

# 廃プラスチックによる海洋汚染防止対策検討調査報告

平成12年7月

環境庁水質保全局

# 目 次

. 調査概要	
1 . 背景	1
1 ) 海洋汚染の現況	1
2 ) 海生生物等への影響や被害	1
2 . 調査目的	2
3 . 調査地点	3
. 調査方法	
1 . 漂流状況調査	4
2 . 漂着状況調査	4
1 ) 区画内調査	4
2 ) 埋没物調査	5
3 ) プラスチックに関する化学的基礎試験	5
4 ) その他	5
. 調査結果	
1 . 漂流状況調査	6
1 ) 収集ネットによる結果	6
2 ) 東京都管轄河川における重量組成調査	7
2 . 漂着状況調査	8
1 ) 区画内調査	8
2 ) 埋没物調査	11
3 . レジンペレットの吸着・脱離試験	12
1 ) 吸着試験	12
2 ) 脱離試験	12
4 . 海岸に漂着または投棄される廃プラスチック量の推計	13
5 . 河川に漂流する廃プラスチック量の推計	13
6 . 漂流・漂着の経路	14
7 . 調査結果のまとめ	16

．今後の課題と対策結果

1．発生源対策	17
1) プラスチック日用品のポイ捨て対策	17
2) レジンベレット漏出防止対策	17
2．廃プラスチック汚染の現況調査や清掃活動を通じた啓発及びネットワークの形成	17
3．調査研究等	18
1) 廃プラスチック汚染の実態把握の高度化	18
2) 国際共同調査と対策強化への展開	18
3) 技術開発の推進	18

廃プラスチックによる海洋汚染防止対策検討調査 検討委員会

委員名簿

(五十音順、敬称略)

小田 勝之	海上保安庁水路部海洋調査課汚染調査室 主任海洋調査官 (～平成 11 年 10 月)
木幡 邦男	国立環境研究所地域環境研究グループ 海域保全研究チーム 総合研究官
立川 家齊	日本プラスチック工業連盟 業務部長
信国 正勝	海上保安庁水路部海洋調査課汚染調査室 主任海洋調査官 (平成 11 年 11 月～)
座長 藤倉 良	立命館大学経済学部 教授
松藤 敏彦	北海道大学工学部 助教授

# 調査概要

## 1. 背景

### 1) 海洋汚染の現況

海岸では、色々な漂着物を見ることができ、これらは、流木のような自然物と人間の活動によって生じたもの（人工物）に大別することができる。この人工物の大部分は、不法に投棄されたゴミであり、特にプラスチック製品の割合が近年多くなっている。

これらの不法投棄されたプラスチック（以下、『廃プラスチック』という）の多くは、浮遊性で分解されにくい。このため、海洋環境中に長期間存在し、野生生物の誤食や絡み付きなどの被害を及ぼすことが確認されており、広域的な汚染が国際的にも問題になっている。また、海岸に散乱していることで、景観の悪化などの問題も生じている。

### 2) 海生生物等への影響や被害

廃プラスチックによる海生生物等への被害や環境に与える影響については、近年数多く報告されている。一方では、石油エネルギーの大量消費に伴い人類が創り出した利便性に優れた人工化合物であるため、その使用量は増加傾向にある。

#### プラスチックの特徴と影響

特 徴	影 響
加工しやすく、丈夫、コストが安いいため需要が大きい	生成されるプラスチック量が多い
耐久性が高い	自然還元（生態系内での循環）はほとんど無い
軽く、少量で大面積・大容量の製品ができる	風に飛ばされやすく、水面で浮遊する かさばりやすく、埋め立てたとき、地盤が固まりにくい
添加剤（可塑剤・安定剤・難燃剤・紫外線吸収剤など）が多数含まれている	添加剤の中には微量ながら有害なものもあり、廃棄物処理の際、または長年にかけての溶出などによる汚染が懸念される
プラスチック粒子は石油製品である	他の石油化学物質、PCB、DDT、DDEなどの有機塩素化合物とは親和性があるため、プラスチックの表面にそれらが高濃度に吸着する
燃焼すると有害物質を発生しやすいものがある	有機塩素化合物を焼却すると塩化水素、低温度燃焼の場合はダイオキシンが生成される。ポリウレタンやユリア樹脂、メラミン樹脂系のプラスチックを燃焼するとシアン化水素を発生させる

プラスチックが海生生物等へ及ぼす影響は、梱包プラスチックなどによる絡み、プラスチック小片やレジンペレットの体内への取り込み（誤食）などがある。最近では、プラスチックを誤食することでこれに含まれている添加物や有害物質、あるいは吸着している化学物質が原因となった海生生物等への影響も懸念されている。



鳥の胃中にとりこまれたレジンペレット



ビニール袋を誤食するウミガメ

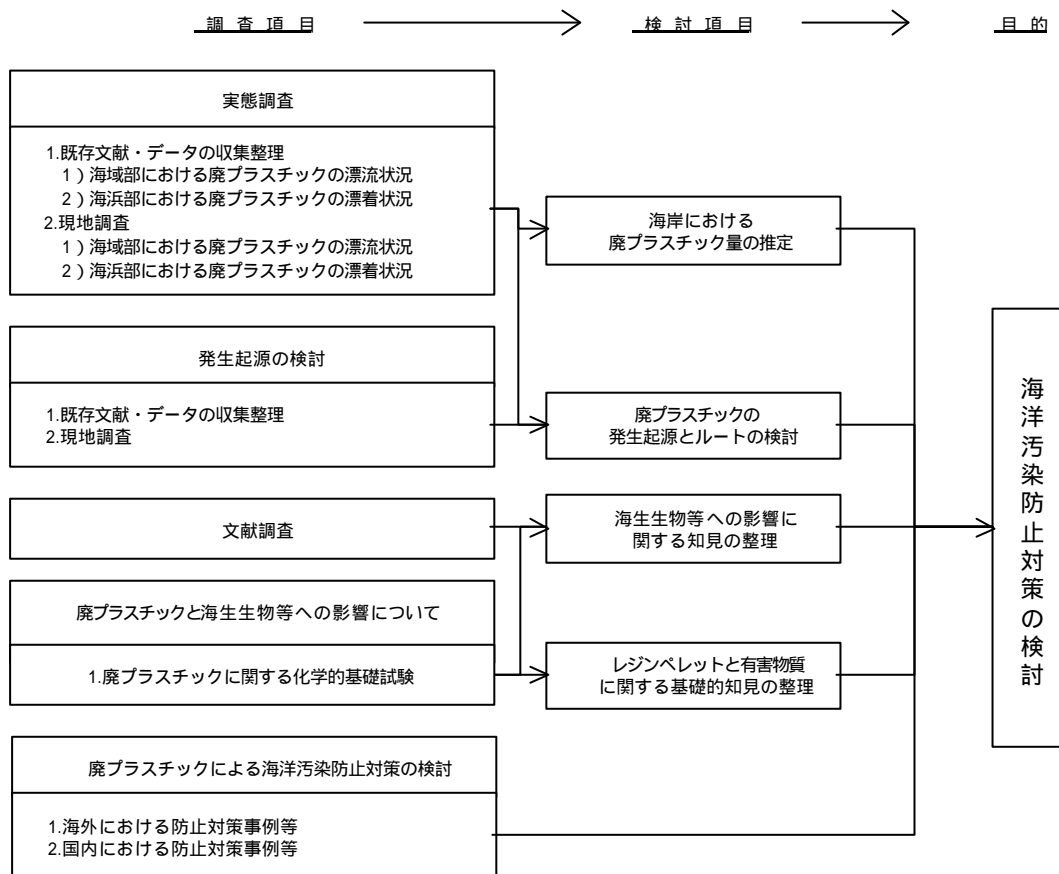
#### 廃プラスチックによる被害例

## 2. 調査目的

我が国においては、環境庁、水産庁、海上保安庁、各自治体が個々に調査を実施しているが、廃プラスチックによる海洋汚染について、網羅的な調査は実施されておらず、海生生物等への影響に関する知見も少ない状況にあることから、廃プラスチックによる海洋汚染防止対策の提案を最終目的とした3ヶ年間（平成9年度～平成11年度）の調査が設定された。

