

**高輝度発光・高耐久性を示す
赤色ユーロピウム発光体**

**北海道大学 化学反応創成研究拠点 (ICReDD)
特任講師 北川 裕一**

Eu発光体の特徴

【ポイント①】単色性の強い赤色発光

【ポイント②】高い耐久性(耐光性・耐熱性)

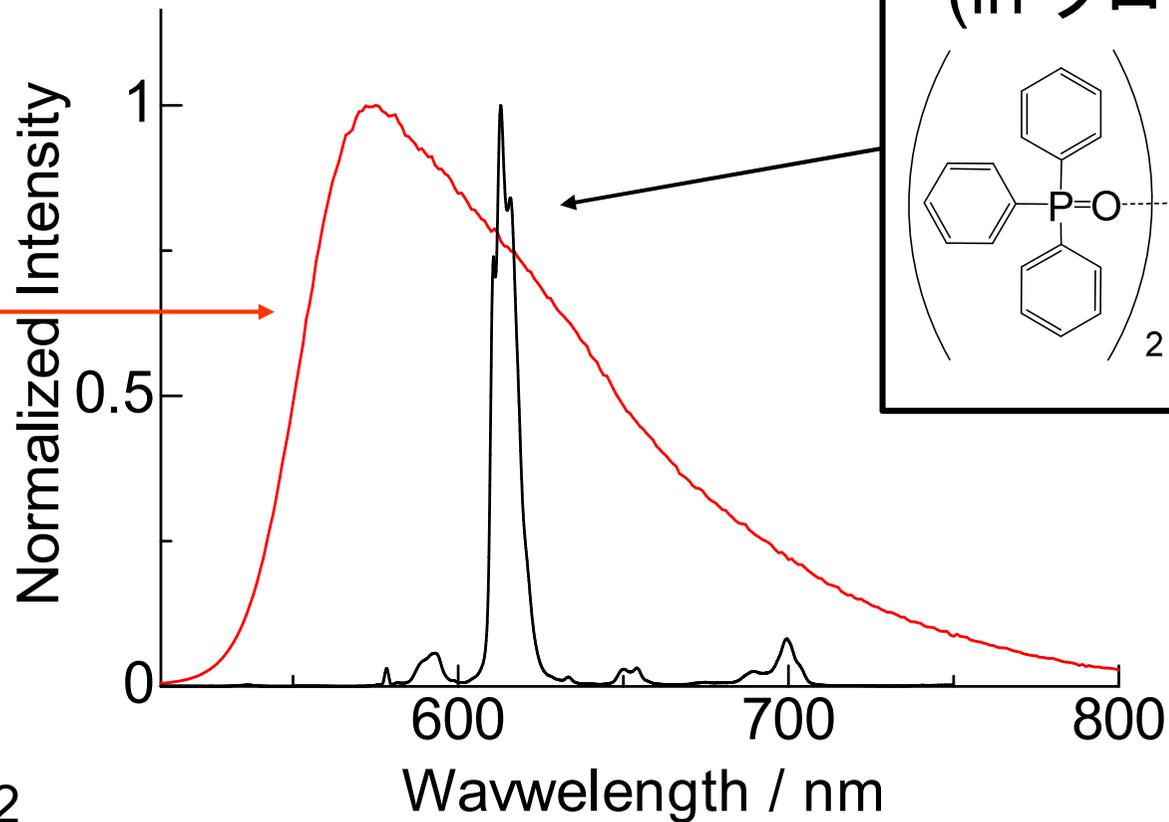
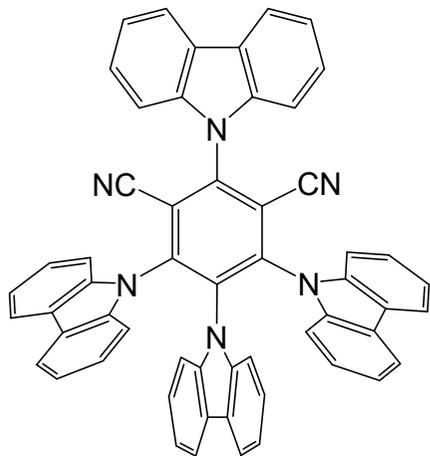


Eu発光体

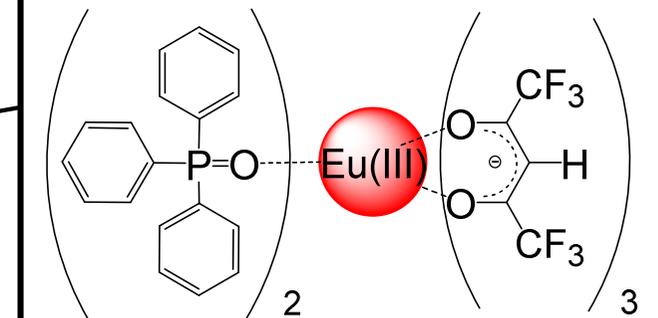
Eu発光体の特徴

【ポイント】単色性の強い赤色発光

有機色素
(in メタノール)



