

第 章 漂流・漂着ごみに関する技術的知見

第 章 漂流・漂着ごみに関する技術的知見

1. 漂着ごみの量及び質

1.1 漂着ごみの量

新規モデル地域（6道県6海岸）の位置を図 1.1-1 に、それぞれの調査範囲及び調査枠の設置地点を図 1.1-2 に示す。

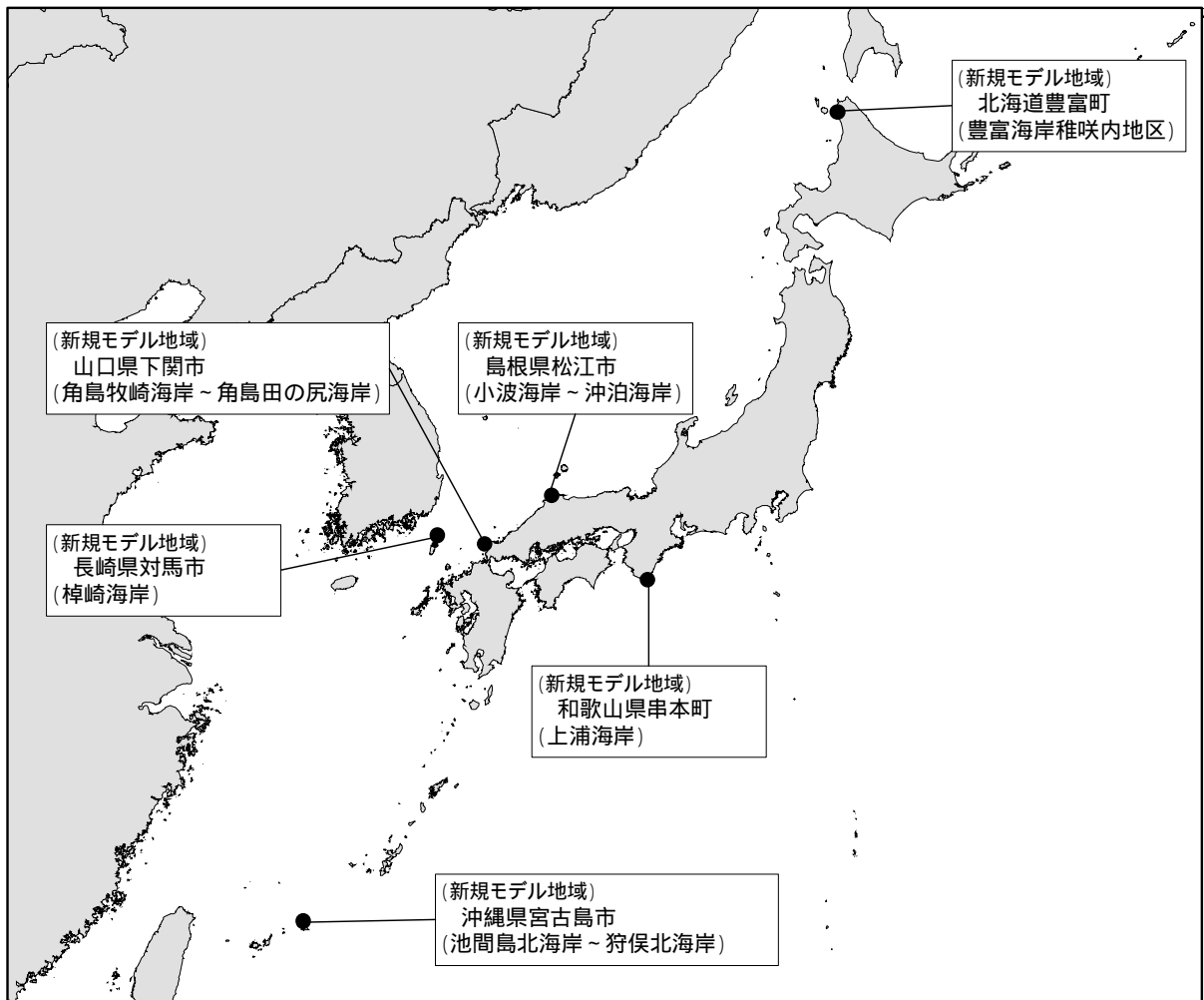


図 1.1-1 新規モデル地域



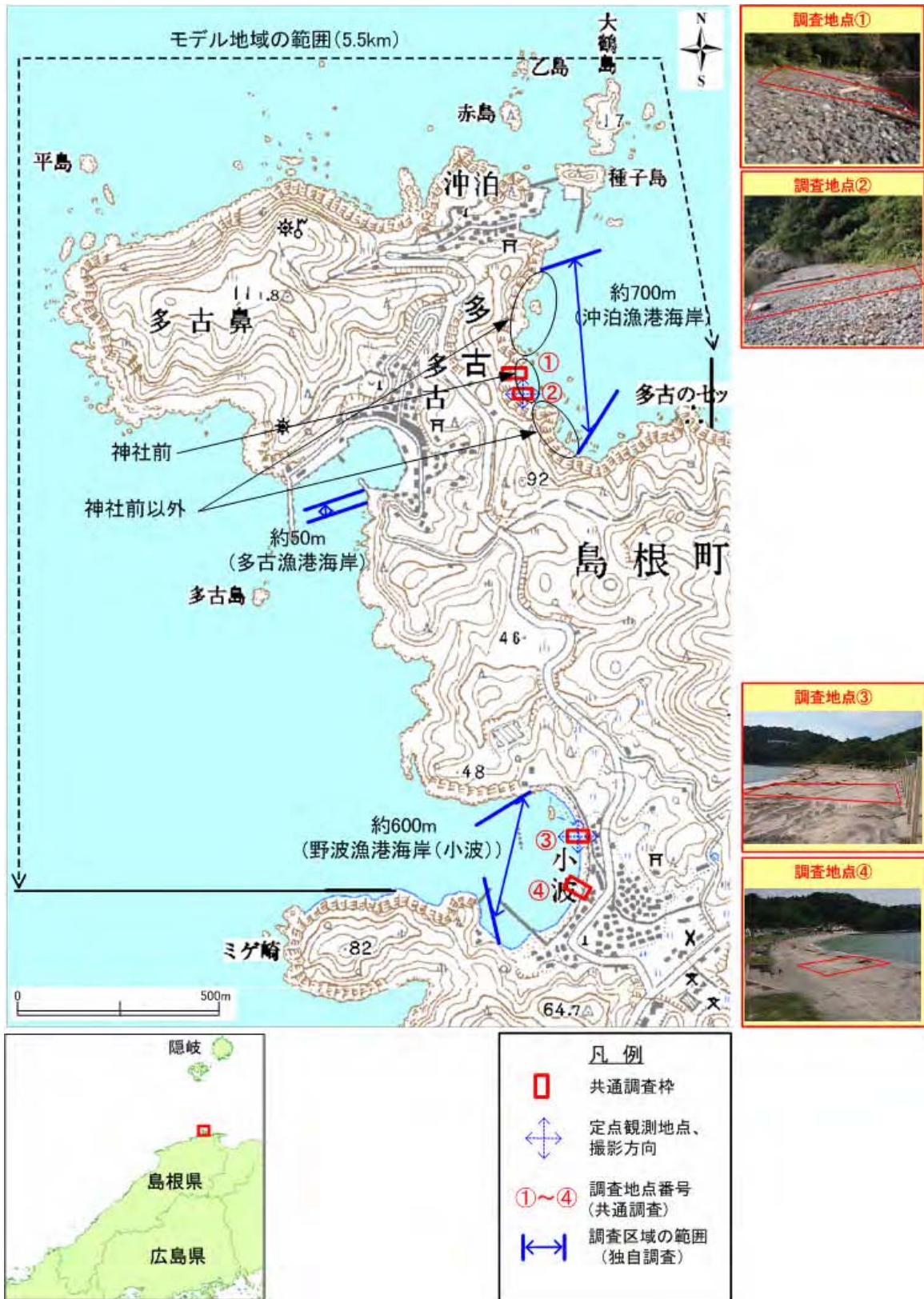
図 1.1-2(1) 調査範囲及び調査枠設置地点 (北海道豊富町 豊富海岸稚咲内地区)



注1：モデル地域の範囲は調査範囲と同じ範囲である。

注2：区域5及び地点⑤では、第3回調査（2010年6-7月）及び第4回調査（2010年9月）は実施されていない。

図 1.1-2(2) 調査範囲及び調査枠設置地点（和歌山県串本町 上浦海岸）



注1：モデル地域の範囲は調査範囲と同じ範囲である。

注2：「神社前以外」では、第1回調査（2009年12月）及び第2回調査（2010年2月）は実施されていない。また、「多古漁港海岸」では、第3回調査（2010年6月）及び第4回調査（2010年9月）は実施されていない。

図 1.1-2(3) 調査範囲及び調査枠設置地点（島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸）



注：区域4 - 西側及び地点 ⑤ では、第3回調査（2010年6月）及び第4回調査（2010年9月）は実施されていない。

図 1.1-2(4) 調査範囲及び調査枠設置地点（山口県下関市 角島牧崎海岸～角島田の尻海岸）



図 1.1-2(5) 調査範囲及び調査枠設置地点（長崎県対馬市 棹崎海岸）



凡 例	
	共通調査枠
	定点観測地点、 撮影方向
①～②	調査地点番号
	調査区域の範囲
	共通調査の分類・計測 及び調査機材保管場所



注1: 「狩1」「狩2」は本モデル調査において使用する地区番号（調査区域名の略称）を示し、その下の（）内は調査区域名を示す。

注2: 区域狩2では、第3回調査（2010年6月）及び第4回調査（2010年9月）は実施されていない。

図 1.1-2(6) 調査範囲及び調査枠設置地点（沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸）



注1: 「池1」～「池6」は本モデル調査において使用する地区番号(調査区域名の略称)を示し、その下の()内は調査区域名を示す。

注2: 区域池1、池2、池4及び地点③では、第3回調査(2010年6月)及び第4回調査(2010年9月)は実施されていない。

図 1.1-2(7) 調査範囲及び調査枠設置地点(沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸)

1.1.1 各モデル地域間の比較

各モデル地域の独自調査で回収された漂着ごみの密度(月当たり 100 m²当たりの重量、kg/100 m²/月)の推移を図 1.1-3 に示す。各モデル地域における漂着ごみの全量は海岸線の長さや浜の奥行きによって異なるため、ここでは各モデル地域の漂着ごみ量を比較するために月当たり 100 m²当たりの重量で示す。図 1.1-3 を見ると、北海道豊富町地域で回収された漂着ごみが際だっており、モデル地域の中では漂着ごみが最も多い海岸であったことがわかる。漂着ごみとしては自然物、特に流木・灌木が多く、2010 年 7 月下旬から 10 月にかけて低気圧等によって発生した水害より陸域由来の漂着ごみが多くなっていた可能性が考えられた。北海道以外のモデル地域では、漂着ごみ量は同程度であった。

また、冬季の季節風(日本海側、太平洋側では北西風、東シナ海では北東風)の時期に漂着ごみが多いといわれており、これについて、本調査結果で以下に検討した。

日本海に面した島根県松江市地域と山口県下関市地域では、秋季から冬季にかけて漂着ごみ量のピークがあり、春季から夏季に少ない傾向が見られた。西向き海岸と東向き海岸を調査対象とした島根県松江市地域では、季節風の吹き始めに漂着する傾向が認められた。この地域の東向き海岸では、風向と海岸の向きが逆になるが、多古鼻という岬を回って漂着する状況が考えられた。山口県下関市地域での海岸の向きは主に北西であり、季節風との関連性が考えられた。

長崎県対馬市地域では、夏季から秋季にかけて漂着ごみ量が増加する傾向が見られた。これは、2010 年 9 月に対馬を横断した台風の影響が推察された。この要素を除くと、冬季の漂着ごみ量は多く、季節風との関連性が考えられた。

東シナ海に面した沖縄県宮古島市地域では、冬季に漂着ごみ量のピークがあり、春季から夏季にかけて漂着ごみ量は減少した。本モデル地域での海岸の向きは北東であるので、季節風との関連性が考えられた。

太平洋側の和歌山県串本町地域では、夏季から秋季にかけて漂着ごみ量のピークがみられた。これは梅雨及び秋季の降雨の影響が推察された。この要素を除くと、秋季から冬季にも漂着ごみ量が多く、北西の季節風との関連性が考えられた。

北海道豊富町地域では、上記したように、水害によって漂着ごみが多くなった可能性が考えられた。

一般に、ごみの漂着量の推移には、海洋に流入するごみの量、風や海流など多くの要因が影響していると言われている。本調査のほとんどの対象地域における漂着ごみ量のピークを見ると、海岸に吹き込む向きの風が吹く時期とよく対応していた。

また、第 2 期モデル調査、第 1 期モデル調査の共通調査で回収された漂着ごみ量(kg/100 m²/月)を算出した結果(図 1.1-4、図 1.1-5)と合わせてみると、第 2 期モデル調査の北海道豊富町地域と第 1 期モデル調査の三重県鳥羽市地域で回収された漂着ごみが際だっており、漂着ごみが多い海岸であることがわかる。両地域共に自然物、特に流木・灌木が多かった。次いで、第 2 期モデル調査の島根県松江市地域と長崎県対馬市地域、第 1 期モデル調査の熊本県上天草市地域(樋島)などでも多かった。

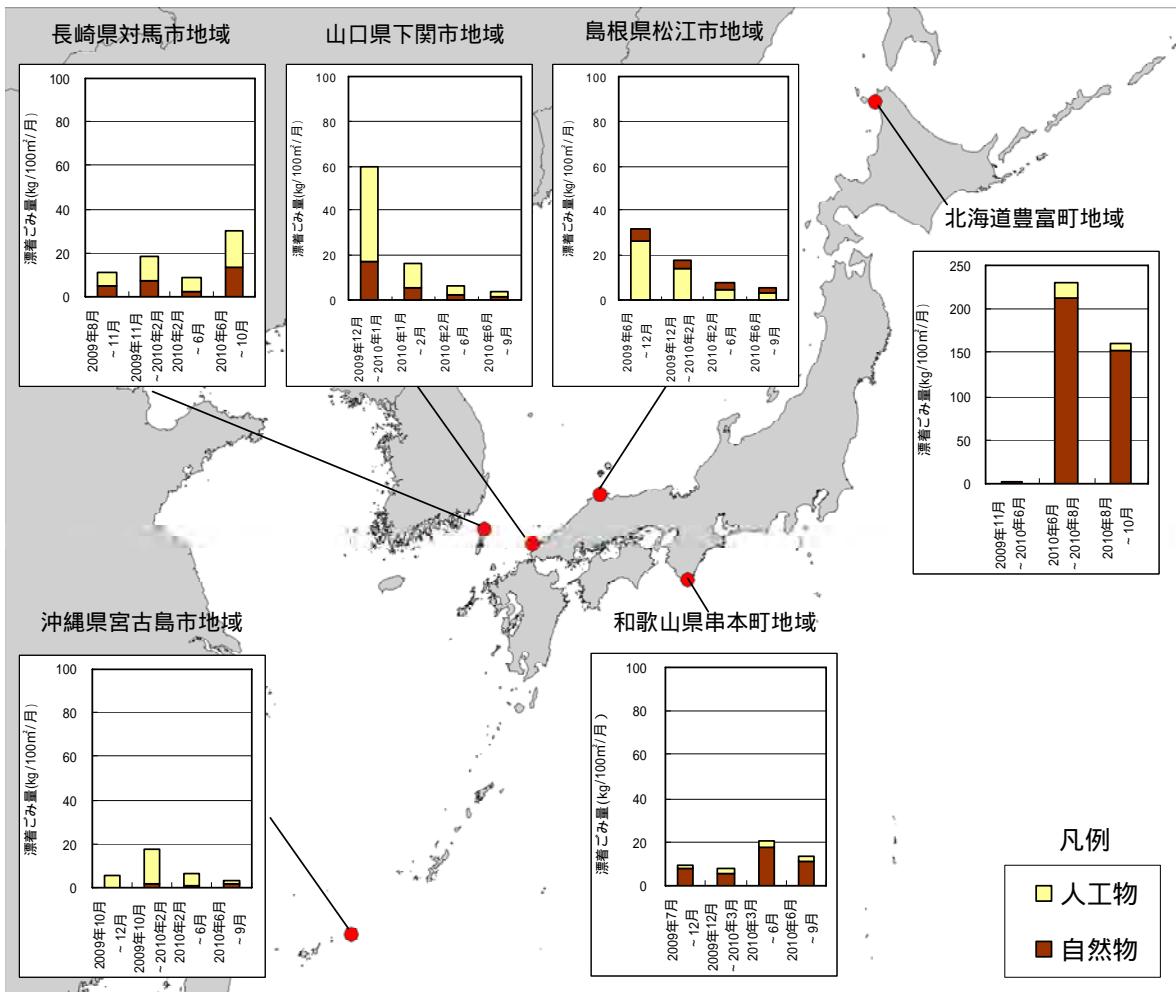


図 1.1-3 漂着ごみ量のモデル地域間の比較(第2期モデル調査)

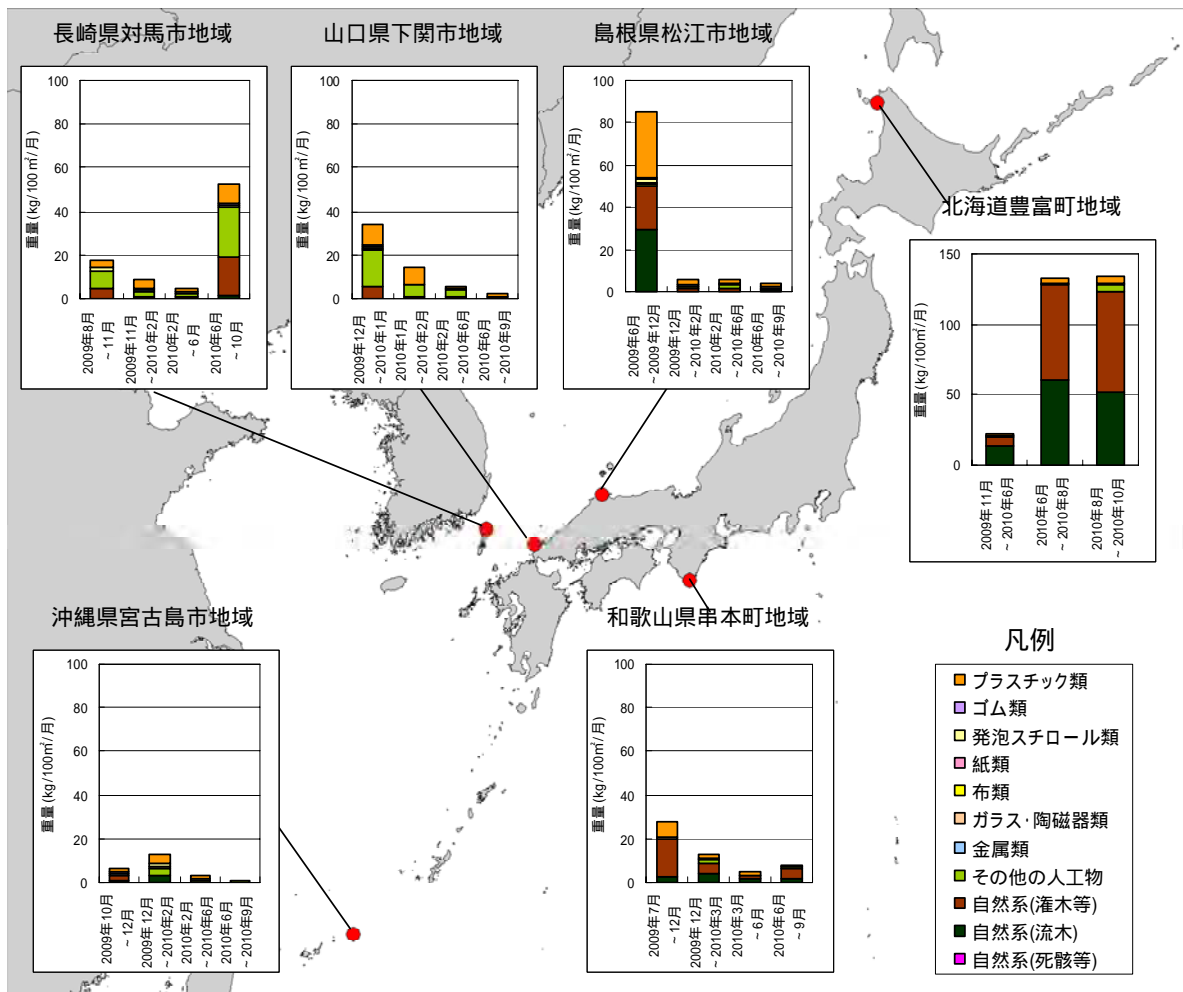


図 1.1-4 共通調査において回収したごみ量(重量)の推移
(第2期モデル調査、人工物+流木・灌木)

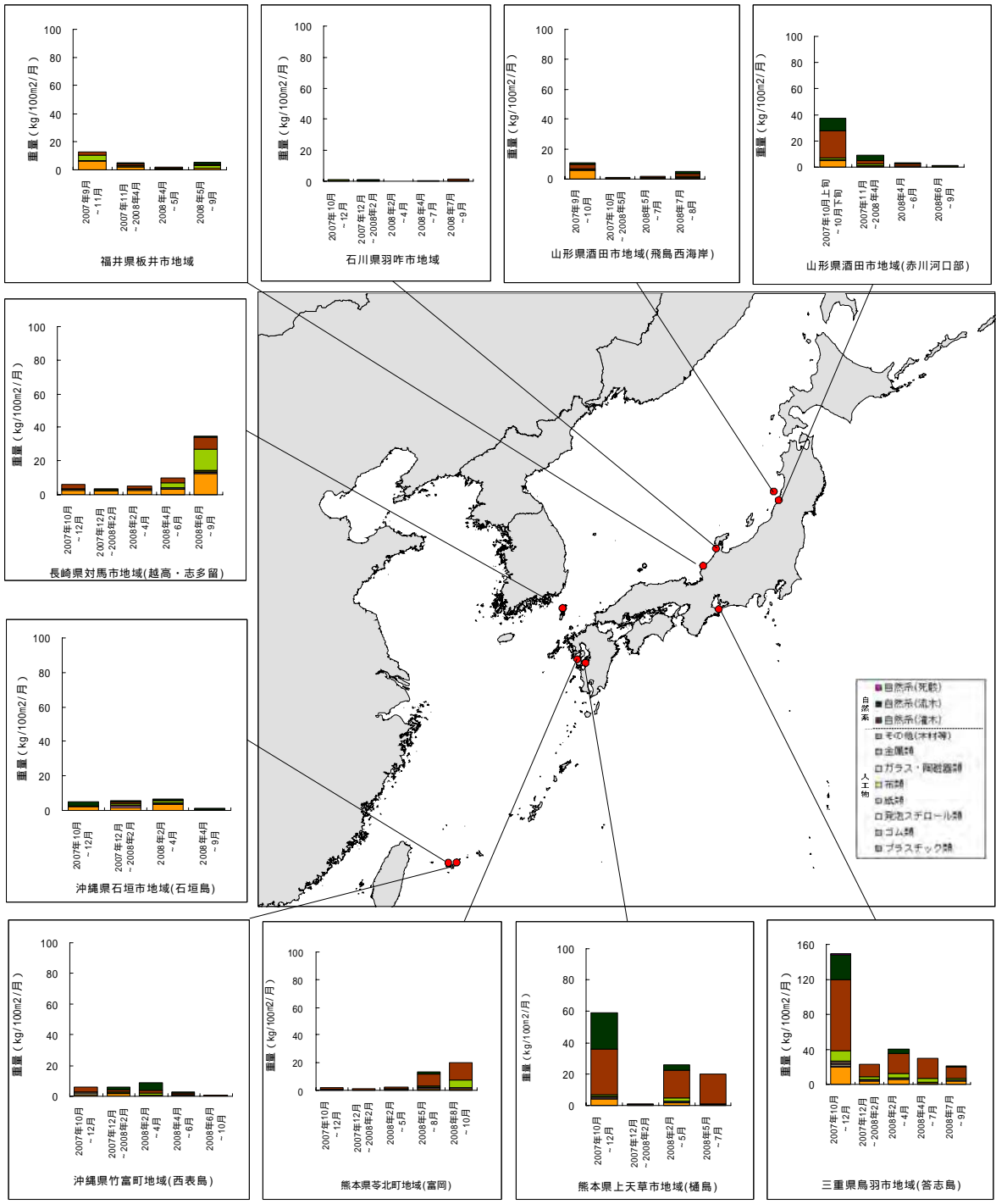


図 1.1-5 共通調査において回収したごみ量(重量)の推移
(第1期モデル調査、人工物+流木・灌木)

1.1.2 経時変化

第1期モデル調査では、漂着ごみの量の経時変化と気象・海象条件との関連性が比較的に見られていた。毎週の定点観測で撮影した写真を用いて、漂着ごみの量の短周期の時間変動を把握した。これと気象・海象条件との関連性を検討した。それらの関連性は、第1期モデル調査ほど、明瞭ではなかったが、いくつかの地域ではやや認められたので、以下に例示的に示す。

(1) 風との関連性

第1期モデル調査では、漂着ごみの量の経時変化には風の変動との関連性が見られていた。そこで今回も、風の変動と漂着ごみの量の経時変化との関連性を検討した。

各モデル地域において、1週間毎の定点観測写真と近傍で観測された風速を比較した結果を図1.1-6に示す。

風速の時系列図は、各モデル地域の海岸に吹き込む風向に限定して示してある。そのため、風速の時系列図は断続的であるが、グラフ上にデータが見られる期間には、海岸前面にごみが浮遊していれば、風によって海岸に漂着し易い状況にあると考えられる。よって、風速値が大きい時期の後、或いは風速の時系列が連続している時期には定点観測写真に写るごみの量が増える可能性がある。

例えば、図1.1-6(3)に示す島根県松江市地域の地点における定点観測写真と風速の時系列(海岸に向かう風向のみに限定)の関係を見ると、第2回調査終了日(2010年2月16日)後～第3回調査(2010年6月16日)の期間に、海岸に向かう風向の風が継続して吹いていた。風速値は同期間中に5m/sを断続的に超えており、それ以前の期間に比較して風速が大きい。当該期間中のごみの量は増加を続けており、海岸に向かう風が継続した場合に、ごみの量が増加する関係が見られる。

しかし、この漂着ごみの量と風との時間変動に関する関連性は、全ての地域で明瞭に見られてはいなかった。この理由として、漂着ごみの量の時間変動が風以外の自然現象もしくはモデル地域の前面海域に流入するごみ量に起因していることが考えられた。

(2) 河川水位との関連性

上述の風以外にごみの量の経時変化に影響を与える自然現象として、河川からの出水が考えられる。

北海道豊富町地域においては、モデル地域の近傍に天塩川の河口があり、漂着ごみの量の時系列に天塩川の出水(水位の変動)が関連していることが想定される。そこで、天塩川の河川水位の変動と漂着ごみの量の経時変化との関係を図1.1-7(1)に示した。天塩川の河川水位の時系列を見ると、2009年7月29日に水位のピークが見られた。この前後の定点観測の写真を見ると、7月28日の写真には漂着ごみはほとんど見られないが、8月3日の写真には汀線付近にごみが漂着していた。また、9月28日にも河川水位のピークが見られるが、この前後の定点観測の写真を見ると、9月21日の写真には漂着ごみはほとんど見られないが、10月6日の写真には大量の流木が漂着していた。

なお、9月6日に最も水位が上昇していたが、この前後の写真(9月7日、9月14日)には、漂着ごみの増加が見られていない。これは、9月14日～16日に独自調査を実施しており、9月14日の定点観測前に漂着ごみを回収したためである。この独自調査時の回収前の写真(9月13日)を見ると、大量の流木が漂着していることがわかる。以上のことから、北海道豊富町の海岸における漂着ごみの量の時間変動は、近傍にある天塩川の出水がその要因の一つとなって

