



一般参加によるマイクロ プラスチック分布調査

神奈川県環境科学センター
調査研究部 難波あゆみ

- ✓ **マイクロプラスチック（MP）とは・・・**
 - **定義、自然環境に及ぼす影響について等**
 - **神奈川県の取り組み**

- ✓ **クラウドファンディングによる資金を活用した一般参加によるMP分布調査について**
 - **調査概要**
 - **調査結果**



マイクロプラスチックとは？

マイクロプラスチックとは？

- ✓ マイクロプラスチック（MP）って何だろう？
 - ☞ 海に漂っている**5mm以下のプラスチック**のことです。
- ✓ それがなぜ問題なの？
 - ☞ 海の中の**有害な化学物質**を吸着し、遠くまで運びます。これを魚などの生物が餌と一緒に食べてしまう危険があります。
- ✓ 海の中にどのくらいあるの？
 - ☞ 全世界の海におよそ**5兆個**あるといわれています。日本周辺の海は特に量が多く、**世界平均の27倍**といわれています。（Eriksen *et al.*, Plos One, 2014; Isobe *et al.*, Mar. Pollut. Bull., 2015）
- ✓ どんな形をしているの？
 - ☞ 大部分はプラスチック製品が細かく砕けた**破片**（二次MP）ですが、中には初めから小さな製品として作られたプラスチック（一次MP）もあります。

マイクロプラスチックは有害物質の運び屋！





マイクロプラスチック (MP) の紹介①

✓ 一次マイクロプラスチック



✓ 二次マイクロプラスチック



マイクロプラスチック (MP) の紹介②

ポリエチレン
(PE)

ポリプロピレン
(PP)

ポリスチレン
(PS)

