

令和2年度 環境省請負業務

令和2年度

沿岸海域におけるマイクロプラスチックを含む

漂流ごみ実態把握調査業務

報 告 書

令和3年3月

沿岸海域におけるマイクロプラスチックを含む
漂流ごみの実態把握調査業務共同体

日本海環境サービス株式会社
株式会社テクノ中部
三洋テクノマリン株式会社

目 次

| | |
|------------------------|------|
| 第Ⅰ章 業務概要 | I-1 |
| Ⅰ.1 業務の目的 | I-1 |
| Ⅰ.1.1 業務の実施期間 | I-1 |
| Ⅰ.2 本業務の構成 | I-1 |
| Ⅰ.2.1 調査地点の選定 | I-1 |
| Ⅰ.2.2 実態把握調査 | I-2 |
| Ⅰ.2.3 海域特性情報の収集 | I-2 |
| Ⅰ.2.4 漂流ごみの特性に関する考察 | I-2 |
| Ⅰ.2.5 検討会 | I-2 |
| Ⅰ.3 調査フロー | I-3 |
| Ⅰ.4 調査工程 | I-4 |
| 第Ⅱ章 調査地点の選定 | Ⅱ-1 |
| Ⅱ.1 調査実施地点の選定 | Ⅱ-1 |
| Ⅱ.2 測線設定の考え方 | Ⅱ-2 |
| 第Ⅲ章 漂流ごみ実態把握調査 | Ⅲ-1 |
| Ⅲ.1 漂流ごみ調査方法 | Ⅲ-1 |
| Ⅲ.1.1 調査方法 | Ⅲ-1 |
| Ⅲ.1.2 分類・分析方法 | Ⅲ-10 |
| Ⅲ.2 漂流ごみ調査結果 | Ⅲ-16 |
| Ⅲ.2.1 漂流マイクロプラスチック調査結果 | Ⅲ-16 |
| Ⅲ.2.1.1 秋季調査 | Ⅲ-16 |
| Ⅲ.2.1.2 冬季調査 | Ⅲ-40 |
| Ⅲ.2.2 漂流ごみ調査結果 | Ⅲ-64 |
| 第Ⅳ章 関連する海域特性情報の収集 | Ⅳ-1 |
| Ⅳ.1 調査時の状況 | Ⅳ-1 |
| Ⅳ.1.1 秋季調査 | Ⅳ-3 |
| Ⅳ.1.2 冬季調査 | Ⅳ-17 |
| Ⅳ.2 既存資料の収集 | Ⅳ-31 |
| Ⅳ.2.1 泊村沖に関する既存資料 | Ⅳ-32 |
| Ⅳ.2.2 志賀町沖に関する既存資料 | Ⅳ-39 |
| Ⅳ.2.3 赤羽根町沖に関する既存資料 | Ⅳ-42 |

| | |
|---------------------|------|
| 第V章 漂流ごみの特性に関わる考察 | V-1 |
| V.1 海域特性 | V-1 |
| V.1.1 秋季調査結果の比較 | V-1 |
| V.1.2 冬季調査結果の比較 | V-7 |
| V.1.3 海域比較のまとめ | V-13 |
| V.2 季節特性 | V-14 |
| V.2.1 泊村沖調査結果の比較 | V-14 |
| V.2.2 志賀町沖調査結果の比較 | V-21 |
| V.2.3 赤羽根町沖調査結果の比較 | V-28 |
| V.2.4 季節比較のまとめ | V-35 |
| V.3 環境要因とマイクロプラスチック | V-36 |
| V.3.1 海流 | V-36 |
| V.3.2 塩分 | V-40 |
| V.3.3 風向・風速 | V-44 |
| V.3.4 有義波高・風速 | V-48 |
| V.3.5 特異的な結果 | V-52 |
| V.3.5.1 色 | V-52 |
| V.3.5.2 ポリスチレン | V-53 |
| V.4 今後の課題 | V-56 |
| 第VI章 検討会の議事内容 | VI-1 |
| VI.1 第1回議事概要 | VI-1 |
| VI.2 第2回議事概要 | VI-3 |

第 I 章 業務概要

I.1 業務の目的

平成 21 年 7 月に成立した「美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律」(平成 21 年法律第 82 号)が平成 30 年 6 月に改正され、「国及び地方公共団体は、地域住民の生活・経済活動に支障を及ぼす漂流ごみ等の円滑な処理の推進を図るよう努めなければならない」とされた。

沿岸海域におけるマイクロプラスチックを含む漂流ごみについては、その密度や種類に関する年毎の変動、季節別の特性や海域別の特性に関して不明点が多く、状況把握、原因究明、対策手法等の検討を行う必要がある。

そこで、本業務では、日本近海の代表的な海流[※]である対馬暖流[※]と黒潮[※]の影響が見られる北海道西岸、能登半島西岸、遠州灘沿岸の 3 海域において、マイクロプラスチックを含む漂流ごみの分布密度・量や種類等に関し、同一地点で四季を通じて継続的に調査を行い、また関連する海域特性情報とあわせて解析を実施し、今後の効果的・効率的な漂流ごみの分布調査・回収に資する知見の検討を行った。さらに、漂着ごみ、沖合海域における組成・分布調査とあわせ、総合的な実態把握のための知見を得ることを目的とした。

[※：用語集参照]

I.1.1 業務の実施期間

令和 2 年 9 月 28 日～令和 3 年 3 月 31 日

I.2 本業務の構成

本調査は、以下の I.2.1～5 の 5 項目から構成される。本調査のフローを図 I.3-1 に、調査工程を表 I.4-1 に示す。

I.2.1 調査地点の選定

漂流マイクロプラスチックについて、その密度や種類に関する年毎の変動、季節別の特性や海域別の特性を把握するに当たって我が国を代表するにふさわしい調査地点を、北海道西岸、能登半島西岸、遠州灘沿岸からそれぞれ調査実施範囲候補を選定し、対象海域の各調査実施範囲で各 5 ヶ所程度(合計 15 ヶ所程度)を調査地点として決定した。

また、これらの選定した調査実施範囲のうち、漂流ごみについてその密度や種類に関する年毎の変動等の特性を把握するに当たってふさわしい調査実施範囲候補を 1 海域選定し、対象海域の調査実施範囲で 3 ヶ所程度調査地点を選定した。

I.2.2 実態把握調査

(1) 漂流マイクロプラスチック調査の実施

I.2.1 で決定した調査実施地点それぞれにおいて、サンプリングネットを用いて、漂流マイクロプラスチックを採集（採集後、直ちに標本の保存処理を実施）した。また、採集した漂流マイクロプラスチックの分析を行うことにより、沿岸海域における漂流マイクロプラスチックの密度・長径・形状・材質・色等の分布状況を把握し、概況情報を整理した。サンプリングネットの曳網方法等の採集方法及び保存処理方法、分析方法は環境省担当官の指示に従った。調査は、それぞれの調査地点において秋季、冬季の2回行った。

(2) 漂流ごみ調査の実施

I.2.1 で決定した調査実施地点において、船舶からの目測等により漂流ごみの量（個数）、種類について観測し、その結果を記録した（調査実施海域1日間程度）。その際にはGPS等を用いて漂流ごみの位置を正確に把握した。観察対象物はその種類（表Ⅲ.1.5の「漂流ごみの分類表」に準じる。）に分けて記録した。なお、具体的な観測方法については、原則として過年度の「平成30年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務」の方法と同じとした。解析に当たっては、鯨類資源の資源量推定に用いられる解析方法を適用し、船舶の発見関数を求めて、観察1時間ごとの密度の推定を行った。調査は、選定した1海域の調査地点（3ヶ所程度）において各1回行った。

I.2.3 海域特性情報の収集

マイクロプラスチックを含む漂流ごみの年毎の変動、季節別の特性や海域別の特性を分析するに当たり、その特性に関連があると考えられる海域の地理的特性、物理的特性、化学的特性等について、調査範囲における情報を収集した。

I.2.4 漂流ごみの特性に関する考察

I.2.2の調査結果、I.2.3で収集した海域特性情報、並びに過年度の沿岸域及び沖合域の調査結果から、マイクロプラスチックを含む漂流ごみの年毎の変動、季節別の特性や海域別の特性について考察を行った。考察に当たっては、漂流ごみの効果的な発生抑制対策・回収に資することを目的とし、I.2.5で支援する検討会における意見を踏まえた。

I.2.5 検討会

本業務の実施に際し、別途発注業務において開催する調査方針、調査結果の取りまとめ等に関する検討会（2回：令和2年11月6日、令和3年1月7日）に提出するための、当該業務における調査計画、取りまとめ結果、考察等の資料を作成した。

I.3 調査フロー

令和2年度沿岸海域における漂流ごみ実態把握調査の調査フローを以下に示す。

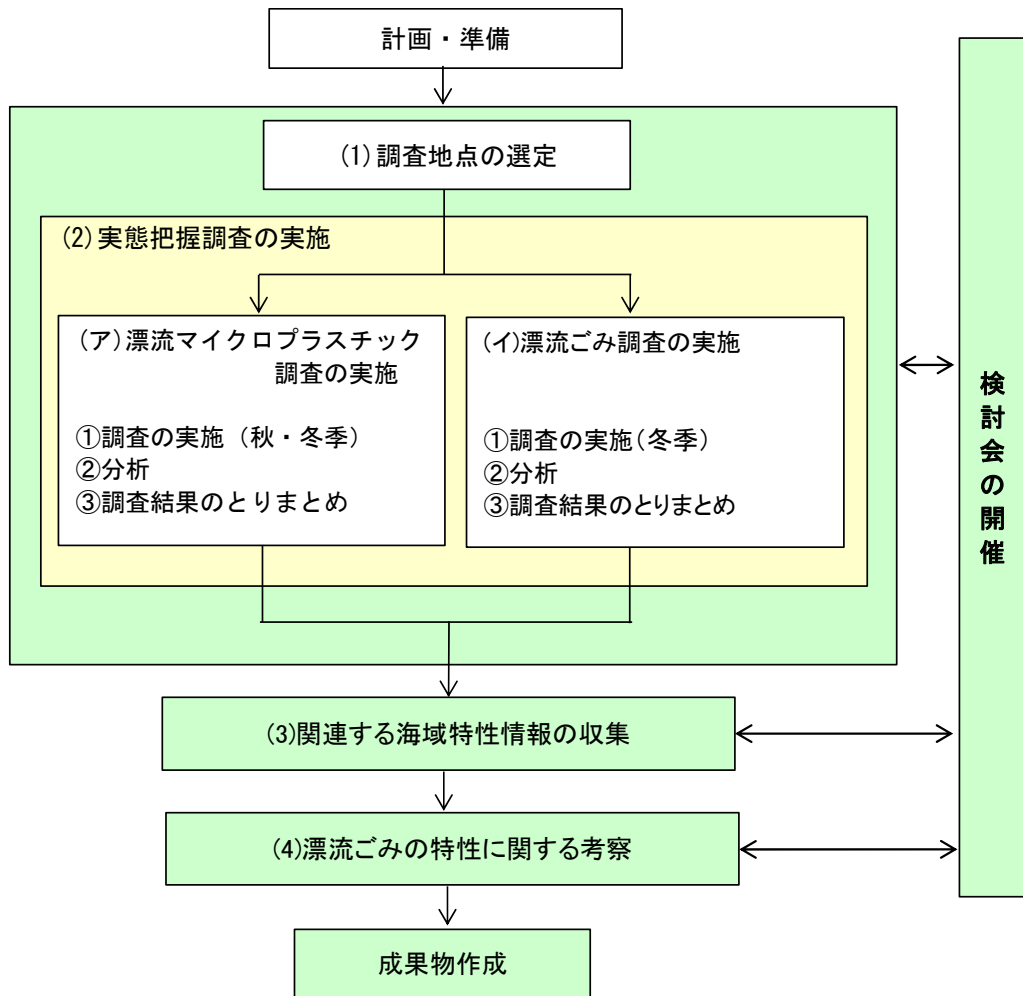


図 I.3-1 令和2年度沿岸海域における漂流ごみ実態把握調査の調査フロー

I.4 調査工程

調査工程を表 I.4-1 に、秋季、冬季の調査日を表 I.4-2 に示す。

表 I.4-1 調査工程

| 時期 | 内 容 | | | |
|--------|------------------------------|---|---------------|---|
| | 契約等 | 試料採集 | 分析 | 報告書作成 |
| R 2.9 | ▼ 提案書提出 ▼ 入札 ▼ 契約 ▼ 着工 | | | |
| R 2.10 | ▼ 実施計画書提出 ▼ 各種届出 | ▼ 試料採集(秋季) 志賀町沖 10月19日 | | ▼ 既往データ整理 |
| R 2.11 | | 赤羽根町沖 11月17日 | ▼ 前処理 ▼ 分析 | |
| R 2.12 | | 泊村沖 12月12日 | | ▼ 取りまとめ ▼ 季別報告書作成 (秋季速報) |
| R 3.1 | | ▼ 試料採集(冬季) 泊村沖 1月24日 | ▼ 前処理 ▼ 分析 | |
| R 3.2 | | 赤羽根町沖 2月13日 (マイクロプラスチック) 2月14日(漂流ごみ) | | |
| R 3.3 | | 志賀町沖 3月15日 | | ▼ 取りまとめ ▼ 季別報告書作成 (冬季速報) ▼ 最終報告書作成 |

表 I.4-2 現地調査日

| 地点 | 秋季 | 冬季 |
|----------|--------|-----------------------|
| 北海道泊村沖 | 12月12日 | 1月24日 |
| 石川県志賀町沖 | 10月19日 | 3月15日 |
| 愛知県赤羽根町沖 | 11月17日 | 2月13日 2月14日 (漂流ごみ) |

第Ⅱ章 調査地点の選定

Ⅱ.1 調査実施地点の選定

海流の影響がみられる沿岸域のうち、日本を代表する地点として、日本海側に2地点及び太平洋側に1地点、いずれも外洋に面する計3地点を調査箇所を選定した。日本近海の海流と調査箇所について図Ⅱ.1-1に示す。

日本海側は、対馬暖流が対馬海峡から日本海に流入して、日本海南部を東に向かって流れ、日本海中央部まで広がった後、能登半島など日本列島の海岸線によって歪められて北上流となり、北海道西岸に至る。このような流路特性から、対馬暖流は、日本海南部の西側海域と東側海域、北海道西岸沖の3海域に分類される。本業務では、日本の中央部に位置し日本海に大きく突き出た能登半島西岸（図中②地点）と、対馬暖流北端の北海道西岸（図中①地点）を調査地点として選定した。

太平洋側は、黒潮がトカラ海峡から太平洋に流入し、西日本の南岸を東に向かって流れている。黒潮大蛇行で知られるとおり、時に沿岸域に大きな影響を及ぼす黒潮の影響がみられる調査点として、日本の中央部に位置し、黒潮に平行する遠州灘沿岸（図中③地点）を調査海域として選定した。



出典：閉鎖性海域漂流ごみ過年度調査（環境省）

図Ⅱ.1-1 日本近海の海流と季節風

II.2 測線設定の考え方

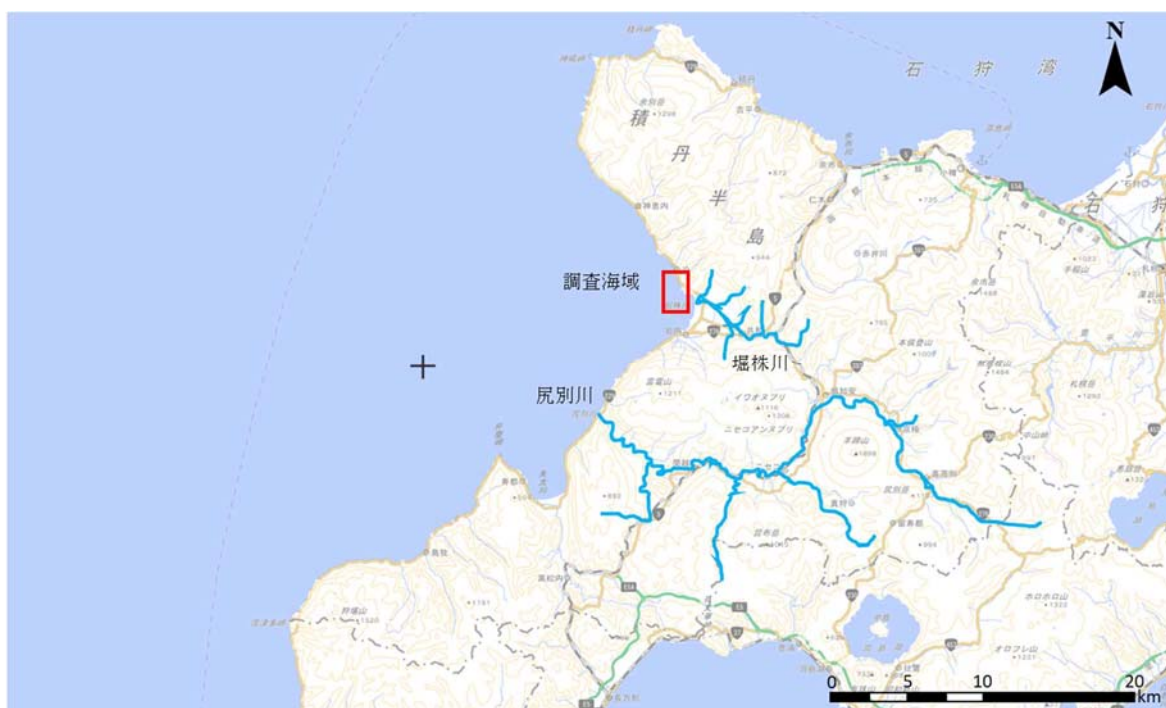
調査測線の設定に際しては、海域の物理的特性、化学的特性等の環境情報が活用できる発電所モニタリング等の既往調査点で代表できる範囲内に測線を設定した。

自然的条件としての水深、流況、風況、海岸線、底質、岩礁体の存在、海藻藻類の繁茂、河川の位置等について確認するとともに、社会的条件として共同漁業権の設定やその境界、定置網の位置等について確認し、測線を設定した。

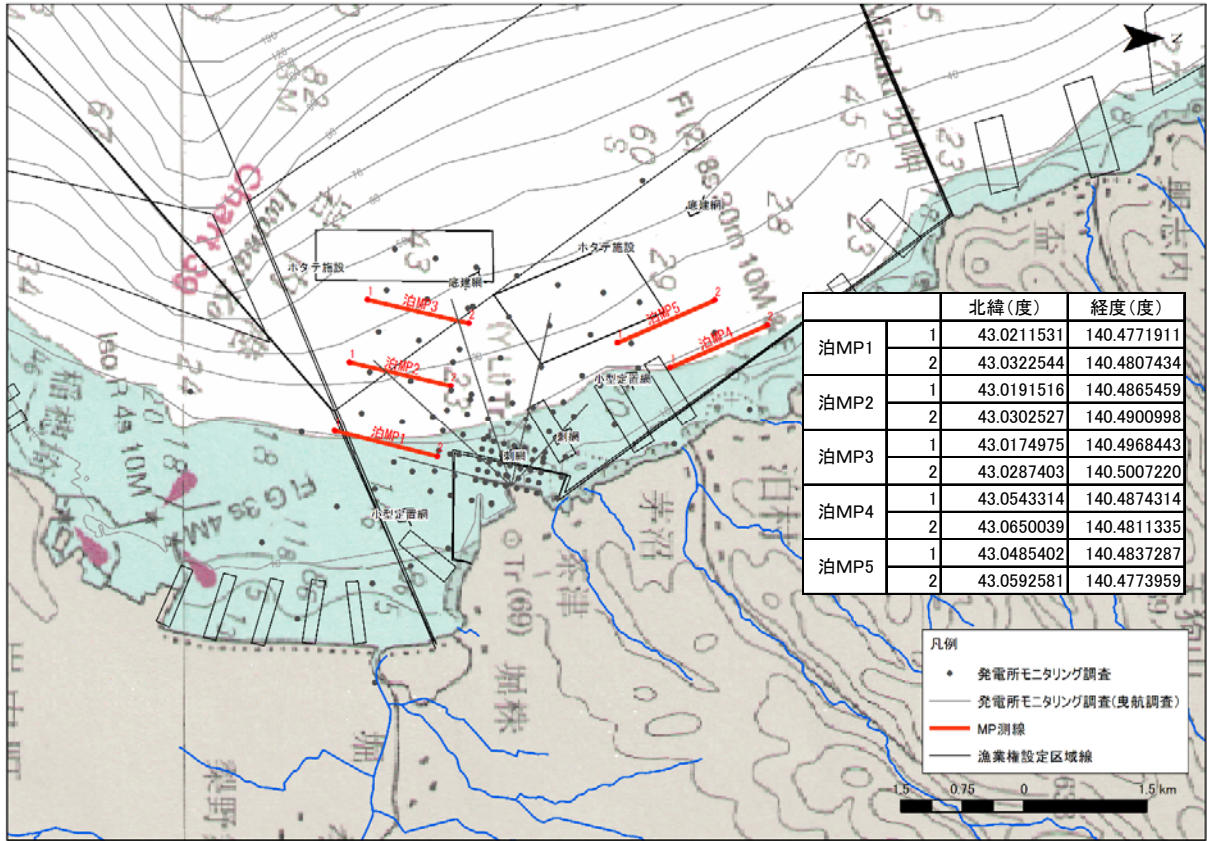
これらの制約条件の中で、測線配置が海流の流軸に対して直交するように等深線に平行な測線を3測線設定した。加えて、流れの上下流の違いを確認するため可能な範囲で軸流方向にも設定し、全体として基盤目状に測線を設定した。これにより、海流やその蛇行による外洋の影響とマイクロプラスチックの分布状況のデータ収集を行った。

