

留学に至るまでの経緯

勝山翔紀

Computer Science, University of California San Diego

2023/8/31

1 はじめに

船井情報科学振興財団を含め、様々な方のご支援があり、University of California, San Diego で Computer Science を専攻することとなりました。中学3年生ごろからずっと興味を持って勉強・研究し続けていた AI を UC San Diego という恵まれた環境で取り組めることを嬉しく思うとともに、支援していただいた方々に深く感謝申し上げます。大学生として気持ちを新たに、目標・テーマを見失わずに勉学に励みたいと考えています。この報告書では主にどのようにして AI に興味を持ち、海外大学への出願を決め、UC San Diego でどのようなことを取り組んでいきたいかについて説明していきたいと思えます。

2 研究活動

ここではなぜ Computer Science、特に AI に興味を持ち、海外大学に出願し、UC San Diego に進学することになったのかを 5 つの観点から書いていきます。

2.1 AI への興味関心

私が AI に興味を持った理由は主に以下の 3 つです。

1. AI は、人間には理解するのが難しい高次元空間を扱うことができる。
2. AI は、人間自身の生物的特徴を理解する手段として活用できる。
3. AI は、他分野と融合することでイノベーションを起こすことができる。

これらの興味関心は 4 年間ずっと私の勉強意欲を駆り立ててきました。大学に進学しても AI の持つ可能性に期待を躍らせる感情を忘れずに AI に取り組んでいきたいと考えています。

2.2 研究での転換点

AI を独学で勉強し、研究していく中で私自身の考え方を大きく変えた転換点が主に 3 つあります。それぞれの転換点は海外への進学や研究テーマなど私の研究生活に非常に大きな影響を与えてきました。

2.2.1 AlphaFold の登場

AlphaFold は DeepMind が開発したタンパク質の 3 次元構造を予測する AI モデルです。このモデルは従来は実験室で長い時間がかかっていた作業を短時間で実現できるようにし、生物学においてイノベーションを起こしました。このモデルは AI の知識だけでなく、物理・化学・生物などの様々な分野の知識を融合して開発されています。この研究を見た際、AI を他分野と融合することで非常に興味深い可能性を持つことに驚きました。この研究に強い影響を受け、自分自身も AI を他分野に適用する研究を行いたいと思うようになっただけでなく、様々な分野を広く学ぶことの重要性に気づきました。

2.2.2 Transformer の存在

Transformer は 2017 年に提案された AI モデルで ChatGPT などの大規模言語モデルの基盤となる技術です。このモデルは今まで主流だった RNN というモデルを性能で上回り、自然言語処理モデルの主流となりました。しかし、当時私は最新の研究動向が反映されづらい技術書を使って AI の勉強をしていたため、このモデルの存在さえ知らず、私は RNN が自然言語処理モデルの主流だと勘違いしていました。そんな時、Transformer というモデルが自然言語処理において主流であると初めて知り、自身の視野の狭さと書籍での勉強の限界に気がつきました。それ以降、論文を読むことの重要性に気づき、論文を多く読むようになりました。

2.2.3 Google Imagen の登場

Google Imagen は言語による指示をもとに高精度の画像を生成することができる AI モデルです。1は”A brain riding a rocketship heading towards the moon.” という指示のもと生成された画像です。最初にこの画像を見た時、強い衝撃を受けました。なぜなら、ネット上に似たようなものが存在しない画像を言語の指示によって生成できるようになるモデルが登場するのが想定よりもずっと早かったからです。AI 分野の技術の進歩の速度に驚いただけでなく、「人間の創造性とは何か」と疑問を持つようになりました。生成 AI は近似した学習データの確率分布からデータをサンプリングすることで生成していますが、このプロセスが何を意味するかを私はまだ理解していないのではないかと思うようになるとともに、大学で数学をより深く学びたいと考えるようになりました。



Figure 1: A brain riding a rocketship heading towards the moon.

