

# 船井情報科学振興財団 第1回中間報告書

田主 陽

2016年12月

Department of Chemistry, Massachusetts Institute of Technology

8月にこちらに来たため留学生生活はまだ半年弱ですが、講義、TA、研究など、経験した様々なことについて書かせていただきます。なお、MITの化学科の中で私はInorganic（無機化学）に所属しているのですが、奨学金の同期である吉永君も同じ学科のOrganic（有機化学）に所属しています。同じ学科でも見方が大きく異なって面白いので、[そちら](#)も併せてお読みいただくと幸いです。

## ■ 講義

今学期は、3つの無機化学の授業を受講しています。

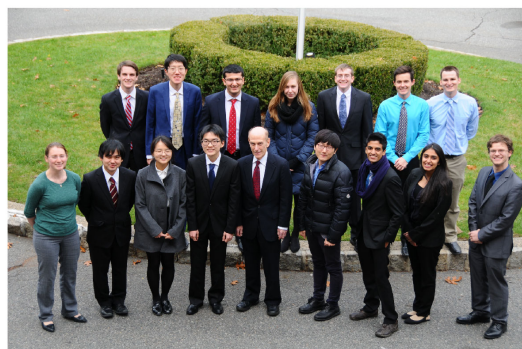
### ▶ 5.04 Principle of Inorganic Chemistry II

学部生と合同なこともあり、決して内容は難しくない…はずだったのですが、化学結合の基本からスタートしたのが、いつの間にか固体化学・電気化学といった分野まで関連し、かなり内容の濃い授業でした。講義するのは学生からも人気の若い先生2人で、授業内のディスカッションもとても活発です。最後の試験の後は、鉱物の色を実際に見ながら解説するという課外授業のため、ハーバード自然史博物館へ行きます。

### ▶ 5.062 Bioinorganic Chemistry

生物無機化学（生体内での金属元素の働きに関する研究）について、この分野の巨匠であるLippard教授から教わります。内容自体もあまり馴染みがなかった分野なので勉強になりましたが、それ以上に50年間の研究者人生における様々なエピソードを毎回の授業でジョークを交えながら紹介し、時には化学者としての心構えについて話すのが印象的でした。今年度で退官される（今年で76歳だそうです）のですが、「今後は企業と共同研究して新たな抗がん剤を開発し、自分の薬で命を救うのが私の最後の目標だ」と最終授業で熱く語られていました。

最終課題は、最新の論文が各生徒に割り振られ、論文の内容に自分の考察を盛り込んだレポートに加え、さらに15分の発表をEndicott House（MITの所有するセミナーハウス）で行うというものでした。私は論文のテーマとして酵素を希望したのに、日本人だからという理由で「ウニの棘が形成される仕組み」を割り振られ、化学よりも生物に近い分野なので苦労しました。「発表資料には必ず寿司の写真を載せるように」と念を押されたりと、お茶目なところもある先生です。



Endicott houseでのセミナー。  
化学科なので(?)、"Say manganese!"の合図で撮ります。

### ▶ 5.05 Main Group Chemistry

無機化学と言うと金属のイメージが強いと思うのですが、この授業の内容は<sup>ケイ素</sup> Si、<sup>リン</sup> Pといった非金属元素の最近の研究例が中心です。コンピュータを用いた分子の軌道計算を重視していて、毎回の授業（90分）は「予習課題の論文の内容の解説⇒PC室に移動して論文内の分子に対して計算」という流れでした。試験もこの形式なのですが、パソコンを使って解く（ネット接続も許可）試験というのはあまり経験がなかったため新鮮でした。

最終課題は「論文を書く」というもので、既出版された論文の中で理論計算が十分に行われていないもの

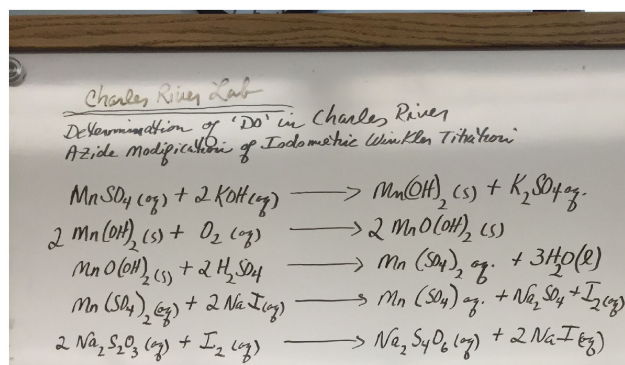
を選び、登場する分子に対して授業で学んだ計算を行って実験結果と比較し考察します。実際にはまだ終わっておらず、締切が近いので報告書を書き終え次第すぐに取り掛かる予定です…。

