

組織的な大学院教育改革推進プログラム
〈平成20年度採択教育プログラム〉
事後評価結果報告書

(別 冊)

理 工 農 系

平成24年1月

独立行政法人日本学術振興会

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会

組織的な大学院教育改革推進プログラム(平成20年度採択教育プログラム)事後評価結果報告書
(理工農系)

整理番号	教育プログラムの名称	大学名	主たる研究科・専攻名	取組実施担当者 (代表者)	ページ
E001	融合生命科学プロフェッショナルの育成	北海道大学	生命科学院・生命科学専攻	川端 和重	1
E002	食の安全性確保の国際標準化による実践教育	帯広畜産大学	畜産学研究科畜産衛生学専攻	金山 紀久	14
E003	ICTソリューション・アーキテクト育成	筑波大学	システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻	北川 博之	26
E004	地域環境保全エキスパート養成プログラム	埼玉大学	理工学研究科環境システム工学系専攻	窪田 陽一	41
E005	ナノイメージング・エキスパートプログラム	千葉大学	融合科学研究科情報科学専攻	尾松 孝茂	54
E006	大学連携によるICTリーダーシップ教育	東京大学	情報理工学系研究科コンピュータ科学専攻	萩谷 昌己	68
E007	個性を磨く原子力大学院教育システム	東京工業大学	理工学研究科原子核工学専攻	齊藤 正樹	81
E008	PBLと論文研究を協調させた教育の実践	東京工業大学	情報理工学研究科情報環境学専攻	笹島 和幸	94
E009	食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成	新潟大学	自然科学研究科生命・食料科学専攻	渡邊 剛志	108
E010	国際燃料電池技術研究者の基礎実学融合教育	山梨大学	医学工学総合教育部応用化学専攻、機能材料システム工学専攻	渡辺 政廣	121
E011	グローバル化に向けた実践獣医学教育の推進	岐阜大学	連合獣医学研究科獣医学専攻	石黒 直隆	134
E012	マニフェストに基づく実践的IT人材の育成	静岡大学	情報学研究科情報学専攻	荒川 章二	147
E013	数物から社会に発信・発進する人材の育成	大阪大学	理学研究科数学専攻	大鹿 健一	160
E014	国際連携大学院FDネットワークプログラム	大阪大学	工学研究科生命先端工学専攻	金谷 茂則	169
E015	理系の実践型女性科学者育成	奈良女子大学	人間文化研究科物理科学専攻、複合現象科学専攻	角田 秀一郎	182
E016	アジア環境再生の人材養成プログラム	岡山大学	環境学研究科資源循環学専攻	阿部 宏史	195
E017	食料・環境系高度専門実践技術者養成	広島大学	生物圏科学研究科	江坂 宗春	206
E018	アジア都市問題を解くハビタット工学教育	九州大学	人間環境学府都市共生デザイン専攻	出口 敦	219
E019	生物産業界を担うプロフェッショナル育成	九州大学	生物資源環境科学府	吉村 淳	232
E020	ヘテロ・リレーションによる理学系人材育成	大阪府立大学	理学系研究科	柳 日馨	245
E021	学際性を備えた実践的科学者・技術者の育成	青山学院大学	理工学研究科理工学専攻	林 光一	258
E022	シグマ型統合能力人材育成プログラム	芝浦工業大学	工学研究科地域環境システム専攻	村上 雅人	271
E023	総合力の醸成を図るモジュール統合科目教育	金沢工業大学	工学研究科機械工学専攻	山部 昌	283
E024	実学の積極的導入による先端的工学教育	豊田工業大学	工学研究科	吉村 雅満	295
E025	安全・安心の設計システム技術者養成課程	同志社大学	工学研究科機械工学専攻	藤井 透	306
E026	東大阪モノづくりイノベーションプログラム	近畿大学	総合理工学研究科東大阪モノづくり専攻	沖 幸男	318

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 融合生命科学プロフェッショナルの育成
機関名	: 北海道大学
主たる研究科・専攻等	: 生命科学院・生命科学専攻生命融合科学コース
取組代表者名	: 川端 和重
キーワード	: 専門力、博識力、社会連携力、企画展開力、国際力

I. 研究科・専攻の概要・目的

1. 生命科学院・生命科学専攻生命融合科学コースの概要

生命科学院は1専攻（生命科学専攻）からなり、履修上の区分として3つのコース（生命融合科学コース、生命システム科学コース、生命医薬科学コース）を設けている。生命融合科学コースは平成22年4月に、本教育プログラム採択時の主たる専攻であった理学院生命理学専攻と、新たな融合生命科学研究教育を構築するために綿密な連携を行っていた生命科学院生命情報分子科学コースが統合され、大学院教育改革プログラムを基本とする新たなコースとして設置された。本コースの平成22年5月1日現在の学生数は、修士課程が103名（1年次58名、2年次45名）、博士後期課程が43名（1年次12名、2年次19名、3年次12名）合計146名、教員数は、教授19名、准教授10名、助教21名の計50名である。なお、上記人数は旧専攻及びコースの学生も含む。

2. 生命科学院・生命科学専攻生命融合科学コースの教育研究活動、課題

今日の生命科学は、ヒトゲノムプロジェクトに象徴されるように、大きな情報を取り扱い、さまざまな分野の科学を駆使する融合科学に変貌しようとしている。本コースでは、この時代に必要とされる人材の養成を目指して、多角的な発想から生命現象を探究する融合科学分野の教育・研究を行う。

ゲノム情報を基にした生体機能分子の構造・機能・ネットワーク等の分子基盤、生体情報分子の情報発現や伝達、細胞・組織レベルの運動や形態形成の機構と制御、高分子ゲル等のバイオマテリアルに関連する分野など、本コースの取り扱う教育・研究分野は非常に広範囲にわたっている。

確かな知識に裏付けられた新たな発想を生み出せる次世代を担う優秀な人材を育成するため、生命科学の確立された分野を体系的かつ包括的に教授することで、確固たる知識を授けるとともに、これからの生命科学に必要な領域を設定し、従来、十分な教育を行うことが困難であった新領域教育も行う。このため、本コースに4つの教育分野、2つの連携分野を設け、教育を展開する。

3. 人材養成目的

生命科学院は、ゲノミクス、プロテオミクスその他の生命科学の諸領域における研究成果を活用した統一かつ体系的な教育研究を行うことにより、生体分子の相互作用から種々の生命現象までを包括的に理解させ、もって生命科学に関する基礎的研究及び応用の研究に必要な深い知識及び能力を有し、独創的な研究を行うことができる人材を育成することを目的とする。（生命科学院規程第1章第1条の2）

生命融合科学コースでは、物理学・化学・生物学の確固たる基盤のもとに、生命の本質を新たな視点で追求できる研究能力を育成するとともに、生命科学に関する広範で深い知識と展開能力

を持ち、社会の幅広い分野で活躍することのできる人材の育成を目指した教育を行う。

II. 教育プログラムの目的・特色

1. 本教育プログラムの概要

学部－大学院－キャリア教育カリキュラムを融合生命科学プロフェッショナルとして必要な「5つの能力（専門力、博識力、社会連携力、企画展開力、国際力）」に再編する。修士課程では、融合科学としての基礎学力の充実を図るため、個別能力にあった体系的なスクーリングを進める。このために、web siteを開設し、履修状況をもとに「5つの能力」の修得状況として表される5角形チャートを提示することで、学生個々の履修計画を作成するための支援システムを開発する。博士後期課程では、博士力を実社会で発揮できるように体験型育成プログラム（国内外でのインターンシップ、国際若手シンポジウム、キャリア意識改革教育など）を開発・推進する。

本教育プログラムは、「キャリアパス多様化事業」や「女性研究者支援事業」など5つの全学的な人材育成事業との連携のもと、分野横断型の人材育成が最も重要である融合生命科学領域を対象に先進的な大学院融合科学教育と大学院キャリア教育のモデル事業として進める。

2. 本教育プログラムの特色

本教育プログラムの特色は、融合生命科学領域の研究者として必要な知識・技術だけでなく、一人の人間として社会に貢献でき、新しい分野の開拓を図る人材の育成を目指していることである。そのため、基礎的な学力の向上と専門知識の習得を通じて優れた研究者を養成すると共に、主体性、実行力、問題発見・解決能力、コミュニケーション能力等の習得を図る。これらを5つの力（専門力・博識力・社会連携力・企画展開力・国際力）としてペンタグラムで表現することにより、学生が自分の能力を客観的に把握することを可能とした。修士課程ではこの5つの能力の基礎を培い、博士後期課程においてはこれらを融合・発展させた実践的カリキュラムを構築する。既存のカリキュラムを教育目標に沿って体系化することによって人材育成の目的を達成するものである。

現在の社会では広い視野を持った専門性の高い人材が求められている。本プログラムで育成される人材は、高度な専門性を持つのみならず、円滑な人間関係と社会に対する幅広い視野を獲得する。本専攻は、物理、化学、生物学をそれぞれ専門とする教員により構成されており、学部教育の段階から学際的な教育体制を構築することにより確固たる専門力の涵養をめざしている。これは大学院教育についても十二分に生かされており、幅広く深い専門教育カリキュラムを既に遂行している。また基礎学力の向上についても、内部進学者のみならず留学生や他大学からの入学者に対応するために学部講義を含めたこれらの多様な履修科目の内容を関連づけ、システムコード化する。このことにより学生が自分に適したプログラムを考え、またメンターの履修指導によって必要なカリキュラムを学生が作り出すことにより体系的なスクーリングが可能となる。これによりさらなる専門力の充実や博識力の強化を図る。また、インターンシップや企業人との交流を通じて、人間関係を構築する際に必要な能力や社会に求められる能力について学び、社会連携力や企画展開力を上げていく。ブレインストーミング講座、国際学会での発表、国内外インターンシップといった多様な実践型カリキュラムにより、社会連携力や国際力を磨く。さらに、カリキュラムの仕上げとして、海外の第一線で活躍する研究者を招聘する国際シンポジウムの開催を企画・運営することで5つの力を有機的に統合させ、国際舞台で活躍できる優れた博士力を持つ人材の育成を目指す。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

1. 修学支援システム構築

Web上で学生が自らの「5つの能力」の習得状況を把握し、各自にあった履修モデルを得ることができる新修学支援システム**能力ペンタグラムシステム**を開発・導入する。このシステムでは、新規導入カリキュラムに加え、学部－修士課程－博士後期課程の全ての科目に「システムコード」を付し、学生各自の能力にあった履修モデルをWeb上で提供する。さらに、メンターヒアリング制度を導入することで体系的かつ効果的な修学支援を行う。

2. RA・TA選抜制度

経済的支援を行うことにより、大学院で最も重要な**専門力**の養成に集中できる環境を整備する。ただし、RA・TA採用時に厳格な選抜と事後評価を行う。

3. 博識力強化科目

他大学出身学生・研究分野を変更した学生・留学生を中心に、不足しがちな学部レベルの幅広い分野における広範な基礎知識を履修させ、**博識力**を強化する。

4. 国内外インターンシップ制度

研究能力を実践的に活用できる**社会連携力**、**国際力**を養成するために、国内外の企業や研究機関への研修参加支援制度を充実させる。（博士後期課程対象）

5. ブレインストーミング・ワークショップ

異なる研究分野の学生が集い**社会連携力**、**企画展開力**を強化する。既に、本教育プログラム採択前に専攻で企業と連携し、成果をあげている。（博士後期課程対象）

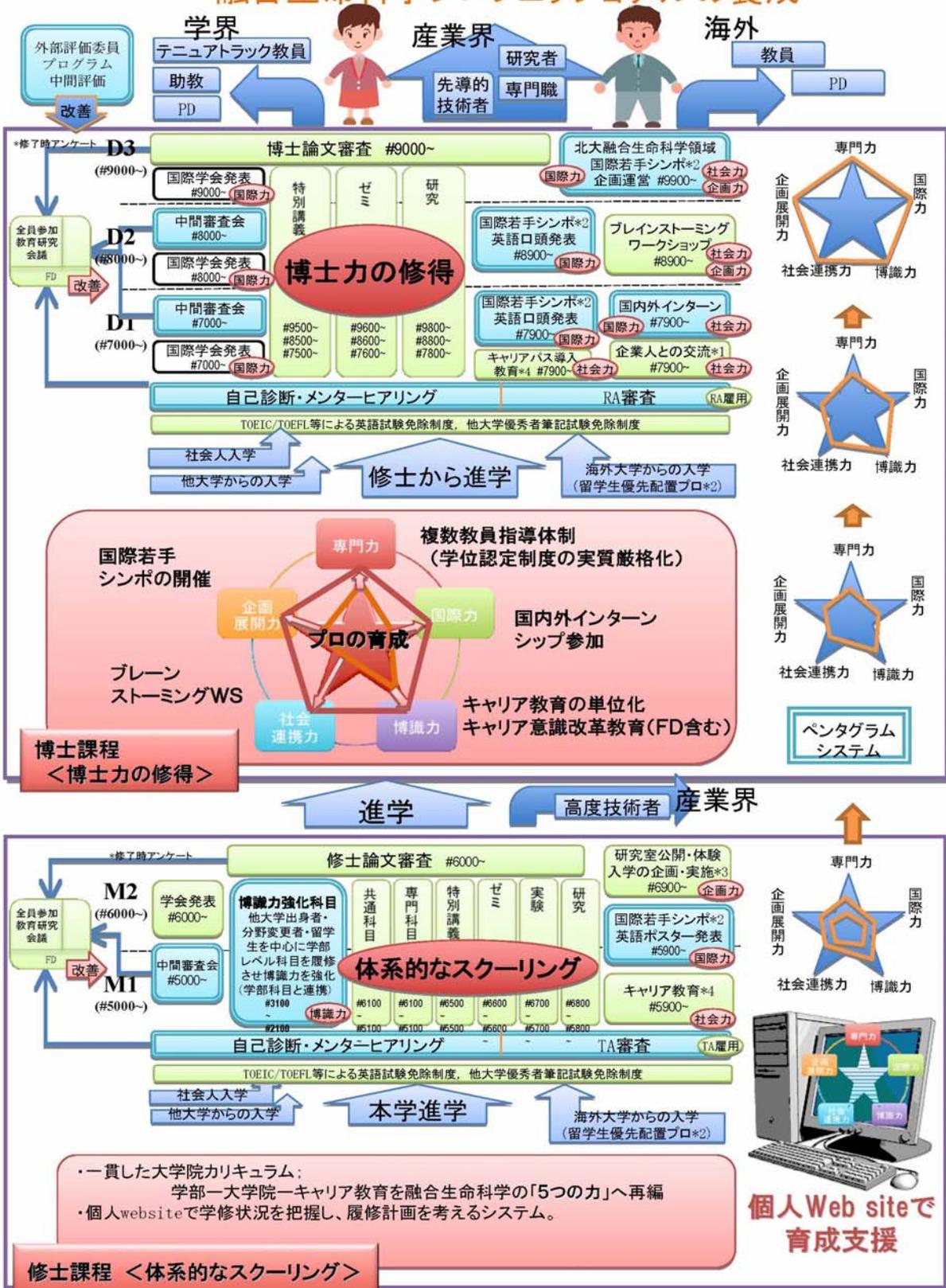
6. 国際若手シンポジウム

博士後期課程学生が企画運営し、修士課程学生が参加・発表を行う。国内外の国際的研究者を招聘する。**専門力**を中心とした5つの力全ての養成を目指す。

7. 全員参加教育研究会議

本事業の柔軟な推進のために定期的を開催し、教員のFDを図る。

融合生命科学プロフェSSIONALの養成



※二重線の枠で示す項目が、本事業で開始または強化する主な施策。
 *1 科学技術関係人材のキャリアパス多様化促進事業「S-cubic」と連携
 *2 国費研究留学生優先配置特別プログラム「生命科学の開拓者養成学位取得英語プログラム」と連携
 *3 北大女性研究者支援室「理系応援キャラバン」、日本学術振興会「ひらめき☆ときめきサイエンス」などの取り組みと連携
 *4 北大キャリアセンターと連携

〈5つの力〉

- ・専門力 高い技術と高度な専門性を持った研究能力
- ・博識力 融合科学に必要な幅広い基礎学力
- ・社会連携力 社会の要請に合わせて専門性を活かす能力
- ・企画展開力 他者との連携でミッションを進める能力
- ・国際力 実践的な国際コミュニケーション能力

〈履修プロセスの概念図〉

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

本教育プログラムはⅢで述べた実施計画を年度ごとに着実に実施し、また、年度末ごとに外部委員会を開催し、外部委員からの評価を受け本プログラムの更なる向上を図った。具体的な実施結果を以下に示す。

①修学支援システム

本プログラムの要となる「5つの力」の習得状況を、学生自らが把握して各自にあった履修モデルを得ることを可能とする修学支援システムを「能力ペンタグラムシステム」と命名し、20年度は、システムの設計、構築及びテストを行った。システム開発は株式会社トリニティ・ドゥに発注し、取組実施担当教員及びFB-station事務局員を交えた打ち合わせを重ね、実用化に向けてデータ・環境を整備し、教員及び学生にモニター協力を依頼した。21年度は試験運用を開始し、教員・学生によるモニタリングを実施することで、課題・問題点を抽出し、より実効的なシステムへの改善を行った。また、採用したTA・RAより有志を募りワーキンググループを開催し、学生の率直な意見を取り入れることで更なる改良を目指した。22年度はシステムの本格運用を開始し、登録者数は学生315名、教員50名となった。さらに、採用したTA3名・RA2名によりワーキンググループを開催し、改良点や新たな機能の追加などについて議論した。ワーキンググループでの議論内容や、実際に使用した教員や学生の意見を取り入れ、2度の改訂を行った。また、複数回にわたり、学内者を対象として説明会を行いシステムの普及に努めた。



写真 1-1



写真 1-2



写真 1-3

<システム画面>

②TA・RA採用

大学院生をTA・RAとして採用し経済的支援を行うことにより、大学院で最も重要な「専門力」の養成に集中できる環境を整備した。TA・RAの採用には厳格な選考審査を行い、採用後には学生、教員及びFB-station事務局員間の連携及び情報交換を目的とした事業説明・交流会を開催し、採用期間終了時には報告書による事後評価を行った。20年度は、修士課程ではTAを14名、博士後期課程ではRAを10名選抜した。選抜したTA・RAから、学部生のカリキュラムに向けたメンターヒアリング制度の実施に向けたワーキンググループを選定し、アンケート調査・集計を行い、報告書をまとめた。また、国内外の国際シンポジウムにおける大学院生の英語での発表を奨励し、「国際力」の養成に重点を置いた。21年度は、修士課程ではTAを7名、博士後期課程ではRAを11名選抜した。合計18名のTA・RAをブレインストーミング・ワークショップ、動画サイト実習、メンターヒアリング制度の3つの事業のグループに分け、積極的に活動させた。22年度は、修士課程ではTAを11名、博士後期課程ではRAを11名選抜した。21年度の3つのグループに修学支援システムのためのワーキンググループを加え、それぞれ担当教員の指導のもと、積極的に活動させた。

③国内外インターンシップ制度

研究能力を実践的に活用できる「社会連携力」、「国際力」を養成するために、国内外の企業や研究機関への研修参加（インターンシップ）支援制度を充実させた。同大学の文部科学省「科学技術人材に関するキャリアパス多様化促進事業 S-cubic」と連携して、大学院生のインターンシップへの参加を促進し、20年度は計3件（国内1件：大阪大学、国外2件：University of Cambridge、University of Barcelona・University of Bristol）の派遣支援を実施した。さらに、インターンシップ終了後は規定の様式による報告書の提出を義務付け、ホームページ等の広報媒体にて公開することにより学術と社会の交差を図った。21年度以降は科学技術振興調整費「イノベーション創出若手 研究人材養成プログラム」とも連携して、ホームページなどの広報媒体を通して積極的に情報発信し、大学院生のインターンシップへの参加を促進した。

④国際シンポジウム

「専門力」を中心とした5つの力全ての養成につながる国際シンポジウムの開催を支援した。20年度は、自然免疫シンポジウム（10月28・29日）、第4回LSWシンポジウム—ソフト&ウェットマターの階層性—（1月9～12日）の2件を共催することにより、大学院生に研究成果を発表する機会を提供し、さらには、1月のシンポジウムにて、国内より6名、国外より1名の講師を招聘し講演して頂くなど、他研究者の研究を学ぶ機会を拡げた。また、英語による研究発表を奨励することで「国際力」にも重点を置き、5つの力全ての養成を図った。21年度は、北海道大学—Mahidol 大学ジョイントシンポジウム（5月12・13日）を共催することにより、大学院生に研究成果を発表する機会を提供した。さらには、20年度において開催を支援した国際シンポジウムをモデルケースとして、日韓ジョイントシンポジウム（7月27・28日）を主催し、韓国より10名の教員及び研究者を講演者として招聘するなど、他研究者の研究を学ぶ機会を拡げた。また、プログラムをすべて英語で行うことで「国際力」にも重点を置き、5つの力全ての養成を図った。22年度は採用したRA（博士後期課程大学院生）8名を中心とした実行委員会を組織し、融合生命科学若手国際シンポジウム（International Fusion-Bioscience Symposium for young researchers／3月4日）を主催した。企画から準備、当日の運営までの全てを大学院生が行うことで、「企画展開力」や「国際力」などを中心とした5つの力の養成を目指した。また、国費留学生優先配置プログラム（IGP-RPLS）と連携することで、留学生を中心とした多くの外国人が参加する国際交流の場となり、6ヶ国から40件以上の演題が集まり盛会となった。



写真2 < 21年度主催シンポジウム >



写真3 < 22年度主催シンポジウム >

⑤国内外学会発表支援

学生が積極的に国内外の学会等において研究成果を発表できる機会を拡大し、高度な研究活動を自立的に行えるようになるための自己研鑽の環境整備の一環として、国内外学会における学生の研究発表等を目的とした国内外への渡航を支援した。事前に申請者を募り、厳正な選考審査により、20年度は国内外合計34件（国内31、国外3）、21年度は国内外合計23件（国内19、国外4）、22年度は国内外合計12件（国内10、国外2）を選抜し、支援を实

施した。学会終了後には規定の様式による報告書の提出を義務付け、ホームページにて公開することにより、学生自身の今後の研究、学習につなげることを促した。



写真4 <口頭発表>

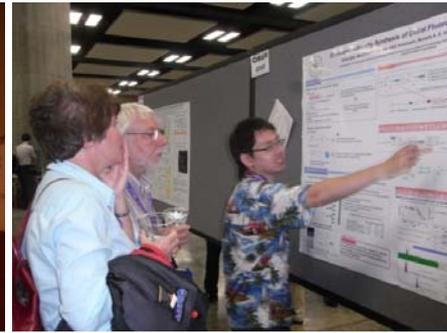


写真5 <ポスター発表（国外）>

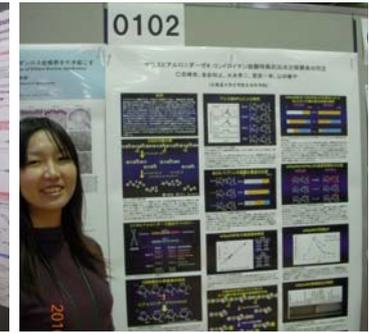


写真6 <ポスター発表>

⑥Faculty Development (FD)

教員の意識改革に向け、授業内容や教育方法等の改善・向上を目的とした組織的な取り組みであるFD活動を行った。20年度は、TAの実態を調査するためのTA担当・使用アンケートを実施し、その集計結果を教員向けに公開して、今後のTA活動支援の検討に役立てた。さらに、文部科学省「科学技術人材に関するキャリアパス多様化促進事業 S-cubic」と共催して、若手研究者のための人材育成に関する教員向け意識調査を目的としたアンケートを実施及び公開した。また、授業への積極的な学生参加を促し、学生の理解度を教員が把握することによる、授業内容や教授法のさらなる向上を目的として、クリッカー（教室回答機器）を購入し、本格的な授業への導入に向けて講習会を開催するなど、使用環境を整えた。さらに、修士課程において修士論文中間評価審査会を実施し、複数教員による客観的指導や評価を実現した。

⑦FB-station 事務局の体制整備

本プログラムの事業推進機関としてFB-station事務局を立ち上げ、事務処理用計算機をはじめとする必要な備品等を購入し、事務支援体制を整備した。また、国内外学術関係機関との連携や、学生・院生とのコミュニケーションを図りつつ、事業推進に係る各種手続き、企画立案を行った。さらには、本プログラムの事業内容及び成果等の情報をホームページやパンフレット、ニューズレターなどの広報物を通して積極的に発信することにより、更なる事業推進支援を図った。

⑧ブレインストーミング・ワークショップ

異なる研究分野の学生達がお互いの意見を交換させることで「社会連携力」、「企画展開力」の強化に加え、「専門力」の習得をも目指す、学生主体のワークショップを開催した。20年度は、博士後期課程大学院生を対象に帝人株式会社と北海道大学との包括連携によるブレインストーミング・ワークショップを実施した（1回3時間、全8回）。このワークショップは参加学生、企業のみならず第三者からの評価も高く、21年度以降も同企業との連携での開催が決定された。21年度は、採用したRA（博士後期課程大学院生）6名を対象にワークショップを実施した（1回3時間、全21回）。3月に帝人株式会社東京本社にて成果報告として北大帝人技術交流会を行った。22年度は採用したRA（博士後期課程大学院生）5名を対象に実施し（1回3時間、全13回）、2月に帝人株式会社東京本社にて北大帝人技術交流会を行った。ワークショップ中盤では、帝人株式会社から講師を招聘し、企画開発・マーケティングに関するレクチャーを受けた。各年度の交流会終了後には規定の様式による報告書の提出を義務付け、ホームページにて公開することにより、学生自身の今後の研究、学習につなげることを促した。



写真 7-1



写真 7-2



写真 8 <講師によるレクチャー>

<ブレインストーミングの様子>

⑨動画サイト実習

21年度に採用したTA5名・RA2名により教員2名の指導のもと、ワーキンググループを開催し、20年度に立ち上げた動画サイト“FBs-tv”の企画・運営を行った。講義や学生実験の様子をまとめた動画コンテンツの製作を通して「企画展開力」を中心とした5つの力全ての養成を図った。21年度は講義紹介動画および学生実習紹介動画を各1本作製し、サイトで公開した。22年度は採用したTA4名・RA1名によりワーキンググループを開催し、21年度で培った経験をもとに効率よく作業を行い、生命科学分野の最先端の研究施設・設備を紹介しながら、そこで行われている研究の魅力を伝える動画を5本作製し、サイトで公開した。



写真 9 <打ち合わせ>



写真 10 <撮影の様子>



写真 11 <編集の様子>

⑩メンターヒアリング制度の検討

20年度に採用したTA2名・RA1名によりメンターヒアリング制度の実施に向けたワーキンググループを開催し、既存のメンターヒアリング制度の調査およびアンケート調査を行った。調査結果は本プログラムのホームページにて公開した。21年度は、採用したTA2名・RA3名によりワーキンググループを開催し、事前アンケートを実施の上、学内で学部生・修士課程学生を対象としたメンターヒアリング制度を2か月間にわたり試験的に実施した。その後、事後アンケート調査・集計を行い、今後の課題を抽出し、活動状況をまとめた報告書をホームページにて公開した。22年度は採用したTA3名・RA2名によりワーキンググループを開催し、21年度に抽出した課題をもとに制度を改良し、効率的にメンターヒアリングを実施してプログラム終了後のカリキュラム化につき検討した。

⑪外部委員会による第三者評価

外部委員会を開催し、外部からの評価を受けることにより、プログラムの更なる向上を図った。20年度末には外部委員2名、小笠原正明特任教授(筑波大学)、鷺見芳彦企画担当部長(帝人株式会社)を招聘して、教員8名・事務局員2名を含めた計10名で外部委員会を開催し、取組実施担当教員より20年度の事業計画・結果の説明及び質疑応答を行った上で、外部委員からの評価を受けた。21年度は、3月に同外部委員2名を招聘して、教員10名・事務局員2名を含めた計14名で開催した。20年度の外部委員会で外部委員により指摘のあった点な

どの改善が見られ、また最終年度に向けてのアドバイスを得るなど、本プログラムの更なる向上を図った。22年度は3月に同外部委員2名を招聘して、教員11名・事務局員2名を含めた計15名で開催し、プログラム終了後の継続計画についても話し合いを行った。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本教育プログラムによる成果を下記に示す。

①能力ペンタグラムシステムの構築

本プログラムを実行するにあたり、大学院教育で必要とされる「5つの能力（専門力、博識力、社会連携力、企画展開力、国際力）」の評価方法の確立が重要な課題であった。そのため、これと共に講義情報を提供して履修計画作成と修学を支援するシステムの開発を計画し、「能力ペンタグラムシステム」を構築した。能力ペンタグラムシステムは学生各自がどこからでもアクセスできるウェブ型システムであり、融合生命科学プロフェッショナルとして必要な5つの能力を表示し、講義支援（講義日程表示・レポート管理・資料リンク・講義キーワード入力／表示）、双方向コミュニケーション（学生による講義評価・掲示板・毎回のレポート）、学力分析、大学院活動ポートフォリオ作成支援等、さまざまな機能を提供する。さらに使い易さを追求するため、インターフェースには特に力を入れた。実際の運用に伴いペンタグラムシステムの非常に高い潜在能力が現れてきており、今後も大学院教育改革に大きな力を発揮することが期待される。

②博士実践プログラムの構築

本教育プログラムで実施した様々な事業を元に、博士後期課程を対象とした実践プログラムを構築した。年度ごとに行った教員による本教育プログラム運営のための会議や外部委員会を通して、実施した各事業を精査し、博士実践プログラムの構築を行った。

③博士課程の実践プログラムの単位化を含めたカリキュラム改革

本教育プログラムを通して構築した博士実践プログラムの単位化を含めたカリキュラムの実質化を図った。23年度試行し、24年度実施予定である。

④融合科学教育体制の整備

22年4月に、生命科学院生命融合科学コースを設置し、主たる専攻を再編した。これに伴い教員コアメンバーに生物学、物理学、化学、薬学、医学研究者を有することで、融合科学教育体制が整備された。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本教育プログラムの要である能力ペンタグラムシステムについては、支援期間終了後の費用ならびに管理者の不在が課題であったが、20年度にシステム構築を行い、21年度の試験運用ならびに22年度の本格運用を経て、抽出された課題は複数回の改訂により支援期間内に解決済みとなっているため、今後このシステムにかかる費用は部局の共通経費で支出可能な範囲であると考えられる。また、支援期間内は本教育プログラムの事業推進機関としてFB-station事務局を設置し事務補佐員を配置しており、システムの管理もここを中心として企業との連携の上行っていたが、支援期間終了に伴い事務局は廃止となった。支援期間終了後もシステムを継続して使用することが決定していたため、23年度以降はFB-station事務局を生命融合科学コースFB-stationと改め、部局の事務へ業務内容を引き継ぎ、システムの管理のための事務員を新たに配置し、今後の継続した管理・運用を可能にした。また、企業とも今後の展開についての打ち合わせを部局の教員を交えて行っている。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

確立した大学院教育のモデル事業として全国に向けて発信することを最終目標とする本プログラムは、国内外への広報活動を積極的に行い、他大学のみならず社会との情報の交信を行った。

①シンポジウム発表

20年度は、横浜で開催された大学教育改革プログラム合同フォーラム(1月12・13日)、本大学で開催された若手人材育成シンポジウム「SynFOSTER2009」(1月30日)及び教育支援プログラム合同報告会(3月23日)にて、プログラム紹介、パネルディスカッション、ポスターセッション等の広報活動を行った。21年度及び22年度は、本大学で開催された若手人材育成シンポジウム「SynFOSTER2010」(2月1日)・「SynFOSTER2011」(1月30日)にて、プログラム紹介、ポスターセッション等の広報活動を積極的に行った。

②印刷物

20年度にプログラム紹介のためのパンフレット(A4三つ折り6ページ・3000部)を作成し、年度末には活動報告用にニューズレター(A4見開き4ページ・3000部)を発行した。21年度末にはニューズレター第2弾(A4三つ折り6ページ・3000部)を発行した。これらの印刷物はシンポジウムなどのイベントや学内行事において配布するだけでなく、他大学の教育プログラム実施部局宛に送付するなど、積極的に本プログラムの広報活動を行った。22年度末には20年度から22年度までの活動状況をまとめた活動報告書(A4中綴じ6P・1000部)を発行した。これらはプログラム終了後も大学院教育改革の一環として適宜、学内外へ配布予定である。また、本大学人材育成本部の発行する「CHANNEL F 2009 vol. 1」において、本プログラムの目的、概要などが紹介された。

③ホームページ

本教育プログラムのホームページを作成し、本プログラムの活動状況や関連イベントなどの記事を写真付きで随時アップロードし、情報を公開して広く情報発信を行った。本プログラムの要である修学支援システムのログインページや、採用したTA・RAが企画・運営した動画サイトもここからリンクされている。学内の関連部局のホームページとも相互リンクし、アクセス数の増加を図った。また、21年度と22年度の主催シンポジウム終了後には、本学ホームページ内の広報ページ「北大時報」へ記事が掲載された。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本教育プログラムは採択当初、主たる専攻として大学院理学院生命理学専攻が申請し、北海道大学において融合生命科学研究という融合領域を担う研究者の育成を進めるものであった。

北海道大学では、平成18年度に学院研究院制度を導入し、時代に合った新しい大学院教育が作り出しやすい組織構築をすすめ、その結果、理学研究科、薬学研究科、医学研究科、農学研究科における生命科学を再編し新たな大学院組織として生命科学院を設置した。また同時に理学院に生命理学専攻を設置し、この組織改編をより効果的なものにするため学院を超えた更なる教育連携を進めていた。この様な状況下にあつて、理学院生命理学専攻と生命科学院生命情報分子科学コースは、新たな融合生命科学研究教育を構築するために綿密な連携を行っていた。

本教育プログラム「融合生命科学プロフェッショナルの育成」の構築にあたっては、理学院生命理学専攻が中心となって効果的なプログラムの提案と試行を進めた。さらに、生命科学院生命

情報分子科学コースとの教育連携を用いて、本プログラムがより効果的な大学院教育改革プログラムとして作り上げるために、理学院のみならず生命科学院生命情報分子科学コースにおいても議論を行い本教育プログラムの試行を行った。このため、本プログラムにおける TA・RA やインターンシップ等支援事業においても理学院生命理学専攻のみならず生命科学院生命情報分子科学コースの大学院学生を対象として活用していた。

本教育プログラムを通して、理学院生命理学専攻と生命科学院生命情報分子科学コースは融合生命科学研究教育プログラムをさらに効果的に組織的に展開することを真剣に議論した。その結果、平成 22 年度に、大学院教育改革プログラムを基本とする新たなコース（専攻）を生命科学院に設置することとなった。この改組に伴い、本教育プログラムの主たる専攻は生命科学院生命理学専攻生命融合科学コースとして再編し、北海道大学における融合生命科学の教育拠点の充実を図った。また、教員コアメンバーに生物学、物理学、化学、薬学、医学研究者を有することで、より積極的な融合科学教育体制を構築した。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本教育プログラムを通して行った試行錯誤の結果得た経験や情報等を元に、プログラム終了後においてペンタグラムシステムを活用した修学支援および博士後期課程におけるカリキュラムの実質化を進めている。このカリキュラム改定は、平成 23 年度試行し、平成 24 年度に大学院生命科学院の改組と同時に施行する予定である。

改定の要点は以下となる。

①カリキュラム改定について

博士後期課程に選択単位を導入する。各自の専門研究も含め、社会活躍（リーダー）型研究者養成の育成プログラムの体系が見えるようにする。大学院生が積極的に受講できる環境を整える。

②カリキュラム改定内容

研究室における高度な研究活動を極めることを中心とする。その上で就職後では経験することが難しく、本博士後期課程でしか経験できない実践型プログラムを提供する。特に、リーダー養成および国際化という点を主に伸ばすようなカリキュラムを構築し、提供する。

③プログラム

多くのアラカルトメニューを提供し、博士後期課程学生が、自分の興味や研究進捗状況、環境等に従って自ら選べるようにする。以下のようなプログラムを現在準備している。

i) 少人数討論型育成プログラム I

異分野の学生 5～6 人が 1 チームとなって、ブレインストーミング、KJ 法などを通じて、生命融合科学分野における新規研究テーマ、技術シーズを発案する。その過程で、企業研究者も加わりマーケティング等の考え方も入れて、アイデアを発表形式にまとめあげ、企業において発表する。

ii) 少人数討論型育成プログラム II

研究者に求められる能力の一つである、自らの研究の内容や成果を分かりやすく社会に対して発信する能力を身につける。生命融合科学分野でのアウトリーチ活動の企画、実施を行うことで、実践的な科学技術コミュニケーションのスキルを習得する。

iii)海外研修

海外の研究機関に6ヶ月から1年間の期間で留学することで、国際感覚を習得し、海外ネットワークを広げる。留学候補先（アメリカ、EU：約40研究室）海外渡航および滞在費の一部の援助を行う。

iv)教育指導経験（TA研修）

学部学生の学生実験や講義補助を行い、直接学生を指導する経験を通して、教育に関する技術と経験を得ることを目指す。

v)人材育成本部が提案するキャリア関連プログラム

（大学院理工連携基礎科目：博士後期課程対象）

・赤い糸会

多様な企業研究の実態を、企業人事部や研究者との直接交流を通じて企業研究・活動に関する認識を深める。

・企業長期インターンシップ

国内外の企業に6ヶ月から1年間のインターンシップを行うことで、実践力を身につける。

・マネジメントセミナー

企業活動のみならず学界においても重要な知的財産や経営学に関する概論的講義を体系的に習得する。

・Advanced-COSA

企業研究の第一線で活躍されている方々による講義プログラムで、修士課程学生も履修可能とする。企業研究の現状について理解を深め、社会における基礎科学の重要性を認識し、視野を拡大することを目指す。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input checked="" type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「先進的な大学院融合科学教育と大学院キャリア教育のモデル事業」という教育プログラムの目的に沿って、「能力ペンタグラム」システムの開発・導入が行われた。また、学生による国際会議の企画開催、企業とのブレインストーミングワークショップ等の実践型プログラムも着実に実施することにより、大学院教育の改善・充実が進められ、その質の向上にある程度貢献している。</p> <p>特に、専門力、博識力、企画展開力、社会連携力、国際力を学生が体系的に身につけることを支援する「能力ペンタグラム」システムは、その効果の検証が今後必要ではあるが、興味深い取組であり、今後の成果が期待できる。</p> <p>支援期間終了後の実施計画については、「能力ペンタグラム」システムを継続するための方策が具体的に示されていることは評価できる。また、博士後期課程における教育プログラムの整備も計画されており、より一層の改革推進を期待したい。</p> <p>情報提供については、ホームページの開設、パンフレットの発行、大学院改革に関するシンポジウムへの参加等により、必要な取組が行われている。</p> <p>支援期間終了後の大学による自主的・恒常的な展開については、本プログラムを発展させた新たな教育組織「生命科学院生命科学専攻生命融合科学コース」が設置されるなど、ある程度の措置が示されている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>「能力ペンタグラム」システムの導入という興味深い取組が進められ、学生による国際会議の企画開催、企業と連携したブレインストーミングワークショップ等の大学院学生の企画力、社会連携力の育成プログラムも実施された。また、新しい融合生命科学教育のために生命科学院生命融合科学コースが新たに整備され、カリキュラムの改定等も検討されており、今後、大学院教育の実質化が進められることが期待される。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>「能力ペンタグラム」については、どのように活用され、学生の能力育成上にどのように貢献したのかについての検証結果が明らかでなく、今後の課題として取組むことが望まれる。また、学生による国際会議の企画、ブレインストーミングワークショップへ参加した学生数は多くはなく、そうした取組を組織的な教育システムの改善につなげていく努力が今後必要である。国際学会発表、インターンシップ参加数も少数にとどまっており、今後の改善が必要である。また、修了後の学生の活躍機会の確保という観点も含めて、生命科学院生命融合科学コースの教育内容の継続的な検討と改善を期待したい。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 食の安全性確保の国際標準化による実践教育
 機関名 : 帯広畜産大学
 主たる研究科・専攻等 : 畜産学研究科・畜産衛生学専攻
 取組代表者名 : 金山 紀久
 キーワード : 食の安全性確保、国際標準、家畜衛生、食品衛生、国際企画力養成

I. 研究科・専攻の概要・目的

帯広畜産大学大学院畜産学研究科の畜産衛生学専攻は、平成14年～18年度の「21世紀COE（生命科学）」を基盤とした「食の安全確保」に係る基礎・応用研究を推進してきた教員を中心として、「食の安全」に関わる高度な人材育成を目的とし、平成16年4月に畜産衛生学専攻（博士前期課程）が、さらに平成18年4月に博士後期課程が設置され、平成20年度に我が国で初めて「博士（畜産衛生学）」を輩出した。

本専攻は「食の安全性確保」という社会要請にこたえるため、獣医学領域と畜産科学領域の融合による畜産衛生分野に特化し、「動物医科学」「食品衛生学」「環境衛生学」の3コースから編成され、以下の7つの教育研究分野からなる。学生に対する研究指導は、指導教員チーム制（主指導教員と2名の副指導教員）により行っている。

- ・動物医科学コース（教員9名）：家畜生産衛生学分野、人獣共通原虫病学分野
- ・食品衛生学コース（教員13名）：食肉乳衛生学分野、衛生経済学分野、病原微生物学分野
- ・環境衛生学コース（教員7名）：衛生動物学分野、循環型畜産学分野

現在、大学院生の在籍者数は前期課程1年16名、2年21名、後期課程1年5名、2年16名、3年4名である。

帯広畜産大学の教育研究の理念である「動植物性蛋白質資源の生産向上と食の安全確保」、「畜産衛生学分野に特化した専門店単科大学を志向」、そして「食品安全科学分野の高度専門職業人養成による社会学連携」の3本柱による社会貢献を強力に推進するために、全学挙げて構築した人材育成体制である。我が国では、これまで獣医学系と畜産学系の融合が難しかったために達成できなかった「食の安全性確保」に関わる実質化した教育体制を、本学では獣医学と畜産学教員からなる「農場から食卓まで」を横断的に網羅する国際レベルの専門家チームによってすでに実現化したところである。①独創的かつ先駆的な研究を遂行し得る国際競争力のある研究者、②創造性に富む教育研究能力を有する大学教員、③社会の多様な方面で活躍できる実践的な高度技術者を養成し、国際社会における家畜生産および畜産物の安全性向上による人類の繁栄に貢献することを目的としている。

II. 教育プログラムの目的・特色

今日、食のグローバル化は急速に進展しており、「食の安全確保」のためには「国際標準」に基づいた迅速な対応が求められているが、スピーディーに変化する国際状況を掌握・理解し、対応できる人材育成が十分ではないのが実情である。具体的には、食の安全確保のための国際標準化の方向付けや作業に貢献できる人材、国際標準化へ迅速に対応しわが国の水際で活躍できる高度な実務リーダー、さらに、途上国における食の安全確保のための国際標準を教育、普及する人材の育成が急務となっている。

ここで用いられる「国際標準」とは、「食の安全性確保」のために国際社会において求められる標準的科学技术水準、制度的水準と定義される。具体的には、農場から食卓までの「食の安全性確保」のための標準的な「リスク分析」に基づく家畜・食品の衛生管理技術（HACCP、トレーサビリティ等）、国際的規制（SPS 協定等）を内容とするが、必ずしも教育内容として国際標準が確立しているわけではないため、本教育プログラム「食の安全確保の国際標準化による実践教育」によって国際的に通用する標準的な教育内容の構築を図る。

本教育プログラムの主な目的は、帯広畜産大学大学院畜産学研究科畜産衛生学専攻におけるそれまでの実質化した教育を、「食の安全性確保」のための「国際標準」に適切かつ迅速に対応できる人材を育成する教育に発展的に改革することである。

本教育プログラムを実施することによって、急速に変化する食の安全に関する国際状況を的確に把握・理解し、食の安全確保のための「国際標準」に適切かつ迅速に対応できる人材育成を目指す。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

博士前期課程におけるプログラムは、畜産衛生学専攻のこれまでの「農場から食卓まで」を横断的に学ぶ教育カリキュラムの中から、食の安全確保のために**国際標準化**が必要とされる講義・実習科目を選定し、教育内容の国際標準化を図ることを内容とする。この科目群については、日本人学生が科目内容を英語によって理解することを目的とし、高い教育効果を得るため、英語で記述された国際標準に対応したテキストの作成と、講義内容の理解を助けるサブ・テキスト（英語キーワード集など）を作成する。特に、教育内容の国際標準化にあたっては、海外連携拠点大学やその他、食の安全確保の教育を推進している海外の大学等において積極的な情報収集を図り、これら大学と連携して標準化の内容を構築する。

博士後期課程におけるプログラムは、「食の安全確保」に係る国際標準の理解を踏まえ、新たな標準化への対応や標準化された内容の教育、普及の能力を身につけるための国際水準教育に移行することを内容とする。英語による実習の教育実践、「食の安全確保」に係る国際標準の視点でカリキュラム化された海外講師による特別講義、国際ワークショップの運営による国際的企画力の養成などからなる。

さらにこの教育改革において、本学の語学教員を中心として構成される英語支援センター（English Resource Center: ERC）を設置し、本教育プログラムにおける、「食の安全確保」のための国際標準に対応する英語による教育の実施のための、担当教育のFDを含めた支援を行う。

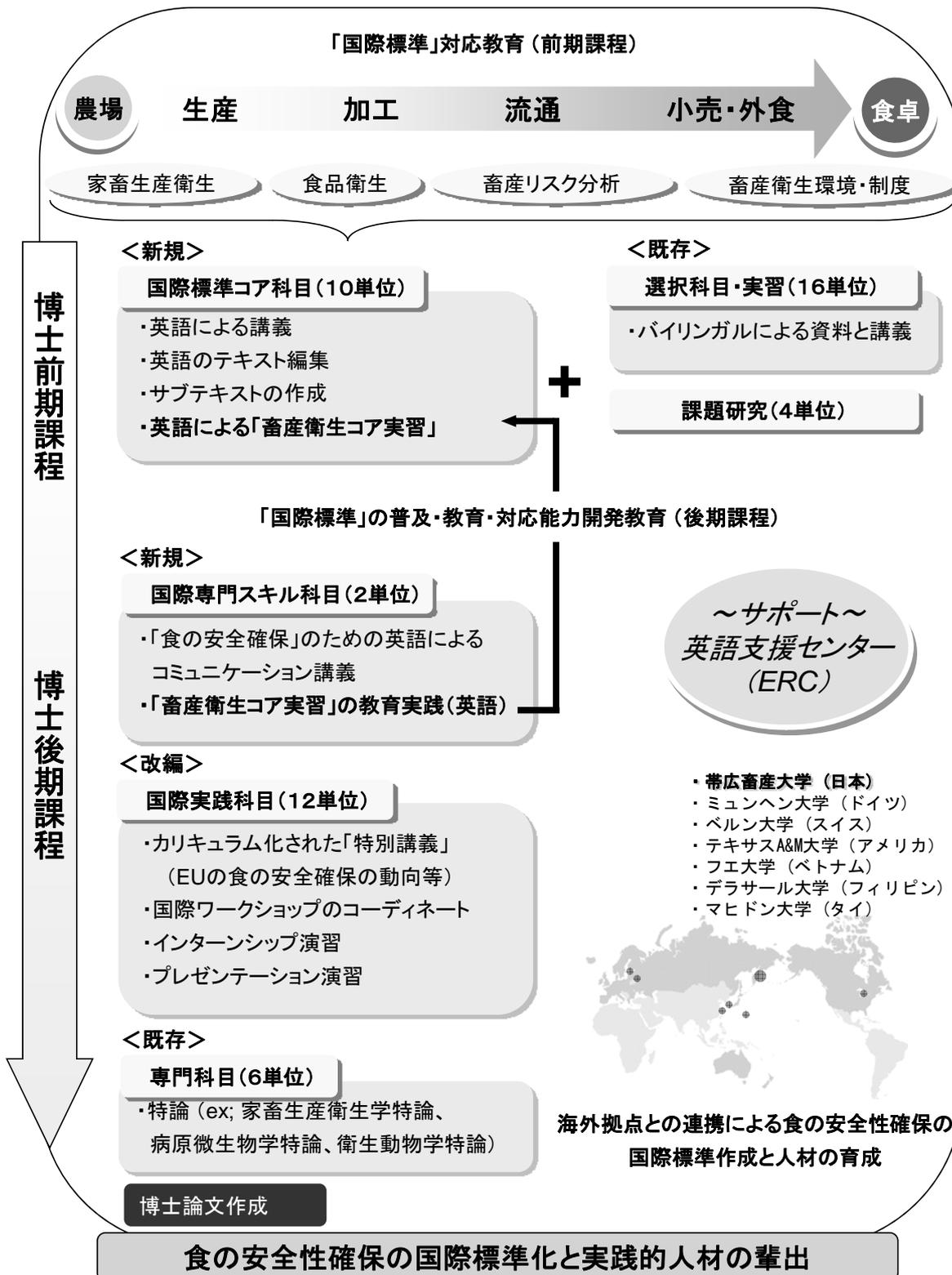


図1 履修プロセスの概念図

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

畜産衛生学専攻は、博士後期課程が設置された平成18年度に、「魅力ある大学院イニシアティブ」事業に採択され、本プログラムの2年間で実質的な教育システムの基盤が飛躍的に整備され、この事業において設置された国際評価委員会においても高い事業評価を受けている。しかしその一方で、「食

の安全確保」のための国際性への対応、特に英語による教育の重要性を指摘されていた。

この評価を受けて立案された本教育プログラムでは、留学生の割合が高い畜産衛生学専攻における国際標準教育を実践するため、英語による講義資料・サブテキストの作成といった学生の英語力強化の取り組みを行う一方で、カリキュラム改編に伴う国際標準化されたカリキュラムの構築など、コースワークの充実に向けた幅広い取り組みを展開した。

①「食の安全」に関わる海外大学院プログラム調査による、国際標準カリキュラム構築

食の安全確保に関わる国際標準のカリキュラム構築のために、「食の安全」に関わる大学院プログラム（修士課程）を実施している海外大学をリストアップし、カリキュラムを調査した。

調査大学は、ワーゲンニンゲン大学（オランダ）、ミュンヘン大学・ハノーバー獣医科大学（ドイツ）、ゲルフ大学（カナダ）、コロラド州立大学（米国）、レディング大学・ウェールズ大学・バーミンガム大学（イギリス）である。

調査結果を検討し、博士前期課程については、以下の新カリキュラム案を構築した。「毒性学」、「食品微生物」等の科目を新設し、生産・加工・流通から食卓にいたる食の安全確保を主眼とした教育プログラムの提供が期待できる。また教育コースも現行の3コースから、家畜環境衛生学コースと食品安全学コースの2コースに再編した（新しいカリキュラム・教育コースは平成24年度から開始予定である）。

また、国内外の畜産衛生に関する専門家や研究者から最先端の研究動向と課題を学ぶ目的で、博士後期課程では特別講義が行われていたが、これについても体系的なカリキュラム化を進めた。

現行カリキュラム(平成22年度)

区分	授業科目	単位数
コア科目	疫学と経済	2
	食品衛生経済学	2
	家畜生産衛生学	2
	食品衛生	2
	乳肉生産衛生学	2
	畜産リスク分析	2
	人獣共通感染症	2
	循環型畜産科学	2
	※畜産衛生学実習Ⅰ	2
	※畜産衛生学実習Ⅱ	2
	専門基礎科目	(畜産科学系) 基礎獣医学
(獣医学系) 食品栄養科学		2
畜産管理学		2
畜産応用分子生物学		2
選択科目	畜産資源機能科学	2
	感染免疫学	2
	動物福祉論	2
	衛生行政と法規	2
	課題研究	4

※の科目についてはいずれか1科目を履修すること。

新カリキュラム案(平成24年度から実施予定)

区分	授業科目	単位数
共通科目 (必修)	家畜生産と農場	2
	疫学と経済	2
	食品衛生	2
	畜産リスク	2
	国際衛生制度	2
	畜産衛生学実習Ⅰ	2
	畜産衛生学実習Ⅱ	2
コース別 必修科目	(家畜環境衛生学コース) 家畜生産衛生学	2
	人獣共通感染症	2
	循環型畜産科学	2
	熱帯原虫病学	2
(食品安全学コース)	食品微生物	2
	乳肉機能科学	2
	食品衛生経済学	2
	毒性学	2
課題研究	4	

: 新規開設
 : 一部改編
 : 現行のまま
 : 改編する科目の対応を示す

表1 博士前期課程の新カリキュラム案

②テキスト・Reader・用語集の作成

これまで、本専攻の発足当初より留学生には大部分を英語によって理解のできる授業を提供してきたが、さらに日本人に対しても英語で授業内容を理解できるようにすることが重要であるとの認識に立ち、新カリキュラムに対応した「テキスト・Reader・用語集」を作成した。

テキスト（英語で作成）は各科目の基礎部分を提供するものである。この基礎部分の講義を踏まえた、各講義の各論部分の資料をまとめたものが Reader で、英語を基本とした各講義の理解の促進が期待できる。畜産衛生専攻は専門分野の異なる学生が入学するが、各専門分野の専門用語の理解を容易にすることを目的としたものが用語集である。

これらの教材は平成 24 年度からスタートする新カリキュラムに合わせて開発されたものであるが、テキストについては平成 23 年度講義から利用を開始している。

テキストは次の全 13 章から構成され、各科目の基本を提供する目的で編集されており、Reader と用語集を併用することにより、「食の安全確保の国際標準化」を目指した、国際的に通用する教育内容の提供が期待できる。

テキストの構成：

- Chapter 1 Introduction
- Chapter 2 Animal Agriculture
- Chapter 3 Epidemiology and Economics
- Chapter 4 Food Hygiene
- Chapter 5 Livestock Risk Analysis
- Chapter 6 International Hygiene Policy and Animal Welfare
- Chapter 7 Animal Production Hygiene
- Chapter 8 Zoonoses
- Chapter 9 Sustainable Animal Agriculture
- Chapter 10 Veterinary Protozoology
- Chapter 11 Food Microbiology
- Chapter 12 Milk and Meat Functional Science
- Chapter 13 Food Safety Economics



写真 1 Reader（各講義の各論部分の資料を提供する目的で作成）

③英語による実習マニュアル作成

今回の教育プログラムのもとで、博士前期課程では、英語による実践的なスキルを効果的に習得させるため、英語を基本とした実習を導入するために、英語で記述された実習マニュアルを作成した。

博士前期課程には、食品衛生および家畜生産に係わる技術を習得する目的で畜産衛生学実習Ⅰ・Ⅱがあり、博士後期課程には、国際性の涵養を目的とした海外等における実地演習を行うインターンシップ演習がある。博士後期課程では、英語による実習担当能力を開発させるため、この英語実習マニュアルを利用し、博士前期課程の畜産衛生学実習Ⅰ・Ⅱを教員とともに実施することをインターンシップ演習の単位取得条件とする予定である。

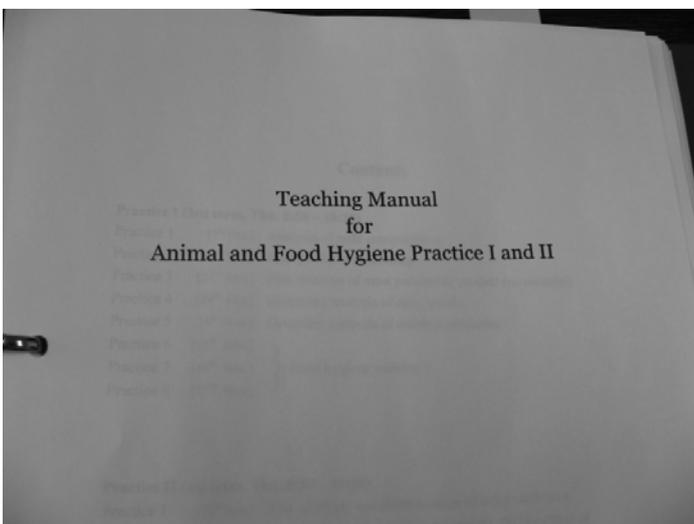
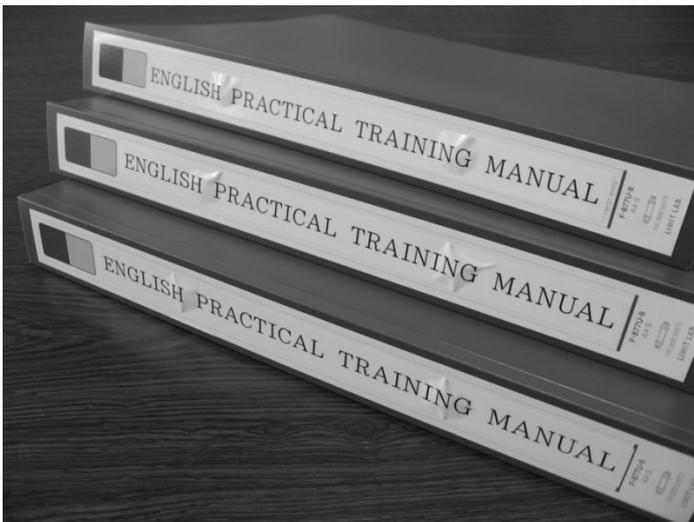


写真 2（上 2 枚） 英語による実習マニュアル

④学生主体の国際ワークショップの開催

博士後期課程におけるプログラムでは、学生主体の国際ワークショップの運営による国際的企画力の養成を目的とした。平成 21 年度には、翌年度の国際ワークショップ開催に向けた試験的な取り組みとして学生主体の国際セミナーを、平成 22 年度には、学生主体の国際ワークショップをそれぞれ開催した。

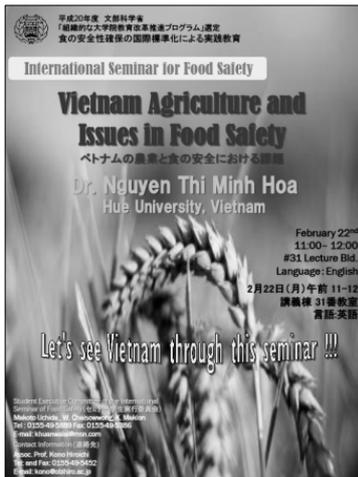


写真3 学生実行委員会によるポスター (H21)



写真4 国際セミナーでの学生実行委員による司会 (H21)

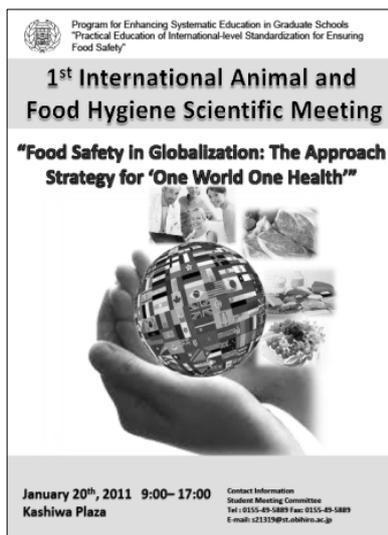


写真5 学生実行委員会によるポスター (H22)



写真6 国際ワークショップの様子 (H22)

⑤ イングリッシュ・リソース・センター (ERC) の設立

ERC は、国際的人材育成を目指して学生、教員当の実質的な英語能力の向上を図るため、英語教育に関する教材開発、授業改善等に関する支援を行うとともに、大学の管理運営上必要となる支援を行うことを目的として設置された。

本教育プログラムでは、英語学習に役立つ英語教材（テキスト類、CD 教材、ビデオ教材、DVD）及び衛星放送受信用のテレビなどの設備の充実を支援した。

また、畜産衛生学専攻のイングリッシュ・リソース・センターを構成するアメリカ人教員 3 名による畜産衛生学専攻所属教員のための FD 研修会を開催し、ERC の教員から、英語による講義実施に向けた実践的な情報提供を受けた後、テーマ別のグループディスカッションを行った。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本プログラムの実施により、新カリキュラム構築、テキスト・Reader・用語集・英語実習マニュアル作成、学生主体の国際ワークショップ開催、ERC 設立を行った。

テキストの利用は、平成 23 年度入学者から試験的に行っている。開発された教材は平成 24 年度から始まる新カリキュラムに合わせて作成されたものであり、今後も内容の充実に努める必要もあるため、現時点でその成果を見極めることは時期尚早であるが、実際に授業で使用している学生から好評を得ているとのことである。

教育プログラムの最終年度にあたる 2011 年 1 月に、この教育プログラムの評価を受ける目的で、本学において国際評価委員会を開催し、本教育プログラム成果に対する外部評価を受けた。

その要旨は以下の通りである。本教育プログラムは国際評価委員会から、家畜衛生・食の安全分野における国際競争力のある大学院教育プログラムに求められるすべての特質が含まれている「**帯広モデル**」として非常に高い評価を受けた。

国際評価委員会評価要旨

ハノーバー獣医科大学（ドイツ）、ゲルフ大学（カナダ）、ソウル国立大学（韓国）、ワーゲニンゲン大学（オランダ）、テキサス A&M 大学（米国）に所属する委員から構成される国際評価委員会が、平成 23 年 1 月 24～25 日に帯広畜産大学において「食の安全性確保の国際標準化による実践教育」プログラムの評価を行った。評価委員は、大学運営者、畜産衛生学専攻所属教員および学生と会談し、本プログラムに関して深く掘り下げた情報を得ることができた。評価委員会には、本プログラムおよびカリキュラムに関する多くの詳細な資料が提供された。評価委員会は、教員が誇りを持って「帯広モデル」と呼ぶ国際的レベルの本プログラムを展開してきた教員、そして大学運営者の献身的な努力を賞賛している。特に、平成 20 年 1 月に最初に構想が立てられてから現在までに、プログラムが急速な進展をとげていることを評価した。現在、本プログラムには多くのプラス要素があることから、評価委員会は、本プログラムを将来的に利用、改善、強化していくことが可能であると確信している。さらに、この「帯広モデル」が、学術モデルとして日本各地で採用される可能性も確信している。本モデルに十分な資金を投入して、適切なモニタリングを実施していけば、本モデルによって帯広畜産大学は日本の「家畜衛生および食の安全」の“主力”機関となるだろう。「帯広モデル」には、家畜衛生・食の安全分野における国際競争力のある大学院教育プログラムに求められるすべての特質が含まれている。

学生主体の国際ワークショップについては、平成 21 年度に試験的取り組みとして国際セミナーを、平成 22 年度には国際ワークショップを開催した。特に平成 22 年度は海外から 2 名の研究者を招聘した学術セミナーと同時に、博士後期課程の全学生が参加したポスター報告会を開催した。ポスター報告会でのポスター展示は、休学中の 1 名を除き、博士後期課程に所属する 26 名全員の参加となった。ワークショップ参加者は、教員も含めて総勢 85 名であった。次の表は参加学生および教員の平成 22 年度国際ワークショップに対する評価をアンケート調査した結果である。学術セミナー報告者やポスター報告セッションには回答者の 8 割以上が「Excellent」または「Very good」の評価をしている。

この学生主体の国際ワークショップは、学生が国際ワークショップの企画・立案段階から参加したものである。アンケート調査の結果は、学生主体の国際ワークショップが高い評価を受けたとともに、本プログラムの目指す「食の安全確保の国際標準化による実践教育」という目的に大きく貢献したと自負できる。

	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
Speakers/presenters	20%	80%			
Poster presentation session		85.71%	14.29%		
Get information from meeting's committee		10%	70%	20%	
Length of conference	10%	30%	60%		
Content of conference		60%	40%		
Overall conference satisfaction	10%	30%	50%	10%	

表2 学生主体の国際ワークショップ アンケート結果

以上のように、国際標準化教育のためのさまざまな取り組みを3年間にわたり行ってきたが、本教育プログラムの実施状況・成果を踏まえた今後の課題については、平成23年1月に開催された国際評価委員会で明確になり、それに対する方策・計画については、その後に開催された畜産衛生学専攻会議において共有された。

国際評価委員会で明確にされた教育プログラムの今後の課題は以下の通りである。

- 1) 新しい教育プログラムの持続的運営方法
- 2) コア科目(共通科目必修)が多く、学生の選択肢が少ない。選択科目を増やしてはどうか
- 3) 課題研究4単位は授業時間数と比べると評価(単位数)が少ない。また各期に行わる課題研究の評価方法が不明確
- 4) 各講義の内容に若干の内容重複がある
- 5) カリキュラム開発への学生への関与
- 6) 外部に向けての情報発信

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

国際評価委員会で明確にされた教育プログラムの今後の課題は、畜産衛生学専攻会議で共有され、対策・計画が議論され、具体的な方策が検討された。その結果は以下の通りである。

- 1) 国際標準化されたカリキュラムの構築については、国際評価委員会の評価結果を踏まえ、畜産衛生学専攻の教員で検討を重ね、平成24年度からの実施に向けて最終調整を行う。

- 2) 学生主体の国際ワークショップの開催については、畜産衛生学専攻内に学生と教員を含めた実行委員会を設け、持続的運営を進める。
- 3) 各講義の資料を集めた Reader については、各講義の資料をファイル形式で集め学内サーバーに集約し学生に提供する。この業務を担当する委員を設け、持続的運営に努める。
- 4) 学生に Reader を提供することは、各講義内容の重複をチェックできるメリットもある。
- 5) 学生や学外識者等を含めたカリキュラム運営委員会を設け、課題研究の評価方法等について検討を行う。
- 6) 大学ホームページ内に本教育プログラムの成果を英語でまとめたページを開設し、日本および海外への積極的な情報発信に努める。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

・既に述べたように、本プログラムの成果を日本語はもとより英語にまとめ、本学ホームページに掲載し、日本および海外への積極的な情報発信に努めている。

・本プログラムの成果は「食の安全性確保の国際標準化による実践教育」(平成 20 年～22 年度)最終報告書にまとめ、全国 75 の大学及び教育機関に提供するなど、成果の積極的な公表に努めた。

・文部科学省主催の平成 20 年度および平成 22 年度の「大学教育改革プログラム合同フォーラム」におけるポスター展示会に参加した。特に、平成 22 年度の大学教育改革プログラム合同フォーラム(平成 23 年 1 月 24 日(月)および 25 日(火)、秋葉原で開催)では、本教育プログラムについてポスター報告を行うなど、積極的な成果公表および情報交換を行った。

・文部科学省が支援する WEB サイト『GP ポータル』に、本教育プログラムの取り組み内容や成果に関する資料等のコンテンツを登録し、成果公表に努めた。

(<http://gp-portal.jp/src/ippan/shoukaiPage.cfm?id=924>)

・本プログラムで行われた学生主体の国際ワークショップのポスターセッションにおいて、本プログラムの成果をまとめたポスターを作成・展示し、成果公表に努めた。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本教育プログラムは、畜産衛生学専攻の教育を、「食の安全確保」のための「国際標準」に適切かつ迅速に対応できる人材を育成する教育に発展的に改革することを目的として実施された。特に、畜産衛生学専攻の発足当初より、留学生には大部分を英語によって理解のできる授業を提供してきたが、日本人学生に対しても英語で授業内容が理解できる授業を提供することが重要との認識に立ち、国際標準の教育体制を整備することが、本プログラムの骨格であった。

プログラムの成果は、「食の安全確保」に係わる先進的な大学院教育プログラムを持つ海外 5 大学(5 名)の国際評価委員により評価を受けた。その結果、我々の「食の安全確保」を核とした大学院教育改革プログラムの取り組み過程は、家畜衛生・食の安全分野における国際競争力のある大学院教育プ

プログラムに求められるすべての特質が含まれている「帯広モデル」として高い評価を受けた。

今日の急速なグローバル化の進展によって、「食の安全」を確保する人材は、国際的な食の安全の問題、動向に迅速に対応できることが求められ、世界中の家畜衛生、食の安全に係わる研究者との国際ネットワークの深化は今後ますます必要とされるであろう。本教育プログラムの成果は、本学の個性的な大学院教育の将来構想である、「食の安全」に係わる高度な人材育成を実現していく中で、きわめて重要な役割を果たしているといえる。本教育プログラムは、先進的な「帯広モデル」として、畜産物の消費拡大が続き「食の安全確保」のための国際標準の教育体制整備が求められる国内外の大学院への波及が期待できる。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

今後、このプログラムを発展させ継続させていくために、学内予算の確保により学生主体の国際ワークショップや特別講義が継続される予定である。

教育プログラムの恒常的展開方法については、2011年4月12日に畜産衛生学専攻会議において、国際評価委員会の評価結果に基づき、今後の持続的展開方策について検討を行った。その結果、次の4つの委員会を畜産衛生学専攻に設置し、当該教育プログラム支援終了後の持続的展開を図ることを確認した。

1) 学生主体国際ワークショップ実行委員会（仮称）

学生及び教員で構成され、国際ワークショップの企画立案を行う

2) Reader 運用委員会（仮称）

各講義 Reader 資料をファイルサーバーにおき、電子媒体での資料の提供を行う

3) カリキュラム運営委員会（仮称）

学生及び教員で構成され、畜産衛生学専攻の教育プログラムに関わる助言等を行う

以上のように、当該教育プログラムの支援期間終了後の、自主的・恒常的な展開のための措置は講じられている。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>全体として、食の安全に関わる国際基準に基づいた対応ができる人材を養成するためのカリキュラム作成、英語によるテキスト、マニュアルの作成、国際ワークショップ企画などの計画が着実に実施されている。また国際標準化を目指し、各国の大学の専門家を招へいした国際評価委員会により、本教育プログラムは高い評価を受けている。情報提供については、ホームページ作成、報告書、文科省のフォーラムでの発表などの情報発信も行っている。留意事項に対しては、ある程度の対応が行われている。また、経費の使用については、概して効果的な執行が行われていると評価できる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>食の安全というテーマで国際基準を作り、対応できる国際的な人材を養成するという目標設定は、大学院教育の出口を明確にした優れた取組である。テキストから国際ワークショップ企画、遂行まで、国際化に向けた丁寧な大学院教育がなされている様子も明確である。また、それが独善的にならぬよう、国際的なメンバーによる国際評価委員会で、問題点の評価と今後の改善に役立てようとする姿勢は、高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>プログラム全体として、それぞれの項目の目標は明確であるが、その成果や波及効果は不透明である。帯広モデルとその波及の具体例が見えないことから、そこでモデルの明確化とこれからの波及効果を明らかにしていくために、今後の大学本部によるサポートと持続的な取組み策について、具体化に向けた検討が望まれる。</p> <p>また、国際基準を標榜するプログラムや人材である事を示す基礎データとなる大学院生の国際学会発表や学術論文発表を更に増やす努力が必要であり、新たな展開が望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : ICTソリューション・アーキテクト育成
 機関名 : 筑波大学
 主たる研究科・専攻等 : システム情報工学研究科 コンピュータサイエンス専攻
 取組代表者名 : 北川博之
 キーワード : 情報学基礎, ソフトウェア, 計算機システム・ネットワーク,
 メディア情報学・データベース, 知能情報学

I. 研究科・専攻の概要・目的

コンピュータサイエンス専攻は、システム情報工学研究科に設置された区分制博士課程である。6分野（数理情報工学、知能ソフトウェア、ソフトウェアシステム、計算機工学、メディア工学、知能・情報工学）で構成され、専任教員69名、学生総数373名（前期293名、後期80名）を擁している（平成22年5月現在）。

本専攻では、教育理念として「高度情報社会を担う中核的人材の育成」を掲げ、さらに教育目標として「情報技術の多様な分野に関して深い専門性を持ち、独創性と柔軟性を兼ね備え、国際的にも通用する知識と専門的研究能力/実務能力を併せ持つ研究者や技術者を養成する」ことを規定している。

本専攻では、この教育目標を達成するため、コンピュータサイエンスを広く網羅して、基礎となる技術から先端的技术に至るまでの研究と教育を行っている。そして、情報のモデル化・分析・処理方法に関して、論理的・数理的方法論に関する深い思考力を養い、ソフトウェアとハードウェアの総合的視野から、コンピュータシステムやその周辺分野における様々な問題を解析・解決する能力を持つ研究者と、実際のシステムを構築・運用できる技術者を養成している。

本専攻では、社会のニーズに応える人材の育成として、実践的IT教育を重視し、高度IT人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム（「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」；平成18~21年）を実施し、継続して博士前期課程に専修プログラムを設置している。また、実践的IT力を備えた高度情報学人材育成（「魅力ある大学院教育イニシアティブ」；平成18~19年）を実施してきた。この他、経済産業省産学協同実践的IT教育基盤強化事業、つくばCS産学オープンカレッジなどを実施し、社会ニーズに応じた実践的IT教育を重視してきた。

制度的には、本専攻では講座制をとらず、研究テーマに応じフレキシブルなグループを構成することで、学生の個性を活かした研究テーマ設定や、テーマにマッチした異分野の複数教員による研究指導を行ってきた。これらに加えて、少人数教育の利点を活かした日常的研究指導・CS専攻セミナー・学会発表等を通して、技術の修得度や研究の完成度を確認し、さらに高める指導の体制が確立されている。マークシート式授業アンケートを行って統計的評価をするなど実効性のあるFD、A評価を60%程度（全授業平均、平成18年度）にするなどの成績厳格化、などを実施することによって教育実質化の土台を形成してきた。

II. 教育プログラムの目的・特色

本プログラムでは、既に実績のある専門的研究能力の習得に加え、現代の諸問題に対して先端的なICTによる実践的ソリューションを提供できる実務能力を併せ持つ研究者・高度技術者の育成を目的とする。現代には、環境・教育・医療・情報爆発・デジタルデバイドといったグローバルな問題から、次世代商品の研究開発・ビジネスモデル構築まで、先端的ICTによって解決を図ることが期待されている課題が山積している。本プログラムの目的は、現代そして将来の社会が持つ諸課題に対して、先端的なICTを基礎としたソリューションを提供する、社会に求められる高度な人材を養成することにある。

ICTソリューション・アーキテクトとして具備すべきものは、先端的・世界レベルの研究能力及

び高度な専門知識と、この研究能力・高度専門知識を基にして社会の要請に基づいて現代社会の諸問題の解決にアプローチする能力である。研究能力・高度専門知識の獲得については、博士論文・修士論文及び既設授業を中心とした教育を既に実施してきている。本プログラムは、後者の能力開発を体系的なカリキュラムとして提供するものである。ともすれば研究室に籠りがちな大学院生に、社会の問題解決や国際的普遍性といった視点に気づかせ、さらにチームやプロジェクトのリーダーとなるための具体的な能力開発を正規カリキュラムとして提供することを目的としている。

実世界の諸問題にアプローチすることのできる高い問題解決能力をもつICTソリューション・アーキテクトに必要な能力は、先端的な研究能力と高度な専門知識に加え、問題を発見・設定して、実際に総合的に解決し、さらにチームのメンバーを教育指導する能力である：

1. 現代社会の要請を的確・迅速に把握する問題発見能力
2. 高度なICTを基礎として課題を正しく問題設定する能力
3. 研究開発チーム等のリーダーまたはメンバーとして問題解決にあたる能力
4. 後進を教育指導する問題解決型教育指導能力

本プログラムでは、これらの能力育成のために、4種類の科目群を新規に開講し、体系的な正規カリキュラムとして提供する。本プログラムでは、博士後期課程に授業を含んだ体系的なカリキュラムを提供する。さらに、学生数が多数をしめる博士前期課程についても、修士のニーズとレベルに合わせた体系的なカリキュラムを提供することにより、両課程を通して有機的・継続的に社会の要請に合致した能力の育成を充実させようとするものである。このように、**社会に求められるICT人材と、そのために育成すべき能力を明確に定義し、さらにこの能力育成のためにカリキュラムを整備して授業を組織的に開設する点に、本プログラムの特色がある。**

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

現代の諸問題に対して先端的なICTによる実践的ソリューションを提供できる研究者・高度技術者を育成するため「ICTソリューション・アーキテクト育成プログラム」を本専攻に設置する。ICTソリューション・アーキテクトの基礎となる先端的・世界レベルの研究能力と高度専門知識については、博士論文・修士論文を主として、特別研究・特別演習で単位化されたCSセミナーやゼミ、研究室での指導によって育成していく。本プログラムでは、この研究能力や高度専門知識を基に、社会の要請に基づいて実社会の諸問題の解決にアプローチする能力を体系的に育成する。特に、現代社会の基盤と発展を支え、グローバルな問題の解決の基盤を提供することのできる「ICTソリューション・アーキテクト」となることを学生が自覚し、**その基礎的素養を身につけるためのカリキュラムを提供する。**

実世界の諸問題にアプローチすることのできる、高い問題解決能力をもつICTソリューション・アーキテクトに必要な能力は、上述した問題発見、問題設定、問題解決、教育指導の能力である。本プログラムでは、これらの能力育成に資するための科目群を新規に開設する。さらに、シンポジウムを開催して、学生に広く学習の機会を提供する。

本プログラムでは、体系的なカリキュラムとして博士後期課程学生を対象としたクラスワークを含む授業群を開設する。本プログラムが育成しようとする能力は博士前期課程学生にも重要であることから、同様の能力を育成する授業の一部は博士前期課程にも開設する。しかしこの場合でも、後期課程の授業内容をより高度にしたり、設定する達成レベルを上げて、後期課程学生に限って履修を認める科目群を提供する。

本プログラムを履修する学生は、新規開設科目はもちろんのこと、我が国最大級の広い分野を網羅するCS専攻の関連科目の履修によって、ICTソリューション・アーキテクトに必要な基礎能力の習得を目指す。履修モデルとなりえる関連科目を指定して、これらの履修を推奨する。

本プログラムは、ICTをはじめ環境・医療・自然科学など幅広いコンピュータサイエンス関連分野での最先端の研究を通して、世界レベルのスペシャリストを目指している。このため、従来から重

視されてきた修士論文・博士論文・セミナーといった研究能力育成のための授業は、他のCS専攻学生と同様に履修することとし、修了に必要な単位要件も同様とする。本専攻のカリキュラムにおける本プログラムの構成及び履修プロセスの概念図を図1に示す。

本プログラムの実施にあたっては、推進委員会・実施委員会・外部評価委員会を設置する事により、実施の体制とプログラムの一層の改善を図る体制をつくる。

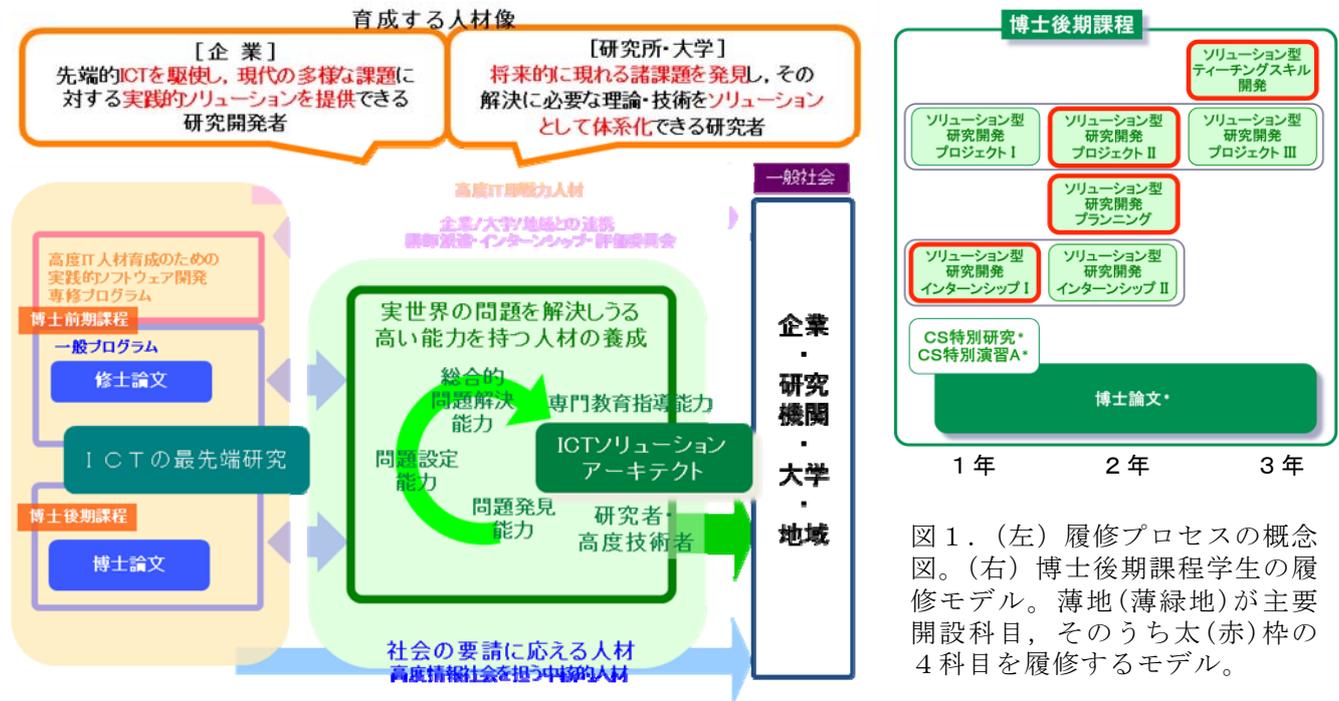


図1. (左)履修プロセスの概念図。(右)博士後期課程学生の履修モデル。薄地(薄緑地)が主要開設科目, そのうち太(赤)枠の4科目を履修するモデル。

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

i. 概要

現代の諸問題に対して先端的なICTによる実践的ソリューションを提供できる研究者・高度技術者を育成するため「ICTソリューション・アーキテクト育成プログラム」を本専攻に設置した。実世界の諸問題にアプローチすることのできる、高い問題解決能力をもつICTソリューション・アーキテクトに必要な能力は、IIで述べた4つの能力(問題発見, 問題設定, 問題解決, 教育指導)である。本プログラムでは、これらの能力育成に資するための科目群を新規に開設した。さらに、国際交流ワークショップを本学で開催したほか、ICTソリューション・セミナーを不定期に開催して、学生に広く学習の機会を提供した。開設した科目群を表1に示す。博士後期課程を対象にして9科目(13単位)、博士前期課程を対象に6科目(9単位)を開設した。関連科目には11科目(20単位)を指定した。

【実施体制】

本プログラムの実施にあたっては、約20名の教員が参加する**実行委員会**をほぼ毎月開催して、組織的に円滑な実施を図った。日常的な企画・広報・運営については、数名の教員と担当事務職員からなる常設の**推進室**を設けて、ここが業務を担当する体制を作った。さらに、年1回のペースで、3名の外部委員を含む11名からなる**推進委員会**を実施して、大局的にプログラムの現状を把握し、さらなる推進のための提言を行った。最終年度には、外部委員5名からなる**評価委員会**を開催した。この評価を受けて、プログラムの一層の改善を図るため、推進委員会を開催する(2011年7月)。

表1. 新規開設した授業一覧。(左) 博士後期課程, (右) 博士前期課程。

科目番号	授業科目	授業概要及び授業科目英訳	担当教員	科目番号	授業科目	授業概要及び授業科目英訳	担当教員
02CH101	ソリューション型研究開発プロジェクト I	高度なICTを基礎とした諸問題の解決を目指して、正しく問題設定を行い、その問題解決のための研究開発プロジェクトの自主的な企画・運営を行う。これとおして研究開発プロジェクトの推進能力・マネジメント能力を育成する。 Advanced Research and Development Solution Projects I	佐久間淳 乾 孝司 金岡 晃	01CH 801	ソリューション型特別プロジェクト I	高度なICTを基礎とした諸問題の解決を目指して、正しく問題設定を行い、その問題解決のための研究開発プロジェクトの自主的な企画・運営を行う。これとおして研究開発プロジェクトの推進能力を育成する。1年次生を対象とする。 Research and Development Solution Projects I	佐久間淳 乾 孝司 金岡 晃
02CH102	ソリューション型研究開発プロジェクト II	高度なICTを基礎とした諸問題の解決を目指して、正しく問題設定を行い、その問題解決のための研究開発プロジェクトの自主的な企画・運営を行う。これとおして研究開発プロジェクトの推進能力・マネジメント能力を育成する。ソリューション型研究開発プロジェクト I を修得したものを対象とする。 Advanced Research and Development Solution Projects II	佐久間淳 乾 孝司 金岡 晃	01CH 802	ソリューション型特別プロジェクト II	高度なICTを基礎とした諸問題の解決を目指して、正しく問題設定を行い、その問題解決のための研究開発プロジェクトの自主的な企画・運営を行う。これとおして研究開発プロジェクトの推進能力を育成する。2年次生を対象とする。 Research and Development Solution Projects II	佐久間淳 乾 孝司 金岡 晃
02CH103	ソリューション型研究開発プロジェクト III	高度なICTを基礎とした諸問題の解決を目指して、正しく問題設定を行い、その問題解決のための研究開発プロジェクトの自主的な企画・運営を行う。これとおして研究開発プロジェクトの推進能力・マネジメント能力を育成する。ソリューション型研究開発プロジェクト II を修得したものを対象とする。 Advanced Research and Development Solution Projects III	佐久間淳 乾 孝司 金岡 晃	01CH 806	ソリューション型特別プランニング	次世代商品開発・新規研究などの企画・計画の実際に関する講義・グループワークを行う。これとおして、高度なICTを基礎として、課題の解決を目指して正しく問題設定を行う、研究開発プロジェクトの企画・プランニング能力を習得する。 Research and Development Solution Planning	酒井 宏 杉本征剛
02CH104	ソリューション型研究開発インターンシップ I	海外をはじめとした研究機関・企業・大学等で一定の期間、研究開発に従事することで、学際的な問題の発見と、諸問題に対する学際的対応能力を育成する。終了後には報告会を実施する。 Research and Development Solution Internship I	朴 泰祐	01CH 807	インストラクショナルデザイン A	分野の専門家として必ず必要となる、専門知識を人に伝えていくテクニクの得得を目的とし、教授法に関する講義と学習管理システムの利用演習を行う。 Instructional Design	亀山啓輔 金岡 晃 駒谷昇一
02CH105	ソリューション型研究開発インターンシップ II	海外をはじめとした研究機関・企業・大学等で一定の期間、研究開発に従事することで、学際的な問題の発見と、諸問題に対する学際的対応能力を育成する。終了後には報告会を実施する。ソリューション型研究開発インターンシップ I を修得したものを対象とする。 Research and Development Solution Internship II	朴 泰祐	01CH 808	インストラクショナルデザイン B	模範的なセミナーの準備、実施、レビューとおして、実践的な教育指導能力を育成する。 Instructional Design	亀山啓輔 金岡 晃
02CH106	ソリューション型研究開発プランニング	次世代商品開発・新規研究などの企画・計画に関する講義・グループワークを行う。これとおして、高度なICTを基礎として、課題の解決を目指して正しく問題設定を行う、研究開発プロジェクトの企画・プランニング能力およびチームにおけるリーダーシップを育成する。 Advanced Research and Development Solution Planning	酒井 宏 杉本征剛	01CH 809	ICT ソリューション特別講義 I	ICT ソリューション分野の最近の重要課題について講述する。 Research and Development Solution Internship II	満保雅浩 乾 孝司 金岡 晃
02CH107	ソリューション型ティーチングスキル開発 A	専門知識を他者に伝える技術と、講義と学習管理システムの利用実習を通じて育成する。CS 前期「インストラクショナルデザイン」と共通。 Solution-based Teaching Skill Development A	亀山啓輔 金岡 晃 駒谷昇一				
02CH108	ソリューション型ティーチングスキル開発 B	アウトカムを設定し、他の教員等と連携してチームで行う教育指導とおして、リーダーとしての教育指導能力を育成する。 Solution-based Teaching Skill Development B	亀山啓輔 金岡 晃				
02CH109	ICT ソリューション特別講義 A	ICT ソリューション分野の最近の重要課題について講述する。 Research and Development Solution Internship II	満保雅浩 乾 孝司 金岡 晃				

詳細は「プログラム成果報告」pp. 6-12 参照。

ii. 開設主要科目

本プログラムが新規に開設した主要科目の実施について以下に記載する。

【ソリューション型研究開発インターンシップ】

本授業では、主に海外の大学及び公的研究機関に最低1、最長3か月という比較的長期間での滞在型研究を実現し、各学生の個別研究テーマに沿った共同研究を実施した。派遣先組織の教授または主任研究者との研究計画及び進捗の打ち合わせ、研究室の学生またはポスドク研究者とのディスカッションを通して、国際的な枠組みの中での共同研究の進め方や研究に対する考え方を身につける機会を提供した(図2参照)。3年間の派遣先及び研究テーマを表2に示す。このような長期滞在型共同研究をインターンシップという形で全面的にサポートすることは大学院教育において一般的には行われておらず、本学における博士後期課程における大学院教育の充実に大きく貢献した。

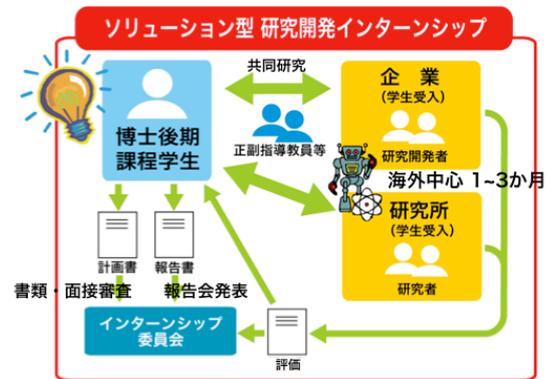


図2. ソリューション型研究開発インターンシップの概要を示す模式図。

表2. 2008~2010年度のインターンシップ派遣先及び研究テーマ一覧

訪問先	研究テーマ
2008年度	
IBM 東京基礎研究所	XML 作成におけるフリースペースリスト管理
京大大学生存圏研究所	バーチャルサテライトによる地磁気圏シミュレーションの可視化
Barcelona Supercomputing Center, Univ. Politecnica de Catalunya, Spain	並列処理システムの省電力技術に関する研究
Pierre et Marie Curie University, Laboratoire d'Informatique Paris 6, France	折り紙の折り方に関する論理的・数学的定式化
Pardue University, USA	並列記述言語の構成及び最適化

2009 年度	
University of Western Ontario, Canada	ペンを用いたオンライン数式入力システム
鹿児島大学	色知覚メカニズムにおける輝度メカニズムの位相差影響
Worcester Polytechnic Institute, USA	物理シミュレーションを応用した3次元 CAD 入力システム
INRIA フランス国立情報学自動制御研究所, France	大規模計算機システムの省電力化手法と性能評価
NTT コミュニケーション科学基礎研究所	多チャンネル音源における NMF を用いた音源分離
2010 年度	
Universidad Carlos III de Madrid, Spain	道路標識自動認識システムに関する研究
國立政治大学 資訊科学系, 台湾	ID ベースのデジタル署名暗号化に関する研究
香港中文大学 系統工程管理学系, 香港	グラフデータにおける同一性検索とマイニングアルゴリズム
INRIA フランス国立情報学自動制御研究所, France	広域分散ファイルシステムにおける低遅延ファイル操作

【ソリューション型研究開発プランニング】

ソリューション・アーキテクトには、解決しようとする問題があるとき、それをどのように解決していけば良いかという、ソリューションを導くための研究開発プロジェクトの企画力・プランニング力といった問題を設定する能力が必要である。プロジェクトチームによる実践的なソフトウェア研究開発の企画については、体系的に教育する授業は従来開設されていなかった。そこで、ソフトウェアの研究開発を成功に導くための企画・計画に必要な知識とスキルを身に付けることを目的として本授業を開設した。特に、プロジェクトとしてチーム・組織によってソフトウェア開発を進めるときに障害となる多様な現実的問題を理解し、現実の問題が発生した時の計画変更も自ら考えることのできる能力の開発を行った（図3参照）。授業では、講義と対応するグループワーク・ロールプレイングを実施した。日本を代表する大企業のソフトウェア研究開発部門の責任者を講師として招聘し、ソフトウェア工学の実践と共に経営企画のセンスを取り入れた授業とした。授業では、各学生に貸与したノートPCと80”プラズマ・ディスプレイを無線LANで結び、学生がリアルタイムに授業に参加するシステムを構築した（図4参照）。



図3. ソリューション型研究開発プランニングの授業概要を示す模式図。



図4. 各学生のPC画面を直ぐにPDPに表示するシステム。

【ソリューション型研究開発プロジェクト】

実社会の要請に基づく諸問題に対する解決能力を育成するためには、研究計画の立案と、プロジェクトを組織して求める研究成果を得るなどの、経験に基づく実学が重要である。本授業では、高度な

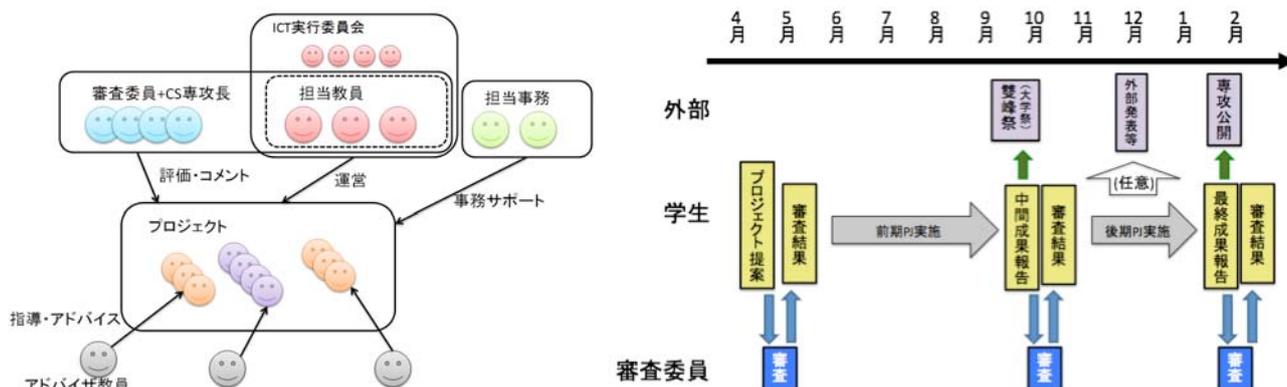


図5. 研究開発プロジェクトの実施体制（左）と授業スケジュール（右）

ICTを基礎とした問題の解決を目指して、小規模の研究開発プロジェクトを自主的に企画・運営することを実践させる。これを通して研究開発プロジェクトの推進能力・マネジメント能力、ひいては総合的な問題解決能力の養成を図る。学生自身がプロジェクトのリーダー（ないしメンバ）となり、プロジェクトの目標設定から成果公開までを随時指導を受けながら経験し、総合的な問題解決能力を1年かけて修得するように授業を設計した。

実施体制 専攻専任教員3名が運営を担い、このほか各プロジェクトにつき教員1名を実質的な指導・助言を行うアドバイザーとして割り当てた。またアドバイザー教員とは独立に審査委員を選考し、各プロジェクトの成果の客観的評価を依頼した。アドバイザー教員及び審査委員はいずれもコンピュータサイエンス専攻教員であり、多くの教員が実質的かつ多面的な指導に関わった。（図5）

授業スケジュール 本授業は1年間でプロジェクト提案から最終成果報告までを実施する。履修希望学生は募集要項に応じてプロジェクトを立案し申請する。プロジェクトは審査委員会による審査を経て、5月中旬に採否が決定される。10月に中間報告会、2月に最終報告会が行われ、審査委員の審査を受ける。報告会ではポスター発表と作成システムのデモンストレーションを行い、学園祭及び専攻公開のイベントとして一般公開した。このように、多数回の発表と面接、そして審査・フィードバックの機会を通じて、学生の問題解決能力向上を意図する設計とした。（図5参照）

プロジェクト 2008, 2009, 2010年度のプロジェクト数は46件、延べ110名を超える学生が履修した。プロジェクト46件のうち29件は博士後期課程学生がリーダーであった。2009, 2010年度に後期課程学生がリーダーとなったプロジェクトの一覧を表3に示す。

評価 透明性・客観性が高く、説得力のある評価を実現するために、審査委員会の評価基準を公表し、審査結果はプロジェクト関係者が閲覧可能なWikiシステムに継続的に掲示した（図6）。

【ソリューション型ティーチングスキル開発、インストラクショナルデザイン】

本授業は、教育指導能力の育成を担うことを目的として設置した。欧米の多くの大学院（特に後期課程）では、修了要件として専門分野の教授法(Pedagogy)に関する単位の修得が必須とされているのに対し、日本の大学院のカリキュラムではそうしたトレーニングが取り入れられているケースはまれであり、本専攻でもこれまで専門知識教授法に関する講義は開講してこなかった。将来企業内のチームで高度な専門知識を共有したプロジェクトを牽引する役割や、高等研究教育機関における教育者としてのキャリアを目指す学生には、専門知識の教授法に関する理論と実践の体得が重要と考え、在学中に「教えること」の理論と手法を体得し、実際に教える経験をすることでその能力を高めることを図った。（図7参照）

The screenshot shows a Wiki page titled "審査結果" (Review Results) for the project "プロジェクト20100-3". The page lists seven reviewers and their comments. The comments are as follows:

- reviewer 1: 電気自動車などを具体例としてハイブリッドシステムのモデリングと制御手法開発を行うという内容で、意義は理解でき期待が持てます。がんばってください。ただし、申請書の書き方が良くなく、図を入れたり(分野が違いう審査員に配慮して)専門用語を入れすぎずに準備するべきです。
- reviewer 2: 他の研究(特に研究代表者が行っている研究)とこのプロジェクトとの差分が不明瞭である。
- reviewer 3: 分担の明確さや計画の緻密制などから実現性を高く評価しました。細かい点ですが、P2でのIHMはIWMの誤記だと思われます。また他の部分は記載スペースを十分に利用したもとなっていますが「発表イメージ」部がやや弱いように思いました。中間・最終の実施成果間や、各項目との関連などの図表を加えても良いかと考えます。
- reviewer 4: * 並列実装方式や性能評価方法の具体性に欠ける。提案済みのBSAIC前処理手法を単にGPU向けに実装、評価するだけのよう感じられる。このプロジェクトにおける新規性を明確にすべき。・役割分担についても、具体性に欠ける。*
- reviewer 5: 本プロジェクトの目指すゴールが申請書の記載では分かりにくい。ハイブリッドシステムの実用的制御手法の研究を行うとあるが、ハイブリッドシステムとは何か、分野外の人にも分かる説明が必要である。また、ここで実用的制御方式研究の特徴を明確に示す必要がある。
- reviewer 6: プロジェクト内容のボリュームも多く、よく計画されている。分担も明確で、プロジェクトメンバのスキル等を考慮した経計画となっており、実現可能性は高いと思われる。申請書作成の観点からは、(1)モータ特性を考慮した制御側の導出、(2)ハイブリッドシステムとしてのモデリング、(3)複数システムを対象とすることで対象依存性の低減、などが特徴としてあげられると思うが、3.(1)の研究の背景とこれらの問題意識のつながりがよくわからない。
- reviewer 7: よくまとまった提案である

The sidebar on the left shows a list of projects under the heading "2011-02-01" and "2011-01-31". It includes entries like "2010最終報告会作業" and "プロジェクト2010M-9". There is also a section for "イベント通知 (ICTwiki)" with a "選択可能なイベント" table.

図6. 研究開発プロジェクトの審査結果

表3. 2009, 2010年度のソリューション型研究開発プロジェクトの研究課題

プロジェクト番号	研究課題	代表者(学年)
2009年度		
2009D-1	手作り没入型 VR 環境の作成とその可視化への応用	(博士後期 3 年)
2009D-2	A Forest Fire Surveillance System using Solar Powered Wireless Sensor Networks	(博士後期 2 年)
2009D-3	耐故障ソフトウェア分散共有メモリシステムの開発	(博士後期 1 年)
2009D-4	モータ駆動型移動体の制御ソフトウェアの開発	(博士後期 1 年)
2009D-5	Development of Bayesian image reconstruction software for Computed Tomography	(博士後期 3 年)
2009D-6	賑やかさを伝えるライブカメラコミュニケーション	(博士後期 2 年)
2009D-7	未来のキッチンプロジェクト “Kitchen of the Future”	(博士後期 2 年)
2009D-8	高次元データに対する効率的な kNN 検索手法及びその応用	(博士後期 1 年)
2009D-9	脳機能マッピング研究のための統合データ分析システムの開発	(博士後期 3 年)
2009D-10	「ミクロの決死圏」仮想空間を航行するバーチャルサテライトシステムの開発	(博士後期 2 年)
2009D-11	自然生成と修正インタフェースによる靴型設計支援システムの開発	(博士後期 2 年)
2010年度		
2010D-1	ペット検出のための Web 画像を用いた学習サンプルの効率的な収集	(博士後期 3 年)
2010D-2	未来のキッチンプロジェクト “Kitchen of the Future” ~親子間のコミュニケーションと学びの場としてのキッチン環境の構築~	(博士後期 3 年)
2010D-3	モータ駆動型ハイブリッド移動システムの制御検証環境の開発	(博士後期 2 年)
2010D-4	GPGPU 向け前処理の開発	(博士後期 1 年)
2010D-5	照明条件の能動的制御に基づく指文字認識の高精度化	(博士後期 1 年)
2010D-6	ネットワークを経由した FPGA の動的部分再構成とその応用	(博士後期 3 年)

カリキュラム設計にあたっては、(1)教授法の学習と演習、(2)授業の計画と実施に基づく実践的学習をサブゴールに据えた。(1)では、教授法の講義とプレゼンテーションの実習を組み合わせた。講義には情報工学分野の教授法の専門家を講師に招き、**専門知識教授法、インストラクショナルデザインの理論、授業設計やその実践形態**についての**授業と実習**を行った。また、企業内でしばしば採用されている少人数の学習者とメンターによる教育方式を意識した**コーチングの実習**も取り入れた。(2)では、履修学生による**模擬授業演習**を行った。専攻教員の中から授業内容に適任の教員をアドバイザーに任命して、その助言の下に授業を計画させ、模擬授業を公開セミナーとして実施した。受講者フィードバックと撮影したビデオなどを基に、教科担当教員、アドバイザー教員、参加した学生らと交えたレビュー会を持ち、意見交換を通して学生が自分の授業を振り返ることができるようにした。



図7. ティーチングスキル開発。KJ-ブレインストーミング(上)と、コーチング(下)。

【ICT 国際交流ワークショップ (ICT ソリューション特別講義)】

世界へ向けて ICT による実践的ソリューションを提供していくためには、世界各地がもつ問題や独自の視点を理解する力と、世界の最先端の技術動向を把握するための理解力や開発したソリューションを世界へ向けて発信する表現力を習得していることが望まれる。また、国際的な人と人との繋がり、最新の技術情報を入手する上で、有用な手段となり得る。そこで、本プログラムを受講している学生が、海外組織での ICT に係わる動向についての知識を深め、国際的な視野を広めると共に、ICT に関する国際的な発信力を高めることを本授業で実施した。本授業は「ICT 国際交流ワークショップ」と連動するものであり、受講者はワークショップに参加し、ワークショップの発表内容とレセプションやランチミーティングでの交流内容等をレポートとして提出した。(図8参照)

「ICT国際交流ワークショップ」概要

- 開催日時・場所： 2010年10月9日（総合研究棟B）
10月10日（総合交流会館）
- 参加校： 北京航空航天大学，浙江大学，筑波大学
- 発表等：

9日	9:00-18:00	オーラルセッション	15件
	18:15-20:00	レセプション参加	約100名
10日	10:00-17:00	ポスターセッション	19件



図8. ワークショップの様子。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

i. 概要

本プログラム開設科目の履修者数は、毎年増加し、最終年度には75名（2010年度延数）となった（表4参照）。専攻が定める修了要件を満たした学生は修士または博士の学位が授与されるが、これに加えて、所定の本プログラム開設科目の単位を取得した学生には、本プログラムの修了認定証が授与された。2010年度に計9名を修了者として初めて輩出した（表4参照）。履修状況から計算して、2011年度以降も順調に増加すると見込まれる。修了要件を設定し履修を組織的に認定するようにしたことから、学生が自主的にバランスを取って本プログラムを受講する素地ができ、また履修自体も年々増加傾向にある。この事実は、本プログラムの4つの能力を育成するという観点で非常に重要な役割を果たしている。

表4. ICT 開設科目の延べ履修者数の推移(括弧内はプログラム修了認定者)

	2008年度	2009年度	2010年度	合計
博士前期課程	0(0)	46(0)	63(7)	109(7)
博士後期課程	8(0)	16(0)	12(2)	36(2)
合計	8(0)	62(0)	75(9)	145(9)

ii. 開設主要科目

【ソリューション型研究開発インターンシップ】

研究開発インターンシップにおいて、各学生は派遣先の教員及び主任研究者の指導に従い、当該研究室内での共同研究を実施した。学生、先方教員、学生の指導教員を含む三者での共著論文まで発展したケースもあり、それ以外にも、帰国後も連絡を取りながら共同研究を継続する場合も多く見られた。また、国際性の向上に関しては、個々の学生が英語力の向上だけでなく、多国籍の研究者環境において日常生活を共にすることで、国際社会で必須となる積極性と協調性を身につけることができたと述べていることから、十分な成果が得られたと考えられる。多くの学生が、語学面を始め、国際的な研究環境での実地体験を通じて自信をつけたことも成果である。実施人数は毎年4～5名程度であったが、ほとんどの学生が共通して、自分の研究へ対する新たな視点に驚いたり、海外の研究室におけるものの見方が大いに異なるなど、多様な視点を身近に知ることを通して、問題の新たな発見の重要性を実感したことは、大きな成果であったと考えられる。

【ソリューション型研究開発プランニング】

実践的・先進的なソフトウェア研究開発の企画・計画の能力を育成する授業を提案した。2単位の授業を開設し、毎年約20名の学生が履修した。授業終了後のアンケートから、学生が授業の目的やグループワークの狙いをよく理解し、それがよく達成されていることが示された。特に総合的な満足

度は、ほぼ全員が「満足している」(5/5)と回答し、きわめて高い評価を得た。設備としては、各学生に貸与したノートPCと80”プラズマ・ディスプレイを無線LANで結び、学生がリアルタイムに授業に参加するシステムを構築した。このシステムは、学生の積極的な参加を促し、理解の向上と能動的な学習に貢献した。このため、同様の型が専攻のほぼ全てのセミナー室に導入された。

【ソリューション型研究開発プロジェクト】

この科目の単位数は博士後期課程では4単位、博士前期課程では2単位であるが、プロジェクト実施、デモンストレーション準備、報告書執筆を積算すれば、この科目は高いエフォートを要する。このような負荷の高さにも関わらず、3年間のプロジェクト数は46件、延べ110名を超える履修学生が実際にプロジェクト申請からデモ展示・報告書の執筆に一貫して関わったことは特筆に値し、コンピュータサイエンス専攻学生のプロジェクト遂行能力と問題解決能力の向上に大きく貢献したと考えられる。特に、プロジェクト46件のうち29件は博士後期課程学生が主導するもので、後期学生のリーダーとしての能力育成に大きく貢献したと考えられる。客観的な成果としては、3年間で48件のテクニカルレポートの出版、7件の外部発表(うち英文1件)があった。さらに特筆すべき成果として、プロジェクトリーダーを勤めた学生(46名)のうち20名が課程修了時に専攻長表彰を受賞し、そのうち2名が研究科長表彰を受賞した(受賞後にプロジェクトを始めたケースを除く)。また、本プロジェクトの一つである「バネモデルを用いたポップアップカード設計支援ツールの開発」の成果は、社会的にも注目を浴び、「開くと飛び出すカード、初心者でも簡単作成、筑波大がツール」として日刊工業新聞(2011.5.26)に、紙面7段に渡って大きく紹介された。

【ソリューション型ティーチングスキル開発、インストラクショナルデザイン】

これまで専攻内のカリキュラムにはなかった教授法の科目を新設し実施することで、「教えることに関する知識と実践」を必要と考える学生のニーズに答えることができたことは、専攻の教育体制により実際的な厚みを持たせるという意味で大きな成果であった。本科目の本当の意味での成否は学生が社会で教える立場になるのを待たねばならず、その時点での定量的な評価も容易ではないが、特に受講者アンケートの数字が示す学生の評価は高く、特に将来役立てることができる知識と経験を得たと回答した学生が多かった。履修者数は10～13名で大学院科目としては順当であった。

【ICT国際交流ワークショップ(ICTソリューション特別講義)】

ワークショップでの研究発表・聴講・質疑への参加を通じ、中国側招聘学生・教員らと学術的な内容を含めた交流を通じ、世界がもつ問題や独自の視点を理解する力、世界の最先端の技術動向を把握するための理解力及び開発したソリューションを世界へ向けて発信する表現力を養うことができた。ワークショップへの参加者数は100名を超え(うち海外から25名)、ワークショップを授業として履修した学生数は10名であった。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

i. 概要

本プログラムでは、組織的・体系的な取組みが計画され、これが着実に実施されて、期待された成果を得ることができ、大学院教育の改善・充実に貢献したと判断される(平成22年度外部評価委員会 評価書)。主要科目及び国際ワークショップについても、概ね適切であると判断される(同)。本プログラムは、平成23年度もほぼ同様に継続して実施する。各科目については、支援期間中に明らかになった課題について、さらなる改善・充実のための方策を以下に示す。本プログラムの運営は定常化したために必要経費が少なくなると見積もられ、これは大学本部・研究科・専攻の経費によって充

当する。平成24年度以降のプログラムの改善については、外部評価委員会の評価を基にして推進委員会で具体的改善策について議論をさらに進める。

ii. 開設主要科目

【ソリューション型研究開発インターンシップ】

これまでの実施を通じて課題として残されたこととして、実施人数が比較的少なかったことがある。実施人数は毎年4～5名程度であった。多くの学生を派遣すべく予算措置や説明会等の準備を行ったが、一般のインターンシップとは異なり、学生が単に希望すれば実施できるわけではなく、指導教員を含めた先方教員との綿密な打ち合わせ、その時期と期間で効率的に実施できる適切なテーマ選択等の条件が必要であるためであると考えられる。今後の改善として、単なる年度内での実施カリキュラムとして閉じるのではなく、国際協力関係を持つ教員とその指導学生に対し、計画的・戦略的にプログラムを活用してもらい、前年度から次年度の計画の検討を始めるといった、国際共同研究に必要な十分な準備期間を設けることを検討する。学生には、より一層の国際競争力と協調性を身につけることと、事前準備の充実が重要であることを、広く学生にアピールし、積極的な参加を促していく必要がある。

【ソリューション型研究開発プランニング】

本授業は、所期の目的を概ね達成し、学生の満足度も高かった。しかし、テンポが良く理解もしやすいという学生の評価がある反面、一部の学生は授業が長いという評価をもった。企業派遣講師と専攻教員とが打合せを持ちながら授業内容について検討し、内容のさらなる厳選・改善を実施していく必要がある。また、ソリューション型研究開発プロジェクトの実施においても企画・計画能力が必要とされることから、本授業との連携を検討していく。

【ソリューション型研究開発プロジェクト】

本授業も、実施体制や評価方法などの改善の上で継続実施している。評価委員会においては、「博士前期課程、博士後期課程のそれぞれの学生に対する研究教育の目的・方法は異なるはずであり、役割をより明確にするのがよい」「本授業とソリューション型研究開発プランニングとは一体化した運営が望ましい」といったコメントを得た。前者については、各プロジェクトに対する指導はアドバイザー教員による部分が多いので、担当教員とアドバイザー教員の連携方法の工夫によって、学生のロードに見合った教育効果をあげるための実質的な方法を検討していく。後者については、関連科目との相乗効果を狙ったカリキュラム編成を、ガイダンス等を通じて積極的に学生に告知していく。

【ソリューション型ティーチングスキル開発、インストラクショナルデザイン】

これからの時代には、専門分野によらず大学院のカリキュラムとして「教える技術」がより重視されることは必須であろう。学内の他の大学院でも本授業に類似した取り組みが行われようとしている。本授業を発展させて、全学に共通の科目として、そのニーズに答えていくことを検討する。現時点では講義といえども教えることに対するハードルを高く感じる学生も少なくなく、受講者数は概して少なめであった。欧米の大学院に散見される必修化などは時期尚早かと考えられるが、今後さらに後期課程の学生や留学生にもアピールする内容となるべく改善を図っていく必要がある。

【ICT国際交流ワークショップ（ICTソリューション特別講義A、I）】

2011年度は、北京航空航天大学にてワークショップを開催し、10名程度の本専攻学生を派遣する予定である。2012年度とそれ以降は、開催地を筑波大学、北京航空航天大学、浙江大学の持ち回りとして、継続的な国際ワークショップとする枠組みを確立する計画である。これによって、学生の身近に国際交流の練習ともいえる場を定常的に提供していく。また、ワークショップの企画及び運営に徐々

に学生を参加させ、能動的・積極的な活動を促す。例えば、lunch meeting, reception, poster session等を学生達に主体的に企画運営させることを検討している。さらに発展させて多様化を図るため、組織的交流の実績がある欧米の大学（U.Edinburgh, U. Belfort-Montbeliard）からの学生招聘も検討する。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本プログラムでは、学内外に対して積極的にプログラム内容及び成果について公表を行ってきた(表5参照)。全30ページ以上のホームページを整備して、プログラムの概要・目的・シラバス等の情報を積極的に公開した。ホームページは随時アップデートして、各科目の活動をはじめとする諸活動を積極的に発信した。イベントはもとより、新設科目の授業内容等を平易に説明するサイトを設けるなどして、タイムリーに公表した。文部科学省大学教育改革プログラム合同フォーラム推進事務局が運営するWebサイト「GPポータル」にも積極的に参加し、本プログラムの取り組みを紹介している。

研究科における専攻公開、本学学園祭、情報処理学会、フォーラム等においては、専攻長はじめ教員による概要等の説明、受講学生による報告、授業成果のデモ展示等を行った。専攻公開や学園祭では、教員と学生が双方の立場から多角的にプログラムを紹介する状況を設け、来訪者の目線にあった広報活動を実施した。同時に、本プログラムのパンフレットやソリューション研究開発プロジェクトの成果報告書も配布し、来訪者への広報活動も展開した。これらパンフレット・報告書は、ポスター等と共に全国の大学・高等専門学校に郵送して専攻公開等の周知を図った。

学内への情報提供も積極的に行った。プログラム紹介パネルの掲示や筑波大学キャンパス内随所に設置されたデジタルサイネージを利用して各種イベントや科目開設の掲示を行った。さらに、プログラムへの関与の薄い学内の教員に対して筑波大学全体及びシステム情報工学研究科におけるFD講演会を通して本プログラムの取り組みを紹介した。

表5. 本プログラムにおける広報活動

全年度	ホームページ	Webによるプログラムの概要、シラバス、修了要件等の公開	
	合同フォーラム事務局(Web)	GPポータルにおける本プログラムの取り組み紹介	
	パンフレット	全国の高等専門学校、国立大学等に配布(年2回程度)	
	イベント紹介	説明会、プロジェクト・インターンシップ報告等の学内公開	
2010年度	2011年2月19日(土)	専攻公開・入試説明会	概要等の説明・デモ展示
		研究成果報告書(118頁)※	学内外に配布(200冊)
		最終報告会(89名)※	15件の展示
	2010年10月10日(日)	中間報告会(95名)※	15件の展示
	2010年10月9-10日	国際交流ワークショップ	講演・デモ展示、など
2009年度	2010年5月8日(土)	専攻公開・入試説明会	概要等の説明・デモ展示
	2010年3月11日(木)	情報処理学会全国大会	専攻長による外部講演
		専攻公開・入試説明会	概要等の説明・デモ展示
		研究成果報告書(156頁)※	学内外に配布(200冊)
	2010年2月20日(土)	最終報告会(85名)※	19件の展示
2009年10月11日(日)	中間報告会(89名)※	19件の展示	
2008年度	2009年5月9日(土)	専攻公開・入試説明会	概要等の説明・デモ展示
	2009年3月17日(火)	静大大学院 GP フォーラム	専攻長による外部講演
	2009年3月5日(木)	筑大・研究科FD講習会	酒井教授による講演
	2009年2月23日(月)	研究成果報告書(133頁)※	学内外に配布(200冊)
		最終報告会(72名)※	12件の展示
	2009年2月9-10日	大学教育改革合同フォーラム	
	2008年11月17日(月)	筑大・全学FD講習会	酒井教授による講演
2008年10月11日(土)	中間報告会(80名)※	12件の展示	

※ソリューション型研究開発プロジェクト(開催場所:筑波大学,人数は参加者数・学外含む)

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本プログラムでは、組織的・体系的に取組みが実施されて、期待された成果を得ることができ、大学院教育の改善・充実に適切に貢献したと評価される（平成22年度外部評価委員会 評価書）。博士前期課程への入学希望者は増加を続けており（160%：H19年度比）、博士後期課程では比較的高い水準で充足率を維持している（86%：H19～22年度平均）。学生の論文・学会発表件数も高い水準で推移し、就職も順調である。特に博士後期課程については、企業への就職が4割、教員が1割、公的研究機関が1割、ポスドクが1割（他は主に留学生の帰国）と、多様性を確保している。前期課程では全員が就職または進学している。また、経済的支援も概ね順調に推移し、前期課程ではTA採用者が5割、後期課程ではTA採用者が4割、RA採用者が2割である。このように、本プログラム等の本専攻における先駆的な取組みは、大学院教育の改善・充実に適切に貢献している。

本専攻では、本プログラム等の人材育成の実績を発展させて、「計算科学デュアルディグリープログラム」を平成21年度から、産学連携人材育成をさらに進展させた「大規模情報コンテンツ時代の高度ICT専門職業人育成」事業（文部科学省特別経費支援事業）を平成22年度から開始するに至った。さらに、国際化拠点整備事業（G30）対応の「計算科学英語プログラム」を平成23年度から開設することとしている。このように本プログラムは、工学・理学分野における大学院教育の組織的・体系的な発展に波及効果があり、今後もさらなる波及効果が生まれると期待できる。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本プログラムでは、組織的・体系的に取組みが実施されて、期待された成果を得ることができ、大学院教育の改善・充実に適切に貢献したと評価された（平成22年度外部評価委員会 評価書）。これを受け、本プログラムは平成23年度もほぼ同様に継続して実施する。本プログラムの運営は定常化したために必要経費が少なくなると見積られる。大学本部による公募型教育研究経費からの支援を計画している。これと併せて、研究科による支援経費及び専攻の経費によって必要経費に充当する計画である。

平成24年度以降のプログラムの発展については、外部評価委員会の評価を基にして推進委員会で発展の方向性を議論し、実行委員会・推進室において具体策について議論を進める。本専攻では、これまでの一連の人材育成の実績を踏まえ、産学連携人材育成のさらなる進展を図るために「大規模情報コンテンツ時代の高度ICT専門職業人育成」事業（文部科学省特別経費支援事業）を平成22年度から開始した。本プログラムの一部授業等については、同事業の支援によって産業界との連携を進めて、産学連携人材育成の観点からさらに発展させることを検討する。また、平成21年度から開始した「計算科学デュアルディグリープログラム」、ならびに平成23年度に開設する国際化拠点整備事業（G30）対応の「計算科学英語プログラム」とも連携を進めることにより、学際的・国際的な教育環境を一層醸成することも検討し、専攻の教育目標である実践的人材の育成を、さらに組織的・体系的に展開していく。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「ICT ソリューション・アーキテクト育成」という教育プログラムの目的に沿って、問題発見、問題設定、問題解決、教育指導能力育成の為にクラスワークなどの科目群を新規に開設し、修了要件を設定して履修を組織的に認定するシステムを構築したことは評価される。特に、取組が教育プログラムとして定常化され、開設科目は履修者数、満足度などを含め、期待された通りの成果が得られている。</p> <p>情報提供については、さまざまな手段を通じ、学内外に積極的に公表されている。支援期間終了後の大学における自主的・恒常的な展開については、平成 24 年度以降も本プログラムの目的を踏まえ具体的な継続事業が計画されていることから確実な実施を期待したい。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>「ICT ソリューション・アーキテクト育成」という教育プログラムの目的に沿って問題発見、問題設定、問題解決、教育指導能力育成の為にクラスワークなどの科目群を新規に開設し、修了要件を設定して履修を組織的に認定するシステムを構築したことは、ICT ソリューション・アーキテクトの育成のみならず、他の分野でも応用可能な教育モデルとして評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>本教育モデルの出口としての博士後期課程修了後の学生の就職状況等について約 30%の進路が明らかでないことについては、事業の成果を社会に発信する上で、常に就職状況を把握するなど、早急に具体的な対策をとることが望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム事後評価
評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
<p>「改善を要する点」 <u>本教育モデルの出口としての博士後期課程修了後の学生の就職率が低く、約30%が就職できていないことについては、早急に具体的な対策をとることが望まれる。</u></p> <p>【意見及び理由】 修了・満期退学時(3月末)に、その他「就職活動中(8名)・無職(1名)・帰国(6名)」の15名のうち、12名は概ね半年以内に大学・公的機関に就職し1名は起業した。 具体的には、 「就職活動中」「無職」の学生(9名) 大学教員:4名、ポスドク:3名(京大、九大、産総研)、母国の中央官庁公務員:1名、起業:1名。 「帰国」の学生(6名) 大学教員:3名、ポスドク:1名(ハルビン工科大)、震災直後に帰国・音信不通者:1名、未就職:1名(母国(バーレーン)の政情不安による)。 よって、真に就職が確認できなかった学生は2名であり、修了者数(51名)の96.1%は概ね半年以内に高度な専門を生かした博士に相応しい就職をしていた。日本人学生に限れば、100%が高度専門職についていた。 アカデミアを目指す学生は、数ヶ月先に赴任することを条件とした公募による場合がほとんどであり、また論文公刊や学位取得が要件となることから、3月末時点で就職先が確定しなくても、その後に就職先が決定することも多い。また、留学生の中には母国の事情で就職時期が4月でなかったり、就職活動を帰国後に行うことも珍しくない。以上を踏まえると、「本教育モデルの出口としての博士後期課程修了後の学生の就職率が低く、約30%が就職できていない」という記載は、本専攻博士後期課程修了者</p>	<p>【対応】 以下のとおり修正する。 <u>本教育モデルの出口としての博士後期課程修了後の学生の就職状況等について約30%の進路が明らかでないことについては、事業の成果を社会に発信する上で、常に就職状況を把握するなど、早急に具体的な対策をとることが望まれる。</u></p> <p>【理由】 提出された事業結果報告書では、申立ての内容にある学生の具体的な進路は示されておらず、就職の有無等が明確でないことについての指摘であることから、趣旨がより明確になるよう、表現を修正した。</p>

<p>の実情を必ずしも的確に表しているとは思われ ず、是非再検討を頂きたい。</p>	
--	--

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 地域環境保全エキスパート養成プログラム
機 関 名	: 埼玉大学
主たる研究科・専攻等	: 理工学研究科環境システム工学系専攻
取 組 代 表 者 名	: 窪田 陽一
キ ー ワ ー ド	: 現場支援型プロジェクト、地域環境保全、生態環境、環境影響、環境化学

I. 研究科・専攻の概要・目的

埼玉大学大学院理工学研究科は、昭和48年に設置された大学院工学研究科(修士課程)並びに昭和53年に設置された大学院理学研究科(修士課程)より拡充され今日に至っている。平成元年4月、わが国における科学技術振興政策のもと、優れた人材の養成と科学技術の研究・開発を推進するため、本学と地理的に隣接し優れた研究者を有する理化学研究所と連携した特色ある大学院として理工学研究科(博士前期課程・博士後期課程)が改組・設置された。設置当初の博士前期課程は理学系5専攻、工学系6専攻の計11専攻であり、博士後期課程は物質科学専攻、生産情報科学専攻、生物環境科学専攻の3専攻であった。その後、社会的ニーズの変化に応えるため、平成6年4月に博士後期課程に情報数理科学専攻が、翌年4月に博士前期課程に環境制御工学専攻(独立専攻)が設置され、平成14年4月には改組により博士後期課程に環境制御工学専攻(独立専攻)が設置されて、博士前期課程12専攻、博士後期課程5専攻となった。平成18年4月には大学院重点化による理学系分野と工学系分野を一体とする改組を行い、研究そして人材育成教育に成果を上げてきた。この時の改組の特徴は融合と連携にあり、研究科内の理工融合による博士前期課程13コースと博士後期課程6コースを設置した。平成21年度からは学内に開設した脳科学融合研究センター及び環境科学研究センターとの連携による先端研究を推進し、我が国初の連携大学院としてスタートした理化学研究所との密接な連携により、社会の要請する広範囲の教育・研究を可能にしている。現在、連携先研究機関は産業技術総合研究所、埼玉県環境科学国際センター、埼玉県立がんセンター臨床腫瘍研究所に広がり、これらの機関においても研究指導を受けることが可能な教育システムを構築している。

平成18年の改組では理学部・工学部及び大学院理工学研究科は教育組織(教育部)と研究組織(研究部)を分離した。これにより教員は理工学研究科研究部に所属し、研究部から教育部また各学部に出向き、博士前期課程や博士後期課程、各学部の教育を担当する。教育部の体制として前期課程の専攻を理工融合体制に組み替え、前期課程と学部の6年一貫教育が望ましいことから、専攻の下にコースを設けて学科と対応させ、大学院教育と学部教育の連続性も考慮している。大学院の学生は理工学研究科教育部に所属する。平成22年5月1日時点の学生数は博士前期課程623名(内留学生59名)、博士後期課程123名で、平成22年5月1日現在での専任教員は207名である。

理工学研究科の博士前期課程における教育研究上の目的は次のように述べられている。

「理工学研究科博士前期課程においては、学部における専門基礎教育をもとに、専門分野のみならず基礎から応用にわたる広い関連知識の修得を目指す高度専門教育を通して、独創性のある国際的なレベルの研究者へ成長するための基礎を備えた人材又は国際的な知識基盤社会において指導的役割を果たすことができる高度専門職業人の育成を教育研究上の目的とする。」

本プログラムを実施する博士前期課程環境システム工学系専攻は、旧環境制御工学専攻と旧建設工学専攻の2専攻を平成18年に一つの専攻に改組した学生定員57名の専攻で、**環境制御システムコース**と**環境社会基盤国際コース**があり、平成22年5月1日時点で87名(内留学生30名)が在籍している。共通科目を介して教育上の相互の乗り入れはあるものの、教育目的や受け入れる学生の専門分野・進路等の点で両コースは異なる部分があるため、各コースで独自の教育プログラムを実施している。

II. 教育プログラムの目的・特色

1. 目的及び養成される人材像

環境システム工学系専攻の環境社会基盤国際コース及び環境制御システムコースの教育研究上の目的は次の通りである。

「環境システム工学系専攻の環境社会基盤国際コースでは、多様化していく社会ニーズに応えるために、自然環境と調和した社会基盤の計画・設計・施工・維持・管理技術を創作的かつ国際的に担うことができる人材の育成を目指す。環境制御システムコースでは、地球環境保全の観点から、人間および生物と環境の関わりを体系的に捉え、人間活動による環境への負荷を最小化する持続可能な循環型社会システムの構築に貢献する人材の育成を教育研究上の目的とする。」「国立大学法人埼玉大学大学院理工学研究科規程 第3条の2 6（専攻の教育研究上の目的）」

地域環境保全エキスパート養成プログラムは、環境制御システムコースの教育課程をより充実させる取り組みとして構成されている。

環境制御システムコースの教育研究上の目的に掲げる人材となることが期待される学生は、それぞれ異なる多様な分野における学部教育を受けた経歴を有して当コースに進学してくる。そのため、各々の研究分野への学生の関心及び志向性を十分尊重しつつ、教育目標として掲げる「身に付けさせる知識・技能」を学生の専門分野に応じて修得させるべく適切に基礎から応用に至る履修を指導し、環境問題に関して重要な役割を果たす専門家として養成することを目指している。

地域環境保全エキスパート養成プログラムは、教員が学外の行政団体やNPO、企業等と協議して設定した**現場支援型プロジェクト**の研究テーマに関与する学生組織を学生自らが関心・興味に応じて自主的に運営することを通じて実践的に運営し、実社会での実務経験に近い体験を積むことにより、地域環境保全のエキスパートとしての高度な環境技術者となる教育機会を与えるものである。

2. 期待された成果

地域環境保全エキスパート養成プログラムでは、地域における具体的な現場に関与するプロジェクトに参画しながら、教員をはじめとするアドバイザー組織の指導・助言を受けつつ、学生が自主的・組織的にプロジェクトの企画・運営管理・遂行を行い大学院レベルの研究成果を上げることができるように、実践的で実質的な大学院教育課程を組み立てるものである。本教育プログラムでは、**現場支援型プロジェクト**の実施を通じて、講義科目による基礎的・体系的な学習との密接な連携を図ると共に、学生の自立的な研究遂行能力やプロジェクトの企画・マネジメント能力を高めることを意図し、実践的技術者の素養を涵養する実質的な教育効果を上げることが期待されている。

3. 特色及び独創的な点

本プログラムでは、特定の地域に関連した環境保全技術や環境修復技術等に関わる**現場支援型プロジェクト**を複数立ち上げ、実践的な教育効果を高める仕組みを構築している。現場支援型の調査研究プロジェクトへの学生の主体的な企画・参画を実現するため、学生により構成される自主的な組織の形成と支援の仕組みを構築している。本プログラムは、地域における**現場支援型プロジェクト群**を教育課程に連動させる取り組みであり、具体的な課題を解決するための能力の涵養に有効である。

現場支援型プロジェクトには、地元に着した行政連携型(区分 A)と言える「地域の環境保全・環境修復プロジェクト」と、企業連携型(区分 B)と言える「環境負荷低減技術・環境修復技術開発プロジェクト」がある。区分 A の「地域の環境保全・環境修復プロジェクト」には既の実績がある「I. 自然再生プロジェクト」「II. 環境修復技術の開発プロジェクト」「III. 国際環境協力への実践プロジェクト」「IV. 地域環境形成・まちづくりプロジェクト」の4タイプがある。学生組織は基本的に学生により自主的に運営され、この組織に対し定常的に助言・指導を与えるアドバイザーグループをプログラム担当教員、埼玉大学と連携関係にある埼玉県環境科学国際センター、NPO、環境関連民間企業の技術者等の関係者で組織する。学生は、それらの学外連携組織との協議の場を通じて問題解決を図る中で専門知識を深めると共に運営能力を高め、社会に求められる高度な人材として育成される。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

1. 当初の実実施計画の概要（支援期間内に実施しようとした具体的な取組）

(1) 平成 20 年度の実実施計画の概要

プロジェクトの対象地域と研究課題を設定し、学生組織、アドバイザー組織の立ち上げを行う。アドバイザー組織は常時指導を行なう担当専任教員、NPO 関係者、企業関係者等を配置し、学生にプロジェクトの進め方の指導を行なう。現場支援型プロジェクトは行政連携型(区分 A)「地域の環境保全・環境修復プロジェクト」に属する 4 タイプのプロジェクトから活動を開始する。並行して企業連携型(区分 B)「環境負荷低減技術・環境修復技術開発プロジェクト」も企業との調整を進めて立ち上げる。海外の大学等で学生組織の指導をしている教員等を招聘して講演を依頼し情報収集する他、リーダー的役割を果たす学生をプロジェクトの一環で海外へ派遣し研修を行なう。

(2) 平成 21 年度の実実施計画の概要

初年度のプロジェクトの中で継続性があるものは引き続き実施し、新たなプロジェクトについてもアドバイザー組織との協議の上実施する。海外の大学等で学生組織を指導している教員等を招聘し講演を依頼する他、リーダー的な学生を海外に派遣し研修を行なう。余力のある学生には、企画・マネジメント能力を更に高めるため複数のプロジェクト活動への参加も推奨する。

(3) 平成 22 年度の実実施計画の概要

継続性のある現場支援型プロジェクトは引き続き実施し、成果の公表を行う。地元行政組織、民間企業、住民組織等と協議し、新たなプロジェクトを立ち上げる・3 箇年度の活動を総括し外部評価を受け改善を図り、本プログラムを継続的に運営していく方策を検討する。

2. カリキュラムの実実施状況

(1) カリキュラムの改訂

採択時の審査結果の留意事項への対応として、平成 20 年度にカリキュラムの見直しを行い、本プログラムと課程の履修を表裏一体のものとして推進する構成の新カリキュラムを平成 21 年度より実施した。支援期間が終了した後も本プログラムを継続する状況を想定し、多岐にわたる環境諸分野を体系化したカリキュラムで提供するために、学生による系統的な履修が明確に行えるようにカリキュラム改訂の検討を行った。多様な教育歴を持つ学生の自主性を尊重しながら専門とする研究分野における基礎から応用までの履修を可能とするため、教育目的及び目標に掲げる「身に付けさせる知識・技能」との対応関係を再確認し、科目間の関連を整理すると共に、環境制御システムコース担当教員の専門である 3 つの基幹領域に大別される 8 研究分野【物質循環科学領域：①物質循環制御②環境総合評価】【応用生態学領域：③応用生態学④遺伝子環境工学】【環境評価学領域：⑤地域環境システム⑥都市基盤工学⑦環境センシング⑧エコ・エレクトロニクス】との関連を確認した。

環境制御システムコースでは所定の単位数を取得して修士論文が審査に合格すれば 1 年間で修了することを認めているため、必修科目は 1 年目で履修できるようになっている。学生には、限られた時間の中で、関心を持ち知識・技能を向上させたい研究分野における履修が十分できるように、個々の学生が修得を目指す地域環境保全エキスパートとしての専門知識及び技術の多様性を考慮しつつ、過年度の入学者への対応、各研究分野における研究の継続性を踏まえて、平成 21 年度より改訂した。

特に、現場支援型プロジェクトに参加登録する学生のために専門科目に「地域環境保全エキスパート養成インターンシップ」を新設し選択を推奨する。8 研究分野毎に「特別輪講Ⅰ」「同Ⅱ」を置き、修士論文につながる「特別研究Ⅰ」に対応する基礎的な科目と位置づけ、各研究分野の基礎知識を深めるための文献購読を行う。更に、現場支援型プロジェクトと連動して履修する場合、一体的・連続的に実施する方がより高い教育効果を期待できるため、従来の「課題抽出法」「実験計画法」を統合して「課題抽出・実験計画法」とし、調査方法や実験方法の構築、分析や課題発見の能力を磨く科目とした。「特別輪講」と「課題抽出・実験計画法」を組み合わせることにより、各研究分野毎にそれぞれの方向性を見通しつつ一貫性のある形で履修指導を行うことができる。

