

平成17年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ 採択教育プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 学際的エネルギー科学研究者養成プログラム
機 関 名	: 京 都 大 学
主たる研究科・専攻等	: エネルギー科学研究科エネルギー社会・環境科学専攻
取組実施担当者名	: 坂 志朗
キ ー ワ ー ド	: エネルギー生成・変換、エネルギー輸送・貯蔵、エネルギー節約・効率利用、 エネルギーシステム、環境調和

1. 研究科・専攻の概要・目的

エネルギー科学研究科は、「理工系に人文社会系の視点を取り込んだインターファカルティな教育・研究組織による、21世紀のエネルギー問題の克服」を基本理念に、1996年設立され、複合的・総合的なエネルギー・環境問題の解決に寄与する人材養成を進めてきた。エネルギー社会・環境科学専攻（教員8 [5]、MC57、DC41）、エネルギー基礎科学専攻（教員9 [14]、MC85、DC26）、エネルギー変換科学専攻（教員7 [6]、MC52、DC8）、エネルギー応用科学専攻（教員11 [6]、MC54、DC9）の4専攻からなる（〔 〕は協力講座教員で外数）。

修士課程では、他専攻のセミナーを受講する特別セミナー、企業や国立研究所における学外研究プロジェクトをカリキュラムに取り入れて実社会を体験し幅広い視野を涵養させている。博士課程では先端研究の展望や英語による講義を取り入れ、外国人のための博士後期課程特別コースを設置している。自己点検・評価委員会を設けて不断に自己点検を行い、教育研究活動の改善に努めている。2002年からの21世紀COEプログラムでは、テキストの出版、学生への研究補助金や派遣旅費の支給、海外拠点の形成などを進めた。

現在本研究科の修士課程在籍者は定員を大きく上回り、企業等への就職状況は良いが、博士後期課程の定員充足率は高くない。この理由は、最近企業への就職時期が早まり多くの学生が大学院進学後の早い段階で就職先を決定するためである。しかし最近の我が国企業には研究開発余力がなく、基礎研究や独創的人材の開発は大学院教育に期待されている現況を鑑みれば、将来エネルギー・環境問題に関する高度な研究、開発、企画、政策能力を有する創造性豊かな先進的研究者（博士学位取得者）の育成を質的、量的にも高めることは、本研究科に最も希求される使命である。このために本プログラムを推進して、多数の優秀な修士学生に博士課程進学を促し、学際的研究者の養成という本研究科に課せられた社会的使命の達成を目指す。

2. 教育プログラムの概要と特色

現状では、本研究科修士課程に進学する様々な大学、学部出身者の多くが、1年次は修了要件となる単位数の講義科目を履修し、後期から就職活動を始め2年次の最初に就職先を決定し、2年次の中、後期に本格的な研究活動が行われるのが通例となっている。従って、各自の研究能力が培われ研究課題が確定した時点では、より高度な研究者となるべく博士後期課程へ進学するという選択肢が既に失われている。このような状況を改善するために、修士課程の早期に、研究活動に没頭させ、自主性、創造性を養成し、研究者として将来社会に貢献しようとする博士学位取得を目指す学生を質量ともに増加させる。

具体的には、自主的な進路選択を促して研究意欲を醸成し、より効果的に基礎学力、研究能力、国際性、創造性を育成するため、専攻を横断し、課程を縦断した次の3つのコースを設ける。基礎コース（大学や国公立研究機関などの理系基礎研究者の育成）、応用コース（民間企業の技術開発部門や国公立試験機関などの理系応用研究者の育成）、実務コース（官公庁行政部門や民間企業企画部門における政策および技術経営に関する文理融合研究者の育成）。

各コース共通のコア科目として、「創発性育成プロジェクト」を開講し、自発学修、自主研究を重んじ、各自が研究課題を設定、遂行することにより研究能力を育成し、研究成果の発表会により、プレゼンテーション能力やディベート能力を養い、客観的な成績評価を行う。それ以外に、3つのコースに特化した「コア科目」として、「高度エネルギーシミュレーション学」（基礎コース）、「先進エネルギーシステム設計学」（応用コース）、「エネルギー環境システム計画論」（実務コース）、エネルギー環境産業経営論（実務コース）を編成する。

優秀な学業成績および研究成果を得たものについては、TAとして採用するとともに、修士課程1年の修了時に修士課程の期間短縮（1.5年）、博士後期課程の10月期入学を推奨する。

