

平成 27 年度 環境省請負業務

平成 27 年度 漂着ごみ対策総合検討業務

報告書
(概要版)

平成 28 年 3 月

内外地図株式会社

目 次

I 章 調査概要

1. 調査の概要	2
----------	---

II 章 漂着ごみの実態及び現状の取り組みに係る調査等

1. 海岸漂着物処理推進法施行状況調査等の実施	3
2. 漂着ごみの回収実態調査等	5
3. 漂着ごみの総量（漂着物量）の試算	7
4. 海岸漂着物等の種類・組成等に係る調査	7
5. ボランティア団体から提供されるデータの整理・分析	16
6. 統計学的妥当性の検証	16
7. 漂着ごみ等生態系影響把握調査（マイクロプラスチックに吸着した有害物質の分析）	16
8. 数値シミュレーション	19
9. 地理空間情報システム（GIS）を用いた漂着ごみの回収・処理実績等のデータ化	21

III 章 発生抑制対策に係る調査等	22
--------------------	----

I 章 調査概要

本業務は、全国的な漂着ごみの量・分布、漂着ごみの詳細な内訳等を把握するため、地方公共団体、既存の民間団体が行った調査結果等を活用するとともに、我が国の漂着ごみの状況を把握する上で必要な地点において独自に漂着ごみのモニタリングを行うことにより地理的・経年的な漂着ごみの状況把握を行うことを目的とする。

また、微細化したプラスチック等の漂着ごみが海洋環境に与える影響の把握・整理についても行うこととする。

更に、これまで実施してきた原因究明事業の結果等を踏まえて、より効果的な発生抑制対策を促進するため、全国の優良事例の情報収集・整理を行うとともに、独自に聞き取り調査を行うことにより、発生抑制対策等に係る最新の情報及びその動向を把握する。

なお、以下で漂着ごみと表記した場合、漂着したごみ及び海岸において発生したごみを含む、海岸に存在するごみを示すこととする。

なお、調査の計画、実施、結果の検討に当たっては、検討会の指導・助言のもとに実施した。

平成 27 年度漂着ごみ対策総合検討会 検討員名簿

(平成 28 年 3 月時点)

検討員（五十音順、敬称略）	
磯辺 篤彦	九州大学応用力学研究所 教授
内田 圭一	東京海洋大学大学院 海洋科学系 海洋環境学部門 環境テクノロジー学講座 助教
金子 博	一般社団法人JEAN (Japan Environmental Action Network) 代表理事 特定非営利活動法人パートナーシップオフィス理事
兼廣 春之	大妻女子大学家政学部被服学科 教授
高田 秀重	東京農工大学農学部環境資源科学科 教授
馬場 康維	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 統計数理研究所 特命教授
福田 賢吾	公益財団法人海と渚環境美化・油濁対策機構 第二課長
松田 美夜子	生活環境評論家
松波 淳也	法政大学経済学部 教授

Ⅱ章 漂着ごみの実態及び現状の取り組みに係る調査等

1. 海岸漂着物処理推進法施行状況調査等の実施 [報告書Ⅱ-1～Ⅱ-66 ページ]

1.1 目的

美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律（平成 21 年法律第 82 号）（以下「海岸漂着物処理推進法」という。）施行後の海岸漂着物対策に係る成果、課題等のとりまとめを行う。

1.2 実施内容

全国 47 都道府県を対象にアンケートを行い、海岸漂着物処理推進法の施行状況を取りまとめた。調査の結果は、本報告書の「3. 漂着ごみの総量（漂着物量）の推計」等にも適宜活用した。

1.3 調査結果

1.3.1 地域計画の策定状況及び策定予定時期について（法第 14 条関係）

地域計画の策定状況及び策定予定時期について、表 1-1、図 1-1 に示した。策定済みとしたのは 32 都道府県であり、予定有りとした府県を合わせると 37 都道府県であった。なお、予定無し の県では 7 県のうち 5 県が海岸線を有していない。

また、地域計画を策定した都道府県数の推移について図 1-2 に示した。平成 27 年度には 3 都道府県が新たに計画を策定している。

表 1-1 H26 年度地域計画の策定状況

策定状況	都道府県数	都道府県名
①策定済み	32	<u>平成25年度以前</u> ：北海道、青森県、秋田県、山形県、茨城県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、富山県、福井県、石川県、愛知県、三重県、京都府、兵庫県、和歌山県、鳥取県、島根県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県
②未策定 (予定有)	5	<u>平成27年度</u> ：宮城県、静岡県、岡山県 <u>平成28年度</u> ：大阪府、広島県
③未策定 (予定無)	7	岩手県、福島県、栃木県、長野県、滋賀県、奈良県、岐阜県
計	44	

図1-1 H26年度の地域計画の策定状況(割合)

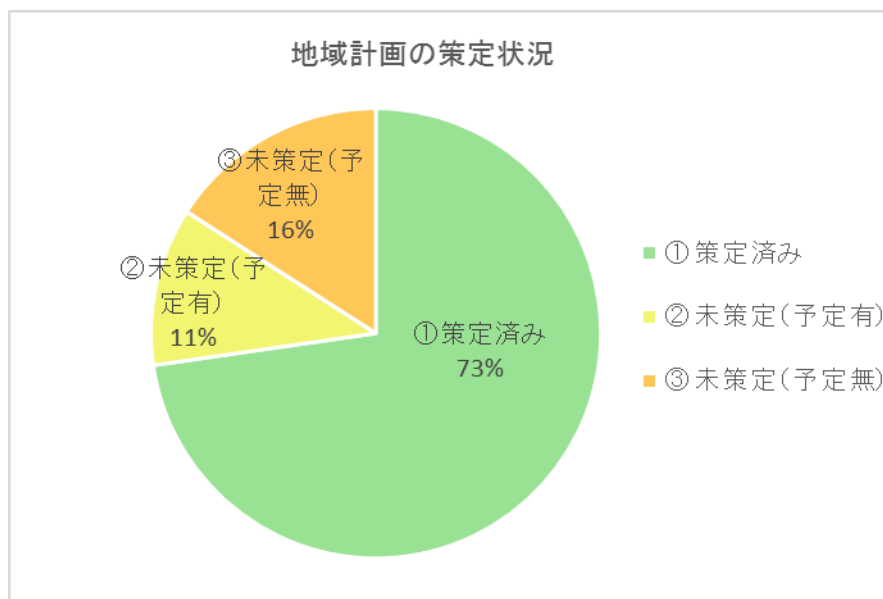
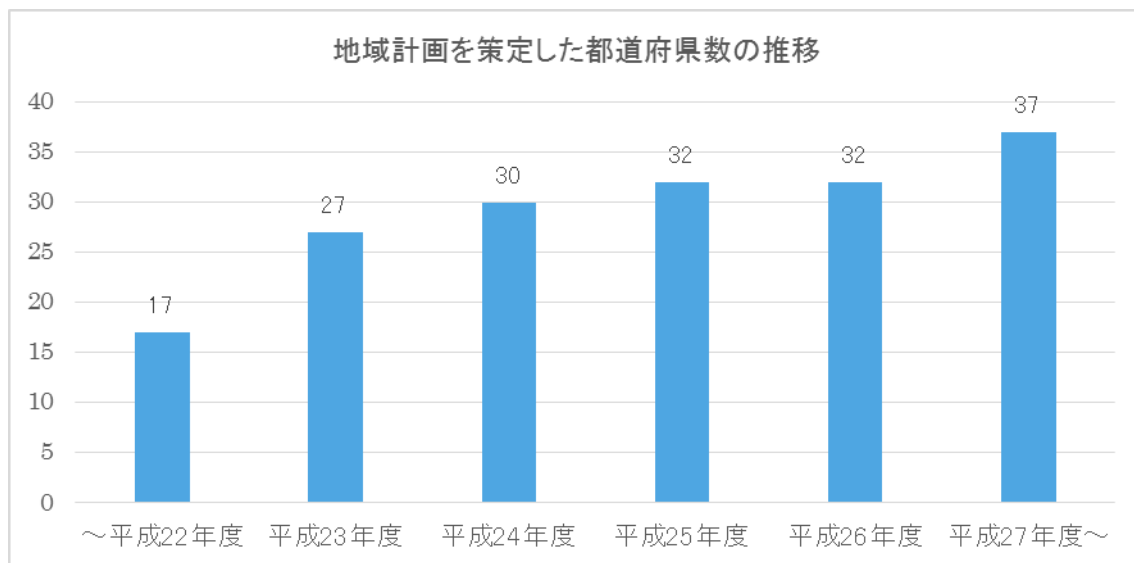


