

熊本県

) 天草郡苓北町 富岡海岸

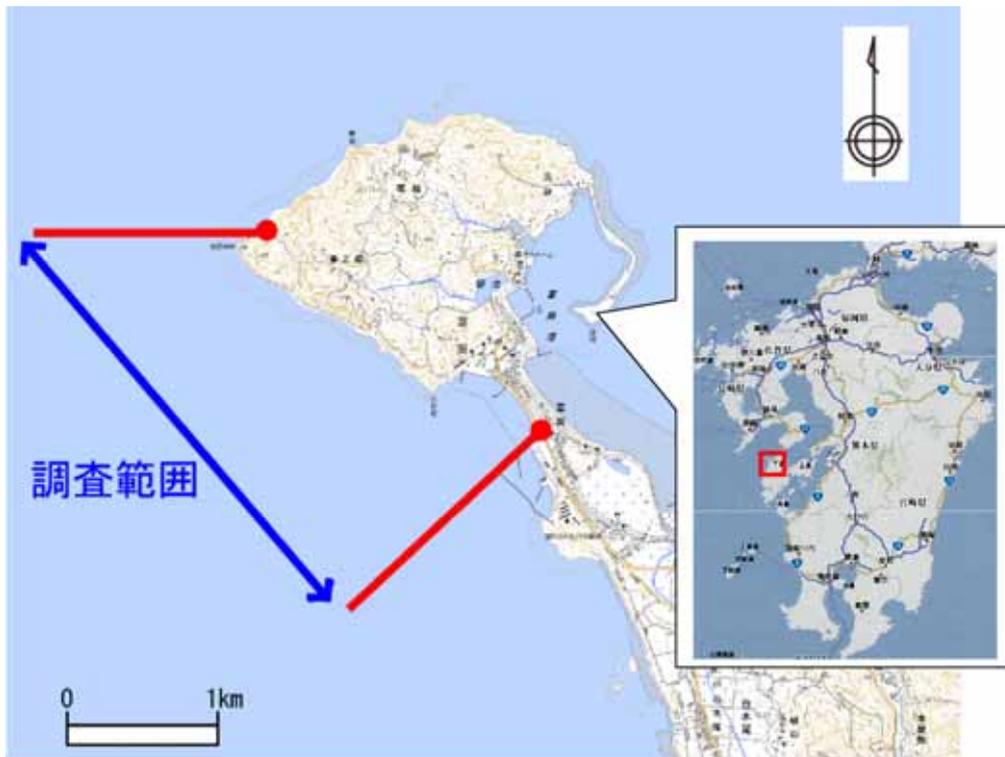


図 3.1-19 調査地域熊本県（熊本県天草郡苓北町 富岡海岸）

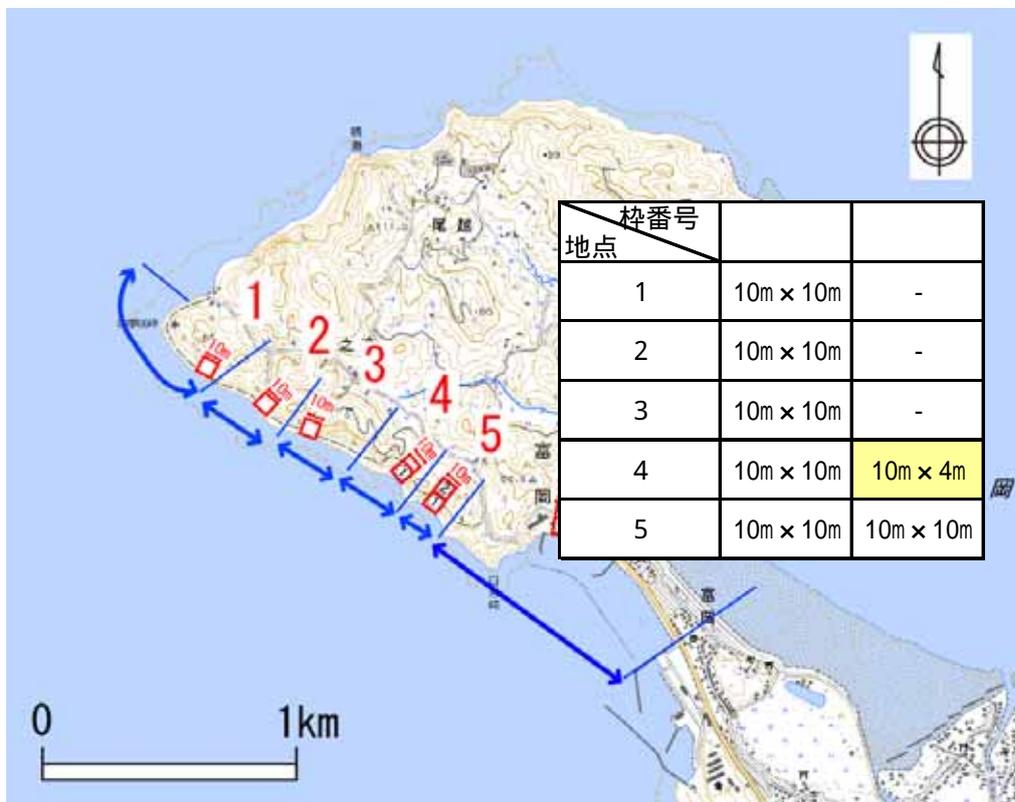


図 3.1-20 調査地点及び調査枠（熊本県天草郡苓北町 富岡海岸）

沖縄県

) 沖縄県石垣市 吉原海岸～米原海岸



図 3.1-21 調査範囲（沖縄県石垣市 吉原海岸～米原海岸）

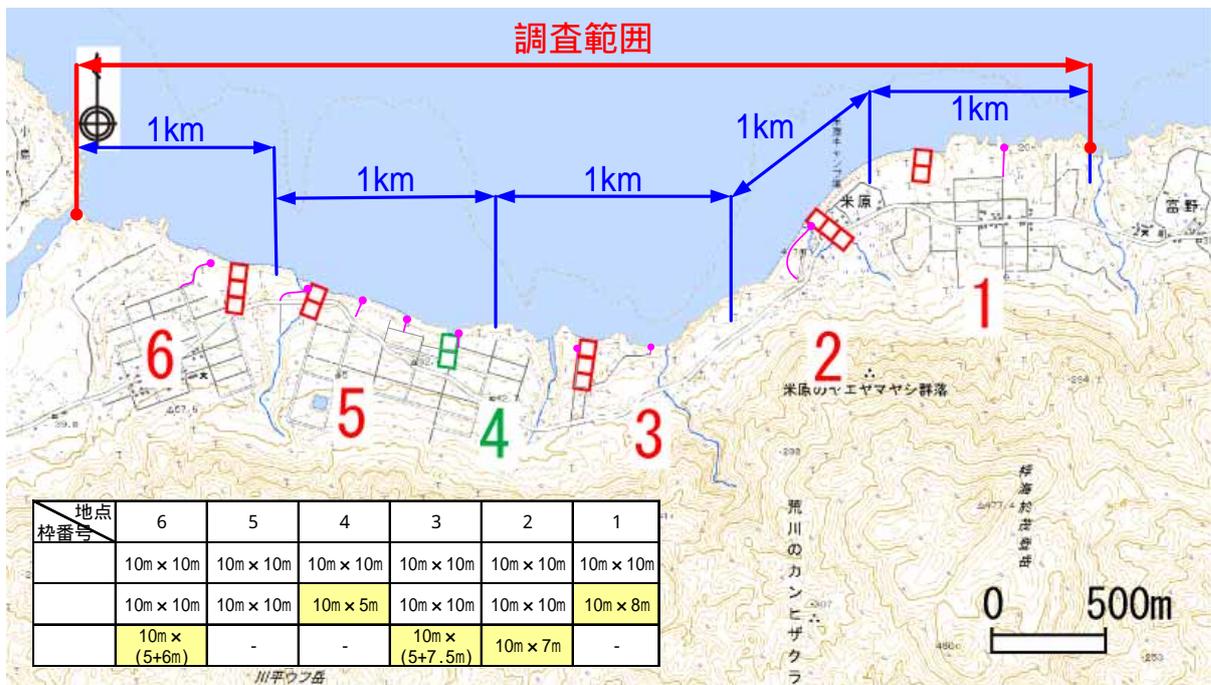


図 3.1-22 調査地点及び調査枠(沖縄県石垣市 吉原海岸～米原海岸、緑色の4は岩浜の調査点)

沖縄県

) 沖縄県竹富町 住吉～星砂の浜～上原海岸（西表島）



図 3.1-23 調査地域（竹富町 住吉～星砂の浜～上原海岸（西表島））

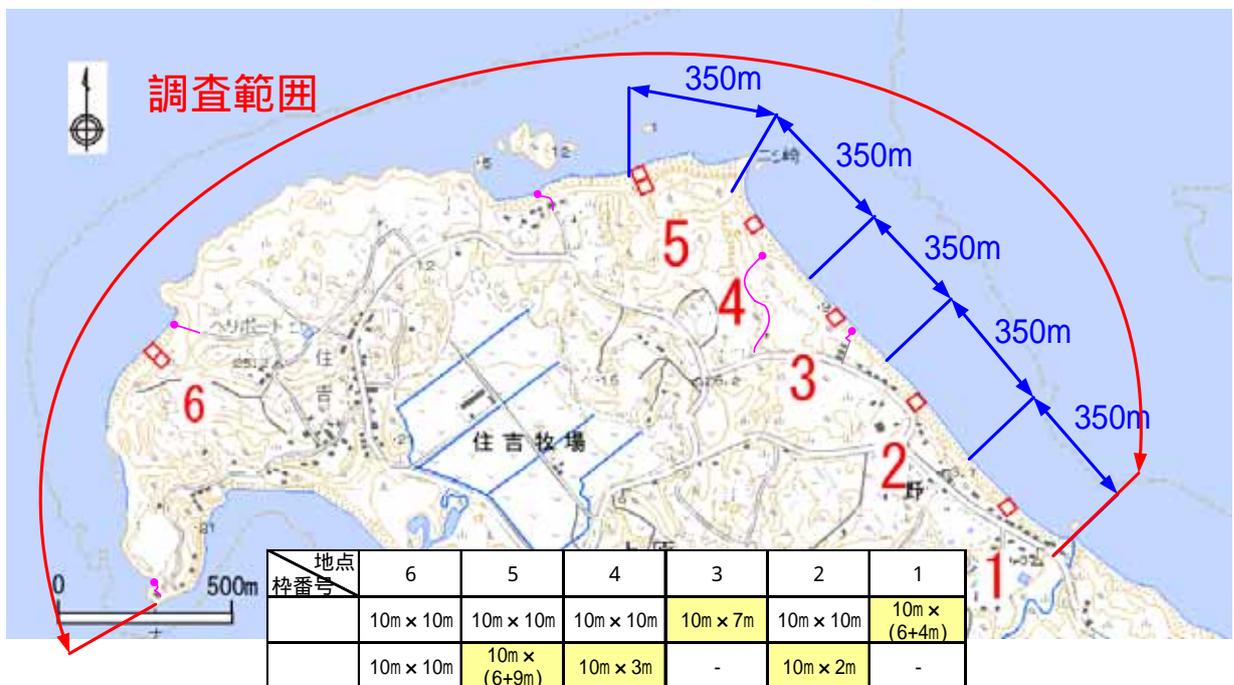


図 3.1-24 調査地点及び調査枠（竹富町 住吉～星砂の浜～上原海岸（西表島））

### (3) 回収・分類・集計方法

設定した調査枠内の1cm以上のゴミを回収し、種類ごとに分類して個数、重量、容量を計測した。その際に、ペットボトルやライター、流木などは1個1個の「実容量」を、一方、灌木や海藻、プラスチック破片などは、バケツなどに入れた「かさ容量」で測定を行った。これらのゴミの分類は、下記の要領で作成した分類リスト(表 3.1-3)に従った。

既存の分類リストには、大きく分けてゴミの材質から分類したリスト((財)環日本海環境協力センター:NPEC)とゴミの発生源から分類したリスト(JEAN/クリーンアップ全国事務局、国際海岸クリーンアップ:ICC)の2種類がある。本調査結果と既存調査結果を比較する際に、2種類のリストで分類された結果との比較を可能にするため、本調査では2種類の分類リスト全ての品目を網羅する分類リストを使用した。また、モデル地域の中には海藻が多く漂着し、ゴミと混在している場所もある。漂着物のうち、海藻の占める割合を知るため、当調査に使用する分類リストでは海藻の項目を付け加えた。