学際的エネルギー科学研究者養成プログラム

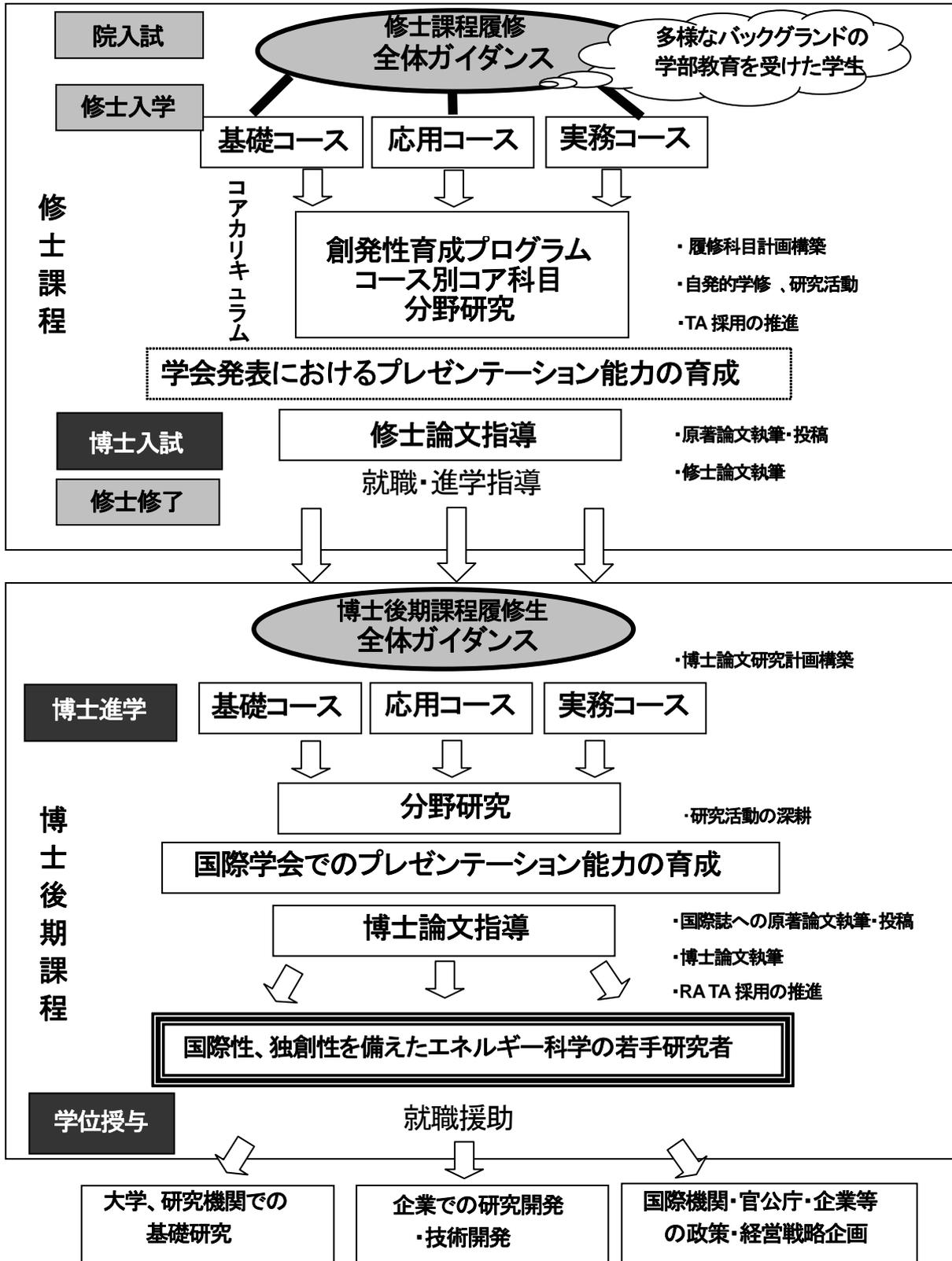


図1 履修プロセスの概念図

3. 教育プログラムの実施状況と成果

(1) 教育プログラムの実施状況と成果

① 平成 17 年度の取組み

次年度から 3 コースを開設する準備や試行として、平成 17 年度は以下の取組みを行った。

- ・事業を効率的に推進するために、研究科長、副研究科長、4 専攻長からなる運営委員会を結成して、それぞれ総括、広報、出版、コアカリキュラムの編成、経理などの役割を分担した。経理等事務を円滑にするために、非常勤事務職員を雇用了。

- ・在学生に本プログラムの趣旨を周知し、「創発性育成プロジェクト」として予定している各種の研究活動を試行するために、平成 17 年 12 月初旬に説明会を行い、3 コースへの配属を行った。学生の国内派遣、教員の国内外への派遣、外国人教員の招へい、企業交流研修会などを行い、研究成果の公表、国内外の進んだ取組みの調査や次年度の創発性育成プロジェクトの準備、企業関係者の講演や研究施設の視察などを行った。

