

Energy-Next

ニュースレター

ラボローテーション演習

LD2の12月に実施されるQualifying Examination(QE)までに履修する科目として、ラボローテーション演習(1クォーター×2回、必修)を設置しています。QE後に複数指導体制のもと推進する研究テーマを早い段階から意識し始め、身につけたい知識や実験手法などを想定して演習先を検討します。先進理工学研究科内の研究室を自由に選ぶことができ、学生自らが演習先の教員に受入のための調整を行います。ゼミに参加しての研究ディスカッションから実際に受入研究室の実験・計測機器を用いた



実験手法の学習まで、演習内容についても学生と受入教員とが相談して、最適な形を決めて実施します。

例えば、有機物からなる蓄電池の研究をしている学生が、有機発光素子を研究する研究室で演習しました。有機材料という共通要素を軸に、対象を発光デバイスの作製・評価に広げました。この

学生は、共同研究先企業にも出向き、企業レベルでの素子作製・評価・ディスカッションにも挑戦し、ここで得られた成果をもとに国際誌への論文投稿を予定しています。また、大量生産につながるウェットプロセスでのシリコン薄膜形成プロセスを研究している学生が、本演習として光発電デバイスを作製し特性評価した例もあります。これまでに身に付けてきた表面解析手法に加えて、電気特性の評価手法など、より製品化を意識できる新しい知見を得たことで、自身の研究へのフィードバックが期待できます。受け入れた研究室の教員からも、新しい材料の理解につながった、研究室の刺激になった等の所見が得られており、学生・受入教員双方にとって良い取組になっているようです。演習終了後は受入教員が評価票を書き、学生からの報告のみならず、書面でも実施状況等を把握・蓄積できるようにしています。

本ラボローテーション演習の期間を経て、2014年12月の複数日に渡りQEが実施されました*。QE受験学生17名に対し、教員19名(のべ51名)、企業審査員17名が参加し、厳格な審査の結果、全員が通過しました。

*QEの概要についてはニュースレター Vol.3をご覧ください。

研究者として 教育者として

失敗や引き返すことを恐れない

ユニークな研究であることを意識しています。ユニークさには2つの意味があり、1つは「他の研究者が扱わないテーマであること」です。今後ウェアラブルデバイス市場が本格的に拡大していくことが予想されており、この実現のためにはデバイス自体の柔軟性や伸縮性も必要です。多くの研究は有機材料で進められていますが、私は取って扱いの難しい炭素・グラフェンや原子層遷移金属などを用いてトランジスタを製作し、他とは異なる可能性を引き出すような成果を出すことに挑戦しています。この姿勢を持ち続けることで、ユニークという言葉が持つもう1つの意味である「他の研究者ができない優位性をもつこと」に取り組めるようになります。他者ができないこと＝得意技を持っていることで、また別の面白い研究を進めている研究者から声がかかり、ディスカッションや共同研究を通してさらに先進的で有意義な研究に携わり、研究の幅を広げていくことができます。誰も手を出せていないことに取り組むのですから、失敗や、引き返してやり直さざるを得ない場合も多くありますが、それらを恐れず、これからも全力で挑戦していきたいですね。

知識の使い方を学ぶ

研究者の世界では私自身がまだ若輩者だと思っており、教育についても試行錯誤しながら少しずつ前進しているところですが、大きな方針としては、知識の使い方・組み合わせ方を身に付けてもらうこと、を意識しています。社会に出たときに、卒業研究や修士・博士研究で扱った研究テーマ自体をそのまま続けることはほとんどないでしょう。大学・大学院で最先端のテーマを扱い研究活動を行う意義は、それまで蓄積してきた知識をどのように使うかという「術」を身に付けるところにあると思います。そのため学生には、実験データを前にして、何故そのような結果が得られたか、という点を特に考えるように促します。自分が持つ知識で足りなければ、新しく追加すれば良いのです。考え抜いて実験を構築し、考え抜いて結論を導き出す、という姿勢をじっくりと学び、訓練できるのは大学・大学院の間だけではないでしょうか。

