

## 山口大学大学院創成科学研究科 若手先進教授 西形 孝司らのグループが「戦略的創造研究推進事業 先端的カーボンニュートラル技術開発 (ALCA-Next)」に採択

### 【発表のポイント】

- ・プラスチック資源循環の新提案が JST の受託研究として採択
- ・現在使われているプラスチック(高分子材料)にケミカルリサイクル性を付与
- ・焼却廃棄されていたプラスチックの炭素資源を完全循環

### 【概要】

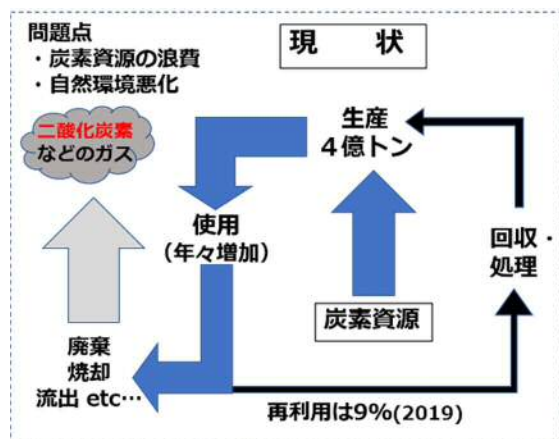
山口大学では、地域の基幹総合大学として、学内の叡智を結集し、人文・社会科学から自然科学までの「総合知」により、グリーン社会の実現に貢献したいと考え、そのための一歩として、まず、グリーン社会実現のための基盤となる科学的知見を創出することを目的とした「山口大学グリーン社会推進研究会」を設置しております。今回の提案は、同研究会会員である西形らのグループによる提案が国の受託研究(ALCA-Next)に採択されたものです。

現在の高分子材料(プラスチック)は、機能重視のためケミカルリサイクル<sup>[注1]</sup>性はほとんどなく、その多くが焼却され温室効果ガスの発生源となっています。そこで、本研究では、電子的な刺激により容易に分解できるコアブロック<sup>[注2]</sup>を汎用高分子に搭載することで、現在使われている多くの高分子材料にケミカルリサイクル性を付与する技術を開発します。すなわち、現在使われている高分子材料に分解性をプログラムできる技術です。この一連の資源循環技術「コアブロックテクノロジー(CoreTech)」で、カーボンニュートラル化に貢献します。

### 【背景】

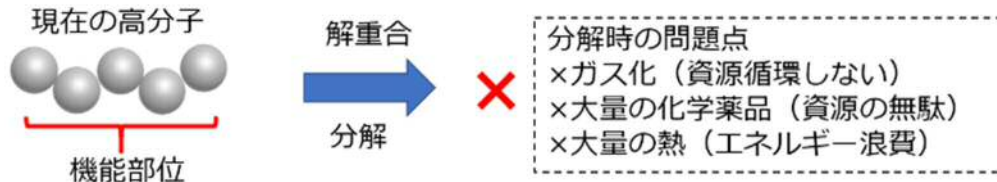
現在、高分子材料は、全体のわずか9%しか再利用されておらず、それ以外は埋め立てており、焼却によるサーマルリサイクルにより深刻な環境汚染、温室効果ガスの発生が問題となっています。世界の高分子材料需要は、2050年までに約25億トンに達し、“仮に”それらをすべてサーマルリサイクルすると約75億トンの温室効果ガスである二酸化炭素が排出されてしまいます。これでは地球沸騰とも呼ばれている現状から、さらにその先の地球蒸発の状態に陥ってしまい、地球はますます人類にとって好ましくない環境になると予想されています。これを解決・軽減するためには、高分子材料を再び資源に戻せる“ケミカルリサイクル”技術が必要です。これにより、高分子材料の炭素資源としての循環を実現し、これまで高分子材料の焼却に伴い放出されていた温室効果ガスを実質的にゼロとすることでカーボンニュートラルに貢献することができます。

