2-2　海底にたまるマクロプラスチックごみ
-　その由来・影響と回収への道筋-

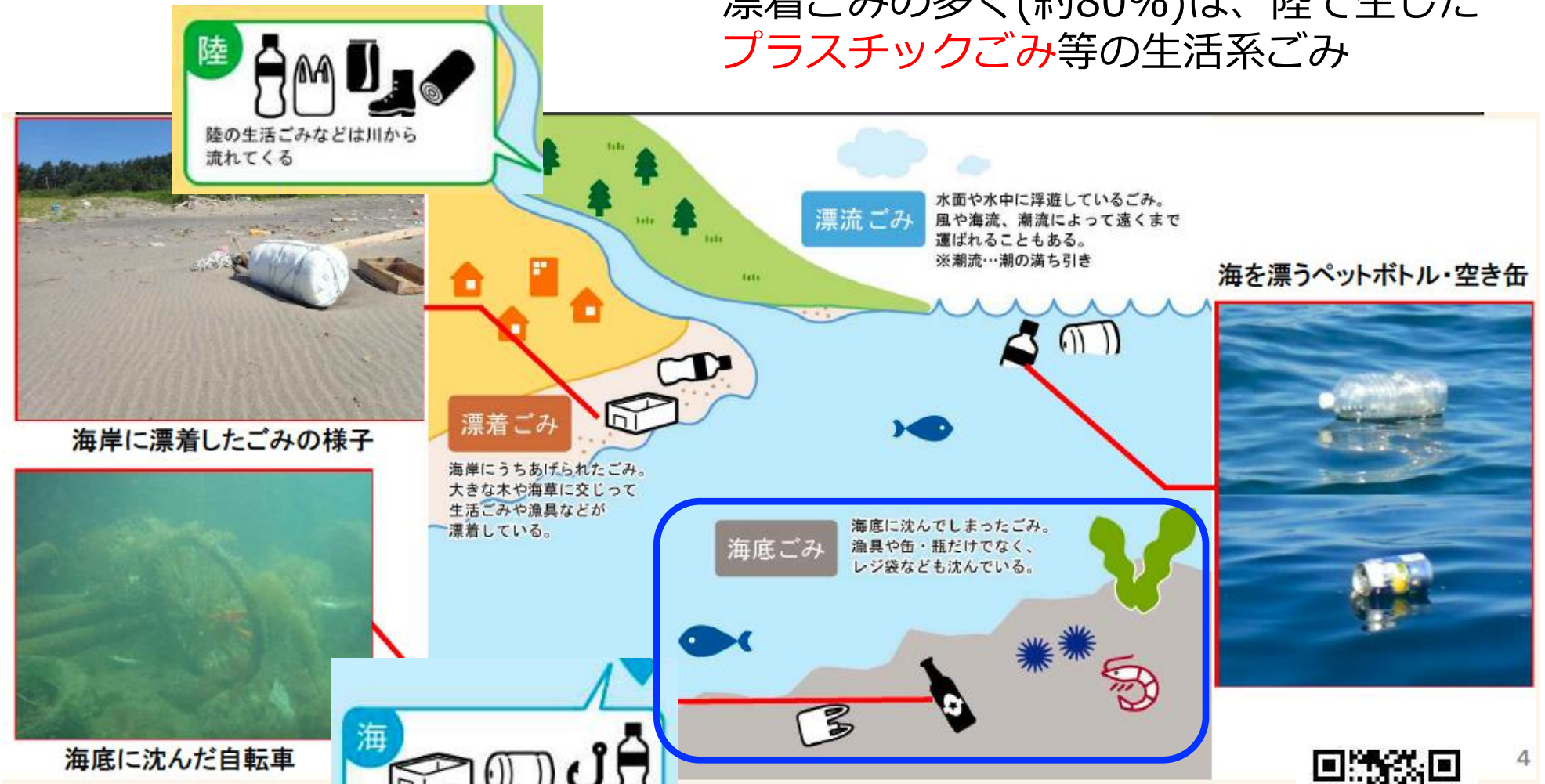
東海 正（東京海洋大学 名誉教授）

・海底のマクロプラスチックごみの実態は？どこに？どれだけ？
・どこから来たのか？　その由来は？
・マイクロプラスチックが大きな問題となっているが,
　海底で劣化，微細化しないのか？
　マクロプラごみはそのままにしておいて良いのか？
・漁業によって回収すれば海底プラスチックごみは減らせるのか？

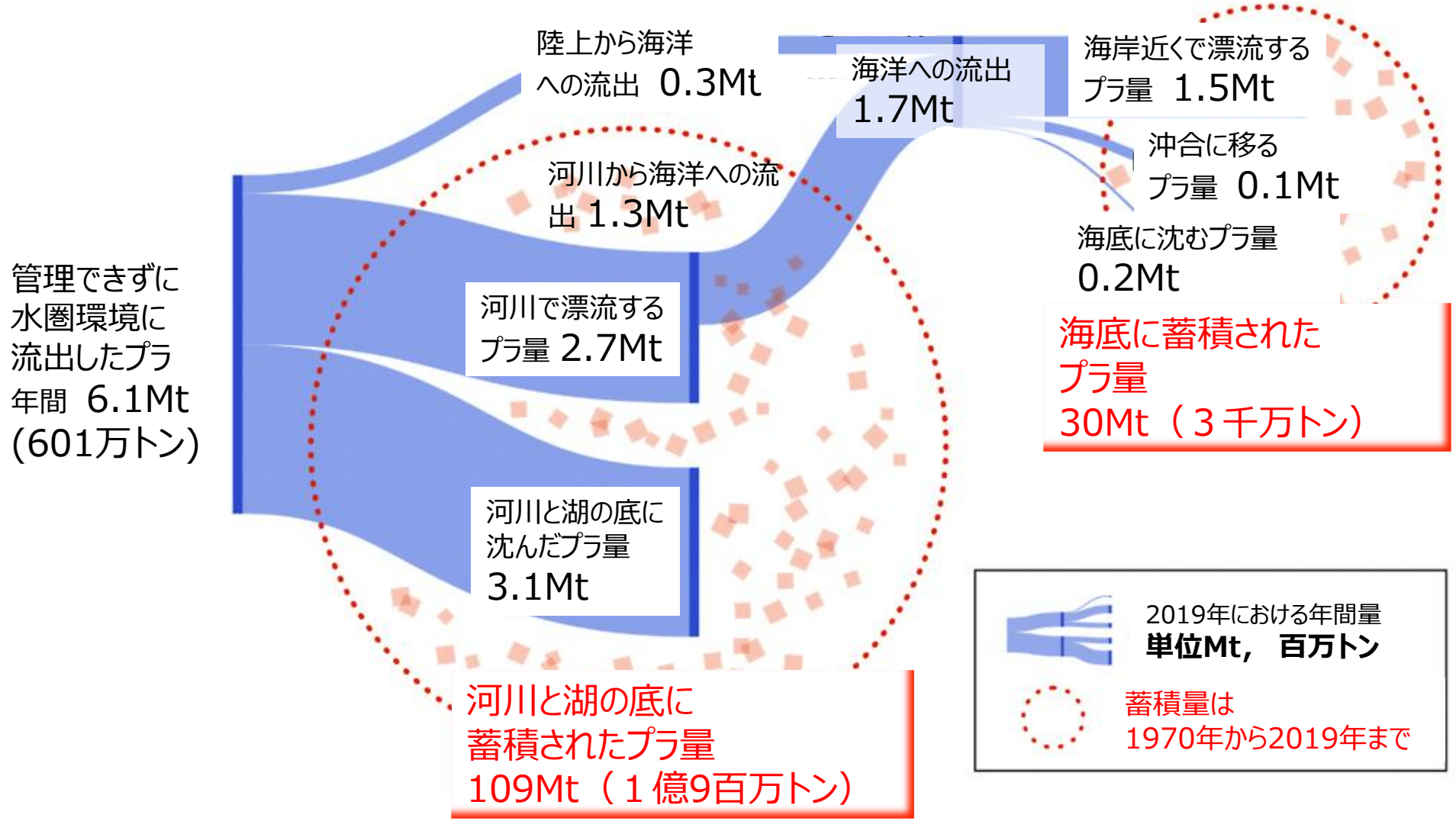
環境研究総合推進費　SII-10「海底プラスチックごみの実態把握及び回収支援に向けた手法・技術の開発」（JPMEERF23S21000）の研究成果を紹介しながら…

海洋ごみとは、海に漂流しているごみ、海岸に漂着したごみ、海底ごみにあるごみをまとめたものです。

漂着ごみの多く(約80%)は、陸で生じたプラスチックごみ等の生活系ごみ



環境省 平成29年度漂着ごみ対策総合検討業務
https://www.env.go.jp/water/marirne_litter/post_41.html
海洋ごみ学習用教材（高校生用）より抜粋



管理されずに河川から水圏環境に流出した年間マクロプラスチック量
（2019年；単位Mt, 百万トン）.
経済協力開発機構OECD(2022) Global Plastics Outlookより

プラスチックが本格的に使われるようになった1960年代以来,
海底にはプラスチックごみが大量に蓄積しているはずである。　ではどこに？どうなっている？

トロールによる日本周辺沖合海底ごみ調査の結果

Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul

The current state of marine debris on the seafloor in offshore area around Japan

Mao Kuroda[a,*], Keiichi Uchida[a], Tadashi Tokai[a], Yoshinori Miyamoto[a], Tohru Mukai[b], Keiri Imai[b], Kenichi Shimizu[c], Mitsuharu Yagi[c], Yuichi Yamanaka[d], Takahisa Mituhashi[d]

[a] Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan
[b] Hokkaido University, Hakodate Campus, 3-1-1 Minato, Hakodate, Hokkaido 041-8611, Japan
[c] Nagasaki University, 1-14 Bunkyo, Nagasaki City, Nagasaki 852-8521, Japan
[d] Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima City, Kagoshima 890-8580, Japan

