

令和3年2月24日「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 調査結果の報告会」

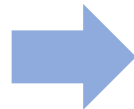
# 令和2年度 対馬市海岸漂着物モニタリング調査の結果報告（概要）

令和3年2月

一般社団法人 対馬CAPPA

## 調査によって明らかにすること

- 漂着ごみの**総量**
- 漂着ごみの**構成割合**
- 漂着ごみの**増減**
- 漂着ごみの**排出起源**



## 調査を基にした対策・効果

- 認識強化等の**普及啓発**
- 回収処理に資する**情報の蓄積**
- 対策の**効果の検証**
- 発生域における**排出抑制**

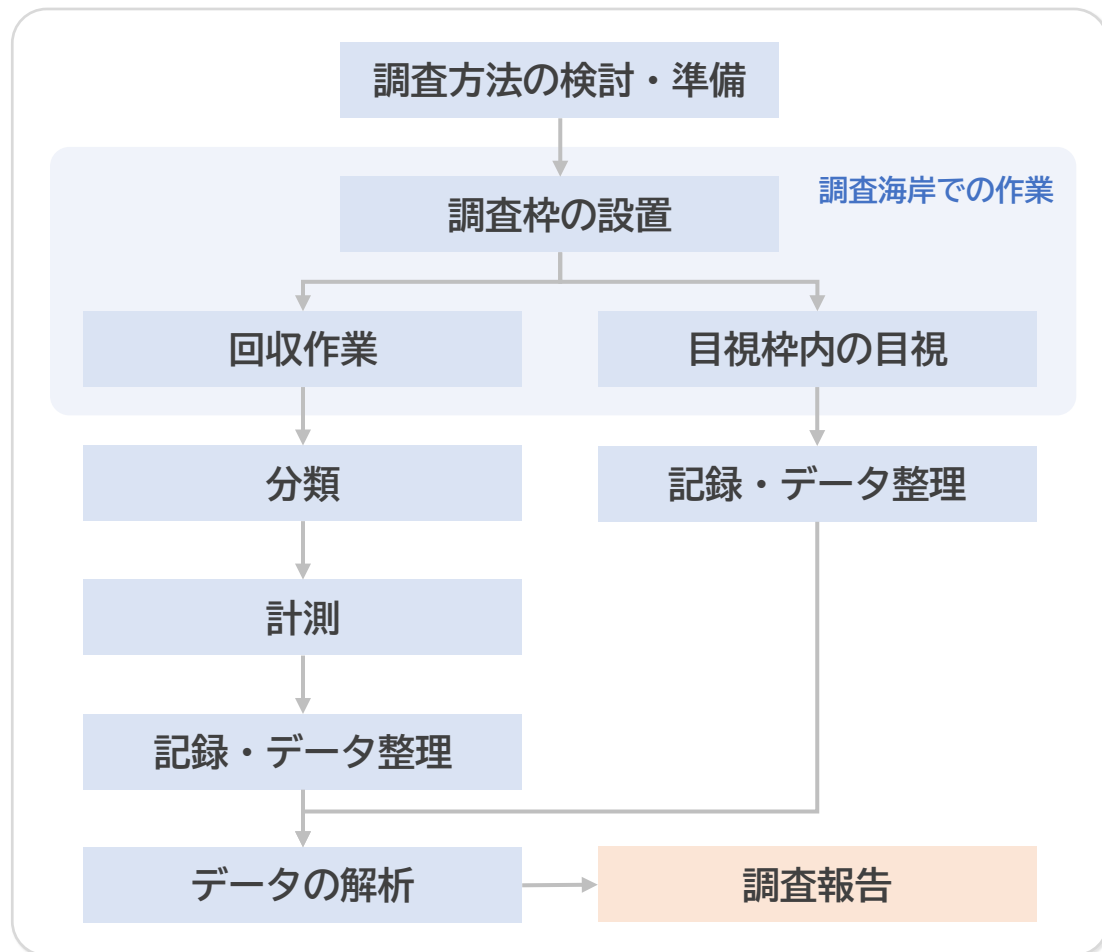
**1 調査方法**

2 調査結果

3 考察

本年度は、過年度と同様の調査に加え、環境省ガイドラインに沿った調査を実施した。

《 モニタリング調査の流れ 》



■過年度と同様の調査

地点数 : 5地点 (田ノ浜、青海、上槻、五根緒、ナイラ浜)

頻度 (時期) : 年4回 (春季・夏季・秋季・冬季)

種類別分類 : 大分類10区分 (小分類52区分)

国別分類 : 3種類×5区分 (日本・韓国・中国・その他・不明)

※「その他」の国が確認できるものは適宜分類し記録した。

■環境省ガイドラインに沿った調査

地点数 : 1地点 (修理田浜)

頻度 (時期) : 年4回 (春季・夏季・秋季・冬季)

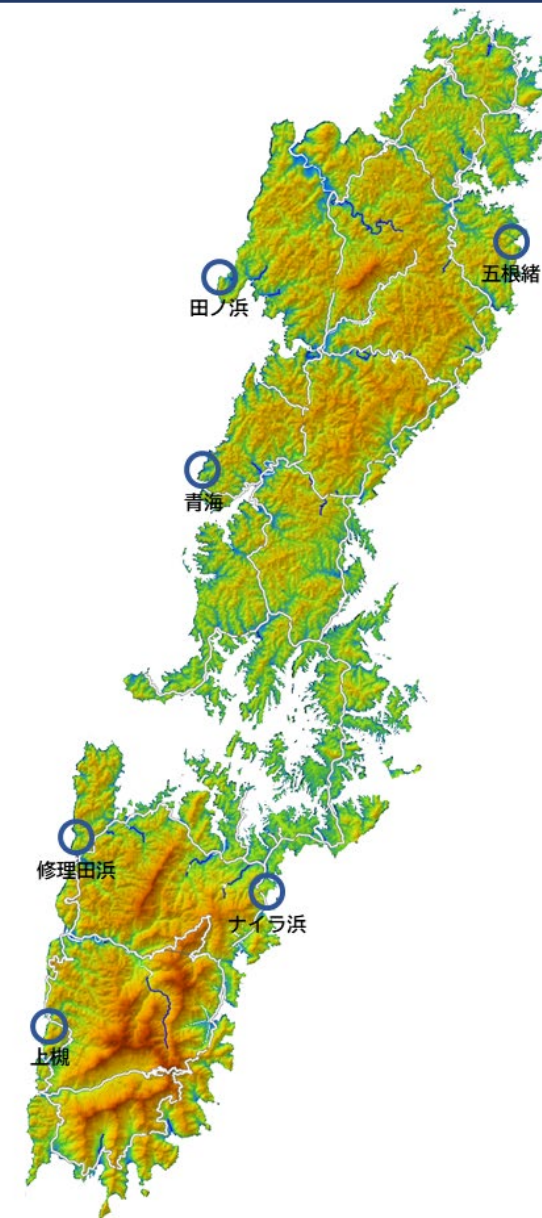
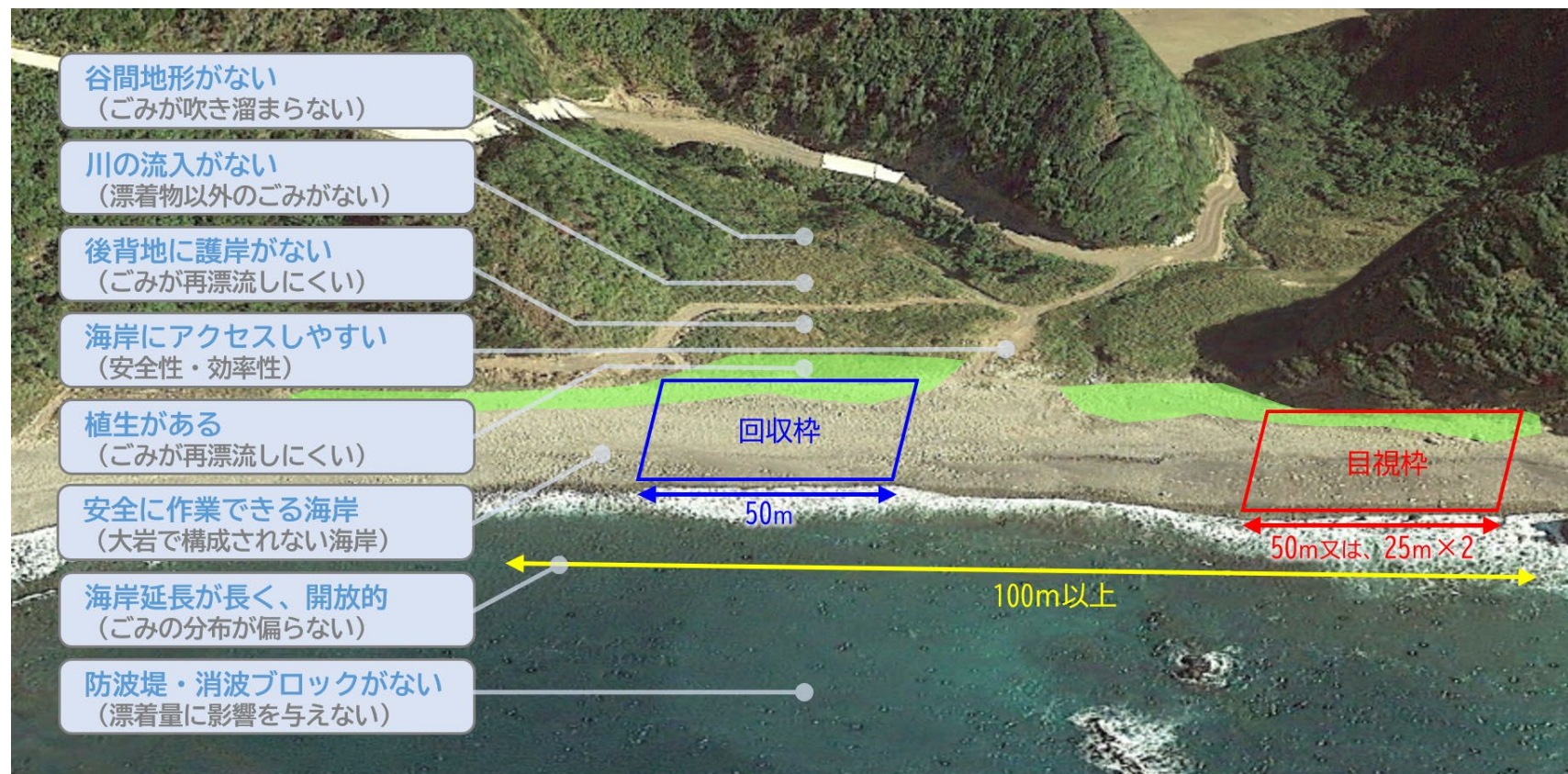
種類別分類 : 大分類10区分 (小分類99区分)

国別分類 : 3種類×5区分 (日本・韓国・中国・その他・不明)

※「その他」の国が確認できるものは適宜分類し記録した。

※上記「環境省ガイドラインに沿った調査」の結果に関しては、データを再集計することで「過年度と同様の調査」に示す分類項目と同様の項目にて結果を示すことができるため、以降には適宜再集計した結果を加えた「対馬島内の6地点における調査結果」として示す。

