

第4章 考察

1. 愛媛県海洋プラスチックごみ実態把握調査

1.1. 漂着ごみ

(1) 調査地点の特徴

調査地点の漂着ごみの特徴は、表 4-1-1 に示すとおりである。

ごみの量は、個数、重量、容積とも、東予や中予と比べると南予の方が2～5倍程度多い傾向にあったが、個数をみると中予の漂着3（新川海岸）、漂着4（高野川海岸）でも多かった。これは、漂流3（新川海岸）でカキ養殖資材のまめ管（1.5cm）が7,727個（92%）、漂流4（高野川海岸）でカキ養殖資材のまめ管（1.5cm）が602個（21%）、パイプ（10～20cm）が1,981個（70%）と多かったためである。東中予地域ではカキ養殖がほとんど行われていないため、これらのカキ養殖資材は瀬戸内海対岸の広島湾などから漂着したものと推測された。



写真 4-1-1 漂着 3 及び漂着 4 で確認されたカキ養殖資材のまめ管とパイプ

各地点の漁具、製品、容器包装の割合を個数、重量、容積ごとに整理した図を図 3-1-6～図 3-1-8（p. 3-1-12～p. 3-1-20）に示す。

漁具については、カキ養殖資材が各地点で確認されたが、漂着 6（三浦半島下波）では、カキ養殖資材のまめ管（1.5cm）とパイプ（10～20cm）が合わせて 200 個未満（5%）と少なかった。これは調査地点がやや閉鎖的な区域であり、かつ湾口が南側に開けているため、瀬戸内海から宇和海に漂流してくるカキ養殖資材が漂着しにくいと考えられた。

容積や重量で見ると、東予と南予では漁網やロープ類の割合も多く確認され、漂着 4（高野川海岸）ではロープ類が 3 kg（12%）、 $31,680\text{cm}^3$ （12%）、漂着 6（三浦半島下波）では 10 kg（30%）、 $54,834\text{cm}^3$ （11%）、漂着 7（船越海岸）では 70 kg（56%）、 $560,000\text{cm}^3$ （39%）確認された。

発泡スチロールは、南予の3地点で多く、特に漂着6（三浦半島下波）で722個（62%）、300,000cm³（63%）と最も多く確認された。漂着6（三浦半島下波）の周辺は養殖業が盛んな海域であり、養殖用に使用されるブイ等の破片が多く漂着したものと考えられた。



写真 4-1-2 漂着 6 で確認された発泡スチロール

製品の中では、ライター、生活雑貨（歯ブラシ等）、ストロー等が燧灘から伊予灘にかけて個数と重量が50%以上（漂着1（大三島大見地区海岸）：ライター38%、生活雑貨（歯ブラシ等）20%、ストロー8%、漂着2（河原津海岸）：ライター8%、生活雑貨（歯ブラシ等）8%、ストロー50%、漂着3（新川海岸）：ライター21%、生活雑貨（歯ブラシ等）13%、ストロー42%、漂着4（高野川海岸）：ライター17%、生活雑貨（歯ブラシ等）14%、ストロー39%）を占め、南予の宇和海沿岸では硬質プラスチックの破片等の重量が32%（漂着6（三浦半島下波））、61%（漂着7（船越海岸））を占めていた。

容器包装では、飲料用ペットボトルやキャップ類が広範囲で個数50%前後で確認された。

表 4-1-1 漂着ごみの特徴 (調査地点別)

地方	地域	調査 地点	ごみの量		個数		重量		容積		海岸 (浜口)の向き	
			種類	比重	漁具	製品	漁具	製品	漁具	製品		
島根	漂着1	少	少	少	47%	15%	38%	35%	41%	31%	西	
					カキ養殖用まめ管 (46%)	ライター (38%)	ボトルのキャップ、ふた (58%)	ロープ、ひも (34%)	飲料用 (ペットボトル) <1L (59%)	発泡スチロール製 フロート、パイ (72%)		製品用 (ペットボトル) <1L (64%)
					カキ養殖用パイプ (27%)	生活雑貨 (歯ブラシ等) (20%)		カキ養殖用パイプ (24%)				
東	漂着2	少	少	少	49%	9%	49%	28%	22%	28%	東	
					カキ養殖用まめ管 (57%)	ストロー (42%)	ボトルのキャップ、ふた (59%)	ロープ、ひも (69%)	その他プラスチック袋 (28%)	ロープ、ひも (46%)		飲料用 (ペットボトル) <1L (37%)
					カキ養殖用パイプ (26%)	ライター (21%)		カキ養殖用パイプ (20%)		漁網 (42%)		
西	漂着3	多	少	少	81%	3%	16%	23%	15%	16%	西	
					カキ養殖用まめ管 (92%)	ストロー (42%)	ボトルのキャップ、ふた (37%)	カキ養殖用まめ管 (59%)	その他のプラボトル<1L (22%)	ライター (22%)		食品容器 (34%)
					カキ養殖用パイプ (21%)	ライター (21%)		カキ養殖用パイプ (27%)		カキ養殖用パイプ (27%)		
西	漂着4	中	中	少	53%	6%	41%	23%	21%	20%	西	
					カキ養殖用パイプ (70%)	ストロー (39%)	ボトルのキャップ、ふた (50%)	カキ養殖用パイプ (76%)	ボトルのキャップ、ふた (51%)	カキ養殖用パイプ (51%)		飲料用 (ペットボトル) <1L (31%)
					カキ養殖用まめ管 (21%)			カキ養殖用パイプ (21%)		かご漁具 (26%)		
北	漂着5	中	中	中	75%	3%	22%	56%	13%	52%	北	
					カキ養殖用パイプ (77%)	ストロー (43%)	ボトルのキャップ、ふた (43%)	カキ養殖用パイプ (69%)	飲料用 (ペットボトル) <1L (50%)	発泡スチロール製 フロート、パイ (46%)		飲料用 (ペットボトル) <1L (63%)
						ライター (23%)				カキ養殖用パイプ (46%)		食品容器 (21%)
西(南)	漂着6	少	中	少	45%	20%	35%	48%	14%	49%	西(南)	
					発泡スチロールの破片 (62%)	テープ (荷造り袋、ビニール袋) (40%)	ボトルのキャップ、ふた (40%)	パイ (37%)	飲料用 (ペットボトル) <1L (42%)	発泡スチロール製 フロート、パイ (42%)		飲料用 (ペットボトル) <1L (60%)
								ロープ、ひも (30%)	その他のプラボトル<1L (21%)	発泡スチロールの破片 (20%)		
西	漂着7	多	多	多	68%	10%	22%	47%	6%	33%	西	
					カキ養殖用パイプ (64%)	テープ (荷造り袋、ビニール袋) (40%)	その他プラスチック袋 (31%)	ロープ、ひも (56%)	その他のプラボトル<1L (22%)	硬質プラスチック破片 (83%)		飲料用 (ペットボトル) <1L (35%)
					ロープ、ひも (30%)	ストロー (22%)		パイ (20%)	その他プラスチック袋 (22%)	硬質プラスチック破片 (32%)		
備考												

※1 「全体に占める割合」の赤字は最も多く占めた分類を示す

※2 1位、2位、3位は総量比20%以上のごみ上位3種類を示す

※3 色分けは □が漁具、 ▨が製品、 ▩がプラスチックを示す

各地点とも漁具の割合が高かったが、漂着1、2、4、6ではプラスチックの割合も高く、漂着2-4、7では製品、漂着5-7では漁具の割合が高かった。漂着1ではプラスチックの割合が高かった。漂着2-4、7では製品、漂着5-7では漁具の割合が高かった。漂着5、6では漁具、漂着7では製品の割合が高かった。

(2) 風の影響

ヒヤリングにおいて、漂着ごみの量は海岸の向きによって、季節変化するとの指摘があった。即ち、北～西向きの海岸は、冬季の季節風（北西風）の影響で春先にごみが多くなり、南向きの海岸は、夏季の季節風（南東風）と台風通過後に吹く南西寄りの風によって漂着量が増加するとの情報である。なお、台風通過に伴う強風時は、海岸の向きに関係なく漂着ごみが海域に再流出するため、北～西向き海岸の漂着ごみ量の季節変化（夏季に減少）は、台風通過の頻度によるものが大きいと考えられる。なお、令和2年に日本に接近した台風をみると（図4-1-1）、上陸数は0であり、接近した台風は7つあったが、いずれも愛媛県近傍を通過するものはなく、台風の影響は比較的影響は小さかったと考えられる。

本年度の各調査地点の風によるごみの漂着への影響を確認するため、調査地点近傍の愛媛県内の気象観測所における、令和2年3月～令和3年2月までの季節（春：3～5月、夏：6～8月、秋：9～11月、冬：12～2月）ごとに色分けした風配図作成し、図4-1-2に示した。

漂着1（大三島大見地区）は、年間を通して北東風と西南西の風の頻度が多く、季節的な変化が少なかったことが分かる。大見地区は海岸が西向きに面していることから、西南西の風によって、ごみが漂着したと考えられた。

漂着2（河原津海岸）は、年間を通して南南西と北東の風の頻度が多かった（西条）。北東の風が強い場合は、打ち上げられるごみの量が多くなると考えられたが、他の地点と比べると漂着ごみの量が比較的少なかったのは、北東風の頻度が少なかったためと考えられた。

漂着3（新川海岸）と漂着4（高野川海岸）は、年間を通して北東と西の風の頻度が多かった。この2地点は、ともに西向きに海岸が面しているが、漂着3より漂着4の方がごみの量が多かった。漂着3の北側には埋立地がせり出しており、地形的に漂着4は漂着3よりもごみが漂着しやすい可能性が考えられた。

