大阪大学 博士課程教育リーディングプログラム

IMSC News Letter

INTERACTIVE MATERIALS SCIENCE CADET
インタラクティブ物質科学・カデットプログラム

2013 Sep.
No. 03

教務・教育システム実践担当
（理学研究科物理学専攻）
田島 節子

履修生の５年後を楽しみに

本リーディングプログラムのカリキュラム策定にあたって考えたことは、「これまでの大学院教育で足りなかったものは何か？」ということでした。日本の大学院教育を受けて博士号を取得した人たちは、世界で十分通用するし各方面で活躍しています。一体何が不足だというのでしょう。

一つ考えるべきは、「世界が動いている」ということ。よく言われるエネルギー・環境問題だけでなく、今は政治も経済も激動している時代です。柔軟な頭を持った優秀な人材を、今ほど社会が渇望しているときはないかもしれません。中国や韓国といったアジアの元気な国々だけでなく、伝統を重んじるヨーロッパ諸国でさえ、大学教育の仕組みを変えつつあります。日本だけ今までの実績にあぐらをかいているわけにはいかない、と言えます。もう一つよく言われることは、アカデミア以外の世界に出ていく博士号取得者が非常に少ないこと、また出ていった少数の人たちの評価が概してあまり高くないことです。日本以外の国では、博士がもっといろいろな分野で活躍しているのは事実であり、日本の社会もそうなってほしいということなのです。

では、どうすれば博士号取得者がリーダー（の卵）として、社会に出ていくようになるか、また出ていった後に社会から「さすが博士」と喝さいを浴びるようになるのか。それをまとめたものが、７項目の「本プログラムで養成する能力」です。(1)高度な専門性、(2)複眼的思考力、(3)企画力、(4)コミュニケーション力、(5)国際突破力、(6)セレンディピティ的視点、(7)柔軟的思考。しかしながら、(1)を除くと、どれも大学の教員が教えられるようなものではありません。私たちにできることは、これらの能力を磨くことができる“場”や“材料”を提供することだけです。

そうして考えられたのが「研究室ローテーション」「海外研修」「国内研修」「物質科学英語」などの必修科目であり、「インタラクティブ交流会」です。これらをうまく利用して、履修生が自ら能力を磨いていってほしいと願っています。博士が博士たるゆえんは、「高度な専門性」にあるのは言うまでもありませんから、これに費やす時間を確保しつつ他のカリキュラムを遂行しなければならず、実際は大変です。無理なく実現するには、修士論文のウエイトを軽くした５年一貫教育しかない、というのが結論でした。実は、これらのカリキュラムは、「もし私がＸ歳若返って学生になれたら、どんな教育を受けたいか」と想像し、考えたものなのです。その意味で、本プログラムの履修生の皆さんのことを、とてもうらやましく思います。

「私が企業の採用担当者だったら、全員すぐにでも採用したい」というのが、第１期生と面談された際の、企業出身の視察委員やプログラム関係者の言葉でした。そんなに優秀ならこの大学院プログラムは不要では・・・？　いえいえ、５年後に彼らはさらに成長し、すご味を増した姿を見せてくれることでしょう。プログラム修了時に、同じセリフを評価委員の方々から聞くのを、私も楽しみにしています。

大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

大阪大学未来戦略機構
Institute for Academic Initiatives

研究室ローテーションを受け始めて

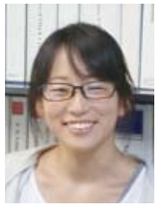
基礎工学研究科 物質創成専攻
（化学工学領域）修士1年
山本　真彰

楽しみな計算による理論づけ

私は、6月から理学研究科化学専攻の奥村研究室で量子化学計算を用いた研究を行っています。私はもともと触媒設計に関する研究を行っており、これまでは研究生活の大半を実験に費やしていました。研究室ローテーションは、実験をメインに研究を行ってきた私が理論系の研究に携わることができる貴重な機会だと考え、奥村先生のもとで研究を行うことを希望しました。はじめに、計算を行う

モデルの組み方などの基本的なことについて学び、有機化学の教科書にも載っているような典型的な化学反応の反応経路についての計算を行いました。その結果、見事に教科書通りの反応経路が再現されたことには驚きました。

