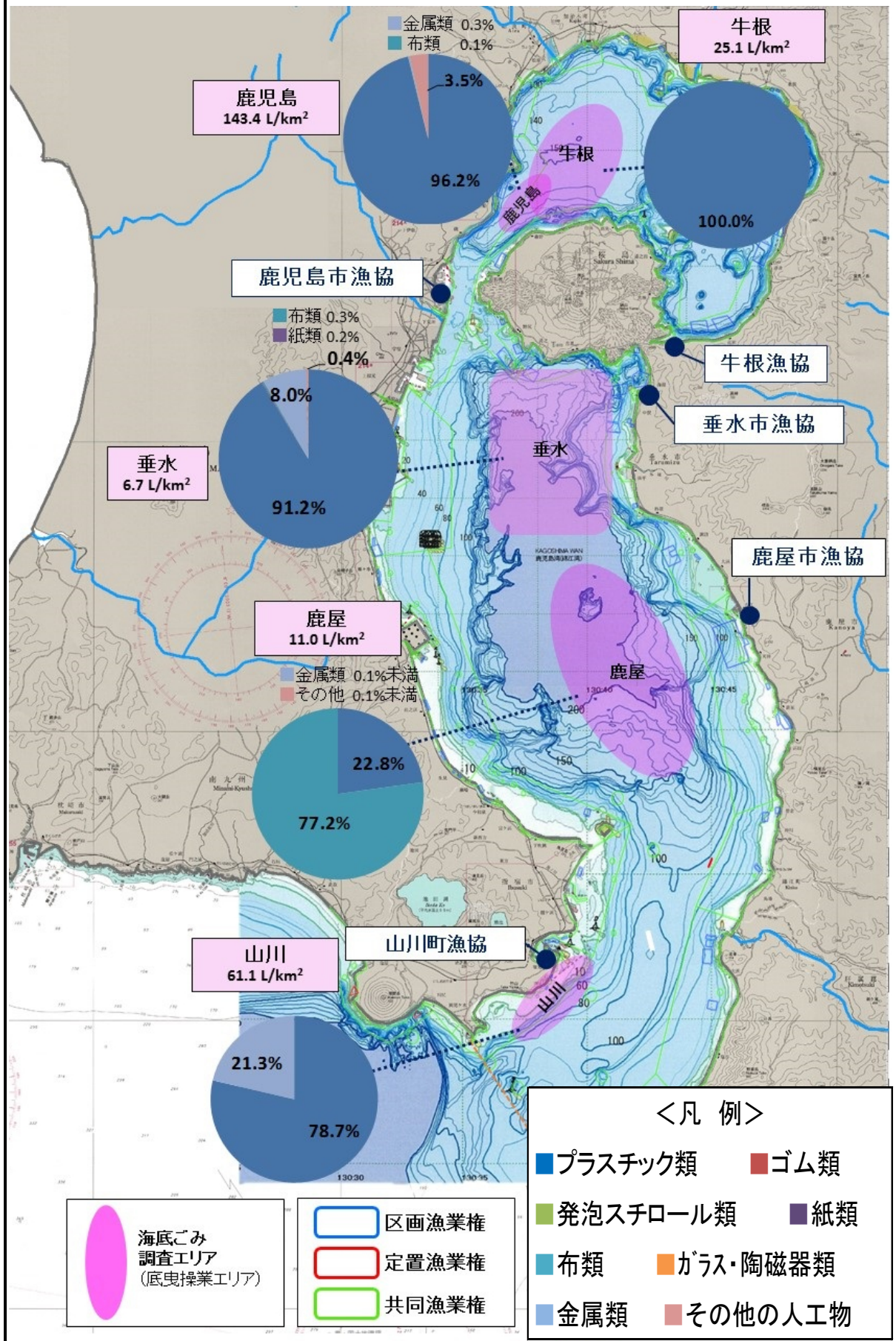


# 【 鹿児島湾 海底ごみ調査結果（容積密度）】



※四捨五入の関係で、%合計が100%にならない場合あり。また、割合が小さい場合は、別途凡例を付けて表示した。

図 I-6 海底ごみの分類別割合（鹿児島湾：容積密度）

## I. 4. 飲料缶海底ごみの分析

### I. 4. 1 賞味期限分析

本調査で回収した海底ごみのうち飲料缶（アルミ及びスチール）及びペットボトルに書かれている賞味期限に着目し、判読が可能なものについて賞味期限年を読み取った。なお、製造日表示のみ確認できた飲料缶については、該当製品のウェブサイトにおいて賞味期限の設定期間が製造後1年間と記載されていたため、1年後を賞味期限として集計した。また、賞味期限の判読が不能のものも、アルミ缶、スチール缶、ペットボトルの別に数を集計した。以上の結果を表 I-5 及び図 I-7 に示した。

噴火湾の回収本数は飲料缶が112本、ペットボトルが14本で、うち賞味期限の確認可能は、飲料缶が85本、ペットボトルが2本、判読不可能は飲料缶が27本、ペットボトルが12本であった。鹿児島湾では回収本数が飲料缶は11本、ペットボトルが5本で、鹿児島湾ではすべての飲料缶、ペットボトルの賞味期限が確認可能であった。

両湾とも、判別可能な飲料缶が判別不可能よりも多く、判読できた賞味期限年は2014～2019年であった。年代別に見ると、賞味期限が2018年の飲料缶が最も多く、次いで2017年、さらにそれより年代が古くなるにつれて個数が減少している傾向が明らかであった。また、2019年の飲料缶もわずかに見られた。

一般に水深が増すほど溶存酸素濃度及び水温が低下するために、深海における腐食速度及び生物付着量は浅海に比べて大幅に減少し、孔食や応力腐食割れが起こりにくいとされている。鹿児島湾の調査海域の水深はおおよそ100～200mであったが、回収個数が少なく、水深の影響を検討するには至らなかった。

表 I-5 飲料缶等の確認数（数量及び賞味期限）

単位：個

海域	判読可能			判読不可			合計
	スチール缶	アルミ缶	ペットボトル	スチール缶	アルミ缶	ペットボトル	
噴火湾	35	50	2	17	10	12	126
鹿児島湾	1	10	5	0	0	0	16
合計	36	60	7	17	10	12	142

単位：個

地域	湾名	調査海域	協力漁協	賞味期限年月確認可能							合計	賞味期限年月確認不可	
				2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019			2020
噴火湾	砂原	砂原漁協			1	1			4, 2	1		7, 2	1
	森	森漁協							3			3	0
	八雲	八雲町漁協		1	1		2, 3	12, ②				4, 15, ②	②
	虻田	いぶり噴火湾漁協				2, 1	5, 4	10, 20				17, 25	13, 10, ④
	有珠										0	0	
	室蘭	室蘭漁協			2	4	3	1, 2				7, 5	3, ⑥
鹿児島湾	鹿児島	鹿児島市漁協				①	①			1		1, ②	0
	牛根	牛根漁協										0	0
	垂水	垂水市漁協							10, ③			10, ③	0
	鹿屋	鹿屋市漁協										0	0
	山川	山川町漁協										0	0
合計				0	1	4	7, 1, ①	7, 10, ①	15, 49, ⑤	2	0	36, 60, ⑦	17, 10, ⑩

※表中の黒数字はスチール缶、赤字はアルミ缶、丸数字はペットボトルの個数を示す

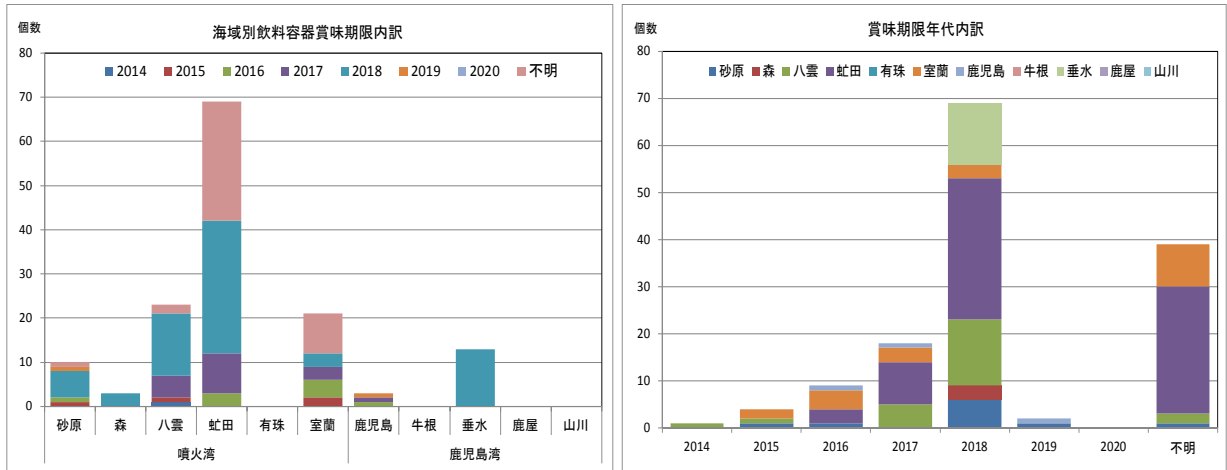


図 I-7 飲料缶等の判読状況

### I.4.2 スチール缶とアルミ缶及びペットボトルの残存期間

缶飲料とペットボトルについて、確認できた賞味期限ごとの回収数と賞味期限が判読できず不明であった数を図 I-8 に示した。このとき、飲料缶については、アルミとスチールの素材分別を行った。

栗山ら(2003)<sup>\*</sup>によると、東京湾での調査では、海底における飲料缶の残存率（1年経過するごとに残存している数の初年度確認数に対する割合）は、アルミ缶で0.47、スチール缶で0.38であり、アルミ缶の残存率がより高いとされている。本調査の結果は、噴火湾では、賞味期限が2018年と2017年分の場合アルミ缶が多く見られたものの、2016年より古い年代の飲料缶はスチール缶の方が多く、賞味期限を読み取れなかったものもスチール缶の方が多かった。また、賞味期限が2018年以前へとさかのぼるに従って回収数の減少の程度はアルミ缶では急激であり、スチール缶では緩やかであった。

この結果は、単純に比較すると東京湾での調査結果と逆である。栗山ら(2003)<sup>\*</sup>は5年間で回収した飲料缶4,979個を対象に解析しているが、本調査では単年回収した96個の飲料缶についての解析であるため単純な比較はできず、今後も調査を繰り返してデータを集積する必要がある。なお、鹿児島湾では回収個数が少なく、傾向は見られなかった。また、ペットボトルは飲料缶に比べて回収個数が少なく、賞味期限が判読不可能の場合が多かったため、残存性の検討はできなかった。

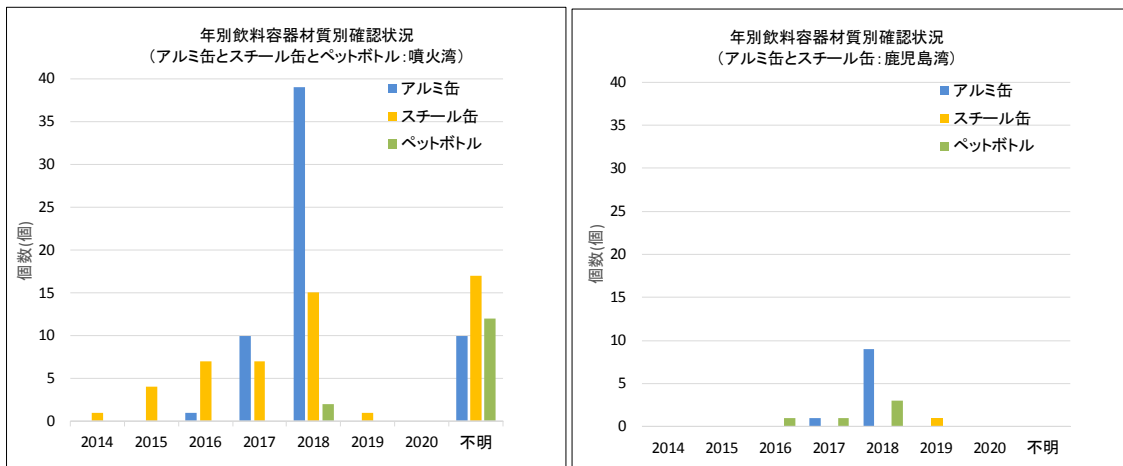


図 I-8 回収された飲料缶及びペットボトルの湾別の賞味期限分布

<sup>\*</sup>栗山雄司・東海 正・田島健治・兼廣春之：東京湾海底におけるごみの組成・分布とその年代分析、日本水産学会誌、69(5)、770-780、2003



## 第II章 漂流ごみ実態把握調査

### II.1. 調査概要

海底ごみ調査と同様に、噴火湾及び鹿児島湾の周辺道県の手ごみ担当者及び道県の水産部局等を通じて、協力が得られる可能性のある漁協の紹介を得た。それら漁協からの聞き取りや、漂流ごみの流出源となり得る河川や人口密集地を考慮し、漂流ごみが多いと想定される海域を選定し、噴火湾に4測線、鹿児島湾に5測線を設定した(表 II-1)。

なお、測線は陸上から流出した漂流ごみをできるだけ広範囲に効率的に採集するため、陸岸と平行に河口域付近に設定した。

表 II-1 漂流ごみ調査実施状況

湾名	海域	測線名	実施
噴火湾	森沖	フンカ-1	2/28
	八雲沖	フンカ-2	3/7
	虻田・伊達沖	フンカ-3	3/13
	室蘭沖	フンカ-4	3/12
鹿児島湾	桜島北	カゴシマ-1	3/9
	西桜島水道	カゴシマ-2	3/5
	垂水沖	カゴシマ-3	3/11
	喜入・指宿沖	カゴシマ-4	3/10
	湾口付近	カゴシマ-5	3/7

### II.2. 調査方法

船速は5ノット(約9km/h)程度とし、4.5kmごとに概ね45度の角度で変針、1ラインにつき1.5時間(13.5km)をジグザグに航走した。船上からの目視観測により、漂流ごみの量(個数)と種類について観測し、可能な限り個々のごみのサイズを目測し、野帳に記録した。また、調査時の気象(風向・風速、気温等)は、気象計により観測した。

記録にあたっては、平成28年度沖合海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書に示された分類表(表 II-2)に従って分類を行い、調査結果よりライントランセクト法を用いて漂流ごみの密度分布の解析を行った。

