

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

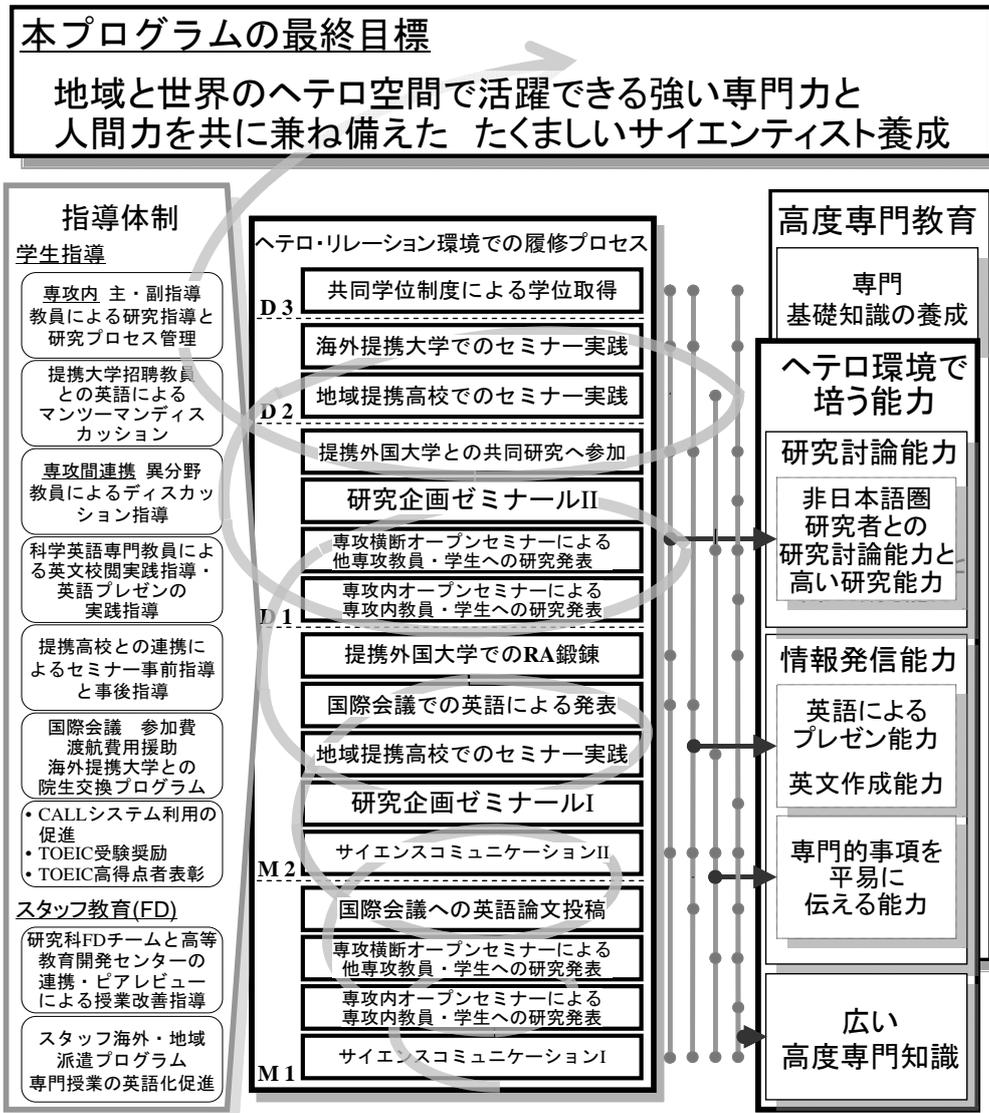
この教育プログラムは、これまでの大学院教育の取り組みについての真摯な総括をふまえ、研究科長直轄の研究科WGでの活発な議論を経て到達したものであり、特に「ヘテロ・リレーションによる理学系人材育成」と題した。現代日本社会では人と人との付き合い方に大きな変化が起こっており、本学学生においてもコミュニケーション能力の劣化が顕著である。仲間からの孤立を避けるため調和を過度に求める風潮から批評力の欠如が見られている点は「人間力の弱体化」と見なすことができる。研究者・技術者における基本は高度な専門知識と共に、常識を疑える力、少数者であっても本質を見抜き、かつ、主張できる力が必要であることは論を待たないが、現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。

