

平成 29 年度 環境省請負業務

平成 29 年度 漂着ごみ対策総合検討業務

報告書  
(概要版)

平成 30 年 3 月

内外地図株式会社

## 目 次

I 章 調査概要	1
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	2
2. 漂着ごみの回収実態調査等	4
3. 漂着量の推定	6
4. 統計学的妥当性の検証	6
5. 海岸漂着物等の種類・組成等に係る調査（モニタリング）	6
6. ボランティア団体から提供されるデータの整理・分析	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	
1. 漂着ごみ対策等に資する事例集等の作成	21
2. 普及啓発活動	21

## 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・整理を行うこと等により、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 29 年度漂着ごみ対策総合検討会 検討員名簿

(平成 30 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 海洋資源エネルギー学部門 准教授
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	東京海洋大学 名誉教授
鬼沢 良子	NPO 法人 持続可能な社会をつくる元気ネット 事務局長
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 名誉教授
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

#### 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. 全国の漂着量の推定」等にも適宜活用した。

#### 1.3 調査結果

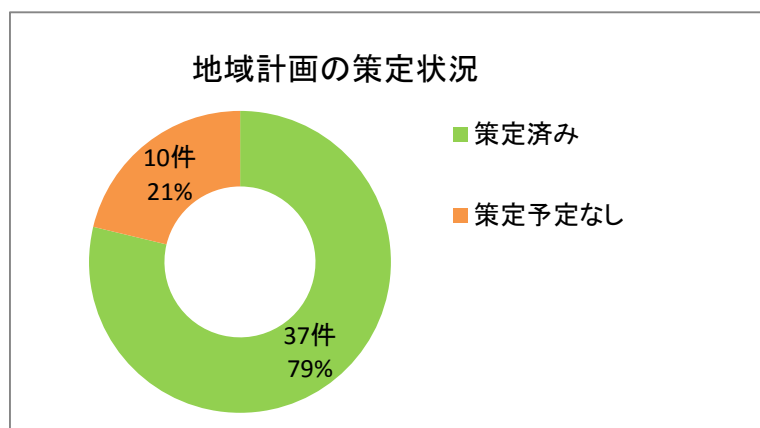
##### 1.3.1 地域計画の策定状況及び策定予定時期について(法第14条関係)

地域計画の策定状況及び策定予定時期について、表Ⅱ.1-1及び図Ⅱ.1-1に示した。地域計画の策定状況及び策定予定時期については、平成28年度に2府県(大阪府、広島県)が新たに計画を策定し、合計37都道府県が策定済みである。

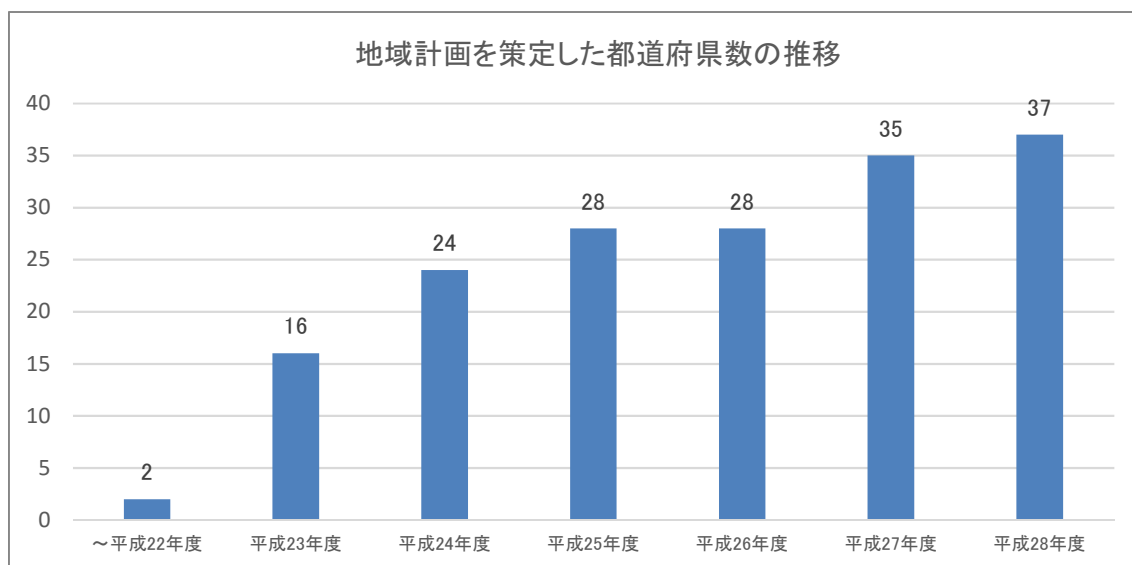
策定予定なしの理由は、岩手県、福島県が「震災及び放射性物質汚染廃棄物処理対応中のため」、残り8県が「海岸線を有していないため」と回答した。

表Ⅱ.1-1 平成28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
策定済み	37	平成27年度以前：北海道、青森県、宮城県、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、石川県、福井県、静岡県、愛知県、三重県、京都府、兵庫県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、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 平成28年度：大阪府、広島県
策定中	0	
未策定	10	策定予定なし：岩手県、福島県、栃木県、群馬県、埼玉県、山梨県、長野県、岐阜県、滋賀県、奈良県
計	47	



図Ⅱ.1-1 平成28年度の地域計画の策定状況(割合)



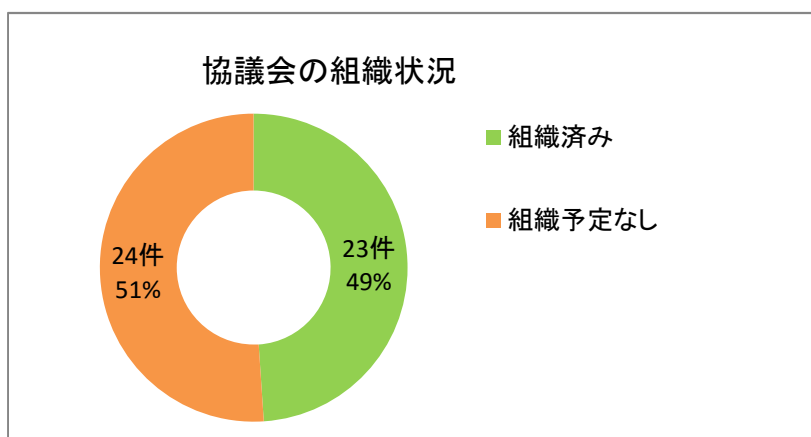
図Ⅱ.1-2 地域計画を策定した都道府県数の推移

### 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Ⅱ.1-2及び図Ⅱ.1-3に示した。協議会が組織済みである自治体は23道府県であり、全体の49%であった。組織予定なしとした24都府県のうち、7都県が「他の組織で対応している」と回答し、14府県で「ニーズが無い」「内陸県のため」等、協議会組織の必要性がないという主旨の回答が得られた。この他、岩手県からは「本県の海岸の大部分において、東日本大震災津波に伴う復旧・復興工事を実施中であることため」、福島県からは「震災及び放射性物質汚染廃棄物処理対応中のため」という回答が得られた。

表Ⅱ.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
組織済み	23	平成27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、山口県、徳島県、香川県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、鹿児島県、沖縄県 平成28年度：愛媛県
組織予定なし	24	岩手県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、滋賀県、大阪府、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、宮崎県 (組織予定なしのうち、他の組織で対応している都県) 宮城県、東京都、神奈川県、静岡県、岡山県、広島県、高知県
計	47	



