

漁船漁業で使用するプラスチック製品のマテリアルフローに関する基礎的研究

九州大学工学部 学生会員 石橋 文也
九州大学大学院 正会員 中山 裕文
〃 正会員 清野 聡子
〃 フェロー会員 島岡 隆行

1. はじめに.

我が国では年間約 850 万トンのプラスチックが廃棄物として排出されており、そのうち約 450 万トンが産業からの排出である。プラスチックの一部は陸域から河川を通じて海洋に流出している等、プラスチックによる生態系への影響や食物連鎖を通じた人間への健康影響が懸念されている。しかし、プラスチックに係る社会経済活動及び処理、循環過程におけるマテリアルフローは未だ確立されていない。

本研究は、マテリアルフローを構築するための核となる原単位の算出を目的とする。プラスチック廃棄物の中でも研究の例が少ない産業系のプラスチック廃棄物、特に海洋に流出するプラスチック廃棄物の発生源のひとつと考えられる漁業分野のプラスチック廃棄物について注目した。本稿では、漁業の中でも漁船漁業である中型巻き網漁、釣り漁、はえ縄漁の 3 つの漁法において使用されるプラスチック製品の調査結果を記す。また、今回の原単位の算出には製品種類別や使用場所別などの詳細なデータを得るために、プラスチック製品のユーザーである漁業従事者に直接ヒアリングを行うボトムアップ型の調査方法を用いた。

2. マテリアルフローの調査手法

2-1 調査手法と調査対象

本研究は、プラスチック製品のユーザーとして漁業従事者や漁業協同組合への詳細なヒアリングによるボトムアップ型の調査と、統計資料を使った調査を組み合わせで行った。福岡県の A 漁協を対象に、A 漁協において主要な漁船漁業である中型巻き網漁、釣り漁、はえ縄漁の 3 つの漁法について調査を行った。図 1

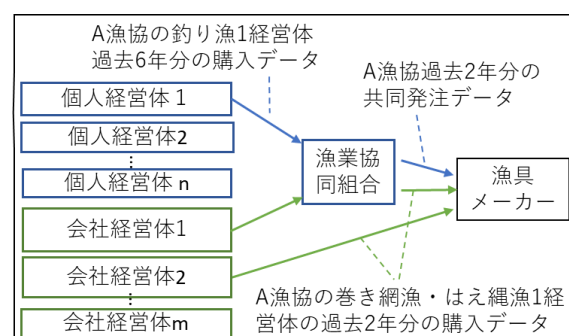


図1 資材購入記録のヒアリング過程

に示すようにブリ等の中型巻き網漁とトラフグ等のはえ縄漁を時季別に行っている会社経営体から過去 2 年分、イカなどの釣り漁を行っている個人経営体から過去 6 年分の漁業のための資材購入記録と原単位の算出に必要な漁獲量や経営体数などの活動量をヒアリングした。

調査対象	調査対象年度	主要な漁獲対象魚種
中型巻き網漁	2019~2020	ブリ、マサバ、マアジ、ゴマサバ、マルアジ
釣り漁	2014~2019	ケンサキイカ、サワラ、ブリ、アオハタ、キダイ
はえ縄漁	2019~2020	トラフグ、サワラ、シマフグ、シロサバフグ、カラス

図2 調査対象年度と主要な漁獲対象魚種

2-2 原単位の算出手法

原単位は、漁業のための資材購入記録からヒアリングにより様々な項目を抽出・分類し、重量換算を行った後に漁獲量を活動量としてプラスチック重量を漁獲量で割ることで算出した。まず、資材購入記録から全てのプラスチック製品を抽出した。この際、各製品のプラスチック含有率は考慮せずに少しでもプラスチックを含む製品についてはプラスチック製品とみなした。次に、すべてのプラスチック製品を製品種類別に分類した。この際、A 漁協関係者へのヒアリングの内容を参考に、中型巻き網漁とはえ縄漁については 11 種類、釣り漁については 10 種類に分類した。中型巻き網とはえ縄漁は時季別に漁法を変える同じ経営体からヒアリングしたため、両方の漁法で使うプラスチック製品については操業月数（中型巻き網漁 4~12 月、はえ縄漁 1~3 月）や漁獲量比（中型巻き網漁 420.1t、はえ縄漁 1.8t）を考慮して計算した。そして、プラスチック製品を重量に換算した。実際に実測可能なプラスチック製品は実測し、実測できないものについては同じ種類の製品で重量が