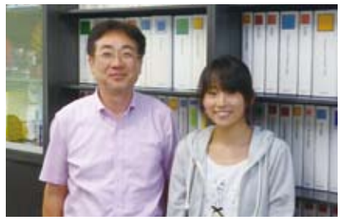
現在は、私が実際に調製した触媒の特異な反応性を理論的に明らかにすることを目標にして、日々研究を行っています。私が考えていた仮説が支持されることになるのか、それとも全く新たな解釈が生まれるのか、非常に楽しみにしています。研究室ローテーションの期間は残り1カ月ほどですが、奥村研究室での研究を通じて少しでも自身の視野を広げていき、今回学んだことが、私が今後研究を行っていくうえで大きな武器となるようにしっかり勉強していきたいと思います。



理学研究科 化学専攻
修士2年
松本　咲

Newを求め、突き進む日々

What's new? きょうも伊東教授のこの言葉とともに新たな発見を探し求める一日が始まります。研究室ローテーションで工学研究科の伊東忍研究室に来て約1カ月が経過しました。合成小分子を用いた遺伝子発現制御アッセイなどの生物学的実験を行っていた日々から一転し、今までほとんど扱ったことの



ない金属を含む錯体合成とそのキャラクタリゼーションを、さまざまな手法を用いて行う日々はとても刺激的です。毎日新しいことを学び吸収できることに楽しみを感じるとともに、院試以来専門分野以外の勉強から離れ、自分の視野がいかに狭くなっていたかを思い知って、

さらなる勉強へのモチベーションが高まります。

研究室ローテーションは私に研究面だけでなく、人、環境と、多くのNewをもたらしてくれます。自身の所属する研究室と違った学生が多い環境、雰囲気も私にとって新鮮ですし、その研究室にあるルールなどからもまた学ぶところがたくさんあります。そして本当に所属するメンバーのように接してくれる伊東研究室のメンバーは皆、親切で温かく、いつも助けられています。私を支えてくれる全ての人、全ての出会いに感謝し、その人たちに一回り大きくなった自分を見せられるよう、私はきょうもNewを求めて突き進みます。

理学研究科 高分子科学専攻
修士1年
大場　矢登

新分野への挑戦

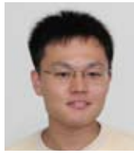
私は今、基礎工学研究科の西山研究室に通い、液晶の物性について研究を行っています。他研究室に通うというのは初めてとても緊張しましたが、研究室の雰囲気は非常に良く、自由に研究させてもらっています。「やるからには論文になるような成果を」――そんなことを夢見て実験をしていますが、知識が曖昧ということもあり、実際は困難に直面してばかりです。

しかし、一人の研究者として何が問題か、何が必要かを考え、実行していくことは今までの研究と変わらない部分であり、悩んだ分だけ充実した時間を過ごせているとも感じます。また、新たな分野に挑戦したからこそ気づいたこともあります。学び始めは手探りで断片的

だった知識が、今までの研究、経験と関連性を持つことでより広く深い理解へと昇華されるということです。さらにそれはもともとの研究分野に対しても同様で、目を向けていなかった物質、現象を知ることで、自分の研究の強み、新たな研究対象になりうる物質の構想を得ることができました。

正直3カ月という短い期間でどれほどのことが達成できるかはわかりませんが、「この経験があったからこそ成し遂げられた」と思える日が来るように、残りの期間、全力で取り組んでいきたいと思います。

「物質科学英語」を受けて



基礎工学研究科 物質創成専攻
（物性物理工学領域）修士1年
中谷　泰博

「物質科学英語1S」の講義では、論文の書き方を学ぶことができます。Abstract, Introduction, Methodology, Results, Discussion のそれぞれのパートに分けて、どういう内容を書くべきかを考えていきます。また、それぞれのパートで、時制はどうするべきか、受動態にするべきか能動態にするべきかといった言葉の使い方や、文法の指導まであります。各パートについて学んだ後は、実際に仮の論文を作成して、それについて添削もしていただけます。教科書を読んだり、関連する文法問題を解いたり、身近な論文を分析したり、論文にある言葉の使い方や表現法をまとめて自分のものとしたりと、やるべきことは多いですが、将来論文を書く中で必要となる内容が多く含まれています。

