

# 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	ノースカロライナ州立大学訪問と材料科学会春季総会での研究発表
氏名 Name	住吉 壱心
研究科・専攻・学年 Graduate school/Division/Year level	工学研究科 材料工学専攻 博士後期課程 2回
渡航国 Country	アメリカ
渡航日程 Travel schedule	2024年4月21日 ~ 2024年4月28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

報告者は、2024年4月21日から26日までの計5日間、Seattle Convention Center Summit で開催された材料科学分野の世界最大規模の学会、Materials Research Society Spring Meeting & Exhibit (MRS) に参加した。主に”Emerging Inorganic Semiconductors for Solar Energy and Solar Fuels” というセッションにて様々な国から参加する研究者の発表を聴講した。報告者は同セッションにて4月24日のポスターセッションにて、バイアス依存フォトリフレクタンス (B-PR) 法を用いた太陽電池内部の再結合評価に関する最新の報告を行った。予算の都合上、当初計画していたノースカロライナ州立大学 Aspnes 研究室への訪問は叶わず、日程を短縮する結果となったが、MRS での有意義な議論により十分に当初の目標を達成することができた。

### 成果 Outcome

新規材料を用いた再生エネルギーデバイス開発に関するセッションに主に参加した。海外研究グループの研究成果の聴講を通して、当該分野の海外の研究シーンでは、国内に比べて基礎的な材料開発が重要視されていることが分かった。日本国内の太陽電池研究の大部分は、近年変換効率の上昇が著しく、すでに実用化に近いペロブスカイト太陽電池に関するものである。また、比較的規模の小さい化合物太陽電池に関しても  $\text{Cu}(\text{In,Ga})(\text{Se,Te})_2$  系や  $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  系などのすでに 10%以上の比較的高い変換効率を持つカルコゲナイド材料が多くを占める。一方で、参加したセッションでは変換効率が数%にも満たない新規材料が多数報告されていた。その多くが元素戦略的な側面や、材料科学としての知的好奇心、および実用化した時の社会的なインパクトをコンセプトとして掲げているものが多い印象だった。あらゆるデバイスの基礎である材料開発に関しては、将来どのように活用され価値が生まれるかは未知数であるため、幅広く材料開発を行うことの重要性を感じた。実際に、同海外研究グループは権威ある学術雑誌に多数論文を投稿しており、着実に社会に影響を与えていることは間違いない。今回学んだ国内外の研究動向の違いを念頭に自身の研究設計を行う必要があると身をもって実感した。

4月24日の自身のポスター発表には10人以上の聴講者が訪れ、活気ある議論ができた。さらに、数人の研究者からは、本手法を試測定したいとの意見を頂くことができ、今後の共同研究への発展が示唆された。一方で、当初の計画ではノースカロライナ州立大学に訪問し、測定原理について議論すること

で理論の改善を行うことを目標としていた。ポスター発表にて物性物理を専門とする研究者と議論することができ、本研究の理論背景を理解してもらうことができた。さらに、PR 法は従来半導体のバンドギャップの測定や表面の Fermi level pinning を評価することに用いられてきた。これは PR 測定時に試料が特定の条件を満たすことで現れる現象を利用している。これに対して本研究では、太陽電池の構造に由来して上記の条件を満たしやすいことに着目し、太陽電池の評価に応用することを着想した。上記の点が理にかなっており、学術的にも興味深いとの意見も頂いた。一方で多くの聴衆からは、報告者の別のテーマである新規リン化合物半導体の薄膜合成に関する研究についても発表を聞きたかったと意見を受けた。国内では新規材料の発表では議論が活発になりにくい傾向があるため、本発表もより広く受け入れやすい評価に関する内容を選択した。そのため、聴衆の反応は予想外であり、国内外の関心の違いを実感した。

本渡航を通して、化合物太陽電池分野では、異国間での共同研究が多数行われており、密な研究者コミュニティが存在することが分かった。また同世代の研究者は、米国への留学生を含め台湾や中国、韓国からの参加者が多かった。一方で、日本からの学生の参加者はほとんどおらずプレゼンスの低さが顕著であった。報告者は、ポスター発表は口頭発表の質疑応答を通して、論文上で知っていた海外研究者や同世代の学生と数多く知り合うことができた。今後とも継続的に国際学会に参加し、国際的な研究者コミュニティに参画していきたい。

## **今後の展望** **Prospects for the future**

本渡航を通して、日本と諸外国間の研究動向の違いや、密な海外研究者コミュニティの存在を知ることができた。今後も継続的に国際会議に参加することで自身の研究者としてのプレゼンスを高めていきたい。そのために、より積極的に論文執筆を行い、科学を通して海外研究者とコミュニケーションできるようにしたい。また次回の MRS にも参加し、今回得られた数多くの繋がりを絶やさないようにしたい。