しかし、調査を進めていく中で、地域の要望・風習により海藻をゴミとして取り扱わず、回収を実施しなかった地域があるが(石川県・福井県)、共通調査においては、ゴミとして回収し、分類した。

この分類リストの小項目を集計することにより、既存の2種類の分類リストとの比較が可能である。既存の2種類の分類リストと本調査の分類・集計の関係を図 3.1-25 に示す。

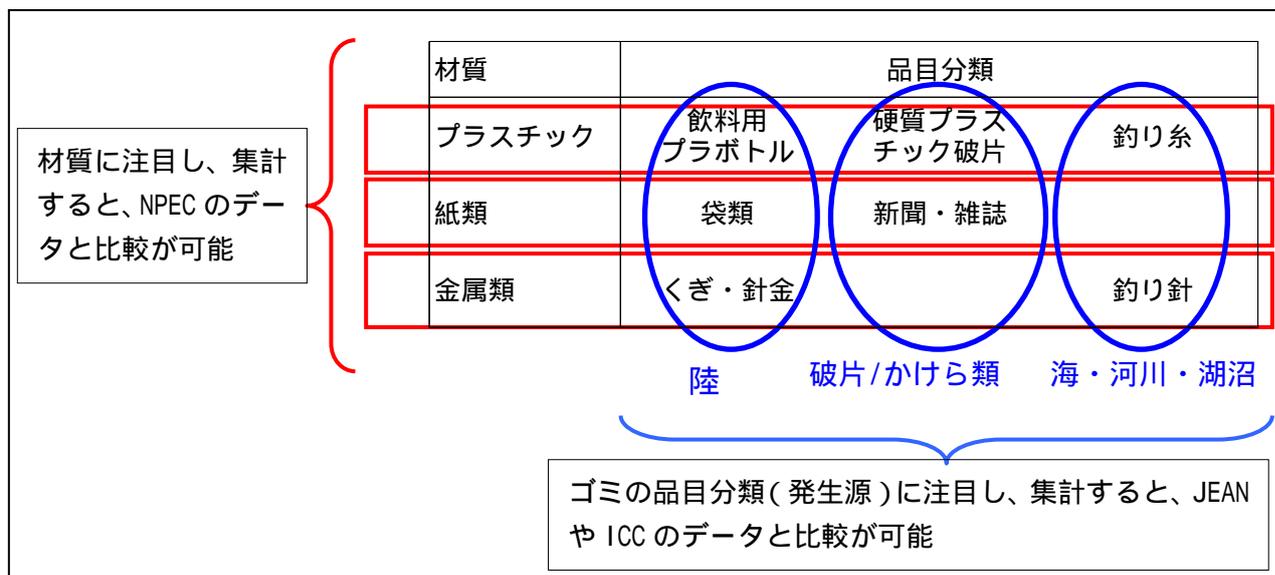


図 3.1-25 分類・集計の基本的考え方

表 3.1-3 漂着ゴミ分類リスト(案) (1/2)

大分類	中分類	品目分類
1.プラスチック類	袋類	食品用・包装用(食品の包装・容器)
		スーパー・コンビニの袋
		お菓子の袋
		6パックホルダー
		農薬・肥料袋
	その他の袋	
	プラボトル	飲料用(ペットボトル)
		飲料用(ペットボトル以外)
		洗剤・漂白剤
		市販薬品容器(農薬含む)
		化粧品容器
		食品用(マヨネーズ・醤油等)
		その他のプラボトル
	容器類	カップ、食器
		食品の容器
		食品トレイ
		小型調味料容器(お弁当用 醤油・ソース容器)
		ふた・キャップ
	その他の容器類	
	ひも類・シート類	ひも(燃り(ねじれ)無し)
		ロープ(燃り(ねじれ)有り)
テープ(荷造りバンド、ビニールテープ)		
シート状プラスチック(ブルーシート)		
雑貨類	ストロー	
	タバコのフィルター	
	ライター	
	おもちゃ	
	文房具	
	苗木ポット	
	生活雑貨類(ハブラシ、スプーン等)	
	その他の雑貨類	
	漁具	釣り糸
		釣りのルアー・浮き
フイ		
釣りの蛍光棒(ケミホタル)		
魚網		
かご漁具		
カキ養殖用パイプ		
カキ養殖用コード		
釣りえさ袋・容器		
その他の漁具		
破片類	シートや袋の破片(シートの破片)	
	シートや袋の破片(袋の破片)	
	プラスチックの破片	
	漁具の破片	
ペットボトルラベルの破片		
レジンペレット(プラスチック粒)	燃え殻	
その他具体的に	コード配線類	
	薬きょう(猟銃の弾丸の殻)	
	ウレタン	
	農業資材(ビニールハウスのパッカー等)	
	不明	
2.ゴム類	ボール	
	風船	
	ゴム手袋	
	輪ゴム	
	ゴムの破片	
	その他具体的に	ゴムサンダル
	複合素材サンダル	
	くつ・靴底	
3.発泡スチロール類	容器・包装等	食品トレイ
		飲料用カップ
		弁当・ラーメン等容器
	梱包資材	
	フイ	
発泡スチロールの破片		
魚箱(ト口箱)		
その他具体的に		
4.紙類	容器類	紙コップ
		飲料用紙パック
		紙皿
	包装	紙袋
		タバコのパッケージ(フィルム、銀紙を含む)
		菓子類包装紙
		段ボール(箱、板等)
	ボール紙箱	
	花火の筒	
	紙片等	新聞、雑誌、広告
ティッシュ、鼻紙		
その他具体的に	紙片	
	タバコの吸殻	
	葉巻などの吸い口	

表 3.1-3 漂着ゴミ分類リスト(案) (2/2)

大分類	中分類	品目分類	
5.布類	衣服類		
	軍手		
	布片		
	糸、毛糸		
	布ひも		
	その他具体的に	毛布・カーペット 覆い(シート類)	
6.ガラス・陶磁器類	ガラス	飲料用容器 食品用容器 化粧品容器 市販薬品(農薬含む)容器 食器(コップ、ガラス皿等) 蛍光灯(金属部のみも含む) 電球(金属部のみも含む)	
	陶磁器類	食器 タイル・レンガ	
	ガラス破片		
	陶磁器類破片		
	その他具体的に		
7.金属類	缶	アルミ製飲料用缶 スチール製飲料用缶 食品用缶 スプレー缶(カセットボンベを含む) 潤滑油缶・ボトル ドラム缶 その他の缶	
	釣り用品	釣り針(糸のついたものを含む) おもり その他の釣り用品	
	雑貨類	ふた・キャップ プルタブ 針金 釘(くぎ) 電池	
	金属片	金属片 アルミホイル・アルミ箔	
	その他	コード配線類	
	8.その他の人工物	木類	木材・木片(角材・板) 花火(手持ち花火) 割り箸 つま楊枝 マッチ 木炭(炭) 物流用パレット 梱包用木箱 その他具体的に
粗大ゴミ(具体的に)		家電製品・家具 バッテリー 自転車・バイク タイヤ 自動車・部品(タイヤ・バッテリー以外) その他具体的に	
オイルボール			
建築資材(主にコンクリート、鉄筋等)			
医療系廃棄物		注射器 バイアル アンプル 点滴バック 錠剤バック 点眼・点鼻薬容器 コンドーム タンポンのアプリーケーター 紙おむつ その他の医療系廃棄物	
その他具体的に		革製品 船(FRP等材質を記入)	
9.生物系漂着物		流木、灌木等	灌木(植物片を含む) 流木(直径10cm以上または長さ1m以上)
		海藻	
		その他(死骸等)	死骸等(具体的に) その他具体的に

### 3.1.4 調査結果

#### (1) 漂着ゴミ量の推移

第1回クリーンアップ調査結果は今までに蓄積した漂着ゴミの累計であるが、第2~6回クリーンアップ調査結果は、前回のクリーンアップ調査終了時から当該回のクリーンアップ調査時まで新たに漂着したゴミであると考えられる。第1~6回クリーンアップ調査において回収した漂着ゴミの重量 (kg/100m<sup>2</sup>) を図3.1-26に示す。ここでは、漂着ゴミの密度 (100m<sup>2</sup> 当たりの重量) を表しており、海岸の漂着ゴミの全量は海岸線の長さによっても異なる点に注意が必要である。

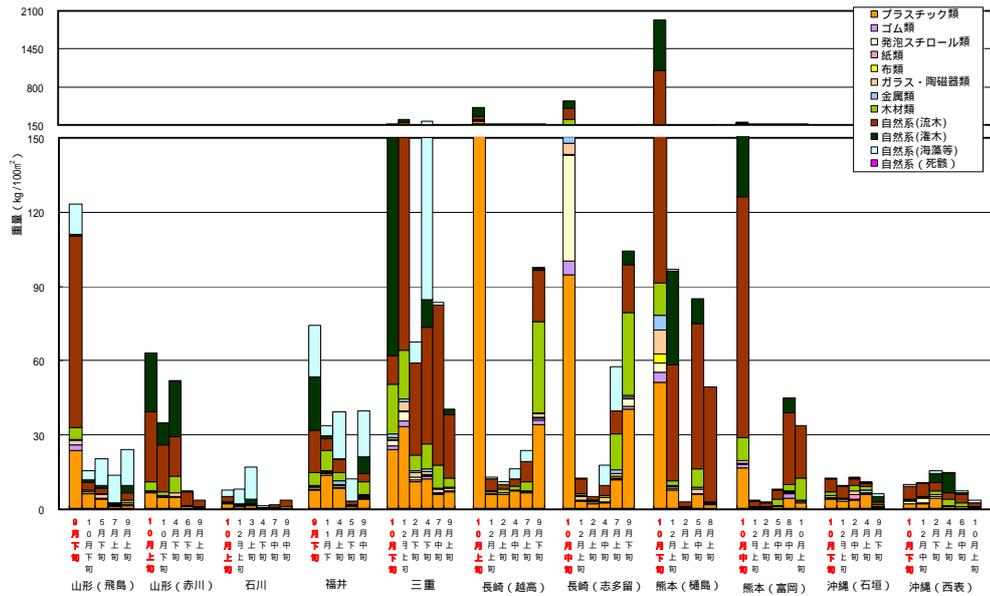


図 3.1-26 共通調査において回収したゴミ重量 (第1~6回、人工物+流木・灌木+海藻)

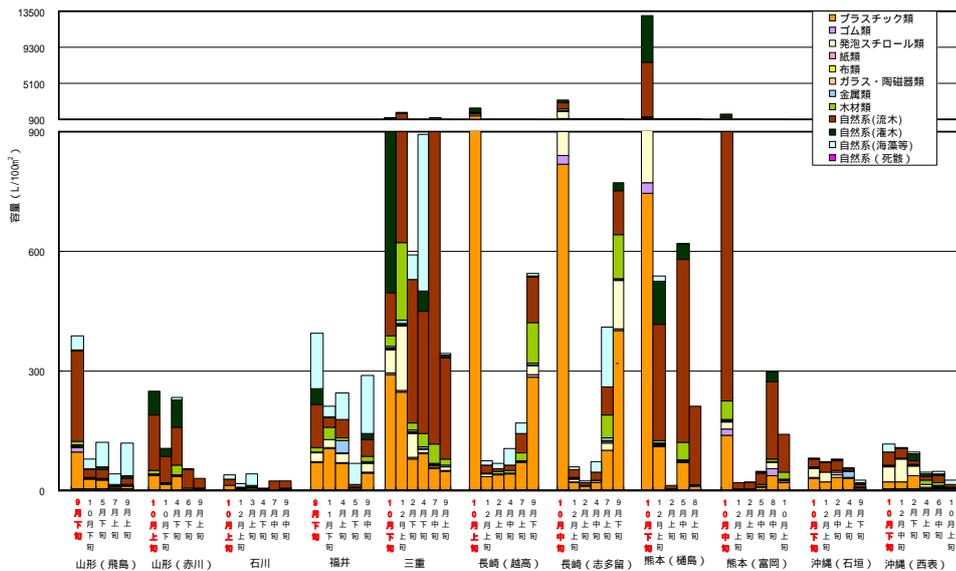


図 3.1-27 共通調査において回収したゴミ容量 (第1~6回、人工物+流木・灌木+海藻)