もうひとつ重要なことは、講義が基本的に英語で行われることです。先生は英語でお話しされますし、通常、先生の問いかけに対して学生は英語で答えます。授業の初めには英会話の授業のように学生の間で英語を用いて近況を報告し合うこともあります。この講義は論文の書き方に焦点を当てた Writing の授業ですが、それだけでなく、英語で会話することによって、自然に Listening や Speaking の実力も身につけることができ、総合的な英語能力を身につける機会であるともいえます。

理学研究科 化学専攻
修士1年
今城　周作

私にとって「物質科学英語」という講義の名前を聞き、まず思ったのが「専門的な英語」ということでした。自身の英語能力にあまり自信がないため、専門の英語ではなく基礎の英語をしっかりと身につけた後に受講したいと思っていましたが、カデットプログラムでの必修科目ということで受講しました。ライティングの講義は、最初の講義時にまず隣の人と自己紹介をして自分の研究分野について英語で話すことになりましたが、担当教員の尾鍋先生や講義室の雰囲気も柔らかく、英語で話すことに抵抗のない空間でした。また、ウォーミングアップに英語で考えて話すことは、英語の講義を受けることに対する大変よい潤滑油となりました。講義は科学者にとって重要な英語での論文の書き方の獲得を主眼とした非常に有用な内容でした。私が思っていたような専門的な英単語での講義などではなく、論文の構造を解析し、読みやすい論文に仕上げるというテクニックを基礎から学ぶ、という講義で大変わかりやすく、興味深い内容でした。

また、実際に自身の研究のためにさまざまな英語の論文を読む上で、この講義で得た知識は内容の理解、自分が求める情報の探索などに非常に役立ち、「科学」を研究する上で必要な「英語」を理解する講義として早期の履修は自分にとって非常に貴重なものとなりました。今は未修のスピーキングの講義も期待しています。

理学研究科 高分子科学専攻
修士1年
田坂　駿

研究において英語に触れる機会は多くあります。英語の論文、外国人の先生の講演会、国際学会での発表、海外留学など(研究室に外国人の研究者がおられる場合もあると思います)。ですが、このような場面で必要な英語のスキルをつけるためのまとまった機会はなかなかありません。最近の社会情勢から「将来的に英語を使う機会はこれから増えてくる」ように感じていますが、英語にあまり自信がない私は少なからず不安を感じていました。

カデットプログラムで開講されている「物質科学英語」では、学術論文の構成、使用する英語表現や文法などについて教授していただき、実際に論文を書く実践練習をしています。また、ライティングだけではなく、学生同士で英語での会話やリスニングなどもやっています。授業は英語で行われますが、先生の英語が聞き取れなかったときでも、質問をすれば丁寧に教えていただけますので、英語に不安があっても抵抗なく授業を受けることができています。

英文を書いたり、英語で会話をしたりすることによって、少しずつ英語に対する不安は消えてきました。特に、ライティングの力は少しずつ向上しているように感じています。まだまだ英語力は未熟ですが、この講義で学んだことを生かして、論文を書いたり学会で発表したりできるよう、さらに頑張っていくつもりです。

「物質化学入門」を受けて

理学研究科 物理学専攻
修士1年
足立　徹

私は今期、「物質化学入門」という講義を受講しました。化学の講義を受講するのは、学部1年生の時以来になります。

講義の内容は金属錯体の構造、反応や、有機物の立体構造、有機反応、理論化学でした。受講する以前は、化学を物理学と切り離して考えていたのですが、いざ改めて勉強してみると、驚くほど物理学の考え方が使えることがわかりました。金属錯体の構造は量子力学的な電子軌道の安定性によるものですし、理論化学の土台は量子力学です。有機物に関しても、有機伝導体、有機超伝導体の発見や、フラーレンやカーボンナノチューブの研究により、化学と物理学の間にあるギャップはますます小さくなっているように感じます。化学と物理学は相互に作用します。今回、物理学の考え方が化学の理解に役立ったように、その逆も当然成り立つはずです。「化学と物理学に境界線などない。化学と物理学を分けて考えるのではなく、物質科学という一つの分野として捉えるべきだ」と思いました。

