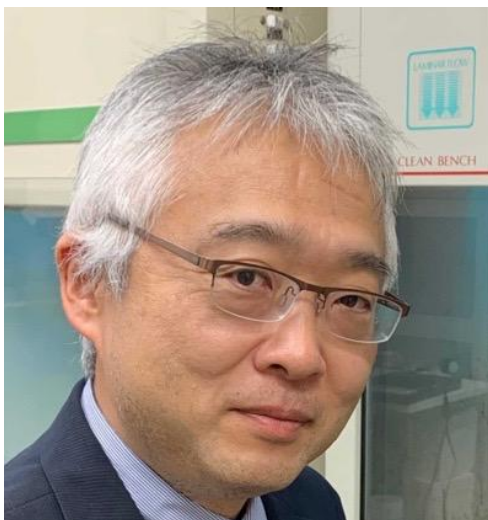


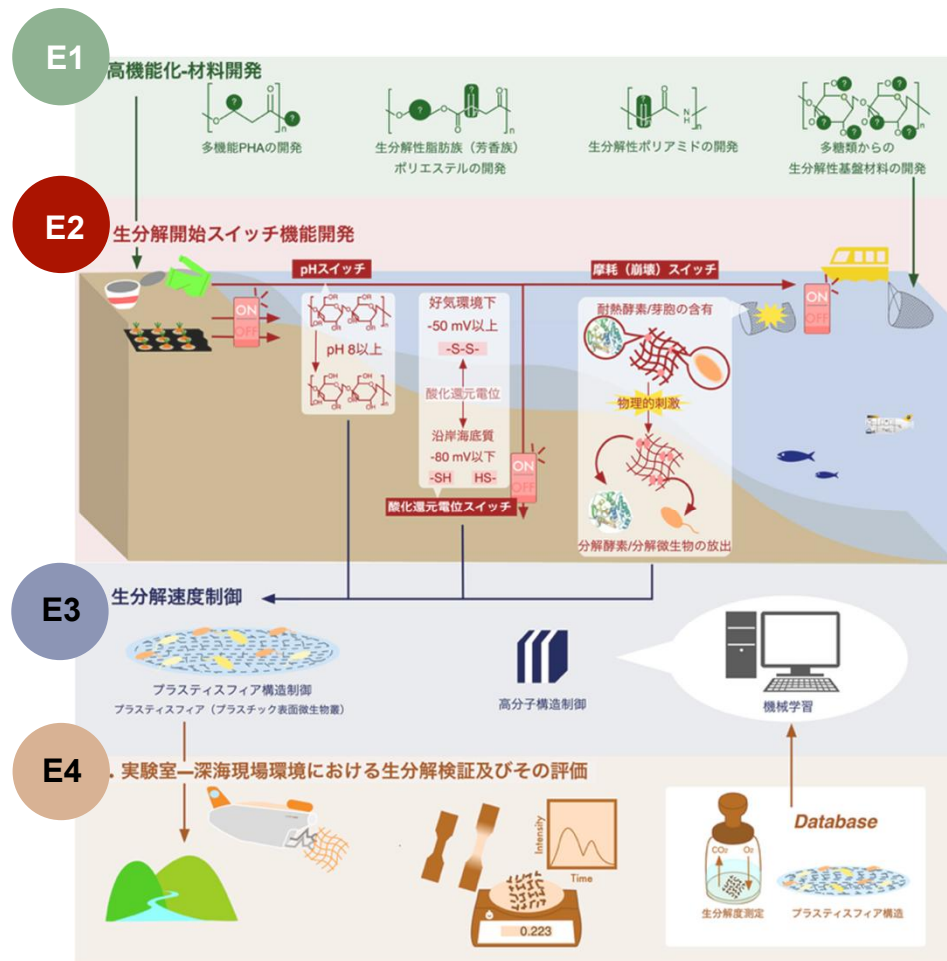
# 生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発