Marine Pollution Bulletin Volume 161, Part A, 2020, 111670







大陸棚よりも日高沖の海底渓谷に多くの海洋ごみが蓄積されていることが示された。











東シナ海の大陸棚域では，中国の漢字や韓国のハングル文字が書かれた海洋ごみが採集された。

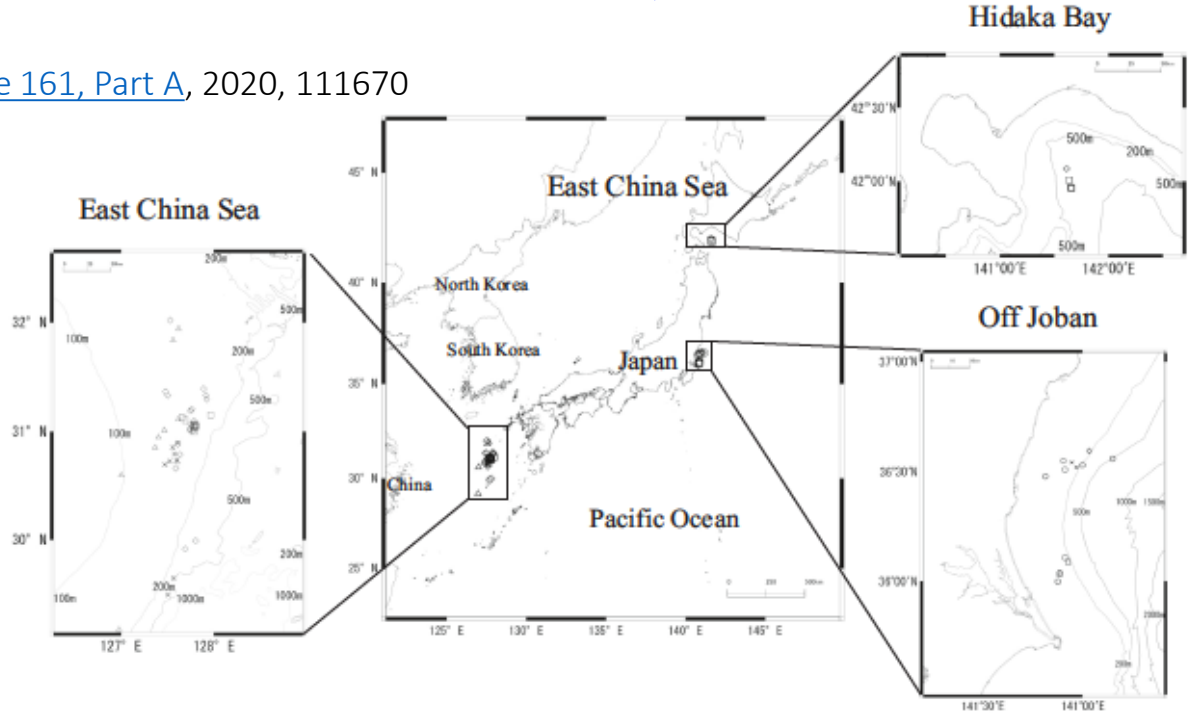
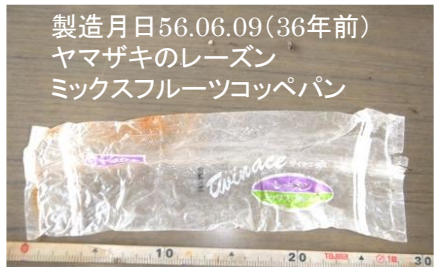


Fig. 1. The location of sampling stations of marine debris on the seafloor. △ 2014, ○ 2015, × 2016, ◇ 2017, □ 2018.





常磐沖では，ほとんどが日本製。また，30年以上前のプラスチック製の包装袋が海底から採集された。

北海道日高沖水深600m付近でトロール採集された海底ごみ
(令和４年度沖合海域における漂流・海底ごみの分布調査検討業務報告書より)









漁具と思われる網やロープ類，いわゆる **ALDFG**があった。
ポリ袋やマルチシート（農業用？，建築資材用？）陸上由来と思われるプラごみとともに採集された。



駿河湾の水深2000メートルでとらえたプラスチックごみ

JAMSTEC 海洋研究開発機構 https://www.youtube.com/watch?v=0V9Le8AxCOI&t=1s

環境研究総合推進費　戦略的研究開発課題　SII-10

海底プラスチックごみの実態把握及び回収支援に向けた手法・技術の開発(FY2023-FY2025)

研究代表・テーマ１　東海　正（海洋大），テーマ２　松下吉樹（長崎大），テーマ３　河村和彦（東大大海研）

海底でのプラスチックごみの実態（分布や蓄積量、微細化など）を解明し、
発生抑制とその回収の重要性を漁業者や一般市民にわかりやすく周知する

テーマ１　海底プラスチックごみの実態把握及び回収効率の推定に係る手法・技術の開発

(1)漁業者による海底プラスチックごみの回収効率の推定手法の開発
(2)水中カメラ等の映像から海底プラスチックごみの分布等を把握する技術の開発

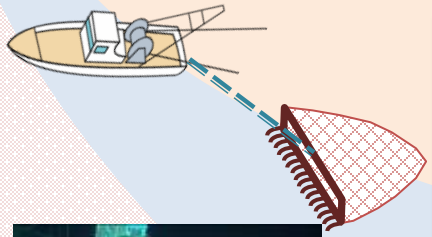
標本と観測データの提供

テーマ３　海底プラスチックごみの摂食・付着による劣化等、海底における微細化の実態把握手法の構築

(1)付着・底生生物の摂食による海底プラスチックごみの劣化・微細化評価手法の開発
(2)生物の付着による海底プラスチックごみの劣化・微細化評価手法の開発
(3)海底プラスチックごみの種類・劣化実態を反映した微細化評価手法の開発

フィールドでの調査、実験の協力と結果の情報共有

プラごみ回収の動機づけとなる、海底における微細化の実態データの提供





テーマ２　海底プラスチックごみの回収支援に向けた手法・技術の開発

(1)海底プラスチックごみの回収が海洋生物や海洋環境に与える影響を明らかにするための手法の確立
(2)海底プラスチックごみが漁業活動の作業効率に与える影響を明らかにするための分析手法の開発
(3)漁業者に海底プラスチックごみの回収を促す動機づけの分析手法の開発





漁業者による海底からのプラスチックごみ回収を
よりいっそう進める施策の基盤となる知見を提供

水中カメラ等の映像から海底プラスチックごみの分布等を把握する技術の開発　SII-10-1⑵の成果

- 教師データセットの整備

JAMSTECの
画像データベース
世界各国の海底ごみAI研究に利用されている。
30研究例中23が利用



被写体が映るサイズ
大きな画像ばかり

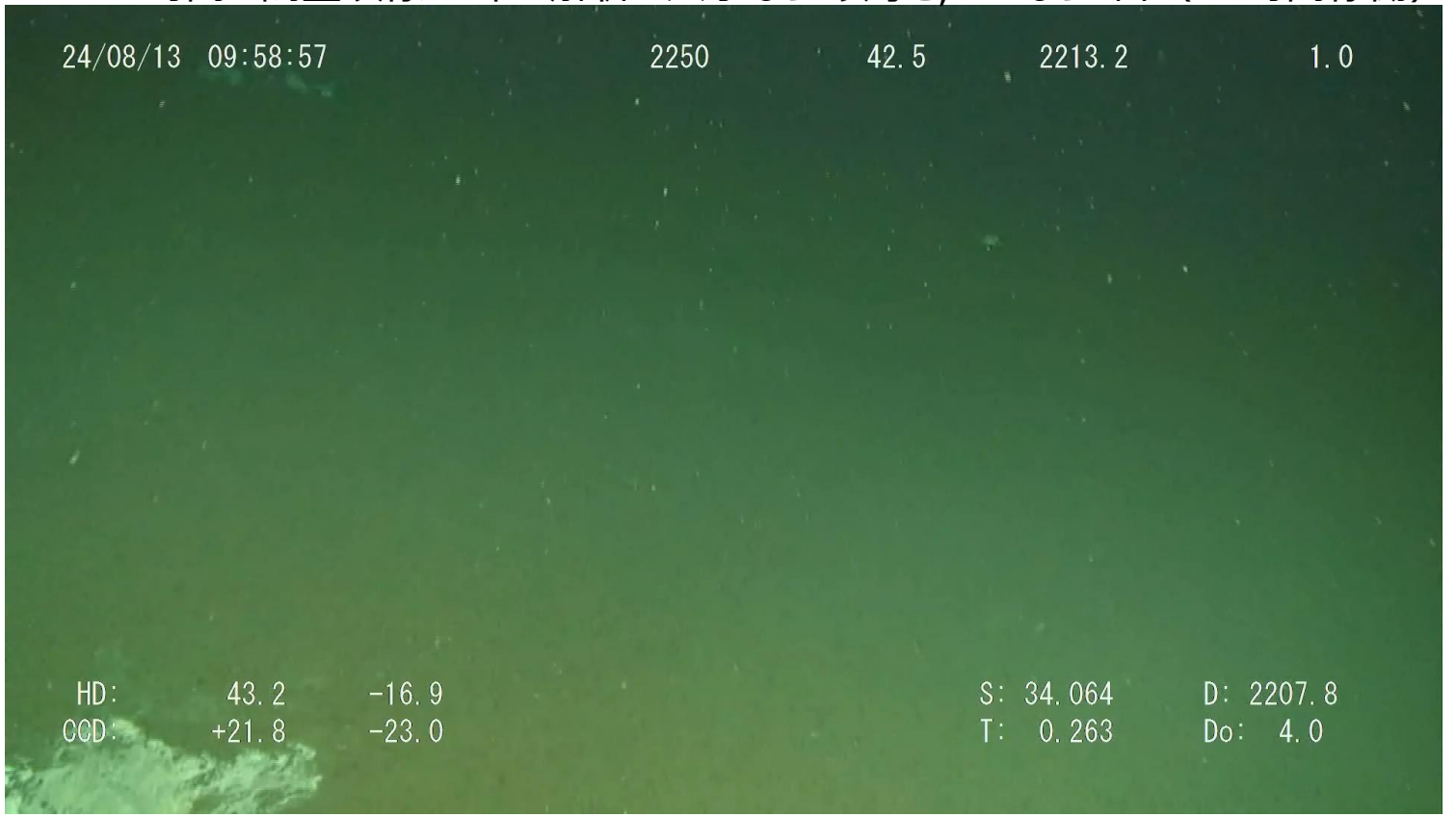
オリジナル5万枚学習データを加えて

⇨　J-Litterの公開

https://www.godac.jamstec.go.jp/dsdebris/j/dataset/j-litter.html



- AI画像解析モデル　AIモデル「DeepLitterAI」の構築
（海洋研究開発機構　JAMSTEC）
  - 500mlペットボトル程度の大きさのごみの検出達成
  - プラスチックごみ物体検出精度は8割以上を達成
  - AIは人手処理に比べて、平均2.1倍の処理速度（最大3.1倍）
    5時間の調査映像20本の解析：人手なら1ヶ月を，AIなら2日（24時間稼働）