その他



無色のペレットや色鮮やかな破片。

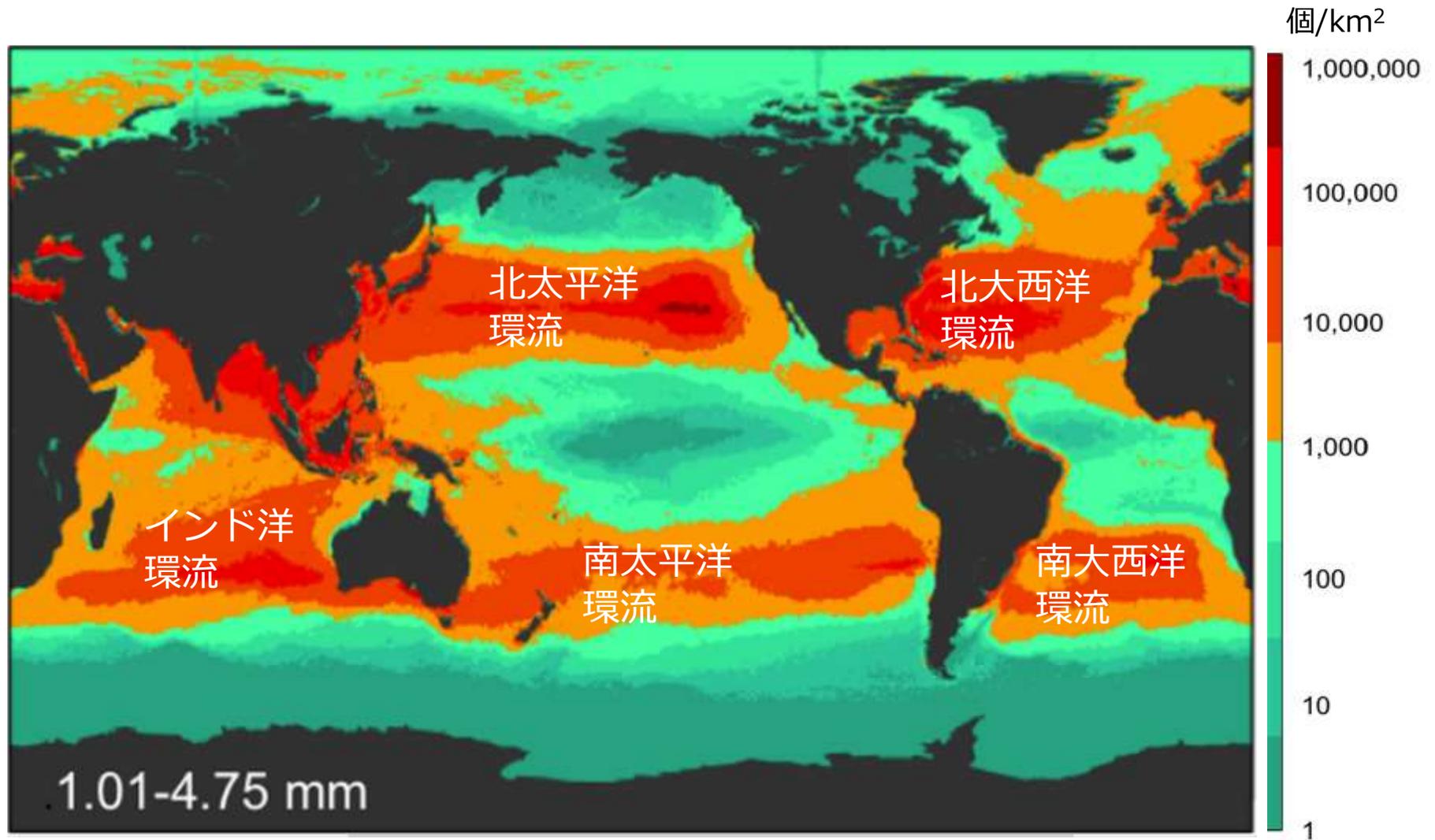
無色のペレットや色鮮やかな破片。

白色の発泡スチロール片など。球形のものや破片がある。

EVA(エチレン酢酸ビニル共重合体)やウレタン等がある。

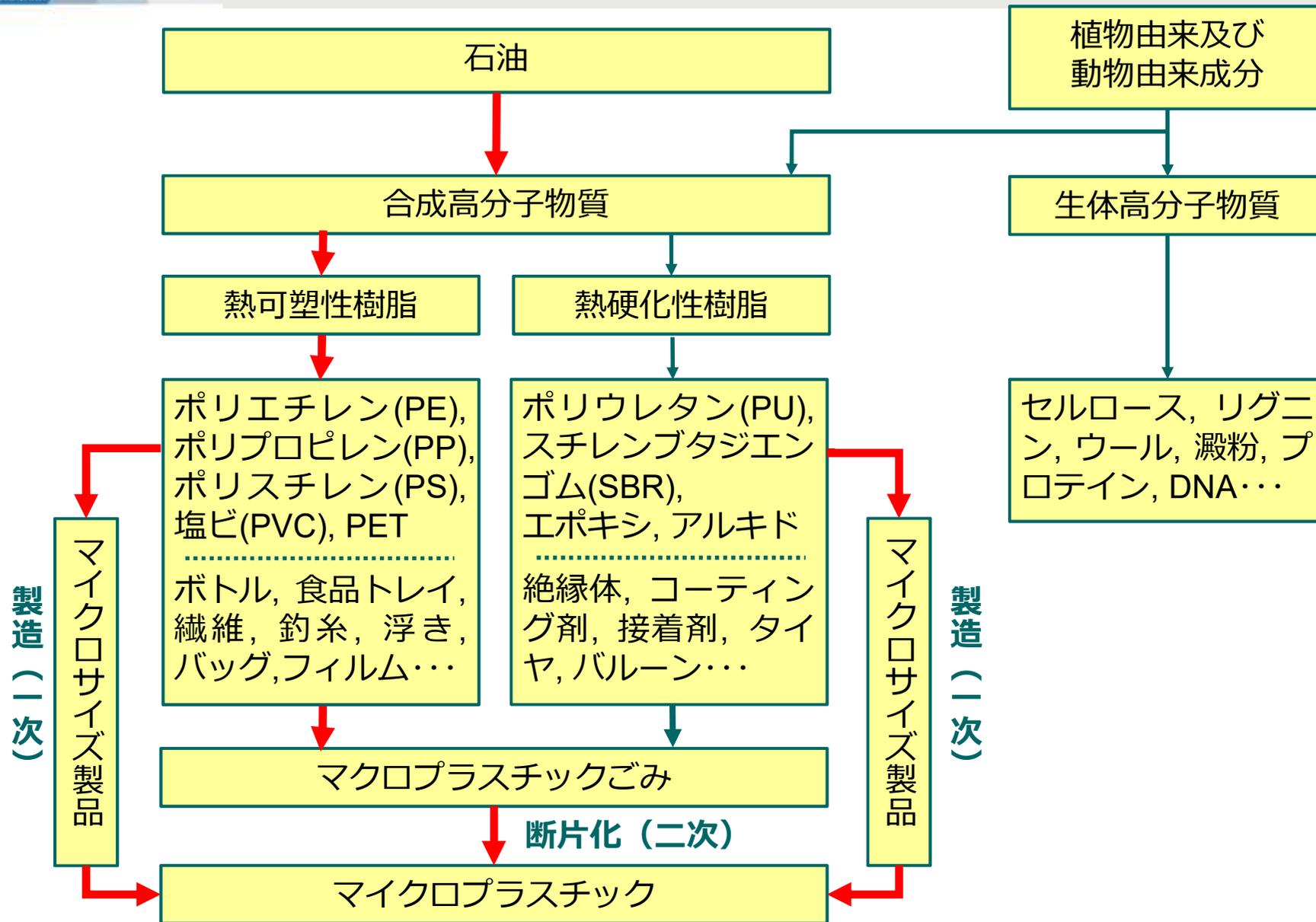


海洋中のMP総量は約5兆個



Eriksen *et al.*, Plos One, 2014

MPのもととは何か...



MPの海洋中の挙動

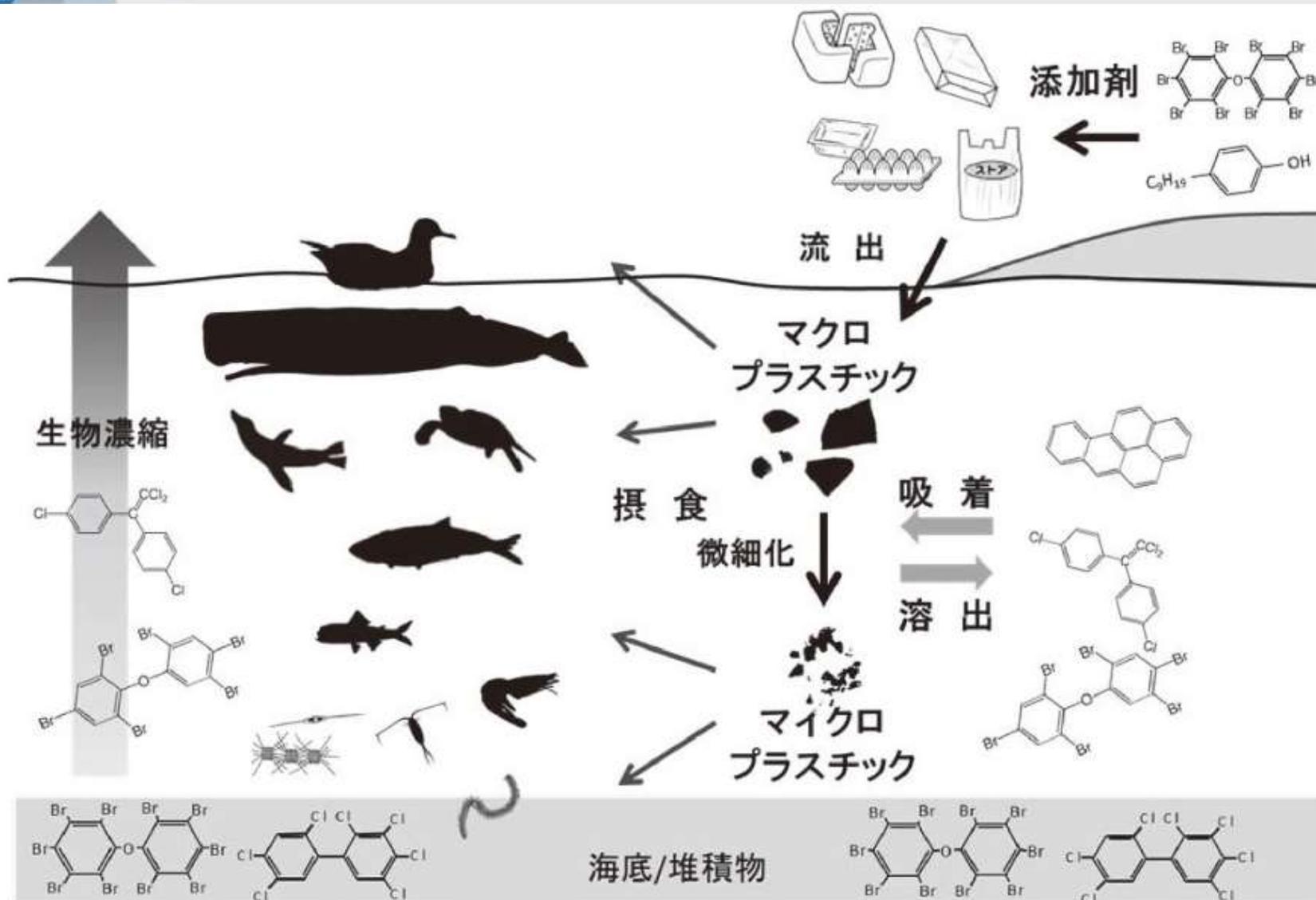


図9. 海洋生態系におけるプラスチックの挙動



神奈川県の取り組み



クジラによるプラスチックの捕食

平成30年8月5日に由比ガ浜にシロナガスクジラが打ち上げられた。



体内からはプラスチック片(材質:ナイロン)が発見された。

かながわ海岸美化財団様提供

かながわプラごみゼロ宣言

平成 30 年 9 月 4 日
記者発表資料



SDGs の推進に向け、「かながわプラごみゼロ宣言」を發表します

～クジラからのメッセージ～



MP問題にも
取り組む！！

海洋汚染が今、世界規模で大きな社会問題となっています。2018 年夏、鎌倉市由比ガ浜でシロナガスクジラの赤ちゃんが打ち上げられ、胃の中からプラスチックごみが発見されました。SDGs 未来都市である神奈川県は、これを「クジラからのメッセージ」として受け止め、持続可能な社会を目指す SDGs の具体的な取組として、深刻化する海洋汚染、特にマイクロプラスチック問題に取り組めます。

