

A3-03

水圏環境における発光性分子材料のセンシング機能

長谷川靖哉(北大院工)

発光性の希土類錯体は紫外光励起により 4f-4f 遷移に基づく数百マイクロ秒の長い発光寿命を示す。その発光寿命は生体系分子の蛍光(発光寿命:数ナノ秒)よりも極めて長いため、生体系蛍光分子の発光を時間分解除去したバイオイメージング研究が現在進められている。これまで水溶性の単核 Eu(III)および Tb(III)錯体によるバイオイメージングが多く報告されており、発光を利用した癌細胞などの可視化が実現されている。

発光性の希土類分子材料のさらなる発展を目指して、本研究では水圏環境中で分子集合体を形成する水溶性ポリエーテル鎖を希土類錯体(図1a:Eu(III)錯体)および希土類クラスター(図1b:Tb(III)九核クラスター)に導入した。

ポリエーテル鎖を導入した希土類錯体および希土類クラスターは水溶液に良好に分散し、水圏環境中で数十から百ナノメートルサイズの分子集合体を形成することが光散乱測定により明らかになった。メタノール中では分子集合体形成は見られなかったことから、水圏環境では巨大なミセル系集合体を形成していると考えられる(図2: 1.0×10^{-3} M)。

これらの Eu(III)錯体および Tb(III) 九核クラスターは水溶液中で強い赤色および緑色発光を示し、メタノール中と比較して高い発光量子効率および長い発光寿命を示すことがわかった。これらの発光機能向上は分子集合体形成による無輻射失活プロセスの抑制に起因していることを速度解析により初めて明らかにした。

本講演では、水溶性 Eu(III)錯体を癌細胞中への導入することによる癌細胞状態センシング機能についての最新結果についても紹介する。

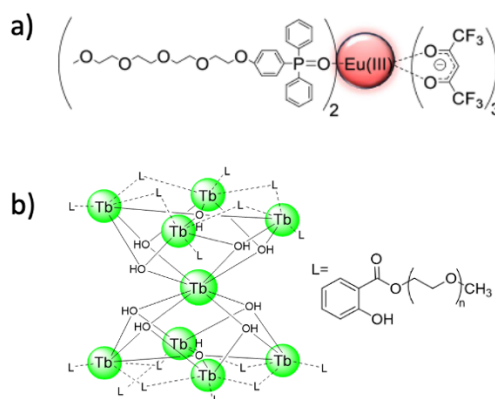


図1 水溶性の Eu(III)錯体および Tb(III) 九核クラスター

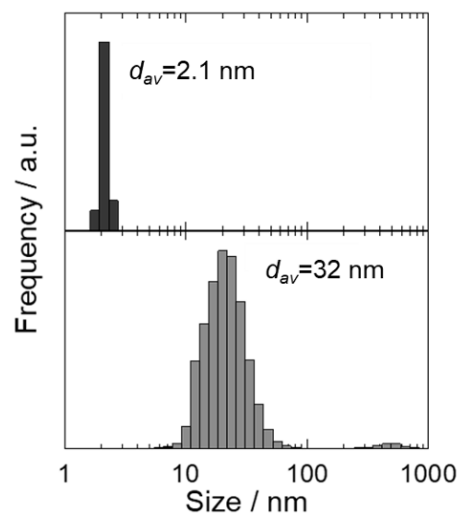


図2 Tb(III) 九核クラスターのメタノール溶液中(上)と水溶液中(下)の粒径分布

- 1) Y. Hasegawa and Y. Kitagawa, *NPG Asia Mater.* 10: 52-70 (2018).
- 2) Y. Hasegawa and Y. Kitagawa, *J. Mater. Chem. C* 7, 7494-7511 (2019).

PROFILE

長谷川靖哉(北海道大学・大学院工学研究院)

①学歴: 大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了(1997.3)、②専門分野: 光化学, 錯体化学, 分子材料化学 ③主な受賞歴: 光化学協会賞 (2013), 日本化学会学術賞(2014), 日本画像学会コニカミノルタ科学技術振興財団 研究奨励賞(2016), 文部科学大臣表彰 科学技術賞 (2017), 日本希土類学会賞 (2021) ④主な著書: エキスパート応用化学テキストシリーズ 錯体化学 基礎から応用まで (講談社サイエンティフィック), 錯体化学会選書2 金属錯体の光化学 (三京出版) ⑤所属学会: 光化学協会, 高分子学会, 日本希土類学会, 錯体化学会, 連絡先: hasegaway@eng.hokudai.ac.jp