ここでは、漂着ゴミの密度 (100m<sup>2</sup> 当たりの重量) を表しており、海岸の漂着ゴミの重量は海岸線の長さによって異なる点に留意。

また、人工物、流木・灌木の漂着ゴミの重量 (kg/100 m<sup>2</sup>) を図 3.1-28 に、容量 (L/100 m<sup>2</sup>) を図 3.1-29 に示す。

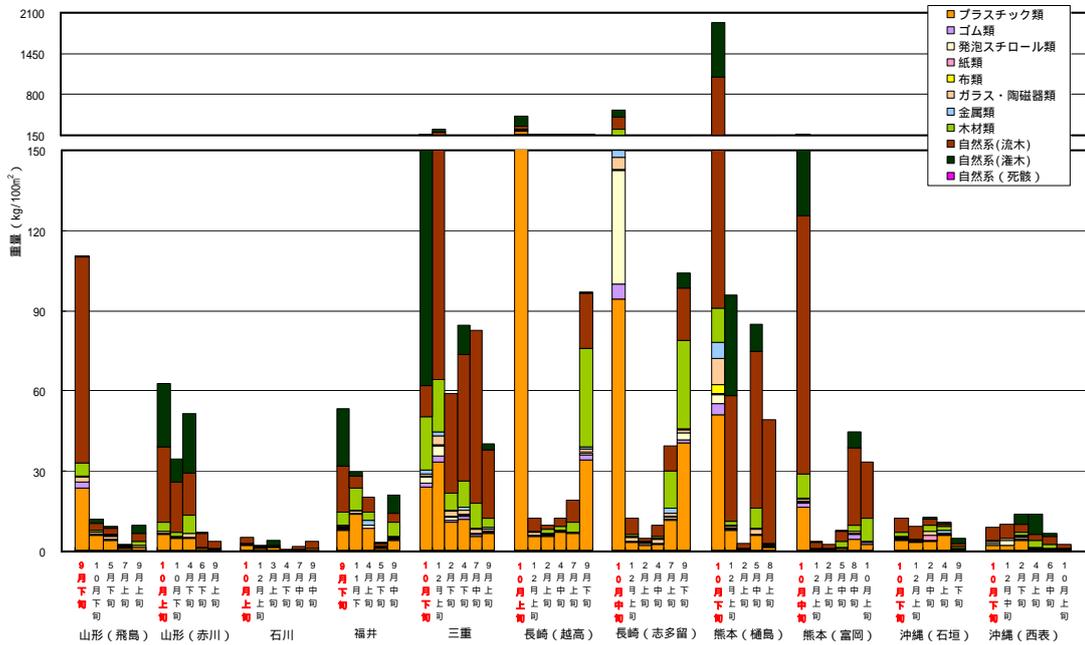


図 3.1-28 共通調査において回収したゴミ重量 (第1~6回、人工物+流木・灌木)

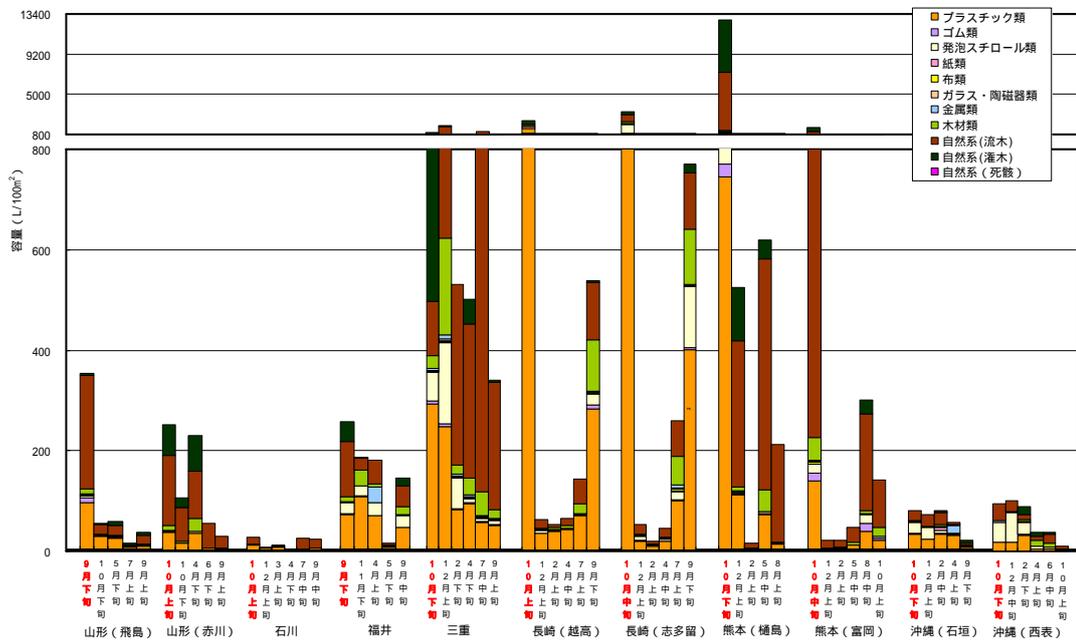


図 3.1-29 共通調査において回収したゴミ容量 (第1~6回、人工物+流木・灌木)

ここでは、漂着ゴミの密度 (100m<sup>2</sup> 当たりの重量) を表しており、海岸の漂着ゴミの重量は海岸線の長さによって異なる点に留意。

更に、海藻以外に、自然系である流木・灌木を除いた漂着ゴミの重量 (kg/100 m<sup>2</sup>) を図 3.1-30 に、容量 (L/100 m<sup>2</sup>) を図 3.1-31 に示す。

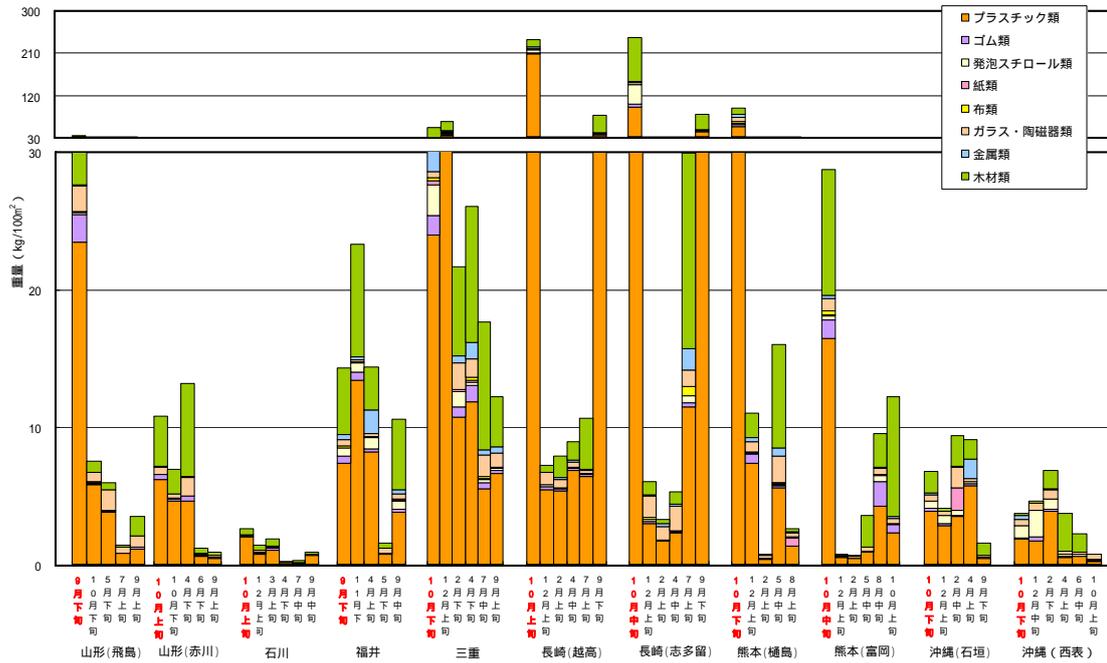


図 3.1-30 共通調査において回収したゴミ重量 (第1~6回、人工物)

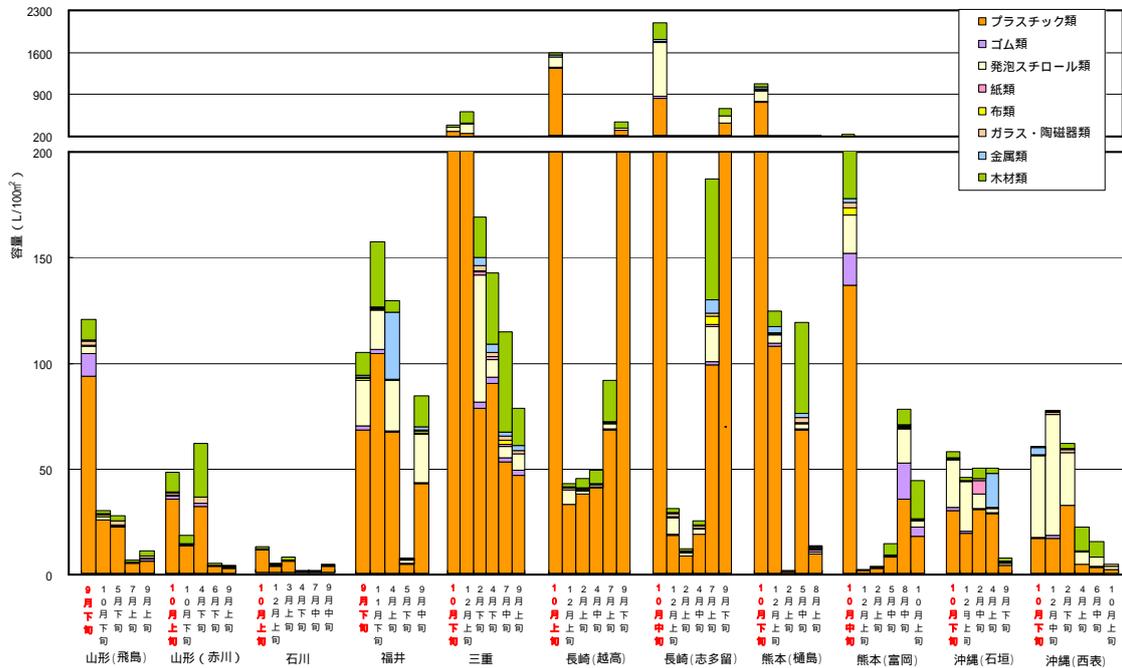


図 3.1-31 共通調査において回収したゴミ容量 (第1~6回、人工物)