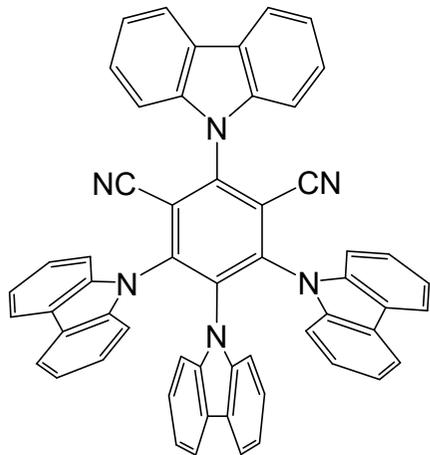
Eu錯体
(in クロロホルム)



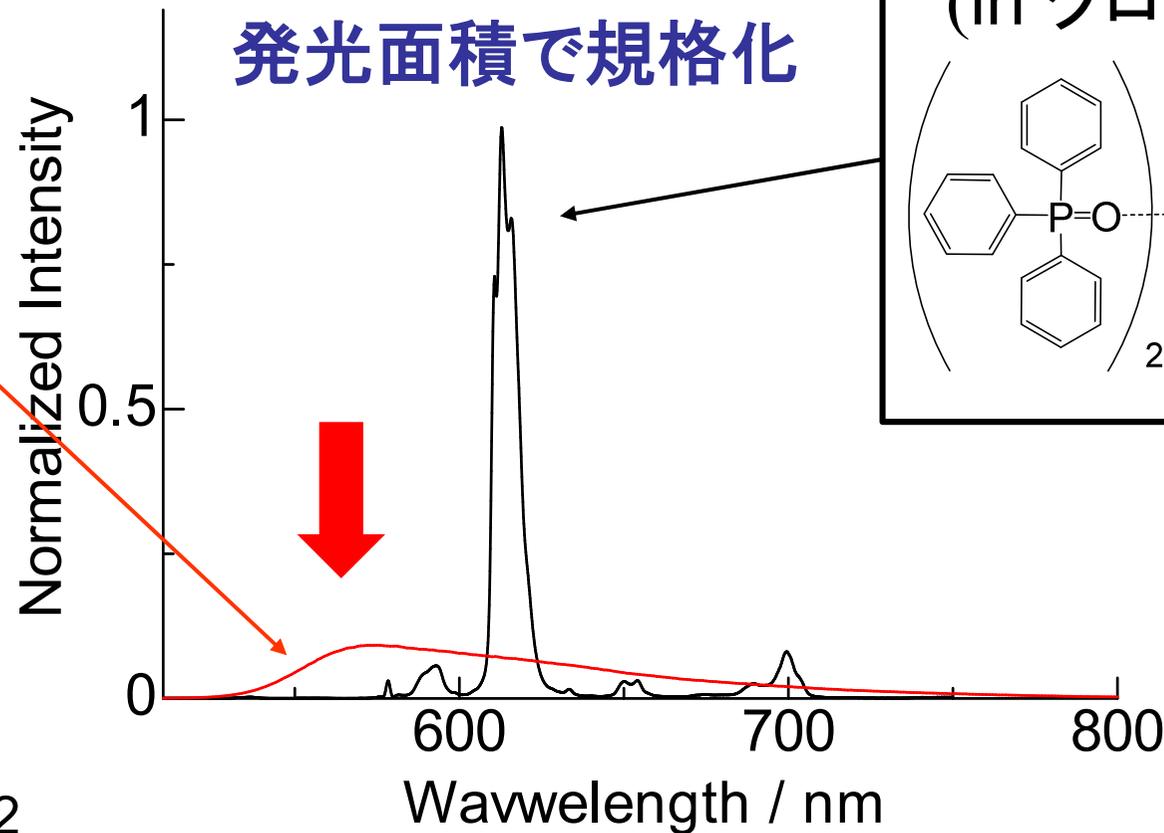
Eu発光体の特徴

【ポイント】単色性の強い赤色発光

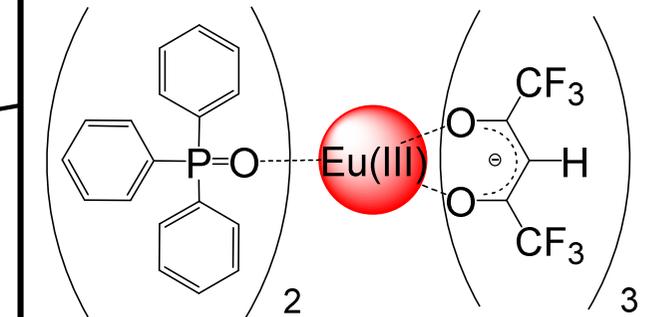
有機色素
(in メタノール)



