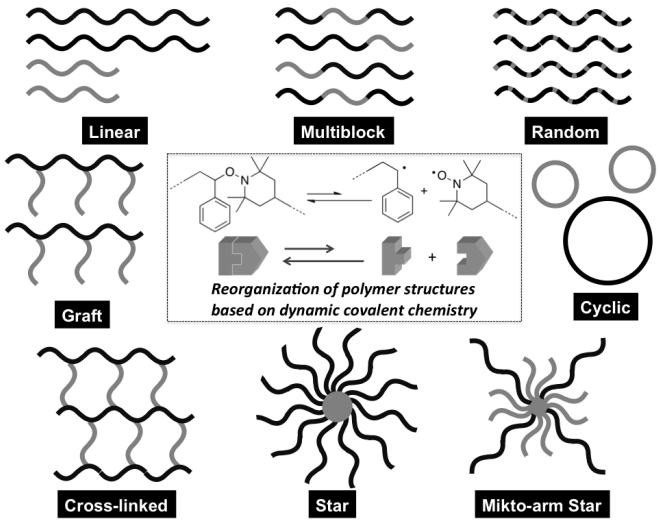
サステイナブル社会を指向した動的共有結合ポリマーの設計
−自在に組み換えられる共有結合の魅力と可能性−

東京工業大学　大学院理工学研究科
大塚英幸

持続可能な社会構築を指向したサステイナブルな高分子材料に関する開発が、近年、様々なアプローチから行われている。演者のグループでは、これまでに様々な平衡系の共有結合を高分子に導入し、動的共有結合化学に基づいて構造再編成可能な高分子「動的共有結合ポリマー」に関する研究を精力的に展開してきた（右図）。



例えば、三次元の網目構造を有する架橋高分子材料は、耐溶媒性や優れた力学物性などを有するため、汎用材料から高機能・高性能材料まで広範囲に利用されている。一方で、一般に不溶不融であり加工性やリサイクル性に乏しい、など改善すべき点も多い。演者のグループでは平衡系の共有結合を利用して、架橋部位の共有結合が切断され、結合の組み換え反応あるいはモノマーの挿入反応が進行する構造再編成可能な架橋高分子を実現した。安定ニトロキシドラジカルから誘導される「アルコキアミン」と呼ばれる骨格のラジカル反応を利用した化学架橋高分子を中心に、演者らの最近の研究成果について発表する。

また、他の平衡系の共有結合を利用することで、触媒や光を外部刺激とした高分子の構造再編成や複合化を、さらには自発的に組み換わる平衡系の共有結合を架橋高分子に導入することで、架橋高分子に自己修復を、それぞれ実現したので紹介する。最近、取り組んでいる力学応答性高分子の開発を含めて、サステイナブル社会に貢献できる高分子設計について基礎的な観点から解説する。

【プロフィール】

大塚 英幸 教授 （おおつか ひでゆき）

1969 年生まれ. ’96 九州大学工学研究科博士課程修了 博士(工学). ’97 東京工業大学資源化学研究所助手、’00 九州大学有機化学基礎研究センター助教授、’03 同大学先導物質化学研究所助教授、准教授を経て’13 より東京工業大学教授.

科学技術分野における文部科学大臣表彰若手科学者賞(文部科学省, ’05), 日本ゴム協会第 55 回優秀論文賞(日本ゴム協会, ’08), 第 22 回有機合成化学協会研究企画賞(有機合成化学協会, ’10), 日本化学会 BCSJ 論文賞(日本化学会, ’11), 高分子学会 Wiley 賞(高分子学会, ’12), 第 4 回ブリヂストンソフトマテリアルフロンティア賞(日本ゴム協会, ’13) ほか受賞.

専門は高分子化学、物性、ソフトマテリアル