図Ⅱ.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

### 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、清掃した海岸線の距離を整理した(表Ⅱ.2-1)。都道府県から収集した回収量データは、重量または容積で報告されているが、重量または容積の一方で報告されているデータに対しては、これまでの検討会で定めた値を用いて重量と容積間の換算を行った後、重量・容積の集計を行っている。重量と容積の換算値は平成24年度事業より決定した換算値(0.17 t/m<sup>3</sup>)を用いて、重量を換算値で割り、容積を見積っている。また人工物・自然物の区別なく換算している。

表Ⅱ.2-1 平成28年度全国の海岸漂着物回収量(都道府県別)

No	都道府県	回収量(t)
1	北海道	6,774
2	青森県	1,418
3	宮城県	576
4	秋田県	599
5	山形県	1,413
6	茨城県	82
7	千葉県	563
8	東京都	163
9	神奈川県	2,565
10	新潟県	1,469
11	富山県	396
12	石川県	595
13	福井県	432
14	静岡県	1,645
15	愛知県	337
16	三重県	469
17	京都府	190
18	兵庫県	395
19	和歌山県	129
20	鳥取県	384
21	島根県	635
22	岡山県	18
23	広島県	117
24	山口県	348
25	徳島県	101
26	香川県	32
27	愛媛県	4
28	高知県	223
29	福岡県	179
30	佐賀県	633
31	長崎県	1,997
32	熊本県	239
33	大分県	1,605
34	宮崎県	922
35	鹿児島県	2,155
36	沖縄県	129
合計		29,931

### 3. 全国の漂着量の推定

#### 3.1 目的

漂着ごみ対策を適切に進めていくには、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、平成 26 年度から 28 年度における日本全国に漂着する漂着ごみの総量を推定する。

#### 3.2 実施内容

全国の都道府県で行われた海岸漂着物等地域対策推進事業の漂着ごみの回収実績データを整理し、漂着量の計算式の修正を行い、全国の漂着量推定を試みた。

### 4. 統計学的妥当性の検証

全国の漂着量の推定にあたり、使用したデータの特性等について、統計学的な観点から検証した。

### 5. 海岸漂着物等の種類・組成等に係る調査（モニタリング）

#### 5.1 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。

#### 5.2 調査内容

平成 29 年度の本調査においては、平成 26 年度まで調査を実施してきた兵庫県淡路市松帆の浦海岸、平成 27 年度の調査を実施した北海道稚内市抜海海岸、北海道根室市落石海岸、北海道函館市古川町海岸、山形県遊佐町鳥崎海岸、長崎県五島市八朔鼻海岸の 6 か所に加え、新たに 4 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。10 地点の位置は図Ⅱ.5-1 に、10 地点の概況は、表Ⅱ.5-1 にまとめた。

調査に際しては、各調査地点において漂着ごみの発生国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、製品の原形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。また、容積の計測は 90ℓ ゴミ袋を基準にしている。

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。
- ・ 平成 26 年度との関連づけができるよう、10 地点のうち最低 1 地点は平成 26 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。
- ・ 原則として、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。  
但し、必ずしも前述の季節と風向きが一致するとは限らないため、それぞれの海岸が受ける風の影響を考慮して調査時期を決定する。

#### <調査方法>

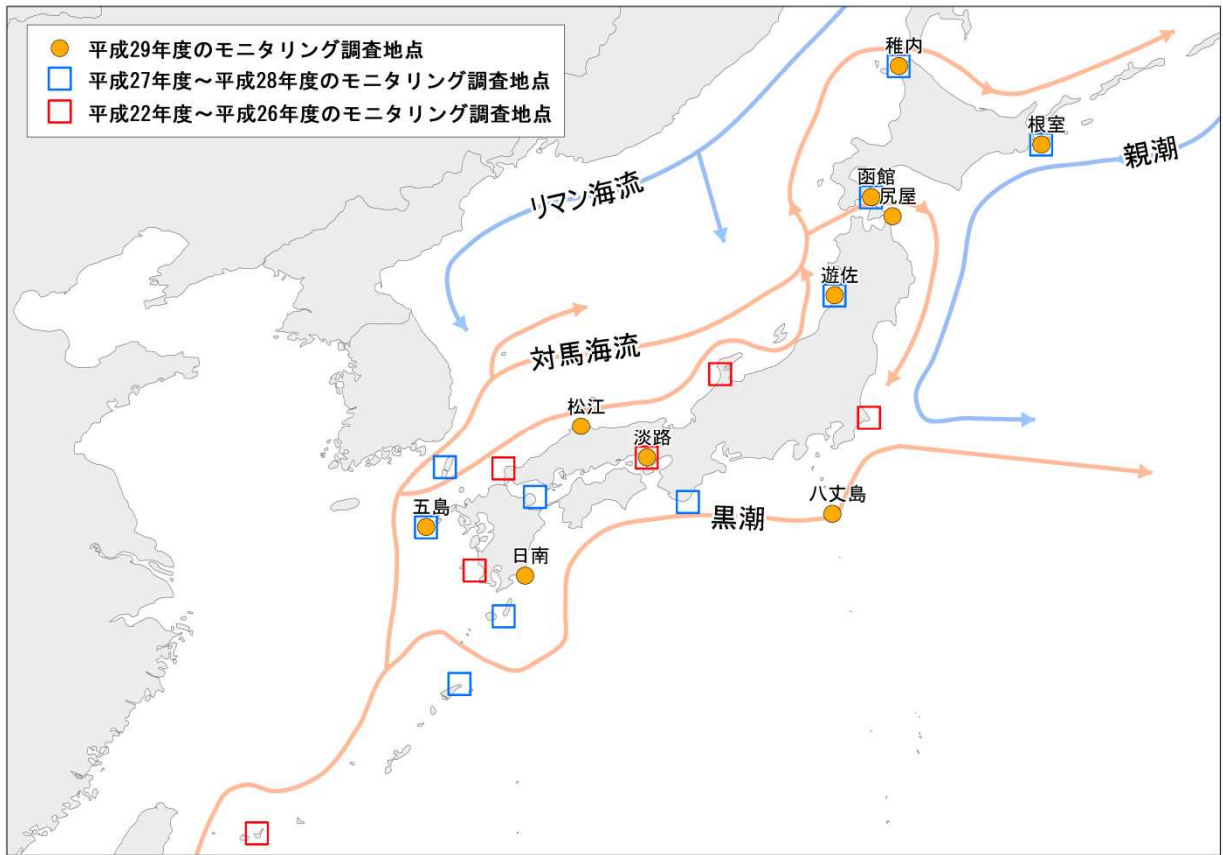
- ・ 調査する距離は 50m とする。
- ・ 長さが 2.5cm 以上のごみを全て回収する。
- ・ 人工物の破片（プラスチック類の破片、発泡スチロール類の破片）及び灌木については、個数の計測はせず、重量のみを測定する。

#### <調査日程>

- ・ 調査日程は 10 日間天気等の長期予報を参考にし、設定した調査時期のうち、強風や降雪等の悪天候によりごみの回収が困難な日を除いた条件下での調査となるように日程を設定する。

