

研究課題番号	1RF-2203
研究領域名	統合領域
研究課題名	環境調和型糖鎖高分子微粒子材料の合成技術開拓
研究代表者名（所属機関名）	北山雄己哉（大阪公立大学）
研究実施期間	2022年度～2024年度
研究キーワード	環境調和型微粒子材料、糖鎖高分子、高分子カプセル、化粧品、海洋マイクロプラスチック

研究概要、研究成果等

化粧品や工業製品などでは、「高分子微粒子」と呼ばれる小さな粒子状材料が広く利用されています。この高分子微粒子に、中空状の構造を付与することで、緻密な内部構造をもつ高分子微粒子にはない機能を付与することができます。例えば、粒子の中に薬や化学物質を閉じ込めることで、化粧品、香料および薬剤などとして、産業の幅広い分野で活用されています。しかし、こうした高分子微粒子の多くは自然に分解されないため、海に流出すると「マイクロプラスチック」として環境問題の一因となると考えられます。特に、最初から小さなサイズで作られる「一次マイクロプラスチック」は回収が難しく、世界的に使用が制限されるようになっていますが、根本的な解決には至っていません。このような背景から、自然に分解される「生分解性」の高分子微粒子の開発が急務となっています。現在、生分解性の材料を細かく碎いて粒子にすることは可能ですが、機能を持たせた複雑な構造の粒子を作る技術はまだ確立されていません。そこで今、自然界で分解される「生分解性」の高分子微粒子の開発が求められています。

本研究では、すべて天然由来の成分からなる新しい高分子微粒子を開発しました。原料には、自然界に豊富に存在する「多糖類」（デンプンなど）を使い、そこにシナモンに含まれる成分「桂皮酸」を結びつけて、光に反応する性質を持たせました。この光反応性高分子の粒子に対し、研究代表者が独自に開発した「界面光架橋反応」という技術を用いることで、粒子中に空隙をもつ中空粒子や内部に物質を封じ込めた高分子カプセルの調製に成功しました（図1）。また、これらの粒子が加水分解や光分解が可能でした。さらに、活性汚泥を用いることで徐々に分解されることが確認されました。本研究では、これまで不可能だった「生分解性素材による高機能粒子の開発」を実現し、環境に優しい新しい素材としての可能性を示しました。この成果は、マイクロプラスチック問題の解決に向けた一步であり、今後の持続可能な材料開発において重要な技術になると考えられます。

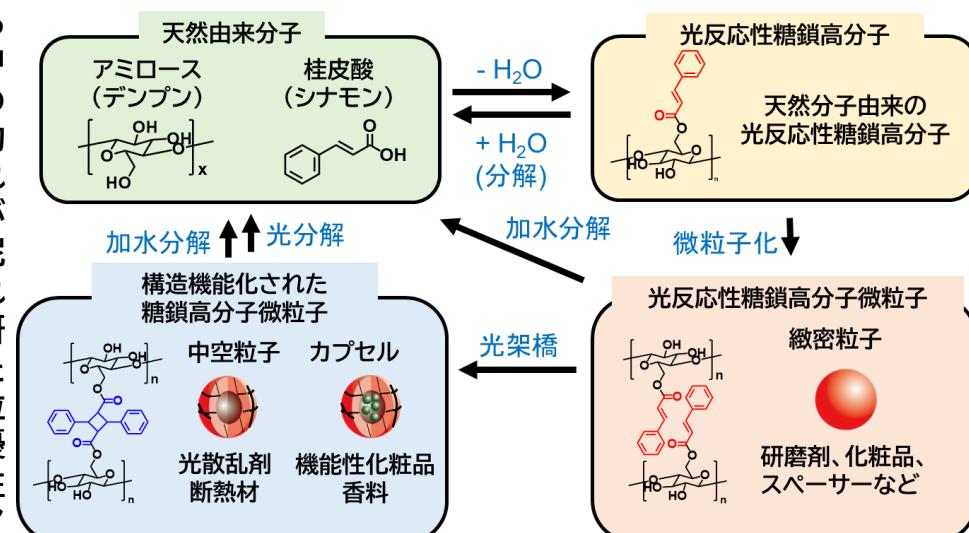


図1 本研究で開発するすべて天然物由来分子から合成される中空粒子や高分子カプセル

環境政策等への貢献

- 本申請課題における研究成果は、海洋マイクロプラスチックの削減・抑制に貢献できる。
- 海洋マイクロプラスチック問題の原因として使用制限が課されている微細な非分解性プラスチック（一次マイクロプラスチック）の代替材料として利用できることが期待できる。
- 本研究課題は環境政策における重点課題⑥：グローバルな課題の解決に貢献する研究・技術開発（「海洋プラスチックごみ問題への対応」）に対して貢献できると確信する。