(1) 北海道西岸（北海道泊村沖）の測線設定（図II.2-1）

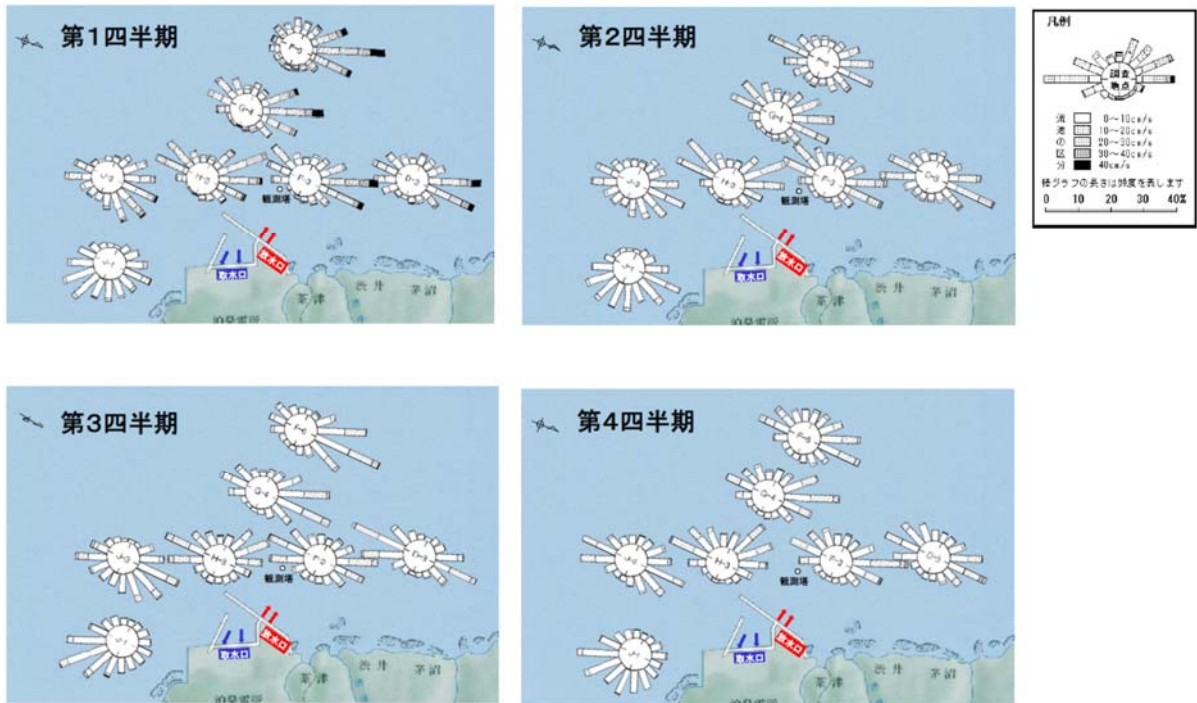
- ・ 海岸より1kmの範囲に岩礁帯があり、海藻藻類の生育が盛んであるため、測線はこれより沖に設定した。
- ・ 基本的な潮流は北流であり（海岸線に沿って南から北へ）、海岸線に平行に2列、海岸線から沖合に向かって3段、計5本の測線を設定した（図II.2-2、図II.2-3）。
- ・ 外部データが存在する範囲内で、かつ発電所稼働時に温排水の影響を受けにくい箇所に設定した。
- ・ 定置網等の設置物を回避して設定した。
- ・ 海域の特徴として泊発電所より南約2km地点の二級河川の堀株川、南約20km地点の一級河川の尻別川から淡水流入がある。特に尻別川からは、春季に雪解け水の影響がみられる場合がある。
- ・ 周辺の風況は、西風が支配的である。



図II.2-1 泊村沖周辺状況（出典：国土地理院地図を編集）



図Ⅱ.2-2 泊村沖測線詳細図(出典:海図W28 増毛港至岩内港を編集)



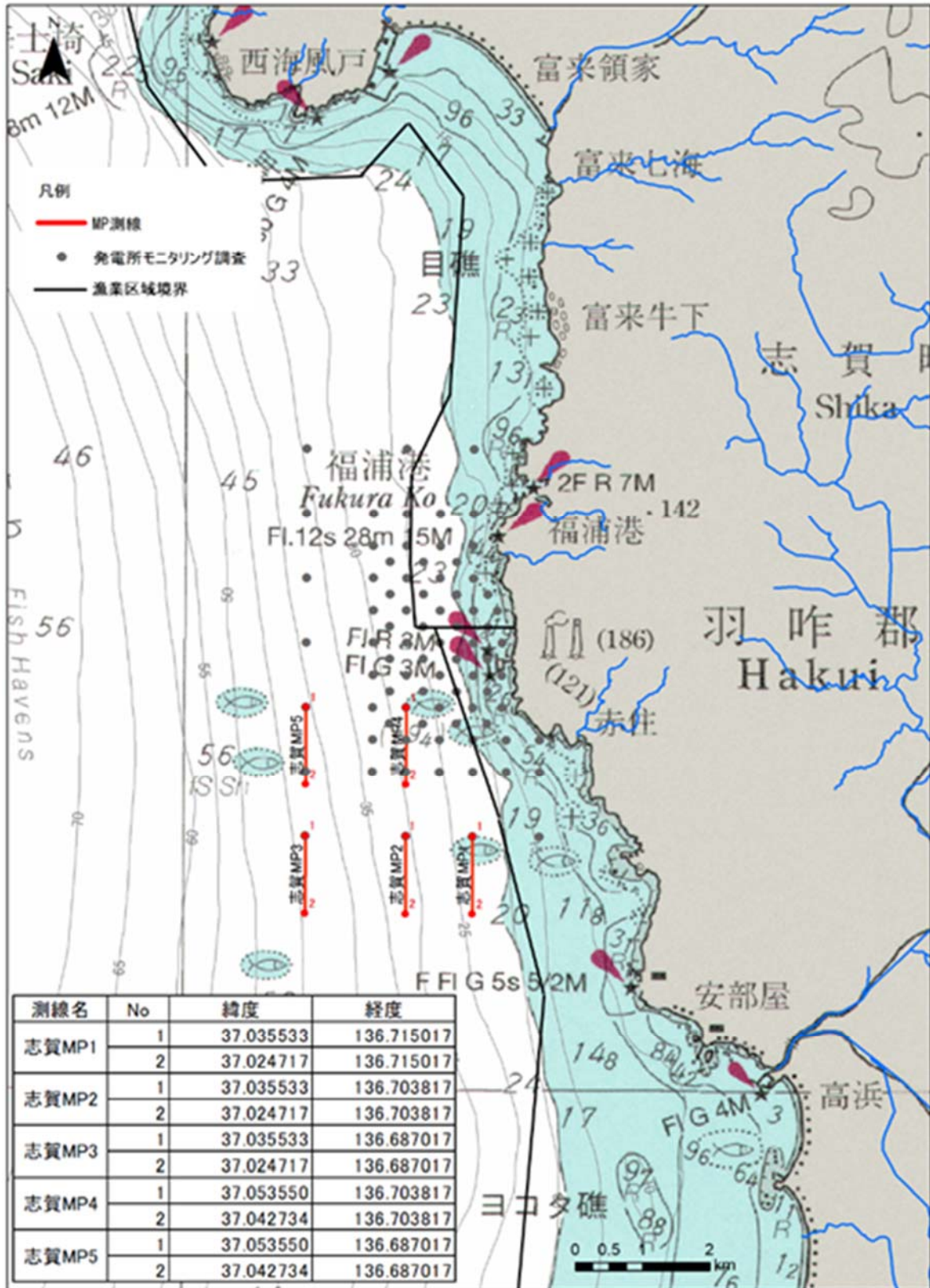
図Ⅱ.2-3 泊村沖流況図(出典:令和元年度泊発電所周辺における環境モニタリング調査結果)

(2) 石川県能登半島西岸（石川県羽咋郡志賀町沖）の測線設定（図Ⅱ.2-4）

- ・ 海岸より 1～2km の範囲に岩礁帯があり、藻類の生育が盛んであるため、測線はこれより沖に設定した。
- ・ 基本的な潮流は北流であり（海岸線に沿って南から北へ）、海岸線に平行に 2 列、海岸線から沖に向かって 3 段、計 5 本の測線を設定した（図Ⅱ.2-5、図Ⅱ.2-6）。
- ・ 外部データが存在する範囲内で、かつ発電所稼働時に温排水の影響を受けない範囲に設定した。
- ・ 志賀原子力発電所より南約 10km 地点の二級河川の米町川、南 70km 地点の一级河川の手取川から淡水流入がある。特に、手取川からは、春季に白山周辺の雪解け水の影響がみられる場合がある。
- ・ 周辺の風況は、西風が強く、弱い風については東風の頻度も多い。
- ・ 志賀原子力発電所敷地境界の北側から海に向かって、また、沖合約 2 km の範囲に共同漁業権が設定されている。



図Ⅱ.2-4 志賀町沖周辺状況（出典：国土地理院地図を編集）

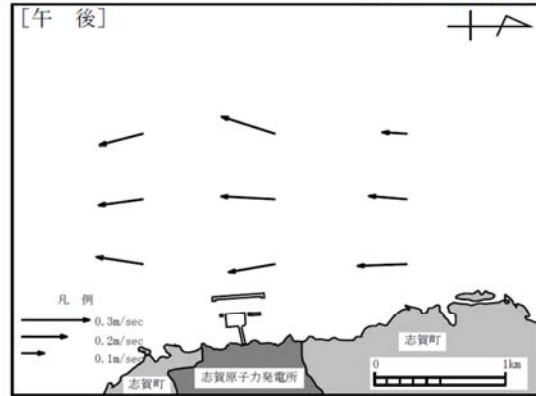
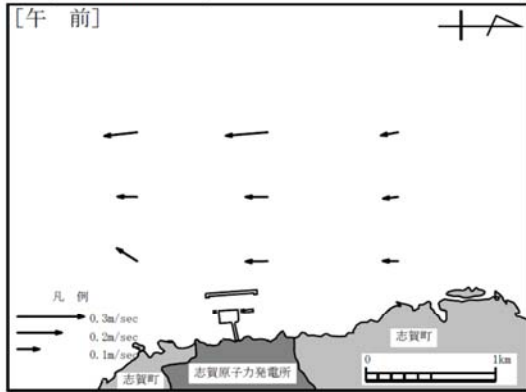


図Ⅱ.2-5 志賀町沖測線詳細図（出典：海図W1169 福井港至輪島港を編集）

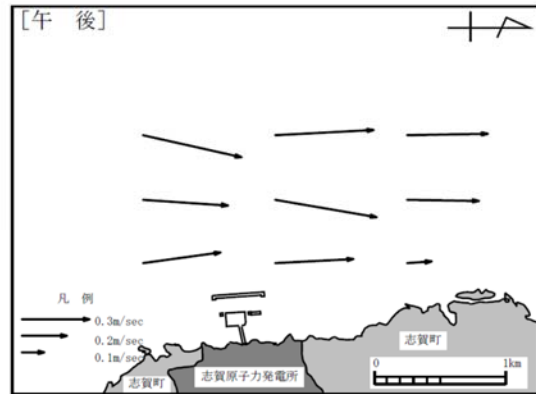
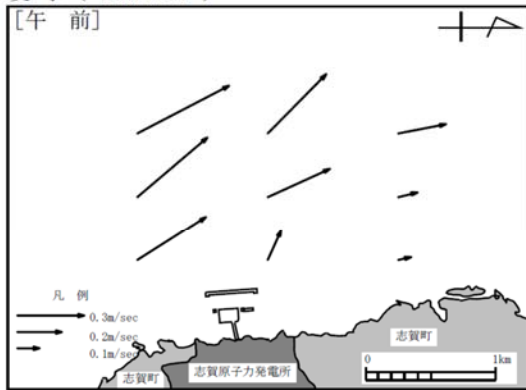
春季 (H30.5.22)

【水深：1 m】

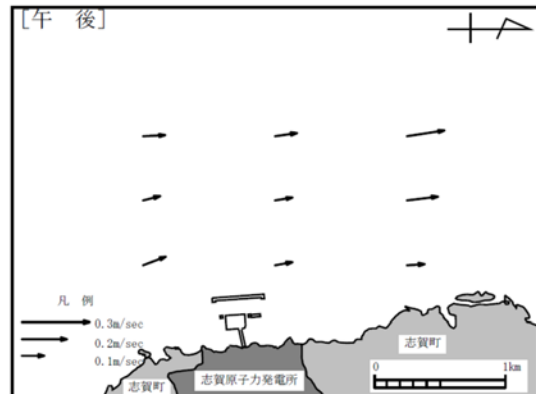
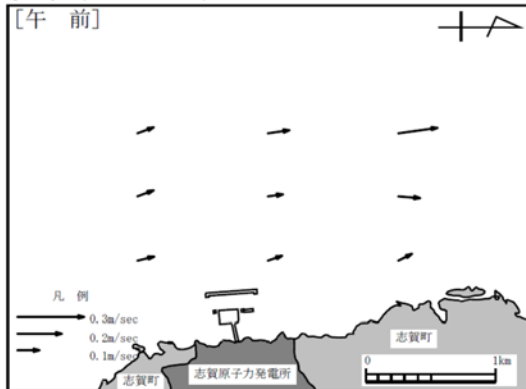
調査者：北陸電力



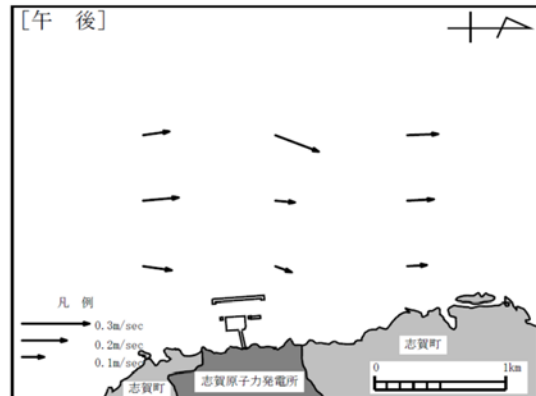
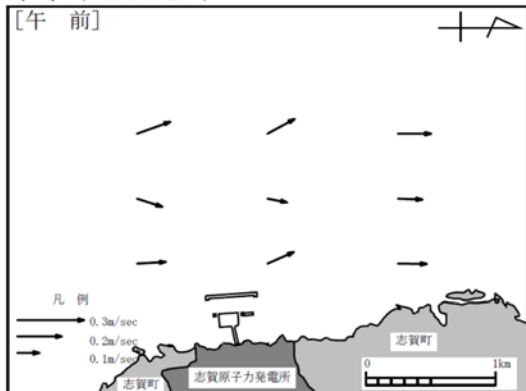
夏季 (H30.7.24)



秋季 (H30.10.11)



冬季 (H31.3.20)



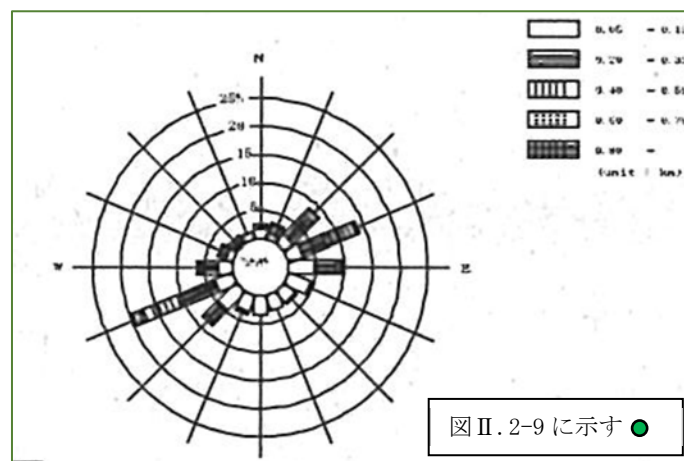
図Ⅱ.2-6 流況図 (出典：石川県志賀原子力発電所温排水影響調査結果報告書平成30年度年報)

(3) 愛知県遠州灘沿岸（愛知県田原市赤羽根町沖）の測線設定（図Ⅱ.2-7）

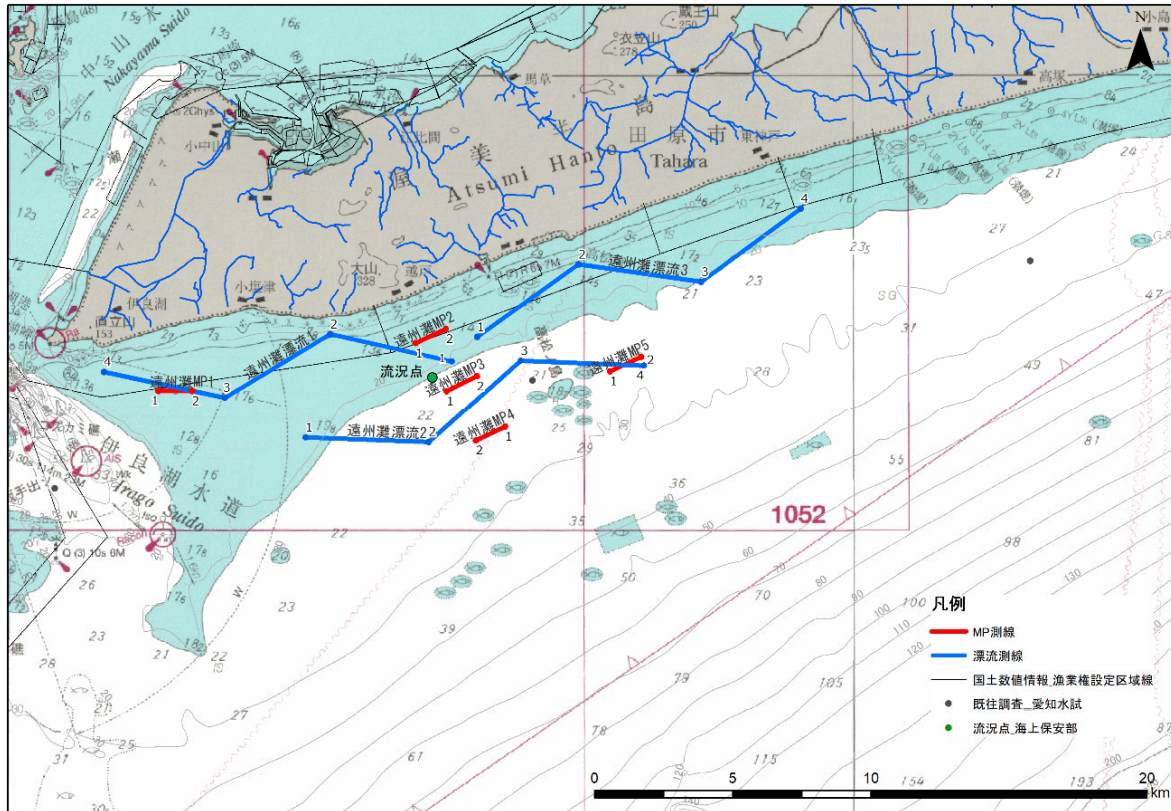
- ・ 外洋に面した海域で、黒潮の影響が考えられるため、海岸線に沿って設定した。
- ・ 流れの主軸は東西方向であり、これに直交して3測線設定した（図Ⅱ.2-8、図Ⅱ.2-9）。
- ・ 保安部の流況データや水試の定期調査データなど、外部データが存在する範囲内に設置した。
- ・ 小型船で調査可能な範囲で、保安部流況調査点を中心に、東西方向に測線を配置した。
- ・ 測線は、高波浪の影響が比較的少ない岸からの距離がおおむね 5km 以内に配置した。また、西端は伊良湖水道航路及び伊良湖港湾区域にかからないように配置した。
- ・ 測線は、岸際の共同漁業権エリアよりも沖側に設定した。
- ・ 伊勢湾の海流の影響を考慮し、湾口付近に 1 測線（遠州灘 MP1）、半島東部に 1 測線（遠州灘 MP5）を設定した。
- ・ 周辺の風況は、夏季には南東からの風、冬季には北西からの風が支配的である。



図Ⅱ.2-7 赤羽根町沖周辺状況（出典：国土地理院地図を編集）



図Ⅱ.2-8 流況図（出典：平成 21 年度第四管区海上保安部の赤羽根沖潮流観測報告書）



【漂流マイクロプラスチック調査】

| | | 北緯(度) | 経度(度) |
|--------|---|-------------|--------------|
| 遠州灘MP1 | 1 | 34.56199167 | 137.05899170 |
| | 2 | 34.56199278 | 137.07221110 |
| 遠州灘MP2 | 1 | 34.57754830 | 137.16051462 |
| | 2 | 34.58227207 | 137.17243635 |
| 遠州灘MP3 | 1 | 34.56183560 | 137.17283181 |
| | 2 | 34.56677895 | 137.18467482 |
| 遠州灘MP4 | 1 | 34.55008706 | 137.19592259 |
| | 2 | 34.54555415 | 137.18425531 |
| 遠州灘MP5 | 1 | 34.56845516 | 137.23729600 |
| | 2 | 34.57309899 | 137.24947823 |

【漂流ごみ調査】

| | | 北緯(度) | 経度(度) |
|-----|---|-----------|------------|
| 漂流1 | 1 | 34.571595 | 137.174684 |
| | 2 | 34.580504 | 137.126749 |
| | 3 | 34.559677 | 137.085239 |
| | 4 | 34.568125 | 137.037556 |
| 漂流2 | 1 | 34.546486 | 137.117095 |
| | 2 | 34.545110 | 137.165677 |
| | 3 | 34.571801 | 137.201935 |
| | 4 | 34.570271 | 137.250585 |
| 漂流3 | 1 | 34.579585 | 137.184873 |
| | 2 | 34.603287 | 137.224903 |
| | 3 | 34.597520 | 137.273270 |
| | 4 | 34.621437 | 137.312643 |

図Ⅱ.2-9 赤羽根町沖測線詳細図（出典：海図W70 御前崎至伊勢湾を編集）

第Ⅲ章 漂流ごみ実態把握調査

Ⅲ.1 漂流ごみ調査方法

北海道古字群泊村沖（以降は泊村沖）、石川県羽咋郡志賀町沖（以降は志賀町沖）、愛知県田原市赤羽根町沖（以降は赤羽根町沖）の3海域で漂流マイクロプラスチック調査、赤羽根町沖の1海域で漂流ごみ目視調査を実施した。

Ⅲ.1.1 調査方法

(1) 漂流マイクロプラスチック調査


選定した3海域において、秋季、冬季の2回、各5地点で調査を行った。

〈年間調査数〉3海域×5測線×2季（秋季及び冬季）＝30測線

年間スケジュールを表Ⅲ.1-1に示す。

表Ⅲ.1-1 年間スケジュール

| | 2020年度下期 | | | | | | 2021年度上期 | | | | | | 2021年度下期 ～2023上期 |
|-----------------------------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----|---------------------|
| | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | |
| 北海道西岸 (北海道泊村沖) | 中旬 秋季 調査 | | | 中旬 冬季 調査 | | | 下旬 春季 調査 | | | | 下旬 夏季 調査 | | 同時期に調査を実施 |
| 石川県能登半島 西岸 (石川県羽咋郡 志賀町沖) | 中旬 秋季 調査 | | | | | 下旬 冬季 調査 | | 下旬 春季 調査 | | 下旬 夏季 調査 | | | |
| 愛知県遠州灘 沿岸 (愛知県田原市 赤羽根町沖) | | 中旬 秋季 調査 | | | 上旬 冬季 調査 | | | 下旬 春季 調査 | | | 中旬 夏季 調査 | | |