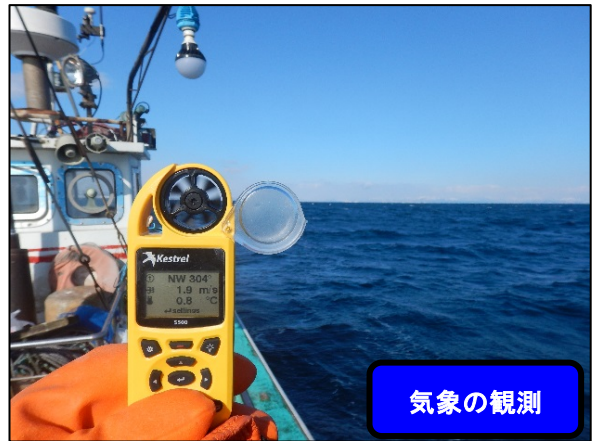
また、目視調査中に、ライン上の任意の箇所にて、ニューストーンネットによるマイクロプラスチックの採集調査を実施した。目視観測及び調査の様子を写真 II-1に示した。

表 II-2 漂流物（ごみ）の分類表とサイズ区分

－漂流物種類－		・サイズ区分	
人工物	その他プラスチック製品	サイズ	大きさの目安
	食品包装材トレー、弁当空、お菓子類袋など	SS	20cm未満
	レジ袋	S	20cm以上、50cm未満
	発泡スチロール	M	50cm以上、100cm未満
	ペットボトル	L	100cm以上、200cm未満
	ガラス製品	LL	200cm以上
	金属製品		
	木材		
	その他		
	漁具	漁網	
ボンデン、浮子			
その他 漁具			
自然物	流れ藻		
	流木		
	その他		
その他不明	その他不明		



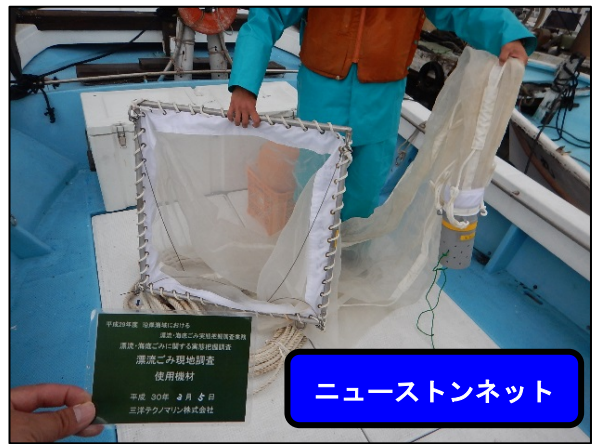
航跡の確認



気象の観測



目視調査状況



ニューストネット



曳網状況



採集試料

写真 II-1 目視観測及びマイクロプラスチック採集調査の様子

## II. 3. 調査結果

### II. 3. 1 漂流物発見個数

#### (1) 発見個数

漂流ごみの測線毎の発見個数を種類別にみると、人工物は噴火湾のフンカ-3 とフンカ-4 で概ね半数を占めた一方、鹿児島湾では7～9割が自然物であった（表 II-3 及び図 II-1）。また、測線別に発見個数をみると、カゴシマ-2 で最も多く（発見総個数 256）、フンカ-1 では1個も発見されず、フンカ-2 でもわずか2個に留まった。

フンカ-1 及びフンカ-2 において漂流ごみが極端に少なかった原因としては、調査時はまだ厳寒期であり、河川水量が少なかったこと、また、冬季の太平洋側では西寄りの陸風が優勢であり、東向きに広い湾口を持つ噴火湾では漂流ごみが湾外に流出しやすかったことなどが考えられる。同様に、比較的ごみが少なかったカゴシマ-1 とカゴシマ-5 については、カゴシマ-1 では調査時に北西の風が強く吹いており、ごみが流された可能性が高いことに加え、白波により目視が困難だったことが要因として考えられ、カゴシマ-5 でもうねりを伴った風波や、湾外へ吹き出す北東の風によりごみが流された可能性が考えられる。

一方、噴火湾内では漂流ごみの発見個体数が多かったフンカ-3(3月13日)とフンカ-4(3月12日)では、調査前の3月8日と9日に、それぞれ室蘭市で19mmと13mm、伊達町で12mmと13mmの降水があり、河川から漂流ごみが発生しやすい状況にあったと推測される。

今回、漂流ごみ発見個数が最も多かった鹿児島湾のカゴシマ-2 は鹿児島市街に面しており、湾内で最も幅狭となる西桜島水道を縦断する測線であった。調査の当日は、鹿児島市で21mmの降水、前々日の3月3日には46mmの降水があり、河川から漂流ごみが発生しやすい状況の上に南寄りの風が吹き寄せており、地形的にも天候的にも漂流ごみが高密度になりやすい条件が揃っていたと考えられる。

表 II-3 漂流ごみの発見個数

湾名	測線名	発見個数(個)			総個数	人工物 総個数
		漁具	人工物	自然物		
噴火湾	フンカ-1	0	0	0	0	0
	フンカ-2	1	1	0	2	2
	フンカ-3	1	12	11	24	13
	フンカ-4	0	18	16	34	18
鹿児島湾	カゴシマ-1	0	3	19	22	3
	カゴシマ-2	1	46	209	256	47
	カゴシマ-3	0	13	30	43	13
	カゴシマ-4	0	29	111	140	29
	カゴシマ-5	0	1	8	9	1

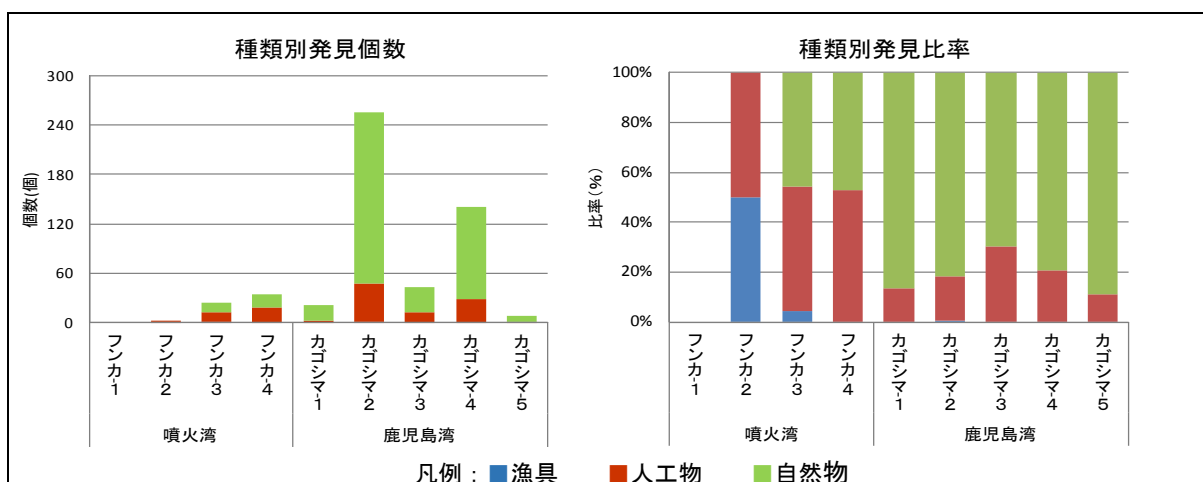


図 II-1 発見個数 (全種)

(2) サイズ別発見個数（人工物）

目視観測で発見された人工物由来の漂流ごみのサイズについては、いずれの測線においても小さいものが多く、サイズSS（20cm未満）とサイズS（20cm以上～50cm未満）が9割以上を占めていた（表 II-4 及び図 II-2）。Lサイズのものとしては、フンカー4で発見されたプラスチックの棒と紐（ひも）、カゴシマー2ではプラスチック片、カゴシマー3では発泡スチロールであった。

表 II-4 漂流ごみのサイズ別発見個数（個）

湾名	測線名	発見個数(個/測線)					総個数
		SS	S	M	L	LL	
噴火湾	フンカー-1	0	0	0	0	0	0
	フンカー-2	1	1	0	0	0	2
	フンカー-3	12	1	0	0	0	13
	フンカー-4	9	7	0	2	0	18
鹿児島湾	カゴシマー-1	0	3	0	0	0	3
	カゴシマー-2	22	18	6	1	0	47
	カゴシマー-3	11	0	1	1	0	13
	カゴシマー-4	29	0	0	0	0	29
	カゴシマー-5	1	0	0	0	0	1

サイズ	大きさの目安
SS	20cm未満
S	20cm以上、50cm未満
M	50cm以上、100cm未満
L	100cm以上、200cm未満
LL	200cm以上

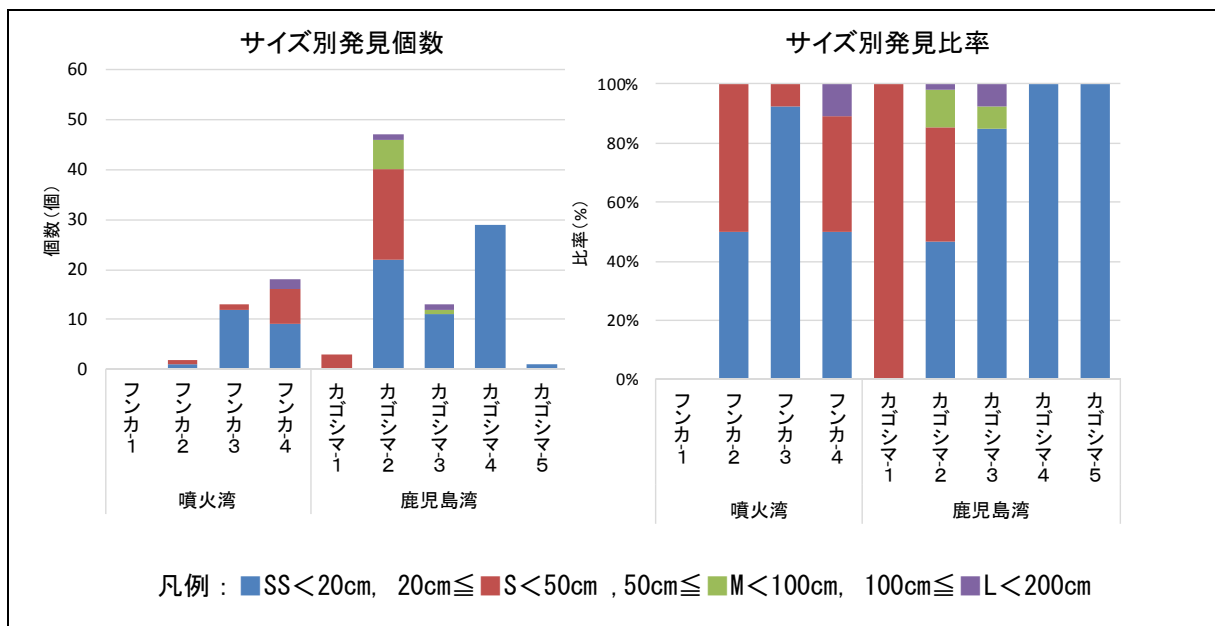


図 II-2 サイズ別発見個数



(3) 距離別発見個数（人工物）

漂流ごみの発見距離の限界は、8割が調査船から10m以内であった（表 II-5 及び図 II-3）。噴火湾では、25m以上離れたごみは発見されなかった一方、カゴシマ-2 とカゴシマ-3 では、調査船から40m以上離れた距離で数個（発砲スチロール、サッカーボール）が発見された。なお、カゴシマ-1 とカゴシマ-5 では、調査時に白波が立っており、遠方の漂流物の発見は困難であった。

表 II-5 発見距離別発見個数(個)

湾名	測線名	調査船からの距離と発見個数(個/測線)									総個数
		0-5m	5-10m	10-15m	15-20m	20-25m	25-30m	30-35m	35-40m	40m以上	
噴火湾	フンカ-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	フンカ-2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	フンカ-3	10	3	0	0	0	0	0	0	0	13
	フンカ-4	4	6	7	0	1	0	0	0	0	18
鹿児島湾	カゴシマ-1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	カゴシマ-2	19	15	4	1	4	0	1	0	3	47
	カゴシマ-3	8	1	1	0	0	0	1	1	1	13
	カゴシマ-4	15	9	5	0	0	0	0	0	0	29
	カゴシマ-5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

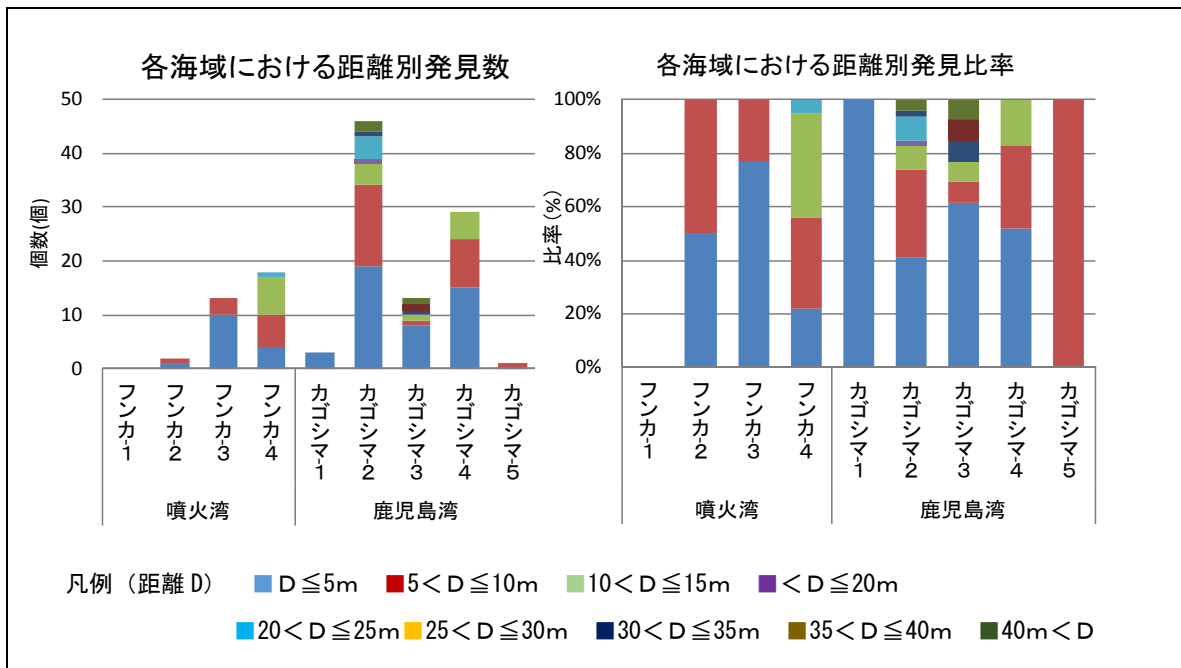


図 II-3 距離別発見個数

(4) 種類別発見個数（人工物）

噴火湾、鹿児島湾とも「その他プラスチック製品」が多い傾向にあり、次いで「レジ袋」、「発泡スチロール」、「ペットボトル」、「食品包装材」が多かった（表 II-6 及び図 II-4）。また、噴火湾及び鹿児島湾の海域では、「ガラス製品」は全くみられなかった。

