



漁網のリサイクル



使用済み廃棄漁網



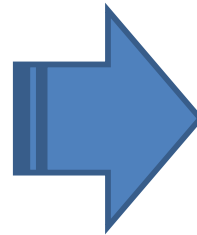
海岸に漂着した漁業資材



リサイクル漁網



リサイクル燃料



リサイクルRPF

熊沢泰生
(ニチモウ株式会社・研究開発室)



【研究の背景①】

海洋に流出するプラスチックごみ問題



草地ゆき氏撮影：小笠原諸島（2021年1月）



貝田昂大氏撮影：山口県沖（2021年7月）

- ・海洋プラごみは世界で約**1億5000万トン**と推定され¹⁾、**毎年800万トン**が新たに加入していると報告されている²⁾。
- ・日本国内の海洋プラごみに占める漁具の割合は、**重量比率で29%、容積比率で28%**と報告されている³⁾。

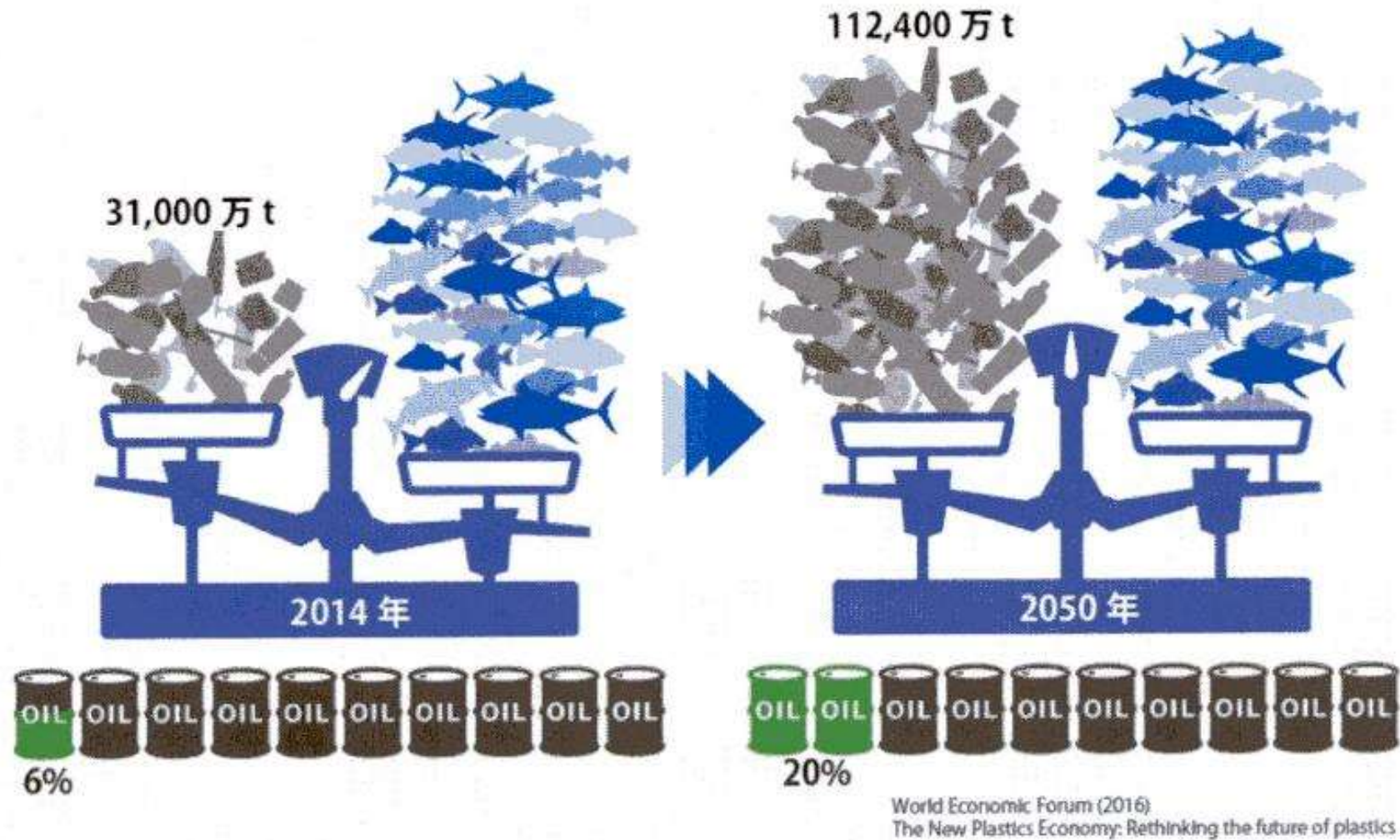
1) Ocean Conservancy: Land-based strategies for a plastic-free ocean. 2015.