平成25年度に、現地踏査および航空写真から**選定条件に基づき**、モニタリング調査の対象海岸（島内6地点）が選定された。

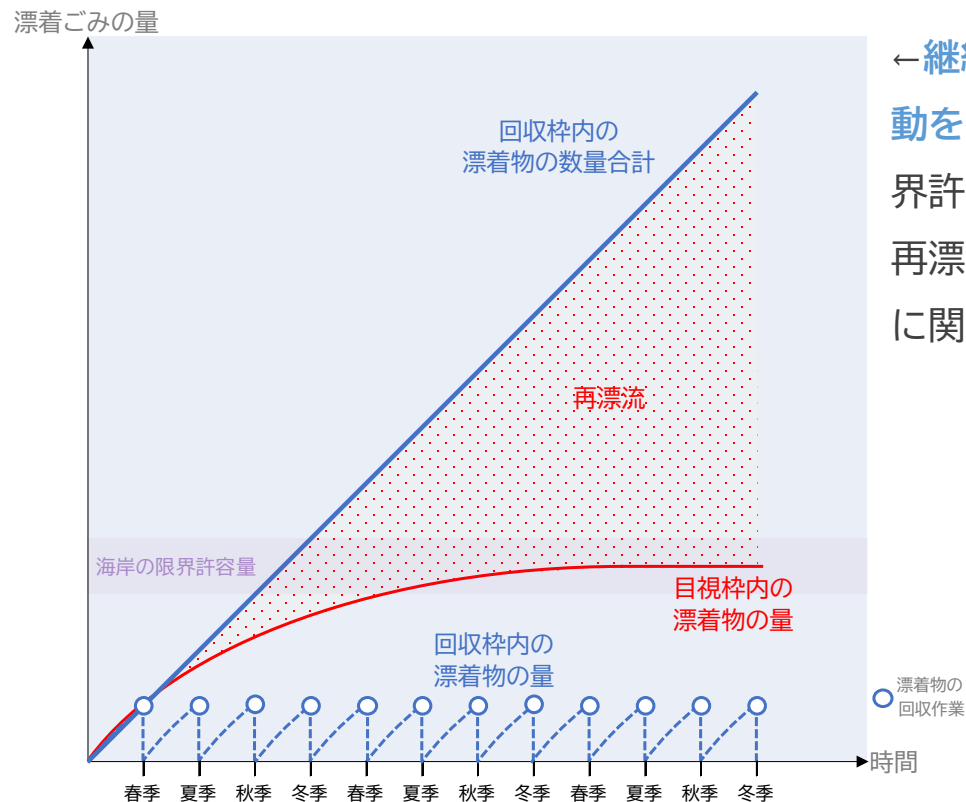


モニタリング調査の対象地点



過年度と同様に、漂着ごみ数量の**季節による変動を把握**するため、およそ3か月ごとの春夏秋冬の時期に、年4回の調査を実施した。

前年度の結果を引き継ぎ、**継続的な目視枠内の数量の変動を把握**するため、本年度はリセット回収を実施していない。



←**継続的に目視枠内の数量の変動を把握**することで、海岸の限界許容量、漂着物の積算数量、再漂流量、海岸の現存量の関係に関する知見が得られる。

モニタリング調査の実施状況および調査期間

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

※「●」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。

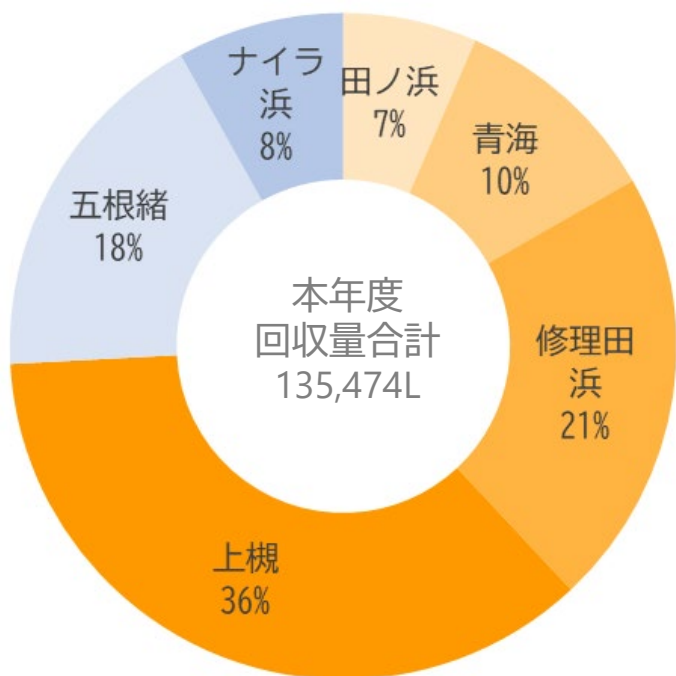
※リセット回収はセルをピンク色で示し、本年度の調査は赤枠で示した。

- 1 調査方法
- 2 調査結果**
- 3 考察

地点別割合では、上槻36%、修理田浜21%、五根緒18%、青海10%、ナイラ浜8%、田ノ浜7%となり、**対馬西海岸がおよそ74%**を占めている。

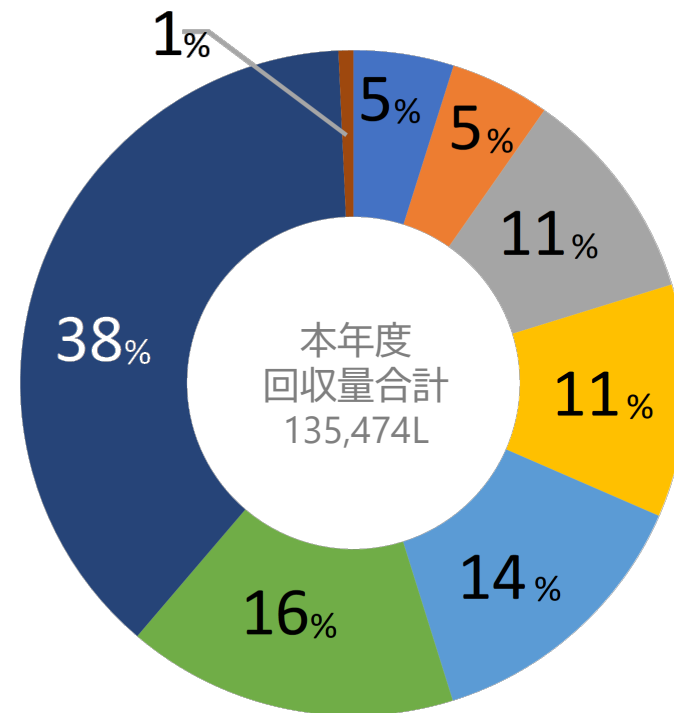
本年度の漂着ごみの種類別割合は、**流木・灌木38%**、**加工木・パレット類16%**、**発泡スチロール類14%**、プラスチック類11%、漁網・ロープ類11%、漁業用ブイ5%、ペットボトル類5%、その他1%であった。

漂着ごみの地点別割合（本年度合計）



オレンジ系色：対馬西海岸  
 青色系色：対馬東海岸

漂着ごみの種類別割合（6地点・本年度合計）

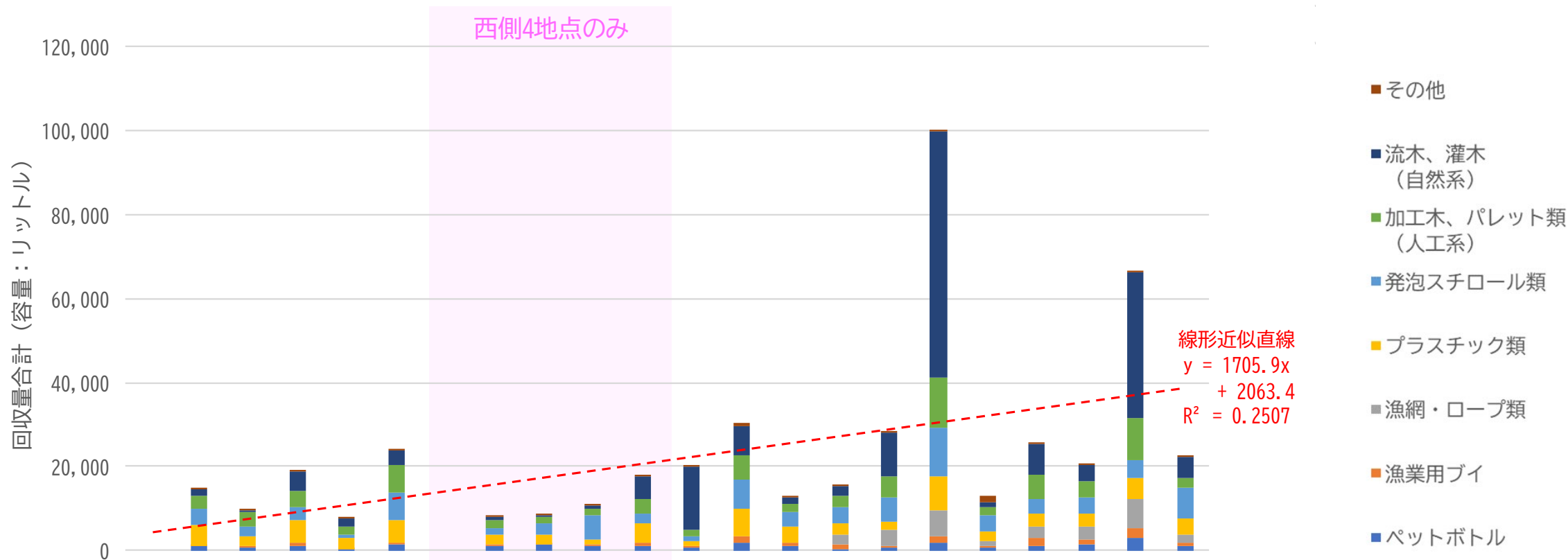


- ペットボトル
- 漁業用ブイ
- 漁網・ロープ類
- プラスチック類
- 発泡スチロール類
- 加工木、パレット類（人工系）
- 流木、灌木（自然系）
- その他



本年度の調査時期別の回収量は、秋季、春季、冬季、夏季の順で、**秋季が突出して多く、他の時期の平均のおよそ3倍の量**となった。

モニタリング調査による漂着ごみの合計回収量の推移（6地点・本年度合計）



時期	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
調査回	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
年度	2013		2014				2017					2018			2019			2020				

