

対馬市長 殿

令和 2 年度
対馬市海岸漂着物モニタリング調査業務委託

報 告 書

令和 3 年 2 月

一般社団法人 対馬 CAPPA

目 次

第1章 業務概要.....	1
第1節 業務仕様等.....	2
1. 業務名	2
2. 業務の目的等.....	2
3. 業務実施期間.....	2
4. 業務管理箇所および実施主体等.....	2
5. 業務実施場所.....	2
6. 成果品の提出部数、提出期限および提出場所.....	2
第2節 業務実施に関する事項.....	3
1. 業務項目および業務工程	3
2. 業務実施体制.....	4
3. 著作権等の取扱い.....	5
4. 情報セキュリティの確保	5
5. 業務の実施方針	5
6. 安全管理.....	5
7. 廃棄物およびサンプルの管理	6
8. 環境への配慮.....	6
9. 業務の実施における配慮事項	6
10. 関係機関との連携.....	6
11. 品質管理.....	6
12. その他	6
第2章 調査方法.....	7
第1節 モニタリング調査に関する基礎情報.....	8
第2節 調査地点および調査範囲	10
1. モニタリング調査地点の設定	10
2. 調査範囲.....	11
3. 調査地点の概要	11
第3節 調査時期の設定等	17
1. 調査時期の設定方法	17
2. 過年度および本年度の調査時期.....	18
第4節 漂着ごみ分類区分	19
1. 回収枠内での分類区分.....	19
2. 目視枠内の漂着ごみの分類方法.....	23
第5節 回収枠内での調査・分析方法	24
1. 漂着ごみの調査方法	24
2. 漂着ごみの発生原因の推定方法.....	25
3. 年間漂着量の推計方法.....	26
4. 年間再漂流量および年間蓄積量の推計方法.....	30
第3章 調査結果.....	33
第1節 漂着ごみの回収量	34
1. 各調査地点の回収量	34

第2節 漂着ごみの発生源推定	43
1. 人工物と自然物.....	43
2. 漂着ごみの製造国	46
第4章 考察	53
第1節 年間漂着量および年間再漂流量の推計と考察	54
1. 年間漂着量の推計	54
2. 年間再漂流量および年間蓄積量の推計.....	55
3. 再漂流に関する考察.....	56
第2節 調査結果の比較.....	57
1. 種類別回収量の過年度比較	57
2. 調査時期別回収量の過年度比較	58
3. 地点別回収量の過年度比較	59
4. 漂着ごみの種類別回収量の推移	60
5. 漂着ごみの製造国別割合の過年度比較.....	61
第3節 調査における作業効率	63
1. 回収作業の効率.....	63
2. 分析作業の効率.....	64
第4節 効果的な回収処理対策の検討.....	66
1. 漂着ごみの種類別の適切な作業主体	66
2. 漂着ごみの種類別の適切な回収時期	67
第5節 効果的な発生抑制対策	68
1. 漂着物に占める人工物・自然物・漁具の割合から考えられる対策	68
2. 漂着ごみの発生国	68
第5章 調査結果の報告会	69
第1節 報告会の実施内容	70
第2節 報告書の検収	70

第1章 業務概要

第1節 業務仕様等

1. 業務名

令和2年度 対馬市海岸漂着物モニタリング調査業務委託（以下、「本業務」という。）

2. 業務の目的等

本業務は、対馬市の海岸漂着物対策に関して、市内の代表的な海岸において海岸漂着物のモニタリング調査を行い、漂着物の量と質の把握を通じて、適切な回収時期の検討等を行うと共に、今後の海岸漂着物等の効果的な回収処理対策の推進に資することを目的とする。

また、海岸漂着物モニタリング調査によって明らかにしようとする主な事柄は、「海岸に漂着するごみの総量、構成割合、増減および排出起源」である。本業務の調査結果は、「法の整備、発生域における排出抑制、離島や過疎化地域での処理策および処分・処理技術の開発に資する資料の蓄積、危険物大量漂着時の危機管理体制や海洋ごみの監視体制の構築、対策の効果の検証、国際的問題としての対応および国民的被害としての認識強化等の対策」（平成25年度対馬市海岸漂着物地域対策推進事業業務委託報告書より引用）に資すると考えられる。

3. 業務実施期間

2020年（令和2年）5月14日～2021年（令和3年）2月26日

4. 業務管理箇所および実施主体等

① 発注者および監理箇所

発注者・監理箇所：長崎県対馬市市民生活部環境政策課
監督員：＜主任監督員＞安藤 智教 課長補佐

② 受託者および実施主体

〒817-0322 長崎県対馬市美津島町鶏知乙124番地1
一般社団法人 対馬 CAPP（以下、「CAPP」という）

5. 業務実施場所

本業務の実施場所は、対馬市（現地調査、報告会）および受託者である CAPP 社内（各種資料・報告書作成等）とした。

6. 成果品の提出部数、提出期限および提出場所

① 成果報告書

業務完了後、速やかに下記成果品を提出した。

＜提出物＞

- ・業務完成通知書 1部
- ・モニタリング調査結果報告書 3部

② 成果品の提出期限

令和3年2月26日

③ 提出場所

対馬市市民生活部環境政策課

第2節 業務実施に関する事項

1. 業務項目および業務工程

① 業務項目と概要

本業務の業務項目とその概要を表 1-1 に示した。

表 1-1 本業務の業務項目・概要

業務項目	業務の概要
モニタリング調査	平成26年度にモニタリング調査が実施された島内の6地点において、平成26年度と同様の方法において調査を実施するほか、修理田浜地点においては、環境省が示した「地方公共団体向け漂着ごみ組成調査ガイドライン」(令和元年7月)に沿って調査を実施する。
調査結果の報告会	モニタリング調査の実施成果について、対馬市内の行政関係者および関連する民間団体等を対象として報告会を実施する。

上記業務項目のほか、本業務を円滑かつ効率的に進めるため、適宜監督員と打合せ協議を実施した。本年度の打合せ協議は着手時と納品前に行い、協議内容の議事録を資料編に記載した。また、実施内容に関する確認等の細部事項については、随時電話およびメールにて監督員に確認した。

そのうち、主な協議内容は以下のとおりである。

表 1-2 打合せ協議概要

No.	協議月日	協議概要
1	令和2年5月15日	着手時打合せ。目視枠でのリセット回収を実施しないことを確認した。環境省依頼によるモニタリング調査地点を修理田浜とし、別途環境省方式で回収ごみの分類を実施することとした。
2	令和3年2月15日	納品前打合せ。報告書の題名に「令和2年度」を付記することを確認した。
3	令和3年2月24日	調査結果の報告会を開催した。本報告書の内容で業務が検収されたこととし、2/26に納品することとした。

② 業務工程

本業務の業務工程を図 1-1 に示した。

項目 / 年	令和2年												令和3年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
1. 打合せ協議	●	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	●			
2. モニタリング調査		●										●			
(1) 春季調査		—													
(2) 夏季調査					—										
(3) 秋季調査								—							
(4) 冬季調査										—					
3. 調査報告会															
報告会の開催												●			

図 1-1 本業務の業務工程

2. 業務実施体制

本業務の業務実施体制を図 1-2 に示した。

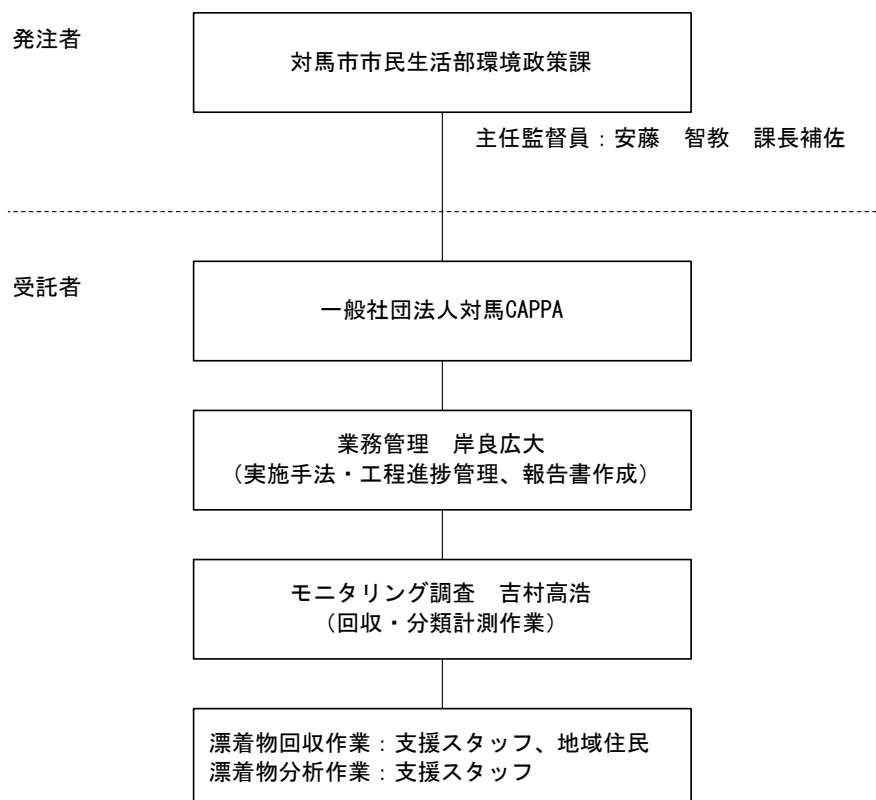


図 1-2 本業務の実施体制

3. 著作権等の取扱い

- ① 本業務の成果品に関する著作権、著作隣接権、商標権、商品化権、意匠権および所有権（以下、「著作権等」という。）は、対馬市が保有することとした。
- ② 本業務の成果品に含まれる受託者または第三者が権利を有する著作物等（以下、「既存著作物」という。）の著作権等は、個々の著作権者等に帰属することとした。
- ③ 納入する成果品に既存著作物等が含まれる場合には、受託者が当該著作物の使用に必要な費用の負担および使用許諾契約等に関わる一切の手続きを行うこととした。

4. 情報セキュリティの確保

本業務の実施の実施に関して、対馬市等から要機密情報を提供された場合には、適切に取扱うための措置を講ずることとした。また、本業務において CAPP が作成する情報については、対馬市市民生活部環境政策課の指示に応じて適切に取扱うこととした。

5. 業務の実施方針

本業務の実施に当たっては、海岸漂着物対策に関わる法律である「海岸漂着物処理推進法（平成 30 年 6 月 22 日改正）」および「対馬市海岸漂着物対策推進行動計画（平成 27 年 3 月策定）」を踏まえて行うこととした。

また、環境省の「平成 19～20 年度 漂流・漂着ゴミ国内削減方策モデル調査（第 1 期モデル調査）」、「平成 21～22 年度 漂流・漂着ゴミ国内削減方策モデル調査（第 2 期モデル調査）」のほか、「平成 21 年度漂流・漂着ゴミ対策重点海岸クリーンアップ事業（長崎県）」等をはじめとする海岸漂着物に関わる業務の報告書等を踏まえ、特に以降の項目に配慮して本業務を行うこととした。

また、本業務の実施内容、調査方法等については「実施計画書」を作成し、あらかじめ対馬市市民生活部環境政策課に提出し、承認を得ることとした。

6. 安全管理

現場作業における安全管理について、回収作業員等を雇用して海岸漂着物等の調査を実施する場合は、環境省が平成 22 年度に作成した「海岸清掃事業マニュアル」（平成 23 年 3 月）の記載内容に沿った安全管理を徹底して実施した。また、回収あるいは搬出作業開始前には、TBM-KY 等の活動を行い、作業員の安全意識を高め、安全作業の実施に努めた。

なお、危険物については「海岸漂着危険物対応ガイドライン（農林水産省・国土交通省、平成 21 年 6 月）」、医療系廃棄物については「廃棄物処理法に基づく感染性廃棄物処理マニュアル（環境省、平成 24 年 5 月）」に基づいて取り扱うこととした。

万が一、事故が発生した場合は、人命第一を旨に速やかに消防および警察に連絡して救急措置を取ると共に、対馬市市民生活部環境政策課に連絡することとした。

7. 廃棄物およびサンプルの管理

調査地点の漂着ごみを収容するフレコンバッグ（略称：トン袋。容量1,000リットル）は対馬市からCAPPAに提供され、対馬クリーンセンター（対馬市巖原町安神141）にて受け取った。

調査により回収した漂着ごみ試料については、対馬市が指示する一時保管場所やCAPPAが確保できる一時保管場所にて適切に管理した。CAPPAは回収試料を分析後、対馬クリーンセンター中部中継所（対馬市峰町榎424番地）に搬入し、試料は対馬市が処理した。なお、医療系廃棄物および危険なごみに関しては、長崎県対馬振興局保健部衛生環境課（対馬保健所）に搬入し、処理を依頼した。

8. 環境への配慮

本調査の範囲に植生等がある場合は、植生内にむやみに立ち入らない、植物類をむやみに引き抜かないよう、配慮した。特に環境保全上の価値が高い動植物等が確認された場合は、その取扱いに留意した。

また、調査実施範囲に国定公園や自然公園等の規制区域を含む場合は、調査実施に際して関係法令を遵守することとした。

9. 業務の実施における配慮事項

本業務では、対馬市の実情に応じた調査および検討を行うため、対馬市の担当者等との緊密な連携のもとに、対馬市の自然的環境や海岸清掃活動に関わる状況等の社会的環境および懸案事項等を把握した上で業務を実施した。

調査の実施に当たっては、対馬市市民生活部環境政策課と綿密な打合せの下に細目等を決定した。また、モニタリング調査においては、各地域の区長や関係漁業協同組合等に調査の背景・計画等を説明・調整して業務を実施した。

10. 関係機関との連携

調査地域の区長や漁協、関係地域・団体等への周知および連絡については、監督員の指示に従うと共に、関係機関等から協議等の要請があった場合には速やかに対応することとした。

11. 品質管理

本業務の遂行および報告書の作成に当たっては、行政担当者だけでなく、市民が判りやすい文書、図表類の掲載、作業記録等の管理を行った。

12. その他

本業務の実施に当たって、疑義が生じた場合や仕様書に記載のない細部事項については、本業務の目的に沿って対馬市市民生活部環境政策課と速やかに協議し、その指示に従うこととした。

第2章 調査方法

第1節 モニタリング調査に関する基礎情報

「平成25年度対馬市海岸漂着物地域対策推進事業業務」（以下、「H25年度対馬市海岸漂着物対策事業」という。）により、対馬市の海岸漂着ごみの現地踏査が行われ、これと並行して、航空機による海岸の空撮が行われた。これらにより、対馬市内の海岸のうち、対馬市内の港湾構造物および浅茅湾内・周辺の小島を除くほぼ全海岸線を対象として、海岸の向き、基質・海岸の長さ等の海岸環境、海岸へのアクセス・回収した漂着ごみの搬出の難易、作業の危険性等について調査が実施された。この調査結果を反映して、「平成26年度対馬市海岸漂着物地域対策推進事業業務委託」において、「対馬市漂着マップ」（以下、「漂着マップ」という。）および「対馬市海岸台帳」（以下、「海岸台帳」という。）が作成された。

「漂着マップ」では、航空写真を基に、対馬市の海岸線全域における漂着ごみの分布状況について、海岸線10m当たりの漂着ごみの数量を20Lごみ袋8袋以上、20Lごみ袋1袋以上～8袋未満、および20Lごみ袋1袋未満という3つの区分で地図上に視覚的に示されている。

「海岸台帳」は、前述の現地踏査の結果の海岸情報を海岸清掃活動のための海岸情報として地図上および一覧表に整理し、併せて、海岸の航空写真も閲覧できる形にまとめられた資料である。

上記の「漂着マップ」および「海岸台帳」と併せて、「長崎県海岸漂着物対策推進計画（平成22年10月）」に示す『対馬沿岸重点区域』（以下、「重点区域」という。）が、モニタリング調査における調査海岸の設定および年間漂着量や年間再漂流量を推計するための基礎情報として使用されている。この重点区域を図2-1に示した。

なお、「海岸台帳」は頁数が多いため、本報告書では掲載しないため、「平成25年度対馬市海岸漂着物地域対策推進事業業務委託報告書」を参照されたい。また、「漂着マップ」については、後述「第2章調査方法」のうち「第5節 回収枠内での調査・分析方法」の図2-9において、基図として転写しているので、参照されたい。

また、令和元年7月には、環境省より各都道府県に対して「地方公共団体向け漂着ごみ組成調査ガイドライン」（以下、「環境省ガイドライン」という。）が示され、本年度のモニタリング調査の一部の海岸においては、このガイドラインに基づき、調査が行われるよう、協力依頼がなされた。

この「環境省ガイドライン」では、地方公共団体を対象に、環境省による過年度の漂着ごみのモニタリング調査（以下、「環境省モニタリング調査」という。）と比較可能で、かつ、地方公共団体が中長期間にわたり、継続的に実施可能になるよう、比較的簡便な調査手法が示されている。

これに関連し、対馬市は長崎県との協議により、これまでモニタリング調査を実施してきた6地点のうちの1地点を対象として、本年度より「環境省ガイドライン」に沿ったモニタリング調査も実施することとした。

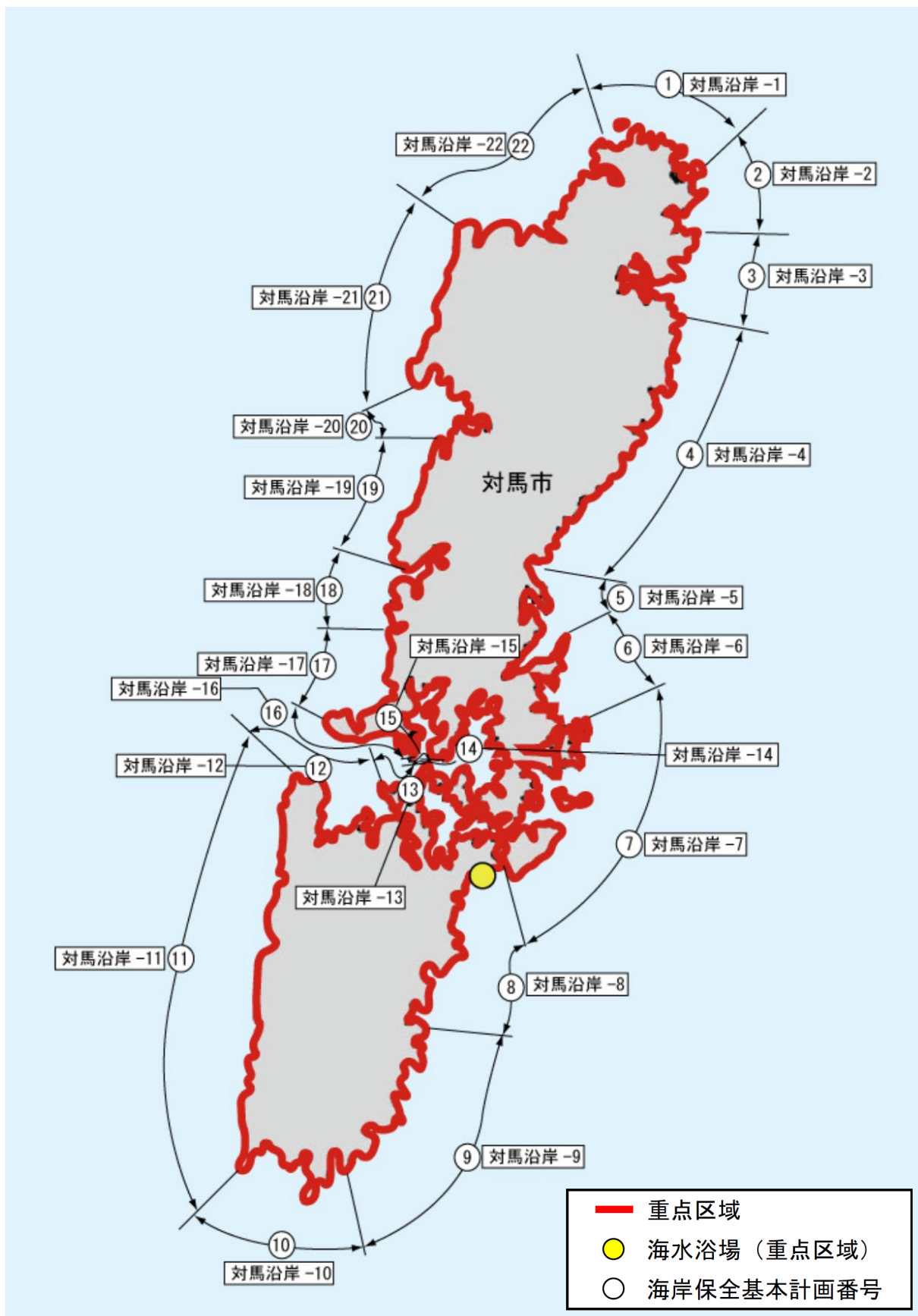


図 2-1 対馬沿岸重点区域位置図

(長崎県「長崎県海岸漂着物対策推進計画 (H22.10)」より転写)

第2節 調査地点および調査範囲

1. モニタリング調査地点の設定

対馬市の海岸漂着ごみのモニタリング調査地点は、「H25年度対馬市海岸漂着物対策事業」での現地踏査の結果および航空写真等を基に、表 2-1 に示す海岸選定条件に基づき、平成 25 年度の対馬市海岸漂着物モニタリング調査（以下、「平成 25 年度対馬市モニタリング調査」という。）における調査地点 6 地点（田ノ浜、青海、修理田浜、上槻、五根緒、ナイラ浜）が選定された。

これに準じて、本業務においても、過年度と同じモニタリング調査地点として調査を実施することとした。このうち、修理田浜については、前述のとおり、環境省ガイドラインに沿った漂着ごみの分類も併用して適用する調査海岸として選定された。

表 2-1 に、過年度および環境省ガイドラインにて示されたモニタリング調査地点の選定条件を示した。

表 2-1 モニタリング調査海岸選定条件（要約）

- ・安全性の観点から、車両でアクセスしやすい海岸
- ・非堆積型の開放的な海岸
- ・汀線方向の海岸延長がある程度長い海岸（最低でも 100m 以上）
- ・当該海岸に谷間状の地形がほとんどなく、あっても漂着量に影響を与えないような海岸（例：谷間状部分に軽い発泡スチロールが、一部海岸に流木が、それぞれまとまって漂着しているような海岸は対象外）
- ・当該海岸で漂着ごみの分布に偏りが無い海岸（例：一部で発泡ブイが、他方で流木が集中しているような海岸は対象外）
- ・後背地に護岸がない海岸（あっても、汀線から十分な距離があり、漂着ごみが再漂流しにくいような海岸）
- ・前面海域にも防波堤や消波ブロックが設置されておらず、当該海岸への漂着量に影響を与えないような海岸
- ・できれば陸側に植生があり、漂着ごみが再漂流しにくい海岸
- ・安全に作業できる海岸（海岸が大岩で構成され、移動時や回収した漂着ごみの搬出時に危険が伴うような海岸は対象外）

※モニタリング調査地点の選定に関する詳細な方法および選定における考え方については、「平成 25 年度対馬市海岸漂着物地域対策推進事業業務委託報告書」を参照。

なお、「環境省ガイドライン」には、調査の地点に関する選定要件が示されているが、前述の「モニタリング調査地点の設定」により選定された調査地点は、いずれも「環境省ガイドライン」に記載された調査地点の選定要件（表 2-2）を満たしている。

表 2-2 「環境省ガイドライン」に示された調査地点の選定要件（要約）

- ・調査対象とする海岸は、長さ100m以上の海岸
- ・目視により、漂着ごみ量が平均的と見られる地点
- ・調査地点は、地域住民等による清掃活動の頻度が少ないことを基本とする
- ・漂着ごみの全体像を把握するため、調査地点は、河口から離すことを基本とする
具体的には、海域の潮流の流程を考慮し、一級河川・二級河川の河口中心から、太平洋側は3km、日本海側・瀬戸内海は1km程度離すことを基本とする
- ・調査地点は都道府県毎に漂着ごみが多く、中長期間にわたり継続的に調査可能な1地点を選定する
- ・回収したごみの組成調査および処理を行う観点から、回収したごみの運搬が行いやすい地点を選定することが望ましい
- ・具体的な調査地点の選定に当たっては、対象とする海岸により漂着するごみの量や品目が異なっているため、調査実施前に把握しておくことが望ましい