ここでは、漂着ゴミの密度 (100m<sup>2</sup> 当たりの重量) を表しており、海岸の漂着ゴミの重量は海岸線の長さによって異なる点に留意。

さらに漂着ゴミの個数（個/100 m<sup>2</sup>）を図 3.1-32 に示す。海藻、灌木は個数を計数できないため人工物のみの個数で表現した。

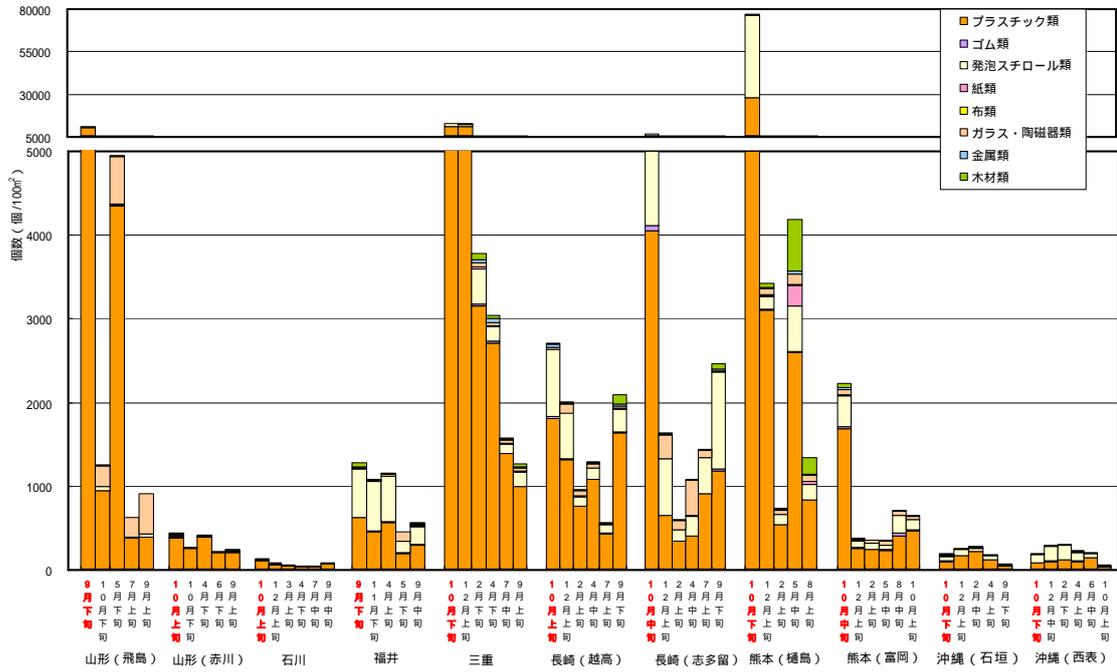
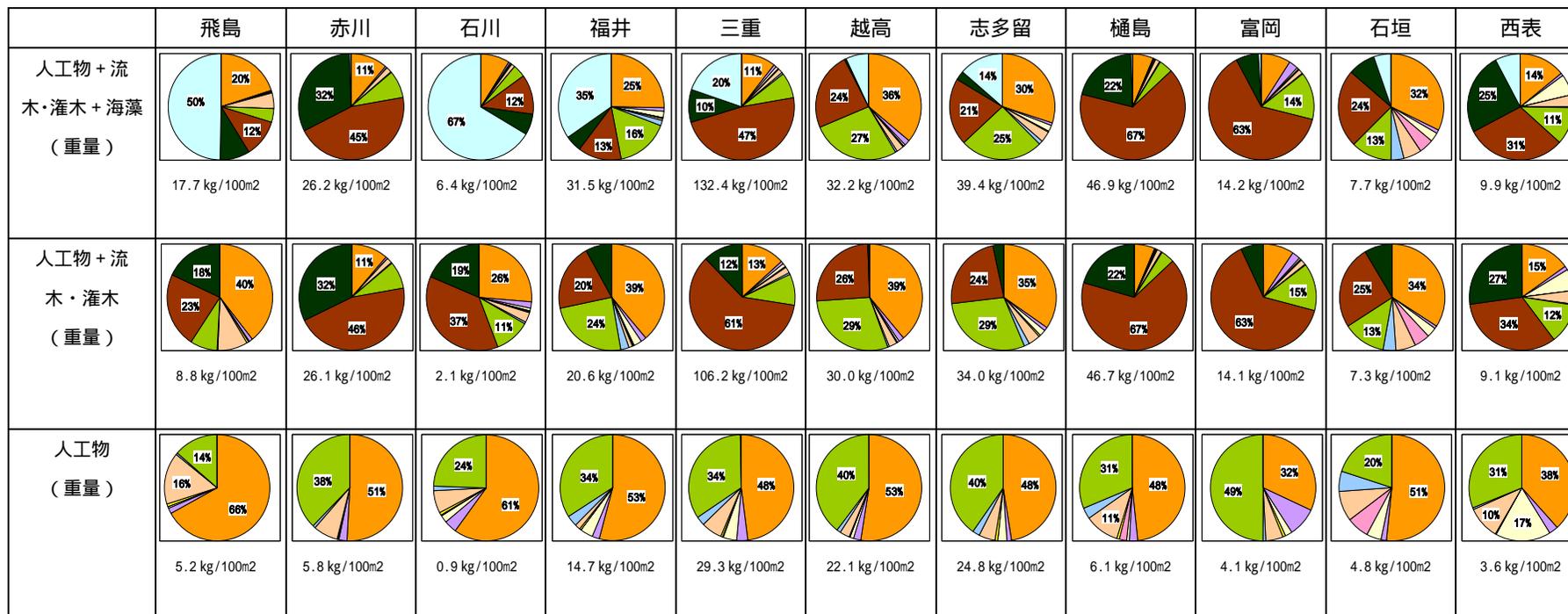


図 3.1-32 共通調査において回収したゴミ個数（第 1～6 回、人工物）

ここでは、漂着ゴミの密度（100m<sup>2</sup> 当たりの重量）を表しており、海岸の漂着ゴミの重量は海岸線の長さによって異なる点に留意。

(2) 漂着ゴミの質

第2～6回クリーンアップ調査の共通調査において回収された漂着ゴミを地点ごとに、かつ大分類ごとに集計した。それらの枠内重量比率および容量比率をそれぞれ図 3.1-33 および図 3.1-34 に示す。また、地点別個数比率を図 3.1-35 に示す。



凡例

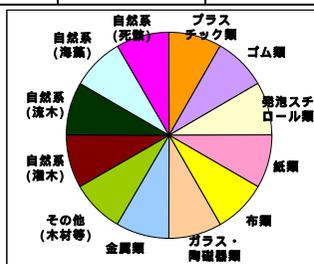
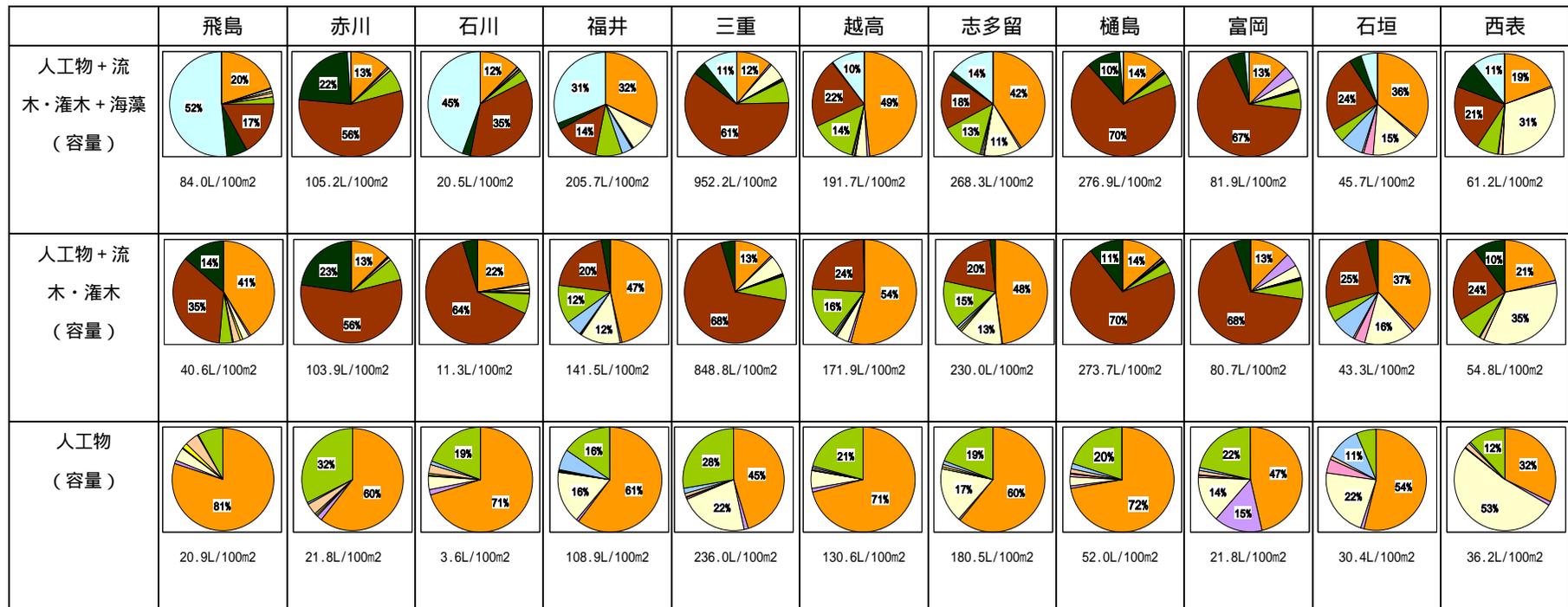


図 3.1-33 地点別重量比率 (第 2~6 回)



凡例

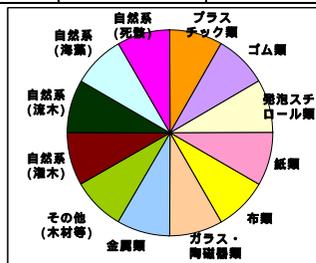


図 3.1-34 地点別容量比率 (第 2~6 回)

	飛島	赤川	石川	福井	三重	越高	志多留	樋島	富岡	石垣	西表
人工物 (個数)											
	1813 個/100m2	280 個/100m2	49 個/100m2	862 個/100m2	4589 個/100m2	1374 個/100m2	1447 個/100m2	1945 個/100m2	402 個/100m2	152 個/100m2	208 個/100m2

凡例

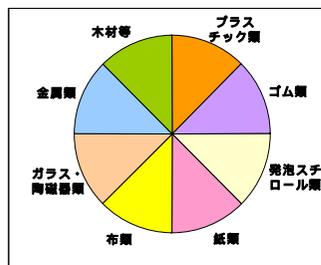


図 3.1-35 地点別個数比率 (第 2~6 回)

### (3) モデル地域における比重

調査により回収した漂着ゴミの量については、モデル地域により焼却施設や運搬業者の計量の手法が異なるため、ゴミの重量あるいは容量の片方しか正確に把握できない場合が多かった。しかしながら、各モデル地域において漂着ゴミの回収運搬処理に関するモデルを構築し、経費などを試算する際には、重量・容量の両方の値が必要になる場合があるため、重量から容量、または容量から重量を算出する手段が必要である。この算出には、第1～6回クリーンアップ調査の共通調査において回収された漂着ゴミの重量と容量のデータから求めた漂着ゴミの比重を用いることにした。各モデル地域における漂着ゴミの比重を表 3.1-4 に示す。漂着ゴミの比重は、全モデル地域を集計すると 0.17 となった。モデル地域別にみると、最も高かったのは石川県の 0.29 であり、これは比重の高い湿った海藻が多かったためである。また、最も低かったのは富岡海岸（熊本県）の 0.13 であり、これは比重の低いアシなどの植物片が多かったことが原因であると考えられる。

#### < 比重の算出方法 >

共通調査における分析では、ペットボトルやライター、流木などは1個1個の「実容量」を、一方、灌木や海藻、プラスチック破片などは、バケツなどに入れた「かさ容量」で測定を行っている。そのため表 3.1-4 の比重は、「実比重」と「かさ比重」が混在した比重となっている。

表 3.1-4(1) 各モデル地域における比重

	ゴミ全量の 比重	ゴミの種類による比重		
		人工物	流木・灌木	海藻のみ
山形・飛島	0.27	0.26	0.30	0.23
山形・赤川	0.24	0.24	0.24	0.10
石川	0.29	0.24	0.19	0.42
福井	0.17	0.13	0.23	0.16
三重	0.14	0.13	0.14	0.24
長崎・越高	0.19	0.16	0.29	0.11
長崎・志多留	0.17	0.12	0.29	0.14
熊本・樋島	0.16	0.09	0.16	0.07
熊本・富岡	0.13	0.15	0.12	0.69
沖縄・石垣	0.17	0.15	0.21	0.16
沖縄・西表	0.14	0.09	0.23	0.10
全モデル(11海岸)	0.17	0.15	0.18	0.21

注：各比重は、第1～6回クリーンアップ調査の共通調査結果から算出した。

表 3.1-4 (2) 各モデル地域における比重

	ゴミ全量の 比重	ゴミの種類による比重	
		人工物+ 流木・灌木	海藻のみ
山形・飛島	0.27	0.29	0.23
山形・赤川	0.24	0.24	0.10
石川	0.29	0.21	0.42
福井	0.17	0.17	0.16
三重	0.14	0.13	0.24
長崎・越高	0.19	0.19	0.11
長崎・志多留	0.17	0.17	0.14
熊本・樋島	0.16	0.16	0.07
熊本・富岡	0.13	0.13	0.69
沖縄・石垣	0.17	0.17	0.16
沖縄・西表	0.14	0.14	0.10
全モデル(11海岸)	0.17	0.17	0.21

注：各比重は、第1～6回クリーンアップ調査の共通調査結果から算出した。

### 3.2 各モデル地域における独自調査

#### 3.2.1 目的

本調査は、各モデル地域に設定した調査範囲（一部または全部）の清掃（クリーンアップ）を行うことで、清掃に必要となる人員、重機、前処理機械等について、各地域の実情に即した効果的かつ経済的な選定、手配、利用が可能となることを目的とする。

#### 3.2.2 調査工程

クリーンアップ調査のうち独自調査は、図 3.2-1 のように原則として2ヶ月毎に実施した。ただし、山形県と福井県の2008年2月に予定されていた第3回調査は、海岸に積雪がある場合には漂着ゴミが回収できないこと、また海象が厳しく風雪も強いいため安全が確保できないことから調査を実施できなかった。調査実績を表 3.2-1 に示す。

