

鹿児島湾海面に浮遊するプラスチックゴミ

藤 枝 繁

鹿児島大学水産学部環境情報科学講座

1. はじめに

海洋中を浮遊するプラスチック破片やレジンベレットについて最初に注目したのは E.J.Carpenter & K.L.Smith, Jr. で、1972 年、大西洋 Sargasso 海域で表層プランクトンを採取しているときであった。¹⁾その後、日本でも海岸にプラスチック破片やレジンベレットが大量に漂着していることが明らかになり、^{2,3)}海岸環境や野生生物に影響を与えていることが懸念されている。特に鹿児島湾海岸では、養殖生簀の浮力体として多用されている発泡スチロール製フロートの破片が大量に漂着している。⁴⁾その原因は、海面でのフロートの不適切な使用、廃フロートの再利用、不十分な管理・保管および海岸漂着後の放置にあることが明らかになってきた。⁵⁾

ここではこれら鹿児島湾海岸に大量に漂着するプラスチック破片類の海面での浮遊の実態について調査したので報告する。

2. 調査方法

2-1. 調査海域および日時

曳網調査は、Fig.1 に示す鹿児島湾の湾奥海域 A 線 (31° 39'-40'N, 白浜-福山)、湾中央 B 線 (31° 30'-31'N, 谷山-垂水)、C 線 (31° 19'-20'N, 喜入-高須)、湾口部海域 D 線 (31° 11'-12'N, 山川-根占) の 4 海域とし、それぞれ南北に 1 マイル離れた 2 平行線上に経度 2' 間隔の曳網点を設け、平成 13 年 2 月 20 日 (B)、26 日 (C)、5 月 8 日 (B)、6 月 13 日 (A)、14 日 (C)、15 日 (D)、8 月 8 日 (D) の 7 日間に行った。また浮遊物が帯状に分布する潮目 2 点、E-1 (31° 17'N, 130° 45'E, 平成 13 年 5 月 8 日)、E-2 (31° 25'N, 130° 41'E, 平成 13 年 5 月 9 日) においても曳網調査を行った。

しかし、この曳網調査では、網口が狭く曳網速度も遅いため掃海面積が小さく、微小プラスチック類に比べ低密度で海面を浮遊する比較的大型のプラスチックゴミの実態を把握することは難しい。そこで船速を上げ、観

測範囲を広げた船上からの目視による浮遊物調査 (以下目視調査と言う) を Fig.1 の破線上にて平成 13 年 5 月 8 日、9 日に行った。

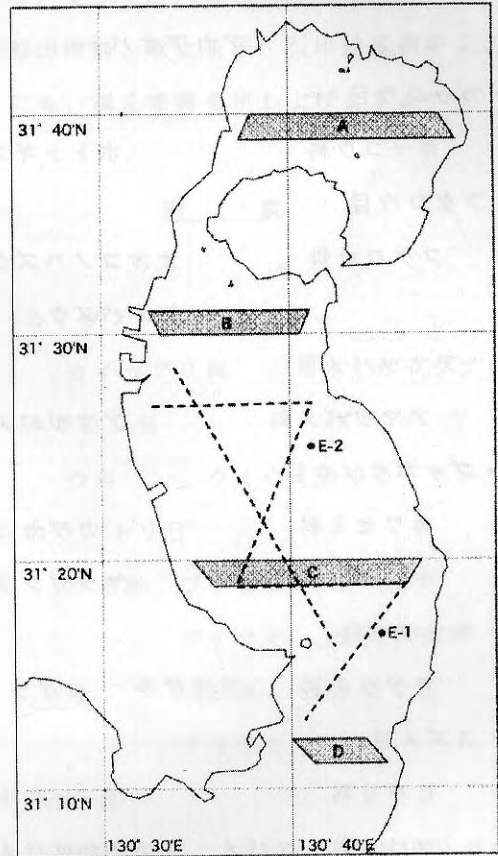


Fig.1 調査海域

2-2. 調査方法

曳網調査は、Fig.2 に示す網口幅 0.4m、目合 0.3mm (ネットエンド部の目合 1.0mm)、全長 4.0m のニューストーンネットを鹿児島大学水産学部実習船南星丸の左舷船側より約 1m 離れた海面に入れ、船速 2 ノットで 10

