

課題名： 動的共有結合化学的アプローチによる完全自己修復性高分子材料の創製

氏名： 大塚英幸

機関名： 九州大学

1. 研究の背景

材料に入った亀裂や傷を復元できる特性は「**自己修復性**」と呼ばれる。私達の身の回りにあるプラスチックに代表される様々な高分子材料に自己修復性を付与できれば、長寿命化によって地球温暖化の緩和やエネルギー消費の低減化に大きく貢献できる。また、修復の際に熱や光などの刺激が不要となれば、補修機会を削減でき、刺激による修復が困難な高分子材料にも展開可能となる。

2. 研究の目標

本研究では研究代表者がこれまでに精力的に取り組んできた「**動的共有結合**」と呼ばれる、組み換え可能な特殊な化学結合を導入することで、**共有結合を用いた世界初となる刺激不要の「完全自己修復性」をもつ高分子材料の創製を目指す**。さらに、その動作原理を分子レベルで化学的に解明し、完全自己修復性材料の設計指針を提案することを目標とする。

3. 研究の特色

完全自己修復性を実現するためのツールとして、研究代表者が最近見出した刺激なしで**自発的に組み換わる特別な動的共有結合を利用**する。速やかな結合組み換えによる高い修復性を期待し、本系は酸素や水分の影響を受けない、画期的な自己修復性高分子材料を実現できる。

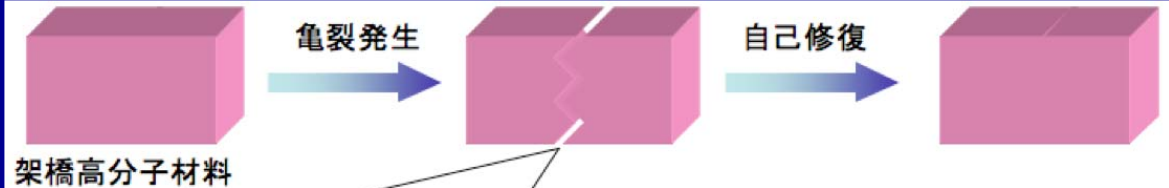
4. 将来的に期待される効果や応用分野

低炭素化を実現するための鍵となる革新的な手法であり、医療・宇宙分野といった最先端技術の基礎となる一面も有する。**自己修復に関する画期的手法の導入による長寿命化はグリーン・イノベーションに直結**する科学と技術であり、高分子材料の安全性や信頼性が大きく向上されれば、**安全・安心な社会の実現**にも繋がる。

研究目的：外部刺激を必要としない真の自己修復性 (完全自己修復性)を有する高分子材料の創製

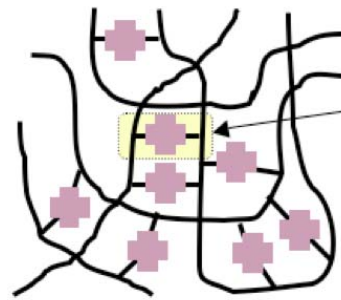
戦略：

- 1) 刺激なしで駆動する組み換え可能な共有結合の利用
- 2) 様々な合成手法による高分子骨格の構築
- 3) 多角的な解析に基づく分子論的な解明と動作原理の確立

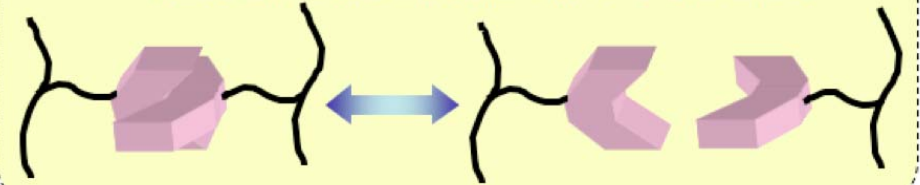


特徴：

- 1) 速やかな結合組み換えによる高い修復性を期待
- 2) 水による失活がない反応系の導入により、高い外部環境耐性を期待



可逆的な共有結合の結合組み換えによる自己修復



期待される成果：

- 1) 水や酸素の影響を受けない全く新しい完全自己修復性高分子材料の創製とコンセプトの確立
- 2) 刺激による修復が困難な分野・用途への展開も可能であり、大きな波及効果が期待

グリーンイノベーション・国民生活への寄与：

- 1) 自己修復に関する画期的手法の導入による長寿命化はグリーン・イノベーションに直結する科学と技術
- 2) 損傷あるいは疲労により劣化した部分が自己修復されることで、高分子材料の安全性や信頼性が大きく向上し、安全・安心な社会の実現に繋がる。