プラスチック製ストローやレジ袋の利用廃止・回収などの取組を、市町村や企業、県民とともに広げていくことで、2030 年までのできるだけ早期に、リサイクルされない、廃棄されるプラごみゼロを目指します。また、こうした取組を通じて、SDGs を多くの方々に「実感」していただけることを期待しています。

- 1 コンビニエンスストア・スーパーマーケット・レストラン等と連携し、プラスチック製ストローやレジ袋の利用廃止や回収などの取組を進めていきます。
- 2 県内で行われる環境イベント等において、プラスチック製ストローの利用廃止や回収などを呼びかけていきます。
- 3 海岸利用者に対して、海洋汚染の原因となるプラごみの持ち帰りを呼びかけていきます。

資料 「かながわプラごみゼロ宣言」

(参考1) 持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals)

2015 年9月の国連サミットで採択された持続可能な世界を実現するための開発目標です。2030 年を年限とする 17 のゴールと 169 のターゲットで構成され、地球上の誰一人として取り残さないことを誓っています。



神奈川県ではクジラの体内から発見されたプラスチック片についてクジラからのメッセージと受け取り、平成30年9月に
かながわプラごみゼロ宣言を發表。

プラスチック製ストローやレジ袋の利用廃止・回収、プラごみの持ち帰りの呼びかけを実施する。



クラウドファンディングによる 資金を活用した一般参加による MP分布調査について

必要性

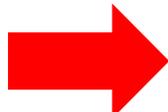
神奈川県にとって**相模湾**の保全は、**自然環境・海洋生態系保全及び海面漁業資源保護の観点**から重要

着眼点

A) 化学物質量

近年MPの関心が高まったのは、MPに吸着・濃縮する化学物質量の多さが注目されたため。

B) 分布量

化学物質の吸着・濃縮媒体としての**MPの存在量**を**明らかにすることが必要**  **分布マップで可視化**



沿岸トラッピング (near-shore trapping)

- ✓ 沿岸に浮遊するメソプラスチックは海浜に漂着し、潮汐と波の作用で容易に海中に戻る
- ✓ このプラスチックの沿岸輸送過程は**海浜上でメソプラスチックがMPに細粒化するまで永続的に作用**し、サイズが数mmの破片に破砕されると、沿岸トラッピングから開放され、沖合いに広がる (Isobe *et al.*, Mar. Pollut. Bull., 2014)



砂浜はMP製造現場の一つ！！

プラスチックは海中と砂浜を行ったり来たりしながら、徐々に細くなりMPができる。



沿岸トラッピングより相模湾のMP分布量を次の視点から把握

MP形成の場としての海岸の現況把握(漂着MP調査)

- ▶ **湾内存在量推定の手がかり**になる
- ▶ **調査に係る労力が比較的少ないため、調査頻度UPが可能となり、広域的な調査が可能**

※季節による影響を排除するため、可能な限り調査時期は**短期間に行うことが望ましい。**



**砂浜から湾内のMP
分布状況を推定！**

(課題)

- ・ 当C所有のMP採取器具数に制限(2セット)あり。
- ・ 海岸での試料採取と分析に工数を要するため、現在の職員数では短期間での一斉調査に制限あり。

**(解決策)**

- ・ **クラウドファンディングによる資金調達を行い、採取器具数を増やし(最大20セット貸出可能)、専属の分析者を新たに1名雇用。**
- ・ 県民調査員を公募し、短期間での一斉調査を可能にする。

- **目的:相模湾沿岸のMP汚染状況の把握及び可視化**
- **調査期間:令和元年10月~令和2年1月**
- **調査方法:4.75および2.00mm篩を用いて40cm四方の採取区画からMPを採取する手法**
- **調査項目:MP分布量、材質比率、特徴的なMP有無**
- **参加団体数:17組**
- **調査地点:神奈川県内27か所**



調査方法

《海岸》

40cm四方の採取区画を設定※1

※1 区画数は色のついたMPが目視で100個程度もしくは最大10区画のいずれか区画数が少ない方とする。

上層約3cmを削り取り、4.75および2.00mmメッシュでふるい分けし、**2.00mmメッシュ上に残ったMPをピンセットで採取**

《実験室》

形状と色の記録、長軸長さの計測【実体顕微鏡】

材質を判別(**PE、PP、PS、その他※2**)【FTIR※3】

県民調査員が実施

職員が実施

※2 PE : ポリエチレン、PP:ポリプロピレン、PS:ポリスチレン
※3 フーリエ変換赤外分光光度計

調査項目～特徴的なMP～

今回の調査では以下の特徴的なMPを調査対象とした。

中空球状MP



※1目盛は1mmを指す

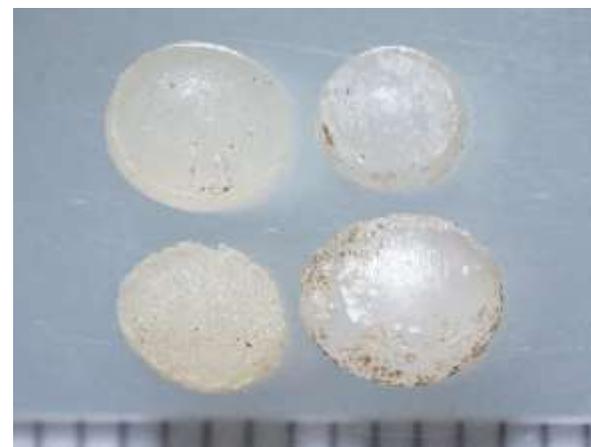
樹脂系被覆肥料殻と推定される。つぶれた状態で見つかることが多い。ウレタンやEVAが多い。

