

## IV章 漂着ごみによる生態系影響把握調査



## 1. 漂着ごみによる生態系影響把握調査（令和元年度）

### 1.1 目的

海岸に漂着、及び海洋に漂流するマイクロプラスチックは、プラスチックの製造過程で添加された化学物質及び漂流中に海水から吸着した POPs 等の疎水性有機汚染物質が含まれており、これらの化学物質による生態系への影響が懸念されている。本調査では、採集したマイクロプラスチックからこれらの化学物質の抽出・分析を行い、日本沿岸海域の POPs 等による汚染状況を把握することを目的とした。

### 1.2 実施内容

#### 1.2.1 調査地点

国内の海岸 10 地点（表 1.2-1、図 1.2-1）、海上 4 地点（表 1.2-2、図 1.2-1）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。以下、海岸で採集したマイクロプラスチックを「漂着マイクロプラスチック（漂着 MP）」、海上で採集したマイクロプラスチックを「漂流マイクロプラスチック（漂流 MP）」という。

表 1.2-1 漂着マイクロプラスチックの採集地点

地点名	調査地点	採集年月日	採集試料
稚内	北海道稚内市抜海海岸	2019年10月24日	破片
函館	北海道函館市古川町海岸	2019年11月13日	破片
深浦	青森県深浦町風合瀬海岸	2019年11月22日	レジンペレット・破片
羽咋	石川県羽咋市柴垣海岸	2020年1月9日	レジンペレット・破片
八丈	東京都八丈町底土海水浴場	2019年11月25日	レジンペレット・破片
淡路	兵庫県淡路市松帆海岸	2020年1月20日	レジンペレット・破片
高知	高知県高知市浦戸付近の海岸	2020年1月30日	破片
松江	島根県松江市古浦海水浴場	2019年11月12日	レジンペレット・破片
下関	山口県下関市北田の尻漁港海岸	2019年12月18日	レジンペレット・破片
奄美	鹿児島県奄美市佐仁海岸	2019年11月30日	レジンペレット・破片

表 1.2-2 漂流マイクロプラスチックの採集地点

地点名	採集年月日	曳き始め位置（度単位）	曳き終わり位置（度単位）
石狩湾	2019年10月7日	43.1640 N、141.1380 E	43.1732 N、141.1358 E
	2019年10月11日	43.2319 N、141.2023 E	43.2172 N、141.1846 E
東シナ海	2019年9月1日	31.1491 N、127.6757 E	31.1494 N、127.6856 E
東京湾	2019年11月6日	35.5457 N、139.9551 E	35.5408 N、139.9406 E
	2019年11月7日	35.4657 N、139.9194 E	35.4704 N、139.9320 E
玄界灘	2019年11月8日	33.5999 N、130.1001 E	33.6044 N、130.1121 E
	2019年11月10日	33.6759 N、130.2509 E	33.6690 N、130.2562 E

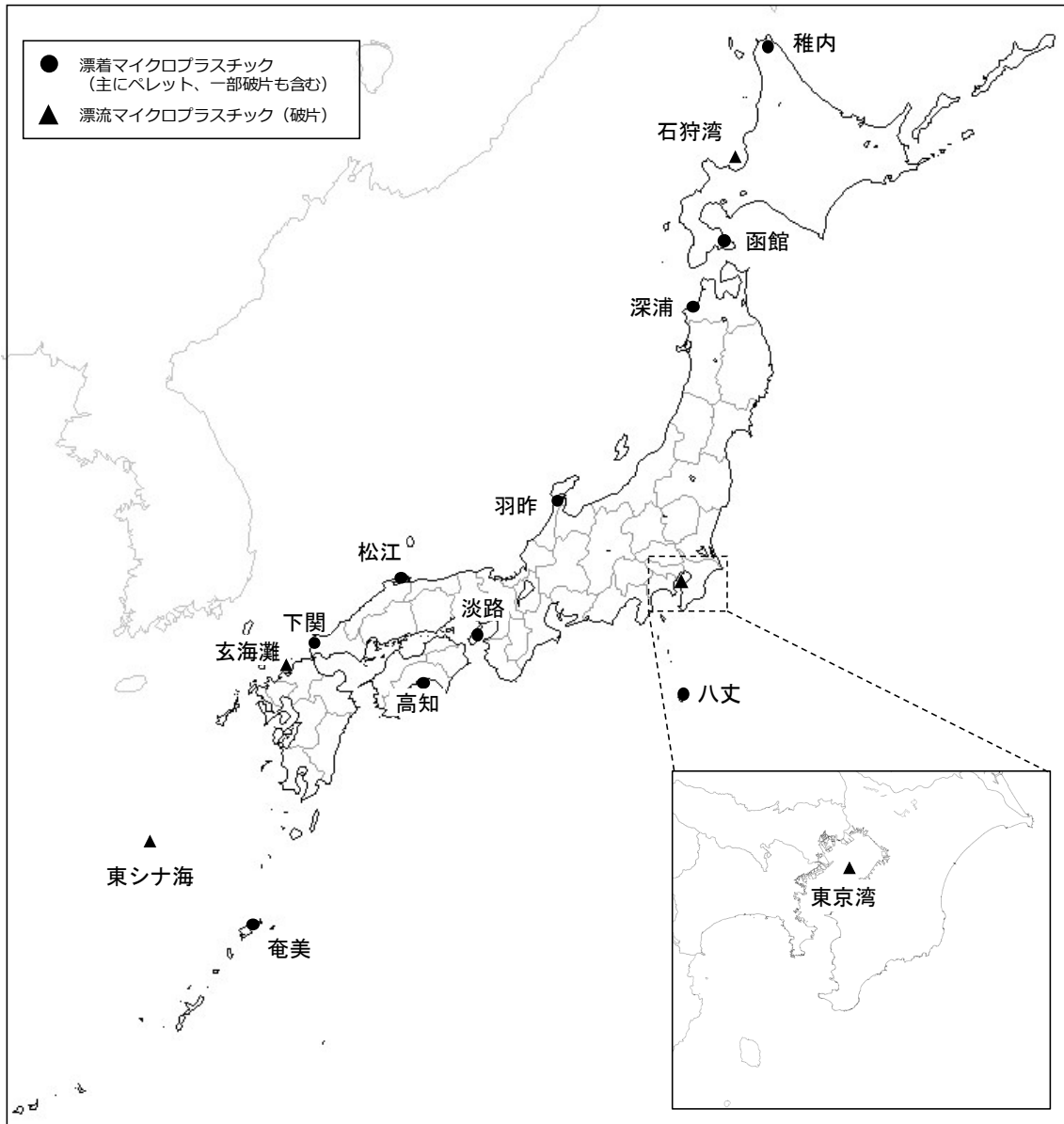


図 1.2-1 漂着 MP 及び漂流 MP の採集地点

### 1.2.2 レジンペレットを用いたモニタリング手法

本調査では過年度に引き続き、漂着 MP については原則としてレジンペレットを対象とした。

レジンペレットとは、プラスチック製品の間接原料であり、環境中に流出した一部が海岸に漂着している。プラスチックは疎水性化学汚染物質の吸着特性を有するため、レジンペレットを用いると、海水を大量に採水して分析するよりも簡便に POPs 等のモニタリング調査ができる。また、レジンペレットは大きさ、形が均一であることからモニタリングの媒体として適しているといえる<sup>1</sup>。

レジンペレットを用いたモニタリングの例として、International Pellet Watch<sup>2</sup> (以下、「IPW」という。)が挙げられる。本業務では平成 26 年度より、IPW と同様の方法で、POPs 等化学物質のモニタリング調査を継続的に実施してきた。

IPW では、まず採集したレジンペレットを素材によって分別する。これは、樹脂によって汚染物質の吸着性が異なり、モニタリングにおいては素材を統一する必要があるためである。ポリエチレン (PE) の方がポリプロピレン (PP) よりも吸着性が高いことが明らかになっており、IPW では PE のレジンペレットを用いている。分別された PE のレジンペレットのうち、ある程度黄変したレジンペレット (黄変度 40~50 程度) をさらに選別する。これは、レジンペレットは環境中で酸化し黄変する性質があることから、黄変しているペレットは、ある程度の時間海域に存在し汚染物質を吸着していると考えられるためである。また、レジンペレットは 1 粒ずつ別の経路で、様々な滞留時間を経て海岸に漂着するため、濃度にばらつきがある。レジンペレット間の濃度のばらつきの影響を受けにくくするため、レジンペレットを 5 粒×5 組で分析し、5 組の中央値をとる。以上のように、レジンペレットを分類し、中央値をとることで、代表的な値を得ることができる。

本調査では過年度に引き続き上述の IPW と同様の方法で調査を実施した。ただし、分析に適したレジンペレット (ポリエチレン製、無着色、適度に黄変したもの) を十分量採集できなかった場合は、プラスチック破片 (以下、「破片」という。) を対象とした。

### 1.2.3 現地調査

漂着マイクロプラスチック (レジンペレット及び破片) は、汀線のようなプラスチック片等の集積している場所において、エタノールで洗浄したピンセットを用いて、100 個程度採集した。レジンペレットは可能な限り、黄変したものを選ぶようにし、黄変したペレットを最低 30 個含むことを目安に採集した。プラスチック片は、レジンペレットと同地点で、5mm 以下の破片を、色に偏りがないように 100 個程度採集した。なお、採集したマイクロプラスチックは、アルミホイルに包んで保管した。

なお、マイクロプラスチックの採集方法として、ある区画内の砂をふるいにかけてマイクロ

---

1 環境汚染化学、水川ら、2015

2 International Pellet Watch (<http://www.pelletwatch.org/>)

プラスチックを採集する方法もあるが、この方法はマイクロプラスチックの分布や存在量の把握を目的とする調査で採用されることが多い。本調査は化学分析を目的にマイクロプラスチックを採集すること、またレジンペレットが少ない調査地点ではピンセットで1粒ずつ採集した方が効率的であることから、上述のピンセットを用いた採集方法を採用した。

漂流マイクロプラスチックは海上でニューストンネット（気象庁（JMA）ニューストンネット No. 5552；口径 75cm 角 (0.56m<sup>2</sup>)；測長 300cm；網地ニップ、目合い：350μm）を用いて、原則として2-3ノットで20分の曳網を行い、採集した。

## 1.2.4 化学分析

### (1) 対象物質

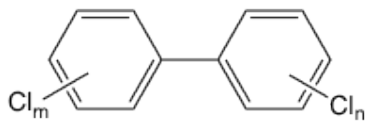
海岸に漂着したマイクロプラスチックに含まれる化学物質は、その起源により2つに大別される。一つは、海洋を漂流している間に海水から吸着した「プラスチック吸着物質」であり、もう一つは難燃性の付与や劣化防止など、様々な目的で製造時にプラスチックに添加された「プラスチック添加剤」である。

本調査では、「プラスチック吸着物質」として、ポリ塩化ビフェニル（以下「PCBs」という。）を分析対象とした。また、「プラスチック添加剤」として、難燃剤のポリ臭素化ジフェニルエーテル（以下、「PBDEs」という。）、紫外線による変色や劣化を防ぐためにプラスチックに添加されるベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤（以下、「BTs」という。）及びベンゾフェノン系紫外線吸収剤（以下、「BPs」という。）を分析対象とした。

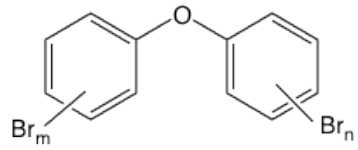
なお、PBDEsはプラスチック添加剤であるが、廃棄物からの溶出やリサイクルのための製品の解体等により環境中に放出されることから、海水から吸着した「プラスチック吸着物質」でもある。紫外線吸収剤については、環境動態に関する情報が不足しているが、同様に海水から吸着する可能性も考えられる。

PCBs及びPBDEsについては、すでにストックホルム条約によって、製造使用が禁止されているが、残留性が高く、環境中に存在し続けている。また、PBDEsは近年ストックホルム条約に登録されたばかりで、PBDEsを含む製品の使用は継続しており、今後規制の効果が表れる可能性がある。これらの物質は高い毒性を有し、今後もモニタリングを継続していく必要がある。

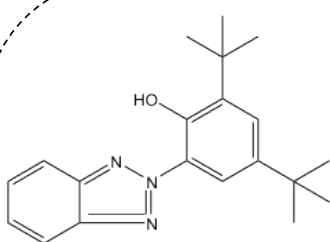
一方紫外線吸収剤は国際的な規制はされておらず、現在も使用されている添加剤である。毒性や生物蓄積性が懸念されているが、モニタリングの情報は世界的にも非常に少なく、日本沿岸海域の汚染状況を把握する必要がある。本調査で分析対象とする化学物質の構造式を図1.2-2に、特性、規制状況及び選定理由等の詳細については表1.2-3に示した。