なお、「その他プラスチック製品」として分類したものは、原形の分からないプラスチック片やポリ袋類（レジ袋を除く）、タバコのフィルター等であった。また、「その他」には、材質不明のロープを分類した。

表 II-6 種類別発見個数（人工物）

湾名	測線名	発見個数(個/測線)												総個数
		漁網	ボンデン浮子	その他漁具	発泡スチロール	レジ袋	ペットボトル	食品包装材	その他プラ	ガラス製品	金属製品	木材	その他	
噴火湾	フンカ-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	フンカ-2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	フンカ-3	0	0	1	1	0	0	7	4	0	0	0	0	13
	フンカ-4	0	0	0	3	3	1	1	10	0	0	0	0	18
鹿児島湾	カゴシマ-1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
	カゴシマ-2	0	1	0	6	9	10	0	19	0	1	1	0	47
	カゴシマ-3	0	0	0	5	2	0	1	4	0	0	0	1	13
	カゴシマ-4	0	0	0	0	10	0	4	15	0	0	0	0	29
	カゴシマ-5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

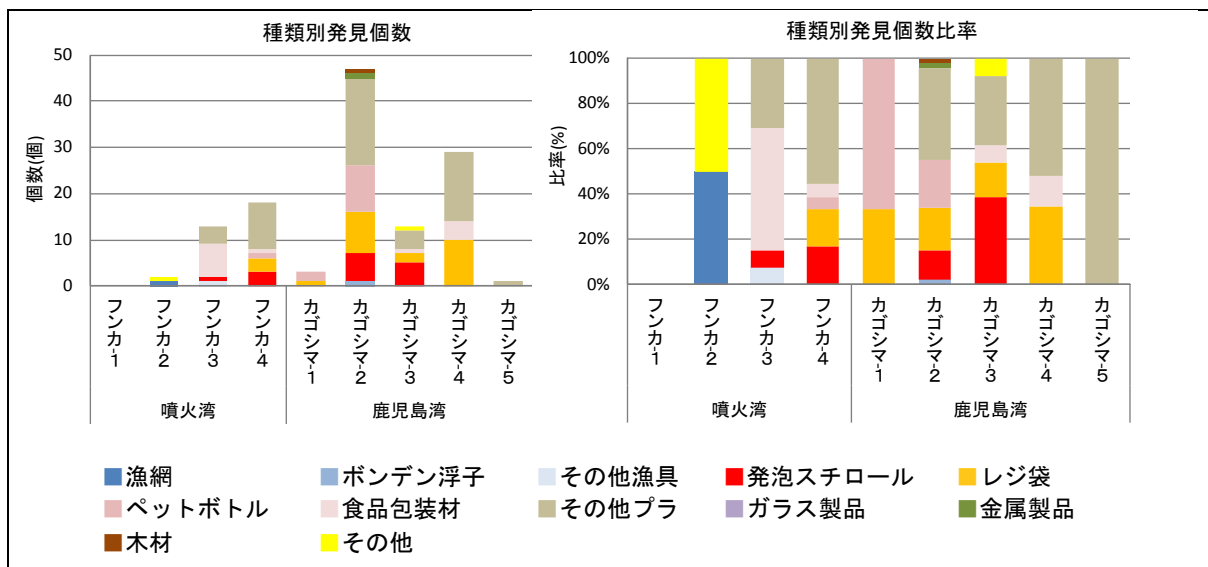


図 II-4 種類別発見個数（人工物）

### II.3.2 漂流ごみの密度

#### (1) 半有効探索幅の推定

昨年度と同様、ライントランセクト法による密度推定法に従って、漂流物の種類ごとの分布密度を推定した。今回の調査では、発見個数が少なく、半有効探索幅を推定するのに十分なサンプルサイズに至らなかった漂流物もあったが、「その他プラスチック製品」、「レジ袋」、「発泡スチロール」、「ペットボトル」及び「食品梱包材」の5種類に関しては統計的に有効な数のデータが得られた。これらの5種類につき、それぞれ発見距離に対する発見回数のヒストグラムを作成し、発見関数を計算して、半有効探索幅を求めた(表II-7)。

これと調査測線の距離(航走距離)との積が目視観測した範囲の面積となり、この面積で漂流ごみ発見個数を割って、単位面積当たりの密度(個数/km<sup>2</sup>)を求めた。なお、密度の算出にあたり、有効探索幅と探索距離はkmで換算した。

表 II-7 半有効探索幅

漂流ごみの種類	半有効探索幅(m)
発泡スチロール	17.9
レジ袋	7.4
ペットボトル	12.5
食品梱包材	7.7
その他プラスチック製品	12.8

#### (2) 各海域の発見数上位4種の漂流ごみ密度

算出した半有効探索幅をもとに各調査測線における漂流ごみの密度を求め、密度が高く、より多くの調査測線で見られた「発泡スチロール」、「その他プラスチック製品」、「食品包装材」及び「レジ袋」の4種について、密度を表II-8と図II-5、比率を図II-6~7に示した。

なお、フンカ-1では自然物を含めて漂流ごみが全く確認されず、フンカ-2でも半有効探索幅算出の対象とした4種は見られなかった。

「発泡スチロール」は9測線中4測線で確認され、その半有効探索幅は17.9mであった。4測線における個数密度は1.0~6.4個/km<sup>2</sup>の範囲にあり、最も高かったのはカゴシマー2で、最も低かったのはフンカ-3であった。なお、噴火湾のフンカ-1と2、鹿児島湾のカゴシマー-1、4及び5では確認されなかった。

「レジ袋」は9測線中5測線で観測され、半有効探索幅は7.4mであった。個数密度は2.5~25.3個/km<sup>2</sup>の範囲にあり、個数密度の最高値はカゴシマー4で、次いでカゴシマー2の23.1個/km<sup>2</sup>で高く、最も低いのは、カゴシマー1で2.5個/km<sup>2</sup>であった。

「食品包装材」は9測線中、4測線で確認され、半有効探索幅は7.7m、個数密度は2.3~16.2個/km<sup>2</sup>の範囲にあり、フンカ-3で最も高く、フンカ-4で最も低かった。

「その他のプラスチック製品」は9測線中6測線で確認され、その半有効探索幅は12.8m、個数密度は1.5~28.2個/km<sup>2</sup>の範囲にあった。個数密度はカゴシマー2で最も高く、カゴシマー5で最も低かった。フンカ-1と2及びカゴシマー1では漂流ごみは発見されなかった。

噴火湾ではその他のプラスチック製品と食品包装材、鹿児島湾ではその他のプラスチック製品とレジ袋が高密度に分布していた。

噴火湾と鹿児島湾の個数密度を比較すると、発泡スチロール（約2倍）、レジ袋（6倍）及びその他プラスチック製品（約2倍）が噴火湾よりも鹿児島湾で高く、噴火湾では食品包装材（2倍）のみが鹿児島湾よりも高かった。また、4種の合計では、鹿児島湾が噴火湾の約2倍の密度となった。

測線の個数密度は、カゴシマ-2において漂流ごみの発見上位4種のうち発泡スチロール及びその他プラスチック製品の2品目が最高値であり、次いでレジ袋が高く、全調査測線の中でもカゴシマ-2において、漂流ごみが高密度に分布していた（表II-8及び図II-5～II-7）。

表 II-8 漂流ごみの個数と密度(個/km<sup>2</sup>)

湾名	測線名	発泡スチロール		レジ袋		食品包装材		その他プラスチック製品		個数 (個)	密度 (個/km <sup>2</sup> )
		個数	密度	個数	密度	個数	密度	個数	密度		
噴火湾	フンカ-1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	フンカ-2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	フンカ-3	1	1.0	0	0.0	7	16.2	4	5.6	12	22.7
	フンカ-4	3	3.0	3	7.2	1	2.3	10	13.8	17	26.2
	全体	4	2.1	3	3.7	8	9.6	14	10.1	29	25.5
鹿児島湾	カゴシマ-1	0	0.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0	1	2.5
	カゴシマ-2	6	6.4	9	23.1	0	0.0	19	28.2	34	57.6
	カゴシマ-3	5	5.2	2	5.0	1	2.4	4	5.8	12	18.4
	カゴシマ-4	0	0.0	10	25.3	4	9.7	15	22.0	29	57.1
	カゴシマ-5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.5	1	1.5
	全体	11	4.6	22	22.2	5	4.8	39	22.7	77	54.3

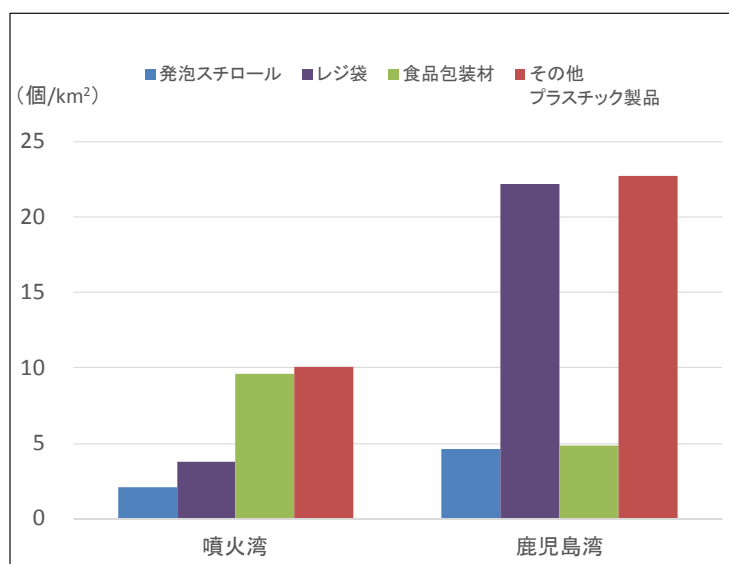


図 II-5 噴火湾及び鹿児島湾における漂流ごみ上位4種の密度 (個/km<sup>2</sup>)



【 漂流ごみ目視調査結果 噴火湾 】

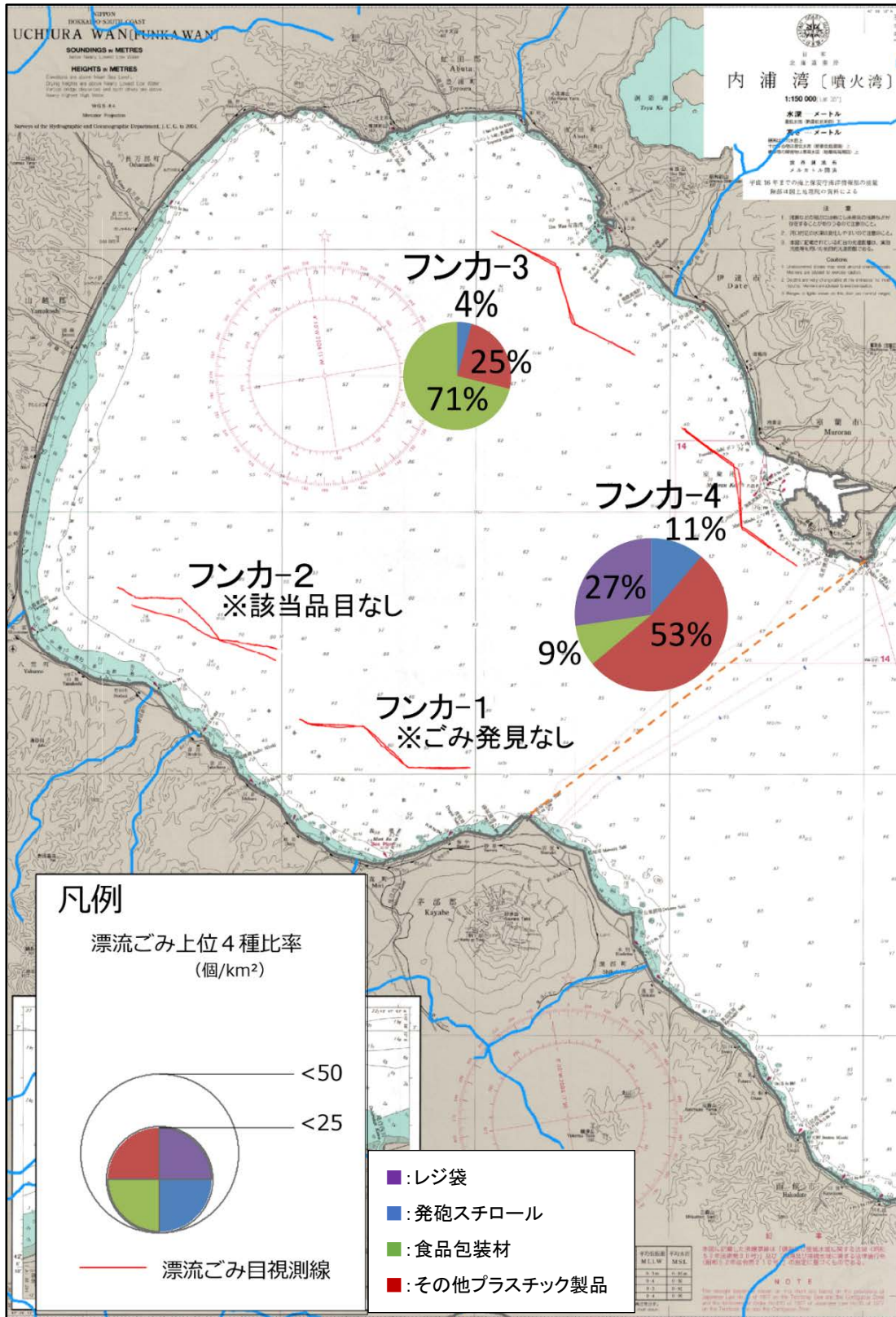


図 II-6 漂流ごみ上位種の比率 (噴火湾)