Nakajima et al. DeepLitterAI: Automated detection and quantification of deep-sea benthic plastic and macrolitter with field validation in waters around Japan. Environmental Pollution 2026, 407, 129004 10.1016/j.envpol.2026.129004

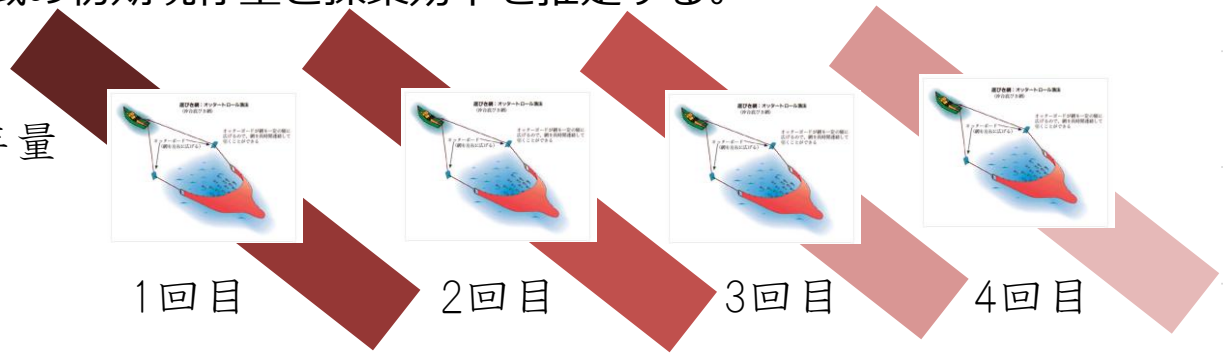
漁業者による海底プラスチックごみの回収効率の推定手法の開発　SII-10-1(1)の成果

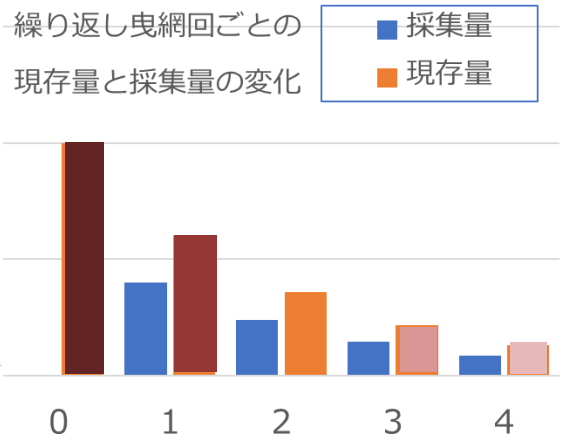
海底ごみ調査に用いられる底曳網等の採集効率が不明であったために、海底プラごみの密度は適切な推定できていなかった。