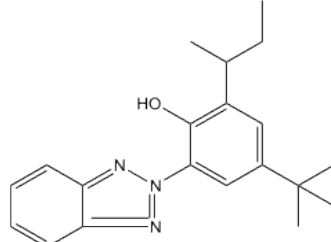
PCBs  
塩素素 (Cl) 数 : 1~10



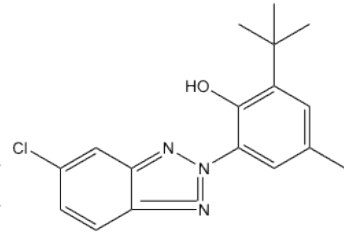
PBDEs  
臭素 (Br) 数 : 1~10



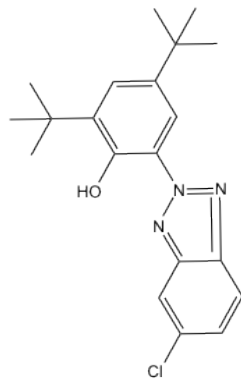
UV320



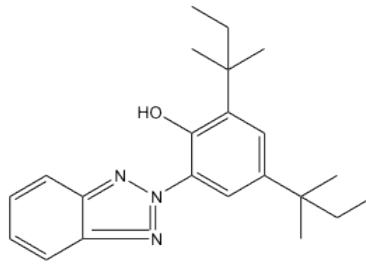
UV350



UV326

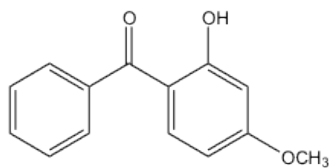


UV327

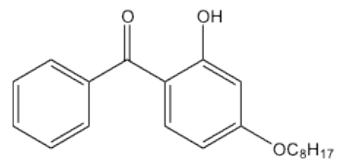


UV328

ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤 (BTs)



BP3



BP12

ベンゾフェノン系紫外線吸収剤 (BPs)

図 1.2-2 分析対象物質の構造式

表 1.2-3 分析対象物質の関連情報、分析対象とした理由

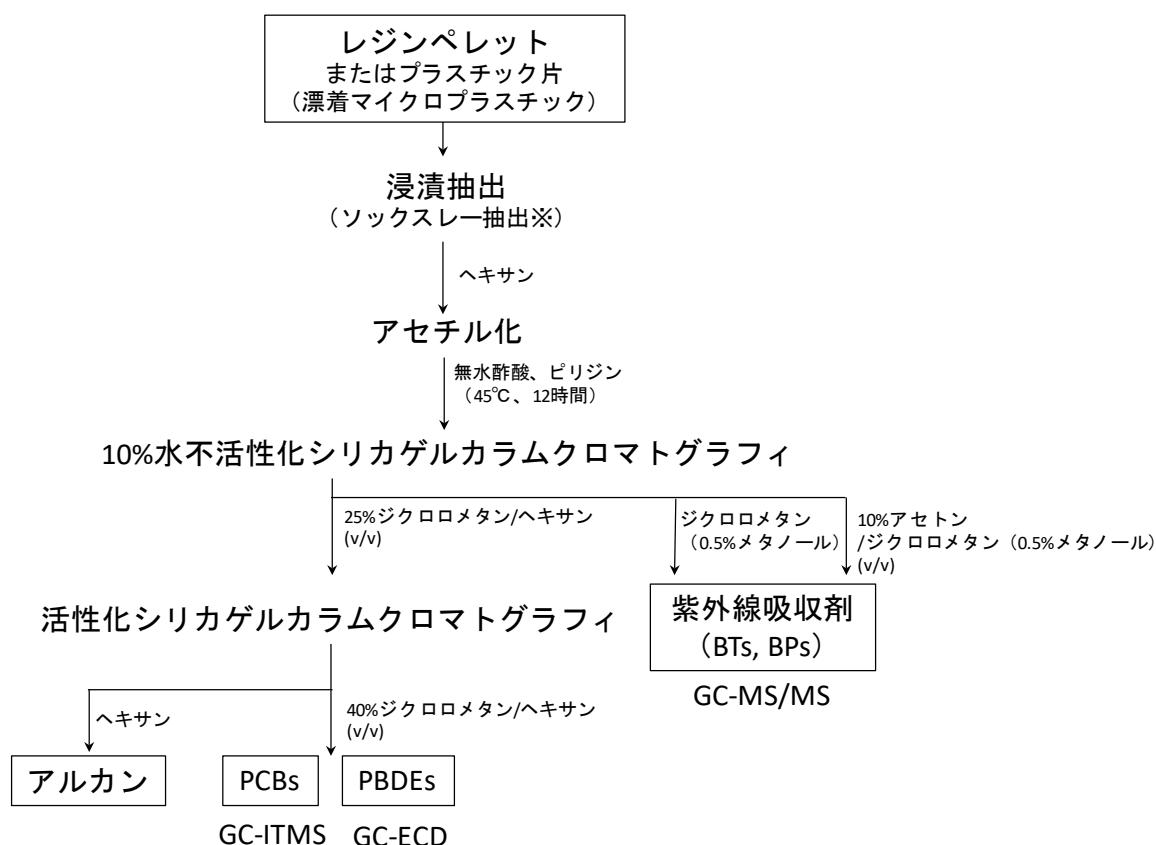
有害物質の分類	分析対象物質	主な用途	物質の特性、規制状況、選定理由
プラスチック含有物質	ポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDEs)	難燃剤（電化製品や自動車等のプラスチック部分、カーテン、カーペットなど）	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 残留性、生物蓄積性、長距離移動性、毒性を有する。</li> <li>➤ 4~7 臭素を含む PBDEs は 2009 年に、10 臭素を含む BDE209 (Deca BDE) は 2018 年にストックホルム条約に登録され、製造使用が禁止された。しかし、PBDEs を含む製品の使用は継続しており、汚染状況をモニタリングする必要がある。</li> </ul>
	ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤 (BTs) (BTs のうち UV320、UV350、UV326、UV327、UV328 を対象とする。)	紫外線吸収剤（プラスチック、塗料など）	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 生物蓄積性や毒性が懸念されている。</li> <li>➤ 国際的な規制はなく、世界中で広く使用されていると考えられる。</li> <li>➤ 日本では UV320 が化審法第一種特定物質に、UV350 及び UV327 が監視化学物質に登録されている。それ以外の BTs は規制されていない。</li> <li>➤ プラスチック中の BTs を測定した研究例は非常に限られており、汚染状況の把握が求められる。</li> <li>➤ 本調査では検出率が高いと予想される UV326、UV328 及び化審法に登録されている UV320、UV350、UV327 を対象とする。</li> </ul>
	ベンゾフェノン系紫外線吸収剤 (BPs) (BPs のうち BP3、BP12 を対象とする。)	紫外線吸収剤（プラスチック、化粧品など）	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 生物蓄積性、毒性が懸念されている。</li> <li>➤ 規制はされておらず、世界中で広く使用されていると考えられる。</li> <li>➤ プラスチック中の BPs を測定した研究例は非常に限られており、汚染状況の把握が求められる。</li> <li>➤ 本調査では検出率が高いと予想されるため、BTs のうち BP3、BP12 を対象とする。</li> </ul>
プラスチック吸着物質	ポリ塩化ビフェニル (PCBs)	トランスやコンデンサ等の絶縁油、潤滑油など	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 残留性、生物蓄積性、長距離移動性、毒性を有する。</li> <li>➤ スtockホルム条約に登録され、国際的に製造使用は禁止された。しかし、PCBs を含む製品の不適切な処理や堆積物からの再溶出（レガシー汚染）により汚染は継続しており、モニタリングを継続する必要がある。</li> </ul>



## (2) 分析方法

レジンペレットは、ポリエチレン製、無着色、適度に黄変したもの（黄変度 30～50 程度）を 25 粒選定し、5 組に分けて分析した。なお、レジンペレットが十分量採集できなかった場合は、同地点で採集した破片を分析した。破片の場合は、漂着・漂流 MP どちらとも、複数個をまとめて 1 組分析した。

まず、漂着マイクロプラスチック（レジンペレットまたは破片）の場合はヘキサンによる浸漬抽出、漂流マイクロプラスチックの場合はジクロロメタンによるソックスレー抽出を行った。抽出液は、アセチル誘導体化した後、25%ジクロロメタン/ヘキサン、ジクロロメタン及び 10%アセトン/ジクロロメタンを用いて 10%水不活性化シリカゲルカラムクロマトグラフィーで分画した。ジクロロメタン及び 10%アセトン/ジクロロメタンの画分を紫外線吸収剤（BPs、BTs）の分析に供し、ガスクロマトグラフタンデム質量分析計（GC-MS/MS）を用いて定量した。25%ジクロロメタン/ヘキサンの画分は、さらにヘキサン及び 40%ジクロロメタン/ヘキサンを用いて活性化シリカゲルクロマトグラフィーで分画した。40%ジクロロメタン/ヘキサンの画分は PCBs、PBDEs の分析に供し、PCBs はガスクロマトグラフ/イオントラップ型質量分析装置（GC-ITMS）、PBDEs はガスクロマトグラフ/電子捕獲型検出器（GC-ECD）を用いて定量した。分析フロー図を 図 1.2-3 に示す。



※漂流マイクロプラスチックは、ジクロロメタンによるソックスレー抽出を行った。

図 1.2-3 マイクロプラスチック中化学物質の分析方法

### 1.3 結果

漂着 MP の分析結果を表 1.3-1 に、漂流 MP の分析結果を表 1.3-2 に示す。また、漂着 MP 中の各物質の濃度・組成を図 1.3-1～図 1.3-4 に、漂流 MP 中の各物質の濃度・組成を図 1.3-5～図 1.3-7 に示す。

なお、レジンペレットの場合はすべて 5 粒×5 組で分析した中央値を示しており、PCBs 及び PBDEs に関しては、異性体ごとに 5 組の中央値を求め、それら中央値の合計を示している。破片の場合は、複数個を 1 組にして分析し、重量ベースで濃度を求めている。

表 1.3-1 漂着 MP 中の化学物質の濃度

地点	試料	化学物質の濃度 (ng/g-plastics)								
		Σ PCBs	Σ PBDEs	BTs					BPs	
				UV320	UV350	UV326	UV327	UV328	BP3	BP12
稚内	破片	9.2	81	1.1	4.1	239	64	11	<LOQ	127
函館	破片	53	89	<LOQ	<LOQ	<LOQ	233	9.6	<LOQ	445
深浦	レジンペレット	26	0.5	1.9	3.3	76	50	8.8	<LOQ	<LOQ
高知	破片	247	1.7	<LOQ	2.6	347	1310	11	81	3,077
羽咋	レジンペレット	20	6.0	<LOQ	<LOQ	156	27	11	<LOQ	<LOQ
八丈	レジンペレット	15	2.2	1.4	2.0	138	42	11	<LOQ	<LOQ
淡路	レジンペレット	394	5.8	<LOQ	13	337	264	64	<LOQ	<LOQ
松江	レジンペレット	20	<LOQ	0.2	1.2	45	25	7.8	<LOQ	<LOQ
下関	レジンペレット	49	5.3	0.6	2.7	85	35	12	50	<LOQ
奄美	レジンペレット	6.3	9.3	0.9	<LOQ	40	16	15	57	<LOQ

<LOQ : < limit of quantitation の略。定量限界以下。

Σ PCBs : CB-66, CB-101, CB-110, CB-118, CB-105, CB-149, CB-153, CB-138, CB-128, CB-187, CB-180, CB-170, CB-206

Σ PBDEs : BDE-155, BDE-188, BDE184, BDE179, BDE-202, BDE-197, BDE-183, BDE-203, BDE-196, BDE-208, BDE-207, BDE-206, BDE-209

表 1.3-2 漂流 MP 中の化学物質の濃度

地点	化学物質の濃度 (ng/g-plastics)								
	Σ PCBs	Σ PBDEs	BTs					BPs	
			UV320	UV350	UV326	UV327	UV328	BP3	BP12
石狩湾	3.0	208	n. d.	n. d.	92920	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
東シナ海	4.8	883	5.2	<LOQ	670	435	391	<LOQ	<LOQ
東京湾	17	5.0	<LOQ	<LOQ	1135	38	<LOQ	<LOQ	<LOQ
玄界灘	48	1.4	1.8	<LOQ	407	24	23	<LOQ	<LOQ

n. d. : not detected の略。不検出

<LOQ : < limit of quantitation の略。定量限界以下。

Σ PCBs : CB-66, CB-101, CB-110, CB-118, CB-105, CB-149, CB-153, CB-138, CB-128, CB-187, CB-180, CB-170, CB-206

Σ PBDEs : BDE-49, BDE-47, BDE-100, BDE-99, BDE-154, BDE-153, BDE-183, BDE-202, BDE-197, BDE-203, BDE-196, BDE-208, BDE-207, BDE-206, BDE-209

