

電気化学的な還元法を用いた MOF 内部での銀ナノ粒子合成の試み

(東理大院理) ○相原優樹¹・原口知之¹

Attempt to synthesize silver nanoparticles inside a MOF using an electrochemical reduction method
(Graduate School of Science, Tokyo University of Science) ○Yuki Aihara¹, Tomoyuki Haraguchi¹

MOFs are porous materials formed by the self-assembly of organic ligands and metal ions. They exhibit excellent gas separation and storage capabilities, and MOF/metal nanoparticle composites, with silver nanoparticles incorporated into the MOF, are expected to provide efficient and selective catalytic activity. However, it is challenging to form dense metal nanoparticles in MOF pores using conventional chemical reduction methods. In this study, we introduced silver ions into UiO-66 and attempted to synthesize silver nanoparticles within the MOF pores using an electroreductive method to form Ag@UiO-66. Single-crystal X-ray diffraction analysis of Ag@UiO-66 confirmed that the UiO-66 structure was retained. Elemental mapping of the UiO-66 single crystal cross section confirmed the presence of silver throughout the cross section.

MOF は有機配位子と金属が自己集合することで形成される多孔性材料である。MOF はガスの分離や貯蔵能力に優れており、銀ナノ粒子を MOF 内部に導入した MOF/金属ナノ粒子複合材料は効率的かつ選択的な触媒作用が期待されている。^[1]しかし従来の化学的還元法では MOF 細孔内へ金属ナノ粒子を密に形成することが困難である。本研究では Fig.1 で示すような構造の MOF である UiO-66 の内部に銀イオンを導入し、電気還元的な手法で MOF 細孔内に銀ナノ粒子の合成を試みた。UiO-66 単結晶は既報に従い二塩化酸化ジルコニウム八水和物とテレフタル酸を DEF に溶かし、ギ酸を加えた後密閉容器中で 135℃、2 日間加熱を行うことで合成した。^[2]UiO-66 が Ag⁺イオン内で安定であることを確認した上で、細孔内へ Ag⁺イオンを導入し電気化学的な還元法を用いて銀ナノ粒子を形成し Ag@UiO-66 の合成を行った。Ag@UiO-66 を単結晶 X 線構造解析により UiO-66 の構造が保持されていることを確認した。また Fig.2 で示した UiO-66 単結晶断面の元素マッピングから断面全体への銀の導入が確認された。

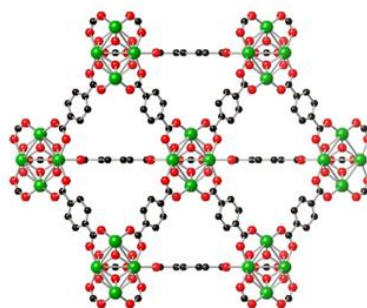


Figure 1. UiO-66 の構造

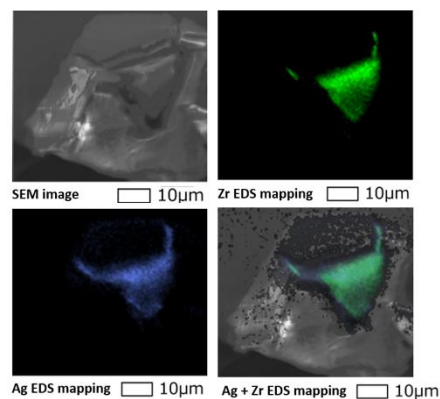


Figure 2. Ag@UiO-66 の元素マッピング

[1] Y. Liu, et al., *Adv. Mater.* 2010, **22**, 4112-4135

[2] Christopher A. Trickett, et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* 2015, **54**, 11162-11167