漂着5（伊方越）は、夏は南、冬と春は北北西又は北風の頻度が高く、北向きに海岸が面していることから冬と春にかけて、ごみの漂着が多くなると考えられた。

漂着6（三浦半島下波）は、年間を通して北西又は南東の風が多く、湾口が南西を向いていることから、湾内周辺で流出したごみが漂着している可能性が考えられた。

漂着7（船越海岸）は、北西から西にかけての風の頻度が多く、海岸が西向きであることから、西寄りの風が強い日は、ごみが打ち上げられると考えられた。

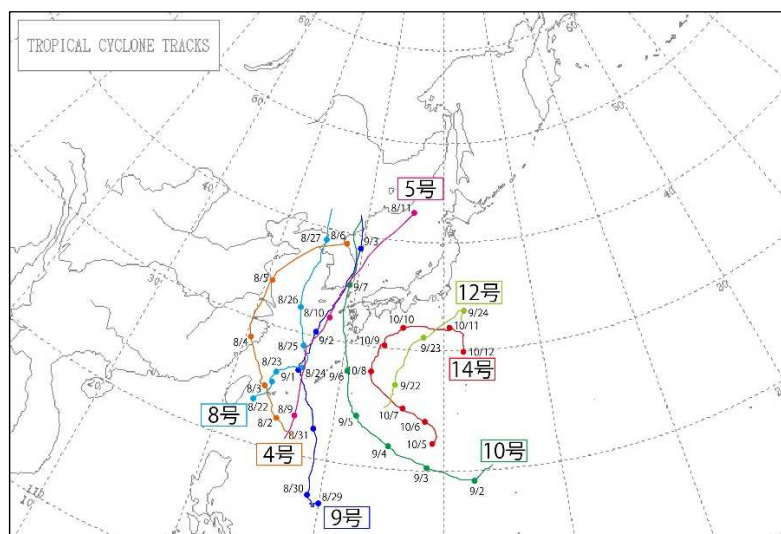
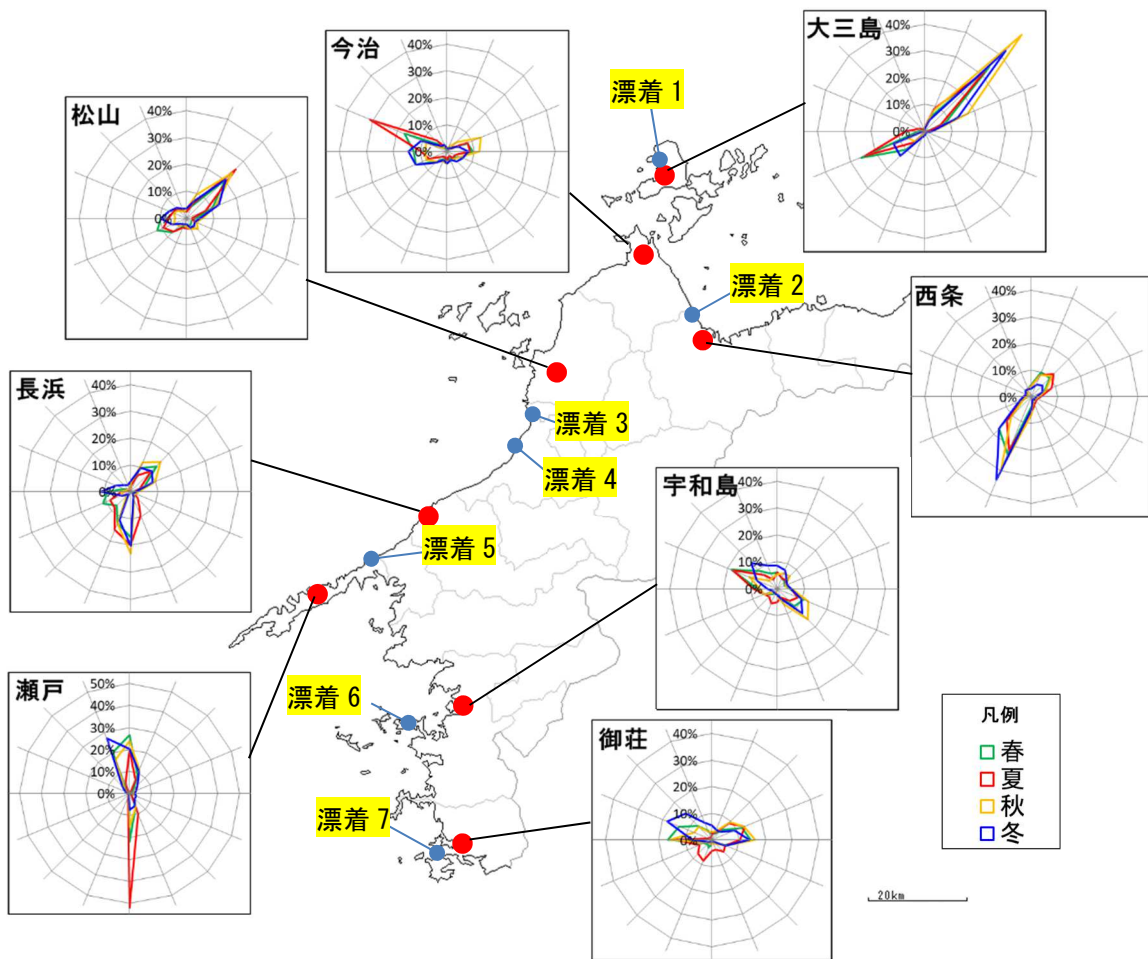


図4-1-1 日本に接近した台風とその経路(令和2年)[出典：気象庁HPの図に加筆]



出典：国土地理院 (<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)

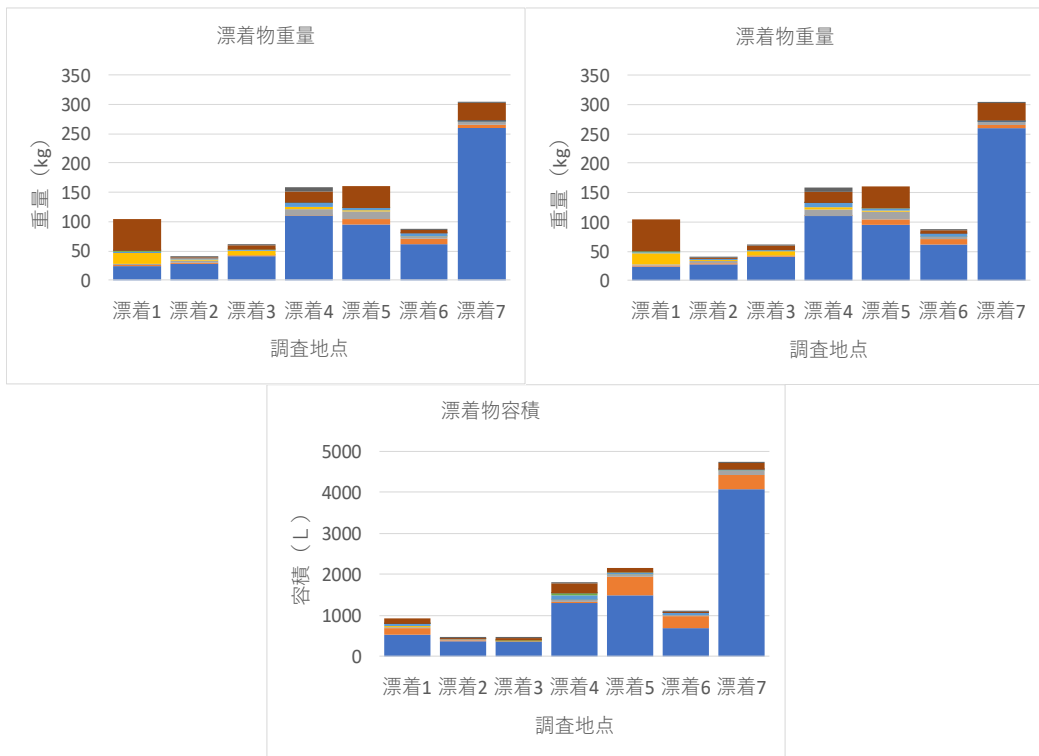


図 4-1-2 愛媛県内の調査地点近傍の風配図及び漂着ごみの結果

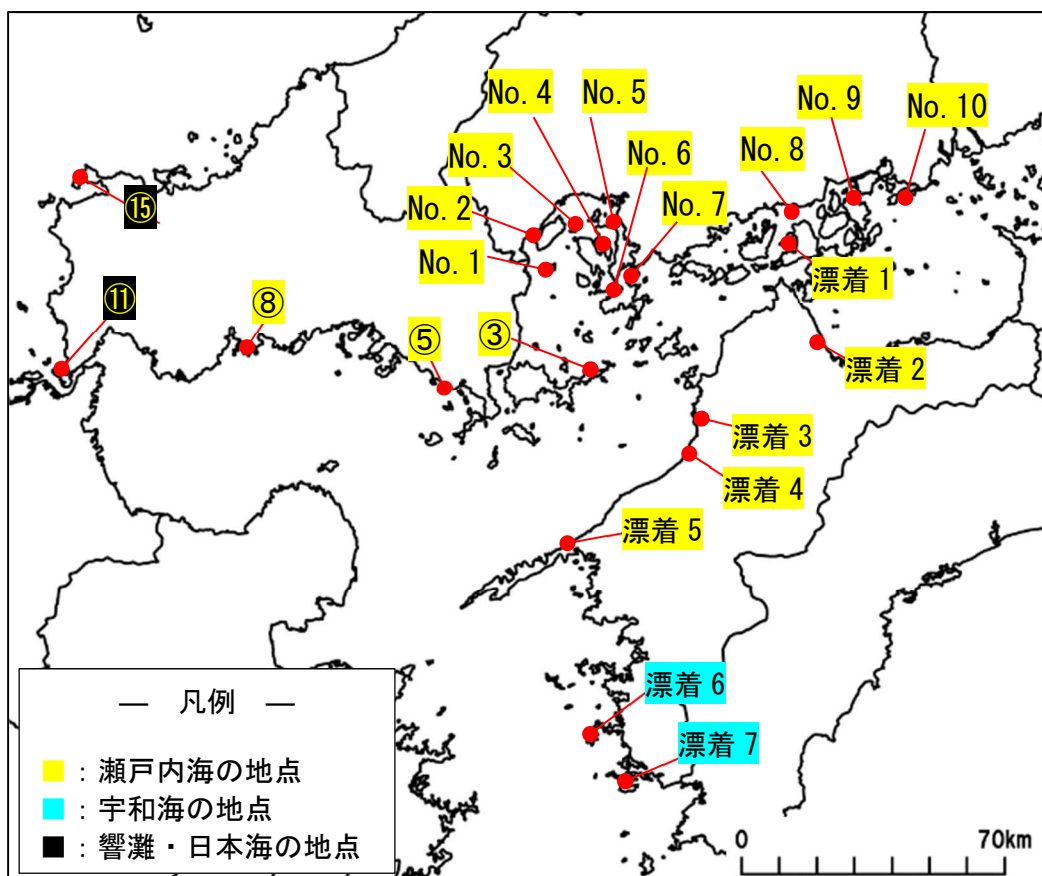
(3) 他海域との比較

今回の調査で得られた、漂着ごみ量及び組成について、山口県及び広島県で実施された海岸漂着物実態調査結果（令和元年度）と比較した。山口県については、夏季（8、9月）と冬季（12月、1月）、広島県については秋季（11月）の結果を用いた。

調査地点を図 4-1-3 に示す。なお、比較に際し、ごみの区分（表 4-1-2）は山口県の結果に合わせ、単位も海岸線 10m あたりの重量（kg/10m）、容積（L/10m）とした。

表 4-1-2 漂着ごみの区分

区分	内訳
カキ養殖用資材	カキ養殖パイプ（20 cm前後、破損、豆管）、ワッシャー
発泡プラスチック	発泡スチロール（トロ箱、破片）等
ビニール	ポリ袋、ビニールシート、食品等の個包装等
ペットボトル	ペットボトル～ガロンボトル（3.8L）まで
缶	飲料缶、スプレー缶
その他	漁具、プラスチックの製品、栄養ドリンクビン、布、靴等



出典：国土地理院 (<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)

図 4-1-3 調査地点

漂着ごみの重量（図 4-1-4 上図）は、冬の日本海沿岸の地点である⑮（山口県長門市油谷大浦海岸）が最も大きく、次いで、本調査の漂着 7（愛南町船越海岸）であった。瀬戸内海についてみると、広島県の No.1（大竹市長浦海岸）や本調査の漂着 4（伊予市高野川海岸）と漂着 5（伊方町伊方越鯛ノ浦）で大きく、組成は、「発泡スチロール」や「かき養殖資材」の比率が高かった。

漂着ごみの容積（図 4-1-4 下図）は、広島県の No.1（大竹市長浦海岸）で最も大きく、次いで、本調査の漂着 7（愛南町船越海岸）であった。瀬戸内海についてみると、広島県の①や本調査の漂着 5（伊方町伊方越鯛ノ浦）や漂着 4（伊予市高野川海岸）で大きかった。