(2) 教育課程に付加された特色

環境制御システムコース
 環境制御システムコース
 に入学者は、興味に応じて現場支援型プロジェクトを遂行する学生組織に参加登録される。各学生の指導教員は現場支援型プロジェクトの調査研究課題に関連する専門科目の履修を指導し、「特別輪講」と「課題抽出法」「実験計画法」(平成21年度より「課題抽出・実験計画法」)を通じて、関連する研究分野の基礎的素養の涵養を図る。指導教員が属する研究分野における知識・技能の習得を目指した専門科目を中心とする履修に加えて、「アドバンスト・インターンシップ」(平成21年度より「地域環境保全エキスパート養成インターンシップ」を追加)の履修と重ねて現場支援型プロジェクトに関わることにより主体的・自主的な調査研究の実践的体験を得、「環境制御システム特別研究Ⅰ」「同Ⅱ」を通じて修士論文を完成させ、課程修了に至る。

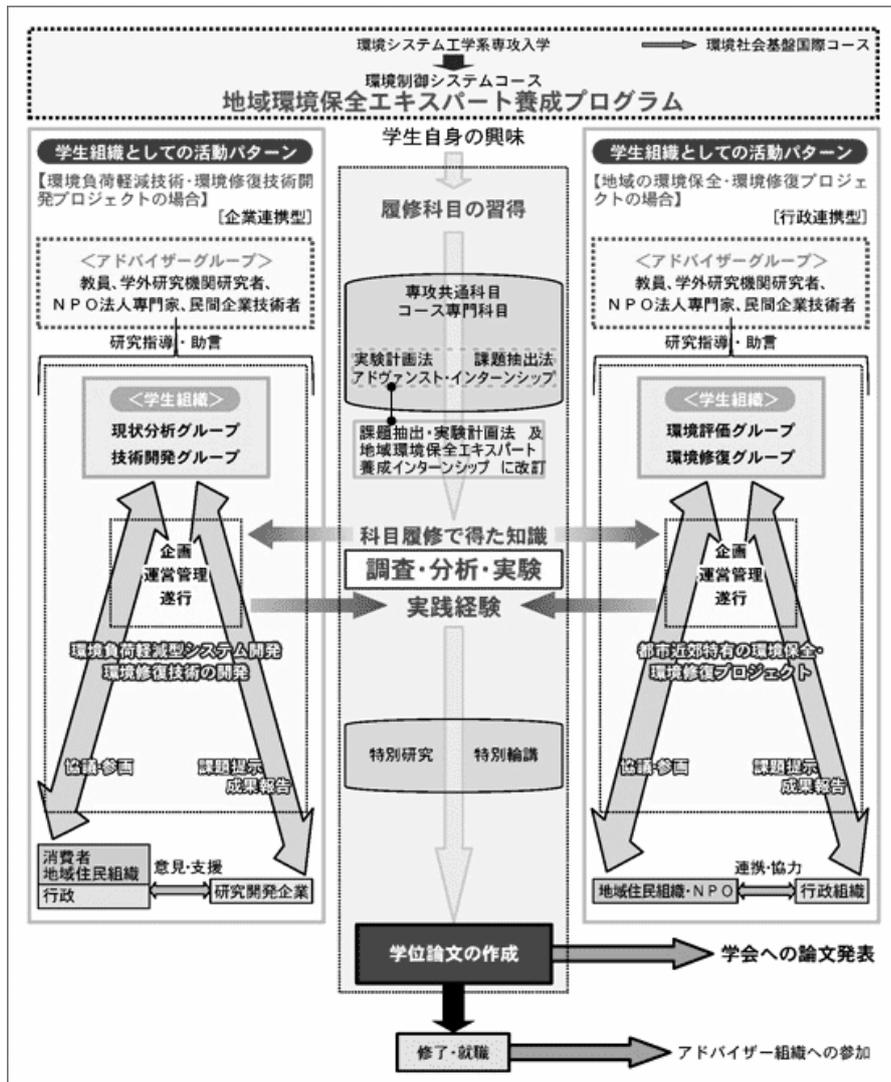


図1 履修プロセスの概念図

(3) プログラムの実施体制

本プログラムの実施に当たっては、取組実施担当者を構成員とする大学院 GP 運営会議を設置し、実施体制の責任組織とした。運営会議はほぼ隔週で毎月2回程度開かれる環境制御システムコース教育会議と併催している。諸案件を機動的に検討するため大学院 GP ワーキンググループ(WG)を設置し、主に電子メールによる意見調整を基本として各種の企画・立案を行い、実質的な運営の一助とした。会議の審議事項は表1の項目である。本プログラムの遂行に際しては事務局及び事務室を設けて担当事務職員を置き、様々な事務的な作業を行なった。担当事務職員と各プロジェクトからの問い合わせに関する対応調整役として代表者の他に経理担当教員1名を配置し、機動的な運営管理を行えるよう措置した。

表1 運営会議の審議事項

A) 現場支援型プロジェクトの承認
B) 各プロジェクトの参加登録学生の承認
C) 各プロジェクトの経費および共通経費の配分及び執行状況に関する審議
D) 発表会等の企画・立案内容に関する審議
E) 成果の発表及び取りまとめに関する審議
F) その他当プログラムの実施に必要な事項の審議

各年度の現場支援型プロジェクトの名称、参加登録学生数、区分【行政連携型(区分 A)=地域の環境保全・環境修復プロジェクト (I. 自然再生プロジェクト、II. 環境修復技術の開発プロジェクト、III. 国際環境協力への実践プロジェクト、IV. 地域環境形成・まちづくりプロジェクトの4タイプ)、企業連携型(区分 B)=環境負荷低減技術・環境修復技術開発プロジェクト】を表2、3、4に示す。研究テーマや学外連携組織との調整で1名でも遂行可能と判断された場合は単独の参加登録を認めた。各プロジェクトに参加を希望する学生は、予算計画を含む申請書を作成し、大学院 GP 運営会議の承認を経て登録される。参加登録を認められた学生は、プロジェクトの実質的な調査研究活動の企画・

(4) 現場支援型プロジェクトの設置と学生の参加状況

各年度の現場支援型プロジェクトの名称、参加登録学生数、区分【行政連携型(区分 A)=地域の環境保全・環境修復プロジェクト (I. 自然再生プロジェクト、II. 環境修復技術の開発プロジェクト、III. 国際環境協力への実践プロジェクト、IV. 地域環境形成・まちづくりプロジェクトの4タイプ)、企業連携型(区分 B)=環境負荷低減技術・環境修復技術開発プロジェクト】を表2、3、4に示す。研究テーマや学外連携組織との調整で1名でも遂行可能と判断された場合は単独の参加登録を認めた。各プロジェクトに参加を希望する学生は、予算計画を含む申請書を作成し、大学院 GP 運営会議の承認を経て登録される。参加登録を認められた学生は、プロジェクトの実質的な調査研究活動の企画・

表2 平成20年度の現場支援型プロジェクト一覧(登録順)

No	プロジェクトの名称	参加登録学生数	区分
1	黒部ダム排砂の影響調査	3名	A-I
2	漁場環境調査指針作成	2名	A-I
3	多摩川外来種対策調査	2名	A-I
4	三春ダムにおけるヤナギ類の生態調査	5名	A-I
5	河川管理に向けた砂州上の樹林化予測モデルの開発	3名	A-I
6	環境修復技術の開発プロジェクト	2名	A-II
7	国際環境協力への実践プロジェクト	3名	A-III
8	大血川橋周辺眺望点整備プロジェクト	4名	A-IV
9	アジサイ街道再生プロジェクト	1名	A-IV
10	道の駅における水辺カフェデザイン提案	2名	A-IV
11	景観GIS開発プロジェクト	1名	A-IV
12	ニッチツ釜山デジタルアーカイブス	1名	A-IV
13	さいたま百景選定市民委員会活動	1名	A-IV
14	大気中ナノ粒子のフィールド観測実践	4名	B
15	環境評価のための植物フォトニックスンシングシステム開発	2名	B
16	電気溶接作業現場における低周波磁界の測定と解析プロジェクト	3名	B
17	PM2.5測定手法に関するチャンバー実験・フィールド実測実践	3名	B
18	既成市街地における環境まちづくり支援	5名	B

表3 平成21年度の現場支援型プロジェクト一覧(登録順)

No	プロジェクトの名称	参加登録学生数	区分
1	多摩川外来種対策調査プロジェクト	3名	A-I
2	藍藻 Phormidium tenue の光特性とカビ臭物質の発生機構の解明プロジェクト	1名	A-I
3	河川管理に向けた砂州上の樹林化予測モデルの開発プロジェクト	2名	A-I
4	三春ダムにおけるヤナギ類の生態調査プロジェクト	3名	A-I
5	黒部ダム排砂の影響調査プロジェクト	3名	A-I
6	漁場環境調査指針作成事業プロジェクト	1名	A-I
7	地域景観GIS(ニッチツ釜山映像デジタルアーカイブス)	2名	A-IV
8	道の駅あしがらにおける水辺カフェプロジェクト	3名	A-IV
9	環境負荷低減・資源高効率利用技術の開発プロジェクト	8名	A-II
10	国際環境協力への実践プロジェクト	8名	A-III
11	大気中ナノ粒子のフィールド観測実践プロジェクト	3名	A-I
12	ナノワイヤー熱電変換素子の開発と評価	2名	B
13	都市災害時の給電システム開発プロジェクト	2名	B
14	溶接変形予測のための基礎実験および数値シミュレーション	1名	B
15	電気溶接作業現場における低周波磁界の測定と解析プロジェクト	2名	B
16	既成市街地における景観まちづくり支援	5名	A-IV
17	PM2.5測定手法に関するチャンバー実験・フィールド実測実践プロジェクト	6名	A-I
18	環境評価のための植物フォトニックスンシングシステム開発プロジェクト	2名	A-I
19	省エネ型空気浄化技術開発プロジェクト	2名	A-I
20	上尾市における景観形成プロジェクト	1名	A-IV

表4 平成22年度の現場支援型プロジェクト一覧(登録順)

No	プロジェクトの名称	参加登録学生数	区分
1	多摩川外来種対策調査プロジェクト	4名	A-I
2	藍藻 Phormidium tenue の光特性とカビ臭物質の発生機構の解明プロジェクト	4名	A-I
3	河川管理に向けた砂州上の樹林化予測モデルの開発プロジェクト	4名	A-I
4	三春ダムにおけるヤナギ類の生態調査プロジェクト	4名	A-I
5	黒部ダム排砂の影響調査プロジェクト	4名	A-I
6	漁場環境調査指針作成事業プロジェクト	4名	A-I
7	地域景観GIS(ニッチツ釜山映像デジタルアーカイブス)	1名	A-IV
8	環境負荷低減・資源高効率利用技術の開発プロジェクト	3名	A-II
9	大気汚染実践調査国際協力プロジェクト	3名	A-III
10	ナノワイヤー熱電変換素子の開発と評価	3名	B
11	電気溶接作業現場における低周波磁界の測定と解析プロジェクト	1名	B
12	既成市街地における景観まちづくり支援	3名	A-IV
13	PM2.5測定手法に関するチャンバー実験・フィールド実測実践プロジェクト	3名	A-I
14	環境評価のための植物フォトニックスンシングシステム開発プロジェクト	1名	A-I
15	上尾市における景観形成プロジェクト	1名	A-IV
16	関東ふれあいの道における遊歩道景観検討プロジェクト	2名	A-IV
17	資源有効利用国際環境協力プロジェクト	2名	A-III
18	都市部花粉アレルギー特性調査プロジェクト	2名	A-II
19	超音波を用いた環境技術開発と評価	1名	A-II
20	大気汚染物質の光化学反応による変質と評価	3名	A-II
21	アルミ溶接におけるアーケセンサーの開発	2名	B
22	発泡石膏ブロックの作成と重金属除去効果の評価	2名	A-II
23	非冷媒冷凍機における高精度温度安定制御と熱物性測定法の構築	2名	B

運営と実施に關与する責任を負うこととなり、主体的・自主的に調査研究の企画を展開する役割を担い、地域環境保全のエキスパートとして高度な実践的教育を受けながら課程修了に至る。現場支援型プロジェクトに参加登録する学生は表5のスケジュールに従いプロジェクトの活動を遂行する。

表5 スケジュールの概要

1)説明会参加(4月初旬ガイダンス時:概要説明・登録申請書配布)
(4月下旬:修士論文中間発表会)
2)学生の参加登録申請→大学院GP運営会議で承認
3)プロジェクト経費配分の申請(月別費目別執行予定含む)
4)配分経費の執行事務書類提出(4月以降)
5)webページへのプロジェクト掲載原稿作成
6)プロジェクト紹介パンフレットの原稿作成
7)発表会のポスター制作
8)ポスターセッション参加・特別講演会聴講…各年度指定時期
9)追加プロジェクトの申請(9月)
10)追加配分経費の執行事務書類提出(10月以降)
(2月中旬:修士論文発表会・審査・最終試験)
11)活動成果報告書原稿作成(3月)

(5)インターンシップ実施状況

大多数の学生は1年生の時にインターンシップを履修している。時期はプロジェクト毎に異なり、短期集中の他、間隔を置き定期的実施された場合も多い。各年度のインターンシップの事例を写真1~8に示す。海外での事例もある。

(6)特別講演会・発表会(ポスターセッション)の実施状況

プログラムを推進するため、招聘講師による特別講演会、ポスターセッション形式による現場支援型プロジェクト発表会、招聘講師を交えたディスカッションを表6に示す通り企画・開催した。全ての特別講演について動画による映像記録を残し、専用のwebサイトを構築して動画配信している(写真9)。ポスターセッションには講師や学外関係者も参加し、学生と活発に意見を交わしていた。



写真 3 埼玉県内廃棄物処理企業での廃棄バイオマス試料の採集【H20-6 環境修復技術の開発プロジェクト】



写真 2 NPO や地域住民と協働の現地調査【H20-8 大血川橋周辺眺望点整備プロジェクト】



写真 3 ワークショップで地域住民と協議する学生(右端)【H20-9 アジサイ街道再生プロジェクト】



写真 4 上海大学の学生との調査の打ち合わせ【H21-10 国際環境協力への実践プロジェクト】



写真 5 連携先の NPO 事務所で活動報告をする学生たち【H21-16 既成市街地における景観まちづくり支援】



写真 6 連携先の温室で植物生長の精密計測の指導を受ける学生【H21-18 環境評価のための植物フォトニクスセンシングシステム開発プロジェクト】



写真 7 連携先工場内で測定 of 指導を受ける学生(右 2 名)【H22-11 電気溶接作業現場における低周波磁界の測定と解析プロジェクト】



写真 8 中国の現場で実測をする学生(右端)【H22-13 PM2.5 測定手法に関するチャンバー実験・フィールド実測実践プロジェクト】



写真 9 特別講演会の動画配信映像(20 年度)



写真 10 パネルディスカッション(20 年度)



写真 11 発表会(ポスターセッション)



写真 12 学生と意見を交わす招聘講師(Eid 博士)(22 年度)

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

① 取組を実施する前の課題 人類の文明社会がもたらした地球規模の環境問題の根本的な解決が急務となり、地域社会でも様々な取組がされている。他方、環境科学や環境計画を学ぶ学生の環境保全技術や環境修復技術に対する関心や勉学意欲は高いながら地域に貢献する提案を実現できる場や機会は極めて限られる。従来はテーマを限定した研究に専念して課程を終える学生が多く、学生時代に習得した知識や技術を課程修了後実務に活かせるとは必ずしも限らない。しかし環境の分野は現実の世界そのものが対象であり、研究・教育・実践の連携関係は重要である。地域のニーズに適合した環境保全・修復技術の開発や環境修復を具体的に実践していくためには、地域住民や NPO 組織、行政との間の連携や協議が不可欠であり、地域社会の実情や行政の仕組みや意向等を総合的に理解し、アイデアを実現できる企業との交渉等、様々な課題をクリアしなければならない。こうしたことは学

表6 特別講演会・発表会(ポスターセッション)の実施状況

年度	特別講演会・発表会の開催内容
20	2009年3月3日(火) @埼玉大学 総合研究棟1階シアター教室・ロビー(展示スペース) ・特別講演I : Dr. Kian Siong (The World Bank Indonesia) 「Sustainability of Environmental Protection led by University: Between Expectation and Reality」 ・特別講演II : Dr. Jagath Manatunge (University of Moratuwa) 「Impact of Anthropogenic Activities on the Koggala Lagoon in Sri Lanka and its Restoration」 ・ポスターセッションによる各現場支援型プロジェクトの成果発表 ・パネルディスカッション : パネリスト=Dr. Siong+Dr. Manatunge+浅枝隆教授+王青躍准教授 「Prospects of cooperative projects on regional environmental research」
21	平成21年6月*日(*) @埼玉大学総合研究棟1階ロビー(展示スペース) ・ポスターセッションによる各現場支援型プロジェクトの成果発表(第1回中間発表)
	平成21年9月29日(*) @埼玉大学総合研究棟1階シアター教室・ロビー(展示スペース) ・特別講演I : Dr. LU Senlin (Shanghai University) 「Mineralogy and bioreactivity of mineral aerosol — a case study in Beijing atmosphere」 ・特別講演II : Mr. YAO Zhenkun & Mr. FENG Man (Shanghai University) 「Physicochemical characterization and bioreactivity of coarse /fine/ultrafine particulate matters in Shanghai atmosphere」 ・ポスターセッションによる各現場支援型プロジェクトの成果発表(平成21年度第2回中間発表) ・パネルディスカッション=Dr. LU Senlin +浅枝隆教授+王青躍准教授 「Prospects of cooperative projects on regional environmental research」
	平成21年12月25日(金) @埼玉大学総合研究棟1階シアター教室・ロビー(展示スペース) 【大学院入試説明会を併催】 ・特別講演 : 近藤成仁氏(株東芝) 「(株)東芝での環境への取り組みと大学院教育に期待するもの」 ・ポスターセッションによる各現場支援型プロジェクトの成果発表(平成21年度第3回中間発表)
	平成22年3月9日(火) @埼玉大学総合研究棟1階シアター教室・ロビー(展示スペース) 【大学院入試説明会を併催】 ・特別講演 : Dr. Mintesnot G. Woldeamanuel (St Cloud State University) Environmental Issues in Urban Planning ・Discussion ・ポスターセッションによる各現場支援型プロジェクトの成果発表(平成21年度第4回発表)
22	平成22年9月27日(月) @埼玉大学総合研究棟2階11番教室・1階ロビー(展示スペース) ・特別講演 : Dr. Jian Zhen Yu (Department of Chemistry, Hong Kong University of Science & Technology) 「Environmental issues and educational program in graduate school」 ・Discussion : Dr. Jian Zhen Yu+窪田陽一教授(取組代表者) 「地域環境保全エキスパート養成プログラムにおける取り組み」 ポスターセッションによる各現場支援型プロジェクトの成果発表(平成22年度第1回発表)
	平成22年12月6日(月) @埼玉大学理工学研究科棟7階国際セミナー室・総合研究棟ロビー(展示スペース) ・特別講演 : Dr. Ebrahim M. Eid (Botany Department, Faculty of Science, Kafr El-Sheikh University) 「Botanical Research and Educational Programs in Egyptian Universities」 ・Discussions (Commentator: Prof. Takashi Asaeda) ポスターセッションによる各現場支援型プロジェクトの成果発表(平成22年度第2回発表)
	平成23年2月28日(月) @埼玉大学・総合研究棟1階ロビー(展示スペース) ・現場支援型プロジェクト成果発表会(平成22年度第3回発表)

生個人では現実的には困難であり、学生同志で協力しながら大学の支援を受けつつ組織的に進める必要がある。この状況に鑑み、様々な環境問題を対象とする現場支援型の調査研究プロジェクトへ主体的に参画する機会を学生に提供し、高度な環境技術者としての実践力を高めることを意図した。

② 課題の改善・充実の状況 「大学院教育改革支援プログラム(理工農系)」(組織的な大学院教育改革推進プログラム)に採択されたことにより、教員の士気が一層高まり、学生もプロジェクトへの参加登録をプラスアルファの実践的経験と考える意識が生まれ、環境保全・修復に関わる科目を履修しつつ行政や関連団体と連携して地域社会の現実的問題に自主的に取り組む現場支援型プロジェクトを通じて企画・開発の能力を培い、地域貢献・社会貢献につながるプロジェクトの運営責任の一端を担うことにより責任感が醸成されると共に、具体的な課題を解決するための能力が涵養され、高度な実践的技術を備えた地域環境保全エキスパートとなる資質が高められた。個々の現場支援型プロジェクトに関係する学外連携組織との協議の場を経験しつつ企画の提案や説明を行い合意形成を図る中で、学生の自立的研究遂行能力やプロジェクトの企画・マネジメント能力を養うことができ、社会に求められる人材となる資質が高められた。また、当該教育プログラムの実施経費により、現場支援型プロジェクトのニーズに適した研究設備が補強され教育研究環境の整備が充実し、大学院教育の水準の質的な向上が一層図られた

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

① プログラムへの学生の参加状況 各年度の現場支援型プロジェクトの一覧(表2, 3, 4)に示した

通り、平成 20 年度は 18 の現場支援型プロジェクトに参加登録学生延総数 47 名、平成 21 年度は 20 プロジェクトに参加登録学生延総数 60 名、そして平成 22 年度は 23 のプロジェクトに参加登録学生延総数 59 名が登録され実施された。(参加登録学生延総数は複数のプロジェクトに参加登録した学生がいることによる総計である)

② 履修状況 各年度の課程修了者数(3月修了者)は、平成 20 年度は 23 名、同 21 年度は 22 名、同 22 年度は 17 名であった。現場支援型プロジェクトに参加登録し修士論文として成果をまとめた学生も平成 20 年度は修了者 23 名中 14 名、同 21 年度は修了者 22 名中 18 名、同 22 年度は 17 名中 15 名おり、本プログラムに参加登録して所期の成果を上げたことを証する認定書の交付を受けた。必修科目の「課題抽出・実験計画法」(平成 20 年度は「課題抽出法」「実験計画法」)並びに「環境制御システム特別研究Ⅰ」、選択科目の「環境制御システム特別研究Ⅱ」は課程修了を認められた全員が履修している。

③ インターンシップの状況 現場支援型プロジェクトと連動したインターンシップの単位認定者数は従前より約 10 倍に増加した。(表 7)

表 7 インターンシップの単位認定者数

	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
アドヴァンスト・インターンシップ	18 名	3 名	2 名
地域環境保全エキスパート養成インターンシップ		21 名	10 名

④ 学生の活動量：論文数・特許

国内外の学会等の学術講演や論文に公表した学生も多数に上る。在籍した学生が発表した論文や学会発表数(表 8)はプログラム採択後の平成 20 年度以降の数が在籍学生数に比して増加している。平成 22 年度には研究成果が特許取得申請に至ったプロジェクト(番号 10)があり、参加登録学生による国際的学術誌への投稿・掲載件数も全プロジェクト中最多の 5 編となった。

表 8 学会発表数及び論文発表数

区 分	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
学会発表数(各年度 3.31 現在)	52 回	40 回	38 回	50 回
うち 国外の学会	4 回	5 回	6 回	11 回
論文発表数	13 件	10 件	13 件	17 件

⑤ 就職状況 就職率は 70%前後で 1 割強が博士後期課程へ進学している(表 9)。教育目的において期待されている優秀な人材を送り出していると考えられる。

表 9 就職率の状況

	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
修了者数(各年度3.31現在)	26 人	23 人	23 人	17 人
就職者	25 人	17 人	15 人	12 人
修了者数に対する割合	96 %	74 %	65 %	71 %
(就職者内訳)				
大学の教員(助手・講師等)	0 人	0 人	0 人	0 人
修了者数に対する割合	0 %	0 %	0 %	0 %
公的な研究機関	0 人	0 人	0 人	1 人
修了者数に対する割合	0 %	0 %	0 %	6 %
企業(研究開発部門)	7 人	5 人	6 人	4 人
修了者数に対する割合	27 %	22 %	26 %	24 %
企業(その他の職種)	16 人	9 人	8 人	6 人
修了者数に対する割合	62 %	39 %	35 %	35 %
学校(大学を除く)の教員	0 人	0 人	0 人	0 人
修了者数に対する割合	0 %	0 %	0 %	0 %
上記以外の職種	2 人	3 人	1 人	1 人
修了者数に対する割合	8 %	13 %	4 %	6 %
進学者	0 人	3 人	3 人	3 人
修了者数に対する割合	0 %	13 %	13 %	18 %
(進学者内訳)				
国内の大学等	0 人	3 人	2 人	2 人
修了者数に対する割合	0 %	13 %	9 %	12 %
海外の大学等	0 人	0 人	1 人	1 人
修了者数に対する割合	0 %	0 %	4 %	6 %
就職・進学以外の者	1 人	3 人	5 人	2 人
修了者数に対する割合	4 %	13 %	22 %	12 %
(就職・進学以外の者内訳)				
一時的な仕事に就いた者	0 人	0 人	0 人	0 人
修了者数に対する割合	0 %	0 %	0 %	0 %
その他	0 人	0 人	2 人	2 人
修了者数に対する割合	0 %	0 %	9 %	12 %
不詳	1 人	3 人	3 人	0 人
修了者数に対する割合	4 %	13 %	13 %	0 %

⑥ 特別講演会・発表会の参加状況

各年度に開かれた発表会ではポスターセッションを通じて学生、教員、学外連携組織関係者が熱心に意見交換を行った。現場支援型プロジェクトの参加登録学生は全員が義務として出席した他、参加登録外の学生も加わった。工学部環境共生学科の学生の中にも進学先となる大学院での研究・教育を知る絶好の機会として毎回参加する姿が見られた。入試説明会と併催した時は、学内外から入試応募予定者(留学生を含む)も参加していた。

⑦ 入学志願状況 志願倍率は 1.5 倍前後で推移している。入試説明会を 1 次募集向けに 5 月中旬、

2次募集向けに12月下旬に実施し、特に平成21年度及び22年度は特別講演会・中間発表会と同日に開催してこれらにも参加できるようにした。合格し入学した学生の間では大学院GPが大きな魅力に感じたとの回答が多く、英語のwebサイトを開設した効果で外国人留学生にもプログラムへの参加意欲が見られる。

表10 入学志願状況

入学年度	入学定員	志願者数	合格者数	入学者数	志願倍率	充足率
18	57	87	80	68	1.53	1.19
19	57	76	71	65	1.33	1.14
20	57	86	77	73	1.51	1.28
21	57	71	66	59	1.25	1.04
22	57	90	81	62	1.58	1.09
5カ年平均	57	82	75	65	1.44	1.14

⑧ 自己評価による検証

ア) 自己評価の目的 地域環境保全のエキスパートとしてどのように育成されているかを直接的に計量化することは学生が専攻する研究分野の多様性のため一元的に行うことは難しいが、現場支援型プロジェクトへの取り組みの姿勢、成果の状況を多面的に把握するため、以下の評価を行った。

イ) 発表会（ポスターセッション）の評価

表11 ポスターセッションの評価項目

全ての中間発表会及び年度末の成果発表会においてポスター発表の内容及び説明に関する教員及び学外連携組織関係者による評価を行った。表11の6評価項目に関する発表会毎の評価結果の変化をプロジェクト別に各年度で比較すると、いずれも最終の成果発表会で高くなる傾向を示し、着実なスキルアップが読み取れた。

評価項目Ⅰ：説明の明瞭さ：説明は明快か
評価項目Ⅱ：ポスターの表現：内容がわかりやすく表現されているか
評価項目Ⅲ：実践力：目的に即して企画立案・遂行されているか
評価項目Ⅳ：理解度：基礎となる専門知識を習得しているか
評価項目Ⅴ：成果の達成度：目的に照らして妥当な水準にあるか
評価項目Ⅵ：地域貢献度：地域環境の保全・修復等に貢献する内容か

ウ) 参加登録学生による自己評価及び担当教員による参加登録学生の評価 プロジェクトへの参加状況に関する評価について担当教員と学生の評価を比較すると、年度を追う毎に評価が上がる傾向が共に見られる。学生にとってプロジェクトへの参加を通して客観的に自分自身の在り方を見つめる機会を得られ、主体性・責任感、理解力・観察力・注意力への自覚が促されたと言えよう。学生の自律性を高めていくトレーニング形態として本プログラムは十分に機能していると考えられる。

表12 プロジェクトへの参加状況に関する評価

プロジェクトへの参加状況に関する評価	学生の自己評価			教員による評価		
	H20	H21	H22	H20	H21	H22
A 参加態度：主体性・責任感を持って自立的に遂行したか	7.48	8.48	8.29	7.84	8.23	8.08
B 理解力・観察力・注意力を欠かさず遂行したか	7.48	8.09	8.16	7.90	7.91	7.96
C 実行力：意欲・熱意を持って積極的に進めながら企画をマネジメントしたか	6.45	7.91	8.03	7.52	8.05	7.80
D 報告・相談・協議等を自主的・積極的に行ったか	6.95	7.78	7.95	7.26	8.14	7.52
E プロジェクトの成果の目標達成度は十分な水準にあるか	6.76	7.74	7.79	7.61	8.09	8.28

エ) 学外連携組織関係者による外部評価 学外の連携組織の関係者に総括的評価を依頼し実施した。学生の自主性・主体性が高まり、責任感も向上したという結果を得ており、所期の成果が得られた。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

① 外部評価による検証 3箇年度の取り組み全体の実施状況に対して客観的な評価を受けるために自主的に外部評価を受けることとし、3名の外部評価委員(国立大学法人大学院教授、独立行政法人研究者、環境系NPO事務局長)に依頼して外部評価会議を開催した。委員の都合により会議は2回に分けて開催した。

開催日時：【第1回】平成23年2月28日(月) 【第2回】平成23年3月3日(木)

開催場所：埼玉大学大学院 環境制御システムコース 総合研究棟3階会議室

計画調書に則り、表13に示す評価基準(1)～(9)及び「総合評価」を整理して外部評価委員の意見を仰ぎ、了承された。第1回会議での評価方法・基準に関する意見交換の結果、「社会貢献・社会へのフィードバックが認められるプログラムであるか」を評価基準「その他Ⅰ」として追加することとなった。これらに関して5点満点評価による評価点と共に、具体的な意見を得た。その結果は表12の通りとなった。評価点は3委員の平均値を示す。評価基準(3)及び(9)の項目では他の基準の結果に比べて相対的に若干低いものの、概ね良好以上の評価を得ている。経費措置は支援期間終了後の枢要

な課題であり、プログラムの継続性に関わる課題である。現場支援型プロジェクトの有効性についても高く評価されたが、継続性と拡充への取り組みが示唆されたと考える。

表 13 外部評価の結果(意見 A, B, C は 3 名の各委員に対応)

(1) 人材養成目的及び教育の課程に沿った特色ある教育プログラムであるか	【評価点：4.5】
【意見 A】 特色ある実践プログラムである。昔から一部では行われていたことをシステム化したことに意味がある。	
【意見 B】 多くのテーマの設定があり、学生自身がテーマを選び、研究プロセスを組み立て、実際に則した仕事を行っていく過程は特色ある。	
【意見 C】 学生に実社会との係りを経験させるためによく考えられたプログラム。	
(2) 社会に求められる高度な人材が育成されるプログラムであるか	【評価点：4.33】
【特定分野における知識・技能だけでなく、関連する分野の基礎的素養の涵養を図り、学際的な分野への対応能力を含めた専門的知識を活用・応用する能力（専門応用能力）を培うプログラム、学生の自立的研究遂行能力やプロジェクトの企画・マネジメント能力を高めるプログラム、理論的知識や能力を基礎として、実務にそれらを活用する能力を身に付けさせる教育プログラム】	
【意見 A】 必ずしも直接的な効果は短期的には見えないが、社会で働くときなどに役立つ能力が涵養されると思われる。研究計画の費用算定と決算報告など、こういう体験は学生にとってもよい経験となる。	
【意見 B】 専門知識だけでなく、コミュニケーション能力、表現能力も培われている。	
【意見 C】 現場対応能力を養うよい機会となっている。	
(3) 具体的かつ実現性の高いプログラムとして考えられているか	【評価点：3.83】
【意見 A】 費用面での制約があるが、実現性は高いと認められる。大学側の（社会含む組織全体の）サポート体制が必要。補足すると企業や行政の課題と学生の出す報告への指導など、社会の側でのインターンシップへの負担があり、教員の負担や費用面での支えなどの負担が少なくないと思われる。	
【意見 B】 各プログラムの結果が経過途中のものもあり、今後実現性が期待できる。	
【意見 C】 難しい面もあると思うが、よく努力して実施されている。	
(4) 教育プログラムは計画に沿って実施されているか	【評価点：4.67】
【意見 A】 計画に沿って進められている。修論へもつながっている。	
【意見 B】 自分たちがスケジュールをたてたプログラムに沿って研究内容を組み立てている。	
【意見 C】 適切に実施されている。	
(5) 本特別教育プログラムによる実践的な教育効果は認められるか	【評価点：4.33】
【意見 A】 学生さんは体を使って現場へ足を運ぶなどで学習している。精神的には量よりも質的に満足かと思われる。	
【意見 B】 社会の中での問題点の抽出とテーマ設定などの教育効果がみられる。	
【意見 C】 大きな教育効果が上がっているものと思われる。	
(6) 自己点検・評価は適切に実施されているか	【評価点：4.67】
【意見 A】 学生の自己評価がなされており、成績報告もリスト化されている。	
【意見 B】 くり返し話し合いが行われて、改善策などが議論されている。	
【意見 C】 適切である。	
(7) 情報公開は適切に行われているか	【評価点：4】
【意見 A】 Web ページ・報告書・報告会も適切に行われている。学会論文も適切。発表のしかたは既発表にすべきかどうかなど注意が必要。	
【意見 B】 Web、冊子、プレゼンなど情報の発信がよく行われている。	
【意見 C】 行われている。	
(8) 我が国の大学院全体の教育の実質化への波及効果が認められるプログラムか	【評価点：4.33】
【意見 A】 講義・試験といった学習は一つの実質化の面であるが、アクティブなこうした方法を組み合わせるとより効果的論文指導や、講義が生きてくる。講義と単純な演習の組み合わせでなく、複合的な組み合わせの意義がある。	
【意見 B】 社会の実情に応じた研究の組立て方や地域の人々との関係など、教育の波及効果がみられる。	
【意見 C】 他大学にも参考になるプログラム。	
(9) 支援期間終了後、大学による自主的・恒常的な展開が継続的に期待できるか	【評価点：3.83】
【意見 A】 終了後は予算的な制約、教員の負担を考えると、もう少し簡易なシステムへ転換することを考えるか、国立学校予算の拡大などの配慮が必要かも知れない。	
【意見 B】 手法やスキルのノウハウは得られているが、研究資金の心配がある。	
【意見 C】 予算的には厳しくなると思うが、周到に検討されている。	
【その他 I】 社会貢献・社会へのフィードバックが認められるプログラムであるか	【評価点：4】
【意見 A】 企業や行政にとっても活用が考えられ、有効なフィードバックが認められる。	
【意見 B】 研究が始まったばかりで、ステップアップしていけば、必ず社会への貢献は高くなると思う。	
【意見 C】 短期間のため難しいと思うが、継続によって社会へのフィードバックも見えるようになることを期待する。	
【総合評価】	【評価点：4.67】
【総括的意見 A】 研究と現場とのつながりの再構築（近年研究と現場が離れてしまっているという風潮）では有意義であるが、あまり現実と直結する研究でなくとも良いように思える。幅広く現実から基礎研究まで対応できたらよい。基礎研究はその結果がどのように活用できるのかなど、その後の展開や取り巻く外部環境のことを学生さんが理解していることも大切である。	
【総括的意見 B】 大学側の意図している教育効果は、ある程度成果を得ていると思う。ただ大学生の力量としては、さらなる考察をくり返し、結果がどのように社会へ貢献できるのかを考えてほしいと思った。結果に満足するのではなく、さらなる知的好奇心へつながるとよいと思った。	
【総括的意見 C】 よく検討、実施管理されたプログラムであり、実社会への対応能力の高い人材を生み出せるものと期待される。	

② 今後の課題 実施状況・成果を踏まえ、残された今後の課題として以下の点が特に重要であると認識している。

ア) 経費措置の継続性 外部評価における意見でも指摘がある通り、支援期間終了後の経費措置は、現場支援型プロジェクトを通じて地域社会との良好な関係を持続する上で不可欠である。

イ) 現場支援型プロジェクトの拡充 地域社会で課題を抱える現場の存在及び学外組織との連携

を基本とする現場支援型プロジェクトは、行政連携型では相手側の経費措置が難しい場合があり、研究分野によっても立ち上げが難しい場合もある。これはインターンシップの参加率にも関係する。

エ) 学生のスキルアップ志向と教育目標の関連性の深化 学生の専攻する特定の研究分野における能力向上は図られているが、他の教育目標への関心が相対的に弱い傾向が推察される。

③ 改善・充実のための方策と支援期間終了後の具体的な実施計画

ア) 経費措置の継続性 大学本部及び研究科と協議し経費配分を受ける他、現場支援型プロジェクト毎の資金獲得についても学外組織と協議する。

イ) 現場支援型プロジェクトの拡充 各プロジェクトの継続及び新設について協議を進める。

ウ) 学生のスキルアップ志向と教育目標の関連性の深化 科目構成を維持しつつ、学生の視野を広げて幅広い知識の基盤を形成するよう指導する。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果が大学のホームページ・刊行物・カンファレンス等を通じて多様な方法により積極的に公表されたか

① ホームページへの掲載

ア) 埼玉大学 web サイトでの公表 人材養成に関わる教育研究の目的を含む研究科規程、専攻及びコースの教育研究の目的は埼玉大学のホームページ及び履修案内で公表している。広報ページで大学院GPの広報を行い、概要を紹介している。

イ) 環境制御システムコース web サイトでの公表 環境制御システムコースのホームページを全面的に更新し、英語版も含めて持続的に充実させている。大学院 GP の概要と各年度の全ての現場支援型プロジェクトの概要・教育状況・研究成果を紹介している他、発表会で使われた全プロジェクトのポスター及び成果報告書が pdf でダウンロードできる。特別講演会・発表会の広報も「お知らせ」のページで毎回発信している。また動画配信サイトによる情報発信を、当プログラムの経費で導入した動画配信システムにより構築し、特別講演会等の様子等を web 経由で動画映像として視聴できるようにした。招聘講師による講演を、音声とビデオ映像、発表に使われたスライドが連動する形で視聴できる。

② 特別講演会・発表会の開催広報

特別講演会・発表会の開催案内は大学及びコースの web を活用した他、電子メール広報も行い、紹介パンフレットも送付した。開催後の動画配信のための映像記録やディスカッションの録音のテキスト編集も学生が行い成果報告書に収録した。

③ 修士論文中間発表会・修士論文発表会の開催

学生の研究成果である修士論文の発表の場として毎年度当初(4月)に中間発表会を、年度末(2月)には修士論文発表会を公開で行っている。各発表会では事前に作成した要旨集が配布され、またコース内に保管され過去の発表内容が閲覧できる。

④ 活動報告書の作成・印刷・配布

全ての現場支援型プロジェクトの活動成果を参加登録学生自身が報告書として取りまとめ、各年度の活動成果報告書に収録し、印刷・配布した。全ての発表会で



図2 コースのwebサイトでの公表ページ

開催後の動画配信のための映像記録やディスカッションの録音のテキスト編集も学生が行い成果報告書に収録した。

掲出された全ポスター、特別講演会の講演概要・上映スライド、ディスカッションの記録等 Web ページで公表している内容を全て含む。

⑤ 紹介パンフレットの作成・配布 当プログラム紹介パンフレットを各年度の現場支援型プロジェクトの一覧と共に3回作成し、随時郵送、入試説明会、進学ガイダンス等で配布した。

⑥ 大学院 GP フォーラムへの参加 平成 21 年 1 月及び平成 22 年 1 月に開催された大学院 GP フォーラムのポスターセッションに参加し、当プログラムの説明を行うと共に紹介パンフレット及び活動成果報告書を来場者へ配布した。大学院生を同行し、現場支援型プロジェクトの説明を行った。平成 23 年 1 月 25 日に開催されたフォーラムでは当プログラムの紹介パンフレットを来場者へ配布した。

⑦ メディアにおける紹介等 技術情報誌『OHM』の依頼により、2011 年 1 月号の「知財・教育・安全」の枠 (pp. 10-11) に見開きカラー印刷で当プログラムの紹介記事を寄稿し、掲載された。平成 21 年度の現場支援型プロジェクトの活動は読売新聞埼玉地域版 (平成 21 年 3 月 3 日付) でも紹介された。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

地域の中の大学を目指す時、次代を担う世代の様々な形のコミットメントが行政や住民組織等から求められている状況を的確に把握する必要がある。学生はその一員となり得るが、従来は NPO 等の学外組織に所属する以外の形態では学生の自主的な活動が難しい場合が多かった。本プログラムは大学院で環境分野を学ぶ学生の地域貢献の場として位置づけられると同時に、実践的な教育効果を高める取り組みであり、同様の環境問題を抱える地域社会と地元大学との関係を構築するモデルの先例となるものである。平成 20 年度の大学院 GP フォーラムでは東北地方の国立大学他複数の大学より質問を受け、学部教育における同様の取り組みの導入の参考とされている。平成 21 年には北陸地方の国立大学より訪問調査を受け、応募申請の参考モデルとして実施状況に関する情報提供を行う等、期待された波及効果が見られたと考えている。埼玉大学内でも、埼玉県内の見沼田圃地区を対象地域として、包括連携協定を結んでいる埼玉県やさいたま市の支援・協力を得て、授業や演習を展開する環境教育を行う学科が経済学部、教育学部で現れている。工学部の環境共生学科では埼玉県と連携して北本自然観察公園を環境共生設計演習のフィールドに位置づけ、実現可能な設計案の作成を学生による地域貢献の機会を兼ねた課題としている。当プログラムの平成 20 年度採択を契機として、理工学研究科博士前期課程の各専攻でも、学外組織との連携を中心とする特別教育プログラムへの関心が高まっている。外部評価でも「我が国の大学院全体の教育の実質化に波及効果が認められるものとなっているか」という項目に関して成果を高く評価され、大学に所属する外部評価委員は「他の大学でも実施可能な優れた取り組みである」との見解を示されている。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本プログラムは地域に根ざした環境活動への大学のコミットメントの場として位置づけられ、環境活動に興味をもつ学生のネットワークを広げていく契機ともなる。大学内において環境活動に興味をもつ他専攻あるいは他コース、他の研究科の学生に対しても門戸を開くことにより、更に組織的な教育改革の道を歩むことができると期待される。大学院 GP 支援期間終了後の大学による自主的・恒常的な展開のための措置についても、教育課程との連動する特色ある教育プログラムとして位置づけていることから、学内における経費配分を全学並びに研究科で行い、併せて当該コースでも経費配分を調整し、大学院 GP としての形態を保つべく財政的措置を講じる努力を継続していく。

現場支援型プロジェクト毎に財源を確保するという方向も検討する。現場に連動するプロジェクトは、行政や企業等からの外部資金による予算措置を受けながら進めていくことも考えられる。実際、本プログラムの発表会に参加された民間企業の中に自社のプロジェクトの評価を研究課題とする現場支援型プロジェクトの立ち上げを打診してきたところがあり、可能性は高い。続的に運営していくことにより、地域の行政機関、住民組織、民間会社等からの認知や信頼度も高まることが期待される。このような将来的展望を抱きつつ次年度以降の取り組みに臨んでいく。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input checked="" type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>環境問題の解決は、現場の知識と実地調査体験が不可欠である。その点、本プログラムは多彩なプロジェクトを地域連携の形で実施し、学生にとって環境問題解決への様々な体験をさせることができ、地域社会と地元大学が連携していくモデルともなったと言える。社会への情報提供については、ホームページ、講演会等を通じて、積極的に行われている。留意事項については、カリキュラムの改正が行われ対応されている。</p> <p>本教育プログラムが支援期間終了後も継続されることを期待する。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>地域貢献をインターンシップという形で大学・地域連携モデルを構築し、地域環境体験の場を数多く作った。連携モデルとしても評価でき、学士課程にも応用できる教育プログラムができたと言える。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>教育プログラムの効果を定量的に表す評価軸を開発する必要がある。地元との連携の量的な構築はできたが、大学院生のその後の環境保全行動、コミュニケーション能力の向上、知識の関係性の学習など、能力の評価については、ESD（Education for Sustainable Development）などで論議されていることを参考にされたい。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : ナノイメージング・エキスパートプログラム
 機 関 名 : 千葉大学
 主たる研究科・専攻等 : 融合科学研究科情報科学専攻
 取 組 代 表 者 名 : 尾松 孝茂
 キ ー ワ ー ド : ナノサイエンス、画像科学、光科学、有機化学、視覚光学

I. 研究科・専攻の概要・目的

千葉大学大学院融合科学研究科は平成19年度に発足した新しい研究科である。ナノサイエンス専攻と情報科学専攻からなる融合科学研究科の学生定員は博士前期課程118名、博士後期課程21名であり、総計約300名の学生を専任教員84名(2007年時)で指導に当たっている。研究科に所属する教員の専門分野は多岐にわたるが、その主たる教育研究分野に全国で唯一の「画像」がある。情報科学の中でも写真、印刷、ディスプレイといった産業界と密接な連携がある「画像」は数多くの優れた人材を産業界に輩出してきた。しかしながら、近年のアナログからデジタルへの情報のパラダイム変換が「画像」を取り巻く社会ニーズと「画像」教育の担う役割を大きく変化させつつある。千葉大学における「画像」の優位性をさらに一層発展させ、産業界との信頼関係を揺るぎないものにするため、千葉大学では大学院改組に当たり、融合科学研究科の教育目標として以下を定めた。

千葉大学大学院融合科学研究科規程・研究科の目的（第3条第1項）

「本研究科は、進化、発展するナノ科学及び情報科学技術を鑑み、ナノ科学技術と新しい情報科学の有機的な連携を図り、基礎から応用までの教育研究を行うこととし、もって、ナノ科学及び情報科学技術を担う高度技術者あるいは開発研究者である人材を育成することを目的とする。」

上記に則り、融合科学研究科では、「画像」を専門的に教育研究してきた全国で唯一の伝統と21世紀COE「超高性能有機ソフトデバイスフロンティア」を中心とする「ナノ」の先進性を融合した教育プログラム「ナノイメージング・エキスパートプログラム」(DISCプログラム)を提案した。本プログラムは「ナノ」が創成する多彩なマテリアルや現象を理解するナノナレッジとナノマテリアルを未来型「画像」デバイスへ応用する柔軟な創造力を包括的に養い、技術立国日本の将来を支える新しい先端画像技術を創造できる画像科学の即戦力研究者「ナノイメージング・エキスパート」を育成することを目標としている。

II. 教育プログラムの目的・特色

融合科学研究科を構成するナノサイエンスと情報科学の二つの専攻の教育研究を有機的に統合して千葉大学の伝統的な学問領域である「画像」をより高度に発展させ、実践的な研究者「ナノイメージング・エキスパート」を育成することを目的とする。以下、その具体的な教育プログラムについて記載する。

◎教育プログラムのコンセプト

「画像」「ナノ」の相補的な学問領域を統合して新たな先端科学を切り拓くため、本教育プログラム「ナノイメージングエキスパート・プログラム」を提案する。本教育プログラムの狙いは、「ナノ」が創成する多彩なマテリアルや現象を理解するナノナレッジとナノマテリアルを未来型「画像」デバイスへ応用する柔軟な創造力を包括的に養うことにある。博士前期では、「画像」「ナノ」の両学問領域に対応できる基礎を有する学生「ナノイメージング・アソシエート」を育成し、博士後期では、

ナノイメージング・アソシエートの中から修士論文、研究業績、研究計画、面接で優れた学生を選抜し「ナノイメージング・エキスパートプログラム」のもとに、技術立国日本の新しい産業の米となる新時代画像科学の即戦力研究者「ナノイメージング・エキスパート」に育成する。

◎教育プログラムの特徴。なぜ、「画像」「ナノ」の融合が必要なのか？

平成19年に発足した融合科学研究科は情報科学専攻とナノサイエンス専攻からなる。情報科学専攻は、「画像」を専門的に教育研究してきた全国で唯一の教育研究機関である。一方、21世紀COE「超高性能有機ソフトデバイスフロンティア」を中心とするナノサイエンス専攻は、目では見えないナノマテリアルやナノ空間における反応を理解し、ナノマテリアルを多角的に制御して新規機能デバイスを創成することを目指す。現在、「画像」が扱う情報は大きく変遷し、「ナノ」の世界へと急速に広がりつつある。液晶や有機ELはもちろんナノチューブをはじめとする多様な「ナノマテリアル」を駆使して、未来ディスプレイのための新技術を生み出すことが新しい「画像」の姿であり、融合科学研究科の教育研究目標の一つである。

◎ナノイメージング・エキスパートプログラムの概要

ナノイメージング・エキスパートプログラムは以下の4つのプログラムからなる。博士前期では、「画像」「ナノ」の両学問領域に対応できる基礎を固めつつ学生の適正を見極め、博士後期では、修士論文、研究業績、研究計画、面接でナノイメージング・エキスパートコースの学生を選抜し、優先的に4つのプログラムを受けさせる。

1) デュアル・エキスパートプログラム (学際戦略、Dual)

従来の大学院教育で最も問題視されるのが研究室内で閉じた蛸壺的専門教育である。次世代の先端画像科学を担うナノイメージング・エキスパート育成のため、選抜された博士後期学生(ナノイメージング・エキスパート)に「画像」「ナノ」の研究室からそれぞれ主研究室、副研究室の計二つの研究室を選ばせ、所属させるデュアル・エキスパートプログラムを適応する。学生は、所属する二つの研究室で開講する特別演習に参加することで「画像」「ナノ」に対して専門性の高い知識と技術(デュアル・エキスパート)を習得することになる。それ以外の博士後期学生(ナノイメージング・スーパーアソシエイト)にも、ナノイメージング・エキスパートに準じて「画像」「ナノ」の異分野の複数教員で教育研究指導にあたる。

2) 国際エキスパートプログラム (国際戦略、International)

平成20年度より融合科学研究科でスタートしている「国際融合領域特別講義」では、最新の画像科学、ナノサイエンスについての先進知識が外国人研究者から英語で教授される。また、「国際研究実習」は国際会議や海外研究機関への派遣を行うものである。この他、ナノイメージングの最先端技術に関して研究科の専任教員が自ら英語で講義を行う「ナノイメージング特論」を開講し、実践的な英語教育を実施する。

3) 研究戦略自己管理エキスパートプログラム (自立戦略、Self-management)

研究費を自分で管理し研究を遂行することは研究に対する責任感と研究者としての自立を促しキャリアパスにも繋がる。本研究科では、教員主体の運営交付金として配分されていた学生経費を一人一人の博士後期学生全員に配分し、その用途を自己管理させることで学生に研究戦略を意識させる。このほか、ナノイメージング・エキスパートコースの学生には、提出させる研究計画の評価に応じて研究科共通費より研究費の重点配分を与える。

4) キャリアパス・エキスパートプログラム (キャリアパス戦略、Career-path)

学生の実践教育、起業家マインドの育成を狙い、「ベンチャービジネス論」「ベンチャービジネス・マネージメント」「技術者倫理」を開講し、博士後期学生の必修科目にする。これらの講義では千葉大学内で実際に起業された教員陣や外部のベンチャー起業家を講師に招く。実践を通じた即戦力人材育成のため、「なのはなコンペ学生版」と称する学内奨学金制度への応募を推奨する。3)と連動して著しい社会の変化に柔軟に対応できる技術経営（MOT）教育を促す。

これら4つのプログラム(頭文字を取り、DISCプログラム)を通して「ナノ」が創成する多彩な現象を理解できるナノナレッジとナノマテリアルを未来型「画像科学」へ応用できる創造力を十二分に発揮できる足腰の強い画像科学の即戦力研究者「ナノイメージング・エキスパート」を育成する。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

融合科学研究科で提案する DISC プログラムを推進するための実施計画を年表で示す。

デュアルエキスパート (Dual)	
平成20年度	主(画像)・副(ナノ)両コースに所属
平成21年度	「画像」「ナノ」の学内インターンシップ制度
平成22年度	「画像」「ナノ」の両分野での学会発表
国際エキスパート (International)	
平成20年度	国際化科目を履修
平成21年度	海外派遣研究の遂行、海外研究発表の遂行
平成22年度	英語学位論文の作成
研究戦略エキスパート (Self-management)	
平成20年度	研究戦略・研究費の自己管理
平成21年度	重点研究費の申請・重点研究費を自己管理
平成22年度	重点研究費に対する成果報告書の提出
キャリアパス・エキスパート (Career-path)	
平成20年度	ベンチャー支援コンペ申請
平成21年度	特許権利化教育の受講
平成22年度	特許申請

図1 教育プログラム実施年表

年次進行の具体的な内容について4つのプログラム毎に詳細を示す。

①デュアル・エキスパート・プログラム

ナノイメージング・エキスパート育成のため、ナノイメージング・エキスパートコースの学生を「画像」「ナノ」に属する研究室からそれぞれ主研究室、副研究室の二つの研究室に所属させる「デュアル・エキスパートプログラム」を制度化する。研究分野の異なる二人の教員による指導体制を実施するとともに、所属する研究室の指導教員が開講する講義を必ず受講することを義務付ける。

特に、博士前期学生を含めた大学院生全員に「デュアル・エキスパートプログラム」を徹底するために副研究室での研究指導を「学内インターンシップ」として開講科目にして単位を与える。この「デュアル・エキスパートプログラム」の年次進行を完了するとともに、「画像」「ナノ」の異なる分野での学会発表、論文発表を促す。

②国際エキスパートプログラム

「国際融合領域特別講義Ⅰ・Ⅱ」と「国際研究実習Ⅰ・Ⅱ」（Ⅰ・Ⅱは前期・後期課程で受講）の4講義を実施する。博士前期課程で「国際融合領域特別講義Ⅰ・Ⅱ」の履修を推進するとともに、ナノイメージング・エキスパートコースの学生には「国際実習研究Ⅱ」による海外派遣を支援する。さらなる国際科目の強化として外国人講師を招いて「ナノイメージング」に関する最新の研究成果を英語

で講義頂き、大学院学生の実践的英語力を高める(「ナノイメージング・セミナー」)。また、大学院講義の英語化を進めるため、専任教員による英語開講科目「ナノイメージング特論」を実施する。

国際化教育の最終目標としてナノイメージング・エキスパート学生には年次進行で博士論文の英文化を義務付ける。これは博士課程のダブル・ディグリー推進につながる。

③研究戦略エキスパートプログラム

教員主体の運営交付金として配分されていた学生経費を博士後期課程に在籍する学生に配分し、その用途に関する調書と研究計画調書を提出させる。また、主、副指導教員が提出された調書をもとに、研究計画のチェックを行う。また、博士後期課程に在籍する学生から提出された研究計画調書をもとに研究計画と実施報告のチェックを行うための公聴会を開き、その評価に応じて研究費の重点配分を行う。

④キャリアパス・プログラム

全コース共通の科目として、起業マインドの奮起高揚及び技術者に必要となる倫理の育成を行うため開講している「ベンチャービジネス論」「ベンチャービジネス・マネジメント」「技術者倫理」の選択履修を義務付ける。また、学内で実施されている「なのはなコンペ学生版」への応募を推進する。「なのはなコンペ学生版」の採択率を上げるための教育研究指導をバックアップする。また、起業化に関する指導を行うとともに研究成果の権利化・特許化の指導も行う。



図2 教育プログラムの実施計画の概要

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

ナノイメージング・エキスパートプログラムを構成する4つのプログラムについて個別に実施状況を説明する。

① デュアル・エキスパート・プログラム

博士後期課程学生のうち、毎年1-2名をナノイメージング・エキスパートに認定し、主・副指導教員体制を実施した。特に、研究の進捗状況を「ナノ」「画像」に跨る複数の教員で指導評価するため、3か月ないし4か月毎に研究成果報告会を開催した。参加人数は下記のとおりである。

実施日	発表者数	参加者数
2009/7/17	3	18
2009/11/17	7	15
2010/2/15	4	15
2010/7/22	6	16
2010/12/15	3	28
2010/2/9	10	18

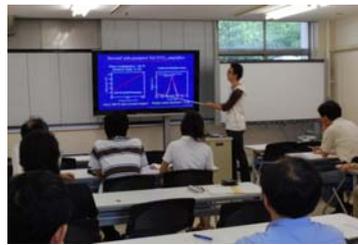


表1 ナノイメージング・エキスパート
研究成果報告会の実施状況

写真1・2 研究成果報告会の実施風景

1回の平均参加者数は18名(うち教員8名)で、「ナノ」「画像」の多数の教員の指導のもと、一人40分(プレゼン20分、質疑20分)に及ぶ長時間のディカッションがなされた。また、参加学生数も徐々に増加傾向にある。

また、ナノイメージング・エキスパートの予備軍である博士前期課程の学生にデュアル・エキスパートを啓蒙するため、「ナノ」「画像」の講義科目を基礎から応用まで体系的に履修させるため、開講科目を整理して推奨科目として認定し履修を励行した。

さらには、博士前期課程の学生を1-2週間程度、異分野研究室に派遣し、実習やゼミに参加させる「学内インターンシップ」を平成20年度より試行的に実施した。この制度は平成21年度より開講科目として単位認定した。派遣された研究室における研究やゼミに参加することはもちろん学生は一人15分程度のプレゼンテーションをインターンシップ発表会において行わなければならない。このプレゼンテーションを指導教員が一堂に会して評価して単位認定する。

系統	科目数(単位数)		科目名	
	前期課程	後期課程	基礎	応用
ナノサイエンス	2(4)	1(2)	分子ナノ物理工学特論I 分子ナノ物理工学特論II 分子マニピュレーション工学特論 表面ナノ物性特論 ナノ構造量子物理学特論	量子輸送科学特論 量子波物理工学特論 分子機能デバイス工学特論
画像科学系	5(10)	1(2)	画像量子エレクトロニクス 像波動光学デバイス 感光物性論 像物理化学	電子像変換工学 知的画像処理工学 ディスプレイ工学
計測科学系	1(2)	指定無し	生体分子計測学特論	像計測工学
国際科目			国際・融合領域特別講義I(前期課程)・II(後期課程) (ナノ物性コース&画像マテリアルコース:必修)	
ベンチャー関連	これら から 2科目 (4)	これら から 2科目 (4)	国際研究実習I(前期課程)・II(後期課程) ベンチャービジネス論 ベンチャービジネスマネジメント ナノイメージング特論 (画像マテリアルコース後期課程:必修)	
ナノイメージング				

表2 ナノイメージング・エキスパートプログラム推奨科目一覧。数字は科目群から選択する科目数

実施期間	参加学生数	参加研究室数
2009/11/9-12/18	16	10
2010/6/7-7/30	20	10



表3 学内インターンシップ実施状況
平成22年度より単位認定

写真3・4 学内インターンシップ実施風景

②国際エキスパートプログラム

国際・融合領域特別講義I・II(22年度受講生44名)、国際研究実習I・II(22年度受講生8名)に加え、ナノイメージング・エキスパートのための必修科目として英語開講科目ナノイメージング特論を開講した。この科目は「ナノ」系、「画像」系の10名の教員が先端ナノイメージングの研究動向を英語で紹介するとともに、英語による試問と英語によるレポート提出を義務付ける講義である。この講義の狙いは研究分野の科学英語によるディスカッションとライティングを強化することである。受

③ キャリアパスプログラム

全コース共通の科目として、起業マインドの奮起高揚及び技術者に必要となる倫理の育成を行うため開講している「ベンチャービジネス論」「ベンチャービジネス・マネジメント」「技術者倫理」の選択履修を義務付けた。それぞれ22年度の受講者数15名、11名、29名であった。「ベンチャービジネス論」の21年度受講生が5名であることから、着実に受講生の数が増えている。下記は22年度のベンチャービジネス論の講義内容である。知的財産権の獲得からベンチャーの実例まで、千葉大学におけるベンチャーの実例を取り上げ、学生に起業意識を芽生えさせる内容を網羅している。

日程	講義タイトル	講義概要
第1回	「VBLの活動について」 「グラフト重合材料の製品化奮戦記」	VBLの活動を紹介するとともに、自身の研究について語る。 20年間、企業と連携して、放射線グラフト重合技術を生かした新製品の創出を心がけてきました。失敗の実例を紹介し、そこから教訓を拾い出します。
第2回	「知的財産権とは-青色発光ダイオードの特許を例にして」	青色発光ダイオードの開発に成功した中村修二氏の研究論文とその特許を学びます。ノーベル賞クラスの仕事の本質に迫ります。
第3回	「ベンチャービジネスと知的財産権」	特許、商標、意匠、著作権、不正競争防止法等からなる知的財産についての法制度の意義を、企業経営の観点から講義する。
第4回	「ベンチャー企業の優位性とは」	自らの起業体験とコンサルタント業の経験から見てきたすべての企業の問題と優位性とは何か。世の中の潮流を捉えるベンチャー企業のビジネスモデルと経営者の強さは・・・。
第5回	「キャッシュフロー経営」	ベンチャー企業から東証1部上場企業までの会社経営経験ならびにベンチャーキャピタルからの視点を踏まえ、企業経営のコアスキルを解説する。企業経営者としてのライフプラン、企業経営の要点などの説明を通じ、儲かる会社にするためのツールと考え方を分かりやすく説明する。
第6回	「IT分野のsmallビジネス・スタートアップと社会貢献」	職業選択肢の一つとして「ソフト会社を起業」する時の留意事項と創業時に遭遇する典型的な問題とその解決方法及び「イノベータ精神と起業家の社会貢献」について講師の経験を踏まえて解説する。
第7回	「生き残るベンチャービジネスになるには」	ベンチャービジネスに必要な「技術力」「新規性」「スピード」。起業家に必要な「夢と情熱」「共感を得るコミュニケーション能力」。企業が継続するために必要な「営業力」「経営管理力」。これらが備わってはいじめて「生き残れるベンチャービジネス」となる。実際のビジネスの現場での事例をもとにこれらの要素について解説する。
第8回	「千葉大生時代に資本金0円で実現させた起業」	就職活動を辞めて、在学中に起業するという道を選んだ経緯。何もなかったところからの資本金0円という起業。アイデアをビジネスにするのか、能力をお金に換えるのか。さらに、もう1社株式会社を設立するに至りました。同世代として、生の声をお伝えします。
第9回	「ベンチャー企業による価値創造」	ベンチャー企業が事業をする意義とは、一言でいえば、価値創造だと思っています。ベンチャー企業がリスクを取るからこそ、新しい産業が生まれ、社会の発展を促します。ベンチャー企業の可能性について、講師の起業経験をともに講義します。
第10回	「大学教員のベンチャービジネスへの取り組み1」	講師はなのはなコンペ（教員版）受賞者です。国立大学の法人化という社会変動に、現役の大学教員として、どのように対応することができるのか。また、どのように貢献できるのか。ベンチャービジネスへの取組を通して見えてきたものを土台に、大学発ベンチャーの可能性を共に模索したい。
第11回	「学生が世界を変える！」	シュンペーターの「経済発展理論」を持ち出すまでもなく、我が国の閉塞感を打破するのは、資本主義の駆動力ともいべき創造的破壊とそれに果敢に挑むアントレプレナーの存在であり、ベンチャー企業を創出する起業文化の醸成である。本講義ではアントレプレナーシップとイノベーションの本質・メカニズムについて触れ、学生の大きい可能性について議論する。
第12回	「大学教員のベンチャービジネスへの取り組み2」	講師はなのはなコンペ（教員版）受賞者です。千葉大学退職後に「アミンファーマ研究所」という会社を千葉大亥鼻イノベーションプラザ内に設立した経緯とその将来像についてお話しします。
第13回	「大学教員のベンチャービジネスへの取り組み3」	講師はなのはなコンペ（教員版）受賞者です。有機合成化学の分野での例を紹介しながら、大学の研究の実用化について考えます。

表6 平成22年度ベンチャービジネス論の講義内容抜粋

また、ナノイメージング・エキスパートコースの学生には全学で実施している「なのはなコンペ学生版」に代わり、「ナノイメージング・ベンチャーコンペ」を立ち上げ、応募を奨励した。応募総数は20年度3件、21年度1件、22年度4件と件数はあまり多くないが、外部資金獲得のための細かい添削指導を複数教員によって行った。下記にその一例を紹介する。

ナノイメージング・ベンチャー支援コンペ2009申請書
提出日 2009年 12月 24日

研究課題名	電気化学法による発色・発光ハイブリッドカー電子ペーパーの開発		
設置	所 属	融合科学研究科情報科学専攻	
連絡先(電話)	e-mail		

以下の1-5の項目についてすべて記載し、A4・2枚で提出してください。枠の大きさは多少変更しても可、URL「なのはなコンペ」へ申請している者はその旨を上に明記し、申請内容の相違について明確にすること。

1. 研究の背景

近年、紙に代わる新規ディスプレイとして電子ペーパーが注目されている。電子ペーパーには紙のようにはっきりと文字や図柄が表示でき、何年も経っても書き換えが可能という特徴が認められている。そのために電子ペーパーの実用に向けて現在様々な方法が検討されているものの、カラー電子ペーパーという観点から色の再現性やコントラスト、反射率の低さなど十分な性能が得られず、実用化には至っていない。これでは紙と同様に印刷加工によってカラー電子ペーパーの色再現性を向上させることが難しい。そこで、反射型ディスプレイと透過型ディスプレイを組み合わせたハイブリッド型電子ペーパーを開発し、交流電圧印加することで発色濃度の制御が可能となり、発光特性によるカラー制御からフルカラー電子ペーパーの開発を目指す。

ECを用いることで反射型カラー電子ペーパーの実現が可能であり、反射型ディスプレイには強い場所を利用できないという欠点がある。そこで本研究ではECを用いたフルカラー電子ペーパーを開発し、発光特性の向上と発色濃度の制御を目指す。

EC系へ電気化学発光による発光機構を組み込み、暗い場所でも利用可能な発色・発光ハイブリッド型電子ペーパーの開発を目指す。

2. 研究の目的と独創性

研究目的

フレキシブルなディスプレイは電気化学的な酸化還元反応によって物質が可逆的に色変化を示す現象である。この現象を利用したフレキシブルディスプレイ(FC)は反射型で視野角が広い、半導体構造を不要とし、ランニングコストが低く、またメモリー性があり、材料の選択によって多色発色が得られるなどの優れた特徴を有している。近年、環境負荷低減などの観点から紙の消費を減らそうと、紙の代替物として電子ペーパーが開発されている。しかしながら紙の代替品という点では印刷で利用できることができず、ディスプレイとして大きな欠点がある。本研究の目的は電子ペーパーのディスプレイとしての利便性を向上させるため、EC系に発光機構を組み込み、発光ハイブリッド型の電子ペーパーを開発することである。

研究の特色・独創性

本研究の長所となる特色・独創的な点は、電気化学反応によって色の3原色の発色を示すEC系カーへ、同時に発光機構を組み込み、発光ハイブリッド型電子ペーパーを開発することである。

3. 準備状況

従来はこれまでフルカラー有機EL素子を用いたディスプレイ、有機EL素子の色の3原色を得られる直に素子について研究を行ってきた。フルカラー有機EL素子の発色は電子ペーパーへの応用に非常に有利であるが、寿命が短いという欠点がある。そこでフルカラー有機EL素子を用いた電子ペーパーの開発を目指している。交流電圧印加による発色濃度の制御は、単色発光に比べて、発光濃度を調整し、発光強度を調整することが可能である。また、交流電圧印加による発光濃度の制御は、単色発光に比べて、発光強度を調整し、発光強度を調整することが可能である。また、交流電圧印加による発光濃度の制御は、単色発光に比べて、発光強度を調整し、発光強度を調整することが可能である。

また、交流電圧印加による発光濃度の制御は、単色発光に比べて、発光強度を調整し、発光強度を調整することが可能である。また、交流電圧印加による発光濃度の制御は、単色発光に比べて、発光強度を調整し、発光強度を調整することが可能である。

図2 電気化学発光素子の発光

4. 研究実施項目(研究計画)

本研究の目的はフレキシブルなディスプレイと電気化学発光の両機能を有する発色・発光ハイブリッド型電子ペーパーを開発することである。最初に安定な材料を用いた素子を開発し、同一素子内で発光と発色の両機能を同時に発光させる。最終的には発光と発色の両機能を同時に発光させる。素子の発光と発色の両機能を同時に発光させる。素子の発光と発色の両機能を同時に発光させる。素子の発光と発色の両機能を同時に発光させる。

- ・ 印加交流電圧に対する発色、発光特性の検討
- ・ 発光の検討

EC

- ・ 発光強度の向上
- ・ 発光色の向上
- ・ 発光色の向上
- ・ 発光色の向上
- ・ 発光色の向上

電気化学発光素子の研究はEC系と比べてまだ初期段階なので、今後様々な発色や大きな発光が期待される分野である。また、フルカラー有機EL素子について集中的に検討を行い、そこで得られた発色や発光などに適合するEC系材料を組み合わせて発色・発光ハイブリッド型電子ペーパーの開発について検討を行う。

URL「なのはなコンペ」との連携申請の旨と申請内容の相違

図3 ベンチャー申請書の一例

ほとんどの学生は、自分の研究をそのまま申請書に書いてくる。自分の研究テーマをどのような形で社会に還元するか、という観点からコメントを付加し何度も書き直させた。その結果、自身の研究テーマをどのように実用化すれば良いか、という視点が学生に芽生えた。少ない申請中ではあったが、最終的な申請書の内容の可否を判定し、点数に応じて研究費を支援した。

以上、これら4つのプログラムを実施することで、実践的「画像」研究者「ナノイメージング・エキスパート」育成に尽力した。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

融合科学研究科の大学院入学者の人数の推移を示す。

	平成 19	平成 20	平成 21	平成 22
博士前期入学者数	135	132	154	137
博士後期入学者数	19	26	15	21
画像マテリアル入学者数	5	3	6	9

表7 大学院入学者数の推移

融合科学研究科全体ではあまり大きな差は見られないが、画像マテリアルに限ると博士後期課程(定員3名)への入学者は急増している。融合科学全体での博士後期課程定員充足率(定員21名)はこの3年間ほぼ横ばいであるが、画像マテリアルに限定すると定員充足率は300%に達する。この入学者の急激な伸びが大学院教育改革プログラムの効果であることは間違いない。また、研究科全体ではもちろん画像マテリアルコースでも大学院生を発表者とする国際会議発表件数、論文件数ともこの3年間で増加傾向にあり、教育プログラムの成果が出ているといえる。特に、画像マテリアルコースにおける国際会議の発表件数は、ナノイメージング・エキスパートプログラム採択後、3倍となり飛躍的に伸びている。

さらに、画像マテリアルコースでは大学院学生の講演賞受賞も2010年度だけで5件(2008年2件、2009年3件)とこちらも急増している。

大学院教育の実質化を受けて、教員の研究も活性化し、融合科学研究科全体で2010年度だけで科学研究補助金14件(画像マテリアルだけで6件)の採択があった。科学技術振興機構戦略的創造研究CRESTにも1件新規採択された。

博士後期課程

区分	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
国際会議	26	24	22	21
画像マテリアル		4	17	19
学術論文	21	30	34	37
画像マテリアル		4	14	13

区分	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
国際会議	26	24	22	21
画像マテリアル		4	17	19
学術論文	21	30	34	37
画像マテリアル		4	14	13

表8 大学院生の外部発表、活性化

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

ナノイメージング・エキスパートプログラムを改善・充実させるために、また、教育効果を数値化するために、2年目にあたる21年度終了時点、22年度終了時点の二度にわたり、プログラムに参加した教員、大学院生を対象にアンケート調査を実施した。

教員に対するアンケート（各項目5点満点、回答数25名）

	平成21年度	平成22年度
1. 学生に推奨科目の受講を率先して勧めたか。	2.1	<u>3.7</u>
2. 学生に国際融合プログラム科目受講を率先して勧めたか。	2.4	3.4
3. 学生にキャリアパスプログラム科目受講を率先して勧めたか。	2.3	3.3
4. ナノイメージング特論を担当したか。	2.5	2.7
5. ナノイメージングセミナーに参加したか。	2.5	3.0
6. デュアルエキスパートプログラムを実施したか。	1.9	<u>3.7</u>
7. 学生の研究計画書の作成にアドバイス等を行ったか。	2.4	2.1
8. 成果報告会に参加したか。	2.5	3.4
9. 学生の予算執行が適切に行えたと感じているか。	3.5	<u>3.6</u>
10. ベンチャー支援コンペへの応募を勧めたか。	2.5	2.4
11. 本プログラムの内容に満足しているか。	2.5	<u>4.0</u>

初年度は教員の教育システムに対する理解度が低く、全般にあまり高い数値とは言えない。プログラムの内容や目的について、平成22年度初頭にFD研修を行った結果、2年目から理解度と積極的な参加が効果的に向上した。特に、デュアルエキスパートをはじめ、国際エキスパート、研究戦略エキスパート、キャリアパスなど4つのプログラムへの参加を積極的に学生に促す姿勢が見える。また、本プログラムを実施したことで学生教育に効果があったという手ごたえが参加した教員にはある。

学生アンケート(満点5点 博士後期課程回答数7名)

	平成21年度	平成22年度
1. 推奨科目を率先して受講したか。	2.3	2.7
2. 国際融合プログラム科目受講を率先して受講したか。	1.9	2.0
3. キャリアプログラム科目受講を率先して受講したか。	2.3	1.7
4. ナノイメージング特論を受講したか。	3.0	3.0
5. ナノイメージングセミナーを受講したか。	2.1	2.7
6. 研究計画書をきちんと作成し提出したか。	2.3	<u>4.5</u>
7. 成果報告会をしっかりと行ったか。	3.7	<u>3.8</u>
8. 予算執行が適切に行えたか。	4.1	<u>4.8</u>
9. ベンチャー支援コンペに応募したか。	2.1	1.7
10. 本プログラムの内容に満足しているか。	3.9	<u>3.8</u>

キャリアパスに関するアンケート項目で点数が低いもののデュアルエキスパートや研究戦略プログラムに関しては数値が高く満足度が高い。

また、個別な感想として

- 普段とは違う研究内容に触れてみたことで自分の視野が広がる。
 - 違うアプローチや考え方に気づく。
 - 新しいことに一歩踏み出すことに躊躇しなくなる。
 - 雰囲気の違い同い年くらいの学生と知り合うことの刺激
 - 大学院のレベルアップが進行していると思われる。
 - 大学院学生の研究者としての自立を促す。
 - 研究戦略を修養するのに実際的で効果的。
 - 申請書作成に関して複数人からチェックが入るという点。
- などの前向きな意見が数多くあった。

反面、国際化エキスパートプログラムでは、

×セミナー講演の分野に偏りがある。

などの意見もあった。これは国際ネットワークが教員個々の研究領域に限定されている部分があり、今後、改善していく必要があるだろう。

博士前期課程(回答数 20 名)に対するアンケートでは、

	平成 21 年度	平成 22 年度
1. 推奨科目を率先して受講したか。	2.3	2.3
2. 国際融合プログラム科目受講を率先して受講したか。	1.4	1.3
3. キャリアプログラム科目受講を率先して受講したか。	1.1	1.4
4. ナノイメージング特論を受講したか。	1.2	1.2
5. ナノイメージングセミナーを受講したか。	1.1	1.7
6. 本プログラムの内容に満足しているか。	1.9	2.6

博士後期学生ほどの積極的な参加は見られなかったが、徐々に各項目の数値も向上している。「学内インターンシップ」を単位化し、博士前期課程学生の参加も認めたこともあり、今後、教育プログラムへの積極的な参加が期待できる。

以上アンケート調査の結果をまとめると

1. デュアル・エキスパートの根幹にあたる「ナノ」「画像」による指導体制は教員、学生ともに評価が高く、年々、積極的な参加者が増加している。
2. 博士後期学生一人に対して「ナノ」「画像」を専門とする 5-6 人の教員によって定期的に行われる成果報告会は学生に大きな刺激を与えている。学生自身が研究進捗状況を自己評価できる。また、異なる専門分野の教員から与えられるアドバイスは学生が自らの研究を見つめ直す良いきっかけとなっており学生からの評価も高い。
3. 博士前期課程学生を対象に「学内インターンシップ」を講義とした結果、デュアル・エキスパートに対する博士前期学生の認知度と満足度が向上した。
4. 博士後期学生に課した研究計画書の提出と研究費の自己管理は、大学院学生の研究者としての自立を促す、研究戦略を修養するのに実際的で効果的である、申請書作成に関して複数人からチェックが入る、など学生の評価も高い。また、このプログラムの実施により、画像マテリアルコースでは博士後期課程進学者および入学者が急増した。

反面、改善すべき点を以下に列挙する。

1. 外国人によるセミナー開講による英語教育は英語に触れる機会が増え、英語に対する抵抗がなくなったと評価する声が多い反面、教員の研究ネットワークに大きく依存するため、若干トピックスに偏りができてしまった。今後、大学間協定校を中心に新たな人的ネットワークを掘り起す必要がある。今回のプログラム期間中に融合科学研究科では、新たに1校(マッコリー大学(豪州))との大学間協定、11校(台湾交通大学、他)との部局間協定を締結した。
2. 「ベンチャービジネス論」などの講義受講者は確実に増えているものの、ベンチャー支援への積極的な申請は未だ数少ない。すなわち、ようやく学生がベンチャーや自分の研究テーマを社会に還元する、具現化する、と言ったマインドに目覚めた段階といえる。今後、講義内容をさらに充実させるとともに、ベンチャーコンペを根気よく育成していく必要がある。特に、学生一人ではなかなか自身のテーマを具体的な商品コンセプトに持っていく勇気と経験に欠けるため、今後は複数の学生と若手教員を含めたグループ型プロジェクトを募り、単位認定できる制度を検討する。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか



図4 リーフレット

教育プログラムの内容、また、セミナー開講などはすべてホームページにおいて迅速に公開した。また、活動に関してはリーフレット(図4参照)を作成し各大学へ配布した。さらに、「ナノイメージング特論」は受講者の便宜を図るとともに外部機関への発信を考慮して、テキストを製本化した。

学内での情報交換、他大学との情報交換のために、研究科内FD研修2回、学内フォーラム2回(2009.12.4. 千葉大学創立60周年記念事業「大学院教育改革プログラム成果報告会」)、外部講師を招いたカンファレンスを1回、さらに日本光学会光応用新産業創出フォーラムにおいて活動を紹介した。ここでは、カンファレンス(2010年10月4日、千葉大けやき会館にて、参加者総数63名)に関して、詳細を示す。

講演

1. 北陸先端大 水谷五郎 「協業教育によるナノマテリアルサイエンス研究リーダーの育成」
2. 総研大 有本信雄 「研究力と適性を磨くコース別教育プログラム」
3. 阪大 佐藤宏介 「院生ポートフォリオによる大学院教育の可視化 ―システム創成プロフェッショナルプログラム―」
4. 千葉大 落合勇一 「融合科学研究科修士課程での英語講義開講」
5. 千葉大 尾松孝茂 「ナノイメージングエキスパートプログラム」
6. パネルディスカッション 「理系大学院教育の問題点は何か」

パネリスト ・Keith Martin Slevin(阪大) ・Christian Schaefer (NICT) ・Dinesh Naik (電通大) ・浦方華(千大工) ・Naveed Ahmed(千大理) ・山本 真幸(千大工)

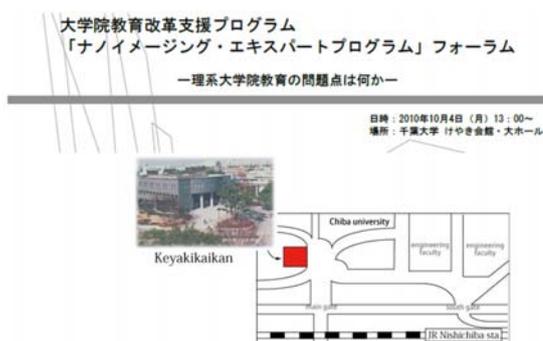


図5 フォーラム案内

他大学における大学院教育改革の取り組みを紹介頂き情報交換した。また、日本在住の外国人研究者や学生、さらには、海外で学位を取得した日本人研究者をパネラーとして招き、日本の理工系大学院教育に関する問題点について討議した。各大学で抱えている問題は、個別事情の差はあるものの共通していることを改めて認識した。リーダーシップの育成、実践的研究力の育成、研究戦略の可視化など、である。これらの課題に関して、自己努力はもちろん他大学との連携を含め、問題解決していく必要がある。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

各大学で抱えている大学院教育に関する問題点は、個別事情の差はあるものの共通している。実践的研究力の育成、国際競争力の強化、研究戦略の可視化、強いリーダーシップの育成など、である。本教育プログラム「ナノイメージング・エキスパートプログラム」は、千葉大学の伝統である「画像」と先端テクノロジーである「ナノ」が融合して初めてできる融合科学研究科ならではの独自プログラムであるが、蛸壺の研究室教育でない「デュアル・エキスパートプログラム」は実践的研究力育成、「国際エキスパートプログラム」は国際競争力の強化と開かれた国際化大学院の構築、「研究戦略エキスパートプログラム」は研究戦略の可視化と強いリーダーシップの強化につながる。

また、「キャリアパスプログラム」は即戦力の博士研究者の育成と博士後期課程への進学者の増大につながる。このように本教育プログラムの基本骨子は大学院教育改革の骨格をなすスタンダードであるのは火を見るより明らかである。したがって、全国の大学院に先駆け、融合科学研究科で推進している「ナノイメージング・エキスパートプログラム」は他大学院教育へ絶大なる波及効果を及ぼす。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本教育プログラムは、千葉大学大学院融合科学研究科規程・研究科の目的（第3条第1項）に則り、「ナノサイエンス」が創成する多彩なマテリアルや現象を理解できるナノナレッジとナノマテリアルを未来型「画像科学」デバイスへ応用する創造力を包括的に習得し、技術立国日本の将来を支える新しい先端ナノサイエンスを創造できる即戦力「ナノイメージング・エキスパート」を育成することを目的とする。したがって、本教育プログラムの実施は本学融合科学研究科のミッションそのものであり、永続的に継続する責務がある。

本教育プログラムの基本骨子の一つ「デュアル・エキスパート」は「学内インターンシップ」を情報科学専攻の開講科目に認定したことで博士前期および博士後期学生の自主的な参加が期待できる。また、博士後期課程学生に対する定期的な成果報告会もすでに恒例行事として情報科学専攻に根付いている。

「国際エキスパート」は当面グローバルCOE「有機エレクトロニクス高度化スクール」、「戦略的な若手研究者派遣プログラム」との連携や学内支援制度「大学院学生の国際研究集会等派遣支援プログラム」を活用することで永続的に継続できる。さらに、「研究戦略プログラム」に関しては、運営交付金として配分される学生経費を充てることが画像マテリアルコース内で合意している。

また、「キャリアパスプログラム」の一部は科学技術振興調整費「先進的マルチキャリア博士人材養成プログラム」との連携できる。「ベンチャービジネス論」をはじめとする講義はすでに融合科学研究科の共通科目として運営されている。さらに、「ベンチャーコンペ」は本学ベンチャービジネスラボラトリーとの連携により「なのはなコンペ学生版」を弾力的に活用できる。

このように本教育プログラムは本学融合科学研究科にすでに定着し、永続的な継続が可能である。今後、学生づくり大学づくりのための千葉大学基金SEEDS、千葉大学自然科学系アソシエーション(AGSST)からの支援も仰ぎ発展的に展開できると考えている。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>画像マテリアルコースについては概ね期待された成果が得られたと判断できる。しかし、専攻及び研究科全体としての顕著な成果が見受けられないことから、一層の検討が望まれる。</p> <p>また、研究科全体として、ナノと画像、情報の教育体系がどのように融合されたのか、明確化が求められる。今後、更に多くの教員・学生が本教育プログラムに参加するための方策が必要である。</p> <p>今後の課題は把握されており、改善・充実案が示されている。今後、課題が改善され、専攻及び研究科全体に普及するかが問われる。</p> <p>経費の使用については、概ね適切に使用されている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>画像マテリアルコースの教育については、計画は着実に推進され、学生からの評価も高い。また、教員の積極的な関与も評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>情報、画像をキーワードとする研究科であることから、新規性のある情報提供が望まれる。現在のところ明確な波及効果が見られていないが、今後、活動を継続することにより、本教育プログラムが研究科全体・他研究科及び他大学大学院に波及することが期待される。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム事後評価
評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
<p>「実施（達成）状況に関するコメント」 画像マテリアルコースについては概ね期待された成果が得られたと判断できる。しかし、専攻及び研究科全体としての顕著な成果が見受けられないことから、一層の検討が望まれる。 また、研究科全体として、ナノと画像、情報の教育体系がどのように融合されたのか、明確化が求められる。今後、更に多くの教員・学生が本教育プログラムに参加するための方策が必要である。 今後の課題は把握されており、改善・充実案が示されている。今後、課題が改善され、専攻及び研究科全体に普及するかが問われる。経費の使用については、概ね適切に使用されている。</p> <p>【意見及び理由】 新規に開講した「ナノイメージング特論」、「学内インターンシップ」は画像マテリアルコースのみならずナノサイエンス専攻の教員、学生も多数参加している。特に、「学内インターンシップ」はナノサイエンス専攻の学生の評価が高く、参加者も増加している。昨年度は前期だけの半期開講であったが、今年度参加者が急増したため通期開講にした。また、ナノサイエンス専攻主体のグローバル COE プログラムが実施している国際特別実習や英会話教育にも画像マテリアルコースの学生は参加している。 このようにナノサイエンスコースと画像マテリアルコースの教育システムの融合と連携は確実に進んでいる。</p>	<p>【対応】 原文のままとする。</p> <p>【理由】 提出された事業結果報告書では、必ずしも明確でなかった事項について指摘したものであることから、修正しない。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 大学連携による ICT リーダーシップ教育
 機 関 名 : 東京大学
 主たる研究科・専攻等 : 情報理工学系研究科コンピュータ科学専攻
 取 組 代 表 者 名 : 萩谷 昌己
 キ ー ワ ー ド : ソフトウェア, 計算機システム・ネットワーク, 知能機械学・機械システム, 通信・ネットワーク工学, 情報学基礎

I. 研究科・専攻の概要・目的

さまざまな社会生活をおくるにあたり、「情報」とその流通の重要性は日に日に増しており、「情報」は21世紀における社会と知の中軸となる基盤になった。それにともない、「情報」を取り扱う研究や教育が広がり深さの両面で充実と拡大が図られなければならないようになってきた。そこで、東京大学大学院情報理工学系研究科は、社会や産業、個人生活における情報科学技術への依存度が増大する中で、「情報」が十分に社会と知の基盤足り得るためには、基礎領域の深化と基盤の広範な充実を図り、旧来の学問領域の枠を越えて新しい考え方や科学技術を産み出して産業を先導する必要があると考え、社会の脳神経系ともいべき高度で知的な情報システムを構成する手法を与えて、これからの社会のさらなる発展を切り開いていくこととした。

その目的を実現するために、東京大学では2001年4月に情報理工学系研究科を設立し、コンピュータ科学専攻、数理情報学専攻、システム情報学専攻、電子情報学専攻、知能機械情報学専攻の5専攻を設置して教育研究を進めてきた。また、2005年には実践的創造力をめざす創造情報学専攻を設置した。情報理工学系研究科では、6専攻体制の下、新しい発想をもとに新しい科学技術を生み出せる人材を育成し、グローバル・コミュニケーションを磨き、グローバル・ネットワークを培い、情報化社会の変革において、グローバル・リーダーシップを発揮できる人材の養成を目標としている。

また、主専攻であるコンピュータ科学専攻では、そのような社会基盤としての「情報」を取り扱う中で、計算の基礎理論やコンピュータアーキテクチャ、生物情報を中心とした計算システム分野の教育研究を主な対象としており、次世代情報科学技術のコンピュータ的側面の基礎を主な研究対象としている専攻である。

情報理工学系研究科には、本プログラム実施期間中、表1に示す数の学生が在籍した。本プログラムは2年間で実施されたことから、2009年度の修士2年以上、博士3年以上については本プログラムへの参加は実質1年となる。また、2010年度入学者も同様に1年間の参加となり、2011年度以降に継続して参加することとなる。

表 1 情報理工学系研究科学生数 (2009,2010年度)

	2009年度	2010年度
修士課程	439	433
博士課程	225	254

また、教育研究を支えた教員数を、表2に示す。

表 2 情報理工学系研究科教員数

専攻	教授	准教授	講師	助教
コンピュータ科学	13	6	2	8
数理情報学	11	9	2	8
システム情報学	11	9	2	8
電子情報学	16	10	1	4
知能機械情報学	8	4	5	9
創造情報学	17	4	1	0
合計	76	42	13	37

以上の、学生・教員が本プログラムに関わった。

また、情報理工学系研究科では、設立後、下記の教育研究活動・課題に取り組んできた。

- ・ 戦略ソフトウェア創造人材養成プログラム
- ・ 創造情報実践教育プログラム
- ・ 21世紀COEプログラム
- ・ 情報理工実践プログラム
- ・ ISSスクウェア（先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム）

II. 教育プログラムの目的・特色

最近の情報社会の急速な発展により、情報科学技術分野の多様化が進むとともに、育成する職種に対する要請は多様化している。特に博士後期課程を修了し博士号を取得した高度な情報科学技術に関する多様な専門性を有する人材の需要は増大の一途をたどっている。①大学等の教育研究者、②公的研究機関、企業研究所における中核的研究者は、従来から博士が必須である職種であった。国際化の進展にともない③企業等における最高度の開発者、④各種機関、企業におけるCIO(Chief Information Officer)などIT業務の中核を担うトップレベル高度ICT人材に、博士レベルの著しく高度な専門性とITガバナンスが求められている。さらに、⑤自らの技術を基礎に知的創造の社会へ発信する起業家、⑥企業等におけるプロジェクトマネージャーなど国際的リーダーシップをもつ人材の育成に大学院課程における教育が大きくかかわっている。本教育プログラムは、「体系的知識と科学的手法を体得し、問題発見解決型のリーダーシップを持ち、多様性・流動性を持つ博士レベル人材」を、大学院教育を通して供給することを目的とする。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

本プログラムでは、情報科学技術という原点を共有するが大きく異なったアプローチで教育を実施している東京大学大学院情報理工学系研究科と慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科が、各々の特徴を生かしつつ、密に連携した大学院教育を実現する。東京大学情報理工学系研究科は「情報理工学の体系的知識を身につけ専門分野を深く探求することで情報科学技術を主導する人材を育成すること」を目的とし、慶應義塾大学政策・メディア研究科は「問題発見解決型の教育を通して革新的な研究と教育を実施すること」を目的として教育研究を実施してきた。両者の連携により初めて「体系的知識と科学的手法を体得し、問題発見解決型のリーダーシップを持ち、多様性・流動性を持つ博士レベル人材」の育成が可能となる。

両大学院において、情報科学技術の各専門分野における研究教育、システム創造および理論創造のための基礎理論、基本知識、基本技能の習得に加えて、説明能力、論文（特に英語論文）執筆能力、外国人とのコミュニケーション能力向上など、社会との関わりに必要とされる能力をもつ人材育成を行う。特に国際的な流動性、産学の流動性を指向した適応能力開発を目標とする教育を組織化されたカリキュラム、副アドバイザー制、教育における産学連携、国内外へのインターンシップの実施により実現する。

これら大学院課程実質化のための標準的な改革に加え、本プログラムは東京大学・慶應義塾大学が連携して初めて実現する (1)クロス連携して実施する講義・コースワークによる多様性・流動性の教育、(2)両校の特徴を生かす講義・演習を複合することによる科学技術の深化と政策・ガバナンス能力の獲得、(3)大学間短期間相互派遣による学際的な分野への対応能力を含めた適応能力の育成を特徴とする。

これらの連携により博士号取得者の多様性・流動性に対する適応能力を保証し、その能力を明確化する。本プログラムの課程修了者は、主たる大学の博士号に加え、両校が設定する履修条件を満たすことにより、主・副の大学からのサーティフィケート（証明書）を取得して、獲得した能力が認定される。

具体的には、クロス連携として、(1) 2つの研究科の総合力による組織化した ICT 基礎力の涵養、(2) グループワークによる討論の能力／アイデア出し演習による企画力育成、(3) 東京大学・慶應義塾大学間での学生派遣 “修行” による未経験分野での適応訓練を通じた多様性教育、(4) 両大学と産業界の三角連携研究によるリーダーシップ教育、(5) 両校合同で実施する情報学における講義と PBL の組み合わせにより戦略性・創造性教育の高度化とシステム化を実現する。大学院間の連携に加え、(6) システム創造および理論創造のための基礎力講座、(7) 論文（特に英語論文）執筆能力向上講座、(8) 国際的なコミュニケーション能力、プロジェクトマネジメント能力の育成と、(9) インターンシップなど教育における国内外連携の高度化、(10) 博士後期課程在学中および修了直後の起業を促進するマネジメント教育とインキュベーションを実施する。

特に、従来成果をあげてきた複数の教員対個人という教育に加え、共同で物を作り上げるグループワークを重点的に行うことで、コミュニケーション能力と適応力の相乗効果を導き、創造性を高める教育を行う。また、担当する教員群に求められる資質の明確化、研究倫理向上のための FD 実施により、教員の資質向上と多様性確保を実現する。

また、本プログラムにおけるカリキュラム要素を、図 1 に示す。本プログラムは、一つのコア科目と、二つの演習群、三つの講義群から構成される。コア科目は、英語文献執筆能力、対話力を向上させるための教養 2 科目からなり、国際的な協調活動を実現するプロジェクトマネジメント能力を高めることを目的に、英語を利用して自らの活動をアピールする能力の向上を目指す。演習群 1 は、アイデアを実践に結びつける基礎を構築するフィールドワーク、クロス連携プロジェクト、国内外企業等へのインターンシップから構成される。それを更に発展させ、演習群 2 では多角的能力を身に付け、環境への適応性を鍛錬するクロス連携副アドバイザー制と起業を視野に入れる長期派遣型クロス連携プロジェクト、海外への長期インターンシップを実施する。講義群 1 は、慶應義塾大学が担当する政策・企画・ガバナンス・メディアに至る広範囲の講義群から構成される。問題が発生している現場に近い実学に注目し、起業を含めた国内外で活躍できる能力を高めることを目的としている。講義群 2 は、東京大学が担当する情報科学技術の多様な文化を深化させる講義群。体系的知識と深い専門能力を鍛えることを目的としている。そして、講義群 3 は、慶應義塾大学と東京大学が共同で実施する情報科学技術の基礎科目群であり、他分野からの分野移行支援や、社会人学生のリフレッシュ教育を目的としている。

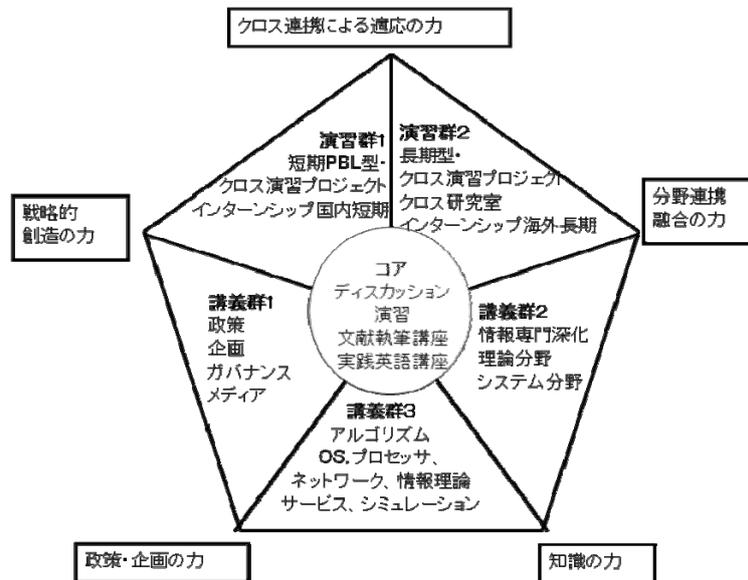


図 1 カリキュラム要素の関連図

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

開講科目

本プログラムの実施にあたり、52 科目を設置した（表 3）。括弧内の数字は本プログラム実施に向け新設した科目数である。残りは、情報理工学系研究科各専攻に設置された既設の授業である。それらの科目を本プログラムの対象科目とした。

表 3 プロジェクト向け開講科目数

コア科目	4(4)	講義群 1	9(8)
演習群 1	3(3)	講義群 2	21(5)
演習群 2	4(4)	講義群 3	11(0)

また、慶應義塾大学も同様に政策・メディア研究科における授業の他、8 科目が新設された。東京大学においても慶應義塾大学においても新設された科目の多くが東京大学と慶應義塾大学間の授業の相互の提供である。

本プログラムの修了条件

学生が本プログラムを修了するには、所定の科目を履修し、必要な単位数を揃えることが求められる。博士前期課程の場合、コア科目を 2 科目 4 単位。演習群 1 を 1 科目 2 単位、講義群 1 を 2 科目 4 単位、講義群 2 を 2 科目 4 単位、講義群 3 を 2 科目 4 単位取得する必要がある。なお、講義群 3 は後述する他分野からの移行支援科目であり、同系の学部からの進学の場合は取得不要となる。その代わりに、講義群 2 を 4 単位以上で講義群 2 と演習群 1 の合計が 10 単位以上でなければならない。

また、博士後期課程における修了条件は、コア科目を 1 科目 2 単位以上、演習群 2 を 1 科目 4 単位以上、講義群 1 を 2 科目 4 単位、講義群 2 を 2 科目 4 単位、講義群 3 を 2 科目 4 単位取得する必要がある。なお、博士前期課程と同様に、講義群 3 が不要な場合、講義群 2 を 4 単位以上で講義群 2 と演習群 2 の合計が 10 単位以上でなければならない。

講義群3の履修については、博士前期課程、博士後期課程においても指導教員に相談した上で履修の可否を決める。

慶應義塾大学においては東京大学と個別の終了条件を設置している。慶應義塾大学では、政策・メディア研究科の所定の修了要件を満たした上で、ICT先端融合研究コース科目から2科目4単位以上、「ITSP インターンシップ」または「ICT先端融合クロス連携プロジェクト」から2単位以上を修得すること。そして、学位論文の副査の1名が東京大学大学院情報理工学系研究科の教員から選任されなければならない。

本プログラムへの参加方法

本プログラムへの参加については、入学時にプログラムに参加する旨を登録する登録方式ではなく、最終的に修了時の単位を確認し、要件を満たした学生をコース修了者として認める方式を採用した。これにより入学後、どのタイミングにおいても自らが希望した段階で本プログラムへの参加が可能となり、学生の自主性を重んじた形でのプログラム推進を可能とした。

授業の実施状況

2009年度、2010年度にわたり、設置科目52科目のうち本プログラムに関係する履修があった授業は延べ数で55クラスであり、総履修者は延べ数で1361人に上った。各講義群の延べの履修者数、単位取得者数を、表4に示す。東京大学情報理工学系研究科においては、授業を最後まで受講し最終試験を受験、もしくは最終レポートを提出したにもかかわらず、合格基準点に満たなかった学生の成績を「不可」とし、最終試験などを受験しなかった場合の成績を「未受験」とする。「未受験」の場合、東京大学内では履修していなかったこととしていたため、学生の行動パターンとして、興味のある授業はできるだけ履修し、興味が無くなった科目や単位取得が困難であると判断される科目については、学期途中で継続しての履修を取りやめ未受験とすることが合理的であった。このため、多くの学生が講義群1, 2, 3を「とりあえず」履修し、途中で履修を取りやめたことで、未受験者数が増大している。履修を途中で中断した学生を除いた場合、単位取得者の割合は表4のパーセンテージに示される割合となる。

慶應義塾大学においては、東京大学のように履修を途中で取りやめる制度が存在せず、最終試験を受けない、最終レポートを提出しない場合は、基本的に「D(不可)」としたため、講義群1の単位取得者数が他と比べ低めになっている可能性がある。後述するが、講義群1, 2の一部の授業は、慶應義塾大学から遠隔配信されており、東京大学と慶應義塾大学における個別の授業として設置されているが、採点をする教員はそれぞれの大学の実情に応じた採点をするのではなく、授業を開講している主務校の実情に応じて採点がなされるため、このような差が発生する可能性がある。

表4 各講義群の履修者数まとめ

		履修者	単位取得者数	不可	未受験
2009	講義群1	88	55(88.7%)	7	26
	講義群2	449	210(99.0%)	2	237
	講義群3	51	23(95.8%)	1	27
2010	講義群1	164	105(85.3%)	18	41
	講義群2	543	317(94.0%)	20	206
	講義群3	66	10(83.3%)	2	54

慶應義塾大学では、2009年度、2010年度にわたり、延べで10クラスが開講され30名の学生が

履修した。そのうち、単位取得に至った学生は 20 人である。

特筆すべき授業における個別の開講状況

コア科目

コア科目にあたる実践英語対話表現講座と実践英語執筆講座は、本学の教員による授業ではなく、当該科目を専門とする外部教員に委託し開講した。単純な英語の授業、英会話教室と異なり、技術的な内容を適切な方法で適切な順序で執筆、表現する技術の取得を目指しているため、それらの指導に長けた教員が必要となる。これにより、当該分野の教育に長けた人材を集め、一般的な英語の授業に留まらない執筆講座、対話表現講座を実現した。

2 年間で履修者数は、実践英語対話表現講座が 129 名、実践英語執筆講座が 178 名であり、最終的な単位取得者は、実践英語対話表現講座が 105 名 (81.4%)、実践英語執筆講座が 145 名 (81.5%) であった。

実践英語対話表現講座は 1 クラス 8 人前後の少人数クラスとし、1 回 5 時間 (休憩を含まず) の授業を毎週土曜日に 4 回にわたって開講した。授業は、学生による発表に始まり、講師が講義内容に従って学生の発表に対して指導を行う形式で進められた。そのため、学生が相互に学生の発表をビデオカメラで収録し、それを再生した上で、講師の具体的なアドバイス提供を可能とした。また、講義は基本的に同じ内容の発表を繰り返すことにより、修正した点を学生が実感できるようになっており、学生からは自分の英語による発表能力が著しく向上していると感想をもらっている。

実践英語執筆講座は、1 クラス 15 人前後のクラスとし、週に一度、通常の授業と同様に学期にわたって 90 分の授業を開講した。基本的に座学の授業であり教科書に従い執筆に関する技術をテーマ毎に学習する。日本人が頻繁に犯す英文法上の間違いや、英語を母国語とする人が使わない表現などについても学習した。また、その学習項目に対して二週間に一度の割合で課題が出され、課題を通じて学生は学習項目を確認できる。

両科目に参加した学生からは、英語で論文を執筆するときの形式やルールを学べたことにより、以前よりも執筆上、表現上の悩みが減り、円滑に執筆を進められるようになったと感想をもらっている。ただ、これらの授業には満足しているものの、ビジネスマナー、学会での立ち振る舞いなどについてのアドバイスが欲しかったとの声もあがっている。

演習群 1・演習群 2

演習群 1 は、博士前期課程に所属する学生向けの演習であり、学生の学内外における研究・学習活動を積極的に奨励・支援する科目にあたる。OJT、東京大学と慶應義塾大学との間での共同研究であるクロス連携プロジェクト、フィールドワーク、インターンシップからなる。

演習群 2 は、博士後期課程に所属する学生向けの演習であり、演習群 1 と同様に、学生の学内外における研究・学習活動を積極的に奨励・支援する科目にあたる。演習群 1 に加えて半年以上の長期インターンシップを含む。

本プログラム期間中、13 件の演習群履修者があり、その内訳は、OJT が 2 件、フィールドワークが 1 件、インターンシップが 9 件、長期インターンシップが 1 件である。インターンシップの派遣先は、国内外の企業、大学、研究所であった。

また、演習群 1 の単位認定を申請しなかったため、科目修了一覧に数えられないが、クロス連携プロジェクトの活動事例が 2 件存在する。単位認定をおこなわなかったのは、まだ研究指導が進行中であり、期間中に修了できなかったからである。

講義群 1・講義群 2・講義群 3

講義群1は、主に慶應義塾大学が担当する政策・企画・ガバナンス・メディアを範囲とする講義群である。講義そのものは慶應義塾大学政策・メディア研究科で開講されており、インターネットを利用してその授業を東京大学に配信することで受講した。

講義群1の具体的な例を挙げる。地域情報化論では、地域の活性化を推し進めるためにフェウンダーとしてNPO法人鳳雛塾の副理事長を務めつつ、総務省の地域活性化に係わる各種会議のメンバーでもある飯盛先生が地域を活性化させるためのポイントについて議論してくださった。また、ネットワーク産業論では、経済・社会・政治・企業経営など社会のあらゆる面に大きな影響を与えたネットワーク化とコンピュータ技術の進化によって引き起こされたこの十年のIT革命に焦点をあてた。ネットワークの特性がもたらす産業構造の変化、企業戦略に与える影響などを分析し、これからの十年に備え、その社会的インパクトを正しく理解することを目標とした。

いずれの科目も教科書の枠にとらわれない、むしろ教科書に出来ないようなビジネスや行政の現場で現在進行中の問題を取り扱った授業である。

また、東京大学として「ソフトウェアと知的財産権」を独自に開講した（開講当初の名称は、「知的所有権と著作権」）。次世代を牽引するICTリーダーは、知的財産権に敏感でなければならず、その利活用だけでなく他人の権利を侵害しないといったことにも注意が必要であり、また場合によってはその権利を売買することも視野に入れなければならない。そこで、特許庁の特許審査担当者を講師に招き、特許に対する考え方、知的財産権に関する事象等について講義していただいた。

東京大学と慶應義塾大学間での授業の相互の提供

単位互換制度を利用した履修・単位認定という方法もあったが、事務手続き的には東京大学は東京大学として、慶應義塾大学と同じ科目名の授業を設置し、慶應義塾大学側の講師を東京大学の非常勤講師として登録した。理論上、同じ教員が同じ時間に異なる場所で授業を開講しているように見えるが、実際は遠隔講義システムを用いて二つの教室を繋ぐため問題にはならないと判断した。慶應義塾大においても同様の事務処理をし、お互いの授業を提供できるようにした。

東京大学と慶應義塾大学間で授業を相互に提供するにあたり、(1)教員・学生・事務間での学務情報の伝達方法、(2)授業の開講時間の違い、(3)学事日程の違いが問題となった。

これらの問題を解決するために、連絡ミスが発生しないよう学務情報を伝達する体制を整え、授業日程の違いを吸収するために、遠隔講義システムではなく、収録システムを活用した。例えば、東京大学で授業が開講されるものの、慶應義塾大学では授業が無い日の場合、東京大学側で実施授業をビデオ収録し、その収録した授業を慶應義塾大学の学生が後日視聴することで授業に参加できる。また、慶應義塾大学では、本プログラムとは独立で「KEIO SFC Global Campus」と称するインターネットを利用して授業を学外に公開する仕組みを2002年より導入している。本プログラムの授業は東京大学のみならず、多くの人に公開することになっているので、東京大学の学事日程とは関係なくKEIO SFC Global Campusに関係する全ての授業がビデオ収録されている。

本プログラムは東京大学における講義集録システム、及び慶應義塾大学におけるKEIO SFC Global Campusを利用することで、ある程度解決できることを示した。双方とも講義を収録するにあたっては収録の人員が必要になるものの、これらの収録を定常的に実施することで、遠隔講義を基にした大学間の授業の相互の提供を促進させられる。

授業を東京大学と慶應義塾大学で共有するにあたり、学事日程等の問題だけでなく、実際の教室の運用にも配慮が必要である。遠隔講義システムの利用は、利用そのものは難しくないものの、授業をおこなう教員にしてみれば、通常の授業に追加しての準備作業が必要になる。加えて、ネットワーク障害や機材障害による対応が必要になった場合、教員がそれを行うと、完全に授業が中断されてしまう。それらの業務をサポートする要員が必須である。また、教員からの問いかけに対してカメラを操作するなどの遠隔地の教室運用も必要になる。そこで、東京大学と慶應義塾

大学の双方で、教室で発生するサポート業務を担当するT A（ティーチングアシスタント）を採用した。当初は、授業を履修している学生にこれらの作業をやらせたらどうかという話が出たが、授業を履修している学生は授業そのものに集中しているため、カメラの操作を忘れることがあり、実際の授業運営に支障をきたす場合があった。また、T Aには、遠隔講義システム運用のサポートだけでなく、授業そのものの運用をサポートしてもらった。

授業交換を支える遠隔講義システム

東京大学から慶應義塾大学への授業配信、またその逆の授業受信を行うにあたり、本プロジェクトの予算、及び学内の他の予算を用いて、遠隔講義システム、及び一部にそのビデオ収録システムを導入した。2009年度、2010年度にわたり、東京大学では本プロジェクト開始後、合計6台の遠隔講義システムを導入した。今回導入した遠隔講義システムは、遠隔会議などで利用されることの多いPolycom社製のものを利用した。通常の標準画質(SD)ではなくハイビジョン画質(HD)を利用することで、単純に講師映像と教材(スライド)を配信するだけでなく、細かな板書や教室内の映像も含めて配信可能とした。また、今回から教員がハンドマイクを使わずに遠隔講義を行えるよう教室内に天井集音マイクを設置した。小・中規模の教室で授業をする場合は教員がマイクを使わないことが多いが、遠隔講義実施のために教室内でマイクが不要にも関わらず、マイクを使用せざるを得なかった場合の問題を解決した。

遠隔講義を実施するにあたり、授業を受講する学生だけでなく授業する教員の視点も考慮した。教員は授業中、学生の様子を見ながら授業の内容を適宜変更したり、授業進度を変えたりする。今までの遠隔講義システムの場合、この点が考慮されておらず、対話的な授業ではなく一方的な授業しかできなかつた。本プロジェクトでは、遠隔教室の様子を伝えるモニタを教員が見やすい位置に配置することで、遠隔教室の学生の様子を確認できるようになった。

遠隔講義システムを導入した教室の一部では、授業そのものを収録できる録画機能を追加した。また、クロス連携プロジェクトを支える可搬型の遠隔指導システムを導入し、遠隔地からの研究指導を実現した。加えて、本プログラムの趣旨に賛同してくださったシスコシステムズ合同会社から据え置き型の遠隔会議システムを導入し、クロス連携プロジェクトで使用した。

なお、慶應義塾大学においても同様に遠隔講義システムの整備を進めてきた。慶應義塾大学では本プロジェクトと平行して他の遠隔講義プロジェクトも推し進めており、その関係から遠隔講義システムの必要最低要求事項を定め、それに適合するシステムを導入した。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

プログラムに関わった人数

本プログラムを2年間実施し、積極的に関わり多くの単位を取得した学生から、自らの興味に従い本プログラムの一部を履修した学生まで391名の学生が参加した。

表5に、専攻別の参加者数を示す。また、この2年間で本プログラムに関われる学年は3学年にわたる。修士課程、博士課程の学生数から関係する3学年の人数を計算すると、修士課程597名、博士課程195名になる。修士課程を卒業後、博士課程に進学している学生もいることから、博士課程の実際的人数は、若干少なくなると予想される。

この人数を本プログラムに関わった学生数と比較した場合、修士課程で半数を越える、博士課程でも半数に近い学生が関わったことになる。

表 5 本プログラムに関わった学生数

専攻	修士	博士
コンピュータ科学	70	8
システム情報学	25	13
創造情報学	26	8
数理情報学	50	8
知能機械情報学	83	13
電子情報学	67	20
合計	321	70

達成状況

2年間で修了した段階に必要な単位を取得し修了した者は、コンピュータ科学専攻の修士学生1名であった。該当者は、積極的に関係する単位を取得し、特に講義群1においては専門分野外である「ネットワーク産業論」「ソフトウェアと知的財産権」を履修し、講義群2においても、東京大学が提供する科目、慶應義塾大学が提供する科目をバランスよく取得した。また、演習群1においては、OJTとして理学部のキャンパスネットワークの運用に関わり、知見を得た。該当する学生は、2009年に入学し、修士課程を卒業するまで、積極的に研究活動や課外活動に関わり、最終的には博士後期課程に進学した。

慶應義塾大学においても必要な修了要件を満たし、本プログラムを修了した者は1名であった。

また、東京大学においては必要な単位を全て取得できなかったものの、修了に近い学生が若干名いた。単位の数はそろっているものの異なる講義群を履修していたため、到達できなかった者が2名、演習科目だけが足りなかった者が1名いた。これらの学生については、3名とも2年間にわたり積極的に学習・研究活動に参加していた。そのうち演習科目が足りなかった1名については、学内インターネットの運用管理に積極的に携わり、OJTを目的とした演習科目として認めても良いぐらいであった。また、彼は、積極的に学外の研究者とコミュニケーションを取り、大学内に留まらず学外での活動にもめざましいものがあった。レポートを提出しなかったため演習科目を取得できず、その結果、本プログラム修了とならなかったが、当該学生の活動は本プログラム修了と同等といえる。また、異なる講義群から授業を選択したため修了ならなかった二人の学生も、インターンシップや他の学内の学習・研究活動においてめざましい成果が見られ、残念ながらプログラム修了とならなかったが、同様に修了を認めても良いほどであり、ICTリーダーシッププログラムに係わり、本プログラムの目指すリーダーシップをもった人材になるものと推測される。

なお、修了者の少なさを課題視することもできるが、本プログラムとして修了者の数を増やすことが目的なのであれば、学生に対して修了に向けてコンサルティングすることで修了者数を増やすことはできたであろう。しかし、それは本プログラムの目指す人材育成像とは異なり、そうして修了した学生が我々の期待するリーダーになるとは思えない。むしろ、修了を目指して単位の取得を目指すよりも、意志を持って自主的に履修したい科目を取るような学生こそが、我々が将来を期待する人物になってくれるものと考えられる。

他、数字上、修了に近かった学生は3名おり、1名は演習科目と講義群2、1名は演習科目と講義群1、1名は演習科目と講義群2が不足していた。

1年間のみプログラムに関わった2010年度新入生の状況

また、本プログラム開始2年目に入学してきた修士1年の学生は188名おり、彼らはプログ

ラム修了に向けて引き続き勉強・研究活動を続けてくれると期待される。2年間終了時点で、8割を超える160名が本プログラムに関わっており、そのうち1名が残すところ4単位、演習科目と講義群1を取得することで修了に向かう。他、10名ほどが講義群1、講義群2を満遍なく履修し、修了可能な状況である。そのうち二人は、既に演習科目も修了しており、必要な講義群の単位取得を残すのみである。

博士課程の学生の参加状況

本プログラムに関わった博士課程の学生は70名いる。彼らの単位取得状況を確認すると、多くの学生がコア科目、または講義群2の単位取得者であった。一般的に博士課程の学生は自らの研究を推し進めることに時間を費やし、授業の履修は二の次であることが多い。演習科目を修了した学生が3人おり、自らの研究テーマに沿ったインターンシップを行っていることから、授業よりも研究が中心の生活を送っていると言えるであろう。本プログラムとしては、博士課程の学生にも修了に向けた活動を期待したが、授業を受けることに関して思った通りの行動にはならなかった。

本来であれば、博士課程の学生にも研究の幅を広げ、専門外の授業を取ることで修了後の活動の幅を広げられるような素養を得て欲しいが、目の前の研究に没頭せざるを得ない状況もあり、本プログラムの修了要件を満たすには、博士課程からの開始では時期が遅く、修士課程の頃からプログラムに参加させることが肝要であることが分かった。また、修士から博士課程にかけて必要な要件を満たすことで本プログラムを修了させることもできる。

東京大学と慶應義塾大学による連携の成果

本プログラムの要の一つである両大学の連携の成果は、その主たる連携点である、クロス連携プロジェクトと授業の相互提供に見受けられた。演習科目の一つであるクロス連携プロジェクトでは、情報理工学系研究科の学生が慶應義塾大学の教員から指導を継続的に受けている例がある。学生が、直接キャンパスに出向いたり遠隔指導システムを利用したりし指導を受けている。また、授業の相互提供の結果、慶應義塾大学の教員が主催するシンポジウムに東京大学の学生が出席し、意見を交換するなどの機会が持たれた。これらの成果は両大学の連携がなければなし得なかったことである。

本プログラムが学生の動向に与えた影響

本プログラムを実施した結果が学生全体の動向（就職先の選別や論文数など）にどのような影響を与えたかという点については、実施期間が短いこと、また短期間で顕著な成長は現れにくいこと、全ての学生が本プログラムに関わっているわけではないことから、相関関係は見出しにくい。加えて、就職先の変化等は、本プログラムの与えた影響なのか社会情勢の変化なのかの区別も困難である。

しかし、特徴的な変化に注目してみると、修士課程学生の公的な研究機関への就職が以前と比較し増えている点と、一般企業の研究開発部門外への就職が増えている点が興味深い。研究を継続するにあたり従来は視野に入らなかった公的な研究機関の就職が選択肢として出てきたとも言える。また、従来の進路は研究機関への就職や博士課程の進学が大多数であったが、本プロジェクトを進めた上で、情報通信技術の研究開発だけに固執することなく、情報通信技術を活かすことを考え始めた結果、一般企業の研究開発部門外への就職が増えた可能性がある。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

- (1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

インターンシップをはじめとする演習科目群の機会支援の充実が必要である。演習科目群は、学生自らの学習・研究活動の成果を単位として認定するものであり、演習の機会は大学によって提供されるものではなく、自主的に見つけ出すものである。しかし、機会は将来のリーダ候補であれば自ら見つけてくるものの、演習の実現には経済的な負担が発生する。特に海外でのインターンシップの場合、渡航費や滞在費などの負担が少なくない。本プログラムの2年間の成果として海外インターンシップを実現したが、それらの実現には本プログラムによる支援があった。今後、海外インターンシップの機会を得ようとする学生に対しては、研究科の予算の利用や別の予算手当が必要となる。

また、クロス連携プロジェクトの機会を増加させるための教員マッチングの必要性が再認識された。クロス連携プロジェクトは、学生が主体的に特定の副教員を指名し、指導してもらうことを主目的とし、プロジェクトとしてパートナーとなる教員や研究室を紹介することを推奨しないため、ある程度属人的になる部分を否定できない。その結果、共通の専門分野であり旧知の研究者仲間をお願いすることになり、異なる分野の副指導教員を見つけるのは容易ではない。本プロジェクト実施中は、必要に応じて東京大学と慶應義塾大学とで合同運営委員会を開催し、組織として学生と教員のマッチングをサポートしたが、この運営委員会の機能を拡張し、学生の主体によるクロス連携プロジェクトの実現を推し進める必要がある。

コア科目について、技術的な内容を文章として表現する科目とプレゼンテーションとして表現する科目の評価は高かったが、学生からのコメントとして、学会における立ち振る舞いやビジネスマナーなど、英語を利用してコミュニケーションを取る上で知っておくべきプロトコルについても学習したいという意見があった。世界を相手に研究活動する、ビジネス活動するにあたり、これらの立ち振る舞いについて理解・経験しておくことは重要だと認識している。既存のコア科目2科目だけでなく、そのような科目の設置も検討しなければならない。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

シンポジウムの開催

本プログラムの開始に先立ち、2009年3月30日（月曜日）に「大学院 GP ICT リーダーシップ教育コースシンポジウム」を開催した。シンポジウムの目的は、東京大学の学生に向けた本プログラムの趣旨説明と、参加者を広く募ることを目的とした広報であった。

シンポジウムでは、慶應義塾大学と東京大学が連携することの意義やプログラム導入にあたっての経緯の説明に始まり、ICT リーダーシップ育成コースの主旨、本プログラムで取り扱うカリキュラムが紹介され、慶應義塾大学より配信される授業について説明があった。

また、慶應義塾大学の夏野剛教授が、本プログラムが育成目的としている「今こそ求められるリーダ像」について講演をした。

シンポジウムには、おおよそ50名程度の学生が参加し、本プログラムに対する疑問点などが質問された。

ウェブサイトの設置

学生への情報伝達とプロジェクトの説明を目的としたウェブサイトを作成し、活用した。また、専用のウェブサイトを持たないコア科目などの資料配付にもウェブサイトを利用した。

リーフレットによる活動報告

広報用のリーフレットを作成し、新入学時、進学時に配布する他の資料と共に同封し、配布した。リーフレットには、プログラムの概要と学生に特に履修してもらいたい慶應義塾大学か

ら配信される科目群の紹介をした。また、大学院 GP 合同フォーラムにおいても配布した。

大学院 GP 合同フォーラム

2009年1月13日にパシフィコ横浜で開催された大学院 GP 合同フォーラムに参加した。また、2011年1月25日大学院教育改革プログラム合同フォーラムにも参加した。このフォーラムに参加し、ポスターを用いて東京大学と慶應義塾大学の活動と途中経過としての成果を紹介した。それぞれのフォーラムにおいても来場者から数多くの質問が寄せられた。特に、インターンシップをはじめとする演習科目群の実現方法や東京大学と慶應義塾大学の遠隔講義の実施方法について質問があった。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

・東京大学及び我が国の大学院教育に果たした役割

ICT リーダーシップ教育は、自らのアイデアを表現できる力や、社会を牽引する力の源となる、単一の専門に偏らない幅広い経験の機会を学生に提供することで実現した。それにより「他と渡り合えるコミュニケーション能力の向上」「一般にはない幅広い視野・視点・発想」「リーダーとして確固たる立場を持つ他に依存しない独立性」をもった学生を育成した。

また、本プログラムに関わった学生は、プログラムの全課程を修了した場合はもちろんのこと、仮令プログラムの修了に至らなかった場合であっても、上記の能力の一部を獲得したことで、進学・就職後にそれらの能力を発揮しつつ社会のなかで活躍し、さらに就職先の企業等において経験を積むことにより、その他の能力を向上させることに繋げていくことになる。従って、本プログラムの実施は、学生に対して直接、間接の成長の機会を提供し、日本におけるリーダーシップをもった学生の育成に貢献することができた。

・波及効果

本プログラムにおける大学間連携は、他大学による連携においても同様の効果を得ることができ、情報通信技術に限らず、幅広く応用させることにより個別分野のリーダーの育成に大きく寄与できると思われる。この東京大学における情報通信技術と慶應義塾大学における政策的な視点の組み合わせはひとつの例であって、その他のあらゆる分野の組み合わせのほか、二大学間の連携だけではなく、それ以上の組織又は分野による連携においてもリーダーシップ育成を果たす可能性があることを示した。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

情報理工学系研究科では、支援期間終了後の2011年度も継続して本プログラムを実施することが決定しており、学内の実施体制についても、引き続き慶應義塾大学との関係を維持したまま、ICT リーダーシップ教育を実施する。また、慶應義塾大学においても同様に、プログラムの継続が決定している。プログラムの運営にかかる経費については、東京大学では情報理工学系研究科の予算を用い、慶應義塾大学でも政策・メディア研究科の経常経費に計上していくことから、経費面においても2011年度以降の継続的なプログラムの実施について措置がなされている。支援期間終了後の事業においては、二大学間のさらなる連携や、他大学との連携も視野に入れつつ、本プログラムにおいて導入した仕組みを拡張・発展し、必要に応じて学内の他の予算を用いて遠隔講義システム等の増強を図る。

本プログラムが取り組んできた、日本を牽引するリーダーたり得る人材の育成は、今後の大学院教育において必須であることから、日本の人材育成や学術会を支えている東京大学と慶應義塾大学がリーダーシップ教育から撤退することはない。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>大学連携により ICT リーダーシップを養成するという教育プログラムの目的に沿って、各大学の特徴を活かした大学間のクロス連携による講義、演習が着実に実施され、慶應義塾大学博士前期課程及び東京大学博士後期課程のインターンシップ参加者が増加し、公的研究機関及び一般企業の研究開発部門への就職者が増えており、大学院教育の質の向上にある程度貢献している。</p> <p>特に、本プログラムのために多くの新たな科目が設置され、多様性を増しており、多くの学生が参加している点など良好な成果が得られている。</p> <p>一方、本教育プログラムの履修者数は少なく、成果及び組織運営に関する一層の検証が期待され、支援期間終了後の更なる具体的な実施計画が望まれる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>大学間連携による講義、演習等の取組は優れた教育モデルとして高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>クロス連携における学生と教員のマッチング問題に対する組織的な改善及び本教育プログラムの成果の更なる検証が望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 個性を磨く原子力大学院教育システム
 機関名 : 東京工業大学
 主たる研究科・専攻等 : 理工学研究科・原子核工学専攻
 取組代表者名 : 齊藤 正樹
 キーワード : 基本コースワークの充実、研究リテラシー教育、コース室制度の導入、マルチラボ・トレーニング

I. 研究科・専攻の概要・目的

1. 概要

東京工業大学・大学院理工学研究科は理学系5専攻、工学系15専攻、合計20専攻で構成されており、理学系と工学系はそれぞれ独自に運営されている。原子核工学専攻は工学系に属し、修業年限2年の修士課程と修業年限3年の博士後期課程で構成されている。原子核工学専攻は、学科を持たない独立専攻として昭和32年度に設置され、以来54年間にわたって優秀な修了生を輩出してきた。特に、21世紀COEプログラム「世界の持続的発展を支える革新的原子力」（平成15～19年度）に採択され、博士後期課程教育プログラムを高度化させ、優秀な博士後期課程修了者を輩出してきた。

原子核工学専攻の学生数は、修士課程64名（1年生：30名、2年生：34名）、博士後期課程48名（1年生：10名、2年生：18名、3年生：20名）であり、教員数は、教授19名、准教授12名、講師5名の合計36人である。

原子核工学専攻は学科を持っていないため、修士課程に入学してくる学生は、物理、化学、材料、機械、電気等の学科出身者であり、原子核工学の知識を全く持っておらず、修士課程において原子核工学を基礎から学習する必要がある。しかし、学生も教員も研究志向が非常に強く、学生が履修するコースワークも修士論文研究に関連した科目に偏る傾向があり（視野狭窄）、原子核工学の広い分野の基本的なコースワークをバランス良く履修させることが課題であった。

2. 人材育成目的

国立大学法人東京工業大学組織運営規則の第17条において、原子核工学専攻が属する理工学研究科工学系の目的が、人材育成目的も含めて、『次条に定める工学系は、人類と社会の持続的発展に貢献するために、理工融合の卓越した学術・技術を創生するとともに、透徹した論理能力と最新の技術・思想についての深い洞察、国際的な情報発信力を備え、確固たる倫理観に基づいて、世界を先導する人材を育成する。』と定められている。

工学系はこの人材養成目的の下、教育課程を通して、以下のような知識・能力を備えた人材を育成すべく教育を行っている。

- (1) 揺るぎない基礎学力の下に深い専門性と幅広い視野を持ち、柔軟な思考能力を備えた人材
- (2) 実務的高度専門技術者として指導的立場で活躍できる能力を備えた人材、プロジェクト・マネジメント能力を備えた人材
- (3) 国際化社会に備え、英語を含めたコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を備えた人材
- (4) 創造性・自主性を持ち、広く社会で活躍できる人材

原子核工学専攻においてもこの教育方針に則って教育を実施しているが、さらに、原子力システムが社会に大きな影響を及ぼす可能性のある巨大科学技術システムであることから、

- (5) 社会的責任を自覚した人材を加えている。

II. 教育プログラムの目的・特色

1. 目的

当教育プログラムでは、原子核工学専攻の大学院生に対し、『原子力の特定分野における知識・技能だけでなく、幅広い原子力分野の基礎的素養の涵養を図り、学際的な原子力分野への対応能力を含めた専門応用能力を培い、また、プロジェクトの企画・マネジメント能力を見につけさせる』ことを目的としている。このために、旧来の原子核工学専攻の大学院教育システムを改革し、「基本コースワークと研究リテラシーの組織的両輪教育」を実施する『個性を磨く原子力大学院教育システム』（GP-ATOM と略す）を構築し、機能させる。

これにより、前述の「原子核工学の広い分野の基本的なコースワークをバランス良く履修させる」という課題を解決するとともに、深い専門性のみならず、視野を広げて全体を俯瞰できる能力をも身につけさせることを目指している。

2. 特色

当教育プログラムの特色は以下のとおりである。

- (1) 修士課程1年の前半（実質4ヶ月）は研究室に所属させず（ラボレス教育）、原子核工学コース室あるいは原子核基盤コース室に常駐させ、コース室から講義室に通わせる。
- (2) コース室教育スタッフが学生と個人面談を行い、学部で履修した授業科目及び将来進みたい分野等を考慮し、履修する基本コースワークを学生と協議して決定する。（組織的個人指導）
- (3) 課題発見・探求力、課題解決力、研究計画書・報告書作成力等の基本を身につけさせ、効率的・効果的に学位論文研究を遂行させるために、研究リテラシー教育を実施する。
- (4) 修士1年生の必修科目である「原子核工学講究第一或いは第二」として、入学試験合格時に決定した暫定指導教員の研究室を含む3研究室を回るマルチラボ・トレーニングを実施する。
- (5) 各学生についてポートフォリオを作成し、基本コースワーク及び研究リテラシー習得の達成状況を把握し、各学生の教育にフィードバックさせる。
- (6) 専攻FDを毎年開催し、研究室所属後に行う学位論文研究については、学生に研究成果のみを求めるのではなく、学生の研究指導教育であることを強く認識させ、問題探求・解決力等の育成を行うことであることを教員に周知徹底する。

各コース室には教育コーディネータ（特任教授1名）、コース・マネージャー（常勤専攻教員1名）、コース・サブマネージャー（常勤専攻教員1名）の計3名をコース室教育スタッフとして配置し、コース室学生に対してきめ細やかに指導・助言を行う。なお、コース室生活を通して学生の横の繋がりが強化され、研究室所属後の縦の繋がりと相俟って学生の人脈が広がり、広い視野を有するための素地が形成されるものと期待できる。

研究リテラシー教育によって、旧来の徒弟制度的な研究能力習得法を改善し、学生の効率的・効果的な研究能力習得を目指している。また、ラボレス教育のために研究室所属期間が実質4ヶ月間の短縮となるが、研究リテラシー教育の成果として、学生は学位論文研究を効率的・効果的に実施することができ、旧来のレベルと同等以上の学位論文が完成するものと期待される。

マルチラボ・トレーニングで複数の研究室のセミナー、実験、演習等に参加することにより、種々の分野の最先端研究の雰囲気に触れることができ、また、各研究室の研究スタイルも体感できる。このことによって、学生の研究に対する視野が広がるとともに、学生が研究室所属する際のミスマッチを防止することができるものと期待される。

ポートフォリオには学生の教育データを蓄積し、そのデータを専攻教員が教育に利活用することにより、大学院教育をきめ細かくかつ効率的・効果的に推進することが期待できる。

原子核工学専攻の使命は、世界の原子力をリードする『個性輝く技術者・研究者の育成』であると認識し、これを達成するには大学院教育の実質化による効率的・効果的な教育が不可欠と考え、当教育プログラムを策定・実施するに至った。また、プログラムの継続的实施には、研究志向の非常に強い教員の『教育に対する意識改革』が必須と考え、コース室制度による半年間（実質4ヶ月間）の『ラ

ボレス教育』を導入することとした。ラボレス教育の導入は、少なくとも理工系においては我が国初の取組であると思われる独創的な教育改革であると捉えている。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

『個性輝く原子力技術者・研究者』を育成するため、『個性を磨く原子力大学院教育システム』（GP-ATOM）を構築・実施する。即ち、原子核工学専攻学生に対して、『原子力の特定分野における知識・技能だけではなく、幅広い原子力分野の基礎的素養の涵養を図り、学際的な原子力分野への対応能力を含めた専門応用能力を培い、また、プロジェクトの企画・マネジメント能力を身につけさせる』ため、後述する「組織的個人指導」を導入して課程教育を改革し、「基本コースワーク教育と研究リテラシー教育の両輪教育を組織的に展開」する。なお、これまでの学位論文研究については、各指導教員は学生に研究成果のみを求めるのではなく、学生の研究指導教育であることを強く認識し、問題探求・解決力の育成を行うこととする。

1. 組織的個人指導

修士課程1年生の前半（実質4ヶ月間）は研究室に所属させず（ラボレス教育）、「原子力工学コース室」或いは「原子核基盤コース室」の何れかに所属・常駐させる。各コース室に、教育コーディネータ（当プログラム経費で雇用する特任教授1名）、コース・マネージャー（常勤専攻教員1名）、及びコース・サブマネージャー（常勤専攻教員1名）の計3名で構成されるコース室教育スタッフを配置する。

基本コースワーク教育（後述）では、コース室教育スタッフと学生が個人面談を行い、各学生に適した基本コースワーク科目を決定する。

研究リテラシー教育（後述）は、「原子力工学コース室」と「原子核基盤コース室」が協働して、専攻として実施する。

各学生についてポートフォリオを作成し、基本コースワーク及び研究リテラシー習得の達成状況を把握し、各学生の教育にフィードバックさせる。

研究室に所属した後も、修士1年生修了時まで、上記の組織的両輪教育を継続する。

2. マルチラボ・トレーニング

修士課程1年生前半の必修科目である「原子核工学講究第一或いは第二」では、学生は（研究室所属に利害関係の無い）教育コーディネータと協議して、所属するコースに分類された研究室を3つ選択し、各研究室で実施されているセミナー、実験、演習等に参加する（マルチラボ・トレーニング）。マルチラボ・トレーニング結果を基に、学生は教育コーディネータ及び所属希望研究室教員と協議して所属研究室を決定する。

3. 基本コースワーク教育

各学生とコース室員が個人面談を行い、学部で履修した授業科目及び将来進みたい分野等を考慮し、各学生に適した基本コースワーク科目を、「社会・コミュニケーション科目群」、「基本原子核工学科目群」、「創造性育成科目群」、「リーダーシップ育成科目群」、「インターンシップ科目群」からバランス良く選んで決定する。なお、学位論文研究に必要なコースワーク科目については、学生が研究室所属後、指導教員と相談して決定する。

