

# 博士号取得報告書

大谷直樹

2023 年 6 月

2017 年秋よりカーネギーメロン大学 (Carnegie Mellon University) の Language Technologies Institute (LTI) に留学していました大谷直樹です。自然言語処理 (NLP) の研究をしています。

## 1 近況報告

今年の 4 月に無事博士論文の最終審査と提出を終えましてついに博士号を取得しました。博士課程全体では辛いことのほうが多かった印象ですが、最後の博士論文自体は思ったよりもスムーズに進みました。これについては後でもう少し詳しく書きます。

この一年、博士号取得よりも大きな変化がありました。第一子の誕生です。指導教員に、子供のせいで自分の趣味の時間が減るのではなく子供と一緒に過ごすのが新しい趣味になる、と子供が産まれる前に言われたのですが、まさにこの言葉通りの状態になっています。溺愛してます。

博士の最終審査から卒業式まで時間があつたので、家族三人で長めのロードトリップに行ってきました。お目当てのナイアガラの滝、メイン州ポートランド、そしてニューヨークとその周辺都市を巡るルート約 1,800 マイル (≈2,900km) を 3 週間ほどで走りました。ポートランドはおしゃれで食べ物も美味しいのでオススメです。アメリカ東部とはしばらくお別れになりますが、最後に良い思い出ができました。



(a) 出産翌日の風景。手前から、子供、奥さん、私のベッド。次から次へと検査と手続きをこなし、出産日から数えて 3 日目の昼に退院。これがアメリカなのだ。



(b) ポートランドの有名な灯台。岩がゴツゴツしていて波も激しい。5 月なのに寒すぎて滞在時間 10 分ほどで撤退。



(c) School of Computer Science の博士号授与式。ステージに座っているのは教授陣で、ステージ脇から出てくる指導学生にフード (輪っかみたいになっている) を被せてあげる儀式。観客席は学生の家族友人でぎっしりで、ストーリーミング配信もされた。

## 2 博士号取得

昨年の予備審査 (Thesis proposal) 後、燃え尽きてしまったような感じ (+ 父になるプレッシャー?) でしばらく研究が進まなくなってしまったのですが、いざ子供が産まれてみると息もつくほどがない程忙しくなり、細かいことを諦めざるを得なくなった結果かえって研究が効率的に進みました。就活もご縁があって比較的スムーズに終わり、学生生活最後の数週間は博士論文と後片付けに専念することができました。

### 博士論文の概要

博士論文のタイトルは「Leveraging Eventuality-Centric Implicit Knowledge for Natural Language Understanding」です。言葉として現れない暗黙的な知識を用いて、言語の理解・生成技術を高度化するというテーマに取り組みました。このトピック自体は古くから研究されているある種王道的なものなのですが、近年発展目覚ましい機械学習ベースの手法を使ってもまだまだ未解決の問題が多く残っています。

私の研究では、人間の活動や行動の情報 (属性や相互関係) のうち技術の応用目的に有用なものを特定し、それをシステムに組み込むための新しい方法や言語資源を開発しました。これまでの報告書にいくつか具体的な例がありますが、例えば「空調をつけてください」とだけユーザーに命令されたとき、つけるべきなのは冷房でしょうか、暖房でしょうか。その判断のために重要なのが気温や季節といった環境情報の理解です。いまは夏真っ盛りで部屋の気温が暑いとき、空調というのは暗黙的に冷房を指していると考えることができます。また、ユーザーの要望 (身体を冷やしたい) を状況から推測することができれば、「冷たい飲みものはいかがですか」といった気の利いた提案が行えるかもしれません。同様に、例えばユーザーのためにカフェを探してあげるような場合でも、暗黙的な情報を使うことによって効果的に検索を行うことができます。出先でミーティングまでの隙間時間を埋めたいような状況では比較的安価で便利なマクドナルドでも十分かもしれませんが、観光中で足休めをしたい状況では、地元の落ち着いたカフェのほうが適当でしょう。このように、言われていないことを観測または予測し活用する行為は実際の人間のコミュニケーションではよく見られます。これを機械ができるようになるためのひとつの (小さな) ステップを私の研究は作ることができたと思っています。

