

理科教育講座 宇治 広隆 准教授



ペプチド分子の自己組織化と機能化に関する研究



キーワード ペプチド分子 / 自己組織化 / 電子移動 / 分子集合体 / 化学教育

どのような研究をなぜ行っているか

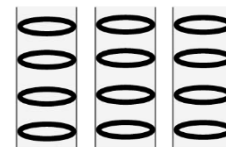
生命を織り成すペプチド分子に着目し、ペプチド分子の機能を利用した高分子材料の研究を行っています。ペプチド分子を自己組織化させ、ナノスケールでの構造制御を可能にし、メソスコピック領域でのペプチド材料の創発を目指して研究を進めています。

有機分子を扱う利点は、自分で自在に設計して合成し、材料としての機能を新たに見つけられる点です。また、アミノ酸の配列と、その高次構造であるタンパク質の構造や機能の間には未知のルールが沢山眠っています。ペプチド分子の組織化挙動を理解することで構造を合目的に設計できる仕組みを手に入れることができます。ペプチド分子一つ、あるいはペプチド分子集合体やペプチド薄膜で機能を実現する設計指針を探求しています。

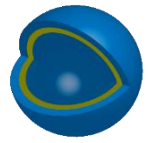
ペプチド分子集合体



自己組織化膜

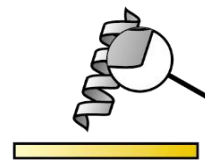


ペプチドナノチューブ



ベシクル

ペプチドナノデバイス

長距離電子移動
誘電特性
超分子キラル発現

研究成果をどのように活用し、どのような貢献ができるか

ペプチド分子は分子自体の性質を魅せる切り口で、医療材料や電子材料など様々な用途に繋がる可能性を秘めていることも、材料としての魅力の一つです。例えば、ペプチド分子の親水性と疎水性のバランスを設計して自己組織化挙動を制御し、水中で安定なナノ粒子を構築できれば、生体内に薬を副作用なく送達できるDDS（ドラッグデリバリーシステム）に活用できる可能性があります。また、金基板上で自己組織化させたペプチド薄膜を用いて分子レベルの回路として機能する分子ダイオード素子や光電変換素子の構築が可能です。

また、アミノ酸・ペプチド・タンパク質は、核酸・脂質・多糖と並んで生体を構成する主要な化合物群の一つです。ペプチド分子の機能を引き出した新しい材料を研究する過程で、生命におけるアミノ酸の意義に触れることができると期待しています。

これまでの連携研究や社会貢献活動の実績

- 「自己組織化が切り拓くペプチド材料の世界」、私立大阪星光学院「ほしゼミ」講師、2020年9月
- 「ペプチド分子の自己組織化で思い通りの材料をつくりたい!」、桂図書館「桂の庭」研究シーズの発信、2022年2月～8月
- 「外部電場によるペプチド分子集合体のトポロジカル分離」、科学研究費助成事業 若手研究、2022年4月～2025年3月