

**組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成19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：継続的交換留学制度の構築に基づく人材育成

機関名：大阪大学

主たる研究科・専攻等：基礎工学研究科物質創成専攻

取組代表者名：直田 健

キーワード：交換留学制度構築、物質科学、国際性の涵養、競争原理導入、  
自発的研究力啓発

## I. 研究科・専攻の概要・目的

大阪大学大学院基礎工学研究科は、「科学と技術の融合による科学技術の根本的な開発」を理念に昭和36年の学部発足に続いて昭和39年に創設された。大学院重点化により幅広い学際領域の創出を目指して「物理と化学の融合を特徴とする物質創成専攻」「機械科学の再編と生物工学の融合を特徴とする機能創成専攻」「ハードウェアからアルゴリズムまでを一体化し文理融合も視野に入れることを特徴とするシステム創成専攻」の3専攻に再編された。専任教員181名、兼任教員13名の陣容で、博士前期課程(定員:1年次205名、総数410名)および博士後期課程学生(定員:1年次70名、総数210名、充足率70%)に対して基礎科学に根ざした先端学際領域の研究を行い、新しい科学・技術の発展を目指すとともに、専門性と学際性に富み国際的に活躍しうる人材育成を目指している。

物質創成専攻では、人類の未来を拓くために、新しい物質の創出に関する物理と化学を基礎とした理論および実験の総合的な研究活動を通じて、新しい機能発現や未来物質の開発に挑戦できる人材の育成を目指した教育を実践している。物性物理工学領域、機能物質化学領域、化学工学領域、未来物質領域の69名の専任教員と極限量子科学研究センター、太陽エネルギー化学研究センターなどの協力講座で11名の兼任教員が、博士前期課程(定員:1年次87名、総数174名)および博士後期課程学生(定員:1年次31名、総数93名、充足率71%)に対して高度の大学院教育研究指導を行っている。さらに、学際的専門科目、企業倫理や科学と社会との関連に関する科目(科学技術論や国内外の企業の研究者の講演会)、および研究指導を担当する教員として、それぞれ非常勤講師18名、企業などからの招聘教員13名を適切に配置している。

## II. 教育プログラムの概要と特色

物質創成専攻では、基礎工学研究科の理念である「科学と技術の融合」により将来のナノサイエンス・ナノテクノロジーを先導する新物質を創成する高度な人材を養成することを目標に、国際性と学際性を意識して未踏領域を切り開く先見性、構成力等の総合力の育成に取り組んでいる。これを、発展的に強化するため、巨大な国際的共通研究教育基盤である「物質科学」を専攻する物質創成専攻ならではの特徴的教育戦略として海外研究室との大学院生の相互交換留学制度に基づいた、将来の物質創成を担う高度人材の育成のための大学院改革を進めた。具体的には以下の3つのプログラムを柱とする戦略的計画に基づいて環境整備を行い、これを研究科内外の委員会等各種関連組織との協力で有機的に連携させることで、三位一体の高度教育総合プログラム構築を目指して教育改革を推進した。

### 1. 継続的交換留学制度構築

本専攻の博士前期および後期課程学生(毎年主としてMC学生約10名、DC学生約10名)を3ヶ月程度物質創成研究で世界を先導する海外研究室へ派遣し短期研究に従事させる。一方、海外からの留学生(毎年10名程度)を同程度の短期間専攻内研究室に受け入れ、短期研究に従事させるとともに英語科目を提供し相互交換留学を行う。そのために相応の語学力を有する専任職員1名を雇用し、教員個別作業に強度依存せず交換留学を円滑かつ継続的に行うシステムを構築する。

### (1) 海外拠点形成

実績のある交流協定校およびこれまでの教員交流実績を基盤として、専攻内に海外研究室との交換留学交流を広げる共通情報伝達システムを整備して多数の拠点を網羅的に形成する。海外研究室と専攻内研究室との双方向の短期教育のための研究プログラム等に関する各種マッチング業務を行う。

### (2) 学生派遣システム

下記「2. 基礎教育環境整備」の高度人材育成プログラム履修者のなかで留学希望者の学力、語学力、基礎研究能力の審査を行い、該当者を選抜する。上記「海外拠点形成」によるマッチング実情に応じて原則としてMC2前期およびDC1前期に海外研究室への相手先研究遂行プログラムに従う短期留学を行う。実際の留学および帰国までの諸手続と指導サポートを行う。

### (3) 留学生受入システム

留学生受入と母国帰国までの手続き、サポートを行う。日常生活には研究科内の留学生相談室と指導教員との三者間連携を保ち、手厚い援助を行う。

### (4) 単位互換認定システム構築

協定校間での認定システムを構築し、留学生の履修指導証明の発行、帰国日本人学生の留学先での取得単位の読み替え認定作業等の学務情報管理を円滑に行う。

## 2. 基礎教育環境整備

交換留学制度と効果的にリンクした高度人材養成のために、志の高い学生に留学と進学を通して人材育成を行う高度人材育成履修カリキュラムを策定する。(当初は新コース設置を予定したが、これは教務的、時間的、組織的困難により初年度より計画を変更した。)

