

「理数学生応援プロジェクト」受託事業
「理系女性の意欲と個性に根ざした
複線的教育」
最終報告書

平成25年3月29日
お茶の水女子大学

本報告書は、文部科学省「理数学生応援プロジェクト」の受託業務として、国立大学法人 お茶の水女子大学が実施した「理系女性の意欲と個性に根ざした複線的教育」の4年間の成果を取りまとめたものである。

はじめに

1. 事業の趣旨

お茶の水女子大学では文部科学省の事業である「理数学生応援プロジェクト」の委託を受け、平成21年度から平成24年度までの4年間にわたり、「理系女性の意欲と個性に根ざした複線的教育」を実施してきた。このプロジェクトでは基礎的能力を確実に習得し、理数系の新たな分野を開拓する個性と創造性を備え、柔軟な応用力を身に付けて、研究開発においてリーダーとなりうる理数系女性人材を育成することを目標とした。

この度、事業の成果を広く普及するため、これまでの取組や成果等をまとめた報告書を取りまとめた。

本学の教育理念に基づく理学部の教育の目標は「高い教養と専門性を有した学生」の育成にあり、日本における「理系女子」の源流として、学界をリードする多数の女性研究者を輩出してきた。21世紀の変動する世界において、この目的を達成するため、すでに教養教育の改革（文理融合リベラルアーツ科目群）、キャリア教育の推進（現代GP）を進めてきたが、平成23年度からは新たに専門教育における「複数プログラム選択履修制」の導入を開始した。このような基盤のもとに、本事業を展開することにより、21世紀の市民たる教養に裏打ちされ、学士課程での専門教育の成果を社会に向かって柔軟に展開できる力を備えた女性科学者を輩出することを目指している。

理数分野に強い意欲をもつ学生の育成についての本事業の基本姿勢は次のとおりである。

- (1) 学生の理数（科学）への意欲を触発するだけでなく、つねに意欲や感性をブラッシュアップすること。
- (2) 各分野における科目の履修が単なる知識の積み上げにとどまらず、自らの志向、意欲に基づいた、総合的な展開力に結びつけられること。
- (3) 学生の多様な志向や、専門分野の修学に従い発生した新たな志向に対し、きめ細やかに対応すること。

「ゆとり教育」による学力低下が懸念されているが、学力低下よりも深刻なのが学習意欲の低下である。しかしながら、理数系分野で突出した意欲を有する高校生がいるにもかかわらず、大学のカリキュラムは、これに十分に応えてはいなかった。その最たるものは、教養課程と専門課程を区別し、それぞれの

有機的継続性に配慮しないカリキュラムであり、「まずは教養、続いて専門」という考え方である。しかしこのような従来の履修構造は、専門の勉学への高い意欲を持って入学した学生の意欲を削いで失速させ、大きな損失を招きつつある。

教養か専門かという二分法を廃し、学生の専門への意欲に応えつつ「出る杭」を育てる、新しい考え方に基づいたカリキュラムを策定する必要がある。同時に、卒業研究と大学院進学への具体的なビジョンを早期からつかめるような種々の取組み（特設授業や早期の研究体験等）を提供する必要がある。

これらの状況を考慮して、本プロジェクトは主に以下の3段階からなる取り組みを行うこととした。

- (1) 複線的な教育システムの枠組みを確立するとともに、学生がその個性に応じて主体的に選択できる基盤科目を強化する。
- (2) 強化された教育基盤を土台として、研究意欲に点火する特設授業を実施する。
- (3) 高い意欲ある学生には成果目標を明確にした実践研究を体験させる。

事業の前半では、事業推進の核となった本学独自の専門教育制度である「複数プログラム選択履修制」を整備し、教育基盤を強化した。それをもとに、さらに研究意欲に点火する「特設授業群」や、高い意欲を持つ学生に対して、コンテストや学会発表等の目標を持った研究環境を提供することによって理数（科学）への意欲を高める努力を行ってきた。

理数分野に強い意欲をもつ学生の育成を促進するためには、在学生に対する理数学生応援活動に加えて、理数学習への高い意欲を持つ学生の進学を促す必要がある。そのために、本プロジェクトの全期間を通して、高い意欲の学生を選抜するための入試方法を検討するとともに、本学への進学を視野に入れた高校生に対して、模擬授業や研究体験などを通して理数への興味を向上させることを試みた。

これまでの事業実績により、多くの理数学生に対し安定した教育基盤を供給することが可能となり、さらには、学生集団の教育水準の底上げがなされた。さらに、個々の能力を評価して選抜された少人数の学生を対象とした集中教育を行うことで、新たな理系への取り組み意欲を増進させる取り組みへの展望を見いだすことができるようになった。

2. 事業の概要

プロジェクト前半（平成21、22年度）では、ともすれば学問体系の中に閉じこもりがちな従来の理数教育を見直し、流動化する社会のニーズに対応可能な、多様性に富んだ教育システムの基盤形成を目指してきた。

平成23年度から全学で導入を開始した専門教育における「複数プログラム選択履修制度」への移行と連動し、理学部における選択プログラム制度に基づくカリキュラム設計を行い、領域横断型の「副専攻」の先行導入や、他学科の教員による卒業研究指導の制度（卒研シフト）を取り入れた。それとともに、理系学習の基盤となる専門教育科目の強化を行った。その際には、履修計画や進路選択の助言等のため、TA・チューターを積極的に活用し、理数に意欲ある優秀な学生の興味を喚起することを心がけた。さらに、学生の理数学習への意欲の向上を目指して、研究意欲の触発を目指して、最前線の研究を行っている国内の研究者や本学の教員による「研究最前線特別講義」や、学習の基礎となるリテラシーの向上を目指した特設授業を実施した。

プロジェクトの後半（平成23、24年度）では、それまでの取り組みを継続することに加えて、高い意欲ある学生の個性と能力をさらに伸ばしつつ研究志向の実践力を育成することを目的として、コンテスト参加や学会発表等を具体的目標として掲げた研究プログラム（アドバンスト・プログラム）を実施した。その際、既存のプロジェクト遂行のための実行組織に加えて、全学的な統括組織を設置し、高い研究意欲を持つ学生の募集と選抜を行い、理学部教員の指導のもとに立案されたプログラムごとに、学生を主体とした研究活動が展開された。アドバンスト・プログラムの実施に当たっては、大学院生によるTA・チューターを研究活動の牽引役として任用した。このことが、学生目線のきめの細かい指導を可能にし、研究経験の浅い学生たちの活動の効率を高め、より高度な研究体験をさせる上で有効であったことが報告されている。アドバンスト・プログラムが発展し、コンテストや学会での発表を行う学生が現れ、当初の予想を超える成果が得られている。そのような学生に対しては、その成果を顕彰するとともに、成果の公表の機会を提供した。

理数学習への高い意欲を持つ学生の進学を促す試みとして、特別入試の活用を検討した。推薦入試や、AO入試において、数学、理科、情報関係のコンテストなどでの実績や、研究レポート、研究発表会資料等を補足資料として提出できることとし、それらの評価を加えた入試判定が試みられた。また、(女子) 高校生に対して、理数に関する興味の触発と、学習意欲の向上促進を目的として、理学部教員による研究体験を提供するプログラム「科学への誘いセミナー」を実施した。

第1章 「理系女性の意欲と個性に根ざした複線的教育」

のこれまでの取組

1. 入試・選抜方法の開発実践

(1) 内容

(1) - 1 意欲を重視した学部入試の実施

理学部が実施した特別入試において意欲を重視した入試選抜の試みを行った(表 1.1.1)

平成 23 年度推薦入試から、理学部全体の方針として、数学、理科、情報関係のコンテストなどへの参加、入賞などにかかわる書類の提出を受け入れる旨、募集要項に記載している。これに加えて、物理学科では自由研究レポート等を、生物学科では研究発表会資料等を補足資料として提出できることとし、それらの成果を評価に加えることを募集要項に明記した。

また、科学オリンピックへの関心を高め、それらを経験した、理数学習への高い意欲を持つ学生の入学を促進することを望み、生物学オリンピックへの積極的支援を行った。(資料 1 参照)

高大連携入試に関しては、平成 20 年度から、本学附属高等学校と連携して、各専門分野について、高い意欲と能力を持つ附属高校の生徒に対し、当該分野における導入的な学習(1:1 か 1:2 の個別授業が主)を通じて、当該分野への興味、学習意欲のより一層の触発を目的とした授業を展開している(授業名“(分野名)選択基礎”)。また、当該授業の受講者に対しては、高大連携特別選抜枠を設け、当該授業の成果を、合否判定の一部に取り込むこととしている。

表 1.1.1 理学部における特別入試実施状況

			数学科	物理学科	化学科	生物学科	情報科学科	合計
平成 22 年 度	AO	志願者数	1	0	5	1	2	9
		合格者数	0	0	0	0	0	0
	推薦	志願者数	10	4	16	11	9	50
		合格者数	4	3	3	4	8	22
	高大連携	志願者数	0	1	2	0	1	4
		合格者数	0	1	1	0	1	3
平成 23	AO	志願者数	0	0	2	0	0	2
		合格者数	0	0	1	0	0	1
	推薦	志願者数	18	8	14	18	22	80

年度	高大連携	合格者数	4	4	3	5	8	24
		志願者数	0	0	1	0	1	2
		合格者数	0	0	1	0	1	2
平成 24 年 度	AO	志願者数	0	0	2	4	3	9
		合格者数	0	0	1	0	1	2
	推薦	志願者数	15	3	11	12	12	53
		合格者数	4	3	3	4	5	19
	高大連携	志願者数	0	0	1	1	0	2
		合格者数	0	0	1	1	0	2
平成 25 年 度	AO	志願者数	0	0	1	2	1	4
		合格者数	0	0	0	0	0	0
	推薦	志願者数	8	4	11	16	12	51
		合格者数	4	2	3	5	7	21
	高大連携	志願者数	0	0	1	1	0	2
		合格者数	0	0	1	1	0	2

(1) - 2 女子高生向け講座「科学への誘いセミナー」の実施

女子高校生に対して、理数に関する興味の触発と、学習意欲の向上促進を目的として、理学部教員の各研究室による研究体験講座を提供するプログラム「科学への誘いセミナー」を実施した。(表 1.1.2 および資料 2 参照)

表 1.1.2 「科学への誘いセミナー」の実施状況

	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
実施日	H21.12.20	H22.12.19	H23.12.18	H24.12.23
	H21.12.23	H22.12.23	H23.12.23	H25.1.5
	H21.12.27	H22.12.26	H23.12.25	H25.1.6
講座数	16	11	13	10
参加高校数	4	10	11	11
参加高校生数	70	105	124	132

また、この活動を進学に反映することを目指して、高校が行っている探求活動（探求授業及び SSH 等の探求活動）を積極的に支援するための取り組みに着手した。ひとつのモデルケースとして、科学への誘いセミナー参加校（平成 23 年度は川越女子高校を対象）の SSH 活動の支援を行った。そこでは、高校生による探求活動の発表会を企画し、本学の学生及び大学院生にディスカスタント

として参加してもらい、活発な討論を行った。これは、より年齢の近い（親近感を持って質問や討論をしやすい）相手として、大学生や大学院生を強く望んでいる、高校側のニーズに応えたものである。（資料3参照）

意欲ある理数学生の進学を促す有効な方法として、A0 入試と推薦入試に数学・科学オリンピック等での探求活動を評価対象に加えて実施しているが、その制度を有効に利用するためにも、探求活動自体の底上げを行うことによって、この方面からの進学希望者の増加が期待できる。

（2）成果

推薦入試においては、物理学科では平成 24 年度に 3 名の志願書のうち 2 名、平成 25 年度に 4 名の志願書のうち 2 名、生物学科では平成 24 年度に 12 名の志願者のうち 7 名、平成 25 年度に 16 名の志願書のうち 8 名が補足資料を提出した。生物学科では、補足資料に示された成果は点数化され、推薦入試の評価点に加味し、受験生の研究や学習への意欲として考慮された。平成 24 年度には、補足資料を提出した志願者（9 名）から、5 名が合格し（理学部全体での合格者は 19 名）、平成 25 年度には、補足資料を提出した志願者（10 名）から、4 名が合格した（理学部全体での合格者は 21 名）。

A0 入試については、数学科と物理学科において公式機関が主催するセミナーへの参加を出願の要件の一つにしている。A0 入試においても、平成 24 年度の理学部志願者 8 名のうち、2 名が探求活動の成果を補足資料として提出し、そのうちの 1 名が合格している。平成 25 年度は、理学部志願者 4 名のうち、2 名が探求活動の成果を補足資料として提出した。

推薦入試、A0 入試のそれぞれにおいて、理数学習への興味を持ち、探求活動に励んだ実績を評価する方針は浸透しつつある。

「科学への誘いセミナー」への参加者はプロジェクトの開始当初に比べてほぼ倍増しており、この取り組みが定着しつつあることを示している。

高校での探求活動を積極的に支援するための取り組みのモデルケースとして、科学への誘いセミナー参加校（平成 23 年度は川越女子高校を対象）の SSH 活動の支援は、高校側には概ね好評であり、参加者の中から本学理学部への入学を希望するものがあり、実際に平成 25 年度入試（特別入試）において合格者を出している。

（3）課題

理数の特定分野に突出した才能の片鱗を見せる受験生を採用することは、通常の入試では評価できないことであり、A0 入試や推薦入試の意義に沿ったものである。しかし本学の卒業生に求められる資質を鑑みると少数に絞らざるをえ

ないため、いわゆる一芸入試での採用数を現状からさらに増やすことは困難であると考えられる。また、SSH 指定高校が有利になって学校間格差が生じると、潜在的能力があっても高校によっては受験を諦めて埋もれてしまう受験生が生じる懸念がある。

2. 教育プログラムの開発・実践

(1) 内容

(1) - 1 理学部の基盤的カリキュラムの改定

段階的目標設定と学生の理数への意欲の多様性を鑑みた柔軟な教育システムの基盤を整備し、理数への意欲と展開力を育て、ひとりひとりの学生の個性と能力を伸ばすことを目標とした複数プログラム選択履修制を平成 23 年度から開始したが、本プロジェクトでは、制度開始に先立って、この制度の枠組みをとおして、学生の理数への意欲と展開力を育て、ひとりひとりの個性と能力を伸ばすカリキュラムを実施した。

(1) - 1 - 1 生命情報学副専攻

学科の枠を超えた学際的教育のパイロットプログラムとして、領域横断的の分野である生命情報学副専攻を開設した。このプログラムは、平成 23 年度の複数プログラム選択履修制の開始に伴い、「生命情報学学際プログラム」に引き継がれたが、平成 22 年度以前に入学した学生に対応するため、平成 23 年度以降も引き続き開講した。(表 1.2.1 および資料 4 参照)

表 1.2.1 生命情報学副専攻から生命情報学学際プログラムへの移行

生命情報学副専攻	生命情報学学際プログラム (複数プログラム選択履修制)
<ul style="list-style-type: none"> ・生命情報学概論(必修) ・計算生物学 ・進化遺伝学 ・バイオインフォマティクス ・計算化学 ・統計学 上記の開講科目のうち、5 科目 10 単位以上を履修した者で希望する者に、申請により、卒業時に生命情報学副専攻の「履修証明書」を交付	<ul style="list-style-type: none"> ・生命情報学概論(必修) ・計算生物学 ・進化遺伝学 ・分子遺伝学 ・バイオインフォマティクス ・コンピュータシステム序論 ・生体分子機能・反応学 ・計算化学 必修以外の 7 科目から 6 単位以上選択

(1) - 1 - 2 数理経済学

複数プログラム選択履修制における、理数学生に提供される学際プログラムのひとつである「応用数理学際プログラム」の中で、数学の経済学への応用と

いう側面で重要な位置を占める授業である「数理経済学」を、複数プログラム選択履修制の開始に先立って開講した。藤田岳彦教授（一橋大学大学院商学研究科から今年度中央大学理工学部経営システム工学科）を講師に迎え、金融工学、保険・年金数理の基本となる数学の講義を行った。