そのため、現在使われている高分子材料を化学的に分解するケミカルリサイクル技術は非常に重要なため集中的に研究されています。しかし、技術の進展はあるものの、分解できる高分子材料の分子構造が限られることや、分解しても二酸化炭素を含むガスに変換され



るため燃料として用いる以外は再資源化が困難、あるいは、分解に大量の化学薬品やエネルギーを使うためにコストがかかるといった問題があり、カーボンニュートラル化やG7が掲げるような高分子材料（プラスチック）廃棄ゼロを目指すには程遠い状態です。

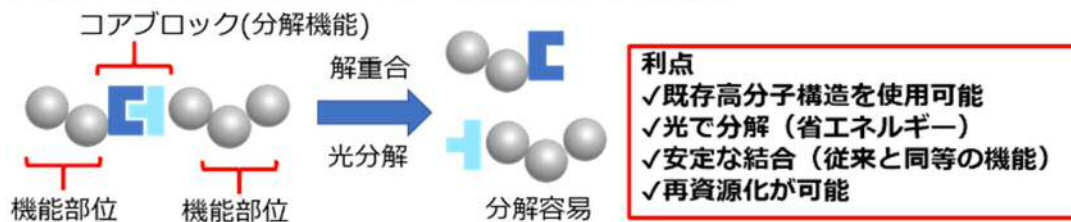
従来：分解を前提としていない難分解高分子



### 【研究内容】

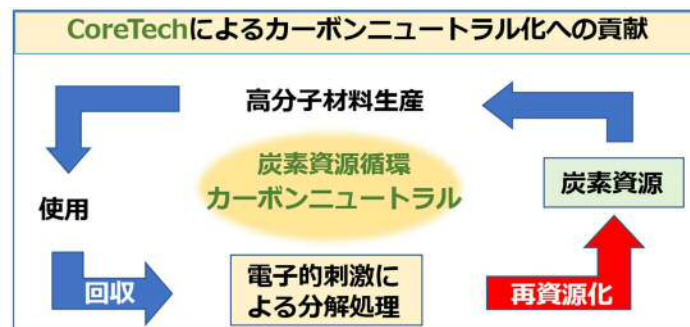
上記背景より、高分子材料の資源循環を達成するには、“省エネルギーで分解”する手法の開発に加え、それらの分子構造を“分解・再資源化前提の化学構造”に置き換える必要があります。西形らは安定でありながら環境調和型刺激により容易に開裂が可能な性質を持つユニットを“コアブロック”と定義し、これによりポリマーの分解を制御する技術である“コアブロックテクノロジー”を確立します。これが本受託研究で実現を狙う内容です。

本研究：電子刺激応答性コアブロック搭載高分子（資源循環）



### 【将来展開】

高分子材料を安心して使える社会を実現する「コアブロックテクノロジー(CoreTech)」という新たな学術基盤を世界にさきがけて創成し、使用時の安定した機能発現とリサイクル処理時の光分解性を兼ね備えたケミカルリサイクルが容易な改変プラスチックの社会実装に繋がります。これにより、理論的には既存高分子に使われているモノマー<sup>[注3]</sup>とコアブロックモノマーを共重合させることで、現在使われている高分子材料の多くを分解可能なものへと転換することが実現します。この技術が実現すると、高分子材料の生産・使用・分解・再利用の好循環が生まれ、これまで焼却されていた高分子材料が削減されることによりカーボンニュートラル化を達成します



### 【用語解説】

#### ケミカルリサイクル[注 1]

高分子材料を化学的に処理することで、再び工業用の原料としてリサイクルする技術。熱分解、光分解、酵素分解、その他化学的分解処理方法が知られている。

#### コアブロック[注 2]

本研究で提案する分解コア。電子的な刺激により容易に分解する性質を持ちながら、それ自身は通常的环境下では非常に安定な構造。

#### モノマー[注 3]

高分子材料の原料を指す。モノマーを連続的に反応させる“重合”反応で高分子材料の基本骨格を形作る。