緑色へら状MP



人工芝の破片と推定される。
事業活動のほか家庭で使用中に劣化して排出された可能性があり。

樹脂ペレット



プラスチック製品の原料。工業用として使用される。時間が経過すると黄変する。海岸ではPEやPPが多くみられる。

特徴的なMPは排出源や用途の特定に役立つ可能性あり

調査地点の選び方について

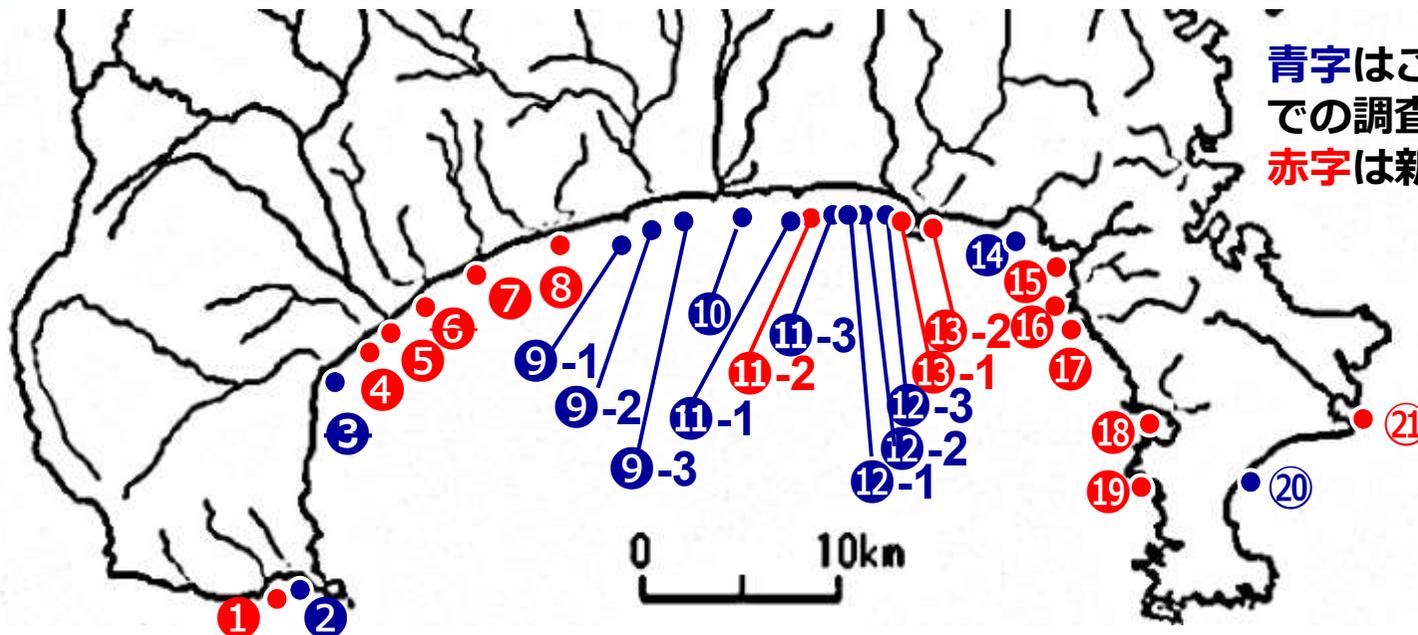
これまでの経緯

- ◆これまでの当センターの調査から相模湾漂着MPは地域によって特性が異なるため、河川由来の可能性が高い。

基本的な考え方

- ◆発生源の特定がしやすいよう河川近傍の地域を中心に調査を行う。
- ◆地域ごとの特徴が捉えられるよう、相模湾沿岸全域を調査地点とする。
- ◆比較対象として近傍に河川のない海岸及び東京湾側の地域を含める。

採取地点



青字はこれまで当C
での調査実施地点
赤字は新規実施地点

①千歳川(湯河原町)

②新崎川(湯河原町)

③早川(小田原市)

④山王川(小田原市)

⑤酒匂川(小田原市)

⑥森戸川(小田原市)

⑦中村川(二宮町)

⑧葛川(大磯町)

⑨-1金目川 大磯海水浴場(大磯町)

⑨-2金目川 河口右岸(平塚市)

⑨-3金目川 虹ヶ浜(平塚市)

⑩相模川(茅ヶ崎市)

⑪-1ヘッドランド(茅ヶ崎市)

⑪-2浜須賀(茅ヶ崎市)

⑪-3汐見台(茅ヶ崎市)

⑫-1引地川 辻堂西海岸(藤沢市)

⑫-2引地川 辻堂海水浴場(藤沢市)

⑫-3引地川 鵠沼海水浴場(藤沢市)

⑬-1境川 片瀬海岸西浜(藤沢市)

⑬-2境川 片瀬東浜海水浴場(藤沢市)

⑭-1滑川 由比ガ浜海水浴場(鎌倉市)

⑭-2滑川 材木座海水浴場(鎌倉市)

⑮田越川(逗子市)

⑯森戸川(葉山町)

⑰下山川(葉山町)

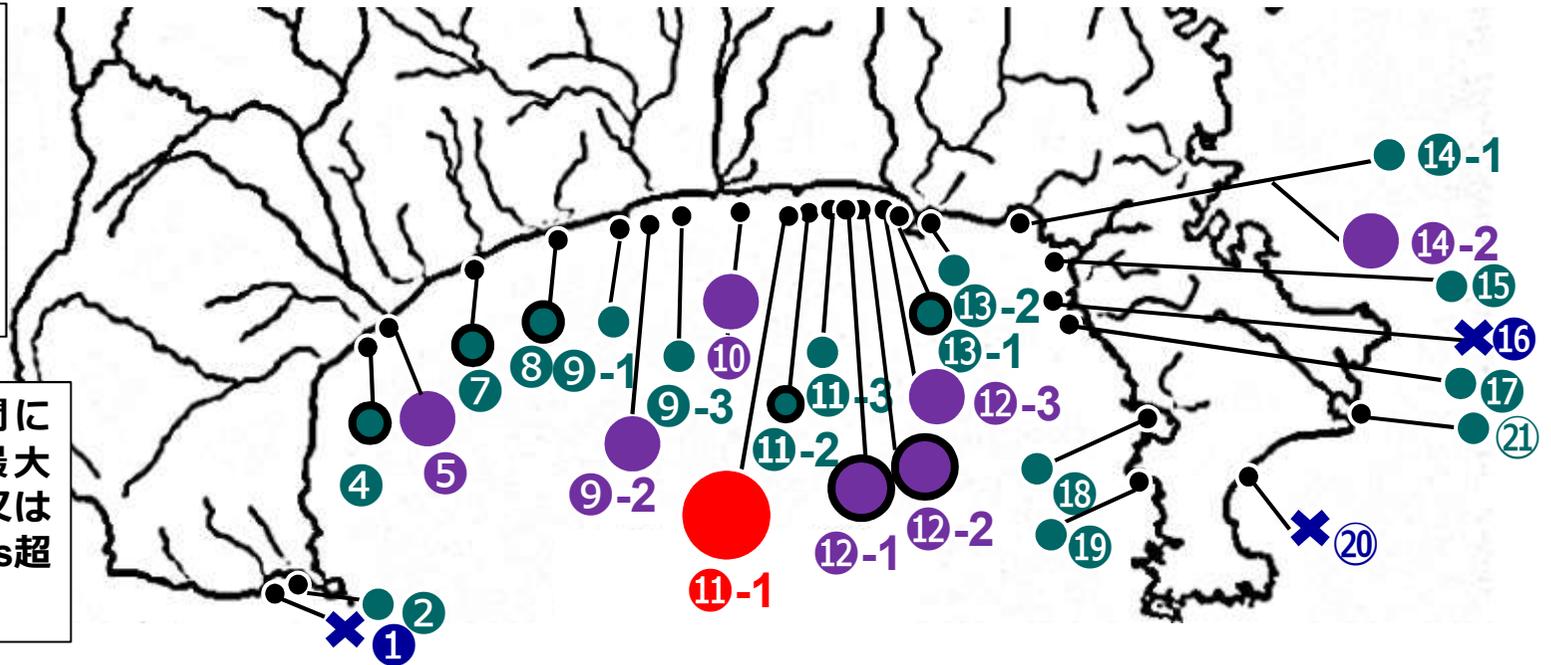
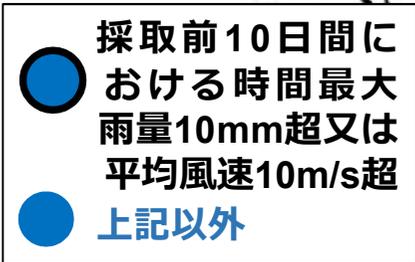
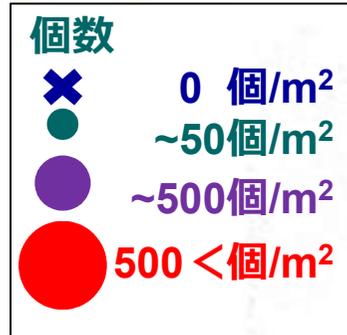
⑱松越川(横須賀市)