～15分間曳網するものとした。曳網後、船上に上げたネットから人工物と軽石のみを回収し、それらを研究室に持ち帰った後、発泡プラスチック破片、硬質プラスチック破片、ABS樹脂破片、レジンベレット、プラスチック繊維破片、プラスチックフィルム破片、その他のプラスチック、軽石、その他の9種類の品目に分けた。また回収物は、さらにオープニング(脚長)4.0mm、10.0mmの試験用篩を用いて、1.0mm以上4.0mm未満、4.0mm以上10.0mm未満、10.0mm以上の3種類の大きさに分類し、それぞれ曳網面積から浮遊密度(千個/km²)を求めた。なお軽石については個数のみ調査した。

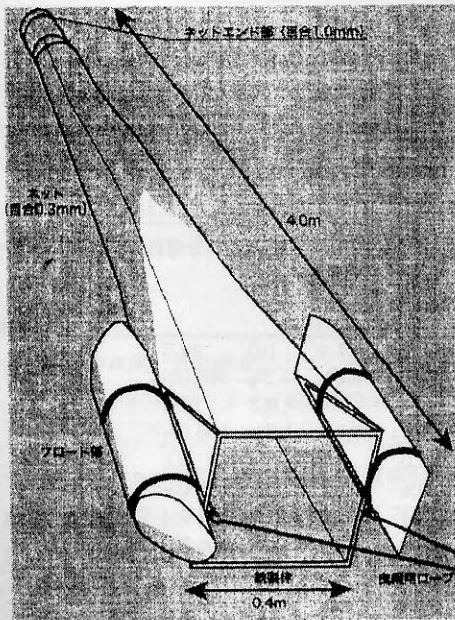


Fig.2 ニューストンネット

目視調査は、南星丸船首部両舷側に長さ4mの竹竿を海面に水平になるように取り付け、先端にボールをロープで吊るし、船側とボールの間を通過する浮遊物の種類と個数を目視により観測した。調査対象とした浮遊物は、卵程度以上の大きさのプラスチック類(硬質プラスチック、発泡プラスチック、プラスチックフィルム)とした。なお浮遊密度(個/km²)は、船速9ノットで8mの観測範囲を10分または15分間に通過した個数から求めた。

3. 結果

ニューストンネットの総曳網面積は17,755m²で、回収された浮遊プラスチック類の総数は2,106個、軽石は856個であった。

海域別の種類浮遊密度をTable 1に示す。潮目を除いた曳網地点(A-D)による平均浮遊密度は、プラスチック類で56.5千個/km²となり、その中でも発泡プラスチック破片が最も密度が高く24.5千個/km²、続いて硬質プラスチック破片が14.2千個/km²、プラスチック繊維破片が9.4千個/km²となった。鹿児島湾を代表する浮遊物である軽石は16.5千個/km²であり、潮目を除く鹿児島湾海面を浮遊するプラスチック類は、軽石の3.4倍となった。また潮目(E-2)では、プラスチック類は7,410.9千個/km²、軽石は4,211.7千個/km²と高密度に浮遊しており、これは潮目以外の海域のそれぞれ131.2倍、256.0倍となった。

海域別で比較すると、プラスチック類の浮遊密度は湾奥海域(A)で最も低く、外洋に面した湾口部(D)で最も高くなった。その特徴を品目別に見ると、湾中央部(B, C)では発泡プラスチック破片、ABS樹脂破片、軽石の浮遊密度が高く、湾口部(D)では硬質プラスチック破片、プラスチック繊維破片、プラスチックフィルム破片、レジンベレットが高い傾向にあった。