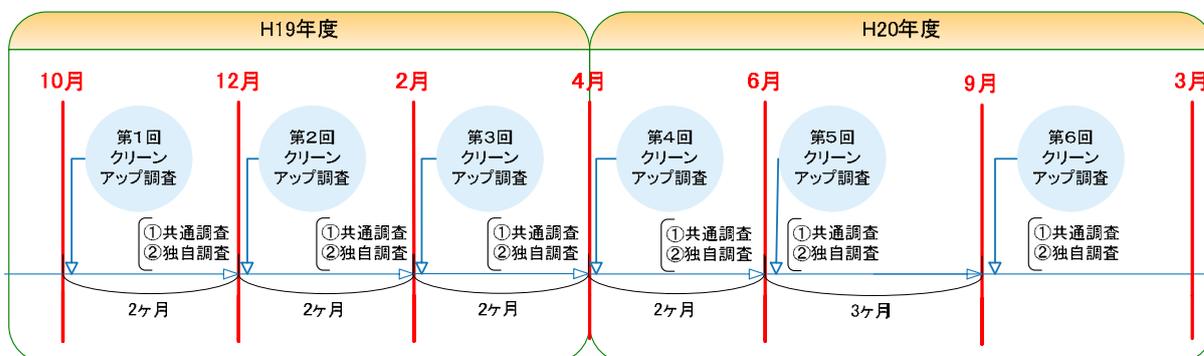


図 3.2-1 クリーンアップ調査スケジュール

表 3.2-1 クリーンアップ調査実績（独自調査）

	第1回 (2007年)	第2回 (2007年)	第3回 (2008年)
山形県(飛鳥)	9月21～30日	10月23～24日 10月28日～11月1日	荒天のため実施せず
山形県(赤川)	10月6～9日	10月31日～ 11月7日	荒天のため実施せず
石川県	10月24～27日	12月7～10日	3月3～6日
福井県	9月22日 10月3、6、11日	12月2、5、9日	荒天のため実施せず
三重県	10月15～16日	12月3～4日	2月18～19日
長崎県(越高海岸)	10月6～15日	12月4～6日	2月6～7日
長崎県(志多留海岸)	10月11～15日	12月5日	2月6～7日
熊本県(樋島海岸)	10月24～26日	12月12、13日	2月8日
熊本県(富岡海岸)	10月17～19日	12月5～7日	2月13日
沖縄県(石垣島)	10月20～22日	12月8～10日	2月16～18日
沖縄県(西表島)	10月26～29日	12月14～17日	2月22～26日

	第4回 (2008年)	第5回 (2008年)	第6回 (2008年)
山形県(飛島)	5月27～6月1日	7月3～7月11日	9月1～4日
山形県(赤川)	4月20～26日	6月29日～7月1日	実施せず
石川県	4月18～21日 5月29日～6月2日	7月19～22日	9月23～25日
福井県	4月9～13日	5月30日、6月1日	9月20～21日
三重県	4月22～23日	7月15～16日	9月9日
長崎県(越高海岸)	4月14～16日	7月2日	実施せず
長崎県(志多留海岸)	4月15・16日	7月1～3日	実施せず
熊本県(樋島海岸)	5月18～20日	実施せず	実施せず
熊本県(富岡海岸)	5月12～15日	8月22日	実施せず
沖縄県(石垣島)	4月4～5日	実施せず	10月3～5日
沖縄県(西表島)	4月11～13日	6月19・21～22日	10月8～10・13～14日

### 3.2.3 調査方法

#### (1) 独自調査の対象範囲

独自調査は、汀線方向には調査範囲の全てを対象とし、内陸方向には共通調査の対象範囲と同じ範囲とした。

## (2) 回収の優先順位

原則として、独自調査の対象範囲にある全てのゴミを回収の対象とし、本モデル調査の期間内に十分に回収する。ただし、ゴミの量が多く一回のクリーンアップ調査で全てのゴミを回収できないことが想定される場合には、回収の範囲やゴミの種類に優先順位を付けて回収した。

優先順位は、回収し切れなかったゴミが共通調査の結果に影響を及ぼさないよう考慮して、調査枠が1個ないし2個しか設置できない場合は、枠の中心線から両側に20m（枠1個の2倍程度）とし、枠が3～5個設置できる場合は、枠の中心線から両側に100m（枠5個の2倍程度）として設定した。図3.2-2に山形県飛島における優先順位のイメージ図を、図3.2-3に山形県赤川河口部における優先順位のイメージ図を示す。

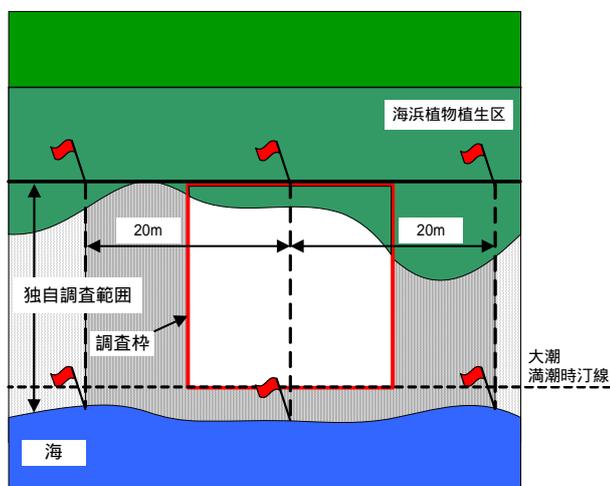


図 3.2-2 山形県飛島における優先順位のイメージ（優先範囲）

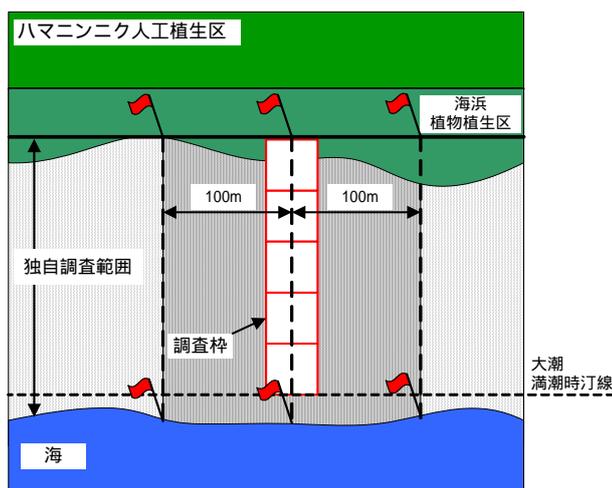


図 3.2-3 山形県赤川河口部における優先順位のイメージ（優先範囲）

### (3) 漂着ゴミの回収・運搬・処分方法

各モデル地域において、効率的、効果的な観点から回収方法、収集方法、運搬方法（搬出方法を含む）および処分方法を検討した。また、表 3.2-2 に示すような各モデル地域でのゴミの状況に応じた検討を行った。

表 3.2-2 独自調査での検討事項

項目	検討事項
回収	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 漁網の回収方法(山形・飛島)</li><li>・ 植生内の漂着ゴミの回収(山形・飛島及び赤川)</li><li>・ 重機を用いた回収・搬出(山形・赤川、長崎・越高及び志多留)</li><li>・ ビーチクリーナーを用いた回収(石川)</li><li>・ アクセス困難な岩場(東尋坊)での回収(福井)</li><li>・ 微細化した発泡スチロール片の回収(福井)</li></ul>
処分	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 流木の処分(山形、熊本)</li><li>・ 流木の塩分(山形)</li><li>・ 発泡スチロールの減容化(沖縄・西表)</li><li>・ 鉄屑等の有効利用(福井)</li></ul>

### 3.2.4 回収方法

#### (1) 回収・搬出手法と実績

各クリーンアップ調査における回収・搬出方法と実績を表 3.2-3 に示す。各調査において回収・搬出方法が異なるが、人力以外では、重機としてはバックホウなどを使用して回収し、不整地車両などを使用して搬出を行った。

表 3.2-3(1) 各モデル地域における回収・搬出方法と実績（第1回クリーンアップ調査）

県名	海岸名	調査回数	調査方法 <sup>1)</sup>					回収した面積(m <sup>2</sup> ) (概算)	回収したゴミの量(t)	回収したゴミの量(m <sup>3</sup> )	回収効率(kg/h/人)
			重機(台日) <sup>2)</sup>			船舶(隻日)	作業時間(時間)				
			バックホウ	不整地車両	その他						
山形県	酒田市 飛島西海岸	第1回	-	-	-	-	729	2,400	5	17 <sup>4)</sup>	7
	酒田市 赤川河口部	第1回	22	23	-	-	1399	86,000	74	308 <sup>4)</sup>	53
石川県	羽咋市 羽咋・滝海岸	第1回	1	1	4	-	1153	390,000	13	64 <sup>4)</sup>	12
福井県	坂井市 東尋坊周辺	第1回	-	-	0.5	6	1257	25,110	12	68 <sup>4)</sup>	9
三重県	鳥羽市 答志島	第1回	-	-	-	-	200	4,000	1 <sup>3)</sup>	7	4
長崎県	対馬市 越高海岸	第1回	5	3.5	-	-	273	2,460	28 <sup>3)</sup>	148	103
	対馬市 志多留海岸	第1回	4	4	1.5	-	308	1,572	30 <sup>3)</sup>	176	97
熊本県	上天草市 樋島海岸	第1回	2	2	-	-	1449	3,000	45	283 <sup>4)</sup>	31
	苓北町 富岡海岸	第1回	3	3	-	-	2002	15,000	13	98 <sup>4)</sup>	6
沖縄県	石垣市 石垣島	第1回	-	-	-	-	847	57,509	15 <sup>3)</sup>	92	18
	竹富町 西表島	第1回	-	-	-	-	742	23,082	18 <sup>3)</sup>	130	24

注1)調査方法の欄の数字はのべ台数、のべ作業時間を、「-」は使用していないことを示す。

2)重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3)回収したゴミの容量に比重(人工物+流木+灌木)を掛けて算出した。

三重：0.13、越高：0.19、志多留：0.17、石垣：0.17、西表：0.14

4)回収したゴミの重量に比重(人工物+流木+灌木)で除して算出した。

飛島：0.29、赤川：0.24、石川：0.21、福井：0.17、樋島：0.16、富岡：0.13

表 3.2-3(2) 各モデル地域における回収・搬出方法と実績（第2回クリーンアップ調査）

県名	海岸名	調査回数	調査方法					回収した面積(m <sup>2</sup> ) (概算)	回収したゴミの量(t)	回収したゴミの量(m <sup>3</sup> )	回収効率(kg/h/人)
			重機(台日)			船舶(隻日)	作業時間(時間)				
			バックホウ	不整地車両	その他						
山形県	酒田市 飛島西海岸	第2回	-	-	-	-	770	2,500	5	16 <sup>4)</sup>	6
	酒田市 赤川河口部	第2回	21	16	-	-	630	180,000	157	653 <sup>4)</sup>	249
石川県	羽咋市 羽咋・滝海岸	第2回	-	-	3	-	522	200,000	8	37 <sup>4)</sup>	15
福井県	坂井市 東尋坊周辺	第2回	-	-	1	-	640	21,275	8	48 <sup>4)</sup>	13
三重県	鳥羽市 答志島	第2回	-	-	-	-	140	4,000	2	18 <sup>4)</sup>	16
長崎県	対馬市 越高海岸	第2回	0.5	-	-	-	112	2,460	4 <sup>3)</sup>	20	33
	対馬市 志多留海岸	第2回	-	-	0.5	-	56	1,572	1 <sup>3)</sup>	5	14
熊本県	上天草市 樋島海岸	第2回	2	1	-	-	1008	3,000	23	144 <sup>4)</sup>	23
	苓北町 富岡海岸	第2回	2	2	-	4	2177	15,000	18	137 <sup>4)</sup>	8
沖縄県	石垣市 石垣島	第2回	-	-	-	-	1260	62,779	31 <sup>3)</sup>	185	25
	竹富町 西表島	第2回	-	-	-	-	840	33,564	24 <sup>3)</sup>	171	29

注1)調査方法の欄の数字はのべ台数、のべ作業時間を、「-」は使用していないことを示す。

2)重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3)回収したゴミの容量に比重(人工物+流木+灌木)を掛けて算出した。

