

2013 年 5 月

University of California, Berkeley
Department of Mechanical Engineering
PhD student 畠山大輝

留学報告書

本報告書では、渡米後の 9 ヶ月を振り返るとともに、今後半年の展望について述べたいと思います。また、アメリカの大学生活で強く感じたことを記したいと思います。

1. 英語能力の向上度合い

TOEFL や GRE のために英語の勉強は頑張りましたが、渡米後に英語能力が圧倒的に足りないことを思い知りました。渡米後の 3 ヶ月はネイティブの英語がほとんど聞き取れずコミュニケーションに苦勞しました。宿題をクラスメイトと一緒にやろうとしても相手が何を言っているのかよく分からず、ただ自分の答えを見せて相手の反応を見ることしか出来ませんでした。私の所属する研究室は中国人の割合が 5 割、アメリカ人の割合が 1 割だったため、授業ほど英語に苦勞することはありませんでした。しかし、アメリカ人の速い英語についていくことが出来ませんでした。この頃は相手の言っていることを理解するので精一杯で、スピーキングまで頭が回りませんでした。私は普段から口数がそれほど多くありませんが、この頃はそれ以上に寡黙な人間に見えていたと思います。

英語に慣れ始めてきたのは 4 ヶ月目頃からだと思います。リスニング能力が向上してくるとだんだんと聞き取れる単語の数が増えていきます。そうすると相手の言いたいことがなんとなくわかってくるので会話が繋がるようになります。この時期が私の中で「寡黙な人」から「意外と話す人」に変化した時期ではないかと思います。ただし、まだリスニングとスピーキングの負担は大きく、会議中に異常に眠くなることが頻繁にありました。リスニングだけで脳が疲れてしまい、眠くなったのだと思います。これは日本でリスニングの勉強をしている時にもありました。30 分程度リスニングを行うだけで眠くなりました。

次にブレイクスルーを感じたのはリスニングの負担が減ったことでしょうか。授業中は先生の言ったことを聞き取りながらノートを取り、内容を理解することが求められます。日本語であればリスニングの負担はないので容易な作業ですが、英語のリスニング能力が低いと聞き取りだけで精一杯になり、理解が追いつかないことがあります。リスニングの負担が減ったと感じたのは渡米 8 ヶ月後のことで、聞き取りながら理解し、違和感を覚える所があればその点を指摘することができるようになりました。会議中の質問の数が増えたのは大きな進歩だったと思います。ただし、授業中は英語を聞きながら日本語で考えているのは負担になるのではないかと思います。今後は授業中に英語を聞き取りながら英語

で考えることができるようにしたいです。

リスニングに慣れてきたとはいえ、まだまだネイティブの英語が十分に聞き取れているとは言えません。研究室では英語が話せないキャラクターを確立しつつあり、指導教官に **You should learn English. Watch American TV.**とされています。自宅にテレビが無いため英語圏にいたとしても会話の中でしか聞き取りをしない状況なので、もっと英語に触れる機会を作りたいと思っています。アメリカのテレビ番組を毎日見るというノルマを貸すのも良いかもしれません。リーディング、リスニングに関してもより多くの機会を意識的に作る必要があると思っています。具体的には、論文を読むことと研究ノートに英語で記録をつけることを毎日必ず行いたいです。

博士課程において求められるのは研究能力と成果であり、英語は前提条件のほうです。しかし、私の場合英語に慣れることから始めなくてはならず、授業と研究の足を引っ張ることになってしまいました。渡米前にもっとリスニングに力を入れるべきだった、できることなら留学前に海外生活を体験しておきたかった等、後悔するところはありますが、これから挽回できるよう努力します。

2. 日米の機械工学科の比較

私が博士課程に進むにあたりアメリカの機械工学科が魅力的に思えた点はふたつありました。ひとつは博士課程に対する考え方で、もうひとつはナノサイエンス分野の研究でした。ここではそれぞれの点において日本とアメリカでどのように異なるかについて考えてみたいと思います。

私が博士課程に進学することを決意したのは大学 4 年の頃でした。研究を始めたばかりでまだその辛さや奥深さを全く理解していませんでしたが、大学を出てどこかの企業に就職するよりも研究を続けることが魅力的に感じていました。友人達はほとんどが博士課程に進まずに企業に就職していきました。機械工学科の卒業生は機械（自動車など）、電機、材料（鉄鋼など）、インフラと様々な分野の企業に就職します。そのようなメーカーは自社で教育するシステムを持っているので、博士課程に進んで専門性を身につけるより早く大学を卒業して企業に入って欲しいのだと思います。私が在籍していた東京大学機械工学科は博士課程に進学するのが 1 割程度と他学科とくらべても非常に低い値となっています。この考え方は非常に合理的だと私は思っています。博士課程はひとつの分野に対して非常に深い知識を得ることが求められますが、企業が欲しい知識をもった学生が居る確率は高いとは言えません。それならば博士課程に行かずに 3 年間自社で勉強させたほうが実用的だと思います。薬学や化学といった分野であれば博士課程で行っていた有機合成の経験が就職後も役立つことは大いにありますが、様々な分野を有する機械工学科で学んだことが企業でそのまま役に立つとはあまり考えられません。

