



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

2014 Aug.

No. 07



採用・評価担当
基礎工学研究科物質創成専攻(機能物質化学領域)

福井 賢一

履修生はどのように 選抜されるのか

本プログラムは、物質科学研究・事業における幹部候補生(以下カデット生)を5年間かけて育て、社会に出て活躍してもらおうとするものですが、最初の段階でどんな学生を選抜するのももちろん重要です。ここで、このプログラムではどんな人材を求めているのか、どんな方法で選抜をしているのかについて、募集要項にあらわに書かれていないことを含めて紹介したいと思います。

まず、アドミッションポリシーには「求められる学生像」として以下の項目が挙げられています。

- 物質科学に強い興味をもっている
 - 未知のものに対する強い好奇心と学習意欲をもっている
 - 何事も最後までやり抜く勇気と信念をもっている
 - 一つの考え方に固執せずに、多面的に検討する柔軟性をもっている
 - リーダーとしてチームを束ねるための自分なりの基本方針をもっている
 - 日本が発信元となり、国際的に課題解決に取り組もうとする強い意志をもっている
- 応募時にこれらすべてを兼ね備えていたとしたら、少し強化すればカデット生としてすぐに世に送り出せそう

です。実際には、「興味」「意欲」「柔軟性」などの資質に重きをおいて、完成形を求めているわけではありません。さらに、ことさら成績の良さを求めているもいません。

本プログラムでは、M1入学時からプログラム履修を始める一般選抜(20名前後)とM2進学時から始める特別選抜(若干名)とがあります。いずれも第一段階は書類選考で、必要書類の内容は本プログラムのWebで公開されている応募書類を参照してください。基本的には、日程が許す限り多くの応募者に選抜試験(面接)に進んでもらおうとしています。

選抜試験(面接)は3日間とっており、受験者1人あたり30分、今年3月の例では計29人が受験しています。面接する我々教員も正直しんどいですが、真剣度合いがわかっていただけたと思います。受験者には10分間で「卒業研究の内容(4分)」「大学院進学後に取り組みたい研究内容(4分)」「このプログラムを履修して特に達成したいこと(2分)」をプレゼンしてもらい(特別選抜の場合は項目が少し異なります)、20分間それらの内容や提出書類等に基づき質疑を行います。公平性を期すために、それぞれの選抜は同じ面接官10人程度が担当しますが、物理系の教員と化学系の教員がほぼ同数含まれています。つまり、研究内容については「専門外の人に説明する能力と準備」が要求されます。また、専門家の会合とは違って、しばしば思いもよらない質問も出てきます。異分野の学問的背景をもつ研究者グループを束ねることも必要になる、カデット生となるための第一関門です。成果だけでなく、夢を語ってほしいと思います。

国際的に活躍するために英語能力は不可欠で、スマホなどのその場翻訳機能が飛躍的に伸びたとしても、しばらく状況が変わることはないでしょう。本プログラムでは、英語力検定試験の成績の提出は任意としてきましたが、今年度からはできる限り提出するよう求めています。

最後に、この記事を読んだ皆さんの中からも、ぜひ本プログラムにたくさん応募してほしいと思います。面接で、皆さんの物質科学への夢と意気込みを聞けるのを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

新たな常識の獲得に向けて

ローテーション先研究室
基礎工学研究科 附属極限科学センター
清水研究室

竹内 勇貴

基礎工学研究科 物質創成専攻
(物性物理工学領域) 井元研究室
2期生 修士1年

私は、5月から附属極限科学センター 超高压研究部門の清水研究室に所属させてもらっています。清水研究室では極限状態での物性を調べる実験がなされており、一般的な研究室よりも低温かつ高压な極限状態を作れています。私たちは普段、約1気圧の環境で暮らしているため常温で水が凍ることはありませんかと思いますが、それは間違いです。実際に、1万気圧程度の圧力下では、常温の水が存在します。このように、その分野の人と他の分野の人の常識にはギャップがあります。そして、研究を行っていく上では、他分野の常識が重要になることがあります。専門分野が量子情報・量子光学である私が、全く違う分野である複合極限物性の研究室を希望した理由の一つがここに