$$採集効率q = \frac{採集量}{現存量}$$

採集効率推定のための実験手法の整備

同じ海域を繰り返し曳網した実験での採集量の減少割合から、
対象海域の初期現存量と採集効率を推定する。



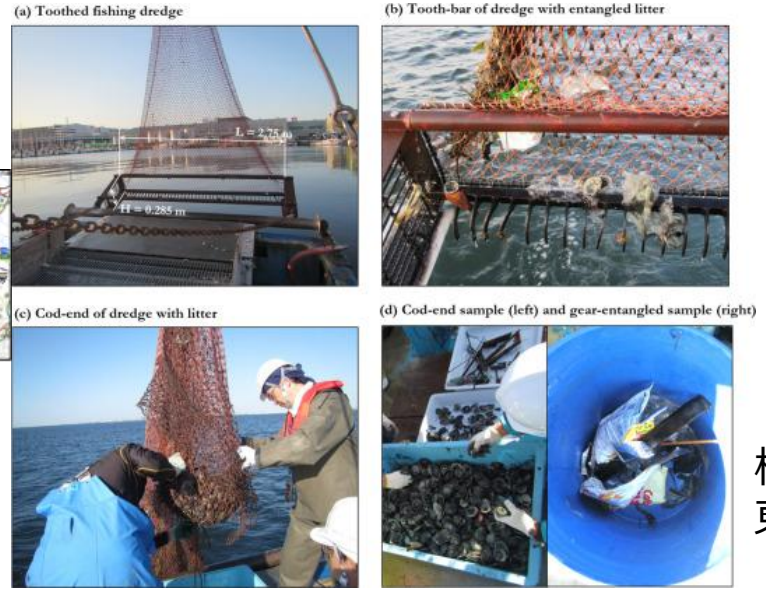


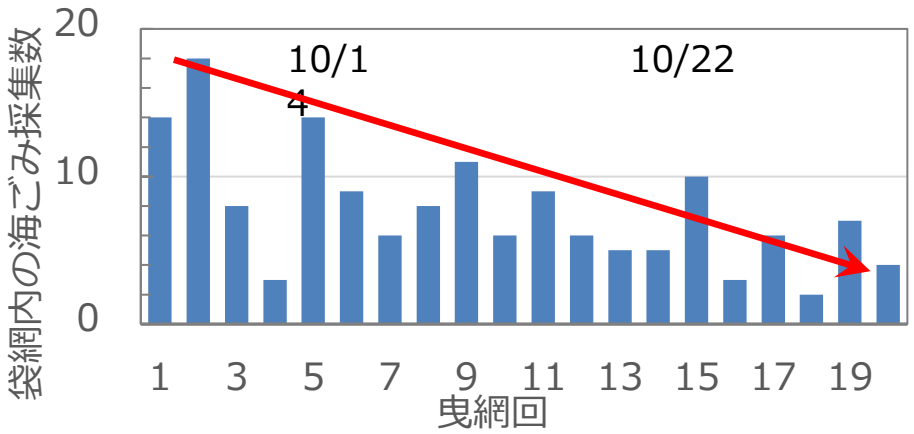


東京湾奥部で桁網による
繰り返し曳網



実際には，同じところの曳網は難しい。GPSなどの位置情報から掃過面積の重複を評価する手法を開発





桁網による海底ごみの採集効率
東京湾　コッドエンド：0.35、大阪湾　コッドエンド：0.33、

→従来法（採集効率100%を仮定）は海底ごみ量を過小評価

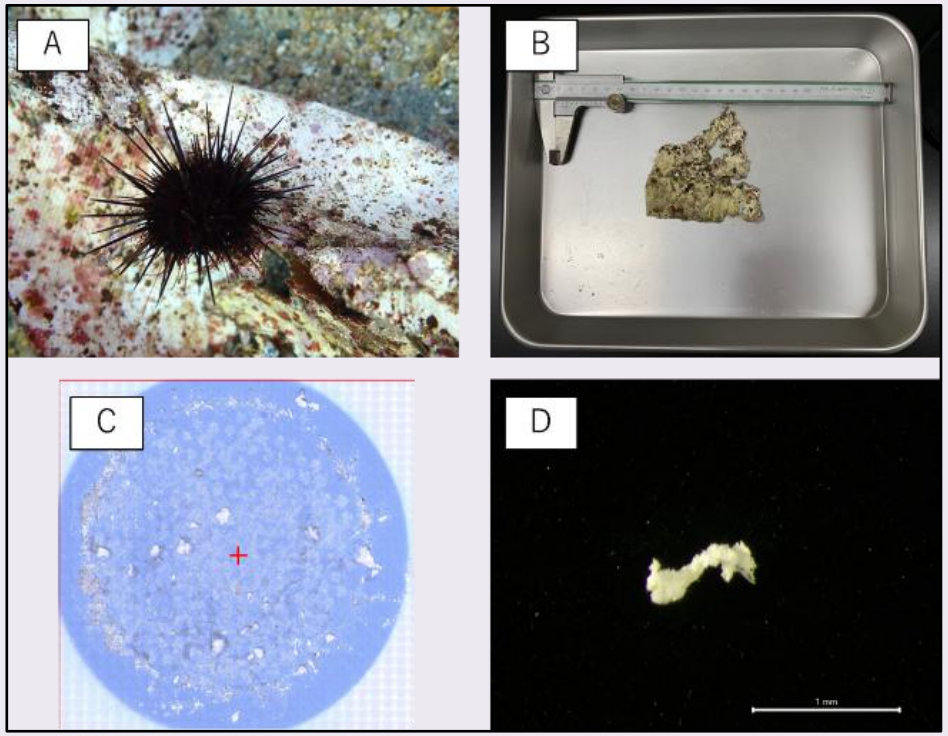
→採集効率を使えば、採集量から現存量を推定できる。

爪や網地に小さなプラ片（マイクロプラ予備軍）が大量にかかった。

Yang et al. Mar. Pollut. Bull. doi: 10.1016/j.marpolbul.2025.118782

生物の摂食による海底プラごみの劣化・微細化評価手法の開発　SII-10-3(1)の成果（東大大海研，三重大）

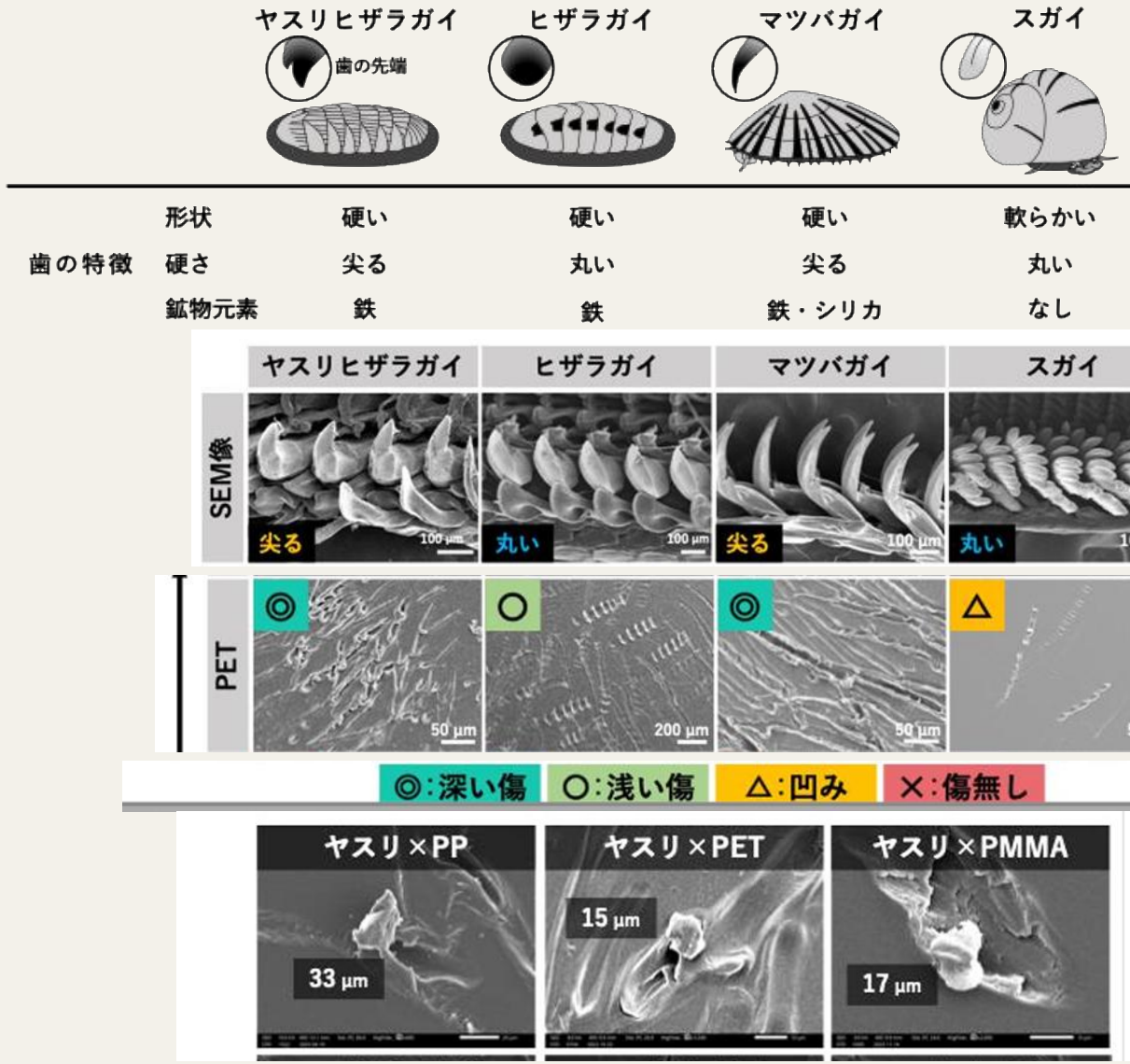
海底プラごみ上に出現した底生生物
キタムラサキウニの糞粒中のMPs



A：　海底プラごみ上のキタムラサキウニ
B：ウニが付着していたプラごみ(白PET)
C：ウニ糞粒由来MPs (フィルター上)
D：　糞粒中のMPs (拡大)

生物の摂食で海底プラごみは微細化！

貝類の歯の特徴とプラを削る能力を調べる



Nakano et al. 2026　DOI: 10.1016/j.marpolbul.2026.119619

生物の付着による海底プラごみの劣化・微細化評価手法の開発　SII-10-3(2)の成果（電力中央研究所）

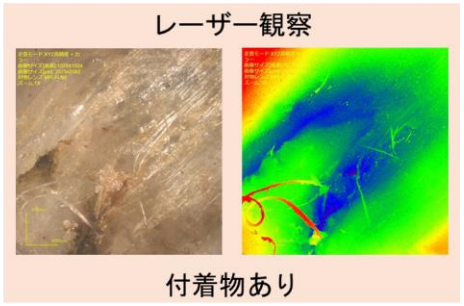
漂着ゴミ　浅海 → 深海

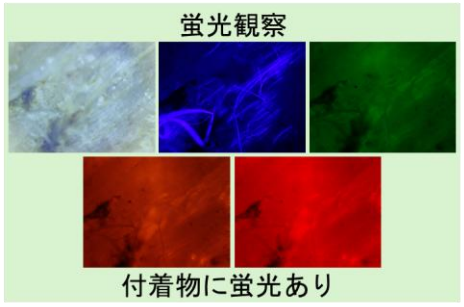


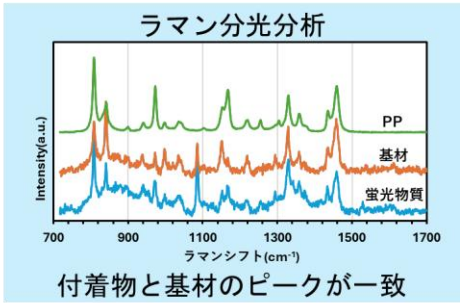
比較的大型かつ高密度
貝類・フジツボ類
→ 貝類・フジツボ類減少
海藻・コケムシ・海綿・ホヤ類
→ ヒドロ虫類

