

2013年7月よりカリフォルニア工科大学留学開始後、約1年、前回2013年11月の報告書より、約半年が経過しました。この報告書では、主に2014年冬学期及び2014年春学期に行った活動の報告をさせていただきます。

2014年冬学期（2014年1月－3月）

先学期と同様、授業履修及び研究活動を平行して行いました。ほぼ全ての授業が連続する2学期又は3学期に跨っているため、先学期の授業（流体力学、熱力学、連続体力学、数学）を引き続き履修しました。先学期と授業形式にほぼ代わりはなく、各分野の基礎的な理論を、1科目につき週3時間の講義履修及び9時間の自習（主に問題演習）を通して身につけていくというものです。研究活動では、夏学期より、「水中における衝撃波による気泡崩壊のモデル化及び数値解析」というテーマに取り組み始めました。混相流体力学において、比較的長年に渡り実用的な理論及び実験方法が蓄積されてきたテーマですが、近年計算機の高速化に伴い、直接数値計算による気泡崩壊の精緻な解析に需要が高まっています。所属研究室に計算コードやデータの可視化方法等の蓄積があるため、週1回のミーティングを通し、指導教員及び年配の博士学生に指示を仰ぎながら、主に授業の合間を使って学習を始めました。

2014年春学期（2014年4月－6月）

活動内容は、冬学期とほぼ同様です。授業では、引き続き流体力学、熱力学、数学を、また連続体力学を冬学期で修了したため、代わりに非線形制御を履修しました。研究活動においても、引き続き所属研究室のノウハウの吸収を続けました。また、正式に指導教員（Prof. Tim Colonius）及び、将来博士論文審査を依頼する教員（Prof. John Brady, Prof. Guillaume Blanquart）を決定しました。学科で規定される授業履修の要件（15科目の授業履修及び週一回のセミナー参加）を満たしたため、学期後に修士号を取得しました。

私の所属する機械工学では、PhD取得のためには原則15科目以上の授業履修が必要です。最初の3年間で12科目、残り3科目をPhD取得までに履修することが義務付けられています。私は1年目の3学期間でできる限り授業を履修するよう指導教員と計画したため、PhDの取得までに3科目の授業履修を残すのみとなり、これよりようやく研究に専念することができます。最後になりますが、1年を通して授業履修及び研究活動を行った中で、カリフォルニア工科大学及び機械工学科の学事形式、文化について特に気づいた点をここに書かせていただきます。

授業に関して：多くの学生が履修する基礎科目（流体力学、熱力学、数学等）は毎年開講され、内容も洗練されてこそいるものの、専門分野で重要となる発展科目（例えば流体力学分野における、数値流体力学、熱力学分野における伝熱工学など）や、実社会につながる応用科目（アントレプレナーシップ、特許論など）は存在しても不定期（数年に一度開講、専門分野の教員に余裕があれば開講、など）なため、特定の分野を、授業を通して徐々に勉強することや、基礎学問以外を、授業を通して学ぶということが難しい状況です。また、授業で課される中間試験、期末試験は、ほぼ全てTake-home、すなわち学生が好きな場所で、好きな時間に試験を解き、期限までに提出する、という形式になっています。監視があり、教室内で行う日本の大学の試験形式と比べると違和感を覚えますが、時間制限や、ルール（試験中いかなる資料も参照してはいけない、など）のある試験でも、基本的

に同じです。Honor Code という、自主性を重んじる決まりに基づく、大学の伝統とのことです。各分野で最低限必要不可欠な知識を身につけ、後はとにかく基礎研究に専念する、という文化の裏返しのようにも感じられます。

研究に関して：先の報告書にも書きました通り、常に大学の至る所で参加自由のセミナーが開かれており、研究者同士の交流が盛んです。大学が小さく、食堂がひとつしかないことから、昼食時等でも常に大学中の人と顔を合わせるの、すぐに知り合いになり、些細な議論をいつでも始められる環境です。また、教員と顔を合わせる頻度も非常に多く、常に話ができるため、研究の進展に極めて良い影響があります。機械工学科では、博士号を持ったプロの研究員の数が学生に比べて極めて少なく、1人の博士学生が1つのプロジェクトを与えられ、単独で5年程度を費やして遂行するという、形式も一般的です。ほぼ基礎研究のみが扱われていることもあり、とにかく成果を急ぐという雰囲気もなく、和やかに研究が行われています。

2014年6月
カリフォルニア工科大学機械工学科博士課程
前田 一輝