図 1-2 地域計画を策定した都道府県数の推移



1.3.2 海岸漂着物対策推進協議会について（法第15条関係）

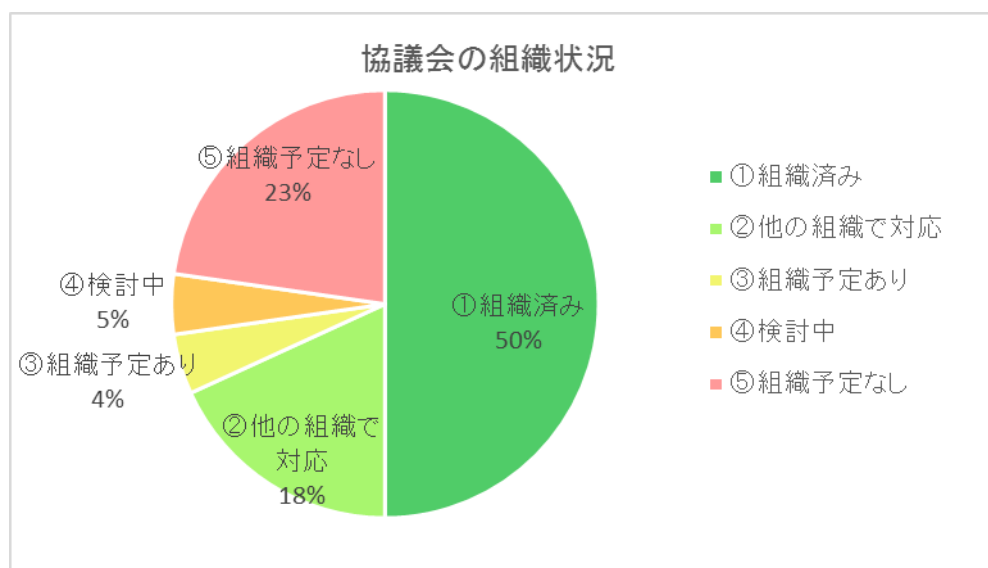
海岸漂着物対策推進協議会の組織状況について表1-2、図1-3に示した。協議会が組織済みである自治体は22道府県であり、全体の50%であった。

組織する予定がないとした18都道府県のうち、8都県が「他の組織で対応しているため」、6県が「海岸がないため」とその理由を答えた。

表 1-2 海岸漂着物対策推進協議会の組織状況

組織状況	都道府県数	都道府県名
①組織済み	22	平成 25 年度以前：北海道、青森県、秋田県、山形県、千葉県、新潟県、富山県、石川県、愛知県、三重県、京都府、兵庫県、和歌山県、山口県、香川県、徳島県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、鹿児島県 平成 26 年度以降：沖縄県
②組織予定なし (他の組織で対応)	8	宮城県、東京都、神奈川県、福井県、静岡県、岡山県、高知県、大分県
③組織予定あり	2	平成 28 年度：広島県、愛媛県
④検討中	2	鳥取県、島根県
⑤組織予定なし	10	岩手県、福島県、茨城県、栃木県、長野県、岐阜県、滋賀県、大阪府、奈良県、宮崎県
計	44	

図 1-3 海岸漂着物対策推進協議会の組織状況(割合)



2. 漂着ごみの回収実態調査等 [報告書Ⅱ-67～Ⅱ-76 ページ]

2.1 目的

我が国における海岸漂着物等の発生の実態には未解明の部分が多く残されており、海岸漂着物等の効果的な発生抑制のための施策を的確に企画し、実施するためには、まず、海岸漂着物等の発生の状況や原因について可能な限り把握し、施策の検討の資料として供することが必要である。

このため、漂着ごみの回収実態を把握する目的として、全国で行われている漂着ごみの回収実態を調査する。

2.2 実施内容と調査結果

環境省が都道府県から収集した事業実績(回収処理に係る契約単位毎又は個別の海岸・海域毎の詳細なデータ)を都道府県ごとに集計し、回収量、清掃した海岸線長を整理した(表2-1)。

表2-1 地域 GND 基金及び海岸漂着物等地域対策推進事業による回収量等

No	都道府県名	2014年度(平成26年度)			
		データ数	清掃回数	回収量(t)	海岸線長(km)
1	北海道	154	367	11,259	525
2	青森県	102	378	1,041	160
4	宮城県	—	—	—	—
5	秋田県	12	43	378	38
6	山形県	48	189	2,092	31
8	茨城県	—	—	—	—
12	千葉県	6	8	1,111	7
13	東京都	43	62	142	15
14	神奈川県	449	3,022	4,315	248
15	新潟県	164	234	1,819	428
16	富山県	41	186	810	64
17	石川県	48	79	1,271	86
18	福井県	28	1,033	703	29
22	静岡県	—	—	—	—
23	愛知県	23	508	481	56
24	三重県	43	90	3,074	44
26	京都府	30	44	351	20
27	大阪府	—	—	—	—
28	兵庫県	83	234	1,062	147
30	和歌山県	15	19	644	15
31	鳥取県	52	478	487	59
32	島根県	99	368	2,102	98
33	岡山県	—	—	—	—
34	広島県	—	—	—	—
35	山口県	59	331	328	147
36	徳島県	26	61	1,543	27
37	香川県	56	271	411	34
38	愛媛県	5	15	56	3
39	高知県	7	7	98	6
40	福岡県	16	337	159	74
41	佐賀県	12	19	156	24
42	長崎県	265	553	3,014	326
43	熊本県	—	—	—	—
44	大分県	62	1,110	1,074	88
45	宮崎県	30	149	1,190	18
46	鹿児島県	—	—	—	—
47	沖縄県	253	415	743	191
	計	2,231	10,610	41,913	3,009

※ 海岸漂着物等回収処理実績表より集計

3. 漂着ごみの総量（漂着物量）の試算 [報告書Ⅱ-77～Ⅱ-89 ページ]

3.1 目的

漂着ごみ対策を適切に進めていくには、H26 年度に全国で回収された海岸漂着ごみの総量を把握するとともに、我が国の海岸に漂着する海岸漂着ごみの分布を把握する必要がある。このため、日本全国に漂着する漂着ごみの総量を推計（試算）する。

推計にあたっては、地方公共団体、民間団体等を通じて入手したデータを集計することにより、H26 年度における全国の海岸漂着ごみの回収量を取りまとめる。また、とりまとめた回収量、清掃した海岸の距離、海岸の清掃回数から海岸の漂着物量推計に必要な原単位の算定を行う。

3.2 実施内容

H26 年度における全国の海岸漂着ごみの回収量を取りまとめ、地域ごとに原単위를算定し、H26 年度における日本全国に漂着する漂着物量を試算した。

なお、漂着物量の試算にあたっては、従来は市町村単位で原単位等を推計してきたところ、本業務においては、地域単位で原単位等を算出することを試行的に行った。

4. 海岸漂着物等の種類・組成等に係る調査（モニタリング） [報告書Ⅱ-90～Ⅱ-204 ページ]

4.1 目的

漂着ごみ対策を適切に進めていくには、我が国の漂着ごみの量及び分布を把握するとともに、漂着ごみの組成の把握や、海域別又は地域別の組成の違いを明らかにすることが重要である。また、今後漂着ごみの発生源対策を進めるためには全国の代表的な海岸において漂着ごみの組成や種類、起源等の情報を収集することが重要である。

このため、全国にモニタリング調査地点を設定し、地域間の漂着ごみの組成や格差、傾向といった、漂着ごみに係る地理的・経年的な情報の収集を行った。

4.2 調査内容

H22 年度から H26 年度まで調査では、継続して全国 7 地点で調査を実施してきたが、検討会等では、7 地点からのみでは全国の状況を把握するまでには至らず、この他の地点での調査も行うべきではないかとの指摘がなされていた。このため、H27 年度からの調査においては、これまで調査していなかった地点を含め、調査対象を全国に広げることとし、6 年で 23 地点を調査する方針とした。この一環として、H27 年度の本調査においては、これまで調査を実施してきた石垣市吉原海岸以外の調査地点として、新たに 9 地点を選定し、合計 10 地点でモニタリング調査を実施した。

調査に際しては、各調査地点において漂着ごみの発生源の推定が可能な文字情報を有するペットボトル、漁業用の浮子、照明器具（電球、蛍光灯等）及び食品包装容器等（菓子の包装紙等）について、言語表記等の調査を行った。また、前述の調査と並行して、レジンペレット（分析に十分な量のレジンペレットが採集できない場合、微細なプラスチック破片）の採集を行った。なお、個数を数える際には、製品の原型がわかる場合のみ個数を数え、プラスチック類の破片、発泡スチロール類の破片及び灌木については、回収中に破損或いは折れる等して個数が変化するため、個数の定量化が困難であることから個数は計測しないものとした。

なお、本調査は実施時期が冬期となり北海道沿岸及び日本海側での調査が困難であったため、太平洋側、瀬戸内海沿岸及び南西諸島を対象とした。

学識経験者からの助言等を踏まえ選定した、モニタリング調査の地点、時期等に係る考え方は次

のとおりである。

<調査地>

- ・ 全国が万遍なく調査されること（太平洋側・日本海側、北から南まで）。
- ・ 調査地は海峡を中心に、黒潮、対馬海流、親潮の影響を受ける場所を選ぶ。
- ・ 新たにモニタリング調査地点を設定する箇所での調査は、最低2年以上を行う。
- ・ 年10箇所の調査を行う。
- ・ H26年度との関連づけができるよう、10地点のうち最低1地点はH26年度までに行っていたモニタリング調査地点が含まれるようにする。