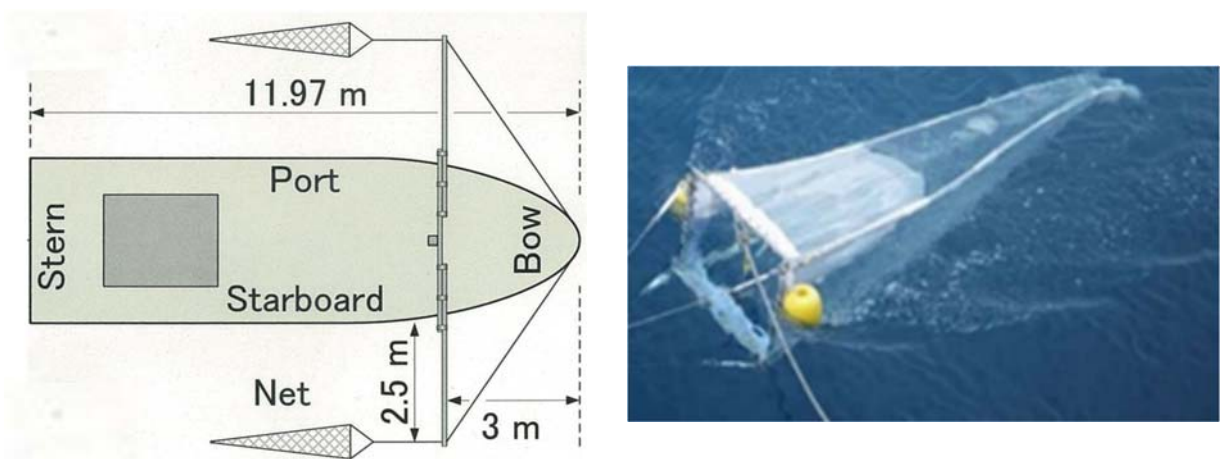
※天候等により調査時期を変更する場合がある。
は、発電所のモニタ実施期間

1) 採集方法

採集方法は「漂流マイクロプラスチックのモニタリング手法調和ガイドライン」（以下、ガイドライン）に準拠し、以下の要領で採集を行った。

- 調査にはニューストーンネット（網目 0.35mm、網口 75cm×75cm、0.56m²）を使用。
- ネットは調査実施前に外側から海水をかけて、保管中や船上で混入したプラスチックを洗い流す。
- ブランク試験として、調査で使用したネットを海水で洗浄し、コッドエンドへ収集したものを試料として分析する。
- 船の後流やスクリューの影響を避けるため、採取位置は舷側とする（図Ⅲ.1-1：左）。
- また、船体塗料片等の混入を避けるため、船体から離してネットを取り付ける。なお、離す距離は船体や気象や海況に合わせ、引き波の影響を受けない適切な距離とする。
- 曳網はフロート等により網口の半分程度を浸漬させた状態で行い、海面表層に浮遊するマイクロプラスチックを採集する（図Ⅲ.1-1：右）。

- ・ 曳航速度 2 ノット、曳航時間 20 分で採集（ろ過水量約 350m³）を行う。
- ・ ろ過水量については、ネットにろ水計を取り付け計測する。なお、ろ水計はあらかじめ空曳き試験を行ったものを使用する。
- ・ ネットを曳く方向については、測定時の流況、風況、波の状況を考慮して決定する。
- ・ 曳航開始位置と終了位置の座標をGPSで記録する。
- ・ 各測線で水温塩分等の測定を行い、海況を把握するとともに海流の影響を評価する。
- ・ 調査時の気象（風向・風速、気温等）は、気象計により観測し、波高は目視にて観測する。
- ・ その他、試料採取時の現場状況等についてはガイドラインに示されている Data Entry Form Sheet & Data List Sheet（表Ⅲ.1-2）に従い必要事項を記入する。
- ・ 採集後の試料は容器に移し、直ちに標本の冷蔵保存処理を行って持ち帰り分析を行う。



図Ⅲ.1-1 曳航イメージ：左（出典：環境省ガイドライン）曳網状況：右



図Ⅲ.1-2 ろ水計（出典：（株）鶴見精機 HP）

1) 使用船舶

調査は、地元漁業協同組合に協力を依頼し、図Ⅲ. 1-3 に示す 4~12 トン前後の船を備船して実施した。

| 泊村沖 | 赤羽根町沖 | 志賀町沖 |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 全長：13.5m 未満 総トン数：9 トン | 全長：12m 以上-14m 未満 総トン数：11.46 トン | 全長：10.46m 総トン数：4.3 トン |

図Ⅲ. 1-3 使用船舶の一例

2) データシート

現地調査結果は、ガイドラインに従いデータを入力した。

表Ⅲ.1-2 ガイドラインによるデータ入力項目（現地調査関連項目）

| 名前 | | YAMADA Taro | | 会社 | | Ministry of the Environment Japan | | 調査海域 | | Japanese off-shore | | | |
|--|---|--|--|-----------------------------|--|-----------------------------------|--|------|--|--------------------|----------------|----------------|--|
| I. 現地調査 (第2章 pp.7~36 及び 第4章 pp.62~63を参照) | | | | | | | | | | | | | |
| 項目 | | 備考 | | | | | | | | 単位 | | | |
| サンプリングの日付と場所 | サンプル名/ID | Fundamental c18-May Towing No.99-Portside | | | | | | | | | | | |
| | GMTと時差を入力します。 | Fundamental -9.00 | | | | | | | | | | | |
| | サンプリング日 | Fundamental 19 9 2018 | | | | | | | | | | | |
| | サンプリング時間(開始) | Essential 15 0 0 | | | | | | | | | | | |
| | サンプリング時間(終了) | Essential 15 20 0 | | | | | | | | | | | |
| | 季節 | Essential Summer | | | | | | | | | | | |
| | サンプリング場所(地点名) | e.g. 東京湾 (多摩川河口) Toyama Bay | | | | | | | | | | | |
| | GPSログ | 入力スタイル | 座標を入力するには、60進法(sexagesimal)表記または10進法(decimal)表記を選択。 Input in Sexagesimal | | | | | | | | Decimal/ | | |
| | | GPSログ(開始位置) | 緯度 | Fundamental 36 ° 57 ' 12 " | | | | | | | | 36.9533 N | |
| | | | 経度 | Fundamental 137 ° 25 ' 26 " | | | | | | | | 137.4239 E | |
| GPSログ(終了位置) | | 緯度 | Fundamental 36 ° 57 ' 59 " | | | | | | | | 36.9664 N | | |
| | 経度 | Fundamental 137 ° 25 ' 48 " | | | | | | | | 137.4300 E | | | |
| サンプリング機器 | ネットフレームの種類 | ネットフレームの種類 | Essential Neuston | | | | | | | | | | |
| | | モデル番号とメーカー | Essential JMA Neuston net, No.5552 | | | | | | | | | | |
| | | ネット開口部の形状 | Fundamental Square | | | | | | | | | | |
| | 開口部 | 開口部サイズ | 幅 | Fundamental 0.75 | | | | | | | | m | |
| | | | 高さ | Essential 0.75 | | | | | | | | m | |
| | | | 範囲 | Essential 0.56 | | | | | | | | m ² | |
| | ネットの長さ | Essential 3.1 | | | | | | | | m | | | |
| | メッシュ | 目合い | Fundamental 0.35 | | | | | | | | mm | | |
| | | モデル番号とメーカー | Essential One side net fabric nip | | | | | | | | | | |
| | 曳網要因 | 曳網距離 | 距離 | Fundamental 1100 | | | | | | | | m | |
| 計算方法 | | | Fundamental 1 Flow meter | | | | | | | | | | |
| | | | 計算式 | Distance= Rotation * factor | | | | | | | | | |
| 曳網エリア | | 掃引範囲 | Fundamental 1.389 | | | | | | | | m ² | | |
| | | 計算式 | Essential Area= Distance * time | | | | | | | | | | |
| 濾水量 | | 水量 | Fundamental 288 | | | | | | | | m ³ | | |
| | | 計算式 | Essential Volume= Distance * Width * Immersion | | | | | | | | | | |
| 曳網時間 | | Fundamental 20 | | | | | | | | min | | | |
| 船速 | | Fundamental 3.0 | | | | | | | | knots | | | |
| 曳網位置 船からの距離 | | Fundamental Side | | | | | | | | | | | |
| | | Essential 3.0 | | | | | | | | m | | | |
| 沈水深 | | ネットフレームの種類に対する沈水深の割合 | Fundamental 0.375 | | | | | | | | m | | |
| | | 曳網中に浸水深度に変化があったかどうか。 | E) 沈水深の変化は、大きな浮遊物(海藻、クラゲ等)によって引き起こされた。 Changing net immersion depth was caused by Large pieces of floating matter (seaweed, jellyfish). | | | | | | | | | | |
| 曳網方向 | | Essential Current → Same direction Wind → Reverse direction | | | | | | | | | | | |
| プランクトンテスト | | プランクトンテストが実施されたかどうか | Essential Conducted | | | | | | | | | | |
| | 結果 | Essential 1 | | | | | | | | particles/sample | | | |
| メタデータ(天気、海の状況、水質) | 風向 | Essential ESE, WNW 等 | | | | | | | | ESE | | | |
| | 風速 | Essential 1.0 | | | | | | | | m/s | | | |
| | 着しい波高 | Essential 1.0 | | | | | | | | m | | | |
| | ビューフォースケール | Essential 1 | | | | | | | | | | | |
| | 船の動き | Essential Heave | | | | | | | | | | | |
| | 海面水温 | Essential 25 | | | | | | | | °C | | | |
| | 海面塩分 | Essential 34 | | | | | | | | | | | |
| | 流向 | Essential E) 湾奥→湾口 Inner part of bay → Mouth of the bay | | | | | | | | | | | |
| | 他の水質データ | Essential 0.2 | | | | | | | | knots | | | |
| | | Essential Chlorophyll | | | | | | | | | | | |
| Essential Fluorescence | | | | | | | | | | | | | |
| Essential Turbidity | | | | | | | | | | | | | |
| 海面に浮かぶ破片の状態。(加納英のある障害物) | Essential A large amount of sea buckthorn (Zostera marina) had been caught. | | | | | | | | | | | | |

(2) 漂流ごみ調査

赤羽根町沖において、冬季に3ヶ所で調査を行った。

<年間調査数>1 海域×3 測線×1 季 (冬季) = 3 測線

1) 調査ラインの設定

外洋に面した海域で黒潮の影響が考えられるため、海岸線に沿って調査ラインを設定した。

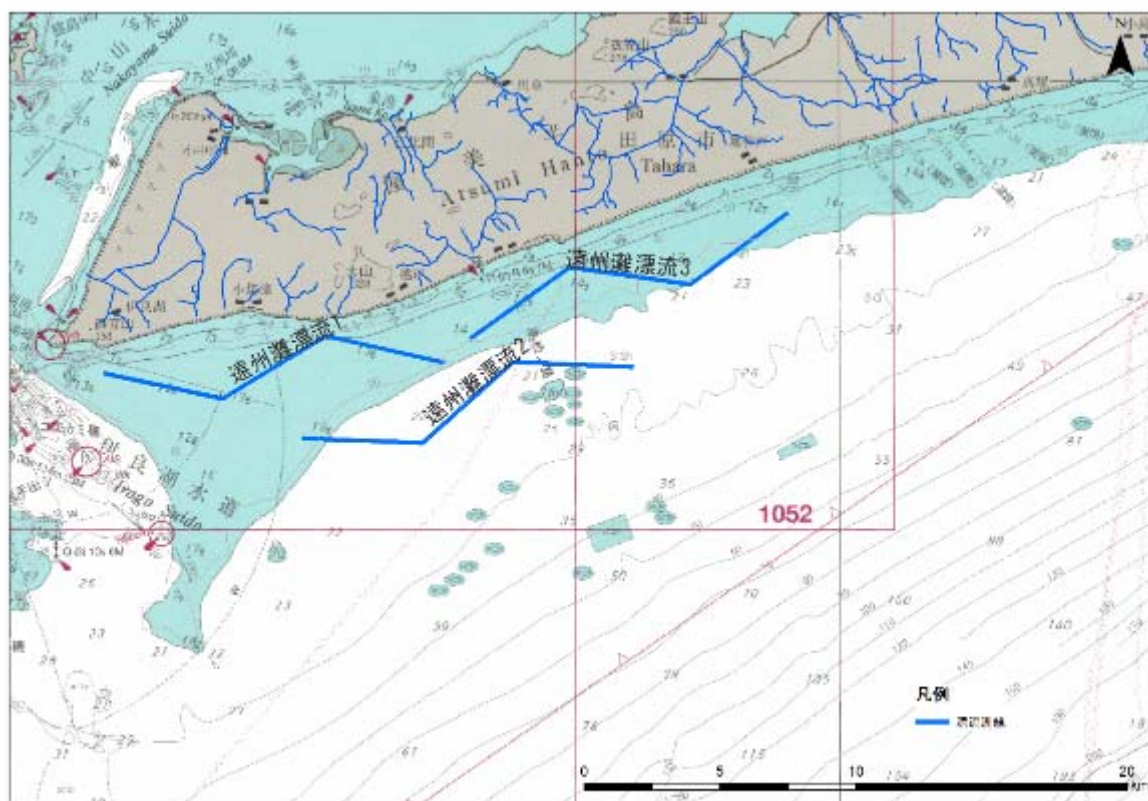
調査ラインは、航走に対して一定幅の観察域を設けて精度向上を図るため、ジグザグに設定した。また、安全を最優先とし、現地の海況・船舶の航行状況等に応じて適宜調整した。船速は5ノット(9km/h)程度、4.5km毎におおむね45度の角度での変針を行った。

1ラインにつき1.5時間(13.5km)をジグザグに航走し、航走する調査船上から目視観測を行い、航跡はGPSで記録した。

調査した3測線を表Ⅲ.1-3及び図Ⅲ.1-4に示す。

表Ⅲ.1-3 調査地点と調査実施日

| 地域名 | 海域 | 測線名 | 実施 |
|-----|-------|--------|---------|
| 遠州灘 | 赤羽根町沖 | 遠州灘漂流1 | R3.2.14 |
| | | 遠州灘漂流2 | R3.2.14 |
| | | 遠州灘漂流3 | R3.2.14 |



図Ⅲ.1-4 漂流ごみ調査測線(海図W70に追記)

2) 観測手法

「平成 30 年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務」の方法に準拠し調査を行った。

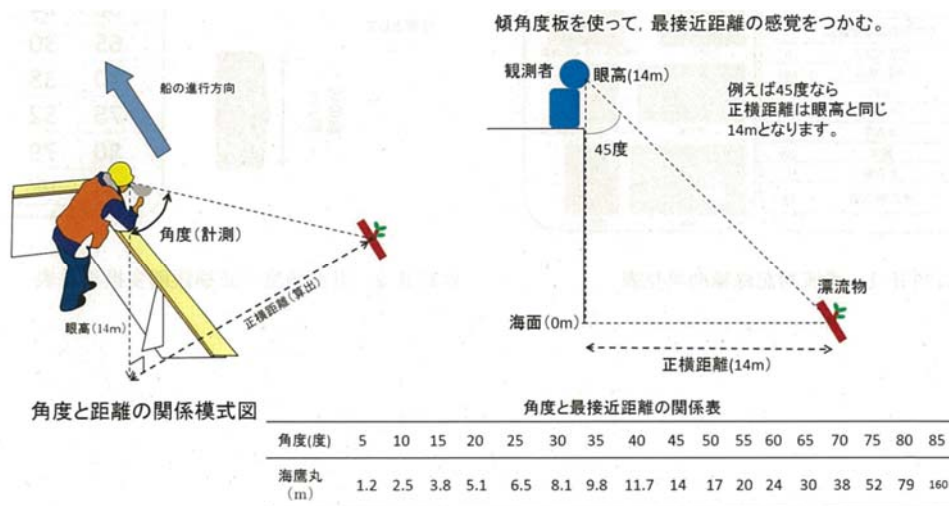
＜調査数＞3 測線×1 日 = 3 測線

図Ⅲ.1-5 は、漂流ごみの航走目視観測の方法を模式的に示したものである。この方法に従い、上記の測線上を低速で航走する調査船上から目視により海面に漂流しているごみの量(個数)及び種類を観察し、可能な限り個々のごみのサイズを目測し、その結果を野帳(表Ⅲ.1-4)または目視観測用タブレットに記録することとした。このタブレットは、東京海洋大学学術研究院海洋環境学部門より提供いただいた「漂流ゴミ調査支援アプリ」の「apk ファイル(図Ⅲ.1-6)」をインストールしたものである。android ベースのアプリで、Google の Play ストア経由でインストールできるアプリではなく、「apk ファイル」を直接タブレットにインストールして利用した(表Ⅲ.1-4、図Ⅲ.1-6)。また、調査時には、気象計により風向、風速、気温等を計測し、海況とともに野帳に記録した。

船速 5 ノット (9km/h, 2.5m/s) で、岸線に並行に 1.5 時間航走 (13.5km) することとし、途上 30 分 (4.5km) ごとに二回 45 度変針して航走ラインがジグザグ線になるようにした(図Ⅲ.1-7)。(※針路変針の例：北 (0°) →北東 (45°) →北 (0°))

観測の開始時と終了時、変針時に、それぞれの位置を GPS で測定記録し、実際の航跡を正確に把握した。航走中、左右両舷に 1 人ずつ観測員を配置し、左右両方向の漂流ごみをウォッチした。観測員の目線の高さは、全測線を通じて、海面から約 2m とした。ごみを発見した場合は、表Ⅲ.1-5 に示す分類表とサイズ区分に従って分類・目測し、当該ごみが舷側(船の進路方向)と直角にきたときの俯角を傾角度板で測定して最接近距離を計算(図Ⅲ.1-5)、同時にその時刻を確認した。以上のデータは、直ちに野帳またはタブレットに記録した。

目視観測中後方右舷側の 1 か所でビデオカメラによる動画の撮影を行った。

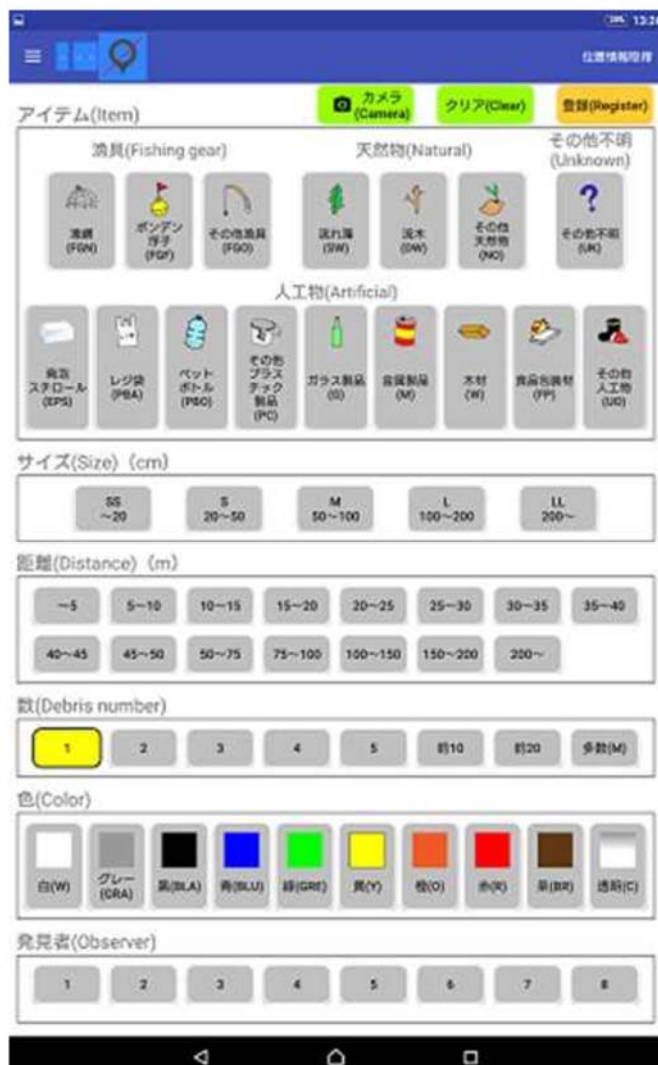


図Ⅲ.1-5 目視観測のイメージ

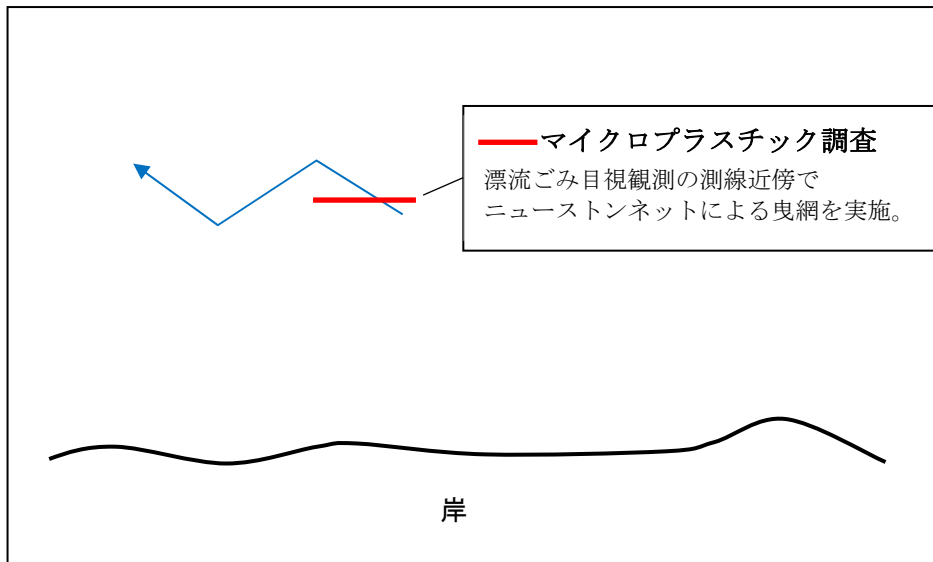
出典「平成 27 年度沖合海域における漂流・海底ごみ調査報告書」(国立大学法人東京海洋大学 平成 28 年 3 月)