2. 調査範囲

本業務においても、過年度と同様の手法により『回収枠』と『目視枠』の2種類の調査枠（汀線方向 50m×（汀線～植生または一定の陸域範囲））を設置して調査を実施する。

このうち、目視枠については、対象海岸に通常時は水が枯れている小河川が存在する場合、出水時に河川からの流出ごみと漂着ごみとの区分が難しくなるため、この小河川を除いて 25m の目視枠を 2カ所設定している地点がある（青海、五根緒、ナイラ浜）。加えて、対象海岸の南北に漂着物量に偏りがある場合についても、同様に、平均的な漂着量を示すと考えられる 25m の目視枠を 2カ所設定している地点もある（上槻）。

以下、過年度および環境省ガイドラインにて示されたモニタリング調査地点における調査範囲の概念を示す。

【モニタリング調査範囲に関する過年度情報】

海岸漂着ごみの調査手法に関して、平成 25 年度に設定されたモニタリング調査の手法と、「環境省ガイドライン」に示されたモニタリング調査の手法のいずれにおいても、「漂着ごみの調査範囲は、汀線方向の幅を 50m として、調査時の海岸汀線から海岸の後背地（植生があるところ）までの間を対象とする。」として設定されている。

また、「平成 25 年度対馬市モニタリング調査」では、漂着ごみの再漂着状況を検討するために、環境省の「第 2 期モデル調査総括報告書」に示された調査方法に基づいて、『回収枠』と『目視枠』の 2 種類の調査枠を設けている。『回収枠』では漂着ごみを定期的に回収して漂着量・組成等を測定し、『目視枠』では再漂流量を把握するために漂着ごみを回収せずに枠内にあるごみ種類・割合・容量を目視観測により記録する。

3. 調査地点の概要

前項までに示した考え方によって設定された調査地点について、その概要を表 2-3 に、位置を図 2-2 に、航空写真による概観を図 2-3～図 2-8 にそれぞれ示した。

表 2-3 モニタリング調査地点の概要

区域	名称	地名	概要
西側海岸	たのはま 田ノ浜 <21>	上県町田ノ浜地先	田ノ浜漁港西側の大礫～小礫海岸。 海岸延長 100m以上、奥行 20m程度 植生なし
	おうみ 青海 (歓鼻) <19>	峰町青海地先	集落西側の小礫海岸。 海岸延長約 220m、奥行 15m 植生なし
	しゅりたはま 修理田浜 (別称:裏浜) <11>	巖原町阿連地先	周辺に人家のない大礫～小礫海岸。 海岸延長約 370m、奥行 35m 植生あり
	こうつき 上槻 <11>	巖原町上槻地先	集落西側の小礫海岸。 海岸延長約 290m、奥行 25m 植生あり
東側海岸	ごねお 五根緒 (別称:峠浜) <4>	上対馬町五根緒地先	小礫海岸。 海岸延長約 150m、奥行約 15m 植生あり
	ナイラ浜 <8>	美津島町鶏知地先	大礫～小礫海岸。 海岸延長約 150m、奥行約 5m 植生なし

注：「名称」の< >内の番号は、当該海岸が位置する対馬沿岸の重点区域番号（図 2-1 参照）を示す。

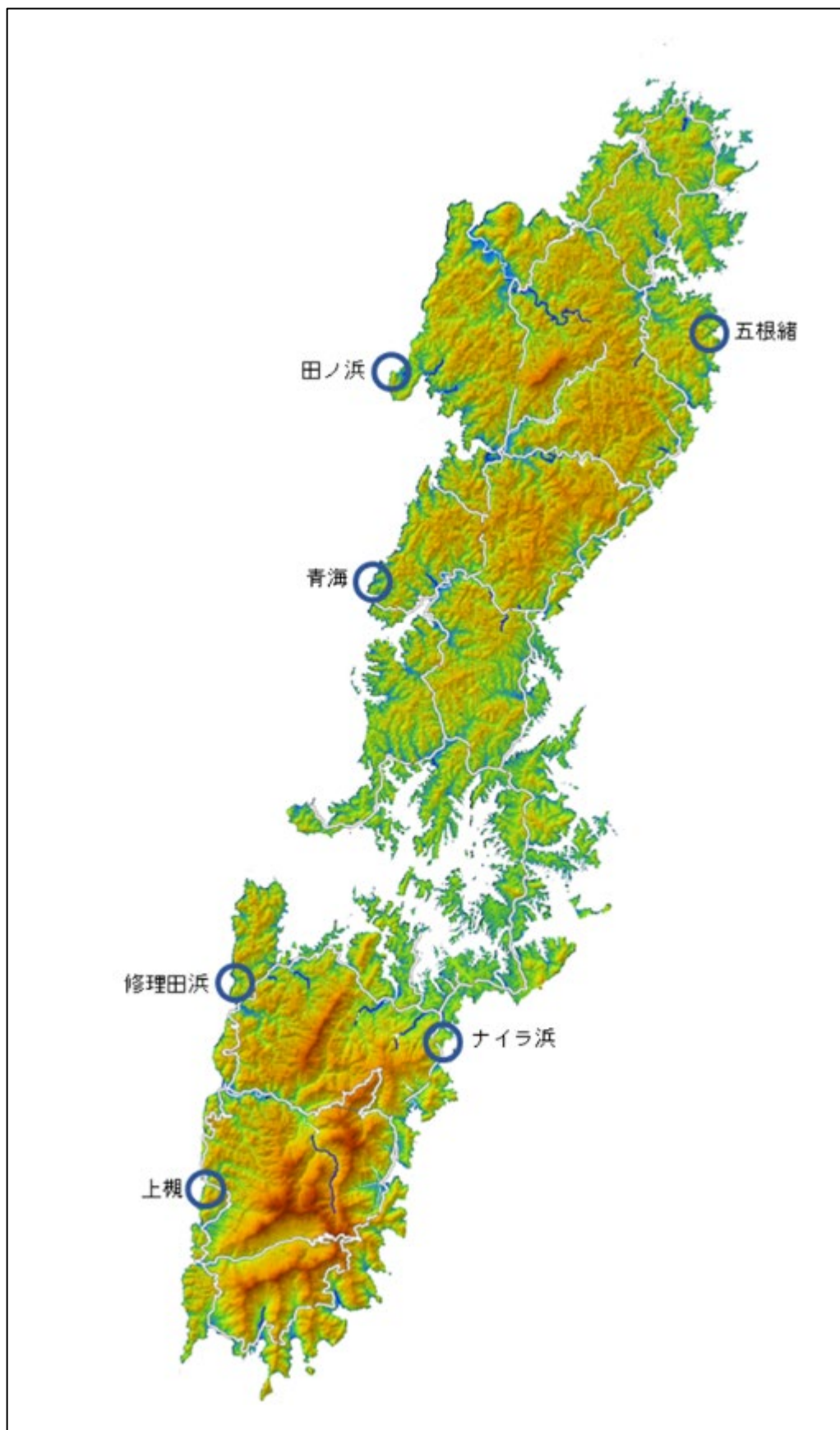
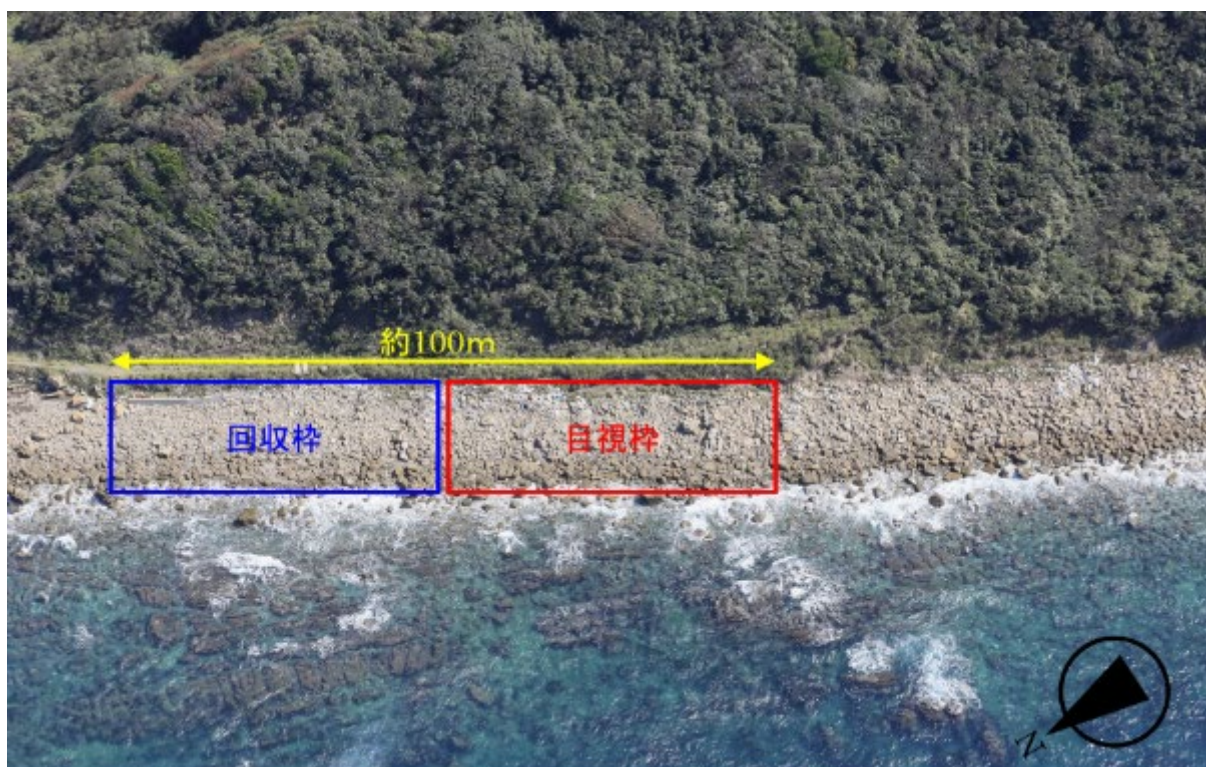
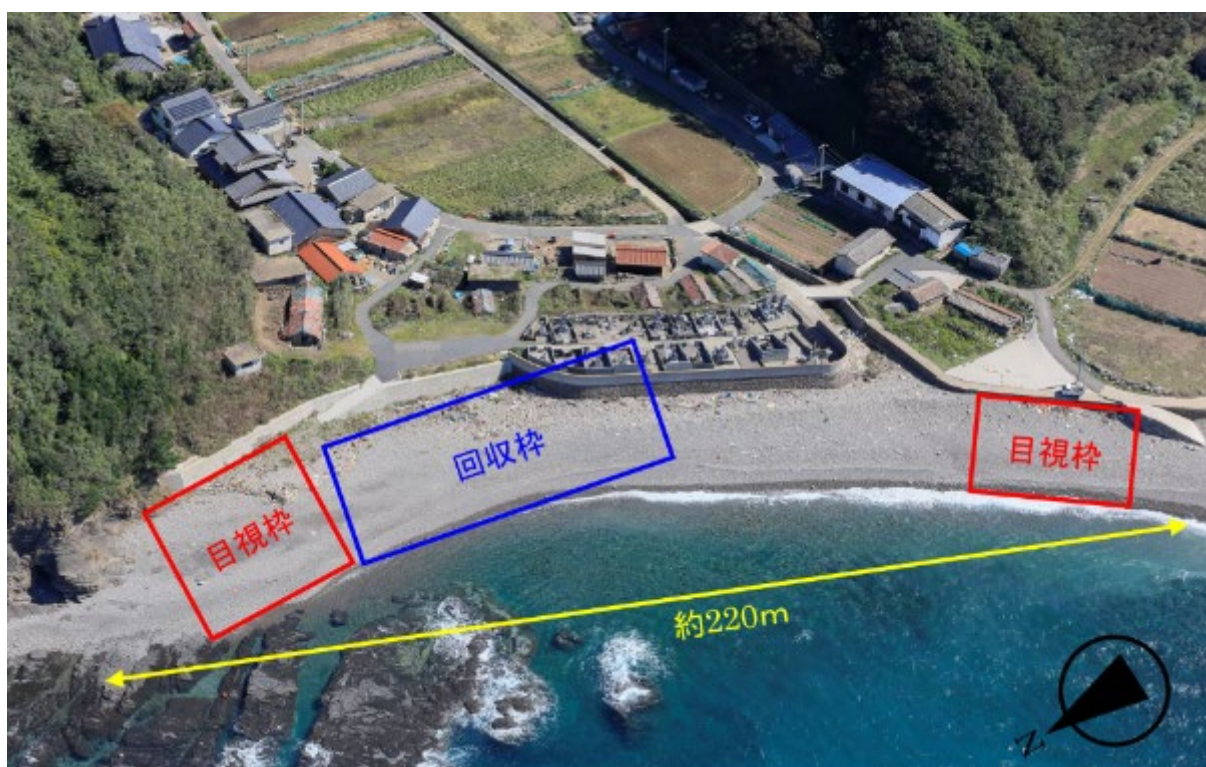


図 2-2 モニタリング調査地点の位置 (○印)



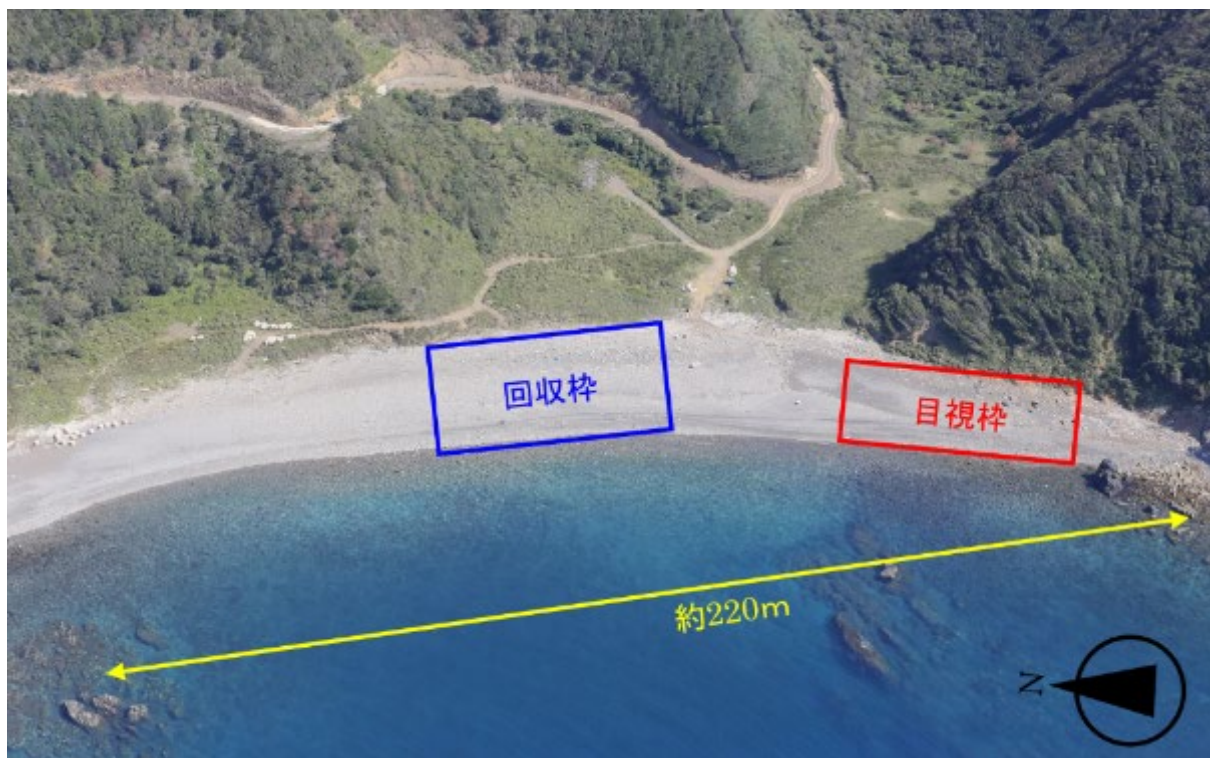
注：青四角枠は「回収枠」を、赤四角枠は「目視枠」を示す。

図 2-3 調査地点の概観【^{たのはま}田ノ浜】上県町田ノ浜地先



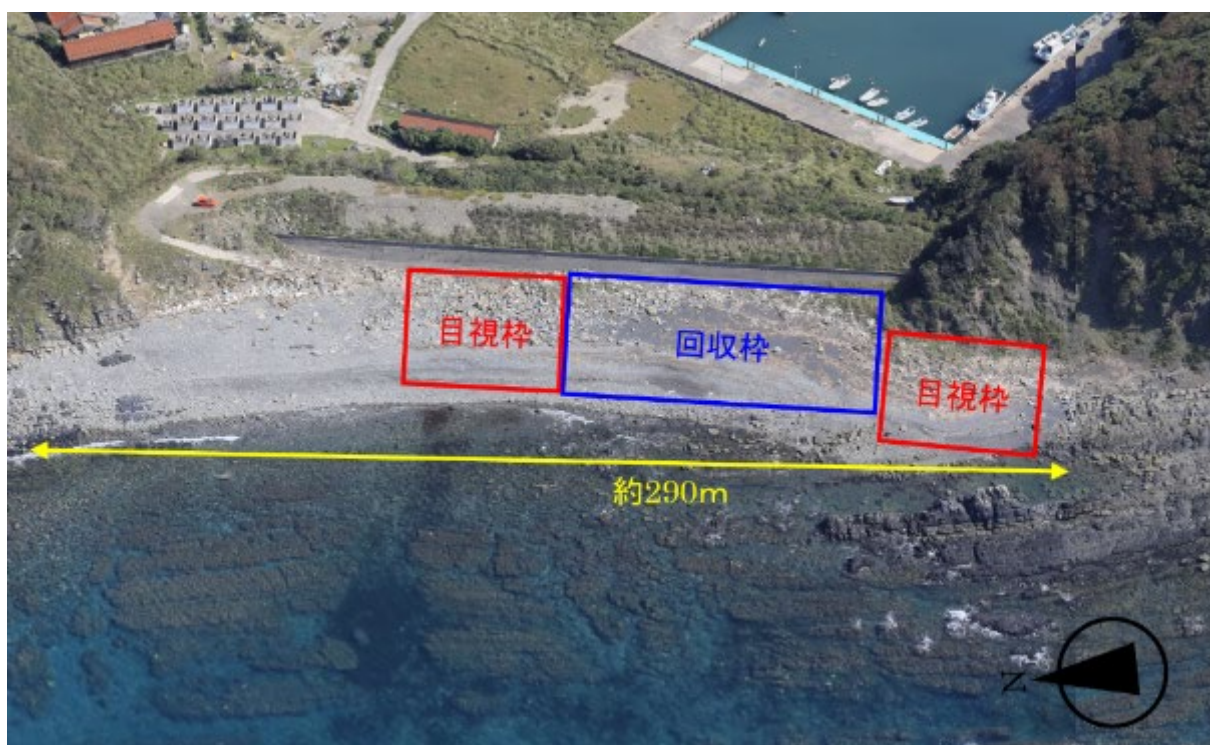
注：青四角枠は「回収枠」を、赤四角枠は「目視枠」を示す。

図 2-4 調査地点の概観【^{おうみ}青海】峰町青海地先



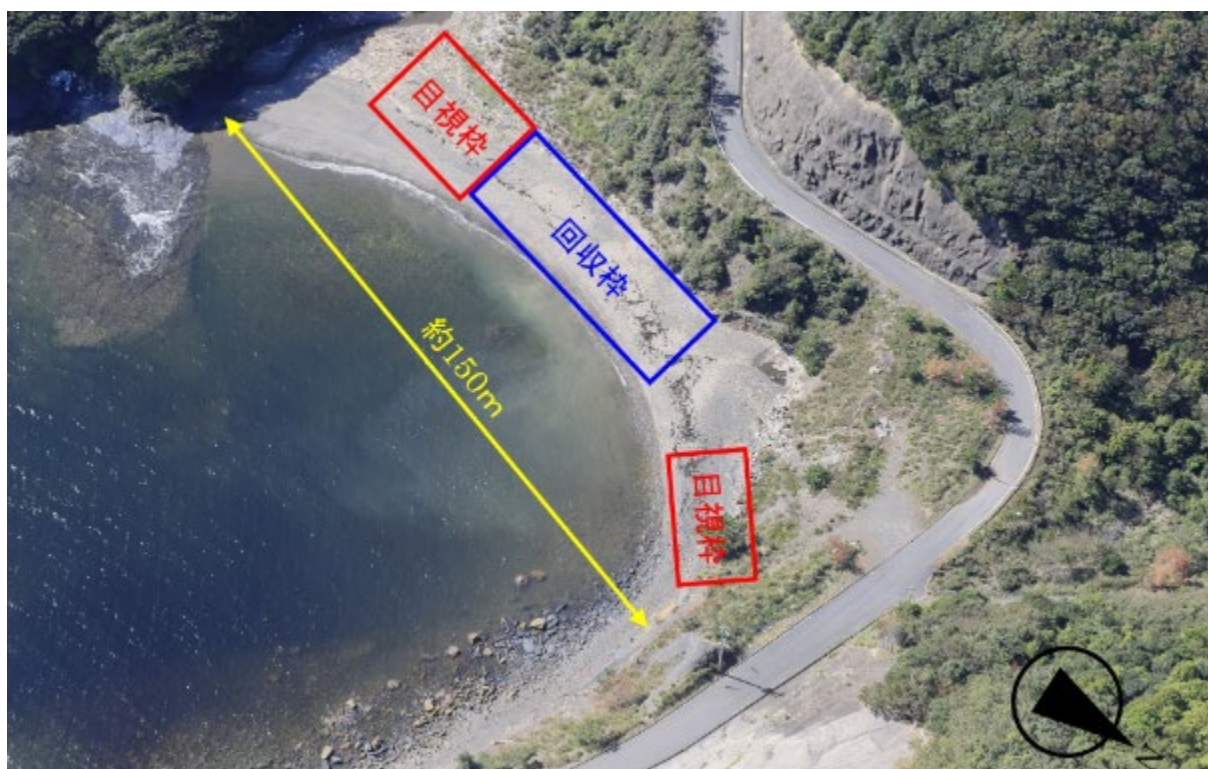
注：青四角枠は「回収枠」を、赤四角枠は「目視枠」を示す。

図 2-5 調査地点の概観【修理田浜】(別称：裏浜) 巖原町阿連地先



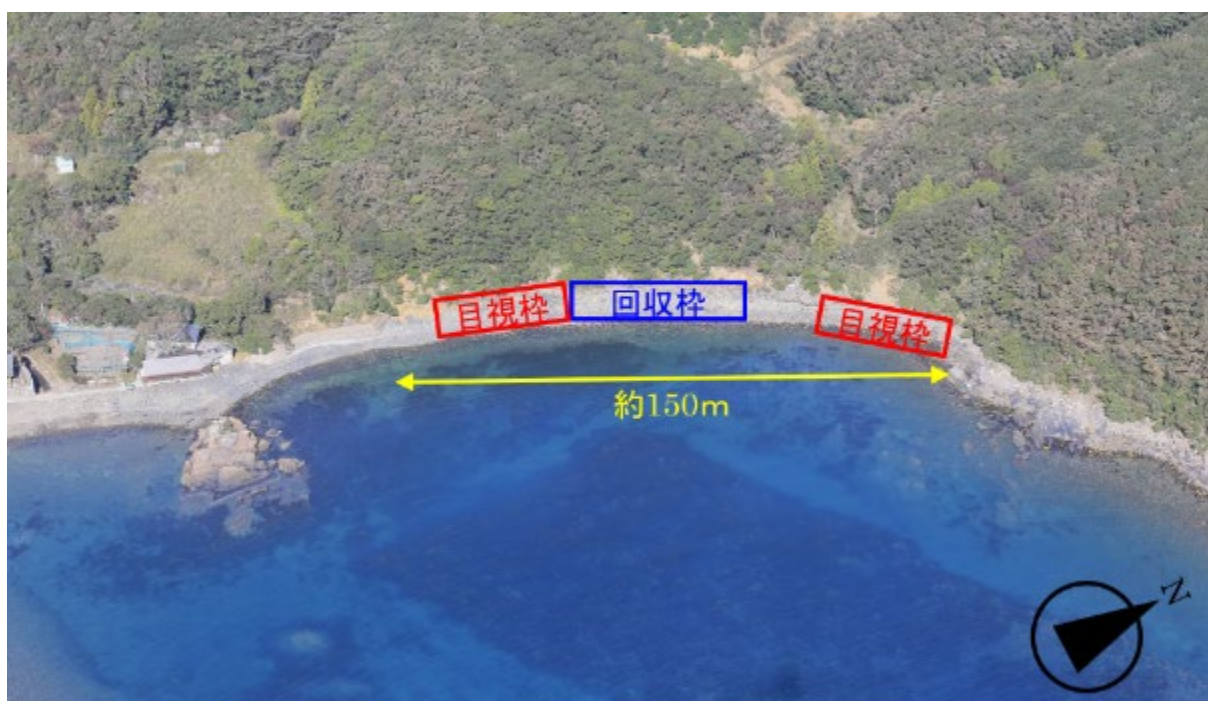
注：青四角枠は「回収枠」を、赤四角枠は「目視枠」を示す。

図 2-6 調査地点の概観【上槻】 巖原町上槻地先



注：青四角枠は「回収枠」を、赤四角枠は「目視枠」を示す。

図 2-7 調査地点の概観【^{こねお}五根緒(峠浜)】上対馬町五根緒地先



注：青四角枠は「回収枠」を、赤四角枠は「目視枠」を示す。

図 2-8 調査地点の概観【^{ないら}ナイラ浜(内良浜)】美津島町鶏知地先

第3節 調査時期の設定等

1. 調査時期の設定方法

H25・26年度調査同様、季節による漂着ごみの数量の変動を把握するために、毎年おおむね3か月ごとの春夏秋冬の時期に、計年4回の調査を実施する。

「環境省ガイドライン」における調査の時期および頻度に関する要件は、表2-4に示すとおりである。

表 2-4 「環境省ガイドライン」に示された調査の時期および頻度の設定要件（要約）

- ・調査の時期および頻度（調査回数）は、実施年毎のデータの比較ができるよう基本的に固定するものとする
- ・最小要件として、調査頻度は漂着ごみが多い時期に年1回とする
- ・年間複数回を調査することも可能とするが、その場合には、調査日の間隔は年間できるだけ均等になるように設定する
- ・調査時期は毎年ほぼ同じ時期に調査できることを考慮して設定する