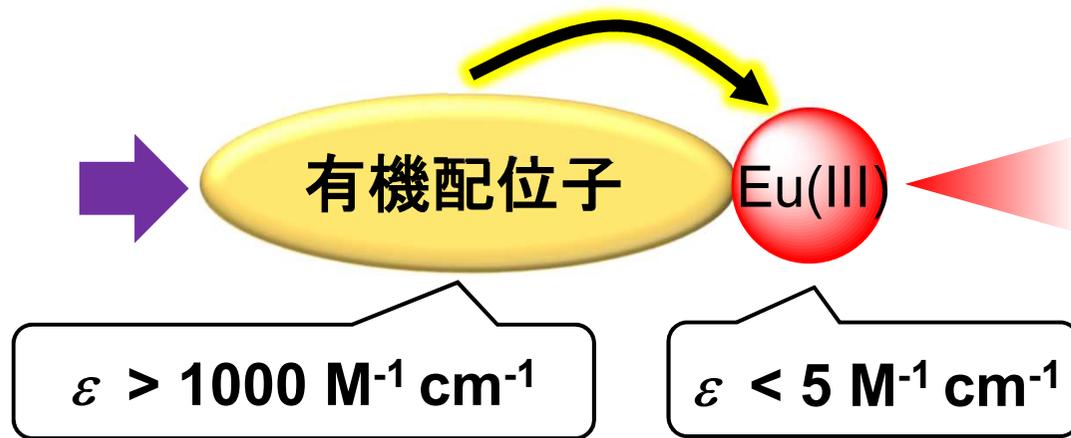
発光面積で規格化



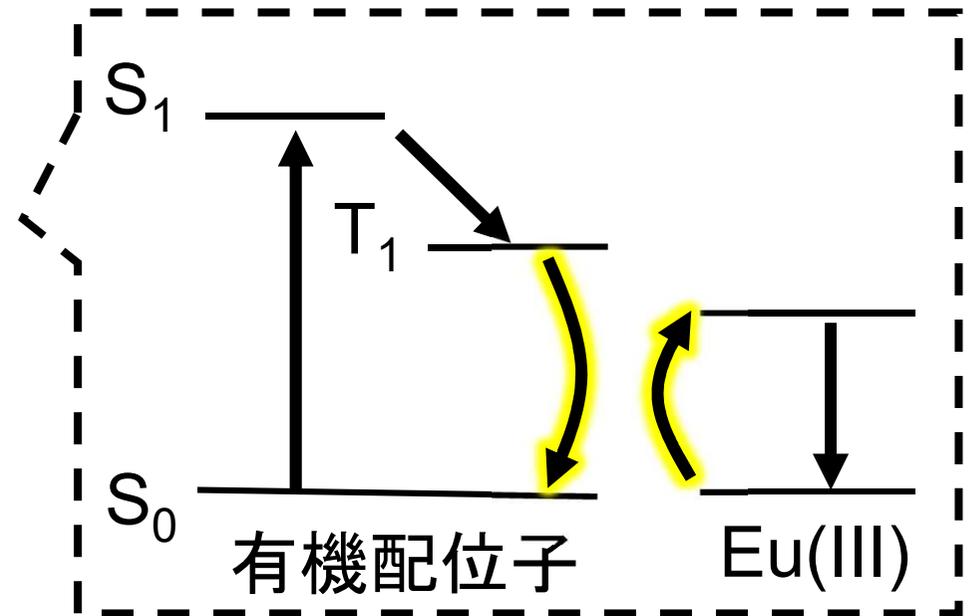
Eu錯体
(in クロロホルム)



Eu錯体の発光機構



J.-C. G. Bünzli et al., *Coord. Chem. Rev.*, 2015.

