



「ユウロピウム錯体の複数励起状態発光を活用した新規環境センサーの開発」

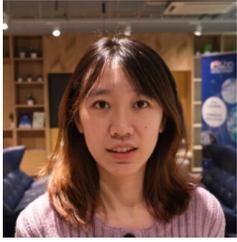
WANG Mengfei (ワン メンフィ)

大学院工学研究院・応用化学部門・先端材料化学研究室

email: wang.mf@eng.hokudai.ac.jp

研究室HP <https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/amc/index.html>

関連キーワード「発光材料／光機能／解析」

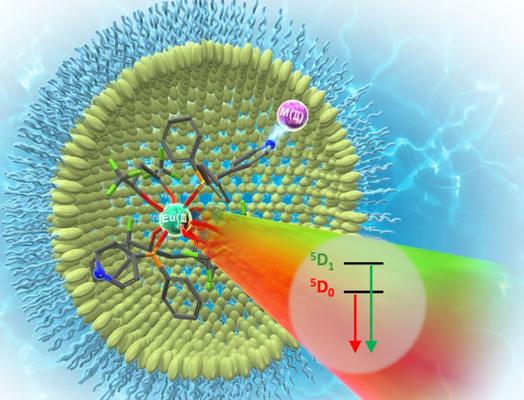


○キャッチコピー

希土類の“隠れた光”を引き出す — Eu(III)の二重励起状態で水中金属イオンを見分ける

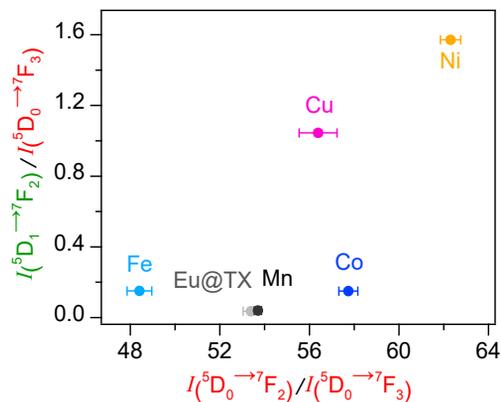
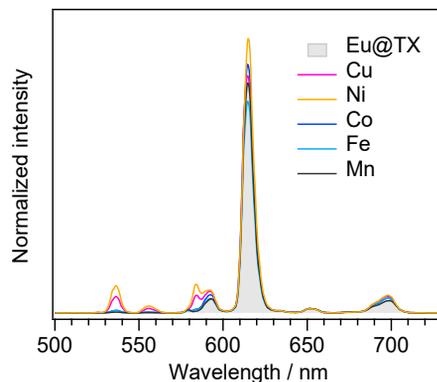
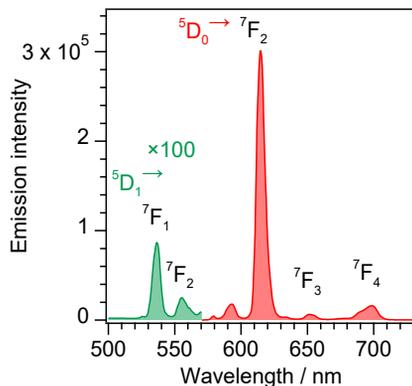
○ 研究の目的・内容

水中の重金属イオン検出は環境・生体分析に不可欠である。Eu(III)錯体は紫外光を吸収し赤色発光する優れた発光材料だが、従来は最低励起状態(5D_0)の発光のみが利用されてきた。本研究では、 5D_0 に加え高エネルギー励起状態 5D_1 からの発光を同時に活用する新しいレシオメトリック(比率型)センシング法を確立した。剛直な錯体 $[Eu(hfa)_3(dppy)_2]$ をミセルに封入し、水中でも 5D_1 発光を保持させることに成功した。



○ 研究成果

- 5種の二価金属イオン(Mn^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+})に対し、 5D_1 と 5D_0 が異なる消光応答を示すことを発見
 - 二つの励起状態の発光強度比を軸とした「金属イオンセンシングマップ」を構築し、5種の金属イオンの識別に成功
 - 5D_1 状態を活用することで検出感度が25.6倍向上(LOD: 3.28 μM)
 - Eu(III)の励起状態多様性を利用した初のレシオメトリックセンシング実証
- 成果は*Angew. Chem. Int. Ed.* に投稿中



○ 期待される効果・社会実装への可能性

- 外部参照不要の自己参照型センシング → 携帯型水質検査デバイスへの応用
- 高親和性キレート配位子への置換により、実用レベル(nMオーダー)の検出感度達成が期待
- 水環境中の重金属汚染モニタリング、工業排水管理、生体内微量金属分析への展開
- GX推進に資する環境センシング基盤技術として、持続可能な水環境保全に貢献