2) World Economic Forum: The new plastics economy rethinking the future of plastics. 2016.

3) 一般社団法人プラスチック循環利用協会：プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況。2017.



今のまま、2050年を迎えると、廃棄プラスチックと魚の量は同じとなると推測されている・・・



【出典】World Economic Forum. The new plastics economy rethinking the future of plastics. 2016.

【研究の背景②】



海洋に流出するプラスチックごみ問題

ゴーストフィッシング(幽霊漁業)の増加！



【出典】ゴーストギアの根絶に向けて. WWF.

https://www.wwf.or.jp/activities/data/20210728_wildlife01.pdf, (参照2023-02-13)

陸域由来のものを含めた海洋ごみ全体の内、少なくとも**10%は漁業由来**で、年間**50万トンから100万トンの漁具**が海洋に流出していると推定されます⁴⁾⁵⁾。北太平洋旋廻の太平洋ごみベルトでは、浮遊する**45,000-129,000トンのプラスチックの内**、漁船などの船舶から流出した**漁網・釣り糸・ロープが46%**を占めている⁶⁾。

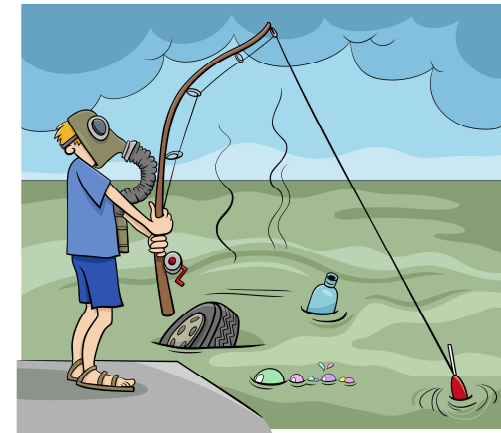
- 4) Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
- 5) Macfadyen, G., Huntington, T., Cappell, R. (2009). Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear. UNEP Regional Seas Reports and Studies 185. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 523., Aquaculture.
- 6) Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., Hajbane, S., Cunsolo, S., Schwarz, A., Levivier, A., Noble, K., Debeljak, P., Maral, H., Schoeneich-Argent, R., Brambini, R., Reisser, J. (2018). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Sci. Rep.* 8, 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22939-w>



【研究の背景③】

大気環境を取り巻く問題(地球温暖化)

水産資源量やその分布の変動？



化石燃料由来プラスチック製品は、製造と廃棄・焼却時にCO₂排出量が多い！

2020年までの地球温暖化による、わが国における気温の上昇率は+1.26°C/100年で、日本近海における海面水温の上昇率は+1.16°C/100年である。特に冬の1~3月における日本海北部は+2.4°C/100年、道東は+1.66°C/100年と上昇率が高く、九州・西日本より東北・北海道側で顕著である⁷⁾。

海水温の上昇がもたらす水産資源の変動は、関東周辺が生息北限といわれたブリが、北海道の定置網で漁獲され始めたことが代表例。

7) 気象庁:「海面水温の長期変化傾向(日本近海)」。

https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html, (参照2023-02-13)