⑲和田長浜海水浴場(三浦市)

⑳三浦海岸(三浦市)

㉑平作川(横須賀市)

調査結果①全漂着数



- ①千歳川(湯河原町)
- ②新崎川(湯河原町)
- ③早川(小田原市)
- ④山王川(小田原市)
- ⑤酒匂川(小田原市)
- ⑥森戸川(小田原市)
- ⑦中村川(二宮町)
- ⑧葛川(大磯町)
- ⑨-1金目川 大磯海水浴場(大磯町)
- ⑨-2金目川 河口右岸(平塚市)

- ⑨-3金目川 虹ヶ浜(平塚市)
- ⑩相模川(茅ヶ崎市)
- ⑪-1ヘッドランド(茅ヶ崎市)
- ⑪-2浜須賀(茅ヶ崎市)
- ⑪-3汐見台(茅ヶ崎市)
- ⑫-1引地川 辻堂西海岸(藤沢市)
- ⑫-2引地川 辻堂海水浴場(藤沢市)
- ⑫-3引地川 鶴沼海水浴場(藤沢市)
- ⑬-1境川 片瀬海岸西浜(藤沢市)
- ⑬-2境川 片瀬東浜海水浴場(藤沢市)

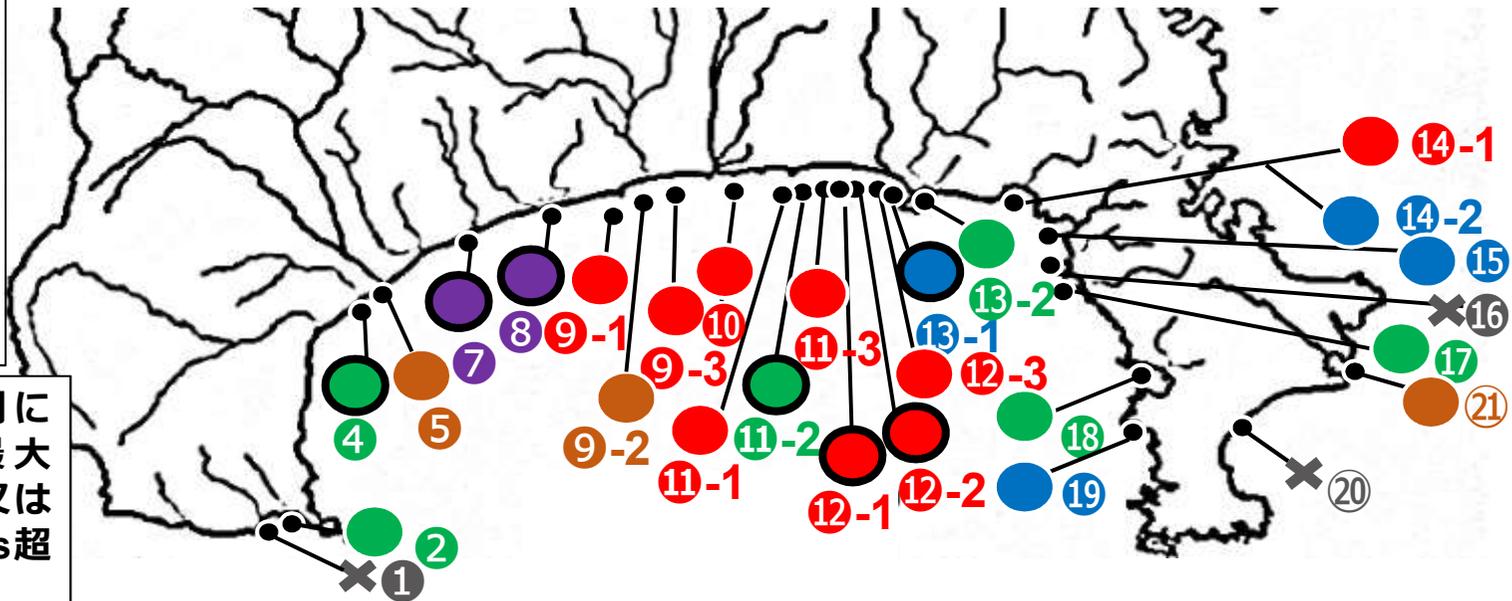
- ⑭-1滑川 由比ガ浜海水浴場(鎌倉市)
- ⑭-2滑川 材木座海水浴場(鎌倉市)
- ⑮田越川(逗子市)
- ⑯森戸川(葉山町)
- ⑰下山川(葉山町)
- ⑱松越川(横須賀市)
- ⑲和田長浜海水浴場(三浦市)
- ⑳三浦海岸(三浦市)
- ㉑平作川(横須賀市)