表Ⅲ.1-4 漂流ごみ目視観測野帳

| 漂流物 目視観測野帳 | | | | | | | |
|------------|---|---|---------|---------|--------|-----|-------|
| 日付 | 月 | 日 | 開始時刻 : | | 終了時刻 : | | 天候 |
| 記録者 | | | 開始位置 | | 終了位置 | | 風向・風速 |
| 記録場所 左舷/右舷 | | | 緯度: - - | 緯度: - - | 海況 | | 度 m/s |
| コース | | | 経度: - - | 経度: - - | グレア率 | | % |
| 種類および材質など | 色 | 数 | サイズ | 最接近距離m | 発見時刻 | 発見者 | 備考 |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |
| | | | | | : : | | |



図Ⅲ.1-6 目視観測データ入力画面



図Ⅲ.1-7 漂流ごみ調査測線と漂流マイクロプラスチック調査箇所のイメージ

表Ⅲ.1-5 漂流ごみの分類表とサイズ区分

| 種別 | 名称 |
|-------|----------------------|
| 漁具 | 漁網 |
| | ボンデン 浮子 |
| | その他 漁具 |
| 人工物 | 発泡スチロール |
| | レジ袋 |
| | ペットボトル |
| | 食品包装材トレー、弁当空、お菓子類袋など |
| | その他プラスチック製品 |
| | ガラス製品 |
| | 金属製品 |
| | 木材 |
| | その他 |
| | 天然物 |
| 流木 | |
| その他 | |
| その他不明 | その他不明 |

・サイズ区分

| サイズ | 大きさの目安 |
|-----|-----------------|
| SS | 20cm未満 |
| S | 20cm以上、50cm未満 |
| M | 50cm以上、100cm未満 |
| L | 100cm以上、200cm未満 |
| LL | 200cm以上 |



写真Ⅲ. 1-1 目視観測及び動画撮影の様子

Ⅲ. 1. 2 分類・分析方法

(1) マイクロプラスチック分析

1) 前処理方法

前処理方法は「漂流マイクロプラスチックのモニタリング手法調和ガイドライン」に準拠し、以下の要領で前処理を行った。

- ・ 採集したマイクロプラスチック試料をふるいにかけて、5mm 以下～500 μ m 以上、500 μ m 未満～100 μ m 以上、100 μ m 未満に分粒する。分粒した試料の内 100 μ m 以上の試料について分析を行う。
- ・ 分粒したマイクロプラスチック試料のうち、比較的大きな 5 mm以下～500 μ m 以上のマイクロプラスチックを手動ピッキングにより回収する。
- ・ 回収したものを FT-IR で分析する。必要に応じて夾雑物を過酸化水素により分解除去する。
- ・ 残った試料を PTFE メンブレンフィルターに回収、過酸化水素を添加して 60 $^{\circ}$ C の恒温で夾雑物の分解除去を行う。完全に夾雑物が除去できるまで 3 日以上酸化処理することで、プラスチックの誤認及び見逃しを最小限に抑える。
- ・ ヨウ化ナトリウム添加による比重分離でマイクロプラスチックを分離し、上澄み液を PTFE メンブレンフィルターに回収する。
- ・ フィルターを乾燥させた後、顕微 FT-IR で分析する。

フィルターの仕様及び FT-IR の仕様を表Ⅲ. 1-6 に示す

表Ⅲ. 1-6 使用機材の仕様

| PTFE メンブレンフィルター | |
|-----------------|------------------------|
| メーカー | メルク |
| 製品名 | オムニポア メンブレンフィルター |
| 型番 | JMWP09025 及び JMWP04700 |
| 最大孔径 | 5μm |
| ろ紙直径 | 90mm 及び 47mm |

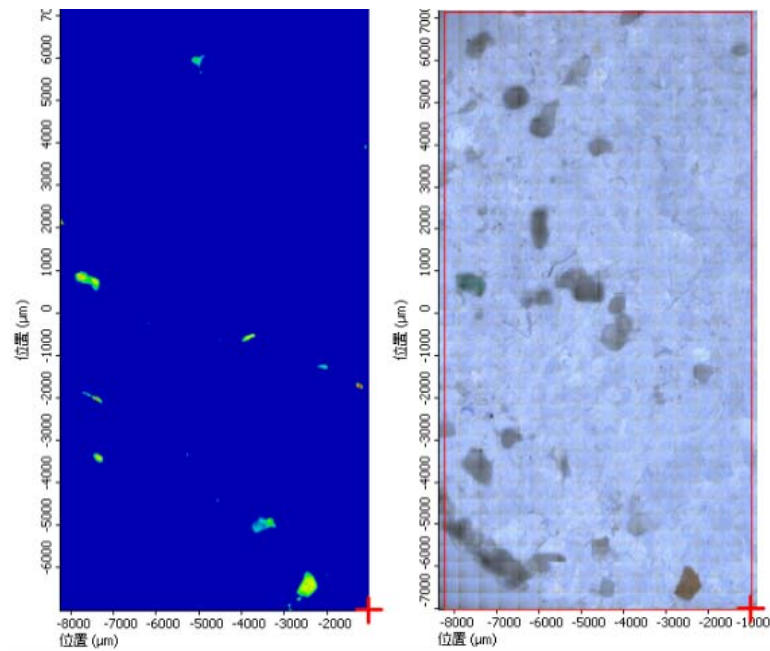
| FT-IR | | |
|-------------|---------------------------|---------------------------|
| メーカー | ThermoFisherScientific | |
| 製品名 | Nicolet iN 10 赤外顕微鏡 | |
| 型番 | iN10 (顕微 FT-IR) | iZ10 (FT-IR) |
| 測定モード | 透過 | ATR |
| 検出器 | 冷却タイプ | 室温タイプ |
| 測定時間/スキャン回数 | 0.113 秒 | 16 回 |
| スペクトル分解能 | 低い (16cm ⁻¹) | 標準 (4cm ⁻¹) |
| アパーチャ | 100μm×100μm | — |
| エリアサイズ | X : 146 | — |
| | Y : 287 | |
| ステップサイズ | 50μm×50μm | — |
| 検出器のスペクトル領域 | 4,000~650cm ⁻¹ | 4,000~650cm ⁻¹ |
| 測定範囲(参考) | 100~500μm | 300μm~5mm |

2) 分析方法

顕微 FT-IR による自動分析技術及び手動ピッキング+FT-IR を用いて行った。以下にその作業手順を示す。

- ・ 比較的大きな 500μm以上のマイクロプラスチックについては、手動ピッキング+FT-IR を用い、自動分析技術による測定結果と合わせ、概況情報を整理する。
- ・ FT-IR により得られたスペクトルデータをリファレンスデータと比較して適合性を評価することで材質の同定を行う。
- ・ バックグラウンドの補正として大気 (H₂O、CO₂) 及び PTFE メンブレンフィルターのスペクトルを補正する。
- ・ 微細な 500μm未満のマイクロプラスチックについては、自動分析技術を用い、メッシュ毎の赤外吸収スペクトルを測定する。
- ・ 測定した吸収スペクトルからマッピングイメージ (図Ⅲ. 1-8 参照) を作製して、イメージから粒子解析ウィザードによる材料判定を行い、密度 (数)、長径、形状、材質、色等を解析する。

- ・ マイクロプラスチックのうち、100 μm 以下の球形のもの（真球に近いもの）が確認された場合はマイクロビーズとして、マイクロプラスチックの内数として別途集計する。
- ・ 密度についてはろ水計により算出したろ過水量をもとに算術計算により海水の単位体積当たりの個数として算出する。
- ・ 大きさについては、ガイドラインに従って100 μm ～5mmまで100 μm 単位で分類を行う。
- ・ 形状については、ガイドラインに示された分類に基づいてプラスチック破片、フィルム、ビーズ、ペレット、繊維、その他に分類を行う。



図Ⅲ.1-8 ポリエチレン (PE) のマッピングイメージ

(左図の黄色い箇所が対象波長の吸光度が高い場所)

表Ⅲ.1-7 ガイドラインによるデータ入力項目（分析関連項目）

The data-input form for ocean surface microplastics monitoring.

| II. Laboratory analysis (Refer to Chapter 3, pp.37~80 and Chapter 4, p.64.) | | | | | |
|---|--------------------------------|---|----------------------|--|---------------|
| 密度分離 | 密度分離の実施有無 | 実施の有無 | Essential | Conducted | |
| | 密度分離に使用された溶液 | e.g., NaCl, ZnCl ₂ | Essential | NaCL | |
| | 密度分離の際の溶液濃度 | | Essential | 100 | % |
| | 所要時間 | | | 1 | min |
| 生物分離と化学処理 | 生物分解と化学的処理の実施有無 | 実施の有無 | Essential | Conducted | |
| | 生物分解の方法 | 酸処理、アルカリ処理、酵素処理、酸化処理等 | Essential | Oxidation treatment | |
| | 温度 | | Essential | 80 | ° C |
| | 時間 | | Essential | 1 | min |
| サンプルの分割 | サンプル分割の実施有無 | 実施の有無 | Essential | Not conducted | |
| | 分割方法 | フォルサム (Folsom) 法 | Essential | | |
| | フォルサム分割器による誤差 | | | 40 | % |
| マイクロプラスチックの取り出し | マイクロプラスチックの取り出し有無 | 実施の有無 | Essential | Conducted | |
| | 前処理の方法 | 非プラスチックを取り除く、ふるいを使用したプラスチックのサイズ分別 | | Fractionation by size including non-plastic material by sieve | |
| | 顕微鏡下でのマイクロプラスチックの実施 | 顕微鏡利用の有無 | Essential | Used | |
| 数と量の計測 | Method of size fractionation | 最大直径の計測有無とふるいの使用有無 | Essential | Measured maximum diameter | |
| マイクロプラスチックの判定 | 組成分析の実施有無 | 実施有無 | Essential | Conducted | |
| | 組成分析手法 | e.g., FTIR, Raman 分光法 等 ※分光法以外の手法で材質を判断する(熱した針で刺したり、鉗子でつかんだりする)場合、それらを説明する | Essential | FTIR (Bruker optics) | |
| | 組成の主体となった粒子の割合 | | Essential | 100 | % |
| 重量の計測 | サンプル乾燥の温度 | | Essential | 25 | ° C |
| | サンプル乾燥の湿度 | | | 50 | % |
| | サンプル乾燥の期間 | | Essential | 24 | min |
| | 重量計測の方法 | e.g., 粒子の重量をはかりで計測、バイアルの重さとマイクロプラスチックの重さを計測し、バイアル容器の重さをマイクロプラスチックの値から差引く。 | Essential | Weighting the mass of the vial and microplastics together and subtracting the mass of the tared vial to provide the mass of the microplastics. | |
| QA/QC | ブランクテスト | ブランクテストが実施されたかどうか。 | ブランクテスト実施有無 | Essential | Not conducted |
| | | 結果 | ブランクテストの手順と実験室での分析結果 | | 1 |
| | 添加回収試験 (Spiked recovery tests) | ブランクテストが実施されたかどうか。 | ブランクテスト実施有無 | Essential | Not conducted |
| | | 結果 | 添加回収試験の手順と実験室での分析結果 | | 1 |

表Ⅲ.1-8 ガイドラインによるデータ入力項目（結果関連項目）

The data-input form for ocean surface microplastics monitoring.

| Ⅲ. 結果 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------------|--|---|-------------|-----------|--------|---------|--------|--------------------------|--------|
| プラスチック粒子の数量と重量の計測 | Ferret直径の最大 1.0mm<d<5.0m m | 粒子数 | | 最低でも左の項目のうち一つを記録し、統合した情報をできるだけ提示。 | Fundamental | 1,000 | | | | particles/ sample | |
| | | 粒子密度（濾過水量あたり） | | | | 3.76 | | | | particles/m ³ | |
| | | 粒子密度（掃引範囲あたり） | | | | 0.78 | | | | particles/m ² | |
| | | 総重量 | | | Fundamental | 1.2 | | | | g | |
| | Ferret直径の最大 d<1.0mm | 粒子数 | | 1 mm以下の粒子は、最終的な結果が過小評価されることに可能性がある。(pp.15~18, pp.47-48のガイドラインを参照) | | 60 | | | | particles/ sample | |
| | | 粒子密度（濾過水量あたり） | | | | 0.21 | | | | particles/m ³ | |
| | | 粒子密度（掃引範囲あたり） | | | | 0.04 | | | | particles/m ² | |
| | | 総重量 | | | | 0.10 | | | | g | |
| | 総量 Ferret直径の最大 (d<5.0mm) | 粒子数 | | | Fundamental | 1,060 | | | | particles/ sample | |
| | | 粒子密度（濾過水量あたり） | | | | 3.97 | | | | particles/m ³ | |
| | | 粒子密度（掃引範囲あたり） | | | | 0.82 | | | | particles/m ² | |
| | | 総重量 | | | Fundamental | 1.30 | | | | g | |
| マイクロプラスチックの特性 | 1.0mm<d<5.0m m | マイクロプラスチックの粒子の形 | | 採取されたマイクロプラスチックのトップ5つの項目について入力し、データの割合(%)を記入 | Essential | Fragments | Beads | Pellets | Fibers | Others | Total |
| | | 割合 | | | | 40.0% | 26.0% | 14.0% | 13.0% | 7.0% | 100.0% |
| | | マイクロプラスチックの材料 | | | LDPE | PP | Others | HDPE | PU | | |
| | | 割合 | | | 50.0% | 30.0% | 10.0% | 6.0% | 4.0% | 100.0% | |
| | | マイクロプラスチックの色 | | | Transparent | White | Red | Orange | Yellow | | |
| | | 割合 | | | 36.0% | 30.0% | 20.0% | 10.0% | 4.0% | 100.0% | |
| | d<1.0mm | マイクロプラスチックの粒子の形 | | <形> フラグメント、ビーズ、フォーム、ペレット繊維は既存の研究によって分類されているカテゴリー | | Fragments | Beads | Pellets | Fibers | Others | |
| | | 割合 | | | | 40.0% | 26.0% | 14.0% | 13.0% | 7.0% | 100.0% |
| | | マイクロプラスチックの材質 | | | LDPE | PP | Others | HDPE | PU | | |
| | | 割合 | | | 50.0% | 30.0% | 10.0% | 6.0% | 4.0% | 100.0% | |
| | | マイクロプラスチックの色 | | | Transparent | White | Red | Orange | Yellow | | |
| | | 割合 | | | 36.0% | 30.0% | 20.0% | 10.0% | 4.0% | 100.0% | |
| Notes | | | | | | | | | | | |

(2) 漂流ごみ目視調査解析手法

1) ライントランセクト法による密度推定（半有効探索幅と密度推定）

漂流ごみのデータについては、「鯨類資源の資源量推定に用いられるライントランセクト手法を用いた観測手法」を採用しているため、これに合わせた解析手法により解析を行った。

目視観測で「発見した漂流ごみ」の個数が、観測者からの距離が大きくなるにしたがって減少している場合でも、その海域に「存在していた漂流ごみ」の密度は一定であったと仮定する。

発見関数として Half-Normal 型、指数 (Exponential) 型、Hazard-Rate 型の 3 種類の関数の中から、赤池情報量規準 (AIC) が最小のものを最適な関数として用いて、特定の横距離 μ (m) に対して、A は μ より近くの距離での見落とし率、B は μ より遠くの距離での発見率とし、 $A = B$ となるような横距離 μ を半有効探索幅とし、漂流ごみの種類毎に算出した半有効探索幅と観測距離、発見個数を用いて、漂流ごみ密度を算出した。

2) 結果のとりまとめ方法

漂流ごみの目視観測の結果は、次の手順に沿って解析し、とりまとめた。

今回の調査ではまず、観測された漂流ごみ全体の個数と漁具・人工物・自然物別の個数を3観測線別に整理し、次いでそれらの種類組成とサイズ組成(表Ⅲ.1-5)を求めた。次いで、発見個数が多かった上位4種類の漂流ごみについて、半有効探索幅を算出してそれぞれの調査実施海域における面積当たりの密度を求めた。密度の計算には、東京海洋大学提供の計算シートを利用した。

Ⅲ. 2 漂流ごみ調査結果

Ⅲ. 2. 1 漂流マイクロプラスチック調査結果

Ⅲ. 2. 1. 1 秋季調査

(1) 泊村沖の分析結果

1) マイクロプラスチックの個数と個数密度

泊村沖の分析結果の一覧を表Ⅲ. 2-1 に示す。

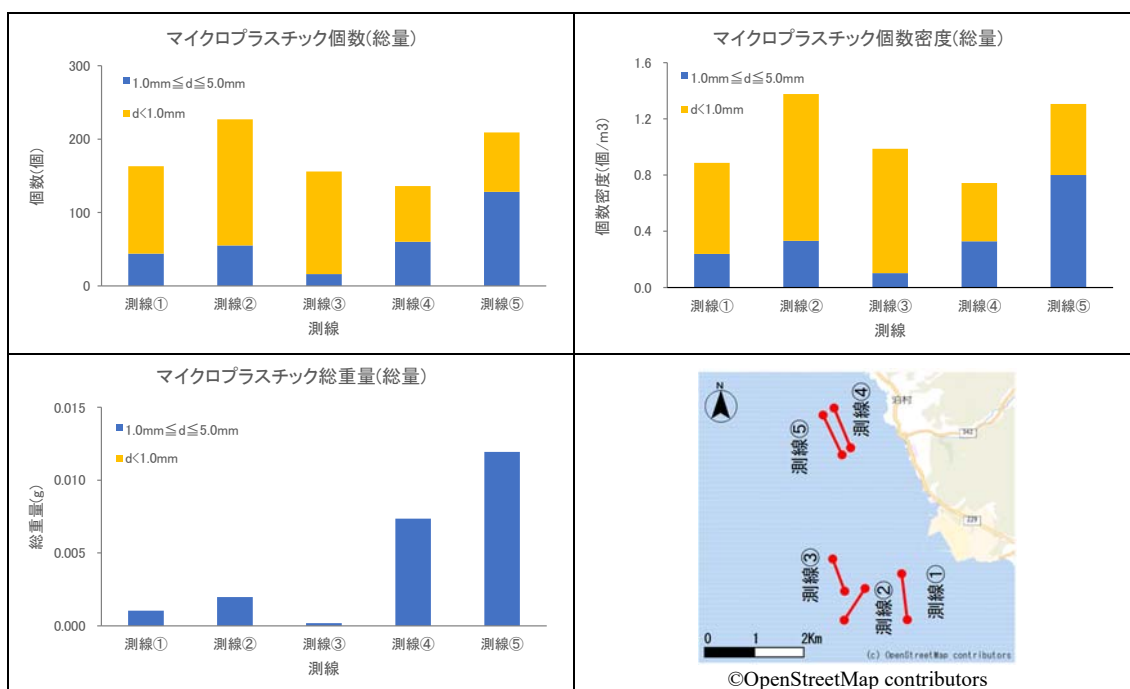
- ・ 濾水量は全測線で 158～184m³ の範囲であった。
- ・ サイズに着目すると、1 mm以上 5 mm以下のサイズのもの（以下 1～5 mm画分）は、個数、個数密度、総重量で、北側の測線④、⑤が他の測線より大きな値であった。
- ・ また、1 mm未満のサイズのもの（以下 1 mm未満画分）は、南側の測線①～③が北側の測線より若干大きな値であった。

表Ⅲ. 2-1 個数、個数密度及び総重量の分析結果

| 項目 | 単位 | 測線① | 測線② | 測線③ | 測線④ | 測線⑤ | 合計 |
|---------------|----------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 濾水量 | m ³ | 184 | 165 | 158 | 183 | 160 | 850 |
| 1.0mm≦d≦5.0mm | 個数 | 個 | 44 | 55 | 16 | 60 | 128 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 0.239 | 0.333 | 0.101 | 0.328 | 0.800 |
| | 総重量 | g | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.007 | 0.012 |
| d<1.0mm | 個数 | 個 | 119 | 172 | 140 | 76 | 81 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 0.647 | 1.042 | 0.886 | 0.415 | 0.506 |
| | 総重量 | g | — | — | — | — | — |
| 総量 d≦5.0mm | 個数 | 個 | 163 | 227 | 156 | 136 | 209 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 0.886 | 1.376 | 0.987 | 0.743 | 1.306 |
| | 総重量 | g | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.007 | 0.012 |

注 1: 個数及び総重量は 1 測線あたりの総採取量、個数密度は海水 1 m³あたりの密度

注 2: 長径の最大 d<1.0 mm の総重量は、天秤の感量以下であったため「-」とする。



図Ⅲ. 2-1 個数、個数密度及び総重量の分析結果
(個数及び総重量は 1 測線あたりの総採取量、個数密度は海水 1 m³あたりの密度)

2) マイクロプラスチックの形状割合

試料のサイズごとの形状割合を表Ⅲ. 2-2 に、マイクロプラスチックの形状別個数密度を図Ⅲ. 2-3 に示す。また、採取試料の実際の写真を図Ⅲ. 2-2 に示す。

- ・ 採取試料の形状をみると、長径のサイズに関わらず破片が多かった。
- ・ 次いで繊維が多く、破片、繊維以外の形状のものはほとんどみられなかった。
- ・ 繊維は測線⑤の 1～5 mm画分で他の測線より若干多かった。

表Ⅲ. 2-2 形状別の分析結果

フェレ径の最大 1.0mm ≤ d ≤ 5.0mm

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 破片 | 32 | 0.174 | 72.7 | 48 | 0.291 | 87.3 | 11 | 0.070 | 68.8 | 58 | 0.317 | 96.7 | 104 | 0.650 | 81.3 | 253 | 0.298 | 83.5 |
| フィルム | 2 | 0.011 | 4.5 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.005 | 1.7 | 5 | 0.031 | 3.9 | 8 | 0.009 | 2.6 |
| ビーズ | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| フォーム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ペレット | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.006 | 0.8 | 1 | 0.001 | 0.3 |
| 繊維 | 10 | 0.054 | 22.7 | 7 | 0.042 | 12.7 | 5 | 0.032 | 31.3 | 1 | 0.005 | 1.7 | 18 | 0.113 | 14.1 | 41 | 0.048 | 13.5 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 合計 | 44 | 0.239 | 100.0 | 55 | 0.333 | 100.0 | 16 | 0.101 | 100.0 | 60 | 0.328 | 100.0 | 128 | 0.800 | 100.0 | 303 | 0.356 | 100.0 |