潮目を除くプラスチック浮遊物の種類別大きさ別浮遊密度と割合をTable 2に示す。プラスチック類は、総回収量の75.9%を占め、そのうち発泡プラスチック破片が32.9%と最も多く、続いて硬質プラスチック破片19.0%、プラスチック繊維破片12.7%、プラスチックフィルム破片8.3%となった。なお軽石は22.1%を占めた。プラスチック類の大きさ別割合を見ると、発泡プラスチック破片、硬質プラスチック破片では1.0mm以上4.0mm未満の最も小さいものの割合が高く、レジンベレット、ABS樹脂破片は1.0mm以上4.0mm未満の単一の大きさのみであった。またプラスチック繊維破片では4.0mm以上10.0mm未満、プラスチックフィルム破片では10mm以上と他の品目より大きめの破片の割合が高かった。

目視調査では、0.716 km²の海面を調査し、321個の浮遊物を確認した。目視調査によるプラスチックゴミの平均浮遊密度は448.6個/km²で、曳網調査結果(潮目

を除く)の約126分の1となった。目視調査による浮遊密度の分布を Fig.4 に示す。これより大型のプラスチック

クゴミも鹿兒島湾に均一に浮遊しておらず、また一日で分布も大きく変化することがわかった。

Table1. 種類・海域別浮遊密度 (千個/km²)

素材	品目	海域							
		A	B	C	D	平均	E-1	E-2	平均
プラスチック類	発泡プラスチック破片	1.5	35.9	27.8	9.1	24.5	117.4	1,312.1	515.7
	硬質プラスチック破片	8.7	10.0	17.7	18.6	14.2	137.7	1,247.3	507.6
	ABS樹脂破片	0.5	1.8	3.1	1.3	2.1	44.5	243.0	110.7
	プラスチック繊維破片	4.6	3.1	7.5	29.7	9.4	210.6	2,429.8	950.3
	プラスチックフィルム破片	1.0	3.3	7.7	12.5	6.2	44.5	1,814.3	634.4
	レジンベレット	0.0	0.0	0.0	0.7	0.1	291.6	348.3	310.5
	その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	5.4
	小計	16.4	54.1	63.9	71.9	56.5	846.4	7,410.9	3,034.6
自然物	軽石	2.6	10.2	31.5	6.1	16.5	202.5	4,211.7	1,538.9
その他		1.0	3.0	0.3	1.3	1.5	8.1	81.0	32.4
計		20.0	67.2	95.7	79.3	74.4	1,057.0	11,703.6	4,605.8

Table2. プラスチック浮遊物(潮目を除く)の種類別・大きさ別浮遊密度(千個/km²)と割合

素材	品目	大きさ				計	割合
		1.0mm	4.0mm	10.0mm			
		~	~	m~			
プラスチック類	発泡プラスチック破片	16.1	7.4	1.0	24.5	32.9%	
		(65.7%	30.0%	4.2%	100.0%)		
	硬質プラスチック破片	10.7	3.2	0.2	14.2	19.0%	
		(75.6%	22.8%	1.6%	100.0%)		
	ABS樹脂破片	2.0	0.1	0.0	2.1	2.8%	
		(94.4%	5.6%	0.0%	100.0%)		
	プラスチック繊維破片	1.4	4.8	3.2	9.4	12.7%	
	(15.2%	51.2%	33.5%	100.0%)			
プラスチックフィルム破片	1.8	2.0	2.5	6.2	8.3%		
	(28.7%	31.5%	39.8%	100.0%)			
レジンベレット	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2%		
	(100.0%	0.0%	0.0%	100.0%)			