【 漂流ごみ目視調査結果 鹿児島湾 】

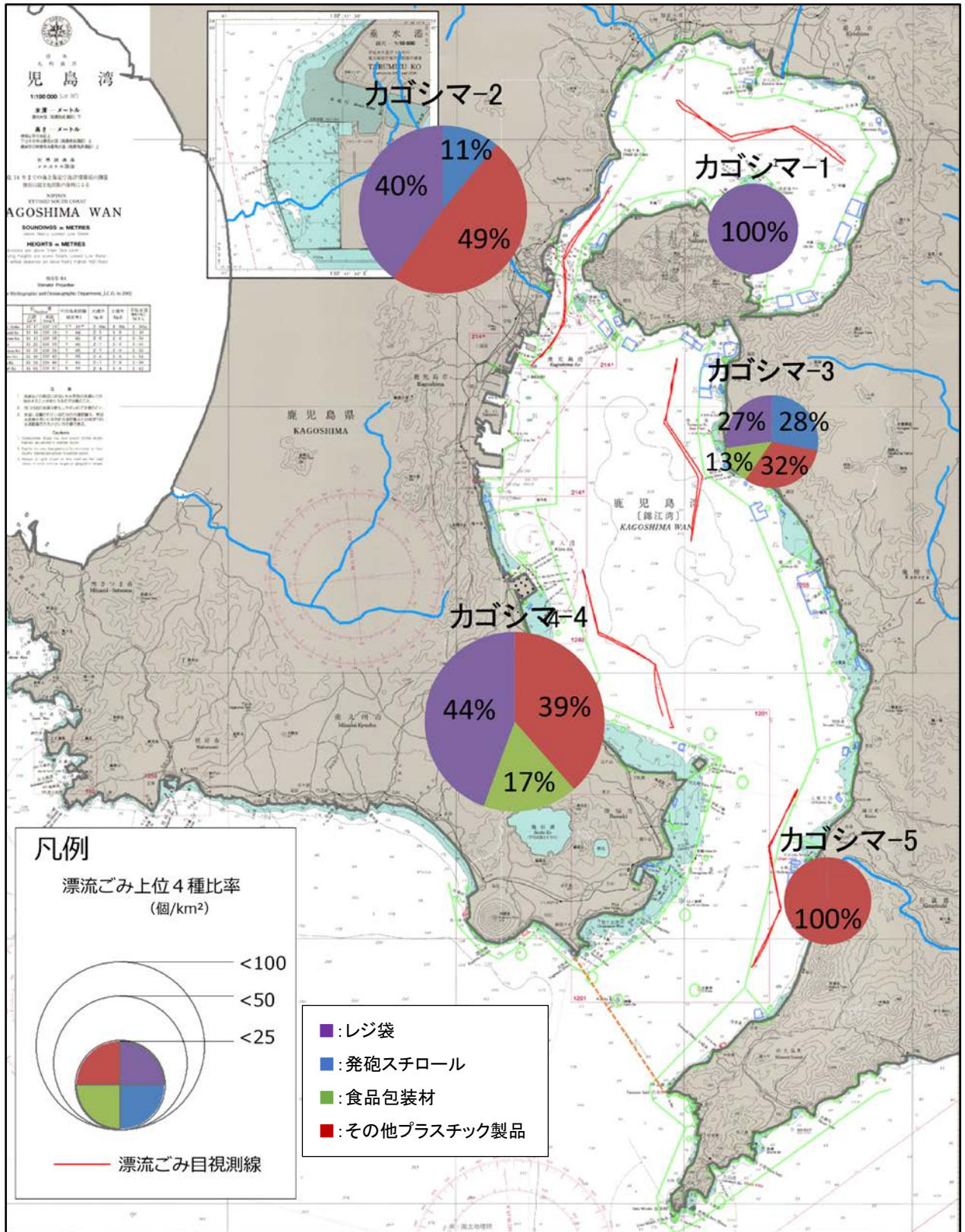


図 II-7 漂流ごみ上位4種の比率 (鹿児島湾)



### II.3.3 マイクロプラスチック採集調査

#### 1) 調査方法

漂流ごみ目視観測の間に、測線上の任意の箇所でマイクロプラスチックの採集調査を行った。採集方法は以下の通り。

- ・漂流ごみ目視調査船で、口部中央に濾水計を装着したニューストンネット (気象庁 (JMA) ニューストンネット No. 5552 : 口部一辺 75cm 角、測長 300cm、網地はニップ NGG54、目合 350  $\mu$ m) を曳網した。
- ・曳網は、原則として船速 2 ノット で 20 分間 とした。
- ・曳網の位置情報は GPS で取得、記録 した。
- ・採集物は、ネット内側に付着したものを含めて全てネット尾部のコッドエンド内に洗い集め、大型夾雑物を取り除いた後、サンプル瓶に収容し、生物標本と同様にホルマリン固定 (2%) して持ち帰った。
- ・下記の式に従い、濾水計の回転数から濾水量を算出した。

$$\text{濾水量} = 0.5625\text{m}^2 \times \text{水中開口部 (3/4)} \times \text{回転数} / (10\text{m空曳回転数}) \times 10\text{m} \times 0.6$$

0.5625m<sup>2</sup> : ニューストンネットの開口部面積

水中開口部 : ニューストンネットの口部の下 3/4 を水中に沈めて曳航

0.6 : ニューストンネットの網地の濾過率

持ち帰った採集試料は、九州大学応用力学研究所大気海洋環境研究センターにおいて、以下のとおり分析した。

- ・5mm のふるいを通過し、350  $\mu$ m のふるい上に残ったサンプルについて、裸眼と手作業で、プラスチック、発泡スチロール及び糸くずを一次ソート。
- ・ソートしたプラスチック、発泡スチロール及び糸くずを FT-IR (フーリエ変換赤外分光法) で材料判定を行い、選別。
- ・光学顕微鏡と画像解析ソフトを使用し、プラスチック、発泡スチロール、糸くずの微細片について、長径の計測と個数を計数。
- ・マイクロプラスチックのうち、球形 (真球に近いもの) のものはマイクロビーズとしてマイクロプラスチックの内数として別途集計。
- ・各測線における採集時の濾水量とマイクロプラスチックの個数から、それぞれの測線における海水 1m<sup>3</sup> あたりのマイクロプラスチック個数密度を算出。

なお、FT-IR 分析の試料とは別途に、有機汚染物質 (POPs) 分析試料として図 II-9~10 に示す 9 地点で試料を採取した。なお、POPs 分析試料は、マイクロプラスチックと同様にニューストンネットを船速 2 ノット 20 分間曳網して採取したが、ホルマリン固定はせずに冷蔵保存し、東京農工大学へ提供した。

#### 2) 調査結果

##### ① マイクロプラスチックの材料の組成比

噴火湾及び鹿児島湾で採集されたマイクロプラスチックの分析結果を表 II-9 に示した。マイクロプラスチックは調査を行った 9 調査測線のすべてで確認されたが、マイクロビーズ (マイクロプラスチックのうち真球に近い形状のもの) は確認されなかった。従って、以下の結果はすべてマイクロプラスチックに係るものである。

表 II-9 マイクロプラスチック分析結果

湾名	測線名	形状別個数(個数)		材料判定(個数)			マイクロプラスチック 合計
		マイクロプラスチック	うちマイクロビーズ	プラスチック類	発泡スチロール	糸くず	
噴火湾	フンカー-1	51	0	45	2	4	51
	フンカー-2	354	0	288	49	17	354
	フンカー-3	82	0	65	14	3	82
	フンカー-4	181	0	74	104	3	181
	平均	167	0	118	42	7	167
鹿児島湾	カゴシマ-1	21	0	20	0	1	21
	カゴシマ-2	384	0	278	88	18	384
	カゴシマ-3	97	0	71	20	6	97
	カゴシマ-4	25	0	21	2	2	25
	カゴシマ-5	112	0	107	4	1	112
	平均	128	0	99	23	6	128

湾名	測線名	濾水量※ m <sup>3</sup>	形状別密度(個/m <sup>3</sup> )		材料別密度(個/m <sup>3</sup> )		
			マイクロプラスチック	うちマイクロビーズ	プラスチック類	発泡スチロール	糸くず
噴火湾	フンカー-1	273.1	0.187	0.000	0.165	0.007	0.015
	フンカー-2	245.3	1.443	0.000	1.174	0.200	0.069
	フンカー-3	238.7	0.344	0.000	0.272	0.059	0.013
	フンカー-4	267.5	0.677	0.000	0.277	0.389	0.011
	平均	256.2	0.662	0.000	0.472	0.164	0.027
鹿児島湾	カゴシマ-1	140.5	0.149	0.000	0.142	0.000	0.007
	カゴシマ-2	117.1	3.278	0.000	2.373	0.751	0.154
	カゴシマ-3	155.6	0.623	0.000	0.456	0.128	0.039
	カゴシマ-4	101.6	0.246	0.000	0.207	0.020	0.020
	カゴシマ-5	217.1	0.516	0.000	0.493	0.018	0.005
	平均	146.4	0.963	0.000	0.734	0.184	0.054

※濾水量は、濾水計から算出した曳網距離に開口部面積、潜航率75%、抵抗係数0.6を掛けて算出。

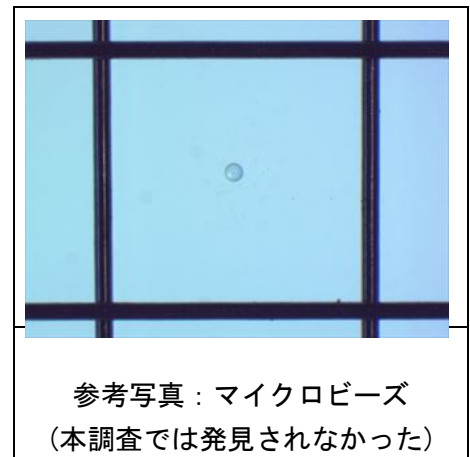
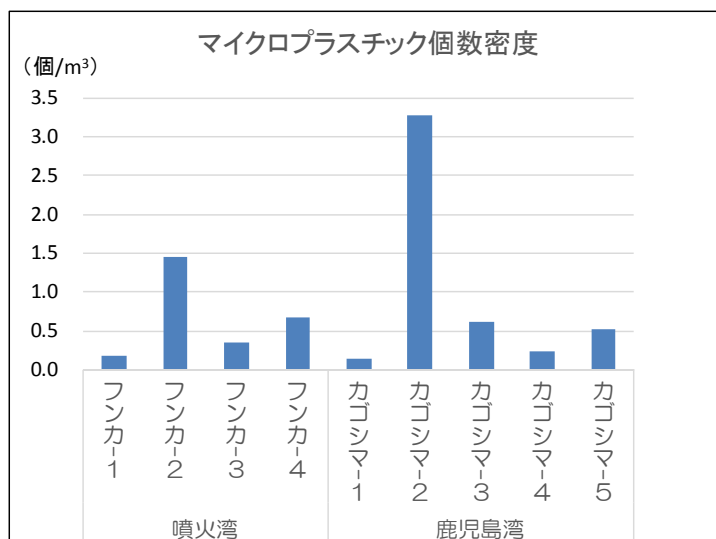


図 II-8 測線別マイクロプラスチックの個数密度



噴火湾及び鹿児島湾におけるマイクロプラスチックの個数密度は、カゴシマ-2で3.278個/m<sup>3</sup>と最も高く、次いでフンカ-2で1.443個/m<sup>3</sup>であった。他の測線では1.0個/m<sup>3</sup>以下であった(図 II-8)。

フンカ-4を除いて、「プラスチック類」が全体の70%以上を占めていた。フンカ-4では他の測線に比べて「発泡スチロール」の割合が「プラスチック類」よりも大きく、57%であった。「糸くず」は1~8%の範囲にあり、いずれの測線においても10%以下であった。

本年度の調査では、マイクロビーズは検出されなかった。ただし、限られた観測回数の中で、本調査対象海域には、マイクロビーズが存在しないと結論づけることはできない。

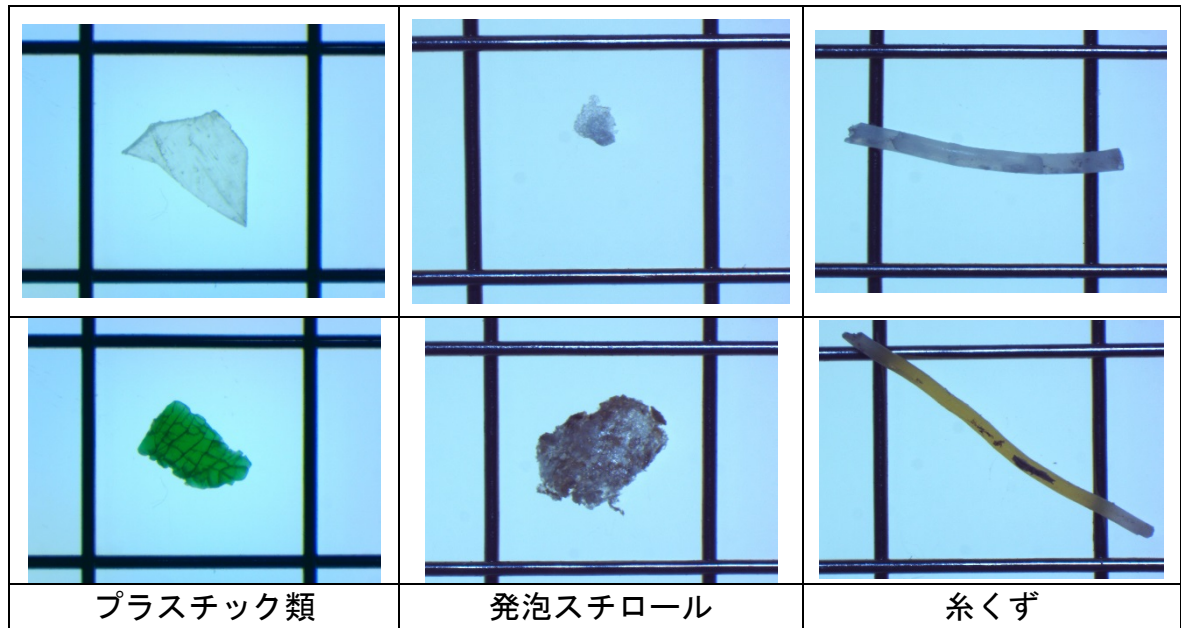


写真 II-2 マイクロプラスチックの形状

## ② マイクロプラスチックの分布状況

以上の結果をまとめて、噴火湾と鹿児島湾の各測線における漂流マイクロプラスチックの個数密度と分類組成を図 II-9~10 に示した。

噴火湾におけるマイクロプラスチックの個数密度は、フンカ-2で1.443個/m<sup>3</sup>と最も高く、次いでフンカ-4で0.677個/m<sup>3</sup>と高かったが、フンカ-2に近いフンカ-1では0.187個/m<sup>3</sup>であり、噴火湾の4測線の中で最も低かった。

鹿児島湾におけるマイクロプラスチックの個数密度は、カゴシマ-2で3.278個/m<sup>3</sup>と最も高く、次いでカゴシマ-3で0.623個/m<sup>3</sup>と高かったが、カゴシマ-2に近いカゴシマ-1では0.149個/m<sup>3</sup>で、鹿児島湾の5測線の中では最も低かった。

この結果を、目視できた漂流ごみの個数密度の分布と比較すると、次のような違いが明らかになる。第一に、漂流ごみは顕著に鹿児島湾で多く、ごみの種類にも湾による差がみられたのに対して、マイクロプラスチックの個数密度及び材料の地域差はそれほど大きくはなかった。また、漂流ごみは、噴火湾では4測線中の2測線でしか見られなかったのに対して、マイクロプラスチックは噴火湾全域に分布していることが分かった。