4. 研究リテラシー教育

大学院生をリサーチ・アシスタント（RA）として採用し、セミプロとしての自覚を持たせ、原子核工学共通課題研究に参画させ、組織的研究指導により研究リテラシー教育を実施し、問題探求・解決力等の育成を行う。具体的には、下記の手順で行う。

- 「原子力社会受容性向上」等の原子核工学共通大課題を専攻で設定する。
- 設定した大課題の説明を行い、各学生が実際に実施したい研究課題の提案を促進する。
- 研究課題提案申請書の作成方法を指導する。
- 提出された申請書を審査し、A、B、Cのランク分けを行い、原則的にはランクに応じたRA経費を

支払う。

○中間期に中間報告書を提出させ、進捗状況結果を基に、評価・指導を行う。

○年度末等に成果報告書提出及び成果プレゼンテーションを行わせ、研究達成状況及びプレゼンテーションの評価を基に、指導を行う。

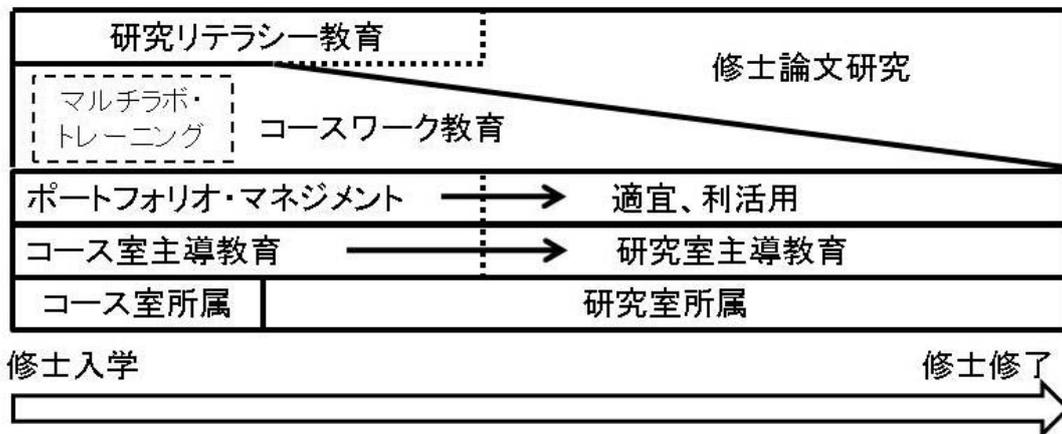


図1 履修プロセスの概念図

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

① 組織的個人指導

[コース室の設置] 組織的個人指導を行う体制の整備として、「原子力工学コース室」と「原子核基盤コース室」を平成20年10月に設置し、修士課程4月一般入学の学生全員を前学期(4月～7月)にコース室に所属させた。平成21年度では、原子力工学コース室に15名、原子核基盤コース室に10名を所属させ、平成22年度では、原子力工学コース室に15名、原子核基盤コース室に15名を所属させた。修士課程10月一般入学者の場合、平成20年度の1名は原子核基盤コース室に所属させ、平成22年度の1名は原子力工学コース室に所属させた。

[専攻教員の役割分担] プログラム期間中に定年退職しない全ての常勤専攻教員18名(教授、准教授のみ)が取組実施担当者として参画し、また、新任教員も含めた全ての専攻教員が本プログラムに参加した。この内、当プログラムの正副代表を各1名(計2名)の教員が担当し、原子力工学コース室及び原子核基盤コース室の教育スタッフとして各2名(コース・マネージャー1名及びコース・サブマネージャー1名で両室合わせて4名)の教員が担当した。また、取組実施担当者の内の4名の教員が自己点検評価を担当した。

[学外からの専任スタッフ雇用] 当プログラム推進を支援するため、各コース室担当の教育コーディネータを特任教授として1名(計2名)、教育支援員等3名を学外から雇用した。

[専攻内の連携体制] 当プログラム推進のため、正副代表及び各コース室教育スタッフによる幹事会を毎月1回、取組実施担当者全員18名を核とした全ての関係者による全体会合を毎月1回、正副代表と教育コーディネータ及び教育支援員等による定例会を毎週1回開催する体制を整え、各会合を予定通り実施した。

[ポートフォリオ・マネジメントの制度設計と運用] ポートフォリオ・マネジメントは、当教育プログラムをより効果的に推進していくための支援システムとして機能させることを目的として実施した。この目的のために、学生ごとの「教育記録データの収集・整理・蓄積」(ポートフォリオ)と、「教育記録データの利活用」(マネジメント)の二つの視点からシステムが設計され、運用された。修士入学時からこのポートフォリオ・マネジメントを開始し、各学生の教育記録データの収集・整理・蓄積を行った。教育記録データとして収集・整理・蓄積される主なものには、月報、個人情報管理票、習熟

度点検票などがある。学生によって毎月作成・提出される月報は、基本コースワーク活動に関する記録、研究リテラシー活動に関する記録、研究室（論文研究）活動に関する記録とともに、各教育活動に対する学生の感想等が自由記述欄に記載され、教育記録データとして蓄積された。月報は、原子核工学専攻の全教員に共有され、学生の教育指導に利活用された。特に、月報に記載される基本コースワーク活動、研究リテラシー活動、研究室活動の各教育活動に対する自由記述欄は、これらの教育活動に対する学生の感想や要望等が自由記述として記載されていて、当システム設計の狙いどおりに貴重な情報として、教員によって学生の教育にフィードバック利活用された。

学生の勉学に影響を与える可能性がある個人的な事情や環境などを記録するための個人情報管理票は、学生自らの自己申告、教員の収集情報、個人面談時の記録データなどとして収集され、学生の個人情報として管理・蓄積された。この記録は、限られた教員間で管理・共有され、学生個人に発生する問題の早期発見、問題の時系列的な把握、問題解決への支援等に寄与した。また、各学生への個人面談指導時の基礎データとして、学生の個性や事情・環境に応じたきめ細かい指導に活用された。

平成 21 年度で蓄積した月報は 1 学生当り 8 通、それを専攻教員で定期的に検討した会議の数も 8 回である。平成 22 年度も同様である。

【個人面談指導】 原子力工学コース室及び原子核基盤コース室に所属する各学生に対し、それぞれのコース室担当の教育コーディネータ、コース・マネージャー及びコース・サブマネージャーが定期的に組織的な個人面談指導を実施した。内容は、4 月初頭（前学期）及び 10 月初頭（後学期）での基本コースワーク教育の履修指導、研究リテラシー教育での種々の発表会後のフォローアップである習熟度点検に関わる個人面談指導、マルチラボ・トレーニング終了後の配属研究室決定に関わる個人面談などである。



図2 組織的個人指導

平成 21 年度における学生への定期的かつ組織的な個人面談指導の実施は、1 学生当り 7 回であった。平成 22 年度も同様である。原子核基盤コースの学生個人面談の様子を図 2 に示す。写真の手前が学生で、奥が教育コーディネータ、左がコース・マネージャー、右がコース・サブマネージャーである。

また、これらの定期的かつ組織的な個人指導の他に、学生の個人的な悩み、勉学・進路・就職などの問題について、適宜、コース室教育スタッフが個人面談という形で学生の相談に応じ、きめ細かい教育指導を行った。

これまでの原子核工学専攻では、所属研究室の教員による指導が強く、とかく研究偏重になりがちであったが、上記の組織的個人指導の導入により、学生に対するきめ細かい教育指導が可能になるとともに、専攻の教員自身に対する教育意識の向上にも貢献した。

なお、後でも述べるが、研究室配属後もコース室制度は修士課程 1 年終了時まで継続させ、学生に対する組織的教育指導を行った。

② マルチラボ・トレーニング

コース室所属の学生に対し、原子力の特定分野に限らず、幅広い研究分野を体験させることを目的に、マルチラボ・トレーニングを実施した。マルチラボ・トレーニングでは、予め策定した研究室訪問計画に基づき、各学生を原子核工学専攻内の各研究室が独自に企画したセミナーや実験、シミュレーション計算などに参加させ、受入れ研究室の教員が学生の成績評価を行い、必修科目である「原子核工学講義第一或いは第二」の履修単位を学生に付与した。図 3 は、バンデグラーフ型加速器を用いたマルチラボ・トレーニングの様子である。

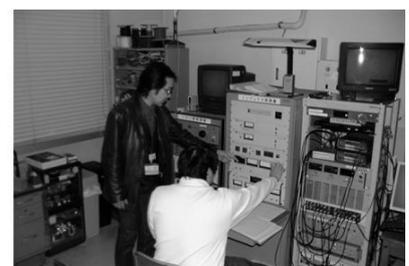


図3 マルチラボ・トレーニング

事前に策定した研究室訪問計画で、トレーニング期間を 3 期間に分けた。最初の第一期間では、大学院入試のときに選択した研究室（「暫定配属研究室」と称す）を訪問させ、その後の第二期間及び第

三期間では、暫定配属研究室以外で、学生が興味を持った研究室を訪問させた。トレーニング終了後は、学生の希望を尊重しつつ所属研究室を決定し、修士論文研究の実施を開始させた。研究室配属後もコース室制度は修士課程1年終了時まで継続させ、学生に対する組織的教育指導を行った。

このマルチラボ・トレーニングに参加した学生は、平成20年度10月入学生1名、平成21年度4月入学生25名、同10月入学生0名、平成22年度4月入学生30名、同10月入学生1名である。この中で、マルチラボ・トレーニング終了時に、当初の暫定配属研究室ではない他の研究室への所属を希望した学生は、平成21年度4月入学生25名中6名、平成22年度4月入学生30名中4名であり、他は0名であった。研究室変更希望の理由については、平成21年度の変更希望者6名中、学生自身の興味の変化3名、指導教員との相性の問題1名、教員の定年時期と学生の博士課程進学希望とのミスマッチによる変更希望が2名であった。平成22年度では、変更希望者4名の変更希望理由は、学生自身の興味の変化によるものであった。

これまでの原子核工学専攻では研究偏重になりがちであったが（視野狭窄）、修士課程1年生・前学期に学生を特定の研究室に所属させずに行うマルチラボ・トレーニングの導入により、特定の研究室以外の研究分野での最先端の知識を学ぶ機会を与えており、幅広い知識と視野の育成に貢献した。さらに、所属研究室の再考の機会を与えることにより、学生の個性や興味に適合した専門分野の選択にも貢献した。

③ 基本コースワーク教育

【基本コースワークの充実】 原子核工学専攻科目群の「社会・コミュニケーション科目群」、「基本原子核工学科目群」及び「インターンシップ科目群」について基本コースワーク科目授業を充実させた。

「社会・コミュニケーション科目群」では、「技術者倫理」、「社会的責任」、「英語プレゼンテーション・スキル」、「英語ドキュメンテーション・スキル」を開講した。「基本原子核工学科目群」では、「原子核工学実験第一（原子炉を用いた実験）」について、以前は履修者の人数を制限せざるを得なかったが、当教育プログラムによって希望者全員が履修できるよう充実させた。「インターンシップ科目群」では、国内インターンシップとして2名を日本原子力研究開発機構へ、国外インターンシップとして1名をカルフォルニア大学バークレイ校に派遣するなど、当教育プログラムによって派遣の機会を増やすことができ、以前より充実させることができた。

また、当教育プログラムの採択理由中の文章の「基礎的素養の涵養のみならず、専門分野の教育内容の充実についても十分配慮されること」に対応するため、平成20年度は大学院生対象セミナーを13回開催し、平成21年度からは「GP-ATOM講義第一」及び「GP-ATOM講義第二」を新たに開講し、学生が原子核工学の各専門分野の最新トピックスに触れる機会を提供することにより、専門分野の教育内容の充実を図った。

【単位取得目標に対する指導】 東京工業大学の修士修了の単位取得要件は30単位以上であるが、原子核工学専攻では、前述の様に、原子核工学の基礎的科目も履修する必要があることから、40単位の取得を目標として指導している。本プログラムを本格的に適用した平成21年4月入学修士25名については、その約50%が修了までに40単位以上を取得した。また、従来は、修士1年前学期の単位取得に偏りがちであったが、当教育プログラムによる組織的個人指導によって、学生の個性や興味と将来進路を勘案するとともに、修士課程全期を通じたバランス良い履修計画の指導が可能となった。

④ 研究リテラシー教育

当教育プログラムにおける研究リテラシー教育の目的は、研究リテラシーの基礎的な能力の育成を図り、もって本格的な修士論文研究及び博士論文研究を通じた研究能力の効果的な習得に資することである。この目的のために、研究リテラシー教育では、新しい知識を生み出すための創造思考の方法に関する知識の習得（創造思考教育）と、研究業務の仕方に関する知識の習得（研究業務教育）の両面から、専門分野横断的な汎用的、基礎的な教育を行うこととした。これらの教育のために、最初に具体的な大課題を学生に提示し、学生はその大課題の下で課題探究を行って具体的な課題を設定し、さらに、その課題の下で自ら課題解決を行うという一連の研究行為を実践的に体験してもらうことと

した。学生に提示した大課題は、原子核工学専攻における種々の専門分野を視野に入れた上で、専攻の教員が組織としてあらかじめ検討し、専攻として決定した上で学生に提示した。学生に提示した大課題は、「原子力社会受容性向上方策」、「2020年のエネルギー戦略」、「ビーム・プラズマ・先端材料等の産業・医療応用普及方策」の3テーマである。これらの大課題については、当プログラム実施期間中、一部のマイナーな表現を変えた以外、内容は変えていない。

当プログラムの初年度である平成20年度では、まず、原子核工学専攻の留学生を含む全学生に、当研究リテラシー教育の主旨を周知するとともに、前述した3テーマの大課題を提示し、リサーチ・アシスタント(RA)を募集した。その結果、学生16名(修士10名、博士6名)をRAに採用し、研究リテラシー教育を開始した。RAに採用された学生は、毎月、当該月でのRAとしての活動時間と研究概要を当プログラム事務局に報告するとともに、業務時間に対応した報酬を受け取るかたちで、当研究リテラシー教育における研究を進めていった。年度の終わりには、RAとして研究活動した成果について、参加した全学生が成果発表会で報告した。専攻の教員は当発表会に出席し、質疑応答に参加するとともに、必要な指導を行った。

平成21年度では、前年度での実施の経験を踏まえて、さらに工夫を加えた。新たに工夫した点は、前学期の終わりに、作成した研究計画書の内容を発表する「課題発表会」の開催を企画したこと、後学期では、作成した研究計画書に基づく研究の実施に重点を置き、後学期の終わりにその成果を発表する「成果発表会」の開催を企画したこと、さらに、これらの課題発表会及び成果発表会のそれぞれの後に、学生自ら自分の習熟度を点検し、教員と意見交換を行う習熟度点検のための個人面談の実施を企画したことなどである。平成21年度では、前学期に研究計画書に基づく課題発表会を2回(中間及び最終)、習熟度点検票に基づく個人面談を2回実施し、後学期では課題解決の成果に基づく成果発表会(図4)を2回(中間及び最終)、習熟度点検票による個人面談を2回実施した。専攻の全教員は、これらの発表会に参加して学生への指導を行うとともに、研究計画書及び成果報告書の審査指導をそれぞれ1回実施した。



図4 成果発表会での質疑応答

平成22年度では、予算削減により、前年度まで実施してきたRA予算を確保することができなかった。このため、学生をRAに採用して研究リテラシー教育を行うというこれまでの方法は、実施が不可能となった。そこで、急遽その対策を検討し、研究リテラシー教育を原子核工学専攻の授業の一環として実施することにした。その結果、前学期の科目として「原子核工学研究リテラシー第一」が、後学期の科目として「原子核工学研究リテラシー第二」が新設された。授業では、創造思考に関わる考え方を教授し、授業時間外の予習及び復習相当の時間で実際の研究を実施させた。大課題の提示、研究計画書の作成、成果報告書の作成、各種発表会の開催、習熟度点検などは、前年度までの進め方と同様に実施した。

原子核工学専攻においては、研究リテラシー教育は本プログラムによって初めて実施されたが、学生が研究能力の基礎を効率的・効果的に習得することに貢献できたと考えている。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

① 組織的個人指導

[学生へのきめ細かい教育指導に貢献] 平成22年10月に実施したアンケート調査結果では、当教育プログラムに関係した全学生の約90%がコース室スタッフ制度を有意義だったと回答し(図5)、また、その印象として、「進路の相談に乗ってもらえた」、「面談で履修科目の相談が出来て助かった」などの選択肢の頻度が高かった(図6)。従って、学生の個性や興味に合わせたきめ細かい教育指導に貢献したと言える。

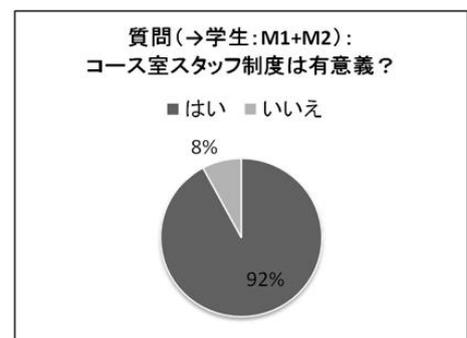


図5 アンケート調査結果(1)

[ポートフォリオ・マネジメント・システムの構築] 平成20年度から平成22年度にかけて改良を加えながら当ポートフォリオの制度設計と運用をしてきた。この過程を通して、学生の教育記録データの収集・整理・蓄積（ポートフォリオ）を行うとともに、その利活用（マネジメント）の方法に関するポートフォリオ・マネジメント・システムを構築することができた。

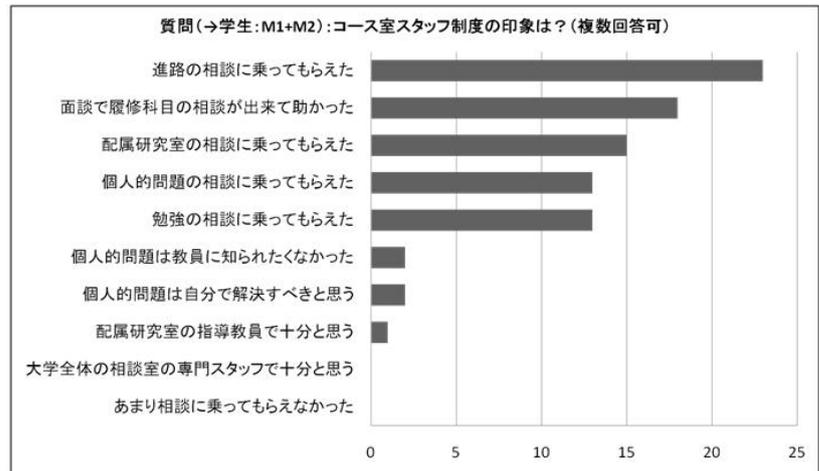


図6 アンケート調査結果(2)

[学生個人の問題解決への貢献] 教育記録データとして蓄積された個人情報管理票は、学生に問題が生じた時、過去の個人情報管理票を時系列的に見ることによって、その問題がいつ頃発生したか、またその問題の背景などを把握することに役立ち、迅速な問題把握と問題解決に実際に役立った。また、個人情報を個人情報管理票という文書で残すことにより、限られた教員間で問題を正確に理解することに役立った。また、精神的な問題を抱えながら勉学している学生もおり、そういう個人情報を管理された個人情報管理票で指導教員に伝えることにより、学生の個性や事情に合わせた教育指導に役立った。

図7 アンケート調査結果(3)

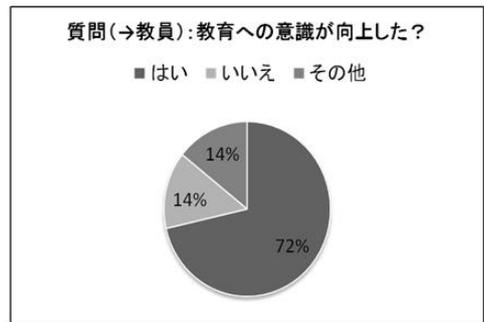


図7 アンケート調査結果(3)

[教員の教育法に対する理解向上] 毎月学生から提出される月報の自由記述欄の記載は、各学生の記述として総覧表にまとめられて全教員によって問題の所在が検討され、把握された問題に対してはその解決策が議論され、学生にフィードバックされた。このような過程を通して、教員自身が自分の教育法に対する理解を向上させたと推測される。実際、教員に対するアンケート調査結果では、教育への意識が向上したと答えた教員が約70%（図7）、また、半数以上の教員が自分の教育指導法についても向上したと答えている（図8）。

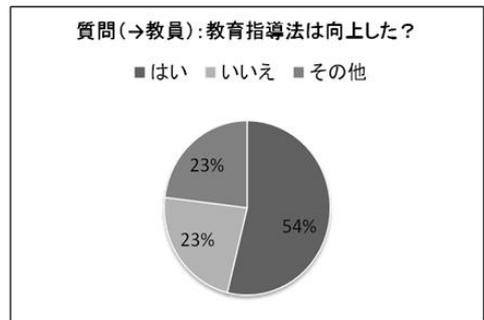


図8 アンケート調査結果(4)

② マルチラボ・トレーニング

[学生の学習に対する内発的動機付けを刺激] 学生に対するアンケート調査結果では、約80%がマルチラボ・トレーニング（MLT）を有意義であったと回答しており（図9）、学生の満足度は良好であった。また、月報の自由記述欄の記述を解析した結果でも、暫定配属研究室以外の研究室を訪問している期間に、有益というキーワードが増加しており、この結果からも同様のことが言える。従って、マルチラボ・トレーニングの実施によって、学生の学習に対する内発的動機付けを刺激した効果があったと言える。

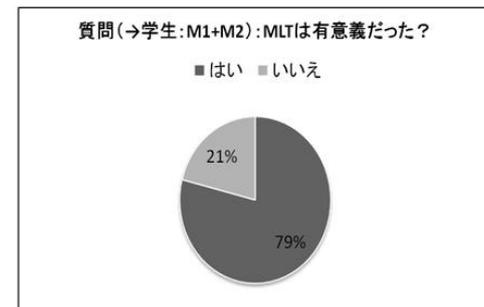


図9 アンケート調査結果(5)

[学生への基礎的かつ幅広い専門的知識の提供に貢献] 同様のアンケート調査結果（図10）では、マルチラボ・トレーニングの印象として、「配属研究室を決めるのに役立った」という選択肢とともに、「原子核工学の基礎的知識の習得に役立った」や「幅広い専門的知識の習得に役立った」の選択肢の頻度が比較的高かった。従って、学生の興味に合わせた基礎的かつ幅広い専門的知識の提供に貢献したと言える。

③ 基本コースワーク

[専攻科目群の充実] 当教育プログラムにより、専攻授業科目の中で特に社会・コミュニケーション科目群を充実させることができた。アンケート調査結果（図11）によると、社会・コミュニケーション科目群である「英語プレゼンテーション・スキル」及び「英語ドキュメンテーション・スキル」の授業に対し、学生の約70%が有意義だったと回答し、「技術者倫理」や「社会的責任」などの文系科目の授業に対しても同様の傾向であった（図12）。

また、これまで学生全員は参加できなかった「原子核工学実験第一（原子炉を用いた実験）」については、当教育プログラムによって全員が参加できるようになり、専攻科目群の充実に寄与した。アンケート調査結果によると、この授業に対して学生の97%が有意義であったと回答している（図13）。

以上の事から、当教育プログラムによって授業科目を充実させることができたとともに、これらの授業科目に対する学生の満足度も大きかったと言える。

[40単位取得率] 履修科目の個人面談では、専門性と知識の幅を広げるため、専攻として40単位以上取得を推奨・指導した。この結果、平成21年度4月修士入学の約50%が卒業時に40単位以上を取得したが、これは過去3年間の平均である20%を大幅に超えるものであった。

④ 研究リテラシー教育の成果

[学生の研究リテラシーに対する理解の増進] 研究リテラシー教育のアンケート調査結果（図14）では、学生の約70%が有意義であったと回答し、当教育に対する印象を複数回答可で選択してもらったところ（図15）、最も頻度が高い選択肢は、「研究業務のやり方の習得に役立った」、「課題設定の思考を理解できた」、「問題発見の思考を理解できた」で同数であった。従って、当研究リテラシー教育が目標とした、創造思考の方法に関する知識の習得を目指した創造思考教育と、研究業務の仕方に関する知識の習得を目指した研究業務教育は、概ね良い結果を学生に与えたと言える。

[専攻教員の研究リテラシー教育の理解増進] 研究リテラシー教育は、原子核工学専攻の全教員の協力の下に実施された。具体的には、研究計画書の審査や成果報告書の審査、課題発表会や成果発表会での教育指導である。これらの審査や指導を通して、ややともすると研究室指導教員の専門分野での研究成果に目が行きがちな専攻教員自身が、研究リテラシー教育の意義と教育法に対する理解を増進させたものと考えられる。

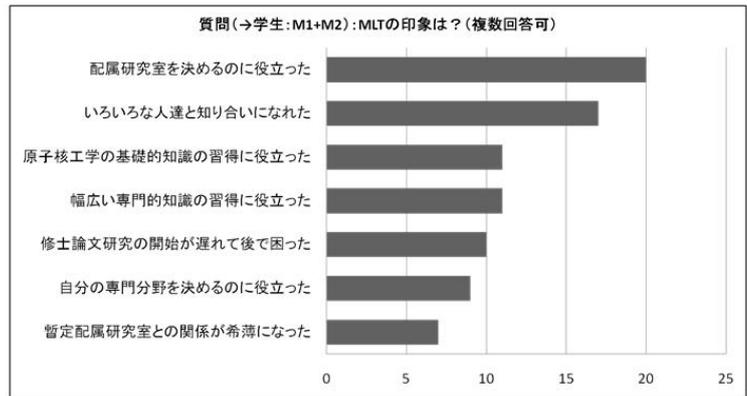


図10 アンケート調査結果(6)



図11 アンケート調査結果(7)

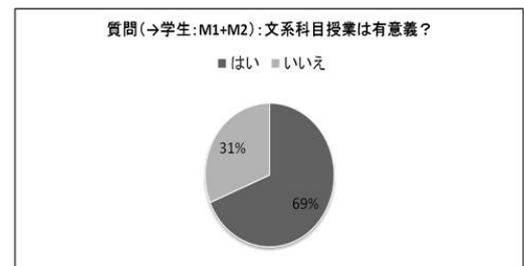


図12 アンケート調査結果(8)

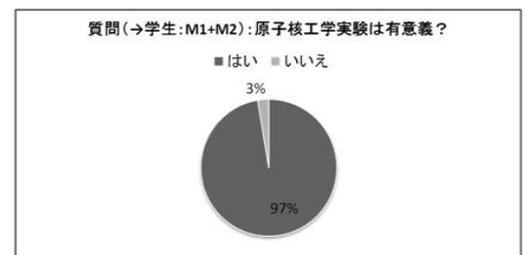


図13 アンケート調査結果(9)

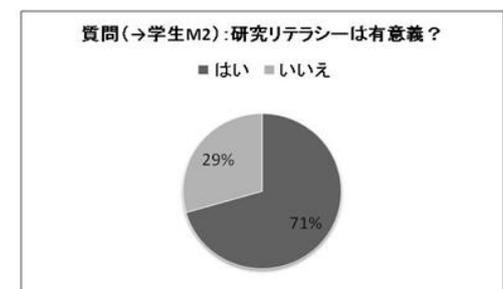


図14 アンケート調査結果(10)

【研究リテラシー教育ノウハウの蓄積】平成20年度から平成22年度にかけて、当研究リテラシー教育の進め方に工夫を加え、試行錯誤しながら教育を実施してきた。平成20年度及び平成21年度では学生をリサーチ・アシスタント(RA)に採用し、セミプロの自覚を持たせつつ当研究リテラシー教育を実施した。この方法を通して、研究リテラシーに関わる教育システムを構築し、教育ノウハウを蓄積した。平成22年度では予算削減によってRA予算を確保することができず、当研究リテラシー教育を授業科目として登録し、授業の一環として実施した。

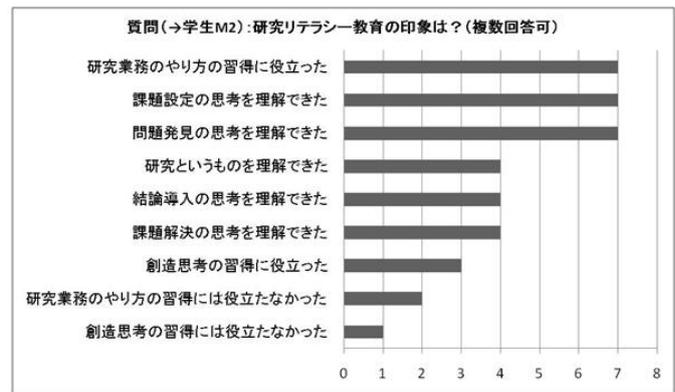


図15 アンケート調査結果(11)

研究リテラシー教育を専攻授業の一環として実施したことにより、研究リテラシー教育に関わる講義と演習のための教材の作成や、授業の一環として実施する教育ノウハウも蓄積することができた。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

① 今後の課題と改善・充実のための方策

専攻内に検討ワーキング・グループを設置し、当プログラムで残された課題、その改善・充実のための方策を検討した。その結果、以下の2つの課題が明らかになった。

- (a) 修士1年生前半のラボレス教育は期間が少し長すぎて、研究室所属後の修士論文研究への接続が少しスムーズでないケースが見受けられる。
- (b) 毎月の全体会合の出席率及び教員アンケートに対する回答率等から判断して、「大学院教育の実質化」に積極的でない専攻教員が20～30%見受けられる。

上記2つの課題の改善・充実のため、以下の方策を策定・実施することを専攻教員会議で決定した。

(a) についての改善方策としては、ラボレス期間を3ヶ月に短縮する。この場合、4月入学者は7月に研究室配属になり、配属された7月から修士論文研究を開始でき、学生は8～9月の夏期休暇を自主的に有意義に過ごすことができると期待される。なお、4～6月の3ヶ月間の組織的教育指導は軌道に乗っているので、7月からの研究室所属でネガティブな影響をうけることは無いと考えられる。

(b) についての改善方策としては、全教員に学生面談等を分担させ、コース室活動に積極的に参加させることにより教育意識改革を行う。この際、学生面談を必ず複数の教員で行う等、組織的教育意識の低い教員の影響が学生に及ばないように工夫する。

② 終了後の具体的な実施計画

以上の改善・充実のための方策を踏まえ、当教育プログラムで実施してきた活動は、以下のように基本的に継続し、さらに充実させていく計画である。

【組織的個人指導】 当教育プログラムにおいては、「原子力工学コース室」及び「原子核基盤コース室」を設置し、修士課程4月一般入学の学生全員を前学期(4月～7月)にコース室に所属させた。当教育プログラムの終了後も両コース室を継続し、当教育プログラムで配置した特任教授による教育コーディネータ、常勤教員によるコース・マネージャー、コース・サブマネージャーに代わり、各コース室に常勤教員による管理責任者、担当教員、副担当教員を配置し、コース室所属期間を4月～6月とする等の変更を加えて、組織的個人指導を行う。またポートフォリオ・マネジメントについても、ポートフォリオの内容を基本コースワークの指導に絞ったうえで、従来から行っていた副指導教員制度を充実させ、当プログラムで特任教授が行っていた指導を常勤の副指導教員が行うことで継続する。

【マルチラボ・トレーニング】 当教育プログラムで行っていたマルチラボ・トレーニングは、基本的にそのまま継続して実施する。マルチラボ・トレーニングの運用は、当教育プログラムで行ってい

た教育コーディネータに代わり、各コース室の担当教員及び副担当教員が行う。また、研究室配属の決定については原子核工学専攻の専攻長が担当する。

〔基本コースワーク教育〕 基本コースワーク科目のうち、社会・コミュニケーション科目群として開講してきた「英語プレゼンテーション・スキル」、「英語ドキュメンテーション・スキル」、「技術者倫理」、「社会的責任」については、予算措置の必要な科目は別途予算を確保して、今後も継続して開講する。また、「原子核工学実験第一（民間機関実施分）」についても、別途予算を確保し実施する。

バランスの取れた授業科目履修については、授業期間開始前に履修方針についての説明会を十分に実施し、学生に対する授業科目の履修指導を行う。

〔研究リテラシー教育〕 研究リテラシー教育である「原子核工学研究リテラシー第一」、「原子核工学研究リテラシー第二」は、教材をさらに充実させて今後も継続して開講する。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カファリスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

① パンフレット及び小冊子の作成・配布

平成20年度に当プログラムの概要を記載したパンフレットを作成し、約200の関係箇所に送付した。また、平成21年度には小冊子を作成し、約200の関係箇所に送付した。

② Webサイトの構築と更新の継続

当プログラム専用のWebサイトを開設し、情報発信を継続的に実施した。平成20年度ではWebサイト情報の更新を2回、平成21、22年度では各4回行って最新情報を発信した。

③ Newsletterの定期的な発刊

当プログラムの進捗状況をA4版4頁程度のNewsletterにまとめて印刷し、学内外の関係各所（教育界、産業界、研究開発機関、官庁等）計200箇所に定期的に送付した。平成20年度ではNo.1を、平成21年度ではNo.2, No.3及びNo.4を発刊した。平成22年度ではNo.5, No.6を発刊した。

④ 文科省主催の教育プログラム合同成果発表会での発表

同発表会のポスターセッションで、平成20年度（1/13）及び平成22年度（1/25）に発表した。

⑤ 雑誌記事の投稿

当プログラムの概要について、次の関係雑誌2誌に記事を投稿し、掲載された。

- ・エネルギーレビュー誌 2009年6月号「個性を磨く原子力大学院教育とは」（齊藤正樹）
- ・エネルギーレビュー誌 2009年9月号「個性を磨く原子力大学院教育システム」（齊藤正樹、他3名）
- ・原子力 eye 誌 2010年2月号「個性輝く原子力国際人材育成を目指して」（齊藤正樹）

⑥ 原子力教育シンポジウムでの発表

原子力教育シンポジウム「世界の原子力をリードする大学教育の飛躍を目指して」（2009年11月25日）において、「東京工業大学における原子力教育」（齊藤正樹）と題して招待講演発表を行った。

⑦ 原子力学会での発表

当プログラムについて広く発信するため、関係学会で当プログラムの内容と成果を発表した。

- ・日本原子力学会 2009年秋の大会（9/16-18、東北大学）予稿集、企画セッション報告3「原子力大学院教育システム」（90分、一般公開）
 - 「GP-ATOMプログラムの概要」（齊藤正樹）
 - 「GP-ATOMプログラムの狙い」（井頭政之）
 - 「基本コースワーク教育とマルチラボ・トレーニング」（田原義壽）
 - 「研究リテラシー教育とポートフォリオ・マネジメント」（福澤義晴）
- ・日本原子力学会 2010年秋の大会（9/15-17、北海道大学）予稿集
 - 「東工大 GP-ATOM の教育成果－（1）マルチラボ・トレーニング」（福澤義晴、他2名）
 - 「東工大 GP-ATOM の教育成果－（2）基本コースワーク」（田原義壽、他2名）
- ・日本原子力学会 2011年春の年会（3/28-30、福井大）予稿集、企画セッション総合講演・報告「個

性を磨く原子力大学院教育システム」(90分、一般公開)

「東工大 GP-ATOM の教育成果：プログラムの狙いと概要」(齊藤正樹)

「東工大 GP-ATOM の教育成果：基本コースワーク教育の成果」(田原義壽)

「東工大 GP-ATOM の教育成果：研究リテラシー教育の成果」(福澤義晴)

「東工大 GP-ATOM の教育成果：マルチラボ・トレーニングと成果の総括」(井頭政之)

⑧ 内閣府原子力委員会での当プログラム取組紹介

内閣府原子力委員会の有識者会議に当プログラム齊藤代表が呼ばれ、原子力人材育成について意見を求められた。

⑨ 本学教育推進室教育改革 WG 修士分科会での当プログラム取組紹介

東京工業大学教育推進室の第2回教育改革 WG 修士分科会において、当プログラムの取組紹介の依頼があり、井頭副代表が紹介を行った。

⑩ 成果報告書の作成・配布

当教育プログラムに関わる成果報告書(294頁)及び要約版(14頁)を作成し、関係各所に配布した(平成23年3月)。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

① ラボレス教育の導入とマルチラボ・トレーニングの実施

修士1年の前半にラボレス教育を導入しマルチラボ・トレーニングを実施したが、この試みは少なくとも東京工業大学において初めてのものである。この試みに対して、アンケート調査結果に示されているように、学生の評価は非常に良いものであった。また、この試みは原子核工学専攻教員の教育意識改革を促す目的もあったが、アンケート調査結果に示されているように、教員の評価も良いものであった。これらのことから、この試みは今後の修士課程教育に大きな一石を投じたものと考えている。なお、上記のように、東京工業大学・教育推進室・教育改革 WG 修士分科会において、当プログラムが本学の大学院教育改革の参考とされた。

② 内閣府総合科学技術会議議員の御視察での反響

平成21年5月15日、同会議の奥村議員及び内閣府審議官他がコース室を直接見学されるとともに、実施内容について聴取され、当プログラムに対する期待を表明された。このことは、当プログラムで実施している教育システムが総合科学技術会議での人材育成方針にも合致しているものと考えている。

③ 産業界等からの反響

毎年開催している当プログラムの外部諮問会議では、当プログラムに対する期待が多く寄せられた。例えば、「研究リテラシーやポートフォリオ・マネジメントは、研究開発機関にとっても手法・内容が興味深く、不可欠である」(原子力研究開発機関の委員より)、「新しい取組みを積極的にやっていることに感銘を受けた」(原子炉メーカー企業の委員より)、「国際化に対応できる人材を育てて欲しい」(原子炉メーカー企業の委員より)などの期待が各委員より表明され、当プログラムの取組は産業界にも一石を投じることができたと考えている。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

「3.(1)② 終了後の具体的な実施計画」で述べたように、原子核工学専攻による自主的・恒常的な展開策が策定され、実施が具体化されている。これは、当教育プログラムの実施によって、研究志向の非常に強い教員の大学院教育実質化の重要性理解を向上させることができた結果、教員の教育に対するエフォート増加によって可能になったものである。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<p> <input checked="" type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない </p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>多様な分野から進学してくる学生に対して、修士課程1年生の前半は研究室に所属させず、「コース室」所属とし、マルチラボ・トレーニングと「基本コースワーク科目」による教育を行うことにより、幅広い視野をもつ原子核工学の研究者・専門家の育成に効果を上げている。この過程において、教育コーディネータ（特任教授）が重要な役割を演じている。併せて、「研究リテラシー教育」により、問題探求・解決力等の育成をしてから研究室に配属し、ポートフォリオ・マネジメントの運用による指導により、大学院教育の実質化に貢献している。</p> <p>また、教員の意識改革を伴う組織的な大学院教育を展開することにより、大学院教育の改革に貢献している。</p> <p>情報提供については、ホームページ、パンフレット、ニュースレター等により、積極的に公表している。また、留意事項については、適切な対応が行われている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>多様な分野から進学してくる学生に対して、最初から研究室に閉じ込めることなく、幅広い視野をもつ原子核工学の研究者・専門家の育成に努めている。大学院教育の実質化に資する教育プログラムを提示し、教員の意識改革に道筋を付けている。</p> <p>修士課程1年生前半の「コース室」所属の結果、学生間の連携が強い。</p> <p>支援期間終了後も基本的に取り組を継続している。</p> <p>また、多彩な方法により、情報が公表されている。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>「英語」「文系科目」「研究リテラシー」などに対して、約30%の学生が意義を認めていない点は工夫が必要である。また、組織的教育意識の低い教員が20～30%いることが課題であると認識されており、積極的な解決策が求められる。修士課程1年生の前半における教育コーディネータの役割が重要であることに鑑みて、支援期間終了後の対応に工夫が求められる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: PBL と論文研究を協調させた教育の実践
機関名	: 東京工業大学
主たる研究科・専攻等	: 情報理工学研究科・情報環境学専攻
取組代表者名	: 笹島 和幸
キーワード	: 知能情報学、実世界情報処理、設計工学、知能機械工学・機械システム、情報システム

I. 研究科・専攻の概要・目的

東京工業大学は、組織運営規則第2条2項において、将来、工業技術者、工業経営者、理工学の研究者、教育者として指導的役割を果たすことができる有能善良な公民を育成する目標のもとに、これに必要な一般的教養と専門的知識とを学生に修得させるとともに、理学及び工学に関する理論と応用を研究し、その深奥を究めて科学と技術の水準を高め、もって文化の進展に寄与し、人類の福祉に貢献することをその目的及び使命と定めている。

また大学院学則第6条ならびに同2項では、大学院修士課程は、広い視野に立って精深な学識を修め、専攻分野における理論と応用の研究能力を培うことを、同博士後期課程は、専攻分野について、独創的研究によって従来の学術水準に新しい知見を加えるとともに、研究者として自立して研究活動を行い、又はその他の高度に専門的な業務に従事するに必要な能力及びその基礎となる豊かな学識を養うことを目的と定めている。

大学院情報理工学研究科は、組織運営規則第17条において、教育課程の目的を、情報とその処理を常に新たな視点で追求することを基本とし、数理科学、計算科学、計算機システム、情報処理システム及び情報化を追求する実社会の具体的対象の情報とその処理などの情報理工学の諸分野において、国際的な学術活動を牽引するとともに、情報理工学の基礎から具体まで幅広く対応できる人材を育成することと定めている。

その下で、情報環境学専攻では理念と目的を以下のように定めている。

『人間社会を取り巻くハードウェア、システムなどの環境が、真に人間にとって優しく豊かであり、かつ持続可能であるためには、様々な分野の学問と新しい知識や情報の統合が必要である。情報環境学専攻は、最先端の高度な情報技術を活用して人間と人間を取り巻く環境を総合することにより、社会と文明との調和を確保することを理念とし、それを具体化するための基礎から応用までの研究を行うとともに、高度な専門教育により専攻の理念を実社会において具現化できる人材の育成を目的としている。』

これを受けて、情報技術と実社会の個別技術との間で、情報技術の応用や情報の処理を通して新たな創造が出来る人材を養成することが本課程のねらいである。

情報環境学専攻の教員は29名、大学院には105名の修士課程学生と31名の博士課程学生が在籍している。入学定員は修士課程36名、博士後期課程13名である。(平成22年12月現在)

情報環境学専攻では、情報技術の近年の飛躍的進歩を背景にした産業界からの強い要請のもとで、**最先端の情報技術を駆使し、工学の様々な専門領域において総合的な観点から研究・開発することができる人材を育成する**ことを教育目的としている。そのため当専攻では、基礎から高度な専門に至る情報技術の修得と、それを工学の各専門領域の知識と結びつけて自在に研究・開発できる実践的能力の向上を教育内容の基本方針に掲げて、2002年より**PBL (Problem Based Learning) 型教育を核とする大学院教育**を実践し、これまで様々な改善を積み重ねてきている。

II. 教育プログラムの目的・特色

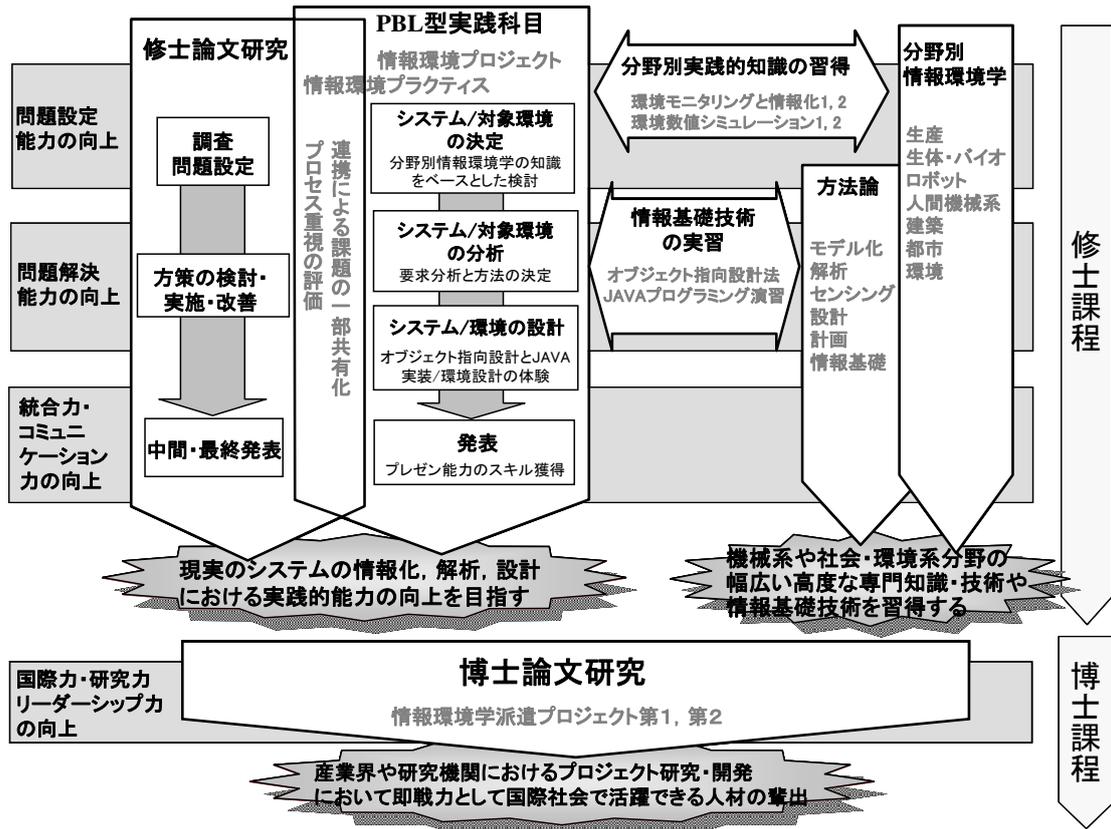
2002年より取り上げているPBL（Problem Based Learning）型教育を核とする大学院教育を、修士課程を通じて総合的に展開させるため教員のディスカッション、試行、結果の評価によるフィードバックを通じて改良を重ねている。この教育の中心となる科目『情報環境プロジェクト』（修士1年後期）では、ソフトウェアシステム開発コース、環境設計コース、およびそれら2つを統合した統合コースに分かれ、5名規模のグループごとに、社会現状の認識、課題の設定に続き、オブジェクト指向による分析・設計からコーディング・実装（ソフトウェアシステム開発コース）もしくは統合的分析に基づく新しいプロジェクト開発の提案と設計（環境設計コース）を行い、最後に全体で発表会を実施する。また、これを実施する基礎として『オブジェクト指向設計法』、『JAVA プログラミング演習』の2つの科目を、さらに『情報環境プロジェクト』と同様のプロセスを個人レベルで実習し確実に修得するための科目『情報環境プラクティス』（修士2年前期）を組んで構成した。これらの教育により、学生は、情報技術や分析・設計技術に加えて、問題設定能力、問題解決能力、ディベート能力、統合力などを身につけている。一方、修士論文研究においても、中間発表だけでなく、一定の期間ごとに指導教員以外の教員に対して研究の進捗報告を行い、アドバイスを受けるプロセス（オフラポディスカッション）を導入し、修士論文研究における教育の質の向上、集団指導体制による幅広い視点からの教育を行うよう整備してきている。

本プログラムの特色は、従来の論文研究中心の大学院教育を補完する新しい形の大学院のためのPBL型教育によって「自ら考えるプロセス」を重視する教育プログラムを提案し、真の大学院教育の実質化を目指すものである。具体的には、当専攻でこれまで精力的に改革してきた教育プログラムにおいて

- ・これまで独立に実施してきた修士論文研究とPBL型教育の連携
 - －『情報環境プラクティス』において論文研究の内容の一部を展開して教育することによるリンク
- ・留学生や英ストラスクライド大との合同による新しいPBL型教育
 - －『情報環境プロジェクト』における国際班による実習
- ・修士課程教育との連携による博士後期課程教育の高度化
 - －PBL実践科目のTA・RAによる内容理解の定着と教育能力の向上、企業や海外研究機関等でのプロジェクト研究実施による国際力・プロジェクト力の強化
- ・若手教員の大学院教育負担が爆発的に増加している現状改善のための体制整備

を実現することにより一層の高度化・体系化を図った。これまで実践してきた教育の成果は、既に就職先企業において、国際的なプロジェクトを推進させる社員教育における導入教育と同等の価値があると評価されており、先導的な大学院教育のモデルケースとして情報発信するに値するものであると考えている。履修プロセスの概念図を以下に図示する。

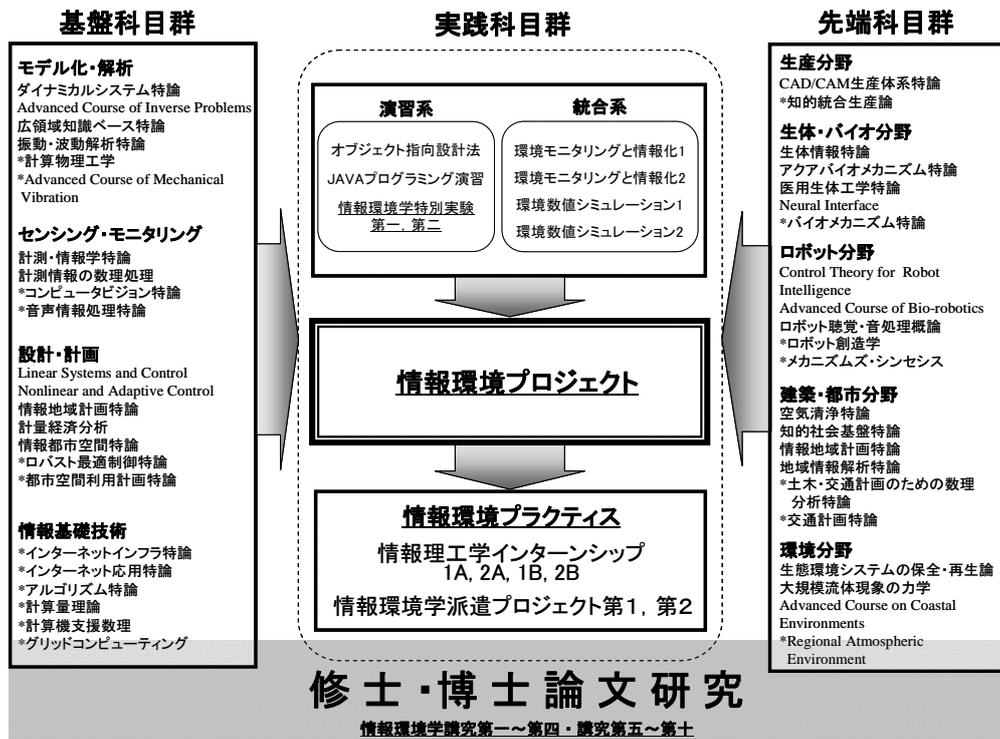
図1 PBL型実践科目と修士論文研究の連携による教育プロセスの枠組み



・ 情報環境学専攻の履修科目分類

実践科目群を科目群の中心に配置し、従来の座学中心の講義科目を実践科目群や修士論文研究・博士論文研究を遂行する基礎力、専門力の向上のためのカリキュラムと位置づけ、情報環境学を学ぶための広範囲で体系的なカリキュラムを用意している。

図2 情報環境学専攻 授業科目の構成



(下線付きは必須科目、*は他専攻の推奨科目)

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

PBLの基礎となる情報技術等の科目を充実させるとともに、ブレインストーミング等を通じた課題設定・オブジェクト指向概念の修得と課題の分析・アルゴリズムやプログラミング・サーバ等情報基盤のスキル等を一通り体験させるものとして『情報環境プロジェクト』や新たな科目『情報環境プラクティス』を創設し、いずれも必修化して下図に示すように修士論文研究へ結びつけ、情報創出と情報循環を繰り返させ、手法や知識、スキルのスパイラルアップによる確実に深い修得を目指すものである。

なお従来の教員組織でカバーできない分野の教育に対しては、他専攻の教員に「オブジェクト指向設計法」に関する授業の分担をお願いしたり、若手の准教授を中心に、新たな教育プログラムを担当できる教員の教育能力開発を同時に行なっている。

また企業のプロジェクト経験者に（2010年度は鹿島氏・渡邊氏）アドバイザーとして加わってもらい、テーマの選択、プロジェクト進行の過程で指導をいただいた。

・大学院のためのPBL教育方法の構築

本PBL教育では、研究に必要な能力として、実世界の現状を分析し、問題を抽象化して設定し、それを座学で学んだ方法を用いて実際に問題を解決する能力、さらにプロジェクト研究のためのディベート能力・統合力を向上させることを主目的とする。そのため、問題探求・設定・解決の一連のプロセスを重視し、多様で複数のPBL教育を設定している。また、修士課程教育で大きなウェートを占める修士論文研究との連携したPBL教育を実施している。

主なPBL教育の特徴は以下のとおりである。

・『情報環境プロジェクト』（必須科目、修士1年後期開講）

実世界から問題を抽象化して設定し、オブジェクト指向設計を通してJAVA言語等によるプログラムを実装し、創造的なシステムを開発するプロセスをグループ作業により体験する。このため、1年前期には、本プロジェクト科目を遂行するのに必要な基礎的な知識・技術の習得を目的とした授業科目も用意している。また、留学生を含めた国際班を設け、プロジェクト研究において国際性を身に付ける教育も推進している。

・『情報環境プラクティス』（必須科目、2年前期開講）

本プロジェクト科目は、『情報環境プロジェクト』で実習したプロセスを一人で体験することでグループ実習では深く体験できなかった役割なども含めて一層深いレベルまで修得することが目的である。また、個々のプロジェクトテーマは、修士論文研究に係るものから選択させることで、修士論文研究の範囲の中で、問題探求・設定・解決の一連のプロセスにおける考え方を身に付けさせる。

・修士課程教育との連携による博士後期課程教育の高度化

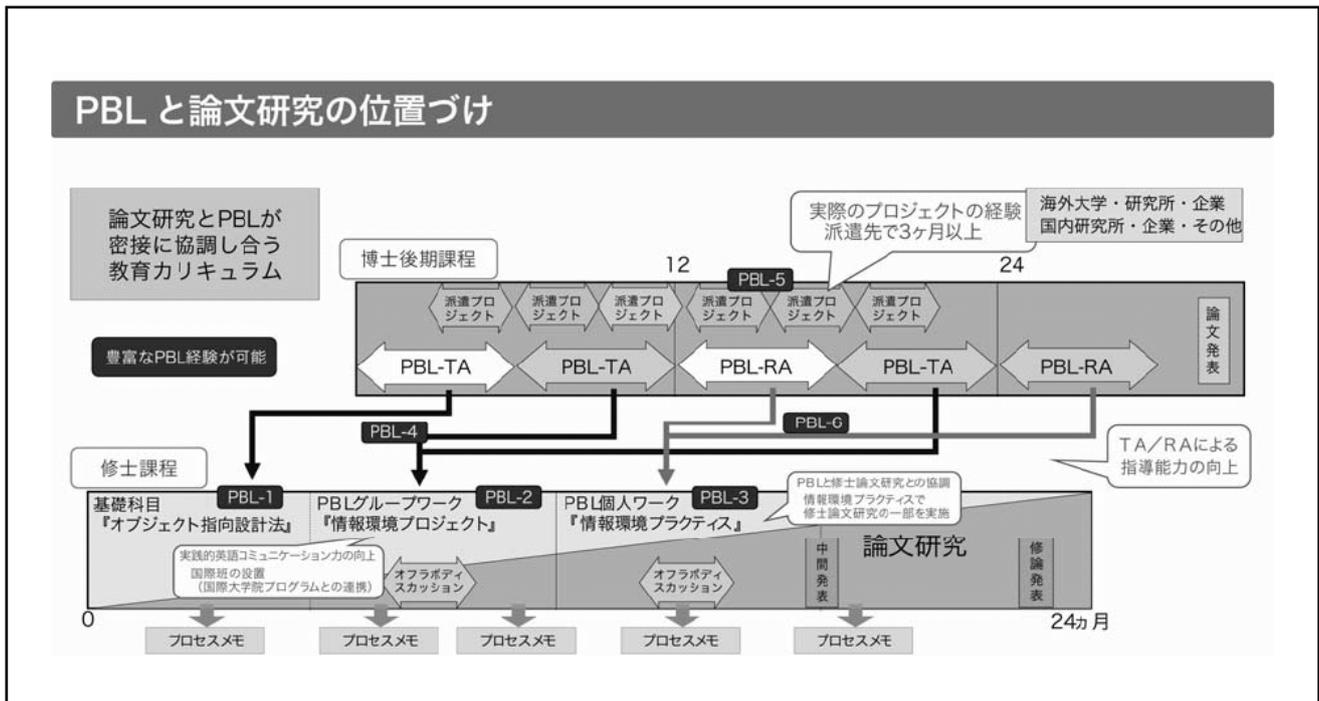
博士課程学生が上記のPBL実践科目のTAとして関わることで、内容理解の定着と教育能力の向上を行う。

国際力・プロジェクト力の強化のため、海外研究機関や企業等でのプロジェクト研究を実施している。

・修士論文研究指導の実質化のための教育方法の構築

修士論文研究指導を専攻全体で組織的に実施するために、中間発表だけでなく、一定の期間ごとに指導教員以外の教員に対して研究の進捗報告を行い、アドバイスを受ける『オフラボディスカッション』を導入し、また定期的に研究の進捗状況『プロセスメモ』を指導教員に報告する方法を構築している。

図3 PBLと論文研究の関係



IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

- 本プログラムでは、修士1年前期に「オブジェクト指向設計法」、「JAVA プログラミング演習」で基礎スキルを修得し、修士1年後期に「情報環境プロジェクト」、修士2年前期に「情報環境プラクティス」と学年進行で段階を経て、研究に必要な基礎教育を行っている。このように、修士課程の2年間という短い期間の中で、1年半をかけて、それぞれの学期の教育内容につながりをもたせ連携させることで、一連の教育システムを構築している。
- 専攻内の専門外の教員に、学生が修士論文研究の進捗状況を説明する「オフラボディスカッション」や指導教員に研究の進捗状況を定期的に報告する「プロセスメモ」という仕組みも、複数教員による修士論文研究指導の一つの在り方として、そして研究プロセス自体の評価が可能になるという点で、これらの意義は極めて大きい。また、「オフラボディスカッション」は学生が、教員の都合に合わせて打ち合わせ日時を調整し、1対1で個別に研究内容についての説明と議論を30分から1時間程度行うものであり、効率のよい指導の中で学生の研究意識向上や専攻内での研究指導の透明化など非常に大きな効果があると認識している。

上記取り組みの実施結果の詳細は参考資料に説明を記載している。以下では本教育プログラムの中核の授業科目である「情報環境プロジェクト」の実施結果についてまとめる。「情報環境プロジェクト」は、修士1年前学期に開講される「Java プログラミング演習」と「オブジェクト指向設計法」で習得する情報基礎技術をベースに、グループプロジェクトを通して新たな社会制度設計の提案とそれを支援する独創的ソフトウェアを開発していく発展的プロジェクト型講義である。2007年度より、本専攻必修科目としている。

本科目では独創的で有用なシステムを創造するプロセスを体験する Project Based Learning 型の授業を通じて、オブジェクト指向設計技術を適用し、ソフトウェアシステムの分

析、設計、実装の各作業を体験し、創造性やチームワークなどを養う。また、実社会における様々なプロジェクトについての精査・分析・提案を通じて、各種分野に散在する知識や技術を統合して活用する能力、および、情報環境学的スタンスからの確かな判断を行う能力を養成する。また、情報環境学専攻ならではの「分野違いのグループワーク」を通じて、システム開発の前途で問われる様々な社会的問題について検討し、役割分担やコミュニケーションの大切さを経験させる。また、中間・最終発表会を通じて、自らが達成したプロジェクトの良さをアピールするためのノウハウを学ぶ。

さらに、英国ストラスクライド大学との間で学生を相互派遣し、英語での活動を前提とする「国際班」をストラスクライド大学と本専攻内にそれぞれ構成し、グローバル化の時代に対応できる技術的素養とコミュニケーションスキルを涵養する。取り組む課題はストラスクライド大学からの参加学生の専門分野を考慮に入れ、双方の教員が協議の上決定している。

1班あたりの学生数は各コースともに5～6名で活動している。班分けにあたっては、各学生のバックグラウンドや現在の主たる専門分野に基づき、1つのグループが分野の異なる専門家集団となるように考慮し編成している。各班には担当教員とティーチングアシスタント(TA)各1名が相談役として割り当てられ、プロジェクト遂行の相談・支援にあたる。時間割としては週2回(2.5コマ分)科目設定されているが、作業時間は各班で適宜個別に打ち合わせている。

半期にわたる活動の適当な時期に中間的活動状況を報告する発表会を複数回設定し、プロジェクトの進行を確認している。2010年度のスケジュールは以下の予定である。

10月4日 オリエンテーション

この間、ブレインストーミングと要求分析

11月1日 テーマ報告会

この間、システム分析とシステム設計(11月15日にテーマチェック)

11月29日 中間発表会

この間、提案システムの解析と実装(12月6日にテーマチェック)

1月26日 最終発表会

得られた成果およびその評価 本科目は、本専攻機械系で開講していた「機械情報プロジェクト」を前身とし、2007年度より専攻必修科目として、留学生も含めた全修士課程学生が受講している。多様な学生が集まる本専攻では、様々な独創的発想が具体的提案へと練り上げられ、毎年非常に興味深い取り組みが発表されている(以下の資料を参照)。この取り組みに対し、本科目は全学の「創造性育成科目」の指定を受け、大学より経済的支援も受けるなど、高い評価を得ている。また、外部非常勤講師として、学校法人岩崎学園情報科学専門学校の小野寺栄吉氏と(株)鹿島の渡邊耕氏にそれぞれオブジェクト指向プログラミングと社会システム設計に対する指導・助言をいただく体制をとり、実践的サポートを学生が直接受けら機会を作っている。

成績評価では、成果物や中間・最終発表のパフォーマンスを考慮するとともに、班内でのメンバー間相互評価の要素も取り入れ、教員の目には必ずしも直接的に見えない普段の学生のプロジェクト活動に対する貢献を考慮しながら、担当教員が総合的に決定している。グループプロジェクトを主体とした本科目で得た経験が、「情報環境プラクティス」で個人ベースでのプロジェクト提案を行う際に活かされるよう科目設定を配慮している。

今後の展開とまとめ 多様性を持つ本専攻の特性を活かして、統合班を中心としたプロジェクト設計のより発展的可能性を模索中である。特に、新たなソフトウェアを積極的に利用した独創的社会的システムの構築への視点が、これからの情報化社会におけるより効率的枠組みの提案につながると考え、iPadやツイッター等の新しい技術との有機的連携も考慮に入れながら、情報環境学専攻としての効果的グループプロジェクトの設計を行っていく。

<統合型コース プロジェクト成果例>

走れ！田島君！！ ～患者の運動・健康状況管理のための医師支援システム～

メタボ患者を始めとする運動療法が必要な患者を診る医師をサポートするシステムを提案した。主な機能は以下の2つである。

- ①体重, 体脂肪率, 摂取・運動カロリーといった患者の運動・健康状況をグラフや表によって可視化し, 管理する
- ②医師が患者に運動してもらいたい距離に応じたウォーキング・ランニングコースを自動生成し, それをコース処方箋として処方する



図4 成果例1

傘貸し出しシステム「e-かさ」

我が国で深刻化する使い捨て傘の環境への影響を踏まえ、鉄道会社を主体とした傘貸し出しシステム及びそれを支援するソフトウェアを提案。貸し出し場所を検索する機能やデポジット制の導入により、利用者の利便性・傘の返却率向上を図る。また、WEB広告により持続的なシステムを提案した。

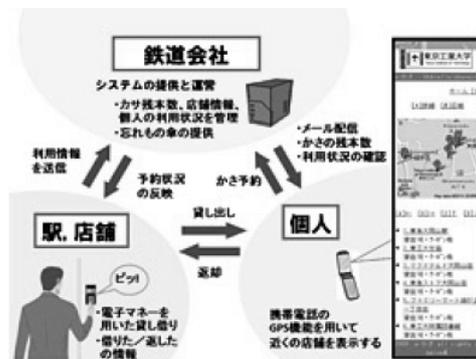


図5 成果例2

<国際班 プロジェクト成果例>

Posture Correction System for PC User

Hardware and Software Interaction

- SunSPOT slave device send data to host
- Host relay raw acceleration data in software
- Data is converted to G scale
- SPOT device orientation and changes of total vector are constantly monitored

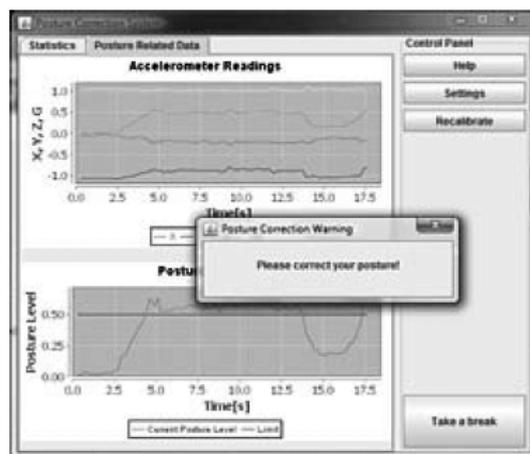


図6 成果例3

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

上記の教育内容をさらに改善してきた結果、得られた特筆すべき点を以下に記載する。

・専門を越えた協調： H20年度の『情報環境プロジェクト』は機械系、社会・環境系それぞれ学生の所属する研究分野ごとに班を構成したが、H21、22年度は両者の学生を組合せる形の統合班を5班作った。また英国ストラスクライド大学から短期プロジェクトに受け入れる学生の人数を8人に増やし、本学の学生を交えた国際班を2班作ったほか、留学生を中心とした国際班を1班作り活動した。これにより専門以外の問題解決や英語によるコミュニケーションなどに苦勞した学生も多数見られたが、大変よい教育体制であった。

・従来にない課題の発見と解決： 『情報環境プロジェクト』において、地域や組織・企業への取材、資料調査など学内だけでは見出せない問題点の発掘、およびそれらの解決法を見出すにあたり、学問領域、アプローチの異なる領域の学生たちが共同することで、班としての課題探し、活動のベクトル合わせ、業務の分担に初年度とは違う苦勞や工夫が見られた。結果として社会、企業におけるこの手のチーム作りに見合った成果が得られたと判断される。

・国際化： 本年度は海外から学生を受入れるだけでなく、本学からも4名の院生を英国ストラスクライド大に派遣し、同大学における短期プロジェクト研究に加わり活動した。帰国後の報告会等により、英国におけるプロジェクト型教育の推進手法を認識することができ、今後の教育の見直しへの有益な示唆が得られた。国際経験を高める意味でも効果があった。

・個人の意識向上： 学生個人で問題設定から解決までの一連の流れを体験する『情報環境プラクティス』において自らの論文研究の題材の中からテーマを設定する制約を課して実施した。23名を4班に分け実施したが、個人作業とグループ内での助け合いを通じて、論文研究に繋がるハイレベルの評価を得る結果を出した。



写真1 情報環境プロジェクト アドバイスタイム と 最終発表

本教育プログラムを構成するカリキュラムにおける主要な科目およびそれをサポートするシステムすなわち、情報環境プロジェクト、ストラスクライド大学との交流プロジェクト、オフラボディスカッションおよびプロセスメモ、情報環境プラクティス、博士学生によるTA/RA（プラクティス・プロジェクト）、情報基礎技術実習（オブジェクト指向、Java演習）の8項目において評価アンケートを実施している。また本教育プログラムに関するシンポジウムを開催し、民間企業の有識者と意見交換を行った。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本プログラムは、大学院情報理工学研究科情報環境学専攻の教育課程の改善・改革として実施し

たが、H22年度から、本学の「ロボットインフォマティクス」特別教育研究コースとして横展開を図りつつある。本コースには、本学の部局を越えて大学院総合理工学研究科知能システム科学専攻や大学院理工学研究科機械制御システム専攻など、複数の専攻が関わり、これら関連専攻に対して、本プログラムの成果のうち、まずオフラボディスカッションの機能と、各自の研究について学生を中心に相互にディスカッションするプレゼンテーション能力とディベート能力を磨かせる機能を設定している。

また、文部科学省のH23年度特別経費（プロジェクト分）として「高度専門教育のためのOPLを核とした情報環境教育・研究システムの展開（特別経費プロジェクト）」が内定している。この特別経費プロジェクトで実施する内容は、本プログラムで達成できた成果を一層発展させ、大学院博士後期課程教育プログラムとして完成させ、体系化しようとするものである。すなわち、修士から博士後期課程まで展開したOPL（On the Project based Learning）型教育研究システムを創設し複合環境問題を解決できる人材育成を図る。具体的には、下図に概要を示すように複合環境問題の解決ニーズの高い企業や研究機関等と連携し、3つの分野に関する教育・研究プラットフォームを構築してプロジェクト連動型教育、社会人・ポスドクなどの教育・研究の場として機能させる。その際、プロセスを重視した研究評価や修士から博士課程に至る多様なキャリアパス設計のためのメンター制度など、先導的な取組みを導入する。

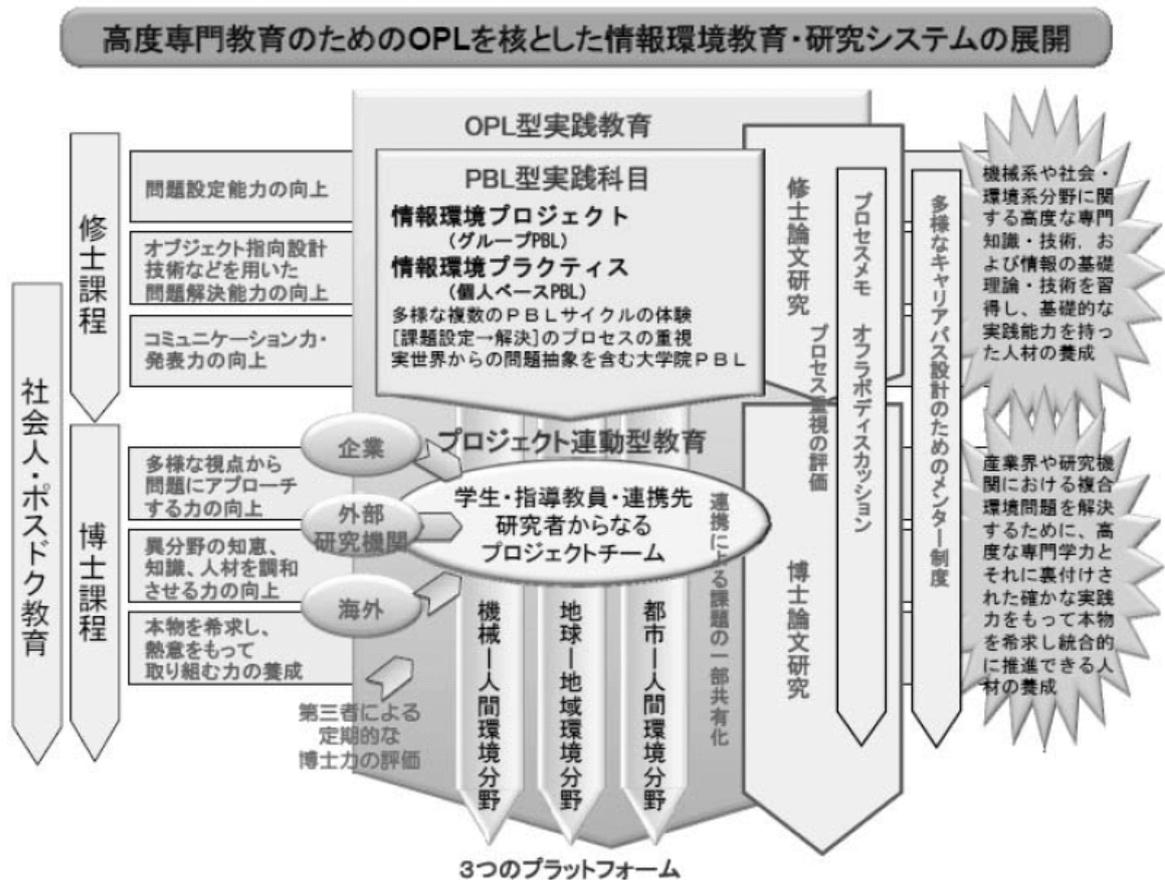


図7 「高度専門教育のためのOPLを核とした情報環境教育・研究システムの展開」概観図

わが国の現状では、大学院修士課程修了後実社会へ巣立つ割合が多く、本プログラムにおいては、したがって多くの学生にとって社会へ巣立つ最終課程である修士課程の改革が最も優先されるべきであるとの視点で取り組みを行ってきた。H23年度から始まる特別経費プロジェクトにおいては、博士課程学生の量的拡大とともに、何よりも高度専門能力を有する人材を輩出するという、今後の日本にとって極めて重要な教育的課題に答えるべく、博士課程の教育課程へ本プログラムの成果を

縦展開しようとするものである。

さらに、将来においては、現在公募の枠組みが公開されているリーディング大学院に、上記横展開と縦展開を果たした教育課程を、一層発展させて昇華させ、『東工大 PBL 塾』のようなオリジナルな教育課程を構築する狙いがある。上記本プログラム修了後の展開における実施体制は、それぞれ横展開と縦展開で異なっており、横展開においては、特別教育コース参加組織が、縦展開においては本プログラム実施母体である情報環境学専攻を中心とした体制で取り組む計画である。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本教育プログラムの取組み内容や方法および情報環境プロジェクトの成果については、情報環境学専攻のホームページ内に本教育プログラムのページを組み (<http://www.mei.titech.ac.jp/>) 広く公開している。また取組み内容をまとめたパンフレットや冊子を支援期間毎年度作成し、他大学および本学の大学院教育関係者に送付したほか、学内広報コーナーを通じて志望学生や来訪者にも配布した。

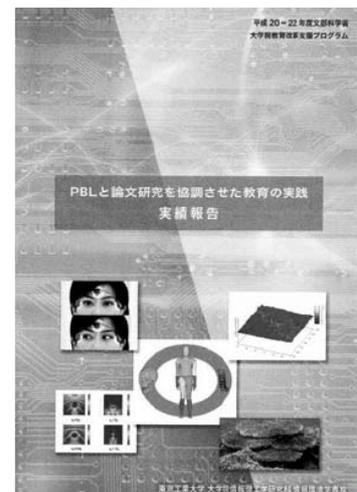
パンフレット・冊子	内容
平成 20 年度	本プログラム紹介パンフレット
平成 21 年度	平成 21, 22 年度実施報告 (情報環境プロジェクトを中心にまとめたもの)
平成 22 年度	実績報告書 (全体の成果を中心にプログラムを総括したもの)



(平成 20 年度)



(平成 21 年度)



(平成 22 年度)

写真 4 パンフレット・冊子表紙

対外的な活動としては福井大学で開かれた北陸教育シンポジウム(平成 21 年 3 月 16 日)において、代表の笹島教授が、本教育プログラムの取組みと(当時)期待される成果について講演し、福井大学を始めとする、北陸地域の大学教育関係者と意見交換を行なった。また海外からの大学教育関係者に対しても本プログラムの取組みを紹介している。

最終年度は本プログラムによる大学院教育の活性化を踏まえて、大学院教育シンポジウムを開催した（下記）。外部から西村吉雄教授（早稲田大学大学院客員教授、東京工業大学学長特別補佐）、尾道一哉氏（味の素㈱ ライフサイエンス研究所 所長）、前川 治氏（㈱東芝 電力システム社 統括技師長）の3氏を講師に迎え、討論を含め本プログラムへの評価をいただいた。

（シンポジウム内容）

明日の日本を支える大学院教育改革シンポジウム

「大学院教育に課せられた課題と提案」

東京工業大学大岡山キャンパス （平成 22 年 9 月 2 日）

講師 外部講師 3 名 笹島教授

他教員 討論会参加

参加者 約 40 名



写真 2 基調講演



写真 3 全体討論

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本教育プログラムでは前述したように研究志向の大学院に相応しい新しい教育のスタイルとして修士論文研究と協調した PBL 型教育システムを導入し、情報環境学分野における実践的能力を養う教育を推進してきた。その取り組みの一つとして英国ストラスクライド大学との間で延 30 人以上の学生の留学交流を実施してきた。また、(独)海洋研究開発機構、ホンダリサーチインスティテュート、大林組等との間で準連携協定の締結を行い、PBL を核とした教育の多面的な展開を図ってきた。

プロジェクト型研究を通じた本教育の取り組みの成果により、次に示す本学の第 2 期中期目標及び中期計画（素案）： 中期計画番号 9 の「国内外の有力大学及び研究機関との連携を推進し、多様な教育を提供する。」、同 8 の「論文研究において、複数教員による組織的指導等、多面的な教育を実施する。」さらに、同 23 の「近い将来に実現すべき社会・産業課題を設定し、学内と広く連携して組織的に取り組む「ソリューション研究」を推進する。」などにおいて本教育プログラムの考え方が全学的な取り組み方針として反映された。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本教育プログラム支援終了後の平成23年度より下記に概要を示すようなプロジェクトをすでに具体的な予算措置の下で実施している。

平成23年度 特別経費(プロジェクト分) ー高度な専門職業人の養成や専門教育機能の充実ー

事業名

高度専門教育のためのOPLを核とした情報環境教育・研究システムの展開

事業概要

重要課題である複合環境問題に対して問題解決志向が高く総合力に長けた人材育成を目的として、企業・研究機関等と連携した、プロジェクト連動型教育、社会人・ポスドク等の教育・研究の場としての情報環境教育・研究システムを展開する。

【目的】

修士・博士課程共通の大学院教育・研究において、OPLを核とした情報環境教育・研究システムを創設し、重要課題である複合環境問題に対し問題解決志向の人材育成を行う。

【必要性・重要性】

様々な要因が複合的に作用する情報環境学において、組織・研究分野の垣根を越えた教育・研究を行う必要があり、プロジェクト型人材育成と学術的な連携が急務となっている。

【取組内容の概要】

情報環境学専攻では、修士課程を中心にPBL型教育システムを導入し、情報環境学分野における実践的能力を養う教育を推進してきた。本取り組みではこれを発展させ、修士から博士課程まで展開したOPL型教育研究システムを創設し複合環境問題を解決できる人材育成を図る。具体的には、複合環境問題の解決ニーズの高い企業や研究機関等と連携し、3つの分野に関する教育・研究プラットフォームを構築してプロジェクト連動型教育、社会人・ポスドクなどの教育・研究の場として機能させる。その際、プロセスを重視した研究評価や修士から博士課程に至る多様なキャリアパス設計のためのメンター制度など、先導的な取組みを導入する。初年度、3つのプラットフォームを立ち上げて教育・研究システムの基礎を構築し、2年目以降に本格的な運用に移行する。事業期間中に外部評価を受けシステムを改善しつつ事業終了後の継続的活動につなげる。

【期待される効果】

新しいOPL型の教育・研究システムの展開によって、複合的要因の作用する情報環境学における学術的な連携が進展し、問題解決志向が高く総合力に長けた人材が育成される。

また、大学院教育において、常に目的意識を持って教育カリキュラムに積極的に取り組めるシステムを構築し、普及・発展させる。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>本教育プログラムは、情報技術を駆使し工学の様々な専門領域において総合的な観点から研究・開発することができる人材を育成することを目的とし、PBL（Problem Based Learning）型の実践教育を中心に進められている。基礎学力の涵養とPBLの両立を目的として、『情報環境プラクティス』において自らの論文研究の題材の中からテーマを設定する制約を課すなど修士論文研究と連携したPBL教育を実施しており、実施計画はほぼ着実に実施されている。</p> <p>また、支援期間終了後の自主的・恒常的な展開については、プロジェクトが立ち上げられるなどの措置がなされている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>オフラボディスカッションやプロセスメモなどの導入は、大学院教育の充実に役立つ方策と考えられる。ホームページ、パンフレット、教育関連シンポジウムへの積極的参加を通じて広報を行っている。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>JAVA 言語やオブジェクト指向設計法などの情報関連の基礎科目の講義については、学生の学部における履修状況を踏まえて効果的に行われることが望まれる。また「PBLと論文研究を協調させた教育の実践 実績報告」によると、講義時間及び内容について、必ずしも十分とは言えない。</p> <p>PBLという教育法と論文成果との関連を、より一層明確化する努力が期待される。そのためのプロジェクトの内容とレベルについて、さらに吟味していくことが望まれる。</p> <p>本教育プログラムで達成できた成果を一層発展させるとともに、大学院博士後期課程教育プログラムとして完成させ、体系化することが望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム事後評価
評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
<p>「改善を要する点」 情報理工学研究科情報環境学専攻でありながら、JAVA 言語やオブジェクト指向設計法を学部において修得させていないことから、こうした基本科目は学部教育で修得させることが望まれる。また「PBLと論文研究を協調させた教育の実践 実績報告」によると、講義時間及び内容について、必ずしも十分とは言えない。</p> <p>【意見及び理由】 情報環境学専攻は、広く理工学その他の学部科目卒業生を受け入れ、情報環境学の教育を大学院において展開する組織としており、情報理工学研究科の他の専攻が情報科学や情報工学の学部科目卒業生を受け入れ、その上の教育を施す構造となっていることとは大きく異なっている。そのため、情報関連科目の基礎に相当する部分を学部時代に受講した学生が進学してくることは必ずしも想定できず、むしろ大学院にてこれら基礎から展開する必要がある、短時間の中で効率的に習得させる努力を行っている。</p>	<p>【対応】 以下のとおり修正する。 <u>JAVA 言語やオブジェクト指向設計法などの情報関連の基礎科目の講義については、学生の学部における履修状況を踏まえて効果的に行われることが望まれる。</u>また「PBLと論文研究を協調させた教育の実践 実績報告」によると、講義時間及び内容について、必ずしも十分とは言えない。</p> <p>【理由】 情報理工学研究科の入学者であれば、学生は学部において JAVA 言語やオブジェクト指向設計法を修得しておくべきであるとの観点から指摘したが、申立てを踏まえ、当該専攻が多様なバックグラウンドを持つ学生を受入れていることを考慮し、修正した。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム
機関名	: 新潟大学
主たる研究科・専攻等	: 自然科学研究科 生命・食料科学専攻
取組代表者名	: 渡邊 剛志
キーワード	: 作物学、畜産学、食品科学、フードシステム、食の安全

I. 研究科・専攻の概要・目的

新潟大学 大学院 自然科学研究科は、独立した総合型の博士前期2年課程と博士後期3年課程を持ち、理学・工学・農学の分野を含む区分制大学院であり、5年一貫の大学院教育を特に重視している。従来の学問分野にとらわれることなく、異なる分野の教員が協力しあって教育・研究指導に当たり、高度な専門性の高い研究能力のみでなく、幅広い視野と創造性豊かな人材の養成を目指している。従って、大学の教員、若手研究者のみでなく、学術・文化、科学・技術の進展に柔軟に対応し、各分野の課題を積極的に解決できる能力を持つ高度な職業人の養成等、多様化した学問的、また社会的な要請に柔軟に応える教育・研究を目指している。そのため、「組織的な大学院教育改革推進プログラム:食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム」や「グローバルサーカスによる大学院高度化教育プロジェクト」などを積極的に推進している。

大学院 自然科学研究科には5専攻がある。即ち、「生命・食料科学専攻（平成22年度：教員52名と学生198名）」、「環境科学専攻（教員63名と学生189名）」、「数理物質科学専攻（教員47名と学生210名）」、「材料生産システム専攻（教員51名と学生326名）」及び「電気情報工学専攻（教員48名と学生153名）」である。

「生命・食料科学専攻」は、生物学の基礎から農学、さらにその関連産業部門までの幅広い応用領域をカバーしており、ゲノムからポストゲノムへと展開する現代の生命科学の潮流をふまえ、生命現象の根源的理解、新技術の開発、地域の産業や環境の改善に先駆的かつ多面的に対応する人材の養成を行っている。学部における専門教育の内容に関わりなく、「食と農」、「環境との調和」に強い関心を有する学生を幅広く受け入れている。

II. 教育プログラムの目的・特色

現在、我が国では食を巡る問題、すなわち、食品安全性、食糧自給率、食品偽装、高齢社会における健康維持、食育等が次々と生じており、食の現場、フードシステムはかつてない難問に直面している。これはある意味で現代日本の縮図とも言うことができる。こうした現代の食の問題を解決していくためには、原料を生産する農と食品を生産する食の専門家を包括的に教育し、消費者の視点を持つ生産者、そして高い倫理観を持つ専門職業人を養成することが喫緊の課題である。

新潟県は穀倉地帯として日本有数の食料生産基地である。同時に千社以上の食品産業を擁する我が国で代表的な「食づくり」地域でもある。食は農から始まっている。農から食へ。新潟大学 自然科学研究科 生命・食料科学専攻では、これまで別々の領域であった農と食の分野を一つの流れとしてとらえ、食の問題を総合的に理解し、対応できる人材を新潟から輩出することを目指している。そのために、食づくりの現場に出して「ほんもの」で教育し、学生自身には、将来社会へどういう出方をするのか、またそこで課題とどう関わるのかを自問させる。本プログラムはこの基本路線を高度に実施することで、学生に高い専門性と実行力とを醸成する。

現在新潟大学では、コア・ステーション地域連携フードサイエンス・センター（FSC）が地域連携活動の中核として活躍し、学内外に認知されている。このFSCは、昨年から文科省特別教育研究経費「高齢社会に対応した食品開発プロジェクトによる地域密着型実務家養成教育プログラム」（平成19-21年度）に採択され、社会人教育を開始した。自然科学研究科も、平成20年4月から人材育成に重点をおいた大学院実質化のための「新教育プログラム」の取り組みが開始されている。そこで本プログラムでは大学院生を対象に、上記の問題意識から食の問題を視野に入れて、持続的農業生産を支える技術を確立普及できる農のスペシャリスト（Niigata Agricultural Specialist、NAS）と、高度な食品研究開発能力を備え、かつ農の現場を理解した食のスペシャリ

スト (Niigata Food Specialist、NFS) を養成し、両者を現代の食の問題に広く対応できる専門職業人として輩出するため、「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム」を立ち上げた。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

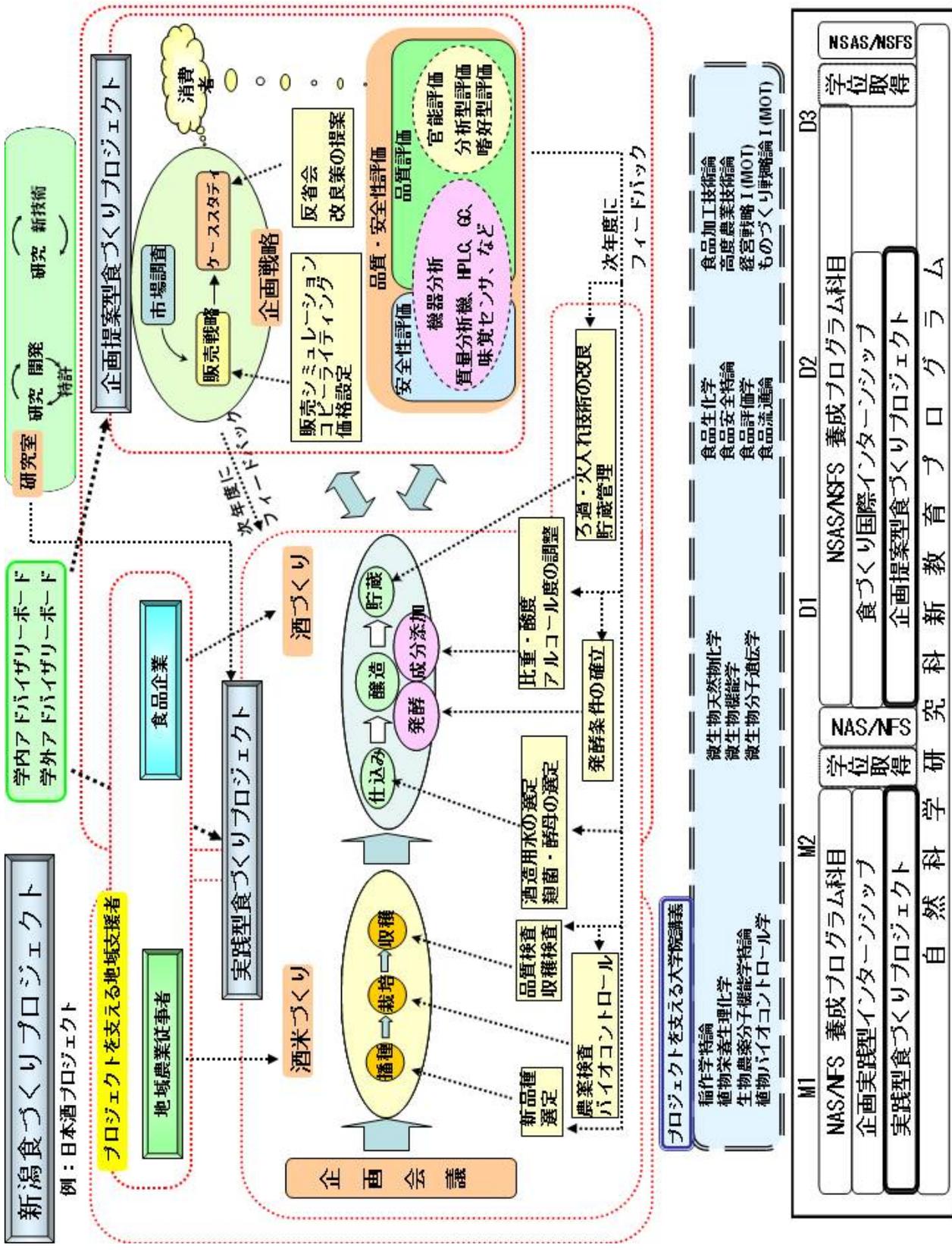
本プログラムの中心として、新潟らしい食品を対象に、複数の過程からなる食づくり作業を一貫したものとして体験する「新潟食づくりプロジェクト」を実施する。博士前期課程の2年間で「実践型食づくりプロジェクト」を体験させ、後期課程では「企画提案型食づくりプロジェクト」として指導側に回ることで前期課程学生をサポートし、自らは更に深く掘り下げた課題を追求させる。そこで、院生たちは研究室を超えた研究の広がりの中で、実践に結びついた課題を研究していくことになる。また、地域の農業従事者や食品製造業者が本プログラムの支援者として組織され、彼らも自らの農と食を見直す機会を得て、自身の生涯教育の一部となる。ここに新潟ならではの層の厚さを活用することができ、結果としてその層をさらに厚くすることにつながる。

この他、本プログラムにおいて、前期課程では新設科目（「食の安全・安心論」、「食品加工技術論」、「先端的農業技術論」）の履修とともに、「企画実践型インターンシップ」を体験する。後期課程では、英語論文作成や発表演習とともに「食づくり国際インターンシップ」で海外での経験を積み、国際的フードシステムを理解し、さらに国内の食の問題を捉える契機とする。また、一級の講師の招聘（既にFSCで実施）を学生自らが企画して開講する科目（「農と食の博士セミナー」）、リーダー養成にむけたマネジメント科目（「経営戦略・マーケティング論」）を受講し、大学のみならず企業や行政との融合という文脈の中で食の問題に取り組む。本プログラムを履修し、修了要件を満たす学生に対して、学位とは別に博士前期課程、後期課程でそれぞれNAS (Niigata Agricultural Specialist)/NFS (Niigata Food Specialist)、NSAS (Niigata Super Agricultural Specialist)/NSFS (Niigata Super Food Specialist) の称号を審査委員会で認定し、大学から授与する。プロジェクト及びインターンシップの内容と習得状況は、県内研究機関・民間企業の協力で立ち上げるアドバイザーボードを中心に評価を受ける。

新潟大学では農と食に関する研究組織として、FSC に次いで植物・微生物科学研究センターが立ち上がり、農学部附属フィールド科学教育研究センターとともに成果を上げている。本プログラムは、これらの実績を基盤として時代に合わせた農と食のスペシャリスト養成を行う、社会から要請の高いものであり、本学の特徴と実績から大きな成果が期待できる。なお、本プログラムは、終了後には本学独自のプログラムとして更新継承され、大学院教育のさらなる実質化を図っていく。

履修プロセスの概念図

新潟大学 大学院 自然科学研究科 生命・食料科学専攻
 「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム」



IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

① プログラム運営体制の構築

「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成」プログラムの実施運営組織として、「農と食のスペシャリスト養成センター」を生命・食料科学専攻に設置した。新潟大学には、既存の学内組織にとらわれない本学の教員等のグループが、高度な大学教育プログラムの開発や卓越した研究拠点の形成を目指して行う教育・研究活動を、申請に基づき学長が認定する「コア・ステーション」の制度があり、この「農と食のスペシャリスト養成センター」を新潟大学認定の「コア・ステーション」として申請し認定された。また、平成 23 年 4 月に 3 年間延長申請し、認定された。

「農と食のスペシャリスト養成センター」は、プログラム実施運営のいわば頭脳となる「プログラム策定部門」と、食づくりプロジェクトや講義科目・インターンシップの実施を実際に担う「プログラム実施部門」、プログラムの出口を担当する「スペシャリスト審査部門」が中心的な組織となっている。これらの部門によるプログラムの実施運営を、センター長・副センター長・各部門長に加え、自然科学研究科長や自然科学系長が顧問として参加するセンター運営委員会が監督している。平成 23 年 4 月からは、プログラムの実施組織である「農と食のスペシャリスト養成センター」の組織を見直し、組織の実質化、スリム化を図り、小回りのきく組織に変更し、プログラムの運営を継続することとした。

プログラムの内容や実施運営に助言し、支援・協力する組織として学内外の関係者からなるアドバイザリーボードが実施運営組織の一部として組み込まれている。これによって、農と食の現場の状況や情報、大学院教育への要望をプログラムに反映させ、プログラムの内容の評価・改善を容易にすることを意図した。このアドバイザリーボードは、新潟県農業総合研究所傘下の 4 研究センターのセンター長や新潟県醸造試験場長、酒造・食品関連企業の会長・社長・研究室長などの非常に有力なメンバーから構成されており、プログラムの実施運営においても、大学内の関係者からでは得られない非常に有益な助言と支援を得ることが出来た。平成 21 年度までの反省点として、アドバイザリーボードとプログラム履修学生の交流の機会が限られていた点があげられるが、平成 22 年度はこの点を改善する試みとして「アドバイザリーボードとプログラム履修学生との交流会」を実施した。この交流会には、県内企業で活躍する生命・食料科学専攻 OB も参加し、履修学生たちにとって、農と食の第一線で活躍する人達と接する非常に貴重な機会となった。

プログラムの円滑に運営するため、「農と食のスペシャリスト養成センター」に GP 事務局を設置し、平成 20 年 12 月 15 日付で支援職員、平成 21 年 1 月 1 日付でプログラム担当特任教授の採用を行い、平成 23 年 3 月 31 日まで業務を行った。文部科学省の支援期間終了後も新潟大学独自の教育プログラムとして「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム」を運営するため、平成 22 年 10 月 1 日から自然科学研究科 教育研究高度化センター 実践型教育部門に「農と食のスペシャリスト養成センター」担当として新任教授を、また平成 23 年 4 月 1 日から専任の事務職員を配置し、継続実施するための体制を整えた。

② コースワークの充実

1) 自然科学系新教育プログラムの実施

本学自然科学研究科は、平成 20 年 4 月から人材育成に重点をおいた大学院実質化のための「新教育プログラム」の取り組みを開始した。生命・食料科学専攻においては、研究科で規定している知識・技能が身につくように前期課程と後期課程それぞれにおいて 5 つの具体的な達成目標を設定した。「新教育プログラム」では、全開講科目を専門コア科目、先端的科目、横断的科目、キャリア形成科目、コミュニケーション養成科目に区分し、それぞれの区分がどの達成目標に対応しているかを明確にし、体系的な教育課程を編成した。学生には履修モデルを示し、基礎的素養の涵養と専攻分野に関する高度な知識・能力の修得が段階的・効果的に計られるようにしている。

2) スペシャリスト養成プログラム履修科目

「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム」において、平成 20 年度は「新教育プログラム」に加え、前期課程では「日本酒プロジェクト」、「英語論文作成・発表演習 I」を両コース共通の必修科目に課し、農から食までの幅広い知識・技術を習得させた。また、「農のスペシャリストコース」および「食のスペシャリストコース」の独自科目として、「先端的農業技術論」と「食品加工技術論」をそれぞれ開設した。後期課程のためのスペシャリスト養成科目は、受講希望者がいなかったため、開講を見送った。

平成 21 年度は、「新教育プログラム」の実施 3 年目を迎え、前年度見出された運営上の問題点に改善を加えつつ、専門分野における基礎的素養と応用力、問題解決能力、倫理的判断能力、コミュニケーション能力を備えた研究者及び高度職業人の養成を目標とした教育・研究活動を実施した。また、キャリア形成科目のさらなる充実が図られ、「ワーク・ライフ・バランス」(研究活動と生活のバランス、研究者としてのキャリア形成に関する講義内容)などの科目が開講された。新潟大学では、専門分野における能力の養成に加え、このようなキャリア形成に関わる科目、シンポジウムの実施を始めとした学生支援体制の下、実社会で活躍できる人材育成に力を入れている。平成 22 年 4 月からの自然科学研究科の改組計画に合わせて「新教育プログラム」を見直し、カリキュラムの追加・整理を行った。「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成」プログラムにおいては、「新教育プログラム」に加え、本プログラム履修科目を課している。

平成 22 年度は、スペシャリスト養成プログラムにおいて最も重要な位置を占める新潟食づくりプロジェクト科目として、平成 21 年度に引き続き、「日本酒プロジェクト」、「せんべい・米菓プロジェクト」、「ル・レクチュエプロジェクト」、「ミルクプロジェクト」の 4 プロジェクトを開講した。博士前期課程のためのスペシャリスト養成コースには新たに 23 名(博士前期課程 1 年生)の受講生を迎え、平成 21 年度と同様に全ての本プログラム履修科目を開講することができた。前年度よりスペシャリスト養成コースの受講を開始した博士前期課程 2 年生 24 名は、無事に全修了要件を満たし、学内外のアドバイザーボードを招いた成果発表会を行い高い評価を受けた。最終審査の末、この 24 名は修士の学位を取得すると同時に学長より「農のスペシャリスト」または「食のスペシャリスト」の称号が授与され、スペシャリスト養成プログラムの 2 回目の修了者(スペシャリスト)として社会へ送り出すことができた。博士後期課程のためのスーパースペシャリスト養成コースには残念ながら平成 21 年度は新たな受講生を迎えることができず、引き続き受講している博士後期課程 2 年生 1 名と博士後期課程 3 年生 1 名にとどまった。そのため、彼らがすでに受講済の「農と食の博士セミナー」は平成 22 年度は開講しなかったが、昨年まで開講されていなかった「経営戦略・マーケティング」、「食品産業経営論」を開講し、在学生 2 名について講義科目に関する修了要件を満たすことができた。これら新規開講科目と「英語論文作成・発表演習Ⅱ」については、本プログラム受講生以外の学生から履修希望があり、少人数クラスであることの利点を生かした密度の高い授業がなされ、受講生から高い評価が得られた。また、平成 22 年度末には本プログラムで最初の「食のスーパースペシャリスト」の称号授与者 1 名を出すことができた。以上のように、本プログラムの実施は本格的に軌道に乗ったといえる。なお、支援期間終了後、次年度の本プログラム履修科目の非常勤講師委嘱に関しては、本学の非常勤講師定員調整委員会に申請し、本学負担での採用が認められた。

③ 新潟食づくりプロジェクト

平成 20 年度は初年度ということもあり、新潟食づくりプロジェクトとしては「日本酒プロジェクト」のみを 10 月から開始した。「日本酒プロジェクト」には博士前期課程 1 年生 6 名および教員 4 名が参加した。農学部附属フィールド科学教育研究センターにおいて減農薬・減化学肥料栽培で生産した酒米を用いて、年度末までに純米吟醸酒「新雪物語」の製造(仕込み・醸造・瓶詰め・ラベル貼り等)を協力企業である塩川酒造(新潟市西区)において実施した。日本酒づくりに関する講義を 2 回実施した。さらに、「日本酒プロジェクト」のために新たに開発する大吟醸酒の仕込みを 1 月から開始した。並行して、関係教職員や協力企業の担当者に参加学生を加えて、醸造方針や次年度の販売戦略会議を 2 回開催した。なお、「日本酒プロジェクト」および平成 21 年度から開始するプロジェクトのための実習機器として、物性測定器テンプレッサー、遺伝子解析システム、温湯種子消毒装置等を購入した。これらの実習機器類は、新潟食づくりプロジェクトばかりでなく、通常の大学院教育の場においても有効に活用されている。

1) 日本酒プロジェクト

平成 21 年度は、新潟食づくりプロジェクトとして前年に引き続き「日本酒プロジェクト」を継続した。プロジェクトには博士前期課程 14 名、後期過程 1 名および教員 4 名が参加した。農学部附属フィールド科学教育研究センターにおいて減農薬・無化学肥料栽培で生産した酒米「五百万石」と「越淡麗」の栽培実習を体験した。栽培した酒米で純米吟醸酒「新雪物語」の製造(仕込み・醸造・瓶詰め・ラベル貼り等)を協力企業である塩川酒造株式会社(新潟市西区)において実施した。特に新潟県で開発した大吟醸用酒造好適米「越淡麗」で大学ブランドの大吟醸酒「華甲」を本プロジェクトで新規に開発することができた。「華甲」の酒質・醸造方針やラベル・ビンおよび包装箱のデザイン等も参加学生で決定した。日本酒づくりに関する講義を 2 回実施した。並行して、関係教職員や協力企業の担当者に参加学生を加えて、販売戦略会議を 2 回開催した。6 月

11日～16日に新宿高島屋で開催された「大学は美味しい!!フェア」にプロジェクトとして学生帯同で出店した。プロジェクトで開発してきた「新雪物語」と「華甲」を出品し、製品は大好評であった。

平成22年度は、無農薬・無化学肥料栽培で生産した酒米「五百万石」の栽培実習を体験した。特に今年度は除草剤を使用しない農法を新たに取り入れ、現状慣行農法の優位性を体験した。高温登熟により酒米は碎米が多く、仕込み時の吸水時間を短く調整し、11月に無事上槽することができた。12月には「2010年新雪物語純米吟醸生原酒」を瓶詰めした。東京新宿高島屋で開催された「第3回大学はおいしいフェア」(6月2日～8日)に出店して「大吟醸酒 華甲」と「吟醸酒 新雪物語」を販売し、これらは大好評につき完売した。

2) せんべい・米菓プロジェクト

平成21年度、プロジェクトには6名の博士前期課程の学生が参加した。教員は7名が分担して講義、実習、見学引率などを行った。講義としては、平成21年5月11日、ガイダンスを行い、①米加工・品質論(11月4日、11月16日、米菓の加工と品質について)、②米菓と包装(11月24日、米菓の包装での変質を防ぐための工夫について)、③食品と高圧加工(12月2日、高圧の食品加工技術への応用と可能性について)、④食品と微生物(11月20日、発酵食品から分離された乳酸菌の機能性について)、⑤食品と味(12月2日、食品の呈味成分の特性および官能評価について)などの講義を行い、レポートを課した。実習としては、①こがねもちの栽培実習として、農学部附属フィールド科学教育研究センター新通ステーションで田植え(5/14)、稲刈り(9/18)、乾燥・脱穀(10/6)を行った。食品製造学研究室において、11月4日から11月30日にかけて、かき餅、大福もち、外郎、ロールケーキの試作を行い、新通で栽培したもち米(こがねもち)および紫黒米(紫宝)を原料とし、製餅、冷蔵、切断、乾燥、焼き上げ(油揚げ)の各工程を学び、官能検査を行った。見学としては、①アグリビジネス創出フェア(幕張メッセ、9/25)、②新潟県農業総合研究所作物研究センター(日本酒プロジェクトと合同、10/22)、③米菓企業・公設機関(越後製菓株式会社、新潟県農業総合研究所食研センター、3/18)の見学を行い、農業生産及び食品加工の現状及び今後の課題について学ぶとともに、加工企業における商品企画、流通販売についても学んだ。

平成22年度は、水稻生産および米菓製造を体験することにより、米の品質・利用に関する基礎的知識を修得し、食品素材と加工品の関係について科学的に考察する要素を確立することを目的とした。糯米品種「こがねもち」の栽培実習を行い、農作業を体験した。自分たちで栽培したもち米を原料として米菓を試作することにより、農産物生産と食品加工との関係を実感し、農産物の品質が加工食品の特性に強く影響すること、加工によって、外観、味、保存性など、食品としての価値が付加されていくことを体験した。他に、講義、展示会の見学等を通し、農業と食品産業の先進事例を学ぶとともに、事業者から、実業を踏まえた知識や経験について直接学ぶ機会を得た。同時に出展している全国の大学や研究所の展示からも、多くの研究や開発の事例を学んだ。

3) ル・レクチュプロジェクト

平成21年度は、プロジェクトに4名の学生が参加した。新潟県特産の高級果実である洋梨「ル・レクチュ」は、収穫直後の果実は食用に適さず、追熟を必要とする。本プロジェクトでは、「ル・レクチュ」の栽培管理を「農」、追熟管理を「食」としてとらえ、「農」から「食」までを一貫して実習した。まず、「農」に関しては、栽培管理のうえで最も手間のかかる作業である果実の袋掛け等の実習を6月上旬に行った。また、「食」に関しては、10月下旬に収穫果実に低温処理(3℃)および高温処理(10℃)を施し、追熟過程および追熟果実の調査を行った。調査としては非破壊調査(物性・振動計)、破壊調査(レオメーター)、食味試験を実施した。非破壊調査ではル・レクチュ果実の果肉の物性を振動計でモニターした。振動計は音波をスピーカーから発して、果実の反対側に接するマイクロフォンで共鳴周波数をモニターして、パソコンで処理した。破壊調査はレオメーターで果肉を切片にして、プローブを突き刺して弾力性と粘性を解析した。

平成22年度は、栽培管理と追熟管理を実習し、追熟果実について非破壊調査(物性・振動計)、破壊調査(レオメーター)、食味試験等を行った。改善点として開始前に計画を立て、見学などを実施することで、学生のモチベーションが高まったと考えられる。プロジェクト参加者の経験や総括などを新たに受ける学生に早期に伝えることで、より成果があがると考えられる。

4) ミルクプロジェクト

平成21年度は、本プロジェクトの目標は、①食づくり実践型農と食のスペシャリストとして、牛乳および乳製品に関わる生産・加工と流通、消費の実態を理解すること、②プロジェクトでの実践を通し、農と食に関わる者が安全で豊かな乳・乳製品を提供するための問題点を総合的に把握する、③プロジェクトの最後には、今後消費者に求められる付加価値を持った新しい乳製品を

企画し、加工・製造・販売までの具体的な構想をまとめる、の3点とした。実際には、乳牛の飼養管理および生産現場での食品の安全管理について学ぶために、農学部附属フィールド科学教育研究センター村松ステーションにおける実習、乳質の検査や乳製品加工の実習、更に、生乳、乳製品の処理、加工および販売について、外部講師による講義、民間企業(酪農組合関連組織および乳業会社など)および公的機関(家畜保健衛生所や保健所など)の見学およびインターンシップを行った。また、受講生同士の協議の場を設けた結果、受講生の要望により、当初予定には無かった、外部講師(ニチラク機械株式会社)を招いてのチーズの試作実習および東京で開催される乳製品の展示会や食品展示会の見学を実施した。プロジェクトで購入したミルクセパレータは、ホモジナイズする前の原乳を利用したクリームの分離が可能になり、生乳加工の初期段階を学生自らが経験できる有用な器具として、今後も大いに利用できる。顕微鏡の購入により、乳質検査上重要な、乳汁中体細胞数についての検査が実施可能になった。これにより、飲用される牛乳が健康なウシから生産されているかどうかを具体的に確認できるようになった。平成22年度は、ミルクプロジェクトは、乳牛の飼養管理および生産現場での食品の安全管理から生乳の処理、乳製品の加工および販売までの流通について理解する。その上で、農学部ブランドとして販売が可能な乳製品を企画し、実際にフィールドセンター村松ステーションの牛乳を用いて、試作することを目標にしている。

平成22年度は、牛の飼養管理実習、乳業会社の工場見学、チーズ研究所見学、チーズの試作実習、牧場と直営のジェラート店の見学とジェラートの試作、展示会の見学などを行った。

④ インターンシップ

1) 企画実践型インターンシップ

平成20年度は、企画実践型インターンシップの受け入れに関し、新潟県農業総合研究所と打ち合わせを行い、各研究センター(作物研究センター、園芸研究センター、畜産研究センター、食品研究センター)への協力受諾、受け入れ人数・期間、内容、手続き等について話し合った。新潟県水産海洋研究所へも企画実践型インターンシップの受け入れを要請し、了解を得た。学外アドバイザーボード参加各企業に企画実践型インターンシップの受け入れを要請した。また、企画実践型インターンシップに関係すると思われる県内外の各企業に対してもインターンシップの説明を行うとともに協力を依頼した。

平成21年度は、従来の学部のインターンシップとは異なり、市場および消費者の状況を深く理解し、問題意識を育むことを目的とした。そのため、(1)受講生自らインターンシップ受け入れ機関に関する事前調査を行い、インターンシップ担当教員の指導を受けながら受け入れ機関およびインターンシッププログラム計画を立案すること。(2)インターンシップ期間での活動を通じて地域や国内外の農と食に関する課題や問題点を考えること。(3)インターンシップ終了後、インターンシップでの体験と自ら着目した課題や問題点に対する対策や企画立案した報告書を作成し、受け入れ機関やアドバイザーボードとの討論を行うこと。これらを義務とし、このような双方向プロセスを経ることで、安心安全な食づくりの観点から問題解決を図る職業倫理の習得を目指した。5月初めにインターンシップに関するガイダンスを行い、インターンシップ受け入れ機関の選定と受け入れ機関に関する十分な事前調査についての指導を行い、7月までに受講生自らによる事前調査と受け入れ機関の決定、ならびに受け入れ機関との各種契約の遂行とインターンシッププログラム計画の立案を経て、夏期休業期間でのインターンシップの実行した。受講生は全員、企画実践型インターンシップを実施したことで、食づくりに関する視野の広がりや深化ならびに問題解決を図るための考え方が身に付いたことを挙げている。今年度は企画実践型インターンシップにとって、実質的な初年度であり、インターンシップ担当教員などの負担が非常に大きいものとなった。

平成22年度は、従来のインターンシップとは異なり、市場および消費者の状況を深く理解し、問題意識を育むことを大きな目的とし、16名の受講生が14受け入れ機関で8月から11月にかけて順次インターンシップを行い、報告書を作成した。報告書の中で、ほとんどの受講生は、企画実践型インターンシップを実施したことで、食づくりに関する視野の広がりや深化、ならびに問題解決を図るための考え方が身に付いたと述べている。

2) 食づくり国際インターンシップ

平成20年度は、平成20年12月7日～12月17日、学生にはタイとベトナム両国で農と食を学ぶ機会を与えたいと考え、ベトナムのハノイとタイのチェンマイにて、国際インターンシップ実施のための現地調整をハノイ工業大学とチェンマイ大学で行った。また、履修条件を緩和し、研修を修士課程の学生にも広げることとした。

平成21年度は、英語でのプレゼンテーション、討論できるコミュニケーション能力の向上を図るほか、東南アジアにおける食産業の実態を自らの目で見て、国際的視点から農と食の問題を考えさせることを目的に、平成21年11月1日～11月8日、ベトナムのハノイ工科大学において、国際インターンシップを行った。短期間では海外の企業でのインターンシップは実質的に無理なので、英語でのセミナーと現地企業の訪問を行った。日本からは、博士後期課程2年生1名、博士前期課程2年生1名、博士前期課程1年生9名、引率教員2名が参加した。ベトナムからは、ハノイ工科大学学生8名のほか、数人の現地教員にご協力をお願いした。ベトナムの最先端研究機関の視察を行った。ハノイ工科大学の食品・バイオテクノロジー学部、付属の食品技術研究所における学生実習、国立ベトナム遺伝学研究所におけるイネの研究、ベトナム科学技術研究機構の研究所で行われている微生物や鳥インフルエンザの研究などを見学した。民間企業では、ベトナム味噌の工場、ライスペーパーおよびライスヌードル生産の家内企業、ニクナム工場を見学した。これらの企業ではベトナムの農産物を活用し、日本では見られない製品を生産しており、独自のノウハウや食文化の形態は、学生に強い印象を与えた。3日目には学生の博士や修士論文の研究成果の発表会を日本とベトナムの学生で行った。学生は一部ではあるが内容も理解できたほか、英語に対する多少の順応性が持てたようであった。また、ビンフック省(ハノイの北西部)で行われているJICAの酪農プロジェクトのサイトを訪ね、JICA職員の方々が国際協力の最前線で活躍している事業を見学した。帰国後、学生にレポートの提出を課したが、全ての学生が本プログラムにおいて、日常的な国内の生活と対比される海外の実態に、強烈な印象を持ったことを記載している。また、ベトナム独自のライスペーパーやニクナム生産の詳細な過程をレポートし、地域特有の微生物利用など食品産業の面からも学ぶことが多かったようである。ある学生は、レポートで以下のように述べている。「ベトナムの農村では社会主義体制の中、資本主義が台頭し、現金収入があるか無いで貧困の差を生んでいると感じました。ベトナムでは、残留農薬、産地偽造などの検査体制は不整備であり、あるものをありのままに受け入れるという世界と思われ、日本で問題になっているようなことは市民の間で問題視されないこともあるようでした。そういう実態が世界にある中で、日本という国がいかにか、科学技術の高さを維持しているかを感じました、と同時に、食に対する正しい知識を持つことの必要性を感じました。今回、ベトナムを訪れたことで日本の有難さを感じ、この生活を守っていく社会人の一員になるという事の重大さを認識するいい経験になりました。」

平成22年度は、訪問大学・研究機関において学生が主催するセミナーに参加し、英語でのプレゼンテーションや討論ができるように、コミュニケーション能力の向上を図った。また東南アジアにおける経済作物の生産と食品加工産業の実態を自らの目で見て、国際的視点から農と食の問題を考えさせることを目的にした。平成22年11月6日～11月13日、マレーシアの政府ココア生産局が企画したインターンシップ・見学ツアープログラムに参加した。プログラムでは、ココア生産局関連施設において参加者の研究発表、施設の見学およびチョコレート製造体験を行い、現地ココア農場も見学した。また、プトラ大学(クアラルンプール)およびサバ大学(コタキナバル)を訪問し、現地学生と研究発表および討論を行った。新潟大学からの参加者は、博士後期課程2年生1名、博士前期課程1年生7名、引率教員3名であった。

⑤ FD・広報関連の活動

平成20年度は、「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成」プログラムについての1回目のFDは9月17日に生命・食料科学専攻および関連の教職員を対象として行った。2回目および3回目のFDは、11月20日と27日に、大学院生とプログラムの運営・実施に関わりの深い教職員向けに説明会を兼ねて実施し、本教育プログラムの内容を周知させた。プログラムについての広報活動はホームページ、冊子、リーフレットおよびフォーラム、FD等を通して、学内外や社会へ向けて実施した。プログラムの採択直後にホームページを立上げるとともに、広報リーフレットを作成した。日本酒プロジェクトの実施中、写真撮影やビデオ撮影を行った。これらの収集した画像や映像は広報用DVD制作に利用した。文部科学省と(財)文教協会が主催した平成20年度大学教育改革プログラム合同フォーラムへ参加し、本プログラムの取り組みをポスター発表するとともに、他大学の状況について情報収集をした。なお、本プログラムの概要は、広報リーフレットで作成した解説図とともに主催者のパンフレットにて紹介された。平成20年度新潟大学公開シンポジウムとして「農と食のかけ橋をめざして」を開催した。本シンポジウム開催にあたっては専用のリーフレットを作成し、新潟市の協力のもと、市内の公民館などで開催のPRを行った。その結果、出席者は産官学の食品・農業関係者から一般まで130名を数え、本プログラムの事業内容の学外への周知に貢献できた。

平成 21 年度は、FD は、4 月 7 日に行われた博士前期、博士後期課程の学生に対するガイダンスや 11 月 28 日に行われた本プログラム修了予定者による成果発表会に合わせて開催された。プログラムの内容を周知徹底するとともに、教職員および受講生の間で意見交換が行われた。特に、プログラムの特徴の 1 つである学外アドバイザーボード(行政・企業・研究機関・農業団体・消費者)のそれぞれの立場から見た意見、アンケート結果はプログラムを実施する上で大変参考になった。広報関連では、プログラムについての広報活動はホームページ、冊子、リーフレットおよびフォーラム、FD 等を通して、学内外へ向けて実施した。また、ホームページを適宜更新し、可能な限り最新の進捗状況について社会発信することに努めた。これまで、自然科学研究科案内と合冊であった広報用リーフレットを改め、本プログラム専用のパンフレットを作成した。日本酒、せんべい・米菓、ル・レクチュ、ミルクの各プロジェクトの実施期間中、写真や動画の収集を積極的に行い、これらを活用して 10 分間の DVD を制作し、広報活動に役立てた。また、日経 BP ムック「変革する大学」シリーズに新潟大学が参加し、「高き志翔ぶ」教育の改革、研究の進化の中で「農と食を巡る問題解決に貢献できる人材を育てる」と題して本プログラムの内容を全国で紹介した。9 月 11～12 日に朱鷺メッセで行われた「くらしのなかにある大学フェア」に新潟大学農学部、新潟大学地域連携フードサイエンスセンターと共に出席し、プロジェクトに関するパネルや日本酒プロジェクトで生産された日本酒「新雪物語」および「新雪物語 華甲」の展示、プログラム履修中の学生 TA による展示内容の説明などを実施した。また平成 22 年 1 月 7～8 日に実施された文部科学省及び(財)文教協会主催の平成 21 年度大学教育改革プログラム合同フォーラムに参加し、本プログラムの取り組みをポスター発表するとともに、日本酒プロジェクトの「新雪物語」と「新雪物語 華甲」、およびせんべい・米菓プロジェクトのせんべいの半加工品、ル・レクチュプロジェクトのル・レクチュを展示した。また他大学の状況について情報を収集した。

平成 22 年度は、FD は、4 月の学生に対するガイダンスや 11 月に行われた成果発表会に合わせて開催された。広報活動は昨年同様ホームページ、冊子、リーフレットおよびシンポジウム等を通して、学内外へ向けて実施された。1. ホームページを適宜更新し、最新の進捗状況について社会発信することに努めた。さらに「食づくり国際インターンシップ」を推進する目的での英語版のホームページも作成した。2. 新たに収集した写真や動画を加えた改訂版 DVD の制作、プログラムの冊子やリーフレットを改訂した。3. 農学部の「後援会だより」に「農と食のスペシャリスト養成」と題し、活動内容を紹介した。4. 文部科学省が支援する WEB サイト「GP ポータル」に GP 事業に関するコンテンツを登録し、広く社会へ情報を発信した。5. 新潟大学 GP 公開シンポジウムとして「新潟発！農と食の連携と新たな展開」を平成 22 年 11 月 28 日に開催した。6. 文部科学省主催の平成 22 年度大学教育改革プログラム合同フォーラムに参加し、ポスターセッション会場の GP 紹介コーナーに置かれた「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム 中間報告書」は大変好評で、150 部以上が多くの人の手に渡ったと考えられる。7. 本年度は文部科学省による大学院 GP の最終年度にあたることから、最終報告書およびその活動記録のデータ集を作成した。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム」を実施した結果、平成 21 年度はスペシャリスト 4 名が、平成 22 年度は前年の 6 倍の 24 名のスペシャリストと初めて 1 名のスーパースペシャリストが誕生した。彼らには食の問題を総合的に理解し、高い専門性と実行力で対応し、国際性を備えた職業人としての活躍が期待される。平成 22 年度は博士前期課程 23 名、博士後期課程 1 名が履修中である。特に博士前期課程において、生命・食料科学専攻定員の実に 1/3 にあたる学生が本プログラムを履修しており、このプログラムの編成によって高い教育成果があったと考えられる。本事業の終了に伴い、「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム」は、平成 23 年度から新潟大学独自の教育プログラムとして継続されることになった。

3 年間における、具体的な主な成果としては、以下のものがあげられる。

① スペシャリスト養成プログラム履修科目は全ての科目を開講することができ、本格的に軌道に乗ったと言える。特に、「英語論文作成・発表演習Ⅱ」については、本プログラム履修生以外の学生から履修希望があり、高い評価が得られた。なお、文部科学省の支援期間が終了する次年度以降の本プログラム授業科目の非常勤講師委嘱に関しては、本学の非常勤講師定員調整委員会に申請し、本学負担での採用が認められている。

- ② 日本酒プロジェクトでは、酒米の完全無農薬・無化学肥料栽培、高温登熟時の酒米品質の低下とそれに対応する醸造技術の新規開発をした。そして目標とする農産一次品の生産とそれを原料とした加工および市場流通という一連の作業・学習をすることができ、十分目標および計画は達成できた。
- ③ ミルクプロジェクトでは、牛乳および乳製品に関わる生産・加工と流通、消費の実態を理解し、プロジェクトでの実践を通し、農と食に関わる者が安全で豊かな牛乳・乳製品を提供するための問題点を総合的に把握することは達成された。
- ④ 食づくり国際インターンシップは、平成 21 年度はベトナムのハノイ大学を中心に、平成 22 年度はマレーシアのプトラ大学及びサバ大学を中心に、インターンシップ・見学ツアープログラムを実施した。各大学では双方の学生により英語による研究発表とその後の意見交換を行った。帰国後、学生達が提出したレポートには、日本における農業支援の在り方と重ね合わせて高品質化や高付加価値化のための技術支援の重要性を認識したという記述があり、国際的視点から農と食の問題を考えさせるという本プログラムの達成目標について一定の成果があった。特に今後の発展が期待される東南アジアの農と食の実態を自らの目で見たことは、学生の研究課題の実施や就職活動など様々な方面へ活かされるものと大いに期待される。
- ⑤ 副次的な効果として、大学院生の就職活動において、履歴書に「新潟大学 食或いは農のスペシャリスト認定予定」と記載することで、面接での話題になり、特に国際インターンシップにおける英語での研究発表や討論は、就職活動に有利に働いたとの意見が多かった。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本プログラムは学内外の評価が高く、顕著な教育効果が認められることから、新潟大学 大学院自然科学研究科 生命・食料科学専攻として継続することを確認している。そのため、平成 22 年 10 月 1 日から自然科学研究科 教育研究高度化センター 実践型教育部門に「農と食のスペシャリスト養成センター」担当として新任教授を、また平成 23 年 4 月 1 日から専任の事務職員を配置し、プログラムを継続実施するための体制を整えた。

プログラム実施上の課題としては、以下の点があげられる。

- ① プログラム実施の担当教員の意欲に差があり、積極的に協力する教員と消極的な教員が認められた。そこで、平成23年4月からは、プログラムの実施組織である「農と食のスペシャリスト養成センター」の組織を見直し、組織の実質化、スリム化を図り、小回りのきく組織に変更し、本プログラムを運営することとした。
- ② プログラムの実施に当たり、特に食づくりプロジェクトの実習や検討会への参加が、大学院の実験や就職活動で履修後半に少なくなる傾向が認められている。平成23年度以降は事前にスケジュールを学生に呈示し、出席率の向上を図ることとした。
- ③ 食づくりプロジェクト【日本酒】では、平成21年と同22年に東京・高島屋で開催された「大学はおいしいフェア」に参加して高島屋の代行として日本酒の販売などを行った。同フェアは、平成20年の第1回は3日間、同21年は5日間、同22年は7日間となり、日本酒が完売すると高島屋の担当者から在庫管理にクレームがつくなど、年々コマースベースの活動が強くなり、本来の教育目的からの乖離が認められたため、平成23年度からは参加せず、より適した展示会などでの販売企画を実施することとし詳細を検討中である。

支援期間終了後の具体的な計画としては、従来のプログラムの基本的な構成は変えずに、上記問題点を改善しつつ、継続することとしている。

平成 23 年度は既に新入大学院生にガイダンスを行い、履修要件を確認した結果、博士前期課程 21 名、博士後期課程 3 名の合計 24 名が履修することとなり、4 月 15 日から一部の授業が開始され、5 月 11 日からは新潟食づくりプロジェクトの実習も開始されている。

予算的な措置としては、文部科学省による支援の期間に措置されていた新潟大学の学長裁量経費を中心に海外交流事業などの外部資金の獲得、経費の見直しを含め、平成 23 年度中に継続性のある今後の資金計画を立てる予定となっている。

この様に、本プログラムを継続することを前提に業務は開始されており、今年度からは更に内容を改善・吟味し、より効果的な教育プログラムにすべく、担当教員一丸となって検討を進めている。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本プロジェクトの社会への情報提供については、以下の通り。

- ① ホームページを適宜更新し、最新の進捗状況について社会発信することに努めた。さらに「食づくり国際インターンシップ」を推進する目的での英語版のホームページも作成し、積極的な情報発信を行った。
- ② 毎年度新たに収集した写真や動画を加えた改訂版 DVD を制作、プログラムの冊子やリーフレットを都度改訂して作成し、広く関係者に配布した。DVD については、セミナーや成果発表会、研究発表会など、大学の行事にあわせて上映した。
- ③ 平成 21 年度は、日経 BP ムック「変革する大学」シリーズに新潟大学が参加し、「高き志翔ぶ」教育の改革、研究の進化の中で「農と食を巡る問題解決に貢献できる人材を育てる」と題して本プログラムの内容を全国に紹介した。平成 21 年 9 月 11～12 日に朱鷺メッセで行われた「くらしのなかにある大学フェア」に新潟大学農学部、新潟大学地域連携フードサイエンスセンターと共に出展し、プロジェクトに関するパネルや日本酒プロジェクトで生産された日本酒「新雪物語」および「新雪物語 華甲」の展示、プログラム履修中の学生 TA による展示内容の説明などを実施した。平成 22 年度は、農学部の「後援会だより」に「農と食のスペシャリスト養成」と題し、活動内容を紹介した。
- ④ 文部科学省が支援する WEB サイト「GP ポータル」および文部科学時報において、GP 事業に関するコンテンツを登録し、広く社会へ情報を発信した。
- ⑤ 文部科学省及び(財)文教協会主催の平成 21 年度大学教育改革プログラム合同フォーラムに参加し、本プログラムの取り組みをポスター発表するとともに、日本酒プロジェクトの「新雪物語」と「新雪物語 華甲」、せんべい・米菓プロジェクトのせんべいの半加工品、ル・レクチュプロジェクトのル・レクチュを展示した。また、平成 22 年度は会場の GP 紹介コーナーに置かれた「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム中間報告書」は大変好評で、150 部以上が多くの人の手に渡った。
- ⑥ 平成 22 年度は文部科学省による大学院 GP の最終年度にあたることから、最終報告書およびその活動記録のデータ集を作成し、関係者に広く配布した。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本プログラムの履修学生が予想された以上に多く、特に博士前期課程においては、平成 20 年度 7 名(自然科学研究科 生命・食料科学専攻 博士前期 1 年生 72 名)、平成 21 年度 24 名(同 78 名)、平成 22 年度 23 名(同 71 名)となり、自然科学研究科 生命・食料科学専攻の学生の 1/3 が履修する人気のプログラムになっている。

また、本プログラムのために開講されたスペシャリスト養成科目(博士前期課程 4 科目、博士後期課程 5 科目)では、プログラム履修学生以外の専攻学生や他専攻の学生の履修が多く見られ、プログラム履修学生以外の学生の比率は平均すると平成 20 年度 55%、平成 21 年度 33%、平成 22 年度 47%となり、多くの大学院生の関心が高い講義科目となっている。

更に、統計的な数字は無いが、国際インターンシップに参加した学生は、英語でのプレゼンテーションや意見交換を通じ、帰国後に明らかに態度が変化し、インターンシップが大きな自信につながったと、多くの指導教員の共通した感想である。

このことは、時代に即したテーマに関する新しいプロジェクトや講義科目を設定することで、多くの学生の意欲が高められた結果であると認識しており、学生に全く新しい経験(特に海外)を積ませることで本人の大きな自信にもつながることから、大学としても時代の要請に沿い、且つ新しい経験を積ませる教育プログラムを常に提供する必要があることを示している。

以上のように、本プログラムによって、予想以上の高い教育効果が得られ、本プログラムを履修する学生ばかりでなく専攻全体にも大きな影響をあたえており、さらに今後の大学院教育に大きな波及効果をもたらすものであると考えられる。

対外的には、文部科学省と(財)文教協会が主催した平成 21 年度大学教育改革プログラム合同フ

フォーラムで発表し、他大学から高い関心を寄せられ、また平成 22 年度に開催された同フォーラムでは準備した「プログラム・中間報告書」が 150 部以上が持ち帰られるなど、直接的に見えないながら他大学のプログラムにも何らかの影響を及ぼしているものと推察された。

なお、副次的な効果として、本プログラムの履修が大学院生の就職活動に有利に働いた例がいくつか報告されている。履歴書に「新潟大学 食或いは農のスペシャリスト認定予定」と記載することで、本プログラムの履修が面接での話題になり、特に国際インターンシップにおける英語での研究発表や討論が評価されたとの報告が学生からあった。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本プログラムは学内外の評価が高く、顕著な教育効果が認められることから、新潟大学 大学院自然科学研究科 生命・食料科学専攻として継続することを確認している。そのため、平成 22 年 10 月 1 日から自然科学研究科 教育研究高度化センター 実践型教育部門に「農と食のスペシャリスト養成センター」担当として新任教授を、また平成 23 年 4 月 1 日から専任の非常勤事務職員を配置し、プログラムを継続実施するための体制を整えた。

支援期間終了後の具体的な計画としては、従来のプログラムの基本的な構成は維持しつつ、更に内容を改善・吟味し、より効果的な教育プログラムとして継続することとしている。

平成 23 年度は、既に新入大学院生に対するガイダンスと履修要件の確認がおこなわれ、博士前期課程 21 名、博士後期課程 3 名の合計 24 名が履修することとなった。4 月 15 日からは一部の授業が開始され、5 月 11 日から新潟食づくりプロジェクトの実習も開始されている。

予算的な面では、平成 23 年度については本プログラムの運営に必要な経費の徹底的な見直しをした上で、新潟大学の学長裁量経費を基礎として、さらに海外交流事業のための外部資金の獲得に努力することによって、実施している。また、継続性のある今後の資金計画を平成 23 年度中に立てる予定である。

この様に、本プログラムを継続することを前提に業務は開始されており、今年度からは更に内容を改善・吟味し、より効果的な教育プログラムにすべく、担当教員一丸となって検討を進めている。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<p> <input checked="" type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない </p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>地域に根ざした実践型のスペシャリストを養成するという目的に沿って、新たな運営体制が確立され、新たなプログラムが実施されて、大学院教育改革の着実な前進が見られた。</p> <p>特に、教育プログラムの評価・点検が十分行われ、必要に応じた改善が適切に行われた上に、支援期間終了後の展開に関する計画も具体的に進んでいる。</p> <p>実践型の農と食のスペシャリストを養成するという教育課程が確立され、履修学生や外部からの評価を得ている。養成した学生が、今後地域で期待された活躍をするかどうかについて、継続的な追跡調査と評価が望まれる。</p> <p>また、社会への情報提供についても、適切に行われている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>組織的な教育課程の大きな変更を通して、実践型スペシャリストという新しいタイプの人材育成を目指し、それに成功している。評価点検を適切に行い、必要な修正を加えながら、実効のある大学院教育改革が行われている。国際的なものも含め、インターンシップが教育課程の中で、きちんと位置づけられ、効果的に活用されている。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>本教育プログラムを通じて、結果として学生がどのような人材として育ったのかについて、問題点も含め、さらに適切に評価・公表することが望まれる。博士後期課程の学生用のプログラムについて、さらなる工夫が必要である。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 国際燃料電池技術研究者の基礎実学融合教育
機 関 名 : 山梨大学
主たる研究科・専攻等 : 医学工学総合教育部・応用化学専攻〔修士課程〕
機能材料システム工学専攻〔博士課程〕
取組代表者名 : 渡辺 政廣
キ ー ワ ー ド : 電池、電気化学、表面・界面、高機能触媒、ナノ機能材料

I. 研究科・専攻の概要・目的

医学工学総合教育部応用化学専攻（修士課程）

教員組織の構成：教授 18(1)、准教授 13(0)

学生数：85名、定員充足率：140%

医学工学総合教育部機能材料システム工学専攻（博士課程）

教員組織の構成：教授 22(1)、准教授 10(0)

学生数：39名、定員充足率：140%

平成22年5月現在。()内は外国人教員数で内数。

応用化学専攻（修士課程）では、化学物質やエネルギー・情報・物質の移動や変換メカニズムの解明により、人類社会に貢献する新機能物質の創造を目指した教育研究を行っている。これら教育研究を通して、機能物質および生命工学に関する高度な知識と最先端の技術を兼ね備えた人材の育成を目指している。平成23年度には、クリーンエネルギー特別プログラム（特別定員枠、学部修士一貫教育）の第一期生が修士課程に入学する。クリーンエネルギー研究センター・燃料電池ナノ材料研究センター所属の教員が中心となって、特別なカリキュラムを組んで教育・研究指導する。これにより、**クリーンエネルギー研究・技術分野を先導し、国際的にも通用する高度専門職業人、研究者を養成**する。

機能材料システム工学専攻（博士課程）では、科学技術立国を目指す我が国の国家的研究開発課題の中核をなす新素材及び高機能物質の創製開発、情報化社会のさらなる発展に資する各種先端ナノデバイスの開発研究などを主たる対象として総合的な教育研究を行っている。一連の学術的な基盤を教授するとともに、その**先端的知識と技術を新規産業分野の開拓に発展させることのできる創造的人材を育成**することを目的とする。本専攻は、「物質設計化学分野」、「電子機能開発分野」および「機能創造工学分野」の計3分野で構成されている。「物質設計化学分野」では、化学物質におけるエネルギー、情報、物質の移動や変換のメカニズムに関する教育と研究を通じて、機能物質に関する高度な知識と最先端の技術を備えた人材を育成する。「電子機能開発分野」では、将来の技術革新に必要な量子電子工学の先端技術と境界領域技術を理解し、新しい時代に対応できる広範な能力を有する人材の育成を目指している。「機能創造工学分野」では、自然環境と調和した人間活動を可能にするため、上記基盤技術およびその融合領域において技術開発が行える人材の育成を目指している。