PM: 粕谷健一  
国立大学法人大学法人群馬大学 教授

PJ参画機関: 群馬大学、東京大学、東京科学大学、理化学研究所、海洋研究開発機構

## 開発項目・内容/ 最終目標



SI5

### 開発技術の社会実装

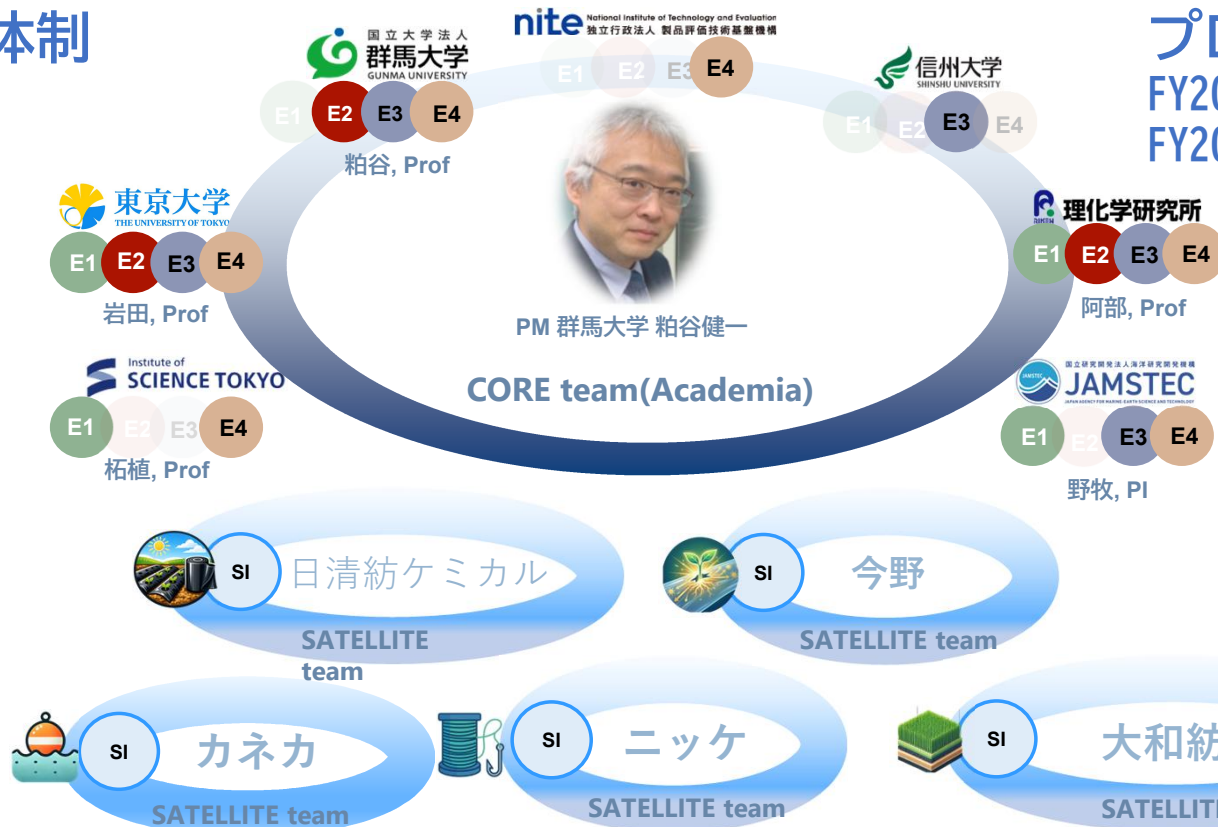


本プロジェクトは、創出技術の社会実装を見据え、以下の最終目標を掲げている。

- ① スイッチング機能が発現した後、30℃の海水において、半年で90%程度の生分解性能を有する新たな海洋生分解性プラスチック材料を、3種類以上創出する。
- ② 上記条件を満たすスイッチ機能を有する新規海洋生分解性プラスチックの深海を含む実海洋環境での生分解性を実証する。
- ③ バイオマス、二酸化炭素を主原料とした新規海洋生分解性基盤材料を創出する。