いることが考えられた。

長崎県対馬市地域においては、モデル地域の海岸の近傍に佐護川の河口があり、漂着ごみの量の時系列に佐護川の出水（水位の変動）が関連していることが想定される。そこで、佐護川の河川水位の変動と漂着ごみの量の経時変化との関係を図 1.1-7(2)に示した。佐護川の河川水位の時系列を見ると、2010年5月23日に水位のピークが見られた。この前後の定点観測の写真を見ると、5月27日の写真には、5月21日に比較して海藻が大量に漂着していた。また、7月11日の水位のピークの前後の写真を見ると、7月16日の写真には、7月9日に比較して大量の発泡スチロールが漂着していた。また、8月11日の水位のピークの前後の写真を見ると、8月14日の写真には、8月6日に比較して大量のペットボトルや海藻、漁網が漂着していた。以上のことから、長崎県対馬市地域の海岸における漂着ごみの量の時間変動は、近傍にある佐護川の出水がその要因の一つとなっていることが考えられた。

(3) 波高との関連性

上記以外にごみの量の経時変化に影響を与える自然現象として、波高が考えられる。長崎県対馬市地域において、モデル地域の海岸の近傍で観測された波高（玄界灘観測所）の変動と漂着ごみの量の経時変化との関係を図 1.1-8 に示した。

波高の時系列を見ると、2010年5月26日に波高のピークが見られた。この前後の写真を見ると、5月27日の写真には、5月21日に比較して海藻が大量に漂着していた。また、8月11日の波高のピークの前後の写真を見ると、8月14日の写真には、8月6日に比較して大量のペットボトルや海藻、漁網が漂着していた。なお、この2つの波高のピークのあった期間は、上記の佐護川の水位のピークが見られた期間でもあった。

また、台風通過に伴う9月8日の波高のピークの前後の写真を見ると、9月3日の写真には海岸中央部に大量のペットボトルの他に竹などが見られるが、9月10日の写真ではそれらは陸側に移動し、新たに発泡スチロールが漂着していた。一方、10月26日の波高のピークの前後の写真を見ると、10月30日の写真には、10月23日と比較して漂着物が異なっていたが、漂着量には大きな変化は見られなかった。

以上のことから、長崎県対馬市地域の海岸における漂着ごみの量の時間変動は、台風通過等の波高の変動がその要因の一つとなっていることが考えられた。

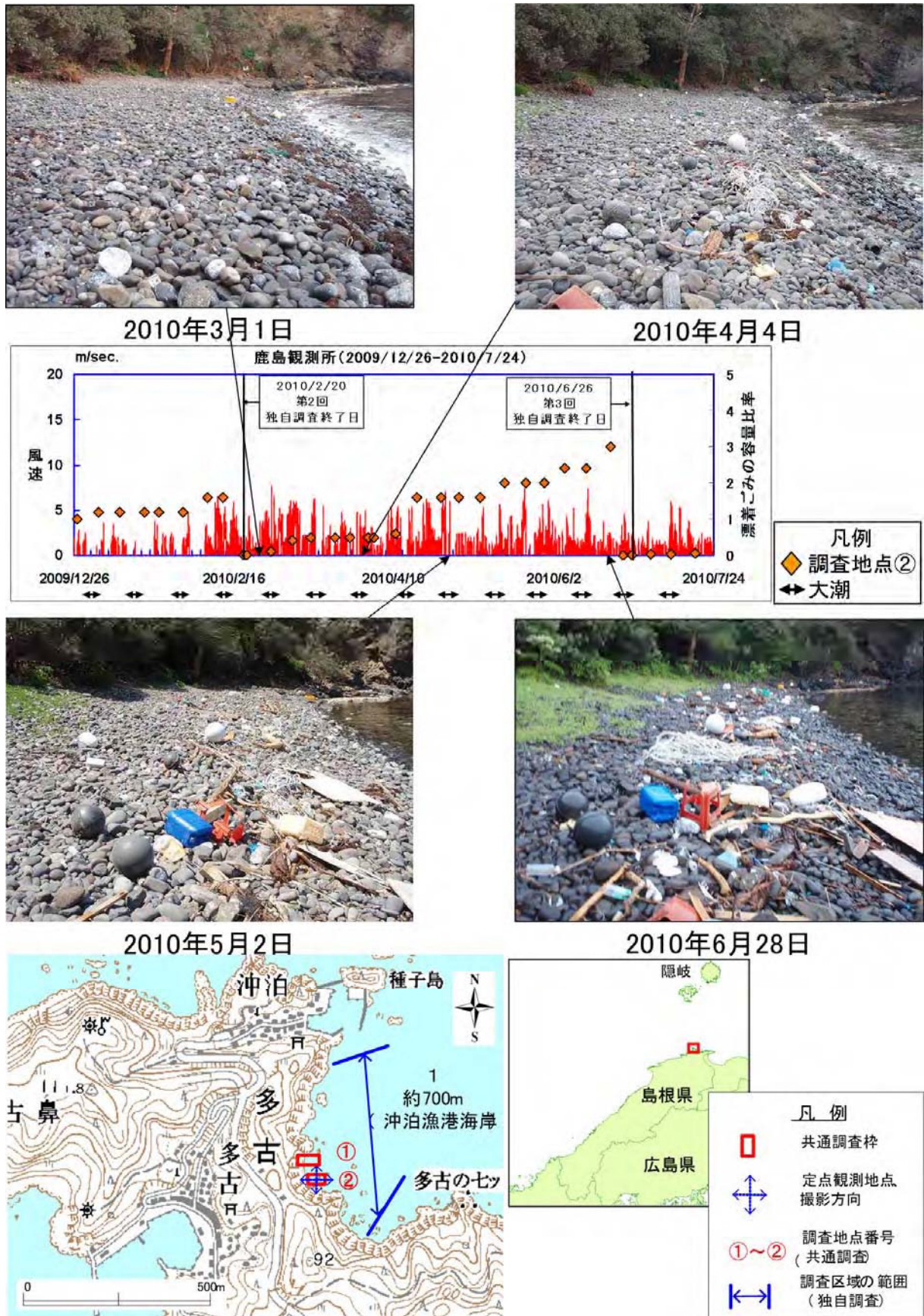


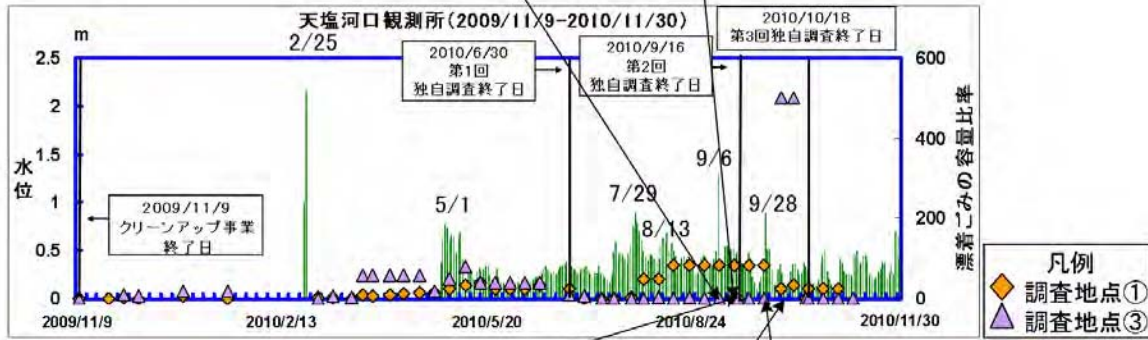
図 1.1-6 北東～南東の風速の時系列と定点観測画像の比較 (島根県松江市地域、地点)



2010/9/7



2010/9/13 独自調査



2010/9/14



2010/9/21



2010/10/6



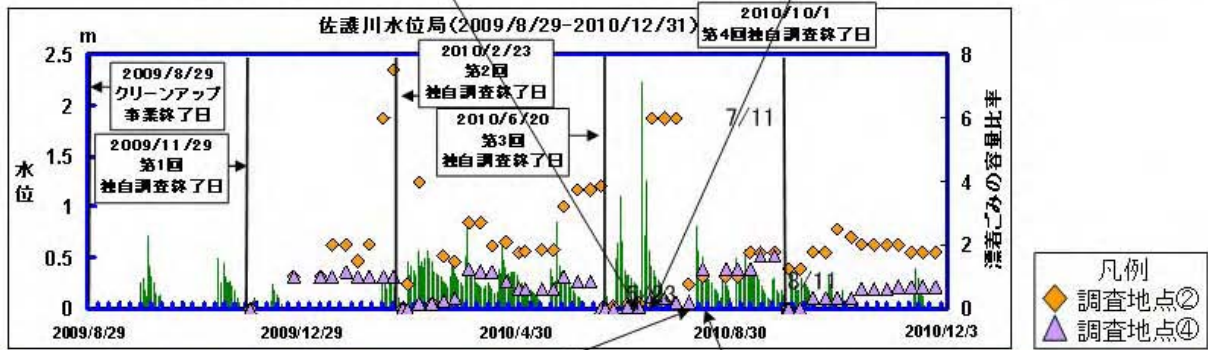
図 1.1-7(1) 天塩川の水位の時系列と定点観測画像の比較 (北海道豊富町地域)



2010/7/9



2010/7/16



2010/8/6



2010/8/14



図 1.1-7(2) 佐護川の水位の時系列と定点観測画像の比較 (長崎県対馬市地域)

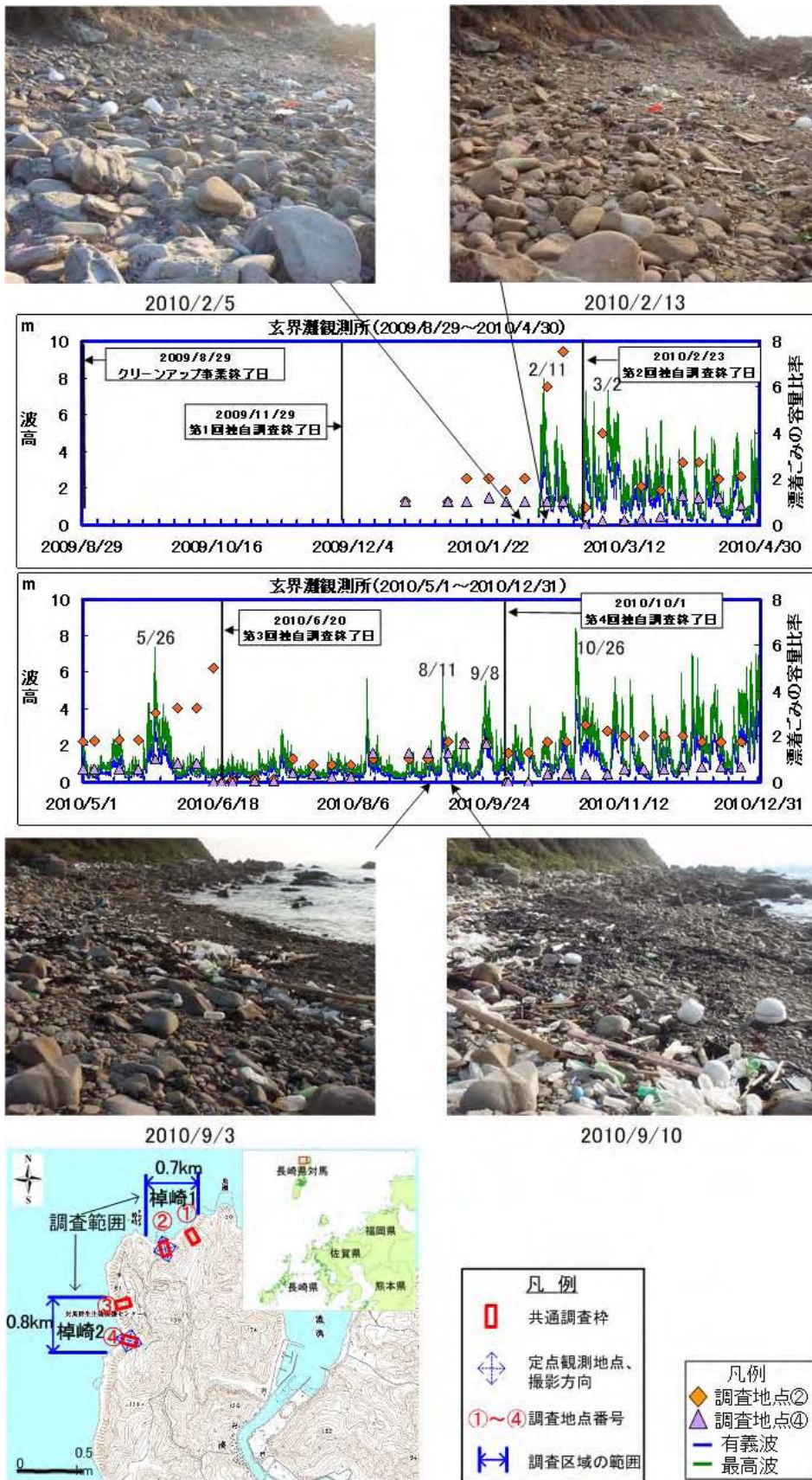


図 1.1-8 玄界灘観測所の波高の時系列と定点観測画像の比較（長崎県対馬市地域）

1.1.3 経年変化

本調査の実施期間における漂着ごみ量が例年に比べて多かったのか、あるいは少なかったのかという傾向を把握するため、本調査以外のデータから日本における漂着ごみ量の経年変化について考察した。全国的な漂着ごみの経年変化が整理された資料がないため、ここでは、山口県での漂着ごみの回収量の経年変化を1事例として示す。

本調査結果は、既存調査結果と比較して、100 m²あたりの個数では1/3程度、100 m²あたりの重量では1/2弱であった。個数、重量ともにその組成は類似していた。

<山口県の例>

「海岸漂着ごみ実態調査 報告書 - 北浦海岸自然環境保全事業 - 下関市・長門市（平成21年3月）」には、2008年10月に角島大浜海岸で実施された調査結果がある。この調査は、地元の滝部小学校の児童が実施したもので、調査区画は3区画×1列（300 m²）である。調査結果を図1.1-9に示す。

本モデル調査で、上記の調査場所、調査時期が一致するのは、調査地点 大浜海岸の第4回調査（2010年9月）である。この結果を図1.1-10に示す。

既存の調査結果では、100 m²あたりの個数は318個であり、その内訳は、プラスチック類79.2%、次いで発泡スチレン類8.8%、ガラス・陶磁器類6.7%であった。本調査結果では、100 m²あたりの個数は106個であり、既存調査結果に比べて、1/3程度であった。その内訳は、プラスチック類60%、次いで発泡スチレン類19%、その他の人工物12%であり、既存調査結果とその組成は類似していた。

また、100 m²あたりの重量は4.2kgであり、その内訳は、プラスチック類61.0%、次いでガラス・陶磁器類19.0%であった。本調査結果では、100 m²あたりの重量は1.8kgであり、既存調査結果に比べて、1/2弱であった。その内訳は、その他の人工物19%、次いでプラスチック類8%であり、既存調査結果とその組成は異なっていた。

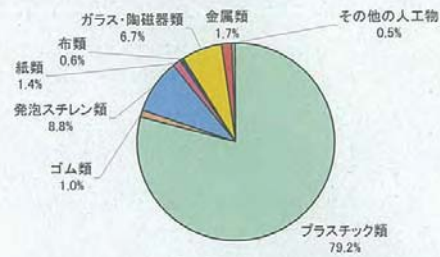
個 数

分 類	結 果	100m ² あたり
プラスチック類	755個	252個
ゴム類	10個	3個
発泡スチレン類	84個	28個
紙類	13個	4個
布類	6個	2個
ガラス・陶磁器類	64個	21個
金属類	16個	5個
その他の人工物	5個	2個
全体	953個	318個

【種類内訳】



【種類内訳（割合）】



重 量

分 類	結 果	100m ² あたり
プラスチック類	7,620g	2,540g
ゴム類	1,070g	357g
発泡スチレン類	150g	50g
紙類	200g	67g
布類	45g	15g
ガラス・陶磁器類	2,375g	792g
金属類	950g	317g
その他の人工物	80g	27g
全体	12,490g	4,163g

【種類内訳】



【種類内訳（割合）】

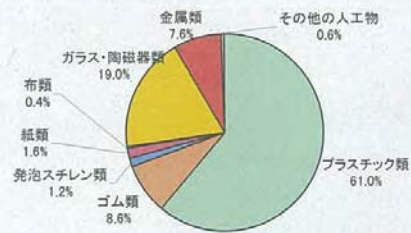
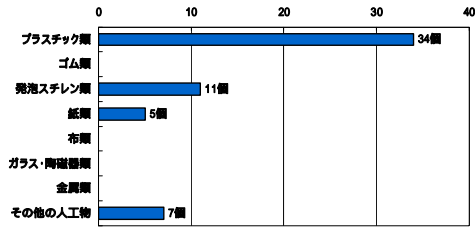


図 1.1-9 「海岸漂着ごみ実態調査 報告書」での角島大浜海岸の調査結果

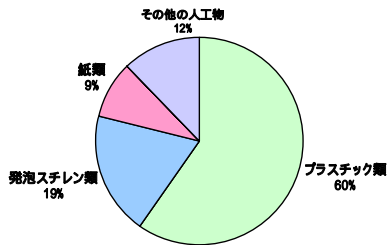
個数

分類	結果	100mあたり
プラスチック類	34個	62個
ゴム類		
発泡スチレン類	11個	21個
紙類	5個	10個
布類		
ガラス・陶磁器類		
金属類		
その他の人工物	7個	13個
全体	58個	106個

【種類内訳】



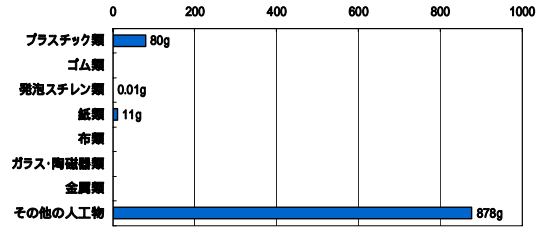
【種類内訳(割合)】



重量

分類	結果	100mあたり
プラスチック類	80g	146g
ゴム類		
発泡スチレン類	0.01g	0.01g
紙類	11g	20g
布類		
ガラス・陶磁器類		
金属類		
その他の人工物	878g	1606g
全体	968g	1772g

【種類内訳】



【種類内訳(割合)】

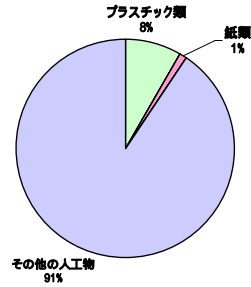


図 1.1-10 本調査での調査地点 大浜海岸の第4回調査(2010年9月)の結果

1.1.4 年間漂着量の推定

(1) 推定方法

モデル地域の調査範囲のうち、ごみが漂着する海岸(浜が発達している海岸)に1年間に漂着するごみの量を独自調査結果から推定した。各モデル地域の調査範囲よりも、実際に独自調査を実施した範囲の方が狭いため、独自調査での回収量を整理し、月別10m当たりの漂着量を算定した後、これに海岸延長を乗じて、年間漂着量を算定した。

(2) 推定結果

独自調査の結果から推定された、各モデル地域の年間漂着量を表1.1-1に示す。第1期モデル調査結果と合わせてみると、海岸線1km当たりの年間漂着量($\text{m}^3/\text{km}/\text{年}$ または $\text{t}/\text{km}/\text{年}$)が大きかった地域は、第2期モデル地域では北海道豊富町地域、和歌山県串本町地域、長崎県対馬市地域と、第1期モデル地域の山形県酒田市(赤川河口部)、長崎県対馬市地域(腰高海岸・志多留海岸)、熊本県上天草市地域(樋島海岸)であった。また、海岸線1km当たりの年間漂着量($\text{m}^3/\text{km}/\text{年}$ または $\text{t}/\text{km}/\text{年}$)が小さかった地域は、第2期モデル地域では石川県羽咋市地域、福井県坂井市地域、沖縄県石垣市地域(石垣島)、沖縄県竹富町地域(西表島)であった。

表 1.1-1 年間漂着量の推定のまとめ

第2期モデル地域	年間漂着量 ($\text{m}^3/\text{年}$)	年間漂着量 ($\text{t}/\text{年}$)	海岸線の長さ (km)	海岸線1km当たりの 年間漂着量 ($\text{m}^3/\text{km}/\text{年}$)	海岸線1km当たりの 年間漂着量 ($\text{t}/\text{km}/\text{年}$)
北海道豊富町地域	14,400	2,450	17.8	809.0	137.6
和歌山県串本町地域	240	41	2.0	119.8	20.4
島根県松江市地域	407	69	5.5	73.9	12.6
山口県下関市地域	304	52	5.0	60.8	10.3
長崎県対馬市地域	254	43	2.3	113.1	19.2
沖縄県宮古島市地域	163	28	3.7	44.0	7.5
第1期モデル地域	年間漂着量 ($\text{m}^3/\text{年}$)	年間漂着量 ($\text{t}/\text{年}$)	海岸線の長さ (km)	海岸線1km当たりの 年間漂着量 ($\text{m}^3/\text{km}/\text{年}$)	海岸線1km当たりの 年間漂着量 ($\text{t}/\text{km}/\text{年}$)
山形県酒田市地域(飛鳥西海岸)	48	13	1.7	28.2	7.6
山形県酒田市地域(赤川河口部)	860	207	4.5	191.1	46.0
石川県羽咋市地域	76	16	8.4	9.0	1.9
福井県坂井市地域	126	21	9.5	13.3	2.2
三重県鳥羽市地域	376	64	7.4	50.9	8.6
長崎県対馬市地域(越高海岸・志多留海岸)	60	10	0.5	117.5	20.0
熊本県上天草市地域(樋島海岸)	619	99	5.0	123.8	19.8
熊本県苓北町地域(富岡海岸)	269	35	3.0	89.7	11.7
沖縄県石垣市地域(石垣島)	315	52	5.0	63.0	10.5
沖縄県竹富町地域(西表島)	229	32	5.0	45.8	6.4

1.2 漂着ごみの質

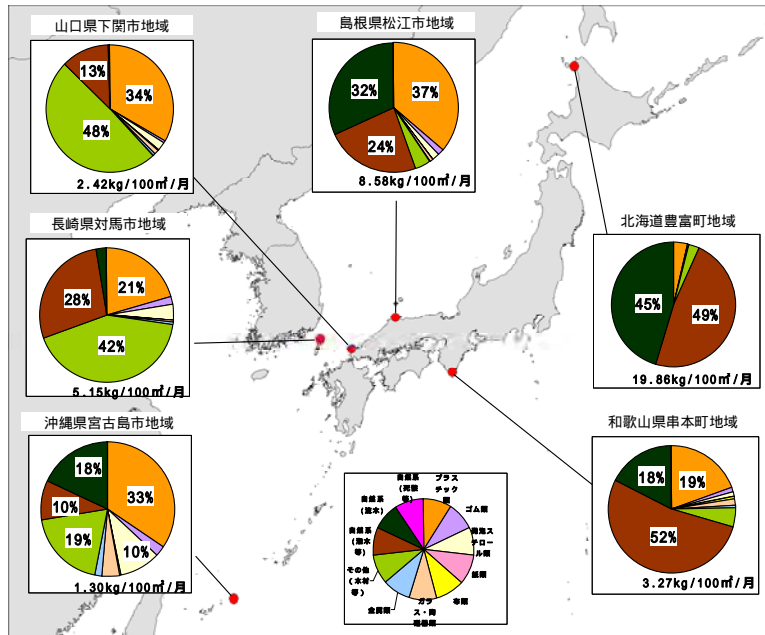
1.2.1 各モデル地域間の比較

共通調査において回収された漂着ごみの材質別(人工物+流木・灌木)の重量割合を図 1.2-1 に示す。

北海道豊富町地域と和歌山県串本町地域では、流木・灌木の重量割合が多く、島根県松江市地域では、プラスチック類と流木・灌木の重量割合が多かった。また、山口県下関市地域と長崎県対馬市地域では、その他(木材等)の重量割合が最も多かった。沖縄県宮古島市地域では、プラスチック類の重量割合が最も多く、流木・灌木やその他(木材等)も見られた。

第1期モデル調査結果と合わせてみると、流木・灌木の重量割合が多かった地域は、日本海側では島根県松江市地域、石川県羽咋市地域、山形県酒田市地域(2地域)、北海道豊富町地域と、太平洋側では三重県鳥羽市地域、和歌山県串本町地域、熊本県苓北町地域、熊本県上天草市地域であった。日本海側の西側ではその他(木材等)の重量割合が目立つ地域として、長崎県対馬市地域(3地域)、山口県下関市地域、福井県坂井市地域が挙げられる。また、プラスチック類の重量割合が目立つ地域としては、沖縄県地域(2地域)、長崎県対馬市地域(3地域)、山口県下関市地域、島根県松江市地域、福井県坂井市地域、石川県羽咋市地域、山形県酒田市地域(1地域)の主に日本海側が挙げられる。

< 第 2 期モデル調査 >



< 第 1 期モデル調査：リセット調査を除く >

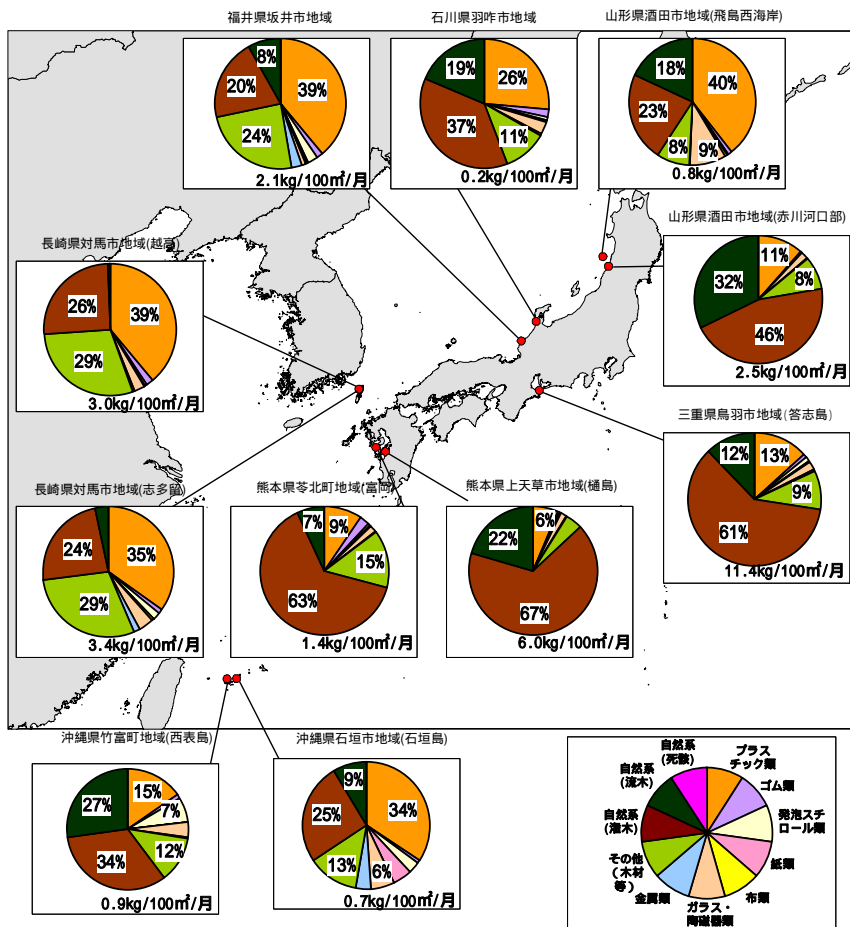


図 1.2-1 材質別重量割合

1.2.2 経時変化

共通調査において回収された漂着ごみの材質別(人工物+流木・灌木)の重量比率の経時変化を図 1.2-2 に示す。

北海道豊富町地域では、いずれの調査回においても、自然系の灌木等及び流木が多く、92～97%を占めていた。

和歌山県串本町地域では、調査期間を通じて流木・灌木・その他(木材等)の木質の漂着ごみが重量割合で約7～8割を占めており、季節によって大きく漂着ごみの質が変化することはなかった。