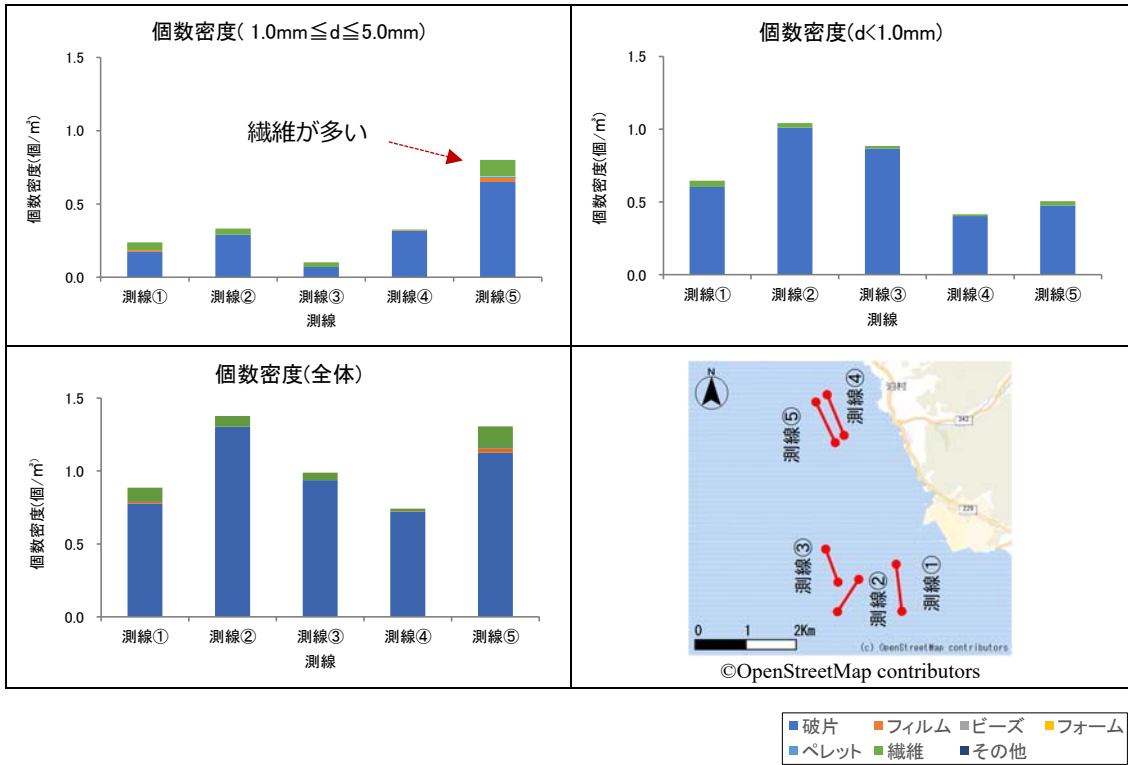
フェレ径の最大 d < 1.0mm

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 破片 | 111 | 0.603 | 93.3 | 167 | 1.012 | 97.1 | 137 | 0.867 | 97.9 | 74 | 0.404 | 97.4 | 76 | 0.475 | 93.8 | 565 | 0.665 | 96.1 |
| フィルム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ビーズ | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| フォーム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ペレット | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 繊維 | 8 | 0.043 | 6.7 | 5 | 0.030 | 2.9 | 3 | 0.019 | 2.1 | 2 | 0.011 | 2.6 | 5 | 0.031 | 6.2 | 23 | 0.027 | 3.9 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 合計 | 119 | 0.647 | 100.0 | 172 | 1.042 | 100.0 | 140 | 0.886 | 100.0 | 76 | 0.415 | 100.0 | 81 | 0.506 | 100.0 | 588 | 0.692 | 100.0 |

注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。



図Ⅲ. 2-2 採取されたマイクロプラスチック試料



図Ⅲ.2-3 マイクロプラスチックの形状別個数密度
(個数密度は海水1 m³あたりの密度)

3) マイクロプラスチックの長径別材質割合

試料の材質割合について表Ⅲ. 2-3、図Ⅲ. 2-5 に示す。参考資料として、マイクロプラスチックの材質ごとの主な用途を表Ⅲ. 2-4 に、材質の写真を図Ⅲ. 2-4 に示す。

- ・ いずれの測線においてもマイクロプラスチックの材質はポリエチレンとポリプロピレンが主体であったが、南側の測線①～③では1mm未満画分で「その他」が多くみられた。

表Ⅲ. 2-3 マイクロプラスチックの材質

フェレー径の最大 $1.0\text{mm} \leq d \leq 5.0\text{mm}$

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|---------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| ポリエチレン | 24 | 0.130 | 54.5 | 23 | 0.139 | 41.8 | 8 | 0.051 | 50.0 | 39 | 0.213 | 65.0 | 100 | 0.625 | 78.1 | 194 | 0.228 | 64.0 |
| ポリスチレン | 0 | 0.000 | 0.0 | 3 | 0.018 | 5.5 | 0 | 0.000 | 0.0 | 5 | 0.027 | 8.3 | 1 | 0.006 | 0.8 | 9 | 0.011 | 3.0 |
| ポリプロピレン | 20 | 0.109 | 45.5 | 17 | 0.103 | 30.9 | 7 | 0.044 | 43.8 | 16 | 0.087 | 26.7 | 27 | 0.169 | 21.1 | 87 | 0.102 | 28.7 |
| ポリウレタン | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 12 | 0.072 | 21.8 | 1 | 0.006 | 6.3 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 13 | 0.015 | 4.3 |
| 合計 | 44 | 0.239 | 100.0 | 55 | 0.333 | 100.0 | 16 | 0.101 | 100.0 | 60 | 0.328 | 100.0 | 128 | 0.800 | 100.0 | 303 | 0.356 | 100.0 |

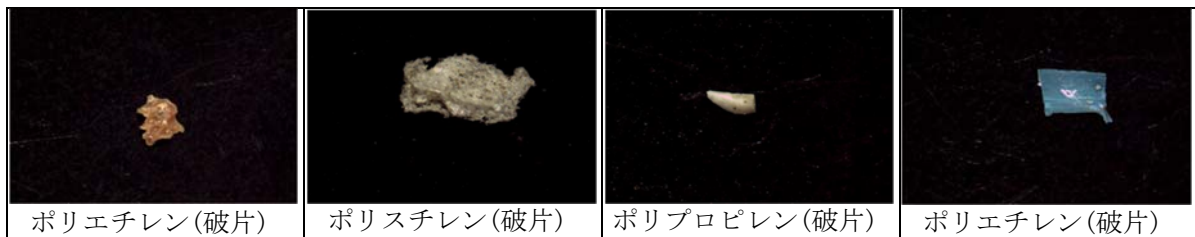
フェレー径の最大 $d < 1.0\text{mm}$

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|---------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| ポリエチレン | 51 | 0.277 | 42.9 | 58 | 0.352 | 33.7 | 63 | 0.399 | 45.0 | 35 | 0.191 | 46.1 | 38 | 0.238 | 46.9 | 245 | 0.288 | 41.7 |
| ポリスチレン | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ポリプロピレン | 29 | 0.158 | 24.4 | 31 | 0.188 | 18.0 | 20 | 0.127 | 14.3 | 34 | 0.186 | 44.7 | 40 | 0.250 | 49.4 | 154 | 0.181 | 26.2 |
| ポリウレタン | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| その他 | 39 | 0.213 | 32.8 | 83 | 0.502 | 48.3 | 57 | 0.362 | 40.7 | 7 | 0.037 | 9.2 | 3 | 0.019 | 3.7 | 189 | 0.222 | 32.1 |
| 合計 | 119 | 0.647 | 100.0 | 172 | 1.042 | 100.0 | 140 | 0.886 | 100.0 | 76 | 0.415 | 100.0 | 81 | 0.506 | 100.0 | 588 | 0.692 | 100.0 |

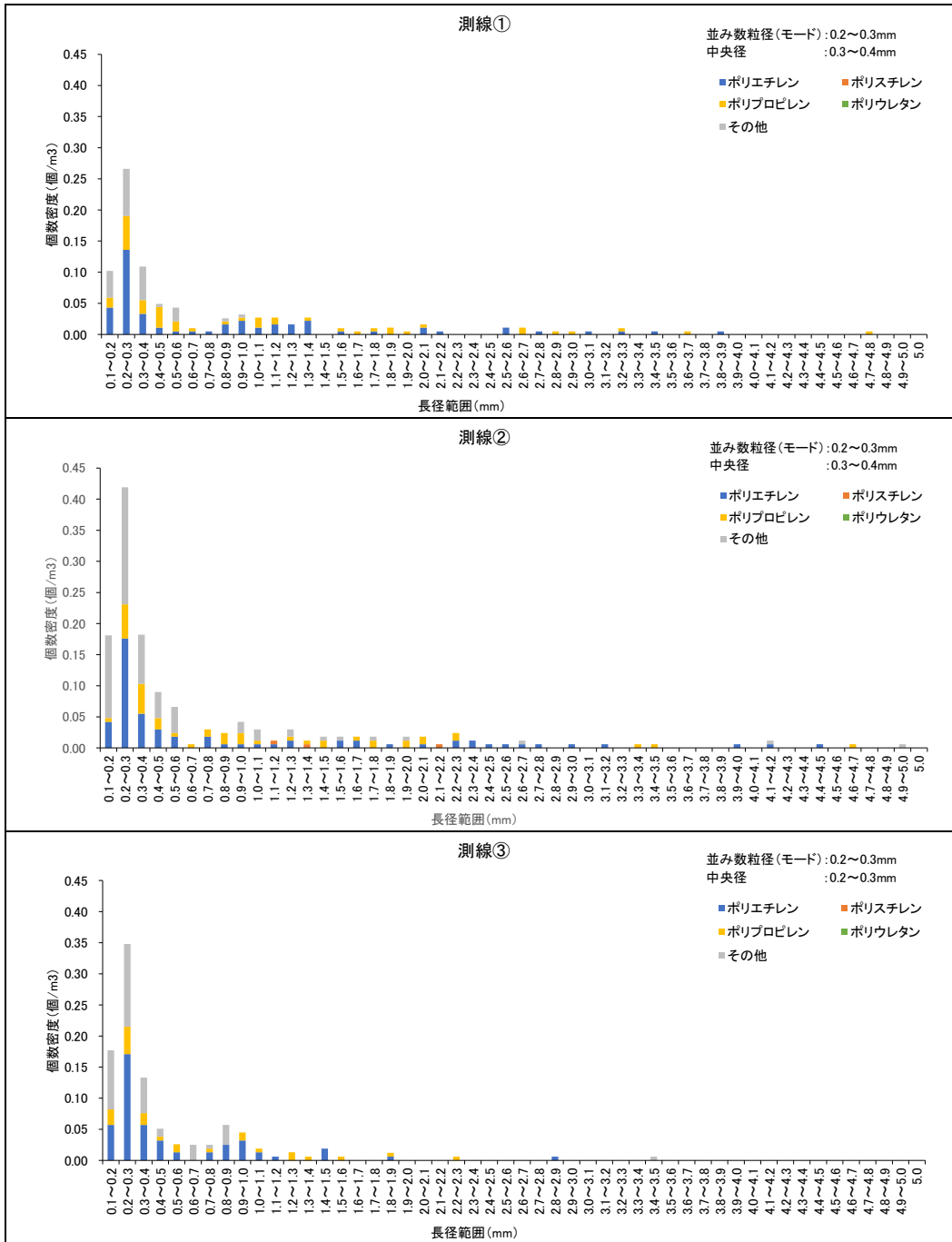
注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。

表Ⅲ. 2-4 マイクロプラスチックの材質ごとの主な用途

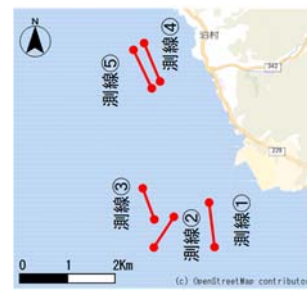
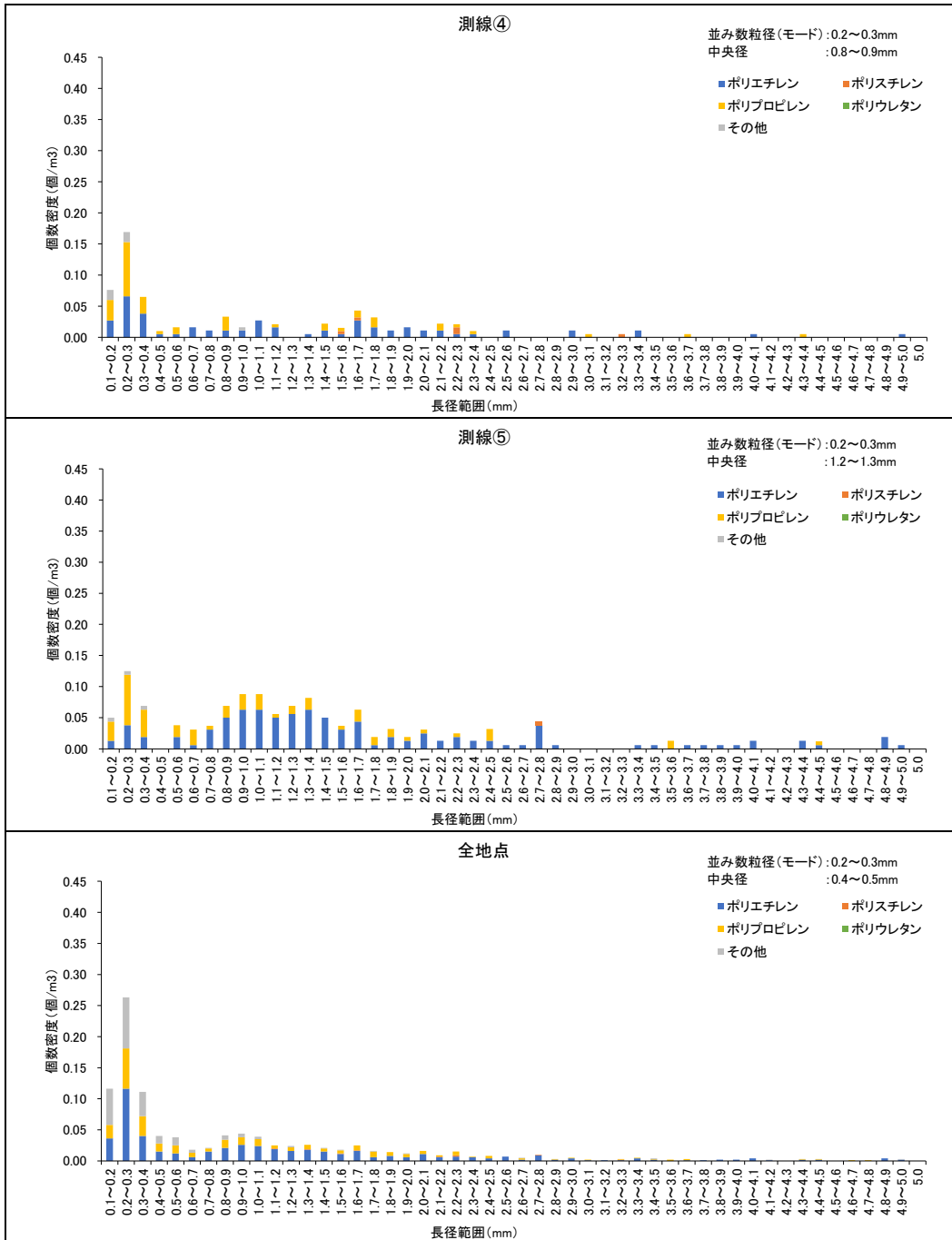
| 材質 | 主な用途 | 密度 (g/cm ³) |
|----------|-----------------------|-------------------------|
| ポリエチレン | ビニール袋、食品梱包材、フィルム | 0.91-0.95 |
| ポリスチレン | 弁当容器、調理器具（スプーン・フォーク等） | 1.04-1.09 |
| 発泡ポリスチレン | 食品容器、発砲スチロール箱（食品用）、浮き | 0.02-0.64 |
| ポリプロピレン | 食品容器、ロープ・バンド、ボトルキャップ | 0.90-0.92 |
| ポリウレタン | 建材、クッション | 1.2-1.3 |



図Ⅲ. 2-4 マイクロプラスチックの主な材質の写真



図Ⅲ. 2-5(1) マイクロプラスチックの材質別個数密度
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)



図Ⅲ.2-5(2) マイクロプラスチックの材質別個数密度
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)

4) マイクロプラスチックの色別割合

試料の色別の割合について表Ⅲ. 2-5 と図Ⅲ. 2-6 に示す。また、参考資料として主な色の写真を図Ⅲ. 2-7 に示す。

- ・ 1～5 mm画分では測線⑤を除き白の割合が最も高かった。
- ・ 測線⑤は透明の割合が最も高く、次いで白が高かった。
- ・ 1 mm未満画分では色にはばらつきがみられ、測線①、②は「その他」、測線③は白、測線④は複合、測線⑤は透明の割合が最も高かった。

表Ⅲ. 2-5 色別の分析結果

フェレ径の最大 1.0mm ≤ d ≤ 5.0mm

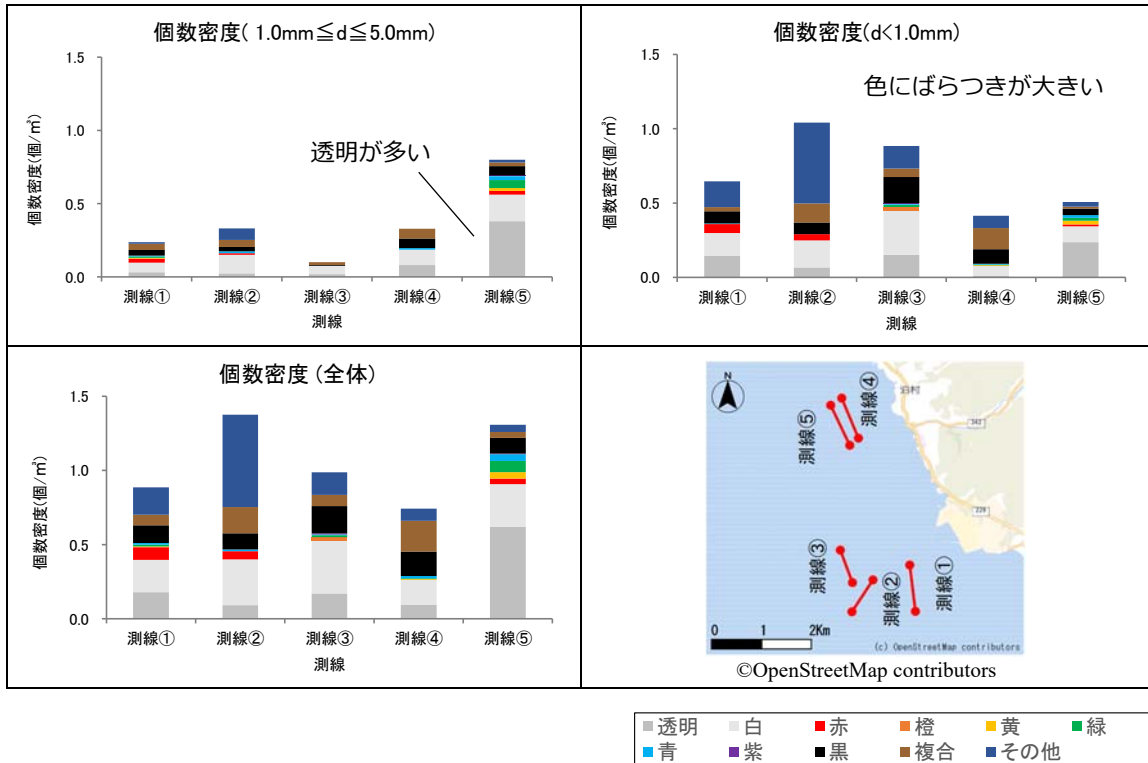
| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|-----|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 透明 | 6 | 0.033 | 13.6 | 4 | 0.024 | 7.3 | 3 | 0.019 | 18.8 | 15 | 0.082 | 25.0 | 61 | 0.381 | 47.7 | 89 | 0.105 | 29.4 |
| 白 | 12 | 0.065 | 27.3 | 21 | 0.127 | 38.2 | 9 | 0.057 | 56.3 | 19 | 0.104 | 31.7 | 29 | 0.181 | 22.7 | 90 | 0.106 | 29.7 |
| 赤 | 5 | 0.027 | 11.4 | 2 | 0.012 | 3.6 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 4 | 0.025 | 3.1 | 11 | 0.013 | 3.6 |
| 橙 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 黄 | 1 | 0.005 | 2.3 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 3 | 0.019 | 2.3 | 4 | 0.005 | 1.3 |
| 緑 | 2 | 0.011 | 4.5 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 9 | 0.056 | 7.0 | 11 | 0.013 | 3.6 |
| 青 | 1 | 0.005 | 2.3 | 2 | 0.012 | 3.6 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.011 | 3.3 | 4 | 0.025 | 3.1 | 9 | 0.011 | 3.0 |
| 紫 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.006 | 0.8 | 1 | 0.001 | 0.3 |
| 黒 | 7 | 0.038 | 15.9 | 5 | 0.030 | 9.1 | 1 | 0.006 | 6.3 | 12 | 0.066 | 20.0 | 10 | 0.063 | 7.8 | 35 | 0.041 | 11.6 |
| 複合 | 8 | 0.043 | 18.2 | 8 | 0.048 | 14.5 | 3 | 0.019 | 18.8 | 12 | 0.066 | 20.0 | 4 | 0.025 | 3.1 | 35 | 0.041 | 11.6 |
| その他 | 2 | 0.011 | 4.5 | 13 | 0.079 | 23.6 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 3 | 0.019 | 2.3 | 18 | 0.021 | 5.9 |
| 合計 | 44 | 0.239 | 100.0 | 55 | 0.333 | 100.0 | 16 | 0.101 | 100.0 | 60 | 0.328 | 100.0 | 128 | 0.800 | 100.0 | 303 | 0.356 | 100.0 |