あります。私はこの研究室ローテーションを受けて、極限物性で起こることを学び、専門分野でのブレイクスルーに貢献できればと考えています。

現在、私は高压下での相転移が確認されているとある物質について、高压相の電気伝導特性を調べる実験に向けて準備をしています。普段行わない作業が多く、うまくいかないことの方が多いですが、うまくいった時の喜びはとても大きく、それを糧に残りの期間を精一杯やり抜こうと思っています。



“文化の違い”プラスに

ローテーション先研究室
基礎工学研究科 物質創成専攻
(未来物質領域) 吉田研究室

小倉 大典

理学研究科 物理学専攻
黒木研究室
2期生 修士1年

私は6月から基礎工学研究科物質創成専攻の吉田研で、第一原理計算を用いた物質設計に関する研究をすることになりました。もともと物性理論系の研究を行っていましたが、実用化に向けた物質設計という目で物事を見ることは少なかったため、このローテーションは良い機会になると思い、吉田先生の下で研究をすることを希望しました。

まず初めに、電子状態計算に関する基礎的な事項の学習をしました。その後、実際に計算を行ってソフトウェアの使い方などについて学んでいくという進め方です。今は、まだ計算する物質が決まった段階なので、実際の研究はこれからといった状態です。それでも既に、研究分野の差からくる文化の違いは顕著に感じら



れます。というのは、普段私は対象とする物質の有効的な模型に対して計算を行っていることから、物質の電子状態をあまり気にする方ではありませんでした。しかし、物質設計という観点からみると、計算を行う前に複雑な化合物に関して電子状態を考え、事前に目安を設定することが肝要となります。なので、今まであまり行っていた考察の仕方に触れ、それを実践することができて大変有意義な毎日を過ごしています。残りの期間で少しでも良い成果が残せるよう、しっかり取り組んでいきたいと思っています。



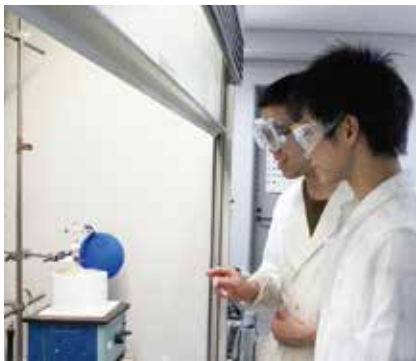
刺激的な研究生生活

ローテーション先研究室
理学研究科 化学専攻
久保研究室

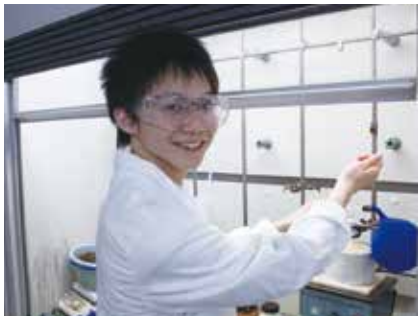
永田 貴也

工学研究科 応用化学専攻
南方研究室
2期生 修士1年

研究室ローテーションで、理学研究科化学専攻の久保研究室に来てから約1カ月が経ちました。これまで私は、有機化学の中でも、新規反応開発を主眼とした有機合成化学の研究を行っていました。3カ月という限られた時間の中で、新たな研究を行うため、今後の私自身の研究にフィードバックできる可能性のある分野を選ぼうと考え、同じ有機化学の研究を行っている久保研究室を希望しました。しかし、同じ有機化学とはいえ、新規炭化水素ラジカル合成及びその物性評価という、物性に重きをおいた研究を久保研究室では行っており、扱う試薬や測定機器、実験手法などが異なることが多く、非常に刺激的な毎日を送っています。



初めは緊張していましたが、研究室の人たちは非常に良くしてくださって、楽しく研究しています。これを機に、物性に関する知識を得ると同時に、分野の少し異なる有機化学の友人も得ることで、今後の研究生生活がより実りのあるものになると確信しています。残された2カ月間で、得られるものを最大限吸収し、今後の研究につなげていきたいと思っています。