32.1 17.5 6.9

総計の割合
と
大きさ割合

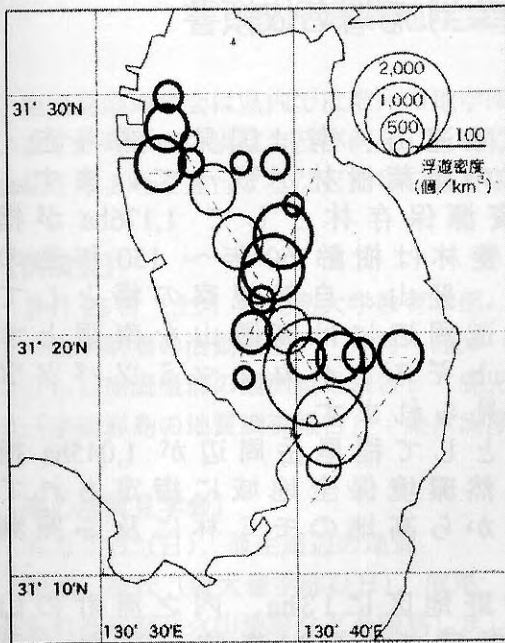


Fig.4 目視調査による浮遊物の分布

4. 考察

今回の調査の結果、目視調査によって確認された浮遊物の126倍もの微小プラスチック破片が海面を浮遊していることが明らかになった。よって一般に船上から目視によって評価されるプラスチックゴミの浮遊状況は、かなりの過小評価と言って良い。微小浮遊プラスチック類は、桜島を起源とする軽石の3.4倍もの密度で浮遊しており、その中でも発泡プラスチック破片は、24.5千個/km²と最も多く、軽石の1.5倍の密度となった。さらに潮目では、微小プラスチック類の浮遊密度も高く、潮目以外の海域の131.2倍(E-2)となった。以上より、鹿児島湾海面の表面積を約1,130km²とすると、6,400万個の微小プラスチック破片が浮遊していることになる。

また浮遊プラスチック類は、種類によって浮遊密度が高い海域が異なることから、それらの発生海域は同一ではないと考えられる。例えば硬質プラスチック破片、プラスチック繊維破片、プラスチックフィルム破片は、外洋域海岸に多く漂着するレジンベレット³⁾と同じく湾口

部(D)で浮遊密度が高いことから、主に外洋からの流入物と考えられる。一方、発泡プラスチック破片は湾内海岸に特に高密度で漂着し、⁴⁾また主に桜島を起源とする軽石と同じように湾中央部(B, C)で浮遊密度が高いことから、湾内を起源とする浮遊物と考えられる。よって鹿児島湾では、外洋から流入するゴミによる海洋汚染と共に、湾内を起源とするゴミによる汚染についても深刻に考えていかねばならない。

プラスチック類は海岸に放置されると劣化して破片となり、その一部は海洋に流出して世界の海に拡散する。そうすると回収は非常に困難となるため、微小プラスチック類による海洋環境汚染の防止には、日常におけるゴミの適切な処分とともに発生源でもある漂着ゴミの回収が世界的に求められている。

文献

- 1) E.J.Carpenter & K.L.Smith, Jr. Plastics on the Saragasso Sea Surface. Science 1972;175:1240-1241.
- 2) 栗山雄司, 小西和美, 兼広春之, 大竹千代子, 神沼二真, 間藤ゆき枝, 高田秀重, 小島あずさ. 東京湾ならびに相模湾におけるレジンベレットによる海域汚染の実態とその起源. 日水誌 2002;68:164-171.
- 3) 倉重加代, 藤枝 繁. 鹿児島県海岸部における漂着・散乱物に関する研究 (I). 南九州地域科学研究所報 2002; 18: 97-115.
- 4) 藤枝 繁, 池田治郎, 牧野文洋. 鹿児島県の海岸における発泡プラスチック破片の漂着状況. 日水誌 2002; 68: 652-658.
- 5) 藤枝 繁, 藤 秀人, 濱田芳暢. 鹿児島湾海岸における発泡プラスチック製漁業資材の漂着状態. 日水誌 2000; 66: 236-242.