

ピラードレイヤー型ナノポーラス金属錯体における熱伝導特性

(名大工¹・名大院工²) ○浅井 俊哉¹・日下 心平^{1,2}・Susan Sen^{1,2}・松田 亮太郎^{1,2}
Thermal Conductivity in Pillared Layered Nanoporous Metal Complexes (¹*School of Engineering, Nagoya University*, ²*Graduate School of Engineering, Nagoya University*) ○
Shunya Asai¹, Shinpei Kusaka^{1,2}, Susan Sen^{1,2}, Ryotaro Matsuda^{1,2}

Thermal control devices such as thermal diodes and thermal switches are being developed for the efficient use of thermal energies. These devices require materials whose thermal conductivity changes rapidly with small changes in temperature. However, the thermal conductivity of ceramics and metals generally varies slowly with temperature. Nanoporous metal complexes (NMCs) are crystalline porous materials formed by the self-assembly of metal ion and organic ligands and have uniform and size-controllable pores within the structure, thus are expected as gas adsorption and catalysis materials. Flexible NMCs exhibit a gate-opening type of adsorption behavior upon the structural change at a certain pressure, which is applied to change physical properties such as electrical conductivity and magnetism. We assumed that by utilizing this feature in thermal properties, the significant structural changes associated with gas adsorption would enable rapid changes in thermal conductivity.

In this study, we have synthesized millimeter-sized single crystals of several types of pillared-layered flexible NMCs. Their thermal properties were measured and compared with those of other NMCs.

Keywords : *Nanoporous metal complexes; Thermal conductivity;*

様々な環境問題が顕在化している現代において、熱エネルギーの効率的な利用を可能にする熱ダイオードや熱スイッチといった熱制御デバイスの開発が行われている。これらのデバイスには、小さな温度変化で熱伝導性が急激に変化する素材が必要であるが、セラミックスや金属などは一般に温度に応じて熱伝導性が緩やかに変化するため、条件を満たすことが難しい。

本研究では、金属イオンと有機配位子からなるナノポーラス金属錯体(NMCs)という多孔性材料に注目した。NMCは一定の大きさの細孔を規則的に有し、細孔空間の制御が容易であるため、気体の貯蔵や触媒への応用が期待されている。その中でも構造柔軟性を有する NMCs は一定以上の圧力の気体が存在すると、結晶構造が大きく変化しつつ気体の吸着量も急激に増大するゲートオープン型と呼ばれる吸着挙動を示す。このとき構造変化に伴って電気伝導性や磁性などの様々な物性が大きく変化することが報告されている。この特徴を熱特性に利用することで、気体吸着に伴う大きな構造変化によって、従来材料にはない急激な熱伝導性の変化が可能になると期待される。

本研究では、特異な熱特性の変化が期待される構造柔軟性を持つピラードレイヤー型 NMCs についてミリメートルサイズの単結晶の合成に成功した。その熱特性を測定し、同様の構造を有する剛直な NMCs との比較を行った。