

5. ボランティア団体から提供されるデータの整理・分析

5.1 目的

本章 2. で報告した独自におこなったモニタリング調査に加え、環境省が指定する高等学校等のボランティア団体から提供されたデータを整理し分析を行う。

5.2 協力団体等

環境省が指定した富山県立滑川高等学校、香川県立多度津高等学校、永田川カエル倶楽部、鳥取県立鳥取湖陵高校の4団体より調査結果を受領した。各団体の調査の詳細を表Ⅱ.5-1に示した。ボランティア団体に対してはデータの取得方法と調査時の安全等を確保するために、漂着ごみ調査マニュアルおよび記録用紙を配布している。

調査は、平成28年3月～平成29年3月までの間に8回の調査が行われた。各海岸における調査について表Ⅱ.5-2、表Ⅱ.5-3に示した。

表Ⅱ.5-1 調査を行った団体と各団体が調査した海岸の一覧

調査団体	県名	市町村名	海岸名	調査日	参加人数
富山県立滑川高等学校	富山県	滑川市	高月海岸	2016/11/17	15
香川県立多度津高等学校	香川県	多度津市	海岸寺海岸	2016/12/03	4
永田川カエル倶楽部	広島県	江田島市	鎌木海岸	2016/03/05	15
				2016/06/18	10
				2016/07/18	11
				2016/09/17	11
				2017/03/11	12
鳥取県立鳥取湖陵高校	鳥取県	鳥取市	賀露海岸	2017/03/27	17

5.3 各団体の調査における漂着物の構成

回収された漂着ごみの総量は、重量1,282kg、容積7,935ℓであった(表Ⅱ.5-2、表Ⅱ.5-3)。なお、作図の都合上、広島県江田島市鎌木海岸については5回の調査結果の平均値を用いて図示した。それぞれの地点において組成比に差がみられ、同じ瀬戸内海でも広島県と香川県で大きな差が見られた。特に広島県江田島市の鎌木海岸ではカキ筏やカキ養殖の大小のスペーサーが頻繁に漂着していることが報告された。また、海外のペットボトルとしては、鳥取県鳥取市の賀露海岸で55個のうち中国8個、韓国8個、富山県滑川市の高月海岸で22個のうち中国2個、韓国1個が報告された。

表Ⅱ.5-2 海岸別調査日別漂着物構成表（重量ベース、海岸50mあたり）

重量 (kg)	高月海岸	海岸寺海岸	鎌木海岸					賀露海岸
	2016/11/17	2016/12/03	2016/03/05	2016/06/18	2016/07/18	2016/09/17	2017/03/11	2017/03/27
プラスチック	4	3.6	37.3	35.7	24.7	2.1	55.1	63.5
発泡プラスチック	9	0.2	7.3	9.4	1.1	20.6	5.5	32.5
ガラス・陶器	0.2	0.5	1.5	1.2	2	1.1	6.2	12
金属	0.5	0.4	2	0	76.8	18.8	6.7	1.5
ゴム	1	0	0.1	0	10.4	0.3	0.8	4.5
布	0.5	0.1	2.7	1	0.2	0.5	0	0
紙	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0	0
木材	0.8	0.4	10.9	0	60.8	6.5	0.9	80.4
その他	1	0	8.7	1.8	2.5	4.9	2.4	85.3
自然物	0	38	245.2	60.5	117.8	22.2	45.2	20.4
合計	17.5	43.3	315.8	109.6	296.3	77	122.8	300.1

表Ⅱ.5-3 海岸別調査日別漂着物構成表（容積ベース、海岸50mあたり）

容積 (ℓ)	高月海岸	海岸寺海岸	鎌木海岸					賀露海岸
	2016/11/17	2016/12/03	2016/03/05	2016/06/18	2016/07/18	2016/09/17	2017/03/11	2017/03/27
プラスチック	85	30	69	216	242	15	317	855
発泡プラスチック	230	3	280	180	77	184	100	900
ガラス・陶器	1	1	2	1.2	2	2	8	45
金属	2	3	22	30.8	249	70	38	9
ゴム	8	0	1	0	52	1	38	45
布	2	0.3	2	2	1	1	0	0
紙	11	2	1	0	0	0	0	0
木材	2	0.5	27	0	154	20	2	0
その他	2	0	6	10	3	7	8	810
自然物	0	305	362	336	770	154	385	135
合計	343	344.8	772	776	1,550	454	896	2,799

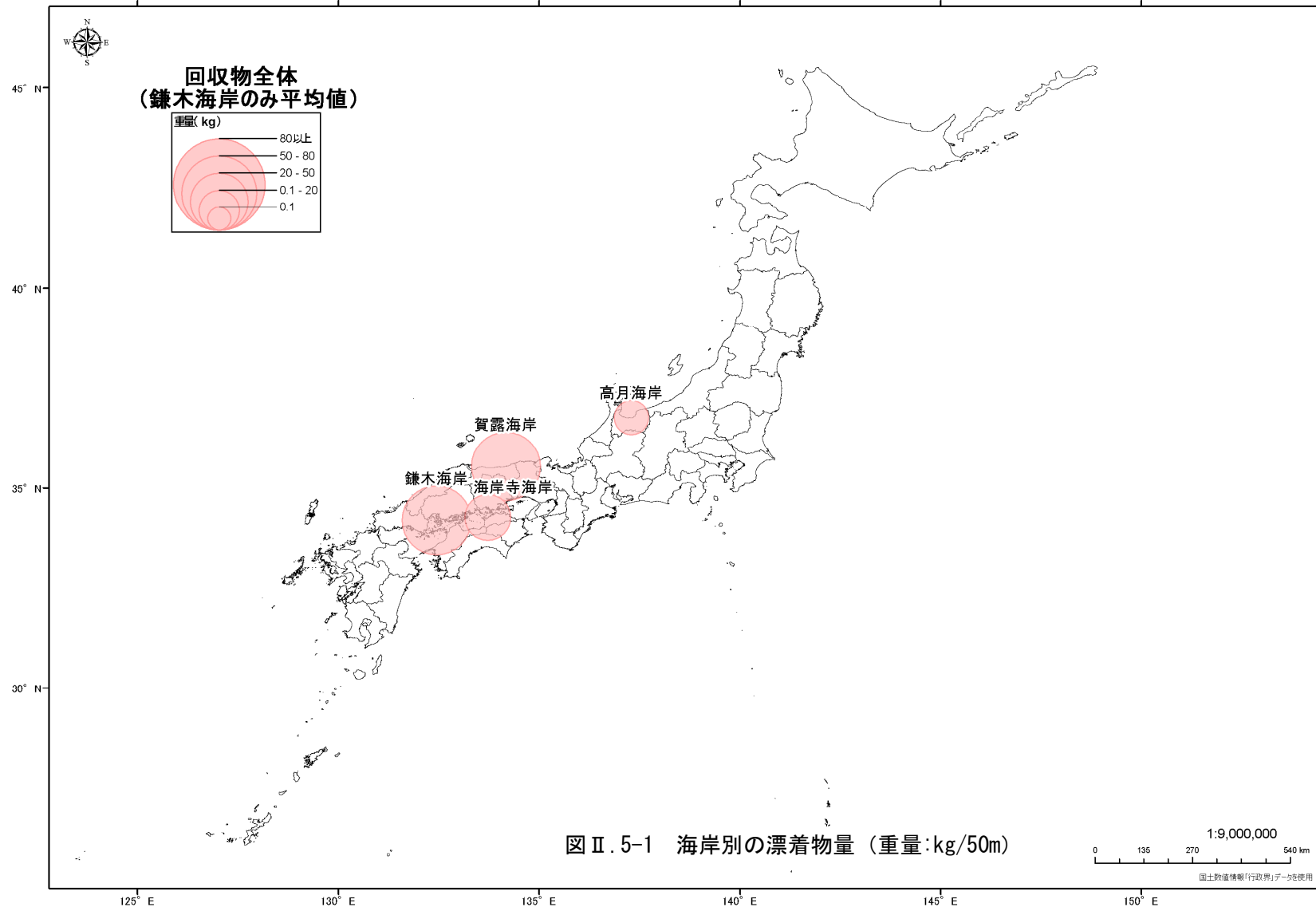
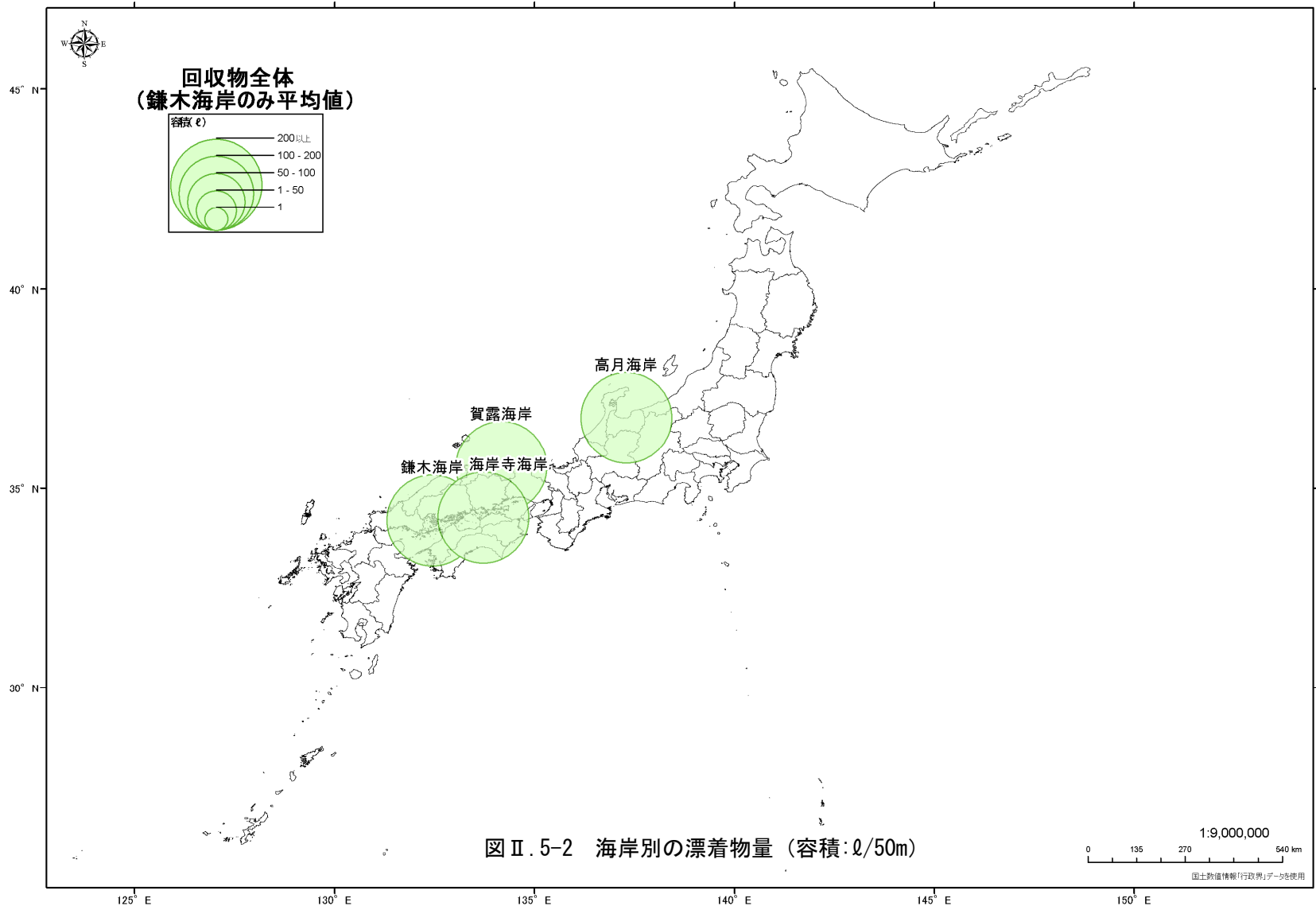


図 II. 5-1 海岸別の漂着物量 (重量:kg/50m)



6. 統計学的妥当性の検証

6.1 目的

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、統計学的な観点から検証する。

6.2 方法

統計学的観点から助言いただける専門家として、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馬場康維名誉教授に統計学的な妥当性について助言を求め、必要があれば算出方法等を見直すこととした。また、この検討の結果は、Ⅱ章 3. の漂着物量の推計に活用した。なお、見直しのうち、今年度の業務期間中に間に合わなかったものについては、次年度以降の課題として報告書に明記した。

6.3 結果

6.3.1 ヒアリング結果

- ・ これまで事業で行ってきた漂着量の「推計」であるが、漂着ごみの総量をはかる指標としては有効だが、実態を表しているかは定かではない。そのため「推計」という名前ではない方がよいだろう。「試算」などが適切かと思われる。
- ・ それぞれの年度で回収場所が異なるため、単純に年度間の比較を行って増減を言うことはできない。定点観測ではないこと、回収値がないところは原単位を引き延ばして推計値を出していることなどこれまで推計してきた値を扱うには様々な注釈が必要である。
- ・ これまで都道府県から提供されたデータは、ごみのあった場所のデータのみを使用しているが、そうした値のみ使用すると過大評価になる可能性がある。そのため、ごみのなかった場所のデータも都道府県から報告してもらった方がよいだろう。

6.4 次年度以降の課題

これまで原単位を求めて漂着量を試算してきたが、検討会の中では時間が限られており、専門的な部分について十分議論を行うことができなかった。現在の推計については、都道府県から報告されたデータのばらつきや、推計単位による結果の差などが問題点として挙げられている。こうした点については、平成 29 年度にワーキンググループを設けて、現在の手法に対する問題点およびその対応策を検討することにした。

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が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している。

7.2 実施内容

7.2.1 調査地点及び対象としたマイクロプラスチック

海岸 12 箇所、海上 8 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。採集地点を表Ⅱ.7-1、表Ⅱ.7-2 及び図Ⅱ.7-1 に示した。各地点での POPs の分析結果は図Ⅱ.7-2～図Ⅱ.7-4 に整理した。

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（写真Ⅱ.7-1）。なお、レジンペレットは必ずしも海岸で発見できるものとは限らないため、目的に適したペレットが十分採集できなかった場合は 5mm 以下のプラスチック片を採集した。



レジンペレット



プラスチック破片

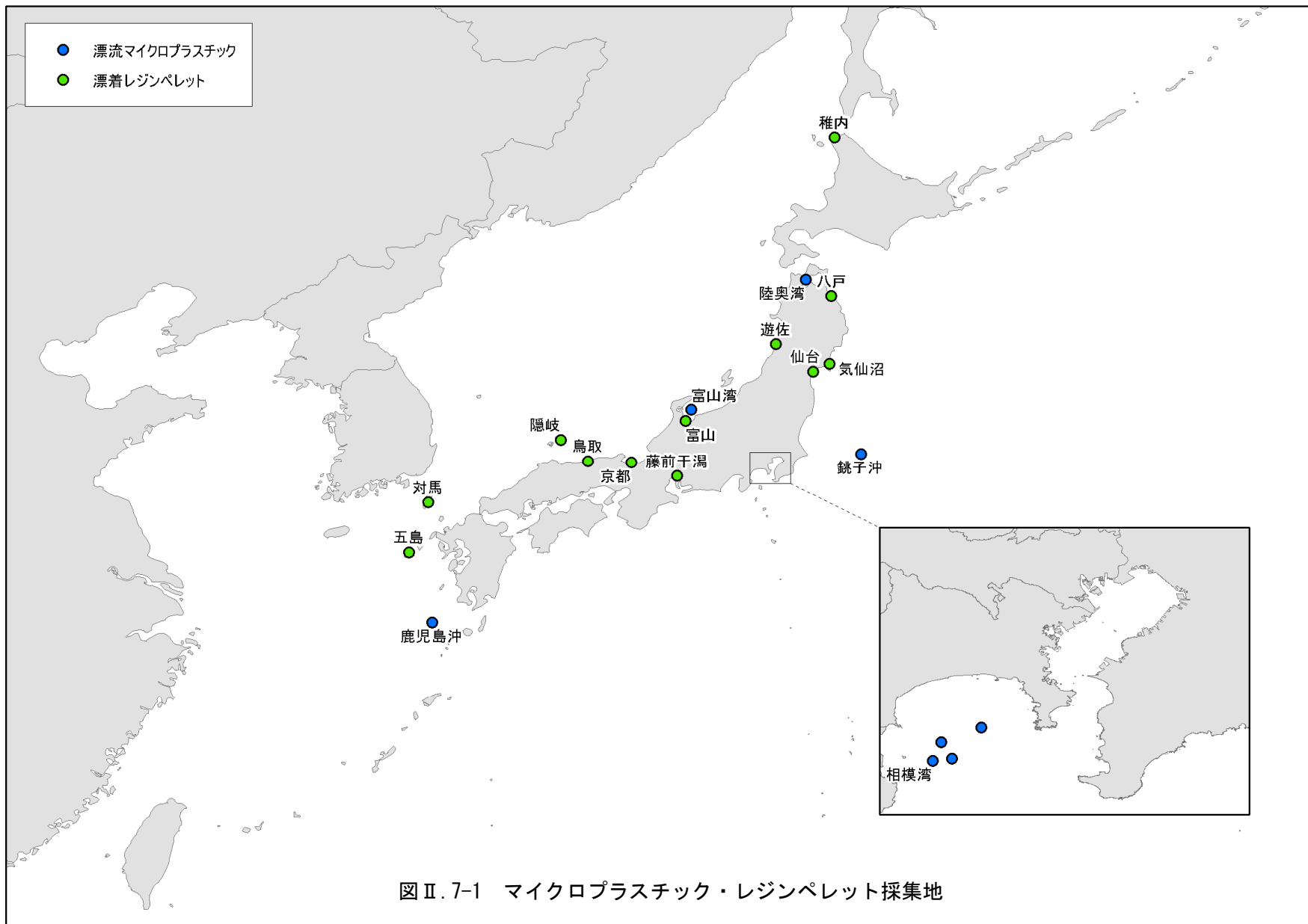
写真Ⅱ.7-1 レジンペレット及びプラスチック破片の例

表Ⅱ.7-1 レジンペレットの採集地点一覧（海岸）

場所	都道府県	採取年月日	採取	緯度	経度
稚内	北海道	2016/06/15	レジンペレット	45.221525	141.39236
		2016/08/13	レジンペレット	45.2214	141.39249
遊佐	山形県	2016/05/09	レジンペレット	39.022753	139.52387
青森	青森県	2016/10	レジンペレット	40.321635	141.33343
気仙沼	宮城県	2016/09/10	レジンペレット	38.514452	141.37213
仙台	宮城県	2016/09/10	レジンペレット	38.165942	141.03479
藤前干潟	愛知県	2016/11/29	レジンペレット	35.044241	136.50582
富山	富山県	2016/06	レジンペレット	36.481769	137.03094
京都	京都府	2016/09～ 2016/11	レジンペレット	35.3257	135.1412
鳥取	鳥取県	2016/03/03	レジンペレット	35.320655	134.10307
隠岐	島根県	2016/02/07	レジンペレット	36.105566	133.14378
対馬	長崎県	2016/11/30	レジンペレット	34.162925	129.20012
五島	長崎県	2016/09/13	レジンペレット	32.452832	128.45.168

表Ⅱ.7-2 マイクロプラスチックの採集地点一覧（海上）

地点	採取年月日	曳き始め		曳き終わり	
陸奥湾	2017/03/17	N	41.122738	N	41.13042
		E	140.718628	E	140.710297
富山湾	2017/04/17	N	36.87028333	N	137.1123667
		E	36.85916667	E	137.1271
相模湾	2016/06/20	N	35.082856	N	35.081803
		E	139.258525	E	139.251311
	2016/12/16	N	35.022187	N	35.027071
		E	139.198132	E	139.203671
	2017/01/16	N	35.053298	N	35.050496
		E	139.177114	E	139.170731
	2017/02/03	N	35.01706	N	35.020384
		E	139.160059	E	139.159933
銚子沖	2016/08/07	N	35.429133	N	35.431903
		E	141.597487	E	141.597621
		N	35.432977	N	35.434512
		E	141.59862	E	141.599595
鹿児島沖	2016/07/16	N	30.479449	N	30.476768
		E	130.492937	E	130.489484



図II.7-1 マイクロプラスチック・レジンペレット採集地

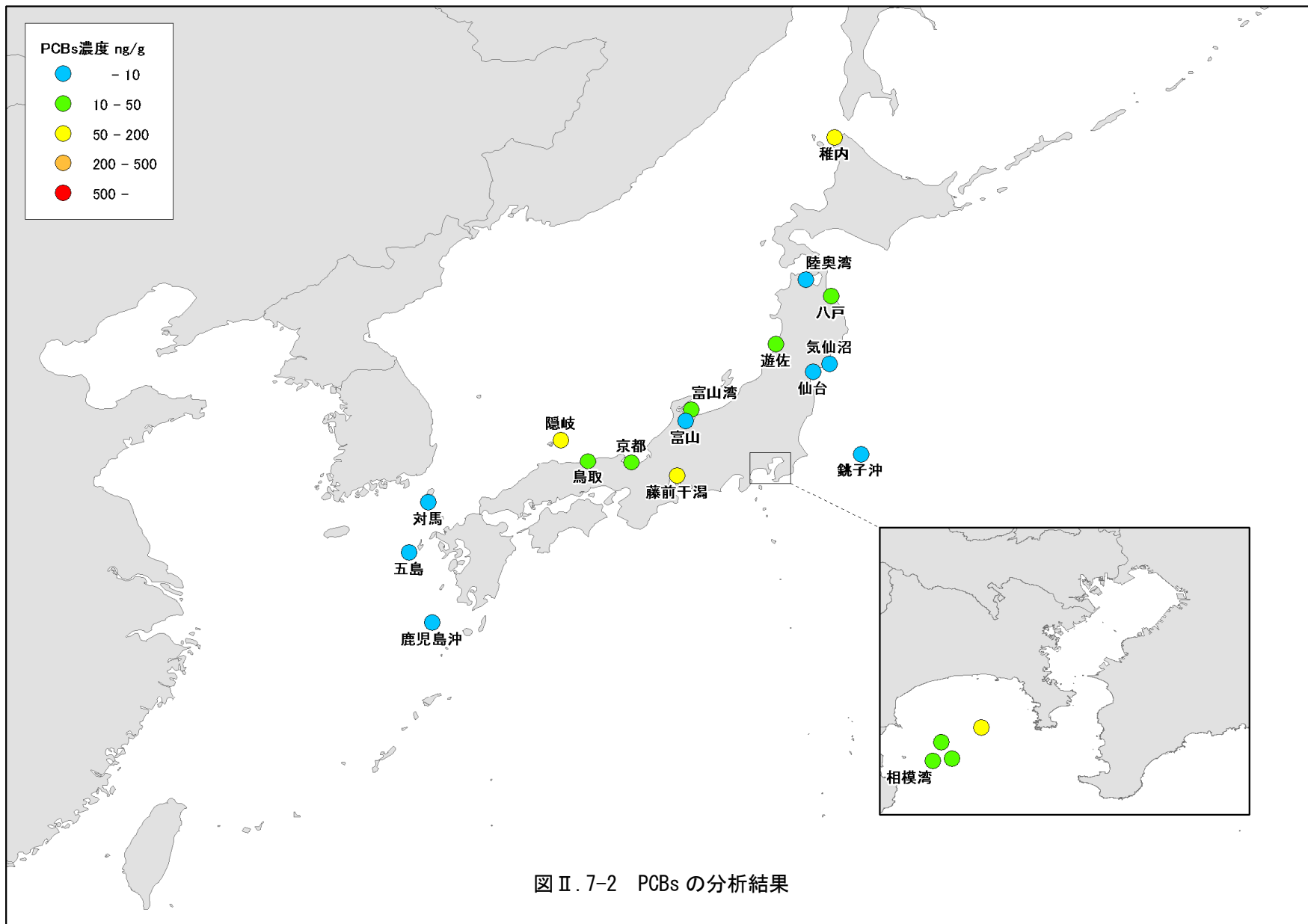
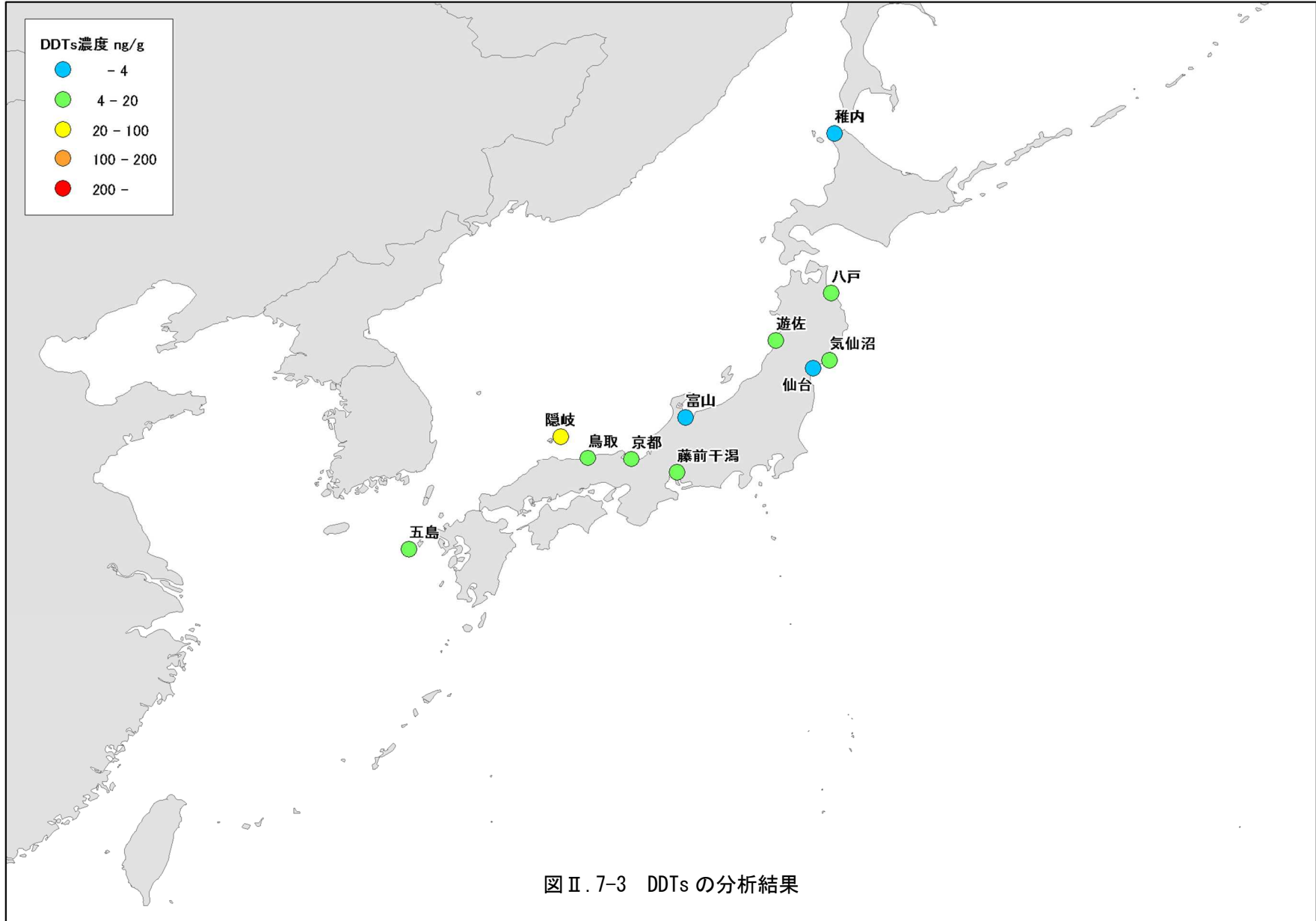
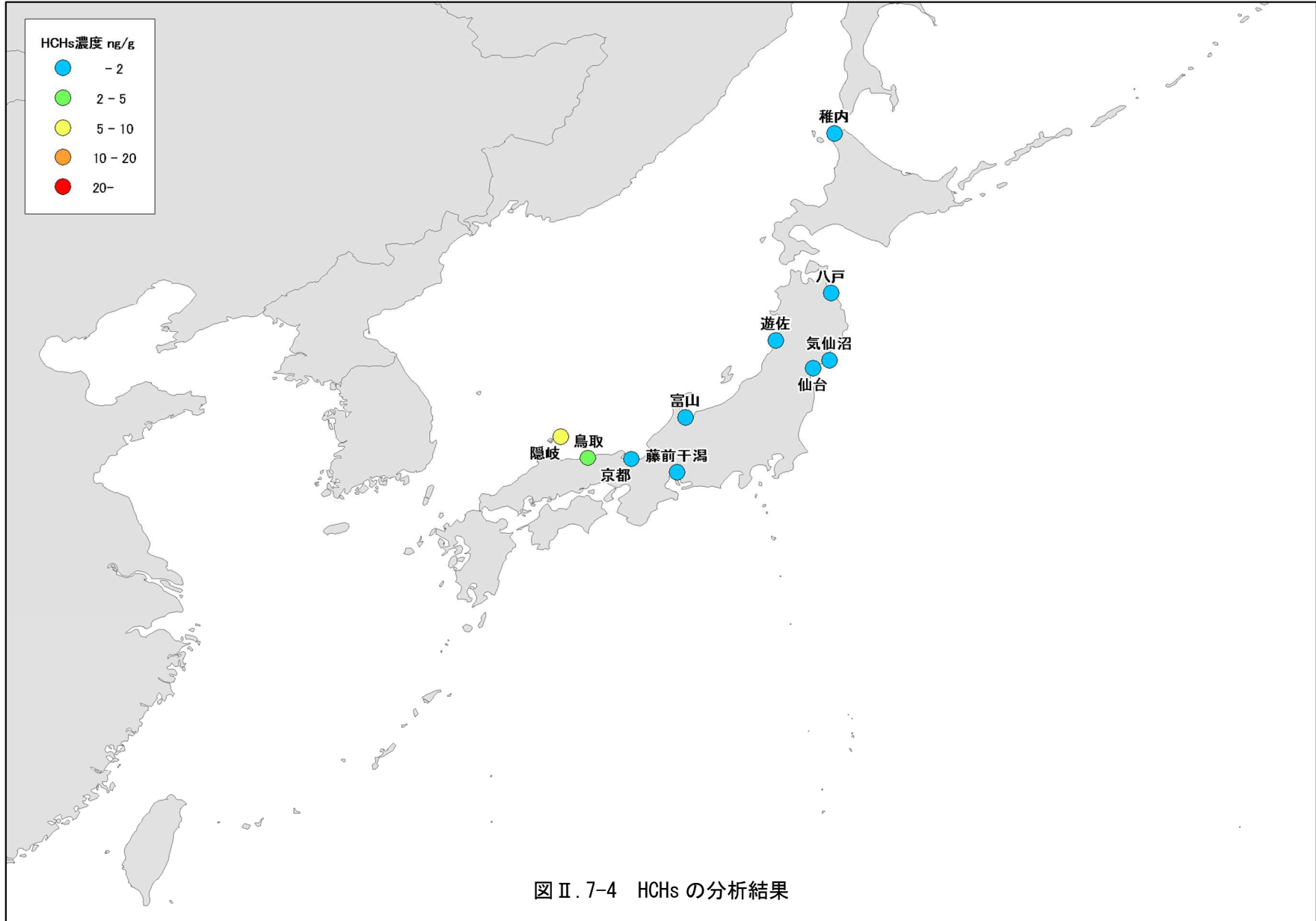


図 II.7-2 PCBs の分析結果





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方の環境にも影響を及ぼす恐れがあり、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恐れがあり、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、この POPs を対象の有害物質とする。

海岸に漂着したマイクロプラスチックに含まれる POPs は、その起源により 2 つに大別される。1 つは製造時に難燃剤等としてプラスチックに添加された「プラスチック含有物質」であり、もう 1 つは海洋を漂流している最中に海水に含まれる POPs による影響を受けた「プラスチック吸着物質」である。本調査においては、「プラスチック含有物質」として、①難燃剤としてプラスチックに添加されているポリ臭素化ジフェニルエーテル (以下、「PBDEs」という。)、並びに「プラスチック吸着物質」として、②トランスやコンデンサ等の電気機器などに使用されていたポリ塩化ビフェニル (以下、「PCBs」という。)、③農薬や衛生害虫の駆除剤として使用された DDT (以下、「DDTs」という。)、④農薬として使用された、また、その農薬の副生成物であったヘキサクロロシクロヘキサン (以下、「HCHs」という。) を分析対象とした (表 II. 7-3 及び図 II. 7-5)。

表 II. 7-3 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

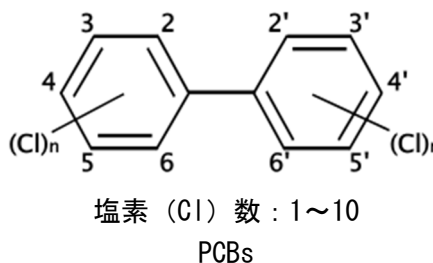
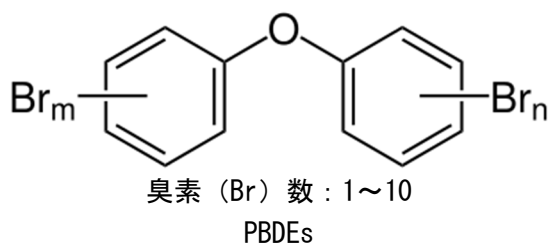


図 II. 7-5 PBDEs 及び PCBs の構造式

7.2.3 分析方法

(1) 海岸漂着ペレットの分析

ペレットはポリエチレン(PE)製、無着色、一定の黄変 (黄変度 30~50) のペレットのみを選別し、

分析した。ペレットの材質の判別・分類には近赤外分光光度計を用いた。各地点について、ペレット5粒ずつを一組にして5組分析した。ペレットはヘキサンで浸漬抽出し、抽出物を活性化シリカゲルカラムクロマトグラフで分画後、PCBsをGC-IT-MS、DDTsとHCHsをGC-ECDで分析した。得られた5組のPCBs濃度の中央値を取り、その地点のPOPs濃度として表現した。

(2) 海上で採取されたマイクロプラスチックの分析

試料は、5水域(日本周辺海域)で採取されたものを分析した。マイクロプラスチックはFTIR(フーリエ変換型赤外分光)光度計を用いてプラスチックの種類(ポリエチレン[PE]、ポリプロピレン[PP])に別けた後、ソックスレー抽出した。その後、3種類のクロマトグラフィーで分画・精製した後、GC-ECDとGC-IT/MSで同定・定量した。

なお、海上での試料の採取は、船舶の舷側から徐速にて海洋表層水を350 μ m目合のプランクトンネット(54GG-315)で曳くことで行った。

7.3 分析結果

7.3.1 海岸漂着ペレットのPOPs分析結果

12箇所の海岸で採集したマイクロプラスチックにおけるPOPsの分析結果を一覧にした(表II.7-4)。平成27年度との比較のため、平成27年度の結果を表II.7-5に示した。表II.7-4のうち、PCBs、DDTs、HCHsの各地点の分析結果を図II.7-6に示した。

表II.7-4 海岸漂着ペレットのPOPs分析結果(平成28年度)

場所	採取年月日	POPs(単位:ng/g)*1			
		Σ PCBs	Σ DDTs	Σ HCHs	Σ PBDEs
稚内(北海道)	2016/06/15 2016/08/13	89.5	2.6	1.40	-
遊佐(山形)	2016/05/09	14.1	7.6	0.88	-
八戸(青森)	2016/10	14.4	7.3	0.74	-
気仙沼(宮城)	2016/09/10	7.0	9.5	1.69	-
仙台(宮城)	2016/09/10	9.0	2.3	0.54	-
藤前干潟(愛知)	2016/11/29	187.6	16.0	0.93	-
富山	2016/06	3.1	3.4	0.62	-
京都	2016/09~2016/11	23.9	5.7	1.29	-
鳥取	2016/03/03	25.2	13.7	2.96	-
隠岐(島根)	2016/02/07	52.8	21.0	5.08	-
対馬(長崎)	2016/11/30	1.2	-	-	1.1
五島(長崎)	2016/09/13	5.2	5.8	n. d.	-

*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。

*4 n. a.・・・定量限界値以下

*5 n. d.・・・未検出

表Ⅱ.7-5 海岸漂着ペレットの POPs 分析結果 (平成 27 年度)

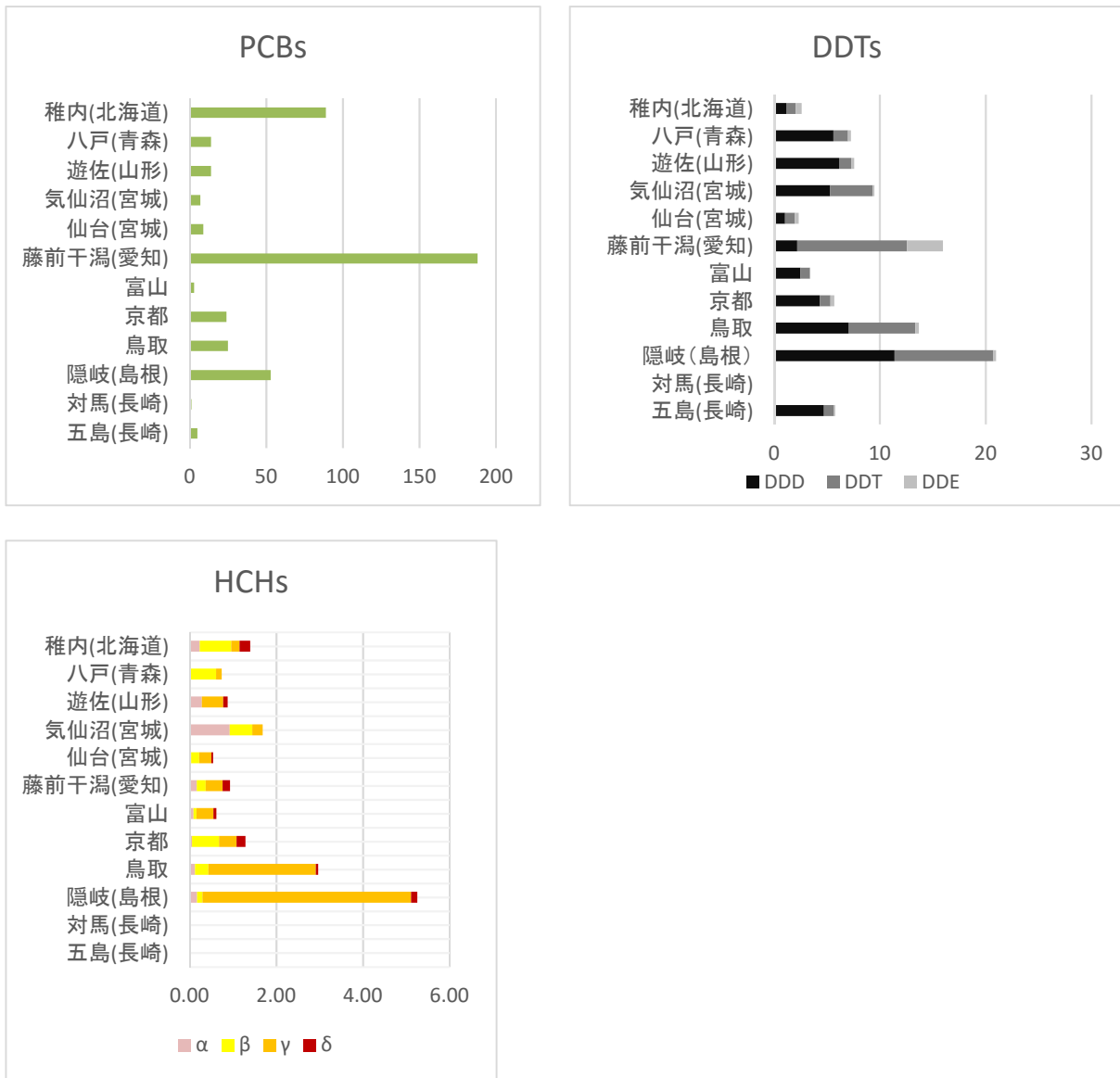
場所	POPs (単位 : ng/g) *1			
	Σ PCBs	Σ DDTs	Σ HCHs	Σ PBDEs
仙台 (宮城)	31.6	4.8	1.3	-
小名浜 (福島)	9.5	9.6	0.8	-
お台場 (東京)	357.6	23.4	0.1	-
金谷 (千葉)	213.6	24.5	16.6	-
布引 (千葉)	670.9	-	-	0.0
湘南 (神奈川)	509.1	36.6	2.0	-
串本 (和歌山)	70.3	28.6	0.1	-
二色の浜 (大阪)	502.7	21.9	0.8	-
箱作 (大阪)	942.5	23.8	0.4	-
今治 (愛媛)	201.1	147.1	2.2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

*4 DDTs 及び HCHs は検出される可能性が低いと考えられた地点では計測していない。その代わりに、PBDEs を計測した。



図Ⅱ.7-6 海岸漂着ペレットにおける検出 POPs 濃度 (中央値)

① PCBs

PCBs 濃度は、1.2ng/g (対馬) から 187.6ng/g (藤前干潟 (愛知)) の範囲であり、地点間で大きな違いが認められた (表Ⅱ.7-4)。平成 27 年度の調査では、内湾において 500ng/g を超える地点も見受けられたが、平成 28 年度調査には見られなかった。平成 27 年度との比較では、東京湾、大阪湾など都市部に隣接する内湾 (数百 ng/g) を除き、平成 27 年度の結果と同程度であった。なお、これらの結果は、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¹と一致していた。

また、PCBs の製造等が現在の禁止措置が講じられる以前から大都市圏周辺に比べて少なかったと考えられる稚内や隠岐において採取されたペレットから、近隣の調査地点より相対的に高濃度の PCBs が検出されている状況から、遠隔地の汚染源から汚染物質が輸送された可能

¹ 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。

性があることが示唆していると考えられる。

② DDTs

DDTs 濃度については、仙台の 2.3ng/g から隠岐の 21.0ng/g までの割合で検出された。この数値は、世界的汚染レベルとされる 0.1～1,061ng/g (International Pellet Watch <http://www.pelletwatch.org>) と比べると、各地点から採取されたペレットとも低濃度であった。DDT 類に占める DDT の割合が大きかった地点としては、遊佐、青森、富山、京都、五島が挙げられ、いずれも 70%以上を占めた。

③ HCHs

HCHs 濃度については、対馬、五島が定量限界以下だった他は、仙台の 0.54ng/g から隠岐の 5.1ng/g までの割合で検出された。日本海側の鳥取と隠岐では、HCHs の世界的なバックグラウンドレベルとして報告されている 2ng/g を超えるペレットが確認された。

【参考文献】

- 1) GESAMP (国連海洋汚染専門家会議) (2015)
- 2) Hirai et al. (2011) Mar. Pollut. Bull. 62, 1683-1692.
- 3) Ogata et al. (2009) Mar. Pollut. Bull. 58, 1437-1446.
- 4) Heskett et al. (2012) Mar. Pollut. Bull. 64, 445-448.
- 5) Endo et al. (2013) Mar. Pollut. Bull. 74, 125-131.
- 6) Rochman et al. (2013) Environ. Sci. Technol, 47, 1646-1654.
- 7) Isobe et al. (2014) Mar. Pollut. Bull. 89, 324-330.
- 8) 高田(2014)地球環境 19, 135-145.