漂着・海底プラごみ上の付着生物の特定









生物の接着面からのMP検出手法の開発

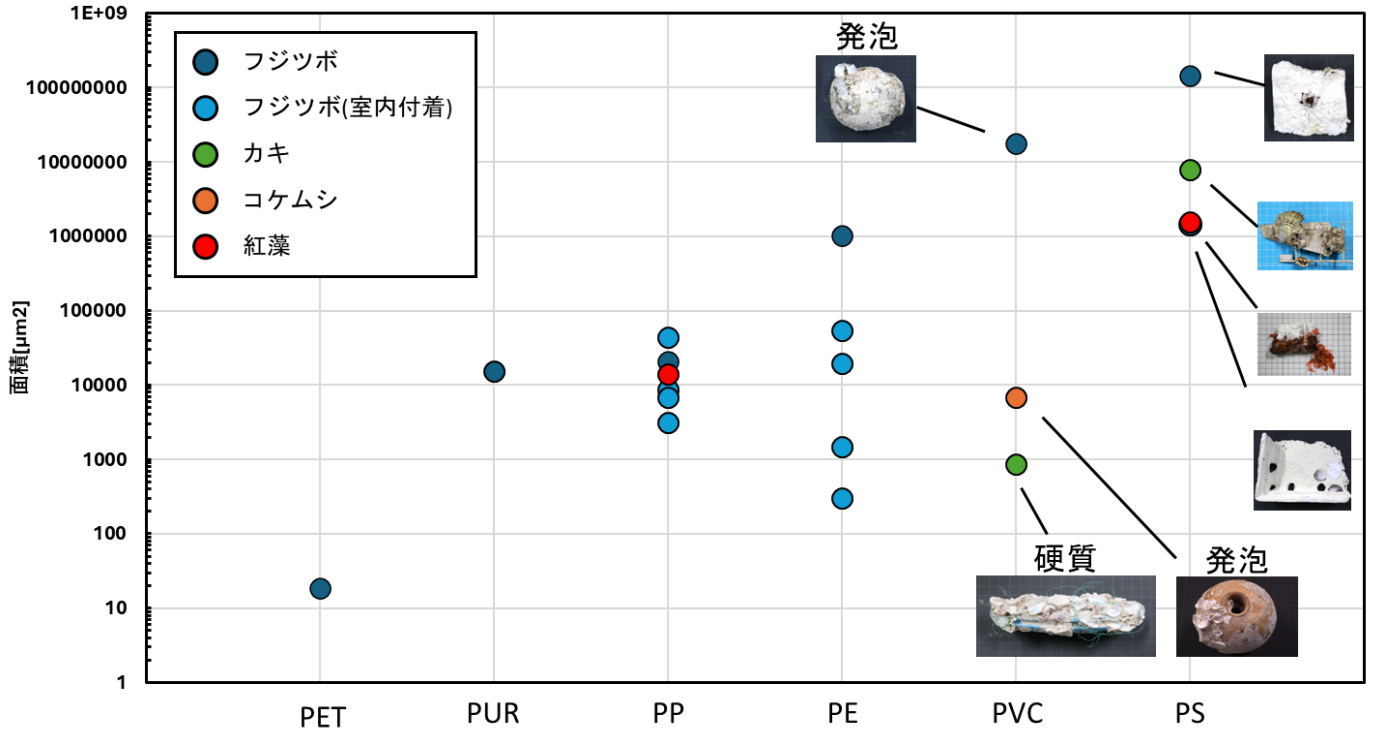
付着生物による微細化が確認されたプラスチック

フィールド採集

	PE	PP	PS	PVC	PUR	PET
微細化	○	○	○	○	○	○

室内実験

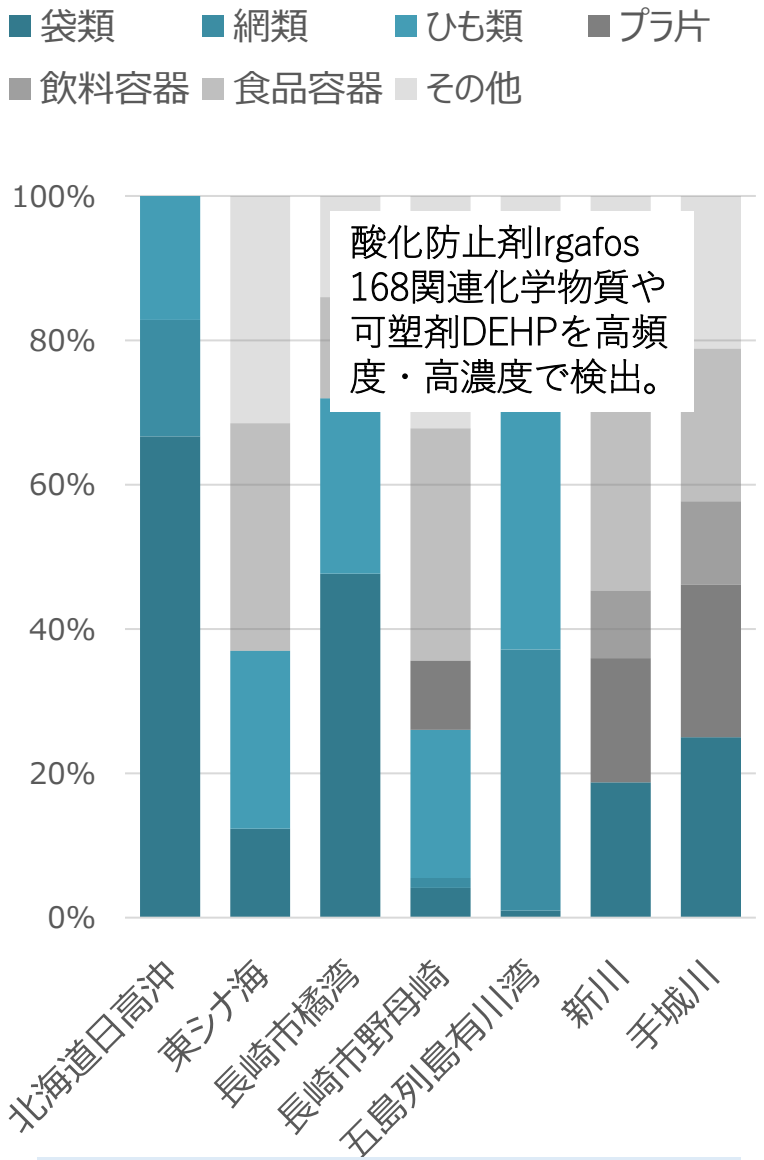
	PE	PP	PS
微細化	○	○	○



プラスチック種類別の微細化された面積

付着生物によるプラごみからのMP発生状況の確認
漂着・漂流プラごみのほぼすべてで付着生物による微細化を確認

海底プラごみの種類・劣化実態を反映した微細化評価手法の開発　SII-10-3(3)の成果（国立環境研究所）



海底・河川プラごみの分類組成



海底環境を模擬した微細化装置
従来の垂直回転方式を改良し、回転管の角度を調整可能にした。

試料	曝露期間	流速	MP生成速度
海底環境	**UV促進**	**[m/s]**	**個/g/3ヶ月**
PETロープ	6ヶ月相当	0.01	**1883**
PETロープ	6ヶ月相当	0.3	**2665**
LDPEフィルム	6ヶ月相当	0.01	**1650**
LDPEフィルム	6ヶ月相当	0.3	**4033**
海岸環境	**屋外**	**[m/s]**	**個/g/3ヶ月**
PPフィルム	北海道 3ヶ月	0.3以上	**39170**
PPフィルム	岩手 3ヶ月	0.3以上	**10220**
PPフィルム	山形 3ヶ月	0.3以上	**7885**
PPフィルム	茨城 3ヶ月	0.3以上	**28835**
PPフィルム	長野 3ヶ月	0.3以上	**29235**
PPフィルム	高知 3ヶ月	0.3以上	**17140**
PPフィルム	山口 3ヶ月	0.3以上	**58740**
PPフィルム	広島 3ヶ月	0.3以上	**23760**
PPフィルム	福岡 3ヶ月	0.3以上	**30880**
PPフィルム	沖縄 3ヶ月	0.3以上	**62190**

海底・海岸環境想定の条件下で算出したMPs発生速度の比較

海底の緩やかな流れでも物理的に海底プラごみは微細化！

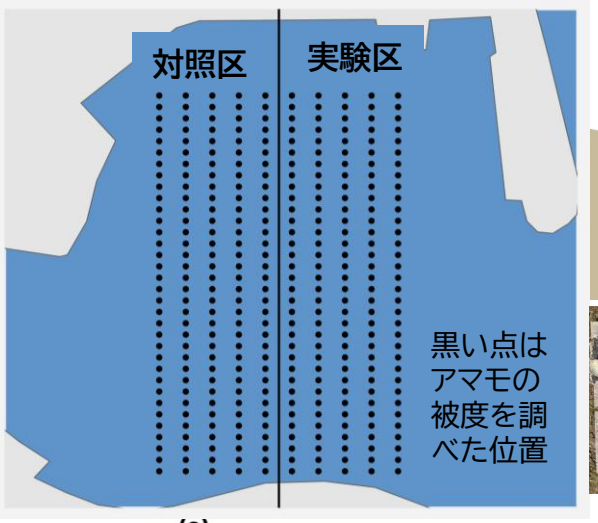
海底の物理的なMPs発生速度は、海岸と比較して著しく遅い。

Suzuki et al. DOI:10.1021/acs.est.6c03000

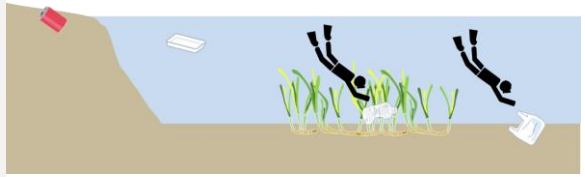
海底のゴミを掃除すればアマモ場は回復する

長崎大学 水圏植物生態学研究室
（https://nagaremo.jp/）の長崎県五島列島での実験

継続的な海底ゴミ回収の効果

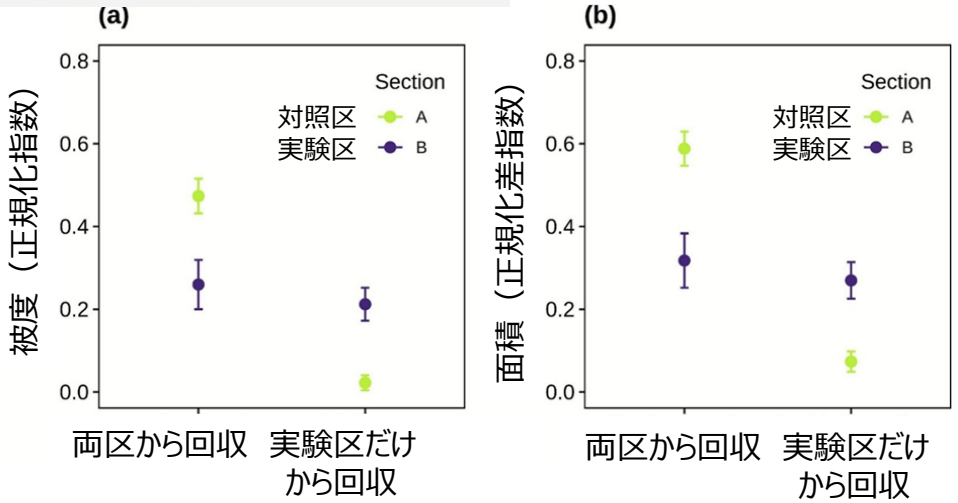


長崎県新上五島町のアマモ場で2021年から毎月、素潜りで海底のごみを掃除。
2021-2023は両区からごみを回収。
2023-2025は実験区だけごみを回収。



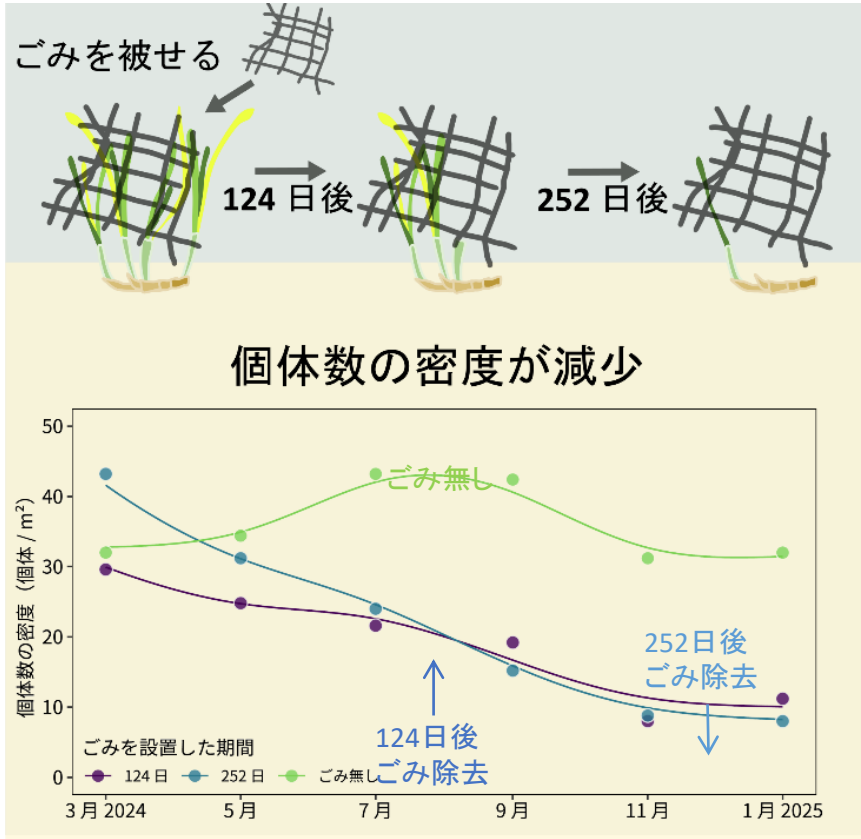


回収するごみの数量は徐々に減少。ごみの95% はアマモ場の縁に蓄積。



- 海底ごみ回収を止める（対照区）と、アマモ場は被度（a）、面積（b）ともに悪化。
- アマモ場を再生・拡大するためには、継続的なごみの除去活動が必要

海底ゴミのアマモへの悪影響



- ごみ無し: アマモ本来の自然な季節的成長が観察された。
- ごみによる影響: ごみを設置したアマモは本来の季節的成長が見られず、個体数密度が低下した。
- すべてのごみを撤去してから約2ヶ月が経過、一度衰退したアマモの個体数密度の回復は遅く、ごみ無しに比べて低い状態であった。