設定した年に4回の調査時期の中で実際に調査を実施するタイミングは、暴風時および出水時のような異常時を避け、常態と思われる時に調査を行うこととした。

なお、仕様書に示されている「リセット回収」については、漂着量等を把握するため、回収枠の調査海岸全体の漂着ごみを全て回収する作業である。また、本来、目視枠では継続的な再漂流量を把握するため、あるいは当該海岸全体における漂着量把握のために実施するものであるため、対馬市と協議の結果、今年度は目視枠を含むリセット回収は実施しないこととなった（回収枠では各調査季に漂着ごみを全て回収している）。

2. 過年度および本年度の調査時期

表 2-5 に、平成 25 年度（2013 年度）の第 1 回調査から本年最終調査回までの調査地点ごとの調査実施状況および調査時期を示した。

表 2-5 対馬市海岸漂着物モニタリング調査における調査の実施状況および調査期間

調査回（年度・時期）	調査地点						調査期間
	田ノ浜	青海	修理田浜	上槻	五根緒	ナイラ浜	
第 1 回（2013・秋季）	リセット回収						11/16 ~ 11/19
第 2 回（2013・冬季）	●	●	●	●	●	●	2/1 ~ 2/4
第 3 回（2014・春季）	●	●	●	●	●	●	5/28 ~ 6/1
第 4 回（2014・夏季）	●	●	●	●	●	●	8/27 ~ 8/31
第 5 回（2014・秋季）	●	●	●	●	●	●	10/4 ~ 10/25
第 6 回（2014・冬季）	●	●	●	●	●	●	2/4 ~ 2/11
第 7 回（2017・春季）	リセット回収				-	-	7/18 ~ 7/24
第 8 回（2017・夏季）	●	●	●	●	-	-	8/27 ~ 8/31
第 9 回（2017・秋季）	●	●	●	●	-	-	11/18 ~ 11/23
第 10 回（2017・冬季）	●	●	●	●	-	-	1/11 ~ 1/15
第 11 回（2018・春季）	●	●	●	●	リセット回収		6/24 ~ 6/27
第 12 回（2018・夏季）	●	●	●	●	●	●	8/19 ~ 8/21
第 13 回（2018・秋季）	●	●	●	●	●	●	10/3 ~ 11/29
第 14 回（2018・冬季）	●	●	●	●	●	●	1/20 ~ 1/24
第 15 回（2019・春季）	●	●	●	●	●	●	5/19 ~ 5/24
第 16 回（2019・夏季）	●	●	●	●	●	●	8/4 ~ 8/21
第 17 回（2019・秋季）	●	●	●	●	●	●	11/10 ~ 11/18
第 18 回（2019・冬季）	●	●	●	●	●	●	1/20 ~ 1/26
第 19 回（2020・春季）	●	●	●	●	●	●	5/18 ~ 6/1
第 20 回（2020・夏季）	●	●	●	●	●	●	8/17 ~ 8/27
第 21 回（2020・秋季）	●	●	●	●	●	●	11/17 ~ 12/9
第 22 回（2020・冬季）	●	●	●	●	●	●	1/25 ~ 2/5

注：「●」は調査を実施したことを示し、「-」は調査が行われていないことを示す。

注：リセット回収の実施調査はセルをピンク色で示し、本年度の調査は緑色のセルに示した。

第4節 漂着ごみ分類区分

1. 回収枠内での分類区分

これまで環境省や対馬市のモニタリング調査における海岸漂着物の分類手法*に準じて、本業務においては漂着ごみを表 2-6 に示す方法で分類し、計量・計数を行った。

表 2-6 モニタリング調査における漂着ごみの分類区分

素材	種類		分類の観点
1. プラスチック類	ペットボトル	容量 1,000cc 未満	発生源の推定、ポイ捨て状況の推測
		容量 1,000cc 以上	
	筒漁具	フタ	漂着量が多い、対馬市の代表的な漂着ごみである
		筒	
		餌カゴ	
	ブイ	20 cm未満	発生源の推定 (環境省指定ブイも別途集計)
		20 cm以上	
	ポリタンク	青色	漂着数が多い、対馬市の代表的な漂着ごみである発生源の推定 (色別個数は別途集計)
白色			
その他の色			
ライター		発生源の推定	
その他			
2. 漁網・ロープ類			生物や水産資源への影響が懸念されるごみ。発生源も検討
3. 発泡スチロール類	ブイ		漂着量が多い、対馬市の代表的な漂着ごみである
	その他(トロ箱等)		
4. 紙類		—	処理の観点から分類
5. 布類		—	
6. ガラス・陶磁器類	電球		割れやすい。危険性の観点
	蛍光灯		微量の水銀が含まれる。 処理困難物
	その他		
7. 金属類	飲料缶(日本製)		発生源の推定
	飲料缶(海外製)		
	その他		
8. 木類	加工木・パレット等(人工系)		
	流木・灌木(自然系)		
9. 医療系廃棄物	バイアル、注射器等		注射針等。危険性の観点
10. その他	オイルボール、粗大ごみ等を具体的に記録		生物への影響等

注：「—」は種類別・用途別の分類を行わないことを示す。

また、「環境省ガイドライン」の漂着ごみ分類も適用する修理田浜での分類表を表 2-7 に示す。

なお、「環境省ガイドライン」による漂着ごみの分類区分については、計測した漂着ごみの数量を集計することで、これまでの対馬市の漂着ごみモニタリング調査の分類区分による漂着ごみの数量が算出可能である。

表 2-7 「環境省ガイドライン」に示された漂着ごみの分類区分 (1/2)

大分類	必須項目	オプション項目	プラ分類	
プラスチック	ボトルのキャップ、ふた	ボトルのキャップ、ふた	容器包装	
	ボトル<1L	飲料用(ペットボトル)<1L	飲料用(ペットボトル)<1L	容器包装
		その他のプラボトル<1L	その他のプラボトル<1L	容器包装
	ボトル≥1L	飲料用(ペットボトル)≥1L	飲料用(ペットボトル)≥1L	容器包装
		その他のプラボトル類≥1L	その他のプラボトル類≥1L	容器包装
	ストロー	ストロー	製品	
	マドラー、フォーク、ナイフ、スプーン等	マドラー、フォーク、ナイフ、スプーン等	製品	
	食品容器(ファーストフード、コップ、ランチボックス、それに類するもの)	コップ、食器	コップ、食器	容器包装
		食品容器	食品容器	容器包装
	ポリ袋(不透明&透明)	食品の容器包装	食品の容器包装	容器包装
		レジ袋	レジ袋	容器包装
		その他プラスチック袋	その他プラスチック袋	容器包装
	ライター	ライター	製品	
	シリンジ、注射器	シリンジ、注射器	製品	
	テープ(荷造りバンド、ビニールテープ)	テープ(荷造りバンド、ビニールテープ)	製品	
	シートや袋の破片	シートや袋の破片	製品	
	硬質プラスチック破片	硬質プラスチック破片	製品	
	ウレタン	ウレタン	製品	
	ブイ(漁具)	ブイ(漁具)	漁具	
	ロープ、ひも(漁具)	ロープ、ひも(漁具)	漁具	
	アナゴ筒(フタ、筒)(漁具)	アナゴ筒(フタ、筒)(漁具)	漁具	
	カキ養殖用まめ管(長さ1.5cm)(漁具)	カキ養殖用まめ管(長さ1.5cm)(漁具)	漁具	
	カキ養殖用パイプ(長さ10-20cm)(漁具)	カキ養殖用パイプ(長さ10-20cm)(漁具)	漁具	
	漁網(漁具)	漁網(漁具)	漁具	
	その他の漁具(漁具)	釣りのルアー、浮き	釣りのルアー、浮き	漁具
		かご漁具	かご漁具	漁具
		釣り糸	釣り糸	漁具
		その他の漁具	その他の漁具	漁具
	その他	たばこ吸殻(フィルター)	たばこ吸殻(フィルター)	製品
		生活雑貨(歯ブラシ等)	生活雑貨(歯ブラシ等)	製品
		花火	花火	製品
		玩具	玩具	製品
プラスチック梱包材		プラスチック梱包材	製品	
6/バックホルダー		6/バックホルダー	製品	
苗木ポット		苗木ポット	製品	
分類に無いもので多数見つかった場合には記載		分類に無いもので多数見つかった場合には記載	製品	
その他		その他	製品	
発泡スチロール		コップ、食品包装	食品容器(発泡スチロール)	容器包装
	コップ、食器(発泡スチロール)		容器包装	
	発泡スチロール製フロート、ブイ	発泡スチロール製フロート、ブイ	漁具	
	発泡スチロールの破片	発泡スチロールの破片	漁具	
	発泡スチロール製包装材	発泡スチロール製包装材	容器包装	
	その他	分類に無いもので多数見つかった場合には記載	分類に無いもので多数見つかった場合には記載	製品
その他		その他	製品	

(2/2)

大分類	必須項目	オプション項目	プラ分類
ゴム	ゴム	タイヤ 玩具、ボール 風船 靴(サンダル、靴底含む) ゴムの破片 分類に無いもので多数見つかった場合には記載 その他	
ガラス、陶器	ガラス、陶器	建築資材 食品容器 ガラス、陶器の破片 食品以外容器 コップ、食器 電球 蛍光管 分類に無いもので多数見つかった場合には記載 その他	
金属	金属	ピンのふた、キャップ、プルタブ アルミの飲料缶 スチール製飲料用缶 金属製コップ、食器 フォーク、ナイフ、スプーン等 その他の缶(ガスボンベ、ドラム缶、バケツ等) 金属片 ワイヤー、針金 金属製漁具 分類に無いもので多数見つかった場合には記載 その他	
紙、ダンボール	紙、ダンボール	紙製コップ、食器 タバコのパッケージ(フィルム、銀紙を含む) 花火 紙袋 食品包装材 紙製容器(飲料用紙パック等) 紙片(段ボール、新聞紙等を含む) 分類に無いもので多数見つかった場合には記載 その他	
天然繊維、革	天然繊維、革	ロープ、ひも 分類に無いもので多数見つかった場合には記載 その他	
木(木材等)	木(木材等)	木材(物流用パレット、木炭等含む) 分類に無いもので多数見つかった場合には記載 その他	
電化製品、電子機器	電化製品、電子機器	電化製品、電子機器 分類に無いもので多数見つかった場合には記載 その他	
自然物	自然物	灌木(植物片を含む、径10cm未満、長さ1m未満) 流木(径10cm以上、長さ1m以上) 分類に無いもので多数見つかった場合には記載 その他	

***参考：「環境省や対馬市のモニタリング調査における海岸漂着物の分類手法」について**

環境省の「第2期モデル調査総括報告書（5.10 漂着ゴミの再漂流の実態把握手法検討調査）」では、モニタリング手法における漂着ごみの分類について示されている。これを踏まえ、プラスチック類、流木類、漁網など、他事例を参考として、予め設定した分類群ごとに量的な把握を行い、併せて対馬に特徴的な漂着ごみについても個数等を把握することとし、「H25年度対馬市海岸漂着物対策事業」において、対馬市におけるモニタリング調査の分類区分が設定された。

この漂着ごみの分類については、下記文献の「構成割合型」、「総量推定型」および「特定アイテム型」を含めたものであり、以降、対馬市の海岸漂着物のモニタリング調査においては、数量の経年変化および傾向を把握するために、基本的にこの分類区分を固定して調査を実施している。

【環境省の「第2期モデル調査総括報告書」に示された分類方法の考え方（要約）】

- ①構成割合型：海岸に漂着散乱するごみの品目や素材の割合を把握するため、アイテム別・発生原因別の構成割合を把握する
- ②総量推定型：海岸漂着ごみの回収経費や処分量を求めるため、その総量を重量や容積で求める
- ③特定アイテム型：漂着ごみの発生原因や現状の詳細な分析のため、特定のアイテムに限定し、特定の地域または広域において漂着量の推移や密度の分布および流出地等を求める（ある特徴的な漂着ごみに着目してその量や製造国等を把握する）

*：藤枝繁・小島あずさ・金子博（2006）国内海岸漂着ごみのモニタリング手法の整理と今後の進め方、沿岸域学会誌、18、93-100. 藤枝繁（2007）漂流・漂着ごみのモニタリング手法と今後の方向性について、都市清掃、60、131-136.

また、本年度からは、従来の調査地点6地点のうち、『修理田浜』において、「環境省ガイドライン」に示された分類表の区分に従って回収された漂着ごみを分類し、計測することとなった。

この「環境省ガイドライン」に示された分類表は、「必須項目」と「オプション項目」の2構成となっている。「環境省ガイドライン」の分類については、以下の記載がある。

『「必須項目」は、これまでの環境省モニタリング調査結果を基に、回収量が多い品目から選定している。「オプション項目」は、必須項目を細分化したもので、調査地点の特徴や自治体の事情等により、必要と判断した項目を選択するものとする。また、「必須項目」及び「オプション項目」に記載がないが、調査対象としたい項目がある場合は、分類表に適宜追加し、分類・記録すること。』

本業務においては、上記に準じて「必須項目」および「オプション項目」のすべてを分類・計測した上で、数量の多い品目については、適宜、項目を追加した。

2. 目視枠内の漂着ごみの分類方法

再漂流量の推計を行うため、3 か月ごとに目視枠内での漂着物量および代表的な漂着物の個数の変動を把握することにより、海岸漂着ごみの現存量の変動（自然変動）を把握することとした。

① 目視による全量とごみの割合の推計

漂着ごみの推量に当たっては、できるだけ同一調査員が行い、誤差が生じないように留意した。漂着ごみの容量（L：リットル）については、以下の7種類の分類で推計し、全量を集計することとした。

No.	目視によるごみの推計（容量：L）
1	発泡スチロール
2	ペットボトル
3	ブイ
4	プラ系
5	ガラス・金属類
6	漁網・ロープ
7	木質

② 代表的な漂着物の目視による計数

対馬市の海岸における代表的な漂着ごみの推移を検討するため、強風でも移動しにくいと考えられる以下の2種類についても調査を行った。

- a. 筒漁具：フタ、筒、餌カゴの3種類
- b. ポリタンク：青色、白色、その他の色の3種類



a. 筒漁具の例：本体（左）とフタ（右）



b. ポリタンクの例

第5節 回収枠内での調査・分析方法

1. 漂着ごみの調査方法

海岸に漂着するごみを適切かつ計画的に回収・処理するためには、どのようなごみが、どの程度漂着しているのかを把握する必要がある。また、長期的に漂着ごみの数量および構成に係る情報を把握・蓄積することで、漂着ごみの数量および構成の増減傾向の把握や将来予測に役立つと考えられる。

本調査では、対馬島内6地点において、おおむね3か月毎の春季、夏季、秋季、冬季の時期に（年4回）海岸に設置した回収枠内の漂着ごみを回収し、本章第4節に示した漂着ごみの分類区分毎に分類して、その容量および重量を、計測機器等を用いて計測する（一部の海岸および特定のアイテムにおいては個数も計測する）。また、目視枠においては、目視によって漂着ごみの分類区分ごとの容量を計測する。

なお、調査の実施に当たっては、第1章第2節に示した実施方針等に沿って調査を行った。以下に作業項目ごとに調査方法の詳細を示した。

① 調査準備

調査実施の前に、海岸管理者等に対して作業の日程を連絡する。また、調査の1週間ほど前に、調査対象海岸のごみの数量を目視により把握し、調査に必要な人員・用具・運搬車両等を手配する。

② 調査枠の設置

調査枠は毎回の調査において同じ位置に設置する。枠の設置に当たっては、枠の四隅に杭を地面に固定するなどにより、視認性の高いロープまたはテープ等で枠の境界を区切る。

③ 目視枠内の漂着ごみの目視計量

目視計量の際は、作業員2名以上により計量を行い、必要に応じて計測器具等を用いて、できるかぎり正確に目視枠内の漂着ごみの容量を計る。

④ 回収作業

回収枠内の漂着ごみを回収する作業に当たっては、設定された分類区分の対象のごみについて、一辺が2.5cm以上のごみを調査対象として回収する（ただし、「流木、灌木（自然系）」については、三辺（縦、横、高さ）のうち二辺が共に1cm以下であるものは回収の対象外とした）。また、一部が埋まっている漂着ごみ、および、人力で回収が困難な大きさ・重さの漂着ごみは、可能なかぎり切断するなどして回収し、安全かつ容易に回収できないものは、その種類、場所、大きさ等を記録し、回収の対象外とする。また、ペットボトル等は潰さずに、漂着した時の状態のまま回収する。

⑤ 分類

回収した漂着ごみを分類する際は、本章第4節に示す分類区分に沿って分類する。ペットボトル等の容器内に入った海水は取り除き、容器内に海水以外のものが入っている場合は個別に処理する。ポリタンクなどの容器内に薬品等の危険物が入っている場合には、対馬保健所に連絡し、処理を依頼する。

加工木に付いたボルトやプラスチック、漁網に付いたブイ、発泡スチロールに付いたロープ等、分類区分の異なるものが組み合わさった漂着物については、可能なかぎり分解し、分別する。

⑥ 計測

分類した漂着ごみを計測する際、容量の計測に当たっては、トン袋（1 m³）やスタンドバッグ（200L）、ペール缶（20L）、升（1L）を用いて計測し、漂着ごみを圧縮しない程度で計測容器内の空隙が少なくなるように詰めた状態で容量を計測する。

重量の計測に当たっては、クレーンスケール（2t）、あるいはデジタル秤（2kg）を用いて測定を行う。

⑦ 記録

回収作業および分類・計測作業の実施結果については、野帳に記録した上で、パソコン等の情報端末にデータを入力して記録・集計する。また、作業の実施状況については、写真を記録して整理・保管する。

2. 漂着ごみの発生原因の推定方法

漂着ごみの発生抑制のためには、漂着ごみが「いつ」「どこで」「誰によって」「どのように」海洋に流出したのか、発生原因を特定し、対策を行う必要がある。そこで、以下に示す2つの方法により、発生原因について推定を行う。

① 人工物と自然物

環境省の「平成28年度漂着ごみ対策総合検討業務 報告書」では、海洋ごみに関して環境省が別途実施する調査業務との間でデータの相互利用を行えるよう、回収した漂着物を『人工物』『漁具』『自然物』の3つに分類し、その組成比を調査結果として示している。

本業務においても、上記の考え方を踏まえ、前年度と同様に、回収した漂着ごみのうち、「漁業用ブイ」「漁網・ロープ」「発泡スチロール類」を『漁具』として、「流木・灌木（自然系）」を『自然物』、「ペットボトル」「プラスチック類」「加工木・パレット等（人工系）」「その他」を『人工物』として分類し、その組成比を結果として示した。

② 漂着ごみの発生国

P.22に示した「特定アイテム型」の分類方法の考え方により、「ペットボトル」および「金属製飲料缶」について、バーコード標記のほか、ラベルやキャップの表記文字、キャップやボトルの色調・形状・刻印等から製造国を推定した。

3. 年間漂着量の推計方法

本年度の対馬市の海岸における年間漂着ごみ量の推計方法は、「平成26年度 対馬市海岸漂着物地域対策推進事業業務委託 報告書」（以下、「平成26年度報告書」という。）に示されている方法と同様とする。概略的には、調査地点での調査結果を周辺海岸にも適用して対馬全体の漂着ごみ量を集計・計算する方法である。

具体的な推計方法については、以下に示した。

① 推計区域の設定

調査地点を含む重点区域における海岸漂着物の漂着傾向は、近隣の重点区域においても、海流や風等の状況が似ていると考えられることから、それと同様か、または似た漂着傾向を示すと想定する。そのため、モニタリング調査の調査地点が属する重点区域およびその近隣の重点区域を『年間漂着量（および再漂流量）の推計区域』として、表2-8および図2-9に示すように設定する。

表 2-8 年間漂着量の推計区域

推計区域	モニタリング調査地点	重点区域 (No.)	区域起点		海岸延長 (km)
			北側起点	南側終点	
上島西海岸北側	田ノ浜	1、21、22	鬼崎	伊奈崎	94
上島西海岸南側	青海	17～20	伊奈崎	唐州崎	108
下島西海岸北側	修理田浜	11×(a) 注2	烏帽子崎	椎根川西側	17
下島西海岸南側	上槻	10+11× (1-a) 注2	椎根川西側	内院島	42
上島東海岸	五根緒	2、3、4、5、6	舌崎灯台	祖父祖母崎	199
下島東海岸	ナイラ浜	8、9	大船越港 南防波堤灯台	内院島	62
浅茅湾周辺西側	ナイラ浜注1	12～16	唐州崎	烏帽子崎	297
浅茅湾周辺東側	ナイラ浜注1	7	祖父祖母崎	大船越港 南防波堤灯台	123

注1：調査地点を含まない区域であるため、比較検討の結果、ナイラ浜の値を用いることとしている。

注2：(a) = 0.48857。重点区域 No.11 の海岸長 35km のうち約 48.9%が下島西側海岸北部として推計する。

注3：長崎県の「五島・壱岐・対馬沿岸海岸保全基本計画」（平成27年12月）では、対馬の総海岸延長は930kmとされているが、同計画で示されている各重点区域の海岸延長の総合計海岸延長(合計942km)を用いている。