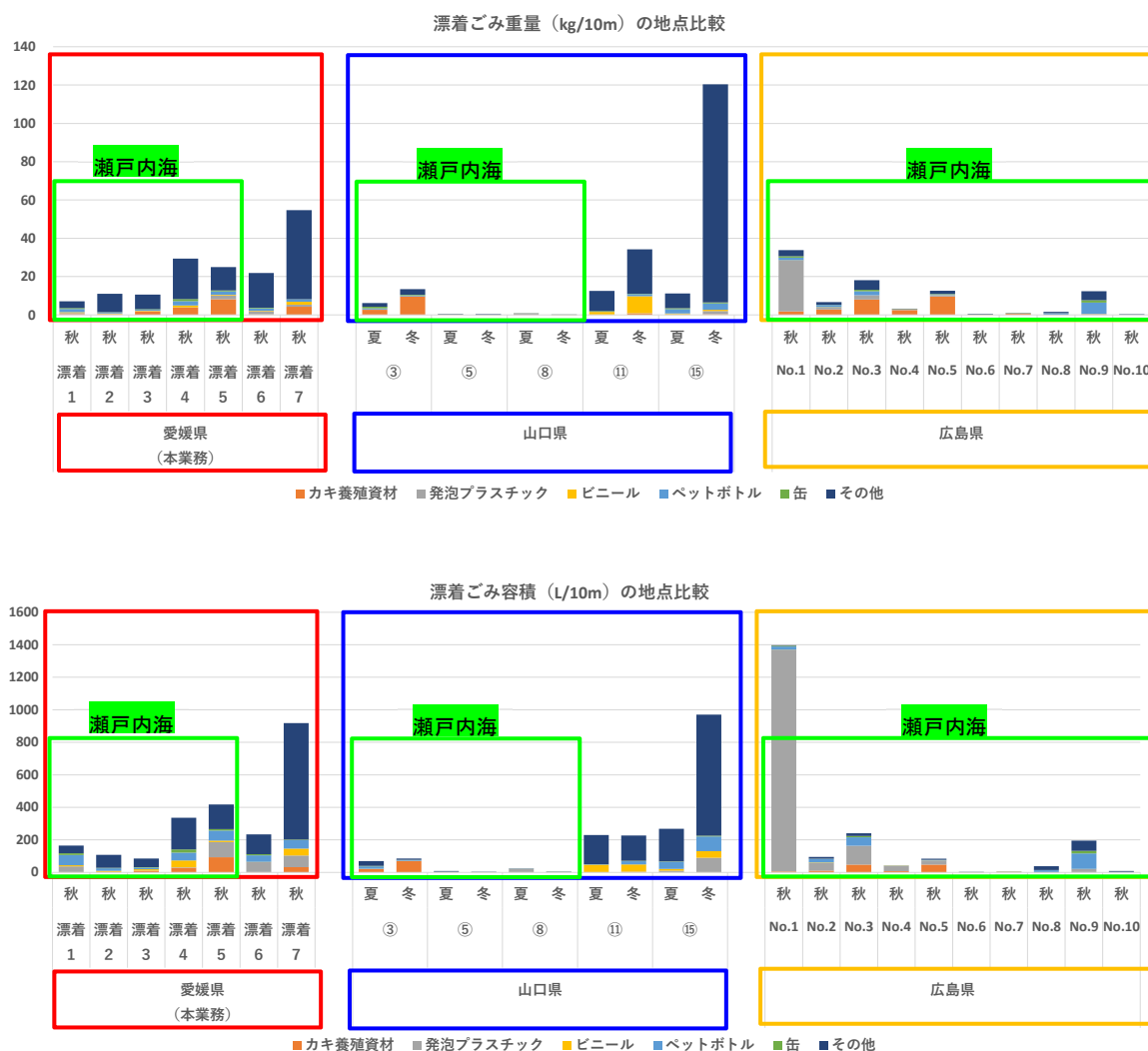


図 4-1-4 漂着ごみの重量(上図)及び容積(下図)の地点比較

- ・ 出典：③～⑮は山口県 HP：令和元年度海岸漂着物実態調査の結果データ
- ・ 出典：No.1～10 は広島県 HP：広島県海岸漂着物実態調査 報告書（令和2年3月）

漂着ごみ重量の組成を図 4-1-5 に、漂着ごみ容積の組成を図 4-1-6 に示した。

漂流ごみ重量の組成をみると、漂着 1（大三島）や広島県の No. 8（竹原市）、No. 9（尾道市）、No. 10（福山市）などの瀬戸内海でペットボトルの割合が高かった。また、響灘の⑪（下関市）や広島県の No. 6（江田島市）ではビニールの割合が高かった。

カキ養殖資材は、本調査の漂着 5（伊方町伊方越鯛ノ浦）や山口県の③（周防大島町）、広島県の No. 2～No. 5（廿日市市長浦から江田島市切串海岸）と No. 7（呉市）で多かった。

漂着ごみ容積の組成は、重量の組成と概ね傾向は同じであったが、重量が軽く容積が大きいペットボトルやビニール、発泡プラスチックの割合が高くなる傾向がみられ、広島県の No. 1 から No. 4 では、「発泡プラスチック」の割合が概ね高く、広島県東部の No. 8 から No. 10 や、本県の漂着 1 では、「ペットボトル」の割合が高かった。

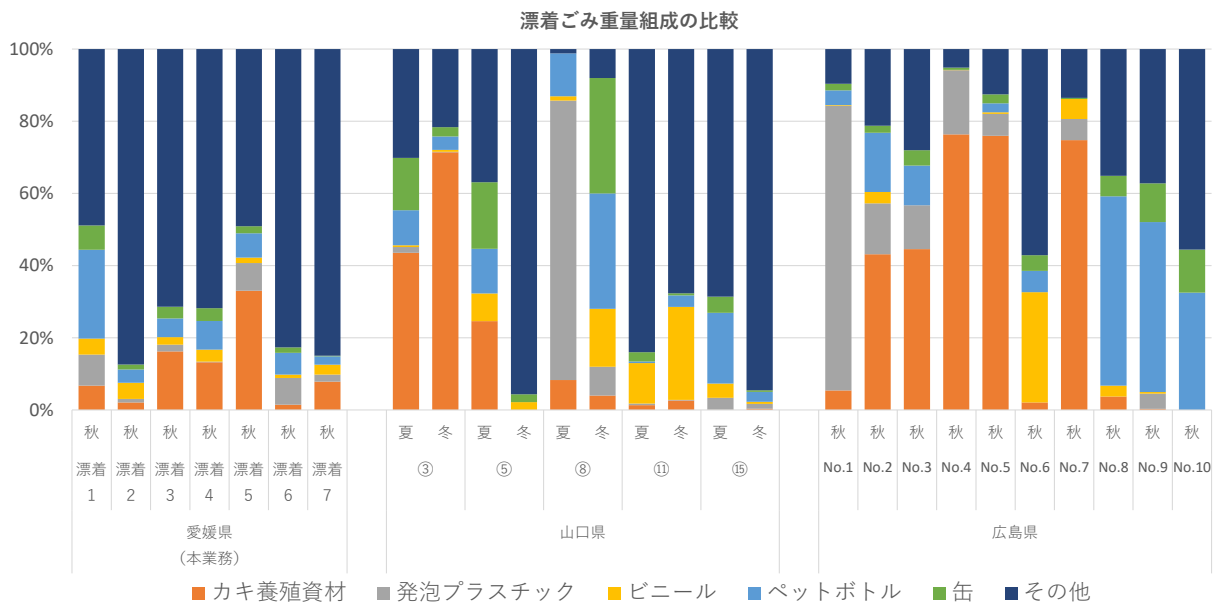


図 4-1-5 漂着ごみ重量組成の比較

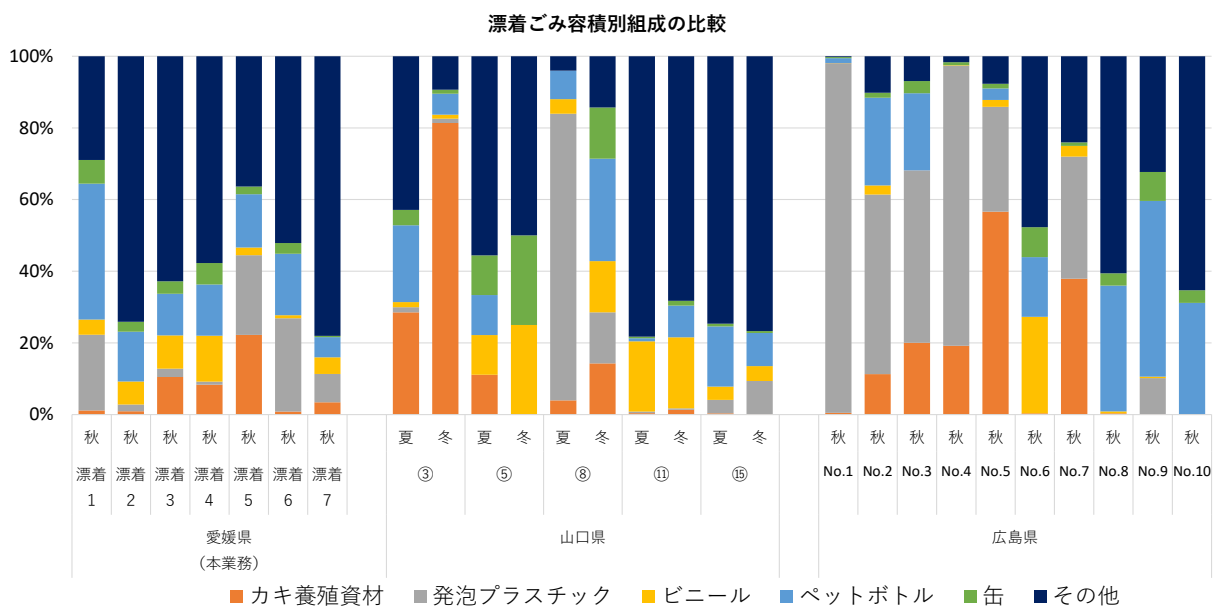
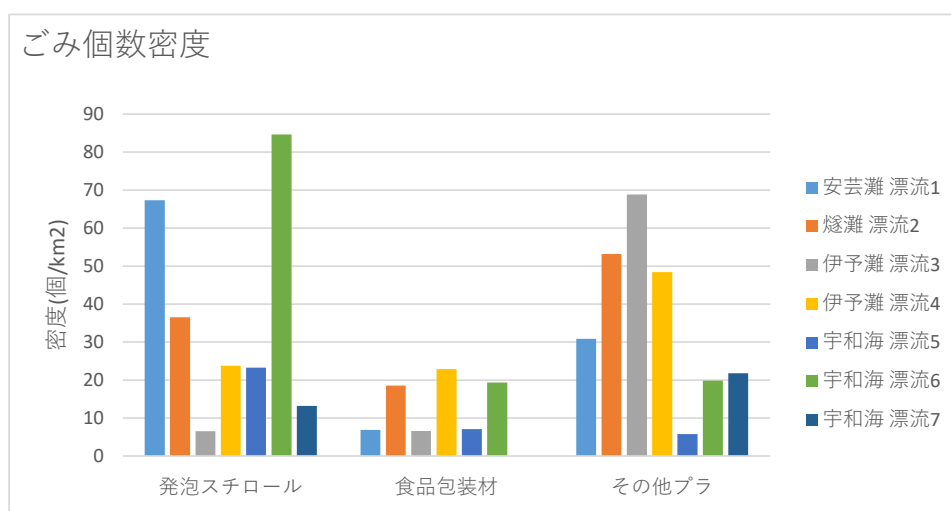


