

用途・応用分野

吸着剤、膜分離部材、センサー部材への応用など

本技術の特徴・従来技術との比較

金属-有機構造体(Metal-Organic Framework; MOF)は、金属イオンと有機架橋配位子の配位結合・自己集合を経て合成される結晶性の3次元マイクロポラス材料である。それらは有機架橋配位子と金属イオン種の組み合わせによって、幅広い構造設計が可能であり、Yaghiらはイミダゾール系の有機架橋配位子を用いて、ゼオライト様トポロジーを有するイミダゾレート構造体(Zeolitic Imidazolate Framework; ZIF)の合成を報告している(O. M. Yaghi et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 103, 10186 (2006))。一般に、ZIF材料はN,N-ジメチルホルムアミド(DMF)などの有機溶媒を用いたソルボサーマル法にて合成される。しかしながら、有機溶媒の使用は、その揮発性、可燃性、毒性による安全上の問題や環境への影響ばかりでなく、生成物にバルキーな有機分子が残存することが問題となる。

本研究では、環境負荷の低減を図るとともに、清浄な界面を有する機能性材料の開発を目的として、水を溶媒としたクリーンプロセスによるZIFの合成法を開発した。SOD型トポロジーを有するZIF-8粒子を水溶媒中で調製することができる。また、従来のZIF-8に比して高結晶性、高比表面積を有するZIF-8が得られることを特徴としている。そのため工業化に適した手法であると言える。

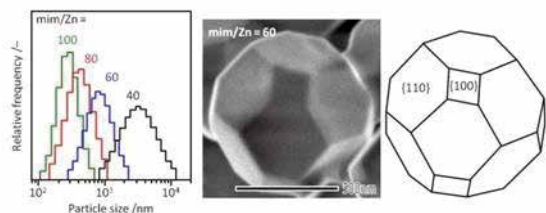
技術の概要

金属イオンと有機架橋配位子との錯形成・重合により合成される結晶性の金属錯体ナノ空間材料は、新規ナノ材料として環境・エネルギー、光学・エレクトロニクス、医療・バイオなどへの応用が期待されている。金属錯体ナノ空間材料は、自己組織化型の多孔性材料として注目されており、活性炭やゼオライトを凌駕する高比表面積を有する。また、活性炭やゼオライトの骨格は熱運動/伸張性が低いのに対して、錯体ナノ空間材料は“やわらかい”結晶であることが特徴的である。高い構造設計性と、結晶性でありながら高い柔軟性を有する錯体ナノ空間材料に期待される用途は多岐にわたる。

本研究では、環境負荷の低減を図るとともに、清浄な界面を有する機能性材料の開発を目的として、水を溶媒としたクリーンプロセスによるZIFの合成法を開発した。

新技術・研究の特長

- ・従来法に比べて、環境負荷の低いクリーンな合成方法
- ・用途に応じた形態制御に取り組むことができる
- ・従来よりも高結晶性、高比表面積を達成



特許・論文

<論文>

- 1) Chemistry Letters, 41 (2012) 1337.
- 2) CrystEngComm, 15 (2013) 1794.
- 3) Dalton Transactions, 42 (2013) 11128.

研究者

田中 俊輔
環境都市工学部 エネルギー・環境工学科
分離システム工学研究室