



工学部 ナノサイエンス学科 教授

黒岩 敬太 KUROIWA Keita

# 自己形成能を有したナノ材料創成の可能性を探る

～両親媒性ポリペプチドを用いた金属錯体の自己組織化～

## キーワード

自己組織化、ナノ構造体、両親媒性化合物、ポリペプチド、高分子、超分子、金属錯体、準安定状態、磁性、発光性

## 研究シーズ概要

機能性分子を自由自在に配列でき、また分子団としても機能する材料の開発は、近未来の分子システムを構築するために必要な重要技術の一つです。このような究極の高配列・高密度分子材料を創成する手段として、機能性単核錯体が柔軟かつ多様に配列し、精密に高分子化されることによって、新しい分子間コミュニケーションを引き起こす学理を提案する必要があります。

私たちはこれまでに親水部と疎水部を持つ両親媒性化合物を用いて、柔軟性を有するナノ構造体が形成できることを示してきました。このような機能性金属錯体の元素ブロック超分子を形成させることができれば、有機分子情報が金属錯体の電子構造や物性（導電性、磁性、発光性など）へ効果的に情報変換できる新しい組織体が創成できる可能性があります。

**金属錯体 (and/or 金属イオン)**  
 Mixed-valence complexes  
 $M^{3+} - M^{2+}$   
 $[Co(MeO-tpy)_2]$   
 $[M(CN)_2]^-$   
 Metal ions  
 $Fe^{2+}, Co^{2+}, Ru^{2+/3+}$

**有機化合物/高分子化合物**  
 (両親媒性 or 脂溶性 化合物)

**特徴的な電子状態を有する元素ブロック超分子の創成**

Citations: *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, 51, 656. *J. Mater. Chem. C* **2015**, 3, 7779. *JACS* **2004**, 126, 2016. *J. Polym. Sci. A*, **2006**, 44, 5192. *Chem. Commun.*, **2006**, 42, 2442. *JACS* **2008**, 130, 5622. *Chem. Commun.*, **2010**, 46, 1229. *Polym. J.* **2013**, 45, 384. et al. *Int. J. Mol. Sci.*, **2013**, 14, 2022. *Kobunshi Ronbunshu* **2014**, 71, 457. *Polymer J.* **2016**, in press.

## 利点・特長・成果

本研究では、金属錯体の配列構造・物性を多様に制御することによって、固体結晶化学では全く見出されていない、金属錯体の新しい元素ブロック超分子創成と特異的物性の発現を目指しています。なお、研究では両親媒性化合物と機能性金属錯体との複合化について、自己集合挙動や金属錯体の電子状態の制御を検討しています。特に私たちは、種々の金属錯体が水中で単分子分散する条件において、両親媒性のオリゴマー、ジブロックコポリペプチドが金属錯体を集積組織化し、かつ磁性(逆スピン転移)や発光性(Au-Au間相互作用などに基づく)を制御できる場が提供されることを見出しています。これらの複合体形成は、適切な重合体の長さや金属錯体間相互作用のバランスを制御することで、ナノ構造の形成や、機能の制御が可能な“元素ブロック超分子”となるナノ組織場創成に大きく寄与できると考えています。

## その他の研究シーズ

- 熊本特産トマトから見出される両親媒性化合物からなるナノ組織体形成

ホームページ <http://www.nano.sojo-u.ac.jp/nano-Lab/Kuroiwa/>

E-mail keitak@nano.sojo-u.ac.jp