

MERIT 長期海外派遣報告書

11期生 工学系研究科物理工学専攻

大島久典

派遣先：ランカスター大学 Henning Schomerus教授

派遣期間：2024年10月1日 - 2024年10月31日

はじめに

今回私はランカスター大学(イギリス)にあるHenning Schomerus教授の研究室に約1ヶ月間滞在し、研究を行った。Schomerus氏は過去に理化学研究所でのリサーチフェローの経験があり、日本にもゆかりのある、非常に親切な人であった。研究分野は主に物性物理で、輸送現象や光学応答など正統派のものから、近年は非平衡開放系など多岐にわたるテーマについて多数の顕著な実績を挙げられている。私の研究分野は非平衡開放系に関するもので親和性があり、Schomerus氏も大変興味を持って議論してくださった。また今回Schomerus氏だけでなく、同じくランカスター大学の他の物性系理論研究室のAlessandro Romito教授、Amos Chan講師にもお世話になった。彼らの研究分野も私のものと大きく重なる部分があったので、何度も議論していただいた。総じて有意義な1ヶ月を過ごすことができました。

研究活動について

ランカスター大学での活動実績について主に2点挙げたいと思います。(1)日本での研究内容のセミナー発表。(2)測定に駆動される量子系ダイナミクス計算の効率化。

(1)日本での研究内容のセミナー発表

この長期海外派遣の直前まで日本で行っていた研究(測定誘起相転移のスペクトル解析)が、Schomerus氏、Romito氏、Chan氏の研究分野と重なる部分があったため、セミナーという形で発表する機会をいただいた。特にRomito氏の過去の論文に共通するテーマのものがあったため、セミナー後も議論していただき、有用なアドバイスをいただくとともに、双方の理解を深めることができたように思う。またChan氏は多少異なる分野を専門にしているが、私の研究との共通項を見出しながら、新たな研究テーマの発掘に尽力してくださった。

(2)測定に駆動される量子系ダイナミクス計算の効率化

Schomerus氏は私のセミナー発表の内容を受けて、数値シミュレーションの計算効率を抜本的に改善するための素晴らしいアイデアをくださった。私の数値シミュレーションのプログラムでは、QR分解がスケーラブルな計算のボトルネックとなる。ただしこれは世界で標準的に用いられている手法であり、今まで根本的な改善がなされてはいないものである。この部分をSchomerus氏は物理的な考察から導かれるトリックを用いてQR分解を避ける鮮やかな手法を提案してくださった。この手法を実装してみたところ、計算時間の大幅な改善が見られたが、それとトレードオフで計算精度が落ちることが分かった。しかし私は最終的な結果の前の途中式を用いることで計算精度を高められる可能性に気づいたので、そのようにしたところ、計算時間の改善と計算精度の保持を両立できるようになった。これは個人的には大変素晴らしい成果だと感じている。

最後に

今回私を快く受け入れてくださり、自分の研究室の学生かのように何度も議論していただいたSchomerus氏には多大なる感謝を申し上げます。また他の研究室であるにも関わらず、お世話になったRomito氏とChan氏にも感謝いたします。さらに大学院生の方々には研究の議論だけでなく、ランカスターでの生活や大学のシステムについても様々なことを教えていただき、大変助かりました。今回の海外派遣は多くの人のサポートのおかげで非常に有意義なものとなりました。



17世紀、魔女裁判の行われたランカスター城の前で撮ってもらった写真