<調査時期>

- ・ 出水時や異常時ではなく、常態的な様子の時に調査を行う。
- ・ 漂着ごみの状態が、地元住民の感覚と近い調査結果が得られる時期・場所で調査を行う。
- ・ 黒潮、対馬海流、親潮による影響が顕著な時期に調査を行う。
- ・ 降雪等、悪天候を除いた条件下で調査を行う。

<調査海岸の条件>

- ・ 河口など河川の影響を強く受ける場所は避ける。
- ・ 長さ100m以上の海岸であること。
- ・ 砂浜の傾斜が15～45°であること。
- ・ 回収したごみの運搬が行いやすい場所であること。
- ・ 清掃活動が行われていない場所が望ましいが、少なくとも1～2か月は清掃が行われていない場所で行う。
- ・ 夏季、秋季で調査を行う場合は南西・南東の風の影響を受ける海岸を、春季、冬季で調査を行う場合は、北西・北東の風の影響を受ける海岸で調査を行う。

<調査方法>

- ・ 調査する距離は50mとする。
- ・ 長さが2.5cm以上のごみを全て回収する。
- ・ 人工物の破片（プラスチック類の破片、発泡スチロール類の破片）及び灌木については、個数の計測はせず、重量のみを測定する。

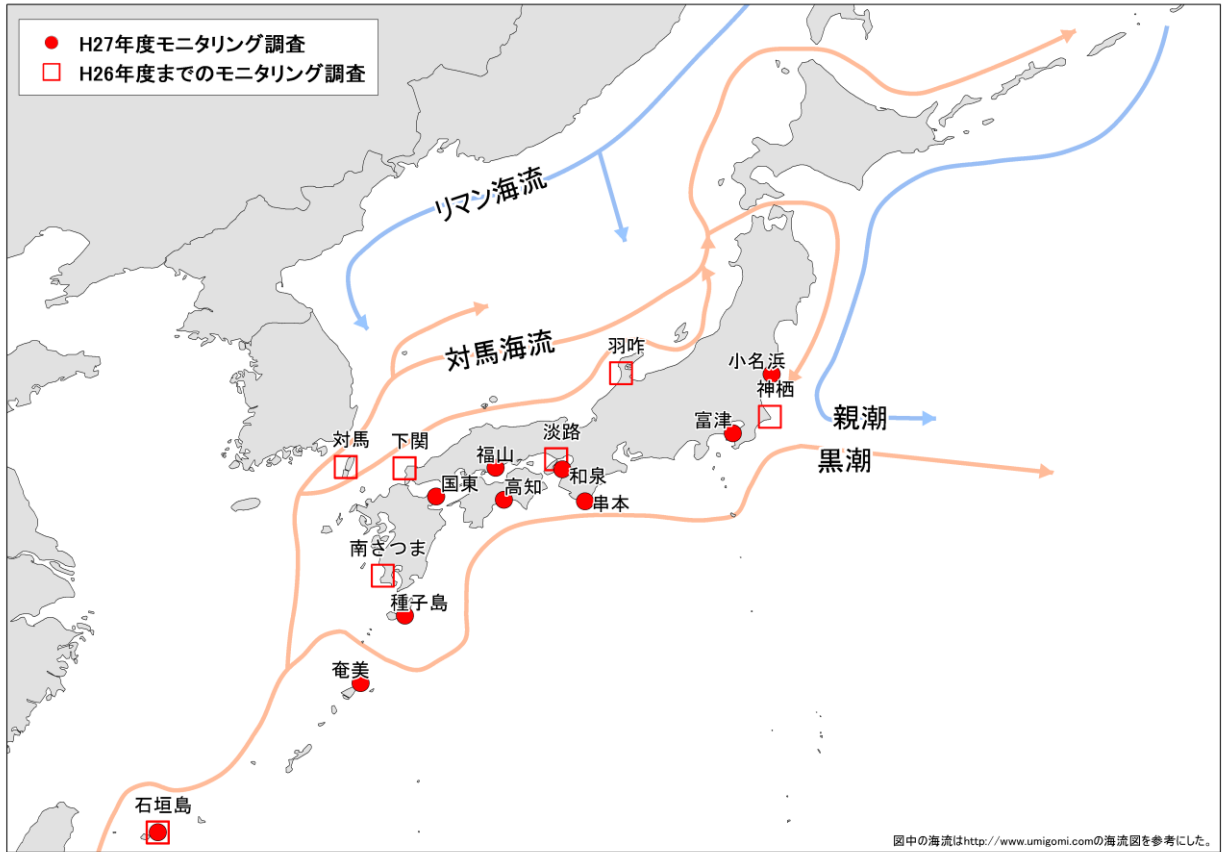


図 4-1 H27 年度モニタリング調査地点の位置

表 4-1 調査対象 10 海岸の概況

対象地域	対象海岸	海岸線長	基質	海流	地域の特性	地点の特性 (UNEP・IOC の基準による分類)	調査地点の清掃状況
沖縄県 石垣市	吉原海岸	約 400m	砂浜	黒潮上流	黒潮の影響を受ける開放性海岸。海外由来の漂着ごみが多い。	地方の海岸 (主に海洋起源)	・他のごみ回収活動が行われている場所である (年 2 回程度)
鹿児島県 奄美市	佐仁海岸	約 800m	砂浜	黒潮上流	黒潮の影響を受ける開放性海岸。海外由来の漂着ごみが多い。	河口 (佐仁川) に近い海岸	・定期的な清掃がなく、人の立ち入りがほとんどない。
鹿児島県 南種子町	門倉港西側	約 140m	砂浜	黒潮上流	黒潮の影響を受ける開放性海岸。海外由来の漂着ごみが多い。	地方の海岸 (主に海洋起源)	・清掃もあまりなく、人の立ち入りがほとんどない。
大分県 国東市	国東町北江付近の海岸	約 700m	砂・礫浜	瀬戸内海	本州、四国、九州に挟まれた内海。黒潮によって運ばれたごみが漂着する可能性もある。	地方の海岸 (主に海洋起源)	・定期的な清掃がなく、人の立ち入りがほとんどない。
高知県 高知市	高知市浦戸付近の海岸	約 120m	砂浜	黒潮中流	浦戸湾口に位置する海岸。湾内に流れ出た陸起源のごみが多いと推定される。	都市部の海岸 (主に陸上起源)	・砂が堆積し始めたことでごみが漂着し始めた場所。定期的な清掃がない。
広島県 福山市	阿伏兔海水浴場	約 125m	砂・礫浜	瀬戸内海	本州、四国に挟まれた内海。国内で発生したごみが多い。	地方の海岸 (主に陸上起源)	・定期的な清掃がなく、人の立ち入りがほとんどない。
和歌山県 串本町	上浦海岸	約 770m	砂浜	黒潮中流	黒潮の影響を受ける開放性海岸。	地方の海岸 (主に海洋起源)	・他のごみ回収活動が行われている場所である (年 2 回程度)
大阪府 泉南郡	岬町淡輪付近の海岸	約 100m	礫浜	瀬戸内海	本州、四国に挟まれた内海。大都市圏の影響によるごみが多いと考えられる。	都市部の海岸 (主に陸上起源)	・清掃もあまりなく、人の立ち入りがほとんどない。
千葉県 富津市	布引海岸	約 2.3km	砂浜	黒潮下流	海水浴場として使用される開放性海岸。大都市圏の影響の他、黒潮の影響を受ける可能性がある	都市部の海岸 (主に陸上起源)	・海水浴シーズンを除き、定期的な清掃が行われていない場所である。
福島県 いわき市	いわきサンマリナ南側	約 130m	砂浜	黒潮下流	黒潮の影響を受ける開放性海岸。	地方の海岸 (主に海洋起源)	・過去 5 年近く清掃が行われていない場所である。

4.3 調査結果

4.3.1 人工物、漁具、自然物の組成比

ごみの組成に関しては、海洋ごみに関する調査業務間でデータの相互利用を行えるよう、環境省別事業「沖合海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務」「沿岸海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務」でのまとめ方に合わせ、回収した漂着物を人工物、漁具、自然物の3つに分類して各調査地の組成比と全地点合計の組成比を図示した（図4-2、4-3）。

各調査地点における清掃の状況については、小名浜、国東、高知、奄美では直近の清掃活動時期が不明であり、自治体職員や地元住民へのヒアリングによると日常的な清掃活動が行われていない場所であった。それ以外については1~3か月程度前に清掃活動が行われている場所であった。

まず、各調査地点の組成比に着目すると、人工物（漁具除く）を重量ベースの組成比で見た場合、高知（83%）、福山（72%）、小名浜（61%）が高い割合となっている。容積ベースで見た場合、高知（92%）、国東（83%）、福山（70%）が高い割合となる。これらの割合の違いから、高知、福山に漂着する人工物は、3地点の中で、相対的に重量・大きさともに大きいと考えられた。一方、小名浜への漂着物はこれら2地点に漂着する人工物に比べ、相対的に同じ大きさでも重量は大きいものであるという傾向があった。