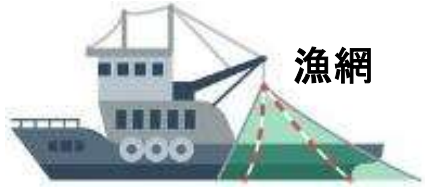
【プラスチック製漁業資材に起因する問題とその解決方法】



【問題】



【解決方法】



漁網

「化石燃料由来プラスチック製」



土嚢袋

タコ壺

漁網

イカ針

ロープ

カキ管



CO₂

多種多様な
漁業資材が製造と廃棄
(燃焼)時にCO₂を排出

海洋プラごみとそのマイクロプラスチック化



発泡
スチロール

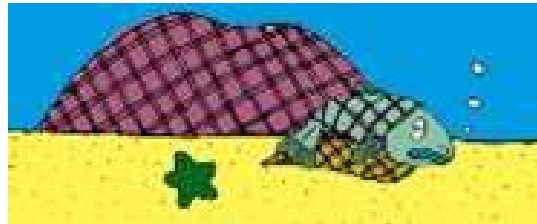


漂着したカキ管

水温上昇等による水産資源の変動



つらい...



ゴーストフィッシング(幽霊漁業)
生態系への影響

加藤都子氏(イラスト制作所かもめ). 2019年作成.

リサイクル

効果

- ①海洋プラごみの削減
(洋上投棄の抑制)
- ②製造・廃棄(燃焼)によるCO₂排出を削減
- ③新たな化石由来プラの製造削減

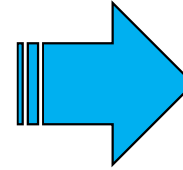
漁業続けられないよ!



海洋プラスチックごみ化する可能性がある漁網



1. 使用済み漁網(汚れと劣化が少ない)

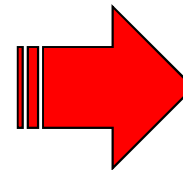
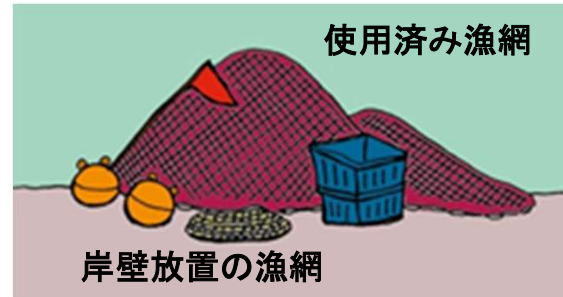


水平リサイクル

(漁網 → 漁網)

- ・マテリアルリサイクル
 - ・ケミカルリサイクル
- (赤字: 実用度が高い)

2. 使用済み漁網(汚れ・付着生物が多く、劣化も激しい)



カスケードリサイクル

(漁網 → 成形品、燃料など)

- ・マテリアルリサイクル
 - ・ケミカルリサイクル
 - ・サーマルリサイクル
- (赤字: 実用度が高い)

3. 漂流・漂着する漁網ごみ



出展: NOAA (海洋ゴミ)

出典: Kevin Loria. プラスチックだらけ! 2018.

漁網のマテリアルリサイクル

編網工場における破砕品



【出展】熊沢泰生. プラスチック製漁具を取り巻く環境問題の解決に向けて-(その1)-網漁具のリサイクル. 日本水産資源保護協会, 季報571号, 燈火, 2020.



ポリエチレン製廃棄漁網のリサイクル実用事例

マテリアルリサイクルにより、性能とコストを従来品と同程度とすることで普及促進



エコマーク取得の生簀網



養殖生簀網

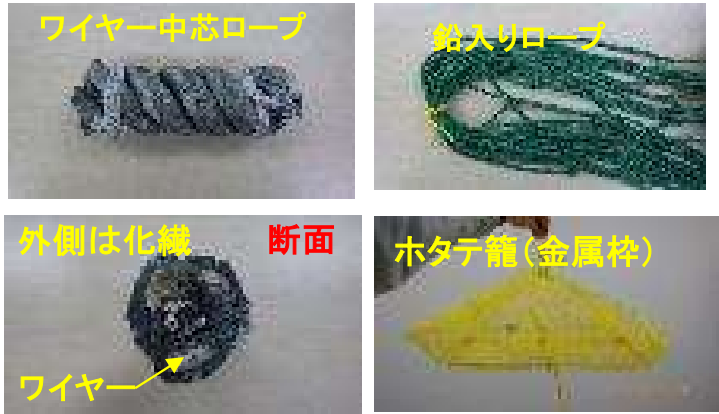
※大まかりサイクル原料分がCO₂の削減効果に貢献(漁網の場合、含有割合は11~15%)