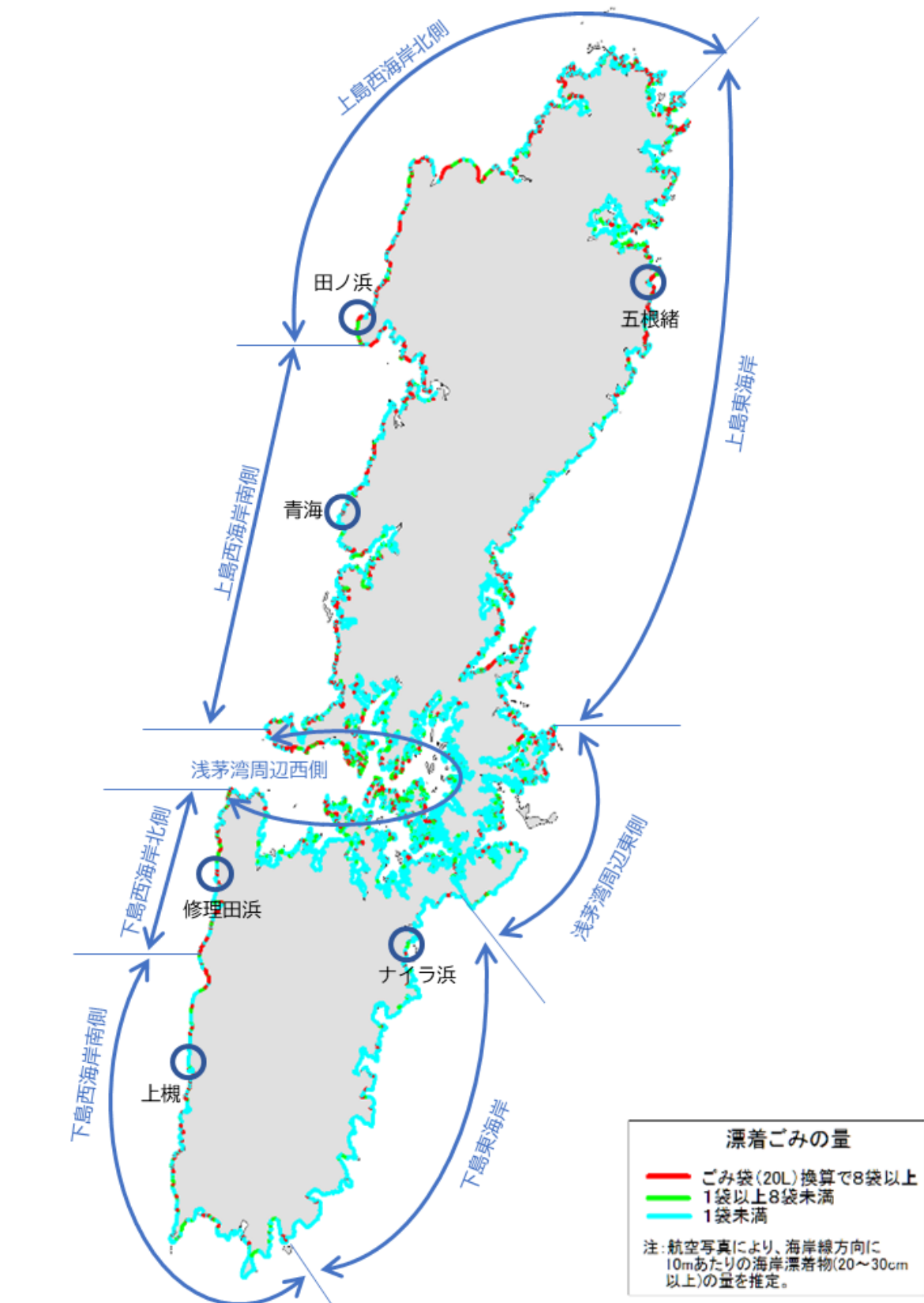


図 2-9 年間漂着量の推計区域

(注: 上記の基図は「漂着マップ」を転写したものである)

② 推計区域内の漂着量の算出

推計区域内の漂着量は、次式によって求められる。

推計区域内の漂着量 = (調査地点における回収量) × (推計区域内における漂着ごみの分布状況に応じた補正係数) × (推計区域の海岸線延長)・・・[計算式 1]

③ 漂着ごみの分布状況に応じた補正係数の設定

「漂着マップ」では航空写真を基に、対馬市の海岸線全域におけるごみの分布状況について、海岸線 10m 当たりの漂着ごみの数量が 3 つの区分に分けられ、GIS 地図ソフトで地図上に示されている。

表 2-9 「漂着マップ」に示された漂着ごみの量の区分

・ 20L ごみ袋換算で 8 袋以上	(以下、「8 袋 ≤」という。)
・ 20L ごみ袋換算で 1 袋以上～8 袋未満	(以下、「8 袋 >、1 袋 ≤」という。)
・ 20L ごみ袋換算で 1 袋未満	(以下、「1 袋 >」という。)

【Step1.漂着ごみ量の区分毎の海岸線の割合の算出】

「漂着マップ」を作成した GIS 地図ソフトから、「漂着マップ」に示した漂着ごみの量の 3 つの区分について、それぞれの海岸線延長を推計区域毎に算出し、表 2-10 に示す。

表 2-10 推計区域に係る海岸延長の漂着ごみ量区分別割合

推計区域	対応する調査地点	海岸の長さの割合(%)			GIS データ上の海岸延長(km)	海岸延長(km)
		8 袋 ≤	8 袋 > 1 袋 ≤	1 袋 >		
上島西海岸北側	田ノ浜	26.4%	7.3%	66.3%	80	94
上島西海岸南側	青海	20.6%	6.4%	73.0%	88	108
下島西海岸北側	修理田浜	11.7%	6.1%	31.1%	16	17
下島西海岸南側	上槻	10.0%	9.0%	51.0%	38	42
上島東海岸	五根緒	14.9%	8.1%	77.0%	182	199
下島東海岸	ナイラ浜	2.7%	2.3%	95.0%	55	62
浅茅湾周辺西側	ナイラ浜	10.0%	10.2%	79.8%	315	297
浅茅湾周辺東側	ナイラ浜	6.3%	5.1%	88.6%	63	123

【Step2.推計区域における補正係数および引き伸ばし係数の算出】

漂着ごみの量の3つの区分に関して、海岸線10m当たりの漂着ごみ量に対する補正係数を航空写真のデータを基に検討する。

漂着ごみの数量について、「8袋 \leq 」の海岸を「1」とした場合、「8袋 $>$ 、1袋 \leq 」の海岸は見た目上、圧倒的に漂着ごみ量が少なく、さらに「1袋 $>$ 」の海岸は漂着ごみが全くないに等しく見えることから、それぞれ補正係数を「0.1」と「0.01」と設定する。

これより、補正係数を表2-11のとおり設定する。

表 2-11 漂着ごみの分布状況に応じた補正係数の計算方法

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・補正係数 (a) : 「8袋\leq」の海岸線の割合$\times 1$ ・補正係数 (b) : 「8袋$>$、1袋\leq」の海岸線の割合$\times 0.1$ ・補正係数 (c) : 「1袋$>$」の海岸線の割合$\times 0.01$ |
|--|

表2-11に示す方法により算出される推計区域ごとの補正係数を表2-12に示すとともに、次式によって算出される数値を「引き伸ばし係数」として示す。単位の換算においては回収量の単位「 $\text{kg}/50\text{m}$ 」を「 m^3/km 」に換算している。

$$\text{引き伸ばし係数} = \{\text{補正係数(a)} + \text{補正係数(b)} + \text{補正係数(c)}\} \times \text{推計区域の海岸延長(km)} \times \text{単位換算係数}$$

表 2-12 推計区域における海岸線長と補正係数および引き伸ばし係数

推計区域	上島西海岸		下島西海岸		東海岸		浅茅湾周辺	
	北側	南側	北側	南側	北側	南側	西側	東側
					(上島)	(下島)		
対象調査地点	田/浜	青海	修理田浜	上槻	五根緒	ナイラ浜	ナイラ浜	ナイラ浜
海岸線長 (km)	94	108	17	42	199	62	297	123
補正係数(a)	0.264	0.206	0.374	0.104	0.149	0.027	0.1	0.063
補正係数(b)	0.007	0.006	0.017	0.012	0.008	0.002	0.01	0.005
補正係数(c)	0.007	0.007	0.005	0.008	0.008	0.01	0.008	0.009
引き伸ばし係数	0.523	0.473	0.135	0.104	0.657	0.048	0.701	0.189

注：浅茅湾周辺は調査地域を含まない区域であるため、比較検討の結果、ナイラ浜の値を用いる。

表2-12に示す「引き伸ばし係数」を各調査地点における回収量の数値に掛けることで、各推計区域の推計漂着量を算出し、さらに各推計区域の漂着量を合計することで全島の推計漂着量を算出する。

4. 年間再漂流量および年間蓄積量の推計方法

環境省の「第2期モデル調査総括報告書」(2010)では、再漂着量を把握するために次の調査方法を提案しており、本業務でもこれに準じて対馬市における海岸漂着ごみの年間再漂流量および年間蓄積量を推計することとした。

【年間再漂流量および年間蓄積量の推計方法】

図2-10に示すように、本業務でも『回収枠』と『目視枠』の2種類の調査枠を設ける調査手法を採用している。

①の『回収枠』内ではごみを定期的に全て回収して種類毎の数量・容量・重量を計測し、②の『目視枠』内の漂着ごみについては回収せずにごみの種類と量(割合)を目視にて記録する。また、対馬に特徴的なごみについても個数等を把握する。

これにより、①の『回収枠』の定期回収の積分値の量から一定期間ならびに年間の漂着量を求めると共に、②の『目視枠』の量との差が再漂流量として求められる。後者については、図2-11の式(1)に当てはめると、『回収枠』から得たデータの積分値が右辺第1項であり、『目視枠』から得たデータが右辺第2項となる。

なお、『目視枠』での漂着ごみ量の推定結果の精度向上のため、『回収枠』内の漂着ごみ回収前にも漂着量の目視観察を行い、両者の摺り合わせを行っている。

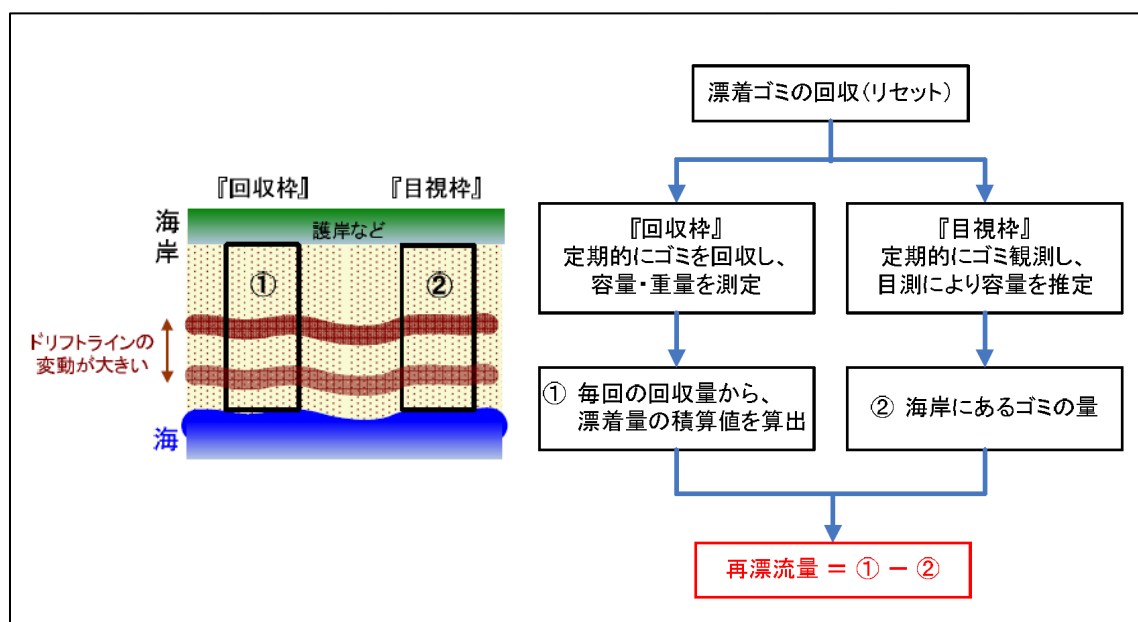


図2-10 『回収枠』と『目視枠』によるデータ取得の流れ

(環境省「第2期モデル調査総括検討会報告書」より転写・加工)

なお、図 2-11 では、次のように海岸漂着ごみの再漂流のイメージを示している。

自然海岸では、ごみが漂着と再び海に流れ出す「再漂流」を繰り返しているため、その海岸の環境（例：岩・石・砂等の基盤環境、傾斜、奥行き、深さ、海岸の向きなど）に応じた一定の漂着ごみの蓄積量があると考えられる。

例えば、海岸の傾斜がきつく、奥行きが狭い海岸では、波浪や風により、一旦海岸に堆積したごみが再び海に漂流しやすいことが考えられる。そのため、そのような環境の海岸での漂着ごみ量は、傾斜が緩やかで奥行きが深い海岸に比べて少ないことが想像される。

このように、その海岸の環境に応じて海岸に蓄積している漂着ごみ量は、その海岸の特性に応じた「蓄積許容量」があり、波浪や風等によって再漂流と漂着を繰り返しているものと考えられる。

これらのことから、海岸漂着ごみの回収は、再漂流する前に、しかも最大蓄積量を示す前に、適宜実施することが適切であり、これによって他の海域への再漂流量を低減できるものと考えられる。

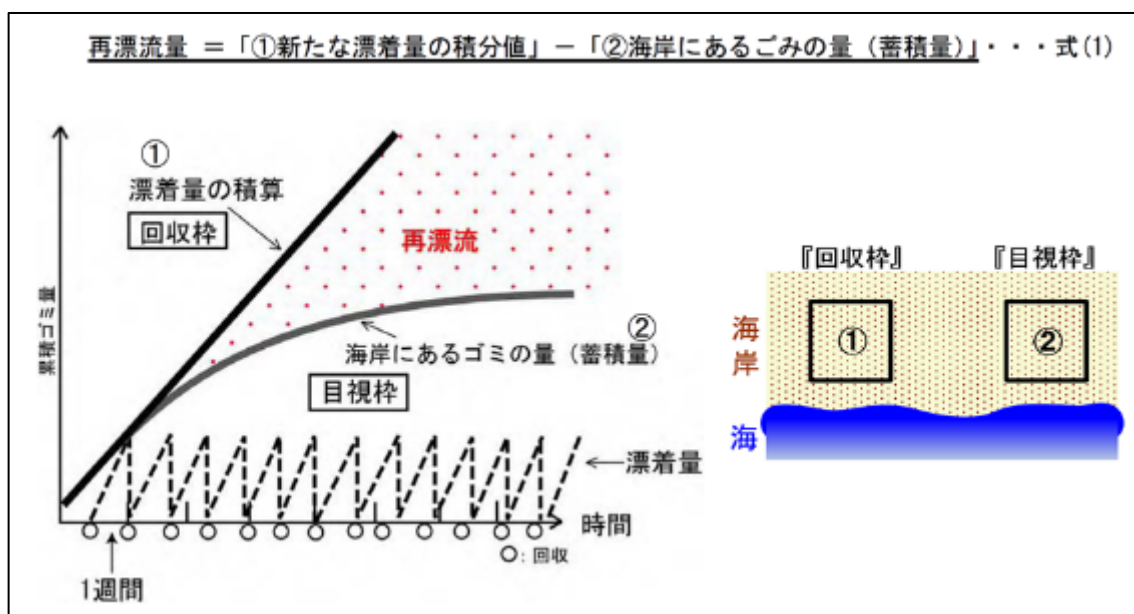


図 2-11 再漂流量の定義

(環境省「第2期モデル調査総括検討会報告書」より転写・加工)

第3章 調査結果

第1節 漂着ごみの回収量

1. 各調査地点の回収量

次項以降に、四季における調査地点ごとの調査結果を示した。その結果を要約すると、以下のように概括される。

容量別に見ると、調査地点別の回収量は上槻が最も多く、調査時期別の回収量は昨年引き続き、秋季に最も多くなっていた。種類別の回収量は、「流木、灌木（自然系）」が最も多い結果となった。

なお、環境省ガイドラインによる調査結果の詳細データについては、環境省へのデータ提供を主眼としているため、詳述しない。そのデータは、「資料編」に掲載しているほか、各調査地点の調査結果の詳細データについても巻末の DVD に収めているので、それぞれ参照されたい。

① 田ノ浜

田ノ浜の回収枠内の漂着ごみ量は、容量・重量ともに「流木・灌木（自然系）」および「加工木、パレット類（人工系）」が多いという結果であった。回収時期別では、秋季の回収量が突出して多い結果となった。

表 3-1 田ノ浜の回収枠内の回収量（/50m）

区分	分類区分/調査時期	春季	夏季	秋季	冬季	時期合計
容量 (L)	ペットボトル	170	242	267	10	689
	漁業用ブイ	193	86	560	112	951
	漁網・ロープ類	180	50	90	82	402
	プラスチック類	193	311	303	220	1,027
	発泡スチロール類	1,300	818	480	2	2,600
	加工木、パレット類（人工系）	200	120	1,000	193	1,513
	流木、灌木（自然系）	165	100	1,160	80	1,505
	その他	17	27	21	37	101
	合計	2,418	1,754	3,881	735	8,788
重量 (kg)	ペットボトル	4	5	9	0	18
	漁業用ブイ	10	10	27	7	54
	漁網・ロープ類	17	5	6	10	38
	プラスチック類	12	14	18	9	54
	発泡スチロール類	21	13	7	0	40
	加工木、パレット類（人工系）	39	10	101	32	182
	流木、灌木（自然系）	20	6	163	10	199
	その他	3	7	1	3	14
	合計	125	70	332	73	600

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

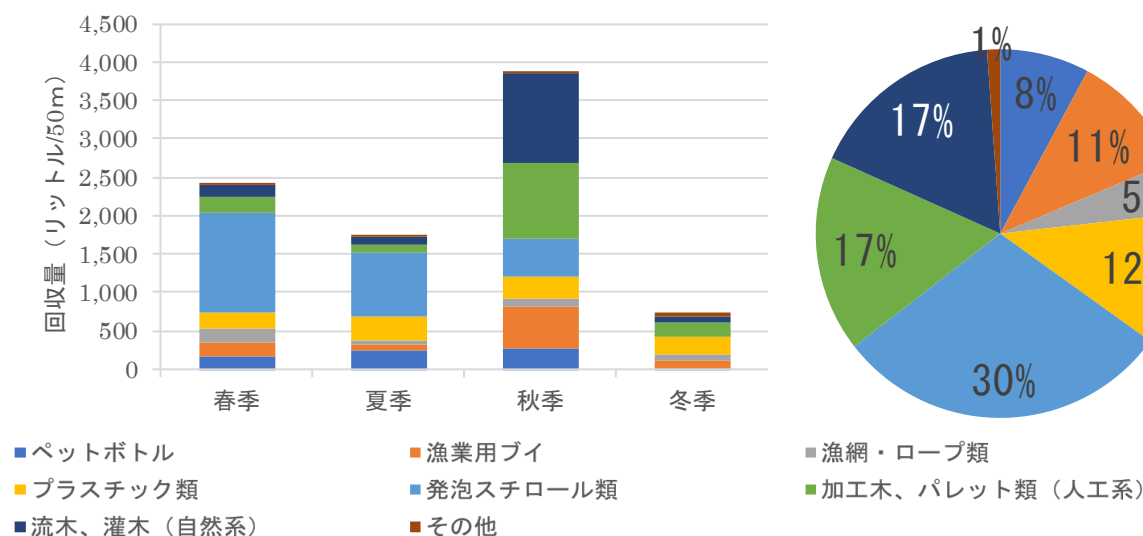


図 3-1 田ノ浜における漂着ごみの時期別回収量（左）、種類別回収割合（右）

② 青海

青海の回収枠内の漂着ごみ量は、容量・重量ともに「流木・灌木（自然系）」および「加工木、パレット類（人工系）」が多い結果となった。回収時期別の回収量は、秋季に最も多かった。

表 3-2 青海の回収枠内の回収量（/50m）

区分	分類区分/調査時期	春季	夏季	秋季	冬季	時期合計
容量 (L)	ペットボトル	180	160	92	270	702
	漁業用ブイ	211	149	198	160	718
	漁網・ロープ類	520	320	210	153	1,203
	プラスチック類	251	562	424	334	1,572
	発泡スチロール類	188	210	150	426	974
	加工木、パレット類（人工系）	600	1,200	1,420	700	3,920
	流木、灌木（自然系）	800	380	3,000	500	4,680
	その他	34	32	30	6	101
	合計	2,784	3,013	5,524	2,549	13,870
重量 (kg)	ペットボトル	4	4	4	7	19
	漁業用ブイ	16	19	13	8	57
	漁網・ロープ類	54	48	32	16	150
	プラスチック類	25	41	33	19	118
	発泡スチロール類	4	4	3	11	22
	加工木、パレット類（人工系）	78	116	165	72	431
	流木、灌木（自然系）	73	23	364	45	505
	その他	6	20	10	0	37
	合計	261	274	623	179	1,337

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

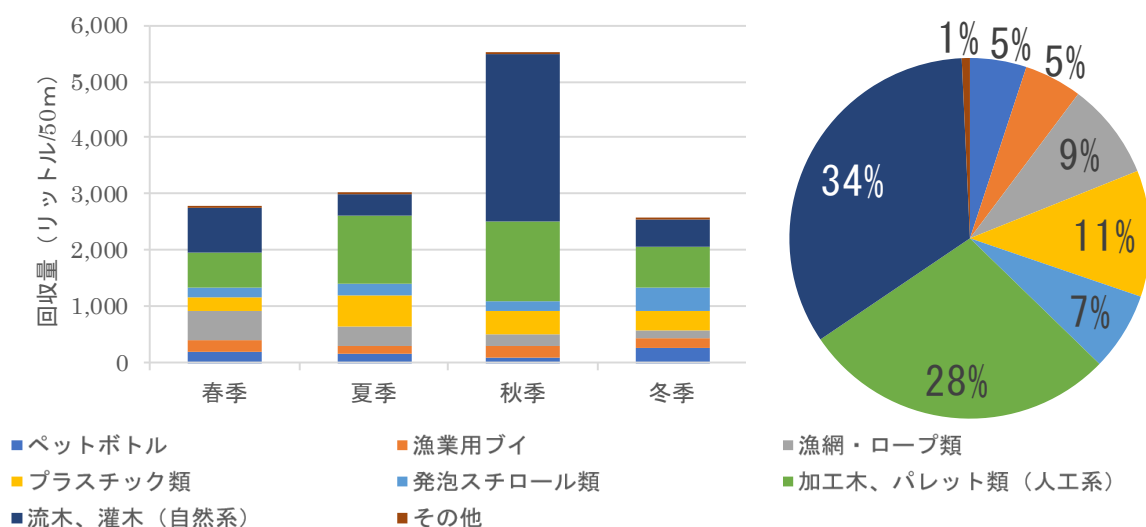


図 3-2 青海における漂着ごみの時期別回収量（左）、種類別回収割合（右）

③ 修理田浜

修理田浜の回収枠内の漂着ごみ量は、容量・重量ともに「流木・灌木（自然系）」が多かった。回収時期別では、夏季から秋季にかけて回収量が多い結果となった。

表 3-3 修理田浜の回収枠内の回収量（/50m）

区分	分類区分/調査時期	春季	夏季	秋季	冬季	時期合計
容量 (L)	ペットボトル	190	780	1,085	374	2,429
	漁業用ブイ	806	350	270	138	1,564
	漁網・ロープ類	800	2,146	1,140	309	4,395
	プラスチック類	1,515	1,602	778	1,220	5,115
	発泡スチロール類	440	2,101	1,111	1,407	5,058
	加工木、パレット類（人工系）	1,200	1,000	900	370	3,470
	流木、灌木（自然系）	200	1,200	4,100	1,000	6,500
	その他	66	72	121	69	327
	合計	5,217	9,251	9,505	4,886	28,858
重量 (kg)	ペットボトル	6	19	25	7	56
	漁業用ブイ	54	37	23	9	123
	漁網・ロープ類	85	223	89	17	415
	プラスチック類	124	90	57	56	327
	発泡スチロール類	9	38	17	19	83
	加工木、パレット類（人工系）	172	95	170	63	500
	流木、灌木（自然系）	25	106	405	111	646
	その他	28	167	13	12	220
	合計	502	774	797	296	2,369