- ・計算機演習を伴うコア科目のテーマを設定して担当者を募り、ソフトウェアやハードウェアの整備、計算機室の新設、e-ラーニングシステムの選定、それらを管理するための非常勤技術職員の雇用などを行った。

- ・内外への本事業の公表や次年度からの正式なコース開設のために、ホームページ、学修要覧および同別冊、パンフレットなどの掲載、編集、発行を行った。

・企業交流研修会

本プログラムの活動の一環として、平成 17 年 3 月 19 日・20 日に福井、若狭方面において下記の内容で一泊研修旅行を行った。

参加者は学生 23 名、教員 8 名であった。1 日目の講演会では、林氏が特許を通じた知的財産戦略や、研究者の正当な評価を基礎とする「人財」育成の重要性について、また、菅野氏が、企業における総合的な温暖化ガス排出低減の試みと、生活の質を向上させながら環境影響を低減する「新たなくらし価値」の提案などについて講演され、その後開催された懇親会で、講師、教員、学生の交流が深められた。2 日目には、高速増殖炉におけるナトリウム利用ならびに機器の保全、ヒューマンファクターを含む原子炉の安全性向上、ならびに粒子加速器を用いた先進的ながん治療などについて、興味深い研究開発の現場を見学した。

・平成 17 年度の実績

平成 17 年 12 月 9 日に行った本プログラムの説明会には、在学生や進学予定者など 73 名が参加し、本プログラムの周知や各取組みへの募集を行った。同時に、在

学生に対して本プログラムを試行しその教育効果を評価するために本プログラムへの登録を募り、75 名の修士/博士課程学生（進学予定の研究生を含む）を 3 コースへ配属した。イニシアティブ事業の一環として学生の国内派遣 36 件、次年度からの事業推進の準備や進んだ取組みの視察のために、教員の国内外への派遣 13 件、外国人研究者の招へい 2 件を行った。次年度の経費配分や各種取組み調査のために、全教員に対して「創発性育成プロジェクト」の取組みの募集を行い、12 件の応募を得た。コア科目として、16 テーマを設定してソフトウェアの選定や授業日程を作成して、授業内容の紹介をパンフレットに掲載した。本部地区および宇治地区の研究科施設を計算機室として整備して、25 台の計算機の導入、ネットワークの設定、ソフトウェアのインストールなどを行った。HP を随時更新し、学修要覧別冊、パンフレットを発行した。

② 平成 18 年度の取組みの概要

今年度は、4 月に学年ごとに本プログラムのガイダンスを行い、学生の志望に基づいてプログラムへの参加登録、各コースやコア科目各テーマへの配属などを実施した。修士 1 回生では約半数の学生が登録し、博士後期課程の学生は全員登録とした。さらに、修士 1 回生の登録学生については、創発性育成プロジェクトの一環として、1 年間の研究計画を提出させ、それに基づいて学会などの派遣経費の支給、研究科教員が主催する各種のプロジェクトの取組みへの参加募集などを行った。教員が主催するプロジェクトについては、前年度に予備的な募集を行い、本年度に改めてより具体的な取組み内容の提出を求めた。コア科目の演習補助のための TA や博士後期課程学生の RA の雇用を行った。コア科目や創発性育成プロジェクトの一環として開講した「産学連携セミナー」などのために非常勤講師を選任した。さらに、コア科目に関連して、計算機室やコンピュータ、e-ラーニングシステムを整備した。本年度は、主として専攻長会議の構成員を中心にした運営委員会を月 1 度開催して、上記のようなプログラムの運営にあたった。12 月 9 日には、関西ゼミナールハウスにおいて創発性育成プロジェクトの中間発表会を開催した。

1) 創発性育成プロジェクト

創発性育成プロジェクトでは、学外長期インターンシップ、調査研究として機能固体化学研究、学会等主催セミナーとして鳥瞰型環境学 UNU サマースクール 2006、創発性セミナーとして産学連携セミナー I（知材実務/

MO T コース)「総合化学企業の研究開発戦略と知財管理の実務」(世話役 坂)ならびに同 II (CSR 企業の社会責任)「地球温暖化防止に向けた松下電器の取り組み」、先進エネルギー技術セミナー、日韓学生合同セミナー(国際エネルギー交流教育コース)を行った。各プロジェクトの詳細は以下のとおりである。