調査結果②材質比率

分布型

- PE,PP,PS混合
- PEメイン
- PPメイン
- PSメイン
- その他
- ✕ MPなし

- 採取前10日間における時間最大雨量10mm超又は平均風速10m/s超
- 上記以外



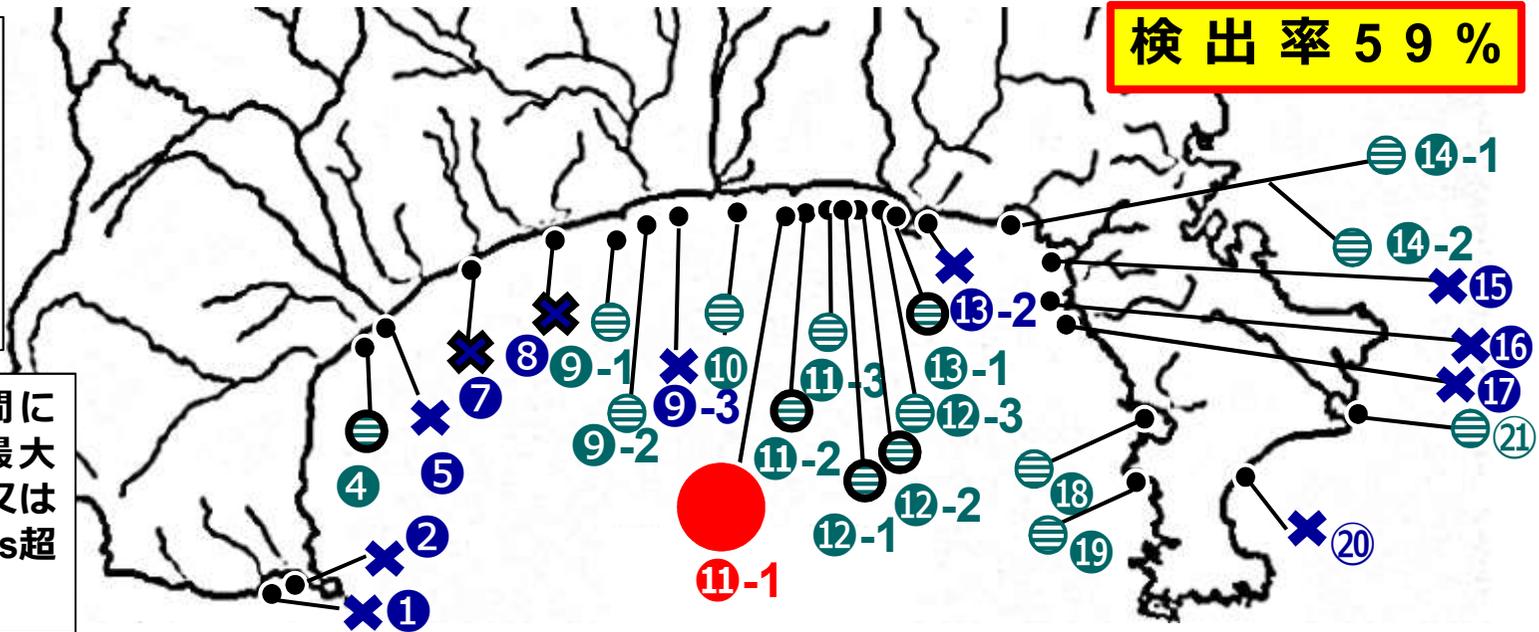
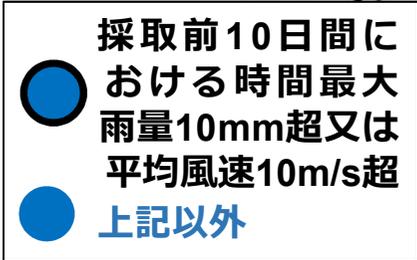
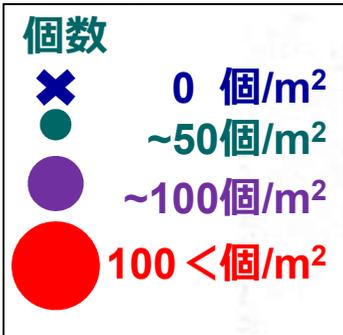
- ①千歳川(湯河原町)
- ②新崎川(湯河原町)
- ③早川(小田原市)
- ④山王川(小田原市)
- ⑤酒匂川(小田原市)
- ⑥森戸川(小田原市)
- ⑦中村川(二宮町)
- ⑧葛川(大磯町)
- ⑨-1金目川 大磯海水浴場(大磯町)
- ⑨-2金目川 河口右岸(平塚市)

- ⑨-3金目川 虹ヶ浜(平塚市)
- ⑩相模川(茅ヶ崎市)
- ⑪-1ヘッドランド(茅ヶ崎市)
- ⑪-2浜須賀(茅ヶ崎市)
- ⑪-3汐見台(茅ヶ崎市)
- ⑫-1引地川 辻堂西海岸(藤沢市)
- ⑫-2引地川 辻堂海水浴場(藤沢市)
- ⑫-3引地川 鵜沼海水浴場(藤沢市)
- ⑬-1境川 片瀬海岸西浜(藤沢市)
- ⑬-2境川 片瀬東浜海水浴場(藤沢市)

- ⑭-1滑川 由比ガ浜海水浴場(鎌倉市)
- ⑭-2滑川 材木座海水浴場(鎌倉市)
- ⑮田越川(逗子市)
- ⑯森戸川(葉山町)
- ⑰下山川(葉山町)
- ⑱松越川(横須賀市)
- ⑲和田長浜海水浴場(三浦市)
- ⑳三浦海岸(三浦市)
- ㉑平作川(横須賀市)

調査結果③樹脂ペレット漂着量

検出率 59%



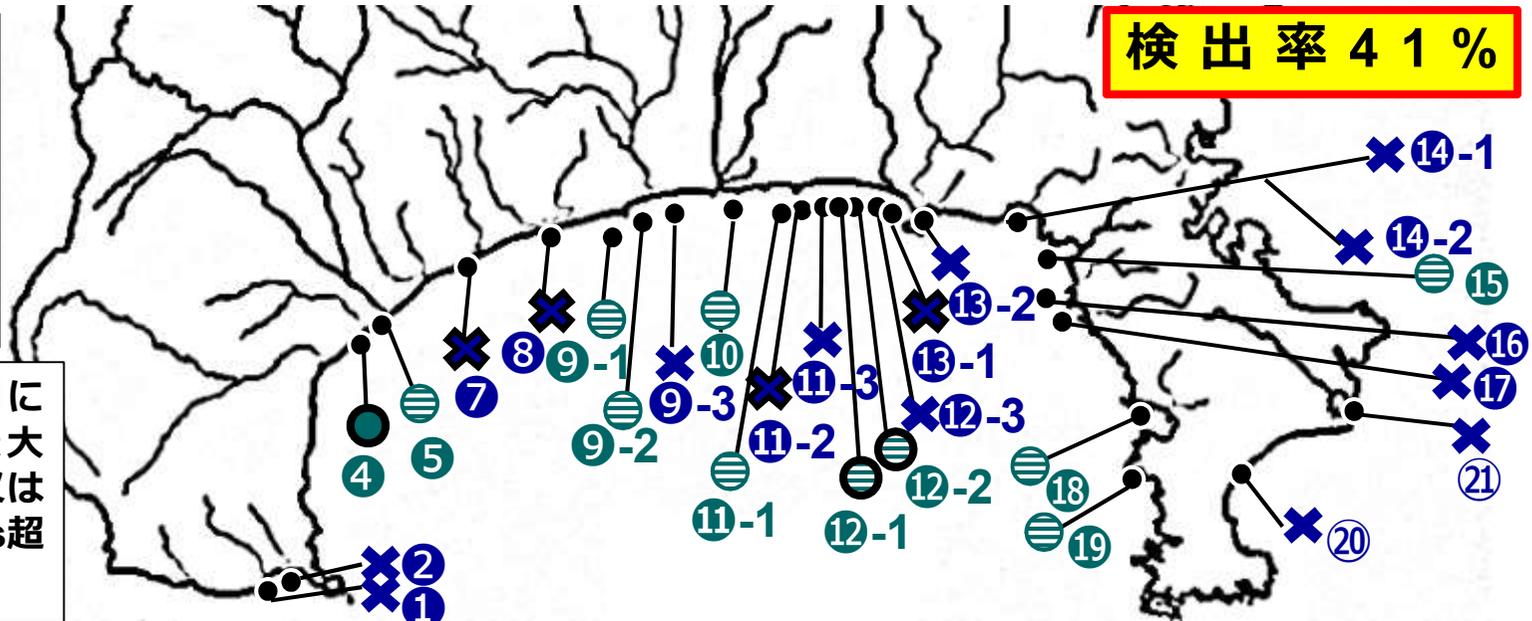
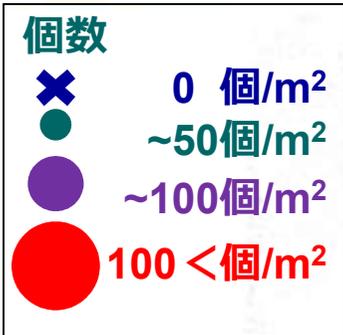
全体に占める割合 × 0% ● ~50% ● 50% <

