

# 希薄溶液中の高分子鎖の凝縮過程

## Kinetics of the Chain Collapse in a Dilute Solution

○榎 靖幸・前田佳祐・山崎 匠  
群馬大院工

【はじめに】希薄溶液中の高分子鎖は、 $\Theta$  温度以上では広がったランダムコイル状態をとるが、 $\Theta$  温度より十分低い温度では凝縮したグロビュール状となることが理論的に予測されている(コイル-グロビュール転移)。通常、コイル-グロビュール転移を生じる温度領域では、相分離も同時に起こるため、コイル-グロビュール転移の実験は極めて低濃度の希薄溶液を用いる必要がある。以前の研究で、希薄溶液中のポリメタクリル酸メチル(PMMA)は、条件によっては非常に相分離過程が遅いため、 $10^{-4}\text{g/cm}^3$  程度の希薄溶液を用いて、コイル-グロビュール転移を観測できることが報告されている。また、静的光散乱を用いた実験により、PMMA の希薄溶液に対し、 $\Theta$  温度以下で多段階の温度ジャンプを行うと、PMMA の慣性半径の経時変化が、ガラス状物質のメモリー効果と類似の履歴効果を示すことを見出した。本研究では、tert-ブチルアルコール+水(2.5vol%)混合溶媒中の PMMA(分子量  $M_w=6.4, 11 \times 10^6$ )希薄溶液(濃度  $\approx 10^{-4}\text{g/cm}^3$ )を用いて、コイル-グロビュール転移における収縮過程とメモリー効果を調べた。静的光散乱(SLS)・動的光散乱(DLS)を用いて鎖の慣性半径と流体力学的半径を測定し、X線小角散乱(SAXS)実験により鎖の内部の構造変化について知見を得ることを試みた。

【結果と考察】SLS・DLS による、コイル-グロビュール転移の測定結果を Fig.1 に示す。慣性半径・流体力学的半径の経時変化により、収縮過程とメモリー効果を測定できた。SAXS 測定では、希薄な溶液( $\approx 10^{-4}\text{g/cm}^3$ )で SAXS プロファイルを得ることができ、光散乱で測定された半径の変化に対応するようなX線散乱強度の経時変化が測定された。当日の発表では、SAXS データの解析結果の詳細についても報告する予定である。

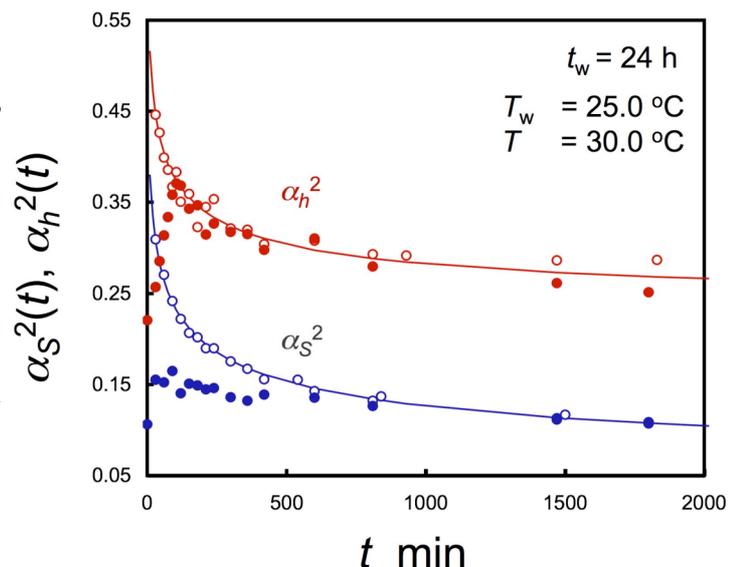


Fig.1 PMMA 鎖の規格化された慣性半径( $\alpha_S^2$ )と流体力学的半径( $\alpha_h^2$ )の経時変化。 $\Theta \rightarrow T$  へ温度変化した際の収縮過程(黒丸)と、 $\Theta \rightarrow T_w \rightarrow T$  のように温度変化した際のメモリー効果(白丸)。