

2022年12月

公益財団法人 船井情報科学振興財団

Funai Overseas Scholarship 卒業報告書

釣巻 瑤一郎

FOS2015期の釣巻瑤一郎です。スタンフォード大学でポスドクを始めて一年が経ちました。近況を報告させていただきます。

スタンフォード大学では **Shanhui Fan** 教授の研究室でエネルギー応用を目的とした **Thermal Photonics** に関する研究をしています。主に取り組んだ問題の一つは、時間対称性を破る系において、温度の異なる物質間のふく射伝熱と物質に働く非平衡カジミール力の変換を熱機関として考え、それに関する物理を理論的に明らかにすることです。温度の異なる **InSb** など磁気光学効果を持つ物質からなる二つの並行平板が熱ふく射によってエネルギーを交換している系を考えます。静磁場を印加することにより、二つの平板には表面に並行な方向に非平衡カジミール力が働きます。これは高温平板から低温平板への熱移動を並行力に変換する熱機関としてみることができます。私に取り組んだのはそのような系におけるふく射伝熱の理論を作り、熱機関としてどのような効率を取りだせるか、またどのような条件下でカルノー効率に近づくかなどです。また、外部から仕事をすることで平行平板の相対速度を十分に大きくすると、熱が低温平板から高温平板へと流れるヒートポンプを実現することができることを示しました。また理論的には相対速度が大きく相対論による効果を見逃すことができない状況を考えることができます。そのような状況では普段使用されるエネルギー効率の定義を使うことはできず、相対論による影響を入れる必要があることを示しました。この研究成果は [ArXiv:2211.05193](https://arxiv.org/abs/2211.05193) に投稿されており、現在査読下にあります。この研究に関する結果を2月の **Photonics West** で発表します。初めて参加する学会なので楽しみにしています。その他いくつかのプロジェクトも進めており、次の報告書で紹介したいと思います。

夏には、卒業式に出席するために MIT を久しぶりに訪れました。卒業式には日本から両親も出席してくれてアメリカの卒業式やボストンを見せることができたのは良かったと思います。その後、サンフランシスコにも来てくれて、スタンフォード大学などを見て回りました。スタンフォード大学でポスドクをすると経済的に生活にそこまで余裕のある生活はできません。そのような中で船井財団による支援にはとても助けられており、研究に長く時間を割けるような環境を作ることが可能になっています。本当に感謝しています。