#### <その他>

- ・ 調査前および調査日の気象・海象を記録する。
- ・ 調査前の直近清掃活動日、清掃期間・周期を調べ、記録する。



図Ⅱ. 5-1 平成 29 年度モニタリング調査地点の位置

表Ⅱ.5-1 調査対象10海岸の概況

対象地域	対象海岸	調査日	海岸線長	基質	海流等	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	
○	北海道 稚内市	抜海海岸	2017/05/30	約11km	砂浜	対馬海流 下流	対馬暖流の影響を受ける開放性海岸。	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。
○	北海道 根室市	落石海岸	2017/05/15	約2km	砂浜	親潮上流	親潮の影響を受ける開放性海岸。	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。
○	北海道 函館市	古川町海岸	2017/05/22	約1km	砂浜	対馬海流 下流	対馬暖流の影響を受ける開放性海岸。	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。
	青森県 東通村	尻屋漁港海岸	2017/07/09	約670m	砂浜	対馬海流 下流	津軽暖流の影響を受ける開放性海岸。	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。
○	山形県 遊佐町	鳥崎海岸	2017/06/07	約500m	砂浜	対馬海流 中流	対馬暖流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1回程度)
	東京都 八丈町	底土海水浴場	2017/11/19	約220m	礫浜	黒潮中流	黒潮の影響を受ける開放性海岸。近傍に大きな河川はなく、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1回程度)
△	兵庫県 淡路市	松帆の浦海岸	2017/10/17	約700m	砂・礫浜	瀬戸内海	本州、四国、九州に挟まれた内海。	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。
	島根県 松江市	古浦海水浴場	2017/12/15	約740m	砂浜	対馬海流 中流	対馬暖流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1回程度)
○	長崎県 五島市	八朔鼻海岸	2017/11/06	約100m	砂・礫浜	対馬海流 上流	対馬暖流の影響を受ける開放性海岸。近傍に大きな河川はなく、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1回程度)
	宮崎県 日南市	栄松ビーチ	2017/11/13	約450m	砂・礫浜	黒潮中流	黒潮の影響を受ける開放性海岸。	地方の海岸 (主に陸上起源)	・他のごみ回収活動が行われている場所である(年1回程度)

○：平成28年度調査地点

△：平成26年度までの調査地点

### 5.3 調査結果

#### 5.3.1 人工物、漁具、自然物の組成比

漂着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・海底ごみ実態調査請負業務」「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、調査全地点合計の組成比と各調査地の組成比を図示した（図Ⅱ.5-2～図Ⅱ.5-4）。

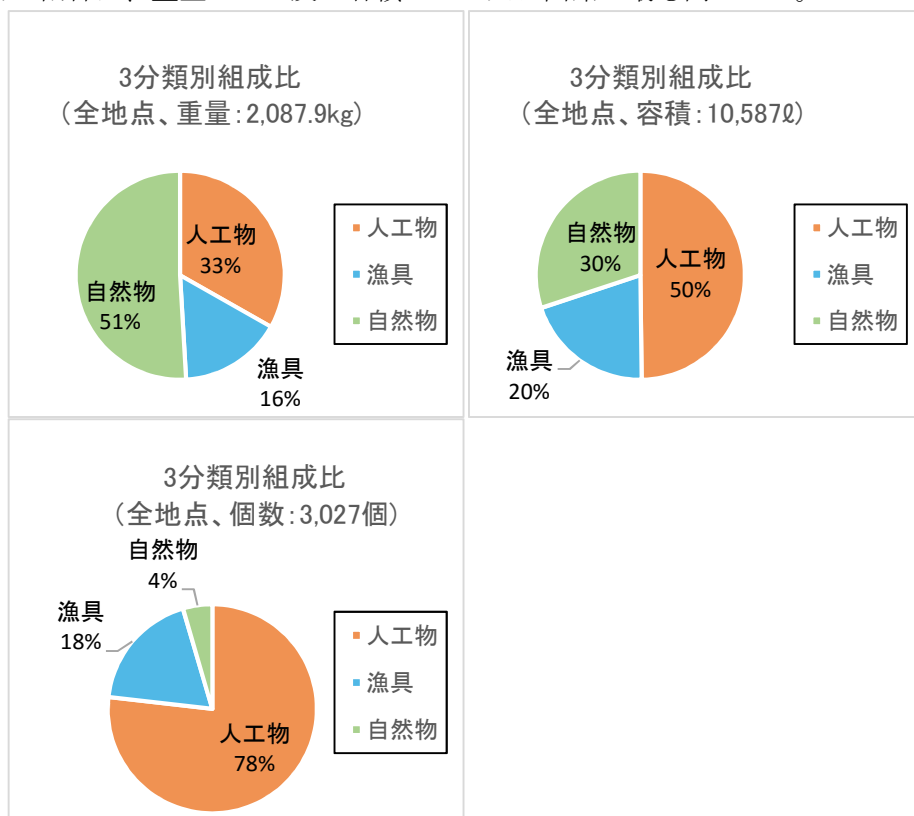
各調査地点における清掃の状況については、自治体職員や地元住民へのヒアリングによると稚内、根室、函館では日常的な清掃活動が行われていない場所であり、昨年度調査後は清掃活動が行われていない場所と思われる。それ以外については1～9か月程度前に清掃活動が行われている場所であった。よって、下記の調査結果はモニタリング調査地点の清掃頻度が異なることに注意が必要である。

平成29年度の調査地点全体では、重量ベースでは自然物の割合が最も高く、51%であった。一方、容積ベース及び個数ベースでは人工物が最も高く、容積ベースでは50%、個数ベースでは78%を占めた（図Ⅱ.5-2）。

回収した漂着物全体の重量及び容積を見ると、調査地点10地点の中で重量が大きかったのは、大きい順に函館、遊佐、淡路であった（図Ⅱ.5-3）。10地点の中で容積が大きかったのは、大きい順に遊佐、淡路、松江であった（図Ⅱ.5-4）。

次に、各調査地点の組成比に着目すると、漁具を除く人工物の組成比で見た場合、重量ベースでは遊佐（52%）、松江（52%）、尻屋及び八丈島（45%）が高い割合となっている。容積ベースでは日南（69%）、遊佐（60%）、松江（57%）で人工物が高い割合を占める（図Ⅱ.5-3、図Ⅱ.5-4）。

この他、漁具は重量及び容積ベースで根室が最も割合が高く、50%を超える割合であった。一方、自然物の割合は、重量ベース及び容積ベース共に函館が最も高かった。



図Ⅱ.5-2 平成29年度調査結果(3分類別組成比、10地点合計)

