

# 留学に至るまでの経緯

大古 一聡

2024年6月30日

大古 一聡(おおこ かずさと)と申します。専門は機械学習、特に理論研究をやってきました。カリフォルニア大学バークレー校の電気工学・コンピューターサイエンス学部の博士課程に進学します。これからお世話になる船井情報科学振興財団に、この場を借りて感謝申し上げます。

## 1. 留学に至るまでの経緯

### 1-1. 機械学習との出会い

元々何かしら数理的な専門性を持って世界に貢献したいという漠然とした将来像を描いていました。とは言え最初はデータサイエンスを学んで国際機関で働きたいと思っていました。そこからどのように機械学習という分野に辿り着いたかに対する簡潔な答えは持ち合わせていませんが、その過程のいくつかの出来事を挙げてみることにします。

学部1年生の冬にカリフォルニア大学サンディエゴ校への留学プログラムに参加しました。コンピュータビジョンの研究室を見学して感動し、日本出身の電気工学専攻の学生に会って話し、AI/MLブームをほんの少しだけ体感しました。今考えると日本でも似た研究をしているラボはあるのですが、留学先で初めて見たということが印象を強くしたので、この進路を選ぶきっかけの一つになりました。

その後、色々と自分で学んで触ってみる中で、機械学習はすごい、その行く末を人任せにはしたくないと思うようになりました。学部2年生の夏前、後期課程を選ぶ頃(東大は「進振り」というシステムがあります)、東大のある学部の大学院入試の説明会の案内を目にし、対象が書かれていなかったのを良いことに覗きに行くことにしました。大学院生とのフリートークの時間があり、学生に話しかけることができました。自分の得意/不得意を伝え、そのような自分が人工知能技術にどのように関わるべきかを尋ねてみました。その人は大変親身に相談に乗ってくれ、計数工学科を勧めて来ました。僕が進学した学科です。その人の学部では無い訳ですが、説明会で他の学部を勧めて良かったのでしょうか...? ともかく、非常に参考になりました。

これらは予期せぬ出来事ゆえに記憶に残っています。僕は自分の人生が確率的な事象に対してロバストだと信じた性質です。しかし、数ある偶然の出会いに彩られているのも事実です。そして矛盾するようですが僕は迷った時に新しい出会いを求め、不確実性を高めたがる傾向にあります。こうしたことによりどのくらい影響を受けたのかは分かりませんが、ともかく僕は機械学習を専門にしました。

## 1-2. 授業と研究

後期課程に進学して最初にやったのは基礎固めです。計数の授業は中核の5科目に演習と発展の科目が紐づいていて、とても良くできていると思いますし、今の研究にも非常に役立っています（宣伝）。自画自賛ですが、僕は尋常じゃない位に授業を丁寧に受けました。どのみちコロナでそれ以外にすることが無かった訳ですが。

授業を真面目に受けていたら、教員の1人にレポートを褒めて頂き、研究をしてみないかと誘って頂きました。学部3年の頃、僕はカリフォルニア大学バークレー校への留学がコロナで消えて暇していて、代わりに取り組むことを探していました。（なのでバークレーへの留学は今回4年越しに実現したことになります。）その誘いを有り難く受け、学習済みニューラルネットワークの圧縮に関する研究をしました。提案手法がそれなりに良く動き、国内学会で発表することができました。その後、授業をほぼ取り終えたことで研究に多くの時間を割けるようになり、学部4年の時には国際会議に投稿し採択されました。今は学部生のインターンを公式に募集する研究室がいくつかありますが、当時はコロナで正規の学生が大学に来ることすら制限されていたので、その中で研究経験を積めたのは、授業でアピールできたのが大きかった（より大きかったのは先生方のご厚意）と思っています。

とはいえ、最初の頃は教員に提案されたテーマをやっていたので、ある程度結果が出るが見えていたように思います。修士に入ると少しずつ独立して研究ができるようになり、修士の後半にようやく自分でテーマを見つけて研究ができるようになりました。論文数を稼ぐという意味では効率的では無かったかもしれませんが、「最悪1人でもどうにかなる」という自信を持って留学できるという点で、個人的にはそういう方向を目指して良かったと感じます。

研究はとても面白かったです。論文が完成した時や採択された時という結果だけではなく、むしろアイデアを具体化していく過程を楽しめたので、自分は研究に少しは向いているんだと思います。研究は孤独というイメージがあるかもしれませんが、僕の場合は、共著者と喋って、喋って、喋り倒して研究をしていました。そうした部分も自分の性格に合っていたので、研究が好きになり、博士課程を目指すようになりました。