本調査では、現状の実態把握、廃プラスチック量の推定、野生生物への影響を検討し、海洋汚染防止対策の提案を行った。下図に調査検討の流れを示した。

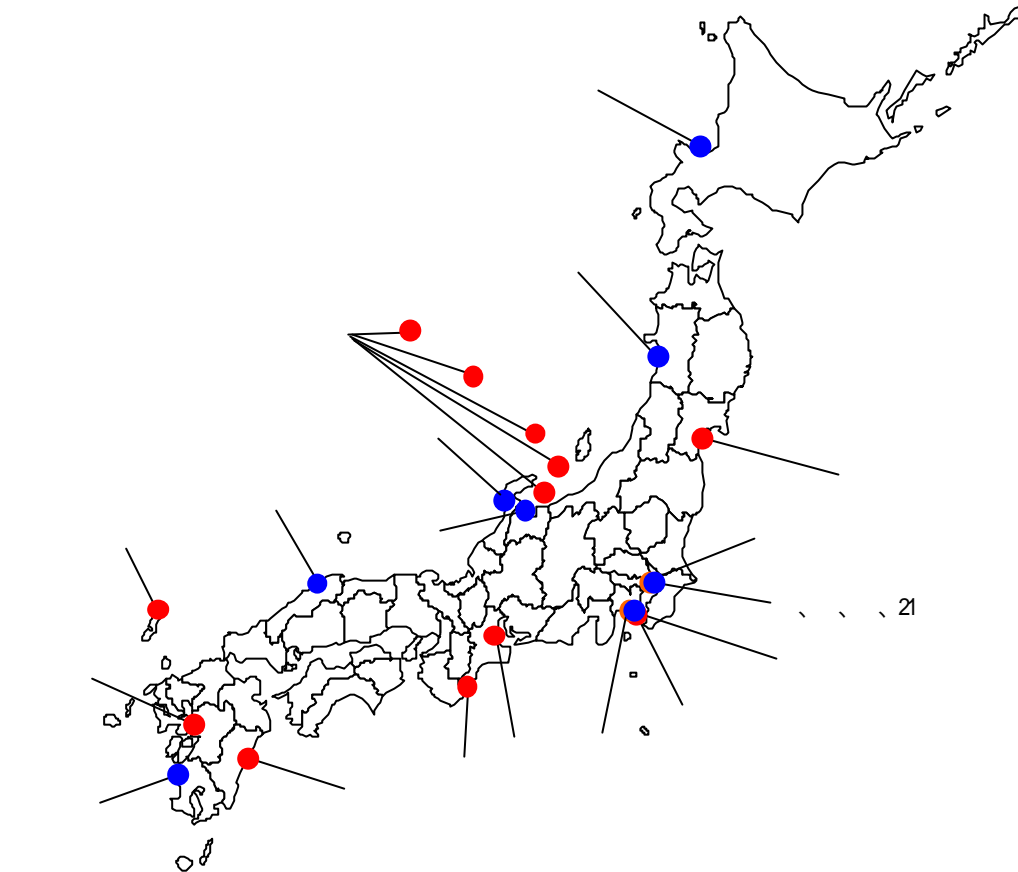
なお、漁具や魚網などのプラスチックについては、水産庁が同様調査を実施していることから、本調査ではこれら漁業関係の製品を対象から除いた。



本調査検討のフロー

### 3. 調査地点

本調査は、下図に示す 20 調査地点で実施した。



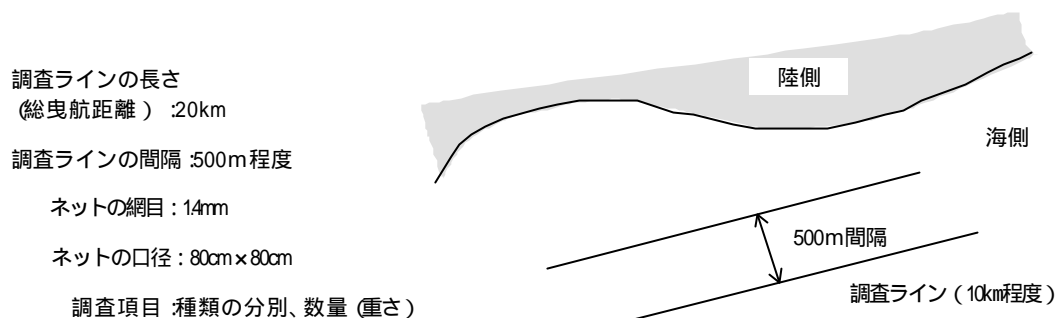
年度	調査地点名	調査実施日	漂流状況調査		漂着状況調査	
			海域	河川	海浜	河川
9 ( )	宮城県仙台市～名取市付近	平成10年3月4～5日、18日	○		○	
	神奈川県横須賀市～三浦市付近	平成10年2月4～5日、18日	○		○	
	三重県鈴鹿市～津市付近	平成10年3月5～6日			○	
	三重県熊野市付近	平成10年3月3～4日	○		○	
	宮崎県宮崎市付近	平成10年3月3～5日	○		○	
	長崎県上県郡上対馬町、上県町周辺	平成10年2月13～15日	○		○	
	熊本県玉名市付近	平成10年3月7日				○
10 ( )	北海道小樽市 張碓～銭函付近	平成11年3月31日	○		○	
	秋田県本荘市～仁賀保町付近	平成11年3月7日	○			
	富山県氷見市付近	平成11年3月17日	○			
	石川県羽咋市～志雄町付近	平成11年3月16～17日	○		○	
	東京湾奥部(葛西臨海公園前面海域)	平成11年3月7日	○		○	
	東京都(荒川)	平成11年3月1日、7日、9日		○		○
	東京都管轄河川(ゴミ集積基地)	平成10年12月21日～平成11年1月22日		○		
	神奈川県三浦海岸～相模川河口	平成11年1月25～27日、3月8～9日			○	○
	島根県板津(くじりヶ)海岸	平成11年3月17日	○			
鹿児島県阿久根市～吹上浜付近	平成11年3月25～26日	○		○		
11 ( )	東京都(神田川・隅田川)	平成11年12月26日		○		
	神奈川県三浦市 金田海岸(b)	平成11年11月12日7日、平成12年1月28日			○	
	富山県沖合域(日本海)	平成11年11月8日	○			
	21 東京都管轄河川(ゴミ集積基地)	平成11年12月16日、12月21日				