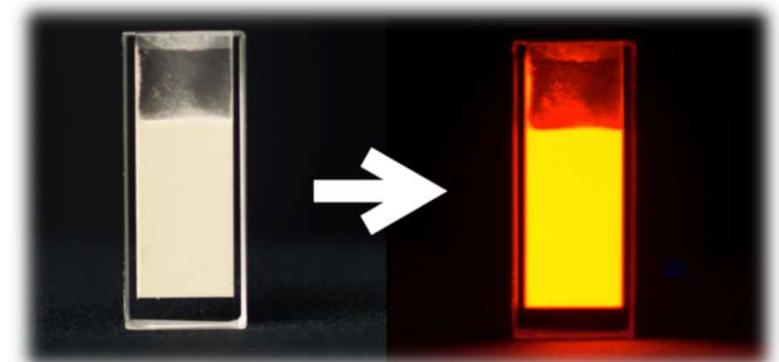


【ポイント】

有機配位子が紫外光を効率良く集めて、Eu(III)が強く発光する

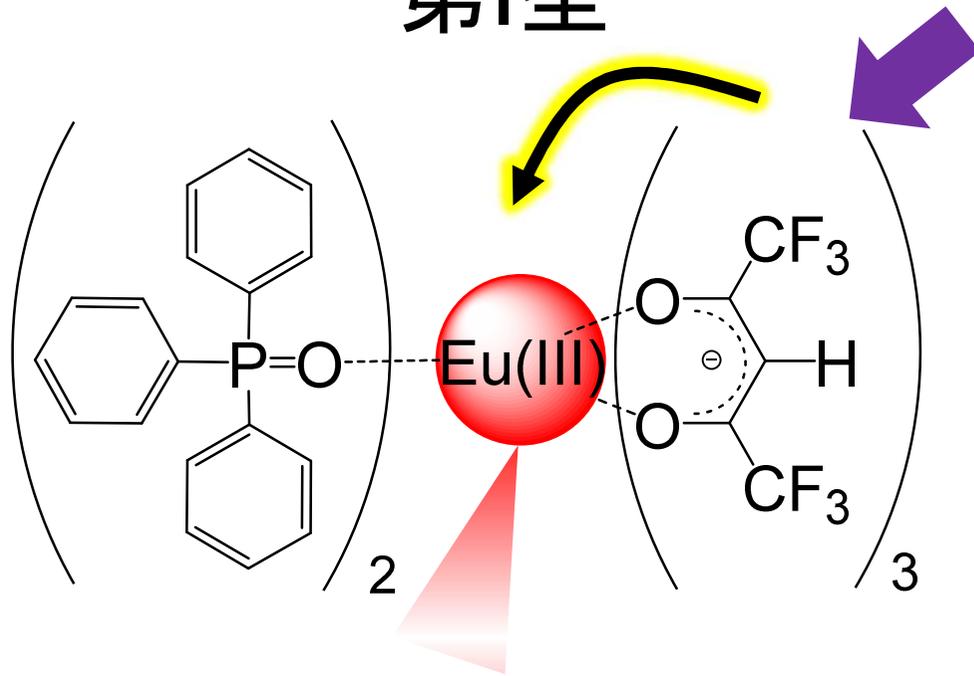
UV-off

UV-on



従来技術①

第I型



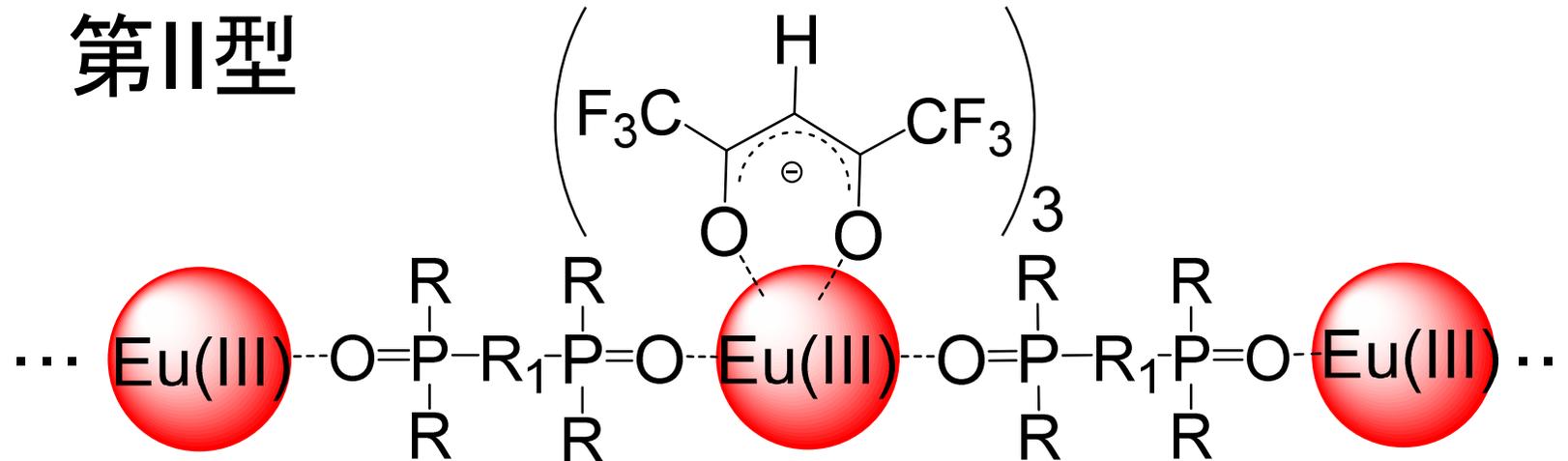
- ✓ 低振動型配位子
→熱失活の抑制
- ✓ 有機配位子→Eu(III)へ
高効率でエネルギー移動

紫外光励起で強発光を示すEu(III)錯体

長谷川靖哉等、特願2001-135116(特許第3897110号)
特願2001-272547(特許第3668966号)