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

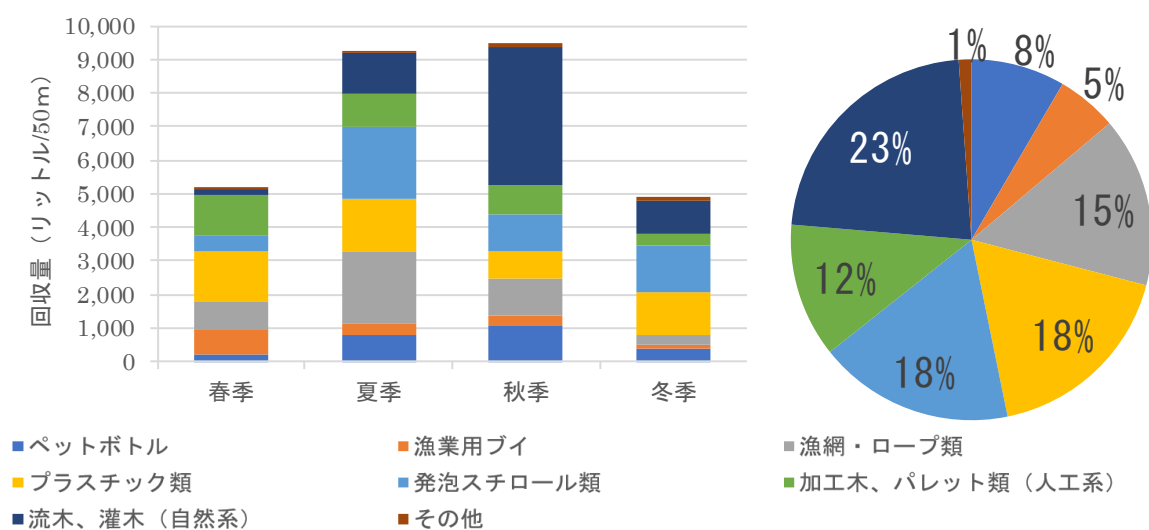


図 3-3 修理田浜における漂着ごみの時期別回収量（左）、種類別回収割合（右）

④ 上槻

上槻の回収枠内の漂着ごみ量は、容量・重量ともに「流木・灌木（自然系）」が突出して多く、次いで「発泡スチロール類」が多いという結果であった。回収時期別では、秋季が最も多く、次いで冬季の回収量が多くなるという結果であった。

表 3-4 上槻の回収枠内の回収量（/50m）

区分	分類区分/調査時期	春季	夏季	秋季	冬季	時期合計
容量 (L)	ペットボトル	210	200	980	534	1,924
	漁業用ブイ	815	390	1,035	341	2,581
	漁網・ロープ類	800	260	2,430	1,040	4,530
	プラスチック類	610	306	1,278	1,999	4,194
	発泡スチロール類	1,025	450	2,060	5,400	8,935
	加工木、パレット類（人工系）	1,000	1,150	3,430	1,120	6,700
	流木、灌木（自然系）	1,000	1,080	15,000	2,710	19,790
	その他	40	10	198	39	287
	合計	5,500	3,846	26,411	13,183	48,940
重量 (kg)	ペットボトル	6	5	24	12	47
	漁業用ブイ	55	20	68	13	156
	漁網・ロープ類	89	27	269	77	463
	プラスチック類	74	19	88	88	269
	発泡スチロール類	17	7	31	79	134
	加工木、パレット類（人工系）	153	171	415	134	874
	流木、灌木（自然系）	155	108	1,370	275	1,909
	その他	8	2	14	5	29
	合計	558	359	2,280	684	3,881

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

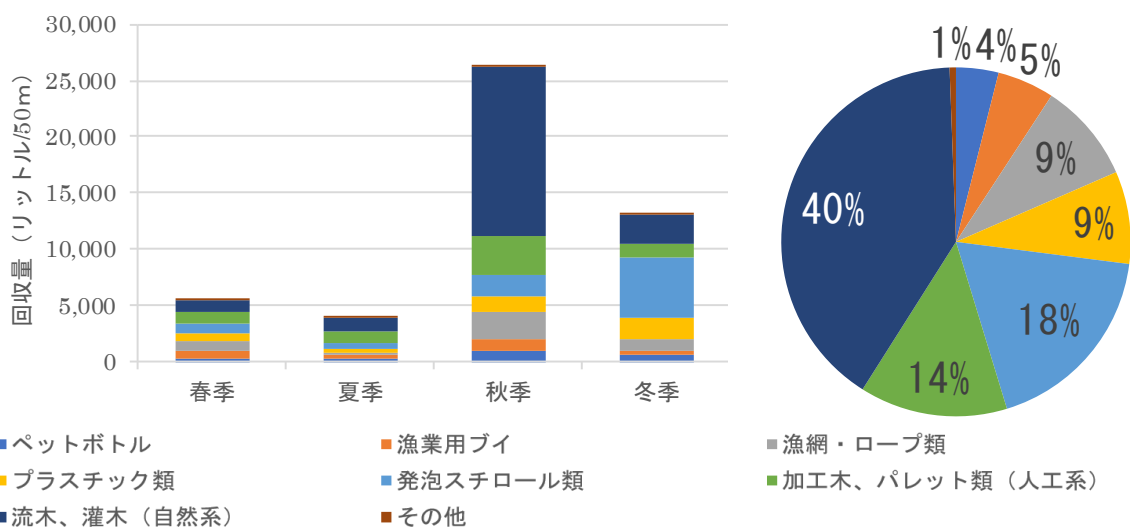


図 3-4 上槻における漂着ごみの時期別回収量（左）、種類別回収割合（右）

⑤ 五根緒

五根緒の回収枠内の漂着ごみ量は、容量・重量ともに「流木・灌木（自然系）」突出して多かった。回収時期別では秋季の回収量が最も多く、次いで春季が多い結果となった。

表 3-5 五根緒の回収枠内の回収量（/50m）

区分	分類区分/調査時期	春季	夏季	秋季	冬季	時期合計
容量 (L)	ペットボトル	185	50	330	6	571
	漁業用ブイ	37	54	115	2	208
	漁網・ロープ類	500	20	1,660	20	2,200
	プラスチック類	521	189	1,974	93	2,777
	発泡スチロール類	210	5	320	15	550
	加工木、パレット類（人工系）	2,700	120	1,000	40	3,860
	流木、灌木（自然系）	5,200	360	8,000	200	13,760
	その他	62	6	17	22	107
	合計	9,415	804	13,416	398	24,033
重量 (kg)	ペットボトル	5	2	8	0	14
	漁業用ブイ	12	2	13	0	28
	漁網・ロープ類	74	2	180	2	257
	プラスチック類	39	9	124	7	178
	発泡スチロール類	3	1	5	0	10
	加工木、パレット類（人工系）	412	59	183	6	660
	流木、灌木（自然系）	678	151	884	16	1,729
	その他	12	1	4	2	18
	合計	1,233	226	1,401	33	2,893

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

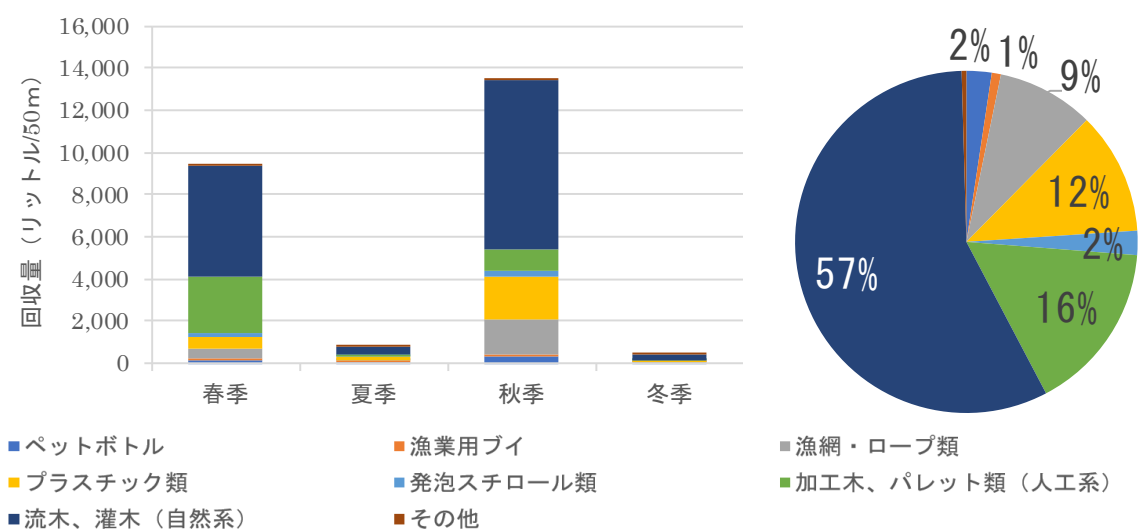


図 3-5 五根緒における漂着ごみの時期別回収量（左）、種類別回収割合（右）

⑥ ナイラ浜

ナイラ浜の回収枠内の漂着ごみ量は、容量・重量ともに「流木・灌木（自然系）」および「加工木、パレット類（人工系）」が多いという結果であった。このほか、秋季には漁網・ロープ類も増加していた。回収時期別では、秋季の回収量が突出して多く、木類の増加が主な要因であった。

表 3-6 ナイラ浜の回収枠内の回収量（/50m）

区分	分類区分/調査時期	春季	夏季	秋季	冬季	時期合計
容量 (L)	ペットボトル	30	185	50	10	275
	漁業用ブイ	0	54	468	25	547
	漁網・ロープ類	1	100	1,280	120	1,501
	プラスチック類	6	261	351	30	649
	発泡スチロール類	55	250	48	10	363
	加工木、パレット類（人工系）	40	100	2,150	8	2,298
	流木、灌木（自然系）	70	1,040	3,540	650	5,300
	その他	20	14	10	8	52
	合計	222	2,004	7,897	861	10,985
重量 (kg)	ペットボトル	1	4	3	0	8
	漁業用ブイ	0	5	29	5	39
	漁網・ロープ類	0	10	145	19	174
	プラスチック類	0	14	28	3	46
	発泡スチロール類	3	3	2	0	8
	加工木、パレット類（人工系）	6	8	309	1	323
	流木、灌木（自然系）	12	73	488	109	682
	その他	4	1	3	3	11
	合計	26	117	1,007	141	1,292

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

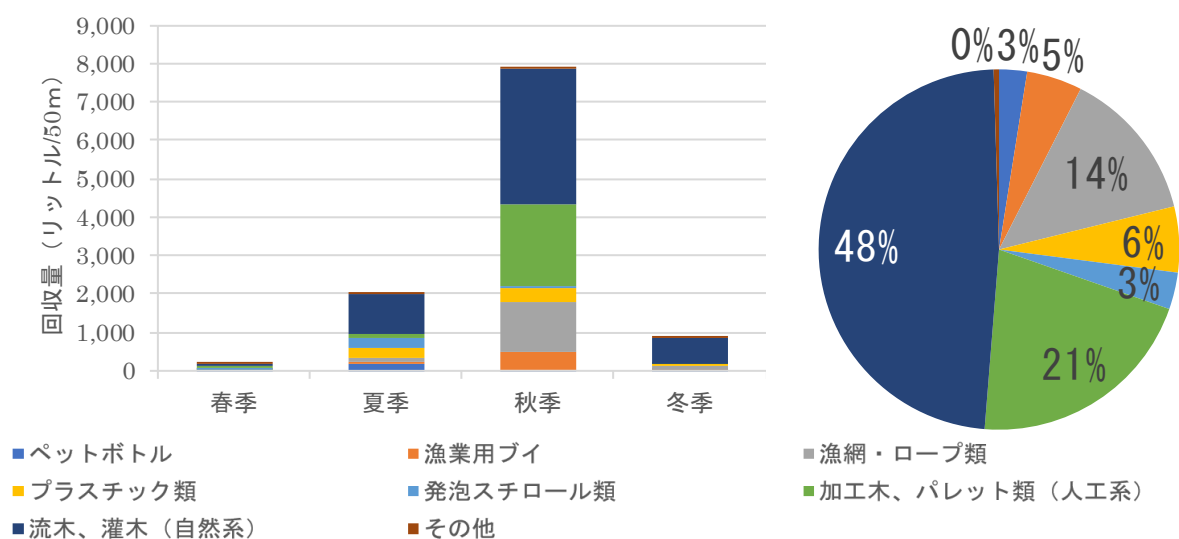


図 3-6 ナイラ浜における漂着ごみの時期別回収量（左）、種類別回収割合（右）

⑦ 各調査地点の合計

各調査地点の漂着ごみ量の合計は、容量・重量ともに「流木・灌木（自然系）」が最も多く、次いで「加工木、パレット類（人工系）」の順に多かった。このほか、容量では「発泡スチロール類」、「プラスチック類」、「漁網・ロープ類」の順に多く、重量では「漁網・ロープ類」が多くなっていた。回収時期別では、秋季が他の時期と比較して突出して多くなっていた。

表 3-7 各調査地点の回収量合計

区分	分類区分/調査時期	春季	夏季	秋季	冬季	合計
容量 (L)	ペットボトル	965	1,617	2,804	1,204	6,590
	漁業用ブイ	2,062	1,083	2,646	778	6,569
	漁網・ロープ類	2,801	2,896	6,810	1,724	14,231
	プラスチック類	3,096	3,231	5,108	3,897	15,333
	発泡スチロール類	3,218	3,834	4,169	7,260	18,480
	加工木、パレット類（人工系）	5,740	3,690	9,900	2,431	21,761
	流木、灌木（自然系）	7,435	4,160	34,800	5,140	51,535
	その他	239	161	395	181	976
	合計	25,556	20,672	66,632	22,614	135,474
重量 (kg)	ペットボトル	25	38	71	27	162
	漁業用ブイ	148	93	172	44	457
	漁網・ロープ類	319	315	721	140	1,496
	プラスチック類	274	187	349	181	992
	発泡スチロール類	57	66	65	110	297
	加工木、パレット類（人工系）	859	459	1,344	309	2,970
	流木、灌木（自然系）	962	467	3,674	568	5,671
	その他	61	197	45	25	329
	合計	2,706	1,820	6,441	1,405	12,372

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

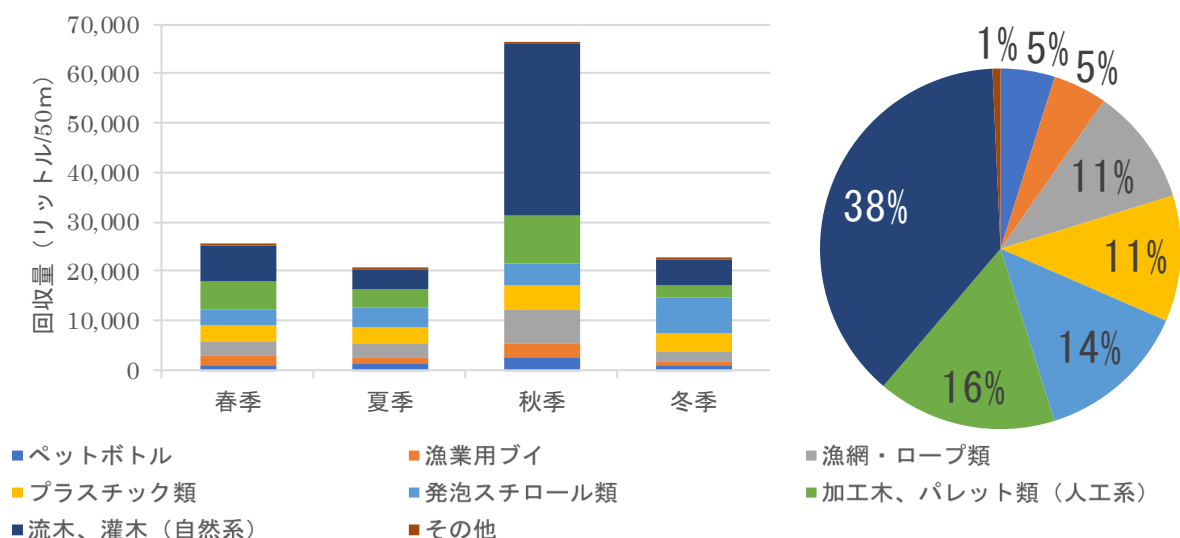


図 3-7 本年度の漂着ごみの時期別回収量（左）、種類別回収割合（右）

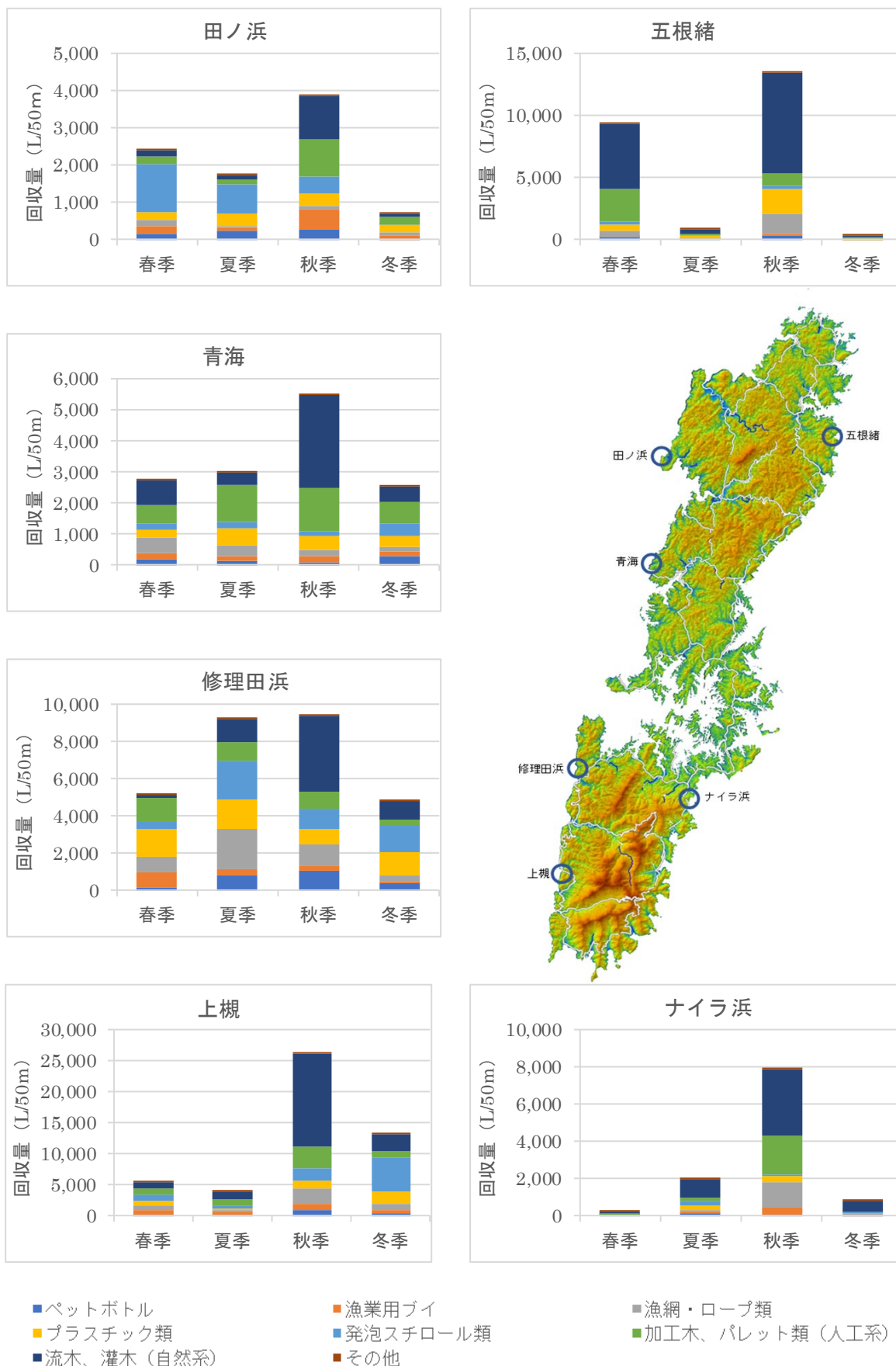


図 3-8 各調査地点における調査時期別・分類区分別回収量

第2節 漂着ごみの発生源推定

1. 人工物と自然物

本章第1節にて示した各調査地点における分類区分ごとの回収量について、第2章第5節1-①に示した方法によって、「人工物」「自然物」「漁具」に分類して集計した。集計結果を図3-9、図3-10、図3-11に示した。

集計の結果、地点別に見ると東海岸では自然物が多く、西海岸では地点によって出現割合が異なっていた。また、時期別に見ると、秋季に自然物が突出して多くなっていた。

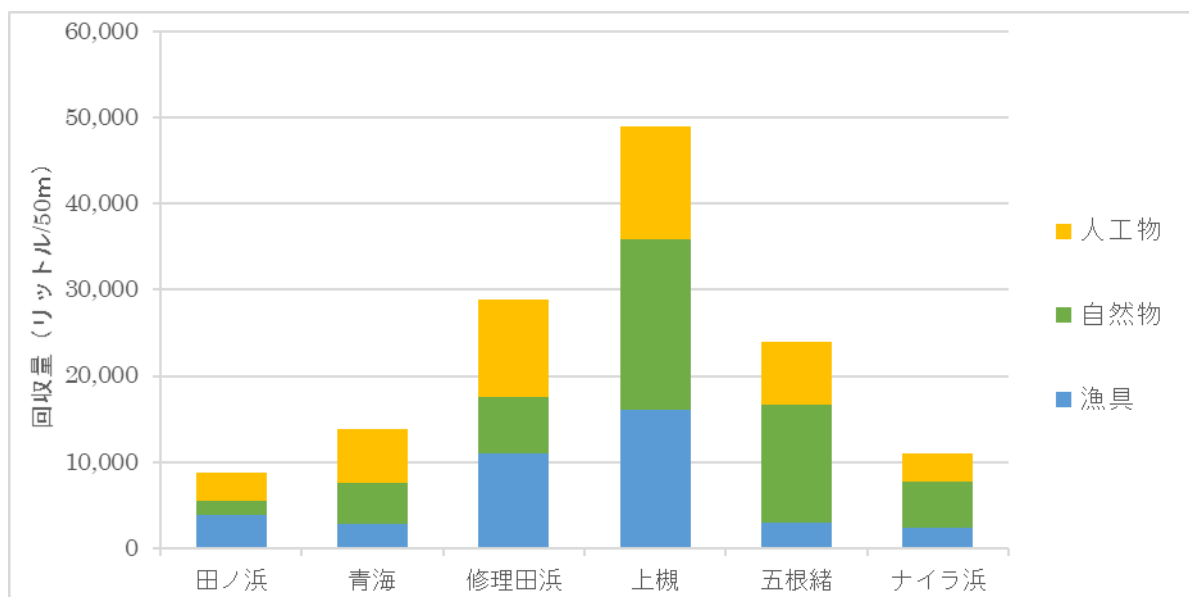


図 3-9 漁具・自然物・人工物の調査地点別の回収量 (本年度合計)