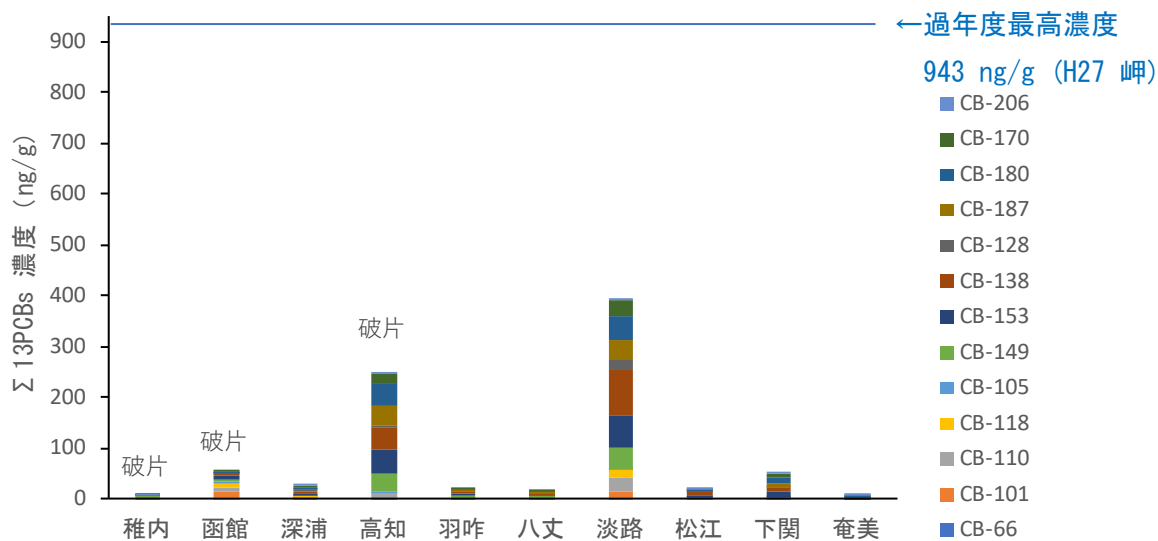


图 1.3-1 漂着 MP 中 PCBs 濃度・組成

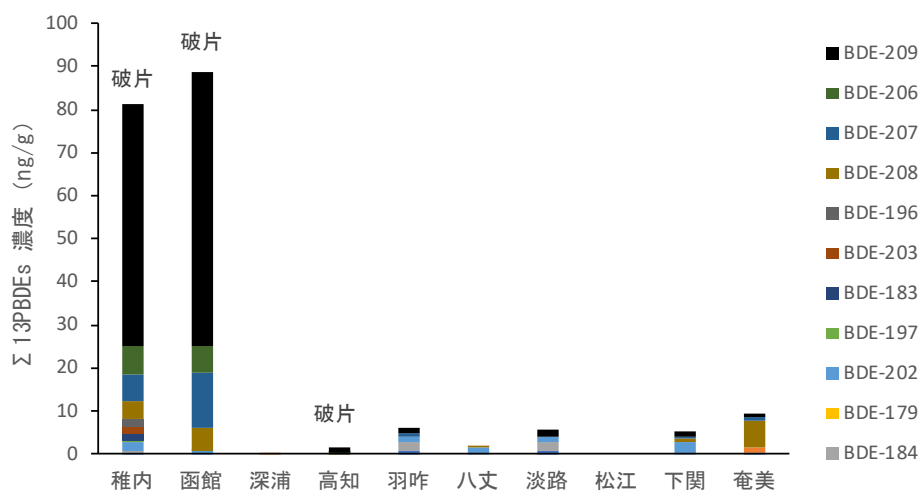


图 1.3-2 漂着 MP 中 PBDEs 濃度・組成

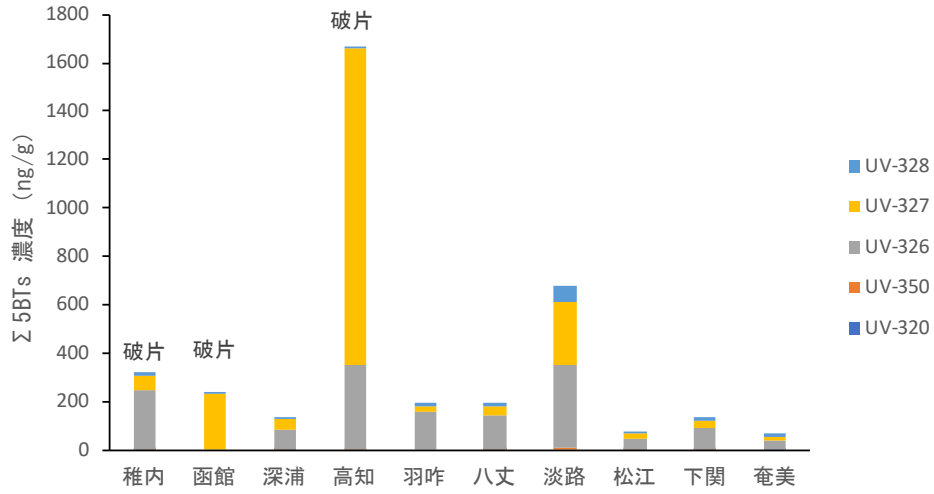


图 1.3-3 漂着 MP 中 BTs 濃度・組成

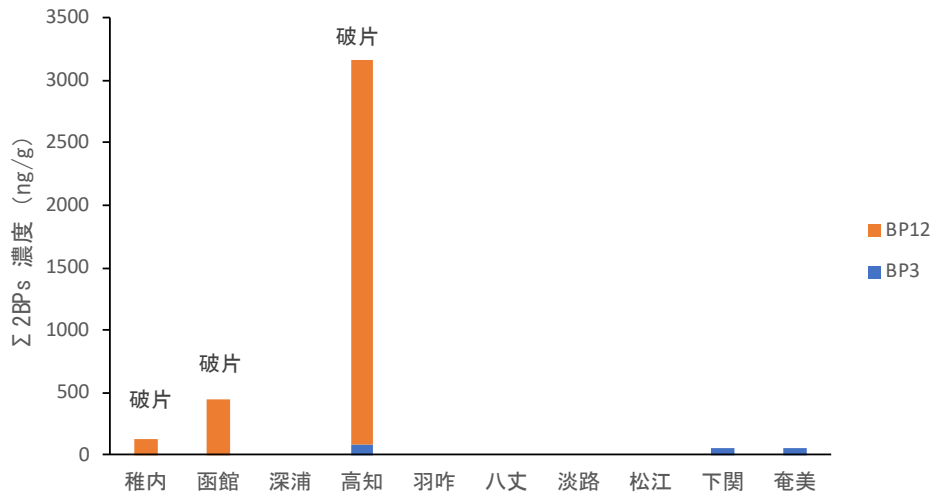


图 1.3-4 漂着 MP 中 BPs 濃度・組成

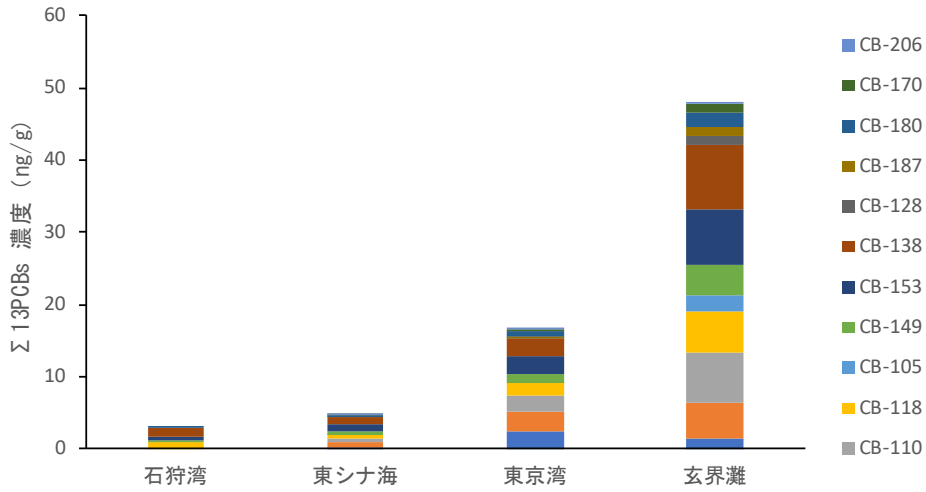


図 1.3-5 漂流 MP 中 PCBs 濃度・組成

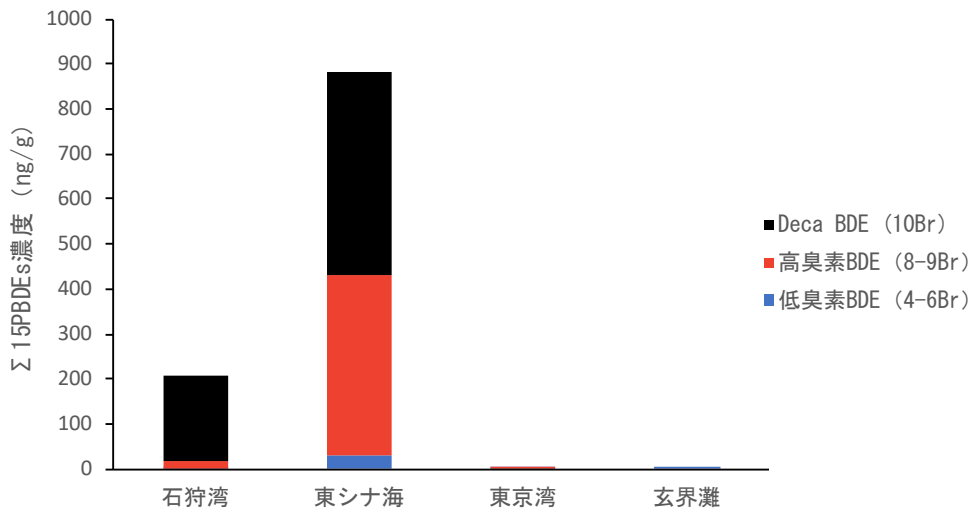


図 1.3-6 漂流 MP 中 PBDEs 濃度・組成

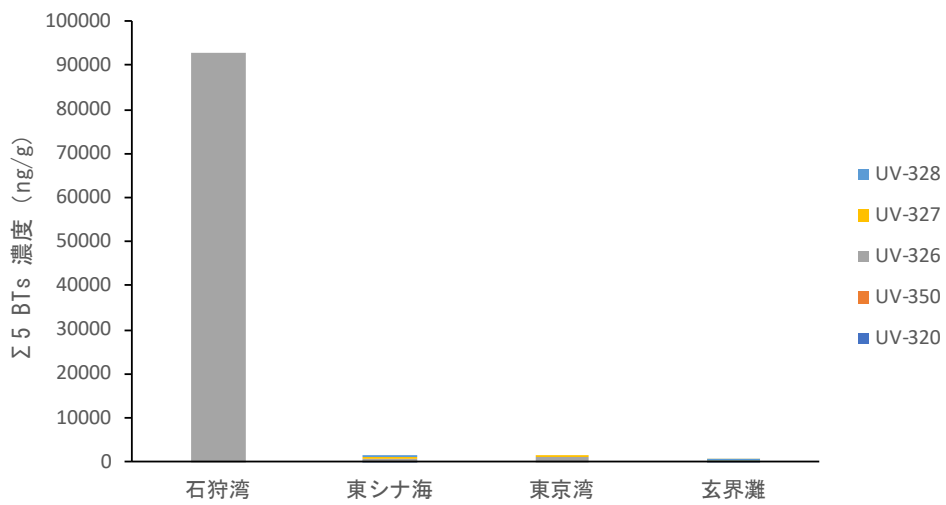


図 1.3-7 漂流 MP 中 BTs 濃度・組成

## 1.4 考察

### 1.4.1 PCBs

漂着 MP においては、淡路及び高知で PCBs が比較的高濃度で検出された（それぞれ 394 ng/g-plastics、247 ng/g-plastics）。ただし、これらは全国的にみて突出して高い濃度ではなかった（図 1.3-1、図 2.2-1）。

漂流 MP においては、玄界灘で最も高濃度の PCBs が検出されたが（48 ng/g-plastics）、いずれの地点でも 50ng/g-plastics 以下であり、濃度レベルは低かった（図 1.3-5）。（PCBs の考察については、「2.生態系影響把握調査の総合解析結果」を参照。）

### 1.4.2 PBDEs

漂着 MP においては、稚内及び函館で PBDEs が比較的高濃度で検出された（それぞれ 81 ng/g-plastics、89 ng/g-plastics）（図 1.3-2）。稚内及び函館はレジンペレットが採集できず破片状のマイクロプラスチックを分析に供したことから、また BDE209 が組成の多くを占めたことから、もとの製品中に添加された Deca BDE 製剤が破片中に残留している可能性が考えられた。

漂流 MP においては、東シナ海で高濃度の PBDEs が検出され、石狩湾においても比較的高濃度の PBDEs が検出された（図 1.3-6）。これら 2 地点は周辺に大きな汚染源があるとは考えにくいこと、高臭素 BDEs が組成の多くを占めたことから、製品に添加された PBDEs が破片中に残留していると考えられた。（PBDEs の考察については、「2.生態系影響把握調査の総合解析結果」を参照。）