II. 教育プログラムの目的・特色

燃料電池は、クリーンで高効率な次世代エネルギーシステムであり、21世紀のエネルギー・温暖化対策の切り札として世界的な開発競争が展開されている。10～20年後には、我が国だけでも10数兆円規模の関連産業の成長と雇用が見込まれるため、内閣府が策定した戦略重点科学技術の一つとして位置づけられている。これまで本学では、30年以上に亘って燃料電池教育研究を世界に先駆けて実施してきた。科学研究費補助金やJST戦略的創造研究推進事業により基礎研究を推進し、平成20年度

までの5年間は文科省の経済活性化リーディングプロジェクト「次世代燃料電池」を実施した。平成20年度からは、NEDOの実用化のための大型プロジェクト(7年間)も受託している。また、人材育成に関しては平成19年度から本学独自の「クリーンエネルギー特別教育プログラム(学部・修士6年一貫教育)」を新設して、意欲的な学部生を受け入れ、燃料電池専門教育の充実を図ってきている。今回の大学院教育改革推進プログラムにより、これまで本学で実践してきた教育理念(基礎学問に立ち返った応用研究課題の打破)の集大成を図り、将来の最先端研究を推進し国際的にも活躍できる燃料電池工学の技術研究者の養成を実践した。

この分野で求められる人材には、物理化学(特に、電気化学、触媒化学)、高分子化学、システム工学、機械工学、電気・電子工学などに亘る幅広い分野の基礎知識と開発能力が必須であるが、燃料電池工学の基礎から応用に至る全領域を網羅する大学院教育プログラムは世界でも例がない。本教育プログラムでは以下の3つの特色あるカリキュラムを柱とし、定員充足率及び就職率100%を達成しながら、国際的に通用する燃料電池技術研究者の養成を目指した。

1. 基礎・実学シンクロナイズド燃料電池教育(基礎学問と応用研究の回帰融合)

新設した燃料電池特別プログラムによる教育は、クリーンエネルギー研究センターと燃料電池ナノ材料研究センターの教員が中心となって担当した。この教員組織には、関連する従来の基礎科学・工学系教員に加え、燃料電池研究開発の第一線で活躍してきた企業技術者や外国人教師(+欧米のトップ研究組織からの招聘教授)も新たに加えた。類例のない燃料電池設計科学特論などの新規科目も開講して基礎から応用までを網羅する系統的な教育カリキュラムにより、基礎知識と実戦的研究開発能力を併せ修得させる本学独自の基礎・実学シンクロナイズド教育を実践した。また英語による教育の重点化により国際性を涵養した。

2. 国際的实践教育

修士課程では、インセンティブ・経験を涵養するため海外短期留学または国内燃料電池関連企業(パナソニック、東芝など)でのインターンシップを必須とした(初年度および2年度は博士課程にも適用)。留学先は、本学と連携を約束しているペンシルバニア州立大学、ポアチェ大学、モンペリエ大学、中国科学院化学研究所などであり、燃料電池分野の先端研究者らが学生の受入、研究指導を担当した。受け入れ先の研究者らは本学の客員教授として特別講義も行い、留学やインターンシップの成果を短期的なものに終わらせず継続させた。さらに、海外連携先の学生を本学で短期間受入れて相互協力関係を構築するとともに、本学学生の国際性の涵養に努めた。

3. リーダーシップ養成教育

実践的大学院教育のまとめとして、

- (1) 燃料電池関連の国際会議において英語での発表を課した。
- (2) 博士論文審査は外国人教授を副査とし、論文執筆は英語で行うことを必須とした。さらに、海外短期休学経験者は、英語で公聴会発表を行うことを必須とした。
- (3) 本学が主催する国際燃料電池ワークショップ(3年毎に開催)や国際燃料電池サマースクール(毎年開催)の企画運営にも組織委員やプログラム委員などとして積極的に参画させた。これら対外的な学術活動を通して、国際的燃料電池研究者の次世代リーダーとしての資質を着実に身につけさせた。

このような世界でも類をみない燃料電池工学に関する網羅的・系統的な国際教育研究の実践により、(1) 基礎に立ち返って応用課題を打破できる人材、(2) 燃料電池研究の国際的リーダー、(3) 燃料電池工学の伝承者を養成した。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

・平成 20 年度:

【修士課程】

- 燃料電池に関する特色ある講義(クリーンエネルギー変換工学特論、燃料電池設計科学特論)による基礎教育の充実
- 燃料電池ナノ材料研究センター・クリーンエネルギー研究センター所属教員による基礎・実学シンクロナイズド研究教育の開始
- 燃料電池先端研究者(外国人客員教授など)による特別講義の開講
- 専任外国人教員による英語プレゼン科目、論文・報告書・特許作成スキル科目の開始
- 応用化学演習科目による専攻内他研究室での実験演習と発表
- 応用化学専攻内での優秀者の表彰

【博士課程】

- 海外連携機関への短期留学
- 機能材料システム工学フィールドリサーチ科目による開発研究の実地経験
- 機能材料システム工学特別演習科目による関連学領域の調査研究
- 国内の燃料電池関連企業へのインターンシップによる就学体験
- 燃料電池サマースクールの企画・運営・準備
- 国際燃料電池ワークショップの企画・運営補助・準備
- 短縮修了者(主に社会人博士課程学生が対象)の選定と審査

・平成 21 年度:

【修士課程】

- 触媒化学特論、燃料電池ナノ材料特論、燃料電池反応解析特論などの新設科目開講
- 海外連携機関への短期留学
- 国内の燃料電池関連企業へのインターンシップによる就学体験
- 研究発表特論科目による研究計画、実験、結果のまとめと考察の一連の流れをまとめ、プレゼンテーションを行うための指導
- 最新のコンピュータソフトウェアによる外国語教育の開始
- 燃料電池ナノ材料研究センター・クリーンエネルギー研究センター所属教員を含む応用化学専攻の全担当教員による修士論文の審査

【博士課程】

- 海外連携機関への短期留学
- 量子物理化学特論、表面科学特論、燃料電池システム工学応用特論、触媒材料科学特論、燃料電池科学技術英語特論上級などの新設科目開講
- 博士研究中間発表会の開催(指導教官グループと学内外の関連分野研究者による中間審査)
- 本学主催の国際燃料電池ワークショップの開催(運営補助、ポスター発表)
- 短縮修了者の選定と審査(通常の課程学生含む)

・平成 22 年度:

【修士課程】

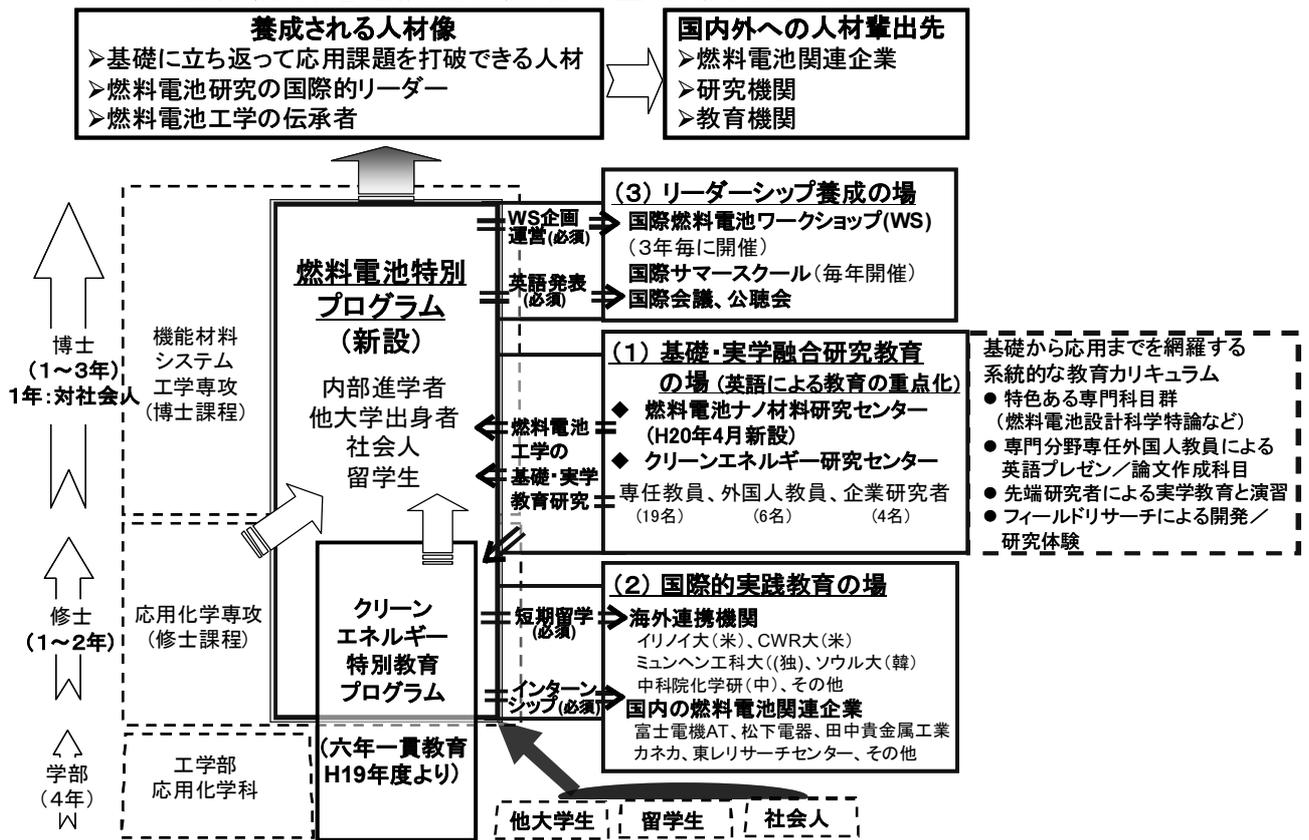
- 海外連携機関への短期留学
- 国内の燃料電池関連企業へのインターンシップによる就学体験
- 燃料電池ナノ材料研究センター・クリーンエネルギー研究センター所属教員を含む応用化学専攻の全担当教員による修士論文の審査

【博士課程】

- 教育研究成果のまとめ
- 本学主催の燃料電池サマースクールの開催(運営、口頭発表、パネルディスカッション)
- 短縮修了者の選定と審査(通常の課程学生含む)
- 外国人客員教授を副査とする英語による博士論文執筆、博士論文公聴会の実施

これら研究教育活動を平成 23 年度以降も継続するため、燃料電池研究拠点支援室を中心とした燃料電池大学院教育支援チームを立ち上げ、企画運営の見直しと改善、経費獲得活動を行う。

国際燃料電池技術研究者の基礎・実学融合教育プログラム



新設する燃料電池特別プログラムの特徴

(共通) 主・副(異専門分野)指導教員グループによる研究指導

修士課程

- ✓ 1年次に海外連携機関への短期留学、国内燃料電池関連企業へのインターンシップを選択必修
- ✓ 燃料電池に関する特色ある講義(クリーンエネルギー変換工学特論、燃料電池設計科学特論など)
- ✓ 燃料電池に関する幅広い研究テーマ(金属、セラミクス、高分子など燃料電池関連材料)から修士論文テーマを選択
- ✓ 応用化学専攻内での中間発表会の開催と優秀者の顕彰(応用化学専攻奨励賞)

博士課程

- ✓ 燃料電池ナノ材料研究センター、クリーンエネルギー研究センターに所属する専任教員、外国人教員、企業研究者らによる燃料電池の基礎から応用までを網羅する「燃料電池工学」の横断的教育研究
- ✓ 他では類を見ない英語重点的な燃料電池講義群(燃料電池システム設計特論、英語コミュニケーション特論など)
- ✓ 本学が主催する国際燃料電池サマースクール(毎年開催)、国際燃料電池ワークショップ(3年毎開催)への企画運営に参画
- ✓ 国際会議における英語口頭発表・英語による博士論文公聴会を必須化

基礎教育科目群

- (修士課程) 触媒化学特論、電極構造特論、高分子材料特論など
- (博士課程) 表面物性解析特論、電気化学材料特論など

基礎
教育研究
実学
(応用研究)

燃料電池ワークショップ およびサマースクール

- 英語発表必須化
- 企画運営にも参画
- 成果発表**
- 博士論文・公聴会の英語発表
- 外部審査とシンポジウム

応用教育科目群

- (修士課程) クリーンエネルギー変換工学特論、燃料電池設計化学特論など
- (博士課程) 水素エネルギー工学特論、システム設計特論など

海外連携機関
国内の燃料電池関連企業
短期留学・インターンシップ
(数ヶ月程度)の必須化

クリーンエネルギー研究センター
燃料電池ナノ材料研究センター
産業界での課題を取り入れた
生きた「燃料電池工学」の教育研究

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

1-1. 燃料電池に特化した講義科目の開設と基礎実学シンクロナイズド教育

クリーンエネルギー研究センターおよび燃料電池ナノ材料研究センターに所属する専任教員（パナソニックや日立などの産業界経験者や米国、韓国、中国からの外国人教員を含む）が中心となり、燃料電池の基礎から応用までを網羅する「燃料電池工学」の横断的教育研究を行った。応用化学専攻（修士課程）・機能材料システム工学専攻（博士課程）に設置した「燃料電池プログラム」を、本学が30年以上に亘って培ってきた燃料電池に関する教育研究教育と統合させて「燃料電池工学」として教授した。これにより、既設[平成19年度開始]の「クリーンエネルギー特別研究プログラム」と組み合わせた学部～修士～博士までが一貫した燃料電池教育を徹底することができた。

修士課程では触媒化学特論、燃料電池ナノ材料特論、燃料電池反応解析特論などを新設科目として開講し、既存のクリーンエネルギー変換工学特論、燃料電池設計科学特論などと共に、研究開発最前線に直結する基礎教育を実践した。博士課程では、量子物理化学特論、表面科学特論、燃料電池システム工学応用特論、触媒材料科学特論などの新設科目を開講し、燃料電池工学を網羅するカリキュラムできめ細かな指導を行った。講義内容は担当教員の専門性に合致しており、実学に基づいたレベルの高い教育内容である。特に、エネルギーが環境や人々の生活、産業や経済に与える役割・インパクトについては、産業界経験者が体系的に教育した。このような異分野補完の新教育カリキュラムにより、化学あるいは物理学に偏った学生の基本的素養を補完し、分野横断的に諸現象の根源を深く探求する能力を養成できた。

1-2. 国内外最先端研究者による特別講義

海外連携研究機関の招聘教授を中心に、国内外から燃料電池及び関連分野の第一人者を講師として定期的に招聘し、基礎から応用までを幅広く網羅した特別講義・セミナーを実施した（表1）。

表1 特別講義・セミナー実施状況

年度	所在	氏名	所属	役職	期間	内容	テーマ
20	海外	Ulrich Stimming	ミュンヘン工科大学	教授	7月3日～11日	講義	Direct alcohol fuel cells and other direct fuel cells
20	海外	Michael A. Hickner	ペンシルバニア州立大学	准教授	7月7日	講義	Cation and anion transport in functionalized polymers
20	海外	A. Manivannan	米国 エネルギー省 国立エネルギー技術研究所 (NETL) 電力システム部門	部門長	10月15日	セミナー	米国におけるエネルギー政策と研究開発動向
20	国外	Ulrich Stimming	ミュンヘン工科大学	教授	11月18日～24日	講義	Enzyme activity and in situ imaging of electrode surfaces
20	国内	西出 宏之	早稲田大学理工学術院	教授	12月4日～5日	講義	機能性高分子：設計・合成と応用展開
20	国内	池口 隆	日立製作所 電力・電気開発研究所	所長	12月12日～13日	講義	エネルギーおよび環境に関する技術開発
20	国内	飯山 明裕	日産自動車 燃料電池研究所	所長	2月11日	講義	日産自動車における最新の燃料電池開発の現状と展望
20	海外	石川 泰行	プエルトリコ大学	教授	3月7日～10日	セミナー	Quantum chemical modeling of reactions related to the fuel cell anode
21	国内	岩倉 千秋	大阪府立大学	名誉教授	10月29日～30日	講義	基礎電気化学
21	国内	渡辺 正義	横浜国立大学大学院工学研究院	教授	11月19日～20日	講義	応用電気化学
21	海外	Li Jun Wan	中国科学院化学研究所	教授	11月26日～28日	講義	固体表面科学

21	国内	逢坂 哲彌	早稲田大学理工学術院	教授	2月2日	セミナー	最新の研究紹介
22	国内	鳥飼 直也	三重大学 大学院工学研究科	准教授	6月18日 ~19日	講義	中性子による物質界面構造のin-situ観察
22	海外	Ulrich Stimming	ミュンヘン工科大学	教授	7月26日 ~27日	講義	Influence of particle agglomeration on the catalytic activity of carbon-supported Pt nanoparticles in CO monolayer oxidation
22	海外	Marc Koper	ライデン大学	教授	8月3日	講義	Electrocatalysis on gold and platinum electrodes in alkaline solution
22	国内	Petra Bele	ミュンヘン工科大学	研究員	8月23日 ~26日	セミナー	触媒ナノ粒子粒度解析法の導入
22	国内	魚崎 浩平	独立行政法人 物質・材料研究機構	主任研究員	1月29日	講義	燃料電池用電極触媒及び電解質挙動の分光分析
22	国内	多田 智之	田中貴金属工業(株)	チーフマネージャー	12月7日	講義	燃料電池用電極触媒
22	国内	稲葉 稔	同志社大学理工学部	教授	12月16日 ~17日	講義	燃料電池、蓄電池の開発最前線
22	海外	Andrzej Wieckowski	イリノイ大学	教授	2月25日 ~26日	講義	Update on Broad Band Sum Frequency Generation

1-3. 海外短期留学およびインターンシップ

表2 海外短期留学およびインターンシップ実施状況

平成20年度			平成21年度			平成22年度		
(株)カネカ	2人	4週間	(株)島津製作所	1人	3週間	(株)カネカ	3人	3週間
(株)キャタラー	2人	2週間	新日本石油(株)	2人	2週間	富士電機ホールディングス(株)	1人	4週間
(株)島津製作所	1人	5週間	(株)東芝	1人	2週間	(株)東芝	1人	2週間
東京電力(株)	1人	3週間	東芝燃料電池(株)	2人	2週間	(株)堀場製作所	1人	2週間
(株)日立製作所	1人	4週間	パナソニック(株)	1人	3週間	ポアティエ大学(フランス)	2人	4週間
富士電機アドバンステクノロジー(株)	1人	3週間	ポアティエ大学(フランス)	2人	4週間			
ペンシルベニア州立大学(米国)	2人	3週間	中国科学院化学研究所(中国)	2人	3週間			
ポアティエ大学(フランス)	2人	3週間	モンペリエ大学(フランス)	2人	3週間			
合計 8 機関、12 人のべ 39 週間			合計 8 機関、13 人のべ 30 週間			合計 5 機関、8 人のべ 15 週間		



図1 ポアティエ大学(フランス)への短期留学(平成22年度)

国際的実践教育の一環として、海外短期留学または国内燃料電池関連企業でのインターンシップを必須とし、実施した。留学先は、本学と連携を約束しているペンシルベニア州立大学、ポアティエ大学、モンペリエ大学、中国科学院化学研究所などである。平成 20～22 年度の実施状況を表 2 に示す。

学生の派遣期間中には、海外教育研究機関および関連企業の責任者と連絡を密に取り合い、教育研究の効果を確かめながら研修を進めた。特に、海外短期留学の際には指導教員が共に渡航し打ち合わせやセミナーを行い、学生が速やかに効率よく留学活動を開始できる環境を整えた。海外短期留学中における活動例を図 1 に示す。また短期留学及びインターンシップ後には専攻内で発表会を開催し、派遣の成果を確認するとともに次年度派遣予定学生の意識を高めることに努めた(図 2)。海外留学を行った学生に対しては、発表から質疑応答までをすべて英語で行い、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力、ディベート能力の一層の向上を図った。



図 2 海外短期留学およびインターンシップ報告会

1-4. 海外留学生の受け入れ

海外からの研究者や留学生も積極的に受け入れた。例えば、ポアティエ大学の博士課程学生を約 1 ヶ月間（滞在期間平成 22 年 7 月 1 日～27 日）受け入れ、本学学生と共に研究を行うことにより国際的感覚を養成した。教員も含めて専攻内で短期留学成果報告会を行い、活発な議論を行った(図 3)。



図 3 ポアティエ大学短期留学生の成果報告会

1-5. 国際的リーダーシップ養成教育

本学が主催する国際燃料電池ワークショップ(3 年ごとに開催)および若手研究者を対象とした国際燃料電池サマーセミナー(ワークショップ開催年を除く毎年開催)の企画運営に学生自らが参加した。また、燃料電池分野の全学生が口頭・ポスター発表を行った。さらに新しい試みとして、学生を中心としたグループディスカッション(全て英語)を企画し、ディベート能力を高めた。

<第 5 回国際燃料電池ワークショップ 2009> 平成 21 年 8 月 23 日(日)～24(月) 山梨県甲府市

【主催】山梨大学

【共催】NEDO、国際電気化学会、電気化学会、日本化学会、高分子学会、触媒学会、日本エネルギー学会

【後援】文部科学省、経済産業省、山梨県、JST、JHFC、石油産業活性化センター、日本自動車研究所、エンジニアリング振興協会、日本ガス協会、新エネルギー財団、産業技術研究所、固体高分子形燃料電池先端基盤研究センター、FCCJ、FCDIC、山梨科学アカデミー、甲府商工会議所

参加者：約 200 名、海外(米国、英国、ドイツ、フランス、韓国、中国など)からの参加者を含む

このワークショップは招待講演(口頭発表)とポスター発表から構成され、日米欧アジアの各分野の研究、開発のリーダーを招待し、講演と討論に十分な時間をかけ、ポスターセッションの討論時間も十分にとり、通常の学会では得られない深い認識と研究交流の促進を目的とした(図 4)。

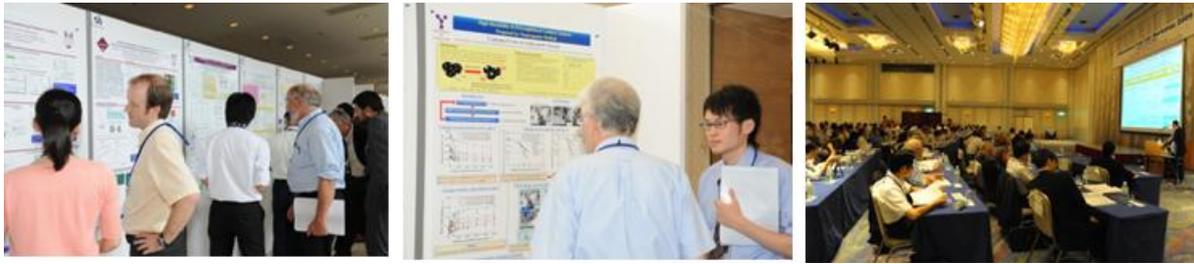


図4 第5回国際燃料電池ワークショップ2009（左と中央はポスター発表、右が招待講演）

<第1回国際燃料電池サマーセミナー2010> 平成22年8月17日(火)～20日(金) 山梨県河口湖町
 【主催】山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター・クリーンエネルギー研究センター
 【共催】NEDO、山梨県、日本化学会、電気化学会、高分子学会、触媒学会
 参加者：約90名（大学院生以上）、海外（米国、英国、ドイツ、デンマーク、韓国、中国、香港、シンガポール、パキスタン、ベトナムから約30名参加）からの参加者を含む



図5 第1回国際燃料電池サマーセミナー2010（左からグループディスカッション、ポスターセッション、招待講演）

本教育プログラムに携わる大学院生(博士課程)は、組織委員あるいはプログラム委員として企画運営にも参加した。本セミナーには国内外から90名以上の若手研究者が参加し、「基礎から応用まで」をコンセプトに触媒、電解質膜、MEA、燃料電池自動車の分野で活躍する7名の新進気鋭の講師陣による講演会を通じて議論・討論を行った。さらに、ショートプレゼンテーション、ポスター発表、グループディスカッションを設け、若手研究者が燃料電池研究・技術の現状や課題、今後の展開について活発に議論を行い、理解・交流を深めることができた。特にグループディスカッションでは、各自の研究内容を関連研究者らで構成するグループ内で活発に議論し、国内外の燃料電池若手研究者・技術者の育成、研究交流促進に貢献することができた(図5)。

1-6. 外国人教員および最新ソフトウェアによる英語教育

上述の国際的リーダーシップ教育に加えて、本教育プログラムに携わる大学院生は、研究発表会、英語論文執筆演習、英語口頭発表練習、国際論文輪読、を定期的に行ってきた。専門の異なる複数の教員(専任教員19人、外国人教員6人)が、指導教員グループを作り、個々の学生の習熟度を定期的にチェックし、履修指導、研究指導など、随時適切な指導を行った。英語を母国語とする教員による燃料電池科学技術英語特論(修士)および同上級(博士)では、英語でのプレゼン及び討論スキル向上プログラムを含め、学生に対するきめ細かな少人数教育を実施した。さらに、日常的に英語力を強化する目的のため演習用コンピューターを学生全員に貸与し、英会話演習ソフト「Rosetta World Ver. 3」、英語論文作成支援ソフト「End Note 2」を配布し、学生自身が効率的に学習できるよう支援した。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

1-1. 修了生の就職および進学状況

本プログラムで育成された修士課程修了生の中で、就職希望者はその全員が希望する大手電気メーカー、自動車メーカー、材料メーカーに就職した。一方、博士課程進学者数も着実に増加した。本プログラムにより学生自身が研究者としての自覚に目覚め、燃料電池工学分野を極めたいという意識が高まった結果と言える。博士課程修了生も毎年就職率 100%を達成し、その就職先は、パナソニック、日産自動車、日立マクセルなどの大手企業である。本学大学院生が、将来の燃料電池工学、材料工学等の研究・技術分野における先導者として、世界をリードする企業から高い評価を受けていることを示している。博士課程在籍者数は毎年着実に増え続けているので、来年度以降も益々多くの博士学位取得者を輩出見込みである。

表 3 燃料電池分野を専攻した学生の就職および進学状況

	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
修士 修了者数	5 人	10 人	9 人	8 人
就職者(就職率)	3 人(60%)	7 人(70%)	5 人(56%)	6 人(75%)
進学者(進学率)	2 人(40%)	3 人(30%)	4 人(44%)	2 人(25%)
博士 在籍者数	5 人	7 人	11 人	15 人
修了者数	3 人	2 人	1 人	7 人
就職者(就職率)	3 人(100%)	2 人(100%)	1 人(100%)	7 人(100%)

1-2. 入学志願者数および定員充足率

修士課程では、本プログラム実施期間を通じて入学志願者数が定員を大きく上回り、定員充足率も 140%以上となった。これは学部生にとって本プログラムが魅力的な教育課程であることを示している。博士課程においても、在籍者数が増加しながら平成 22 年度には定員充足率が 140%に達した。内部進学者に加えて、社会人学生が大幅に増加したことが特徴である。これは、本プログラムが産業界から高い評価を受けているためである。

表 4 志願者数および定員充足率

	平成 19 年度*	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
修士 入学定員	30 人	30 人	30 人	30 人
志願者数	49 人	50 人	45 人	46 人
入学者数	38 人	42 人	43 人	42 人
定員充足率	127%	140%	143%	140%
博士 入学定員	13 人	13 人	13 人	10 人
志願者数	10 人	12 人	7 人	11 人
入学者数	12 人	11 人	10 人	14 人
定員充足率	92%	85%	77%	140%

*平成 19 年度の修士課程は物質生命工学専攻の数値

1-3. 論文および学会での発表数等

本プログラムにより、論文および学会発表件数はいずれも著しく増加した。また、学会発表に対して以下の賞が授与された。大学院生が行った研究レベルが国内外に高く評価されるとともに、徹底した英語教育が着実に成果を結んだ。

- 1) 平成 20 年度 電気化学日米合同大会 (PRiMe2008) 最優秀ポスター賞

- 2) 平成 21 年度 第 103 回触媒討論会優秀ポスター賞
- 3) 平成 22 年度 第 15 回 JPIJS 若手研究者のためのポスターセッション優秀ポスター賞
- 4) 平成 22 年度 第 1 回国際燃料電池サマーセミナー2010 優秀ポスター賞 3 件

表 5 大学院生の論文および学会での発表件数

	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
論文発表件数	21	25	36	57
学会発表件数 (国外)	102 (16)	123 (22)	161 (42)	136 (35)

1-4. リサーチアシスタント採用数

本プログラム実施期間中において、修士課程学生の TA 採択率は毎年 50%程度であり、博士課程でも 32~54%もの多くの学生を RA として採用した。特に、修士・博士いずれにおいても燃料電池分野を専攻した学生の RA・TA 採用率は 100%である。大学院生が教育・研究に主体的に携わることによって自己の研究活動の位置付けを明確にし、上述した論文数増加、ポスター賞受賞などの成果につながったと結論できる。

表 6 RA・TA 採用者数 (採用率)

	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
修士課程	42 人 (51%)	23 人 (54%)	41 人 (50%)	39 人 (46%)
博士課程	9 人 (26%)	12 人 (32%)	21 人 (54%)	20 人 (51%)

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

燃料電池教育研究は本学の中期目標／中期計画の中での重点課題として位置付けられており、本教育プロジェクト修了後も、今後も強力に推進すべき本学の中核プロジェクトとして捉えられている。今回の教育プログラムで目的として掲げられていた、1)「燃料電池工学」に特化した独自の教育プログラム、2) 基礎と実学がシンクロナイズした燃料電池教育(基礎学問と応用研究の回帰融合)、3) 国際的実践教育、4) リーダーシップ養成教育は、全て目標通りの成果を挙げ、本学における燃料電池教育研究を大きく改善・充実させることに成功した。このことは、プログラム関連教員による自己点検会議、海外教育研究機関および関連企業からの報告、国際燃料電池ワークショップおよび国際サマースクールにおけるアンケート調査、さらに企業約 20 社からの書面でのアンケート結果において高い評価を受けていることから明らかである。

学内においても本教育プログラムの成果はきわめて高く評価されている。プログラムの成果を全学レベルで発展させることを目的として、出来る限り平成 23 年度より、**燃料電池分野・太陽エネルギー分野・エネルギー変換材料分野・新エネルギー工学分野の 4 分野による「グリーンエネルギー変換工学専攻」(本学では初となる、修士博士 5 年一貫大学院課程)**を新設し、グリーンエネルギーの本格的普及をめざした教育研究が行えるように準備を進めている。この「グリーンエネルギー変換工学専攻」においては、グリーンエネルギー変換工学分野の幅広い分野の教員を結集した世界最先端の教育研究を行うとともに、企業との連携による企業内講座や長期インターンシップ等も導入し、グリーンエネルギー変換工学分野で世界をリードする人材の育成に努める。論理的な思考、説得力のある文章構成、専門的な論文作成能力を習得するとともに、国際的な視野を育むことを目的に、北米 3 機関、東アジア 3 機関、欧州 5 機関などの連携教育研究機関と国際協働ネットワークを形成し、相互協働教育を推進して単位互換や試験共通化にまでつなげることを目指している。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

山梨大学および大学院のホームページにおいて、本プログラムの目的や特色、教育課程の概要について紹介している。また、**本プログラム専用のホームページを開設**し、活動や成果内容、カリキュラムの特色と履修内容、担当教員リストと研究室へのリンク、入学試験情報なども公開している。さらに、これらの情報は海外への情報提供のため、英語版も公開している。

山梨大学大学院 医学工学総合教育部ホームページ（日本語、英語）

URL: <http://www.eng.yamanashi.ac.jp/gakubu/graduateInfo/graduate07.html>

URL: <http://www.eng.yamanashi.ac.jp/english/gakubu/graduateInfo/graduate07.html>

「国際燃料電池技術研究者の基礎実学融合教育」プログラムホームページ（日本語、英語(図 6)）

URL: <http://www.eng.yamanashi.ac.jp/fuelcell/>

URL: <http://www.eng.yamanashi.ac.jp/fuelcell/english/index.html>

- ・採択時に**大学広報を通して記者会見**を行った。本プログラムの趣旨と目的がマスコミで報道され、広く知られることとなった。また、記者会見の内容は大学ホームページにおいて公開した。
- ・中間期（平成 21 年度末）においてプログラムの内容と成果を簡潔にまとめた**パンフレットを作成**(図 7)し、文部科学省や国内外の高等教育研究機関へ配布した。
- ・終了時に**成果報告集を作成**し、文部科学省や国内外の高等教育研究機関へ配布した。
- ・連携機関を始め海外教育研究機関から教授・研究者・学生を受け入れ、本プログラムの内容や成果を積極的に公表した。
- ・上述のように、本学主催の国際燃料電池ワークショップおよび国際燃料電池サマーセミナーにおいて、本プログラムの活動状況を報告した。
- ・海外短期留学には指導教員が必ず付き添い、本プログラムの趣旨や目的を説明した。また、留学先では学生が成果内容を発表した。
- ・本プログラムによって得られた研究成果は、審査付きの国際学術雑誌（Angew. Chem. Int. Ed., Chem. Commun., J. Phys. Chem., Langmuir, Macromolecules, Electrochim. Acta など）に積極的に公開した。
- ・そのほか、国内外の学術会議（電気化学会、電池討論会、高分子学会、触媒討論会、表面学会、Electrochemical Society, International Society of Electrochemistry, American Chemical Society など）において、本プログラムによって得られた研究成果を積極的に公開した。



図 6 プログラム専用ホームページ(英語版)



図 7 プログラムのパンフレット表紙

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

1-1. 本学の大学院教育へ果たした役割と波及効果

本教育プログラムの大きな役割は、本学が平成 19 年度より独自に開始していた「クリーンエネルギー特別教育プログラム」(学部修士 6 年一貫教育)の教育内容を、学年進行を待たずして実践できた点である。さらに、この教育理念を博士課程にまで拡充することができ、「燃料電池工学」を系統的かつ横断的に教育することができた。これにより、産業界からも要望の強い高度に教育された燃料電池技術研究者をいち早く社会へ送り出すことができた。

他方、授業料免除やリサーチアシスタント制度など大学院学生に対する十分な支援を行い、学問・研究活動に専念する環境を整えることができた。現在在籍している学部生や大学院生はもちろん、高校生や他大学生に対しても、基礎と実学を融合させた教育システム、海外短期留学、国内インターンシップ、英語教育、リサーチアシスタントなどの魅力的な大学院教育の場を提供することによって、学習意欲と進学意欲を助長することができた。これら効果は、具体的に進学率、定員充足率、就職率(特に、学生本人が希望する燃料電池関連企業)の増加として明確に示された。また、学術論文や学会発表の質と数の向上、権威ある学会の受賞にも繋がり、学生の研究活動が著しく活性化した。

以上のように、本教育プログラムは本学の大学院教育の向上に大いに貢献した。また、本学の今後の方向性を定める上でも重要な意味を持ち、山梨大学を中心とした燃料電池教育研究拠点の形成を目指すこととなった。

1-2. 我が国の大学院教育への波及効果

学際的な領域である燃料電池工学を学部大学院で一貫して教育するシステムはこれまでに例がなく、本学が世界に先駆けて実践しその有効性を実証できたものと自負している。本プログラムの成功は、今後ますます需要が増えることが予想される新しい学術領域や複合領域における教育システムのモデルケースと位置付けられる。その内容や成果は、ウェブサイトやパンフレットを通して、他大学・大学院、高校、関係企業、関係省庁などに広く公開し積極的にアピールした。

本プログラムにおいて学生自身が行った対外活動によって、他大学へ効果が波及したことも特筆すべき点である。例えば、学生らが中心になって企画運営を行った国際燃料電池サマーセミナーでは、国内主要大学(京大、阪大、東北大、東工大、首都大東京、早大など)から多くの学生が参加し、プログラムの内容や成果を所属大学へ持ち帰り宣伝することとなった。米国、英国、ドイツ、デンマーク、中国、韓国、台湾などからも若手研究者が多数参加し、本プログラムを世界的に知らしめることができた。これが契機となっていくつかの国内教育研究機関・国外大学と協定を締結することとなり、学生の相互受け入れ、社会人の再教育、海外長期留学・インターンシップ、単位互換、試験共通化などを目指した関係を構築している。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

燃料電池教育研究は、本学の中期目標／中期計画の中で重点課題として位置付けている。今後も強力で推進すべき本学の中核プロジェクトとして捉えており、**支援期間終了後も本プログラムの内容は恒常化して継続**する。特に経費が必要となる海外短期留学・インターンシップを行うための学内経費を確保した。また、クリーンエネルギー研究センターや燃料電池ナノ材料研究センターの教員は今後も維持または増員する計画であり、きめ細かな指導体制を維持できる。本教育プログラムの発足に合わせて設置した燃料電池研究拠点支援室(常勤事務職員 8 名を配置)も引き続き存続し、燃料電池教育研究への支援体制は万全に整備されている。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input checked="" type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>本プログラム実施により、当初の目的は達成されているものと判断できる。燃料電池工学分野に大きく寄与しており、優れた人材の輩出拠点となっている。</p> <p>学内で進行させていた他の教育プログラムの進行を加速させるなど、当該大学における波及効果は顕著に認められる。また、国内外の先端研究者による特別講義、短期留学、インターンシップ、ワークショップ、サマーセミナーなどを積極的に実施し、学際的・先端的分野における教育プログラムのモデルケースとしてもその波及効果が期待され、評価できる。</p> <p>支援期間終了後の大学による自主的・恒常的な展開については、本教育プログラムを大学の中核プロジェクトとして捉え、財源の確保や教員の指導体制の充実などの措置が整えられている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>燃料電池工学拠点として世界的に見てもユニークな分野を強化している。全学をあげての取組が高く評価でき、学長のリーダーシップに卓越したものがあることが窺える。特に、新エネルギー関連分野において修士博士5年一貫大学院課程の新設を試みるなど、支援期間終了後の計画に極めて具体性のある方策がなされている。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>比較的狭い研究分野を対象とした教育プログラムだからこそ、失われる部分もあるはずである。本教育プログラム実施によって浮かび上がるマイナス点の分析も重要である。燃料電池研究の将来を考えたとき、時代の流れとともにどのようにターゲットをシフトしていくのか、10年、20年後の拠点のあり方についても考えておく必要がある。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: グローバル化に向けた実践獣医学教育の推進
機 関 名	: 岐阜大学
主たる研究科・専攻等	: 連合獣医学研究科・獣医学専攻
取 組 代 表 者 名	: 石黒 直隆
キ ー ワ ー ド	: 外国人教員による科学英語、実践実習、海外研修、ジョイント・ワークショップ

I. 研究科・専攻の概要・目的

1. 研究科・専攻の概要

岐阜大学連合獣医学研究科は、4つの構成大学（帯広畜産大学、岩手大学、東京農工大学、岐阜大学）と4つの連携機関（国立感染症研究所、国立医薬品食品衛生研究所、農研機構動物衛生研究所、JRA競走馬総合研究所）からなる連合大学院である。本研究科は、構成員120名（教授と准教授）の教員と122名の大学院生を有する4年間一貫教育の獣医学専攻の博士課程であり、獣医学に関する独創的で先端的研究を施行しうる研究者や多方面で活躍できる専門職業人を育成し、関連科学と社会に寄与することを目標としている。

2. 人材養成目的

本研究科は、一大学では実施できない多彩な教育科目を有し、構成4大学および4連携機関で連携して教育科目を実施している。特に入学1年次には入学者全員を一堂に集めて獣医学特別講義（4泊5日の合宿形式）を実施したり、他大学や連携機関の先生が他大学を訪問して講義を行う学際領域特別講義を実施している。本研究科は、指導教員による論文指導だけでなく、学際的な教育科目を積極的に導入し、教育内容の自己点検を進めてきた。しかし、ヒト、動物、物資が国境を越えて広く流通するようになり、越境性感染症の広がりが懸念されると共に、国際感覚と危機管理をベースとした実践的な即応力が、獣医療に関わる獣医学研究者に強く求められた。また、上記目標を達成するには、国際通用性を高める履修科目の導入や幅広い学際的な素養に裏づけられたコミュニケーション力の育成が必要となった。

II. 教育プログラムの目的・特色

1. 教育プログラムの目的

本プログラムは、従来の教育科目にIT技術を導入して充実させ、博士課程の学生が広い視野で異分野の研究者と交流して、世界で活躍できる獣医学研究者を育成する。世界的な感染が危惧される鳥インフルエンザや口蹄疫などに対する危機管理能力の育成、食の安全性に関する深い現状認識と分析能力の育成、高度化する獣医療への対応など広範囲な領域で活躍できる獣医学研究者が求められている。本プログラムは、海外での研修やワークショップを通じて、現状の把握と問題解決力を有するグローバル化時代の獣医学研究者の育成を目的とする。

2. 教育プログラムの特色

獣医学研究者の資質として強く求められているのは、深い洞察力と危機予測能力、粘り強い学習能力、国際的な即応力である。特に、感染症、食の安全性、産業動物と家畜衛生、伴侶動物医療の高度化は、獣医学領域で社会的要請の強い項目である。本プログラムは、外国人教員を雇用することにより実践的な科学英語教育を充実させると共に、集中ゼミナールや他国とのジョイント・ワークショップを開催して科学コミュニケーション力を育成する。また、3連携機関での実践実習を行い高度な技術力を育成する。さらに21世紀COEプログラムで築いた東南アジアの大学（タイ・カセサート大学、インドネシア・ボゴール農業大学など）との共同研究を通じて実践的な獣医技術力の大切さを体験させる。また、欧米の獣医科大学で先進的な獣医臨床教育を体験させるのを特色としている。

3. 養成される人材像

本プログラムは、社会的要請の高い獣医学研究者の育成を目標としているが、特に下記に示した人材を育成するには、語学力の向上、海外で通じる実践力、学際的素養と倫理観の育成が必要である。

- ・動物由来感染症や人獣共通感染症を専門とし、危機管理能力を有する獣医学研究者
- ・産業動物と家畜衛生に関して問題解決能力を持つ産業動物研究者
- ・食の安全に関して深い知識を持ち、国際化対応力を有する獣医公衆衛生部門の研究者
- ・先進的な獣医臨床技能を有し、国際的な視野にたけた高度臨床獣医学研究者

4. 期待される成果

本プログラム実施により以下の効果が期待されている。

(1) 問題発掘と解決能力を有し、生涯に渡って研究者として継続できる研究能力の育成

獣医学研究者に必要な倫理観と研究に向けた強い精神力が育成される。特に1年次で実施する獣医学特別講義や学際領域特別講義等では、幅広い知識と学際的な素養を育成する。また、3 連携機関による実践実習では、先端的な技能の習得が可能となる。

(2) 国際感覚と科学コミュニケーション力の育成

外国人教員による科学英語および集中ゼミナールにより、語学力の亢進と英語によるコミュニケーション力の育成が期待される。また、海外の大学とのジョイント・ワークショップ等により国際感覚が身につく。さらに、海外研修（海外フィールド実習や海外短期集中コース）の参加により、世界的な視野と海外で活躍するのに必要な実践力が育成される。

5. 独創的な点

- ・連合大学院の特徴を十分活用し、1 大学では実現できない多様な履修科目を提供した。特に、3 連携機関（国立感染症研究所、国立医薬品食品衛生研究所、農研機構動物衛生研究所）では、現在実際に実施されている各種感染症および食品に関する診断法や検査方法について体験できる。
- ・外国人教員の雇用により 4 大学で履修内容が統一された科学英語の授業が可能となる。
- ・集中ゼミナールや海外の大学とのジョイント・ワークショップの開催により、海外との人的交流が盛んになると共に、国際的な感覚と実践力が身につく。
- ・学位論文指導に他大学の教員（第二副指導教員）の指導を仰ぎ、学位の集団指導体制が確立する。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

1. 連合獣医学研究科の組織

岐阜大学連合獣医学研究科は、4 つの構成大学（帯広畜産大学、岩手大学、東京農工大学、岐阜大学）と 4 つの連携機関（国立感染症研究所、国立医薬品食品衛生研究所、農研機構動物衛生研究所、JRA 競走馬総合研究所）からなる研究科である。4 大学と 4 連携機関の講義や会議は、連合農学研究科が導入した SINET3（多地点遠隔通信システム）を用いて行うことができる。構成する 4 大学と 4 連携機関を図 1 に示した。

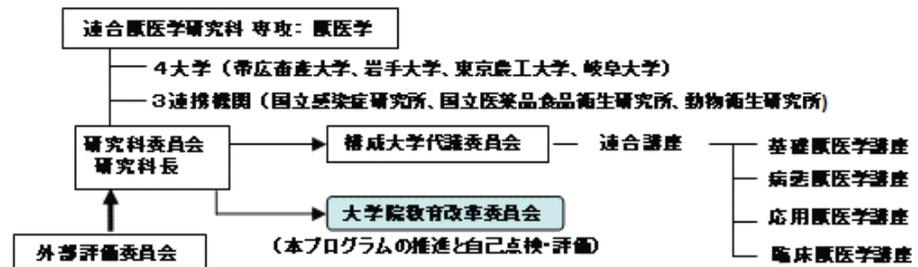
図 1: 岐阜大学大学院連合獣医学研究科の組織図



2. 本プログラム実施機構と運営図

本研究科は、研究科委員会の下に研究科全体を運営する組織として、構成4大学から2名ずつ選ばれた代議委員8名から構成される構成大学代議委員会が存在する。本研究科では、各大学からの代議委員1名と、研究科長1名、研究科長補佐1名、3連携機関からの代表者各1名の計9名で「大学院教育改革委員会」を組織し、本プログラムの企画、運営および評価を実施した(図2)。

図2:本プログラムの運営図



3. 履修プロセス

本プログラムで実施する履修プロセスの概念図を図3に示した。獣医学専攻は4年一貫教育であることから、図3のごとく、年度ごとに履修科目を選択することにある。本プログラムの採用に伴い、履修プログラムを検討し新規に導入した科目を単位化して整備した。新規科目は以下の通りである。

1年次：獣医学特論Ⅰc(科学英語Ⅰ)

2年次：獣医学特論Ⅱc(科学英語Ⅱ)

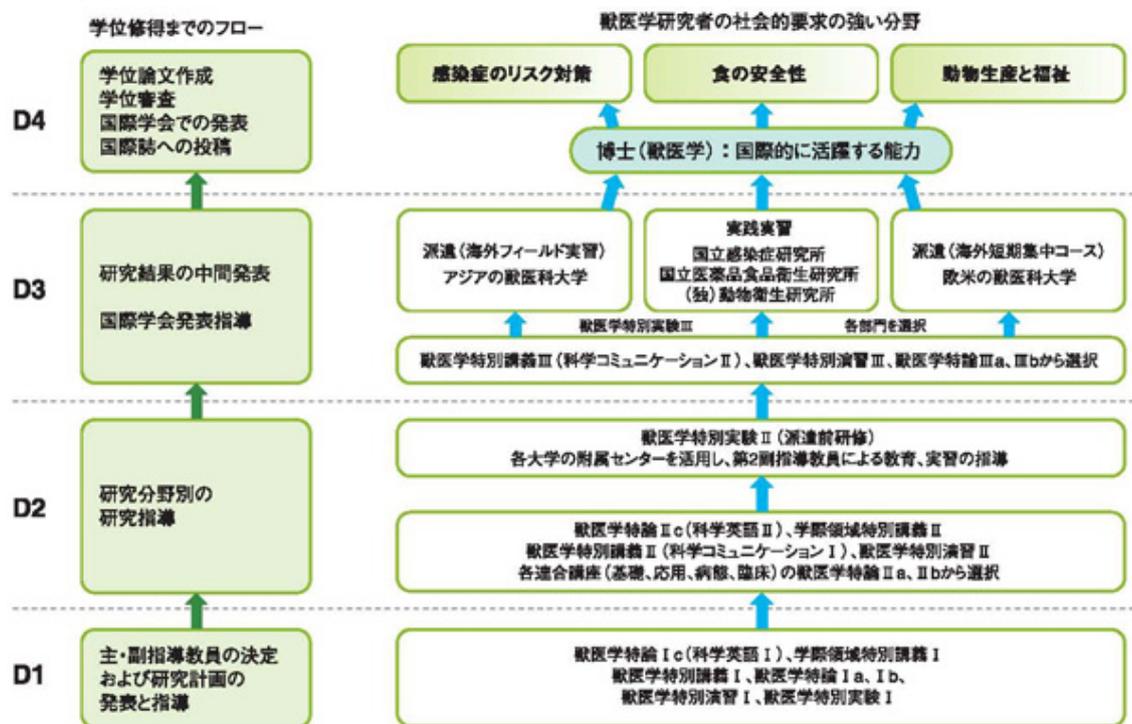
獣医学特別講義Ⅱ(科学コミュニケーションⅡ：集中ゼミナールやワークショップ)

3年次：獣医学特別講義Ⅲ(科学コミュニケーションⅢ：集中ゼミナールやワークショップ)

獣医学特別実験Ⅲ(海外派遣事業：海外フィールド実習、海外短期集中コース)

(実践実習：3連携機関を用いた実習、主に外国人留学生を対象)

図3:履修プロセスの概念図



IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか
平成20年度の取り組み (平成20年10月～平成21年3月まで)

平成20年度は採択後半年の活動であり、大学院教育改革委員会での事業内容の検討、履修プログラムの整備、海外フィールド実習や海外短期集中コースの為の海外事前調査を実施した。

① 大学院教育改革委員会：平成 20 年 10 月 17 日、11 月 21 日、平成 21 年 1 月 19 日、2 月 20 日の 4 回開催した。主な検討事項は以下の通りである。

- ・大学院教育改革委員会の委員の承認と本プログラムの事業内容と経費の説明
- ・プログラム実施内容の検討（科学英語の実施内容、海外事前調査の検討、集中ゼミナール）

写真 1: 第 1 回



写真 2: 第 2 回



写真 3: 第 3 回



写真 4: 第 4 回



② 大学院生への経済支援

RA 経費として 8 名、および TA 経費として 40 名に支援した。

③ 科学英語（獣医学特論 I c・II c）

4 大学（帯広畜産大学、岩手大学、東京農工大学、岐阜大学）で科学英語 I c・II c を実施した。岩手大学と東京農工大学では学内の外国人教師にて実施したのに比べて、帯広畜産大学と岐阜大学は外部講師に依頼して実施した。

帯広畜産大学

岩手大学

東京農工大学・3 連携

岐阜大学

2 月 4 日～3 月 25 日

2 月 4 日～2 月 20 日

2 月 12 日～3 月 10 日

2 月 20 日～3 月 19 日

科学英語 I : 10 名, II : 6 名

I : 4 名, II : 2 名

I : 9 名, II : 5 名

I : 12 名, II : 7 名 参加

写真 5: 科学英語



写真 6: 科学英語



写真 7: 科学英語



写真 8: 科学英語



④ 科学コミュニケーション（獣医学特別講義 II・III）平成 21 年 2 月 17 日～18 日、岐阜にて集中ゼミナールを開催した。参加学生 34 名
演題は途上国での経済問題、国際ネットワーク活動、海外での研究と健康管理、海外実習の意義など、学際的な内容にて英語で実施した。学生の評価も良かった。

写真 9: 第一回集中ゼミナール



⑤ 海外派遣事業（海外フィールド実習、海外短期集中コースの事前調査） 教員と学生が参加

- ・インドネシア（ボゴール農業大学、タドラカ大学）平成 20 年 11 月 2 日～7 日、1 名
- ・タイ（カセサート大学、チュラロンコン大学、マヒドン大学）、マレーシア（マレーシア獣医大学）平成 20 年 12 月 20～26 日、1 名、平成 21 年 2 月 9～13 日、2 名（うち学生 1 名）
- ・米国（フレッド・ハッチンソン癌研究センター）平成 21 年 3 月 8～11 日、1 名
- ・米国（アイオワ州立大学）平成 21 年 3 月 14～20 日、1 名
- ・ドイツ（ミュンヘン大学）平成 21 年 3 月 16～29 日、1 名
- ・米国（ウィスコンシン大学）平成 21 年 3 月 21～30 日、1 名
- ・韓国（ソウル大学獣医学部）平成 21 年 3 月 15～20 日、学生 1 名

写真 10: 事前調査



写真 11: 事前調査



写真 12: 事前調査



写真 13: 事前調査



写真 14: 事前調査



表1 平成20年度大学院教育改革支援プログラム (履修者数のまとめ) 単位：人数

大学名	科学英語	科学コミュニケーション	事前調査	研修	TA	RA
帯広畜産大学	16	6	0	0	0	2
岩手大学	6	3	1	0	9	2
東京農工大学	13	5	1	1	0	2
岐阜大学	19	16	5	1	31	2
3連携機関	1	4	0	0	0	0
合計	55	34	7	2	40	8

平成21年度の取り組み (平成21年4月～平成22年3月まで)

- ① 大学院教育改革委員会：平成21年4月24日、6月19日、7月16日、8月20日、10月23日、11月20日、平成22年2月19日の7回開催した。議事は、平成21年度事業計画や予算、履修内容である。

写真15:第7回**写真16:第8回****写真17:第9回****写真18:第10回**

大学院GPの学内評価：平成21年9月11日、学内の3名の委員（教育担当理事・古田善伯、研究担当理事・小森成一、応用生物科学部長・小見山章）より平成20年10月から実施してきた事業内容等に関して評価を受けた。

- ② 大学院生への経済支援

RA経費として16名に支援し、TA経費として27名に研究科の運営経費より支援した。

- ③ 科学英語（獣医学特論Ic・IIc）

4大学（帯広畜産大学、岩手大学、東京農工大学、岐阜大学）で科学英語Ic・IIcを実施した。講義内容は、Reading, Writing, Revising, Presentation, Spoken Communicationと多義であった。

帯広畜産大学

岩手大学

東京農工大学・3連携

岐阜大学

2月4日～3月3日

1月27日～3月10日

1月20日～2月17日

11月18日～12月10日

科学英語I：4名、II：6名

I：9名、II：4名

I：14名、II：13名

I：7名、II：6名 参加

写真19:科学英語**写真20:科学英語****写真21:科学英語****写真22:科学英語**

- ④ 科学コミュニケーション（獣医学特別講義II・III）

平成21年10月13日～14日 岐阜にて集中ゼミナールを開催した。参加学生45名 演題はインドネシア、ベトナムでの感染症や食の安全性、米国の臨床獣医師活動、平成21年度に海外研修に参加した学生の帰国報告内容であった。

写真23:第二回集中ゼミナール

平成22年2月22日～23日 韓国のソウル大学との第一回ジョイント・ワークショップをソウル大学で開催した。

韓国側の参加者：教員 9 名、学生 10 名 **写真 24: 第一回ワークショップ**

日本側の参加者：教員 9 名、学生 8 名 両国の学生による英語での研究発表、教員を交えた討論、施設見学を行った。



⑤ 第二副指導教員による研究指導（派遣前研修：獣医学特別実験Ⅱ）

連合大学院では主指導教員の他に第一と第二の副指導教員により論文指導を行っている。これまで第二副指導教員による論文指導のチャンスが少なかったことから、本プログラムでは、大学院生が第二副指導教員を訪問し、研究の進捗状況の報告と研究指導を直接に受けた。

研修期間：平成 21 年 6 月～10 月、参加学生 25 名 4 大学および 4 連携機関で実施した。

写真 25: 第二副指導 写真 26: 第二副指導 写真 27: 第二副指導 写真 28: 第二副指導 写真 29: 第二副指導



⑥ 実践実習（獣医学特別実験Ⅲ）

3 連携機関（国立医薬品食品衛生研究所、国立感染症研究所、農研機構動物衛生研究所）にて最新の診断法に関して講義と実習を行った。実習後の学生の評価も高かった。

国立医薬品食品衛生研究所
平成 21 年 4 月 22～24 日
参加者 3 名

国立感染症研究所
平成 21 年 7 月 1～3 日
参加者 7 名

農研機構動物衛生研究所
平成 21 年 10 月 26～29 日
参加者 4 名

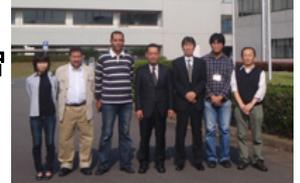
**写真 30:
実践実習**



**写真 31:
実践実習**



**写真 32:
実践実習**



⑦ 海外派遣事業（海外フィールド実習、海外短期集中コース：獣医学特別実験Ⅲ）

当初の計画では海外フィールド実習と海外短期集中コースを分けて海外派遣事業を展開する予定であったが、海外フィールド実習への希望等が少ないこと、それに代わって海外で開催される国際学会等への参加希望が多いことから、2 事業を特に区別することなく支援した。本プログラムで支援した海外研修および国際学会への参加支援は以下の通りである。

- ・タイ：ILSA2009 平成 21 年 4 月 23 日～5 月 3 日 口頭発表とポスター発表 3 名
- ・フィンランド：19th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 平成 21 年 5 月 14～24 日 ポスター発表 1 名
- ・ポーランド：XXVIII Congress of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI 2009) 平成 21 年 6 月 5～11 日 口頭発表 1 名
- ・ドイツ：International Congress of the European Association of Veterinary Pharmacology and Toxicology 平成 21 年 7 月 10～19 日 ポスター発表 1 名
- ・米国：The 42nd Annual Meeting of the Society of the study of Reproduction 平成 21 年 7 月 17～26 日 ポスター発表 1 名
- ・ブラジル：34th World Small Animal Veterinary Association, 15th International Veterinary Radiology Association 平成 21 年 7 月 20 日～8 月 3 日 ポスター発表 2 名
- ・ブラジル：XIII International Congress of Protistology 平成 21 年 8 月 21～31 日 ポスター発表 1 名
- ・オーストラリア：The 6th Congress of the International Society for Autonomic Neuroscience

- (ISAN 2009) 平成 21 年 8 月 31 日～9 月 9 日 ポスター発表 5 名
- ・ポーランド:27th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology and European College of Veterinary Pathologists 平成 21 年 9 月 8～14 日 ポスター発表 1 名
 - ・オーストリア:23rd of European Society Veterinary Dermatology (ESVD 2009) 平成 21 年 9 月 15～24 日 口頭発表とポスター発表 2 名
 - ・ギリシャ:Prion 2009 平成 21 年 9 月 2～28 日 ポスター発表 1 名
 - ・台湾:Asian Meeting of Animal Medical Specialties (AMAMS 2009) 平成 21 年 12 月 10～15 日 口頭発表とポスター発表 3 名
 - ・米国:Fred Hutchinson Cancer Research Center 平成 21 年 8 月 10～26 日 海外研修 1 名
 - ・米国:University of California Davis 平成 21 年 8 月 23 日～9 月 14 日 海外研修 1 名
 - ・米国:University of Wisconsin Madison 平成 21 年 12 月 5～21 日 海外研修 1 名
 - ・米国:University of Wisconsin Stevens 平成 22 年 1 月 21 日～2 月 14 日 海外研修 2 名
- 代表的な国際学会発表および海外研修風景を以下に掲載

写真 33:ポスター発表 写真 34:ポスター発表 写真 35:口頭発表 写真 36:海外研修 写真 37:海外研修



表 2 平成 21 年度 大学院教育改革支援プログラム (履修者数のまとめ) 単位:人数

大学名	科学英語	科学コミュニケーション	研修	RA
帯広畜産大学	10	15	5	4
岩手大学	13	8	1	4
東京農工大学	24	7	10	4
岐阜大学	13	19	11	4
3 連携機関	3	4	0	0
合計	63	53	27	16

平成 22 年度の取り組み (平成 22 年 4 月～平成 23 年 3 月まで)

- ① 大学院教育改革委員会:平成 22 年 4 月 23 日、6 月 18 日、10 月 22 日、12 月 13 日平成 23 年 2 月 18 日の 5 回開催した。議事は、平成 22 年度事業計画や予算、履修内容に関してである。また、本プログラム終了後の対応についても協議した。

写真 38:第 12 回



写真 39:第 13 回



写真 40:第 14 回



写真 41:第 16 回



大学院 GP の外部評価:平成 22 年 5 月 19 日 3 名の外部委員 (北海道大学大学院研究科長・伊藤茂男、東京大学大学院農学生命科学研究科教授・西原真杉、東京農工大学大学院研究科長・國見裕久) から本プログラムの評価をうけた。

- ② 大学院生への経済支援

RA および TA に関する経済支援に関しては研究科の運営経費で実施し、最終年度の経費の一部を履修システムの改訂と電子化に振り向けた。

③ 科学英語（獣医学特論 I c・II c）

4 大学（帯広畜産大学、岩手大学、東京農工大学、岐阜大学）で科学英語 I c・II c を実施した。講義内容は、Reading, Writing, Revising, Presentation, Spoken Communication と多義であった。

帯広畜産大学	岩手大学	東京農工大学・3 連携	岐阜大学
平成 23 年 6 月 22～25 日	7 月 12～15 日	7 月 26～29 日	6 月 14～17 日
平成 23 年 10 月 18～21 日	11 月 8～11 日	11 月 29 日～12 月 2 日	10 月 12～15 日

科学英語 I : 6 名, II : 5 名 I : 7 名, II : 10 名 I : 7 名, II : 15 名 I : 12 名, II : 14 名 参加

写真 42: 科学英語



写真 43: 科学英語



写真 44: 科学英語



写真 45: 科学英語



④ 科学コミュニケーション（獣医学特別講義 II・III）

平成 23 年 2 月 19 日～21 日 韓国のソウル大学との第二回ジョイント・ワークショップを東京で開催した。

韓国側の参加者：教員 13 名、学生 14 名 **写真 46, 47: 第二回ワークショップ**

日本側の参加者：教員 17 名、学生 15 名

両国の学生による英語での研究発表を行い、教員を交えた討論を実施した。施設見学として農研機構動物衛生研究所を訪問して見学した。



⑤ 第二副指導教員による研究指導（獣医学特別実験 II）

平成 21 年度に引き続いて 2 年次の学生自らが第二副指導教員を訪問し、研究の進捗状況を報告すると共に、第二副指導教員から直接に研究指導を受けた。

研修期間：平成 22 年 6 月～9 月、参加学生 21 名 4 大学および 4 連携機関で実施した。

写真 48: 第二副指導 写真 49: 第二副指導 写真 50: 第二副指導 写真 51: 第二副指導 写真 52: 第二副指導



⑥ 実践実習（獣医学特別実験 III）

平成 21 年度に引き続いて平成 22 年度も 3 連携機関（国立医薬品食品衛生研究所、国立感染症研究所、農研機構動物衛生研究所）にて最新の診断手法について講義と実習を実施した、実習後の学生の評価は高かった。

国立医薬品食品衛生研究所
平成 22 年 4 月 20～22 日
参加者 5 名

国立感染症研究所
平成 22 年 7 月 6～9 日
参加者 6 名

農研機構動物衛生研究所
平成 22 年 10 月 6～8 日
参加者 5 名

写真 53: 実践実習



写真 54: 実践実習



写真 55: 実践実習



⑦ 海外派遣事業（海外フィールド実習、海外短期集中コース：獣医学特別実験 III）

平成 22 年度も平成 21 年度同様に 2 事業を特に区別することなく支援した。本プログラムで支援した海外研修および国際学会参加支援は以下の通りである。なお、平成 21 年 3 月より組織的

な若手研究者等海外派遣プログラム「One World-One Health を担う獣医学研究者育成プログラム」に採択されたことから、大学院生の海外研修に関してはこの若手研究者等海外派遣プログラムにて実施することにし、国際学会参加支援を本プログラムにて主に行った。

- ・イギリス：The 29th Congress of European Academy of Allergy and Clinical Immunology
平成 22 年 6 月 4～11 日 ポスター発表 1 名
- ・スロバキア：International Scientific Conference on Probiotics and Prebiotics
平成 22 年 6 月 13～20 日 ポスター発表 1 名
- ・スペイン：IUTOX 2010 (International Union of Toxicology 2010)
平成 22 年 7 月 18～25 日 ポスター発表 1 名
- ・米国：Society for the Study of Reproduction (SSR) 43rd Annual Meeting
平成 22 年 7 月 28 日～8 月 5 日 ポスター発表 4 名
- ・オーストリア：第 12 回国際寄生虫学会議 (ICOPA XII)
平成 22 年 8 月 13～22 日 口頭発表 1 名
- ・イギリス：14th International Symposium on staphylococci and staphylococcal infection (ISSSI) 平成 22 年 9 月 3～11 日 ポスター発表 1 名
- ・セルビア共和国：28th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology and College of Veterinary Pathologist 平成 22 年 9 月 5～13 日 ポスター発表 1 名
- ・スペイン：Southern European Veterinary Conference (SEVC)
平成 22 年 9 月 28 日～10 月 6 日 ポスター発表 1 名
- ・チリ：26th World Buiatrics Congress 平成 22 年 11 月 13～19 日 ポスター発表 1 名
- ・マレーシア：Asian-Oceania Congress of Endocrinology (AOCE2010)
平成 22 年 12 月 1～7 日 ポスター発表 1 名
- ・米国：University of Wisconsin Stevens 平成 23 年 1 月 19 日～2 月 13 日 海外研修 2 名

代表的な国際学会発表および海外研修風景を以下に掲載

写真 56:ポスター発表 写真 57:ポスター発表 写真 58:口頭発表 写真 59:海外研修 写真 60:海外研修



⑧ シラバスの改訂と履修システムの電子化

本プログラムの実施に伴い、これまでのシラバスを再検討し修正した。また、日本語のみの記述から英語表記を併用し、外国人留学生へ配慮した（冊子体を印刷中）。さらに履修方法のあり方を見直し、紙媒体から電子媒体に変更して、平成 23 年 4 月から本格運用に移る予定である。

表 3 平成 22 年度 大学院教育改革支援プログラム (履修者数のまとめ) 単位：人数

大学名	科学英語	科学コミュニケーション	研修
帯広畜産大学	11	3	4
岩手大学	17	2	4
東京農工大学	21	6	4
岐阜大学	26	4	2
3 連携機関	1	0	1
合計	76	15	15

本プログラムの成果と改善点のまとめ

本研究科で抱えていた課題と本プログラム実施により改善した点を下記の表にまとめた。

当初の課題と問題点	本プログラムの実施後の成果と改善点
教育改善の実施体制	・大学院教育改革委員会を設置することにより、大学院教育に関して総合的に検討する場を設けて、大学院の教育改革を効果的に実施できた。
大学院教育の実質化	
1. 英語力の育成	・外国人教員を雇用することにより、4大学にて科学英語 I・II を実施し、教育内容の均一化と英語力の評価を体系的に実施することができた。教育内容および教育手法などプログラム終了後にも活用可能とした。
2. シラバスの改訂	・教育内容の変更に伴い、シラバスの改訂と電子化を実施し、大学院教員の実質化を大きく前進させることができた。
3. 多数教員による研究指導	・第二副指導教員を訪問することにより、他教員より教育研究の指導を受ける機会が増えて、多数教員による教育体制が整備できた。
4. コースワーク教育	・3連携機関での実践実習を実現し最先端の技術の修得体制を整備した。
5. 学生の経済支援	・プログラムの実施により、学生への経済支援が幅広く実現し、学生の研究活動の活発化を促進した。
国際的な通用性の確保	
1. 国際コミュニケーション力の育成	・合同ゼミナールを実施して、他分野の方の講演を聞くことによる学際的な素養の育成に貢献した。また英語による会話力を増進した。 ・韓国のソウル大学とのジョイント・ワークショップを2年続けて実施し、研究発表と共に、国際的なコミュニケーション力を育成した。教員および学生同士の人的交流を盛んにし、定期開催への機会を作った。
2. 海外研修	・海外での国際学会での発表および海外での研修を支援することにより、学生の海外での研究活動を活発化し、国際化を前進させた。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

新たな履修科目（科学英語、科学コミュニケーション、実践実習、海外研修事業）の導入により大学院教育の実質化を大きく前進させた。また、シラバスの改定や履修システム全体を見直すきっかけとなった。また、多くの学生を海外へ派遣したり、海外の大学とのジョイント・ワークショップを実施することにより、国際通用性を有する獣医学研究者育成の基盤を築いた。

特に以下の4つの重点目標では具体的な成果を得た。

- ① 語学力の向上：科学英語 I・II の導入により語学力とプレゼンテーション力のスキルアップを図った。参加者は平成 20 年度 55 名、平成 21 年度 63 名、平成 22 年度 76 名と増加し、語学力のアップに寄与した。
- ② 科学コミュニケーション力の育成：2 回の集中ゼミナールと 2 回のジョイント・ワークショップを通じて、コミュニケーション力を向上させた。参加したほぼ 100% の学生が高く評価した。
- ③ 海外で通じる実践力の育成：3 年間に 37 名の学生が国際学会での口頭およびポスター発表を行った。また 7 名の学生が海外の研究室での研修を体験し、国際感覚を身につけた。
- ④ 学際的な素養と倫理観の育成：集中ゼミナールでの学際的な講義や第二副指導教員による学位論文指導など、他分野や他指導教員により研究者としての倫理観と課題解決能力が育成された。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

- (1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間

終了後の具体的な計画が示されているか

平成 21 年度に学内評価を、また平成 22 年度には外部評価を受けた。その外部評価で今後継承すべきプログラムとして以下のように指摘されている。

今後とも継承すべきプログラム (外部評価)

学際領域講義(動物福祉、倫理)や科学コミュニケーションをさらに充実させるとともに、実践実習、海外フィールド実習、海外短期集中コースも単なる見学ではなく、共同研究の一環としての永続性を期待したい。また、海外での学会発表の支援や海外研修事業は「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」の活用により、さらに継続・発展させて頂きたい。本事業が終了するとプログラムを同じ規模で実施することは困難であるかもしれないが、それぞれのプログラムが大学院教育の実質化と国際化に極めて重要であり、規模を縮小してでも全ての取り組みを継続して頂きたい。特に、特任教員による英語教育および第二副指導教員による指導については、大学の自前の予算を投入してでも継続すべき優れたプログラムであると考えます。

平成 23 年度以降、以下の 5 事業を継続する予定である。

- ① 科学英語 I・II:外国人教員により 4 大学で実施する。
- ② 科学コミュニケーション:ソウル大学とのジョイント・ワークショップを継続する。
- ③ 第二副指導教員による研究指導:2 年次に第二副指導教員を訪問し、指導を受ける。
- ④ 実践実習:3 連携機関での実践実習を共同研究の一環として位置付けて継続する。
- ⑤ 海外研修事業:組織的な若手研究者等海外派遣プログラムにて実施する。

平成 23 年度以降の実施費用に関しては大学で負担する。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カファルスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本プログラムに関する教員および学生への広報は、ホームページによる周知、本プログラムの内容説明冊子、年度ごとの報告書等で実施した。主なものを下記に記載する。

- ①ホームページ:平成 20 年 11 月に開設し、本プログラムに関する情報は全てホームページ上で公開した。また、学生の各種事業への応募は、ホームページ上の参加者募集欄にて実施し、事業終了後の報告書もホームページに公開した。

ホームページ欄 <http://www1.gifu-u.ac.jp/~ugvphdhp/kaikaku/>

- ②刊行物、報告書:刊行物および報告書は以下の 5 種類を発行して構成員等に配布した。

概要説明	英文概要	リーフレット	平成 20・21 年度活動報告	平成 22 年度活動報告
				

- ③集中ゼミナールおよびジョイント・ワークショップのポスター:集中ゼミナールおよび韓国ソウル大学とのジョイント・ワークショップについて下記のポスターにて周知を図った。

平成 20 年度ゼミナール 平成 21 年度ゼミナール 第一回ワークショップ 第二回ワークショップ

			
---	---	--	---

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

外部評価で、独法化第2期目に向けての検討事項と連合獣医学研究科に望むことに関して、以下のような指摘を受けており、大学院教育の今後の展開の指標とした。

第2期に向けての検討事項 (外部評価)

大学院における導入教育の充実や、連携機関の役割、実践実習の在り方(目的、対象)などをさらに検討されるとよいと考えられる。また、学際的な素養と倫理観を育成するための科目を整理されると、4つの重点目標を全て満たしたプログラムになると思われる。

連合獣医学研究科に望むこと (外部評価)

116名の教員集団により120名の大学院生を教える組織であり、第二副指導教員による指導が十分機能する教育体制となっている。第二副指導教員による指導は、学生の視野を広げ、幅広い知識と興味を学生に持たせることができると思われる。一大学の研究科だけでは、このような教育体制をとることはほとんど不可能である。連合獣医学研究科の教育の特色として、第二副指導教員による指導方式を是非発展させてほしい。

① 大学院教育へ果たした役割と波及効果

本プログラムにて実施した連携機関での実践実習は、国内の多様な教育・研究を活用した事例として評価できるし、獣医領域においては最新の診断技法を学ぶことができ、大学院生への教育効果を高めた。また、海外の大学との研究科ごとのジョイント・ワークショップの開催は、他国の大学院生と交流することにより、自国での学習レベルを知るよい機会となり、国際通用性を高めることに寄与した。

② 大学による自主的・恒常的な展開

第二副指導教員による研究指導は、連合獣医学研究科の特徴として外部評価でも高く評価されたことから、今後とも継続したい。また、学際的な素養や倫理観の育成に関連した科目も本プログラムの採択を機会に履修プログラムの中に積極的に取り込んでいきたい。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

履修プログラムとしての事業の位置づけ：本プログラムにて導入した事業は、履修プログラムのシラバスとして位置付け継続して実施する予定である。科学英語Ⅰ・Ⅱ(獣医学特論Ⅰc・Ⅱc)、科学コミュニケーションⅠ・Ⅱ(獣医学特別講義Ⅱ・Ⅲ)、実践実習、海外派遣事業(獣医学特別講義Ⅲ)。

プログラム終了後の当該教育プログラムの実施経費：継続すべきプログラム(科学英語、第二副指導教員による研究指導、連携機関での実践実習)などは、大学からの運営経費にて実施する予定である。

他プログラムにての実施：海外研修事業の一部に関しては、平成21年度から開始した組織的な若手研究者等海外派遣プログラムにて実施する予定である。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「グローバル化時代の獣医学研究者を育成する」という教育プログラムの目的に沿って、大学院教育改革委員会の活動を通じ、複数機関が連携した教育プログラムの改善を進めた。その結果、取組実施前の課題であった学生の英語力と問題解決能力が改善されるなど、大学院教育の質の向上に貢献している。</p> <p>特に、新規に導入した科目群について実施状況や成果が検証されており、更に改善・充実を図ることにより、今後の発展が期待される。支援期間終了後の実施計画については、カリキュラム改編によって得られた実績の継続等、十分検討している。</p> <p>情報提供については、ホームページや活動報告等の刊行物により、教育プログラムの成果が公表されている。また、科学英語、科学コミュニケーション、実践実習で挙げた実績は波及効果が期待される。</p> <p>支援期間終了後の大学による自主的・恒常的な展開については、科学英語、第二指導教員による指導制度、連携機関での実習を大学の経費で実施する等の十分な措置が示されている。</p> <p>教育プログラム改革の効果の検証が必ずしも明確ではないことから、教育プログラムの成果を定量的に示す工夫が望まれる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>4 大学及び 3 機関が連携した教育プログラムの改善を進め、国際感覚と問題解決能力を養成するための新規授業や第二指導教員による指導制度を導入し、これを着実に遂行した点は高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>グローバル化に向けた実践獣医学教育のために、高い教育効果が期待される「海外フィールド実習」をより有効に活用することにより、カリキュラムの更なる改善に向けた検討が望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: マニフェストに基づく実践的 IT 人材の育成
機関名	: 静岡大学
主たる研究科・専攻等	: 情報学研究科情報学専攻
取組代表者名	: 荒川 章二
キーワード	: 実践的の五力人材、マニフェスト、学生主体活動、国内外インターンシップ アドバイザー会議

I. 研究科・専攻の概要・目的

1. 研究科・専攻の概要

本情報学部は平成 16 年度より文工融合を実現するために「3プログラム制にもとづく学部教育」をスタートさせた。これは、従来の情報科学科・情報社会学科という2つの教育課程に代えて、情報科学科学生主体の「CS (Computer Science; 計算機科学) プログラム」、情報科学科と情報社会学科の学生の「IS (Information Systems; 情報システム) プログラム」、情報社会学科学生主体の「ID (Information Society Design; 情報社会デザイン) プログラム」、という三つからなる学部教育である。

同時に、本情報学部・情報学研究科は、平成 16 年度開始の第 1 期中期計画に大学院教育の改革を大きな目標の一つと掲げた。その中期目標にそって、本情報学研究科は、平成 16 年 5 月より「院改革WG」を立ち上げて、大学院教育の実質化をめざし、たこつぼ型教育研究指導體制を廃する新しい大学院教育の改革策定作業を行ってきた。さらには情報学研究の博士課程にあたる創造科学大学院自然科学系教育部情報科学専攻でも、平成 19 年度に文部科学省大学院教育改革支援プログラムへ「実践的高度専門情報技術者育成プログラム—国際性豊かな高度先端技術者、研究者育成を目指して—」というテーマで応募し改革を進めていた。これらの成果として完成した改革プロジェクトが、平成 20 年度に事業として採択された本プログラム「マニフェストに基づく実践的 IT 人材の育成」である。

情報学研究科(表1、表2参照)では、平成20年度から、それまで学部において実践し成果を収めてきた点を発展させて、情報科学と情報社会学との融合を基礎として、CS・IS・ID という3つの体系的教育プログラムを置き、対応する三つのタイプの IT 人材を育成することにした。また健全な研究指導が行われるように副指導教員制等を制度化した。

創造科学技術大学院(表1、表2参照)では、創設当初から教育部と研究部を分離し、教育と研究について役割を明確にさせて運用してきた。また主指導教員1人、副指導教員2人とする「副指導教員2人制」をとることにした。

表1 教員組織の構成 (申請時)

研究科専攻名	課程区分	教授(名)		准教授(名)		講師(名)		助教(名)		合計(名)	
		専任	兼任	専任	兼任	専任	兼任	専任	兼任	専任	兼任
自然科学系教育部 情報科学専攻	博士後期課程	7	14	5	2					12	16
上記のうち外国人教員											
専任教員のうち他大学等を経験したことのある者											
		6	—	1	—		—		—	7	—
情報学研究科情報学専攻	修士課程	40		25				7		72	
上記のうち外国人教員											
		2		3						5	
専任教員のうち他大学等を経験したことのある者											
		11	—	3	—		—		—	14	—

表2 専攻の入学定員等（申請時）

研究科専攻名	課程区分	修業 年限 (年)	入学 定員 (人)	収容 定員 (人)	定員 充足 率(%)	学 位	開設 年度 (西暦)	備 考
情報学研究科情報学専攻	修士課程	2	50	100	133	修士 (情報学)	2000	(基礎となる学部等) 情報学部
大学院自然科学系教育部 情報科学専攻	博士後期課程	3	10	30	110	博士(学術) 博士(工学) 博士 (情報学)	2006	理学研究科 工学研究科 情報学研究科 (修士課程)

2. 人材養成目的

本プログラムの運営主体である情報学研究科と創造科学技術大学院の目的を記載する。

(1) 情報学研究科情報学専攻（修士課程）

情報学研究科の大学院規則第2条には、「研究科は、情報科学と情報社会学を融合させた情報学についての幅広く豊かな識見と、専攻分野についての高度な専門知識及び研究力を基盤として、応用・実践に優れた職業適応力とコミュニケーション能力を備え、望ましい高度情報社会の構築に積極的に貢献しうる人材の育成を目的とする教育と研究を行う」と目的が明示されている。この目的を実現するために、本研究科では三つのタイプの IT 人材を育成するために、CS・IS・ID という 3 つの体系的な教育プログラムを置くことを、情報学研究科規則の別表 I（第6条関係）で定めている。

また本研究科は、健全な研究指導が行われるように副指導教員制等を制度化した。そして学生の自発的な研究が進められるように「研究指導ガイドライン」を、さらに研究科内外でのさまざまな意見を反映できるように「修論構想発表」「中間発表」「最終試験」制度、「学会での発表1回以上の義務」を内規で定めている。

(2) 創造科学技術大学院自然科学系教育部情報科学専攻（博士課程）

創造科学技術大学院の大学院規則第2条には「深い専門知識を有する高度先端技術者及び研究者を養成し、世界をリードする研究を実践する」、及び学生便覧には「特化した専門領域に関する深い知識と時代に即応した幅広い素養及び国際性豊かな知識を有する人材を養成する」と目的が明示されている。また本課程でも、一人の教員に依存しすぎた指導ではなく、幅広い専門的な見地からも指導が得られるよう、創造科学技術大学院規則第8条第4項にて、主指導教員1人、副指導教員2人（副指導教員のうち1人は学生が所属する専攻以外の教員とする）とする「副指導教員2人制」を定めている。

以上、規定に示された教育目標は、情報学研究科修士課程、創造科学大学院自然科学系教育部博士課程における教育目標は、科学技術的な知識をもった人材だけでなく、システム化技術をもった人材、社会的な側面から情報社会をデザインできる三つのタイプの人材を育成することと要約できる。

II. 教育プログラムの目的・特色

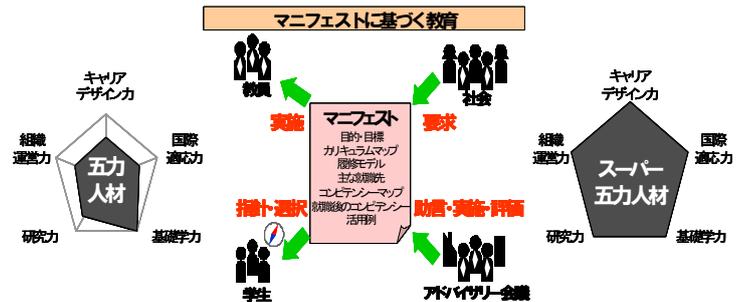
1. 養成される人材像

急速な勢いで多様化する情報社会が直面する諸課題の解決のため、情報科学技術と情報社会学を融合した立場から問題解決を計画実行できる実践的 IT 人材が求められている。本教育プログラムでは、社会からの実践的 IT 人材育成の要請を、マニフェスト（入学時から修了時までの授業・研究指導・学生主体活動で獲得できる能力と、修了後の活躍できる場とを明確にした約束）を用いた大学院教育の実質化によっ

て達成する。実践的な人材は、基礎学力と研究力を基盤とし、組織運営力、国際適応力、キャリアデザイン力をも兼ね備えることが必要である（前の2つとあわせて五力と呼ぶ）。本プログラムは、情報科学から情報社会までの三つのタイプの五力を備えた IT 人材、すなわち情報科学に関する系統化された高度な知識と技術を習得した CS（計算機科学）人材、様々な社会組織を多面的に分析し情報システムの計画、設計、開発、運用、評価、改善ができる IS（情報システム）人材、ガバナンスを基本コンセプトとして情報社会の問題を発見・分析し解決策を提言できる ID（情報社会デザイン）人材の育成を目的とする。本プログラムは二段式構造をなし、情報学研究科修士課程では基礎学力・研究力を中心とした五力人材、自然科学系教育部博士課程では更に高度な五力の全てを備えたスーパー五力人材を育成する。

2. 期待された効果

修士課程・博士課程それぞれに、入学から修了・社会までのキャリアパスのモデル、授業等の位置づけを明確にしたカリキュラムマップ、授業などで獲得できる五力のコンピテンシーマップを、マニフェストとして学生に周知し、学生は自らが描くキャリアパスに沿った教育内容を選ぶ。マニフェストと実際の教育活動の成果は学外組織の『アドバイザリー会議』により、支援・評価される。



基礎学力・研究力の育成は、両課程教育の根幹をなす。修士課程では、3プログラムごとの体系的な専門科目、情報科学と情報社会学からの多角的視点を養成する融合科目、情報学研究・演習を通して基盤を養成する。博士課程では、CS・IS分野を中心に、専門科目と共に周辺分野の知識を学ぶ新領域科目、知的財産論や経営論等の実践的な基盤の共通科目により基礎学力と研究力を深化させる。

国際適応力の育成を、ネイティブ教員による修士課程・博士課程での英語コミュニケーション系科目と、さらにインターンシップ制の国外派遣支援により行う。組織運営力は、博士課程・修士課程学生による自主的・自発的な協働ワークショップ（学生主体活動の場）を組織させ、研究フォーラムの開催、研究室横断型学生プロジェクトの実施、ITソリューション室の運営を行わせることによって育成する。特に博士課程学生のリーダーシップ育成を重視する。さらにキャリアデザイン力養成のために、キャリア支援室・情報学部客員教員陣を活用して学生の適性に応じた柔軟な支援を行う。

修士課程学生による研究補助のためのジュニアリサーチアシスタント謝金、博士課程学生による研究補助のためのリサーチアシスタント謝金により学生の経済的支援も行う。

2. 独創的な点

本教育プログラムでは、グローバル化・多様化が著しく急速に変化する社会からの要請に答えるために、大学院教育の根幹をなす「基礎学力」と「研究力」を基盤として、「組織運営力」「国際適応力」「キャリアデザイン力」も、博士課程だけでなく修士課程でも教育する。

なお、五つの能力の到達レベルには二段式構造をなす修士課程・博士課程では自ずと違いがあり、修士課程では「基礎学力」をレベル5、「研究力」をレベル4、他の三つの能力をレベル3に目標設定した「五力人材」育成を目標とする。「五力人材」は、社会で即戦力として通用する力を持ち、かつ実践を通して「スーパー五力人材」へ発展しうる人材である。博士課程では、修士課程での成果をさらに発展させ、全ての五つの能力をレベル5で高度に兼ね備えた「スーパー五力人材」を育成する。

(1) 情報学研究科情報学専攻（修士課程）＝五力能力

修士課程では特に「基礎学力」と「研究力」を重視している。3プログラムにおいて身につけさせる知識は、CS プログラム：計算機を理論の対象にするためのモデル化、抽象化、仮想化、離散化を行い、計算や情報処理に関するノウハウだけでなくシステム化された知識体系、IS プログラム：課題を多面的に分析し、情報システムを用いて問題解決できる情報システムの計画・設計・開発・運用・評価・改善を行える知識体系、ID プログラム：ガバナンスを基本コンセプトとし、情報社会の問題を発見し、分析し、解決できる高度な知識体系、である。

また情報学研究科修士課程と情報学部学士課程は、文工融合を教育の基本コンセプトとしているが、教育方法には両者で違いがある。学士課程における三つの分野の知識を基礎にして、修士課程では融合科目群として、共通トピックをとりあげて（「システム・ネットワーク」「コミュニケーション」「システム・ネットワーク」「情報資源」）、それぞれ CS・IS・ID の分野から議論を行い、学生の基礎学力・研究力を啓発するという方式を採用した。また、修了要件 34 単位のうち、修士研究に係わる情報学研究 I・II、情報学演習 I・II を合計 16 単位とし、研究力の育成も重視している。

また五力とそのうちの「基礎学力」を、細分したコンピテンシーに分類し、どの科目・どの活動で身につけられるかをコンピテンシーマップの形で示し、教員と学生の約束(マニフェスト)とする。

(2) 創造科学技術大学院自然科学系教育部情報科学専攻（博士課程）＝スーパー五力能力

博士課程では五力の高度な知識・能力（レベル5）を身につけさせることが目標である。基礎学力・研究力の分野では、CS・IS 分野についての極めて高度な知識と能力を身につけさせる。これに加えて、学生主導の活動によって、「組織運営力」（リーダーシップを含む）、ネイティブ教員による英語系教育（プレゼンテーション・ライティング）や国外派遣などにより「国際適応力」を、またキャリア支援室が中心となり情報学部客員教員陣の支援を受けて「キャリアデザイン力」を育成する。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

1. 平成 20 年度:教育プログラムを実施するための体制整備が主である。

- (1) 修士課程マニフェスト：学生に宣言し、3プログラム制カリキュラムをスタートした。
- (2) 博士課程マニフェスト：国内外の他大学のカリキュラムも調査し、マニフェスト作成を行う。
- (3) ジュニアリサーチアシスタント制度：情報学研究科修士学生に対し希望者を募集する。
- (4) 実践英語教育開始：新設の英語系科目によって、実際の研究活動に役立てられる英語論文執筆を中心とした教育をネイティブ教員により博士課程・修士課程双方の学生に対して行う。
- (5) キャリアデザイン支援体制整備・インターンシップ開始：博士課程学生と修士課程学生の就職活動を支援するキャリア支援室を設置する。就職体験談講演会、就職先説明会、職場見学会、個別面接の準備を行う。また、インターンシップを開始する。
- (6) 協働ワークショップ設置（学生主体活動）：学生活動支援委員会が中心となり、大学院学生から委員を選抜する。そして研究フォーラム開催、修士課程学生への研究アドバイス会とプレドクターゼミの開催、研究室横断型学生プロジェクト実施が行えるよう、委員に対して必要な教育を行う。
- (7) 国内外インターンシップ研修先調査：国内外の大学・研究機関での留学・研修先の調査を行う。
- (8) IT ソリューション室設置：すでに本学の情報学部・大学院情報学研究科で学生中心の組織として設置されている基礎教育向けの PC 相談室を拡充し、より高度な研究での IT ソリューションの相談をターゲットにした学生室員の募集と教育を行う。既設の教員の PC 相談室委員が支援を行う。

取組は、上述の計画に基づき、1)～2) マニフェストに基づく教育活動、3)～7) 事業プロジェクト、8)～9) 事業評価のための取組に分類して記述した。

マニフェストに基づく教育活動：

1) マニフェストの公開とマニフェストに基づく教育実践

平成 20 年度 5 月に情報学研究科（修士課程）は、3 つの教育プログラムごとにマニフェストを学生に公開した。引き続き、平成 21 年度には自然系教育部情報科学専攻（博士課程）のマニフェストを、22 年度には修士課程 IT スペシャリストコースのマニフェストを公開した。これら 5 つのマニフェストに基づき、実践的 IT 人材を育成（五力の養成）ができるよう学生への教育を行った。

2) 学生マニフェストの作成と学生自身による PDCA サイクル

平成 20 年度文部科学省 GP フォーラム（東京）での意見を元に、平成 21 年度入学生から学生自身による学生マニフェストも作成させることとした。学生は入学後の自分自身の勉学、学内外の取組、修了後のキャリアを描いた学生マニフェストを作成した。

事業プロジェクト：

3) 協働ワークショップ＝学生主体活動（IT ソリューション室を活動の場とした）

五力のうち、組織運営力とキャリアデザイン力の育成をめざして、本事業では「協働ワークショップ」という学生主体的活動を組織化するために IT ソリューション室を設置し、「IT スキル支援」「ResearchResource シェア支援」「DC デザイン支援」の 3 つの活動を柱として運営した。また、学生主体活動の中核を担う活動スタッフとして、20 年度後期：9 名、21 年度前期：8 名・後期：8 名、22 年度前期：8 名・後期：11 名のジュニアリサーチアシスタントを採用した。

3) -1 IT スキル支援

本学部の方針で全学部学生が入学時に購入し、在学中に活用するノート PC の支援業務（PC 相談業務）を週に 2 回行った。22 年度を例にとるとその受付件数は 200 件に達している。

3) -2 ResearchResource シェア支援

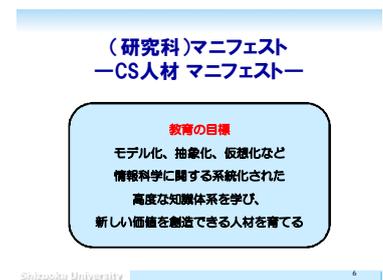
PC 相談電子カルテシステムの構築、シンクライアントシステムの特性の調査、「情報学部なんでも発表会」「外部講演会（2009 年 2 月 27 日）」などを開催した。さらに、学生によるキャリア支援活動イベントの開催、連続講演会、IT スキル自主勉強会の開催、大学院新入生合宿研修（平成 21 年 4 月、22 年 4 月、23 年 4 月）の企画運営など種々の取組を行っている。

3) -3 Digital Contents デザイン支援（以下、DC デザイン支援）

大学院生と学部生のグループにより、彼らとその所属研究室が持つデジタルコンテンツの制作力を活用した各種コンテンツの企画・制作と情報学部の活動広報の支援をする活動を行った。毎年、情報学部の広報のために、40 件を超えるコンテンツの制作を行い、HP にアップした。

4) 国内外インターンシップ（研修）

情報学部キャリア支援室国内外インターンシップ SWG の運営により、平成 20 年度国外：3 名、国内：6 名、21 年度国外：13 名、国内：3 名、22 年度国外：11 名、国内：3 名を、企業や大学へ派遣した。国外の派遣先は、University of California, Berkeley, Valley Campus Inc.(アメリカ)、Institute for Infocomm Research (I²R)(シンガポール)、時事日本語学院(韓国)、ブルゴーニュ大学、ロンドン富士通研究所、大真大学(韓国)、トリノ大学、タマサート大学(タイ)、University of Washington、North Carolina State University、ナンヤンポリテクニク(シンガポール)、ウクライナ国立科学アカデミー、Hitachi Data Systems(アメリカ)、国内の派遣先は、神戸大学、人と防災



未来センター、東北大学、日本システムクリエイター、愛媛大学、産業技術総合研究所、立命館大学、公立はこだて未来大学、豊橋技術科学大学である。国外への派遣期間：1週間～3ヶ月、国内への派遣期間：数日～2週間とした。

5) 大学院新入生合宿研修

平成21年4月25日・26日、22年4月24日・25日の1泊2日の日程で、愛知県民の森（モリトピア愛知）を新入生合宿研修を実施した。また、3)-2の項で触れた「ジュニアリサーチアシスタント」がこの研修の企画・運営を行った。

6) GP 講演会

大学院生たちの基礎学力・研究力の育成のために、積極的に国内外から研究者や市民活動家を招き、講演会やセミナーを開催した。講演会・セミナーは、コンピュータに関する講演だけでなく、都市計画・地域計画、国家の人口計画など、幅広い講演テーマを選んだ。本事業の3年間のうちに、合計11回（平成20年度：2回、平成21年度：5回、平成22年度：4回）を開催した。



7) TA 研修会

五つの能力（五力）を育成するために、TA経験が非常に重要であると考え、静岡大学・大学教育センターと共催で、平成21年9月、22年9月にTA研修会を開催した。

事業評価のための取組：

8) アドバイザリー会議

アドバイザリー会議委員は、情報学部客員教員を中心に、企業・大学などの有識者約20名である。この会議の任務は、大学院教育への意見・評価・助言とともに、大学院GP事業のイベントに参加してもらい、直接的な支援を得た。3年間の事業期間の間に、平成20年度に2回、平成21年度に2回、22年度には1回を開催した。



9) 大学院 GP 公開フォーラム

平成20年度から毎年度、大学院GPフォーラムを情報学研究科の主催で開催した。一般市民、地元企業の人々の参加も得て、20年度は3月17日（参加者：46名）、21年度は3月8日（参加者：56名）、22年度は1月24日（参加者：63名）に開催し、教員・学生が発表した。



(B) 教育環境の整備：

事業の経費を活用して、教材の購入を行い、大学院教育の環境も整えた。主な用途は、地理情報科学・コミュニティデザイン特論などの授業用の地図データ（Geographical Information System 用データ）・地域データ形式・防災図書などである。また、「コンピュータ部品」「Webカメラ」「教育用ロボットキット」などを、学生主体活動の拠点であるITソリューション室の教材を購入して教育環境も整えた。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

(A) 事業全体についての評価：

まず、国立大学法人評価委員会による「平成 21 年度に係わる業務の実績に関する評価の結果について」（平成 23 年 1 月 5 日）により、本事業が全体として特筆すべき評価を得たことを紹介する。それによると、「1. 全体評価の教育研究等の質の向上」についての項では、本 GP 事業による取組が、静岡大学の優れた取組として唯一特記され、また「2. 項目別評価 II 教育研究等の質の向上の状況」においても、本 GP 事業の取組が筆頭に記されて、非常に高い評価を得ている。

次に就職率・入学志願者数・論文発表数などのデータに基づき、取組の総合的な成果を述べる。本研究科の就職状況は、情報学部の就職状況ともども、本事業開始前から高い評価を受けていた。そのため本事業による就職率の顕著な向上は認められないが、就職・進学以外の「その他」の割合（いわゆる就職浪人など）は、平成 20 年度：2%、21 年度：2%、22 年度：5%と極めて低い。

本研究科は入学定員 50 名であるが、志願者数は平成 19 年度：70 名、20 年度：94 名、21 年度：80 名、22 年度 101 名と増加している。21 年度に入学志願者が一時的に減少したのは、留学生志願者の一時的な減少によるものである。博士課程の入学志願者も、定員 10 名に対し、19 年度：6 名、20 年度：8 名、21 年度：11 名、22 年度 11 名と同様に増加している。これらのことから、本事業によって入学志願者数が増加したと評価することができる。

修士課程学生の学会発表、論文発表は、平成 20 年度 182 回、21 年度 147 回、22 年度 139 回とわずかに減少傾向である。ただし、国外の学会では 20 年度 38 回、21 年度 21 回、22 年度 34 回、発表論文数では 20 年度 27 件、21 年度 51 件、22 年度 27 件と安定した回数である。これらの数値は、1 学年の在籍学生数約 70 名の研究科としては非常に高い値で、研究発表が盛んであるといえる。

博士課程の学生については、学会発表数で 20 年度 15 回、21 年度 27 回、22 年度 31 回、うち国外の学会で 20 年度 6 回、21 年度 6 回、22 年度 12 回、論文件数では 20 年度 16 件、21 年度 13 件、22 年度 19 件と、事業開始前・期間中とも増加し、事業による研究成果発表で著しい量的な増加がみられる。

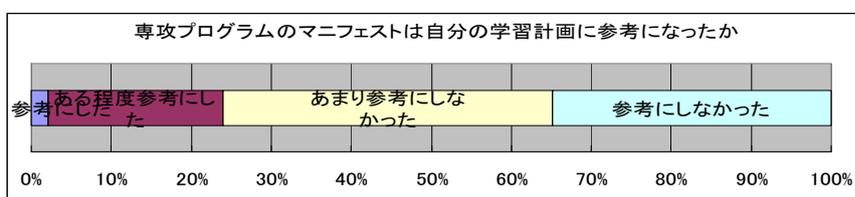
情報学研究科学生が学会表彰される件数も多い。平成 22 年度を例にとると、Informatics Society 主催 International Workshop on Informatics Best Paper Award、情報処理学会第 18 回マルチメディア通信と分散処理ワークショップの学生優秀論文賞、情報処理学会グループウェアとネットワークサービス研究会ベストプレゼンテーション賞の 3 件を受賞した。また 22 年度には、本事業の学生主体活動のうちの「speegle++」チームが、ET ロボコン東海大会（8 月 25、26 日）学生モデル部門 1 位を獲得した。

(B) 修了生アンケートによる成果の評価

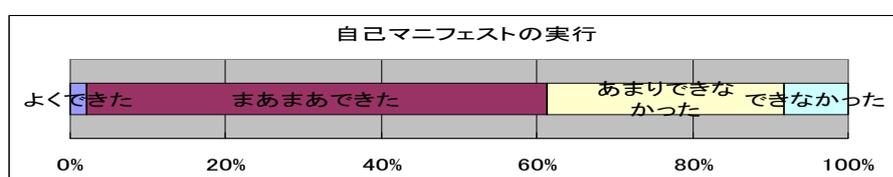
次に、平成 22 年度末に実施した修士課程修了生アンケート（修了生 66 名、回答者 50 名、回収率 75%）を利用して、研究科マニフェスト・学生マニフェスト、事業参加についての学生評価を述べる。

1) マニフェスト、学生マニフェストについての評価

- ・研究科マニフェスト（専攻プログラムごと）



- ・学生（自己）マニフェスト



学生（自己）マニフェストをよく達成できたと回答している学生は非常に少ないが、ある程度達成したという学生は全体として 60%を超えた。自由回答でも、「マニフェストを作成することで、目的意

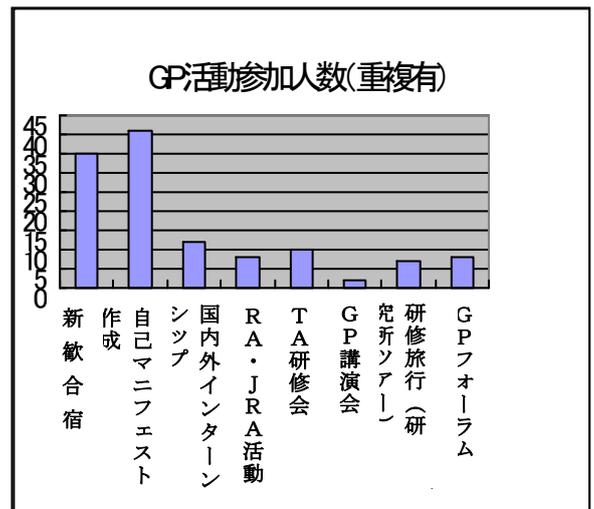
識が高くなった」「学習の目標と活動目標を設定し、その内の2つを 実に実行できた」など、と学生自身もその効果を高く評価していた。

2) 学生による各活動への取組評価

GP 事業活動への参加状況は右のとおりである。新歓合宿と自己マニフェスト作成については、全学生の参加を促しており、高い参加率となっている。国内外インターンシップ、GP 講演会、情報学なんでも交流会は、意識や関心の高い学生が参加しただけにとどまった。

非常に有用だったと思う活動について、新入生新歓合宿、国内外インターンシップ、春秋の研修旅行（研究所見学ツアー）は、視野を広げ自分の研究についての自覚も深める機会と捉えられていた。

リサーチアシスタント（RA）・ジュニアリサーチアシスタント（JRA）活動については、積極的に関わった学生は、自己の目標を建てること、それを実行することに大きな原動力となったと回答している。



(C) 各事業プロジェクトについて教員・学生による評価：

ここで述べる学生による評価は、前述の修了生アンケートによるものと違って、各事業プロジェクト実施直後に行った調査による評価である。

3) 協働ワークショップ＝学生主体活動（ITソリューション室）の評価

教員による評価：

学生主体活動は本学部の運営に大きく貢献した。学生主体活動では、ジュニアリサーチアシスタントがきっかけを作り一般学生がそれを受けて学生コミュニティを育ててゆくという流れがみられ、今後の学生主体活動の方向性を考える上で意義ある活動であったと高く評価できる。

また学生主体活動は、第7回浜松国際ピアノコンクール（2009年度）の映像の配信業務やボランティアスタッフとして活動など、大学外への活動へ発展して行ったことも非常に ばしい。

学生自身による評価：

学生主体活動の中核を担ったジュニアリサーチアシスタント学生の自己評価を求めたところ、以下のような成果が上げられたと回答している。

まず能力については、「問題を見つけ、それらの解決法を模索する研究力」、「システムの開発や設計をしていく際に複数人で問題解決を目指す組織運営力」、「JRA の活動の中で自分は何をすべきか、何ができるのかを考えるキャリアデザイン力」などの能力の向上を挙げている。

さらに、「皆が得を得られる（win-win）関係を作ることが如何に大変であり、また利益を生み出すことができることを学んだ」、「企画・運営を通して、組織を運営する難しさを実感した」、「需要のある企画を運営するための有効的な計画を立て、組織の一員として働く大切さを学ぶ良い機会となった」「学内への貢献と共に運営側もキャリアへの高い意識づけ・成長することができた」、「企業研究所を見学して企業研究員になるための努力を知ることができた」などの得難い経験をしたことが判明した。

4) 国内外インターンシップ研修

教員による評価：

本国内外インターンシップ制度に対する学生達の評価は、下記にその一部を示すようにとても高く、とりわけ国外インターンシップ経験者にあつては、一様にかげがえのない体験ができたことを報告書等で明確に綴っている。国内外における研修を通じて、キャリアデザイン力・国際適応力・研究力などを高めるという目的は達成できた。また、平成22年12月に情報学部において開催された合同企業説明会時の企業へのヒアリング結果でも、その制度維持への期待の大きさが窺えた。

学生自身の評価（国外派遣）：

「研究の基本的な姿勢の在り方について多く学べた」、「英語力の強化に大いに動機づけられた」、「企業での研究開発の仕事に従事できた」、「異なる文化圏に身を置くことで全く異なる価値観に触れ得て、今後のキャリア形成への大きな経験となった」、「研修のみでなく、研修時間外での人々との交流を通して多く学べた」などの高い評価を得た。

学生自身の評価（国内派遣）：

研修先で「発表資料の完成度の高さ、ゼミの議論の活発さなどとても参考になった」、「自らの研究について多く助言が得られて貴重であった」など、国内派遣でも非常に高い評価が得られた。

5) 大学院新入生合宿研修

教員による評価：

学生に本事業・研究科マニフェストのねらい・仕組みや、どのように学生が活用できるか十分に説明する貴重な機会であった。また、教員と学生、学生同士の交流の場として有益だった。

学生自身の評価：

「学生マニフェストを作成する過程で、教員から有益のアドバイスを得ることができた」、「仲間づくり、教員・学生と交流できた、学生マニフェストを作成することにより、就職目標のために何をすれば良いかわかり、たいへん参考になった」、「来年もぜひ続けてほしい」など高い評価を得た。

6) GP 講演会

講演会・セミナーの多くは、英語で行われており、英語によるディスカッション・コミュニケーションの良い機会を提供した。学生たちから、「ワールドクラスの研究者だけでなくマイノリティのための活動家からも、多くの点を学び、自分自身をイノベーションできた」などの高い評価を得た。

7) TA 研修会

当初、TA 経験は、組織運営力、国際適応力、キャリアデザイン力の育成に有用であると想定していたが、研修会の教員・参加院生グループワークでの意見・質問から、TA 経験は、前述の3つの力の育成だけでなく、基礎学力はもちろんのこと研究力の育成にも重要な経験となることが判明した。

(D) アドバイザリー会議・公開フォーラムにおけるアドバイザリー委員の評価：

1) アドバイザリー会議による評価

本大学院 GP 事業で成果を挙げることができたとすれば、その最も大きな成功の要因は「アドバイザリー会議」であったといえよう。特に、修士最終試験にアドバイザリー委員に出席してもらい、議論をして意見をもらえることは、発表学生にとって非常に刺激的なことであった。

以下がアドバイザリー会議でまとめられた意見・評価である。

大学院教育・修士研究の方向性について

- (1) 本大学院 GP 事業では、五力人材の育成を宣言しているが、企業の人材育成の立場から考えても、これを達成するには非常に長い期間を必要とする。学生には「勉強」ではなく、勉強の方法、考えることなど、勉強の根底になることを身につけることが重要である。
- (2) 大学院教育には、ビジネス的な観点も大事である。教育の場で、社会との接点をもっと作って、学生自身が大学と社会との関係で自分の学習・研究を考えることが重要である。
- (3) 一方で、大学においては、成功の確率の低い研究から価値の高い発見をすることも非常に重要で、挑戦的な視点も必要である。
- (4) 本大学院 GP のコンセプト「マニフェストに基づく」は、方法としては非常に良い方法であった。今後は研究科とともに学生マニフェストを中心にしていけば、大きな成果が期待できる。
- (5) 修士研究は非常に重要で、研究を進める上で困難に遭遇し、それに打ち った経験は、大学院修了後には大きな力になる。
- (6) 修士研究においては、研究の導入部を時間はかかっても、教員でなく、学生が自分自身で考えるべき。題材を与えて学生たちが持ってきたものを、一緒に育てていく。そんな教育が重要である。

3) 情報学研究科 GP 公開フォーラムでのアドバイザリー委員による評価

- (1) 一番好印象に残ったのは国外インターンシップ制度である。是非続けて欲しいと思う。
- (2) 主体形成という意味において、本事業によって「自分でやる意識が芽生えた」という点が重要である。学生の発表から、組織運営の難しさや組織として動くという力を実感している様子が分かり、頼もしく感じられた。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

前章の「2. 教育プログラムの成果について」において、事業の成果を種々の観点（教員自身・学生・アドバイザー会議の評価）からの評価を述べた。本章では、多く指摘された問題点の中から、特に重要な問題点を解決すべき数件の課題として整理し、解決の方策も併せて記述した。

1) 研究科マニフェスト・学生マニフェストについて

課題：上述の修了生アンケート調査の結果、本事業のコンセプトの一つであった研究科マニフェストが、学生には十分に参考にされていないことが判明した。研究科マニフェストと学生マニフェストとの連携活用が今後の最大の課題である。

解決の方策：次年度の新入生合宿研修では、特に研究科マニフェストの学生に徹底し、研究科マニフェストと学生マニフェストとの連携を強くさせる。

2) 大学院教育の方向性について

課題：本大学院 GP 事業の目標＝五力人材の育成は、非常に難しく非常に長い期間を必要とする。大学院修了後も自分自身で啓発できるよう、学生には勉強ではなく、勉強の方法、考えることなど、勉強の根底になることを身につけることが必要である。

解決の方策：本学部・研究科は、平成 24 年度概算要求「特別経費(プロジェクト分)―高度な専門職業人の養成や専門教育機能の充実―」として、上記の課題を解決する方策を現在、企画・立案中である。既に、新構想「サーベイマップ型カリキュラム」を学部教育へ平成 23 年度より導入し e-ポートフォリオ方式による学生への学びの支援を開始することとしている。

3) 修士研究について

課題：企業・社会を対象とする研究は、研究指導も難しいと思われるが、企業・社会へ自分自身の研究がどのように寄与できたかについては、もっと客観的検証が必要である。

解決の方策：平成 23 年度以降も、修士研究発表の場にアドバイザー委員の参加する方式を続ける。さらに、修士学生には原則、学会発表を義務づけているが、このような客観的検証が求められる学会発表の場も活用して、さらなる修士研究のレベルアップにつとめる。

4) 国内外インターンシップ研修について

課題：元々、インターンシップによる国際交流は、相互交流が基本である。現時点の国内外インターンシップは、先方に学生を送り出すだけであり、今後は海外の学生を受け入れることが必要である。

解決の方策：すぐに相互交流を実現するのは難しいが、本学の別のプログラムで海外の大学の大学院生が情報学研究科に短期(1ヶ月)程度、滞在することも増えてきた。このような機会を活用して、本学研究科の国内外インターンシップ受け入れ分として交流を高める所存である。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本研究科は、下記のように、教育プログラムの内容、経過、成果等を積極的な方法で公開した。

- ・本研究科の主催による公開フォーラム(平成 21 年 3 月、平成 22 年 3 月、平成 23 年 1 月)
- ・ホームページでの公開(開設は平成 20 年 12 月、各年度末に適宜コンテンツを更新)

ホームページのアドレス <http://www.inf.shizuoka.ac.jp/projects/ggp/>

- ・平成 20 年度・21 年度文科省 GP 公開フォーラム「ポスター発表」へ展示参加
- ・事業の最終報告書（総頁数：141 頁）：平成 23 年 3 月に刊行した。全国の国立大学法人・高等工業専門学校、企業、高校など 376 機関へ報告書を送付した。
- ・新聞記事掲載：静岡新聞平成 20 年 9 月 26 日 刊、静岡新聞平成 22 年 3 月 10 日朝刊、中日新聞平成 23 年 1 月 25 日朝刊、静岡新聞平成 23 年 1 月 26 日朝刊。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

前述のように、国立大学法人評価委員会による「平成 21 年度に係わる業務の実績に関する評価の結果について」（平成 23 年 1 月 5 日）における「1. 全体評価の教育研究等の質の向上」の項で、本 GP 事業による取組が静岡大学の優れた取組として唯一特記された。この事実は、情報学研究科の大学院 GP 事業への高い外部評価であり、そして我が国の大学院教育への貢献への評価として受け止めている。

改めて個々の取組の社会的意義を確認すれば、新入学時の「新入生合宿研修」とそこでの「研究科マニフェストの提示と学生自身のマニフェスト作成」は、1) 情報学研究科の人材養成とその教育プログラムの特徴を示し、2) 目標とする人材像を教員間で組織的に共有するという、教育の質保証の試みであり、3) 学生マニフェストの作成の徹底は、キャリア形成に向けての学生自身の学びの設計を促す新たな試みと位置づけられ、さらに、学生の目標を教員側が認識し、その自己目標を支援するこれまでにない試みと言えよう。

TA, RA 活動の促進は、大学院教育における「補完的な教育プログラム」であるが、情報学研究科の試みの独創性は、IT ソリューション室を核とする学生主体活動として位置づけたことにある。その結果、これらの活動は、大学院生への経済的支援制度に留まらず、教育の組織的な展開の中で優秀な学生の自主的な研究遂行能力を伸張させることを重視した教育支援としての意味を十分に発揮しはじめた。また、「国内外インターシップ研修」は、大学院教育の国際的な通用性と信頼性を確保する方法論であった。さらに「アドバイザー会議」は、第三者評価を常設化し、自らの教育研究活動改善のサイクルの中に明確に位置づけた意欲的な試みといえよう。

これらの事業を含む情報学研究科の大学院 GP 事業の成果につき、平成 23 年 2 月、首都大学東京大学教員センター大森不二雄教授により、学生へのヒアリングを含めた本事業の調査がなされた。大森教授は、「研究科・学生マニフェスト」「国内外インターシップ制度」「アドバイザー会議」を高く評価している。この調査報告によっても、全国の大学への影響が及ぶものとして期待される。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

事業終了後も、研究科マニフェスト・学生マニフェストを活用した教育はもとより、新入生合宿研修（平成 23 年 4 月実施）、ジュニアリサーチアシスタント、リサーチアシスタントの採用、国内外インターンシップ（年間で国内外 5 名を派遣予定）、アドバイザー会議など、主要な事業のほとんどを、さしあたり学部予算での継続措置をとり、すでに実施ないし実施予定である。

しかし、学部運営費だけでは、各事業の規模に限界があるため、学内基金である高 記念事業費を申請し、補助経費として活用する等、学内措置による計画を予定している。

さらに、今後は「特別経費(プロジェクト分) 概算要求」の申請計画を進める事としている。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>学生自身に自発的にマニフェストを作成させ、それを踏まえた人材育成が行われている。自己マニフェストは学生の自律性を高めるためには効果的である。マニフェスト公開、協働ワークショップ、国内外インターンシップ、アドバイザリー会議等、計画された事柄は着実に実施された。</p> <p>情報提供については、ホームページ、公開フォーラム等で公表されている。また、経費の使用については、概ね適切に使用されている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>大学院がトップダウンで他律的な教育を行なうのではなく、学生自身がボトムアップで自発的自律的にマニフェストを作成し、目標設定をしている点は評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>大学院教育における「マニフェスト」の意味が必ずしも明確でない。またマニフェストの達成度を評価する基準を明確化する工夫が望まれる。アドバイザリー会議の結果がどのように生かされる仕組みになっているか更なる明確化が求められる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 数物から社会に発信・発進する人材の育成
機 関 名	: 大阪大学
主たる研究科・専攻等	: 理学研究科数学専攻
取 組 代 表 者 名	: 大鹿 健一
キ ー ワ ー ド	: 幾何学、代数学、基礎解析学、素粒子・原子核・宇宙線、物性

I. 研究科・専攻の概要・目的

大阪大学大学院理学研究科数学専攻は、1995年の大学院重点化において現在の姿になっており、博士前期課程各学年32名、博士後期課程各学年16名を学生の定員としており、教員は6講座で専任教員として、教授：16、准教授：15、講師：3、助教：7、兼任教員として教授：7、准教授：6、連携教員（慶應義塾大学）として、教授2、准教授1で構成されている。

博士前期課程においては、研究者養成の前半部分という側面と共に、社会の様々な分野で数学の知識を役立てることのできる人材を育てることを目指しており、専門分野の講義と研究室に所属してのセミナーにおいて、きめ細かい指導を行ってきた。純粋数学のみならず、情報基礎数学専攻、サイバーメディアセンター、金融保険センターとの協力により、応用を目指した分野も勉強できるようになっている。

博士後期課程では主に専門の研究者を養成することを目的としており、明確な学術的貢献となる博士論文を執筆することを学生の目標として、研究室や分野ごとのグループでのセミナーを通じた指導をおこなってきた。特に後期課程については、数学の研究者となる人材の育成ということに、主眼を置いてきたといえる。

近年我が国では数学の分野での大学、研究所等専門教育機関の常勤ポストが著しく減少する傾向にある。また教育研究機関以外の、企業などでも、数学の博士取得者を採用するというような動きはまだ見られない。このことから、博士後期課程の志望者数、充足率の低迷、後期課程修了者の就職難が大きな問題と意識されるようになった。

本専攻においては、博士後期課程の本来の目的である、今後の日本の数学研究を担っていく人材を育てることを続けると共に、大学院で数学を学んだ学生が社会の多様な分野で活躍ができるよう手助けをすることを目指している。

II. 教育プログラムの目的・特色

本プログラムは、数学専攻と状況判断と問題意識を共有している、物理学専攻、情報科学研究科情報基礎数学専攻と共同で、博士後期課程の学生、および博士後期課程に進学を希望する博士前期課程の学生を主たるターゲットとして行われた。プログラムでは大学院生が本来なすべき専門の研究に邁進できるような支援を行うとともに、後期課程の学生の視野とコミュニケーション能力を向上させる取り組みを行うことにより、社会のより広い分野で活躍できる人材へと育てることを目指した。我々が目指す人材育成の内容を项目的に述べるならば、「広い学問的視野をもち、社会で真の即戦力となる人材の育成」と、「コミュニケーション能力の涵養」である。この二つを目標として学生支援を行うことにより、学生の研究能力自体を向上させるとともに、従来よりも広い分野への就職が可能となることを期待した。

数学、物理学は諸科学の基盤であるから、その専門的な研鑽を積んだ学生の社会的需要は本来高いはずであると思われる。このような基盤的科学の大学院教育を充実させていくためには、まずは本筋である専門の研究に打ち込める環境を整備することが大切である。我が国の現在の経済状況

における大学院学生の生活状態を鑑みるに、そのためには学生の研究を経済的にサポートするシステムの構築が何より重要であることは明白である。具体的には、RA, TA の雇用、研究経費の援助を充実させなくてはならない。一方で基盤的研究も社会に対して開かれているべきであり、学生の目が社会へ向けられていることも大切である。数学、物理学という学問の特性から、その研究者は狭い専門に閉じこもる傾向があり、得られた知見を広く社会に知らしめることや、社会で必要とされていることを感じ取りその解決に向けて力を発揮するというようなことを苦手とする傾向が顕著であった。そこでまず数学と物理の垣根を取り払った交流を学内で実施し、社会へ向けて研究成果を伝える機会をもたせ、さらに社会における数学物理学の需要を感得させることにより、学生がこのような問題点を克服し、広く社会に視野を開きコミュニケーションを行うことができるようになることが可能になり、ひいては研究者としての発展とより広い就職先の開拓につながると期待した。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

本プログラムでは以下のような事業を計画した。

(1) 数学を専門とする学生と物理を専門とする学生と一緒に学ぶ制度

数物アドバンスコア科目という博士前期課程の学生を対象とした、数学専攻と情報基礎数学専攻の学生には物理学を、物理学専攻の学生には数学を学ばせる科目を新設する。また数学と物理の学生が共催する数物コアセミナーを行う。さらに本事業の RA やプロジェクト研究の研究発表会は物理と数学の学生を混ぜて行う。

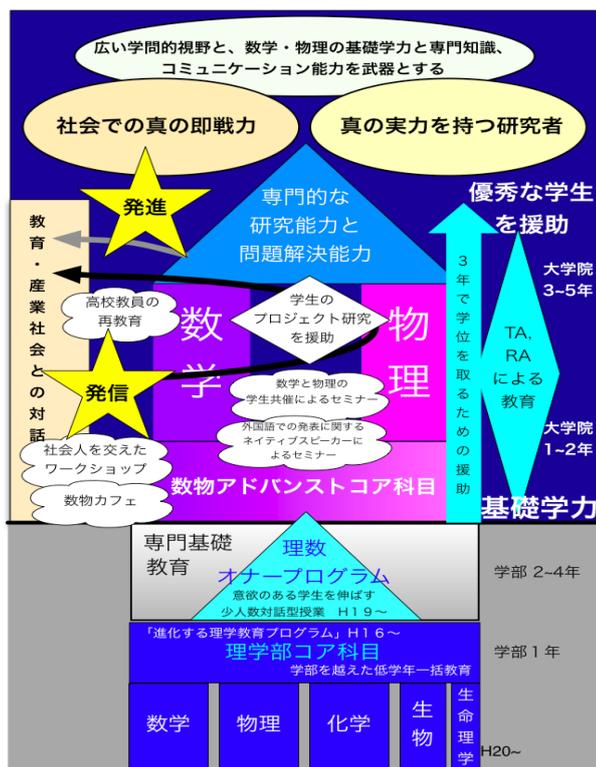


図1. 実施計画図

(2) 学生と社会の対話を可能にする制度

数物カフェという名前の下に、一般の人々に開かれ数学・物理学をテーマとした、研究活動の解説、討論をする場を設ける。大学院生が主体となりカフェを行うことにより、社会への発進力を養う。数学や物理学を学んだ後企業や高校や官庁などに勤める先輩による、キャリアパスセミナーを開き、学生の社会的視野を広める。

(3) 学生の基礎学力をつけ、優秀な学生をサポートする制度

博士前期課程の学生に対しては、修士論文に向けての研究を開始する頃である、1年終了時において、研究途中経過報告会を行い、指導教員以外の複数の教員から指導を受ける機会を設ける。前期課程2年次の特に優秀な学生は、4年生の卒業研究のTAとして雇用する。

博士後期課程の学生はRAとして採用し、研究に邁進してもらうとともに、前期課程の学生に対する助言を行う仕事も担う。さらに学生自らの研究計画に対して、プロジェクト研究支援を行う。

(4) 学生の発表能力を養う制度

学生が研究成果を発表する能力を向上させる

ことを支援するため、海外での発表の支援を行う。ネイティブスピーカーによる英語発表の講義をおこなう。また数物カフェなどを通じて、専門分野以外の聴衆の前で発表を行う機会を設け、コミュニケーション能力を養う。

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか
IIIで説明した計画に沿って、各項目に分けて、実施状況を説明する。

① 数学を専門とする学生と物理を専門とする学生と一緒に学ぶ制度について。

数学専攻(及び情報基礎数学専攻)と物理学専攻は近い分野であるにもかかわらず、これまで学生のレベルでの研究、教育を共同で行うことはほとんど何もなかった。数物アドバンストコア科目、数物コアセミナーはこの交流を実現するための計画であった。

数物アドバンストコア科目については、支援期間の2年度目から、正式な科目として開講した。数学専攻ではこの科目を必修科目に指定し、博士前期課程1年生全員が履修した。物理学専攻でも強く履修を進める科目とし、2009年度は28名、2010年度は26名が履修した。講義内容としては、数学専攻の教員が提供する部分では、2009年度が松村昭孝教授による偏微分方程式の講義、2010年度においては後藤竜司准教授による微分幾何の講義が行われ、いずれも物理学での応用を強く意識した内容となった。物理学専攻の講義はオムニバス形式で行われ、様々な分野の教員が数学の学生にわかりやすい入門的な講義を行った。履修した学生は皆熱心に聴講し、講義の評判もよかった。数学専攻の教員が行う講義は通常の数学の学生相手の講義とは異なる性質の話題が中心になるため、Faculty developmentの為に、数学専攻の共同の部屋に(本事業の経費ではないが)講義の題材となるような数理解物理学の専門書籍を常備するようにした。

数物コアセミナーは2009年度に実施された。数学専攻、情報基礎数学専攻、物理学専攻の大学院生を6-7名程度の混成グループに分け、各自の研究内容をグループ全員に理解できるように説明することを目標に行った。自分の専門を近隣分野の研究者にわかり

やすく説明する訓練となった。

② 学生と社会の対話を可能にする制度について。

博士後期課程の学生が本学コミュニケーションデザインセンターの協力の下、なにわ橋駅アートエ



写真2. 数物カフェの様子

リアで8回開催した。各回とも多くの一般の参加者に恵まれ、活発な討論が行われた。学生にとっては全く専門外の人々に自分たちの研究の一端を伝えるよい訓練になった。

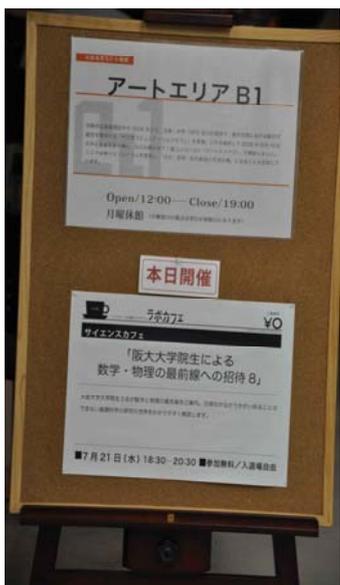


写真1. 数物カフェの案内



写真3. キャリアパスデザインセミナー

また、キャリアパスデザインセミナーを計 15 回開催した。数学、物理学を専攻した後の社会でどのようにその知識が生かせるかを、様々な分野に進んだ先輩たちの話を聞いたり、質疑応答をしたりする中で学んでいった。業種としても従来就職志望者の多かった計算機関係以外から多彩な職業（保険関係、金融関係、教員、公務員など）の講師に来ていただき、学生の就職先の拡大を目指した。

③学生の基礎学力をつけ、優秀な学生をサポートする制度について。

博士後期課程の学生に、研究計画を提出させ、書類、面接等で選抜し優秀な学生を RA として雇用した。RA の数は 2008 年度 31 名(数学系 20 名, 物理学 11 名) 2009 年度 23 名(数学系 15 名, 物理学 8 名)2010 年度 25 名(数学系 16 名, 物理学 9 名)である。

博士前期課程 2 年次の学生から特に優秀で、後期課程への進学を希望している学生から面接で選抜し、学部の卒業研究のための TA として雇用した。TA の数は 2008 年度 25 名 2009 年度 18 名, 2010 年度 18 名である。

さらに学生が主体となって作った個人の研究計画に対して、支援をするプロジェクト研究支援のプログラムが実施された。対象は博士前期課程 2 年以上の学生で、科学研究費の申請と同様な申請書類を提出させ、内容を審査し、優秀な計画に対して支援を行った。2008 年度 23 件 2009 年度 33 件, 2010 年度 33 件が対象となった。プロジェクト研究では多くの成果が上がり、日本ナショナルインスツルメンツが主催するアプリケーションコンテスト学生部門最優秀賞を受賞した研究もある。



写真4. 合同発表会の様子

各年度末には RA とプロジェクト研究の合同発表会を開催した。外部からの審査員として、専門分野の教授（2008 年度 6 名, 2009 年度 6 名, 2010 年度 3 名）に参加してもらい、助言や評価をもらった。

前期課程 1 年次終了の学生を対象にして、毎年度研究経過報告会を開催した。指導教員以外の教員を前に、自分の研究対象を説明する機会として、助言や批評を受け、次年度からの研究の方向を決める参考にするようにした。

④学生の発表能力を養う制度について。



写真5. 研究経過報告会

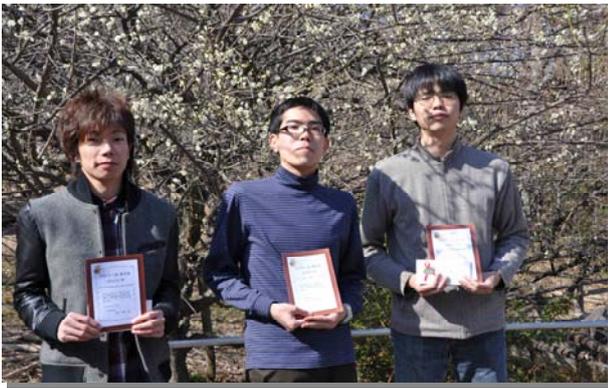


写真6. ポスター発表優秀賞受賞者

実践科学英語)を開講し、学生が英語での発表技術を習得できるようにした。

本プログラムの助成により、学生が海外の研究集会に参加したり、海外の研究者と交流したりすることを積極的に行うことが可能になった。実際上海交通大学、ハワイでの日米合同核物理学会、天津の南開大学陳省身数学研究所、リスボン IST、メキシコのコリマ大学など世界各地の研究集会に学生が出向いている。

RA、プロジェクト研究に採用された学生は、学年途中でのポスター発表を義務づけ、さらに、その中から優秀な発表を行った学生を選抜し、本学の理学懇話会での発表者とした。さらに優秀な研究を教員の投票で選抜し、専攻での表彰を行った。

理学研究科の科目として(本プログラムの経費によるものではないが) native speaker による英語発表の講義(科学英語基礎、実

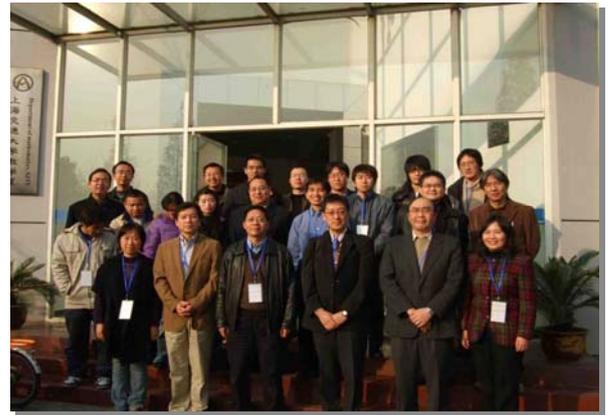


写真7. 上海交通大学との交流の様子

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

①大学院生の経済的支援について。

昨今の経済状況の中で学生が基礎研究に打ち込めるようにするためには、何より経済的な基盤を作ることが大切である。博士後期課程の学生の場合、それはRA、TAへの雇用が、研究に専心できる状況を作り出すのみならず、後輩の教育への貢献にもつながり、何より効果的である。

本プログラムを開始することにより博士後期課程のRA雇用率は、プログラム開始前2007年が26%なのに対して、2008年57%、2009年57%、2010年55%と高い水準を保つことができた。

②大学院志願者、充足率について。

本プログラムの開始前からの傾向としては、博士前期課程については、志願者が十分いて、充足率も100パーセント前後である一方、博士後期課程については志願者数が少なく、充足率が長期的に低い状態にあった。特にこのプログラムの主たる専攻である、数学専攻においてはこの傾向が著しかった。

本プログラム開始前後の数学専攻の応募者、充足率は、以下のようである。

博士前期課程(定員32名) 2007志願者60, 充足率106%:2008志願者61, 充足率113%:2009志願者57, 充足率97%:2010志願者76, 充足率125%

博士後期過程(定員16名) 2007志願者7, 充足率44%:2008志願者10, 充足率63%:2009志願者7, 充足率44%:2010志願者16, 充足率88%

相変わらず後期課程の充足率は100%には達していないが、大学院GP開始後に進路指導が行えた2010年度は充足率の顕著な増加が見られる。

③学生の就職について

元来博士前期課程修了者については、進学希望者を除くと、就職率はほぼ100%である。本プログラムでは、就職先の拡大を目指した。数学専攻では、キャリアパスセミナーで特に力を入れた、金融保険関係、教員への就職は順調である。金融保険関係には、2008年度11名、2009年度10名、2010年度9名が就職しており（2007年度は8名）、教員には2008年度7名、2009年度8名、2010年度5名（2007年度は4名）が就職している。

博士後期課程終了の学生については、企業への就職に転身し、就職に成功する学生も毎年数人現れるようになった。一方で大学を主とする研究職は相変わらず、就職難であり、修了後すぐに常勤職に就ける学生は稀である。

④学生の活動量について

本プログラムは学生が研究に専心できるような、RA制度や、研究発表の経費を補助するプロジェクト研究をふくんでいる。このため学生の学会での発表量は顕著な増加が見られた。博士後期課程の学生のプログラム開始前2007年度の発表回数130回、半年のみ援助が行えた2008年度の135回に対して、2009年度は161回、2010年度は175回である。

⑤学生のコミュニケーション能力向上について

数物カフェのような一般の人たちに、自分たちの研究分野を説明する経験は多くの学生にとっては初めての経験であったが、コミュニケーションデザインセンターの指導もあり、説明の仕方は向上している。またRAが行うポスター発表も、年々わかりやすくよくまとまったものになっている。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本プログラムを通じて行われた活動をいくつかにわけ、それぞれの課題、今後について述べる。

①数学を専門とする学生と物理を専門とする学生と一緒に学ぶことについて。

数物アドバンスコア科目や、コアセミナー、合同発表会などの活動を通じて、数学専攻及び情報基礎数学専攻の学生と物理学専攻の交流は深まり、一緒に活動することも定着しつつある。数物アドバンスコア科目は今年度も開講する。内容は数学専攻が行う講義は高橋篤史准教授による、弦理論への応用を見込んだ代数の講義、物理学専攻が行うオムニバス講義の2つである。数学専攻と物理学専攻は今後もこの良い協力関係を続けていけるものと考えている。

②学生と社会の対話をすすめることについて。

本プログラムで行われた数物カフェやキャリアパスセミナーは学生のコミュニケーション能力を高め、社会への目を開かせるためのものであった。実際、行事の後のアンケートでは、参加した学生からも好評で、大変役に立ったとのことであった。今後数物カフェは、本学コミュニケーションデザインセンターの協力の下、理学研究科が主体となり継続していく。キャリアパスセミナーも、予算の関係で規模は縮小せざるを得ないものの、産学連携推進本部の協力で継続していく予定である。

③学生の基礎学力をつけ、優秀な学生をサポートする仕組みについて。

本プログラムにおいて、もっとも重要な役割を果たしたのが、前述のように RA の雇用であった。博士後期課程の水準を高めるためには、RA の雇用を続けることは必須であると考えられる。本学理学研究科においては、本プログラムの支援期間終了後、「基礎科学研究者養成プロジェクト」を始動した。このプロジェクトの下、研究科長裁量経費を使い、理学研究科で RA の募集、審査を行い、雇用を続けていくことにしている。

RA プロジェクト研究合同発表会は、研究成果の発表の場であり、学生の発表能力を高める上でも重要であった。実際外部評価委員の先生方の評価でも初年度は「専門外にはわかりにくい発表」という記述が目立ったのに対し最終年度には「わかりやすくまとめられている」という評価が増えている。今後もこのような発表会を持つことは重要で、「基礎科学研究者養成プロジェクト」の中で行っていく予定である。