組み合わせで新しい機能を生み出す力

電気デバイス業界は現在混沌期にあると思います。シリコン半導体デバイスは性能・サイズともに飽和状態にあり、学問としても半導体物理の基となる固体物理は成熟していて新たな現象も既存の原理原則でおおよそ説明できている状況です。今後は情報ネットワークの発展をベースとして、既存の現象・原理の組み合わせから、これまでにない新しい機能を見つけることが求められるようになるのではないかと考えています。コツコツと積み上げた専門知識に、俯瞰的な知識を組み合わせる新しい概念・機能を生み出すこと、また、生み出した概念・機能を実現するために、少し違うことをやってみようという勇気、進取の精神が重要です。これら、今後に必要な力を養うための科目や演習が、リーディングプログラムには組み込まれています。それぞれの科目を置いた「背景」も一緒に学んでもらいたいですね。

Taishi TAKENOBU



竹延 大志 教授

先進理工学研究科 先進理工学専攻 / 物理学及応用物理学専攻 教授。2001年北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科博士課程修了、博士(材料科学)取得。ソニー(株)フロンティアサイエンス研究所、東北大学金属材料研究所助手、准教授、本学理工学術院 准教授を経て、2013年から現職。

研究機関実習(先進理工学専攻 進取科目2単位)

新しい実験系の立ち上げにチャレンジ

2014年10月から12月末まで、シンガポール国立大学(NUS)のグラフェンリサーチセンターにて研究機関実習を行いました。グラフェンリサーチセンター(GRC)は、次世代エレクトロニクスを担う低次元材料の総合型研究施設として、シンガポール政府の助成によりNUSに設立されました。世界中から人種・国籍問わず気鋭の研究者が集まり、現在では当分野において世界有数のアウトプットを誇っています。このGRC物理部門の研究室に滞在し、新奇二次元材料の光機能に関する実験、具体的には、円偏光分光実験に挑戦し、測

▶ラボの仲間たちと。右から2番目が蒲さん、5番目がNUS江田剛輝教授



先進理工学専攻3年(LD3) 蒲江

定系の立ち上げから試料作製及びデータ解析まで、全てに従事しました。これまで私が全く扱ったことがない実験系であり、最初の1カ月は右も左も分からず非常に苦勞しました。また、他の学生やスタッフとのコミュニケーションも英語で行うため、なかなか伝えたいことや質問がかみ合わず苦勞することもありました。しかし、辛抱強くトライアンドエラーを繰り返すことで、1カ月が過ぎた頃には自身で自由に光学系を組み立て、さらに訪問先の研究室でも試したことがない新たな実験にも取り組むことができました。全く触れたことがない実験を、異国の地で試行錯誤しながら一から構築できた経験は、今後の自身の研究において大きな糧となると確信しています。また、今回の訪問に引き続いて共同研究も継続しており、技術的な経験のみならず人脈等のネットワーク構築にも役立ちました。これから、研究機関実習を行う方々には、失敗を恐れず積極的に研究を発展させるような未知の課題に取り組み、かつ楽しんでいただきたいと思います。



◀実験装置と蒲さん

カリキュラムをめいっぱい活用しよう

先進理工学専攻3年(LD3) 若林 慧

2014年3月から9月までの半年間、ドイツ・ボン大学Life & Medical Sciences InstituteのMichael Hoch教授研究室に滞在し、遺伝子改変動物と分子ツールの作製に取り組みました。Hoch教授らはモデル生物を用いた遺伝学の研究を専門としており、関連する実験のノウハウや研究の論理構成について学ぶことができました。とことんまで実験の意味・目指すところ、「なぜ」を突き詰めていくディスカッションスタイルは最初こそ慣れませんでした。実習を終えるころには楽しめるようになっていました。また、フランクな場(信頼関係構築の場)でのディスカッション能力が通用するレベルではないことを痛感し、逆に伸び代がまだまだあるな、ということを実感できました。

演習実施後の心境の変化として大きかったのは、自信の有無だと考えています。先行研究がまだないテーマであるため、解析対象の動物や実験に用いるツールを全て自作する必要がありました。研究の全体像を考えつつ、ゼロから研究の立ち上げに成功した経験は、大きな自信につながっています。幸いにも、演習終了後9月下旬から今年の1月半ばまでの約3ヶ月半、再びHoch教授研究室にて研究を進められる機会をいただきました。この1年間で研究を立ち上げ、軌道に乗せることができましたので、今年は国際論文誌への発表を目標に、一段とラボワークに力を入れていくつもりです。

演習期間中は、研究においても、日常生活においても思い通りにいかないことが出てきます。そういった状況に置かれても気持ちを上手く切り替え、自信を失わないようにする自分なりの対策を考えておくのと良いと思います。普段と異なる環境に身を置く経験は貴重な財産になるはずなので、今後演習に参加される皆さんも是非この機会を有効活用してください。



