

2025 年度甲南大学総合研究所

大学院生研究助成 研究成果概要報告書

所属等	甲南大学フロンティアサイエンス研究科生命化学専攻 修士課程 2年次
氏名	寺元 玲音
研究テーマ	<p>【タイトル】構造変換反応を利用した階層型 MOF の合理的合成</p> <p>【研究概要】</p> <p>金属有機構造体 MOF は高比表面積と規則的細孔を有するが、拡散制限が課題である。本研究では MIL-101-NH₂ を基盤とし、配位子の後修飾と構造変換反応を組み合わせることで階層細孔を導入し、反応温度、修飾分子種および修飾率により細孔サイズを制御し、その形成機構と構造特性を系統的に評価した。</p>
成果概要	<p>本研究では、多孔性材料である金属有機構造体(MOF)の拡散制限を改善するため、微細孔とメソ孔を併せ持つ階層型 MOF の創製を目的とした。具体的には MIL-101-NH₂ を出発材料とし、配位子の後修飾反応を利用して骨格の安定性を保持しながら構造変換を誘導することで、新たな細孔構造を導入する手法を検討した(図 1)。</p> <p>修飾分子の種類や修飾率、反応温度を系統的に変化させることで、細孔構造の変化を制御できることを明らかにした。得られた材料について窒素ガス吸着測定を行った結果、未修飾 MOF と比較して吸着量の増加および細孔分布の変化が確認され、階層細孔の形成が示唆された。特にガス吸着等温線では低圧領域での急激な吸着と高圧領域での吸着増加が同時に観測され、微細孔とメソ孔の両方が存在する特徴的な挙動が確認された。これらの結果から、本研究で提案した後修飾と構造変換を組み合わせた手法は、MOF の細孔構造を制御する有効な方法であることが示された。階層細孔を有する MOF は分子の拡散が促進されるため、触媒や吸着材料など幅広い分野への応用が期待される。</p> <div data-bbox="699 943 1310 1122" style="text-align: center;"> <p>MOF 修飾MOF 階層型MOF</p> </div> <p>図 1 後修飾および構造変換を利用した階層型 MOF 合成</p>