フェレ径の最大 d < 1.0mm

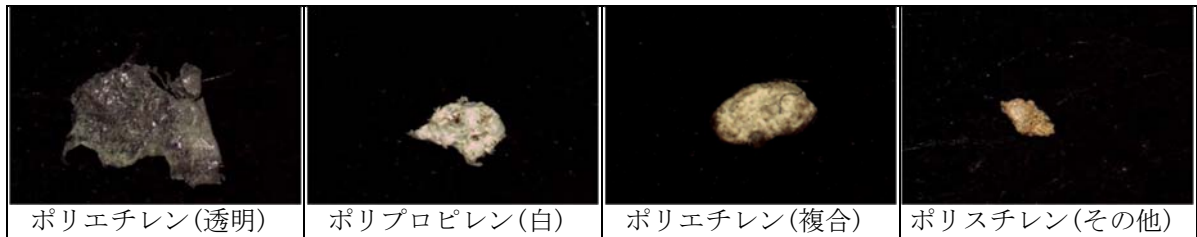
| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|-----|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 透明 | 27 | 0.147 | 22.7 | 11 | 0.067 | 6.4 | 24 | 0.152 | 17.1 | 2 | 0.011 | 2.6 | 38 | 0.238 | 46.9 | 102 | 0.120 | 17.3 |
| 白 | 28 | 0.152 | 23.5 | 30 | 0.182 | 17.4 | 47 | 0.297 | 33.6 | 12 | 0.066 | 15.8 | 17 | 0.106 | 21.0 | 134 | 0.158 | 22.8 |
| 赤 | 11 | 0.060 | 9.2 | 7 | 0.042 | 4.1 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.013 | 2.5 | 20 | 0.024 | 3.4 |
| 橙 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 4 | 0.025 | 2.9 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 4 | 0.005 | 0.7 |
| 黄 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.005 | 1.3 | 4 | 0.025 | 4.9 | 5 | 0.006 | 0.9 |
| 緑 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.013 | 1.4 | 1 | 0.005 | 1.3 | 3 | 0.019 | 3.7 | 6 | 0.007 | 1.0 |
| 青 | 1 | 0.005 | 0.8 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.006 | 0.7 | 1 | 0.005 | 1.3 | 3 | 0.019 | 3.7 | 6 | 0.007 | 1.0 |
| 紫 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.006 | 0.7 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.001 | 0.2 |
| 黒 | 15 | 0.082 | 12.6 | 13 | 0.079 | 7.6 | 28 | 0.177 | 20.0 | 18 | 0.098 | 23.7 | 7 | 0.044 | 8.6 | 81 | 0.095 | 13.8 |
| 複合 | 5 | 0.027 | 4.2 | 21 | 0.127 | 12.2 | 9 | 0.057 | 6.4 | 26 | 0.142 | 34.2 | 2 | 0.013 | 2.5 | 63 | 0.074 | 10.7 |
| その他 | 32 | 0.174 | 26.9 | 90 | 0.545 | 52.3 | 24 | 0.152 | 17.1 | 15 | 0.082 | 19.7 | 5 | 0.031 | 6.2 | 166 | 0.195 | 28.2 |
| 合計 | 119 | 0.647 | 100.0 | 172 | 1.042 | 100.0 | 140 | 0.886 | 100.0 | 76 | 0.415 | 100.0 | 81 | 0.506 | 100.0 | 588 | 0.692 | 100.0 |

注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある





図Ⅲ.2-6 色別の分析結果
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)



図Ⅲ.2-7 マイクロプラスチックの主な色の写真

(2) 志賀町沖の分析結果

1) マイクロプラスチックの個数と個数密度

志賀町沖の分析結果の一覧を表Ⅲ.2-6 と図Ⅲ.2-8 に示す。

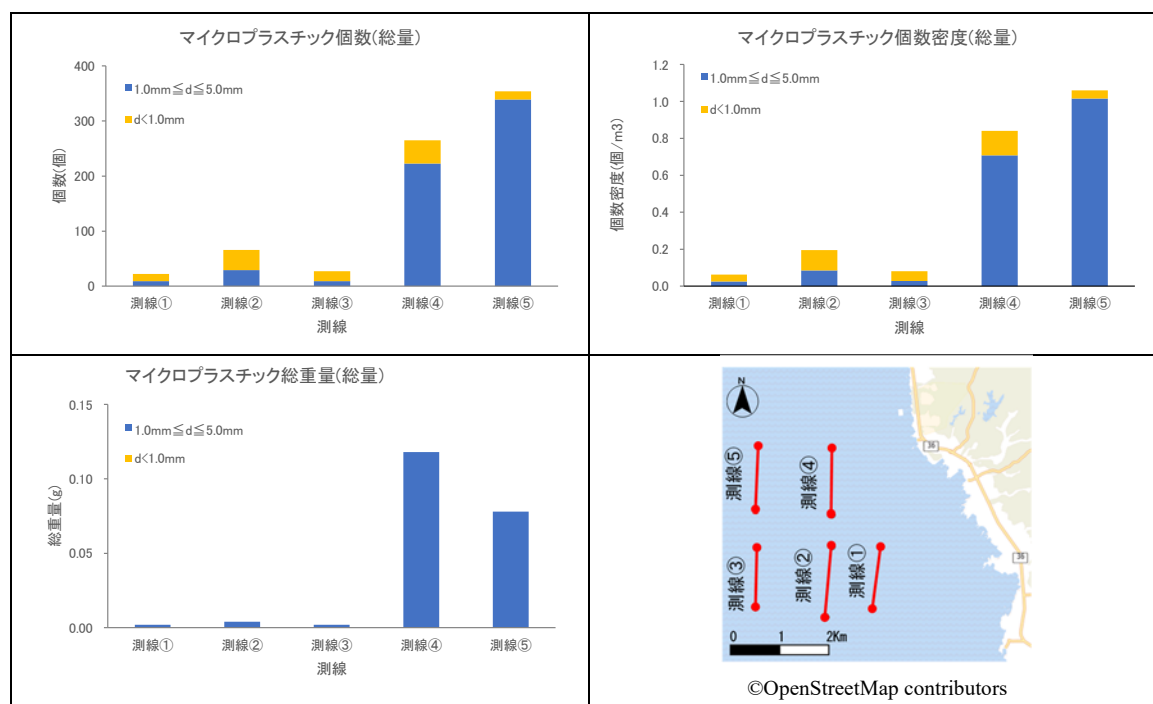
- ・ 濾水量は全地点で 300m³ 以上であった。
- ・ いずれの測線でも 1～5 mm画分が 1 mm未満画分より多かった。
- ・ マイクロプラスチックの総量に着目すると、個数、個数密度、総重量のすべての項目において、北側の測線④と⑤で大きな値を示した。

表Ⅲ.2-6 個数、個数密度及び総重量の分析結果

| 項目 | 単位 | 測線① | 測線② | 測線③ | 測線④ | 測線⑤ | 合計 | |
|-------------------|----------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 濾水量 | m ³ | 353 | 341 | 334 | 315 | 334 | 1677 | |
| 1.0mm ≤ d ≤ 5.0mm | 個数 | 個 | 9 | 29 | 9 | 223 | 339 | 609 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 0.025 | 0.085 | 0.027 | 0.708 | 1.015 | 0.363 |
| | 総重量 | g | 0.002 | 0.004 | 0.002 | 0.118 | 0.078 | 0.204 |
| d < 1.0mm | 個数 | 個 | 13 | 37 | 18 | 42 | 15 | 125 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 0.037 | 0.109 | 0.054 | 0.133 | 0.045 | 0.075 |
| | 総重量 | g | — | — | — | — | — | — |
| 総量 d ≤ 5.0mm | 個数 | 個 | 22 | 66 | 27 | 265 | 354 | 734 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 0.062 | 0.194 | 0.081 | 0.841 | 1.060 | 0.438 |
| | 総重量 | g | 0.002 | 0.004 | 0.002 | 0.118 | 0.078 | 0.204 |

注1: 個数及び総重量は1測線あたりの総採取量、個数密度は海水1m³あたりの密度

注2: 長径の最大d < 1.0 mmの総重量は、天秤の感量以下であったため「-」とする。



図Ⅲ.2-8 個数、個数密度及び総重量の分析結果

(個数及び総重量は1測線あたりの総採取量、個数密度は海水1m³あたりの密度)

2) マイクロプラスチックの形状割合

試料のサイズごとの形状割合を表Ⅲ. 2-7 に、マイクロプラスチックの形状別個数密度を図Ⅲ. 2-10 に示す。また、採取試料の実際の写真を図Ⅲ. 2-9 に示す。

- ・ 採取試料の割合をみると、長径のサイズに関わらず破片が多かった。
- ・ 繊維が測線③と測線⑤で確認されたが、破片、繊維以外の形状のものはみられなかった。

表Ⅲ. 2-7 形状別の分析結果

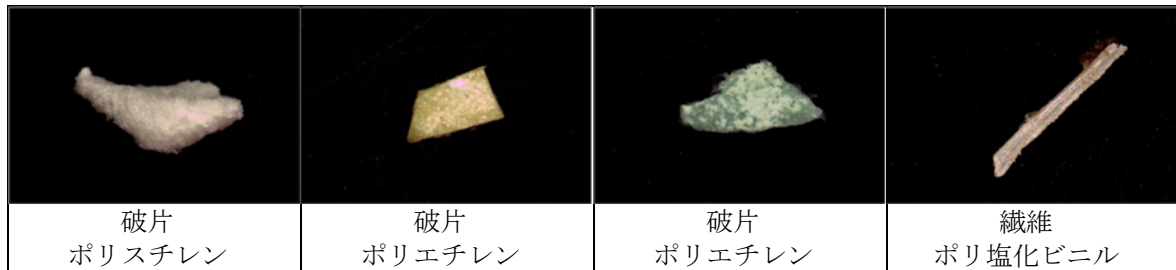
フェレ径の最大 $1.0\text{mm} \leq d \leq 5.0\text{mm}$

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 破片 | 9 | 0.025 | 100.0 | 29 | 0.085 | 100.0 | 6 | 0.018 | 66.7 | 223 | 0.708 | 100.0 | 338 | 1.012 | 99.7 | 605 | 0.361 | 99.3 |
| フィルム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ビーズ | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| フォーム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ペレット | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 繊維 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 3 | 0.009 | 33.3 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.003 | 0.3 | 4 | 0.002 | 0.7 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 合計 | 9 | 0.025 | 100.0 | 29 | 0.085 | 100.0 | 9 | 0.027 | 100.0 | 223 | 0.708 | 100.0 | 339 | 1.015 | 100.0 | 609 | 0.363 | 100.0 |

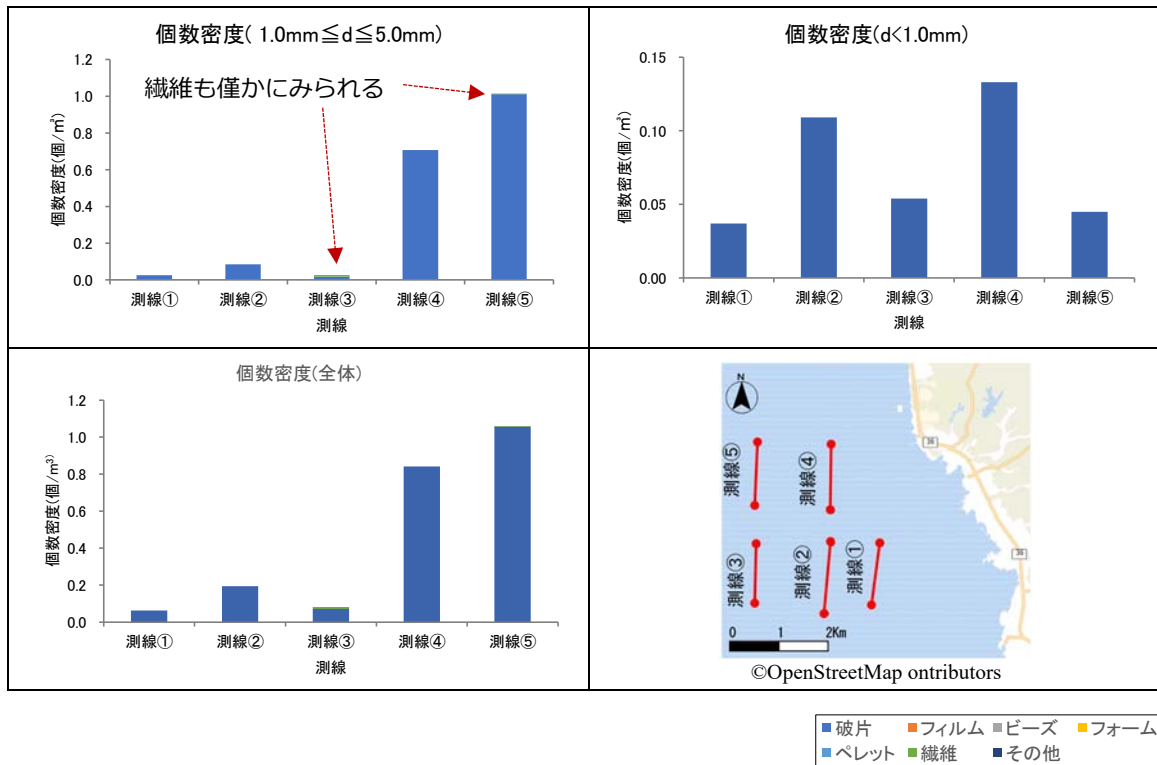
フェレ径の最大 $d < 1.0\text{mm}$

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 破片 | 13 | 0.037 | 100.0 | 37 | 0.109 | 100.0 | 18 | 0.054 | 100.0 | 42 | 0.133 | 100.0 | 15 | 0.045 | 100.0 | 125 | 0.075 | 100.0 |
| フィルム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ビーズ | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| フォーム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ペレット | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 繊維 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 合計 | 13 | 0.037 | 100 | 37 | 0.109 | 100.0 | 18 | 0.054 | 100.0 | 42 | 0.133 | 100.0 | 15 | 0.045 | 100.0 | 125 | 0.075 | 100.0 |

注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。



図Ⅲ. 2-9 採取されたマイクロプラスチック試料



図Ⅲ. 2-10 マイクロプラスチックの形状別個数密度
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)

3) マイクロプラスチックの長径別材質割合

試料の材質割合について表Ⅲ. 2-8 と図Ⅲ. 2-12 に示す。参考資料として、マイクロプラスチックの材質ごとの主な用途を表Ⅲ. 2-9 に、材質の写真を図Ⅲ. 2-11 に示す。

- ・ 分布の傾向をみると、長径が小さい場合(1.5mm 程度以下)はポリエチレンが、長径が大きな場合(2mm 程度以上)はポリスチレンが占めることが多かった。ポリエチレンはビニール袋などの素材によく使われており、ポリスチレンは発泡スチロールなどから発生することが多い。
- ・ 測線①～③の試料の長径の中央値は 0.2～0.9mm 程だったが、測線④～⑤の中央値は 2.7～2.9mm 前後となっていた。
- ・ 材質としては、測線①～②ではポリエチレンが多く、測線④～⑤ではポリスチレンが多かった。
- ・ なお、測線④～⑤の曳網中には、発泡スチロールの浮遊が確認されていた。

表Ⅲ. 2-8 マイクロプラスチックの材質

フェレー径の最大 $1.0\text{mm} \leq d \leq 5.0\text{mm}$

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|---------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| ポリエチレン | 6 | 0.017 | 66.7 | 23 | 0.067 | 79.3 | 2 | 0.006 | 22.2 | 71 | 0.225 | 31.8 | 30 | 0.090 | 8.8 | 132 | 0.079 | 21.7 |
| ポリスチレン | 2 | 0.006 | 22.2 | 1 | 0.003 | 3.4 | 1 | 0.003 | 11.1 | 134 | 0.425 | 60.1 | 291 | 0.871 | 85.8 | 429 | 0.256 | 70.4 |
| ポリプロピレン | 1 | 0.003 | 11.1 | 5 | 0.015 | 17.2 | 5 | 0.015 | 55.6 | 18 | 0.057 | 8.1 | 16 | 0.048 | 4.7 | 45 | 0.027 | 7.4 |
| ポリウレタン | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.003 | 11.1 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.006 | 0.6 | 3 | 0.002 | 0.5 |
| 合計 | 9 | 0.026 | 100.0 | 29 | 0.085 | 100.0 | 9 | 0.027 | 100.0 | 223 | 0.707 | 100.0 | 339 | 1.015 | 100.0 | 609 | 0.365 | 100.0 |

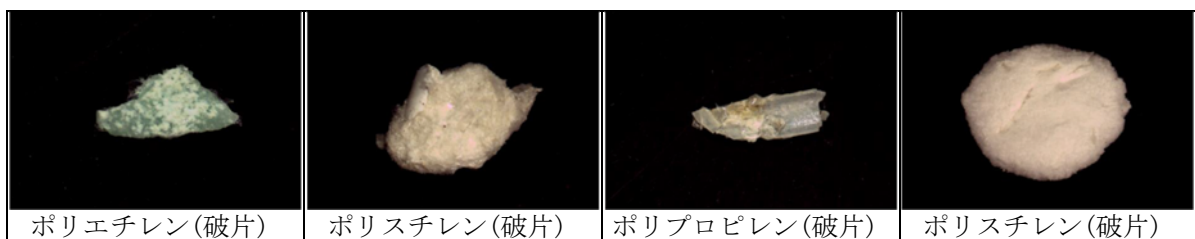
フェレー径の最大 $d < 1.0\text{mm}$

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|---------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| ポリエチレン | 5 | 0.014 | 38.5 | 31 | 0.091 | 83.8 | 15 | 0.045 | 83.3 | 29 | 0.092 | 69.0 | 4 | 0.012 | 26.7 | 84 | 0.050 | 67.2 |
| ポリスチレン | 1 | 0.003 | 7.7 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 3 | 0.009 | 20.0 | 4 | 0.002 | 3.2 |
| ポリプロピレン | 4 | 0.011 | 30.8 | 2 | 0.006 | 5.4 | 2 | 0.006 | 11.1 | 6 | 0.019 | 14.3 | 4 | 0.012 | 26.7 | 18 | 0.011 | 14.4 |
| ポリウレタン | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| その他 | 3 | 0.009 | 23.1 | 4 | 0.012 | 10.8 | 1 | 0.003 | 5.6 | 7 | 0.022 | 16.7 | 4 | 0.012 | 26.7 | 19 | 0.011 | 15.2 |
| 合計 | 13 | 0.037 | 100.0 | 37 | 0.109 | 100.0 | 18 | 0.054 | 100.0 | 42 | 0.133 | 100.0 | 15 | 0.045 | 100.0 | 125 | 0.075 | 100.0 |

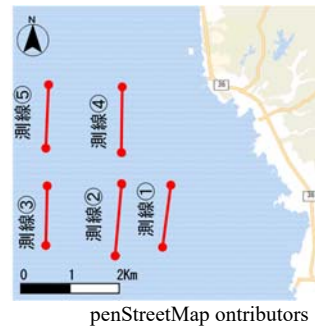
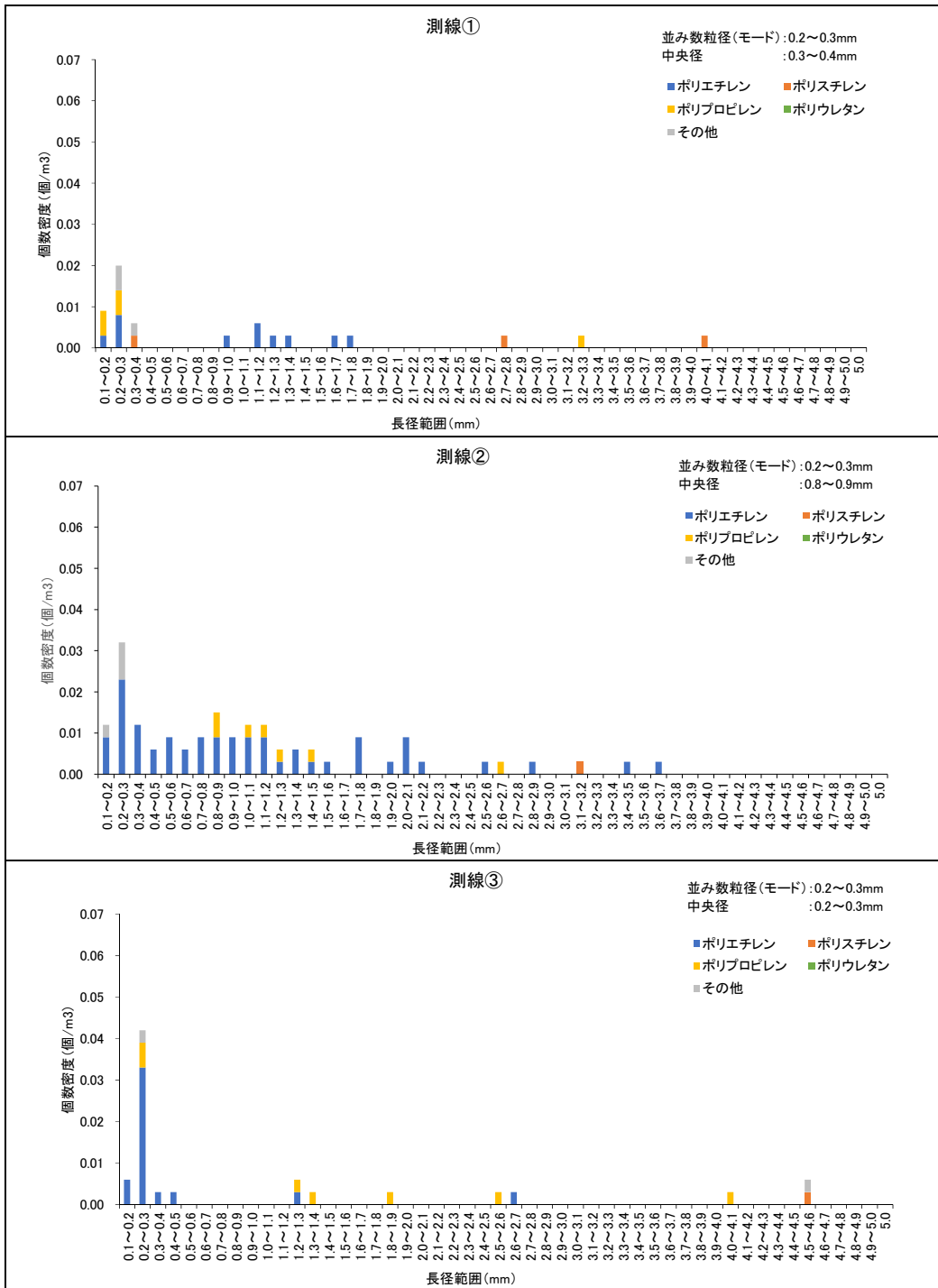
注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。

