

2024 年度年次報告書

物質探索空間の拡大による未来材料の創製

2022 年度採択研究代表者

新津 甲大

物質・材料研究機構 マテリアル基盤研究センター

独立研究者

欠陥内局所物性を活かしたバルク力学機能探索

研究成果の概要

本研究課題では、一般に「邪魔者」として認識されてきた格子欠陥に潜在する機能性に着目し、その局在性という本質的制約を打破することを目指す。具体的には、格子欠陥をホストする結晶そのもののバルク物性として、材料の未踏機能を開拓することを目標としている。研究対象としては、格子欠陥が示す局在物性、多様な対象材料、対象欠陥の組み合わせが考えられるが、本課題では特に「磁性」と「力学特性」に焦点を当てる。転位は特定の結晶面(すべり面)に優先的に導入され、特定の方向(すべり方向)にすべるという特長がある。そのため、転位の物性研究を進めるにあたっては、その密度や形態だけでなく、すべり面とすべり方向を特定した上で、精度よく方位制御された単結晶を育成し、物性計測や組織観察に供する必要がある。本年度は、これらの課題に対して以下のような調査を実施し成果を得ることができた。

- 無歪合金単結晶の磁気物性を調査実施し、塑性歪の導入に伴う磁化の変化から転位の磁気相図を決定した。また、格子欠陥の自発磁化の組成依存性について、磁気環境効果と短範囲規則の観点から考察可能であることを明らかにした。
- 熱空孔密度の分配によって駆動されると考えられる特徴的なマイクロ組織を有する相分離を見出した。
- スピングラス状態になる温度域で降伏応力が大きくなることを見出した。この温度域では、活性化体積が高温域からの外挿から外れる傾向を示した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Impact of thermal activation on the growth dynamics of thermoelastic martensitic transformation”
K. Niitsu
Materials Today Communications, **39**, 108987 (2024)
- 2) “Lowering the sintering temperature of LiCoO₂ using LiOH aqueous solution”
K. Mitsuishi, T. Ohnishi, **K. Niitsu**, T. Masuda, S. Miyoshi, K. Takada
Solid State Ionics, **417**, 116717 (2024)
- 3) “Enhancing the piezoelectric performance of nitride thin films through interfacial engineering”
K. Hirata, **K. Niitsu**, S. A. Anggraini, T. Kageura, M. Uehara, H. Yamada, M. Akiyama
Materials Today, **83**, 85-95 (2025)
- 4) “Structural analysis of the LiCoO₂ cathodes/garnet-type Li_{6.5}La₃Zr_{1.5}TaO₁₂ solid electrolyte interface”
K. Niitsu, F. Ichihara, S. Miyoshi, M. Ode, K. Mitsuishi, T. Masuda, K. Takada
Solid State Ionics, **421**, 116804 (2025)