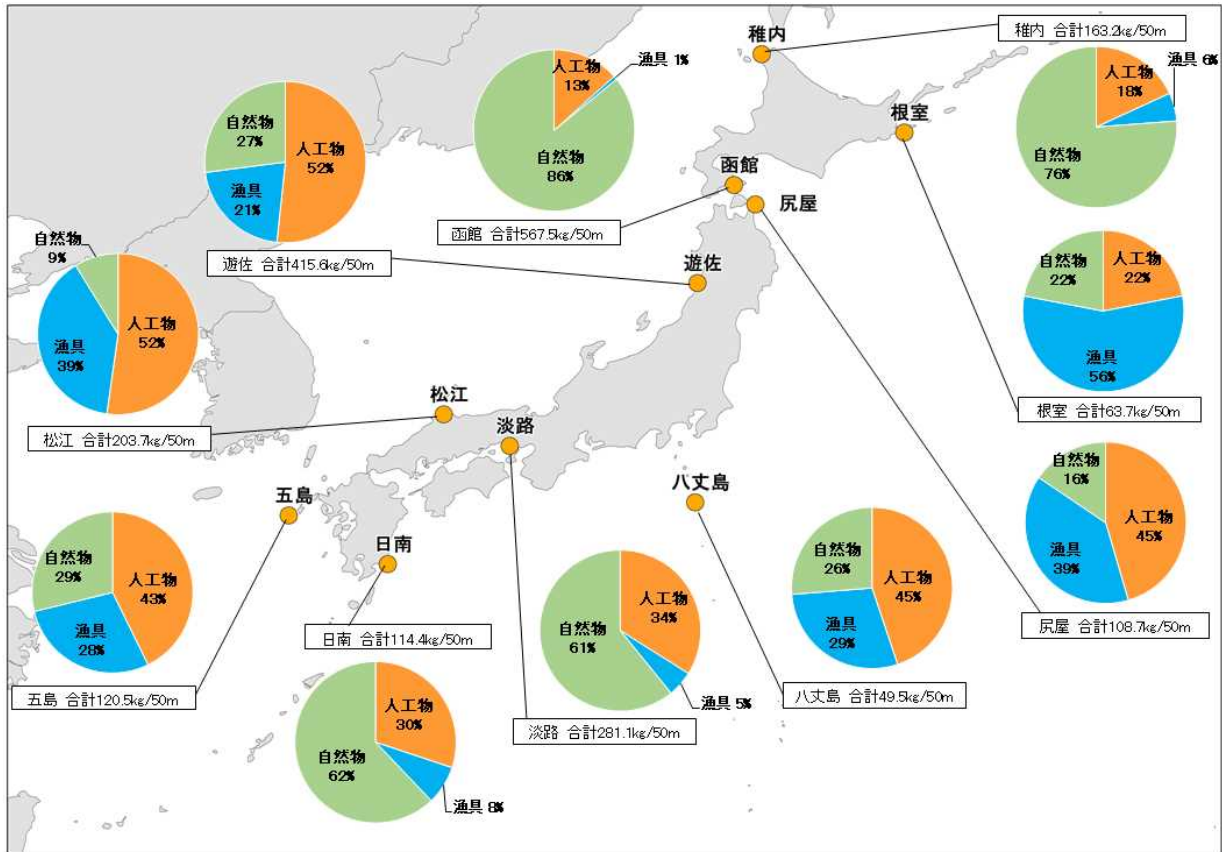


図 II. 5-3 調査地点別の漂着ごみの組成比(三分類(人工物、漁具、自然物)、重量)

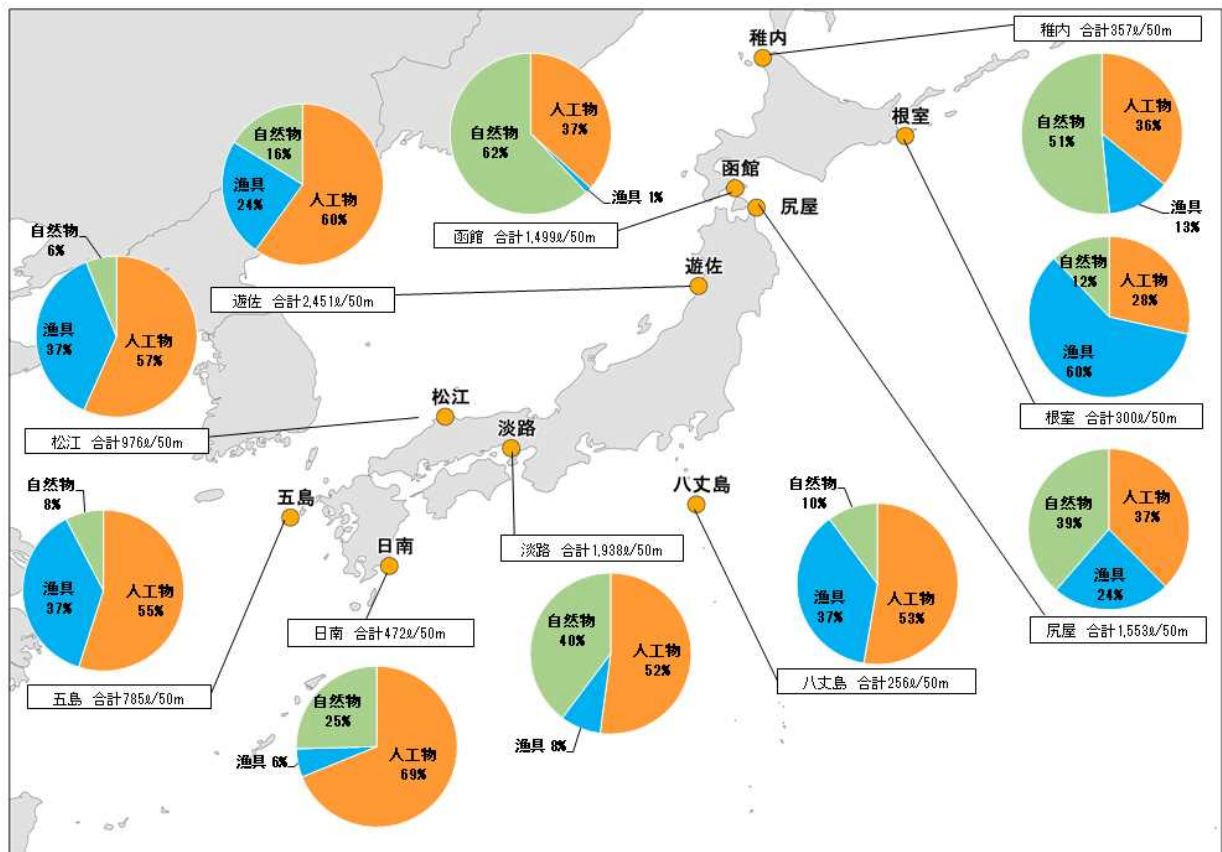


図 II. 5-4 調査地点別の漂着ごみの組成比(三分類(人工物、漁具、自然物)、容積)

### 5.3.2 漂着ごみ（人工物）の品目に着目した調査結果の整理

平成 29 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Ⅱ.5-2 及び図Ⅱ.5-5 に示した。まず、全体を概観すると、重量ベースでプラスチック（その他の石油化学製品）、漁具、木材の 3 品目が上位を占めた。容積ベースではプラスチック（その他の石油化学製品）、漁具、ペットボトルの 3 品目が上位を占めた。個数ベースではペットボトル、漁具、プラスチック（その他の石油化学製品）の 3 品目が上位を占めた。特に、個数ベースで最も多いペットボトルは平成 27 年度と同程度で全体の 35%を占めている。

各調査地点を見てみると、漁具は重量及び容積において多くの調査地で 1 位～3 位になっている。また、プラスチックは重量及び容積において多くの調査地で 1 位～3 位となった。個数では多くの調査地でプラスチックが 2 位～3 位であり、ペットボトルが 1 位になっている調査地が多かった（表Ⅱ.5-3）。

表Ⅱ.5-2 平成 29 年度漂着した人工物の構成一覧（調査地点合計）

項目	ペット ボトル	発泡 スチロ ール	プラス チック	食品 容器	金属	ガラ ス	木材	漁具	その他 人工物	ポリ袋 包装紙	合計
重量 (kg)	60.5	38.9	329.1	6.4	18.2	15.9	133.3	306.9	85.9	30.0	1,025.1
容積 (ℓ)	913	793	2,653	30	126	43	640	1,634	357	215	7,404
個数	1,010	49	527	209	215	92	117	505	174	1	2,899