④学生の発表能力を養う制度について

前項でも触れた「基礎科学研究者養成プロジェクト」の中で、RA の年度末の発表会の他、年度途中でのポスター発表を続けていく。さらに博士前期課程の学生の研究経過発表会もプログラム実施中と同様に続けていく予定である。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

プログラムのホームページを <http://www.math.sci.osaka-u.ac.jp/gp/index.html> に設置した。プログラムのすべての活動はこのページで逐次、事前の情報提供、活動ごとの結果の報告が行われた。活動の様子の写真も掲載している。このページの維持には本プログラムで雇用した事務補佐員と高度化支援経費で雇用された特任研究員があたった。このページは数学専攻のホームページからもリンクされている。

各年度末に報告書を作成した。全体の事業の経過と共に、RA とプロジェクト研究の学生については、各人の個別の研究報告を掲載した。この報告書は関係各所に送付すると同時に、年度末の発表会においては審査員の先生方の評価のための参考資料とした。

プログラムのわかりやすい説明のパンフレットを作成し、大学院進学の説明会、入学後のオリエンテーションなどで学生に配布した。これを通じて学生がプログラムについての理解を深め、RA 等への応募が促進された。また博士後期課程進学希望の学生には進学を決める際の参考になったと思われる。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

国立大学の中でも中心的な大学の 1 つである、大阪大学は、我が国の基礎科学研究の中心的な役割を担う立場にある。基礎科学、特に数物系の科学においては、研究と教育は分離できないものであり、大学院博士課程の学生の教育が充実することが、将来の我が国の基礎研究の力を作っていくことにつながる。さらに本学の数学、物理学の大学院には近隣の大学の学部を卒業した学生が集まってきており、この分野の本学の大学院教育が担うべき役割は大きい。

工学、薬学、医学など本来科学の応用を目的とする学問を行う研究科においては、産業界からの寄付、委託研究などにより、学生が研究を継続する為の財政的余裕も、産業界での研究の継続も

容易である。それに対して理学，就中数学，物理学においては，このような産業界とのつながりは求めるべくもなく，大学院生が研究を継続していくのはひとえに学問的情熱だけに頼るという状態だった。ここから考えるに，まずこのプログラムにより，そのような状態にある，数学や物理学を研究する本学の大学院生が研究に邁進できるための補助となる経済的基盤が作られたことの意味は大きい。また数学，物理学のような基礎科学を学ぶ学生も，社会に向けて語ることが可能であることを実践をもって示したことの意義も多大である。

本プログラムを契機に大阪大学の中で，基礎科学とその大学院教育の重要性が再認識され，大学全体として，今後も基礎科学教育の振興に力をいれていく決意を確固としたものにした。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本学では大学の運営費交付金が減少している昨今にあっても，直接営利に結びつかないような基礎科学の研究，教育の振興に力を入れていく方針である。数学，物理学のような基礎科学を専攻する大学院博士課程の学生が研究に専念することができるためには，経済的支援は必須であり，RAへの雇用のための経費は今後自主的な財源によりまかなっていく方針である。

本学で先端的な基礎科学を学ぶ学生が，様々な場面で社会との対話を行うことは，「地域に生き世界に伸びる」本学の目標に合致しており，数物カフェやキャリアパスセミナーなどの活動は，大学としてコミュニケーションデザインセンター，産学連携推進本部（CLIC）などの機構を通じて，今後も支援していきたいと考えている。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>数学、物理学の大学院生の共学、社会と大学院生との対話の促進という大学院教育プログラムの目的に沿って、数物アドバンスコア科目、コアセミナー、社会と大学院生との対話の会などの計画が実施され、大学院生相互の理解を深めたことなどに、一定の成果が見られる。</p> <p>特に、キャリアパスの確立、大学院生への財政的支援が必要であるという認識の基で、本プログラムが推進され、多くの優秀な学生をRAとして雇用することにより、経済的な基盤を安定させ、研究に専心できる環境を整備している点は評価できる。</p> <p>支援期間終了後の自主的・恒常的な展開については、キャリアパス・大学院生の財政的支援策について、より全学的な規模での改善策の検討が期待される。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>数物連携による大学院教育の充実・社会に発信する人材の育成という目的に沿った大学院教育の実施は評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>社会に向けて発信する人材の育成・キャリアパスの確立・大学院生の財政的支援といった本プログラムの課題について、実施後のより定量的な評価と、支援期間終了後の自主的・恒常的な展開に向けた更なる具体策の検討が望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 国際連携大学院 FD ネットワークプログラム
 機関名 : 大阪大学
 主たる研究科・専攻等 : 大学院工学研究科・生命先端工学専攻
 取組代表者名 : 金谷 茂則
 キーワード : 英語コース、海外 FD 研修、インターンシップ、国際化、生命先端工学

I. 研究科・専攻の概要・目的

大阪大学大学院工学研究科・生命先端工学専攻は平成17年度に工学研究科の改組により発足した。生命先端工学専攻は、図1に示すように、物質生命工学講座（8領域）、生物学講座（7領域）、協力講座（生物学国際交流センター2領域、産業科学研究所1領域）および関連研究室（先端科学イノベーションセンター1領域、情報科学研究科2領域）から構成されている。物質生命工学講座は、

物理学、化学という物質とその現象を扱う学問と、生物という生命を扱う学問の融合および先端工学への応用を目的としている。一方、生物学講座は、生物機能を解明して、その特性を工学的に応用することにより先端的バイオテクノロジー技術を生み出すことを目的としている。生命先端工学専攻全体としては、

「産業バイオの拠点形成」、「先端工学の創成」、「国際化」の3つのミッションのもとに、最先端バイオテクノロジーの創出、物質科学と生命科学、情報科学の融合した新しい先端工学の創成、および大学院教育の国際化を目指している。「産業バイオの拠点形成」においては、「生物化学工学」という新しい研究分野を創成し世界をリードしてきたという歴史的な背景のもとに、生命先端工学専攻が中心となって研究科、専攻横断型の「産業バイオ」の新しい研究グループを組織し、微生物から動・植物細胞に至る幅広い生物を対象に、「フロンティア産業バイオテクノロジー」の拠点を形成することを目指している。「先端工学の創成」においては、ナノサイズの世界の材料およびデバイスに関する物理工学だけでなく、将来の高度情報化社会の基盤となるナノフォトニクスも含めた最先端物理工学分野を開拓することを目指している。そのために化学、生物学、情報科学分野とも協力して新しい融合学問領域を確立し、実際の新規先端機能性材料の創製からその最先端の工学的展開まで幅広い取り組みを行っている。また、21世紀の科学技術の基盤となる様々な機能物質の創出およびデバイスの開発を行い、生命機能を分子レベルで再現して応用できる新しい先端応用化学分野を切り開くことを目指している。特に人工光合成システムによる水からの水素製造プロセスの開発、人工炭酸固定など、21世紀の最重要課題である環境エネルギー問題の根本的解決につながる基盤技術の創製に重点的に取り組んでいる。「国際化」においては、生物学国際交流センターと協力して34年にわたりバイオテクノロジーに関するユネスコ国際大学院研修講座にのべ459名の留学生を受け入れ東南アジアを中心に人的ネットワークを構築している。また、韓国 KAIST と2年ごとに学生交流シンポジウムを開催し、すべて

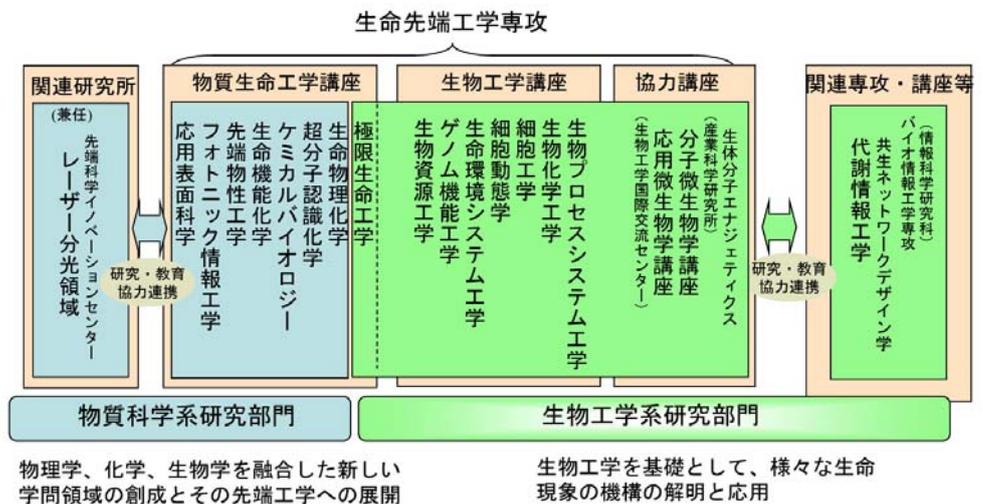


図1 生命先端工学専攻組織図

英語で教育・研究指導を行う英語コースを大学院に設置することにより大学院教育の国際化を目指している。物質の探求を行う物理学および化学は21世紀に入っても着実に進展し、その工学的応用の発展も目覚ましいものがある。一方、自然科学の中で最も若い、そして進展の早い生命科学は21世紀においても、想像を超えた飛躍的な発展を遂げている。従って、生命先端工学は、物理学、化学が主体として発展してきた物質科学と、生物学、情報科学に基礎を置く生命科学を融合した新しい学問領域を確立し、最先端の工学的展開を行う新しい工学分野として位置づけられる。

教育面では、物質生命工学コース、生物工学コース、フロンティアバイオテクノロジー英語特別プログラム（以後英語コースと省略）の3つのコースでそれぞれ専門教育を行っている。物質生命工学コースでは、物理学、化学という物質を扱う学問と、生物という生命を扱う学問の融合および先端工学への応用を目指した教育と研究を行っている。生物工学コースでは、生物が持つ多様な機能を解析し、その特性を様々な有用物質生産や地球環境の保全、創造に工学的な手法で展開できる先端的バイオテクノロジーの創出を目指す教育と研究を行っている。英語コースでは、発展の著しいバイオテクノロジーの分野において、国際社会でリーダーシップを発揮しうる豊かな識見と高度な研究能力を身に付けた研究者の養成、ならびに、我が国と諸外国の産業育成に資する基盤技術開発に有用な人材の育成を目的として、英語による博士前・後期課程一貫教育を行っている。生命先端工学専攻全体では、物質科学と生命科学、情報科学を融合した新しい先端工学の創成およびその最先端バイオテクノロジーへの応用展開を担う、新しい科学観をもつ次世代の研究者・技術者を養成することを目的としている。また、教育、研究を通じて21世紀の人類に残された地球規模の課題を解決するのに中心的役割を担う国際的な人材を育成することを目的としている。生命先端工学専攻の教員数は平成22年4月1日時点で42名（物質生命工学講座24名、生物工学講座18名）、職員数は27名（物質生命工学講座24名、生物工学講座18名）、学生数は博士前期課程184名（物質生命工学コース78名、生物工学コース74名、英語コース32名）、博士後期課程69名（物質生命工学コース24名、生物工学コース24名、英語コース21名）となっている。学生定員は博士前期課程97名（物質生命工学コース42名、生物工学コース43名、英語コース12名）、博士後期課程28名（2年次以降は25名）（物質生命工学コース8名、生物工学コース10名、英語コース7または10名）なので、平成22年4月1日時点での定員充足率は博士前期課程95%、博士後期課程88%である。

II. 教育プログラムの目的・特色

本教育プログラムは、博士前期後期課程5年一貫教育の英語コースを核として、英語による教育・研究指導の実施、海外のトップクラスの大学院からの招聘教授による講義の開講、学生の海外インターンシップ、教員の海外FD研修などにより、一般コース（物質生命工学コースと生物工学コース）の大学院教育の高度化、国際化の推進を図るものである。

大学院教育の真の国際化を達成するためには、海外から多数の留学生を受け入れて研究室の留学生の割合を高め、講義、演習、研究指導だけでなく事務作業も英語で行い、日常会話の英語化を進めることが不可欠である。また、大学院教員の教授方法・教育方法を世界トップレベルまで高めることが不可欠である。生命先端工学専攻のほとんどの大学院教員は留学経験を有し、国際会議における発表、英語論文の執筆能力は世界的水準にある。しかし、大学院英語コース博士前期課程におけるインタラクティブな教授方法・教育方法はまだ十分とは言えない。また、これまでの大学院教育国際化の取り組みは博士後期課程に重点がおかれてきた。真の国際化を達成するためには、博士前期課程の国際化も積極的に推進する必要がある。そこで、本教育プログラムではフロンティア科学研究分野で真に国際的にリーダーシップを発揮しうる有能な人材の育成ができるように大学院教員の教授方法・教育方法のスキルアップ及び授業内容の改善を図る。海外FD研修では、Teaching Developing Seminar（指導力向上セミナー）において、米国の大学で行われている学生評価、教員評価法、インタラクティブな授業方法を学ぶ。また、フロンティア科学研究分野に合致する先方教員との個別ミーティングや研究発表を行うと同時に、学生のインターンシップ、Eラーニングの共有化、海外からの著名招聘教授

による授業、英語授業のHPによる公開を積極的に進める。さらに、英語コース博士前期課程同様日本人向け大学院博士前期課程の講義、演習、研究指導を英語で行なうことにより、博士前期課程の国際化を推進する。これらの取り組みにより世界トップレベルの大学院教育プログラムを推進する。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

1. 履修プロセスの英語化

博士前期後期課程 5 年一貫コースの英語コースでは、毎年 10 名前後の外国人留学生を受入れて、すべて英語のカリキュラムで教育・研究を行なっている。本教育プログラムでは、この英語コースと日本語の一般コース（物質生命工学コースと生物工学コース）の博士前期後期課程とを融合し、すべてのコースの博士前期後期課程カリキュラムの英語化を実施する。本課程では、講義はもちろん、ゼミナール、研究指導、発表、事務連絡もすべて英語で行なう。これらのコースの履修プロセスを図 2 に示す。博士前期課程の英語特別課題演習（Project-based Training Course）では、所属研究室以外の研究室を一つ選択し、その研究分野の研究実習を受けて自己の研究分野以外の研究手法の基礎を習得することにより、新しい学際研究領域を開拓、発展させる能力を身に付けさせる。博士後期課程の研究企画ゼミナール（Frontier Research Proposal Course）では、自己の研究課題とは異なる研究の企画を行い、関連する分野の教員、大学院生の前でそれを発表し多角的な討論を行うことにより、学位取得時に独立した研究者となるために必要な研究企画力、自主性、独創性を身に付けさせる。大学院の授業については、できるだけ使用する教材・資料をホームページで公開する。本プログラムでは、英語コースの外国人学生と一般コースの日本人学生と一緒に授業を受け研究し、人生・文化を語り合う環境が整備されることになる。多様なバックグラウンドを持つ学生が互いに切磋琢磨することにより高度な人材に育っていく。こうして生物学、化学、物理学の融合したフロンティアバイオテクノロジーの分野で、国際的に活躍できる人材の養成、真に国際的なリーダーの育成に努める。

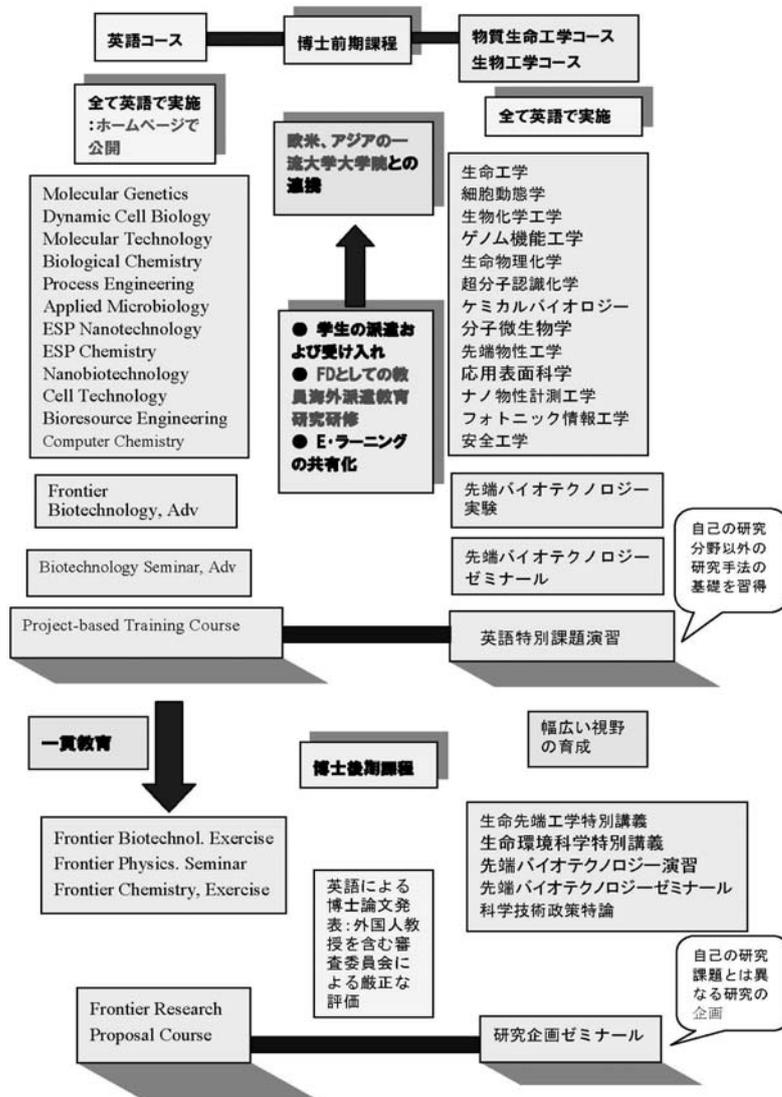


図 2 履修プロセスの概念図

2. 海外からの著名招聘教授による講義

海外のトップクラスの大学院から著名教授を招聘し、博士前期課程の講義を開講する。招聘教授による授業については、Power Point と連動したビデオをホームページ上で公開し、学内のどこからでもこの授業を見ることができるようにする。このビデオを繰り返し見ることにより、講義の内容をより深く理解するだけでなく、生きた専門英語を学ばせる。

3. 学生主体の国際シンポジウムの開催

大学院学生が主体となって企画・運営する国際シンポジウムを定期的を開催することにより、大学院学生が国際会議を企画・運営する能力を身に付けさせる。また、研究成果を英語で口頭発表させることにより、大学院学生の英語能力を高め、国際的な幅広い視野を身に付けさせる。

4. 学生の海外インターンシップ（短期留学）

海外の大学院学生との交流を促進すること、国際性豊かな研究者として発展する契機を与えること、本学と海外との共同研究を促し研究者のネットワークを形成すること、などを目的として、大学院学生を短期間（1－3ヶ月）海外研究拠点に派遣して共同研究を行わせる。また、海外から大学院学生を共同研究目的で短期間（1－3ヶ月）受入れる。大阪大学は数多くの海外の大学と学術交流協定を締結しているが、海外のトップクラスの大学院との大学間あるいは部局間学術交流協定をさらに増やし、これらの大学との学生の流動性を高めることにより大学院教育の国際化を推進する。

5. 教員の海外FD研修

本プログラムでは多数の留学生（博士前期課程では在籍者数の20%以上、後期課程は在籍者数の50%以上が目標）を海外から受入れ、英語による教育・研究指導を実施する。全ての教員が、英語による研究指導をできるようにするために、教員をFDの一貫としてFD研修プログラムの充実しているカリフォルニア州立大学フルトン校に派遣して、現地で学生の指導を英語で行なう研修を実施する。派遣期間は、主にセメスターの間の休みを利用し、2週間程度とする。研修終了後は、報告書の提出、報告会（シンポジウム）の開催、学生へのアンケート実施によりFD研修の効果を評価する。

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

①履修プロセスの英語化

本教育プログラムの核となるバイオテクノロジー英語コース（平成18年度まで Special English Course in Biotechnology、平成19年度から International Program of Frontier Biotechnology）は平成14年10月に開設され、今年9年目を迎えているが、これまでに計104名の留学生を大学院博士前期課程に、59名を博士後期課程に受け入れ、英語による教育・研究指導を行ってきた。そのうち23名がすでに工学博士の学位を取得し、我が国、欧米、あるいは自国で研究者、教育者として活躍している。博士前期課程に受入れた留学生の国別内訳を比較すると、タイが24名、インドネシアと中国が各14名、韓国が8名、ベトナムとバングラディッシュが各5名、マレーシアとトルコが各3名、フィリピン、インド、イラン、台湾が各2名、ロシア、スウェーデン、スリランカ、ネパール、エジプト、ブラジル、ウガンダ、レバノンが各1名と、東南アジアが多い。入学定員は、平成18年度までは11名（うち国費留学生7名）、平成19年度からは12－13名（うち国費留学生10名）である。毎年80名を超える留学生が応募するので、本コースは留学生にとって大変狭き門とな



図3 特別課題演習



図4 英語コース修了式

っている。本教育プログラムでは平成20-22年度の3年間で博士前期課程に44名、博士後期課程に27名受入れ、すべて英語で教育・研究指導を行った。極限生命工学領域で実施した特別課題演習の様子を一例として図3に、また平成20年度の英語コース修了式の様子を図4に示す。平成22年度は、各研究室の留学生比率が博士前期課程で約20%に、博士後期課程で約50%に向上し、その結果、専攻の国際化が格段に進んだ。また、一般コース向けの講義科目15科目のうち生命工学 (Molecular Biotechnology)、生命物理化学 (Physical Chemistry and Life Science)、ゲノム機能工学 (Molecular Genetics)、細胞動態学 (Dynamic Cell Biology)、分子微生物学 (Molecular Microbiology)、ケミカルバイオロジー (Chemical Biology)、レーザー分光化学 (Advanced Laser Spectroscopy) の7科目 (各30時間、2単位) を英語で開講し、日本人学生と留学生を一緒に受講させた (図5)。さらに、E-ラーニングの授業コンテンツ「Biomass and Global Environment」を作成し、ESP Chemistry の科目名で開講し、留学生と日本人学生と一緒に受講させた。その結果、日本人学生の英語能力が向上し、国際交流への関心が増した。



図5 英語コース講義風景

②海外からの著名招聘教授による講義

平成20年度は、米国 Johns Hopkins 大学の Kenneth Daniel Karlin 教授、米国 Plough Research Institute の Yung-shyeng Tsao 教授、独 RWTH Aachen 大学の Jochen Buechs 教授、独 Erlangen-Nurnberg 大学の Dirk Guldi 教授を、それぞれ「錯体化学」、「先端バイオテクノロジー」、「先端バイオテクノロジー特論 I」、「ESP バイオテクノロジー A」の担当講師として招聘した。Karlin 教授は「Bioinorganic Processing of Dioxygen, Emphasizing Heme and Copper Biochemistry and Synthetic Modeling Approaches」の題目で、11月19日と21日に講義を行った。本講義は、(a) Background of some sort, bioinorganic focusing on biological O_2 -processing in a broad sense、(b) A long research lecture on my heme/Cu and heme/non-heme Fe chemistry over the last 10 years、(c) My research on Cu bioinorganic chemistry の3回から成る。Tsao 教授は「The challenges in monoclonal antibody manufacturing - from the viewpoint of cell culture」の題目で11月28日にセミナーを行った。Buechs 教授は「Bioreactor design」の題目で、平成21年2月9日から約1週間にわたり9回講義を行った。Guldi 教授は「Combining redoxactive metals / coordination compounds with carbon nanostructures」の題目で、平成21年2月19日と20日に講義を行った。本講義は、I - General、II - Design、III - Characterization - Time resolved spectroscopies、IV - Electron and Energy Transfer の4回から成る。平成21年度は、米国 NIH の Robert J. Crouch 教授、米国 Illinois 大学の Simon Silver 教授を、それぞれ「先端バイオテクノロジー特論 II」、「先端バイオテクノロジー特論 I」の担当講師として招聘した。Crouch 教授は「DNA replication and repair」の題目で平成21年7月13、15、17、22、24日に講義を行った。本講義は、I -1 The Basis of DNA as the Source of Genetic Information and DNA Duplication Part1、I -2 The Basis of DNA as the Source of Genetic Information and DNA Duplication Part2、II -1 Multiple DNA Polymerases Part1、II -2 Multiple DNA Polymerases Part2、III A. Mitochondrial DNA Replication B. Proteins competing for DNA-chromatin, transcription、IV -1 DNA Damage and Cancer Part1、IV -2 DNA Damage and Cancer Part2、V -1 Antibody Formation in B-cells Part1、V -2 Antibody Formation in B-cells Part2、の9回から成る。Silver 教授は「Frontier Biotechnology Course」の題目で、平成21年11月17日から12月22日まで12回講義を行った。その内訳は、(1) Cell Structure and Function in Bacteria and Archaea、(2) Microbial growth、(3) Archaeal and Eukaryotic molecular biology、(4) Regulation of Gene Expression、(5) Principles of Bacterial Genetics、(6) Genetic Engineering、(7) Microbial Genomics、(8) Bacteria: The Proteobacteria、(9) Bacteria:

Gram-positive and other bacteria、(10) Archaea、(11) Metabolic diversity: phototrophy, autotrophy, chemolithotrophy, and nitrogen fixation、(12) Microbial Ecosystems である。平成22年度は、Silver 教授と Buechs 教授を、それぞれ「錯体化学」、「先端バイオテクノロジー特論 I」の担当講師として再度招聘した。Silver 教授は前回同様「Frontier Biotechnology Course」の題目で、平成22年11月10日から12月8日まで12回講義を行った。Buechs 教授も前回同様「Bioreactor design」の題目で、平成23年1月11日から1月17日まで9回講義を行った。いずれの講義も留学生と日本人学生合わせて20名程度が聴講したが、Power Point と連動したビデオを撮影し、ホームページ上で公開した(図6)。このように生きた専門英語を学ばせることにより、大学院学生の英語能力が向上した。

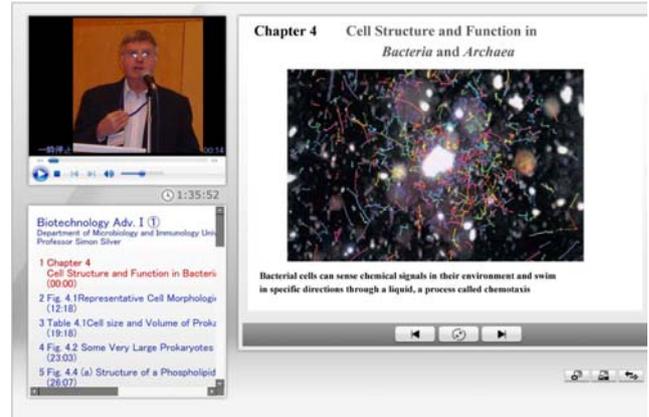


図6 Power Point と連動したビデオ

③学生主体の国際シンポジウムの開催

平成20年度は、KAIST-阪大学生交流シンポジウムを平成21年2月15日—17日に韓国 KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology) で KAIST と共催した。これは学生が主体となって企画、運営するもので、KAIST と阪大から大学院生が参加して英語で研究発表を行い質疑討論することにより、国際的視野を広げ互いの親睦を深めることを目的としている。参加者は阪大から引率教員2名(教授、助教)、博士前期課程学生3名、後期課程学生10名の計15名、KAIST から教員5名、博士前期課程学生27名、後期課程学生30名の計62名であった。KAIST からの参加者が多かったのは、KAIST のキャンパス内で平日に開催されたためと考えられる。平成21年度は産業バイオ国際シンポジウムを平成22年2月9日に大阪大学フロンティア産業バイオイニシアチブ国際研究拠点と共催した。阪大キャンパス内の银杏会館三和ホールで平日に開催したために多数の大学院博士後期課程学生が参加した。平成22年度は、KAIST-阪大学生交流シンポジウムを平成22年7月22日—24日に兵庫県芦屋市の大阪ガス奥池ロッジで開催した(図7)。参加者は、阪大から引率教員2名(教授、助教)、博士前期課程学生13名、後期課程学生4名の計19名、KAIST から引率教員2名、博士前期課程学生3名、後期課程学生16名の計21名であった。ここでは、参加した学生は全員英語で口頭発表を行った。



図7 KAIST-阪大学生交流シンポジウム2010

④学生の海外インターンシップ(短期留学)

平成20年度は阪大からD1学生3名を海外の大学に派遣した。1名はドイツの Jacobs 大学(受入教員 Ulrich Kortz 教授)に平成21年1月8日から3月17日まで、1名はフランスの Bourgogne 大学(受入教員 Roger Guillard 教授)に平成21年1月10日から3月20日まで、1名はハンガリーの Eotvos Lorand 大学(受入教員 Istvan Venekei 教授)に平成21年2月3日から3月14日まで派遣した。また、D1学生1名、D2学生2名、D3学生1名、計4名を海外の大学から受け入れた。1名はドイツの Friederich Alexander University Erlangen-Nuremberg から平成20年4月4日から6月26日まで、1名はドイツの Technical University Munich から平成20年10月1日から12月29日まで、1名はドイツの University of Heidelberg から平成20年10月8日から12月19日

まで、1名はイタリアの University of Bologna から平成21年1月4日から3月28日まで受け入れた。平成21年度は、阪大からD1学生2名を海外の研究所に派遣した。1名は米国の NIH (受入教員 Robert J. Crouch 博士) に平成22年1月12日から2月14日まで、1名はドイツの Max Planck Research Unit for Enzymology and Protein Folding, Halle (Saale) (受入教員 Gunter Fischer 教授) に平成22年1月12日から2月11日まで派遣した。また、M2の学生1名を University of Texas at Austin から平成22年2月24日から4月8日まで受け入れた。平成22年度は、阪大からD1学生6名、M2学生2名、計8名を海外の大学院、研究所に派遣した。1名はポーランドの International Institute of Molecular and Cell Biology (受入教員 Marcin Nowotny 博士) に平成22年11月25日から12月25日まで、1名はドイツの Aachen 大学 (受入教員 Markus Albrecht 教授) に平成23年1月6日から2月20日まで、1名はドイツの Max Delbrueck Center for Molecular Medicine, Berlin (受入教員 Udo Heinemann 教授) に平成23年1月10日から2月9日まで、1名は米国の Stanford Synchrotron Radiation Lightsource (受入教員 Ashley Deacon 博士) に平成23年1月15日から2月14日まで、1名は米国の Robert Wood Johnson Medical School 大学 (受入教員 Masayori Inouye 教授) に平成23年1月17日から2月16日まで、1名はイタリアの Milan Bicocca 大学 (受入教員 Piero Sozzani 教授) に平成23年1月17日から2月20日まで、1名はオランダの Utrecht 大学 (受入教員 Toon de Kroon 教授) に平成23年2月2日から3月1日まで、1名はドイツの Duesseldorf 大学 (受入教員 Karl-Erich Jaeger 教授) に平成23年1月6日から3月7日まで派遣した。また、D1学生1名、D2学生2名、D3学生1名、計4名を海外の大学から受け入れた。1名は米国の Johns Hopkins University から平成22年4月7日から5月12日まで、1名はフランスの ICMUB LIMRES から平成22年7月11日から9月24日まで、1名はドイツの Friedrich-Alexander University Erlangen-Nuremberg から平成22年9月20日から12月13日まで、1名はドイツの University of Heidelberg から平成22年11月8日から12月18日まで受け入れた。

海外の大学院との連携を深め、学生の流動化を促進するために、平成20年度から22年度までの3年間に英国シェフィールド大学、ハイデルベルク大学、パリ国立高等化学学院、ウィーン大学、など計21大学と大阪大学の間に大学間学術交流協定を、コロラド州立大学、アーヘン工科大学、中国科学技術大学大学院、KAIST、など計17大学、研究所と工学研究科の間に部局間学術交流協定を新たに締結した。

⑤教員の海外FD研修

教員の海外FD研修は、米国カリフォルニア州立大学フルトン校 (California State University Fullerton, CSUF) で、平成20年度から22年度まで3年間にわたり春季(3月)と秋季(9月)の2回に分けて実施した(平成20年度は秋季のみ)。研修期間は2週間で、毎回5-6名の教員が参加した。計5回で、生命先端工学専攻の教授7名、准教授8名、助教12名の計27名が本研修に参加した。この数は全教員の半数を超える。平成21年9月に実施された第2回FD研修に参加した阪大教員と



図8 第2回海外FD研修

CSUFの職員、講師の集合写真を図8に、時間割の一例を図9に示す。研修は主として、プレゼンテーション技術やファカルティ・ディベロップメント(FD)に関する講義の受講、学部および大学院の授業参観、およびCSUFの学生への授業の実施、から成る。プレゼンテーション技術に関する講義では英語の発音やイントネーションだけでなく、パワーポイントの作成法や発表方法についても学ぶ(図10)。特に、パワーポイントを用いて発表する場合に、自己紹介から結論まで、どのような点に注意を払えば学生の注意を引き付け、発表の要点を理解させることができるかを学ぶ。この講義で学ぶことは日

SEPTEMBER 2009						
	Sun 28th	Mon 29th	Tue 30th	Wed 31st	Thu 1st	Fri 2nd
7:00 AM		Arrive LAX	ALP Workspace Tour 9:30AM Meet in CP lobby (1st floor)	Homeroom/Faculty Development Workshop 9:00-11:00AM KHS-772 (John Marshall)		
8:00 AM						
9:00 AM						
10:00 AM		Hotel drop-off	Campus Tour & Arboretum 10:00AM-12:00PM	Catalyst Center for Advancement of Research in Teaching and Learning Math and Science 11:00AM-12:00PM MH-627 (Dr. Vicky Costa)		Pronunciation and Presentation Skills Class 10:00AM-12:00PM MH-304 (Cindy Bertea)
11:00 AM						
12:00 PM						
1:00 PM			Meeting with Dr. Patel BIOL 417 1:00PM DHN-111	Additional Observation BIOL 303 Intermediate Cell Biology 1:00-2:15PM MH-400 (Annon Miyamoto)	Class Observation CHEM 118 & Meeting with Dr. S. Gonzalez (Teaching Techniques) 1:00-2:00PM MH-407	Free Time
2:00 PM						
3:00 PM			Pronunciation & Presentation Skills class 2:30-4:30PM H-303 (Cindy Bertea)	BIOL 171 Class Observation 2:30-3:45PM S24M4-4505 (Susan Walker)		
4:00 PM						
5:00 PM			4:00-4:50PM Welcome Reception 5:00-6:30PM CP-925	Pronunciation & Development Workshop 4:00-5:30PM MH-657 (Bruce Rubin)	Pronunciation & Presentation Skills class 3:30-5:30PM MH-404 (Cindy Bertea)	Anahem Angels vs. Oakland Athletics (Baseball game) Meet at the hotel @ 6:00PM
6:00 PM						
7:00 PM				Pub Night @ The Garden Lounge 6:00-10:00PM		
8:00 PM						
9:00 PM						

SEPTEMBER 2009						
	Sun 27th	Mon 28th	Tue 29th	Wed 30th	Thu 1st	Fri 2nd
7:00 AM						
8:00 AM						
9:00 AM						
10:00 AM						
11:00 AM						
12:00 PM						
1:00 PM			Meet with Dr. Patel BIOL 417 Advances in Cell Biology 1:30PM DHN-111		Additional Observation BIOL 303 Intermediate Cell Biology 1:00-2:15PM MH-400 (Annon Miyamoto)	Cultural Activity (Nixon Library & Birthplace) 10:00AM-1:00PM Meet at the hotel
2:00 PM						
3:00 PM						
4:00 PM	Free Time		Pronunciation & Presentation Skills class 2:30-4:30PM H-303 (Cindy Bertea)	Homeroom/Faculty Development Workshop 2:30-5:00PM MH-657 (Bruce Rubin)	Development Workshop 2:30-5:00PM MH-404 (Bruce Rubin)	Free time
5:00 PM						
6:00 PM						
7:00 PM						
8:00 PM						
9:00 PM						



図 1 0 研修風景



図 1 1 PRS

図 9 時間割

本語で講義やセミナーを行う場合にも適用できることから、英語コースを担当していない教員にとっても大変役立つ。FDに関する講義では対話型、能動型授業を行うためにどのような工夫をすれば良いのかを学ぶ。授業参観では、Personal Response System (PRS) (図 1 1) を利用して時々クイズをだす(学生がクリッカーを使って答えを入力すると回答が瞬時に集計されてスライドに表示される)、話しながら階段教室を何回も上り下りする、適宜息抜きをする、など授業に集中させるために講師が工夫している様子を見学する。本研修では阪大教員に一人ずつメンター教授が割り当てられ、最終的に阪大教員はこれらのメンター教授のクラスで40分から1時間程度の授業を行う。この授業には、メンター教授だけでなく本FD研修プログラムに関わったCSUFの職員も出席し、授業の様子をビデオ収録してくれるとともに、授業終了後にその内容についてコメントしてくれるので、阪大教員はこの授業を行うことにより研修の評価を受ける。最後に、修了証を授与されて研修を終える。本研修に参加した教員の報告書は「国際連携大学院FDネットワークプログラム」のホームページ

(<http://www.icpgsf-d-osaka-u.jp/>) に掲載されているが、それによると本研修は概ね好評で、いずれの教員も本研修は大変有意義であったと報告している。従って、今後は専攻内の国際化教育が格段に進むことが見込まれる。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

①履修プロセスの英語化

英語コースへの留学生の受入れによる研究室の日本人学生に対する留学生の比率の向上、留学生と日本人学生が緊密に交流し互いに切磋琢磨する環境の整備、および履修プロセスの英語化により、一般コースの日本人大学院学生の国際化が格段に進んだかを評価するために、一般コースの大学院博士前期課程学生にアンケート調査を行った。その結果、約73%の学生が英語コースの授業を受講したいと回答した。また、67%の学生が、大学院の講義が英語で行われた場合、積極的に受講したいと回答した。ただ、英語は苦手なので授業内容を完全に理解できるか不安というコメントもいくつか寄

せられた。英語コースの学生が研究室にいることにより自身の英語能力が向上したかの質問には約80%の学生が非常に増したあるいは増したと回答したのに対して、学力や研究能力が向上したかの質問にはわずかに11%の学生が増したと回答しただけで、他は全員(89%)変わらないと回答した。このことから、日本人学生は、留学生がいることにより英語能力は向上したが、学力、研究能力は変わらないと考えていることがわかる。英語コースの学生が研究室にいることによって、国際交流に対する興味が増したかという質問と国際的視野は広がったかという質問にはいずれも約70%の学生が非常に増したあるいは増したと回答した。また、留学生が研究室にいることは良いことかという質問には83%の学生が、非常に良いあるいは良いと回答した。従って、多くの学生が、グローバル化の時代にあって高い英語能力を身につける必要があると考えていることがわかった。従って、英語コースの設置ならびに履修プロセスの英語化により、日本人大学院生の国際化に対する意識は大きく向上した。

②海外からの著名招聘教授による講義

多数の外国人教授による大学院博士前期課程における講義を実施した。これにより大学院学生の英語理解能力が顕著に向上した。

- Prof. Karlin 米国 Johns Hopkins 大学 (2008. 11. 19-21)
- Dr. Tsao 米国 Plough Research Institute (2008. 11. 28)
- Prof. Buechs 独 RWTH Aachen 大学 (2009. 2. 9-2. 16、2011. 1. 11-1. 17)
- Prof. Guldi 独 Erlangen-Nurnberg 大学 (2009. 2. 19-20)
- Dr. Crouch 米国 NIH (2009. 7. 14-7. 23)
- Prof. Silver 米国 Illinois 大学 (2009. 11. 17-12. 22、2010. 11. 10-12. 8)

③学生主体の国際シンポジウムの開催

平成20年度と22年度に KAIST-阪大学生交流シンポジウムを、平成21年度に産業バイオ国際シンポジウムを開催することにより学生に国際会議の企画・運営能力をつけさせることができた(平成22年度の KAIST-阪大学生交流シンポジウムのプログラムを図12に示す)。

図12 KAIST-阪大学生交流シンポジウム2010プログラム

④学生の海外インターンシップ(短期留学)

これまでに国際共同研究で実績のある海外の大学への大学院学生の短期留学を支援した。また、また海外から共同研究のために大学院学生を受入れた。その結果、大学院学生の国際的視野の拡大および国際レベルの研究能力が飛躍的に向上した。

○学生招聘 9名

独 Friederich Alexander 大学: 2008. 4. 4-6. 26; 独 Technical 大学: 2008. 10. 1-12. 19; 独

Heidelberg 大学: 2008. 10. 8～12. 19; イタリア Bologna 大学: 2009. 1. 4～3. 28; 米国 Texas 大学: 2010. 2. 24～4. 8; 米国 Johns Hopkins 大学: 2010. 4. 7～5. 12; 仏 ICMUB LIMRES: 2010. 7. 11～9. 24; 独 Friedrich-Alexander 大学: 2010. 9. 20～12. 13; 独 Heidelberg 大学: 2010. 11. 8～12. 18

○学生派遣 13名

独 Jacobs 大学: 2009. 1. 8～3. 7; 仏 Bourgogne 大学: 2009. 1. 10～3. 20; ハンガリー Eotvos Lorand 大学: 2009. 2. 3～3. 14; 米国 NIH: 2010. 1. 12～2. 14; 独 Max Planck 研究所: 2010. 1. 12～2. 11; ポーランド International Institute of Molecular and Cell Biology: 2010. 11. 25～12. 25; 独 Aachen 大学: 2011. 1. 6～2. 20; 独 Max Delbrueck Center: 2011. 1. 10～2. 9; 米国 Stanford Synchrotron Radiation Lightsource: 2011. 1. 15～2. 14; 米国 Robert Wood Johnson 医科大学: 2011. 1. 17～2. 16; イタリア Milan Bicocca 大学: 2011. 1. 17～2. 20; オランダ Utrecht 大学: 2012. 2. 2～3. 1; 独 Duesseldorf 大学: 2011. 1. 6～3. 7

⑤教員の海外 FD 研修

米国カリフォルニア州立大学フルトン校 (California State University Fullerton, CSUF) で 2 週間の研修を実施した。平成 20 年度から 22 年度までの 3 年間で全教員の約 2/3 に相当する 27 名が参加した。この海外 FD 研修は CSUF の web ニュースでも紹介された (図 1 3)。教員の海外 F D 研修

The image shows a screenshot of a news article from the California State University Fullerton website. The article is titled "Studies in Language and Culture" and "Visiting Japanese Faculty Observe American Teaching Styles". It features a group photo of faculty members from Osaka University and Cal State Fullerton. The text describes a faculty development program where five professors from Osaka University visited Cal State Fullerton to observe American teaching styles and work with their counterparts. The article includes quotes from participants and mentions that a third faculty group from Osaka is expected in March.

develop strategies for effective delivery of instruction, and how to encourage critical thinking skills in students. The visitors worked with their Fullerton peers to improve their English language skills, since as professors in the International Program for Frontier Biotechnology, which attracts students from around the world, instruction is in English.

"We hope to take these lessons back to our university and incorporate some of these techniques into their own teaching," said Kiichi Fukui, professor of cell biology. "American styles of teaching are very different than ours. Professors here involve their students to a much greater extent than we do and I think that's helpful for students. It keeps them engaged.

"We also will share these insights with our colleagues," Fukui continued. "Our hope is to take the best of American teaching skills and add them to our coursework."

"This was a great opportunity for us and very helpful," said Ichiro Hisaki, a professor of organic chemistry. "We saw a lot of interaction between professors and students, as well as attempts to make the classroom environment comfortable for students."

In contrast, Japanese universities offer a more traditional approach where professors lecture and student questions are held until the end of class.

"There is limited interaction," said Heiji Watanabe, a professor of electronics. "Here, the faculty encourages questions and comments."

"University Extended Education is actively working on developing more of these kinds of collaborations between Cal State Fullerton and universities from other countries," said Norman.

A third faculty group from Osaka is expected in March.

Faculty participants from Cal State Fullerton and their Osaka associates include: • Nilay Patel, assistant professor of biological science, with Kiichi Fukui • Marcelo E. Tolmasky, professor of biological science, and Shigenori Kanaya • Binod Tiwari, assistant professor of civil and environmental engineering, and Heiji Watanabe • Katherine Kantardjief, professor of chemistry and biochemistry, Ichiro Hisaki • Chandra Srinivasan, associate professor of chemistry and biochemistry, and Christopher R. Meyer, professor of chemistry and biochemistry, paired with Yuichi Koga

Also working with the Osaka delegation were members of the American Language Program: Bruce Rubin, John Marshall and Cynthia Berteau. Melem Sharpe-Kwon is program manager on the Japanese faculty development programs.

図 1 3 海外 FD 研修の CSUF による web 紹介記事

の効果を評価するために、留学生へのアンケート調査を平成 23 年 3 月末に実施した。評価項目は、コース全体、講義全般、講義数、教員の英語レベル、特別課題演習、教員の研究レベル、キャリアとしての重要性、の 7 項目で、very good、good、average、to be improved、no use の中から一つ選択させた。その結果、good、very good と答えた学生の割合が、「コース全体」に対して 100%、「講義全般」に対して 85%、「講義数」に対して 86%、「教員の英語レベル」に対して 80%、「特別課題演習」に対して 80%、「教員の研究レベル」に対して 94%、「キャリアとしての重要性」に対して 100% と非常に高い評価を得た。学生のコメントを読むと、教員の授業方法や特別課題演習の実施方法など細部に改善の余地はあるものの、おおむね高く評価されている。一方、5 年前に同じアンケート調査を実施し

た時は、good、very good と答えた学生の割合は、「コース全体」に対して 84%、「講義全般」に対して 72%、「講義数」に対して 68%、「教員の英語レベル」に対して 64%、「特別課題演習」に対して 64%、「教員の研究レベル」に対して 96%、「キャリアとしての重要性」に対して 84%であった。この 5 年間で学生は完全に入れ替わっており、教員も一部替っているため、これらの数値を単純に比較することはできないが、5 年前と比較すると格段に高い評価が得られたので、海外 FD 研修により教員の英語による授業方法、指導方法は大きく改善されたと考えられる。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本教育プログラムでは、英語コースと一般コースのカリキュラムを融合させ、日本人学生が留学生と一緒に学び、日常的に研究生活をともにし、人生や文化について語り合える環境を整えることにより、大学院教育の国際化を推進した。また、海外からの著名招聘教授による授業、学生の海外インターンシップ、国際シンポジウムの開催、教員の海外 FD 研修などにより大学院教育の国際化を推進した。しかし、すべて英語で講義、演習、研究指導が行われるカリキュラムの実施に関しては、アンケート調査の結果、留学生と日本人学生の評価には隔たりがあった。日本人学生の評価が留学生の評価より低かったのは、日本人学生の英語に対する苦手意識が高いことに起因する。留学生と比べて、生きた英語に接する機会が少ないためと思われる。一方、日本人学生のほとんどは英語能力を高めることは将来のキャリアに必須と考えている。従って、本教育プログラム終了後も、一般コースの完全英語化を強力に推進する必要がある。生命先端工学専攻生物工学コースでは、平成 24 年度の完全英語化の実施をめざしてカリキュラムの検討を始めている。また、ユネスコ国際大学院の開講、グローバル 30 「化学生物学複合メジャーコース」の設置などによりさらに多くの留学生を受け入れることを検討している。さらに、海外からの著名招聘教授による授業、学生の海外インターンシップ、国際シンポジウムの開催、教員の海外 FD 研修も専攻経費あるいは各教員の研究費を用いて積極的に行う。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本教育プログラムの概要、運営組織、履修モデル、活動成果（教員の海外 FD 研修、学生インターンシップ、外国人招聘教授による授業、セミナー、シンポジウムの開催等）を大学のホームページ (<http://www.icpgsfd-osaka-u.jp>) に掲載し、活動成果をすみやかに更新することにより、本教育プログラムの内容、経過、成果等を社会に広く公表した。専攻組織および所属教員の教育・研究活動については、大阪大学のホームページ(研究者総覧:<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/list.html>) に掲載し公表した。また、平成 22 年 3 月 8 日に大阪大学大学院工学研究科で開催された大学院 GP シンポジウムにおいて「大学院教育の国際化：英語コースとファカルティディベロップメント」という題目で、平成 22 年 3 月 9 日に熊本大学大学院自然科学研究科で開催された熊本大学 FD シンポジウムにおいて「大学院教育の国際化：英語コースと海外 FD 研修」という題目で、それぞれ招待講演することにより、本教育プログラムの内容や成果を社会に広く公表した。さらに、「大学・大学院は今：大学院教育の国際化」という題目で「大阪大学工業会誌テクノネット」に（1 月号、PP40-41、2011）、「海外の大学でのファカルティ・ディベロップメント」という題目で「生産と技術」誌（第 62 巻、3 号、PP74-76、2010）に執筆することにより、本教育プログラムの内容や成果を社会に広く公表した。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本教育プログラムを実施することにより、海外から優秀な留学生を多数受入れ、日本人学生がこれらの留学生と緊密に接し、日常的に研学生活をともにする環境を整えることが、大学院教育の国際化、人材育成に極めて有効であることが立証された。工学研究科でも、国際性を高めるためにはまず留学生を増やすことが大切と考え、国際交流室を設置し、国際交流プログラムの立案や運営、国際的な大学間連携推進、英語コースの運営、長短期の派遣、受入れプログラムの企画、運営を行ってきた。また、優秀な留学生を受け入れるためには、研究レベルを世界的なレベルに引き上げて魅力ある教育環境、研究環境を整えることが急務と考え、最先端研究の推進を最優先ミッションとして進めている。これらの取組により、今後、工学研究科の国際化が格段に進むと期待される。海外FD研修に関しては、研修の実施方法について問い合わせがあるなど、他大学も関心を寄せている。カリフォルニア州立大学フルトン校(CSUF)での海外FD研修が教員の授業方法や教育方法の改善にいかにも有効であることが立証されたので、今後は他大学でも海外FD研修への取組みが増すと考えられる。実際、平成23年度は岡山大学がCSUFでの海外FD研修を実施する予定である。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本事業の国際連携大学院FDネットワークプログラムでは、英語コースで培った豊富な実績と経験、さらに2つの研究拠点の世界トップレベルの最先端研究を基盤に、国際的に幅広い視点で活躍できる人材育成を目指した教育プログラムを実施した。本事業終了後の、平成23年度はグローバルCOE「生命環境化学グローバル教育研究拠点」において幅広い視野から国際的な場で存分に活躍できる人材育成を行う。生命環境化学分野で顕著な業績をあげている外国人教授を招聘して、生物、化学、物理学専門分野の大学院教育におけるEラーニング体制を引き続き網羅的に整備する。また、広く海外から生命環境化学分野の博士研究員を積極的に雇用し、英語特別コースの留学生と共同で教育研究を行なうことができる体制をつくる。海外からの博士研究員および博士課程学生のリクルートには、大阪大学がこれまでに海外連携拠点として設置した、米国サンフランシスコ事務所、オランダグローニンゲン事務所およびタイバンコク事務所(北京、上海の中国科学院にもCOE事務所を設置予定)を最大限活用し、世界トップレベルの人材を集める。また、教育研究体制のバイリンガル化および評価体制の国際化を強力に推進する。また、平成23年度には、本事業およびグローバルCOEの成果を基に大阪大学工学研究科において、リーディング大学院として、「グリーン先端融合工学グローバル教育研究拠点」構築について申請を行う予定である。このリーディング大学院拠点では、21世紀の世界、特に資源の乏しい日本にとって最重要課題である地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決を図る革新的な先端科学技術を創製し、かつその基本理念と成果を次世代に継承発展させるため、グローバルな視点からグリーンイノベーションに関する世界トップレベルの教育研究拠点を形成することを目的とする。この拠点では修士・博士一貫コースを設置する。この申請が採択されれば、平成24年度以降も「グリーン先端融合工学グローバル教育研究拠点」において国際化をより一層推進する。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>英語コースにおける教育の充実が他の日本語の一般コースに広がり、また留学生比率が向上するなど、国際化推進の成果が見られる。しかし、報告書によると、すべてのコースのカリキュラムの英語化には至っていないように思われ、そのことに対する説明が今後の参考のために期待される。教員の海外FDや留学生との交流深化などを伴った「英語化」という教育システムの変更が大学院教育へ与えるプラスの影響は大きく、その取組は先導的で波及効果が大きいと思われることから、継続的な取組が大いに期待される。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>日本人向けの一般コースにおいて、講義、研究指導、事務連絡等のすべてを英語化する取組は高く評価されるべきであり、今後の進展を期待する。本プログラムの特徴でもある教員の海外FDへの積極的取組は、教育研究の質の向上に大きく貢献している。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>一般コースの完全英語化の早期実現が期待される。また、海外インターンシップへの学生の積極的参加が期待される。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 理系の実践型女性科学者育成
機関名	: 奈良女子大学
主たる研究科・専攻等	: 人間文化研究科物理科学専攻・複合現象科学専攻
取組代表者名	: 角田秀一郎
キーワード	: 学生への修学上の支援、インターンシップ、女性のキャリアパス形成

I. 研究科・専攻の概要・目的

本研究科は博士前期課程 12 専攻、博士後期課程 4 専攻からなる。本教育プログラムには博士前期課程の数学専攻、物理科学専攻、情報科学専攻とこれらの 3 専攻の教員がまとまった一つの専攻：博士後期課程複合現象科学専攻の計 4 専攻が実施したものである。同じ 4 専攻で、平成 18 年度採択の「魅力ある大学院教育」イニシアティブ「先端科学技術の芽を生み出す女性研究者育成」（平成 19 年度まで）を実施し、現代社会のニーズに応えられる創造性ある女性研究者育成機能を整備した。

このイニシアティブプログラムは女性研究者育成に対応していたため、博士後期課程の複合現象科学専攻が主な推進組織となり成果を上げた。その一方、学生比で約 8 割は博士前期課程修了後就職する現状があり、高度専門職業人育成の教育体制の整備が課題となっていた。組織的な大学院教育改革推進プログラムはこの我々の課題に合致したプログラムであり、これにより博士前期課程を中心として高度専門職業人育成が可能となったと考えている。

まとめると女性研究者育成のイニシアティブプログラムと高度専門職業人育成の本教育プログラムにより、女性科学者育成のための体制が整ったと云える。

各専攻の人材養成目的については研究科規程に以下のように定め本学ホームページに公開している。

- 数学専攻[博士前期課程]（学生数 30 人、教員数 11 人）：さまざまな自然現象を解析し、その中にひそむ数学的構造を探索することにより数学的理論を構築し、それらの研究を通じて得られる数学的能力や知識を備えた人材を養成する。
- 物理科学専攻[博士前期課程]（学生数 25 人、教員数 18 人）：さまざまな自然現象の中にある基本的法則を見出し、それを基に統一的に自然を理解するための物理的思考法及び知識を備えた人材を養成する。
- 情報科学専攻[博士前期課程]（学生数 40 人、教員数 15 人）：数学や物理、化学、生物など、従来の細分化された枠組みを超えて、情報を核とした時代の要請に応えた高度専門知識を備えた人材を養成する。
- 複合現象科学専攻[博士後期課程]（学生数 18 人、教員数 30 人）：高度な基礎科学の知識とそれを複合的かつ発展的に応用する能力を備えた人材を養成する。

II. 教育プログラムの目的・特色

本学では「男女共同参画社会をリードする人材育成」を理念に掲げており、この理念のもとに大学院人間文化研究科では女性の高度専門職業人養成を目標としている。

そのため、各専門分野での基本的な専門知識・能力の習得を基盤にしつつ、学際的な分野への展開能力の涵養、自立的な研究遂行能力や交渉力、企画・プレゼンテーション能力、社会での現場における実践力などの諸能力の付与を図り、理系の実践型女性科学者育成という教育目標の実現を図ろうとしている。

本教育プログラムの目的は本学の教育目標を実現させることである。目標実現に向けてそれぞれの授業科目で身に付けさせようとする知識・能力等を明確にするため、下記のような科目群・科目を設定している。

1. 専門コア科目群の諸科目（専門知識を授ける）
2. 専門横断科目群の諸科目（分野横断的知識を修得させ他分野への応用力を付けさせる）
3. キャリア形成科目群
 - (1) 女性先端科学者セミナー、女性先端科学者キャリア実習（女性科学者の研究姿勢等を学ぶことでキャリア形成を助ける）
 - (2) 科学英語プレゼンテーション、海外科学英語実習（専門知識を生かすために必要な英語能力・プレゼンテーション能力向上を目指す）
 - (3) 院生企画セミナー、科学情報発信セミナー（学生の自立的企画力向上を目指す）
4. 実践科目群
 - (1) 双方向型インターン実習、企画インターン実習（専門知識の実践への応用能力向上を目指す）
 - (2) グループワーク演習（表現力、交渉力の向上を目指す）

5. 論文作成科目群の諸科目

（主副の複数の指導教員が Semester 毎にセミナー形式論文作成指導を少人数制で行う）

本教育プログラムはいうまでもなく女性研究者、女性高度専門職業人育成のプログラムである。そのため、キャリア形成科目群の先端女性科学者セミナー、女性先端科学者キャリア実習に代表されるように、女性科学者等を講師に招聘したり女性科学者を訪問したりする際、研究内容、業務内容のみならず出産・育児・介護のような体験も含めた女性のキャリアパスを学修する科目を用意した。これは本教育プログラムの特徴である。

また、実践科目群の双方向型インターン実習、企画インターン実習においては自分の研究にフィードバックすることを目的とする学生の能動的なインターンシップを行うものでありこれも本教育プログラムの特色である。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

本教育プログラムでは、本学大学院の教育課程を基盤とし、以下に掲げる取組みを実施する。

1. 専門分野の基礎能力を育成する。
2. 学際的な分野への対応能力を涵養する。
3. 学生の自立的な研究遂行能力を涵養する。
4. 企画・プレゼンテーション能力を育成し、英語能力を育成し、情報発信能力を育成する。
5. 社会から求められる実践力をもつ高度専門職業人を育成する。

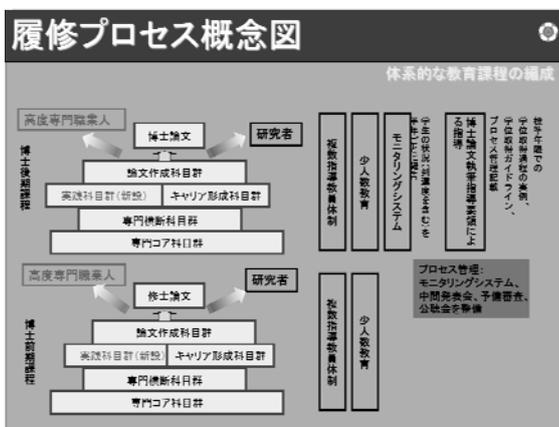


図 1：履修プロセス概念図

より具体的な本教育プログラムの実施計画の概要は以下の通りである。

1. 専門コア科目群の科目の開講等により、専門分野の基礎能力を育成する。
2. 専門横断科目群の科目並びにキャリア形成科目群の女性先端科学者セミナー、院生企画セミナー、科学情報発信セミナーの開講により学内外の他分野の科学者との交流機会を設け、学際的な分野への対応能力を涵養する。
3. 論文作成科目群の科目の開講、主副という複数の教員による研究指導、小規模大学の特徴を生かした少人数教育などにより、学生の自立的な研究遂行能力を涵養する。
4. 院生企画セミナー、科学情報発信セミナーの開講等により企画・プレゼンテーション能力を育成し、科学英語プレゼンテーション、海外科学英語実習の開講等により英語能力を育成し、科学情報

発信セミナー、科学英語プレゼンテーションの開講によりプレゼンテーション能力を育成し、科学情報発信セミナーの開講により情報発信能力を育成する。

5-1. 女性先端科学者セミナー、女性先端科学者キャリア実習において、女性研究者に加え女性企業人等を招聘するなどして社会から求められる実践力を育成する。

5-2. 双方向型インターン実習、企画インターン実習を新規開講し実践力を培う教育を実施する。

6. ティーチング・アシスタント、リサーチ・アシスタントを積極的に採用する。

7. 社会から要請される多様な知識・能力を培う教育を実施するため AV 機器等の教育基盤整備を実施する。

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

■実施体制の整備

本教育プログラムに特化した大学院教育改革プログラム推進委員会（20名程度の教員で構成）を、実施4専攻を横断する形で設置し、事業推進母体とした。本委員会がホームページを作成し大学院教育改革プログラム推進委員会の専用事務室を確保し教務補佐員を雇用した。

■教育プログラムの実施

①専門コア科目群

この科目群に属する科目は、イニシアティブプログラム以前からあった各専門分野での専門知識を授けるものである。本教育プログラムの実践力を培うという趣旨に沿って、学生の授業への参加を推奨する、各種メディアを使用するなどの工夫をした。この多様な授業方法を支援するため、本教育プログラムでプロジェクタ、スマートボード等の教育機器を整備し教育研究環境を改善した。本科目群では、博士前期課程、博士後期課程でそれぞれ80科目ほどを開講した。

【専門コア科目群科目名称】

- ・数学専攻 : 幾何構造論、有限代数学、複素構造論等 25科目
- ・物理科学専攻 : 原子物理学特論、原子物理学セミナー、原子衝突過程論等 62科目
- ・情報科学専攻 : アルゴリズム特論、グラフ理論特論、グラフ理論特論演習等 52科目
- ・複合現象科学専攻 : 算術現象論、複雑系の物理学特論、コンピュータ代数特論等 80科目

②専門横断科目群

この科目群に属する科目は、多様な分野の教員が基本的にオムニバス形式で講義を行い、動きの速い知識基盤社会で必要とされる新分野、異分野に対応できる知識・能力を培うものである。

博士後期課程において2科目を新規開講した。博士前期課程で9科目、博士後期課程では6科目を開講した。

学生アンケート（記述式）では、この科目群については「他分野の講演が聴けて良かった」という感想が多数あり、専門に特化しがちであった以前の大学院教育を改善できたと考えられる。

【専門横断科目群科目名称】

- ・数学専攻 : 現代数学概論
- ・物理科学専攻 : 物質構造総論、物質環境学総論、物質情報論
- ・情報科学専攻 : 情報処理論、情報システム特論、地球環境情報特論、数理モデリング特論、数理モデリング特論演習
- ・複合現象科学専攻 : 現象構造解析特論 I、II、複合自然構造特論 I、II、教育システム情報学特論、教育システム情報学特論演習、複合情報学特別講義 I、II(新規)

③キャリア形成科目群

平成 22 年度開講科目を表 1 にまとめた。平成 20 年度、平成 21 年度も同様の開講状況である。科目名末尾のローマ数字は、毎年度講師、担当者が変わり異なる授業がなされることから重複して履修できるようにするため付けている。なお、可能な限り履修登録するよう指導しているため受講者は 70 名を超えるほど多いが、最終的に学生が取得しようとする科目を取捨選択するため単位取得するのは女性先端科学者セミナーで 30 名程度、科学英語プレゼンテーションで 10 名程度、博士後期課程の 4 科目については数名である。

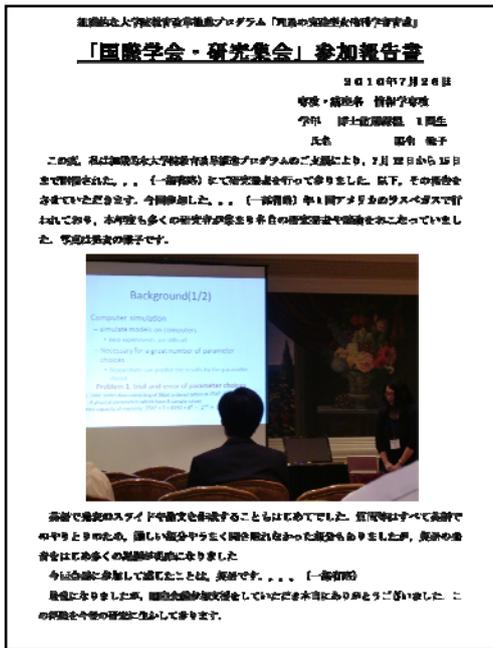


図 2 英語プレゼンテーションの実践発表

学生アンケート（記述式）によれば女性のキャリアパスも学べる女性先端科学者セミナーの評価は高く、実際学生自身のキャリア形成に役だっている。博士後期課程の 4 科目については、イベントごとにアンケートも兼ね報告書の提出を義務付けている。博士後期課程ではその報告書を見る限り、博士前期課程ではアンケート結果を見る限り英語能力・プレゼンテーション能力を向上させる必要性を学生が強く意識したことがわかる。これは、本教育プログラムの大きな成果である。

キャリア形成科目群では、講師として実務家を招聘するなど女性研究者のみならず高度専門職業人養成を図った。

番号	科目名称	担当教員	課程	単位数	開講期
①	女性先端科学者セミナー I	角田・松岡・加古	博士前期	1	不定期
②	科学英語プレゼンテーション I	城・角田・比連崎	博士前期	1	不定期
③	海外科学英語実習 II	林井・富崎・城	博士後期	1	不定期
④	女性先端科学者キャリア実習 II	小川・角田・城	博士後期	1	不定期
⑤	科学情報発信セミナー I	小林・宮林・高橋	博士後期	1	不定期
⑥	院生企画セミナー I	林井・谷口・加古	博士後期	1	不定期

表 1：平成 22 年度キャリア形成科目群開講一覧

キャリア形成科目群の科目についてそれぞれ実施状況を以下に示す。

③-①女性先端科学者セミナー I、II

この科目は、本教育プログラムにおいて中心的な役割を果たすものなので、日時、講師、講演題目、学生の評価の詳細を次ページに表にして記す。なお、学生の評価は学生が提出する報告書から引用した。約 2 年半で 15 件の講演があり、その中で、海外から招聘したものが 5 件である。

本授業は、国内外で活躍する女性科学者を奈良女子大学に招聘し、その科学者による講義と学生によるインタビューからなる授業である。イニシアティブでは基本的に女性研究者を招聘したのに対し、本プログラムでは企業人等も招聘し、本教育プログラムの趣旨である実践力養成に対応した。

授業では学生が学外の女性科学者に直接接し専門横断的な研究交流を深め且つ見識を高めるとともに、学生自らの生涯を通してのキャリア形成に向けて具体的イメージと意識を養うことができるよう配慮した。

平成 20 年度

年月日	講師	所属	講演題目	学生の評価
平成 20 年 11 月 18 日	Cristal Hoyt	イスラエル、 Weizmann 研究所	スーパーLie 環の表現論	海外の女性研究者の声を生で聞いたことは、有意義であった。また、英語力を向上させる必要性を感じた。
平成 20 年 12 月 10 日	Hui Ma	中国、精華大学	曲面論-その上で定義される関数の観点から-	氏は子育てと研究を両立されており、そのことが勇気づけられた。
平成 21 年 1 月 23 日	宮岡礼子	東北大学	調和写像とダイヤモンド格子-その美しさの秘密-	氏は 3 人の子供を育てた。女性が家庭と仕事を両立させるとき、どの場面でも女性の果たす役割が大きいことを述べられた。

平成 21 年度

年月日	講師	所属	講演題目	学生の評価
平成 21 年 5 月 25 日	新田敦子	ジェミニ天文台 北オペレーションセンター	星の研究を通じて宇宙を探る	コメントなし
平成 21 年 11 月 11 日	御手洗容子	物質・材料研究機構	白金族金属の多様な特性	結婚して子供を二人も育てながら研究を続け、グループリーダーとしての仕事と私生活の両方を両立させていることは刺激となった。
平成 21 年 12 月 11 日	小谷元子	東北大学	離散幾何解析学入門	研究の話に加えて東北大学の女性研究者育成の取り組みや、数学と科学の関係を述べられたことは有意義であった。
平成 22 年 1 月 12 日	市原由美子	広島大学	曲面論-その上で定義される関数の観点から-	氏は子育てと研究を両立されており、勇気づけられた。
平成 22 年 2 月 8 日	Davnah Urbach	米国、ダートマス大学	Illustrating the importance of assumptions in Experimental and theoretical models of female mate preference expression	学生にとっては英語を学習する必要性を認識する機会にもなった。

※ 1 名本人の希望により氏名等非公開（米国から招へい）

平成 22 年度

年月日	講師	所属	講演題目	学生の評価
平成 22 年 8 月 2 日	齋藤尚子	千葉大学	人工衛星から地球を診る	女性のための制度を有効活用すべきという主張は参考になった。
平成 22 年 11 月 29 日	板倉あきこ	物質・材料研究機構	表面応力を利用したセンシング技術	研究と育児の両立について話された部分が学生の印象に残った。
平成 22 年 12 月 17 日	廣岡栄子	株式会社コベルコ科研	低振動・低騒音のものづくりを目指してー 数学はものづくりにいかに役立つかー	男女雇用機会均等法が実施されている中での企業現場での苦勞が参考になった。
平成 23 年 1 月 27 日	福永香	千葉大学	電磁波を用いた文化財の科学調査	コメントなし

年月日	講師	所属	講演題目	学生の評価
平成 23 年 2 月 4 日	吉田理子	富士通	システムエンジニア 5 年間の奮闘記～いきなり大型開発プロジェクトに飛び込んで～	いきなり大型プロジェクトのリーダーとなった苦労や人間関係の築き方などが参考になった。
平成 23 年 2 月 4 日	嶽村智子	奈良女子大学	奈良女子大学で学んだ多くのこと	本学学生であった氏が、学生時代から女性として研究することのプラスマイナスを率直に話され、同じ立場にいる学生にとって直接的に参考になった。

表 2：女性先端科学者セミナー講演一覧

③-②科学英語プレゼンテーションⅠ、Ⅱ

本授業は、講義・セミナー形式で、講義による英語プレゼンテーションの基本事項の習得及び学生による英語でのプレゼンテーションと英語での質疑応答を主として実施した。更に平成 21 年 12 月 11 日に講師：Kwan-Liu Ma (University of California at Davis) を迎え数学、物理と可視化について実践的英語を用いた授業を行った。

また、国内外での英語によるプレゼンテーションに備えるための科学英語能力開発システムである「ALC2 (科学技術英語)」(本教育プログラム予算で購入)を整備したことで英語能力に関する教育研究環境を大幅に改善できた。

③-③海外科学英語実習Ⅰ、Ⅱ

この科目の実績としては、平成 20 年度イタリアでの研究集会に参加し研究交流をおこなった 1 件、平成 21 年度韓国、米国、ドイツでの研究集会にそれぞれ 1 名ずつ参加した 3 件がある。平成 22 年度の単位取得者はいなかった。博士後期課程の授業であるため人数はすくないが、参加者は科学英語能力を培うことができた。

③-④女性先端科学者キャリア実習Ⅰ、Ⅱ

平成 20 年度の実績が 1 名 (イタリアのローマで行われた「5 th International Workshop on the CKM Unitarity Triangle (CKM2008)」に参加し、女性研究者と交流) だったのに対し、平成 21 年度は、米国での「PDPTA' 09- The 2009 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications」に 2 名、東京工大での「数学基礎論サマースクール」に 1 名を派遣し、女性研究者との交流を行った。平成 22 年度は、「原子衝突若手の会秋の学校」に 1 名が参加した。年度により人数にばらつきがあるのは、博士後期課程の人数が少なく (学生定員 1 学年 8 名) のため履修者数変動するためである。学生のキャリアパスを意識しながら女性研究者と交流を行うことにより、取組実施前に多くあった将来が不安という学生の意識を改善することができた。

③-⑤科学情報発信セミナーⅠ、Ⅱ

本授業は、学生と教員が、学外の一般の人々と最新の研究やトピックスの紹介、意見交換など実践的な活動を行うものである。なお、実施状況は、平成 20 年度 2 件、平成 21 年度 6 件、平成 22 年度 1 件である

③-⑥院生企画セミナーⅠ、Ⅱ

本授業は、学生が主体となって、講師を選ぶなどセミナーを企画する授業で、学生の企画力、交渉

力などを培うもので、実施状況は、平成 20 年度 9 件、平成 21 年度 6 件、平成 22 年度 5 件である。年度により件数が増減するのは大学院生数に起因する。この授業により学生は研究とともに「企画」の重要性を認識することができた。

④実践科目群

平成 22 年度の開講状況を表 3 にまとめた。プロジェクト企画運営実習は計画調書段階では計画されていなかった科目であり平成 22 年度に新規開講した。それ以外は平成 20 年度、21 年度の開講状況も同様である。

番号	科目名称	担当教員	課程	単位数	開講期
①	双方向型インターン実習 I	角田・松澤・小川・林田	博士前期	2	不定期
②	グループワーク演習 I	角田・松澤・小川・高須	博士前期	2	不定期
③	プロジェクト企画運営実習	角田	博士前期	1	不定期
④	企画インターン実習 II	角田・松澤・小川・林田	博士後期	2	不定期

表 3：平成 22 年度実践科目群開講一覧

④-①双方向型インターン実習 I、II

・平成 20 年度【インターンシップ件数：5 件（うち海外が 2 件）】

半年のうちに、独立行政法人理化学研究所でのインターンシップ 2 件、つくば国立研究所でのインターンシップ 1 件、ノルウェーのノルウェー工科大学でのインターンシップ 1 件、オーストリアの International Institute for Applied Systems Analysis（国際応用システム分析研究所）でのインターンシップ 1 件があった。

・平成 21 年度【インターンシップ件数：27 件（うち海外が 5 件）】

大阪大学核物理研究センターでのインターンシップ 12 件、京都大学でのインターンシップ 4 件、高エネルギー加速器研究機構でのインターンシップ 5 件、ルクセンブルグの International Institute for Applied Systems Analysis でのインターンシップ 1 件、ノルウェーの Center of Advanced study でのインターンシップ 2 件、チェコの Institute of Vertebrate Biology でのインターンシップ 1 件、ハンガリーの HUNGARIAN NATURAL HISTORY MUSEUM でのインターンシップ 1 件、アントレターン（大阪）でのインターンシップ 1 件が実施された。

・平成 22 年度【インターンシップ件数：22 件（うち海外 1 件）】

大阪大学核物理研究センターでのインターンシップ 9 件、京都大学（J-PARK 実験グループ）でのインターンシップ 6 件、東北大学（J-PARK 実験グループ）でのインターンシップ 6 件、ニュージーランドの Industrial Research Limited でのインターンシップ 1 件が実施された

なお、平成 19 年度以前は毎年度 1、2 件であったことを考えると、海外でのインターンシップも各年度ありインターンシップの実施状況は大きく改善したと言える。

④-②グループワーク演習 I、II

各年度 60 名前後の単位取得者を出していて、学生の評価が高かった科目である。表現力、交渉力を養うことを主たる目的として学生が全く目にしたことのない題材を選択することで、従来の大学院教育にない授業ができた。さらに 5 名の企業人を講師として招聘するなど授業方法に変化をつける工夫もおこなった。学生は初めて見る問題・課題に自分の専門知識・能力をどう使うかを学ぶことができ、大学院教育の質の向上に貢献できた。

④-③プロジェクト企画運営実習

本授業は、平成 20 年度から始まった以下の三つの組織的な大学院教育改革推進プログラム（大学院 GP）の学生交流の活動を単位化したものである。学生の交流は当初の実施計画にあった社会の様々な分野で幅広く活躍する高度な人材を育成する目的で、異なる分野、異なる大学の院生が自ら企画・運営を行う中で実践力を培うことを狙ったものである。本教育プログラムを実施する過程で発生したものであるがきわめて効果的であり、今後の大学院教育のあり方に一石を投ずるものであると自負する。

関係大学院 GP は、九州大学大学院生物資源環境学府の組織的な大学院教育改革推進プログラム「生物産業界を担うプロフェッショナル育成」、本学大学院人間文化研究科博士前期課程国際社会文化化学専攻、人間行動科学専攻、住環境学専攻、生活文化化学専攻の 4 専攻、博士後期課程社会生活環境学専攻の 1 専攻による組織的な大学院教育改革推進プログラム「女性の高度な職業能力を開発する実践的教育」と本教育プログラム「理系の実践型女性科学者育成」である。

平成 22 年度は、学生が環境をテーマとして高校生のための授業を計画した。具体的には本学でのオープンキャンパスでの公開講座、福岡県、長崎県、熊本県の三つの高校での出前授業を行った。結果をこれも学生自身が報告書としてまとめた。写真 1 はその報告書の表紙である。

平成22年度
九州大学・奈良女子大学 院生協働企画
「大学院生とっしょに環境について考えよう！」
— 大学院生による環境授業 —
成果報告



九州大学大学院 生物資源環境学府
奈良女子大学大学院 人間文化研究科



写真 1：プロジェクト企画運営実習成果報告書

④-④企画インターン実習 I、II

平成 20 年度は開講せず、本教育プログラム採択理由の中で指摘された事項について検討を行い開講に向けて準備した。平成 21 年度の企画インターン実習として実施されたのは、名古屋大学でのインターンシップ 1 件であった。平成 22 年度は理化学研究所でのインターンシップ 1 件、ポーランドの Jagiellonian University でのインターンシップ 1 件、京都大学でのインターンシップ 8 件、九州工業大学でのインターンシップ 1 件、東芝でのインターンシップ 1 件があった。従来インターンシップは博士前期、博士後期あわせて 2 件程度であったことを見ると顕著な質の向上があったことがわかる。



写真 2：理化学研究所でのインターンシップ

■教育課程外の実施状況

社会から要請された実践力を培うという目的・計画に基づき、授業外の活動の実施状況を述べる。

①シンポジウム等の実施

平成 20 年度には、FD も兼ね九州大学農学系大学院 GP とフォーラム「大学院グッド・プラクティス交流会」を共催した。大学評価・学位授与機構の荻上紘一教授の基調講演とともに大学院 GP の現状

についての報告・討論を行った。平成 21 年度には、学生が中心となった企画運営によりシンポジウム「多角的視点への Challenge」を奈良女子大学記念館で開催した。東京芸大の稲葉政満教授、九州大学の中橋孝博教授が基調講演を行った。

平成 21 年度、平成 22 年度には、本学でのシンポジウム「Oka Symposium」を岡潔シンポジウム実行委員会と共催した。このシンポジウムの講演者には、高エネルギー研の小玉英雄教授（物理）、NTT の岡本龍明フェロー（情報）、東大の野口潤次郎教授（数学）等を含み意義ある講演ばかりであり学生の研究意欲を向上させた。

②海外教育研究機関等への大学院生の派遣

学生の創造力、自主的研究遂行能力を高めるため学生の海外派遣 25 件について本教育プログラムの経費として支出した。聴き取りの結果によると海外派遣は学生にとって一種の目標にもなっていて学生の研究が大いに推進され大学院教育が充実した。

③大学院生の研究プロジェクトへの参加

インターンシップとして大強度陽子加速器施設 J-PARC、理化学研究所へ派遣された学生はそれぞれ大型研究プロジェクトに参加する形でインターンシップを行った。また京都大学、大阪大学への学生の派遣も J-PARC 関係のプロジェクトの業務に参加したものがあつた。また学内研究プロジェクトに RA として博士後期課程の学生が参加した。平成 20 年度から平成 22 年度までで、延べ 30 名を採用した。雇用時間は 150 時間から 300 時間の間である。

■教育研究環境の整備

本教育プログラムで整備した設備備品は ALC 科学英語学習システム、ビデオ会議システム、スマートボード、プロジェクタがある。

ALC 科学英語学習システムはいうまでもなく科学英語能力を培うためのものであり「科学英語プレゼンテーション」等で使用し外国人研究者訪問がそれほど多くない本学で科学英語教育の質を向上させることに寄与した。

従来旅費等の制限で学外者の講演を増やせなかったが、ビデオ会議システムの導入により遠隔授業、システムを使つてのセミナー・シンポジウムを開催することができ大学院教育の質的向上が図れる。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

大学院生の学会発表数については、平成 17 年度から平成 19 年度の合計で約 120 件であつた。その中で**国外での発表**は 17 件である。一方平成 20 年度から平成 22 年度の合計で本教育プログラムからの支出があるものだけで 150 件近くあり、そのうち**国外での発表**は 25 件と大きく増加している。このように国外での発表については有意な増加として差し支えない。

他機関における教育については更に顕著な成果がある。**企業、大学を含む他機関への派遣**について平成 17 年度から平成 19 年度の合計で 3 件（そのうち国外 1 件）のみである。これに対し、平成 20 年度から平成 22 年度の合計でインターンシップ（派遣期間が 1 週間未満のもの含む）のみで約 30 件（そのうち国外 4 件）と 10 倍程度に増加しており顕著な成果である。

なお、**論文発表数**については横ばいであるが、これは受理されるまでに時間のかかる分野があるためと思われる。学生が修了後に受理される論文も考慮できれば数値は変わってくるものと思う。

定量的データに現れない成果としては九大との交流による学生の視野の拡大が挙げられる。この交流は学生が企画運営することで実践力を培うものであるが、離れた大学、異なる分野の学生との交流

により学生の研究への態度の改善など学生自身が大きな影響を受けた。交流に参加した学生は数名と数は少ないが体験を共有することにより他の学生への波及効果もあった。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

出産、育児、介護という女性に特徴的なキャリアを考える上での要素を考慮した本教育プログラムは、学生の意識や就業に対する態度に大きな変化を与えその点では成功を取めた。

実践力養成目的で実施した各種インターンシップも本教育プログラム以前と比して飛躍的に増えた。イニシアティブプログラム実施時においてさえ年度 1、2 件であり、学生がインターンシップを経験できたことは本教育プログラムの大きな成果である。

一方でいくつかの課題も浮き彫りになってきた。平成 23 年に刊行した自己点検評価報告書においていくつかの課題が把握されそこで今後の改善のための方策が示されている。以下に主な課題と改善策を具体的に箇条書きにする。

①女性のキャリアパスを学ぶ科目においては企業等からの学外からの講師の招聘を必要とする。

これに対する充実のための方策は、1 回の招聘をビデオ録画により有効に利用することが第一に考えられる。この準備のため本教育プログラムでビデオカメラ、動画編集ソフト等を購入し既に有効利用している。これを継続することが肝要である。本教育プログラムの実施中 15 件の女性科学者の講演を行った。これらはすべて録画されて学生の視聴が可能となっている。これに加えて本教育プログラム終了後 2 年間は学内で予算措置がなされる。2 年間で 10 件程度の女性科学者招聘を予定しており、その講演も録画することで、全体として十分な講演を得ることができ、今後も女性のキャリアパスを学ぶ科目を継続することができるものと考えている。

第二の方策は、これも本教育プログラムの予算で購入したテレビ会議システムの利用である。これを使うことで経費を大幅削減し且つ講師が来学する必要がないため講師の依頼が容易になる。これにより恒常的に講演を補うことができる。更にテレビ会議システムを設置した教室には本教育プログラムの予算で購入したスマートボードも設置しており、これの活用によりテレビ会議システムでの講演をより効果的に行うことが可能である。

②インターンシップでの経費が不足する。

これに対する改善のための方策は、本学に設置された社会連携センターとの連携を強化し、各指導教員がインターンシップの重要性を意識して経費のかからない派遣先を開拓することである。本学は一教員一学年あたり平均 1 名の学生がいるのみという少人数教育が実施されており今後本教育プログラムを充実させることに対する教員の合意により、経費をそれほどかけずにインターンシップを継続させることが可能となる。具体的には教員が派遣先を探す意識を持つことが重要となる。

以上のように、本教育プログラムの柱であるキャリア形成の科目、インターンシップの科目については実行可能な計画を示すことができる。他の活動については本教育プログラムの支援期間中に支援期間終了後のために行った準備により十分継続実施可能である。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様

な方法により積極的に公表されたか

以下のような多様な方法で公表した。

- ①本学のホームページに本教育プログラム専用のページを作り、活動状況を個人情報の保護に抵触しない範囲で公開している。本教育プログラムでは、授業あるいは授業外で経費を使用した場合、報告書の提出を義務化している。報告書についてもホームページで公開している。
- ②平成 20 年度と平成 21 年度については**年度報告書**を作成・配布している。これらには、活動内容はもとより**学生の報告書**（本教育プログラムではすべての活動について報告書の提出を義務化している）、**ティーチング・アシスタント、リサーチ・アシスタント、教育推進支援員等の報告**も含め本教育プログラムについて記載している。
- ③平成 22 年度には**自己点検評価報告書**を作成した。これは平成 22 年度の報告書を兼ねている。**自己点検評価報告書**では、本教育プログラムの科目の内、柱となるキャリア形成科目群、実践科目群については、いわゆる PDCA サイクルに従い計画（P）、実施（D）、評価（C）、改善（A）の状況を記載している。
- ④平成 20 年度に九大で開催した大学院 GP に関する**合同フォーラム**において本教育プログラムを紹介した。
- ⑤平成 22 年度の本学のオープンキャンパスでの活動が**奈良県のケーブル局（KCN）**の番組「Kパラ」で紹介された。
- ⑥平成 22 年度に本教育プログラムの一環として築水高校（福岡県立）で行った院生による出前授業の活動が**西日本新聞**の取材を受けた。
- ⑦平成 20 年度と平成 21 年度の両年度に**文科省の GP 関係合同フォーラム**でポスター発表を行いその際パンフレット等を配布するなどして多くの人に本教育プログラムを紹介した。
- ⑧平成 22 年度末に奈良女子大学記念館で開催された**奈良県の「大学生の就業力育成支援事業」合同フォーラム**（参加大学：奈良女子大学、奈良県立大学、帝塚山大学、天理大学、奈良佐保短期大学）で、大学生の就業力育成との関連で本教育プログラムを紹介した。
- ⑨平成 21 年度に、本学記念館で九州大学と合同で学生が企画運営した一般向けシンポジウム「多角的視点への Challenge ～あすか今昔物語～」を開催した。
- ⑩平成 22 年度に本学で開催された「**青少年科学の祭典-奈良大会**」において、学生が来場者に本教育プログラムに関するアンケートを実施するとともに本教育プログラムを紹介した。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

平成 20 年度、平成 21 年度に開催された文科省の合同フォーラムのポスターセッションにおいて、出産、育児、介護を考慮した女性のキャリアパス形成の一助となるカリキュラム構成は他大学の関心を呼んでいた。本学ブースでの質問も多くは女性のキャリアパス形成を学生に意識させよう将来像を描かせるかであった。本学の取組を説明したことにより、九州大学他いくつかの大学関係者から女性のキャリアパス形成をカリキュラムに採り入れることを検討したいとのコメントを頂いた。本教育プログラムが、将来も含め日本の大学院における女性の高度専門職業人養成の規範となることが期待できる。

学内においては、数学、物理学、情報科学に係わる本教育プログラムは、教育プログラムとして女性の進出の乏しい分野において多くの女性科学者を輩出しており高く評価されている。本教育プログラムと同時に選定された本学人社系の組織的な大学院教育改革推進プログラム「**女性の高度な職業能力を開発する実践的教育**」の成功により、他の専攻においても組織的な大学院教育改革推進プログラ

ムに申請するなど本学の大学院教育に影響を与えた。

本学では今後も数学、物理学、情報科学の3分野で連携しつつ本教育プログラムの継続プログラムを恒常的に推進していくことで学内の合意が得られている。実際その証左のひとつとして本学の中期目標・中期計画の平成23年度年度計画において、本教育プログラムの継続プログラムを推進していくことが明記されている。

このように、当初期待された波及効果は十分望めると言える。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本教育プログラムには学内費として平成20年度は500万円、平成21年度、平成22年度は800万円が措置されていた。本教育プログラムの支援期間終了後の展開の重要性に鑑み、緊縮財政の中、平成23年度に650万円、平成24年度に同じく650万円を配分することとした。自己収入から本教育プログラムに特化した予算科目を設置し予算措置する。平成23年度については既に650万円が措置されている。

この平成23年度、平成24年度の予算措置により平成25年度以降本教育プログラムの恒常的な展開が可能である。

本教育プログラムの特徴として女性講師の講演が重要な要素となっているが、23、24年度の予算でできる限りの講演を行いその講演をビデオ録画して授業で利用したり、平成25年度以降はテレビ会議システム、スマートボード等を利用することで平成25年度以降の恒常的な展開の一助とする。

支援期間において科学英語学習システム、ビデオ会議システムを導入するなど、プログラムを恒常的に展開する準備はほぼできているが、上の平成23年度、平成24年度の予算措置により平成25年度以降の恒常的な展開を確実に実行できる。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>理系の実践的女性研究者を育成するという教育プログラムの目的に沿って、専門コア科目群、専門横断科目群、キャリア形成科目群や実践科目群が着実に実施され、さらにシンポジウム開催、インターンシップや研究プロジェクトへの学生参加など多彩な取組が展開されており、大学院教育、特に女性のキャリアパスを念頭に置いた大学院教育の質の改善に一定程度貢献している。学内への波及効果も高く、更なる工夫により今後の発展が大いに期待される取組である。</p> <p>大学における支援期間終了後の自主的・恒常的な展開についても、課題が学内で共有され、それに対処するための方策が示されており、継続プログラムの推進が図られている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>女性のキャリアパス形成を目指した実践的プログラムメニューによる教育は、高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>教員の更なる意識改革を促すこと、及び、本プログラムの成果を通して、課題をより具体的に抽出、分析し、今後、理系の女性研究者が活躍できる社会を構築するための教育のさらなる改善を目指すとともに、それを大いに発信してゆくことが望まれる。同時に、女性研究者の更なる育成の原点となる博士後期課程への進学促進、定員充足率の向上に努めることが望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: アジア環境再生の人材養成プログラム（循環型社会形成学と持続発展教育（ESD）の融合）
機関名	: 岡山大学
主たる研究科・専攻等	: 環境学研究科資源循環学専攻
取組代表者名	: 阿部 宏史
キーワード	: 環境影響評価・環境政策、リサイクル工学、環境教育

I. 研究科・専攻の概要・目的

環境学研究科は平成17年度に設置され、自然科学、社会科学、人文科学および医学の各分野で分散して形成されてきた環境分野の学問を「文理医融合」の理念の下で再構築し、持続可能かつ安全・安心な社会実現のための「環境学」として体系化することを教育・研究の基本目的としている。

研究科における教育課程の編成に当たっては、専門性と総合性・学際性のバランスを考慮するために、「循環型社会の構築」を共通の学問理念としながら、高度な専門的視点から環境分野の課題を考究する「社会基盤環境学専攻」、「生命環境学専攻」、「循環資源学専攻」の3専攻を設けている。また、各専攻に2講座を設けて博士前期課程、博士後期課程の一貫教育を行い、環境理工学、農学の教員に加えて、医歯学の公衆衛生学分野教員が専任で教育に当たってきた。さらに、社会文化科学研究科の兼任教員の協力も得て、分野横断的な授業カリキュラムを設定するとともに、教育専門分野間の相互交流を積極的に進めている。各専攻の入学定員は以下の通りである。

社会基盤環境学専攻	博士前期課程	30名
〃	博士後期課程	6名
生命環境学専攻	博士前期課程	26名
〃	博士後期課程	5名
資源循環学専攻	博士前期課程	50名
〃	博士後期課程	11名

II. 教育プログラムの目的・特色

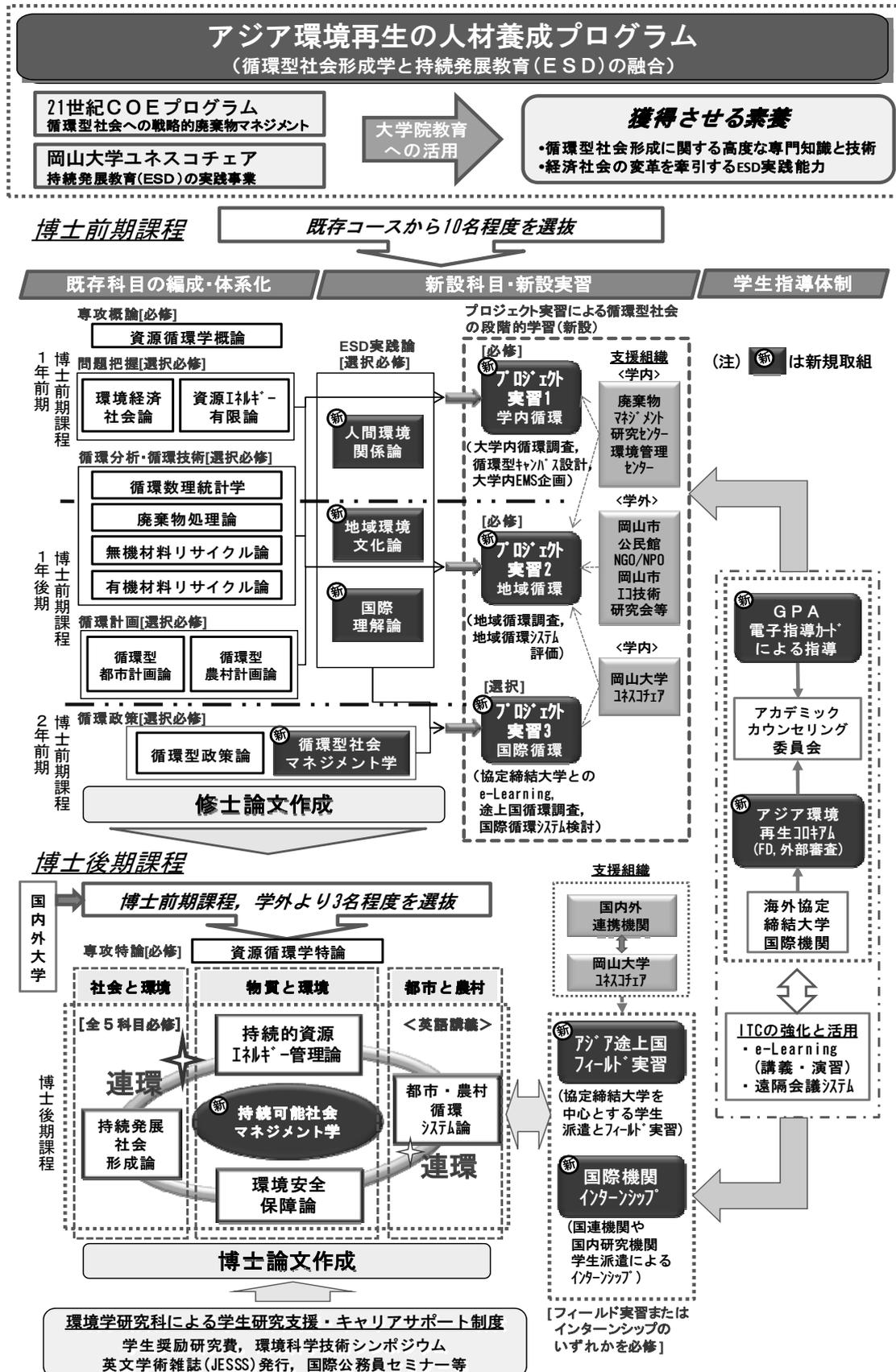
アジアの発展途上国では、これまでの急速な経済発展に伴って廃棄物発生量が増大しており、廃棄物処理の問題がさらに重篤化することは明らかである。また、資源枯渇や地球温暖化などの地球環境問題は、発展途上国においても対処すべき喫緊の課題となっている。我が国は、これらの問題の突破口として、循環型社会の構築を提案してきた。そして、この循環型社会をアジア諸国に浸透させるためには、循環型技術の普及だけでは不可能であり、その国の社会や文化に根ざした環境意識を良く理解し、地域に適した循環型社会を設計することが重要である。

本教育プログラムでは、研究科の大学院生に対して、①持続発展教育(ESD)を通して現代物質社会への問題意識や解決意識を高め、②循環型社会に関連した技術論・計画論・政策論を体系的に学ばせ、さらに③実践面では、プロジェクト実習を通して地域循環から国際循環へと段階的に循環型社会のイメージを膨らませることによって、「アジアの環境再生に向けて国際的にリーダーシップを発揮できる人材」を養成することを目的としている。

環境学研究科では、Iで述べたように、文理医融合による学際的カリキュラムを構築している。本教育プログラムでは、これに加えて、環境学研究科がこれまでに培ってきた教育基盤を生かしながら、「循環型社会形成学」と「持続発展教育(ESD)」を融合させた教育プログラムを構築した。具体的には、持続発展教育(ESD)の視点を教授する「ESD 実践論」と学内・地域・国際の各レベルにおける「プロジェクト実習」を新設し、経済社会変革を担う実践的能力を養成することとした。また、プログラムの運営体制を強化するために、研究科カリキュラムに「アジア環境再生特別コース」を新設した。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

本プログラムでは、アジアの環境危機を認識し、持続可能社会に向けて自ら率先して行動できる人材を養成するために、循環型社会形成のための高度な専門知識の教授と持続発展教育(ESD)に基づく実践的教育を行った。以下に、履修プロセスの概念図を示す、



履修プロセスの概念図

博士前期課程では、資源循環学専攻のカリキュラムを、「経済・社会、技術、物質・資源」及び「問題把握、循環分析、循環技術、循環計画、循環政策」の体系を考慮した循環型社会形成の視点から再構成した。また、循環型社会形成に関する高度な知識と技術に加えて、経済社会変革の実践力を有する人材を養成するため、「ESD 実践論」及び「学内・地域・国際プロジェクト実習」を新規に導入した。

博士後期課程においては、「社会と環境」、「物質と環境」、「都市と農村」を主要テーマ、また「持続可能社会マネジメント学」をコア科目として、円環構造の平行な繋がりを持つカリキュラムを構成した。さらに、高度な ESD 実践能力を有し、国際的に活躍する高度な環境人材を養成するために、全科目において英語による講義を行うとともに、「アジア途上国フィールド実習」及び「国際機関インターンシップ」を開講する。

環境学研究科では、学生指導に関して、正副指導教員による年 2 回のアカデミックカウンセリングを義務づけてきた。本プログラムでは、平成 20 年度に全学で導入した電子指導カード(eGRAD)、及び既存の e-Learning システム、遠隔会議システム等を活用した双方向の学習・指導システムを構築する。また、学生奨励研究費、環境科学技術シンポジウム、英文ジャーナル(JESSS)発行、国際公務員セミナー等の既存制度を強化し、博士後期課程学生の研究指導とキャリアサポート体制を充実する。

なお、本プログラムの実施に当たっては、岡山大学ユネスコチェア、廃棄物マネジメント研究センター等の全学組織が、実習やインターンシップにおける教育支援を行う。

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

本教育プログラム「アジア環境再生の人材養成プログラム-循環型社会形成学と持続発展教育(ESD)の融合-」では、大学院環境学研究科がこれまでに培ってきた教育基盤を生かして、「循環型社会形成学」と「持続発展教育(ESD)」を融合させ、アジア諸国における循環型社会形成期に中心となって活躍できる人材を養成するプログラムの構築を目的としている。本プログラムでは、平成 20 年度～22 年度の支援期間において、以下の取組を行った。

①海外大学及び研究機関との連携構築

平成 20 年度からの教育プログラム実施に際しては、環境学研究科における海外機関との交流実績を生かしながら、循環型社会形成学の主要分野である廃棄物マネジメント、都市計画、都市交通計画、地盤環境、大気環境、森林生態の各分野において、海外大学及び研究機関との連携関係を構築した。本プログラムの連携対象は、韓国、中国、台湾、ベトナム、モンゴル、タイ、マレーシア、インドネシア、インド、パラオ、グアム等の諸国に及んでおり、アジア・太平洋地域を幅広くカバーしている。また、各国の関係者から事業推進における助言と評価を得るために、平成 20 年度～22 年度の各年度末において「アジア環境再生コロキウム」を開催した。

②アジア環境再生特別コースの設置とカリキュラムの再編成

大学院教育改革の着実な取組を行うために、環境学研究科に「アジア環境再生特別コース」を新設し、環境学研究科の既存科目を「経済・社会、技術、物質・資源」、及び「問題把握、循環分析、循環技術、循環計画、循環政策」の体系を考慮した循環型社会形成の視点から再構成した。また、本プログラムの特色である「循環型社会形成学」と「持続発展教育(ESD)」を、環境学研究科の教育課程全体に波及させるため、「ESD 実践論」及び「プロジェクト実習(学内・地域・国際)」を各専攻の開講科目に追加した。

③Web アカデミックカウンセリングと GPA の導入

環境学研究科では、平成 18 年度から博士前期課程学生にアカデミックカウンセリングを導入し、博士前期課程・後期課程全学生を対象とするカウンセリング体制を構築している。

平成 20 年度には、全学の電子カウンセリングシステムとして「教育指導カード(eGRAD)」が開発され、平成 21 年度から博士後期課程全学生のカウンセリングに導入した。博士前期課程学生については、本プログラムで設置した「アジア環境再生特別コース」に所属する全学生に対して、「教育指導カード

(eGRAD)」によるカウンセリングを実施している。GPAは、平成20年度新入生から全員に適用されており、研究科の教務FD委員会において、GPA活用に向けた施策を検討している。

④博士前期課程「ESD実践論」及び「プロジェクト実習(学内・地域・国際)」の実施

本プログラムでは、「経済・社会、技術、物質・資源」及び「問題把握、循環分析、循環技術、循環計画、循環政策」の体系を考慮した循環型社会形成に関する高度な知識と技術に加えて、経済社会変革の実践力を有する人材を養成するため、「ESD実践論」及び「プロジェクト実習(学内・地域・国際)」を導入した。



写真1 ESD実践論の講義状況(2009年度)



写真2 プロジェクト実習(国際)の状況(上段:ベトナム、下段:中国)

「ESD実践論」は、平成21年度から夏期集中講義として実施しており、学内教員に加えて、国内外の持続発展教育(ESD)専門家を招聘し、ESD概論、ESD国際協力論、ESD地域実践論、ESD国際実践論の構成で開講した。また、教育効果を高めるために、「アジア環境再生特別コース」履修生に、必修科目と

して受講させている。

「プロジェクト実習(学内・地域・国際)」は、本教育プログラム初年度の平成20年度に途中開講した。平成20年度は、プロジェクト実習(学内・地域)「2050年岡山担い手塾」、プロジェクト実習(国際)「アジアの都市問題と持続可能な都市環境の調査」を実施した。平成21年度からは、プロジェクト実習の取組が本格化した。平成21年度は、プロジェクト実習として4テーマが開講され、博士前期課程学生13名が履修し、中国、ベトナム、マレーシア、スリランカにおいて、プロジェクト実習(国際)を実施した。平成22年度は、10テーマのプロジェクト実習が開講され、博士前期課程学生21名が、台湾、インドネシア、タイ、ベトナム、中国、マレーシア、バングラデシュ等の大学・研究機関と協力しながら、プロジェクト実習(国際)を実施した。

⑤アジア環境再生コロキアムの開催

本教育プログラムの事業期間中において、3回のアジア環境再生コロキアムを開催した。

第1回：平成21年3月19日(木)開催、10カ国から16名の研究者を招聘

第2回：平成22年2月23日(火)開催、11カ国から25名の研究者を招聘

第3回：平成23年1月24日(月)開催、10カ国から15名の研究者を招聘



写真3 第2回アジア環境再生コロキアム(2009年度)

各コロキアムでは、アジア環境再生特別コースに所属する博士前期課程学生の英語による成果報告と海外招聘者との討議が行われ、受講生の国際的リーダーシップ醸成に活用された。海外招聘者からは、アジア環境再生特別コースに対して高い関心が示されるとともに、「アジアにおける環境教育」や「持続可能な社会のためのIT活用」をテーマとして、今後の学生交流やITを活用した交換講義などについて意見交換が行われ、有益な助言を得た。

⑥アジア途上国フィールド実習、及び国際機関インターンシップの実施

平成20年度は、博士後期課程学生に対するアジア途上国フィールド実習として、「ラオス・ベトナムの農村地域調査」、及び「ベトナムの廃棄物調査」の2事業を実施し、それぞれに博士後期課程学生1名が参加した。平成21年度は、国際連合地域開発センターによる「37回地域開発国際研修コース(ITC)」を国際機関インターンシップとして開講し、博士後期課程学生2名が参加した。

⑦環境科学技術シンポジウムの開催

環境科学技術シンポジウムは、21世紀COEプログラム「循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント」の事業として開始され、本プログラムにおいて、博士後期課程学生に対する教育研究支援事業として継続した。平成20年度～22年度は、アジア環境再生コロキアムと連携した国際会議として開催し、平成20年度・第4回シンポジウムでは3テーマについて16件、平成21年度・第5回シンポジウムでは7テーマについて35件、平成22年度・第6回シンポジウムでは博士後期課程学生による11件の研究報告があった。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

文部科学省・組織的な大学院教育改革支援プログラム「アジア環境再生の人材養成プログラム—循環型社会形成学と持続発展教育(ESD)の融合—」では、大学院環境学研究科がこれまでに培ってきた教育基盤を生かして、「循環型社会形成学」と「持続発展教育(ESD)」を融合させ、アジア諸国における循環型社会形成期に中心となって活躍できる人材を養成するプログラムの構築を目的としている。

①アジア環境再生特別コースの履修生

プログラムの実施に当たっては、環境学研究科の新たなカリキュラムとして「アジア環境再生特別コース」を設置した。平成20年度～22年度の事業期間中における履修生数は、博士前期課程について、平成20年度2名、平成21年度13名、平成22年度21名であり、特別コースを正式に設置した平成21年度以降は当初予定の10名を上回る履修学生があった。博士後期課程については、平成20年度2名、平成21年度2名の学生がアジア途上国フィールド実習、国際機関インターンシップ等の新設科目を履修した。平成22年度については、リサーチワークとの整合性の問題から、これらの科目の履修学生が無かったため、履修希望者の多い博士前期課程の学生数を増やすことで対応した。学生の履修状況から判断して、コース運営に関して十分な成果が得られたと考えられる。

②アジア環境再生コロキウムにおける専門家の意見

本プログラムでは、履修生による成果報告を行うとともに、事業推進における助言と評価を得るために、平成20年度～22年度の各年度において「アジア環境再生コロキウム」を開催した。

第1回：平成21年3月19日開催、10カ国から16名の研究者を招聘

第2回：平成22年2月23日開催、11カ国から25名の研究者を招聘

第3回：平成23年1月24日開催、10カ国から15名の研究者を招聘

コロキウムに招聘したアジア太平洋地域の大学関係者からは、「ESD実践論」、及び学内・地域・国際的「プロジェクト実習」を導入した実践的プログラムに対して強い関心が示され、履修生による実習成果報告に関しても高い評価が得られた。また、岡山大学と開発途上国の大学が連携して、双方向の大学院教育プログラムを構築していくことの重要性が確認された。

③履修生へのアンケート調査に基づく成果検証

本プログラムでは、履修生がアジアの環境再生に向けた実践力とリーダーシップを涵養することを大きな目的としている。これらの能力は、客観的指標で計り難い面があるため、事業支援期間の最終年度である平成22年度に、「アジア環境再生特別コース」を履修した博士前期課程学生32名(平成21年度14名、平成22年度18名)に対するアンケート調査を実施し、成果を検証した。以下に要約するように、本教育プログラムの内容に対する評価や受講生の自己評価結果は概ね良好であった。

- ・平成21年度、22年度ともに、プロジェクト実習に興味を持ち、当コースを履修する学生が多かった。自らの経験や体験を通して視野や見聞を広めたいという学生の意欲がコース履修の動機となっている。
- ・受講成果については、コースを通じて得た経験や学んだことを自らの研究の中で活かしていきたいという意見が多かった。研究における視野を広げることや、理論や知識だけでなく、実社会における実践も重視したいという意見があった。また、コース履修生が大学院生ということもあり、卒業後に社会に出た際に活かしたいとの希望も多かった。さらに、海外まで視野を広げたい、活躍の場を広げたいという意志が醸成された、環境分野の専門知識を活かしながら、持続可能な社会構築に向けて国内外で活躍したいと述べる学生もおり、本プログラムが環境人材育成、環境リーダー育成という観点から成果を挙げていることが明らかになった。
- ・学ぶ内容やその深さ、能力の向上に関する自己評価には個人差が見られたが、当コースにおいて様々な知識や経験を得ることができ、何らかの気づきや学びがあったことが示された。また、物事を多面性や関連性を理解する力、多様な価値観を認め尊重する力、自ら実践する力や他者と協力して物事を進めていく力などが向上したとする履修生も多く、持続可能な社会形成に貢献する

人材として成長したことを示している。

- ・カリキュラムの中では、従来の講義形式に加え、ESD実践論や実習が加わり、実践的な内容であった点が履修者に評価されている。特に、プロジェクト実習(国際)に対する関心が高く、履修動機の主要因であった。また実習を通じた学びの効果が大きいことも示された。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本プログラムの実施に当たっては、環境学研究科の博士前期課程に「アジア環境再生特別コース」を設置しており、恒常的運営の体制は整っている。ただし、博士後期課程については、アジア途上国フィールド実習、及び国際機関インターンシップを実施したものの、コースワークについては不十分な面が残されているので、今後のカリキュラム充実に向けた対応が必要である。

また、博士前期課程の実習はグループ別に行われ、内容と実施方法に関して担当教員の裁量が大きかったため、学生の満足度にバラツキが見られた。今後の対応として、実施・運営の自由度を保持しつつ、質を揃えていく必要がある。例えば、指導教員と学生の間で実習目的や実施方法等を話し合い、全ての学生が満足できる内容・方法とすることが考えられる。

本プログラムの特徴である実践を通じた学びは学生にとって貴重な機会であり、研究科の講義において、実践の機会を提供することは重要である。地域における実践的活動を要望する意見も出されたため、地域実習やESD実践論の実施方法を工夫する必要がある。

本教育プログラムが掲げた「アジアの環境再生に向けて国際的にリーダーシップを発揮できる人材を養成する」という目的に関しては、受講を通じてリーダーシップが向上したという実感を有する学生が見られたものの、意識の薄い学生も残されている。一方で、コースを通じて得た経験を研究や仕事で活かしたいという意見や、活動の場を海外にも広げたい、専門知識を活用して環境問題解決に貢献したいという意見もあることから、修了後のキャリアパスを考慮した継続的な人材養成の仕組みづくりが求められる。

以上をふまえて、今後の教育プログラム充実と恒常的運営に向けた留意事項を述べる。

- ・ESD実践論、プロジェクト実習、アジア途上国フィールド実習、国際機関インターンシップなどの継続には、財政的な支援措置が不可欠である。これについては、学長裁量経費等による支援を講じる予定である。また、実習に関しては、研究科教員の海外フィールドにおける研究と連携させた効果的・効率的な実施方法も考えていきたい。
- ・岡山大学には、ユネスコチェア、廃棄物マネジメント研究センター等の特色ある教育研究組織があり、本プログラムもこれらの組織との連携の下で実施した。今後の恒常的運営に際しては、各組織の効果的な運用体制について全学的検討が必要である。
- ・本プログラムでは、アジア・太平洋地域の様々な国々の大学・研究機関と連携関係を構築し、アジア環境再生コロキウム等の場において、ITやe-Learningを活用した連携講義について協議した。関係者間では、実現への関心は高かったものの、ITシステム整備、国間でのカリキュラム調整、単位認定、時差への対応等について課題が残されており、具体的な実施に至っていない。今後は、e-Learningコンテンツの充実と合わせて、連携講義の実現に向けた協議を継続していく必要がある。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

①パンフレットの作成及びホームページの開設

本プログラムの広報に関しては、採択直後の平成20年9月にパンフレットを作成し、10月9日に

岡山大学「特色ある教育プロジェクト」のホームページに概要とパンフレットを掲載した。

また、本プログラムのホームページを日本語と英語で作成し、平成 21 年 1 月から以下のサイトで公開するとともに、関連行事や報告書を掲載している。

日本語ホームページ：<http://www.okayama-u.ac.jp/user/esd-asia/>

英語版ホームページ：http://www.okayama-u.ac.jp/user/esd-asia/index_e.html

さらに、文部科学省の GP ポータルにも関連情報を掲載している。

文部科学省 GP ポータル：<http://gp-portal.jp/src/ippan/shoukaiPage.cfm?id=955>

②岡山大学における会議の開催

わが国では、高等教育における持続発展教育(ESD)導入を目的として、平成 19 年度に国内約 18 の高等教育機関が参加して HESD(Higher Education for Sustainable Development)フォーラムが結成され、平成 19 年度に岩手大学、平成 20 年度には立教大学において全国会議を開催した。岡山大学では、組織的な大学院教育改革推進プログラムへの採択を受けて、平成 21 年 11 月 14 日～15 日に岡山大学創立 50 周年記念館を会場として、第 3 回 HESD フォーラムを開催した。このうち、11 月 14 日(土)は、大学関係者及び一般市民を対象とした HESD 国際シンポジウム、11 月 15 日(日)は ESD を実践している国内高等教育機関による HESD フォーラムとし、各大学が取り組む GP 関連事業の成果報告とシンポジウム形式の討議を行った。

また、本プログラムへの助言と評価を得るために、平成 20 年度～22 年度の各年度にアジア太平洋地域の大学関係者を招聘して「アジア環境再生コロキウム」を開催した。

第 1 回コロキウム：平成 21 年 3 月 19 日(木)開催、10 カ国から 16 名の研究者を招聘

第 2 回コロキウム：平成 22 年 2 月 23 日(火)開催、11 カ国から 25 名の研究者を招聘

第 3 回コロキウム：平成 23 年 1 月 24 日(月)開催、10 カ国から 15 名の研究者を招聘

会議では、アジア環境再生特別コースに所属する博士前期課程学生の英語による成果報告と海外招聘者との討議が行われ、受講生の国際的意識やリーダーシップの醸成に活用された。また、アジア環境再生特別コースの運営方法やプログラム改善に関する討議、「アジアにおける環境教育」や「持続可能社会のための IT 活用」をテーマとする意見交換等が行われた。

③国内外の会議における成果報告

本教育プログラムでは、大学院教育における持続発展教育(Education for Sustainable Development (ESD))の推進を主要課題の 1 つとしている。ESD は、国際連合が 2005 年～2014 年の 10 年計画で重点的に進めている国際的な教育政策であり、その推進のために国内外でネットワーク組織が形成されるとともに、世界各国で様々なカンファレンスが開催されている。本プログラムにおいても、以下に述べる国内外の会議に参加し、アジア環境再生特別コースによる取組成果を中心に報告した。

i) 高等教育における ESD 推進に関する国際会議 (2010 年 4 月 22 日～23 日、マイソール大学)

マイソール大学(インド)気候変動と持続可能社会に関する研究センター、及びカルナタカ州技術者協会がマイソール大学を会場として開催した国際会議であり、本プログラムによる人材養成の概要を報告した。

ii) 第 5 回 RCE 国際会議 (2010 年 5 月 18 日～20 日、クリチバ市)

この会議は、国連大学が附属機関である国連大学高等研究所を通じて 2003 年から推進している ESD 推進のための地域拠点 RCE(Regional Centres of Expertise)の国際会議である。2010 年度は、5 月 18 日～20 日の間にブラジル・クリチバ市において第 5 回 RCE 国際会議が開催され、高等教育のワークショップにおいて本プログラムの取組を紹介した。

iii) ProSPER.Net ワークショップ (2010 年 6 月 7 日～8 日、北海道大学)

ProSPER.Net(Network for the Promotion of Sustainability in Postgraduate Education and Resarch)は、国連大学高等研究所が 2008 年度に設置したアジア太平洋地域の大学院における持続発展教育(ESD)推進のための国際ネットワーク組織であり、岡山大学は創設メンバーとして参画している。2010 年 6 月 7 日～8 日に、北海道大学とマレーシア科学大学が主催する ProSPER.Net のワークショップ

ブが開催され、この会議において本プログラムの取り組みを紹介した。

iv) ProSPER.Net 第3回総会 (2010年7月6日～7日)

2010年7月6日～7日に上海市の同済大学において ProSPER.Net の第3回総会が開催され、岡山大学を含むアジア太平洋地域の各大学における持続発展教育(ESD)への取組が報告された。

v) 第4回 HESD フォーラム (2010年9月11日～12日、上智大学)

2009年度の岡山大学における第3回 HESD フォーラムに続いて、第4回フォーラムが2010年9月11日～12日に上智大学四谷キャンパスを会場として開催された。この会議では、本教育プログラムの進捗状況を報告するとともに、参加大学との間で持続発展教育の実践に関する討議を行った。

vi) 第14回 UNESCO APEID 国際会議 (2010年10月21日～23日、バンコク市)

UNESCO-APEID(Asia Pacific Programme of Education Innovation for Developmentの略)は、1973年に開始されたアジア太平洋地域における教育改革のためのプログラムであり、1995年から毎年国際会議を開催している。岡山大学では、「持続可能な開発のための教育におけるRCEの役割—フォーマル教育—」(Role of Regional Centres of Expertise on Education for Sustainable Development in Human Resource Development: Formal Education)セッションにおいて、本教育プログラムの取組を報告した。

vii) 第5回GUNI国際会議 (2010年11月23日～25日、バルセロナ市)

2010年11月23日～25日に、バルセロナのカタロニア工科大学(Universitat Politècnica de Catalunya)において、GUNI(Global University Network for Innovation)主催による高等教育に関する国際会議が「サステナビリティに対する高等教育のコミットメント：理解からアクションへ」をテーマとして開催された。今回の会議は2009年の国際高等教育会議を継承している。岡山大学は、この会議の「カリキュラム・イノベーション：実践に向けて」(Curricula Innovation: Taking Action!)のセッションで、アジア環境再生特別コースによる取組を報告した。

viii) ロシア ESD 国際会議 (2010年12月7日～8日、モスクワ市)

岡山大学では、2007年4月にユネスコ本部からユネスコチェア「持続可能な開発のための教育と研究」の設置認可を受け、環境学研究科とともに本プログラムの運営を担当している。岡山大学では、2010年12月7日～8日に、ロシアユネスコ国内委員会等がモスクワ市で開催した「持続発展教育(ESD)に関する国際会議」に参加し、本プログラムによる取組を報告した。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

岡山大学では、平成15年度に21世紀COEプログラム「循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント」が採択され、大学院環境学研究科において、廃棄物マネジメントに関連する学問分野を体系化した「循環型社会形成学」の構築を行うとともに、研究人材の養成を行った。また、平成17年度には「魅力ある大学院教育」イニシアティブ「『いのち』をまもる環境学教育」が採択され、海外フィールド演習、国連機関インターンシップ等の導入を通じて、国際機関等で活躍できる環境専門家の養成プログラムを構築した。さらに、平成19年度には、文部科学省・特別教育研究経費(連携融合事業)として「地域発進型による国際環境専門家の育成プログラム—ユネスコチェアを活用したESDの国際拠点形成プログラム—」が採択され、平成19年4月にユネスコから認可を受けた「持続発展教育(ESD)のための岡山大学ユネスコチェア」を基盤として、ESD実践事業を進めている。

本プログラムでは、大学院環境学研究科がこれまでに培ってきた教育基盤を生かして、「循環型社会形成学」と「持続発展教育(ESD)」を融合させ、アジア諸国における循環型社会の形成期に中心となって活躍できる人材を養成するプログラムを構築することを目的としており、特に以下の点において、大学院教育改革や環境人材の育成に波及効果があったと言える。

①持続発展教育(ESD)は、2002年のヨハネスブルグ・サミットにおいて日本政府が提案し、国連総会での決議を経て、ユネスコを先導機関とし、2005年～2014年の10年計画(国連ESDの10年)を進めている国際的な教育改革事業である。岡山大学は、アジアで唯一のESD推進を目的とするユネス

コチエア設置を認可された大学として、ESD における高等教育機関の役割、ESD 視点による大学教育改革等において先進的取組を行っている。また、ProSPER.Net(アジア太平洋大学院 ESD ネットワーク)、HESD フォーラム(国内高等教育機関 ESD ネットワーク)、ASPUivNet(国内教育系大学 ESD ネットワーク)等の国内外 ESD ネットワーク組織においても主導的役割を果たしてきた。本教育プログラムによる取組成果は、大学院教育における ESD 導入の先進事例を提供するものであり、ESD 関連のネットワーク組織や国際会議での報告、さらには本プログラムで設置したアジア環境再生コロキウムでの討議において高く評価されており、国内外の大学教育及び大学院教育に対して十分な波及効果があったと考えられる。

②環境人材の養成においては、資源・エネルギー循環や廃棄物マネジメントに関する専門知識や技術の修得に加えて、環境と社会の関係を学際的かつグローバルな視点から把握し、経済社会を変革していく実践的能力の涵養が必要である。環境学研究科では、学際的な視点を強化するために、設置時に文理医融合によるカリキュラムを構築した。本教育プログラムでは、学際性や俯瞰力に加えて、持続可能社会形成に向けた意欲、専門性、リーダーシップ等を涵養するために、持続発展教育(ESD)の視点を導入するとともに、学内・地域・国際の各レベルにおけるプロジェクト実習を付加し、経済社会変革を担う実践能力の養成を図った。取組成果については、履修生に対するアンケート調査、アジア環境再生コロキウムにおける履修生の報告及び専門家による討議において、概ね良好な評価を得ている。また、本プログラムによる環境人材育成の取組内容や実践例は、先に述べた ESD ネットワーク組織の会合や国際会議等で報告し、大学院教育改革における優れた取組として高く評価されており、他の高等教育機関に対しても十分な波及効果があったと考えている。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

最後に、今後の恒常的運営に関する留意事項をまとめておく。

- ①本プログラムの実施に当たっては、環境学研究科に「アジア環境再生特別コース」を設置しており、特別コースの特色である「ESD 実践論」、「プロジェクト実習」等の科目は、環境学研究科全専攻のカリキュラムに導入したことから、支援期間終了後における恒常的運営の体制は整っている。但し、博士後期課程については、アジア途上国フィールド実習、及び国際機関インターンシップを実施しているものの、コースワークについては不十分な面が残されている。今後、岡山大学の博士後期課程における教育改革を進めていく際に、全学的な対応も含めて、カリキュラム充実に向けた措置を講じる。
- ②ESD 実践論、プロジェクト実習、アジア途上国フィールド実習、国際機関インターンシップなどの継続には、財政的な支援措置が不可欠である。これについては、研究科長裁量経費や学長裁量経費等による支援を講じて、カリキュラムのスムーズな運営が可能となるように配慮する。また、実習に関しては、岡山大学の海外連携事業や教員の海外フィールドにおける研究と連携させた効果的・効率的な実施方法を考えていく。
- ③岡山大学には、ユネスコチエア、廃棄物マネジメント研究センター等の特色ある教育研究組織があり、本プログラムもこれらの組織との連携の下で実施した。「アジア環境再生特別コース」の恒常的運営に際しては、各組織の効果的な運用体制について全学的検討を行う。
- ④本プログラムでは、アジア・太平洋地域の様々な国々の大学・研究機関と連携関係を構築し、アジア環境再生コロキウム等の場において、IT や e-Learning を活用した連携講義について協議した。関係者間では、実現への関心は高かったものの、IT システム整備、国間でのカリキュラム調整、単位認定、時差への対応等について課題が残されており、具体的な実施に至っていない。今後は、e-Learning コンテンツの充実と合わせて、連携講義の実現に向けた協議を継続していく。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
〔実施（達成）状況に関するコメント〕 アジアの環境再生に向けて国際的にリーダーシップを発揮できる人材の養成を目的として、アジア環境再生特別コースを新設するなど、実践・実習科目を含めて計画が着実に実施されている。持続発展教育（ESD）の視点がプログラムに盛り込まれ、ITやe-Learning、GPAの導入などによる総合的な推進体制を組み立てたことは本事業の成果と言える。学生や外国人研究者による評価なども示され、その客観的な評価が行われている。また、その成果はホームページなどを通じて広く社会に情報提供されている。 学生のキャリアパスの設計、博士後期課程学生の参加、支援期間終了後の継続性に関し、残された課題についての一層の検討が必要である。
（優れた点） アジアに焦点を当てた循環型社会形成という学際的課題に対して、特別コースを新設し、講義、実習、アカデミックカウンセリングを含めた複合的メニューを精力的に実施した点が高く評価できる。 （改善を要する点） e-Learning教材の充実や連携講義の実施を含め、今後の継続的な活動に対する更なる検討を期待したい。

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 食料・環境系高度専門実践技術者養成 (スペシャリスト・ゼネラリスト融合型人材育成 HiSuper プログラム)
機関名	: 広島大学
主たる研究科・専攻等	: 生物圏科学研究科
取組代表者名	: 江坂 宗春
キーワード	: サブセメスター制、eラーニングポートフォリオ、国際性の涵養、 食料・環境国際シンポジウム、学生の主体性

I. 研究科・専攻の概要・目的

1. 研究科・専攻の概要：

広島大学大学院生物圏科学研究科は、生物資源科学専攻(定員:博士課程前期 30名 / 博士課程後期 12名)、生物機能開発学専攻(定員:博士課程前期 24名 / 博士課程後期 12名)、環境循環系制御学専攻(定員:博士課程前期 19名 / 博士課程後期 9名)の3専攻からなる。教員は、生物資源科学専攻(陸域動物生産学講座、水圏生物生産学講座、瀬戸内圏フィールド科学講座)に 31名、生物機能開発学専攻(分子生命開発学講座、食資源科学講座)に 26名、環境循環系制御学専攻(環境予測制御論講座、環境評価論講座)に 18名の合計 75名である。また、連携講座として学外の 5 研究機関(独立行政法人酒類総合研究所、独立行政法人海洋研究開発機構、独立行政法人産業技術総合研究所中国センター、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センター、株式会社林原生物化学研究所)が参画(17名の客員教員)している。これら教員組織を基礎に、附属施設(農場、圃場、実習船、水産実験所、食品工場)や地域、国内外のフィールドを活用した食料と環境に関わる教育や研究を推進し、時代と社会の要請に応えうる人材を養成している。

2. 研究科の理念と教育の目的：

本研究科は、「人間と自然の調和的な共存を図るため、生物圏におきている現象の科学的な解明と問題の解決を通して、人類の福祉と平和に貢献する教育と研究を推進する」ことを理念とし、「地域・国際社会における応用生物学・環境学系の高度専門技術者・研究者として、時代と社会の要請に応えうる人材を養成する」ことを教育目的としている。それによって、各専攻では以下のディプロマポリシーを定めている。

- 生物資源科学専攻 : 自然と調和する持続的な生物生産活動の創出とその展開能力
- 生物機能開発学専攻 : 生物機能・生物資源の活用とその高度利用技術の開発能力
- 環境循環系制御学専攻 : 生物圏内の循環系を評価・予測・制御する技術の開発能力

3. これまでの教育研究活動の状況：

本研究科のディプロマポリシーに沿って、博士課程前期では履修科目は必修科目 10 単位、選択必修科目(主指導教員と協議の上で決定)11 単位、選択科目 9 単位以上で、合計 30 単位以上の取得を課し、**コースワーク**を充実させている。また、修士論文の作成では、主指導教員の他に副指導教員(2名以上)という**複数指導教員体制**で指導し、研究計画発表、中間発表会、修士論文発表会を行わせ、研究内容の質と修士号の取得に足る人材の質の保証を行う**リサーチワーク**を併用している。博士課程後期では履修科目は必修科目 2 単位、選択必修科目(主指導教員と協議の上で決定)2 単位、選択科目 4 単位以上で合計 8 単位以上の取得を課している。また博士論文の作成にあたっては、複数指導教員体制で指導し、研究計画発表、中間報告会、予備検討審査、論文審査、学位論文目録での書類審査、博士論文公開発表会および諮問委員会での審査を課し、研究内容と博士号の取得に足る人材の質の保証に努めている。

しかしながら、本研究科への入学生は、教員が兼担する学部(生物生産学部および総合科学部)卒業生だけでなく、半数が他大学・他学部の卒業生、留学生および社会人で占められ、入学前の学業背景および修了後の進路希望も多様化しており、一律のカリキュラムでは教育目的と学生の希望の達成が難しい状況にあった。すな

わち、従来の専攻レベルのカリキュラムだけでは授業科目が専門・細分化しすぎており、研究科の理念に関わる総合的な視野を養うためのカリキュラムとはなっていなかった。それゆえ、変動の激しいグローバル社会に対応できる、**地域性と国際性を併せ持った実践的な高度専門技術者を養成**すると共に、学生の希望に柔軟に対応できる大学院教育課程を整備する必要があった。同時に、コースワークを充実させ、複数指導体制をより実質化することで、教員個々の能力だけに依存しない学生指導を充実すること、さらに、学生がより良い環境で学べる整備や経済的支援も充実させる必要がある。

II. 教育プログラムの目的・特色

1. 本プログラムにより養成される人材像

上述した本研究科の教育の目的に即した人材、すなわち、**食料・環境系の高度専門実践技術者としてスペシャリストあるいはゼネラリストの能力を持ち、人間性、国際性を有した有能な人材**である。

2. 期待された成果

多様なバックグラウンドと多様な能力を持ち修了時の到達目標も異なる入学生に対して、**個々の学生の到達目標に対応可能なカリキュラムを提供し、人間性、国際性、自主性を涵養させるとともに、研究能力を身に付けさせ、社会の要請に応えうる食料・環境系の高度専門実践技術者としてスペシャリストあるいはゼネラリスト**になりうる人材を養成する。

3. 独創的な点

多様なバックグラウンドを持つ学生に対して、食料・環境系の高度専門実践技術者として広い視野と高い専門性を併せ持った人材を養成する目的で、補完科目→専門基礎科目→専門科目→実践科目→修士・博士論文と段階的に科目履修を進めさせ(ステップアップ形式)、必要な基礎的知識・専門的スキルと研究課題の抽出・解決能力を着実に修得させる**新しいカリキュラムを構築**すること。一方、ステップ毎に、**主指導教員・副指導教員と相談しながら、学生が自らの到達目標を作成**する。全プログラムを通して、**eラーニングポートフォリオ(Web上での教育記録システム)**により教育活動履歴を記録しながら、ステップ毎に学生による自己評価と教員による評価を実施し、次のステップの到達目標を作り、ステップアップしていく。これらの内容は、大学院教育における教育の体系化と質の保証という観点で、独創的である。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

1. 教育実施体系の整備

(1) **カリキュラム改革とサブセメスター制の導入**：平成21年度より、従来型の講義スタイル(15回の授業+1回の試験=2単位/1科目)をサブセメスター型の講義(8回の授業(試験)=1単位/1科目)2科目に再編し、多様な学生に対応した多様な授業科目を提供する。

(2) **ステップアッププログラムの構築**：平成20年度より各セメスターをステップとして区切り、ステップ毎に複数指導教員との面談を行い、履修と研究計画の見直しを行ってステップアップさせる指導体制を構築する(図1・図2・図3)。

(3) **eラーニングポートフォリオ(教育記録システム)の構築**：平成19年度後期より書面記録により教育記録の試行を開始する。平成20年度からはWebシステムの開発に着手し、22年度にはWeb上での記録・管理・省察ができるシステムを構築する。

(4) **プログラムの評価と点検**：大学院教育改革推進委員会は在学生と企業などにアンケート調査を行って専門分野別評価を実施し、プログラムの解析・評価を行う。学務委員会は、大学院教育改革推進委員会による解析・評価結果を基にプログラムの改善策を検討する。

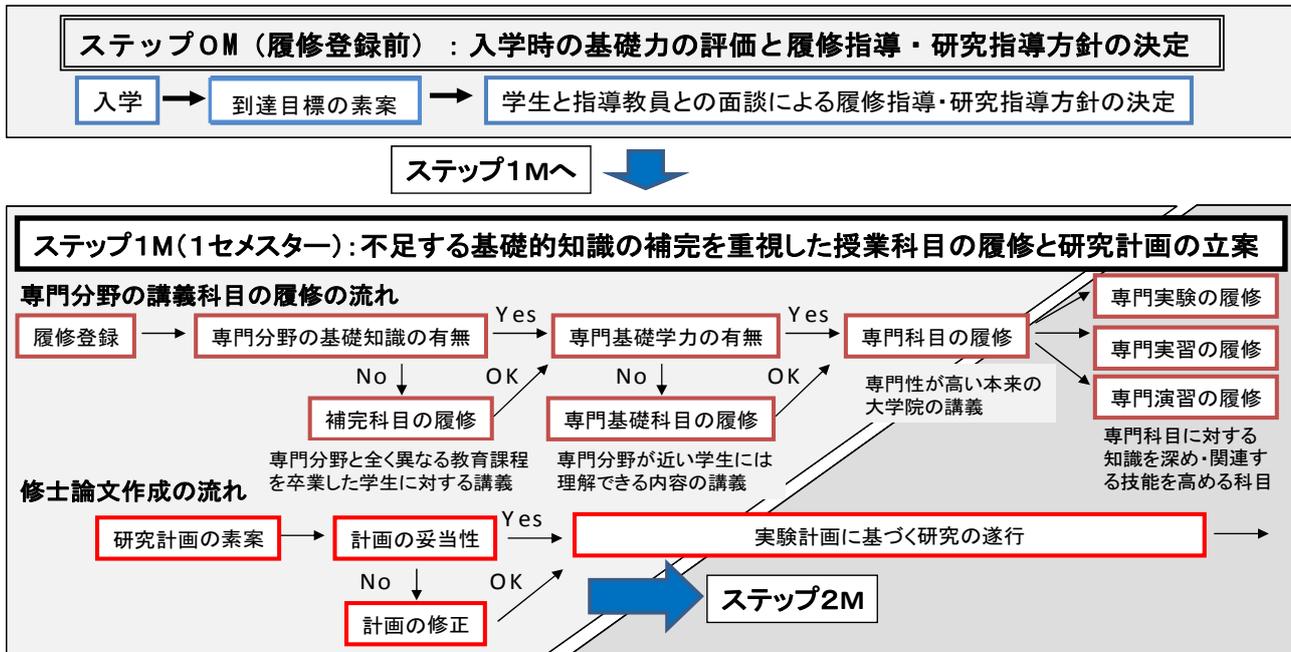


図 1: ステップアップ毎のカリキュラムマップ

博士課程後期	1D	研究計画の立案と発表、語学力の向上、各種申請書類、報告書の作成訓練
	0D	入学時の基礎力の評価と履修指導・研究指導方針の決定
博士課程前期	2M	基礎的知識の拡充と研究遂行のための基礎的技能の拡充、語学力の向上
	1M	不足する基礎的知識の補完を重視した授業科目の履修と研究計画の立案
	0M	入学時の基礎力の評価と履修指導・研究指導方針の決定