【学外インターンシップ派遣】

企業長期派遣

エネルギー・環境に関する教育研究を社会との接点を深める方向に、進展させる必要があり、そのためには、環境・エネルギーに関する科学・技術を専門としながら、企業の活動にも深い知識を有する人材を育成する必要がある。この視点に立ち、大学と企業が協力して学生の教育を行う一環として、2~5ヶ月にわたって学生を企業に派遣し、その活動に関する幅広い学習を行う、学外長期インターンシップを企画した。関西電力株式会社、大阪ガス株式会社、三菱電機株式会社の3社に学生の受け入れに応じていただいた。各社の受け入れ条件を学生に提示して希望者を募り、その結果、関西電力株式会社に修士課程1回生の学生が1名、大阪ガス株式会社に博士後期課程2回生の学生が1名、三菱電機株式会社に修士課程1回生の学生1名が応募した。いずれも各社で面接を行い、派遣受け入れの是非、並びに派遣時期・期間について協議した。関西電力株式会社並びに大阪ガス株式会社については、平成18年12月から平成19年1月までの2ヶ月間、週5日の体制で、三菱電機株式会社については、平成18年12月から平成19年2月までの3ヶ月間、週2日あるいは3日の体制で、実施することとなった。これは、学生の希望に沿った形で企業が柔軟に対応していただいたものであり、大変有難く思っている。派遣に先立ち、企業と覚書等を交わし、派遣学生の事故に対する保険加入、実施内容に対する守秘義務等について、詳細に取り決めを行った。インターンシップは、事故等もなく順調に推移した。終了後、大学では得ることのできない非常に有益な経験をすることができたとの感想を、派遣学生から得た。高い教育効果があったとことが示された。また各社より大学に対して、インターンシップ報告書の提出があったが、いずれも派遣した学生に対し高い評価をいただいた。大学と企業が共同で人材育成を行うとした当初の目的が、十分に達成されたものと考えられる。本年度は第1回目であったため参加した学生の数が少なかったものと思われるが、今後この長期インターンシップを継続することにより、多くの学生が参加するようになるものと思われる。研究科の教育に大きく貢

献することが期待される。

【学会などの主催するセミナー】

鳥瞰型環境学 UNU サマースクール 2006

国際連合大学が大学院生を対象に、俯瞰的鳥瞰的な環境観を持つために必要な学習機会を与えるために行うセミナーに参加し、理科系・文科系の区別のない環境学の講義を受ける。グループによる課題研究の時間が用意されており、最終日には学習成果を発表する。日本全国から招聘した研究者・実務者が講師を勤める。2006年度においては、8月21日(月)~25日(金)8月28日(月)~9月1日(金)の2週間にわたって、講義、グループ課題演習、課題発表会が行われた。全国各大学から参加するため人数に制限があったが、エネルギー科学研究科のために1人の枠をあげていただき、本コースの修士課程1回生の学生1名が参加した。

本件は、国際連合大学副学長の安井至先生が主催されておられるもので、先生によると、鳥瞰型環境学とは、以下のように説明される。環境学とは、地球上における人間活動のあり方を解析し、ある境界条件下で地球の限界と整合する解を求めることを目的とする学問体系であり、その取り扱う範囲は、この世に存在するほとんどすべての学問分野を包含する。一方、大学における最大の目的は、ある分野の専門知識を身につけることであり、ある特定の分野を深く掘り下げることになる。これに対し、ひとたび実践の場に立つと、すべての解は相対的であり、絶対的な正解は存在しないため、ある境界条件下において相対的に「悪くはない解」を求めることが実務となる。そのため、環境を実務として実践する立場における知的活動と、大学で行われる、ある特定の環境分野を深く掘り下げる知的活動とでは、かなり異なった知識と判断能力が求められる。相対的にみて「悪くはない解」を求めるためには、一瞬にして境界条件を把握し、その中で可能な数種類の候補となる解を瞬時に想定し、そして、その後の比較的短い検討時間内に、自己の頭脳の中に存在する必要かつ十分な量の知識から必要な情報を抽出し、重み付けを行って、どの解がもっとも「悪くはない解」であるかを判定する、実践的な知的作業を可能とする学問体系を鳥瞰型環境学と命名する。

【創発性セミナー】

産学連携セミナー I (後期前半)

平成18年度後期に産学連携セミナーを開講(講義室:工学部総合校舎 302号室、時間:金曜日2コマ目[10:30-12:00])した。このセミナーは、現在企業の第一線

でご活躍の方々によるもので、前半は旭化成株式会社の技術者の方々にオムニバス形式での講義をしていただき、後半は、松下電工株式会社の方に講義をお願いした。ここでは前半のセミナーについて紹介する。講義のテーマは以下のとおりである。後期の授業のため登録学生が少なかったのが残念であるが、大学の教員ではカバーできない知的財産権に関するもので、コンピュータを用いた検索演習を含む極めて有意義なセミナーであった。参加した学生の評価も高く、次年度についても「産業倫理論」として、魅力ある大学院教育プログラムのみならず、エネルギー科学研究科の一般科目として継続講義をお願いする予定である。