7.3.2 海上で採取されたマイクロプラスチックの分析結果

5 水域で採取したマイクロプラスチックにおける POPs の分析結果を表 II.7-6 及び図 II.7-7 に示した。平成 27 年度との比較のため、平成 27 年度の結果を表 II.7-7 に示した。

BDE209 が卓越する PBDEs の濃度を除けば、平成 28 年度の PCBs 濃度及び PBDEs 濃度は平成 27 年度の結果と同程度の範囲内にあり、沖合での濃度の差は比較的少ないものと思われる。

表 II.7-6 漂流マイクロプラスチックの POPs 分析結果 (平成 28 年度)

地点	採取年月日	種類	1mm-5mm 径	
			Σ13PCBs*1	ΣPBDEs*2
陸奥湾	2017/03/17	PE	8.8	13.0
富山湾	2017/04/17	PE	13.0	1100.1
相模湾	2016/06/20	PE	57.7	17.1
	2016/12/16	PE	38.9	64.1
	2017/01/16	PE	34.9	128.8
	2017/02/03	PE	24.4	2489.7
銚子沖	2016/08/07	PE	0.6	184.2
鹿児島沖	2016/07/16	PE	8.8	2.7

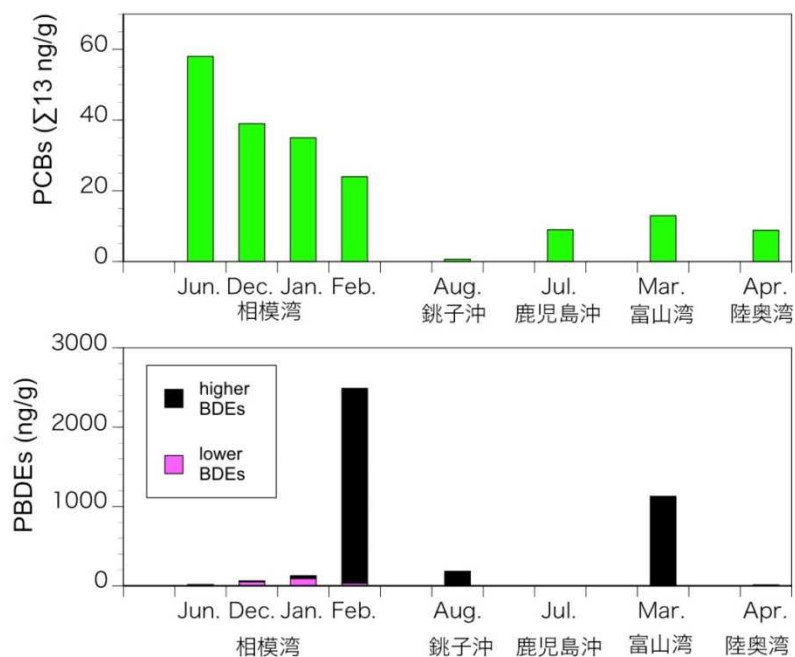
表Ⅱ. 7-7 漂流マイクロプラスチックの POPs 分析結果 (平成 27 年度)

地点	種類	1mm-5mm 径	
		Σ13PCBs*1	ΣPBDEs*2
函館沖	PE	-	-
銚子沖	PE	12.7	2.5
銚子沖	PP	8.7	33.3
東京湾(湾央)	PE	45.8	33.9
東京湾(多摩川沖 St.1)	PE	89.8	588.0
東京湾(多摩川沖 St.1)	PP	61.1	12.6
東京湾(多摩川沖,St.2)	PE	81.5	4.9
東京湾(多摩川沖 St.2)	PP	97.6	38.3
東京湾(小櫃川沖)	PE	12.6	8.4
東京湾(小櫃川沖)	PP	163.5	0.0
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
対馬沖	PP	0.8	1.0

*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。



図Ⅱ. 7-7 漂流マイクロプラスチックにおける検出 POPs 濃度

① PCBs

PCBs 濃度は、相模湾で 24ng/g～60ng/g と他と比べて相対的に高く、それ以外の沿岸で 10ng/g 程度か、それ未満であった。相模湾では季節ごとに試料採取を行ったが、採取時期が冬に 3 回、夏に 1 回と冬の採取が多いため、季節変化は不明である。少なくとも地点間での濃度差が大きいがわかる。これは、マイクロプラスチックの輸送速度が PCBs の吸脱着に比べて早いためと考えられる。

平成 27 年度の相模湾の海岸で採取した漂着ペレットでは数百 ng/g の PCBs が検出されていた（表 II. 7-5）が、相模湾の沖合で採取したマイクロプラスチックの濃度のほうが低かった。これは、沖合海中では PCBs 濃度が低下するためと考えられる。

② PBDEs

PBDEs については、沖合域で採取した漂流マイクロプラスチックに関して全ての地点で検出された。BDE209 が卓越する試料が、富山湾及び 2 月の相模湾で検出された。それ以外の沿岸では低臭素化 PBDEs が検出された。BDE209 は高臭素化 PBDEs に分類される。一般的に高臭素化 PBDEs は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い一方、低臭素化 PBDEs については海洋中で高臭素化 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。そのため、今回の調査で漂流マイクロプラスチックから散発的に高濃度で検出された PBDEs は、吸着由来ではなく、添加剤として加えられた PBDEs が細片化し残留化したものと考えられた。上述の BDE209 が卓越した富山湾及び 2 月の相模湾を除くと、3～184ng/g である。平成 27 年度調査結果では、東京湾を除き、その範囲は 0～47ng/g であり、平成 28 年度のほうが高かった。

【参考文献】

- 1) Anezaki, K., & Nakano, T. (2014), *Environmental Science and Pollution Research*, 21(2), 998-1009.
- 2) Rochman, C.M. et al. (2013), *Environ. Sci. Technol.*, 47, 1646-1654.
- 3) Shyichuk, A. V., et al. (2005), *Polymer degradation and stability*, 88(3), 415-419.
- 4) Tanaka, K. (2015), *Environ. Sci. & Technol.*, 49(19), 11799-11807.
- 5) Lattin, G.L. et al. (2004), *Mar. Pollut. Bull.*, Volume 49, issue 4, page 291-294.
- 6) Collignon, A. et al. (2014), *Mar. Pollut. Bull.*, 79(1), 293-298.
- 7) Kang, J. H. et al. (2015), *Archives of environmental contamination and toxicology*, 69(3), 340-351.
- 8) Tanaka K., unpublished data
- 9) Tanaka, H. et al. (2006), *Journal of Fish Biology*, 68, 1041-1061.
- 10) Isobe, A. et al. (2015), *Marine Pollution Bulletin*, 101 618-623.

8. 数値シミュレーション

8.1 目的

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。

8.2 実施内容

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 27 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。

平成 27 年度の数値シミュレーションの結果では、台湾島より南方から到達するごみの存在が確認できたが、それらの起源については確認できないため、シミュレーション範囲を拡大した逆方向追跡が課題となっていた。このため、平成 28 年度ではシミュレーションの計算範囲を東経 100 度～149 度、北緯 0 度～49 度と、南シナ海及びフィリピン海を含む範囲まで拡大して実施した。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。

8.2.1 数値シミュレーションの概要

東アジア縁辺海（黄海、東シナ海及び日本海と一部太平洋（東経 150 度以西））における漂流ごみの輸送シミュレーションモデル作成のため、まず、同海域で海洋循環モデル（同化プロダクト；DREAMS；Hirose et al., 2013）が計算する表面流速を用いて海面流速マップを作製した。さらに、衛星観測された 12 時間ごとの ASCAT 海上風データ（Kako et al., 2011）を、緯度経度方向に 1/4 度の解像度で格子化し、風圧流（後述）の計算に用いた。

モデルでは、実際に観測された一つのごみに対して、100 個の海ごみに見立てた仮想粒子を、それぞれの位置から投入している。海ごみの発生位置を順方向に追跡する実験と、海流と風の向きを逆にした起源推定実験を行った。船舶による海ごみの発見日時から、2015 年 3 月 31 日までを順追跡の期間とし、2014 年 1 月 1 日までを逆追跡の期間とした。

仮想粒子の移動は（Isobe et al., 2009）、

$$\mathbf{X}^{t+\Delta t} = \mathbf{X}^t + \mathbf{U}\Delta t + \frac{1}{2} \left(\mathbf{U} \cdot \nabla_H \mathbf{U} + \frac{\partial \mathbf{U}}{\partial t} \right) \Delta t^2 + R \sqrt{2K_h \Delta t} (\mathbf{i}, \mathbf{j})$$

で計算される。ここで、 $\mathbf{U} [= (u, v)]$ と K_h は水平流速（DREAMS の最上層流速）と水平拡散係数（DREAMS で与えた値）で、 \mathbf{i} と \mathbf{j} は単位位置ベクトルの東向き（x）成分と北向き（y）成分を、 R は平均値が 0 で標準偏差が 1 の疑似乱数である。 Δt は時間刻み幅を表し、ここでは 360 秒としている。

なお、風圧流（漂流物の海表面上部分に当たる風による移動）の影響を考慮するため、海洋循環モデルで求めた表層流速に風圧流速（ U_w ）を加えている（Kako et al., 2010）。

$$U_w = \sqrt{\frac{\rho_a}{\rho_w}} \sqrt{\frac{A_a}{A_w}} \sqrt{\frac{Cd_a}{Cd_w}} W$$

ここで添え字の a と w は空気と海水を意味し、 ρ は流体密度、 A は漂流物の射影面積、 C_d は流体中に置いた物体の抵抗係数、 W は風速である。抵抗係数は流体の物性に依存しないので、抵抗係数比には 1.0 が使われることが多い。空中部分の射影面積と水中部分のそれとの比は、実際に漂流する過程で様々な破損状況や形状を取る漂流物を勘案し、完全に水没した状態(0)から、1/3 が海面にある状態、そして 2/3 が海面にある状態の三種類で計算を行った。

【参考文献】

Hirose, N., K. Takayama, J.-H. Moon, W. Tatsuuro, and N. Yoshinori (2013), Regional 419 data assimilation system extended to the East Asian marginal seas, *Sea and Sky*, 89 (2), 420 1-9.
 Isobe, A., S. Kako, P.-H. Chang, and T. Matsuno (2009), Two-way particle tracking model for specifying sources of drifting objects: application to the East China Sea shelf *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 26, 1672-1682.
 Kako, S., A. Isobe, S. Yoshioka*, P.-H. Chang, T. Matsuno, S.-H. Kim, J.-S. Lee (2010), Technical issues in modeling surface-drifter behavior on the East China Sea shelf" *Journal of Oceanography*, 66, 161-174.
 Kako, S., A. Isobe, M. Kubota (2011), High-resolution ASCAT wind vector data set gridded by applying an optimum interpolation method to the global ocean" *Journal of Geophysical Research -Atmospheres*, 116, D23107, doi:10.1029/2010JD015484.

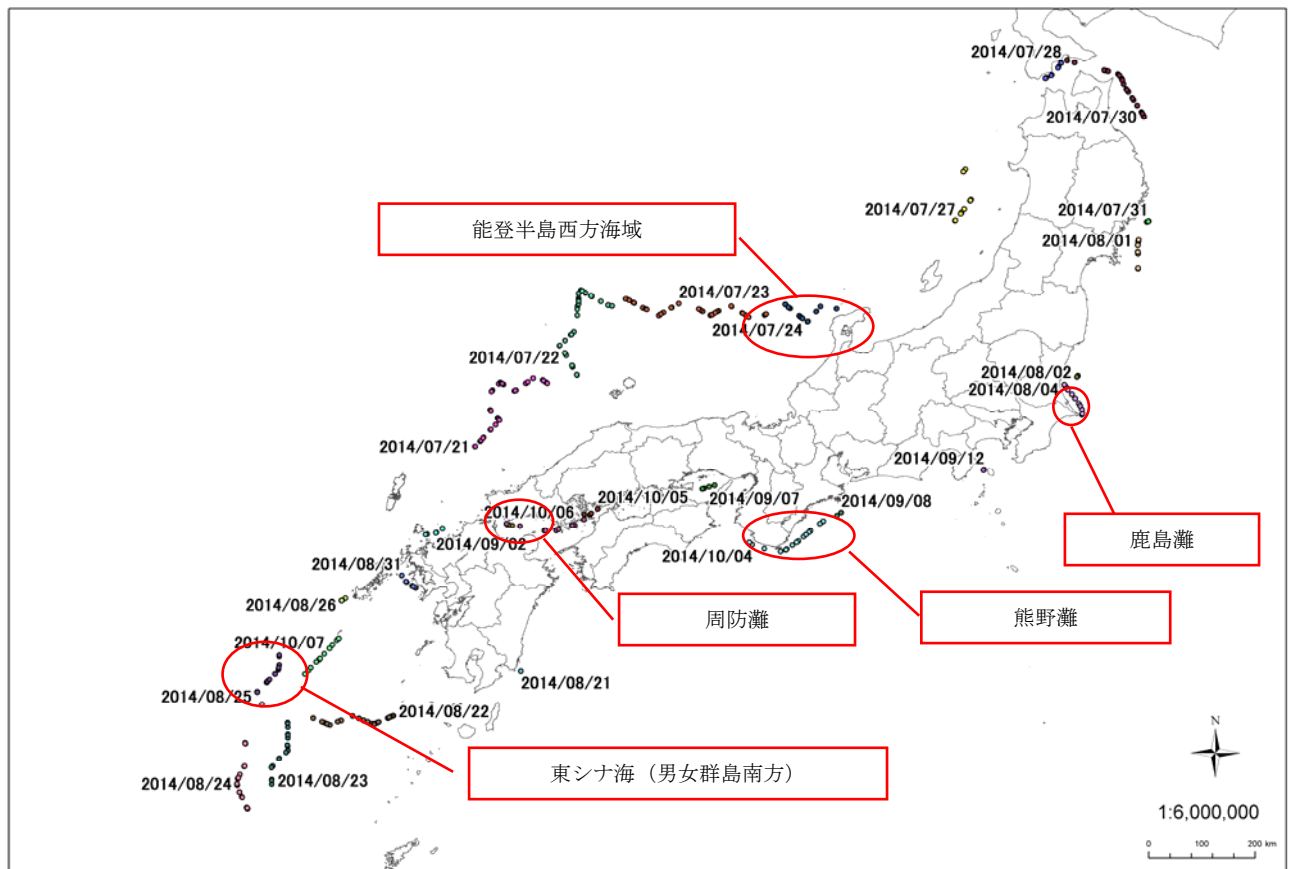
8.2.2 漂流ごみの観測データ

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（レジ袋及び漁業用ブイ等;表Ⅱ.8-1) 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。	(ボンデン及び浮子を除いた)漁具、漁網、レジ袋、食品包装材(弁当容器及びトレー等含む)、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。	ボンデン、浮子、発泡スチロール及びペットボトル



図Ⅱ. 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、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。

2種類の数値シミュレーションとは、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」である。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は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。

8.3 実施結果

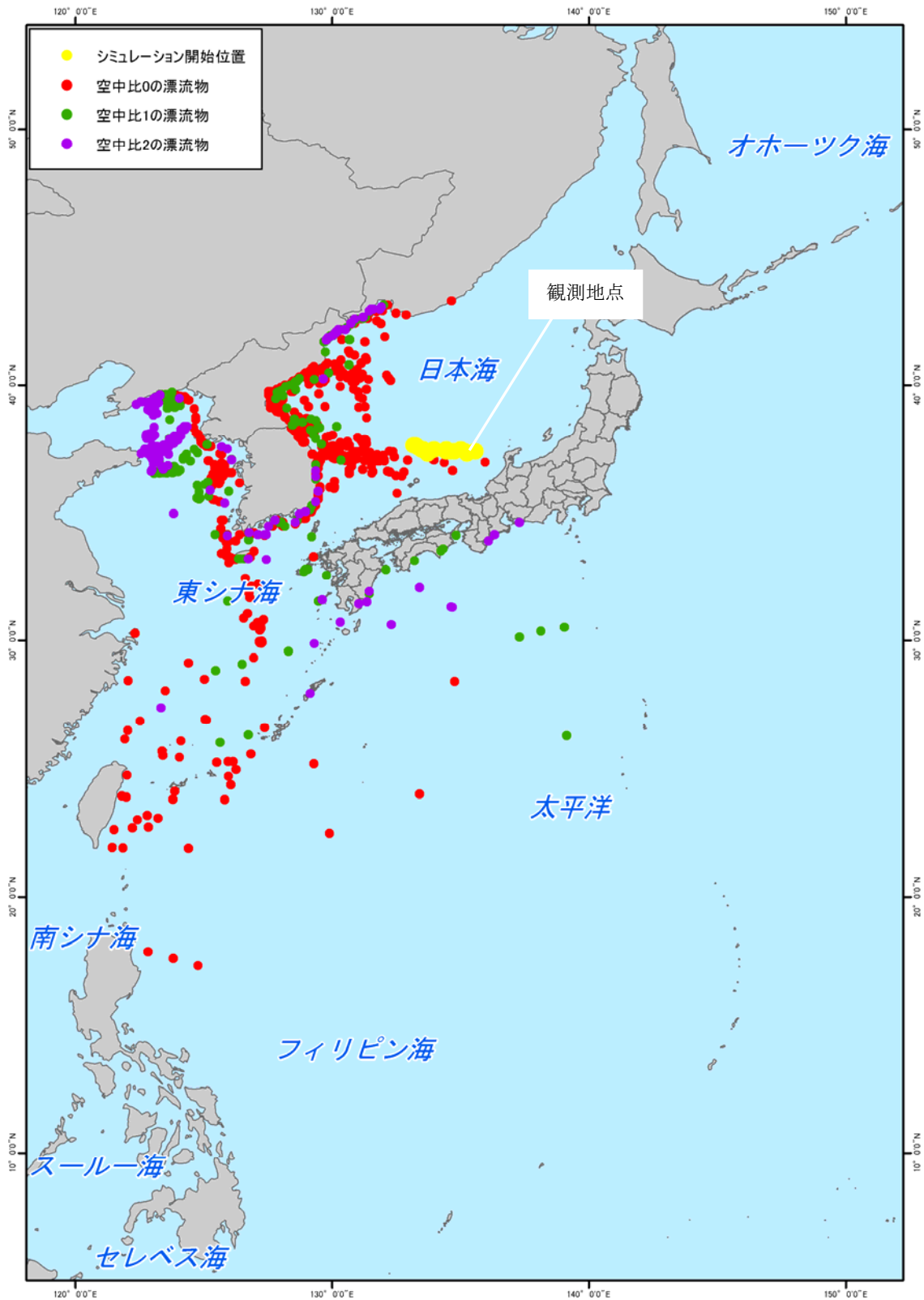
風向・流向を逆にしたシミュレーションで、漂流ごみの位置を目視観測日から過去に遡らせた「起源推定実験」による 2014 年 1 月時点でシミュレーション内の仮想ごみが存在する場所と個数を整理した。逆追跡実験の期間は 2014 年 1 月まで、順追跡実験は 2015 年 3 月までとした。シミュレーション内の仮想ごみが移動する経路に沿った位置情報を一時間ごとに記録し、その後の解析に供した。なお、シミュレーション内では海洋で投棄されたごみの存在は考慮しておらず、海岸に漂着するまで計算が行われるモデルであることに留意する必要がある。また、結果には 2015 年 3 月までの間にシミュレーション範囲の外へ到達したものの数は含まれていない。

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。[URL を追記予定]

8.3.1 発生源の推定（起源推定実験）

(1) 能登半島西方海域（2014 年 7 月 23 日）で観測された漂流ごみの追跡結果（2014 年 1 月 1 日時点）

2014 年 7 月 23 日に能登半島西方海域で発見された漂流ごみのうち、空中比 0 のごみ（漁網、レジ袋及び木材など）は、発見位置から見て西方の東シナ海、朝鮮半島両岸に起源を持つことが示唆された（図 II. 8-2 及び表 II. 8-2）。空中比 1（沈みかけているペットボトルなど）と空中比 2（発泡スチロール及び浮子など）の風の影響を受けるごみは、一部が東シナ海や北西太平洋に起源を持つことが示唆されるものの、大半が朝鮮半島周辺から流れてくることが示唆された。また、全体量の 1%未満とわずかではあるが、一部の漂流ごみは日本の太平洋岸に起源を持つ可能性がある。



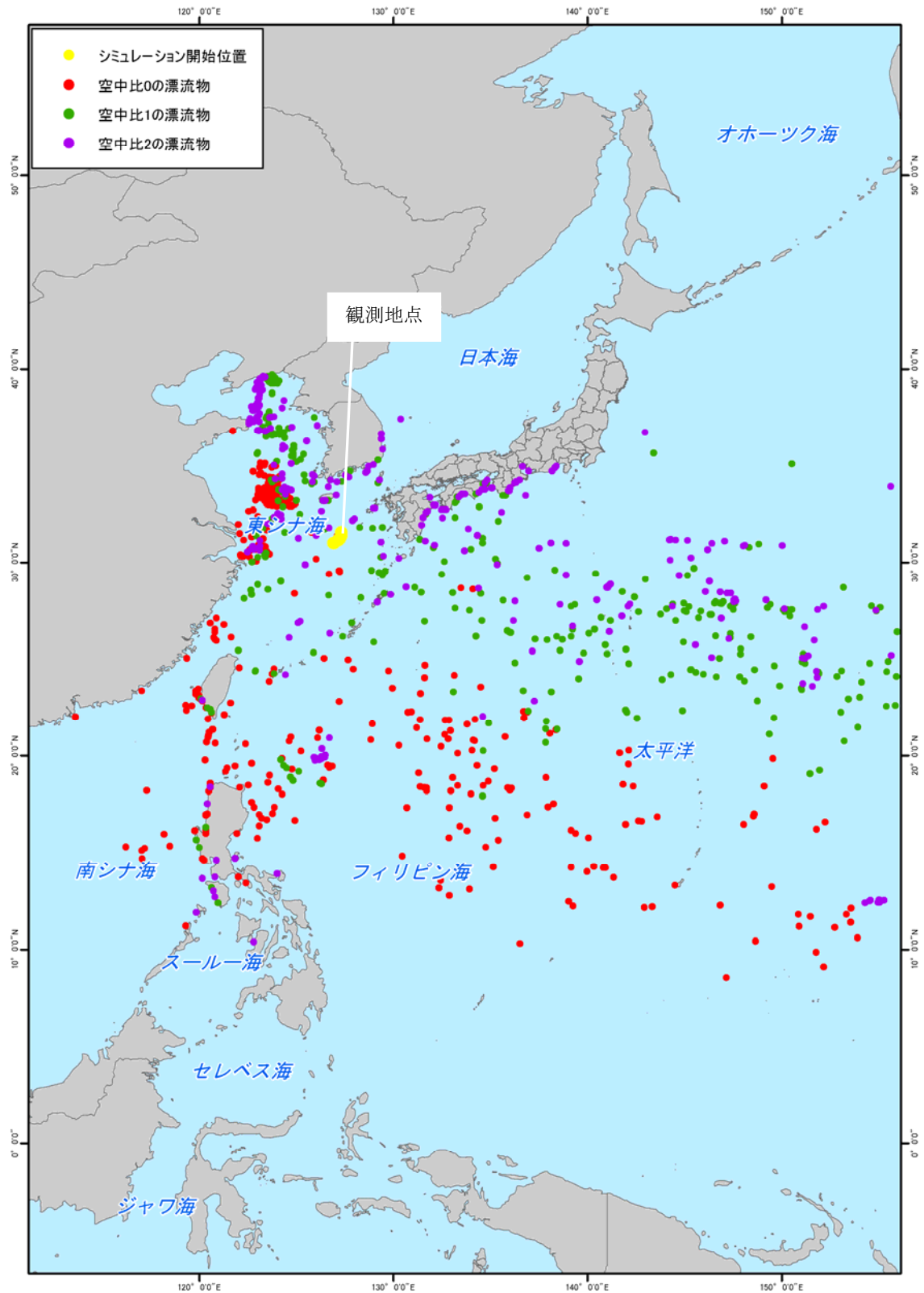
図Ⅱ.8-2 2014年7月23日に能登半島西方海域で観測された漂流ごみの
2014年1月1日時点(約6か月前)の地点予測

表Ⅱ.8-2 2014年7月23日に能登半島西方海域で観測された漂流ごみの
2014年1月1日時点（約6か月前）の地点予測

No.	発生源		①空中比0		②空中比1		③空中比2		合計	
			個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合
初期投入数			1,900	-	1000	-	900	-	3,800	-
1	ロシア	発生源	71	3.7%	189	18.9%	235	26.1%	495	13.0%
2	北朝鮮	発生源	222	11.7%	31	3.1%	12	1.3%	265	7.0%
3	韓国	発生源	173	9.1%	17	1.7%	7	0.8%	197	5.2%
4	中国	発生源	0	0.0%	0	0.0%	1	0.1%	1	0.02%
5	日本海	漂流中	1,196	62.9%	534	53.4%	426	47.3%	2,156	56.7%
6	東シナ海	漂流中	213	11.2%	218	21.8%	208	23.1%	639	16.8%
7	南シナ海	漂流中	1	0.1%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.02%
8	フィリピン海	漂流中	14	0.7%	0	0.0%	0	0.0%	14	0.4%
9	瀬戸内海	漂流中	0	0.0%	1	0.1%	0	0.0%	1	0.02%
10	太平洋	漂流中	10	0.5%	1	0.1%	6	0.7%	17	0.4%
13	関東・東海地方	発生源	0	0.0%	0	0.0%	2	0.2%	2	0.04%
14	近畿・四国・ 九州地方太平洋側	発生源	0	0.0%	2	0.2%	2	0.2%	4	0.08%
15	瀬戸内地方	発生源	0	0.0%	1	0.1%	0	0.0%	1	0.02%
20	九州地方東シナ海側	発生源	0	0.0%	6	0.6%	1	0.1%	7	0.17%
モデル領域内に存在する粒子数			1,900	100%	1000	100%	900	100%	3,800	100%

(2) 東シナ海（男女群島南方）（2014年8月25日）で観測された漂流ごみの追跡結果（2014年1月1日時点）

2014年8月25日に東シナ海で観測された漂流ごみのうち、空中比0のごみ（漁網、レジ袋及び木材など）は東シナ海西方に起源を持つものが半数近くを占め、一部は南シナ海やフィリピン東方の亜熱帯海域に広く分布していたことが示唆される（図Ⅱ.8-3及び表Ⅱ.8-3）。空中比1（沈みかけているペットボトルなど）、空中比2（発泡スチロール及び浮子など）の風の影響を受けるごみの多くは、東シナ海に起源を持つと推定されるが、空中比0よりも北寄りの南西諸島東方海域に広く延びた起源が推定された。また、瀬戸内海や東海地方及び近畿・四国・九州地方の太平洋岸を発生源とする漂流ごみの存在も示唆された。



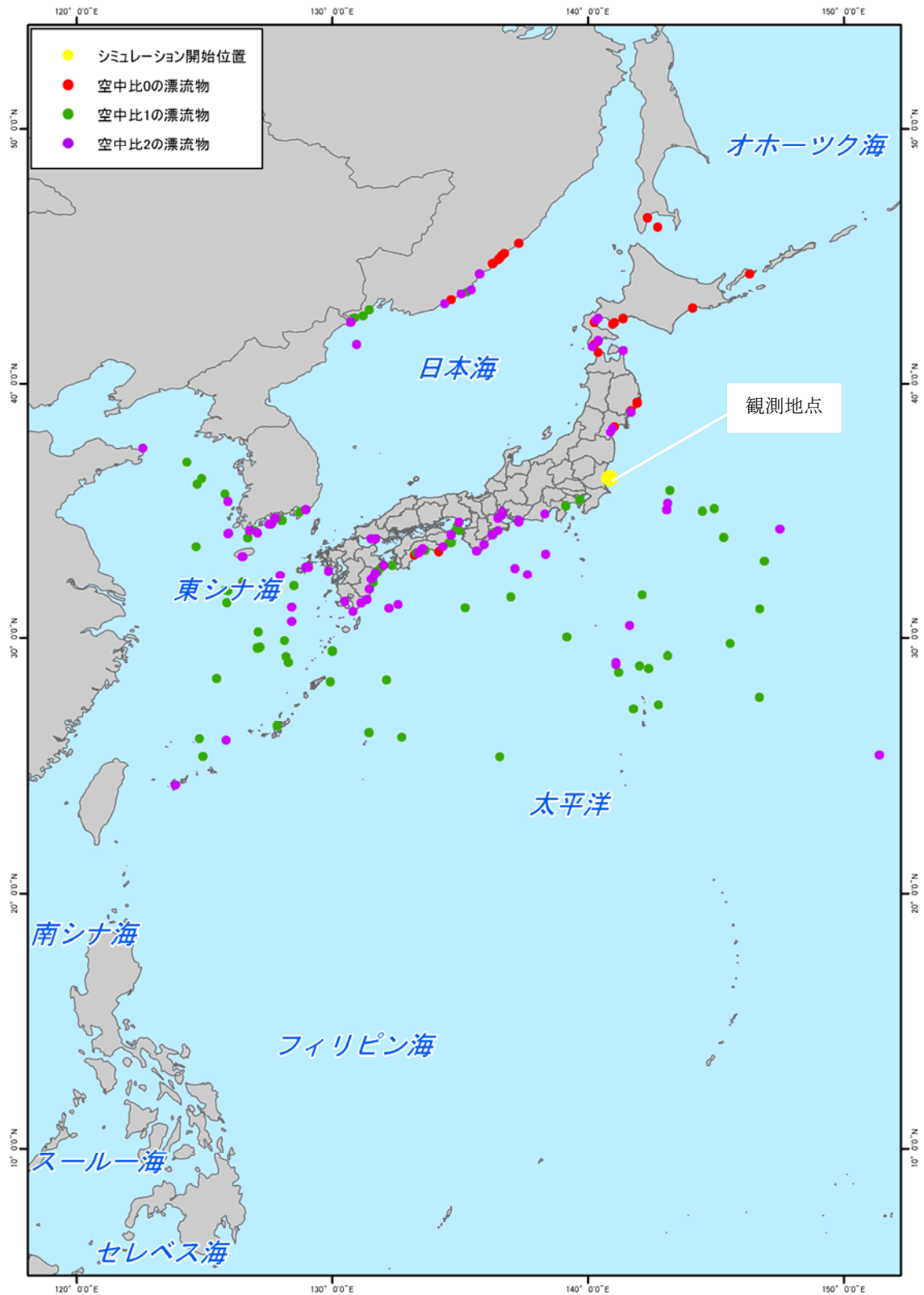
図Ⅱ. 8-3 2014年8月25日に東シナ海（男女群島南方）で観測された漂流ごみの
 2014年1月1日時点（約8か月前）の地点予測

表Ⅱ. 8-3 2014年8月25日に東シナ海（男女群島南方）で観測された漂流ごみの
2014年1月1日時点（約8か月前）の地点予測

No.	発生源		①空中比0		②空中比1		③空中比2		合計	
			個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合
初期投入数			700	-	500	-	500	-	1,700	-
1	韓国	発生源	0	0.0%	3	0.6%	8	1.6%	11	0.6%
2	中国	発生源	2	0.3%	0	0.0%	2	0.4%	4	0.2%
3	台湾	発生源	6	0.9%	3	0.6%	0	0.0%	9	0.5%
4	フィリピン	発生源	9	1.3%	1	0.2%	16	3.2%	26	1.5%
5	フィリピン海	漂流中	58	8.3%	17	3.4%	0	0.0%	75	4.4%
6	東シナ海	漂流中	343	49.0%	109	21.8%	134	26.8%	586	34.5%
7	南シナ海	漂流中	180	25.7%	35	7.0%	13	2.6%	228	13.4%
8	日本海	漂流中	0	0.0%	26	5.2%	38	7.6%	64	3.8%
9	瀬戸内海	漂流中	0	0.0%	4	0.8%	3	0.6%	7	0.4%
10	太平洋	漂流中	102	14.6%	253	50.6%	158	31.6%	513	30.2%
11	関東・東海地方	発生源	0	0.0%	1	0.2%	10	2.0%	11	0.6%
12	近畿・四国・ 九州地方太平洋側	発生源	0	0.0%	3	0.6%	15	3.0%	18	1.1%
13	瀬戸内地方	発生源	0	0.0%	1	0.2%	3	0.6%	4	0.2%
14	近畿・中国地方 日本海側	発生源	0	0.0%	0	0.0%	1	0.2%	1	0.1%
15	九州地方東シナ海側	発生源	0	0.0%	2	0.4%	1	0.2%	3	0.2%
モデル領域内に存在する粒子数			700	100%	458	91.6%	402	80.4%	1,506	91.8%