### (1) 履修カリキュラム

一般コースでの必修、選択科目以外に、英語による専門講義(外国人留学生修了のための英語講義、既存22科目を拡充予定)、論理教育、下記「3. 自発的研究力啓発」で策定する発表訓練等の各種演習を科目化し修得させる。また大阪大学ナノサイエンス・ナノテクノロジー研究推進機構が行うナノ高度学際教育研究訓練プログラムの履修や企業研究インターンシップ制度の活用を推奨する。留学中の専攻研究科目は、留学先取得単位との積極的読み替え等を行う。

### (2) 成績評価の厳密化

留学者選抜の公平性維持と学生の動機付け、幅広い学際的高度知識の体得のために、従来のレポート中心の成績評価を改め、欧米並みの筆記テストを中心とした成績評価へ移行する。これらを達成するための成績厳密化FDや教員の達成度事後評価を行う。

## 3. 自発的研究力啓発

わが国の大学院学生に共通する自発的研究力不足の根本的解決のために、海外からの高度人材候補留学生の持続的受け入れを効果的に活用する自発的教育プログラムを策定する。これらには英語討論を組み入れ、将来の物質創成を担う高度人材に必要な論理力、表現力、語学力を体得させる。具体的には、海外受入留学生を交えた討論、自発的発表を英語で行う「英語プレゼンテーション」、自由な研究構想力を養成するための仮想研究提案訓練「リサーチプロポーザル」を履修させるとともに、留学帰国学生には、留学による研究成果報告と発表、およびその体験を多面的に討論させる。

本教育プログラムは、これら3つの基本プログラムの相乗効果によって教育面での国際化と学際化の高度推進を達成し、高い専門性と自立した研究能力を有する、世界に通用する高度人材の継続的輩出の基盤整備を最終目標とする。

その最大の独創的ポイントは、国際化共通教育センターとして機能する交換留学制度を、組織内に完全に定着させることを継続的高度教育改革の第一歩として最重要視する、長期教育戦略である。これまでの多くの教育研究プログラムでも、国際化、海外派遣、関連国際シンポジウム開催の重要性等が謳われ、実施され

てきたが、組織構築を軽視して教員の個人チャンネルに強度依存して執行を急ぐため、我が国理系大学の有する「たこつぼ型研究室制」によってそのノウハウとインテリジェンスは、同一組織内においても決して蓄積されずに、プロジェクト終了と同時に消える多くの事例が存在したことを否定しない。また、教員が最もほしい研究推進と個人的研究交流こそが本音の、学生の教育は主眼に考えていない隠れ蓑的教育プロジェクト推進こそが、最も起こしやすい誤りであることも認識した上で、今回の戦略は立てられた。事業推進経費の相当部分を、継続性を意識した教育基盤構築と、まだ研究力がついていない大学院初期学生の海外派遣に充てることで、将来にわたって大きな教育効果を得ようとした長期総合戦略が、その大きな特徴である。