島根県松江市地域では、第1回調査(2009年12月)、第2回調査(2010年2月)と第4回調査(2010年9月)ではプラスチック類が最も多く、第3回調査(2010年6月)ではその他(木材等)が最も多かった。

山口県下関市地域では、第1回調査(2009年12月)と第3回調査(2010年6月)ではその他(木材等)が最も多く、第2回調査(2010年2月)と第4回調査(2010年9月)ではプラスチック類が最も多かった。

長崎県対馬市地域では、第1回調査(2009年12月)と第4回調査では、その他(木材等)が約4割と最も多くの割合を占め、次いで自然系漂着物の灌木が約3割を占めた。第2回調査(2010年2月)と第3回調査は、プラスチック類・発泡スチロール類が約5割～6割と最も多くの割合を占め、次いでその他(木材等)が約3割を占めた。

沖縄県宮古島市地域では、第1回調査(2009年12月)と第2回調査(2010年2月)ではプラスチック類・流木・灌木等、第3回調査(2010年6月)ではプラスチック類、第4回調査(2010年9月)ではその他(木材等)・プラスチック類が多かった。

以上のように、各モデル地域における漂着ごみの材質の経時変化には明瞭な傾向はなかった。また、対馬暖流の上下流での位置を考慮したモデル地域間においても、明瞭な関連性は見られなかった。

	2009年11月	2009年12月	2010年1月	2010年2月	2010年3月	2010年6月	2010年8月	2010年9月	2010年10月	
北海道 豊富町地域						<p>22.07kg/100 m²/月</p>	<p>1.32kg/100 m²/月</p>		<p>1.37kg/100 m²/月</p>	
和歌山県 串本町地域		<p>27.90kg/100 m²/月</p>		<p>12.57kg/100 m²/月</p>		<p>4.64kg/100 m²/月</p>		<p>8.14kg/100 m²/月</p>		
島根県 松江市地域		<p>85.30kg/100 m²/月</p>		<p>6.02kg/100 m²/月</p>		<p>5.29kg/100 m²/月</p>		<p>3.77kg/100 m²/月</p>		
凡例										

図 1.2-2(1) 材質別重量比率の経時変化 (人工物 + 流木・灌木)

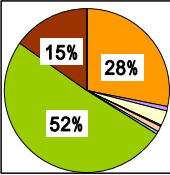
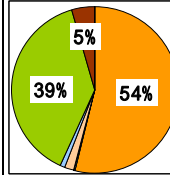
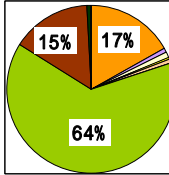
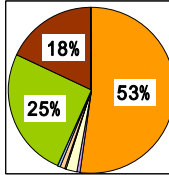
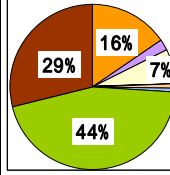
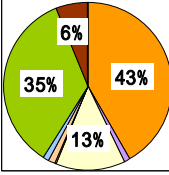
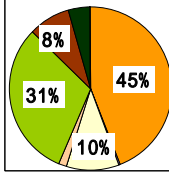
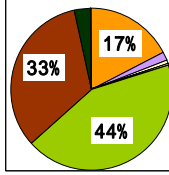
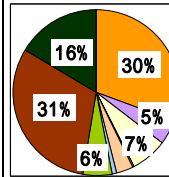
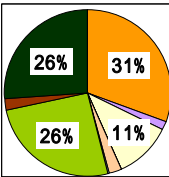
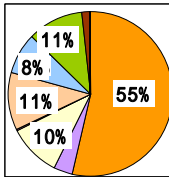
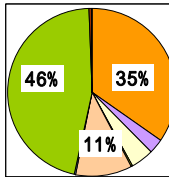
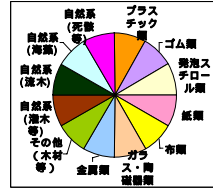
	2009年11月	2009年12月	2010年1月	2010年2月	2010年3月	2010年6月	2010年8月	2010年9月	2010年10月	
山口県 下関市地域			 34.06kg/100 m ² /月		 13.62kg/100 m ² /月	 5.42kg/100 m ² /月		 2.29kg/100 m ² /月		
長崎県 対馬市地域	 17.27kg/100 m ² /月			 8.54kg/100 m ² /月		 5.15kg/100 m ² /月		 52.06kg/100 m ² /月		
沖縄県 宮古島市地域		 6.64kg/100 m ² /月		 12.49kg/100 m ² /月		 3.20kg/100 m ² /月		 0.81kg/100 m ² /月		
凡例										

図 1.2-2(2) 材質別重量比率の経時変化 (人工物+流木・灌木)

2. 効率的かつ効果的な漂着ごみの回収・処理方法

2.1 効果的な回収時期

各モデル地域において実施した調査結果を踏まえて、漂着ごみの効果的な回収時期を表 2.1-1 に示す。

回収時期の選定は、ごみの漂着が最も多いと推測された直後で、作業効率上がる時期とした。これは、漂着量が多い時期の直後に清掃活動を実施することで、清掃後の海岸の清潔が保たれる期間が長くなるため、また漂着したごみの再漂流を防止できる効果も期待できるためである。

表 2.1-1 各モデル地域の効果的な回収時期

地域名	効果的な回収時期	理由
北海道豊富町地域	5月～6月頃	<ul style="list-style-type: none"> ・ 夏季～秋季の降雨期に漂着ごみ量が多い。 ・ 観光利用が多くなる前の天候の安定した時期が望ましい。
和歌山県串本町地域	7月上旬 11月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人工物の漂着量が年間を通じてほぼ一定のため、年間を通じて回収に適している。 ・ 海開き前（7月上旬）が望ましい。 ・ 台風シーズン後（11月）が望ましい。
島根県松江市地域	6月頃	<ul style="list-style-type: none"> ・ 秋季から冬季にかけて漂着ごみ量が多い。 ・ 天候が安定し、漂着量が少なくなる梅雨期前までの期間が望ましい。
山口県下関市地域	4月～5月頃	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冬季に漂着ごみ量が多い。 ・ 天候が安定し、漂着量が少なくなる春季以降、梅雨期までの期間が望ましい。
長崎県対馬市地域	10月～11月 （10月下旬）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冬季、梅雨期～夏季、台風時期に漂着ごみ量が多い。 ・ 台風シーズン終了後、海況が安定する秋季が望ましい。
沖縄県宮古島市地域	4月	<ul style="list-style-type: none"> ・ 季節風の影響を受け10月から3月にかけて漂着ごみ量が多い。 ・ 季節風が治まりごみの漂着量も減少する4月が望ましい。 ・ 5月初旬から6月中旬頃までが梅雨期、その後猛暑と危険生物の遭遇リスクが高まる。

2.2 回収・処理方法の試案

2.2.1 回収・搬出方法

各モデル地域における漂着ごみの回収・搬出方法を表 2.2-1 に示す。回収方法は、できるだけ重機を用いて効率的に実施できる方法であること、また今後の清掃活動においても活用可能な、経済的な方法であることを前提に検討した。その結果、重機を搬入できる一部の海岸では流木・漁網等の重量物の回収にバックホウ等を用いることとした。また、重機では小さなごみは回収できないため、さらに回収物の適正処理にむけた分別が不可欠であり、人力による回収・分別が最も効率的かつ経済的であるため、全ての海岸で漂着ごみの大部分を人力によって回収した。

搬出は、不整地車両などの重機や軽トラックなどの車両で実施することが効率的である。これらの方法が困難な海岸では小型船舶を利用した。また、車両や小型船舶が使用できない海岸については、人力により搬出した。

なお、原則として海岸に漂着したごみは全て回収の対象としたが、自然物のうち海藻については、従来の清掃活動では回収対象としていない地域が多いため、地域検討会において回収対象から除外することを協議した。その結果、全モデル地域で海藻は回収対象とはしなかった。

表 2.2-1(1) 各モデル地域における回収方法

地域名	回収方法	内容
北海道豊富町地域	・人力 ・バックホウ	・ほとんどが足場のよい砂浜である。 ・大型の流木以外は、人力による回収が可能である。 ・大型の流木が多く、人力で回収不可能な漂着物をバックホウにて回収する。
和歌山県串本町地域	・人力	・回収は人力が最も効率的である。 ・利用可能であれば、人力で回収不可能な漂着物を重機にて回収する。ただし、事前に地元のウミガメ保護団体と重機の種類や作業範囲等の調整が不可欠である。
島根県松江市地域	・人力 ・バックホウ	・回収は人力を基本とする。 ・利用可能であれば、大型の漂着物などがある場合には、重機にて回収する（野波漁港海岸(小波)）。
山口県下関市地域	・人力 ・バックホウ	・回収は人力を基本とする。 ・利用可能であれば、大型の漂着物などがある場合には、重機にて回収する（後田無漁港海岸など）。
長崎県対馬市地域	・人力 ・バックホウ	・回収は人力を基本とする。 ・利用可能であれば、人力で回収不可能な漂着物を重機にて回収する。
沖縄県宮古島市地域	・人力	・海岸特性や漂着ごみの状況等から、人力による回収を主体とする。

表 2.2-1(2) 各モデル地域における搬出方法

地域名	搬出方法	内容
北海道豊富町地域	・バックホウ ・不整地車両	・ほとんどの場所において、車両または重機の進入が可能であるため、これらの利用が効率的である。
和歌山県串本町地域	・人力 ・車両 ・不整地車両 ・船舶	・砂浜部、礫浜部 ・砂浜部、砂浜部に隣接する礫浜部、海岸管理道路から仮置き場まで ・砂浜部、礫浜部 ・礫浜部
島根県松江市地域	・船舶 ・人力 ・ユニック	・船舶を利用した搬出を基本とする（礫浜）。 ・砂浜、礫浜 ・砂浜、礫浜
山口県下関市地域	・人力 ・車両 ・バックホウ	・人力による搬出を基本とする。 ・海岸沿いの歩道から仮置き場まで ・一部の海岸では、海岸から海岸沿いの歩道まで
長崎県対馬市地域	・人力 ・車両 ・バックホウ ・船舶	・人力による搬出を基本とする。 ・車道から仮置き場まで ・海岸から車道まで ・陸からアクセスできない海岸で使用する。
沖縄県宮古島市地域	・人力 ・車両 ・船舶	・人力と車両の組み合わせによる搬出を基本とする。 ・海岸に隣接する駐車スペースから仮置き場まで ・陸からアクセスできない海岸で使用する。

以上のような方法にて回収・搬出を試行した際の回収物の重量、作業のべ時間を用いて、回収効率（L/h/人）と搬出効率（L/h/人）を算出した。回収・搬出とも人力の場合や、回収は人力であるが、搬出は不整地車両や船舶を利用した場合など、様々な手法を試行した。

回収効率や搬出効率は、漂着ごみの密度等により大きく左右されるが、回収方法別地域別に回収効率を表 2.2-2 に、搬出効率を表 2.2-3 に示す。

表 2.2-2 回収方法別地域別の回収効率

地域名	回収方法	回収効率 (L/h/人)	備考
北海道豊富町地域	人力のみ	270～620	回収量が極端に少ない場合を除いた。 ごみの密度が高いと効率は良くなった。
	人力・重機	630～1,600	回収量が極端に少ない場合を除いた。 人力のみより効率が良くなった。
和歌山県串本町地域	人力のみ	100～310	回収量が極端に少ない場合を除いた。 ごみの密度が高いと効率は良くなった。
	人力・重機	260	回収量が極端に少ない場合などを除いた。 大型重量物を回収したために、効率はやや良かった。
島根県松江市地域	人力のみ	190～1,120	回収量が極端に少ない場合を除いた。 ごみの密度が高いと効率は良くなった。
山口県下関市地域	人力のみ	220～550	回収量が極端に少ない場合を除いた。 ごみの密度が高く、偏在していると効率は良かった。
長崎県対馬市地域	人力のみ	122～700	回収量が極端に少ない場合を除いた。 足場のよさと、回収しやすいごみの量が多いと、効率は良くなった。
沖縄県宮古島市地域	人力のみ	60～230	ごみの密度が高いと効率は良くなった。

表 2.2-3 搬出方法別地域別の搬出効率

地域名	回収方法	回収効率 (L/h/人)	備考
北海道豊富町地域	人力・車両	100～1,200	搬出量が極端に少なく、重機を使用しなかった場合の効率である。
	人力・車両・重機	2,300～4,400	重機を使用して、回収物の袋を運搬車両に積込むため、効率が良くなった。
和歌山県串本町地域	人力・車両	170～1,000	人力による搬出距離が長いと、効率は悪かった。
	人力・重機	70～800	人力による搬出の一部を不整地車両で実施した。一部の区域では、効率は良くなった。
	重機・車両	1,380～1,880	搬出困難な大型重量物を搬出したために、効率は良かった。
	人力・船舶	240～450	搬出を海上から実施したが、容易に接岸できないなど、効率は良くなかった。作業員の疲労度は軽減できた。
島根県松江市地域	人力・車両	1,400～6,700	人力による搬出距離が長いと、効率は悪かった。
	人力・重機	3,600～4,600	大量の漂着物や大型重量物の場合、人力による搬出の代わりに、重機を使用すると、効率は良くなった。
	人力・重機・船舶	560～5,700	陸上からのアクセスが無く、船舶による搬出を行った。船舶の待ち時間が多いと、効率は悪かった。
山口県下関市地域	人力・車両	900～7,800	搬出量が極端に少ない場合を除いた。
	人力・重機	910～1,500	人力・車両と比べて、効率は悪かった。重機を使用できない場所での搬出に手間取った。
長崎県対馬市地域	人力・車両	13～396	足場が悪く、搬出距離が長いと、効率は悪かった。
	重機・車両	214～1,817	車道まではバックホウ、その先の仮置き場までは車両を使用した。人力・車両と比較して、効率は良くなった。
	人力・車両・船舶	69～397	人力による搬出を船舶に代えて行った。海況のトラブルなどがあったものの、効率は良くなった。
沖縄県宮古島市地域	人力・車両	810～5,160	搬出量が極端に少ない場合を除いた。搬出量が多い場合、効率は良かった。
	人力・船舶	930～2,330	搬出量が多い場合、効率は良かった。

また、人力による回収・搬出の場合、どのようにして必要な作業員を集めるかが鍵となる。各モデル地域における作業員の募集方法を表 2.2-4 に示す。

表 2.2-4 各モデル地域における作業員の募集方法

地域名	募集方法
北海道豊富町地域	豊富町の協力の元で地元 NPO 法人を通じて地域住民を募集
和歌山県串本町地域	地元 NPO、地元建設会社を通じて地域住民及び建設作業員を募集
島根県松江市地域	地元建設会社を通じて建設作業員及び地域住民を募集
山口県下関市地域	地元自治会連合会、地元建設会社を通じて地域住民及び建設作業員を募集
長崎県対馬市地域	地元 NPO 法人、地元自治会、地元建設会社を通じて地域住民及び建設作業員を募集
沖縄県宮古島市地域	地元漁業共同組合、地元自治会、地元建設会社を通じて地域住民及び建設作業員を募集

本調査における漂着ごみの回収方法の検討を踏まえ、海岸の基質別の回収及び搬出方法を表 2.2-5 に整理した。本調査の対象海岸は砂浜海岸もしくは礫浜海岸に分類され、車両進入路のあり・なしによってバックホウや不整地運搬車などの重機が利用できる場合とできない場合があった。

泥浜海岸・礫浜海岸・人工海岸については、本調査の対象海岸には見られなかった基質であり、本調査の試行結果から推測して利用の可否を判断した。泥浜海岸においては、バックホウ等の重機は利用できず、人力による回収となる。また、搬出に重機は無論のこと、リヤカーや小型船舶なども利用することが難しいため、砂浜や礫浜に比べれば回収効率は低下することが推測される。同様に、礫浜海岸においてもバックホウや不整地運搬車などの重機は浜の形状によっては利用できないことが考えられ、砂浜や礫浜より足場もよくないため、回収の効率が低いと推測される。人工海岸については、例えば漁港や港湾施設においてはバックホウ等を利用した回収がこれまでも実施されており、効率的な回収・搬出が可能であると思われる。

表 2.2-5(1) 海岸の基質別の回収方法のまとめ

			泥浜海岸	砂浜海岸		礫浜海岸		磯浜海岸		人工海岸		
方法	項目	種類		車両進入路あり	なし	車両進入路あり	なし	車両進入路あり	なし	直立護岸、傾斜護岸(離岸堤、消波堤、潜堤等)	備考	
		第2期モデル地域	(対象なし)	・北海道(豊富)	・沖縄(宮古島)	・山口(下関) ・和歌山(串本) ・長崎(対馬)	・島根(松江)	(対象なし)	(対象なし)	(対象なし)		
		第1期モデル地域	(対象なし)	・山形(赤川) ・石川(羽咋) ・三重(答志島) ・熊本(樋島) ・沖縄(石垣、西表)	(対象なし)	・長崎(越高、志多留) ・熊本(富岡)	・山形(飛鳥) ・福井(坂井)	(対象なし)	(対象なし)	(対象なし)		
回収方法	人力	人力								×	基本的な方法。細かいごみの回収。効果的に実施するには人数が必要	
		掃除機	×	×	×					×	岩の隙間の細かい発泡スチロール等の回収に有効。長時間の使用不可	
		チェーンソー										流木等の切断。持ち運びに不便
		エンジンカッター										ロープやブイの切断。持ち運びに不便
	重機	バックホウ	×		×		×		2	×		重量物の回収。人力の併用が必要
		レーキドーザ	×		×	×	×	×	×	×	×	砂浜での回収。分別に人力が必要
		ビーチクリーナ	×		×	×	×	×	×	×	×	

表 2.2-5(2) 海岸の基質別の回収方法のまとめ

			泥浜海岸	砂浜海岸		礫浜海岸		磯浜海岸		人工海岸	備考	
方法	項目	種類		車両進入路あり	なし	車両進入路あり	なし	車両進入路あり	なし	直立護岸、傾斜護岸(離岸堤、消波堤、潜堤等)		
搬出方法	人力	人力								×	重量物・大型ごみ以外の搬出	
		リヤカー	×			×	×	×	×	×	平坦で砂の締まった砂浜海岸で利用可能	
		一輪車	×			×	×	×	×	×		
		台車	×			×	×	×	×	×		
	重機	不整地車両	×			×		×	2	×	×	起伏の少ない海岸で使用可能
		自動車	×			×		×	×	×	×	平坦で砂・礫の締まった海岸で利用可能
		小型船舶	×								×	出航・接岸が天候・海況・地形に左右される
		クレーン										クレーン車の稼働範囲に仮置場が必要
		モノレール ¹									×	設置・メンテナンス・撤去に経費が必要。周辺環境の一部改変が必要
		荷揚げ機 ¹									×	

1：海岸から搬出先までの高低差がある場合に利用

2：磯浜の形状によっては利用できない。

注：泥浜海岸、磯浜海岸、人工海岸における回収方法は、本調査の試行結果から推測して記載した。

また、表 2.2-6 に漂着物別に利用可能な回収方法を示す。効率的な漂着ごみの回収という点で重機の利用が期待されているが、重機の利用には進入路があることが前提となり、回収対象となる漂着物も限定的である。バックホウについては本調査においても大量の流木や大きな漁網の回収に非常に有効であった。大きな漁網については、バックホウが利用できない場合、チェーンブロックで吊り上げ、張った状態にして切断することで、人力により回収することも可能である。漁網・ロープの裁断器具としては、電熱カッター、また、エンジンカッターが最適である。エンジンカッターは硬質プラスチックのブイの切断にも利用できる。

レーキドーザは、第1期モデル調査の石川県羽咋市地域でアシ・ヨシの回収に利用した実績がある。レーキドーザは車輪で走り回れるため、キャタピラで動くビーチクリーナと比べて、作業速度が速く小回りもきく。そのため、作業性は高いものと考えられた。レーキドーザを使用する場合には、作業の障害になる大きな流木やロープ類などの大型ごみ、ビン・缶類、プラスチックやペットボトルなどの人工物を人力で回収、アシ・ヨシだけをレーキドーザで回収、レーキドーザで集めたものは砂混じりのヨシであるため、ヨシと砂を分離するためにスクリーンを使用することが効率的である。

ビーチクリーナも、第1期モデル調査での実績があり、砂浜において人工物も含め網羅的にごみを回収することが可能であるが、回収された漂着ごみは砂混じりになってしまうため、回収後に砂とごみの分離が必要であり、その点に多くの人力を要する。また、レーキドーザと同様に、作業の支障となる大きな流木やロープ類などの大型ごみを回収することが必要である。

なお、バックホウ等の重機や車両を砂浜に乗り入れることで砂浜が固まってしまうことが問題となる場合があるため、使用の前には海岸管理車等の関係者との調整・協議が必要であろう。また、海岸に漂着した海藻の回収については、美観・景観の点からだけでなく、海岸域における生態系にも配慮し、各地域においてその扱いが検討されることが望ましい。

表 2.2-6 漂着物別の回収方法

方法	項目	種類	破片 (1cm 以下)	ごみ袋に入る 大きさのごみ (人工物、 自然物)	粗大 ごみ	アシ・ ヨシ	灌木、 流木	ロープ、 漁網
回収方法	人力	人力						
		掃除機		×	×	×	×	×
		チェーンソー	×	×	×	×		×
		エンジンカッター	×	×	×	×	×	
	重機	バックホウ	×	×		×		
		レーキドーザ	×	×	×		×	×
		ビーチクリーナ	×		×	×	×	×

：特に発泡スチロール片

：適用可能、：大きさや重量によっては適用できない。

2.2.2 収集・運搬方法

回収した漂着ごみは、廃棄物処理法の区分に従い、可燃物、不燃物、処理困難物に分類し、それぞれ適正に処理をした。仮置き場からは、廃棄物処理業者のトラックでそれぞれの廃棄物処理施設まで運搬した。

2.2.3 処分方法

各モデル地域における漂着ごみの処分方法を表 2.2-7 に示す。

表 2.2-7 各モデル地域における処分方法

地域名	区分	主な品目	処分方法
北海道 豊富町	可燃物	-	(該当するものはなかった。)
	不燃物	紙、灌木、植物、プラスチック、ガラス、金属 等	西天五町衛生組合で処分
	処理困難物	廃プラスチック類、繊維くず、金属類、ガラス・陶磁器類、廃タイヤ 等	地元廃棄物処理業者で処分
和歌山県 串本町	可燃物	ヨシ・アシ、灌木、流木・木材(長さ 50cm・直径 7cm 未満)、紙片 等	宝嶋クリーンセンターで処分
	不燃物	廃プラスチック類、空き缶、空き瓶、ガラス片、スプレー缶、タイヤ 等	地元廃棄物処理業者で処分
	処理困難物	-	(該当するものはなかった。)
島根県 松江市	可燃物	流木・木材(長さ 50cm・直径 7cm 未満)、紙片 等	エコステーション松江で処分
	不燃物	廃プラスチック類、発泡スチロール類、漁網、ロープ、ピン類、缶類 等	
	処理困難物	タイヤ、ガスボンベ 等	地元廃棄物処理業者で処分
山口県 下関市	可燃物	流木・木材(長さ 1.5m・直径 20cm 未満)、漁網、ロープ(45L 程度の袋に収まる大きさ)、プラスチック類(硬質プラスチックを除く)、紙片 等	可燃物は奥山工場で処分
	不燃物	硬質プラスチック、ピン類、缶類、漁網(45L 袋に収まらない大きさ) 等	不燃物は吉母管理場で処分
	処理困難物	塗料、FRP 製品、消火器、ガスボンベ 等	地元廃棄物処理業者で処分
長崎県 対馬市	可燃物	流木	地元廃棄物処理業者で処分
	不燃物	廃プラスチック類、タイヤ、ゴム類、家電製品、漁業用資材、廃ポリタンク、ガラス・金属類 等	金属、ガラス類を対馬市クリーンセンターで処分(資源化)
	処理困難物	ドラム缶、ガスボンベ 等	地元廃棄物処理業者で処分
沖縄県 宮古島市	可燃物	木くず・紙くず 等	宮古島市クリーンセンターで処分
	不燃物	ペットボトル、缶類、電球 等	
	処理困難物	発泡スチロール、漁業用ブイ、プラスチック、鉄くず、廃油ボール 等	地元廃棄物処理業者で処分 流木・木材は、地元廃棄物処理業者でチップ化、再資源化

漂着ごみの再利用・リサイクルの現状・方法等について、第 1 期モデル調査を含めて本調査において、試行及び聞き取り調査を行った結果を材質別に示す(表 2.2-8)。各地に大量に漂着している漁業用のブイについては状態の良好な物については、漁業者によって再利用されている。しかし、再利用されるブイよりも新たに漂着するブイの方が多く状態である。また、ブイ

以外の漁具については、その地で行われている漁業や漁法の違いにより再利用できる漁具が限られる、との声が漁業者より聞かれた。

プラスチック製の飲料用プラボトルについては、塩分の付着や汚れのためリサイクルはできないという廃棄物業者と、リサイクルの過程でチップ化した後、洗浄するため塩分や汚れは問題にならないという廃棄物業者で意見が分かれた。

発泡スチロール性のブイについては、溶剤減容することで、運搬のコストを低減するとともに、マテリアルリサイクルも可能である。

流木については、チップ化することでバイオマス燃料、マルチング材(植物の成長の促進や保護を目的として根方に敷かれるもの)、畜産用発酵チップ消臭剤などに利用可能であり、チップ化することが処分方法としても最も経済的であった。ただし、チップの売却益が流木の運搬費及びチップ化の中間処理費を上回ることにはなかった。なお、釘などの金属が混入した木材はチップ化することはできない。

上記のように漂着ごみの再利用・リサイクルは現状では限定的である。また、再利用・リサイクルを推進するためには材質毎の徹底した分別が必要であるが、現在の回収体制にそこまで求めることは労力的に困難であるという声がボランティア団体から挙がっている。

表 2.2-8 漂着ごみの再利用、リサイクル

材質	品目	再利用	リサイクル
プラスチック類	飲料用プラボトル	-	業者は限られるが、有効利用は可能。
	漁業用ブイ	状態のよいブイは各地で再利用されている。	-
	ロープ等	-	業者は限られるが、有効利用は可能。 コースター等への有効利用が可能。
発泡スチロール類	漁業用ブイ	状態のよいブイは各地で再利用されている。	発泡スチロールのブイは溶剤減容し、リサイクル
金属類	空き缶、鉄屑等	-	売却可(時価)
自然系漂着物	灌木、流木	-	・チップ化して、再生利用 ・炭

2.3 試算に基づく費用の試算

前節の「回収・処理方法の試算」に基づき、漂流ごみの回収、処理に係る経費を各モデル地域で試算した。

2.3.1 前提条件

費用を試算する際の前提条件を表 2.3-1 に示す。この前提条件は、考えられる回収・処理方法のうち、最も条件がよい場合を想定している。また、一年間に漂着するごみの量は、2009～2010年の実績値を基に算出しており、気象・海象の条件や台風などの災害は考慮していない。

そのため、実際に実施する際は、この条件に当てはまらないことも想定されることに注意が必要である。

<留意点>

- ▶ 回収費のうち、海岸清掃の作業はボランティアを想定している。
- ▶ 処分費のうち、一般廃棄物処理施設において市町村が処理をするごみについては、市町村が処理費用の負担をすることを想定している。
- ▶ この他、回収・処分費には含まれていないものの、実際の海岸清掃活動を行うには、作業員の確保、行政との調整、各種手続き等を行うコーディネーターの経費が必要である。