(1) - 1 - 3 卒研シフト

平成 23 年度から開始された複数プログラム選択履修制に先立ち、同制度のもとでの卒業研究に対応し、卒業研究における分野シフト（他学科所属教員の指導による卒業研究）について、制度の基本的な枠組みや運営方法を策定し、実施した。さらに、大学院への接続方法についても検討を行った。（表 1.2.2 および資料 5 参照）

表 1.2.2 卒研シフト参加学生

平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
4 名 数学 → 情報 3 名 物理 → 情報 1 名	6 名 数学 → 情報 3 名 物理 → 情報 1 名 情報 → 生物 2 名	7 名 数学 → 情報 3 名 物理 → 情報 2 名 情報 → 生物 1 名 物理 → 国立天文台 1 名	6 名 数学 → 情報 2 名 物理 → 情報 2 名 生物 → 化学 1 名 情報 → 生物 1 名

(1) - 2 基盤科目の強化

研究実践への意欲を高めるため、大学院生による TA を活用し、基盤科目のなかでも特に実習と演習の内容を強化した（表 1.2.3）。

表 1.2.3 TA の活用例

物理学	「基礎物理学実験」では、従来は 12 の実験テーマを 2 名のスタッフで指導する為、実験に興味を持っている学生にきめ細かい指導ができないのが実情であったが、TA の配置により、学生の実験に対する質問や指導に十分な時間を取る事ができるようになった。その結果、実験操作や解析法などの理解が進み、また物理現象に関する議論を行う機会も増えた。また、同時に大学院生を TA に採用することにより、物理教育の一端を担当して頂く事で、TA の方に物理の研究者としての自覚を促進するのにも役立ち、大学院生の教育にも効果があった。
化学	物理化学系の実験をはじめとする多くの実験においては、実験機器の都合上、いくつかのテーマをローテーションして行っている。このため、複数の実験に関する説明なども同時進行される。このような状況において、経験のある TA が具体的な説明を行い、模範を示すことは、効果的に実習を進めること、学生の理解を高める事に大きく寄与したとともに、トラブルが生じたり操作上の疑問が生じた際に、すぐに TA が対応することで、実習学生の満足度も高まった。

生物学	<p>実習科目では、博士前期課程の学生が実験機器の操作を詳細に手ほどきすることで、実験原理等の深い理解が可能となり、より精度の高い実験が行えるようになった。</p> <p>「代謝生物学実習」では、博士前期課程の学生が放射性同位元素を用いた実験操作を行い、履修者は実験の見学後に得られた結果を解析した。</p> <p>「植物学野外実習」では、湾岸生物教育研究センターにてフィールドワーク(磯採集と陸の植物採集)及び同定、標本作製が主となる実習であり、TA が実習生に対してアドバイス及び野外での目配りをすることで、教員による実習指導が実習の内容に集中でき、高度な内容の実習を行うことができた。</p>
情報科学科	<p>演習問題の準備および演習理解の確認、受講生の質問への対応など、学生指導の補助を行った。これにより、受講生が復習を確実にこなせ、より深く演習内容を理解することができたと考える。また、「英文講読」(英語の文献を輪読する少人数のゼミ形式の科目)では、何人かの先生は博士前期課程の学生を出席させて一緒に議論をさせた。具体的には文献の中で解釈が難しい部分や議論を要する部分、あるいは履修者である学部3年生から質問が出た部分などに対して、大学院生の立場から議論に加わるもので、これにより履修者の文献に対する理解が深まるとともに、TA 自身も文献への理解を深めたものと考えられる。</p>

(2) 成果

生命情報学副専攻では、本副専攻の基盤授業科目である「生命情報学概論」を平成 21 年度に受講した情報科学科の学生が、平成 22 年度に生物学科の研究室に卒研シフトしており、本副専攻が領域横断的な専門に挑む学生の意欲に応えるものとなっていることが示された。平成 23 年度には、3 名の学生が生命情報学副専攻の申請を行って、「履修証明書」の交付を受けた。これらの実績から、本副専攻が複数プログラム選択履修制における学際プログラムのパイロットプログラムとして、十分な役割を果たしたと考えられる。

数理経済学では、年次ごとに数学科 3 年生の受講が増えている。この授業のお蔭で学部 3 年生からアクチュアリー試験を意識し、4 年次にさらに確率論や数理ファイナンスを引き続き勉強し、金融関係への就職を考えている優秀な学生がおり、今後が期待される。

卒研シフトでは、学生のシフト先を見ると(資料 5 参照)、平成 23 年度から実施された複数プログラム選択履修制における学際プログラムと良く対応しており、学際プログラムの卒業研究への受け皿として十分機能していることがわかる。この制度では、本学大学院に進学した学生は同じ教員による指導が継続されることになり、また、就職した学生にとっても、就職先は卒業研究の指導を受けた学科に近いものとなっており、この取り組みが、学生に、より柔軟な進路選択の機会を与えていることがわかる。

これらの状況を反映し、理学部における選択プログラム制度に基づくカリキ

ュラム設計を行い、領域横断型の学際プログラムを開発した（表 1.2.4）。

TA の活用については、どの学科においても、実習・演習において、TA の配置が、授業の効率を高め、よりきめの細かい指導を可能にし、学生の理解を深めるのに非常に効果的であったことが報告されている。

表 1.2.4 複数プログラム選択履修制の学際プログラム

学際プログラム	構成する科目
応用数理	数学、物理学、情報科学
物理・化学	物理学、化学
ケミカルバイオロジー	化学、生物学
生命情報学	化学、生物学、情報科学

（3）課題

平成 23 年度入学生から実施された「複数プログラム選択履修制」は、3 年次に進学する平成 25 年度から「強化」「副」「学際」の選択プログラムの履修が開始される。一人一人の意欲やニーズに柔軟に対応する専門教育課程を趣旨とする本制度の真価が問われることになる。平成 25 年度 3 年次進学学生の内「強化」プログラム以外を選択した学生の比率は、「副プログラム」選択者は 3%、「学際プログラム」選択者は 11% である。このような学生の意欲やニーズを把握し、的確に履修指導を行い、当初の目的が達成できるよう援助すること、その過程で、本制度の改善点を探ることが課題である。

数理経済学の講義に関わり、金融工学、保険・年金数理は、数学を社会、産業界に活かす有望な分野の一つであり、そのような分野に対する学生の関心を喚起することが課題である。

卒研シフトでは、この制度の学生への周知、学科間の調整、大学院進学の際の接続方法（学部の学科と大学院のコースが異なる場合の受験方法）等について更に整備する必要がある。

取組の成果の項で示されたように、実習と演習の科目において、TA の活用は非常に効果が大きい。問題は、人件費抑制方針の中で TA のための予算確保が十分でないことである。予算確保のために工夫する必要がある。

3. 意欲・能力を伸ばす工夫した取組の実践

（1）内容

意欲・能力を伸ばす工夫した取組として、「研究意欲に点火する特設授業群の

設置」、「高い意欲のある学生に対する特設授業」、「国内外の研修への派遣」を行った。それぞれの取り組みの対象学年とスケジュールを図 1.3.1 に示す。

図 1.3.1 意欲・能力を伸ばす工夫した取組



(1) - 1 研究意欲に点火する特設授業群の設置

学習の到達目標を明示した各種特設授業群を効果的に実施し、学生の理数学習への意欲の向上を目指して、研究最前線特別講義、サイエンスライティング、科学英語を授業科目の一環として実施した。実施に当たっては、大学院生による TA・チューターを活用した。

(1) - 1 - 1 研究最前線特設講義

最前線の研究を行っている国内の研究者や本学の教員による「研究最前線特設講義」を実施した。このプログラムでは、理系学部生（理学部、生活科学部）1-4年を対象とし、講師が携わっている研究内容に加え、その研究を始めたきっかけ、どうやって困難を乗り越えたか、あるいは研究の面白さ、意義などの内容を含めた講義を行った。それにより、将来の卒業研究や大学院での研究への

意欲の触発につなげるばかりでなく、将来の自ら進む研究分野選択に対する指標を示すことも目的とした。(資料6参照)

(1) - 1 - 2 サイエンスライティング

物事を科学的且つ論理的に考え正確に表現する力は、将来、研究に従事する者や科学に関わる仕事に就く者にとっては、その研究・仕事をより実のあるものとするための基盤となる重要な要素であるが、実際にはこのスキルを養成する機会は、理系学部の通常のカリキュラムの中にはあまり存在しない。そこで、現役のサイエンスライターに講師を依頼してサイエンスライティングの授業を行った。授業は少人数の演習方式で行われ、履修した学生からは、「わかりやすい」文章の表現方法を学習出来たと好評であった。

(1) - 1 - 3 専門英語教育(科学英語)

外国語による文献を読みこなし、かつグローバル環境で英語によるコミュニケーションを通して研究・仕事をしていくことのできる人材育成を行うために、理系ということに焦点を当てつつ実践力を養う英語の授業を平成22年度から行った。

授業科目としては、理系英語の基本と学習方法を学ぶことを中心にした「科学英語Ⅰ」(前期)と、プレゼンテーションを含むより実践的な英語を学ぶ「科学英語Ⅱ」(後期)を実施した。前期の「科学英語Ⅰ」では、「英語で科学を勉強することの面白さ」や「理系にとっての英語の重要性」を知ってもらうための工夫、そして英語の学習を継続する方法の紹介なども行い、また、インプットスキル(リスニング、リーディング)の強化及び基本的な発音指導も実施した。この科目は学生の人気が非常に高く100人以上の受講希望者が集中したため、平成24年度には、前期の科学英語科目として演習形式の集中講義を前期に追加実施した。後期の「科学英語Ⅱ」では、実践に重きを置き、学生一人一人に、自分で選んだ英語の科学論文を読ませてプレゼンテーションをさせ、さらに英語でディスカッションをするという方法で授業を行った。

(1) - 1 - 4 先端機器実習・アドバンス実験実習

最先端の機器の測定原理・方法についての講義演習に加え、実際の装置を用いた測定実習を行うことにより、最先端の機器を使う手法を身につけるとともに、最先端機器を卒業研究、さらには将来の研究などに有効に活用する礎を作ることを目的とする授業で、化学科で、質量分析法および核磁気共鳴法について、当該機器に関する専門家を講師として招聘し、測定の原理、手法、応用例などについて、講義・演習するとともに、本学共通機器センター所蔵の質量分

析装置および NMR 装置を用い、測定に関する実習を行った。

(1) - 2 高い意欲のある学生に対する特設授業

高い意欲ある学生を選抜し、それらの学生に対してはその個性と能力をさらに伸ばしつつ研究志向の実践力を育成することを目的として、研究室ローテーション、プレ卒業研究、アドバンスト・プログラムを実施した。

(1) - 2 - 1 研究室ローテーション

学部 1 年生及び高大連携の高校生を対象に、少人数で研究室をローテーションして先端研究の紹介や実験を通年で行う授業を化学科で実施した。

これから化学を学ぼうとする学生に対し、専攻分野の、研究（とその背景）を紹介することで、実際の研究の現場に触れる機会を与え、理数学習の意味を明示することにより、修学の意欲を触発し、学生の志向する領域への具体的情報の提供の機会に資することを目的とした。なお、当該授業は、附属高等学校との連携授業（高大連携入試制度）とも位置づけられ、高校生に対する理系進学へのアピールの機会ともなっている。

(1) - 2 - 2 プレ卒業研究

卒研に入る前の 3 年次の学生を各研究室に所属させ、セミナーや専門的研究などの様々な研究室の活動に参加させて 4 年次の卒業研究（特別研究）の準備を行う授業（プレ卒業研究）を物理学科と情報科学科で実施した。

物理学科では、学科 3 年生を研究室あたり 1 名～6 名の人数で各研究室に配属し、所属研究室が行っている各専門分野の入門的文献、教科書の輪講等を行った。

情報科学科では、希望する 3 年生をいくつかの研究室に配属して、研究室の授業や研究活動に参加させた。情報科学科では、平成 23 年度のこの取組みに参加した 3 年生 2 名が研究成果を平成 24 年 3 月の言語処理学会第 18 回年次大会で口頭発表した。また、平成 24 年度の参加者の中にも、学会発表を予定している者がいる。

(1) - 2 - 3 アドバンスト・プログラム

プレ卒業研究とは別に、対象を 1～4 年次に広げたアドバンスト・プログラムを平成 23 年度から実施した。

アドバンスト・プログラムは、「大学院レベルの教育を視野に入れた研究志向の実践力を育成することを目的としたプログラム」で、意欲ある学生の研究実践力育成を目指す試みとして、理学部全体で取り組んだ。

プログラムの実施方法としては、年度初めに、本学理学部教員を対象に、学会やコンテストへの参加（受賞）を視野に入れた取り組みの募集を行い、理数学生強化委員会によって選考し、採択プログラムを決定した。参加学生は、採択プログラムごとに募集を行い、参加希望者については、担当教員による一次選考（選考方法は、面接、作文等、教員ごとに設定）を行った後、理数学習への取り組み具合、演習・実習・実験への取り組み具合、その他、学生の特筆すべき資質についての意見を記入したデータをもとに、理数学生強化委員会で参加についての承認を行った。実施に当たっては、大学院生による TA・チューターを積極的に活用した。（資料 7 参照）

アドバンスト・プログラムを中心とした研究体験活動に関しては、実施報告書と各種成果データを提出してもらい、特に優れた成果を上げた学生に対して、担当教員の推薦を受けて、理数学生強化委員会より顕彰を行った。（資料 9 参照）

（１）－ ３ 国内外の研修への派遣

意欲ある学生の個性と能力をさらに伸ばすことを目標として、希望する学生を公募により選考し、国内外の研修に派遣した。

（１）－ ３－ １ 研究所インターンシップ

国内の研究機関で行われている最先端の研究現場に実際に触れることにより、学生の意欲と能力を伸ばすことを目的として、インターンシップ派遣先機関として提携している（独）物質・材料研究機構（NIMS）と（独）産業技術総合研究所（AIST）で、夏休み期間を利用したインターンシップを実施した。（表 1.3.1 および資料 10 参照）

表 1.3.1 研究所インターンシップ参加学生

研修先	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
（独）物質・材料研究機構	5 名 化学 3 年 4 名 生物 3 年 1 名	3 名 物理 3 年 1 名 化学 3 年 1 名 化学 2 年 1 名	5 名 化学 3 年 5 名
（独）産業技術総合研究所	2 名 化学 3 年 1 名 化学 2 年 1 名	4 名 化学 4 年 1 名 化学 2 年 2 名 情報 2 年 1 名	1 名 化学 2 年 1 名

（１）－ ３－ ２ 学生の海外派遣

科学英語の実践的教育の一環として、また、国際的に活躍する人材育成をめざすとともに、海外における環境問題の取り組みを学ぶ機会を与え理数への意

欲を育てるため、本学の大学間交流協定校であるドイツのバーギシェ・ブッパタール大学環境科学サマースクール（2 週間）へ学生を派遣した（表 1.3.2）。サマースクールが行われない年には、英国のハル大学へ、本学理系学生用にオーダーメイドに組まれたプログラムでの理系語学研修（6 週間）に学生を派遣した。ブッパタール大学環境科学サマースクールでは学生は英語で環境科学に関する講義を受け、実験やフィールドワークも行った。ハル大学理系語学研修では、通常の英語学習の他に、理系の専門英語の学習、日本語を学ぶハル大学の学生とペアを作ることによる語学交換（タンデムラーニング）プログラムが行われた。

また、海外協定校との学術交流に意欲のある学生を派遣するという目的で、平成 23 年度アドバンスト・プログラム及びプレ卒研に参加して優秀学生として表彰された学部学生の中から、希望者を「日韓 3 女子大学交流合同シンポジウム」^{注)}にポスター発表で参加させた（資料 11 参照）。参加学生のポスター発表のための事前指導は、アドバンスト・プログラムおよびプレ卒研での指導教員によって行われたが、希望者には、口頭発表を行う大学院生のための英語発表特訓講義を聴講生として受講させ、シンポジウムで口頭発表を行う大学院生のための学内リハーサルにも、ポスター発表で参加させて、英語による質疑応答などの訓練を行った。