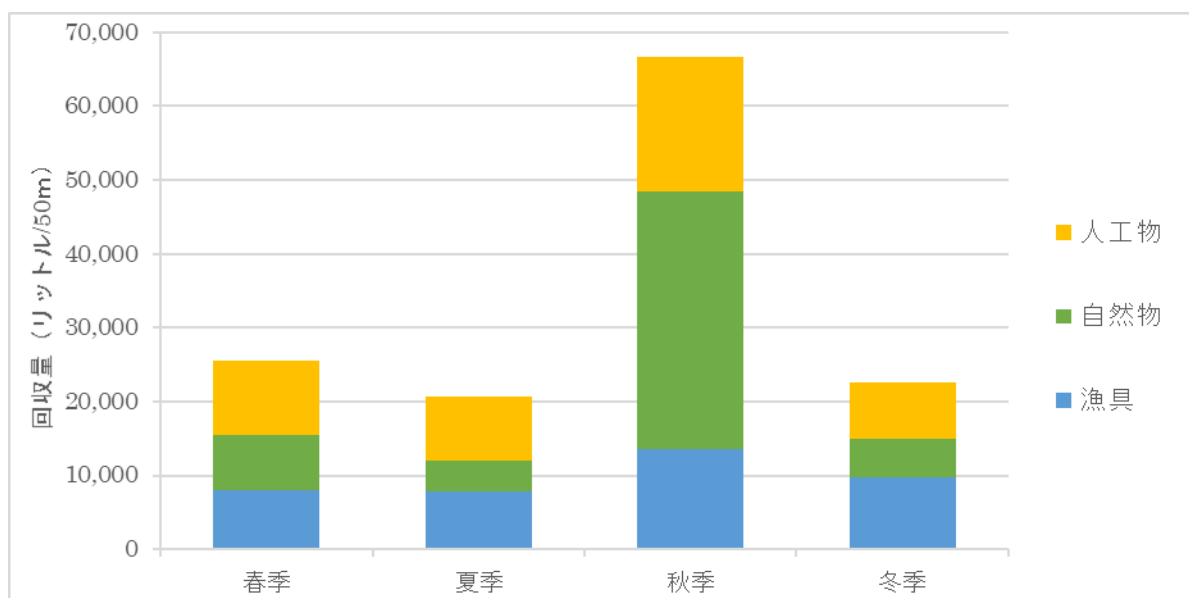


図 3-10 漁具・自然物・人工物の調査時期別の回収量 (6地点合計)

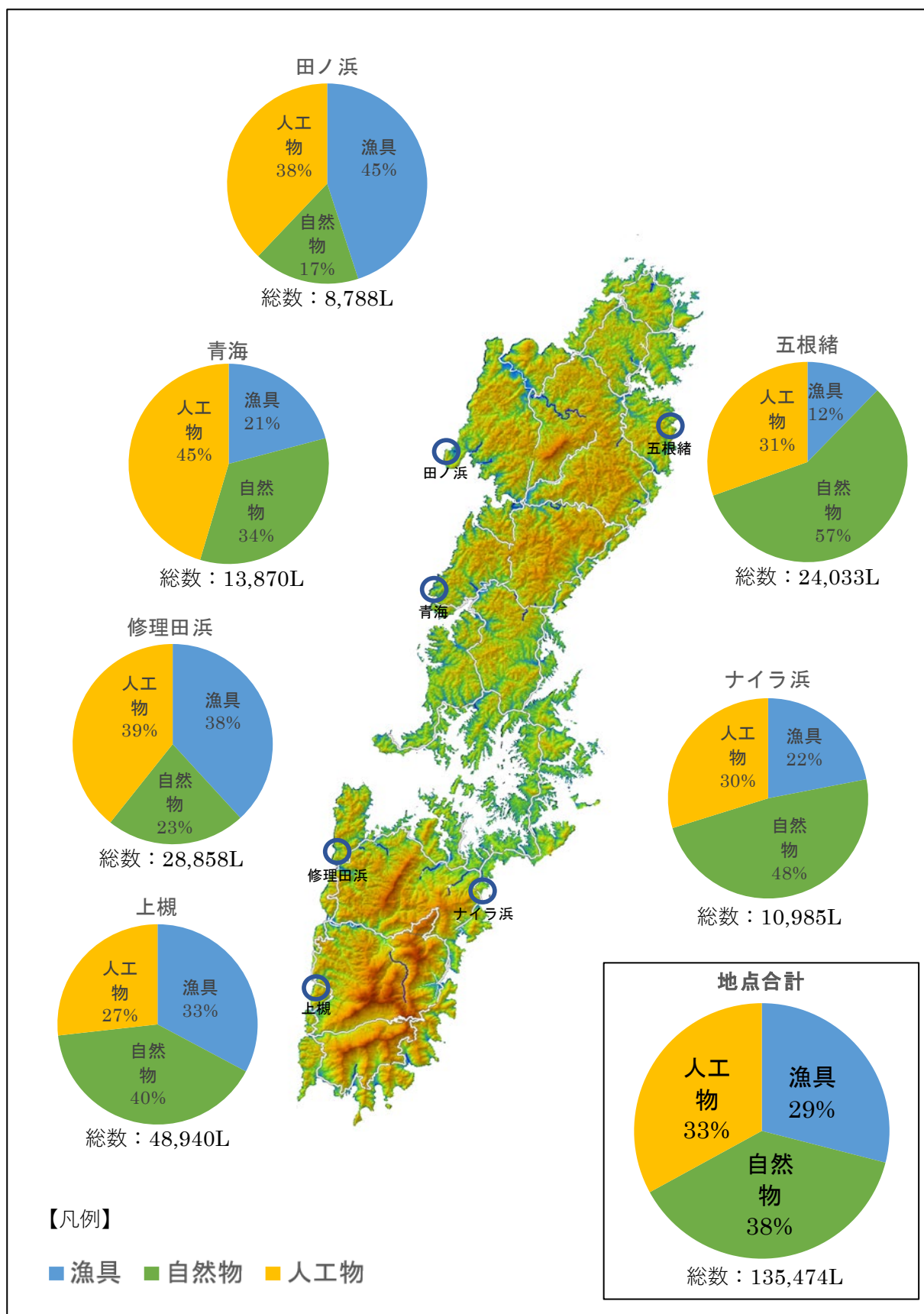


図 3-11 各調査地点の回収枠内における漁具・自然物・人工物の割合 (%)

自然物については流木が多くを占めており、台風等による出水により、対馬島内から発生した可能性が高いと考えられた。また、漁具については、韓国製のアナゴ筒・ブイ等が確認されているほか、日本製の漁具は確認されていない。漁具のうち、漁網・ロープ類については製造国の判別が困難であるが、明らかに日本製ではないと思われる製品がほとんどであった。

これらを含め、人工物についても、次項の漂着ごみの製造国割合の調査結果から推定すると、多くは韓国製あるいは中国製のものではないかと考えられた。

2. 漂着ごみの製造国

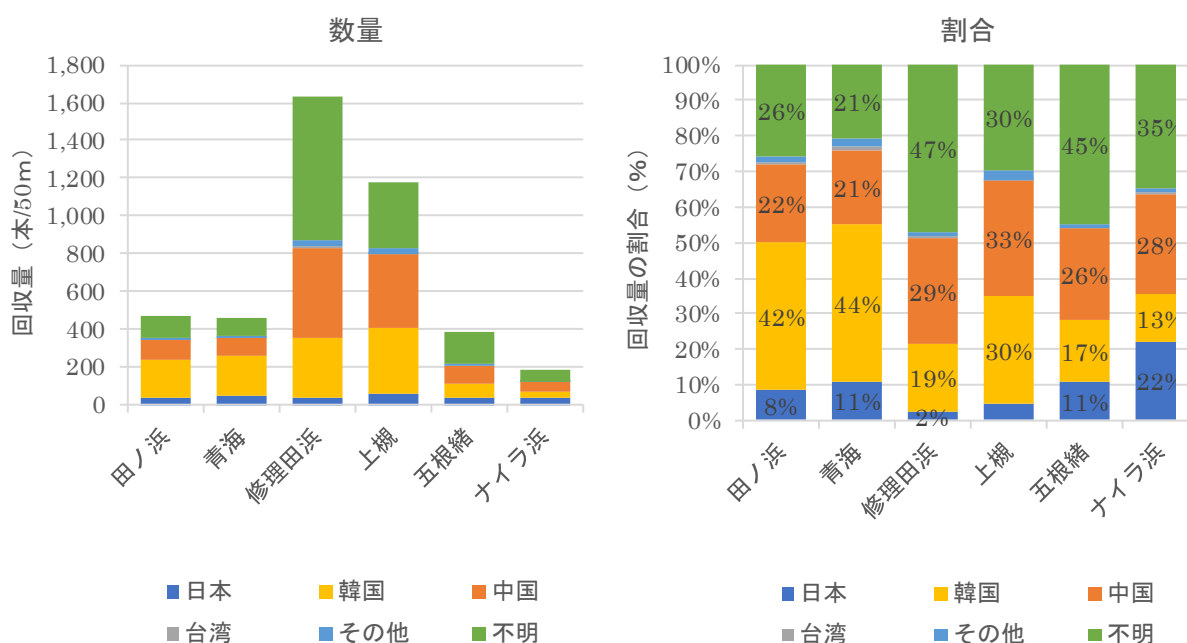
① ペットボトル

回収したペットボトルの製造国を調査した結果、製造国が不明なものを除くと、調査地点別では修理田浜および上槻において中国製の本数が多く、下島西側に中国製が多い結果となった。また、韓国製のペットボトルも中国製と同程度に多く、西側海岸に多く見られた。

調査時期別の回収数量は、中国製は夏季から秋季にかけて多く、韓国製は秋季から冬季にかけて多くなっていた。

表 3-8 各調査地点における回収ペットボトルの製造国別数量（本数）

調査地点 製造国	田ノ浜	青海	修理田浜	上槻	五根緒	ナイラ浜	地点合計
日本	40	51	36	54	41	41	263
韓国	196	203	318	355	67	24	1,163
中国	104	98	478	388	100	52	1,220
台湾	2	3	11	1	0	1	18
その他	8	11	25	29	5	2	80
不明	121	96	763	350	171	64	1,565
製造国合計	471	462	1,631	1,177	384	184	4,309

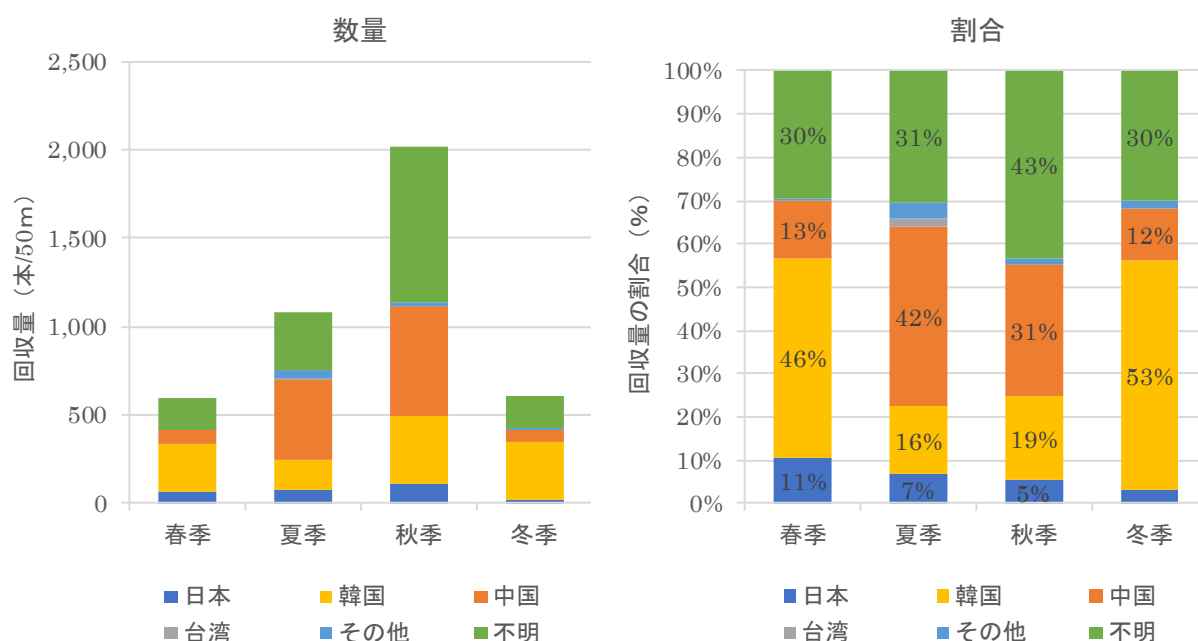


注：グラフ（右）中の割合を示す数字のうち、5%未満の数字は表示していない。

図 3-12 各調査地点における回収ペットボトルの製造国の数量と割合（本年度合計）

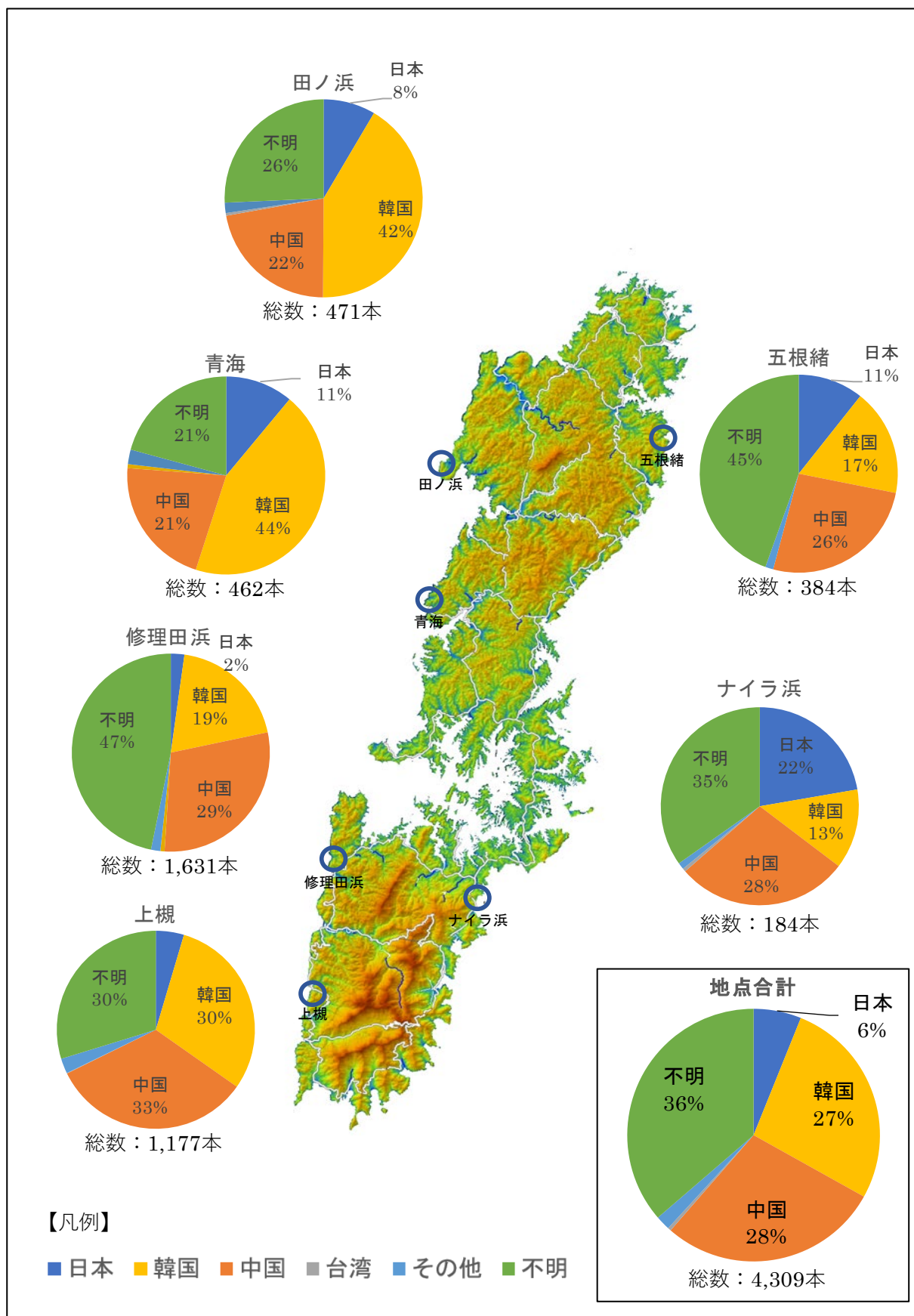
表 3-9 各調査時期における回収ペットボトルの製造国別数量（本数）

調査地点 製造国	春季	夏季	秋季	冬季	地点合計
日本	63	73	108	19	263
韓国	274	172	392	325	1,163
中国	78	452	615	75	1,220
台湾	0	17	1	0	18
その他	3	41	27	9	80
不明	175	332	873	185	1,565
製造国合計	593	1,087	2,016	613	4,309



注：グラフ（右）中の割合を示す数字のうち、5%未満の数字は表示していない。

図 3-13 各調査時期別における回収ペットボトルの製造国の数量と割合（6 地点合計）



注：グラフ（右）中の割合を示す数字のうち、5%未満の数字は表示していない。

図 3-14 各調査地点における回収ペットボトルの製造国の割合（%）

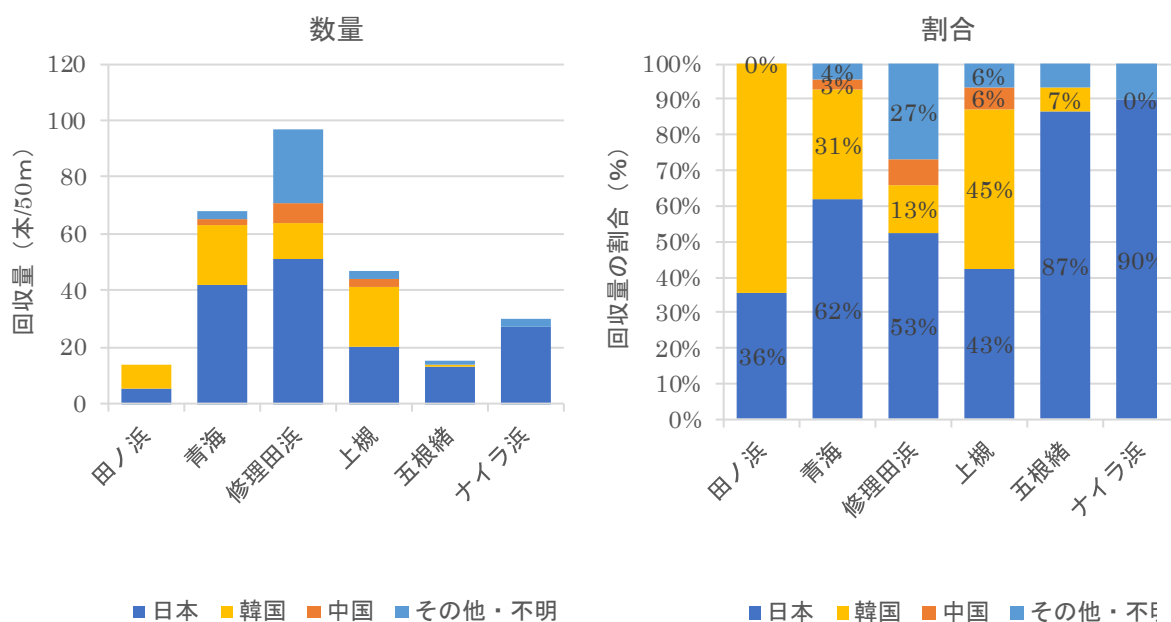
② 金属製飲料缶

回収した金属製飲料缶の製造国別割合を調査した結果、製造国が不明なものを除くと、調査地点別では、対馬西海岸の中部付近（青海、修理田浜）において日本製の飲料缶の数量が多く、各地点の合計においても日本製の飲料缶が多い結果となった。また、調査時期別の飲料缶の回収数量は、夏季を中心に多くなった。

飲料後の缶は海に流出した場合に海水が中に入ると沈んでしまうと考えられることから、日本製の飲料缶が多い要因としては、対馬島内あるいは操業中の漁船等から発生したことが考えられる。

表 3-10 各調査地点における金属製飲料缶の製造国分類結果（本数）

調査地点 製造国	田ノ浜	青海	修理田浜	上槻	五根緒	ナイラ浜	地点合計
日本	5	42	51	20	13	27	158
韓国	9	21	13	21	1	0	65
中国	0	2	7	3	0	0	12
その他・不明	0	3	26	3	1	3	36
製造国合計	14	68	97	47	15	30	271

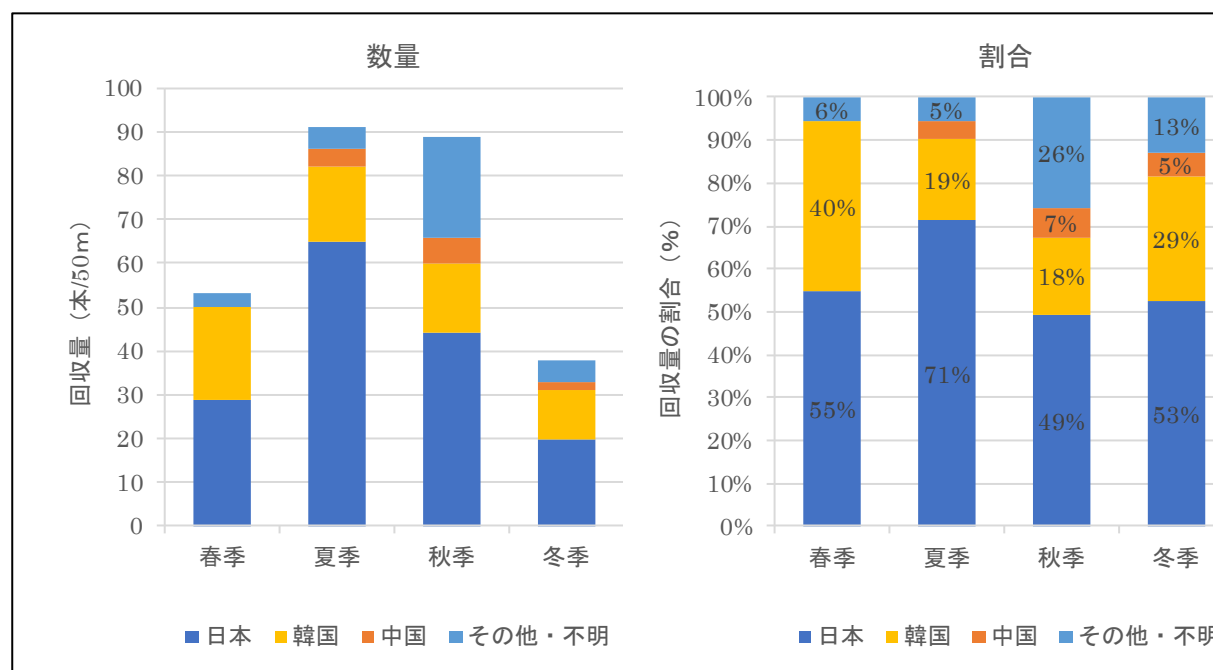


注：グラフ（右）中の割合を示す数字のうち、5%未満の数字は表示していない。

図 3-15 各調査地点における金属製飲料缶の製造国内訳（本年度合計）

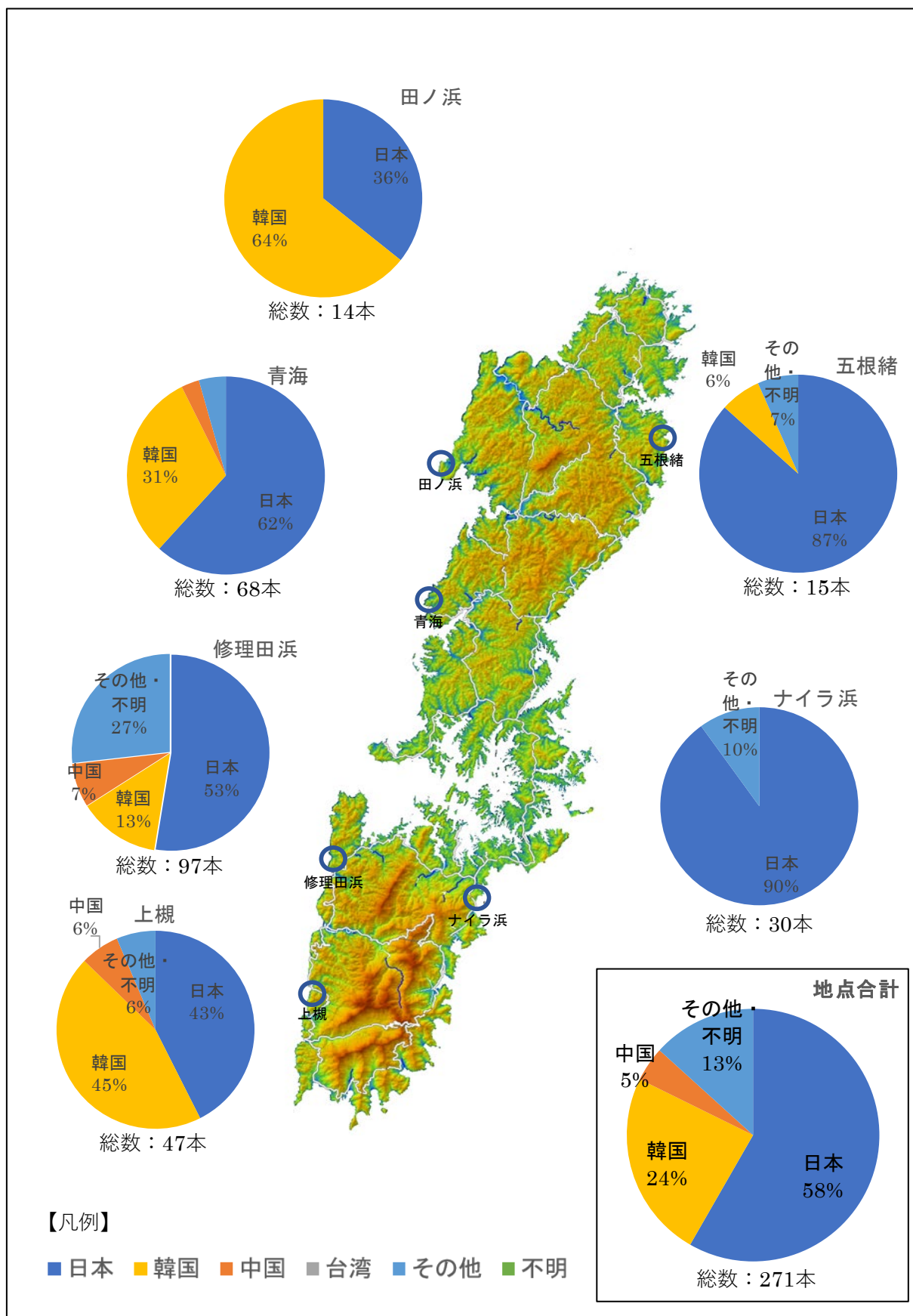
表 3-11 各調査時期における金属製飲料缶の製造国分類結果（本数）

調査地点 製造国	春季	夏季	秋季	冬季	地点合計
日本	29	65	44	20	158
韓国	21	17	16	11	65
中国	0	4	6	2	12
その他・不明	3	5	23	5	36
製造国合計	53	91	89	38	271