図 4-1-6 漂着ごみ容積組成の比較

1.2. 漂流ごみ

(1) 調査地点の比較

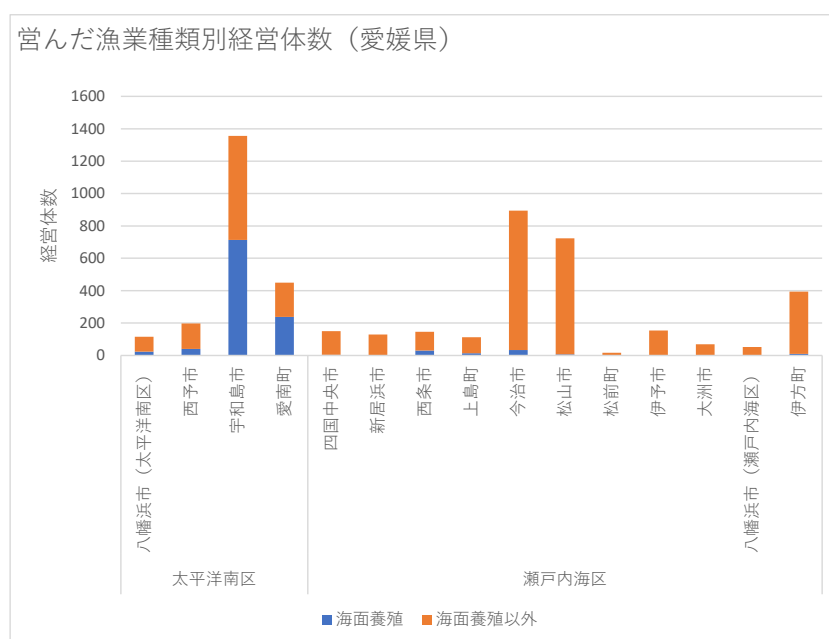
今回の漂流ごみ調査結果から算出されたごみの個数密度は、図 4-2-1 に示すとおりであり、ごみの種類別にみると発泡スチロールは宇和海の漂流 6 で最も密度が高く、次いで安芸灘の漂流 1、燧灘の漂流 2 の順であった。その他プラスチックは、伊予灘の漂流 3 や燧灘の漂流 2、伊予灘の漂流 4 で密度が高かった。また、食品包装材は発泡スチロールやその他プラスチックに比べて全体的に密度は低く、地点間の差も小さかった。



(第 3 章の再掲)

図 4-2-1 漂流ごみの個数密度

発泡スチロールの起源については、海面養殖等で使用されるブイが劣化して漂流していることが考えられた。そこで、愛媛県における営んだ漁業経営体数を図 4-2-2 に示した。



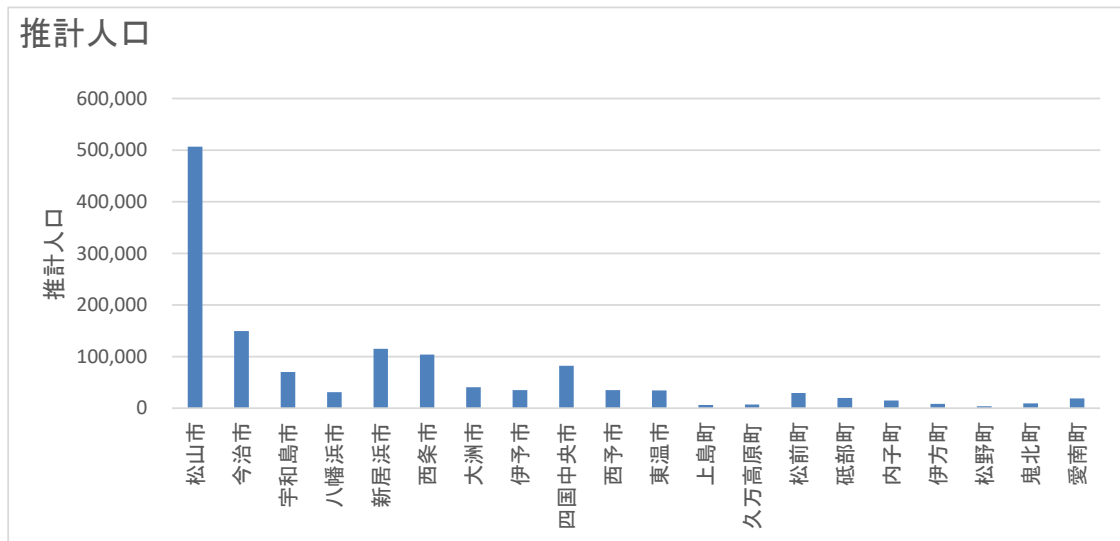
出典：漁業センサス（2018）<https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/2018/200313.html> より作成

図 4-2-2 愛媛県における営んだ漁業種類別経営体数

図 4-2-2 によると、漁業経営体数は宇和島市や今治市、松山市、愛南町などで多く、海面養殖にかぎってみると、宇和島市と愛南町で多くなっていることから、発泡スチロールの密度は海面養殖に関連があるものと考えられた。また、安芸灘である漂流 1 や燧灘である漂流 2 でも、発泡スチロールの密度が高かったが、これは、周辺の漁業経営体数が比較的多いことや、瀬戸内海に溜まった発泡スチロールが来島海峡を通じて出入りしている可能性が考えられた。

その他プラスチックについては、ペットボトルやペットボトルのキャップ、ビニール袋、プラスチック片等が含まれており、これらのごみは人間の活動に大きく関係していると考えられた。

愛媛県の推計人口を図 4-2-3 に示した。愛媛県の人口は松山市が特に多く、次いで今治市、新居浜市、西条市となっている。



出典:愛媛県ホームページより

図 4-2-3 愛媛県の推計人口 (令和3年2月現在)

今回、その他プラスチックの密度が高かった伊予灘の漂流 3 は松山市の西側沖にあたり、次いで密度が高かった燧灘の漂流 2 は今治市の東側沖、西条市の北側沖にあたる。

海域のごみの 7 割から 8 割程度は河川からのごみといわれており、これら人口の多い市町からのごみが河川を通じて海域に流出し、その他プラスチックの密度が高くなった可能性が考えられた。

(2) 他海域との比較

今回の調査で算出された、漂流ごみの個数密度を、他の海域で実施されている結果と比較し、表 4-2-1、図 4-2-4 に示した。

表 4-2-1 漂流ごみの個数密度の比較

		漂流ごみ				
		発泡 スチロー ル	食品 包装材	その他 プラ	レジ袋	ペット ボトル
本調査	安芸灘	67	7	31	-	-
	燧灘	37	19	53	-	-
	伊予灘	15	15	59	-	-
	宇和海	40	9	16	-	-
文献1	東京湾	-	56.1	29.39	34.94	4.67
	伊勢湾	-	6.15	9.93	7.95	0.63
	大阪湾	-	25.83	63.65	4.89	4.97
	別府湾	-	4.58	3.25	2.37	0.29
文献2	噴火湾	2.1	9.6	10.1	3.7	-
	錦江湾	4.6	4.8	22.7	22.2	-
文献3	陸奥湾	0	3.7	16.2	-	-
	富山湾	2.4	5.9	7.9	-	-
	若狭湾	0.1	4.5	6	-	-

注) 表内の「-」は、未算出を示す。

※文献1：H30d沿岸海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務報告書（環境省）

※文献2：H29d沿岸海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務報告書（環境省）

※文献3：H28d沿岸海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務報告書（環境省）

本調査での海域別の個数密度をみると、発泡スチロールは15～67個/km²、食品包装材は7～19個/km²、その他プラスチックは16～59個/km²であった

発泡スチロールについては、本調査結果が他の海域の結果より高い値となっており、安芸灘や燧灘、伊予灘で多い理由としては閉鎖性の強い瀬戸内海であることが考えられる。また、宇和海で値が高い理由としては、海面養殖を営んでいる経営体数が比較的多いためと考えられた。

食品包装材は、東京湾、大阪湾に次いで燧灘、伊予灘で値が高く、その他プラスチックは、大阪湾に次いで伊予灘、燧灘で高かった。これらも閉鎖性の強い瀬戸内海であることと、周辺域の人口が多いため、供給される量が多いと考えられた。

