

【2023年11月9日】
送付枚数 本票含め4枚

報道機関 各位

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

現在使われているプラスチックは、非常に安定で便利であり、我々の生活を豊かにしたゲームチェンジングテクノロジーだった技術です。しかし、安定すぎる構造のため、化学資源として再利用するケミカルリサイクルには不向きであり、その使用後は埋め立てられるか焼却処分され、自然環境破壊や二酸化炭素増加を引き起こしています。この地球規模での問題に対し、G7ではプラスチックによる汚染を2040年までにゼロにする声明を2023年4月に発表しました。この要望を達成するためには、プラスチックの炭素資源を完全に循環できるような画期的な技術開発が必要です。

山口大学大学院創成科学研究科 若手先進教授 西形 孝司（研究代表）は、日本工業大学 准教授 小池 隆司、産業技術総合研究所 主任研究員 谷口 剛史らとともに、上記難題を克服するために、「電子応答性コアブロック搭載材料の資源循環」というプラスチックの分子構造を根本から見直すことで新しいケミカルリサイクル技術を発見しました。この技術提案は国が展開する事業である「国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）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）（資源循環領域）」に採択され、11月中旬より受託研究として本格的に研究がスタートします。ALCA-Nextは、カーボンニュートラルへ大きく貢献し、科学技術パラダイムを大きく転換すると認められた優れた研究課題を採択するものであり、本提案の独創的な資源循環技術がカーボンニュートラル化へ大きく貢献できる点が認められました。

山口大学ではグリーン社会推進研究会を通して、地球規模の環境問題の解決を山口の地から試みており、本受託研究もその一環で行われます。つきましては、取材及び報道等について、ご高配賜りますようお願い申し上げます。

研究の詳細については、別紙をご参照ください。

●この件に関する詳細は下記までお問い合わせください。

山口大学大学院創成科学研究科応用化学分野
担当者：西形 孝司
〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1
TEL: 0836-85-9261
FAX: 0836-85-9201
E-mail: nisikata@yamaguchi-u.ac.jp

発信者 国立大学法人山口大学総務企画部
総務課広報室
〒753-8511 山口市吉田 1677-1
TEL 083-933-5007
FAX 083-933-5013
E-mail sh011@yamaguchi-u.ac.jp

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】

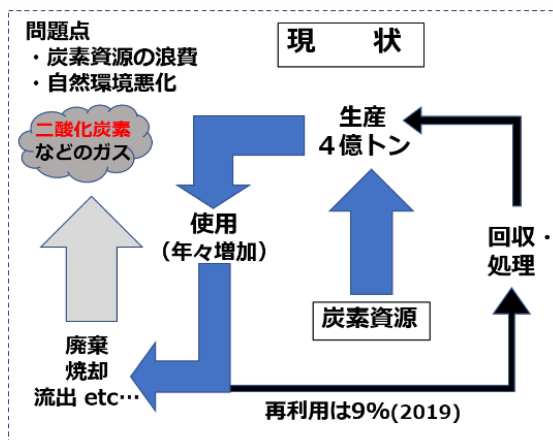
山口大学では、地域の基幹総合大学として、学内の叡智を結集し、人文・社会科学から自然科学までの「総合知」により、グリーン社会の実現に貢献したいと考え、そのための一歩として、まず、グリーン社会実現のための基盤となる科学的知見を創出することを目的とした「山口大学グリーン社会推進研究会」を設置しております。今回の提案は、同研究会会員である西形らのグループによる提案が国の受託研究(ALCA-Next)に採択されたものです。

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[注1]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[注2]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】

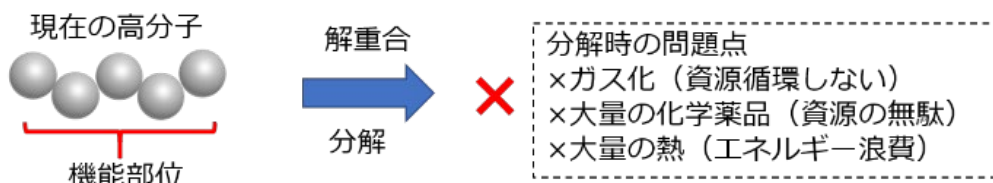
現在、高分子材料は、全体のわずか9%しか再利用されておらず、それ以外は埋め立てており、焼却によるサーマルリサイクルにより深刻な環境汚染、温室効果ガスの発生が問題となっています。世界の高分子材料需要は、2050年までに約25億トンに達し、“仮に”それらをすべてサーマルリサイクルすると約75億トンの温室効果ガスである二酸化炭素が排出されてしまいます。これでは地球沸騰とも呼ばれている現状から、さらにその先の地球蒸発の状態に陥ってしまい、地球はますます人類にとって好ましくない環境になると予想されています。これを解決・軽減するためには、高分子材料を再び資源に戻せる“ケミカルリサイクル”技術が必要です。こ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

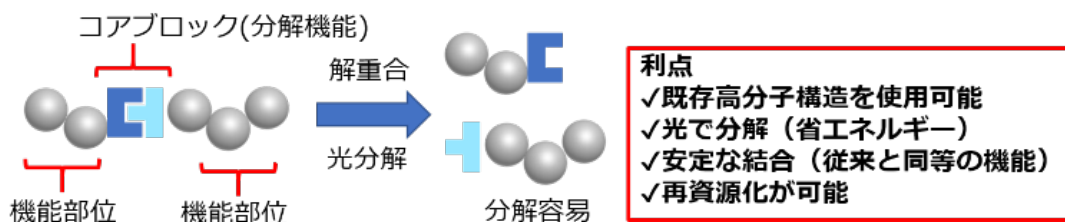
従来：分解を前提としていない難分解高分子



【研究内容】

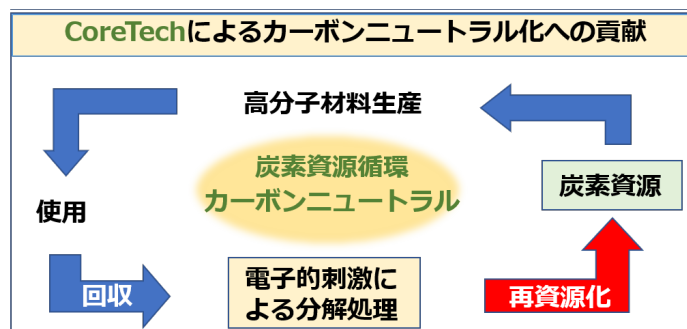
上記背景より、高分子材料の資源循環を達成するには、“省エネルギーで分解”する手法の開発に加え、それらの分子構造を“分解・再資源化前提の化学構造”に置き換える必要があります。西形らは安定でありながら環境調和型刺激により容易に開裂が可能な性質を持つユニットを“コアブロック”と定義し、これによりポリマーの分解を制御する技術である“コアブロックテクノロジー”を確立します。これが本受託研究で実現を狙う内容です。

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^[注3]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。