一方アメリカでは機械工学科でも博士課程に進学する学生が少なくありません。UC バーレーの機械工学科では、毎年 80 名程度の学生が博士課程に入学します。博士課程の学生

が多い理由としては、アカデミア志望の学生が世界中から集まるという点も考えられます。しかし、アメリカが日本以上の学歴社会であるということが最大の理由だと思います。日本は出身校が評価基準の一つと考えられている学歴社会ですが、アメリカでもどの大学を出たか、どの学位を持っているかが将来のキャリアで重要になることがよくあります。これは、アメリカの大学が学部より修士、修士より博士の学位取得が難しいとされており、その分だけ学位に価値があるからだと思われます。日本の場合、学部と修士で明確な差があるようにはあまり感じられません。また、アメリカでは年齢で人を差別しないのも理由のひとつかもしれません。日本では博士課程を3年で終わると27歳ですが、27歳で新卒というのは日本だと普通ではないように感じます。アメリカだとそもそも新卒という概念がありませんし、博士課程を5年で終わるとも限らない(6,7年かかる場合もある)ので年齢よりどれだけの能力があるのかを気にしています。日米のどちらかが優れているというわけではありませんが、私はアメリカのような多様性を受け入れる環境が好きです。あまり考えたくはありませんが、博士課程で結果を出せずアカデミアに残るのを断念したとしても、アメリカの方がチャンスは残っていると思います。日本の機械工学科では学部・修士卒の採用はいくらでもありますが、博士卒を募集している企業は殆どありません。私のように多様性を好む人はアメリカで挑戦してみるのもひとつの道だと思います。

私は日本の機械工学科に在籍していた頃からナノサイエンス寄りの研究を行なっていました。機械工学科でマイクロ・ナノテクノロジーを扱う研究室は日本でも数多くありますが、基本的にはアメリカの方が結果を出している様に思います。機械工学科で学ぶ力学は材料や機械構造、流体などを連続体として捉えます。このようなマクロな視点はマイクロスケールでは有効ですが、構造が原子スケールになるナノ領域では機械工学科で学んだ学問はあまり役に立ちません。そのため量子力学や固体物理学などの物理・材料系学科が学んでいる学問を修める必要があります。機械工学科でナノテクノロジーを扱う研究室にはその視点と知識がまだ足りないように感じます。アメリカではどうかというと、このような問題点をうまく解決しているように思います。ナノテクノロジーは物理のバックグラウンドを持った人の方が活躍できる可能性があります。アメリカの機械工学科ではそのような人を積極的に集めています。勿論教授として機械工学の学問を授業で教える必要がありますが、それよりも機械以外のバックグラウンドでも成果を出している人を積極的に集めているような印象がアメリカのトップスクールにはあります。また、先生が他の学科を兼任し、他学科の学生を受入れるような柔軟性があるように思います。材料は機械工学科と材料工学が双方で扱うトピックであり、材料を研究する先生がどちらの学科の学生も受け持つ場合もあります。また、MEMS(Micro Electromechanical Systems)と呼ばれる微小機械電気システムは機械工学科と電気工学科の双方で研究されていますが、どちらの学科にも所属してMEMSを研究している先生もいます。今後、機械工学はより学際的な領域が増えていくと思われます。日本の機械工学科には他学科との垣根を取り払い、新しい分野に積極的に挑戦していくことを期待しています。

3. 卒業後の進路

私の研究室には学生が約 20 人、ポスドクが約 20 人在籍しており、毎年数名の学生・ポスドクが新しいポジションを得て研究室を卒業していきます。彼らの選考過程が印象的だったので、ここに簡単にまとめたいと思います。

昨年 9 月のことですが、学科に登録したメーリングリストからファカルティポジションのお知らせが届くようになりました。基本的に公示は大学のウェブページにありますが、アメリカの大学であればメールでも知ることができるようです。募集が年末で審査が年明けというのは大学院に出願する際と同じです。2 月頃から研究室のポスドクが席を外すことがよくありました。インタビューで大学を訪問するためです。この頃になると書類の選考結果が出てインタビューが始まります。インタビューの形式は教授との質疑応答のみである場合や、セミナー形式で教授以外にも発表が見られるような場合など様々です。3 月以降になると審査結果が出て 9 月（新学期）からその大学に行けるのかどうかが決まります。

学生の場合は卒業後にすぐファカルティになることもできますが、ポスドクになってからファカルティを目指すのが一般的です。ポスドクの場合公募は特になく、開始時期も特に決まっていません。入りたい研究室の教授にメールを送り、好感触であれば直接かオンラインで話し合い、教授からオファーを貰えればその研究室に入ることができるという仕組みなので、特に新学期からということはありません。