- 第1回 「知的財産権と経済活動」
- 第2回 「研究開発と知的財産権」
- 第3回 「出願から権利形成まで」
- 第4回 「技術情報調査の重要性」
- 第5回 「権利行使の実際」
- 第6回 「技術情報調査演習2」

産学連携セミナーII (後期後半)

後期の後半として環境経営概論として松下電器産業環境本部菅野伸和先生にお越しいただき 12 月 1 日から 1 月 26 日まで 6 回講義していただいた。講義内容は下記のとおりであるが、いずれも松下電器産業における実例を伴った内容であり、産業界で実践されている講師の先生から直接話を聞けるよい機会であった。授業内容もビデオや実例などを示されながら話され非常にわかりやすいと学生からも好評であった。このような授業は今後も継続して行うことが望ましいと考えられる。しかし、受講生が毎回 10 名程度と少なくもう少し多くの学生が受講できるような仕組みを今後考えていく必要がある。

- 第1回 「環境経営の概要」
- 第2回 「環境経営の支援手法」
- 第3回 「地球温暖化防止」
- 第4回 「循環資源」
- 第5回 「化学物質規制」
- 第6回 「環境コミュニケーション」

先進エネルギー技術セミナー

本セミナーは、大学院学生の視野を社会に広げ、学術研究のみならず多彩な価値観を養い、企業活動に関する幅広い学習を行うことを目的としている。エネルギー関連の企業の協力により、講師を企業より招聘して講義をするもので、このような活動は大学側にとっては、企業の参画による研究・教育活動の活性化、研究・教育の内容の広がりという意味で、大いに価値あるものになると考えられる。また企業側からは、大学教員や学生との交

流、優秀な学生の確保、企業の宣伝、などの効果を期待できる。4つの企業からの非常勤講師8名により、最新のエネルギー材料・技術の開発について、理論・実践の両面から具体例とともに講義を行った。技術の評価・将来予測については、企業の視点からの講述が行われた。コース外の学生も含め、70名を超える修士課程・博士後期課程の学生が履修した。研究内容のみに限定されない実践的な視点や、多様な講師による内容は、学生にとって大いに新鮮で、毎回熱気にあふれた講義となった。特に各企業で開発されている燃料電池、太陽電池などの実用レベルでの最先端エネルギーデバイスや、環境問題に対する取り組み、姿勢など一般の授業では触れることのない講義内容に、学生は大きな興味をもって受講した。評価法については各講師にお任せしたが、概ねレポート提出を課された。非常に丁寧な評価をしていただいた。このセミナーでは、従来では得ることのできない高い教育効果があった。本講義については、平成19年度においても継続して行うことになっている。

日韓合同セミナー (前期)

本セミナーは韓国アジョウ大学から参加の学生と本学の学生と一緒に学ぶという企画であった。3日間の短い期間であったが有意義な事業となった。



写真1 グループ討論

日程は下記のとおりであるが、1日目は見学会、2日目は午前中講義、午後はグループに分かれての討論会であった。4グループに分かれ、1グループは韓国の学生3名、日本の学生3名、教員1名から構成された。研究テーマとは必ずしも一致しないテーマについて web を検索したりしながらデータを収集しまとまりのあるものを作るということが目的であった。言葉が通じない、習慣などの違いなどがあったが、異文化の交流という観点からは有意義であった。最終日は討論結果を各グループから発表するというので全員英語による発表を行った。これも、準備期間がほとんどないなかで初めての英語で

の発表であり、緊張しながらもうまくこなしていた。

日韓どちらの学生にとっても大変充実した3日間であった。学生からの意見として見学会と講義、討論の内容に一貫性がなかったということがあり、今後このような事業を行うに当たっては配慮する必要がある。

2) 創発性育成プロジェクト (学生派遣支援)

本事業では、学生の自主的な研究活動をサポートすることを目的に、学生が国内外に赴くための旅費および滞在費の支援を行った。表は、支援を行った学生派遣の一覧である。コース(基礎コース、応用コース、実務コース)および学年、派遣期間、国内外、目的地、目的が記載されている。この表からわかるように、博士前期課程1年生の派遣は国内24件、国外1件(合計25件)、博士前期課程2年生の派遣は国内2件、国外3件(合計5件)、博士後期課程1年生の派遣は国内2件、国外0件(合計2件)、博士後期課程2年生の派遣は国内2件、国外1件(合計3件)、博士後期課程3年生の派遣は国内2件、国外0件(合計2件)であり、合計37件(国内派遣合計32件、国外派遣合計4)の学生派遣の支援を行った。これらの派遣には、前もって学生に「学会参加等に関わる調査票」に派遣目的、期間、場所、費用(概算)を記載させ、調査票にある記載事項を基に運営委員会で慎重に審議した上で派遣支援の是非の決定を行った。

