

永 田 央 (助教授) (1998 年 3 月 16 日着任)

A-1) 専門領域：有機化学、錯体化学

A-2) 研究課題：

- a) 空間制御された大型有機分子内での電子移動
- b) 金属錯体と有機色素を用いた光励起電子移動系の開発と触媒反応への展開
- c) 金属錯体を用いた光合成酸素発生複合体のモデル研究

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) ポルフィリン・酸化還元活性デンドリマーの結合化合物の電気化学を拡散方程式を用いて解析し、多段階レドックス分子の電気化学的過程の新しい解析方法を提案し発表した。
- b) シクロペンタジエニルコバルトを構成要素とする新しいポルフィリン・コバルト錯体結合化合物を合成した。2,2'-ビピリジンを用いて結合した化合物の場合、ポルフィリンの蛍光が強く消光される。電気化学的データより、ポルフィリンからコバルト錯体への光励起電子移動が起きると考えられるが、一方溶媒の極性に対する消光効率の依存性は電子移動機構で予想される傾向とは異なっていた。コバルト錯体のスピン状態が溶媒に依存して変化している可能性が示唆される。
- c) エンドウマメの光化学系 II タンパク質複合体と合成マンガン錯体を用いて、光合成酸素発生中心の再構成実験を行った。ある種のマンガン錯体を用いて再構成した場合、反応中心の光励起電子移動機能は回復するが、酸素発生機能は回復せず、代わりに過酸化水素が生成することが見出された。酸素発生機構との関連が注目される。

B-1) 学術論文

Y. KIKUZAWA, T. NAGATA, T. TAHARA and K. ISHII, "Photo- and Redox-Active Dendritic Molecules with Soft, Layered Nanostructures," *Chem. Asian J.* **1**, 516–528 (2006).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

T. NAGATA, T. NAGASAWA, S. K. ZHARMUKHAMEDOV and S. I. ALLAKHVERDIEV, "Reconstitution of the Water-Oxidizing Complex in Manganese-Depleted Photosystem II Preparations Using Binuclear Mn(II) and Mn(IV) Complexes," *PHOTOSYNTHESIS in the POST-GENOMIC ERA: Structure and Function of Photosystems*, Pushchino (Russia), Aug. 2006 (2006).

T. NAGASAWA and T. NAGATA, "Synthesis and Electrochemistry of Cobalt Complexes Having Cyclopentadienyl Derivatives," *PHOTOSYNTHESIS in the POST-GENOMIC ERA: Structure and Function of Photosystems*, Pushchino (Russia), Aug. 2006 (2006).

B-4) 招待講演

T. NAGATA, Y. KIKUZAWA, T. NAGASAWA, H. ITO, T. HINO, T. TAHARA and K. ISHII, "Electron Transfer Involving Redox-Pool Compounds: An Approach Towards Artificial Quinone Pool," *PHOTOSYNTHESIS in the POST-GENOMIC ERA: Structure and Function of Photosystems*, Pushchino (Russia), August 2006.

永田 央,「キノンプールをつくる：合成化学から生体エネルギー変換への(ささやかな)アプローチ」分子研研究会「金属反応活性点の機能と構造——その分子レベルデザイン——」分子科学研究所, 2006年 3月.

永田 央,「人工分子でキノンプールをつくる」2006年度大阪大学蛋白質研究所セミナー・日本光合成研究会第6回ワークショップ「光合成研究の新たな潮流」大阪大学蛋白質研究所, 吹田, 2006年 10月.

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員、委員

日本化学会東海支部代議員 (1999-2000).

学会の組織委員

International Meeting “Photosynthesis in the Post-Genomic Era: Structure and Function of Photosystems” 組織委員 (2006).

学会誌編集委員

Biochimica and Biophysica (“Photosynthesis” Special Issue), Guest Editor (2006).

B-10) 外部獲得資金

奨励研究,「光化学系IIの機能モデルを目指すポルフィリン含有複合超分子系の合成」永田 央 (1997年-1998年).

萌芽研究,「無機ナノ粒子を包含する単一分子素子を用いた光合成物質変換」永田 央 (2003年-2004年).

特定領域研究(公募研究)「デザインされた空孔を持つ有機分子と金属ナノ粒子の1:1複合体の調製」永田 央 (2004年-2005年).

C) 研究活動の課題と展望

現在,酸素発生中心のモデル化合物の新展開を目指して,マンガン多核錯体の配位子開発を進めている。マンガン多核錯体は合成の制御が非常に難しく,単純な配位子を用いた自己集積的な方法以外ではほとんど成功例がない。しかし,天然の光化学系IIではタンパク質配位子を用いて多核錯体を作っており,配位子設計を正しく行えばマンガン多核錯体の合理的な合成は原理的に可能でなければならない。また,正しく分子設計を行うことで,天然のタンパク質複合体に見られるような特異的な分子間相互作用に基づく機能発現も期待できる。このような方向を目指して,ナノサイズ有機分子の分子設計と合成に今後も努力していく。