

Mn 系ホウ素架橋金属有機ナノ結晶の合成

Synthesis of boron-bridged manganese-organic nanocrystals

1200199 小椋 雄大

Yudai Ogura

金属イオンと有機配位子からなる金属有機構造体 (MOF) は、高比表面積・低密度という特徴を有する多孔質材料の一つである。しかしながら、イミダゾレート系 MOF の金属イオンとしてマンガンイオン (Mn^{2+}) を選択した場合、安定な MOF 結晶構造の形成は難しいとされている。そこで、骨格を安定化させる第 3 成分として「ホウ素」に着目した。ホウ素架橋配位子を用いた MOF は、ゼオライト状ホウ素架橋イミダゾレート構造体 (BIF) と呼ばれる新しい多孔質材料であり、高い CO_2 吸着能や電気化学反応における触媒活性などの性質を示す。本研究では、種々の条件検討により、過去に合成例のないマンガン系 BIF (Mn-BIF) の合成を目指した。

Mn^{2+} イオンを含む金属塩溶液とホウ素架橋イミダゾレートを溶解した配位子溶液を攪拌混合し、24 時間静置する簡便な溶液混合法で Mn-BIF の合成を試みた。その結果、前駆体溶液の原料濃度、配位子溶液に添加する酸の種類や添加量、反応温度を変更することにより、Mn-BIF ナノ結晶の合成とそのサイズ制御に成功した。また、得られた結晶の窒素吸脱着測定の結果、比表面積は $171 m^2/g$ 、細孔容積は $0.48 cm^3/g$ であり、得られた Mn-BIF が多孔質材料であることを確認した。さらに、様々な合成条件で得られた Mn-BIF について XRD で結晶構造を精査したところ、Mn-BIF は複数の安定な結晶構造を有しており、結晶多形を示すことが明らかとなった。

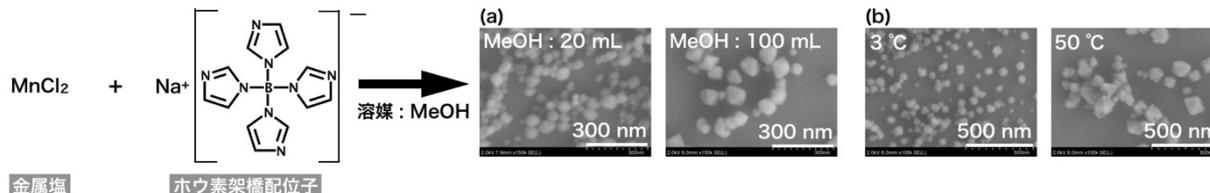


図 1. Mn-BIF ナノ結晶の合成スキームと SEM 画像：(a) 原料濃度, (b) 反応温度の影響