漁具については、重量、容積ベースで種子島が最も多く、個数ベースでは奄美が最も多かった。今回の調査では大きな浮子などの漁具は種子島で多くみられ、小型の浮子は奄美で多く見られた。浮子に関しては漂流する際には受ける風の影響の度合いが関係し、浮子の大きさによってこうした差が出た可能性がある。なお、これらの3地点については、中国等海外製の浮子の漂着が確認され、特に奄美と種子島で多く見られたが、他の地点ではこうした海外製の浮子は見られなかった。また、同じ東シナ海に面した石垣島でも、種子島、奄美で見られたような漁具の漂着が見られたが、漂着物全体の組成比から見ると両地点ほどは確認されなかった。

また、漁具を含めた人工物の組成比（容積）に着目し、人工物・漁具の合計比率が比較的高かった調査地の結果を比較すると、奄美と小名浜ではペットボトルと発泡スチロールがおよそ50%を占めた一方、種子島についてはペットボトルもさることながら漁具が65%を占めていた。

自然物の組成比については、重量ベースで見ると石垣島、串本が特に高かった。この要因として、石垣島の調査地点では長さ5m以上、最大直径1m以上の流木が見られたため、串本の調査地点では大小の流木、灌木が多かったためであると考えられる。容積ベースで見た場合、これら2地点に加え、富津は流木が、小名浜では直径10cm未満の流木・灌木が多かった。

次に、回収した漂着物全体（人工物、漁具及び自然物の合計）の重量、容積、個数について、調査地間の比較を行った。

10地点の中で漂着物全体の重量が大きかったのは、大きい順に石垣島、種子島、奄美であった（図4-2）。10地点の中で漂着物全体の容積が大きかったのは、大きい順に種子島、石垣島、小名浜であり、いずれも25000以上であった（図4）。このうち、人工物の割合が相対的に高かった小名浜については、前述の調査結果でも触れたとおり、清掃活動がおよそ5年間近く行われていない場所であったことが、漂着物容量が比較的多かった要因の一つと考えられる。

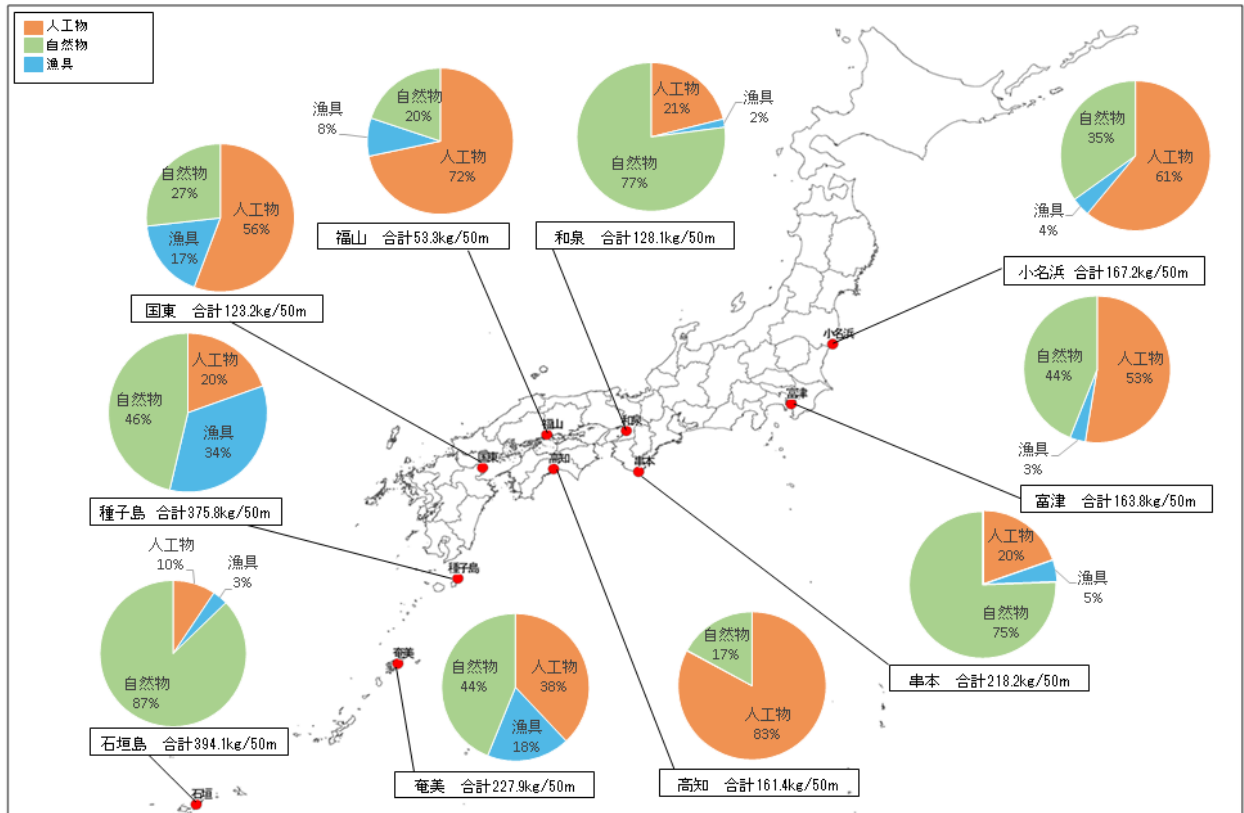


図 4-2 各調査の漂着ごみの組成比(三分類(人工物、漁具、自然物)、重量)

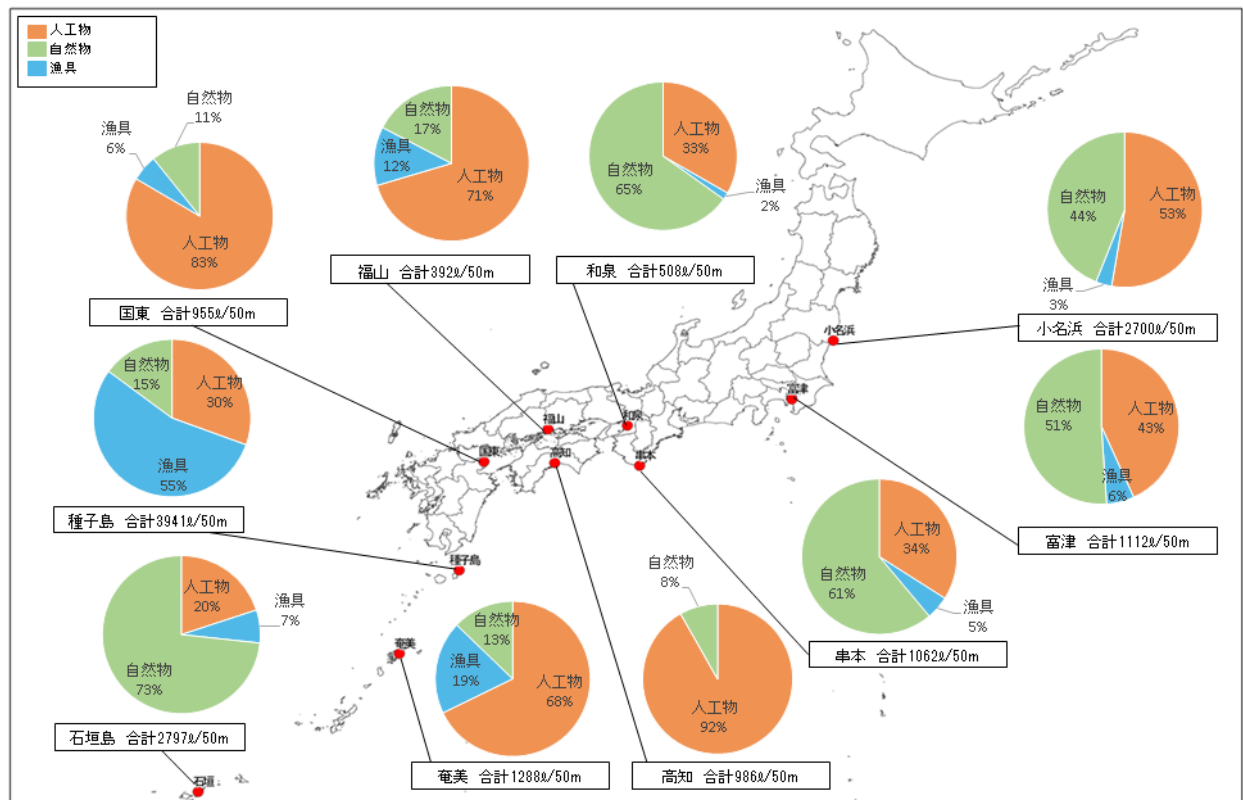


図 4-3 各調査の漂着ごみの組成比(三分類(人工物、漁具、自然物)、容積)