# 【 マイクロプラスチック調査結果 噴火湾 】

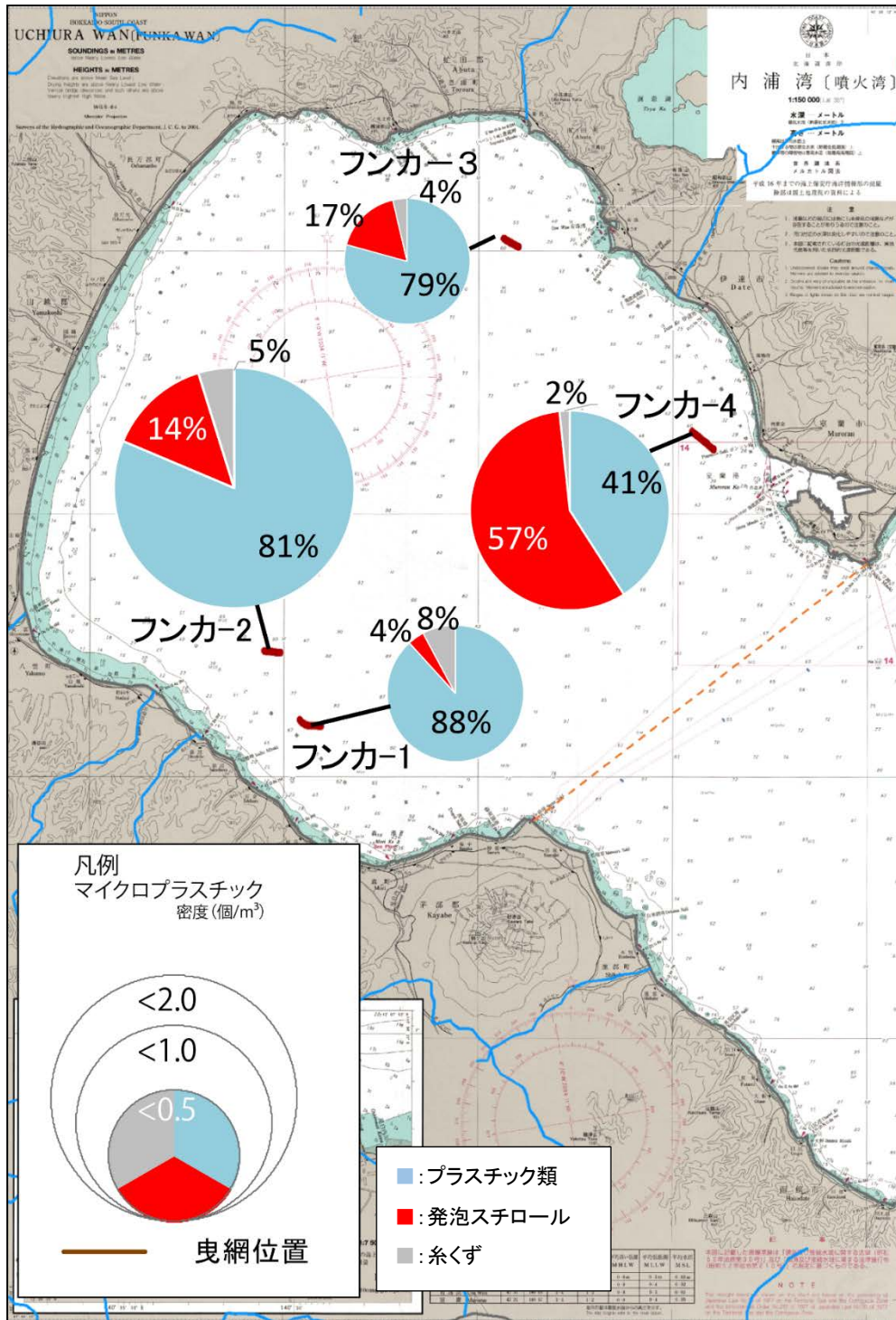


図 II-9 マイクロプラスチック分布状況(噴火湾)



【 マイクロプラスチック調査結果 鹿児島湾 】

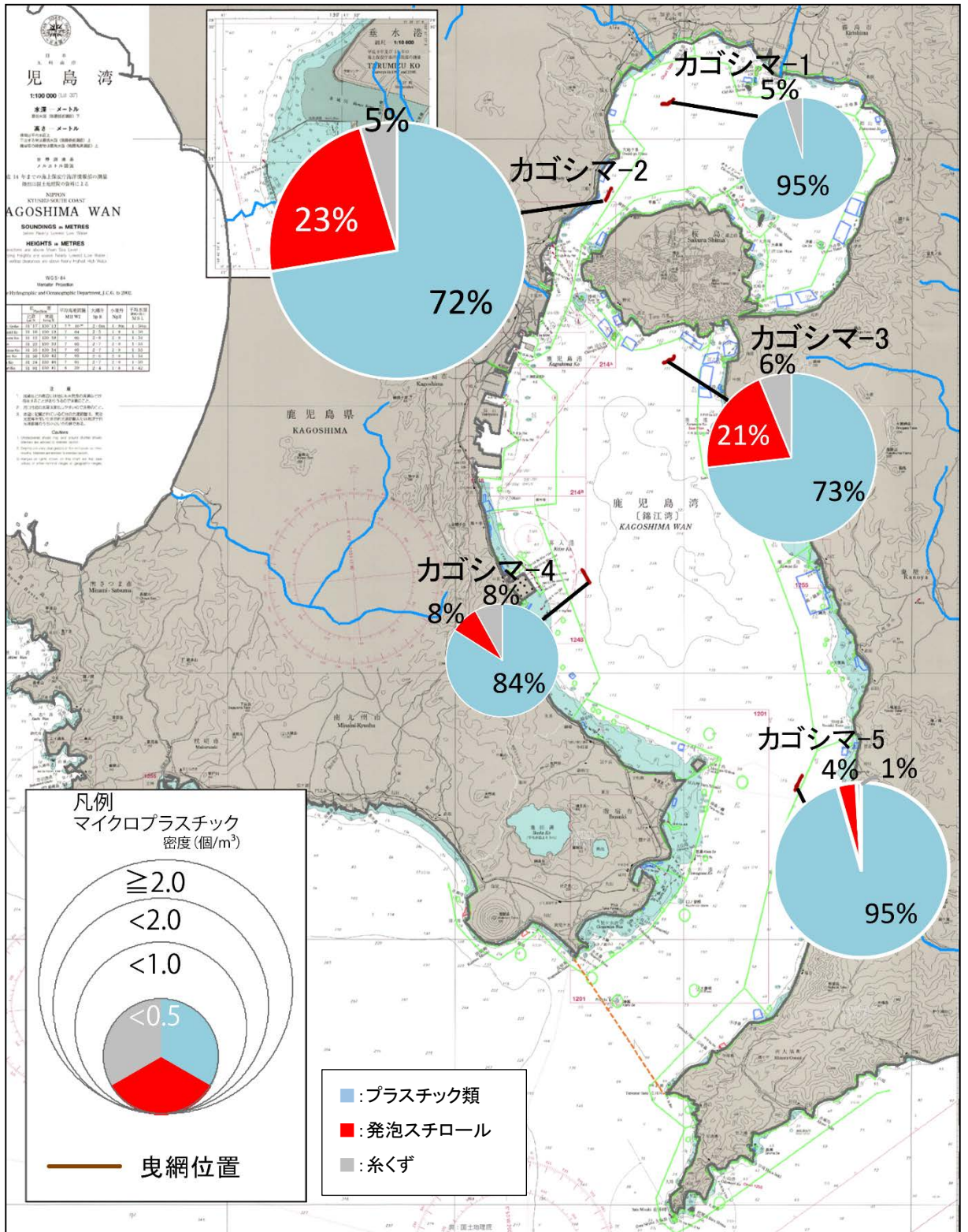


図 II-10 マイクロプラスチック分布状況(鹿児島湾)

### ③ マイクロプラスチックの長径区分ごとの個数密度

図 II-11 に本調査で採集されたマイクロプラスチックの長径によるヒストグラムを湾別及び全数で示した。噴火湾のピークは0.2～0.3mm、鹿児島湾のピークは0.8～0.9mmであり、湾によってばらつきがみられた。また、噴火湾は0.2mm以下、鹿児島湾は0.5mm以下で急激に減少していた。これは、使用したニューストンネットの網地の目合が0.35mmであることから、採集効率が低下して今回の調査で採集されなかったと考えられることに留意する必要がある。

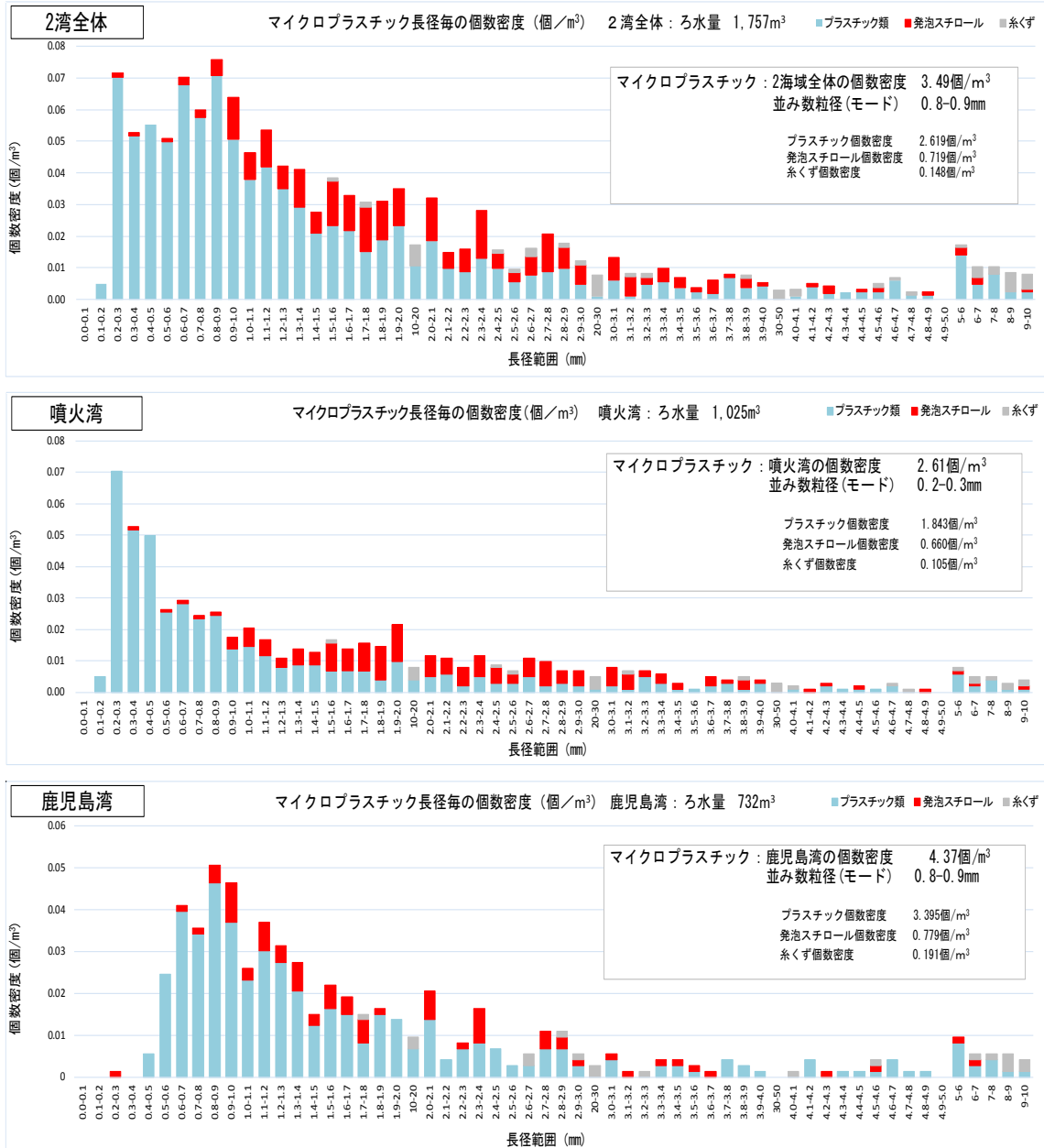


図 II-11 マイクロプラスチック長径毎の個数密度 (個/m<sup>3</sup>)



④ マイクロプラスチックの色

マイクロプラスチックの色は、将来その起源を探る手がかりとなる可能性があると考え、採集したマイクロプラスチックの色を写真で判別し、記録した。

色あいの判別は、色尺度によらず観察者の視覚によったものであるが、ピンク、黄、灰、黒、紫、青、赤、茶、緑及び白の10色に判別され、それらは素材が着色された時の色を反映していると考えられる。さらに、透明な素材に関しては、劣化状況を推測するために、クリアな透明、黄変及び褐変に分類した。以上の判別の例を写真 II-3 に示した。

2湾全体では、灰色が26.7%、白色が20.4%と多く、次いで紫色10.3%、黄色9.0%で、この4色で66%を占めていた。また、透明な素材の9.0%がクリアな透明のままだったのに対し、黄変0.6%、褐変0.1%であった。図 II-12 に湾別の色別出現頻度を示したが、湾による顕著な違いはみられず、概ね同様の出現傾向であった。

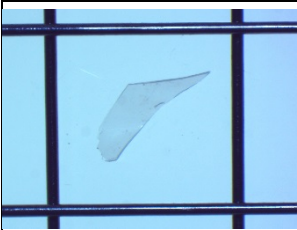
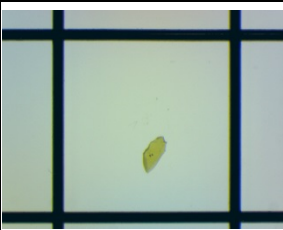
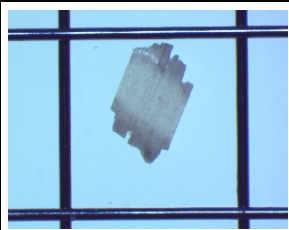
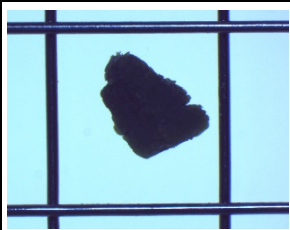
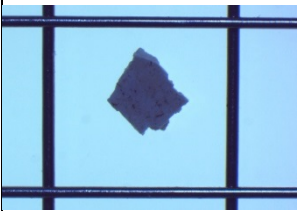
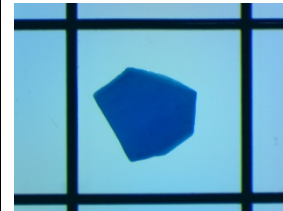
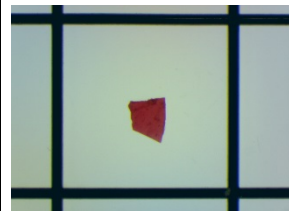