越高：0.19、志多留：0.17、石垣：0.17、西表：0.14

4)回収したゴミの重量に比重(人工物+流木+灌木)で除して算出した。

飛島：0.29、赤川：0.24、石川：0.21、福井：0.17、三重：0.13、樋島：0.16、富岡：0.13

表 3.2-3(3) 各モデル地域における回収・搬出方法と実績（第3回クリーンアップ調査）

県名	海岸名	調査回数	調査方法 <sup>1)</sup>					回収した面積(m <sup>2</sup> ) (概算)	回収したゴミの量(t)	回収したゴミの量(m <sup>3</sup> )	回収効率(kg/h/人)
			重機(台日) <sup>2)</sup>			船舶(隻日)	作業時間(時間)				
			バックホウ	不整地車両	その他						
山形県	酒田市 飛島西海岸	第3回	-	-	-	-	-	-	-	-	
	酒田市 赤川河口部	第3回	-	-	-	-	-	-	-	-	
石川県	羽咋市 羽咋・滝海岸	第3回	-	-	-	-	33	45,000	1	5 <sup>4)</sup>	31
福井県	坂井市 東尋坊周辺	第3回	-	-	-	-	-	-	-	-	-
三重県	鳥羽市 答志島	第3回	-	-	-	-	375	4,000	2	18 <sup>4)</sup>	6
長崎県	対馬市 越高海岸	第3回	-	-	-	-	53	2,460	0 <sup>3)</sup>	2	7
	対馬市 志多留海岸	第3回	-	-	0.5	-	53	1,572	1 <sup>3)</sup>	4	13
熊本県	上天草市 樋島海岸	第3回	-	1	-	-	390	3,000	7	41 <sup>4)</sup>	17
	苓北町 富岡海岸	第3回	-	1	-	-	842	7,000	4	30 <sup>4)</sup>	5
沖縄県	石垣市 石垣島	第3回	-	-	-	-	1393	74,208	22 <sup>3)</sup>	129	16
	竹富町 西表島	第3回	-	-	-	-	833	33,564	14 <sup>3)</sup>	101	17

注1)調査方法の欄の数字はのべ台数、のべ作業時間を、「-」は使用していないことを示す。

2)重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3)回収したゴミの容量に比重(人工物+流木+灌木)を掛けて算出した。

越高:0.19、志多留:0.17、石垣:0.17、西表:0.14

4)回収したゴミの重量に比重(人工物+流木+灌木)で除して算出した。

飛島:0.29、赤川:0.24、石川:0.21、福井:0.17、三重:0.13、樋島:0.16、富岡:0.13

表 3.2-3(4) 各モデル地域における回収・搬出方法と実績（第4回クリーンアップ調査）

県名	海岸名	調査回数	調査方法 <sup>1)</sup>					回収した面積(m <sup>2</sup> ) (概算)	回収したゴミの量(t)	回収したゴミの量(m <sup>3</sup> )	回収効率(kg/h/人)
			重機(台日) <sup>2)</sup>			船舶(隻日)	作業時間(時間)				
			バックホウ	不整地車両	その他						
山形県	酒田市 飛島西海岸	第4回	-	-	-	-	115	3,050	1	2 <sup>4)</sup>	6
	酒田市 赤川河口部	第4回	24	18	3	-	1108	211,500	100	418 <sup>4)</sup>	91
石川県	羽咋市 羽咋・滝海岸	第4回	-	-	1	-	1194	292,000	19	90 <sup>4)</sup>	16
福井県	坂井市 東尋坊周辺	第4回	-	-	1	-	190	7,738	6	33 <sup>4)</sup>	29
三重県	鳥羽市 答志島	第4回	-	-	-	1	255	4,300	1	6 <sup>4)</sup>	4
長崎県	対馬市 越高海岸	第4回	-	-	-	-	77	2,460	0 <sup>3)</sup>	3	6
	対馬市 志多留海岸	第4回	-	-	0.5	-	74	1,572	0 <sup>3)</sup>	3	6
熊本県	上天草市 樋島海岸	第4回	-	1	-	4	883	5,000	14	88 <sup>4)</sup>	16
	苓北町 富岡海岸	第4回	-	2	-	-	1664	15,000	8	60 <sup>4)</sup>	5
沖縄県	石垣市 石垣島	第4回	-	-	-	-	266	44,268	2 <sup>3)</sup>	10	6
	竹富町 西表島	第4回	-	-	-	-	392	21,442	2 <sup>3)</sup>	14	5

注1)調査方法の欄の数字はのべ台数、のべ作業時間を、「-」は使用していないことを示す。

2)重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3)回収したゴミの容量に比重(人工物+流木+灌木)を掛けて算出した。

三重:0.13、越高:0.19、志多留:0.17、石垣:0.17、西表:0.14

4)回収したゴミの重量に比重(人工物+流木+灌木)で除して算出した。

飛島:0.29、赤川:0.24、石川:0.21、福井:0.17、樋島:0.16、富岡:0.13

表 3.2-3(5) 各モデル地域における回収・搬出方法と実績（第5回クリーンアップ調査）

県名	海岸名	調査回数	調査方法 <sup>1)</sup>					回収した面積(m <sup>2</sup> ) (概算)	回収したゴミの量(t)	回収したゴミの量(m <sup>3</sup> )	回収効率(kg/h/人)
			重機(台日) <sup>2)</sup>			船舶(隻日)	作業時間(時間)				
			バックホウ	不整地車両	その他						
山形県	酒田市 飛島西海岸	第5回	-	-	-	18	683	34,000	22	77 <sup>4)</sup>	33
	酒田市 赤川河口部	第5回	3	3	-	-	306	45,000	5	20 <sup>4)</sup>	16
石川県	羽咋市 羽咋・滝海岸	第5回	-	-	-	-	429	126,000	6	29 <sup>4)</sup>	14
福井県	坂井市 東尋坊周辺	第5回	-	-	-	-	296	22,011	3	18 <sup>4)</sup>	11
三重県	鳥羽市 答志島	第5回	-	-	-	2	208	4,300	1	9 <sup>4)</sup>	7
長崎県	対馬市 越高海岸	第5回	-	-	-	-	62	2,460	1 <sup>3)</sup>	3	10
	対馬市 志多留海岸	第5回	-	-	-	-	88	1,572	1 <sup>3)</sup>	5	10
熊本県	上天草市 樋島海岸	第5回	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	苓北町 富岡海岸	第5回	-	-	-	-	76	1,500	1	9 <sup>4)</sup>	15
沖縄県	石垣市 石垣島	第5回	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	竹富町 西表島	第5回	-	-	-	-	196	21,442	1 <sup>3)</sup>	4	3

注1)調査方法の欄の数字はのべ台数、のべ作業時間を、「-」は使用していないことを示す。

2)重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3)回収したゴミの容量に比重(人工物+流木+灌木)を掛けて算出した。

三重：0.13、越高：0.19、志多留：0.17、石垣：0.17、西表：0.14

4)回収したゴミの重量に比重(人工物+流木+灌木)で除して算出した。

飛島：0.29、赤川：0.24、石川：0.21、福井：0.17、樋島：0.16、富岡：0.13

表 3.2-3(6) 各モデル地域における回収・搬出方法と実績（第6回クリーンアップ調査）

県名	海岸名	調査回数	調査方法 <sup>1)</sup>					回収した面積(m <sup>2</sup> ) (概算)	回収したゴミの量(t)	回収したゴミの量(m <sup>3</sup> )	回収効率(kg/h/人)
			重機(台日) <sup>2)</sup>			船舶(隻日)	作業時間(時間)				
			バックホウ	不整地車両	その他						
山形県	酒田市 飛島西海岸	第6回	-	-	-	-	40	347	0.2	1 <sup>4)</sup>	5
	酒田市 赤川河口部	第6回	-	-	-	-	-	-	-	-	-
石川県	羽咋市 羽咋・滝海岸	第6回	-	-	1	-	162	24,000	3	15 <sup>4)</sup>	20
福井県	坂井市 東尋坊周辺	第6回	-	-	-	-	424	20,230	2	13 <sup>4)</sup>	5
三重県	鳥羽市 答志島	第6回	-	-	-	-	24	3,000	0.2 <sup>3)</sup>	1	7
長崎県	対馬市 越高海岸	第6回	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対馬市 志多留海岸	第6回	-	-	-	-	-	-	-	-	-
熊本県	上天草市 樋島海岸	第6回	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	苓北町 富岡海岸	第6回	-	-	-	-	-	-	-	-	-
沖縄県	石垣市 石垣島	第6回	-	-	-	-	119	44,268	1 <sup>3)</sup>	3	4
	竹富町 西表島	第6回	-	-	-	-	91	21,442	1 <sup>3)</sup>	4	6

注1)調査方法の欄の数字はのべ台数、のべ作業時間を、「-」は使用していないことを示す。

2)重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3)回収したゴミの容量に比重(人工物+流木+灌木)を掛けて算出した。

三重：0.13、越高：0.19、志多留：0.17、石垣：0.17、西表：0.14

4)回収したゴミの重量に比重(人工物+流木+灌木)で除して算出した。

飛島：0.29、赤川：0.24、石川：0.21、福井：0.17、樋島：0.16、富岡：0.13

(2) 回収効率

独自調査において回収・搬出した漂着ゴミの重量、作業のべ時間を用いて、回収効率(kg/h/人)を算出した。回収・搬出方法別の代表的な回収効率を表 3.2-4 に示す。独自調査では、回収・搬出の手法として、回収・搬出共に人力的な場合や、回収は人力的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ている。

表 3.2-4 回収・搬出方法別の代表的な回収効率

回収・搬出方法	回収効率 (kg/h/人)	備考
回収：人力 搬出：人力	6～7	飛島1～4回目。高低差約60mの斜面をのべ約300名でバケツリレーによりゴミを搬出した場合。
回収：人力 搬出：車両・船舶等	5～35	飛島5回目、石川1～6回目、福井1～6回目、樋島1～5回、富岡1、3～6回
回収：機械 搬出：車両等	2,800～5,800 (kg/h/台)	赤川1～4回目の流木回収時の値。回収に使用したバックホウの台数より算出。搬出はバックホウと同数の不整地車両を使用した。

### (3) 漁網の回収方法

第2回調査において、飛島の漂着ゴミの中で大きな問題となっている漁網の撤去を実施した。対象は、調査範囲の中で最も大きかった田下海岸（地点4）に漂着していた漁網とした。

ロープ・漁網はチェーンブロックで吊り上げ、張った状態にしておき、ロープカッターで切断・袋詰めした。作業は人力により行い、切断・回収した漁網は、本土への運搬時まで島内の一時保管場所にて保管した。なお、海岸から道路までの搬出は、人力により実施した。この作業で回収した漁網は、3.92t（フレコン28袋）であった（図3.2-4）。



漁網の回収（第2回、田下海岸）



漁網の回収（第2回、田下海岸）



漁網の回収前（第2回、田下海岸）



漁網の回収後（第2回、田下海岸）

図 3.2-4 田下海岸における漁網回収状況

漁網を切断する際、ロープカッター以外になた（鉞）、枝切り鋏（楽切りタイプ）、ディスクグラインダー、電熱カッター等、様々な器具（図3.2-5）を用いて、その切断効率を検討した。その結果、最適な漁網・ロープの裁断器具は「電熱カッター」と「なた」であるという結論を得た。



電熱カッター



なた（鉞）

図 3.2-5 漁網切断に用いた器具

(4) 植生内の漂着ゴミの回収  
 a. 飛島西海岸（地点4：田下海岸）

(a) 調査目的

地域検討会などで、風や波により海岸の後背地に植生内までゴミが移動していることが指摘されていた。そのため、飛島西海岸の地点4（田下海岸）の後背地において、その実態を把握することを目的として植生内調査を実施した。

(b) 調査場所

調査場所を図 3.2-6 に、地点の断面を図 3.2-7 に示す。調査区域を海側斜面（A 区域）と陸側斜面（B 区域）の2区域を設置した。ともに海岸線長は40m、内陸方向にA区域（崖肩～尾根）は10.5m、B区域（尾根～谷）は9mとした。B区域より内陸方向は、ほぼ水平な地形であった。