表 2.3-1 (1) 各モデル地域の回収・処理方法の試算

地域名	回収・処理方法の試算
北海道 豊富町地域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年に1回、漂着ごみの回収を実施する。回収時期は、海岸利用時期を考慮して、夏季観光シーズン前の6月とする。 ・ 漂着ごみのうち人力で回収できる漂着ごみを流木以外のものとし、ボランティアが回収することを想定する(浜までの交通費は考慮しない)。ボランティア保険に加入する。これらの搬出は、重機を使用して建設作業員が実施する。 ・ 人力では回収・搬出が困難な流木は、重機を用いて建設作業員が実施する。 ・ 一日の作業時間はボランティアが2時間、建設作業員が7時間とする。 ・ 流木・灌木の漂着量は12,500 m³と推定された。また、本調査での現地調査の結果から、それぞれ半分程度であったので、流木の漂着量は6,250 m³(建設作業員が回収する量)、灌木も6,250 m³と仮定する。可燃物、不燃物、処理困難物、医療系廃棄物の年間の漂着量を1,900 m³と仮定して、ボランティアが回収する量は、灌木を含めて8,150 m³と仮定する。 ・ ボランティアによる回収物は、西天北五町衛生組合のごみ袋に収納する。収集・運搬と処分は豊富町が担当する。 ・ ボランティアがごみ袋に収納したものは、フレコンバッグで収集・運搬する。 ・ 廃タイヤ及び医療系廃棄物は、ごくわずかなため試算には含めなかった。
和歌山県 串本町地域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年に2回、漂着ごみの回収を実施する。回収時期は、漂着ごみ量の季節変化と海岸の利用を考慮して、海開き前の7月上旬と台風シーズン後の11月とする。 ・ 砂浜部の人力で回収できる漂着ごみはボランティアが回収することを想定する(浜までの交通費は考慮しない)。ボランティア保険に加入する。 ・ 砂浜部からの搬出は人力と車両により行う。 ・ 礫浜部のうち、砂浜部に隣接する海岸からは人力と車両により搬出する。その他の礫浜部からの搬出には船舶を用いる。 ・ 砂浜・礫浜共に1年に1度(11月)、処理困難物や人力では運搬が困難な流木等を重機により建設作業員が回収・搬出する。 ・ 仮置き場は須賀漁港とする。

表 2.3-1(2) 各モデル地域の回収・処理方法の試案

地域名	回収・処理方法の試案
和歌山県 串本町地域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一日の作業時間はボランティアが2時間、建設作業員が7時間とする。 ・ 総延長2kmの海岸における、可燃物、不燃物、処理困難物、医療系廃棄物の年間の漂着量を240 m³(かさ比重を0.17として約41t)と仮定する。このうち、宝嶋クリーンセンターで処分可能な灌木の漂着量を102 m³と仮定する。また、年間漂着量の8割が砂浜部に、残り2割が礫浜部に漂着すると仮定する。 ・ 可燃物の収集・運搬と処分は串本町が担当する。 ・ 不燃物、流木、処理困難物等は廃棄物処理業者に委託して処分する。
島根県 松江市地域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漂着ごみの回収は、原則として1年間に1回実施する。 ・ 回収時期は、天候が安定し、漂着量が少なくなる梅雨期までの期間(6月頃)とする。 ・ 野波漁港海岸(小波)での砂浜での人力による回収・搬出は、一般作業員で実施する。ボランティア保険に加入する。 ・ これ以外の礫浜は、建設作業員が回収・搬出することとする。 ・ 砂浜・礫浜ともに、流木、木材等の切断と回収・搬出は、建設作業員が実施する。 ・ 1日の作業時間は、一般作業員が4時間、建設作業員が8時間とする。 ・ 年間漂着量は、流木・木材が80.2 m³、廃プラスチック等が326.5 m³、合計406.6 m³と設定する。野波漁港海岸(小波)での一般作業員による回収は、廃プラスチック等が49.1 m³(33.0 m³+16.1 m³)と設定する。 ・ 建設作業員が回収した漂着ごみの収集・運搬は、廃棄物処理業者に委託する。 ・ 建設作業員が回収した漂着ごみの処分は、主として産業廃棄物処理業者の施設で処分する。ただし、ビン・缶類は、松江市の行政施設で処分する。 ・ 一般作業員が回収した漂着ごみは、松江市の協力を得て、松江市の処分施設へ運搬・処分する。
山口県 下関市地域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漂着ごみの回収は、原則として1年間に1回実施する。 ・ 回収時期は、天候が安定し、漂着量が少なくなる春季以降、梅雨期までの期間(4月～5月頃)とする。 ・ 砂浜での人力による回収は、ボランティアで実施することとする。ボランティア保険に加入する。 ・ 礫浜は、建設作業員が回収することとする。 ・ 砂浜・礫浜ともに、流木、木材等の切断と回収は、建設作業員が実施する。また、人力では運搬が困難な流木等は、重機等を用いて建設作業員が回収・搬出する。 ・ 1日の作業時間は、ボランティアが4時間、建設作業員が8時間とする。 ・ 年間漂着量は、可燃物(流木・灌木、木材、硬質プラスチック類と漁網・ロープを除く廃プラスチック類等)が約126 m³、流木・木材が約96 m³、不燃物(硬質廃プラスチック類等)が約33 m³、漁網・ロープ類約31 m³、廃ポリタンクが約7 m³、缶・金属類が約4 m³、ガラス類が約2 m³、医療系廃棄物が約5L、合計289 m³と設定する。 ・ 回収した漂着ごみの収集・運搬は、廃棄物処理業者に委託する。 ・ 回収した漂着ごみは、下関市の処分施設で処分する。ただし、処理困難物等については、廃棄物処理業者に委託して処分する。 ・ 地元の自治会や漁業協同組合などがボランティアで回収した漂着ごみは、下関市の協力を得て、地元廃棄物処理業者の車輛で、下関市の処分施設へ運搬・処分する。
長崎県 対馬市地域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年に1回、漂着ごみの回収を実施する。回収時期は、漂着ごみ量の季節変化を考慮して、台風時期を過ぎた10月下旬とする。 ・ モデル地域の範囲(約3km)のうち、浜が発達した約2.25kmを清掃対象の海岸とする。清掃対象の海岸を陸上からのアクセスが可能な海岸(2海岸で合計1km)と船舶によるアクセスが必要な海岸(4海岸で合計1.25km)とに区分する。

表 2.3-1(3) 各モデル地域の回収・処理方法の試案

地域名	回収・処理方法の試案
<p>長崎県 対馬市地域</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 年間の漂着ごみ量は人工物及び自然物(流木・灌木)を合わせて約 254.42 m³とする。 ・ の2海岸のうち、足場の良い海岸においては、大型・大重量の漂着ごみは建設作業員が、その他の小型の漂着ごみはボランティアが回収する。もう一方の足場の悪い海岸は建設作業員がすべての漂着ごみを回収することを想定する。の海岸では、建設作業員が全ての漂着ごみを回収することを想定する(現地までの交通費は考慮しない)。 ・ ボランティアに関してはボランティア保険に加入する。 ・ 漂着ごみは、ごみ袋に入れて回収した後、フレコンバッグに収容することを想定した。 ・ の海岸の搬出については、人力と車両、もしくは人力、車両、重機を使用することを想定する。1海岸につき、軽トラックを2台使用する。 ・ の海岸の搬出については、船舶(小型船1隻+船外機船2隻)と車両(軽トラック2台)を使用する。 ・ 一日の作業時間はボランティアが4時間、建設作業員が7時間とする。 ・ 不燃物(廃プラスチック類、漁網・ロープ、発泡スチロール類、ガラス、金属、ペットボトル)の年間の漂着量を158.55 m³仮定する。また流木の漂着量は95.87 m³と仮定する。 ・ ガラス、金属類は自己運搬し、処分は対馬市が担当する。 ・ その他は全て、島内の廃棄物処理業者にそれぞれ委託して収集・運搬、処分する。ただし、発泡スチロール類については、廃棄物として処分する場合と減容化して再生利用する場合の2通りについて費用を算出する。
<p>沖縄県 宮古島市地域</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年に1回、効果的な回収時期と考えられる4月に漂着ごみの回収を実施する。 ・ 回収範囲は、独自調査と同様に池間島北海岸～狩俣北海岸(回収可能な海岸距離1,655m)とする。 ・ 回収範囲は、回収、搬出方法を考慮し、以下に示す3区域に大別する。それぞれについて回収搬出体制を想定し、費用を試算する。 <ul style="list-style-type: none"> 狩俣北海岸(独自調査区分の狩1～2の2海岸) 池間島北海岸1(独自調査区分の池1～3の3海岸) 池間島北海岸2(独自調査区分の池4～6の3海岸) ・ 回収作業は全て人力でおこない、搬出は人力と車両の組合せ(上記)、人力と小型船舶の組合せ(上記)とする。 ・ 漂着ごみの回収量は、回収範囲の年間漂着量推計値159.3m³とする。 ・ 回収に係る作業員は地域住民作業員とし、作業員には回収作業に対する謝礼金を支払う。また、作業員には作業中の事故や怪我に備えてボランティア保険に加入する。 ・ 必要な回収作業員数、使用する車両・船舶の数を定めるにあたっては、独自調査の実績を参考とする。 ・ 1日の作業時間は7時間とする。 ・ 回収した漂着ごみは、全て業者委託により収集・運搬を行う。可燃物、不燃物は宮古島市の施設で焼却・埋立処分する。処理困難物は、宮古島市内の処理業者により破碎・埋立処分する。太さ・幅が5cm以上の流木・木材等は、市内の中間処理業者によりチップ化し再利用する。医療系廃棄物については、沖縄本島の処理業者により焼却・埋立処分する。また、ごみの仮置場は狩俣地区と池間島地区それぞれ定める。

2.3.2 回収・処理費用のまとめ

前章の「各モデル地域の回収・処理方法の試案」に沿って、回収・処理等に関わる経費を試算した（表 2.3-2）。全量を回収する場合の 1t 当たりの費用は、8～43 万円/t となり、最も高かった長崎県対馬市地域は、船舶によるアクセスが必要な海岸での作業性の悪さなどが、経費を押し上げている要因と考えられる。

各モデル地域の近隣のごみ処理施設の処理能力と漂着ごみの受け入れ状況を表 2.3-3 に示す。受け入れ状況としては、本土に位置する処理施設はすべて受け入れているが、離島の長崎県対馬市地域における施設においては受け入れるごみの種類や量に制限がある。漂着ごみに付着した塩分については、対馬クリーンセンター以外で問題にしている施設はない。

表 2.3-2 回収・処理費の試算結果

モデル地域名	推定年間漂着量 (t/年)	推定年間漂着量 (m ³ /年)	費用推定の条件等	回収に必要な時間(h)	回収に必要なボランティアの人数(人)	回収に必要な建設作業員の人数(人)	その他経費(万円)	建設作業員及び重機に係る費用(万円)	回収費(万円)	収集・運搬費(万円)	処分費(万円)	総費用(万円)	調査範囲の海岸線長(km)	1km当たりの費用(万円)	1t当たりの費用(万円)
北海道豊富町地域	2,450	14,400	・ボランティアで灌木、プラスチック類を回収 ・建設作業員で流木を回収 ・搬出は建設作業員で実施	41,306	11,046	2,745	3,359	13,648	17,006	438	2,550	19,994	17.8	1,123	8
和歌山県串本町地域	41	240	・砂浜部はボランティアで回収、搬出 ・重量物など一部は建設作業員による回収、搬出 ・磯浜部は建設作業員で回収、搬出	1,946	476	147	23	344	367	16	138	521	2.0	261	13
島根県松江市地域	69	407	・砂浜部はボランティアで回収、搬出 ・重量物など一部は建設作業員による回収、搬出 ・磯浜部は建設作業員で回収、搬出	1,221	57	129	57	338	395	50	323	769	5.5	140	11
山口県下関市地域	52	304	・砂浜部はボランティアで回収、搬出 ・重量物など一部は建設作業員による回収、搬出 ・磯浜部は建設作業員で回収、搬出	1,505	64	160	43	385	428	55	10	492	5.0	98	9
長崎県対馬市地域	43	254	・陸上からアクセス可能な海岸はボランティアで回収 ・この搬出は建設作業員による。 ・重量物など一部は建設作業員による回収、搬出 ・船舶によるアクセスが必要な海岸は建設作業員で回収、搬出	1,538	103	161	48	349	396	50	209	655	2.3	291	15
沖縄県宮古島市地域	28	163	・回収、搬出は、すべて地域住民作業員(有償) ・車両、小型船舶など機材も現地借り上げ	867	125	-	235	-	235	28	122	385	1.7	226	14

「その他の経費」としては、ボランティアの保険代金、ごみ袋代金、フレコンバッグ等を計上した。沖縄県では、現地で借り上げる車両や小型船舶などの費用も含めた。

<留意点>

- 回収に係るボランティアの人件費は計上していない(沖縄県宮古島市地域を除く)。
- 処分費のうち、市町の廃棄物処理施設における処分費は、市町が負担をすることを想定している。
- 回収・処分費には含まれていないものの、実際の海岸清掃活動を行う際には、作業員の確保、行政との調整、各種手続き等を行うコーディネーターの経費が必要である。
- 費用は、各地域の海岸清掃に係る実態を考慮して試算している。

表 2.3-3 各モデル地域の近隣の処理施設と漂着ごみの受け入れ状況

モデル地域名	地方公共団体名	施設名称	年間処理量 (t/年度) ^a	処理能力 (t/日)	使用開始 年度	漂着ごみの 受け入れ状況 ^b	受け入れられないごみ (処理困難物) ^c	備考
北海道豊富町地域	西天北五町衛生施設組合	西天北一般廃棄物埋立 処分地施設	2,364		2003	受け入れ中	流木、廃プラスチック類、金属 類、ガラス・陶磁器類、廃タイ ヤ、医療系等	
和歌山県串本町地域	串本町古座川町衛生 施設事務組合	宝嶋クリーンセンター	6,182	30	2006	受け入れ中	流木・木材(大型)、廃プラス チック類、医療系等	
島根県松江市地域	松江市	エコステーション松江 北工場 南工場	33,389 16,392	200 113	1984 1976	受け入れ中	流木(大型)、廃タイヤ、ガス ボンベ、医療系等	
山口県下関市地域	下関市	奥山工場(焼却施設) 吉母管理場(最終処分場)	9,749 32,214	400	1980 1986	受け入れ中	流木(大型)、ガスボンベ、医 療系等	
長崎県対馬市地域	対馬市	対馬クリーンセンター	10,546	60	2002	制限付きで受け入れ中 (1m ³ /日以下)	ゴミ袋に入らない大きさの人工 物、タイヤ類、家電製品、ロー プ、漁網、硬質の漁業ブイ、発 泡スチロールブイ等	塩分と砂の付着のため。 破碎機の機能が低い。
沖縄県宮古島市地域	宮古島市	クリーンセンター	16,271	60	1977	受け入れ中	流木・木材、発泡スチロールブ イ、漁業ブイ、他プラスチッ ク、鉄くず、医療系等	

a: 年間の処理量は平成17年度の実績値

b: 「受け入れ中」はボランティアが回収した漂着ごみを無料で受け入れていることを示す。

c: 受け入れられる流木の大きさは、どの処理施設でも概ね直径10cm未満または長さ1m未満である。

また、当試算は、作業員をボランティアと想定しているため、その分の人件費は算出していない。しかし、実際には、作業員がボランティアでない場合も想定されるため、当試算におけるボランティアの分の人件費を算出し、表 2.3-4 に示す。その際の算定根拠は、各地域の最低賃金（平成 22 年 10 月 8 日現在¹）を使用した。なお、沖縄県宮古島市地域では、既に地域住民作業員は有償での取扱としてあるので、この試算は行わなかった。

表 2.3-4 回収・搬出作業に伴う人件費

モデル地域名	推定年間漂着量 (重量、t/年)	推定年間漂着量 (容量、m ³ /年)	回収・搬出に 必要な作業の のべ時間(h)	賃金単価 (円/h)	人件費 (万円)
北海道豊富町地域	2,450	14,400	19,899	691	1,375
和歌山県串本町地域	41	240	1,188	684	81
島根県松江市地域	69	407	223	642	15
山口県下関市地域	21	304	283	681	19
長崎県対馬市地域	15	245	414	642	27
沖縄県宮古島市地域	23	163	-	642	-

¹厚生労働省 HP :

<http://www2.mhlw.go.jp/topics/seido/kijunkyoku/minimum/minimum-02.htm>

3. 漂着ごみの発生源及び漂流・漂着メカニズムの推定

3.1 漂着ごみの国別割合

3.1.1 ペットボトル及びライターの国別割合

共通調査と独自調査で回収した各モデル地域のペットボトル及びライターの国別割合について、第1～4回調査（2009年11月～2010年9月）の合計を集計した。

この国別分類は、ペットボトルのラベルやライターに表記された言語、ライターの刻印等によるものであり、必ずしもごみの発生した国と一致しないことに留意する必要がある。ライターの刻印等による国別分類には、「ライタープロジェクト ディスポーザブルライター分類マニュアル Ver.1.2」¹⁾（鹿児島大学 藤枝教授）²⁾を利用させて頂いた。

各モデル地域のペットボトルの国別割合を図 3.1-1 に示す。沖縄県宮古島市地域では中国が最も多く、山口県下関市地域、長崎県対馬市地域では韓国の割合が最も多いなど、これら地域では国外のペットボトルが大半を占めた。一方、北海道豊富町地域、和歌山県串本町地域、島根県松江市地域で日本の割合が最も多かった。ペットボトルの国別割合の経時変化をみると、日本海側の地点では夏季に日本の割合が高くなる傾向が見られた。一方、太平洋側の和歌山県串本町地域では、夏季に中国の割合が高くなる傾向があった(図 3.1-3)。

第1期モデル調査での結果と合わせて見ると、沖縄県(3地域)と長崎県(2地域)のモデル地域では中国が最も多く、長崎県(1地域)と山口県のモデル地域では韓国の割合が最も多いなど、これら地域では国外のペットボトルが大半を占めた。一方、島根県や熊本県を含めてより北側あるいは東側に位置するモデル地域では日本の割合が最も多かった。

各モデル地域のライターの国別割合を図 3.1-2 に示す。長崎県対馬市地域、山口県下関市地域では韓国の割合が最も多く、沖縄県宮古島市地域、島根県松江市地域、和歌山県串本町地域、北海道豊富町地域では日本の割合が最も多かった。ライターの国別割合は調査時期により大きく変化する傾向は見られなかった(図 3.1-4)。

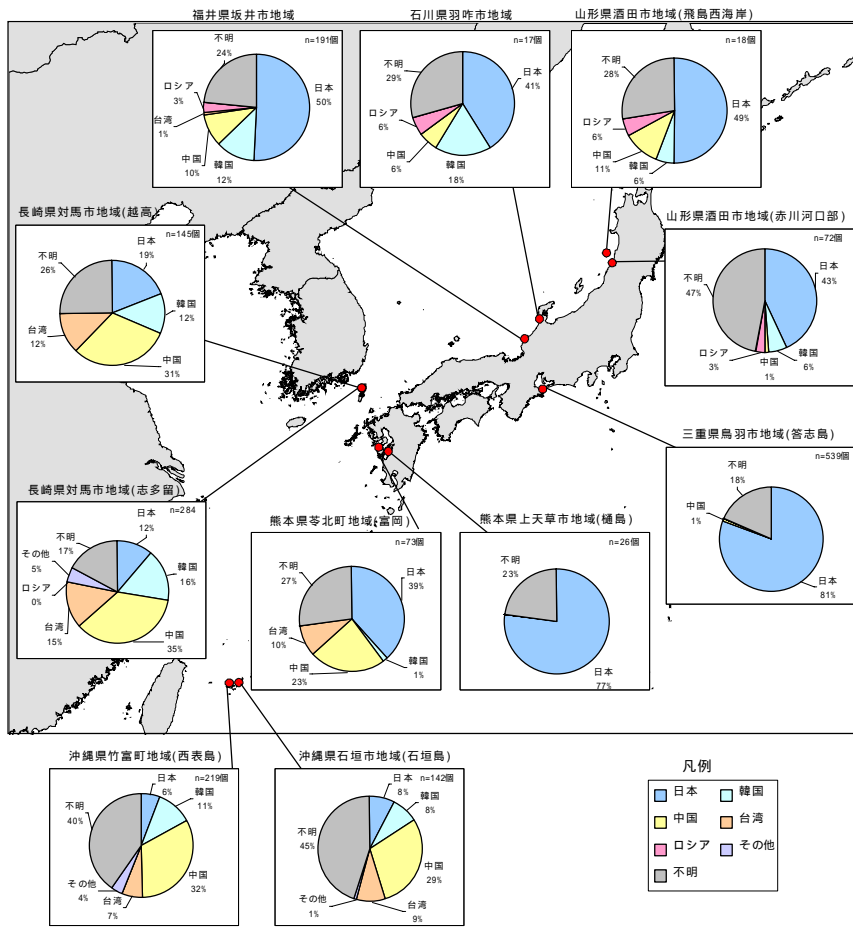
第1期モデル調査での結果と合わせて見ると、沖縄県(2地域)と長崎県(2地域)のモデル地域では中国が最も多く、長崎県(1地域)と山口県のモデル地域では韓国の割合が最も多いなど、これら地域では国外のライターが大半を占めた。一方、島根県や沖縄県(1地域)を含めてより北側あるいは東側に位置するモデル地域では日本の割合が最も多かった。これらの傾向は、上記のペットボトルと類似していた。

日本の近海には、黒潮や対馬暖流が流れている(図 3.1-5、図 3.1-6)³⁾。国外のペットボトル及びライターについては、各モデル地域で国外由来のごみが発生しているとは考えにくく、これら海流によって国外から運ばれてきたものが漂着している可能性が高い。

²⁾ <出典> 藤枝 繁(2006)：ライタープロジェクト ディスポーザブルライター分類マニュアル Ver.1.2.

³⁾ 日本海洋学会沿岸海洋研究部会(1990)：続・日本全国沿岸海洋誌(総説編・増補編)

< 第1期モデル調査 >



< 第2期モデル調査 >

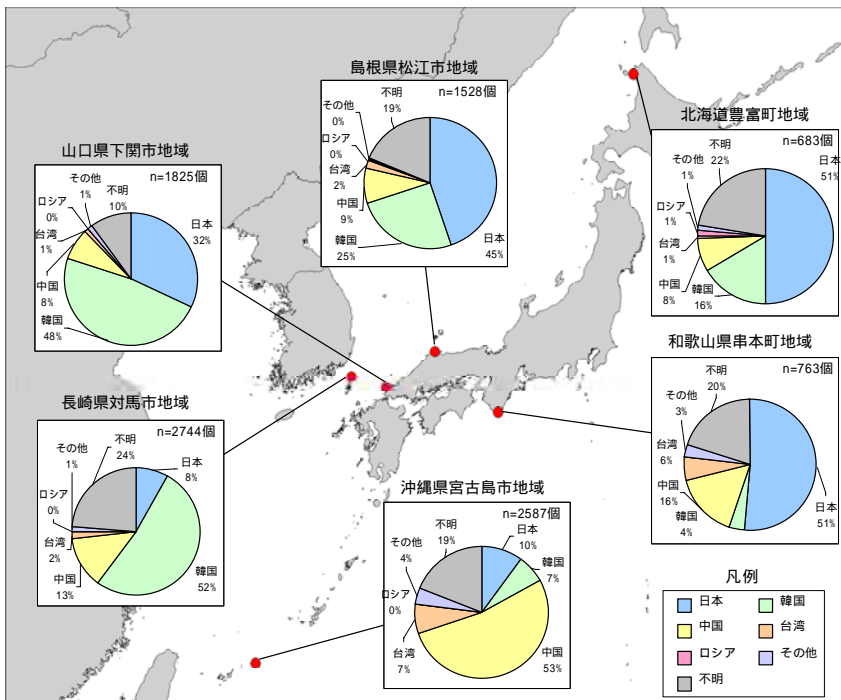
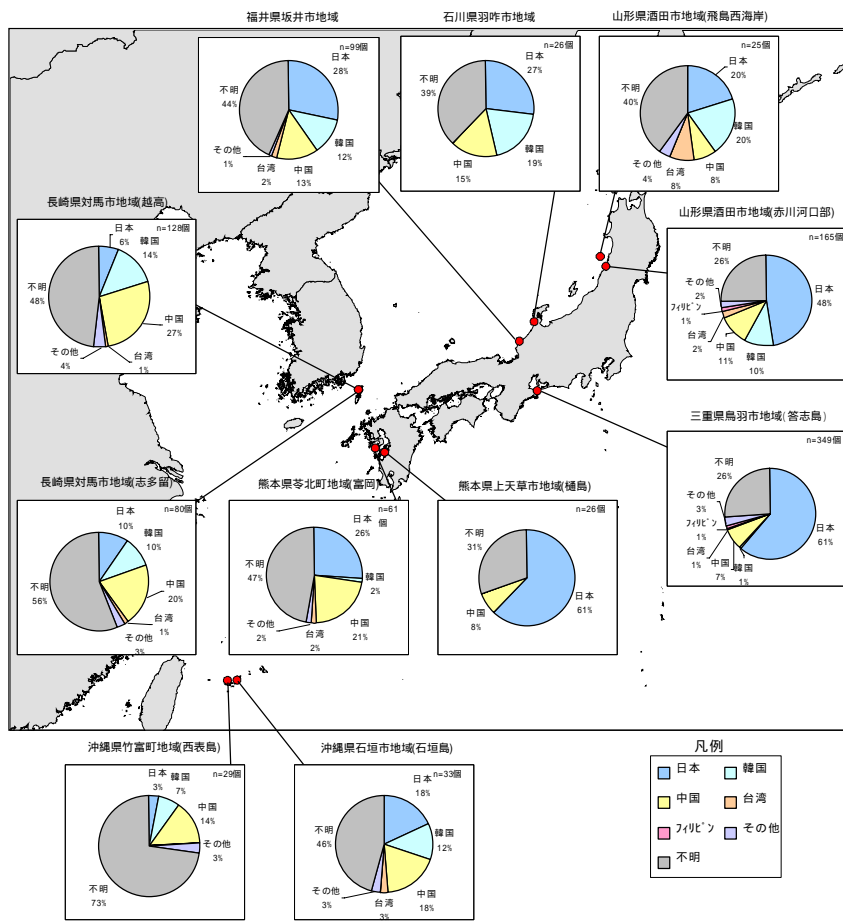


