

精密ラジカル重合法を用いた新規高分子材料の創成

関連するSDGsの国際目



工学部 材料科学科 講師 伊田 翔平

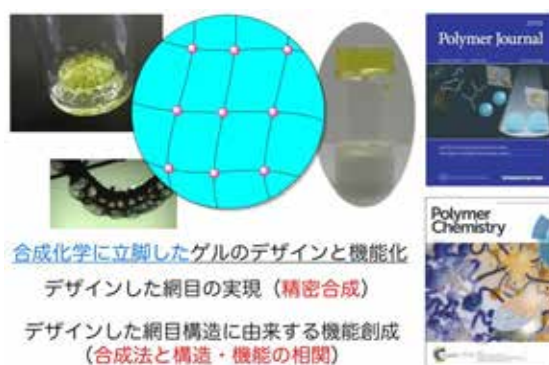
研究分野：高分子合成、ゲル、機能性高分子

研究室HP：<https://sites.google.com/view/idashohei/home>

精密ラジカル重合法を用い、様々な構造を有する高分子を精密に合成し、その機能発現について研究を進めています。特に高分子の三次元架橋体であるゲルに注目し、合成化学に立脚した新規機能性材料の開発に取り組んでいます。

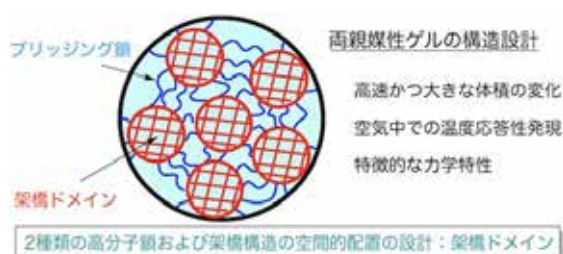
■精密重合による高分子ゲル材料の構造設計

高分子の三次元網目の内部に水などの流体を多量に抱えた構造を持つ高分子ゲルは、さまざまな応用が期待される材料であり、多くの研究が展開されています。しかし、構造の複雑さゆえに合成化学を基盤とした研究はあまり進んでいません。私たちのグループでは、精密重合化学を基盤として、ゲルの網目構造を精密設計するとともに、得られるゲルの機能創出に関する研究を進めています。また、ゲルに限らず精密重合法を用いたさまざまな高分子合成および機能評価についてご相談に応じることが可能です。



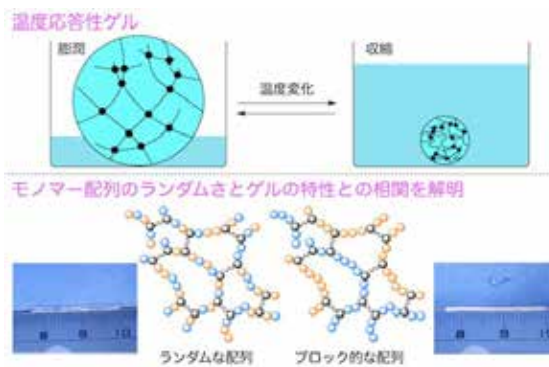
■架橋ドメイン構造を設計した新規両親媒性ゲル

2種類の高分子を組み合わせてできる両親媒性ゲルは、それぞれの高分子鎖に基づく複合的な性質を発現する魅力的な材料です。両親媒性ゲルの機能化には、それぞれの高分子鎖に加えて、ゲルの重要な構成要素である架橋構造の空間的配置を効果的に設計することが重要です。私たちは一方の高分子鎖にのみ架橋構造を導入した「架橋ドメイン構造」を持つゲルが水中では特徴的な膨潤挙動、空気下では熱応答強靭化特性を示すことを明らかにしています。さらに、無機化合物の導入を含め、さまざまな架橋ドメイン構造を設計した新規機能性ゲルの開発を進めています。



■モノマー配列を意識したゲルの設計

水中で温度変化に対して可逆的に体積を変化させる温度応答性ゲルは、外部の環境変化を材料自身が認識して作動する「スマート材料」として注目されています。私たちは、単独では応答性を示さないモノマーについて、特定の2種類組み合わせたときに応答性を発現することを見出しています。また、それらの配列（並べ方）を変化させると大きく性質が変化する事も明らかにしています。このようなゲル中のモノマー構造や配列の違いが物性に与える影響を詳細に調べ、新たな材料設計の指針の確立を目指しています。



モノマー配列のランダムさとゲルの特性との相関を解明