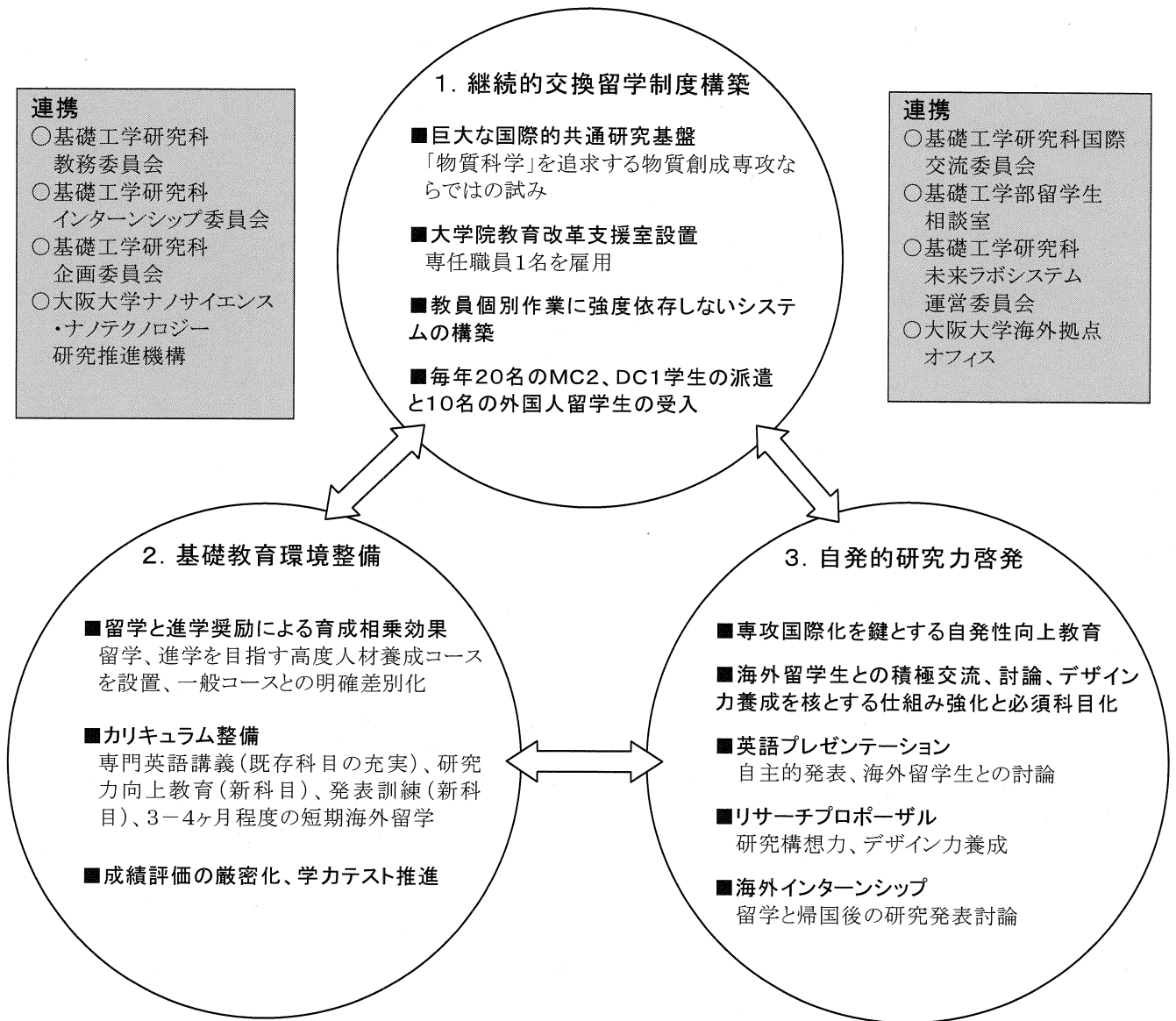


図 1. 教育プログラムの概念図

### III. 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

継続的交換留学制度構築、教育環境整備、自発的研究力啓発の3つの観点から、大学院教育改革を進め、その改善に大いなる成果をあげた。

- 教員意識、学生意識、能力など人材養成の教育的観点で大学院教育の高度化、国際化が極めて高いレベルに向上した。
- 遠隔、視聴覚講義システム、セミナーシステム、留学システム、英語カリキュラム、演習カリキュラムなど高度人材養成に必須のハード面での制度構築ができた。

以下に具体的な取り組みをまとめる。

### ① 継続的交換留学制度構築

- 物質創成専攻内に大学院教育改革支援室を設置、4領域連絡、援助教員8名を任命、専任職員1名を雇用して、日常的に交換留学を支援し、研究科内にプロジェクト終了とともに消滅することのない高度化、国際化教育および交換留学ノウハウとインテリジェンスを蓄積する体制を構築した。
- 47名の大学院学生を海外大学の有力研究室に個別短期派遣した。
- 11名の海外からの大学院学生を専攻内研究室に受け入れた。
- 改革支援室を研究科内に設置して交換留学制度に関するノウハウを蓄積することで、研究科内に人的支援制度と機運を高め、国際交流支援室を研究科内に設置した。さらに、「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」、「次期大学院 GP」、「国際化拠点整備事業 G30」(生物化学複合メジャーコース創成)の、競争率の高い国際化推進教育大型プロジェクトの3連続採択を実現することで、名実ともに教員の個別努力に強度依存しない交換留学制度の構築を研究科内で実現することに成功した。

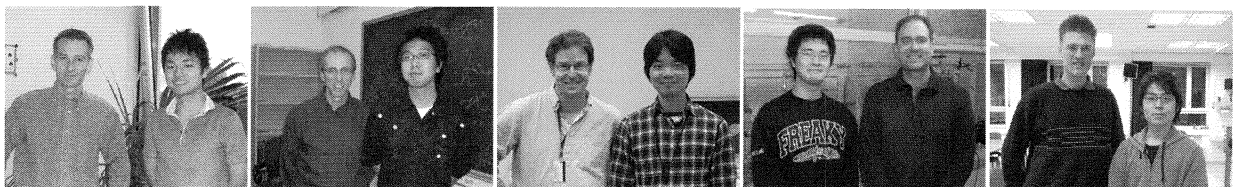


写真 1—10. 海外研究室留学中の学生と指導委託教員(抜粋): 上段左から、写真 1. テキサス大学 Prof. M. J. Krische; 写真 2. オハイオ州立大学 Prof. Dutta; 写真 3. オスロ大学 Prof. M. Tilset; 写真 4. ウィーン工科大学 Prof. K. Kirchner; 下段左から、写真 5. フランス原子力庁グルノーブル研究所 Prof. D. Braithwaite; 写真 6. カールスルーエ大学 Prof. W. Wulfhekel; 写真 7. イリノイ大学 Prof. J. S. Moore; 写真 8. アメリカ国立衛生研究所 Prof. P. J. Brooks; 写真 9. ストラスブール大学 Prof. K. Muniz; 写真 10. ボン大学 Prof. M. Fiebig.