Maldini et al. 2026　DOI : 10.1016/j.marpolbul.2026.119214

海底プラスチックごみの回収が海洋生物や海洋環境に与える影響を明らかにするための手法の確立
ー生物，水産資源への影響を明らかにするための手法確立　　SII-10-2(1)の成果　（長崎大）

サンゴに与える影響

長崎県沿岸

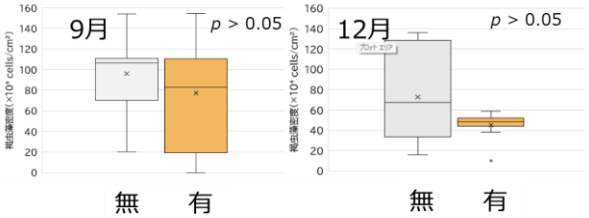







海底ゴミの数（53）　　海底ゴミの状態

海底ごみのほとんどがプラごみ、特に漁具が多く、サンゴや岩に絡まっていた。

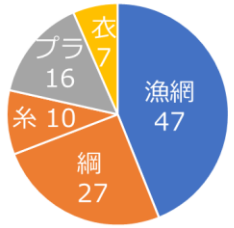


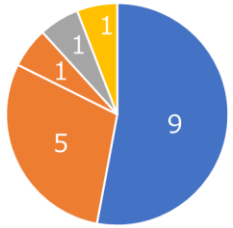
ゴミの絡まりの有無別サンゴの褐虫藻密度

網地がサンゴに絡まると、褐虫藻密度が低下する傾向

台湾南部

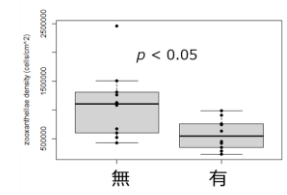




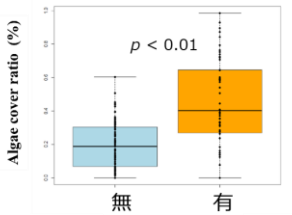
サンゴに絡まったゴミの数（107）　　調査終了まで絡まっていたゴミの数（17）

海底ごみのほとんどがプラごみ、特に漁具が多く、すべてサンゴに長い期間絡まっていた。



ゴミの絡まりの有無別サンゴの褐虫藻密度

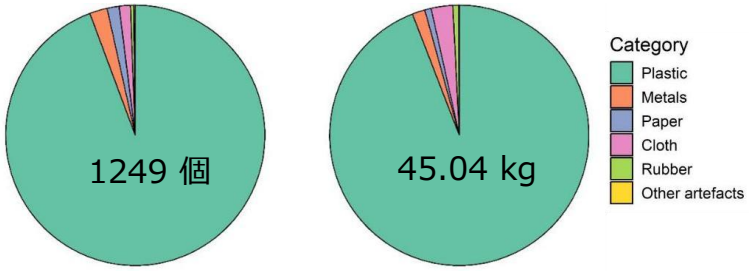
網地がサンゴに絡まると、褐虫藻密度が有意に低下



ゴミの絡まりの有無別被覆海藻の被度

網地がサンゴに絡まると、藻類の被覆割合（死滅部分）が有意に高い

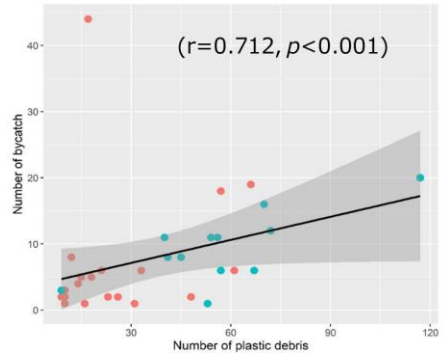
漁業で混獲される生物への影響



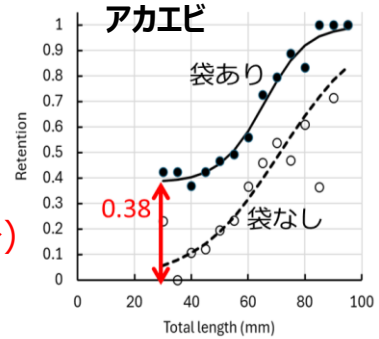
２隻の漁船の網に入った海ごみの約94%（数量とも）がプラスチック

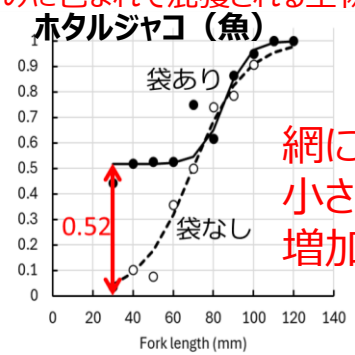



網に入ったプラごみに包まれた生物



網に入ったプラごみの数が多いほど、プラごみに包まれて混獲される生物数も増加





網にプラごみを入れると小さな生物の混獲数が増加することを実証

プラごみとサンゴの密度、絡まりの程度、褐虫藻密度と藻類被覆率を指標として、その影響を評価する手法

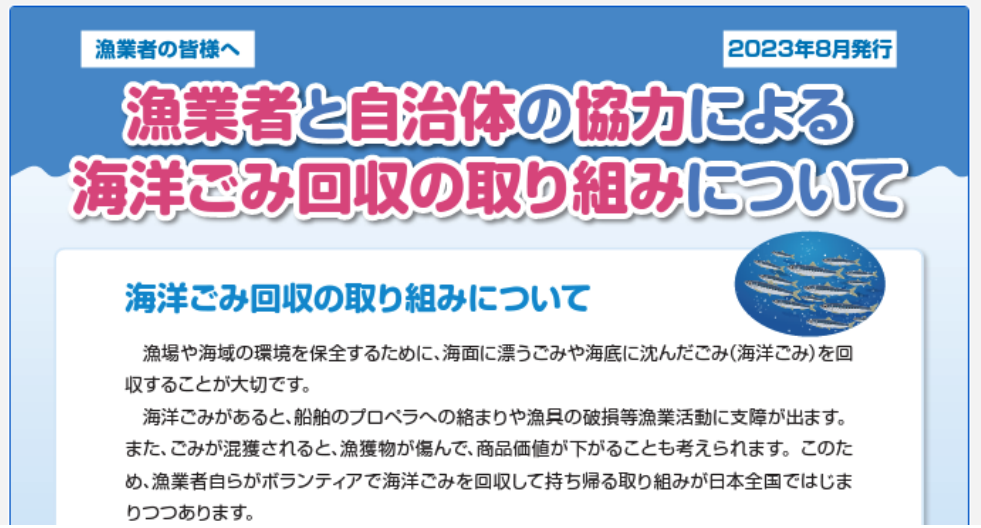
Raju et al. 2026　DOI : 10.1016/j.marpolbul.2025.118127

環境省事業の一環として，漁業者による漁網に混入した漂流ごみ等の回収・持ち帰りを奨励



（写真）香川県提供

漁業者が操業時に回収した海洋ごみについて、漁業者への負担に配慮してその持ち帰りを促進するため、環境省の「海岸漂着物等地域対策推進事業」による補助金等を活用して都道府県及び市町村が連携し、市町村の処理施設の活用も含めた処理を推進することが進められている。


漁業者の皆様へ

2023年8月発行

漁業者と自治体の協力による
海洋ごみ回収の取り組みについて

海洋ごみ回収の取り組みについて

漁場や海域の環境を保全するために、海面に漂うごみや海底に沈んだごみ(海洋ごみ)を回収することが大切です。

海洋ごみがあると、船舶のプロペラへの絡まりや漁具の破損等漁業活動に支障が出ます。また、ごみが混獲されると、漁獲物が傷んで、商品価値が下がることも考えられます。このため、漁業者自らがボランティアで海洋ごみを回収して持ち帰る取り組みが日本全国ではじまりつつあります。

漁業者と自治体の協力による海洋ごみ回収マニュアルが公表され，回収を促すための各種リーフレットやパンフレットも作成されている。　https://www.env.go.jp/content/000159344.pdf