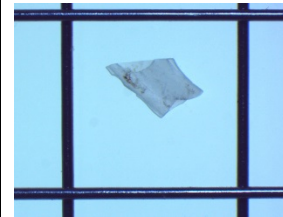

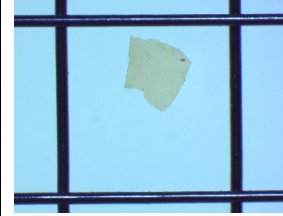
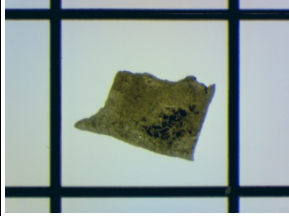
			
ピンク	黄色	灰色	黒色
			
紫色	青色	赤色	茶色
			
緑色	白色		
			
透明	黄変	褐色	

写真 II-3 マイクロプラスチックの判別された色あいの例

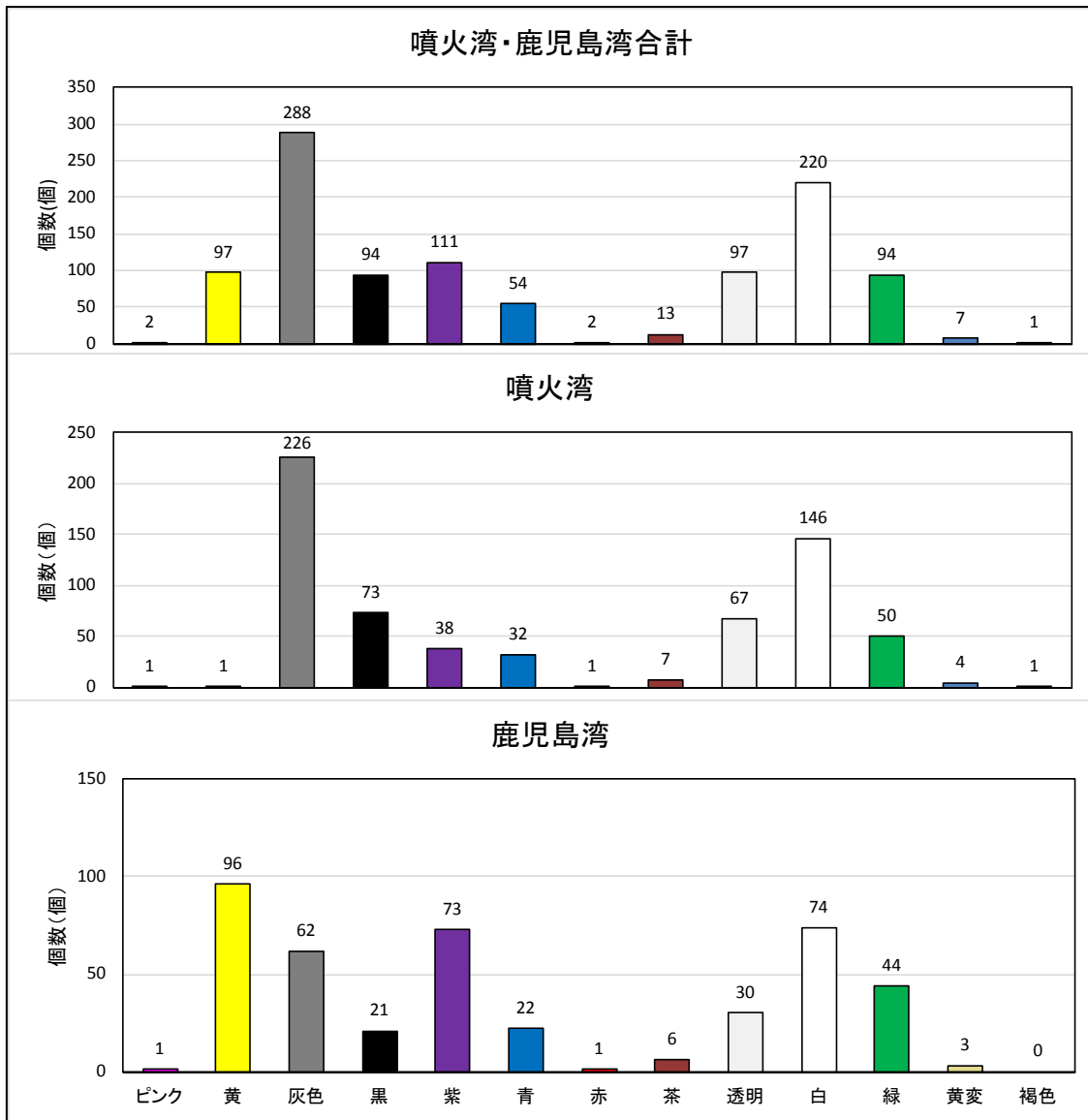


図 II-12 マイクロプラスチック色別出現頻度

## 第III章 海底ごみ・漂流ごみに関する現状分析及び課題整理

### III.1. 海底ごみ

#### (1) 本年度調査海域（噴火湾及び鹿児島湾）と過年度調査海域との比較

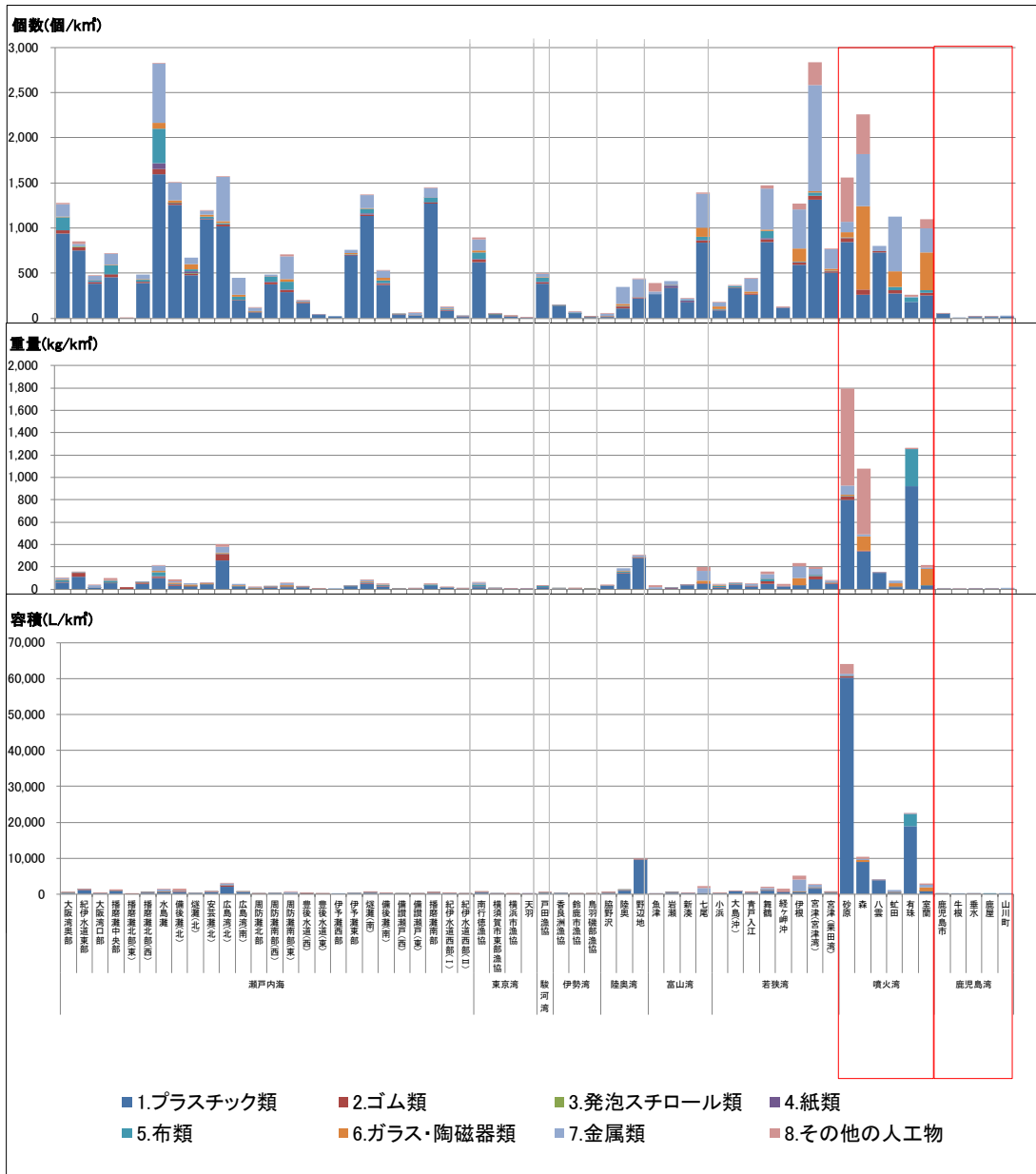
ここに引用する過年度調査とは、平成26年度から29年度までに環境省が実施した「沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査」である。その比較対象とした海域は、本年度調査を含めて、噴火湾、陸奥湾、東京湾、富山湾、駿河湾、伊勢湾、若狭湾、瀬戸内海及び鹿児島湾である。これらの海域における海底ごみの密度を図 III-1 に示した。

全海域を通じて個数密度が最も高かったのは、平成28年度に調査された若狭湾であり、次いで平成26年度調査の瀬戸内海、本年度調査の噴火湾の海域で高かった。種類別にみると「プラスチック類」の個数密度が最も高く、次いで「金属類」、「ガラス・陶磁器類」も高かった。特に、本年度の噴火湾では、他の海域に比べて「金属類」の割合が高いことが目立った。

重量密度も本年度の噴火湾の海域で高く、特に「その他の人工物」や「プラスチック類」の密度が高かったが、その多くは養殖施設及び漁具由来のごみであった。

容積密度も、重量密度と同様に、本年度の噴火湾の海域で高かった。その原因となっていたのは漁網や養殖施設由来の「プラスチック類」であり、この種のごみは重量も容積も大きいために、海底ごみの実態を支配する傾向が強いといえる。

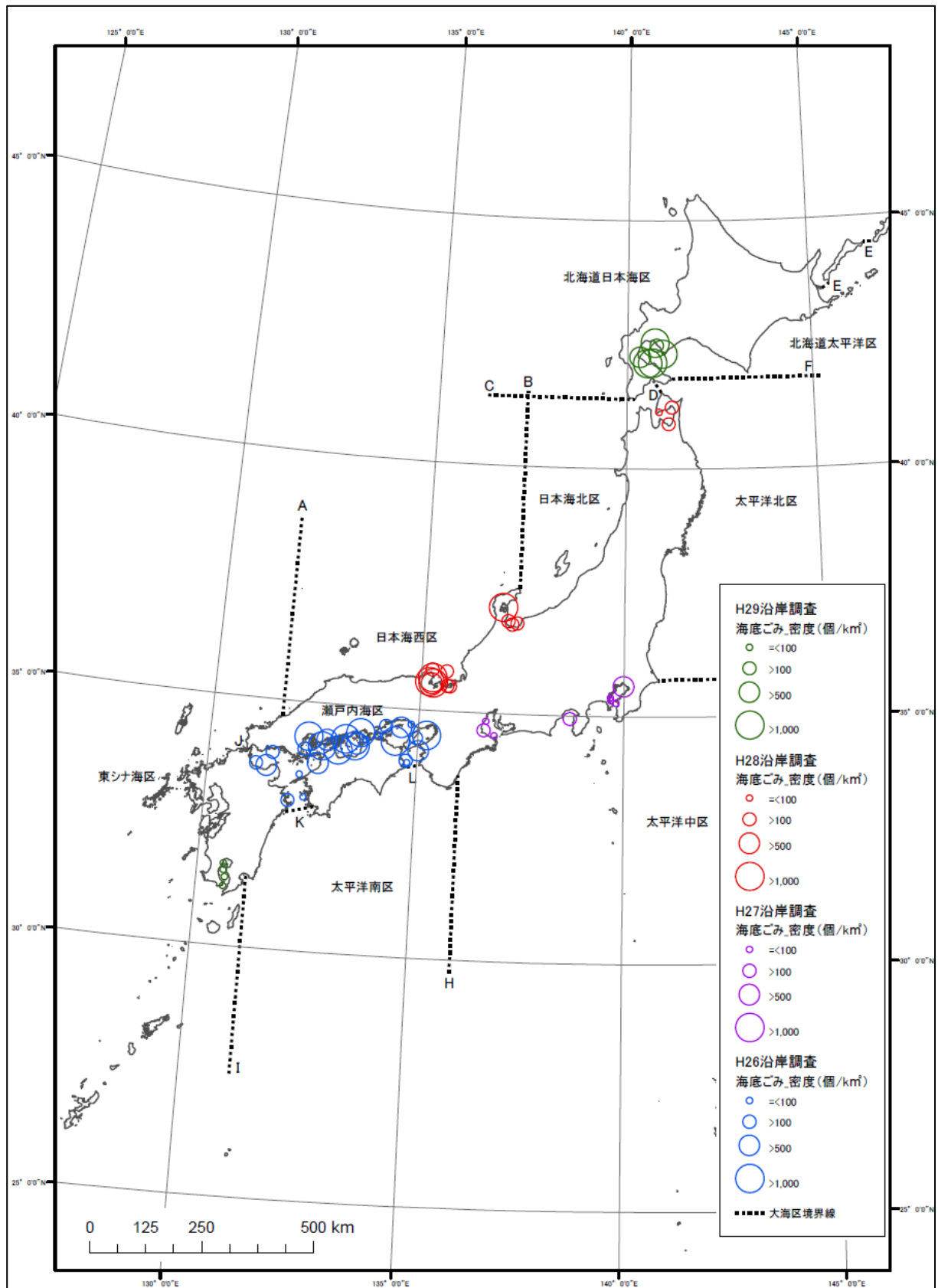
これまでに本邦沿岸海域で明らかにされた海底ごみの個数、重量及び容積による密度の地理的分布を図 III-2～4 にまとめた。これらの図から明らかのように、海底ごみの実態には地域差があり、本年度の結果に限ってみても噴火湾と鹿児島湾との地域差は顕著である。また、過年度からの結果と総合すると、今回の調査で得られた鹿児島湾における海底ごみの量は本邦沿岸海域の中で最も少ないことが分かる。



出典： 瀬戸内海：平成 26 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
東京湾、駿河湾、伊勢湾：平成 27 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書  
陸奥湾、富山湾、若狭湾：平成 28 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書

