

船井情報科学振興財団 第2回報告書

村上 和也

Ph.D. Pre-Candidate

University of Michigan

2016年12月

2016年9月から、ミシガン大学機械工学科の Ph.D. 課程に在籍している村上和也です。専門は流体力学で、将来は企業や大学で研究に携わりたいと考えています。今回は、6月に渡米してから半年間の大学院生活を振り返ります。

英語のサマースクール

私は英語力に自信がなかったので、入学前に English for Academic Purposes Program という6週間に渡るミシガンの英語のサマースクールに参加しました。結局、英語学習は量をこなすことに尽きるのですが、学術論文の構成をきめ細かに見ていくライティングの授業や、ネイティブの先生が母音や子音の違いを矯正してくれる発音の授業は非常に役立ちました。むしろ、日本語には存在しない母音が英語にはたくさんあるという事実を、中学生の時にもっと理解しておくべきでした。母音の区別が曖昧なまま、カタカナで無理やり発音して英語学習を進めてしまうことが、日本人にとって発音は苦手になってしまう原因だと思います。一方、中国語は英語に似た母音をたくさん含むということもあり、中国人の発音は比較的きれいで羨ましいです。

サマースクールは、英語学習以外にも、現地の生活に慣れる、他分野の友達ができるといった利点があります。それから、F1ビザの開始日を早められるのも利点です（早めに渡米して研究室で働く場合はJ1ビザを取得し、授業開始前に帰国してF1ビザに切り替える必要がある）。しかし、私も6月に渡米して研究を開始しましたが、サマースクールに時間を取られてしまい、研究の方はあまり進まなかったため、英語力にそこまで不安がなければ参加する必要はないかもしれません。ライティングと発音以外は量をこなすだけなので、英語学習は自習に委ねるというのも一つの選択肢です。また、学期中は英語の授業が無料で受講できますし、Conversation Circle や Speaking Clinic と呼ばれるネイティブの学生や先生との無料英会話も設置されています。

秋学期を振り返って

9月から授業が始まり、12月21日ようやく最後の期末試験を終えて、2016年秋学期が終了しました。アメリカの Ph.D. 課程のカリキュラムは大学と学科によって異なりますが、私の場合は秋学期（9～12月）、冬学期（1～4月）、夏休み（5～8月）の二期制です。最初の2年間は主に授業を履修し、単位取得後は博士論文執筆に向けて研究をします。大事な試験が2つ用意されており、1つ目は入学してから1年半後に受験する Qualifying Exam と呼

ばれるもので、それまでの成績と研究成果に基づいて、博士学生として相応しいかどうか審査されます。2つ目は Defense と呼ばれる博士論文審査会で、それに合格すれば卒業となります。卒業に要する時間は平均5年で、卒業できる学生の割合は70%です。

今学期は、Advanced Fluid Mechanics I (流体1) と Computational Fluid Dynamics I (CFD1) という授業を履修しました。1科目につき週2回の90分授業と、毎週膨大な宿題が課せられました。流体の授業は、応用物理と応用数学を足し合わせたようなもので、微分方程式を変形して流体现象を解析する方法を学びました。CFDの授業では、コンピューターを利用して微分方程式を解くためのプログラミング手法を学びました。授業は本当に大変でしたが、いずれも私の研究分野の根幹を成す内容であり、受講後は確かな成長を感じられました。幸い成績も問題ありませんでした。

来学期は、Introduction of Turbulent flow (乱流) と Computational Fluid Dynamics II (CFD2) を履修する予定です。研究の方は、気泡力学に関する理論研究を指導教員と共に行っています。最初の2年間は授業中心の生活になりそうですが、研究の方も時間を見つけてできる限り進めていきたいです。

流体力学

私が大学院受験の際に書いた作文の一段落目を紹介させていただきます。

Human beings have developed science and technology for a long time. Even though a number of unexplored areas still remain in this world, the subjects we have built up such as physics, mathematics, and computer sciences are magnificent. I not only have pure curiosity to pursue these subjects, but also believe that they bring great benefits to our lives. Mechanical engineering is the most important among all subjects for investigating actual phenomena, and it is directly related to our practical applications with the aid of physical laws, mathematical methods, and computers. I am especially interested in fluid mechanics because we are surrounded by all kinds of fluids. The earth is surrounded by air, 70 percent of the earth's surface is covered with water, and 60 percent of the human body consists of viscous fluid. I strongly believe that the study of fluid mechanics can reveal various phenomena and contribute to environmental and biomedical applications.

私の目標は、物理法則、数学、コンピューターを駆使して、流体现象を解明および予測できるようにすることです。例えば、飛行機はどのくらい空気抵抗を受けるのか、台風はどこへ移動するのか、津波はどのように発生するのか、体内に人工弁を取り付けたら血液はどのように流れるのか、微分方程式を解いて事前に知り、合理的に説明することができます(と信じるのが科学です)。流体力学という学問は、より優れた飛行機の設計や気象予報、災害対策、医療技術といった幅広い応用の可能性を秘めています。また、ハリウッド映画の洪

水のシーンなども、流体の微分方程式を解くことでより現実的なものに仕上げられています。そしてなによりも、普段何気なく目にしている流体现象の本質を理解することに楽しさを見出しています。私が現在できることはごく僅かですが、少しずつ私が学んでいることも紹介していきたいと思います。

終わりに

ノーベル賞を受賞した大隈さんが記念講演で話していた内容に共感しました。「科学を何かに役立てるためのものではなく、文化としてとらえ、育んでくれる社会になってほしい。」授業や研究に追われている時にこそ好奇心を大切に、新学期も頑張りたいです。