



教授 寺尾 憲 (Ken TERAO) kterao @chem.sci.osaka-u.ac.jp

准教授 高橋 倫太郎 (Ken TERAO) takahashi @chem.sci.osaka-u.ac.jp

URL: <https://www.chem.sci.osaka-u.ac.jp/lab/terao/>

溶液中における高分子は、その分子形態に高い自由度をもち、無限に近い数の分子形態をとることができます。このため、高分子は低分子にはない様々な特徴をもちます。たとえば高分子内、そして溶媒分子との弱い相互作用により、高分子の分子形態が様々に変化します。さらに水素結合や静電相互作用などの強い分子内相互作用があると、ミセルやベシクル、そして微小な濃厚相液滴などの複雑な構造を形成します。また溶媒分子を介した高分子間の相互作用は、さまざまな相分離を引き起こします。このような現象は生体高分子が示す機能とも関連しています。高分子溶液が示す様々な特性を明らかにするために、当研究室では溶液中における1本の高分子鎖からその集合体、ナノ粒子などとの複合体形成挙動、そして高分子溶液の相分離現象などを、各種散乱法および分光法をはじめとした最新の分析手法を駆使して明らかにすることを目的に研究しています。

多重らせん多糖の解離・会合機構

DNAやコラーゲンなど、生体中で多重らせん構造を形成して機能を発現している高分子は多くあります。塩水溶液中で剛直な二重らせん構造を持つゼランという多糖は、その剛直さゆえに少量で安定した粘性を水溶液に付与することができるため、増粘剤として食品に広く用いられています。このゼラン-塩化ナトリウム水溶液について、急激な温度変化に伴う二重ら

せん構造の融解および再形成過程を小角X線散乱(SAXS)、円二色性(CD)測定によって調べると、特殊な中間構造を経て分子形態が変化することがわかりました(図1)。多重らせんを一度ほどいてから再度形成させると、ヘアピン構造や分岐構造などの特殊な構造ができることも分かっており、それによって食感等にも影響を与えます。私たちは、多重らせん構造形成解離挙動を制御することによって、多重らせん多糖にどのような物性・機能が付与できるかについて調べています。

環状・分岐構造をもつ高分子特性

プラスミドなどの環状高分子は遺伝発現など生体内中で重要な役割を果たします。環状高分子に特異的な分子間相互作用や機能性について調べるために、剛直な多糖誘導体を調製して、分子形態や分子間相互作用の特徴を調べました。低分子との相互作用が通常の線状鎖とは大きく異なることを見出しました。さらに、濃厚溶液の液晶相中では分子が自発的に折りたたまれることも発見しました(図2b)。環状構造と並んで分岐構造も生体高分子(特に多糖)にはよく見つかりますが、当研究室では環状構造のほかに分岐構造によって生み出される高分子の未知の性質についても研究を進めています。

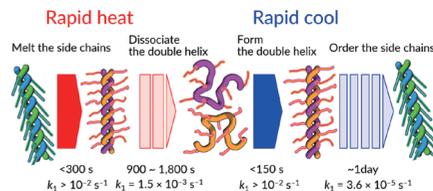


図1. 急加熱、急冷に伴うゼラン分子のコンホメーション変化の模式図とその時定数

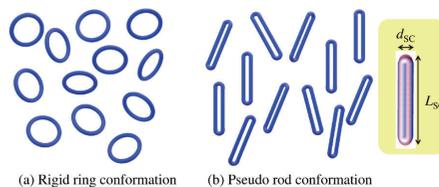


図2. 剛直な環状高分子が濃厚溶液中で取りうる分子形態の模式図

生体を構成している高分子独特の考え方や性質について基礎から勉強、研究し、未知の面白い現象を発見しましょう。

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-1
大阪大学大学院 理学研究科 生物科学専攻
TEL: 06-6850-5461

