

船井情報科学振興財団 第5回留学報告書

齋藤 優太 *

2023年06月

2021年8月より、Cornell University の Computer Science 専攻 Ph.D. 課程に在籍している齋藤優太と申します。早いもので5月に2年目の春学期が終了し、現在は大学での研究も少々続けながら、Spotify Research での研究インターンに取り組んでいるところです。

1 研究

まず留学開始当初からの主たる研究テーマであるオフ方策評価に関する以下の2つの論文が、それぞれ ICML・KDD というトップ国際会議に採択されました。7月と8月にハワイとロングビーチ（ロサンゼルス の近く）で発表を行う予定です。

- **Yuta Saito**, Qingyang Ren, and Thorsten Joachims. Off-Policy Evaluation for Large Action Spaces via Conjunct Effect Modeling. In *Proceedings of 40th International Conference on Machine Learning (ICML)*, 2023.
- Haruka Kiyohara, Masatoshi Uehara, Yusuke Narita, Nobuyuki Shimizu, Yasuo Yamamoto, and **Yuta Saito**. Off-Policy Evaluation of Ranking Policies under Diverse User Behavior. In *Proceedings of the 29th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)*, 2023.

1つ目の論文は、昨年同じ学会（ICML）で発表した、推薦システムなど行動数がとても多くなる状況に対応するための手法をさらに改善するためのアイデアや手法についてまとめた論文です。報酬関数を2つの要素に分解するだけというとても簡単なアイデアに基づいており、理解も実装もとても簡単のため、オフライン評価を活用する実際の現場でも割とすぐに活用してもらえる手法になっています。またアイデアが簡単であればあるほど他の問題を解く際にも活用できることが多く、今回の論文のアイデアについても、関連する他の未解決問題に取り組むための糸口として様々な応用が可能なのことがわかりつつあり、引き続き研究を行っているところです。例えば先の論文の報酬関数を分解するアイデアに基づいた方策学習における未解決問題を鮮やかに解くことができるアイデアをすでに次の論文としてまとめており、現在査読を受けている最中です。この他にも、まだ公開できていないものの複数の関連研究プロジェクトが進行しており、妥協せず簡単かつ汎用的なアイデアにこだわるのがいかに重要であるかを自ら再確認しているところです。

また KDD に採択された2つ目の論文は2023年の奨学生である清原さんに主導してもらった論文で、齋藤

* ys552@cornell.edu



図1 (左) 打者大谷翔平選手が見事ライト前ヒットを打つ瞬間と(右) 投手大谷翔平選手と吉田正尚選手による日本人対決。

はラストオーサーとして全体のクオリティやスケジュールのマネジメント的な立場で関わっただけですが、こちらもランキングシステムのオフライン評価に実在する問題意識に基づいた実践的な手法を提案しており、とても良い論文になっているかと思えます。実は予想に反して中間の査読結果はあまり芳しくなかったのですが、査読者と丁寧な議論を積み重ねることにより、印象をひっくり返すことに成功し最終的に採択に漕ぎ着けました。これまでの経験から、この辺の立ち回りにもだいぶ慣れてきた気がします。何はともあれ、ランキングにおけるオフ方策評価についてはこの論文を書いた我々の研究チームが世界をリードする位置にいるので、関連の研究を引き続き行なっていくつもりです。

また9月にシンガポールで開催予定の RecSys で、昨年に引き続き因果推論や強化学習に関するワークショップ*1を運営メンバーの一員として開催することが決まりました。

- Olivier Jeunen, Thorsten Joachims, Harrie Oosterhuis, **Yuta Saito**, and Flavian Vasile. CONSEQUENCES – Causality, Counterfactuals and Sequential Decision-Making for Recommender Systems. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Recommender Systems (RecSys)*, 2023.

昨年に引き続きワークショップ内で自ら参加者向けのチュートリアルを行う予定なので、ここ1年の研究成果の積み上げをうまく宣伝できるよう準備したいと思っています。

2 その他

研究以外の活動として、「反実仮想機械学習 (Counterfactual Machine Learning)」という学部生の頃から継続的に研究してきた領域に関する (おそらく世界で初となる) 教科書を今年の1月から執筆しています。学部生の頃にも1冊本を書いているので、これで2冊目です。やはりせっかく論文を書いたとしても開発した手法が現場の人にそもそも認知されなかったり正しく使われないことが多く、単に研究だけしていてもあまり意味がないと感じるので、同時進行で教科書を書いたり、企業で研究発表を繰り返したり、勉強会を主催するなどしてアイデアの普及に努めていく必要があります。大学院の研究や授業と並行して本の執筆を進めるのは中々ハードなところではありますが、後々授業を行なったり、共同研究者に必要な知識をつけてもらったりすることがスムーズになるはずなので、なんとか頑張っておきたいところです。年明け頃出版予定で執筆を進め

*1 <https://sites.google.com/view/consequences2023/home?authuser=0>

ており、次回の報告書までにはなんとか原稿を仕上げられるようコツコツ進めていきます。

また4月に2週間ほどプライベートでボストンに行っていたのですが、ちょうどその期間に大谷翔平選手が所属するロサンゼルス・エンジェルスと今年からメジャーリーグに挑戦している吉田正尚選手が所属するボストン・レッドソックスの試合が、ボストンのフェンウェイパークであり、大谷選手が先発する試合を観戦できました。あいにくその日は時折大雨が降る天気安定しない日で、試合が中断したり、大谷選手が早い段階で降板してしまったりしたのですが、久々の野球観戦で（少々良い席を見たこともあり）、極寒だったことを除いてはとても楽しかったです。また学会で西海岸の方など行く時にちょうど試合日程が合えば、今度はもう少し暖かい日にじっくり観戦したいなと思います。

3 さいごに

上述の通り、研究やそれに付随する活動はとても順調に進んでいます。早いもので博士課程も中盤に差し掛かり始めていますが、引き続き、他の博士学生があまりやらないユニークなことに手を出して行けたらと思っています。最後になりますが、留学に際して様々な面から手厚いサポートをしてくださっている船井科学振興財団の皆さまに深く御礼申し上げます。