## プロジェクト実施体制

プロジェクト実施期間  
FY2020-FY2024  
FY2025-FY2027-FY2029

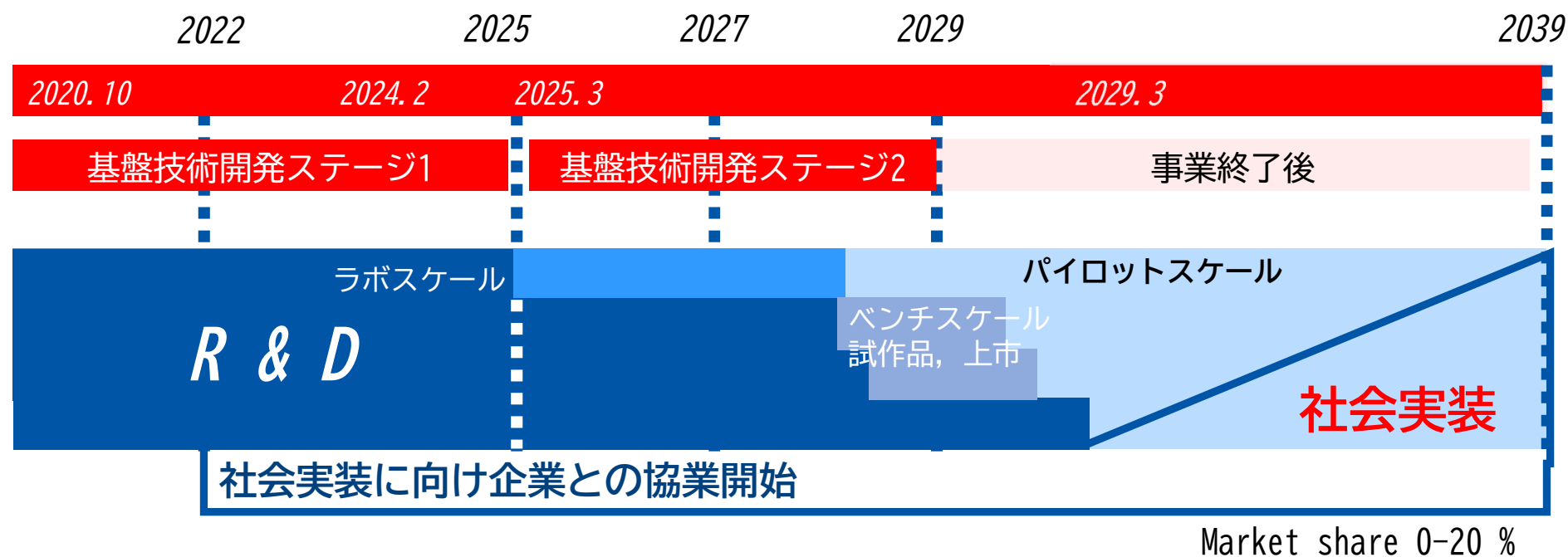


### SATELLITE teams (Companies and Academia)

FY2022より、開発技術の社会実装を加速するため、産学連携（SI）サテライトチームを結成。FY2025よりSI-6チーム体制

外部協力機関：レンゴー、カーリット、ダイセル、三菱ガス化学、日本触媒、リンテック、静岡県水産・海洋技術研究所

## 開発スケジュール







## 現時点の主な成果

E4

### 生分解性プラスチックは深海でも分解することを実証

ープラスチック海洋汚染問題の解決に光明ー

2024年1月26日（日本時間19時解禁）



nature communications



Article

<https://doi.org/10.1038/s41467-023-44368-8>

### Microbial decomposition of biodegradable plastics on the deep-sea floor

Received: 10 December 2022

Accepted: 11 December 2023

Published online: 26 January 2024

Check for updates

Taku Omura<sup>1</sup>, Noriyuki Isobe<sup>2</sup>, Takamasa Miura<sup>3</sup>, Shun'ichi Ishii<sup>4</sup>,  
Mihoko Mori<sup>5</sup>, Yoshiyuki Ishitani<sup>6</sup>, Satoshi Kimura<sup>1</sup>, Kohei Hidaka<sup>1</sup>,  
Katsuya Komiyama<sup>1</sup>, Miwa Suzuki<sup>8</sup>, Ken-ichi Kasuya<sup>5,6</sup>, Hidetaka Nomaki<sup>4</sup>,  
Ryota Nakajima<sup>7</sup>, Masashi Tsuchiya<sup>7</sup>, Shinsuke Kawagucci<sup>7</sup>, Hiroyuki Mori<sup>9</sup>,  
Atsuyoshi Nakayama<sup>9</sup>, Masao Kunioka<sup>10</sup>, Kei Kamino<sup>3</sup> & Tadahisa Iwata<sup>1</sup>✉