注)「日韓 3 女子大学交流合同シンポジウム」は、本学における文部科学省特別経費事業である「女性リーダーを創出する国際拠点の形成」プロジェクトの「国際的に活躍する女性リーダーの育成」推進事業の一環として、韓国梨花女子大学校、日本女子大学及び本学の合同で、理系大学院学生の交流を目的として実施されている。

表 1.3.2 海外派遣の取組への参加学生

派遣プログラム	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
ブッパタール大学 環境科学サマースクール (ドイツ)	7 名 化学 3 年 4 名 人環 3 年 3 名		7 名* 物理 3 年 1 名 化学 4 年 2 名 3 年 3 名 人環 3 年 1 名	8 名 物理 3 年 1 名 化学 4 年 1 名 3 年 3 名 生物 3 年 1 名 人環 4 年 2 名
ハル大学理系語学研修 (英国)		8 名 数学 1 年 1 名 物理 1 年 1 名 化学 2 年 2 名 1 年 1 名 情報 2 年 2 名 人環 2 年 1 名	8 名 数学 2 年 1 名 1 年 1 名 生物 1 年 2 名 情報 1 年 3 名 人環 1 年 1 名	
日韓 3 女子大学 交流合同シンポジウム				9 名 物理 4 年 2 名

(韓国)				生物 4年 1名 2年 4名 情報 4年 2名
------	--	--	--	-------------------------------

人環 = 生活科学部 人間・環境科学科

*平成23年度のブッパータル大学環境科学サマースクールは、文部科学省特別経費「女性リーダーを創出する国際拠点の形成」プロジェクトの「学生海外派遣」プログラムの経費によって実施

(2) 成果

研究最前線特設講義では、学科ごとでやり方に多少の違いがあるため、学生アンケートの結果としてはレスポンスに差があるが、全体に共通していることは、普段の授業では聞けなかった、専門の新しい知識に触れることが、研究意欲の刺激となり、将来の研究分野選択の助けになっていることがわかる。また、本学卒業生による講義では、より具体的に将来の進み方への指針を提供する良い機会になった。さらに、講義の後に行ったフリートーキングは、講義内容をより身近なものにする助けになっている。

サイエンスライティングの授業は少人数の演習方式で行われ、履修した学生からは、「わかりやすい」文章の表現方法を学習出来たと好評であった。

科学英語は学生の人気非常に高く、100人以上の受講希望者が集中することもあった。1、2年次の学生では、かなり難しく感じた者もいたようだが、授業に対する満足度は高く、殆ど全ての学生が、「役に立った」と回答している。

プロジェクト当初では、研究への興味を喚起し、理数学習の意欲を向上させることを目的として、学生を学会に体験出席させる試みを行ったが、平成23年度からは、アドバンスト・プログラムやプレ卒業研究に参加した学生が、研究成果を学会やサイエンスインカレ等で自ら発表するようになった(資料8参照)。また、アドバンスト・プログラムの中には、「ACM 国際大学対抗プログラミングコンテスト」やJAXAの主催する「航空機による学生無重力実験コンテスト」への参加を目指す取組も含まれており、目的意識を明確にすることが、学習・研究意欲の向上を促進している。「航空機による学生無重力実験コンテスト」には、平成23年度、24年度ともアドバンスト・プログラムによって編成された学生研究チームからの実験提案が採択され、航空機による微小重力実験が行われた(第2章参照)。

インターンシップに参加した学生のうち、平成23年度に卒業した6名は全員大学院に進学、また平成24年度卒業予定の学生4名のうち3名は大学院進学が決まっている。残りの一人はメーカーに就職が内定しているが、職種(品質保証)を選択するにあたって、インターンシップでの経験が参考になったと言っている。インターンシップに参加した学生へのアンケート結果では、インターンシップを経験することで、学習の目的や学習方法が具体的になり、学習意欲の向

上につながっていると答えた学生が多かった。また、4年次での卒業研究実施研究室の選択や大学院進学の意欲にも大きく影響を与えたことが分かった。例えば、インターンシップ参加前には就職希望であった3年次生が、インターンシップの経験を経て大学院進学を決心した例もある。その反面、研究職の難しさについて不安を感じる学生もいたが、それが今後の学習方法を考える一助になればよいと思われる。本学学生のインターンシップ実施において、インターンシップ先の複数の受け入れ研究者から、本学からの派遣学生に対して高い評価を得ている。平成24年度に行った(独)物質・材料研究機構でのインターンシップでは、参加した学生が実習中に挙げた成果が、実習先での研究者の学会発表(平成25年3月)に連名で含まれることになった。そしてさらに、今後予定している学術誌への投稿論文の共著者に含めたいと連絡を受けている。

ハル大学語学研修に参加した学生では、研修後のTOEICの成績が100点前後アップした者がおり、とりわけリスニング力については飛躍的な向上があったことが学生からの報告書に述べられている。また、殆どの参加学生が、語学学習のさらなる必要性を感じており、異文化・海外交流への強い関心を示している。研修中には、数名の学生が、ハル大学理学部の講義の聴講希望を申し出て、ハル大学の許可を得て聴講を行っており、学生の、英語で科学を学んでいこうとする積極性が引き出されたものとして、評価できる。理系語学研修として実施してきた英国ハル大学での語学研修は、理系向けという特徴を活かすことの意義が全学的に認められ、本学全体の海外語学研修プログラムの担当所管である外国語教育センターに引き継がれ、理系および文系の両分野のコースを有する海外語学研修プログラムとしてスタートを切り、平成25年2-3月の語学研修が実施されている。次年度以降も継続の見込みである。また、平成24年度より、文部科学省「グローバル人材育成推進事業」に採択された本学は、全学を挙げて、グローバル人材の育成に取り組むことになった。語学授業の充実や、語学自習環境の整備も行う予定であるが、本事業で実施した理系語学研修は、専門性をもって国際的に活躍する女性人材の育成に効果的な取り組みとして、大学として、継続・発展させていく予定である。研修後の語学力の維持に効果的な科目として、平成25年度から新たに開講されるコンテンツベースの語学科目(選択科目)が用意されている。

ブッパタール大学環境科学サマースクールへの参加は、コミュニケーションツールとしての語学の重要性と共に、環境先進国であるドイツの環境に対する考え方・姿勢を体感する良い機会になったと学生からの報告にあった。

日韓3女子大学交流合同シンポジウムへの参加は、学部生にとっては英語で研究発表を行い、海外の研究者・学生と交流を行える貴重な機会になった。学生の報告書からは、英語でのコミュニケーションの難しさと共にその重要性を

強く実感し、更には海外の学生との交流から色々な刺激を受けて、今後の研究や国際交流に対する関心・意欲が高まったことが窺えた。

(3) 課題

研究最前線特設講義については、専門の最先端の話が中心となるため、学生にとって興味が惹かれる内容が聴ける反面、難解だったり、あまり興味が惹かれないテーマの時には、講義への集中度が下がる傾向にある。毎回違う講師による違うテーマの話であるため、講義全体を通した統一感がなく、寄せ集めの講義のような印象を与えてしまう可能性もある。

研究最前線特設講義を実施した結果、理数研究系の職業を意識したキャリア教育の有効性が実感できた。しかし教員数削減のうえに非常勤講師人件費も削減が進められており、継続的に実施するには専門講義の非常勤を減らして充てるしかないことが今後の課題となる。

アドバンスト・プログラムによる効果を上げるため、大学院生のTAによる積極的な支援を行った。これは、教員だけでは指導しきれない部分を十分に補完することで役立ったが、TAの能力次第では、十分な効果を引き出せない場合もあった。

4. 実施体制

(1) 内容

本事業では、実施責任者である学長の監督のもと、理学部長が事業責任者となって実施に当たった。本事業における様々な取り組みを実施する中核として、「理数学生応援プロジェクト実施委員会」を設置し、種々の企画および実施の管理、調整を行った。

理学部全体のカリキュラムに関わること、履修規程の変更が必要な事柄については、理学部カリキュラム委員会に提案し、審議した。また、全学的なカリキュラム改定、あるいは教育システムに関わる事柄については、全学的な教育改革部会や学務部会と相互に調整を図りながら、最終的には理学部カリキュラム委員会、理学部教授会を経て、全学教育システム改革推進本部で審議した。

平成23年度からは本学理事・副学長を委員長とする「理数学生強化委員会」を設置し、理系女性人材育成の基本方策の策定、理数に意欲ある優秀な学生の選考を行い、その指導のもとで、より高い意欲を持った学生に特化したプログラムを実施した(図1.4.1)。

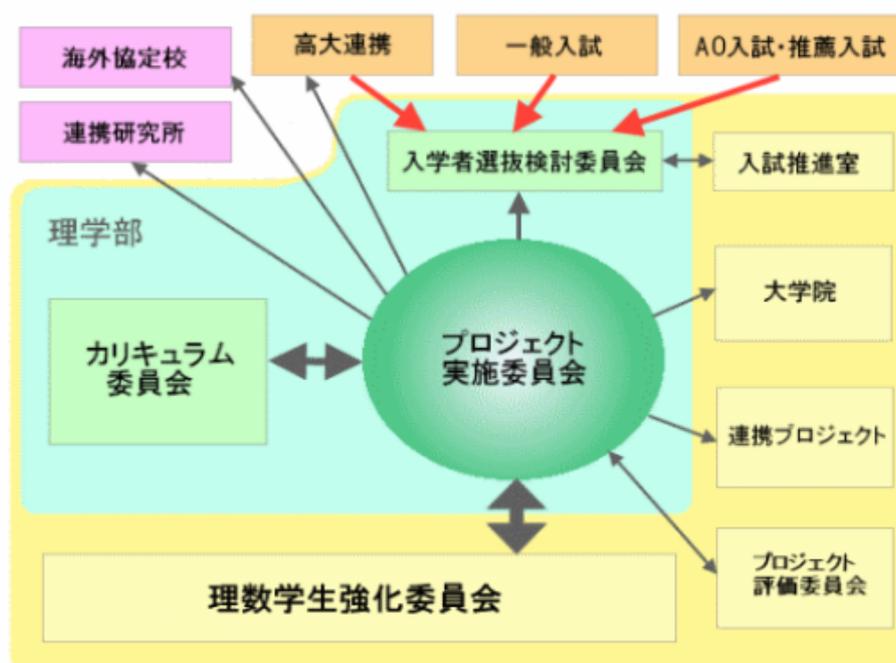
教務、経理をはじめとする諸事務業務は全学集中管理となっている。本事業の実施においては、教務チームが統括し、事業責任者との連携を図る。また学

務に係る事務体制についても、教務チームが行った。

外部の機関、組織（附属高校、その他 SSH 連携高校、連携研究所他）との連携を必要とする取組みに関しては、その取組みの担当者が、事業責任者である理学部長のもと、連携に関わる実務を行なった。

本事業の進捗状況を評価し、事業運営へのアドバイスを得るために、他学部、学外委員を含む評価委員会を設置し、年度ごとの評価を行った。

図 1.4.1 プロジェクト実施体制



(2) 成果

本事業の中核として多様なアイデアを提案し、それを実行するプロジェクト実施委員会と、カリキュラム委員会との間で一部委員を兼任させるなど、問題意識を共有し、緊密な連携を保つことによって、事業遂行において履修規定と関連する問題を適宜解消し、事業を滞り無く遂行することができた。特に平成23年度より理数学生強化委員会を設置したことにより、全学的な女性理系人材育成方針のもと、新たなプログラムを推進することで本事業が新たな展開を示すことを可能にした。事務業務等のバックアップ作業を全学的集中管理としたことで実施委員会が本事業の企画運営に専念することができた。毎年度末の評価委員会による評価は、当該年度の事業推進での課題を適宜提示することで翌年度事業計画の実行における改善を可能にした。

(3) 課題

本事業の企画運営に関わる教員の数を充実させることである。当初、最小限度の数の教員で本事業はスタートした。これは平成23年度より実施委員会に加えて新たに理数学生強化委員会を設置した後、事業の多様化を果たし、成果も得られたという点からも明らかである。

第2章 4年間を通じての事業全体の成果

(1) 特筆すべき成果

(1) - 1 入試選抜方法の開発実践にかかる取り組み

理数学習への高い意欲を持つ学生の進学を促すために、本プロジェクトを通して、高い意欲の学生を選抜するための入試方法を試行するとともに、高校生への科学の普及活動を通して理数への興味を向上させることを試みた。

理数学習への高い意欲を持つ学生の進学を促す試みとして、特別入試の活用を検討した。推薦入試や、A0入試において、数学、理科、情報関係のコンテストなどでの実績や、研究レポート、研究発表会資料等を補足資料として提出できることとし、それらの評価を加えた入試判定が試みられた。

その結果、研究や探求活動に強い意欲があり、理数学生としての個性をアピールし、成績以外での理数学習の能力の高さを推し量ることができるようになり、この制度を利用して入学を希望する受験生が増えている。また、推薦入試や、A0入試においては、理系の能力のひとつとして、研究や探求活動の能力を評価することが求められているが、その際の指針としてこれらの資料が有効であることは、実際の合格者の推移からも推し量ることができる（下記、「理学部の推薦入試における補足資料利用の実績」参照）。

表 2.1 理学部の推薦入試における補足資料利用の実績

年度	受験者数	資料提出者数	合格者数（資料提出した合格者）
23	18	4	5 (2)
24	12	7	4 (3)
25	16	8	5 (3)

(入試資料のため、具体的な学科名は表記しない)

高校生に対して、理数に関する興味の触発と、学習意欲の向上促進を目的として、理学部教員による研究体験を提供するプログラム「科学への誘いセミナー」を実施した。参加者はプロジェクトの開始当初に比べてほぼ倍増しており、この取り組みが定着しつつあることを示している。

また、この活動を進学に反映することを目指して、高校が行っている探求活動（探求授業及びSSH等の探求活動）を積極的に支援するための取り組みに着手した。ひとつのモデルケースとして、科学への誘いセミナー参加校（平成23年度は川越女子高校を対象）のSSH活動の支援を行った。そこでは、高校生による探求活動の発表会を企画し、本学の学生及び大学院生にディスカスタント

として参加してもらい、活発な討論を行った。これは、より年齢の近い（親近感を持って質問や討論をしやすい）相手として、大学生や大学院生を強く望んでいる、高校側のニーズに応えたものである（資料3参照）。

この取り組みは、高校側には概ね好評であり、参加者の中から本学理学部への入学を希望するものがあり、実際に平成25年度入試（特別入試）において合格者を出している。

（1）－2 意欲・能力を伸ばすことを目的とした試み

高い意欲ある学生を選抜し、それらの学生に対してはその個性と能力をさらに伸ばしつつ研究志向の実践力を育成することを目的として、ゴールを明確にした研究活動のモデルプランとして、アドバンスト・プログラムを導入した。

このプログラムでは、学部学生による少人数の研究チームを作り、ひとつのテーマに則して研究を行うことで、研究志向の実践力の育成を目指すこととした。そのために、アドバンスト・プログラムへの参加学生の選抜に当たっては、学生の意欲を重要視し、個性的な能力の開発を重視した取り組みとすることを心がけた。これは、理数学生応援プロジェクトの実施対象である本学理学部は少人数（1学年120名程度）であるため、成績を基準とした画一的な選抜によらずとも、学生と個別に接することで、理数への取り組みに秀でた個性の強い学生を集めることが十分に可能であると考えたためである。

アドバンスト・プログラムの実施に当たり、本学理学部教員を対象に、学会発表やコンテストへの参加（受賞）を視野に入れた研究プログラムの募集を行い、理数学生強化委員会によって選考し、個性的な能力の開発を行えるようなユニークなプログラムを採択した。個々のプログラムにおいては、研究活動のゴールとして設定したコンテストや学会発表に向けて活動を集約するように指導がなされた。