今後、化学と物性物理学からなる物質科学を専門とする上で、化学に対する姿勢を学べたという意味で、「物質化学入門」は最高のスタートであったといえると思います。

基礎工学研究科物質創成専攻
（物性物理工学領域）修士2年
神谷　建

今春から、インタラクティブ物質科学・カデットプログラムが本格的に実施され始め、研究室ローテーションをはじめとしたさまざまな、専門分野の垣根を越えた講義、交流または活動が積極的に行われてきています。たとえば、講義「物質化学入門」では、第一線で活躍されている先生方から、物質化学の入門的知識に加え、新たな分子設計をする際の戦略の立て方、理論化学への解釈の仕方といった、化学という側面からの思考法などを勉強することができました。この経験を受けて実感したことは、異分野間のインタラクティブとは何か、です。

現在、物質科学という手段を用いて、私たちが解決を志す現代社会の難題には、専門分野に対する深い知見に限らず、物質科学全般における多角的な視点・思考によるアプローチが必要となります。しかしながら、そのような意識を持つだけでは、多面的な思考を有用とするには難しいと考えます。なぜなら、実際に他分野について学んでいくにつれ、他の視点からのアプローチをうまく活用するには、その視点における最低限の知識や自身の専門分野とはまた異なる思考法、戦略の練り方を学び、融合することが不可欠だと感じたからです。

道のりは長いですが、一つひとつの成長する機会を損なわないようにしていきたいです。

工学研究科 マテリアル生産科学専攻
修士1年
久保田　賢彦

工学研究科マテリアル生産科学専攻の久保田賢彦です。私は学部生の4年間、化学から遠ざかっていたのですが、物質化学入門の授業を受けることで改めて化学の面白さに気がつきました。元々私は化学が好きでしたが、ほかにも学びたいことがあって、大学では機械・材料系の学科に入学しました。結局、私は化学も捨てきれずこのカデットプログラムに参加したのですが、物質化学入門は限られた時間ながらも一通りの大学化学の基礎を学ぶことができる非常に楽しい時間でした。

私にとっての化学の面白さは原子や原子団の組み替えやそれに伴う別の性質の発現にあります。この物質化学入門では、原子の組み替えに及ぼされるさまざまな熱力学的、速度論的要因の影響、また結合時の電子の状態による非常に高い電気伝導性の発現など、とても興味深い話を聴くことができました。

授業のすべての内容を理解することはできませんでしたが、得られた知識や考え方も数多くあったと思います。現在、私は材料系の専攻に所属しながらも触媒の研究をしています。これからこの科目で学んだ知識を自分の研究に生かすことができるのではないかと思い、自分の研究に、より一層魅力を感じるようになりました。

各種イベント報告・予告

関西若手物性研究会

6月22日(土)、大阪大学基礎工学国際棟で「関西若手物性研究会」が開催されました。学生が主催した研究会で他大学からの参加もあり、活発な議論、交流がかわされました。

第1回日台シンガポール錯体ジョイントシンポジウム

6月29日(土)、「第1回日台シンガポール錯体ジョイントシンポジウム」が開催されました。150人を超える参加があり、台湾、シンガポールからの招待講演も行われました。国際的な研究協力によるシンポジウムの場で、学生達は研究交流を行いました。

ノーベル化学賞受賞者を交えた交流会

7月12日(金)豊中キャンパス基礎工学国際棟、7月19日(金)吹田キャンパスいちょう会館で「ノーベル化学賞受賞者を交えた交流会」が開催されました。

ノーベル化学賞受賞者Prof. Richard R.Schrock(MIT)とProf. Christophe Copéret (ETH Zurich)に講演していただきました。

(予告)日仏錯体化学シンポジウム　11月24~28日　東大寺総合文化センター

http://www-bfc.mls.eng.osaka-u.ac.jp/JFCCS2013/Welcome.html

(予告)カデットプログラム説明会　10月15日(火)、12月9日(月)

詳細は、http://www.msc.osaka-u.ac.jp をご覧ください。

English Table

学生主催で毎週英語でランチをしています。運営に携わっている大場矢登さんからのメッセージです。

Why not join us!

