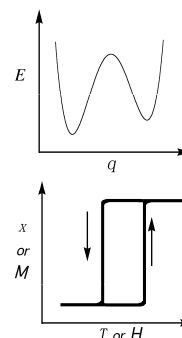
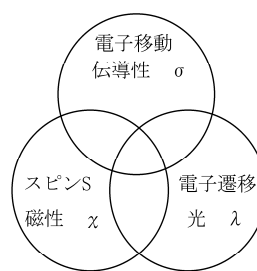


ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	1. ナノ物質
中項目	1.4 錯体
小項目	1-4-6. 集積型錯体

概要（200字以内）

集積型金属錯体は、平成10年から13年まで科研費特定領域研究として推進されたことにより大きく進展した。ナノ物質の観点から、ここでは主に高分子ではないデスクリートな金属錯体を対象とし、それらの電子機能（スピン、電子遷移、酸化還元、電子移動、発光）を利用した材料開発のなかでも、磁性、伝導性、光機能性に焦点を絞る。今後、これらの多重機能を有する集積型錯体の開発がより一層重要である。



多重機能性、双安定性を有する集積型金属錯体

現状と最前線

磁性多核錯体の研究は、大きな基底スピン状態を有する多核錯体、中でも単一分子磁石 (SMM) が活発に研究されている。これまでに、大きな基底高スピン S を有する多核錯体として、Mn₂₅ 核錯体 ($S=51/2$) や Fe₁₄ 核錯体 ($S \geq 23$) などいくつか報告されている。しかしながら、新規 SMM の開発においては核数の増大は必ずしも高スピン基底状態を与えないことが知られている。また SMM 特性としては磁気異方性の大きさ・符号が重要であり、磁気異方性の合理的な設計指針も明らかになりつつある。一方、単核錯体では希土類以外では SMM になり得ないものの、二核錯体での最小の SMM が報告されている。また、希土類元素を含む系においても SMM となる系が報告されており、これは f 電子系の基底多重項副順位の分裂に基づく現象である。

スピントロニクス (SCO) 錯体では、主に鉄(II)、鉄(III)の SCO 錯体において、転移温度が室温付近で数 K のヒステリシス幅を示す SCO 錯体が報告されている。また、隣の分子間の配位子間 π - π 相互作用が強いほど急峻なスピン転移が観測されることが報告されている。鉄の二核および四核錯体では二段階の SCO 現象が報告されており、多値メモリーへの応用が期待される。また TTF 誘導体を用いて伝導性を持たせた SCO 錯体の報告例もある。光誘起スピン転移 (LIESST) はこれまでいくつかの鉄 SCO 錯体において観測されており、類似の配位環境ではスピン転移温度 T_c が高いほど、凍結高スピン状態の緩和温度 T_{LIESST} が低くなることを見いだされている。

伝導性錯体では、強磁性相互作用と金属伝導とが共存する金属錯体や、中性の単一成分錯体で金属的な伝導性を示すニッケル錯体などが報告されている。

リン光発光特性を示す錯体として、Ir, Ru, Re, Os, Pt, 等の5d 遷移金属錯体および希土類錯体が主に研究されており、電界発光素子(EL デバイス)における発光材料として高い量子収率を有する金属錯体の開発が進められている。中でも、配位子場の置換基効果による量子効率の向上、Pt 二核錯体化による発光の制御などの他、レーザー発振が可能な Eu(III) 錯体の開発などが注目されている。

参考文献：

北川進編著「集積型金属錯体」講談社 (2001)

山下正廣・北川進編「チャンピオンレコードを持つ金属錯体最前線」化学同人(2006)

Bulletin of Japan Society of Coordination Chemistry, No. 47(2006)

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

高効率発光性遷移金属錯体を用いた錯体 EL 材料の実用化

室温で可逆的かつ急峻な転移を示す SCO 錯体の開発

多核遷移金属錯体の合理的合成法の確立

Mn12 核錯体より動作温度の高い新規 SMM の開発

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

弱い相互作用(水素結合や π - π 相互作用)を考慮した結晶構造予測技術の開発

伝導性スピントロニクス錯体の多値メモリー材料としての基盤技術の開発

高密度強誘電体メモリーの基盤技術開発

キーワード

多核金属錯体、単一分子磁石、スピントロニクス錯体、電界発光素子、合理的合成、多重機能

(執筆者：黒田孝義)