プログラムに参加した学生は、少人数のチームに組織され、それぞれのチームのリーダー役として大学院生のTAを配置した。これは、学生チームの自主性を伸ばすことを想定した配慮であり、学生目線での研究活動やチーム運営がなされることを期待する措置であった。必ずしも思惑通りには行かなかったケースもあったが、プログラムを担当した教員からは、学生の立場に立った相談役がいたことが研究の継続に貢献したという意見が多く寄せられた。アドバンスト・プログラムの経験者が次のプログラムのTAとして参加することで、取り組みを継続されることを期待している。

プログラムのゴールに掲げた、コンテスト入賞や、学会発表を達成した研究チームは、理数学生強化委員会（委員長：研究・国際担当副学長）より表彰された。加えて、表彰された学部学生から希望者を、「日韓3女子大学交流合同シ

ンポジウム」に参加させ、研究を発表する機会を設けた。

以下に、アドバンスト・プログラムの具体的実施例を示す。

(1) - 2 - 1 アドバンスト・プログラム：微小重力への挑戦

航空機利用微小重力実験の経験の豊富な、理学部物理学科、化学科、生物学科の教員が指導し、JAXA 主宰の「学生微小重力コンテスト」に実験テーマを応募し、航空機実験を行うことを目標として、活動を行った。

平成 23 年度には、物理学科が主体となり、学部 3 年生 2 名による研究チームを 2 チーム作り、それぞれが、航空機利用微小重力実験の経験者である大学院生の TA の指導のもとで、研究計画を作成し「微小重力下での水時計と砂時計」と、「微小重力下における二重円錐振り子の挙動」のふたつのテーマを学生微小重力コンテストに応募した。その結果、「微小重力下での水時計と砂時計」が採択され、平成 24 年 3 月に、名古屋県営空港を基地とした飛行実験を行った。

2 回のフライトの機会によって 23 回の実験の機会を得て、粉粒体は無重力下では流体のような動きをするという結果を得た。その成果に対して、理数学生応援プロジェクト優秀研究賞が送られた。研究成果は平成 24 年 7 月に開催された、韓国梨花女子大学における、日韓学生交流事業、および、10 月に開催された日本マイクログラビティー応用学会で発表され、参加者からその内容が高く評価された。



平成 24 年度には、化学科が主体となり、学部 1 年生と 3 年生全 5 名により、研究チームを 2 チーム作り、実験装置作成に関して豊富な経験を有する航空機微小重力実験経験者の大学院生の TA の指導のもとで、研究計画を作成し、2 チームがそれぞれ、課題「泡花の成長」および「宇宙ケーキ作りの微小気泡」の実験を学生微小重力コンテストに応募し、その中で、課題「泡花の成長」が採択された。学生チームは平成 24 年 12 月に、名古屋県営空港を基地とした飛行実験を行い、ノズルから連続発生する泡の成長において、地上では重力に強く支配されていた成長過程が、微小重力下においては泡の発生の仕組みの内部に存在する要因が強く現れる結果を得た。この興味深い実験結果を発表するため、

平成 24 年度の第 2 回サイエンスインカレに申請したところ、採択され、平成 25 年 3 月に発表を行った。



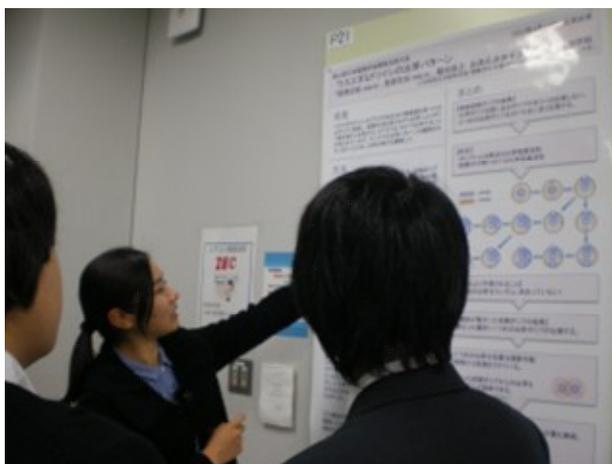
(1) - 2 - 2 アドバンスト・プログラム：海産動物発生研究実践ゼミ

生物学科の教員が主体となって、発生生物学や海洋生物学に関する研究グループを組織し、学会発表を目指して、活動を行った。

その中でも、サンゴ発生過程を研究するグループには、3 名の参加者があり、2 年間にわたって研究を行った。

平成 23 年度の参加者のうち生物学科 3 年生 1 名は、サンゴの変態後からの初期出芽パターンを追跡し、出芽の順序と角度に特定の法則性があることを発見し、この年度は 3 月の日本動物学会関東支部大会で発表した。その成果に対して、理数学生応援プロジェクト優秀研究賞が送られた。さらに翌 24 年度は卒業研究と並行してデータを追加し、平成 24 年 7 月に開催された、韓国梨花女子大学における、日韓学生交流事業、および 11 月の日本サンゴ礁学会とで発表した。別テーマである卒業研究においても、3 月の日本動物学会関東支部大会で発表するなど、意欲ある学生の能力を伸ばすことができた。

平成 23 年度の生物学科 1 年生 2 名はサンゴの変態機構を調べることにしたが、この年は基礎的な観察に終わってしまった。これに奮起して、平成 24 年度は集中的に実験を行い、環境からの変態誘引因子と変態阻害因子が体内でどのように関わるかを明らかにした。この結果は平成 25 年 3 月の日本動物学会関東支部大会で発表した。



(2) プロジェクト実施による学生の成長を評価する試み

お茶の水女子大学では成績の定量的評価のために、GPA制度を導入している (<http://www.ocha.ac.jp/reiki/act/frame/frame110000275.htm>)。

このデータをもとに、プロジェクト実施による、学生の能力向上を評価することを試みた。

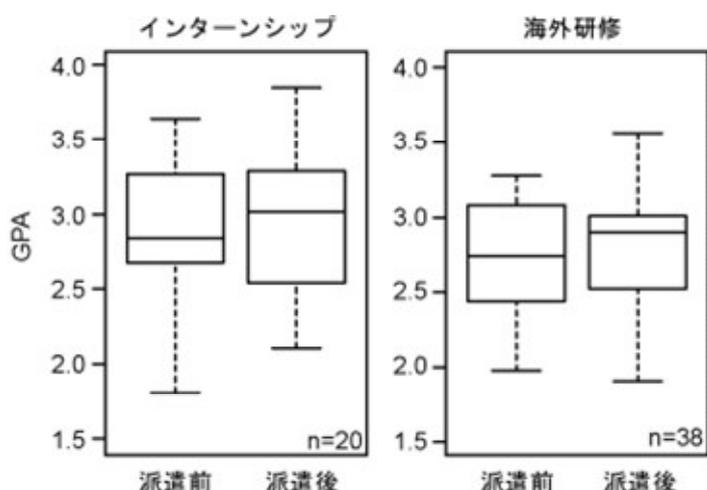
今回のプロジェクトにおいて、選抜された学生を対象として行った取り組みは、

- 1) 研究所インターンシップ派遣
- 2) 学生の海外派遣 (ドイツバーギシェ・ブッパタール大学環境科学サマースクールおよび英国ハル大学理系語学研修)
- 3) アドバンスト・プログラム

であった。インターンシップと海外派遣については、参加希望者に対して、GPAを主体として、志望理由や将来展望を含む提出書類とを併せて、選抜を行った。

インターンシップや海外研修プログラムへの派遣の前後において、参加者のGPAを比較すると、GPAは上昇傾向にあることがわかる (図 2.1)。参加者個人の推移を見た場合、インターンシップ及び海外派遣の前後において GPA を上昇させた参加者は、それぞれ約 6 割、約 5 割であり、若干の違いがあった。この比率の違いは、インターンシップと海外派遣における教育体験の違いに由来するのかもしれない。インターンシップでは、派遣先の研究環境に飛び込み、自ら進んで学ぶ姿勢が要求される。一方で、海外研修では、用意された研修プログラムを受講することから、どうしても学ぶ姿勢が受け身的になる場合が多いのではないだろうか。このような体験の質的違いが、GPA の推移に反映されている可能性がある。

図 2.1 インターンシップ及び海外研修参加前後の GPA 分布



箱ひげ図において、中央の実線が分布の中央値、箱は第1四分位点と第3四分位点をしめす。ひげの上側は第3四分位点から、箱の長さの 1.5 倍以内に存在する最大の値、ひげの下側は第1四分位点から、箱の長さの 1.5 倍以内に存在する最小の値を示す。両プログラムにおいて、GPA の中央値が上昇し、分布が上方に移動していることがわかる。

アドバンスト・プログラムは派遣研修とは異なり、長期間の取り組みとなるため、その教育効果を評価する目的で、プログラム参加学生の累積 GPA の推移を調べた。

アドバンスト・プログラムは平成 23、24 年度に実施され、学部の 1 年生から 3 年生が参加した。4 年生は、卒業研究をするため、アドバンスト・プログラムへは参加しないことを原則としたため、平成 21 年度入学生は、平成 23 年度の 1 年間のみの参加となったが、平成 22、23 年度入学生には、2 回の参加機会が与えられた。参加学生を入学年度ごとに分け、個々の学生における GPA の推移を、当該年度の理学部学生の平均値とともに図に示す。さらに、平成 22、23 年度生については、アドバンスト・プログラムに 2 回続けて参加した学生と、1 回のみの参加で終わった学生に分けて、GPA の推移を示した（図 2.2）。

平成 21 年度生は、3 年生の時に 1 回のみ、プログラムに参加することとなったが、それぞれの GPA はプログラムの参加を経てから上昇する傾向にあることがわかる。これは、平均値が暫減することと比較すると、明らかな成績の向上があったことを示唆している。

平成 22 年度生（2 年生の時からプログラムに参加が可能）については、プログラムに 2 回続けて参加した学生については、平成 21 年度生と同様な GPA の上昇傾向が見て取れる。しかし、1 回限りでプログラムの参加を取りやめた学生については、下降傾向が見られる。

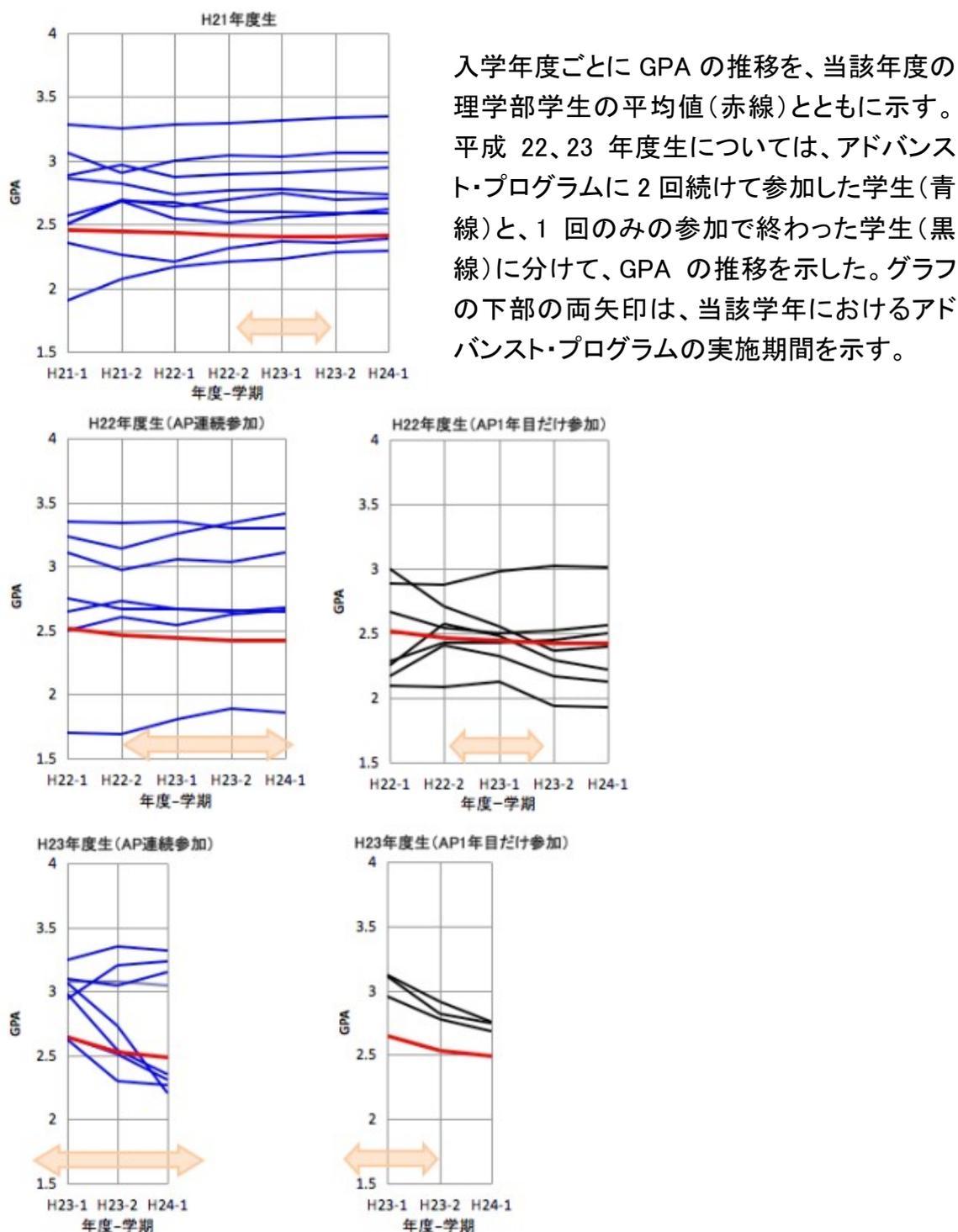
平成 23 年度生（1 年生の時からプログラムに参加が可能）については、プログラムに 2 回続けて参加した学生については、GPA が上昇しているものと、下降しているものがあり、単純には判定できない。しかし、1 回限りでプログラムの参加を取りやめた学生については、下降傾向が見られる。

学年によるアドバンスト・プログラムの効果の違いは、プログラムに参加するまでに、大学生活を通してどれだけの知識や経験を得ているかに依存しているように思われる。授業を通して得た知識や、実習を通しての訓練により、十分な基盤ができあがっていた学生にとっては、アドバンスト・プログラムのような新規の活動が効果的であり、活動を通して得られた成果も大きくなるのではないかと（資料 1 2 参照）。実際に、アドバンスト・プログラムの実施初年度に、学会発表やコンテスト入賞などのプログラムのゴールにたどり着いたのは、3 年生がほとんどであった。さらに、目に見える成果を得たことで、授業や実習へ積極的に取り組むようになったことによって、成績が向上したと考えることも可能であろう。恐らく、アドバンスト・プログラムへの意欲をなくし、1 年間のみの参加しかしなかった学生には、プログラムの成果による学習意欲昂進の効果がなかったのかも知れない。

これらの結果は、アドバンスト・プログラムの効果を測定する定量的な指標

として GPA が使用できる可能性を示唆している。現時点ではデータが充分とは言えず、推定の段階ではあるが、ユニークで、優れた内容のアドバンスト・プログラムを提示し、学生の意欲を昂進させることで、GPA で評価されるような成績の向上をもたらす可能性が示唆される。

図2.2 アドバンスト・プログラム参加学生のGPAの推移



(3) 事業全体の総合的成果

理数学生応援プロジェクトの取組を通じて育成を目指した人材像は、基礎的能力を確実に習得し、理数系の新たな分野を開拓する個性と創造性を備え、柔軟な応用力を身に付けて、研究開発においてリーダーとなりうる理数系女性人材である。

プロジェクトの前半では、従来の理数教育を見直し、流動化する社会のニーズに対応可能な、多様性に富んだ教育システムの基盤形成を目指し、理系学習の基盤となる専門教育科目の強化を行った。その際には、TA・チューターを積極的に活用し、履修計画や進路選択の助言等を行うことで、理数学習への意欲を喚起することを心がけた。このような基盤教育科目の強化を背景に、研究意欲の触発を目指して、特設授業を実施した。この活動の上に積み上げるようにして、高い意欲ある学生の個性と能力をさらに伸ばしつつ研究志向の実践力を育成する研究プログラム（アドバンスト・プログラム）を実施し、学生を主体とした研究活動が展開された。

