

環動高分子材料の動的制御

いとう こうぞう
伊藤 耕三

(東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授)

【研究の概要等】

1839年のグッドイヤーに端を発する高分子の架橋は、高分子材料に弾性という性質を初めてもたらし、今日のゴム・タイヤ産業および高分子産業の興隆と発展を導いてきた。最近我々の研究室では、超分子構造の一種であるポリロタキサン（ネックレス状の分子集合体）を利用し、架橋点が自由に動く高分子材料（環動高分子材料）を創製することに初めて成功した。環動高分子材料は、従来の架橋点が固定された高分子材料とは大きく異なる力学特性を示すことから、基礎・応用の両面で大きな注目を集めているが、その特異な物性をもたらす分子的機構については未だに明確になっていない。本研究では研究期間内に、ポリロタキサンの主鎖（軸高分子）の異なる様々な環動高分子材料を作製して環状分子の運動性（環動性）を系統的に変化させながら、ナノスケールの環動性とマクロな物性の相関に焦点を当てて集中的に研究することにより、環動性を制御した新規高分子材料の創成と、環動性に基づく新規物性の探索とその機構を解明する。本研究を通じて、架橋点の運動性という新規概念に基づいた高分子科学分野の新しい学理の構築とその応用を目指している。

【当該研究から期待される成果】

高分子科学の中に架橋点の運動性（環動性）という研究分野が新たに誕生し、環動性を記述する新しい理論モデルの構築、環動性に基づく各種の新規動的物性・構造形成の発見などを通じて、当該学問分野の飛躍的發展に大きく貢献できる。また応用面では、まったく新しい動的特性を示す高分子材料が本研究を通じて創成されることから、繊維、塗料、フィルム、接着剤、コーティング、生体医療用材料などの高分子材料分野全般にイノベーションをもたらすことが期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Y. Okumura and K. Ito; “The polyrotaxane gel: a topological gel by figure-of-eight cross-links”, *Advanced Materials*, **13**, 485-487(2001).
- ・ J. Araki and K. Ito, “Recent advances in the preparation of cyclodextrin-based polyrotaxanes and their applications to soft materials”, *Soft Matter*, **3**, 1456-1473(2007).

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

155,900,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://www.molle.k.u-tokyo.ac.jp/>