2.3 高校時代の研究

AI の可能性に対する興味関心とこれらの出来事に強く影響を受けながら、以下の 2 つの研究を高校生として行いました。

1,2 年前の研究ですが、今振り返ると、未熟な点が多くあったことも、より強く感じています。大学では国際会議でも認められる質の研究を行うことを目指したいと考えています。

2.3.1 AI を用いた地下水位予測

この研究では地学部の友人と、地下水保全のための地下水位予測をする AI モデルを開発しました。今まで AI がほとんど用いられていなかったこの分野に適用し、地下水位の変動の予測に AI は効果的であることを示すことができました。さらに、開発した AI モデルはさまざまな活用方法があり、地下水資源の保存に貢献する大きな可能性を秘めていることがわかりました。この研究を通して、AI がまだ適用されていない分野は多くあることに気づいただけでなく、このようなモデルの開発には AI だけの知識だけでなく地下水に関する知識も必要であることを実感しました。

2.3.2 AI を用いた和歌の生成

次に、和歌を分析・生成する言語モデルを開発する研究を行いました。和歌は、芸術作品という枠に捉われず、恋文や祝辞といった形で、貴族社会の日常の場面でのコミュニケーション手段として使われていたため当時の日本の文化に深く根ざしていました。さらに、和歌は 5-7-5-7-7 の 31 語の中にさまざまな技巧や文法が使われており、非常に高度な文学体系でもありました。すごく印象に残っている和歌に関する表現があります。

力をも入れずして天地を動かし、目に見えぬ鬼神をもあはれと思はせ、
男女の仲をも和らげ、猛き武士の心をも慰むるは、歌なり。

『古今集序詞』紀貫之

私はこの和歌の特異な性質と魅力に興味を持ち、和歌を生成する AI モデルを開発しました。実際に、和歌の専門家の方に生成した和歌を評価していただいたところ、複雑な文法を再現できているだけでなく、高度な技巧を用いることができているということでした。生成した和歌の 1 つに以下のようなものがあります。

はるかすみ たちかへりぬる なみたこそ
おほえのきしに とほさかりぬれ
(春霞 立ち返りぬる 涙こそ 大江の岸に 遠ざかりぬれ)

春霞が立っている。波が打ち寄せては返るように、何度も涙を流してしまったことだ。
その涙は大江の岸から遠ざかってしまったからこそその涙だ。

- 「おほえのきし」(大江の岸) という歌枕が用いられている。
- 「たちかへり」の「たち」は「春霞が立つ」の「立つ」が掛詞。
- 「なみた」(涙)に「たちかへり」(波が打ち寄せて帰る)の「波」が掛詞。
- 「こそ」を受けて結句が「ぬれ」と已然形になっている(係り結び)。

この結果を見た時に、AI は和歌に限らず、芸術や人間の創造性に関する理解を根本的に変える非常に大きな可能性を持っていることを実感するようになりました。同時に、さまざまな文化をもっと知りたいと思うようにもなりました。

2 つの研究を通して AI に興味を持った際に感じた AI の可能性を再度感じることができ、AI を用いてもっといろんなことに挑戦してみたいと思うようになりました。

2.4 アメリカの大学への進学

私の興味関心、勉強過程、研究を通してアメリカの大学に進学したいと強く思うようになりました。私が考える UC San Diego の大きな特徴は主に 2 つあります。

2.4.1 幅広い分野の学習

UC San Diego では異分野融合型のカリキュラムのもと Computer Science を学習することができます。UC San Diego は Machine Learning and Neural Computation という Neuroscience と Machine Learning を融合したプログラムが存在します。これは後述する私の研究テーマと合致するものとなっています。

2.4.2 多様なコミュニティ

さまざまな分野に興味のある人や多様な文化的背景を持つ人と知り合うことができる点も UC, San Diego の魅力です。なぜなら、UC San Diego は International Student が 20% 以上を占め、約 100 カ国からの生徒が集まる環境であるからです。さまざまな分野を融合させる上で重要なのは、異分野融合型の学習をするだけでなく、友人などの人間関係を利用してさまざまな分野や文化の知見を融合させることだと考えています。さらに、多様な文化を理解する絶好の機会でもあり、「AI を通して人間の文化的な物への理解を深めたい」というモチベーションをさらに掻き立てると考えています。