(3) 鹿島灘（2014年8月2日）で観測された漂流ごみの追跡結果（2014年1月1日時点）

2014年8月2日に鹿島灘で発見された漂流ごみのうち、空中比0のごみ（漁網、レジ袋及び木材など）は北海道や千島列島、一部はサハリン南端や沿海州に起源を持つことが推定された（図Ⅱ. 8-4及び表Ⅱ. 8-4）。これに対し、空中比1（沈みかけているペットボトルなど）や空中比2（発泡スチロール及び浮子など）の風の影響を受けるごみに、上述のような北方起源のものは、ほぼ見当たらなかった。日本南方海域に広く起源を持つ漂流ごみが30%程度で、60%以上は日本の太平洋岸から漂流し始めたことが示唆される。全体量の1%程度は東北の太平洋岸に起源を持っていた可能性がある。



図Ⅱ.8-4 2014年8月2日に鹿島灘で観測された漂流ごみの
2014年1月1日時点(約7か月前)の地点予測

表Ⅱ.8-4 2014年8月2日に鹿島灘で観測された漂流ごみの

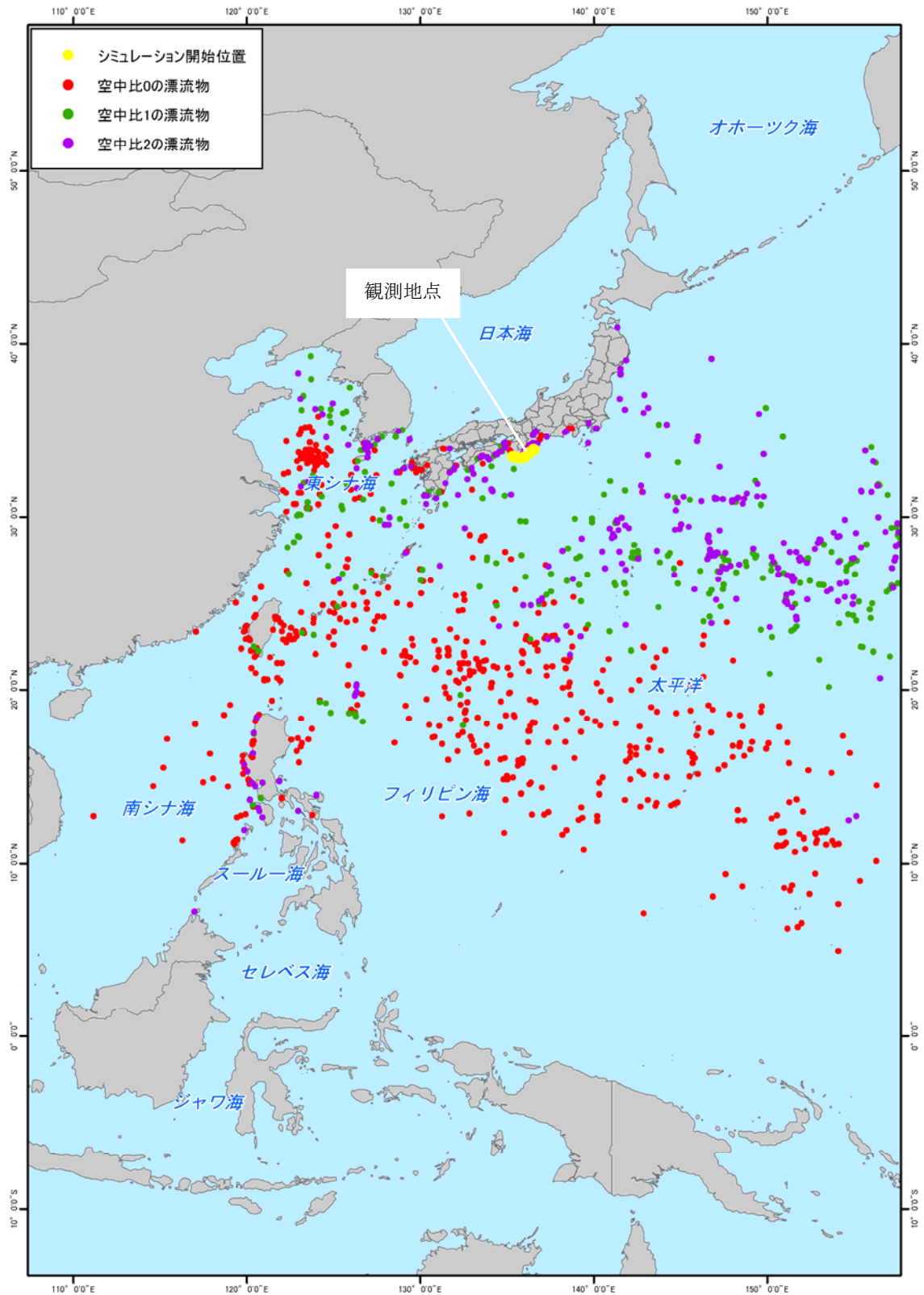
2014年1月1日時点（約7か月前）の地点予測

No.	発生源		①空中比0		②空中比1		③空中比2		合計	
			個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合
初期投入数			100	-	100	-	100	-	300	-
1	ロシア	発生源	11	11.0%	2	2.0%	5	5.0%	18	6.0%
2	東シナ海	漂流中	0	0.0%	21	21.0%	10	10.0%	31	10.3%
3	日本海	漂流中	0	0.0%	12	12.0%	13	13.0%	25	8.3%
4	瀬戸内海	漂流中	0	0.0%	3	3.0%	5	5.0%	8	2.7%
5	太平洋	漂流中	18	18.0%	31	31.0%	30	30.0%	79	26.3%
6	オホーツク海	漂流中	1	1.0%	0	0.0%	1	1.0%	2	0.7%
7	北海道	発生源	59	59.0%	8	8.0%	5	5.0%	72	24.0%
8	東北日本海側	発生源	4	4.0%	1	1.0%	4	4.0%	9	3.0%
9	東北太平洋側	発生源	4	4.0%	4	4.0%	3	3.0%	11	3.7%
10	関東・東海地方	発生源	0	0.0%	5	5.0%	4	4.0%	9	3.0%
11	近畿・四国・ 九州地方太平洋側	発生源	3	3.0%	4	4.0%	12	12.0%	19	6.3%
12	瀬戸内地方	発生源	0	0.0%	5	5.0%	3	3.0%	8	2.7%
13	近畿・中国地方 日本海側	発生源	0	0.0%	2	2.0%	2	2.0%	4	1.3%
14	九州地方東シナ海側	発生源	0	0.0%	2	2.0%	3	3.0%	5	1.7%
モデル領域内に存在する粒子数			100	100%	100	100%	100	100%	300	100%

(4) 熊野灘（2014年10月4日）で観測された漂流ごみの追跡結果（2014年1月1日時点）

空中比0の漂流ごみは、主に東海地方を起源とするものだと推定された。また、空中比1と2の漂流ごみの一部も、東海地方が発生源として推定された。一方、空中比0から2の漂流ごみ全体で見た場合、半数以上が2014年1月時点では太平洋上にあり、これらは10か月以上も洋上で漂流し続けていたと推定された。

2014年10月4日に熊野灘で発見された漂流ごみのうち、空中比0のごみ（漁網、レジ袋及び木材など）は、主に東シナ海や南シナ海、あるいは太平洋に広く漂流していたごみであることが示唆された（図Ⅱ.8-5及び表Ⅱ.8-5）。とわかった。空中比1（沈みかけているペットボトルなど）や空中比2（発泡スチロール及び浮子など）の風の影響を受けるごみは、空中比0のごみよりもかなり北偏しているものの、北西太平洋を漂流していたと推定されたごみが50%以上を占めた。ただし、全体量の1%未満ではあるが、東北地方からも流れてきた可能性が指摘される漂流ごみもあった。



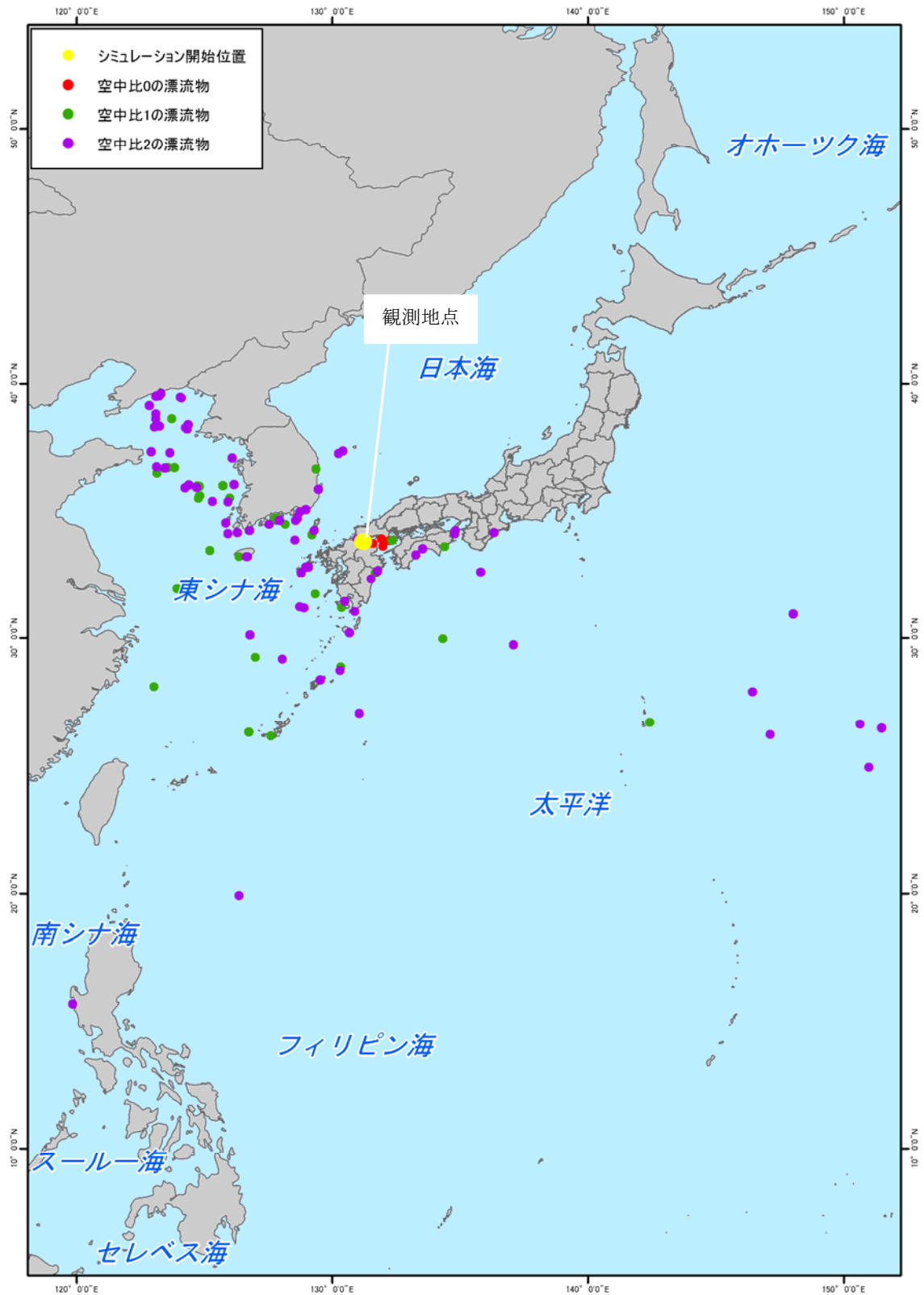
図Ⅱ. 8-5 2014年10月4日に熊野灘で観測された漂流ごみの
2014年1月1日時点(約9か月前)の地点予測

表Ⅱ.8-5 2014年10月4日に熊野灘で観測された漂流ごみの
2014年1月1日時点（約9か月前）の地点予測

No.	発生源		①空中比0		②空中比1		③空中比2		合計	
			個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合
初期投入数			800	-	400	-	500	-	1,700	-
1	韓国	発生源	0	0.0%	1	0.3%	1	0.2%	2	0.1%
2	グアム	発生源	2	0.3%	0	0.0%	0	0.0%	2	0.1%
3	台湾	発生源	5	0.6%	1	0.3%	0	0.0%	6	0.4%
4	フィリピン	発生源	5	0.6%	2	0.5%	3	0.6%	10	0.6%
5	フィリピン海	漂流中	99	12.4%	13	3.3%	20	4.0%	132	7.8%
6	東シナ海	漂流中	142	17.8%	47	11.8%	22	4.4%	211	12.4%
7	南シナ海	漂流中	138	17.3%	38	9.5%	41	8.2%	217	12.8%
8	対馬海峡	漂流中	12	0.0%	8	0.0%	13	0.0%	33	0.0%
9	瀬戸内海	漂流中	7	0.9%	2	0.5%	2	0.4%	11	0.6%
10	太平洋	漂流中	353	44.1%	225	56.3%	297	59.4%	875	51.5%
11	東北日本海側	発生源	0	0.0%	0	0.0%	0	0.2%	0	0.1%
12	東北太平洋側	発生源	0	0.0%	0	0.0%	4	0.6%	4	0.2%
13	関東・東海地方	発生源	31	3.9%	3	0.8%	32	6.4%	66	3.9%
14	近畿・四国・ 九州地方太平洋側	発生源	1	0.1%	8	2.0%	9	1.8%	18	1.1%
15	瀬戸内地方	発生源	3	0.4%	7	1.8%	4	0.8%	14	0.8%
16	近畿・中国地方 日本海側	発生源	0	0.0%	0	0.0%	2	0.4%	2	0.5%
17	九州地方東シナ海側	発生源	1	0.1%	2	0.5%	1	0.2%	4	1.0%
モデル領域内に存在する粒子数			799	100%	357	87.3%	451	87.6%	1,607	93.7%

(5) 周防灘（2014年9月6日）で観測された漂流ごみの追跡結果（2014年1月1日時点）

2014年9月6日に瀬戸内海西部の周防灘で発見された漂流ごみのうち、空中比0のごみ（漁網、レジ袋及び木材など）は、2014年1月1日まで遡っても瀬戸内海の中を漂流し続けていたことが示唆される。このことは、これらのごみが瀬戸内海内部に起源を持つことを示唆している。一方、空中比1（沈みかけているペットボトルなど）や空中比2（発泡スチロール及び浮子など）の風の影響を受けるごみは太平洋から豊後水道を經由して瀬戸内海に流れてくることが示唆された。推定された起源は広範な領域に広がり、東シナ海や太平洋を漂っていたものが示唆されたほか、朝鮮半島西岸や西岸沖に起源を持つものが30%前後にまで達することが示唆されたが（図Ⅱ.8-6及び表Ⅱ.8-6）、本シミュレーションで使用したモデルの解像度は10kmであり、瀬戸内海を十分に解析できる精度ではない。瀬戸内海の数値シミュレーション結果を参照する際にはその点に留意する必要がある。



図Ⅱ.8-6 2014年9月6日に周防灘で観測された漂流ごみの
2014年1月1日時点(約8か月前)の地点予測

表Ⅱ.8-6 2014年9月6日に周防灘で観測された漂流ごみの
2014年1月1日時点（約8か月前）の地点予測

No.	発生源		①空中比0		②空中比1		③空中比2		合計	
			個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合
初期投入数			200	-	100	-	100	-	400	-
1	韓国	発生源	0	0.0%	1	1.0%	3	3.0%	4	1.0%
2	フィリピン海	漂流中	0	0.0%	0	0.0%	1	1.0%	1	0.3%
3	東シナ海	漂流中	0	0.0%	19	19.0%	35	35.0%	54	13.5%
4	南シナ海	漂流中	0	0.0%	0	0.0%	1	1.0%	1	0.3%
5	日本海	漂流中	0	0.0%	1	1.0%	3	3.0%	4	1.0%
6	対馬海峡	漂流中	0	0.0%	9	9.0%	29	29.0%	38	9.5%
7	瀬戸内海	漂流中	200	100.0%	1	1.0%	1	1.0%	202	50.5%
8	太平洋	漂流中	0	0.0%	4	4.0%	15	15.0%	19	4.8%
9	近畿・四国・ 九州地方太平洋側	発生源	0	0.0%	1	1.0%	3	3.0%	4	1.0%
10	近畿・中国地方 日本海側	発生源	0	0.0%	0	0.0%	1	1.0%	1	0.3%
11	九州地方東シナ海側	発生源	0	0.0%	35	35.0%	8	8.0%	43	10.8%
モデル領域内に存在する粒子数			200	100%	71	71.0%	100	100%	371	92.8%

9. 海岸漂着物対策専門家会議及び海岸漂着物対策推進会議で使用する資料の作成

9.1 目的

海岸漂着物処理推進法第 30 条 2 項に基づき環境省が開催する海岸漂着物対策専門家会議及び、同条項第 1 項に基づく海岸漂着物対策推進会議で使用するための資料を作成する。

9.2 実施内容

Ⅱ章 1 に掲載した「平成 27 年度海岸漂着物処理推進法施行状況調査結果」を取りまとめた。

10. 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 27 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（図Ⅱ.10-1）（URL：<http://www.kaiyoudaichou.go.jp/KaiyowebGIS/>）。なお、平成 27 年度は岩手県、福島県、大阪府、広島県では回収事業が行われていないことから、回収実績の情報が提供されていない。

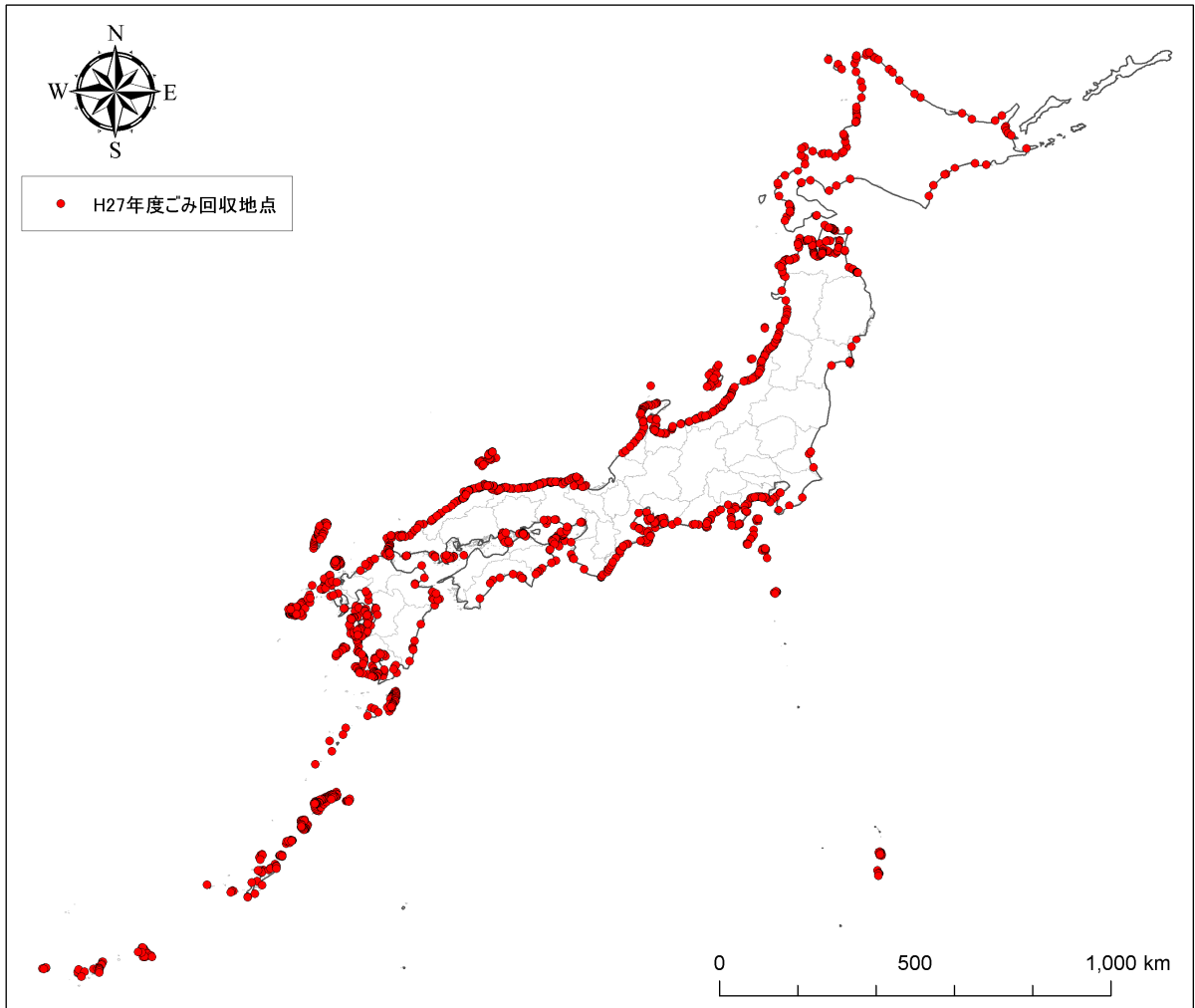
作成した GIS データを地図上にプロットした（図Ⅱ.10-2）。GIS データには清掃した位置情報やごみの回収量などの「属性情報」が収録されており、WebGIS 上では回収量ごとに色分けされているため、どの海岸で回収量が多かったか容易に把握できる。また、ウミガメ産卵地などの環境情報、名勝や天然記念物の場所といった社会情報を重ね合わせて閲覧することで、優先的に回収を実施する場所の検討に役立つ。

<属性情報>

- ・清掃地の位置情報（緯度経度）
- ・所在地
- ・海岸名、港名等
- ・清掃時期
- ・回収量（容積・重量）
- ・清掃した海岸長（km）
- ・分布密度（重量/km）
- ・組成比率（自然系〇%、人工系〇%等）
- ・事業主体（都道府県、市町村名等）
- ・備考（数字にできない情報、定性的な情報、特徴的な情報等）



図Ⅱ.10-1 海上保安庁 海洋台帳



図Ⅱ.10-2 平成27年度における海岸漂着ごみの回収地点

注：回収地点の詳細位置がわかっているもののみデータ化した。

また、岩手県、福島県、大阪府、広島県は平成27年度の回収事業が実施されていない。

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

1.1 目的

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、民間団体等が有する優良な知見・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。

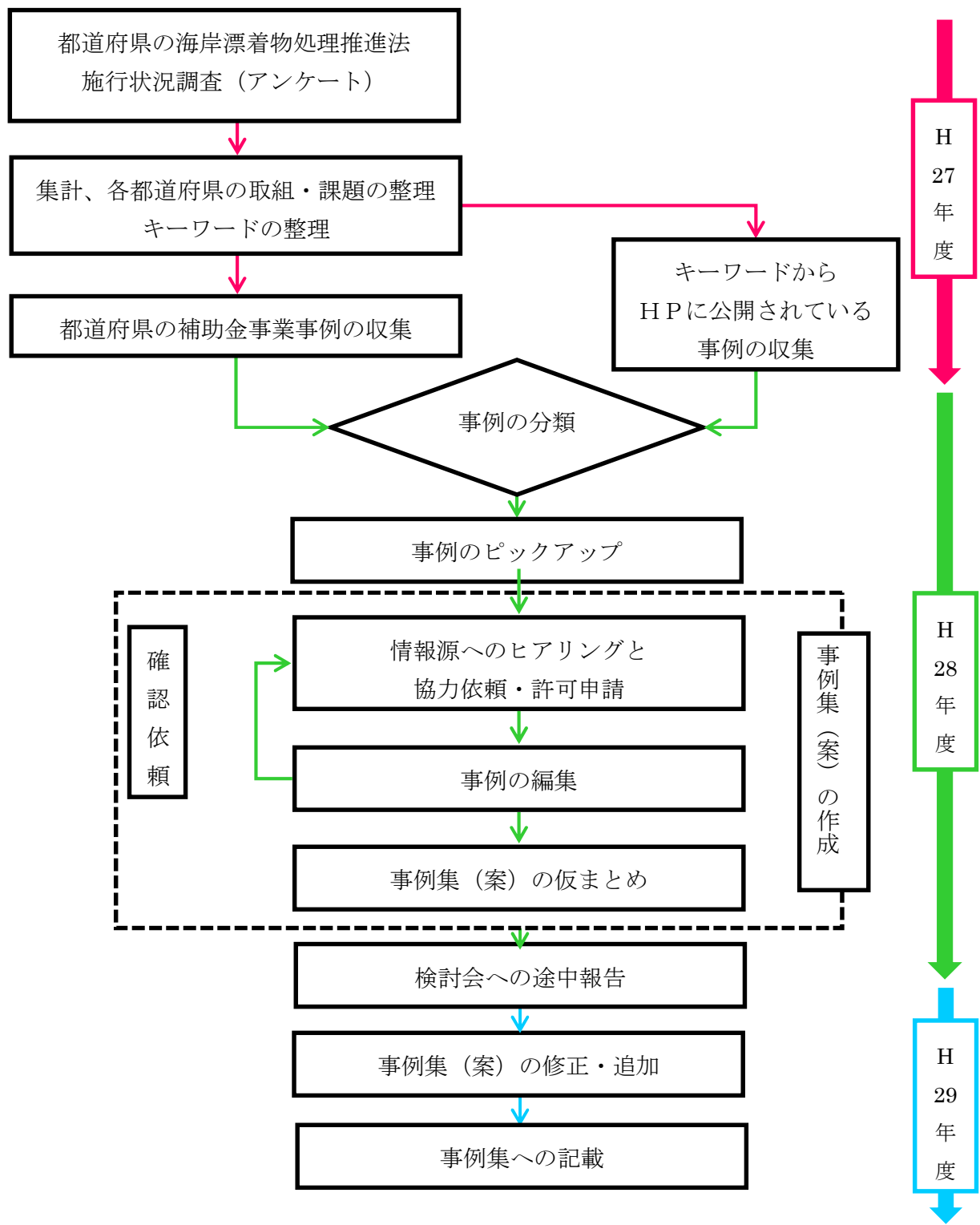
③ 漂着ごみ等の処理に係る事例集（有効利用に係る事例を含む）

回収したごみの処理方法や、有効な利用方法等の事例。

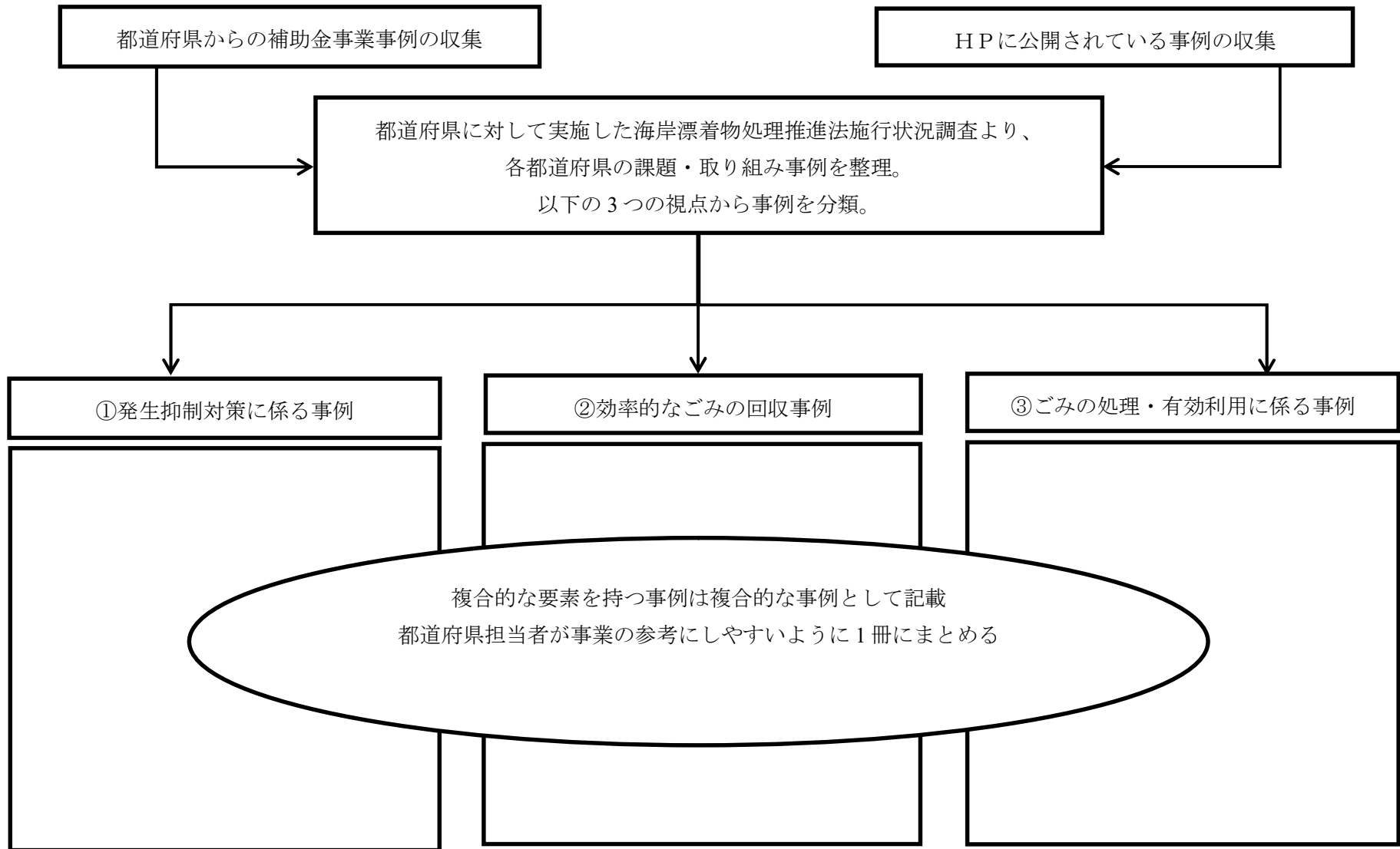
本事業は平成 29 年度までの 3 か年の計画で実施することとしている。平成 28 年度の事業では、法施行状況調査によって得られた都道府県が抱える課題に対し、他の都道府県等で実施・公開されている漂着ごみに対する取り組み事業事例を収集し、事業化された背景、目的、方法、結果、事業費用、課題等のヒアリングを行った。また、高校生向けの教材案を作成して専門家からのアドバイスをもらうなど、イメージの具体化を図った。

1.2 作業計画

本事業は平成 27 年度から平成 29 年度までの 3 か年の計画で実施することとしており、各事例集の作成に向けて、3 か年の作業計画を図Ⅲ. 1-1 に示した。図Ⅲ. 1-1 の内の事例の分類に関しては、図Ⅲ. 1-2 に詳細を記載した。また、学生向けの教材の作成計画については、関連する普及啓発活動である出前講座（本章 2. 参照）との関係にも留意しつつ、平成 27 年度に表Ⅲ. 1-1 及び図Ⅲ. 1-3 のとおり作成し、その計画に沿って進行している。



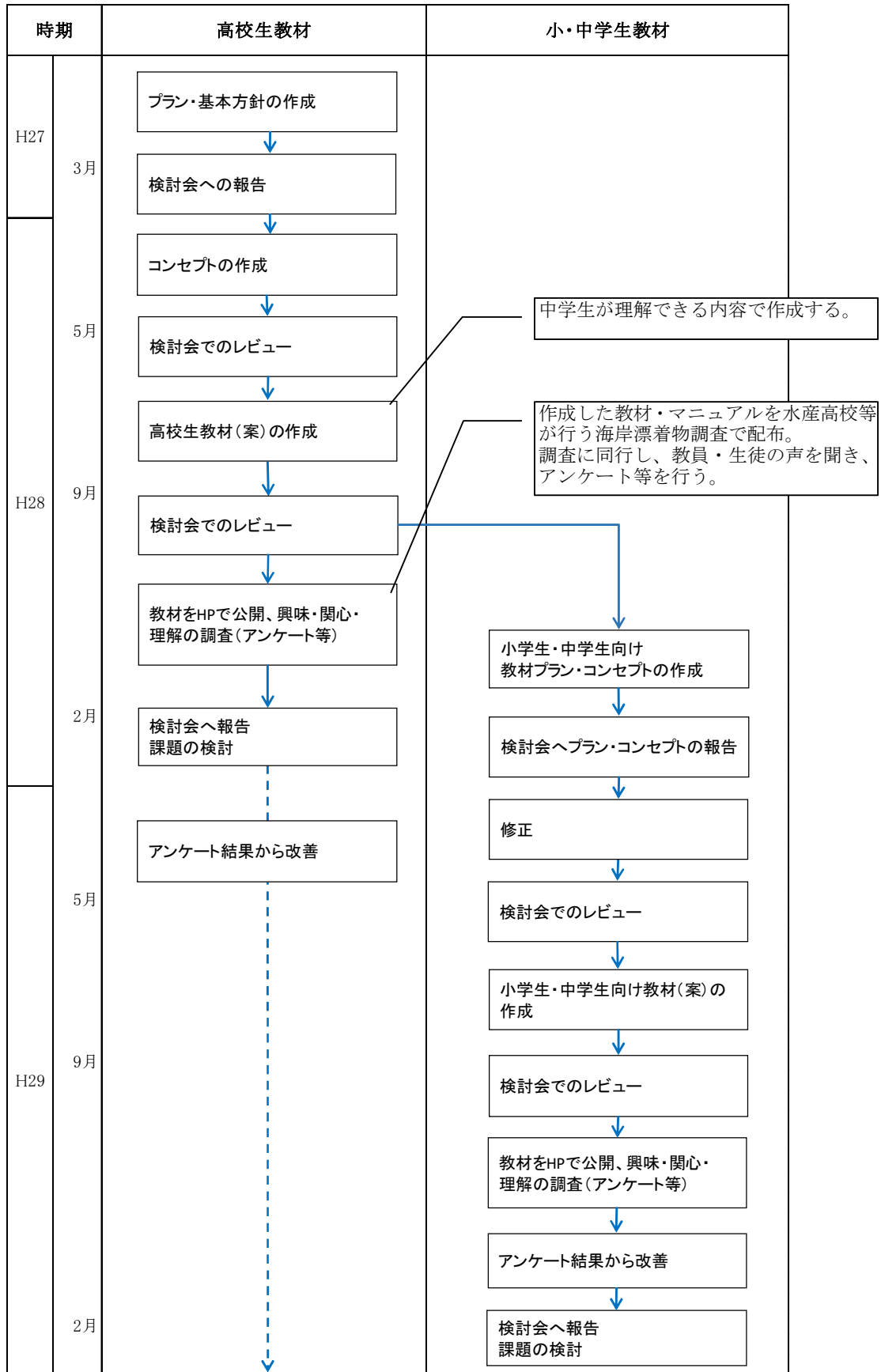
図Ⅲ. 1-1 関係機関向けの事例集作成のフロー



図Ⅲ.1-2 事例の分類

項番	項目	H27年度					H28年度									H29年度															
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
1	プラン・基本方針の作成		—————				- - - - -																								
2	高校生用教材の作成							—————					- - -						- - - - -												
3	検討会でのレビュー					△			△				△						△												
4	教材に対する意見・アンケート調査											—————																			
5	教材を使用した意見・アンケート調査結果報告(検討会)															△															
6	教材配布																				—————										
7	計画・コンセプト案作成											—————																			
8	小学生・中学生用教材の作成																				—————										
9	検討会でのレビュー															△			△												
10	教材に対する意見・アンケート調査																								—————						
11	教材を使用した意見・アンケート調査結果報告(検討会)																							△					△		
12	教材配布																												—————		
13	次回事業の計画・課題検討																										—————				

表Ⅲ. 1-1 学生向け教材作成の計画案



図Ⅲ.1-3 学生向け教材作成の実施フロー案

1.3 実施内容

1.3.1 都道府県向けの漂着ごみ対策等に資する事例集に係る情報収集

平成 28 年度の事業では、法施行状況調査によって得られた都道府県が抱える課題・要望（表Ⅲ.1-2）に対し、他の都道府県等で実施・公開されている漂着ごみに対する取り組み事業事例（表Ⅲ.1-3）を収集し、事業化された背景、目的、方法、結果、事業費用、課題等のヒアリングを行い、情報を整理した。

平成 29 年度は平成 28 年度に収集した事例への追記や、民間団体との連携例などの不足している事例を追加する予定である。また、都道府県からは海ごみに関するシンポジウム等を開催する際に参考になる講師のリストを作成してほしいという要望があった。

表Ⅲ.1-2 都道府県から報告された課題・要望

北海道	海岸漂着物（流木）は燃料・敷きわら等への再利用が可能であるが、塩分等が問題となり活用先の確保が課題となっている。平成26年度事業で1～2ヶ月の屋外堆積で塩分が低減できる結果が得られており、利用先への周知・理解が推進の鍵となっているところ。
千葉県	発生抑制対策事業に流入河川敷における廃棄物の除去を加えていただきたい。
富山県	<ul style="list-style-type: none"> 河川流域の上下流に渡る幅広い地域の関係者が連携した発生抑制対策の先進事例の収集・紹介 アシ、草などの自然物の漂着への対応策の検討、事例の収集、紹介 漂着物の効率的な回収・処理方法の取組み事例の収集・紹介
三重県	<ul style="list-style-type: none"> 山（森）、川、海と一連の対策が必要であるが、普及啓発による発生抑制対策はすぐに効果が見られないこと、数値的な評価が行いにくいことがあり、効果的な評価方法の検討が課題である。 普及啓発イベントを行っても、環境意識の高い方のみ参加するケースがある。今後は、環境に比較的関心のない方にも浸透する手法を用いて普及啓発活動を実施する必要がある。 海岸清掃等を実施している団体から、経済的余力の無い学生等の参加を促すためのバス代等の費用助成支援の要望があるが、国の補助金の適用外であり、県財政が困窮している状況から、対応できていない状況である。 県域を越えた問題である海岸漂着物の削減に向けては広域的に連携した取組が必要である。ただし、関係各市が連携して費用を負担し事業を実施するためには、予算措置に関する考え方が各県市で大きく異なるため、事業具体化に向けた調整が必要である。そのため、県域を越えた事業については、国の一定の関与が期待される。 海岸漂着物の発生抑制として実施する管理者等が河川ごみの回収処理に要する経費についても財政上の措置を講ずることをご検討いただきたい。
徳島県	海岸漂着物等の発生原因として内陸部に不法投棄されたごみが考えられるため、河川敷等内陸部のごみを回収処理できる事業の創設。
愛媛県	海ごみの対策は複数の部局に及ぶことから、市町において対策窓口の一本化がなされておらず、今回の様な調査や海ごみに関する各種依頼において未提出又は未周知となることが多く、苦慮している。