図 2: 初年度の履修計画作成マップ

ステップ	Semester	博士課程後期学生の標準履修授業科目と課題
1D	1・2	生命倫理、実践科目(申請書作成技術、プレゼンテーションB等)、到達目標の自己評価
0D	入学時	入学時の基礎力の評価、到達目標・履修指導・研究指導の方針決定
ステップ	Semester	博士課程前期学生の標準履修授業科目と課題
2M	2	専門科目、実践科目(プレゼンテーションA、インターンシップ、研究ボランティア演習等)、他研究科科目、共同セミナー、特別研究、
1M	1	科学者・技術者倫理、補完科目、専門基礎科目、専門科目、他研究科科目、共同セミナー、特別研究
0M	入学時	入学時の基礎力の評価、到達目標・履修指導・研究指導の方針決定

図 3: 初年度の履修科目と課題

2. 教育カリキュラムの整備

(1) **コースワークの整備**：コースワークでは、本研究科が用意した複数の科目の中から専攻の教育目標と個々の学生の到達目標に沿う科目を選択履修、および多様な研究領域を紹介する共同セミナーを履修し、それぞれの成績や評価から総合的に学位取得の可否を決定する。博士課程前期では、コースワークを充実させるため、専門性の異なる専攻の教員が実施する必修の実験科目を受講させる。

(2) **カリキュラムの整備**：研究科附属瀬戸内圏フィールド科学教育研究センターと練習船豊潮丸を活用したフィールド演習を開設し、外国語コミュニケーション、海外インターンシップ、生命倫理、科学者・技術者倫理、学術ボランティア演習、酒類総合研究所で行う醸造実験実習などの実践科目を充実させる。専門外国語科目担当の外国人特任教員を平成 19 年度後期から採用し、英語による専門講義科目を充実させる。海外演習の単位互換交流協定を積極的に行う。

3. 学習環境の改善

(1) **学生の主体的活動の支援**：大学院生が自らの手で講演会や勉強会、若手研究者交流会を実施できる院生会を組織させ、その支援を行う。

(2) 大学院博士課程後期の学生の研究支援：大学院後期学生をRAとして採用し、授業料の半額相当の経済的支援や、食料・環境系に関わる高度な研究活動を支援する。

(3) 大学院生の学習環境改善の支援：学生の国際性を高めるため、国際学会発表、国際サマースクール、海外インターンシップ、英語論文添削、英語eラーニング、TOEIC受験などの支援を行い、英語教育を推進する。

4. 教員の意識改革

(1) FDの実施：教育改革に関する講演会や勉強会、大学院生との意見交換会をFDとして開催する。

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか
I-3に記載した課題を改善するために、下記の改善・充実を行った。

① 教育実施体系と教育カリキュラムの整備

○ サブセメスター制の運用

サブセメスター制(1年4学期制)を導入することにより、2単位16回の講義科目を1単位8回に変更し、学生の多様な受講形態を可能とさせた。また、従来の講義科目を「専門基礎科目」、「専門科目」、「実践科目」に分類し、学生が目指す方向性(スペシャリスト型またはゼネラリスト型)に応じたステップアップ型の受講形態を可能にした。各専攻共通の「専門基礎科目」、「実践科目」(フィールド科学演習、生命倫理、学術ボランティア演習、海外インターンシップ、国内インターンシップ、テクニカルライティング、外国語コミュニケーション等)の新たな授業科目を新設し、単位認定基準も明確にし、基礎教育および高度実践技術者教育のための基盤を整備した。平成20年度の授業科目数が104科目であったのに対し、サブセメスター制導入後の平成21年度では184科目の授業科目とほぼ倍増することができ、食料・環境分野での社会的要請に応えられる人材の養成のため、多様な到達目標に対応するカリキュラム体系が構築できた。アンケート調査により次年度の改善点も明らかにした。これらの取り組みを実施することで、食料・環境系の高度専門実践技術者をめざす本研究科の人材養成の目標に加え、個々の入学生の到達目標に対応可能なカリキュラムを構築できた。

○ カリキュラム実施状況としての運営体制

本プログラムの実行・運営組織として、大学院GP幹事会および大学院GP推進委員会を編成し、大学院学務委員会と連携しながら、プログラムを推進した。また、外部評価のために他大学・民間企業等に学外評価委員を委嘱し、年度ごとにプログラム活動の評価を受けた。また、内部評価のため、研究科教育改革推進委員会内に大学院GPモニタリングWGを設置し、アンケート調査等を行ってGP事業の評価を行い、プログラム改善のための提言を行った。PDCAを回すことができる運営体制を構築することで、大学院教育プログラムのさらなる改善と充実を行った。

○ eラーニングポートフォリオ(教育記録システム)

多様な能力・進路・将来設計を持つ学生に対する食料・環境系の高度専門実践技術者教育を達成させるため、ステップアッププログラムのプロセス管理を行うシステムの開発と運用を行った。完成したシステム(図4)では、多様なバックグラウンドや目的を持った学生が設定した到達目標を確実に達成させるため、学生と主・副指導教員がICT(information and communication technology)を用いて

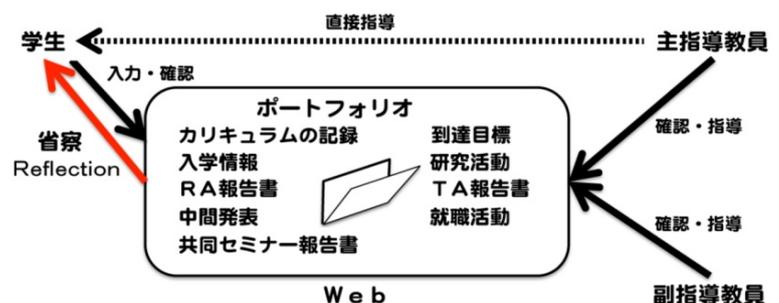


図4：eラーニングポートフォリオの概念図

Web 上で講義の履修状況、研究の進捗状況、論文の準備状況などを常に記録・確認できる。また、学習の初めに、主・副指導教員の指導を受けて個々の学生の各ステップ、および修了時点の到達目標と、それを測定するための指標を学生と指導教員とで設定し、ステップごとおよび修了判定時期に、目標にどのくらい到達したか、その到達度の省察を学生自身が行い、学生の省察に対する教員コメントも記録できるシステムである。構築したシステムは、博士課程前期1年学生を対象に平成 22 年 6 月から開始した。開始にあたっては、日本語版と英語版のマニュアルを作成して説明会を実施した。10 月からは博士課程後期1年学生にも使用させた。このように、サブセメスター制を用いた体系化カリキュラムと、大学院教育における到達目標の設定およびその省察のシステムを稼働させ、大学院教育の質を保証するシステムを構築した(図5・図 6)。

図5：eラーニングポートフォリオ：学生トップページ

図6：eラーニングポートフォリオ 自己評価コンテンツ(到達目標の記載と省察のページ)

○ セミナー

当該研究科で主催したセミナーは平成19年度に48回であったが、20年度は52回、21年度は60回、22年度では57回と、順調に開催回数を増加させる事ができた。

○ 大学院学生の国際性と英語教育の推進

国際的に通用する人材の育成を目指し、国際学術雑誌投稿のための英文校閲支援、英語 eラーニングの実施、TOEIC の受験支援、外国人特任教員による演習の受講推奨を行なった。

・ 英文校閲

平成20年度の支援学生は8名であったが、21年度には11名に増え、22年度には28名に増加した。

・ 英語 eラーニングの実施

Newton社のTLT training Softを導入し、大学院生がWeb上で英語のトレーニングをできるようにした。基本的に、修士課程および博士課程1年生に6ヶ月間の自主学習を提供した。3年間で計360名がeラーニングに登録した。

・ TOEICの受験支援

「大学生協のカレッジ TOEIC」を利用し、博士課程前期1年生および博士課程後期1年生に積極的に受験させた。3年間で238名がTOEICを受験した。

② 学習環境の整備

○ 国際学会への学生派遣および国内外の研究機関への学生派遣（インターンシップ）

学生の国際会議等での発表およびインターンシップに対して支援を行い、学生による研究活動の国際性および主体性を涵養した。支援を受ける学生には本研究科で採用している外国人特任教員によるプレゼンテーション法の演習講義を受講することを、また国際学会発表・インターンシップ派遣支援を受けた学生には、成果報告書の提出と支援成果報告会での発表を義務付けた。その結果、本GP支援により3年間で国際会議等の発表に45人を、インターンシップに8人を派遣することができた。

○ 国際サマースクールの実施

部局間交流協定校から院生あるいは若い教員を招聘して国際サマースクールを開催し、高度な実験実習や食料・環境をテーマとしたパネルディスカッションを本研究科の院生と共に実施し、協定校との国際交流を推進するとともに本研究科院生の英語でのコミュニケーション能力を高めた(表1)。

表 1: 国際サマースクール実施内容

実施日	招聘者	コースプログラム	招聘国
2008年7月27日 ～8月6日	6名	Animal Science Plant and Soil Science	インドネシア, ベトナム, 中国
2009年7月30日 ～8月8日	9名	Applied Microbiology Aquatic Biology	バングラディッシュ, 韓国, インドネシア, ベトナム
2010年7月30日 ～8月7日	8名	Animal Science Plant and Environment Science	スリランカ, インドネシア, 台湾, 中国

○ 国際シンポジウムの実施

本プログラムでは食料・環境系高度専門実践技術者養成の充実を図っている。この目的達成のために、中四国地方のこの分野において研究面でもリードしていく必要がある。中四国および海外のあらゆる分野から食料に関する話題を提供していただき、毎年、シンポジウムを開催した。

20年度：第1回 広島大学食料問題国際シンポジウム

安全・安心な食料自給を瀬戸内圏から-里山・里海・里食のフロンティア- (参加者 約900人)

21年度：第2回 広島大学食料問題国際シンポジウム

東アジア共同体の「食の安全環境」-国際教育連携をめざして- (参加者 約130人)

22年度：第3回 広島大学食料問題国際シンポジウム

東アジア共同体の「食の安全環境」-国際教育連携をめざして- (参加者 約130人)

○ 大学院生の研究プロジェクトへの参加（RAの雇用）

大学院博士課程後期学生の中で、社会人入学学生および国費外国人留学生を除き、生物圏科学研究科に在籍する優秀な後期学生を研究補助者(エクセレント RA)として募集・雇用して、積極的に研究プロジェクトへの参加を促した。結果として、3年間で49名の学生をRAとして採用した。採用時には書類選考を行い、各自の研究への取り組み内容が優れていると判断した学生を採用した。この取り組みは、院生会において研究内容をお互いに切磋琢磨する講演会や勉強会の開催に繋がった。

○ 大学院生の自主性の涵養

大学卒業生および大学院修了生に求められる能力の中でも学生の主体性、自主性は特に要望されることである。これまで本研究科では大学院生同士の横や縦のつながりが少なく、学生間での切磋琢磨がされ難い状況にあった。そこで、本研究科の大学院生の主体性、自主性を涵養させる目的で、大学院後期課程の学生に院生会の設立を促し、活動を援助した。院生会主催の講演会は、平成20年度に3回、平成21年度に4回、平成22年度に3回開催された。(実施例:「博士課程後期学生のキャリアデザインセミナー」、「学振申請書書き方のノウハウについて」、「理系学生のための文章力講座—分かりやすい自己PRを書く」、「大学院生のためのキャリア開発セミナー～研究者に求められる能力と人材像～」)。また、勉強会や、毎年企業の若手研究者との交流会も開催し、大学院生の主体的活動への支援が大学院生自身の人材育成に繋がった。

○ TAの雇用

教育補助業務を経験させる目的で、本研究科の大学院生ほぼ全員をTAとして雇用した。全員にFDとして事前指導を行うとともに、終了後はTA実施報告書を提出させ、事後指導も行った。この取り組みにより、ほぼ全ての大学院生に対して教育経験を積ませ、教育の重要性、楽しさ、難しさを理解してもらうことができた。

③ 教員の意識改革

○ 教育改革に関するFDの実施

生物圏科学研究科として平成20年度に8回、21年度に4回、22年度に7回のFDを実施した。実施後のアンケートによれば、FDには、出張や他に用務のある教員以外はほぼ全員参加し、教員の大学院教育改革への意識が向上した。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムにより、期待された成果が得られたか

① 教育実施体系と教育カリキュラム整備の成果

○ サブセメスター制およびステップアッププログラム運用の効果

サブセメスター制を導入して体系的にステップアップさせることにより、個々の大学院生に対応したカリキュラムシステムを構築できた。この体系的な教育システムは、中央教育審議会の大学院教育に関わる答申に記載されている「学生の質を保証する体系の整備」にも合致した。前期および後期学生のアンケート結果(回収率90%、n=184)より、ステップアッププログラムとサブセメスターに関しては高評価であり(図7・図8)、学生の学習・研究への自立性や積極性が向上するなどの教育効果も認められた。

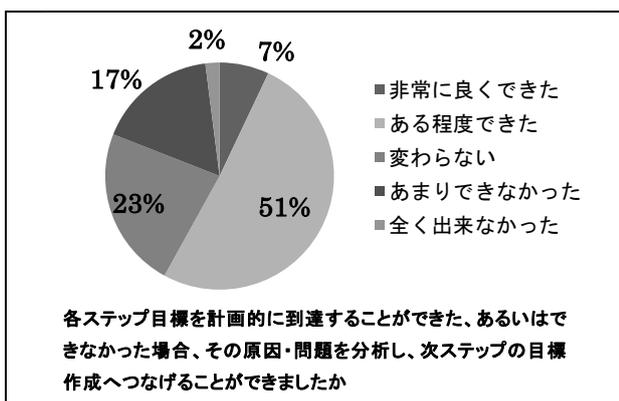


図7: 学生アンケート【問1】

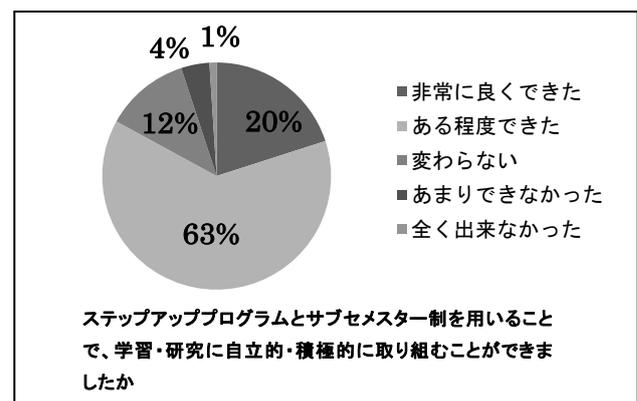


図8: 学生アンケート【問2】

○eラーニングポートフォリオ（教育記録システム）の運用による効果

eラーニングポートフォリオを構築することにより、中央教育審議会の大学院教育に関わる答申に記載されている「質の保証された博士課程教育の確立」に合致した到達目標とその省察を行うシステムが構築できた。平成22年度途中からの運用であるため、最終的な評価を行う段階には至っていないが、3人の外部評価委員からは、効果的な教育システムが構築されたとの評価を得た。また、このWeb教育記録システムは学内外からの評価も高く、学内で行った説明会には、他大学や他研究科から多くの教職員が参加した。また、他大学より、取り組み紹介の依頼を受けている。このことより、本システムを効率的に運用していくことで質を保証した博士課程教育を効果的に発展できるものと考えている。

○共同セミナー充実の効果

研究科共同セミナーの効果も、検証アンケートで肯定的意見が8割を超えた。このことより、本プログラムで実施した共同セミナーは、教育研究上の効果は高く、幅広い視野や柔軟な思考の獲得に効果的であったと判断される(図9)。

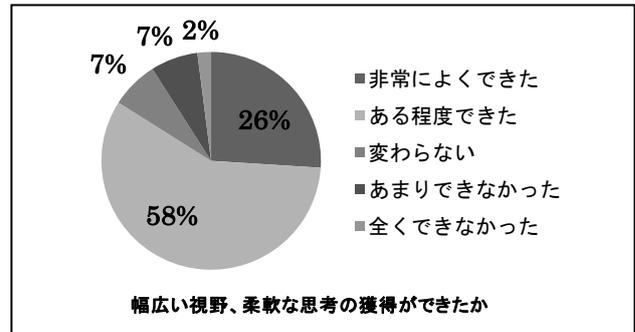


図9: 学生アンケート【問3】

② 大学院学生の国際性の涵養と英語教育の推進

○英語eラーニング支援、国際学会参加支援、TOEIC受験支援の効果

最終的に平成22年度までに、330名の学生がTOEICを受験し、英語eラーニングを受講した学生の受講前後のTOEIC点数を比べると、21年度は平均で44.5点、22年度は平均で31.1点上昇した(表2)。また、外国人特任教員による演習講義(プレゼンテーション法)を受け、国際学会発表をした学生のTOEICは、平均で52.5点高くなり(表3)、195点ものスコアアップをする学生もいた。これらのことより、本支援は学生の英語力の向上に大きな効果が得られたと言える。さらに、国際学会での発表が認められ、報告会のアンケートでは、(A)多くの学生が英語力の未熟さを痛感してそれを改善することが最重要課題である感じたこと、(B)国際学会で多くの海外の参加者とディスカッションすることができて充実したこと、(C)論文でしか目しなかった著名な科学者と実際に話しをすることができたこと、(D)ポスドクとして応募しようと考えていた科学者と直接会って自己紹介をすることができたこと、(E)研究のネットワークが形成できたこと等、多くの貴重な意見が寄せられた。さらに、複数の発表者から参加前と参加後のTOEICの点数が100点以上も上がったという報告もあった。また、「国際学会における学生発表の支援およびインターンシップ支援は効果があったか」という問4に対して、89%の学生が効果があったと回答した(図10)。

表2: 英語eラーニング支援によるTOEIC平均点

実施年月	TOEIC平均点	上昇点数
21年 6月	498.1	44.5
21年12月	542.6	
22年 7月	489.7	31.1
22年12月	520.8	

表3: 国際学会発表支援者のTOEIC平均点

支援前平均点	支援後平均点
552.5	605.0

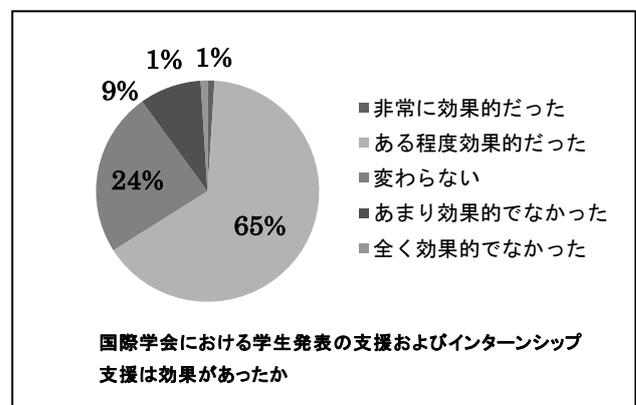


図10: 学生アンケート【問4】

③ 学習環境の支援と成果

○英文校閲支援、国際学会や海外研究機関への学生派遣の効果

英文校閲支援では、平成20年度の支援学生は8名であったが、21年度には11名に増え、22年度には28名にまで毎年増加し、大学院生が積極的に英文投稿論文を書きあげ、国際学術雑誌への投稿の増加につながった。学生の論文発表数は、20年度が86報、21年度が84報、22年度には91報であり、国際学会での発表数は、20年度が32名で、21年度が34名、22年度には41名であった。22年度は多くの学生を支援できたことで、それぞれ数が伸びている(表4)。また、海外から学生を招待し、当研究科の学生と共同して受講する国際サマースクールを毎年1回開催した。当研究科の学生のグローバル化にとって大きな効果を持つ事業となった(図11)。この内容は、平成20年8月5日の中国新聞に掲載され、また、3回の国際サマースクールは文教速報や文教ニュースでも紹介された。

表4: 英文論文数の変化

	英文校閲支援 学生数	大学院生の 論文発表数	大学院生の 国際学会発表数
20年度	8	86	32
21年度	11	84	34
22年度	28	91	41



図11: 国際サマースクール

○食料問題国際シンポジウムの効果

食料問題国際シンポジウムを3年間毎年開催し、1200名以上の学生、教職員、一般人が参加した。特に大学院生には、食料・環境問題の重要性を認識させ、問題意識の向上につながった。本シンポジウムは今後とも東アジアの交流協定締結大学と連携して毎年開催していくことになっている(図12)。



図12: 食料問題国際シンポジウム

○ORA・TA雇用の効果

3年間を通して博士課程前期学生には、可能な限り全員をTAとして従事させ、その教育経験を報告書として提出させた。本報告書からは、TAが有益な教育経験だったことが推測される。問6のアンケート「RA採用は学習・研究・経済的に役立ったか」の問いに対して88%の学生が効果ありと回答した(n=166)(図には示さず)。

○院生会の活動の効果

院生会が立ち上がり、大学院生が主体となって講演会を開催した。また、学振の特別研究員採択に向けて、学生同士で勉強会を催すことで、参加者の学振特別研究員採択率は22年度に大幅に向上した(採択率45%)(表5)。また、本研究科と包括連携協定を行っている「日本ハム(株)中央研究所研究員の方々との交流会」が毎年実施され、これらの活動を通して大学院生の主体的な意識が向上し、報告書によれば、研究者指向へのモチベーション向上が認められた。

表5: 学振特別研究員採択率

年度	採択率(%)
21年度採用分	23.5
22年度採用分	45.0

○学生の表彰、学会賞受賞

本GP支援を受けた大学院生が、「第1回(平成22年度)日本学術振興会 育志賞」と“The 2010 Awards of The D.N. Chorafas Foundation”を授賞した。また、学生の優秀論文発表などの受賞回数は、平成20年度が12件、平成21年度が12件、平成22年度が10件であり、毎年平均して高い数値を維持している。

○就職率の変化

全国の大学の就職率は昨今の不況の影響を受けて低下し続けているが、本研究科の就職率(就職内定者数/就職希望者数)は平成20年度が前期学生99%、後期学生100%、平成21年度は前期学生89%、後期学生89%、平成22年度が前期学生93%、後期学生92%となり、**高い就職率を維持**している。

以上のことより、平成23年1月に答申された中央教育審議会の「グローバル化社会の大学院教育」に示されている、「学生の質を保証する体系の整備」および「質の保証された博士課程教育の確立」に沿った内容のプログラムが形成され、本プログラムは当初の期待以上の成果が得られたと考えられる。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題は把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本教育プログラムでは、大学院生、外部評価委員、および内部の大学院教育改革推進委員会から、多くの成果が得られたとの評価を受けた。しかしながら、同時に様々な課題も浮き彫りになった。以下に、それぞれの課題と改善、充実のための方策について、述べる。

① カリキュラム改革

カリキュラム改革についてはコースワークの実質化・充実が図られ、学生を含む全ての評価者から高評価が得られた(上述)。今後は、大学院学務委員会でコースワークの実質化のための教員同士の連携、授業科目の見直し等を実施して、さらなる充実を図り、**独自の研究テーマを俯瞰的に追求するリサーチワークへと繋げる**。また、多様なキャリアパスの確立として、大学院生との対話を進めながら、**実践科目の充実**、より多くの**企業等とのインターンシップを拡充**していく。これらの改革は、絶えず研究科教育改革推進委員会でチェックを受け、PDCAのサイクルを常に意識しながら実施する。

② サブセメスター制

サブセメスター制(1年4学期制)の導入によって、多様な学生に多様な授業科目を提供できるようになり、**基礎力・応用力の強化と分野俯瞰力の養成**のため、大きな教育効果があった。(上述)。学生を含む全ての評価者から高評価を得たサブセメスター制を、今後は全学的に広めていく予定である。

③ eラーニングポートフォリオ(教育記録システム)とステップアッププログラム

教育記録は学生の履歴書、指導記録となる大切な記録であるが、蓄積した記録とその利用が今後の最重要課題となる。在学生への説明会や教員への説明会並びにFDを開催することで、eラーニングポートフォリオの効果的運用を徹底させていく予定である。このシステムを用いて学生の到達目標を明らかにすること、および学位審査に外部審査委員を加えるなどして学位の質の保証の担保を行い、また、質の保証の透明性(可視化)を確保し、中教審の「今後の大学院教育の完全方策」で指摘されている、「**学位プログラムとしての大学院教育の確立**」に努める。

本システムが稼働することにより、結果的に修了証書にもなりうる教育記録履歴書ができあがることとなった。現在、学生は卒業後にeラーニングポートフォリオを使用できないが、これは**全学的なレベルで卒業後にもこのポートフォリオを利用できるシステムの構築**を予定している。

④ 大学院生の海外、国際学会への派遣支援

本GP事業の中で、教育効果が高かった取組だったので、学長裁量経費で、全学的に国際学会への派遣支援をすることになった。研究科長裁量経費からも派遣支援し、今後もできるだけ多くの学生を海外に派遣する予定である。

⑤ 大学院生の英語能力向上支援

大学や研究科で予算を確保し、学生の**英語論文校閲支援**、**英語eラーニング支援**を継続する予定である。

⑥ 大学院生の主体的・自主的活動への支援

院生会が活発に活動し、自主性の向上と学振の特別研究員の採用などで大きな成果をあげた。今後も**研究**

科として院生会を支援し、社会人基礎力を身に付けるための大学院生の主体的・自主的な活動を支援する。

⑦ ポストGP後の大学院教育改革のための組織

GP後も教育プログラムを継続発展させるためにGP継続WGを設置し、大学院学務委員会と連携しながら、大学院教育を推進する。また、研究科教育改革推進委員会による評価体制も充実させ、大学院教育を改善する。PDCAサイクルを回しながら、大学院教育改革を推進し、グローバル社会に対応した優秀な人材を世に輩出する。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果などが大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法で積極的に公表されたか？

学内外において積極的に下記の広報活動を行った。

① **パンフレットの作成・配布**：本プログラムの教育プログラムについて簡潔にまとめたパンフレット(A4サイズ4ページ)を作成し、学内外に配布・周知徹底を図った。

② **Webサイトでの広報**：本プログラム専用のweb サイト(<http://home.hiroshima-u.ac.jp/gbsbpg/>)を作成し、平成20年11月に公開した。本プログラム取組内容や教育プログラムの説明等を掲載し、イベント・講演会の開催案内や活動状況について随時掲載した(図13)。

③ **大学教育改革合同フォーラムでの発表**：平成21年1月に開催された大学教育改革プログラム合同フォーラムでポスター発表を行った。また、毎年大学教育改革合同フォーラムに参加し、関係資料(GPパンフレット等)を配布した。

④ **報告書の作成・配布**：平成20年度、平成21年度、平成22年度と、各年度の報告書を作成した。また、3年間の活動成果をまとめた総括報告書も作成し、学内外の関係機関へ送付した。

⑤ **文部科学省GPポータルページへの掲載**：<http://gp-portal.jp/src/ippan/shoukaiPage.cfm?id=956> 文部科学省のGPポータルサイトにて、取組内容およびFD講演会、総括報告会の様子を動画で紹介した。

⑥ **国際セミナーや他の大学での広報活動**：平成22年度に開催された熊本大学でのeポートフォリオ国際セミナーにおいて発表し、実施内容の広報活動を行った。また、岐阜大学より招待講演の依頼を受け、平成23年度9月に講演する予定である。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか
本プログラム「食料・環境系高度専門実践技術者養成」(スペシャリスト・ゼネラリスト融合型人材育成プログラム)は、広島大学が教育目標の一つとしている「実践的教育による高度専門職業人の養成」に資するものである。また、広島大学の中期目標中期計画に謳われている「大学院教育の実質化」に沿ったプログラムであり、全学的に推進している「研究科の特色・個性を尊重した大学院教育改革の推進」にも合致している。

本プログラムは、個々の大学院生が持つ多様な目標に対し、学生と複数の指導教員が協議してステップ



図13:本プログラム紹介用のHP

ごとに教育目標を設定し、教育記録を作成、さらにその到達度を評価するものである。また、多様な目標設定を実現するために全国で先駆けてサブセメスター制を導入し、専門基礎科目→専門科目→実践科目→修士・博士論文と段階的に科目履修を進め、必要な基礎的知識・専門的知識や技能、さらに、研究課題の抽出・解決能力を着実にステップアップして修得させるオーダーメイド型のコースワークである。新たな教育システムを完成させることができ、大学院生・内外の教員・外部評価委員より高い評価を得た。サブセメスター制は他大学にも波及し、佐賀大学などでも試み始められている。

本プログラムの取り組みは、広島大学の教育改革に関する全学FDにおいて、毎年、取り組み内容、実施状況および改善点を紹介し、他研究科の教職員に対しても情報を提供した。eラーニングポートフォリオにおいても、22年3月に熊本大学で開催された「eラーニングポートフォリオ国際セミナー」で紹介し、本取り組み内容の周知に努め、高い反響を得た。その結果、岐阜大学連合獣医学研究科から、本プログラムのeラーニングポートフォリオを紹介してほしいとの依頼が来ている。

本プログラムの総括報告会では、理事・副学長(教育担当)より、本教育システムを全学的に展開すべきであるとの提案がなされた。その結果、各研究科の代表と教室副理事(教育改革担当)が出席する大学院課程会議において、今後の大学院教育の体系化と質の保証システムとして重要な取り組みとして認識され、広島大学の他の研究科に波及させるための審議が開始することとなった。これらの事より、本プログラムが学内外に一定の波及効果を与えたものと考えられる。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

支援終了後も、本プログラムで完成させた教育システムは、自主的・恒常的に運用が可能である。また、研究科内の各種委員会によるPDCAを実行し、恒常的な評価・点検・改善を継続し、発展させて行く。

支援経費によって購入した双方向授業システムや、講義のアーカイブにも発展させることができる講義記録システムなどを用い、山口大学や県立広島大学との双方向授業の開講も実現化目前まで来ており、現在、両大学の学務関係の委員会において協議が開始された。

国際学会への学生派遣や、国際サマースクール、国際シンポジウム、eラーニングによる英語教育、院生会への支援、英文校閲支援等に関わる必要な財源は、大学本部からの支援に加え、研究科長裁量経費からも支出が可能である。大学院教育の体系化と質の保証が2011年の中央教育審議会の答申で提言されており、本プログラムがこの答申に合致していることから、法人本部から大学全体で支援していく必要があるとの理解が得られており、学長よりGP事業継続のための支援が約束されている。

今後も海外の交流協定締結校との交流連携の実質化と拡充を進めながら、食料環境分野でのグローバル化に対応した大学院教育を推進し、学内外への展開をはかりたい。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「食料・環境系の高度専門実践技術者としてスペシャリストあるいはゼネラリストの能力を持ち、人間性、国際性を有した有能な人材を養成する」という教育プログラムの目的に沿って、サブセメスター制の導入、学生が目指す方向性に応じたステップアップ型カリキュラム体系と教育記録システムの構築、学生の国際性向上と英語教育の推進などの計画が着実に実施され、取組を実施する前の課題であった「多様な学生の希望に柔軟に対応できる大学院教育課程」へと改善されるなど、大学院教育の質の向上に大きく貢献している。</p> <p>特に、サブセメスター制とステップアッププログラムは学生からの高い評価、教育記録システムは外部評価委員から効果的な Web 教育システムであるとの評価が得られており、英語 e-Learning 支援や TOEIC 受験支援についても一定の成果が得られている。更に国際会議への発表数とインターンシップの実績数を増加させること等により、今後の成果が期待される。支援期間終了後の実施計画については、コースワークの実質化のための見直し等を図りながら、本教育プログラムの継続が示されており、十分に検討されている。</p> <p>社会への情報提供については、パンフレット、ホームページ、フォーラムでの発表など、その成果は広く公表されている。教育システムとしての成熟度は高く、大学院教育の体系化と質の保証システムとして他大学への波及効果が期待される。</p> <p>支援期間終了後の大学による自主的・恒常的な展開については、プログラム内の事業の発展的継続が示され、また財源的支援体制も構築されている。</p> <p>留意事項については、スペシャリスト型とゼネラリスト型の融合型教育の運営方法については、対応がなされている。設備備品費、旅費、人件費などの教育研究経費は効率的・効果的に使用されている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>サブセメスター制、ステップアッププログラム、教育記録システム、英語 e-Learning 支援などは、高度専門実践技術者として、スペシャリストあるいはゼネラリストの能力を持つ人材を養成する優れた教育モデルとして高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>学生の国際性、自主性等の一層の涵養のために、海外インターンシップや国際会議等への参加者拡大への方策について更なる検討が望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: アジア都市問題を解くハビタット工学教育
機関名	: 九州大学
主たる研究科・専攻等	: 大学院人間環境学府・都市共生デザイン専攻 大学院人間環境学府・空間システム専攻
取組代表者名	: 出口 敦
キーワード	: 人材能力開発カリキュラム、Φ型融合教育システム、 ハビタット工学先導教育、国際ジャーナル刊行、国際連携・産学官連携

I. 研究科・専攻の概要・目的

九州大学大学院人間環境学府は、地球規模で複雑に多様化する空間・社会・教育・心理・文化的な諸問題に対処し、新たな共生社会の創造に貢献する人材育成を目指して、都市建築学、社会学、心理学、人類学などの従来の学問分野を横断再編し、新規学際分野を取り入れた文理融合型の大学院教育組織として平成10年に創設された。6専攻で編成される本学府のうち、本教育プログラムに取組んだ都市共生デザイン専攻および空間システム専攻の2専攻では、都市計画、都市防災、環境心理、建築計画、建築環境、建築構造に関する大学院教育を担当しており、教育研究・人材養成に関する目的を以下の通り定めている。

【都市共生デザイン専攻】これまでの専門分野の垣根を越えて、工学・建築学・都市計画学・心理学の学際的視点から、都市計画、景観設計、コミュニティ計画等の手法やランドデザインの立案能力、および自然災害メカニズムに基づく都市環境の基本的安全システムを設計する技術を習得し、今日の様々な都市問題の解決に寄与できる人材を養成する。

【空間システム専攻】住宅から都市に至る様々な空間のかたちを提示する建築計画や建築デザインの能力、室内外の物理環境をコントロールする建築環境・設備設計の技術、重力・地震等の外乱に対して構造耐力を維持するための建築構造設計の技術を習得し、循環・持続型社会の構築に貢献できる人材を養成する。

両専攻における30名の教員(講師以上21名、助教9名)は、幅広い関連専門分野で構成され、実務経験者や外国人教員も含め最先端の教育研究を実施できる教員が揃っている。平成22年5月1日現在で全学年あわせて、都市共生デザイン専攻:修士課程45名(定員40名)、博士後期課程27名(定員15名)、空間システム専攻:修士課程80名(定員56名)、博士後期課程18名(定員21名)の大学院教育に当たっている。

両専攻は、21世紀COEプログラム「循環型住空間システムの構築」(平成15~19年度)において中心的役割を果たし、都市建築の循環プロセスに関する多くの教育研究成果を蓄積し、当時は未だ萌芽的だった循環・低炭素化に関連する科目群を先駆的に開講して、その重要性和有効性を確認してきた。これらの教育研究成果と社会的要請を受け、両専攻では「持続都市建築システムプログラム」(修士課程)および「持続都市建築システムコース」(博士後期課程)という都市建築の持続性をテーマにした全国初の新教育課程を平成20年度から開始した。このうち、前者のプログラムは、持続都市建築の理論や技術に関する専門科目を両専攻に共通に提供するものである。これらは、国際化拠点整備事業(グローバル30)の採択を受け、平成22年度に留学生を含む「持続都市建築システム国際コース」(修士課程・博士後期課程)へと発展的に再編された。

持続都市建築システムコース・同プログラムでは、都市建築学における専門性の追究と幅広い総合性の習得を両立させるため、「建築が環境に与える影響を包括的に評価し、管理するための知識と技術」、「建築やインフラを包含する循環システムとして都市を捉え、その総合的な環境負荷を評価し、管理するための知識と技術」、「将来のあるべき都市・建築像を想定し、それに向けた新しい研究分野を開拓し、その実現に必要な都市建築政策への提言を行うための知識と技術」という教育目標を明確に定めた。

本教育プログラムは、この持続都市建築システムコース・同プログラムにおいて、専門家養成のニーズが高く、アジア都市の持続性をハビタット(人間居住)の観点から追究する、実践的・国際的な専門家教育の充実化・実質化を図るために推進したものである。

II. 教育プログラムの目的・特色

21世紀 COE プログラム「循環型住空間システムの構築」(平成 15～19 年度)では、循環体工学の構築を目指して環境負荷低減の技術を追究し、研究成果の蓄積と共に高い専門性を身に付けた国際的な若手研究者や大学院生の育成に注力してきた。しかしながら、その技術をリアルな地域社会に実用するプロセスへと転換しなければ低炭素・持続型社会の早期実現にはつながらないことも深く認識するに至った。「ハビタット工学」教育の提案に至った大きな理由は、都市建築がハビタット(人間居住)の場としてエネルギー消費や環境問題の根源であり、その低炭素化や持続性の向上に資する様々な工学的技術の開発が進んでいるにもかかわらず、多様な技術や方策を最適に組合せて実用する専門家の不在が挙げられる。

こうした経験と蓄積を背景にした本教育プログラムの目的と特色は以下の点に集約される。

【目的】 生活の質を向上し、かつ持続的な都市建築を創り上げるため、ハビタットの実態や社会的・文化的背景を理解した上で、個々の技術や政策を総合化し、実践に結び付けていくことのできる鳥瞰力、実践力、国際力を高度に兼備した専門家(従来の専門家を指揮する専門家)を育成することを目的とする。

【特色 1】 そのために、都市建築の全体を周辺領域まで含めて俯瞰することができ、その包括的な視点からハビタットを理解し、ハビタットのイノベーションを通じて都市建築の持続化に向けた実践的な課題解決ができる国際的な人材の教育方法を開発し、継続的に実施可能な体制を整備する。

【特色 2】 また、複雑な都市問題・居住問題を抱えるアジアの持続化の方向性を示さなければ世界の持続化が達成できないことから、本教育プログラムの主たるフィールドをアジアに置き、現地での実践や演習を通して、国際力を修得するための国際連携の学術ネットワークを構築する。

【特色 3】 さらに、海外大学、国際機関、産業界と連携し、国際社会が求める技術者像、研究者像を明確にした上で、都市建築の持続化に関する大学院教育の実質化を図り、その過程で得られた知見や学習成果を学生参加型の国際ジャーナル刊行によって国内外に広く普及する新しい情報発信方法を開発する。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

本教育プログラムでは、両専攻の持続都市建築システムコース・同プログラムに、ハビタット工学教育の人材能力開発カリキュラムを配置し、既存のカリキュラムと連携することによって、ハビタット工学教育が学位授与までに果たす役割とプロセスを明確化し、ハビタット工学教育の創成、およびその専門家創出につながるノウハウの蓄積と継続的な教育実施体制を整備した(図 1)。その実施計画の概要は以下の通りである。

1. 人材能力開発カリキュラムの実施と長期履修システムの導入

(1) ハビタット学際基礎教育と海外大学・キャリア連携教育

アジアの都市問題を解き、ハビタットの持続化を追究する専門家に必要な能力は、アジア都市問題に関わる広い知識を修得し、他領域との関係性から専門領域を把握できる【鳥瞰力】、国際的な場で活発にコミュニケーションを取りながら協働することができる【国際力】、高い専門知識を基に各フィールドでの個別課題に対して実践的な解決方法を立案できる【実践力】である。その能力開発のための下記のユニークな教育を海外大学や国連ハビタット福岡本部との連携により実施し、アジア都市のフィールドに学生を送り出しながら、居住の観点からアジア都市問題を解く実践的・国際的な専門家教育を実施する。

- ① **ハビタット学際基礎(鳥瞰力)**: 複雑なアジアの都市問題・居住問題に、学際的にアプローチするために必要な関連分野(社会福祉、経済、水環境、廃棄物、防災、エネルギー、国際協力など)の国内外第一線の講師によるオムニバス型の集中講義を通して、学際的な素養を育成する。
- ② **リサーチキャンプ(鳥瞰力・国際力)**: 海外大学と連携し、海外大学院生と 7~10 日間の共同作業を行う学術交流キャンプを実施し、学際的・国際的視野からの議論を通じた課題解決能力を育成する。
- ③ **海外留学(国際力)**: 海外大学と連携し、現地の都市問題に関するフィールド調査研究を通して、地域社会動態に応じたハビタットのデザインや技術の適地展開能力を育成する。
- ④ **海外インターンシップ(実践力・国際力)**: 都市化と居住の問題に取り組む国連機関でアジア太平洋地域を統括する国連ハビタット福岡本部と共同で海外インターンシップを実施し、貧困対策やスラム改善等に関する現地プロジェクトの就業体験を通して、実務的な課題解決方法を学ばせる。

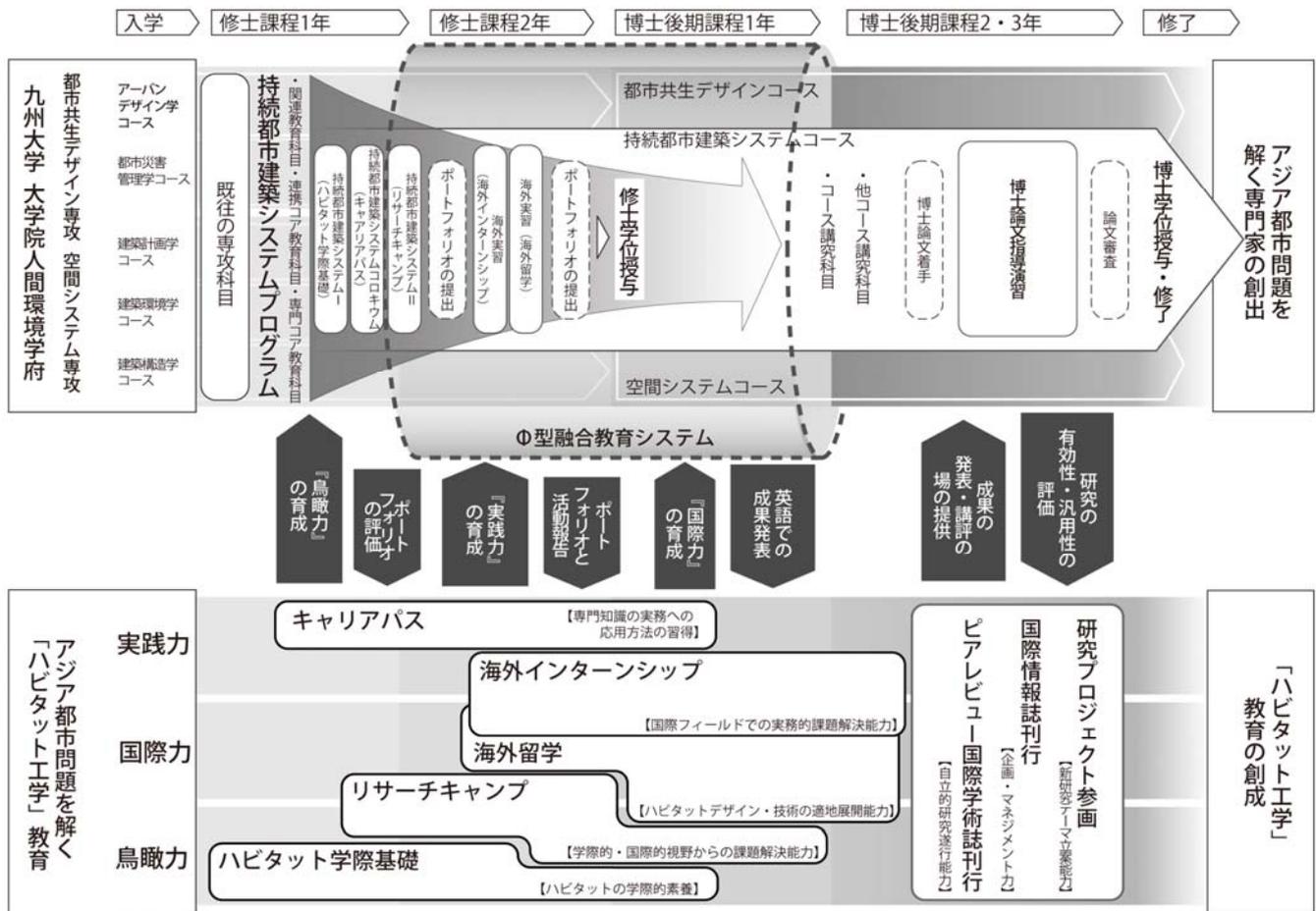


図1 ハビタット工学教育のプロセス

⑤**キャリアパス(実践力)**: 行政や産業界、海外の専門家によるオムニバス型講義とフォーラムを実施し、修了後の活躍の場としての関連職種・職業情報を提供すると同時に、専門知識を実務に応用する方法を学ばせる。

(2) 修・博をつなぐΦ型融合教育システムと新たな評価方法(ポートフォリオ評価)

鳥瞰力、実践力、国際力の修得には、現場で課題を把握し、考察し、解決策を導き出し、実践することを学ばせること(経験させること)が一番の近道である。海外留学や海外インターンシップは、数ヶ月から半年の海外滞在期間を要するため、その教育目的に対応した適切な期間と時期に配慮した履修システムと新たな評価方法を導入する。

⑥**Φ型融合教育システム**: 特に博士後期課程への進学希望者に対しては、修士課程2年次から博士後期課程1年次までの期間を一体的なカリキュラムとして扱い、修学機会の時間的ゆとりを確保しつつ、知的欲求と学術活動が旺盛な同時期にアジア都市のフィールドで特定課題の調査研究に専念するΦ型融合教育システムを導入する。Φ型融合教育システムの導入に当たっては、修士論文の審査に代わり、アジア都市での特定課題の調査研究成果の審査によることを可能とする学府規則の改正を行う。

⑦**ポートフォリオ評価**: 海外留学や海外インターンシップ、オムニバス型講義では、多様な観点から課題を把握し、専門分野との関連性もしくは周辺領域相互の関連性を整理して理解を深めることが重要である。よって、従来のレポート課題に代わる評価として、これらを指導・支援するポートフォリオ評価を導入する。

(3) ハビタット工学先導教育

博士後期課程の大学院生を RA に雇用し、ピアレビュー国際学術誌への研究成果投稿、および国際情報誌や研究プロジェクトの企画に従事することを通して、アジア都市問題の動向を深く洞察し、その解決への学術的アプローチとしてハビタット工学を先導していく自立的研究遂行能力や新たな研究テーマの発掘能力、プロジェクトを企画・マネジメントする能力を向上させる。

- ⑧ピアレビュー国際学術誌への投稿と英語論文執筆指導： 大学院生には研究成果の論文投稿を促し、研究の有効性や汎用性などのレビュー評価を受けることによって、自立的に研究を遂行する能力を涵養する。論文投稿に当たっては、英語ネイティブ講師を雇用し、集中講義による執筆・添削指導、英語論文の校閲を実施する。
- ⑨国際情報誌の企画・執筆・編集、研究プロジェクト企画立案への参画： アジア都市の様々な実態と課題を収集・配信し、本教育プログラムによる教育内容・成果を紹介する日英併記の国際情報誌を独自に定期刊行し、大学院生にその特集記事などの企画、執筆、編集に参画させ、また、研究プロジェクトの企画立案プロセスを経験させることによって、新しい研究テーマの発掘能力やプロジェクトの企画・マネジメント能力を修得させる。

2. 教育研究成果の公表・普及と国際連携・産学官連携による支援体制の整備

(1) 教育研究成果の効果的な公表・普及方法としての国際ジャーナル刊行

一般には、年度報告書の作成・配布を通して成果を広報することが多いが、本教育プログラムの年度報告書はデータ記録を中心とした学内配布に留め、取組み過程で得られた知見や学習成果を学生参加型の国際ジャーナル刊行によって国内外に広く普及する情報発信方法を開発し、ハビタット工学教育の創成と継続的発展のための学術情報を国際的に共有する。

- ⑩ピアレビュー国際学術誌の刊行： ハビタット工学が従来にない新しい学問分野であり、アジア都市問題やハビタットに関する国際ジャーナルがないことから、学術の向上と活性化、および英文による研究成果の公表機会として、国内外の研究者の協力を得ながらピアレビュー国際学術誌を独自に定期刊行する。
- ⑪国際情報誌の刊行： アジアの都市建築に関する情報が十分に流通していないことから、アジア都市問題の情報収集と配信、および教育内容・成果を広報する国際情報誌(日英併記)を定期刊行する。

(2) 国際連携・産学官連携の組織化

ハビタット工学教育を自主的・恒常的・国際的に展開するためのコンソーシアムを組織する。

- ⑫国際連携コンソーシアム： 国内外の大学や国連ハビタット福岡本部と共同の国際シンポジウムや国際会議の開催を通じて、コンソーシアムの組織化を進め、国際的な学術ネットワークを構築する。
- ⑬産学官連携コンソーシアム： 都市建築に関連する民間企業や行政機関と共同で講演会やコンソーシアム会議を開催し、ハビタット工学教育による人材育成への支援や新たな職域開拓などを推進する組織づくりを行う。

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

- ①ハビタット学際基礎： 主として修士1年生を対象に、国内外第一線の講師によるオムニバス型の集中講義科目「持続都市建築システムⅠ」(2単位)として実施(表1・図2)。平成20年度13名、平成21年度62名、平成22年度39名が受講し、ポートフォリオ評価により単位授与。

表1 ハビタット学際基礎プログラム(平成20年度)

講師(所属)	題目
大谷順子(大阪大学)	アジア都市の保健と福祉
花木啓祐(東京大学)	アジアの都市の水環境問題
藤井多希子(慶応義塾大学)	アジアメガシティの人口問題
川瀬博(京都大学)	持続性に考慮したハビタット防災工学の考え方
城所哲夫(東京大学)	アジア諸国の都市計画制度
龍吉生(上海日技環境技術コンサルタント)	東アジアの廃棄物処理について
野田順康(国連ハビタット)	「アジアの都市・居住問題」「国際協力論とハビタット」
ラリス・ランカティレケ(国連ハビタット)	ハビタットのオペレーション活動
ローウィ・ロザレス(国連ハビタット)	ハビタットのノーマティブ活動
水野稔(大阪大学)	都市代謝系の概念とエネルギーシステムのあり方
植田和弘(京都大学)	循環型社会の経済的諸問題
中村文彦(横浜国立大学)	アジアの都市の交通問題
吉野博(東北大学)	地球温暖化問題と中国の住宅エネルギー消費



図2 ハビタット学際基礎の講義

②**リサーチキャンプ**： 本学と海外大学から都市建築学の計画系、環境系、構造系の各分野の大学院生が参加。分野と大学の異なる混成メンバーで国際チームを組み、対象地区における都市建築の低炭素、長寿命、保存などをテーマとした現地調査、課題抽出・分析、代替案評価、デザイン提案までの過程を集中型ワークショップの形式で科目「持続都市建築システムⅡ」（2単位）として実施（図3・図4）。3年間で計8回実施し、のべ73名が本学から参加。

- ・平成20年度： 同済大学と共同開催（上海、10名）
- ・平成21年度： ガジャマダ大学と共同開催（ジョグジャカルタ）10名、同済大学・釜山大学と共同開催（密陽、6名）、九州大学開催（福岡、18名）の計3回
- ・平成22年度： 香港大学・海外設計事務所 RMJMと共同開催（香港、10名）、同済大学・釜山大学と共同開催（釜山、7名）、釜山大学・釜山市役所と共同開催（釜山、2名）、九州大学開催（福岡、10名）の計4回



図3 リサーチキャンプ（上海）での都市建築デザイン提案



図4 リサーチキャンプ（ジョグジャカルタ）

③**海外留学**： 新たな科目「海外実習」（5単位）を開設して実施（図5）。ただし、Φ型融合教育システム（⑦参照）による場合は「特別研究」（8単位）として実施。アジア太平洋地域の海外大学に短期（3～6ヶ月）留学派遣し、ポートフォリオ評価により単位授与。

- ・平成20年度： シドニー大学2名、シンガポール国立大学1名、同済大学1名、天津大学1名（Φ型）
- ・平成21年度： シドニー大学2名（継続）、シンガポール国立大学1名（継続）、同済大学1名（継続）、天津大学1名（Φ型継続）、香港大学1名、西安建築科技大学1名、ソウル国立大学1名、ガジャマダ大学1名（Φ型）
- ・平成22年度： ガジャマダ大学1名（Φ型継続）、延世大学1名

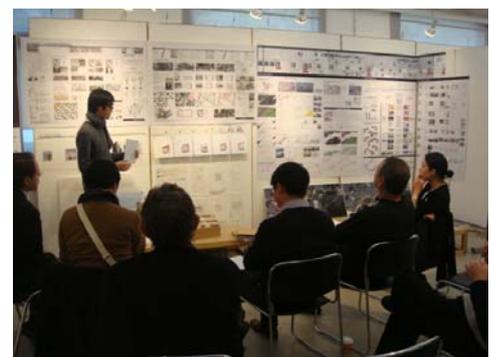


図5 海外留学（香港大学）

④**海外インターンシップ**： 科目「海外実習」（5単位）として実施（図6・図7）。海外企業や国連ハビタット現地事務所へ派遣（1～3ヶ月）。ポートフォリオ評価により単位授与。

- ・平成20年度： 国連ハビタット（バングラディッシュ、1名）、海外設計事務所 SURBANA（シンガポール、1名）
- ・平成21年度： 国連ハビタット（バングラディッシュ、1名、継続）、国連ハビタット（フィリピン、1名）、国連ハビタット（ベトナム、1名）、国連開発計画（東チモール、1名）、海外設計事務所 Ove Arup & Partners HK Ltd（香港、1名）
- ・平成22年度： 国連ハビタット（インドネシア、1名）、海外設計事務所 Ove Arup & Partners HK Ltd（香港、1名）、海外設計事務所 AECOM（シンガポール、1名）



図6 海外インターンシップ（国連ハビタット）



図7 海外インターンシップ（ARUP）

⑤ **キャリアパス**： 科目「持続都市建築システムコロキウム」(2 単位)として実施(図 8)。産業界の動向や最新ニーズ、求められる職能を理解し、キャリアパスを考えるための実務者によるオムニバス型講義に加え、アジアの第一線で活躍する海外実務者を招聘し、実務的な方法論や実践例を学ぶフォーラムを実施。ポートフォリオ評価による単位授与。

- ・平成 20 年度： 講義 54 名受講、フォーラム 2008 『アジア建築・都市開発におけるサステナブル・デザイン』 145 名参加
- ・平成 21 年度： 講義 41 名受講、フォーラム 2009 『アジア都市のサステナブル・デザイン潮流-環境先進国シンガポールのデザイン戦略-』 110 名参加
- ・平成 22 年度： 講義 39 名受講、フォーラム 2010 『新たな都市建築のデザイン潮流-沸騰都市ドバイの開発戦略と今後の展望-』 88 名参加



図 8 キャリアパスの講義とフォーラム



図 9 提出されたポートフォリオ

⑥ **Φ型融合教育システム**： 博士後期課程への進学を前提とする修士 2 年生に海外留学(6ヶ月)をさせ、現地調査の十分な時間を確保し、アジア都市のフィールドで特定課題の調査研究に専念するための長期履修システムとして導入。そのため、これまで修士論文のみを審査対象としていた本学府規則の一部を平成 21 年 3 月に改正。

⑦ **ポートフォリオ評価**： 従来のレポート評価に代わる評価方法。演習・講義の形態に応じて以下の 3 タイプを考案し、前記①～⑤の科目に適用(図 9)。

- ・【Φ型融合教育システムポートフォリオ】 Φ型融合教育システムに則り、海外留学を行った学生の海外での研究成果物(データ集、ケーススタディ、プロジェクト作品など)と、その自主的な学習過程で整理した考えや研究企画などの成果物を留学期間中に定期的に提出させ、評価する。
- ・【自己進化型フィールド研究ポートフォリオ】 Φ型融合教育システムに則らず、海外留学や海外インターンシップ期間中の活動内容や成果、考えを整理したものを定期的に提出させ、評価する。
- ・【オムニバス授業自己体系化ポートフォリオ】 ハビタット学際基礎やキャリアパスのオムニバス型講義において、専門分野との関係性や各講義の相互関係を整理し、自身で体系化した考えを授業 2 回ごとに提出させ、評価する。



図 10 国際情報誌企画・編集



図 11 研究プロジェクト企画立案

⑧ **ピアレビュー国際学術誌への投稿と英語論文執筆指導**： 博士後期課程の大学院生を RA に雇用し、自立的研究遂行能力を涵養。RA の雇用条件として、1)ピアレビュー国際学術誌(年 2 回)への投稿、2)国際情報誌(年 2 回)の企画、執筆、編集に参画、3)研究プロジェクト企画立案プロセスへの参画を設定。



図 12 ピアレビュー国際学術誌 JHE

- ・ RAの雇用実績：平成20年度12名、平成21年度21名、平成22年度10名
- ・ 英語論文指導：英語ネイティブ講師の集中講義による執筆・添削指導、英語論文校閲。平成20年度2回(27名)、平成21年度3回(35名)、平成22年度1回(14名)



図 13 国際情報誌 JAU

⑨国際情報誌の企画・執筆・編集、研究プロジェクト企画立案への参画：上記⑧記載の雇用条件のもと、RAに雇用した博士後期課程の大学院生を中心に(実績は⑧の通り)、国際情報誌企画・執筆・編集(図10)、研究プロジェクト企画立案(図11)に参加させ、新研究テーマ発掘能力、企画・マネジメント能力の修得の機会を設けた。

⑩ピアレビュー国際学術誌の刊行：公募論文を査読・掲載するピアレビュー国際学術誌「Journal of Habitat Engineering (JHE)」(図12)を年2回定期刊行(各巻1,000~1,400部)し、国内外の大学、研究機関、企業等に広く配布。論文公募、査読審査、編集、配信する方法を確立。

- ・ 創刊号:2009年3月発行 (論文11編)
- ・ Vol.1, No.1:2009年12月発行(論文15編)
- ・ Vol.2, No.1:2010年3月発行 (論文6編)
- ・ Vol.2, No.2:2010年9月発行 (論文10編)
- ・ Vol.3, No.1:2011年3月発行 (論文14編)



図 14 国際シンポジウム

⑪国際情報誌の刊行：国際情報誌「Journal of Asian Urbanism (JAU)」(図13)を年2回定期刊行(各巻1,000~1,500部)し、国内外の大学、研究機関、企業等に広く配布。各巻ごとにアジア都市ならではの特集テーマ、本教育プログラムの教育内容・成果、学生参加型で企画・編集したアジア都市の最新情報を洗練した編集により日英併記で刊行。

- ・ 創刊号:2009年3月発行
- ・ No.1:2009年9月発行 特集 Regenerability
- ・ No.2:2010年3月発行 特集 Temporality
- ・ No.3:2010年9月発行 特集 Acclimatization
- ・ No.4:2011年3月発行 特集 Overcrowding



図 15 国際学会 ISHED 設立準備会

⑫国際連携コンソーシアム：アジア都市研究の一線で活躍する研究者、実務者を招聘し、今後の教育研究や国際連携の方向性を討議する国際シンポジウムを開催(図14)。ハビタット工学の国際的・学際的な教育研究を支援する国際学会 ISHED (International Society of Habitat Engineering and Design)の設立準備会議(図15)をアジア主要大学の代表者、国連ハビタット福岡本部の参加により開催し、平成23年10月設立の道筋をつけた。



図 16 産学官講演会



図 17 産学官連携コンソーシアム 設立準備会議

- ・ 国際シンポジウム:平成 20 年 3 月、福岡、『アジア都市・建築-持続化への挑戦』、98 名
- ・ 国際学会 ISHED 設立準備会議を、平成 22 年 3 月:第 1 回(福岡、26 名、9 ヶ国、16 大学)、平成 22 年 7 月:第 2 回(福岡、27 名、10 ヶ国、14 大学)、平成 23 年 1 月:第 3 回(福岡、26 名、5 ヶ国、6 大学)の 3 回開催し、国際学会 ISHED 設立(平成 23 年 10 月)の合意を得た。

⑬ **産学官連携コンソーシアム**: 第一線で活躍する実務家による講演会(図 16)と、地元福岡に本支店を置く企業(19 社)、自治体等が参加し、産学官連携によるキャリアパスや新たな職域開拓を推進する場として産学官連携コンソーシアムの設立に向けた準備会議(図 17)を開催した。

- ・ 産学官講演会:平成 20 年 9 月、福岡、『エネルギー・地球環境問題についての最新の政策動向』、30 名(企業 12 名、行政 1 名、国際機関 1 名)
- ・ 産学官連携コンソーシアム設立準備会議を平成 22 年 3 月:第 1 回(福岡、36 名)、平成 22 年 8 月:第 2 回(福岡、39 名)、平成 23 年 3 月:第 3 回(福岡、31 名)の 3 回、および幹事会を 5 回開催し、平成 23 年 5 月の産学官連携コンソーシアム設立に至った。

以上の通り、実施計画における全事項に多数の教員・学生が参加し、着実かつ十分に実施された。本教育プログラムの取組みがなければ、平成 20 年度に開設した持続都市建築システムコース・同プログラムの実践・国際教育を目指す教育理念をこれほどまでに充実した形で実現するには相当の時間を要したと考えられる。本取組みによって多くの教員・学生の意識改革が促され、実施過程で発生した諸課題に対し FD や教員相互の活発な議論を通じて解決策が講じられ、実施に必要な科目の新設、従来の評価方法では不十分だった適切な評価方法の導入、学則改正等を次々と実現させ、国境と分野を越えた実践的・国際的な教育の継続実施に向けた国際連携、産学官連携の支援体制も整い、大学院教育の改善・充実に大いに貢献する結果を得た。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

① 本教育プログラム修得の学生間への浸透

持続都市建築システムプログラム(修士課程)は、上記①～⑤の授業科目を含むカリキュラムで構成され、そこでは、①ハビタット学際基礎、②リサーチキャンプを含む 3 科目 8 単位を必修とする 14 単位以上を修得した学生にプログラム修了認定書(図 18)を授与することとしている。プログラム修了認定者は、平成 20 年度入学者で 18 名、平成 21 年度入学者で 24 名と増加傾向にあり、アジア都市問題の重要性とともに、本教育プログラムの取組みが学生間に着実に浸透していることを示している。

② 本教育プログラムに対する学生評価

本教育プログラムの取組みに対する学生アンケート結果の一部を表 1 に示す。アンケートは平成 20 年度 20 名、平成 21 年度 70 名、平成 22 年度 36 名の学生から回答があった。表 1 から、学生自身がアジア都市問題の重要性とハビタット工学教育の意義を理解し、新たな視野が開かれた満足感と自己啓発・使命感を感じていることが伺え、ハビタット工学教育の人材育成の第一歩は十分に達成できた。

③ 海外フィールドでの実践的学習意欲の高まり

両専攻では平成 23 年度以降も本教育プログラムの内容を継続実施するが、本事業終了によって海外渡航の十分な経費支援はできなくなっている。しかし、海外リサーチキャンプや海外留学、海外インターシップへの受講希望者は減少していない(表 2)。本教育プログラム実施前では、海外留学や海外インターシップを希望する学生は非常に少なかったが、本教育プログラムによって実践力・国際力を身に付けたいとする学生の自発的な意欲が昂進したと考えられ、学生の意識改革の面で期待以上の成果が得られた。



図 18 持続都市建築システムプログラム修了認定書

表 1 本教育プログラムに対する学生アンケート結果(自由記述、平成 20~22 年度、一部抜粋)

実施項目	学生の評価
ハビタット学際基礎	○建築以外の方からの授業では、他分野からの新鮮な意見を聞くことができました。同じ問題でも分野が違うと考え方や問題解決へのアプローチは異なっており、分野の垣根を越えた有機的な話し合いによって新しい解決方法が見つかるのではないかと思います。 ○講義は自分の専門とする分野だけでなく、幅広い分野のスペシャリストによって行われたため、新たな発見が多くとても有意義なものであった。また、普段自分が考えていることでも、講義を聴くことによって、さらに新しい観点が加わり、普段より幅広く物事を考えられるようになったと思う。
リサーチキャンプ	○日本とは違った環境で、他の国の学生と協力して作業することは、今後将来的に国際的な社会の中で活動していく予行演習のようなものになったと思います。英語の能力やコミュニケーション能力など自分に足りないものが見えて、とても有意義なプログラムでした。 ○これまで多数の外国人と一緒に英語で何かを考える機会がなかったのが非常に良い経験になった。また一つの作品を計画、環境の各コースのメンバーがそれぞれの視点から意見を出し合い完成させていくというアプローチは新鮮でよかった。これからは機会があれば参加してみたいと思う。
海外留学	○日本で調べるよりも実際に足を運んで学んだことは大変貴重な体験だと感じています。情報量ははるかに多く、本だけではない違う角度からの視点でモノを見ることが出来ました。また海外の方と触れ合うことで他国の文化を知ることはもちろん、自国の文化を見直す機会も頂いたと思います。 ○中国の内陸部チベット自治区を対象に研究をすすめており、今回の海外留学を通して研究に関する情報を得ると同時に研究テーマに対してどのように対処していくかを留学先の西安建築科技大学の先生、学生と意見交換することを目的としていました。そこで、様々な情報を収集しましたが、日本・中国で共通認識のものもあれば、異なった見方を持つものもあり、意見交換をすることでより研究を深く進めることができるようになりました。
海外インターンシップ	○海外インターンシップに参加して良かったと思います。現地で三ヶ月の期間を過ごすことによって成長することが出来ました。どの点で成長したかという、自分の作業を自由に行いながら現地の人とコミュニケーションを取ったり、どのように進むかを決めたりすることです。国連ハビタットからの課題は現地を観察し、フィリピンでの大気環境変化に関する報告を作成すること。報告に際しては現実の状態を頭に置いて、将来的にフィリピン人が実際に使える頑丈な構造を考えて設計しました。設計するまでにあたっては、素材や価格、利用可能な技術などを考察するのが挑戦でした。
キャリアパス	○どのようにプロジェクトに取組まれておられるのか聞くことができたと思います。実際のフィールドで働いておられる方の話が聞けたことは、これからの自分が社会に出て、同じような分野で働いていく上でとてもためになったと思います。 ○他に群を抜いて開発が進むドバイで、多くの最新技術が採用され、将来の都市モデルの形成が試みられている。持続可能性をもつ技術が将来全世界で活用できるよう、各国の協力体制の構築が必要であり、自分が今後職務を遂行するにあたり、海外に打って出ることのできる実力を身につけたいと感じた。
ハビタット工学先導教育	○論文の執筆や、JHE に掲載されている他分野の研究を参考に読むことを通じて、持続可能性と点から歴史建築物について考える機会ができ、研究に対する視野が広がったかと思えます。 ○現状の自身に関して、様々な分野・領域に対する様々な知識・経験の不足を感じる事の出来るプログラムであったと思う。今後の研究活動への意欲が湧いた。

表 2 海外リサーチキャンプ・海外留学・海外インターンシップの受講希望者数(括弧内数値は実績)

	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度/事業終了後
海外リサーチキャンプ	10(10)	26(17)	24(19)	24(-)
海外留学	5(新規 5)	6(新規 4、継続 5)	2(新規 1、継続 1)	4(-)
海外インターンシップ	4(新規 2)	4(新規 4、継続 1)	3(新規 3)	2(-)

表 3 本教育プログラムに対する外部評価結果(平成 22 年度分を掲載、自由記述は一部抜粋)

評価項目	Excellent	Good	Fair	Poor	計
1) 目標設定	12	2	0	0	14
2) 運営体制の整備	9	4	0	0	13
3) プログラムの点検評価と情報提供体制の整備	14	0	0	0	14
4) 実施した教育プログラム	11	2	0	0	13
5) 総合評価	10	4	0	0	14

自由記述

- 1) The goal setting for this program is appropriate since the Habitat-Engineering is the most applicable to all Asian cities at present and also in the future. It will certainly have significant impacts to the reformation of the graduate school education of Japan and other Asian countries.
- 2) Consortium building among academic universities and also among practitioners, and firms engaged in praxis are both excellent ideas and should be continued. It is important to enable firms and individuals engaged in practice to produce more socially, culturally, and environmentally relevant, responsible, and appropriate solutions. The focus of the program should remain on the academic and pragmatic missions.
- 3) I am thoroughly over whelmed by the extent and the thoughtfulness of your educational program the way is laid out. I think the concept behind the program is well planned, clearly formulated and professionally put in action. Having been somewhat familiar with other institutions around the world specially USA, your Executed Educational program I believe is the most advance and the way is set up gears towards finding the optimum solutions to our future growth specially in Asia.
- 4) The above mentioned evaluation system and the maintenance system of correction feedbacks of the program are in very high standards and can be used for judging the achievement of the program.
- 5) Overall, this is a unique, focused, innovative, and excellent program. There seems to be a lot of energy and interest. Many activities have been conducted in the initial years. Now, the effort has to be to establishing the program so that it is self-sustaining.

④ 博士後期課程の定員充足率

平成 22 年度の博士後期課程の定員充足率は 125%であり、平成 19 年度の 50%(入学定員を平成 20 年度以降の 12 人として算出すれば 67%)から大きく向上している。これは主に海外留學生が増加したことによるところが大きく、本教育プログラムがアジアの国々(都市)の高いニーズに応えるものであること、広報活動と国際学術ネットワーク構築が順調に進んでいることを示している。

⑤ 学生の英語論文の割合増加

21 世紀 COE プログラム実施期間(平成 15~19 年度)に伸びた学生発表数は平成 19 年度のレベルを引き続き維持しているが、論文発表数の内実を見ると、英語論文の割合は 25%から 60%に大きく増加しており、英語論文執筆のトレーニングや国際ジャーナル投稿の推奨、ジャーナル企画編集への参画などの成果を示

している。

⑥ 国際的評価の獲得と本学のリーダーシップによる国際学会 ISHED 設立

毎年度に実施した国内外一流の研究者や実務家からなる外部評価委員会から本教育プログラムの取組みに対して高い評価を受け(表 3)、同時に本教育プログラムの内容を国際教育スタンダードにするための課題も明らかになった。本教育プログラムの継続実施のためには、ハビタット工学教育の理念や方向性について国際的な共通理解を得ることが不可欠であるが、主要大学の代表者や国連ハビタット福岡本部と協議を重ねた結果、国際連携コンソーシアムを国際学会 ISHED として平成 23 年 10 月に設立する運びとなり、国際連携教育の継続実施体制の整備においても当初の目標は十分に達成できた。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

① 学生評価や FD に基づく充実化と改善の実施体制整備

本教育プログラムを実施した 2 専攻だけでなく他専攻も含めた本学府全体の教育 FD を年度末に実施し、各年度の成果と課題について教員間の共有を図った。学生アンケートでは、本取組みに高い評価を得たが、カリキュラムのわかりにくさ、オムニバス型講義におけるディスカッションの時間不足、ポートフォリオ評価と従来のレポート評価の違いへの戸惑い、といった指摘も見られたことから、継続的に改善実施する必要性を認識し、両専攻のもとで運営 WG を組織・定期開催し、運営 WG で議論した学生評価に基づく実施内容の改善・工夫を両専攻会議で承認しながらプログラムを改善実施していく体制を整えた。

② 支援期間終了後の教育プログラムの継続実施と定着化

国際化拠点整備事業(グローバル 30)の採択を受け、本教育プログラムのプラットフォームを担った持続都市建築システムコース・同プログラムを、平成 22 年度に「持続都市建築システム国際コース」(修士課程・博士後期課程)に発展的に再編した。ハビタット工学教育における人材育成の目標を鑑みれば、教育プログラムの定着化を図るには、本取組み内容の多くを国際コースで展開することがより適切であり、学生アンケートによる課題点を踏まえながら、本教育プログラムの成果を国際コースのカリキュラム編成や教育方法に反映し、支援期間終了後の継続実施の道筋をつけた。

③ ハビタット工学教育先導モデルから国際的な標準化と体系化へ

ハビタット工学の教育理念はもとより、その教育・評価方法やカリキュラム構成、ジャーナル刊行へとつなげる方法を国際的な場において広く共有し、世界の様々な地域のハビタット・イノベーションや人材育成にフィードバックさせることが重要である。

本教育プログラムでは、国際連携コンソーシアムを組織して議論を重ね、その結果、ハビタット工学の国際的・学際的な教育研究活動を支援し、アジアでのハビタット・イノベーションに貢献することのできる実務家、専門家、研究者の育成および先端研究を推進することを目的とした国際学会 ISHED を設立することに合意した。国際学会 ISHED は平成 23 年 10 月に設立予定であり、既に、活動内容や運営方法に関する協議や学会ホームページ公開(図 19)の準備を進めている。

④ 国際連携・産学官連携コンソーシアム設置による本教育プログラムの継続実施の支援体制強化

海外インターンシップを経験した学生が海外企業への就職を希望し、実際に数名の学生が海外企業や国連機関に就職し、更に海外インターンシップ先の海外企業から企業奨学金付きのインターンシップ受入の申し出があるなど、新たなキャリアパス形成の可能性が見えてきた。本教育プログラムを通して海外への学生の意識と意欲は昂進しており、この機を捉え、従来は海外大学・企業に個別に交渉して学生を海外に送り出



図 19 国際学会 ISHED
ホームページ(準備中)

していた煩雑な交渉と手続きを組織対応で解消することのできる国際連携コンソーシアムと産学官連携コンソーシアムを母体として、国際教育では海外大学と連携した大学間単位互換制度やダブルデグリー制度の検討、実践教育では企業と連携したインターンシップメニューの多様化などを学外の関係者間で協議し、本教育プログラムの継続実施の支援体制を強化する。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本教育プログラムでは、以下に示す通り、多様な方法によって広く社会に情報提供を行った。

① Web を利用した最新情報の継続配信とパネル展示による市民公開

本教育プログラムの計画、内容、経過、成果は、独自のホームページ <http://kyudai-archurb.jp/he/> を通じて公開した(図 20)。また、本教育プログラムの取組みを紹介したパネルを作成し、九州大学西新プラザ・展示コーナーに常設展示し、一般市民に公開してきた。

② 外国語リーフレットと海外大学訪問による広報

本教育プログラムの概要を紹介するリーフレット(図 21、日本語 1,700 部、英語 1,000 部、中国語 700 部、韓国語 700 部)を作成し、アジアを中心に国内外に広報した。また、アジアの主要大学を直接訪問し、大学院生や教員へのプレゼンテーションも随時行った。

③ 国際ジャーナル刊行による活動成果の国際配信

ハビタット工学に関連する研究成果を掲載するピアレビュー国際学術誌 JHE(図 12、計 5 巻、毎巻 1,000 ~1,400 部)と、アジア都市情報や教育内容・成果を紹介する国際情報誌 JAU(図 13、計 5 巻、毎巻 1,000 ~1,500 部)を独自に定期刊行し、国内・アジア・欧米の有力大学・研究機関・企業に広く配布した。

④ 学生作品集と年度報告書の作成

本教育プログラムの取組み内容を詳細に記録した年度報告書を作成したほか、特にリサーチキャンプについては、3 年間に亘る成果と学生作品を集大成し、国内外に配布した。

⑤ 担当教員による教育プログラム成果の国内・国際学会発表

平成 21 年度と平成 22 年度には、日本建築学会学術講演会の教育部門において、『大学院 GP「アジア都市問題を解くハビタット工学教育」における実践』と題した 4 編の研究発表を行い、本教育プログラムの取組みの中で得られた教育効果や国際化・学際化への対応・課題を明らかにした。平成 21 年度には、アジアの都市計画教育研究に関する国際会議 Asian Planning Schools Association (APSA) 10th International Congress において、『Finding Interwoven Solution between Design and Engineering through Charrette Workshop』と題した論文として成果を発表した。平成 20 年度の文部科学省大学教育改革支援プログラム合同フォーラムのポスターセッションにも参加し、広報に努めた。



図 20 大学院 GP ホームページ



図 21 日英中韓リーフレット

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

① 世界に先駆けたハビタット工学教育の体系化と実践・国際教育モデルの提示

これまでの我が国の都市建築学は、近代化のプロセスにおいて計画、歴史、デザイン、環境、設備、エネルギー、構造、材料、防災などの各系の専門に高度に機能分化した研究室単位の教育研究に重点が置か

れていた。しかし、持続型社会の実現に向けた都市建築の持続化という国際社会から強く要請されている課題に対し、実践的な課題解決ができる国際的な人材育成とその教育体系、国際・産学官連携体制の構築を目指す本教育プログラムでは、参加した国内外の幅広い分野の大学教員、研究者、実務家の間で、都市建築学の大学院教育の課題や実践化・国際化の方向性を協議する契機を創り出してきた。本教育プログラムの取組み成果を足がかりに、今後、持続型社会の実現に寄与するハビタット工学教育の体系化が一段と進み、若手研究者の研究成果が蓄積すれば、国際社会のニーズに即した新たな学問分野「ハビタット工学」の創生へとつながることが期待されることから、本教育プログラムが世界に先駆けてハビタット工学教育の体系化に取り組み、教育モデルを国内外に提示したことは、本学だけでなく環境立国を目指す我が国の大学院教育においても一定の役割を果たしたものと考えている。

② 国際ジャーナル刊行と国際学会設立を通じたアジアの学術情報ネットワーク形成への貢献

これまでアジアを中心とした都市建築学分野の国際ジャーナルは極めて少なく、アジア地域の情報流通と学術向上において大きな課題であった。本教育プログラムによるピアレビュー国際学術誌 JHE と国際情報誌 JAU の刊行は、大学図書館の定期購読申入れを世界有力大学 (MIT、バージニア工科大学、香港大学、インド・セプト大学等) から受けるなど、世界の教育機関で予想を上回る反響を呼んだ。また、海外大学や国際機関と共同でハビタット工学の国際的・学際的な教育研究活動を支援する国際学会 ISHED を設立することにもなっている。これらのことは、ハビタット工学への本取組みが世界的にも非常にユニークであると同時に、教育プログラムとジャーナル刊行をリンクさせる方法が新たな大学院教育の成果の効果的な情報発信方法の開拓モデルとして注目されたことを示しており、アジアの学術情報ネットワーク形成に大きく貢献している。

③ 他分野と連携した環境ストラテジスト教育への展開

両専攻は、本学の東アジア環境研究機構が主体となって推進している戦略的環境リーダー育成拠点形成事業「東アジア環境ストラテジスト育成プログラム」に平成 23 年度より参画し、そのプログラム実施の一部を担うこととなった。そこでは、複雑な都市問題・居住問題を抱えるアジアを対象にした実践的・国際的なフィールド教育とアジア諸大学との学術的な連携を通して得られた本教育プログラムのノウハウや知識の展開が求められている。同時に、ハビタット工学の教育体系を周辺領域も含めたより広い範囲の学際分野に適用することの有用性を検証し、継続的に改善していくプロセス構築につなげることが考えられ、アジアを重視した全学的な教育研究への波及効果が得られている。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

① 国際コースからハビタット学専攻の再編へ

既に、本教育プログラムの取組み内容を「持続都市建築システム国際コース」のコア授業科目群として正規に位置付け、カリキュラムを整備・拡充してハビタット工学の修得者への学位取得の道筋をつけた。これにより、目的とするハビタット工学教育は定着して継続的に発展することになる。文理融合型の大学院教育組織である本学府としては、今後、本教育プログラムによって確立した国際連携教育体制を活かしながら、国際コースにおけるハビタット工学教育の発展形として「ハビタット学専攻」(仮称)への更なる再編を目指す。

② 支援期間終了後の他予算への継承と国際連携・産学官連携を基盤とした教育経費への移行

本教育プログラムの教育的効果を損なわない形で内容を一部縮小しながら、グローバル 30 予算や九州大学特別教育研究経費「アジア持続都市システム学教育コアの国際化推進」(平成 20~24 年度(予定)) 予算と連携し、ハビタット工学教育を継続的に実施する。例えば、非常勤講師や RA、スタッフ等の雇用経費については、G30 非常勤講師経費や部局 RA 経費の活用に加え、学府長裁量経費等の支援を検討する。ジャーナル刊行経費については、将来的には国際学会 ISHED の学会誌として会員会費による学会予算で独立的に賄うことを国際学会の理事会で提案し、それまでの移行期間は経費負担を徐々に減じながら特別教育研究経費等で対応することを考える。海外教育活動に係る経費についても、国際連携・産学官連携コンソーシアムの組織的な活動を活発にして、海外大学・国際機関・国内外企業との共同教育プログラムの開発を進め、相応の経費で効果的な教育が実施できるような枠組み構築に取り組む。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input checked="" type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>持続可能な都市建築を創造するため、鳥瞰力、実践力、国際力を兼備した専門家を育成するというプログラムの目的に沿って、国際学術誌の刊行、海外インターンシップの実施など、多様な計画が着実に実施され、履修学生数の増加や大学院生の英語研究論文の発表数の増加などの具体的な成果が得られている。</p> <p>取組前の留意事項についても、大学教員や公的機関、民間企業への就職実績から、キャリアパスの改善が図られ、大学院教育の質の向上に貢献している。</p> <p>情報提供についても、ホームページ、カンファレンス、日英中韓リーフレットなどを通じて目的に沿った活発な広報が行われている。</p> <p>支援期間終了後の自主的・恒常的な展開については、カリキュラムの改訂や財源確保などが準備されており、今後の発展が期待される。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>本プログラムの特記すべき成果は、国際学術誌の刊行により、これまで局所的に行われてきた都市建築関連の教育研究活動に関する国際的ネットワークが構築されたことである。さらに国際学会の設立により当該分野におけるアジアの教育研究拠点が形成されつつあり、複合分野における国際的リーダーシップの形成モデルとして高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>引き続き、大学院生の修了後の活躍状況を把握することが望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成 20 年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 生物産業界を担うプロフェッショナル育成
機 関 名	: 国立大学法人 九州大学
主たる研究科・専攻等	: 生物資源環境科学府（全専攻）
取 組 代 表 者 名	: 吉村 淳
キ ー ワ ー ド	: 就業支援 人材育成 副専攻 カリキュラム・講義設計 参与観察

I. 研究科・専攻の概要・目的

九州大学大学院生物資源環境科学府の教育ポリシーを以下に示す。

DP：21 世紀の人類課題である食料問題と環境問題を克服し、食料・生活資材の安定供給、生物生存環境の保全、人類の健康と福祉に貢献するため、本学府は、生命科学、環境科学、社会科学等の広範な学問分野において高い専門性と国際性を有し、社会や学問の変化に柔軟に対応でき、豊かな人間性、倫理性、独創性を備えた人材の養成を組織的に行う。《教育組織再編に伴い、修士課程 4 専攻、博士後期課程 5 専攻を提供している：資源生物科学専攻・環境農学専攻・農業資源経済学専攻・生命機能科学専攻・（生物産業創成専攻；博士後期課程のみ）。》

CP：生命科学、環境科学、社会科学などの広範な生物資源環境科学諸分野において、深い洞察力と専門的知識の習得に加えて、課題探求能力を備えた高度な専門職業人および研究者の育成のための教育を行う。併せて、学際性ならびに国際性を備えた人材の育成のための教育も行う。本学府の教育は、講義科目の授業および学位論文の作成指導等によって行う。《これらの実質化に向け、平成 22 年度より主専攻教育組織の再編を行い、それぞれの専攻に教育コースを設置し、効率および質の高い専門教育の提供を開始した。》

教員数：143 名（教授：49 名、准教授：55 名、助教：35 名、准助教：2 名） H22.5.1

学生数：修士課程：458 名（うち女子 154 名）、博士後期課程 153 名（63 名） H22.5.1

平成 22 年度より行った生物資源環境科学府の教育組織の再編にあたり、その目的を以下のようにまとめている。この再編は、本プログラムの成果も活かしたものとなっている。

再編の目的

- ① 修士課程において、専門を一層体系的に学ぶためコースワークを中心とした基礎教育カリキュラムの充実（ブロック・モジュール制を導入したコア科目群）
- ② 課題設定解決を主眼とする課題プロジェクト演習カリキュラムの導入
- ③ 環境科学の広がり、学際化に即した教育体制の確立
- ④ 国際化加速プログラム、組織的な大学院教育改革推進プログラムの成果、バイオアーキテクチャーセンターの知識・技術を活かす教育体制、教育カリキュラムの構築
- ⑤ 大学院教育に関わる教員の定員削減等の要因に左右されにくい学府教育体制の編成
- ⑥ 専攻の枠を越え、実社会とのつながりを意識した学府共通教育カリキュラム（副専攻：農林水産業への貢献、生物産業界への貢献、アジアへの国際貢献）の構築

（なお太字部分は、本プログラムに関連する項目）

II. 教育プログラムの目的・特色

プログラムの目的とカリキュラムの特色

食の安全や生産システムの環境負荷への配慮、経済のグローバル化、さらにバイオマスの新たな利用の道が拓かれようとしている状況下、生物産業の発展・創成に向けた知識とスキルを持った人材は

極度に不足しているのが現状である。それらへの対応が迫られる中、大学院教育改革に向けた新たな教育の実質化を開始した。

本学農学系では、学部卒業生の70%が大学院に進学し、教育と社会の接点が大学院であると言ってもよい状況にある。大学院修了生に、高度専門職業人として社会（企業）が期待することは、専門性だけでなく、コミュニケーション能力・ネットワーク力・行動力等であり（例えば経団連報告 2006）、主専攻や研究室教育で行っている専門性の涵養以外について、これまで大学院教育として提供していなかった部分を GP 事業として取り組むことで、教育と労働の連帯について再考する機会になると考えた。そこで、本プログラムでは、産業界において変化する社会情勢に柔軟に対応でき、国際的な場でリーダーシップを発揮するプロフェッショナル人材の育成を目的とした。また、非アカデミックキャリアパスへの積極的な支援も重要なミッションであると考えた。博士後期課程学生・修士課程学生に対し、既存の専門教育（主専攻 / 研究室教育）との協奏的効果を具現化するため、本学府全専攻を対象とした副専攻カリキュラムとして実施した。本プログラムでは、プロフェッショナルを「強みを研鑽し、その強みを活かし、一貫して完成度の高い仕事をする人財」とした。そこで、主専攻教育・研究室教育で得る専門性を強みとし、その強みを活かすための人材育成型教育支援（就業支援）を行った。副専攻カリキュラムでは、3つの教育フェーズを設定し、知のフェーズ（コア共通科目）・気づきのフェーズ（キャリアパス支援科目）・実践のフェーズ（生物産業創成基礎学科目）を提供し、学際性・国際性の育成と非アカデミックキャリアパスの形成を目的とした教育コースの提供を目指した。

主な変更点とその理由

・教育コース名称

申請書では、平成20年度に開設する教育コース名称を「生物産業創成キャリアパス設計プログラム」としていたが、実際の開講時には「生物産業創成学コース」と単純化した。また、2年間の実施後、学生に提供するための教育目的に合わせた教育理念およびカリキュラムが完成したことより、「生物産業キャリアパス設計教育プログラム」と改称した。これは、学府教育組織再編（3副専攻制度）にあわせたものでもある。なお、申請書において、3副専攻構想は記載されていないが、ヒアリング審査の資料において、将来構想として言及した。すなわち、本プログラムは GP 事業としての実施終了後も、学府共通教育（副専攻）として、継続している。

・履修認定方法

申請書では副専攻修士号を認定したいとしていたが、実際には、副専攻プログラムの履修認定証（修了証）を発行することにした。なお、学府内では「修士号相当履修認定」としている。引き続き、学府内ダブルディグリー制度に向けた整備を続けたい。学位授与のための組織整備の面から、現在では大学間ダブルディグリー（ジョイントディグリー）に限られている。本プログラム実施中は、履修認定証を取得することを一義とせず、学生と社会から望まれるプログラムを完成させることに注力した。なお、平成21年度末に、4名の修士（主専攻）修了者に本プログラムの修了証をディプロマアプルーバル（後述）とともに授与した。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

カリキュラム設計

産業界から望まれる人材像（中教審答申・経団連報告・厚生労働省提案等）および本学府学生の気質（全学アンケート調査）を踏まえて、本プログラムで提供するカリキュラムの具体的な設計を行った。副専攻型教育プログラムとして開講する意義は、逆説的になるが主専攻での自分を意識することである。「主専攻での強みを活かす」という問題提起は、自身の主専攻での強みが何かを考える事の連続でもある。本プログラムは、その機会を効果的に提供することを最も重視しているとも言える。

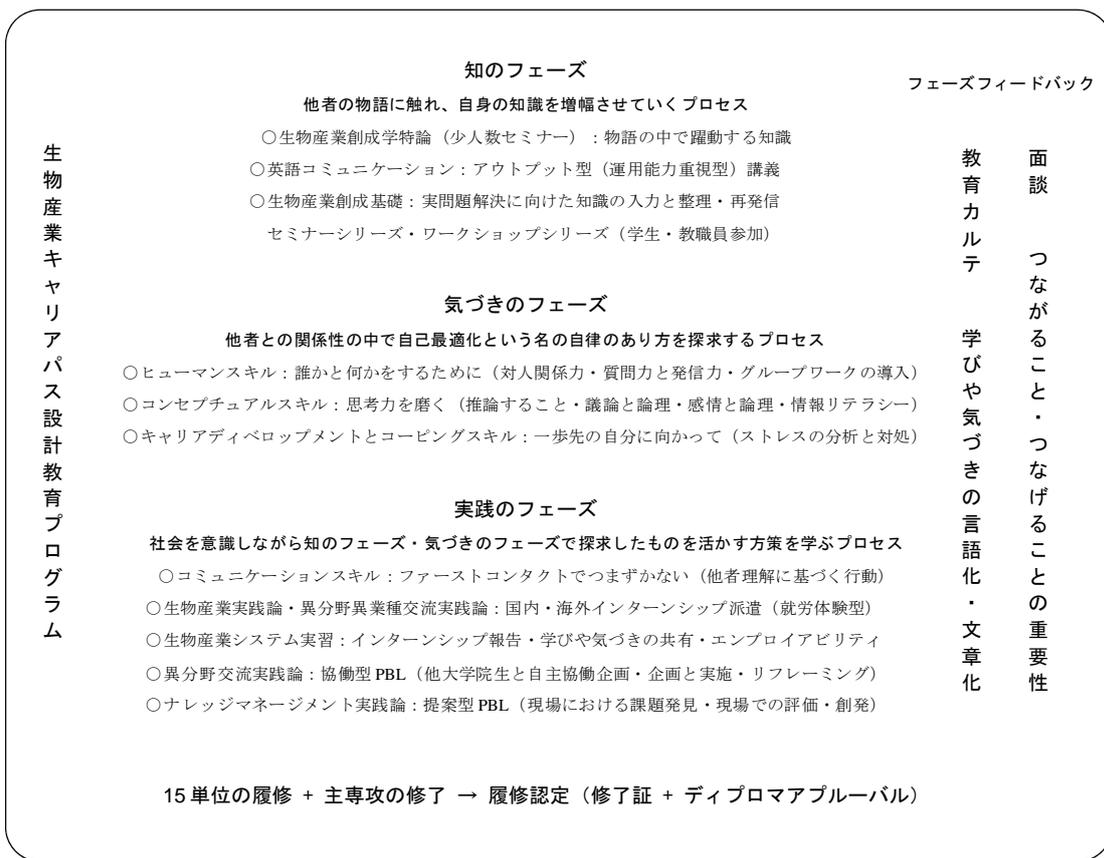


図 1 本プログラムで設計・実施したカリキュラムの体系

知のフェーズでは、生物産業創成学特論（少人数セミナー）、英語コミュニケーション、生物産業創成基礎（実問題解決の科学）を開講し、該博な知識を自ら得る機会を提供した。「他者の物語に触れ、自身の知識を増幅させていく」プロセスに留意した講義設計を行った。具体的には、系統学習としての知識の提供だけではなく、講義担当者の物語の中での知識の提示を行うことで、躍動する知識に触れることでの学びを狙った。また、英語コミュニケーションでは、これまで学生が経験してきたインプット型英語教育ではなく、アウトプット型講義により、英語運用能力の向上を目指した（図 1）。

気づきのフェーズでは、これまでの大学院教育の中で不足していた専門を活かすための能力向上を意識した講義を開講し、組織で自分を活かす能力および自らの強みである専門性の本質や意義を自ら考える機会を提供した。グループワークや教育ディベートを導入することで「他の学生たち（他者）との関係性の中で自己最適化という名の自律のあり方を探求する」プロセスの構築に留意した（図 1）。

実践のフェーズでは「社会を意識しながら知のフェーズ・気づきのフェーズで探求したものを活かす方策を学ぶ」プロセスとして、コミュニケーションスキル、インターンシップ、PBL（Project-based Learning：プロジェクト型講義）を提供した（図 1）。PBL について、平成 20・21 年度は企画として試行し、22 年度より単位認定講義（異分野コミュニケーション実践論 / ナレッジマネジメント実践論）として提供した。

本プログラムは、就業支援に関わる人材育成プログラムであると位置づけることもできる。この観点において、キャリアとは何かという問いかけに対して、「キャリアとは経験の言語化」であるとした。上述の 3 つの教育フェーズにおける講義で得られる学びや気づきを言語化・文章化する「教育カルテ（e-ポートフォリオ）」の記入が修了認定を受けるために必須となることを明文化した。学生が得た学びや気づきを学生自身がファイルすることを通して、自ら達成したことが何であるかを学生自身が把握し、次の課題が何であるかを自律的に考えるためのプロセスであるとしたものの、講義ごとの記入という一過性のまとめ作業になりがちであった。金沢工業大学を訪問し（21 年度）、定評のあるポートフォリオシステムを視察した。その際、新入生全員に対する面談を行っていることと、それがポートフォリオフォローアップシステ

ムの充実に影響が大きいとの説明を受けた。モチベーション重視の大学ならではの取組みであると感銘を受け、本プログラムにおける面談意義を以下のように整理した。

- ・ 何のために受講するのか、プログラム終了時まで達成する目標を自分で設定することを促す
- ・ 考える時間を提供することで、自律的姿勢を養う
- ・ 支援室との交流を行うことで、今後、彼らに対して密な支援を可能とする
- ・ 双方向的な交流から、学生の自発的意見を引き出す
- ・ 漠然としていた受講姿勢を自律的に変化させることによるモチベーションの向上

得られた個々の学びや気づきをつなげることで新たな知が生まれること、副専攻で得た気づきは研究室での研究活動に活かせること、社会に出るとつながる力が大事になるという意識が重要であることを伝えるため、履修認定取得希望学生には年2回の面談（支援室が対応）を必須とした。

履修認定

本プログラム申請が採択された後に、教育担当理事（副学長）、本部学務部および九州大学教育改革推進支援室と副専攻修士号授与の可能性を検討したが、現状では難しいであろうという結論に達した。一学府での試行ではなく、大学全体での議論を行う旨も確認された。また、九大では学府横断型の大学院共通教育を実施していることから、専攻横断的に行う副専攻を学府共通教育と位置づけることも確認された。

副専攻履修認定に関して、「本プログラムによるカリキュラムで提供する科目から15単位の取得および主専攻修士課程修了あるいは主専攻博士課程修了を要件とし、履修認定（修士号相当）を行う。また、履修認定証（修了証）とともにそれぞれの履修生がどの科目でどのような成果を得たかを示すディプロマアプルバールを発行する。そのため、受講生は履修した科目に対して教育カルテを作成する。」以上の規則を定め、履修認定を伴う副専攻プログラムを開始した（図1）。

アウトプット・アウトカム

生物産業創成学コースあるいは生物産業創成キャリアパス設計プログラムとして、履修認定を前提に全専攻対象に実施することにより、様々な分野における知識基盤社会を支える高度専門職業人の育成を行った。3つの教育フェーズを通して様々な分野での問題点を認識させ、論理性・国際性・創造力・行動力・コミュニケーション力等を磨き、自主的な問題設定や情報リテラシーの向上を図ることで、「**今までの慣習にとらわれず、問題の本質をつかんだ上で迅速に行動し、価値創造や自己革新を図ることができ、さらに自らの付加価値として成果をあげることができる人財**」を育成する（本副専攻プログラムDP）。

専門性が知識や技術そのものではなく、それらを生み出し、使いこなすことであるという概念が学生の間に浸透してきた。新たな就業意識を持った学生を輩出するとともに、本プログラムを履修した修士学生から、自らの付加価値を自ら設計するために博士後期課程進学することを積極的に希望する者も出た。博士課程後期在学学生が、論文合宿という企画を立て、専門の異なる学生同士がともに論文を執筆し、その内容を検討しあう会を開催した。この会は、学振特別研究員申請書の相互検討会にもつながっている。自主的な専門性の交流が始まっている。

プログラムの改善に向けた体制

本プログラムを実施するだけでなく、不断の改善を行うための体制づくりを行った。これまでにない大学院教育のプラットフォームを確立するためには、(i) 新たな講義を行うための積極的な検討、(ii) 新たに始めた講義に関する調査、(iii) 調査結果に基づく改善・改良。そのため、実務担当のプログラム支援室と評価担当の評価委員会を設置した。評価委員会には、教員（評価委員・支援室長）および外部評価委員（海外企業を含む企業の方々）に委嘱、さらに、プログラム運営実務を担当するテクニカルスタッフおよび事務補佐員（支援室員）を配した（図2）。(i) については申請書作成過程そのものがFDとして機能した。さらに、プログラム実施の過程で見出された課題に対して、新たな講義科目の開発も行った。(ii) の調査のため、授業評価やアンケート調査のみでなく、支援室員による各講義の参与観察を徹底した。さらに、教育カルテからの改善に向けたデータの抽出も行った。(iii) に対しては、カリキュラムの不断の改善を実現すべく、外部評価委員を含めた評価委員会を年2回開催することで、PDCAサイクルの実質化を図った。3年間の継続により、発展的に継続が可能なシステムに成長し、学府共通教育（副専攻）として定着した。

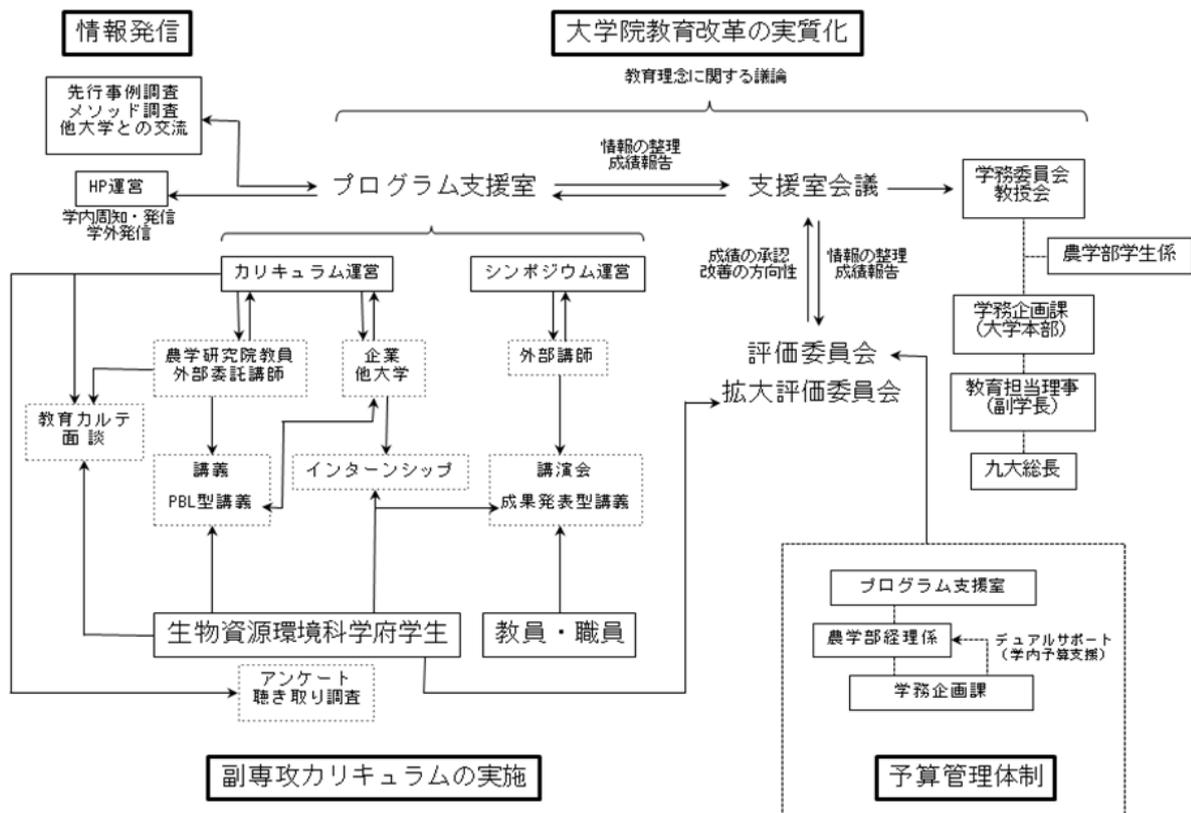


図2 プログラム実施体制

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実 について

履修学生数：年度ごとの新規登録学生数を表1に示す。本表は新規登録数を示すことから、平成22年度のプログラムに登録している学生数は220名となる（21および22年度登録学生の和から学部生および研究生を減じたもの）。これは、本学府大学院生の48%が本プログラムに関わっていることを示している。また、登録学生数は年々増加しており、本プログラムが学府共通教育として学生に認識され、定着してきていることを示している。GP事業終了後の平成23年度の新規登録学生数も4月末の段階で既に100名を超

表1 登録学生数の年次遷移

	平成20年度		平成21年度		平成22年度	
	履修認定あり	履修認定なし	履修認定あり	履修認定なし	履修認定あり	履修認定なし
博士後期課程	7 (2)	7 (2)	6 (4)	6 (0)	7 (2)	16 (10)
修士課程	20 (9)	18 (2)	49 (25)	17 (13)	30 (14)	89 (37)
小計	27 (11)	25 (10)	55 (29)	23 (13)	37 (16)	105 (47)
その他	12 (4)		5 (2)		4 (3)	
合計	64 (25)		83 (44)		146 (66)	

その他は、学部4年生および研究生の合計数（大学院連携科目として受講）

() は女子学生数

え、年度半ばに 150 名程度になると予想されている。平成 22 年度末に履修認定（15 単位）に至った学生は 4 名であったが、副専攻履修認定者数も増加していく傾向にある（平成 23・24 年度予想：16・24 名）。履修認定者の増加は、学生のプログラム認知度増加による登録学生数の増加によると考えられる。また、面談等による支援体制の強化も理由として挙げられよう。

課題の改善: これまでの専門教育で行ってこなかった就業支援型人材育成教育プログラムの構築を目指し、カリキュラムを設計・実施した。表 1 に見られるよう、プログラム DP、それぞれの講義科目の内容・目的が周知されるに従って、プログラム参加学生数が急増した。学生が自らの未来を見据え、今できること、今やりたいことに対する支援がなされた結果であると考えられる。本プログラムは訓練ではなく、教育コースであることから、その成果を定量化することには困難さがあるものの、アンケートおよび聴き取り調査から、学生から受け入れられていることは強く示された。

2 年半という期限がある中での新規プログラムの構築を、質保証を意識して進めるため、ほぼすべての講義に関して支援室による参与観察を行った。事後アンケートや聞き取り調査だけでは分からない、学生の求める「今」を講義の中で感じることができ、教育カルテにおける学生の自己に対する語りかけを理解することの大きな助けとなった。これにより、学生の求める「今」に対する回答として、学生目線に立ったカリキュラムの不断の改善に取り組むことが可能となった。さらに、外部評価委員として、コンサルタント・食品メーカー・装置メーカー・試薬メーカー（米国）・マスコミという多岐に渡る業界より参加してもらえたことにより、出口側からの教育の方向性に関する指摘を数多く受けることができた。また、拡大評価委員会にはプログラム学生も参加し、外部評価委員のみならず、学府長や多くの教職員と学生が議論できたことは、短期間でのカリキュラム改善に大きな効果があった。

単位認定講義としてインターンシップを取り入れたことにより、多くの課題が見出され、その対応から多くの教育的財産を得ることができた。インターンシップは、社会の「現場」を知る上で有効な手段であると考えられる。しかし一方で、その受入先の数と質については未開拓な部分もあった。特に、海外での就労体験に関しては、受入先の希望する期間と学生の希望する期間にギャップがあり、実現困難な背景があった。海外でのインターンシップは、半年以上を希望する企業が多いが、学生側は専攻での講義や研究に支障の少ない夏季あるいは春期休暇中などを利用した実施を希望するためである。対応策として、教員と学生がともに海外企業等を訪問することで、短期間の就労体験が可能となった。さらに、支援室が海外企業を訪問し、綿密な打ち合わせを行い、実施期間中のバックアップ体制を充実することで、海外でも 1-2 ヶ月のインターンシップ派遣を受け入れてくれる企業の確保が可能となった。また、秘密保守契約が必要になる場合があることから、九州大学知的財産本部を窓口として、農学研究院-企業間で契約を行った。これにより、インターンシップ派遣に対する責任体制が実質化した。

実践のフェーズでは、学生が実際に企業や省庁などで就労経験をする中で、「知のフェーズ」や「気づきのフェーズ」で学んだことを深く自身に取り込み、また、報告会を通して他者との経験の共有化を図るという設計であった。しかしながら、インターンシップに関しては受入先企業の性質に依存的であり、学生の経験に差が出てしまうことも課題として残った。そこで「異分野コミュニケーション実践論（協働型 PBL）」、「ナレッジマネジメント実践論（提案型 PBL）」を実施することにした。これにより、受講者側に一定の水準をもって「実践のフェーズ」による教育効果の質保証を担保することを狙いとした。

2. 教育プログラムの成果

2-1. 講義科目ごとの成果

知のフェーズでは、生物産業創成学特論（少人数セミナー）、英語コミュニケーション、生物産業創成基礎を開講し、「他者の物語に触れ、自身の知識を増幅させていく」プロセスとした。さらに、英語コミュニケーションでは、まずは英語運用能力の重要性に気づいてもらうことが鍵であった。キャリア教育の観点からは、〇〇力とは何かを知ることではなく、〇〇力が使えること、いわゆる運用能力の涵養こそが重要である。換言すれば、知識は持つことではなく、使うことが重要である。さらに、激変するアジア・世界情勢から、経験に立脚した行動や知識ストックだけでは対応できないことも指摘されている。このような

状況に対応するための「知識に対する意識」を学生自ら考える場の提供が重要であった。

生物産業創成学特論(少人数セミナー)は、生物資源環境科学府の全専攻から講義担当教員(のべ24名)に参加してもらった。各担当教員は、3-4コマ分の講義を行う(複数教員での開講も可)。講義方式(講義・講演会・サイトビジット・合宿形式等)は、それぞれの担当教員に任せた。講義の中で、それぞれの教員がなぜ今そこに立って、なぜ今その研究を行っているかについて話して欲しい旨(物語性の重視)と双方向性を意識した講義にして欲しい旨(リフレーミングとしての試み)を伝えた。受講生は、4つ以上受講することで、2単位を取得する。平成20年度は2セミナーに2名の受講、21年度は14セミナーに34名の受講、22年度は16セミナーに89名の受講があった。各セミナーの受講者が少ないことから、量的調査(アンケート調査)ではなく、質的調査(聞き取り調査)を行った。受講学生からの評価は大変高かった。専門性が全く異なる内容を教員の物語として追体験することが大きな刺激になった、また、知らず知らずのうちに研究室や所属学会で通用する理論で話を簡略化していることに気づいたとする学生が多かった。教員の物語に触れることで教員の存在が近づいたと記述する学生もいた。物語性の重要性を学生が肌で感じていた様子が伝わってきた。また、全く専門性の異なる分野に対して、教員と双方向で議論する、さらに、専門的背景が異なる学生同士で議論することから、事象を多角的に見ることや説明することの重要性についての自らの気づきがあったことに注目したい。リフレーミングは難しいことではない。要するに、視点を変えると、いかに自分の固定観念というフレーム(あるいは、特定の表現メディア)が物事を隠し見えなくしているかということに自ら気づきを得る。研究室教育の問題点として、閉鎖性よりも、学生が多角性(リフレーミング技術)を磨く場がないことが大きいことを再認識した。総合大学こそ、このような機会を与えられることを活かすべきではないか。

英語コミュニケーション(前期開講・週2回)では、英語運用能力の向上を狙い、能力別・少人数クラスを開講した。英語運用能力を「既に有する英語の知識を瞬時にアウトプットする能力」と定義した。TOEIC IPテストと電話を用いた会話力テスト(TSST)を用いて両者間の相関を解析したところ、アジアからの留学生は、TOEIC IPのスコアより予想されるより高いTSSTレベルを獲得する学生が多かった(知識量<運用能力)のに対して、日本人院生のTSSTレベルは低調であった(知識量>運用能力)。一方、3年間の平均で、講義後、TOEIC IPテストのスコアが50点以上上昇した学生が20%、TSSTレベルが上昇した学生が35%と予想を上回る成果を得た。英語運用能力の向上という目的にあわせた講義体系が完成しつつある。22年度からは、アウトプットの方式としてライティングを適用するクラスも開講した。ただし、講義後に英語を運用する場の提供には、今一層の努力が必要である。e-learningによる英語学習の継続や携帯電話を用いた英単語強化クイズも行ったが、定着したとは言い難い。23年度はクラス担任を配したe-learningクラスを開講し、毎週進捗を担当がチェックした上で、確認テストを行うシステムを導入する予定である。e-learningは、英語運用能力の基盤となる英語知識量の増強に向いている。さらに、大学教育資源の有効活用の観点からも利用実績を上げるべきだと考えた。ネイティブ講師およびバイリンガル講師の確保の難しさから、TSSTシステムの開発を行った企業に講義担当者のアウトソーシングを行った。アウトソーシングについては、講義設計を一緒に行うことで、分業として理解できると考えている。

生物産業創成基礎は、「農学に係わる重要かつ未解決の分野横断型実問題の解決策を考える」講義である。未解決問題に対して、色々な立場に立つ国内外の研究者、技術者や政策者等の専門家による講演が行われ、その内容を咀嚼した上で、学生達が解決策を議論して発表するという形式をとるものである。生物産業創成基礎に参加し、参与観察を行った。グループ内で学生が相互に教え合う様子が見てとれた。この点は、広島大学の取り組み事例である協調教育について現場視察を行った時から、重要性を感じていたが、「専門性」を教え合うということについては、今回の講義で得られた大きな収穫である。

気づきのフェーズでは、「ヒューマンスキル」「コンセプチュアルスキル」「キャリアディベロップメントとコーピングスキル」を集中講義として開講し、さらに、大学院共通科目として開講されている「女性教員によるキャリアデザインとライフプラン」を本プログラム修了要件単位として認定した。「ヒューマンスキル」「キャリアディベロップメントとコーピングスキル」については、後述の「コミュニケーションスキル」とあわせて、外部委託講師に協力を仰ぎ開講した。農学研究院の教育資源では、これらの講義に対応

することが難しいとの判断からである。「コンセプチュアルスキル」については、学内資源で開講することにした。対人関係力において重要だと考えられている会話力と傾聴力（対話力）・集団内での役割意識や行動力の育成、対人関係力を支える発信力・質問力・柔軟性・状況把握力・ストレスコントロールについて、学生に気づきを与える教育の必要性については、大学の内外で叫ばれていた。さらに、行動を支える考え抜く力についても、大学院で学んだ専門性を活かすためには不足しているとの指摘もあり、「他者との関係性の中で発揮できる」、課題発見力・計画力・論理的思考力・創造的思考力の強化が望まれている。講義として、これらに取り組んだことに意義があると考ええる。

ヒューマンスキル（平成 22 年度 37 名受講）では、「誰かと何かをするために」をキャッチフレーズとして、対人関係力をテーマに講義を行った。本プログラムにおいて、年度の最初に開講する講義であり、色々な専攻から集まった学生にとっても、自分自身と他者の関係を強く意識する場にもなっている。それゆえ、自己分析すなわち人から見た自分・客観的自己把握を起点として、組織の中での自分の活かし方を知り、組織単位での目的達成力向上に資する能力について考えていくのに良い舞台を与えることになる。

コンセプチュアルスキル（平成 22 年度 42 名受講）は、直訳すれば「概念化能力」であるが、どうすればその力を高めることが出来るのか、また、そもそも、その力とはどのようなものなのかについて実施側の意識共有化から講義設計を始めた。“Conceptual Skill”を提唱した Katz は、管理者（Administrator）に必要なスキルとして、要素の関連性認識、影響関係把握、業務から社会全体への把握を「全体把握」とした上で、いかなる場合でも必要となるスキルとした。本プログラムは、コンセプチュアルスキルを論理的思考力そのものであると捉え、論理的思考に関する講義・ワークを行った上で、競技ディベートを取り入れ、思考とコミュニケーションの連関についても言及した。

キャリアディベロップメントとコーピングスキル（平成 22 年度 36 名受講）は、一步先の自分に向かってをキャッチフレーズとして『キャリアディベロップメント』と『コーピングスキル』という 2 つのパートから構成した。申請時、キャリアに関する講義は女性支援型講義である『女性教員によるキャリアデザインとライフプラン』（九大女性研究者キャリア支援センター提供・大学院共通教育科目）を想定していた。しかし、大学院の価値変容が起きている現状では、女性だけでなく男性に対してもコンフリクトが生じている。このことから、性差が大きく影響するキャリアプランに対する課題に焦点を絞った講義とは別に、キャリア全般に関する講義を前半部に集中して導入した。後半部である『コーピングスキル』とは、ストレスに関する対処法を扱うものである。ストレスとは、Lazarus（1966）によって「個人の資源を超え、心身の健康を脅かすものと評価された人間と環境とのある特定な関係」と定義された。当初、ストレスマネジメントという名前での講義を予定していたが、マネジメントに含まれる操作性などのイメージへの誤解を生じさせないため、また Lazarus がコーピングという言葉を使って研究報告していたことから、「コーピングスキル」という名称を採用した。語尾に「スキル」をつけた理由は、天性といわれるようなものではなく、「獲得可能な技術」というイメージを学生に持ってもらうためである。

実践のフェーズでは、コミュニケーションスキル、インターンシップ関連講義、プロジェクト型講義（PBL）を開講した。気づきのフェーズで学んだ、対人関係力、思考力、行動力を実践の中で磨いていく。生物産業実践論は修士課程学生、異分野・異業種交流実践論は博士後期課程学生のインターンシップである。生物産業システム実習Ⅰは修士課程学生、生物産業システム実習Ⅱは博士後期課程学生のインターンシップ後講義（学び・気づきの共有の場）である。

コミュニケーションスキル（平成 22 年度 50 名受講）では「ファーストコンタクトでつまづかない」をテーマとして、他者との関係構築、特に、コミュニケーション能力向上を中心に講義設計を行った。

インターンシップ実施状況について表 2 にまとめる。海外派遣先として、ライデン国立自然史博物館（オランダ）、JAICA パラグアイオフィス、ユーロ京都議定書プロジェクト（ドイツ）、キュー植物園（英国）、シリコンバレー（米国）等がある。国内研修先として、多くの学生は就職との関連性が高い企業（大企業）を希望した。一方、3 年間で 2 名程度ではあるものの「ベンチャー企業」での研修を実施した者や個人農家での研修を実施した者など、様々な形態を持ったインターンシップを行うこともできた。実施中に学生が感じ、考えることが豊富にあった様子で、教育カルテにおいて気づきを多く語っており、就労に関する

教育的意義については十分に感じる事ができた。21年度より、「生物産業システム実習（報告会）」も開講した。本学教員で日本インターンシップ学会長も歴任されている教育社会学（人間環境学研究院）の吉本圭一教授に協力を仰ぎ、労働やエンプロアビリティについての講演を併せて実施し、就労について考える機会を与える事ができた。さらに参与観察を継続し、検討を続けたい。

表2 インターンシップ派遣者数

	生物産業実践論		異分野・異業種交流実践論	
平成20年度	19	(13)	4	(3)
平成21年度	10	(7)	0	
平成22年度	6	(1)	0	

()内は海外派遣者数

異分野コミュニケーション実践論の受講者は13名（博士後期1名、修士2年3名、修士1年9名）、ナレッジマネジメント実践論受講者は14名（博士後期3名、修士2年2名、修士1年9名）であった。

異分野コミュニケーション実践論では、奈良女子大学大学院との院生自主協働企画を協働型PBLとして行った。「伝える」ということが些細なことで誤解を生んでしまうメカニズムを肌で感じ、さらに「伝える」手法に対して意識的になるように設計されている。なお、本講義はGP採択事業間連携講義である。

ナレッジマネジメント実践論の学内講義では「自己組織化」「知の連結・再生産」「創発」をキーワードとし、自己組織的に生まれるソリューション、創発を生み出す物語力と思考法および知の連結プロセスについての講義を行った。その後、提案型PBLとして、学外にて学生主導で進めた。ナレッジマネジメント実践論は、「提案」に注意を向ける設計である。提案することについては異分野コミュニケーション実践論でも、またその前身である院生自主協働企画でも実施されてきた。その場合の提案は、グループ内での決定であり、相手側からの評価よりも自グループ内での評価を軸としている。一方、ナレッジマネジメント実践論では、現場の声に対してグループでの提案を行うことにより、現場からの評価を重要な軸として捉えることになる。第三者からの評価は、研究室教育においても重要な位置を占めている。例えば、論文の投稿であり、学会の発表である。本プログラムでは、社会を意識した中での第三者評価になっている点が、主専攻に対して補完的であると考えている。両PBLとも平成23年度も開講している。

単位認定のない企画も数多く行った。知のフェーズを「他者の物語に触れ、自身の知識を増幅させていくプロセス」としていることから、講義以外にも様々な企画が知のフェーズを支援すると考えた。シンポジウムおよびセミナーシリーズとして、「プロが語るプロフェッショナルセミナーシリーズ・全5回・のべ319名参加」、「農学研究院可能性探しツアー・全2回・のべ36名」、「奈良女子大学 / 九州大学合同フォーラム・全2回・のべ168名」、「特別講演会・全7回（うち3回が国際集会）・のべ173名」、「生命科学分野での博士号取得者のキャリアパスについて考えるセミナーシリーズ・全5回・のべ110名」、「論文合宿・全2回・のべ18名」「ワークショップ・全6回・のべ111名」を開催した。学生と教員だけではなく、職員あるいは学外者と一緒に議論をする場を提供するヒューマンディベロップメントとして開催した。

2-2. プログラムとしての成果

カリキュラム開発・改善への取り組み（教育ネットワーク構築に向けて）として、教育改革の現場を訪問した。大学教育改革は全国的に実施されているが、その内容については先進的と認知されているものでさえ論文等で一般に公開されているものは少ない。本プログラムを運営して第一に感じたのは「現場」の臨場感である。ワークを通じた学生の成長は現場において肌で感じられる素晴らしさであった。支援室は、既に取り組みの行われている大学の調査を実施し、実際に現場を訪問することにした。そこで、プログラムや講義を運営している実施者との会話の中から、アイデアや既に認められた試みを本プログラムにどのように活かせるかを議論させてもらった。以下に訪問先と主目的を示す。

北海道大学高等教育推進機構：教育ディベート・ポートフォリオ
 金沢工業大学：e-ポートフォリオの実施と成果
 金沢工業大学虎ノ門大学院：大学院生に対するポートフォリオの実施と成果
 日本女子大学：マルチキャリアパス支援・e-ポートフォリオ
 奈良女子大学大学院（大学院 GP 2 件）：女子学生支援・フォーラム打合せ
 広島大学高等教育研究開発センター：大学院教育改革・専門教育
 広島大学理学部（特色 GP）：協調演習による理学的知力の育成支援について
 広島大学大学院社会科学部研究科マネジメント専攻：コンセプチュアルスキルの教育への取組み状況
 熊本大学大学院社会文化科学研究科教授システム専攻（大学院 GP）：e-ラーニング・情報リテラシー
 九州大学大学院人間環境学研究院・比較文化人類研究院・言語文化研究：自律支援・教育ディベート

カリキュラムとして期待された効果が得られたと考
 える。平成 20 年度より 22 年度までの 3 年間に
 関して、のべ受講者数がどのように推移して
 いったのかを整理した（表 3）。年々リピーター
 が増加している。

教育の遅効性という言葉は、プログラム運
 営に関わるようになって頻繁に耳にすること
 であった。多くの場合は、「質保証」の問題
 に対して、教育がしっかりとした尺度によ
 る評価をされる機会がないことに対して

の「慰み」のような言葉であった。しかし
 プログラム終了を迎え、「遅効性」に関する
 考え方が変化してきた。何についての「
 遅効性」なのか、ということである。おそ
 らく、教育効果が社会によって「見える」
 ことが遅い、ということであろう。その意
 味では教育は訓練とは異なり、周囲への
 「実感」を伴った効果を示すことは困難
 である。こういった時限付きのプログラム
 設計および運営に携わり、成果報告をま
 とめ、効果に対して言及する際に「学生
 満足度」等の尺度ばかりに偏りそうにな
 る。しかし、「満足度」は主観的であり、
 効果とは別のものである。また、実際
 に彼らが授業評価をどの程度シビアに
 行っているのかは疑問が残る。というも
 のも、彼らもまた、「尺度」を持っていな
 い可能性が高いからである。本プログラ
 ムで提供してきた講義に対する学生評価
 を見る限り、満足度は非常に高い。それ
 を持って、本プログラムが成功したと言
 い切れるはずもない。今回データ解析を
 しながら、「教育の遅効性」という言葉
 を、我々のような時限付きプログラムを
 実施している者が言い過ぎることに対
 して反省した。社会に反映されることは
 確かに「遅効性」を持った類であるが、
 目の前にいる学生に対し、何かを残し
 ていけている確信を持ったからでもあ
 る。講義ごとの教育カルテ、講義後ア
 ンケートそして講義への参与観察、さ
 らに学生たちとの面談など、多くのコ
 ミュニケーションを実施してきた。そ
 こで、学生から受けた提案やフィード
 バックは、『授業設計に学生も加わっ
 ている』と言えるほど多くのものがあ
 った。学生が「今、欲していること」「
 今、抱えている困難」そして「これか
 らのキャリア」に対する何かを敏感にキ
 ャッチしながら講義に取り入れてきた
 ことが、リピーター数の増加につなが
 ったと考え、期待された効果を充分に
 得られていると結論した。

教育の質保証に対して、本プログラムが
 できる「保証」は、学生たちの「今」を
 しっかりとキャッチすること、そして学
 生からの投げかけに必ず返す、という
 「当たり前」のことである。これが個人
 的な「教員」の努力だけでなく、組織
 として学生に保証することがプログラ
 ムの保証である。学生たちの「今」に
 対して、学生自身が深く考えねばなら
 ない。立ち止まり、自分の状況を把握
 することができれば、現在の欲求が明
 確化しかつ組織への投げかけとして適
 当なものとなり得る。そのための場づ
 くりも実施してきた。キャリアを「経
 験の言語化」だとするのであれば、教
 育もキャリアである。教育の場で、我
 々が学生たちに出来る保証は、彼ら
 の教育を含む経験を言語化・文章化さ
 せ、そして他者と対話しながら、より
 深いものを彼らの中に生み出す支援を
 することである。コミュニケーションの
 語源は、ラテン語の *communis* であ
 るという。これは「分かち合う」とい
 う意味だそうだ。我々は、学生との「
 分かち合い」を通してプログラムを設
 計してきたことを誇らしく思い、そし
 てこれこそが、我々の「質保証」であ
 ると考える。

表 3 のべ受講者数 年度推移

	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
男子学生	35	65	225
女子学生	37	123	173
合計	72	188	398

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

上述のごとく、本プログラムは、生物資源環境科学府学府共通（副専攻）プログラムの中核として、継続実施している。教育資源のアウトソーシング経費については、農学研究院の共通経費および大学の非常勤講師枠の中で実施している。講義設計打合せの費用も鑑み、すべて福岡・北九州地区の企業・個人に委託している。学生のインターンシップ派遣にかかる費用について、事業終了に伴い学生負担とするが、それに見合うあるいはそれ以上の成果が上がるよう、今までの経験を活かし、インターンシッププログラムをよりパーソナライズな形態にしていく。また、PBLの可能性について参与観察等を通じて拡大させる。

外部委託講師に協力を得て講義を行うことについて、大学のアイデンティティーに関わることから望ましい姿かという疑問を呈する声もある。しかし、大学院教育には、社会において日本を引っ張るリーダーとして活躍しうる人材（高度専門職業人）を輩出するという使命もある。大学の教育資源に限りがある限り、他大学との連携や人材育成を生業とする企業との連帯も必要であると感じている。本プログラムで結論する内容ではないと思うが、たとえ外部委託講師であろうと、その講義設計の方向が学生の進むべき方向と重なる限り、教育として行うべきであると考え。丸投げ方式は否定したい。そのため、少なくとも講義の参与観察や成果評価は大学側が行うべきである。教育のアウトソーシングは、それだけを題目として議論すべきものではなく、大学として学生に「何を提供すべきか」という文脈で語られるべきであろう。

教育カルテおよび面談の実施も継続しており、創発を生み出す教育システムの基盤として、教育学の専門家（学内資源）にも協力を仰ぎ、改善・充実の方向性を模索し続ける。そのため、プログラム支援室は、副専攻支援室と名称変更は伴うものの、機能は継続させる。創発とは、部分の性質の単純な総和にとどまらない性質が、全体として現れることである。ワークの自由度と制約（知識の限界・時間の限界・技術の限界）のバランスに着目した改善を開始している。また、本プログラムで準備を開始した教育ネットワークの構築および教育資源の流動化に向け、学府間、大学間の学務関連部署レベルでのネットワークも重要になる。多くの GP 事業や教育改革の成果とつながることで実質化を推進したい。

4. 社会への情報提供

GP 事業としての実施する観点からは、カリキュラムを提供するにとどまらず、大学院教育改革の実質化に向け、実施内容・成果を整理し、外部に向けて発信し続けることも重要である。リーフレットおよび報告書の作成・配布を行った。さらに、本プログラムのホームページを立ち上げ、情報提供を行ってきた。

ホームページ (<http://www.bres-gp.jp/>): 本プログラムでは、プログラム・カリキュラムの周知、講義・企画の告知、講義・企画の報告、ネット環境を利用したプログラムおよび科目履修登録システムおよび個人情報保護に留意した教育カルテ記入システムの提供を狙い、ホームページ (HP) を作成した。本学府生および広く社会に対して情報提供を行うため、更新が簡単に行えること（学内向け）、検索にかかりやすいこと（学外向け）に留意した。検索ワードを「生物産業創成」あるいは「生物産業キャリアパス設計教育」として Google および Yahoo で検索すると、検索結果のトップに本プログラム HP が表示される。開設当初からの月ごとのアクセス数の遷移を図 3 にまとめる。総アクセス件数が右肩上がりであることが見て取れる。22 年 3 月期の総アクセス件数は 50,000 件を超えた。学内からのアクセス数が安定しているのに対し、総アクセス数は増加している。学外からのアクセス数が多いこと、増加していることがうかがえる。

教育フォーラム等の主催および参加: 外部発信として、教育フォーラムの主催（2 回：上述）および参加を積極的に行ってきた。発表者として参加したフォーラム等を以下にまとめる。

平成 20 年度 第 3 回 全学 FD（九大） テーマ：教育 GP を通じた教育改革

平成 20 年度 第 5 回 九州大学教育改革研究会 テーマ：学士課程教育の構築と学士力

平成 20 年度 大学教育改革プログラム 合同フォーラム（主催：文科省・（財）文教財団）

平成 22 年度 大学教育改革プログラム 合同フォーラム（主催：文科省・合同フォーラム推進事務局）

平成 22 年度 Q-conference 2010（主催：Q-Links（九州地域大学教育改善 FD・SD ネットワーク）

メディアを通じた外部発信: メディアに取り上げられた内容を以下に示す。

Daily Yomiuri 平成 21 年 4 月 24 日 “A Conscious Sense of Professionalism”（プログラムの紹介）

九州大学新聞 平成 21 年 4 月 15 日号 「奈良女子大学と合同フォーラム」

東進タイムス（東進予備校発行）平成 22 年 6 月 15 日号 話題の講義ライブ「プロフェッショナルとしての人間性を磨く」（コンセプトスキルの紹介、東進予備校 HP でも紹介）

大分合同新聞 平成 23 年 4 月 2 日 「おおやま夢工房と九大大学院が企画会議」

西日本新聞 平成 23 年 4 月 5 日 「福岡にカフェバー、きもキャラ作り... 大山町活性化へ提言続々」

上記 2 件は、ナレッジマネジメント実践論の紹介

KCN TV（近鉄ケーブルネットワーク）KCNnext という情報番組の中で、異分野コミュニケーション実践論が紹介された。

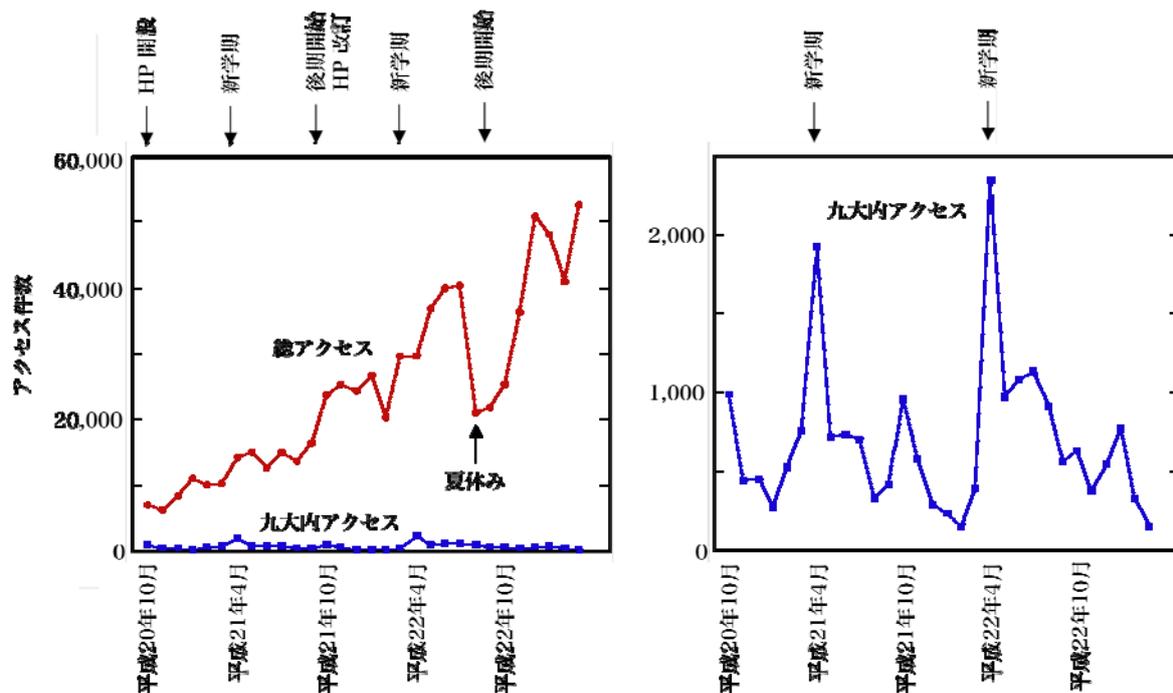


図3 HP アクセス数 月推移 (左：総アクセス・学内アクセス、右：学内アクセス)

5. 大学院教育へ果たした役割および波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割および期待された波及効果

本プログラムは、生物資源環境科学府において、卓越した専門性、広範な知識、豊かな教養とリーダーシップを備えた人材の育成を目的とした、主専攻である学位プログラムとの連携により高い教育成果を目指した副専攻プログラムである。九州大学では、大学院教育の改革に積極的に取り組んでおり、本プログラムはその中でも、高い教育成果を上げているところから注目に値する。特に、大学院における人材養成において、社会からの要請に積極的に応えることを大きな目的として、多様なカリキュラムを編成している点については、今後の大学院教育において、大きな意義があり、九州大学における大学院共通教育の在り方や大学院リーディングプログラムの検討にも大きな示唆となっている。また、本プログラムの内容は、全学 FD において学内に共有することに加え、九州地域大学教育改善 FD・SD ネットワーク (Q-LINKS) のシンポジウムにおいて報告が行われる等、地域の大学に対しても波及効果を及ぼしている。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置

本学では大学院教育の改革に積極的に取り組んでおり、この観点から、本学は本プログラムの実施に対して、経済的な支援（デュアルサポート）を行ってきたところである。既に当該学府では副専攻として正式に位置づけられている（学府共通経費による支援）。また、大学としてはプログラムの内容のうち、e-ポートフォリオ（教育カルテ）や参与観察に基づく質保証にも注目している。これらの取り組みを書籍として取りまとめることを期待し、そのことによる知見の学内共有化を図りたい（支援を考慮中）。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「産業界において変化する社会情勢に柔軟に対応でき、国際的な場でリーダーシップを発揮するプロフェッショナル人材の育成」という教育プログラムの目的に沿って、既存の専門教育との協奏的效果を具現化するため、本教育プログラムは副専攻として実施されている。副専攻に設定された3つの教育フェーズ（知のフェーズ、気づきのフェーズ、実践のフェーズ）のそれぞれの目的にあわせた体系的なカリキュラムが着実に実施され、大学院教育の質の向上に貢献している。また、実施組織の整備、参加学生からの聞き取りやアンケートによる講義の検証、PDCAサイクルの実質化などが図られており、受講者が対象学生の約半数にまで増加していることから、本教育プログラムが副専攻として定着していることが窺える。</p> <p>支援期間終了後の取組については、副専攻がすでに正式に位置づけられ、自主的・恒常的な展開のための具体的な計画が示されている。副専攻における3つの教育フェーズのつながりをより明確に位置づけることによって、一層の成果が期待される。</p> <p>情報提供については、ホームページ、成果報告書、シンポジウムなどを通じて広く公表されており、ホームページへのアクセス件数の検証など、公表の効果測定も行なわれている。</p> <p>社会からの要請に応えることを目的として、3つの教育フェーズを設定し、多様なカリキュラムを編成していることは、大学院共通教育のモデルとして波及効果が期待される。</p> <p>本教育プログラムを継続実施するための予算・組織、その成果を大学全体に波及させる計画などが検討されており、支援期間終了後の大学による措置が示されている。</p> <p>留意事項で指摘のあったインターンシップへの取組については、教育効果を高めるために、事前、事後を含め、きめ細かな指導が行われており、適切な対応が行われている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>副専攻に3つの教育フェーズ（知のフェーズ、気づきのフェーズ、実践のフェーズ）を設定し、体系的なカリキュラムが設計されており、社会に求められる人材育成を目的とした大学院共通教育のモデルとして高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>履修認定を希望せずに、本プログラムに登録する学生数が増加しているが、副専攻としてより実質化するためには、3つのフェーズのつながりをより意識させ、積極的な参加を促す工夫が望まれる。</p> <p>大学院学生の就職・進学状況について、不詳の数が多く、進路把握の努力が望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : ヘテロ・リレーションによる理学系人材育成
 機関名 : 大阪府立大学
 主たる研究科・専攻等 : 理学系研究科研究科 [博士前期課程] [博士後期課程]
 取組代表者名 : 柳 日馨
 キーワード : ヘテロリレーション、人間力、コミュニケーション力、国際交流、地域交流

