

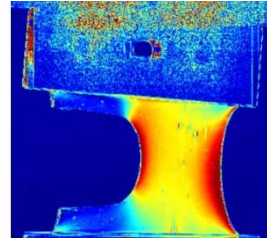
新領域物質系専攻

眞弓研究室



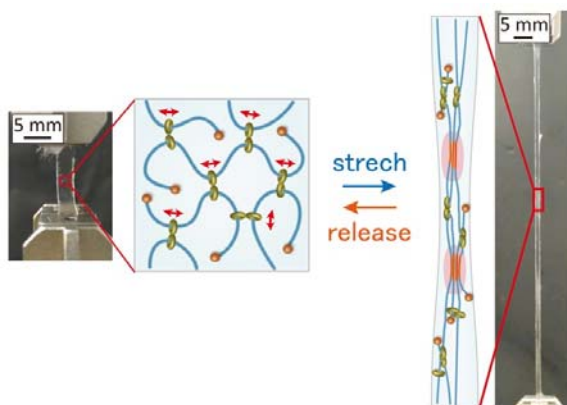
准教授 眞弓 皓一

眞弓研究室では、高分子・ソフトマター材料の研究を行っています。中性子・X線散乱法を基軸とした先端ナノ計測、マクロな力学試験などの物性測定、分子動力学シミュレーションを駆使して、高分子・ソフトマター材料の物性発現メカニズムの解明、新規機能性材料の創成を目指します。



新規高強度高分子材料の開発と強靭化メカニズムの解明

溶媒を水とするハイドロゲルは、高い生体適合性を有していることから、人体に埋め込む生体材料などへの応用が期待されながらも、脆弱な力学強度が問題となっています。その問題を解決するために、2000年頃から様々な高強度ゲルが開発されてきました。私たちは、高分子ゲル伸長すると高分子鎖が結晶化する現象（伸長誘起結晶化）を発見し、「引っ張ると頑丈になるゲル（自己補強ゲル）」の開発に世界で初めて成功しました（2021 Science）[1]。一度形成された結晶は、力を取り除くことで即座に消失することから、自己補強ゲルは繰り返し大きな負荷がかかっても一定の力学応答を示し、人工靱帯・関節などの人工運動器への応用が期待されています。高強度ゲルの強靭化技術を基盤として、高強度ゴム、高強度樹脂についても、強靭化メカニズムの解明、および新規材料開発に貢献したいと考えています。



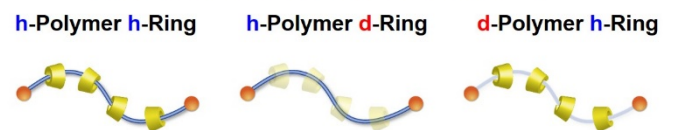
[1] C. Liu, N. Morimoto, L. Jiang, S. Kawahara, T. Noritomi, H. Yokoyama, K. Mayumi*, K. Ito*, "Tough Hydrogels with Rapid Self-reinforcement", Science, 372, 1078-1081 (2021).

多成分系高分子・ソフトマターの階層構造・ダイナミクス解析

中性子散乱法の特長として、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ます。我々は、重水素化ラベリングを駆使した中性子小角散乱および中性子準弾性散乱測定を行うことで、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のナノ構造・ダイナミクスを解析し、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ます [2]。

中性子散乱測定は主に、茨城県東海村にある研究用原子炉JRR-3にて行います。柏キャンパスの実験室には、試料作製、光散乱・NMR法による構造・ダイナミクス解析、粘弾性試験機による物性評価を実施する環境を整えています。

Neutron Scattering with Deuterium Labelling



[2] Yusuke Yasuda, Yuta Hidaka, Koichi Mayumi*, Takeshi Yamada, Kazushi Fujimoto, Susumu Okazaki, Hideaki Yokoyama, Kohzo Ito*

"Molecular Dynamics of Polyrotaxane in Solution Investigated by Quasi-Elastic Neutron Scattering and Molecular Dynamics Simulation: Sliding Motion of Rings on Polymer"

Journal of the American Chemical Society, 141, 9655-9663 (2019).

研究室見学はいつでも歓迎です。

Tel: 04-7136-3418

E-mail: kmayumi@issp.u-tokyo.ac.jp

場所: 物性研A棟A523室 (眞弓所員室)

詳しくは研究室ホームページをご覧ください。

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