

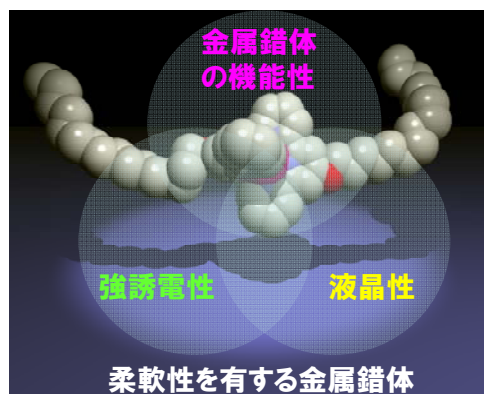
ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	1. ナノ物質
中項目	1-4. 錯体
小項目	1-4-4. 超分子

#### 概要（200字以内）

柔軟性を有する金属錯体は、液晶やゲルあるいは薄膜作製を可能にする重要な物質群であると考えられる。例えば、それらは金属タンパク質の活性中心として触媒機能発現の鍵となっていたり、 dendrimer 化合物ではエネルギー変換などの研究も行なわれている。

柔軟性を有する金属錯体は、長鎖などを化学修飾することにより容易に構築することができ、金属錯体の機能性を併せ持った多重機能性の金属錯体は分子性材料として有望である。



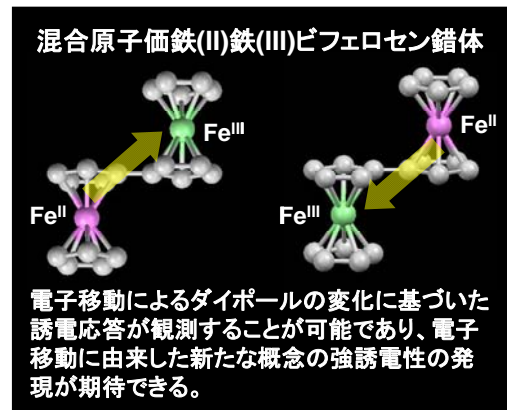
#### 現状と最前線

ナノ材料の分野が急速に進歩し、原子・分子を自由にコントロールすることが可能になってきた。ナノサイエンスが革新的に起こるためには、超分子を含む分子素子やDNA素子の開発とその制御が必要不可欠である。物質における非共有結合の果たす役割の重要性を考えると、液晶やゲルあるいは分子膜などに代表される秩序性を有する多様な分子集合系も視野に入れるべきである。これらの集合系を構成する小分子単独からは思いもつかぬ多彩な特性や機能が発現するからである。また有機-無機ハイブリッド化合物である金属錯体は、有機化合物や無機化合物が単独では実現できない多様な新規物性や機能を発現させる次世代分子性材料さらにはナノテク材料として注目されている。そこで超分子化学がこれらを踏まえた発展もしており、有機的に組織化された構築法を模倣して、金属錯体に対して柔軟性をもたせ集合系にし、機能物性にフィードバックするような、多機能性超分子化合物が重要なターゲットである。

動的電子状態を有する金属錯体は、スピントロニクス錯体、混合原子価錯体、原子価異性錯体、磁性体、伝導体などが知られており、これらの金属錯体に長鎖アルキル鎖などを付加させ柔軟性を付け加える事で、液晶、ゲルあるいは薄膜など機能性を示す分子性材料と成りうる。例えば、液晶材料にこのスピントロニクス錯体を組み込むことで、スピントロニクスオーバー、光誘起スピン転移、液晶性を併せ持つ機能性材料や、さらにスピン転移と液晶転移がシンクロするような機能性材料などが開発されている。また新規物性として長鎖の構造相転移による逆スピン転移現象なども見出されている。さらに分子組織性ソフトマテリアルとして一次

元ナノワイヤーゲルとスピנקロスオーバーを組み合わせた機能性材料、も可溶性などの観点から注目されている。

一方、液晶材料は現在ディスプレイの材料として必要不可欠な存在となっている。ただし、この液晶ディスプレイのこれまでの表示方式は、ほとんどがネマチック液晶を用いたものであり、液晶の応答速度、印加電圧-透過光特性などの特性面の制約から原理的に走査線数はほぼ限界に達している。そこで最近、強誘電性液晶が、高速応答・メモリ性という観点から注目され始めている。動的電子状態を有する金属錯体においては、その特異な電子構造性が起源となる強誘電性金属錯体が注目を集めており、スピנקロスオーバーや光誘起スピン転移錯体、混合原子価錯体あるいは磁性体での誘電応答が報告されてくるようになった。しかしながら機能性を有する金属錯体において強誘電発現は困難であり、その設計指針も明らかになっておらず、現在までに配位高分子型金属錯体において強誘電体が幾つか報告されているのみである。



そこで低分子材料を高分子化することによって新しい材料開発が行われたように、機能性分子の液晶化は、固体の材料では実現困難な新しい材料の世界を開拓することになるものと期待される。従って、強誘電性を有する金属錯体として液晶材料を分子デバイスとして利用する事で、新たな高機能性高速応答デバイスとしての応用が期待でき、光電子デバイス分野に新たな展開をもたらす可能性を秘めている。動的電子状態を有する金属錯体に対して、分子の対称性を比較的自由にコントロールできることでマルチフェロイック(強弾性・強誘電・強磁性)の発現が非常に関心が持たれているなかで、強誘電性金属錯体液晶では、従来の液晶材料に金属錯体独自の機能性を付加する事で、これまでの液晶材料には無い新たな多重機能性の分子性材料が期待されている。

**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
- 分子性ソフトマテリアルの機能化の確立
- 金属錯体液晶の分子性材料として実用化
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
- マルチフェロイック材料の設計指針の確立および開発
- 強誘電性金属錯体液晶のメモリディスプレイとしての実用化

**キーワード**

金属錯体・液晶・ゲル・誘電特性・マルチフェロイック

(執筆者：速水真也)