※全体に占める割合とは地点毎のMP
全体に対する特徴的なMPの割合を示す。

- | | | |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| ①千歳川(湯河原町) | ⑨-3金目川 虹ヶ浜(平塚市) | ⑭-1滑川 由比ガ浜海水浴場(鎌倉市) |
| ②新崎川(湯河原町) | ⑩相模川(茅ヶ崎市) | ⑭-2滑川 材木座海水浴場(鎌倉市) |
| ③早川(小田原市) | ⑪-1ヘッドランド(茅ヶ崎市) | ⑮田越川(逗子市) |
| ④山王川(小田原市) | ⑪-2浜須賀(茅ヶ崎市) | ⑯森戸川(葉山町) |
| ⑤酒匂川(小田原市) | ⑪-3汐見台(茅ヶ崎市) | ⑰下山川(葉山町) |
| ⑥森戸川(小田原市) | ⑫-1引地川 辻堂西海岸(藤沢市) | ⑱松越川(横須賀市) |
| ⑦中村川(二宮町) | ⑫-2引地川 辻堂海水浴場(藤沢市) | ⑲和田長浜海水浴場(三浦市) |
| ⑧葛川(大磯町) | ⑫-3引地川 鵜沼海水浴場(藤沢市) | ⑳三浦海岸(三浦市) |
| ⑨-1金目川 大磯海水浴場(大磯町) | ⑬-1境川 片瀬海岸西浜(藤沢市) | ㉑平作川(横須賀市) |
| ⑨-2金目川 河口右岸(平塚市) | ⑬-2境川 片瀬東浜海水浴場(藤沢市) | |

分布マップ④中空球状MP漂着量

検出率 41%



全体に占める割合 × 0% ● ~50% ● 50% <

- ①千歳川(湯河原町)
- ②新崎川(湯河原町)
- ③早川(小田原市)
- ④山王川(小田原市)
- ⑤酒匂川(小田原市)
- ⑥森戸川(小田原市)
- ⑦中村川(二宮町)
- ⑧葛川(大磯町)
- ⑨-1金目川 大磯海水浴場(大磯町)
- ⑨-2金目川 河口右岸(平塚市)

- ⑨-3金目川 虹ヶ浜(平塚市)
- ⑩相模川(茅ヶ崎市)
- ⑪-1ヘッドランド(茅ヶ崎市)
- ⑪-2浜須賀(茅ヶ崎市)
- ⑪-3汐見台(茅ヶ崎市)
- ⑫-1引地川 辻堂西海岸(藤沢市)
- ⑫-2引地川 辻堂海水浴場(藤沢市)
- ⑫-3引地川 鶴沼海水浴場(藤沢市)
- ⑬-1境川 片瀬海岸西浜(藤沢市)
- ⑬-2境川 片瀬東浜海水浴場(藤沢市)

- ⑭-1滑川 由比ガ浜海水浴場(鎌倉市)
- ⑭-2滑川 材木座海水浴場(鎌倉市)
- ⑮田越川(逗子市)
- ⑯森戸川(葉山町)
- ⑰下山川(葉山町)
- ⑱松越川(横須賀市)
- ⑲和田長浜海水浴場(三浦市)
- ⑳三浦海岸(三浦市)
- ㉑平作川(横須賀市)