本事業では特に博士前期課程1年生の自主的な学外活動の支援に注力した。これは、博士前期課程1年生の段階で学外に目を向けさせ見聞を広めるとともに、学会等での発表を行うことにより自主的な研究活動を促進させることが目的であった。学生派遣一覧表で示したように、博士前期課程1年生の派遣数は全体の約7割と最も多く、当初の目的が達せられたと考えられる。

また、国外派遣合計5件のうち3件までが博士前期課程2年生の学生である。これは、博士後期課程進学前に英語での研究発表を自ら行い、博士後期課程進学後の研究活動に活かすことを目的に、博士後期課程に進学が内定あるいは希望している博士前期課程2年生の学生に国際会議への派遣を積極的に支援した結果である。

以上のように、本事業では、学生派遣に対し明確な目的を持った上で、運営委員会の中で慎重な審議を経て学生派遣の支援を積極的に行った。この成果は、自主的に研究活動ができ、かつ広い視野を持ったエネルギー科学研究者の育成に大きく貢献すると期待される。

3) 中間発表会・講演会

学際的エネルギー科学研究者養成プログラムに登録し

た修士課程1回生を対象に創発性育成プロジェクトの一部として中間発表会を開催した。場所は関西セミナーハウス(京都市左京区一乗寺)であり、一泊二日の宿泊を伴う日程である。この発表会の開催に合わせて学内外から本研究科博士課程修了者を講師に招へいし、講演会・懇親会を開催した。これらの詳細な日程は下記のとおりである。

初日の講演会において、永里講師からは実経験に基づいた博士号取得の意義や企業の盛衰について講演いただき、鈴木講師からは海外での活躍ぶりの紹介を含め大学に所属する立場からの研究者生活について講演いただいた。いずれの講演も博士後期課程への進学や社会での研究者を目指す院生にとって、特定の専門性に立脚した講義、研究活動が多い通常のカリキュラムでは得がたい、有意義かつ貴重な内容であった。また、院生が講師の方々や教員と直接コミュニケーションをとることができるよう、講演会に引き続き懇親会を企画し、開催した。

2日目は各コースに分かれて各自の研究テーマについて発表会を行った。発表会に先立って要旨集を作成配付し、各発表それぞれについて進行係および質問者として参加学生を割り当てた。このような形式で発表会を実施することによって院生に自主的に運営することを経験させるとともに、異なる専門分野の内容について一定の事前調査の機会を与え、幅広く柔軟な知性の涵養を図った。発表会に参加した学生は特段の事情のある者を除く38名であった。また、当日の発表会に参加できなかった者を対象に12月14日、学内において追加セッションを設けて、発表会を行った。これらの発表会は参加者院生のプレゼンテーションやディベート能力の養成に貢献したものと考えられる。

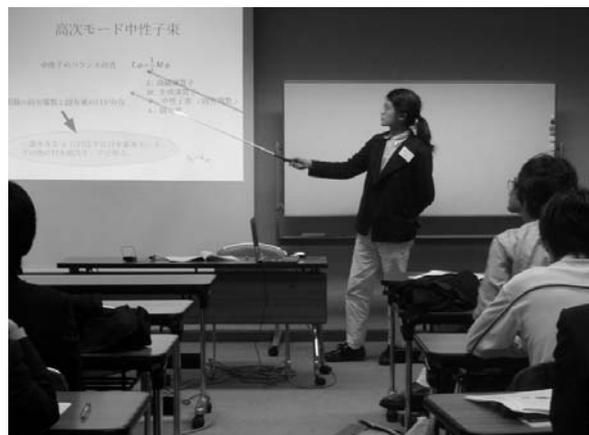


写真2 中間発表会

4) コア科目

コア科目は、エネルギー科学の学問領域を網羅する1

6のテーマからなり、それぞれ計算機演習を伴い、より高度な理論的研究能力を早期に養成することを目指している。前期と後期の各四半期に1テーマずつ、1年で計4テーマを履修することが、本プログラムの必須科目となっている。4月の初旬にプログラム登録と同時にテーマの履修志望の調査をおこなった。その際、各コースと16のテーマとの関連(別表参照)を明示して、将来の進路を念頭にして、学生が自主的にテーマを選択できるように配慮した。学生用に整備したパーソナルコンピュータの数から、本プログラムに登録した学生のみが履修できるとし、各テーマへの配属数を25以下と定めた。志望調査の結果はそれぞれのテーマに分散して、すべての学生を第1希望のテーマへ配属することができた。後期のテーマへの志望調査は10月初旬に行い、前記と同様にすべての学生の志望どおりに配属できた。