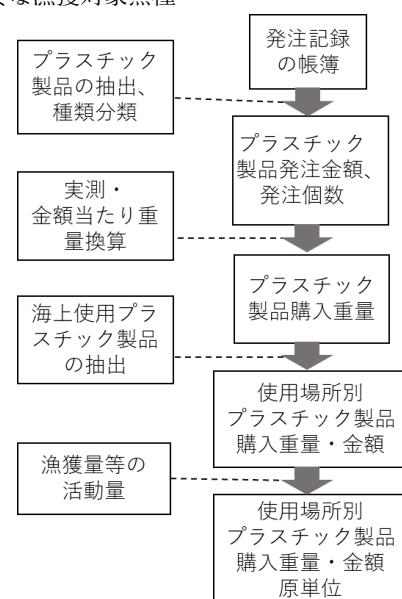


図3 プラスチック製品購入記録から原単位算出の過程

分かっている製品の単位大きさや長さあたりの平均重量を算出する、または金額当たりの重量換算をするなどして重量に換算した。ここで、3つの漁法における年間プラスチック製品購入重量をそれぞれの漁獲量で割ることで、漁法別における漁獲量1t当たりのプラスチック製品購入重量を算出した。また、使用場所別の原単位を算出するためにプラスチック製品を使用場所別に分類した。使用場所別で原単位を算出する目的は、プラスチック製品の海洋への流出可能性について評価するためである。使用場所の分類については、A漁協関係者へのヒアリングや中型巻き網漁に同行した際のヒアリングを参考に、海上で使用されるかつ海洋に流出する可能性がある漁具関連の製品（海上使用漁具関連）、海上で使用されるが海洋に流出する可能性は低い製品（海上使用その他）、陸上で使用される製品（陸上使用）の3つに分類した。

3. 結果と考察

図4、図5、図6はそれぞれ中型巻き網漁、釣り漁、はえ縄漁における年間のプラスチック製品購入内訳を重量ベースで表している。それぞれ左の円グラフが製品種類別、右の円グラフが使用場所別の内訳を示している。製品種類別では、中型巻き網漁と釣り漁で「魚函」が、はえ縄漁では「ロープ類」が最も大きな割合を占めた。魚函はプラスチック含有率100%である発泡スチロールを使用しているため、純粋なプラスチック重量としてもかなりの割合を占めると考えられる。中型巻き網漁では、使用場所別で海洋へ流出する可能性が最も大きいと考えられる海上使用漁具関連のプラスチック製品が36%と3つの漁法で最も大きな割合となった。これは製品種類別において漁網が38%と大きな割合を占めているためである。糸類や疑似餌類は重量として比較的小さいため、購入金額の割に重量ではあまり目立たない結果となった。

表 1 は漁獲量 1t 当たりの年間プラスチック製品購入重量（原単位）を示している。漁獲量 1t 当たりのプラスチック製品全体購入重量では、中型巻き網漁 8.3kg、釣り漁 26.8kg、はえ縄漁 164.4kg となった。漁獲量 1t 当たりの海上使用漁具関連のプラスチック製品購入重量は、中型巻き網 3.0kg、釣り漁 5.0kg、はえ縄漁 9.0kg となった。単位漁獲量当たりでは、漁獲量が小さい釣り漁およびはえ縄漁の方が漁獲量の割にプラスチックを含む資材を多く必要とする漁法であると考えられる結果となった。