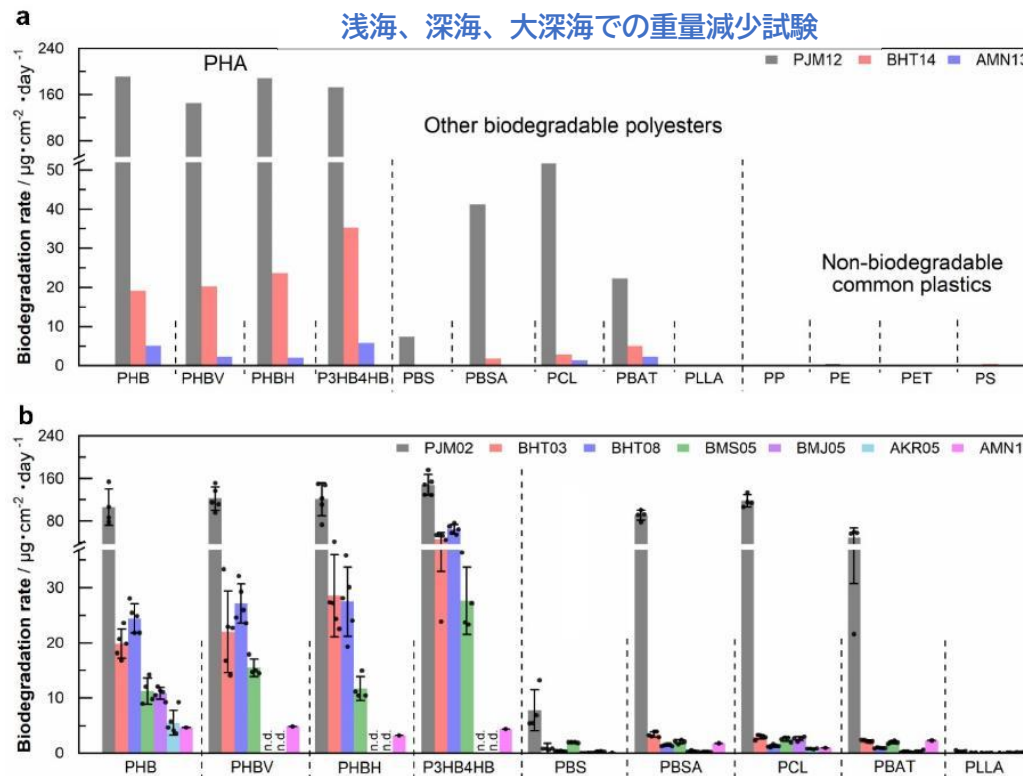
ポリ乳酸と汎用樹脂は  
深海では分解しない

ポリ乳酸を除く生分解性ポリ  
エステルは、深海で分解する

Omura et al. 2024

- ・ 新聞掲載多数
- ・ Accesses 49K

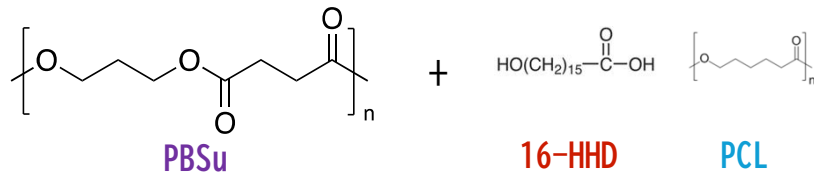
Top 25 Life and Biological  
Sciences Articles of 2024



