

エラグ酸を架橋配位子とした導電性一次元銅配位高分子の合成と電子物性

(名大院工) ○山口 智大・薄葉 純一・Jenny Pirillo・Liyuan Qu・日下 心平・土方 優・井口 弘章・松田 亮太郎

Synthesis and Electronic Properties of an Ellagate-Bridged Conductive one One-Dimensional Cu Coordination Polymer (*Graduate School of Engineering, Nagoya University*)

○Chihiro Yamaguchi, Junichi Usuba, Jenny Pirillo, Liyuan Qu, Shinpei Kusaka, Yuh Hijikata, Hiroaki Iguchi, Ryotaro Matsuda

Conducting one-dimensional coordination polymers are crystalline solids composed of metal ions and organic ligands, and they are expected to be applied to electrode materials and biological sensors due to their conductivity and flexibility of crystal lattice. Although redox-active ligands are generally used for conductive coordination polymers, many of these ligands are toxic, and their biocompatibility and environmental impact have been an issue. In this study, we aimed to synthesize new conductive coordination polymers that solve these issues by using a naturally occurring organic ligand called ellagic acid found in chestnut and pomegranate peels. There are a few coordination polymers with ellagate ligand, while none of them utilizes its oxidized state. The new conductive coordination polymer with ellagate ligand was obtained as black needle-like microcrystals by reaction with copper ions together with powdered impurities. Single crystal structure analysis revealed that the unit structure consists of a single copper ion and an ellagate ligand, which are alternately connected to form one-dimensional chains. Current-voltage characteristics of the pellet sample showed that the electrical conductivity above $10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ at room temperature.

Keywords : *Conductive Coordination Polymer; Natural acid; Ellagic acid; Copper*

導電性一次元配位高分子は、金属イオンと有機配位子が交互に結合して形成される結晶性固体であり、その導電性や結晶格子の柔軟性から、電極材料や生体センサーへの応用が期待されている。一般的に導電性配位高分子には酸化還元活性な配位子が用いられている^{1,2)}。しかし、これらの配位子には毒性があるものが多く、その生体適合性や環境への負荷に課題がある。本研究では、地球上で最も量の多い有機物の一つとして知られるリグニン由来の天然酸に着目し、栗やザクロの皮に含まれるエラグ酸という天然由来の有機分子を配位子として用いて、これらの課題を解決した新規導電性配位高分子の合成を目指した。エラグ酸を含む配位高分子の報告はあるが^{3,4)}、酸化状態にある例はない。我々は銅イオンとエラグ酸を反応させることで、粉末状不純物とともに導電性配位高分子を黒色針状微結晶として得た。単結晶構造解析の結果、エラグ酸と銅イオンが配位結合で連なった一次元鎖が積層していることが明らかとなった。また、ペレット試料の電流－電圧特性の測定により、室温の電気伝導率は $10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ を超えることが示された。

1) S. Morikawa, T. Yamada, H. Kitagawa, *Chem. Lett.* **2009**, 38, 7, 654.

2) S. Takaishi et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces*. **2021**, 13, 38188.

3) K. Inge et al., *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, 142, 16795.

4) S.-H. Li, *Adv. Energy Mater.* **2024**, 14, 2400871.