本年度の地点別・種類別回収量（時期合計：容量：L）

ピンク色のセルは、各調査地点を比較した時に、最も数量の多い地点であることを示す。

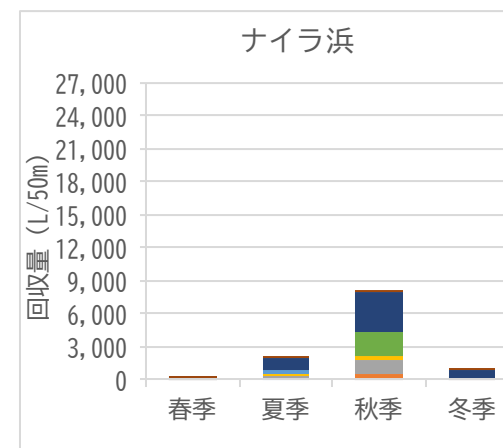
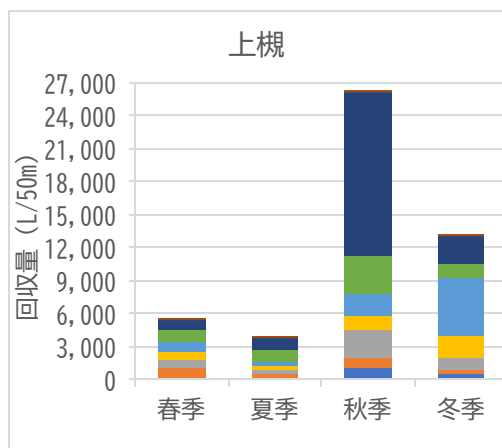
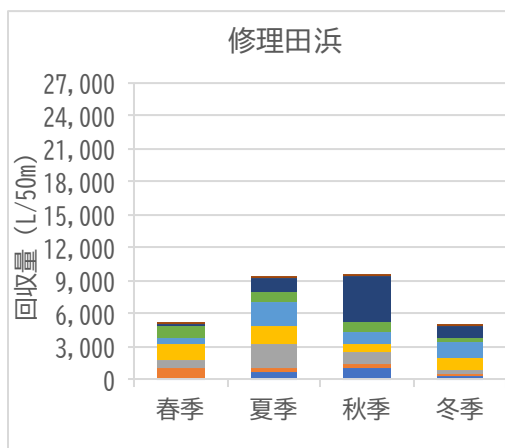
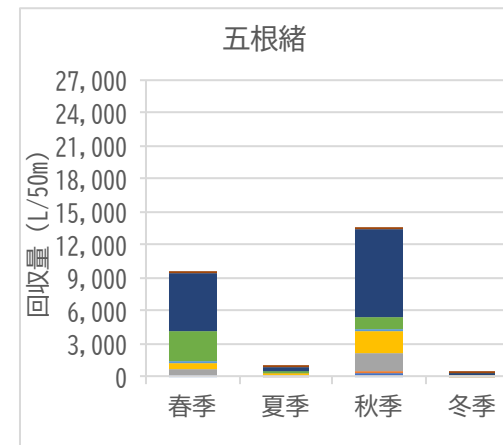
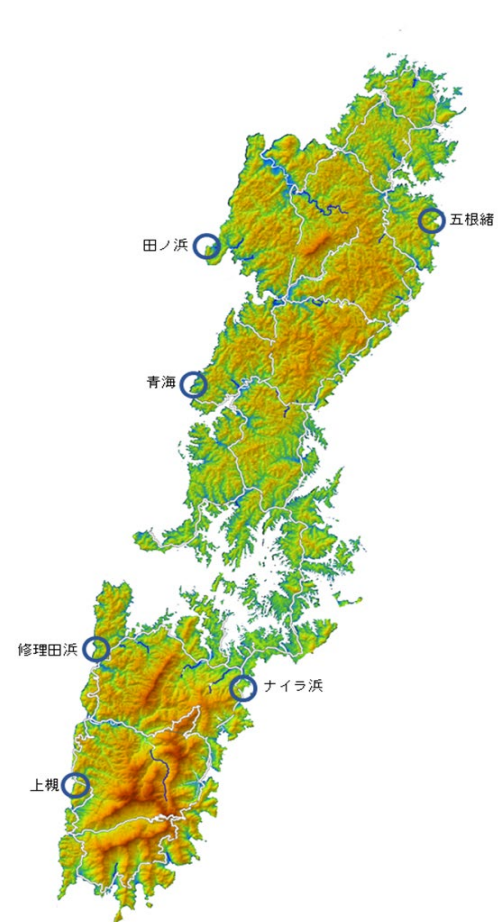
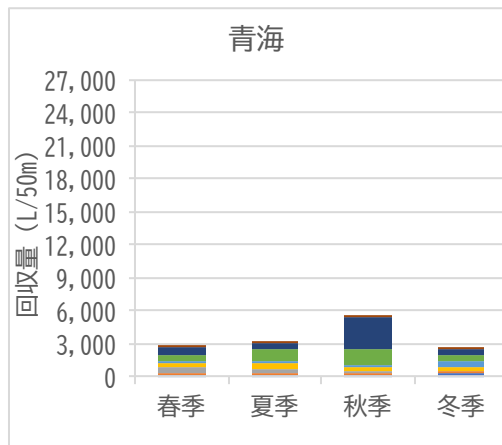
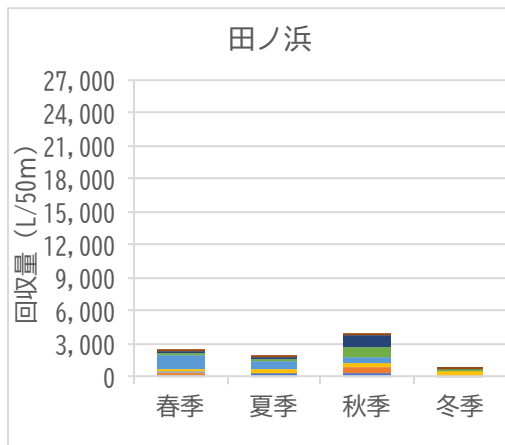
分類区分 / 調査地点	田ノ浜	青海	修理田浜	上槻	五根緒	ナイラ浜	地点合計
ペットボトル	689	702	2,429	1,924	571	275	6,590
漁業用ブイ	951	718	1,564	2,581	208	547	6,569
漁網・ロープ類	402	1,203	4,395	4,530	2,200	1,501	14,231
プラスチック類	1,027	1,572	5,115	4,194	2,777	649	15,333
発泡スチロール類	2,600	974	5,058	8,935	550	363	18,480
加工木、パレット類（人工系）	1,513	3,920	3,470	6,700	3,860	2,298	21,761
流木、灌木（自然系）	1,505	4,680	6,500	19,790	13,760	5,300	51,535
その他	101	101	327	287	107	52	976
合計	<b>8,788</b>	<b>13,870</b>	<b>28,858</b>	<b>48,940</b>	<b>24,033</b>	<b>10,985</b>	<b>135,474</b>

本年度の地点別・時期別回収量（種類合計：容量：L）

分類区分 / 調査地点	田ノ浜	青海	修理田浜	上槻	五根緒	ナイラ浜	地点合計
春季	2,418	2,784	5,217	5,500	9,415	222	25,556
夏季	1,754	3,013	9,251	3,846	804	2,004	20,672
秋季	3,881	5,524	9,505	26,411	13,416	7,897	66,632
冬季	735	2,549	4,886	13,183	398	861	22,614
合計	<b>8,788</b>	<b>13,870</b>	<b>28,858</b>	<b>48,940</b>	<b>24,033</b>	<b>10,985</b>	<b>135,474</b>

本年度はすべての地点において秋季の回収量が多く、**秋季から冬季にかけて上槻が非常に多い結果となった。**また、五根緒においては春季と秋季に多くなった。

本年度の地点別・種類別・時期別回収量（容量：L）

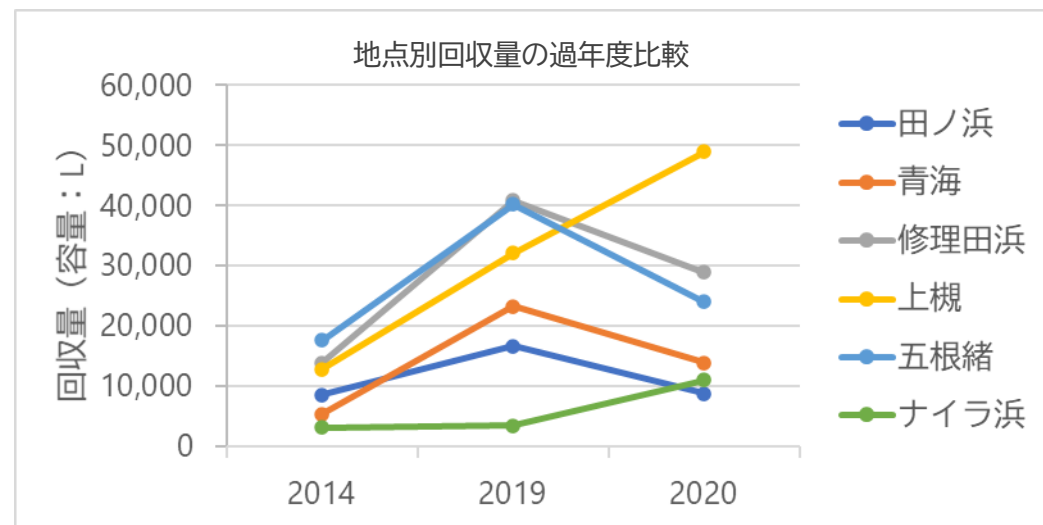


- ペットボトル
- 漁業用ブイ
- 漁網・ロープ類
- プラスチック類
- 発泡スチロール類
- 加工木、パレット類 (人工系)
- 流木、灌木 (自然系)
- その他

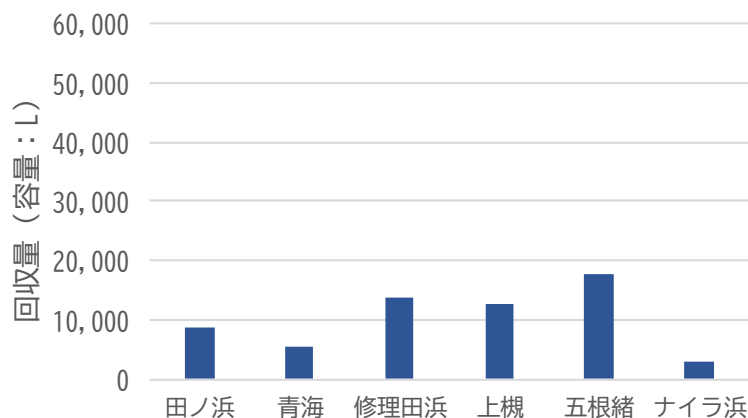
地点別では、本年度は**上槻**および**ナイラ浜**が増加した。  
他の地点は昨年度の回収量を下回った。

上槻の回収量の増加の主な要因は、  
秋季の「流木・灌木（自然系）」の増加によるもの。

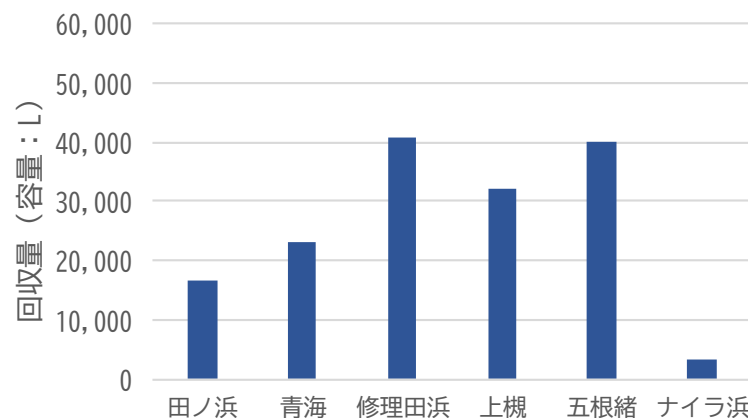
ナイラ浜の回収量の増加の主な要因は、  
秋季の「流木・灌木（自然系）」、「加工木・パレット類」、「漁網・ロープ類」の増加であった。



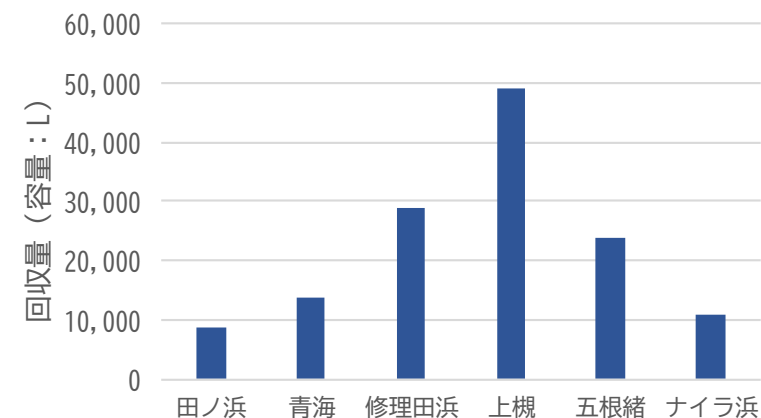
2014年度の地点別回収量（時期合計）



2019年度の地点別回収量（時期合計）



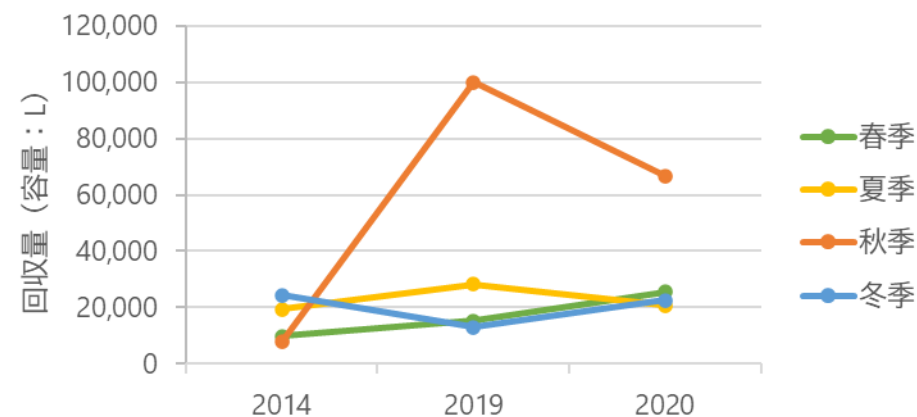
本年度の地点別回収量（時期合計）



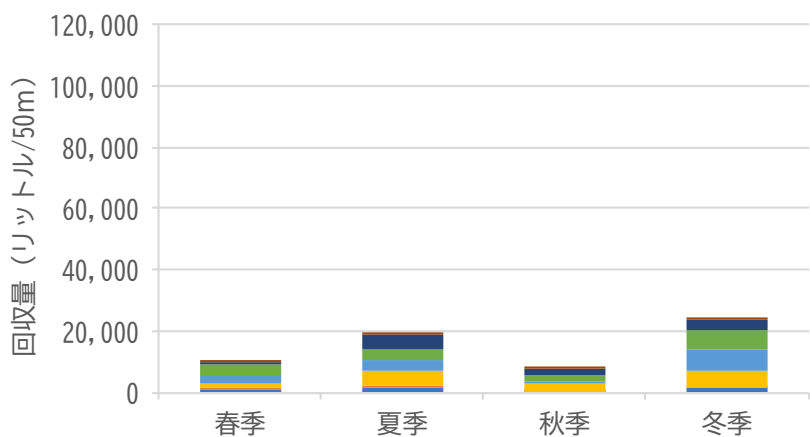
時期別では、秋季の回収量は昨年度から減少したものの、今年度も**秋季の回収量が突出して多かった**。

