

辰巳 遥真 (東京大学 工学部)

研究アイデアの概要

デザイン性豊かな**鋳型**を用いて

現在の**プラスチック材料の代わり**となる

汎用性の高い**新たな分解性プラスチック**を合成!

背景

プラスチックによる汚染問題

- ✓ 海・陸合わせて**1565種**の生物がプラスチックを摂取
- ✓ **年間2200万トン以上**のプラスチックが海・陸に放出



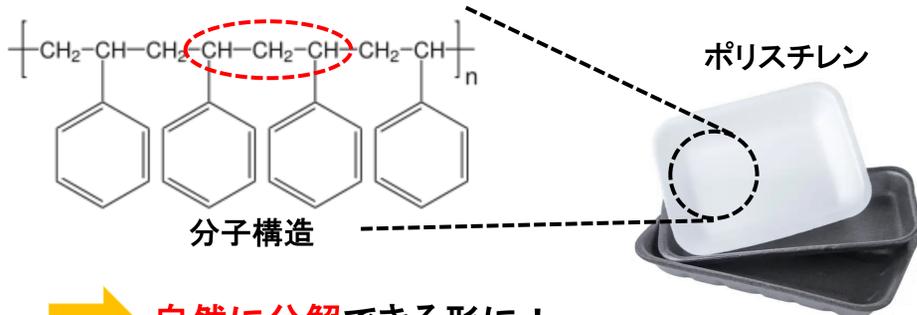
魚の中のプラスチック。
私たちの食用魚でも
確認されている。



UAEのラクダ。
約1%がプラスチックにより
亡くなっている。

Q. 今のプラスチック、どのような性質が原因なのか?

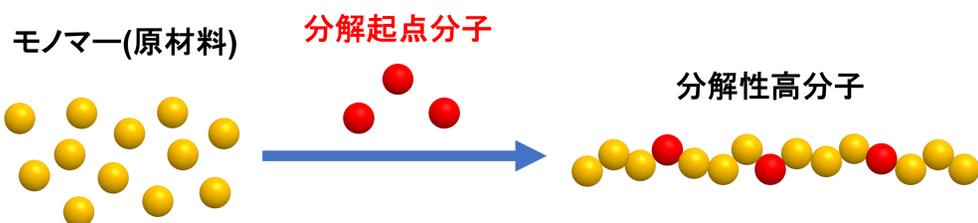
A. **強靱な結合(C-C結合)**による難分解性



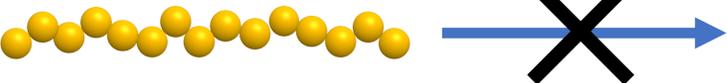
自然に分解できる形に!

従来の手法

対策: 高分子の中に、**分解の起点**となる分子を組み込む!