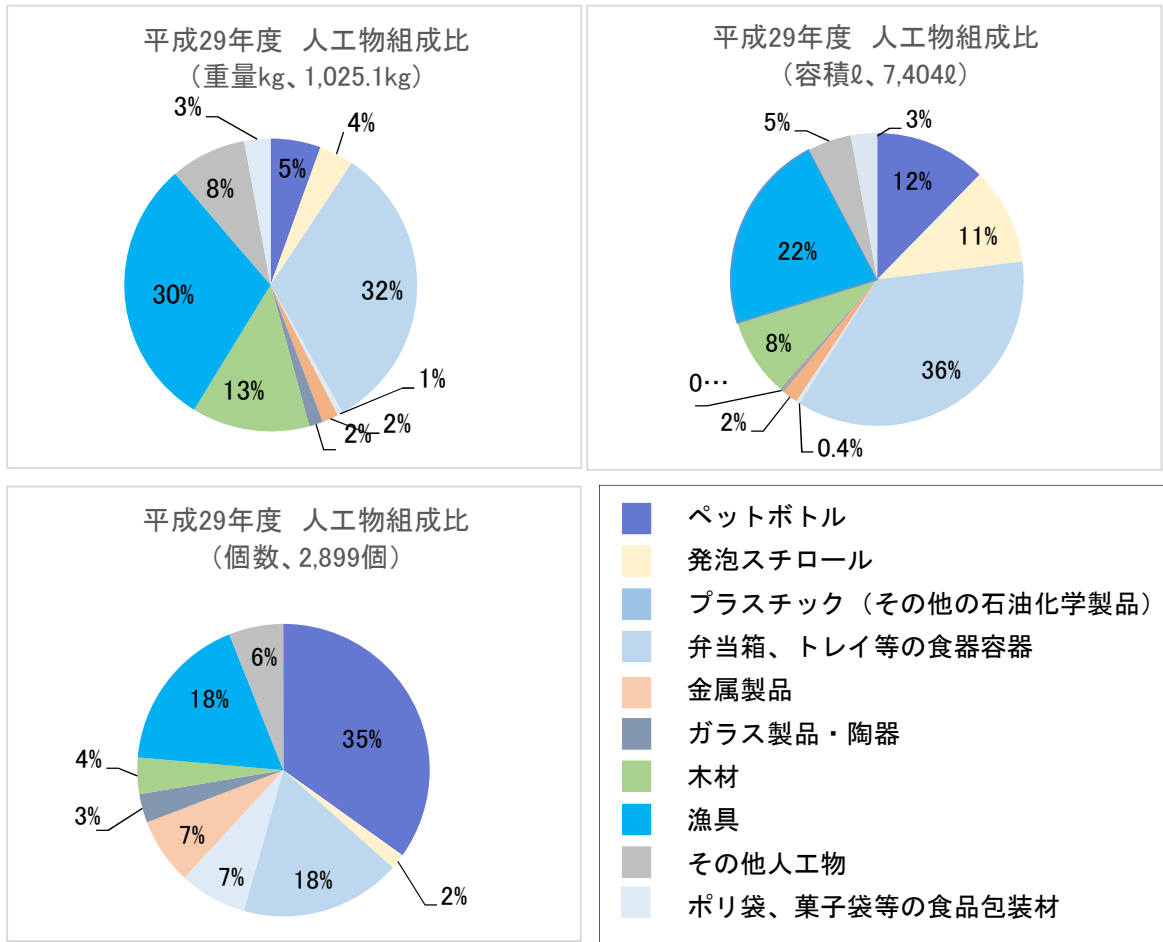


図 II. 5-5 平成 29 年度漂着した人工物の構成比円グラフ (調査地点合計)

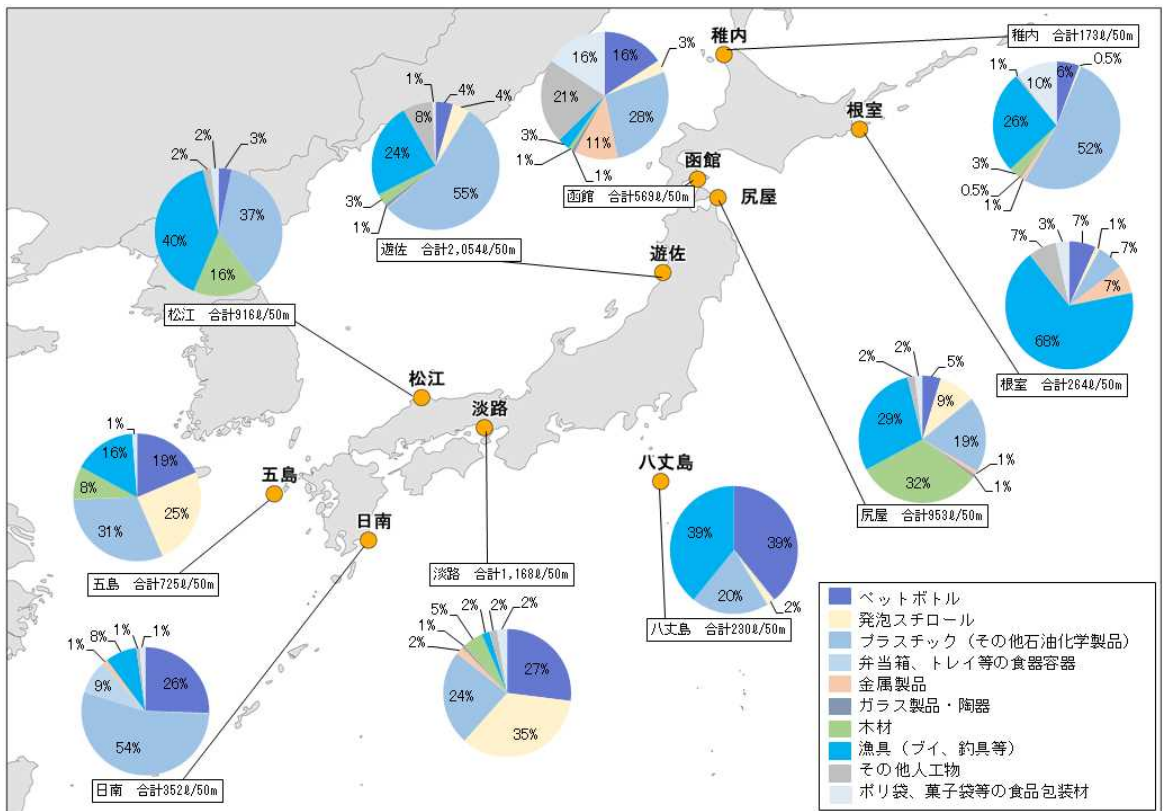
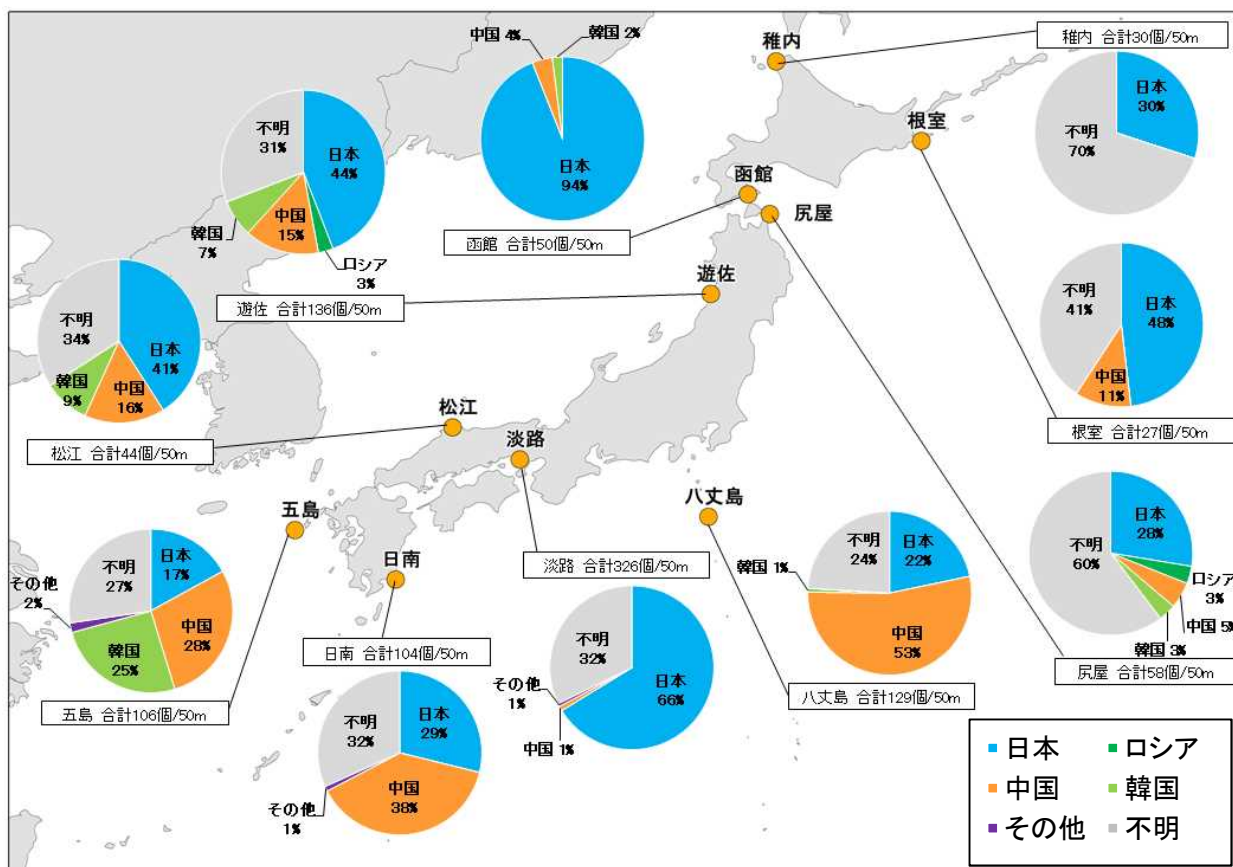