コア科目から

カデットプログラムコア科目のうち、4科目の目的をそれぞれの担当教員に聞きました。また、履修生に感想を語ってもらいました。

インタラクティブ物質科学・カデットプログラム
特任准教授

尾鍋 智子

本講義で目指す高い専門力が要求される物質科学の特徴に合わせた英語力とは何でしょうか。本講義はカデットの一貫した学位プログラムにおける特徴、俯瞰力と独創性を備えたリーダー養成のため、英語プレゼンテーション力強化を目指します。

プレゼン力はコンテンツとデリバリーに分けられます。授業で扱うコンテンツは一見専門とは無関係なようでも、アカデミックな内容を組み立てる必要要素から成ります。学生は他分野のプレゼンを聴き俯瞰力を養い、自らの発表で独創性を発揮する訓練を積みます。デリバリー面ではプレゼンのダイナミズムを学び、学習後には学会発表を通して外国人学生・教員と積極的にかわることが期待できます。グローバルな教育研究の確保、高い専門力と応用力を兼ね備したリーダーを想定した、カデットプログラムのカリキュラムに資することを目指します。

世界的にプレゼン力がますます重視されていることは明らかです。例えばハーバード大で始められた企画では大学院生数人が自らの研究を数分でプレゼンする集中訓練が不成功を収めています。院生が研究から離れてまで訓練する意味がプレゼン力の将来性をはっきりと指し示しているといえないでしょうか。

工学研究科 精密科学・
応用物理学専攻 森川研究室
2期生 修士1年

岩瀬 滋

物質科学英語2Sは、「Presentation for Academic」を主な題材にして英語での口頭発表の技術を学ぶ、プレゼンテーションの授業です。この授業は、発表構成や話し方、正しい接続詞の使い方を学びつつ、多くの回で英語でのスピーチまたはプレゼンを行うといった実践的な構成になっています。いざ発表してみると、自分ではうまく説明できているつもりでも初めて聞く人には意外と伝わっていないところや、一人ではなかなか気づけないわかりにくいところを、担当教員の尾鍋先生や他の受講生に指摘してもらえするため、改善すべき点が明確になりました。発表原稿やスライドをきちんと準備する必要があり、他の授業や研究との兼ね合いでそれなり大変な作業でしたが、その分自信がついて英語で発表することに対する苦手意識が無くなり、授業の終盤ではリラックスして発表に臨めるようになりました。英語発表に対する苦手意識を取り除けただけでも受講する価値は十分にあったと思います。今考えると、先生と学生間の積極的なやりとりが多く、学生の集中力を切らさないための工夫が授業の隅々に感じられる、とても良い授業でした。この授業で学んだことを生かして国際学会などで発表できるようこれから頑張ります。

インタラクティブ物質科学・カデットプログラム
特任助教
理学研究科 物理学専攻 黒木研究室

臼井 秀知

物性物理学は現在のテクノロジーを理解する上で、大きな位置を占めている学問の一つとなります。そのため物性物理学を理解することは、たとえ化学を専攻している学生にとっても知るべき分野の一つであると考えています。講義「物性物理学入門」では、今まで物性物理学を受講していなかった履修生に、この学問の導入部分を理解してもらうことを目的としています。

本講義の目標は、「物性物理学の核」を理解してもらうことにあります。物性物理学では主に固体を扱うため、「波数空間」で物事を理解する必要があります。この「波数空間」の理解なくして半導体、絶縁体、導体の正確な理解をすることはできません。そのため、本講義では結晶中の原子振動からスタートし、できるだけ「波数空間」を理解できるように授業を心がけています。また、物性物理学では多くの式を扱います。式そのものを理解することも重要ですが、その式にある背景を伝えられるよう目指しています。そのため、図やプロジェクターを多く用いて、学生がイメージしやすいよう工夫しています。