<今までのプラスチック>



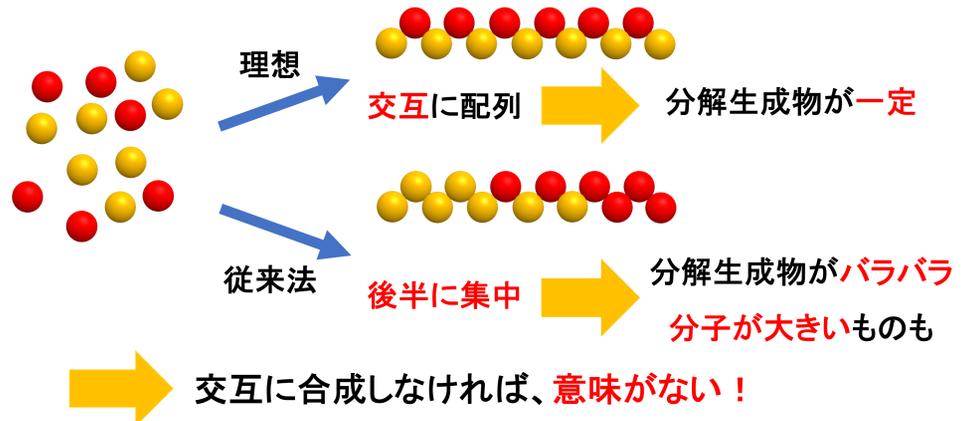
<新しい分解性プラスチック>



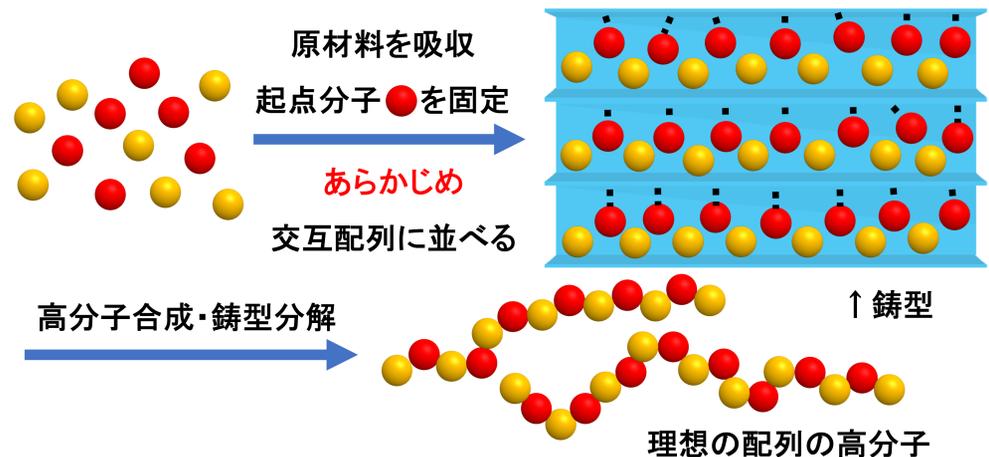
プラスチック汚染問題の**根本からの解決**へ

従来の手法の問題点

起点分子の**反応性が非常に小さく**、高分子内で**偏りが発生**...

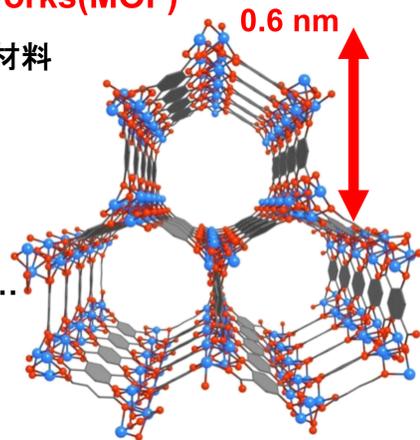


研究アイデア - 鋳型で分解起点分子を固定



鋳型の候補...**Metal-Organic Frameworks(MOF)**

- ✓ **金属イオンと有機配位子**からなる多孔質材料
- ✓ 有機配位子の種類は**無限大**
→ **オーダーメイドのサイズ設計**が可能
- ✓ **特性を持つ配位子**を用いることも可能
ex) 酸・塩基性、 π -配位、金属サイト etc...
- 起点分子の固定方法が**多様**



高分子合成の鋳型として応用

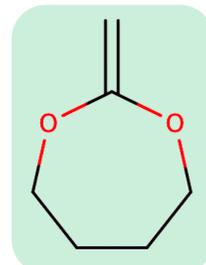
ただ、配列制御の例は**非常に少ない**...

Mochizuki, S., Ogiwara, N., Takayanagi, M. et al., *Nat. Commun.*, 2018, 9, 329.
Uemura, T., Mochizuki, S., Kitagawa, S., *ACS Macro Lett.*, 2015, 4, 788-791.

今後の展開

分解起点分子●について

Cyclic Ketene Acetal



- ✓ 開環して**分解可能なエステル基**を導入
- ✓ 反応性が小さく、**偏りが発生**...

原因 (i) 酸素原子からの電子供与
(ii) 他の原材料●同士の反応速度が大きい

鋳型として適切なMOFについて

- ✓ CKAラジカルが配位し、**電子密度を低下**できるMOF
- ✓ 他の原材料●の反応性を**阻害**できるMOF

π配位や不飽和金属との相互作用を中心に検討予定

9月 @自主作業
反応性の原因を
文献から特定

10~11月
@自主作業
適切なMOFを
ピックアップ

12月以降
@植村研究室
アイデア相談
妥当性評価