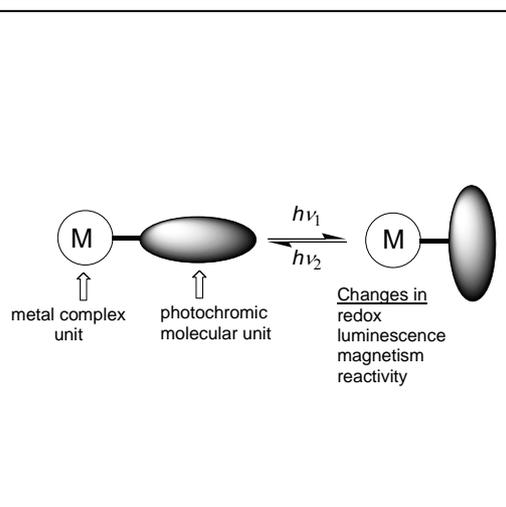


ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	1. ナノ物質
中項目	1-4. 錯体
小項目	1-4-10. フォトクロミック錯体

概要（200字以内）

多様な電子構造と立体構造に基づく特異な光、磁気、電子特性を示す金属錯体とフォトクロミック分子とを融合した系（フォトクロミック錯体）では、新現象の発現が期待できる。これまでにレドックス等を組み合わせた単一光源可逆異性化、低エネルギー光異性化、発光や磁性の光スイッチングなど、様々な多重機能が見出されており、今後表面に次元制御配列した分子光メモリ、分子光スイッチの創製が期待される。



現状と最前線

ナノサイエンス、ナノテクノロジーの達成目標の一つとして、分子スケールのエレクトロニクスやフォトンクスの実現が切望されており、分子一個で素子となる材料が注目されている¹。そのような分子には、光、電場、磁場および化学的環境などの外からの入力信号を分子が感知してその構造や状態を変え、別の入力信号を与えることにより、もとの状態に完全に戻る性質が要求される。そのような分子の一つに“フォトクロミック分子”がある。フォトクロミック分子とは、光照射によって化学構造、電子状態が変化し、色が変わる分子である。これまでに、アゾベンゼン、ジアリールエテン、スピロピラン、スピロキサジン、クロメン、フルギドなど、多種の有機化合物が開発されており、すでに、感光色変サングラス用レンズなどへ応用されているとともに、高密度光記録材料、ホログラム、ディスプレイ、単一光伝送受容体、光アクチュエーター、イメージプロセッシング用フィルターなど、様々な用途への応用が検討されている。フォトクロミック分子の研究においては、置換基等の構造最適化によるそれぞれの目的に合致した特性の発現とともに、高分子や液晶のような様々な物質との組合せによる複合機能化が研究されている。複合機能化の一つに、フォトクロミック分子と金属錯体を融合した系（フォトクロミック錯体）がある。金属錯体は、d軌道に基づく多様な電子構造と立体構造により、特異な光、磁気、電子特性を有するものが多く、また金属と配位子の様々な組合せで物性をチューニングし易い利点をもつので、フォトクロミック分子と融合することにより新

現象の発現が期待できる。これまでに見出された新現象を大別すると表1のようになる。

表1. フォトクロミック錯体における新現象

1) 錯形成による異性化の制御	
錯体部位の特性	多重機能
錯形成	メモリの深さの制御 正/負のフォトクロミズム
配位子交換	単一光源フォトクロミズム
レドックス	単一光源フォトクロミズム 熱異性化の促進
CT 励起	低エネルギー励起異性化 多重安定状態の形成
電子供与性	プロトン触媒異性化
嵩高さ	不可逆性の付与
2) 光異性化による錯体部位の特性の制御	
錯体部位の特性	多重機能
フォトルミネッセンス	発光の on/off
レドックス	光電子移動
配位子交換	光誘起化学現象
磁気特性	スピンスピン相互作用チューニング LD-LISC
錯形成	イオンセンシング
混合原子価	電子移動度チューニング、光による1次元鎖構造のチューニング
光誘起電子移動	電子移動度チューニング
将来予測と方向性	
<p>・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題： フォトクロミック錯体の歴史は浅く、未だに多くの金属錯体ユニットとフォトクロミック分子ユニットの組み合わせが数多く存在する。それらを合成して、従来にない物性や機能をもつ分子の発見が望まれる。またフォトクロミック錯体を基板に配列固定して、多重機能を生かした分子メモリ、分子スイッチの創製が望まれる。具体的には、単一光源と別の刺激で構造のオンオフを制御できる系の実現が望まれる。</p> <p>・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題： 分子メモリ、分子スイッチとして使用する際、情報量を増加するために、基板上での精密な分子の多次元配列を実現することが望まれる。</p>	
キーワード	
分子メモリ、分子スイッチ、フォトクロミズム、多重機能、金属錯体	

(執筆者：西原寛)