

# 大学院教育支援機構（DoGS）海外渡航助成金 報告書

## Outcome report

計画名 Plan	国際会議での超伝導スピントロニクスに関する研究発表と情報収集
氏名 Name	永田歌寧
研究科・専攻・学年 Graduate school/Division/Year level	工学研究科電子工学専攻修士2年
渡航国 Country	アメリカ
渡航日程 Travel schedule	2025年 8月 2日 ~ 2025年 8月 8日

- ページ数に制限はありません。No limits on the number of pages
- 写真や図なども組み込んでいただいて結構です。You can include pictures or illustrations.
- 各項目について具体的に記述してください。Please fill in each item specifically.
- 日本語または英語で記載ください。Please use Japanese or English.

### 渡航計画の概要 Outline of the travel plan

本渡航では、アメリカのサンディエゴにて行われた「SPIE Optics + Photonics」という国際会議に現地参加し、①”Field-independent superconducting diode effect in layered superconductor FeSe”という題目で、層状超伝導体FeSeにおいて、自身が発見した超伝導ダイオード効果(SDE)の全く新しい背景学理について招待講演として口頭発表を行い、本成果を国際的に周知するとともに、②スピントロニクスに関するセッションに参加して情報収集及び海外研究者との交流を行うことを目的とした。目的達成のため、以下の具体的な到達目標を設定した。内容①に対して、自身の発表を聴衆に深く理解してもらうため、構成をよく練った発表を行うとともに、質疑応答において質問者の意図を正しく汲み取りスムーズに受け答えすることを目標とした。内容②に対して、SDEをはじめとした新奇物理現象に関する理解を深めつつ、海外研究者との交流を持つために、10個以上のセッションに参加し、5人以上の研究者と意見交換することを目標とした。

### 成果 Outcome

口頭発表においては、自らの伝えなかったことが聴衆にしっかり伝わったと感じている。質疑応答では準備した追加スライドが役に立つなど、入念な発表準備が役に立ち、比較的スムーズに受け答えできたと感じている。そのため、目標①は達成できたと考えている。

また、質疑応答の時間外にも海外研究者と追加で30分以上 FeSe における超伝導ダイオード効果の背景物理について議論をした。3人の研究者からそれぞれ、FeSe が低温で直方晶となり、対称性が下がることによるゼーベック係数や電気伝導度の異方性が起源となっている可能性、FeSe が持つ特殊なバンド構造に起因する電流印加時の spin 蓄積による時間反転対称性の破れが起源となっている可能性、FeSe のネマティック状態による自発的時間反転対称性の破れが起源となっている可能性を指摘された。どれもこれまでの自分の実験結果から否定されるものではあったが、今まで国内では指摘されたことのなかった面白く重要な視点からの意見であった。今後、今回いただいた意見が今後の実験結果の解釈に役立つ可能性があるため、これらのアイデアを念頭に置きながら自らの研究を進めていきたいと考えている。

学会期間中に、上記のディスカッションを含めて計5人の研究者と互いの研究内容等について議論

し、交流することができた。また、計 13 回のセッションに参加し、SDE をはじめ非従来型超伝導、トポロジカル Hall 効果、交替磁性など、新奇物性現象に関する自らの知見を深めることができた。特に SDE について、自分とは違うやり方で現在の自分と同じ目標(高効率で電气的に変調可能な SDE 実現)に挑戦している研究者がおり、とても良い刺激になった。これらのことから、目標②についても十分達成できたと考えている。

加えて本学会で海外研究者と交流を行う中で、ボストン大学の教授から留学の勧誘をいただいた。勧誘いただいた研究室には自分の所属研究室には無い実験設備も整っているため、誘いを受けることで自らの SDE 研究の幅を広げられそうである。このように本学会参加は、自身の研究ネットワークを海外に広げ、研究の幅を広げる足掛かりになったという点でも、実りのあるものであった。

## 今後の展望 Prospects for the future

本学会で得られた新たな知見を自身の今後の SDE や新奇物性現象の研究に生かしていきたい。その中で、今回得られた研究ネットワークを積極的に活用していきたい。



写真 1 : 学会発表の様子