### 1.4.3 BTs

漂着 MP においては、BTs は高知で突出して高濃度で検出され（1,671 ng/g-plastics）、UV327 が組成の多くを占めた（図 1.3-3）。高知はレジンペレットが採集できず破片状のマイクロプラスチックを分析に供したことから、もとの製品中に添加された UV327 が残留していると考えられた。

漂流 MP においては、石狩湾で突出して高濃度の BTs（UV326 のみ）が検出され（92,920 ng/g-plastics）（図 1.3-7）、もとの製品中に添加された UV326 が残留していると考えられた。

### 1.4.4 BPs

漂着 MP においては、BPs は高知で突出して高濃度で検出され、BP12 が組成の多くを占めた（図 1.3-4）。高知はレジンペレットが採集できず破片状のマイクロプラスチックを分析に供したことから、もとの製品中に添加された BP12 が残留している可能性が考えられた。また、同様に破片状のマイクロプラスチックを分析に供した稚内及び函館においても、高知よりも低濃度であるが、BP12 が検出された（図 1.3-4）。一方、レジンペレット中から BP12 は検出されず、BP3 も下関・奄美以外では検出されなかった。

なお、漂流 MP からは、BPs は検出されなかった。

## 2. 生態系影響把握調査の総合解析結果

### 2.1 調査概要

#### 2.1.1 目的

海岸に漂着及び海洋に漂流するマイクロプラスチックは、プラスチックの製造過程で添加された化学物質及び漂流中に海水から吸着した POPs 等の疎水性有機汚染物質が含まれており、これらの化学物質による生態系への影響が懸念されている。本業務では、平成 26 年度より環境中のマイクロプラスチックからこれらの化学物質の抽出・分析を行ってきた。本項目では、これまでの調査結果を総合的に解析し、日本沿岸海域の POPs 等による汚染状況を把握することを目的とした。

#### 2.1.2 調査内容

本業務では、平成 26 年度から令和元年にかけて、海岸で採取した漂着 MP（主にレジンペレット、レジンペレットが採集できなかった場合は 5mm 以下の破片）を、平成 27 年度から令和元年度にかけて海水中で採集した漂流 MP（5mm 以下の破片）に含まれる化学物質を分析してきた。

対象とした化学物質は海洋を漂流している間に海水から吸着する「プラスチック吸着物質」と、難燃性の付与や劣化防止など、様々な目的で製造時にプラスチックに添加される「プラスチック添加剤」の 2 種類に分けられる。本業務で分析対象とした化学物質は、プラスチック吸着物質としては PCBs、DDTs、HCHs、プラスチック添加剤としては PBDEs、HBCD、紫外線吸収剤（BTs、BPs）があり、各年度これらの化学物質のうちのいずれかを分析してきた。

漂着 MP の採集地点を図 2.1-1 に、漂流 MP の採集地点を図 2.1-2 に示す。

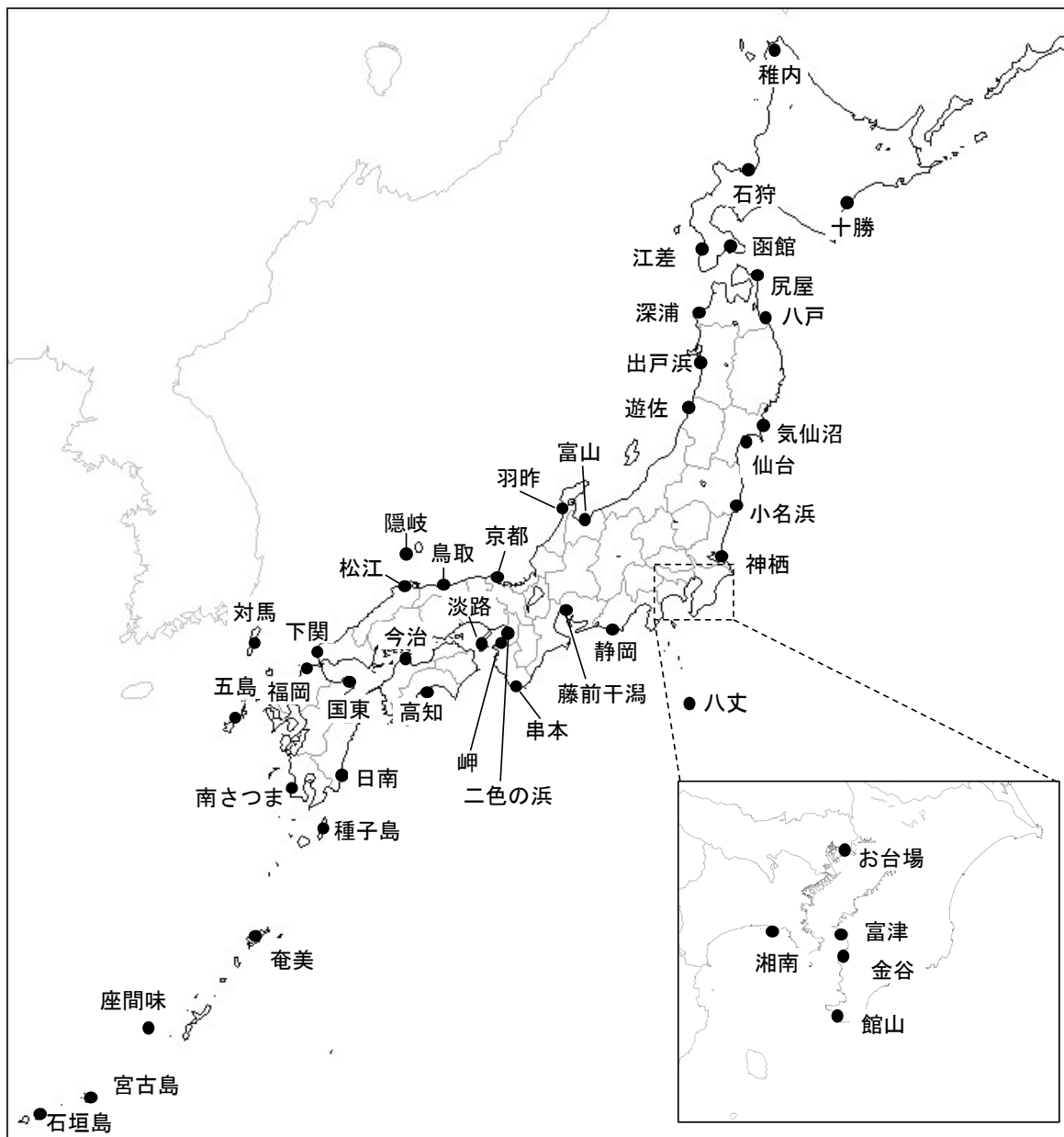


図 2.1-1 漂着マイクロプラスチックの調査地点 (平成 26 年度～令和元年度)



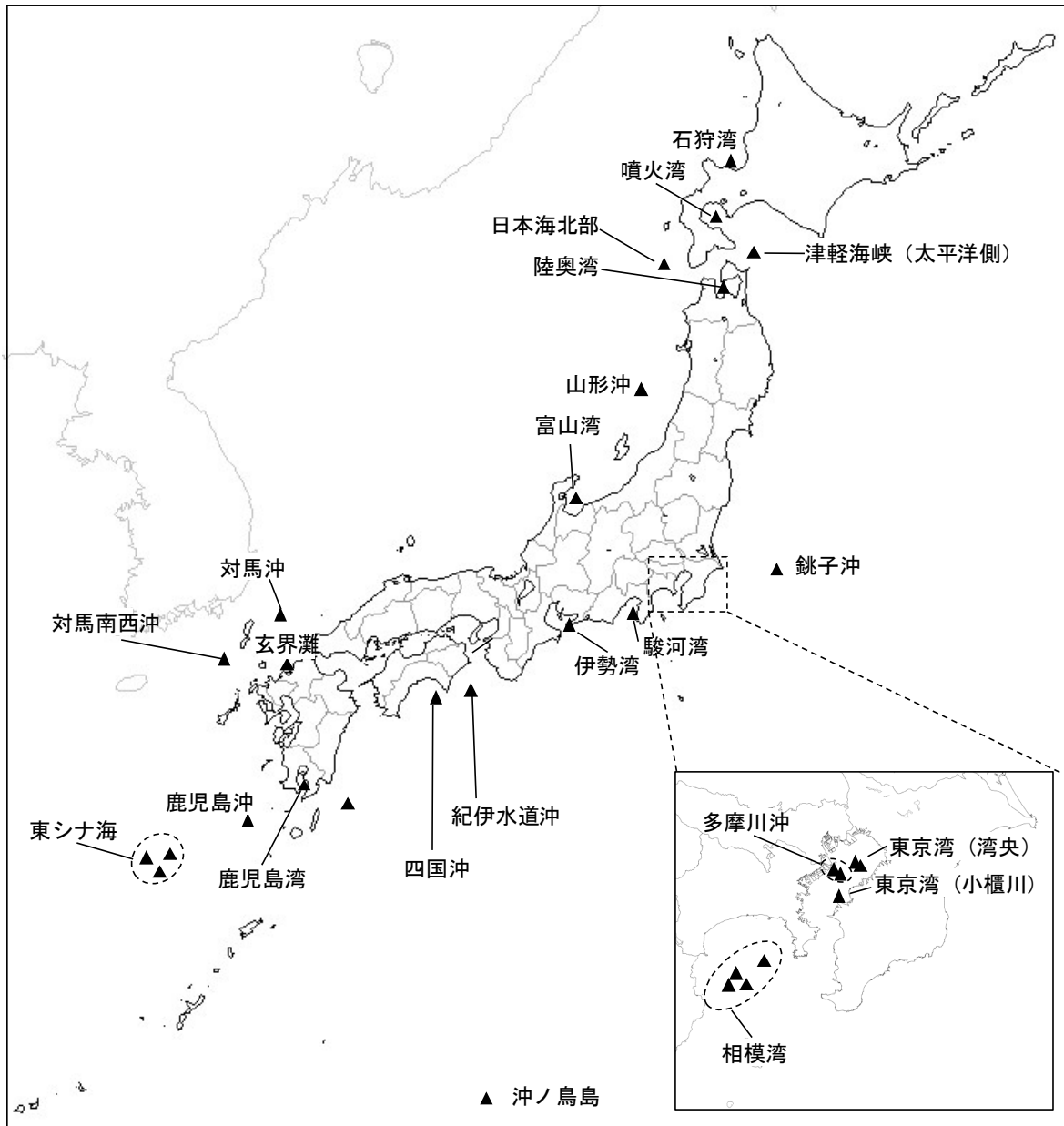


図 2.1-2 漂流マイクロプラスチックの調査地点（平成 27 年度～令和元年度）

### 2.1.3 総合解析の対象物質

上述のとおり、本業務では平成 26 年度より漂着 MP、平成 27 年度より漂流 MP に含まれる化学物質の調査を実施してきた。本報告書では、平成 26 年度～令和元年度のすべての年度で測定した PCBs、PBDEs の結果をとりまとめた。

## 2.2 結果

漂着 MP の分析結果はIV章別添 表 1 に、漂流 MP の分析結果はIV章別添 表 2 に示す。また、PCBs 濃度を図 2.2-1 に、PBDEs 濃度を図 2.2-2 に示す。これらの図表においては、IPW のデータ整理方法に基づき、濃度を 5 区分（～10 ng/g、10～50 ng/g、50～200 ng/g、200～500 ng/g、500 ng/g～）に色分けし、濃度レベルを表した。