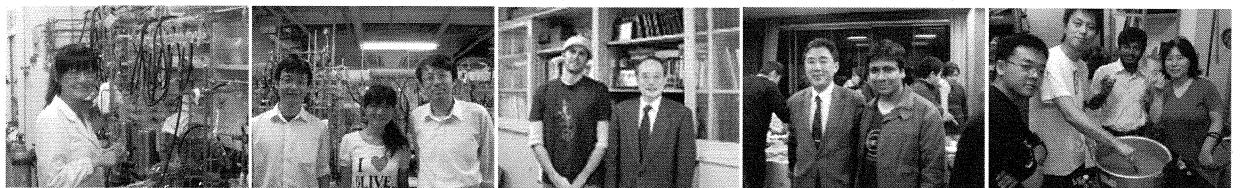


写真 11—20. 受け入れ留学生(抜粋): 上段左から、写真 11, 12. Z. Qiu さん(中国)と真島教授; 写真 13. C. N. Stimpson さん(米国)と戸部教授; 写真 14. V. Bansal さん(インド)と宮坂教授、写真 15. S. Pramanik さん(インド); 下段左から、写真 16. T. Baumgartel さん(ドイツ); 写真 17. R. Jin さん(中国); 写真 18. P. Gautam さん(インド); 写真 19. S. S. Ha さん(韓国); 写真 20. N. Hieke さん(ドイツ)。

## ② 基礎教育環境整備

### (a) ソフト面、システム面の整備

- 国際性、自主性涵養のためのカリキュラム、評価システム等ソフト面、システム面での整備を行った。
- 仮想研究提案と討論を行う大学院新科目「リサーチプロポーザル(4科目)」を立ち上げた。博士後期課程進学を目指す前期課程学生24名を対象に実施した(平成19年度試行、20年度科目化決定、21年度より講義、単位授与)。
  - 大学院生の研究発表と討論、質問を英語で行う「英語プレゼンテーション」を新たに実施した。さらに平成22年度以降の物質創成専攻内4領域(物性物理工学、機能物質化学、化学工学、未来物質)での継続実施を確定した。
  - 基礎工学研究科内の英語講義科目を採択前の22科目から58科目へと3倍増させた。
  - これまで比較的曖昧に行われていた総合成績評価の厳密化を専攻内で統一的行った。科目成績評価、指導教員評価、発表、演習での全教員評価を行い、教員会議で成績を総合的に評価するシステムを構築した。
  - 成績優秀者を表彰する「物質創成専攻賞」を創成した。4領域各3名12名、3年間で36名にこれを授与した。これにより成績厳密評価システム、表彰式、ホームページ等の広報による顕彰、返還免除選考などでの評価システムとの連動などシステム作りを総合的に行った。さらに、執行部、教育情報室、教務委員会と連動して平成22年度以降このシステムを研究科全体にひろげ、「基礎工学研究科賞」の創成とそれに伴う総合システムの立ち上げに成功した。
  - 大学院講義成績評価における成績評価の厳密化を推進するため、多くの科目において、筆記試験による成績評価を行った。
  - 下記「(b) ハード面の整備」のテレビ会議システムを使用し、ベトナム国家大学とのインターネット開通式挙行を皮切りに種々の国際的遠隔連絡を日常的に行う体制を確立した。



写真 21. 物質創成専攻賞授与式。



写真 22-24. ベトナム国家大学との遠隔 TV 会議。

### (b) ハード面の整備

国際化と自発性涵養のためハード面を充実させた。

- 国内外への遠隔講義配信、受信や各種教育連携活動等のために基礎工学研究科内およびベトナム国家大学ハノイ校にタンバーク社製高性能テレビ会議システムを設置導入した。
- 基礎工学部本館B棟講義室、G棟演習室3室天井に高輝度大型プロジェクターを設置した。これにより室内照明を消さないままに視聴覚メディアを用いた講義が実現し、暗がりであたた寝など集中力を持続できない学生が激減し、講義集中力が大幅向上する予想以上の導入効果が多く教員により確認された。同様にLEDバックライトパネルを導入し、英語プレゼンテーション等の演習計教育における快適な環境を提供した。
- 物質科学の高度教育を主眼とする本専攻に必須の測定データ可視化ソフトや、分子科学計算パッケージの4領域共通ライセンスを購入し、学際的高度教育のためのプラットフォーム整備を進めた。

### ③ 自発的研究力啓発

#### (a) 国際会議、国際セミナーの開催

自発的研究力啓発と国際性涵養を目的に多数の学術的かつ教育を主眼とした国際会議、国際教育セミナーを多数開催、および海外共催開催した。

- 「大阪—アーヘンジョイントシンポジウム」:平成19年12月、大阪大学銀杏会館にドイツアーヘン工科大学教員を9名招聘して教育、研究討論を行った。
- 「大阪—ルイパスツールジョイントシンポジウム」:平成20年6月、大阪大学銀杏会館にフランスルイパスツール大学教員を8名招聘し教育、研究討論を行った。
- 「日本—ベトナム大学交流セミナー(ベトナム開催)」:平成19年11月、ベトナムハノイ国家大学にて同校との共催で開催した。大阪大学からは教員10名およびベトナム人留学生を含む大学院学生22名が参加した。
- 「日本—ベトナム大学交流セミナー(日本開催)」:平成20年11月、大阪大学大学院基礎工学研究科にベトナムから学生15名、教員7名を招聘し、学生の自主開催による教育討論会を開催した。大阪大学からはベトナム人留学生12名を含む56名が参加した。
- 「日本—ベトナム大学交流セミナー(ベトナム開催)」:平成21年11月、ベトナムハノイ国家大学にて同校との共催で開催した。大阪大学からは教員10名およびベトナム人留学生を含む大学院学生20名が参加した。
- 「ベトナムハノイ大学との遠隔講義開講式」:平成20年9月、TV 会議システムを用いて、大阪—ハノイ間の双方向遠隔講義・指導の開講式を行った。
- 「基礎工学研究科日越ジョイントプログラム検討会」:平成21年4月、ハノイ物質科学研究所にて基礎工学研究科とベトナム政府の取り決めに基づくベトナム人大学院生の教育について討議した。
- 「国際学生ネットワーク活動」:大学院生5名の海外大学での自主的調査活動を支援した。