調査地点位置

# 調査方法

## 1. 漂流状況調査

廃プラスチック収集ネットを曳航し、海域および河川の表層部に漂流している漂流物を収集した。調査線の長さ等は原則として以下のとおりとするが、海岸線の形状、海域状況（養殖筏、定置網等の存在）、海象条件等により、調査ラインの長さ、方向、間隔等を、適宜設定した。潮目を確認された場合は、潮目中の漂流物の収集を行った。収集した漂流物については、漂着状況調査と同じ要領で分類・定量等を実施した。



漂流状況調査の概要

## 2. 漂着状況調査

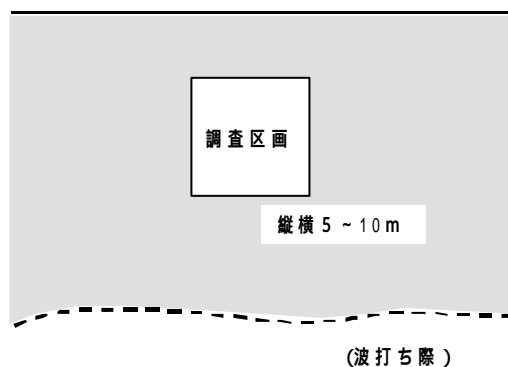
### 1) 区画内調査

目視により、漂着物が比較的多く集積している場所、あるいはその地点を代表する場所を選定し、縦横5~10m区画(以下「調査区画」という)内のゴミを収集した。収集したゴミは、種別に分類した。

原則として、縦横5~10mの範囲を1区画としたが、地形や漂着物量の多少に応じ、区画の大きさの変更を行った。調査区画数は、現場の状況に応じて決定した。

ゴミの分類は、以下に示す9種類とし、評価を行った。

- プラスチック類
- ゴム類
- 発泡スチロール類
- 紙類
- 布類
- ガラス・陶磁器類
- 金属類
- 木・竹・わら類
- その他



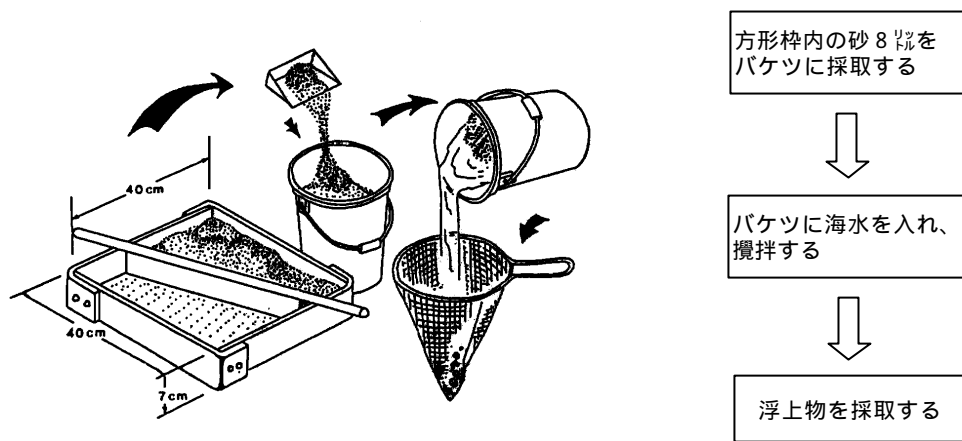
調査区画概要

2) 埋没物調査

海岸に埋没しているプラスチック粒子等の収集を行った。

調査は、(財)環日本海環境協力センターが実施している『日本海沿岸海辺の埋没・漂着物調査報告書』に記載されている調査要領に基づいて実施した。

縦横 40cm 枠内の砂を表面から 5 cm の深さまでバケツに採取し、これに海水を入れて攪拌した後、浮上したプラスチック粒子等をネットで収集した。



(財)環日本海環境協力センター『日本海沿岸海辺の埋没・漂着物調査 報告書』より転記

埋没物の採取手順

3) プラスチックに関する化学的基礎試験

海中に含まれる化学物質のレジンペレットへの吸着・脱離試験は、レジンペレットと有害物質の吸着・脱離に関する基礎知見の取得を目的として実施した。

試験条件一覧

被験物質	吸着材		設定濃度 (mg/L)			試験期間		設定温度
	レジンペレット	砂利	高濃度区	低濃度区	対照区	吸着試験	脱離試験	
DDT化合物			0.01	0.001	清浄水	3日間	3日間	恒温室 (20 )
塩化トリブチルスズ		×				8日間	8日間	

注) : 吸着材として使用、× : 使用していないことを表す。

4) その他

東京都(財)かながわ海岸美化財団では、それぞれ管轄河川および海岸について清掃作業を実施している。本調査では、それぞれが収集したゴミから重量組成調査用試料として50g袋2袋分を無作為にサンプリングし、種類別重量組成を調査した。

相模川の河口付近では海岸と同様に区画内調査を、荒川では、水際に溜まっていたゴミから重量組成調査用試料として50g袋2袋分を無作為にサンプリングし、それぞれ種類別重量組成を調査した。



