

アモルファス状態を経由した新規 MOF 合成法の開発

(甲南大 FIRST) ○覚知 匠・高嶋 洋平・鶴岡 孝章・赤松 謙祐
Development of new synthetic method of MOF from amorphous state (*Department of Nanobiochemistry, Frontiers of Innovative Research in Science and Technology, Konan University*) ○Takumi Kakuchi, Yohei Takashima, Takaaki Tsuruoka, Kensuke Akamatsu

Metal-organic frameworks (MOFs) are a class of porous materials composed of metal ions and organic linkers, and many synthetic methodologies have been developed until now especially for practical uses. In this work, we have developed new synthetic method of MOFs with amorphous state. The amorphous states were generated by the reactions of Al-based MIL-101 and H₂O and could be converted to MIL-53 afterwards. This structural transformation processes were examined in detail to realize the advantage of this new synthetic methods.

Keywords : Metal-Organic Frameworks; Structural Transformation; Amorphous

多孔性金属錯体 (Metal-Organic Frameworks: MOFs) は、金属イオンと有機配位子が自己集合することで得られる結晶性の多孔体であり、金属イオンと有機配位子の選択によりこれまでさまざまな細孔構造を有する MOF が合成されてきている。一方で、MOF をデバイスなどに実装して実用化していくためには、MOF 結晶を位置選択的に形成させることも必要があり、そのような観点からのさまざまな MOF 合成法の開発も同時に進行している。本発表では、MOF 前駆体から得られた新たなアモルファス状態に着目し、アモルファス状態からの MOF 結晶形成の詳細について報告する。

アモルファス状態は、MIL-101 と名付けられた Al ベースの MOF と水を低温下で作用させることで得ることに成功した。MIL-101 からアモルファス状態になるまでにかかる時間は MIL-101 に導入されている置換基によって大きく異なり、親水性の高い置換基の場合、アモルファス化が容易に進行することがわかった。得られたアモルファスサンプルについて、フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) を用いて評価したところ、いずれの置換基を有しているサンプルにおいても、1550 cm⁻¹ から 1650 cm⁻¹ 付近に新たなカルボニル基の伸縮振動に由来するピークが観測されたことから、得られたアモルファスのサンプルにおいては、アルミニウムイオンと有機配位子は配位結合が解離した状態が多く存在していることが明らかになった。さらに得られたアモルファスサンプルを加熱することで MIL-53 結晶に変換されることも明らかにした (Figure)。本発表ではその詳細について報告する。

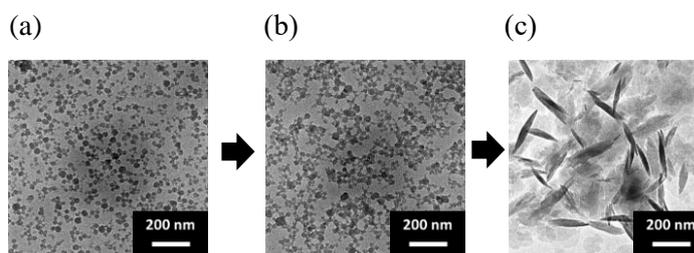


Figure. TEM images of (a) MIL-101-CH₃, (b) Amorphous state and (c) MIL-53-CH₃