この講義を通じて、今まで物性物理学に触れたことのない学生に、この学問の面白さが伝わるよう願っています。

理学研究科 化学専攻 久保研究室
2期生 修士2年

寺岡 満

私が今期受講した「物性物理学入門」は化学系の学生が物理学的な視点、特に運動空間を用いた概念で物性を理解できるようにすることを目的として開講されました。その内容は第一ブリルアンゾーンやフォノンの分散関係、状態密度、逆格子空間などについてでした。学部時代に一度習った内容だったのですが、その当時はあまり理解できていませんでした。しかし今回受講することで2回目ということもあり、前回よりも理解しやすかったです。特に物理を学ぶことによって物性測定の原理についてより深く理解することができて有意義でした。例えば逆格子空間はX線結晶構造解析を行う際に用いられています。普段はコンピューターに任せてあまり意識していませんでしたが、その原理を理解することができてよかったです。化学的観点だけでなく、物理的な観点からも物事を考えることによってより深く理解できるのだと実感しました。

今回物性物理学の授業を受けることで、物理的な視点というものに触れることができました。自分の専門分野と異分野を融合することで新たな発見を生み出すというカデットプログラムの目標を達成するための良いスタートが切れたと思います。

インタラクティブ物質科学・カデットプログラム
特任助教
工学研究科 生命先端工学専攻 伊東研究室

森本 祐麻

この授業の目標は、普段物理を学ぶ学生に「第二言語としての化学」に親しんでもらうことでした。とかく物理屋と化学屋はすれ違いがちです。例えば私は第一原理計算という言葉初めて聞いた時、どんな原理だ?と、首をかしげました。中身を聞けば、化学の人には量子化学計算という言葉おなじみの手法でした。HOMOとvalence bandなども似た例でしょう。また、電子を押し込む、引っ張るなどの感覚を、化学者は当たり前のこととして他分野の自然科学者に押しつけがちですし、種々の分光法についても、物理の人間に手法について説明をするなんて釈迦に説法だろうと、勝手に思い込みがちです。物理と化学は、受験科目として多くの方が履修されていますし、フランス語とイタリア語くらいの近さを感じるので、基礎的な概念くらいは共通だろうと思ってしまっているのでしょう。そういったすれ違いの芽を授業で少しでも摘めたかなと思います。

また、化学の話に耳を傾ける動機になれば、興味深い物性を示す最新化合物に関する話も盛り込みました。旅先では片言が通じるだけでもとても素敵な経験ができました。この授業が、履修生がより広い世界で活躍するための助けとなることを期待しています。

基礎工学研究科 物質創成専攻
(物性物理工学領域) 木村研究室
2期生 修士1年

上田 大貴

私たち2期生は今春からカデットプログラムを履修し、研究室ローテーションをはじめとした、専門分野の垣根を越えた講義、交流、活動に取り組んでいます。

カデットプログラムの特徴の一つとして、専門外の分野について学び、さまざまな専門分野を持った人々と交流できることが挙げられます。異分野に触れること、自分の研究について分野の異なる方々にコメントしていただくことは、新たな視点から研究を進めるきっかけとなるだけでなく、自らの視野を広げ、物質科学という広い枠組みの中で考える俯瞰力を養うことができると思います。

このような特徴をもったプログラムの講義の一つ、「物質化学入門」を4月から受講しています。この授業では、化学の基礎となる「結合の様子を考える」ところからスタートしました。結合軌道と反結合軌道など、物理を学んでいる間に聞いたことがある内容もあった一方で、聞き慣れない単語、今までは異なる考え方に合いました。基礎的な内容だけでなく、物理との絡みの深い分光や、人工光合成などの化学分野でホットな話題も定性的に説明していただけたので、聞いていて楽しく、非常にためになりました。

この授業はあくまで入門であり、本当に物理と化学の垣根を越えた物質科学全体として物事を捉えるためには、まだまだ勉強が必要だと思います。これを機会に学部1年生以来遠ざかっていた化学について自分でも学び、自らの活動の場を広げるきっかけにしたいと思っています。

コア科目から (つづき)