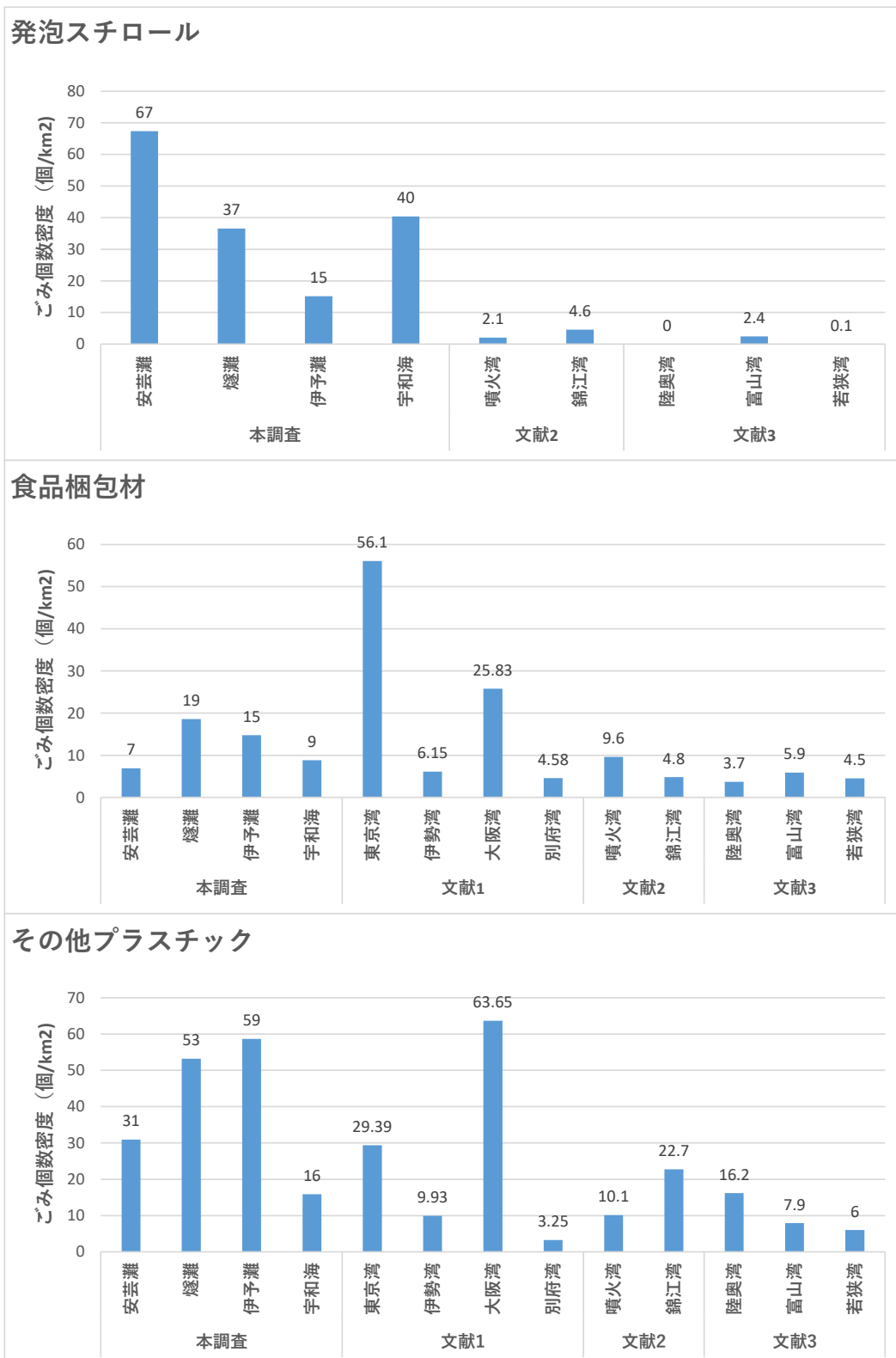


図 4-2-4 漂流ごみの個数密度の比較

1.3. マイクロプラスチック

(1) 調査地点（海岸・沿岸）の個数及び形状別比較

海岸と沿岸のマイクロプラスチック結果（形状別）を図 4-3-1 に示す。海岸部では南予の漂着 6（三浦半島下波）と漂着 7（船越海岸）の単位面積あたりの個数が多かったのに対し、沿岸部を漂流していたマイクロプラスチックは、漂流 2（燧灘）と漂流 4（伊予灘南部）で個数密度が高く、海岸部と沿岸部での関連は認められなかった。

なお、本調査では、マイクロビーズは沿岸、海岸の各地点とも確認されなかったほか、人工芝の破片と断定できる形状のものは確認されなかった。

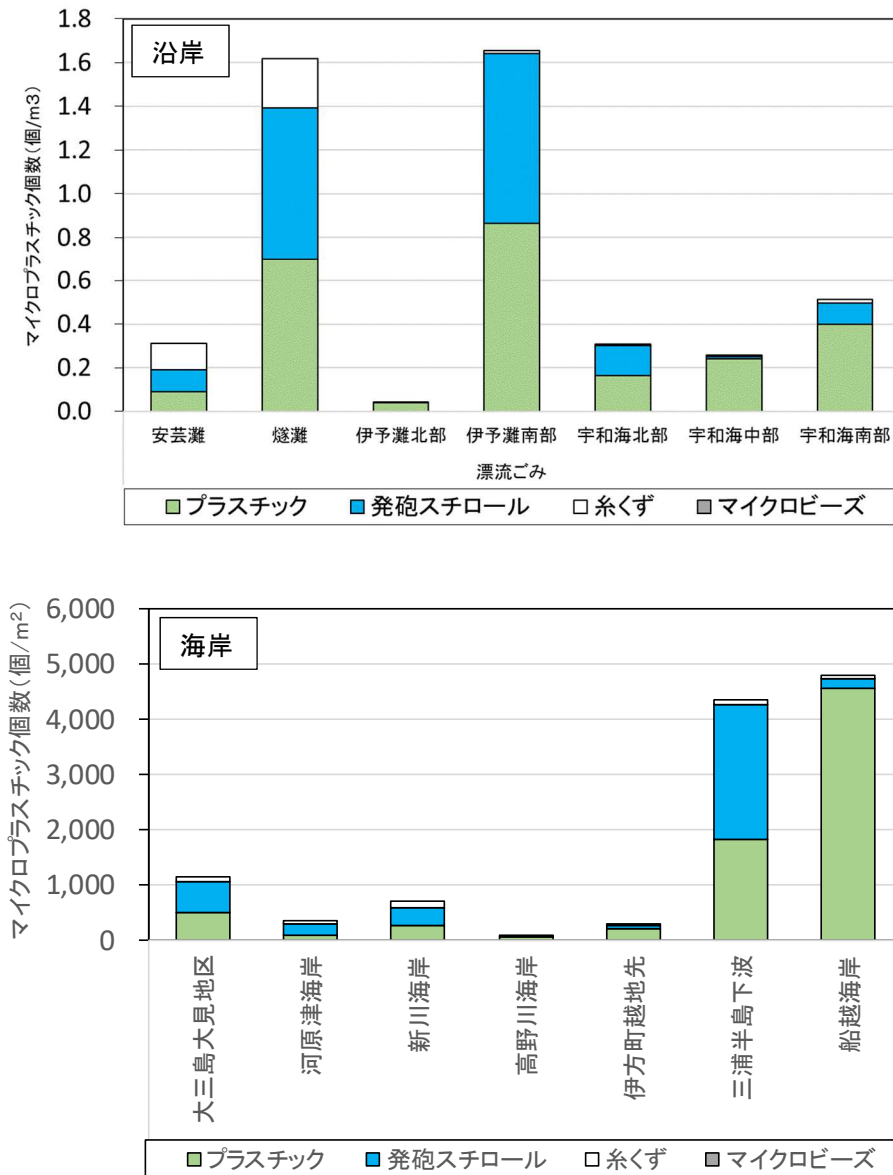
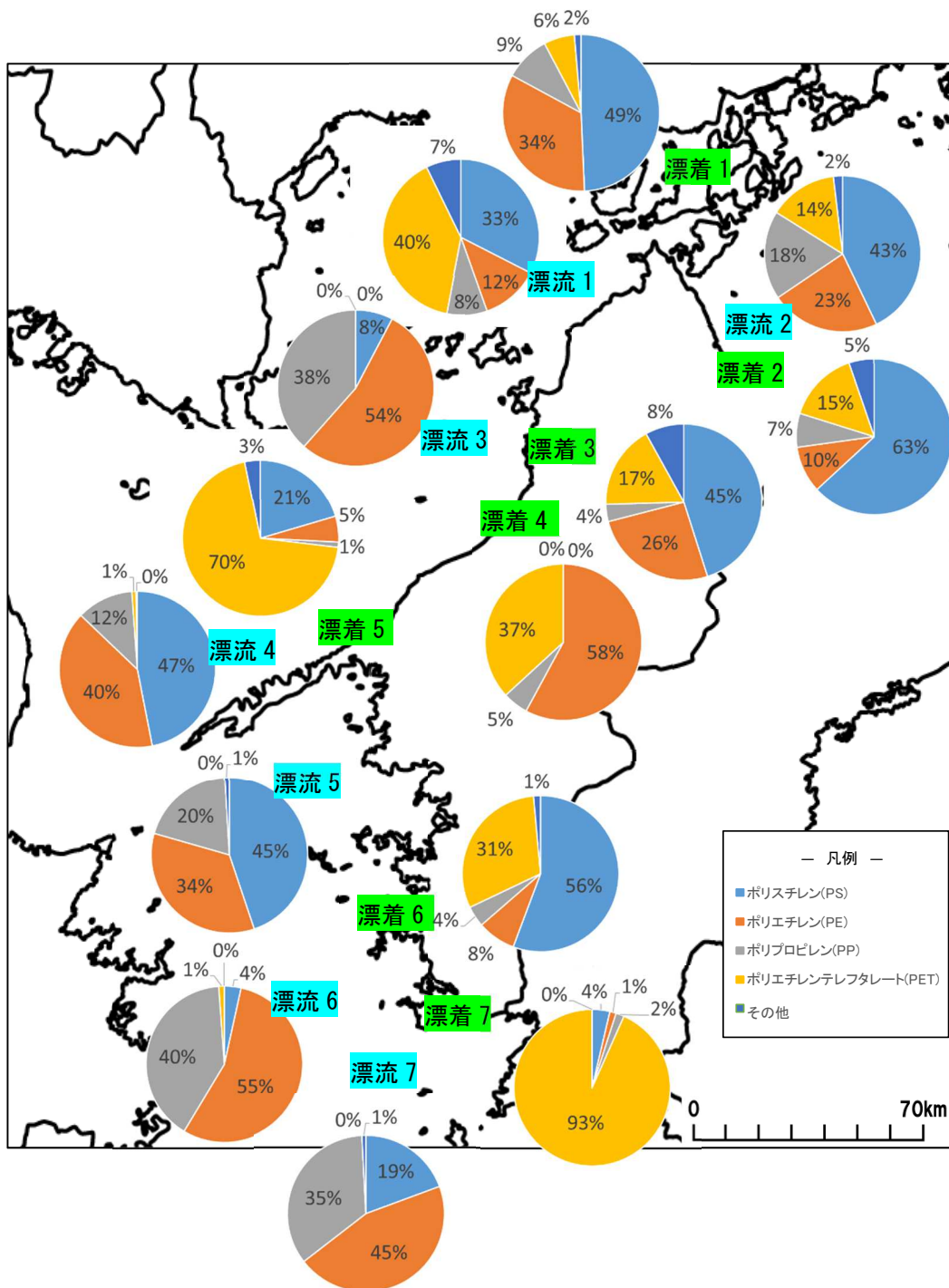


図 4-3-1 沿岸(上図)と海岸(下図)のマイクロプラスチック結果（形状別）

(2) 調査地点（海岸・沿岸）の材質別比較

海岸と沿岸のマイクロプラスチック結果（材質別）を図 4-3-2 に示す。海岸部ではポリスチレン（PS）やポリエチレン（PE）のほかに漂着 4 以南でポリエチレンテレフタレート（PET）の割合が高かった。沿岸部では、安芸灘の漂流 1 と燧灘の漂流 2 でポリエチレンテレ

フタレート (PET) が確認されたものの、漂流 3 以南では、漂流 4 と漂流 6 で確認されたものの割合は低く、それ以外の沿岸では確認されなかった。



出典：国土地理院 (<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)

図 4-3-2 沿岸(左図)と海岸(右図)のマイクロプラスチック結果 (材質別)

沿岸部で確認された合成樹脂の種類、比重及び主な用途を表 4-3-2 に示す。

全 7 地点の沿岸で確認されたのは、ポリプロピレン (PP)、ポリエチレン (PE) 及びポリスチレン (PS) の 3 素材であった。これらの素材は比重が小さく、比重が 1 以上のポリスチレン (PS) は、発泡スチロールの原料であり、空気を多く含むことで水に容易に浮く。

