

船井情報科学振興財団 第七回報告書(2025 年 6月)

大西 由吾 | Yugo Onishi

Massachusetts Institute of Technology, Physics PhD

FOS2022の大西由吾です。MITに留学してから三年が経ちました。

2025年1~6月は、新しい研究についてじっくりと取り組むことができました。また、自分のキャリア上のステージが少しずつ変わってきたのを感じる半年でもありました。2025年春学期を中心に、この半年間の活動について報告します。

今学期は昨年に比べると出張はかなり少なく、参加した学会は3月にカリフォルニアのAnaheimで行われたAPS March Meetingと、4月に行われたFractional Chern Insulator(FCI)に関するworkshopの二つのみでした。March Meetingはアメリカ物理学会が毎年開催する世界最大の物理学会ですが、今年は量子力学100周年ということで、通常4月に行われるApril Meetingと合わせたAPS Global Summitとして例年よりさらに規模が大きくなっていました(もっとも、私には例年との違いはそれほど感じられませんでした)。FCI workshopの方は私がまだ行ったことのないUIUCで行われました。かなりキャンパスが空港から遠く、普通はシカゴ空港から車やバスあるいは電車を使って2時間程度かけていくそうですが、今回は(指導教官がシカゴ空港が嫌いらしく)インディアナ空港からUberで行くことになりました。車に乗っている時間は2時間程度でしたが、インディアナ空港とUIUCの間に1時間の時差があるので、同じことをする人がいたら気をつけてください。

今学期は出張が少なかった分、腰を据えてじっくりと新しい研究に取り組めました。同じグループの学生のNisargaがやっていた計算に触発されて思いついたアイデアで、一年以上前からやっていたと思っていたのですが、今学期ようやく時間ができたのでじっくり考えていました。どうにか形にしようと数ヶ月間1人でジタバタした後、ある程度形になったところで指導教官のところへ持っていき、最終的にはNisargaとの共同研究という形で論文にまとめることができました。ここでは論文の詳細には踏み込みませんが、「物質の中に曲がった空間が創発する、すなわち創発重力が現れる」という話です。興味がある方は[arXivのプレプリント](#)をご覧ください。

今回の論文は、私にとって研究者として大事な一歩でした。というのも、今回のプロジェクトへの私の関わり方は今までと違ったからです。これまで自分が関わってきたものはほとんど、指導教官にもらったテーマから始めて研究したものでした。もちろん、自分で色々と試行錯誤しましたし、私の貢献なしにその結果はなかったという自信もありますが、プロジェクト全体を主にリードしていたのは指導教官でした。今回の論文も、指導教官及び共著者であるNisargaの助けなしにはあり得ませんでした。今までのプロジェクトに比べてより中心的な役割を果たせたように思います。特に、プロジェクトの初期段階で核となるアイデアを出し、それを具体的な計算に落とし込んでプロジェクトの方向性を決めることができたのは、私にとって大きな自信になりました。

博士学生としてシニアになってくるにつれ、研究の中で自分が果たすべき役割も少しずつ変わってきたように思います。考えてみれば、私自身本格的に今の分野で研究を始めてからすでに5年以上経っていて、実際私の東大時代の同期はすでに博士課程を卒業し、ポスドクになっています。私自身も少しずつ、単なる博士学生として指導教官の下プロジェクトを進めるのではなく、プロジェクトの進むべき方向を考えそれに向けて引っ張っていけるようになってはいけません。

今回のプロジェクトでは、こういった意味でのメタ的な研究能力における自分の成長が少し感じられて、嬉しく思いました。

一方で、自分に足りない能力もはっきりしてきました。その一つが、研究テーマをしっかり終わらせて論文としてまとめきる能力です。研究をやっていると次から次へと問題が出てくるので、ある意味無限に続いてしまいが、それをどこかで区切りをつけて論文としてまとめる必要があります。特に問題は区切りのつけどころです。論文として質の高いものにするには、自分のアイデアで解ける未解決の問題の中から、最も簡単なものを選ぶ必要があります。必要以上に問題を難しくしてしまうとアイデアがボケてしまい伝わりにくくなるだけでなく、そのアイデアの本質や汎用性を見失ってしまいます。今回の論文においても、私が当初解いて論文化しようとしていた問題は、最終的に論文にしたものよりも難しいものでした。もし当初のまま論文化していれば、核になるアイデアは同じであるものの、プレプリントになったものに比べるとずっとわかりにくく、汎用性の低いものになっていたでしょう。より簡単な問題を見出す能力は、私が今後磨いていかなくてはならないものの一つです。

今年の後半は、UCSBにあるKITPIにGraduate fellowとして5ヶ月間滞在することになりました。KITPIは常にさまざまな会議やプログラムが開かれているため、会議の中で新しいことを学んだり、いろいろな人と共同研究ができるいい機会です。この機会を利用して、卒業後・ポスドク以降の長期的な活動も見据えながら、少しずつできることを増やしていこうと思います。

今回の報告書はいつもより書く時間を取れずやや短くなってしまいましたが、相変わらず楽しく研究生活を送ることができています。残り少なくなってきた大学院生活を精一杯楽しみたいと思います。