

講演会

演題：金属錯体における機能の集積と連動

講師：大場正昭教授（九州大学大学院理学研究院化学部門）

日時・場所：平成 28 年 11 月 18 日（金）16:30~17:30、創成科学研究棟 5F 大会議室

「個々の分子の空間配列を制御して高次組織化し、それらを動的かつ協同的に機能させる」ことは、分子科学における一つの目標である。このような分子の高次組織体は、例えば生体系では、光合成などの電子移動系、ATPase などの生体分子モーターにおいて重要な役割を担っている。私の研究室では、「分子集合系」を基盤とした新しい化合物の合成と機能の開拓を進めている。

金属錯体は、「無機物の優れた単一性能と元素の多様性」と「有機物の優れた分子性・設計性」が分子レベルで融合した化合物である。この金属錯体を合理的に集積させると、従来にない斬新な立体構造や電子構造の構築が可能であり、有機材料や無機材料単独では実現できない特異な化学・物理機能（磁性、伝導性、光物性、空間機能、触媒能など）を発現が期待される。私は、Coordination Polymer (CP) または Metal-organic framework (MOF) と呼ばれる配位高分子を基軸化合物として、金属錯体が構築する空間を利用した機能や物性を研究している。講演では、骨格構造に磁気双安定性を組み込んだ多孔性配位高分子 $\{\text{Fe}(\text{pz})[\text{M}^{\text{II}}(\text{CN})_6]\text{G}\}$ (Fig. 1; $\text{M}^{\text{II}} = \text{Pt}, \text{Pd}, \text{Ni}$, pz = pyrazine, G = guest molecule) を中心に紹介する。この2つのスピン状態を取りうるスピncrossオーバー部位（電子スピンの自由度）が組み込まれた多孔性構造の内部では、架橋配位子である pz が回転しており（構造の自由度）、細孔に取り込まれたゲスト分子はその配列が変化する（配列の自由度）。これらの自由度が相関することで、ゲスト分子の吸脱着および細孔内での配列変化に連動したユニークな応答性が発現する^[1,2]。更にゲスト分子として H_2 分子を導入した場合は、 H_2 の核スピン異性体（オルト水素、パラ水素：核スピンの自由度）が、構造内に生じた電場により励起されて高速で変換されることを見出した^[3]。この多孔性配位高分子が核スピン変換触媒として、液体水素貯蔵における Boil-off 問題の解決に有用であることを示した。また、リン脂質が集積した球状小胞体（リポソーム）と金属錯体の複合化についても紹介する^[4]。我々は、リポソームにイオンチャネルを組み込むことで、リポソームの内水相で配位高分子を直接合成することに成功した。リポソームと金属錯体の複合化により、不溶性の金属錯体に生体適合性を付与し、水中で安定分散させて機能させることが可能となった。

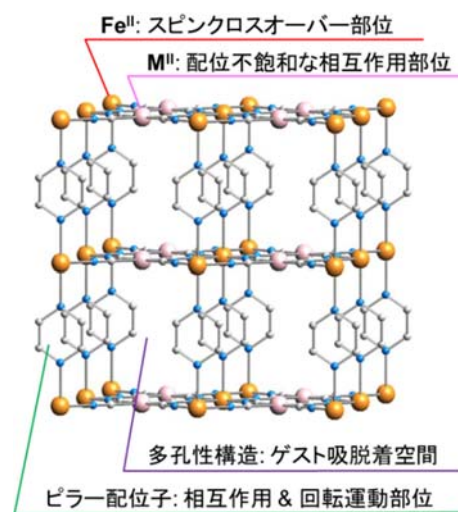


Fig. 1 金属錯体の機能を集積した空間

References

- [1] *CrystEngComm.*, **2010**, *12*, 159. [2] *J. Am. Chem. Soc.*, **2013**, *135*, 4840.; *ibid.*, **2012**, *134*, 5083.; *ibid.*, **2011**, *133*, 8600.; *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2009**, *48*, 4767.; *ibid.*, **2009**, *48*, 8944. [3] *Royal Soc. Open Sci.*, **2015**, *2*, 15006. [4] *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2015**, *53*, 1139.; *Dalton Trans.*, **2015**, *44*, 14200.; *ibid.*, **2015**, *44*, 15126.