## 1-3. 海外での博士課程

東大の研究室はお世辞抜きに本当に良くて、実際僕自身も満足のいく研究実績を残せましたし、今後に関わり続けられたら嬉しいです。それから国内の大学の研究者が多数兼担している理研 AIP という研究機関があります。そこに世界中から研究者が毎日のようにトークに訪れており、日本の科学研究の現状についていろいろ言われてはいますが、世界の人工知能・機械学習の研究コミュニティに日本が留まり続けていると実感できます。ですから日本の博士課程の良さも強調しておきたいところです。

そのような中で北米の大学院を選ぶことになったのは、北米の方が層の暑さや応用のスケールの大きさがあるにせよ、究極的にはどちらのスタイルが良いかということに尽きます。僕が北米の博士課程に感じた魅力の一つは、確立された5年制の育成カリキュラムです。「研究は答えがない」「教科書に載っ

ていないことをするのが研究」と言われる一方で、研究の所々で教科書を参照する機会は多々あり、それらの教科書は実は海外の大学の授業を文字起こししたものだだったりします。このような詳しい授業があることも、研究室任せではなく学部として博士を育成しようとしていることの表れだと思います。一方で日本で修士を終えてから行くのは冗長過ぎるという意見もあります。僕は、博士を出てしまうと研究分野の潮流や企業の方針に即して研究を進める圧力を感じると思うので、好きなことを好きなだけ探求できる5年の博士課程は貴重だと考えています。

## 1-4. 入試

英語論文を書いているので意外に思われるかもしれませんが、最後まで TOEFL (のスピーキングセクション) には苦勞しました。出願直前の12月4日に受けた111点を提出しましたが、ここに至るまでが本当に長かったです。実際、学部卒業時点で出願しなかった理由の一つは、学部3年で留学が消えたことで英会話の訓練を放置していたからです。修士で英会話力が上がった一番の理由は海外の共著者とのディスカッションです。しかし少しラフすぎる表現を学んでしまったかもしれません。「The paper is guanshui」———というのは guanshui が「灌水=水のようにドバドバと注がれるもの=スパム投稿」という意味らしく中国系研究者の間で通じるワードらしい———などが挙げられます。英会話とは呼べないB会話を身につけ、結局111点の内訳は R/L/W/S=30/30/29/22 という結果でした。GRE は必須の学校が1校も無く、どこにも出していない。

指導教員の Song Mei とは研究を通じて知り合いました。向こうの研究を僕が引用していて、向こうも僕の研究を引用していたので、お互いに研究内容を知っている状態で元々研究ディスカッションをしたことがありました。少し応用寄りにシフトしたいという目指す方向性も同じでした。出願の意向を伝えると、推薦状を書いてくれたことに加えて、入試委員会の委員長を紹介してくれました。これは合格確定演出と言えると思います。ここまでの後押しを受けられたのは、研究の方向性が同じだったことに加えて、博士号取得が2020年と若く資金に余裕がない教員のため、船井財団の奨学金の存在が非常に大きかったと考えています。その後、大抵はある面接が知り合いだからということで飛ばされたようで非常に不安になりましたが、2月中旬に書類のミスの指摘が来て(海外からの応募者は成績表に加えて卒業証書が必要らしいです)、それに対応したら直ぐに合格通知が送られて来ました。

バークレーの良いところは、統計学部と電気工学・コンピューターサイエンス学部が近く理論系の研究がしやすいこと、Simons Institute という研究機関が徒歩圏内にありそこが全米中の理論研究者を集めた数ヶ月の国際会議を頻繁に開催していることが挙げられます。他の学校からも合格を頂いて迷いましたが、バークレーに決めました。

## 2. 北米大学院の審査システムについて

さて、ここまで書いたことは一個人のエピソードに過ぎないので、あまり有用ではないかと思えます。その代わりに、アメリカ入試(コンピューターサイエンス系)がどのように審査されるかについて書いておきます。志望理由書の準備等応募側からの視点は大量の記事が見つかりますが、こういう話を

僕は知りませんでした。知っていたら暗中模索という感が無くもう少し気楽にできたと思います。ただし、これはコンピュータサイエンス系の場合で、他の分野には当てはまらないとも思います。志望理由書とか普通に大事かもしれないです。

そのような前置きをした上で、入試は以下のようなラウンドで膨大な応募者を捌いていきます。

### 第1段階 学生やポストクによる応募者のスクリーニング

北米の場合、出願締め切りは12月です。多くの場合、出願時にサブカテゴリと指導教員候補を選びます。応募書類はまず、12月～翌年1月にそのサブカテゴリと指導教員候補によって機械的に分けられます。しかし教員はとにかく忙しいので、全ての教員が全ての出願書類に目を通す訳ではありません。代わりに学生やポストクがスクリーニングし、候補者を機械的に絞り込みます。極端なところでは採点して全応募者をソートする学校もあるそうです。