県	・海岸における不法投棄の防止のための監視カメラの設置に係る補助
長崎県	漂流・海底ごみ回収を国直営（回収船建造）で実施すること及び諸外国との交流事業について国直営による実施をお願いしたい。
熊本県	<u>発生抑制対策に係る事業</u> について、どのようなことができるか <u>各都道府県で実施されている事業を紹介</u> いただきたい。
鹿児島県	海岸漂着物等のうち、 <u>危険物、処理困難物の回収・処理については、毎回その判断等に苦慮している。</u> <u>他県において同様の事例があれば、是非紹介して欲しい。</u>

表Ⅲ. 1-3 都道府県から報告された取り組み事例

北海道	効率的な 処理 再生利用 発生の原因究明 等	平成25年度に環境省から交付を受けた補助金を「北海道グリーンニューディール基金」に積み立て、海岸漂着物の集積が著しく、海岸における良好な景観及び環境の保全に深刻な影響を及ぼしている地域等において、海岸漂着物の回収・処理や、発生抑制対策等の事業を実施している。
秋田県	効率的な 処理	回収した木材について、通常の間処理を行う産廃業者よりも経済的に有利な県内の再生利用業者（バイオマス発電）へ引き渡すことにより処分費を軽減した。
山形県	再生利用	海岸に漂着した流木を原料として炭を焼成した。漂着ごみの再資源化として有効であるが現行の建設業者が回収処分する方法に比べてコスト高になること、豪雨、台風、風浪等の状況により漂着する流木量にバラつきがあることが課題。ただし、営利事業としては適さない。
神奈川県	効率的な 処理	毎日の海岸パトロールで海岸の汚れ度を目視点検し、清掃が必要な基準に達したら清掃を実施した。
滋賀県	回収	琵琶湖岸漂着物実態把握調査を実施し、報告書にまとめるとともに琵琶湖岸漂着物美化活動研究会を設置し、ボランティアが湖岸の管理者・占有者および市町と連携し、円滑に湖岸漂着物を処理する仕組みを検討し、手引にまとめた。
兵庫県	再生利用	流木は、再資源化施設でチップ化し燃料やおが粉として再利用している。

鳥取県	効率的な処理	定期的な巡視を行うとともに、地元住民や市町村等と連携して回収処理を実施。特に海水浴シーズンは迅速な対応ができる体制をとっている。
山口県	効率的な処理	「山口県海岸漂着物処理マニュアル」を作成し、協議会等において周知した。
徳島県	再生利用	流木等再生可能な海岸漂着物について、一般廃棄物再生利用業を通じ、チップ化などのリサイクルを行った。
高知県	効率的な処理	<ul style="list-style-type: none"> ・回収した漂着物の野積・乾燥による体積の圧縮 ・数回にわたって漂着が予想される個所について、集積のみを行い、運搬・処分は台風シーズン終了後に一括して行う。
長崎県	効率的な処理 再生利用	長崎県海岸清掃マニュアル作成
熊本県	効率的な処理	発生抑制のための啓発イベントでの海岸清掃では、種類別に回収するため、あらかじめ色の異なるごみ袋を配付し、分別収集を実施した。
鹿児島県	効率的な処理	<ul style="list-style-type: none"> ・地域ボランティア団体による海岸清掃に併せて、地元住民及び行政職員による海ごみ回収を行い、一緒に処分した。 ・回収した海ごみをストックヤード等に一時保管し、ある程度溜まった状態で処理することにより、処理経費の節減が図られた。 ・市民総参加の海岸清掃の実施により、市内の海岸線を一斉に清掃することができた。また、ごみ回収も建設業・建築業のボランティアで行っており、収集運搬に係る経費も抑制できた。 ・回収した海岸漂着物を一時保管し、運搬回数を少なくすることにより運搬費用を減らすことに努めた。 ・漂着物の流木を塩づくりの薪の原料として活用する事で、処理コストの削減ができた。
	再生利用	<ul style="list-style-type: none"> ・花壇・家畜等の下敷きとして再利用 ・漁業用浮子約500個を漁協組合が再利用
沖縄県	再生利用	県内における海岸漂着物の再資源化の可能性に関する調査検討を実施した。

1.3.2 漂着ごみ等の学生向け教材

過去の本事業では、海岸の環境保全等に関する教育や学習の振興等、環境教育の推進を目的として、平成 26 年度には学校の先生を対象とした事務局によるワークショップ型の普及啓発活動を行い、その有効性の確認を行う等の成果があったが、「環境教育」の対象となる生徒を直接の対象にした取組までは実施しておらず、この点が課題となっていた。

この課題に対応するためには、生徒への教育（授業）に活用できる生徒向けの教材を作成することが重要だと考えられ、平成 27 年度からの 3 か年の事業において、学校（小・中学校・高校）の先生たちが海洋ごみ問題に関する授業を行う際に活用できる学生向けの教材を作成するとともに、具体的な教材の使い方が先生たちにイメージしてもらえるよう、教材を使用した授業イメージ案を作成する方針で、事業を進めることとされた。

作成する教材の基本方針を以下の 5 つとし、平成 28 年度は高校生用の教材（案）を作成した。作成スケジュールについては図Ⅲ.1-3 を参照のこと。

【生徒向け教材作成の基本方針】

① 「知る機会の提供」

これまで自分が知らなかった海洋ごみ問題やマイクロプラスチックなどの情報を知る機会を提供する。

② 「問題の共有」

一つの河川、一つの地方の海だけの問題ではなく、大きく波及していく問題であることに加え、いろいろな人が取り組んでいること、日本の国だけでなく世界の国で取り組みが始まっていることを伝え、自分も取り組むべき問題であるということを、教材を通して共有する。

③ 「期待感」と「ベースの構築」

現時点ではまだ確立されていない成果であっても、現在行われている様々な研究や効果を伝えることで期待感を与える。

また、その成果が一般的になったときに問題解決のための手段を自然と選択できるようなベースを構築することを目的とする。

例：生分解性プラスチックなど

④ 「実践」

日本の海岸にどれくらいのごみが漂着しているのか正確にはわからない、自分たちの近くの海岸にはどれくらいきているのか「調べてみませんか」と題して海岸漂着物モニタリング調査方法（マニュアル）を載せる。

⑤ 「考える」

調査した結果から自分たちで他の地域と違うところなどを受講者自ら考えさせる。

作成した高校生向けの教材（案）に対して、環境教育に取り組まれている専門家、出前講座の講師の先生方、出前講座でご協力いただいた高等学校の先生方にご意見をいただきました。

(1) 東京海洋大学 兼廣春之 名誉教授

プラスチック未来研究会というところが、プラスチックのことを楽しく遊んで覚えられるようカルタを作っている。漂着ごみの学習でもこうした楽しい部分が必要で、例えば生徒に作ってもらうことで、自分が作ったものは絶対に忘れないだろう。このような楽しみのある啓発活動にして欲しい。

(2) 東京農工大学 高田秀重 教授

1 ページ 1 要素にして、先生方が使いたいページ・内容を抜き取りやすいようにするのがよいだろう。教材は印刷して配るのであれば縦長でもよいが、プロジェクターで投影して使えるように横長にしてもよいと思う。

(3) 四日市大学 千葉賢 教授（環境情報学部）

教材のような形でデータなどがまとまっていれば講演をするときにも使いやすい。公開され、自由に使ってよい、となれば使いたい。市民団体にもすごく喜ばれるだろう。一方、作成した教材の存在をどのように告知するのか見えてこない。市の教育委員会を通じて小中高の先生の研修会というものがあり、そうした場で教材を紹介することも考えられる。

(4) くすの木自然館 浜本麦 専門研究員

①環境教育について

普段小学校の3・4・5年生に1年間環境教育を行っており、そのうち5年生はごみを対象にしているが、使用する資料などは、実際の対象者よりマイナス3学年して作っている。

小学生には表などの実データを見せても「ふーん」で終わってしまうため、講座の中では必ずいい方と悪い方の比較を行い、人間はどちらにもなれることを伝え、どちらになりたいですか、を決めさせている。

比較についても、言葉で伝えても頭で理解するだけだが、ビジュアルで見せることで共感するようになる。今すぐではなく、どちらの未来を作りたいか、そのために何をすれば・どう変えるかを考えさせる（特に自分に何ができるのかを問う）。もっと写真などが多いほうがいい。

過去に小学校で行った講座では、清掃活動を行って一番多いごみを調べ、対策を考えさせた。調べた結果、たばこが多く、対策として携帯灰皿を配る、という案が出た。その時はJTに協力してもらうことができ、小学生が「携帯の灰皿を持っていますか」と声をかけ、持っていない人には無料で携帯灰皿を配布した。このように清掃活動を行い、ごみを減らすためにはどうすればいいを考えさせ、何ができるか、考えたことを行動に移させるのが重要。

他にも啓発用の看板を作る、という案もあったが、講座では「家族や友達など、他の人にも伝えて欲しい」と言っている。意識の高い人には「明日からは皆さんが先生です」と言うことにしている。

②教材について

頑張っている人がいることを知ることで、自分達も、という気になる。活動している様子の写真を増やしてほしい。

啓発活動に使える素材・教材がないので自分たちで作っており、こうした教材があるなら自分たちも使いたい。

教材のポイントとしては、

- ① 読んだ人が行動しやすいように組み立てる
- ② アクティブラーニング（自分たちが、どうするかを考えさせる）

が重要だろう。

授業イメージについては、

- ③ ビンゴは海がなくてもできるのが利点
- ④ 自分の将来を考えさせるところはすごくよい。一方で将来を考えるという部分は空想で終わっているので、では今の自分に何ができるかを考えさせることが重要。

また、教師用に、どういう所が教えるポイントとなるかを明らかにしてあげるとよい。

この他、例えば合計 100 分間の授業を想定するならば、1 コマ目の授業で「知る」、2 コマ目の授業で自分たちができることは何か考えさせ（考えるのは5分くらいでも可）、そして今すぐできることを宣言させる、などが考えられる。

(5) 鹿児島県環境技術協会 清水様

中学校、小学校ではどの単元で扱うかが重要だが、高校生はどう感じたかをディスカッションして社会にアピールする所まで持って行ってほしい。

授業では、ごみの多さを体験〔気づき〕した上でその過程を経て自然が泣いているという合意〔理解〕を作る。それをベースに、ごみの発生を抑制する方法を考え、それを社会に向かってアピールする〔行動〕ような所までを一連の活動とした授業として、それを支援する教材にしてもらえるとうれしい。

スタートになる気づきの段階が活動の原動力となるので、あとの活動に意欲を持って望んでもらうようにするために、ここで一番の大きなインパクトを与えておく必要がある。ごみの多さを実感するのに、一番は海でリアルな体験ができればよい。鹿児島県龍郷町の龍北中学校では、学校の前で毎日漂着ごみを拾って清掃している。近くに海のないところでは、漂着ごみの現物を持ち込んで実際に分類させたり、海岸のごみの帯・深海に沈んでいるごみ・ごみに絡まって死んでいる鳥などリアルな教材や写真、現物でインパクトを与えたりするのも一つの方法。

次に行う理解の段階では、海に行けるのであれば、海に行く前に想像する漂着ごみを書いてから、実際に海岸に実際に行って調べてみる。その後、グループでシェアして両者の違いなどをディスカッションするなど、ごみの現状を十分に理解することが必要である。前述の龍北中学校では海岸の毎日調査の結果を「どんな天気の時にごみが多い・少ないか」「どんな季節にごみが多い・少ないか」という視点でまとめて発表していた。海に行けなくても、教材として持ち込むモデル的な漂着ごみを作っておき、それをつかって、ワークショップとしてごみの分類をしっかりとやると良い。分類例…視点①どこから来たか、自然物か人工物か、自分でどうにかなるものかどうか、視点②減らした方がいいもの、などという区分で分類してみると良さそうである。

その上で最後に行う行動の段階として、ごみを減らす方法を考えて、それをどうやれば実現できるの

かを考える段階が必要である。これはグループディスカッションになる。グループワークに慣れていない学校では、ディスカッションのルールの確認や自由な発送を引き出すトレーニングを先に行っておくことが必要である。また、この段階に入る前に、アクションを起こすゴールとなるイメージがわくように、先行の事例をいくつか紹介する必要があるかもしれない。たとえば新聞の読者投稿欄で取り上げられた事例やテレビの環境月間特番で学生がアピールした例、街頭でチラシを配る例、環境壁新聞を地域の掲示板に掲示する例、ホームページや SNS で発信する例、海岸清掃を自分たちで行ってそれが地域に広がっていった例などを紹介して、自分たちができる社会の動かしかたをイメージして考え、それを実践するということまで考え・実行してもらいたい。

こういったワークショップにはそれを進めやすくし、教師を支援するためのワークシートが欲しい。また生徒の興味を引くフックとなるようなことを書いた写真やデータ、有名人のコメントなどを書いた、気づきを与えるガイドブックがあると良い。教師用には、プロジェクト WET（水関連のアメリカの環境教育プログラム）のテキストを参考にし、単元との関係やこの活動を通じて伸ばせる子どもの能力、さまざまなうんちくや情報、データや最終的なゴール、ここでこう発問するなど記載した指導案例、教科書のどこにつながっているか等を併記しておく、教育現場で使いやすいものとなる。

(6) 焼津水産高校 流通情報科 千葉先生

- ・ 文章を少なくして、写真やイラストを大きく表示してほしい。
- ・ 2行くらいの文章で、キーワードを箇条書きに列挙したようなものの方がよいと思う。語尾を簡潔にするなど、単純で明快な事実のみの記載でよいと思う。
- ・ 新しい法案や最新の情報がわかるページがあって、それを更新していつてもらいたい。

(7) 焼津水産高校 流通情報科 吉田先生

- ・ 実際に調査を行っている先生方の生の声が欲しい。
- ・ 教材を使って教えても「いつもの授業か」と生徒は思うので、そういったものが載っていると、生徒には刺激があるはず。
- ・ 授業で漂着物の実物が見られるとよい。特に自分の身近な海だけでなくいろんな地方の海のごみを近くで見ると驚きがあると思う。
- ・ 各企業が問題に対してどのような努力をしているかわかるページが欲しい。

(8) 焼津水産高校 海洋科学科 福島先生

- ・ 使用例があるのはありがたく、こういった教材があると助かる。
- ・ 課題研究の時間に使いやすそう。
- ・ このような形で今ある調査データを吸い上げてフィードバックしてくれると嬉しい。
- ・ 先生用に文献一覧が表示されていると助かる。
- ・ 海洋ごみ関連のおすすめサイトリンク集などもあればありがたい。

(9) 北見北斗高校 名苗先生、安東先生

- ・ 授業 50 分での流れや教えるポイントをパワーポイントのメモに記載。

- ・ スタンダード用と進学校用のアドバイスを別に設ける。
- ・ ワークシートが欲しい。
- ・ 進学校の3番手位をターゲットに資料を作成するとその前後網羅できて汎用的に使える教材ができあがる。
- ・ 作業・実験ができると生徒たちはモチベーションがアップする。
- ・ ワークショップ等、疑似体験ができるとよい。そうしたものは大人でも楽しい。20分位体験できるとよい。
- ・ 目玉となるものはワークショップだと思う。ワークショップは、はまると深掘でき、面白い。

(10) 特定非営利団体パートナーシップオフィス 大谷様

- ・ 目を引くものが導入部分に欲しい。例えば綺麗な海でダイビングして、砂浜にあがったらごみだらけ、というような。
- ・ 現在行われている活動については、大人が取り組んでいる、苦勞している様子もあつた方が大人も頑張っていることが伝わると思う。将来に対して、悲觀的になることを防げる。
- ・ 学生には普段学んでいることと関連しているとすんなり頭に入ってくる。社会科（公民）の越境環境問題、公害問題、地理分野の海流や気候の分野などと意図してリンクさせる文言や導きがあると良い。
- ・ 1コマ丸々教材のために授業を使うことは難しいと思うので、例えば国語の授業内で小論文の題材に利用してもらい、社会科などで取り上げる社会問題の一例として扱う、など教材の一部をコラム的に使ってもらえるようにしてはどうか。そのために、教材のページで扱っている内容がどの教科の分野と関連しているのか明記してあげれば使いやすくなると思う。
- ・ 生徒が実際にマイクロプラスチックを水に浮かべてみることで、実物を見て感じる驚きや発見を得られるだろう。教材として準備してはどうか。
- ・ 授業イメージの中にあるグループディスカッションの例では、最後に発表の時間が設けられているが、校外への発表に持っていける形でまとめができると面白いと思う。授業の終了が来着点ではなく、校外への発信のスタートになれば、地域にも広げることができてよいと思う。
- ・ 日頃何ができるかも重要だが、将来の自分に何ができるかを結論に持ってくるとういと思う。
- ・ 教材としてはグラフや写真だけでなく、日本の特徴ある海岸での回収活動の動画を流す、というのも効果があると思う。また、海流の動きやプラスチックが破片化していく過程などは、時間経過を追ったアニメーションがあると直感的に理解しやすく、低年齢向け教材にも応用できるかもしれない。

2. 普及啓発活動

2.1 目的

平成 22 年 3 月に閣議決定された海岸漂着物処理推進法に基づく基本方針では、環境教育の推進と普及啓発について、「国民一人ひとりが海岸漂着物の問題についての理解を深め、その自覚を高められるよう、海岸の環境保全等に関する教育や学習の振興等、環境教育の推進に必要な施策を講ずるよう努める」とされている。

同基本方針等を踏まえ、本事業では海岸の環境保全等に関する教育や学習の振興等、環境教育の推進を目的として、平成 26 年度には学校の先生を対象とした事務局によるワークショップ型の普及啓発活動を行い、その有効性の確認を行う等の成果があったが、環境教育の対象となる生徒を直接の対象にした取組までは実施しておらず、この点が課題となっていた。この課題のため、平成 27 年度からの事業では、生徒に対する効果的な普及啓発活動について整理することを目的とし、全国の高等学校等に講師を派遣する出前講座を実施した。

2.2 実施内容

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。

本年度は東京海洋大学兼廣春之名誉教授、放送大学磯部作客員教授、大阪商業大学原田禎夫准教授に講師を依頼した。

2.2.1 対象

本年度は環境省に応募があった 7 つの高等学校等及び環境省に問い合わせのあった京都府亀岡市環境市民部環境政策課が開催した環境フェスタで実施した（表Ⅲ. 2-1）。

表Ⅲ. 2-1 平成 28 年度出前講座の実施対象

実施対象	講師	実施日
京都府亀岡市環境フェスタ (環境市民部 環境政策課主催)	磯部作客員教授(放送大学)	2016/10/01 (土)
熊本県立苓洋高等学校	原田禎夫准教授(大阪商業大学)	2016/11/02 (水)
静岡県立焼津水産高等学校 (海洋科学科)	磯部作客員教授(放送大学)	2016/12/13 (火)
静岡県立焼津水産高等学校 (流通情報科)	磯部作客員教授(放送大学)	2016/12/13 (火)
北海道北見北斗高等学校	磯部作客員教授(放送大学)	2017/02/11 (土)
香川県立多度津高等学校	原田禎夫准教授(大阪商業大学)	2017/02/17 (金)
鳥取県立鳥取湖陵高等学校	磯部作客員教授(放送大学)	2017/02/21 (火)
梅村学園 三重中学校・高等学校	兼廣春之名誉教授(東京海洋大学)	2017/02/22 (水)
兵庫県立尼崎小田高等学校	磯部作客員教授(放送大学)	2017/03/06 (月)

2.2.2 内容

(1) 出前講座

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講義する。また、海洋ごみ問題に対する取り組みを紹介し、聴講者に自身ができることを問いかけた。

(2) アンケート調査

普及啓発活動の効果を検証すること、聴講者（生徒及び一般市民）の理解度と興味・関心を把握すること及びそれらを次年度以降の実施に役立てるため、講義終了直後及び数ヶ月後の2回、アンケート調査を実施した（表Ⅲ.2-2、表Ⅲ.2-3）。

(3) とりまとめ

上記の内容について、次に示す項目でとりまとめた。

- ① 2.3.1 理解度、認知度についてのアンケート調査結果
- ② 2.3.2 追跡アンケート調査結果

2.3 実施結果

2.3.1 アンケートの実施結果

平成28年度に行った出前講座のアンケート結果を整理した（図Ⅲ.2-1～図Ⅲ.2-4）。出前講座の内容について、「とても分かりやすい」「まあまあ分かりやすい」を合計した値は88%であった。次に、海ごみについて「あまり知らなかった」「全く知らなかった」と回答したのは51%（320人）であり、1度の講演によっておよそ半数の人の認知度を向上させたことが示唆された。また、講演を聞いてごみを減らすために今日から何かしようと「思った」と回答したのは86%（578人）、「思わなかった」と回答したのは6%（36人）であった。一方、出前講座からおおよそ3か月後に行ったアンケート調査では、変わった行動があると回答したのは35%であった（図Ⅲ.2-9）。このことから時間経過とともに意識は低下するものの、出前講座を受講することで、3割から4割の人は普段の生活を含めた行動に変化があることが期待される。

平成29年度にはこのことを検証するため、他校においても追跡アンケートを実施する予定である。海岸清掃への参加意欲について、「ぜひ参加したい」と積極的な行動を示唆する回答したのは20%（128人）であった。一方、「機会があれば参加してみたい」と回答したのは71%（441人）であり、より多くの人々の行動を変化させるには、「機会があれば参加してみたい」と回答した人に対してのアプローチだと考えられる。時間経過とともに意識が低下する傾向がみられることから、講演の後なるべく早い時期に「機会があれば参加してみたい」と回答する層への参加機会の提供を行うことが重要だと考えられる。

表Ⅲ. 2-2 海洋ごみの専門家による講演についてのアンケート


海洋ごみの専門家による講演についてのアンケート

あてはまる□にチェックを入れてください。

- ① 小学生 中学生 高校生 大学生 大人
② 男性 女性

1. 本日の講演は分かりやすかったですか？

- とても分かりやすかった まあまあ分かりやすかった
すこし難しかった 難しすぎた


 特に興味を持った／疑問に感じた／もっと聞きたいお話があれば教えてください

2. 海ごみについて、あなたはどのくらいのことを知っていましたか？

- ほとんど知っていた まあまあ知っていた
あまり知らなかった 全く知らなかった


3. 講演を聞いて、川や海のごみを減らすために今日から何かしようと思いましたが？

- 思った 思わなかった すでに実行している

 川や海のごみを減らすためにしようと思ったこと／していることがあれば教えてください

4. 海岸をきれいにする活動（ごみの回収ボランティアなど）があれば参加したいですか？

- ぜひ参加したい 機会があれば参加してみたい
あまり参加したいとは思わない 参加したくない

 すでに参加されている活動があれば教えてください

ご協力ありがとうございました。

海洋ごみの講演後の意識調査のためのアンケート

1. 講演を通して、海洋ごみに関心を持っていただけましたか？

- たいへん関心を持った すこし関心を持った
あまり関心を持てなかった まったく関心を持てなかった


2. 講演をきいてから、海のごみをへらすために行うようになった行動や変わった行動はありますか？

- ある 特別ない
講演を聞く前からすでに海のごみをへらす行動を実行していたので行動は変わらない

 海のごみをへらすために行うようになった行動／実行していた行動があれば教えてください


3. 海岸をきれいにする活動（ごみの回収ボランティアなど）があれば参加したいですか？

- ぜひ参加したい 機会があれば参加したい
あまり参加したいとは思わない 参加したくない

 すでに参加されている活動があれば教えてください

4. 海ごみについてのもっと詳しい話をきけるとしたら、講演を聞きたいですか？

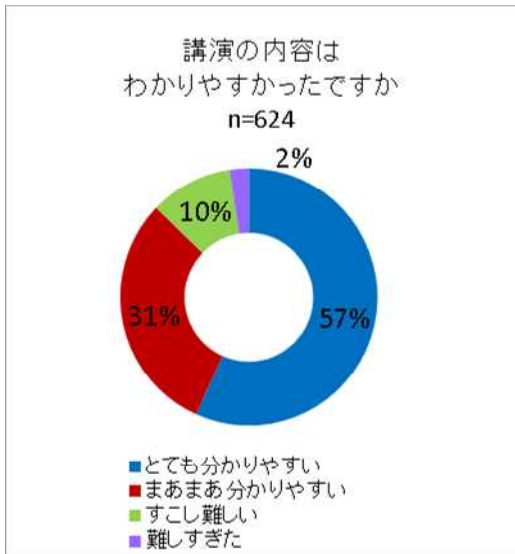
- ぜひ聞きたい 機会があれば聞きたい
あまり聞きたいとは思わない もう十分だと思う

 ぜひ聞きたい／機会があれば聞きたい、具体的なお話があれば教えてください

ご協力ありがとうございました。

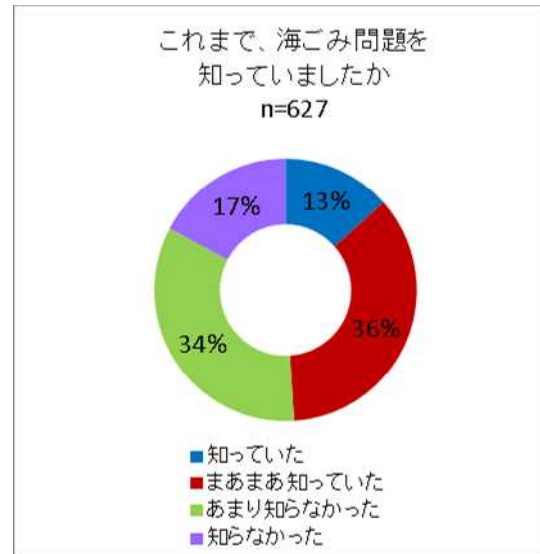
(1) アンケート結果 (全体)

① 理解度



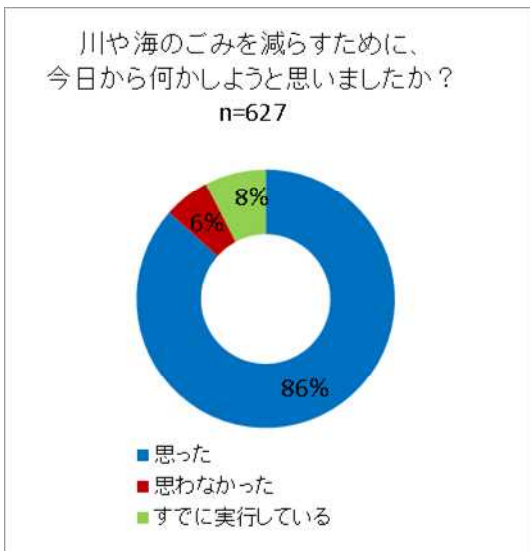
図Ⅲ.2-1 出前講座参加者の理解度アンケート

② 認知度



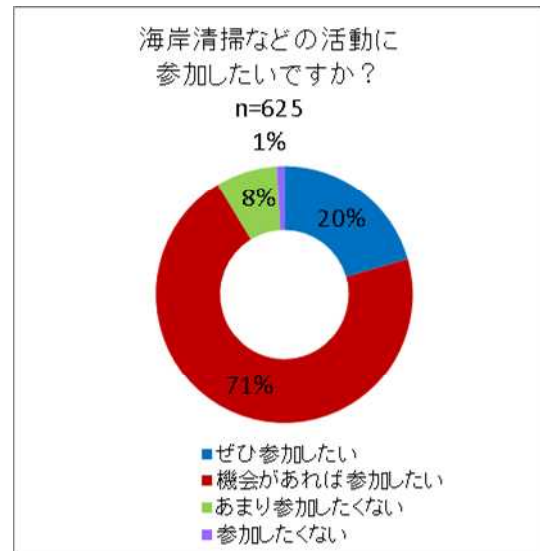
図Ⅲ.2-2 海ごみ問題についての認知度アンケート

③ 意識の変化



図Ⅲ.2-3 行動に向けた意識の変容

④ 清掃活動への参加意欲



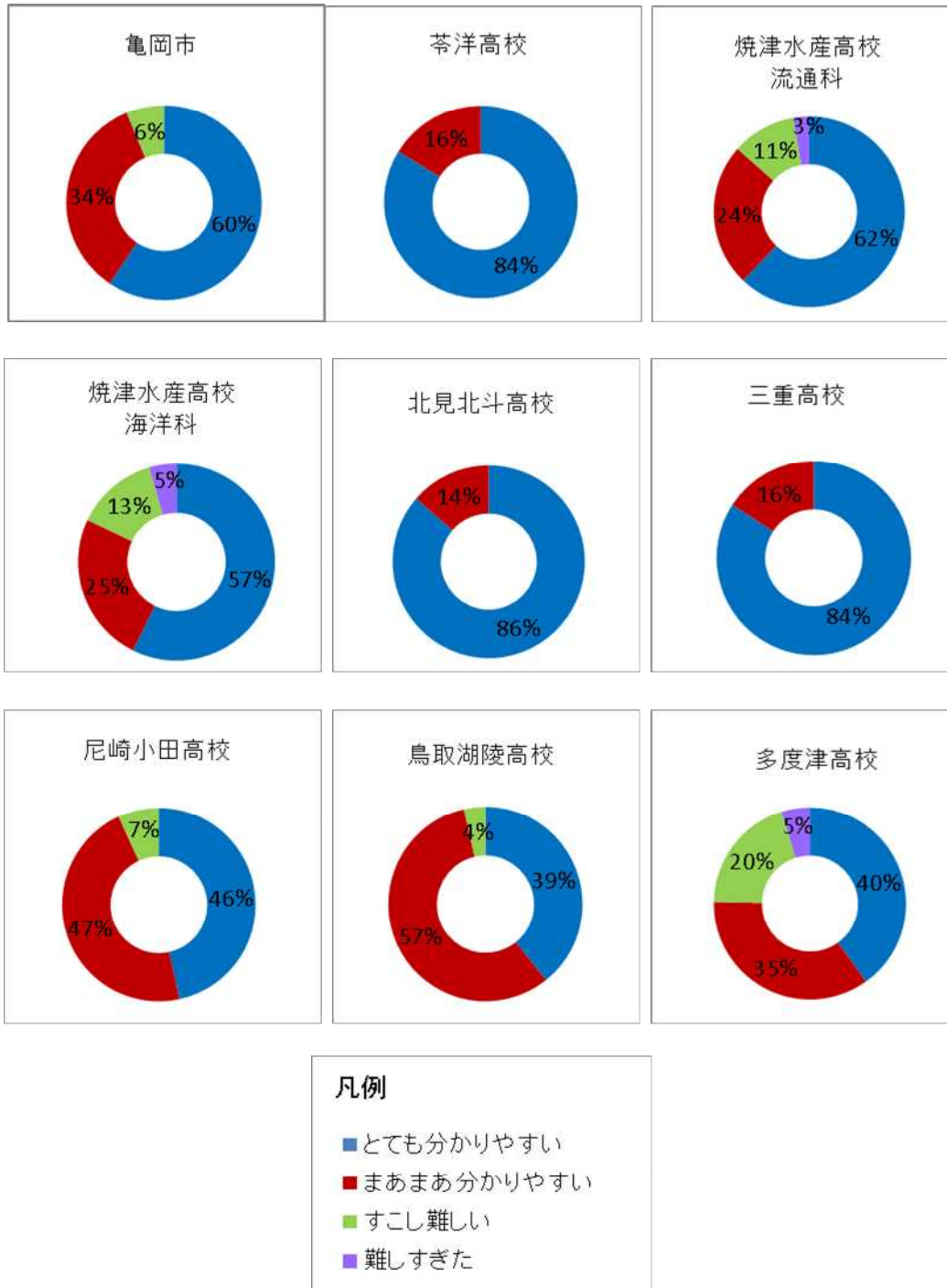
図Ⅲ.2-4 出席者の海岸清掃への意欲

(2) アンケート結果（個別）

各出前講座の結果について、設問ごとに図Ⅲ.2-5～図Ⅲ.2-8 にまとめた。亀岡市は一般市民を対象に、北見北斗高校は高校生の他、市の職員の回答も含まれていることに留意する必要がある。

