

新領域  
物質系専攻

# 眞弓研究室

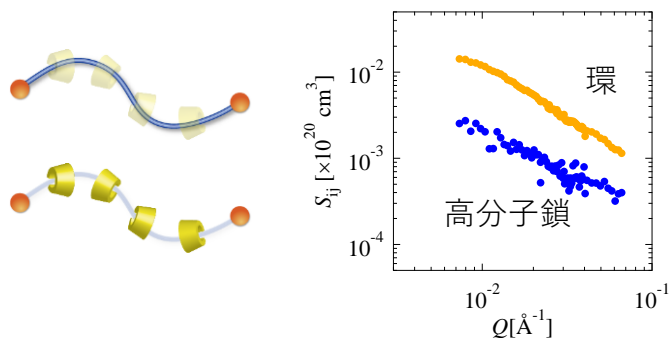


准教授 眞弓皓一

本研究室では、**高分子をはじめとしたソフトマターの物性発現機構の解明**を目指している。例えば、近年ナノ・分子レベルでの構造制御により高分子材料の機械強度は飛躍的に向上しつつあり、そのような**高強度高分子材料**は、人工関節や人工血管などの医療材料、ソフトロボット用のアクチュエーター、車・飛行機などに用いる構造材料としての応用が期待されている。我々は、高強度高分子材料に対して、**中性子散乱法**によるナノ構造・ダイナミクス計測、マクロな**力学・破壊測定**も駆使し、**強靱化の分子論的メカニズム**を解明するとともに、**新規材料設計指針の探索**を行っている。

## 中性子散乱法による多成分系ソフトマターの構造・ダイナミクス解析

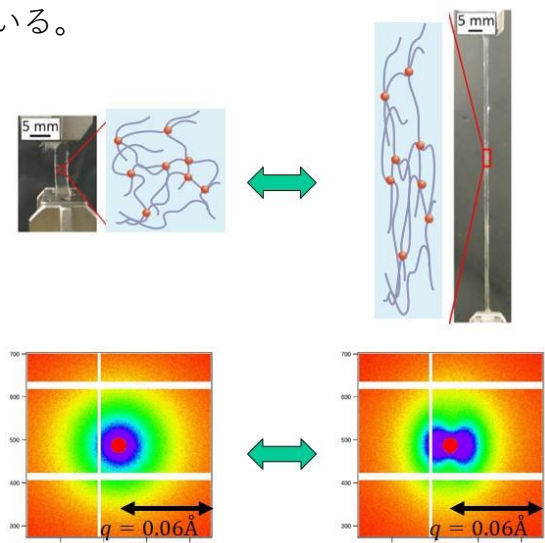
中性子小角散乱はナノスケールからサブミクロンスケールの構造を観察できる手法であり、特に高分子、コロイド、生体分子、界面活性剤などのソフトマターはこの空間領域に階層構造を有しているため、ソフトマターの構造解析において重要である。また、中性子準弾性散乱法は、ナノ・サブナノスケールの時空間領域におけるダイナミクスを計測する手法で、高分子系では、絡み合い高分子のレプテーション運動、高分子セグメントの運動といった高分子物性を支配する重要な分子運動を観察することができる。また、中性子散乱法の特長としては、重水素化ラベリングによって多成分系における各要素の構造情報を分離できることが挙げられる。我々は重水素化ラベリングを駆使した中性子小角散乱・準弾性散乱法によって、多成分系高分子・ソフトマターの階層的構造・ダイナミクスを明らかにし、マクロスケールにおける物性発現メカニズムを解明することを目指している。



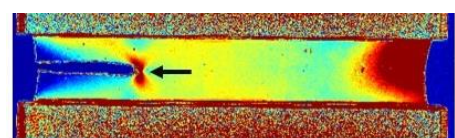
中性子小角散乱法を用いた超分子の構造解析

## 高強度高分子材料の強靱化メカニズムの解明

高強度ゲルは体内に埋め込む人工関節や人工血管などの医療材料としての応用が期待されている。我々は、様々な高強度高分子ゲルの強靱化機構の解明を目指して研究を進めている。具体的には、可逆架橋を含む自己修復性ゲル、環状分子によって高分子鎖が架橋された環動ゲルなどが挙げられる。また、従来の動的架橋ゲルにおける強靱性と即時回復性のトレードオフ関係という問題点を解決する第3の動的架橋ゲルとして、伸長に誘起された高分子鎖の結晶化によって強靱化した自己補強高分子ゲルを開発した。これらの高強度ゲルの変形下における中性子・X線小角散乱によるナノ構造解析、中性子準弾性散乱によるナノダイナミクス解析、亀裂進展試験による巨視的な破壊試験を組み合わせることで、強靱化機構の解明を行っている。



高強度ゲルの変形下における小角散乱像



高強度ゲルの亀裂周辺における応力分布

研究室見学の希望や研究内容に関する質問はこちら

Tel: 04-7136-3418

E-mail: [kmayumi@issp.u-tokyo.ac.jp](mailto:kmayumi@issp.u-tokyo.ac.jp)

場所: 物性研A棟A523

Web site: <https://kmayumi.issp.u-tokyo.ac.jp/>