秋季の「**流木・灌木（自然系）**」が多くなったことが主要な要因であった。

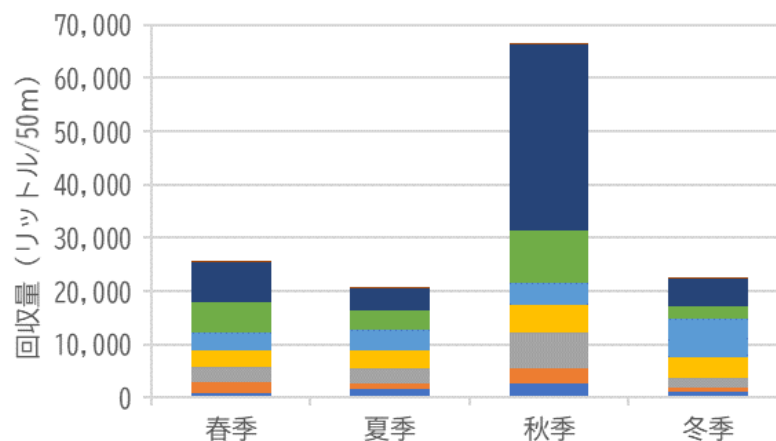
調査時期別回収量の過年度比較（種類・地点合計）



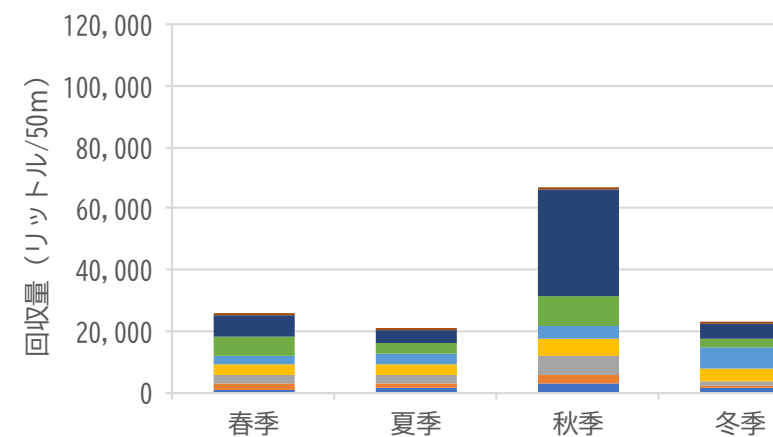
2014年度の調査時期別・種類別回収量  
（地点合計）



2019年度の調査時期別・種類別回収量  
（地点合計）

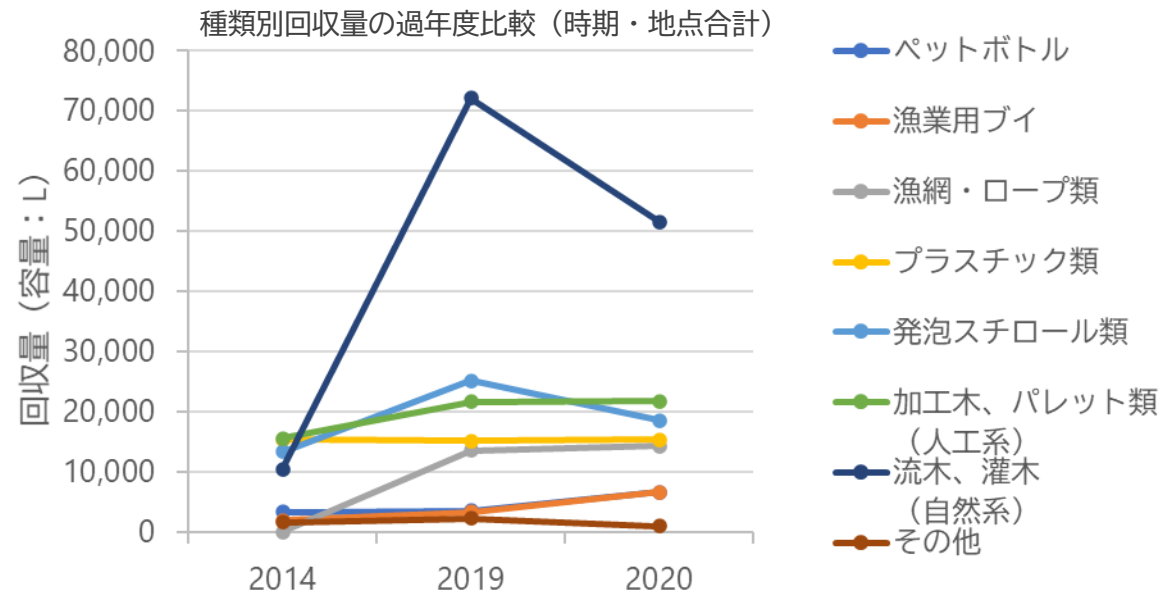


本年度の調査時期別・種類別回収量  
（地点合計）



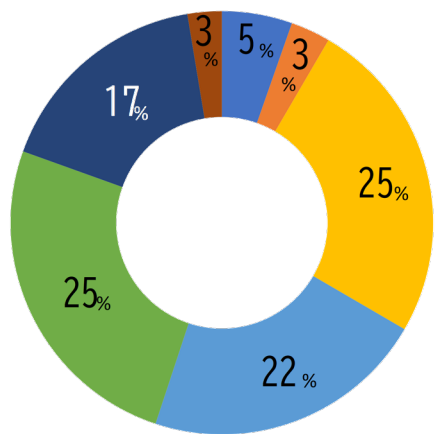
- ペットボトル
- 漁業用ブイ
- 漁網・ロープ類
- プラスチック類
- 発泡スチロール類
- 加工木、パレット類（人工系）
- 流木、灌木（自然系）
- その他

種類別では、「**流木・灌木（自然系）**」の増加が顕著である。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と考えられる。



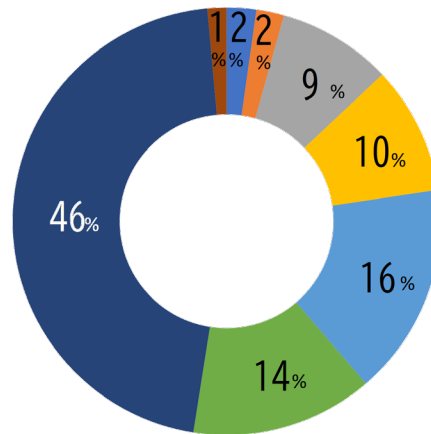
2014年度の調査時期別・種類別回収量

(地点合計)



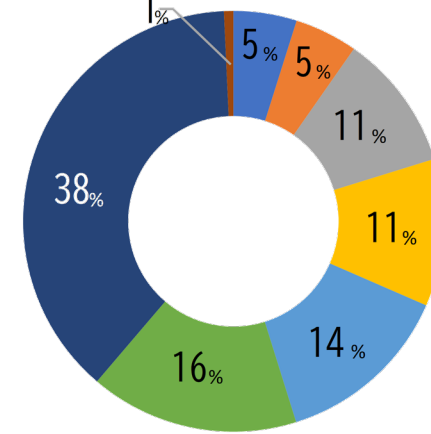
2019年度の調査時期別・種類別回収量

(地点合計)



本年度の調査時期別・種類別回収量

(地点合計)



■ ペットボトル ■ 漁業用ブイ ■ 漁網・ロープ類 ■ プラスチック類 ■ 発泡スチロール類 ■ 加工木、パレット類 (人工系) ■ 流木、灌木 (自然系) ■ その他