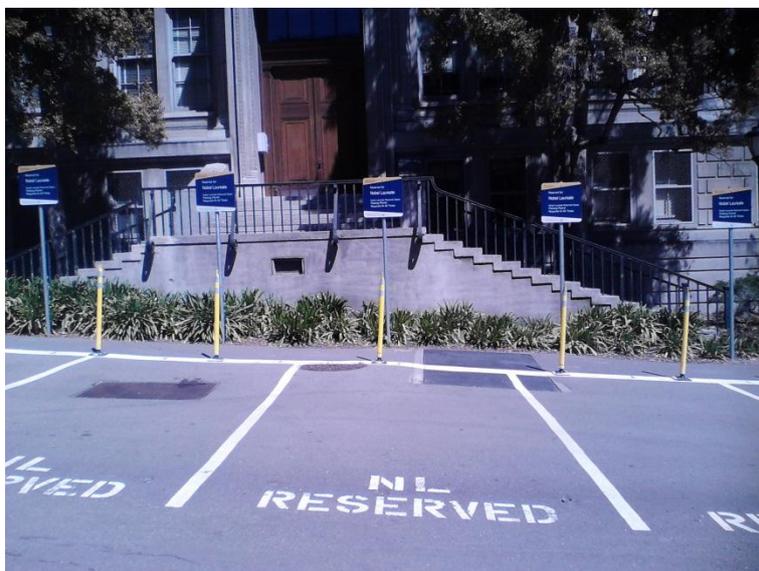
研究室には Nature や Science に論文を出したポスドクが数多くいるのですが、それでもトップスクールのファカルティになるのは難しいようです。アメリカのテニュア・トラックは厳しいということは知っていましたが、テニュア・トラックを始める前の段階で既にここまで厳しいものだとは知りませんでした。個人的には実績、運、ネットワーク（有名な先生からの推薦）がないとアメリカでポジションを得るのは難しいのだと痛感しました。トップジャーナルに論文を出しているのに「ポジションが取れなかったら企業に就職する」とか「将来は自分の国に帰って教授になりたい」と言っているのも頷けます。

私が卒業後どうするかはまだわかりません。アメリカに来る前はアメリカに残って研究を続けたいと思っていました。しかし、博士課程を終えて日本に帰る人が数多く居ることを知りましたし、日本に限らずアメリカで博士課程を修了して自分の国で教授になることが（中国以外では）一般的だということが良く分かりました。また、アメリカのアカデミアに残るのがいかに難しいかということも分かってきましたし、機械工学科の博士課程にいたとしても教授職以外にも企業等の道が残っていることを知りました。昨年は卒業後に太陽電池のベンチャー企業を興す先輩もいました。今から道をひとつに絞るのはかなり難しいことだと思います。ひとつだけ言えるのは、何歳になっても自分にとってエキサイティングな仕事をしたいということです。教授職を得るにはタイミングもあります。今年の機械工学科の募集は Manufacturing 分野の募集が多かったのですが、来年は Thermo Dynamics かもしれませんし、エネルギー分野の募集が来るかもしれません。自分の就職活動時期に自分の分野の募集がかかるかどうか教授職の得やすさに関わってくると思います。私の

卒業する時期、就活する時期に何があるかは全く予想ができません。まずは博士課程を滞り無く終えることを第一の目標にして行きたいと思います。またアメリカの大学に留学することを考えている人には、将来の夢をひとつに絞ることもひとつの方法ですが、あまり自分を追い込まずにアメリカの大学卒業後のキャリアパスが多方面に広がっていることも知ってほしいと思います。

4. 留学中のエピソード

バークレーでは各学科でセミナー（講演）が頻繁に行われており、誰でも自由に聞くことができます。私がよく参加するのは月曜日の物理学科のセミナー、金曜のナノサイエンスのセミナーです。講演者はバークレーの教授、近所の国立研究所の研究者、アメリカ国内の著名な教授など様々で、学術会議に行かなくともこのような講演が聞けることは有り難いと思っています。物理学科のセミナーに行くといつも最前列に歩行器を持った方が座っています。その方は決まって講演終了 15 分前になると立ち上がり、歩行器を使いながら退出します。後に分かったことですが、その方は物理学科の教授で現在 97 歳のノーベル賞受賞者でした。アメリカにはノーベル賞受賞者が在籍する大学がいくつもあり、バークレーにも数名いらっしゃることは知っていましたが、ノーベル賞受賞者をこの目で見たのは初めてでした。アメリカの大学はテニユアを取れば自分が退職を希望するまで教授を続けることができます。70 歳、80 歳でも研究室で指導している教授が居ることは知っていますが、90 歳代の教授が大学内にいるというのはアメリカならではの光景だと思いました。



ノーベル賞受賞者(Nobel Laureate)専用の駐車場。キャンパスには各学科、学部長専用等の駐車場があります。写真の場所には 6 台分のノーベル賞受賞者専用スペースがあり、その隣は物理学科専用となっています。