# 調査結果

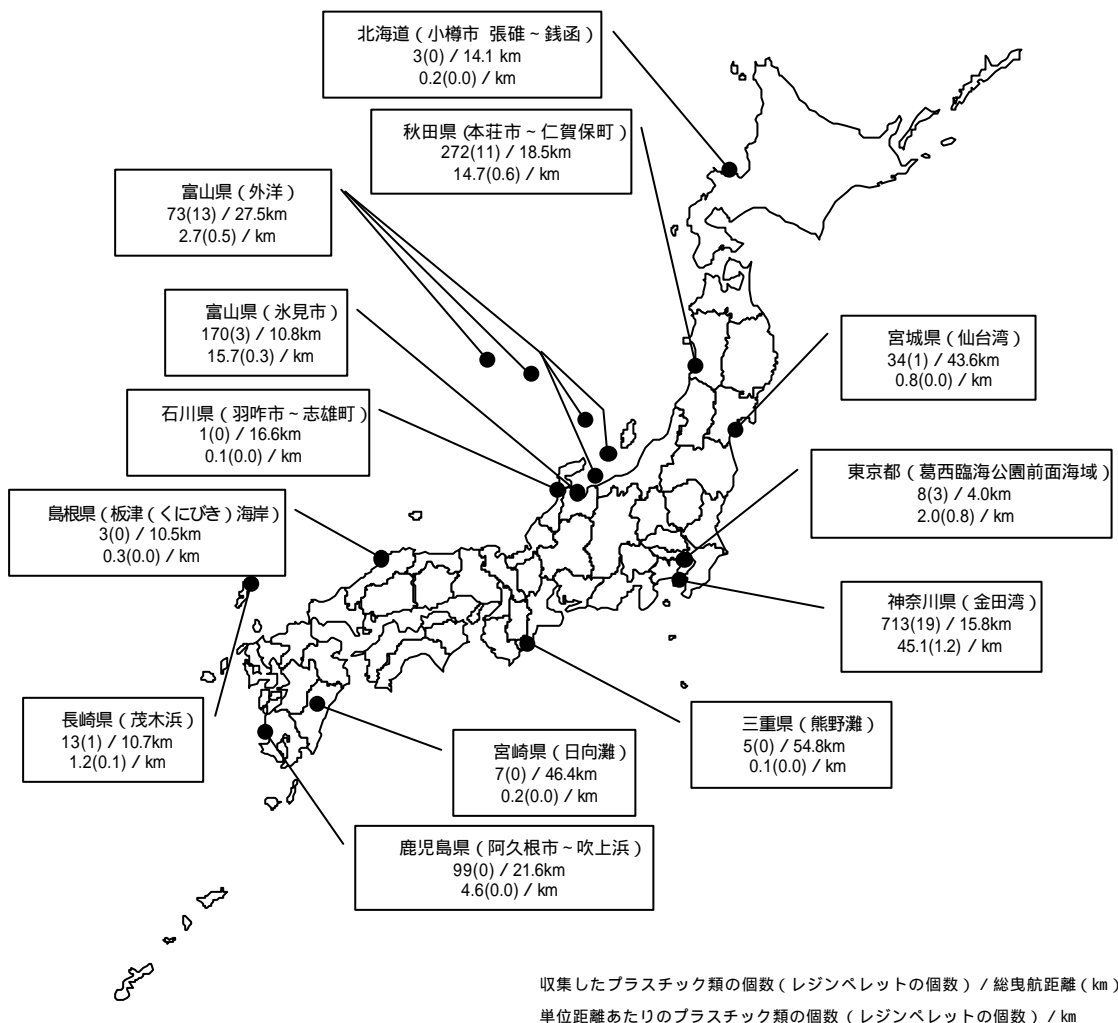
## 1. 漂流状況調査

### 1) 収集ネットによる結果

収集ネットによる漂流状況調査は、13 海域（総曳航距離 294.5 km）3 河川（総曳航距離 9.8 km）で実施した。

海域で収集された漂流人工物の多くは、袋、ロープ、釣り糸、プラスチック片、フィルム片、レジンペレット等の『プラスチック類』であり、その個数は 1 km 当たり 0.1~45.1 個の範囲（平均 4.8 個）であった。特に、潮目では、海藻類や木片等の自然物の他に多数のプラスチック片やフィルム片、袋等が確認され、潮目が海域における廃プラスチックの集積場所のひとつになっていることが示唆された。

河川で収集された漂流人工物も海域と同様なものであったが、海域と比較してレジンペレットが特に多く採取されており、全体の約 5 割を占めていた。なお、レジンペレットを除くと、プラスチック片が最も多く採取されており、海域の結果と似た傾向であることから、海域へのひとつの供給源になっている可能性が示唆される結果であった。