従来技術②

第II型



強発光性を持つ骨格を連結

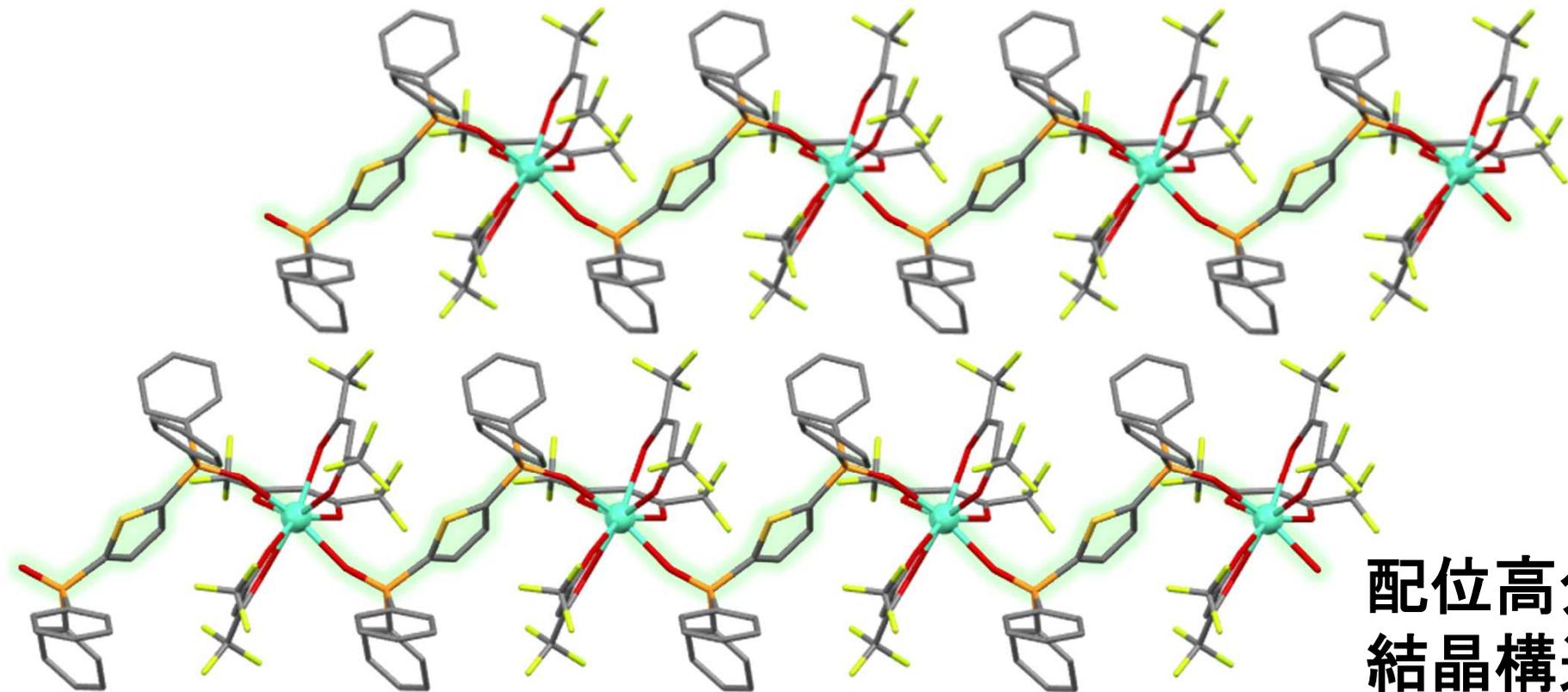
→ 配位高分子の創成

強発光 & 高い熱耐久性 (熱分解温度 > 300 °C)