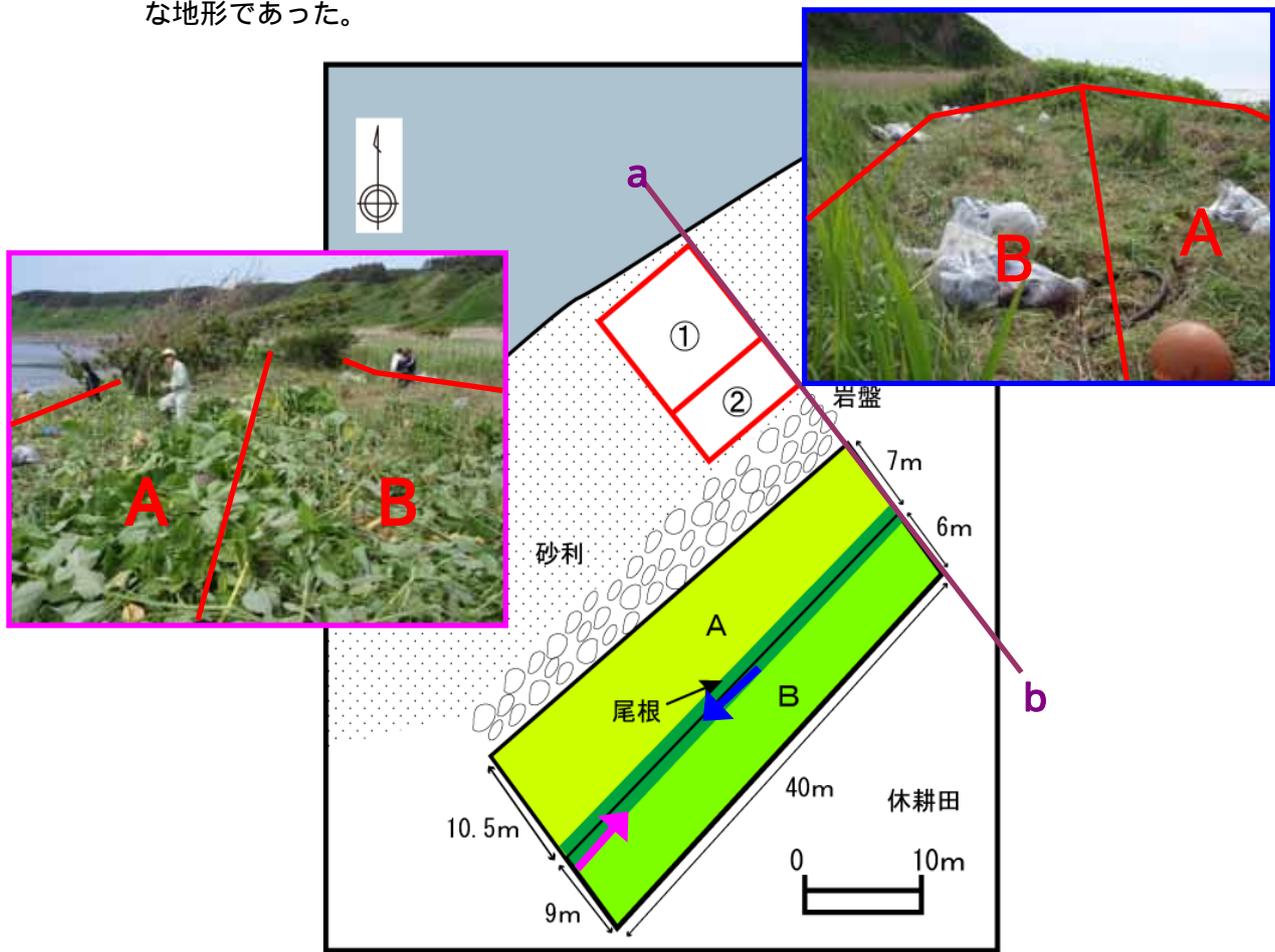


図 3.2-6 植生内調査における平面模式図（地点4：田下海岸周辺）

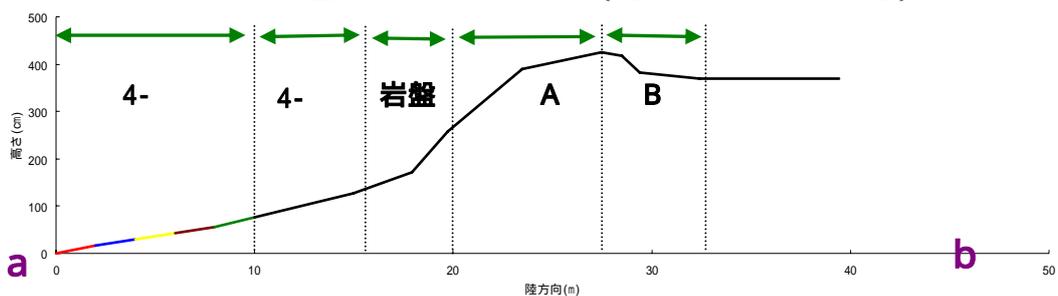


図 3.2-7 植生内調査における断面模式図（地点4：田下海岸周辺）

(c) 調査方法

回収範囲は、重機の搬入が困難なため、人力により回収を行った。植生内はイタドリ類、ヨシ類が繁茂し、草丈が背丈より高い場所も多かった。また、当該地区はマムシも多い場所であるため、植生内の草を足で踏み固めながらゴミを回収した（図 3.2-8）。

なお、海岸から道路までの搬出は、人力により実施した。



回収前の植生内（背丈より高い）



人力による回収（A区域）



人力による回収（A区域）



人力による回収（B区域）

図 3.2-8 田下海岸周辺における植生内調査

(d) 調査結果

回収した漂着ゴミの容量・重量を表 3.2-5 に、回収した漂着ゴミを図 3.2-9 に示す。

表 3.2-5 独自調査における漂着ゴミ回収結果（飛島西海岸 地点4・植生内）

	A (350m <sup>2</sup> )		B (300m <sup>2</sup> )		合計(650m <sup>2</sup> )	
	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)
ゴム類	5	21	8	30	13	51
ガラス類	5	20	6	20	12	40
金属類	3	10	1	14	4	24
発泡スチロール類	11	245	16	525	27	770
プラスチック類	141	1,482	105	1,080	246	2,562
合計	164	1,778	136	1,669	300	3,447

A：のべ3.5人日(21時間)、B：のべ8.5人日(51時間)



回収したゴミ（プラスチック類 A区域）



回収したゴミ（発泡スチロール類 A区域）



回収したゴミ（プラスチック類 B区域）



回収したゴミ（発泡スチロール類 B区域）

図 3.2-9 田下海岸周辺の植生内において回収したゴミ

b. 飛島西海岸（地点2：ツブ石海岸）

(a) 調査目的

地域検討会で、飛島西海岸の地点4（田下海岸）以外の後背地においても漂着ゴミが多いことが指摘されたため、その実態を把握することを目的として、地点2（ツブ石海岸）にて植生内調査を実施した。

(b) 調査場所

調査場所を図3.2-10に、地点の断面を図3.2-11に示す。調査区域を海側斜面（A区域）と陸側斜面（B区域）の2区域を設置した。ともに海岸線長は34.5m、内陸方向にA区域（崖肩～尾根）は3.9～4.1m、B区域（尾根～谷）は6.1mとした。B区域より内陸方向は、ほぼ水平な地形であった。

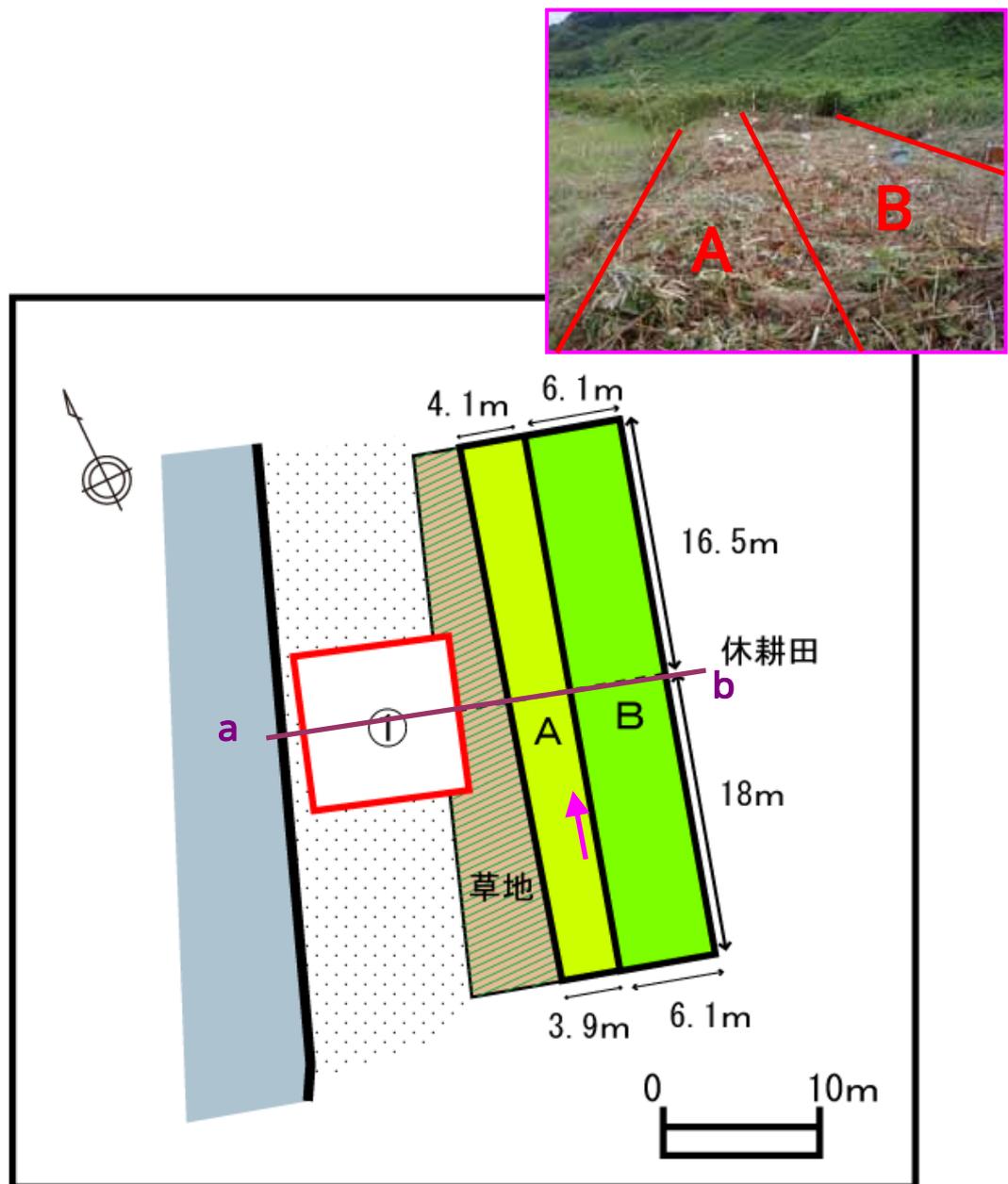


図 3.2-10 植生内調査における平面模式図（地点2：ツブ石海岸周辺）

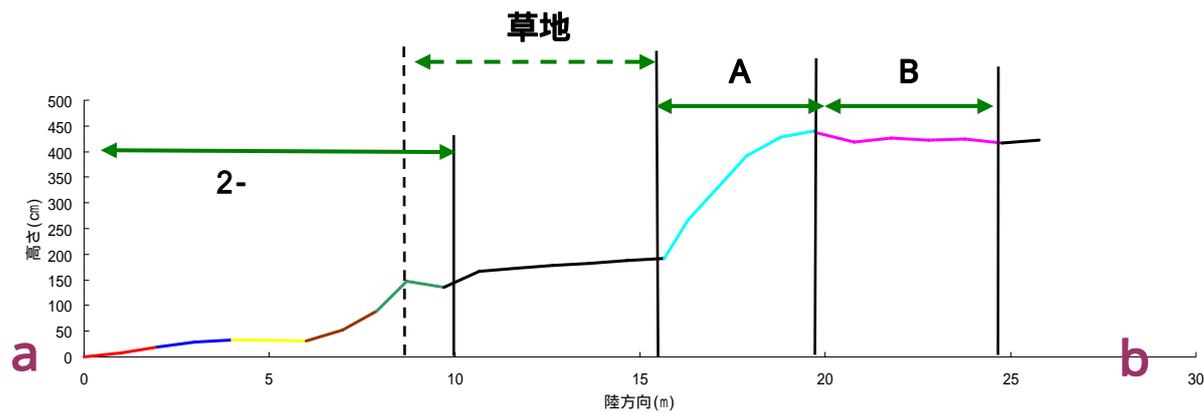


図 3.2-11 植生内調査における断面模式図（地点2：ツブ石海岸周辺）

(c) 調査方法

回収範囲は、重機の搬入が困難なため、人力により回収を行った。植生内はイタドリ類、ヨシ類が繁茂し、草丈が背丈より高い場所も多かった。また、当該地区はマムシも多い場所であるため、植生内の草を足で踏み固めながらゴミを回収した（図 3.2-12）。