一方、ポリエチレンテレフタレート(PET)は海岸部のマイクロプラスチックでは割合が高かった。

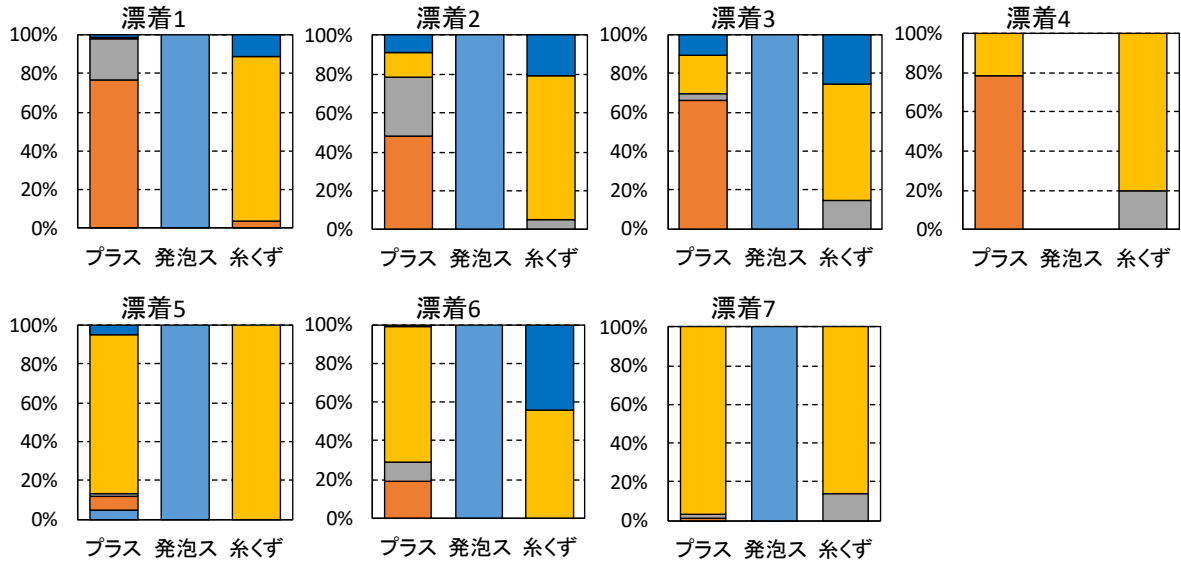
ポリエチレンテレフタレート(PET)は、比重が約 1.39 と大きく、フィルムや食品容器、ペットボトルなど幅広い用途に使用されるほか、リサイクルされるペットボトルは、ほとんどがポリエステルとなって合成繊維素材へと生まれかわる。沿岸部及び海岸部の形状別に分類されたプラスチック、発泡スチロール、糸くずに占める主な材質の組成をみると(図 4-3-3)、海岸部の糸くずには、全地点でポリエチレンテレフタレート(PET:ポリエステル)が含まれていたほか、沿岸部でも漂流 1 と漂流 2 では、糸くずの約 90%、漂流 4 で約 30%、漂流 6 で 50%が PET (ポリエステル)であった。これに対し、プラスチックに占める割合をみると、海岸部の漂着 5~漂着 7 では、ポリエチレンテレフタレート(PET)の割合が高かったが、沿岸部の漂流 5~漂流 7 のプラスチックには、PET は含まれておらず、東予の漂流 1 と漂流 2 でわずかに確認される程度であった。このことから、マイクロプラスチックのうち、プラスチック状の PET は、海岸で多く確認されるものの、比重が大きいため沿岸で漂流するものが少ないと考えられる。

表 4-3-2 海岸部と沿岸部で確認された合成樹脂の種類と主な用途

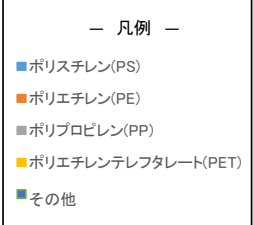
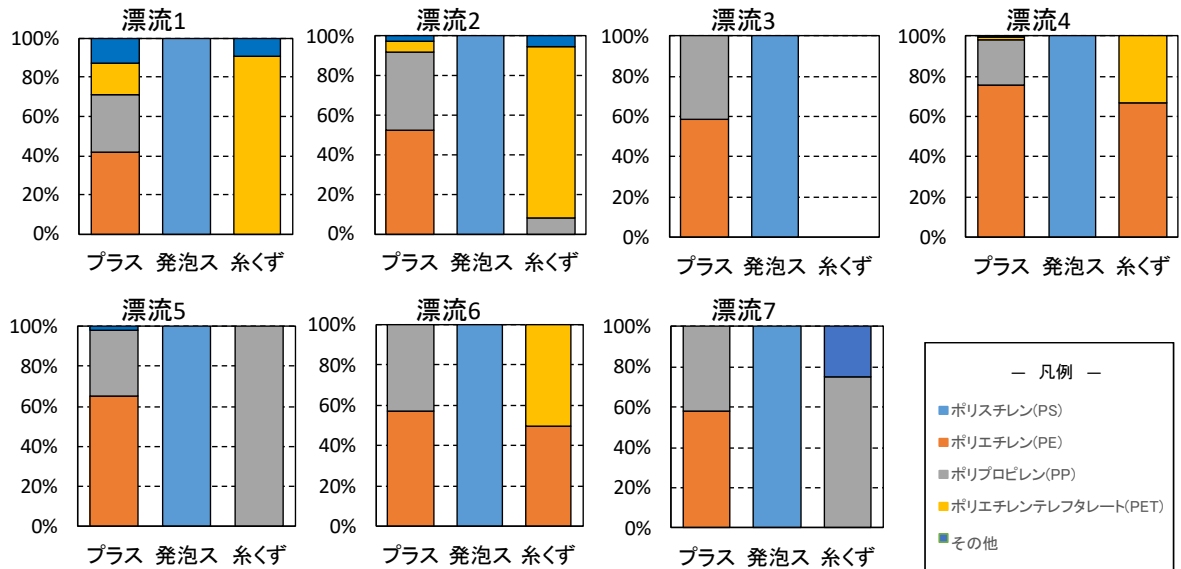
略	樹脂名	比重	主な用途(製品)	地点番号(海岸:漂着地点●、沿岸:漂流地点○)						
				1	2	3	4	5	6	7
PP	ポリプロピレン	0.905	自動車部品、家電部品、包装フィルム、食品容器、キャップ、トレイ、コンテナ、パレット、衣装函、繊維、医療器具、日用品、ごみ容器、合成繊維、ロープ	● ○	● ○	● ○	● ○	● ○	● ○	● ○
PE	ポリエチレン	0.92~ 0.955	包装材(袋、ラップフィルム、食品チューブ用途)、農業用フィルム、電線被覆、牛乳パックの内張りフィルム、包装材(フィルム、袋、食品容器)、シャンプー・リンス容器、バケツ、ガソリタンク、灯油かん、コンテナ、パイプ、合成繊維	● ○	● ○	● ○	● ○	● ○	● ○	● ○
PS	ポリスチレン	1.055	OA・TVのハウジング、CDケース、食品容器、発泡スチロール	● ○	● ○	● ○	○	● ○	● ○	● ○
ABS	スチレン・ブタジエン・ アクリロニトリル 共重合体	1.07	OA機器、自動車部品(内外装品)、ゲーム機、建築部材(室内用)、電気製品(エアコン、冷蔵庫)					●		
PA	ナイロン	1.13~ 1.14	自動車部品(吸気管、ラジエータータンク、冷却ファン他)、食品フィルム、魚網・テグス、各種歯車、ファスナー、合成繊維	● ○	● ○	●		●	●	○
PMMA	アクリル樹脂の一種	1.185	自動車リアランブレンズ、食卓容器、照明板、水槽プレート、コンタクトレンズ			●				
PU	ポリウレタン(熱可塑性)	1.2	発泡体はクッション、自動車シート、断熱材が主用途。非発泡体は工業用ロール・パッキン・ベルト、塗料、防水材、スパンデックス繊維	●	●	●				
PET/ PETP	ポリエチレン テレフタレート (ポリエステル原料)	1.385	絶縁材料、光学用機能性フィルム、磁気テープ、写真フィルム、包装フィルム、惣菜等の容器、飲料カップ、クリアホルダー、各種透明包装(APET)、飲料・醤油・酒類・茶類・飲料水などの容器(ペットボトル)、合成繊維素材	● ○	● ○	●	● ○	●	● ○	●
PVC	塩化ビニル樹脂 (ポリ塩化ビニル)	1.255 ~1.4	上水道管・下水道管用のパイプや電力線(電線被覆)、建築資材(建具、壁装材、雨どい、床材、窓枠、デッキなど)、農業用資材(園芸ハウス、農業用フィルムなど)、排気ダクトなどの工業資材、医療用器材、自動車や家電部品、食品包装材、文房具雑貨	● ○	○	●			●	

出典) 日本プラスチック工業連盟HP(URL:http://www.jpif.gr.jp/00plastics/plastics.htm) に加筆

【海岸部】



【沿岸部】



* プラス：プラスチック、発泡ス：発泡スチロール

図 4-3-3 海岸部及び沿岸部の形状別分類に占める主な材質の割合

(3) 瀬戸内海の他の海域との比較

本調査のマイクロプラスチック(沿岸)結果について瀬戸内海の他海域との比較を図 4-3-4 に示す。

平成 26 年度は、各海域とも個数密度は小さかったが、平成 27 年度調査では、備後灘(南)、燧灘(北)及び広島湾(南)が本調査結果と同程度であった。このうち、燧灘(北)は個数密度が 2.7 個/m³ と最も高かったが、本調査でも燧灘(漂流 2) で高めであった。この他、漂流 4 (伊予灘南部) でも個数密度が高めであった。漂流 2 と漂流 4 は、それぞれ燧灘と伊予灘の西側に位置し、潮流の速い来島海峡や豊後水道に近い位置にある。このような海域では、潮流等も複雑な動きをしていると考えられ、マイクロプラスチック等が集積しやすい可能性が考えられた。

なお、環境省のデータにもあるとおり、同じ海域でも調査年度が異なると結果も異なることから、調査海域の特徴を把握するためには、調査の継続によるデータの蓄積は重要であると考えられる。

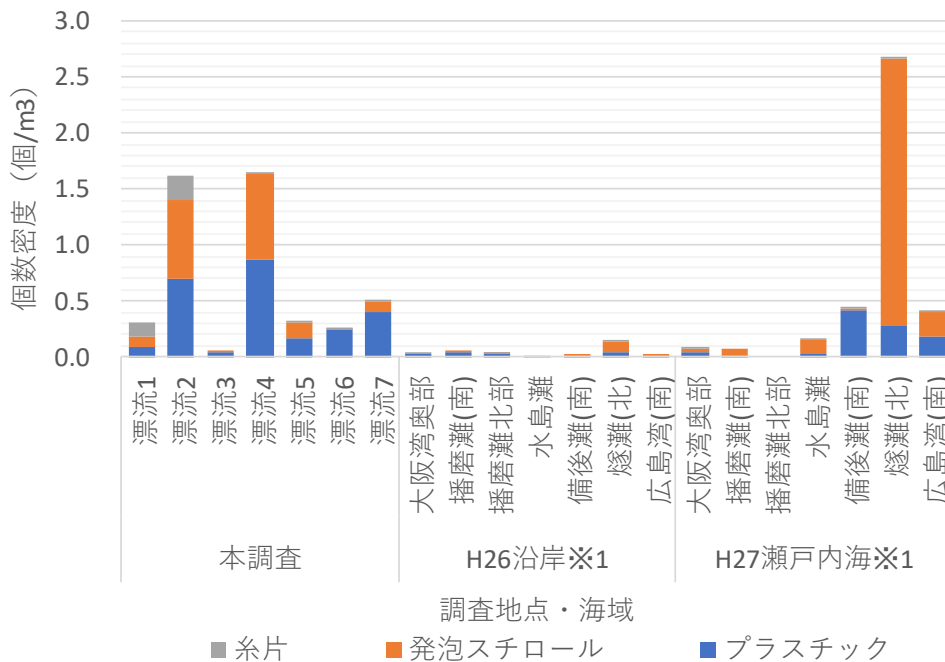


図 4-3-4 マイクロプラスチック(沿岸)の瀬戸内海の他海域との比較

※1：文献 H27d 沿岸海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務報告書(環境省)