表Ⅲ. 2-9 マイクロプラスチックの材質ごとの主な用途

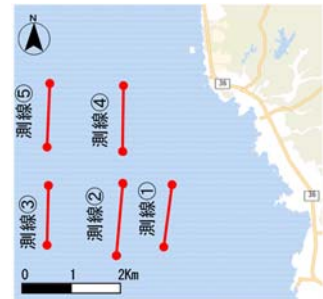
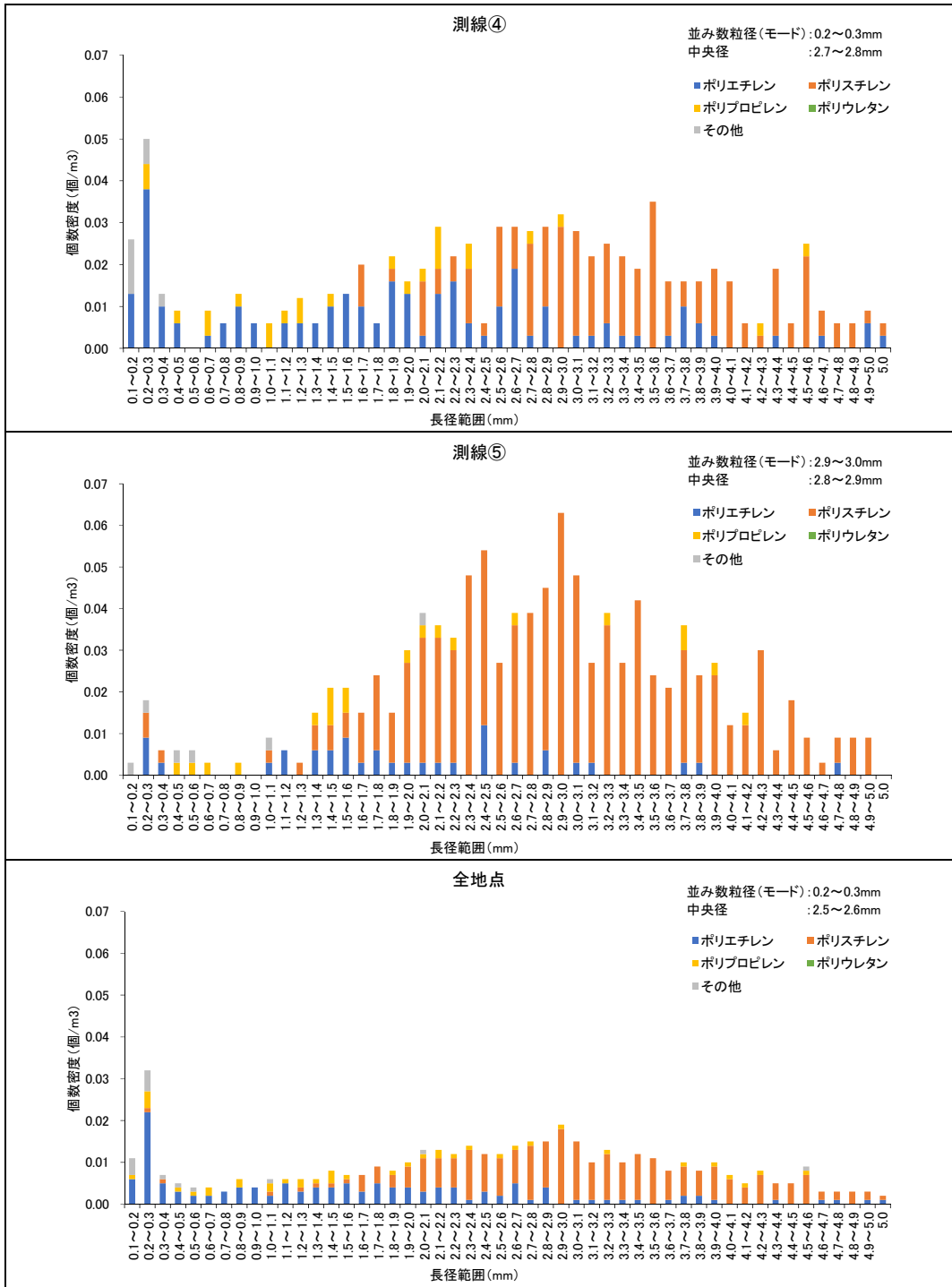
| 材質 | 主な用途 | 密度 (g/cm ³) |
|----------|-----------------------|-------------------------|
| ポリエチレン | ビニール袋、食品梱包材、フィルム | 0.91-0.95 |
| ポリスチレン | 弁当容器、調理器具(スプーン・フォーク等) | 1.04-1.09 |
| 発泡ポリスチレン | 食品容器、発砲スチロール箱(食品用)、浮き | 0.02-0.64 |
| ポリプロピレン | 食品容器、ロープ・バンド、ボトルキャップ | 0.90-0.92 |
| ポリウレタン | 建材、クッション | 1.2-1.3 |



図Ⅲ. 2-11 マイクロプラスチックの主な材質の写真



図Ⅲ.2-12(1) マイクロプラスチックの材質別個数密度
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)



©OpenStreetMap ontributors

図Ⅲ. 2-12(2) マイクロプラスチックの材質別個数密度
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)

4) マイクロプラスチックの色別割合

試料の色別の割合について表Ⅲ. 2-10 と図Ⅲ. 2-13 に示す。また、参考資料として主な色の写真を図Ⅲ. 2-14 に示した。

- ・ マイクロプラスチックのサイズに関わらず全ての測線で白の割合が最も高かった。
- ・ 特に 1 mm未満画分で白の割合が高く、全ての測線で 80%以上であった。
- ・ 測線によっては白の他に、透明、青、黒などの割合が高かった。

表Ⅲ. 2-10 色別の分析結果

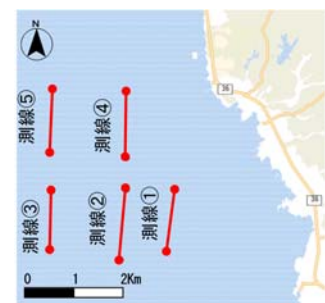
フェレ径の最大 1.0mm ≤ d ≤ 5.0mm

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|-----|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 透明 | 1 | 0.003 | 11.1 | 3 | 0.009 | 10.3 | 2 | 0.006 | 22.2 | 23 | 0.073 | 10.3 | 12 | 0.036 | 3.5 | 41 | 0.024 | 6.7 |
| 白 | 3 | 0.008 | 33.3 | 13 | 0.038 | 44.8 | 7 | 0.021 | 77.8 | 155 | 0.492 | 69.5 | 311 | 0.931 | 91.7 | 489 | 0.292 | 80.3 |
| 赤 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.003 | 3.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 3 | 0.010 | 1.3 | 1 | 0.003 | 0.3 | 5 | 0.003 | 0.8 |
| 橙 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 黄 | 2 | 0.006 | 22.2 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.003 | 0.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 3 | 0.002 | 0.5 |
| 緑 | 1 | 0.003 | 11.1 | 1 | 0.003 | 3.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 15 | 0.048 | 6.7 | 4 | 0.012 | 1.2 | 21 | 0.013 | 3.4 |
| 青 | 2 | 0.006 | 22.2 | 5 | 0.015 | 17.2 | 0 | 0.000 | 0.0 | 12 | 0.038 | 5.4 | 4 | 0.012 | 1.2 | 23 | 0.014 | 3.8 |
| 紫 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.003 | 0.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.001 | 0.2 |
| 黒 | 0 | 0.000 | 0.0 | 6 | 0.018 | 20.7 | 0 | 0.000 | 0.0 | 12 | 0.038 | 5.4 | 7 | 0.021 | 2.1 | 25 | 0.015 | 4.1 |
| 複合 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.003 | 0.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.001 | 0.2 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 合計 | 9 | 0.026 | 100.0 | 29 | 0.086 | 100.0 | 9 | 0.027 | 100.0 | 223 | 0.708 | 100.0 | 339 | 1.015 | 100.0 | 609 | 0.365 | 100.0 |

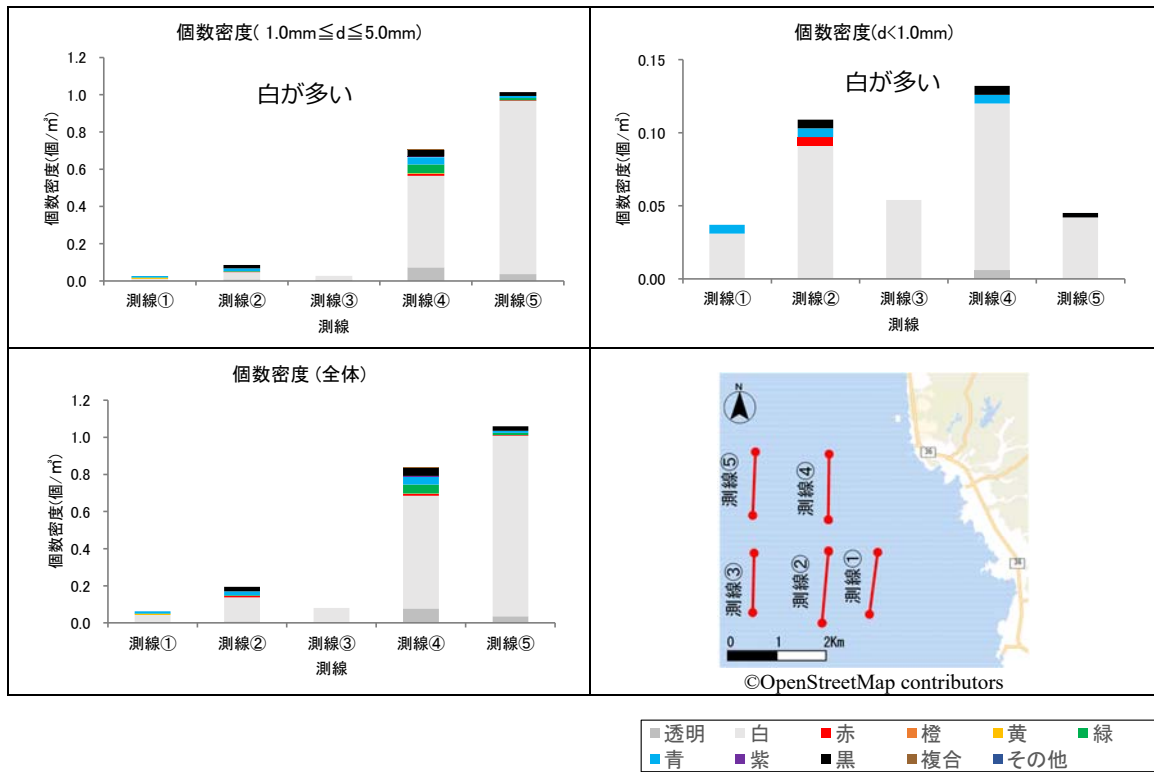
フェレ径の最大 d < 1.0mm

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|-----|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 透明 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.006 | 4.8 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.001 | 1.6 |
| 白 | 11 | 0.031 | 84.6 | 31 | 0.091 | 83.8 | 18 | 0.054 | 100.0 | 36 | 0.114 | 85.7 | 14 | 0.042 | 93.3 | 110 | 0.066 | 88.0 |
| 赤 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.006 | 5.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.001 | 1.6 |
| 橙 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 黄 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 緑 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 青 | 2 | 0.006 | 15.4 | 2 | 0.006 | 5.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.006 | 4.8 | 0 | 0.000 | 0.0 | 6 | 0.004 | 4.8 |
| 紫 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 黒 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.006 | 5.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.006 | 4.8 | 1 | 0.003 | 6.7 | 5 | 0.003 | 4.0 |
| 複合 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 合計 | 13 | 0.037 | 100.0 | 37 | 0.109 | 100.0 | 18 | 0.054 | 100.0 | 42 | 0.132 | 100.0 | 15 | 0.045 | 100.0 | 125 | 0.075 | 100.0 |

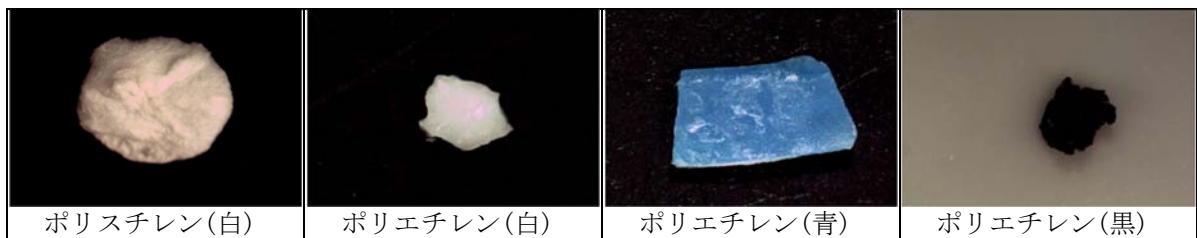
注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。



©OpenStreetMa contributors



図Ⅲ. 2-13 色別の分析結果
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)



図Ⅲ. 2-14 マイクロプラスチックの主な色の写真

(3) 赤羽根町沖の分析結果

1) マイクロプラスチックの個数と個数密度

赤羽根町沖の分析結果の一覧を表Ⅲ. 2-11 と図Ⅲ. 2-15 に示す。

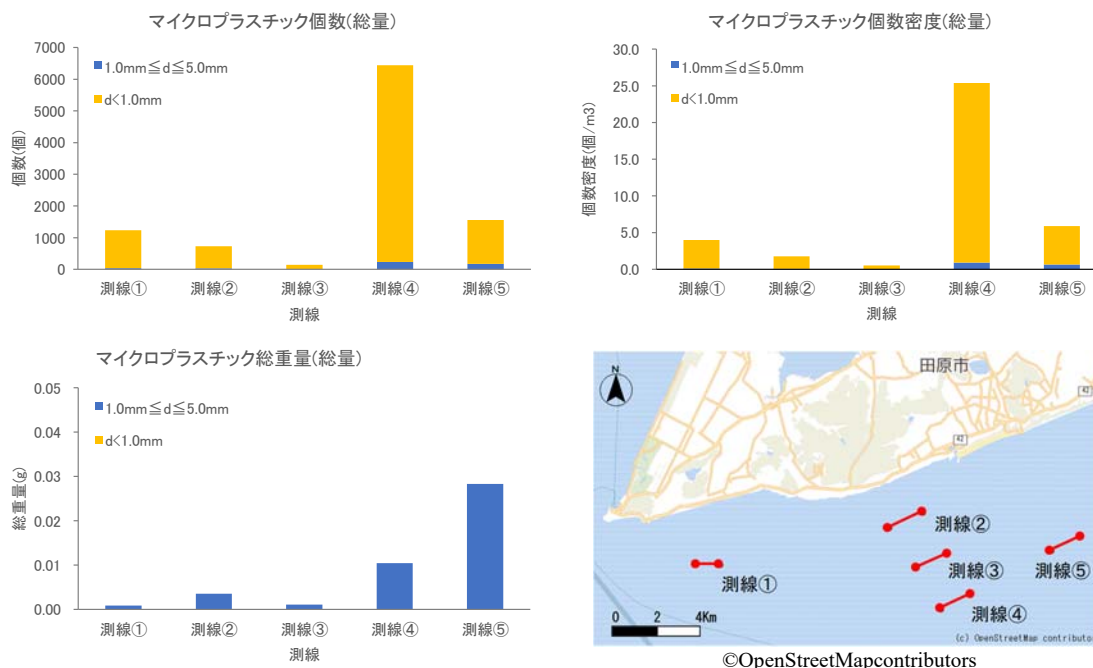
- ・ 濾水量は全測線で 250m³ 以上であり、測線②が他の測線に比べ多かった。
- ・ いずれの測線でも 1 mm未満画分の小型のものが多かった。
- ・ 総量に着目すると、個数、個数密度において、沖側（南側）の測線で大きく、特に測線④では他の測線に比べ大きな値を示した。

表Ⅲ. 2-11 個数、個数密度及び総重量の分析結果

| 項目 | | 単位 | 測線① | 測線② | 測線③ | 測線④ | 測線⑤ | 合計 |
|-------------------|------|------------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 濾水量 | | m ³ | 307 | 409 | 272 | 254 | 264 | 1,506 |
| 1.0mm ≤ d ≤ 5.0mm | 個数 | 個 | 36 | 29 | 5 | 234 | 174 | 478 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 0.117 | 0.071 | 0.018 | 0.921 | 0.659 | 0.317 |
| | 総重量 | g | 0.001 | 0.004 | 0.001 | 0.010 | 0.028 | 0.044 |
| d < 1.0mm | 個数 | 個 | 1,193 | 695 | 138 | 6,210 | 1,381 | 9,617 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 3.886 | 1.699 | 0.507 | 24.449 | 5.231 | 6.386 |
| | 総重量 | g | — | — | — | — | — | — |
| 総量 d ≤ 5.0mm | 個数 | 個 | 1,229 | 724 | 143 | 6,444 | 1,555 | 10,095 |
| | 個数密度 | 個/m ³ | 4.003 | 1.770 | 0.526 | 25.370 | 5.890 | 6.703 |
| | 総重量 | g | 0.001 | 0.004 | 0.001 | 0.010 | 0.028 | 0.044 |

注1：個数及び総重量は1測線あたりの総採取量、個数密度は海水1 m³あたりの密度

注2：長径の最大 d < 1.0 mmの総重量は、天秤の感量以下であったため「-」とする。



図Ⅲ. 2-15 個数、個数密度及び総重量の分析結果

(個数及び総重量は1測線あたりの総採取量、個数密度は海水1 m³あたりの密度)

2) マイクロプラスチックの形状割合

試料のサイズごとの形状割合を表Ⅲ. 2-12 に、マイクロプラスチックの形状別個数密度を図Ⅲ. 2-17 に示す。また、採取試料の実際の写真を図Ⅲ. 2-16 に示す。

- ・ 採取試料の形状をみると、長径のサイズに関わらずおおむね破片であった。
- ・ 破片以外には繊維、フィルムが確認されたが、これら以外の形状のものは確認されなかった。

表Ⅲ. 2-12 形状別の分析結果

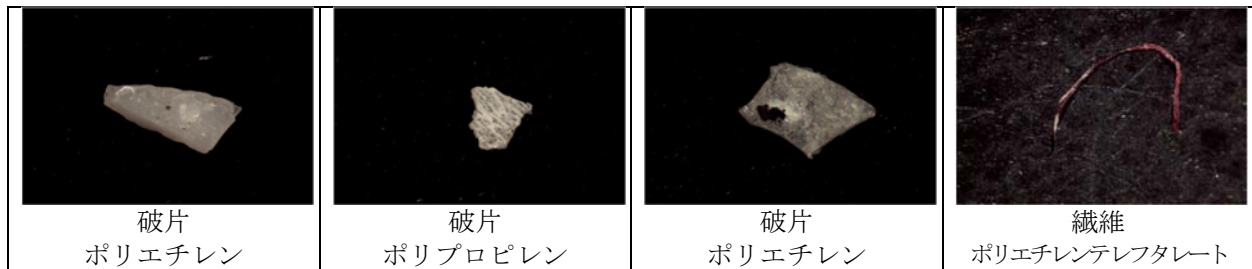
フェレ径の最大 $1.0\text{mm} \leq d \leq 5.0\text{mm}$

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 破片 | 35 | 0.114 | 97.2 | 29 | 0.071 | 100.0 | 4 | 0.015 | 80.0 | 234 | 0.921 | 100.0 | 174 | 0.659 | 100.0 | 476 | 0.316 | 99.6 |
| フィルム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ビーズ | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| フォーム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ペレット | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 繊維 | 1 | 0.003 | 2.8 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.004 | 20.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.001 | 0.4 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 合計 | 36 | 0.117 | 100.0 | 29 | 0.071 | 100.0 | 5 | 0.018 | 100.0 | 234 | 0.921 | 100.0 | 174 | 0.659 | 100.0 | 478 | 0.317 | 100.0 |