※小名浜は約5年程度清掃活動が行われた記録のない場所での調査。高知は河川ごみの影響を強く受けていると考えられる浦戸湾口での調査。

※石垣、奄美、種子島の3地点については、漁具に海外製の浮子を含む。

4.3.2 漂着ごみ（人工物）の品目に着目した調査結果の整理

ここでは回収したごみ（漁具を除く人工物）の品目を過年度までの定義に従って、風によって運搬されると思われる「浮遊するごみ」、主に水流（海流、潮流等）によって運搬されると思われる「沈むごみ」及びそれらの中間にあたる「中間のごみ」の3種類に分け、各調査地点の特徴を整理した。

H27年度で得られた調査結果全体の人工物に関する構成を表4-2、図4-4に示した。まず、全体を概観すると、重量、容積、個数ベースでペットボトル（浮遊するごみ）、漁具（中間のごみ）、プラスチック（その他の石油化学製品）（中間のごみ）の3品目が上位を占めている。特に個数ベースにおけるペットボトルは、全体の約4割を占めている。ペットボトルは軽く、重量が個数に対して小さくなる傾向がある。H27年度の調査結果全体として、「沈むごみ」は非常に少なく、「浮遊するごみ」、「中間のごみ」が多く見られる。

表 4-2 H27 年度調査全体の漂着した人工物の構成一覧

	ペット ボトル	プラス チック(そ の他の石油 化学製品)	レジ袋 (ポリ 袋、菓 子袋等)	食品 包装(弁 当箱、トレ イ等)	発泡スチ ロール	金属	ガラス	木材	その他 人工物	漁具
重量(kg)	106.7kg	208.6kg	40.6kg	19.2kg	42.0kg	46.4kg	61.5kg	104.9kg	66.0kg	234.4kg
容積(ℓ)	2168ℓ	1698ℓ	204ℓ	136ℓ	1330ℓ	242ℓ	168ℓ	675ℓ	424ℓ	2907ℓ
個数	2430 個	791 個	123 個	593 個	152 個	430 個	376 個	244 個	476 個	1114 個

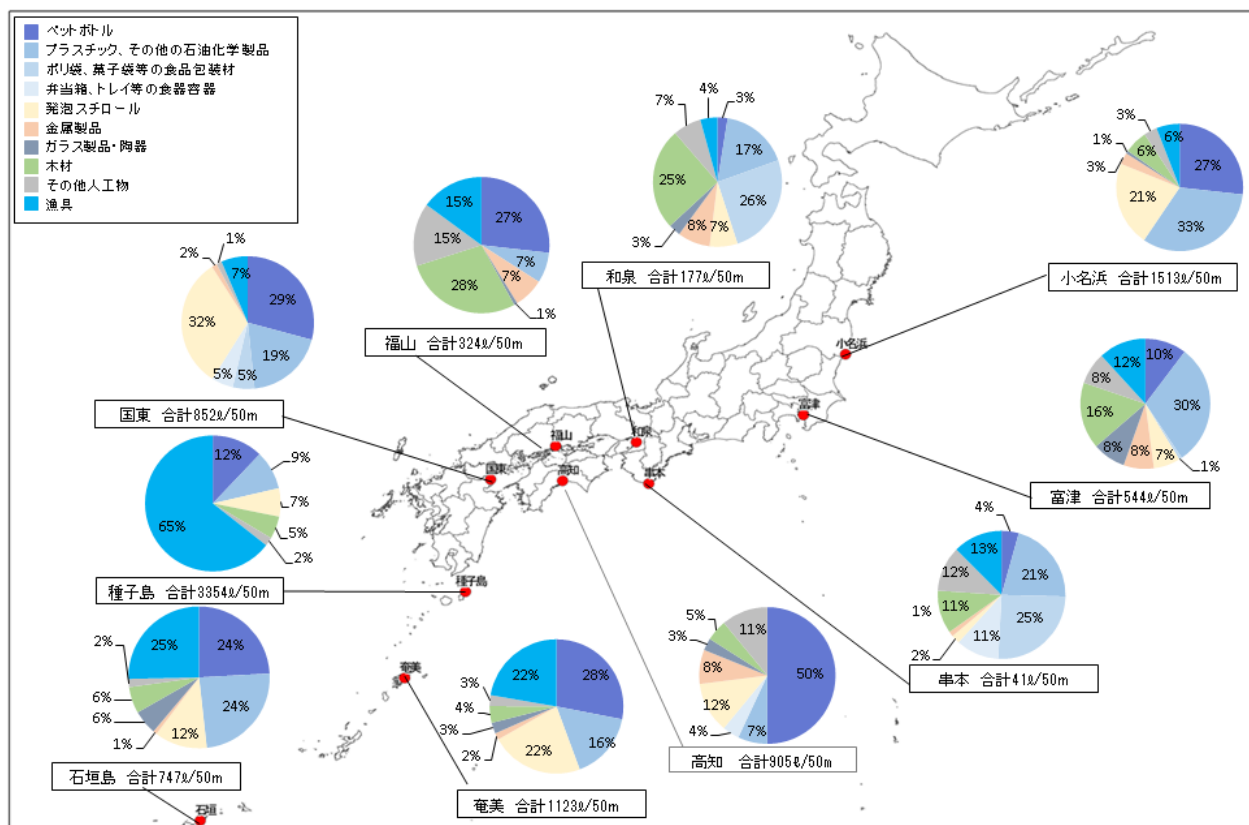


図 4-4 各調査の漂着ごみの人工物別比(容積)

※小名浜は約5年程度清掃活動が行われた記録のない場所での調査。高知は浦戸湾口での調査のため、河川ごみの影響を強く受けていると考えられる。

4.3.3 ペットボトルの国別割合の調査結果

国外のペットボトルは、調査地点 10 地点中 7 地点で確認された。全体における国別の割合では、言語表記等から判断したところ、個数ベースで日本製が 62% を占め、次いで中国製、韓国製となった。調査結果は図 4-5 に示した。

調査地点ごとに見ると、石垣島、奄美、種子島では国外の製品が圧倒的に多く、他の地点では国外のものが少なかった。数は非常に少なかったが、その他の国に分類しているもので、東南アジアのマレーシア、インドネシア、ベトナムやフィリピンなどで製造されたとみられるものが、石垣島、奄美、種子島、国東で確認された。石垣島については、H26 年度までの傾向とほとんど変わらなかった。また、ラベルなどで製造国が確認できなかったものも多く、全体の 16% に相当した。特に種子島に漂着したものでは 70% 近くが不明だった。

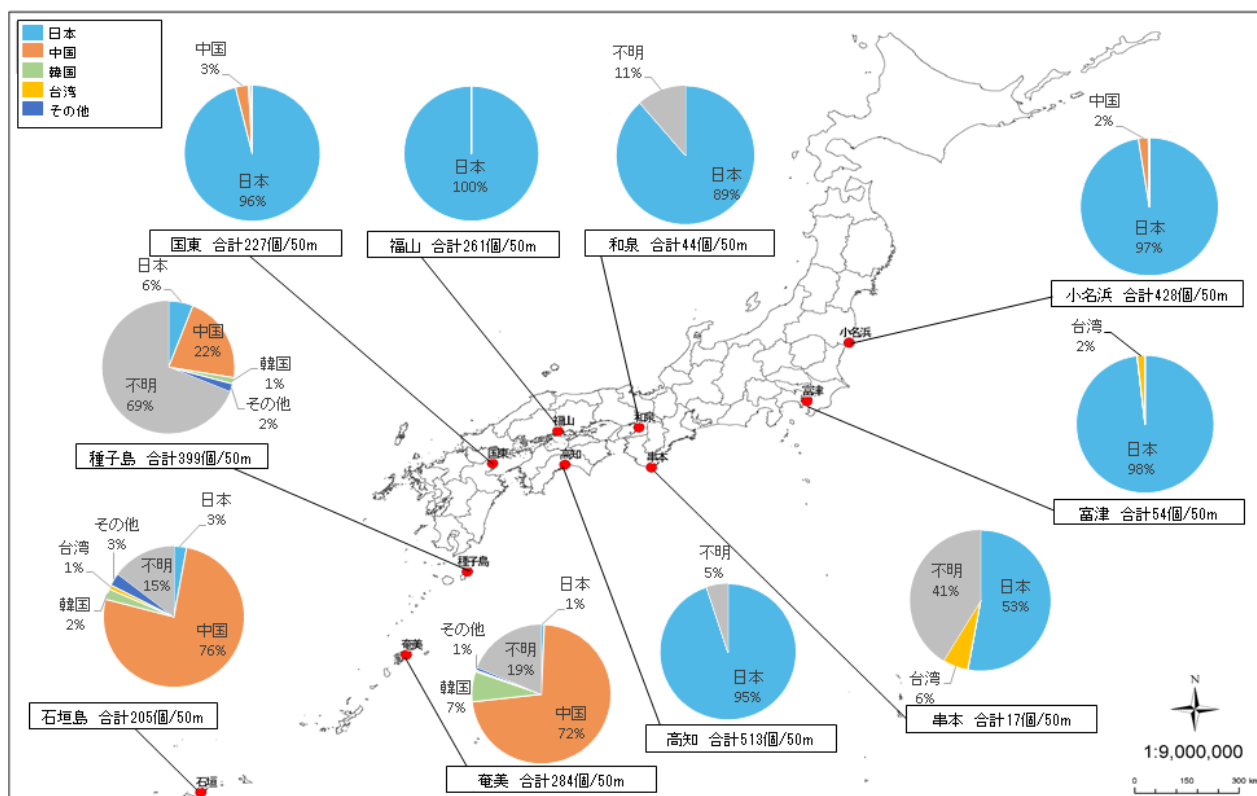


図 4-5 各調査の漂着ごみの国別比率(ペットボトル)