注：グラフ（右）中の割合を示す数字のうち、5%未満の数字は表示していない。

図 3-16 各調査時期における金属製飲料缶の製造国内訳（6地点合計）



注：グラフ（右）中の割合を示す数字のうち、5%未満の数字は表示していない。

図 3-17 各調査地点における回収金属製飲料缶の製造国の割合（%）

第4章 考察

第1節 年間漂着量および年間再漂流量の推計と考察

1. 年間漂着量の推計

第2章第5節3に示す方法にて年間漂着量を推計した結果、2020年1月下旬から2021年1月中旬までの年間漂着量は、およそ46,000 m³となった。

表 4-1 年間漂着量の計算

推計区域	上島西海岸		下島西海岸		東海岸		浅茅湾周辺		合計
	北側	南側	北側	南側	北側	南側	西側	東側	
					(上島)	(下島)			
対象調査地点	田ノ浜	青海	修理田浜	上槻	五根緒	ナイラ浜	ナイラ浜	ナイラ浜	
回収量 (容量：L)	8,788	13,870	28,858	48,940	24,033	10,985	10,985	10,985	157,444
回収量 (重量：kg)	600	1,337	2,369	3,881	2,893	1,292	1,292	1,292	14,956
引き伸ばし係数	0.523	0.473	0.135	0.104	0.657	0.048	0.701	0.189	
年間漂着量 (容量：m ³)	4,593	6,561	3,885	5,098	15,782	531	7,700	2,081	46,231
年間漂着量 (重量：t)	313	632	319	404	1,900	62	906	245	4,782

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

2. 年間再漂流量および年間蓄積量の推計

第2章第5節4に示す方法にて年間再漂流量を推計した結果、2020年1月下旬から2021年1月中旬までの年間再漂流量はおよそ47,000 m³となり、前述の年間漂着量およそ46,000 m³を2%程度上回る数量が算出された。

これは、2020年9月に大型の台風が対馬に上陸したことにより、波浪・風雨や出水等の影響によって、各海岸の漂着物量とともに再漂流量も大きくなったのではないかと推測された。

表 4-2 年間再漂流量および年間蓄積量の計算

推計区域	上島西海岸		下島西海岸		東海岸		浅茅湾周辺		合計
	北側	南側	北側	南側	北側	南側	西側	東側	
					(上島)	(下島)			
対象調査地点	田ノ浜	青海	修理田浜	上槻	五根緒	ナイラ浜	ナイラ浜	ナイラ浜	
昨年度目視量 (冬季 (L/50m))	6,857	11,097	3,157	6,411	44,635	1,359	1,359	1,359	
本年度目視量 (冬季 (L/50m))	7,900	10,250	10,650	15,350	34,450	5,156	5,156	5,156	
目視枠の増加量 (L/50m)	1,043	-847	7,493	8,939	-10,185	3,797	3,797	3,797	
回収量 (年間合計) (容量 : L)	8,788	13,870	28,858	48,940	24,033	10,985	10,985	10,985	
回収量-目視枠増加量 (容量 : L)	7,745	14,717	21,365	40,001	34,218	7,188	7,188	7,188	
引き伸ばし係数	0.523	0.473	0.135	0.104	0.657	0.048	0.701	0.189	
年間再漂流量 (容量 : m ³)	4,048	6,962	2,877	4,167	22,471	348	5,038	1,362	47,271
年間漂着量 (容量 : m ³)	4,593	6,561	3,885	5,098	15,782	531	7,700	2,081	46,231
年間蓄積量 (容量 : m ³)	545	-401	1,009	931	-6,688	184	2,661	719	-1,040
年間再漂流率	88%	106%	74%	81%	142%	65%	65%	65%	102%

注：赤文字は増加量または蓄積量が減少していることを示す。

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

3. 再漂流に関する考察

2019年度および本年度の目視枠の種類別数量と回収量から種類別の再漂流率を算出し、その結果を表4-3、図4-1に示した。

これより、最も再漂流しやすいものは「プラスチック類」であり、続いて「木類」、「発泡スチロール類」の順に再漂流しやすく、最も再漂流しにくいのは「その他」であった。このうち、「その他」は主に「ガラス、金属類」である。

一見、比較的、風や出水等の影響を受けやすいと考えられる軽量の「発泡スチロール」および「ペットボトル」が最も再漂流しやすいといった印象を受ける。しかし、これらの軽量の漂着物は柔らかいために変形しやすく、海岸の岩に挟まる、もしくは、植生に絡む等により再漂流しにくいために、このような結果になっていることが考えられた。

実際に、調査海岸においては、「発泡スチロール」および「ペットボトル」は海岸奥の植生付近で見られることが多く、「木類」および「プラスチック類」は満潮時の汀線付近に帯状に漂着していることが多く観察されている。

表 4-3 昨年度春季調査から本年度冬季調査までの種類別再漂流率

調査時期	プラスチック類	木類	発泡スチロール類	漁網・ロープ類	漁業用ブイ	ペットボトル	その他
2019 春季	-	-	-	-	-	-	-
2019 夏季	113%	41%	0%	-12%	272%	-2%	-135%
2019 秋季	-3%	31%	-34%	103%	-149%	-317%	-498%
2019 冬季	521%	810%	482%	129%	1209%	702%	161%
2020 春季	131%	334%	203%	122%	40%	259%	1%
2020 夏季	64%	67%	159%	116%	161%	67%	-145%
2020 秋季	35%	33%	61%	59%	84%	64%	110%
2020 冬季	74%	177%	24%	-16%	-93%	83%	-514%
合計	88%	80%	79%	71%	69%	66%	31%

注：表中の「-」は、前回調査データが不足しているために数値が算出できないことを示す。

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

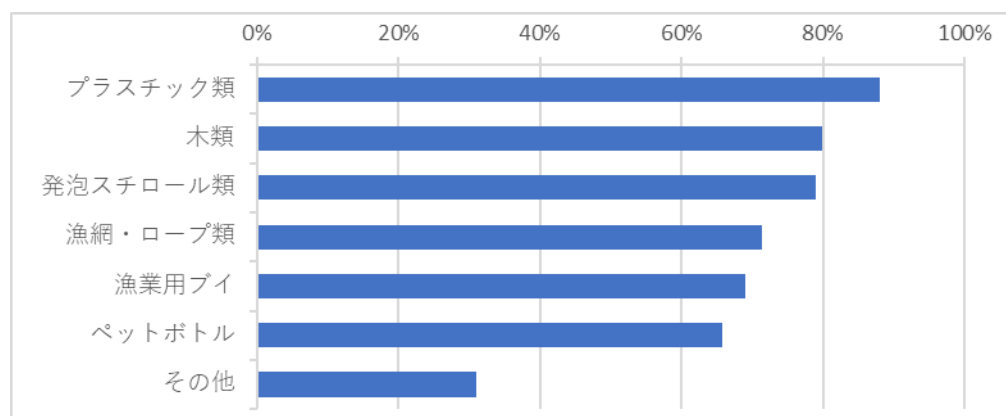


図 4-1 昨年度春季調査から本年度冬季調査までの種類別再漂流率

第2節 調査結果の比較

1. 種類別回収量の過年度比較

過年度調査の種類別回収量と比較すると、2019年度から「流木、灌木（自然系）」の増加が顕著であり、近年の台風等の出水により、河川を通じて流木が流出したことが主な要因であると推測された。

表 4-4 種類別回収量の過年度比較

計測区分	調査地点/年度	年度		
		2014	2019	2020
容量 (L)	ペットボトル	3,302	3,493	6,590
	漁業用ブイ	1,863	3,267	6,569
	漁網・ロープ類	0	13,535	14,231
	プラスチック類	15,311	15,158	15,333
	発泡スチロール類	13,312	25,147	18,480
	加工木、パレット類（人工系）	15,575	21,554	21,761
	流木、灌木（自然系）	10,368	72,101	51,535
	その他	1,605	2,256	976
	合計	61,336	156,511	135,474
重量 (kg)	ペットボトル	-	158	162
	漁業用ブイ	-	213	457
	漁網・ロープ類	-	1,752	1,496
	プラスチック類	-	1,019	992
	発泡スチロール類	-	421	297
	加工木、パレット類（人工系）	-	2,615	2,970
	流木、灌木（自然系）	-	7,100	5,671
	その他	-	550	329
	合計	-	13,828	12,372

注：2014年度の重量データは不明であるため、「-」と表示した。

注：表中の数値は四捨五入して計算しているため、表示した数値の計算結果と合計が一致しない場合がある。

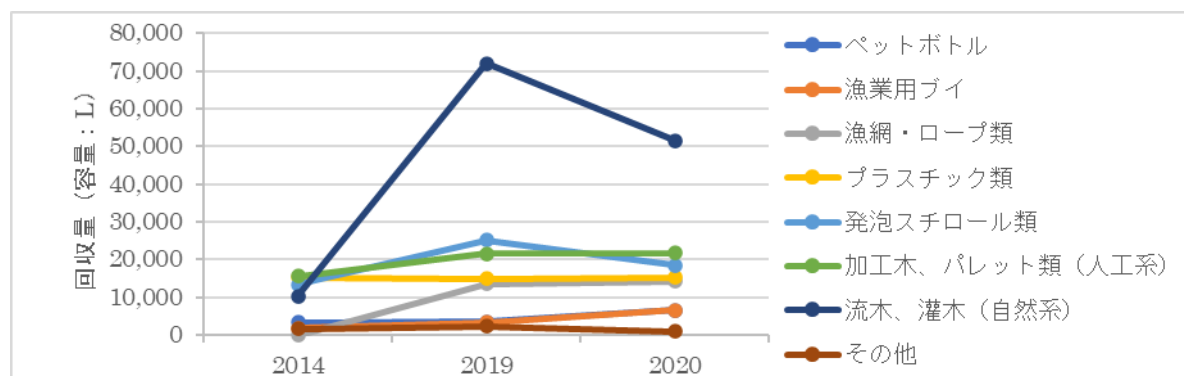


図 4-2 種類別回収量の過年度比較

2. 調査時期別回収量の過年度比較

調査時期別の回収量について、秋季の回収量は昨年度から減少したものの、今年度も他の時期と比較して突出して多かった。これは、2020年度は9月に2つの大型の台風が対馬に上陸したことにより、波浪・風や出水の影響により陸域から海に流出した漂着ごみの数量（特に、前述の「流木、灌木（自然系）」）が多くなったことが主な要因であると考えられた。

表 4-5 調査時期別回収量の過年度比較

計測区分	調査地点/年度	年度		
		2014	2019	2020
容量 (L)	春季	9,783	15,336	25,556
	夏季	19,367	28,248	20,672
	秋季	7,884	99,872	66,632
	冬季	24,303	13,055	22,614
	合計	61,337	156,511	135,474
重量 (kg)	春季	-	1,546	2,706
	夏季	-	2,207	1,820
	秋季	-	8,661	6,441
	冬季	-	1,415	1,405
	合計	-	13,829	12,372

注：2014年度の重量データは不明であるため、「-」と表示した。

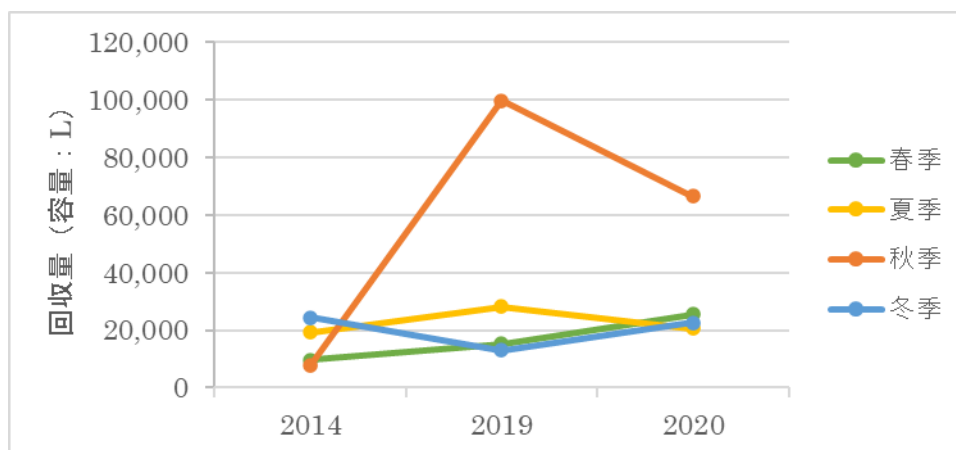


図 4-3 調査時期別回収量の過年度比較

3. 地点別回収量の過年度比較

島内の調査地点6地点のうち、上槻およびナイラ浜においては昨年度の回収量を上回る調査結果となったが、他の地点は昨年度の回収量を下回った。本年度において上槻の回収量が増加した要因は、秋季に「流木・灌木（自然系）」の数量が増加したことによると考えられた。また、ナイラ浜で回収量が増加した要因は、秋季の「流木、灌木（自然系）」「加工木・パレット類（人工系）」「漁網・ロープ類」が増加したことによるものと考えられた。

表 4-6 調査地点別回収量の過年度比較

計測区分	調査地点/年度	年度		
		2014	2019	2020
容量 (L)	田ノ浜	8,593	16,693	8,788
	青海	5,318	23,250	13,870
	修理田浜	13,863	40,823	28,858
	上槻	12,860	32,129	48,940
	五根緒	17,627	40,222	24,033
	ナイラ浜	3,076	3,394	10,985
	合計	61,337	156,511	135,474
重量 (kg)	田ノ浜	-	1,381	600
	青海	-	2,410	1,337
	修理田浜	-	3,218	2,369
	上槻	-	2,362	3,881
	五根緒	-	4,018	2,893
	ナイラ浜	-	440	1,292
	合計	-	13,829	12,372

注：2014年度の重量データは不明であるため、「-」と表示した。

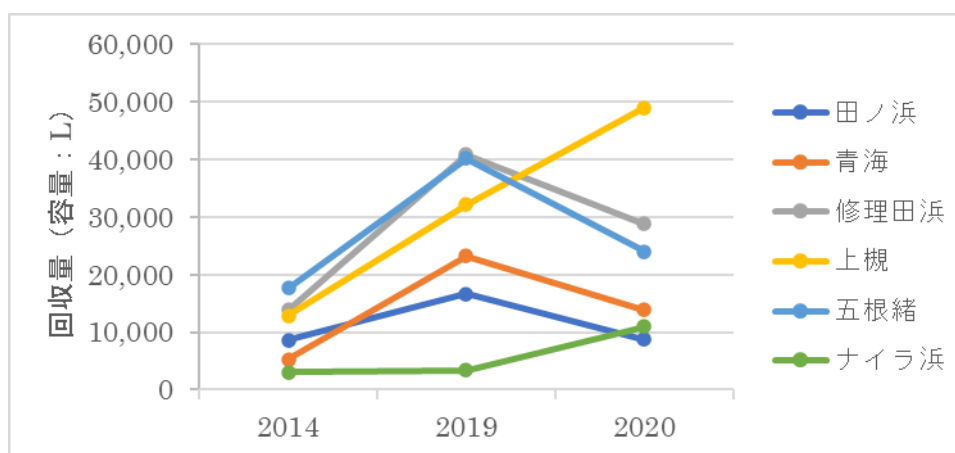
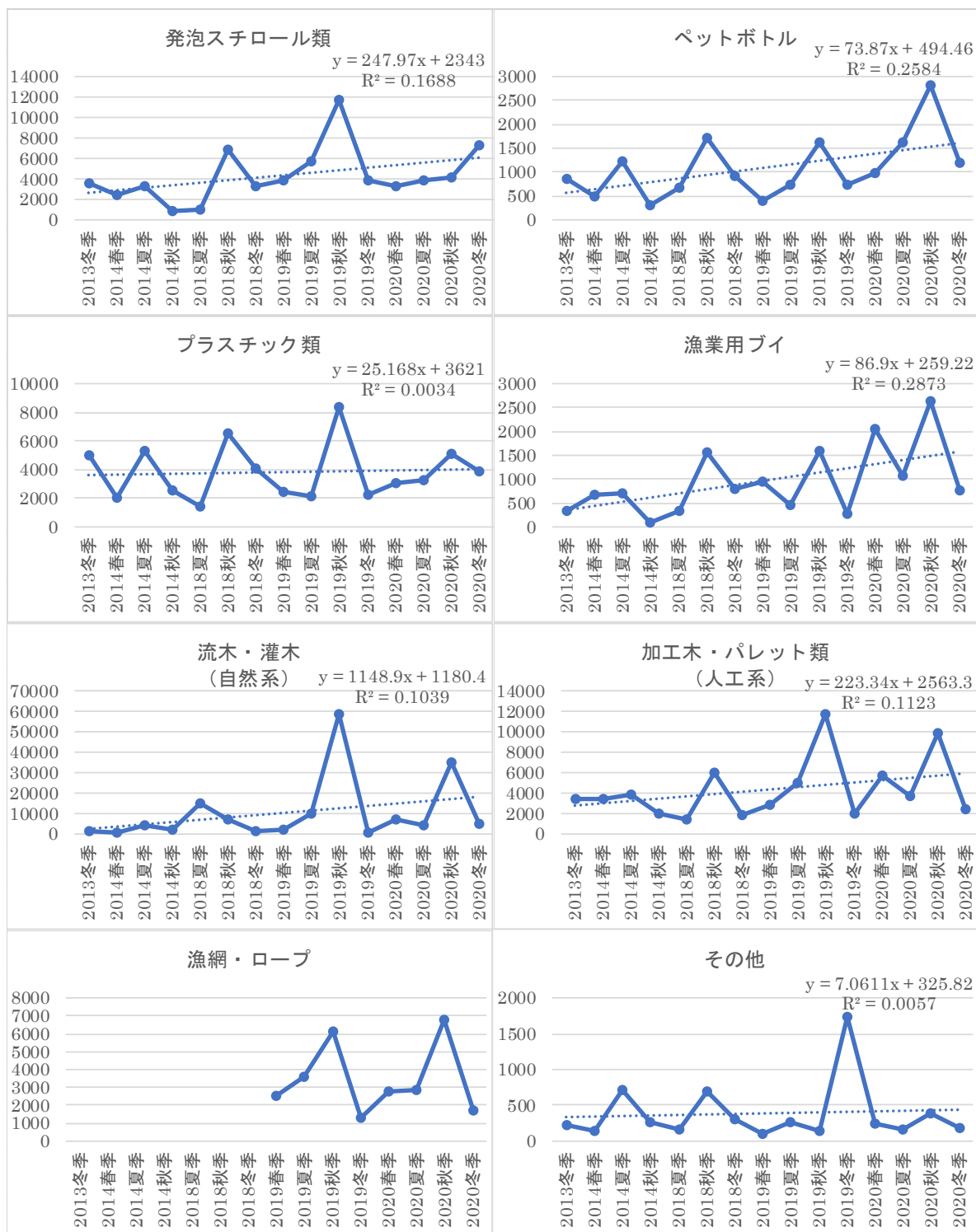


図 4-4 調査地点別回収量の過年度比較

4. 漂着ごみの種類別回収量の推移

漂着ごみの種類別回収量の推移を見ると、「ペットボトル」および「漁業用ブイ」については増加傾向にあると考えられた。また、調査回ごとの回収量のバラつきは大きいものの、「発泡スチロール」、「流木、灌木（自然系）」、「加工木、パレット類（人工系）」は高い増加率であり、今後も推移を注視して行くこととした。



注：縦軸の数値は回収量（容量：L）を表す。注：グラフ中の点線は近似直線（回帰直線）を表す。（2019年度から項目を追加した「漁網・ロープ」を除く）

図 4-5 モニタリング調査における種類別回収量の推移

5. 漂着ごみの製造国別割合の過年度比較

① ペットボトル

ペットボトルの製造国割合に関して、製造国が「不明」であったもの、および、「その他」を除くと、本年度は中国製のペットボトルの回収量が増加し、日本製および韓国製のものは減少した。

表 4-7 ペットボトル製造国別数量の過年度比較（本数）

製造国/年度	2014	2019	2020
日本	263	476	263
韓国	1110	1418	1,163
中国	406	941	1,238
その他	36	44	80
不明	418	1148	1,565
合計	2,233	4,027	4,309

