

## 結晶-アモルファス転移するナノポーラス金属錯体の熱伝導特性

(名大工<sup>1</sup>・名大院工<sup>2</sup>) ○吉村 元希<sup>1</sup>・ Pirillo Jenny<sup>2</sup>・ Qu Liyuan<sup>2</sup>・ 日下 心平<sup>2</sup>・ 土方 優<sup>2</sup>・ 井口 弘章<sup>2</sup>・ 松田 亮太郎<sup>2</sup>

Thermal Conductivity of Nanoporous Metal Complexes Showing Crystal-to-Amorphous Transition (<sup>1</sup>*School of Engineering, Nagoya University*・<sup>2</sup>*Graduate School of Engineering, Nagoya University*) ○Motoki Yoshimura,<sup>1</sup> Pirillo Jenny,<sup>2</sup> Qu Liyuan,<sup>2</sup> Shinpei Kusaka,<sup>2</sup> Yuh Hijikata,<sup>2</sup> Hiroaki Iguchi,<sup>2</sup> Ryotaro Matsuda<sup>2</sup>

In recent years, efficient heat dissipation from instruments and utilization of waste heat have been increasingly demanded, and thermal management materials that enable advanced heat flow control have attracted much attention. In particular, "thermal switches" that can switch thermal conductivity in response to external stimuli have been widely studied. Phase changes such as reversible 3D to 2D structure transitions and magnetic phase transitions have been used as the source mechanisms of thermal switches. However, thermal conductivity changes of current thermal switch materials are several tens of times under extreme conditions and only a few times under mild conditions. Thus, the development of materials that can produce larger thermal conductivity changes is desired. In this study, we focused on the crystal-amorphous transition of nanoporous metal complexes (NMC), which are porous materials obtained by the self-assembly of metal ions and organic ligands. Some NMCs exhibit a reversible crystal-amorphous transition, in which the crystallinity changes by guest molecule adsorption and desorption. As the thermal conductivity changes by several hundred times between crystalline and amorphous states for some materials, such NMCs are expected to exhibit much higher thermal switching properties than conventional materials. In fact, we investigated the thermal conductivity of NMC in both crystalline and amorphous states.

**Keywords :** *Nanoporous metal complex; Metal-organic framework; Thermal conductivity; Amorphous; Crystal*

近年、機器が発する熱の効率の良い放熱や、廃熱の有効利用の必要性が高まっており、熱流制御の高度化を可能にする熱マネジメント材料が注目を集めている。特に外部刺激に応答して熱伝導率を切り替えることのできる“熱スイッチ”がよく研究されている。これまで、可逆な 3D 構造-2D 構造転移や磁気相転移などの相変化が熱スイッチの駆動源として用いられてきた。しかし、現在報告されている熱スイッチ材料の熱伝導率の変化割合は、極端な条件においては数十倍程度、穏やかな条件においては数倍程度に留まっており、より大きな熱伝導率の変化を生み出せる材料の開発が望まれている。本研究では、大きな熱伝導率の変化が期待される相転移としてナノポーラス金属錯体(NMC)の結晶-アモルファス転移に着目した。NMC は金属イオンと有機配位子の自己集合により得られる多孔性材料である。一部の NMC は構造内にゲスト分子が出入りする際に結晶性が変化し、可逆な結晶-アモルファス転移を示すことが知られている。結晶とアモルファスでは、数百倍の熱伝導率の変化がみられる材料の存在が報告されており、このような NMC では従来材料よりはるかに高い熱スイッチ特性を示すと期待できる。そこで実際に NMC の結晶状態とアモルファス状態のそれぞれにおいて熱伝導特性を調べた。