図 3.1-1 ペットボトルの国別集計結果

< 第 1 期モデル調査 >



< 第 2 期モデル調査 >

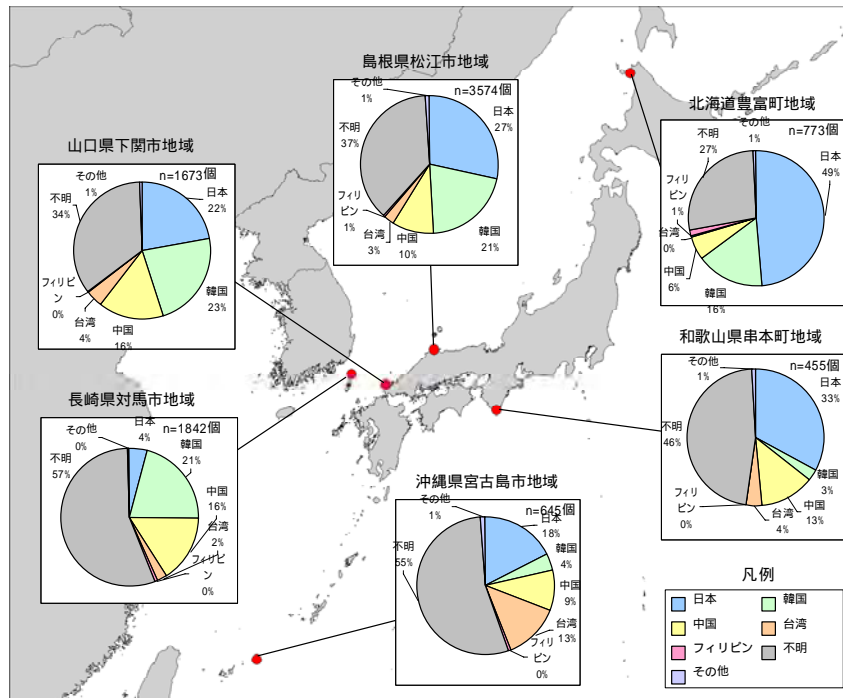


図 3.1-2 ライターの国別集計結果

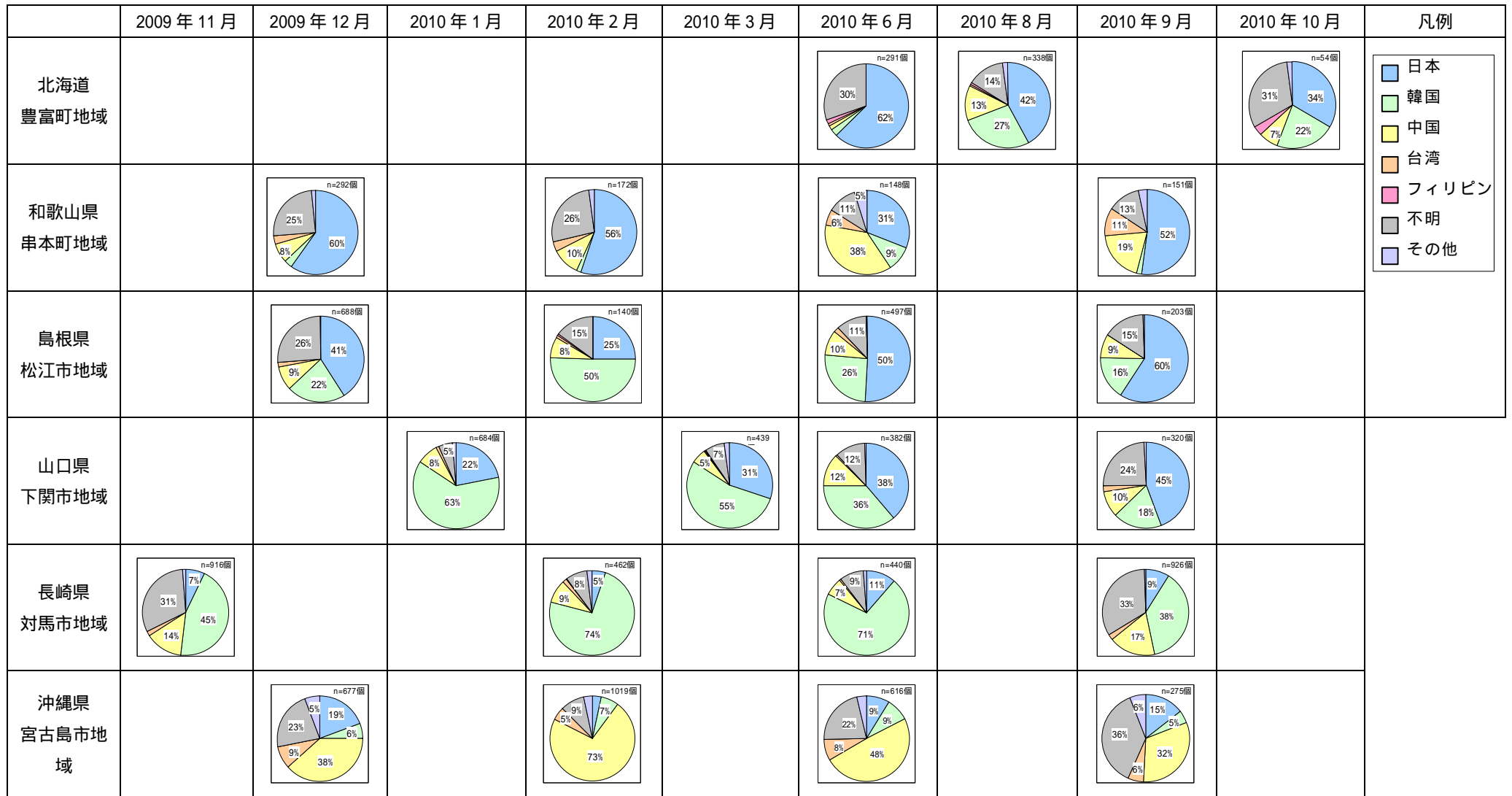


図 3.1-3 ペットボトルの国別割合の経時変化（第1～4回調査：2009年11月～2010年10月）

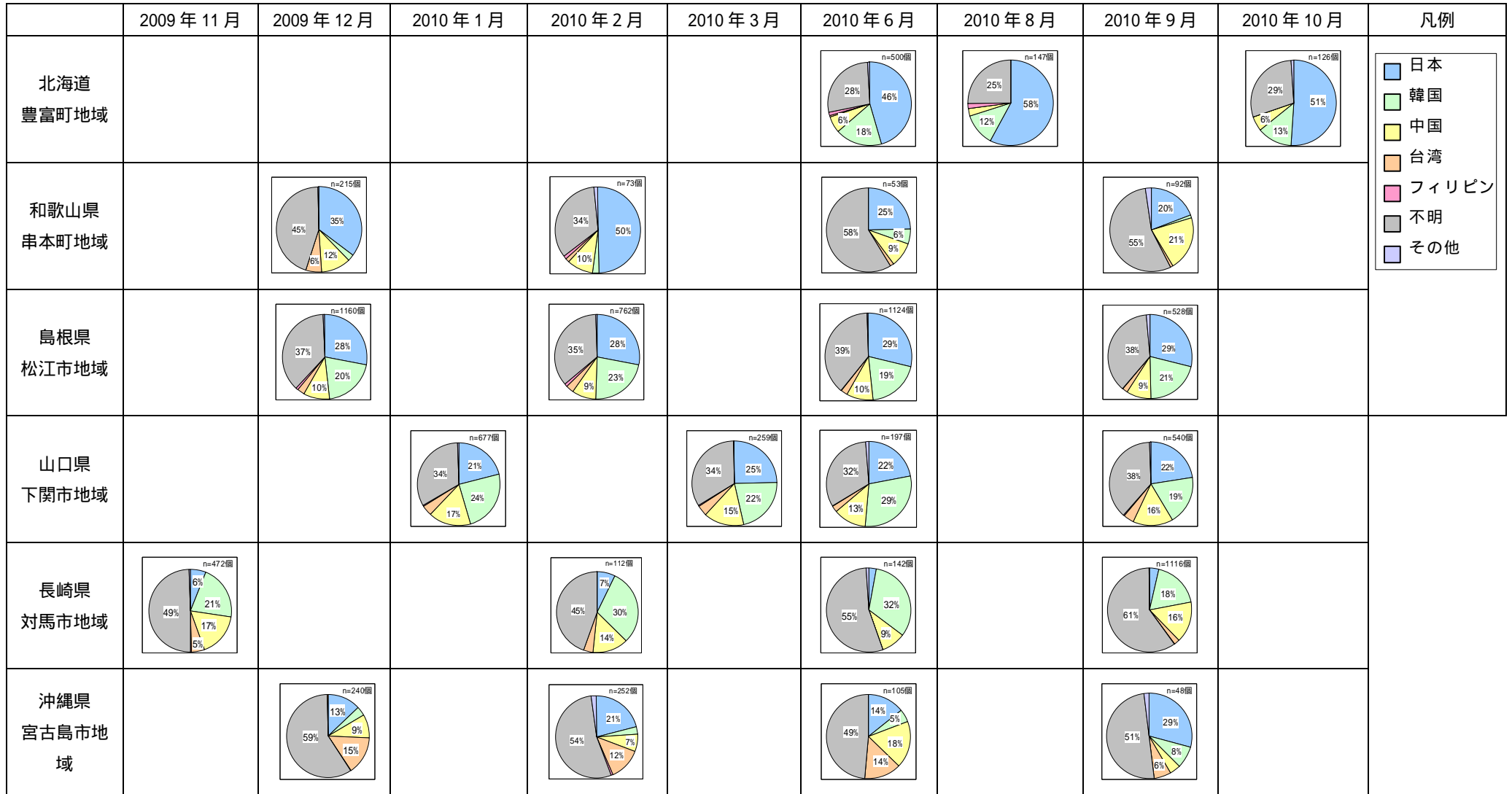
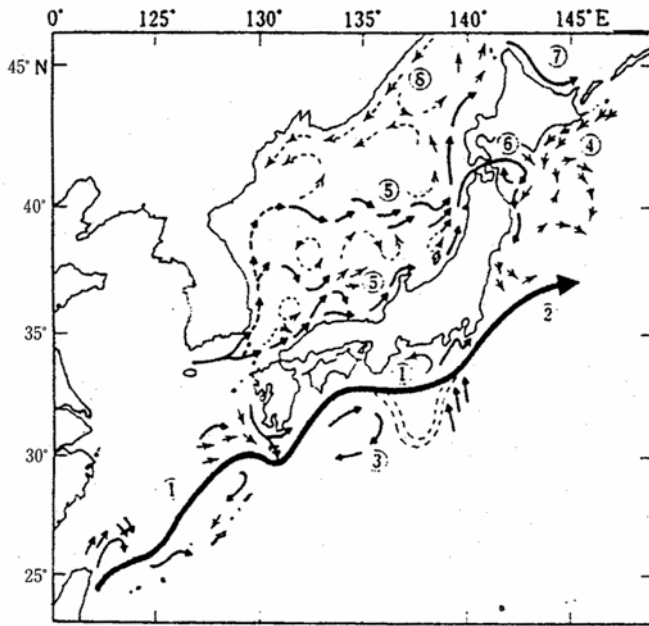


図 3.1-4 ライターの国別割合の経時変化（第1～4回調査：2009年11月～2010年10月）

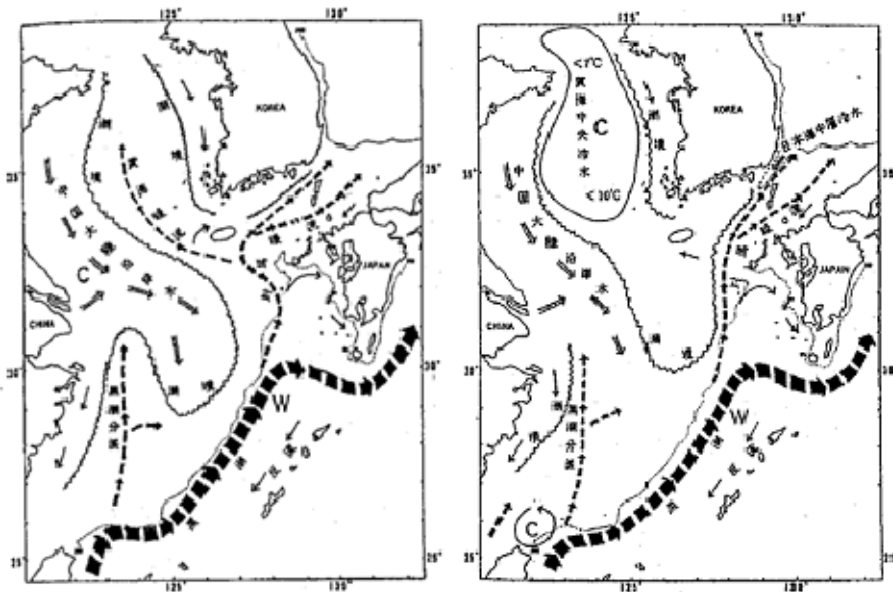


第1図 日本近海表層海流分布模式図

本図は主として夏季の海流の状況を模式化したものである。

①黒潮 ②黒潮続流 ③黒潮逆流 ④親潮 ⑤対馬暖流 ⑥津軽暖流 ⑦宗谷暖流 ⑧リマン海流

図 3.1-5 日本近海表層海流分布模式図



第8図 東シナ海大陸棚上の海流模式図
(近藤¹⁹⁾による)

図 3.1-6 東シナ海大陸棚上の海流模式図

3.1.2 ヌタウナギ用筒の国別割合

ヌタウナギ用筒には、図 3.1-7 に示すようにハングルが記載されているものがある。本調査で回収された各モデル地域のヌタウナギ用筒について、記載されている言語を確認した結果、記載のある言語はハングルのみであった。そこで、第3回調査～第4回調査(2010年6月～9月)では、ハングルが記載されている筒及び日本で利用されている筒の形状の特徴を分析して、言語の記載の無い筒の分析の可能性を検討した。その結果、形状の特徴等から、韓国または日本と推定できることが判明した。図 3.1-8 には、筒に記載されている言語及びその形状から国別割合を集計した結果を示す。

各モデル地域のヌタウナギ用筒の国別割合を見ると、いずれの地域でも韓国が最も多かった。日本製の筒が確認できた地域は東シナ海から日本海沿岸の地域のみである。

また、国別割合の他に各モデル地域におけるヌタウナギ用筒の漂着状況を、単位面積当たりの回収個数として表 3.1-1 に示す。単位面積当たりの個数が最も多かった地域は、島根県松江市地域の第1回調査(2009年12月)の18.9個/100㎡であった。これ以外で多かった地域は、北海道豊富町地域、山口県下関市地域、長崎県対馬市地域で2～4個/100㎡程度であり、これらの地域はいずれも日本海側に位置していた。

なお、既存資料や関係者へのヒアリングによると、日本で漁獲されるヌタウナギは、韓国への輸出用であり、国内での利用はないとのことであった。



(2009年12月8日 和歌山串本町上浦海岸で撮影)

図 3.1-7 ヌタウナギ用筒のフタの写真(ハングル表記)

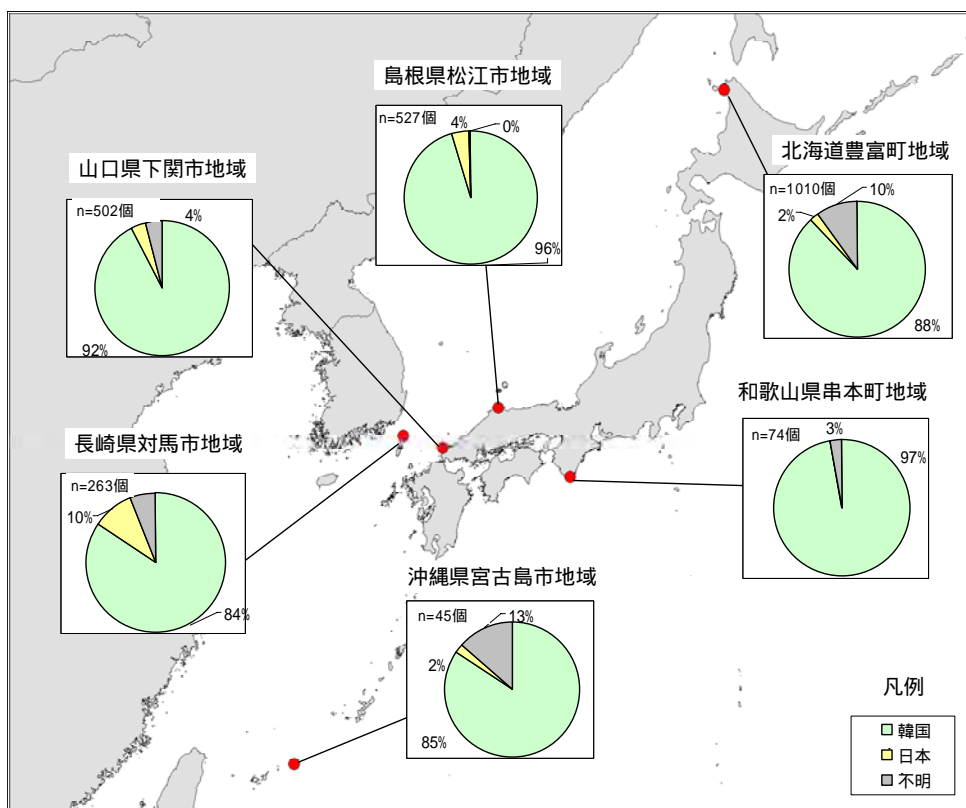


図 3.1-8 ヌタウナギ用筒による国別割合

注：第3回調査～第4回調査（2010年6～10月）のデータより、言語と形状によって分類した結果を示す。

表 3.1-1 季節別回収個数

単位：個数/100 m²

モデル地域	第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査		
	(2009年12月)	(2010年2月)	(2010年6月)	(2010年8月)	(2010年9月)	(2010年10月)
北海道豊富町地域	-	-	2.3	1.1	-	2.3
和歌山県串本町地域	0.2	0.1	0.3	-	0.05	-
島根県松江市地域	18.9	4.1	2.7	-	0.3	-
山口県下関市地域	2.6	1.1	2.1	-	0.8	-
長崎県対馬市地域	0.6	2.1	1.0	-	0.5	-
沖縄県宮古島市地域	0.2	0.1	0.2	-	0.02	-

3.1.3 漁網・ロープの発生源の推定

漁網・ロープについては、発生源(国内もしくは国外)の推定を試みるために、第1回調査(2009年11月)時に、和歌山県串本町地域と島根県松江市地域において、サンプル50個を収集し分析に供した。その結果を表3.1-2に示す。

和歌山県串本町地域と島根県松江市地域ともに、国内が66%と大半を占め、国外は22~30%であった。

表 3.1-2 漁網・ロープによる発生源の集計結果

内訳	和歌山県串本町地域	島根県松江市地域
国内	33個(66%)	33個(66%)
国外	11個(22%)	15個(30%)
不明	6個(12%)	2個(4%)
合計	50個(100%)	50個(100%)

3.1.4 木材の発生源の推定

山口県下関市地域の調査結果では、共通調査、独自調査ともに製材された木材が多く確認された。この木材には、独特の刻印が焼印されていたために、代表的な刻印で記載されている文字が判読できるものを回収し、記載されている文字等を分析し、発生場所の推定の可能性を検討した。

これらの刻印について、(社)全国木材組合連合に対して聞き取り調査を行った結果を以下に示す。また、検疫対象の主な木材梱包材を図3.1-10に示す。

- ・矢羽根のある刻印(図3.1-9参照)については、「輸入貨物の木材梱包材の植物検疫措置をした表示」である。
- ・木材梱包材については、近年、植物に有害な動植物の侵入経路となることが指摘され、国際植物防疫条約に基づき、ガイドラインが採択された。
- ・文字記号は、木材梱包材の植物検疫措置を行った国、消毒方法を示している。

以上のことから、本モデル地域で回収された日本を示す「JP」の刻印のある木材については、日本から海外に輸出される貨物を梱包するための木材(日本で消毒処理されたもの)であり、日本の港で開梱されて廃棄されることはないので、国外由来と判断された。

なお、今回の調査では、発生源としての用途を検討したために、定量的な調査とはなっていない。本モデル地域では、日本を示す「JP」の刻印のある木材は多かったが、韓国や中国を示す刻印のものもあった。国別の発生源を検討するためには、さらに調査が必要である。



図 3.1-9 刻印の付いた木材

海外から貨物を輸入するとき用いる木材こん包材は、国際基準に沿った処理表示のあるものを使用して下さい。

XX - 000
YY

XX: ISOの国コード
000: 輸出入国政府/登録機関が定める生産者番号
YY: 処理方法の付又はMB

処理表示

検疫対象の主な木材こん包材	検疫対象外の主なこん包材
<p>① スキッド (skid)</p> <p>② 木製のドラム (wooden drum)</p> <p>③ 留め木</p> <p>④ 木製の木枠、すかし箱、クレート (wooden crate)</p> <p>⑤ 木製の木枠、すかし箱、クレート (wooden crate)</p> <p>⑥ 木製の木枠、すかし箱、クレート (wooden crate)</p> <p>⑦ 木製木箱 (wooden case)</p> <p>⑧ 留め木</p> <p>⑨ 木製のパレット・留め木</p> <p><small>注: 検疫対象の木材こん包材であっても、処理表示があれば検疫対象外となります。</small></p>	<p>① LVL (aminated veneer lumber) を使用したクサビ (留め木)</p> <p>② 合板 (plywood) を使用したパレット</p> <p>③ パーティクルボード (particleboard) を使用したスキッド</p> <p>④ パーティクルボード (particleboard) を使用したパレット</p> <p>⑤ パーティクルボード (particleboard) を使用したダンナー</p> <p>⑥ 紙製のパレット</p> <p><small>注: 処理表示の必要はありません。</small></p>

右上の「処理表示」、つまり、刻印での「XX」は、ISO 国名省略文字を表示している。例えば、JP は日本、CN は中国などである。その後の「000」は、木材梱包材の生産者の登録番号を表示している。「YY」は、消毒方法を表示している。「HT」は熱処理、「MB」は臭化メチルくん蒸である。日本では、熱処理 (HT) を実施している。

(農林水産省植物防疫所 (平成 19 年) より抜粋)⁴

図 3.1-10 検疫対象の主な木材梱包材

⁴農林水産省植物防疫所、輸入木材こん包材の検疫について、平成 19 年 2 月

3.2 ライターを用いた国内発生源の推定

調査範囲においてクリーンアップ調査(共通調査及び独自調査)で回収されたライターを用いて、住所や電話番号などの記載されている情報から流出場所(消費地)の推定を試みた。あくまで表記されていた情報によるため、実際の発生場所とは必ずしも一致しない。

発生場所の推定結果を図 3.2-1 に示す。赤色の点は、ライターに表記されていた住所の地点を示し、ピンク色の点は特定できた市町村を示す。

北海道での回収個数は 604 個で、そのうち情報が得られたライターは 11 個であった。推定された発生場所は、北海道と、新潟県、長野県、富山県、福井県などの本州日本海側であり、対馬暖流の上流側にあたる。

和歌山県での回収個数は 455 個で、そのうち情報が得られたライターは 9 個であった。推定された発生場所は、東シナ海及び九州から四国の太平洋側・豊後水道側・紀伊水道側に分布している。福井県の位置が記載されたライターも見られたが、これらは発生場所から調査範囲へ直接流れ着いたとは考えにくい。

島根県での回収個数は 3,574 個で、そのうち情報が得られたライターは 16 個であった。推定される発生場所は、島根県を中心に、対馬暖流の上流側の地域が分布している。また、青森県、福島県や東京都などの位置が記載されたライターもあったが、これらは発生場所から調査範囲へ直接流れ着いたとは考えにくい。

山口県での回収個数は 1,673 個で、そのうち情報が得られたライターは 2 個であった。推定された発生場所は、下関市と北九州市であり、対馬暖流の上流側にあたる。

長崎県で消費地の推定できたライターは、長崎県対馬市厳原町(地元)の 1 本のみであった。

沖縄県では消費地の推定できたライターはなかった。

また、北海道や和歌山県では、内陸側の地点での発生場所として可能性があり、河川等からの流出、対馬暖流や黒潮などの流れによる漂流後に、海岸に漂着したと推察される。

以上のように、推定される発生場所は、回収された場所の近傍だけではなく遠距離にも広く分布しており、また、沿岸域だけでなく内陸域にも分布していた。このことから、漂着ごみの多い場所近傍のごみ回収及び発生抑制だけでなく、内陸部も含めた全国的な回収及び発生抑制が必要と考えられる。

また、調査範囲に漂着するライターの発生源を考察するためにはサンプル数が十分ではない地域もあるものの、以上の結果はライターの発生場所の傾向を示すとともに、この手法が発生源推定の有効な手法の一つであることを示していると考えられる。



図 3.2-1(1) ライターによる流出場所（消費地）の推定(北海道豊富町地域)

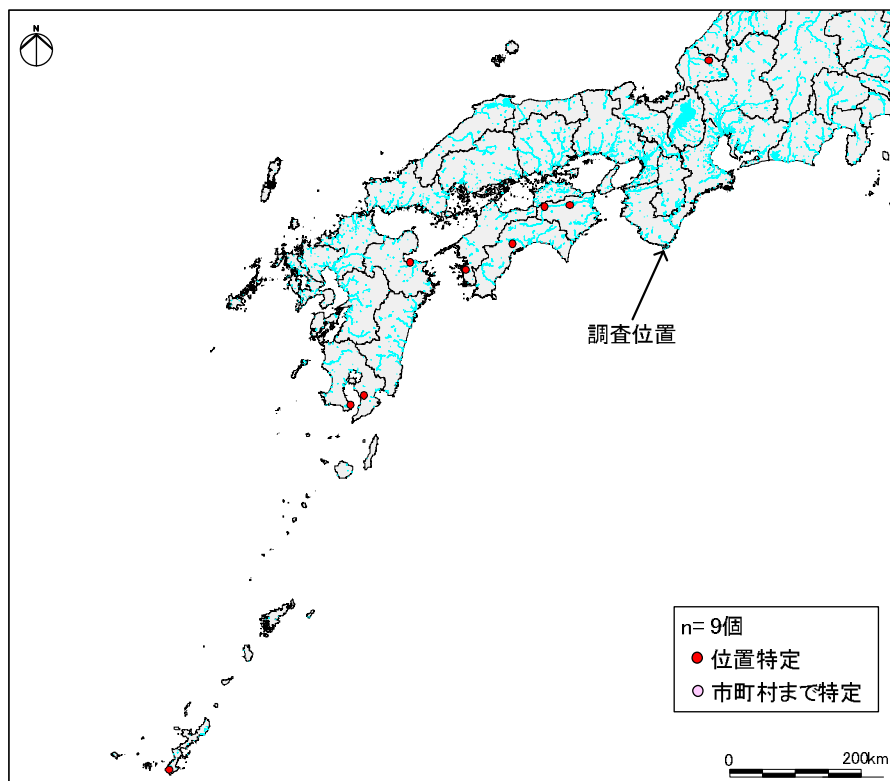
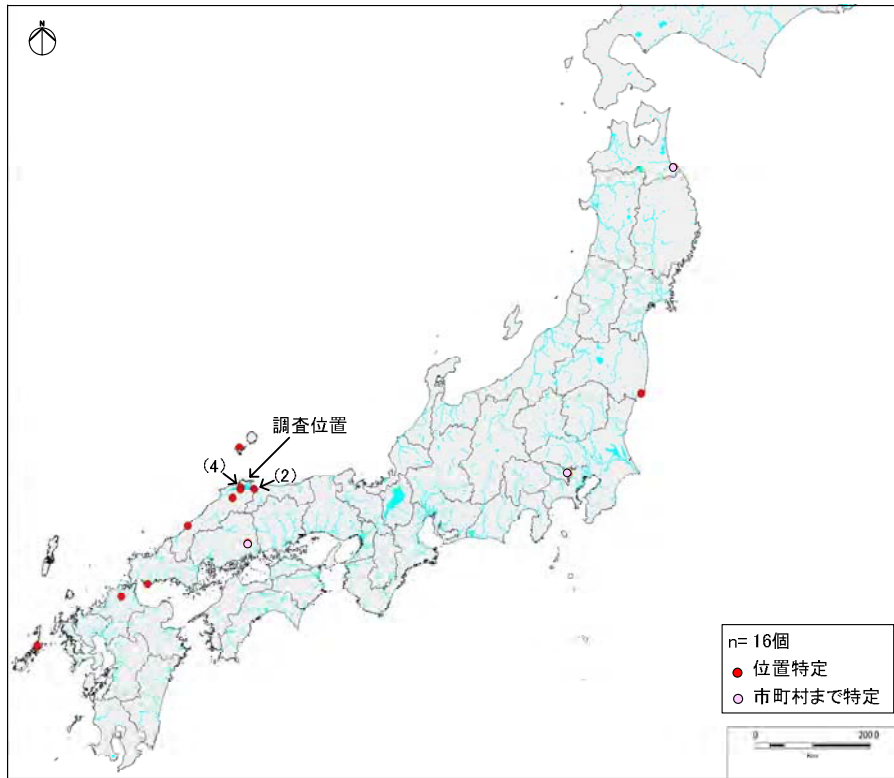


図 3.2-1(2) ライターによる流出場所（消費地）の推定(和歌山県串本町地域)



注：図中の数字は個数を示す。

図 3.2-1(3) ライターによる流出場所（消費地）の推定(島根県松江市地域)