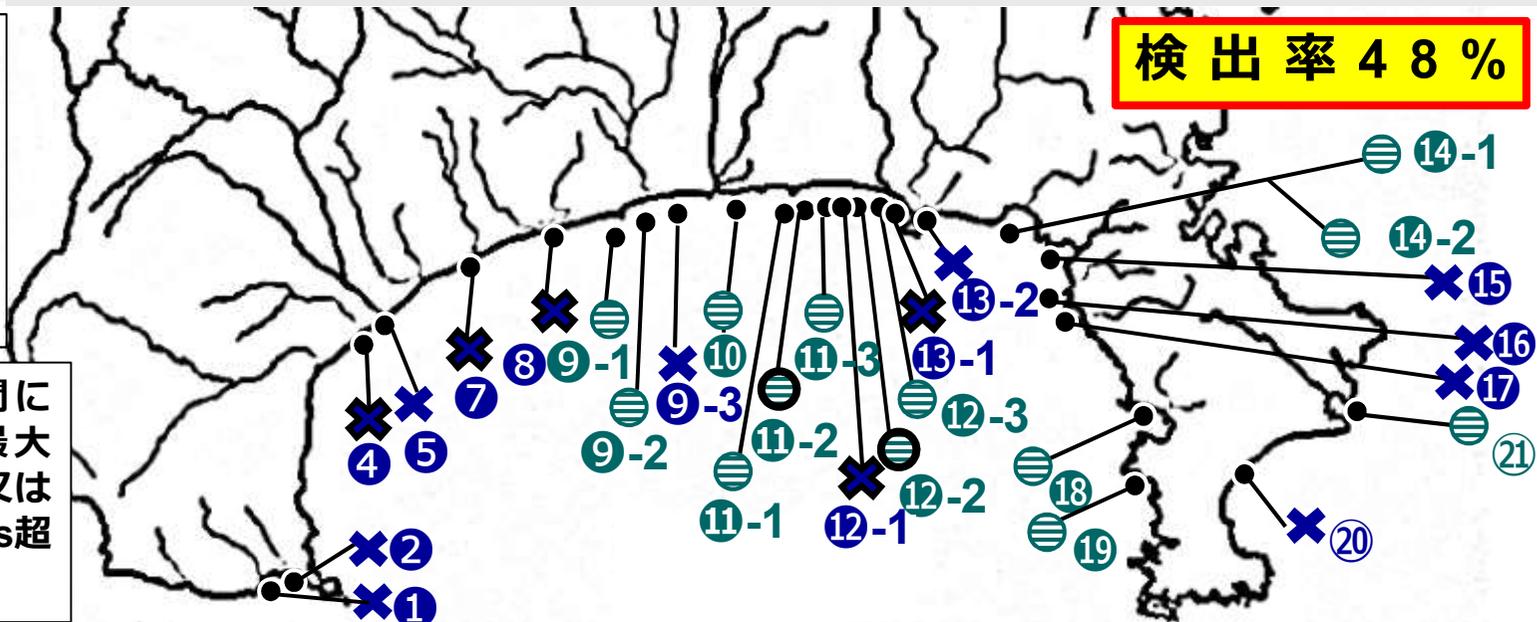
※全体に占める割合とは地点毎のMP全体に対する特徴的なMPの割合を示す。

分布マップ⑤ 緑色へら状MP漂着量

検出率 48%

個数
 × 0 個/m²
 ● ~50個/m²
 ● ~100個/m²
 ● 100 < 個/m²

採取前10日間に
 おける時間最大
 雨量10mm超又は
 平均風速10m/s超
 ● 上記以外



全体に占める割合 × 0% ● ~50% ● 50% <

※全体に占める割合とは地点毎のMP全体に対する特徴的なMPの割合を示す。

- | | | |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| ①千歳川(湯河原町) | ⑨-3金目川 虹ヶ浜(平塚市) | ⑭-1滑川 由比ガ浜海水浴場(鎌倉市) |
| ②新崎川(湯河原町) | ⑩相模川(茅ヶ崎市) | ⑭-2滑川 材木座海水浴場(鎌倉市) |
| ③早川(小田原市) | ⑪-1ヘッドランド(茅ヶ崎市) | ⑮田越川(逗子市) |
| ④山王川(小田原市) | ⑪-2浜須賀(茅ヶ崎市) | ⑯森戸川(葉山町) |
| ⑤酒匂川(小田原市) | ⑪-3汐見台(茅ヶ崎市) | ⑰下山川(葉山町) |
| ⑥森戸川(小田原市) | ⑫-1引地川 辻堂西海岸(藤沢市) | ⑱松越川(横須賀市) |
| ⑦中村川(二宮町) | ⑫-2引地川 辻堂海水浴場(藤沢市) | ⑲和田長浜海水浴場(三浦市) |
| ⑧葛川(大磯町) | ⑫-3引地川 鶴沼海水浴場(藤沢市) | ⑳三浦海岸(三浦市) |
| ⑨-1金目川 大磯海水浴場(大磯町) | ⑬-1境川 片瀬海岸西浜(藤沢市) | ㉑平作川(横須賀市) |
| ⑨-2金目川 河口右岸(平塚市) | ⑬-2境川 片瀬東浜海水浴場(藤沢市) | |

特徴的なMPの大量漂着

個数

● ~100個/m²

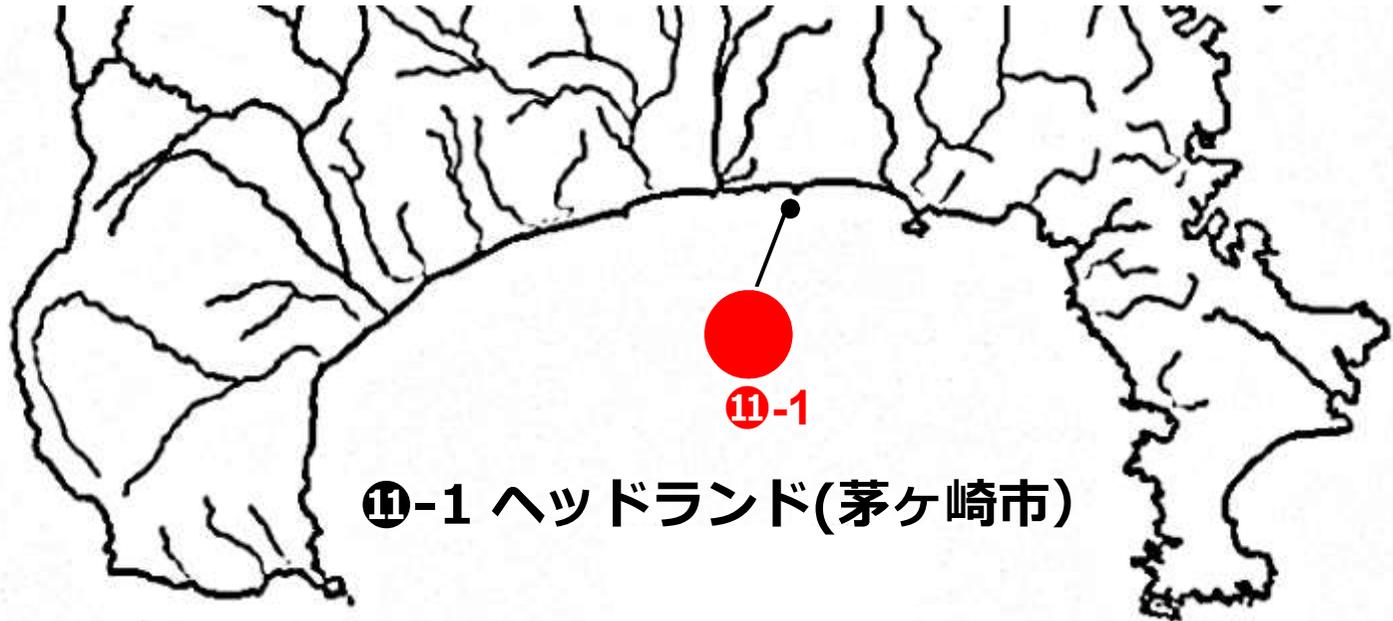
● 100 < 個/m²

特徴的なMP種類

● 樹脂ペレット

● 中空球状MP

● 緑色へら状MP



全体に占める割合 × 0% ● ~50% ● 50% <

※全体に占める割合とは地点毎のMP全体に対する特徴的なMPの割合を示す。

特徴的なMPの大量漂着は⑪-1ヘッドランド(茅ヶ崎市)に漂着した樹脂ペレットのみであった。



ヘッドランドについて



**T字の突起を持つ特徴的な形状であり、海中に漂うMPが多量に漂着しやすい環境となりうる可能性がある。
⇒漂着量には地形が影響しているのではないかと推測**

- ◆ MP漂着量は相模湾沿岸及び東京湾沿岸ともに**地域によって分布量、材質比率が異なっていた。**
- ◆ 今回の調査地点では近傍に河川がなく、T字型の特徴的な形状をもつ**⑪-1ヘッドランド(茅ヶ崎市)**が最もMP漂着量が多かった。このことから、漂着量は**地形の影響が示唆された。**
- ◆ 材質比率は近隣の地域は似た傾向を示し、PSメイン型とその他型は局所的にみられた。

- ◆樹脂ペレット(59%)、緑色へら状MP(48%)、中空球状MP(41%)の順で検出率が高かった。
- ◆樹脂ペレットは**ヘッドランド(茅ヶ崎市)**での大量漂着がみられたが、それ以外の特徴的なMPでは大量漂着はみられず。樹脂ペレットのうち、比重が軽いPEやPPは波によって運ばれ、地形的に堆積しやすいヘッドランドに漂着したと推定される。
- ◆中空球状MPは施肥地域に偏りがあり、検出率の低い要因と考えられる。特に東京湾側で顕著であった。

- ◆ 今回の結果や現在取り組んでいる河川中のMPの実態調査などの結果をもとに、内陸部の発生源となる可能性のあるエリアを絞り込む。
- ◆ MPの発生の機会となる事象をとらえることによって、海域へのMPの流入を減らすための具体的な対策につなげていく。

ご覧いただき、ありがとうございました。