コア科目の採点は、前期、後期ともに選択した2テーマがそれぞれ合格であるものに単位を認めることにした。その結果、前期はほとんどの学生が単位を取得できたが、後期のテーマを実際に履修し、課題を提出した学生数は前期から減少した。すなわち、後期は1テーマのみ合格の学生が多く、単位を取得した学生数は少なくなった。これは、修士1回生の後半には修士課程の修了に必要な単位を既に取得している学生が多いことや、将来の進路希望が次第に確定してきて、企業に就職することを決定した学生が増加していることが考えられる。当初から、本プログラムに登録した学生のすべてが博士後期課程へ進学することは想定していないが、できるだけ多くの学生が進学するように配慮することが今後必要であろう。また、各テーマが独立して同時期に2テーマを履修することも可能なので、学生や教員から要望に沿って、次年度はテーマの選択により自由度を持たせることにしている。コア科目を実際に履修した学生の評価はおおむね良好で、たとえば、各自の研究テーマ以外の専門知識を修得できた点、高度なソフトウェアを短期間で使いこなすことができたなどの点があげられている。このような解析、シミュレーション、設計ソフトウェアを使用した計算機演習をともなう授業は、将来の進路に関わらず有用な効果があったといえる。以下に、各テーマ名を示す。

- T1：数値流体力学の基礎と応用
- T2：半導体光デバイス設計
- T3：数理モデルの基礎
- T4：電磁場計算のビーム応用
- T5：有限要素法の基礎と応用
- T6：先進エネルギー変換システム設計

- T7：統計解析の基礎
- T8：有限要素法/境界要素法を用いた電磁場計算と粒子軌道計算
- T9：リットベルト結晶構造解析
- T10：分子動力学シミュレーション
- T11：原子力システムの核設計
- T12：意思決定分析
- T13：LCAによる環境評価
- T14：信号解析演習
- T15：荷電粒子と電磁場との相互作用シミュレーション
- T16：数理経済

5) e-ラーニング教材作成

本イニシアティブ事業の中でe-ラーニングによる教育をひとつの目標に掲げている。本事業年度においては、教材作成に重点を置き事業を行った。まず、e-ラーニング教材の現状につき業者からヒアリングを行い、その長所短所について見当を行った。一方向の教育であることの欠点を如何に補うかという問題が大きく、その対応について種々見当されていることが分かった。本事業においては検討した結果、stream author という authoring ソフトを用いて教材作成を行うこととし、平成18年度のコア科目の中から適宜科目を選び、業者によるビデオ撮り、講師による改訂作業を行いe-ラーニング教材を作成した。

(2) 社会への情報提供

本プログラムの採択直後から、その目的や概要などをできるだけ学内外に情報提供するように努めている。

- ・「学際的エネルギー科学研究者養成プログラム」がイニシアティブに採択された以降、研究科のHPにその目的や概要等を掲載している。

- ・平成18年の3コースの開設にあたり、対象学生に対して通常の大学院課程の学修要覧に加えて、「学修要覧別冊」によって本カリキュラムの教育課程を周知した。また、本事業のパンフレットを作成し(1000部)、4月のガイダンスにすべての学年の大学院生に配付した。さらに、このパンフレットを学内のすべての部局および学外関係機関に送付した。

- ・平成19年3月には、このプログラムを継続・発展するために、学修要覧別冊およびパンフレットを更新して、上と同様な情報提供をおこなった。

- ・イニシアティブの終了にあたり、「学際的エネルギー科学研究者養成プログラムの報告書」(61ページ)を刊行し、研究科教員、学内のすべての研究科、学外の関係機

関に送付した。

・エネルギー科学研究科広報、同窓会誌、研究科創立10周年記念冊子等において、本プログラムの紹介を行った。

4. 将来展望と課題

(1) 今後の課題と改善のための方策

平成17、18年度の2年間にわたり実施してきた「学際的エネルギー科学研究者養成プログラム」には多数の学生がプログラムに参加し、多彩な活動を行った。学生の自主性を重んじた進路選択並びに研究テーマ設定は、社会をリードする若手研究者としての自覚を喚起した。論文投稿、学会発表、インターンシップ派遣などへの積極的な参加は、自立的な研究者への成長の契機となった。コンピュータシミュレーションによる実習により、様々な最先端研究を体験することができた。これらの活動によって、従来の教育課程で得られなかったより高度な研究能力や研究意欲、幅広い視野を養成することができたと考えている。また、従来の専攻の枠を超えてより学際的な研究者を養成するという目的のために、基幹・協力分野を問わず本研究科教員が積極的に取り組んだことは、教育活動の改善においても大きな進展といえる。