#### (b) 物質創成セミナーの開催

4領域に共通の講演会システムを新たに立ち上げ、国内外の研究者を招聘し講演会、入門セミナーを開催した。

- Prof. S. Darses (Ecole nationale superieure de chimie de Paris (ENSCP:パリ国立高等化学学院)、平成19年3月。
- 藪下 聡教授(慶応大学理工学部)、平成20年1月。
- Prof. L. M. Rendina (The University of Sydney)、平成20年3月。
- Prof. C. Ovatlarnporn (Prince of Songkhla University)、平成20年5月。
- 細見 彰 名誉教授(筑波大学)、平成20年6月。
- 日引 俊 教授(Purdue University)、平成20年7月。
- 三井 均 博士(日宝化学㈱)、平成20年11月。
- 石山文彦 博士(NTT 環境エネルギー研究所)、平成20年11月。
- 「スピントロニクス入門セミナー」、平成20年12月。
- 細川隆弘 教授(高知工科大学)、平成21年1月。

#### (c) 留学報告会の開催

討論型教育の一環として、平成19年度、20年度、21年度短期派遣留学経験者による帰国報告と討論を行った。

#### (d) 国内学会の支援

物質創成専攻の学生合計約170名が平成19年度—21年度の3年間に開催された「化学工学会」、



「日本化学会春季年会」、「日本物理学会大会」、「応用物理学関係連合討論会」、「触媒討論会」、「有機エレクトロニクス国際会議」、「ESR 応用計測研究会」、「電気化学会」にて当支援によって得た成果発表を行った。



写真 25—28. プログラムによって開催された国際会議:左から、写真 25. アーヘン工科大学とのジョイントシンポジウム;写真 26. ルイ・バスツール大学とのジョイントシンポジウム;写真 27. 第2回日越国際大学交流セミナー;写真 28. 第3回日越国際学生交流セミナー。

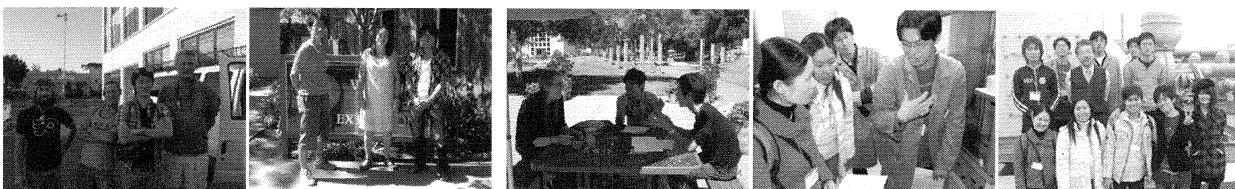


写真 29—31. 国際学生ネットワーク活動。

写真 32—33. ベトナム VAST 学生との交流会。



写真 34, 35. 帰国報告会。

写真 36—38. 物質創成セミナー:左から、写真 36. Prof. S. Darses;写真 37. Prof. C. Ovatlarnporn;写真 38. 細川教授

## 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成果が得られたか

#### ① 定量的データに基づく効果

##### (a) 博士後期課程入学者の定員に対する充足率

平成18年度より87%と比較的高い物質創成専攻の定員充足率であるが、残念ながら未曾有の就職難の情勢に抗することはできず、平成19年度:71%、平成20年度:81%、平成21年度:71%と漸減傾向を示した。しかしながら、物質創成専攻定員/基礎工定員による専攻比率が44%であるのに対し、実際の入学者は、42%、58%、44%と常に他専攻と比較して多数の入学者を確保する状況を維持することができたことは、一定の成果であると考えられる。

##### (b) 博士前期課程の進学率と就職率

表 1 に示すように、マスターの進学、就職率は総計で平成18年度:99%、平成19年度:98%、平成20年度:99%、平成21年度:99%となり、ドクターの就職率は統計で平成18年度:100%、平成19年度:100%、平成20年度:100%、平成21年度:100%と、就職率60%とも言われる昨今、完璧な数値を維持することができている。特筆すべき事は高度教育、研究を先導する人材の卵と考えられる研究教育機関への就職や、その予備的段階としてのポストドクターへの道を選ぶ者が増加していることであり、高度人材養成を主眼とした教育目標の一部が達成されている。