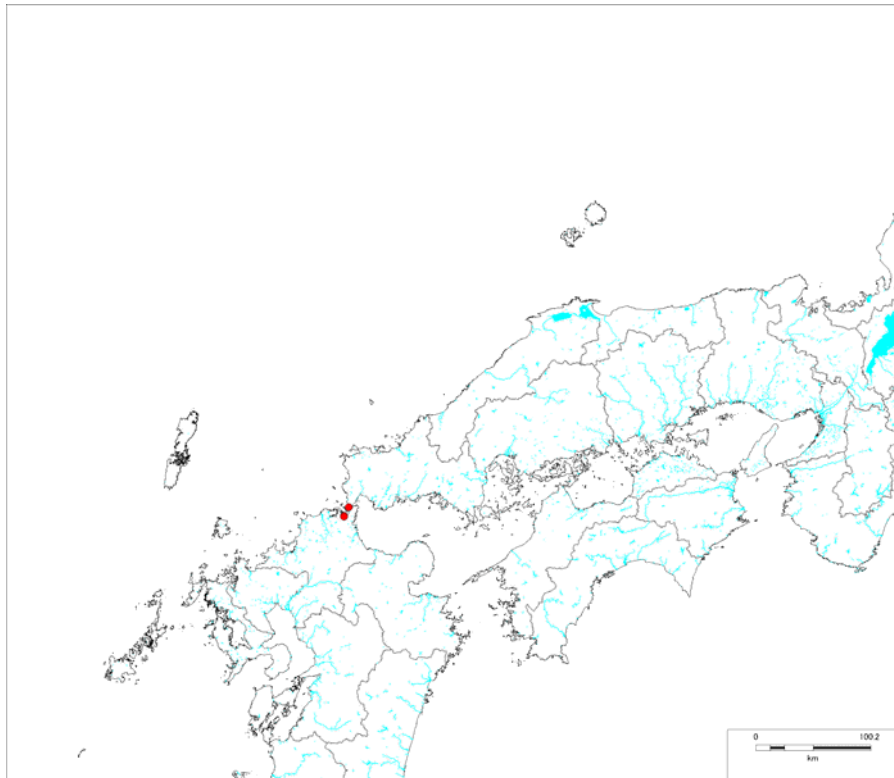


図 3.2-1(4) ライターによる流出場所（消費地）の推定(山口県下関市地域)

3.3 発生源（陸起源・海起源）の推定

全モデル地域の共通調査で回収された漂着ごみについて、発生源別に重量、容量および個数で集計した。集計方法は一般社団法人 JEAN の手法(JEAN/クリーンアップ全国事務局(2008)⁵、図 3.3-1) に従い、「破片/かけら類」、「陸起源(日常生活・産業・医療/衛生・物流など)」、「海・河川・湖沼起源(水産・釣り・海上投棄など)」に分類した。ただし、「海・河川・湖沼起源」は、河川を通しての陸起源のごみは含まないことを明確にするため、ここでは「海起源」と記載する。「陸起源」に関しては、その内訳を示した。なお、ここでは、人工物に着目するため、流木・灌木、海藻等の自然系の漂着ごみは除いて集計した。

重量及び容量では、「陸起源」のものが最も多く、次いで「海起源」、または、「破片・かけら類」であった。陸起源の内訳は、建築(木材等の建築資材)が多く、次いで生活・レクリエーション(生活雑貨、おもちゃ等)、飲料(飲料用ガラスビン、飲料用プラボトル等)が多くを占めていた。「海起源」は、漁網やロープ・ひも等の水産業に起因する漂着ごみが多い。これらの結果から、陸起源のごみの発生抑制に加え、水産業に起因するごみの発生抑制も必要であることが示唆される。一方、個数では、「破片・かけら類」が最も多くなり、次いで「陸起源」、「海起源」の順であった。「破片・かけら類」は、「陸起源」と「海起源」の両方から発生したものが、漂着後にも紫外線や波浪・風浪によって微細化するため、個数に占める割合が多くなったと考えられる。

⁵ Japan Environmental Action Network/クリーンアップ全国事務局：クリーンアップキャンペーン 2007 REPORT、東京、2008

世界ゴミ調査キャンペーン・データカード ★ International Coastal Cleanup (ICC) Data Card

*ゴミはすべて抱えますが、調査品目は下記のものだけです。抱った数を数えて合計数を に数字で書き込んでください。

A面

記入例： タバコの吸殻・フィルター 正正…… 合計数 156

③ ▼破片／かけら類

硬質プラスチック破片	<input type="text"/>	ガラスや陶器の破片	<input type="text"/>
プラスチックシートや袋の破片	<input type="text"/>	紙片	<input type="text"/>
発泡スチロール破片：小(1cm ² 未満)	<input type="text"/>	金属破片	<input type="text"/>
発泡スチロール破片：大(1cm ² 以上)	<input type="text"/>		

④ ▼陸(日常生活・産業・医療／衛生・物流など)

■タバコ タバコの吸殻・フィルター	<input type="text"/>	■生活レクリエーション 漂白剤・洗剤類ボトル	<input type="text"/>
タバコのパッケージ・包装	<input type="text"/>	スプレー缶・カセットボンベ	<input type="text"/>
葉巻などの吸い口	<input type="text"/>	生活雑貨	<input type="text"/>
使い捨てライター	<input type="text"/>	おもちゃ	<input type="text"/>
■飲料 飲料用プラボトル	<input type="text"/>	風船	<input type="text"/>
飲料ガラスびん	<input type="text"/>	花火	<input type="text"/>
飲料缶	<input type="text"/>	■衣服類	<input type="text"/>
ふた・キャップ	<input type="text"/>	くつ・サンダル	<input type="text"/>
プルタブ	<input type="text"/>	家電製品・家具	<input type="text"/>
6パックホルダー	<input type="text"/>	電池(ハッテリーも含む)	<input type="text"/>
■食品 食器(わりばし含む)	<input type="text"/>	自転車・バイク	<input type="text"/>
ストロー・マドラー	<input type="text"/>	タイヤ	<input type="text"/>
食品の包装・容器	<input type="text"/>	自動車・部品(タイヤ・バッテリー以外)	<input type="text"/>
袋類(農業用以外)	<input type="text"/>	潤滑油缶・ボトル	<input type="text"/>
■農業 農薬・肥料袋	<input type="text"/>	■物流 梱包用木箱	<input type="text"/>
シート類(レジャー用など)	<input type="text"/>	物流用パレット	<input type="text"/>
苗木ポット	<input type="text"/>	荷造り用ストラップバンド	<input type="text"/>
■医療・衛生 注射器	<input type="text"/>	ドラム缶	<input type="text"/>
注射器以外の医療ゴミ	<input type="text"/>	くぎ・針金	<input type="text"/>
コンドーム	<input type="text"/>	建築資材(くぎ・針金以外)	<input type="text"/>
タンポンのアプリケーター	<input type="text"/>	■特殊 薬きょう(猟銃の弾丸の殻)	<input type="text"/>
紙おむつ	<input type="text"/>	レジンパレット	<input type="text"/>

⑤ ▼海・河川・湖沼(水産・釣り・海上投棄など)

釣り糸	<input type="text"/>	魚箱(トロ箱)	<input type="text"/>
ロープ・ひも	<input type="text"/>	釣りえさ袋・容器	<input type="text"/>
漁網	<input type="text"/>	電球・蛍光灯(家庭用も含む)	<input type="text"/>
発泡スチロール製フロート	<input type="text"/>	ルアー・蛍光棒(ネオホタル)	<input type="text"/>
ウキ・フロート・ブイ	<input type="text"/>	カキ養殖用パイプ	<input type="text"/>
かご漁具	<input type="text"/>	廃油ボール	<input type="text"/>

⑥ ▼上記以外で地域で問題とされているもの

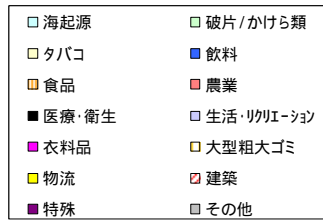
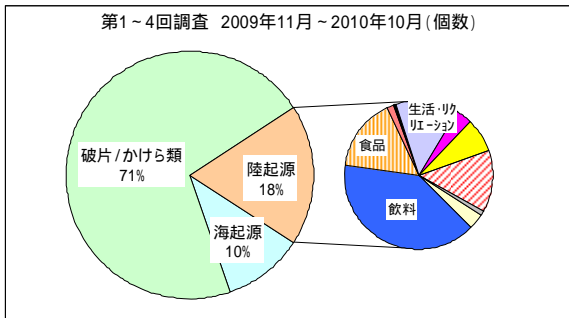
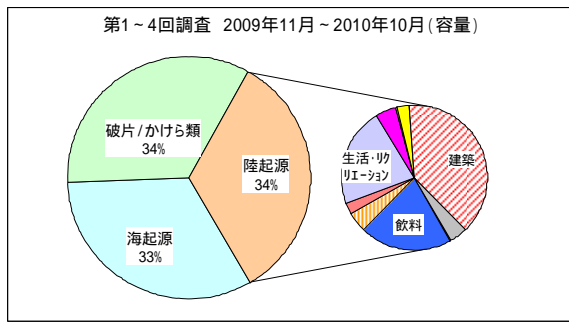
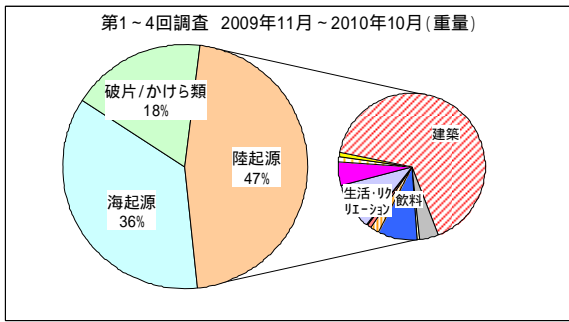
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

★ B面の記入もわすれずに!

©2006 JEAN/クリーンアップ全国事務局 2006年1月改訂

図 3.3-1 国際海岸クリーンアップ 日本版データカード⁶

⁶ Japan Environmental Action Network/クリーンアップ全国事務局：クリーンアップキャンペーン 2007 REPORT



発生源	細目	第1～4回調査 2009年11月～2010年10月の合計 ^d					
		重量(kg)	割合(%)	容量(L)	割合(%)	個数(個)	割合(%)
陸起源 ^a	タバコ	9.25	0%	17.19	0%	844	1%
	飲料	162.93	4%	2256.77	7%	9,894	7%
	食品	36.53	1%	500.97	2%	4,009	3%
	農業	14.29	0%	263.84	1%	316	0%
	医療・衛生	2.08	0%	4.05	0%	162	0%
	生活・リクリエーション	195.54	5%	2439.92	7%	3,419	3%
	衣料品	94.73	2%	494.79	2%	871	1%
	大型粗大ゴミ	20.47	1%	47.84	0%	10	0%
	物流	17.33	0%	306.31	1%	1,836	1%
	建築	1225.57	31%	4305.94	13%	3,352	2%
	特殊	0.08	0%	0.19	0%	9	0%
	その他	79.43	2%	416.39	1%	280	0%
	(小計)	1858.23	47%	11054.18	34%	25,002	18%
海起源 ^b	1426.96	36%	10769.87	33%	14,148	10%	
破片/かけら類 ^c	710.45	18%	11109.81	34%	96,611	71%	
計	3995.63	100%	32933.86	100%	135,761	100%	
自然系(流木等)	9666.76	-	49196.02	-	1,205	-	
合計	13662.40	-	82129.88	-	136,966	-	

- a : 国外起源と推測される漂着ごみも含む。
- b : 水産業(ロープ・ひも、漁網、漁具等)、釣り、海上投棄等に起因すると推測されるごみからなる。
- c : プラスチック・発泡スチロール・ガラス等の破片からなる。
- d : 重量・容量・個数は全調査枠の合計値である。

図 3.3-2 回収量の割合

3.4 回収量の多い漂着ごみによる発生源の推定

全モデル地域の共通調査において回収された漂着ごみについて、重量、容量、個数において順位の高かった上位 20 項目を表 3.4-1 に示す。

その他の灌木や流木、破片類を除くと、重量、容量では、事業系の建築資材が最も多く、次いで漁業系のごみ（ロープ・ひも、漁網等）が多く見られた。個数を基準としてみると、漁業系のロープ・ひも、生活系のふた・キャップ、生活雑貨が多かった。

第 1 期モデル調査の結果では、その他の灌木や流木、破片類を除くと、重量、容量では、事業系の木材等が最も多く、次いで漁業系のごみ（ロープ・ひも、漁網等）が多く見られた。個数では、生活系のごみ（ふた・キャップ、生活雑貨等）も多くみられるが、漁業系のカキ養殖パイプが最も多く、これはそのほとんどが三重県鳥羽市地域(答志島)で回収されたものであった(図 3.4-1)。三重県鳥羽市地域で見られるカキ養殖パイプは他の海域から流入したとは考えにくく、近隣の海域で行われているカキ養殖業がその発生源と考えられる。

このカキ養殖パイプの状況以外は、第 1 期モデル調査と類似していた。また、既に述べたように、上記の建築資材や木材等の一部は、貨物の木材梱包材であると推定された。

表 3.4-1(1) 重量が大きな割合を占めたごみの一覧(上位 20 品目)

< 第 2 期モデル調査 >

順位 (重量)	名称	重量 (kg/100m ²)	割合(%)	累積割合(%)
1	灌木	30.69	37%	37%
2	流木	25.71	31%	68%
3	建築資材(くぎ・針金以外)	8.29	10%	78%
4	ロープ・ひも	4.10	5%	82%
5	硬質プラスチック破片	3.63	4%	87%
6	漁網	3.33	4%	91%
7	生活雑貨	1.12	1%	92%
8	ウキ・フロート・ブイ	1.01	1%	93%
9	発泡スチロール破片	0.70	1%	94%
10	くつ・サンダル	0.61	1%	95%
11	発泡スチロール製フロート	0.60	1%	96%
12	飲料用プラボトル	0.52	1%	96%
13	プラスチックシートや袋の破片	0.29	0%	97%
14	アナゴ筒	0.28	0%	97%
15	飲料ガラスびん	0.28	0%	97%
16	ふた・キャップ	0.27	0%	98%
17	食品の包装・容器	0.16	0%	98%
18	ガラスや陶器の破片	0.12	0%	98%
19	ルアー・蛍光棒(ケミホタル)	0.08	0%	98%
20	漂白剤・洗剤類ボトル	0.08	0%	98%

凡例	
	生活系のごみ
	漁業系のごみ
	事業系のごみ
	その他

< 第 1 期モデル調査 >

順位 (重量)	名称	重量 (kg/100m ²)	割合(%)
1	灌木	9	44%
2	流木	3	17%
3	木材等	3	12%
4	硬質プラスチック破片	1	5%
5	ロープ・ひも	1	3%
6	生活雑貨	1	3%
7	ウキ・フロート・ブイ	0	2%
8	飲料ガラスびん	0	1%
9	漁網	0	1%
10	ガラスや陶器の破片	0	1%
11	飲料用プラボトル	0	1%
12	くつ・サンダル	0	1%
13	プラスチックシートや袋の破片	0	1%
14	ふた・キャップ	0	1%
15	発泡スチロール破片	0	1%
16	かご漁具	0	1%
17	発泡スチロール製フロート	0	1%
18	タイヤ	0	0%
19	食品の包装・容器	0	0%
20	ドラム缶	0	0%

凡例	
	生活系のごみ
	漁業系のごみ
	事業系のごみ
	その他

表 3.4-1(2) 容量が多かったごみの一覧(上位 20 品目)

< 第 2 期モデル調査 >

順位 (容量)	名称	容量 (L/100m ²)	割合(%)	累積割合(%)
1	灌木	186.40	37%	37%
2	流木	93.26	19%	56%
3	発泡スチロール破片	36.85	7%	63%
4	硬質プラスチック破片	33.51	7%	70%
5	建築資材(くぎ・針金以外)	29.13	6%	75%
6	ロープ・ひも	24.73	5%	80%
7	漁網	15.39	3%	83%
8	生活雑貨	14.87	3%	86%
9	発泡スチロール製フロート	14.80	3%	89%
10	飲料用プラボトル	12.67	3%	92%
11	ウキ・フロート・ブイ	7.36	1%	93%
12	アナゴ筒	6.25	1%	95%
13	プラスチックシートや袋の破片	4.59	1%	95%
14	くつ・サンダル	3.09	1%	96%
15	食品の包装・容器	2.23	0%	97%
16	魚箱(ト口箱)	1.74	0%	97%
17	ふた・キャップ	1.72	0%	97%
18	荷造り用ストラップバンド	1.36	0%	98%
19	漂白剤・洗剤類ボトル	1.00	0%	98%
20	袋類(農業用以外)	0.77	0%	98%

凡例	
	生活系のごみ
	漁業系のごみ
	事業系のごみ
	その他

< 第 1 期モデル調査 >

順位 (容量)	名称	容量 (L/100m ²)	割合(%)
1	灌木	63	50%
2	流木	10	8%
3	木材等	9	7%
4	硬質プラスチック破片	6	5%
5	生活雑貨	6	5%
6	ロープ・ひも	4	3%
7	発泡スチロール破片	4	3%
8	発泡スチロール製フロート	4	3%
9	飲料用プラボトル	3	2%
10	ウキ・フロート・ブイ	2	2%
11	プラスチックシートや袋の破片	1	1%
12	食品の包装・容器	1	1%
13	ドラム缶	1	1%
14	かご漁具	1	1%
15	漁網	1	1%
16	ふた・キャップ	1	1%
17	くつ・サンダル	1	0%
18	袋類(農業用以外)	0	0%
19	飲料ガラスびん	0	0%
20	タイヤ	0	0%

凡例	
	生活系のごみ
	漁業系のごみ
	事業系のごみ
	その他

表 3.4-1(3) 個数が多かったごみの一覧(上位 20 品目)

< 第 2 期モデル調査 >

順位 (個数)	名称	個数 (個/100㎡)	割合(%)	累積割合(%)
1	発泡スチロール破片	334	36%	36%
2	硬質プラスチック破片	290	31%	67%
3	ローブ・ひも	48	5%	73%
4	ふた・キャップ	47	5%	78%
5	プラスチックシートや袋の破片	25	3%	80%
6	建築資材(くぎ・針金以外)	23	2%	83%
7	生活雑貨	20	2%	85%
8	飲料用プラボトル	16	2%	87%
9	食品の包装・容器	14	1%	88%
10	荷造り用ストラップバンド	12	1%	90%
11	カキ養殖用パイプ	11	1%	91%
12	ウキ・フロート・ブイ	9	1%	92%
13	発泡スチロール製フロート	7	1%	93%
14	アナゴ筒	7	1%	93%
15	袋類(農業用以外)	7	1%	94%
16	流木	7	1%	95%
17	くつ・サンダル	6	1%	95%
18	使い捨てライター	5	1%	96%
19	ストロー・マドラー	5	1%	96%
20	ルアー・蛍光棒(ケミホタル)	4	0%	97%

凡例	
	生活系のごみ
	漁業系のごみ
	事業系のごみ
	その他

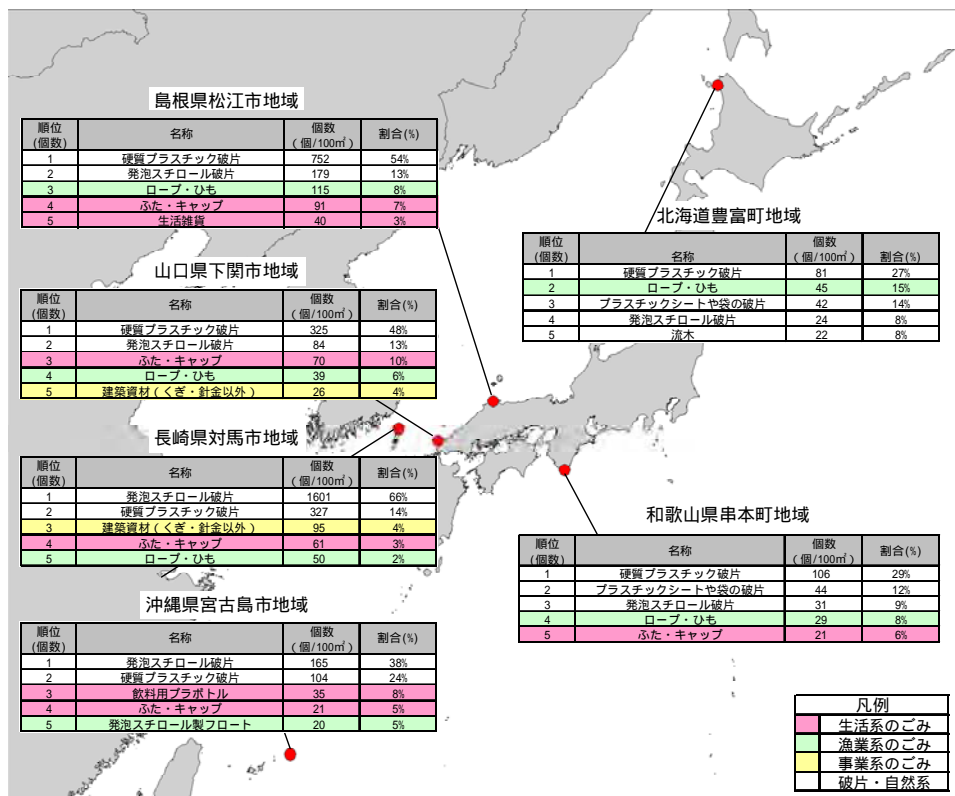
< 第 1 期モデル調査 >

順位 (個数)	名称	個数 (個/100㎡)	割合(%)
1	硬質プラスチック破片	268	36%
2	発泡スチロール破片	99	13%
3	プラスチックシートや袋の破片	70	9%
4	カキ養殖用パイプ	48	7%
5	ガラスや陶器の破片	44	6%
6	ローブ・ひも	39	5%
7	ふた・キャップ	35	5%
8	食品の包装・容器	28	4%
9	生活雑貨	26	3%
10	袋類(農業用以外)	15	2%
11	荷造り用ストラップバンド	10	1%
12	ストロー・マドラー	9	1%
13	木材等	6	1%
14	飲料用プラボトル	5	1%
15	ウキ・フロート・ブイ	3	0%
16	かご漁具	3	0%
17	タバコの吸殻・フィルター	3	0%
18	使い捨てライター	2	0%
19	金属破片	2	0%
20	飲料ガラスびん	2	0%

凡例	
	生活系のごみ
	漁業系のごみ
	事業系のごみ
	その他

共通調査において回収された漂着ごみのうち、各モデル地域において個数の多かった上位5項目を図 3.4-1 に示す。北海道を除いて、ほとんどの地域でプラスチック破片などの破片類が多かった。第1期モデル調査での結果でも、同様にプラスチック破片などの破片類が多かった。

< 第2期モデル調査 >



< 第1期モデル調査：リセット調査を除く >

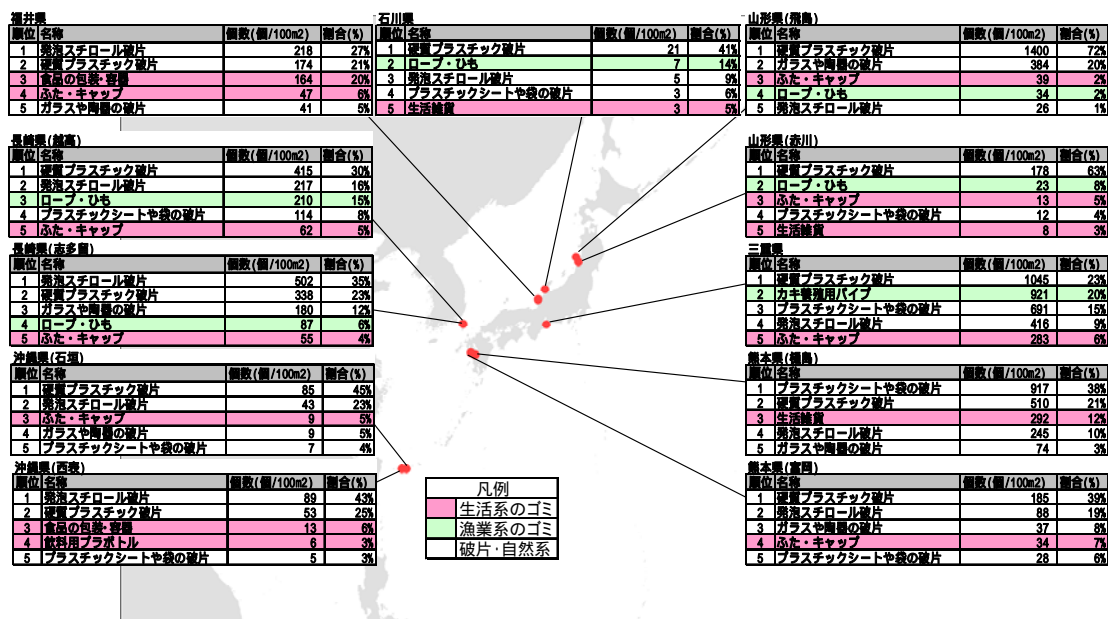
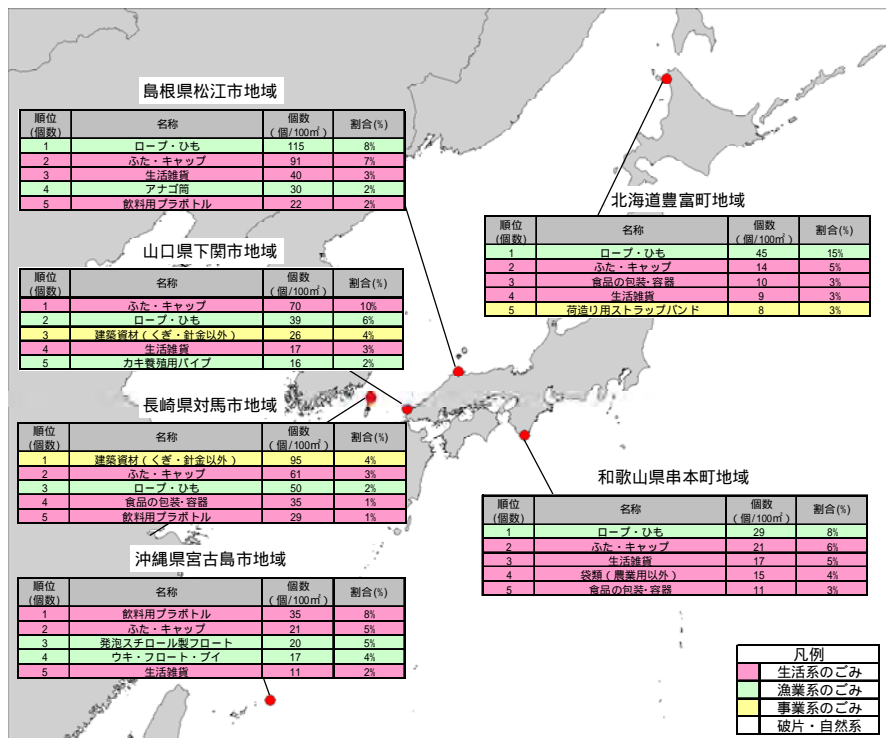


図 3.4-1 個数における上位5項目

次に、共通調査において回収された漂着ごみのうち、破片類を除いて、個数の多かった上位5項目を図 3.4-2 に示す。北海道豊富町地域、和歌山県串本町地域、島根県松江市地域では、ロープ・ひもなどの漁業系のごみが、長崎県対馬市地域では建築資材の事業系のごみが最も多く見られたが、ふた・キャップなど生活系のごみが多く見られた。

第1期モデル調査での結果でも、同様に生活系のごみが多く見られたが、石川県や三重県のように漁業系のごみが目立つ地域もあった。

< 第2期モデル調査 >



< 第1期モデル調査：リセット調査を除く >

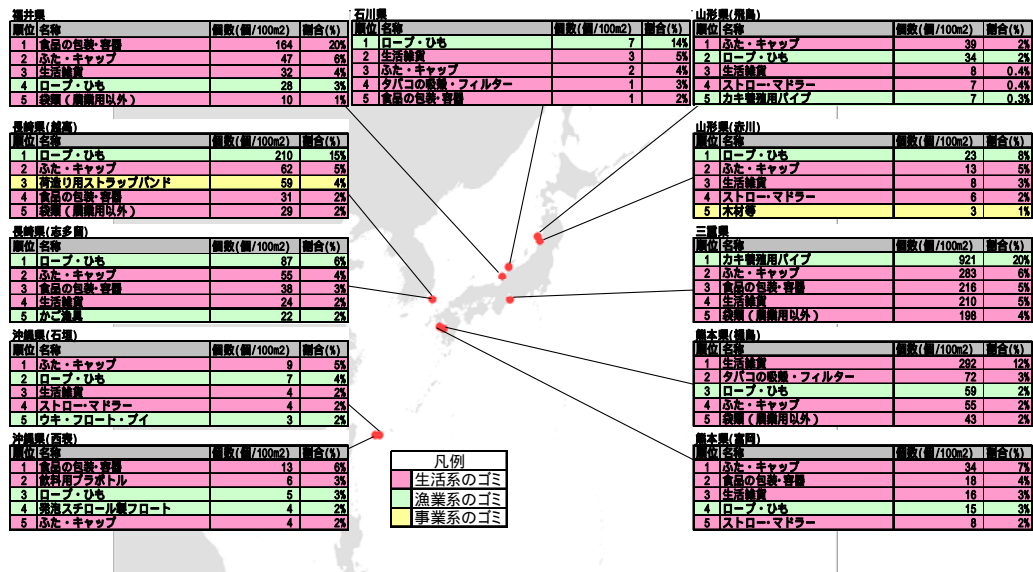


図 3.4-2 個数における上位5項目(自然系・破片類を除く)

