

熱輸送のスペクトル学的理解と機能的制御  
2018 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書
------------------

岡本 範彦

東北大学 金属材料研究所  
准教授

電気化学的インターカレーション反応を利用した熱スイッチングデバイスの創出

## § 1. 研究成果の概要

自動車のエンジン、バッテリーや排ガス触媒など一定の温度範囲に保つ必要がある部位に、簡便に熱流制御することが可能な熱スイッチング・整流技術が求められている。本研究課題では、電気化学的インターカレーション(挿入・脱離)反応を用いて、機械的駆動部無しに電位制御だけで熱流を可逆的に ON/OFF することが可能な熱スイッチング技術を確立することを目指す。

2020 年度では、熱スイッチング材料として有望な Fe 系包接化合物の低格子熱伝導率が主に内包原子の非調和性(特に高次項)に起因していることを、グリュナイゼンパラメータおよび内包原子サイトポテンシャルの第一原理計算により明らかにした。また、内包原子の電気化学的な脱離反応は、トンネル方向が単結晶表面に垂直な場合に生じることを示し、内包原子の脱離に伴って熱拡散率が 5 倍以上上昇することを明らかにした。