国内研究機関へのインターンシップやドイツの環境科学サマースクール、あるいは英国への理系語学研修など、学外への派遣の経験が、学生を成長させ、国際的視点をもたせる効果があった。海外派遣ではもちろんのこと、国内インターンシップにおいても外国人研究者と接することで国際的視野を持ち始めた。これらの経験から、国際的に活躍するためには英語でのコミュニケーション力が必要であることを認識するようになり、専門を活かすための語学学習への意欲が高まっている。派遣経験をもった学生のみならず、その同級生や後輩にも、その意識の広がりが見られる。

理数学生応援プロジェクトの本来の目的は、少数の選抜された学生に対して、理数の意欲を増大させるような活動をするところにある。しかし、そのような取り組みは、整備された教育基盤があることで初めて成立するものである。突出した活動をするためには、それを支えることのできる裾野の開発が必須である。我々は「理系女性の意欲と個性に根ざした複線的教育」の実施の初期の過程で、我々が提供できる教育要素の整備を行った。遠回りではあったが、教育システムの「足腰」を鍛えることによって初めて、「少数精鋭」の教育システムが稼働できるようになり、前述のような活発な研究活動を展開できるようになったと考えている。

プロジェクトの実施を通して、独自の発想を喚起し、学術分野だけでなく広く社会全般に新たな視点を提案できる人材を送り出すシステムの基本概念が確立されたと考えている。

今回の理数学生応援プロジェクトで試みられた多くの取り組みを通して、「理数学生」の応援のためのひとつのモデルシステムが提案できる。そのシステム（お茶大モデル）は、以下の要素から成り立っている。

- 1) 理数の基礎をなす整備された基盤科目を提供する。
- 2) 基盤科目によって学習や実験研究に必要な基礎トレーニングを積む機会を与える。
- 3) トレーニングを積んだ学生に対して、参加意欲がかき立てられるようなユニークな研究テーマを提案する。
- 4) 研究テーマの中に、コンテストや学会への参加のような具体的なゴールを設定する。
- 5) テーマに参加する学生の選抜は、取り組みに対する意欲を押し量ることによって行う（成績も指標とはなり得るが、共通のトレーニングを積んだ集団の中から選抜するのであれば、意欲が優先される）。
- 6) 選抜された学生を少人数のチームに編成し、その具体的な指導を行う大学院生をTAとして配置する。
- 7) 当初の目的として掲げたゴールに到達した場合は、それを顕彰し、成果の発表の場を与える。

このようなモデルは特に目新しいものではない、しかし、本学のように、かなり均質なバックグラウンドを持つ、少人数集団において、少数の選抜された学生に対して、理数の意欲を増大させることを目的とするならば、あまり斬新な手法は必ずしも成功率が高いとは言えない。

上記 3)～6)にあたるアドバンスト・プログラムの取り組みでは、競争的に少人数を選抜したり、その中でさらに個人間の競争を行わせるのではなく、意欲に応じて少人数のチームを作り、チーム内で協調的に切磋琢磨できる環境を作った。これがコンテストや学会発表などでの成果を挙げ、この体制の有効性が確認できた。これは、「競争と選抜」モデルではなく、「意欲と協調」モデルであり、この実効性を実証できたことは大きな成果である。すなわち、本プロジェクト申請にあたって目標とした「意欲と個性」をベースとした理数教育システムが成立することを示すことができた。

チームのまとめ役として、先輩に当たる大学院生を配置することで、チームのまとまりを作りだし、メンバーによる相乗的な進歩を引き出した実例も得られた。この相乗作用は、研究テーマの遂行だけでなく、本来の目的である、大学での専門教育の履修でも効果的にはたらくことが期待できる。加えて、参加した大学院生にとっても、チームのまとめ役を果たすことによるリーダー

としての素質をみがく機会を得ることが期待できる。

研究チームを経験した学生が大学院に進学し、自らの経験を生かして、後輩のチームのまとめ役となるというサイクルの端緒が得られた。このサイクルが軌道に乗れば、このシステム（お茶大モデル）は、大学院教育をも巻き込んだ新たな発展段階を迎えることになる。

第3章 今後の取組について

1. 入試・選抜方法の開発実践

「科学への誘いセミナー」は、学内教育 GP で引き続き実施していく。また、類似の取り組みとして臨海施設での高校生対象実習コースを開催することにした。

A0 入試・推薦入試において、高校での理数系活動実績の評価は継続的に取り入れていく。これに呼応して、SSH 等の研究発表支援や生物学オリンピックの支援も引き続き行う。高大連携入試も継続する。

2. 教育プログラムの開発・実践

本プロジェクトで実施された各取組は、複数プログラム選択履修制の中に組み込まれ、平成 25 年度以降も継続される。生命情報学副専攻は「生命情報学学際プログラム」として引き継がれている。「数理経済学」は、「数学強化プログラム」「応用数理学際プログラム」の科目として開講され、同プログラム履修者は金融工学、保険・年金数理の基本となる数学を学ぶことができる。卒研シフトは、複数プログラム選択履修制における学際プログラムに対応する領域横断型の卒業研究の受け皿として、引き続き実施される。

3. 意欲・能力を伸ばす工夫した取組の実践

3-1 研究意欲に点火する特設授業群

研究意欲をかき立てることを目指して試行された特設授業群の中から、それぞれの学科のニーズに合った科目が今後も継承される。

研究最前線特設講義の後継科目として、物理学科では、年に 1～2 名程度の卒業生を招いて、研究分野（企業等での活動分野）及びキャリアパス構築に関する講演を企画する。生物学科では、既存科目の「生物学特殊講義」の一環として、卒業生を講師に招き研究分野を中心としたキャリア教育を行っていく。情報科学科でも、既存科目の「情報科学特別講義」として来年度以降も継続する予定であり、さらに受講対象を学部だけではなく、大学院博士前期課程も考慮した講義にすることを検討している。しかし、学科によっては、外部から講師を招聘する為の資金の調達が難しいところもあり、課題となっている。

理系学生向けの科学英語は、需要が高く、多くの履修者希望者がいるため、その後継科目として、全学共通科目として開講し始めた科学英語 I、II を継続

して開講することを検討している。

先端的機器・アドバンスト実験実習の後継科目として、生物学科では、分析・光学機器実習、生命情報プログラミング演習を実施していく。

3-2 高い意欲のある学生に対する特設授業

低学年を対象とし、化学への興味をかき立てる役割を持つ研究室ローテーション授業について、化学科では、学科科目として継続して行っていく。

物理学科では、プレ卒業研究を学科科目「物理学基礎研究」として継続開講し、情報科学科では、学科科目「情報科学演習」として継続する。

アドバンスト・プログラムは、学内教育 GP で引き続き実施していく。これまでのような手厚い TA の補助は期待できないものの、集約的な指導を心がけ、この取り組みのゴールである、学会・コンテスト等においてその成果発表を行っていく予定である。

3-3 国内外の研修への派遣

国内研究機関へのインターンシップでは、研究機関の公募を利用して、学生派遣の枠組みを維持して行く。

学生の海外派遣の取り組みの中から、英国ハル大学理系語学研修は、対象学生を理学部から全学部に広げて、本学のグローバル教育センターの語学研修の一つとして実施して行く。ハル大学から、文系・理系それぞれのコースが提供される。また、正式に大学間交流協定を締結することになり、現在進行中である。

4. 実施体制

「理系女性の意欲と個性に根ざした複線的教育」プログラムは、アドバンスト・プログラムと「科学への誘いセミナー」に的を絞って、理数学生応援プロジェクトの現在の実施委員と次期理学部長をメンバーとする学内教育 GP プログラムで引き続き実施していく。

第4章 他大学が類似の取組を実施する際の留意点

大学の規模、学生定員の違いに留意すべきである。本学は学生定員が少ないため、事業の対象となる先進的学生の数が限定されるために、手広く事業計画を立てることができず、注意深く計画を選定し、実施する必要があった。その一方で、少人数であるからこそ、参加学生のケアを手厚くすることが可能であった。また小規模大学であることによって、本事業実施委員会とカリキュラム委員会を始め、関連する他委員会、他組織との連携や意思疎通を機動的に、迅速に行うことができた。規模の大きな大学ではその点においてより多くの時間が必要であることが予想され、それを織り込んだ事業計画を立てるべきであろう。

第2章の総合的成果において述べた「理数学生」の応援のためのひとつのモデルシステム（お茶大モデル）は、まさに、バックグラウンドのばらつきの少ない学生集団に対して機能するモデルかも知れない。さらに、ユニ・ジェンダーの環境が、モデル構築に大きく作用していると考えられる。少人数のチームによる活動が、うまく機能したのも、本学の環境に依存する部分も大きいと思われる。

しかし、

- (1) 複線的な教育システムの枠組みを確立するとともに、学生がその個性に応じて主体的に選択できる基盤科目を強化し、
- (2) 強化された教育基盤を土台として、研究意欲に点火する特設授業を実施する。
- (3) その上で、高い意欲ある学生には成果目標を明確にした実践研究を体験させる、

というシナリオはプロジェクトに共通であり、大学の環境によらず、実施できるはずである。シナリオは状況に応じてその詳細は変わって行く。

本学でのシナリオの中で特徴的な点は、理数学生の応援に、大学院生を積極的に参加させることにある。今回、プロジェクトの対象は学部生であるため、応援を受ける側にとって、より身近な存在が教員との間に配置されることによって、効果的な運用がなされた。実習や演習でわからなくなったときに、教員よりは、少し前まで同じ状況にいたと思われる先輩に尋ねる方が容易であろう。研究活動においても、チームのリーダーに相談しやすい環境が、チームとしての成長を促しやすいのではないか。教員と違って、大学院生の先輩は、適切なアドバイスをすることが難しい場合もあるかも知れないが、一緒に悩んで、進むべき道を探してくれるかも知れない。このような人材の活用は、全ての大学において実施可能なことと思われる。

お茶大モデルにおけるもう一つの重要な要素はアドバンスト・プログラムで、このプログラムの中で具体的なゴール（目標）を設定したことである。今回の試みの中では、その一つとしてコンテストでの入賞を掲げた。科学的な興味を育てられるような大学生向きのコンテストは多くないことが難点であるが、今回目標に設定した「学生微小重力コンテスト」は、幅広い分野が対象で新規性もあり、学生の想像力を鍛える上でも理想的なターゲットであった。本学には JAXA との共同研究の過程で、航空機微小重力実験を経験した教員や大学院生が多くいたことが、この取り組みを進めて行く上で効果的に作用したと思われる。本学にとっては、「微小重力」というキーワードがプロジェクトの取り組みを進める上で有効であったが、各大学ではそれぞれの教育・研究の特徴と結びついたユニークなテーマを設定できるはずであり、それを利用することが、ゴールを明確にした研究活動を進めるためには必要なことと思われる。

もうひとつのゴール設定は学会発表としたが、学生たちにとって必ずしも身近な存在ではないため、具体的にイメージしにくいことが難点である。これに対しては、学会にオーディエンスとして参加するところから始めることが有効であると思われる。地方大学では近隣で開催される学会が少ないが、大学院生の学会発表練習に同席させることで効果が得られるであろう。学生自身が学会で発表するというゴールを具体的にイメージできる工夫があると、研究へのモチベーションを高めるのに効果的である。

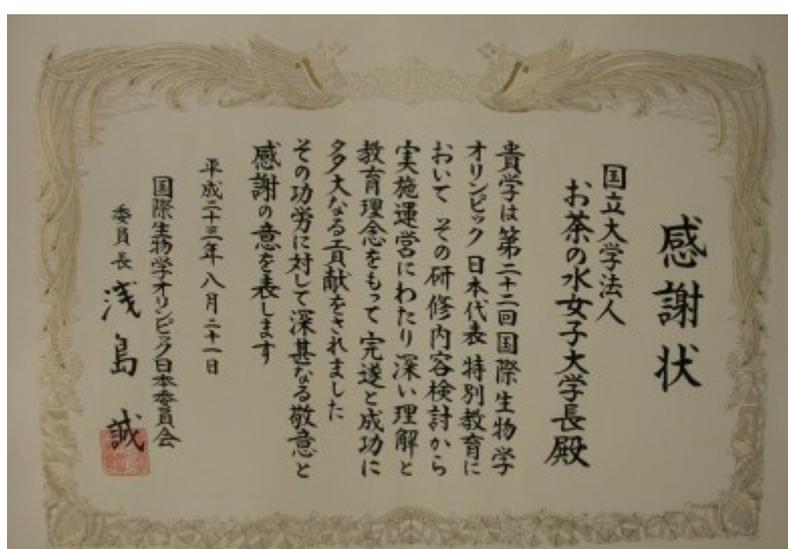
資料

- 資料 1. 生物学オリンピックへの支援
- 資料 2. 科学への誘いセミナー
- 資料 3. 川越女子高校の SSH 活動支援発表会企画資料
- 資料 4. 生命情報学副専攻科目の履修状況
- 資料 5. 卒研シフトの実施状況
- 資料 6. 研究最前線特設講義
- 資料 7. アドバンスト・プログラム実施状況
- 資料 8. 学会・コンテスト参加状況
- 資料 9. プロジェクト参加優秀学生の表彰
- 資料 10. 国内研究機関インターンシップ
- 資料 11. 第 3 回日韓 3 女子大学交流合同シンポジウムに参加した学生の発表
テーマ
- 資料 12. アドバンスト・プログラムに参加した学生の感想

資料 1. 生物学オリンピックへの支援

生物学科では、A0 入試と推薦入試で評価対象とした生物学オリンピックの実施に対して、次の貢献をした。

- (1) 平成 21 年度から生物学オリンピック国内 1 次予選の出題委員に生物学科から 2 名の教員が参画して問題作成に加わった。50 名を超える委員による出題提案の中で、4 年間で計 8 題が採択されるという高い貢献度を示した。24 年度は全 30 題中の 2 題を占めたが、この年度から行われるようになった出題内容の事後評価で、これらは S 判定 1 題と A 判定 1 題と上位であった (30 問の評価内訳： S=4、A=11、B=4、C=8、D=3)。
- (2) 平成 23、24 年度には、国内予選で選抜されて国際生物学オリンピックに出場が内定した本選メンバーと補欠メンバーに対して、国際生物学オリンピック日本委員会からの依頼を受けて、本学生物学科が特別教育を担当した。3 日間の合宿制実験観察実習に 6 または 7 名の教員があたり、さらに個別指導に 2 名の教員があたった。また両年とも国際生物学オリンピック本選のジュリーに 1 名の教員があたり、試験問題の現場翻訳と大会中の選手のケアを務めた。これらの貢献に対する本学生物学科の特別教育の貢献が極めて高かったとして、国際生物学オリンピック日本委員会から感謝状が授与された。なお、平成 23 年度の国際生物学オリンピックでは出場 4 名のうち、金メダル 3 名、銀メダル 1 名と、過去最高の突出した成績を収めた。