図 II. 5-6 調査地点別の漂着ごみの人工物別比 (容積)

### 5.3.3 ペットボトルの国別割合の調査結果

言語表記等から判断したところ、国外のペットボトルは、稚内を除く9の調査地点で確認された。平成29年度の調査全体における国別の割合では、個数で日本製が45.0%を占め、次いで中国製17.5%、韓国製4.5%となった。また、製造国が特定できないものは31.9%であった。

調査地点ごとに見ると、八丈島、五島では海外製品が過半数を超えていた(図Ⅱ.5-7)。数は少なかったが、尻屋及び遊佐ではロシア、淡路及び五島ではマレーシア、宮崎ではベトナムで製造されたペットボトルが確認された。稚内や尻屋ではラベルなどで製造国が確認できなかったものが60%以上を占めた。



図Ⅱ.5-7 調査地点別の漂着ごみの国別比率(ペットボトル)

※結果注釈1 各地点の製造国がその他だったペットボトルは以下の通り。  
淡路：マレーシア2、日南：ベトナム1、五島：マレーシア2

### 5.3.4 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、対象海岸の条件、回収した漂着ごみの量を表形式でとりまとめた(表Ⅱ.5-3)。また、5.3.1で整理した人工物、漁具、自然物の組成比をごみの発生源の割合として、5.3.2で整理した人工物の品目に着目した調査結果を人工物の漂着ごみの上位品目として、5.3.3で整理したペットボトルの国別割合を海外比率として記載した。



表Ⅱ.5-3 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	海外比率	自然物 kg /50m	自然物 ℓ/50m	自然物 個数 /50m	人工物 重量 kg/50m	人工物 容積 ℓ/50m	人工物 個数 /50m	人工物割合 (容積ベース)	自然物割合 (容積ベース)	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)			
																					1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	
稚内	北海道	抜海海岸	対馬海流下流	砂浜	約11km	2017/5/30	2016/6/15	約1年	163.2	357	106	0%	124.3	184	19	38.9	173	87	48%	52%	プラスチック	漁具	木材ポリ袋	プラスチック	漁具	ポリ袋	ペットボトル	プラスチック	漁具	
根室	北海道	落石海岸	親潮中流	砂浜	約2km	2017/5/15	2016/5/16	約1年	63.7	300	66	11%	14.0	36	11	49.7	264	55	88%	12%	漁具	ペットボトル	その他	漁具	その他	ペットボトル、プラスチック、金属	ペットボトル	金属	発泡スチロール	
函館	北海道	古川町海岸	対馬海流下流	砂浜	約1km	2017/5/22	2016/5/19	約1年	567.5	1,499	248	6%	487.5	930	4	80.0	569	244	38%	62%	その他	プラスチック	ポリ袋	プラスチック	その他	ペットボトル、ポリ袋	金属	ペットボトル	プラスチック	
尻屋	青森県	尻屋漁港海岸	対馬海流下流	砂浜	約670m	2017/7/9	2017/6	約1か月	108.7	1,553	247	11%	16.9	600	17	91.8	953	230	61%	39%	漁具	プラスチック	木材	木材	漁具	プラスチック	ペットボトル	食品容器	プラスチック	
遊佐	山形県	鳥崎海岸	対馬海流中流	砂浜	約500m	2017/6/7	2016/9	約9か月	415.6	2,451	667	25%	112.4	397	14	303.2	2,054	653	84%	16%	プラスチック	漁具	その他	プラスチック	漁具	その他	漁具	プラスチック	ペットボトル	
八丈島	東京都	底土海水浴場	黒潮中流	礫浜	約220m	2017/11/19	2017/9	約2か月	49.5	256	233	54%	13.0	26	4	36.5	230	229	90%	10%	プラスチック	漁具	発泡スチロール	漁具、ペットボトル	プラスチック	発泡スチロール	ペットボトル	プラスチック	漁具	
淡路	兵庫県	松帆の浦海岸	瀬戸内海	砂・礫浜	約700m	2017/10/17	2017/2	約8か月	281.1	1,938	605	2%	171.0	770	10	110.1	1,168	595	60%	40%	プラスチック	木材	発泡スチロール	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	プラスチック	金属	
松江	島根県	古浦海水浴場	対馬海流中流	砂浜	約740m	2017/12/15	2017/8	約4か月	203.7	976	340	25%	18.0	60	17	185.7	916	323	94%	6%	漁具	木材	プラスチック	漁具	プラスチック	木材	漁具	プラスチック	木材	
五島	長崎県	八朔鼻海岸(福江島)	対馬海流上流	砂・礫浜	約100m	2017/11/6	2017/7	約4か月	120.5	785	215	55%	34.7	60	6	85.8	725	209	92%	8%	漁具	木材	プラスチック	プラスチック	発泡スチロール	ペットボトル	ペットボトル	漁具	木材	
日南	宮崎県	栄松ビーチ	黒潮中流	砂・礫浜	約450m	2017/11/13	2017/7	約4か月	114.4	472	300	39%	71.0	120	26	43.4	352	274	75%	25%	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	食品容器	食品容器	ペットボトル	金属	
10地点平均									208.8	1059	303		106.3	318	13	102.5	740	290	73%	27%										