長谷川靖哉等、特願2011-103136

従来技術の問題点①

強い分子間相互作用 → 熱耐久性



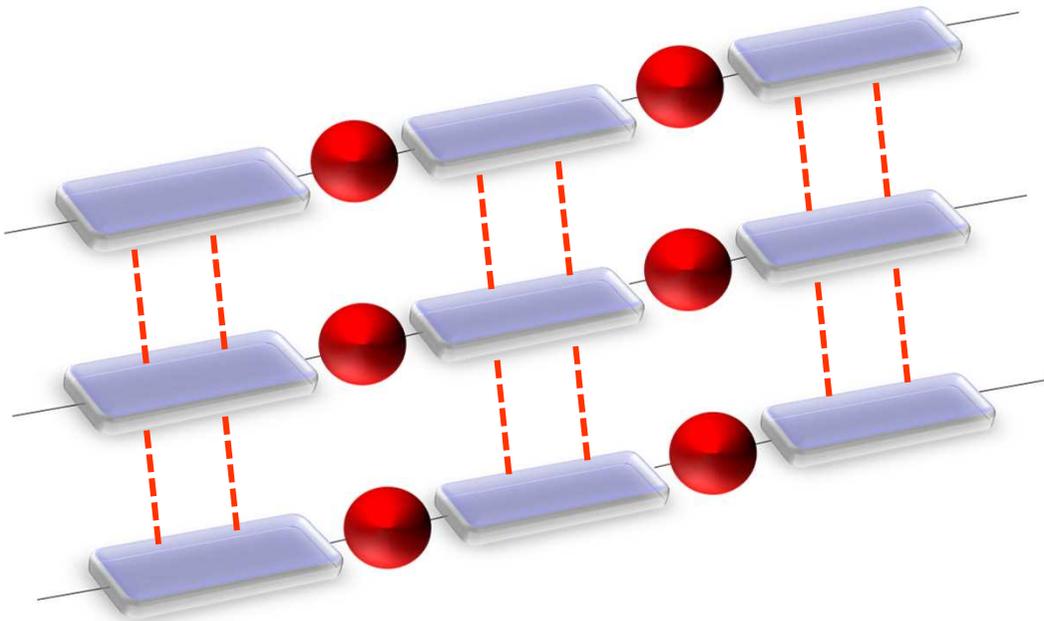
配位高分子の
結晶構造例

問題点：溶媒への分散性

新技術①の着眼点

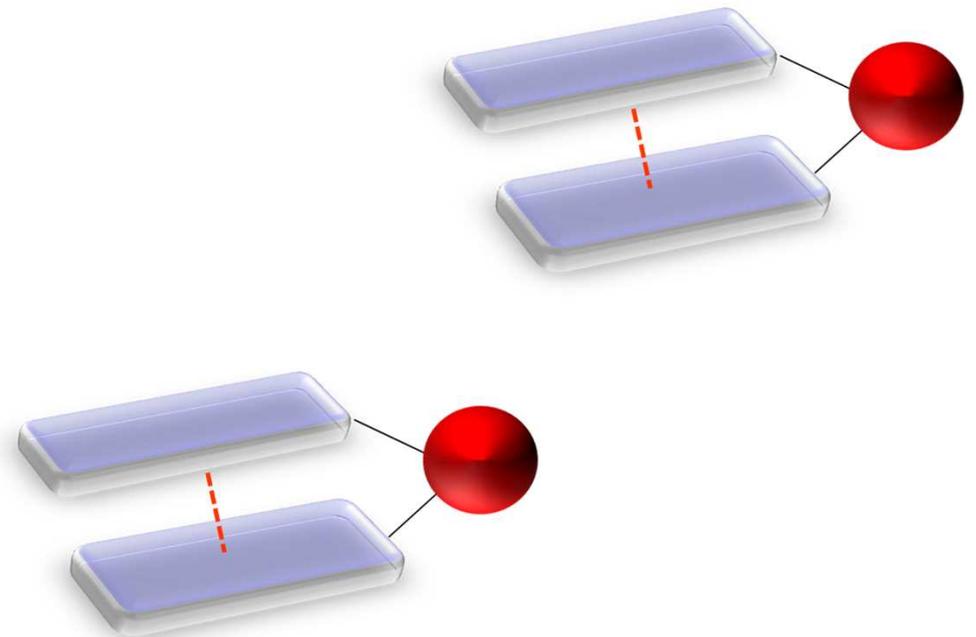
従来の技術

錯体間相互作用



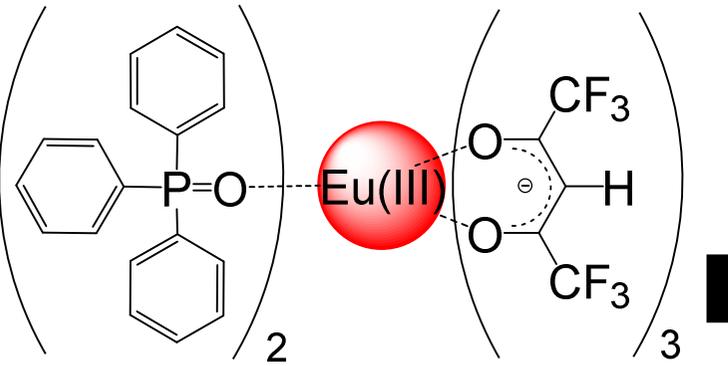
新技術

錯体内相互作用

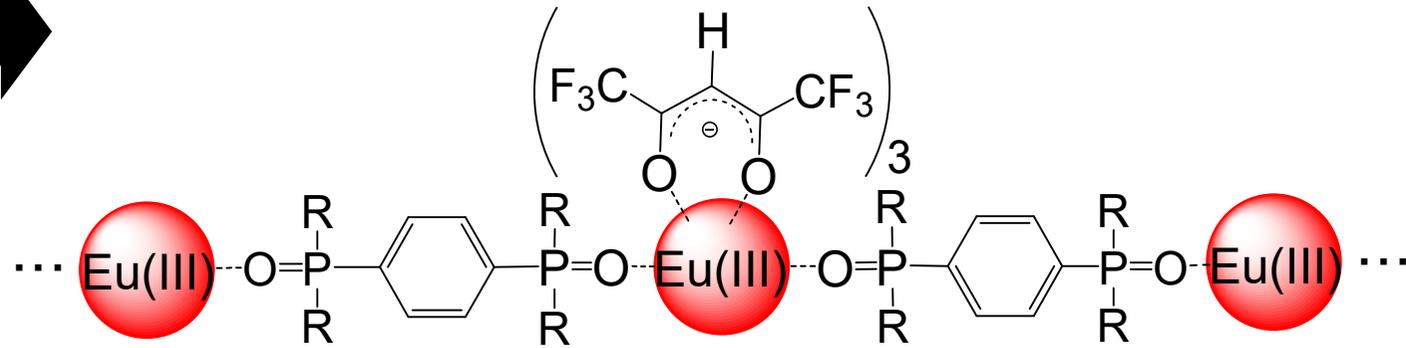


新技術の着眼点

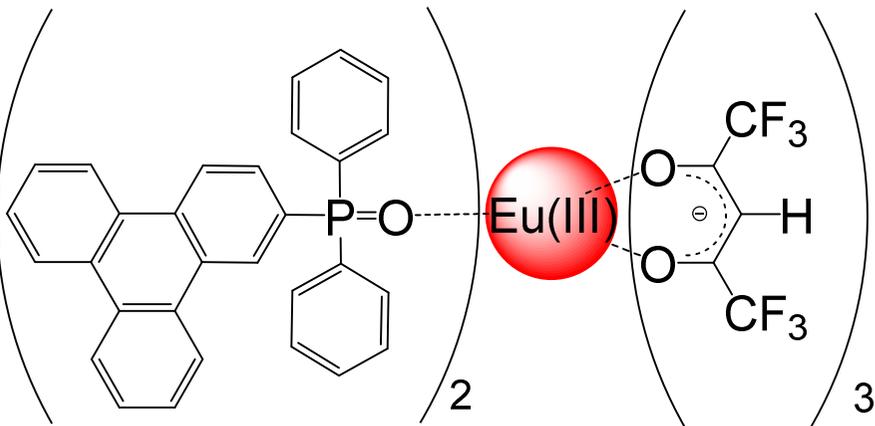
第I型



第II型