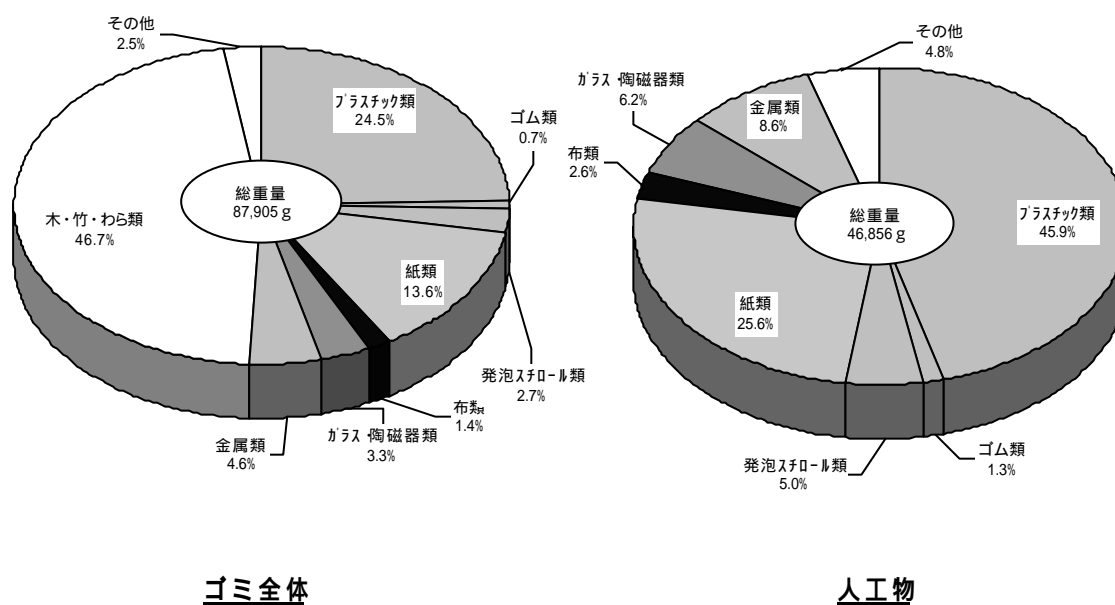
収集されたプラスチック類の個数

## 2) 東京都管轄河川における重量組成調査

東京都が管轄河川で実施している清掃作業で収集されたゴミから組成調査用試料を収集し、種類別重量組成を調査した。

『プラスチック類』の重量組成比は、ゴミ全体で24.5%、人工物中で45.9%と廃プラスチック類の占める割合の高さを示す結果となった。

また、調査からは除外したが、冷蔵庫やテレビ、洗濯機、ビデオなどの電化製品、ドラム缶や廃船など大型の廃棄物も多数収集されていた。



図中、総重量 (g) は採集した試料の総量を示す。

### 種類別重量組成 (東京都管轄河川)



収集された電化製品や廃船・ドラム缶など

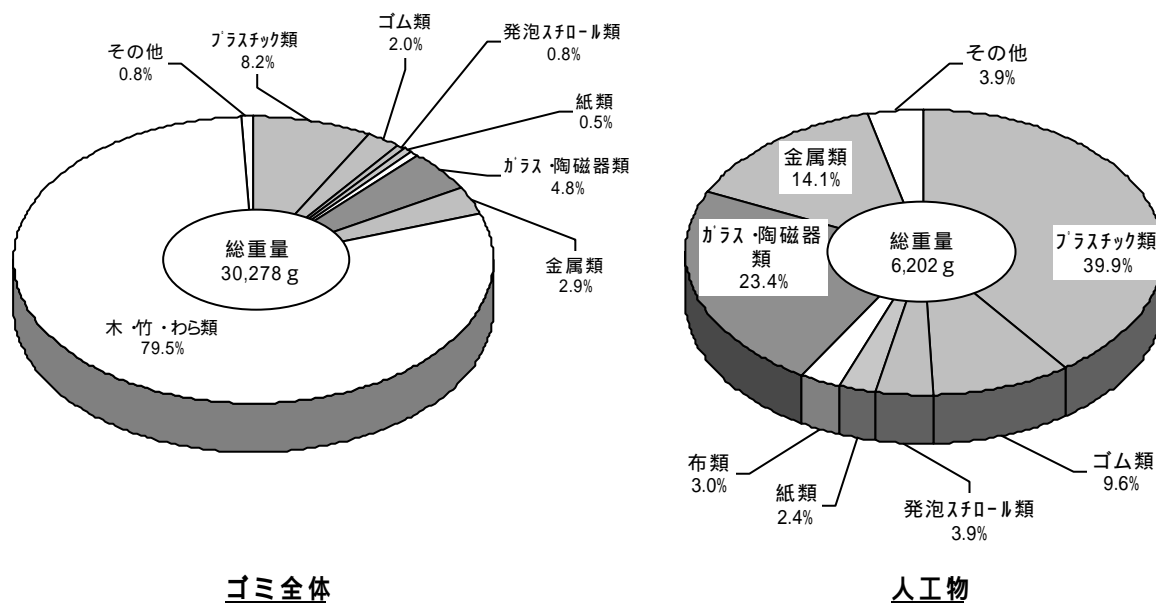
## 2. 漂着状況調査

### 1) 区画内調査

漂着状況調査は、14 調査地点（うち 2 調査地点は河川）で実施した。

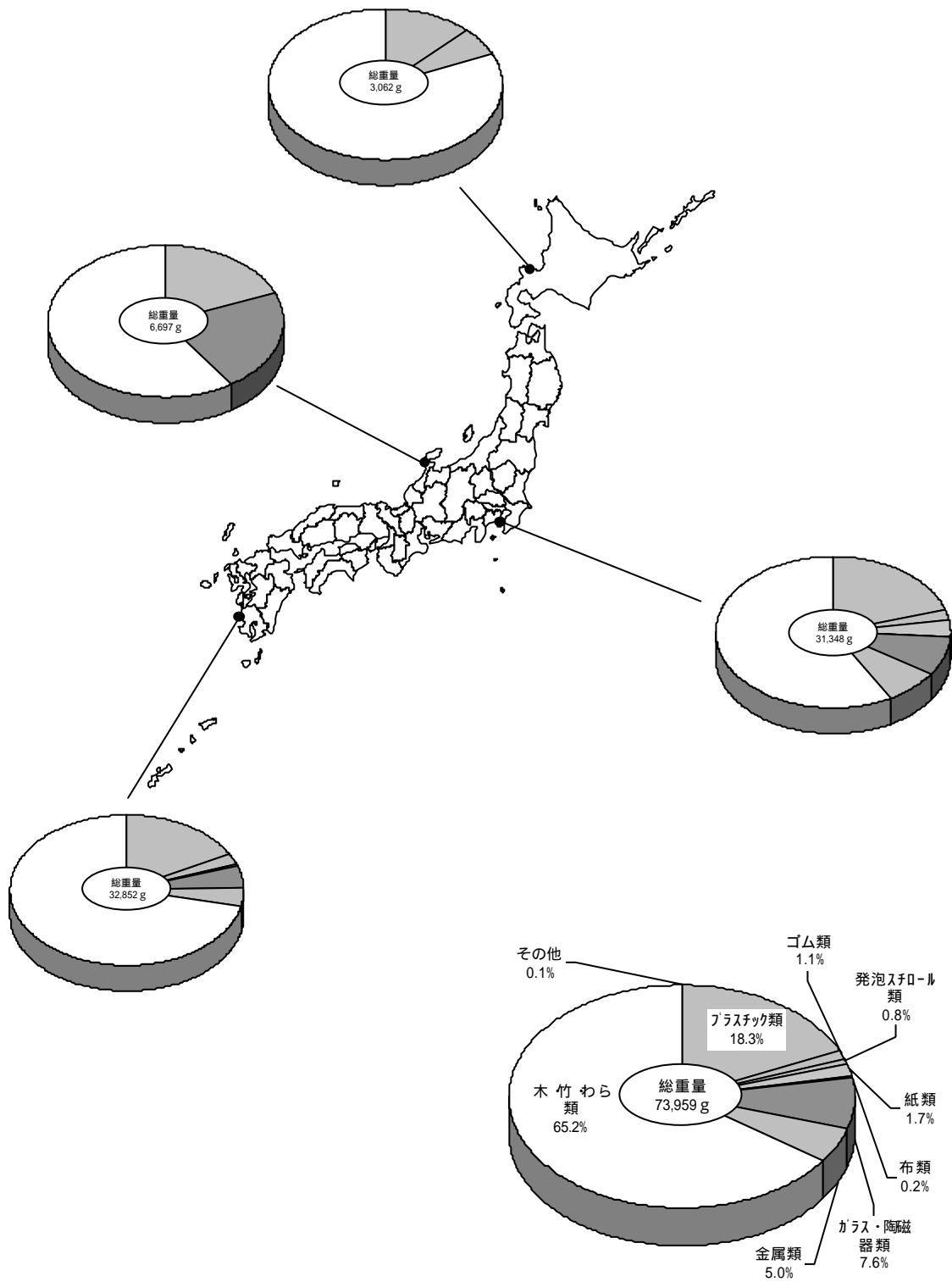
海岸で収集されたゴミの種類別重量組成のうち、『プラスチック類』は、ゴミ全体では 18.3%（12.1～20.1%）、人工物中では 52.7%（46.7～67.7%）と最も多く収集されており、多少ばらつきはあるものの、ゴミ全体の約 2 割、人工物の約 5 割を占めている。

河川で収集されたゴミの種類別重量組成のうち、『プラスチック類』は、ゴミ全体で、荒川の扇大橋が 14.9%（9.0～27.6%）、相模川では 4.8%（4.0～6.8%）であった。人工物中では、荒川の扇大橋が 52.2%（48.3～55.1%）、相模川では 29.3%（22.5～39.4%）と組成比で 2 倍近い差がみられた。両河川とも『プラスチック類』、『ガラス・陶磁器類』、『金属類』の 3 種類で人工物の約 8 割を占めていた。

