

A1-09 水圏で機能する有機電子材料の構築

藤野智子（東大物性研）

近年、柔軟な有機電子デバイスの進展が注目されている。こうしたデバイスの新素材として、基礎研究のなかで発展してきた「硬い」固体の有機電子材料ではなく、外部刺激に応じて集合形態を再配列できる「柔らかい」材料への期待が高まっている。有機電子材料の示す磁性・電気伝導性・光学特性・熱伝導性などの電子機能性は、有効な分子間相互作用を伴う高度に秩序化された分子集合体の形成に基づいており、高度に秩序化された構造と動的に柔軟な構造を両立する材料をどう実現するかが重要となる。本研究では、最も環境調和性の高い溶媒環境である『水圏』を物性発現の舞台とし、開殻の両親媒性分子塩を用いた超分子的戦略に基づいて、水圏で動的な構造変化を示す柔軟な構造体を構築した。

最近筆者らの開発した金属ジチオレン錯体の合成法^{1,2)}を用いて、親水性ニッケルジチオレン錯体アニオンと長鎖アルキル基を有する疎水性カチオンから構成される分子塩を設計・合成した。この塩

は、水中で集合して球状ベシクル形態を示す高度に秩序化された二層膜からなる水圏構造体を形成した（図1）。この構造体は、有効なカラム内電子相互作用を維持しつつ一定の運動性を示すことで、有機磁性体では稀な一軸異方性磁性を示した。この構造体を加熱すると、二層膜からなる球状ベシクルから、指組み状膜からなる楕円ベシクルを経たのちに解離するという、履歴現象を伴った動的な構造変化を示した。さらにこの動的変化は、構造体とその周辺の水分子との電子的相互作用を変化させ、電子構造も顕著に変化させることを明らかにした。こうした水圏における動的挙動を示す軟らかな有機磁性材料は、固体材料とは異なる電子機能性の創出やその時空間的拡張を促進し、柔軟な電子デバイス構築のための電子材料の溶液加工性と応答性を高める次世代材料となると期待される。本研究は、菱田真史准教授*（筑波大）、森初果教授・伊藤雅聡氏（東大）、中村敏和チームリーダー・浅田瑞枝博士（分子研）、原田慈久教授*・木内久雄助教・倉橋直也博士（東大）、原野幸治主幹研究員*（NIMS）、牧浦理恵准教授*・武野カノクワン博士（大阪公立大）、横森創博士（東大研究当時）、大池弘志博士（JST）、渡辺豪教授*（北里大学）との共同研究の成果である（*本新学術領域内研究者）。

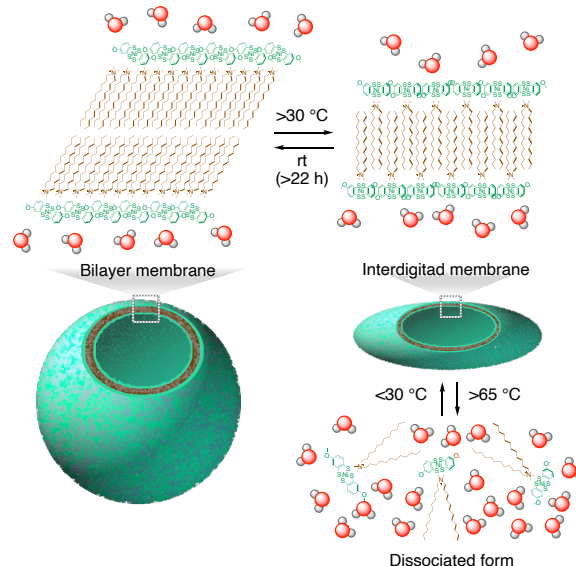


図1. 開殻性の d/π共役系両親媒性分子で形成される水圏構造体の動的構造変化。

1) S. Yokomori, S. Dekura*, T. Fujino, M. Kawamura, T. Ozaki, H. Mori*, *J. Mater. Chem. C*, **2020**, *8*, 14939.

2) M. Ito, T. Fujino*, L. Zhang, S. Yokomori, T. Higashino, R. Makiura, K. J. Takeno, T. Ozaki, H. Mori*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2023**, *145*, 2127.

PROFILE

藤野智子（東京大学物性研究所 助教、JST さきがけ「未来材料」研究者）

2007年東京大学大学院 理学系研究科修士課程修了、同専攻博士課程を中途退学。2007年より東北大学 理学研究科 助教、2016年より東京大学 理学系研究科 助教を経て、2019年より現職。専門は構造有機化学・固体物性化学。高度に拡張した d/π共役系分子やπ共役系オリゴマーの有機伝導体材料を開発している。受賞歴は日本核酸化学会第1回大塚賞、資生堂サイエンスグラントなど。