※結果注釈 1 小名浜は約 5 年程度清掃活動が行われた記録のない場所での調査。高知は浦戸湾口での調査のため、河川ごみの影響を強く受けていると考えられる。

※結果注釈 2 各地点の製造国が不明だったペットボトルは以下の通り。

石垣×30 個、奄美×53 個、種子島×284 個、国東×0 個、高知×26 個、福山×0 個、和泉×5 個、串本×7 個、富津×0 個、小名浜×1 個

4.3.4 調査結果のまとめ

調査対象とした各海岸について、本調査での調査結果に基づいて、対象海岸、漂着ごみの構成等について表形式でとりまとめた (表 4-3)。

また調査地点ごとのごみの組成、回収したペットボトルの国別割合、調査地点の漂着量をまとめた。

表 4-3 各調査地点の調査結果一覧

地点名	都道府県	対象海岸	海流	基質	海岸線長	調査日	最終清掃日	最終清掃からの経過期間	重量 kg/50m	容積 ℓ/50m	個数 /50m	原単位 kg/m	海外比率 (ペット ボトル)	ごみの発生源			人工物 重量 kg/50m	人工物 容積 ℓ/50m	人工物 個数 /50m	人工物の上位 3品目(重量:kg/50m)			人工物の上位 3品目(容積:ℓ/50m)			人工物の上位 3品目(個数/50m)			
														陸起源	海起源	自然物				1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	
石垣島	沖縄県	吉原海岸	黒潮上流	砂浜	約 400m	2016/1/22	2015/12/23	1ヶ月	394.1	2796	427	7.9	97%	10%	3%	87%	50.4	746	424	漁具	木材	プラスチック	漁具	ペットボトル	プラスチック	ペットボトル	プラスチック	プラスチック	漁具
奄美	鹿児島県	佐仁海岸	黒潮上流	砂浜	約 800m	2016/1/25	2016/1/5.6	20日間	227.9	1287	1072	4.6	99%	38%	18%	44%	128.1	1122	1025	漁具	ペットボトル	発泡	ペットボトル	発泡	漁具	漁具	ペットボトル	プラスチック	プラスチック
種子島	鹿児島県	門倉港西側	黒潮上流	礫浜	約 140m	2016/2/21	清掃活動無し	-	375.8	3940	784	7.5	91%	20%	34%	46%	201.8	3353	778	漁具	プラスチック	ペットボトル	漁具	ペットボトル	プラスチック	ペットボトル	漁具	プラスチック	プラスチック
国東	大分県	国東町北江付近の海岸	瀬戸内海	砂・礫浜	約 700m	2016/1/11	清掃活動無し	-	123.2	955	584	2.5	3%	56%	17%	27%	90.2	852	570	プラスチック	漁具	ペットボトル	発泡スチロール	ペットボトル	プラスチック	ペットボトル	漁具	金属	
高知	高知県	高知市浦戸付近の海岸	黒潮中流	砂浜	約 120m	2016/2/7	清掃活動無し	-	161.4	985	1510	3.2	0%	83%	0%	17%	133.9	904	1478	プラスチック	ポリ袋	木材	ペットボトル	発泡	その他人工物	ペットボトル	食品容器	金属	
福山	広島県	阿伏兎海水浴場	瀬戸内海	砂・礫浜	約 125m	2016/2/6	2015/7/14	6ヶ月	53.3	390	574	1.1	0%	72%	8%	20%	42.7	323	542	木材	ペットボトル	プラスチック	木材	ペットボトル	その他人工物	ペットボトル	金属	プラスチック	
和泉	大阪府	岬町淡輪付近の海岸	瀬戸内海	礫浜	約 100m	2016/2/4	不明	不明	128.1	507	359	2.6	0%	21%	2%	77%	29.3	177	343	木材	プラスチック	ポリ袋	木材	ポリ袋	プラスチック	食品容器	プラスチック	ペットボトル	
串本	和歌山県	上浦海岸	黒潮中流	砂浜	約 770m	2016/2/2	2015/12/13	2ヶ月	218.2	1062	489	4.4	10%	20%	5%	75%	53.2	413	196	ポリ袋	漁具	木材	ポリ袋	プラスチック	漁具	食品容器	プラスチック	その他人工物	
富津	千葉県	布引海岸	黒潮下流	砂浜	約 2.3km	2016/1/15	2015/12/20	1ヶ月	163.8	1113	1038	3.3	2%	53%	3%	44%	91.8	545	877	ガラス	プラスチック	木材	プラスチック	木材	漁具	ガラス	プラスチック	その他人工物	
小名浜	福島県	いわきサンマリーナ南側	黒潮下流	砂浜	約 130m	2015/12/2	清掃活動無し	-	167.2	2700	498	3.3	2%	61%	4%	35%	108.9	1513	496	プラスチック	金属	ペットボトル	プラスチック	ペットボトル	発泡	ペットボトル	その他人工物	プラスチック	
10 地点平均									201.3	1573.5	733.5	4.0	30.4%	43.4%	9.4%	47.2%	93.03	994.75	672.9										

5. ボランティア団体から提供されるデータの整理・分析 [報告書Ⅱ-205～Ⅱ-209 ページ]

漂着ごみの回収実態等に関連し、青森県立八戸水産高等学校、静岡県立焼津水産高等学校、香川県立多度津高等学校の3校の協力を得て、各校が行った調査データについて提供を受け、整理を行った。

6. 統計学的妥当性の検証 [報告書Ⅱ-210～Ⅱ-218 ページ]

海岸漂着ごみの総量の推計に当たり、使用したデータの数、データの取り扱い方法、とりまとめ方法等について、専門家の助言等を得て、統計学的な観点から検証し、漂着物量の推計に活用した。

7. 漂着ごみ等生態系影響把握調査(マイクロプラスチックに吸着した有害物質の分析)

[報告書Ⅱ-219～Ⅱ-233 ページ]

7.1 目的

海岸に漂着した、あるいは海上を漂流するマイクロプラスチックについて、製造過程において添加される物質や、漂流中に表面に吸着した有害物質の抽出・分析を行い、生物への移行が指摘されている文献での濃度と比較することで、我が国海岸におけるマイクロプラスチックに含まれる有害物質の濃度レベル及び生態系への影響を検討することを目的とする。

7.2 実施内容

7.2.1 調査地点

海岸 18 箇所、海上 10 箇所において、採集したマイクロプラスチックの分析を行った。

海岸での採集は原則としてレジンペレットを対象とした。漂着プラスチックの中では、ペレットの割合は小さく、製品の破片が量的に多いが、ペレットは大きさ・形が比較的均質であり、疎水性汚染物質の吸着特性に関する知見が得られることを期待して、調査の対象とした。ただし、レジンペレットの採集が困難な場合はプラスチックの微細な破片を対象とした。

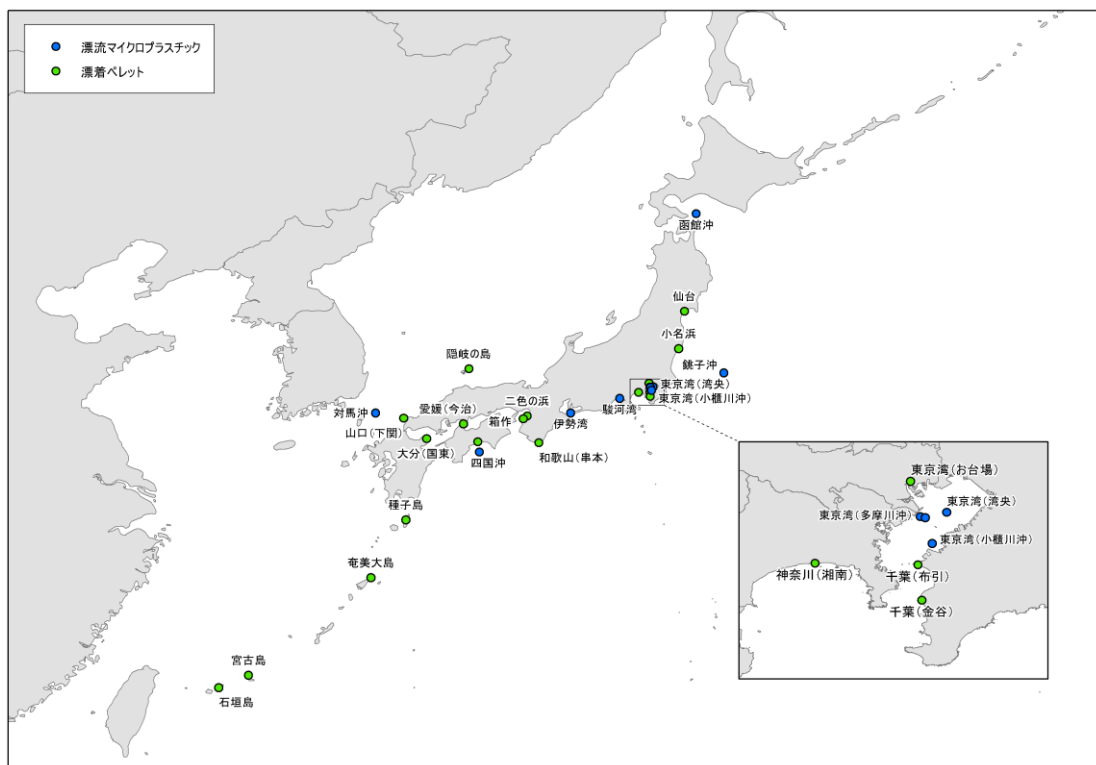
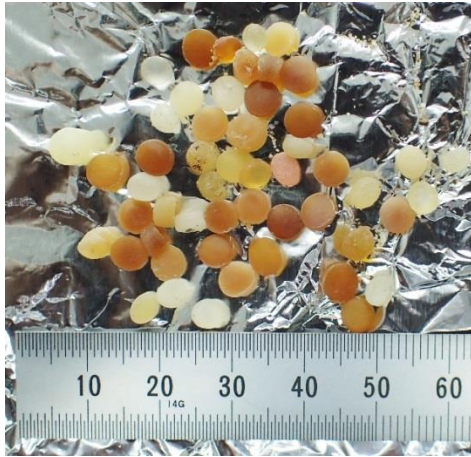