Today English is used everywhere, but I am not very good at English especially talking in English. I want to be able to speak English well. Many of you, I suppose, probably think so too. So I have decided to hold English Table! A lot of members have already visited and enjoyed English Table. When you feel like just chatting or talking in English, do join us! We welcome everyone whether or not you are a good English speaker!!

プログラム担当者交替のお知らせ

- プログラム責任者（基礎工学研究科長）の交替
  8月26日　河原 源太教授が基礎工学研究科長に就任、プログラム責任者に。岡村 康行前基礎工学研究科長は大阪大学理事・副学長に就任
- プログラム担当教員の辞退
  9月30日　白石 誠司教授（10月1日京都大学教授就任）
- 連携先機関NICT（独立行政法人情報通信研究機構）プログラム担当者の交替
  7月 1 日　王鎮氏から寶迫巌氏（未来ICT研究所長）に交替

特任教員あいさつ

さまざまな毛色の違う知識と経験を蓄えたリーダーへ

特任助教
田辺賢士

我々、若手教員は“若手メンター”という合言葉のもと、担当する履修生と定期的に昼食を共にし、親睦を深めています。私の専門が物性物理であるにもかかわらず、担当する履修生は理学・化学の学生です。その理由は、私が理学部化学の出身で、大学院の研究室では化学科にもかかわらず、物性物理の研究をしてきたという経歴にあるのではと考えています。異分野での研究は前提知識、考え方、あるいは物事に対するアプローチの仕方などに大きな差があり、苦労することも多いのですが、研究者生活の中でバックグラウンドの違いは大きな武器になります。履修生の皆さんには本プログラムの研究室ローテーション、国内研修や海外研修といったシステムを通じて、さまざまな毛色の違う知識と経験を蓄え、物質科学のリーダーへと飛び立っていただきたいと考えています。

多彩な授業、重要な体験に

特任助教
臼井秀知

物性物理学の理論研究、特に熱電効果と超伝導について研究を行っています。熱電効果は熱を電気に変換する現象、超伝導は電気抵抗がゼロになる現象です。2つは物質科学、電子相関といったキーワードを背景に密接した関係を持っていることが研究を進めるにつれてわかりました。

このような経験から、さまざまな分野のことを知ることは研究者として素養を高める上で極めて重要であることを肌で感じています。その観点でいうと、まさにカデットプログラムは、物理、化学、実験、理論、という縦割りを超えて、物質科学というつながりから新しい可能性を創出するためのプログラムです。研究室ローテーションなど、さまざまな授業が、重要な体験になってほしいと願っています。

理論系研究者という立場から、履修生の皆さんの精神的・技術的なサポートを行いたいと思っています。

サラダボウル的人材養成機関、カデットプログラムで見つける自分の色

特任助教
森本祐麻

カデットプログラムでは、新分野に切り込む力、複数分野の研究者と協奏的に研究を行う力を涵養することを目的として、履修生がさまざまなバックグラウンドを持つ研究者と接触する機会が設けられており、この仕組みが本プログラムを特徴づけています。私は錯体化学に関する研究で、今年の3月に学位を取得し、一番若い世代のメンターとしてこのプログラムに参加させていただくことになりました。キャリアや学問的興味、年齢の異なった人材を織り込むことを狙ったこのプロジェクトでは、若手といえども代替不可能な構成員だと理解しています。その重責を両肩に感じるとともに、すでに個性的な輝きを放っている1期生たちを見ていると、非常に楽しみでもあります。微力ではありますが、履修生がそれぞれのリーダーシップのあり方を見つける、何かのきっかけとなれれば幸いです。

IMSC News Letter

IMSCニューズレター　No.03　2013　Sep.
編集・発行／大阪大学 未来戦略機構 第三部門
「インタラクティブ物質科学・カデットプログラム」事務室
〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町1-3　大阪大学大学院基礎工学研究科 G202号室
TEL.06-6850-6403　E-mail:msc-office@msc.osaka-u.ac.jp
http://www.msc.osaka-u.ac.jp/

OSAKA UNIVERSITY
大阪大学未来戦略機構
Institute for Academic Initiatives