一方、改善すべき課題も出てきた。「創発性育成プロジェクト」においては、各種の取り組みへの参加者数のばらつきが大きく、学生のニーズの把握や取り組み内容の周知方法などに改善の余地がある。また、年間を通じて系統的にプロジェクトを開催することも検討しなければならない。また、各種の取り組みに要する費用を定期的に保障することも重要な課題である。「コース別コア科目」については、常に最新で最先端のテーマを提供するために、その内容の見直しや充実、再編などを毎年実施する必要がある。この科目は、計算演習を伴う理論的な研究能力・問題解決能力を涵養することを目的としているが、加えて各種のプロジェクトや政策などの計画立案能力や、実験的分野における創造的な研究能力を養成するような新しい科目の創設も検討課題である。

文科省の予算処置は平成18年度で終了したが、「学際的エネルギー科学研究者養成プログラム」は、平成19年度以降も引き続き実施する。また来年度は、「魅力ある大学院教育」イニシアティブ事業を引き継ぐ文科省の事業「大学院教育改革支援プログラム」に応募する予定である。この新しい試みに対して、改善に改善を重ね、更に充実したプログラムを構築し、人類の持続的な発展のための最も重要な課題である、エネルギーの確保並びに環境の保全に貢献する優秀な人材の養成に邁進してゆくつもりである。

(2) 平成19年度以降の実施計画

平成19年度以降も引き続き「学際的エネルギー科学研究者養成プログラム」を継続・発展してゆく。すなわち、その実施計画は以下のとおりである。

① 進路に応じたコースの開設

従来の専攻を横断し、修士・博士課程を縦断する「基礎コース」、「応用コース」、「実務コース」を開設する。大学院学生の志望に基づき、このプログラムへの登録を行う。そのための、「学修要覧別冊」や「パンフレット」を引き続き更新・発刊する。

② 「創発性育成プロジェクト」

多様な研究・教育活動をカリキュラムの中で位置づけ、単位に相当する評価を行う本プロジェクトは、大学院の早期に研究能力を滋養し、自発的な研究活動を促す効果がある。そのために、修士1回生の初期に研究計画を作成させ、中間発表会、最終発表会を開催して、学生の研究活動への支援や助言を行う。各種のプロジェクトをより系統的に学生に提示して、学生の学会や各種セミナーへの参加などの研究教育活動を保障するよう努力する。

③ コア科目

本科目は、エネルギー科学の研究領域を網羅する最先端の研究テーマからなる授業であるので、テーマの見直しや修正を常時おこなう必要がある。また、継続的に実施するためのソフトウェアやハードウェアなどのメンテナンスや補充を行っていく。

④ その他の計画

「学際的エネルギー科学研究者養成プログラム」の登録学生が博士後期課程に進学するのに伴い、博士後期課程におけるあらたな取り組みを計画する。学外の産業界、官公庁、海外を含む他大学への派遣などを企画し、単位として保障するあらたなカリキュラムを計画する。これによって、より広い視野を養い、博士の学位取得後の進路にも有効な多面的・実践的な研究課題遂行や問題解決能力を涵養する。

最後に、本プログラムの実施に多大のご尽力をいただいた教職員や非常勤講師を始めとする学外の協力者の方々に心より感謝申し上げる。また、積極的にプログラムに参加し、新しい教育研究活動を実践してきた学生諸君の、更なる発展と活躍を期待している。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ委員会における事後評価結果

【総合評価】
<input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> 目的は十分には達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>優秀な博士前期課程学生に博士後期課程進学を促し、学際的研究者を養成する教育プログラムの目的はほぼ達成されている。自主的な進路選択を促す目的で設置した、基礎コース、応用コース、実務コースの3つのコースの開設とそれぞれに特化したコア科目、創発性育成プロジェクト等、予定された計画もほぼ順当に実施されており、大学院教育の実質化に寄与できたと評される。</p> <p>今後は、問題点や課題を改善するための具体的提案や実施方法を検討し、本教育プログラムの波及効果を向上させることが望まれる。また、海外への発信やシンポジウム等の開催による社会への情報提供など、より積極的な成果の公表を期待したい。</p>
<p>（優れた点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 類似の問題を抱える他大学の大学院教育のモデルとなる成果を上げており、大学院教育の実質化への貢献度は高い。 <p>（改善を要する点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの実施状況・成果を踏まえた問題点や今後の課題は適切に解析・検討されているが、改善・充実のための方策の具体化が必要と思われる。 ・ インターンシップやセミナーへの学生参加数が少ないなど、教育プログラムの趣旨や教員の意図・期待と一部学生の意識に乖離が見られることから、今後は、大学院学生に対し、教育プログラムに関して一層の周知を図り、参加を促すなど、より魅力ある大学院教育を実現するための実効的な工夫を期待したい。