I. 研究科・専攻の概要・目的

大阪府立大学大学院理学系研究科では情報数理科学専攻・物理科学専攻・分子科学専攻・生物科学専攻の4専攻において主体的な探究心を育み、基礎科学分野の専門的知識のみならず豊かな教養と高い創造力を身につけた、社会の変化に柔軟に対応できる高度専門職業人・研究者の育成をめざしている。また、自然の法則や数学的手法に基づいて、地球環境問題の解決や情報化社会の発展に貢献できる高度な教育研究を推進している。

専攻ごとの学生在籍者数、職階別の教員数をそれぞれ表1と表2に示す。

専攻名	在籍者数
情報数理科学	39
物理科学	42
分子科学	55
生物科学	67
合計	203

*表1 学生在籍者数(H22.5.1現在)

専攻名	教授	准教授	講師	助教
情報数理科学	7	7	3	1
物理科学	7	4	0	5
分子科学	5	5	2	4
生物科学	8	7	2	4
合計	27	23	7	14

*表2 教員数(H22.5.1現在)

II. 教育プログラムの目的・特色

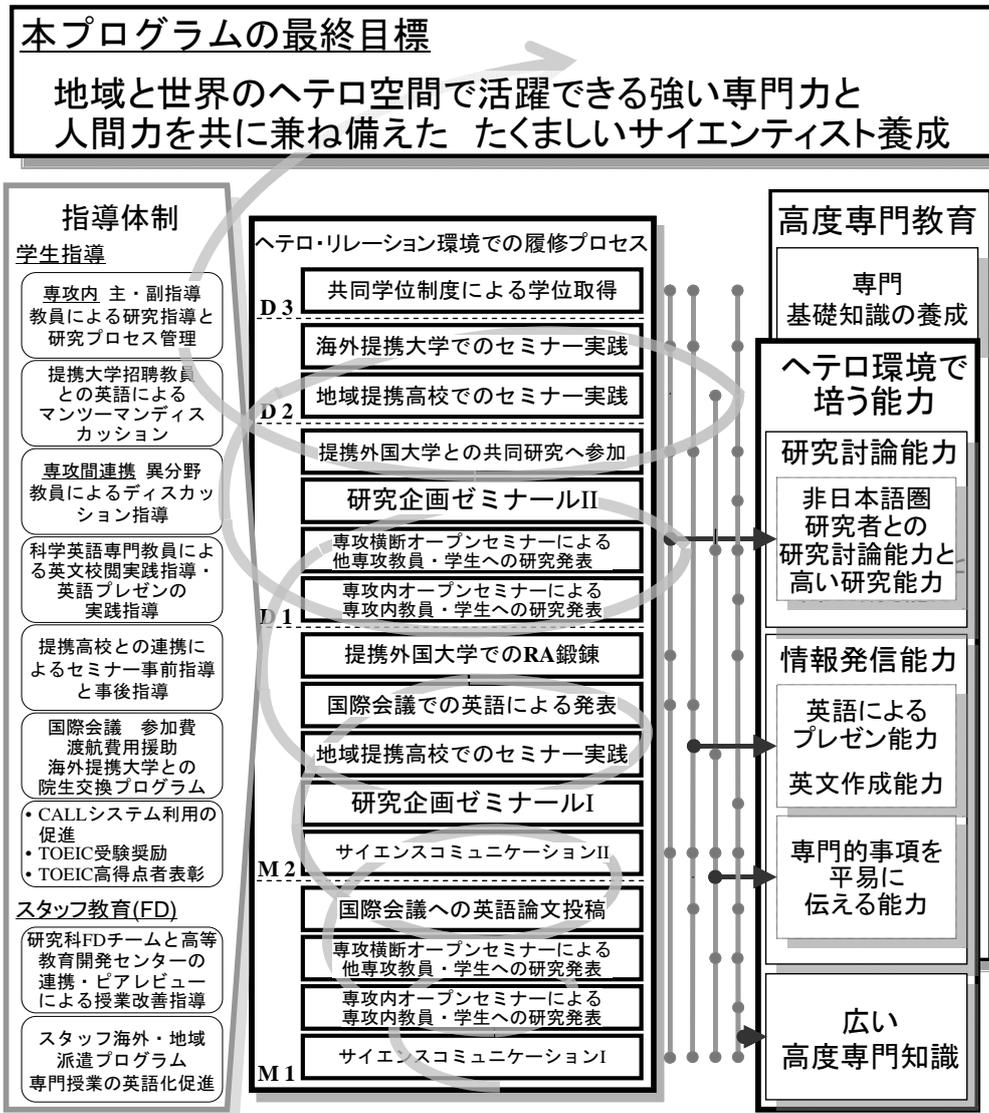
この教育プログラムは、これまでの大学院教育の取り組みについての真摯な総括をふまえ、研究科長直轄の研究科WGでの活発な議論を経て到達したものであり、特に「ヘテロ・リレーションによる理学系人材育成」と題した。現代日本社会では人と人との付き合い方に大きな変化が起こっており、本学学生においてもコミュニケーション能力の劣化が顕著である。仲間からの孤立を避けるため調和を過度に求める風潮から批評力の欠如が見られている点は「人間力の弱体化」と見なすことができる。研究者・技術者における基本は高度な専門知識と共に、常識を疑える力、少数者であっても本質を見抜き、かつ、主張できる力が必要であることは論を待たないが、現実には議論を回避し、知識の取得を学問とする意識から脱しきれていない。このような背景の下「地域を見る」「世界を見る」ための不均一なヘテロ環境の中で実践的な鍛練の機会を与え、理学系大学院教育の革新的な展開を図ることを意図した。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

本提案題目の「ヘテロ・リレーション」というキーワードに地域・国際・人を効果的につなぐ理学系大学院生教育の意味合いを強く込めた。大学内研究教育空間に国際・地域といった「ヘテロ」な空間を混在させ、それらに学生を日常的に対峙させることにより、そこでの鍛練を通じて専門力に人間力を上積みした理系人材育成を図る。

これまで本研究科においては高度専門教育に加えて情報発信力と英語能力の養成に力を入れており、特に平成19年度には理学系研究科長裁量経費により外国人ゲストプロフェッサー制度を創設し、

年間7名の有名教授を各々1ヶ月間海外より招聘し、講義や学生とのマンツーマンでのディスカッションの機会を設けた。この企画はさらなる教育目標を設定する上で貴重な経験であり本提案に反映させることとなった。また国際的に通用する人材育成は語学能力養成のみでは解決せず、専門知識や問題解決能力や研究能力に加えて、外国や地域の他者と係わる能力の実践的養成が不可欠である。特に地域において日本語で専門的な事項をわかりやすく伝える能力と外国語を駆使し研究者としての発表・議論する能力は並行して修得することが効果的と考える。多様化する地域環境や国際環境で専門力に加え自己を正しく主張できる強い人材育成を目標にした。(図1)



国際と地域と大学院をつなぐヘテロ・リレーション環境でのスパイラルアップ型・能力育成モデル構築



図1 履修プロセスの概念図

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

21世紀に研究者・高度専門職業人として生きる上で、広範な基礎科学分野の専門的知識のみならず論理的思考力およびコミュニケーション能力を修得することは、研究・開発において主導的な役割を果たし、社会の変化に柔軟に対応するために不可欠である。

本プログラム提案は、これまでの大学院教育の真摯な総括を踏まえたものであり、特に、ボーダレス化の中で、今後ますます研究者が遭遇するヘテロな国際空間の中での、実践的コミュニケーション能力の向上に焦点を合わせ、大学院教育の充実を図ろうとするものである。ここで取り上げるコミュニケーション能力とは、外国語会話を駆使した研究者としての研究発表・議論する能力と地域における一般市民を相手とした専門的事項をわかりやすく伝える日本語でのコミュニケーション能力である。日本語でのコミュニケーション能力は、前者のコミュニケーション能力の養成の基礎となるものである。論理性を持ち、簡潔な表現で、相手に物事を伝えること、そして相手が正しく理解しているかについての検証・フィードバックとともに再びコミュニケーションを図っていく。この操作を徹底鍛練させるスパイラルアップ型教育プログラムを実施した。特に、外国語と共にコミュニケーションを強いられる厳しいヘテロな国際空間へ大学院生を効果的にさらすことで多感な彼等に実践的訓練を施し、最大限の効果を得ようとするものである。

本プログラムにおいては6つの段階的戦略によるスパイラルアップを計画し、そのゴールを非日本語圏の研究者との英語による実質的な研究討論の実現においた。

- (1) 平成20年度からの新設必修科目『サイエンスコミュニケーション』による情報発信能力の鍛練
- (2) 平成21年度から博士前期課程に拡大させた『研究企画ゼミナール』による研究討論能力の鍛練
- (3) 海外からの『ゲストプロフェッサー招聘事業』の拡大と、英語による講義に加え、マンツーマンでの研究討論を通じての鍛練
- (4) 海外提携大学への『短期留学制度』と『共同学位制度』の推進
- (5) 科学英語を専門とする教員採用と専門授業の英語化を推進
- (6) 『利休サイエンスレクチャーシップ』による地域向け講演会への講師参加支援

(1) サイエンスコミュニケーションⅠ・Ⅱ

①サイエンスコミュニケーションⅠ

授業目標：英語での講義やセミナー、マンツーマンでの研究ディスカッションを通じて、学生が言語を問わない情報発信能力や研究討論能力を身につけること。

授業内容：(1) 短期滞在する外国人教員が担当する英語による特別授業やセミナーを受講し、レポートを提出する。

(2) 短期滞在する外国人教員と、自身の研究に関して英語による個別ディスカッションを行い、レポートを提出する。

(3) 『科学英語』専門教員によるプラクティカルな研究発表指導を受ける。

対 象：博士課程前期1年

②サイエンスコミュニケーションⅡ

授業目標：学生が、英語での講義やセミナー、マンツーマンでの研究ディスカッションを通じて、学生が言語を問わない情報発信能力や研究討論能力を身につけること。

授業内容：(1) 最新学術論文（英文フルペーパー）を題材にとりあげ、各研究分野毎にゼミ形式で以下の1.1～1.3を行う。

1.1 論文の論理構成を詳細に解析して発表する。

1.2 当該論文で報告されている新たな知見の意義と新規性を、著者の立場から発表する。

1.3 上記を行った後に、その内容に関してグループメンバー全員でディスカッションを行う。

(2) 短期滞在する外国人教員が担当する英語による特別授業やセミナーを受講し、レ

ポートを提出する。

- (3) 短期滞在する外国人教員と、自身の研究に関して英語による個別ディスカッションを行い、レポートを提出する。

対 象：博士課程前期 2 年

(2) 研究企画ゼミナール

①研究企画ゼミナール I

授業目標：学生が自分の研究テーマの背景および周辺領域研究についてのプレゼンテーションと、ディスカッションを実施することにより、情報発信能力や研究討論能力を身につけること。

授業内容：自分の研究テーマの背景および周辺領域研究を調べて、review 形式にしてまとめ、30 分程度のプレゼンテーションを行うとともに、発表内容についてのディスカッションを実施。

対 象：博士課程前期 1 年

②研究企画ゼミナール II

授業目標：学生が、研究の企画・立案能力を身につけること。

授業内容：新たな研究計画を企画・立案し、研究計画書にまとめ、専攻所属教員の参加のもとで開催される発表会で口頭発表を行なう。次いで、計画内容の新規性、独創性、妥当性等に関するディスカッションを実施する。
博士後期課程修了者に求められる研究の企画・立案能力のトレーニングの一環として行なわれる科目。

対 象：博士課程後期

(3) ゲストプロフェッサー招聘事業

海外大学から年間 10 数名の第一線の研究者を約 1 ヶ月招聘し、英語による講義、セミナーに加え、マンツーマンでの英語による研究討論を通じての鍛練を行うゲストプロフェッサー制度を拡大させた。後期課程では、学位審査に先立って、海外招聘研究者の外部審査委員参加とマンツーマンの研究討論を促した。

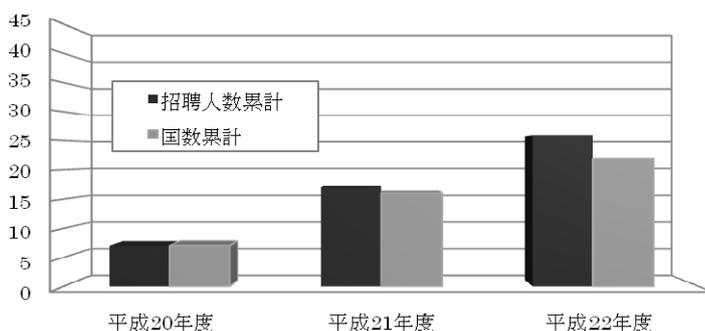


図 2 ゲストプロフェッサー招聘人数

	ゲストプロフェッサー	
	招聘人数	国数
平成 20 年度	7(14)名	7(10)カ国
平成 21 年度	10 名	9 カ国
平成 22 年度	9 名	6 カ国
合 計	33 名	25 カ国

表 3 研究科長裁量経費分を含める

(4) 海外提携大学への『短期留学制度』と『共同学位制度』の推進

海外提携大学との間で大学院生を短期交換留学させることにより、海外大学院生とともに学び研究するヘテロな国際空間での実践的鍛練を行った。交流締結先の海外の大学の研究室への短期留学や国際学会での研究発表を行う際には、TOEIC おいて一定レベル以上の成績を上げていることを義務付けた。また提携大学からの短期留学生について滞在のための宿舍整備等の支援を行った。

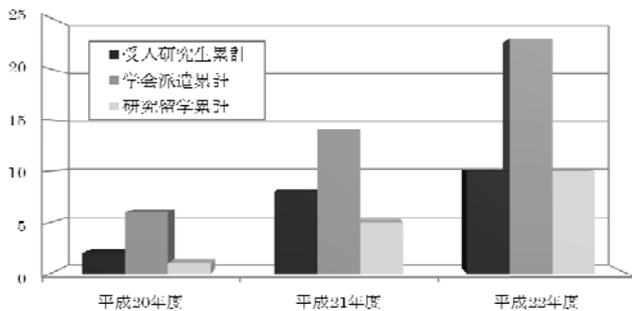


図3 大学院生海外派遣と特別受入院生研究員

	受入	派遣 (学会)	派遣 (研究留学)
平成20年度	2名	6名	1名
平成21年度	6名	8名	4名
平成22年度	2名	9名	5名
合計	10名	23名	10名

表4

(5) 科学英語専門教員採用

理系英語を専門とする教員による授業や講演会を実施し、英語プレゼン能力の効果的な鍛錬を行った。また、英語の論文に対する校閲指導も行った。地域貢献としての講演会等には教員とともに参加させ、日本語コミュニケーション能力の向上のみならず、幅広い専門知識の習得に努めさせた。

(6) 利休サイエンスレクチャーシップ

各自の研究の背景とそれふまえた研究の内容を、専門外といえる高校生や地域社の人々に対して、わかりやすくかつ正確につたえる能力を鍛錬することを院生教育目標のひとつとした「利休サイエンスレクチャーシップ」制度を開始し、地域向けの公開講座での実践的な講演の機会を与え、鍛錬させるとともに優秀者を顕彰した。



図4 2009年度 受賞者



図5 講演風景

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本プログラムの目的を達成するため、博士前期課程に新たな必修科目として「サイエンスコミュニケーションⅠ」、「サイエンスコミュニケーションⅡ」、「研究企画ゼミナールⅠ」を設けた。また、既に必修科目として実施していた「特別研究(ⅠA・ⅠB・ⅡA・ⅡB)」および「特別演習(ⅠA・ⅠB・ⅡA・ⅡB)」は、一部内容を強化・発展させる措置を講じた。博士後期課程においては科目の新設は行わず、既存の必修科目「研究企画ゼミナールⅡ」、「特別研究(ⅢA・ⅢB・ⅣA・ⅣB・ⅤA・ⅤB)」および「特別演習(ⅢA・ⅢB・ⅣA・ⅣB・ⅤA・ⅤB)」の内容を強化・発展することでプログラムを実施した。

「サイエンスコミュニケーションⅠ」、「同Ⅱ」においては、海外から招聘した外国人ゲストプロフェッサーによる英語での講義、ゲストプロフェッサーとの各自の研究内容に関する英語による個別ディスカッション、ゲストプロフェッサーが自身の最新の研究成果を紹介する英語でのセミナー、および科学英語教育を専門とする教員による英語の授業を実施した。ゲストプロフェッサーが年間を通して数ヶ月間専攻内に滞在し、その間は英語での授業やディスカッションが毎週実施される環境におか

れたことで、否応もなく英語でコミュニケーションをとらざるを得なくなり、結果として英語を聴き話すことに対する心理的な壁が少しずつ低くなってきている。ゲストプロフェッサーによる授業やセミナーなどとはほぼ並行して科学英語教育を専門とする教員による英語の授業を実施したが、コミュニケーション能力の必要性を日常的に実感するようになった学生が積極的に受講する姿が見受けられた。大学院生にとって、第一線の研究者であり教育者であるゲストプロフェッサーと身近に接することが、英語／日本語の別を問わず「論理的に思考し、明快地にコミュニケーションをとる」ことの重要性をあらためて認識し直すきわめて貴重な機会となった。さらに、英語以外の言語を母国語とする多くのゲストプロフェッサーたちと、英語を共通言語としてコミュニケーションをとりあう数々の機会を得たことにより、大学院生の意識が確実に変化してきている。慣れ親しんだ仲間と共に博士前期課程の2年間を同じ研究室で過ごした後に就職することにこれまで何ら疑問を感じていなかった学生たちの中に、在学中に海外の大学の研究室へ短期留学する者や短期留学をきっかけとして博士後期課程への進学を決断する学生がみられるようになってきた。加えて、海外で開催される国際学会で大学院生が英語による研究発表を行う件数が本プログラム実施以前と比較して増加しており、国際学会への参加・発表が研究にとりくむモチベーションの一つとなってきたことも挙げられる。なお、博士後期課程においては、上記「サイエンスコミュニケーションⅠ」、「同Ⅱ」に準ずる内容を「特別演習(ⅢA～VB)」に追加して実施した。

「研究企画ゼミナールⅠ」においては、異なる複数の研究室に所属する大学院生と教員に対して、各自の研究の背景を要約するとともにそれらをふまえて今後どのように研究を展開していくかをまとめたスライドを作成して、口頭発表とディスカッションとを行った。本科目を実施するにあたっては、自分以外の学生の発表に対して質問やコメントを寄せることを受講生に義務づけた。異なる研究室の教員や学生に対して内容を明快地伝える情報発信能力を訓練するとともに、ディスカッションに参加せざるを得ない状況の下に置くことで、他者の発信する情報に対して能動的に答える訓練を行った。各自の所属する研究室内で定期的に行われている研究報告に加えて本科目を実施することで、資料作成、情報発信、ディスカッションなど総合的なコミュニケーション能力の鍛錬に資している。

「研究企画ゼミナールⅡ」においては、異なる複数の研究室に所属する大学院生と教員に対して、各自の研究内容とは異なる研究を企画し、その背景と必要性、どのように研究を展開していくか、期待される成果等をまとめたスライドを作成し、口頭発表とディスカッションとを行った。「同Ⅰ」と同様、本科目を実施するにあっても、自分以外の学生の発表に対して質問やコメントを寄せることを受講生に義務づけた。新たな研究計画を企画立案し提案するという、研究者として不可欠な能力を鍛錬する機会としている。

「特別研究(ⅠA～VB)」および「特別演習(ⅠA～VB)」においては、交流協定を提携した海外の大学の研究室へ短期留学(3ヶ月間)した場合に、留学先の研究室で研究を行う内容を特別研究ⅠA～VBのいずれかに、留学先研究室内および研究室間で実施したセミナーに参加してディスカッションを行う内容を特別演習ⅠA～VBのいずれかに追加した。

従来行ってきた各種専門科目に加えて上記の科目群を実施することにより、本プログラムが目標とする「高度な専門知識と他者と関わり合う人間力とを兼ね備えた理学系人材の育成」は、ゆっくりとではあるが着実に成果をあげてきている。今後は本プログラムの教育効果を検証し、内容の更なる質的向上をめざして取組を継続する予定である。ゲストプロフェッサーとして滞在することをきっかけとして交流協定が締結された大学も9校を数える。これら提携先大学の研究室との間での大学院生の

相互短期留学や、研究者間の相互派遣、共同研究の実施等、教育と研究の両面にわたって本プログラムを礎とした新たな展開が期待される。

上記諸科目の実施に加え、本理学系研究科が実施主体となって TOEIC IP テストを学内で年 2 回定期的に行って受験を奨励している。交流締結先の海外の大学の研究室への短期留学や国際学会での研究発表を行う際には、上記テストにおいて一定レベル以上の成績をあげていることを義務付けている。これまでに合計 5 回のテストを実施した。平成 20 年 12 月に実施した第 1 回 TOEIC IP テストの受験者平均点と比較して、平成 22 年 11 月実施の第 5 回同テストの受験者平均点は 100 点余り上昇した。また、研究留学から帰国した学生についても 150 点以上スコアが上昇した。

なお、平成 23 年度大学院入試からは外国語（英語）の成績は TOEIC または TOEIC IP テストの結果を用いる方式をとっている。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

ゲストプロフェッサーの招聘は本プログラムの中心であり、最も大きな成果を挙げてきたことは上述の通りである。今後も継続的に実施することで研究科内に国外からのゲストプロフェッサーが存在する環境を常態化し、在籍する大学院生全員がゲストプロフェッサーと関わることを可能とする。今後の課題としては、「研究を目的とした大学院生の短期留学の推進」が挙げられる。ゲストプロフェッサーの所属する大学との交流協定の締結を一層拡大し、派遣と受け入れの両面で大学院生の短期留学を双方向的に推進していく。大学院生の派遣については、留学先の研究室で研究を行う内容を必修科目「特別研究 (IA~VB)」のいずれかに、留学先研究室内および研究室間で実施したセミナーに参加してディスカッションを行う内容を必修科目「特別演習 (IA~VB)」のいずれかに単位認定するシステムを既に確立した。TOEIC IP テストの定期的実施（年 2 回）や、科学英語教育を専門とする教員による英語の授業（クラス単位・個人単位）も軌道に乗っている。今後の新たな展開として、大学院生がより積極的に短期留学を行うことを後押しするために、「海外リサーチアシスタント（海外 RA）」制度を導入する予定である。これは、短期留学を希望する大学院生の日頃の研究状況、英語によるコミュニケーション能力（TOEIC テストの得点を目安とする）を研究科が審査し、一定の基準を満たす場合には「海外 RA」に採用して、留学期間中に経済的支援を与えることを可能とするものである。一方、大学院生の受け入れについては、短期滞在者用宿舍の用意と滞在期間中の経済支援を行うシステムの確立を本プログラム期間中に行った。ゲストプロフェッサーのみならず、海外の大学からの短期留学生が研究科内に日常的に存在することが可能となりつつある。また、交流締結校との国際共同研究も立ち上がっており、今後一層の教育効果が期待される。

平成 22 年 12 月に大学院 GP 事業についての最終アンケートを実施し、57 名の大学院生からの回答を以下にまとめた。

■ GP 事業前と比べ、海外研究留学制度に対する見解の変化について

- ・「ヘテロ」という言葉を知って自分を成長させる一つの方法がわかったように感じた。価値観の違う人と研究について議論するためにも英語が必要だと感じた。
- ・今までは海外研究留学なんて思いもつかなかったが、より身近に感じられるようになった。
- ・これまでは海外研究留学というと非常に優秀なごく一部の学生が留学するイメージだったが、身近な友達が留学するのを見て、意外とハードルは低いと感じた。

■ゲストプロフェッサーの授業の感想

- ・最先端の研究の話を直接聞くことができ大変よかった。
- ・内容は興味のある場合とない場合があったが、基本的に分かりやすい内容だと思った。
- ・非常に理解しやすい内容で、興味を持てるものだった。
- ・専門外の内容であっても、興味深い内容があった。
- ・論文の書き方のコツや提出までの経緯など、知っていそうで知らなかったことを教えてもらい、役に立った。

チャンスがあれば留学したいか？

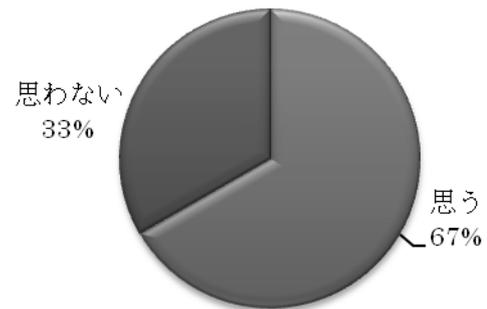


図 6

■ゲストプロフェッサーの英語で行う授業についての感想

- ・知らない専門用語などで授業を全て理解できず、予習・復習不足を反省した。
- ・普段と違い、新鮮味があってよい。英語を聞く訓練になる。
- ・自分自身の語学力の低さを実感。ただ、科学的な知識や基礎があれば内容はかなり理解できた。
- ・先生がゆっくり平易な言葉で講義してくれるので、大体のことは理解できた。
- ・英語のプレゼン発表もあり、自分の立ち位置を知るよい機会になった。
- ・全て聞き取れたわけではないが、理解できる部分も多かった。英語であるが故、集中して聞こうと思うので、講義内容がよく印象に残った。このような授業に繰り返し参加すれば、英語力の向上に役立つと思った。

■今後の TOEIC に対する心構え

- ・ゲストプロフェッサーの講演をもっと受け、それを通じて英語を練習しようと思う。
- ・就職活動の自己 PR としても考えている。
- ・留学生との交流もあり、TOEIC 含め英語の重要性を実感。今後ともレベルアップを図るつもり。
- ・社会に出れば、英語の必要性が高くなる。評価は主に TOEIC なので、600 点は取れるようになりたい。
- ・TOEIC は英語力を測る指標の一つとして分かりやすいので勉強すべきと思う。大学側も教養課程の授業でも積極的に TOEIC 対策講座を開催するべきと思った。
- ・サイエンスコミュニケーション（ゲストプロフェッサーの授業等）を経て、どのように英語に取り組むべきかが明確になったので、社会に出てからも取り組み続けて TOEIC スコアの向上を目指したい。

TOEIC スコア向上の勉強をしているか？

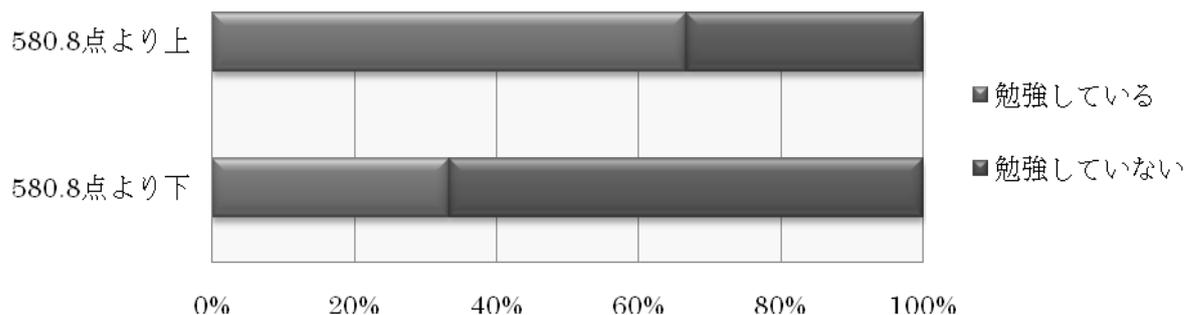


図 7 580.8 点は第 144～153 回 TOEIC 公開テストの平均 TOTAL スコアです。

■大学院 GP について

- ・ TOEIC スコアアップ対策講座をして欲しい。
- ・ ゲストプロフェッサーの講演を増やして欲しい。
- ・ 成績優秀者に学費の一部を免除するようなシステムを作って欲しい。学生がもっと意欲的に大学院の講義に取り組み、結果として学生全体の学力向上にもつながることが期待できると、実際講義を受けて感じた。
- ・ 研究留学や国際学会参加の支援は、研究者を目指している学生にとって、とても素晴らしい制度であるので、来年以降も継続されることを願っている。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

言語・文化的背景の異なる多様な価値観が交錯する異空間「ヘテロ」の実現を側面支援するため、研究科外部に成果を発信することに加えて、彼らの学習をきめ細かく支えて異空間に踏み出す院生を後押しする情報を研究科内の院生へ届けるよう努めた。

ゲストプロフェッサーには、講義撮影とインタビューの収録、公開をお願いした。(図 6) プロジェクト開始当初より YouTube を通じて全世界に向けて発信する試みは今となってもなお画期的なモデルである。分野を牽引する一流の研究者を世界各地から継続的に招聘する体制が整えられたことは本プロジェクトの大きな推進力となっているが、彼らの生の講義映像、サイエンスへの真摯な構え、そしてサイエンスの楽しさを生き活きと語るインタビュー映像は、学習教材としてもこの上ないものができあがったと思う。院生には研究科内のどこでも繰り返し視聴できるよう iPod Touch を貸与し、彼らの学習を支えた。2011 年 2 月現在、YouTube 上にアップされている 28 名の一流の研究者による、54 本の映像コンテンツは語学教材の域を超えた「ヘテロ」のコンセプトを象徴する成果ともいえる。これらは本プロジェクトホームページ(2011 年度以降は、下記の理学系研究科 Web サイトへ移設予定)を通じて学外から今後も自由にアクセス可能であるので是非活用して頂きたい。

海外派遣した院生らには、そこで経験したこと、得たことを情報発信するよう課した。米国で Ph.D を取得した科学英語専門教員との対談の様子はホームページで公開しており、(図 9) 研究科内の同級生や後輩らが引き続いてヘテロ空間へ踏み出す力添えになるものと願っている。

この他にも、Web を活用した情報公開、情報発信には特に力を注ぎ、取り組み内容、成果は広く社会へ還元するよう努めてきた。上述したコンテンツ以外にも、ゲストプロフェッサーが研究科内で行った講義のシラバス、セミナー、院生とのディスカッションの内容、院生の海外派遣レポート、さらにゲストプロフェッサーによる本プロジェクトの評価コメント、各種講演会の報告書等は全て Web 上にて公開している。(図 11・12-1～3)

文部科学省の支援を受け組織的な大学院教育改革推進プログラムとして実施してきた本プロジェクトは、2011 年度以降も大学独自の取り組みとして継続していく予定である。この様子は、理学系研究科 Web サイト(<http://www.s.osakafu-u.ac.jp/>)を通じ今後も配信していく。

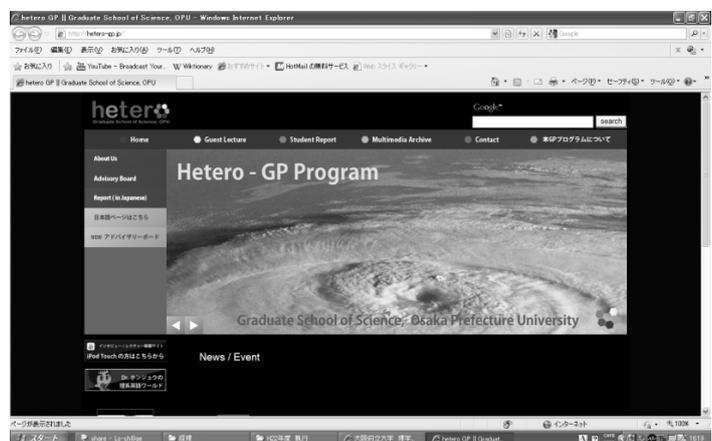


図 8 トップページ

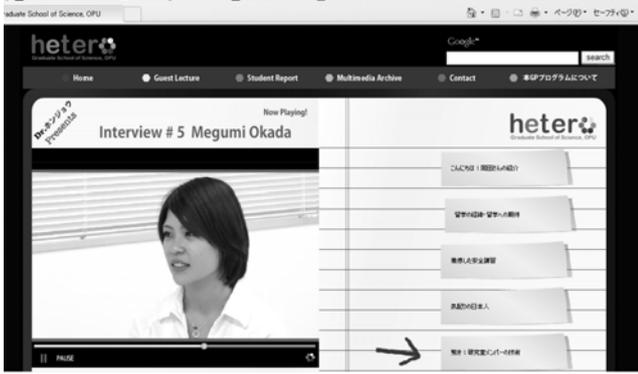


図9 海外研究留学戻ってきた院生のインタビュー



図10 ゲストプロフェッサーのインタビュー動画

海外派遣報告書

所属：理学系研究科 情報数理科学専攻 博士前期課程 2年 前野博史
担当教員：瀬田和久 准教授

平成22年12月20日

International Conference on Artificial Intelligence and Applications
Place: Congress Innsbruck, Innsbruck, Austria
Date: Feb. 15th- 17th, 2010
Oral Presentation Title: Development of Meta-Learning Support System Based on Model Based Approach

【発表内容】

本研究では、メタ学習を促すメタ認知的気付きのある教示情報システム上に実現した。この機能を実現するにあたり本研究はモデル指向アプローチを採用した。まず、茅島らが提案したメタ認知的計算モデルを拡張することでメタ学習モデルを構築することでメタ学習の働きを明確にし、これに基づいてメタ学習実用性の高さを検証、除去する情報システムの支援概念を、具体的なシステムに依存しない形で体系化した。このことで、人の頭の中で行われる様々な活動を捉える理論と支援機能の関係が明確になるため、同様の目的を共有するシステムの間接的な関係や経験を通じて設定が変わっても活かすことができるようになった。さらに、既存の支援システムと支援能力の違いを明らかにできることを示している。今回の報告では、メタ学習支援システムの設計モデルと人の頭の中で行われるメタ学習プロセスをモデル化したメタ学習モデルを構築することで、実現した支援機能が学習者の認知過程の何を支援しているのかを明らかにした。さらに、メタ学習を促すメタ認知的気付きのある教示をガイダンス提供機能として初めて組み入れた支援システムについて報告した。

【Report】

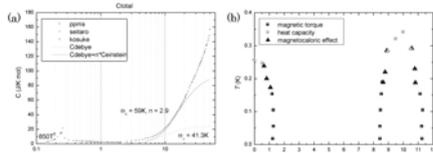
私は、2月15日～17日にインスブルックの Congress Innsbruck で開催された Artificial Intelligence and Applications に参加しました。2月16日に「Development of Meta-Learning Support System Based on Model Based Approach」という題目で、英語で20分間のプレゼンテーションを行いました(写真)。

チャエの方やフロアからの質問を受け、概ね回答できたのですが、オンタロジーの記述に関する質問には、言いにくいことが英語にできなくて歯がゆくて悔しい思いをしました。ただ、チャエの方には、発表終了時に褒めていただきましたし、セッション終了後も話しをしてくださったので、うれしく感じ今後の励みになりました。

このような経験を機会を与えていただいたことに感謝いたします。

図11 学会派遣報告書

ら転移を見積もり、温度による磁気秩序の相図を得ました。有機磁性体 TNN は、二つの反強磁性秩序を持つことが分かりました。また、高温側の相境界は左右非対称であることが示唆されました。今後は得られた比熱のデータからエントロピーの計算を行いデータの信頼性を高め、フラスレーション磁性体である有機磁性体 TNN の分子モデルを決定したいと考えています。



【感想】

私は大阪府立大学からの初めてのフロリダ大学への交換留学生でしたので情報が少なくフロリダ大学は日本人留学生が少なかったため、始めは困惑することが多くありました。また、交換留学なのでフロリダ大学の授業を受け、同時に研究するので慣れるまでは本当に忙しく感じました。

私は、以前留学していた先輩から一人暮らしは友達にいくと聞いていたため大学の留学生が暮らしやすいアメリカ人とルームシェアすることに挑戦しました。初めは、生活に慣れず右往左往しながらの生活でしたがルームメイトや周りの留学生の助けもありすぐ順応することが出来ました。寮生活では、色々な国の留学生と話をしたり遊んだり多くの異文化交流を経験することが出来ました。

アメリカの授業は、日本とは比べ物にならない程大変でした。大学院生は1学期に9単位取る必要があります。私が受講した固体物理学は週3回の講義に加え毎週のレポートとレポートに関する補講があり、1週間の講義で40ページは進みました。しかし、その講義の教授は

図12-2 研究留学報告書

研究留学報告書

所属：理学系研究科 物理科学専攻 博士前期課程 1年 高田晃右
担当教員：細越裕子教授

アメリカ・フロリダ大学への留学

Place: University of Florida / Department of Physics
Date: August. 17th, 2010 ~ December. 19th, 2010

【研究目的】

私は平成 22 年 8 月 17 日から 12 月 19 日の 4 ヶ月間、フロリダ大学に交換留学生として留学しました。研究は低温物性を研究テーマとしている Takano 教授のもとで有機磁性体の低温強磁場下での比熱測定を行い、分子内の相互作用の見積もりや磁気秩序について議論することを目的としました。量子揺らぎの研究において低温強磁場下での比熱測定は必要不可欠な測定手段の一つであり、量子基底状態や量子相転移などを進めることができるため、有機磁性体の研究に大きく貢献できると考えます。

【研究結果】

今回私は各頂点に S=1/2 を持つ三角格子反強磁性有機磁性体 TNN (図1) の比熱測定、磁気熱効果測定、磁気トルク測定を行いデータ解析をしました。測定は、アメリカ合衆国の National High Magnetic Field Laboratory (以下、NHMFL) で行われました。比熱測定は熱緩和法を用い、各温度での緩和時間の測定し、解析は 2000 以上ある生データ一つ一つのノイズを取り除き、平均化して、プログラムを使いフィッティングすることにより緩和時間を得て比熱を計算しました。その比熱データと以前 PPMS で測定した高温部のデータとを繋ぎ合わせ、格子比熱を引くことにより磁気比熱を見積もりました。格子比熱は、多くの物質はデバ依模型によるフィッティングにより見積もるのですが、今回測定した有機磁性体 TNN は結晶溶媒としてアセトニトリルを含みます。そのため、有機磁性体 TNN は軽元素から成りアセトニトリルも軽いためアインシュタイン模型とデバ依模型の両方を用いてフィッティングを行うことで適切なデバ依温度を見積もることに成功しました。また、二準位系のショットキー比熱から基底状態と励起状態のエネルギー差 Δ を見積もりました。この Δ は、以前行った SQUID 測定からのフィッティングによる見積もりと異なるため見直し必要性が示唆されました。次に、磁気熱効果と磁気トルク測定から得られたデータが

図12-1 研究留学報告書

とても親身になって生徒と接し、講義の時間が質問だけの内容になることは何回もありました。私も知らない箇所は講義後2時間程議論したこともありアメリカの大学の教育制度にととても感激しました。また、アメリカの学生の勉学に対する姿勢には驚かされました。寮にはラウンジがありそこで学生たちが夜は勉強するのですが、毎日深夜2時までは必ず勉強していました。

アメリカ人の合理的な考え方には感心させられました。必要なことを必要なだけやる姿勢には見習う必要があると思いました。例えば、平日は毎日朝早く起きて大学に行き深夜まで勉強し、金曜日の夜になるとホームパーティなどで朝まで遊んでいる姿はよく見ました。私は、ホームパーティには参加するのですがアメリカ人の体力に毎回圧倒させられていました。

今回の留学で初めは英語が全然話せることが出来なかったのですが最後には日常会話程度なら話せるようになったことや、海外での学生生活や約1ヶ月の研究施設の暮らしなどから、多くの自信と経験を得ることが出来ました。

最後に、大学院GP海外派遣事業によりこのような素晴らしい機会を与えて下さった諸先生方や本事業に携わる皆様方に厚く御礼申し上げます。

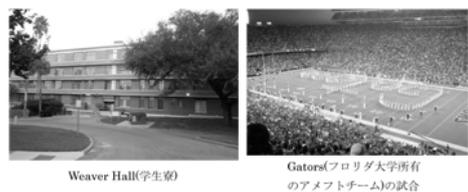


図12-3 研究留学報告書

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本プログラムによるゲストプロフェッサーの招聘、および大学院生の派遣留学などの交流を通して、本研究科の国際的な学術研究交流活動は飛躍的に成長した。実際に大学間学術交流を海外9大学と締結することに至ったが、これは学内でも傑出した成果となっている。特筆すべきは、学術交流協定が個々の研究室間の共同研究のレベルを超えて、提携大学との間の専攻あるいは研究科という組織レベルでの実質的な学術研究交流へと発展し、本研究科における国際的研究交流活動の大きな原動力となっていることである。

たとえば、テキサス大学オースチン校との学術交流協定においては、本プログラム開始以前に行われていた本研究科物理科学専攻の理論グループとテキサス大学オースチン校の複雑量子系研究所の理論グループとの共同研究を基盤として、本プログラムによる外国人教員を招聘し、物理科学専攻全体に対する講義とセミナーを通じ、多くの専攻教員がテキサス大学における研究活動について深く知り、実験グループからも外国人教員を招聘することになるなど、研究交流の幅が広がっていった。平成20年3月には本研究科物理科学専攻の教員5名がテキサス大学オースチン校を訪れ、複雑量子系研究所の研究者とともに共同のワークショップを行った。このような研究交流活動がテキサス大学で高く評価され、テキサス大学オースチン校自然科学部門研究教育理事を兼ねる複雑量子系研究所長のL. Reichl教授が大学間交流協定締結に向けて積極的に活動され、大学間レベルでの組織的な交流協定を結ぶことに発展した。これを機に、複雑量子系研究所のT. Petrosky博士は本プログラムのアドバイザーボードに就任された。更に、大学院生を3ヶ月派遣留学し、組織的な学術交流活動は新しい段階に進展しつつあると言える。実際、平成23年12月には、テキサス大学オースチン校から10名もの研究者を招聘し、本学においてテキサス大学と大阪府立大学の国際共同シンポジウム（第19回田村記念国際シンポジウム）を開催する予定である。

また、フランスのパリ第6大学（ピエール・マリー・キュリー大学）との学術交流に関しても、分子科学専攻の有機合成分野での共同研究を端緒として、本プログラムの進行とともに、さらに異なる分野間、研究科間の共同研究交流へと大きく発展しつつある。特に、大学院生の交換留学を行い、延べ7名もの院生ならびに研究者間の交流が行われた。これを通して新しい研究成果が生まれ、その結果、初めて両大学の共同学位（博士号）授与者が生まれるなど顕著な交流成果が着実に実ってきている。

このように本プログラムでは、当該分野の研究者だけの閉じられた空間における研究交流ではなく、1ヶ月の期間にわたり研究科全体に対して外国人招聘教授が行う講義や公開セミナーを通じ、多くの異なる分野の研究者や大学院生が、世界のトップクラスの研究者と頻繁に接し、多くの議論を行う貴重な機会が与えられる。すなわち、個々のレベルでの交流から複数の研究者のレベル、更に学科全体、研究科全体での交流レベルへと有機的につながり、組織的な国際学術交流が深く多様に発展している。また、本プログラムにおける学術交流の成果をもとに、更に、新しい国際学術交流研究拠点の形成を目指す試みが進展しており、わたしたちが本プログラムで目指した組織的な国際学術交流の発展の成果は着実に実りつつあると言える。



図13 産経新聞 夕刊 1面に掲載
2010年10月26日(火) 日刊24388号

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本学においては、学部生を含めて 21 世紀における研究者・高度専門職業人の養成を目指すことを中期計画で明らかにし、その教育目的を明確にしている。とりわけ重視しているのは国際化の時代を迎えてそれにふさわしい英語でのコミュニケーション能力、議論する能力、その基礎をなす日本語でのコミュニケーション能力の養成である。躍進著しいアジアやヨーロッパなど非英語圏の研究者との交流においては「わかりあえる英語」の鍛練が肝要である。本プログラムは理学系研究科において、さまざまなアイデアで「ヘテロな国際研究空間」を創出し、院生の意識の喚起と共に実践的なコミュニケーション能力の鍛練を行おうとする試みであったが、学内で高く評価され、特に本プログラムで大きな成果を上げた海外からのゲストプロフェッサー制度を全学規模で展開することが 1,750 万円の年間予算措置と共に理事会で決定された。また理学系研究科でも同ゲストプロフェッサー制度を継続するべく毎年 700 万円程度、研究科の自主的な取り組みとして継続することとなった。その実施機関として、大学では国際交流センターが理学系からのノウハウ移転と共に、主導的な役割を果たすこととなった。また理学系研究科教育運営委員会の下に、本プログラムを発展的に継続するための G P 運営委員会を設置し、FD 委員会と連携して継続事業の効果を評価しその改善と発展を追求する体制を構築した。なお、重点継続項目を以下にまとめた。

- ・ 大学院授業科目「サイエンスコミュニケーション I・II」、「研究企画ゼミナール I・II」の強化・発展
- ・ 理系英語教育専門教員の継続雇用
- ・ 当プログラムで開始した海外からのゲストプロフェッサー制度の全学的な運用と予算措置
- ・ 理学系研究科独自予算によるゲストプロフェッサー制度を全学措置と並行し存続
- ・ TOEIC 受験を全学規模で運用
- ・ 理学系における大学院生の国際学会参加、研究留学支援の継続
- ・ 海外からの研究留学生の受入支援制度の継続
- ・ 「利休サイエンスレクチャーシップ」を市民向け講演会への院生講師参加に統合

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>理学系大学院生を対象として、ゲストプロフェッサー招聘事業を中核に、英語とともに日本語をも含めたコミュニケーション能力の向上を目指した教育プログラムとして、英語でのディスカッション環境の醸成と学生の国際学会派遣や短期留学による教育研究環境のグローバル化が進められ、学生による国際学会での発表件数の増大など、大学院教育の国際化に関し、一定の成果が得られている。また、社会への情報提供に関連して、YouTubeを含む種々のデジタル機器の活用により、活動内容のきめ細かい情報発信が行われた。一方で、本教育プログラム遂行により、劣化していたコミュニケーションカがどのように補完され、それによりヘテロリレーションの構築がどこまでなされたか、エビデンスの更なる明確化が求められる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>大学院教育で共通に抱えるコミュニケーション能力の向上について、種々の丁寧な取組がなされており、とりわけ英語による能力向上がゲストプロフェッサー招聘事業を中核として、短期留学等の他の事業と効果的に組み合わせられて実施されており、大学院生の国際学会発表件数の増大等に具体的成果が現れている。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>プログラムの一つの目標であった一般市民とのコミュニケーション能力の育成については、取組内容とその成果の明確化が求められる。また、本教育プログラムの成果や改善点を理学系大学院生教育としての観点から、その特徴や普遍性等の検証を進めることにより、更なる波及効果が期待できる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 学際性を備えた実践的科学者・技術者の育成
 機関名 : 青山学院大学
 主たる研究科・専攻等 : 理工学研究科理工学専攻
 取組代表者名 : 林 光一
 キーワード : 科学リサーチ、科学教育プログラム、科学と社会・文化、産業・技術教育、e-ラーニング

I. 研究科・専攻の概要・目的

青山学院大学大学院学則において、本研究科の教育研究上の目的を以下のように定めている。

「人類世界の存続と、更なる発展を可能とするために、豊かな自然環境の保全と平和で活力ある社会環境の創生が求められている。これらの理想を実現するためには理学と工学に基礎を置いた“科学・技術”の革新と展開が不可欠である。このような社会的要請に応えうる人材は、関連する専門分野における確たる基礎力の上に築かれた深い洞察力と高い実行力を有するだけでなく、その周辺の学問分野も含めて広く人類社会を俯瞰する視野と自然環境に対する謙虚な姿勢を堅持している必要がある。

理工学研究科では、キリスト教の精神に基づいた本学の行う教育基盤に立って人格を陶冶し、専門の学術の教授・訓練を通して精深な学識と研究能力を養うとともに、堅実な社会人として国際的にリーダーシップを発揮し、『地の塩、世の光』として文化の発展・創生に寄与し得る人物の養成を目的とする。博士前期課程では、学部教育における人間形成のための幅広い教養並びに専門的教養基盤に立って、専攻分野における基礎力・応用力の充実はもちろんのこと、研究分野に関わる精深な学識と研究への真摯な姿勢と能力を養う。博士後期課程では、前期課程での教育成果の上に、独創的研究を通して従来の学術水準に新しい知見を加え、文化の発展・創生に寄与するとともに、専門分野におけるこれからの研究を先導し得る能力を養う。そして、自ら科学・技術の最先端を切り開いてゆくことのできる研究者の養成を目指している。

大学院設置基準に基づき、これからの科学技術の発展のため、各分野における深い専門知識と関連する分野の基礎的素養を併せ持ち、幅広い視野に立って研究を遂行し、応用力を発揮できる人材を育成することを目的に、平成16年度から1専攻8専修コースの構成で教育を行っている。特徴は、
 ①大学における卒業学科に関わらず、他分野の教員のアドバイスを受けながら進学コースを広い範囲から選ぶことができる

②理工学専攻の共通科目とコース専門科目及び他コース専門科目をバランスよく履修できる

③専門分野の壁を越えた指導教員の協力体制のもとで最先端の境界領域研究を遂行できる

④学際領域や新しい学問領域を研究対象にすることができる

である。また、教育プログラムとして専門フロンティアプログラムと複合フロンティアプログラムの2種類を設けており、前者のプログラムは高度な研究と応用を担う人材の育成を目的とし、後者のプログラムは科学技術を広い視野に立って正しく評価し、社会に発信できる人材の育成を目的としており、文系学部からの進学者の受け入れも想定している。

博士前期課程

2年以上在学し、正規の研究を行い、所定の32単位以上を修得し、かつ学位論文を提出して、複数の教員による審査に合格し外国語認定を受けた者に修士（理学または工学）を授与するとしている。

〔専攻共通科目群〕「科学・技術と社会」「科学技術倫理」「福祉工学」「環境科学」「リスクベース安全工学」「知的財産」等は、社会及び環境に対する広い視野を持って社会的責任を担うために、必要な判断力を培い、優れた人格形成を目的として配置している。

〔専攻必修科目群〕実践的英語教育科目「科学技術英語Ⅰ、Ⅱ」と「理工学特別実験・演習」がある。「理工学特別実験・演習」では指導教員のもと、最先端測定装置の取り扱いから、最新のIT技術などの専門技術を習得しつつ、高度な研究・実験能力を向上し、修士論文を完成させる。

〔専攻選択科目群〕各教員の専門分野の講義である「特論」での専門の知識を身につける。学生はコ

ースを問わず自ら特論を選択し受講して修了要件単位とすることができる。また、企業や他大学から招聘している兼任教員による講義もあり、実務への専門応用能力育成も図っている。「特別輪講」では指導教員のもと最新の論文を読み、内容について研究室全体で議論を行うことで、先端の研究・技術の動向を把握し、自ら研究課題を設定するための問題発見・解決能力を育成している。

〔複合フロンティア科目群〕「複合フロンティア特別演習」以外の「ハイテクビジネス特論」等講義科目は、複合フロンティアプログラム学生のみならず履修できる。理工系と社会科学系科目の境界領域について学外から兼任教員を招き、最新の社会動向を学生に学ばせる機会を提供している。

博士後期課程

3年以上在学し、正規の研究を行い、かつ学位論文を提出し、その審査及び最終試験と外国語認定試験に合格した者に理工学専攻の博士（理学または工学）を授与する。博士学位授与のプロセスは、共通項目と各コース独自の基準を合わせ、詳細を文書にして公表している。博士後期課程においては、指導教員の指導のもと研究を遂行し、研究成果の発表を通して自ら科学・技術の最先端を切り開く研究者としての素養を修得させる。学生は学内に限らず、公的研究機関や海外も含めた企業・民間研究所との共同研究に積極的に関り、先方に赴いて実験・研究を行う。さらに、学内または共同研究先にて結果報告会やセミナーの開催なども行う。

博士前期課程、博士後期課程双方に共通の制度として連携大学院方式を採用しており、この制度は大学院の研究領域拡大はもとより新たな学問領域の確立を図り、大学院教育を多様化することを目的としたものであり、学生は、本学大学院に在籍し、課程修了に必要な単位は本学で修得する。受入先は、現在、独立行政法人 宇宙航空研究開発機構、独立行政法人 産業技術総合研究所である。

本研究科の平成 22 年 5 月 1 日現在の学生数は、博士前期課程（入学定員 160 名）1 年 184 名、2 年 160 名、博士後期課程（入学定員 20 名）1 年 6 名、2 年 8 名、3 年 9 名であり、教員数は教授 42 名、准教授 24 名である。

II. 教育プログラムの目的・特色

本研究科の教育・研究上の目的に定めた人物を養成するために、専門フロンティアプログラムを主縦系とした各コースと、本プログラムで重点を置く、「実践応用力強化プログラム」（高度な学術研究を自立的に計画・遂行する能力、学術研究を実務に応用する能力の育成）と「国際性教育プログラム」（英語によるプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力、広い視野や高い倫理観に基づく判断力と専門応用能力）を横系とし、既存の複合フロンティアプログラムを含めた研究科全体を支援する「大学院アクティブポータルサイト」の開発を図る。それらが博士前期課程、博士後期課程の適切な時期に機能する教育体制を確立する。

(1) 実践応用力強化プログラムの整備

実践応用力強化プログラムは、4つの項目から成る。

①自立的研究遂行能力を養うため「学生主導型プロジェクト」の企画を公募し、自主的な研究活動を奨励、さらに「学生主催講演会・セミナー」を公募し、運営一式を学生が自主的に遂行する取り組みを行う。通してマネジメントの能力を高めるために「問題解決演習」、「研究開発特論」、「情報発信スキル特論」を準備すると共に、既設の専攻選択必修科目「知的財産」などとの連携を図る。

②分析機器測定方法マスタープログラムとして、機器分析センター設置の機器を中心とした高度な分析・評価技術を習得するために、大学院生を中心にした講習会を実施する。高度な分析手法を身につけた学生については、

③実践応用力トレーニングプログラム Iにおいて、外部機関（企業、連携大学院など）との共同研究に分析・評価のスタッフ（RAに採用）として参加し、実践経験を積む。

④実践応用力トレーニングプログラム IIにおいて、複数の教員の指導の下での共同研究推進に関する実務を通して、実践応用力を養う。

②において機器分析手法をマスターし、学部生もしくは博士前期課程学生に指導できる学生を TA として採用する。③および④のプログラムにおいては、優秀な成果を期待できる学生は RA として採用し、経済的支援を行う。

(2) 国際性教育プログラムの整備（本研究科学生に特化した英語教材の開発と海外派遣）

実践的英語プレゼンテーション教育科目である博士前期課程の「科学技術英語Ⅰ」と連携して、授業支援システム開発で実績豊富な部署と共に、博士前期課程・後期課程にて、特に、国際学会での英語プレゼンテーション能力向上と英語論文作成指導に特化した、**e-Learning 英語教材**を開発する。その語学力を活かして国際的視野を身に付けるために既に実施実績のある本研究科のマネジメントテクノロジー・コースに倣い、海外大学院と協定締結を行い、**コース別短期海外留学**を継続実施していくための組織体制を作る。優秀な学生を選抜して海外大学院へ派遣し、その研究現場で学ぶことで、国際的視野を育て、帰国直後に報告会を主催させて他学生に波及的な刺激を与える。

(3) e-Learning サイトと「大学院アクティブポータルサイト」による遠隔教育とコミュニケーションツールの構築

理工学専門教育の e-Learning コンテンツ収録と管理を行い、学内外の本研究科に関連する学術情報を蓄積するための分散型サーバ群およびポータルサイトを設置する。本サイトは、各コースで分散管理する LMS (Learning Management System) クラスタおよび、Web Service を標準アクセス手段とするデータベースを基盤として、FDや自己点検・評価に活用するための**学術情報アーカイブ**、進路を含むキャリアパス支援のため**学外の企業や卒業生、国内外の共同研究先大学院を結ぶコミュニケーションネットワーク**、そして実践応用力強化プログラムにて学外との交流に活用する**バーチャルリエゾンオフィス**を含む。「**情報発信スキル特論**」を設置し、学生が本サイトを活用して自身で研究活動や分析結果の情報発信できる能力を高める。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

1. 平成 20 年度

(1) 実践応用力強化プログラムの整備：①問題解決力トレーニングプログラムのための基本となる研究開発特論用教材を開発する。また、②分析機器測定方法マスタープログラムの実施に必要な人員（派遣技術員）の確保と、機器分析センター運営委員会による具体的なプロジェクト（受託研究、技術指導）の選定を行う。選抜された学生への本プログラムの実施を開始する。③企画から実施にいたるまで学生主導による講演会・セミナーの実施を開始する。

(2) 国際性教育プログラムの整備：①本学の特徴である充実した英語教育体制を活かし、小人数クラスで実施可能な、かつ、学生それぞれの能力に応じた e-Learning 英語教材を開発する。また、②理工学研究科の教員と英語教員との連携を強化し、国際学会での英語プレゼンテーション能力向上と英語論文作成指導に特化した実践的な英語能力を身に付けるための教材を充実する。③短期交換留学プログラムの協定締結候補として海外の大学を視察・交渉しプログラムの整備をする。

(3) e-Learning サイトと「大学院アクティブポータルサイト」の構築：一部コースにおいて既に試行運用中の分散型 LMS サーバを、全コース向けに受講院生の認証サービスを加えてコース間透過型のサーバ群として構築する。各サーバ構築の一部および教育用コンテンツ作成は、「情報発信スキル特論」に相当する既存の科目を受講した大学院生が担当し、情報発信技術の基礎を、体験的に学習する。

2. 平成 21 年度

(1) 実践応用力強化プログラムの整備：①問題解決力トレーニングプログラムとしては既設の「知的資産」をリンクさせた大学院バージョンの問題解決演習の立ち上げ準備を行う。また、「情報発信スキル特論」に相当する既存の科目を整理し、教材作成を行う。②実践応用力トレーニングプログラムⅠおよび実践応用力トレーニングプログラムⅡのための新規プロジェクト（外部との受託研究、技術指導）を拡充し、対応する学生数を増やす。③前年度に引き続き学生主導による講演会を実施する。

(2) 国際性教育プログラムの整備：e-Learning 英語教材を使用しての教育を開始し、ユーザー評価によるバージョンアップの情報を集める。さらに教材を発展させて科学技術英語Ⅱ（高度英語プレゼンテーション能力養成）教材の開発を行う。短期留学プログラムを実施し、初年度に視察・交渉した大

学と協定を締結する。

(3) e-Learning サイトと「大学院アクティブポータルサイト」の構築：学内に分散する学術情報データベースの設計と入出力システムを実装する。本データベースは、学内の研究論文（修士/博士論文、発表論文）や、特許、作品などを含み、提供されるアクセス手段により、必要に応じて各種 Web ページから参照することができる。データベースへの入力および標準出力は、個人で扱うことのできる簡便な手順を準備する。

3. 平成 22 年度

(1) 実践応用力強化プログラムの整備：問題解決演習の立ち上げ準備を継続し、新設科目を実験的に運用し、総括を行う共に、当該プログラム全体にわたる自己評価を行って、制度として改善すべき点を纏め、次年度以降の計画案を策定する。

(2) 国際性教育プログラムの整備：e-Learning 英語教材のバージョンアップと利用、および科学技術英語Ⅱの教材の実験的利用によって総括を行い、今後の他研究科への波及について学内での体制を整える。また、拡大した短期交換留学プログラムを実施し、実績を広報で活用してより多くの学生参加を促すことと、さらなる協定締結に向けた海外の大学院の調査・交渉を継続する。

(3) e-Learning サイトと「大学院アクティブポータルサイト」の構築：バーチャルオフィスの実装および総合運用実験を行う。バーチャルオフィスには、適切な認証制限を設け、企業や個人の情報セキュリティに配慮し、学内学術情報データベースへのアクセスも可能とする。総合運用実験では、卒業生との連携や、限定的就職用情報なども対象とする。

海外の大学・研究所を含む国際的な外部評価委員会を組織し、大学院教育改革に関する国際シンポジウムを開催するとともに、本プログラムに関する国際的な視野をもった点検・評価を行う。

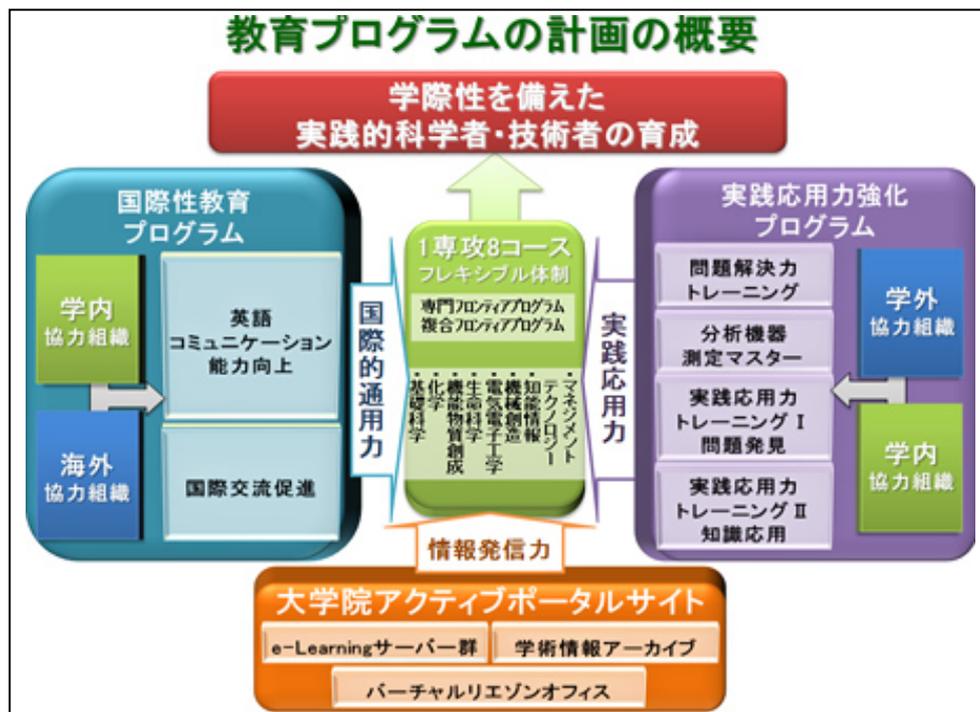


図1 教育プログラムの計画の概要

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

日本の大学院教育においては、その実質化が求められているが、従来本学の理工学研究科においても、その教育の中心は高度な研究の体験を通して高い専門性と研究開発能力をつけさせることに

置かれており、その教育を担う場として「研究室内教育」が大きな役割を果たしていた。しかし、グローバル化の時代に適合できるような人材、すなわち広い視野をもち、研究・開発に対する実践力を持ち、その力を国際の場で発揮できるような人材の育成は、研究室内だけではなしえないという課題があった。

その課題解決のために、実践力を身につけさせるための①実践応用力強化プログラムを、国際社会の中で自らの考えを説明し、相互の理解が得られるようなコミュニケーション能力を涵養するための②国際性教育プログラムを、そしてこのプログラムを円滑に実施するための環境を作るための③大学院アクティブポータルサイトの開発を行ってきた。

①実践応用力強化プログラムでは、「実践応用力強化プログラム・インターンシップ」「学生主導による講演会・研究プロジェクト」「分析機器マスタープログラム」「実践応用力強化プログラムにおける新設科目」の4プログラムが実施され、学生は他コースの学生と協同で研究やプログラムの企画・運営などに取り組んだ。また、企業等他機関でのインターンシップ制度の導入や問題解決演習・研究開発特論など新たな科目が新設され、組織的経常的な教育体制が構築された。

②国際性教育プログラムでは、e-ラーニング教材の開発を行いオーダーメイド的な語学教育体系を構築し、合わせて学生の短期海外研修（海外インターンシップ等）による国際交流制度を立ち上げ充実させて、実践的英語力強化の教育をおこなってきた。そして、それらを支えるべく、③大学院アクティブポータルサイトの開発が重要な役割を果たした。

上述の計画は概ね計画通り実施され、その結果、本取組で実現された新設科目の設置、国外交流の展開、そして学生主導による教育参画は、学内の制度として確立でき、これらは大学院教育の実質化を進めるにおいて大変有意義なものであると確認でき、その具体的内容は、後述の「2. 教育プログラムの成果について」に記すとおりである。

●学生主導による講演会：
国立成功大学（台湾）Yu-Lung Lo 教授



●問題解決演習

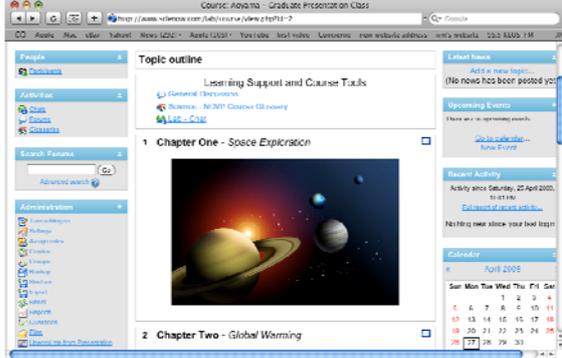
問題解決演習 現実問題の解決

日	9:00	9:30	10:00	10:30
第1日目 9:00	開会式 10:00	第1セッション 10:30	第2セッション 11:00	第3セッション 11:30
第2日目 10:00	第4セッション 10:30	第5セッション 11:00	第6セッション 11:30	第7セッション 12:00
第3日目 12:00	第8セッション 12:30	第9セッション 1:00	第10セッション 1:30	第11セッション 2:00
第4日目 12:30	第12セッション 1:00	第13セッション 1:30	第14セッション 2:00	第15セッション 2:30
第5日目 12:30	第16セッション 1:00	第17セッション 1:30	第18セッション 2:00	第19セッション 2:30
第6日目 9:00	第20セッション 9:30	第21セッション 10:00	第22セッション 10:30	第23セッション 11:00
第7日目 9:00	第24セッション 9:30	第25セッション 10:00	第26セッション 10:30	第27セッション 11:00



問題解決の事例講義
リレーの事例を交えたケーススタディ

●国際性教育プログラム
科学技術英語Ⅱのために導入の e-learning



●研究開発特論
(Report #1) Special R&D Courses
Learn about front-line R&D at leading companies (planning→R&D)



Classroom lectures and exercises
(instructed by the head of the Development Division at Sumitomo 3M)



Site #1: R&D Customer Technical Center
Technical platforms



Site #2: Automotive parts



Site #3: Medical equipment

R&D worksite tours (Sumitomo 3M)

図2 教育プログラムの展開

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本事業は、本学理工学研究科による「学際性を備えた実践的科学者・技術者の育成」の実現のために、①「実践応用力強化プログラム」（高度な学術研究を自立的に計画・遂行する能力、学術研究を実務に応用する能力の育成）、②「国際性教育プログラム」（英語によるプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力、広い視野や高い倫理観に基づく判断力と専門応用能力の育成）、③「大学院アクティブポータルサイト」（既存の複合フロンティアプログラムを含めた研究科全体を支援）の開発を図ることを掲げている。

平成20年度はこれら①～③の基盤整備・基盤構築に重点を置き、実施可能なものから教育改革への展開を行ってきた。

①「実践応用力強化プログラム」については、初年度の教育改革第1段階としての、新設科目の立ち上げ準備などのカリキュラム整備や科目担当者の人的手配、優秀な技術教育職員の雇用、国内外の大学、研究機関、企業との教育連携やインターンシップ実施環境の整備、実践応用力強化のためのセミナーやフォーラムを開催し、学内における本プログラムの教育内容の整備と学外への連携確立に、大きな一歩を踏み出した。また、②「国際性教育プログラム」については、コミュニケーション能力を高めるための科目である「科学技術英語Ⅰ」および「科学技術英語Ⅱ」のe-Learningコンテンツの整備、国際交流のための海外の大学との交換留学の環境整備を行ない、国際パートナーシップ体制の土台が確立できた。さらに③「大学院アクティブポータルサイト」については、情報発信力を強化するための大学院アクティブポータルサイト構築を開始し、順調な運用が確認できた。

これらのことから、今後の教育改革に向けた継続的なシステム構築の第1歩を順調に踏み出したと言える。これを継続するために上記のそれぞれのプログラムにおいて教員および学生間での積極的な活動、特に、RA制度の整備に伴う学生主導型研究プロジェクトの立ち上げ、学生主導の講演会の開催など大学院生の自発的な活動を促す動機付けを行い、大学院生が自主的に勉学する意欲向上を図ることができた。上記の各プログラムの整備と実施により、大学院生の実践応用力、国際的に通用する力、情報発信力を培う教育体制作りとその具体的な実施の第1歩を踏み出した。特に、「情報発信スキル特論」「問題解決演習」「研究開発特論」「インターンシップ」「海外インターンシップ」の科目新設は、その内容から特定のコースの専門に偏らない学際性と、企業の視点をカリキュラムに直接的に組み込んだ実践応用力の涵養という2つにつながる成果でもある。

これらのことによって、学際性を備えた実践的科学者・技術者を育成するための教育改革の第1段階である本年度の当初目的は、予想以上のレベルまで達成できた。

平成21年度は以下①～③の実践・実施を進めた。

①「実践応用力強化プログラム」については、新設科目の開講、技術教育職員とRAによる活動、国内外の大学、研究機関、企業との教育連携やインターンシップ実施、実践応用力強化セミナーやフォーラムの開催など、教育改革の実行を開始して成果を上げることができた。

②「国際性教育プログラム」については、「科学技術英語Ⅰ」および「科学技術英語Ⅱ」のe-Learningコンテンツの活用、新規開設した「海外インターンシップ」による学生の海外派遣の実施と、大きな成果として派遣学生経費支援制度の確立と規則整備を行なった。殆どの調査交渉出張した大学と大学間協定の締結に向けて調整を進めている（うち、台湾：清華大学、スペイン：バレンシア工科大学はすでに協定締結した）。

③「大学院アクティブポータルサイト」については、学術情報アーカイブの運用開始、バーチャルリエゾンオフィスのSNSとWikiの仕様設定を行い、基本設計が完了した。

上記のそれぞれのプログラムにおける取り組み実施担当者全員の積極的な活動により、大学院生の自発的な活動を促す動機付けの部分で、大学院生が自主的に勉学する意欲向上を促す教員側の意識改革ができた。カリキュラム上では、「情報発信スキル特論」「問題解決演習」「インターンシップ」

「海外インターンシップ」の開設により、取り組みの継続性が担保され、学際性と、実践応用力の涵養という2つにつながる成果となった。

国際シンポジウムは、本取組を参加者等一般に周知広報するだけでなく、海外での教育改革取組事例を知り、客観的に本学プログラムを考えることができる絶好の機会となった。学内評価、外部評価により、取組内容の方向性や改善に関する助言を受けることができ、最終年度に行うべきことと支援期間後に向けての活動計画準備ができた。初年度の成果を着実に生かして教育改革を遂行したことから、平成21年度の計画は達成できたと言える。

最終年となる平成22年度は、前年の修正を行い、外部評価を意識して、引き続き①～③の実践・実施を進めた。

①「実践応用力強化プログラム」については、本事業による開講科目の継続実施および新規開講、技術教育職員とRAによる活動、海外の大学、研究機関、企業との教育連携やインターンシップ実施、実践応用力強化セミナーやフォーラムの開催など、前年度の反省を活かした改善も行い、継続実行を進め、成果を上げることができた。

②「国際性教育プログラム」については、前年度に引き続き「科学技術英語Ⅰ」および「科学技術英語Ⅱ」のe-Learningコンテンツを積極的に活用するとともに語彙テストによる効果測定を実施した。「海外インターンシップ」による学生の海外派遣の継続実施を行い、「科学技術英語Ⅰ（海外研修）」を充実したプログラムで実施できたことで、海外研修制度を学生にも教員にもその重要性の理解を促進して、研究科のカリキュラムとして定着させることができた。

申請予算からの削減幅が大きかったこともあり、調査交渉出張した大学は前年に比べて少なかったが、タイの最高学府であるチュラロンコン大学や、世界大学ランキング250位以内のQueensland University of technologyと大学間協定の締結の最終段階にあることは大変大きな成果である。

③「大学院アクティブポータルサイト」については、稼働開始から2年半の運用実績において、他大学院では見られない特徴ある開発をすることができた。

1. 講演・発表の動画アーカイブ：学外講師による特別講演を録画記録して、LMS上の講演動画アーカイブに残すための最適なサーバ環境を整えることができた。
2. 分析機器マスタープログラムと連携するマルチメディアコンテンツ：使用にあたり高度な技能を要する測定機器を操作するためのパワーポイントスライドと動画・音声を組み合わせたe-LearningコンテンツをRA学生の手で完成させ、講習会での活用、それによる基礎実習の効率化と、マンパワー不足を補うことができた。
3. 情報発信の技術と実戦的経験を得るためのコンテンツ：本事業による開設科目「情報発信スキル特論」にて、サーバ構築やアプリケーションのインストール方法をはじめとして、コンテンツ開発やプレゼンテーションまでの統合的な情報発信能力を養成できた。
4. 大学内コミュニケーション手段としてのSNS：本事業前まで研究科内では、LAN上でのe-mailと印刷媒体にて情報の伝達が主に行われていたが、SNSを整備できたことは、教員と学生、大学内外、国内外における新たな双方向コミュニケーションへの布石となった。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

①実践応用力強化プログラム

インターンシップ・連携大学院について

1. 6～7人程度のインターンシップを行っているが、協力企業を増やし、できるだけ多くのインターンシップ派遣を実現する。
2. 事前・事後の学習をしっかりとさせ、学習内容を公表する仕組みを確立する。
3. 博士後期課程学生のための長期のインターンシップについて、2009年度1名、2010年度1名派

遣実績ができたが継続してゆくとともに、拡大してゆく。

4. インターンシップで得た経験と知識を他の多くの学生と共有するため、これまでのインターンシップについては、ニューズレターへ掲載するとともに、各自学生の報告を実施した。
5. 国際インターンシップ実施に向けて現時点では、成果が出ていない。最終報告書作成までに、協力企業を見つけるか、現状報告・将来計画を示す。
6. インターンシップの内容（プログラム）は、企業の研究プロジェクト等とリンクしている例が見て取れる。協力企業の動向を確認する。
7. ダブルディグリープログラムについては、学内で制度が未整備のため、本取り組み支援期間内での実施は困難である。学内のグローバル推進委員会、国際交流センターと一緒に議論し、その可能性を探る。

②分析機器測定マスタープログラム

1. 今回の取り組みにて得られた成果（派遣型技術教育職員からの教育指導、e-Learning コンテンツ等）を学生に十分分配するため、今年度の分析機器講習会において、e-learning コンテンツの閲覧を推奨している。少なくとも、各測定装置の講習会を受講したものは、分析機器 e-learning を見ており、講習会の受講生だけではなく、講義などでの活用も含めて、幅広い分野の院生に、e-learning を使用してもらうよう周知を進める。
2. 学生の Communication 能力強化のため、本プログラム RA は分析装置講習会のサポートだけではなく、各種分析機器の使用方法を個別の測定においてもサポートしている。予備知識を持たない学生に説明することにより、高度な専門知識を伝えるコミュニケーション能力向上を図っている。トレーニングを受けて行った分析機器による研究成果を、どの程度国内外の学会で発表したのか、論文発表したのか、定量的なデータを集める仕組みを構築する。
3. 学生評価の明確化のため、機器分析センター専任職員が、講習会受講や指導実績により、各装置の習熟度に関して評価をし、A 級ライセンス、B 級ライセンスを付与している。
4. ニューズレター別冊号にて、e-learning コンテンツの紹介だけではなく、関連した学生達に分析センター講習会や e-learning が学会発表や論文執筆にどれだけ役に立ってきたのかクリアにし、簡潔にまとめた。

③学生主導型プログラム

1. 現在の本研究科のカリキュラムでは、産業界の講師を積極的に任用して社会との接点を広げている。
2. 現実のニーズに合ったテーマを探すことについて提案いただいていたが、できる限り学生が自身の意思に基づいて（主体的に）テーマを決めて申請することに重点を置いた。
3. 各 RA 採用者の成果報告書をまとめ、ニューズレター別冊として発刊した。
4. 学生主導講演会の開催頻度の増加については、学生の申請にもよるため、制度の周知を進めて推奨はしたが、必ずしも成果が出たとは言えない。本当の意味での学生主催の講演会の開催が目標であり、学生の自発的提案かどうかを重要視してゆくため、申請学生などとのコミュニケーションをとるようにする。
5. 学生主催講演会について、教員が学生の希望する講師を紹介する場合は多いのは事実であり、教員の役割を明確に規定するべきであった。
6. 学生主催講演会、学生主導型研究プロジェクトにかかわる学生に対する評価は、成績には表れない。しかし、活動を推奨するために、講演会主催や RA 職務としての実績を、賞を授与するなど検討できたと考える。

④問題解決力トレーニングプログラム

問題解決演習について

1. インターンシップや連携大学院との連携について、現在連携は特にないが、受講生の中に本取り組みで RA 採用されている学生が数名おり、彼ら自身の研究プロジェクトの問題解決に効果

をあげている。インターンシップや連携大学院に参加した学生が受講することは歓迎し、関連したテーマを設定しやすくなるように指導する。この授業を定着させ、個別テーマとしてインターンシップなどのテーマを取り扱えるようにする。

2. 発表データなどのデジタルデータの収集は行っているが、現状ではアクティブポータルサイトの活用は特に行っていない。理由としては、授業資料がライセンスや実際の調査データなどがあり、そのままポータルサイトに掲示しにくいためである。また、授業資料について公開できる資料、特にこれから受講する学生に提供する資料を明確にし、さらに、公開できない資料と、学生向けに公開する資料を層別してポータルサイトにアップしていく。科目担当の非常勤講師と学生とのコミュニケーションの場として、ポータルサイトの活用方法を検討している。
3. 問題解決演習ではケーススタディによる演習と、具体的な現実問題をテーマにした演習の2種類の演習を実施しているため、具体的なアクションを行えて効果が実感できるテーマを設定したい。ただし、テーマを決めること自体問題解決演習の重要な要因なので、授業を通して設定できるようにしたい。そのための日程や時間の確保を工夫していく。
4. ケーススタディの必要性は講義で使用しているため十分認識している。長期の目標としてはKT社の提供するケーススタディだけでなく、青学の学生に特化したケーススタディを開発することが望ましい。現在のケーススタディの限界や問題点を調査し、青学独自のケーススタディの開発を行いたい。
5. 授業自体は期間も決まっているため Open Ended にはなじまないが、現実問題をテーマとした授業を行っている。テーマ設定時に過去のテーマを簡単に説明し、複数年の継続テーマも設定しやすくした。来年の授業に向けて取り組む問題を整理し、継続テーマも設定しやすい環境を作ること、個別テーマが設定できるような授業環境の整備・検討をする。

⑤「研究開発特論」の総括

1. 2010年度前期開講の実施結果

総評：初年度としては、期待通りの成果を得ることができた。

(反省点) 8コース中6コースの受講生が参加したが、2コースは不参加(理由: コース内へのプロモーション不足か本取り組みの理解不足か?)

(評価) 1) 企画: Excellent 2) シラバス: Excellent 3) カリキュラム: Excellent 4) 講師と講義: Excellent 5) テキスト: Excellent 6) R&D 現場見学及びグループ発表(スリーエム、富士ゼロックス): Excellent 7) 事業化構想(グループ研究・構想まとめ・発表): Excellent 8) 講師陣総評: Very Good

- ・各グループが創出した事業化構想を、企業や大学におけるその道のプロの方々の前で発表し意見を頂けたのは、学生達にとって非常に良い経験であった。

- ・各講師陣より、講義・見学を通して様々な視点から事業化構想のプロセスを学んだことにより、学生の意識向上を図ることに繋がり、当日は質の高い発表を行うことができた。

- ・新事業の実現性(コスト・リスク)について弱い部分が見受けられたが、講評や他班の発表を聞く中で今後活かすためにはどうすべきかを学生に考えさせることができた。

9) 学生の受講満足度(理解度評価): Excellent

- ・受講生(A君): スキル思考から未来志向へ!
- ・受講生(B君): チームワークの大切さ!

2. 今後の対応(2011年度)

- ・講座の継続: 企画・運営の面で問題が無いので、現状の講座内容を継続する。

※全コースの参加が無い場合は、マネジメントテクノロジーコース主催に切替えることを検討する。

- ・努力目標: ①受講生: 本年度は23名、次年度はMAX30名程度(R&D現場の見学の制約)
- ②受講生: 全コースからの受講いただく(コース教員への周知徹底を図る)

③受講生：一部の学生の遅刻、欠席が散見されたので、受講前に指導する。

・留意点・改善点：①TAの負担：2010年3名、2011年2名

②講師・TAのテキスト代金の負担先について明確にする。

③専用テキストの単行本化へ（2013年）

⑥国際性教育プログラム

1. 参加学生については、報告書の提出（教員のコメントがつく）により、成績付与をしている。参加学生の成果はニューズレターに掲載し他大学院、企業へ配付している（ウェブサイトへも掲載）。
2. 明確な数値目標として、海外インターンシップ・海外研修参加学生を20名以上（2009年度実績2倍以上）にするとしていたが、2010年度は無事にクリアし、新規協力校での実施（無事故）および現時点で報告会も完了している。2011年度計画を実施準備を進める。
3. 量的拡大のため学内にて、文部科学省の支援期間後のための取組継続予算を申請し、十分とは言えないが、予算を確保した。
4. TOEFL、TOEICの点数の公開：学部生は全学でTOEIC受験を義務付けているが、研究科では受験を義務付けているところはまだなく、さらに、全員を受験させるための予算が無い。予算を捻出して、入学した研究科生の全員が4月初頭にTOEIC受験（ポストテスト（考課測定のため）を2年次の9月に実施する。）することを制度化していく。
5. 博士前期課程で英語授業を基本とすることは難しいが、英語での講義実施が可能な教員をリストアップした。少なくとも留学生が1名でも受講している際は、英語で講義を実施するというルールを定めるよう準備している（教員により、留学生の受講にかかわらずできるだけ英語で講義を実施する）。科学技術英語Ⅱで実施しているラボツアーの拡大と、英語ポスターセッションの拡大を図ることが直近の課題である。科学技術英語Ⅱにおける改善取り組み（量的なことと、履修促進、ラボツアー、ポスターセッションの拡大）を報告する。
6. カリキュラム上では、すべてが半期科目であり、長期留学は可能であるが、研究指導教員が学生を海外へ送り出すことのメリット（学生自身のメリット）を充分認識し、後押しする意識が低い。現実的には博士前期課程9月からの1年留学は可能でも就職活動などがあり、希望者はまずいない。博士後期課程での可能性を探る。短期交換留学での受け入れ学生の増加を図り、研究科内を国際化する。教員の意識改革（学生が学生自身のために海外で経験を積みたいという学生を支持、応援する）が必要で、ルールとしての共通認識（学生の将来を考えた教育的な配慮）を作成するよう、研究科へ促してゆく。また、学生の留学に対する意識が低いので、まずは語学留学、研究留学についての広報・周知を行う。
7. 報告書の提出及び、所属研究室やガイダンスでの発表で他学生や下級生への波及を図るため、短期研修のフォローアップを行いたい。海外インターンシップ・海外研修の研究科全体、学部生における認知度はまだ高いとは言えない。研修に参加した学生が、語学能力を低下させることのないよう、語学クラスの履修やチャットルームの利用、さらなる海外研修の紹介を行う。入学オリエンテーションにおいて、海外インターンシップ・海外研修の説明を、実際に参加した学生に行わせたり、学生たちの間で留学の効果を認識させる。研修後の学生向けの学内教育施設・活動案内を作成する。研修の報告書を学内のサイトに載せ、学生の留学意識を高める。研修の受け入れ協定校を増やす。参加学生へ配付・周知する。2011年度実施の海外インターンシップ・海外研修を確定する。

⑦大学院アクティブポータルサイト

1. セキュリティー対策について、SSO（シングル・サイン・オン）による管理が、現状の教員・学生については十分に機能している。他学では登録制などを採用することが多いが、セキュリティー上は問題が残り、本学の体制は優れているといえる。今後の課題は、学外者のアカウント管理体制構築である。また、教員対象の、著作権に関する講習会を実施。

2. 受信者の意見・反応の吸い上げについて、従来は、LMS 内の BBS やフォーラムで意見を交換していたが、Wiki、mahara (SNS) が整備され、外部意見も含めて汲み取れるようになった。学生へのフィードバックをオンラインで行うことや、学生側からの情報発信が全科目において可能な環境が整った。さらに SNS のメンバーを拡充し、パブリックコメントを吸い上げる機能を設ける。

LMS などのサーバシステムは既に一般化しており、OS や DBMS のような扱いを受けている。院生はこの基盤の上に特徴あるアプリを限られた時間の中で開発する。学生主導型研究プロジェクト RA の一環で開発されたアプリもある。また、データ形式やアプリケーションインターフェースは共通の規格化が進んでおり、コンテンツそのものについても基盤から独立して開発・保持が可能となっている。

3. 他のプログラムとの統合・シナジー効果・発揮の追及を進めている。分析機器マスタープログラムのためのコンテンツが充実し、他プログラムでも活用するための準備が開始されている。FD プログラムへの提案点検評価などの公開基盤として一部利用している。学内他学部との連携により、同共同研究のコミュニケーション基盤や、e-ポートフォリオの基礎として利用する予定である。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本事業の教育取組及びその成果等を情報発信するために、刊行物として全 5 回のニューズレター (NEWS LETTER Vol. 1~5) を刊行した。また、ニューズレターの別冊として、分析機器マスタープログラムのスライド集及び学生主導型研究プロジェクト成果報告集 (データコンテンツ集) を作成した。さらに、本事業取組のパンフレットを平成 20~22 年度の各年度で発行した。これら刊行物は、学内配付、フォーラムやシンポジウムで配付するとともに、全国理工系大学院および、インターンシップ受け入れに積極的な企業約 200 社へ発送し、取り組み内容の紹介、活動状況の積極的な公開を行った。さらに英語版パンフレットを作成して国内のみならず国外の大学大学院へ発送した。

刊行物による情報発信とともに、本事業の教育取組及びその成果等を情報発信するためのオリジナルサイトを平成 20 年 9 月末の採択決定より速やかに準備制作し、同年 12 月に公開した。

<http://www.cseis.aoyama.ac.jp/>

全文検索機能と、NEWS と EVENT 一覧を表示するトップページに、メニューとして

- ①プログラム概要：実践応用力強化プログラム、国際性教育プログラム、大学院アクティブポータルサイトと大きく 3 つに分けて、教育取組についての情報を掲載
- ②実施スケジュール：平成 20~22 年度の各年度計画を掲載
- ③ニューズレター：定期刊行のニューズレターの PDF 版を掲載
- ④活動の記録：NEWS と EVENT を年度ごとに一覧表示する活動記録のページ
- ⑤お問い合わせ：入試情報や募集要項請求方法などを掲載
- ⑥外部評価、学内評価：外部評価委員、学内評価委員一覧と、いただいた外部評価結果を公開。

という 6 つのカテゴリーを設けて、随時更新を行った。

NEWS と EVENT の更新には、管理者用の簡易更新システムを採用し、各種募集の案内や講演会などイベント情報の掲載、開催報告など、タイムリーに更新した。オリジナルサイトは英語版も同時に整備し、海外大学院への教育取組のアピールに積極的に活用した。オリジナルサイトに先立ち、採択内容を図式化したものと、教育取組の詳細内容を大学ウェブサイトに掲載 (のちにオリジナルサイトへのリンクバナーも掲載)、それを独立行政法人日本学術振興会ホームページの各プログラムのホームページのリンク集へと接続した。

刊行物として、本事業取組のパンフレットを平成 20~22 年度の各年度で発行、英語版も制作して

国内外の大学大学院へ発送した。

また、vol.1～5までのニューズレターと、ニューズレター別冊として、分析機器マスタープログラムのスライド集、学生主導型研究プロジェクト成果報告集を発刊し、学内配付、フォーラムやシンポジウムで配付するとともに、全国理工系大学院および、インターンシップ受け入れに積極的な企業約200社へ発送し、取り組み内容の紹介、活動状況の積極的な公開を行った。

平成20年度、相模原市との共催フォーラム「首都圏南西地域における産学連携人材育成」を開催し、近隣企業や自治体関係者へ本取り組み内容を紹介した。

平成21年1月（パシフィコ横浜）、平成22年1月（東京ビックサイト）には、「大学教育改革プログラム合同フォーラム」にてポスターセッションに参加し取り組み紹介を行い、いずれも終了時間前に準備していた配付資料が無くなる程のブース訪問を受けた。

また、首都圏南西地域活性化フォーラムとの共催で「航空機産業へ テイクオフ！」をテーマに航空機産業の現状、今後の需要動向、特有な品質要求事項、事例など4名の講師による講演会を、さらに、同年11月には外部評価委員会開催日に、国際シンポジウム1回（世界で活躍できる理工系人材の育成）を開催し、海外や教育機関以外へも積極的に大学院教育の改善取り組みを紹介した。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

このプログラムを実施することにより、「学内の制度面」や「大学院教育の意識改革」に大きな意味をもたらした。

*「学内の制度面」でいうと、この取組の国際性教育プログラムが起因となり、外国人の研究生の活躍が学内的に重視され、博士課程の研究留学生の高額な学費負担が無くなるよう、大学院学則の改正が実現した。従前では滞在費以外に学費がかかるため、積極的な受入れに支障があるが、今後は規則が変わり大幅に環境改善された。（月割りで学費金額の設定が可能となる、さらに大学間協定により定めがあれば学費免除となる、等）

*「大学院教育の意識改革」の点でいうと、この取組の採択された翌年の平成21年度に、本学国際政治経済学研究科も、組織的な大学院教育改革推進プログラム「グローバル・エキスパート養成プログラム」に採択され、理系・文系の両方の大学院の教育改革の意識が芽生えた。また、採択には至らなかったが、平成22年度には「日中韓等の大学間交流を通じた高度専門職業人育成事業」に申請することが出来、これも本取組の経験による教育改革意識の現われと思われる。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

このプログラムを実施したことによる成果を、大学執行部に認めてもらうことができ、「経費面」や「制度面」による支援体制を講ずることが出来た。

*「経費面」でいうと、平成23年度については、本プログラムの取組成果をさらに充実した形で定着させるために、「大学院 GP 継続予算」として¥4,000,000の資金を充てることとした。

*「制度面」でいうと、上述の博士研究生のための学則改正、「情報発信スキル特論」「問題解決演習」「インターンシップ」「海外インターンシップ」等の新設科目に加え、この取組によって生まれた「理工学研究科アシスタント」の規則・制度をさらに運用しやすいものに改め、文字通り「実践的科学家・技術者の育成」の取組に則した形とした。

以上

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>多彩なプログラムを計画し、それぞれのプログラムを実施・実行しており、ある程度の評価はできるが、その成果が大学院の教育に対してどのように影響しているかなどについては、十分な検討結果が示されておらず、有効性の検証が望まれる。</p> <p>教育プログラムの実施に当たって、様々な問題点や課題を挙げている点は評価できるが、それらに対する具体的な改善策が見えないことから、より一層の検討が必要である。</p> <p>博士後期課程の定員充足率が本教育プログラムによって改善されておらず、検討が必要である。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>大学の理念を明確に示し、それに沿ってのプログラムを計画していることは評価できる。本教育プログラムに関する情報公開に努めていることは評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>体系化された教育プログラムの実施による効果とその波及効果の評価については、評価方法も含めて検討が必要である。また、全学規模での検討委員会の立ち上げが望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: シグマ型統合能力人材育成プログラム
機関名	: 芝浦工業大学
主たる研究科・専攻等	: 工学研究科 地域環境システム専攻、機能制御システム専攻
取組代表者名	: 村上 雅人
キーワード	: 副専攻、キャリアパス形成支援、ラーニング・ファシリテーター、シグマ型統合能力人材

I. 研究科・専攻の概要・目的

大学院理工学研究科修士課程では、専門家としてのプロ意識を持ち、社会の新しい側面に対応し社会貢献できる能力を有する人材を育成することを教育目的としている。修士課程における教育は、専門分野の研究開発技術者の育成を目指して、高度な専門知識と研究開発能力、問題発掘能力、定量的に問題を解決する能力、測定や試作を通して実証する能力、技術を総合化システム化する能力、技術と環境・経済・文化との関係にも配慮できる柔軟な思考能力と幅広い見識の獲得を目指している。

博士（後期）課程では、大学の使命である研究推進と研究者ポテンシャルの向上を目指して、大学院修士課程の修了者あるいは社会の第一線で活躍している技術者を対象に、豊かな学識を有する専門技術者及び研究者を養成することを目的としている。博士（後期）課程における教育は、学際的観点から自己の専門分野を深めるとともに、ソフト・ハード両面にわたって総合的な見地に立ち、システム全体の調和を図ることができる能力の獲得を目指しており、各専攻での人材育成目標を以下のように設定している。

地域環境システム専攻：環境問題に関する幅広い視野を持ち、高い専門性を活かして、自らの考えを実現できる人材の育成

機能制御システム専攻：グローバルな価値観を持ち、科学の真理を把握できる技術者の育成

さらに、副専攻プログラムの履修を通して、複眼的工学能力、技術経営能力、メタナショナル能力を併せ持つシグマ型統合能力人材の育成を目指している。

平成22年度の学生数は、修士課程は収容定員640人に対し830人、博士（後期）課程は収容定員54人に対し61人の学生数である。また、約140人の教員が〇合教員である。

II. 教育プログラムの目的・特色

大学のミッションである「知の創造」を社会的・経済的価値に具現化させるためには、研究開発を従来のキャッチアップ型からフロントランナー型へと転換させ、21世紀イノベーション創出構造を実現させる必要がある。そのためには、知の創造だけでなく、多様な知を結合・統合させ、イノベーションへと発展させる能力を持つ人材の育成が重要である。以下の3つの基本的な能力を備えた人材をシグマ型統合能力人材と称し、その育成をねらいとした。

- ① 複眼的工学能力：自分の専門分野に留まらず、幅広い工学知識を有し、それを操作する能力
- ② 技術経営能力：知識資源を核として、ビジネスをデザインし、マネジメントする能力
- ③ メタナショナル能力：国民意識を基盤とし、グローバルな視点で発想し、行動ができる能力

上記目的達成のため、本教育プログラムでは、本学の教育研究資源である「先端的工学研究」、「先駆的な技術経営教育」「アジアを中心とした教育研究交流」を有機的に結合させた新たな副専攻「ビジネス開発専攻」を企画し、大学院博士（後期）課程の学生が自由に選択できるようにした。また、併せて、大学院学生のキャリアパス形成支援となる教育施策を実施した。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

1. 副専攻科目の研究指導体制の整備と実施

- ・技術経営を取り入れた副専攻科目を設置し、その指導体制を整備し実施する。平成 20 年度は、「国際技術経営工学」「先端工学・技術経営融合型ワークショップ」の 2 科目を開講する。
- ・平成 21 年度は上記に加え、「国際インターンシップ」「ビジネスプラン作成演習」の 2 科目を追加し 4 科目とする。

2. キャリアパス形成支援と経済的支援の強化

- ・博士号取得後に産業界で活躍できる人材育成を目的とし、企業や企業人との接触機会の増加を図り、キャリアパス形成支援を行う。
- ・副専攻カリキュラム履修のインセンティブ増大と経済的支援増大を連動させ、博士課程学生の経済的支援を行う。

4. 本プログラムの学内外への周知

- ・本学ホームページへの本プログラムを掲載し、副専攻カリキュラム等の紹介を和文・英文で行い、国内外におけるその認知度の向上を図る。

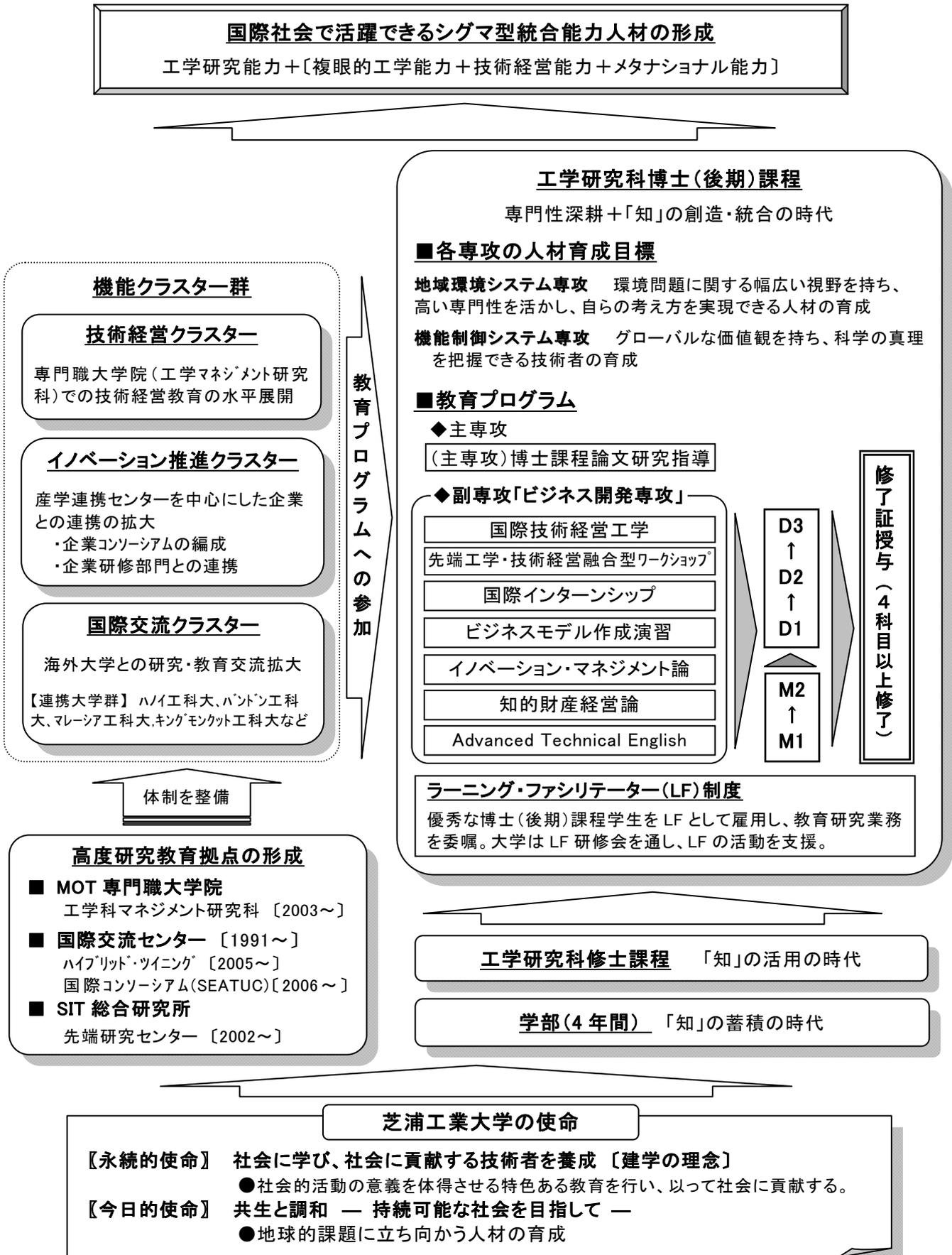
5. 海外の大学と協力した人材育成プログラムの実施

- ・本学が中心になり実施している東南アジア工科系大学コンソーシアム(SEATUC)を活用した人材育成プログラムを実施する。

6. 本プログラムの評価の実施

- ・副専攻科目の教育効果について、定期的なモニタリングを実施する。
- ・外部有識者による本プログラムの外部評価委員会を開催する（年 1 回）。

図1. 履修プロセスの概念図



IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 副専攻「ビジネス開発専攻」の実施状況

□ 科目構成と修了条件

シグマ型統合能力人材の育成を目的とし、技術経営の内容を取り入れた副専攻「ビジネス開発専攻」を企画した。平成20年度は「国際技術経営工学」「先端工学・技術経営融合型ワークショップ」の2科目を試行的に開講し、平成21年度は「国際インターンシップ」「ビジネスモデル作成演習」「イノベーション・マネジメント論」の3科目を追加し5科目とした。更に、平成22年度には「知的財産経営論」「Advanced Technical English」の2科目を追加し、計7科目とした。これらの科目は、メタナショナル能力育成と留学生も履修できることを配慮し、共通言語は全て英語とした。

当初の計画では4科目の予定であったが、技術経営に関する基礎的な教育を強化するため、「イノベーション・マネジメント論」「知的財産経営論」を追加した。また、本プログラムを進める過程で、日本人学生の語学力強化の必要性を認識し、「Advanced Technical English」を追加した。

これにより、大学院工学研究科の学生に対し、複眼的工学能力、技術経営能力、メタナショナル能力の育成のためのバランスのとれた科目構成と機会を提供できるようになったと考える。

また、この副専攻科目は選択科目とし、博士（後期）課程学生が負担の無い範囲で自由に選択できるようにした。更に、本教育プログラム提案当初は、博士（後期）課程学生のみを対象とされていたが、大学院在学期間中に計画的な履修ができることを配慮し、修士（前期）課程学生も対象とし履修を呼び掛けた。

副専攻「ビジネス開発専攻」の修了条件については、7科目中4科目以上の取得とし、修了者には、卒業の際、修了証を授与し表彰することとし、インセンティブとした。

表1. 副専攻「ビジネス開発専攻」科目と修了条件

科目名	単位数	開講年度	担当教員
国際技術経営工学 Global Engineering Management	2	H20年度～	村上 雅人
先端工学・技術経営融合型ワークショップ Intensive Workshop	2	H20年度～	村上 雅人
国際インターンシップ Global Internship	2	H21年度～	村上 雅人
ビジネスモデル作成演習 Business Model Development of Your Research	2	H21年度～	渡辺 孝
イノベーション・マネジメント論 Management of Innovation	2	H21年度～	児玉 文雄
知的財産経営論 Management of Intellectual Property	2	H22年度～	田中 秀穂
Advanced Technical English	2	H22年度～	山崎 敦子 川口 恵子 村上 雅人
修了条件：上記科目の中から4科目以上を修了すること。			

② 各科目の実施の概要

副専攻科目として実施した7科目の実施の概要について、以下に示す。

「国際技術経営工学」は、国内の優れた企業、特色ある企業の見学、および企業から招聘した講師による企業活動に関する講義により構成し、学生がビジネスの現場を実体験できる機会を提供することをねらいとし、関東周辺の企業を中心に協力を依頼してきた。企業にとっては、工場見学に際しての英語での説明や、技術やビジネスに関する英語での講義は負荷の大きいものであるが、この3年間で、13か所訪問し、関東周辺の企業としては、10社の協力が得られた。当初の目標値である10社となり、今後も継続できる目処が得られたと考えている。



図 2. 工場での学習の様子

表 2. 協力頂いた企業

	年度	訪問企業	所在地
1	平成 20 年度	TOTO ハイリビング(株)	千葉県茂原市
2		(株)明電舎	静岡県沼津市
3		高畑精工(株)	山形県笛吹市
4		オヂヤセイキ(株) 本社・工場	新潟県小千谷市
5		マレーシア工科大学 パイロットプラント	マレーシア
6	平成 21 年度	株式会社日立メディコ	千葉県柏市
7		株式会社牧野フライス製作所 厚木事業所	神奈川県愛甲郡
8		東邦チタニウム株式会社 本社・工場	神奈川県茅ヶ崎市
9	平成 22 年度	株式会社 I H I 昭島事業所,瑞穂工場	東京都昭島市,西多摩郡
10		日産自動車株式会社 追浜工場	神奈川県横須賀市
11		双葉電子工業株式会社	千葉県長生郡
12		Canon Vietnam Co., Ltd.	ベトナム ハノイ市
13		TOTO Vietnam Co., Ltd.	ベトナム フンイエン省

学生が自分の研究テーマの社会的意義を明確に認識し研究を進めることは、研究の推進だけでなく、学生自身の人間的成長にも重要である。「先端工学・技術経営融合型ワークショップ」では、学生が自分の研究について技術経営的視点で考察し論文を作成し、ワークショップ形式で発表し討議を行う。このワークショップは、アジア工科大学コンソーシアム・シンポジウム(SEATUC)の1セッションとして実施し、海外の大学の教員や学生にも参加してもらった。発表件数は、3件(平成20年度)、6件(平成21年度)、9件(平成22年度)と年々増加している。また、学生が作成した論文は、論文集として製本化した。

「国際インターンシップ」は、学生の自主的な企画による海外の企業や大学等研究機関での技術研修を公募し、優秀な提案には、渡航費、滞在費などをサポートするもので、国際社会で活躍できる研究者・技術者の育成をねらいとした。本来、修了ハードルの高い科目であるため、修了者数は平成21年度、22年度で各1名であった。

「ビジネスモデル作成演習」は、ビジネスモデルに関する基礎的な知識を学習した上で、学生が自分の主専攻の工学研究テーマに関するビジネスモデルを作成するものである。学生は、研究内容、ビジネスの着想、ビジネス戦略を順次発表し、指導を受ける。そのプロセスを経て、ビジ

ネスモデルを完成させていく。

「イノベーション・マネジメント論」は、基礎的な技術経営能力の育成を目的とした科目で、担当教員を含めた4名の招聘講師によるオムニバス形式で実施した。技術経営、イノベーションに関する用語や基礎的な知識の習得、イノベーション事例の分析、イノベーションと人材育成・時間・工学などについて、工学系学生に解り易い講義とし、学生の理解が深まるように、ディスカッションの時間も多くとるようにした。

「知的財産経営論」は、研究者・技術者が実際の研究現場で必要とする知的財産に関する知識とスキルの育成と、実践的な知的財産マネジメントの育成を目的とした。知的財産に関する基礎知識、ビジネスにおける知的財産権、研究室での知的財産権のマネジメントなどを学習した上で、自分の研究テーマに関連した「Mock 発明届け」の作成演習を取り入れた。

「Advanced Technical English」は、英語による学術論文作成とプレゼンテーション力育成を目的とした内容とした。英語論文作成に関する基礎的な学習の後、学生自身の研究テーマをケースとして取り上げ、英語論文作成、英語でのプレゼンテーションに関する実践的なスキルを磨く内容とした。

③ 副専攻科目修了者数

平成21年度、22年度の各科目の修了者数を表3に示す。修了者数は、博士(D)、修士(M)の課程別、日本人学生、留学生に区分して集計した。年度別の比較では、平成22年度は科目数が増えた影響で人数は増えているが、科目単位で見ると、ほぼ同レベルであった。また、日本人学生より留学生の修了者数は多いが、平成22年度は、日本人学生の修了者数が少し増えており改善がみられる。全科目の共通言語が英語であり、日本人学生には履修そのものを敬遠する傾向はみられるものの、今後、徐々に改善していくことが期待される。

表3. 副専攻科目修了者数

区 分 科 目	平成21年度						平成22年度					
	全体		日本人		留学生		全体		日本人		留学生	
	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M
国際技術経営工学	5	7	0	2	5	5	7	4	1	0	6	4
先端工学・技術経営 融合型ワークショップ	5	1	3	0	2	1	6	3	2	3	4	0
国際インターンシップ	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
イノベーション・マネジメント論	5	0	1	0	4	0	1	4	0	4	1	0
ビジネスモデル作成演習	4	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0
知的財産経営論							6	0	2	0	4	0
Advanced Technical English							10	2	3	2	7	0
合 計	20	8	5	2	15	6	31	14	8	10	23	4
	28		7		21		45		18		27	

更に、「ビジネス開発専攻」の修了条件である4科目以上修了者数は、本教育プログラム実施期間中に5名に達した(表4)。平成21年度では修了者数は留学生1名であったが、平成22年度には4名となり、日本人学生も2名となった。修了した学生は、いずれも明らかに人間的な成長が窺え、この取り組みの成果といえる。

表 4. 「ビジネス開発専攻」修了条件を満たした学生数

年度	日本人学生	留学生	全体
平成 21 年度	0	1	1
平成 22 年度	2	2	4
合 計	2	3	5

(2) キャリアパス形成支援と経済的支援の強化

① ラーニング・ファシリテーター制度の導入

博士課程学生のキャリアパス形成支援と経済的支援の強化の一環として、ラーニング・ファシリテーター（Learning Facilitator：以後、LF と呼称）制度を導入した。優秀な大学院博士（後期）課程学生を LF と呼称）として雇用し、教育研究の支援業務を委嘱するもので、平成 20 年度後期より導入した。これにより、学部・大学院教育研究の質の向上と当該学生の教育研究能力の向上を図ると共に、手当を支給することによる経済的支援の一助とした。

② LF の採用数

LF の採用にあたっては、工学研究科委員会で募集、専攻主任会議で審査の上、採用の可否を決定した。本プログラム実施期間中の LF の採用数を表 5 に示す。

表 5. LF の採用数

年 度	LF の採用数
平成 20 年度	14 名（D3：3 名、D2：6 名、D1：3 名、M2：2）
平成 21 年度	11 名（D3：5 名、D2：3 名、D1：3 名）
平成 22 年度	9 名（D3：2 名、D2：2 名、D1：5 名）
合計	延べ 34 名（期間重複者を 13 名含むため、LF 経験者は実質 21 名）

③ LF 活動の状況

LF の自主的な教育研究活動を支援する目的で、教員、事務スタッフによる支援・指導體制を組織し、定期的な（原則 1 回/月）LF 研修会を開催した。LF 研修会は、平成 20 年度：3 回、平成 21 年度：11 回、平成 22 年度：10 回開催した。LF 研修会では、学内外の講師による研修の他、学内の問題点の共有化や改善活動を進めた。以下に、主な活動内容を示す。

- ・各研究室での教育・研究活動の質的向上を図る目的で、学生へのアンケート調査などを基にして、「充実した研究室生活を過ごすためのガイドライン」を作製し、学内に配布した。
- ・シグマ型統合能力人材育成プログラムのシンポジウムとして、LF が中心となり、「社会が求める人材」をテーマとしたパネルディスカッションを企画し、実施した。
- ・LF に対する教育として、学長及び他の学内講師による講演 3 回、学外講師による講演 2 回を実施した。また、4 名が学外の経営セミナーに参加した。

(3) 海外の大学と協力した人材育成プログラムの実施

平成 18 年より、東南アジアの工科系大学と東南アジア工科系大学コンソーシアム（South East Asian Technical University Consortium, 通称 SEATUC）を結成し、学生交流、共同研究、国際シンポジウム開催等を行っている。本プログラム実施にあたり、この連携を積極的に活用した。

- ・留学生が副専攻科目を履修できるようにした。これにより、日本人学生及び留学生のメタナショナル能力育成を目的とした。
- ・SEATUC シンポジウムの機会に、副専攻科目「先端工学・技術経営融合型ワークショップ」を実施した。（第 3 回 SEATUC:H21/02/25-26, マレーシア工科大学、第 4 回 SEATUC:H22/02/25-26, 芝浦工大、第 5 回 SEATUC:H23/02/24-25, ハノイ工科大学）

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

博士課程修了者がその高い専門性を活かし、イノベーション創出の原動力となる人材に育成することを狙いとして、本教育プログラムを推進してきた。その直接的な成果と間接的な成果について、以下に示す。

① 本教育プログラム実施の直接的成果

本教育プログラムでは、MOT 教育を取り入れた副専攻科目「ビジネス開発専攻」を進めてきた。その修了条件である 4 科目以上修了を満たした学生は、プログラム実施期間中に 5 名を輩出した。

また、博士課程学生の教育研究能力向上と経済的支援を目的としてラーニング・ファシリテーター制度を取り入れたが、その経験者は 21 名となった。これらの学生の成長は十分感じ取れることができ、本プログラムの成果といえる。

また、データでは表せない成果として、本プログラムでは、東南アジアからの留学生と日本人学生と一緒に履修するという形式をとっている。当初は、交流がうまくいくかどうかを心配していたが、結果は全く問題がなかった。例えば、研修の宿泊時に留学生と日本人学生を同室としたところ、積極的なコミュニケーションを互いにとり、翌朝には、よき友人となった例もある。さらに、講義を通じた交流をきっかけに、日本人学生と留学生が互いの国をよく知る機会ともなっており、今後、アジアの「架け橋国家」を目指す日本の成長戦略にも重要なヒントを与えるものである。また、多くの博士課程の学生は、自分の専門分野の知識を深耕させることに注力する傾向にあり、他分野に対する関心は薄かった。アカデミックポジションにしか興味を示さない学生も多かった。本プログラムを通して、他分野のことを知るとともに、LF 活動によって博士学生どうしが交流を深めることで、視野が大きく広がり、アカデミアではない民間企業などへ学生が就職するという実績が得られたことは大きな成果である。また、他分野を知ること、自分自身の研究に対するヒントや、理解が深まるという相乗効果を学生自身が認識したことは大きい。

② 間接的な成果

本教育プログラム実施による成果の定量的な評価として、就職率、入学志願者数、定員充足率、学生の学会発表件数を表 6～表 9 に示す。

就職率は、修士課程学生の場合は厳しい経済環境もあり、ほぼ横ばいで推移している。博士課程学生は H22 年度の 1 名を除き全員が就職している。1 名は学位取得後、別の資格取得に向けた活動中である。入学志願者数は、修士課程で増加傾向にあり、それに伴い、修士課程の定員充足率は 100% を超えてきている。博士課程は、ほぼ定員を充足する志願者数となっている。一方、学生 1 人あたりの学会での発表件数は増加傾向にあり、学生の活動度が上がってきていることが示されている。

表 6. 就職率の推移

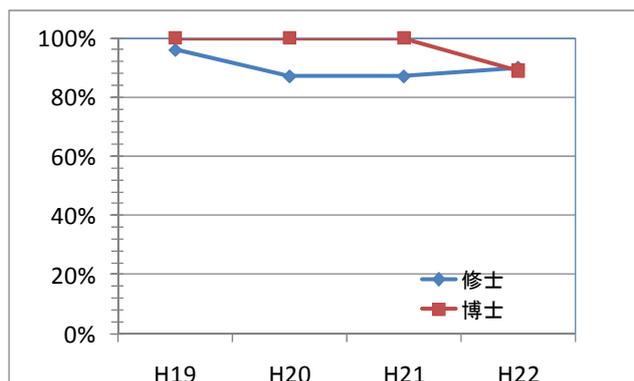


表 7. 入学志願者数の推移

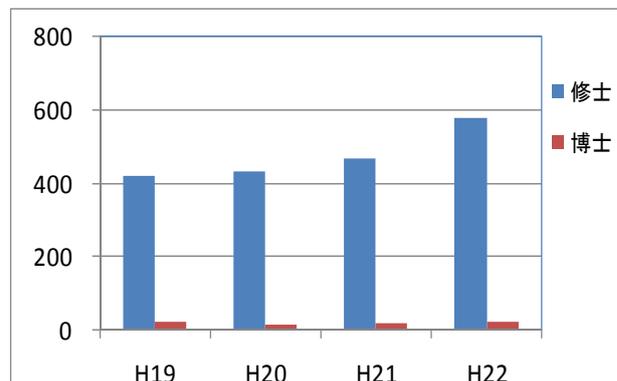


表 8. 定員充足率の推移

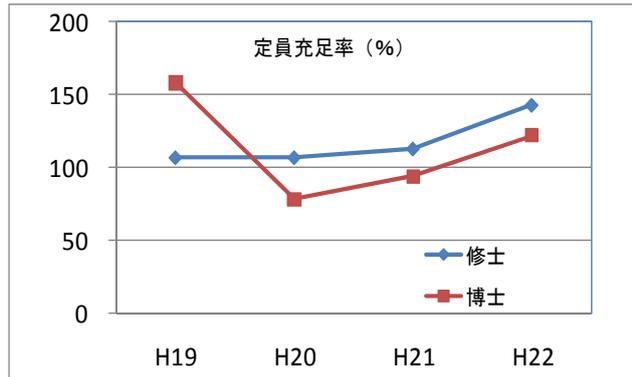
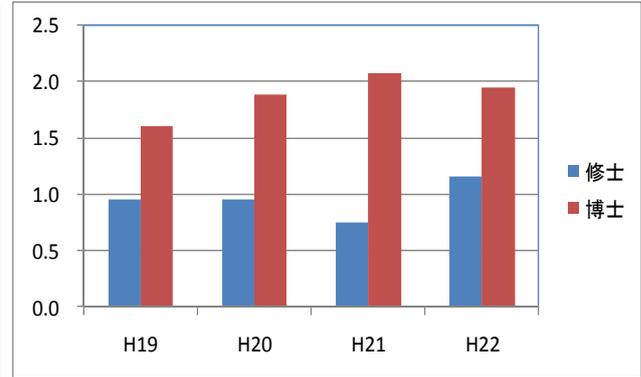


表 9. 学生 1 人あたりの学会発表件数



3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 本教育プログラムの評価と課題

副専攻科目の教育効果については、受講した学生に対しアンケートを実施した。アンケートは、授業内容、理解度等に対する 5 段階評価と、授業の改善提案も含めた自由記入欄で構成しており、学生からは高い評価が得られている。また、LF 経験者に対しても、自分の成長に関する 10 項目に自己評価アンケートを実施した。LF 活動や副専攻科目の履修を通じ、自分の意識の変化や成長を感じ、また更なる成長の必要性を自覚できたことが窺えた。

また、平成 21 年、22 年度末には、外部有識者を招き、学長、副学長、担当教職員が出席した外部評価委員会を開催し、実施状況についての評価、改善点などについて意見を伺った。その結果、各委員からは副専攻科目の内容や構成、LF 制度の運営について高い評価を受け、今後是非継続すべきとの意見を頂いた。また、以下の課題も挙げられた。

- ・日本人学生の履修率を上げる必要がある。
- ・修了生のフォローアップの仕組みを期待する。

(2) 今後の実施計画

本教育プログラムで実施した副専攻科目とラーニング・ファシリテーター (LF) 制度については、本教育プログラム終了後も継続実施していく。平成 20 年度末には、本学の学則に以下の規定を制定している。

芝浦工業大学大学院副専攻プログラム規定 ... 平成 21 年 2 月 18 日制定

芝浦工業大学ラーニング・ファシリテーター規定 ... 平成 21 年 1 月 14 日制定

外部評価委員会で指摘を受けた課題については、以下のように対応をしていく。

- ・日本人学生の副専攻科目履修率の向上
 - 大学院のオリエンテーション等で、都度、副専攻科目の紹介を実施する。また、学内の教職員にも、既に作製済みの中間報告書、最終報告書を配布しアピールを継続し、認知度の向上に努める。
- ・修了生のフォローアップの仕組み
 - LF 経験者を中心にフォローアップの仕組みを構築していく予定である。卒業後に、LF 研修会に招待し、体験談を語ってもらうなどのイベントを計画している。

4. 社会への情報提供

(1) 本プログラムに関するシンポジウムの開催

本プログラムの学内外への周知、及び学生の教育のため、「シグマ型統合能力人材育成プログラム・シンポジウム」を3回開催した。開催日、テーマを表6に示す。

表6. シグマ型統合能力人材育成プログラム・シンポジウム

開催年月日	開催場所	テーマ
2009/07/04	本学 芝浦キャンパス	メタナショナル能力育成と国際コミュニケーション力教育／ Meta-national Ability and International Communication Ability
2010/02/22	本学 芝浦キャンパス	イノベーション実現のための工学教育／Engineering Education to Foster Human Resources for Innovation
2010/12/11	本学 芝浦キャンパス	社会が求める人材

(2) ホームページへの掲載

本プログラム周知のため、以下のステップでホームページ掲載を進めた。

- ・「シグマ型統合能力人材育成プログラム」のサイトを開設した。(H21年度初め)
- ・ラーニング・ファシリテーターのページを増設した。(H21年度)
- ・本プログラム・ホームページへのアクセス性を改善した。(H22年度)
- ・文科省「大学院 GP ポータルサイト」に、本プログラムのページをアップし、中間報告書などを掲載した。(H22年度)

(3) 活動報告書及びパンフレットの作成・配布

本プログラム周知のため、以下の報告書・パンフレット類を作製し、学内外の関係部署・関係機関に配布した。

- ・平成20年度、21年度の活動状況をまとめた中間報告書 (H21年度末)
- ・平成22年度の活動状況と全体を総括した報告書 (H22年度末)
- ・本プログラムの内容を説明した和文と英文のパンフレット (H21年度初め)
- ・上記パンフレット改訂版 (科目数の増加等に対応し、H22年度初めに作製)
- ・充実した研究室生活をすごすためのガイドライン (LF活動の成果として、21年度末製作)

(4) 海外の大学との交流・情報交換

本プログラムの紹介と情報収集のため、海外の大学との交流会を実施した。

- ・先進的な博士課程教育を進めているソウル大学を訪問し、教員、大学院学生、学部学生との交流会を実施した。(H21/03/21-22)
- ・優れた工科系教育モデルを保有する米国の3大学(スチーブンス工科大学、ミズーリ大学、ローズハルマン工科大学)を訪問し、情報交換を行った。(H21/11/02~11/06)
- ・第4回 SEATUC シンポジウムにおいて、本プログラムを紹介し、「イノベーション実現のための工学教育」をテーマにパネルディスカッションを実施した。(H22/02/22)

(5) 文科省・合同フォーラムへの参加

文科省主催の大学院 GP 合同フォーラム (平成20年度、平成22年度) に参加し、本プログラムの取り組み状況を紹介した。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果

従来の大学院教育では、学生は専門課程の科目のみを履修する傾向があった。大学院においても共通教育の充実が叫ばれ、本学においても導入を検討したが、担当する教員の手配の困難さや、学生からのニーズもあまりないという状況から、大学院における共通教育の実質化は遅れ気味であった。

本プログラムでは、副専攻として大学院に「ビジネス開発専攻」を置くものであり、大学院における共通教育に対応した科目群を配置している。また、海外からの留学生も受講できるように、すべてを英語で開講していることも大きな特徴である。現時点での履修者は、それほど多くはないが、授業アンケートなどの結果から、修了者の評価が高く、今後の大学院教育の実質化の揺籃となるものと期待している。

また、Advanced Technical English は、理工系の研究者が海外の一流ジャーナルに投稿したり、国際会議において発表するための生きた英語を教える科目であり、理工系の大学院生に必要な英語力の鍛錬という意味では、非常に意義深い講義である。この科目を履修した学生が、実際に国際会議で発表しており、今後グローバル化が進む大学における英語教育のモデルとなりうる。さらに、受講者からの評価も大変高く、今後は、同様の講義を大学院共通科目として拡充していく予定である。

本プログラムを通して、大学院における共通教育に関しては、学生の期待と関心も高いということが明らかとなった。今後、本プログラムで導入した副専攻科目は、大学院教育の実質化における核となるものと期待しており、大学として、その拡充に組織的に支援していく。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置

本学は、建学の精神として「社会に学び、社会に貢献する技術者の育成」を掲げている。このような人材は、国際競争が激化している現代社会において、今後、日本がその確固たる地位を維持するためにも必要な人材であり、その育成は急務となっている。

一方、技術が高度化かつ複雑化した工学分野においては、社会経済価値創造すなわちイノベーション創出に貢献できる人材が重要となっている。イノベーションに貢献できる技術者は、自分の専門分野において、深い知識を有するだけでなく、技術経営感覚と国際性を有するとともに、他の工学分野に対する知識も有することが求められる。

本学では、このような人材を「シグマ型統合能力人材」と呼称し、主として博士課程教育において、副専攻科目として、人材育成を行ってきた。しかし、シグマ型統合能力は、修士課程の学生にも求められるものであり、大学院の共通教育充実の一環として、修士課程の学生も履修可能としている。

今後は、これら副専攻科目を充実させるとともに、幅広い見識を有する人材育成という観点から、大学院の共通科目の充実のために、国際社会において必要とされるコミュニケーション能力の向上をも視野に入れたシグマ型統合能力人材育成を大学の重要課題として取り組んでいる。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>主専攻に加え、複眼的工学能力・技術経営能力・メタナショナル能力を併せもつ人材育成を目的として、副専攻「ビジネス開発専攻」を設置し英語による 7 科目群を開講している。さらに、キャリアパス形成支援や海外大学との連携などが実施され、大学院教育の質の向上に貢献している。特に、新科目の「国際技術経営工学」には複数企業の協力を得て実質的な教育が行われている。ラーニング・ファシリテータ制度による経済支援への学生の参加状況は良好であり、制度継続については学則で制定されている。</p> <p>副専攻修了条件は 4 科目であるのに対して、修了者数は 5 名であり、各科目の修了者数も対象学生数に対して多いとは言えないことから、認知度の一層の向上に努めるなど、更なる充実が望まれる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>技術経営感覚と国際性を涵養することを主眼においた大学院における共通教育の実質的な取組として、意欲的に取り組んでいることは評価される。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>副専攻の科目修了者数が少なく、特に、日本人学生の履修率の増加が望まれる。また、アンケート等により修了学生の社会に向けた意識の変化や自身の成長を確認しているが、本教育プログラムの成果の定量的な評価が望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 総合力の醸成を図るモジュール統合科目教育
 機関名 : 金沢工業大学
 主たる研究科・専攻等 : 工学研究科機械工学専攻
 取組代表者名 : 山部 昌
 キーワード : 機械材料・材料力学、生産工学・加工学、
 設計工学・機械機能要素・トライポロジー

I. 研究科・専攻の概要・目的

本専攻では「国内外における機械分野の技術革新に積極的に貢献することのできる高度専門能力に加えて、幅広い技術分野へ展開できる統合能力と人間力を修得し、機械工学の学問分野を基幹とした研究開発分野または先進的専門領域で活躍できる、人間力豊かで行動する高度専門技術者を育成する。」ことを目指している。平成20年度の大学院教育改革では、図1のような学習・教育目標とその目標達成のための専攻主要科目と専修科目、さらに共通専攻科目として13科目（26単位）を配当しカリキュラムの再構築を行った。これは機械工学分野においては、設計・試作・実験・評価・改良の一連の流れを総合的に理解することが重要であるが、学問分野が多岐にわたっており、断片的な知識習得に陥りやすい。このために、大学4年間で学んできた種々の要素技術に関連付け、統合的に学習する教育が大学院教育改革の際の本専攻の課題であった。

本申請の教育プログラムである、モジュール統合科目では、統合能力と人間力を実践的に修得する科目として、「機械部品最適デザイン統合特論」「航空機設計開発統合特論」「制御系設計解析統合特論」「ものづくりデザイン統合特論」の4科目を配して、図3で示した学習プロセスを基にした授業運営、ならびに基盤科目群と応用科目群と連携、専門分野が異なる教員や産業界と連携した統合化チームコーチングによる指導、さらに、学外の産業界等との連携により実社会での現実的な問題解決への取組みを疑似体験し、実社会で実際に活躍できる高度専門技術者を育成することを目的としている。なお、当専攻の教員数は34名、うち本申請の教育プログラムの担当教員は合計16名、学生数は平成20年度入学者数43名、平成21年度42名、平成22年度52名である。加えて本教育プログラムに関連する産業界とのかかわりとして3年間で延べ20社、企業技術者は延べ45名であった。

II. 教育プログラムの目的・特色

本学大学院工学研究科博士前期課程では、平成20年度よりすべての専攻科において、新しい教育プログラムを実施している。このプログラムの特徴は、入門・基盤・応用科目と並行に、本申請のモジュール統合科目（図1参照）の導入にある。モジュール統合科目の特徴は、1つの科目の中で講義・演習・実験・発表を組み合わせ（図2参照）、これらを効率よく融合させ、「総合力の醸成を図るモジュール統合科目教育」を実現させるのが狙いである。これにより理論的知識や融合された知恵を基礎とし、実務にそれをタイムリーに適用し、より優れた人材育成を目指すものである。また、科目運営については、統合化チームコーチングによる新たな授業形態を導入する。ここで統合化チームコーチングとは①分野の異なる複数教員と②関連する産業界の技術者より構成され、学内での運営のみならず、学外での運営を融合したものである（図2参照）。

本学工学部での総合力（学力×人間力）ならびに工学研究科での総合力（専門力×人間力）をそれぞれの教育プログラムを履修する学生は、知識から知恵への意識改革をする中で、この力を醸成することが求められる。この総合力を継続的に身につけるためには、①知識を取り込む力 ②思考・推論・創造する力 ③コラボレーションとリーダーシップする力 ④発表・表現・伝達する力 を科目履修のプロセスの中で、繰り返し蓄積し、さらにスパイラルアップしていくことが必要となる（図3参照）。

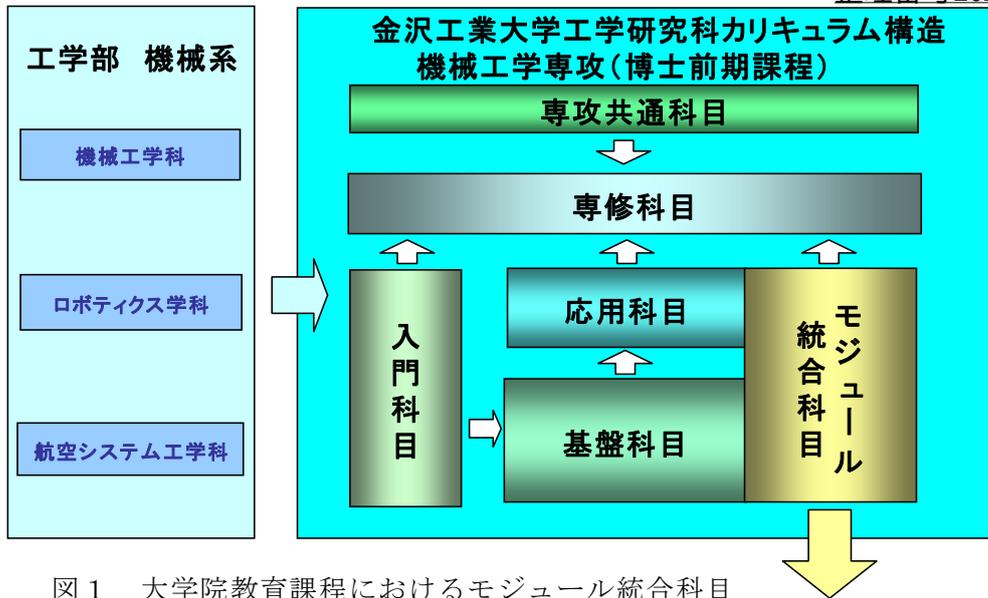


図1 大学院教育課程におけるモジュール統合科目

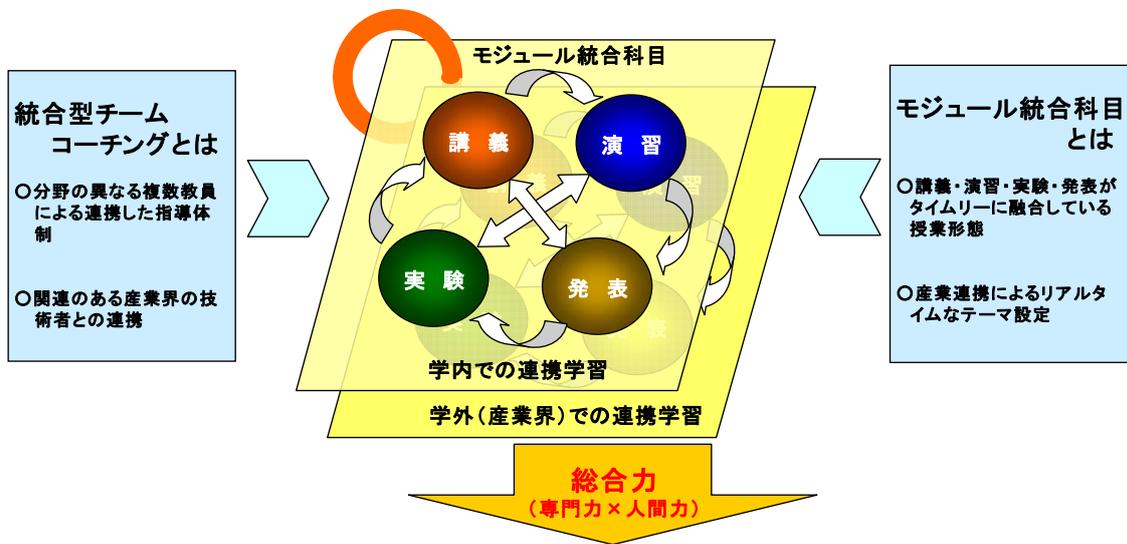


図2 学外と連携した統合型チームコーチングによるモジュール統合科目

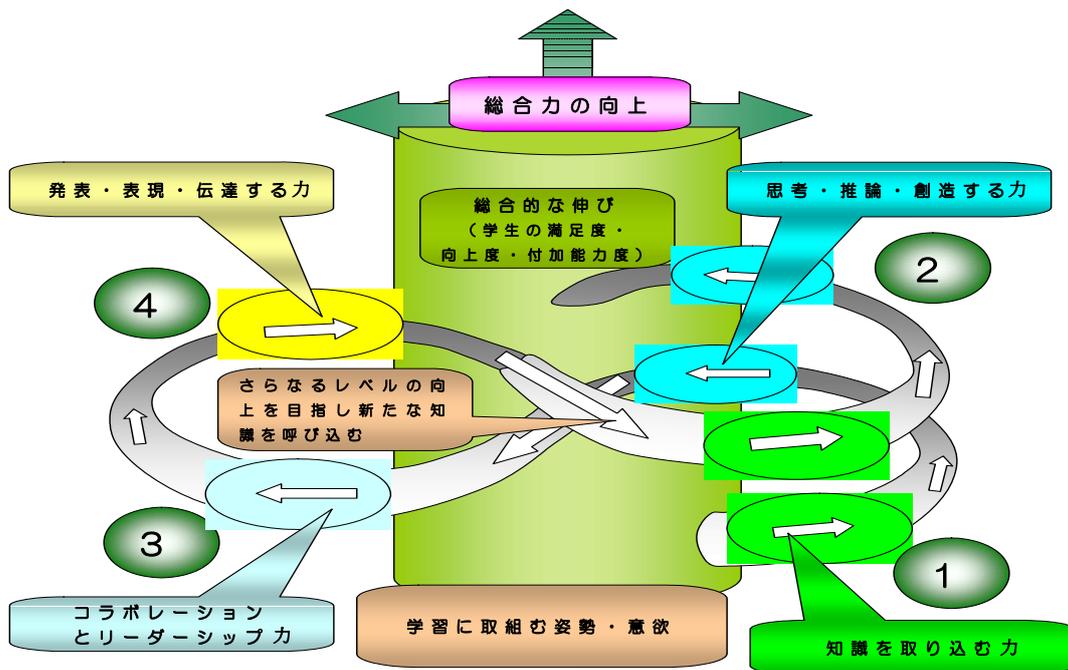


図3 モジュール統合科目における学習プロセス

本モジュール統合科目は、講義・演習・実験・発表を統合させることにより、これを実現させようとする実践的な学習プロセスである。なお、近年の技術の高度化に対応すべく、モジュール統合科目にて取り上げる課題については、広く産業界より求めることを基本とする。