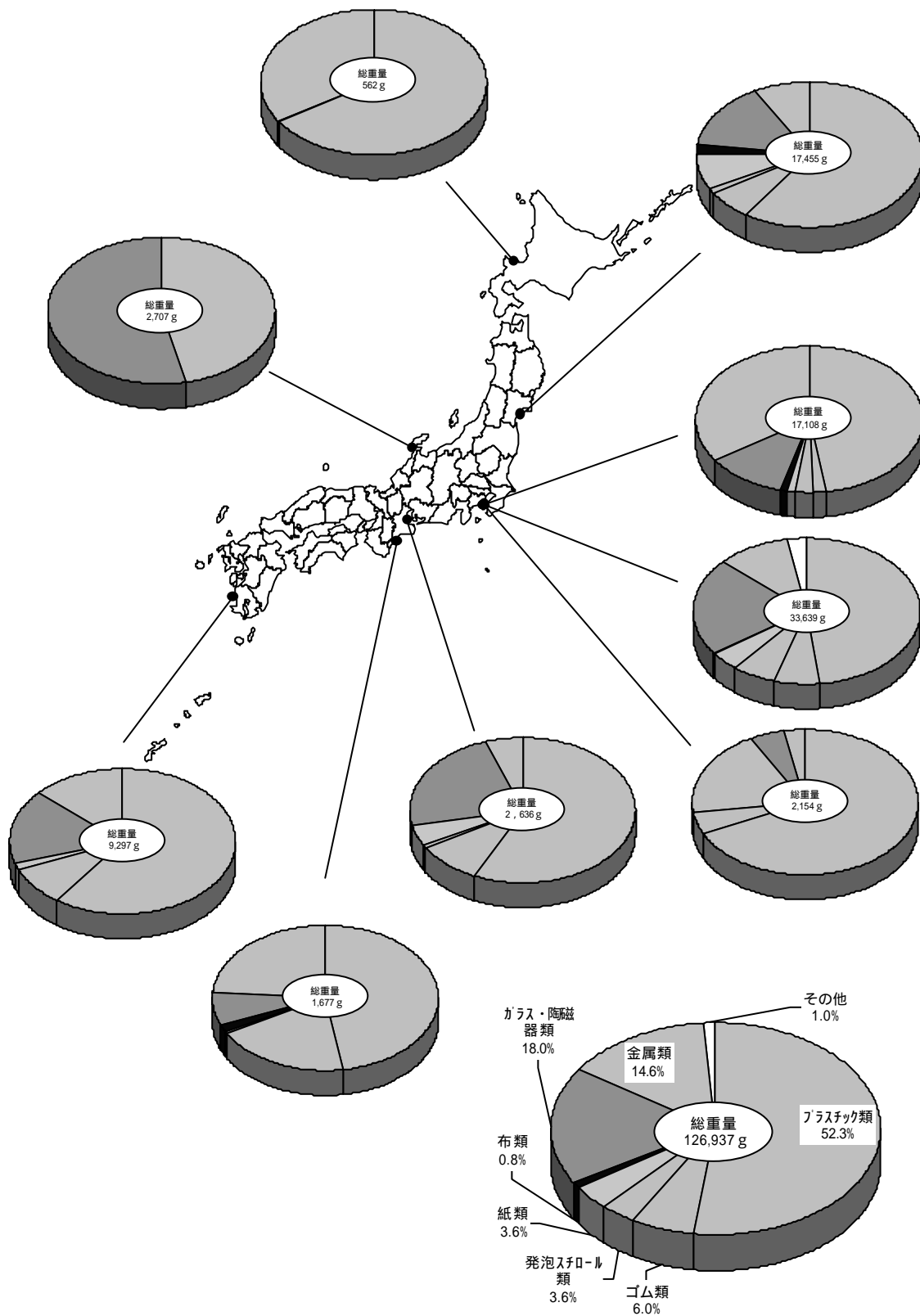


図中、総重量 (g) は採集した試料の総量を示す。

種類別重量組成結果 (河川)



図中、総重量 (g) は各調査地点で採集した試料の総量を示す。  
重量組成比の内訳 (海岸 ゴミ全体)



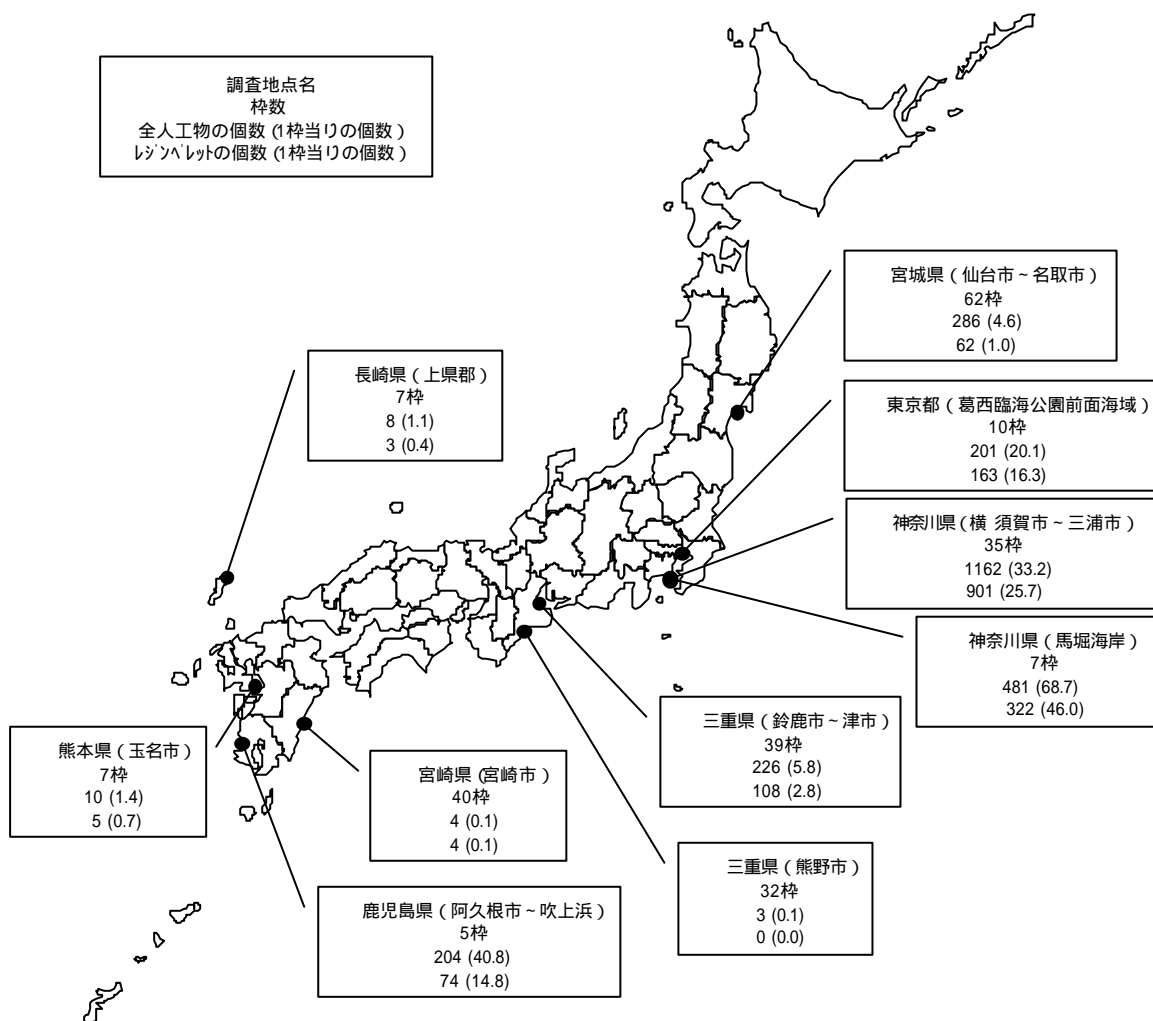
図中、総重量 (g) は各調査地点で採集した試料の総量を示す。

重量組成比の内訳 (海岸 人工物)

## 2) 埋没物調査

海岸における埋没物調査は、10 調査地点（244 枠）で、40 × 40 cm 方形枠を用いて実施した。

収集された人工物は、そのほとんどがプラスチック片、レジンペレットなどの『プラスチック類』であった。1 枠当たり（0.16 m<sup>2</sup>）の人工物の個数は、0.1～68.7 個の範囲（平均 10.0 個）であった。レジンペレットは 宮崎県を除く調査地点で収集され、最大で 1 枠当たり 46 個（神奈川県）収集された。個数に差はあるものの、 宮崎県を除く調査地点で見つまっていることから、レジンペレットは全国的な規模で広がっていると思われる。