① 学習到達度についての設問

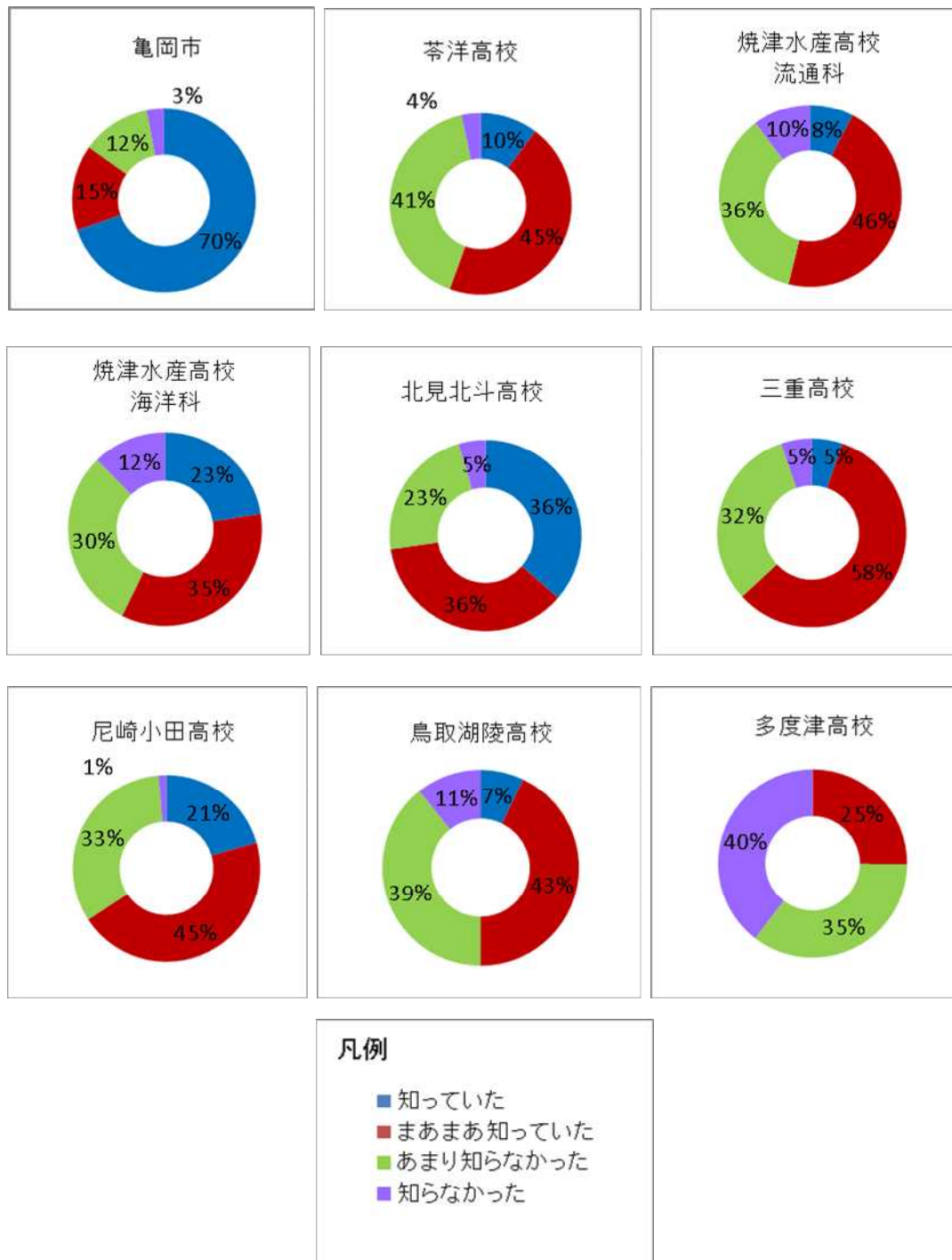
問1 本日の講義はわかりやすかったですか？



図Ⅲ.2-5 各回の学習到達度

② 海ごみについての認知度

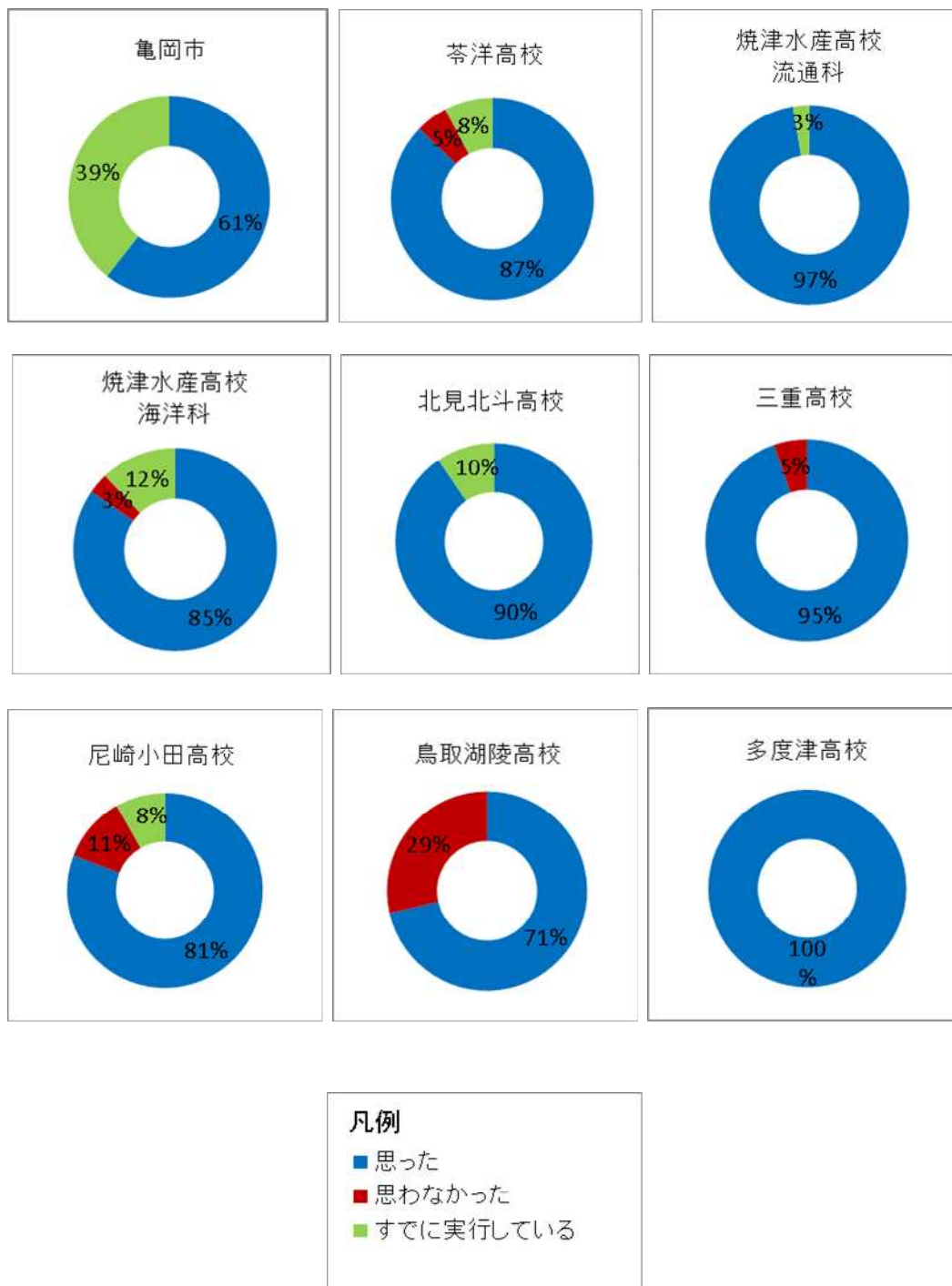
問2 海ごみについて、あなたはどれくらいのことを知っていましたか？



図Ⅲ.2-6 各回の海ごみの認知度

③ 意識の変化について

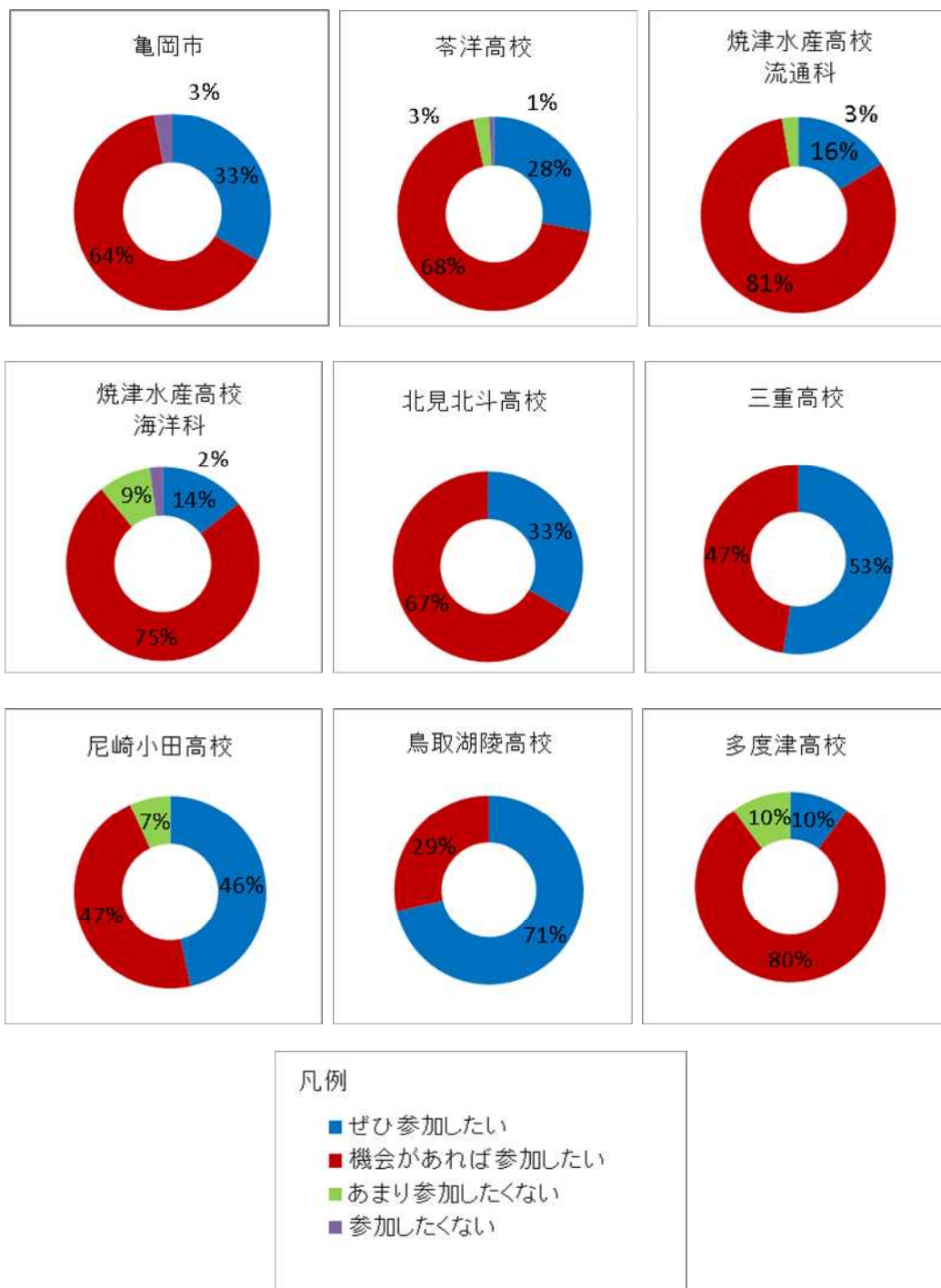
問 3 講演を聞いて、川や海のごみを減らすために自分がしようと思ったこと/していることがあれば教えてください。



図Ⅲ. 2-7 各回の意識の変化

④ 清掃活動への参加意欲

問4 海岸をきれいにする活動（ごみの回収ボランティアなど）があれば参加したいですか？



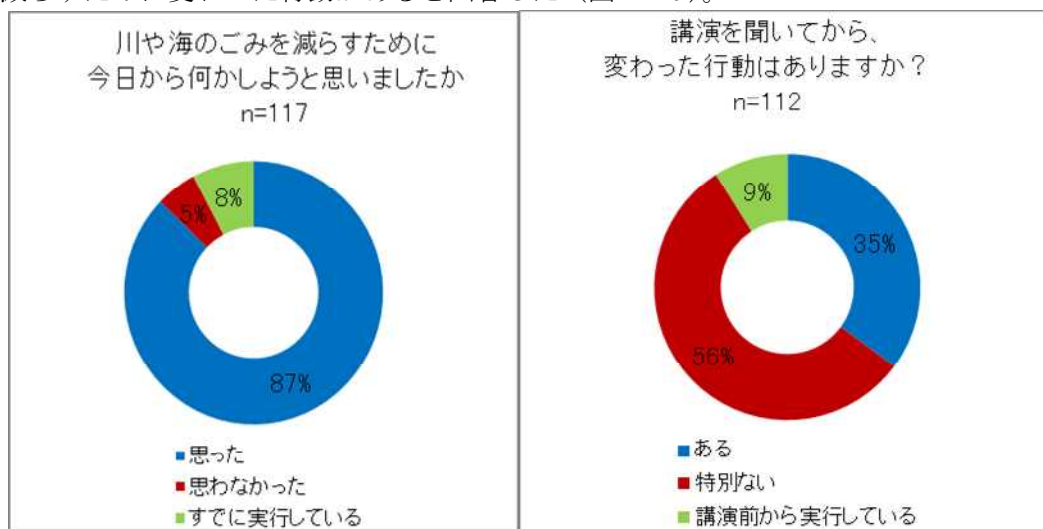
図Ⅲ.2-8 各回の清掃参加への意欲追跡アンケート調査結果

2.3.2 追跡アンケートの実施結果

(1) 熊本県立苓洋高校

① 行動の変化

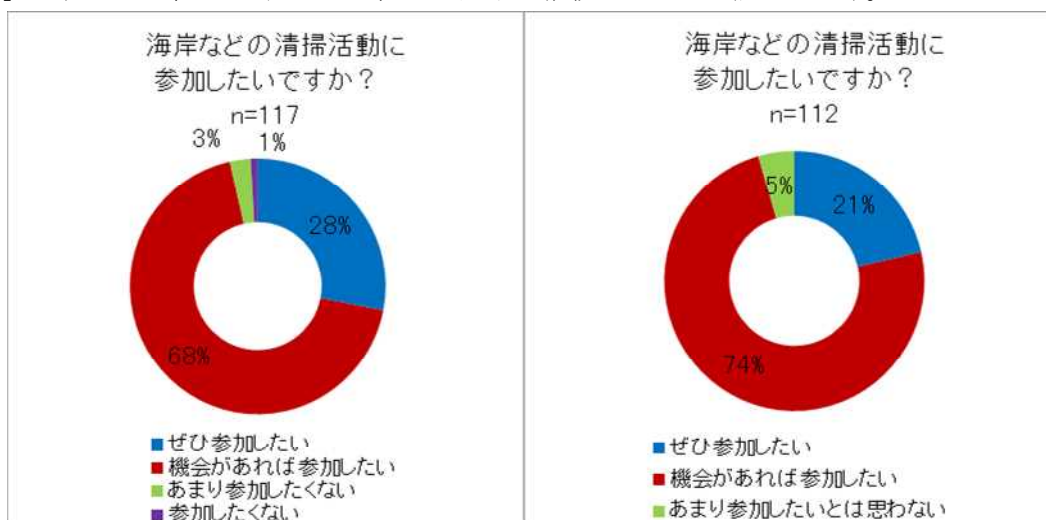
平成 28 年度の出前講座直後に実施したアンケート時には参加者のうち、「川や海のごみを減らすために今日から何かしようと思いましたが」の問いに対して 87%にあたる 102 名が、何らかの行動をしないと回答した。3 か月後に行った追跡アンケートでは、参加者のうち 35%にあたる 39 名が海のごみを減らすために変わった行動があると回答した（図Ⅲ.2-9）。



図Ⅲ.2-9 行動の変化（苓洋高校、左：出前講座直後、右：追跡アンケート）

② 海岸清掃への参加意欲

海岸清掃への参加意欲については、講演直後アンケートでは 96%の生徒が「ぜひ参加したい」「機会があれば参加したい」と回答した。追跡アンケートにおいても、「ぜひ参加したい」「機会があれば参加したい」と答えた生徒は 95%であり、ほぼ同率で継続している（図Ⅲ.2-10）。

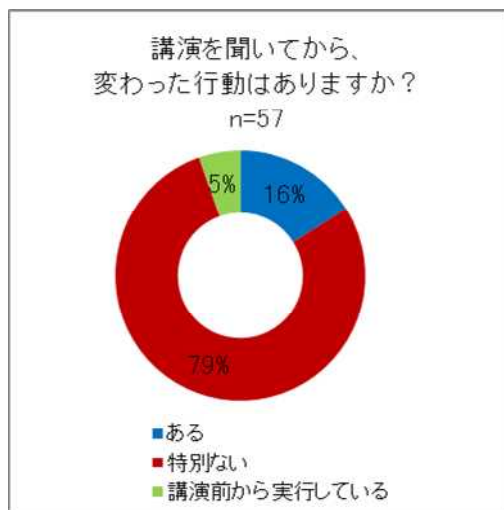


図Ⅲ.2-10 海岸清掃への参加意識（苓洋高校、左：出前講座直後、右：追跡アンケート）

(2) 香川県立多度津高校

① 行動の変化

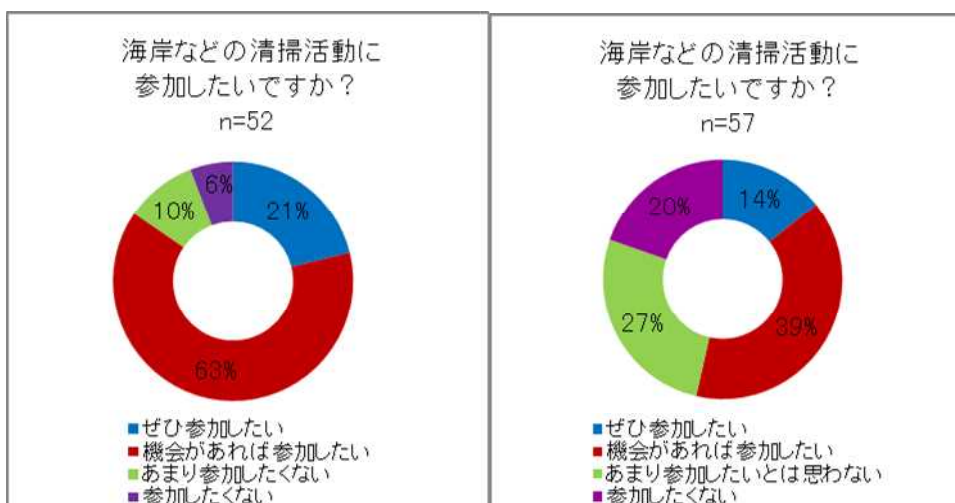
多度津高校では平成 27 年度事業にて出前講座を行っているため、出前講座直後アンケートでは「川や海のごみを減らすために今日から何かしようと思いましたが」の問いを実施していない。そのため追跡アンケートのみの結果となるが、前回講演から 1 年後の生徒の行動についての調査結果では、16%の生徒が海ごみを減らすために行うようになった行動が「ある」と回答した（図Ⅲ.2-11）。



図Ⅲ.2-11 行動の変化（多度津高校）

② 海岸清掃への参加意欲

出前講座直後のアンケートにおいては、84%の生徒が「ぜひ参加したい」「機会があれば参加したい」と回答した。一方、追跡アンケートでは回答が 53%まで低下している。このうち「ぜひ参加したい」はほぼ変化がなかったが、「機会があれば参加したい」と回答する人数が時間の経過と共に大きく下がっている（図Ⅲ.2-12）。

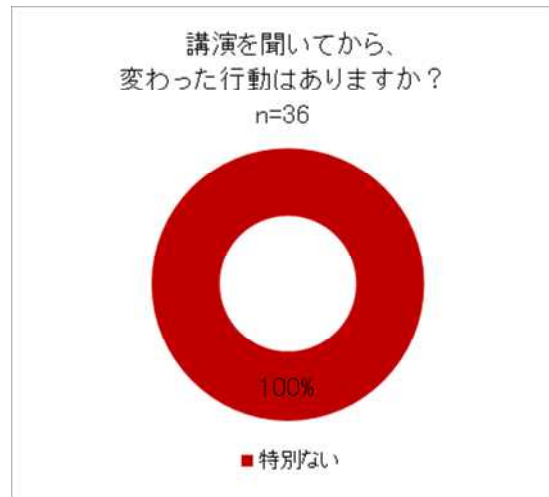


図Ⅲ.2-12 海岸清掃への参加（多度津高校、左：出前講座直後、右：追跡アンケート）

(3) 鳥取県立鳥取湖陵高校

② 意識・行動の変化

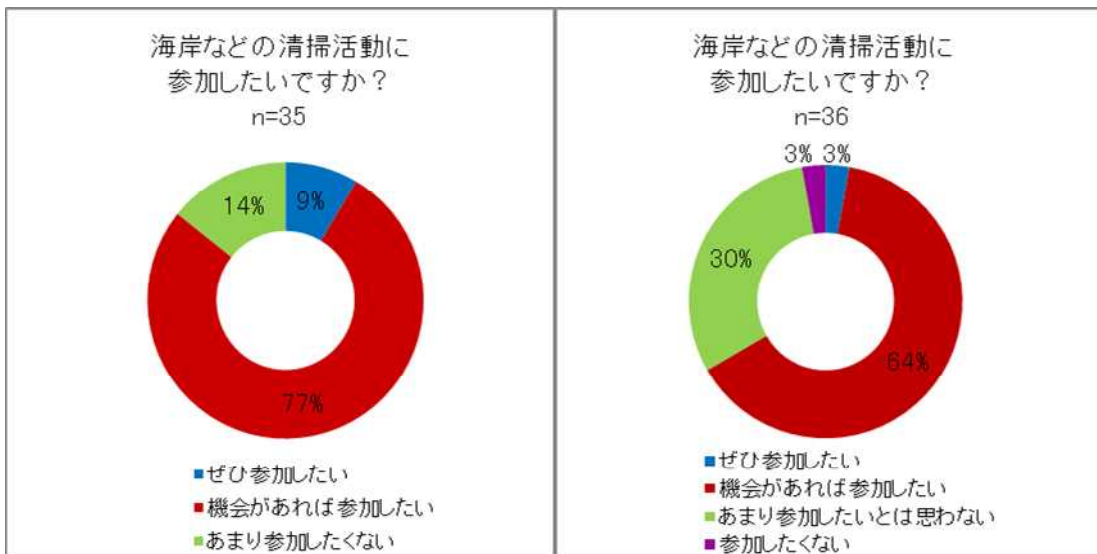
鳥取湖陵高校では平成 27 年度事業にて出前講座を行っているため、出前講座直後アンケートでは「川や海のごみを減らすために今日から何かしようと思いましたが」の問いを実施していない。追跡アンケートの結果では、全員にあたる 32 名の生徒から川や海のごみを減らすために変わった行動は「特別ない」という回答を得ており、行動の変化までは至っていなかった（図Ⅲ.2-13）。



図Ⅲ. 2-13 行動の変化（鳥取湖陵高校）

② 海岸清掃への参加意欲

出前講座直後アンケートにおいては、86%（30名）の生徒が「ぜひ参加したい」「機会があれば参加したい」と回答していた。一方で、追跡アンケートの結果では 67%（24名）に低下している。ゆるやかではあるが、出前講座後に高まっていた参加意識が時間の経過と共に下がっている（図Ⅲ.2-14）。



図Ⅲ. 2-14 海岸清掃への参加（鳥取湖陵高校、左：出前講座直後、右：追跡アンケート）

IV章 検討会の開催

1. 実施内容

本調査で実施する調査内容及び調査結果につき、学識経験者／専門家の立場からご検討、ご指導
いただく。

2. 検討会の構成

「漂着ごみ対策総合検討会」の検討員構成を表IV. 2-1 に示す。

表IV. 2-1 漂着ごみ対策総合検討会の構成員

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	東京海洋大学 名誉教授
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 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

3. 検討会の議事内容

漂着ごみ状況把握調査検討会及び漂流・漂着ごみ原因究明・発生抑制対策調査検討会について、幅広い観点からご検討いただくため、両検討会を合同で3回開催した。

各回の開催日時及び開催場所、主な議題を表IV.3-1に示した。

表IV.3-1 検討会の議事内容

検討会の名称	日時と場所	主な議題
第1回 検討会	平成28年6月7日(火) 15:00~17:00 主婦会館プラザエフ 主婦連合会会議室	(1) H27年度第二回検討会議事録の確認 (2) 前回検討会での課題対応報告 (3) H28年度業務計画 (4) 総合討論
第2回 検討会	平成29年1月12日(木) 15:00~17:00 主婦会館プラザエフ 主婦連合会会議室	(1) 前回議事録及び指摘事項 (2) 前回検討会での課題対応報告 (3) H28年度業務中間報告 (4) 総合討論
第3回 検討会	平成29年3月16日(木) 15:00~18:00 主婦会館プラザエフ コスモス	(1) H28年度第二回検討会までの課題の確認 (2) H28年度業務成果報告 (3) 総合討論

3.1 第1回検討会の議事次第及び議事録

3.1.1 議事次第

平成28年度漂着ごみ対策総合検討業務
第1回検討会 議事次第

1. 環境省挨拶
2. 資料の確認
3. 検討委員の紹介 資料1
4. 座長選任
5. 議事 (15:10)
 - (1) H27年度第二回検討会議事録の確認 資料2 (15:10～ 5分)
 - (2) 前回検討会での課題対応報告 資料3、資料4 (15:15～ 45分)
(H27年度報告書に対する討論 16:00～ 15分)
 - (3) H28年度業務計画 (各業務ごとに説明、討論) 資料5 (16:15～ 35分)
 - ・海岸漂着物処理施行状況調査
 - ・漂着ごみ回収実態調査等
 - ・漂着推計量
 - ・モニタリング調査計画
 - ・生態系影響把握調査計画 (高田先生よりご説明)
 - ・数値シミュレーション
 - ・事例集作成、学習用教材作成、出前講座の実施
 - (4) 総合討論 (16:50～ 10分)
 - (5) その他 連絡事項
H27年度検討会に対するアンケートのお願い、次回検討会予定

配布資料

- 資料1 検討委員名簿・席次表
資料2 H27年度第二回検討会議事録
資料3 H27年度検討会課題表
資料4 H27年度報告書 (概要版案)
資料5 H28年度業務計画 (案)

参考資料

- 参考資料1 H27年度報告書 (案)
参考資料2 都道府県の課題・要望整理結果
参考資料3 「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」及び同法に基づく基本方針
参考資料4 論文「Plastic waste inputs from land into the ocean」

3.1.2 議事録

別紙 議事録参照。

3.2 第2回検討会の議事次第及び議事録

3.2.1 議事次第

平成28年度漂着ごみ対策総合検討業務 第2回検討会 議事次第

1. 議事

- (1) H28年度第一回検討会での課題の確認（資料②、参考資料1）
- (2) 漂着ごみ対策総合検討業務について（資料③、④、参考資料2、3）
- (3) H28年度業務の実施状況の報告
 - ① 学生向け教材に関する取り組みの状況と今後の取り組みについて（資料⑤、⑥、⑦、参考資料4、5）
 - ② 漂着ごみ対策に資する地方自治体向け事例集の作成について（資料⑧）
- (4) 総合討論
- (5) その他

配布資料

- 資料① 検討委員名簿・席次表
- 資料② H28年度業務課題表
- 資料③ 漂着ごみ対策総合検討業務の基本的方向性等について
- 資料④ H27年度業務報告書（概要版）（案）
- 資料⑤ 学生向け教材に関する取り組みの状況と今後の取り組みについて（案）
- 資料⑥ 出前講座についての報告
- 資料⑦ 漂着ごみに係る高校生向けの教材に関していただいている御意見等
- 資料⑧ 都道府県向け事例集作成に関する今後の作業方針（案）

参考資料

- 参考資料1 H28年度第一回検討会議事録
- 参考資料2 H27年度業務報告書（案）
- 参考資料3 海岸漂着物対策を総合的かつ効果的に推進するための基本的な方針
- 参考資料4 漂着ごみ学習用教材高校生用（叩き台）
- 参考資料5 学校教員向けの教材を使用した授業イメージ（叩き台）

3.2.2 議事録

別紙 議事録参照。

3.3 第3回検討会の議事次第及び議事録

3.3.1 議事次第

平成28年度漂着ごみ対策総合検討業務
第3回検討会 議事次第

1. 議事

- (1) H28年度第二回検討会までの課題の確認(資料②、参考資料1)
- (2) H28年度業務の実施状況の報告
 - ① 法施行状況調査に関する報告(資料③)
 - ② 漂着ごみの実態調査結果(全国のごみ回収量の集計結果(都道府県、民間団体)、GISデータの作成結果、モニタリング調査結果、漂着量の推計結果)
(資料④、参考資料2、参考資料3)
 - ③ マイクロプラスチックが吸着した有害物質(POPs等)の分析結果
(資料④、⑤、参考資料2)
 - ④ 数値シミュレーション結果(資料④、参考資料2)
 - ⑤ 漂着ごみに関する高校生向け学習用教材の報告
(資料④、⑥、参考資料2、参考資料4)
 - ⑥ 都道府県向け事例集の報告(資料④、⑦、参考資料2)
- (3) 総合討論(参考資料5)(17:35)

配布資料

- 資料① 検討委員名簿・席次表
資料② H28年度第二回検討会課題表
資料③ H27年度法施行状況調査結果
資料④ H28年度報告書(案)概要版
資料⑤ POPs等の分析結果報告(案)
資料⑥ 学生向け教材に関する取り組みについて
資料⑥別紙 漂着ごみ学習用教材(案)高校生用
資料⑦ 都道府県向け事例集(案)

参考資料

- 参考資料1 H28年度第二回検討会議事録
参考資料2 漂着ごみ対策総合検討業務の基本的方向性等について
参考資料3 H28年度業務報告資料編
参考資料4 学校教員向けの教材を使用した授業イメージ(叩き台)
参考資料5 パートナーシップオフィス提供資料

3.3.2 議事録

別紙 議事録参照。

平成28年度漂着ごみ対策総合検討業務
第1回検討会 議事録

日時

平成28年6月7日(火) 15:00～17:00

場所

主婦会館プラザエフ 主婦連合会会議室

出席者(五十音順、敬称略)

磯辺 篤彦、金子 博、兼廣 春之、高田 秀重、馬場 康維、福田 賢吾、
松田 美夜子

配布資料

- 資料1 漂着ごみ総合検討業務 検討会委員名簿・検討会席次表
- 資料2 平成27年度漂着ごみ対策総合検討業務第2回検討会 議事録
- 資料3 検討会課題表
- 資料4 平成27年度漂着ごみ対策総合検討業務 報告書要旨・報告書(概要版)
- 資料5 平成28年度業務計画
- 資料5別紙1 民間団体へのアンケート調査項目(案)
- 資料5別紙2 事例集作成予定

<参考資料>

- 参考資料1 平成27年度漂着ごみ対策総合検討業務報告書(案)
- 別紙1 平成26年度 海岸漂着物処理推進法施行状況調査結果
- 参考資料2 都道府県の課題・要望整理結果
- 参考資料3-1 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について(海岸漂着物処理推進法)
- 参考資料3-2 海岸漂着物対策を総合的かつ効果的に推進するための基本的な方針
- 参考資料4 論文「Plastic waste inputs from land into the ocean」

1. 環境省挨拶

(平野室長より挨拶)

2. 資料確認

(省略)

3. 検討委員の紹介

(省略)

4. 議事

1) H27 年度第二回検討会議事録の確認〔資料 2〕

(事務局) こちらの内容に、過不足等あればご指摘いただきたい。

2) 前回検討会での課題対応報告〔資料 3、4〕資料 3 別紙

(事務局) 前回指摘があった部分は、〔資料 3〕のように対応している。

(続けて事務局より「漂着ごみの実態及び現状の取り組みにかかる調査等〔資料 4 概要版、Ⅱ章〕〔参考資料 1、Ⅱ章〕」「我が国の海岸漂着物料の推計にかかる調査〔資料 4 概要版、Ⅲ章〕〔参考資料 1、Ⅲ章〕」について説明)

(兼廣) 環境省の調査の結果と最近報告されている米国ジョージア大学の推定比とけっこう似ているという面白い報告もあった。この内容についてご意見いただきたい。

(磯辺) 日本へのプラスチック漂着量の年間 1~3 万 t は Jambeck の推定比と合う必要はない。日本に着くごみと日本から出るごみは違う。それを書くと全部日本から出たものという事になってしまう。その前の国別の漂着量と矛盾してくる。表現を変えるべきでは。

(兼廣) おっしゃる通り。

(兼廣) ジョージア大学の推計量は、漂着量を推計しているわけではなく、プラスチックの生産量と消費量とリサイクル量を合わせた残りが海に排出されている割合だろうという試算になる。環境省の調査は海岸での調査結果なので、磯辺委員ご指摘のように本来合うはずはないと思われる。参考となるデータがないのでこれでまとめてもらったと思われる。

(事務局) ひとつの比較としてまとめた。

(馬場) (Ⅲ章で) 推計という言葉を使っているが、日本に着く総量の話か、流れ着いてくるごみの量かどちらか。定点観測の話なら OK だが、条件をきちんとつけないと見る方が混乱する。

(事務局) 推計については日本全国に漂着するごみの漂着量として、概要版 23 ページに目的と実施内容を記載した。算定方法は H26 年度までの業務で決定した方法で行った。詳細は概要版 25~26 ページに記載したが、各都道府県の回収実績、海岸ごとの回収実績、その海岸線長で割り、記載原単位を算出し、それぞれの漂着量を推計する方法を取っている。

(兼廣) 環境省のデータは海岸に漂着している量を推計しているもので、おのずと違っている。海底に沈んだりしたものもあるため、実測では難しい。ジョージア大学のものは海に出た後はどこに行っているかわからないが、生活の中から自然界に排出されるものは回収やリサイクルされないで川や海に流れ出ている。それがどこに行っているかは議論していないと思われる。一致しないのが当たり前だ。

(森田) ご指摘頂いた点は、はっきり表記したい。

(兼廣) そこは整理した方が良い。

(高田) 環境省が集めたものが 5.6 万 t でボランティア団体が集めたものが 360kg。全国のボランティア団体が集めたものをまとめたという意味か。

(事務局) 高校生のボランティア 3 団体から提供されたものになる。

(高田) JEAN が集めたものとは別ということか。どこかで比較はあるのか。

(事務局) 報告の中では比較を行ってはいないが、概要版 7~8 ページに JEAN と NPEC の値は記載している。

(高田) どこまでボランティアが集めたものが寄与しているのか知りたい。環境省は重機などで大きいものも集めているからかもしれないが、小さなプラスチックはボランティアが集めている量が多い気がする。

(兼廣) ボランティアによる寄与割合は、非常に少ない。細かい調査はやってもらっているので、データは貴重なものだといえる。

(続いて事務局より「漂着ごみによる生態系影響把握調査〔資料 4 概要版、IV 章〕〔参考資料 1、IV 章〕」について説明)

(兼廣) 高田委員の方から補足はあるか。

(高田) 今説明いただいた内容で問題ない。遠隔地や離島のリスクについての補足、図 1.6 では分析時の個々のデータが出ている。5 試料を分析しそれらの中央値を取って海岸の代表的な汚染としているが、個々のデータにしばしば外れた大きな値が出ている。例えば、隠岐の島では個々のデータで見ると高い濃度が出ているが、中央値にすると低くなり、隠岐の島ではこれくらいかという値になっているが、隠岐の島でこれほど PCB が出るのは不思議だ。どこか別の地で汚染されたものがたまたまここで拾われたのではないか。中央値が低いということは、その海域の常にさらされている水や他の生物の値は低いが、そこに高い濃度のものが来てしまうということで、生物への影響をこれから調べていかなければならない。特に冬には急速に他の国地域から運ばれてくる可能性がある。公表した時に隠岐の島の人びびりしてしまうのでは。中央値で見ると低くなるので、魚や水が汚染されているということではない。プラスチックがきれいなところに運ばれてきている一つの例。同じようなことは首都圏でも起こっており、図 1.7 では東京湾の周辺に、普通の場所で赤の値が出ている。東京湾は全般に PCB で汚染されているが、湾奥部で激しく、湾の南の方では急激に下がってきれいになる。それは一般的に観測されている。図 1.8 にムラサキガイ中の PCBs 濃度として、湾奥はもちろん高いが、TB12 まで南下すると PCBs 濃度は下がるのにプラスチックの方はそれほど下らない。きれいなところに到達する前に PCB が抜けていくのだが、抜ける前に流れ着くのでは。あるいは湾の中でぐるぐる回って抜けずにここまで到達しているのでは。同じように湘南でも高い濃度を示している。全体的に見ると世界的な傾向と合うが、細かく見ていくとプラスチック特有の運び方、他のところから来たものが高い濃度を持ったまま到達してきている。海洋浮遊のものを見ても同じ傾向になっている。

(兼廣) (図中の) 5 点あるものの 1 点は (ペレットの) 1 粒か。

(高田) 本当は 25 点だが、5 粒分を 1 点としている。

(兼廣) このデータでこれだけの濃度が出たという前提で話をしなければならないので、

どこで吸着が起こっているか、移動がどこから来ているのかストーリー的な部分もないわけではないのかと。

(高田) 隠岐の島の中央値が 30ng くらいで、低くなっているとは言っても世界的なレベルが 10ng くらいだ。それと比べると隠岐の島は工業地帯でもないのに少し高い。

(兼廣) 今 PCB は製造されていないのに、海中にまだ少し残っているのか。

(高田) 東京湾・大阪湾では海底にあるものが浮きあがったりするので未だに高い値が出てくる。

(兼廣) 泥は海底にあるのにペレットは浮いている。どういう状態で吸着するのか。

(高田) 泥から水へ水からペレットへ移る。

(馬場) (ペレットの) 5 点は同じ日に取ったのか

(高田) 5 点は同じ日に同じ場所を取った。どこを回ってきて漂着したかというところも違うかもしれない。

(馬場) 中身に関しては平均値か。

(高田) 5 粒まとめて分析した値なので平均値といえは平均値。分析の精度は±10%くらい。

(兼廣) かなり高精度で分析されているが、1 粒だと別な情報が得られるかもしれない。最低 5 粒ないと微量な成分の分析は出来ないのだろう。これは同じ時期・同じ場所を取られた 25 粒をランダムに 5 分割されたということ。移動性があるから吸着して高濃度になるのはわかるが、工業地帯の周辺では高めということか。

(高田) 中央値で見ればそういう傾向はある。東京湾、お台場、大阪などでは高くなっているから、工業地帯が高くなる傾向はある。

(兼廣) 続いて事務局より数値シミュレーションの実施についてお話を聞きたい。

(事務局より「数値シミュレーションの実施〔参考資料 1、V 章〕〔資料 4 概要版、V 章〕」について説明)

(兼廣) 磯辺委員の方から報告はあるか。

(磯辺) 特にないが、これはマイクロプラスチックというよりも目視観測されたプラスチックのごみに対する結果である。これは順方向(時系列)に並べたものか、逆方向どちらか。

(事務局) 2014 年 1 月~2015 年 3 月までを時系列に並べたものである。

(磯辺) 理解した。

(金子) 要旨の 6 ページについて、シミュレーションをやる意味は 2 つあると思うが、例えば中国で洪水が発生した際に日本海岸にどれだけ漂着するかということと、もう 1 つは国際協同体制の構築上でシミュレーションが何に使えるかという議論があるが、要旨には「海岸清掃事業の重点域を東アジア全域で策定する材料を与える」とあるが、ここは発生抑制対策だと思う。発生源がわかるのであればそこには発生抑制をしてくださというカードになる。磯辺委員にお聞きしたいが、東アジア全域でこのシミュレーションは可能か。

(磯辺) 海岸清掃と発生源の抑制という言葉はあった方がいいと思った。たいていのごみ

は大きな川から出てくるので、長江などの周辺での発生抑制対策は必要だと思う。計算流域は図に示している範囲の青い線より内側で計算が出来る。

(金子) フィリピンやインドネシアの方まで計算出来るのか。

(磯辺) 今はそういうモデルではないが、計算結果を組み合わせれば可能だ。

(金子) フィリピンやインドネシアが中国に次いでごみを出しているという結果があるので、このエリアでも必要になってくる。

(磯辺) 今まで東アジアというところでやっていたが、東南アジアの割合が増えてきたため今後はそこを含めたモデルづくりが大事になっていくだろう。

(森田) ご指摘頂いた部分は今年度の計画でもお話しさせていただく。マイクロ化する前の回収も大事だと思っている。発生抑制と併せて整理していく。

(兼廣) 発生抑制には漂着する場所に対しての対策という意味で、予防という言葉を使うが、そのような表現があった方がわかりやすい。ご検討いただきたい。

(高田) 発生源と書いてあるところで、「太平洋」は太平洋のどこかの島々という意味か。

(事務局) シミュレーションでは2014年の1月までさかのぼっており、その時点にごみがあった海域について記載している。1月時点で漂着しなかったものについては、陸地に漂着するところまではさかのぼっていない。報告書内の発生源や漂着場所として記載している地域は、こうした曖昧さを含んでおり、この点は課題である。

(高田) シミュレーションを1~3月の風の強い時期に行っているが、違う時期にも行う予定か。また、ごみの大きさによって風の影響は違うと思うがどのように仮定しているのか。

(事務局) 資料4 概要版の51ページに仮定したごみを記載した。

(高田) 具体的な大きさについては書かれていないが、ごみが大きいほど風の影響を受けているとの話も聞く。

(磯辺) 補足すると、このモデルはマイクロプラスチックなどを想定したものではなく、大きさに対する依存性はない。単に空中に出ている面積と水中に没している面積の開きを属性としたデータである。

(兼廣) 対象はある程度大きさがあるものか。

(磯辺) 目視観測できるものが対象になる。

(続いて事務局より「地理空間システム(GIS)を用いた漂着ゴミの回収・処理実績等のデータ化〔参考資料1、VI章〕〔資料4 概要版、VI章〕」「発生抑制対策に係る調査〔参考資料1、VII章〕〔資料4 概要版、VII章〕」について説明)

(馬場) 要旨の7ページ図4の太平洋側には回収地点がないが、全然回収していないということか。

(福田) 海浜清掃は実施されているが、この事業で実施されているわけではない。

(馬場) 茨城もまだ回収は行っていないのか。

(森田) 被災3県はそうだが、茨城県については確認する。環境省が補助金を出して回収

処理を行う場所は地域計画を出してもらう必要があるが、被災 3 県はなかなかそれを作る体力が回復していないためだろう。

(兼廣) 茨城に関してはわかったら報告してほしい。

(松田) 日本の海ごみに対するデータベースが急速に整備されていることが感じられ、嬉しい。これは日本にとっても世界にとっても貴重なデータなので、専門家の意見を借りながらますます深めてほしい。