図 III-1 海底ごみの個数密度、重量密度及び容積密度

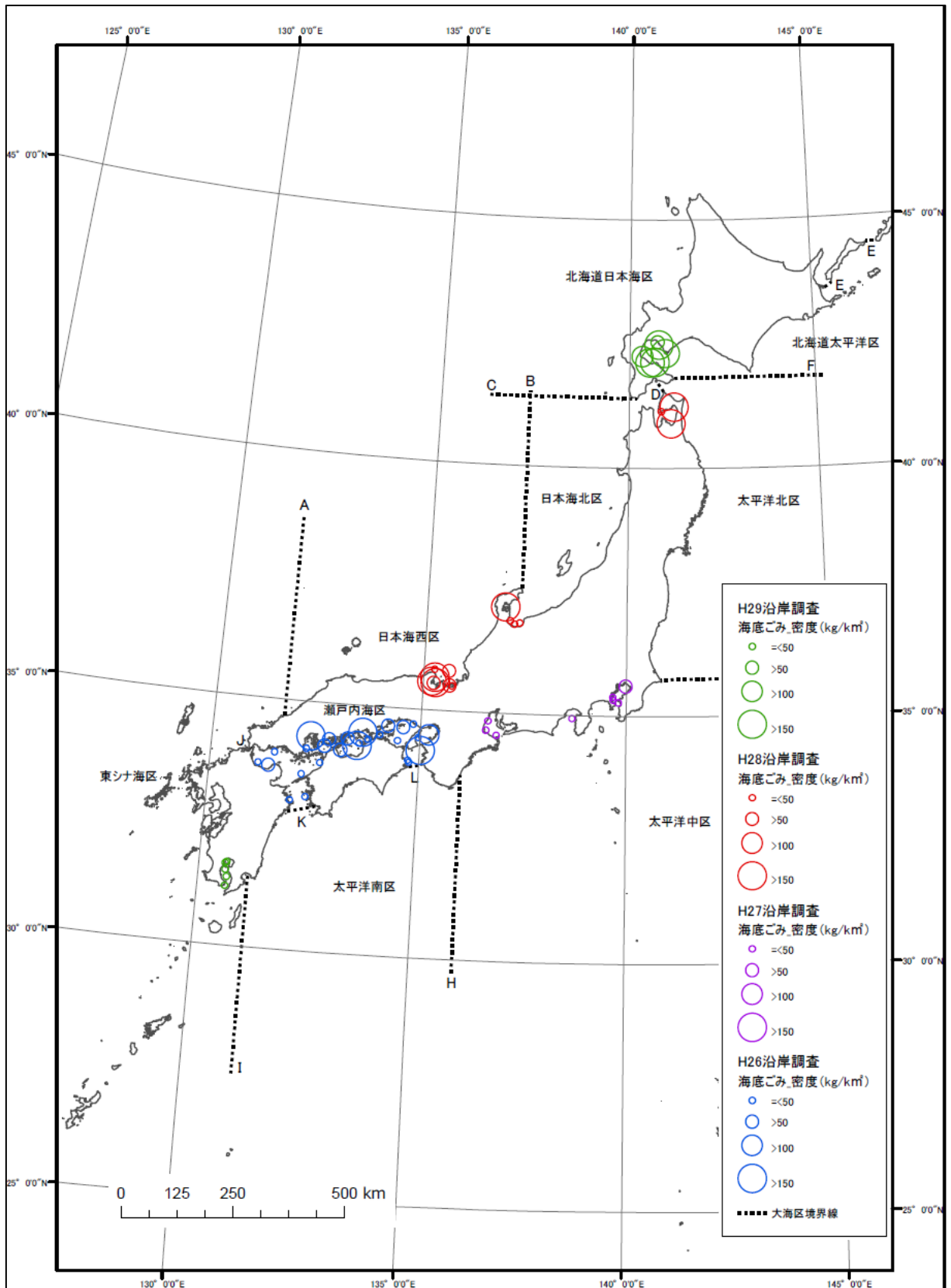




出典：平成26年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
 平成27年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書  
 平成28年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書

図 III-2 海底ごみ 個数密度 (個/km<sup>2</sup>)

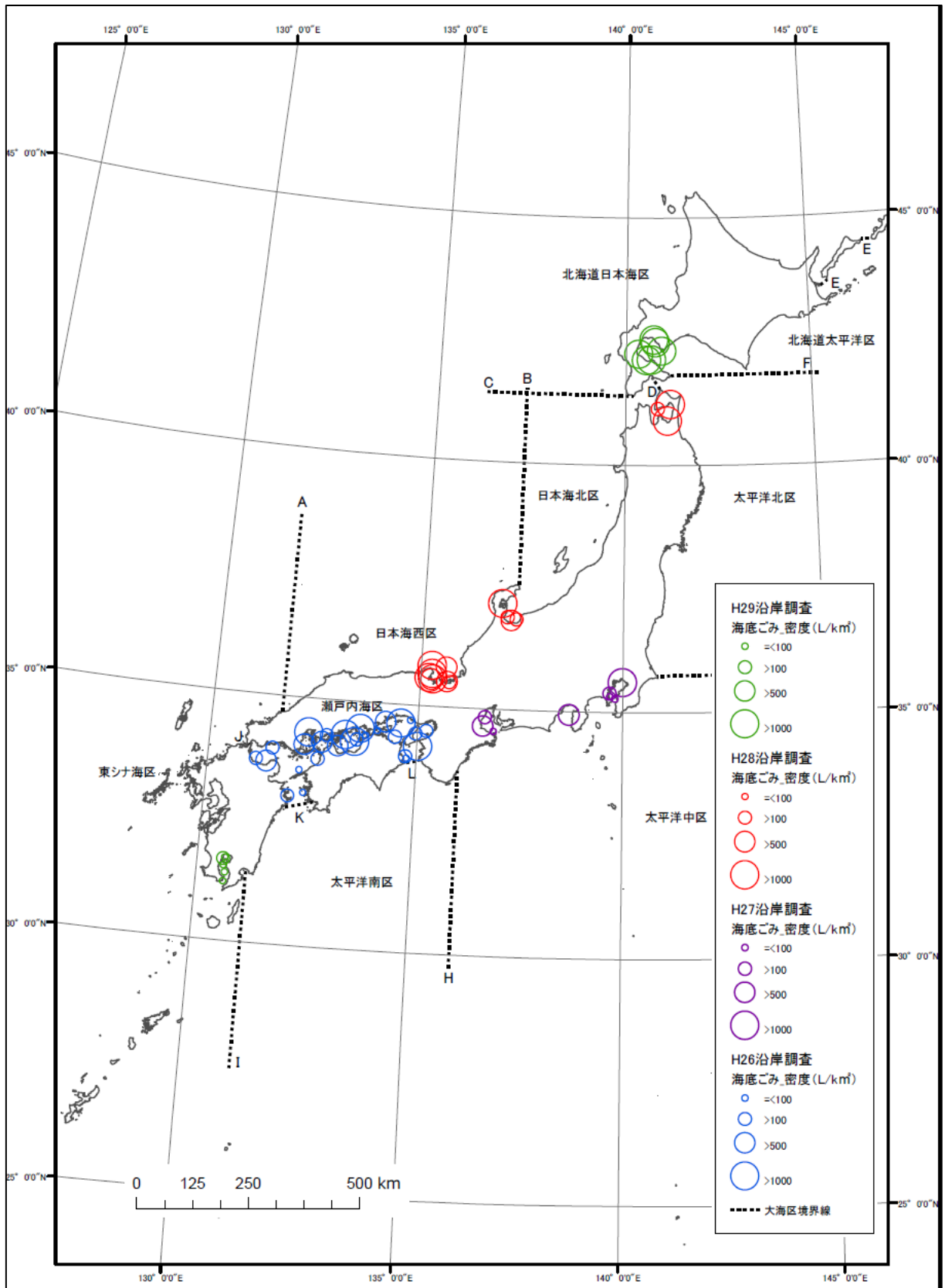
国土地理院の地理院地図(白地図)を基に作成



出典：平成26年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
 平成27年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書  
 平成28年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書

図 III-3 海底ごみ 重量密度 (kg/km<sup>2</sup>)

国土地理院の地理院地図(白地図)を基に作成



出典：平成26年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
 平成27年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書  
 平成28年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書

図 III-4 海底ごみ 容量密度 (L/km<sup>2</sup>)

国土地理院の地理院地図(白地図)を基に作成

### III.2. 漂流ごみ

#### (1) 本年度調査（噴火湾及び鹿児島湾）と過年度調査との発見個数（観測実数）の比較

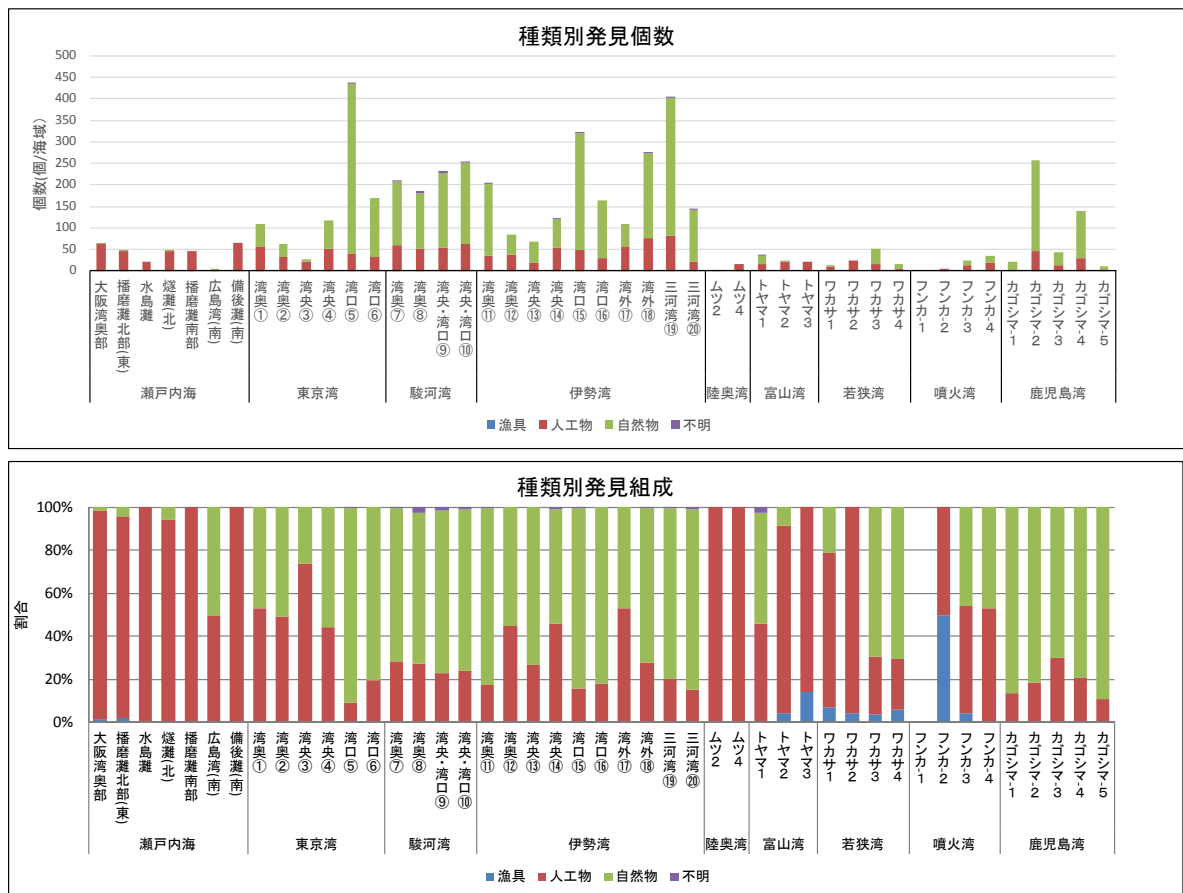
漂流ごみ調査を実施した9つの湾の目視観測線ごとに、漂流ごみの発見個数及びその種類組成比較を図 III-5 に示した。

漂流ごみの発見個数は、東京湾、駿河湾及び伊勢湾(三河湾を含む)のいずれも湾中央から湾口に多かったが、陸奥湾、富山湾、若狭湾及び噴火湾では少なく、瀬戸内海、東京湾と伊勢湾の湾中央から湾奥、鹿児島湾では中間的な値であることが図から読み取れる。

しかし、その中で自然物と人工物が占める割合は一定ではなく、特に全体数が多い場合には自然物が多いことが、本年度の鹿児島湾における結果を含めて、明らかである。

あるいは、人工物の発見個数に限れば、東京湾、駿河湾、伊勢湾、瀬戸内海といった大都市圏に近い海域で多く、噴火湾、陸奥湾、富山湾、若狭湾、鹿児島湾では少ないということが見て取れる。

東京湾、駿河湾及び伊勢湾で発見個数が多く、とりわけ自然物の割合が高かったことは、単純に漂流ごみの地域性を反映しているのではない可能性が高い。出水後の調査や調査測線上に潮目があった場合は、漂流ごみが通常よりも特に多く観測されることになる場合もあることを考慮しておかなければならない。



注：噴火湾でのフンカ1では、漂流ごみは発見されなかった。

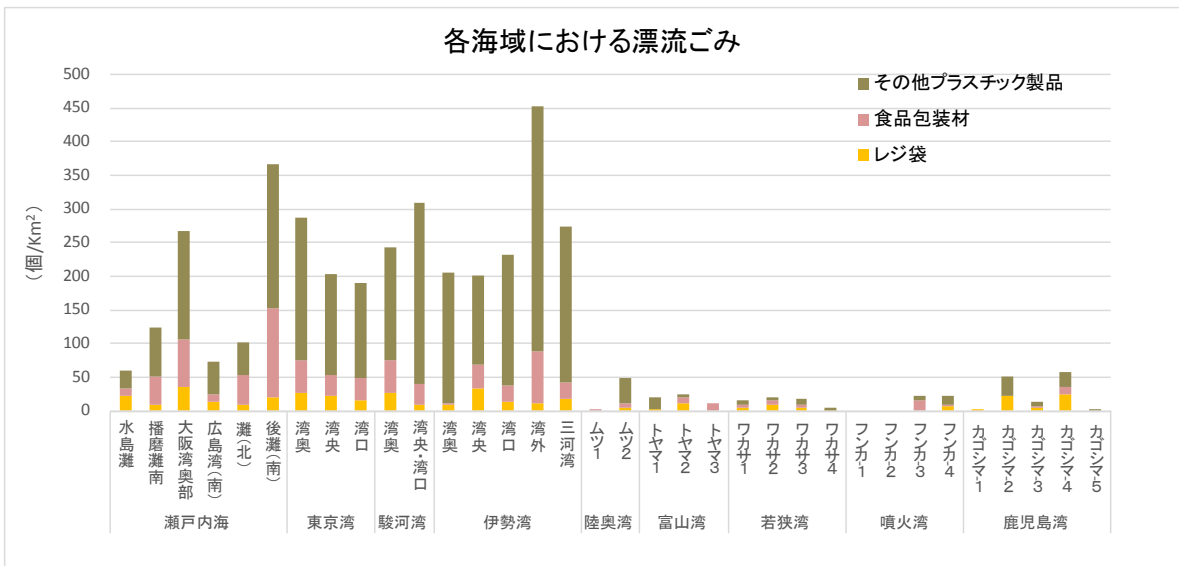
出典：瀬戸内海：平成26年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
 東京湾、駿河湾、伊勢湾：平成27年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
 陸奥湾、富山湾、若狭湾：平成28年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書