各モデル地域における生活系・事業系・漁業系のごみの割合を図 3.4-3 に示す。和歌山県串本町地域、島根県松江市地域、山口県下関市地域、沖縄県宮古島市地域では、生活系ごみの割合が 1/2 以上を占めており、これらの地域では生活系のごみが第一の削減対象となると考えられる。一方、漁業系のごみも 1/4 ~ 1/2 程度を占めているため、漁業系ごみの発生抑制対策も必要である。

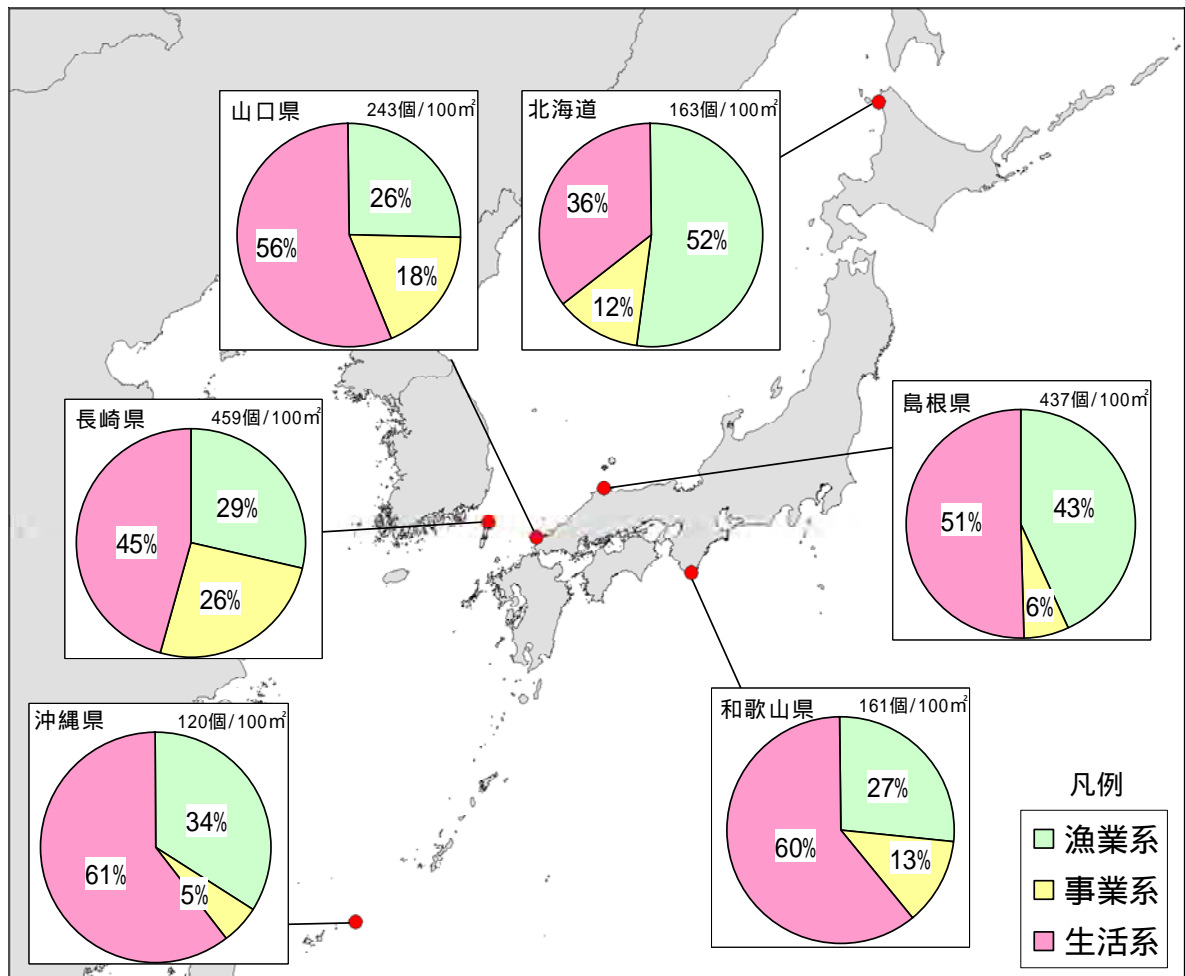


図 3.4-3 漂着ごみの発生源別集計結果 (個数、自然系・破片類を除く)

3.5 漂着ごみの回収までの期間の推定

ペットボトルに印字されている賞味期限から、排出されてから回収されるまでの期間の推定を試みた。共通調査で回収されたペットボトルのうち、判読可能であった賞味期限の数字を用いて国籍に関係なく年代別組成を調べた。

北海道では第1回調査～第3回調査（2010年6月～2010年10月：図3.5-1（1））の調査範囲内で回収されたペットボトルの賞味期限の年代は、2010年～2011年にピークを持っていた。

和歌山県と島根県では第1回調査～第4回調査（和歌山県：2009年12月～2010年9月：図3.5-1（2） 島根県：2009年12月～2010年9月：図3.5-1（3））の調査範囲内で回収されたペットボトルの賞味期限の年代は、2010年にピークを持っていた。

これらの結果から、新たに製造・消費されたペットボトルが順次、新たなごみとして排出・漂流・漂着していることが推測された。

しかしながら、北海道では第1回調査（2010年6月）と第3回調査（2010年10月）では、2007年と2010年の2つのピークを持っていた。和歌山県でも2009年12月の調査では、2003年から2010年までのサンプルが回収されていた。島根県でも第1回調査（2009年12月）では、2005年と2010年の2つのピークを持っており、第3～4回調査（2010年6月～9月）では、2002年から2008年の古いものもみられた。

これらの古いペットボトルについては、長い間漂着していた可能性があり、また、一度どこかの海岸に漂着した後に再漂流し、当該海岸に漂着した可能性、あるいは近傍河川の河川敷等に蓄積していたものが流出した可能性などが考えられる。

山口県と沖縄県では、第1回調査～第4回調査（山口県：2010年1月～2010年9月：図3.5-1（4） 沖縄県：2010年12月～2010年9月：図3.5-1（6））の調査範囲内で回収されたペットボトルの賞味期限の年代は、2010年～2011年にピークを持っていた。長崎県では第1回調査～第4回調査（2009年11月～2010年9月：図3.5-1（5））の調査範囲内で回収されたペットボトルの賞味期限の年代は、2009年～2011年が多く、2010年にピークを持っていた。

これらの結果から、古いペットボトルは少なく、最近製造・消費されたペットボトルが多いことがわかる。したがって、当該地域へは長い漂流期間を経ることなく漂着していることが推測される。

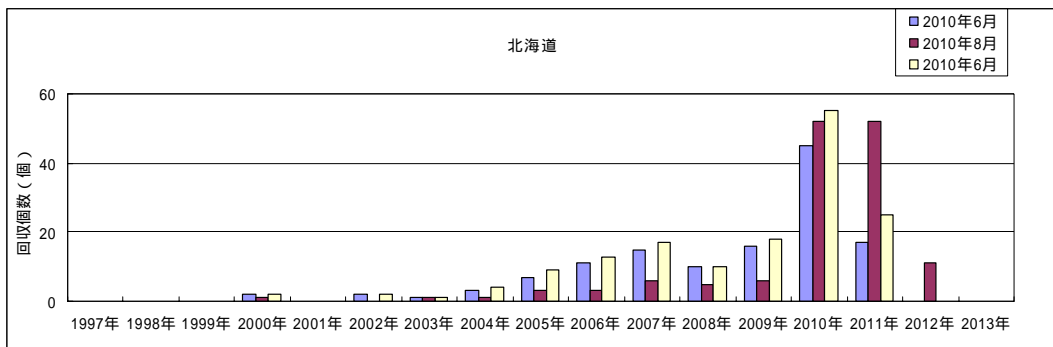


図 3.5-1(1) ペットボトルの賞味期限の年代組成 (北海道豊富町地域)

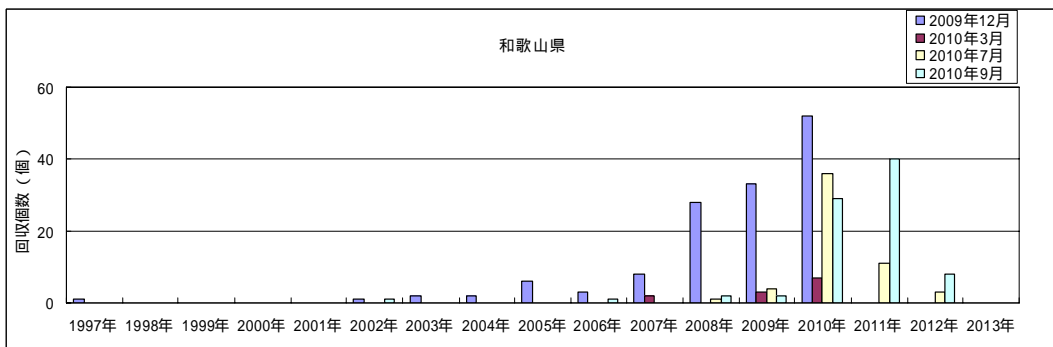


図 3.5-1(2) ペットボトルの賞味期限の年代組成 (和歌山県串本町地域)

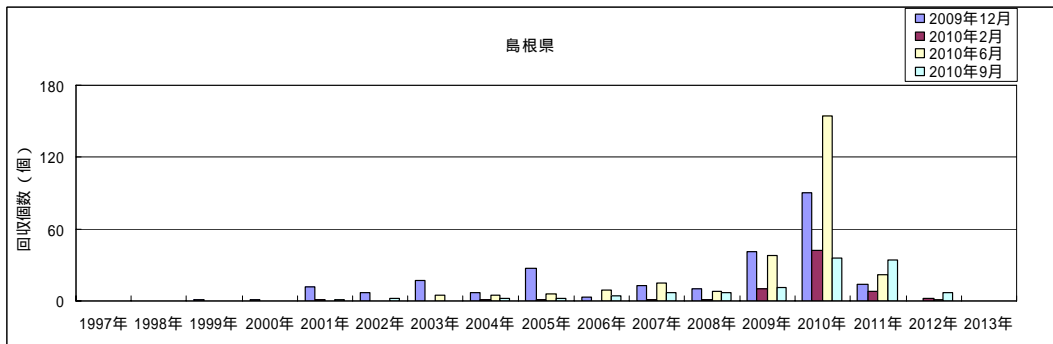


図 3.5-1(3) ペットボトルの賞味期限の年代組成 (島根県松江市地域)

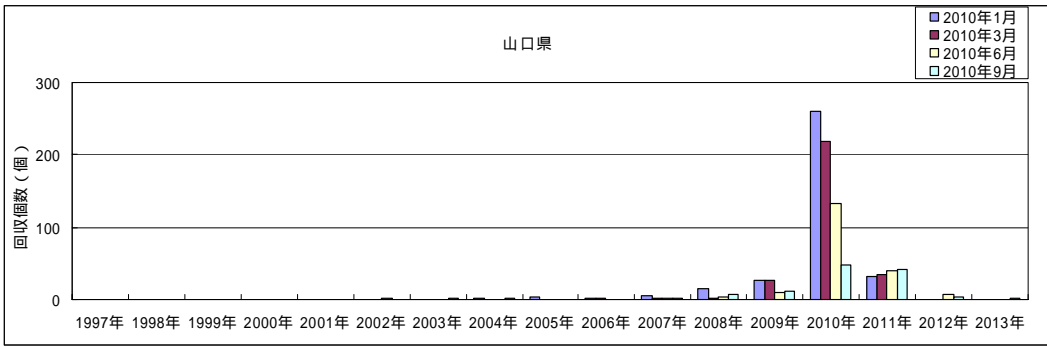


図 3.5-1(4) ペットボトルの賞味期限の年代組成（山口県下関市地域）

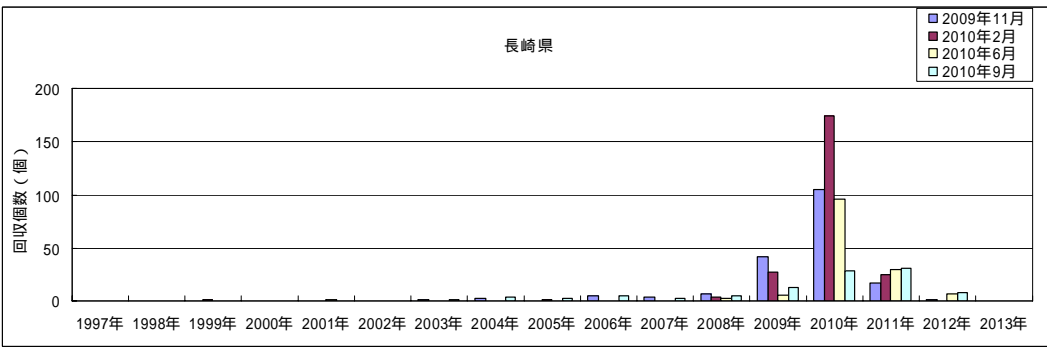


図 3.5-1(5) ペットボトルの賞味期限の年代組成（長崎県対馬市地域）

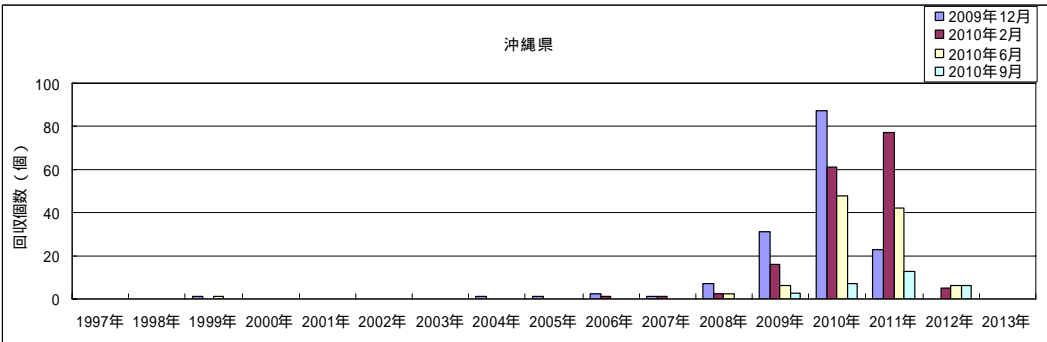


図 3.5-1(6) ペットボトルの賞味期限の年代組成（沖縄県宮古島市地域）

3.6 漂着ごみの時空間変動

本調査結果を踏まえ、各モデル地域における漂着ごみ量の時間変動、漂着ごみの空間分布の時間変動のまとめを表 3.6-1 に示す。

表 3.6-1 モデル地域における漂着ごみの時空間変動のまとめ

地域名	モデル海岸の場所の特徴						漂着量の時間変動の観点から			空間分布の時間変動の観点から				漂着物の観点から	
	位置の特性	周囲の 主要な流れ	地理的 特性	外海・内湾	潮汐振幅	海岸線の 向き	漂着量の 最も多い時期	漂着量の 変動要因	その詳細	水平分布の 時間変動	その要因	海岸の 連続性	海岸の質	漂着 ごみの量 (密度)	国内・海外
北海道豊富町地域	日本海側	対馬暖流	本土	外海	小	西北西	夏季～秋季	河川	梅雨期の出水期に漂着ごみが多いと言われていたが、本調査では、低気圧等による水害で、漂着ごみ量が多くなった。	常に同じような場所でごみが多い傾向あり	地形による集積作用が推定される。	連続 (一部断続)	砂浜	非常に多い	国内
和歌山県串本町地域	太平洋側	黒潮	本土	外海	中	西～北西	夏季～秋季 秋季～冬季	風	梅雨や秋期の降雨の影響が推察された。海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため。	常に同じような場所でごみが多い傾向あり	地形による集積作用が推定される。	連続	砂浜・礫浜	中間	国内
島根県松江市地域	日本海側	対馬暖流	本土	外海	小	西、東	秋季～冬季	風	海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため。	常に同じような場所でごみが多い傾向あり	陸側に吹く風の風速の変動とやや一致する。	断続	砂浜・礫浜	多い	半々
山口県下関市地域	日本海側	対馬暖流	本土	外海	小	西～北	秋季～冬季	風	海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため。	常に同じような場所でごみが多い傾向あり	地形による集積作用が推定される。	断続	礫浜・砂浜	中間	半々
長崎県対馬市地域	日本海入口	対馬暖流	離島	外海	中	西、北	夏季～秋季 冬季	河川 風	台風の影響で、夏季～秋季の漂着ごみ量が多くなった。このとき、河川水位は上昇していた。冬季に漂着ごみが多かったが、海岸線の向きが冬季に吹く風の風向と一致している。	常に同じような場所でごみが多い傾向あり	地形による集積作用が推定される。	断続	礫浜	多い	海外
沖縄県宮古島市地域	東シナ海側	黒潮	離島	外海	中	北～北東	冬季	風	海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため。	常に同じような場所でごみが多い傾向あり	・陸側に吹く風の風速の変動と一致する。 ・地形による集積作用が推定される。	断続	砂浜 (一部礫浜)	少ない	海外

4. 第 章及び第 章のまとめ

4.1 北海道豊富町地域

(1) 海岸の特性

モデル地域である豊富海岸は、北海道の北部に位置し、利尻島及び礼文島に面しており、景観に優れた海岸線を有している。この海岸線は、稚咲内漁港が設置されている他は、砂浜の発達した自然海岸となっている。海岸の後背地には、サロベツ湿原が広がり、利尻島、礼文島と合わせて、海岸全体が利尻礼文サロベツ国立公園に指定されている。

海岸の全ては、海岸保全区域に分類されており、全てが北海道の管理となっている。

(2) 漂着ごみで生じている問題

豊富町では古くから住民による海岸清掃の取組が行われており、北海道としても地域の環境行動キャンペーンとしての取組が行われている。しかし、海岸線が長大な上に大型の流木等が多く漂着しており、費用や人手の面で全ての漂着ごみを回収できない現状がある。

本モデル地域が国立公園であることから、環境省のグリーンワーカー事業として豊富町と連携した海岸清掃事業が平成 13 年度から行われている。しかし、これも漂着ごみ量が膨大であるため、全ての漂着ごみを回収できない状況となっている。

(3) 漂着ごみの量

モデル地域の範囲約 17.8km での年間漂着量は、約 14,400 m³、約 2,450 t と推定された。

(4) 漂着ごみの質

大部分が流木・灌木の自然系が占めている。これらは全て、一般廃棄物として西天五町衛生組合または地元一般（産業）廃棄物処理業者で処分可能である。

(5) 漂着ごみの回収・処理方法

モデル地域全域において車両または重機の利用が可能であり、大型ごみは重機等を利用した回収を行い、小型のごみは人力による回収の分担が可能である。搬出についても、重機の自走や車両を用いて行うことが効率的である。回収した廃棄物は、地元の一般及び産業廃棄物収集運搬業者の車両または自己の車両によって運搬する。処分は、西天五町衛生組合または地元一般（産業）廃棄物処理業者で処分可能である。

(6) 効果的な回収時期

夏季から秋季の降水量の多い時期に流木を中心とするごみが漂着するが、出水期が終わると直ぐに冬季となるため、人力での回収に適さない。観光シーズンに入る前の季節が温和になる 5～6 月が適当と考えられる。

(7) 漂着メカニズムおよび発生抑制

回収されたペットボトルやライターの製造国を見ると、国内起源のものが国外起源のものより多かった。また、調査範囲に漂着したライターの消費地を推定した結果から、多くが本州日本海側であり、消費地から日本海に流入・北上し、漂着している傾向が示された。

これらのことから、調査範囲に漂着するごみの多くは、国外、北海道、国内の日本海側で発生したものが豊富町に漂着していることが推測された。

そのため、漂着ごみの発生抑制対策としては国外からのごみに加え、北海道はもとより他県から発生するごみを抑制することが課題と考えられる。また、本モデル地域では、漂着ごみのうち流木が大半を占めるため、これらの発生源となる地域の流木発生対策も課題となると考えられる。

4.2 和歌山県串本町地域

(1) 海岸の特性

東西に長く伸びた海岸線は、この地方の特色であるリアス式海岸で、奇岩・怪石の雄大な自然美に恵まれている。モデル地域の一部を含む、串本町の東側の広い範囲は、吉野熊野国立公園に指定されている。また、串本町に位置する串本海中公園は、日本で最初に指定された海中公園の一つとして、海中展望塔や水族館などとともに大いに観光に利用されている。調査範囲の前面海域には、ムカシサンゴなどの世界最北限のサンゴ群落があり、また、砂浜はアカウミガメの産卵場となっている。

(2) 漂着ごみで生じている問題

漂着ごみにより景観が損なわれて、イメージダウンに繋がっている。海岸を利用するサーフィン愛好者からは漂着ごみにより身体的な危険を感じる、という声も寄せられている。また、漂流・漂着ごみは船舶航行に重大な危険を及ぼす恐れがあり、海難防止の観点からも問題である。また、大量の漂流物が、定置網、海老網、刺し網等にかかり、損傷することもある。調査範囲に含まれる砂浜はレットデータブック記載種であるアカウミガメの産卵場となっており、漂着ごみが産卵の支障となっている。その他、漂着ごみが存在することで、地元住民等の環境意識が希薄になる恐れがある、漂着ごみによって地域資源の可能性や魅力が埋没してしまっている、という声もある。

(3) 漂着ごみの量

調査範囲における年間漂着量は約 240 m³と推定され、その内訳は、可燃物(灌木)が約 102 m³、流木・木材が約 90 m³、不燃物(廃プラスチック類等)が約 48 m³であった。これまでの自治会及び民間団体等による清掃活動の実績及び海岸の状態を踏まえると、年 2 回程度の清掃で砂浜における漂着ごみはなんとか回収可能であり、それにより漂着ごみが蓄積することはなく、海岸の清潔は保たれると考えられる。従って、今後も自治会及び民間団体等による回収の枠組みを維持していくことが重要である。

(4) 漂着ごみの質

重量比率で、漂着ごみの約 75%を流木・灌木及び木材の木質のごみが占めていた。次いで、プラスチック類が約 20%を占めていた。

(5) 漂着ごみの回収・処理方法

砂浜においては、アカウミガメの産卵時期(春～秋)は重機を利用できないため、基本的に人力による回収・搬出となる。人力では回収が困難な大きな流木等の漂着ごみは、冬季に重機を利用して回収・搬出を行う。礫浜は巨礫のために重機の進入が困難である。従って人力で回収し、船舶を利用して搬出することが望ましい。

砂浜・礫浜ともに人力を中心とした回収作業となるため、いかに多数の回収要員を集めることができるかが鍵となる。よって、現状の自治会や民間団体を通じた地元住民の動員方法は、海岸の近隣から大人数を一度に集めることができる効果的な方法であり、今後も同様の取組を進めていくことが重要である。また、礫浜からの漂着ごみの搬出には船舶の利用が効率的であり、今後も漁業協同組合の協力が不可欠である。

(6) 効果的な回収時期

本モデル地域の海岸では、流木・灌木などの自然物は梅雨時期の大雨などのイベントによって漂着量が増えるが、プラスチック類などを中心とした人工物は年間を通して一定量が漂着する傾向がみられた。そのため、本モデル地域では、特定の時期が回収に適しているとは言えず、年間を通して回収に適していると言える。

(7) 漂着メカニズムおよび発生抑制

回収されたペットボトルの製造国を見ると、夏季～冬季にかけては国内由来が約5～6割を占め、春季には中国をはじめとした国外由来が約半数を占めていた。調査期間を通してみると、国内由来が約50%、国外由来が約25%となり、当該地域の海岸の漂着ごみの大半は日本の河川や海岸から海洋に流入したごみが漂着しているのではないかと推測された。また、調査範囲に漂着したライターの消費地を推定した結果から、ライターは九州の太平洋側及び四国からそれぞれ太平洋・紀伊水道に流入している傾向が示唆された。

これらのことから、調査範囲に漂着するごみの多くは九州の太平洋側、四国、和歌山県内で発生し、河川を通じて太平洋・紀伊水道に流出し、串本町に漂着していることが推測された。そのため、漂着ごみの発生抑制対策としては、県内から発生するごみに加え、九州から四国に及ぶ複数県でのごみの発生抑制が必要と考えられた。

4.3 島根県松江市地域

(1) 海岸の特性

調査対象範囲の松江市は、島根県の東部に位置し、島根半島の北岸、日本海に面した海岸一帯を有している。この日本海側のほとんどの海岸線はリアス式海岸となっており、荒波に洗われた岩石はいたるところに、岬、湾、絶壁、洞窟、岩礁などをつくり、男性的な海岸美をみせている。このリアス式海岸一帯は、大山隠岐国立公園（島根半島地域）に指定されている。

(2) 漂着ごみで生じている問題

危険物が住民に被害を与える可能性、流木・草・海藻などによる船舶航行への影響、美観を損ね観光利用に支障をきたすことなどの他、回収処理が困難、処理費の捻出に苦慮などが挙げられた。

(3) 漂着ごみの量

モデル地域の範囲（約 5.5km）における年間漂着量は、約 406.6 m³、69.1 t と推定された。

(4) 漂着ごみの質

重量比率で、漂着ごみの 34% をプラスチック類が占めていた。次いで、灌木等が 30%、流木が 22% であった。

(5) 効果的な回収時期

秋季から冬季にかけて漂着ごみ量が多い傾向が見られたため、効果的な回収時期としては、天候が安定し、漂着量が少なくなる梅雨期前までの期間（6月頃）が望ましいと考えられる。

(6) 漂着ごみの回収・処理方法

回収は、人力による作業を基本とする。また、重量物の回収、流木の切断等についても人力による作業となる。船舶を利用した搬出を基本とする。足場の良い砂浜である野波漁港海岸（小波）は、人力による搬出とする。回収した漂着ごみは、松江市の協力が得られる場合には、松江市の処分施設へ運搬・処分する。流木・灌木は、中間処理としてチップ化する。プラスチック類、医療系廃棄物は、地元廃棄物処理業者の施設で焼却処分する。

(7) 漂着メカニズムおよび発生抑制

回収されたペットボトルやライターの製造国を見ると、日本が最も多く、次いで、韓国、中国などの国外由来であった。漁網・ロープは、国内が 66% と大半を占めていた。調査範囲に漂着したライターから推定される発生場所は、島根県を始め対馬暖流の上流側の地域から流出していた。また、環境省が実施したシミュレーションによれば、島根県に漂着するライターは韓国の割合が最も多く、国内だけをみると、島根県の発生の割合が最も多く、次いで隣県の山口県を発生源とするものであった。島根県から発生したごみは、自県と対馬暖流の下流側に位置する鳥取県にも漂着していた。

これらのことから、調査範囲に漂着するごみの多くは、国外、自県または対馬暖流の上流に位置する他県から流出し、調査範囲に漂着していることが推測された。そのため、漂着ごみの発生抑制対策としては、国外、県内、対馬暖流の上流側に位置する他県も含めた対策が望まれる。

4.4 山口県下関市地域

(1) 海岸の特性

調査対象範囲の下関市は、山口県の西部に位置し、瀬戸内海から響灘、日本海に面した海岸一帯を有している。日本海側の海岸線は、冬季風浪が厳しく長年の侵食等により入組んだ形状となっており、海食崖などの名勝に富んでいる。隣接する長門市を含む一帯の海岸は、北長門国定公園に指定されている。