表 1. 博士前期後期課程修了者の進学率と就職率

	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度
企業 (MC)	89%	87%	90%	76%
進学 (MC)	10%	12%	9%	23%
合計	99%	98%	99%	99%
企業 (DC)	43%	56%	55%	47%
教育研究機関 (DC)	24%	9%	26%	16%
ポスドク (DC)	28%	35%	18%	27%
合計 (DC は社会人を除く)	100%	100%	100%	100%

## (c) 学生の活動

大学院生による学会発表、国外の学会発表、論文発表、受賞、留学のすべての項目において可視化できる極めて高い成果が得られている。

## (A) 学会発表数

国内・国外を合わせた学会発表数は、平成18年度の522件に対し、平成19年度:557件、平成20年度:569件、平成21年度:536件と増加している。

## (B) 国外の学会発表数

国外での学会発表は平成18年度の46件に対し、平成19年度:72件、平成20年度:78件、平成21年度:75件と大きく増加している。

## (C) 論文発表数

平成18年度の143件に対し、平成19年度:159件、平成20年度:152件、平成21年度:192件とプロジェクトの経過につれて著しく増加している。

## (D) 大学院生の講演賞等受賞件数

表 2 に示すようにプロジェクトが経過するにつれて、受賞者数が飛躍的に増加しているのが見て取れる。学生の自発力、国際力啓発の教育効果が如実に表れた顕著な例として特筆したい。

表 2. 大学院生の講演賞等受賞件数

	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度
講演賞	4	7	4	1
ポスター賞	6	7	16	24
論文賞	0	1	0	0
合計	10	15	20	25

## (E) 留学件数

海外留学件数は、本プロジェクト以外に他事業も含めた総数で、平成18年度の1件から平成19年度:16件、平成20年度:23件、平成21年度:27件とまさに爆発的ともいふべき増加傾向を示した。この傾向は、項目Ⅲ-3.およびⅢ-5.で述べるように本プロジェクト終了後の事業継承が部局により明確に決定された現時点では、消滅することなく鋭意継続される予定である。

## ② 非定量的データに基づく教育成果

## (a) 国際化教育の効果



- 47名(M,D)の大学院生短期海外留学派遣
- 11名の外国人留学生受け入れ
- 英語カリキュラム科目を22科目から58科目へ3倍増
- 国際会議、国際学生自主セミナー開催

上記各項目などの複合効果によって大学院生の英語会話力、論理力を含む自己アピール力等のいわゆる国際的人間力が格段に向上した。特に日本人独特の外国人に対する心理的気後れ、劣等感、yesしか言えない卑屈などが、学生諸君から急速に払拭され、言いたいことを論理的に整理された英語で表現できる者が増えたことは、驚くべき効果としてあげられる。3ヶ月程度の単身留学修行により、外国人、英会話が全く平気になった学生数は研究科内に非常な速度で増加しており、それに影響をうけて後輩諸君にも大きな自主性が芽生えともに向上するシナジー効果も生んだ。企業幹部等の産業界要人が訪問の際、建物内で外国留学生と日本人大大学院生の気軽な英会話を各所で目撃し、非常に驚きを持たれることがすでに何度もあり、その効果はすでに研究科に来れば一目瞭然の域に達している。

#### (b) 自主的研究力啓発効果

- 海外留学
- 国際学生自主セミナー開催
- 仮想研究提案の科目化
- 自発的勉学の設備面での支援

上記各項目などにより、学生諸君に「自分でデザインし、自分で構築する」ことを、半ば強制した。この効果は絶大で、これまで自分はよく考える人間であると自己評価してきた受験勉強の勝者としての学生が、いかに他人の知識を単純出力してきただけか、自分でものを考えたことがなかったかを、これまでにない強烈な自己体験や、継続的な仮想思考トレーニングを通して自覚させた効果は極めて大きく、近未来での教育成果の可視化が大いに期待される。また少人数の視聴覚教育環境や、遠隔会議、自由会話環境を整備し、学生に自由に討論する環境を提供したことは、これら推進に非常に大きな意味を持った。

#### (c) 領域間学際交流推進効果

- 領域共通セミナー「物質創成セミナー」開催
- 領域共通各種共同研究派遣
- 領域総動員による国際学生自主セミナー開催
- 領域共通帰国報告討論会開催
- 科学技術アプリケーションの共通プラットフォーム構築

上記の領域間相互交流によって、ともすれば物理と化学で分離する傾向のある物質科学の学問分野を融合し、学際領域の重要性を学生に体得させる効果があった。これまで会話することも少なかった物理系学生と化学系学生がともに討論し、国際交流活動に参加することで、領域学生間の人的な交流が生まれた。これらは将来の学際領域を創造し先導する人材育成に資する大きな成果と言える。

#### (d) 競争原理の導入効果

- 成績評価(講義科目、演習研究系科目)の厳密化
- レポートから筆記テストへ
- 物質創成専攻賞の導入

日本理科系大学院教育における教育サイドの悩み、ジレンマは、学生が高度職人として自発的によく働き、指導者として必須の基礎知識やデザイン力、構成力を習得するために時間をとろうとしない

