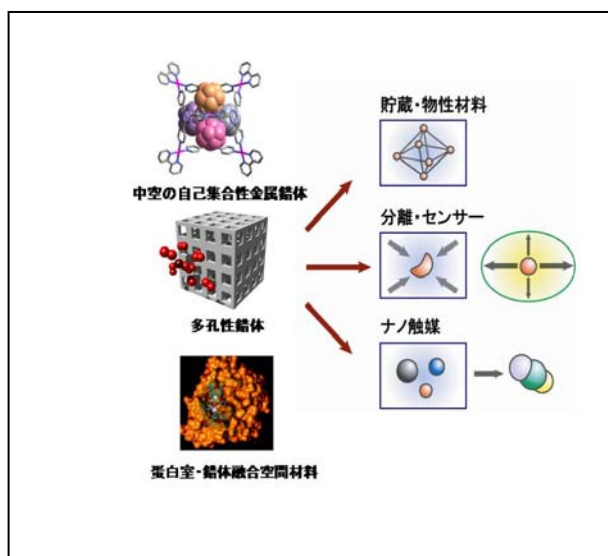


ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	1. ナノ物質
中項目	1-4. 錯体
小項目	1-4-7. ナノ空間材料

概要（200字以内）

配位結合を精密に分子設計にとりいれることにより、無限・有限（結晶・溶液）構造を問わず、非常に複雑な構造体の構築や高次機能の発現が可能となってきた。とりわけ、金属錯体の活用により、有機化合物と無機化合物の境界を超えた新概念の物質群の創出（たとえば多孔性材料やナノカプセル）や、従来法では合成困難なメソスケール物質群（2～50 nm 程度）の精密構築も可能となりつつある。生み出される機能は選択貯蔵、不安定分子隔離、分子輸送、分離、ナノ合成容器と触媒、センサー材料、など多岐にわたる。



現状と最前線

1次元から3次元までの規則的な無限構造を持つ金属錯体に関する研究はここ10年間非常に注目を集めている。このような金属錯体を合成する方法論が確立してきたのに伴い、金属錯体の構造をより精密に0.01nmの精度で制御できるようになってきている。特に細孔を持つ錯体は興味深く、細孔内部にゲスト分子を取り込むことで、特異な反応の開発、特異な物性の観測、不安定中間体の捕捉など多くの成果が上がっている。一方、より大きなメソ孔（2-50 nm 程度）の細孔径を持つメソポーラスシリカも開発されてきており、さらに有機分子を組成に持つメソポーラス有機シリカにも注目が集まっている。遷移金属イオンと複数の配位部位を持つ有機配位子との可逆的な結合を利用した自己集合によって、種々の金属錯体が合成されてきている。特筆すべき点は、これらの錯体は一義的な構造を持つことであり、精密な設計、構造と物性の相関が達成されてきていることである。さらに近年では、中空構造を持つ金属錯体を利用することで、錯体内部での特異な反応や、バルクの溶媒中では進行しない反応が開発されてきている。

2 nm 以下の細孔を持つマイクロ孔材料、2-50 nm のメソサイズの細孔を持つメソ孔材料を精密に構造制御して合成することは、エネルギー、環境、生体に関わる気体（酸素、窒素、二酸化炭素、水素、メタン等）やその他の物質の大量貯蔵、低エネルギー分離、センシング、行き届いた高性能不均一触媒など極めて重要な機能を提供する。一方、20 世紀の有機化学がバルクの溶液中での新規反応開発を基軸に大きな展開を示したように、今後は中空の自己集合性金属錯体内部での新規反応開発が合成化学に大きく寄与する。また、この反応場を生化学的に展開することにより新しい学際融合分野を築き上げることが可能となる。

将来予測と方向性

・ 5 年後までに解決・実現が望まれる課題

(1) 高効率水素貯蔵材、(2) 新しい分離材料の創出、(3) ナノ空間触媒、(5) 蛋白質との融合錯体

・ 10 年後までに解決・実現が望まれる課題

(1) 安全、低コスト、高効率水素貯蔵材、(2) 高選択性、低エネルギー分離材料、(4) 循環可能、安心、高効率、高選択性ナノ触媒。(5) 貯蔵、運搬、分離機能で人体にも応用可能な材料

キーワード

中空の自己集合性金属錯体、多孔性錯体、ナノ空間触媒、貯蔵材料

(執筆者：北川進)