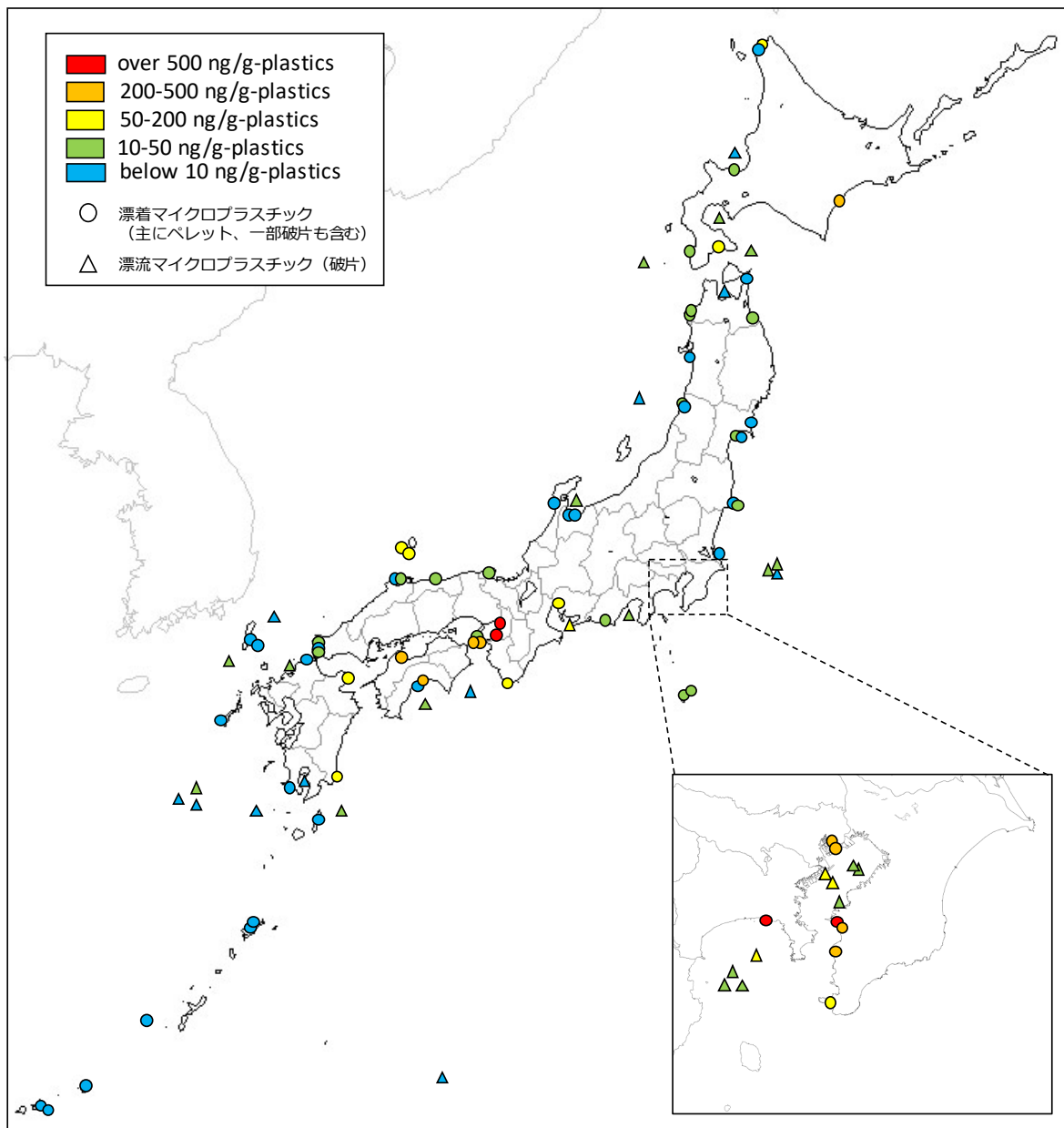


図 2.2-1 マイクロプラスチック中 PCBs 濃度

(5 粒 1 組のレジンペレットを分析した平成 30 年度の八丈、岬、日南、南さつまのデータは参考値とし、図 2.2-1 からは除いた。)

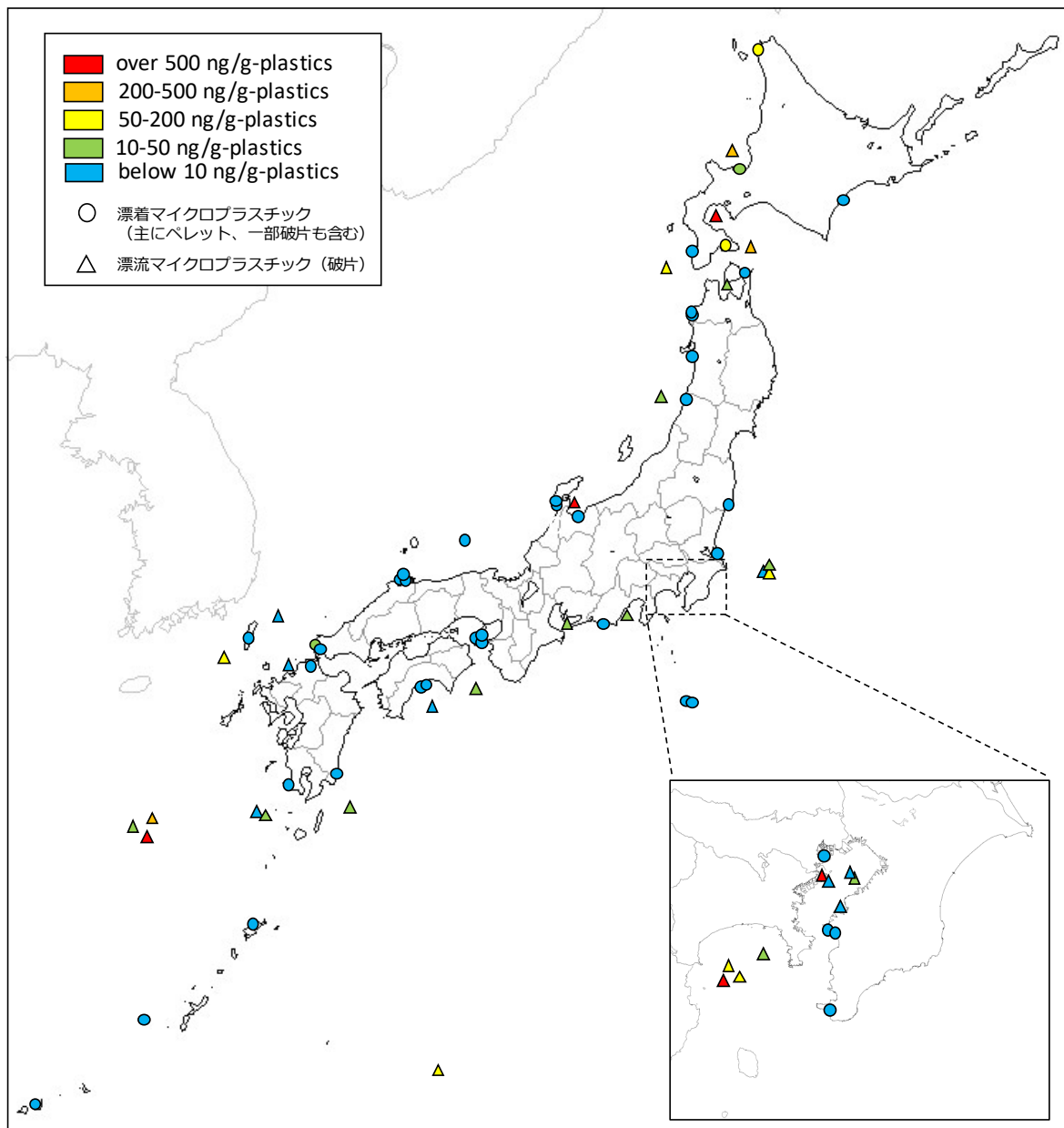


図 2.2-2 マイクロプラスチック中PBDEs 濃度

(5 粒 1 組のレジンペレットを分析した平成 30 年度の八丈、岬、日南、南さつまのデータは参考値とし、図 2.2-2 からは除いた。)

## 2.3 考察

### 2.3.1 PCBs

PCBs は 1972 年以降国内での製造・使用が禁止されており、環境中への新規流入はほとんどないと考えられることから、現在の日本周辺の PCBs 汚染は、過去の工業活動で使用され、環境中に残留しているものが汚染源である可能性が高い。実際に、IPW の調査結果では、サンフランシスコ（最大 605 ng/g-pellet）やルアーブル（最大 2,746 ng/g-pellet）、香港（最大 757 ng/g-pellet）などの大都市、工業活動が盛んな地域で汚染レベルが高いことが報告されている<sup>2</sup>。

そこで、工業活動等の地域性の観点から、(1) 工業活動が盛んで MP 中濃度も高い地域、(2) 工業活動が少ないが MP 中濃度が比較的高い地点について考察した。

また、複数年調査を実施した地点については、(3) 濃度レベルが大きく変動した地域についても考察した。

#### (1) 工業活動が盛んで、MP 中濃度も高い地域

PCBs 濃度は東京湾、相模湾、大阪湾の漂着 MP で高い傾向にあった（図 2.2-1）。これらの地域は、かねてから工業活動が盛んであることから、過去に排出された PCBs が高レベルに残留していると考えられる。なお、東京湾に面する金谷・富津及び大阪湾に面する淡路は、工業活動が少ない地域ではあるが高濃度の PCBs が検出された。湾内には工業活動が盛んな地域が多く、PCBs を高濃度に吸着したレジンペレットが、湾内の工業活動が少ない地域にまで均質に存在していることが示唆された。

本調査地点のうち、付近の水中 PCBs 濃度のデータがある地点について、漂着 MP 中濃度と水中濃度の関係を整理した。水中濃度は環境省大臣官房環境保健部環境安全課が実施する「化学物質実態把握調査」のデータを引用した。本業務調査地点と、それに対応する「化学物質実態把握調査」の調査地点を表 2.3-1 に、水中 PCBs 濃度と漂着 MP 中 PCBs 濃度の関係を、図 2.3-1、図 2.3-2 に示す。

平成 27 年度のお台場は、漂着 MP 中濃度よりも水中濃度が相対的に高い値となったが、漂着 MP 中濃度が水中 PCBs 濃度を概ね反映していることが確認された（図 2.3-1）。一方、漂着 MP 中 PCBs 濃度が 50 ng/g-plastics 以下のみを取り出して見た場合、水中濃度と MP 中濃度に相関はなかった（図 2.3-2）。

表 2.3-1 本業務調査地点と化学物質実態把握調査の調査地点 対応表

本業務調査地点（調査年度）	化学物質実態把握調査（調査年度）
石狩（H29）	石狩川河口石狩河口橋（石狩市）（H29）
出戸浜（H27）	小名浜港（H27）
出戸浜（H29）	小名浜港（H29）
富山（H28）	神通川河口萩浦橋（富山市）（H28）
富山（H29）	神通川河口萩浦橋（富山市）（H29）
京都（H28）	宮津港（H28）
お台場（H27）	隅田川河口（H27）
お台場（H30）	隅田川河口（H29）
藤前干潟（H28）	名古屋港（H28）
二色の浜（H27）	大阪湾（H27）
日南（H30）	大淀川河口（H29）

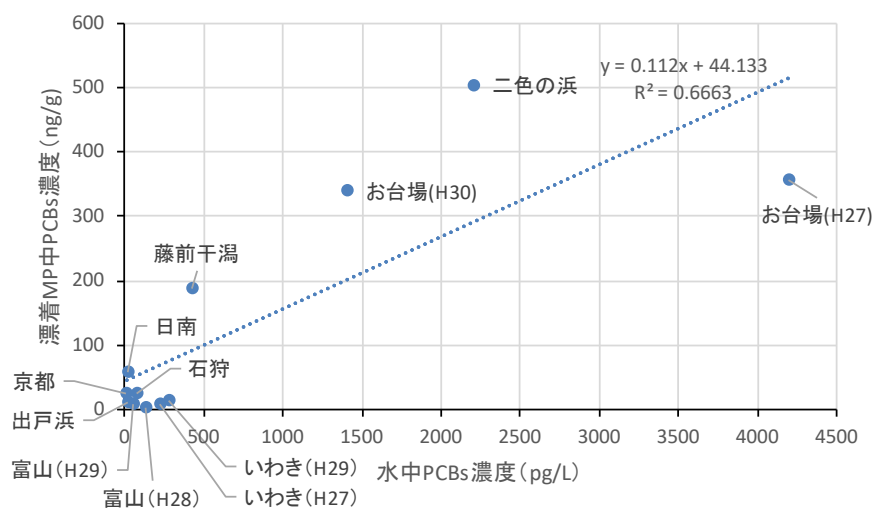


図 2.3-1 水中 PCBs 濃度と漂着マイクロプラスチック中 PCBs 濃度

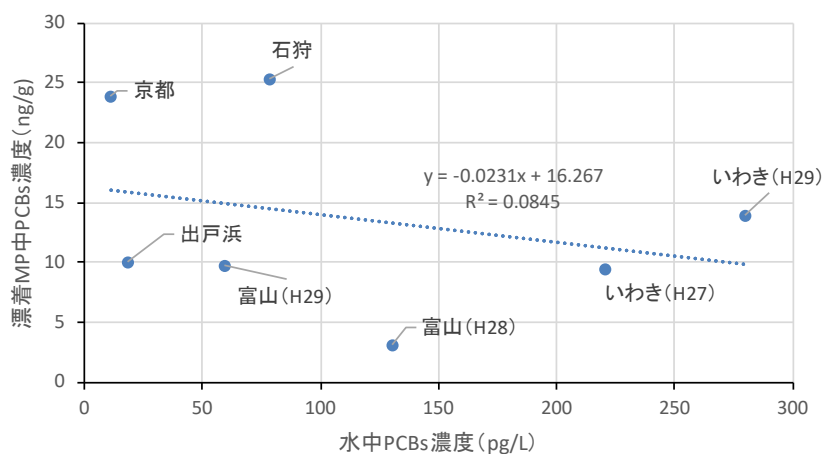


図 2.3-2 水中 PCBs 濃度と漂着マイクロプラスチック中 PCBs 濃度  
(50 ng/g-plastics 以下の地点)

## (2) 汚染レベルが低いことが予想されるが MP 中濃度が比較的高い地点

汚染レベルが低いことが予想されるが MP 中濃度が比較的高い地点（ここでは 50 ng/g-plastics 以上とした）としては、稚内（H28 のみ）、函館、十勝、八丈（H30 のみ）、串本、隠岐、高知、今治、国東、日南が挙げられる。