### 第2段階 教員によるチェック

12月末～2月上旬に、教員が1人1人の学生の書類をチェックします。採用の可能性がある場合は面接をリクエストしてきます。ただし面接をするかどうかは大学ごとの緩やかな方針はあるもののあくまで教員に委ねられています。例えばMITでは面接をしないことが多々あると聞いたことがあります。僕はありませんし、バークレーやプリンストンではほぼ全員がするようですが僕はありませんでした。こうした結果を元に教員は誰を取りたいか/取るべきと思うかの希望を出します。

### 第3段階 選考委員会による最終決定

2月中旬に、教員からの意見に定員や予算の都合を加味して最終的な採用者が決まります。

※3月に追加合格を出す学校もあるようです。カナダはこういうプロセスが多少遅いようです。また、ヨーロッパは違う審査プロセス（イギリスは締め切りが早い、スイスは1年に複数ラウンドある学校もある）を採用しているようです。あくまで参考程度に。

イメージを持っておくとやりやすい場面はある（僕はあった）と思います。例えば...

- 準備のウェイト: 第1段階の審査員は学生を直接ファンディングする人では無いので、1人1人の書類をじっくり読むモチベーションは恐らくそこまで高くないでしょう。僕が一瞬で判断しろと言われていたら、出版歴と推薦状くらいを読んで志望理由書は後回しにするはず。その意味で志望理由書よりも出版歴と推薦状は大切で、これらは一朝一夕にどうにかなるものではないので、それなりに研究を真面目にやっている必要があります。
- 面接の位置付け: それから、割と多くの教員が「カジュアルトークしよう」等と言いながら面接の日程調整をしてきます。決して教員は「ChatGPTとClaudeのどっちが良いかな」というような世間話をしたい訳ではありません。紛れもない第二段階の面接審査なので、その段階に進んだことを喜びつつ、気を引き締めると良いと思います。当たり前と思われるかもしれませんが、
- TOEFLのスコアメイク: 他にも、TOEFLは基準点を超えているかどうかの足切りにしか使われな

いというのも実感が湧くと思います。よく言われることですが、とは言え僕は不安になりスコア上げを試みてしまいました。第1段階は「AさんはBさんより研究能力がありそうだけど、AさんはBさんより若干英語力が低いな...」というような比較をする場ではないはずです。となると、TOEFLは基準点を超えてさえいけば数点上げるメリットはここに無いでしょう。なお、そもそも英語が喋れることが当たり前すぎて審査基準にならず基準点を超えていなくても大丈夫みたいな話もありますが、そこに賭けるのは危険すぎだと思います。

とは言え英語力が全く無くて良い訳ではありません。第2段階に進んだ後、英語で研究する能力があるかどうかを面接で確認されます（不安を持たれた場合は）。そこで流暢に研究ディスカッションをできるかは非常に大切と思われるので、TOEFLで基準点に達した後はスピーキングを頑張ると良いと思います。

それから、そうは言っても志望理由書が気になるという人へ。カリフォルニア大学サンディエゴ校の応募サイトの志望理由書の要求は非常に丁寧に書かれていて参考になります（僕が応募した学校の中で一番明確に書くことを指定していたのがここでした）：

<https://grad.ucsd.edu/admissions/requirements/statement-of-purpose.html>

これに沿って第一稿を書いてみるだけで、大分見通しがよくなると思います。XPLANEさんの志望理由書ガイド (<https://xplane.jp/application-prep/sop/>)にも似たようなことが書いてありますが、せっかく生の大学の要件が公開されているのでぜひこちらも見て欲しいです。

僕が言えるのはこれくらいです。正直言うと僕は「留学に至るまでの経緯」のように出来事の因果関係を単純化してそれらしく並べるのはあまり得意では無く（言い訳をすると因果関係を表すグラフの枝を選択する研究をしていたことはあるのですが）、この度の博士留学は日本での日々の研究活動の先に辿り着いたような進路だと感じています。留学について語るのは烏滸がましいと思いますが、それでも言いたいことは博士留学をする上で特別な原体験が無いといけない訳では全く無く、研究が好きで真面目にやっていたら博士留学の一番重要な前提条件は既に乗り越えているはずだということです。海外で学位取得を目指す仲間が増えたら嬉しいです。では！