第III型

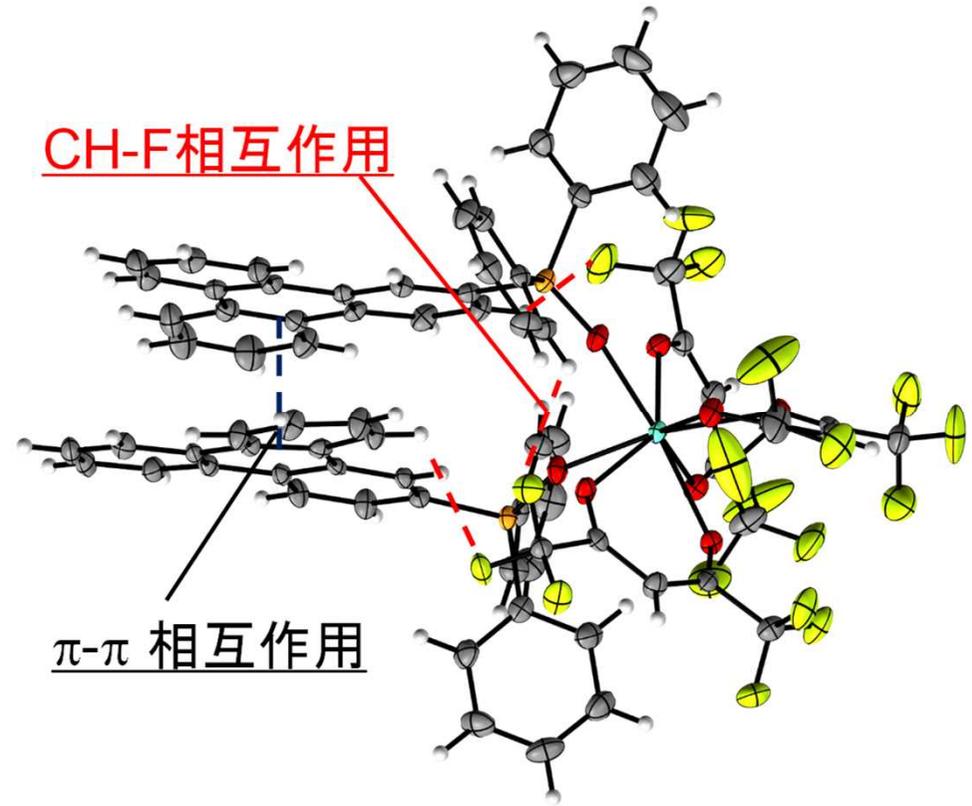
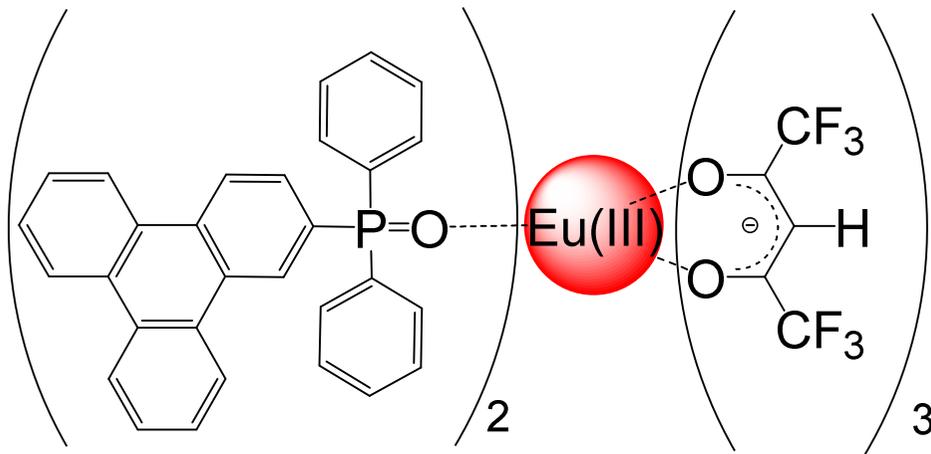


● 多環芳香族分子の導入

- ✓ 錯体内π-πスタックを誘起
- ✓ 光吸収能力の強化

新技術の実施例-1

単核錯体型



熱分解温度：**310°C** (配位高分子(第II型)と同等)

紫外光励起の発光輝度(Eu1個当たり)：**5倍**以上

(第I型、第II型と比べて)

北川裕一他、希土類錯体及び発光材料、特願2017-035043 (PCT/JP2018/006466).



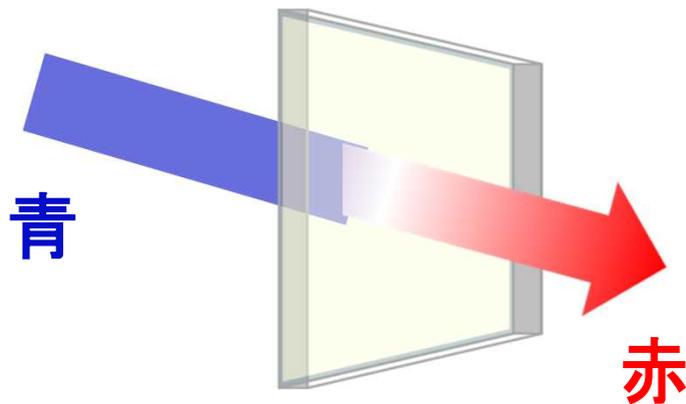
1×10^{-5} M
(CHCl₃)