## 6. ボランティア団体から提供されるデータの整理・分析

漂着ごみの回収実態等に関連し、環境省が指定した 11 団体の協力を得て、各団体が行った調査データについて提供を受け、整理を行った。

## 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）

### 7.1 目的

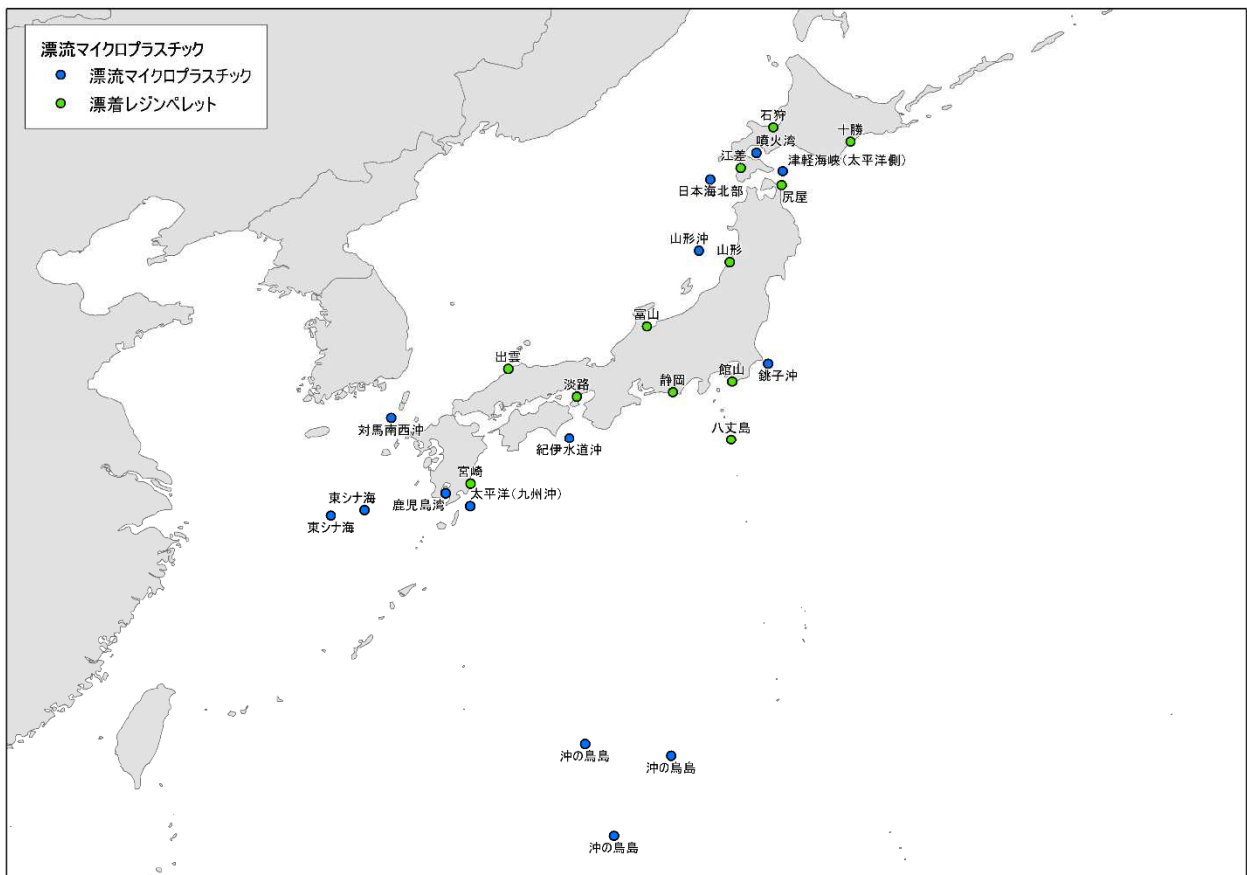
海岸に漂着した、あるいは海上を漂流するマイクロプラスチックについて、製造過程において添加される物質や、漂流中に表面に吸着した有害物質の抽出・分析を行い、生物への移行が指摘されている文献での濃度と比較することで、我が国海岸におけるマイクロプラスチックに含まれる有害物質の濃度レベル及び生態系への影響を検討することを目的とする。

### 7.2 実施内容

#### 7.2.1 調査地点

海岸 12 箇所、海上 12 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(図Ⅱ.7-1)。

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(写真Ⅱ.7-1)。



図Ⅱ.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



プラスチック破片

写真Ⅱ. 7-1 レジンペレット及びプラスチック破片の例

### 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) が発効されており、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 POPs のうち、以下を調査対象とした (表Ⅱ. 7-1)。

特に平成 29 年度の調査では「プラスチック含有物質」として、高臭素 PBDEs に分類される BDE209<sup>1</sup> に着目した。PBDEs のうち、7 臭素 (BDE183)、8 臭素 (BDE196, BDE197, BDE202, BDE203)、9 臭素 (BDE206, BDE207, BDE208)、10 臭素 (BDE209) を高臭素と分類している。一般的にこれらの高臭素 PBDEs は添加剤としてプラスチックに使用されていることが多い。一方、低臭素 PBDEs については海洋中で高臭素 PBDEs が紫外線による分解をして生成したものである可能性がある。平成 28 年度の調査では、採集した漂流マイクロプラスチックから PBDEs が散発的に高濃度で検出されたことから、それらが吸着由来であるか添加剤として加えられたものであるかを推定するため、平成 29 年度は PBDEs における BDE209 の割合を調査した。

表Ⅱ. 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

<sup>1</sup>デカブロモジフェニルエーテル。主要用途は樹脂用難燃剤と繊維用難燃剤である。平成 29 年 7 月に難分解性かつ高濃縮性に加えて長期毒性も有するとして化審法第 2 条第 2 項に規定する第一種特定化学物質に指定することが適当であると判定された。

## 7.3 分析結果

### 7.3.1 海岸漂着ペレット

#### ①PCBs

平成 29 年度の調査結果では、2.6ng/g～242.5ng/g であり、平成 27 年度及び平成 28 年度に調査した日本沿岸域における海岸漂着ペレット中の PCBs 濃度範囲と一致した。平成 29 年度の結果は、他の先進国で観測される物と概ね同程度で、これまでの世界的な傾向<sup>2</sup>と一致していたが、都市域から離れた遠隔地（出雲、宮崎）では、想定される PCBs 濃度の 2 倍を超える地点もあった。また、東京湾や大阪湾及び瀬戸内海に隣接した地点（館山、淡路）では 100ng/g を超える他地点に比べ比較的高濃度の PCBs が検出された。館山は PCBs の付加源の東京湾奥からは数十 km 離れており、淡路も大阪湾奥や広島湾からは数十 km 離れているにもかかわらず、比較的高い濃度の PCBs が検出されたことはペレットを含むプラスチックが浮遊し急速に輸送されることに伴い比較的長距離 PCBs を輸送していることを示唆する。

#### ②PBDEs

検出された臭素系難燃剤の PBDEs 濃度は 0.1ng/g～12.9ng/g であった。富山以外の地点では BDE209 はほとんど検出されなかった。富山でも  $\Sigma$ PBDEs に占める BDE209 の割合はおよそ 35% であり、全体として低臭素 PBDEs が優先する組成であった。

表Ⅱ.7-2 海岸漂着ペレットの POPs 分析結果(平成 29 年度)

地点	採取年月日	採集プラ種類	POPs(単位:ng/g)*1		
			$\Sigma$ PCBs	$\Sigma$ PBDEs*3	BDE209
十勝(北海道)	2017/05/14	プラスチック破片	222.4	0	-
石狩(北海道)	2017/05/31	ペレット	25.3	12.9	-
江差(北海道)	2017/05/21	ペレット	12.2	0.1	0
尻屋(青森)	2017/07/09	ペレット	2.6	0.3	-
山形	2017/06/06	ペレット	5.9	0.1	-
館山(千葉)	2017/11/22	ペレット	164.6	0.5	-
八丈島(東京)	2017/11/19	ペレット	16.3	3.8	-
静岡	2017/06/09	ペレット	19.9	0.6	0
富山	2017/10/14	ペレット	9.7	4.8	1.7
淡路(兵庫)	2017/10/16	ペレット	242.5	8.1	0
出雲(島根)	2017/12/15	ペレット	29.3	1.5	-
宮崎	2017/11/13	ペレット	59.0	0.3	-

