

漁船漁業におけるプラスチック製品の投入量・海洋流出量の原単位に関する研究

九州大学大学院 学生会員 石橋 文也
 〃 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

海洋プラスチックは、喫緊に解決すべき重要な課題として認識されている。我が国の海岸に漂着するごみの7割をプラスチック製品が占めると報告があり、主要な発生源の一つに漁業が挙げられる¹⁾。海岸漂着ごみのうち漁業用製品が占める割合は、重量ベースで約25%を占めるという報告がある²⁾。

本研究は、海洋流出量を含めた漁船漁業用プラスチック製品のマテリアルフローの構築に資するため、漁船漁業用かつ海面・海中で使用されるプラスチック製品の活動の規模に関する量(=活動量)当たりの投入量と海洋流出量の原単位の把握を目的とした。具体的には、大型定置網漁、はえ縄漁、小型底びき網漁、すくい網漁の4つの漁法においてプラスチック製品の使用者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調査を行い、漁獲量、操業日数、漁船隻数当たりの漁船漁業用プラスチック製品の投入量と海洋流出量の原単位の推計を試みた。

2. 漁船漁業用プラスチック製品の投入量・海洋流出量原単位の推定方法

2-1 調査手法と調査対象

本研究は、プラスチック製品の使用者として漁業従事者や漁業協同組合へのヒアリングによるボトムアップ型の調査により行った。また、ヒアリング調査を対馬市豊玉町漁協の漁業従事者に大型定置網漁について、福岡市伊崎漁協の漁協関係者に小型底びき網について、対馬市上対馬漁協の漁業従事者にはえ縄漁・すくい網漁について行った。大型定置網漁については実際の定置網漁に同行し、現地調査を行った。はえ縄漁・すくい網については実際に使用されるプラスチック製品に関する情報を得るために視察を行った。各々の漁業方法に関して、投入量と海洋流出量の原単位算出に必要な活動量等に関するデータを表-1に示す。

表-1 各漁業方法の活動量等に関するデータ

漁業種類	大型定置網	はえ縄	小型底びき網	すくい網
年間操業日数	300日	155日	100日	30日
平均年間漁獲量	178 t	15.5 t	15 t	4.83 t
船団構成隻数	2隻	1隻	1隻	1隻
漁船重量	19 t, 15 t	15 t	4.8 t	6 t
主な漁獲対象魚種	イカ ヒラマサ ブリ	アマダイ ブリ マハタ	タコ ヒイラギ カレイ	ウマヅラハギ

2-2 原単位の推定手法

原単位は、漁業従事者や漁協関係者へのヒアリング内容より推定した(図-1)。まず、調査対象から使用・海洋流出するプラスチック製品の商品名、規格、個数、大きさ(長さ)をヒアリングした。次に、メーカーへの問い合わせや漁網1m²あたりの重量(=重量係数)を用いることで重量データに換算した。なお、漁網や船具類等一部の製品には、プラスチック製品だけでなく金属等が含まれる複合製品があり、プラスチック以外の素材の含有率を算出することが困難であったため、本研究における「プラスチック製品」には、一部プラスチック以外の素材を含む。プラスチック製品の使用量を各プラスチック製品の耐用年数で除すことで年間のプラスチック製品の投入量とした。また、海洋流出するプラスチック製品は、年に数回または複数年に1回流出するものと日々の漁で流出するものに分類して各々計算を行った。年に数回または複数年に1回流出するプラスチック製品については、年間のプラスチック製品の海洋流出量 D_1 (kg/年)を以下の①式を用いて算出した。なお、流出するプラスチック製品*i*の重量を m_i (kg)、プラスチック製品*i*について海洋流出が1回おきる平均期間を f_i (年)とする。

$$D_1 = \sum_i m_i / f_i \cdots \text{①}$$

また、日々の漁で流出するプラスチック製品については、年間のプラスチック製品の海洋流出量 D_2 (kg/年)を以下の②式を用いて算出した。なお、1日に使用する各プラスチック製品重量を u (kg/日)、各プラスチック製品の1日の漁でロストする確率を p (-)、年間の操業日数を d (日/年)とする。

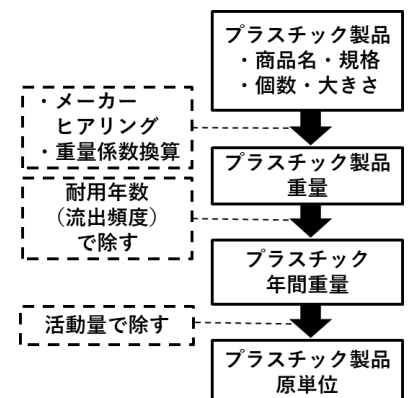


図-1 原単位推定のフロー図

$$D_2 = \sum_i u_i \times p_i \times d \dots \textcircled{2}$$

D_1 と D_2 の和を年間のプラスチック製品の海洋流出量とした。最後に、推定された年間のプラスチック製品投入量、海洋流出量を活動量で除すことで原単位とした。

3. 結果及び考察

各漁業方法のプラスチック製品投入量・海洋流出量の種類別内訳を図-2に示す。「大型定置網漁」において1年間に投入、海洋流出した海面・海中使用のプラスチック製品の重量は各々946kg、58kgと算定された。内訳は投入に関して漁網60%、ロープ39%、フロート4%と推定された。「はえ縄漁」において1年間に投入、海洋流出した海面・海中使用のプラスチック製品の重量は各々128kg、20kgと算定された。内訳は投入に関して釣り糸(幹縄)95%、釣り糸(枝縄)4%、フロート1%、海洋流出に関して釣り糸(幹縄)92%、釣り糸(枝縄)6%、フロート1%と推定された。