4. 終わりに

小規模漁業の方が大規模漁業に比べて単位漁獲量あたりのプラスチック製品購入量、使用量、廃棄量が大きいと推定される。海洋への流出の可能性が最も高いと考えられる海上使用で漁具関連のプラスチック製品購入重量は、プラスチック製品全体の購入重量よりも漁法間の差は小さいと言える。

調査対象	
中型巻き網漁	全体※ 海上漁具

【参考文献】 水産庁：漁業系プラスチック廃棄物の排出・処理の実態把握に向けた調査報告書、p.41、(2021) ※水産庁も類似の調査を行っているが、製品種類別や使用場所別の統計がない点等で異なる。

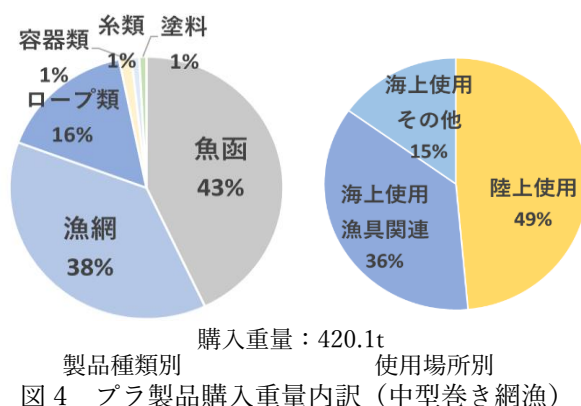


図4 プラ製品購入重量内訳(中型巻き網漁)

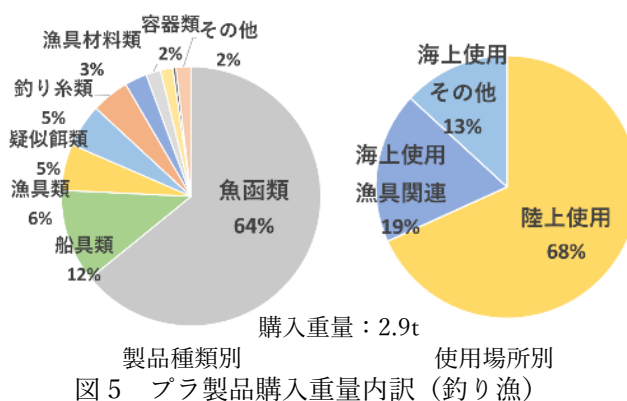


図5 プラ製品購入重量内訳(釣り漁)

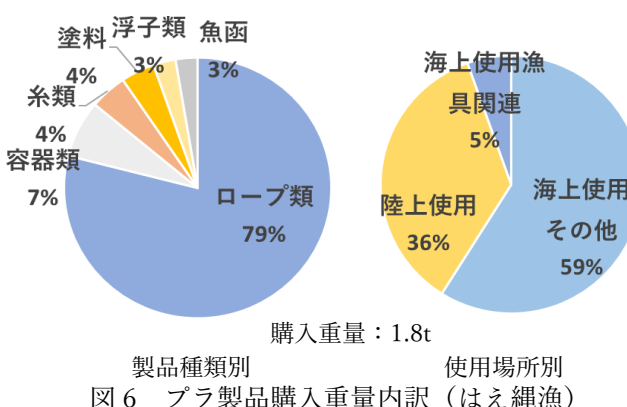


図6 プラ製品購入重量内訳 (はえ縄漁)

表1 漁獲量あたりプラスチック製品購入重量原単位

調査対象		年間プラ製品 購入量(kg)	年間漁獲量 (t)	漁獲量1tあたりプラ購入重量 (kg- プラ製品購入量/t-漁獲量)
中型巻き網漁	全体※1	3,467	420.1	8.3
	海上漁具※2	1,260		3.0
釣り漁	全体	78	2.9	26.8
	海上漁具	14		5.0
はえ縄漁	全体	296	1.8	164.4
	海上漁具	16		9.0

※1 全体とは全てのプラスチック製品

※2 海上漁具とは海上で使用される漁具関連のプラスチック製品