資料 2. 科学への誘いセミナー

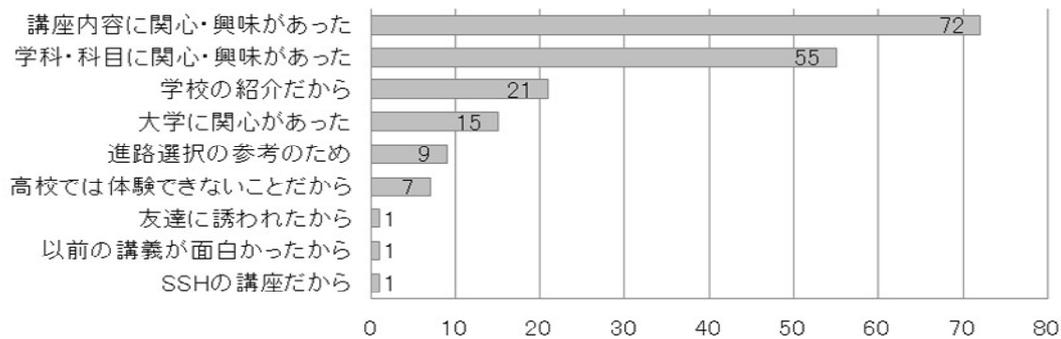
「科学への誘いセミナー」で実施された講座

学科	担当教員名	講座内容	H21	H22	H23	H24
数	古谷	2=1? 一見正しそうで実は間違っている話:パラドックスを考える	○			○
数	真島	数理の世界(虹、暦、地図など)	○		○	
数	真島	数理パズル(目付字、魔方陣、油分け算)	○			
数	戸田	方程式の解の公式にまつわる話		○		
数	桑田	きまぐれお散歩の数理		○		
数	横川	直角三角形と素数			○	○
物	外館	パーコレーションとフラクタル	○			
物	外館	時空パターン形成過程の実験的研究			○	○
物	古川	物質科学ってなに?	○			
物	今井	モデル生体膜がみせる不思議な形	○			
物	今井	膜がみせる不思議な動き		○		
物	曹	素粒子って何だろう? 素粒子を見つけてみよう!	○	○	○	○
物	番・北島	量子と情報- ミクロな世界の自然法則と情報・通信・セキュリティの世界-	○		○	
物	森川	宇宙の数理・熱と光と流れ	○			
物	小林	計算物理	○	○	○	
物	小林	コンピューターを使った物理入門				○
物	出口	DNAなどソフトマターの結び目と結び目理論	○			
物	出口	力学系の入門とカオスなどシミュレーションの試み		○		
物	奥村	印象派物理学への誘い: しずく、あわ、みずたまの世界	○	○	○	○
物	浜谷	圧力をかけて原子の並び方を変えてみよう			○	
化	近藤	今注目されている「電池」とは何か	○			
化	近藤	ナノの世界: 原子、分子を見てみよう			○	○
化	相川	糖鎖科学入門	○			
化	鷹野	コンピューター・ケミストリ入門		○	○	
化	森	振動反応		○		
化	森	重力と化学			○	
化	山田	バラの香りがレモンに変わる				○
生	宮本	核酸と酵素の基礎実験	○			
生	嵐田	藻類学へのお誘い - DNA 鑑定、生物多様性と環境、電子顕微鏡 -		○		
生	近藤	眼の色を変える遺伝子を探る			○	

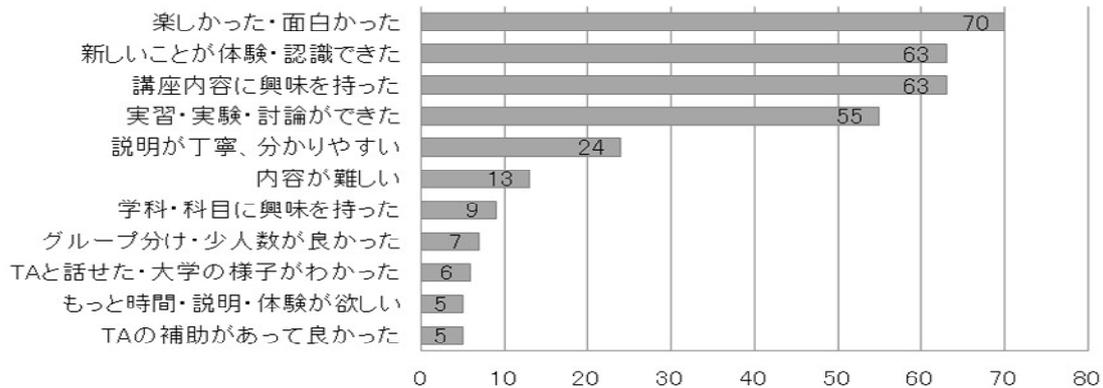
生	小林	細胞膜をつくる脂質分子と健康－食べ物との関係				○
情	伊藤	体験！コンピュータグラフィックスの世界	○	○	○	
情	浅井	体験！プログラミング -- その奥に広がる思考の世界				○

「科学への誘いセミナー」参加高校生の感想(平成24年度)

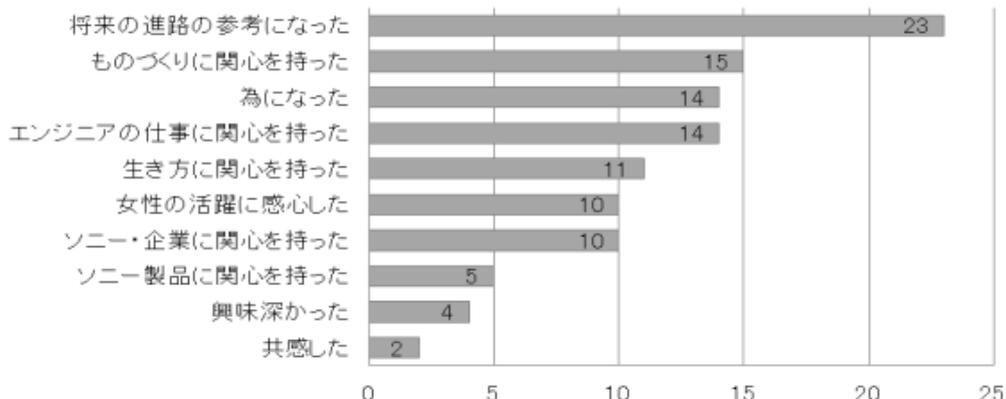
受講動機 (回答者数: 121、複数回答可)



感想・良かったこと (回答者数: 120、複数回答可)



ソニーによるランチョンセミナーの感想 (回答者数: 73、複数回答可)



資料3. 川越女子高校のSSH活動支援発表会企画資料

川越女子高校SSH活動サポート企画

日時：平成24年3月27日（火）

場所：お茶の水女子大学理学部3号館会議室及びラウンジ

スケジュール：

高校生によるポスター発表（10:00-12:00）

コバルト触媒を用いたルミノール反応とpHの関係	1年	青木	聡美
スプラッシュの研究	1年	森住	瑞樹
ショウジョウバエの自然免疫	1年	大澤	優生
Moina macrocopa の昼夜間の移動に関する研究	2年	高橋	万裕
キイロショウジョウバエの眼色素	2年	宇賀神	希
クマムシに関する組織的研究	2年	小林	弘佳
銅樹の一部が緑白色の物質に変化する反応について	2年	西	美和
		橘田	萌子
		神谷	春花
	1年	岡本	萌実

討論への参加

昼食

フリーディスカッション（研究室見学等も含む）（13:00-15:00）

参加学生（氏名 所属 専門分野）：

越智洋絵	人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻	M1	生物
大瀧美珠枝	人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻	M1	生物
松脇いずみ	人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻	M1	生物
松田彩	人間文化創成科学研究科理学専攻	M1	化学
佐藤夏名子	人間文化創成科学研究科理学専攻	M1	化学
大塚美穂	人間文化創成科学研究科理学専攻	M1	化学
谷 茉莉	人間文化創成科学研究科理学専攻	M1	物理
鹿毛あずさ	人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻	D1	生物
野崎絵美	人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻	D1	生物
堀田のぞみ	人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻	D3	理科教育
坂口穂奈美	理学部生物学科3年		生物

SSH活動サポート企画の狙い：

科学への誘いセミナー等のアウトリーチ活動を展開する場として、高校生が行っている探究活動（探究授業及びSSH等の探究活動）を積極的に支援する企画を考えました。

そのためのモデルケースとして、科学への誘いセミナー参加校であった、川越女子高校のSSH活動の支援を行います。高校生による探究活動の発表会を企画し、本学の学生及び大学院生に討論者として参加してもらい、活発な討論を行います。これは、より年齢の近い（親近感を持って質問や討論をしやすい）相手として、大学生や大学院生を強く望んでいる、高校側のニーズに応えようとするものです。

高校生の皆さんは、研究活動を通じて日頃感じている疑問や問題点を、討論者にぶつけてください。

討論者の皆さんは、高校生からの疑問や問題点の投げかけに真摯にお答えください。

これを機会に、科学への興味がいっそうかき立てられ、お互い大いに刺激し合うような関係が築かれ、さらに発展していくことを期待しています。

理数応援プロジェクトにおけるSSH活動サポート（第1回報告）（抜粋）

サイエンス&エデュケーションセンター

堀田のぞみ

2012年3月27日、理数応援プロジェクトにおけるSSH活動サポート（第1回）が行われた。お茶の水女子大学理学部3号館会議室において、理学部長から、本日の活動をスタートさせるにあたって、趣旨の説明があった。

高校生各人によるポスター発表のあと、各ポスターを大学院生が順番にまわる形で質疑応答が行われた。参加した大学院生の研究分野と近い研究もあったことから、大学院生の質問に答ながら、少しずつ、研究手法の検討や、今後の研究の方向性等、さらにアドバンスな知識を求めて、高校生の方から大学院生に質問をしていく積極的な姿勢も見られた。



発表終了後、大学のカフェテリアで会話を楽しみながら昼食をとった。午後はラウンジでフリーディスカッションを行った。話題は大学でのサークル活動や、研究室を選んだ際の動機や、海外への研究留学等であった。その後、大学院生が実際に日々、研究を行っている研究室を高校生が順に訪問して、研究内容の紹介が行われた。

今回、（1）高校生による探究活動の発表会、（2）昼食、（3）フリーディスカッション、（4）研究室訪問の順でサポート活動が行われた。高校生と大学院生の交流に同行し、フリーディスカッション後の研究室訪問で、研究に対する活発な質問が高校生の方から出ていた（時間が足りなくなるほどであった）ことから、今回とは別パターンスケジュールを試行してはどうだろうかと感じた。昼食後、やっとな緊張がとけ、その後のフリーディスカッションで和み、研究室訪問でようやく高校生の方から研究に対する質問がでるピークを迎えるのは、限られた時間しかない状況では惜しいように思う。引率された高校教員の方たちからも、理系の女子は個人研究で結果を出そうとするあまり身構えてしまい、自分自身を追い詰めてしまう子も少なくなく、集中力のある反面、精神的には繊細な子たちも少なくないとうかがった。

このようなことから、例えば、高校生が大学院生から研究に対するサポートをより多く受けるピークをどこに持ってきたらよいか、を考えた時、それはポスター発表でのやり取りの時間となるのではないだろうかと感じた。例えば、次回は試行として、お茶大に到着後、まず（1）フリートーク（大学生活全般についての内容）を行い、双方が交流する土壌としての和やかな雰囲気を作る。その後、（2）大学院生が所属する研究室を訪問、昼食後、（3）高校生のポスター発表を行う、という順で実施するのはどうだろうか。



これは、国際学会の多くが初日に基調講演やテーマ別の口頭発表でスタートし、そののちにポスター発表が行われていることからの発想である。お年頃である女子大学院生が、日常、地味にコツコツと、中には気の遠くなるような辛抱強いデータ取りに一日の大半を費やすという、生活を送っている研究室で（カフェテリアやラウンジという一般的な大学生活の場所ではなく）、まず自ら身近な女子研究者としてのロールモデルを高校生に示す。その後、そのロールモデルを間近に見た高校生は自身のポスター発表の場で、女子の研究者という視点から1対1で身近なアドバイスをもらう機会を持つことで、より自分の研究に対する意識や探究心が深まるのではないだろうか。



資料4. 生命情報学副専攻科目の履修状況

科目名	学科	1年次				2年次				3年次				4年次				合計
		H21	H22	H23	H24													
生命情報学概論	物理	1	1								3			1		1	1	8
	化学		1			2						1						4
	生物	2	13	2	2	8	5	1	2	5	1	3	3	2		2		51
	情報	1	1		1	1	5	1	3	3	1				1	3		21
	人環							1				1						2
計算生物学	物理					1								1				2
	化学	3	1										1					5
	生物	1	6			4	5	3	2	3	1	1	1	1	1	2	1	32
	情報	1	1		4	1	4	1	3						2	1		18
	人環		1								1							2
進化遺伝学	物理													1				1
	生物									8	12	22	16	2	1		1	62
	情報										1	5					2	8
	人環										1							1
バイオインフォマティクス	数学														1			1
	物理										1			1				2
	生物										2			1	1			4
	情報									36	33			1	2			72
計算化学	化学					23	22	22	21				1					89
	生物							1	2			3	3			1		10
	情報						4		2						1			7
統計学	数学	23	5	6	3			1	9				4	1	1		2	55
	物理	15	4	1		2	3	2	3		1	2		1		3		37
	化学	3	1	1								1		1				7
	生物	9	11		3	6	2	3			2	1		2	4	1		44
	情報	42	29	40	36	1	3	1		1						1		154
	人環		3													1		4

人環 = 生活科学部 人間・環境科学科

資料5. 卒研シフトの実施状況

	学生	指導教員	卒研テーマ	進路	対応する学際プログラム
平成21年度	数学科	情報科学科	回帰分析とモデル選択(統計)	金融企業	応用数理
	数学科	情報科学科	統計モデルと情報量規準(統計)	高校教員	応用数理
	数学科	情報科学科	対数正規モデルとブラックショールズのオプション価格(数理ファイナンス)	金融企業	応用数理
	物理学科	情報科学科	簡易モデルによる大気・海洋の大循環のシミュレーション	気象関係の民間会社	応用数理
平成22年度	情報科学科	生物学科	ベイズ統計を用いたタンパク質アミノ酸残基の溶媒接触度と二次構造の同時予測	証券会社	生命情報学
	情報科学科	生物学科	<i>Thermus-Deinococcus</i> 属ゲノムアノテーションデータベースによる新規 DNA 修復遺伝子の検索	本学大学院(情報科学コース)	生命情報学
	物理学科	情報科学科	室内気流の数値シミュレーション	本学大学院(情報科学コース)	応用数理
	数学科	情報科学科	非線形多変量解析(統計解析)	本学大学院(情報科学コース)	応用数理
	数学科	情報科学科	多次元尺度法の応用(統計解析)	金融系システム会社	応用数理
	数学科	情報科学科	2項モデルによるオプション・コール問題(数理ファイナンス)	金融系総研会社	応用数理
平成23年度	数学科	情報科学科	エントロピーと情報量	本学大学院(数学コース)	応用数理
	数学科	情報科学科	エントロピーと情報量	本学大学院(数学コース)	応用数理
	数学科	情報科学科	ウェーブレット変換とその応用	電機メーカー	応用数理
	物理学科	情報科学科	抗力型風車まわりの流れのシミュレーションと動特性	コンピュータ・ソフトウェア会社	応用数理
	物理学科	情報科学科	室内空調の効率化に関するシミュレーション	ソーシャル・コミュニケーション会社	応用数理
	物理学科	国立天文台	レーザー干渉計を用いた重力波検出器の開発	本学大学院(物理科学コース)	
	情報科学科	生物学科	ゲノムにコードされるアミノ酸配列におけるジスルフィド結合パターンの推定	他大学医学系大学院	生命情報学
平成24年度	数学科	情報科学科	最尤推定法と情報量基準	民間シンクタンク	応用数理
	数学科	情報科学科	最尤推定法とEMアルゴリズム	ITシステム会社	応用数理
	物理学科	情報科学科	桜島の降灰のシミュレーション	本学大学院(情報科学コース)	応用数理
	物理学科	情報科学科	自動車内の空調シミュレーション	金融機関	応用数理
	生物学科	化学科	抗体分子の抗原特異性とは異なる糖結合性の研究	本学大学院(ライフサイエンス専攻)	ケミカルバイオロジー
	情報科学科	生物学科	複合酵素の基質輸送トンネル自動検出方法の開発	本学大学院(情報科学コース)	生命情報学