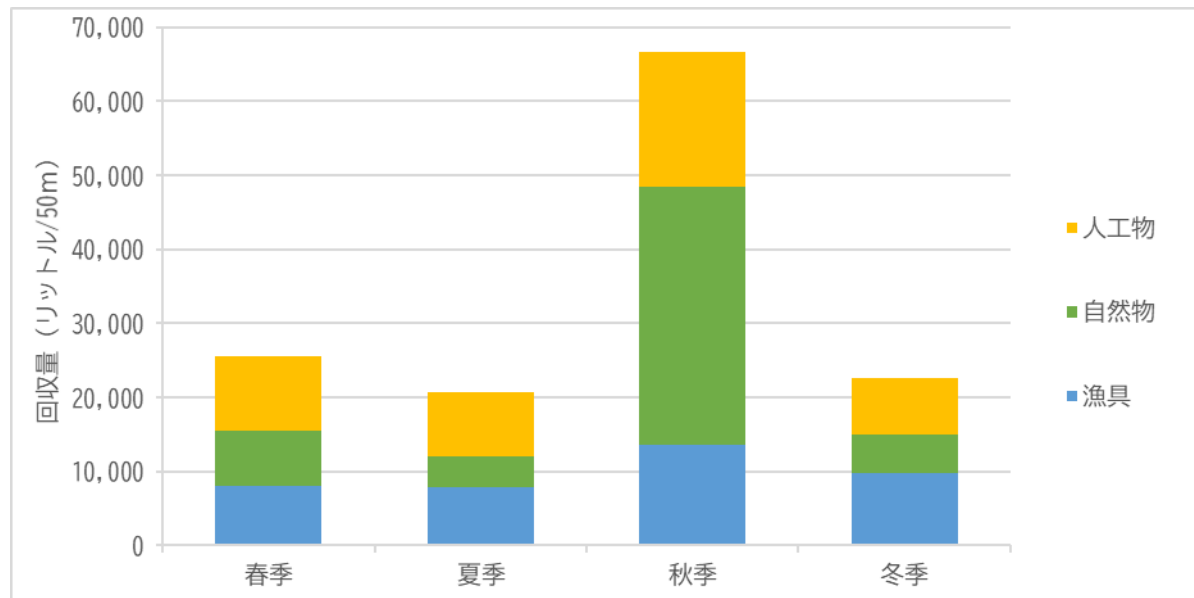


調査地点別に見ると、**東海岸で自然物の割合が多い**。  
西海岸は調査地点によって出現割合が異なった。

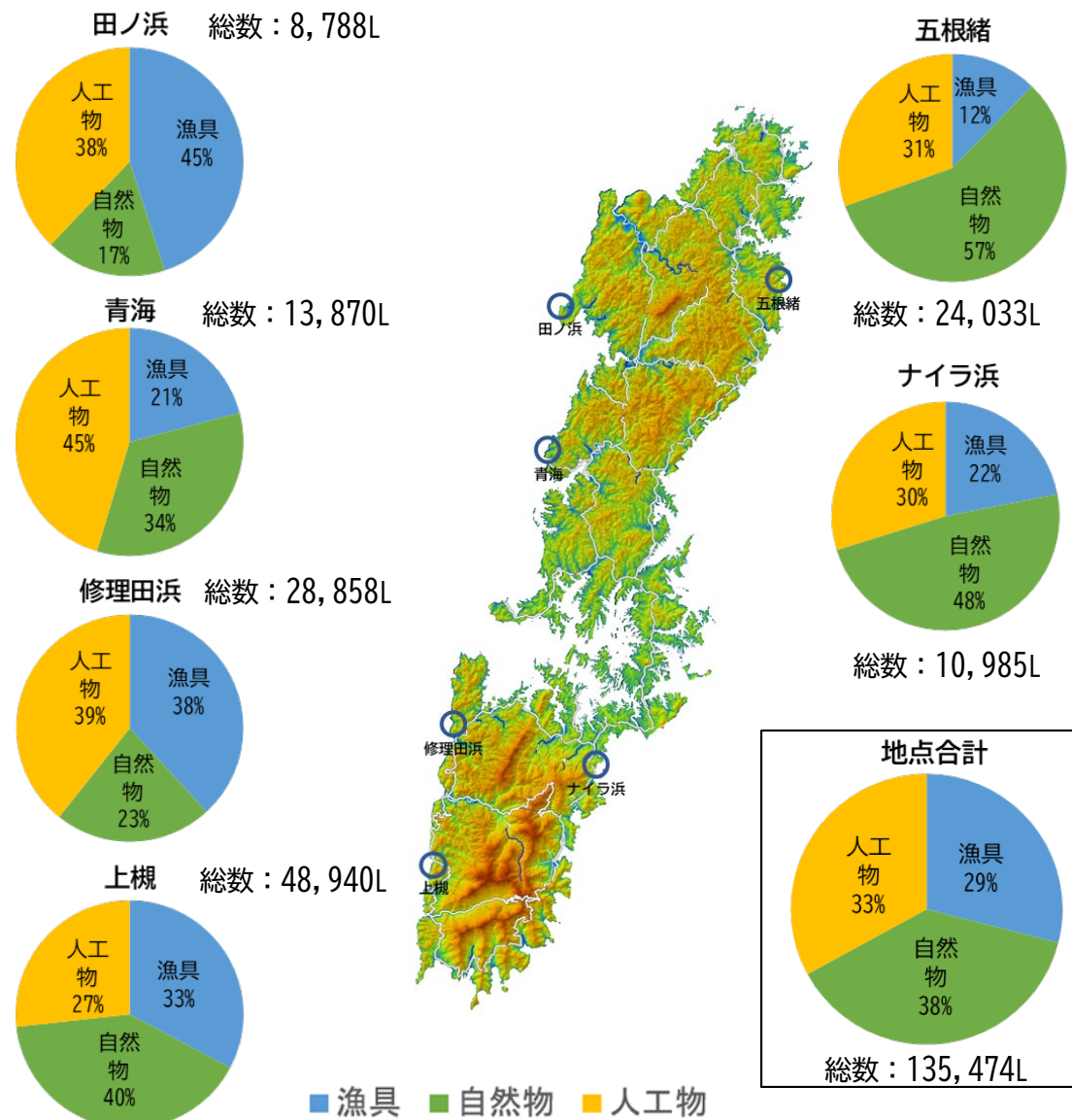
調査時期別では、**秋季に自然物が多くなった**。  
台風などの出水の影響により、**流木等が島内から発生**  
した可能性が高いと考えられる。

分類作業において、**人工物および漁具は、外国由来**と  
思われる製品が多くを占めていた。

漁具・自然物・人工物の調査時期別の回収量  
(容量：L) (6地点合計)



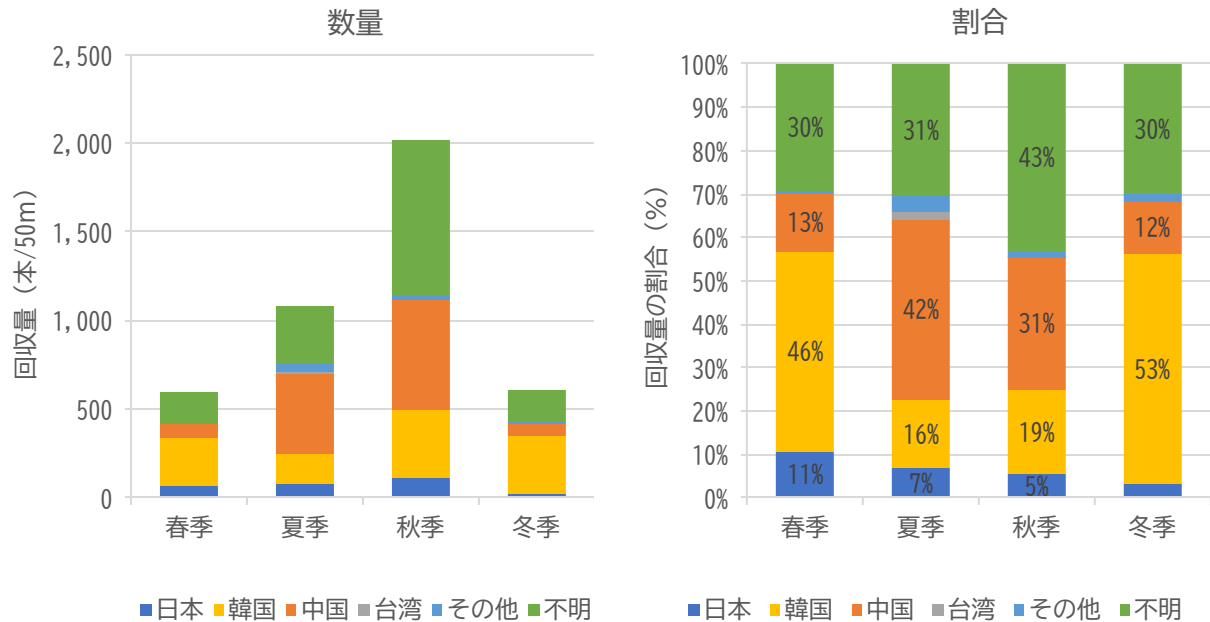
各調査地点の漁具・自然物・人工物の割合 (%)



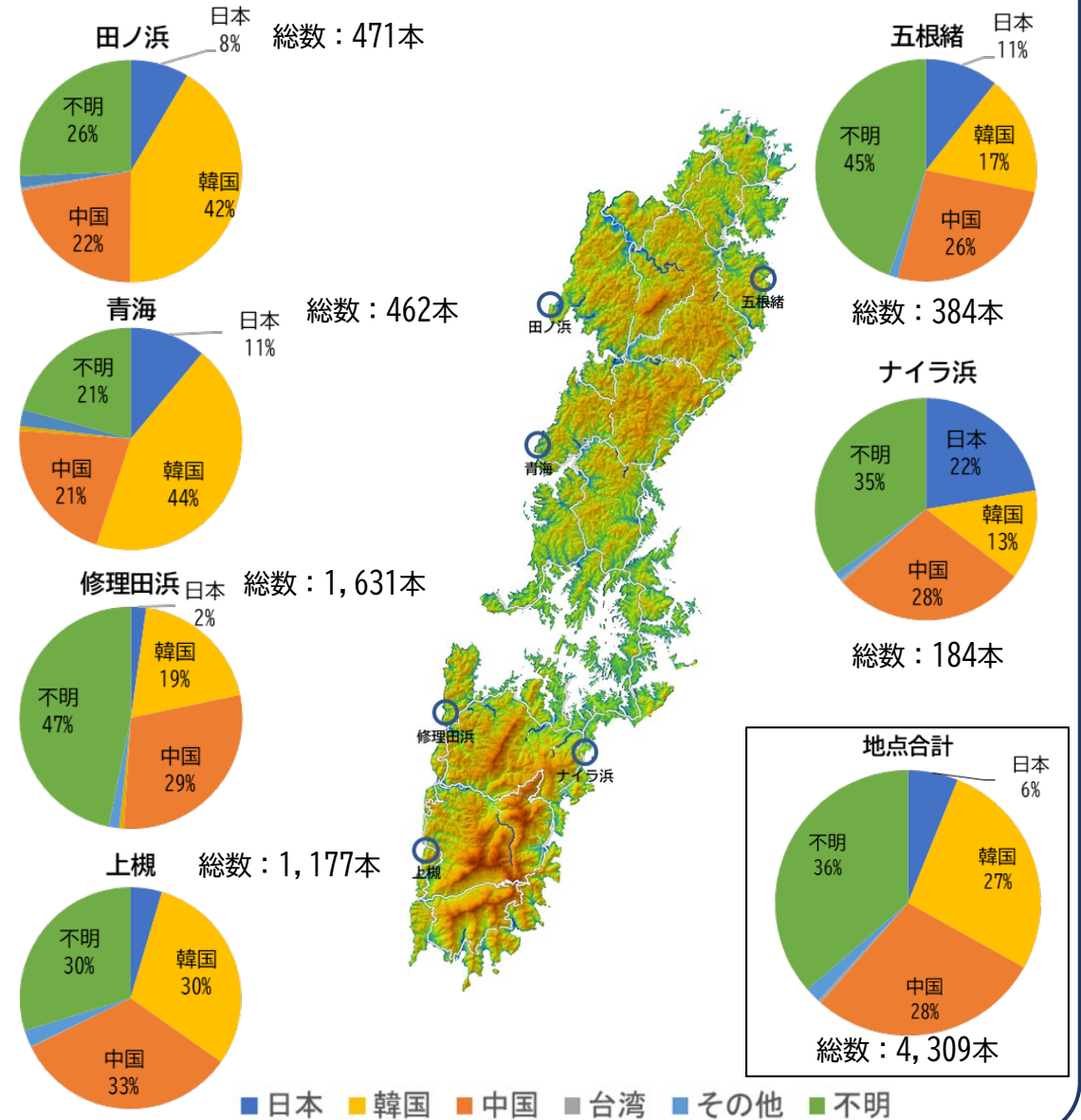
調査地点別では、修理田浜と上槻に中国製が多く、  
**下島西海岸で中国製の割合が多い結果となった。**  
 また、西側海岸には韓国製のペットボトルの割合が多いといえる。

調査時期別には、**中国製は夏から秋にかけて多く、**  
**韓国製は秋から冬にかけて多い。**

ペットボトルの調査時期別の数量と割合  
 (6地点合計)



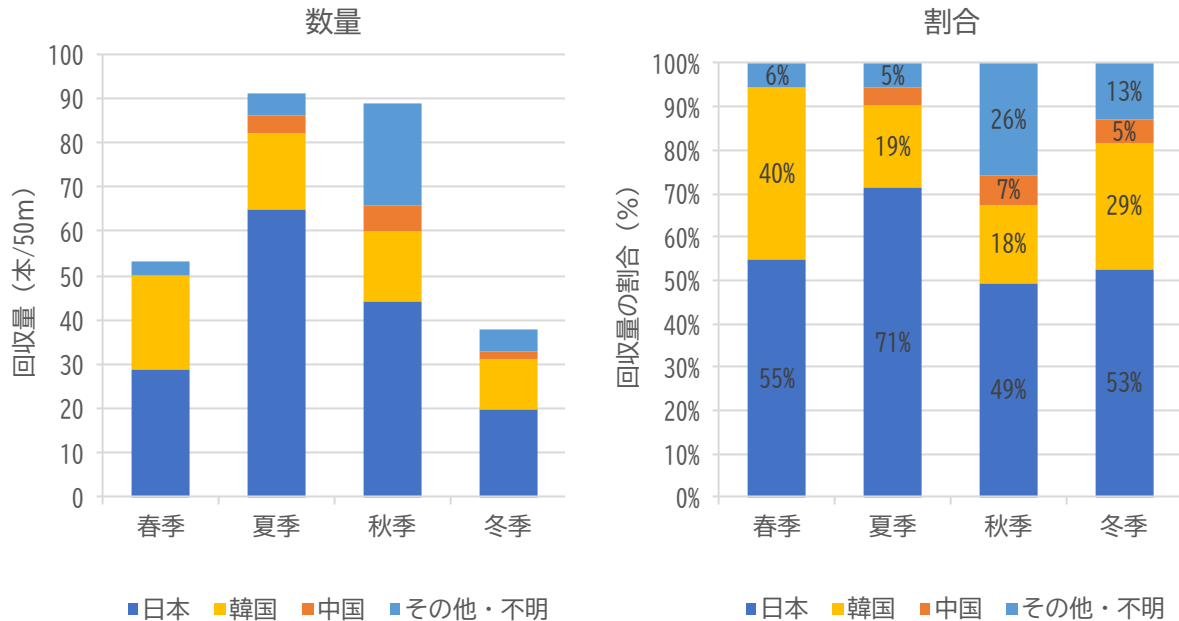
各調査地点のペットボトル製造国の割合 (%)



