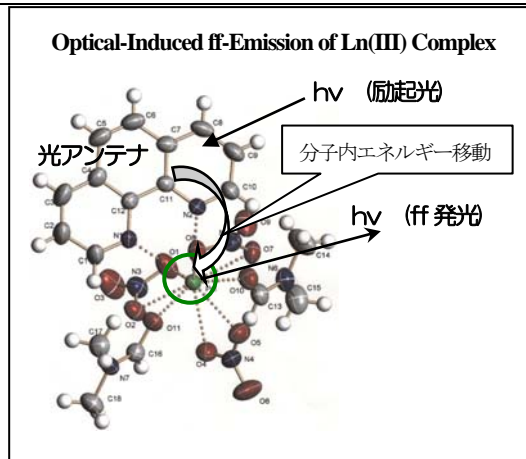


ディビジョン番号	5
ディビジョン名	錯体化学・有機金属化学

大項目	1. 錯体化学
中項目	1-2. 錯体の光物性と触媒
小項目	1-2-7. ランタニド錯体による光機能設計

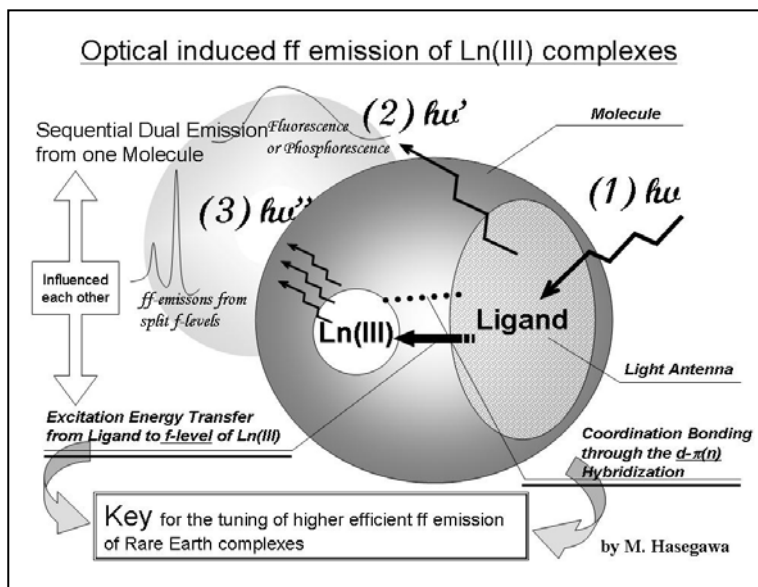
概要（200字以内）

ランタニド錯体は、配位子を光アンテナとし、光励起エネルギー移動を経由し、ff 遷移に基づく鋭い発光を示す。この特徴から実用への研究が先行していたが、最近では発光制御のための分子設計・基盤的分光研究が急速に行われている。しかし、f 軌道の本来の性質が分子設計を妨げ、基盤研究は収束していない。これと同時に、「磁性と発光」、「誘電性と発光」など同時機能制御を目指した新材料への展開も一層期待されている。



現状と最前線

ランタニド錯体は、希土類錯体とも称され、近年、その発光に関する報告は多くみられる。特に、ユーロピウム Eu(III) はその発光が赤色 (590–620nm) の波長領域であるため、学術的な面だけでなく応用面も期待されている。無機化合物においても同様に半値幅の狭い発光帯を示すランタニドが、錯体として注目される理由に、有機分子を配位子とした場合にこの



配位子部分が光アンテナとしてはたらき、エネルギー移動を経由して容易にランタニドからの f f 発光が得られること、さらに配位子場が無機化合物よりもバラエティに富むことが挙げられる。この 10 年間におけるランタニド錯体の発光に関するアプローチは、次のように大別できる。

(1) 錯体化学を駆使しランタニドそのものの科学にも踏み込んだもの

- 配位子場の対称性と発光特性に関する実験、理論両側面からの議論
- 分子内エネルギー移動機構の定量的解釈方法の確立
- 配位子設計によるエネルギードナーの準位制御、f f 発光選択性
- クラスタ型錯体による電気双極子遷移の振動強度制御

(2) 応用を目指したもの

- 発光素子・レーザー発信素子
- DNA やたんぱく質との錯形成によるラベル分子設計

(1) は、近年の分光技術の進歩と錯体化学の歩み寄りに依り、より高精度な物理化学的情報が初期のランタニド錯体の発光に関して達成できなかった定量的な解釈につながっている。錯体合成の際のランタニド塩の原料の精製技術が向上したことも、純度の高い発光性ランタニド錯体を支えている。

(2) の発光素子に関しては、無機化合物では不可能な環境、例えば溶液や高分子中などでの高輝度発光材料の実現に向けた研究が行われている。同様に、生体内での発光性指示薬を目的とし、無機化合物のランタニドよりも溶液に対して溶解度の高い錯体が注目されてきている。

参考文献

- [1] Comprehensive Coordination Chemistry II, Elsevier-Pargamon, 2003.
- [2] 希土類の機能と応用、足立吟也 監修、シーエムシー出版 2006.
- [3] 光る分子の底力、長谷川靖哉・柳田祥三 著、化学同人 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

- 光とともに磁気効果あるいは誘電効果を併せ持つ錯体の設計指針の確立
- 赤色 (Eu(III))、緑色 (Tb(III)) に対し、第三の発光色である青色を呈する錯体の合成

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

- 錯体におけるランタニドの価数制御による f f 発光波長のチューニング
- f f 発光と分子構造の整合性を記したデータベースの確立

キーワード

ランタニド錯体・f f 発光・配位子場

(執筆: 長谷川 美貴)