## 現時点の主な成果

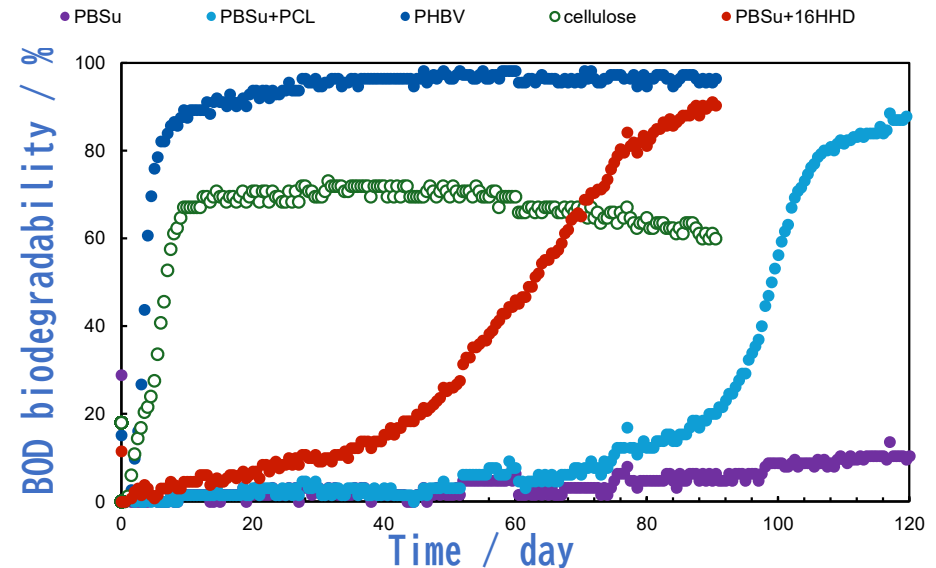
E3

### 分解速度制御技術：海洋生分解性の低いPBSuを生分解させる技術 ープラスチックフィア制御技術



PBSuに16HHDあるいはPCLを添加することにより、海洋分解性が向上した(8-18倍)。

BOD生分解度測定の結果から、16HHDあるいはPCLの添加によりPBSuの無機化が促進されることがわかった。



- 論文発表, 10.1016/j.polydegradstab.2024.110912
- 新聞掲載 (日経20240904), その他

## 現時点の主な成果：産業用途で実用性のある物性を有する海洋時限生分解性繊維の製造技術開発

ニッパ satellite

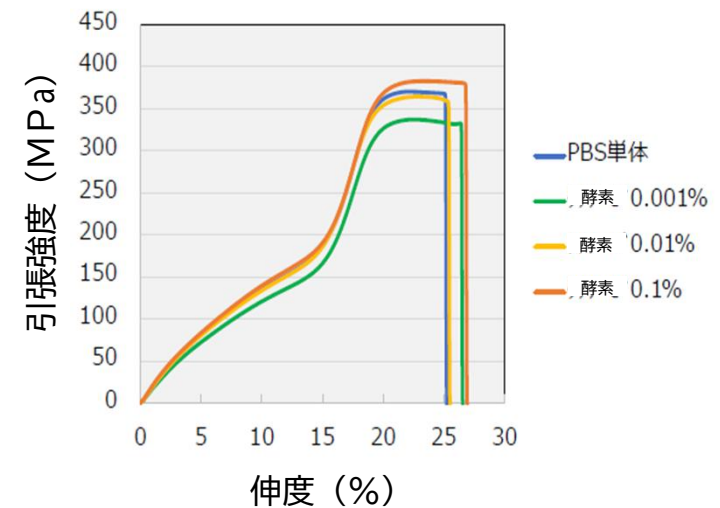
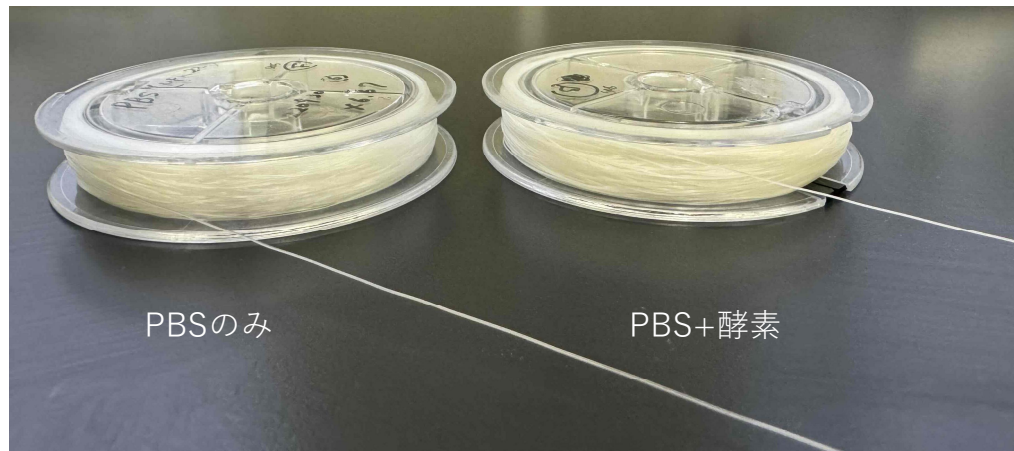
team