(2) 漂着ごみで生じている問題

観光面からは、漂着ごみの問題が観光資源を損ないかねないといった懸念や、危険物が住民に被害を与える可能性が指摘されている。また、漁業面では、流木や角材、漁網やロープが船舶の航行に障害となっている。

(3) 漂着ごみの量

モデル地域の範囲（約 5km）における年間漂着量は、プラスチック類が約 128 m³、硬質プラスチックが約 34 m³、流木・木材が約 98 m³、漁網・ロープ類が約 31 m³など合計約 304 m³と推定された。

(4) 漂着ごみの質

重量比率で、漂着ごみの 50%以上を海藻が占めていた。次いで、その他（木材）が約 24%を占めていた。この木材の一部は、貨物船などでの貨物の木材梱包材として利用されているものであると判明した。

(5) 漂着ごみの回収・処理方法

回収は、砂浜、礫浜ともに人力による作業が主体となる。コバルトブルービーチと大浜海岸の砂浜については、これまでの地元の自治会と漁業者等による清掃活動の実績を踏まえることにする。これらの海岸以外は、礫浜で足場が悪く、建設作業員による清掃となる。それにより漂着ごみが蓄積することはなく、海岸の清潔は保たれると考えられる。したがって、今後も地元の自治会等や建設作業員による回収の枠組みを維持していくことが重要である。また、砂浜であっても、重量物の回収、流木の切断等については、建設作業員による作業が必要である。一部の海岸では、重機の立入が可能であるため、これらの回収や搬出に重機を利用できる。搬出は、軽トラック等の利用が効果的である。

(6) 効果的な回収時期

冬季にかけて漂着ごみ量が多い傾向が見られたため、効果的な回収時期としては、天候が安定して漂着量が少なくなる春季以降、梅雨期までの期間（4月～5月頃）が望ましいと考えられる。

(7) 漂着メカニズムおよび発生抑制

回収されたペットボトルの製造国を見ると、冬季は韓国などの国外由来の漂着ごみが約 6～7割を占めた。春季から夏季にかけては、国内由来の漂着ごみが増える傾向にあった。調査範囲に漂着したライターの国内の消費地を推定した結果から、ライターは北九州市、下関市付近から流出していた。また、環境省が実施したシミュレーションによれば、対馬暖流の上流に位

置する他県から山口県に漂着するごみが多いことが示唆された。山口県から発生したごみは、自県と対馬暖流の下流に位置する島根県に漂着していた。

これらのことから、調査範囲に漂着するごみの多くは、国外または対馬暖流の上流に位置する他県から流出し、調査範囲に漂着していることが推測された。そのため、漂着ごみの発生抑制対策としては、国外、県内に加えて、対馬暖流の上流に位置する他県も含めた対策が望まれる。

4.5 長崎県対馬市地域

(1) 海岸の特性

対馬は南北約 82km、東西約 18km と細長く、その海岸は複雑な入り江を持つリアス式海岸で、総延長は 900km 以上になる。対馬は全島の 89% が森林で覆われ、峻険な深い山が連なり、標高 200～300m の山々が海岸まで迫っている。このため、海岸は、場所によって高さ 100m にも及ぶ断崖絶壁を呈しており、海岸と荒い波の影響を受け、砂浜の数は少ない。

(2) 漂着ごみで生じている問題

長い海岸線に繰り返しごみが漂着し、景観上の問題となっている。また、強酸入りの廃ポリタンク、注射器などの危険物が漂着しており、特に海水浴シーズンにおいて安全上の懸念がある。地域住民による清掃活動が行われているが、ボランティアで清掃するにも限界がある。

(3) 漂着ごみの量

本モデル調査の調査範囲となっている棹崎の海岸(全長約 3km)のうち、浜が発達している海岸(約 2.25km)の年間漂着ごみ量は約 254 m³と推定された。浜が発達している海岸のうち、約 1.25km の海岸は船舶によるアクセスが必要な海岸であることから、漂着ごみ量の約半分は、回収作業が容易ではない海岸に存在するといえる。

(4) 漂着ごみの質

調査範囲に漂着する漂着ごみの組成をみると、重量割合でその他(木材等)が 4 割強、流木・灌木が約 3 割、プラスチック類が約 2 割を占めており、自然物の流木等よりもその他(木材等)が多いという特徴を有していた。その他(木材等)の発生源の一つとして、船舶による輸入貨物の木材梱包材が挙げられた。

(5) 漂着ごみの回収・処理方法

回収は人力を基本とし、重機(バックホウなど)が利用可能な海岸ではこれを利用することが効率的である。このような海岸では両者を併用し、重機によって大型・大重量の漂着ごみを回収した後に、残りの細かな漂着ごみを人力で回収する。回収時には、処分先を考慮して、漂着ごみの分別を行う。

陸側から重機や車両によってアクセスが可能な海岸については、重機(バックホウ、不整地運搬車など)や車両を活用した搬出が効率的である。一方、陸側からアクセスが困難な海岸においては、船舶を用いて回収物を搬出する。流木等を船舶により搬出する場合には、フレコンバッグよりも、海水が排水されるメッシュの袋の方が船舶への積み込みが容易であり、作業時間を短縮できる。

回収物の処分先としては、その有効利用及び海上輸送費・処理費全体の削減等という観点から、できる限り島内で処分することが望ましい。

(6) 効果的な回収時期

本モデル地域の海岸と同様の西～北向きの湾口を有する海岸では、北西の季節風が卓越する冬季と梅雨期から夏季ないしは台風時期に漂着ごみ量が多くなると考えられる。このような海岸にて年 1 回漂着ごみの回収作業を行うとした場合、夏の暑さや冬季の季節風を考慮すると、清掃適期としては、台風シーズンの終了後である秋季(10～11月)が効果的な回収時期と推察

される。

(7) 漂着メカニズムおよび発生抑制

漂着ごみのうち、生産国を判別しやすいペットボトルやライター等の国別組成を見ると、韓国や中国、台湾等の国外由来のものが多いものの、国内由来のものも見られた。また、漂流シミュレーションの結果から、長崎県で発生したごみは長崎県内に漂着する 경우가最も多く、佐賀県や福岡県にも漂着すると推測された。以上より、発生源対策としては近隣諸国への呼びかけや漂着防止に向けた協力を進めることに加え、長崎県内及び対馬島内での発生抑制も必要と考えられる。

4.6 沖縄県宮古島市地域

(1) 海岸の特性

調査対象範囲の宮古島市は、沖縄本島から南西に約 300km の太平洋と東シナ海の間位置し、宮古島、伊良部島、下地島、池間島、来間島、大神島が含まれる。

また、調査対象範囲の海岸線のほとんどは、「自然海岸 - 浜が発達している」海岸である。調査対象地域の池間島及び宮古島の海岸も、ほとんどが「自然海岸 - 浜が発達している」海岸であり、人口海岸はごく僅かである。

調査対象範囲では、島尻及び与那覇湾周辺に広範囲な干潟と藻場があり、また、調査対象地域の主に東側海域一帯に藻場が分布している。調査対象範囲の海岸周辺の代表的な植生及び植物群落としては、島尻のマングローブ林、前浜のハテルマカズラ群落、東平安名岬のテンノウメ等がある。調査対象地域には、池間島の湿地植生があるが、海岸線には分布していない。

(2) 漂着ごみで生じている問題

観光名所になっている海岸が多く存在するため、漂着ごみによる海岸の景観・観光利用への影響が懸念されている。

危険物としては医療系廃棄物の他にもガラスの破片が多く存在する海岸もある。また、時おり国外製の薬品類や火薬類と思われるごみが漂着するが、これらは処理方法が分からず取扱いに苦慮する場合がある。

漂流、あるいは海岸から再漂流したごみが、ダイビングや沿岸漁業に悪影響を及ぼしているほか、船舶の航行に支障をきたす場合がある。海岸に漂着している流木・木材は、再漂流防止のために可能な限り回収するべきであるが、通常の住民の清掃活動では回収が困難である。

アクセスが悪く、海岸清掃活動が困難であり、経年の漂着ごみが多く堆積している海岸が存在する。

(3) 漂着ごみの量

モデル地域における年間漂着量は、狩俣北海岸、池間島北海岸それぞれ約 80m³、合計で 160m³と推計された。これらの内の殆どを発泡スチロール類、プラスチック類が占める。

(4) 漂着ごみの質

推計された年間漂着量のうち、容量で見ると宮古島市のクリーンセンターで処理可能なビン・ガラス片、電球・電池、缶類、ペットボトル、紙くず等の割合は約 10～20%であり、その他（主にプラスチック類、流木等）は処理困難物である。

(5) 漂着ごみの回収・処理方法

モデル地域では、自然環境への配慮や地形を考慮すると、回収方法は人力が適している。また、海岸からの搬出は、海岸へのアクセス路の状況に応じて車両や小型船舶を利用する。

回収した漂着ごみは、処理方法を考慮して、独自調査で実施した分類方法（主に素材別・種類別の分類）に従って分別する必要がある。

可燃物・不燃物は宮古島市クリーンセンターにて処分する。また、処理困難物及び流木・木材は廃棄物処理業者に委託して処分する。医療系廃棄物については、沖縄本島の廃棄物処理業者に処分を委託する。

(6) 効果的な回収時期

冬季の北東の季節風によって多くのごみが漂着するため、季節風の治まる4月頃が効果的な回収時期である。他の理由として、例年5月初旬から6月中旬頃までが梅雨の時期であり、梅雨が明けると海岸では猛暑と危険生物の遭遇(ハチ類等)のリスクも高くなる等があげられる。

(7) 漂着メカニズムおよび発生抑制

本調査において回収されたペットボトルの製造国を見ると、中国 53%、韓国及び台湾 7%、日本 10%と中国を主とした国外起源のものが国内起源のものより多い(不明は 19%である)。また、ライターの消費地の推定結果では、日本 19%に対し外国 26%(不明 55%)とペットボトル同様に国外起源のものが国内起源のものより多い結果となった。

これらのことから、調査範囲に漂着するごみの多くは国外起源であり、漂着ごみの発生抑制対策としては主に国外起源のごみ対策が重要課題であると考えられる。

4.7 モデル地域の類型化

4.7.1 効果的な回収時期の観点からの類型化

第1期モデル調査結果から、各モデル地域の漂着ごみの量の季節変化の観点から、各モデル海岸を4タイプに類型化した。これを基に、第2期モデル調査結果を加味して検討した結果を図4.7-1に示す。また、類型化に従って整理した各モデル地域の推定年間漂着量を表4.7-1に示す。なお、第2期モデル地域の北海道は、低気圧等による水害で漂着ごみが多くなっており、漂着ごみの量の季節変化が明確ではなかったため、類型化の対象とはしなかった。

冬季の季節風と河川の影響を受けやすい海岸

漂着ごみは春から夏にかけて少なく、秋から冬にかけては季節風により漂着量のピークを迎えるパターンである。冬季の漂着量のピークは季節風に起因していると考えられる。夏季～秋季には梅雨や台風による河川の増水により、漂着ごみが増加する可能性があると考えられる。漂着量のピークを過ぎた冬季の終わりにごみを回収すれば、春～夏頃までは海岸の清潔が保たれると考えられる。

第1期モデル地域では、山形県酒田市地域(飛鳥西海岸、赤川河口)、石川県羽咋市地域、福井県坂井市地域が該当し、第2期モデル地域では、和歌山県串本町地域、島根県松江市地域、山口県下関市地域、長崎県対馬市地域(棹崎海岸)が該当する。

冬季の季節風の影響を受けやすい海岸

沖縄県の宮古島、石垣島、西表島の北～東に面した海岸におけるパターンである。冬季の季節風に起因して、漂着量のピークを迎える点は上記と同じであるが、春から秋まで漂着ごみの少ない時期が継続する。北流する黒潮の流れ及び春から秋にかけて南向きとなる風系も、北～東に面した海岸にごみを輸送する要因とはならないと考えられる。漂着量のピークを過ぎた冬季の終わりにごみを回収すれば、このパターンよりも長い期間(春～秋頃)において、海岸の清潔が保たれると考えられる。

第1期モデル地域では、沖縄県石垣市地域(石垣島)及び竹富町地域(西表島)が該当し、第2期モデル地域では沖縄県宮古島市地域が該当する。

夏季の季節風の影響を受けやすい海岸

夏季の南寄りの季節風によってごみが漂着するパターンである。漂着量のピークを過ぎた秋頃にごみを回収すれば、冬季～夏季のはじめまで海岸の清潔が保たれると考えられる。

第1期モデル地域では、長崎県対馬市地域(越高海岸、志多留海岸)、熊本県苓北町地域が該当する。

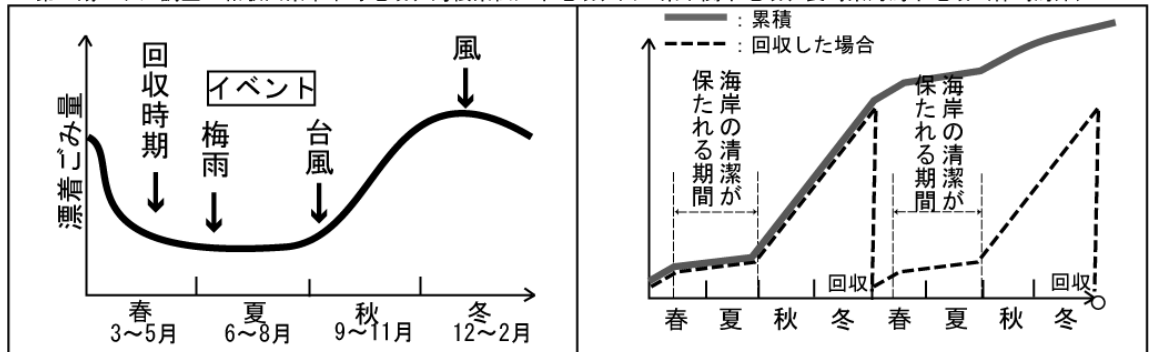
内湾に面した海岸

漂着ごみ量の季節変化が明瞭でなく、一年を通してごみが漂着するパターンである。漂着ごみ量のピークは明瞭でないが、第1期モデル地域の熊本県上天草市地域では梅雨時期、三重県鳥羽市地域では冬季の季節風の時期と考えられる。常にごみが漂着するため、海岸の清潔を保つためには頻りに清掃をする必要がある。

①冬季の季節風と河川の影響を受けやすい海岸

第1期モデル調査：山形県酒田市地域、石川県羽咋市地域、福井県坂井市地域

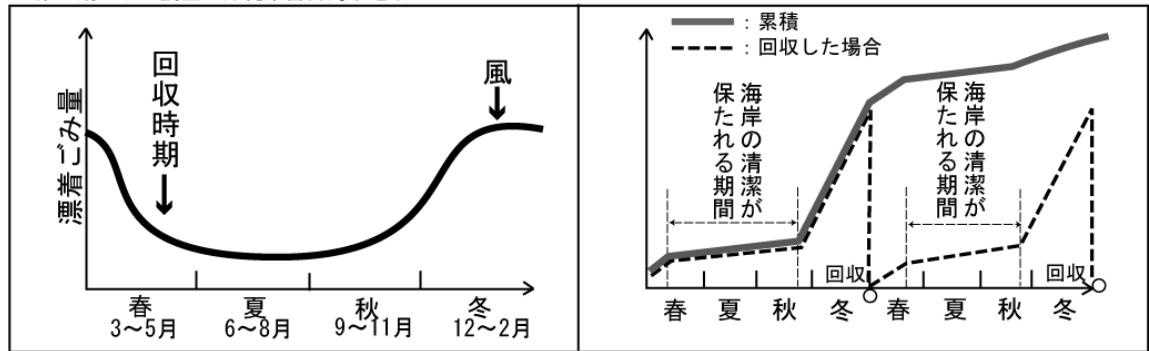
第2期モデル調査：和歌山県串本町地域、島根県松江市地域、山口県下関市地域、長崎県対馬市地域（棹崎海岸）



②冬季の季節風の影響を受けやすい海岸

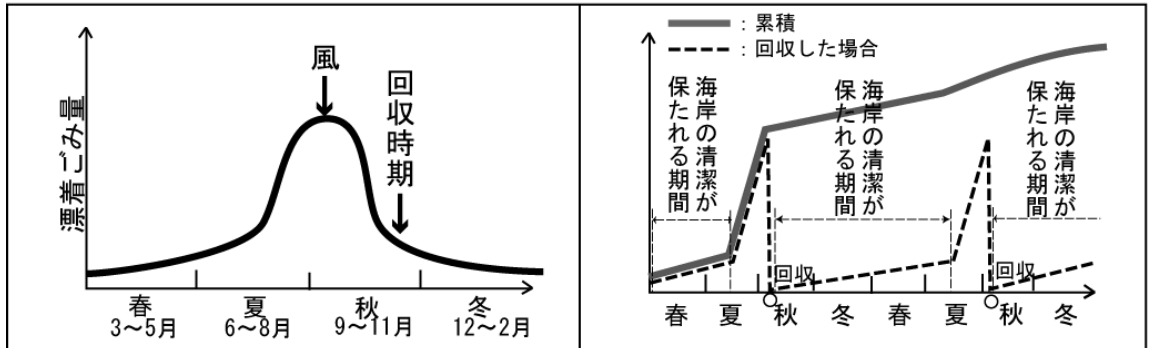
第1期モデル調査：沖縄県石垣市地域、竹富町地域

第2期モデル調査：沖縄県宮古島市地域



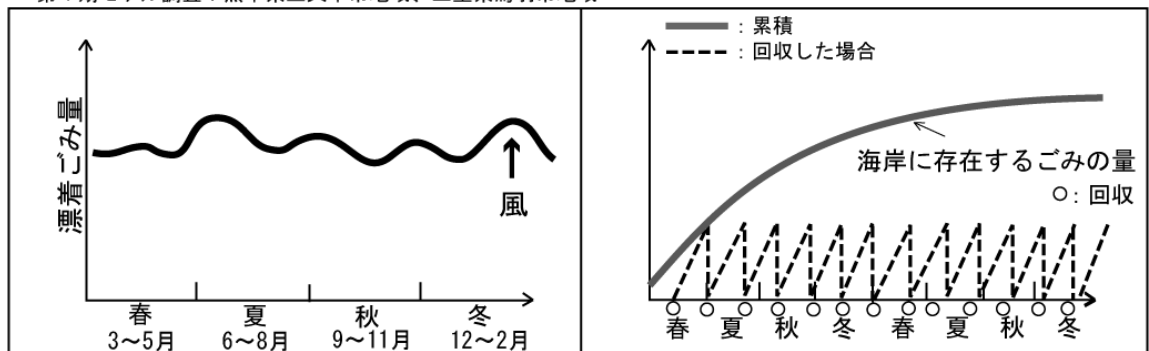
③夏季の季節風の影響を受けやすい海岸

第1期モデル調査：長崎県対馬市地域（越高海岸、志多留海岸）、熊本県苓北町地域



④内湾に面した海岸

第1期モデル調査：熊本県上天草市地域、三重県鳥羽市地域



漂着ごみ量の季節変化

漂着ごみ累積量の変化

図 4.7-1 漂着量の季節変動を考慮した効果的な回収時期

表 4.7-1 各モデル地域の年間漂着量

モデル海岸	海岸線 1 km 当たりの 推定年間漂着量 (t/km/年)	調査期間
冬季の季節風と河川の影響を受けやすい海岸		
・山形県酒田市地域 (飛島西海岸)	7.6	2007年10月～2008年9月
・山形県酒田市地域 (赤川河口部)	46.0	2007年9月～2008年9月
・石川県羽咋市地域 (羽咋・滝海岸)	1.9	2007年10月～2008年9月
・福井県坂井市地域 (梶地先海岸～安島地先海岸)	2.2	2007年9月～2008年9月
・島根県松江市地域 (小波海岸～沖泊海岸)	12.6	2009年6月～2010年9月
・山口県下関市地域 (角島牧崎海岸～角島田の尻海岸)	10.3	2009年12月～2010年9月
・長崎県対馬市地域 (棹崎海岸)	19.2	2009年8月～2010年10月
・和歌山県串本町地域 (上浦海岸)	20.4	2009年7月～2010年9月
冬季の季節風の影響を受けやすい海岸		
・沖縄県石垣市地域 (石垣島)	10.5	2007年10月～2008年10月
・沖縄県竹富町地域 (西表島)	6.4	2007年10月～2008年10月
・沖縄県宮古島市地域 (池間島北海岸～狩俣北海岸)	7.5	2009年10月～2010年9月
夏季の季節風の影響を受けやすい海岸		
・長崎県対馬市地域 (越高・志多留)	20.0	2007年10月～2008年9月
・熊本県苓北町地域 (富岡)	11.7	2007年10月～2008年10月
内湾に面した海岸		
・三重県鳥羽市地域 (答志島)	8.6	2007年10月～2008年9月
・熊本県上天草市地域 (樋島)	19.8	2007年10月～2008年8月
その他		
・北海道豊富町地域 (豊富海岸稚咲内地区)	137.6	2009年10月～2010年10月

4.7.2 発生抑制対策のスケールの類型化(案)

今後の発生抑制対策の検討に資するため、第1期モデル地域の11海岸を漂着ごみの主な発生源(国内もしくは国外)と近傍河川の影響によって発生抑制対策の類型化を試みた。これを基に、第2期モデル地域の6海岸を加味した類型化(案)を図4.7-2に示す。漂着ごみの主な発生源についてはペットボトルの国別集計結果等を参考に判断した。近傍河川の影響については福井県坂井市地域のように調査範囲に隣接して河口が位置する場合を「近傍河川の影響が大きい」とし、沖縄県(石垣島地域、西表島地域)のような離島のように近傍には河川が存在しない場合を

「近傍河川の影響が小さい」とした。類型化の結果を以下に整理する。

流域スケールの発生抑制対策が必要なケース

このケースでは、第1期モデル地域の山形県酒田市地域(赤川河口)、石川県羽咋市地域、福井県坂井市地域、第2期モデル地域の北海道豊富町地域のように、近傍河川の影響が大きく、そのために国内のごみの割合が多いと推測される地域である。まずは近傍河川の流域における発生抑制対策が必要と思われる地域となる。国外起源のごみについては後述するでの発生抑制対策の効果が上がってくれば必然的に減少することが期待される。

複数流域(複数県)にまたがる発生抑制対策が必要なケース

このケースには、内湾に位置し国内のごみがほぼ100%を占めると考えられる第1期モデル地域の熊本県天草地域(樋島海岸)及び三重県鳥羽市地域が該当する。また有明海からごみの影響があると考えられる第1期モデル地域の熊本県天草地域(富岡海岸)、第2期モデル地域の和歌山県串本町地域、島根県松江市地域も、複数県にまたがる対策が必要という点でこのケースに含まれると考える。

日本海スケールの発生抑制対策が必要なケース

第1期モデル地域の山形県酒田市地域(飛島)では近傍に河川は存在しないが、九州地方から中部地方の日本海に面した河川を通じて流入したごみが漂着していると考えられるため、日本海スケールの広域の発生抑制対策が必要と思われる。

国際的な発生抑制対策が必要なケース

第1期モデル地域の長崎県対馬市地域(越高海岸、志多留海岸)及び沖縄県石垣島・西表島地域と、第2期モデル地域の山口県下関市地域、長崎県対馬市地域(棹崎海岸)、沖縄県宮古島市地域は、国外が発生源と考えられるごみが大多数を占めるため、国を中心とした国際的な発生抑制対策が必要となる。

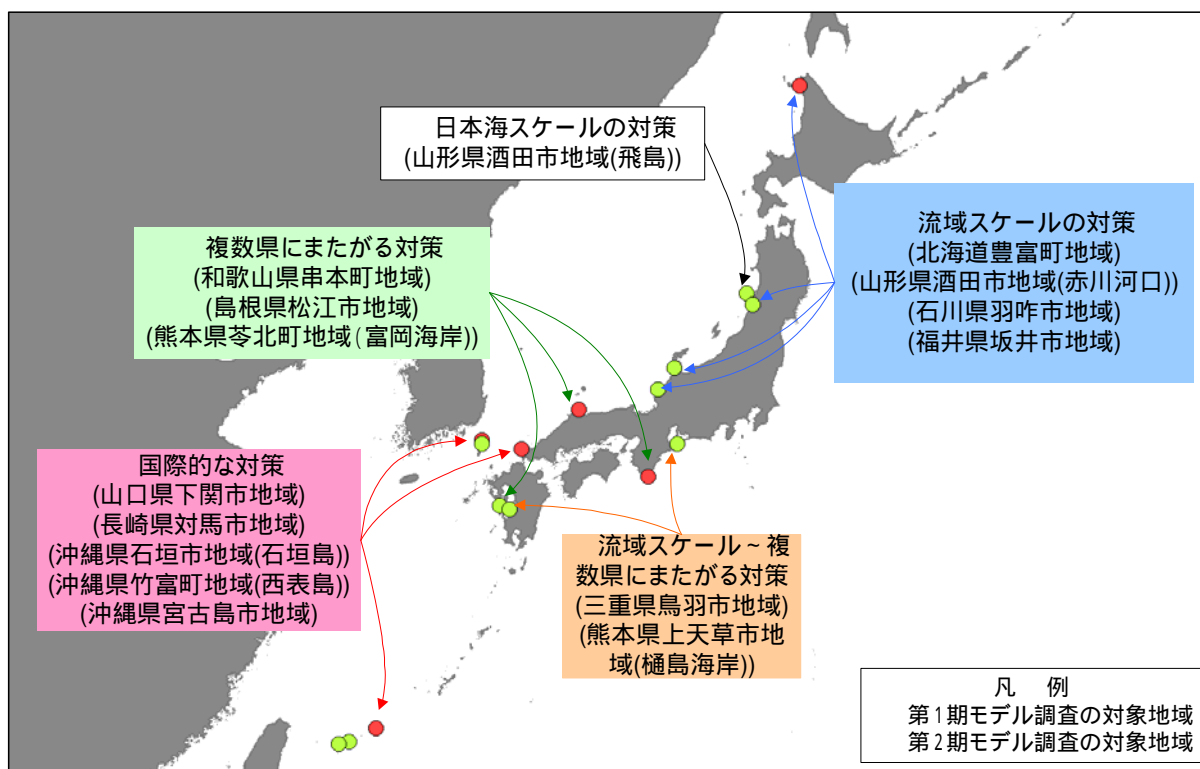
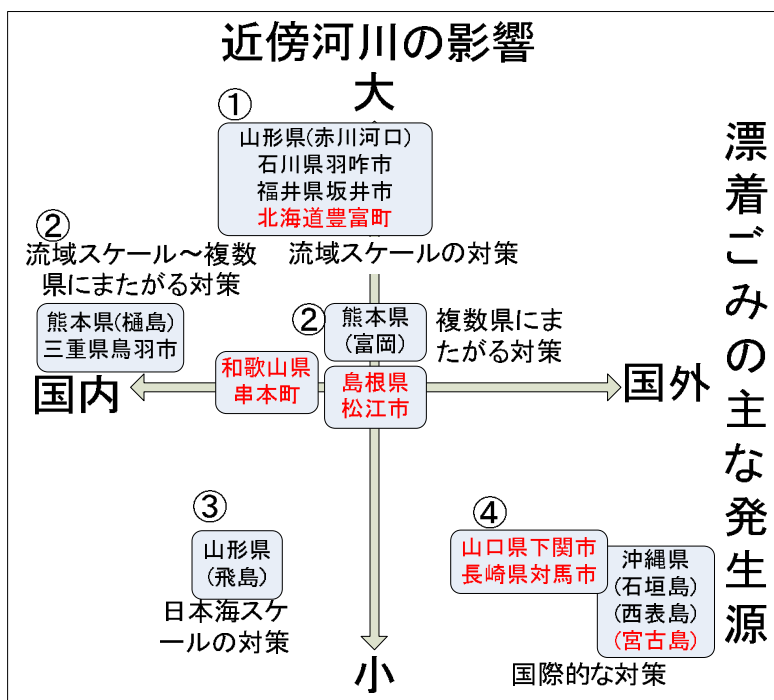


図 4.7-2 漂着ごみの発生抑制対策の類型化