こと、教職員が研究教育不可分の呪文に甘え、まともな高度人材教育を提供せずに、研究一筋の短期職人養成を知らず知らずに行うことにある。これは、勉強を20歳以上でさせない職人国家としての我が国の社会風土とも言える極めて困難な問題であるが、上記の制度を導入して少しでも欧米の高度教育体制に近づくため、上記の職人養成重視の理由で大学院教育で語られることがなかった「競争原理の導入」をその第一歩として導入した。その結果は、講義を行う教員には目に見えて顕著なものであった。まず、テスト導入、成績席次がつく、成績優秀賞が創設。これらのキーワードには学生が反応し、その受講態度は、導入前年度と比較して激変した。講義時間を実験疲れをしばしいやすための休息の場と位置づける学生は、ほぼ壊滅し、食い入るように講師の板書をノートに書き留める学生が急増した。この効果は多くの教員で確認されており、別冊の最終報告書に詳細を記載した。また、中間英語発表会、修士発表会等においても教員評価を実施し、これらは総合成績評価に加算されるシステムを構築したことで、研究発表への動機付け、取り組み態度が著しく向上した。

以上、まだ研究者として固まる前に体験させた海外留学やそれに基づく様々な教育支援策が、将来の日本社会指導層としての人材育成においておおよそ影響は、大きかったと言うほかない。留学した者は、口をそろえ言う。「日本人は、考えないで働きすぎる。時間と心の余裕を持って大きなものを創造する気概こそ我々に欠ける」留学を含む今回の取り組みで判ってくれた者がこの中から確かに生まれた。将来の日本社会構築にかならず役立つ大きな教育効果をもたらす第1歩を着実に歩めたと信じる。

### 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

今回のプログラムにより、交換留学を中心とする国際化を軸とした高度人材養成のための教育改革がいかに即効性があり効果的であるかを、基礎工学研究科の教職員に知らしめることができた。これにより、研究科の国際交流室を強化し、今後大学院教育改革で培った貴重なノウハウとインテリジェンスを継承する方針、将来計画が研究科執行部によって決定された。この流れを受け、下記の文部科学省大型教育プログラムの申請がなされ、いずれも学内選考と学外の高い競争率を突破して採択された。これにより研究科全体で、ほぼ同様のスタンスでの高度人材養成教育が継続実現することになったことは、組織的観点での本プログラムの最大の成果と言うこともできる。以下研究科での支援終了後の計画の概要を述べる。

#### ① 組織的な若手研究者等海外派遣プログラム「複合学際領域開拓を担う若手人材育成のための国際ネットワーク形成」

大学院教育改革の流れを完全継承し、大学院生と若手助教の海外短期派遣を主とした高度人材養成を研究科全体で行う。今回のシステムノウハウとインテリジェンスの研究科全体の教育事業として完全継承が、これによって達成されることになる。

#### ② 国際化拠点整備事業(グローバル30)「化学生物学複合メジャーコース」

基礎工学部化学応用科学科では、大阪大学で行う海外学部生を英語だけで卒業させる5年間の国際化モデル教育事業計画に参画し、平成21年度より採択された。平成22年度秋より毎年20名の海外学部学生が基礎工学部、工学部、理学部で英語のみの教育を受け、その後大学院英語コースへの入学の道を開くことになる。これに向けて専用実験室の整備などの国際化プラットフォームづくりが急ピッチで進んでおり、本研究科の国際化高度教育はさらに総合的に推進されることになった。

#### ③ 大学院 GP「システム創成プロフェッショナルプログラム」

本研究科システム創成専攻では、同一部局では困難な連続採択を果たした。このプログラムでは、研究科で醸成された国際化を軸にした電子、情報、数理、ロボットシステムの高度人材教育を行う。ネイティ

ブ教員によって科学英語活用能力、コミュニケーション能力の強化を行うとともに、教育達成度目標の可視化等を行い、自主性と国際性を養う大学院高度教育を研究科でさらに拡充していく具体的計画が執行されつつある。

#### ④ 研究科での統一的教育評価システムの導入

本教育プログラムにより行われた成績厳密評価と競争原理導入は、研究科で高い評価を受け、支援終了後は3つの専攻合同の研究科全体で継承することになった。それに伴い「物質創成専攻賞」は「基礎工学研究科賞」として研究科全体で選考、表彰などが行われることになり、教育システムとして大いなる発展が遂げられた。

### 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 専用ホームページ

プログラムの内容に関しては、専用ホームページ(<http://spigse-osaka-u.jp/>)を立ち上げた。広報担当教員および専任雇用事務職員による頻繁な更新を行い、常に進捗状況や教育効果リアルタイムに国民に把握できるようにした。さらにこれらは大阪大学の各種ポータルサイトから容易にアクセスできるようにバナーによりリンクを張るなどの工夫をし、アクセス数のアップを目指した。(プロジェクト終了に伴いホームページは <http://www.spigse.chem.es.osaka-u.ac.jp/>に移設)