環境負荷を軽減した養殖技術による魚類(サーモンなど)の提供



ケミカルリサイクル(油化)

金属材料を含んだ海洋資材



ケミカル・リサイクル (熱分解→生成油)

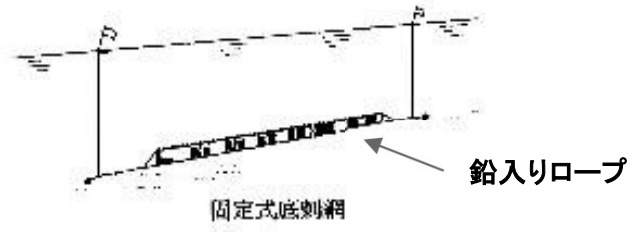
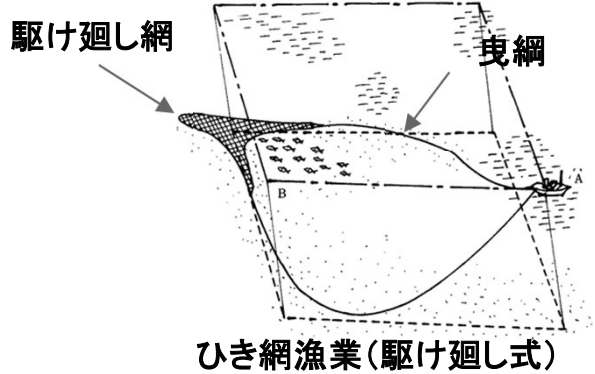


漁船燃料としての利用



軽油相当として利用
できることを確認

油化フロー



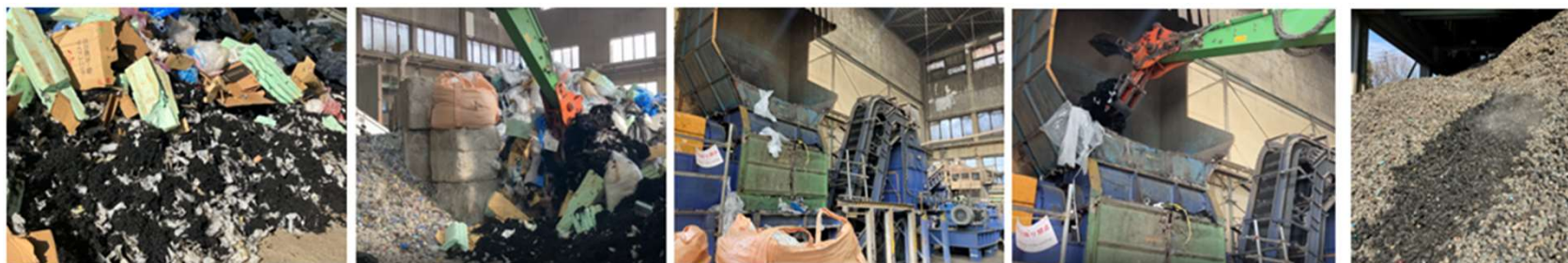
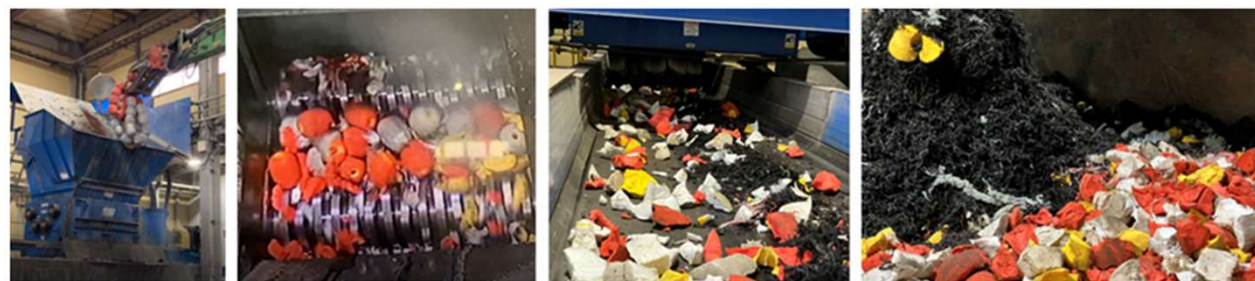
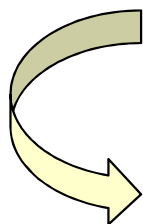
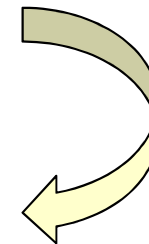
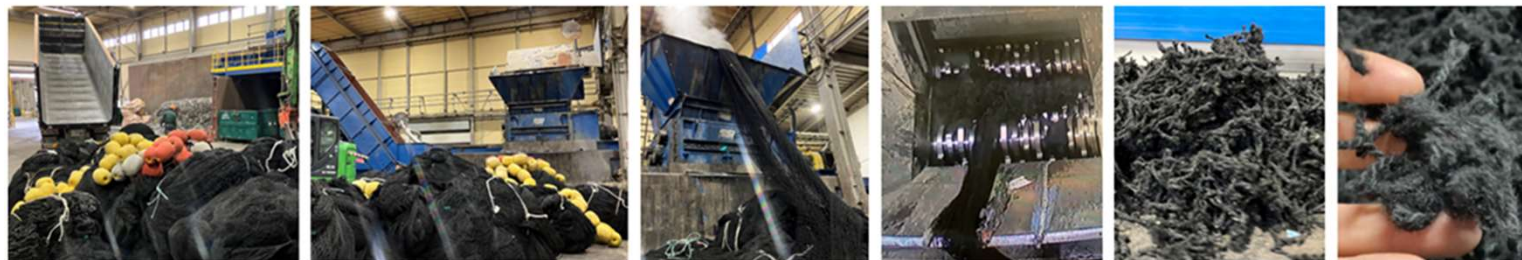
刺網漁業(固定式底刺網)