このようなモジュール統合科目の導入により、以下のメリットが期待できる。

- ・ 学生は学んだ内容を具体的に実験や演習を通じて体験できるとともに、産業界との連携で社会の技術ニーズを体験できる。
- ・ 企業にとっては学生の教育に参画できるとともに、学生の新鮮なアイデアをプロジェクトなどに取り入れた新たな付加価値を創出できる。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

機械工学専攻にて下記4つのモジュール統合科目を学生に提供し、1科目を選択（6単位必修）させる。

(A) 機械部品最適デザイン統合特論 (B) 航空機設計開発統合特論 (C) 制御系設計解析統合特論 (D) ものづくりデザイン統合特論 の4科目である。いずれの科目も、基本的にはプロトタイプの設計あるいは、そのための試作を中心に進める。授業は現在の工業界が抱える問題点について、外部講師から講演をいただき、その後グループディスカッションを繰り返して、テーマ設定を行い、その課題について問題発見、問題解決を取り組み、最後に発表（課題に対する講評・振り返り・評価）を行う。この際、学内での取り組みのみならず、学外での取り組み（インターンシップ）を通じて、工業界におけるものづくりを体験する。この時には、複数の教員のみならず、インターンシップ先の企業技術者からも現実的な指導いただく。なお各科目の選択は、大学院入学時に当人のキャリア形成のプロセスとして履修申請を行う。履修が決定すれば、そのモジュール統合科目の関連科目を中心に、学生は2年間の履修計画を立案する。

Ⅳ. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

(A) 機械部品最適デザイン統合特論

この科目では機械工学分野では身近な題材である草払い機用エンジンの部品の設計製作およびエンジン性能試験による総合評価を題材に選定し、設計初期からエンジン開発メーカーである(株)マキタ沼津の関係各位をチームコーチングメンバーに参画頂くとともに、またコンピュータを用いた部品製作においては工作機械製造メーカーである中村留精密工業(株)の関係各位に同メンバーに参画頂いて、エンジン部品製作における強度・信頼性設計、製造方法やコストを考慮した製造設計までを



写真1 3D-CADによる設計



写真2 エンジン組み立て

CAD/CAM/CAE を駆使し、その理解を深めることを目的とした。

具体的な開発課題には、小型ガソリンエンジン（空冷4サイクル単気筒）用コネクティングロッドを選定し、3D-CAD、CAM、CAE システムを活用し、最適設計、試作から、複合作業機械を用いた製造、さらにはエンジン性能評価まで、上記2社に加え、産業界からチームコーチングスタッフとして自動車エンジンメーカーの技術者を招聘し、大学院における実践教育を実施した。

大学院生は、以下の示す順序で開発・評価を進めた。

1) 課題の提示

小型ガソリンエンジンのコンロッドの設計製作、およびエンジン性能評価

2) 企業技術者から要求仕様の説明

マキタ沼津(株)に大学院生が出向き、技術部長から、エンジン開発に関する市場動向、環境負荷を意識したエンジン開発、草払い機用エンジンの要求性能について講義を受け、これを基に設計を開始する。

3) 設計に際しては、3D-CAD、数値解析ソフトを用いて、計算機内シミュレーションを繰り返し、形状、構造、製造、コストまで考慮した設計を行い、本学教員から指導を受けながら、部品設計のプロセスを明確に把握していく（写真1）。

4) コンロッドの設計・試作・評価を自らで行うために、3D プリンターによる形状の検討、試作段階での問題発見力（発生する応力を事前に数値解析することによる部品性能予測）、問題を解決するための対処方法を具体的に学ぶことができた。

5) 部品の製作に際しては、最新の複合数値制御工作機械を用いて行い、中村留精密工業の技術者からCAMを用いたプログラミング手法について講義を受けた後、部品加工に伴う工程設計、CAMを用いた製作用プログラム作成、座標計測装置を用いたオンマシン計測による加工後の工作物形状評価を行い、製造技術に関する最新の技術を学ぶことができた。

6) 完成したコンロッドを組込んだ（写真2）エンジンを動力評価装置、排ガス分析装置を用いて性能試験し、エンジン性能の評価を行い、製作した部品およびエンジンとしての総合評価を行った。これにより、設計から製造評価まで統合した体験をするができ、機械技術者として一連の開発技術を習得した。

7) 最終報告会（図4、写真3）を催し、チームコーチングメンバーである企業技術者、他専攻教員、機械工学専攻教員との議論を通し、一連の開発、製造、評価に関する統合技術について総括を行い、技術者としての開発能力を涵養した。



図4 最終発表ポスター



写真3 最終発表会

(B)航空機設計開発統合特論

この科目では、全長 2m の模型飛行機などを題材として、講義、演習、実験、発表を通して、航空機開発の一連の流れを理解させるべく、大学教員及び航空機関連業界からの講師が共同で教育指導にあたった。日本航空機開発協会の鶴飼崇志氏に実際の民間航空機の設計方法や動向について貴重な体験も交えた特別講義をして頂き、JET SET JAPAN の田原将史氏には模型飛行機の設計、組立に関する特別講義及び模型飛行機の飛行実験支援をお願いした。また川崎重工業株式会社の廣瀬康夫氏には飛行実験及び成果発表会に参加して頂き、航空機メーカーの立場から評価、指導を頂いた。また学外授業として模型飛行機の飛行実験を岡山県笠岡市の笠岡ふれあい空港にて行った。



写真4 計算機を用いた演習授業



写真5 模型飛行機の組立（笠間空港学外授業）

運営は次の順で行った。まずは航空機全般の設計方法について外部講師も含めて講義した。次に航空機の揚力や抗力の算出方法など空力に関する理論について講義した後、この理論を用いた演習として模型飛行機などを対象とし、計算機や風洞実験で空力性能を予測させる授業を行った（写真4）。同様に飛行機の構造強度振動及びエンジンについてもまず理論について講義し、次に模型飛行機などを対象に演習授業をさせた。これらの空力、強度、エンジンの講義、演習から、模型飛行機の飛行時の性能を予測する演習授業を行った。そして模型飛行機の飛行実験を行い、検証データを取得した（写真5, 6）。最後に成果について発表会を行った（写真7）。



写真6 模型飛行機の飛行実験（笠間空港）



写真7 成果発表会

本教育プログラム実施前は理論に偏りがちな講義のみであったが、その理論的な講義内容が航空機開発にどのように使用され、どのように貢献しているか、その全体像が学生には見えず、このため

学習意欲、学習効率が上がらなかった。本教育プログラムは模型飛行機などを題材として、その飛行機の性能を予測し、その予測を実験で確認・検証するという航空機開発の一連のプロセスの一端を授業で行うことで、知識の詰め込みから、その知識を応用、適用する教育に重点を移し、かつ航空機開発の全体像が理解できるようにするのが特徴である。

この教育プログラムの実施により、航空機開発の全体像が身を持って理解、実感でき、学生の学習意欲、学習効率が向上し、大学院教育の質的な向上がもたらされた。

(C) 制御系設計解析統合特論

ロボットを制御するための理論-設計・シミュレーション-実装・実験・発表までの「制御系ものづくり」の一連の流れを習得することを目的に、①ロバスト制御理論及びシステム同定理論の学習・演習、②倒立振り子による運動のモデリング技術及びそのシミュレーションの学習、③ロボットカーへのセ

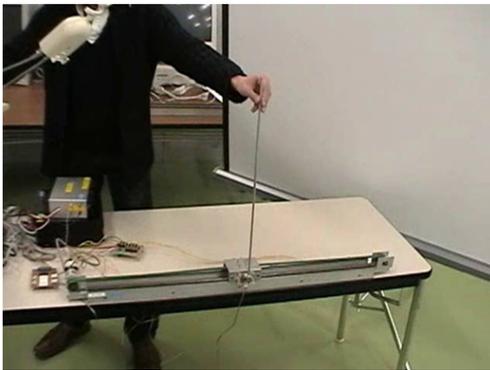


写真8 倒立振り子のデモ風景

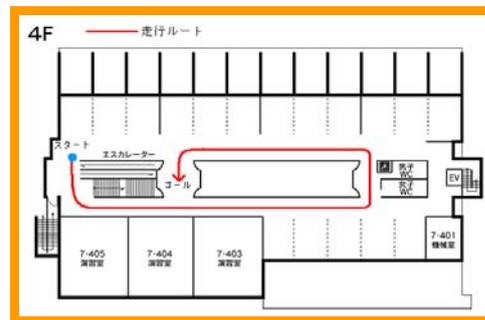


図5 Robocar の自律走行コース

ンサ技術などの要素技術の統合化・プログラミング・実装試験・性能評価の体験学習を行うことにより、「要素技術がシステムの中でどのように位置づけされ、どのように統合されているかが理解できる」学生の育成ができた。

具体的には、(1)理論-設計・シミュレーション-実装・実験の一連の活動を経験するために「倒立振り子」実験(写真8)を通じて、①倒立振り子のモデル化・同定実験、②シミュレーターの製作、③制御系の設計、④マイコンプログラミング、⑤実験・評価・解析および⑥成果発表の活動を行い、まず制御の基本を身につけ、その後、「Robocarの自律走行」を実現するための活動を企業の技術者(ゼット・エム・ピー 技術開発部篠原隆氏ら)を招いて1チーム3名で行い、最終的には、図5に示すような



写真9 Robocar の自律走行のデモ風景



写真10 外部講師2名による発表・デモに対する講評

コースを自律走行できるロボットを作製することで (Robocar 開発環境の構築、アルゴリズムの提案・設計、搭載する各種センサの検討、成果発表、デモの一連の活動)、要素技術の統合化・プログラミング・実装試験・性能評価 (写真9)・成果発表・講評 (写真10) に至る一連の体験学習を行った。

(D) ものづくりデザイン統合特論

この科目では「地球環境とリサイクル」、「自動車リサイクル法」および「静脈産業論」等を座学で学び、自動車製造業、シュレッダーダスト最終処理企業および家電製品リサイクル企業 (会宝産業) を見学した後、連携企業の自動車リサイクル企業で5日間の実習を行い、自動車リサイクルの現状を体験・認識し、リサイクルを配慮した逆生産設計を取り入れた部品設計、最適リサイクルプロセス、リサイクル専用工具等の課題を自ら発見し、その解決法を提案する。主な内容は以下の通りである

(1) 「地球環境とリサイクル」「自動車リサイクル法の現状」の講義 (大学) 1週間

(2) 自動車リサイクル教育プログラムの講義 (会宝産業・大学) 5週間

自動車リサイクル法などの法規や、解体作業の概略、リサイクル品のリユース、廃棄処理技術やさらには安全教育など学ぶ (写真11)。さらに、自動車以外の課題として、他学系の教員による「家電リサイクル法誕生の背景と現状」の特別講義や、外部講師による「リサイクルに関する特別講演」も毎年実施し、多様な専門家の講義や講演を提供した。

(3) 自動車解体演習 I と取り組み課題の発掘と解決策の提案 (会宝産業にて) 6週間

学生はこの期間、自動車の解体を行っている会社を訪問し、実際に中古車の解体を通じて、部品の取り付け位置、固定方法などを体験する。その結果、設計段階において、解体作業の軽減をどのようにすれば図れるかを体得する (写真12)。



写真11 実習先での講義



写真12 中古車のエンジン内調査

(4) 解決策の創出・実験 解決策の自己評価 (大学・会宝産業) 7週間

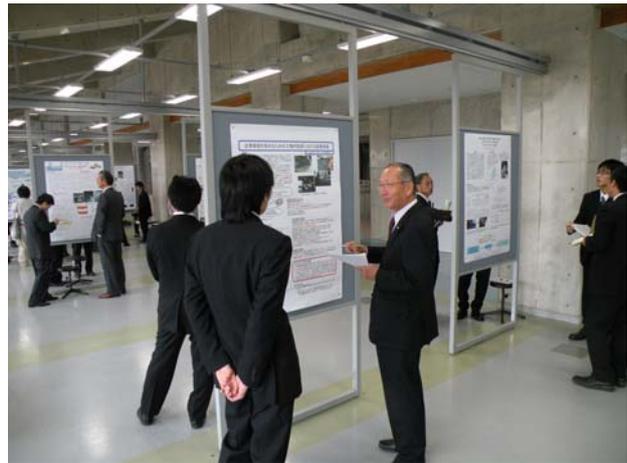
学生個々人が前記解体作業を通じて考えたことをまとめ、改善策を提案し、その提案に基づいて課題解決を行う (写真13)。例えば検討された具体的な課題は、「易解体工具の設計・製作」、「中古車のエンジン診断法の検討」、「解体作業の問題点の把握と改善提案」、「リサイクルを考慮した部品設計の提案」「回収されたリサイクル材料の利用方法の検討」等であった。

(5) プレゼンテーション (大学) 1週間

会宝産業社長近藤氏を大学に招き、学生が創出したリサイクルに関する解決策を口頭発表、



写真 1 3 個々人の課題の取り組み

写真 1 4 ポスター発表会（中央は会宝産業近藤社長）

ならびにポスター発表によって行い、講評をいただいた（写真 1 4）。またその中で、優秀課題については、継続して会宝産業にて開発を継続させていただいている。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本教育プログラムは4つの科目（選択必修）により構成されるが、総合的に述べると次のような成果が得られた。

- 1) 本教育プログラムの内容を実施前年度の平成 19 年度より、大学院学生募集に示したところ、前年度は 25 名の入学者に対して、平成 20 年度はその 90%増の 43 名、平成 21 年度以降もほぼ同数の入学者数となった。本教育プログラムは修士課程教育の目玉であり、学生にとっては魅力のある授業と判断できる。
- 2) 学部で習得した知識を基に、製品設計、開発、評価に至るまでの一連の工程で必要となる知識を系統的に活用し、要求仕様に適合した部品、製品開発を行う総合的な能力が習得できた。
- 3) 大学院生の主体的取り組みにより、受け身の講義から、課題に積極的に取り組む姿勢、実践する能力を習得した。
- 4) 中間発表、最終成果報告会を通して、開発内容の理解を深め、プレゼンテーション能力に一層の向上がみられた。
- 5) 外部技術者からの講義や指導を通してコミュニケーション能力を身に付け、産業界の現状、技術者の心構え、倫理観等の知見が得られ、技術者としての人間的成長が見られた。
- 6) 学会発表は本プログラム実施前年の平成 19 年度 108 件から平成 20 年度 145 件、平成 21 年度 167 件、平成 22 年度 163 件と飛躍的に増加しており、これは本プログラムで培った問題発見・問題解決・発表能力、報告書作成能力を活かした結果であろう。また論文投稿は開始前年度 16 件から、平成 20 年度 15 件、平成 21 年度 22 件、平成 22 年度 22 件と同様の結果が得られている。
- 7) 就職状況においては、本プログラム受講者は早期に就職先が決まる傾向にある。特に面接時にはこのユニークな授業を受けたことを経験談として語り、企業側の面接担当者も大いに興味を示すことを教員に報告する大学院生が多くみられるこれは、本プログラムの独自性、優位性が企業からも注目されていると推察される。
- 8) 本プログラムにより、企業へのインターンシップも大幅に拡大できた。本プログラム実施前年

の平成 19 年度には実績はなかったが、平成 20 年度 37 件、平成 21 年度 44 件、平成 22 年度 51 件と飛躍的に増加しており、学生が産業界において実学を学ぶ機会を多く得ている結果と考える。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

前述のように、当教育プログラムは4つのモジュール統合科目により構成されている。一例として「制御系設計解析統合特論」をあげ、当該プログラムで開発した「制御系ものづくり実験装置の構築および・シミュレーション-実装・実験・発表までの一連の流れを習得できるプログラムの構築を平成 22 年度までに確立し、実際にモジュール統合科目として3年間、大学院生の教育の柱として活動を行ってきた。その結果(図6)、学生からのアンケート(対象17名)を表に示す。その結果、約88%の学生が各項目に対して「できるようになった」と答えている。また、このほか、講義に対する要望についても記述式で答えてもらっている。今後もこのようなアンケートを実施しながら PDCAを繰り返して、更なる内容の充実を図っていく。

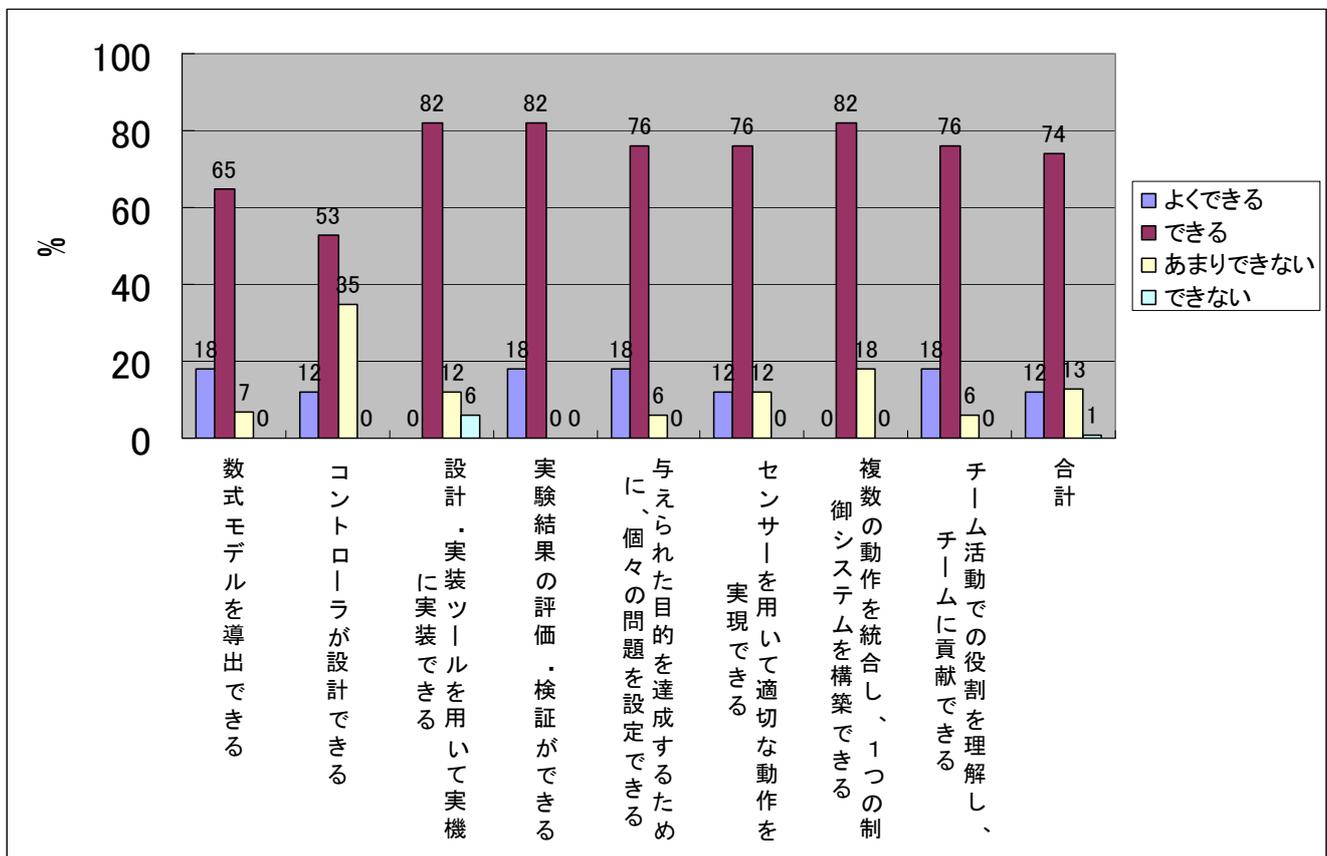


図6 受講した大学院生のモジュール統合科目に対するアンケート結果(例)

事業終了後は本科目の更なる充実を図るべく、学長指導のもと、本モジュール統合科目は、平成 24 年度以降、単位数も現行の 6 単位から 8 単位に変更し、大学院科目の支柱とした位置づけを行いながら、さらに内容の充実を図る予定である。そのためのカリキュラム改正は現在検討中である。今後の課題としては、①今年度以降の本モジュール統合科目を推進するための外部講師旅費、講師料、消耗品費用の確保、②大学院生数の確保、③他の3つのモジュール統合科目と連携、および④本プログラムを受講した大学院生の品質評価・保証が挙げられるが、①については、学園との折衝により消耗品予算が確保された。②についてはここ3年間の大学院進学率の増加より、今後も確保が可能であると

の判断をしている。③については、各プログラム責任者間の定期的な打ち合わせを通じて、全体として共通する明確な「学習教育目標」を掲げ、学生がそれを認識した形で受講できる体制の構築を目指し現在調整を開始している。④については、本専攻の修了生の企業における評価等もサーベイしながら、本モジュール統合科目が果たした寄与について、適切な能力評価（品質保証）方法を今後構築する予定である。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

◎ホームページ

本学が採択を受けた支援プログラムについては、以下に公開されている

(http://www.kanazawa-it.ac.jp/about_kit/gp.html)。

その中で、当該プログラムは (http://www.kanazawa-it.ac.jp/about_kit/gp.html) にて公表されている。さらに、大学院案内の中に、カリキュラムの特徴として本モジュール統合科目が公開されている (http://www.kanazawa-it.ac.jp/in_engineer/curriculum.html)。

さらにロボット工学実習教材 (<http://www.zmp.co.jp/e-nuvo/jp/forum/201008.html#oogai>) での公開と成果物の公開も行っている (http://www.zmp.co.jp/e-nuvo/jp/forum/pdf/201008/4_kit-b.pdf)

◎公開発表会（成果発表会）

成果発表会は、担当教員、企業技術者に参加いただき、学生がそれぞれの成果について、発表（口頭発表、実演、ポスター発表）を毎年行ってきた。例えば平成 22 年度は「機械部品最適デザイン統合特論」は 2 月 12 日、「航空機設計開発統合特論」は 2 月 15 日、「制御系設計解析統合特論」2 月 4 日に、「ものづくりデザイン統合特論」10 月 20 日にそれぞれ企業技術者を交えて、学生の成果発表会を公開で行った。

◎外部発表（口頭発表 ポスター発表 成果出展など）

1) 山部「総合力の醸成を図るモジュール統合科目教育」文科省主催大学教育改革プログラム合同フォーラムにおいて講演（平成 21. 2. 19）

2) 南戸ら「RoboCar を用いた大学院モジュール統合科目教育」第 2 回実践！ロボット教育・研究フォーラムにて講演（平成 22. 8. 3）

3) ポスター発表 大学院教育改革プログラム合同フォーラム（平成 21. 2. 19 パシフィコ横浜）、同フォーラム（平成 22. 1. 8 東京ビッグサイト）

4) 機械工業見本市金沢にて成果を出展 平成 21 年度 平成 22 年度 5 月中旬ころ開催

◎講演会・セミナー

3 年間で当該教育プロジェクト推進のために、学外講師を招いたセミナー（公開）を全 20 回以上開催

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本モジュール統合科目は、従来までは別々の科目として授業運営されていた、講義・演習・実験・発表を統合し、同時に 4 つの能力（①知識を取り込む力 ②思考・推論・創造する力 ③コラボレーションとリーダーシップの力 ④発表・表現・伝達する力）を効率よく育成させ、「総合力の醸成を図る」ことを実現するために、企画・立案・運営を行ってきた。その結果、学生にとっては、従来までの学習スタイルとは異なり、学んだことをすぐに体験し、自ら次の課題を発掘し、それに対する評価を受

けることができるため、体系的な学習が可能となった。また、テーマは学内のみならず、学外にも求め、現在社会で必要とされる課題を、学内教員、さらには企業技術者の指導も受けながら、その成果を学生が実感できるものとなっている。その結果、学生にとっては企業内で行われている開発・研究を社会人となる前に模擬体験することができ、学生のキャリア形成にも大いに役立つ取り組みとなった。

また、このモジュール統合科目の履修と同時に、入門科目・基盤科目・応用科目を学ぶ学生は、専修科目や修士研究において、自らの研究テーマや目的をしっかりと捉えることができるようになっており、「総合力の醸成」を実現できているものとする。

また本専攻におけるモジュール統合科目の取り組みは、他専攻のモジュール統合科目の教育コンテンツの開発に大いに参考となっており、学内における波及効果も大きい。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

この3年間で取り組んだ結果、学生の「総合力の醸成」に大いに寄与したと評価し、平成24年度からは、さらに本モジュール統合科目の充実を図るべく、従来の6単位科目から、8単位科目へと変更することになった。このため、教育内容の更なる充実を平成23年度中に実現することが課題となっている。

また予算面においては、大学側からは消耗品経費、外部講師招聘費等々、今後の授業運営に支障をきたすことがないようにご配慮をいただいている。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>本教育プログラムは、実社会で実際に活躍できる高度専門技術者を育成するという教育プログラムの目的に沿って、「総合力の醸成を図るモジュール統合科目教育」を核として、産業界の支援も受けて実施計画が確実に実行されている。</p> <p>特に「モジュール統合科目」は、受講した学生からのアンケート結果から、学生が高い評価を与えており、学生にとっては魅力のある授業であると判断できる。更に、改善・充実を図ることにより、今後の発展（成果）が期待される。</p> <p>支援期間終了後の実施計画については、「モジュール統合科目」を、単位数を現行の6単位から8単位に変更し、大学院科目の主柱とした位置づけを行い、更に内容の充実を図ることを予定しており、実施に向けた具体的な検討が行われている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>修士課程における機械系のものづくり教育として、大学院生、企業人、教員の共同教育プログラムを実践している点は、一つのモデルケースとしての役割を果たしている。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>より広がりのあるプログラムとするため、外国企業や海外協定大学との連携事業として、また、国際交流事業として展開されることを期待したい。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 実学の積極的導入による先端的工学教育
機関名	: 豊田工業大学
主たる研究科・専攻等	: 工学研究科[修士課程][博士後期課程]
取組代表者名	: 吉村 雅満 (H22.4.1交替)
キーワード	: 先端機能材料、電子電気材料、電子情報、機械システム

I. 研究科・専攻の概要・目的

現在、最も求められている科学技術のあり方は、自然や人間社会と調和し、かつ継続的発展をもたらすための、独創的・先駆的な研究と新技術であると考えます。

建学の理念「研究と創造に心を致し、常に時流に先んずべし」(豊田佐吉翁遺訓)に基づき、豊かな人間性ならびに広い学識と総合的な視野を備え、未知の課題に果敢に挑戦して先進的な研究を行い、かつ新技術の開拓能力を有する創造的で実践的な開発型の技術者・研究を育成することを目標としている。

II. 教育プログラムの目的・特色

本学は、これまで基幹科目、専門科目等の履修を通じた専門的知識の修得、修士及び博士論文研究を基幹とした高度な研究能力の養成、さらには理工英語を積極的に取り入れたカリキュラムを実践してきている。本取組は、さらにプラクテス・ベースド・アクティブ・ラーニング(PBAL)科目を導入し、積極的能力を育み、「国際社会の産業リーダー」になりうる素養の育成を目指すものである。

本取組は、①フィールド調査②TA 実習③学外実習④オンライン授業の実施から構成されるものである。最終年度は、正規科目とした「フィールド調査」「TA 実習」「学外実習」等の実績と評価を踏まえ、改訂を加え実行する。この結果をさらに検証し、採択期間終了後に向けた制度を構築する。また、中間報告会、最終報告会を行い、外部からのフィードバックを基に、それぞれの科目についてより発展した形のシステムとして再構築する。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

「フィールド調査」「TA 実習」「学外実習」「オンライン授業」の実施を行うと共に、成果、課題を検証する。さらには、大学院全体の教育カリキュラムとして総合的検討を行い、その確立を目指す。

「フィールド調査」は、研究を遂行する上で積極的に自分の研究の位置づけを認識するために新規開設する。「学外実習」は、学内外進学者、社会人学生、留学生など多様な学生に対応して、個々の学生に“実習・個別履修プログラム”をつくり、それに基づいて企業あるいは研究機関において実習を行う。「TA 実習」は、M1 学生、D1 学生は学部授業の工学演習、工学実験を主な担当科目とする。「オンライン授業」は、すでに本学では、TTI-C 教員によるオンライン授業が実施されているが、ダブルディグリー協定を結んでいるアリゾナ大学及び中興大学の教員による大学院科目を配置し、科学・技術英語教育の充実を図る。

本プログラムは、PBAL プログラムを全学的に導入し、本学の優れた先端的な研究環境や活発な国際連携網を十分活用し、“国際的にリーダーとして活躍し、新しい産業を創生する人材育成”を目指す大学院教育チャレンジプログラムである。

履修プロセスの概念図（履修指導及び研究指導のプロセスについて全体像と特徴がわかるように図示してください。）

教育指導		研究指導
<p>修士入学(4月、10月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基幹科目(必修) ・専門科目 ・科学技術英語(必修) ・M-フィールド調査(必修) ・M-学外実習(必修) ・M-TAプログラム(必修) ・オンライン・授業(選択) ・TOEIC 500点以上 (H22年度より550点以上を予定) ・修士特別研究(必修) 	<p>M1</p> <p>M2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・分野の異なる複数教員による計画的な研究指導立案(4月、10月) ・修士研究テーマ発表会(11月、5月) ・修士論文(英語)(1月、7月) ・最終試験(2月、8月)
修士修了認定(3月、9月)		
<p>博士後期課程入学(4月、10月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個別履修プログラム ・D-フィールド調査(必修) ・D-学外実習(必修) ・D-TAプログラム(必修) ・TOEIC645/TOEFL550点以上 (H22年度よりTOEIC700点以上を予定) ・特別研究(必修) 	<p>D1</p> <p>D2</p> <p>D3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・分野の異なる複数教員による計画的な研究指導立案(4月、10月) ・課題発表(研究テーマ)(10月、4月) ・中間発表会(9月、3月) ・論文予告発表会(9月、3月) ・博士論文草稿提出(9月、3月) ・予備審査会(論文審査開始10月、4月) ・予備判定発表会(1月、7月) ・博士論文提出(2月、8月) ・公聴会(最終審査会)(2月、8月)
「教員—科学技術英語研修」プログラム		

本申請の新たなチャレンジプログラム

注: M、D はそれぞれ修士、博士後期課程に対応

博士修了認定(3月、9月)

—新しい産業を開拓し、国際的に活躍できるリーダーの育成—

プラクティス・ベースト・アクティブ・ラーニング(PBAL)を積極的に導入したチャレンジ・教育

<p>M,D-フィールド調査</p> <p>趣旨: 修士・博士研究の先行調査及び研究の動機づけ、基盤作りを図る</p> <ul style="list-style-type: none"> —研究会、学会等へ出席、研究機関へ出向き、研究者と議論 —フィールド調査レポート提出 —M1,D1(各前期)に実施 	<p>M,D-学外実習</p> <p>趣旨: 産業界の技術ニーズを学び、リーダーのロール・モデルを身近に体験し、課題発見、問題解決能力等を育成する</p> <ul style="list-style-type: none"> —それぞれの学生に適した実習・個別履修プログラム —(国内外)企業、研究機関で実習(M1~2:2ヶ月間D1~3:3ヶ月間) 	<p>M,D-TAプログラム</p> <p>趣旨: 指導力、積極性、コミュニケーション能力等の養成を図る</p> <ul style="list-style-type: none"> —全大学院学生参加型 —全 M1 学生:学部実験・演習の授業補佐 —全 D1~2 学生:学部/修士科目及び“工学セミナー”(新設予定) —M1(前期、後期)、D1(前期、後期) 	<p>M-オンライン授業*</p> <p>趣旨: 海外大学の教員によるオンライン授業による工学専門知識及び理工英語能力の向上を図る</p> <ul style="list-style-type: none"> —M1、2を対象、TTI-C、アリゾナ大学、国立中興大学の授業履修(4科目新設予定) —ダブルディグリー・プログラムと整合性のあるカリキュラム —海外大学と研究の情報収集
--	---	---	--

修士課程

- ・基礎工学科目
- ・専門工学科目
- ・科学技術英語
- ・TOEIC・海外研修
- ・修士論文(英語)

博士課程

- ・個別履修プログラム(基礎・専門工学科目、科学技術英語)
- ・TOEIC/TOEFL
- ・博士論文(英語)

*「魅力ある大学院教育イニシアティブ」にて整備したオンライン教育設備の積極的活用・展開

スーパードクター・プログラム**

優れた研究環境(7つのハイテク・リサーチ・センター整備)、活発な国際交流活動(14海外大学連携協定)、大学院連携・豊田中央研究所、TTI-シカゴ(TTI-C) (**:すぐれた博士学生に対する特別研究支援制度(新設予定))

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

学外実習、フィールド調査、TA実習のそれぞれは、平成22年度大学院カリキュラムの正規科目として実施された。

学外実習（選択）：不況の影響で、どの程度の人数の学生が企業に実習参加できるか、大きな懸念であったが、結果的には修士1年生の約半数が国内外の大学、企業および研究機関等へ参加することができた点は、大きな成果であったといえる。修士研究テーマと関連した実習を体験するという特徴を持つ本取組は、実学教育の基幹である為、今後も実施に向けて鋭意努力する。当初本科目は「必須」として位置づけていたが、派遣先のマッチングの問題や質の確保の問題から、全学で討議を重ねた結果当面「選択」に位置づけることとした。



写真1 学外実習（イギリス）



写真2 学外実習（アメリカ）

TA実習（必須）：前期、後期と順調に実施することができた。どの科目（授業）を担当するかは、学生本人の希望を優先して決定した。殆どの科目で受講学生からの評価も高く、大きな問題点も発生せず終えることができたことは、全学的な積極的取り組みによるものと考えられる。

写真3 TA実習の様子



フィールド調査（必須）：学生参加、研究発表あるいは研究機関を訪問し、先行研究についての調査等が順調に行われた。中間発表、修士論文発表の内容からも、殆どの学生にとって大きな糧になったことは確かである。

写真4 フィールド調査



オンライン授業：平成21年度に開講のアリゾナ大学工学部・光科学部による工学分野の授業に加え、平成22年度からは台湾国立中興大学とのオンラインも開始した。双方4コマずつの講義であり、双方の学生にとって大きな刺激となったことは確かである。

2 大学から修士号を授与できるいわゆる「ダブルディグリー・プログラム」は、平成21年度は2名、平成22年度は1名の学生を受け入れ、無事に終了することができた（平成23年度は5名を予定）。



写真5 オンライン授業風景①



写真6 オンライン授業風景②

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本学では本プログラムの採択直後（平成 20 年）から、学外実習、TA 実習、フィールド実習の試行を行い、平成 21 年度からの本格的なプログラム展開を行うべく、教務委員会及び本プログラム取組委員会を中心にカリキュラム変更を議論し、PBAL 科目の実施要領の検討と作成を行い、平成 21 年度から正規カリキュラムに組み込んできた。また、オンライン授業については、「魅力ある大学院教育 GP」で購入したオンライン設備の整備を開始した。このように平成 21 年度からは本プログラムを本格実施する体制が整った。

学外実習においては、これまで学部では十分な実績があったが、本プロジェクトにて本学開設以来初めて本学大学院学生を国内外の研究機関、企業に派遣し、平成 20 年度（国内 1 件）、平成 21 年度（国外 9 件、国内 17 件）、平成 22 年度（国外 7 件、国内 14 件）の実績をあげた。この結果、データの「4. 他機関における教育の状況」において、平成 21 年度から飛躍的に大きな数値となっている。また、学生の自己評価からも、「問題解決能力が身についた」と答えた学生が全員、「コミュニケーション能力の向上」を実感した学生が 86%であった。また、8 割の派遣先からも同様の評価をいただき、本学の指導教員もその 86%が効果的であったことがわかった。

TA 実習では、正規カリキュラムとして、修士学生、博士学生共に「必修科目」に位置付けたため、「2. 大学院学生への経済的支援」にあるように、従来の 2～3 倍の延べ人数となっている。学生アンケートによると、「意欲的学習を導るような指導力を身につけた」学生は 57%ではあったが、「当該科目の理解と指導能力を身につけた」学生が 91%、「コミュニケーション能力を身につけた」学生は 74%と期待された成果が得られていると考えられる。今後は二次的な効果、すなわち指導を受けた学生のレベルアップにどこまで寄与したか等の評価が必要となる。また教員の評価も高く、約 9 割の教員が効果があったと答えている。

フィールド調査は自ら研究会などに出席し、ディスカッションや情報を収集する活動である。本科目は、必修科目に位置づけたため、学生個々の研究テーマに即した調査研究が可能となり、この成果は、「3. 大学院学生の学会発表、論文発表数」に如実に表れている。平成 20 年度を 1 として考えると、最終年度である平成 22 年度は、学会発表数が約 3 倍、論文発表数が 3 倍とその増加が著しい。教員の 8 割弱は極めて効果的にとらえている。

最後にオンライン授業であるが、平成 21 年度から海外連携校であるアリゾナ大学との特別講義を切りとして、平成 22 年度には、アリゾナ大学とのオンライン講義は、少し形態を変えて科学技術英語とコンバインすることにより修士学生の必修授業に位置付け、また新たに台湾中興大学との特別講義を実施した。これらの実施により、グローバル感覚が養われたものと考えられる。またこのオンライン講義は、ダブルディグリープログラムとの関連も深く、本実施により、ダブルディグリー協定学生が定期的に確保できるようになった。

以上のように本プログラムが目標とし、同時に本学の将来構想の人材養成目標である、「国際的なリーダーとして活躍する技術者の育成」において、根幹となる教育体制が十分に完備できたものと考えられる。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

平成 21 年度、研究談話会（8 月）、中間報告シンポジウム（12 月）において、下表の問題点を議論した。

問題点及び対策・展開

	問題点	対策・展開
◆フィールド調査	学生による回数のバラつき 通常授業との重複 時期が合わない(力量も含めて) 単位数との関係	通年科目 レポートの徹底
◆学外実習	実習先確保 レベルをどうやってあげるか 時期・期間の問題	派遣先の発掘 質の確保(海外:選考を行う) 時期・期間、単位数の検討
◆TA実習	回数のバラつき 力量不足 内容の同等性(採点TAは?)	質の確保 採点TAの在り方(面談を行う) 実験・実習科目の全科目化
◆オンライン	語学力など質の確保 専門の内容 技術的(ネットワーク不安定)	質の底上げ より綿密な打ち合わせ

図1 平成21年12月2日成果中間報告シンポジウム発表原稿より抜粋

その後さらなる議論を行い(12月)、共通の認識となっており、すぐに変更が加えられるものは改訂した。例えば、フィールド調査では、旅費の上限を設定し、時期も修士1年の中間発表会まで延ばすこととした。学外実習(海外)では、質の保証の観点から、選考を行うこととした。TAについては実験・実習科目を増やすことにした。オンラインでは教室の改善を試みた。

平成22年度には、最終報告会に先立ち教員へのアンケートを行うことで、今後の方向性を議論してきた。その結果、専任教員会議や自己点検評価委員会の議論を経て、以下の表に示す方針で本プログラムを継続・発展させることとなった(資料は専任教員会議配布資料)。

表1 大学院 GP の平成 23 年度以降のあり方 (H23.02.07)

項目	現状(平成 21-平成 22)	平成 23 年度
学外実習 (修士)	H21: 海外 9 人、国内 17 人 (参加人数 22 名) 希望者 全員 H22: 海外 7 人、国内 13 人 (参加人数 20 名)、国外は セレクション実施 選択 (2 ヶ月)、1 単位 単位認定は 6 週間以上	大学補助分: 海外 7 人、国内 15 名程度 (定員の 6 割 程度) 海外、国内共に選考 (書類、面接) 企業 or 大学: 修士研究と関連した内容とする 期間 (原則): 海外は 2 ヶ月。国内は 1 ヶ月。 時期: 1 年次夏期休暇 科目: 修士海外学外実習 I,II、修士国内学外実習 I 単位: 4 週間で 1 単位, 8 週間で 2 単位 *研究室で必要なら、自己資金での派遣も可 担当部署: 学外実習委員会 (学生部)
学外実習 (博士)	H22 年度 国内 1 名 必修 (3 ヶ月) 1 単位	H23 年度: 二人予定 必修 (3 ヶ月) (博士課程委員会決定済) 担当部署: 博士課程委員会
TA 実習	前後期必修 単位: 1 単位 * 2	前後期必修、単位: 1 単位 * 2 実施方法を多少変更 担当部署: 教務委員会
フィールド 調査	期間は半年(H21)・中間発表まで (H22 年度) 1 単位 必修 (修士・博士)	中間発表までとする 単位数 1、必修 3 万円/人を上限とし、超過の場合は、理由書 *超過分は研究室で負担する 博士なし (実習にマージ、博士課程委員会決定済) 担当部署: 教務委員会
オン ライ ン 講 義	TTIC (機械学習入門) 中興大学 (H22 から開始) アリゾナ (H21 情報系科目、H22 理工英語とマージ)	継続 継続 継続予定 (交渉中) 担当部署: 教務委員会

*予算委員会での審議を依頼中

尚、本学学外実習については、H23 年度に学部・修士・博士課程での体系化を行っていく

4. 社会への情報提供

- (1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本プログラムの内、「学外実習」「TA 実習」「フィールド調査」「オンライン授業」に関しては、実施後すぐにホームページに画像を交えデータをアップし、成果報告を行った。(実績内容に関しては、以下一覧の通り) 表 2。

表2 教育プログラム実績 (H20年度～H22年度)

項目	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
学外実習	<p>参加学生：修士 1 年 1 名 実習先：研究機構 実習期間：4 週間</p> 	<p>参加学生：修士 1 年 22 名 実習先：海外 9 名 (アメリカ・フランス・イギリス・台湾) 国内 18 名 (全国の企業・研究機構・大学等) 実習期間：約 8 週間</p> 	<p>参加学生：修士 1 年 20 名、博士 1 名 実習先：海外 7 名 (アメリカ・イギリス・ドイツ・オーストリア・韓国) 国内 14 名 実習期間：修士約 8 週間、博士約 12 週間)</p> 
TA実習	<p>参加学生：修士 1 年 10 件 修士 2 年 5 件</p>	<p>参加学生：修士 1 年 42 名、博士 1 名、ダブルディグリー留学生 2 名 【前期】外国語 2 名、工学基礎 18 名、専門科目 25 名 【後期】外国語 1 名、工学基礎 18 名、専門科目 26 名</p>	<p>参加学生：修士 1 年 40 名、修士 2 年 18 名、ダブルディグリー留学生 1 名、博士 5 名 【前期】外国語 2 名、工学基礎 24 名、専門科目 52 名 【後期】外国語 2 名、工学基礎 23 名、専門科目 46 名</p>
フィールド調査	<p>修士 1 年 10 件</p>	<p>修士 1 年 62 件</p> 	<p>修士 1 年 36 名 45 件、修士 2 年 1 件 ダブルディグリー 1 件、博士 4 名 4 件</p> 
オンライン授業	<p>【前期】TTIC (機械学習入門)</p>	<p>【前期】TTIC (機械学習入門) 【後期】アリゾナ大学「特別講義」(工学・情報系科目)</p>	<p>【前期】TTIC (機械学習入門) 「特別講義 2010-2」(選択) 中興大学とのオンライン共同科目</p>  <p>【後期】「科学技術英語 2」修士 必修 アリゾナ大学とのオンライン授業</p> 

※ 上記一覧に関しては、本学 HP にて掲載中。
また、同内容を成果報告書にて掲載・関係各所配布済み。

表3 合同フォーラム・シンポジウム一覧（H20年度～H22年度）

項目	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
合同フォーラム	<p>2009年1月12日～13日パシフィコ横浜にて、合同フォーラム参加</p>  <p>(画像：本学 HP より)</p> <p>参加者：本学教職員 10 名</p>	<p>2010年1月7日～8日東京ビッグサイト会議棟にて、合同フォーラム参加</p>  <p>(画像：本学 HP より)</p> <p>参加者：本学教職員 4 名</p>	<p>2011年1月24日～25日秋葉原コンベンションホール他周辺会場にて、合同フォーラム参加</p>  <p>(画像：本学 HP より)</p> <p>参加者：本学教職員 7 名 </p>
中間報告シンポジウム	<p>【日時】2009年12月2日（水）13：30～18：00</p> <p>豊田工業大学大講義室において、シンポジウムを開催。</p>  <p>(中間成果報告の様子) (招待講演者による事例発表)</p>  <p>～本学 HP より～</p> <p>(招待講演者による事例発表)</p>		
最終報告シンポジウム	<p>【日時】2011年3月9日（水）13：00～17：00</p> <p>名古屋国際会議場・国際会議室において、最終報告シンポジウムを開催。</p>  <p>(最終成果報告) (特別講演の様子) (招待講演者による発表)</p>  <p>(招待講演者による発表) (パネルディスカッションの様子) (特別講演の様子)</p> <p>～本学 HP より～</p>		

※ 上記一覧に関しては、本学 HP にて掲載中。
また、同内容を成果報告書にて掲載・関係各所配布済み。

平成 20 年度から毎年行われている合同フォーラム（平成 20 年度 1 月 12 日～13 日パシフィコ横浜、参加者：教職員 10 名、平成 21 年度 1 月 7 日～8 日東京ビッグサイト会議棟、参加者：教職員 4 名、平成 22 年度 1 月 24 日～25 日秋葉原コンベンションホール他周辺会場、参加者：教職員 7 名）や中間報告シンポジウム（平成 21 年度 12 月 2 日（水）13：30～18：00、豊田工業大学大講義室内）、最終報告シンポジウム（平成 22 年度 3 月 9 日（水）13：00～17：00、名古屋国際会議場内）に関しても、同様にホームページに公開している。また、シンポジウム開催時には、案内パンフレット（中間報告シンポジウム：2000 、最終報告シンポジウム：2500 ）を作成し、文部科学省を始め名古屋市長、教育委員会、研究関係機関等へ配布および参加の を働きかけた。シンポジウム終了後には、要旨集にて報告をまとめ（中間報告シンポジウム要旨集：400 部、最終報告要旨集：200 部）、そして活動報告書に関しては、成果報告書（中間成果報告書：400 部、最終成果報告書：300 部）を作成、前項同様関係各所へ配布するとともに報告を行った。

※実績は、上記一覧表参考（HP 及び成果報告書より抜粋）表 3。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本プログラムは、学長のリーダーシップの下、教授会及び大学院教授会の傘下である本プログラム取り組み委員会、教務委員会、博士課程委員会が中心となって遂行したが、本学の大学院カリキュラムに大きな改革を及ぼしたことは間違いない。すなわち、プラクティス・ベースド・アクティブ・ラーニング（PBAL）は、学外実習を特長とする学部カリキュラムでは従来積極的に取り入れられていたが、大学院についてはまだ実現されていなかった。本プログラムの導入により、本学の学部－大学院教育の一貫教育の大きな柱が築かれたといっても過言ではあるまい。本学は開学以来、「豊かな人間性と創造的な知性を備えた、実践的な開発型技術者・研究者の育成」を目指してきており、本プログラムの各要素はこの理念とマッチするものであり、全学を挙げて積極的に取り組むことができた。

さらに本プログラムでは、海外学外実習や海外協定校とのオンライン講義の推進をとおしてグローバルな素養を身につけさせることも目指したが、これは、本学の将来構想のビジョン「国際産業リーダー育成のための」大学に向けた取り組みも整合性の高いものと言える。また、本プログラムにより、海外協定校との関係が深くなり、協定研修生やダブルディグリー学生が増加しており、本学の海外における存在感を高めることができた。

なお、本学では、その人材育成目標は、以下の通りに設定している。

修士：基礎および専門性を重視した分野横断型の教育と体験的教育を行うことにより、科学技術の多様な進展に対応できる研究開発能力を備え、国際的に通用する技術者・研究者を育成する。

博士：高度な専門性を重視した教育と体験的教育を行うことにより、先端的専門分野に留まらず、新しい境界領域を切り拓くリーダーとして、国際的に十分に活躍できる技術者・研究者を育成する。

従って、本プログラム（PBAL）は、本学の人材育成の目標達成に大きく寄与するものと言って

もよい。

PBAL の重要性は、日本の大学院教育でも認識されはじめている。「2. 教育プログラムの成果について」の欄で具体的に記したように、本プログラムの教育効果は極めて高いため、その波及効果は非常に大であると信じる。

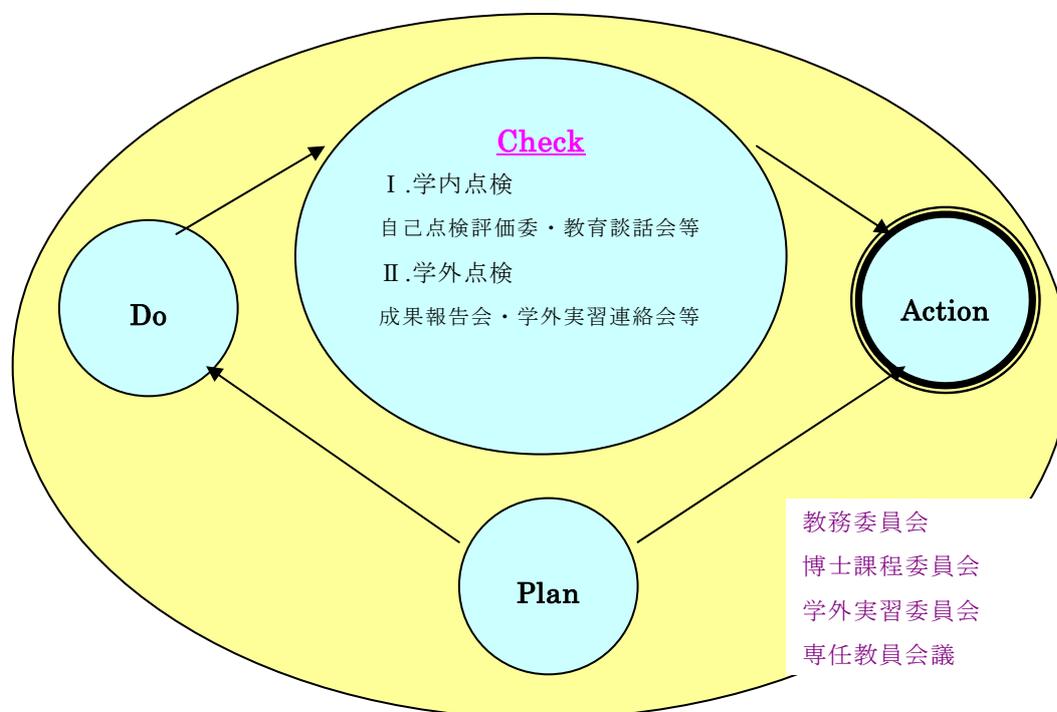
(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

「3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画」で述べたように、本プログラムの柱と言わなければならない学外実習、フィールド調査、TA 実習、オンライン講義については、大学内に予算を計上し、これまでの実績を基盤として、改良を加えながら継続することとした。その維持には、これまでの大学院 GP 取り組み委員会は解散し、学外実習は、学外実習委員会（これまでは学部のみを担当）が対応し、その他の事項は、教務委員会と博士課程委員会が対応することになった。また、恒常的な展開に向けて PDCA サイクルも構築しており、このチェック機能により、さらなる改良を加える（図2参照）。

また、学外実習については、将来構想に沿って、学部－修士一貫、修士－博士一貫体制の強化の一環として、より魅力的で整合性のあるプログラムとする必要がある。2011 年度前期中にこれらの体制強化を開始の予定である。

図2 PBAL プログラムにおける PDCA サイクル (2011)

大学院教育の実質化に向けた組織的取組における PDCA



組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>PBAL（プラクテス・ベースド・アクティブ・ラーニング）の積極的導入という目標に沿って4つの柱を立て、具体的な施策を確実に実行し、学外実習、フィールド調査等、他大学の参考にもなる好例を示している。また、教員が積極的かつひたむきに取り組んだことにより、様々な点で、教員の意識改革に結びついている。情報提供については、ホームページ、刊行物等により、積極的に公表されている。経費の使用については、概ね適切に使用されている。今後は、学外実習の効果の検証等に基づいて、取組をより一般化した形で情報発信することにより、学外への波及効果が高められることを期待したい。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>PBAL 科目として4つの柱を立てたことは優れた点である。また、実行における積極性とひたむきさ、様々な点で教員の意識の向上が見られた点も優れた取組と評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>具体的に実施した計画の効果の検証に基づいて目標の達成度を具体的に評価することにより、把握された課題に対する今後の改善計画をより一層具体化することが望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 安全・安心の設計システム技術者養成課程
機関名	: 同志社大学
主たる研究科・専攻等	: 工学研究科機械工学専攻
取組代表者名	: 藤井透
キーワード	: 機械工学、設計、構造工学、機械要素、破壊検査

I. 研究科・専攻の概要・目的

工学研究科は、専任教員と兼任教員（主に理工学部及び生命医科学部）で構成され、その研究分野は、電気、機械、化学、知識、情報、数学、物理、生物、地学、科学史など幅広く、近年では学際的かつ総合的に各分野の境界領域にも広がっている。国内外との共同研究を活発に行うと同時に、全学の自然科学教育部門をも担っている。

機械工学専攻は、博士前期課程は1955年、後期課程は1957年に開設され、60年近くの歴史を有する。博士前期課程は、機械工学の基礎となる材料・構造、熱・流体、振動・制御・生産などの各学問分野について、講義と実習・研究活動をとおして、機械技術者としての素養並びに高度な機械工学の知識を獲得し、それらを研究・開発の場において自らの良心に基づき運用できる主体性と自立性を身に付けて、機械工学を基礎とする多様な科学技術の発展に貢献し、人々の幸福に寄与する人材を養成することを目的とする。博士後期課程は、材料・構造、熱・流体、振動・制御・生産などを軸とし、時代と共に発展する機械工学の様々な分野について、先進的な実習・研究活動をとおして、高度な専門的知識と研究・開発能力を涵養し、自らの良心に基づき実行できる独立した研究者・国際人としての主体性と自主性を身に付けて、機械工学分野の国際的な発展を先導し、科学技術と人類の幸福に貢献する人材を養成することを目的としている。

平成22年度は専任18名の教員に対し、博士前期課程93名（入学定員80名）、後期課程6名（入学定員3名）の入学者数であり、在籍者数は、博士前期過程合計181名、博士後期課程13名である（11月1日現在）。専攻として研究活動を活発に推し進め、科研費をはじめとする外部資金の導入も積極的に進めている。学外機関、企業との共同研究も活発である。論文発表件数も年間50件を超える。世界と伍する研究活動を通して人は育つとの考えから、博士前期課程学生も研究者の一員として先端研究の一翼を担わせ、国内の学会・講演会のみならず、欧米を初めとする諸外国での国際会議に参加させ、英語で口頭発表させている。

II. 教育プログラムの目的・特色

いま、団塊の世代：ベテラン設計・開発者が大挙していなくなり、開発・設計技術者の経験不足が顕在化しつつある。熟練設計者は構造物の安全性を肌で感じることができる。すなわち、危険が予知（KY）できる。しかし若い技術者にとって、安全で、安心な設計の概念と素養をベテラン技術者から教わる機会は激減した。現在の大学院生は当該専門分野には高い知識と解析力を有するが、その範囲は極めて限られている。また、前期課程では系統立てて科目が用意されているにもかかわらず、必ずしも学生はバランスの取れた科目履修を行ってはいない。

日本発の高度な安全性を維持し、安心なものづくりを進め、世界的競争力を維持・発展させるための安全・安心設計の素養は、専門的知識を吸収・発展させる場としての大学院で修得させておかなければならない。安全・安心を確保した機械・構造物の設計には、機械工学の基礎を十分理解した上で先端の設計システムに精通した技術者と、環境面での安全にも精通した研究開発者が望まれる。そのためには、技術者が若いうちに安全設計の重要性を体得する必要がある。

わが国はものづくりによって支えられている。製品の多くは海外に輸出される。このとき、国際標

準に沿った機械の安全・安心設計が要求される。グローバル化が進む中、技術者にも高い国際性が望まれる。これも大学院博士前・後期課程で培う必要性は極めて高い。

本教育プログラムの特色は、講義とフィールド実習の両面から、国際感覚にあふれ、安全・安心センスの高い技術者の育成を目指すことにある。講義で学んだことを実際の企業の現場で確認、実践することにより、より安全・安心の理解が深まり、社会に出て即戦力となる人材となることを目指す。また、実習の成果を上げるために、企業等での体験を通じて、学んだこと、感じたことを、報告書にまとめる段階で、受け入れ企業とのコミュニケーションを取る。普段接することの少ない国内外の企業、団体の人と接することにより、コミュニケーション能力の向上が図れることも本プログラムの特徴である。

Ⅲ. 教育プログラムの実施計画の概要

本プログラムでは、

- ①機械装置の設計・活用に関して「どのように安全・安心を確保すべきか」、「それらを優先した設計とは何か」について認識し、国際的に通用する先端研究活動を実践する。
- ②課程での研究分野に関わらず、安全・安心設計の基礎を講義と実習作業を通して確実に学ぶ。
- ③国内外の専門家を招聘し、経験者の目と事故事例、安全に関わる規格や法律・倫理についても学ぶ。
- ④海外でのKY活動実践を通じ、国際的コミュニケーション能力（英語力）、国際標準のディスカッション能力および安全に対する文化を修得する。

機械工学は、大まかに、① **材料・構造**、② **熱・流体**、③ **振動・制御・生産システム**、の3つの分野に大別される。本プログラムでは、それぞれの分野で研究を進める学生について、本プログラムが提供する所定の課程を修了すれば、博士前期課程では、修士学位に加え、「**安全・安心教育の設計システム技術者養成課程修了認定書**」が交付される。この課程を修了した学生はやがて社会や企業から高い評価を受けるものと期待される。

1. 系統立てた履修と基礎学力の保障

本プログラムは、従来の機械工学専攻の単位修得・博士前期課程修了要件（講義科目として 11 科目・22 単位を履修修得、研究計画 2 単位×4、計 30 単位を修得、修士論文を提出し、審査に合格）を変えるものではない。本プログラムの履修要件は下記のとおりである（本プログラムを修了すれば、修士修了のための最低単位要件は満たす）。

（1）材料・構造系：2年間で

- ①「機械材料学特論」・「構造設計特論」（必修）に加え、材料・構造系科目を1科目以上履修・修得する。
- ②特別講義1（safety eng.）、2（法と倫理、規格）を履修・修得する（いずれも合否科目）。
※いずれも、後述のフィールド実習を誠実に実行することを単位認定の前提としている。
- ③熱・流体系科目から2科目以上履修・修得する。
- ④振動・制御・生産システムから2科目以上履修・修得する。
- ⑤講義科目より、計22単位以上履修・修得する。

（2）熱・流体系：2年間で

- ①「機械材料学特論」・「構造設計特論」、特別講義1、2を履修・修得する。
- ②熱・流体系科目から3科目以上履修・修得する。
- ③振動・制御・生産システムから2科目以上履修・修得する。
- ④講義科目より、計22単位以上履修・修得する。

（3）振動・制御・生産システム：2年間で

- ①「機械材料学特論」・「構造設計特論」、特別講義1、2を履修・修得する。
- ②熱・流体系科目から2科目以上履修・修得する。

③振動・制御・生産システムから3科目以上履修・修得する。

④講義科目より、計22単位以上履修・修得する。

2. フィールド実習に関して

安全講演会に出席、聴講するとともに、図1履修プロセスの概念図に記載された次の事業を行う。

(1) 事例(事故)調査(1年次:企業等での実習)…通常は1週間程度、M1夏休みを予定。

(2) ワークショップ(1年次末:事例調査結果を基に問題点の洗い出しのための報告会)。

(3) 国内KY活動/国際KY活動…主にアジア、ヨーロッパを中心に1~2週間、M2夏休みを予定。

(4) KY活動国際報告会(2年次末:KY活動報告および(1)~(3)の活動の総括報告)。

*事例(事故)調査活動に関しては、いずれも学外の専門家の助言を得るように環境を整える。

事例(事故)調査では、国内の主要企業・機関に訪問、種々の情報を得て、調査活動を進める。相手先は、受講者の希望、将来の進む方向を考慮の上、機械工学教員・担当者が交渉。必要に応じ、アドバイスを受ける。

*国内KY活動/国際KY活動は、おもにヨーロッパの大学、研究機関、企業等でKY活動(あるいは同等の活動)に参加、各地での安全に対する取り組みを体験する。

*KY活動国際報告会では、A4:5ページ程度の報告書を基に、20分程度報告し、話題提供・ディスカッションする。海外の受け入れ機関の担当者を招へいし、アドバイスを得るものとする。

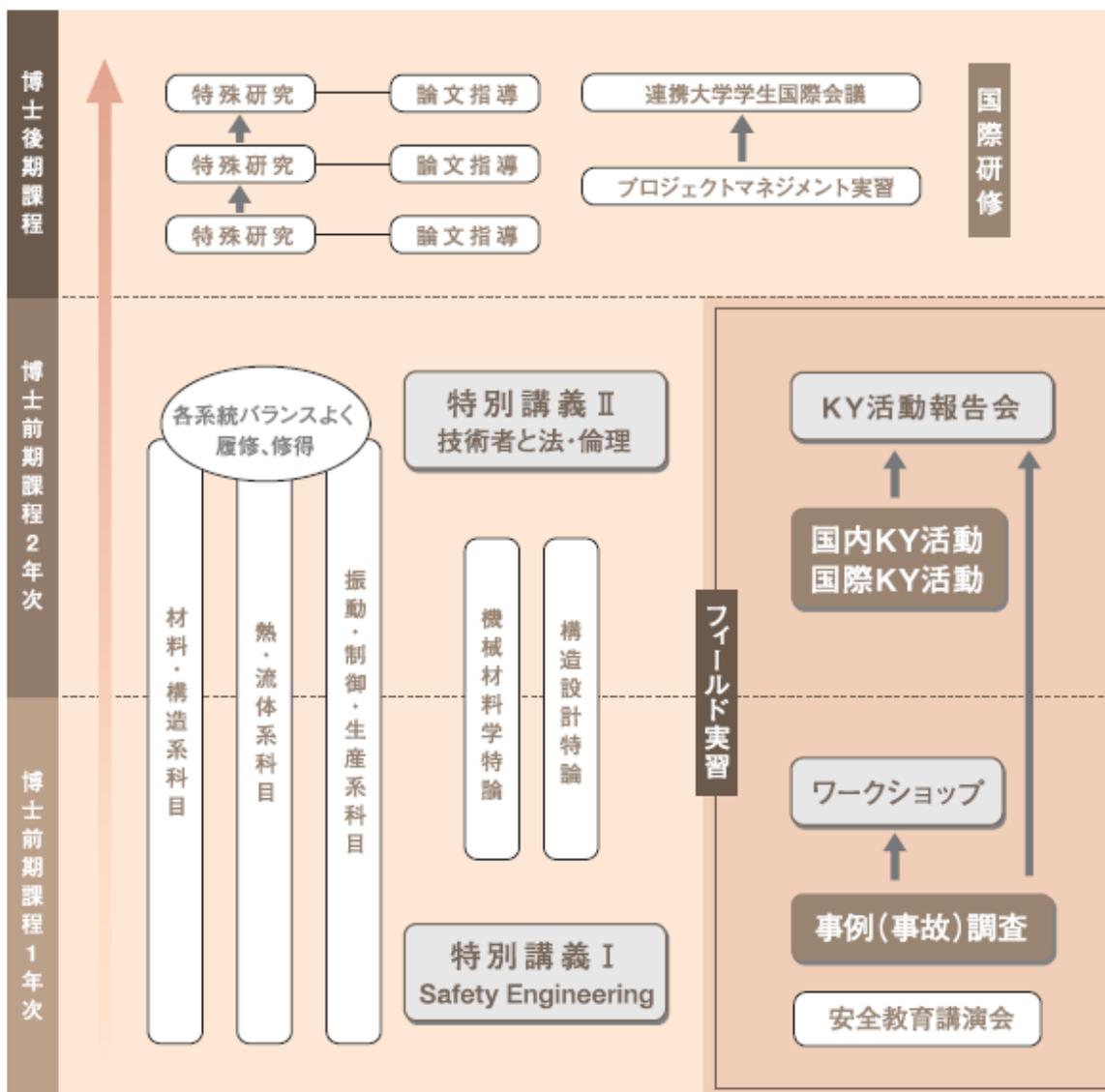


図1 履修プロセスの概念図

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

図2 3年間の活動実績に示すように、プログラム運営に関しては、2週間に1度程度評価・運営委員会を開催し、プログラムの進捗状況を確認し、課題について都度協議を行い運営した。広報活動においては、合同フォーラムのポスター出展、ホームページ、パンフレットやポスターを作成し、広報活動を行った。講義においては必須科目（機械材料学特論、構造設計特論）、特別講義（Safety Engineering、技術者と法・倫理）の履修に加え、各分野からの専門家を招いてのイブニングセミナー/特別講演を開催した。表1 イブニングセミナー/特別講演実施実績に各年度の実績を示す。また、国際コミュニケーション能力向上のための英語講座も開催した。

フィールド実習については、平成20年度は事例調査、21年度、22年度は事例調査及び国内・国際KY活動という形で、国内外の企業、団体に研修に行った。図3 事例調査の実習先、図4 KY活動の実習先に3年間の研修先を示す。

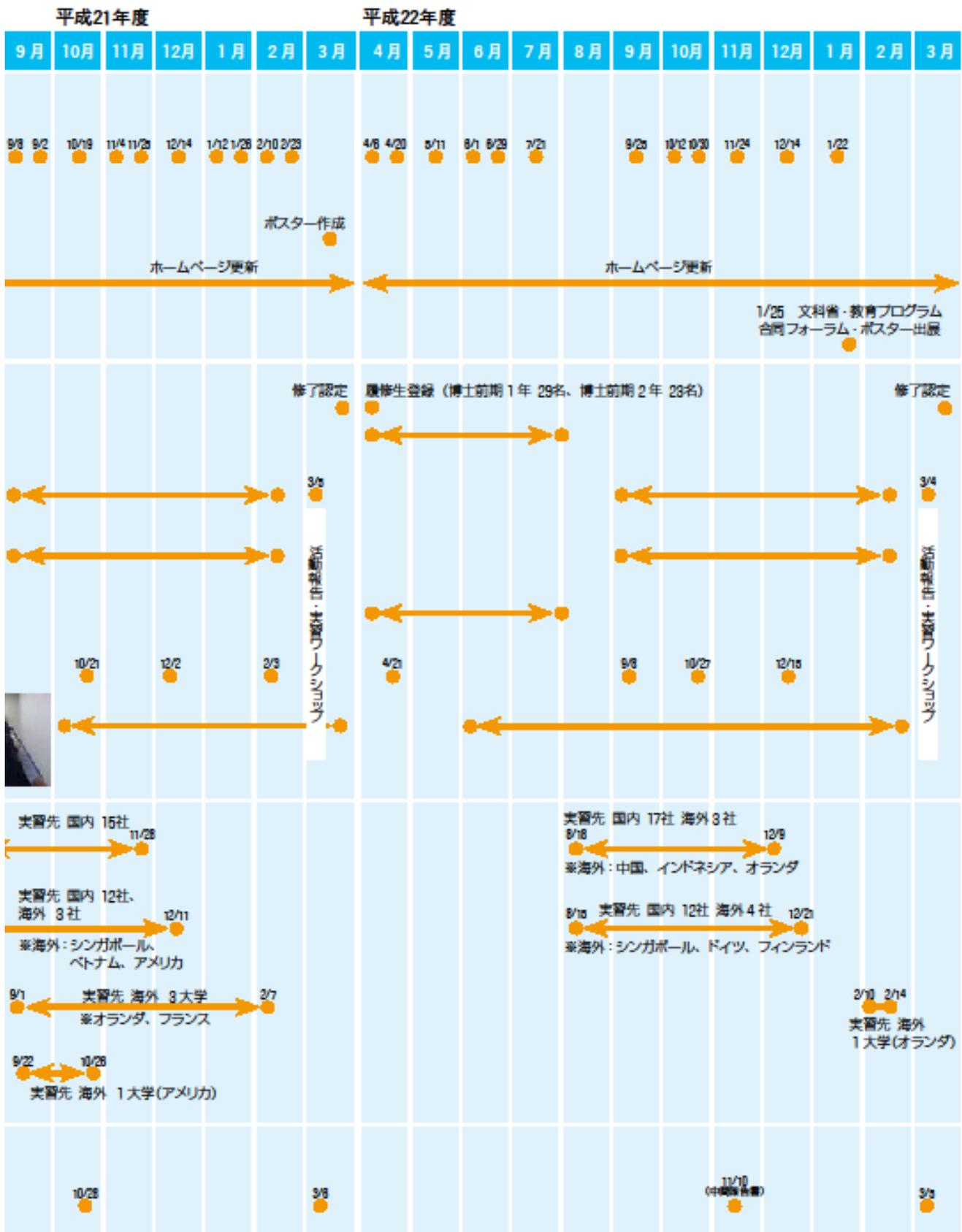
当該教育プログラムの実施により、大学院教育において、安全・安心の素養を身につけ、かつグローバルな環境に耐えうる学生を養成でき、大学院教育の質的向上が図れた。

当初、各委員から企業に対して、フィールド実習の受け入れを依頼しても、どの企業もこのようなテーマに基づいた実習の受け入れ実績は無く、受け入れ企業探しに難航した。プログラムを説明する資料を作成し、各社に訪問し、根気よく本プログラムの背景を説明し、事例調査の意図を伝えることにより、次第に世の中で認知されるようになった。

3年間の活動報告



履修学生数：平成20年度 24人、平成21年度 47人、平成22年度 52人 事例(事故)調査の実習先の数：平成20年度 20、平成21年度 15、平成22年度 20



国内KY活動・国際KY活動・国際報告・国際研修の実習先の数: 平成21年度 20、平成22年度 16

図2 3年間の活動実績

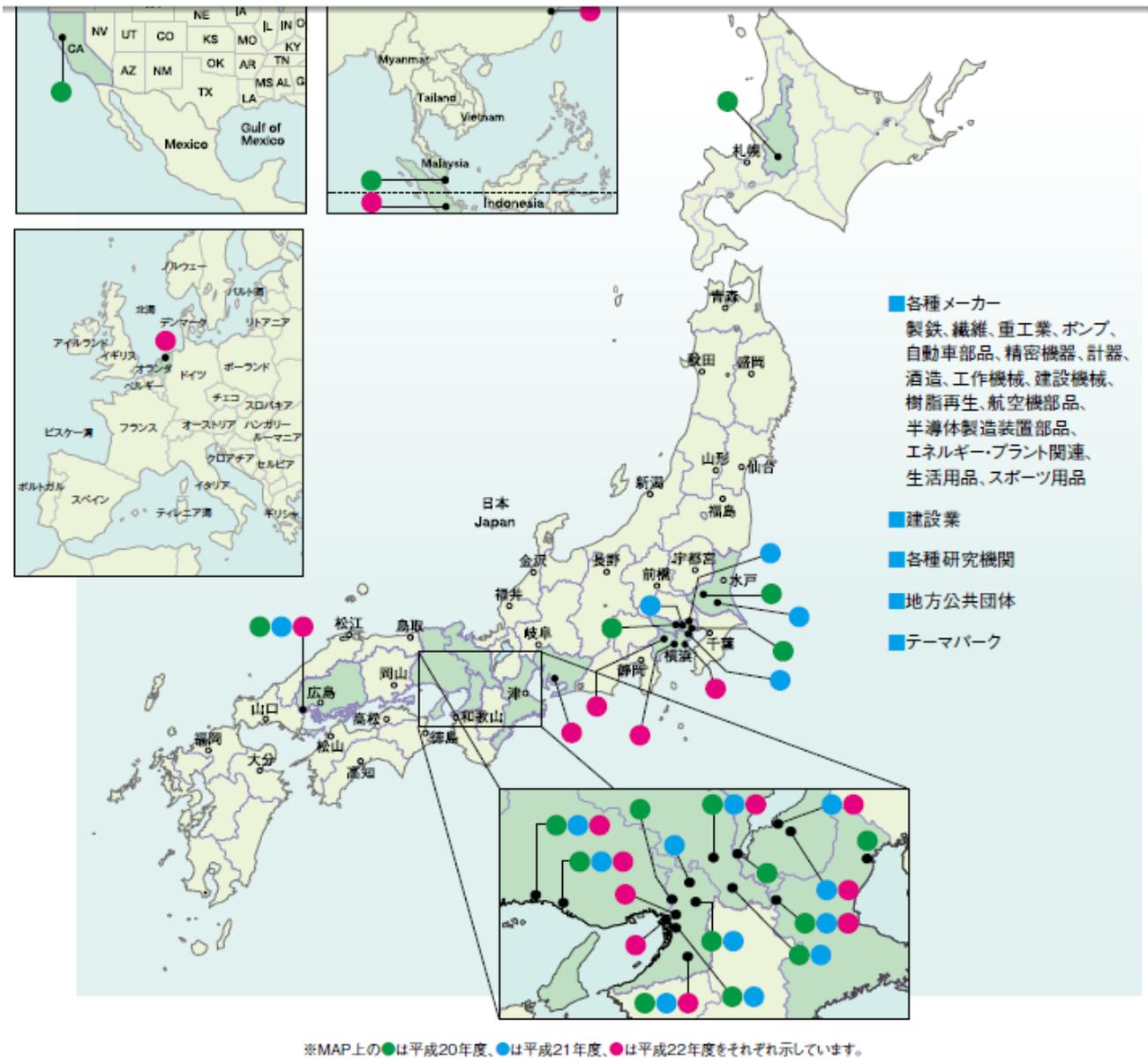


図3 事例調査の実習先

国内KY活動・国際KY活動・国際報告・国際研修の実習先 MAP

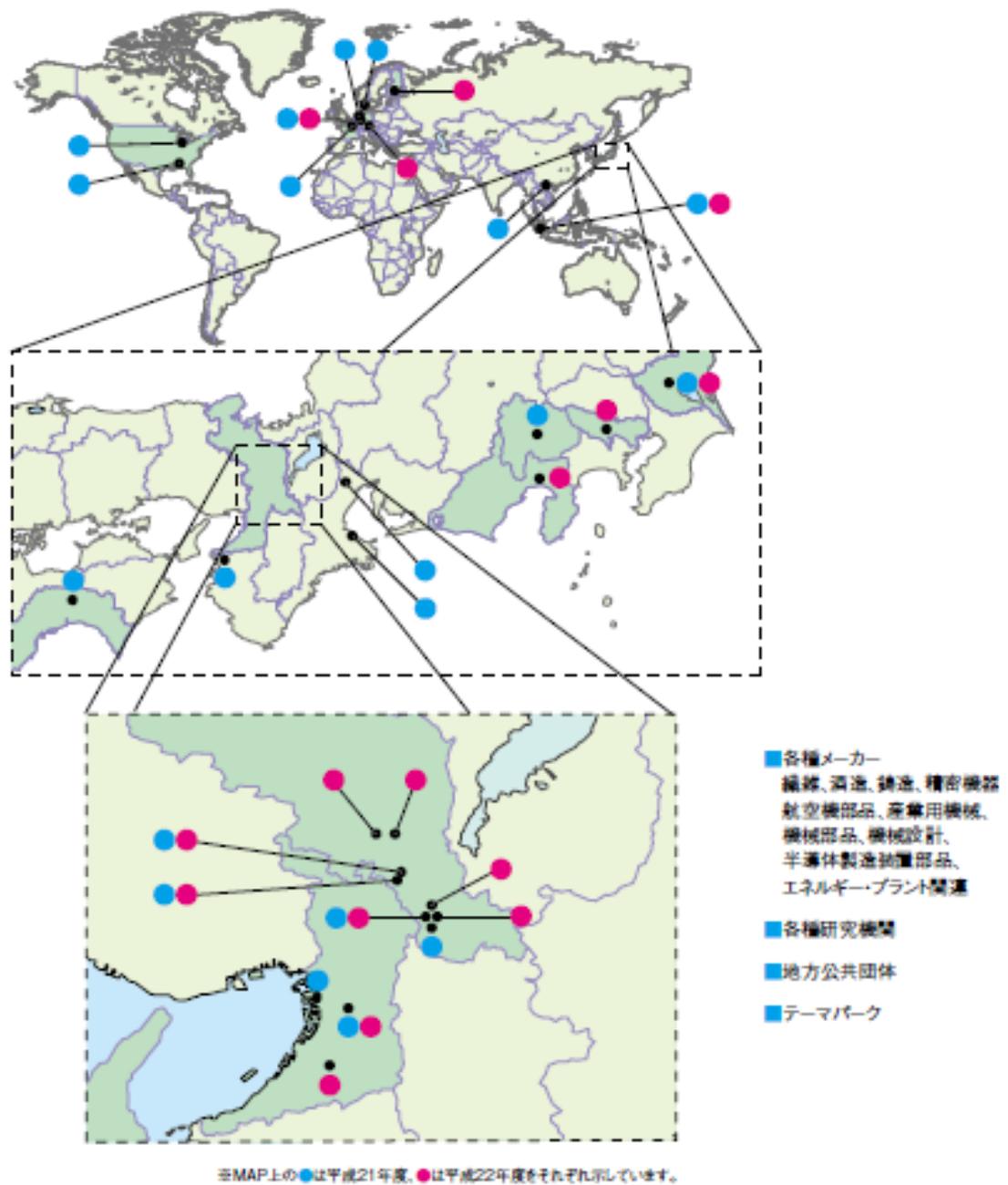


図4 KY活動の実習先

表1 イブニングセミナー/特別講演実施実績

平成20年度 イブニングセミナー (特別講演)

	日 時	タイトル	講 師
第1回	2008年10月22日(水)	「振動騒音問題における安心・安全設計とCAE」	望月 隆史氏
特別講演	2008年10月30日(木)	「次世代の安心な社会の実現に向けたサステナブル生産技術」	Ph.D.Sangkee Min
第2回	2008年12月10日(水)	「企業における労災防止への取組みと開発品普及のための規格策定」	篠木 俊雄氏
特別講演	2008年12月15日(月)	「ドイツにおける安全・安心の考え方および海外インターンシップの心得」	沼沢 聡志氏
第3回	2009年2月18日(水)	「事故と重大不具合の未然防止について」	関田 隆一氏

平成21年度 イブニングセミナー

	日 時	タイトル	講 師
第1回	2009年4月22日(水)	「鉄道車両用台車枠の疲労設計手法と安全性向上の取組み」	牧野 泰三氏
第2回	2009年6月17日(水)	1. 「フェールセーフ、フルプルーフ」 2. 「機械の保護方策を実現するための安全技術(1)」	梅崎 重夫氏
第3回	2009年7月22日(水)	1. 「機械の保護方策を実現するための安全技術(2)」 2. 「国内の歴史的労働災害」 3. 「演習課題の解説」	梅崎 重夫氏
第4回	2009年10月21日(水)	「ユーザーの立場からみた産業用機械の安全・安心について」	白川 信彦氏
第5回	2009年12月2日(水)	「地震防災技術の変遷—濃尾(1891)から柏崎(2007)」	亀田 弘行氏
第6回	2010年2月3日(水)	「フォーミュラカーを安全に走行させるための設計」	中村 成男氏

平成22年度 イブニングセミナー

	日 時	タイトル	講 師
第1回	2010年4月21日(水)	「テーマパークの安全・安心」	松尾 諭氏
第2回	2010年9月8日(水)	「環境問題から考える安全・安心な冷凍設備」	神村 岳氏
第3回	2010年10月27日(水)	「建設現場における安全・安心—建設機械による事故を防止するためのハード面対策」	岩見 吉晃氏
第4回	2010年12月15日(水)	「建設機械メーカーにおける安全・安心の考え方及び過去の事例」	森田 博史氏

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

履修生に関しては、平成20年度24名、21年度47名、22年度52名と増加していることから本取組に対して学内での評価が上がってきていると考えられる。平成20年10月、24人が本課程を登録した(M1生22名、D1、D2生各1名)。実質秋学期から開始したにも関わらず、企業等の大きな理解もあってフィールド実習「事例調査」は、全ての登録学生について実施することができた。2年目の2009年度は、主としてM2生を対象とした「KY(危険予知)活動」も始まった。学生はオランダ、フランスの数大学を拠点に幾つかの企業を訪問することができた。アジア諸国を含めると合計12名の学生を海外に派遣した。2010年度は、22名(M1)が課程登録した。本課程の有用さが一部の学生に理解されたこともあって、積極的な応募もあった。

いずれの年度においても、すべての学生が「事例調査」および「KY活動」実習(初年度を除く)を終えるとともに、A4・4頁の報告書を提出した。3月初旬にはフィールド実習に関して講演会・ワークショップを開催し、全ての履修生が口頭発表、パネルディスカッションで発表し、派遣学生が情報を相互に共有する機会を設けることができた。

また外部評価委員会からの評価についても図5～7のグラフのように年々A評価が増え、高い評価を得ることが出来た。実習先においても学生の成長が認められ、実習先企業に就職する学生も数名見られた。

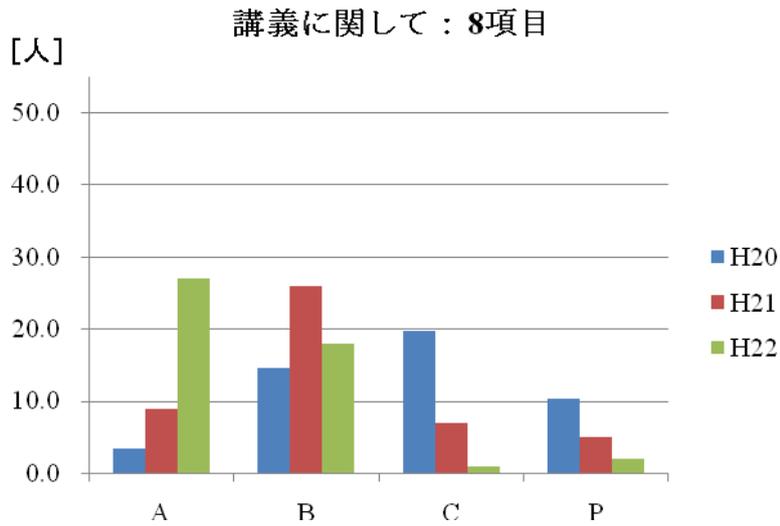


図 5

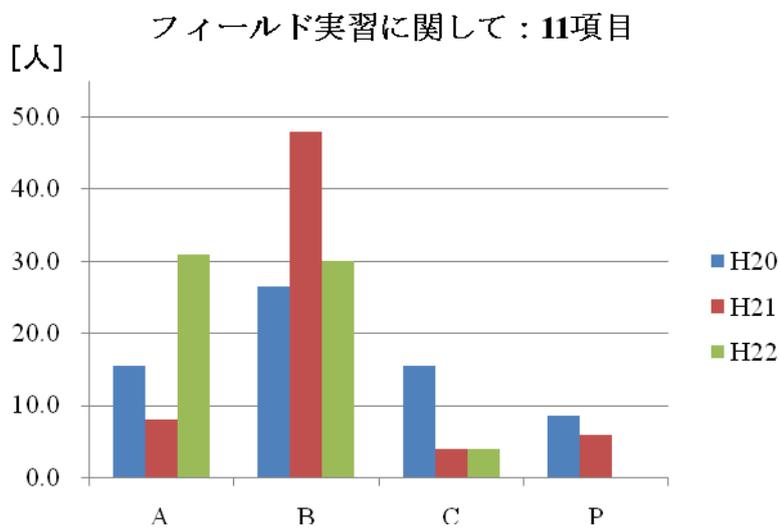


図 6

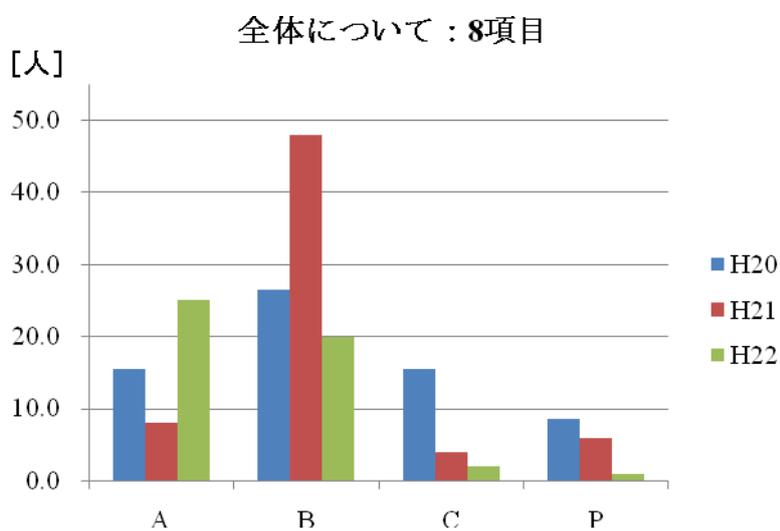


図 7

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

3年間の実施状況、成果を踏まえ、平成23年度より学内の正式なコース「安全技術者養成コース」として活動を継続している。課題として、フィールド実習先の継続的かつ安定的な確保、フィールド実習へ行くための、渡航費、交通費の手当ての方法があげられる。企業との関係において、企業にもメリットの高いスキームを組むことでこれらの課題を解決していく。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

教育プログラムの内容、経過、成果については、都度ホームページに公表し、以下の媒体により積極的に内容、経過、成果を公表した。

プログラム紹介リーフレット、プログラム紹介リーフレット（情報アップデート版）

平成20年度活動報告書、平成21年度活動報告書、平成22年度活動報告書

平成20年度、21年度、22年度活動報告書合本

活動総括リーフレット

プログラム紹介ポスター2種類

平成20年度、22年度大学教育改革プログラム合同フォーラム出展

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

安全・安心設計の素養は、専門的知識を吸収・発展させる場＝大学院で修得しておかなければならない。安全・安心を確保した機械・構造物の設計には、機械工学の基礎を十分理解した上で先端の設計システムに精通した技術者、環境面での安全にも配慮できる研究開発者が必要である。そのためには、技術者は若いうちに安全設計の重要性を体得する必要がある。大学院教育がややもすれば研究に偏りがちなところを、本課程は実務・実践教育の重要性を示すことができた。特に、従来のリクルート型とは異なる、目的オリエンティッドな学外での実習は、受け入れ側にも社会貢献の意義が理解されるとともに、学生にもその意義が理解され、これは平成23年度より正式コースとして発足した「安全技術者養成コース」への学生の積極的応募につながった。海外研修の重要性、有用性の理解も増し、実践英語の習得に前向きな学生が増した。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

平成23年度には、上述のように「安全技術者養成コース」が学則改正を伴った専攻内コースとして設置された。学生の派遣についても、その費用の一部を専攻内で教育の一環として手だてするとともに、海外派遣に備え、大学の独自費用で（正規授業とは別に、60分を一回とする）TOEIC向上英語クラスも設置した。コースの運営に当たっては、専攻教務主任がリードし、従来のGP運営委員会を継続することとなった。10名の教員がメンバーとなっている。これにより、コース運営の問題点、改善点を常態的に管理することができるようになった。

このような取組が学内誌やホームページで紹介され、また研究室の先輩学生の活動を通じ、大学内特に機械系の学生に対しての、認知度が上がり、安全やグローバルということへの認識が高まった。また、2度の大学教育改革プログラム合同フォーラムの出展を通じて、多くの大学院教育関係者への情報発信が出来、今後の改革につながると考える。また、企業側の事情でフィールド実習に至らなかった企業も合わせ、200社以上の企業に安全・安心の取組を伝えることにより、世の中に本プログラムを広く認知させる波及効果があった。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「機械工学における安全教育」という教育プログラムの目的に沿って、現状のカリキュラムにバランス良く安全教育を加えた点は現実的であり、評価できる。2週間に1度程度、評価・運営委員会を開催し、プログラムの進捗状況を確認しながら取組を推進した点や講義科目に加えて、国内外でのフィールド実習、イブニングセミナーの実施など、一定の成果が本教育プログラムを通じて達成できていると判断できる。</p> <p>しかし、報告書の記載内容には具体的内容の説明が不足しており、特に、国内外のフィールド実習における安全教育の実態とその成果についての明示が求められる。</p> <p>本プログラムの実施目的は、他大学院においても利用可能な教育プログラム開発であることを鑑みれば、得られた教育プログラムの成果の公表、課題の明確化等をより積極的に行うことが必要である。</p> <p>支援期間終了後の大学による自主的・恒常的な展開については、平成23年度より学則を改正し、「安全技術者養成コース」を正式に発足させるなどの措置が取られ、評価できる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>安全教育を現状の教育カリキュラムにバランスよく加えた教育モデルとして評価できる。講義科目のみならず実験、海外を含むフィールド実習の中で、現実的に遭遇する環境において安全教育を行った点は重要である。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>海外を含む実習等の中で、どのように安全教育を行い、どのような課題が発生して、それをどのように克服したかの整理が必要であり、この点を今後検討することが必要である。</p>

II. 教育プログラムの目的・特色

近畿大学と東大阪地域の企業群との産学連携教育の基盤となる「東大阪モノづくり専攻（修士課程（博士前期課程）」を平成16年4月、平成20年度から博士後期課程を総合理工学研究科に開設し、学生の教育研究の場を、近畿大学および大学の位置する東部大阪地域のモノづくりに秀でた企業の研究開発室の両方に設け、指導教員と企業の開発責任者が密接に協力することにより、学生は開発研究の実務を経験しつつ、基礎および専門教育と研究開発の指導を受ける体制を構築した。

インターンシップに代表される“教育の産学連携”は、短期・体験型および長期・体験型が主流であるが、本専攻で実施しているのは長期・実践型（第三世代）である。また、学生を多面的に教育・指導できる体制を整えるために、企業や研究所等で実績を積み、モノづくりに精通した、定年前後の技術者や研究者をシニアサイエンティスト・シニアエンジニア（SS&SE）として受け入れ、「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」は、大学（教員および SS&SE）と東部大阪地域の企業群が協同で進める、先駆的な人材育成の試みである。

本プログラムは、1）長期・実践型（第三世代）の産学連携教育、2）セカンドメジャー制度導入による専門分野外の基礎知識と幅広い視野の養成、3）社会人や社会感覚の養成、国際性の涵養、倫理・コンプライアンス教育、MOT 教育などを含む総合的な研究者・技術者教育、4）スキルレベルの定義による目標の明確化、を含む斬新なプログラムである。また、新しい価値を創造できる研究者・技術者として、3つの人材像、1）モノづくりエンジニア（博士前期課程）：モノづくりプロセスを体系的に理解し、製品、特許、論文を生み出せる、2）モノづくりイノベーター（博士後期課程）：複数の要素技術の組み合わせをベースに全体最適な開発策を生み出せる、3）モノづくりプロデューサー（博士後期課程）：モノづくりエンジニアを動員し、製品開発プロジェクトを推進できる、を設定した。また、策定した基準に照らし合わせて、達成度を評価する。

従来の博士後期課程では1名の教員による、深く絞り込んだ課題に関する研究を中心とした専門教育が行われてきた。これが学位取得後に活躍できる分野を制限してきた面もある。一方、本プログラムでは教員、SS&SE および参画企業の技術者が連携して教育を行うので、学生は多様な価値観をもつ複数の指導者と接触する。博士後期課程においては、専門分野の講義（特講・選択必修科目）に加え、4つの東大阪モノづくり演習（マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクスおよび品質経営）を設け、専門の分野以外の演習科目の取得

（2科目）を義務づけ、専門分野以外の基礎教育（修士レベルの知識と研究能力の修得）を実施している（セカンドメジャー制度）。セカンドメジャー科目は指導教員以外の教員が担当し、一分野にとらわれない多様な基礎知識と研究能力が養われる。また、博士前期課程においても、東大阪モノづくり特別演習（必修科目）をセカンドメジャー科目とし、専門分野以外での学士レベルの知識と研究能力を修得させる。

本プログラムの実行性を高めるた

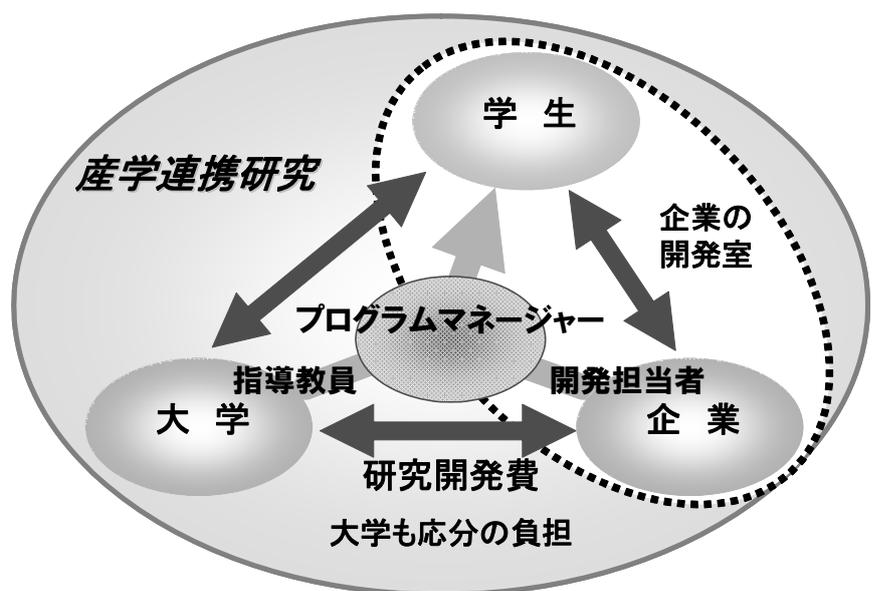


図1. 東大阪モノづくり専攻の概念図

し、自立的に成長する仕組み（PDCA サイクル）を構築する。さらに、教員・企業技術者との連携を密接にし、カリキュラムを円滑かつ効率的に運用するとともに学生のサポート（スキルレベルの検証と向上、キャリアパスの形成）を行う専門人材として、プログラスマネージャーを配置する。さらに、本プログラムでの学位取得者が、客員教員として本プログラムで学生を指導するという、モノづくり人材養成の循環システムの構築を目指す。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

本プログラムは、1) 長期・実践型（第三世代）の産学連携教育、2) セカンドメジャー制度導入による専門分野外の基礎知識と幅広い視野の養成、3) 社会人力や社会感覚の養成、国際性の涵養、倫理・コンプライアンス教育、MOT 教育などを含む総合的な研究者・技術者教育、4) スキルレベルの定義による目標の明確化、を含む斬新なプログラムである。また、新しい価値を創造できる研究者・技術者として、3つの人材像、1) モノづくりエンジニア（博士前期課程）：モノづくりプロセスを体系的に理解し、製品、特許、論文を生み出せる、2) モノづくりイノベーター（博士後期課程）：複数の要素技術の組み合わせをベースに全体最適な開発策を生み出せる、3) モノづくりプロデューサー（博士後期課程）：モノづくりエンジニアを動員し、製品開発プロジェクトを推進できる、を設定した。また、策定した基準に照らし合わせて、達成度を評価する。

長期・実践型（第三世代）の産学連携教育を実施するため、東大阪モノづくり専攻（博士前期課程）では、企業の開発現場で製品開発に携わることにより、大学に常駐する場合に比べてはるかに多くの運営管理に関する能力を身につけさせる（モノづくりエンジニア）。博士前期課程の学位の授与の条件についても、新製品の開発、新製品の開発に繋がる特許の取得、あるいはベンチャー企業の立ち上げなどで修士論文に変えることができる。博士後期課程のプログラムではさらに以下のような教育により、リーダーとしての力を身につけさせる（モノづくりイノベーター、モノづくりプロデューサー）。(1) セカンドメジャー制度による異分野における基礎知識と研究能力の集中的な修得、(2) 競争的研究資金への申請書の作成を通じてのプロジェクトの組み立て方の学習、(3) 産学連携フェアにおける出展の企画・実行の責任者を担当、などである。また、博士後期課程では、中間報告会にて達成度を評価する。

幅広い基礎知識の修得や社会人力の養成を目標に、博士後期課程においては、専門分野の講義（特講・選択必修科目）に加え、4つの東大阪モノづくり演習（マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクスおよび品質経営）を設け、専門の分野以外の演習科目の取得（2科目、8単位）を義務づけ、専門分野以外の基礎教育（修士レベルの知識と研究能力の修得）を実施する（セカンドメジャー制度）。セカンドメジャー科目は指導教員以外の教員が担当し、一分野にとらわれない多様な基礎知識と研究能力が養われる。また、博士前期課程においても、平成21年度より東大阪モノづくり特別演習（4単位、必修科目）をセカンドメジャー科目とし、専門分野以外で学士レベルの知識と研究能力を修得させることにしている。モノづくりの実践に必要な MOT 科目や国際インターンシップなどの科目も開講する。ディスカッション能力や研究・開発能力を高める方法として、産学連携フェア等での発表を積極的に勧めている。さらに、幅広い分野の知識を得るための学際研究 I（博士前期課程）、学際研究 II（博士後期課程）（学内外の講演会やセミナーへの参加15回とその報告書で1科目の修得とする）を開講する。

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

本プログラムは、1) 長期・実践型（第三世代）の産学連携教育、2) セカンドメジャー制度導入による専門分野外の基礎知識と幅広い視野の養成、3) 社会人力や社会感覚の養成、国際性の涵養、

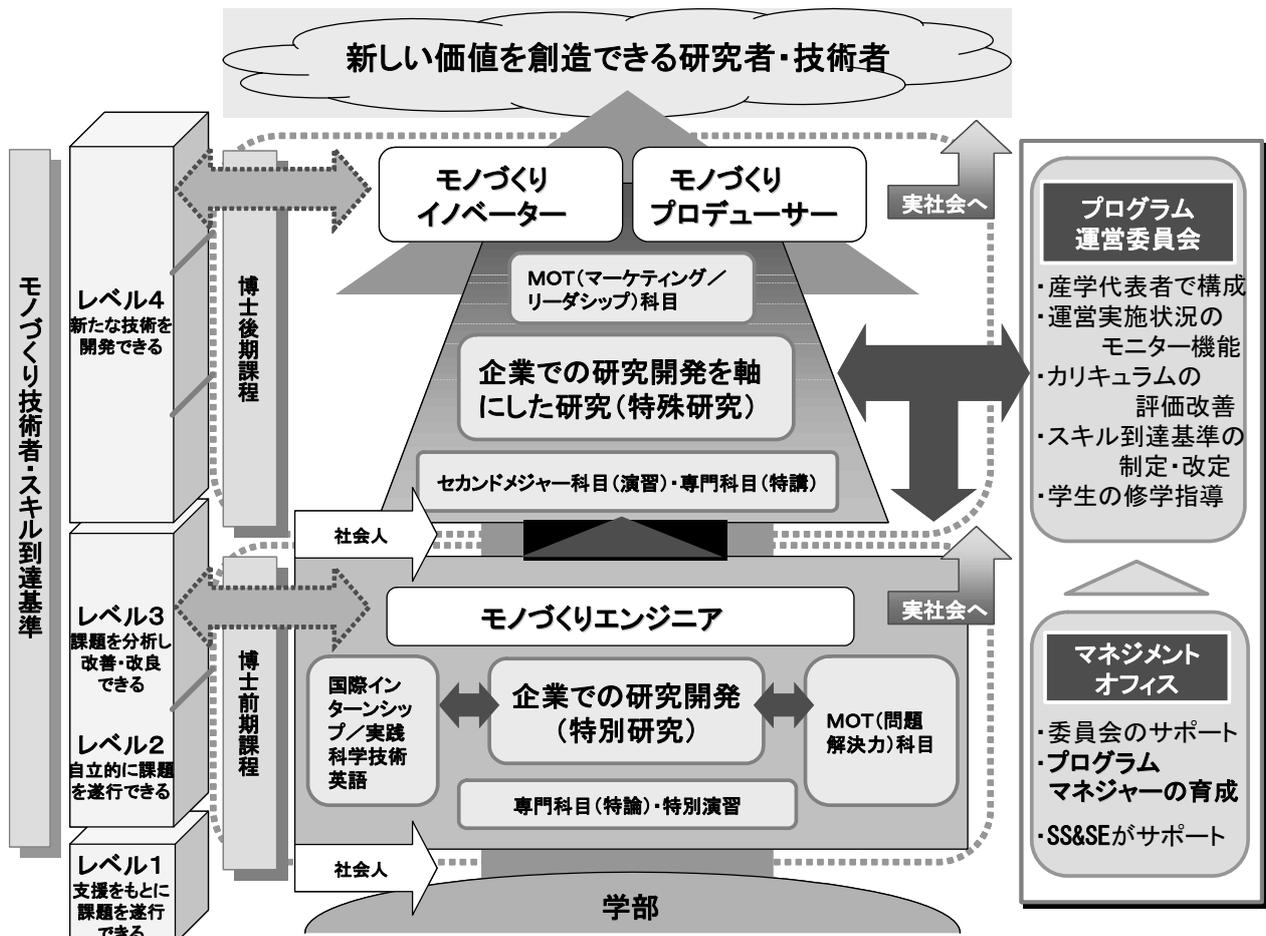


図2. 履修プロセスの概念図

倫理・コンプライアンス教育、MOT教育などを含む総合的な研究者・技術者教育、4) スキルレベルの定義による目標の明確化、を含む斬新なプログラムである。この目的達成のため下記の事業を実施した。

1. 東大阪モノづくり演習・東大阪モノづくり特別演習実施

博士後期課程においては、専門分野の講義（特講・選択必修科目）に加え、4つの東大阪モノづくり演習（マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクスおよび品質経営）を設け、専門の分野以外の演習科目の取得（2科目）を義務づけ、専門分野以外の基礎教育（修士レベルの知識と研究能力の修得）を実施している（セカンドメジャー制度）。博士前期課程においても、平成21年度から東大阪モノづくり特別演習（必修科目）をセカンドメジャー科目とし、専門分野以外での学士レベルの知識と研究能力を修得させる。

このための演習実施機器、教材等の整備を行った。また、これらの演習の効率的運用と学生のメンタリングのため、シニアサイエンティスト・シニアエンジニア（SS&SE、研究支援者）を雇用した。

なお、本セカンドメジャー制度の実施状況については、2回にわたる成果報告会兼外部評価委員会において担当教員および受講した学生から発表し、外部評価委員から非常に高い評価を受けた。

実施した演習のテーマと概要は下記のとおりである；

- (1) 博士後期課程では下記のテーマで実施した。

a) 品質経営分野

従来の品質管理の講義は、統計理論、統計的方法、管理図、抜き取り検査法などが中心であり、マネジメントに関する内容はほとんど講義されていなかった。そのため、従来の統計を中心としたカリキュラムから手法の重複を避け融合化を図り、ISO品質認証システム、バランスド・スコアカード、デザインレビュー、方針管理システムなどを取り入れたマネジメントシステムへの変革を図った。それは、モノづくり技術者・スタッフを対象として、品質管理の要素技術に関する領域をカバーする講義、演習、討論、レポートを通して、品質管理技術に関する深い知識と高い応用力の修得のための機会を提供するMOT科目を意識したものである。

演習の実施方法：TQM活動の歴史を整理し、戦後の日本の経済発展と品質管理の歴史を調査し、発表する。また、TQM活動の代表的なシステムである方針管理活動について、OA機器メーカーを例とした本部長、支店長、課長の各職位で方針展開のシミュレーションを実施した。その結果に基づき受講生各自がそのポイントと展開例を発表し全員参加で質疑討論を行なった。

得られた成果：モノづくりにおける管理技術の重要性が認識できた。今日の日本製品の品質のレベルの高さがどのような企業活動から発展してきたのかが再認識できた。特に社会現象、経済発展と品質管理の歴史を整合させることにより、品質管理活動の重要性が確認できた。さらに、方針管理活動のしくみを学びその展開をケーススタディで実施できたことによって、モノづくりを基本とする企業活動の経営戦略のあり方を学習できた。また、全員が自分の戦略を報告することで、将来計画を含めた方針の重要性を討論形式ですり合わせる事ができた。

(2) 博士前期課程では化学系の学生に対し計測・制御分野を、機械・電気系の学生に対してはマテリアルズ分野を履修してもらった。

a) 計測・制御分野

本セカンドメジャー科目の到達目標は、①「電源」の概念が理解できる、②交流から直流へのエネルギー変換を理解できる、③接地（アース）の重要性を理解できる、④ダイオードおよびトランジスタの役割（整流、スイッチ、増幅作用）を理解できる、⑤電源回路、パルス発生回路、キャパシタ放電回路を作成することができる。

演習実施方法：授業は座学と演習で構成する。座学では、「オームの法則」「キルヒホッフの法則」の説明、アースの概念、交直変換、3P交流電源の意味、直流と交流の使い分け、電気回路・電子回路図面の読み取りなどの講義と演習を実施する。後半では回路構成の基本となる線形素子の直列並列接続（分圧・分流の概念、ダイオード、トランジスタ等の半導体デバイスの役割について講述する。

座学の後、最も基本的な電源回路の設計・製作を行う。また、パルス発生回路と電源回路をドッキングし、回路動作特性の測定を行う。演習実施にあたっては、シニアエンジニアの協力を得た。

得られた成果：化学系の博士前期課程学生がそれぞれの専門分野と異なる「電気・電子系」の授業を受講し、且つ、電源回路、パルス発生回路の製作を行った。また、レポート提出、口頭試問、外部評価委員会における成果報告により、到達目標のレベルの電気電子工学の知識が習得できていることを確認した。学生自身からも、化学系の学生として回路図面を理解し読めるようになったということを報告した。

b) マテリアルズ分野

光触媒という機能性材料そのもの、その機能やその評価は、化学の分野において重要な4つの基本分野（物理化学、無機化学、有機化学、分析化学）の内容を多く含んでいる。従って、「光触媒がわかれば、化学がわかる」ことになると考えられるので、セカンドメジャー科目では光触媒に関するテーマを取り上げた。さらに、大学院生が将来製品開発の際に何かしらのヒントになるかもしれないという淡い期待もこめている。

演習実施方法：光触媒に関する講義、調査、実験、報告を通じて化学に関する知識や技術を修得させる。光触媒に関連する基本分野のなかには様々な専門知識が含まれており、光触媒の評価を通じて多

くの化学に関する専門知識を学ぶことができる。

得られた成果：専門分野の異なる博士前期課程学生が、「光触媒」に関する授業を受講し、実験、報告を通じて、①基本的な化学に関する知識を修得した、②基本的な実験技術と分析技術を修得した、③化学に関する応用事例や最新トピックスを理解した、④実験結果を考察し、まとめることができた。レポートの提出と試問、外部評価委員会における成果報告により、学士レベルの化学的知識と研究能力を有していることを確認した。

2. MOT科目の充実

本プログラムは、MOT教育などを展開し総合的な研究者・技術者教育を行なうことも目標の一つである。そのため、「地場産業論Ⅰ、Ⅱ」「知的所有権」などの科目に加えて、平成21年度から「総合技術監理Ⅰ、Ⅱ」、平成22年度から「コミュニケーションスキル」を開講した。これらのMOT科目の変遷をみると地場産業組織論を別にして、明らかに受講者数が増えており、当初は東大阪モノづくり専攻の講義であったが、他専攻の学生も多数受講するようになり、MOT科目に対する期待が大きいことを確認した。

表1. MOT科目受講者数の変遷

	平成20年度		平成21年度		平成22年度	
	モノ	他専攻	モノ	他専攻	モノ	他専攻
地場産業組織論Ⅰ	6	0	不開講		6	0
地場産業組織論Ⅱ	6	1	不開講		6	0
知的所有権(集中講義)	10	7	4	2	7	26
総合技術監理Ⅰ	未開講		5	10	7	12
総合技術管理Ⅱ	未開講		3	8	6	13
コミュニケーションスキル	未開講		未開講		6	5

モノ：東大阪モノづくり専攻

地場産業組織論は、グローバル経済が進行する中で、地域産業の担い手である中小企業にスポットを当て、その動向を把握するとともに、地域の産業集積の実態と今後のあり方について検討しようというもので、東大阪モノづくり専攻ならではの科目である。

知的所有権は、知財立国を宣言し、加工貿易立国から産業政策上の国策の転換を図っている政府の政策とも合致し、製造業のみならず大学も知財戦略を求められている。特に、東大阪モノづくり専攻の学生は実社会で役立つ実践的知財知識が必要である。研究から知財の創出へ、そして創作物の法的保護が自ら行なえる技術者の教育を目標として実施した。

総合技術監理は、以下の視点から講義・演習と工場見学を中心に実施した。

実施方法：講義と演習、企業技術者による特別講義（下表参照）、工場見学を通じて、経済性、人的資源、情報管理、安全性、社会環境、国際的ルールなどの視点から、技術全般とモノづくりプロセスを俯瞰的に把握し、研究・技術・生産活動を総合技術監理の観点から分析できる能力を涵養する。

得られた成果：実際に第一線で活躍している技術者から講義を受け、話を聞き、実際の製造現場を直接見ることによって、企業における技術活動およびモノづくり全般に関して幅広くかつ深く理解できるようになった。また、受講者は各自の博士前期課程の研究活動を総合技術監理の観点から分析し、レポートにまとめた。以上から、社会に出てから研究、技術、生産の中心的技術者として活躍が期待できる人材の育成に貢献できた。なお、2名のシニアエンジニアも特別講師として招聘し、社会人としての技術経験を講義してもらった。

2009 年度特別講義

開講日	講師と講義題目	講義の意図
2009年5月29日	的場一洋氏（三菱重工業(株)原子力事業本部、技術士） 「原子力発電の概要と原子力安全に対する取組例」	安全、危機管理
<p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今まではっきりと理解することができなかつた核分裂の仕組みなどの化学的な面と2種類の原子力発電の原子炉の仕組みと放射能を閉じ込める多重障壁などの安全確保の工学的な技術の重要性を知ることができた。 ・「熱水力設計業務の新型グリッドの開発」では、コンピュータによる流動解析を行い形状を絞り込むという方法を取っていた。シミュレーションを行う方法は現在の研究活動に活かせると思った。 		
2009年6月19日	千田琢氏（(株)ジェイアール西日本テクノス、技術士） 「鉄道事業を支える機械設備とその保全」	設備保全、危機管理
<p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・危機管理として一番大事なことは、技術者は問題（故障）が発生してから、詳しく故障情報を手に入れて待つより、最初の情報から着手し早く分かった情報を元に快活方法を考えて処理したほうが良いと強調されていた。その通りだと思った。 ・鉄道事業を支える機械設備の中で技術者として関わるのも面白そうだと思った。 		
2009年7月3日	岸岡美根子氏（近畿大学シニアエンジニア） 「法令と化学物質管理」	安全・環境管理
<p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企業や大学では多種多様な化学物質を使用する。化学物質にはこれが原因となる事故、火災などの災害リスク、人の健康をそこなう有毒性があるので、化学物質の危険性、環境影響などに関する法規制については最低限理解しておかなければならない。 ・法規制には様々なものがあることが理解できた。これらのことを理解することによって、事故、災害、環境汚染を引き起こさないようにすることが技術者の務めである。 		
2009年10月2日	畑瀬芳輝氏（オリエン特化学工業(株)財務部門、技術士） 「プラスチックのレーザ溶着技術の開発」	総合技術監理全般
<p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術者として基礎研究→開発研究→量産化を行い、さらに営業と一緒に技術の普及活動（HP立ち上げ、カタログ作成、商標登録、展示会出展等）もこなしていく知力と体力が重要と感じた。 ・新技術自体の話だけでなく、実践的な総合技術監理の視点での開発プロセスの講演内容であり、「モノづくり」を目指す自分にとって非常に勉強になった。 		
2009年11月6日	山本恭市氏（東レ(株)電子回路材料販売部長） 「東レ(株)における電子情報材料事業の『モノづくり』イノベーションへの取組」	技術営業
<p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・素材メーカーの技術者は、単に素材を提供するだけでなく、最終製品メーカーとともに商品を企画し、開発していくことが重要であり、そのためにコミュニケーション力と基礎学力を磨くべしと励まされた。 ・素材の提供だけに留まらず、素材の特性を活かした機能やデザインを最終製品メーカーに付加価値として提案していることが分かった。 		
2009年12月4日、11日	小松史朗氏（近畿大学短期大学部准教授） 「トヨタ生産方式と日本的経営」	ものづくり経営
<p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品の技術だけを見るのではなく、人材育成や環境整備など視野を広げて考える必要があるのだと感じた。 ・他社とは異なった魅力ある製品を作るには、優れた工作機械や設備を整えることだけではなく、人と企業間取引として「人の管理・育成、労使関係、企業間取引関係」が重要であることを学びました。また、ただ売れるモノをつくるのではなく、売れるモノを売れるタイミングで売れる量だけ供給する必要があることも学びました。 		

2010年度も同様の趣旨で特別講義をしていただいたが、特に社会で活躍されている近畿大学卒業生を講師にお迎えしたことが特徴の一つである。

2010 年度特別講義

開講日	講師と講義題目	講義の意図
2010年5月14日	大家陽右氏（(株)アシックス、技術士） 「スポーツ用具の実設計例」	新製品開発
<p>（受講者のレポートから）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構想設計→詳細設計→試作評価→量産の4つの段階をクリアし初めて製品化にこぎつけることができる。こま 		

<p>では多くのあらゆる工学知識が盛り込まれており、我々が学んできた熱力学・材料力学・流体力学などがベースとなり、それを深く掘り下げることではじめて製品化につながる。</p> <p>・私はこの講演を聞くまでスポーツ用具にちゃんとした設計が存在するのかを疑問に思っていた。しかしこの講演を聞いて、ここまでやっているのかと驚かされた。設計例の題材として、グラウンドゴルフが挙げられていた。グラウンドゴルフそのものを私はこの講演で初めて知ったが、設計例の題材として大変興味深い内容であった。</p>		
2010年5月26日	辻井康弘氏（近畿大学シニアエンジニア） 「原価の考え方と原価試算例」	経済性管理、原価管理
<p>(受講者のレポートから)</p> <p>・どの会社でもコストは大事という講師の言葉が一番印象に残った。</p> <p>・農薬や医薬に関して、生物や毒性などを考慮し検証する様々な開発ルートからコスト管理を行い、開発プロセスを考察しなければならないので途方も無い時間と労力が必要だと感じた。</p>		
2010年6月4日	岸岡美根子氏（近畿大学シニアエンジニア） 「法令と化学物質管理」	安全・環境管理
<p>(受講者のレポートから)</p> <p>・企業において安全に生産活動を行い、周囲からの信頼を得るためには、これらの規制を把握、遵守し、管理体制をつくり自主的に運用していく必要がある。</p> <p>・化学物質に対するさまざまな規定は、それを扱う作業員やその作業環境、さらには世界の環境の保全に必要なものであることが理解できた。私が企業に就職して研究を行う際には法に従うのは当然ながら、常に環境に負荷をかけないように物質や実験方法を自分なりに考えながら研究を行っていききたい。</p>		
2010年6月18日	佐伯英子氏（技術士事務所開設、近畿大学卒業生） 「中小零細企業における技術監理」	情報管理
<p>(受講者のレポートから)</p> <p>・問題解決の専門家になるうえでやはり技術力を高めることは必須だと思う。なぜなら頼ってきた相手はした仕事に対して評価をするので、仕事が出来ない人間にもう一度頼むことは無いからである。</p> <p>・成功事例からの考察より、情報技術は顧客開拓、顧客サービスの向上などに効果的であり、中小企業のイノベーションには必要不可欠だとわかった。</p>		
2010年7月2日	新井義之氏（東レエンジニアリング（株）主任技師、近畿大学卒業生） 「半導体・液晶ディスプレイ用装置の開発」	総合技術監理全般
<p>(受講者のレポートから)</p> <p>・品質管理や安全管理をしっかりと行い、より質が高く、安全に取り扱える装置を開発することで、顧客から高い評価と信頼が得られる事を知ることが出来ました。</p> <p>・理想の形としては「社会やお客様のニーズに対して、保有している要素技術（シーズ）を応用した装置の提案」です。このニーズとは世の中に対する会社の傾聴力が問われます。私が現在研究している反応装置はこのシーズに当たります。今後は、この研究をうまく発展させ、傾聴力を鍛え世界のニーズに合わせた上で反応装置の開発を行っていきたいと思っています。</p>		
2010年10月5日	林 勇治氏（技術士（化学部門）、中国企業顧問） 「中国工作事情」	ものづくり経営学
<p>(受講者のレポートから)</p> <p>・中国と日本の身近さや考え方の違いを知ることができました。特に印象に残っていることは講師の仕事に対する熱意で、自ら仕事を探し海外で活躍することはなかなかできることではないと思います。</p> <p>・中国企業と日本の距離が、私が思っていたより身近なものだと判った。今回の講義でグローバルに活躍する技術者の生の声を聞くことができたのは貴重な経験である。</p>		
2011年11月19日	平松 徹氏（JST 技術参事、元東レ（株）ACM技術部長） 「炭素繊維の研究開発」	新製品開発
<p>(受講者のレポートから)</p> <p>・実際に研究をされていた方のお話が聞けて非常に勉強になりました。たくさん質問をしてしまいましたが、どの質問にも丁寧にお答えいただき非常に感激しました。炭素繊維は面白い材料なので私も勉強したいと思いました。</p>		

座学で学んだことが実際の工場でどのように運営されているのかを目の当たりにみて理解を深めることを目的に2009年11月と2010年11月の2回、工場見学を実施した。これらの工場関係者には、事前に工場見学の趣旨を伝えておき、趣旨に副的確・準備していただき、事業・工程説明、製

造ライン見学および若手技術者との懇談会を開催した。工場見学終了後のアンケートから、参加者全員が「工場見学会は役立つと思う。機会があれば再度参加したい」と回答した。新製品開発プロセス、製造プロセス管理、工程管理、品質管理、人材育成、安全・環境活動など幅広く企業活動を見学し、現場の技術者たちとの議論を通じて理解を深めることができた。

講義終了レポートとして、『各自の研究開発について、「経済性管理」「人的資源管理」「社会環境管理」「安全管理」「情報管理」のうち、3つの総合技術管理の視点に言及しながら、見解を述べよ。なお、考察に当たって、具体的な設定を自分で行い（将来実用化される場合を想定してもよい）、その設定した事項も記載せよ』という課題を果たした。この課題に対して、受講者は修論テーマを実行する上で遭遇する諸問題について俯瞰的な視点から解決すべき課題を見つけ、解決に至る筋道を明らかにしており、本講義の目標はある程度達成できたと考える。特に、東大阪モノづくり専攻の学生は、量産化に至るプロセスに考えをめぐらせていること、作業員の安全性、使用している化学物質の安全性、知的財産権の取得などの視点から論じていたのは心強く感じた。

3. マネジメントオフィスの充実

プログラムの実行性を高めるために、プログラム運営委員会（取組実施担当者会議）およびマネジメントオフィスを設置し、自立的に成長する仕組み（PDCAサイクル）を構築している。事務処理を円滑に行うため、事務処理補助員を雇用するとともに、教員・企業技術者との連携を密接にし、カリキュラムを円滑かつ効率的に運用するとともに学生のサポート（スキルレベルの検証と向上、キャリアパスの形成）を行う専門人材として、プログラムマネージャーを配置した。また、きめ細かい研究指導、企業技術者との協議のため、多地点双方向映像通信の質を向上させ、教育環境を整備した。

平成21年度の外部評価委員会において指摘のあった「到達点をどこにおくか」「計画を立ててフォローするシステムが必要」などについては、スキルレベルや研究成果の到達度評価のための方法を検討し、下記のごとく試行した。

即ち、①年度初めに達成度評価シートを用いて、大学指導教員、企業技術者と打ち合わせて、研究テーマについて「目標・手段・時期」を明確にする。②年度中間時点で、指導教員、企業技術者と面談し、「上期達成状況、取組」について評価してもらう。③年度末に学生は、年間達成状況と自己判定について記入し、指導教員、企業技術者と面談し、1年間の達成状況を評価してもらう。④プログラムマネージャーは、①、②および③の状況を把握し、それぞれの間時点で、学生のメンタリングを実施し支援した。

これによって学生、大学指導教員、企業技術者との連携が益々密になり、カリキュラムを円滑かつ効率的に運用し、学生のサポートならびに達成度評価の「見える化」が図られた。本達成度評価シートは、他専攻にも展開された。

4. 成果報告会・外部評価委員会の開催

平成22年2月26日（金）および平成22年12月18日（金）近畿大学38号館2階多目的ホールにて、本プログラムの一般公開の成果報告会を兼ねて2回にわたって外部評価委員会を開催した。第1回は、6名の外部評価委員の方に、①産学連携教育による人材育成と成果について（博士前期課程の学生対象）、②セカンドメジャー制度による人材育成について、③企業経験者（SS&SE）の活用による研究教育支援について、④現時点での本プログラムの総合評価について、評価してもらった。それぞれの評価については、3（妥当）と5（優れている）の間の評価であった。なお、人材育成と成果、セカンドメジャー制度の評価項目において、幾人かの外部評価委員の方が指摘された「到達点をどこにおくか」、「計画を立ててフォローするシステムが必要」などについては、3. で記載したように平成22年度の事業計画に反映させ試行した。

第2回は、第1回の6名を含む7名の外部評価委員の方に、①産学連携教育による人材育成と成果（博士後期課程の学生対象）、②セカンドメジャー制度による人材育成、③MOT科目の導入、④本プログラムの総合評価について、評価してもらった。それぞれの評価については、3（妥当）と5（優れ

ている)の間の評価であった。評価結果の詳細は成果報告書に記載している。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本プログラムの特徴の一つは、“教育の産学連携”、すなわち大学教員と企業技術者が有機的に連携し、企業の開発現場ならびに大学の研究室で学生の教育にあたる点にある。この特徴を生かすため、本プロジェクトに活用できる高画質多地点双方向TV会議/遠隔地講義システムを整備した。試行した結果、ネットワークセキュリティーなど運用上の問題点を抽出することができた

本プログラムのもう一つの特徴は、セカンドメジャー科目を導入し、学生に幅広い専門性を身につけさせることにある。セカンドメジャー科目として位置付けている「東大阪モノづくり演習」の内容を精査・検討し、教材、教育機器を整備し、教育環境を整え、博士後期課程、博士前期課程ともに演習を実施した。化学系の受講生から、「電気電子に関する認識が改まり、所属する会社で電気回路の話にも積極的に参加するようになった」という報告があったなど、有効な教育手法であることが確認できた。また、2回にわたる外部評価委員会においても、「他分野を経験することにより幅広い知識と経験を保有でき将来強い技術者になると思う。企業経営に必要な人材育成法と思う」など高い評価を得た。

本プログラムでは、企業や研究所で実績を積んだ技術者、研究者をSS&SEとして受け入れ、教育および研究を支援してもらった。学生からは、「広い知識をもった技術者が自分たちの周りにいることによって、親しみや興味を持つことができた」という意見が寄せられた。また、外部評価委員会においても、「学生にとって、将来何が必要か知っているメンバーがいることは非常に強いと思う」など高い評価を得た。

本プログラムは、MOT教育などを展開し総合的な研究者・技術者教育を行なうことも目標の一つである。総合技術監理を受講した学生から、「工場見学では研究・開発をしている若い方の話をきくことができてよかった。また、特別講義が勉強になった。東レやトヨタの話は、技術者がどのようなことをすべきなのかよく考える時間になった」「モノづくりに関して経営の視点から学ぶことができた。ただ最新技術のものを作るということではなく、市場が求めるものを作ることの大切さを知った」などの意見が寄せられた。また、外部評価委員会においても、「幅広い視野をもつためには必要である」「大学院GP」取組終了後も継続してMOT的な考えをもった人材を育成して欲しい」と高い評価を得た。

平成21年度の外部評価委員会において指摘のあった「到達点をどこにおくか」「計画を立ててフォローするシステムが必要」などについては、スキルレベルや研究成果の到達度評価のための方法を検討し、達成度評価システムを試行し、学生の研究支援体制の充実や達成度の「見える化」を図った。これによって学生、大学指導教員、企業技術者との連携が益々密になり、カリキュラムを円滑かつ効率的に運用し、学生のサポート体制が明確になった。本達成度評価シートは、他専攻にも展開された。

本プログラムの最終年度にあたり、総括的な成果報告書を出版した。取組代表者から本プログラムの総合的な概要に続き、各取組担当教員からの報告、特別講義や工場見学に関する学生からの報告および各講師からのコメント、企業経験者(SS&SE)からの報告など平成20年度から22年度の活動を総括したものである。冊子を関係者に配布するとともに、ホームページから閲覧できるようにした。

中間期および最終年度の2回にわたって一般公開の成果報告会兼外部評価委員会を開催した。外部評価委員会の総合評価では、“教育の産学連携”によって順調に人材育成が図られていることで、おおむね高い評価を得たが、外部評価委員からは、さらなる改善にむけての具体的な提言を頂いた。関係者一同真摯に受け止め、継続して教育改革に取り組む。

合同フォーラムでのポスター展示や他大学の大学院GP事業成果報告会で本学の取り組みを紹介する機会が得られるなど、他大学関係者から貴重な意見・コメントをいただいたことも大きな成果であ

る。成果報告書や外部評価報告書などの成果は、ホームページに開示した。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本プログラムは、中間期と最終年度に成果報告会兼外部評価委員会を開催した。第2回（最終）の外部評価委員会には下記の産学官の委員（50音順、敬称略）に出席していただき評価を受けた。

上村八尋（財団法人大阪産業振興機構 大阪 TLO コーディネーター）

河村良一（東レエンジニアリング株式会社 専務取締役エンジニアリング事業本部長）

阪本雅哉（株式会社ミリオナ化粧品 代表取締役社長）

佐藤晴央（大阪府研究開発型企業振興会 事務局長）

重松利彦（甲南大学 副学長）（最終年度のみ出席）

寺田幸夫（マイティ株式会社 代表取締役社長）

森 秀次（酒井硝子株式会社 取締役熔融部長）

3年間の総合評価をまとめると次の4点に絞られる。

①セカンドメジャー制度は学生にとって役に立つ素晴らしいシステムである、②QC的ものの見方、品質管理、知的財産など MOT 科目は実践型テーマであり他大学ではやれない、取組終了後も継続して MOT 的な考えをもった人材を育成して欲しい、など大学院教育としては高い評価を受けた。セカンドメジャー制度や MOT 科目については、本プロジェクト終了後もさらに充実させて取組んで行く。

しかし、一方で強く意識して取組むべき課題として、③博士前期課程や博士後期課程の発表から、産学連携にもとづいた実践的なテーマをうまくまとめているが、最先端のテーマを取り上げてはどうか、④上記と関連して、実践的なテーマであるがゆえに、研究手法の広さについても本専攻の特徴をだして欲しい、などの研究テーマ設定と遂行に関する指摘があった。研究テーマについては産学連携テーマにもとづいているので公表できない部分を含んでいるため微妙な問題であるが、今後は企業側と大学側指導教員との間でのテーマ設定やテーマ遂行において充分考慮されるべき課題であり改善して行く。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本プログラムで実施した活動内容は、プログラムの理念・目的・教育研究目標や研究成果、外部評価報告書と共に、独自に開設した専用ウェブサイト (http://www.kindai.ac.jp/mono_gp/) に全て迅速に掲載し、自由にダウンロードできる状況を設定することで、本プログラムが推し進める活動成果を広く一般に公表してきた。なお、上記専用ウェブサイトは文部科学省の GP ポータルサイトにリンクを張ってあることは言うまでもない。

「東大阪モノづくり技術者育成プロジェクト」との合同フォーラムや中間期および最終の成果報告会兼外部評価委員会は一般公開し、本プログラムの活動内容に関する情報発信とその内容に関する議論の場を設けて、会場にて回収したアンケート結果の集計結果から本プログラムへの高い関心と実施活動状況に対して高い評価を受けていることが確認できた。

本プログラムと同時に「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に採択された豊田工業大学の成果報告会に取り組み代表者が招かれ、本プログラムを紹介した。また、本プログラムと同時に「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に採択された「イノベーションリーダー養成プログラム」（大阪大学大学院経済研究科経営学系専攻、大阪大学大学院工学研究科ビジネスエンジニアリング専攻、近畿大学大学院総合理工学研究科）の成果報告会において、取組担当者から本プログラムを紹介した。

本プログラムは、平成21年1月12、13日ならびに平成23年1月24、25日に開催された「大学教育改革プログラム合同フォーラム」において2回にわたってポスター展示をする機会を得た。平成21年の合同フォーラムにおいては取組の概要について、平成23年の合同フォーラムにおいては合同フォーラムではその成果について報告し、各大学院GPの担当者と意見交換することができた。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

近畿大学大学院総合理工学研究科では、平成16年、新しい概念の大学院「東大阪モノづくり専攻」(修士課程)を開設した。そして、学生－教員－企業技術者が三位一体となった“教育の産学連携”によって、モノづくり技術を修得し、革新的技術を開発することのできる、実社会と乖離しない技術者を育成する教育プログラムを構築してきた。

さらに、この手法を学部教育にも適用すると同時に、平成20年には博士後期課程を開設した。学部における“教育の産学連携”の取組は、「東大阪モノづくり技術者育成プロジェクト」として結実し、平成19年度文部科学省技術者支援事業に採択され、高い評価を得た。この間、大学院東大阪モノづくり専攻の成果と課題、社会の要請を総括し、修士課程充実の方向性と博士後期課程の教育目標を明確にした大学院教育実質化のための教育プログラムを開発した。本教育プログラムが「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」として平成20年度文部科学省大学院教育プログラムに採択された。このような経過を経て、近畿大学は、“教育の産学連携”という基本的な理念のもと、学部から大学院博士課程まで一貫したモノづくり人材育成プログラムを提供することができた。

今後、近畿大学は、当該教育プログラムの成果を点検・検証してさらなる到達目標を設定して大学院教育改革を推進する。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本プログラムにおいて演習実施機器、教材等の整備を行い、内容を充実させたセカンドメジャー制度は、外部評価委員会でも高い評価を受けた。本プログラム終了後もさらに明確な到達目標を設定して実施する。即ち、博士前期課程においては、専門分野の講義(特講・選択必修科目)に加え、東大阪モノづくり特別演習(4単位、必修科目)をセカンドメジャー科目と位置付け、専門分野以外で学士レベルの知識と研究能力を修得させる。また、博士後期課程においては、専門分野の講義(特講・選択必修科目)に加え、4つの東大阪モノづくり演習(マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクスおよび品質経営)を設け、専門分野以外の演習科目の取得(2科目、8単位)を義務づけ、修士レベルの知識と研究能力を修得させる。

本プログラムにおいて実施したMOT科目－知的財産権、総合技術監理やコミュニケーションスキル－は、東大阪モノづくり専攻の学生のみならず他専攻の学生も多数出席するようになり、本プログラム終了後もさらに充実させて実施する。産業倫理やコンプライアンス教育にも力を入れ、倫理感を持ったモノづくり技術者の育成をはかる。総合技術監理で実施した企業技術者による特別講義では、本プログラムでの学位取得者を積極的に招聘してモノづくり人材養成の循環システムの構築を目指す。

本プログラムで設置したマネジメントオフィスとプログラムマネージャーの機能は縮小するが、本プログラム終了後もリエゾンセンター(本学既存の産学連携オフィス)と連携しながら自立的・継続的に運用する。

近畿大学は、学部におけるモノづくり技術者の育成を目指した「東大阪モノづくり技術者育成プロジェクト」(文部科学省ものづくり技術者育成支援事業)と続いて実施した「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」(文部科学省大学院教育改革支援プログラム)の成果にもとづき、学部から大学院博士課程まで一貫した理念にもとづくモノづくり技術者の育成に継続して取り組み、自主的な組織的支援を強化するとともに、競争的外部資金の獲得を積極的に促すことによってさらに発展させる。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

<p>【総合評価】</p> <p><input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された</p> <p><input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された</p> <p><input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない</p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「教育の産学連携によりモノづくりエンジニア・イノベーター・プロデューサーを養成する」という教育プログラムの目的に沿って、東大阪モノづくり演習（セカンドメジャー科目）や MOT 教育等の授業、プログラムマネージャー等による学生のメンタリングが着実に実施され、取組を実施する前の問題点であった従来の研究中心型専門教育の弊害が改善されるなど、地域の産業界と連携による、大学院教育の質の向上に貢献している。特に、MOT 科目については他専攻の学生も多数受講するなど、幅広い視野をもつ人材の育成に大きく向上するなどの成果が得られている。</p> <p>セカンドメジャー制度や MOT 科目の成果がある程度検証されており、研究テーマ設定や研究遂行手法に関して、更に改善・充実を図ることにより、今後の発展が期待される。支援期間終了後の実施計画については、大学と地域産業界連携に取り組むなど、より一層の展開が望まれる。</p> <p>情報提供については、ホームページや成果報告書など多様な手法により教育プログラムの成果が分かりやすく公表されているが、地域の産業界への更なる情報発信を望みたい。学部から大学院博士課程までの一貫したモノづくり人材育成プログラムについては、目覚ましい実績があり、大きな波及効果が期待される。</p> <p>大学による支援期間終了後の自主的・恒常的な展開については、セカンドメジャー制度や MOT 科目の継続など、ある程度の措置が示されている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」は教育の産学連携によるモノづくり技術者養成の優れた教育モデルとして高く評価できる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>定員充足率の改善や国際性の涵養に向けて、国内外に向けて本教育プログラムの優れた点をアピールするなど、更なる検討が望まれる。</p>

独立行政法人日本学術振興会
研究事業部研究事業課
組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会事務局

〒102-0083

東京都千代田区麹町5-3-1（麹町浅古ビル3F）

電話：03-3263-1740

<http://www.jsps.go.jp/j-daigakuin/index.html>