

COFをホストとした蓄熱材 ～COF単結晶の製造方法～

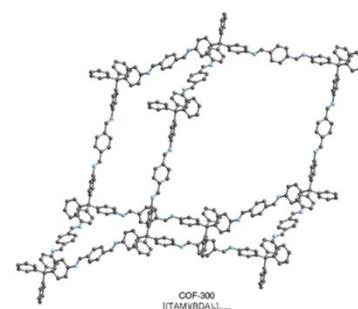
発明のポイント

COF (Covalent Organic Framework:共有結合性有機骨格) :

- 共有結合のみで構成され、化学的にも熱的にも安定。
- 二種類の多官能化合物の重縮合により生成する規則的構造を有し、分子内に均一寸法の細孔を有する。
- 2018年に、多官能アルデヒドを平衡調整剤（一官能アミン）と縮合反応させ、多官能アミンとイミン交換させる反応を繰り返す平衡調整剤法が開発され、X線回折測定可能な長軸100 μ mの単結晶が得られるようになった。

本発明 :

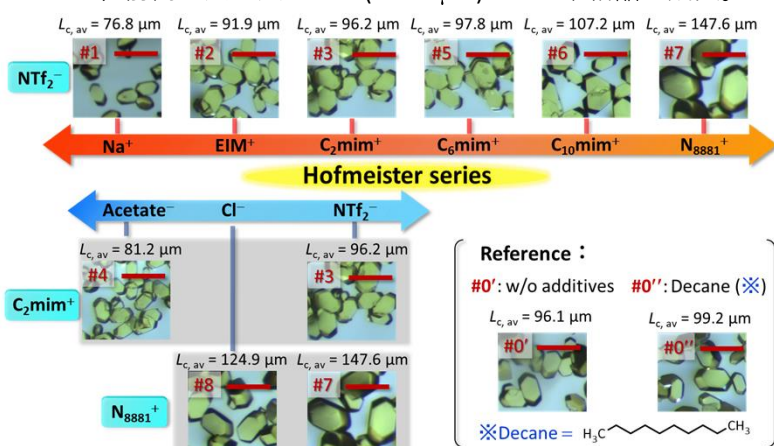
- 長軸200 μ mのCOF単結晶を短時間で製造可能な新たな製法
- COF単結晶の細孔内に蓄熱材料を包含させた新たな蓄熱材料



発明の概要

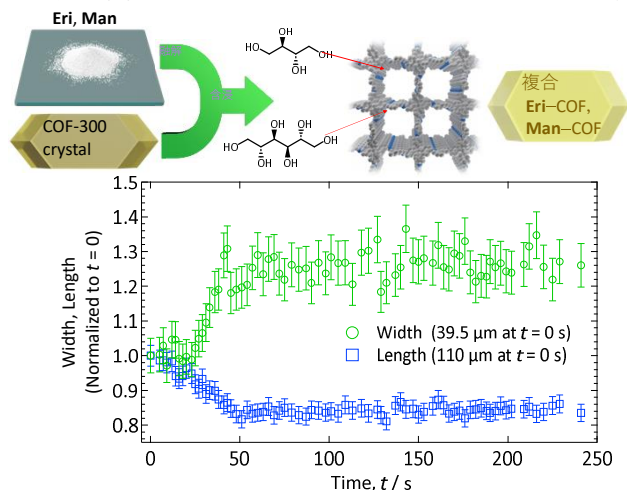
製法発明 :

・COF成長溶液に核生成制御剤としてイオン液体を添加することで、前例の無い大サイズ($\geq 200 \mu\text{m}$)のCOF単結晶を成長。



蓄熱材料発明 :

COF単結晶の中に糖アルコール（マンニトール等）を包含させ、擬固体で過冷却フリーの新蓄熱材を創出した。

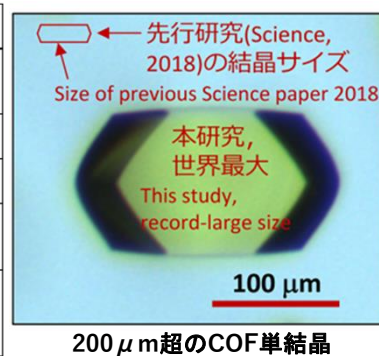


X. Wang, R. Enomoto, and Y. Murakami, "Ionic Additive Strategy to Control Nucleation and Generate Larger Single Crystals of 3D Covalent Organic Frameworks," *Chemical Communications*, vol. 57, pp. 6656–6659, 2021.

Y. Murakami, S. Mitsui, S. Nakagawa, X. Wang, H. Fujisawa, M. Ryu, and J. Morikawa, "Composite formation of covalent organic framework crystals and sugar alcohols for exploring a new class of heat-storage materials," *Materials Horizons*, vol. 10, pp. 4922–4929, 2023.

従来技術との比較・優位性

	従来技術	本発明
熱伝導率	COF300粉体 0.038~0.048W/mK	COF単結晶 0.116W/mK
単結晶サイズ	100 μ m以下	120 μ m以上
結晶の生成期間	約40日	7日
従来の網目構造との比較	MOF 金属の配位結合で形成	共有結合で形成され化学的に安定 高温・酸・塩基環境に対する優れた耐久性
高機能の蓄熱材料の実現可能性	トップダウンの設計により限られた熱制御しかできなかった	分子レベルでの熱制御材料の設計(ボトムアップ)を可能とし、これまでにできなかった熱マネジメントが実現可能



想定される用途

- ◎半導体デバイスや自動車などにおける廃熱利用、熱マネジメントの効率向上
- ◎反応熱や潜熱を利用した蓄熱、放熱システムへの適用
- ◎固体CO₂吸収材や固体電解質（固体電池材）の開発

発明者 :

村上 陽一
(東京科学大学)

ライセンス可能な特許

発明の名称 : COFを含む複合材料、放蓄熱部材及び該複合材料の製造方法並びにCOF単結晶及びその製造方法
国際出願番号 : PCT/JP2021/003090
連絡先 : JST知的財産マネジメント推進部ライセンス担当
電話) 03-5214-8486
メール) license@jst.go.jp
URL) www.jst.go.jp/chizai/

