

## 金属有機構造体を利用したエネルギー材料の開発

関西学院大学理工学部 准教授 吉川浩史

近年、環境問題やエネルギー問題などから、新しいエネルギー材料の開発が急務となっている。中でも高性能な蓄電機能や電池特性を有する物質の開拓は、重要な研究課題の1つである。現在、二次電池の正極材料として、 $\text{LiCoO}_2$  を中心とした遷移金属酸化物が一般的に用いられているが、構造劣化のため理論容量の半分程度しか容量を得ることができない、また充電速度が遅いなどの問題が知られている。このような問題を解決するうえで、遷移金属酸化物以外の活物質を幅広く探索・開発すること、および蓄電に関する新しい原理・現象を開拓することは基礎研究として非常に重要である。

本研究では、金属錯体化合物が従来のリチウムイオン電池よりも大きな電池容量を示すという知見に基づいて、様々な酸化還元活性な有機配位子と金属イオンからなる多電子レドックス金属有機構造体 (MOF) を創製し、これを二次電池の正極活物質とすることで、金属イオンと有機配位子両方の酸化還元による大きな容量と MOF の強固な多孔性構造に基づいた安定なサイクル特性を実現する。また、このような MOF は鋳型としても利用できることから、先端エネルギーデバイスに必要な高機能炭素の開発を目的に、MOF をベースとした高表面積を有する多孔性炭素材料の創製を行い、様々なエネルギーデバイスへの応用も検討する。

### 【将来実用化が期待される分野】

多電子レドックス MOF は、遷移金属酸化物に取って代わる二次電池の新しい正極材料となることが期待され、現在の二次電池よりも大きな容量と速い充放電、安定なサイクル特性などが得られれば、大電力貯蔵が必要とされるスマートグリッドなどへの実用化も可能と考えている。一方で、MOF を基盤とした高表面積多孔性炭素材料については、大量供給が可能となれば、現在の汎用的な炭素に代わり、二次電池、キャパシタ、燃料電池など様々なエネルギーデバイスへの応用、実用化が期待される。