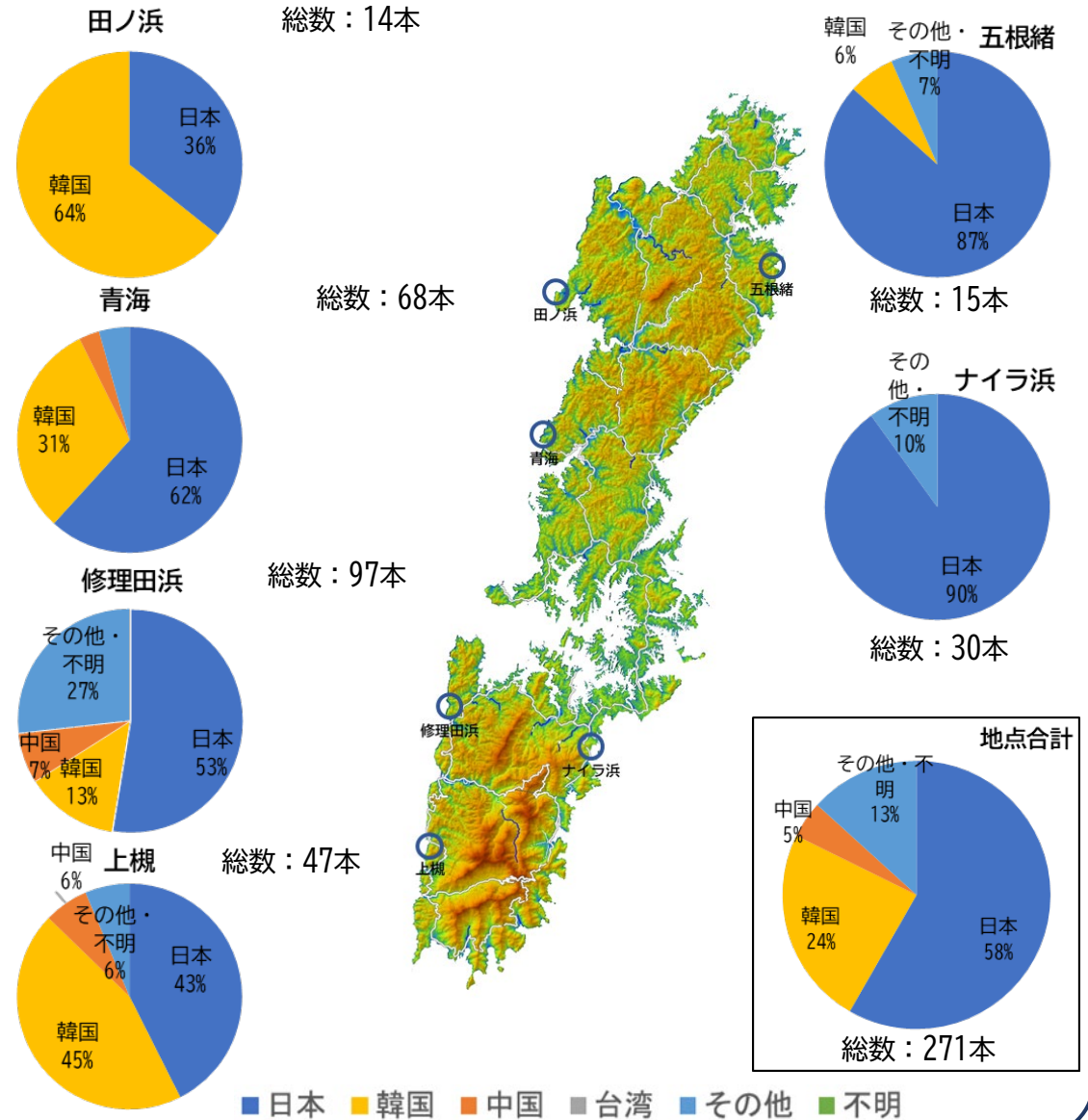
調査地点別では、西海岸においては、青海と修理田浜に日本製が多く、**西海岸では中部付近で日本製の割合が多い**結果となった。  
また、各地点の合計においても日本製が多い。

調査時期別には、**夏から秋にかけて日本製の飲料缶の数量が多い**。西海岸に多く見られる**韓国製の飲料缶は年間を通して一定数量が漂着している**。

金属製飲料缶の調査時期別の数量と割合  
(6地点合計)



各調査地点の金属製飲料缶製造国の割合 (%)

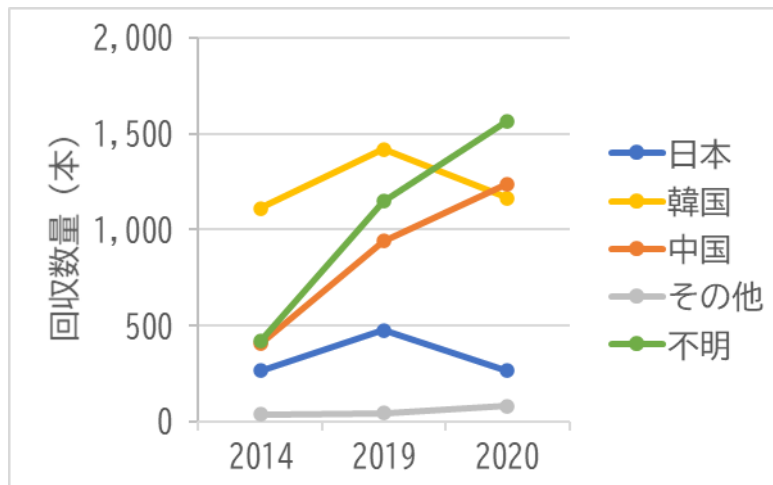


### ①ペットボトル

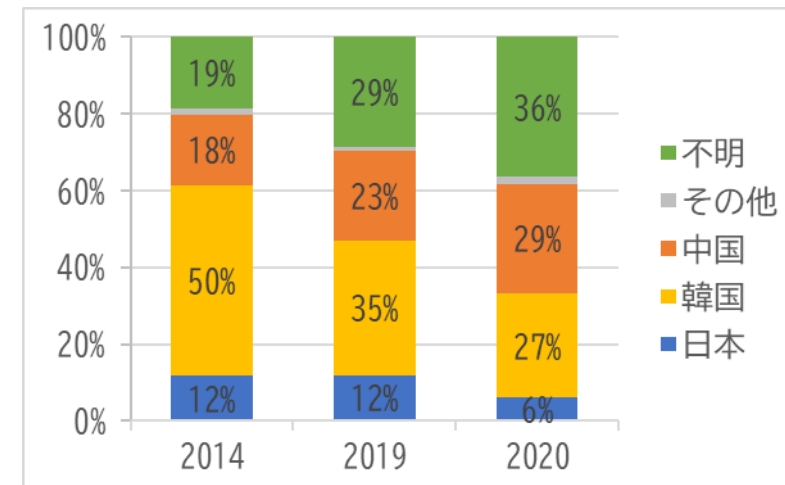
不明を除くと中国製の数量および割合が増加している。

今後は他の種類の漂着ごみについても発生源を精査したうえで、**中国と連携した対策**を検討する必要がある。

ペットボトル製造国別数量の過年度比較



ペットボトル製造国別割合の過年度比較

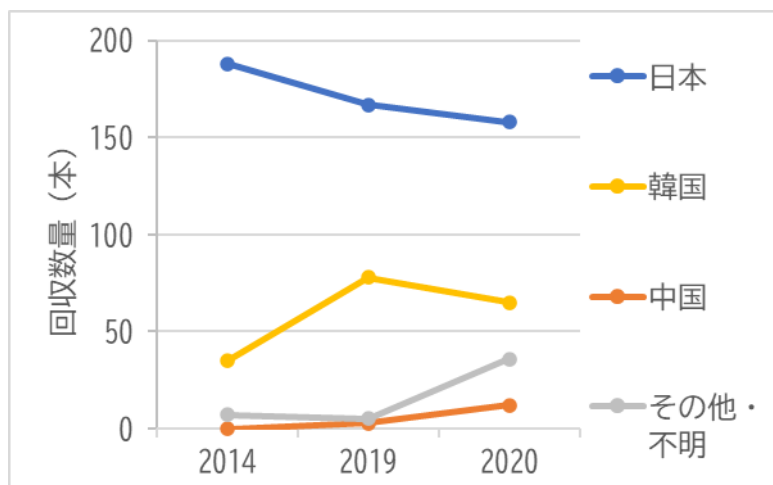


### ①金属製飲料缶

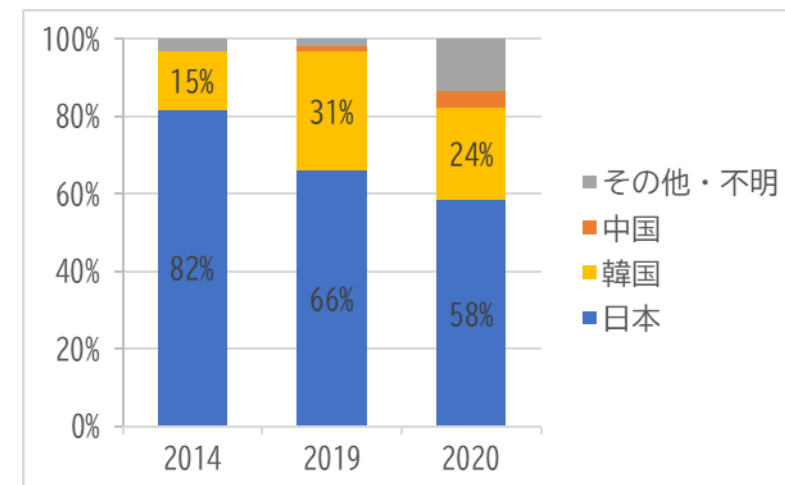
不明を除くと中国製の数量および割合が微増傾向にある。

日本製の金属製飲料缶の数量は、減少傾向にある。

金属製飲料缶の製造国別数量の過年度比較



金属製飲料缶の製造国別割合の過年度比較



- 1 調査方法
- 2 調査結果
- 3 考察**

年間漂着量の計算

ピンク色のセル は、全地点を合計した推計結果を示す。

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 (上島)	南側 (下島)	西側	東側	
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
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 <sup>3</sup> )	<b>4,593</b>	<b>6,561</b>	<b>3,885</b>	<b>5,098</b>	<b>15,782</b>	<b>531</b>	<b>7,700</b>	<b>2,081</b>	<b>46,231</b>

年間再漂流量の計算

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 (上島)	南側 (下島)	西側	東側	
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	
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-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 <sup>3</sup> )	<b>4,048</b>	<b>6,962</b>	<b>2,877</b>	<b>4,167</b>	<b>22,471</b>	<b>348</b>	<b>5,038</b>	<b>1,362</b>	<b>47,271</b>
年間蓄積量 (容量:m <sup>3</sup> )	545	-401	1,009	931	-6,688	184	2,661	719	-1,040



年間漂着量の推計の結果、対馬全島における

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**46,000m<sup>3</sup>**となった。

同様に、年間再漂流量を推計した結果、**年間再漂流量**はおよそ**47,000m<sup>3</sup>**となった。

年間再漂流量が年間漂着量を上回る結果となった要因は、2020年9月に大型の台風が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共に、再漂流量も大きくなったのではないかと推測される。

漂着ごみの種類別に再漂流率を算出した結果、  
**最も再漂流しやすいものは「プラスチック類」**であり、  
**最も再漂流しにくいものは「その他」**であった。

「発泡スチロール」や「ペットボトル」が比重が軽い割に再漂流しにくい理由は、風の影響を受けやすいために、風によって運ばれ、海岸奥等に偏って堆積すること、岩の隙間や植生の下に堆積する、または、より陸側に拡散すること等が考えられる。