(福田) 5.6t で 30 万 m^3 、ペットボトルとプラスチックは kg や L でも表示されているので、換算式が一致しない気がするが。

(兼廣) これはかさ比重を使っているが、だいが前の委員会では 0.2 弱を使っていて、30 万 $m^3 \times 0.2$ で 5~6 万 t になる。一桁違っているのでは。30 万 m^3 だと思うが。

(松田) 日本で統一したらどうか。

(福田) 昔材質ごとに比較表を作ったが、非常に複雑でありあまり利用されていない。

(兼廣) 市長村のごみ処理でもかさ比重を使っており、重量で量るケースもあるが通常はボリュームで例えばバケツに一定の詰め方をしてその重さと体積で換算するというやり方を全国的にやっている。かさ比重から重量計算を出すという方法を一般的には行っている。

(松田) 日本の清掃工場で焼く分に関してはスケールがあってトラックごとにスケールを置いたその合計を出しているが。

(兼廣) 船で回収しているごみを汲み上げるのも、6~7 m^3 くらいのタンクに積み込み、ごみの重量計算をやっている。そこでもかさ比重を使っていると思う。

(金子) 地域特性によってもかなり違うため、なかなか統一は難しい。

(兼廣) 例えばペットボトルは非常に軽くかさ比重は 0.1 くらいが、つぶした缶だと 1 を超える可能性がある。ものによって違うし、紙や金属のものも入っていて単純に出せるはずがない。地域特性もある。(かさ比重は) ある程度試算的に出している。

(事務局) かさ比重については、報告書 II-140 ページの表 II.2-128 に記載している。今回のサンプリング調査で算出したかさ比重となっている。

(兼廣) 松田委員にお聞きしたいが、環境や啓蒙活動を長くやられていて、VI章、VII章では普及啓発活動を中心にやっているが、実際に効果的にやるにはどういう方法がよいか。

(松田) 繰り返し行うこと以外ない。学校教育の中でこういうことを根気よく話していく以外ない。生涯学習に関してはある程度レベルの高い学習が必要だが、日本の廃棄物ごみのリサイクルが国内で定着したのは、ごみ教育が入ってから。海洋ごみについてはまだやっていない。リサイクルの項目の一つとして入れることが一番手っ取り早い。

(兼廣) ごみは出るものとしてあきらめた方が良いのかもしれない。ごみゼロなんてできないので、ごみの量の最低限の値はどこか落とすところが見えてくれば取組みのしようがあると思う。

(松田) そういう活動をするのは、昔は意識の高い自治体と市民しかいなかったが、最近では企業も社会的な評価を得るために努力するようになった。環境問題に関して(共通し

た) 日本語が通じる社会になってきたと思うので、海についてはまだまだ。外交関係の中でも海ごみが問題になっているのは素晴らしい。社会的に評価が出来るデータベースの作成が一番重要だと思っている。

3) H28 年度業務計画〔資料 5〕

(事務局より「I.1 海岸漂着物処理推進法施行状況調査等」「I.2 海岸漂着物等の種類・組成等に係る調査(1) モニタリング調査」について説明)

(兼廣) 業務計画の前半部分について説明いただいたが、計画内容についてのご意見・ご指摘はあるか。どのあたりが新規だったのか、追加の中の目玉は何を明らかにするために H28 年度何を他にやろうとしているのかわかりやすく説明願う。

(事務局) H26 年度までは、石垣島、対馬、南さつま、下関、羽咋といった西寄りの方にモニタリング調査地を設定していたが、今回は全国に広げ、特に日本海側のサンプルが不足しているとのことをご意見を基に日本海に重点を置き、北海道の方まで調査地を設定した。

(金子) アンケートの項目についてだが、ここには出ていないが都道府県の代表者は専任でやっているのかどうかをそろそろみていってもいいのでは。廃棄物や環境の行政の中には兼務でやっているところが多いが、専任でやっているところも中にはあるのでその項目を追加出来るかご検討いただきたい。

また、資料 5 の 11 ページで酒田という表記は遊佐町の海岸という意味か。地点名は酒田としているのか。それならば酒田の方を遊佐にした方が良い。

(兼廣) モニタリング調査の最終地点での範囲はわかりやすくしたほうがよい。範囲が広くてわかりにくいところもあるようだ。

(磯辺) モニタリング時期は、日本海側は 4 月～7、月太平洋側は 10 月～12 月に限るのか。資料 5 の 5 ページで冬の時期とそうでない時期とで(結果が)全然違うと思う。一番多い時期であろう時期に向けて行うのか、平均的な時期に行うのか。選び方はあるのか。

(事務局) それぞれの地点について、一番多いと思われる時期を設定した。

(磯辺) 年間 1 回か。

(事務局) 年間 1 回で行う時期を図では示した。

(磯辺) 日本海側はむしろ季節風は北から吹いているので冬の方が多くなりそうだが。

(事務局) 季節風によって(漂着ごみが)たまり切った状態を狙っていくという計画にしている。現実的に出来るか難しいと思われる事業年度の区切りなどもあり、年初や 4 月は避けた。

(磯辺) 例えば冬に太平洋側、夏に日本海側となると必ず風は逆の時になる。海岸に対し向かい風になる時期とは逆に裏返しになる時期もあり、むしろ(漂着ごみの量は)少ないのではないか。やってみないとわからないが。

(事務局) 清掃活動が行われる時期を避けて計画しており、一番(漂着ごみの)ある時期は場所によるためヒアリングをしないとわからない。それぞれの都道府県の清掃活動は 6 月や 7 月あるいは 10 月に行うことが多いと都道府県のアンケート結果から理解しており、

そのタイミングの前のたまり切った時期に行うことを想定している。それぞれの調査場所についてはヒアリングを進めていく予定であり、ヒアリングの内容としては、ごみの顕著な時期はいつかということと、清掃のスパンあるいは清掃をいつ予定しているかといったことを想定している。

（事務局より「I.2 海岸漂着物等の種類・組成等に係る調査（2）漂着ごみ等生態系影響把握調査（マイクロプラスチックが吸着した有害物質の分析）」について説明）

（事務局）分析に関する詳細な内容については高田委員よりご説明いただく。

（高田）測定項目は昨年と同じ PCB と添加剤として入っている PBDE と、PCB は昔使われていて今はもう放出が基本ないので、今出ているものとして PAH（多感芳香族炭化水素）もかなりの量と考えている。PCB は昔使われていたものは海底の泥の中にあって問題だが、今出ているものも一緒に測った方がいいだろうということで PAH も入れた。また隠岐の島で高い値が出たので、隠岐の島だけの現象ではないと思われ、もう少し日本海側に重点を置きたいと考えている。

また砂の中のマイクロプラスチックを回収して毒素を測るということ、今年のこの事業か（東京農工大学の）研究室でやるかは別として、やりたいと思っている。というのはレジンペレットや今拾ってもらっている破片は 1 mm 以上だが、割と最近マスコミや研究で関心を持っているところは 1 mm 以下のものだ。それが小さな生物に入って大きな生物に入っていくとのことで、レジンペレットと基本的には吸着しているものは同じだと思うが、砂の中のものも何地点か見て、1 mm 以下のものとの関係、レジンペレットから砂の中のプラスチックの関係も予想できるということをやりたい。どうやって砂の中のもの測るかの採取方法は検討中だ。1 mm 以下だとふるいでは砂と区別できず、水に浮かせないといけない。1 mm 以上はふるいで分別出来るが、1 mm 以下というところが焦点なので、1 回水に浮かせる方法はボランティアにはやってもらいにくい。もう少し検討してから相談させていただきたい。

（磯辺）高田委員の研究室の分析結果で、隠岐の島が非常に高いものが出てきたということに非常に興味がある。前回の調査だと日本海は隠岐の島だけだったので、そこで突出して高いということで、日本海側により重点を与えるという戦略は正しいというか興味がある。海上では特に日本海側には長江起源や大陸起源のマイクロプラスチックが多く入ってきて、北からの風に吹き寄せられて日本海岸に多く漂着するということはルートのには非常にありえる気がする。海上で取っていたマイクロプラスチックも多くあるのか、塩分が長江起源を示す低塩分なのか、いろいろやり方はあると思う。今年の海洋大の調査場所は決まっているのか。海洋大の船は日本海も行くため。

（事務局）（資料 5 の採集予定場所は）5 月の時点で回答いただいたものだが、あくまでも予定と聞いている。

（磯辺）よろしければうちでプラスチックを取って、プラスチックだけを高田研に送ると

か、日本海沖だけを重点的にやるとかそういうやり方もあると思う。

(高田) これ以外にも今年度行えるキャパシティがあるので、これプラス日本海もやりたいと思っている。相模湾が 4 回あるのは季節風の影響で日本列島から出ていくものも季節変化があるのでというので入れている。銚子沖を入れているのは、去年銚子沖で高かったので現象の再現性を確認したい。銚子沖に至る前もいるだろうと考え四国沖も入れている。

(兼廣) 韓国や中国もそうかもしれないが、日本海側にいろんな廃棄物を投棄したりしているので、水質汚染もかなり進んでいる可能性はある。突出した濃度で出たのもそういう関係があるかもしれない。

(兼廣) では次に数値シミュレーションについてお話いただきたい。

(事務局より「I.2 海岸漂着物等の種類・組成等に係る調査 (3) 数値シミュレーション」について説明)

H28 年度の数値シミュレーションの実施内容として、H27 年度とは時期を変えて同じ海域で実施する、シミュレーションの範囲を南方へ広げて行うといった案が挙げられたが、実施内容の詳細については磯辺先生にご相談することになった。

(事務局より「II.発生抑制対策(1)漂着ごみ対策等に資する事例集等の作成〔資料5 II(1)〔資料5別紙2〕〕について説明)

(兼廣) 業務計画の内容について質問ご意見あればいただきたい。

(金子) 事例集のとりまとめの方向について、環境省が各都道府県に普及啓発のために予算を全体の 1 割以上を入れてほしいと言っていたいて 1、2 年経つが、ある自治体の方々から、慣れていないと予算を使っていると言われても特に民間と連携してやるというアイデアが浮かばない、ということがあるので、事例を少し掘り下げてもらった方が良いのではないか。特に民間団体とやるという例はこれから回収事例や発生抑制事例や、いくつかのサンプルが全部複合的な話になるのでより効率的にやろうというところで関わってくる部分だと思う。いかに NPO が工夫しているとか都道府県の担当者が工夫しているとか、いくつか出てきている例をピックアップすれば参考になるだろう。それは都道府県担当者のアンケートでは出てこないかもしれないので自治体まで下りてしまうとその辺りが困ることがある。

(兼廣) 今の意見は、啓蒙普及活動をする上では大事な意見だ。ぜひ前向きにとらえていただきたい。

(高田) 教員向けの普及啓発活動は、私が昨年度の検討会で言いかけたことだと思うが、このメンバーでいうと大学の教員なので高校生まではできると思うが、中学生小学生になるとそれ専門にトレーニングを受けた中学校や小学校の先生がやった方がいいと思う。そういう方々に私たちの方で情報をインプットするのが効率的ではないかと思う。私は 6 月

25日・26日に福井市で出前講座を行うが25日は大人向け、26日は小学校を含めた方と砂浜でやってくれと言われたが、やっぱり小学校の先生にやってもらう方がいいと思っている、その時は小学校の先生にも来てもらって、自分がいうことが難しければその小学校の先生からわかるように言ってもらおうということになった。教員向けの普及啓発あるいは教員と組んでやる必要があると思う

(兼廣) 私もそう思っている。

(松田) 私の友人の八代のリサイクルや海ごみなどでいろいろな賞を環境省からもらっている団体で一番活躍しているのは高校の先生方で、高校の先生方が中学生や高校生を引き連れて地域の人と一緒に八代方式というのをやっている。指導する先生方の教育が一番よく、本物の先生から受けるのが一番良い。高校生よりも先生方の教育を、現在の海ごみの重大性や、環境省の取り組みをごみ拾いとどう関係していっていくのかをきちんと伝えていくことが大事。その先生方が核になって地域で伝道師となっていくので効率はいいと思っている。

(兼廣) 人選は実際に活動されているNPOの方とかの方がよっぽど上手かもしれない。我々は研究的な話は出来ても難しいだけかもしれない。効果的なやり方をお考えいただきたい。

(高田) 高校の対象を水産高校に限らず普通高校にも広げてもらうとやりやすいのでは。もちろん海に近い水産高校の学生は意識が高いかもしれないが、海ごみは海に行き出さず陸のごみなので、普通の海から離れたところの高校生もターゲットに出来ると思う。

(兼廣) そのところご検討いただきたい。

(福田) 学習教材は、小学生と中学生の教材と書いてあるが、小学生は低学年と高学年は一緒にするつもりか。

(事務局) 現時点ではそこまではまだ考えていない。

(福田) 高校を広げるということだったが、内陸の方まで範囲に広げるのか。昨年、内陸県で海が無いので、海ごみに関心が持てないという話を聞いた。関心が無いから意味があると思うが、そこまで含めるのかどうか。

(森田) 環境省の補助金により都道府県が発生抑制対策をするときには、例えば、岐阜県から出るごみも伊勢湾に流れこむため、愛知県と岐阜県がタッグを組んで、岐阜県の映画館で海ごみについて啓蒙活動をしていく事例や、あるいは富山県の山奥に住む方々を海岸に連れてきて海ごみを見せる事例などがあるので、事業の範囲として海のないところの高校生を対象にして意識の変化を見るのはおもしろいと思う。ただし、本事業では年に10回しか機会がないため、すべてトライは出来ないため、今年は何をやってみたらいいか整理させていただく。

(兼廣) 山から川から海というつながりを持っており、ごみは川発生ともいわれているので、ごみ対策を考える上では、上流側の発生抑制につなげる普及啓蒙活動はかなり重要だと思っている。ごみに対する意識は小さい子どもからもあるが、川の上流になると大人も

含めて海ごみに対する意識は低いと思われる。そういうことも含め、どこで普及啓蒙活動を対象にした方がいいのか検討いただきたい。

(馬場) いろいろな方法があるが、計画の段階から計画の中に入れておいてほしいのは、例えば 3 つくらいのやり方をやった時にどれが一番効果的か後で検証出来るような仕掛けをしておいてほしい。そうでないと毎年違うことをやっていて、良かった悪かったでは評価にならないのでその辺をうまく検討していただきたい。

(事務局) 出前講座の事前と事後でアンケートを取るといったことを考えている。また、出前講座や海岸漂着物調査の時に事務局が行って、教材を使用した結果のアフターフォローとしてのアンケートも想定している。

(高田) 事業でやるのは 10 回ということだが、私は昨年度だけで 20 回くらい講演している。ここで出ている 10 回が環境省に関わる啓発活動の全てではないと思うので、そこでどういう風に行うのが効果的かアンケートを取り、それを解析するようなことなどを事務局の方で細かくやってもらうのがこの事業でやる目的だと思う。

(金子) 長崎大学の糸山先生は長崎県の漂着ごみ対策の会長を前年までされていた方だが、専門上いろいろな心理学的な分野も強く、海ごみ対策をどう評価するかというところで、特に普及啓発クリーンアップをして、どう参加者が変化したかというのを連想法というやり方を開発され実は試されている。我々も長崎県の事業を頼まれていてその場で試してみようと思っているが、出来ればそれは良い発想であるし、財務に都道府県の方がこういう効果があったと説明できるような手法である。もし次回の検討会に成果が出ているのであれば、その先生に来ていただき、どういうことか共有してもらった方がこの検討会の場の位置づけという意味では良いのでは。効果をどう量るか、そういった評価を共有するのもこの検討会の大事な場であるとすれば、来年度の事業も含めて少しご検討いただきたい。

(兼廣) 授業をやるからには、その効果や評価がわかるところまでいかないと自己満足で終わってしまう。ただやりました。効果はのちに上がってくるでしょう。になりかねない。ごみ問題であれば、ごみは明らかに減ってきている、あるいは普及啓発の度合いがどこまで進んでいる、国で制定した法律もいくつか成果はあるわけで、グリーンニューディール基金のように予算化されたので、そこは二重丸とは言わないまでも丸という評価はつくのだろうが、発生抑制のための取り組みも清掃活動などは結構いい風に進んでいる。地域特性を考慮してどういう時期にどのくらいの回数で回収処理すれば効果的か、ごみは減りやすいかなど。一番わかりにくいのは啓蒙普及効果だ。目に見えない形で普及して行って将来減るだろうといっても、効果が出ているのか、どこまで我々が話をしたことが進んでいるのだろうか。そういうことが出来る仕組みを作ってほしいと思っている。

4) 総合討論

(事務局) ここまで挙げた課題について確認したい。①海岸漂着物処理施行状況調査では、都道府県の担当者が専任かどうかをアンケートの結果に入れるという意見があったので検

討したい。

②(2)漂着ごみの回収実態調査等の、実施先やアンケート内容について助言をいただきたい。JEAN や NPEC にアンケートを実施することを想定している。詳細は別紙 1 の民間団体へのアンケート調査項目の内容を JEAN や NPEC といった対象に行うということによろしいか。(兼廣) 時間もオーバーしているので後で委員の先生に見ていただくという形でよいだろう。

(森田) 本日は関連する資料や質問の内容を紹介させていただいて、ご意見あれば、1 週間か 10 日間程度でご意見いただくという形にしたい。

(事務局) モニタリング調査の方針や調査を行う場所、時期についてだが、こちらは磯辺委員にご相談させていただく。漂着ごみの総量の推計のまとめ方について、このままで問題なければこのまとめ方で進めさせていただく。

(事務局) 数値シミュレーションについての実施内容は、磯辺委員にご相談させていただくこととする。

(兼廣) 範囲を広げるということか。

(森田) 範囲を広げるのか、または、観測した時期や年度が変わったら今回と同じポイントでやっても結果が違うのであれば、時期を変えて同じ海域で実施するのがいいのかについては、こちらも磯辺委員に個別にご相談した方がいいのか。

(磯辺) 時期を変えるのはなんてことない。範囲を広げるのとでは重みが全然違う。

(森田) やる意味としてはどうか。

(磯辺) もちろん時期を変えていろいろやる方がいいと思う。これは目視観測を行ったときからの逆算ということで、時期は目視観測に縛られるのでは。

(磯辺) 範囲を広げるのはちょっと大変。

(森田) 予算内にその大変さが収まるかどうかも含めて相談をさせていただきたい。

(兼廣) それは専門の磯辺先生に相談していただいて最適な選択をしていただきたい。

(事務局) 事例集について、H28 年度第二回検討会以降では、事例集の最終化を図るため、H29 年度にどのようにブラッシュアップしていくかを検討課題と考えている。

教員向けの普及啓発活動についてはどのように進めていくべきか。

(森田) 教員向けの普及啓発活動については、今日のご意見を踏まえて事務局で案を作り、まず兼廣委員にご相談したい。基本的にはやった方がいいという意見だが、やり方もたくさんあり、また、フォローアップの方法をよく考えないといけないので、これらが満たされるやり方があるのかを考えさせていただきたい。進め方を兼廣委員に相談させていただいた後、委員の皆さまにご意見をお伺いするというところでどうか。

(兼廣) かなり時間もオーバーしたが第 1 回の検討会を終わりたい。事務局の方にお戻りする。

5) その他 連絡事項

(事務局) 次回の検討会の予定は9月末～11月頃で考えている。

閉会

(事務局より閉会の挨拶)

平成28年度漂着ごみ対策総合検討業務
第二回検討会 議事録

日時

平成29年1月12日(木) 15:00～17:00

場所

主婦会館プラザエフ 主婦連合会会議室

出席者(五十音順、敬称略)

内田 圭一、金子 博、兼廣 春之、高田 秀重、馬場 康維、福田 賢吾、
松田 美夜子、松波 淳也

配布資料

資料① 検討委員名簿・席次表

資料② H28年度業務課題表

資料③ 漂着ごみ対策総合検討業務の基本的方向性等について

資料④ H27年度業務報告書(概要版)(案)

資料⑤ 学生向け教材に関する取り組みの状況と今後の取り組みについて(案)

資料⑥ 出前講座についての報告

資料⑦ 漂着ごみに係る高校生向けの教材に関していただいている御意見等

資料⑧ 都道府県向け事例集作成に関する今後の作業方針(案)

参考資料

参考資料1 H28年度第一回検討会議事録

参考資料2 H27年度業務報告書(案)

参考資料3 海岸漂着物対策を総合的かつ効果的に推進するための基本的な方針

参考資料4 漂着ごみ学習用教材高校生用(叩き台)

参考資料5 学校教員向けの教材を使用した授業イメージ(叩き台)

1. 開会

(省略)

2. 議事

1) H28年度第二回検討会での課題の確認(資料②、参考資料1)

(事務局からH28年度の業務課題について説明)

(兼廣)資料②の網掛け部分が前回の検討会で検討した項目で、NO.5以降が今回検討する内容だ。主な内容は出前講座が中心的議題となっている。

これについて、何か質問等はないか。よろしければ2番目の議題に移る。

2) 漂着ごみ対策総合検討業務について(資料③、④、参考資料2、3)

(事務局から漂着ごみ対策総合検討業務の基本的方向性等について説明)

(環境省) 補足をさせていただくと、本事業では今いったい何をしようとしているのかという話になります。今年度が2カ年目ということで皆様にご検討をお願いしているところであり、昨年度に検討会をさせていただいて、検討の報告書の案を、一度分厚い詳細版で見させていただいたが、その後作業が遅れており、現時点で公表にいたっていないということでございます。詳細版が非常に分厚いものなので、公表するにあたり、ご興味のある方がこういう調査をしたのだとか、こういう検討をしているのだということがよく分かるように、先生方からもご指摘いただいていたところで、今回概要版(資料④)を初めて見ていただきます。今後、概要版をメインとして公表をし、もっと詳細を知りたい人には詳細版に立ち戻り見ていただく。もっと興味のない方にも見ていただくために、記者発表資料の1~2枚紙でまとめていくということで公表を予定しています。

今の議事の中でやっていくことは、そもそも昨年度の時点で、業務のゴールと政府全体の方針との関係を説明するべきだったのだが、できていなかったのも、改めて基本方針とその上位にある法律と業務の結びつき、3年でゴールに向かっていているところの2年目の今、どういうところにいるのかというところを、一度整理をさせていただきたいということが、この議事の中身でございます。それを念頭に置いた上で、皆様のご説明をお聞きいただければと思っております。

(兼廣) 資料④というのは、この委員会での報告書になるものですか。

(環境省) 検討会の検討を踏まえて事務局が最終的に環境省に報告するものになります。

(事務局から全国の代表的な海岸でのモニタリング調査、漂着ごみの回収実態調査等について説明)

(兼廣) 資料③と④についてご説明いただいた。資料③では委員会での検討している状況の説明をしていただき、資料④では具体的な調査結果の内容を説明していただいた。

これについて、何か質問等はないか。

(高田) 回収実態調査の結果(資料④の8ページ)だが、回収量はプラスチックに注目するとどれくらいなのか。まだ計算されていないのか?

(事務局) H27年度報告書内の数字は自然物・人工物が全部含まれた状態です。都道府県に報告していただいているのは、人工物か自然物かということですので、プラスチックだけの量を出すことはこのデータからではできませんが、人工物・自然物のパーセンテージでの報告があるので、人工物の回収量を出すことは可能です。

(高田) 回収量に流木は含まれていて、流木はボランティアでは運べない。自治体が重機を使用し流木を運ぶと、それ一個で結構な重さになる。別のところの調査等で、漂着して

いるものの割合がでていますよね。そのあたりが整理されることで、民間団体による清掃がプラスチックの回収にどれだけ寄与しているかが分かると、民間団体のやる気につながると思う。

(兼廣) 高田先生のご指摘そのとおりのかもしれない。ただ、回収量は清掃回数によっても違う。特に補足で書かれている民間団体の活動は、夏に1回、多くても年に2回大掃除を行い回収された量なので比較がつかない可能性がある。

(内田) ペットボトルの回収量が本州の方が多いが、理由の考察はされるのか？

(環境省) これは、そもそも、個数にはあまり意味がないものになっており、たまたま調べたところが多かったとか少なかったということであり、地点ごとの相対的な比較はしづらいものになります。どちらかというところ、製造国のラベルを見るというところが主で、海流の関係でやっぱり、南であれば中国、日本海側であれば韓国のものが多いということで、調査結果として発行する意味があると考えています。

(内田) 今の表現だと個数に応じて円グラフの大きさを変えているため、直感的に本州の方が、ごみが多いと感じてしまうこともある。個数に意味が無いのであれば、個数の反映されないパーセンテージの円グラフのほうが良い気がする。強調した部分を比較する表現にしたほうが良い。

(金子) 一般人に向けて資料をHPで公開するということだが、資料④P18の表4-2の人工物のアルファベットでの略称表記について、EPSとWというのは一般の使い方と意味合いが全く違うので、資料内でのアルファベットの表記方法について、凡例を確認しなければいけないのは不親切なので、日本語で表記したほうが良い。

(事務局) 分かりにくい表現となっていました。日本語の表記にしたほうがよろしいかと思えます。

(兼廣) この表記の基準は環境省や他の調査で決められたものなのか。

(事務局) 今回は、沖合海域調査の分類表記と合わせた表記にしております。

(内田) 調査現場で使用していた略語がそのまま反映されてしまったのだと思う。オフィシャルなもので使用したつもりはない。

(事務局) 略語表記の方法についてはご相談させてください。ありがとうございます。

(兼廣) 他に何かありますか。

(福田) P18のことですが、回収したごみの容積の単位がリットルであるが、 m^3 の方が良いのではないかと。イメージをわかせるということならば、 m^3 のほうが分かりやすいのではないかと。特に人工物は液体ではなく固体なので誤解を生むのでは？基準が何かあり、リットル表記にしているのならばよいが。

(事務局) ごみ袋で回収量を測定していたので、リットルで表記しているが、液体でないものをリットルで表記をするのは誤解を招く可能性があるというのはそのとおりでと思います。

(兼廣) 国交省でもリットル表記をするので、割と使われている表示であると思うので、

間違いではないと思う。

(内田) P18 の漂着物の品目について個数を反映させた図があるが、漁具の種類についてできればどこの国の漁具が分からないか。

(事務局) モニタリング調査時に、海外由来の漁具は記載されている文字からどこのものか判断しており、海外比率を出すことは可能です。参考資料2に結果が記載してあります。

(環境省) 日本で使っている漁具の表示はわかるのですか？

(内田) 見る人が見れば分かる。おそらく南西諸島には海外由来の漁具が流れてきているが、よく知らない人が見れば、西の漁師が漁具を捨てていると安易に考えてしまいかねない。もし分かれば情報を載せ、分からなくてもざっと見て外国から漂着しているごみが多いという文言がどこかに入ると日本の漁業者が批判されずに済む。

(環境省) 例えば、中国製・韓国製の浮きを輸入して日本で使用している場合もあると思うのですが、どうでしょうか。

(内田) 確かに輸入して使っているというのがあります。アナゴの筒なんかは韓国のものを輸入して使っていると聞いています。

(環境省) 中国がよく言うことなのですが、輸入して使っているのだらうということをおすね。海外比率を出すにあたって、例えばハンブルが表記されたままのペットボトルが日本のコンビニやスーパーで販売されることはないのかもしれませんが、浮きは違うのかなど。概要版のほうにはどこからきたごみであるかということをはちょっと載せづらいかもかもしれません。詳細版の方に事実を淡々と記載する形で。

(兼廣) 厳密には難しいかもしれないですね。浮きの使いまわしを行っている場合もあるし、全体として見なければいけないものがあるのかもしれない。

(福田) 漁具の中に分類されるのは浮きだけですか。

(事務局) 浮き以外にも、魚網や筒、金属製のかご等が含まれます。

(福田) すべての漁具の国を判別することはできないか。

(事務局) 浮きなど文字の表記があるものを、あくまで判断できる範囲で分類しています。

(福田) 発泡スチロールの浮きは、漁具か、発泡スチロールか、どちらに分類されているのか。

(事務局) 発泡スチロールの浮きは漁具に分類しています。

(馬場) 化学の知識のない素人の発言だと思って欲しいのだが、一般の人が報告書を見るのであれば、記号等は普通の人が見てすぐ分かるような表現にし、どうしても長すぎて略さなければならないときは注釈を付けた方がいい。

もう一点、モニタリング調査は各調査地で毎年実施されていると思われる表記になっている。年毎調査地点が変わるということを注釈で丁寧に説明をしたほうが良い。

(兼廣) ご指摘ありがとうございます。一般人を強く意識していかないと分かりづらくなり、今年度検討する教材等は一般の人に分かりやすい書き方が必要になってくると思っていますので、是非、考慮していただきたいです。

(事務局) 対応させていただきます。

(事務局から漂着ごみの総量(漂着量)の推計について説明)

(兼廣) 今ご報告いただいた内容について、海岸漂着量の推計結果を表 3-3 と 3-4 でまとめられているのですかね。このくらいの量が、日本の海岸、地域別に少し分けてあるみたいだが、最大最小含めて、出水時・非出水時を分けて取り扱っていますけど、20 万 t ~ 35、36 万 t くらいという推計が出ていたということで、ある意味でこれが漂着物に関しての最新の報告結果かもしれないですね。そこのあたりをご説明いただきました。内容について、ご意見ご質問等ございましたら、お願いいたします。

(内田) 出水時の推計は、全部の海岸線の長さを用いて行ってよいのか。

(事務局) 出水時を含んだ場合の推計方法ですが、出水時のみの結果を抽出したのではなくて、出水時と平常時を合わせてものからの行った推計結果となります。お答えになっているでしょうか。

(内田) 分かりました。

(兼廣) 出水時の排出かどうかの区別はデータ内のどこかで分かっているのですよね。出水時を含んだ結果と出水時を除いた結果を差し引くと出水時の排出量がわかるということかな。

これまでも、このような推計の調査を行っていたが、今回の結果が、ある意味では最終的な、最新のある程度信頼できる値として考えていいか。この表の 3-3 と 3-4 は H26 年度になっているが、これは H27・28 年度に関しても同じように年間の推計があるのか。

(事務局) 引き続き推計を行っていくことにしています。

(兼廣) 年によってバラつきはあると思うが、それがあってもう少し信頼性のあるデータになるかもしれない。

(松波) 2014 年に関して、「出水時除く」と「出水時含む」の両方があるが、実績として考える 2014 年は「出水時含む」が公式の推計データとしてよいか。「出水時除く」を出しているのは、平常時どのくらいなのかという意味で出している参考値という理解でよろしいですか？

(事務局) 「出水時含む/除く」といったものを二つ出したのは、まず出水時の回収が含まれることで推計結果にどれくらい違い、影響があるのかを確かめるために、2 パターン出してみました。環境省から公式に推計を発表するにあたり、どちらが、といったご意見等ありますか。

(環境省) ちょっと難しいのが、出水のタイミングではない時に回収したからといって、それは出水時に漂着したものとはいえない。つまり、あくまで回収したタイミングが出水直後であったかどうかという区分けで、回収も年に 1 回とかあるいは頻度ももっとあるとかいろいろあるが、年に 1 回のところであっても出水で主に来ているところもあればそうでないところもある。どちらが公式に発表すべき値か環境省としても悩ましいところがあり、幅を持たせた形で何トンから何トンという形で結果を表記している。

(松波) まだ公式に出せる状態ではないということか。あるいは幅を持たせた結果であれば、妥当な線だという理解でよろしいでしょうか。毎年推計していくのが望ましいので、推計の仕方・推計の幅をある程度決めておいた方がよい。推計の仕方について分かっているならば、幅の範囲について14～36万トンの範囲で妥当だということを公式に展開し、人工物やプラスチックの量についてもどんぶり勘定であっても、何らかの形で調査結果を公表する形にしないと調査の意味がないので、できれば公表する形に持って行ってほしいと思う。

(環境省) 分かりました。この辺については昨年度の報告書は今の形でやりつつ、今年度の取りまとめについては3月の次回の検討会に、議論ができるように事務局の方で準備をさせていただきます。ご指摘は非常にありがたい。

(兼廣) 松波先生のおっしゃるように、結構よく聞かれるが、ごみの量はどのくらいかということは非常に関心があるところであるし、是非、ある程度信頼できるデータを環境省含めて出していただければ、という気はします。

(松波) 合わせて関連するのだが、推計量を出すのが、これを政策に結びつけるのに重要なのは、ごみの処理費や景観を損なった経済損失、ボランティアにどれだけ頼っているか等経済的側面もできれば推計できるようなところに持って行っていただくとすぐに政策に使用できると思う。

(兼廣) 参考になるか分からないが、神奈川県は美化団体は清掃組織を自分で持っており、参考にして欲しい。美化団体は、かなり詳細にごみの調査を行っている。出水時と非出水時という2通りの言い方をされたが、年間に大雨や台風等でどっと流れる、つまりエポック的なものではなく、川のどこかに溜まっているごみだ。それが一度に流れてきたので、先ほどの意見で言った様に、それが平常時に漂着したごみものなのか出水によるものなのか分かりづらいところがある。いずれにせよそこで流れ出たごみが、圧倒的に多いということだ。差をとって見ると、越えることはないが、出水時のごみは、回数に比べるとかなり多いということ。ごみ問題解決につながるかどうかは分からないが、川の溜まりやすい場所には常時ごみが溜まり続けている。溜まったごみが出水で流れてくるので、平常時よりとても多くなる。ごみの溜まりやすい場をきれいにしていれば、出水時のごみもほとんど出てこないのではないかなと思う。

(高田) プラスチックの漂着量は表3-2の2～4万トンの間に真の値があると思うのだが、2～4万という仮定に、オーダーレベルでどれだけのエラーがでると考えているか。それに関連して、海外での同じ観測を行っているところがあれば、同じようにどこかの国に漂着しているのは何万tと分かれば比較ができるのでいいかなと思う。あと、海洋上を27万トンのプラスチックが浮いているという推定があるが、日本だけで2～4万トンが浮いているというのはちょっと多いかなという気もする。この数値の信頼性はどれほどか教えてほしい。

(事務局) 馬場委員、ご意見いただけますか。

(馬場) 答えは難しいのですが、たとえばデータを過去5年分程見せていただかないと、はっきりしたことは言えないのですが、過去数年の分布を出してみても、場所によって結構

安定していたので、これならば推計しても大丈夫だという話になった。ごみの組成や分布が毎年違ったパターンになるようであれば、調査地点の違いでとんでもない違いになり、推計そのものが危うくなる。過去 5 年分のデータは地点が 7 地点しかないので、はっきりいえないが、今のところ、同じような場所だと同じようなパターンで推移している。何年か同じ推計方法で調査を行えば、全体の数値は何倍かにした方がいいかもしれないとしても、指数的には言えると思う。たとえば、去年に比べて倍になりました。それは台風の影響でしょう、というふうに。正確な値は分からないが、何年か推計を継続し、その結果でデータが有効であるか判断してみてもいいでしょう。

(環境省) 先ほどの公表の仕方もそうですが、この推計値がどういう意味を持つものかということは注釈内容にきちんと載せる必要があると思いましたので、別途で案を作り、対応させていただきます。ありがとうございます。

(兼廣) 2~3 年続ければかなり精度も上がってくる気もしますし、その方向につながる形にしていればよいと思います。もう一点、資料④12 ページの表 3-3、3-4 について、計算した値が一桁目まで書かれることはいいことなのか。エクセルを使うとデータが小数点以下まで計算されるが、精度を取るならどこまで記載するか。最終的な報告の話では良いが、計算中は端数が出てくると思う。高田先生が言ったように、何万トンのオーダーなのか、何千 t まで入れるのか、精度を考えて記載されるようにしてください。

(内田) 表 3-2 だと種類別に分かれているので、表 3-3、3-4 の方も種類別に分類して記載したほうがよいのではないかという気がする。プラスチックまでいかなくとも人工物と自然物という分類に。自然物をごみとしていいのかという意見もあるので、種類別があればいいのかなと思います。

(兼廣) その辺も含めて、精度を上げてもらえれば。

(金子) P10 の図の見せ方だが、行政区界で表示しているが、ここでの意図は海岸の地域区分なので、線を太線表示するなどした方がよいのではないか。ストレートに海岸の区分だと分かった方がよいと思う。

P11 の表記について、文中の「このことから…」という結論部分の表記だけを抜き出して使用される可能性があり、「日本に漂着しているプラスチック」という表現だと、国外から日本にきたごみと誤解をされる可能性がある。「日本の海岸の漂着物量は、プラスチックは〇 t」というような丁寧な表記にした方が抜き出して使用されても安全かなと思う。

(兼廣) 注意深く表現しないと難しい文もあると思うので、できるだけ考慮しながら工夫をしてほしい。

(事務局) 対応いたします。

3) H28 年度業務の実施状況の報告

①学生向け教材に関する取り組みの状況と今後の取り組みについて（資料⑤、⑥、⑦、参考資料 4、5）

②漂着ごみ対策に資する地方自治体向け事例集の作成について（資料⑧）

（事務局より学生向け教材に関する取り組みの状況と今後の取り組み、漂着ごみ対策等に資する自治体向け事例集等の作成についての説明）

3) 学生向け教材及び地方自治体向け事例集に係る今後の業務の進め方について（総合討論）

（環境省）一点だけ簡単に補足させてください。今回の検討会までには事例集の方針を決め切れていないところがございます、特に都道府県の担当者が海ごみだけを担当しているわけではない中で、実際に都道府県が事業を行う際に本当に参考になるものを、という方針で事例集を作りたいということが一番です。そういった意味では、都道府県の方にどういった事例集が欲しいか聞くという一番重要なところが抜けているところで、そちらは環境省の方でも都道府県を集める機会がございますので、そういった場を活用し、資料⑧に書かれた事例集の成果イメージのところはこれだけだと、すぐに事業を行う際のマニュアル的に分かりづらいところがありますので、ブラッシュアップをしていきたいと思っています。