◀滞在期間中に一緒に研究を進めたボン大の学生と

学生自主企画

学生がエナジー・ネクストリーダーとして成長するために必要な内容であることやチームでの活動であることなどを条件として、学生自主企画を募集しました。採択した2件について紹介します。

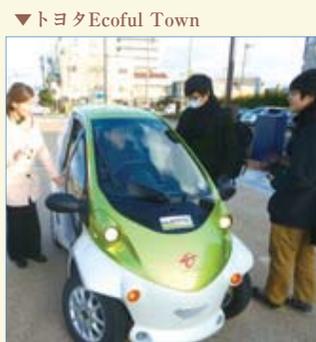
自動車エネルギー実証施設訪問と討論会

代表者:先進理工学専攻(LD3) 加藤 遼

大気汚染や地球温暖化の問題解決に向け、近年、排気ガスの低減あるいは排気ガスを生成しない新たなクリーン自動車の開発が各企業で行われつつあります。本企画では、自動車に関するエネルギーに焦点を当て、あいち臨空新エネルギー実証研究エリア、トヨタ会館(トヨタ燃料電池自動車MIRAI製造工場)およびトヨタEcoful Townを訪問、現場研究員との議論を通じて自動車の視点から見た次世代エネルギーのありかたについて考察しました。地方自治体と企業とが手を組み、愛知万博という起爆剤を利用して燃料電池バスやステーションの配備などを進めた臨空新エネルギー実証研究は、エネルギーイノベーションへの第一歩をうまく踏み出しているように見受けられました。トヨタ会館(自動車工場)およびトヨタEcoful Townでは、世界初の量産型燃料電池自動車“ミライ”の構造やオンサイト型水素ステーションを見学し、研究員の方との議論の中で水素社会に関する知見を得ました。次世代型エネルギーシステムを大規模導入するには、産官学の連携が必須であり、今回訪問した愛知県の取り組みはその貴重なモデル例だと感じました。



▲あいち臨空新エネルギー実証研究エリア



▼トヨタEcoful Town

Diplomatic Discussion on Energy

代表者:先進理工学専攻(LD3) 中川鉄馬、(LD1) 谷口卓也

サウジアラビアは日本にとって最大の原油輸入先であるため、サウジアラビアの情勢やエネルギー政策を知ることは、日本のエネルギー政策を考える上でも非常に重要です。そこで本企画では、サウジアラビアのエネルギー政策を学び、資源のない日本のエネルギー政策との違いについて議論し、今後のエネルギー政策について考えること、また、発展途上国であるサウジアラビアの文化や国民性の違いを理解することを目的としました。事前にメンバー間で複数回の勉強会を開催しながら、サウジアラビア大使館を通してアラムコ・アジア・ジャパンを紹介いただき、議論内容の調整なども進めました。並行して、実際にサウジアラビアのKAUST(King Abdullah University of Science and Technology)を訪問し、ジョイントワークショップにおいて本プログラムや研究紹介をするとともに、サウジアラビアの科学技術・産業についての政策や日本企業の関わり方について学び、理解を深めました。(KAUST訪問は、JSPS Core-to-Core事業「ラボ交換型生命医科学研究コンソーシアムの立体展開」との共同実施です)



◀ワークショップで発表する谷口君

公開シンポジウム

2014年11月29日(土)

早稲田大学西早稲田キャンパス63号館202教室

本シンポジウムでは、プログラム概要を説明するとともに、海外でのインターンシップや演習、履修した科目、エネルギー関連機関の見学実習などについて、実際に参加した学生自らが感想を交え紹介しました。基調講演ではブリヂストンアメリカ研究所社長の毛利浩様、本学の卒業生でモナシユ大学理学部准教授の齋藤敬先生が、自身のキャリアパスや、一流の研究者となるために必要な能力、また本プログラムに期待するところなどを語りました。パネルディスカッションではプログラム学生5名が加わり、理工系人材のキャリアパス、特に博士号を取得する意味や、理工系人材としてどのようなリーダーとなるべきかを討論しました。幅広い学年、専攻の学生を中心として60余名の参加者が集まり、活発な質疑応答が行われました。懇親会には学部生も多数参加し、登壇者やリーディングの先輩学生達、更には当プログラムのプログラムオフィサーと積極的に交流しました。