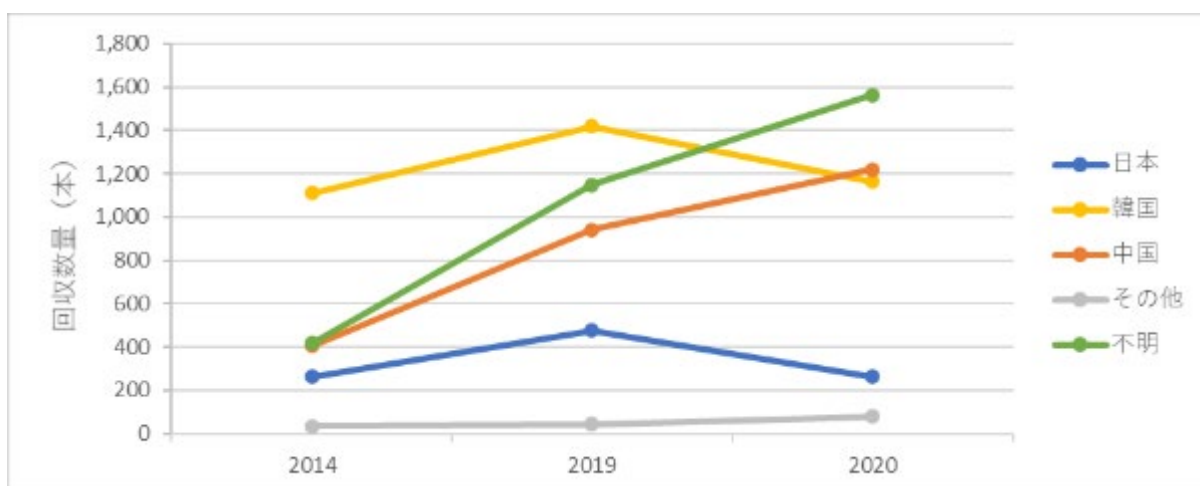


図 4-6 ペットボトル製造国別数量の過年度比較（本数）

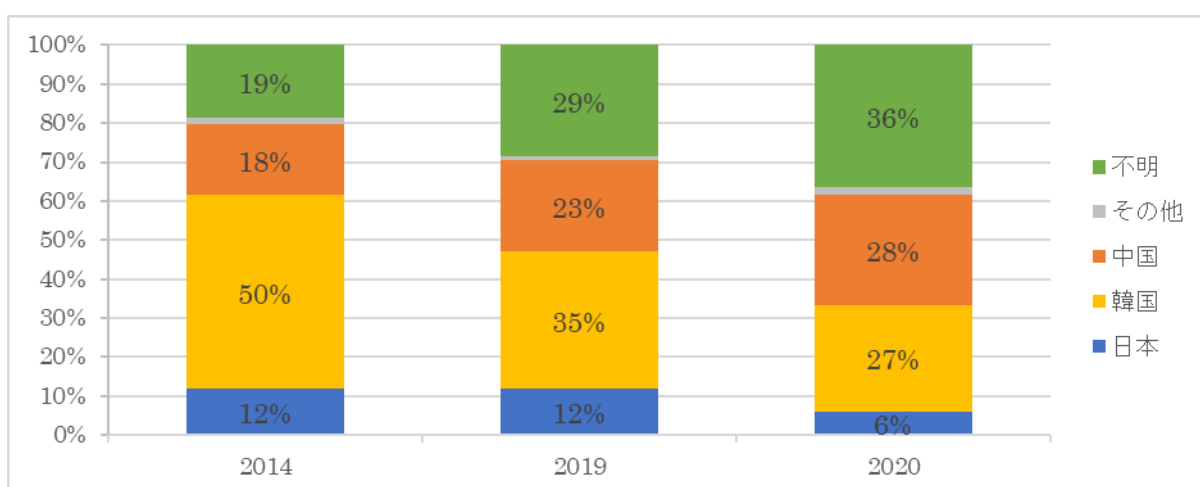


図 4-7 ペットボトル製造国別割合の過年度比較（％）

② 金属製飲料缶

金属製飲料缶の製造国割合に関して、「その他・不明」を除くと、本年度は中国製の金属製飲料缶の回収量が増加し、日本製および韓国製のものは減少した。金属製飲料缶の製造国割合は日本製が最も多く、次いで、韓国製、中国製の順となった。

表 4-8 金属製飲料缶製造国別数量の過年度比較（本数）

製造国/年度	2014	2019	2020
日本	188	167	158
韓国	35	78	65
中国	0	3	12
その他・不明	7	5	36
合計	230	253	271

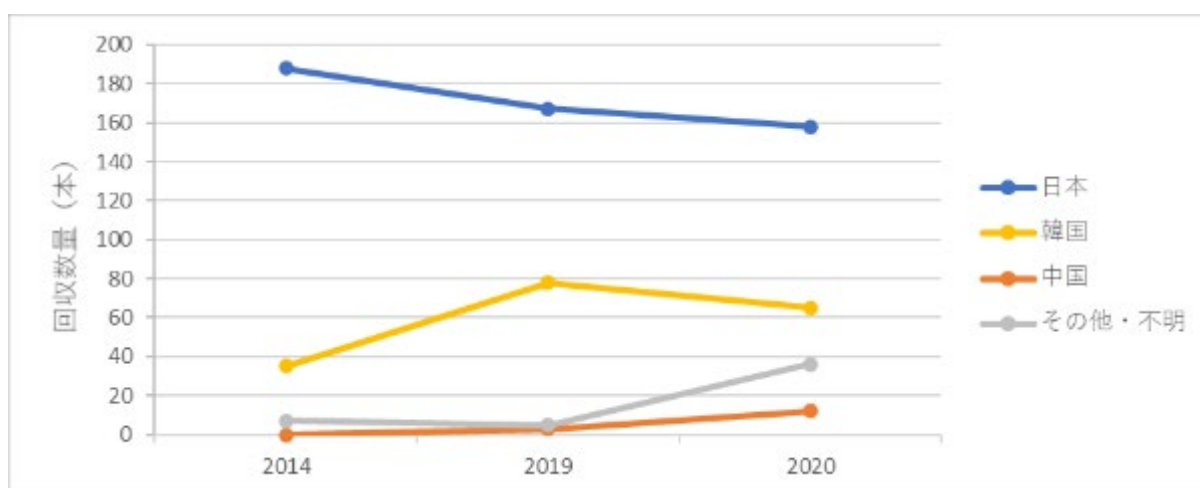


図 4-8 金属製飲料缶製造国別数量の過年度比較（本数）

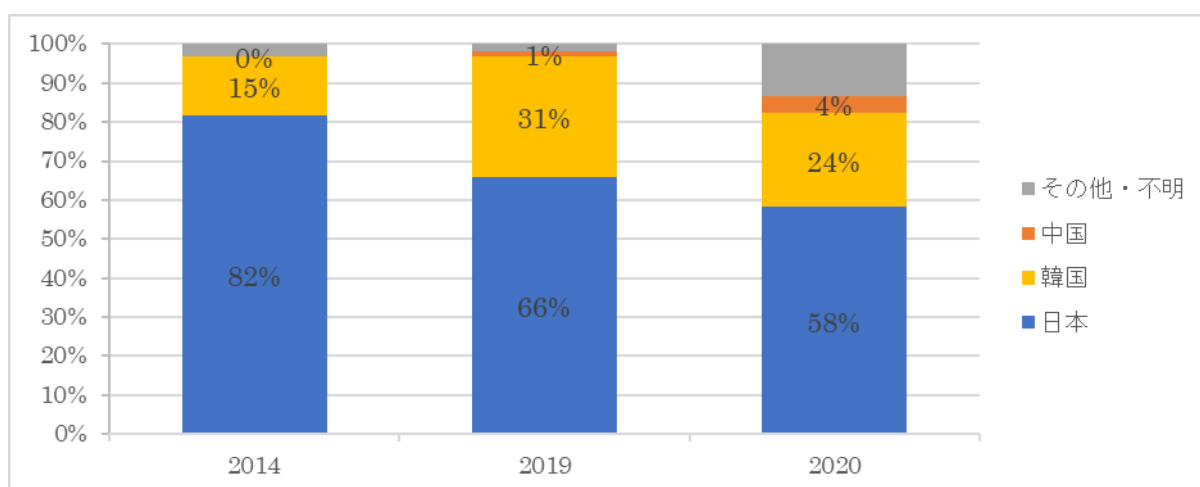


図 4-9 金属製飲料缶製造国別割合の過年度比較（%）

第3節 調査における作業効率

1. 回収作業の効率

「H26年度対馬市海岸漂着物対策事業」の報告書では、漂着ごみの回収・搬出経験の少ない市民・民間団体等によるボランティア海岸清掃活動を想定し、漂着ごみ回収時の必要作業員数の算定方法が検討されている。一方、令和2年度の「環境省ガイドライン」には、調査（回収作業）に必要な人員数および所要時間について算出方法が示されている。

上記を踏まえ、対馬市のモニタリング調査における回収効率と回収量の関係を図4-10に示した。図中の青色の点は昨年度（2019年度）の回収効率を示し、赤色の点は本年度（2020年度）の回収効率を示している。また、図には参考として環境省の「漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査（第2期モデル調査）」（2009年11月～2010年2月に対馬市棹崎海岸で調査実施）における回収効率を灰色で示した。このほか、前述の「環境省ガイドライン」に示された関係式を基に、回収量に対する回収効率を緑色の点線で示した。

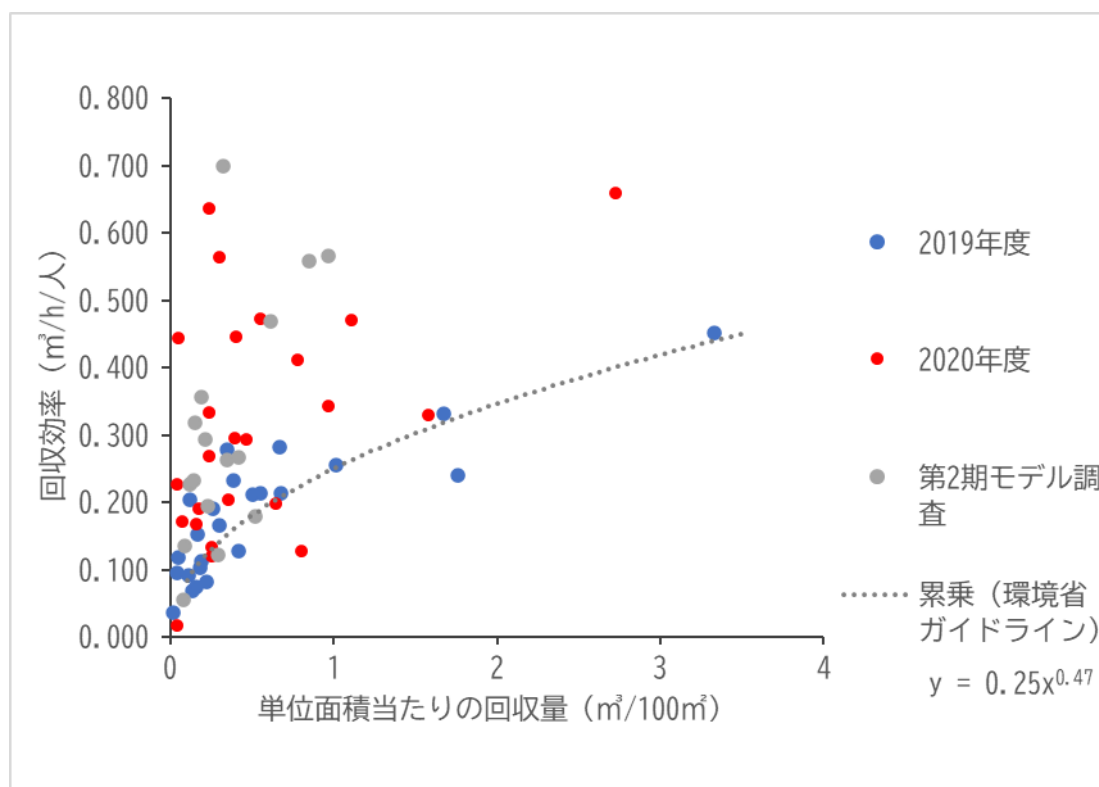


図 4-10 過去と本年度の調査回収作業における回収量と回収効率の関係

回収効率に関する解析の結果、本年度（2020年度）のモニタリング調査における回収効率は全体的に昨年度（2019年度）の回収効率を上回る結果となり、経験値の増加に伴って効率が良くなったと考えられた。これは、回収作業員の熟練による効率の改善が図られた結果であると推察された。

今後は、回収事業における回収効率や、ボランティア清掃における回収効率に関するデータを収集・解析することで、漂着ごみの回収作業を効率的に進めるための基礎情報を集約して活用することが考えられる。

2. 分析作業の効率

調査によって回収した漂着ごみの分類・計数・計量作業を「分析作業」として定義することとし、その分析作業における分類項目数は表 4-9 に示すとおりである。

このうち、「環境省ガイドライン」に示す分類項目（修理田浜）は 114 項目であり、その他の 5 調査地点における分類項目は 67 項目である。

なお、分類区分にない種類で数量が多いごみについては項目を追加して計測を行うため、上記の項目数は最低限の項目数となっている。

表 4-9 回収漂着ごみの分類項目数

分類区分 分類方法	種別分類		国別分類					合計
	容量・重量・個数	うち個数	ペットボトル	金属製飲料缶	ライター	ペットボトルキャップ	浮子	
環境省ガイドライン（修理田浜）	99	91	5			5	5	114
他の 5 調査地点	52	39	5	5	5			67

表 4-10 に各調査地点の時期別分析量・分析時間の一覧を示した。

表 4-10 調査地点別の分析時間・分析効率

調査地点	調査時期	のべ作業時間(人・h)	分析量(L)	1,000L 当たりの分析時間	分析効率(L/人・h)
田ノ浜	春季	2.0	2,418	0.827	1,209
	夏季	3.0	3,013	0.996	1,004
	秋季	3.0	5,524	0.543	1,841
	冬季	4.0	735	5.440	184
青海	春季	3.5	2,784	1.257	796
	夏季	6.0	1,754	3.421	292
	秋季	3.0	3,881	0.773	1,294
	冬季	3.0	2,549	1.177	850
上槻	春季	4.0	5,500	0.727	1,375
	夏季	9.0	9,251	0.973	1,028
	秋季	21.0	9,505	2.209	453
	冬季	19.5	13,183	1.479	676
五根緒	春季	6.0	9,415	0.637	1,569
	夏季	4.5	3,846	1.170	855
	秋季	8.0	26,411	0.303	3,301
	冬季	4.0	398	10.042	100
ナイラ浜	春季	1.0	222	4.500	222
	夏季	4.0	2,004	1.996	501
	秋季	3.0	7,897	0.380	2,632
	冬季	3.0	861	3.483	287
修理田浜	春季	42.0	5,217	8.051	124
	夏季	70.0	804	87.097	11
	秋季	63.0	13,416	4.696	213
	冬季	30.0	4,886	6.140	163

これを基に、漂着ごみの分析量と分析効率の関係を図 4-11 に示した。

その結果、「環境省ガイドライン」に沿って作業を実施した修理田地点の場合、その他の5地点の分析作業と比較して作業に時間が掛る結果となり、これは分類項目数が多くなったことが要因であると考えられた。その他の5地点については、時期別に見た場合、春季および冬季に比べて、夏季および冬季は作業効率が低下する結果となった。

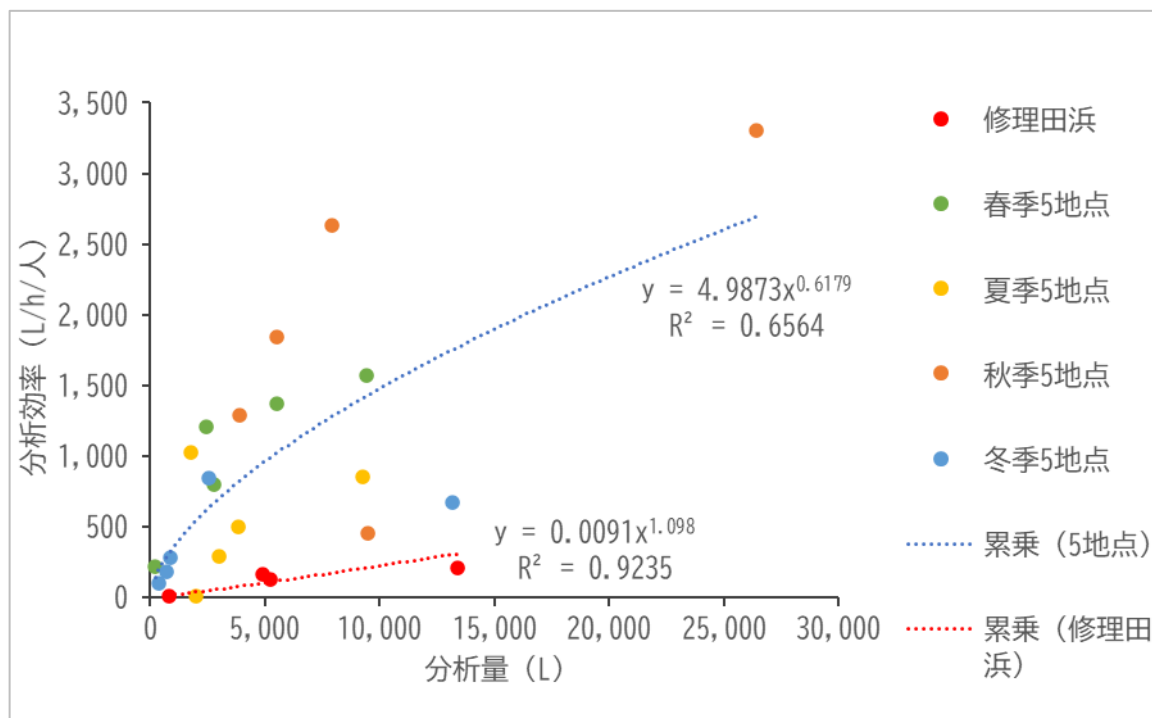


図 4-11 修理田浜と他の5地点（調査時期別）における分析量と分析効率の関係

また、表 4-11 に環境省ガイドラインに基づく修理田浜の分析作業の効率と他の5地点の分析作業時間・分析量（四季合計）および分析時間・効率を比較した。

その結果、環境省ガイドラインによる修理田浜の分析作業は、その他5地点における平均分析類作業のおよそ7~9倍（地点別では6~15倍（1,000L当たりの分析時間および分析効率とも））の手間がかかるという結果となった。

表 4-11 修理田浜と他の5地点における分析時間・分析効率の比較（四季合計）

調査地点	のべ作業時間(人・h)	のべ分析量(L)	分析時間/1,000L	分析効率(L/人・h)	平均分析時間/1,000L	平均分析効率(L/人・h)
田ノ浜	12.0	11,690	1.027	974.138	1.086	1,032.218
青海	15.5	10,968	1.413	707.632		
上槻	53.5	37,438	1.429	699.783		
五根緒	22.5	40,070	0.562	1,780.910		
ナイラ浜	11.0	10,985	1.001	998.627		
修理田浜	205.0	24,322	8.428	118.646	7.759	118.646
修理田/他5地点比			5.9~15.0		7.1	8.7

第4節 効果的な回収処理対策の検討

1. 漂着ごみの種類別の適切な作業主体

以下に、本年度のモニタリング調査による回収量を基に、漂着ごみの種類ごとの比重を算出した。また、本年度回収した漂着ごみの種類ごとの容量の割合を比重で割ることにより、比重が小さく、かつ、漂着量の多いごみを求めた。その結果を表 4-12 に示した。

計算結果によると、発泡スチロール類が最も比重が軽く、かつ漂着量の多いごみでもある。そのため、ボランティアによる海岸清掃は、特に体力的に劣る高齢者や子ども等も多く参加することから、比較的清掃を行いやすい比重の少ない漂着ごみの中でも、主に発泡スチロールやペットボトルを優先して年間にわたって回収することが適切と考えられる。

また、体力のある若者や海岸清掃経験者の場合は、比重が重く、漂着量が多い木類や漁網等を優先して回収することが、より効率的であると考えられる。

表 4-12 漂着物の種類ごとの比重と漂着物の回収量容量に関する計算結果

分類区分 / 調査地点	比重 (kg/L)	回収量容量の割合 (%)	回収量容量の割合 ÷ 比重
発泡スチロール類	0.016	14%	8.48
流木、灌木 (自然系)	0.110	38%	3.46
ペットボトル	0.025	5%	1.98
プラスチック類	0.065	11%	1.75
加工木、パレット類 (人工系)	0.136	16%	1.18
漁網・ロープ類	0.105	11%	1.00
漁業用ブイ	0.070	5%	0.70
その他	0.337	1%	0.02

注：比重が 0.05 未満である漂着ごみを水色で示し、比重が 1.00 以上の漂着ごみを青色で示した。

2. 漂着ごみの種類別の適切な回収時期

本章第1節3に示した結果から、特に再漂流しやすい「プラスチック類」、「木類」、「発泡スチロール類」について、以下に適切な回収時期および回収頻度を示した。

① プラスチック類

プラスチック類は季節を通じて漂着量の変動が少ないことから、年間複数回収することで再漂流量を少なくできると考えられる。

② 木類

木類は秋季に多く漂着することから、再漂流を防止するためには、秋季の早い段階で回収することが適切と考えられる。

③ 発泡スチロール類

発泡スチロール類は冬季に漂着量が最も多いため、再漂流を防止するためには、冬季から春季にかけて回収することが適切と考えられる。

以上を総合的に考えると、ボランティアによる海岸清掃は、年間を通じて「発泡スチロール」「ペットボトル」「プラスチック類」を優先して回収し、対馬市が実施する回収作業員による漂着ごみの回収作業においては、台風や出水等の影響が顕著な夏季後半～秋季にかけて、回収を行うことが効果的であると考えられる。

ただし、対馬市が実施する回収作業は、回収する漂着ごみの数量が多いことから、処理施設の受入可能量や実施主体の都合を考慮して、計画的かつ柔軟に実施することが重要であると考えられる。

第5節 効果的な発生抑制対策

第3章第2節に示した結果から考えられる発生抑制対策を以下に示した。

1. 漂着物に占める人工物・自然物・漁具の割合から考えられる対策

① 自然物

本年度の調査結果によると、海岸漂着物に占める自然物の割合が最も多かった。この原因は、本年度9月に台風の影響によるものが大きいと考えられた。近年多発する台風や洪水等の災害が地球温暖化の影響によるものとするれば、今後も自然物を由来とする漂着ごみは増加すると考えられる。特に、対馬においては、近年イノシシやシカの被害による森林の荒廃が指摘されており、山林内の樹木が台風や洪水等の災害により、河川を通じて海に流出していることが考えられる。

これらの対策として、山林の保全活動、林地残材の有効活用等の対策が重要であると考えられる。

② 人工物

本年度の調査結果によると、海岸漂着物に対する人工物の占める割合は33%であり、自然物に次いで多い結果となった。人工物のうち、「加工木、パレット類（人工系）」は事業活動に由来するものが多いと推測される。ただし、人工物のうち、「プラスチック類」は、事業系と生活系のものがあり、両者は分別して計測されていない。今後は「プラスチック類」について発生源を推定するための分類方法を検討し、詳細に分析することで発生源の特定を検討したい。

③ 漁具

本年度の調査において、海岸漂着物のうち漁具の占める割合は29%となり、他の2つの区分と比較すると最も少ないものの、対馬の西海岸においては漁具が最も多かった地点も見受けられた。漁具のうち、容量比では発泡スチロールが最も多かったため、発泡スチロールの発生源を特定し、発生抑制対策に繋げることが重要であると考えられる。

2. 漂着ごみの発生国

上記のうち、調査結果からは①および②の一部は島内、②の多くと③は海外由来であると考えられた。

特に、②のうち、比重の小さいペットボトル等の漂着物は韓国や中国から漂着しやすく、比重の大きい金属製飲料缶等は島内からの発生が主な要因であると考えられる。

そのため、島内が発生源である漂着ごみも少なくないと考えられることから、対馬市における発生抑制対策としては、これらの適切な回収や処理方法が重要である。特に、対馬内の道路脇には、飲料缶やペットボトル等の生活ごみが多く目立つため、島内でのポイ捨て防止が重要である。一方、海外由来の漂着ごみについては、市や民間の取り組みには限界があるため、韓国や中国と連携した発生抑制対策について、県や国に公助あるいは共助を求める必要があると考えられる。

第5章 調査結果の報告会

第1節 報告会の実施内容

監督職員と協議した結果、令和3年2月24日に対馬市役所環境政策課内において行政関係者を対象として本年度のモニタリング調査報告会を実施することとなった。

なお、本年は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、報告会の参加者は対馬市市民生活部環境政策課の職員のみを対象とし、次年度に対馬市海岸漂着物対策推進協議会等においてモニタリング調査結果の報告を行うこととした。

日時：令和3年2月24日

場所：対馬市市民生活部環境政策課

出席者：下表のとおり

表 5-1 本年度モニタリング調査報告会の出席者

所属	氏名等
対馬市市民生活部環境政策課	課長 舍利倉 政司
	課長補佐 安藤 智教
一般社団法人対馬 CAPPA	代表理事 上野 芳喜
	理事 末永通尚
	理事 岸良広大

以上

第2節 報告書の検収

上記の報告会の結果、本報告書は検収され、2月26日に納品することとなった。なお、監督員からは、文言の修正以外は特に意見はなかった。