2. プラスチックごみ漂流モニタリング調査

(1) 模擬ごみの移動と河川水位（上流側）

上流（鹿野川ダム直下）から放流した模擬ごみは、いずれも回収予定地点である河口までは調査期間中に到達せず、流下距離は 12.7～15.0km であり、流下速度は 0.42～0.50km/日であった。放流した模擬ごみは、いずれも数時間から数日で川岸の障害物にトラップされ、流下しないことが多かった。

上流側の模擬ごみについて、日別移動量と鹿野川ダムの放流量を図 4-3-5 に示した。なお、模擬ごみの点検日（バッテリー交換）も併せて図示した。

図 4-3-5 によると、模擬ごみが流下した時期は、ほとんどが点検時に再放流した直後に流下したものであった。点検時以外で流下がみられたのは、放流量が増加した 2 月 22 日と 2 月 24 日であった。

流下時の状況を詳細にみるために、この両日の 1 時間毎の移動距離と鹿野川ダム放流量の関係を図 4-3-6 にまとめた。

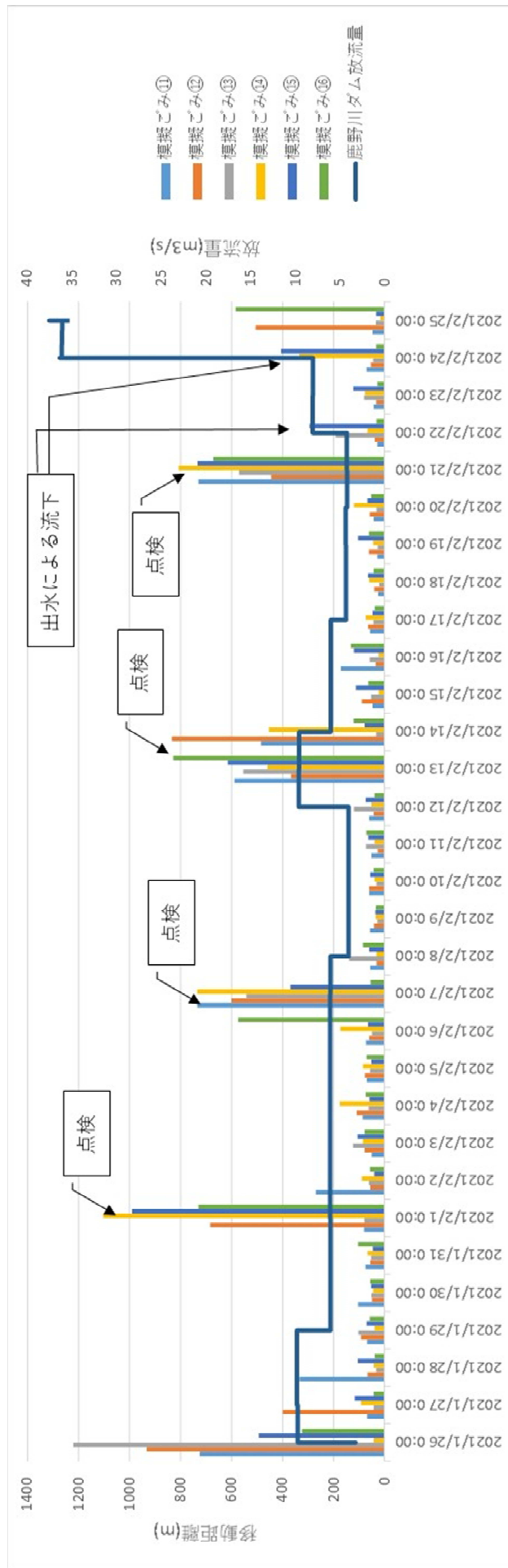


図 4-3-5 模擬ごみの日移動距離と鹿野川ダム放流量

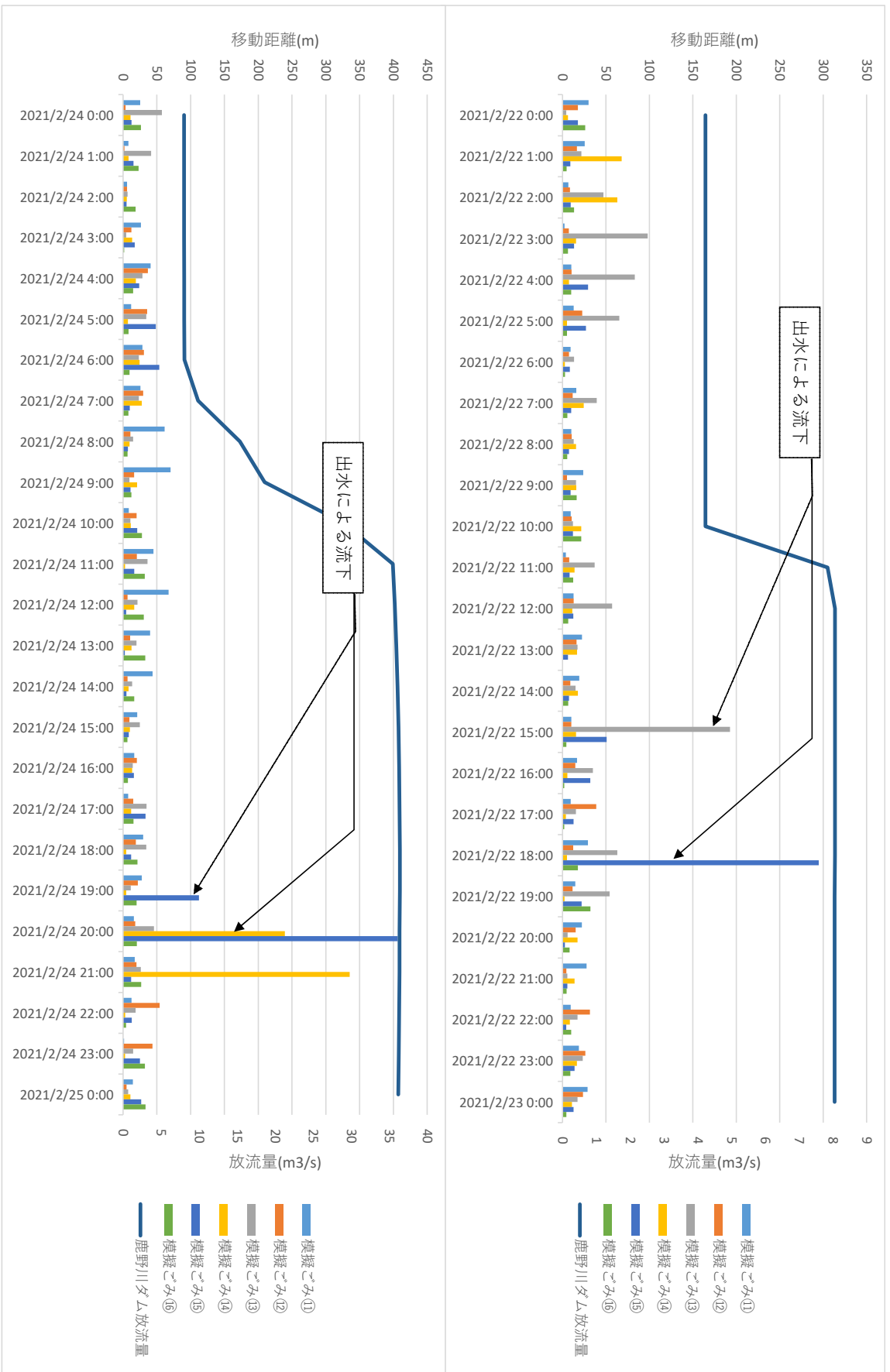


図 4-3-6 模擬ごみの時間移動距離と鹿野川ダム放流量（上：2月22日、下：2月24日）

図 4-3-6 によると、2 月 22 日は放流量が増加し始めた 22 日 10 時から約 5 時間後（10 日 15 時）に 6 つの模擬ごみのうち、模擬ごみ⑬と模擬ごみ⑮の 2 つが流下し始め、放流から 10 時間後の 10 日 20 時には再び移動量が小さく、川岸などにトラップされていた。同様に 24 日も放流量が増加し始めた 24 日 6 時から 6 つある模擬ごみのうち、模擬ごみ⑪は少しずつ流下し、約 13 時間後の 24 日 19 時頃から模擬ごみ⑭と⑯が流下し始めて、再び 24 日 22 時には移動量が小さくなり川岸にトラップされていた。

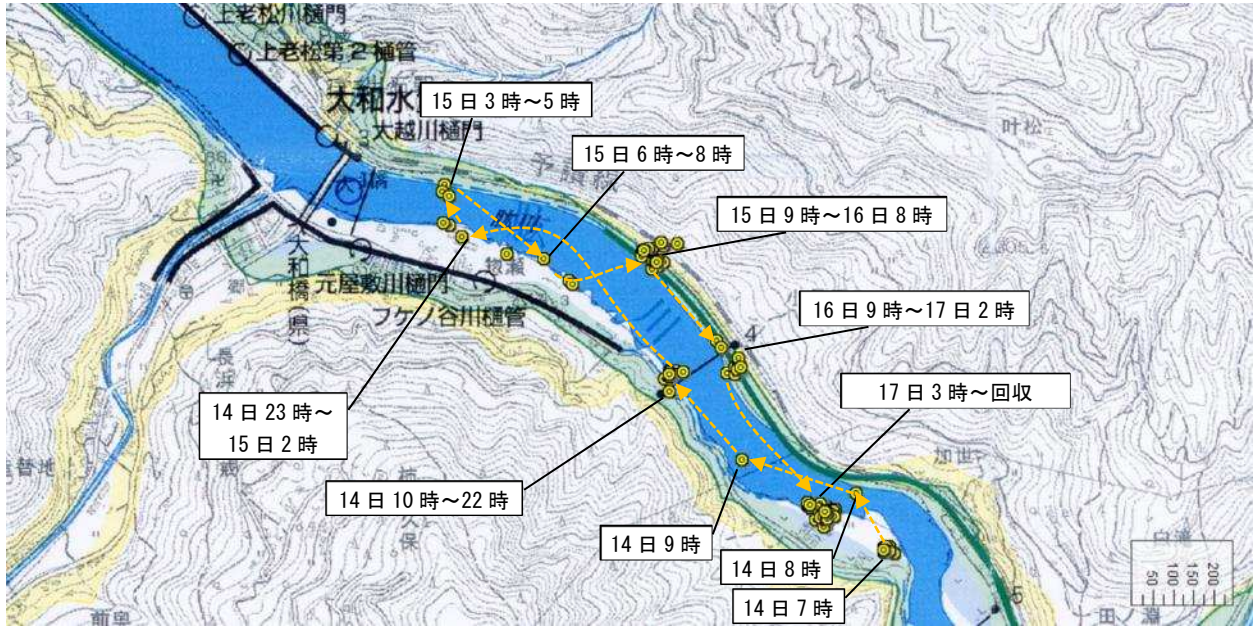
肱川は、流域の大部分を山地が占める割には、河川勾配が緩やかであり、また、洪水対策のためエノキや竹林が多く植林されているという特徴がある。