海底プラスチックごみが漁業活動の作業効率に与える影響を明らかにするための分析手法の開発

固定式底刺し網漁(福岡県宗像市沖)による海底ごみ回収状況

「動画提供：水産技術研究所　髙山剛・安田健二　環境研究総合推進費SII-10-2(2) の成果より」







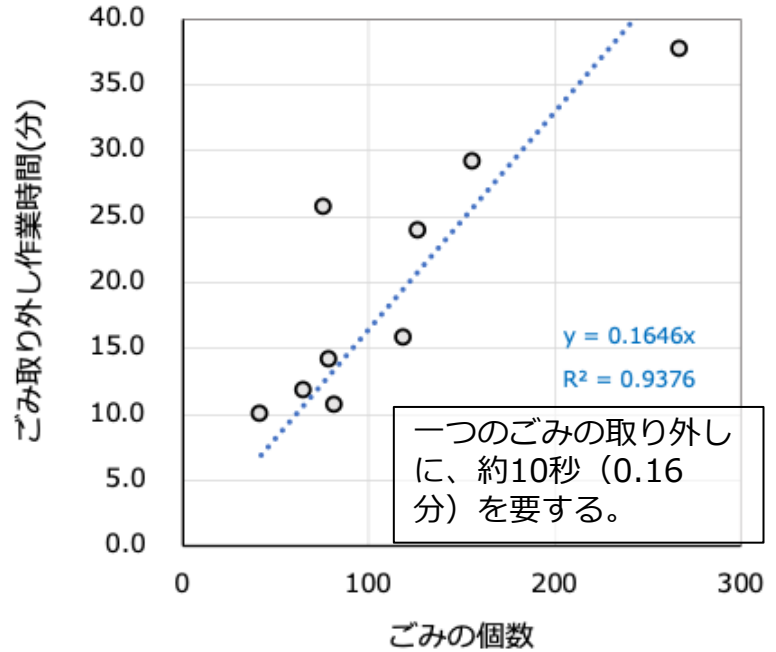




海底に固定される刺し網では、潮流で流されてきたごみが網にかかります。回収されたごみのほどんとが、食品包装材やレジ袋、その他シート状のプラスチック製品などです。こうしたプラごみを網から外す作業は大変であり，プラごみが減れば作業が楽になると期待されます。

資料提供：東京海洋大学海洋資源エネルギー学部門　内田、環境研究総合推進費SII-10-1(1)（JPMEERF23S21001）の研究成果です。

操業ごとの絡んだごみの個数に対する取り外し作業時間（分）

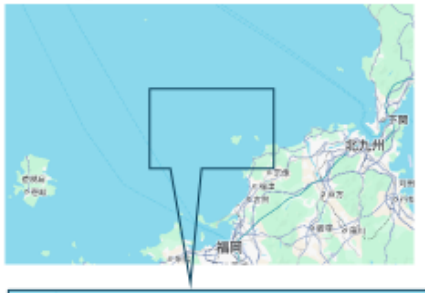


網に絡んだごみが多いほど、
その取り外しに時間を要する。
一つのごみを外すのに10秒としても、
200個のごみの取り外しに，33分（2,000秒）が必要となる。

海洋プラごみの存在は，操業の効率を著しく低下させる。

国立大学法人 東京海洋大学

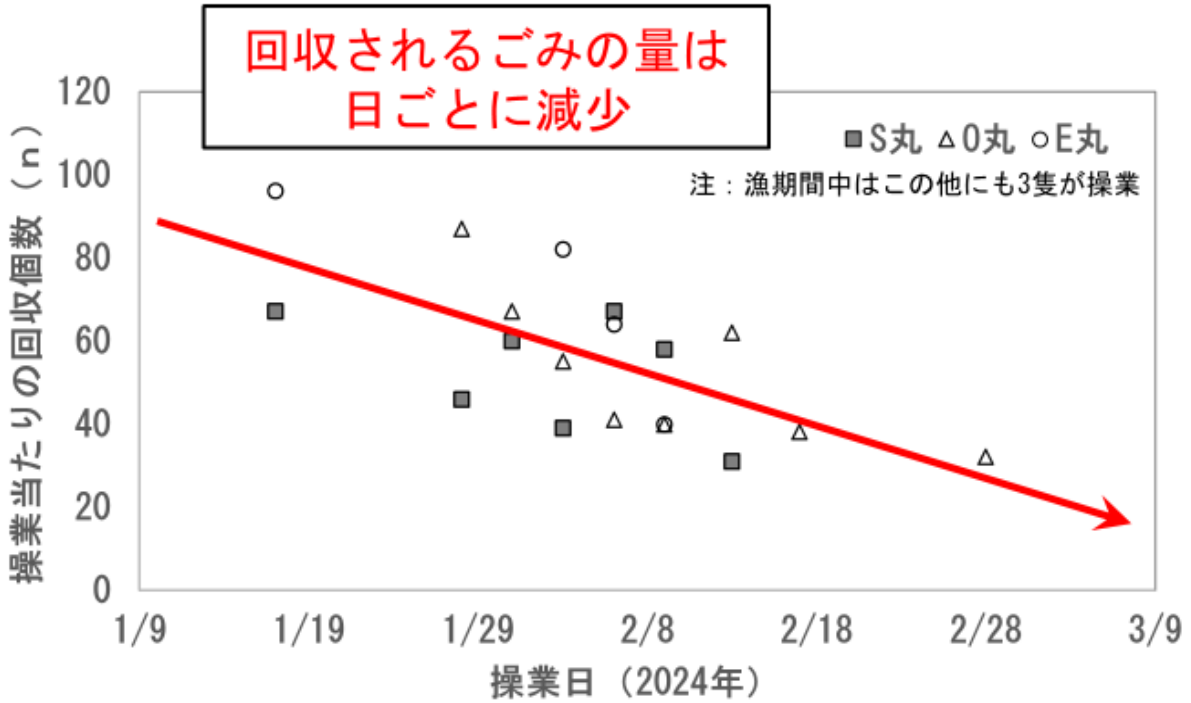
固定式刺し網漁業による海底ごみの回収効果について



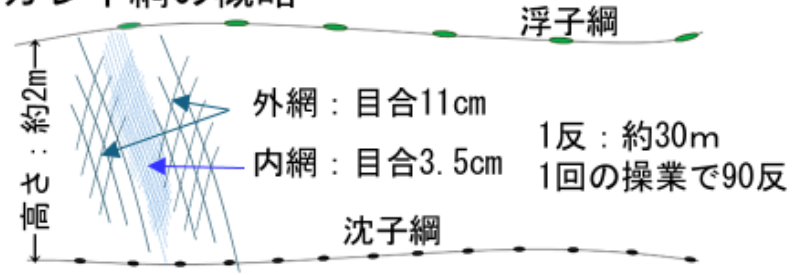
操業海域
福岡県宗像市沖合
玄界灘東部
漁期（2024年）
1月中旬～3月中旬



福岡県宗像市沖合の玄界灘東部において，カレイ類を対象に操業する固定式刺し網漁船に，網にかかった海底ごみを回収してもらい，操業日毎のごみの個数を記録しました。なおこの海域では，漁期中に刺し網漁船６隻がそれぞれ10回ほど操業してました。



カレイ網の概略

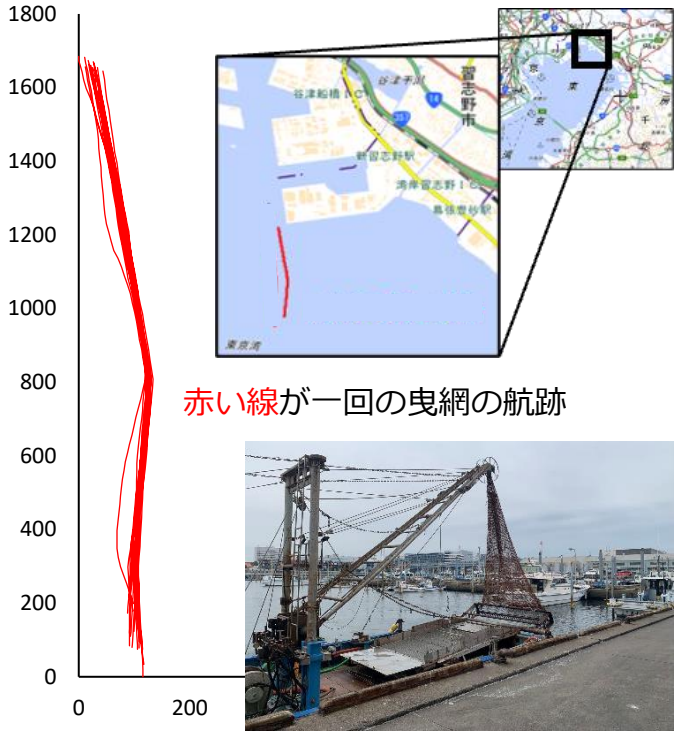


この回収された海底ごみの個数の変化から，この漁場内にあった海底ごみは約4,500個であり，1日1隻の操業でその1.7%を回収していくことが推定できました。そして、この約2か月間の**漁期中に、6隻の底刺し網漁船（59回の操業）によって，漁場内の海底ごみの約64%を回収**したことが推定されました。

網に絡むごみが減れば、その取り外し作業の時間が減って、船上作業の負担が減る。
海底ごみを回収すれば、海底にあるごみを減らすことができ，結局は、作業が楽になる。

漁業者による海底プラスチックごみの回収効率の推定手法の開発　SII-10-1(1)の成果

東京湾の奥部の同じ場所を、桁網(手繰第3種)で繰り返し曳網してみました。
桁網漁船１隻だけです。

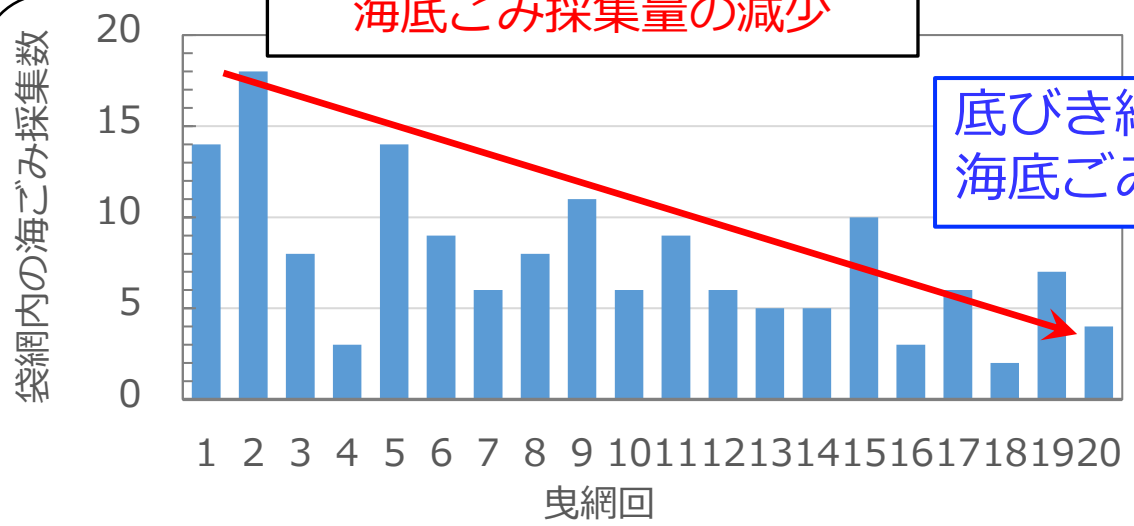


赤い線が一回の曳網の航跡

カレイ類対象の桁網（網口幅　275cm）



桁網漁船１隻の繰り返し曳網による
海底ごみ採集量の減少



底びき網による回収で
海底ごみは減らせる。

・まったく同じところを曳けなくても、曳網と回収を重ねると徐々に海底ごみは減った。
・これらのデータから採集効率は約 0.35と推定できました。
つまり、網が通った海底にあるごみのうち35%は回収できます。
⇒　桁網が2回通れば、そこの海底に残るごみ半分弱になります。