（兼廣）議事2）ではたくさんのご報告いただきました。ここでは必ずしも議論せず、意見を聞く程度のところもあると思います。学生向けの教材について参考資料がついているが、ここでディスカッションをしている時間がないと思うので、ご意見があればということになります。また、事例集作成に付きましても、ご説明いただいたように、ここでディスカッションをできる範囲は限られております。それを考慮して、意見交換をできればと思います。

（松田）このアンケートに、自治体の担当者は答えてくれないのではないかと？都道府県の担当者は忙しいので、今までの付き合いから考えて、メールを送っただけではこないだろうと思います。

（事務局）アンケートは環境省様より各都道府県に対して行う法施行状況調査のアンケートに質問をひとつ加えてもらって、課題・要望を挙げていただいています。ただ、それだけが全てではないだろうということ、前回の検討会で金子委員からもご指摘をいただきまして、まずは電話、できれば対面等でヒアリングを行う形で、進めさせていただいております。まず電話等で「法施行状況調査のアンケートにはこう記載してございますが、詳しく教えていただけませんか」といった形でお話させていただくと、お忙しい時間の中ではあると思うのですが、それなりにしっかりと時間を使い、ご回答をいただくことができていると思います。モニタリング調査を行う際にも、最寄りの市区町村・都道府県にお伺いし、対面等でのヒアリングを行わせていただいています。

(松田) 私の感じでは、発行しても読む時間はないだろうから、できたらHP等に掲載していただければいいことなので、わざわざ印刷をする必要はないと思う。

(環境省) 事例集の話ですが、以前は補助率が10分の10ということで、環境省から自治体の方に、自治体の負担無しで、回収・処理も発生抑制も費用をお渡ししていた。近年補助率が引き下げられ、自治体が回収・発生抑制策について、効果的に行うということについて意識が高くなっています。一方で、都道府県の担当者にはどのように進めていけばいいのかという課題もあり、作ったものは見たいという自治体側のニーズがあるようなので、そのニーズに合わせてどのようにものを作っていいのか、自治体にも意見を聞きながら考えたいと思います。

(兼廣) 時間がないので、事務局から何について意見交換をして欲しいのか挙げてもらえますか？

(環境省) 事務局に代わりまして、お答えします。高校生向けの教材をブラッシュアップするために、今後どういう観点から、どういうジャンルの方にご意見をいただければいいのかご意見があれば、この場で頂戴したいと思っております。

(兼廣) 教材は環境省も非常に力を入れており、次年度の中心になってくる。写真集や資料が一部ついているが、これらを参考に教材を作っていきたいということで、委員の先生から意見がいただければ。教材の作り方については、金子委員らも経験があり、難しいということもあるとおっしゃられているので、そういう意見を聞きながら、どういう風に作っていくのかを検討していただければと思います。

(金子) いい教材ができたとしても、教師が生徒に授業を行う機会が無ければ意味はない。H26年度からの取り組みの中で、ワークショップの成果はいいけれども、実際に生徒に使えていないことが課題にあがっているが、これは普及啓発活動に共通している話だ。この課題をどうにかしないことには、教材を作成することにはもちろん意味があるとしても、使われなければ意味がないということを考えた時に、どうしたら、使ってもらえる教材になるのか、環境教育の関係の方にお聞きした方がいいだろう。環境教育学会もあるし、環境省の方でもESDをやられており、そのような部署の担当の方もいるので、具体的な課題がどこにあるのかを聞けばよい。山形で似たような取り組みを数年前にやっていて、結果的に出前講座をやっていないと、教員ではできない。教員にできることは、授業の場を用意すること、内部的に授業時間を確保することだ。教員が自ら授業を行うことはハードルが高い。ただ、一部の関心の高い人はどこに教材の素があるかがわかれば、すぐに自分で教材を作れる。なので、山形の取り組みでは、HPでパーツだけ材料を提供している。それを勝手に使ってくださいというような言い方をしている。ヒアリングの対象予定者として出された名前は聞いていただいても結構だと思っているが、そのような実際の部分に関係者に聞いていただいた方がよいと思っている。また、教材は高校生だけではない部分も関連してくる。私が山形で活動している団体の若手の担当で、年間十数回小中高校で授業をしている者がいる。そこは子供や教師の反応を直接見られる。他県ではそこまでの活

動はあまり聞いたことはないので、担当者の意見を聞いてみてほしい。意見を聞く対象者としてはパートナーシップオフィスの担当者ということで聞いていただければありがたい。（事務局）ありがとうございます。

（松田）金子委員から ESD：持続可能な教育という言葉がでたのでその関連で。環境省の総合環境政策局で、持続可能な教育（ESD）を国連から言われてから 10 年がたったが、全然環境省として成果が見えてこない。それはなぜかという、持続可能な教育という言葉そのものを、環境を教えている方達が分かっていないから。持続可能な教育をきちんと分かっていたくために、環境省のパートナーシップオフィスが連携をして、来年度から動き始める。その準備会が環境省総政局に立ち上がった。準備会にはとてもユニークな高校の先生がいて、埼玉県の筑波大学附属坂戸高校の先生が海ごみにとても関心を持っている。普通の高校だと人事異動で先生が変わるが、坂戸高校では先生が代わらないので、先生自体を持続可能な教育モデルのケースとして、総政局でも考えている。

（環境省）総政局に確認してみます。

（松田）持続可能な教育の準備会というのは、本格的に全国から人が集まるらしい。これから連携しませんか。

（環境省）弊省がシンポジウム等を行うときはパートナーシップを通じて周知等はしていたが、逆に教材を見ていただいたり、アドバイスをいただいたりという発想はなかったもので、検討させていただきます。

（金子）今回は 3 年経過の報告書の最後の部分をイメージしたときに、結局は、学習指導要綱に入るか入らないかはとても大きいです。報告書には「学習指導要綱に入れ込むことは必要だ」というくらいの書きぶりを最後に入れておいた方がよいでしょう。

（兼廣）これだけの人が集まっているので、いろいろ知恵を持っている人がいらっしやるみたいなので、是非そういう人の意見を聞きながらまとめていただければ。

松波先生、馬場先生、一言どうでしょう。教材作りに関連してとか。

（松波）教材作りに絡むのかなと思うのですが、資料④の P7 の法施行状況調査内の協議会の設置状況の回答に「組織予定なし」が 18 件あり、その理由を見ると「海岸がない」といつてらっしやる。海岸がないというのは、協議会がない理由にならず、自治体の側の漂着ごみへの認知が低いのではないかと思う。川を持っていれば必ず海につながるの、そういう認識の形で、今のところ出前講座でも沿岸部で多いと思うが、むしろ内陸部に行ったほうがよいと思います。

（馬場）先ほど出水時・非出水時の違いを出していたが、あの差が仮に河川からくるごみだとすると、このテーマは漂着ごみなのですが、発生源が河川というものも結構あるのではないか。ですから、内陸部のほうで教育をすることはかなり大事ではないか。できれば、ある流域だけ上流、中流、下流の高校で出前講座をセットでできれば、割と関心を持っていただけるのではないかと思います。

（高田）私も同じ意見で、H26 年度の検討会で海洋高校から出前講座を行うことを決めて

しまったのは甘かったかなと思う。川からごみが流れてくるので、海に近いところだけでは問題の解決、特に発生抑制対策にはつながらない。水産高校にこだわる必要はないだろうと思う。それから、学習指導要綱に入れるというのは非常に難しく、エネルギーのかかる問題である。一番簡単なのは、教材になるような素材を Web にご自由に利用していただきと公開することで、高校の先生だけでなく、NGO の人も使えるのでよいかと思います。私も自分の公演したスライドで使ってもらえるものは、研究室や国際ショナルペレットの日本語版のページに置いてある。それを実際に使い公演をしている NGO の人もいるし、マスコミの方はそれを見てから取材に来られるので、そういう置き方が今、皆さんに見てもらえるのかなと思うので、そういうような素材を事務局が集めて、許可を取って、Web に置くようなことをすればいい。あと、Web におくには著作権をとらなくてはならないものもあるので、そういう仕事を業務としてされたらよろしいのではないかと思います。

(事務局) 今の馬場先生のお話された、ある流域に絞ってというお話は、出前講座の講師としてご協力いただいております大阪経済大学の原田先生が、保津川の環境保全の取り組みを行っております。今回内陸部にも出前講座を行っておりますので、ご相談させていただきながら、検討させていただきたく思います。

(環境省) 内陸部の話は必ずしも出前講座の話ではなく、国側の自治体に協議会だとか地計画を作る時の働きかけ先へのご助言ということで理解をしております。ご指摘はごもっともでありますし、今までは海がある県に協議会を作りにしてきたが、被災 2 県以外は計画ができておりますので、次の段階として内陸県にどう働きかけるかが重要な課題であります。ひとつご紹介なのですが、出前講座について水産高校を対象に行っていましたが、12 月に環境省の方から一般高校に募集をかけたところ、時期が遅く 3 校しか来ていないのだが、北海道の北見北斗高等学校、三重県の中高一貫校の梅村学園、兵庫県の子崎小田高等学校からご応募いただいた。スーパーサイエンススクールも含まれるので、結果が一般化できるかは分からないが、ご関心の高い一般校に今年はアプローチをし、来年度は少し応募を早くすることで、一般高校に出前講座をしていきたいと思っております。

(兼廣) ありがとうございます。是非生かさせていただければと思います。時間がオーバーしてしまいました。できれば先生方の意見がいろいろでできますので、次回からはもう少し考慮いただければと思います。事務局の方に一旦お返しします。

4) その他

(事務局) 参考資料④、⑤につきましては作製中なので回収させていただきます。第三回検討会は事前にご連絡いたしましたとおり、3 月 16 日 15:00~18:00 といった時間で予定をさせていただいていることを、ご確認させていただきます。

3. 閉会

(事務局より閉会の挨拶)

平成 28 年度漂着ごみ対策総合検討業務
第三回検討会 議事録

日時

平成 29 年 3 月 16 日（木） 15:00～18:00

場所

主婦会館プラザエフ コスモス

出席者（五十音順、敬称略）

磯辺 篤彦、内田 圭一、金子 博、兼廣 春之、高田 秀重、馬場 康維、
福田 賢吾、松田 美夜子、松波 淳也

配布資料

- 資料① 検討委員名簿・席次表
- 資料② H28 年度第二回検討会課題表
- 資料③ H27 年度法施行状況調査結果
- 資料④ H28 年度報告書（案）概要版
- 資料⑤ POPs の分析結果報告
- 資料⑥ 学生向け教材に関する取り組みについて
- 資料⑥（別紙）漂着ごみ学習用教材（案）高校生用
- 資料⑦ 都道府県向け事例集（案）

<参考資料>

- 参考資料 1 H28 年度第二回検討会議事録
- 参考資料 2 漂着ごみ対策総合検討業務の基本的方向性等について
- 参考資料 3 H28 年度業務報告資料編
- 参考資料 4 学校教員向けの教材を使用した授業イメージ（たたき台）
- 参考資料 5 パートナーシップオフィス様提供資料

1. 開会

（省略）

2. 議事

1) H28 年度第二回検討会での課題の確認（資料②、参考資料 1）

（事務局から H28 年度の業務課題について説明）

2) H28 年度業務の実施状況の報告（資料③）

（環境省より法施行状況調査の説明）

（環境省）施行状況調査の結果を説明するということではなく、来年度に行う「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（以下海岸処理推進法）」の施行状況調査に向けて頭だしということでご説明をしたいと思います。参考資料の3のⅡ-1をご覧ください。

平成21年に議員立法した海岸処理推進法は海岸漂着ごみについて回収処理、そして発生抑制を国レベル、地方自治体レベルで推進していくために、その必要な仕掛けを盛り込んだという法律です。こちらをきちんとフォローアップしていくことが必要なので、環境省は毎年度、都道府県に対して、法律の施行状況に関する調査を行っております。Ⅱ-1の表2が今年度行いました、法施行状況調査として環境省から都道府県にお送りしたアンケートとなっています。こちらについては例えば、問1のところ、地域計画というものが、都道府県が策定する海岸漂着物の回収処理、そして発生抑制を進めていくにあたっての大方針となる計画となるものですが、こちらで策定状況を聞くものが問1であります。基本的には条文ごとにその取り組み状況を、以後問9まで続きましたアンケート調査を行っております。

こちらの方について、金子委員の方から、従前よりアンケートを都道府県にお送りする前にこちらの会議で、専門知識を有する皆様のご意見を聞いてきちんとアンケート表を皆様のご意見を聞いて調整をしてから、自治体の方にお送りすべきとご意見いただきました。来年度のアンケートにつきましては、こちらの検討会第一回場でアンケートの案を皆様のご意見を聞きながら、きちんと作ってまいりたいと思っております。

資料3の2ページ目3ページ目が目次になっておりまして、今アンケートでどのような項目を聞いているかということが、こちらを眺めていただくとわかっていただけるようになっております。今、アンケートを実施する側からも問題があるなと思っておりますが、特に協議会ですとか、計画の策定状況といったイエス/ノークエスチョンでやっているようなところは問題なく拾えていると思うのですが、例えばその発生抑制についてこういった取り組みをしているかということは、都道府県ごとに解釈が、質問を見ただけではなかなか定まらないような反応を質問項目についてですね、アンケート結果を見ると問題が出てきているという状況です。例えば39ページをご覧くださいませでしょうか。こちらは海岸処理推進法の普及啓発に関する取り組みということで都道府県にお尋ねさせていただいています。そちらの回答を取りまとめた結果として、表8-1がございます。こちらなのですが、実例のところを見ていただきますと、例えば平成27年度に都道府県が取組んだ事例として清掃活動やクリーンアップ活動が15都道府県しかないという結果になっています。それはですね、市町村レベルでやっているものですか、あるいは環境教育、普及啓発の事業ではなく回収処理の事業としてクリーンアップをやったような場合が拾い切れていないということで、活動がかなり過小評価されてしまったアンケートではないかという懸念があります。他にも国際交流事業ですとか、学校での研修の実施ですとか、普及啓発資材の作成・配布についても実際もう少し多くの都道府県・市町村が取組んでいるだろうところがかなり過小評価されているような形になっています。またその中身もなかなか具体的にどうい

う事例をやっているかというところも拾い切れていないということがあります。来年度以降はもう少しその辺りを松田先生ですとか金子先生ですとか、ご知見のある方々にご相談しながら、よりよいアンケートの形にしていければと思っておりますので、来年度ではございますが、法施行状況調査のアンケート調整についてご協力お願いできればと思っております。よろしくお願い致します。

この場で来年度アンケートに向けてコメントがありましたら、ご意見伺いたいと思っております。

(兼廣) 法律が制定されてから8年くらい経つのでしょうか。各都道府県での取組みが活発になっているはずですけど、その反面、まだ活動内容については不十分な点があることが分かってきている。特に活動の実施をされているが、数字と違って過小評価気味になっているのではないかという。この辺も改善していかなければいけないということで次年度以降にアンケート調査の見直し等含めて、進めていきたいとご説明がありました。金子委員のほうからそのあたりのご指摘があったかと思えますけれども、ご意見等あれば他の方も含めて質問していただければと思います。いかがでしょうか。

(松田) データを書く担当者の方たちは県の担当者の方だと思うんですね。そうすると、県の方たちは県の主催したものを書かなきゃいけないのかと思ったりするんですが、私たち現場から見ると各県の中の市町村で清掃活動、クリーンアップというのは必ず年に2回か3回はやっているはずなので、おっしゃったようにそのデータを県の職員の方がどう判断するかで回答の仕方は変わってくるという気がしました。アンケートに「県が主催した」と書くと担当者の判断で出てこないのではないか。その辺の説明はどうだったんだろうと気になりました。

(兼廣) 何かご意見とかありますか。

(環境省) おっしゃるとおりで、説明不足のままアンケートを、電話で説明をしながらするのではなく、紙でお送りして行っているところで、たとえば都道府県担当者会議の場でアンケート調査はこういう趣旨ですと設問の説明をしながらきちんとやっていく必要があるのではないかと、今反省をしているところです。

(兼廣) 他にご意見・ご質問等ございますか。基本的には市町村レベルによる環境教育とか普及啓発を中心としたものは把握されているけれども、それ以外のボランティア活動等は反映されていないものがあるということなのではないでしょうか。

(環境省) そうですね。これをお送りさせていただいている先が都道府県の担当者になりまして、市町村レベルでさえ拾いきれていないということで、本当に過小評価されている数字になっているのではないかと懸念のある結果となっています。

そうすると、努力している県の実態も浮かび上がりませんし、逆にもうちょっとがんばって欲しい県が浮かび上がりません。ということで、取り組みを支援するという意味でこのアンケートは役に立っていないという現状です。

(兼廣) 市民活動をされている金子委員の方から何かご意見等ございますか。

(金子) 中身というよりは、ただ、兼務されている担当者が 8 割という結果があるので、これだけのボリュームを書き込もうと思うと結構大変だと思うんですね。それが設問の目的に対して質問の量がどうしても多いのだけど、そのあたりのバランスというのか、一日で書ける範囲にしておかないと、一人一日拘束するだけでも県にとっては大変なので、その難しさがあるのだろうなと思います。

(松田) これは 5 年間くらい続けてらっしゃるんですかね。

(環境省) 法律ができて、平成 21 年にできているので、遅くてもその翌々年度にはやっているのではないかと思います。

(松田) そうすると、設問の内容もまた同じものでやってらっしゃるんですね。

(環境省) 過年度までさかのぼってアンケート表自体を照らし合わせていないのですが、結果の取りまとめの項目自体は同じものでやっています。

(松田) もし来年変えるのであれば、変える狙いも定めた上で、おっしゃったようなことが反映できるようにプログラムを組み替えてしまったらいいのではないのでしょうか。担当者の方もおそらく金子さんがおっしゃたように、書く時間が取られすぎると無理かなど。本当に必要なところは何なのかと、もうちょっと検討して。

(福田) 補助金であれば必ず実績報告というものが県から上がってくるのですが、そこで何をやったか書いてもらうようにすれば、アンケートで書いていないことでも、実績報告から拾うことができるのではないのかなと思うのですが、その点はいかがでしょう。

(環境省) ありがとうございます。ご指摘はごもっともなのですが、環境省側に人手がいれば本来補助金のデータをきちんと解析してということができるとは思います。現状が、補助金の申請と交付をするだけで作業員の手が埋まっており、なかなか評価まではできていないという状況です。解析については実は事務局の漂着ごみ対策総合検討業務の中に入れてあります。補助金の報告書の解析までは入っていないという状況で、来年度は契約が続くので、再来年度の課題として認識していきます。

(兼廣) もともとは補助金をベースとした取り組みでかまわないと思うんですね。ただ、広げると逆にわかんなくなってきたりかも知れない。そこらへんを注意しながら、もう少しデータを拾えるのがいいのかなと思います。

(環境省) 補助金制度、以前は基金という形で、実は詳細な実績報告は来ないものということで平成 26 年度までやっておりまして、27 年度から詳細な実績報告が来る、まさに補助金制度となっております、そのあたりのお金の出し方の変化と共にアンケートを工夫しなくてはならないということで、ご意見ありがとうございます。

(兼廣) 他にご意見ございますでしょうか。では、事前に見直しをしていただいて従来どおりの基金というか、予算の範囲内でやっているものは従来通りにしていただいて、そこに他のものをどうやって入れるのかという見直しをやっていただければ、というふうに思います。

(環境省) ありがとうございます。

(兼廣) 他にございますか。なければ次議題に移らせていただきたいと思います。

②漂着ごみの実態調査結果（全国のごみ回収量の集計結果）（資料④、参考資料 2、3）

（事務局から漂着ごみの実態調査結果について説明）

（兼廣）一応前回もお話があったかと思うのですが、資料④の 10 ページに 12 地域、北海道と沖縄まで分けて、清掃の実績量を距離あたりに換算等することで各地域での漂着物量という形で試算をしていただいています。その結果をご説明いただきました。11 ページの方で年間の大雨とか台風時の出水時のごみの量と言うのがございますので。この考え方をご説明・補足していただいております。プラスチックの漂着量としては表 3-2 に書かれているように、1 万 t~3 万 t くらいの量になるんじゃないかと試算をいただいております。あとは各海域ごとのモニタリングというか漂着ごみの種類組成等についてのご説明もいただきました。これについてご意見ご質問等あればお願いいたします。馬場委員どうぞ。

（馬場）一番最初の表ですが、分からないのはどちらかというと推定をした補定をしたという話を伺ったのですが、数値のところはですね、どれが補定でどれが本物かというのが、分かるように書いてないですね。

（事務局）そうですね。集計結果になってしまっております。

（馬場）ここを何か、本物はこっちだと、ここは集計結果で本当のデータではないと…

（事務局）実態と突合せさせるために、どっちが実データでどっちが推計したほうだと分かるようにということでしょうか。

（馬場）そうしていただいた方がいいと思うんですね。なぜかと言うと文章をいただいたときにこのところだけちょっと抜き出して、散布図にしましたら特異なデータがあり、非常に奇妙かなど。神奈川県、長崎県、あるいは鹿児島県はデータ数がすごく多くて、実は今言いました散布図を描きますと、非常に特殊な値になっているんです。

この辺は皆さん何か感想をお持ちでしょうか。なぜかといいますと、精密な話をするにしても、何万 t という大雑把な話をするにしても、特異なところ、例えば海岸線の影響だと思うんで、分かれば非常にありがたいですし、それから全長で 40,000km とおっしゃったが、これは地球ひと回りと同じ。日本の海岸線ですか。

（事務局）そうです。

（馬場）でしたら、それももう少し工夫して、そのうちの何割くらいを今調査しているという表現をどこかにしていただくと、一般受けもいいのではないかと。

（兼廣）ご意見ありがとうございました。事務局の方から何かありますか？

（事務局）事務局のほうから補足させていただきます。日本の海岸線長ですけれども、国土交通省の河川局 22 年度の報告によりますと、およそ 35,000km という風にしておりまして、このうち 7 ページに記載しております表 2-1 の下のほうに「※ 1」と記しまして、日本の海岸線長について記載しております。その場合清掃距離がおよそ 4,000km ですので、日本の海岸線のおよそ 10%が清掃されたという計算になると考えております。

補足をしますと、22年度だと離島とかまだ入っていない時期かもしれない。今正確な、日本の島とかをもっと入れていくと…。

(環境省) そうですね。この日本の海岸線長と言うのは、この海岸管理者がいるような海岸線の合計なのか、あるいは実際の日本の海岸線の合計なのかとすることを明らかにしていただく必要が1つあるのと、先生のご指摘は、例えば地球の一周とか一般の人が40,000kmといわれても何なのか分からない単位なので、分かりやすく書いていただきたいということかと思います。

(事務局) 分かりました。あと、特異な海岸であるとか、異常値が出るところは、その特性とかの補足を調査します。

(環境省) 馬場先生に教えていただきたいのですが、8ページ目の表の2-2のところでは先ほど、データ数が長崎、鹿児島とかが多いということと、特異性がこのあたりの県で見られるということの、特異性と言うのが少し理解ができなくて、もう一度教えていただいてもよろしいでしょうか。

(馬場) 試験の成績にたとえますと、出席と試験の点数を取ったときに、たいていは出席とテストの点数で半分以上出ている人なら概ねある種の楕円形の中にあるんですけど、そうじゃなくて、たまに全然出席していないのに、満点を取る人もいますし、全部出席しているが0点に近い人もいます。それと同じような感じで、少なくとも2つくらいの並数を組み合わせさせていただくと、全体からずれているものが結構見えてますので、それが、リアス式海岸なのではないかとか、分かればこの後のいろいろな調査にも、非常に有効なのでないかということと、もうひとつはそれを変数のひとつに入れておいて、ダミー変数といいます、予測するっていうですね、話をもっていけるかな、という可能性があるかな。

(兼廣) ご指摘ありがとうございます。基本的には年間2,000回ぐらいいろんな場所でやられてるんですが、データ数が多いところは、清掃回数が多いということ。漂着物が多いから清掃回数が増えているという意味ではない。数字の大きいほうが安定しているという言い方はたぶんある程度はできると思います。数回しかないところはおそらく誤差もかなり大きいはずだと思いますね。もう少し整理すれば水準法も見えてくるのかも知れないですね。

(馬場) 実はちょっと割り算をして、単位メートル当たりどれくらいごみが出たかということと、それから海水当たりどれくらいごみが出たかもやりますと、先ほどの神奈川と長崎県は外れるものが出てくる。ところが他のものが結構外れないところに行ってしまうたりするので、やはり外れる部分には何か違うことがあるのだと思っています。つまり、今言ったようにある種の基準化をする。そうするとまた違ってみえるので。この次の検討会でやっていただけるかと思うんですね。

(兼廣) 他にございますか。

(高田) 出水時の表3-1ですか。前回もご質問等でしたが、出水時の業務は結局どうい

取扱になるんですか。漂着物量からはずすのか、出水時の量も含めて漂着物量というのか。

(事務局) こちら推計に用いている値ですけれども、出水後の回収物も含まれている、という状態で、推計しております。昨年度のように出水後を除いた場合、あるいは出水だけの場合、といったものを漂着量として、ここでは算出しないという形で進めさせていただいております。

(環境省) その理由は。

(事務局) そちらの理由なのですが、使用している値は平常時に回収している海岸と出水時に回収している海岸というのが対になっているわけではなく、それぞれ地域に中でここが平時に行った回収、出水後に行った回収、といったものを集計した値で推計を行っています。そうしますと、正確に海岸同士に対比することができず、出水後あるいは出水を除くといったような扱いで、対比して推計をすることは適切ではないだろうといったことを馬場先生からご助言いただきまして、本年度ではそういった扱いをせずにこれまでと同じような推計方法で値を算出するといったことにしております。使用するにはとても注釈が多くなってしまふ、ということで、こちらの点についてですが、大変恐縮なのですが馬場先生の方からまたご意見をいただいてもよろしいでしょうか。

(環境省) 先生のご説明をいただく前に、今事務局がおっしゃったのは、例えば、A,B,C,D,E という海岸がありますと、A,B,C, という海岸では出水時と出水時以外両方で、回収をしていると、D,E については出水時しかやっていないと、そういうことで出水時のデータには、A,B,C,D,E の海岸が入ってくる。一方で出水時以外は A,B,C, という海岸だけのデータになっているということで、それを包括的に A,B,C,D,E を出水時と出水時以外ということで単純に整理をしてしまっていたのが平成 26 年度のこのデータであったということでよろしいですか。

(事務局) そのようになります。

(兼廣) 出水時の量って言うのは、実際には把握仕切れていない。ここで表に書かれていて、分離されているようですけれども、対象海岸が実は違うので出水後の量がこれだけですよというのは、この表からは読み取れていないのですよね。

(事務局) そうですね。

(兼廣) それはちょっと注意しなければいけないので、この表ではその説明・補足を何も書いてないから、出水はこのぐらいの量ですよというふうに見えてしまうので、注意していただければ。

(環境省) それでは、馬場先生お願いします。

(馬場) 今座長の方から、具体案がありましたので、それで十分と思うんですけど、先ほどご説明したことで、ちょっと無理がある。つまり、比較したときに、説明をかなり詳しく書かないと、誤解されるんじゃないのか。その出水時と出水時でないときの差を取れば出水時が見れるんですね、という話になってしまうと、これはまた間違った評価になるなということで、とにかく流れ着いた総量という発想はどうでしょうかと、こうしたんです

けど、まあよく考えると、この辺やはり細かく説明して大きな表に載せなくてもいいですから、付録とかで参考資料みたいな形で載せた方が、そういう疑問に関しては、皆さん分かるんじゃないかと思えますね。

(兼廣) はい。おっしゃるとおりだと思いますので、そこはちょっと見直しをしていただければ。表 3-1 は、参考くらいにしかならないので注意していただければ。

あといかがでしょうか。基本的には 8 ページの各地域別に出ているのは、出水時というのは取り扱われない。合わせた漂着物量だと考えていていいですね。

(事務局) そうですね。

(環境省) すみません 1 点。基本的なところで教えていただきたいのですが、出水時の影響というのを見る意味は政策的な観点からどういったところにあると理解すればよいでしょうか。外からの漂着というものが出水のときにはなくて、基本的に河川経路なりで陸域からのものが大量に来ているというものが出水時とは思うんですが、それを出水時以外、それは漂着由来のものと両方あるものと比較することで何が見えてくるのか、私の方でまだ追いついていないところがあるので、ご知見いただけたらと思います。

(兼廣) 事務局はどうお考えになります。こちら辺の理解を含めて。

(事務局) こちら、もともとなんですけど、純粋に海から漂着したものとといったもので推計を行いたいという趣旨で始められたものと理解しております。その中で、河川から大量に出たものについて回収し、海岸に影響を与えるものを取り除いた状態のものが知りたい、といったことで、出水後のデータを取り除いて、純粋な海岸への漂着物の値を知りたいということで、漂着を推計いたしました。

(兼廣) 清掃活動のタイミングだとかで、出水時にかなりの量が出てくるはずなんですよ。川発生だって言うこともあるし、どこかにたまり場として残ってて、それが出水時にどっと流れてきますので、発生抑制対策とか回収処理対策にもつながるはずなんです。私なんかそう思っているんですけども、河川であれば、たまり場を清掃すれば、本来常にきれいであれば、大雨が降っても新しいごみが出てくるはずがないというところちょっと語弊があるかもしれない。本来はないわけですよ。それが出てきますので、たまり場にプラスチックとかごみが溜まり続けている。だから出水時にどのくらい出てくるかと言うのもやはり情報にはなるんですね。そういう意味では同じ海岸で出水時に出てくるようなごみが、何割くらい占めているか。神奈川の海岸美化財団はかなり細かく調査している。日常で海岸清掃で集められる量よりは、年間数回程度しかない台風とか大雨のときに出るごみの量というのは圧倒的に多いという。そういう情報にもなりますので、出水もどの位発生しているのかなというのを把握されるなら、できたらいいなと思う。

(環境省) そうするとまた出水時の話を詳細な資料のところを書く際は、出水時をなぜ計算するのかということも含めて書いていただくということで、先ほど兼廣先生にご示唆いただいた美化財団の資料等を見ながら、まとめてまたご相談をさせていただくということでしょうか。一方で、事務局の先ほどの説明は、妥当性はどのなのでしょう。

(高田) 今のお話でしたら逆に出水時のデータは完全に除いて、普段はこうです、という話で一個載せて、後は出水は別扱いで載せればいいのかも知れないですね。ただ、そこから引き算してはいけませんよと言うことを断っておかないと、非常に紛らわしいので、じゃあ水が出るとこれくらいでるんですね、という単純な話になってしまう。実は場所が違うんだということもありますので。その方が情報としてはありますよね。

兼廣先生がご指摘されたとおりで、たぶん神奈川県がこれだけのデータ数をそろえてくるのは、同じ場所を繰り返し清掃するから出水時の量がある程度推察できるのだと思うんですね。だからといって他の都道府県がそのような取り方をしないので、そこで全体の議論に持っていけないと思うんですね。だから、神奈川県の場合においてこういうことの状況があるのでこれだけの量が出るだろう、という風に抑えておけばいいのかな。そこを全体化しようとするから無理が出てくるので、神奈川県はそういう形、あと、鹿児島県は基金で行った事業は数人の専任で回収をする人たちを雇い、順番にやっていった。そういう仕事が鹿児島県であったと思うので、その背景を確認したうえで、使い分けをした方がいいと思います。

(兼廣) ありがとうございます。こういう問題は正確に把握することが非常に難しいところがありますから、必ず注釈がいるかもしれない。ある条件付きで推定された値で、そこはそのうちデータだけ一人歩きすると、何の条件もなく、こういう数値ですよと、そういうデータが出てきたりしますので、そこらへんは注意していただいて。先生方のご意見を入れて、これはこういう条件下で推定された値で、出水時のデータは、出水時はもっとごみが大量に出るんですよ、とかそういうのがちゃんと分かるようにしていただければと思います。

(高田) 出水時の影響も非常に大事だと思うので、定量的にもっといいたいのであれば、神奈川のような事例を、あと複数のほかの地域で行って、同じ海岸で、年に複数回出水時も含めて行って、平水時と出水時の比がどれくらいになるかをいくつか出して、それで平均値や中央値を使い、全国でやった平水時だけのデータから、出水するとこれくらいとやれば、日本列島全体で推定できるのではないかな。平水時のときの点がかかり多いので、点を減らして、その分やれるのであれば、出水時に同じところでやってもらうところを増やして見る、というのが今後のやり方かなと思います。

(兼廣) ありがとうございます。モデル地区を一部入れてもらってもいいかもしれないですね。

(事務局) ご指摘の通りだと思います。一定条件で必ず定量的に取れるところを複数サンプルというか、こことここと決めて。

(松波) 出水時と平水時ということだったんですけど、データとしては両方あった方がいいのかなというのがひとつ。それから、7 ページの図 2-1 の漂着ごみ推移というのがあって、これは傾向をみますとあくまでも回収量であって、漂着量ではない、という認識なのですが、回収回数が増えれば増えるほど、新しいごみが増えていく。実際、取り残した場

合には、ここで出てくる数値としては回収してない分として、海岸に残っているのではないかという危惧をしますのですけれども、その数値を政策評価で使う場合に、増やしたらいいのか、減らしたらいいのかというのは分からないところだ。考え方として、回収量が増えたということは、海岸がきれいになっているということなので増えた方がいいのかと言う気もするのですが、どうなのでしょう。実際に評価としては海岸の景観と考えるとすれば、海岸そのものを定点観測して、どれだけごみがあがったのかを目で見て判断して、A,B,C,D と評価をするということで政策評価をすることが可能かと思うのですが、回収量の数値的なもので見たときに、増えた方がいいのか減ったほうがいいのか、今わからなくなっておりまして、この回収ごみが増えたということは、漂着ごみが多いというわけではなく、回収量が多いということですね。そうすると回収量が多いということは海岸がきれいになっているわけだから、望ましいのかという風にも思ってしまうのですが、その辺ちょっと分からないところがあって、どう考えればいいのかということです。

(兼廣) 私も常にそこらへんはよく分からないままずっと続けてきているのですが、ほんとにごみは増えているんだろうか、減っているんだろうかと、回収量のデータからはどうも分からないところが多いというふうには思っているんですけど、いかがでしょう。

(環境省) まさにそれがわれわれの課題になっていまして、例えば今年度ですと補正予算と当初予算を合わせて 30 億円の補助金を措置して回収をしていると、それで単位金額あたり、単位 km あたりの回収量が増えれば、それはより効率的に取れるよなことでことかというところでもない。例えば離島などの場合は、その運搬費用などやあるいは崖などのあるところで取るとかあるいは危険物を取るといったような行為が発生してくると、そこは単価が非常に異なってくるので、本当はどういう場所でそういう条件でとったかということ踏まえて回収量を評価して、その短期的にはコスト当りの回収量を増やしていくというのが一番必要で、長期的にはおっしゃるとおり、そもそもどれだけ金額を増やしても、漂着ごみが漂着していないから取れないんだという状況にならなくてはならないということがひとつあります。ただ、そちらにむかうには、非常に長い年月が国内にも国外由来のものにもかかるということで、まずは短期的なところでより多くのものを回収できるというものを目指す必要があるということはいえると思います。ただ、一個難しいところで、マイクロプラスチックの問題を踏まえると、漂着していないからいいということでもなくなってくるというところで、ご指摘の点は環境省でもどう評価していいのか頭が痛いところです。

(兼廣) ありがとうございます。いろいろ難しいのですが、馬場先生教えて欲しいのですが、ご質問にあった年間の推移ありますよね。この数字自体は対象海岸数や距離が違うので単純に比較はできないんですが、ただある程度清掃をやられていれば、同じ県の中で同一の海岸でなくても平均化すれば、多くなるとか少なくなるとか、それは見れる部分もある気がするんですけど、どうなのでしょう。

(馬場) 個表に戻った状態で、個表の中で海岸の特徴なんかをきちんと入れてあってです

ね、それで層別ができれば、おっしゃっていることもできると思います。ただ、私たちが見ているのは、この集計表だけです。なんともいえないですけど、これも清掃距離と回収量が最初のころは対応してあがっていますから、件数と何かが比例していると思われませんが、最後のところは、ガラッと変わっていますので、これはなぜだろうと考えていますが、たぶん個表にかえると、理由が割りとはっきりするのではないかと思います。

(兼廣) 総距離数で一応割るときに、先ほどのようなものは、若干懸念というか、大丈夫なのかなと思う。単純に総距離で割れば、多くなっている、減っている。

(馬場) 気になっているのが、われわれが観測している場所では、これやってないわけですが、人が住んでないところとか、ごみがたくさんあっても全然気にならない場所とかあると思いますし、それをまったく分からずに、海岸線の延長で伸ばしているのが怖いなと思ひます。正直に言いますと、分布が知りたいです。例えば、神奈川県で何件もやっているとしたらそれがヒストグラムにしたときどんなふうになっていて、少ないところに非常に集まっているのは、もしかしたらしょっちゅう回収しているのかもしれない。多いところでぶつぶつとしかないとこは、回収をあまりしていないところと言うこともある。後、出水時と出水後のときはどう違うのか、その辺分布で見るということをしないと、集計結果だけで見ると、全然見えてこないと思います。今すぐには無理でしょうから、次期の際に、少し基本的な部分をですね。平均値じゃなくて。実は層別してすぐ、海岸線によってこんなに違うと分かるんじゃないか。

(兼廣) ありがとうございます。非常に難しいですね。おっしゃるように、神奈川の美化財団の清掃活動っていうのは、ある意味では県の全部の海岸を日常清掃やっているんですよ。365日を通してビーチクリーナーを使って、日常的にごみがないようにしている。たぶん漏れなく海岸の清掃量が毎年正確に出されている気はするんですね。そういう都道府県が他に増えてこないといけないかも知れないんですけど。