## ▶ 講義全体について

どの教授もととても楽しそうに授業をしていて、退屈を感じるような授業は全くありませんでした。印象的だったのは、それぞれの授業は一見すると各教授の研究内容のように見えますが、無機化学を研究する上での要点が隙間なくカバーされていることです。5.05は内容自体はマニアックなものの理論計算の手法を学ぶことができ、5.062では様々な測定手法が登場する度に原理を含め詳しく教わりました。日米の大学院は一概に比較できませんが、これらの授業だけでも留学する意味は十分にあったと感じるほど、価値がある授業ばかりです。来学期に2つの授業を受講して履修要件を満たす予定ですが、うち1つはSchrock教授(2005ノーベル化学賞)による有機金属化学であり、今から楽しみです。

## ■ TA

今学期は **5.310 Laboratory Chemistry** という、**Chemical Engineering** の学生向けの実験入門的な授業を担当しました。講義型の授業と違って業務としては最初に15分ほど実験概要を説明した後は実験中の質問に対応するだけであり、内容的には日本で言えば高校～大学教養レベルのため予習はほとんど要らず、負担は非常に少なかったです。また、生徒とも基本的に一対一で話をするため、拙い英語力でも大きな問題は起こらず、むしろ英会話の良い練習になっています。私は元々人に教えるのが好きなこともあり、(レポートの採点以外には)特にストレスもなく一学期目のTAは終わりました。



TAが実験概要を説明するためのホワイトボード。  
そっちの人は全体的に字が下手な気が…。

来学期までTAの義務があるのですが、講義型の授業を教えて得られることも多いと思うので、次回は指導教官の担当する授業のTAを希望しています。

## ■ 研究

Alexander Radosevich先生という、今年Penn State UniversityからMITに移ってきたばかりの先生の研究室に入ることになりました。入学した9月時点では別の先生の研究室に入るつもりだったのですが、今年度の学生に与えられる具体的なテーマ、研究室内外の学生からの評判、人間的な相性など様々な点を考慮して、最終的に変更しました。個人的には、研究室についても正確な情報を得てからグループが決定されるこのシステムは学生にとっては有益だと思います。

研究は先月にスタートしたばかりですが、「金属と非金属の機能が複合した協奏的な触媒の開発」という無機化学と有機化学の中間的なテーマに決まりました。良い意味で想定外だったのは、研究内容を決定する際、単純にテーマを与えられるのではなく、指導教官と私でアイデアを出し合って設定したことです。結果的に、合成する分子の構造については私の案がほぼそのまま取り入れられた形となりました。テーマ設定に限らず研究に関してはかなり自主性を求められるので、大変であると同時に大きなやりがいを感じています。また、指導教官のAlexは上司というよりも先輩という感じの気さくな人で、軽い内容でもすぐに相談に行くことができます。挑戦的な研究テーマですが、この研究室の環境を活用して、早く結果を出せるように頑張りたいと思います。

一方で、研究を始めると実験器具や試薬の種類・取り扱い方が予想以上に日本の頃と異なっているのを感じます。操作が雑な人も多く、横で実験していると事故が起きそうで不安になりますし、共用器具が汚れたり故障したりというストレスもあります。研究室に講師・助教といったスタッフがいないため、実験指導や研究室のルール管理も学生あるいはポスドクに任せられる部分が多いからというのが1つの理由かもしれません。個人的な意見ですが、実験に関して言えば、教育・環境ともに日本の方が優れていると思います。逆に言えば、化学のように実験の占める比率が大きい分野では、日本の学部あるいは修士課程で実験のスキルを磨いた上で留学すれば、確かな強みになるのではないのでしょうか。

## ■ Cumulative Exam

MITの化学科の卒業要件として、授業の履修やOral Exam（口頭試問）に加えて、Cumulative Exam（筆記試験）というものがあります。Qualifying Examの一環として筆記試験があるプログラム自体は多いと思いますが、形式がやや変わっていて、6回合格するまで毎月（10月～5月）試験を受け続けるという形です。毎回の試験ではInorganic, Organic, Physical, Biologicalの4教科の問題が配布され、90分の試験内ならいくつでも解くことができます。何回落ちてもよく、何年生までに終わらせるという基準があるわけでもないのですが、ただでさえ忙しいのに範囲の指定がない試験の勉強が毎月あるというのは辛いものです。採点が雑なのにも助けられて（適当に書いた3択問題6問が全て正解にされていたり）既に3つをパスすることができたため、残り半分も早く終わらせたいと思います。

## ■ その他

今学期は授業とTAが中心で負担が少なかったため、週末に街を観光したり、自炊のレシピを増やしたり（Sidney-Pacificという寮に住んでいるのですが、キッチンにオーブンまで付いています）と、時間的な余裕がありました。特に、月一回行われる[ボストン日本人研究者交流会](#)には毎回参加しており、今月からは幹事として運営にも関わっています。ボストンの日本人コミュニティの規模の大きさとバックグラウンドの多様性により、毎月の講演はとても興味深いものになっていると思います。ボストンに留学や仕事などで滞在されていて興味がある方は、ぜひ一度ご参加ください。

## ■ 最後に

留学生活は予想していたよりも遥かに順調で、充実した毎日を送ることができています。このような機会を与えていただいた船井情報科学振興財団のご支援に心から感謝しています。年末は日本に一時帰国する予定なので、リフレッシュして1月からは研究を中心にさらに頑張っていきたいと思います。