従来技術の問題点②

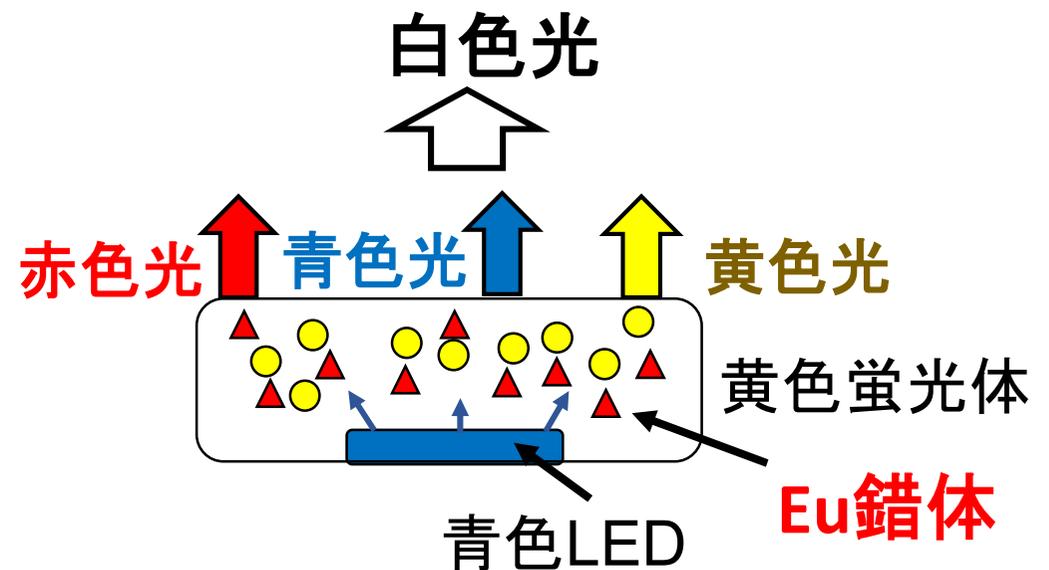
青色光を効率良く吸収して
発光するEu錯体がない

青色光→色純度の高い赤色に変換

Ex)波長変換材料

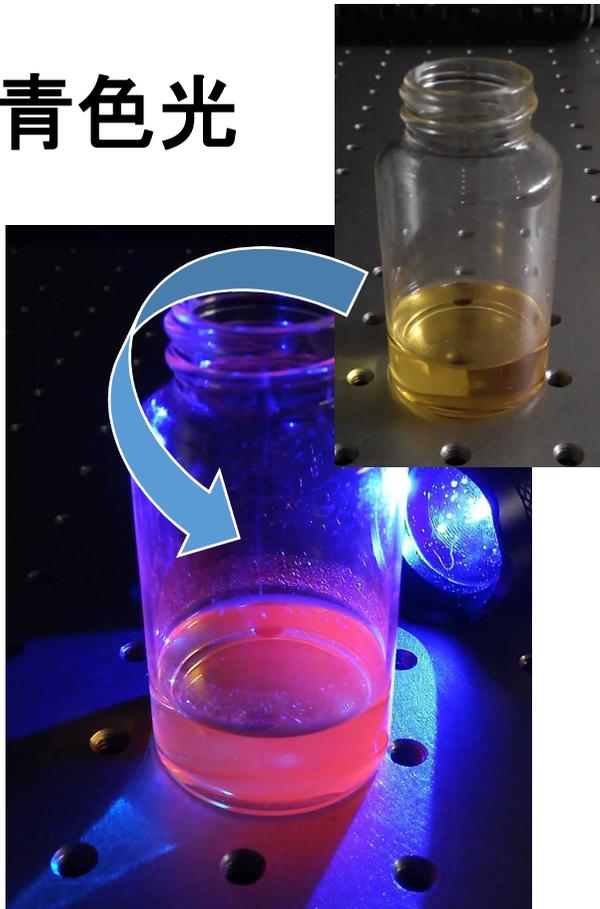


Ex)照明材料



新技術の実施例

青色光



新規Eu錯体の写真

想定される用途

- 物質の表面温度測定(発光色・発光寿命)
- LED・マイクロLED(紫外～青色)を組み合わせた赤色発光材料(ex. 照明材料)

実用化に向けた課題

青色光で光るEu錯体の創成に成功

課題：合成コストの削減

企業への期待

- 応用アイデアを一緒に取り組める企業との共同研究を希望

<対象分野>

電子産業、光産業、塗料、印刷、化学分野

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 希土類錯体及び発光材料
- 出願番号 : 特願2017-035043(PCT/JP2018/006466).
- 出願人 : 北海道大学
- 発明者 : 北川裕一、鈴江郁哉、中西貴之、
伏見公志、長谷川靖哉

- 発明の名称 : ホスフィンオキシド化合物及び発光体
- 出願番号 : 特願2018-241307.
- 出願人 : 北海道大学
- 発明者 : 北川裕一、鈴江郁哉、中西貴之、
伏見公志、長谷川靖哉

お問い合わせ先

北海道大学

産学連携マネージャー 小野寺晃一

TEL 011-706-9559

FAX 011-706-9550

e-mail onodera@mcip.hokudai.ac.jp