SI5

酵素内包生分解性繊維の社会実装を目指して

- 物性を保持したまま、材料への酵素包埋に成功。
- 酵素使用量の少量化により価格競争力の付与。

PBS分解酵素を微粉化した上でPBSに添加して紡糸し、物性を損なわずに繊維を得た。



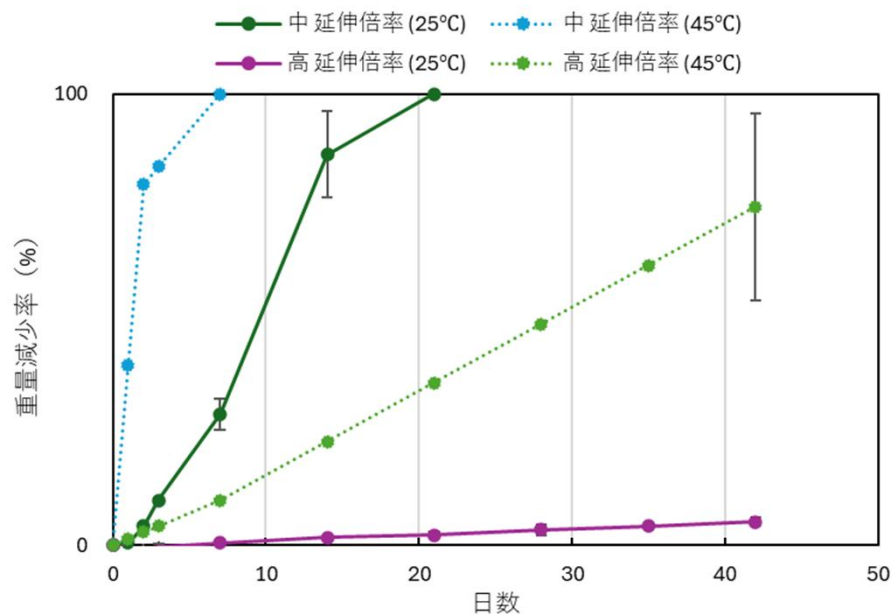


# 現時点の主な成果：産業用途で実用性のある物性を有する海洋時限生分解性繊維の製造技術開発

ニッパ satellite  
team

SI5

酵素活性保持温度帯での繊維化を実現



PBS/酵素 繊維の重量減少試験 (25°C vs 45°C)

酵素内包生分解性繊維の引張強度と生分解性を両立

- 酵素添加量の見極め、ポリマー中の酵素分散性向上、繊維からの酵素脱落抑制、酵素以外の生分解トリガー物質活用など複数の施策効果検証を進めている。
- 酵素添加量を増加することによって高延伸繊維での短期的分解を確認。



PBS/酵素 繊維の外観

現時点の主な成果：産業用途で実用性のある物性を有する海洋時限生分解性繊維の製造技術開発

 satellite  
team

SI5

釣果：40 cm / 1 kg 真鯛



釣り糸

漁網

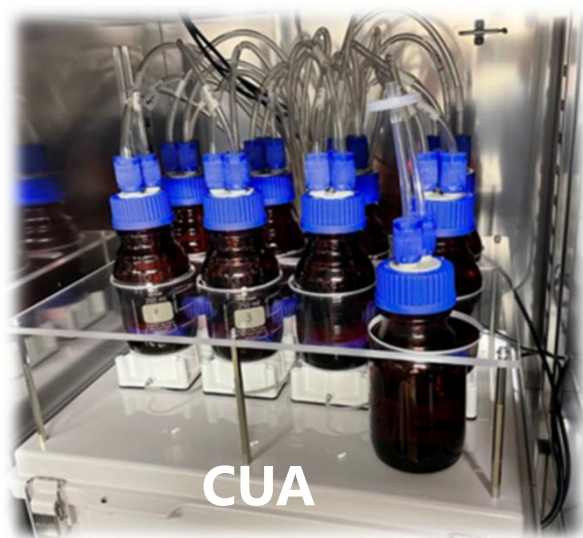
産業資材全般

研究開発課題：基本ニーズと海洋分解性の両立

事業化課題：コスト削減、量産体制、啓発活動、法規制・ルールメイキング

## 現時点の主な成果：外部協力企業との共同開発

SI5



### ● 海洋生分解性プラスチックの評価装置(CUA)開発

フロー式を採用した正確な生分解度測定が可能な分析システムの開発と、海洋生分解性を有する新規材料の探索。

- 従来の評価装置に比べ、より実環境に近い条件下で培養、測定が可能。
- 検体量を増やせるため、装置起因の測定誤差を低減し、データ精度を向上。
- 測定工程の大半を自動化し、省人化により多サンプルの同時評価が可能。
- 従来装置と同等の評価データが取得できることを比較試験にて確認済。
- 評価方法および装置について、共同で特許出願済。

## PM portal

<https://sites.google.com/gunma-u.ac.jp/greenpolymergunmalab>



## PJ portal

<https://moonshot.chem-bio.st.gunma-u.ac.jp/>

