

小角散乱

小角 X 線散乱による環動ゲルの構造解析

篠原佑也、萱嶋堅太郎、奥村泰志、伊藤耕三、雨宮慶幸（東大院新領域）

環動ゲル [1] は polyrotaxane 中の cyclodextrin を架橋することで得られるゲルであり、新しい架橋構造を有している。このゲルは従来のゲルと比べて非常に高い伸張率、膨張率を示し、また伸張時の応力-伸張曲線が従来の化学ゲルとは異なっており、非常に特異な物性を示す。この特異な物性の原因は、このゲルでは 8 の字の架橋点によりトポロジカルに線状高分子が拘束されているため、線状高分子が架橋点を自由に通り抜けられる（滑車効果）ためであると考えられてきた。実際に動的な光散乱測定からは線状高分子上を動く架橋点の運動モードが観測されている。

我々は BL-15A において溶媒を変化させたときの環動ゲルの小角散乱像変化を測定した [2, 3]。その結果、良溶媒下では 8 の字架橋点が均一に分散し、ガウス鎖由来の散乱しか観測されなかったのに対して、貧溶媒下では 8 の字架橋点が凝集していることが明らかになった。また、ゲルを一軸延伸させた時の二次元散乱像から、良溶媒下では 8 の字架橋点が高分子鎖を自由に通り抜けていることが示唆される一方、貧溶媒下では高分子鎖が 8 の字架橋点を通り抜けることができず、滑車効果が失われていることが明らかとなった。これらの測定結果は、環動ゲルの力学的特性をよく説明している。

参考文献

- [1] Y. Okumura and K. Ito, *Adv. Mat.*, **13**, 485 (2001).
- [2] Y. Shinohara, K. Kayashima, Y. Okumura, C. Zhao, K. Ito, and Y. Amemiya, *Macromolecules*, **39**, 9402-9408, (2006).
- [3] Y. Shinohara, K. Kayashima, Y. Okumura, C. Zhao, K. Ito, and Y. Amemiya, *PF Activity Report 2005 PART A, Highlights and Facility Report*, 17-18 (2006).