\*1  $\Sigma$ 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、International Pellet Watch(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  $\Sigma$ PBDEs の分析結果は BDE209 の値を含む。

\*4 表中の「-」は測定を行っていないこと、「0」は測定を行ったが、検出されなかったことを表す。

### 7.3.2 海上で採取されたマイクロプラスチック

#### ①PCBs

平成 29 年度に調査した海洋漂流マイクロプラスチック中の PCBs 濃度は 0.4 ng/g～48.9 ng/g であった。この濃度範囲は過年度と同様であった。多くの地点の PCBs 濃度は、世界的な傾向と同

<sup>2</sup> 米国の東西海岸と五大湖周辺、西ヨーロッパなどの先進工業化国での観測値は数百 ng 程度、離島での観測地（バックグラウンド値）は 10ng/g 程度。

程度であった。一方、銚子沖では 27 ng/g と世界的な傾向と比較すると 3 倍程度の濃度が検出されており、海岸漂着ペレットの結果から示唆された東京湾奥からの輸送と整合性のある結果であった。

## ②PBDEs

PBDEs は全ての地点で BDE209 の割合が高く（表 II. 7-3； $\Sigma$ PBDEs 中の BDE209 の割合）、海岸漂着ペレットの結果と対照的であった。高臭素 PBDEs である BDE209 は一般的に添加剤としてプラスチックに使用されていた可能性が高く、海洋漂流マイクロプラスチック中の BDE209 は、製品に練り込まれた添加剤が破片になっても残留しているものであると考えられた。すなわち、漂流マイクロプラスチックには疎水性の性質の高い添加剤が残留しており、漂流マイクロプラスチックが疎水性添加剤の輸送媒体となっていると考えられる。

表 II. 7-3 漂流マイクロプラスチックの POPs(単位:ng/g)分析結果(平成 29 年度)

地点	採取年月日	種類	1mm-5mm 径			
			$\Sigma$ PCBs(ng/g)	$\Sigma$ PBDEs(ng/g) *2	BDE209(ng/g)	$\Sigma$ PBDEs における BDE209 の割合
噴火湾	2018/03/01	PE	48.9	638.6	525.8	82%
津軽海峡(太平洋側)	2017/08/01	PE	26.6	368.3	343.4	93%
日本海北部	2017/08/02	PE	17.1	192.3	53.8	28%
山形沖	2017/07/22	PE	6.7	42.9	36.6	85%
銚子沖	2017/08/09	PE	26.8	12.3	4.6	37%
紀伊水道沖	2017/07/14	PE	1.6	29.7	23.8	80%
対馬南西沖	2017/08/28	PE	12.8	124.3	111.9	90%
鹿児島湾	2018/03/01	PE	0.7	26.7	12.8	48%
太平洋(九州沖)	2017/07/15	PE	11.7	38.6	26.1	68%
東シナ海	2017/05/02	PE	2.2	31.3	25.3	81%
	2017/07/18	PE	13.7	292.6	180.2	62%
沖の鳥島*1	2017/05/11	PE	0.4	186.5	177.3	95%
	2017/05/12					
	2017/05/16					

\*1 沖ノ鳥島では採集した試料の量が多くなかったため、3 か所の試料を使用して分析した。

\*2  $\Sigma$ PBDEs は BDE209 を含む。

## 8. 数値シミュレーション

### 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 27 年度沖合海域における漂流・海底ごみ実態調査請負業務」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、平成 26 年 1 月 1 日まで漂流ごみの挙動を逆追跡することで起源推定を行うシミュレーション(逆方向追跡)と、平成 28 年 3 月 31 日までの経路を順方向に追跡するシミュレーション(順方向追跡)を実施した。逆方向追跡とは、海流と風の向きを逆にした輸送場を用いた粒子(=仮想漂流ごみ)追跡実験である。順方向追跡では、風向と海流の向きをそのままにしている。シミュレーションの計算範囲は東経 100 度～149 度、北緯 0 度～49 度とし、日本周辺の海域及び南シナ海やフィリピン海を含む範囲とした。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

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Ⅱ.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Ⅱ.8-1 数値シミュレーションでのごみの分類

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Ⅱ.8-1 抽出した漂流ごみの観測位置と観測日

以上のようなデータを使用し、それぞれ①~③の仮想漂流ごみの動きについて、目視観測された日を起点に2種類の数値シミュレーションを行った。図Ⅱ.8-1において、楕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ごみの位置であり、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。起源推定実験の期間は2014年1月まで、順追跡実験は2016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。

なお、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する予定である。  
(URL: [http://www.env.go.jp/water/marine\\_litter/pamph.html](http://www.env.go.jp/water/marine_litter/pamph.html))

### 9. 地理情報システム（GIS）を用いた漂着ごみの回収・処理実績等のデータ化

平成28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等

### 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、平成27年度から平成29年度の3か年で、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た。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海洋ごみに関する学生向け教材を作成した。

なお、作成した都道府県担当者向けの事例集及び海洋ごみに関する学生向けの教材は、環境省ホームページで公開する予定である。

### 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17の高等学校等で実施した。また、聴講者（生徒および一般市民）の理解度や興味・関心の把握、次年度以降の実施等に役立てる等の目的で、講義終了直後および数か月後の2回、アンケート調査を実施した。

表Ⅲ. 1-1 平成 29 年度出前講座の実施対象

実施対象	都道府県	講師	実施日
北海道北見北斗高校	北海道	磯部作客員教授(放送大学)	2017/07/16(日)
八戸工業大学第二高校	青森県	原田禎夫准教授(大阪商業大学)	2018/01/24(水)
秋田県立新屋高校	秋田県	磯部作客員教授(放送大学)	2017/12/01(金)
宮城気仙沼向洋高校	宮城県	磯部作客員教授(放送大学)	2017/09/19(火)
筑波大学付属坂戸高校	埼玉県	兼廣春之名誉教授(東京海洋大学)	2017/09/14(木)
千葉県立館山総合高校	千葉県	磯部作客員教授(放送大学)	2017/11/22(水)
浅野学園	神奈川県	兼廣春之名誉教授(東京海洋大学)	2018/02/14(水)
福井県立足羽高校	福井県	磯部作客員教授(放送大学)	2017/10/27(金)
福井県立若狭高校	福井県	兼廣春之名誉教授(東京海洋大学)	2017/11/09(木)
愛知県名古屋市長工業 高校	愛知県	磯部作客員教授(放送大学)	2017/09/13(水)
愛知県立安城東高校	愛知県	原田禎夫准教授(大阪商業大学)	2017/11/16(木)
京都府海洋高校	京都府	原田禎夫准教授(大阪商業大学)	2017/12/14(木)
島根県立松江農林高校	島根県	磯部作客員教授(放送大学)	2017/12/06(水)
福岡県立福岡中央高校	福岡県	原田禎夫准教授(大阪商業大学)	2018/03/09(金)
大分工業高等専門学校	大分県	磯部作客員教授(放送大学)	2017/12/20(水)
熊本県立天草拓心高校	熊本県	原田禎夫准教授(大阪商業大学)	2017/10/27(金)
沖縄県立南部農林高校	沖縄県	原田禎夫准教授(大阪商業大学)	2017/10/12(木)