図 III-5 各測線における漂流ごみの発見個数

(2) 本年度調査海域（噴火湾及び鹿児島湾）と過年度調査海域の個数密度の比較

平成 26 年度以降の各調査で半有効探索幅が共通に算出された漂流ごみのうち、毎年度算出されている「レジ袋」、「食品包装材」及び「その他プラスチック製品」の 3 種類について、各々の個数密度及び合計の個数密度を海域別に示した(図 III-6)。

本年度の調査における半有効探索幅は過年度調査におけるものと概ね同等であったが、本年度の漂流ごみの発見個数は過年度と比較して非常に少なかった。平成 26 年度及び 27 年度の沖合における漂流ごみの密度の変化があまりないことから、本年度は漂流ごみが少なくなったことを意味するものとは考えにくく、海域間の差異を反映したものと考えるのが妥当である。



出典： 瀬戸内海：平成 26 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
東京湾、駿河湾、伊勢湾：平成 27 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
陸奥湾、富山湾、若狭湾：平成 28 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書

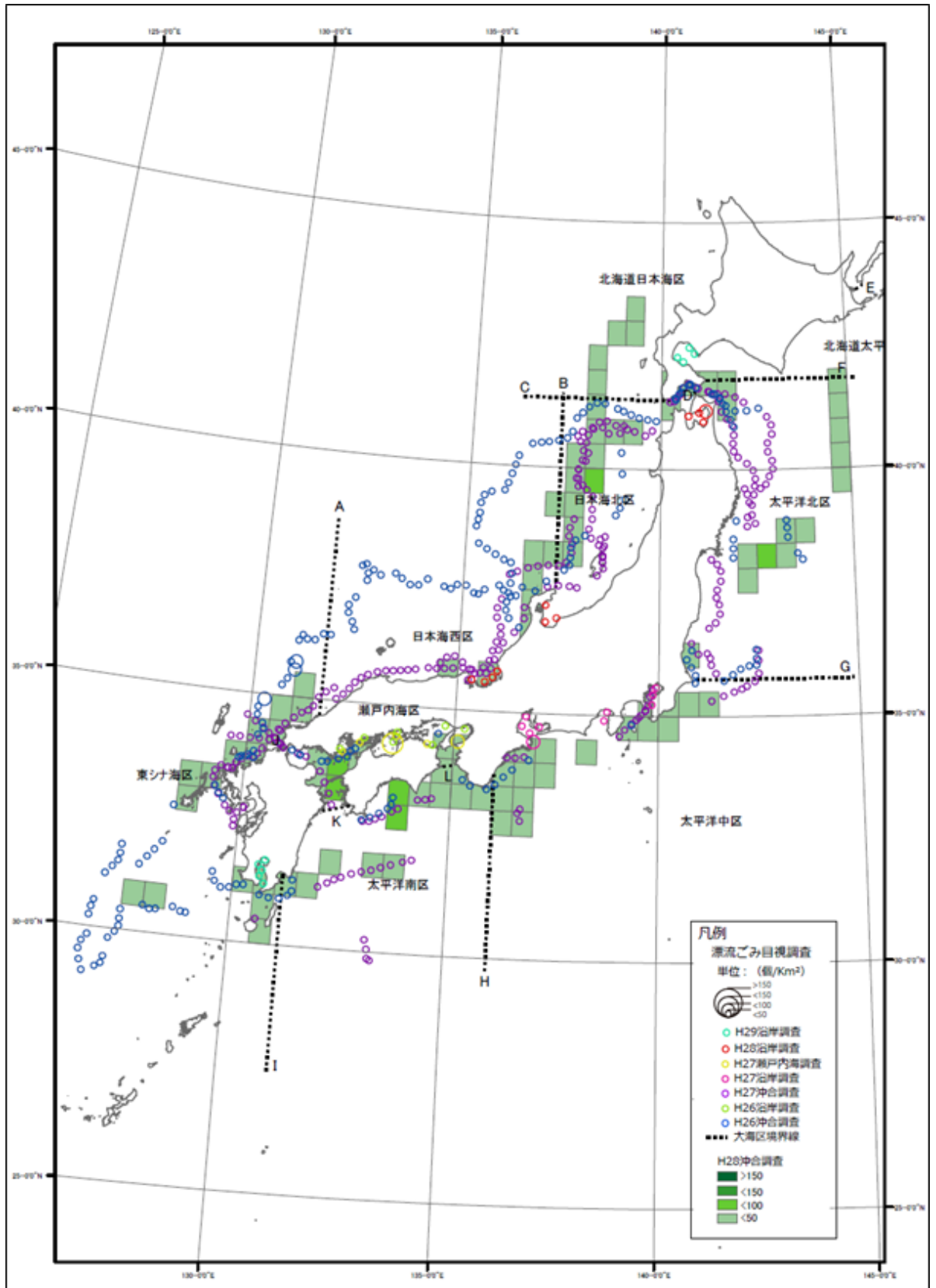
図 III-6 漂流ごみ個数密度の海域別比較

沿岸域における漂流・海底ごみ実態調査と関連し、その区域より陸側では漂着ごみのモニタリング調査が、沖側では沖合域漂流ごみ調査が環境省によって行われている。平成 26 年～29 年に実施された調査結果から、レジ袋、食品包装材、その他プラスチック及び 3 種の合計について個数密度を図 III-7～10 に示した。

噴火湾では湾内の漂流ごみは顕著に多くはなかったが、湾内から流出すれば近い海域の函館への漂着や津軽半島や津軽海峡沖合海域で漂流する可能性もあり、その他のプラスチック類をはじめとした人工物と既往結果との関連性が推測された。

鹿児島湾では噴火湾に比べると湾内で漂流ごみは多かったが、沖合海域では少ない状況にあり、東京湾や伊勢湾などの人口密集地を背景にした海域とは状況の違いが見られた。

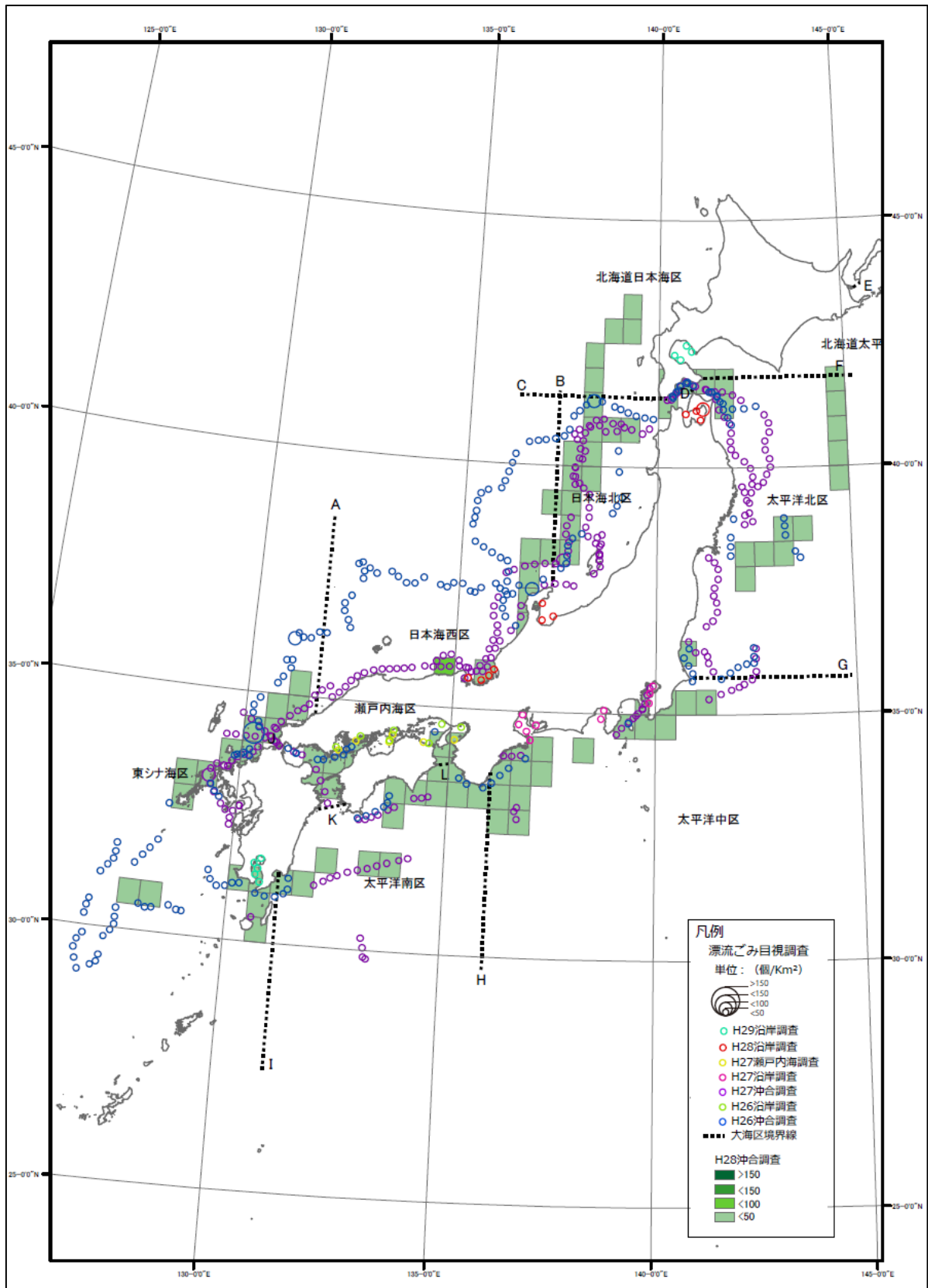




出典： 平成 26～28 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
平成 26～28 年度沖合海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書  
平成 27 年度瀬戸内海における漂流ごみ実施把握調査委託業務報告書

図 III-7 漂流ごみ目視調査結果（レジ袋）

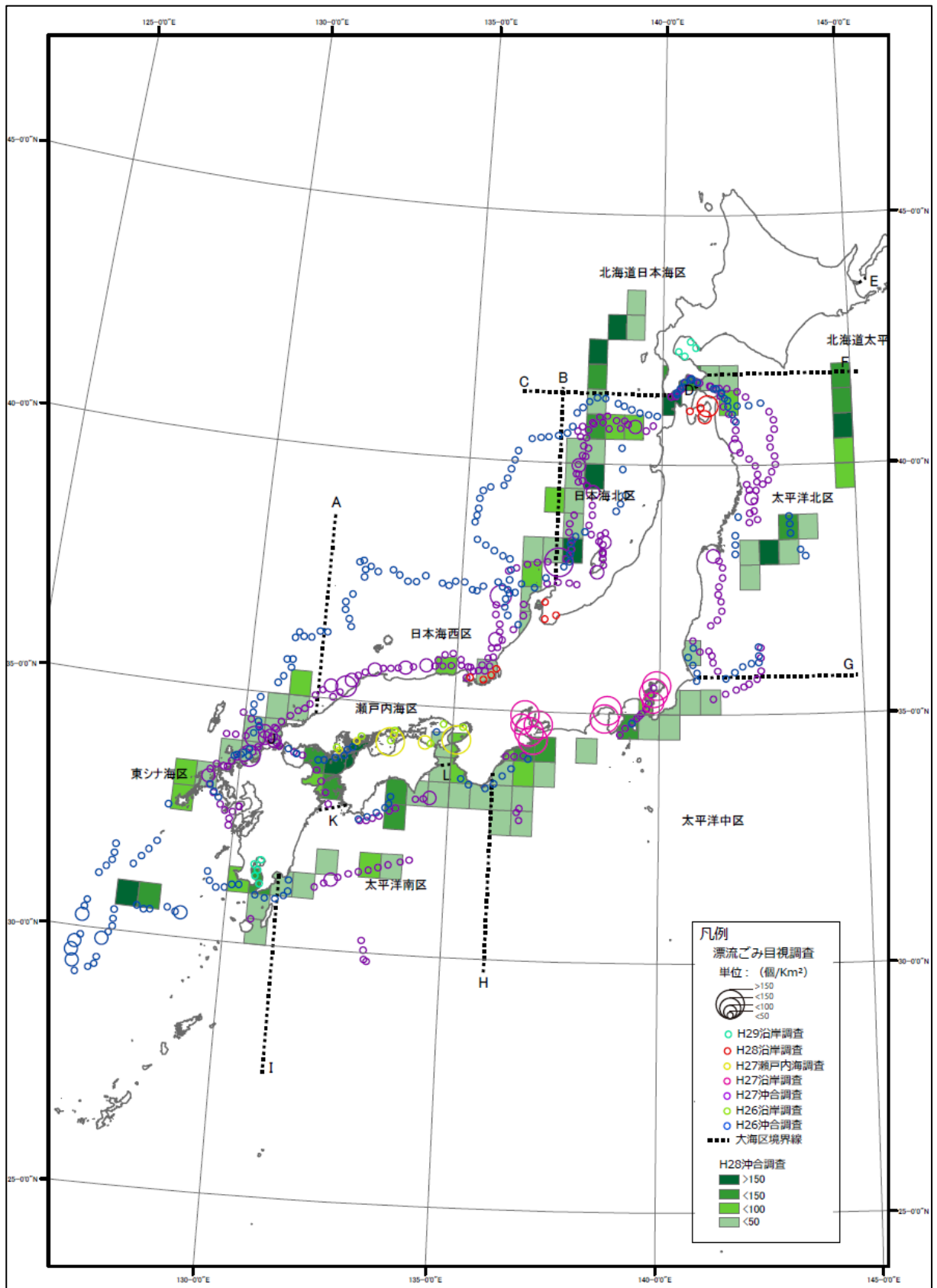
国土地理院の地理院白図（白地図）を基に作成



出典：平成 26～28 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
 平成 26～28 年度沖合海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書  
 平成 27 年度瀬戸内海における漂流ごみ実施把握調査委託業務報告書

図 III-8 漂流ごみ目視調査（食品包装）

国土地理院の地理院白図(白地図)を基に作成



出典：平成26～28年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務報告書  
 平成26～28年度沖合海域における漂流・海底ごみ実施調査委託事業報告書  
 平成27年度瀬戸内海における漂流ごみ実施把握調査委託業務報告書

図 III-9 漂流ごみ目視調査（その他プラスチック製品）

国土地理院の地理院白図(白地図)を基に作成