

# 柔軟なペプチドによる多様な金属錯体設計： 金属イオン配列制御から巨大構造形成まで

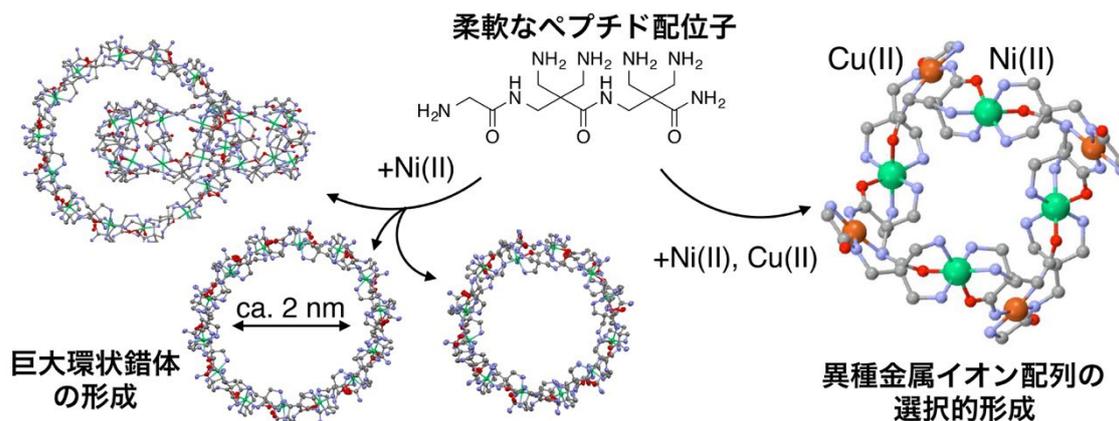
(お茶の水女子大学) 三宅 亮介

miyake.ryosuke@ocha.ac.jp

生体は、柔軟な骨格を介して複数のユニットを配列・連動することで、様々な物質が存在する状況でも正確な認識や効率的な機能発現を実現している。この設計は、本質的に、生体に匹敵する高選択的・高効率の機能を、人工的に実現する上でも有効なアプローチである。しかし、柔軟な骨格を用いて、正確に構造を組み上げることや、機能ユニットを正確に配列することは、エントロピー的に不利であり、その実現は非常に困難であった。

我々は、配位子と金属イオンの組み合わせで、選択的な結合を形成しうる金属配位結合を介して、ペプチドを積極的に制御しつつ組み上げれば、これらの課題を克服ができるのではないかと考え、そのモチーフの創出に取り組んできた。これまでに、金属配位部位を側鎖にもつ人工のペプチドの金属錯体をいくつか設計・合成してきた。その中で、ペプチド環状錯体結晶により、水分子を認識して二酸化炭素を包接・放出する複合システムの創出に成功し、柔軟な骨格を利用すれば、確かに生体に類似したシステムが構築できることを明らかにしている<sup>2)</sup>。

最近、課題であった柔軟な骨格からの巨大構造の形成にも成功し、形成条件によって、直径が 2nm に迫る巨大空間を持つ巨大環状錯体が3種類得られることを明らかにした<sup>3)</sup>。また、柔軟なペプチドを利用して異種金属イオン環状配列を選択的に形成することにも成功した<sup>4)</sup>ので紹介する。また、これらの結果をもとに、柔軟な骨格による設計の可能性についても議論する。



1) R. Miyake, *J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem.*, **2022**, 102, 711-722, R. Miyake, *Chem. Commun.*, **2021**, 57, 7987-7996, 2) R. Miyake, M. Shionoya, *Chem. Commun.* **2012**, 48, 7553-7555, R. Miyake, C. Kuwata, M. Ueno, T. Yamada, *Chem. Eur. J.* **2018**, 24, 793-797, R. Miyake, K. Minagawa, Y. Sato, *Bull. Chem. Soc. J.* **2023**, 96, 103-109.3) R. Miyake, A. Ando, M. Ueno, T. Muraoka, *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, 141, 8675-8679, 4) R. Miyake, E. Suganuma, S. Kimura, H. Mori, J. Okabayashi, T. Kusamoto, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2021**, 60, 5179-5183.