データの信頼性の確認のため、函館及び高知以外の分析結果の確認を行った（函館及び高知はレジンペレットを採集できず、破片状のマイクロプラスチックを分析に供したため）。本調査では IPW の方法に基づき、レジンペレット間の濃度のばらつきの影響を受けにくくするため、レジンペレットを 5 粒×5 組で分析し、5 組の中央値を各地点の濃度としている。中央値であるため、外れ値の影響は受けにくいはずであるが、原因分析を試みるため、試料間のばらつきを表 2.3-2 に整理した。

稚内、隠岐、今治では、他試料よりも比較的高濃度の試料を 1~2 試料含んでおり、これらの高濃度の試料を除くと、隠岐、今治の濃度レベルは 1 段階下がった。一方稚内は濃度レベルの変化はなく、また濃度レベルが下がった隠岐、今治についても中央値の変化は大きくないことから、これらの高濃度の試料は大きく中央値に影響を与えていないと考えられ、これらの地域で実態よりも高濃度に検出されたかどうかを明らかにできなかった。

なお、地域的な汚染源がないような離島や遠隔地で散発的に高い PCBs を含むレジンペレット及びマイクロプラスチックが観測されることは先行研究でも報告されており、これはマイクロプラスチックの輸送経路や輸送速度が様々であることと、吸脱着速度が遅いことにより説明される<sup>3,4</sup>。つまり、稚内、隠岐、今治で散発的に高濃度の PCBs が検出されたことは、PCBs 濃度が高い都市水域で PCBs を高濃度に吸着したレジンペレットが、PCBs が脱着しないままに急速に運ばれてきた可能性を示唆している。また、破片中から比較的高濃度の PCBs が検出された函館及び高知についても同様の可能性が考えられる。なお、八丈に関しては (3) にて考察する。

表 2.3-2 各試料中の PCBs 濃度と中央値 (ng/g-plastics)

地点（調査年度）	試料 1	試料 2	試料 3	試料 4	試料 5	中央値*	高濃度の試料（赤字）を除いた中央値*
稚内（H28）	1,416	188	44	21	137	89	64
十勝（H29）	試料ごとのデータなし						
八丈（H30）	232	—	—	—	—	232	
隠岐（H27）	31	49.5	515	8.6	38,850	53	40
今治（H27）	181	159	269	13,310	110	201	166
国東（H27）	27	186	101	67	13	63	—
日南（H29）	試料ごとのデータなし						
串本（H27）	96	70	104	75	25	70	—

3 高田 秀重, 山下 麗: 海洋プラスチック汚染概論: 研究の歴史, 動態, 化学汚染 (特集プラスチック汚染を上流で抑える), 用水と廃水, 60(1), 29-40 (2018).

4 Heskett, Marvin, et al. "Measurement of persistent organic pollutants (POPs) in plastic resin pellets from remote islands: toward establishment of background concentrations for International Pellet Watch." Marine Pollution Bulletin 64.2 (2012): 445-448.

### (3) 濃度レベルが大きく変動した地域

複数年調査を実施した地点のうち、濃度が大きく低下した（濃度レベルが2段階下がった）地域は、岬（H27→H30）、稚内（H28→H30）であった。また、濃度が大きく上昇した（濃度レベルが2段階上がった）地域は、淡路（H26→H29、R01）、高知（H27→R01）であった。また、濃度が上昇し、低下した地域は八丈（H29→H30→R01）であった。

データの信頼性の確認のため、稚内及び高知以外について分析結果の確認を行った（稚内（R01）及び高知（H27、R01）はレジンペレットを採集できず、破片状のマイクロプラスチックを分析に供したため）。岬、八丈、淡路の各調査年度について、各試料中のPCBs濃度と中央値を表2.3-3に示す。岬（H27）、八丈（H29、R01）は5粒×5組のレジンペレットを分析したのに対し、岬（H30）、八丈（H30）は十分量のレジンペレットを採集できなかったため、5粒×1組の分析だった。岬（H30）、八丈（H30）は実際の汚染レベルが変化したわけではなく、偶然濃度が低い・高いレジンペレットを採集・分析した可能性がある。IPWでは、5粒×5組の分析をするよう手法を統一していることから、本調査においては5粒×1組の分析結果は参考値として扱うべきであると考えられる。

淡路については（1）で述べたとおり、大阪湾内には工業活動が盛んな地域が多く、PCBsを高濃度に吸着したレジンペレットが、淡路のように湾内の工業活動が少ない地域にまで均質に存在している可能性がある。

表 2.3-3 各試料中のPCBs濃度と中央値（ng/g-plastics）

地点（調査年度）	試料 1	試料 2	試料 3	試料 4	試料 5	中央値
岬（H27）	1,216	387	1,275	1,000	466	943
岬（H30）	102	—	—	—	—	102
八丈（H29）	各試料のデータなし					16
八丈（H30）	232	—	—	—	—	232
八丈（R01）	16	27	3.3	18	7.0	15
淡路（H26）	各試料のデータなし					15
淡路（H29）	各試料のデータなし					243
淡路（R01）	279	408	305	832	1,084	394



### 2.3.2 PBDEs

PBDEs は、近年までプラスチック添加剤として使用されており、一般にレジンペレット等の材料を成形加工する前に添加される。

本調査の結果、都市の大きさ・工業活動等から予想される汚染レベルや PCBs 濃度の高低に関わらず、漂流 MP（破片）から散発的に高濃度で検出された（図 2.2-2）。MP 中 PBDEs 濃度範囲の地点数分布を整理すると、漂着 MP（主にレジンペレット、一部破片も含む）は比較的低濃度である一方、漂流 MP（破片）からは低濃度～高濃度の様々な濃度範囲で検出されることが分かる（図 2.3-3）。これは、漂着 MP は主にレジンペレット（原料）であることに対し、漂流 MP は破片（製品）であることが影響していると考えられる。

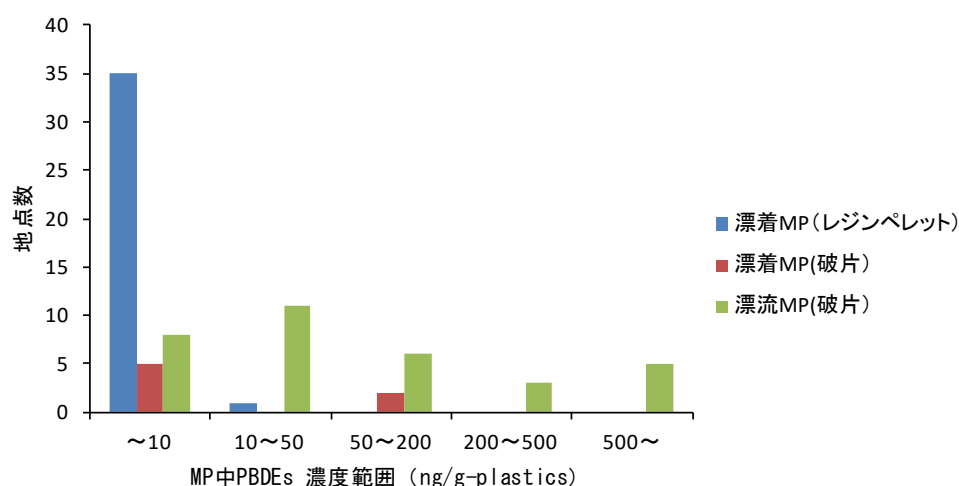


図 2.3-3 MP 中 PBDEs 濃度範囲の地点数分布

漂流 MP から PBDEs が散発的に高濃度で検出されることは Yeo et al., 2020<sup>5</sup>でも報告されている。Yeo らの研究では、漂流 MP 中 PCBs が高濃度であった東京湾や相模湾では PBDEs もある程度高濃度で検出され、散発的に高濃度の PBDEs が検出された（東京湾において 1786、535、498 ng/g）。また、工業活動の少ない地域の沖合（rural offshore）や遠隔地においても PBDEs が高濃度で検出された（東シナ海において 490 ng/g、富山湾において 256 ng/g、沖ノ島島において 50 ng/g）。これらの地点では、高臭素 BDE（特に Deca BDE）が大きな割合を占めたことから、製品に添加された Deca BDE 製剤（9, 10 臭素 BDE が主成分）が破片に残存していると考えられた。一方、東京湾や相模湾は、工業活動の少ない地域や離島などの遠隔地よりも低臭素 BDE の割合が高く、これは過去の Penta BDE 製剤（4, 5 臭素 BDE が主成分）・Octa BDE 製剤（6-10 臭素 BDE が主成分）の製造、または Deca BDE の分解産物に由来すると考察された。

本調査結果についても Yeo et al., 2020 と同様に PBDEs の組成を整理した（図 2.3-4）。

<sup>5</sup> Yeo, Bee Geok, et al. "PCBs and PBDEs in microplastic particles and zooplankton in open water in the Pacific Ocean and around the coast of Japan." *Marine Pollution Bulletin* 151 (2020): 110806.

図 2.3-4 その結果、汚染レベルが低いと予想されるが PBDEs 濃度が 50 ng/g-plastics 以上の地点（図 2.3-4 の B のうち、銚子沖、噴火湾、津軽海峡、日本海北部、沖ノ鳥島、対馬南西沖、東シナ海、石狩湾）は高臭素 BDEs が大きな割合を占めた。これは、製品に添加された Deca BDE 製剤に由来すると考えられ、破片状 MP の化学的リスクを示唆した。一方、汚染レベルが高いと予想され PBDEs 濃度が 50 ng/g-plastics 以上の地点（図 2.3-4 の A：東京湾多摩川沖 St1、相模湾）では、低臭素 BDEs が大きな割合を占める地点と高臭素 BDEs が大きな割合を占める地点の両方があった。これらの地域では、製品に添加された PBDEs を含む MP が環境中に存在することに加え、過去の Penta・Octa BDE 製剤の製造、または Deca BDE の分解産物による汚染があることが示唆された。

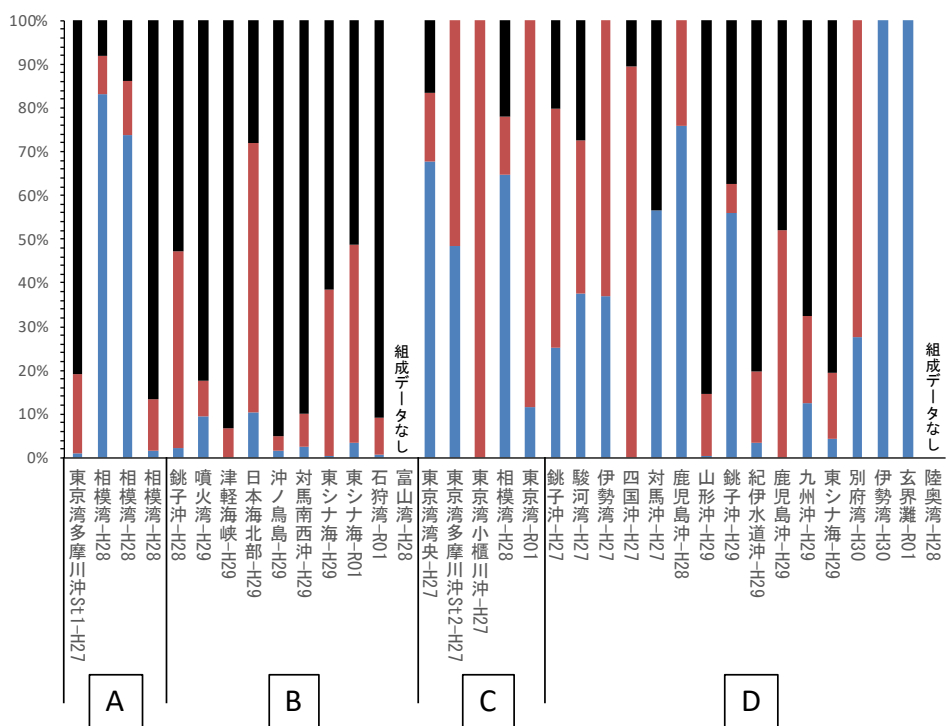
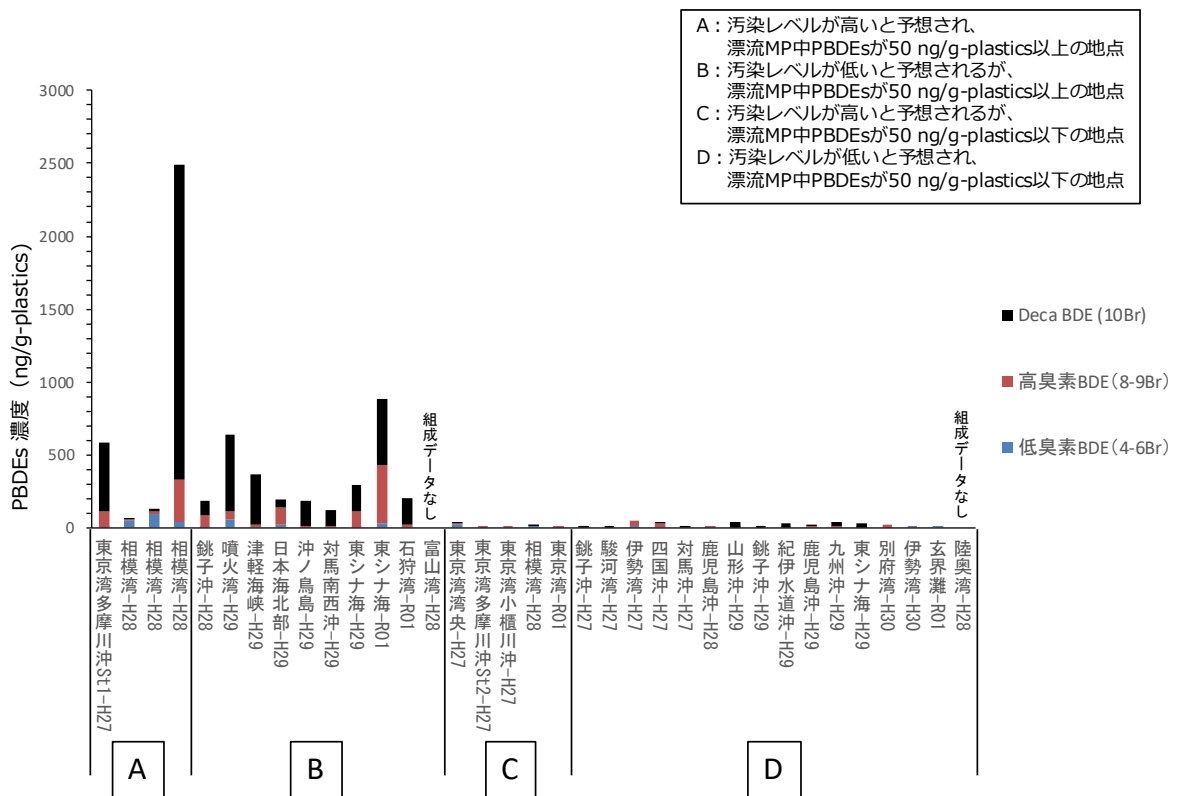


