

海洋性細菌による 海洋マイクロプラスチック 問題の解決を目指して



海岸のプラごみ調査：
愛媛県の海岸には漁業や農業由来
の産業用プラごみの漂着が多い

愛媛大学附属高等学校
理科部 プラガールズ

1年 村上陽向 松本麗 近藤百々花

指導：理科部顧問 中川和倫

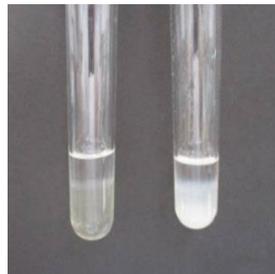


海洋性細菌による生分解性プラスチックの合成

○市販の天日塩から海洋性細菌の菌株を単離（世界中の菌株）

⇒天日塩12種類から菌株66種を得た（海に行かなくてよい）

菌体内から生分解性プラスチック材料：PHB（ポリヒドロキシ酪酸）を抽出



バイオマスプラスチック配合レジ袋の土壌中での生分解性

⇒配合率が30%以下だとわずかに分解するが、50%以上では分解しない

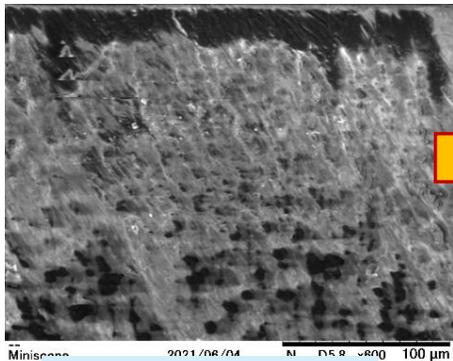
配合率が高くなると生分解されにくくなるという意外な結果が出た！

※配合率の高いレジ袋はごわごわと分厚いので、耐久性向上のために添加された強化用の物質が生分解性を妨げているのではないだろうか？

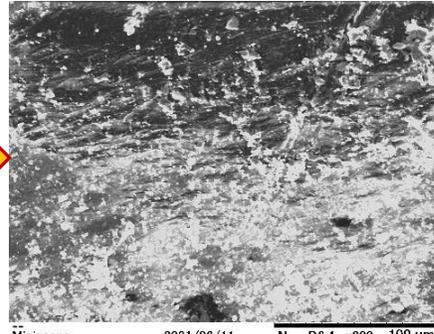
※バイオマスプラスチック合成には大量の電力が必要⇒CO₂削減は疑問

プラスチック表面の生分解を電子顕微鏡観察

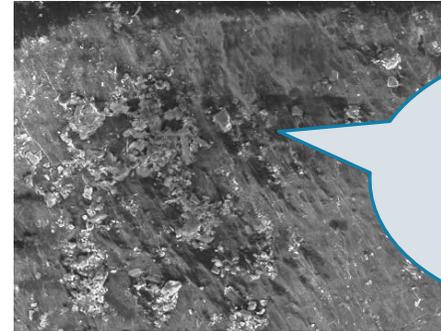
○土壌中や海の泥中に2か月埋めたバイオマスプラスチック配合レジ袋
⇒表面部分の立体構造が平板になる変化、分解穴の中に細菌を確認



元のレジ袋

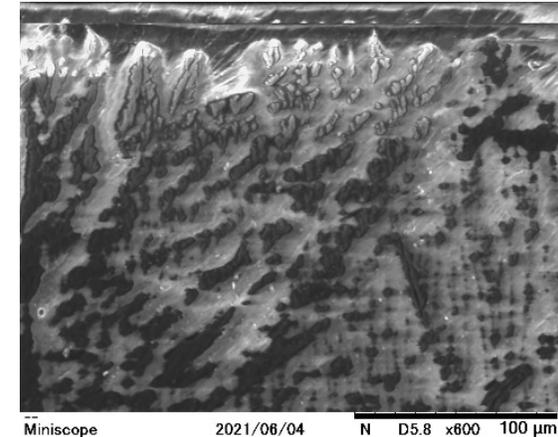


土壌分解レジ袋



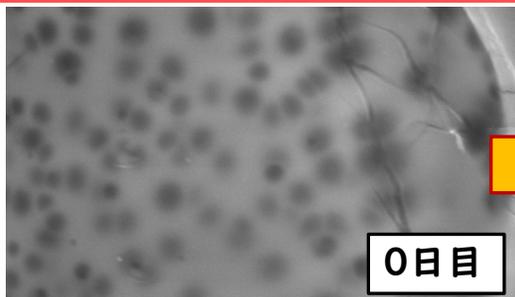
海の泥分解レジ袋

プラスチック分解細菌を発見し、現在分析中！

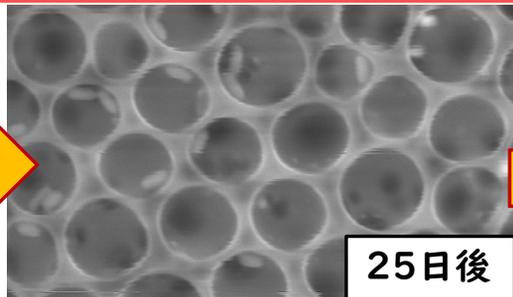
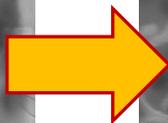


紫外線照射（2か月）
激しい分解が進む

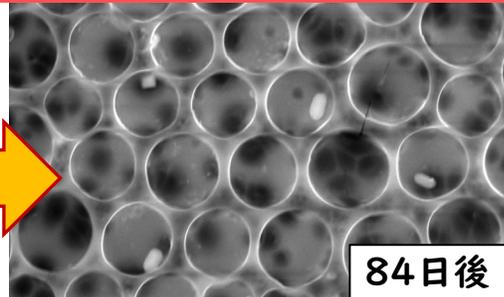
海洋性細菌の合成PHBは海洋性細菌によって分解された



0日目



25日後



84日後

○海面のマイクロプラスチックは紫外線による破砕（ボロボロ化）が早く進行する

海洋マイクロプラスチック問題の課題

- 海面のマイクロプラスチックは紫外線による破砕でマイクロ化が加速される
⇒プラのまま生物に取り込まれやすくなる = **生物濃縮が促進される**
- 生分解性プラスチック化を促進しても、微生物密度が高い**泥中でなければ生分解されない** ⇒海面のマイクロプラスチックは生分解されない

解決策への提言

- ① 生分解性プラスチックでも**回収システムと閉鎖環境での分解が必要**
- ② **PHBの利用**なら生体内で無害(飼料や健康食品での特許出願多数)で、水に沈むので海面のマイクロプラスチックにならない(泥中で分解される)

大型プラはリサイクルを進め、徐放性肥料カプセルなどの**使い捨て小型プラ**はPHB製の生分解性プラスチックに！
＜PHBのコストダウンと耐久性の向上が技術的な課題＞



徐放性肥料カプセル