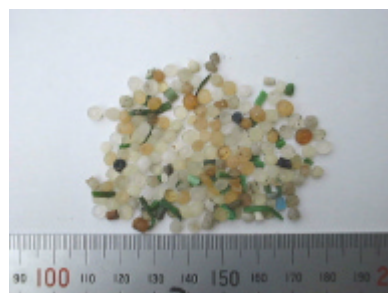


埋没物調査で収集した人工物

### レジンペレットとは？

プラスチック製品の中間材料で、形態は球形や円盤状、輪切り状などさまざまである。大きさは数ミリ程度が多い。色は乳白色や青、緑、橙など。

海岸などで発見されるものは、ポリエチレンやポリプロピレンなど海水より比重の軽いものが多い。



---

### 3 . レジンペレットの吸着・脱離試験

#### 1 ) 吸着試験

##### (1) D D T 化合物

試験開始から 24 時間後までの吸着速度は、低濃度・高濃度の両試験区とも砂利に比べレジンペレットの方が速く、吸着量にもかなりの差が見られた。その吸着量は、試験開始時の被験物質量に対して 70 ~ 90% 程度であった。その後、吸着試験終了時 (72 時間後) まで吸着速度は低下するが、吸着量は増加しつづけ、最終的には試験開始時の被験物質量に対して 87 ~ 100% 程度を吸着していた。

##### (2) 塩化トリブチルスズ

被験物質が D D T 化合物の場合に比べ、吸着量は少なかった。吸着試験開始後 1 日目で試験開始時の被験物質量に対して 20% 程度、吸着試験終了時 (8 日目) で試験開始時の被験物質量に対して 25% 程度が吸着された。

#### 2 ) 脱離試験

##### (1) D D T 化合物

試験開始 24 時間後の脱離率は、試験開始時の 0 ~ 10% 程度と小さかった。脱離試験終了時 (72 時間後) まで徐々に脱離するが、脱離率は 27 ~ 38% 程度であった。

##### (2) 塩化トリブチルスズ

試験開始 4 日後の脱離率は、試験開始時の 45 ~ 50% 程度であり、脱離試験終了時 (8 日目) には、25 ~ 35% が脱離していた。

#### 4. 海岸に漂着または投棄される廃プラスチック量の推計

本調査結果で得られた廃プラスチックの重量組成比、(財)かながわ海岸美化財団のゴミ収集量をもとに、海岸に漂着または投棄される廃プラスチック量の推計を試みた。

廃プラスチックの重量組成比は、(財)かながわ海岸美化財団、(財)環日本海環境協力センター、本調査の結果より15～22%の範囲にあることから、ここでは20%とした。

次に、一般廃棄物の排出量比・人口比をパラメータとして、全国海岸に漂着または投棄される廃プラスチック量を以下のような式を用いて推計した。

##### a) 一般廃棄物の排出量比

全国の海岸の廃プラスチック量

= 神奈川県 of 廃プラスチック量

× (全国の一般廃棄物排出量 / 神奈川県の一般廃棄物排出量)

注) 排出量：厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課 日本の廃棄物より

##### b) 人口比

全国の海岸の廃プラスチック量

= 神奈川県の廃プラスチック量 × (全国の人口 / 神奈川県の人口)

注) 人口：総務庁統計局 都道府県別推計人口より

平成5～9年度のデータから推計すると、一般廃棄物の排出量比では11,325～21,475トン、人口比では11,461～21,771トンとほぼ同程度の推計結果が得られた。このことは、ゴミの排出量は、人口に比例して増えていくことを示している。従って、全国の海岸に漂着または投棄された廃プラスチック量は、年間およそ10,000～20,000t程度と試算される。

廃プラスチック量の推計結果

(単位：t)

区分	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度
全ゴミ量(神奈川県)	7,098	5,287	4,951	3,828	6,684
廃プラスチック量(神奈川県) (×0.2)	1,420	1,057	990	766	1,337
a) 一般廃棄物の排出量比	21,457	15,785	14,791	11,325	-
b) 人口比	21,771	16,179	15,076	11,641	20,262

#### 5. 河川に漂流する廃プラスチック量の推計

河川に漂流する廃プラスチック量を、漂流物量の月別収集データがそろっている東京都管轄河川をモデルとして推計した。

清掃作業で収集された漂流物量は、平成9年度が554t、平成10年度が746tであった。

これに、本調査結果で得られた河川に漂流する廃プラスチックが全体に占める割合(重量組成比)25%を掛けると、平成9年度がおよそ140t、平成10年度がおよそ190tとなる。