桁網に入ったレジ袋などのプラスチックごみ（プラ破片も見つかります）







海底にあるプラスチックごみは、いずれマイクロプラスチックになります。
漁業者がプラごみを回収することで、海の生態系が守られます。

漁業者に海底プラスチックごみの回収を促す動機づけの分析手法の開発　SII-10-2(3)の成果（長崎大、北九州市立大）

－　海底プラスチックごみ回収がもたらす海洋環境保全効果による水産資源の付加価値化を計測する手法の開発

市民へのインターネット調査

海ごみの少ない漁場の魚料理への支払意思額

・玄界灘周辺の漁業者による回収活動を説明
・玄界灘でとれたアジ料理2種類から選択
　・ 基本的に刺身
　・ごみが少ない漁場の高い魚とそうではない漁場の安い魚
・**ごみが少ない漁場のアジに追加でいくら払えるか（一食あたり）**

海洋ごみが
「あちこちにあり」から「ところどころあり」で＋52円（刺身は+60円）
「あちこちにあり」から「ほぼなし」で＋77円（刺身は+93円）

Lin et al. 2025 Consumer awareness of marine debris issues and their willingness to pay for seafood from debris-free fishing grounds: A pathway for supporting marine debris recovery by fishers. Resour. Conserv. Recycl. Adv. DOI: 10.1016/j.rcradv.2025.200259

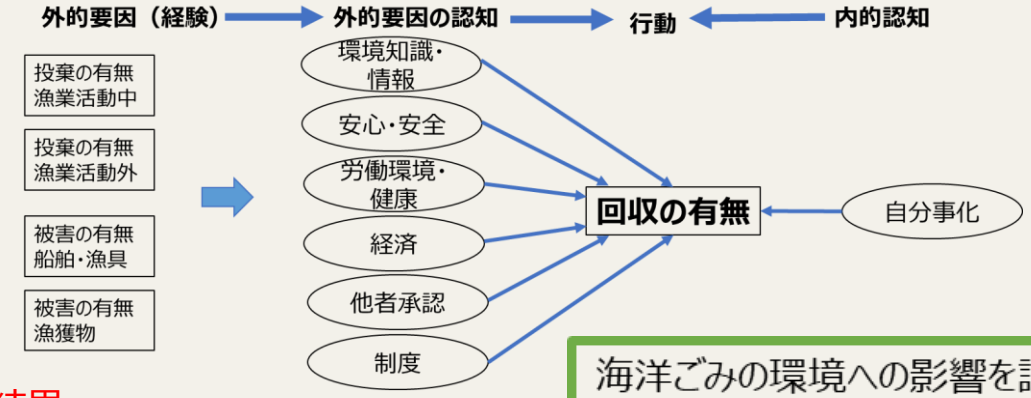
漁業者による漂流・海底ごみ回収への直接的な支払意思額

・瀬戸内海の漁業者による回収活動、香川県での回収量等を説明
・国が負担金を集めてこれら漁業者を支援、回収量を増やすと想定。
あなたは、年間いくらまで払えるか。
　回収量1.5倍の場合：平均317円
　回収量3倍の場合：　平均393円

・魚をより食べる人で金額大
・１人当たり食費が多い家庭（収入が大きい家庭）で金額大
・海洋プラごみに破滅的怖さを感じると金額大

全国15の底曳網漁業者　質問票調査（2024-2025年度実施）

TPB（Theory of Planned Behavior:計画行動理論）



分析結果
環境影響・安全安心につながる→回収
付加価値化・美化文化高→回収
制度・設備整っている→非回収
　→制度と個人行動の代替効果
知識高→非回収
　→制度と個人行動の代替効果
経済的負担が小さい→回収
風評被害が起きない→回収
海ごみ発生源誤解されていない→非回収
　→責任の外在化
漁業中にごみ投棄経験有→非回収
漁業外にごみ投棄有→回収
収入減の経験有→非回収
海ごみ増加→非回収　→行動の有効性認知

海洋ごみの環境への影響を認識
回収が安全・安心につながる
回収することで付加価値化につながる
美化文化が地域に根付いている
回収活動は経済的負担が小さい
回収しても風評被害が生じない

といった認知を持つ漁業者ほど
回収行動をとる傾向

海洋ごみに関する制度・設備が整っていると認知
知識が高い漁業者

回収行動が弱まる
（制度と個人行動の代替効果）

18

2-2　海底にたまるマクロプラスチックごみ
-　その由来・影響と回収への道筋-

・海底のマクロプラスチックごみの実態は？
　浅海から深海まで。海底の底質にプラ片が埋もれている。定量調査はこれから。
・どこから来たのか？　その由来は？
　ポリ袋など陸上由来，漁具など海上活動由来など。
・マイクロプラスチックが大きな問題となっているが，
　海底で劣化，微細化しないのか？
　　生物の摂食や付着による微細化の可能性。海底でも微細化する。
　マクロプラごみはそのままにしておいて良いのか？
　　藻場やサンゴ礁生態系，水産資源管理，漁業操業に影響するので回収するべき
・漁業によって回収すれば海底プラスチックごみは減らせるのか？
　漁業による回収で減らせる。漁業者の動機づけ，市民の理解と支援がほしい。

最も重要なのは，プラスチックを環境中に漏らさないこと。そのための３R…。.

● プロジェクトに参画いただきました研究者とご協力いただきましたすべての皆様に感謝します。

環境研究総合推進費　戦略的研究開発課題　SII-10　海底プラスチックごみの実態把握及び回収支援に向けた手法・技術の開発

テーマ、サブテーマ別　研究者一覧（敬称略）

テーマ１：海底プラスチックごみの実態把握及び回収効率の推定に係る手法・技術の開発　（リーダー：海洋大･東海 正）

【サブテーマ1】：漁業者による海底プラスチックごみの回収効率の推定手法の開発
東海 正、塩出大輔、内田圭一、宮本隆典、楊 子江（東京海洋大学）、山﨑慎太郎、山本晋玄（水産研究・教育機構水産技術研究所）
江幡恵吾、三橋廷央（鹿児島大学）、大美博昭（大阪府立環境農林水産総合研究所）

【サブテーマ2】：水中カメラ等の映像から海底プラスチックごみの分布等を把握する技術の開発
中嶋亮太、松岡大祐、川原慎太郎、齋藤秀亮、西尾貴樹（海洋研究開発機構）

テーマ２：海底プラスチックごみの回収支援に向けた手法・技術の開発　（リーダー：長崎大･松下吉樹）

【サブテーマ1】：海底プラスチックごみの回収が海洋生物や海洋環境に与える影響を明らかにするための手法の確立
松下吉樹、ニシハラ グレゴリー ナオキ（長崎大学）

【サブテーマ2】：海底プラスチックごみが漁業活動の作業効率に与える影響を明らかにするための分析手法の開発
鈴木健吾、高橋秀行、山﨑慎太郎、安田健二、高山 剛（水産研究・教育機構水産技術研究所）

【サブテーマ3】：漁業者に海底プラスチックごみの回収を促す動機づけの分析手法の開発
遠藤愛子（長崎大学）、加藤尊秋（北九州市立大学）

テーマ３：海底プラスチックごみの摂食・付着による劣化等、海底における微細化の実態把握手法の構築　（リーダー：東京大･河村知彦）

【サブテーマ1】：付着・底生生物の摂食による海底プラスチックごみの劣化・微細化評価手法の開発
河村知彦、西部裕一郎、早川 淳、大土直哉、小川展弘、山下 麗（東京大学大気海洋研究所 ）
伯耆匠二、佐野菜採、中野 碧（三重大学）

【サブテーマ2】：生物の付着による海底プラスチックごみの劣化・微細化評価手法の開発
野方靖行 、鈴木健太郎 （電力中央研究所）、平井悠司、浅野祥大（公立千歳科学技術大学）

【サブテーマ3】：海底プラスチックごみの種類・劣化実態を反映した微細化評価手法の開発
鈴木 剛、田中厚資、山本裕史、宇智田奈津代（国立環境研究所）、高橋勇介、渡邉宏臣 （産業技術総合研究所）

ご清聴ありがとうございました。
Thank you for your attention!

本発表は、
環境省事業「**沖合海域における漂流・海底ごみの分布調査検討業務**」の調査結果
ならびに,
環境省・（独）環境再生保全機構の
環境研究総合推進費　戦略的研究開発課題　SII-10
海底プラスチックごみの実態把握及び回収支援に向けた手法・技術の開発
（JPMEERF23S21000）の支援を受けて実施された研究成果に基づくものです。