資料 6. 研究最前線特設講義

年度	講師	講義テーマ	学科	授業形態
平成 21 年度	吉田 みどり(北海道農業研究センター)	小麦のフルクタンに関する研究	生物	集中講義
	宮崎 歴(産業技術総合研究所)	サーカディアンリズムについて		
	深海 薫(理化学研究所)	バイオリソースセンターについて		
	柴小 菊(筑波大学)	海産生物を用いた鞭毛・繊毛運動制御機構、精子走化性機構の研究について		
	三谷 純(筑波大学)	CG	情報	オムニバス
	武田 朗子(慶応義塾大)	最適化		
	喜連川 優(東京大学)	データ工学		
	Eric McCready(青山学院大学)	自然言語		
	上山 輝(富山大学)	メディアコンテンツ		
	麻生 英樹(産業技術総合研究所)	ベイズ的な情報処理		
	穴太 克則	応用確率論		
	増井 俊之(慶応義塾大学)	ヒューマンインタフェース		
	安藤 清(電気通信大学)	グラフ理論		
	森嶋 厚行(筑波大学大)	データベース		
	太田 和夫(電気通信大学)	暗号理論		
竹房 あつ子(産業技術総合研究所)	グリッドコンピューティング			
小紫 誠子(日本大学)	数値シミュレーション			
小田 芳彰(慶応義塾大学)	巡回セールスマン問題			
富樫 雅文	ユーザインタフェース			
平成 22 年度	鎌田 久美子(東京大学)	現在の研究・仕事とキャリアについて	物理	集中講義
	吉武 裕美子(東京電機大学)	現在の研究・仕事とキャリアについて		
	菅谷 綾子(ニコン)	現在の研究・仕事とキャリアについて		
	廣瀬 史子(JAXA)	現在の研究・仕事とキャリアについて		
	福山 透(東京大学)	反応開発と天然物合成		
	篠原 久典(名古屋大学)	宇宙から超極微小ナノの世界へ～ナノカーボンの科学～	化学	演習
	塩谷 光彦(東京大学)	超分子の合成と機能化		
	金子 聡子(お茶の水女子大学)	嗅覚受容体遺伝子など多重遺伝子族の分子進化的研究	生物	集中講義
	原田 香織(医薬分子設計研究所)	リンパ管新生機構の解明/医薬分子設計研究所の創薬研究		
	中嶋 直子(農業・食品産業技術総合研究機構)	植物科学研究から果樹園芸学研究へ		
門脇 寿枝(東京大学)	神経変性疾患における細胞死のシグナル伝達メカニズム	情報	オムニバス	
三浦 晋示	誤り訂正符号			
穴太 克則	応用確率論・金融工学			
増井 俊之(慶応義塾大学)	ヒューマンインタフェース			
富樫 雅文	ユーザインタフェース			
八森 正泰(筑波大学)	グラフネットワークの評価と組合せ論			
村瀬 勉(NEC)	通信ネットワーク(QoS 保証など)			
天笠 俊之(筑波大学)	データベースシステム(XMLDB、P2P など)			
武田 朗子(慶応義塾大学)	最適化			
森島 繁生(早稲田大学)	CG			

	Olivier Danvy (Aarhus University)	プログラミング言語		
	岡崎 健(東京工業大学)	環境科学		
	一杉 裕志(産業技術総合研究所)	ベイジアンネットによる脳の神経回路モデル		
	櫻井 茂明(東芝)	機械学習		
	中村 憲(首都大学東京)	数論アルゴリズム		
	浅野 美代子(大東文化大学)	私のキャリアー統計学とデータサイエンス	数学	講演
平成 23 年度	大越 慎一(東京大学)	光磁性と錯体化学	化学	演習
	宮浦 憲夫(北海道大学)	有機ボロン酸の不斉共役付加反応、鈴木カップリング反応との出会いと展開		
	加藤 茂明(東京大学)	核内ステロイドホルモン受容体の分子医学研究の始まりと展開、遺伝子発現制御におけるエピゲノム制御		
	長野 裕子(科学技術振興機構)	第一線の生命研究と国の政策作り、そのどちらにも活かせる力があるはず	生物	集中講義
	小瀬村 暁子(平木国際特許事務所)	弁理士のお仕事～研究開発を支える知的財産の専門家として～		
	菌部 幸枝(お茶の水女子大学附属中学)	中学校理科教育の現場と研究		
	沓掛 磨也子(産業技術総合研究所)	昆虫研究者という道を選んで		
	久留戸 涼子(常葉学園大学)	Never Give Up!		
	三谷 純(筑波大学)	コンピュータグラフィックス		
	杉原 厚吉(明治大学)	計算幾何学	情報	オムニバス
	小田 芳彰(慶応義塾大学)	経路問題と計算量		
	増井 俊之(慶応義塾大学)	実世界指向		
	矢田部 俊介(産業技術総合研究所)	論理パラドックス		
	松崎 拓也(東京大学)	機械学習による自然言語処理		
	根上 生也(横浜国立大学)	位相幾何学的グラフ理論		
	暦本 純一(東京大学)	拡張現実感		
	小池 英樹(電気通信大学)	コンピュータ強化環境		
	富樫 雅文	ヒューマンインターフェース		
	竹房 あつ子(産業技術総合研究所)	グリッドコンピューティング		
南出 靖彦(筑波大学)	Web プログラムの脆弱性とその自動検査			
宮下 芳明(明治大学)	デジタルコンテンツ学			
豊田 正史(東京大学)	データ工学、可視化			
平成 24 年度	南崎 梓(東京大学)	大学広報の仕事とサイエンスコミュニケーターについて	物理	講演
	大村 彩子(新潟大学)	圧力を用いた物性研究--Bi系合金の圧力誘起超伝導と構造相転移		
	諸熊 奎治(京都大学)	化学反応の理論・計算化学、複雑な分子の化学反応が、理論・計算化学によってどれ位わかるようになったか	化学	演習
	赤池 孝章(熊本大学)	活性酸素によるレドックスシグナル制御:新しいセカンドメッセンジャーの発見		
	栗原 和枝(東北大学)	表面力測定:測定法を開発して固液界面を見る		
	鶴沢 美穂子(ミュージアムパーク茨城県自然博物館)	私の軌跡 ー後輩へのエールにかえてー	生物	集中講義
	浜野 宝子(ノバルティスファーマ)	製薬会社における新薬研究と開発について		
橋本 美江(慶応義塾湘南藤沢中・高)	中・高の理科教育の現場から ー後輩のみなさんへのエールに代えてー			

石川 祐希(永谷園)	食品メーカーのお仕事 ~消費者の言い分、製造者の言い分~		
室伏 きみ子(お茶の水女子大学)	私の軌跡		
小池 英樹(電気通信大学)	ARと情報可視化	情報	オムニバス
宮尾 祐介(国立情報学研究所)	東ロボプロジェクトにおける自然言語処理		
暦本 純一(東京大学)	実世界指向		
齋藤 豪(東京工業大学)	CG		
増田 直紀(東京大学)	複雑ネットワーク		
松崎 拓也(国立情報学研究所)	機械学習と自然言語処理		
小笠原 啓(IT プランニング)	関数型プログラミング		
村瀬 勉(NEC)	品質保証ネットワーク		
後藤 真孝(産業技術総合研究所)	音楽情報処理		
上山大信(明治大学)	パターン形成		
原 隆浩(大阪大学)	モバイルデータベース		
阿部 明典(千葉大学)	知識発見		
高安 美佐子(東京工業大学)	経済物理		
宮下 芳明(明治大学)	デジタルコンテンツ学		

資料 7. アドバンスト・プログラム実施状況

平成 23 年度アドバンスト・プログラム実施状況

取組名	担当教員	参加学生	内容・成果
ACM 国際大学対抗プログラミングコンテストへの参加	浅井(情報)	情報 4年 3名 情報 3年 9名	ACM 国際大学対抗プログラミングコンテスト (ACM ICPC) の国内予選に、1チーム3人で4チームを作って参加した。残念ながらアジア地区予選に進むことはできなかったが、通常の授業で行う課題とは全く異なるプログラミングを経験することができた。今後のプログラミングに対する強い動機を得ることができ、やる気のある学生の視野がいろいろな意味で大きく広がった。
基礎科学研究を社会に繋げるための創造力	近藤(化学)、 森(化学)	化学 4年 3名 化学 3年 2名 化学 2年 2名	日ごろから基礎科学研究の成果とビジネスの関わりを仕事とする企業人に来て頂いて、講演と自由意見交換会を行った。企業の世界的な市場での情報戦を垣間見る貴重な機会となった。
生物学研究実践ゼミ(植物分野): 微細藻類のオイル生成に関する研究	加藤(生物)	生物 3年 3名 生物 2年 3名 生物 1年 8名	「非光合成型渦鞭毛藻類によるオイル生成条件の検討」(3年生)、「ボトリオコッカスにおけるオイル産生促進因子の探索」(2年生)、「自然界からのオイル産生藻類の探索」(1年生)というテーマで実施した。そのうち、1年生チームの成果を、特に熱意のある3名の学生がサイエンスインカレでの発表に応募したところ、発表課題として採択された。
生物学研究実践ゼミ(動物学分野)	千葉(生物) 服田(生物) 清本(生物)	生物 3年 4名 生物 2年 5名 生物 1年 2名	担当教員別に学生をグループ分けして、「第一減数分裂再開時におけるタンパク質合成制御機構」、「未受精卵における細胞死の制御機構」、「減数分裂過程における多精拒否機構」、「サンゴの初期ポリプから無性生殖でポリプ数が増える過程」、「海底の砂泥中の無脊椎動物相の変動」のサブテーマで実施した。「サンゴの発生過程の記載」での活動成果を、平成 24 年 3 月 17 日開催の第 64 回日本動物学会関東支部大会でポスター発表した。
生物学研究実践ゼミ(生命情報学分野)	由良(生物) 岡村(生命情報学教育研究センター)	生物 3年 1名 生物 2年 4名 生物 1年 1名 情報 4年 1名 情報 3年 1名	学生を個人またはグループに分けて、1.「次世代シーケンサを利用した脊索動物プロモータの決定と配列の特徴」、2.「遺伝子発現データに基づく HTF アイランドプロモータの定義と配列の特徴」、3.「ホヤのメチローム解析から探る組織特異的プロモータメチル化の起源」、4.「レトロトランスポジションによるアレル特異的 DMR の生成」、5.「真核生物のメチルトランスフェラーゼ高次構造予測」、6.「選択的スプライシング産物のデータベース構築」、7.「RNA-タンパク質複合体立体構造のデータベース構築」というテーマで実施した。1.は国際学会 Young Researchers Conference on Evolutionary Genomics にてポスター発表、2.と 4.は第 34 回日本分子生物学会年会にてポスター発表、6.と 7.はサイエンスインカレでポスター発表した。
微小重力実験への挑戦	森(化学) 奥村(物理)	化学 3年 2名 化学 2年 2名 物理 3年 4名	物理チームは「微小重力下での水時計と砂時計」と「微小重力下における二重円錐振り子の挙動」というテーマで実験を行った。両実験とも、JAXA の主催する「航空機による学生無重力実験コンテスト」に応募し、「微小重力下での水時計と砂時計」が採択された。 化学チームは、実験テーマを「液滴の乾燥における重力の役割」とし、実験の計画を、調査を含め一から考えて行くという、貴重な経験をした。
アドバンスト数学集中セミナー	横川(数学) 大場(数学) 栗田(数学)	数学 4年 8名	大学院レベルの講義、演習と輪講をミックスした形で、TA の院生が 4 年生の補助をするという形式の集中合宿セミナーを行った。成果としては、大学院進学希望者が前年度の 2 倍近くになった。また、4 年生と大学院生の交流が盛んになり、お互いに刺激し合う良い環境が出来た。

平成 24 年度アドバンスト・プログラム実施状況

取組名	担当教員	参加学生	内容・成果
ACM 国際大学対抗プログラミングコンテストへの参加	浅井(情報)	情報 4年 3名 情報 3年 6名	ACM 国際大学対抗プログラミングコンテスト (ACM ICPC) の国内予選に、1チーム3人で3チームを作って参加した。短期間に集中してプログラミングを行うことでプログラミングの力と問題解決能力を高めるとともに、複数人によるプログラミングを体験した。残念ながらアジア地区予選に進むことはできなかったが、当日は全チームが2問解くことができ、チームによっては3問目にも手を出すなど(昨年と比べて)練習の成果が出た。今年も、やる気のある学生の視野がいろいろな意味で大きく広がったという点で当面の目標は達成できた。
学部生による学会発表を目指した発生物学分野の探求活動	千葉(生物)	生物 4年 2名 生物 3年 1名 生物 2年 3名 生物 1年 2名	学生の興味を面談で調査し、それぞれの興味に沿った原著論文の講読会を開催し、研究を推進できる実力を培った。学生それぞれの研究分野について、学生が十分に理解したのちに、具体的な研究テーマを決定し、研究計画を立案させた(1年:ヒト胚の単為発生による4倍体作成、2年:減数分裂機構の解析、ヒト胚変態誘導物質の探索、3年:タンパク質リン酸化酵素活性の可視化プローブ開発、4年:ヒト胚減数分裂過程における serum and glucocorticoid inducible kinase の関与、ヒト胚未受精卵アポトーシスにおける caspase-3/9 と Apaf-1 の相互作用)。4年生は2名とも学会で発表することができ、3年生も発表可能なレベルに達した。
微細藻類のオイル生合成に関する研究	加藤(生物) 宮本(生物)	生物 3年 2名 生物 2年 4名 生物 1年 2名	「ポトリオコッカスにおけるオイル産生促進因子の探索」(3年生)、「自然界からのオイル産生藻類の探索」(2年生、1年生)というテーマで実施した。2年生と3年生は前年度からの継続研究である。2年生の研究成果は、昨年に引き続いて第2回サイエンスインカレに発表課題として採択された。
理学自習用ウェブ教材の構築	由良(生物) 伊藤(情報) 桑名(シミュレーション教育研究センター)	生物 3年 2名 生物 1年 2名 情報 4年 1名 情報 3年 2名	ウェブ上で稼働するシミュレーション教材を作成することをめざした。学生が学んできたことの中にある疑問をもちより、シミュレーションでその疑問に解答を出せるかどうか検討し、ウェブ上でシミュレーションができるようにすることをめざした。生物学科のグループは、大腸菌の増殖と化学反応の進み方の2つのテーマに関してシミュレーションを行った。情報科学科のグループは、シミュレーション技術を体験するためのウェブ教材の構築のために、「蛋白質と薬の親和性の高い表面凹部を探すソフトウェア」と「流体力学に基づいて算出された特定の流れを探すソフトウェア」の開発を進めた。本年度の学会等での発表はできなかったが、平成25年度での発表を目指して準備を進めている。
多重遺伝子族酵素のバイオインフォマティクス解析	由良(生物)	生物 1年 3名 情報 2年 1名	代謝系で活躍する酵素がどのような進化の結果、異なる基質の反応を触媒するようになったかを、分子進化系統樹とタンパク質の立体構造の変化とを融合させることで見いだすことを試みた。ゲノムデータベースからの遺伝子収集方法、分子系統樹の描き方、およびタンパク質立体構造の計算機解析方法を習得することをめざし、研究会などで発表することができる成果をあげることが目標とした。タンパク質立体構造のコンピュータ解析までは、今年度中にすすめることができなかったが、4名の参加学生は研究活動を続け、平成25年度秋に開催される本学文化祭で発表会を企画することになった。
ゲノムからみた植物の進化	作田(生物)	生物 2年 1名 生物 1年 4名	「代謝系関連遺伝子群の分子進化の解析」を目標とし、ナデシコ目植物の分化再生の過程での代謝系関連遺伝子群の発現解析を行うために、脱分化した培養細胞からの分化再生系の確立を目指し実験を進めた。TAとなった大学院生からの助言を参考に進め、今後の活動の具体的な目標が絞り込まれた。今回の発見をさらに精査し、学会等での発表を目指すことで、さらなる研究意欲の向上が見込まれる。