博士論文提出までは以下のような流れでした。

- 2022 年 3 月末の Thesis proposal 後、Committee の先生からフィードバックをもらう。
- その後成果が出ない状態が続く。
- 11 月頃、アメリカで働くことに決め、就職活動を開始。
- 12 月、Open AI の ChatGPT が公開され、進めていたプロジェクトを大きく方向転換。
- 12 月と 1 月に学会用の論文を書き上げ、博士論文完成の見通しが見え始める。
- 並行して就職活動を続け、2 月にオファーを獲得。
- 2 月に Committee の先生と個別にミーティングを行い、現在の状況・プランについてフィードバックをもらう。
- 2 月から 3 月中旬にかけて追加実験と博士論文の執筆。

- 4月に最終審査を行い、合格を言い渡される。加えていくつか小さな改善すべき個所を伝えられる。
- 4月中に博士論文の内容から2件の論文をまとめ、ワークショップに投稿。
- 同時に博士論文の修正を終え、Committeeの最終確認をもらった後にLTIにPDFを提出。
- 5月の卒業式で学位を授与される。

昨年の7月くらいまでは思ったような成果が出せず、気力も失ってますます研究に取り組めなくなってしまうような状態が続いていました。そこから約半年で論文も就活も丸く収まるに至ったのは、二つの大きな転換点のおかげです。ひとつ目は娘の誕生で、育児のため研究に充てられる時間と体力が減ったり最後の踏ん張り(休日返上とか徹夜)ができなくなったりした結果、かえって時間当たりの効率が上がりました。ふたつ目の転換点が12月にOpen AIによって公開されたChatGPTです。ChatGPTの性能の高さによって私がその時点までに取り組んでいた研究が一気に陳腐化してしまいました。費やしてきた時間と労力を考えると方向転換は残念でしたが、結果的に目標と手段が明確化してゴールに近づけました。

## 感想

楽しいことよりも苦しいことのほうが多かった留學生活でした。要因は複数あるのですが<sup>1</sup>、何かが遅れているような不足感が常に消えず、いつも心が疲れていました。博士号が取れるくらいの研究成果は出せていたようなのですが、実際LTI周りの学生に比べると私の生産性は低い部類で、メインのプロジェクトで論文が出せない時期が結構長くありました。また、自分の論文が査読を通っても内容に満足できず、達成感を感じられませんでした。自分の博士論文も正直なところ好きになっていません。妻にも結構負担をかけてしまったので、正直なところ気軽に博士留學に飛び込んでしまったところには少し後悔があります。6年の歳月と苦勞に見合う何かが得られたかどうかは時が教えてくれるのでしょう。

一方で、最初の留學報告書に書いたような目標は概ね達成できたと思います。

**目標 1:** 日本の居心地が良すぎるので新しい環境に揉まれて強くなりたい。期待通り(?)留學生活を通して色々な大変なことを経験し、とりあえず海外で生き残れる自信が付きました。得られたものは研究スキル以外にも数多くあります。特に周りの人への意識、配慮、付き合い方は日本に居た頃に比べて大きく変わりました。

**目標 2:** トップレベルの研究者や学生に囲まれて研究したい。LTIの教授陣はもちろん学生の中にも力量のある人が多く、日常的なディスカッションのレベルは高かったです。また、セミナーを通して最近の話題を学んだりネットワークを上げたりできる機会が多くありました。一方で、良くも悪くもLTIでの「標準」が高度な(気がする)ところがあり、少なくない数の学生が土日も学校に来て研究に取り組んだりするなど、暗黙的なピアプレッシャーは高めだったように思います。

**目標 3:** アメリカの講義を受けて学びたい。CMUの講義の質は私が日本で在籍していた大学より高かったです<sup>2</sup>。特に次の三点が優れていると感じました: (1) 先生の教え方の水準とやる気が平均的に高い。(2) 講義内容が頻繁にアップデートされている。(3) 宿題を通して必要な知識がきちんと学べ

<sup>1</sup>LTIに在籍した6年間の間に指導教員がCMUから出て行ったりパンデミックが始まったり...

