

「化学・生物系の新材料等の創製」

平成 13 年度採択研究代表者

大須賀 篤弘

(京都大学大学院理学研究科 教授)

「巨大ポルフィリンアレーのメゾスコピック構造デバイス」

1. 研究実施の概要

構造の明確な巨大ポルフィリノイドを有機合成し、ナノギャップ電極への接合などを通じて、巨大ポルフィリノイドを集積・組織化して、それらの単一分子観察や巨大ポルフィリノイドを集積・組織化して、メゾスコピックな物性の計測や金属-ポルフィリン界面を通じた電子輸送現象の解明を目指す。

直鎖状の巨大ポルフィリンアレーの合成を更に伸長し、微量ながらメゾ-メゾ結合ポルフィリン 1024 量体の合成、単離に成功した。5,15-ジアリール置換ニッケルポルフィリンを DDQ と $\text{Sc}(\text{OTf})_3$ で酸化することにより、メゾ-ベータ縮環型ポルフィリンテープの予備的合成に成功した。最近、我々が発見した拡張ポルフィリンの化学の展開として、パーフルオロ環拡張ポルフィリンの合成を行った。得られた環拡張ポルフィリンは、概念的に新しい大環状分子であり、それぞれに固有の電気化学、光化学、配位化学を持つと考えられる。独自に開発した真空噴霧法を用いて熱蒸着不可能な巨大ポルフィリン多量体の走査型電子顕微鏡による単一分子画像化に取り組んだ結果、巨大ポルフィリンアレーは、溶液中と金属表面上では、コンフォメーションはかならずしも一致せず、金属との相互作用により、撓んだ構造をとることが分かった。分子伝導機構の実証を目的として、必要なナノ電極の作成および、ナノデバイスの観測に必要なシステムの構築を行った。

2. 研究実施体制

(1) 大須賀グループ

① グループ長名:大須賀 篤弘(京都大学大学院 理学研究科 教授)

② 研究項目

1)新規巨大ポルフィリンアレーや新規ポルフィリノイドの合成

(2) 松本グループ

① グループ長名:松本 卓也(大阪大学 産業科学研究所 助教授)

② 研究項目

1)巨大ポルフィリンアレーの単一分子計測

(3) 小川グループ

① グループ長名:小川 琢治(愛媛大学 理学部 助教授)

② 研究項目

1)分子/電極界面の設計と合成