

有機-無機ハイブリットペロブスカイト単結晶の熱伝導率測定

Thermal Conductivity of Organic-Inorganic Hybrid Perovskite Single Crystals

阪大院基礎工, [○](M1) 松山 幸太郎, (D3) Thi-Mai Huong Duong, (M1) 佐伯 凌, 夢田 博一

Graduate School of Engineering Science, Osaka Univ.

[○]Kotaro Matsuyama, Thi-Mai Huong Duong, Ryo Saeki, Hirokazu Tada

E-mail: matsuyama@molelectronics.jp

【はじめに】有機-無機ハイブリットペロブスカイトは高性能太陽電池、発光素子、熱電変換素子を始め様々な分野において近年注目を浴びている [1~4]。図1に示すように、このペロブスカイトは挿入する有機材料と作製条件によって多彩な結晶構造を持つ [5]。今回は1次元単結晶における熱輸送機構を解明するために、有機層に異なる分子を用いた1次元単結晶を作製し熱伝導率の測定を行なった。

【実験】酸化鉛とヨウ化水素と混合した溶液を加熱した後にピリジン誘導体を混合させることで針状結晶を作製した。今回は、4位に3種類の官能基（メチル、アミノメチル、チオール）を持つピリジンを用いた。いずれも針状結晶となるが、結晶構造は図1に示したように異なる。熱伝導率の測定は図2のような計測システムを用いて定常熱流法により行なった。ヒーターを用いて針状結晶の試料両端に温度勾配を作り熱電対によって試料両端の温度を測定した。また測定試料内部に流れる熱流は測定試料に熱伝導率が既知の標準試料を取り付けることによって決定した。また測定は残留ガスによる熱伝導を抑えるために 10^{-6} Paの真空中で行なった。

【結果】図3に室温における熱伝導率の測定結果を示す。有機層に4-メチルピリジンを用いた試料は4-ピリジンチオールを用いたサンプルに比べて熱伝導率が10倍近く低いという結果が得られた。これは結晶作製の際に混合させた有機層の分子の違いによって、ペロブスカイト層の結合様式が変化したためであると考えられる。これらの結晶においてどの構造因子が熱輸送機構に影響を及ぼすのかについて議論を行う。

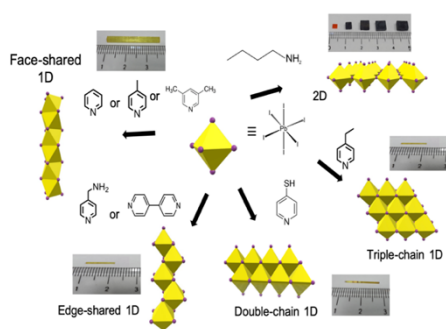


Fig 1 : Structure of the 1D & 2D perovskites [5].

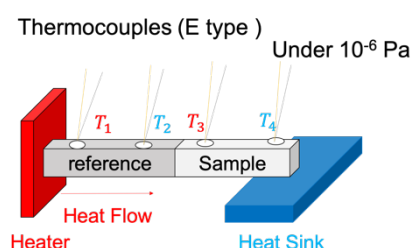


Fig 2 : Schematic view of the steady state method.

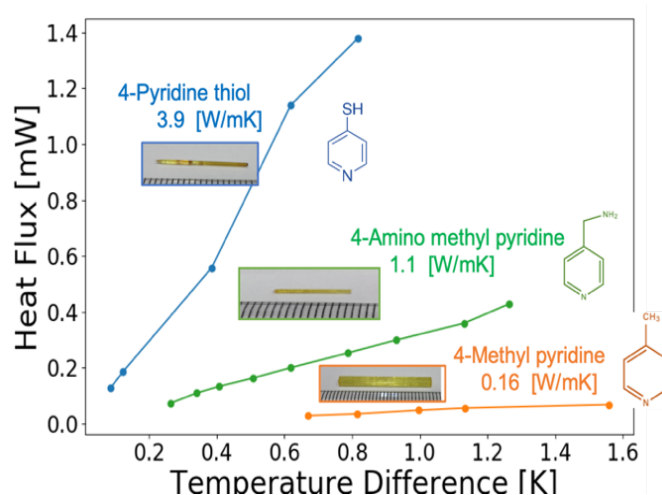


Fig 3 : Thermal conductivity of the perovskites.

参考文献

- [1] T. Miyasaka, et al, *Science*, **2012**, 338, 643.
- [2] H. Cho, et al, *Science*, **2015**, 350, 6265.
- [3] A. Pisoni, et al, *J.Phys. Chem. Lett.* **2014**, 5, 2488.
- [4] J. Xizu, et al, *J. Mater. Chem. C* **2017**, 5, 1255.
- [5] T. M. H Duong, et al, *APEX* **2018**, 11, 115562.