



海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマー

Development of Multi-Lock Biopolymers Degradable in Ocean From Non-Food Biomasses

マルチロック/ナイロン生分解
Multi-Lock Biopolymers/Biodegradable Nylon

研究開発の概要

最先端のポリマー技術を海洋プラ問題に展開。環境への流失が不可避で回収困難な**農業用資材、タイヤ摩耗粉、漁業用資材向けプラスチック**の環境分解を対象とし、分解性と耐久性を両立するマルチロック機構を導入し、オンデマンド分解を実現。また、非可食性バイオマス原料を用いてCO2削減達成を目指す。



社会実装のイメージ

■ **農業用資材・タイヤ摩耗粉** 主に陸域で利用され、河川を通じて海に流出する場合あり

肥料被覆材



PE・PU並の強度 (耐衝撃/引裂強度) と加工性

タイヤ
摩耗粉



架橋ゴム並の強度 (破壊エネルギーと加工性)

■ **漁業用資材** 使用条件 (時間、海面/海中等) に応じた分解設計が必要

釣り糸



非分解性釣り糸 (PE、PA、PVDF) 並の強度
(結節強度) と加工性

漁網



非分解性漁網 (PE, PA, PET) 並強度 (結節強度)
と加工性。

発泡材
(フロート)



PSやPU並の強度 (耐衝撃強度) と加工性、
発泡性、撥水性。

東大(代表)・三菱ケミカル・ブリヂストン・クレハ・九大・名大・山形大・RITE・産総研・愛媛大・東京科学大



海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマー

Development of Multi-Lock Biopolymers Degradable in Ocean From Non-Food Biomasses

研究開発の体制（産学マトリクス運営）



共通課題（PJ内オープン領域）

E1+E3	マルチロック型分解機構（スイッチ機能）の開発	東大、名大、RITE、東京科学大、信州大
E2	微生物による生分解を中心とした分解機構の解明	長岡技大、九大、RITE、鹿児島大、岩手大、CERI
E3-1 (E6統合)	CO2固定用海藻を含む 非可食性バイオマスを原料としたポリマーの開発	名大、RITE、東京科学大、信州大、大阪公大
E3-2	環境分解性ポリマーの耐久性および強靱性の向上	山形大、九大、東大、京都市織大、神戸大
E4	実海洋域を中心とした分解性の評価	愛媛大、CERI、東大、鹿児島大
E5	オリゴマーの海洋生分解性と安全性	九大、名大、東京科学大、大阪公大、信州大、CERI
E7	DBの構築とAIの活用	東大、産総研、全機関

ナイロン製(PA6/66共重合体)の市販釣り糸が海洋で生分解することを発見！
 ～ゴーストギア（漁業系プラスチックごみ）問題解決の決定打に～

✓海洋では分解しないと共通認識されていた市販の釣り糸(ナイロン6とナイロン6,6の共重合体)が、共重合体比によっては、セルロースと同等レベルで生分解することを世界で初めて明らかにした。

✓今回の発見は、釣り糸による海洋汚染拡大の歯止めとなるのみならず、漁網などの漁業系プラスチックに展開することにより、ゴーストギア問題の包括的解決にも貢献可能と考えられる。

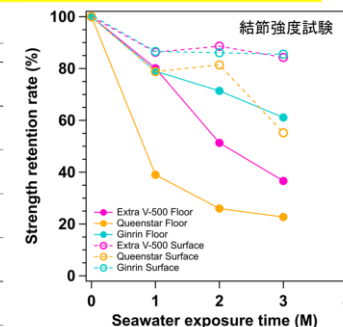
市販ナイロン釣糸のフィールドテスト@愛媛県愛南町

商品名	メーカー	組成
Extra V-500	サンヨーナイロン	Ny6/6,6=86/14
Queenstar	サンライン	Ny6/6,6=86/14
Ginrin	東レ	Ny6/6,6=95/5

- Extra V-500とQueenstarは海底で明確に崩壊が進行
- 海底係留サンプルはExtra V-500、Queenstarの結節強度低下が著しい
- Queenstarは表層でも3ヶ月経過で結節強度が低下

○係留サンプルの崩壊性観察

Fishing line	Net	Sea depth	1 M	2 M	3 M
Extra V-500		Surface			
		Floor (25 m)			
Queen star		Surface			
		Floor (25 m)			
Ginrin		Surface			
		Floor (25 m)			



■プレプリント : ChemRxiv, Jun 12, 2025 10.26434/chemrxiv-2025-cbmb0
"Discovery of the Marine Biodegradability of Nylon 6 and Nylon 6.6 Copolymer Fishing Lines"

■今後の新しい方針

- ・常識を覆す今回発見により、国際的な競争下で「**分解性を制御可能なナイロン**」の多様な用途開発が展開する可能性があり、MS伊藤PJ(アカデミア)は、分解メカニズムの解明により、協調領域を構築し、広く発信を行う
- ・協調領域の成果発信により、企業の競争領域の開発を促し、国内の産業競争力を改善する

※産業応用の可能性：

漁業用資材全般(釣糸,ルアー,ロープ,漁網等),衣料用繊維,他農業用資材,カトラリー/コンポスト,人工芝等