インタラクティブ物質科学・カデットプログラム
特任教授

飯島 賢二

物質科学キャリアアップ特論 a

「麺屋キタムラを救え!」講義の1日目はラーメン店の経営戦略立案です。プロジェクト起案や研究開発戦略の立案には、専門知識ばかりでなく「経営的視点」が求められます。物質科学の専門知識でいっぱいになっている頭の中に少し隙間を作って、プロジェクトを取り巻く状況を俯瞰し分析する手法や自分自身の強みや弱みの分析、新規参入や代替の可能性などを含めた競合とのベンチマークの視点、それらを踏まえて戦略を立案するプロセス、そして具体的にセグメントとターゲットを決めてどんな立ち位置で活動するかを決定する「STP」についてラーメン店の経営戦略を立案する中で学ぶことが目的です。さらに講義では「イノベーション」の本質についての理解や、コア技術戦略、プラットフォーム戦略など具体的にプロジェクトを運営する戦略について事例を交えて紹介しました。最後に授業で学んだことを踏まえて所属する「研究室」の10年経営戦略を立案、発表していただきました。受講生からは期待通り分野を俯瞰した夢のある提案がなされ、彼らの将来の可能性を確認しました。受講生は何年か後にはリーダーの職に就くこととなります。その時に今回の授業が少しでも役立つことを期待しています。



基礎工学研究科 物質創成専攻
(物性物理工学領域) 関山研究室
2期生 修士2年

山神 光平

物質科学キャリアアップ特論aを受講して一言で何が得られたかといえば、企業戦略の基礎であるマーケティングを知ることができた点だといえます。消費者の経済状況や生活環境をはじめライバル社が販売している商品の調査や現在の動きなどを熟知した上で、自社の強み・弱みを見返し、新たな顧客獲得そして利潤を得るためにはどのような開発・研究を行っていけばいいのかという戦略構想を立てる上での基本を、コンセプトピラミッドなどを用いて理解することができました。この考えは自分の行っている研究がどのような点で重要で、これが解明されるとどのようなブレイクスルーが期待できるのかを分野外の方々にわかりやすく説明する上で欠かせない概念であるということも、講義内で頻りに催されたディベートそしてプレゼンテーションを通じて感じることができました。

本講義はカデットプログラム生が中心となっていますが、将来、産業分野で活躍したいと思っている学生が今回のニュースレターを手にとって受講者の本音が書かれたこの文章を読んだことで、自分も受けてみたいと思ってくれたらうれしいです。

三菱電機株式会社 先端技術総合研究所を見学して

電機メーカーという単純に家電製品の製造の印象が強かったですが、今回の見学を通じて、再生プラスチックの研究などもっと大きな社会に貢献するような研究もされていることを知りました。また、大学では新しい現象の発見や解明などを目指した研究が主となりますが、企業の研究所では今回では例えば疎水性加工材料の開発など即実用化を目指した研究をされているのが最も大きな違いだと感じました。そのため大学以上に環境への影響などを考えられていたり、また効率的な研究を行えるような工夫がされていたりと、考え直させられることが多くありました。また、同じ研究テーマでずっと続けられるわけではなく、他分野への広い知識視野の重要性を改めて感じました。



理学研究科 化学専攻
中澤研究室
2期生 修士1年

飯柴 拓也

各種 イベント 予告

The 1st International Symposium on Interactive Materials Science Cadet Program

■ 2014年11月16日(日)~19日(水)

物質科学の分野のインタラクティブな対話を目指した国際シンポジウムです

■ 開催場所 ホテル阪急エキスポパーク 大阪府吹田市千里万博公園1-5

■ 主催 インタラクティブ物質科学・カデットプログラム

7月1日より登録開始しています <http://www.msc.osaka-u.ac.jp/isimsc/registration/>

詳細は、ウェブサイトをご覧ください <http://www.msc.osaka-u.ac.jp/isimsc/>

全国からの多数のご参加をお待ちしております

理研-東大-阪大 ジョイントセミナー開催

(大阪大学インタラクティブ物質科学・カデットプログラム、東京大学統合物質科学リーダー養成プログラム 共催)

● 日程: 2014年 10/16(木) 11:00~17(金) 16:30

● 場所: 大阪大学中之島センター 10F 佐治敬三メモリアルホール 7F 講義室703

SEMINAR



国際シンポジウムiSIMSCポスター

IMSC News Letter

IMSCニューズレター No.07 2014 Aug.
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」事務局
〒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