図 7-1 マイクロプラスチック・レジンペレット採集地



レジンペレット（千葉県富津市布引海岸）



プラスチック破片（高知県高知市）

図 7-2 採集したレジンペレット及びプラスチック破片

7.2.2 対象とした有害物質

化学物質の中には、環境中で分解されにくく、生物体内に蓄積しやすく、地球上で長距離を移動して遠い国の環境にも影響を及ぼすおそれがあり、一旦環境中に排出されると人体に有害な影響を及ぼしかねないものがある。このような性質を持つ化学物質は、残留性有機汚染物質 (Persistent Organic Pollutants、以下 POPs) と呼ばれている。2004 年 5 月には、「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」(POPs 条約) 発効されており、我が国でも POPs の製造・使用を既に法律で原則として禁止している。しかし、その性質のため、過去に製造、使用されたものによる影響のおそれがあり、また、意図しない POPs の生成、POPs を使用する他国からの移動も懸念される。本調査では、過去に製造、使用等が行われた POP s のうち、以下を調査対象とした。

表 7-1 本調査で分析対象とした有害物質 (POPs)

起源	物質名	用途	略称
プラスチック含有物質	ポリ臭素化ジフェニルエーテル	難燃剤	PBDEs
プラスチック吸着物質	ポリ塩化ビフェニル	トランス、コンデンサなどの電気機器等	PCBs
	DDT	農薬、衛生害虫の駆除剤等	DDTs
	ヘキサクロロシクロヘキサン	農薬等	HCHs

7.3 分析結果

7.3.1 海岸漂着ペレット

PCBs 濃度は宮古島の 1 ng/g から大阪湾（箱作）の 942ng/g と地点間で大きな違いが認められた。東京湾や大阪湾のように過去に PCBs の使用量の多かった地域に隣接する内湾で数百 ng/g の高濃度を示し、南西諸島で数 ng/g と低濃度、その他の海域では数十 ng/g 程度であった。東京湾や大阪湾での濃度は米国の東西海岸と五大湖周辺、西ヨーロッパなど先進工業化国で観測される値と同程度、一方南西諸島での値も世界の離島での観測から得られたバックグランドレベル 10ng/g と同程度であった。

他方、大都市圏等から離れた隠岐の島で採取されたペレットにおいて、世界的なバックグランドレベルを超えた濃度が検出されたことから、遠隔地の汚染源から汚染物質が輸送された可能性等について更に知見を収集するため、隠岐の島での調査の継続と他の日本海側での調査が必要であると考えら

れる。

表 7-2 海岸漂着ペレットの POPs 分析結果

場所	POPs (単位:ng/g)*1			
	ΣPCBs	ΣDDTs	ΣHCHs	ΣPBDEs
宮城(仙台)	31.6	4.8	1.3	-
福島(小名浜)	9.5	9.6	0.8	-
東京湾(お台場)	357.6	23.4	0.1	-
千葉(金谷)	213.6	24.5	16.6	-
千葉(布引)	670.9	-	-	0.0
神奈川(湘南)	509.1	36.6	2.0	-
和歌山(串本)	70.3	28.6	0.1	-
大阪湾(二色の浜)	502.7	21.9	0.8	-
大阪湾(箱作)	942.5	23.8	0.4	-
愛媛(今治)	201.1	147.1	2.2	-
高知(高知)	6.4	-	-	1.2
隠岐の島	4.5	-	-	0.9
山口(下関)	52.8	9.6	5.1	-
大分(国東)	9.4	12.2	6.1	-
種子島	63.4	3.0	0.4	-
奄美大島	9.4	17.4	0.2	-
宮古島	6.4	3.1	0.4	-
石垣島	0.9	2.8	0.5	-
石垣島	2.7	5.4	3.3	-

*1 Σはそれぞれの POPs の異性体の合計を意味している。

*2 上記の濃度は、国際的なモニタリング(IPW)において行われている方法に沿って、地点毎に採取した5サンプルにおける濃度の中央値を記載したもの。

*3 PBDEs については、DDTs 及び HCHs が検出される可能性が低いと考えられた地点に限って調査した。

7.3.2 海上で採取されたペレット

PCBs 濃度は、概ね、東京湾から沖合、そして外洋にかけて PCBs 濃度が減少する傾向がみられた。

0.3 mm-1 mm 径のペレットでは、陸域に最も近い東京湾運河や多摩川沖で高い濃度が検出され、湾口に最も近い東京湾小櫃川沖にかけ濃度が一桁減少し、さらに銚子沖にかけて数倍減少する傾向がみられた。これらのペレットの比表面積(体積あたりの表面積を表す量)は大きいため、面を介した吸脱着が早く、吸着が優先的に生じる水域(東京湾)では吸着量が多い一方、脱着が優先的に生じる水域(沖合、外洋)では PCBs の脱着速度が高いと考えられた。

しかし、1 mm-5 mm 径のペレットでは比較的 PCBs 濃度が低い海域と予想された銚子沖で東京湾小櫃川沖と同程度の濃度で PCBs が検出された。このことから、この径のペレットは、吸着由来の PCBs

を沖合まで一定濃度で運ぶ可能性が示唆された。

表 7-3 漂流マイクロプラスチックの POPs (単位:ng/g) 分析結果

地点	種類	L-MP (1mm-5mm)		S-MP (0.3mm-1mm)	
		Σ13PCBs*1	ΣPBDEs*2	Σ13PCBs	ΣPBDEs
函館沖	PE	-	-	7.5	37.3
銚子沖	PE	12.7	2.5	9.7	-
銚子沖	PP	8.7	33.3	9.2	-
東京湾(湾央)	PE	45.8	33.9	30.8	222.8
東京湾(多摩川沖 St.1)	PE	89.8	588.0	114.0	3.6
東京湾(多摩川沖 St.1)	PP	61.1	12.6	149.3	2.0
東京湾(多摩川沖,St.2)	PE	81.5	4.9	113.0	0.0
東京湾(多摩川沖 St.2)	PP	97.6	38.3	246.9	0.0
東京湾(小櫃川沖)	PE	12.6	8.4	27.7	0.0
東京湾(小櫃川沖)	PP	163.5	0.0	68.1	31.0
駿河湾	PE	29.5	30.4	-	-
伊勢湾	PE	101.4	47.0	-	-
四国沖	PE	10.8	6.1	-	-
対馬沖	PE	2.5	2.4	0.0	0.0
対馬沖	PP	0.8	1.0	0.0	75.2

*1 Σ13PCBs…PCB の 13 の異性体 (CB66, 101, 110, 149, 118, 105, 153, 138, 128, 187, 180, 170, 206) の合計

*2 ΣPBDEs…PBDE の異性体の合計

*3 上記の濃度は、国際的なモニタリング(IPW)において行われている方法に沿って、地点毎に採取した 5 サンプルにおける濃度の中央値を記載したもの。

また、検出された PBDEs 濃度を、プラスチックへの添加剤としてかつて使用されていた可能性が高い高臭素化 PBDEs と、海洋中で紫外線による高臭素化 PBDEs の光分解で生成する場合がある低臭素化 PBDEs に区別してみると、外洋から採取された 1 mm・5 mm 径のプラスチックから高臭素化 PBDEs を含む試料が検出された場合があった。このことは、陸域から離れた外洋の地点にも過去にプラスチックへの添加剤として使用された PBDEs が分解されないまま到達する可能性があることを示唆していると考えられる。

8. 数値シミュレーション [報告書Ⅱ-234～Ⅱ-266 ページ]

