

公益財団法人 立松財団 御中

様式 2021C

2025 年 3 月 13 日

所属: 名古屋工業大学

氏名: 宮崎 秀俊
(長瀬 未都)**2024 年度 助成 海外調査研究終了報告書**

※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	
渡航日程と 海外での成果 (発表・調査など)	2024 年 6 月 28 日 日本・成田空港発 2024 年 6 月 29 日 ポーランド・クラクフ空港着 2025 年 6 月 30 日～7 月 4 日 40th Annual International Conference on Thermoelectrics and 20th European Conference on Thermoelectrics (ICT/ECT2024)に参加。 6 月 30 日 Summer Thermoelectric School に参加。 7 月 1 日 Poster Session にて発表。 現在、本研究の成果は Q1 ジャーナルへの論文投稿を進めており、本国際会議への参加を通じて、最新の研究成果や技術動向に関する情報を収集するとともに、他の研究者の発表やポスターセッションを通じて自身の研究と比較し、新たなアイデアやアプローチを得る機会となった。これらの学びを論文執筆に活かし、より完成度の高い研究成果として発信していくことを目指す。 今回の国際会議への参加は、グローバルに活躍できる工学人材としてのスキルを磨く貴重な機会となった。年齢や国籍を問わず、多様な研究者と直接交流する環境に身を置くことで、研究のフィードバックを受けるだけでなく、今後のキャリア選択や研究目標の見直しにもつながる有意義な経験となった。今回得た知見を今後の研究活動に活かし、より発展的な研究の実現を目指していく。
研究内容の概要	異常ネルンスト効果は、外部磁場が存在しない状況で垂直な温度勾配が与えられた際に磁性材料内で熱起電力が発生する現象で、IoT デバイスや熱流センサー向けの独立電源への応用が期待されている。ホイスラー型 Co_2MnGa 化合物は、薄膜や単結晶において大きな異常ネルンスト係数(S_{ANE})を有することが報告されているが、実用化のためには様々な元素ドーピングが可能であり、大型のモジュールの作製が可能になる多結晶の合成例はこれまでに無いのが現状である。 そこで、本研究では、NIMS との共同研究により大規模な機械学習の結果から選定された候補材料のうち、大型の $\text{Co}_2\text{Mn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{Ga}$ 多結晶を合成する作成手順を確立し、合成された化合物の結晶構造、電子構造、S_{ANE} について系統的に調査を行った。合成した $\text{Co}_2\text{Mn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{Ga}$ 多結晶試料は X 線回折測定からホイスラー構造に由来する $L2_1$ ピークを確認し、高い結晶性を持つとともに Fe は Mn サイトに適切にドーピングされていることを確認した。多結晶 Co_2MnGa では S_{ANE} は $5.37 \pm 0.12 \mu\text{V/K}$ で、これは単結晶や薄膜で観察された $6.0 \mu\text{V/K}$ に匹敵する値であった。Co_2MnGa の Mn サイトに Fe を添加すると S_{ANE} が増加するという理論な予測に反して、$\text{Co}_2\text{Mn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{Ga}$ では S_{ANE} は減少した。放射光を用いた電子構造の直接観測から、$\text{Co}_2\text{Mn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{Ga}$ では、Co サイトに Hubbard-U 補正を加えることにより電子構造を実験的に再現することが可能であり、電子相関を正確に取り入れた理論計算により S_{ANE} を計算したところ、実験結果を再現することに成功した。本研究成果により、今後、様々な材料の S_{ANE} を正確に予測することができるようになり、効率的な材料探索が可能になった。

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。