海産生物発生研究実践ゼミ	服田(生物) 清本(生物)	生物 4年 1名 生物 3年 2名 生物 2年 2名 生物 1年 3名	1年生3名は、新規モデル動物を樹立するため、ヨロイソギンチャクの飼育手法を確立しつつ、分子系統解析を行った。2年生2名は、サンゴ幼生が環境シグナルに御応答して変態を促進または抑制する仕組みを調べた。この結果は3月の学会で発表する予定である。3年生の1名は、館山湾内のヨツアナカシバンの個体群動態を、定期的なドレッジ調査により調べ、もう一人の3年生は、サンゴ幼生の行動を連続録画記録によって調査した。昨年度3年生で本プログラムに参加した4年生は、卒業研究と並行して研究を継続してデータを増やし、韓国での国際研究発表会と国内学会での発表を行った。
微小重力実験への挑戦	森(化学) 最上(生物)	化学 3年 4名 化学 1年 1名	JAXA 主宰の「学生無重力実験コンテスト」に実験テーマを応募し、航空機実験を行うことを目標として、活動を行った。2チームがそれぞれ研究計画を作成し、実験課題として「泡花の成長」及び「宇宙ケーキ作りの微小気泡」を「第10回航空機による学生無重力実験コンテスト」に応募し、「泡花の成長」が採択された。チームを再編成して、全員で取り組んで飛行実験を行った。実験結果を平成24年度の第二回サイエンスインカレで発表した。
iPad教材開発	横川(数学)	数学 4年 7名	「iPad教材開発」を目標とし、教員志望の学生を対象にプログラミングの指導、教材開発を行った。始めてプログラミングした学生がほとんどだったが、短期間の講習にもかかわらず簡単な教育アプリを一人で作れるようになった。将来、中学、高校の教員になったとき、学校でiPadを学生が使えるようになっている環境さえ整っていれば、授業に活かせる教材を作れるようになると思う。

資料 8. 学会・コンテスト参加状況

学会・コンテスト	時期	テーマ	参加学生	プログラム
ACM 国際大学対抗プログラミングコンテスト 国内予選	2011/6/24		情報 4年 3名 情報 3年 9名	A
Young Researchers Conference on Evolutionary Genomics	2011/8/1	Identification and characterization of protochordate promoters (ポスター発表)	生物 1年 1名	A
第 34 回日本分子生物学会年会	2011/12/16	遺伝子発現データに基づく HTF アイランドプロモータの定義と配列の特徴 (ポスター発表)	生物 2年 1名 情報 3年 1名	A
第 34 回日本分子生物学会年会	2011/12/16	レトロトランスポジションによるアレル特異的 DMR の生成 (ポスター発表)	生物 3年 1名	A
第 1 回サイエンスインカレ	2012/2/18-19	自然界からのオイル産生藻類の探索 (ポスター発表)	生物 1年 3名	A
第 1 回サイエンスインカレ	2012/2/18-19	高等真核生物の遺伝子発現データのコンピュータ解析による選択的スプライシングの発見 (ポスター発表)	生物 2年 1名	A
第 1 回サイエンスインカレ	2012/2/18-19	タンパク質が RNA と相互作用する構造の情報収集 (ポスター発表)	情報 3年 1名	A
言語処理学会第 18 回年次大会	2012/3/14-16	言語的テストに基づく意味アノテーションのガイドライン設計—確実性判断に関わる表現を中心に (口頭発表)	情報 3年 2名	P
第 64 回日本動物学会関東支部大会	2012/3/17	ウスエダミドリイシの出芽パターン (ポスター発表)	生物 3年 1名 生物 2年 1名	A
第 9 回航空機による学生無重力実験コンテスト	2012/3/20-21	微小重力下での水時計と砂時計	物理 3年 2名	A
第 3 回日韓 3 女子大学交流合同シンポジウム	2012/7/16-18	Waterglass and sandglass under microgravity (ポスター発表)	物理 4年 2名	A
第 3 回日韓 3 女子大学交流合同シンポジウム	2012/7/16-18	Patterns of Budding from the Primary Polyp in the Reef-Building Coral <i>Acropora tenuis</i> (ポスター発表)	生物 4年 1名	A
第 3 回日韓 3 女子大学交流合同シンポジウム	2012/7/16-18	Search for Oil-producing microalgae from nature (ポスター発表)	生物 2年 4名	A
第 3 回日韓 3 女子大学交流合同シンポジウム	2012/7/16-18	Methodology for Constructing Guidelines for Reliable Corpus-annotations by Means of Linguistic Tests (ポスター発表)	情報 4年 2名	A
ACM 国際大学対抗プログラミングコンテスト 国内予選	2011/7/6		情報 4年 3名 情報 3年 6名	A
日本マイクロ重力応用学会 第 26 回学術講演会	2012/11/20-22	微小重力下での水時計と砂時計 (Waterglass and sandglass under microgravity) (ポスター発表)	物理 4年 2名	A
日本サンゴ礁学会 第 15 回大会	2012/11/22-24	ウスエダミドリイシ初期ポリプからの出芽パターン (ポスター発表)	生物 4年 1名	A
第 10 回航空機による学生無重力実験コンテスト	2012/12/26-27	泡花の成長	化学 3年 4名 化学 1年 1名	A
第 3 回コーパス日本語学ワークショップ	2013/2/28	複合機能表現「という」の分類にみる MCN コーパスの方法論と検証 (ポスター発表)	情報 3年 5名	P
第 2 回サイエンスインカレ	2013/3/2-3	自然界からのオイル産生藻類の探索 (ポスター発表)	生物 2年 2名	A
第 2 回サイエンスインカレ	2013/3/2-3	微小重力中の泡の成長 (ポスター発表)	化学 3年 3名	A
日本動物学会関東支部 第 65 回大会	2013/3/16	ミドリイシサンゴの変態を阻害するバクテリアの作用点の特定 (ポスター発表)	生物 2年 2名	A

プログラム A=アドバンスト・プログラム P=プレ卒業研究

資料9. プロジェクト参加優秀学生の表彰

受賞者	理学部生物学科3年 高橋志帆
対象	ミドリイシサンゴ初期ポリブの出芽パターン 【アドバンス・プログラム】
推薦者	生物学科 服田昌之
理由: 当該学生は、サンゴの増え方という大きな枠組みの中で、変態後から始まる無性生殖の様式に着目し、飼育の難しいミドリイシサンゴの初期ポリブを粘り強く追跡して、これまでに例の無い出芽パターンであることを見いだした。次いでその形成要因として、位置価に基づく二重シグナルモデルを考案した。これは、発生生物学の形態形成・再生の分野における未解決の問題に新たな具体例とモデルを追加するものである。この成果は、当初から目標としていた2012年3月開催の第64回日本動物学会関東支部大会に発表するだけのものにまとまった。観察から新しい現象を発見しその機構モデルを導き出すという、科学研究の基本を実践した成果であり、研究への高い意欲をもって熱心に取り組んだことにより、研究能力の更なる向上があったことの現れである。	

受賞者	理学部生物学科2年 川井優里
対象	「遺伝子発現データに基づくHTFアイランドプロモータの定義と配列の特徴」および「選択的スプライシング産物のデータベース構築」 【アドバンス・プログラム】
推薦者	生物学科 由良敬、生命情報学教育研究センター 岡村浩司
理由: 生物学科所属の当該学生は、この半年間で、学科の授業等では学ぶ機会がないコンピュータによる生命データ解析法を、高い意欲をもって習得した。さらに学んだ技術を用いて、上記2つの研究課題をこなし、それぞれの課題で日本分子生物学会(査読なし)とサイエンスインカレ(査読あり)でポスター発表を行った。上記の成果にもとづき、生命情報学の分野で活躍できるポテンシャルをもつ当該学生を、理数学生応援プロジェクトの表彰学生として推薦する。	

受賞者	理学部生物学科1年 小山香梨、杉井昭子、松村千汎
対象	自然界からのオイル産生藻類の探索 【アドバンス・プログラム】
推薦者	生物学科 加藤美砂子
理由: 本研究グループは平成23年7月から、「自然界からのオイル産生藻類の探索」に取り組み、意欲的に研究を行ってきた。当初、アドバンス・プログラムの受講を希望した1年生は8名であったが、この3名は、特に積極的に研究に取り組み、その研究成果を第1回サイエンスインカレに応募した。書類選考に合格し、平成24年2月18日、19日に開催されたサイエンスインカレにおいて、ポスター発表を行った。この場では他大学の学生と研究交流を行い、また、審査員からも助言をいただくことで、研究に対する興味や意欲を啓発され、高い目的意識も培われたように思う。本研究グループの構成員は1年生であることから、授業も多く、少ない時間を有効に活用しながら研究を進め、短い時間で未来につながる大きな成果をあげた。今年度の成果をさらに発展させるために、継続して主体的に研究を行うことを希望している。以上の理由から、本研究グループを推薦する。	

受賞者	理学部情報科学科3年 田中リベカ、小池恵里子
対象	グランドチャレンジ「人工頭脳プロジェクト」における確実性判断のためのアノテーション・スキーマ 【プレ卒業研究】
推薦者	情報科学科 戸次大介
理由: 情報科学科の3年生向け講義「情報科学演習 I」は、4年生春からの研究室配属に先駆けて研究室活動に参加・体験する、という主旨で開講されている科目である。2011年度の「情報科学演習 I」において、田中リベカ氏、小池恵里子氏は、戸次研究室の活動に参加し、3年生でありながら、その研究を自ら論文にまとめ、言語処理学会第18回年次大会(3/12-16、広島大学)において登壇発表(予定)を行う、というめざましい成果を挙げたので、表彰候補として推薦する。	

受賞者	理学部物理学科3年 野中杏菜、八木澤唯
対象	航空機による学生無重力実験コンテスト採択&実験実施 【アドバンス・プログラム】
推薦者	物理学科 奥村剛
理由: 両学生は、JAXA が毎年主催している「航空機による学生無重力実験コンテスト」に応募し、採択されて実験を行った。実験テーマは「微小重力下での水時計と砂時計」である。オリジナルな学生らしいアイデアで見事採択され、その後、多くの時間をかけて、装置開発にあたり、実験を行い興味深い結果を得た。以上の理由により本グループを推薦する。	

資料 10. 国内研究機関インターンシップ

学科	学年	研修先	研修期間	研修課題
化学科	3	NIMS	H22.8/10-9/3	らせん分子を用いた新規液晶材料の開発(π 電子系物質の合成と機能評価)
化学科	3	NIMS	H22.8/10-9/3	生体吸収性材料の生体適合性評価
化学科	3	NIMS	H22.8/10-9/3	分子レベルの立体的な相互作用を利用する回転情報伝搬システムの構築(π 電子系物質の合成と機能評価)
生物学科	3	NIMS	H22.8/1-8/14	層状複水酸化物(LDH)の特性や構造に関する研究活動の体験を通じて、研究者としての生活がどのようなものなのかを知ること
化学科	3	NIMS	H22.8/10-9/10	雰囲気を制御できる試料室にセットされた金属 Mg、V、Pdなどが水素を吸収する様子を光学顕微鏡にて観察すると同時に、水素がそれらの金属中を拡散する挙動を調べる。拡散挙動と試料の変化の関係を明らかにする
化学科	3	AIST	H22.8/24-9/13	巨大分子系の量子化学計算
化学科	2	AIST	H22.8/24-9/13	巨大分子系の量子化学計算
物理学科	3	NIMS	H23.7/19-8/12	超伝導線材の研究開発の目的・内容の理解と研究者に求められる資質の認識
化学科	3	NIMS	H23.8/22-9/9	培養細胞による生体内分解性材料の細胞適合性評価
化学科	2	NIMS	H23.8/22-9/9	純マグネシウムに対する酸処理の影響
化学科	2	AIST	H23.7/15-7/28	FMO 法による計算-ベンゼン構造安定化
化学科	2	AIST	H23.7/15-7/28	エタノールの構造最適化と FMO 計算
情報科学科	2	AIST	H23.9/12-9/16	H ₂ O 分子の構造最適化
化学科	4	AIST	H23.9/12-9/16	CO ₂ 分子の構造最適化
化学科	3	NIMS	H24.7/30-8/10 H24.8/20-8/24	生物医学的応用を指向した超弾性生分解性形状記憶材料の設計
化学科	3	NIMS	H24.8/20-8/30	Williamson 反応・Suzuki coupling を用いた化合物の合成とその分析
化学科	3	NIMS	H24.7/23-8/3	酸化チタンナノ粒子の DNA ダメージへの影響
化学科	3	NIMS	H24.7/25-8/8	機能性有機色素に関する研究
化学科	3	NIMS	H24.8/20-8/31	有機化合物の合成および測定
化学科	2	AIST	H24.7/23-7/31	(Ar) ₈ の構造最適化及び PIEDA 計算

NIMS: (独)物質・材料研究機構、 AIST: (独)産業技術総合研究所

資料 1 1. 第 3 回日韓 3 女子大学交流合同シンポジウムに参加した学生の発表
テーマ

- Waterglass and sandglass under microgravity
Azuna Nonaka, Yui Yagisawa, Teruyo Sekiguchi and Maria Yokota
(発表者： 理学部物理学科 4 年 野中杏菜、八木澤唯)
- Patterns of Budding from the Primary Polyp in the Reef-Building Coral
Acropora tenuis
Shiho TAKAHASHI and Masayuki HATTA
(発表者： 理学部生物学科 4 年 高橋志帆)
- Search for Oil-producing microalgae from nature
Kaori Oyama, Akiko Sugii, Yuka Suzuki, Chihiro Matsumura
(発表者： 理学部生物学科 2 年 小山香梨、杉井昭子、鈴木裕香、松村千汎)
- Methodology for Constructing Guidelines for Reliable Corpus-annotations by
Means of Linguistic Tests
Ribeka Tanaka, Eriko Koike, Daisuke Bekki, Ai Kawazoe
(発表者： 理学部情報科学科 4 年 田中リベカ、小池恵里子)

資料12. アドバンスト・プログラムに参加した学生の感想

【生物学科2年： 1年次から2年続けてアドバンスト・プログラムに参加】

今年度も、アドバンスト・プログラムで有意義な経験をさせていただきました。昨年度から自主研究を続けていますが、前年よりも本格的な実験を行い、多くの発表の場を得ることができました。

研究が進んだことにより、昨年度に比べて、実験の量は増え、研究のレベルが上がりました。昨年は自分のペースで好きなだけ実験をしていたのですが、今年は結果を出すために多くの実験をこなす必要があり、忙しい時期もありました。それにより、研究の楽しさだけでなく、大変さを実感しました。夜まで研究室に残って行なった実験の結果があまり良くなかったこともあり、実験がいつも思う通りにできるとは限らないとわかりました。楽しそうだから、と軽い気持ちでアドバンスト・プログラムへの参加を決めた1年生の頃は、研究がこれほど大変で、難しいとは考えていませんでした。おそらく、私が大変だと感じているのはほんの序の口にすぎず、実際に研究室に入ると、もっと苦勞をするのだと思いますが、研究の大変さを今の時期から知ることができたのは、良い経験だったと思っています。

そして、何より有り難かったのは、韓国の梨花女子大学で、英語でポスター発表をする機会に恵まれたことです。ポスター発表は、昨年度、サイエンスインカレに出場したときの経験がありましたが、英語で発表するということが、英語でのポスター発表のやり方も先生に指導していただきました。発表をするだけでなく、大学院生のプレゼンテーションも聞き、韓国の理系の学生と交流をすることもできました。この発表に向けて、実験は忙しく、大変だったのですが、実験によって出た結果をポスターにまとめ、発表をしたときには、今まで頑張ってきて良かったと思いました。自分でやったことを人に説明するのはとても楽しいことで、このときに、自分がやってきた実験は無駄ではなかったと感じました。夏休みには、高校生に研究の説明をする機会もありましたが、そのときも、自分の研究に誇りを持って説明することができました。

学部2年生の自主研究であるにもかかわらず、本格的な実験や、英語でのポスター発表などの機会をいただいて、本当に感謝しています。1年生のとき、ただ漠然と生物学に興味があり、研究については、なんとなく楽しそうだな、と研究の表面的な部分だけを見ていた私が、この一年で学んだことは多かったです。研究室に入って研究をするということが実際にどのようなものであるか、ということがやっとわかりました。良い意味で、研究の大変さを知り、また、研究のやりがいも少し実感しました。せっかくここまで研究が進んだので、アドバンスト・プログラムを終えるまでには結果を残して、少しでも研究分野に貢献したいと考えています。