<sup>2</sup>学費を考えると日本のほうが明らかにコストパフォーマンスは高いですが。

る。(1)に関しては観測バイアスがかかっているかもしれません。また、アメリカの講義では学生が積極的に発言するので、教える側の姿勢も日本とは全く違いそうです。(2)と(3)については、アメリカでは Teaching Assistant (TA) が講義資料や課題作りに関わるという仕組みの違いが影響しているそうです。一方で、宿題や実習課題の量が多すぎて受講生・TA 双方にとって単なる苦行みたいになっている講義もありましたし、自分の研究を進めつつコースワークに取り組むには限界があるので、講義に対しては当初思っていたほどの有難みはありませんでした。

このあたりの情報は様々な人の経験談からも知ることができますが、細かい工夫や中の人の苦勞など、アメリカの大学院に飛び込んでみて初めてわかることが多くありました。そういう意味で、博士留学できて良かったと思っています。

### 3 今後について

7月から Megagon Labs の Mountain View オフィスで研究者として働きます。所属先のチームは人材マッチングのための手法やアノテーションツールなど幅広い研究テーマに取り組んでいて、比較的小規模な会社ながら学術研究やプロダクト開発を活発に行っています。昨年夏に参加した学会でチームのマネージャーと出会い、以来何度かやり取りを重ねて就職に至りました。今後は今まで以上にプロダクトやサービスへの展開を考える視点を持って自然言語処理 + $\alpha$  の研究開発に取り組んでいくつもりです。また、Megagon Labs はリクルートの子会社で日本と関係が深い企業です。何らかの方法で日本にも貢献できたらと思っています。

また、ここ数年の間、日本 (& アジア全体) の自然言語処理コミュニティの発展のために貢献したいという気持ちが強くなってきました。現在、国際学会で発表されるような自然言語処理の論文の大多数は英語を対象としています。しかし、同じような情報を伝える場合でも言語によって大きく異なる表現がしばしば用いられますし、国や文化が違えばそもそもやり取りされる情報の種類や量も大きく異なります。また、同じ言語を対象とした研究の中でも学術研究と製品の研究開発の間では課題や技術的制約等が異なる場合が多々ありますが、どれか特定の方向に固執してしまうと研究成果のポテンシャルが最大限に発揮できないのではないのでしょうか。私たち (社会) が言語処理技術の恩恵を最大限に享受するためには、その言語・目的に寄り添った研究開発を続けていくことと、それを広く共有していくこと、そしてその国際的な存在感を上げていくことが大切だと思います。こうした問題意識のもと、2年前くらいから NLP コロキウムというオンラインセミナーを共同運営してきました。今後も留学を通して得られた経験や人脈を活かしてコミュニティに何らかの貢献をしていきたいと思っています。

### 4 おわりに

多くの方の支えなしでは博士課程は修了できませんでした。一緒にアメリカで生活してくれた妻と、最後の一押しをくれた娘には感謝の気持ちでいっぱいです。ずっと私を暖かく見守ってくれた日本・中国の家族にも感謝しています。また、研究成果がでない時期にもいつもポジティブな言葉で接してくれた指導教

員の Hovy 先生と、辛抱強く付き合ってくれた共同研究者の皆さん (特に荒木さん) に出会えたのは本当に幸運でした。財団の奨学金と様々な面でのサポートにも大きく支えられました。特に、留学前と最初の二年は財団のおかげでプレッシャーがかなり少なく過ごすことができました。これまで受け取ったサポートを今後いろいろな形で返していきたいです。