再漂流しにくい「その他」は、主に**ガラス・金属類**である。  
 比重が重いために再漂流しにくいと考えられる。

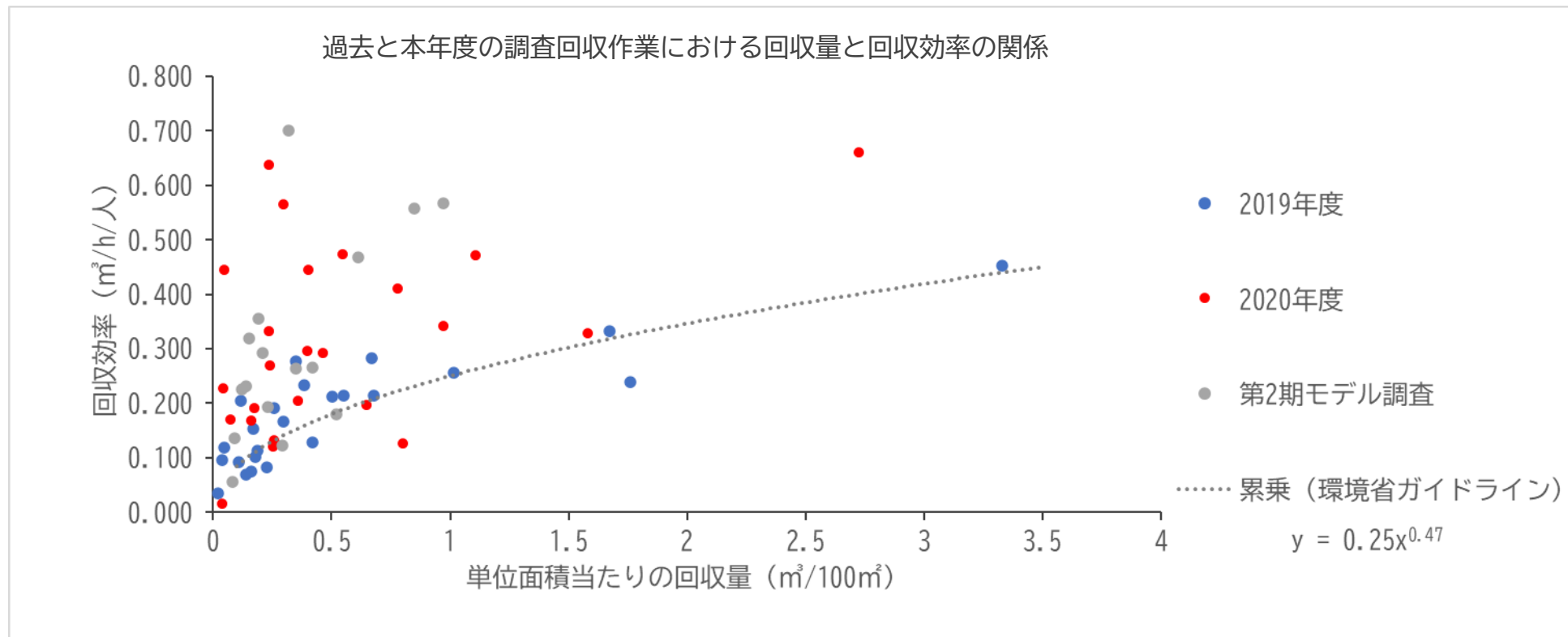
漂着ごみの種類別再漂流率  
 (2019年度、2020年度の調査結果をもとに算出)

漂着物の種類	再漂流率 (%)
プラスチック類	88%
木類	80%
発泡スチロール類	79%
漁網・ロープ類	71%
漁業用ブイ	69%
ペットボトル	66%
その他	31%

漂着ごみの比重  
 (本年度の調査結果をもとに算出)

漂着物の種類	比重 (kg/L)
発泡スチロール類	0.02
ペットボトル	0.03
プラスチック類	0.07
漁業用ブイ	0.07
流木・灌木 (自然系)	0.11
漁網・ロープ類	0.11
加工木・パレット類 (人工系)	0.14
その他	0.34

本年度（2020年度）のモニタリング調査の回収効率は、昨年度（2019年度）の回収効率を上回る結果となった。今後は対馬市の回収事業や、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、回収作業を効率的に進めるための基礎情報として活用できると考えられる。

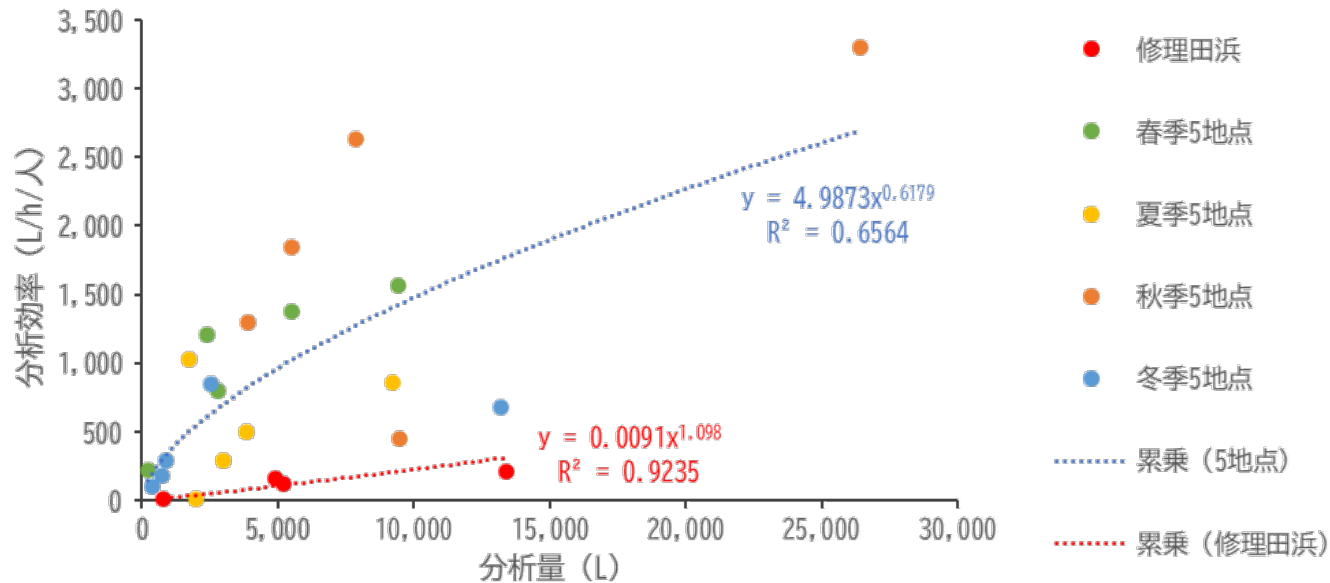


「環境省ガイドライン」に沿って作業を実施した修理田浜の場合、その他の5地点の分析作業と比較して  
 およそ**7倍～9倍の時間がかかる**結果となった。

回収した漂着ごみの分類項目数

分類方法	分類区分	種類別分類		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	
対馬市（5地点）		52	39	5	5	5		<b>67</b>
環境省（修理田浜）		99	91	5			5	<b>114</b>

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



分析数量（1,000L）における分析効率

漂着物の種類	平均分析数量 (L)	分析作業効率 (L/h/人)
対馬市（5地点）	1,000	<b>1,031</b>
環境省（修理田浜）	1,000	<b>119</b>

比重の軽い発泡スチロールやペットボトル等は、主にボランティアが回収し、体力や経験値のある熟練者は比重が重く、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。

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)	種類別回収量の割合 (容量) (%)	回収量容量の割合 ÷ 比重
発泡スチロール類	0.02	14%	8.48
流木、灌木（自然系）	0.11	38%	3.46
ペットボトル	0.03	5%	1.98
プラスチック類	0.07	11%	1.75
加工木、パレット類（人工系）	0.14	16%	1.18
漁網・ロープ類	0.11	11%	1.00
漁業用ブイ	0.07	5%	0.70
その他	0.34	1%	0.02

↑上記「回収量容量の割合÷比重」は、比重が軽く、かつ、海岸の分布割合が大きい種類の漂着ごみを表すための指標として用いた。比重が小さい程、また、海岸の分布割合が大きい程、指標の数値は大きくなる。

漂着ごみの種類別再漂流率  
(2019年度、2020年度の調査結果をもとに算出)

漂着物の種類	再漂流率 (%)
プラスチック類	88%
木類	80%
発泡スチロール類	79%
漁網・ロープ類	71%
漁業用ブイ	69%
ペットボトル	66%
その他	31%

特に再漂流しやすい種類について理想的な回収時期および回収頻度を以下に示す。

## ①プラスチック類

季節による漂着量の変動が少ないが、再漂流しやすく環境への影響が大きいため、年間複数回の回収を実施することが理想。

## ②木類

台風等の暴風・出水の影響を受けやすく、夏季から秋季にかけて多く漂着するため、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望まれる。

## ③発泡スチロール類

冬季に最も漂着量が多くなるため、再漂流や風による陸地への拡散を防ぐためには、冬季から春季にかけて回収することが望まれる。



人工物・自然物・漁具の割合の分析結果

## ①自然物

流木・灌木等。出水の影響を強く受ける。台風や洪水等の災害により、山から河川を通じて海に流出していると考えられる。地球温暖化の影響により、今後も流木・灌木等の漂着ごみの増加が予想される。対策として、山林の保全活動や林地残材の有効活用等、**森林整備に関する施策が重要**であると考えられる。

## ②人工物

人工物のうち、「加工木・パレット類（人工系）」は主に事業活動に由来する。  
「プラスチック類」は事業系と生活系を分別して計測していないため、今後は発生源を推定するための分類方法を検討し、**詳細に分析する必要がある**。

## ③漁具

漁具のうち、「発泡スチロール類」が最も多かった。発生抑制対策のためには**発生源の特定が必要**。

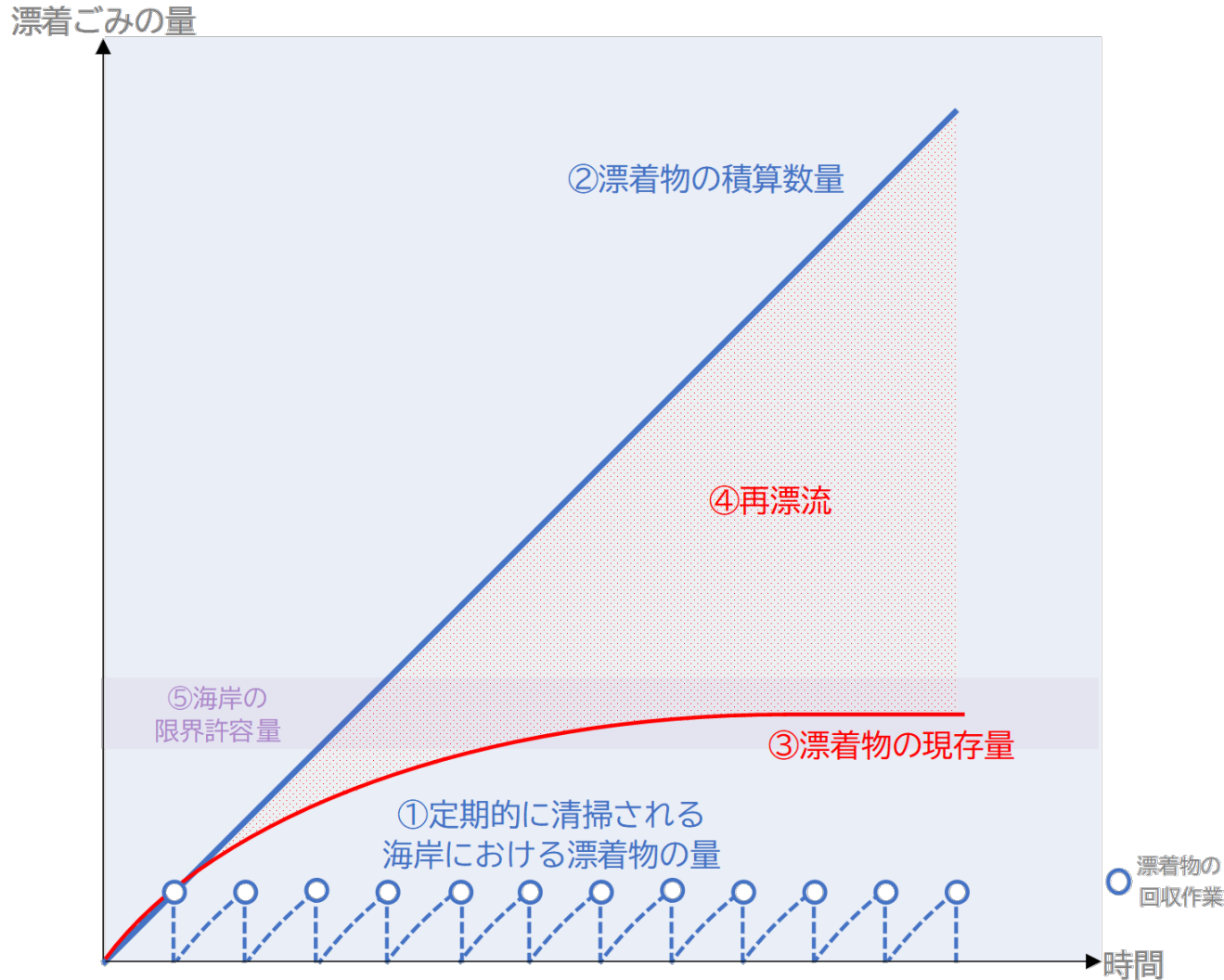
### 漂着ごみの発生国

分析作業の結果から、大部分の「金属製飲料缶」および、「流木・灌木（自然物）」、「プラスチック類」の一部は島内由来であり、大部分の「プラスチック類」「発泡スチロール類」「ペットボトル」「加工木・パレット類（人工系）」「漁網・ロープ類」「漁業用ブイ」は海外由来であるものと考えられた。