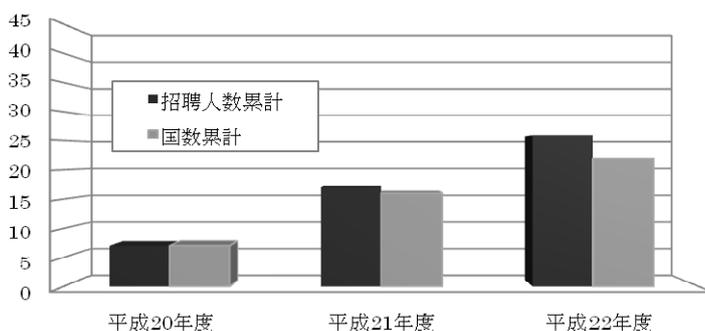


図 2 ゲストプロフェッサー招聘人数

	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。

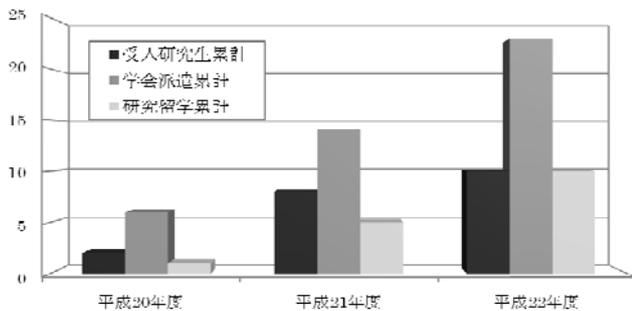


図3 大学院生海外派遣と特別受入院生研究員

	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。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？

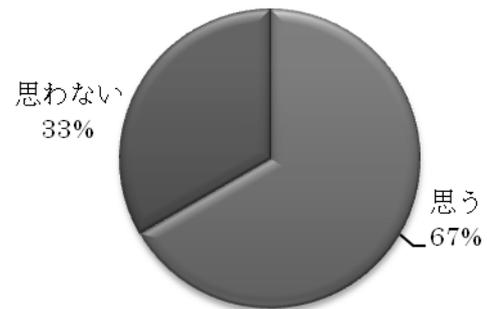


図 6

■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？

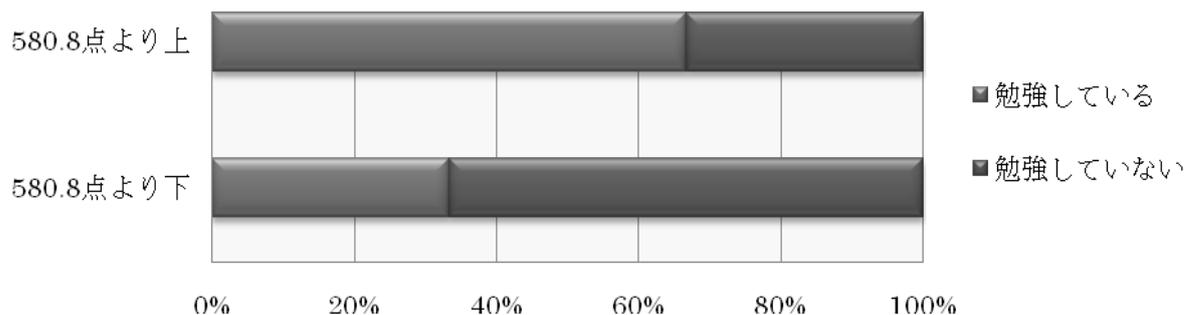


図 7 580.8 点は第 144～153 回 TOEIC 公開テストの平均 TOTAL スコアです。

■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。

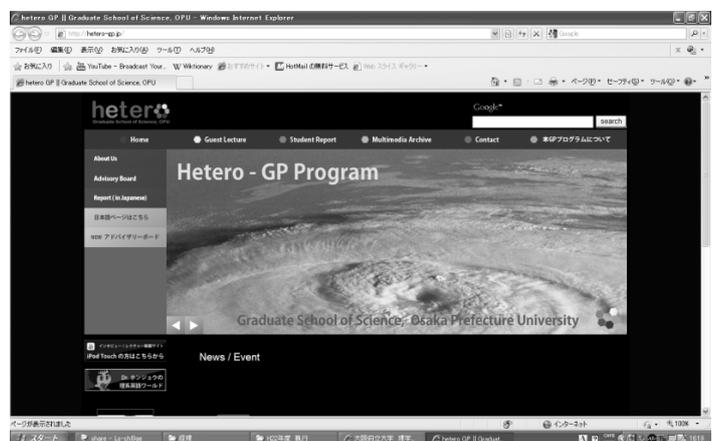


図 8 トップページ



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態の働きを軽減、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】

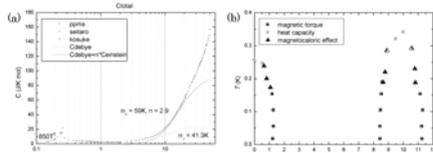
私は、2月15日～17日にインスブルックのCongress Innsbruckで開催されたArtificial Intelligence and Applications に参加しました。2月16日に「Development of Meta-Learning Support System Based on Model Based Approach」という題目で、英語で20分間のプレゼンテーションを行いました(写真)。

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、オンロジへ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かったのが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

ら転移点を見積もり、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つたため、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が出来にくいと聞いていたため大学の留学生が暮らす寮で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か

図12-1 研究留学報告書

で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見えました。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

【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>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力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>