(馬場) むしろそういうデータを一度きちんと解析した方が、将来のためにはなるかもしれない。先ほど、何のためにやるんだという話がありましたが、海岸をきれいにするという立場で清掃している方と、そうではなくて総量を知りたいという、ふたつの目的が一緒になってやっていますので、データとしてはある意味で違うデータが溶け込んでいるのではないかという気がします。そこらへんをもう少しうまく分けられないかなと。清掃の部分も利用できますので、例えば8掛けすればいいとかそういうことがもし分かれば、使えるんじゃないかと。ただ、これは今回のお話ではなくて、この次のお話で。

(兼廣) どうもありがとうございました。

(磯辺) 些細なことが気になってしかたがないので。出水の定義ってなんですか。

(事務局より、都道府県の担当者からの回収に関する情報によるもの、と説明。)

(磯辺) そこが曖昧なんじゃないかなと思うんですね。河川流量でこれ以上、これ以下というようなら客観的に統一的に出水がある場合、ない場合を判断できるが、ひとそれぞれ捉え方によると思う。そこをもうちょっとまじめにやったほうがいいのではないかと。

(環境省) ご指摘の通りだと思います。

(高田) 今、磯辺先生のもうちょっと定量的にということと同じなんですけど、川から運ばれる物質が出水時にどれくらい寄与しているかは、別の川のほうでの研究でもうかなりやられていて、先行晴天日数、雨が降る前にどのくらい晴れの期間が続いたとか、あるいは降雨量とかいくつかのファクターによってかなり影響されるので、そういうものの情報が入手可能な海岸で、複数回観測されるのがよいと思う。特に川の流量は押さえないと、今の話はできない。国土交通省の方が日本の主要な河川については毎日流量を出しているの、そういう川の近くで且つ海岸清掃をもともと行っているところで定期的にやってもらえませんかという話を持っていかれるのがいいかなと思います。

(事務局) 事務局の方からもひとつございまして、こちらのアンケートですけれども、先ほど法施行状況調査と同じ形で環境省様のほうから都道府県様のほうに実施しているものでして、実施しているアンケートの内容に付いては環境省様とご相談させていただきたく存じます。

(環境省) こちらの内容については、来年度第一回目の検討会でご議論させていただきたく存じます。

(金子) たぶんおそらくなんですけど、ここに出水時のデータが出てくるのは、災害時に国からお金を補填して、海岸管理者からお金を出してもらい、回収する事業をやるかやらないかで、やったときのデータが挙がっていると思うんですね。出水があったからといってすぐ行えるわけではなくて、お金がかかる話なので、それを国の補助金が出たときには回収できるんですね。確か、その量っていうのが何キロメートルと決まっていて、漂着物が溜まっていないといけないとか基準があり、柔軟にはなっているんですけど、そのお金を使って回収すればデータがあがって来るし、それをやってないということは、自治体ではお金がないとできないので、そのデータがあがってきているんだと思います。

(兼廣) ありがとうございます。何かありますか。

(環境省) こちらの表がですね、補助金の施行について調査してまして、本当に熊本や北海道であったような大きな出水は、こちらの表には含まれてこないというものになります。それは別途国土交通省さんがもっていらっしゃる災害補助金で措置をしていると。一方で環境省の今の一般的な海岸漂着物の回収処理事業の中で、平時と災害には至らないような出水という区分であるときいております。

(金子) 環境省側としては基準がないということですよ。環境省側としては出水のときにお金を任意に出してもらって使っているの、明確な出水の定義づけの話はしていないということ。

(環境省) おっしゃるとおりです。都道府県からこういったデータを吸い上げていくかって言うところ、出水時についてどれくらいの寄与度があるかっていう、いわば科学的検証のところを分けて考えるというところで、こちらの調査とは別途で高田先生とか磯辺先生から今後、こういったことを調査してはどうかっていうことでご提案をいただいたとい

う認識をしております。

(兼廣) はい。どうもありがとうございます。他にございますか。流木とかはとくに、大量に出たときに補助を申請して…。

(金子) そうですね。その中に漂着ゴミが入っても対応できるように変えたんですよね。

(兼廣) 基準はちょっと難しいかもしれない。あんまり厳密には考える必要はないという気もするんですけども、キリが無いですね。

(環境省) ですので、先ほど馬場先生がおっしゃったこととも関連するのですが、都道府県にまず、そこを綺麗にしようということで回収処理をしていっていると、で、それを補助金使ってやっているものについて、どういう海岸でどういったときに取りましたかというこういう一般化されたデータがあると、馬場先生、高田先生、磯辺先生がおっしゃたようにもう少し厳密な検証をするということについては、全国かするという前提ではなくて、既に好条件が揃っているところを探して、より低コストだけでも、もう少し厳密な検証ができるように定点観測をしてはどうかということで、切り分けて考えていきたいと思っております。

(兼廣) はい、ありがとうございます。次の議題に映らせていただいてよろしいでしょうか。

③マイクロプラスチックが吸着した有害物質 (POPs) の分析結果 [資料④、資料⑤]

～PC セットアップのため一時中断あり～

(兼廣) 議事3のマイクロプラスチック、汚染物質 (POPs) などが吸着したプラスチックについて、事務局から説明頂いてよろしいでしょうか。

(事務局) 資料④の27ページからになります。こちらの内容につきましては高田先生の方から詳細をご説明させていただきたく存じます。

(高田委員よりマイクロプラスチックが吸着した有害物質 (POPs) の分析結果の報告)

(高田) 事務局に配ってもらった資料には、紙の媒体のレジンペレットの方が PCBs のみがあって DDTs、HCHs のデータが入っていなかったものだったので、そちらも後で差し替えてください。

(事務局) 資料の4番について、高田先生がご説明、あるいはデータ分析頂きました結果の一部のみが載っている状態です、そちらについて後日差し替えさせていただきます。

(兼廣) ありがとうございました。マイクロプラスチックの化学物質の分析結果について詳細なご報告を高田先生の方からご説明いただきました。この内容について、ご意見ご質問ございましたらお願いします。

(松波) 非常に衝撃的な内容だったのでお尋ねしたい点がありまして、PCBs とか DDTs とか、危険物質がペレット中に入っている話ですけども、実際に人の体内には入っているのでしょうか。

(高田) PCBs は、もともと、魚や肉などの食べ物からも入ってきている汚染物質なんです。

残念ながら。プラスチックだけで新たに入っているわけではなくて、すでに我々の体は一部入って汚染されています。ただ、それに対して新しい経路が増えるということは、全体の暴露量が増えてくるということになる。プラスチックからだけくるわけではないというところを理解いただければ。

(松波) 体内にはとどまるのか。

(高田) PCBs ですか。だんだん長い年月をかければ PCBs は排泄されてはいきますが留まりやすい成分、脂肪にたまりやすい成分ですので留まりやすいです。糞便などで一部排泄される部分もありますが、脂肪にたまりやすいので非常にゆっくりになります。

あとは女性の場合は、胎児の方に移行させてしまって母体の方は下がるという報告はありますが、残念ながら人間全体で見ますとたまってきてしまう。そのこと自体は、70年代とか80年代からわかっていたが、それは通常入っていたのはこれまで考えられていたのは肉でも魚でも、特に日本人の場合魚ですね、食べると入ってくるということに加えて、プラスチックを介しても入ってくるものがあるということが分かってきたというのがここ10年位の話で、日本で図ってみるとレジンペレットでああいう値が出ます。で、レジンペレットでああいう値が出るということは、同じ海岸にもっとたくさん落ちている破片であるとか他のプラスチックであつても同じようにたくさん入っているだろうということになる。逆に、レジンペレットで PCBs の濃度の低い海岸、沖縄の海岸であるとか東北等の海岸であれば、その PCBs のレベルも低いだろうということも分かってくる。

(兼廣) POPs というのだからたぶん残留性があるっていう、毒性がありながら体内にとどまってしまふ。代謝性の早いものもあるみたいで、代謝性のあるものは危険とは言わないけれども、まあ、危険性はあるんでしょうけど、POPs はそういう性質なんで、高田先生がいつも分析されてる、特徴的なものでしょうね。非常に、科学的には面白い。吸着を表面にしている、私昔はそういうこともやってましたんで、すごく関心のある内容ではありません。

(馬場) 先ほど、汚染物質の話で地図が出てきたかと思いますが、資料で言うと6ページですね、で、黄色いのが例えば稚内が黄色い色でという話ですが、これ中央値でいま出しているという話でしたが、これはもしも最大値でこういう表現をしたらどうなるんでしょうか？これ、全部真っ赤になるのか。

(高田) そんなことはないです。最大値でとつても低い海岸もあれば、最大値でとると逆に今までいままでも黄色であったところが赤でも、赤の中でも世界的に1~2番目のレベルになってしまうところもあります。たとえばこの図で言うと隠岐の島はいま黄色なんですけど、これ中央値を取るとやっとなんか黄色でして最大値を取るともう赤です。赤でも、世界的なレベルの中でもブラジルに次いで高い2番くらいに高いレベルになってしまうというところになる。

あと、中央値ではなくて平均値を取った方が、生物への曝露という点では正しいんだと思います。中央値というのは5個並べて真ん中の値なんですけど、生物は全部丸ごと食べ

てそれを算術平均になるので、算術平均の方が生物へのリスクを表現しているものになります。算術平均にすると少し様子が変わってきます、離島とかリモートなところがリスクがだんだんに上がってきたということで、もともとの中央値でとった汚染のレベルと算術平均を取った時の汚染のレベルがどれくらい上がるかというところで、リスクがどれくらい増幅するかということも考察しています。結構、隠岐の島とかリモートなところでその増幅が多いのが気になる。逆に言うと先ほどのご質問にも関係するんですけど、東京湾とかもともと汚れているので、そこで高い濃度が出ててもそれほどリスクは増幅されないんですけど、リモートなところはもともときれいなので、そこで高い濃度が出ると非常にリスクが増幅されるということになって、リモートなところに住む生物への影響が一番懸念されるかなと考えています。

(兼廣) では、教えていただきたいのは、あの、脱着というのは起こるんですか？途中でちょっと言われていた、たとえば海水中でいわゆる徐法的に生物に対する脱着実験を行っているという。

(高田) 脱着は、海水を使った脱着というのも実験をやっているんですけど、非常にペレットの場合遅いです。あの、中からペレットのマトリックスを抜け出してくるのに時間がかかって、成分によっては1年くらいかかってやっと脱着するような成分もあります。それが、汚染物質を汚染地からリモートなところに運んでいる一つの要因になっているのかなと考えています。

(兼廣) 表面からすると外界から吸着して内部に浸透するのも拡散の強さだし、お互いに引き合う結合かというかな、疎水性結合、疎水結合で出ているのかはわかりませんが中からも同じですよ。

(高田) まさに先生がおっしゃるように疎水結合で入って疎水結合で出ていくのですが、で、粒子が非常に小さくなってしまえば、極端な話ナノメートルサイズになってしまえば普通の粒子と変わらなくなってすぐくっついてすぐ出ていくようなのですが、意外にまだマイクロプラスチックと呼ばれているものは1mm位のものは大きさがありますので、吸着というミクロに見ると、入ったり出たりするのに時間がかかるというのが厄介なとこだし、あと、環境化学を扱っている人が取り扱いたくない仕事なんです。ヘテロになってしまうので、分析しても1個分析して済むんじゃなく、5個分析してやっと中央値が取れるかなというところなので。

(兼廣) 私大妻女子大学で染色もやっていたんです。繊維の高分子と、染料は低分子、まあ結構巨大な低分子です。ある種似ているところがありますよね。PDBにしても巨大な分子ですから、プラスチックの内部に入っていくときにはかなりエネルギーというか、引き合う力がないと浸透していかないんですよ。かなり高温にして分子の隙間を作ってあげるとか、脱着も同じなのですが一旦染まったものは出にくいという。だから常温で海水あるいは体液も模擬体液もあるのかもしれませんが、そういう中にあると拡散係数がどれくらいで溶けだしていくのかなというのにはかなり関心がある。

(高田) おっしゃるように、くつつくのものにもエネルギーがかかるし、脱着するのにも溶け出すのにもいろいろな力が必要なので、逆に言うと一回くつついたものが体内に入ってもそのまま排泄されるまでくつついたままであれば無害じゃないかというような論点もある。体内の消化液の中に脂分があると油が有機溶媒のように作用して溶け出してしまうので、生物の身体に汚染物質が移行してしまう可能性というのも十分にあり得る。

(馬場) 今のお話ですね、最大値というお話をしましたけれども、割と濃度の高いのは割と早く、あまり時間たっていないものという説明があったかと思うのですが、これ、流れてきたものなのかその場にあったものなのかという判断の材料にはなるか。

(高田) 汚染物資の濃度とか、汚染物質の組成を見ることでそれが遠くから来たものかその場にあったものなのか、長い期間環境にあったものなのかはある程度分かります。

～休憩～

④数値シミュレーション結果〔資料④ 参考資料2〕

(兼廣) それでは引き続き、次の議事に入らせていただきます。④の数値シミュレーション結果について、資料④と参考資料2でよろしいのですかね。これのご説明をお願いいたします。

(事務局による数値シミュレーション結果および地図動画の報告)

(事務局) 磯辺先生の方から何か、ご補足等いただけましたらご発言いただけますか。

(磯辺) 空中比0の方の動画は用意されていますか。

(事務局) こちらが、空中比ゼロのごみ袋等の動きになります。

(磯辺) まあ、東アジアの南シナ海からこれは東シナ海に置いたものの逆追跡ですけども、日本海に置いたものがもしあればみていただくとわかると思うんですけども、南シナ海、東シナ海、日本海1年もあれば十分通り抜けるスケール、海流はありますからアジアのどこにあってもおかしくない。実際日本周辺でも東南アジアの文字を書いているごみが落ちてますから、これはそういうことだとみていただければ。それと気になっていたんですけど、周防灘の映像はお持ちですか。

(事務局) 準備いたしますので少々お待ちください。

(磯辺) 周防灘のありましたもんね。

(事務局) 豊後水道ですか。

(磯辺) 豊後水道。空中比1とか2のやつを見せていただけますか。いま、周防灘に出たやつが、瀬戸内海にあったやつですよ、東シナ海に行って、帰ってきて、韓半島に結構行くんですよ。これ、自分でもこんなに行くのかなと思っていて、ということは瀬戸内海にあるごみが結構朝鮮半島から来ているということになるんですけど、瀬戸内海で落ちているごみで韓国の文字が書いてあるごみがそんなにあったのかなと、ちょっと意外だったなと思いました。東シナ海や日本海にあるごみが韓半島やのソウルあたりから来てい

るというのはあると思いますけど、瀬戸内海の中にあるごみがアジアの韓国とか中国から来ているというのは意外だなというのがありまして。このモデルが解像度が 10km くらいなんです。ということは、周防灘とか早瀬瀬戸とかの瀬戸内海を十分に解像できるような精度があまりないので、周防灘の結果は、可能性もあるとか示唆される程度の弱い表現にした方がいいのではないかと。これを解析するには、別計算をするなどのことをしないとなかなかはっきりいえないので、今後確かめたい、というはなしであればよい。結論めいた形では書かない方がいい。

(環境省) 昨年度もシミュレーションをやられていて今年度もやられていて、今年度新しくあったものというのは。

(磯辺) 南シナ海を新しく含めたんですね。南シナ海に戻るものも確かに結構あると。パーセンテージを表にしていますけれども、ものによっては 20 パーセント近くが南シナ海から来ている。ということで、漂流漂着ごみの話をするときは東アジアだけじゃなくて、東南アジアも削減とかそういう話をしていかないと、なかなか日本の漂流ごみ問題は解決しないという、そういう提言につながるのではないかと思います。

(環境省) 昨年度はその地理的範囲として南限が台湾のあたりだったのをもう少し南へ行ってみたと。そうしたところまだまだ南にいつているということですね。

(磯辺) そういうことですね。

(兼廣) 今年度のシミュレーション結果について、今ご説明をいただきました。この内容について、ご意見ご質問等ありましたらお願いいたします。

(金子) 今の磯辺先生が最後に補足された、なぜこういう調査をされたて何を訴えたいかということをおっしゃっていたところだと思うので、そこをわかりやすく書き込んでいくことが大事かと思うんですが、その時に図表のタイトルが分かりにくいかなと思っていて、正確には半年前の地点予測みたいな表現ですよ。発生源という言い方自体は、ちょっとこの分布図自体を発生源という言い方にしてしまうとわかりにくいかなと思ったんですが、半年前のシミュレーション地点予測のような言い方のタイトルの方がいいのかなと思ったのですが。

(磯辺) まさに金子先生がおっしゃる通りで、これは発生源ということをもし言うのであれば、示唆される発生源は近くを通る海岸はすべて発生源であると、そういう認識をもって見たほうがよろしいかと。

(環境省) 加えてですけれども、世界的に言われていることとして、海域由来のごみもまだまだあるという中で、船の乗組員の方とかがポイ捨てしているというようなことも聞かれるというようなことなので、そのあたりもきっちり書いたうえでシミュレーションの結果を書いていかないと、あたかも全部この地点まで本来の発生源が行くという誤解を与えてしまうので、そのあたりは少し繊細に吟味いただければと思います。

(兼廣) ありがとう。非常に貴重な研究結果ですので、前のともちょっと繋がりがありませんが、こういう条件下での結果だよというのを明確にしておいた方がいいのかもしれない

んね。

(環境省) 質問が続きます。一つ教えてください。これ、基本的には海鷹丸とかで実測したものがもととなっているということで、大きさとしてはかなり大きな、目に見えるある程度大きさを保持しているものになると思うんですけど、もう少し小さいものということになるとこのようなシミュレーション結果はどういうようなことになるのでしょうか。

(磯辺) 例えばマイクロプラスチックを扱うというようなことであれば、これだけではよろなくてですね、あれは波で流されていくというのがありましてね、表面のごく薄い層を漂っていきますから、そうするとシミュレーションの作り方を変えなくてはいけないと、今私が自分でやっていることなのですが。マイクロプラスチックまでいなくて、あと大小でたとえば目に見えるごみでペットボトルとブイとで違うかということ、それはあまり区別がない。風の影響だけで決まってくるから、小さなものでも大きなものでも、同じような扱いをして構わない。

(兼廣) ありがとうございます。マイクロ化しちゃうと、ここで、3つの条件で赤、緑、紺での空中比の違いは出てこないような気がするんですが、そうでもないんですか。

(磯辺) マイクロ化すれば、まず一番近いのは空中比ゼロが一番近いです。でもそれだけではなくて、空中比ゼロは海流だけで流されていくというものでして、波によって場所が変わるとというのがマイクロプラスチックのように必要だが、このシミュレーションでは言っていない。

(兼廣) 今後の発展形かもしれませんね。ほかに、松田委員。

(松田) 私、先生のこの研究にすごい興味を持ってまして、私が興味を持つということは普通の方も興味を持つということかと思うんですよ。後の議題に高校生の教科書が出てきますよね、この中に先生の研究も一緒にリンクして見れて子どもたちに見せると、海ごみに関心持ってくれるし、効果があるんじゃないかと思うんですけど、関連して「入ればいいなあ」と。

(磯辺) もちろん、全然出すことはかまいませんし、海洋教育の一環でもあって意義もあることではありますが、ひとつだけ懸念がありまして、これ、帰っていくとよその国に行きますから、こっちから来ただろという捉え方をされると、あまり健全ではないかという気がしますし、その国かどうかもはっきりしないから、そのあたりの出し方を気を付けた方がいいのではないかと思います。

(環境省) たとえば東日本大震災の時に、日本からアメリカに行ったというデータと一緒に載せて、お互い様だよというようなメッセージになるといいのかもしれないね。

(金子) 行先まではやらないんですかね。

(磯辺) いや、同じ実験であります。年度末になったらどこに行くか。

(事務局) こちらが東シナ海で観測されたごみが、それぞれ3月に向けてどこに動いていくかという動画になります。

(磯辺) 黒潮は非常に流れが速いからです。

(兼廣) ありがとうございます。時間があればもうちょっと見ながらディスカッションしたいんですが。面白いですね、もう少しアニメチックなものを入れてこういうを見せると皆さん関心を持つかもしれない。

⑤漂着ごみに関する高校生向け学習用教材の報告〔資料④、資料⑥〕

(兼廣) 次の議題に移らしていただきます。⑤ですか漂着ごみに高校生向け学習用教材の報告。これも資料④、⑥で大丈夫ですか。ご説明お願いします。

(事務局から漂着ごみに関する高校生向け学習用教材の報告)

(環境省) 兼廣先生には先々週でしたか、こちらの資料について 29 ページ目ですね、ご指摘をいただいた点について補足をさせていただきます。最後のページですね、まだなかなか配慮が不足しているところがありまして「海ごみ問題解決のために行われている」と書いて、いきなり「プラスチック使用禁止、生分解性プラスチック」と書いてあって、これがその、今できる唯一の方策に見えるというかシングルソリューションのように見える書き方ありますが、もともとはたとえばその 3R とか適正処理などの大きな体系があって、さらに素材をどうするのかという上流部分があるというところで、もう少し大きい視野で見取り図を描いて教材にしないと、なかなか高校生読んだときに、海ごみ問題は素材を変えるしかないとなるとかなりミスリードな世界になるところで。ただ一方で、大上段に構えて説明していくとそもそも海ごみ問題ってこういう問題だよと知ってもらうための教材であるところがどんどん膨らんでしまうというところで、ちょっとこちらのソリューションの部分はどうしたらいいのかなというのが今後の少し大きな課題になるのかな、ということでご指摘をいただいている。

(兼廣) はい、どうもありがとうございました。今ご説明頂いた、学生向け教材に関する取り組みということで、教材用の資料を作成していただいた、最終版というより途中経過になるのか。

(事務局) こちら、中間報告となります。

(兼廣) これまでも一部紹介されているのですが、バージョンアップというか、整理されてわかりやすくなっている点がありますので、お気づきの点があればご意見等お出しただければ。どうぞ高田委員。

(高田) 今環境省さんの言われたことと関係するんですけど、3R は小学校のころから教えているので、そういうものを 1 枚入れるのがいいかなというのと、あとこの V 章の、プラスチックは「使用禁止」ではなく「削減」と書く方が現実性があるじゃないですかね。高校生がこれみたら「使用禁止」ってありえないだろうと思って全体から引いていってしまうと思うんで、禁止にした方がいい部分もありますけど、そうでなくてうまく使える部分もありますので、削減の方が逆に効果があるかと思います。

(兼廣) 高田先生が言われた通りかもしれないですね。一方的な表現は強くなりがちだから注意しなきゃいけない。多分プラスチックやめようというのはそんなこと僕も通用する

とは思っていないんですね。

でも、アメリカの各州では発泡スチロール禁止となっている州がかなり増えてきてますし、ヨーロッパもそうですよね。買い物袋ごみ袋を含めて。そこだけの側面だとプラスチックはイコール悪者で禁止しろという風に見えがちだが、基本的には3Rをおっしゃったように徹底しなければいけないという部分を記述として。前入っていなかったか。

(事務局) 記載としてはまだ不足していて、もともとそのままの状態でございました。

(兼廣) それの基本としてあって、ということだろうと思う。無駄なプラスチックは使わないようにする。一部使用禁止してもいいでしょうし、使用禁止の動きが世界的であることは間違いない。そこらへんはちょっと、かなり良くなっているように思うので、委員の方の意見の方を入れて改善していただければ。

生分解性プラスチックについて、私の意見は申し上げたので、これにこだわることはないと思います。省くなら省いていて構わないと思います。対応策の一つとしてそういうことを考えなくてはいけないこともありますし、実際に現時点で韓国の法制化をしている。生分解性プラスチックの開発に国が予算を付けるという動きも実はありますし、ヨーロッパでも実は生分解性プラスチックをもう一回見直しましょうということもいくつかの国では動き始めている。いろいろな現実が錯綜しているのです。

(環境省) そうですね、今できることということと、その近い将来できることと、またその先にというところで、調査、研究、実証そして普及の段階というところを、どのように高校生にわかりやすく伝えていくかということと、ゼロか1、白か黒という世界ではなくて、多様な取り組みができるというその可能性をきちんと表現することが、非常に難しいことですが、必要だと思っている。

(兼廣) そういう意味では、一つ一つの表現を見直しはした方がいいかもしれませんね。確かに誤解を与えやすい部分もあるとは思いますが。

(松波) 先ほどの29ページの5のところですね。やっぱりプラスチックの情報が必要だと思うのですが、その前に、基本的には3Rの推進でごみ減量と完全な管理が必要になると思うので、そういう意味では賛成します。

(兼廣) 他にございますか。どうぞ、磯辺委員。

(磯辺) まずですね、7ページの、この左側のNatureに記載された太平洋ごみベルトの様子ですが、これたぶん太平洋の様子には見えないので、多分内湾のものなので書かない方がいい。あと16ページ右側のエビの絵がありますが、原典の論文を、これ多分Webかなんかでとってきたものだと思いますが、引用を書いてないと怒られてしまうので、書いた方がいい。高田先生経由でいただいたんだと思いますが。

(松田) 私は、パッと見たときにすごくよくできているなと思いました。細かなことはあるかとも思いますけれども「問題解決には知ってもらうことが第一歩」という、これの方がすごい効くんですね、授業を受ける子供たちに。だから、私はこれはすごくきれいだし、写真もきれいだし、海の写真もすごく夢もあってきれいだし、海のことを知ってもらうい

い教科書になるんじゃないかと思います。あとはこれをどう使っていくかですけどね、基本的にすごくセンスがあると思ってます。

(兼廣) ありがとうございます。事務局に代わって御礼を申し上げます。前はちょっと評判が悪かったり、私が見ても「なんか変だよ」ってストーリーも、思っていたことがありましたが、まあ打ち合わせをしたり事務局が独自で努力されていたりしたので、そういう意味では確かに改善されている部分が多いかなという気はいたしました。まだまだ余地があるかもしれませんので、各先生方からまだ意見をいただければと。金子さんから何か意見を伺えることがあれば

(金子) 事務局にお願いして、この間パートナーシップオフィスにヒアリングに来ていただいた際にも話したんですが、高校生だけでないほかの小中学生向けにという話もある中で、基本的にイメージを出すのにこの場で話すだけでは時間が多分足りないと思うんですよ。「ごみの島」みたいな表現がいいのかとか、いま「スモッグ」のがいいのかという研究者もいますので、そういう点をよりよくするための議論として、この場でこの意見を吸い上げてくというのは限界があると思うので、もう少し小さいワーキングを作って次年度取り上げていただければと思うので、そこも併せて参考資料 5 というのをこちらで配りましたんですが、いいですかね。

(兼廣) 議題が繋がっていますので簡単にご説明願います。

(金子) この調査事業の中でお学校の先生等にヒアリングをされた整理がされていますが、どこでどの議論をしても同じような話が出てくるということで、山形県の方で体験学習や教育の場でどのように教えたらいいいのかという、時間を 10 分や 20 分と区切ったときに、何を伝えたらいいのかを、先ほど松田さんも言われたように段階的なことも含めて議論してもらった方がいいのかと思う。今日はイメージとして共有できればいいかという話になるのですが、高校生用のこの教材についても 1 枚 1 枚が 10 分 20 分とかというパーツになると思っていて、それに対してどうやって伝えられればいいのかということで、材料提供には別のマニュアルが必要になっている。事務局も作っているかとは思っているのですが、もう少し丁寧にやらなきゃいけないだろうということで、この参考資料の 5、海のごみに対する材料があった場合に、先生や市民団体のリーダー向けの説明文をホームページで公開しているのですが、それに合わせて教材のパーツを紹介しているという作り方になっています。

必要なものは、細かく区切って先生が使いやすくするプログラムと、それからそのマニュアルと、あとは松田さんからも話があったように映像。映像は時間がないのでさっと紹介したいのですが、高校生の教材で言えば高校生のパーツ部分に対応しきれませんが、数分レベルの動画のセットを作って高校生が分かるようにしている。

一つここで紹介しているビデオは、山形県の飛鳥クリーンアップの様子を伝えている。映像を伝えているのは、子供たちに大人が悪いと思われぬように、「大人がちゃんとやっている」ことを知ってもらうことで、ひとつの紹介の例としてあげています。地域ごとに

やり方の違いはあるだろうけど、ちゃんとやっているんだという実態は動画の方が伝わりやすい。北海道の羅臼から沖縄まで纏めた一つのビデオがあってもいいのではないでしょうか。

(金子) もう一つ、時間がないので短くお話しますが、マイクロプラスチックを回収するときのシーンですね。映像でこうやって拾うところを見てもらうと、よりリアルでわかる気がする。なので、動画の活用を次年度考えて、ワーキングを使って教材作りに、JEANも手伝いますので、瀬戸内海でも活動している団体があるし、既存の映像資料を使って効率よく限られた予算の中で、問題ごとに映像を用意しておこうということをお話ししたく、今日ご紹介させていただきました。

(兼廣) ありがとうございます。かなり参考になる部分も多いかと思しますので、全く同一のものとはいかないけれど、参考にしながらもう少し内容を高められるものがあれば。これ次年度完成版作るんでしたっけ？

(事務局) 次年度に、小中学生用あるいは高校生用の完成を目標としています。

(環境省) 金子さんがおっしゃっていたのが重要だと思ったのは、子供が大人は何もやっていないと、それだけじゃなくて将来何をやっても無駄だと、最近の統計の中でアンケートに答えられて、高校生や20歳の子が「将来に夢も希望もない」という答えが少し多いと、そういったところにも配慮しつつ教材を作るべきだというのはその通りだと思いました。1点伺いたいのですが、横長の15~16ページのところです。先ほど松田先生から「写真は夢があって」というお話だったのですが、15ページにはゴーストフィッシングの写真があって、高校生だと許容範囲かもしれませんが、小学生バージョンだとどうしたらいいのかという話は、知見のある人に聞かないとショッキングかもしれない。

(内田) ゴーストフィッシングは、アメリカの方はカゴ網を木で作らなければいけないというようなルールがあるので、対策などがあることを入れた方が救いがあるかもしれない。

(兼廣) 私も、もう少し夢のようなものがあればと思う。問題だけがクローズアップされている。ビーチコーミングのような、プラスになるようなものも入れてあげてもいいのではないかと思う。他にございますが、時間もそろそろ迫っておりますので、なければ事務局の方にお返ししようかと思えます。

⑥都道府県向け事例集の報告〔資料④、⑦〕

(兼廣) もう1件だけありました、都道府県向け事例集の報告ということで、資料の④、⑦ですが、説明をお願いします

(事務局から都道府県向け事例集の報告)。

(兼廣) 今のご質問に対して何かご意見ございますか。

(馬場) 枠で囲った上から2題目のところですが、集計都道府県の取り組み、課題の整理となっていますが、この文面だと市区町村でどんなことをやっていることまで含めての集計ではなく、都道府県で行っている事業をまとめているのでしょうか。

(事務局) こちら、都道府県の担当者向けということで、事例集の案を作成しております、アンケートについても都道府県の担当者への問い合わせとなっています。その中で、都道府県の担当者さんから、市町村ではこういう事業がありますと回答があった場合には取り上げています。

(馬場) ということは、こちらから言わないと市町村の事業は上がってこない可能性があるわけですね。

(事務局) そのような形になります。

(馬場) 先ほどの話だと、そういうのも入れようという話があったのではないかと思います。

(環境省) ありがとうございます、ご指摘いただいたのは、「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」の施行状況調査について、取り組みをどう拾っていくかということになるかと思います。すぐ拾っているところと、時間をかけていけないといけない事例がある中で、今狙っている事例集の意図というのは、補助金を出して発生抑制の事業を都道府県や補助金を出して市町村に広くやっていただきたいと思っていますところですが、ただ一方で都道府県の担当者、海洋ごみ専属であっても専属でない場合も多いんですが、なかなか自分ではほかの例を調べて事業を組み立てるといのは、我々行政官としてよくわかるのですが、なかなか難しいところがあるという中で、すでに都道府県レベルでやっていて、他県の人にとっても取り入れやすい事例があればまずはそれを拾っていってみようというのがこの事例集の趣旨です。

全国的な取り組みを広く俯瞰しようということで法施行状況調査がありますが、これはどちらかという事業を実施していこうとするときに現場で参考にしやすい事例を、ステップバイステップで集めていこうと思います。

(馬場) そうしますと、ここで上げていただく事例はこういうものですかという事例が必要かなという気がするのですが。

(環境省) 資料7の方、先ほど説明がなかったところですが見ていただければと思います。こちらまだ、案というかイメージのようなものでございます。2ページ目、3ページ目、どいう風にイメージしたらいいのかということで目次を作っております。

たとえば、内田先生、兼廣先生がなじみの深いところかもしれませんが、3.6 のカキ養殖プラスチックパイプの対策といった、非常に限定的ではなるけれども、何か対策をしようとするときに周辺の自治体には参考になるような事例を入れているところです。

このような形で、すべての自治体にとって参考になる事例でもないですし、ベストソリューションでもないのですが、好事例集ではなくあえて事例集としているのは、まずは広くケースを拾ってとを考えていまして、イメージとしてはこのような形で情報収集ができるかなという感じですが、まだまだまとめ方は詰め切れていないということです。

3) 総合討論

(兼廣) 総合討論がありますので、あればいくつかご意見を。全体を振り返ってでも結構です。何かご意見があれば。

(松波) 啓発という側面で一般的な問題があります。非常に立派な冊子ができていたり、一般的なごみ問題でも各自治体が3Rのパフレットを作っているところですけども。今の時代はスマホで見ようと思えば知ろうと思うえば調べられる。ところが、こういった啓発の問題は、知ろうとしないことが問題で、全然関心のない人に啓発するにはどうしたらいいか。海ごみの問題に興味のない人を振り向かせるような仕掛けが欲しいと思っています。たとえば芸能人を使って、ドラマで海ごみを取り上げる、そういう形で全く知らない人に認知させるような形も必要なのではないかと思いました。

(兼廣) ありがとうございます。非常に参考になるご指摘。有名人でごみ拾いに関心のある方に参加していただくとか。

(内田) あの、今その、海ごみのこと知ってもらうということから、陸上の方のごみ対策というのは、リサイクルしましょうとか、ごみの分別って昔はなかったと思うんですけど、今阿多真理前に普及して成功していると思うんですけども、それがうまくいかなかったものがうまくいった理由など、そのあたり松田さんが詳しいんじゃないのかなと。

(松田) 日本は分別が当たり前になっている社会ですけど、世界で日本がとびぬけて優れていて、その大きな理由は20年位前に教科書の中にごみ問題が肺言ってきて、から取り上げられるようになってきて、子供たちはもう当たり前になっている。環境省が各県各市にごみ減量対策協議会を作って、ずっと組織を作っているんですね。ところが、海ごみの話になってくると、そういう組織がない。県のアンケートにはあるけど、国のアンケートがない。ごみの方では意識が簡単にできているので、海の方に意識を向けることができればいいだけの話なんですよ。

(松波) 広い意味でも環境問題の啓発は充実しているが、海ごみはそれについてはまだそこまで行ってない。すでに出来上がっている環境啓発に乗せるよう、環境カウンセラーなどに乗せられればいい。一方でドラマ。

(松田) 環境省の中などで連携できれば簡単にできるのではないかと思います。知恵を出して考えていきたい。

(金子) おっしゃることはわかる。省庁の様子を見ると、横の連携はどうしても大変なのかなという気がしている。それぞれが重要な政策課題を持っているので、すべてを把握して引っ張っていく仕組みが必要。

(松田) じゃあ、私たちが引っ張っていこう。一緒に知恵を出していこう。

(金子) そうそう、だから前から我々が言っているのは、当事者意識を、それぞれの課で持ってもらうことが必要なのではと思う。そこでハードルができてしまう。3R からも、NPO からも話がないと動きにくいのではないか。

(松波) 宣伝も大事かもしれない。ニューディールの一部を、有名人を雇って海ごみの宣伝をするようなことをしてみてもは。

(環境省) ご指摘の通りで、国レベルで普及啓発をやっていかなきゃいけないというのは認識がある。一方で、補助金で発生抑制を行っている中で、国が普及啓発するうえで原資の確保問題があります。

(高田) 皆さんがおっしゃっていることが正しいと思う。まさに 3R について考えないと厳しい。国際的にはすでにそうなっており、去年ニューヨークであった国際会議でも、他国はマイクロプラスチックの問題も 3R とは同じ根の問題だとして捉えられているのが主流で、国際的にもまた遅れてしまう。温暖化問題にもつながるので、是非お願いしたい。国が自治体に任せてしまわないで、国自体も一緒に進めていくことをお願いしたい。

(環境省) ありがとうございます。国として何もしていないというわけにはいかないのですが、ご説明いたします。まず、3R のところでいくと、調査研究で実態把握を進んでいる国の取り組みや、企業や NGO が海ごみにどういう取り組みをしているか広く知ってもらおうというところで、実は昨年 1 月と 12 月に環境省主体で環境省のシンポジウムを開催したところです。特に 1 月は、東京海洋大学さんにご協力いただいて、こちらがかなり普及啓発効果が高く、元を取った以上だったかと思っています。NHK にも 3 分か 4 分か公開されて、その直後 NHK のまじめな番組からしか取材が来なかったところが、一般のワイドショーなどからも取材が来るようになった。地道な取り組みとして今後も進めたい。

もう一点、環境省の取り組みとして廃棄物管理 (3R) のところと、海ごみ問題は閣議決定で行われた政府の基本方針はきちんと書き込まれている。しかし、環境省の担当官レベルでしか認識されていないので、それを人々にどう入れていくのが課題。あと、3R では、中国やアジアの国の廃棄物管理をどうするかが今後の大きな課題と認識している。

その観点から、昨年 9 月末に高田先生にも講演いただきましたが APEC プロジェクトで、アメリカが発案して中国や東南アジアの廃棄物管理のために、アジア開発銀行や世界銀行からお金を引っ張ってこれないか、といった取り組みも行われています。こういう取り組み、海外ではよく知られているんですが、日本の廃棄物や海ごみの人が認識されていないため、今後はどう認識されているのが課題。

(兼廣) ありがとうございます。事務局の方よりお知らせがあれば。

(事務局) 29年度の検討会の日程につきましては、またご連絡いたします。

3. 閉会

(事務局より閉会の挨拶)