図 2.3-4 漂流マイクロプラスチック中PBDEs組成

## V. 地方自治体によるモニタリング調査 ガイドラインの修正



## 1. 目的

全国の漂着ごみの組成及びそれらの量並びに時間変化を把握することが求められているところ、環境省のモニタリング調査が補完可能な、自治体によるモニタリング調査のためのガイドラインを昨年度作成した。本ガイドラインは、環境省のモニタリング調査内容を必要に応じて簡素化し、地方自治体担当者が実施可能な漂着ごみモニタリング方法を検討した上で作成したものである。

本年度は、昨年度作成したガイドラインについて、調査意義の理解の促進と、自治体においてより実用性が高いものとするを目的に更新を行った。

## 2. 方法

昨年度作成したガイドラインについて、以下の観点から更新を行うこととした。

- 地方自治体からの意見の反映
- 国際的な動向の反映
- 調査時期・調査地点の選定に資する参考情報の充実
- 調査データの解析に資する情報の記載の充実
- 調査結果の分析・施策への反映例の提示

## 3. 更新内容

### 3.1 地方自治体からの意見の反映

本年度の漂着ごみの種類・組成等に係るモニタリング調査時に、当該自治体からガイドラインに対する意見をヒアリングした。得られた主な意見を以下に示す。

#### 3.1.1 調査範囲及び調査時期に関するご意見

- 回収があまりなされていない地点は選定が難しい。調査の継続も困難と予想される。調査場所や時期の設定は、ガイドラインに準拠できない可能性がある。
- 特に離島では人員の確保や処理の問題など特有の課題がある。
- 調査地点や時期の条件について、漂着ごみが多い地点や時期としているが、中長期的に考えると地元の理解や協力、調査者の安全確保が必要なため、最小の条件ではなく基本条件とし、その他の状況も認めてほしい。
- 自治体の回収したごみの処理費用負担に配慮して、調査対象物や調査対象とする海岸の長さを検討してほしい。
- NPEC の手法で継続的に行ってきているため、環境省の調査と兼ねることができるよう、NPEC と同様に 10m×10m を希望する。

#### 3.1.2 分類に関するご意見

- 自然物を調査対象から外してほしい。
- アナゴ筒やカキ養殖用など漁具の種類となると判断が難しい。
- 環境省調査においても半数は自然物であるが、自然物を細分化しない理由はあるのか。ヨ

シ・アシなどは漁港に堆積し、漁船が出航できないなどの問題にも繋がっており、重量のある流木についても、底引き網の破損に繋がるなどの弊害も聴取している。

### 3.2 国内外の動向の反映

下記に示すモニタリング調査のガイドラインを考慮し、主に河口から離す距離や、海岸の奥行き方向の調査範囲の設定について、ガイドラインに追記した。

- GESAMP (2019) Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the ocean
- (公財) 環日本海環境協力センター(2019) 「海辺の漂着物調査 (2019 年度) マニュアル」

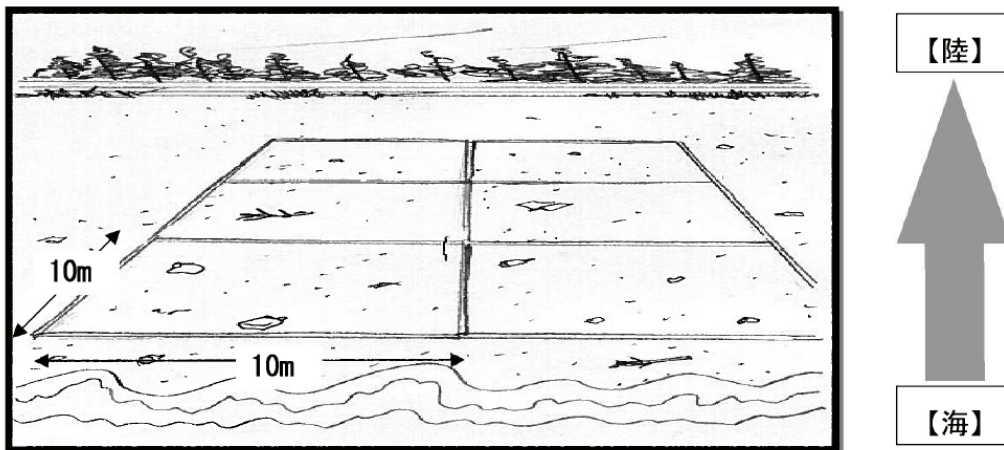
### 4 調査区画等の設定

#### (1) 漂着物調査の調査区画の設定

- ① 海岸漂着物がある程度平均的に把握できる場所を選定し、波打ち際（波が押し寄せず、ある程度乾いたところ）から陸地方向へ連続的に縦横10mの区画（以下、「調査区画」という。）を3区画程度（※奥行きは波打ち際から30m程度）設定する。



- ② 調査区画は、原則として1列とするが、海岸の奥行きが狭く、1列当たり3区画程度確保できない場合は、複数の列（列と列の間隔は10mとする。）を設定する。（※「別紙5」参照）

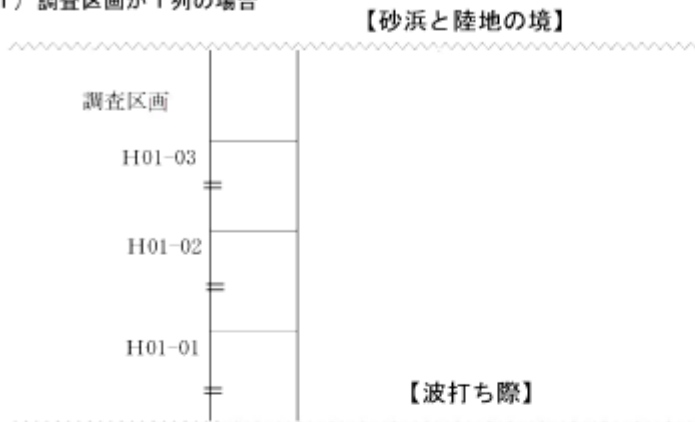


- ③ 波打ち際からの最奥部の100m<sup>2</sup>を確保できない調査区画は、その砂浜部分の面積を計測し、『調査海岸概況票』に記入する。
- ④ 設定する調査区画には、調査範囲が分かるよう、隅隅に杭を打ち、その間をナイロン紐などにより調査区画を明確にする。（ナイロン紐と杭を正方形に結んだものを事前につけておき、現地での設置を手早くすることもできる。）

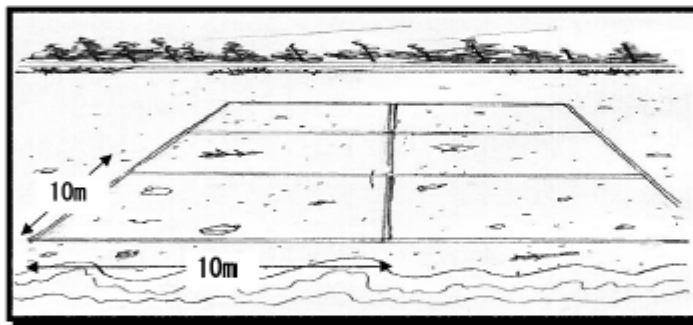
<出典> (公財) 環日本海環境協力センター(2019) 「海辺の漂着物調査 (2019 年度) マニュアル」

【調査区画・調査地点の設定例】

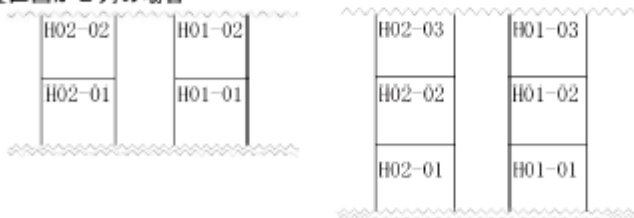
(1) 調査区画が1列の場合



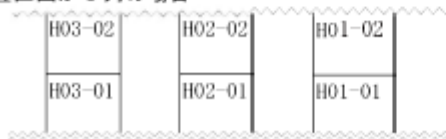
(注) 砂浜面積が100㎡未満の区画H01-03についても調査対象とし、その面積を調査海岸概況票に記入する。



(2) 調査区画が2列の場合



(3) 調査区画が3列の場合



<出典> (公財) 環日本海環境協力センター(2019) 「海辺の漂着物調査 (2019 年度) マニュアル」



### 3.3 調査時期・調査地点の選定に資する参考情報の充実

調査時期・調査地点の選定において、合理的に行えるようにするため、調査時期や調査地点の選定に関する記載の充実を図り、参考となる以下の情報の図表類を追加した。

- 「漂着ごみの量の季節変化」の説明に図を追加
- 河口から離す距離の目安を追加

### 3.4 調査データの解析に資する情報の記載の充実

調査データの解析に資する情報として、以下の情報を記載欄をデータシートに追加した。

- 清掃活動状況
- 台風・豪雨の状況、
- 海岸の奥行き方向の調査範囲

### 3.5 調査成果の向上、分析・施策への反映例の提示

自治体における調査成果の向上を図るため、国別割合の調査内容を追加した。また、調査結果を施策に反映するための分析手法の例として、以下の解析例を追加した。

- 組成割合
- ランキング表
- 国別割合

### 3.6 自治体意見の詳細

- 漂着物の組成分析と分布調査を行い発生源を特定して陸域からの発生抑制対策につなげたい。そのために統一した手法で全道調査をH26に実施している。市町村のデータも収集し、NPO等でも使えるようなデータベース化を行い、地域の課題を抽出して地域ごとに対策を協議していけるようなものにしたい。
- 調査地点、期間の選定について、回収があまりなされていない地点となると選定が難しく、実施しても継続が困難と予想される。調査場所や時期の設定は国のガイドラインに準拠できない可能性がある。
- 特に離島では人員の確保や処理の問題など特有の課題があることに留意してほしい。
- 調査対象を人工物に限定しても、環境省のモニタリング調査結果との調和は可能であると考えられるので、自然物を調査対象から外してほしい。
- 自治体の回収したごみの処理費用負担に配慮して、もう少し調査対象物や調査対象とする海岸の長さを検討してほしい（50mとする根拠については理解しているつもりだが、他の自治体では10mで調査しているところもある）。

- ・海洋プラスチック問題が背景にあることを踏まえると、調査対象として流木などの自然物を加えることはどうなのかと思う。
- ・分類・種類については、アナゴ筒やカキ養殖用など漁具の種類となると判断が難しい。
- ・調査範囲について、漂着物調査（NPEC）を継続的に行ってきたため、環境省の調査と兼ねることができるよう、NPECと同様に10m×10mを希望する。
- ・調査地点や時期の条件について、漂着ごみが多い地点や時期としているが、中長期的に考えると地元の理解や協力、調査者の安全確保が必要なため、最小の条件ではなく基本条件とし、その他の状況も認めてほしい。