そのため、肱川における河川のごみは、出水等による水位が上昇によって流下するもの、ごみをトラップする障害物（植生や人工構造物）が多く、かつ河道が大きく蛇行しているため、継続してごみが流下することは少なく、長い時間をかけてゆっくり河口へ到達するものと考えられた。

(2) 模擬ごみの移動と潮汐変動（下流側）

中流（大洲床止）から放流した模擬ごみは、6個のうち2個が放流から47日間で河口付近まで到達し、流下速度は0.11~0.30km/日であった。

河口付近まで流下した模擬ごみについては、河口付近で再び上流側へ移動する様子が窺われた。その詳細を図4-3-7、表4-3-3に示した。



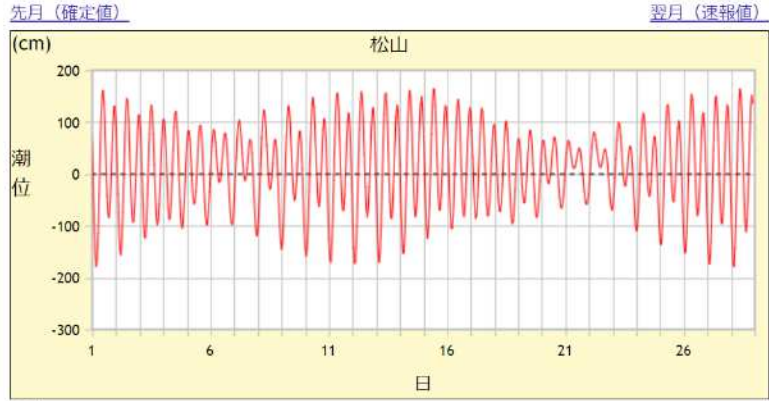
出典：国土地理院 (<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)

図 4-3-7 河口付近でみられた模擬ごみの挙動

表 4-3-3 河口付近でみられた模擬ごみの挙動

確認日時	状況	模擬ごみの位置		上下方向への移動		
		左岸	右岸	流下	滞留	遡上
2月14日 7時	伊予白滝の左岸に留まる	○			○	
	8~10時	○		○		
	10~22時	○			○	
2月15日 22時~2時	流下する	○		○		
	2時~3時				○	
	3~5時		○		○	
	5~6時					○
	6~8時		○		○	
	8時~9時				○	
2月16日 9時~翌8時	右岸で滞留		○		○	
	8時~9時		○			○
	9時~翌2時		○		○	
2月17日 2~3時	上流側へ移動					○
	3時~回収時	○			○	

上記に示した模擬ごみの動きは、河口からの距離が5km程度であるため、潮汐による海水の遡上や、風が影響しているものと想定される。そこで、2月の潮汐状況を図4-3-8、2月14~17日の潮汐状況と模擬ごみの動きを図4-3-9に示し、また、気象庁（南吉田）の風の状況（直近である気象庁（長浜）のデータは2月8日以降欠測）と模擬ごみの動きを図4-3-10に示した。



注意

- ・ グラフの縦軸は潮位、横軸は日付を示しています。
- ・ 品質管理を行った結果、確定後に異なる値を示すことがありますので注意してください。
- ・ 毎時潮位は標高で表示しています。

出典：気象庁ホームページより

図 4-3-8 2月の潮位（気象庁：松山）

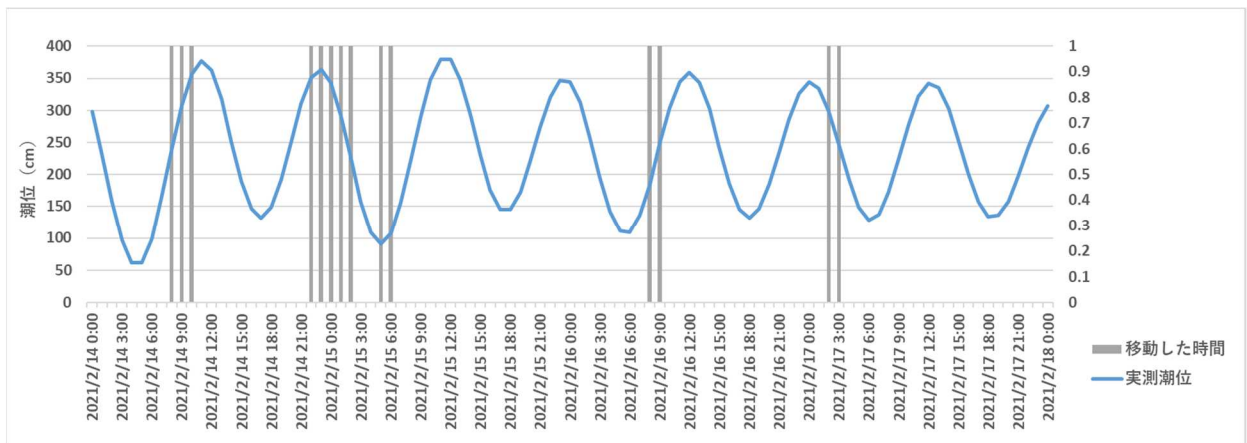


図 4-3-9 潮汐状況と模擬ごみの動き

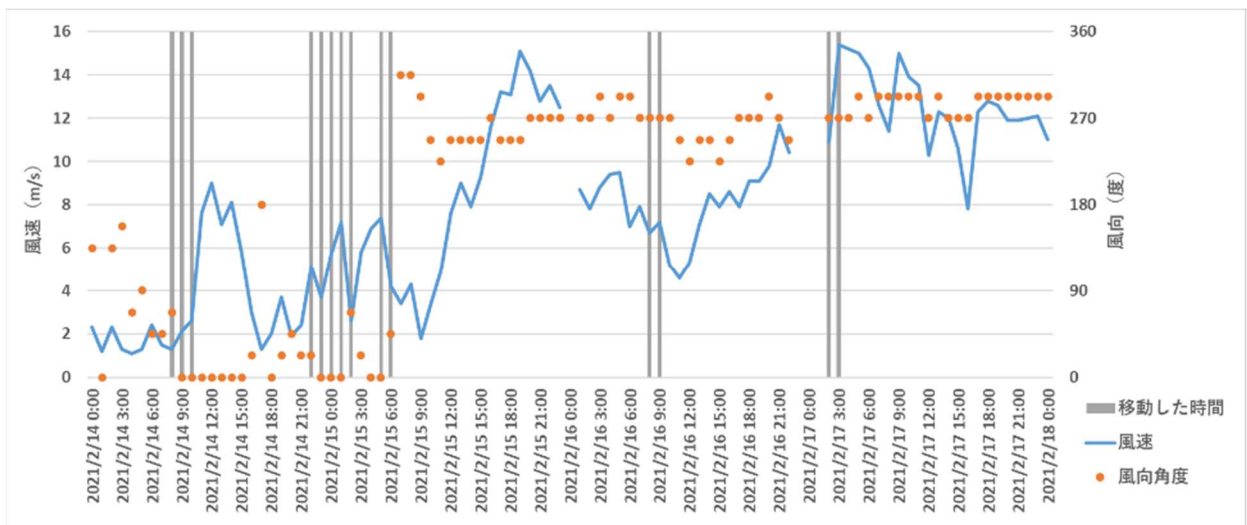


図 4-3-10 風況と模擬ごみの動き

模擬ごみが上流へ流された2月14日は、海水の日変動が大きい大潮に該当する（図4-3-8）。

図4-3-9によると、模擬ごみが動いた14日の8～10時と14日の22時から15日の2時にかけては潮位が高くなっており、川岸でトラップされていた模擬ごみが再び動き始めたものと考えられた。次の15日の5～6時については、潮位は高くなかったものの、図4-3-10風の影響により模擬ごみが移動したのと考えられた。その後も比較的潮位が高い時刻に模擬ごみが移動している様子うかがわれた。また、図4-3-10によると、2月15日の7時以降は西寄りの風が比較的強くなっており、模擬ごみは上流側へ押し戻されたものと考えられた。

今回の模擬ごみは、図2-3-5（p.2-22）に示すように、水面より上の容積が大きく、風の影響を受けやすい形状であった。

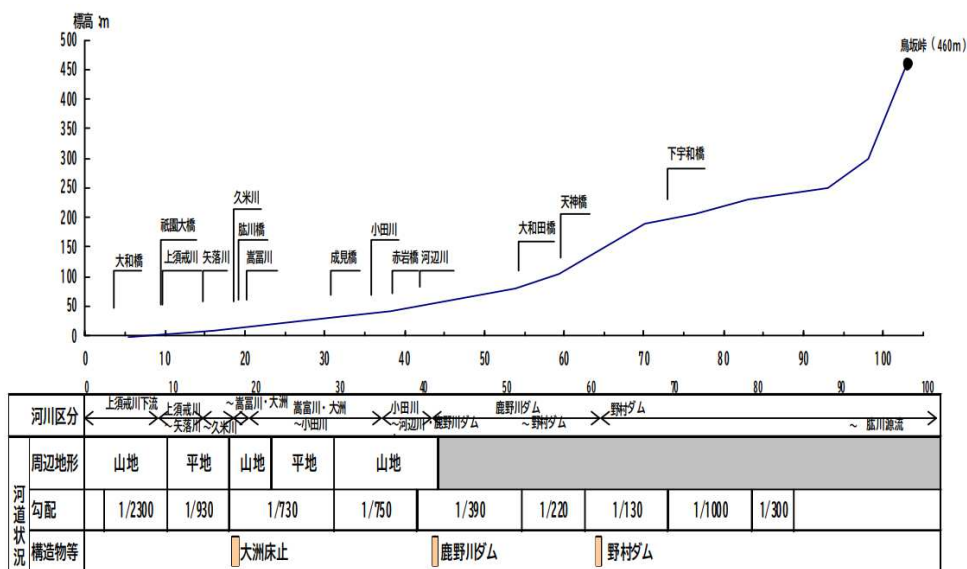
河口付近まで到達したごみは、その形状や河川流量にもよるが、潮位変動の影響を受けて河口付近で滞留するものと考えられた。また、肱川のように北西に開けた河口では、冬季は北西の季節風により、ごみが押し戻されやすいものと考えられた。

(3) 模擬ごみの流下速度と河口までの到達時間

本調査結果より、肱川における模擬ごみの流下速度は、上流から放流した模擬ごみが0.42～0.50km/日、中流から放流した模擬ごみは0.11～0.30km/日であった。

上流側から放流した模擬ごみの流下速度は、鹿野川ダム直下から12.7～15.0km地点の計測結果であるが、鹿野川ダムから大洲床止の河川勾配が、概ね1/730～1/750と大きな差はないため（図4-3-11参照）、今回の流下速度と同様の速度で流下したと仮定すると、鹿野川ダムから大洲床止までの模擬ごみの到達時間は、鹿野川ダムから大洲床止までの距離（23.4km）を速度で除算して、46.8～55.7日と推算された。

同様に、大洲床止から河口付近までの距離（18.2km）を流下速度で除算すると、大洲床止から河口付近までは、60.7～165.5日と推算され、模擬ごみが鹿野川ダムから河口まで流下するのに必要な日数は、107.5～221.2日と推算された。



出典：肱川水系河川整備計画（中下流圏域）

川ナビ | 国土交通省四国地方整備局 大洲河川国道事務所 (mlit.go.jp)

図4-3-11 肱川の河川勾配