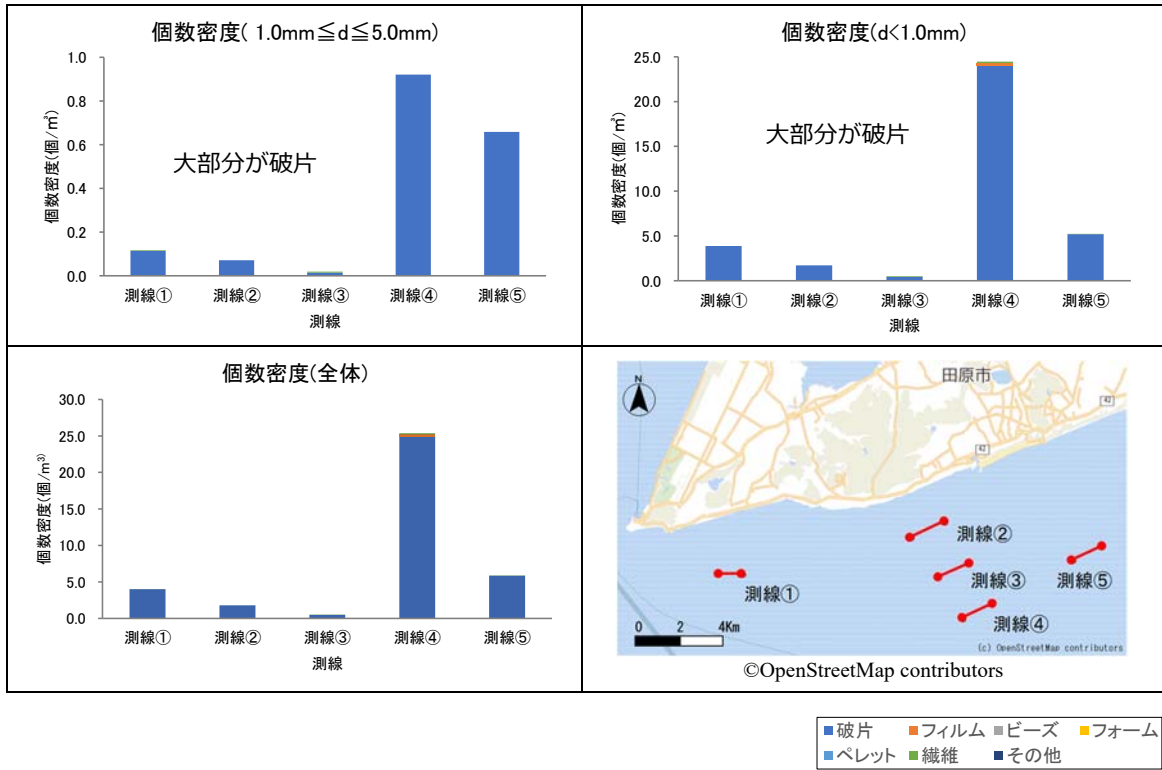
フェレ径の最大 $d < 1.0\text{mm}$

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|------|-------|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 破片 | 1,193 | 3.886 | 100.0 | 695 | 1.699 | 100.0 | 122 | 0.449 | 88.4 | 6,090 | 23.976 | 98.1 | 1,371 | 5.193 | 99.3 | 9,471 | 6.289 | 98.5 |
| フィルム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 80 | 0.315 | 1.3 | 0 | 0.000 | 0.0 | 80 | 0.053 | 0.8 |
| ビーズ | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| フォーム | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| ペレット | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 繊維 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 16 | 0.059 | 11.6 | 40 | 0.157 | 0.6 | 10 | 0.038 | 0.7 | 66 | 0.044 | 0.7 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 合計 | 1,193 | 3.886 | 100.0 | 695 | 1.699 | 100.0 | 138 | 0.507 | 100.0 | 6,210 | 24.449 | 100.0 | 1,381 | 5.231 | 100.0 | 9,617 | 6.386 | 100.0 |

注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。



図Ⅲ. 2-16 採取されたマイクロプラスチック試料



図Ⅲ.2-17 マイクロプラスチックの形状別個数密度
(個数密度は海水1 m³あたりの密度)

3) マイクロプラスチックの長径別材質割合

試料の材質割合について表Ⅲ. 2-13 と図Ⅲ. 2-19 に示す。参考資料として、マイクロプラスチックの材質ごとの主な用途を表Ⅲ. 2-14 に、主な材質の写真を図Ⅲ. 2-18 に示す。

- ・ 1 mm未満画分の材質はおおむねポリエチレンが主体であったが、測線②、③ではポリエチレンの他に、ポリプロピレンも比較的高い割合を占めていた。
- ・ 測線②、③はマイクロプラスチックの総量が他の側線より少なく、ポリエチレンの割合も他の測線に比べ低かった。

表Ⅲ. 2-13 マイクロプラスチックの材質

フェレ径の最大 1.0mm ≤ d ≤ 5.0mm

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|---------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| ポリエチレン | 30 | 0.098 | 83.3 | 3 | 0.007 | 10.3 | 4 | 0.015 | 80.0 | 232 | 0.913 | 99.1 | 141 | 0.534 | 81.0 | 410 | 0.272 | 85.8 |
| ポリスチレン | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.005 | 6.9 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.004 | 0.6 | 3 | 0.002 | 0.6 |
| ポリプロピレン | 2 | 0.007 | 5.6 | 1 | 0.002 | 3.4 | 1 | 0.004 | 20.0 | 1 | 0.004 | 0.4 | 2 | 0.008 | 1.1 | 7 | 0.005 | 1.5 |
| ポリウレタン | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| その他 | 4 | 0.013 | 11.1 | 23 | 0.056 | 79.3 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.004 | 0.4 | 30 | 0.114 | 17.2 | 58 | 0.039 | 12.1 |
| 合計 | 36 | 0.117 | 100.0 | 29 | 0.071 | 100.0 | 5 | 0.018 | 100.0 | 234 | 0.921 | 100.0 | 174 | 0.659 | 100.0 | 478 | 0.317 | 100.0 |

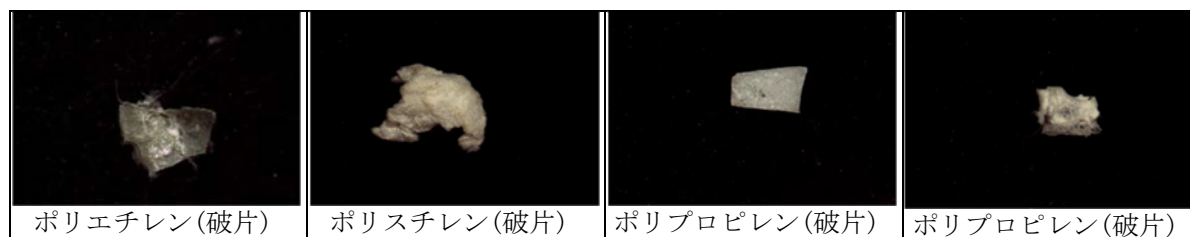
フェレ径の最大 d < 1.0mm

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|---------|-------|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| ポリエチレン | 1,123 | 3.658 | 94.1 | 384 | 0.939 | 55.3 | 69 | 0.254 | 50.0 | 5,810 | 22.874 | 93.6 | 951 | 3.602 | 68.9 | 8,337 | 5.536 | 86.7 |
| ポリスチレン | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 40 | 0.157 | 0.6 | 0 | 0.000 | 0.0 | 40 | 0.027 | 0.4 |
| ポリプロピレン | 40 | 0.130 | 3.4 | 220 | 0.538 | 31.7 | 49 | 0.180 | 35.5 | 40 | 0.157 | 0.6 | 0 | 0.000 | 0.0 | 349 | 0.232 | 3.6 |
| ポリウレタン | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| その他 | 30 | 0.098 | 2.5 | 91 | 0.222 | 13.1 | 20 | 0.074 | 14.5 | 320 | 1.260 | 5.2 | 430 | 1.629 | 31.1 | 891 | 0.592 | 9.3 |
| 合計 | 1,193 | 3.886 | 100.0 | 695 | 1.699 | 100.0 | 138 | 0.507 | 100.0 | 6,210 | 24.449 | 100.0 | 1,381 | 5.231 | 100.0 | 9,617 | 6.386 | 100.0 |

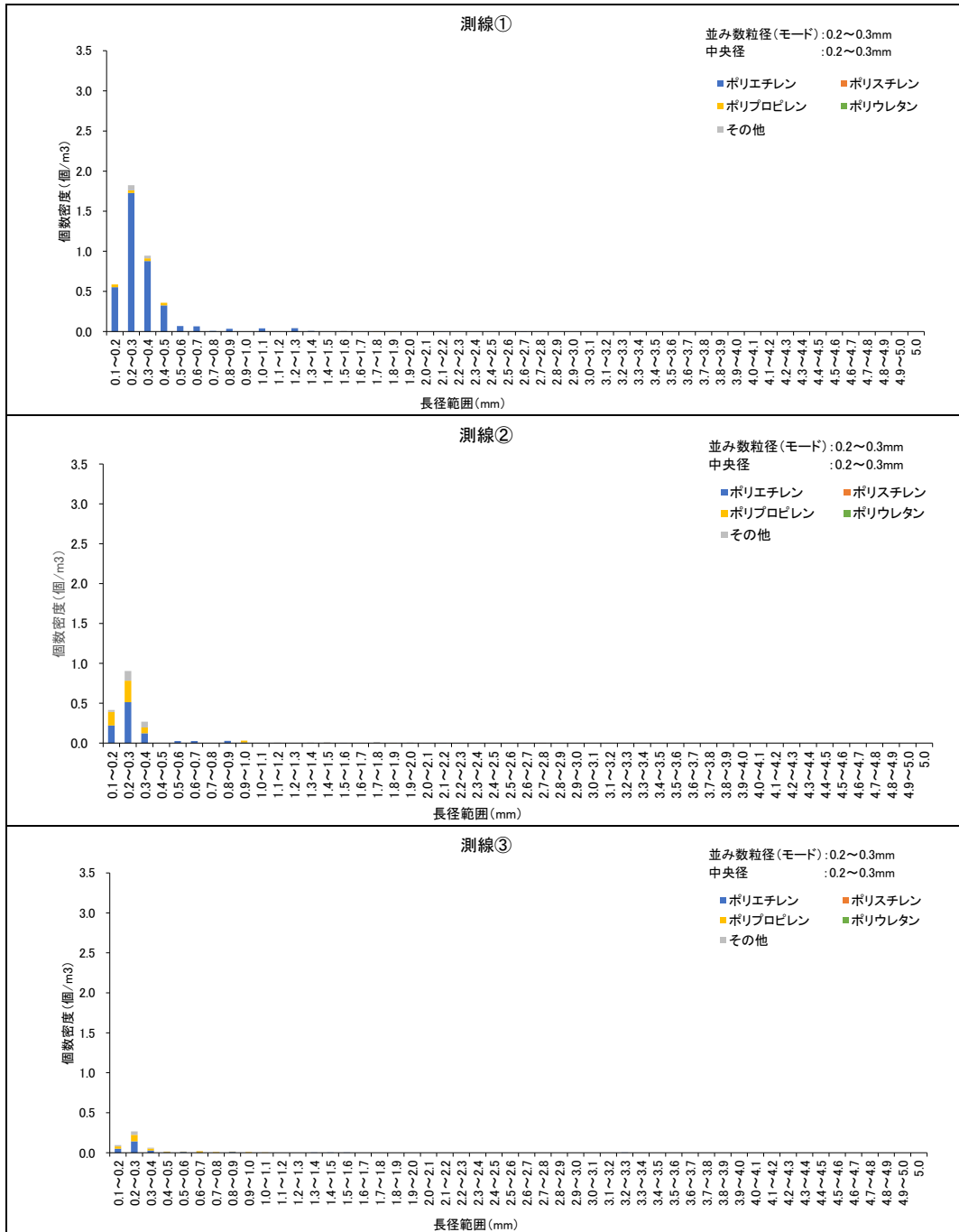
注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。

表Ⅲ. 2-14 マイクロプラスチックの材質ごとの主な用途

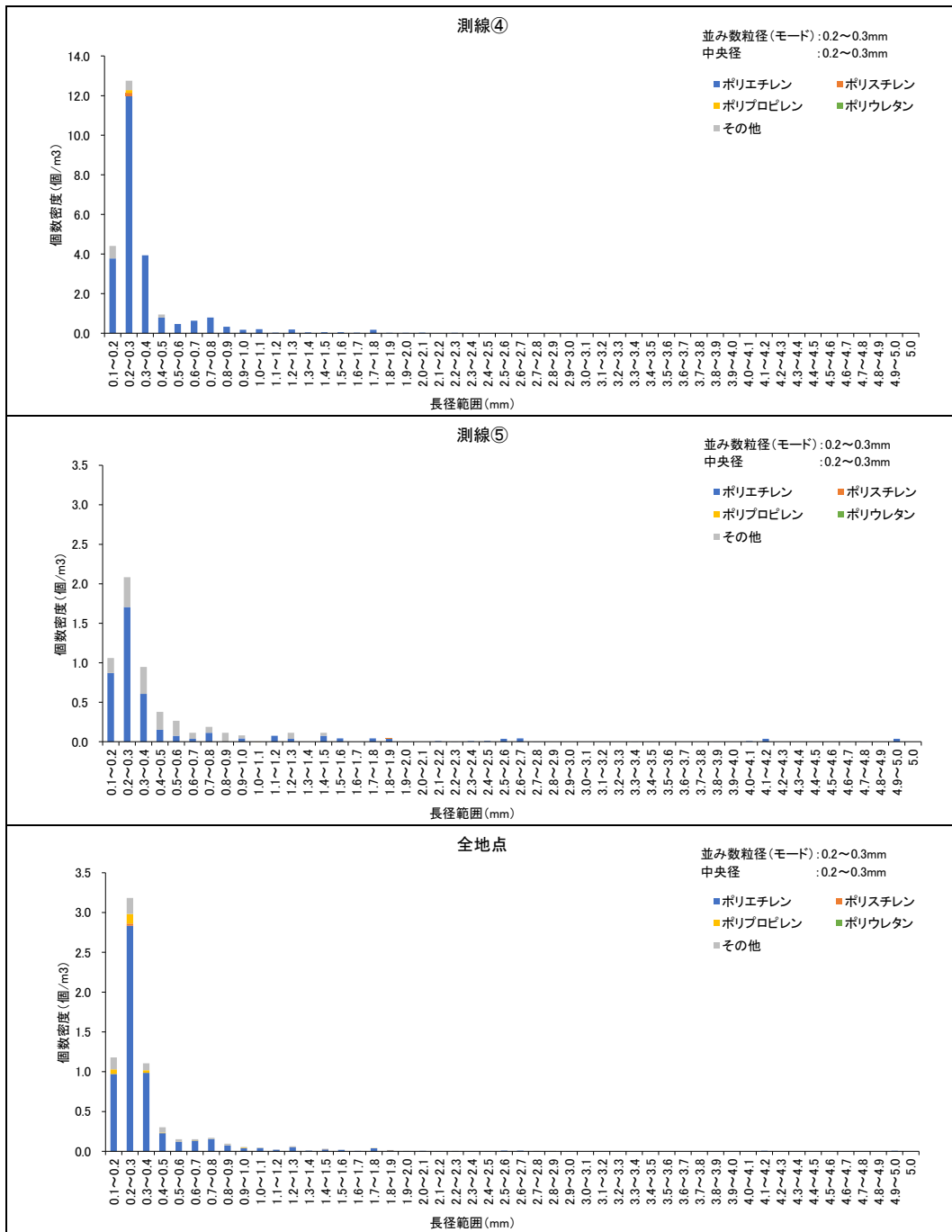
| 材質 | 主な用途 | 密度 (g/cm ³) |
|----------|------------------------|-------------------------|
| ポリエチレン | ビニール袋、食品梱包材、フィルム | 0.91-0.95 |
| ポリスチレン | 弁当容器、調理器具 (スプーン・フォーク等) | 1.04-1.09 |
| 発泡ポリスチレン | 食品容器、発砲スチロール箱 (食品用)、浮き | 0.02-0.64 |
| ポリプロピレン | 食品容器、ロープ・バンド、ボトルキャップ | 0.90-0.92 |
| ポリウレタン | 建材、クッション | 1.2-1.3 |



図Ⅲ. 2-18 マイクロプラスチックの主な材質の写真



図Ⅲ.2-19(1) マイクロプラスチックの材質別個数密度
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)



©OpenStreetMap ontributors

図Ⅲ. 2-19(2) マイクロプラスチックの材質別個数密度
(個数密度は海水 1 m³あたりの密度)

4) マイクロプラスチックの色別割合

試料の色別の割合について表Ⅲ. 2-15 と図Ⅲ. 2-20 に示す。また、参考資料として主な色の写真を図Ⅲ. 2-21 に示す。

- ・ マイクロプラスチックのサイズに関わらず黒の割合が高かった。
- ・ 特に1 mm未満画分で黒の割合が高く、測線③を除き50%以上であった。
- ・ 1～5 mm画分では測線②、③を除き黒が60%以上であった。
- ・ 測線によっては黒の他には、透明、白などの割合が高かった。

表Ⅲ. 2-15 色別の分析結果

フェレ径の最大 1.0mm ≤ d ≤ 5.0mm

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|-----|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 透明 | 1 | 0.003 | 2.8 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.004 | 20.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 26 | 0.098 | 14.9 | 28 | 0.019 | 5.9 |
| 白 | 4 | 0.013 | 11.1 | 4 | 0.010 | 13.8 | 3 | 0.011 | 60.0 | 1 | 0.004 | 0.4 | 8 | 0.030 | 4.6 | 20 | 0.013 | 4.2 |
| 赤 | 1 | 0.003 | 2.8 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.008 | 0.9 | 0 | 0.000 | 0.0 | 3 | 0.002 | 0.6 |
| 橙 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 黄 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.002 | 3.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.001 | 0.2 |
| 緑 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.008 | 1.1 | 2 | 0.001 | 0.4 |
| 青 | 1 | 0.003 | 2.8 | 1 | 0.002 | 3.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.008 | 1.1 | 4 | 0.003 | 0.8 |
| 紫 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 黒 | 25 | 0.081 | 69.4 | 1 | 0.002 | 3.4 | 0 | 0.000 | 0.0 | 229 | 0.902 | 97.9 | 105 | 0.398 | 60.3 | 360 | 0.239 | 75.3 |
| 複合 | 3 | 0.010 | 8.3 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 2 | 0.008 | 0.9 | 21 | 0.080 | 12.1 | 26 | 0.017 | 5.4 |
| その他 | 1 | 0.003 | 2.8 | 22 | 0.054 | 75.9 | 1 | 0.004 | 20.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 10 | 0.038 | 5.7 | 34 | 0.023 | 7.1 |
| 合計 | 36 | 0.117 | 100.0 | 29 | 0.071 | 100.0 | 5 | 0.018 | 100.0 | 234 | 0.921 | 100.0 | 174 | 0.659 | 100.0 | 478 | 0.317 | 100.0 |

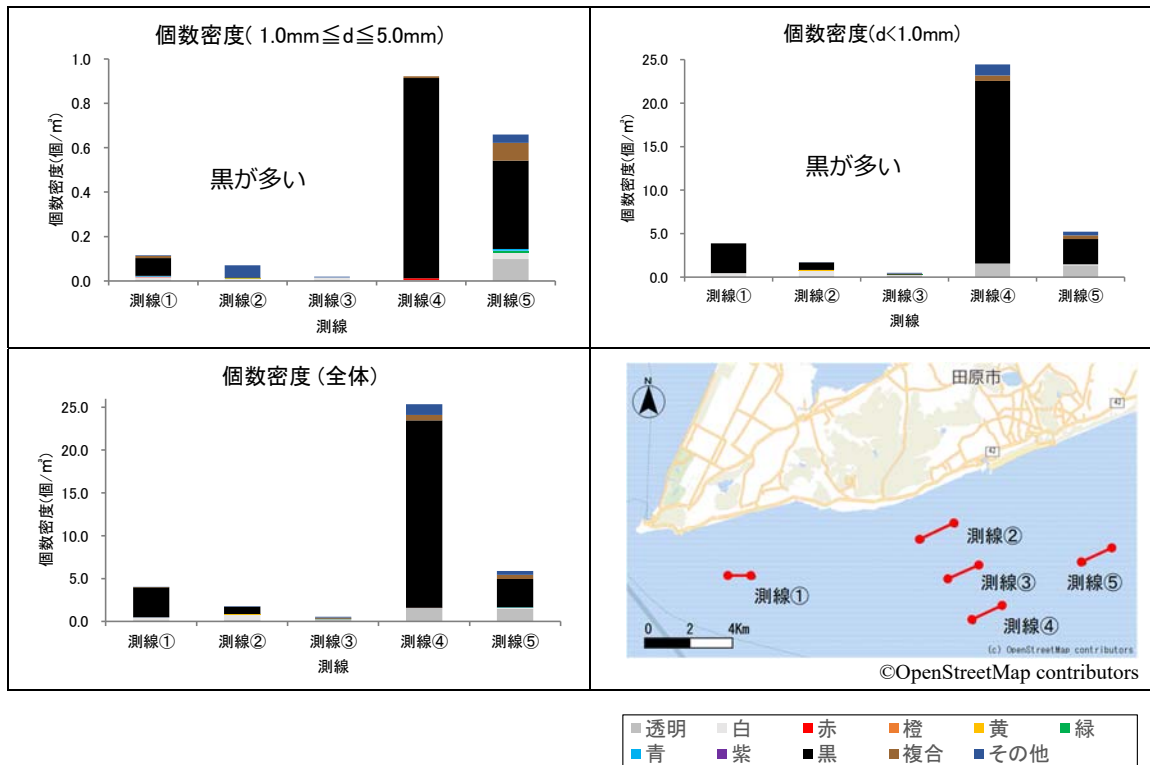
フェレ径の最大 d < 1.0mm

| | 測線① | | | 測線② | | | 測線③ | | | 測線④ | | | 測線⑤ | | | 合計 | | |
|-----|------|------------------|-------|-----|------------------|-------|-----|------------------|-------|------|------------------|-------|------|------------------|-------|------|------------------|-------|
| | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % | 個 | 個/m ³ | % |
| 透明 | 40 | 0.130 | 3.4 | 60 | 0.147 | 8.6 | 48 | 0.176 | 34.8 | 400 | 1.575 | 6.4 | 361 | 1.367 | 26.1 | 909 | 0.604 | 9.5 |
| 白 | 100 | 0.326 | 8.4 | 260 | 0.636 | 37.4 | 21 | 0.077 | 15.2 | 0 | 0.000 | 0.0 | 30 | 0.114 | 2.2 | 411 | 0.273 | 4.3 |
| 赤 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 橙 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 黄 | 0 | 0.000 | 0.0 | 20 | 0.049 | 2.9 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 20 | 0.013 | 0.2 |
| 緑 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.004 | 0.7 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.001 | 0.0 |
| 青 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 紫 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| 黒 | 1053 | 3.430 | 88.3 | 354 | 0.866 | 50.9 | 18 | 0.066 | 13.0 | 5330 | 20.984 | 85.8 | 770 | 2.917 | 55.8 | 7525 | 4.997 | 78.2 |
| 複合 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 26 | 0.096 | 18.8 | 160 | 0.630 | 2.6 | 110 | 0.417 | 8.0 | 296 | 0.197 | 3.1 |
| その他 | 0 | 0.000 | 0.0 | 1 | 0.002 | 0.1 | 24 | 0.088 | 17.4 | 320 | 1.260 | 5.2 | 110 | 0.417 | 8.0 | 455 | 0.302 | 4.7 |
| 合計 | 1193 | 3.886 | 100.0 | 695 | 1.699 | 100.0 | 138 | 0.507 | 100.0 | 6210 | 24.449 | 100.0 | 1381 | 5.231 | 100.0 | 9617 | 6.386 | 100.0 |

注：四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。



©OpenStreetMap contributors



図Ⅲ.2-20 色別の分析結果
(個数密度は海水1 m³あたりの密度)



図Ⅲ.2-21 マイクロプラスチックの主な色の写真