【出典】須藤, 酒井, 熊沢ら. 漁船用高速ディーゼル機関における廃棄漁網由来の再生油の燃焼評価. 水産工学. 59(2), 2022.

サーマルリサイクル(RPF化)



(Refuse Paper and Plastic Fuel)



付着生物が多い使用済み漁網(例えば、海苔網、定置網)や紫外線劣化が激しい岸壁に放置された漁網などのリサイクルに有効

漁網以外の副資材(フロートは金具など)が含まれている網漁具などのリサイクルにも有効

RPF(固形燃料)

漁網のリサイクルを進める上での課題



LCAサイクル

リサイクルによってCO₂排出量をどれくらい減らせる？

国内の漁網生産量：
約6,000トン/年

原料調達・生産と廃棄を合わせた排出量を約10～20%減少

※テトロン(PET)の原単位で試算



原料調達・生産

9,556トン-CO₂/年

(エネルギー起源: 9,556トン-CO₂/年)



輸送

199トン-CO₂/年

ここは変わらない



利用



廃棄(焼却等)

16,582トン-CO₂/年

(エネルギー起源: 2,819トン-CO₂/年)

(非エネルギー起源: 13,763トン-CO₂/年)

マテリアルリサイクルの工程でCO₂排出量を如何に減らせるか？

リサイクルにより、海洋プラスチック量は減らせることに期待できるが、同時にCO₂排出量を削減するためには「**水平リサイクル**」(漁網は漁網に戻すサイクル)を増やさないと化石由来漁網を永遠に製造し続ける必要がある。



漁網のリサイクル

おわりに

漁業を取り巻く環境問題への対策は、**リサイクル**だけでは解決できない。

回収が難しい漂流漁網ごみやゴーストフィッシングおよびマイクロプラスチックに関する問題を解決するためには、**植物由来・生分解性プラスチック**の導入と合わせて対策を講じる必要がある。



ご清聴ありがとうございました。

ニチモウ株式会社・研究開発室
熊沢泰生