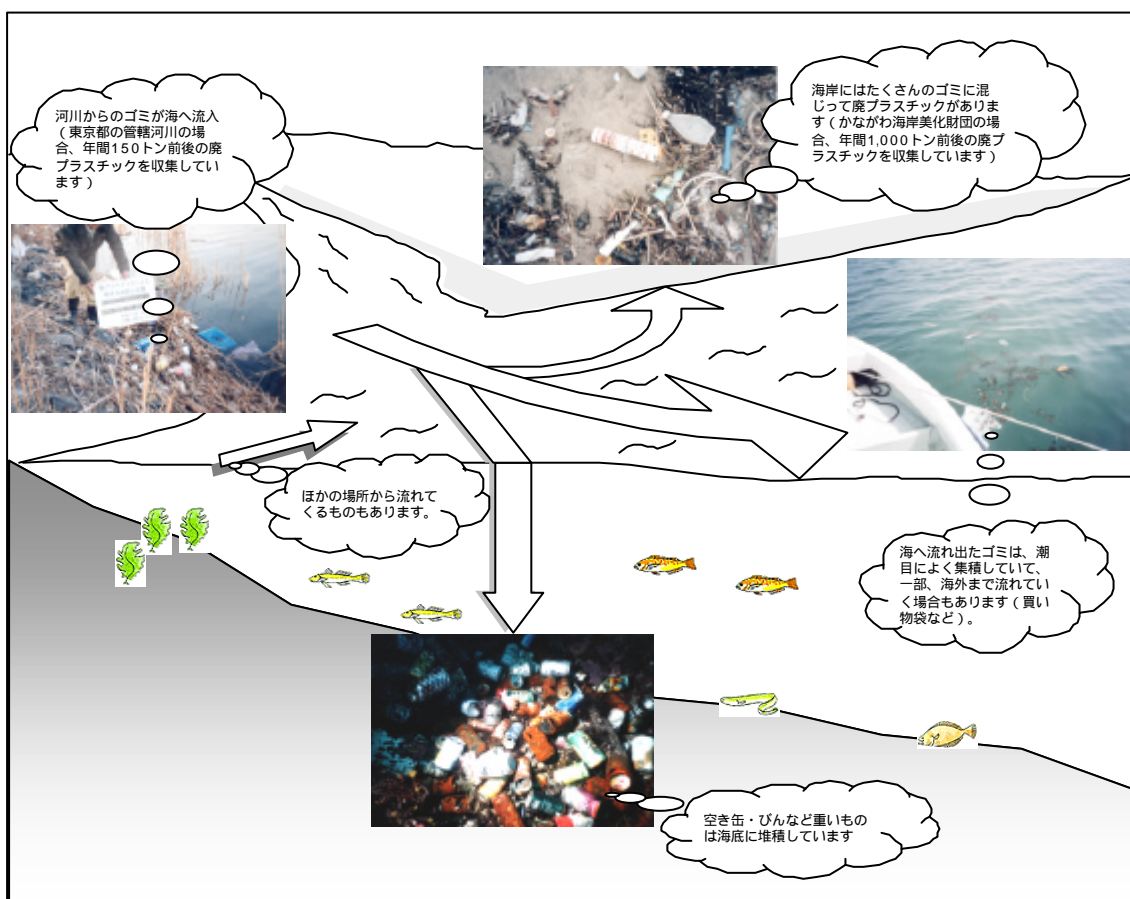


## 6. 漂流・漂着の経路

下図に示すように、陸上(河川敷や街中)のゴミは、雨などの増水時に川に流れ込み、さらに海へと流れ込んでいる。河岸には漂着したゴミが多数みられ、東京都が実施している河川清掃では、年間150トン前後(推計値)の廃プラスチックが収集されている。

河川から海に流出した漂流物の一部は、海岸に漂着しており、「(財)かながわ海岸美化財団」の調査報告によると、海岸ゴミの約7割が河川または海からの漂着ゴミであった。この(財)かながわ海岸美化財団が実施している海岸清掃では、年間1,000トン前後(推計値)の廃プラスチックが収集されている。

また、空き缶やビンなどの比較的重いものは、海底に堆積し、軽いもので漂着しなかったものは、海流によって漂流を始める。



海底のゴミ堆積状況写真『提供：財団法人 日本釣振興会』

河川起源のゴミの流入経路

---

また、下図に示すように、ハングル文字、漢字、ロシア文字が表記されているものが、日本海側のほとんどの海岸で見つかっている。



---

## 7. 調査結果のまとめ

### (1) 廃プラスチックの漂流・漂着状況

海域における漂流人工物のうち、9割以上が『プラスチック類』であった。また、海岸における人工物も、重量・個数ともにプラスチック類の占める割合が高く、埋没物のほとんどがプラスチック片、レジンペレットであった。

また、全国の海岸に漂着または廃棄されたプラスチック量は、年間およそ1~2万トンと推計された。

### (2) レジンペレットの分布状況

プラスチック製品の原材料であるレジンペレットは、調査を実施したほとんどの海岸や水域(海域や河川)で見つかった。

### (3) レジンペレットへの吸着・脱離試験

化学物質(DDT、TBT)のうち、DDT化合物は、レジンペレットへの吸着速度が速く、いったん吸着すると脱離し難いことがわかった。

### (4) 廃プラスチック等の漂流・漂着の経路

海岸で見られる廃プラスチックは、海岸で捨てられたもの(放置)と海岸に流れついたもの(漂着)がある。かながわ海岸美化財団の調査によると、約7割が漂着ゴミと報告されている。一方で、日本海側ではハングル文字、漢字、ロシア文字による表記のある廃プラスチックが多く見かった。

### (5) 海生生物等への影響

廃プラスチックが鳥類、オットセイやアザラシ、クジラやイルカなどの海獣(海産哺乳類)、ウミガメ、魚類などの海生生物等に及ぼす影響として、梱包用プラスチックひもなどの絡みつき、プラスチック小片やレジンペレットの体内への取り込み(誤食)が多数報告されている。

# ． 今後の課題と対策

---

## 1．発生源対策

### 1) プラスチック日用品のポイ捨て対策

#### (1) マスメディア、学校教育等を活用した広報・教育活動

市民向けパンフレット、ポスター等の作成やテレビ・ラジオを通じた広報を展開する必要がある。さらに、学校教育において、廃プラスチックによる海洋汚染の実態と対策の必要性を訴求するような題材を学習カリキュラムに取り入れることが望ましい。

#### (2) 企業の協力によるキャンペーン活動

企業の協力により、消費者がプラスチック製品を入手・利用した時点で、使用後の適正な取扱いを促すようなキャンペーン活動を行う。具体的には、

- ・大手スーパーやコンビニエンスストアなどの協力によるポイ捨て防止キャンペーンや海辺での回収運動の奨励
  - ・タバコのポイ捨て厳禁PR等の強化
  - ・釣り具メーカーなどによる釣り糸や釣り具のポイ捨て防止キャンペーンの奨励
- などが考えられる。

#### (3) 取組推進方策の検討

プラスチックのポイ捨て対策として、一層の取組の推進方策を検討する必要がある。たとえば、一部の地方公共団体における、いわゆるポイ捨て禁止条例の施行状況の把握・評価や、将来的には、経済的手法導入によるプラスチックゴミ発生量そのものの削減などが、検討課題として考えられよう。

### 2) レジンペレット漏出防止対策

日本プラスチック工業連盟では、平成5年に樹脂ペレット漏出マニュアルを作成し、製造者側の立場からレジンペレットの漏出防止に努めている。しかし、小規模な加工業者および利用者までを含めると事業所数が2~3万に達するといわれ、末端まで指導が行き届いていないのが現状である。そのため、リーフレットを多数作成し、自治体や商工会議所を通じて、中小事業者にくまなく漏出防止を周知徹底する必要がある。このような、周知徹底を講じても著しい改善がみられない場合には、何らかの法的な規制を検討することも考えられる。

## 2．廃プラスチック汚染の現況調査や清掃活動を通じた啓発及びネットワークの形成

本問題に対する国民の認識や取組を深める一方策として、廃プラスチック汚染の現況調査活動や海岸清掃活動の拡大・浸透が考えられる。そのためには、現在、継続的に海岸保全調査や清掃活動を行なっている国、地方公共団体、市民団体、NGOなどの取組状況や成果を取りまとめて広報するとともに、魅力ある活動として市民参加を呼びかける必要がある。また、これらの活動のネットワーク化を形成するなどの支援方策も検討する必要がある。

---

(既存の活動例)

- ・ビーチクリーンアップキャンペーン(クリーンアップ全国事務局主催)
- ・日本海沿岸の海辺の埋没・漂着物調査(富山県中心に継続実施中)

### 3. 調査研究等

#### 1) 廃プラスチック汚染の実態把握の高度化

廃プラスチックによる海洋汚染のメカニズムを解明するため、環境庁が実施している海洋環境モニタリングや北西太平洋地域海行動計画(NOWPAP)活動推進事業において、海洋や河口部の漂流物の実態把握に努めるとともに、的確な発生源対策を進めるための陸上起因調査にも着手する必要がある。

#### 2) 国際共同調査と対策強化への展開

日本海および黄海を対象としたNOWPAP事業等において、韓国、中国、ロシア等近隣諸国と協調して、廃プラスチック汚染に関する共同調査や国際的取組を展開することが望まれる。

#### 3) 技術開発の推進

廃プラスチックを海洋環境中に排出させないことが対策の基本であることは言うまでもないが、環境への悪影響のない生分解性プラスチックの開発を進めることも対策の一つと考えられる。