「小型底びき網漁」において1年間に投入、海洋流出した海面・海中使用のプラスチック製品の重量は各々87kg、14kgと算定された。内訳は投入に関して漁網53%、ロープ45%、フロート2%、海洋流出に関して漁網97%、フロート3%と推定された。「すくい網漁」において1年間に投入、海洋流出した海面・海中使用のプラスチック製品の重量は各々11kg、0.7kgと算定された。内訳は投入に関して漁網98%、ロープ2%、海洋流出に関して漁網100%と推定された。

各漁法の投入量、海洋流出量の原単位算定結果を表-2に示す。漁獲量1t当たりの海面・海中使用のプラスチック製品の投入量は大型定置網漁5.3kg/t、はえ縄漁8.3kg/t、小型底びき網漁5.8kg/t、すくい網漁2.2kg/tと算定された。また、漁獲量1t当たりの海面・海中使用のプラスチック製品の海洋流出量は大型定置網漁0.3kg/t、はえ縄漁1.3kg/t、小型底びき網漁1.0kg/t、すくい網漁0.2kg/tと推定された。今回の結果から、はえ縄漁など釣り糸を使用する漁法は、網を使用する網漁と比較して単位漁獲量当たりのプラスチック製品の投入、海洋流出量が多傾向があると考えられる。

おわりに

漁獲量1t当たりの海面・海中使用のプラスチック製品投入量、海洋流出量は各々「大型定置網漁」5.3kg/t、0.3kg/t、「はえ縄漁」8.3kg/t、1.3kg/t、「小型底びき網漁」5.8kg/t、1.0kg/t、「すくい網漁」2.2kg/t、0.2kg/tと算定された。

【参考文献】

- 1)Derraik, J.G.B.-"The pollution of marine environment by plastic debris : a review"-, Marine Pollution Bulletin, 44, 842-852 (2002)
- 2)Nakashima, E., A. Isobe, S. Magome, S. Kako, and N. Deki-"Using aerial photography and in situ measurements to estimate the quality of macro-litter on beaches"-, Marine Pollution Bulletin, 62, 762-769 (2011)

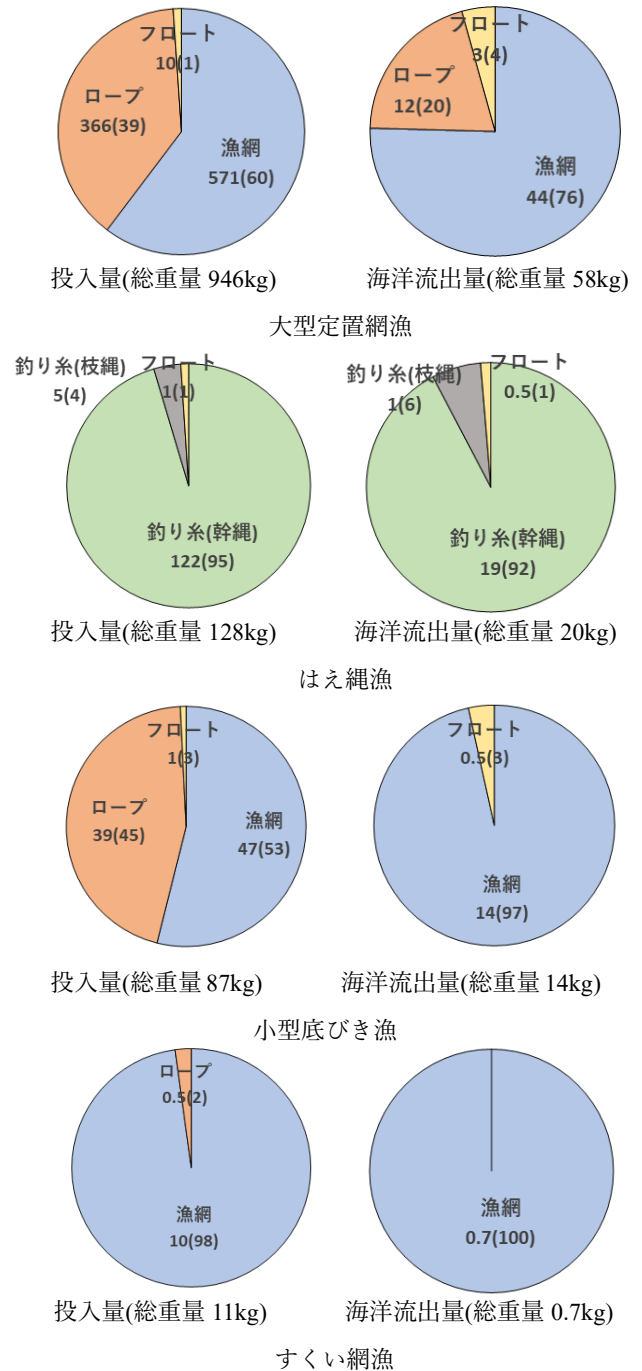


図-2 各漁法の海面・海中使用のプラ製品年間投入・海洋流出量内訳 (図中の数値の単位は kg、カッコ内は%)

表-2 各漁法の海面・海中使用プラ製品の投入量・海洋流出原

		漁獲量1t当たり (kg-プラスチック製品 購入量/t-漁獲量)	操業1日当たり (kg-プラスチック製品 購入量/日-操業日数)	漁船1隻当たり (kg-プラスチック製品購 入量/隻-漁船隻数)
大型定置網	投入量	5.3	3.2	473
	海洋流出量	0.3	0.2	29
はえ縄	投入量	8.3	0.8	128
	海洋流出量	1.3	0.1	20
小型底びき網	投入量	5.8	0.9	87
	海洋流出量	1.0	0.1	14
すくい網	投入量	2.2	0.4	11
	海洋流出量	0.2	0.0	1