2.5 アメリカの大学への出願の決断

これまで説明してきたように、私の今までの経験とアメリカの大学の特徴を考えれば、アメリカの大学に出願するという選択肢は妥当でした。しかし最終的に決断できたのは学校の海外大学に進学している先輩が多数いらっしやっただというのが非常に大きいと考えています。何か困ったときに先輩方に相談することができるという安心感があったのもありますが、学校の先生が海外大学の進学に対してご理解を示していただき、推薦状や出願手続きをサポートしていただきました。学校の先輩方・先生方のサポートが本当に心強かったです。改めて深く感謝申し上げます。

3 活動の目標とテーマ

以下は留学に限ったことではありませんが、様々な活動をしていく中で重要にしている指標を説明します。

3.1 活動の目標

私が人生の中で大事にしてきている目標は「社会に貢献する」ということです。AI が非常に面白い分野であることは確かですが、AI は社会に大きな影響を与え、貢献をすることができる点も私が熱中している理由でもあります。この点は今までの勉強や研究活動を通して一貫して持ち続けた目標でもあります。また、特に日本社会に貢献したいという思いも強いです。和歌の研究でも感じましたが、日本人という文化的背景を持つからこそ実現できることはたくさんあると思います。私にしかできないことを探し続けたいと考えています。

3.2 活動のテーマ

私は以下の2つをテーマとして勉強・研究をしたいと考えています。

3.2.1 AI を用いることによる人間自体の理解と人間の理解を用いた AI の拡張

和歌の研究や Imagen の登場を通して「人間の創造性とは何か?」にとどまらず、「今の AI は創造性を持つのか?」「どのようにすれば AI は創造性を持てるのか?」と疑問は止まることがなく湧き上がってきました。そんな中、『Toward Next-Generation Artificial Intelligence: Catalyzing the NeuroAI Revolution』という論文に出会い、さらに強い衝撃を受けました。筆者は論文の中で、Human Intelligence を実現する方向性についての考えを述べています。

”Engineers don’t study birds to build better planes” is the usual refrain. But the analogy fails, in part because pioneers of aviation did indeed study birds, and some still do. Moreover, the analogy fails also at a more fundamental level: The goal of modern aeronautical engineering is not to achieve “bird-level” flight, whereas a major goal of AI is indeed to achieve (or exceed) “human-level” intelligence. Just as computers exceed humans in many respects, such as the ability to compute prime numbers, so too do planes exceed birds in characteristics such as speed, range and cargo capacity. But if the goal of aeronautical engineers were indeed to build a machine with the “bird-level” ability to fly through dense forest foliage and alight gently on a branch, they would be well-advised to pay very close attention to how birds do it. Similarly, if AI aims to achieve animal-level common-sense sensorimotor intelligence, researchers would be well-advised to learn from animals and the solutions they evolved to behave in an unpredictable world.

この文章を読んだ時に、Neuroscience や Biology をより深く学びたいと思うようになっただけでなく、AI は異分野と融合することでその真価を発揮することができるかと再認識することになりました。一方で、AI 分野の知識が人間自体の理解につながることもあると考えています。

3.2.2 AI と他分野の融合によるイノベーション

様々な研究成果や自身の研究の経験によって AI は他分野に適用することでイノベーションを起こすことが可能なことを実感できました。しかしイノベーションを起こすためには AI のみの勉強だけでなく、他の分野にも幅広く勉強することが重要であると考えています。

3.3 挑戦したいこと

2つのテーマを実現するために UC San Diego は非常に良い環境であると考えています。UC San Diego という恵まれた環境を生かして挑戦したいことはたくさんありますが、主要なものを以下に挙げます。

- Computer Science と Machine Learning and Neural Computation の Double Major
- 国際会議で認められるような研究
- 起業して AI 関連のプロダクトを公開
- アメリカ企業でのインターンシップ

4 最後に

最近では資金力のある大企業が大規模なモデルを開発しており、個人が対抗して勝負を挑むのは難しいです。しかし、大規模なモデルを作成できなくても、社会に貢献することができる方法は無数にあると考えています。その方法は研究・起業・インターンなどの数ある方法のうちどれが最適かはわかりませんが、大学生活4年間を通して、その答えを探し続け、少しでも世界、特に日本に貢献しようと努力する熱意を持つ学生であり続けたいと強く感じています。