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。

## 〈補足説明資料〉

漂着量および再漂流量に関する模式図  
 (漂着量が一定、かつ、暴風・出水等、再漂流への影響が少ない場合)



## ①定期的に清掃される海岸における漂着物の量

回収した漂着物の数量を計測することで求める。

## ②漂着物の積算数量 (≒真の漂着量)

①の数量を積算することで求める。

## ③漂着物の現存量

対象とする期間中に清掃が未実施の海岸で (目視等により) 数量を計測することで求める。

## ④再漂流量

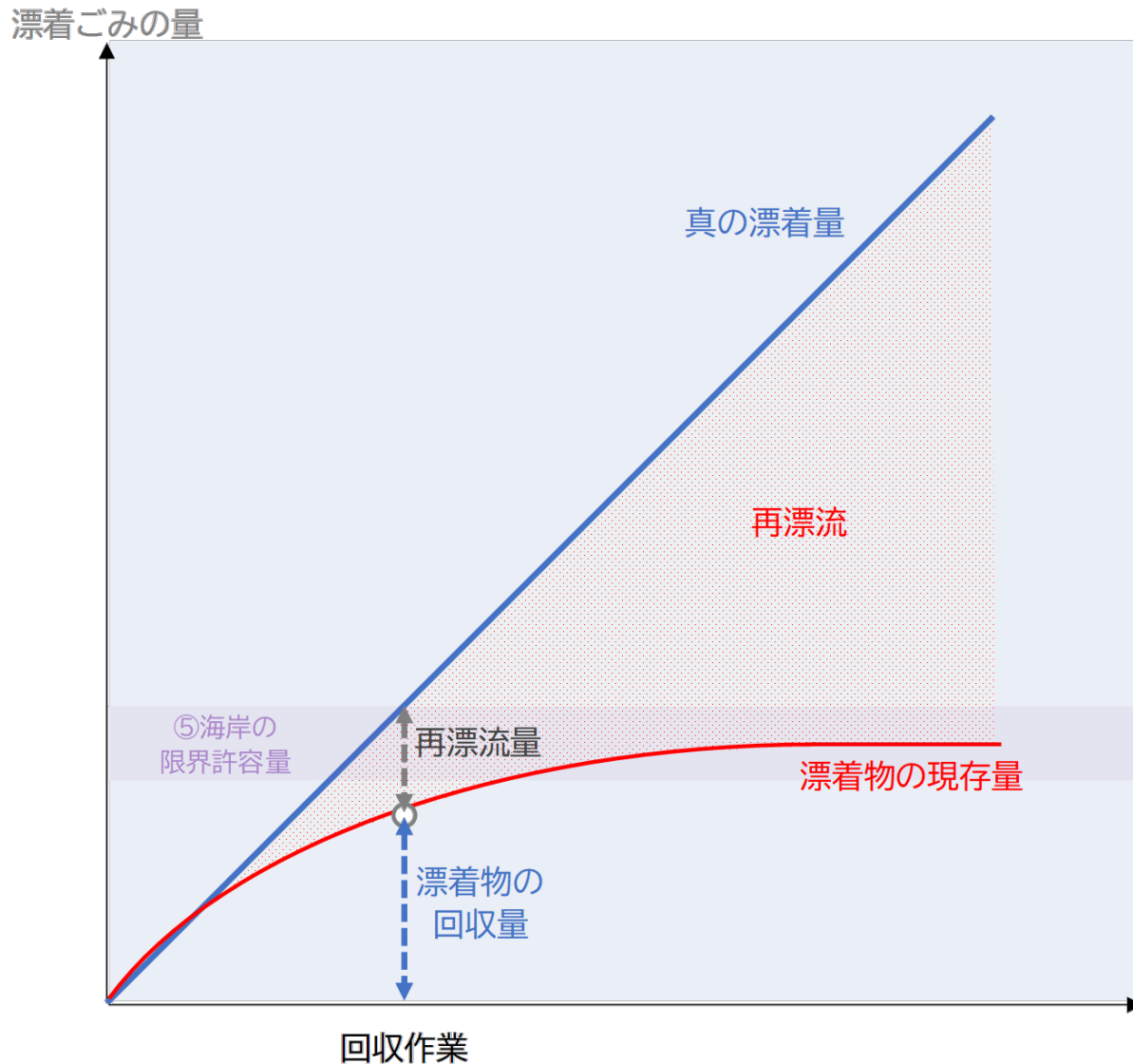
②の増加量から③の増加量を差し引くことで求める。

## ⑤海岸の限界許容量

②の増加量と④の増加量が同じ値となった時、もしくは、③の増加量が0となる場合の数量が海岸の限界許容量であると考えられる。

漂着量および再漂流量に関する模式図

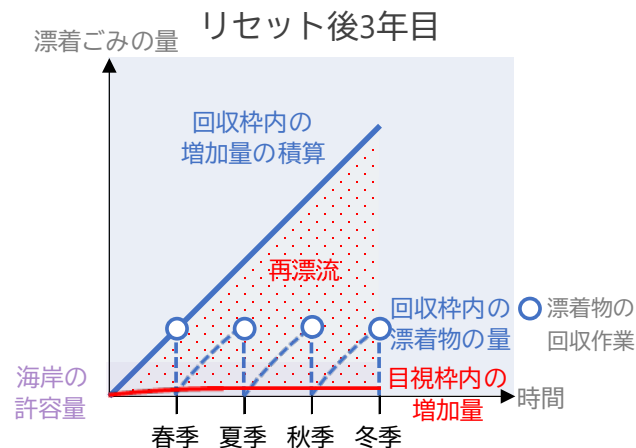
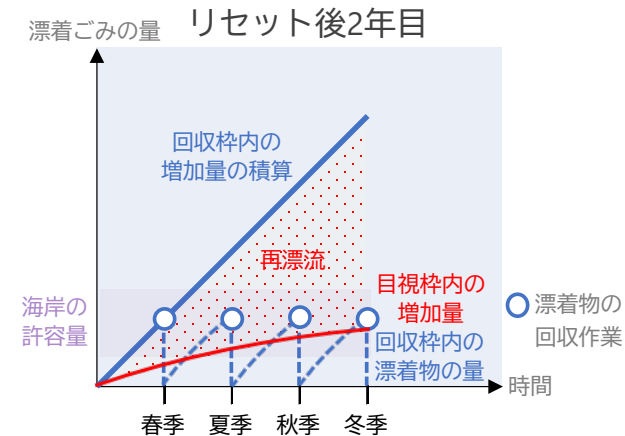
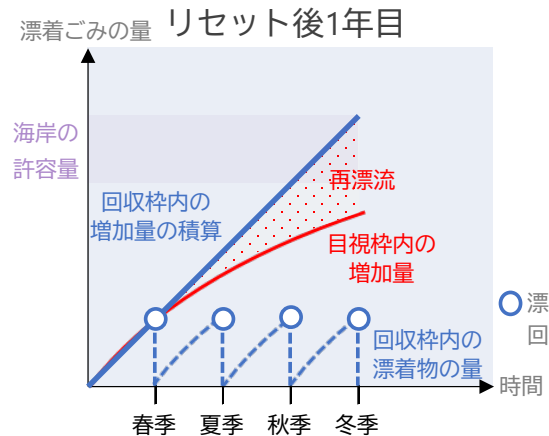
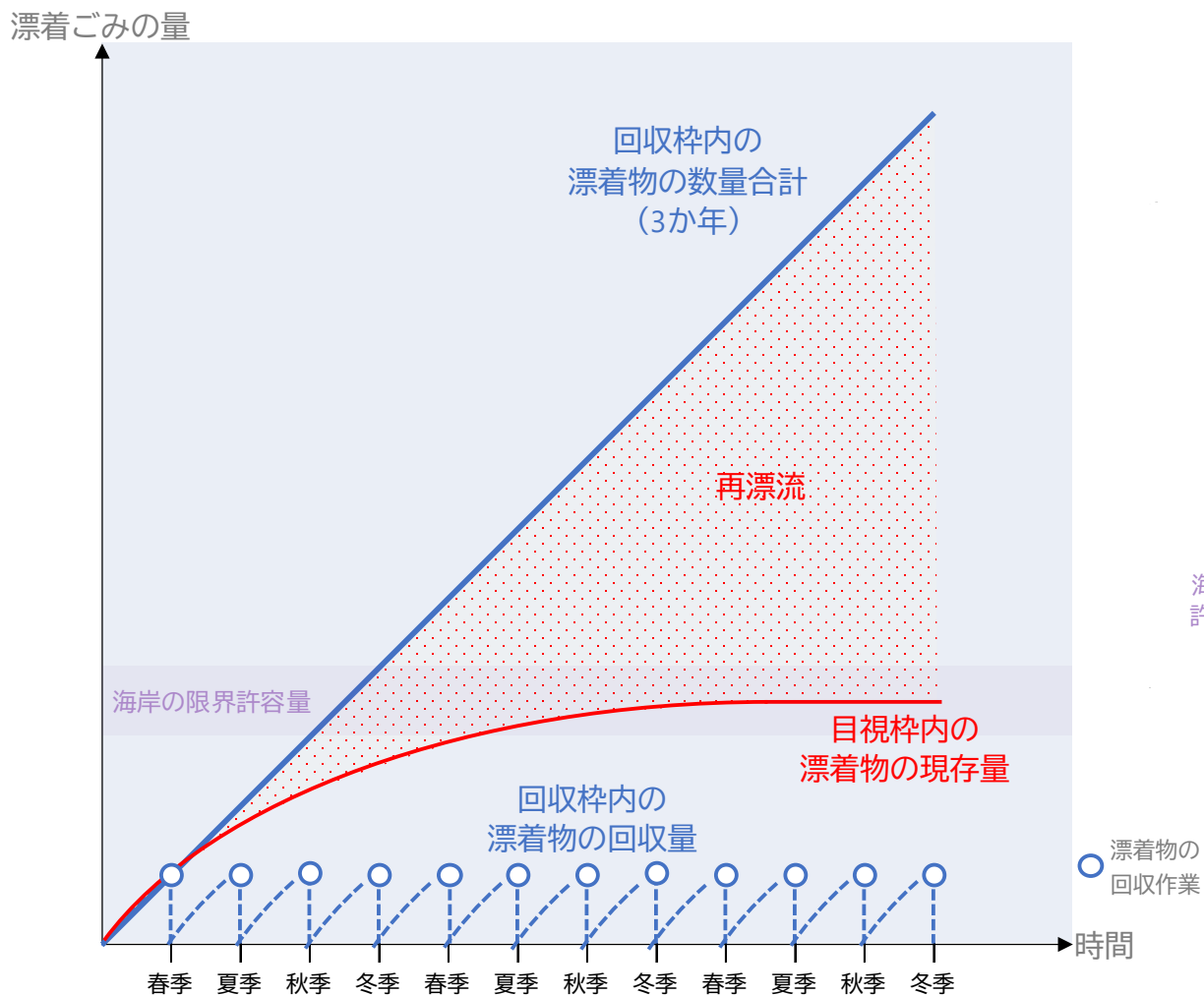
(漂着量が一定、かつ、暴風・出水等、再漂流への影響が少ない場合)



漂着物の回収作業を実施した場合、年に1回程度の回収作業では、前回の回収作業から相当数量の漂着ごみが再漂流していることが考えられる。

このため、年に1回程度の回収作業においては、漂着ごみの回収数量＝漂着量とは考えづらい。

モニタリング調査に係る  
漂着量および再漂流量に関する模式図  
(漂着量が一定、かつ、暴風・出水等、再漂流への影響が少ない場合)



海岸の限界許容量を推定するためには、目視枠内のリセット回収を行わずに、継続して目視計量することが有効である。

しかし、目視枠内の漂着ごみの現存量が海岸の限界許容量に達した場合には、 $\text{回収枠内の増加量} \div \text{再漂流量}$ となる。このため、海岸の限界許容量に達した場合には、再度リセット回収を実施する必要があると考えられる。