8.1 目的・実施内容

我が国の沖合海域で目視観測された漂流ごみの発生源や、観測以降における漂流経路および漂着海岸の推定を行う。ここでは、「平成 26 年度沖合海域における漂流・海底ごみ実態調査委託業務」で報告された漂流ごみの観測データ（以下、漂流ごみ観測データ）を用いて、2014 年 1 月 1 日から 2015 年 3 月 31 日までの漂流ごみの挙動を再現するシミュレーションを実施した。

なお、シミュレーションの実施は、九州大学応用力学研究所磯辺篤彦教授に依頼した。

8.2 方法

まず、漂流ごみ観測データから、自然物を除いた 5173 件の人工物を抽出した。続いて、同じ種類（レジ袋、漁業用ブイ等;表 8-1 参照）ごとに一時間以内に目視観測された漂流物のうち一つを選定して、この緯度・経度をシミュレーションにおける仮想漂流ごみの投入位置とした。それぞれの代表位置から仮想漂流ごみを投入して、合計 385 件のシミュレーションを行なった。

上記の種類を類別するにあたっては、漂流ごみを①完全に水没した状態（沈むごみ）、②1/3 が海面にある状態（中間のごみ）、③2/3 が海面にある状態（浮遊するごみ）の三種類に定義した。

表 8-1 数値シミュレーションでの分類

分類	条件	漂流ごみの種類
① 空中比 0	空中に出ている面積（空中比）は 0 と想定。直接風の影響を受けにくく、海流によって運ばれるもの。	（ポンデン、浮子を除いた）漁具、漁網、レジ袋、食品包装材（弁当容器、トレー等含む）、ガラス製品、金属製品、木材
② 空中比 1	空中に出ている面積（空中比）を全体の 1/3 と想定。風と海流によって運ばれるもの。	（水が入って沈みかけている）ガラス製品、金属製品、ペットボトル
③ 空中比 2	空中に出ている面積（空中比）を全体の 2/3 と想定。風と海流によって運ばれるもの。	ポンデン、浮子、発泡スチロール、ペットボトル

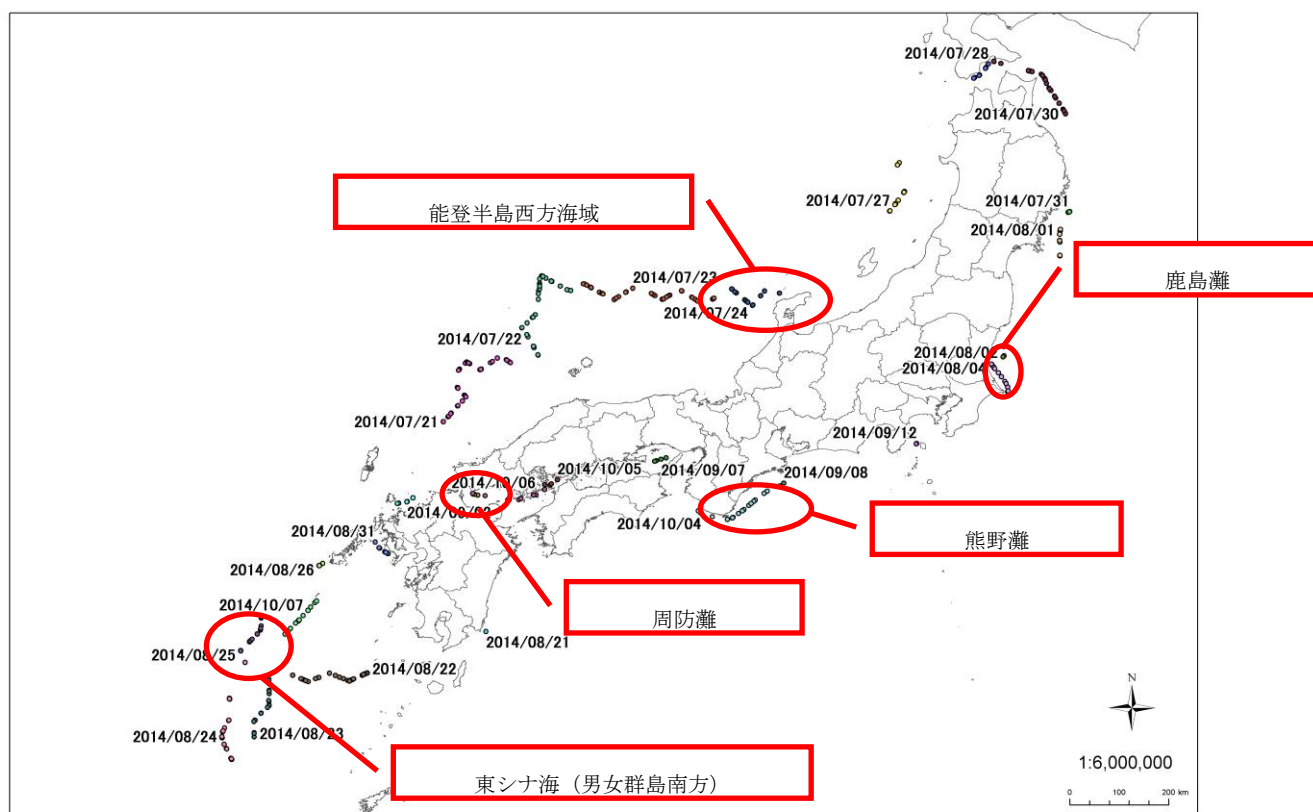


図 8-1 抽出した漂流ごみの観測データと観測日

以上のようなデータを使用し、目視観測された日を起点にそれぞれ①～③の仮想漂流ごみの動きについて数値シミュレーションを行った。図 8-1 において、楯円で囲われた海域の中にある点が、実際に各海域で目視観測された漂流ゴミの位置であり、かつ、シミュレーションにおける仮想粒子の投入位置を示している。

8.3 実施結果

風向・流向を逆にしたシミュレーションで、漂着ごみの位置を目視観測日から過去に遡らせた「起源推定実験」と、風向・流向をもとに戻して、観測日から未来の挙動を計算する「順追跡実験」を行った。逆追跡実験の期間は 2014 年 1 月まで、順追跡実験は 2015 年 3 月までとした。シミュレーション内の仮想ごみが移動する経路に沿った位置情報を一時間ごとに記録し、その後の解析に供した。

シミュレーションの結果（動画）は、以下の環境省ホームページに掲載している。

http://www.env.go.jp/water/marine_litter/pamph.html

9. 地理空間情報システム（GIS）を用いた漂着ごみの回収・処理実績等のデータ化 [報告書Ⅱ-268 ページ]

平成 26 年度の都道府県の漂着ごみの回収・処理実績等のデータから GIS データ（エクセル形式）を作成した。結果は海上保安庁の海洋台帳の社会情報「海ごみ」データとして WebGIS 上に公開される（URL: <http://www.kaiyoudaichou.go.jp/KaiyowebGIS/>）。

Ⅲ章 発生抑制対策に係る調査 [報告書Ⅲ-1～Ⅲ-44 ページ]

1. 漂着ごみ対策等に資する事例集等の作成

漂着ごみの発生抑制や効果的な回収・処理方法等について、国の機関、地方公共団体、大学研究機関、民間団体等有する優良な知見・情報等を収集・整理して事例集を作成し、その成果を都道府県に提供する。

また、漂着ごみ等の海洋ごみ問題に関する普及啓発活動を目的に、小学生・中学生・高校生を対象とした漂着ごみ等の学生向け教材を作成する。

事例は以下のものを収集し、1冊にとりまとめる。

① 漂着ごみの発生抑制対策に係る事例集

漂着ごみの発生に対して、啓発活動やごみの発生を抑制するような事例。

② 漂着ごみ等の効率的な回収に係る事例集

漂着ごみ等の回収に関して、回収費用、人的コスト、時間の面で効率化を図っている事例。

③ 漂着ごみ等の処理に係る事例集（有効利用に係る事例を含む）

回収したごみの処理方法や、有効な利用方法等の事例。

本事業は平成 29 年度までの 3 か年の計画で実施することとしているため、都道府県向けの事例集及び学生向け教材のそれぞれについて、平成 27 年度は、各事例集の作成に向けて 3 か年の作業計画を作成するとともに、作成した計画に沿って情報収集等を行った。

2. 普及啓発活動

全国の高等学校等を対象として、海洋ごみの量、種類、発生源のほか、特にマイクロプラスチックについて、各講師の専門分野の知見を交えた専門家による出前講座を開催した。

本年度は環境省に応募があった高等学校等の中から、以下の 3 校で実施した。

実施対象	講師	実施日
香川県立多度津高等学校	兼廣春之教授（大妻女子大学）	2016/2/5（金）
島根県立隠岐水産高等学校	兼廣春之教授（大妻女子大学）	2016/2/8（月）
鳥取県立湖陵高等学校	磯部作客員教授（放送大学）	2016/3/7（月）

なお、聴講者（生徒）の理解度や興味・関心の把握、次年度以降の実施に役立てる等の目的で、講義終了後に聴講者（生徒）アンケート調査を実施した。