##### ② 各種国際会議での広報

ドイツ、フランス、ベトナム等との国際ジョイントシンポジウム、国際学生自主セミナー、帰国報告会等において、国内外にポスターを配布し、本プログラムの広報に努めた。

##### ③ 情報交換会の開催

青山学院大学大学院理工学研究科理工学専攻とは、特に大学院改革連携のために情報交換会を2度開催するなど交流を進め、学外への広報を積極的に行った。

##### ④ 成果報告会への参加

「工学・工業教育研究講演会」(神戸大学)、「大学院教育改革プログラム合同フォーラム」(パシフィコ横浜)等で大学院教育改革の成果発表と討論を行った。

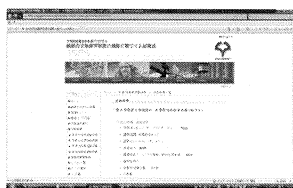


写真 39. 大学院 GP ホームページ



写真 40—42. 情報交換会等. 左から、写真 40. 青山学院大学大学院 GP 情報交換会; 写真 41. 工学・工業教育研究講演会; 写真 42: 大学院教育改革合同フォーラム

### 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 教員エフォートに強度依存しない共通継続的留学派遣制度の構築

国際化に基づく高度教育の重要性は、これまで多くの大学院研究科で謳われ、研究と深く関連した数々の高度教育プログラムが推進されてきた。必然的に、その推進は教員の個人交流チャンネル頼りの秘伝であり(インターパーソン型)、金の切れ目が縁の切れ目のプログラム時限型である。その国際交流ノウハウは、研究室分断のたこつぼ組織では隣の研究室にも将来にも決して伝わらずプログラム終了を持

ってその「教育改革」はすべて終了する。本プログラムでは、この弊害をなくし、教員や学生が大学院教育改革支援室に相談すれば、種々の留学斡旋が可能となるインターファカルティ型の共通の継続的組織の構築と、項目Ⅲ-4. およびⅢ-5.-(2) で述べる通り多面的努力の結果国際推進室において将来への実質的継承を成し遂げた。これら一連の方法論は、国際化に基づく効果的高度教育推進モデルケースとして、大学院教育改革推進に大きな役割を果たしたと考える。

## ② 競争原理の導入、成績厳密化

かけ声だけでできていなかった、大学院教育における学業成績と研究評価による総合的成績厳密化を、物質創成専攻内で統一的に成し遂げた。その証として「物質創成専攻賞」を創設した。これらの試みは研究科内で高く評価され、平成22年度以降にこの取り組みを研究科全体で統一的に行うことが決定され、「基礎工学研究科賞」が創設された。即戦力の高度職人(マスター)養成を重要視するあまり、高度知識、高度基礎力をおろそかにしがちな今後の理科系大学院教育のめざすわかりやすいステップとして他大学における1つの指標ともなる。

## ③ 自発的研究力啓発

自発的研究力養成取り組みのうち特に重要なのは、「海外単身留学」そのものの他、「仮想研究提案」を科目化したこと(科目名:リサーチプロポーザル)、多くの「国際学生自主開催セミナー」を開催したことであろう。これら三位一体の取り組みにより、学生の自発力を向上させ、まことにしっかりした人材ができあがる高い教育効果が獲得できた。自発力啓発教育における取り組みセットモデルとして提唱したい。

## (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

項目Ⅲ-3.-(1) にも述べたように、大学および基礎工学研究科では、大学の国際化とそれに基づく高度教育を包括的組織的に推進するため、文部科学省の組織的な若手研究者等海外派遣プログラム「複合学際領域開拓を担う若手人材育成のための国際ネットワーク形成」申請を決定し、採択された。これに伴い国際推進室を本格的に立ち上げ、学生派遣を定常的に行うシステム作りが整った。

また、本研究科のシステム専攻が研究科で進める国際化教育の2番手としての大学院 GP に申請を決定し、これも連続採択がなされた。さらに学部教育と大学院教育を一体化した高度国際化を進めるため、本研究科化学系が国際化拠点整備事業(グローバル30)「化学生物学複合メジャーコース」に参画し、現在基礎工・理・工の3部局で英語コースの創設準備を鋭意推進中である。これに関しては大学院英語コースとの連携を意識した教育システム作りが計画されている。

## 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】
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 目的は十分に達成された</li> <li><input type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された</li> <li><input type="checkbox"/> 目的はある程度達成された</li> <li><input type="checkbox"/> 目的はあまり達成されていない</li> </ul>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「継続的交換留学制度の構築に基づく人材育成」を主たる目的として本教育プログラムが実施されており、各取組とも計画通り実施された結果、大学院生の国際学会等における発表件数が飛躍的に増加するなど、「即効性があり、効果的」であるとの自己評価を裏付ける定量的なデータが、明確に示されている。また、同時に、アンケート調査等の手段を用いて、本プログラム実施の効果をきめ細かく調査、考察しており、全体として丁寧な検証が進められている。</p> <p>情報公開については、国際セミナー、講演会、討論会の開催など、積極的に行われており、成績の厳密化等いくつかの計画においては波及効果も得られている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>継続的な交換留学制度を立ち上げ、国際化をテーマの中心に置き、自発的研究力啓発や基礎教育環境整備を狙った本教育プログラムは、それぞれのポイントにおいて当初計画を十分果たすと同時に、本プログラムで具体化された交換留学制度は、国際化に対して現実的に効果をもたらす優れた方策であることが、客観的データから明確に示されている。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>交換留学制度をさらに発展させ、より国際化を深化させるため、教員の国際化を進めることや、海外からの優秀な大学院生の確保をより一層進めることが求められる。</p>