

2024 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	志村 恭通
研究機関名	広島大学
所属部署名	大学院先進理工系科学研究科
役職名	准教授
研究課題名	オール f スピンメタルの 0.1 K を生成する磁気冷凍機の創製
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

希土類元素 Ce 系の磁気冷凍材料として 2023 年度から研究を行ってきた  $Ce_2(Cu,Ni)_2In$  について、磁化などの追加データを収集し、論文として報告した。また、研究当初から Yb 系磁気冷凍材料として注目していた 0.2 K 弱まで冷える  $YbCu_4Ni$  に対して、Cu と Ni の組成比を変えた 10 個程度の試料を合成し、さらに断熱消磁冷却による到達温度の組成依存性を明らかにし、到達温度の最適化を行った。さらに、50 グラム以上の大型化に成功した磁気冷凍材料  $YbCu_4Ni$  を搭載した磁気冷凍セルを用いて、東京大学物性研究所の強磁場施設にて共同研究として、サブケルビン温度域まで冷える極低温磁気イメージングシステムの構築を進めた。

最後に、0.4 K で比熱/温度  $\sim 7 \text{ J/molK}^2$  という巨大な値を示す Yb 系金属間化合物  $YbCo_2$  に着目した。 $YbCo_2$  は Yb の濃度が従来の Yb 系金属磁気冷凍材料よりも高いため、断熱消磁冷却時の吸熱量に直結した”磁気エントロピー変化”が大きい可能性があると考え、研究に着手した。蒸気圧の高い Yb の蒸発を抑えるために、高周波炉を用いて密閉空間で慎重に溶解し、2 ～ 3 グラムの  $YbCo_2$  を合成した。今後は低温物性測定から、性能評価を進める予定である。