



PROJECT

# 釣り具も 丈夫な漁業資材も 海底で生分解

## 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

釣り糸が切れたり漁業資材が海底に沈んだりすると、数百年、数千年の間、分解されずに海底に残ってしまいます。近年、それらのプラスチックを海洋生物が飲み込む被害や、細かく砕けた「マイクロプラスチック」による生態系への悪影響、さらにはそれらの海洋生物を捕食する人類に及ぶリスクも報告されています。海から聞こえるSOSに対し、この研究では、海中で素早く分解して無害化される新しいプラスチック素材の開発を目指しています。



海辺に散乱している  
釣り具を見たら、  
放っておけませんでした。

粕谷 健一  
群馬大学  
大学院理工学府 教授

釣りを趣味とする方は多いと思います。実は私もそのひとりです。釣りが好きで海を愛するがゆえ、釣り糸やルアーなどが海洋ゴミとなり散乱しているのが気になります。「何か手を打たなければ…」そんな思いで開発を続けているのが、海洋環境中でタイミング良くスイッチが入り、完全に生分解する素材です。様々なデータに基づき積み上げた研究が完成に近づき、潮騒の奏でが澄み渡る気配を感じています。

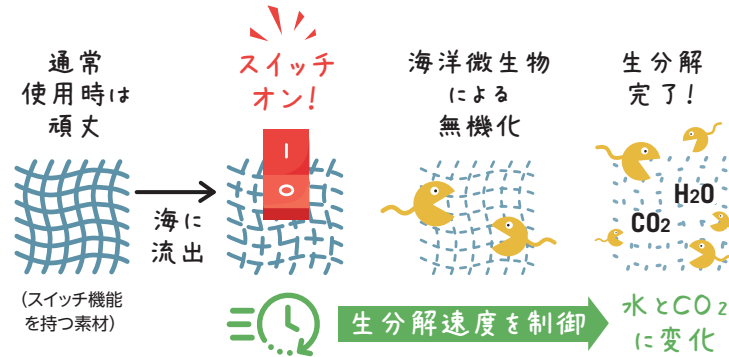
## 釣り具も丈夫な漁業資材も 海底で生分解

### >> 海底に着いたらスイッチ・オン

生分解性を持った素材は、使用する度に強度が下がり実用的とはいえません。一方、実用に耐え得る素材は、生分解しにくいという問題があります。この相反する性質をうまく利用したのが「環境に応答するスイッチ機能」で、酸素の有無がカギとなるスイッチ機能はその一例です。海洋表面や海洋中など、酸素の多い環境では高分子のまま強度が保たれ、海底の泥の中など酸素のない環境に入ると、それを合図に分解開始のスイッチが入り、低分子へと分解される仕組みです。

### >> 海のことは 海に聴け!

低分子化したプラスチックは、微生物が作る酵素の働きでより小さく分解され、さらにそれを微生物が食べることで生分解が完了します。



この研究では、あらゆる条件下で試験を行い、プラスチック周辺の微生物の群れ(プラステイスフィア)について、数、種類、生産する酵素、代謝の仕組みなどを「次世代シーケンサー」という装置により遺伝子レベルで解析。深海を含む広い海域の検証で構築したデータベースは、「微生物に食べられやすい」プラスチック作りに役立っています。スイッチ機能を持つプラスチックから漁業資材を実用化し、海洋汚染問題の解決に貢献します。

## KEYWORD

### プラステイスフィア

微生物はなんらかの基盤に付着する性質があり、中でもプラスチックを基盤とした微生物の群れを「プラステイスフィア」と呼びます。生分解プロセスを進めるためには、プラステイスフィアをうまく制御することが重要です。

2025

未来への歩み

## FUTURE VISION

### スイッチ機能の組み込み準備

5種類以上の分解スイッチ機能を実証します。3種類以上のスイッチ機能を組み込むことができる、バイオマス由来の生分解性基盤樹脂の合成技術を確立します。

2027

### 次々に機能を確立し社会実装へ

スイッチング技術が狙い通りに機能する、新しい生分解性ポリマー素材の合成技術を9種類以上確立します。また企業と協力し、プラステイスフィア構造を制御する2種類の物質の試作を進め、研究データに基づく社会実装を推進します。

2029

### 機能向上へ探究は続く

スイッチング機能の発現後、30℃の海水において半年で90%生分解される新たなプラスチック材料を3種類以上開発し、深海を含む海洋での生分解性を実証します。バイオマス、CO<sub>2</sub>を原料とする材料で、これらの機能を持った4種の試作品を完成させます。