○質問も含めて特に詳細な内容頂いた自治体の意見を以下に示す。

## 1 調査地点の選定について

- ・（1）選定にあつては①海岸漂着物が多い時期、②海岸漂着物が多い地点、③重機の使用、④広範囲の面積（50m×後背地までの距離）との記載がされている。時期によっては多くの回収量が想定され、それに伴い処分費用も高額になる。事業規模が大きいほど、新規予算の確保が難しい。また、今後地点数を増やそうとしても初期の予算額を上回る予算の確保は困難であるため、まだ同調査に係る予算を獲得していない自治体があれば、どの程度の事業規模（費用）を見込んでいるのかを示すことが参考となるかもしれない。
- （2）環境省が実施している既存調査も同じ条件下で地点を選定されているのか。
- （3）調査地点の選定にあつては、事業検討に事前調査を実施とされている。①海岸漂着物が多い時期、②海岸漂着物が多い地点を選定とあるが、多量に海岸漂着物が発生した場合、回収・処理の緊急性が高く、海岸管理者による処理・回収の優先も想定され、調整の有無なく回収される可能性もある。また、海岸漂着物の漂着状況も年度によって異なるため、回収事業の実施時期も一定ではない。毎年同時期での調査は困難ではないか。

## 2 調査時期について

- （1）事前調査により地点を選定しても、荒天による影響で調査日が大きくズレこむ可能性もある。海岸漂着物が多い時期は冬季としており、事前調査から本調査実施までにある程度の期間を要する場合、年度内に調査が実施できるとも限らない。
- （2）調査時期について海岸漂着物が多い時期とし、その時期は秋から冬（主に冬）としている。それまで当該地点での回収事業ができなくなり、長期にわたって漂着物（危険物）が放置されてしまう弊害がある。
- （3）調査に必要な時間について環境省「海岸清掃事業マニュアル」を引用し、清掃（回収）に必要な時間は記載されているが、調査に要する時間は記載されていない。算定する方法はあるのか。

(4) 調査時期について海岸漂着物が多い時期としているが、P2-7.1 調査のタイミングでは、常態的な様子の時に調査を行うとされている。どちらなのか。

(5) P5 に調査の際は、漁業者の方に必ず説明する機会を設ける旨、記載をされているが、漁港内等でなければ、海岸管理者に説明すればこと足りるのではないか。

### 3 回収・処理について

(1) 当該調査は海岸漂着物地域対策推進事業の補助対象になると思うが、項目は「地域計画」「回収・処理」「発生抑制」のいずれになるのか。

(2) 本調査の事業実施主体は、海岸管理者でないケースが想定される。回収・調査までを海岸管理者以外の調査主体が実施、処分のみを通常の管理業務として、海岸管理者が処分することは可能か（なお、いずれも海岸漂着物地域対策推進事業とする）。

### 4 評価について

(1) 50m で評価する必要性は何か。公表においても単位 50m で記載されているが、後背地までの距離や海岸の総延長が海岸毎に異なるため、一概に多い、少ないは言えないのではないか。

(2) 海岸漂着物の分類表内、必須項目について、「天然繊維・革」以下「自然物」まで、当該項目と「その他」で分けられているが、「その他」は何を想定しているのか。

(3) 海岸漂着物の分類表内、必須項目について、「ゴム」は天然ゴムのみでなく合成ゴムも含むのであれば、順番を発泡プラスチックの下に入れるべきではないか。

(4) 必須項目について、プラスチックのみに重点的に細分化されていることに違和感がある。環境省調査においても半数は自然物であるが、自然物を細分化しない理由はあるのか。ヨシ・アシなどは漁港に堆積し、漁船が出航できないなどの問題にも繋がっており、重量のある流木についても、底引き網の破損に繋がるなどの弊害も聴取している。現在プラスチックの動向もあり注力する必要があるのは理解できるが、長期的なデータ収集をするのであれば、各品目バランスよく把握しておくべきではないか。

### 5 総合

調査地点の選定、調査時期等について制約が多い。柔軟に実施できるマニュアルにならないか。

## VI.検討会の開催



## 1. 検討会の開催

専門家による検討会を組織し、東京都 23 区内において全 2 回開催した。

### 1.1 漂着ごみ対策総合検討会 検討員

漂着ごみ対策総合検討会に御参画いただいた委員は、表 1.1-1 の通りである。座長は九州大学応用力学研究所 磯辺 篤彦 教授にお願いした。

**表 1.1-1 漂着ごみ対策総合検討会 検討員名簿**

(五十音順、敬称略)

氏名	所属・役職
磯辺 篤彦	九州大学応用力学研究所 教授
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
日向 博文	愛媛大学大学院理工学研究科 教授
藤枝 繁	鹿児島大学産学・地域共創センター 特任教授

### 1.2 漂着ごみ対策総合検討会の開催日程及び検討内容

漂着ごみ対策総合検討会は計 2 回開催した。各検討会における日程及び主な検討内容を表 1.2-1 に示す。

**表 1.2-1 検討会の議事内容**

日時・場所	主な検討内容
第 1 回 令和元年 11 月 11 日 14:00~16:00 主婦会館 プラザエフ 8F パンジー	(1) 検討会の開催趣旨 (2) 令和元年度漂着ごみ対策総合検討業務内容全体計画 (3) モニタリング調査ガイドラインについて (4) 漂着ごみの組成調査について (5) 漂着物回収実態把握調査について (6) 漂着ごみによる生態系影響把握調査について (7) 総合討論
第 2 回 令和 2 年 3 月 4 日 10:00~12:00 航空会館 901 会議室	(1) 漂着ごみの回収実態把握調査結果について (2) 漂着ごみの組成調査結果について (3) 総合解析結果について (4) モニタリング調査ガイドライン案について (5) 総合討論

### 1.3 第1回検討会の議事次第

#### 議 事

開会 (14:00)

1. 環境省あいさつ
2. 資料の確認
3. 検討員の紹介
4. 座長選任
5. 議事
  - (1) 検討会の開催趣旨 [資料1]
  - (2) 令和元年度漂着ごみ対策総合検討業務内容全体計画 [資料2]
  - (3) モニタリング調査ガイドラインについて [資料3]
  - (4) 漂着ごみの組成調査について [資料4]
  - (5) 漂着物回収実態把握調査について [資料5]
  - (6) 漂着ごみによる生態系影響把握調査について [資料6]
  - (7) 総合討論
6. 連絡事項

閉会 (16:00)

#### 配布資料

- 資料1 「令和元年度漂着ごみ対策総合検討会」開催趣旨
- 資料2 令和元年度漂着ごみ対策総合検討業務の全体計画 (案)
- 資料3 地方公共団体向け漂着ごみ組成調査ガイドライン更新の方向性
- 参考資料 3-1 地方公共団体向け漂着ごみ組成調査ガイドライン
- 参考資料 3-2 調査範囲の検討資料
- 資料4 漂着ごみの組成調査に関する調査計画 (案)
- 参考資料 4-1 漂着ごみのモニタリング手法の比較
- 参考資料 4-2 調査対象海岸の選定の考え方
- 参考資料 4-3 発生源推定に関する調査
- 参考資料 4-4 時系列変動の解析例
- 参考資料 4-5 ペットボトル年代測定
- 参考資料 4-6 伊勢湾漂流シミュレーション
- 参考資料 4-7 伊勢湾漂流経路調査
- 資料5 海岸漂着物回収実態把握調査計画 (案)
- 資料6 漂着ごみによる生態系影響把握調査計画 (案)
- 参考資料 6-1 生態系影響把握調査 調査地点
- 参考資料 6-2 マイクロプラスチックの採取方法の比較
- 資料7 指摘事項と対応案\_H30 漂着ごみ対策検討会

## 1.4 第2回検討会の議事次第

### 議 事

開会 (10:00)

#### 1. 資料の確認

#### 2. 議事

- (1) 漂着ごみの回収実態把握調査結果について〔資料1〕
- (2) 漂着ごみの組成調査結果について〔資料2〕
- (3) 総合解析結果について〔資料3、参考資料3-1、資料4〕
- (4) モニタリング調査ガイドライン案について〔資料5-1、資料5-2〕
- (5) 総合討論

#### 3. 連絡事項

#### 4. 環境省あいさつ

閉会 (12:00)

### 配布資料

資料1 漂着ごみの回収実態把握調査結果

資料2 漂着ごみの組成調査結果

資料3 漂着ごみ組成調査の総合解析結果

参考資料3-1 調査地点ごとの組成の経年変化

資料4 生態系影響把握調査の総合解析結果

資料5-1 地方公共団体向け漂着ごみ組成調査ガイドライン更新内容

資料5-2 モニタリング調査ガイドライン (改訂案)

参考資料5-1 漂着ごみのモニタリング手法の比較

参考資料-1 令和元年度漂着ごみ対策総合検討業務 第1回漂着ごみ対策検討会 議事録  
(案)

参考資料-2 指摘事項と対応案



表1 漂着マイクロプラスチック中化学物質濃度 (ng/g-plastics) ※1

Table with 31 columns (Prefecture, Location, PCBs, PBDE, DDTs, HCHs, HBCD, UV320, UV350, UV326, UV327, UV328, total 5BTs, BP3, BP12, total 2BPs) and 53 rows of data.

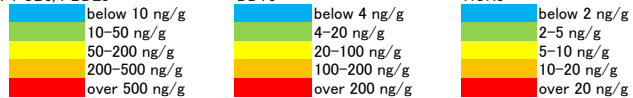
n.d.: 不検出
<LOQ: 定量限界以下
-: 計測なし

斜体: 破片状マイクロプラスチックの分析結果

色分け: PCBs, PBDEs

DDTs

HCHs



※1 レジンペレットは、5粒×5組を分析し、5組の中央値を記載。ただし、平成30年度の八丈、岬、日南、南さつまは、分析分量のレジペレットが採取できず、5粒×1組の分析結果を採用(参考値扱いとする)。

※2 PCBs: CB-66, CB-101, CB-110, CB-118, CB-105, CB-149, CB-153, CB-138, CB-128, CB-187, CB-180, CB-170, CB-206

※3 PBDEs: BDE-155, BDE-188, BDE184, BDE179, BDE-202, BDE-197, BDE-183, BDE-203, BDE-196, BDE-208, BDE-207, BDE-206, BDE-209

※4 平成30年度のUV320、UV350、UV327は別予算(環境研究総合推進費)にて分析された。

IV章別添

表2 漂流マイクロプラスチック中化学物質濃度 (ng/g-plastics)

地点名	PCBs ※1				PBDEs ※2				UV320		UV350		UV326		UV327		UV328		total 5BTs		BP3		BP12		total 2BPs		
	H27	H28	H29	H30	R1	H27	H28	H29	H30	R1	H30※3	R1	H30	R1	H30	R1	H30	R1	H30	R1	H30	R1	H30	R1	H30	R1	
石狩湾					3.0						208	n.d.															
函館沖	-																										
噴火湾			49																								
陸奥湾		8.8					13																				
津軽海峡(太平洋側)			27																								
日本海北部			17																								
山形沖			6.7																								
東京湾湾央	46						34																				
東京湾多摩川沖St.1	90						588																				
東京湾多摩川沖St.2	82						4.9																				
東京湾小櫃川沖	13						8.4																				
東京湾 No.4					17						5.0	<LOQ	<LOQ	1135		38	<LOQ			1172		<LOQ		<LOQ		<LOQ	
沖ノ島島			0.4																								
相模湾		58					17																				
相模湾		39					64																				
相模湾		35					129																				
相模湾		24					2490																				
銚子沖	13	0.6	27			2.5	184	12																			
富山湾		13					1100																				
駿河湾	30					30																					
伊勢湾	101			17		47			0.7	<LOQ		32		3152		7679		56		10919		<LOQ		<LOQ		<LOQ	
紀伊水道沖			1.6					30																			
四国沖	11					6.1																					
対馬沖	2.5					2.4																					
対馬南西沖			13					124																			
玄界灘					48						1.4		1.8	<LOQ		407		24		23		456		<LOQ		<LOQ	
別府湾				1.7				23		n.d.		n.d.	<LOQ		<LOQ		<LOQ		<LOQ		<LOQ		<LOQ		<LOQ		<LOQ
鹿児島沖		8.8	0.7			2.7	27																				
九州沖			12				39																				
東シナ海			2.2				31																				
東シナ海			14				293																				
東シナ海					4.8						883	5.2	<LOQ		670		435		391		1502		<LOQ		<LOQ		<LOQ

n.d. : 不検出  
 <LOQ : 定量限界以下  
 - : 計測なし

色分け: PCBs, PBDEs  
 below 10 ng/g  
 10-50 ng/g  
 50-200 ng/g  
 200-500 ng/g  
 over 500 ng/g

※1 PCBs : CB-66, CB-101, CB-110, CB-118, CB-105, CB-149, CB-153, CB-138, CB-128, CB-187, CB-180, CB-170, CB-206  
 ※2 PBDEs : BDE-49, BDE-47, BDE-100, BDE-99, BDE-154, BDE-153, BDE-183, BDE-202, BDE-197, BDE-203, BDE-196, BDE-208, BDE-207, BDE-206, BDE-209  
 ※3 平成30年度のUV320、UV350、UV327は別予算(環境研究総合推進費)にて分析された。