なお、海岸から道路までの搬出は、人力により実施した。



人力による回収（A区域）



人力による回収（B区域）



回収後の地点2

図 3.2-12 ツブ石海岸周辺における植生内調査の写真

(d) 調査結果

回収した漂着ゴミの容量・重量を表 3.2-6 に、回収した漂着ゴミを図 3.2-13 に示す。

表 3.2-6 独自調査における漂着ゴミ回収結果（飛島西海岸 地点2・植生内）

	A (136m <sup>2</sup> )		B (210m <sup>2</sup> )		合計(346m <sup>2</sup> )	
	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)
紙類	0.001	0.01	-	-	0.001	0.01
ゴム類	5	30	14	85	19	115
ガラス類	2	4	5	15	7	19
金属類	0.2	2	0.5	5	1	7
発泡スチロール類	6	315	42	1,410	48	1,725
プラスチック類	30	300	93	1,062	123	1,362
その他の人工物	-	-	1	5	1	5
合計	44	651	156	2,582	200	3,233

A：のべ7.5時間、B：のべ20時間



回収したゴミ（全量 A 区域）



回収したゴミ（プラスチック類 A 区域）



回収したゴミ（全量 B 区域）



回収したゴミ（プラスチック類 B 区域）

図 3.2-13 ツブ石海岸周辺の植生内において回収したゴミ

c. 赤川河口部（地点 1、地点 4）

(a) 調査目的

地域検討会などで、風や波により海岸の後背地に植生内までゴミが移動していることが指摘されていた。そのため、赤川河口部の地点 1 および地点 4 の後背地において、その実態を把握することを目的として植生内調査を実施した。

(b) 調査場所

地点 1 においては、区域を海側斜面（1-A 区域）と陸側斜面（1-B 区域）の 2 区域を設置した。A、B の海岸線長は 100m、内陸方向に A 区域（斜面下～尾根）は約 40m、B 区域（尾根～谷）も約 40m とした。平面模式図を図 3.2-14 に、断面模式図を図 3.2-15 に示す。



図 3.2-14 植生内調査における平面模式図（赤川河口部：地点周辺）

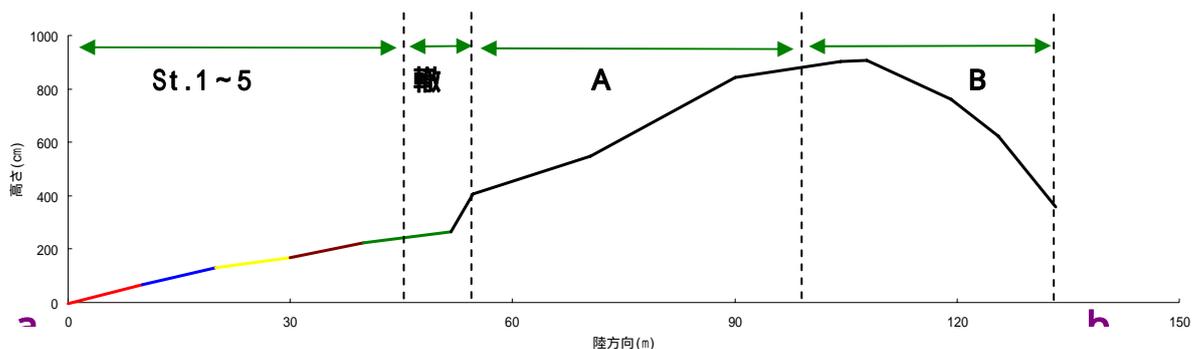


図 3.2-15 植生内調査における断面模式図（赤川河口部：St.1 周辺）

地点4については区域を海側斜面(4-A区域)、陸側斜面(4-B区域)、内陸海側斜面(4-C地区)の3区域を設置した。A、B、Cの海岸線長は100m、内陸方向にA区域は約20m(斜面下~尾根)、B区域(尾根~谷)は約50m、C区域(谷~管理用道路)は約30mとした。平面模式図を図3.2-16に、断面模式図を図3.2-17に示す。

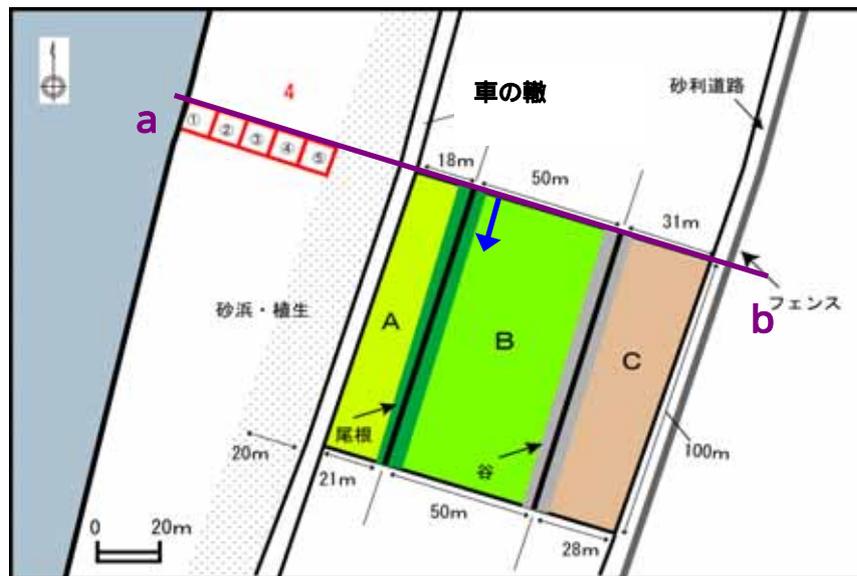
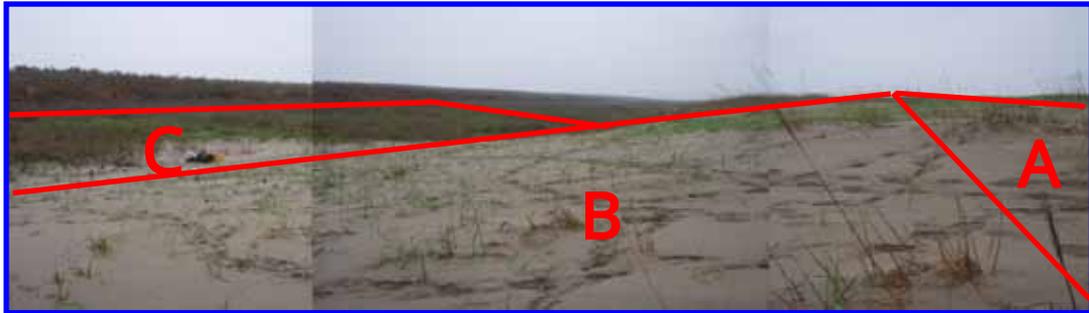


図 3.2-16 植生内調査における平面模式図(赤川河口部:地点4周辺)

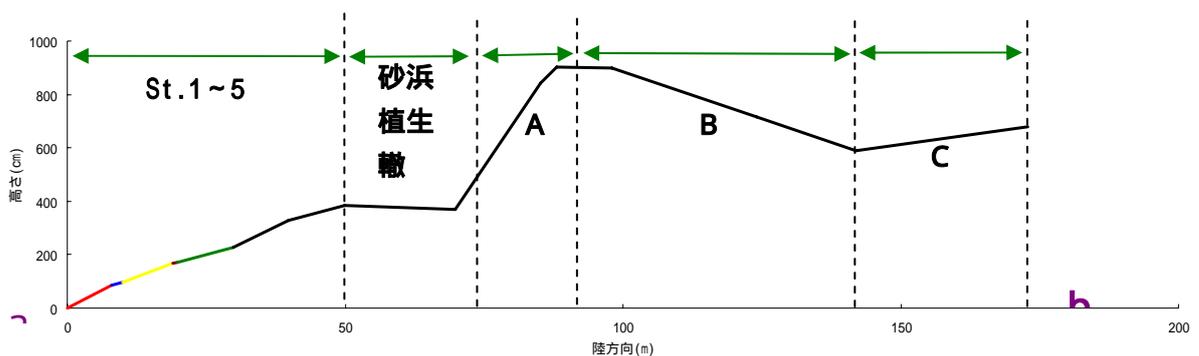
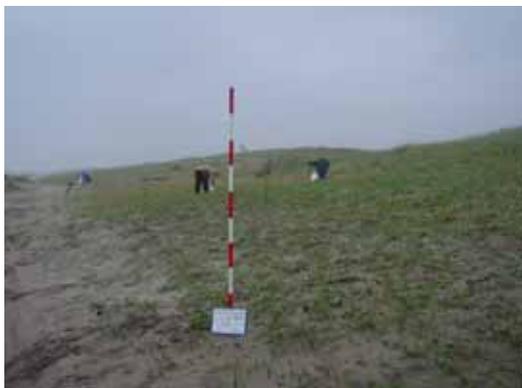


図 3.2-17 植生内調査における断面模式図(地点4)

(c) 回収方法

回収範囲は、植生内のため重機による回収ではなく、人力により回収を行った。草丈は膝丈程度で、地面が見えている場所が多かった(図 3.2-18)。



人力による回収(地点 1-A 区域)



人力による回収(地点 1-B 区域)



人力による回収(地点 1-B 区域)

図 3.2-18 山形県(赤川)における植生内調査の写真

(d) 調査結果

回収した漂着ゴミは、以下のように分別・処分した。独自調査において回収した漂着ゴミを図 3.2-19 に、その重量・容量を表 3.2-7 に示す。

表 3.2-7 独自調査における漂着ゴミ回収結果（赤川河口部・植生内）

St.1	A (3900m <sup>2</sup> )		B (3750m <sup>2</sup> )		合計(7650m <sup>2</sup> )	
	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)
プラスチック類	46.2	335	54.6	480	100.8	815
発泡スチロール類	2.8	40	4.5	115	7.3	155
布類	-	-	1.0	3	1.0	3
金属類	2.5	3	0.5	3	3.0	6
その他の人工物	-	-	-	-	-	-
合計	51.5	378	60.6	601	112.1	979

AB 回収するのに、のべ 10.5 時間

St.4	A (1950m <sup>2</sup> )		B (5000m <sup>2</sup> )		C (2950m <sup>2</sup> )		合計(9900m <sup>2</sup> )	
	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)	重量(kg)	容量(L)
プラスチック類	16.3	220	40.6	490	18.8	150	75.7	860
紙類	-	-	0.1	1	-	-	-	-
発泡スチロール類	1.5	45	-	-	12.8	370	14.3	415
金属類	0.4	2	0.1	1	0.2	1	0.7	3
その他の人工物	0.1	1	-	-	-	-	-	-
合計	18.3	268	40.8	491	31.8	521	90.7	1278

ABC 回収するのに、のべ 4 時間



回収したゴミ（全量 St.1-A 区域）



回収したゴミ（全量 St.1-B 区域）



回収したゴミ（全量 St.4-A 区域）



回収したゴミ（全量 St.4-B 区域）



回収したゴミ（全量 St.4-C 区域）

図 3.2-19 山形県（赤川）の植生内において回収したゴミ

(e) 回収前後の状況



左：未回収、右：回収後（St.1-A）



回収前（St.1-Bと松林の境）



回収前（St.4-BCの境）



回収前（St.4-Cと砂利道路の境）

図 3.2-20 山形県（赤川）における植生内調査の調査前後の写真

(5) 重機を用いた回収

人力で回収が困難な流木や産業廃棄物は、バックホウ等の重機を用いて回収する必要がある。ここでは山形県（赤川）、長崎県（越高・志多留）を例に、バックホウを用いた回収と、人力による回収を比較し、検討を行った（図 3.2-21）。

第1回目調査（2007年10月）～第4回目調査（2008年4月）において、一般廃棄物は人力、流木および産業廃棄物はバックホウにて回収を行った。その際の、人力による回収効率は平均で18.3 kg/h/人、バックホウによる回収効率は平均で6.5t/台/日 1t/h/日となった（表 3.2-8）。

この結果、重機を使用した方が、人力よりも50倍以上、回収効率が高いことが確認された。しかし、重機では細かなゴミは回収できないため、地域の特性に合わせて、人力と重機を併用することが必要であると考えられる。さらに、重機が入れる海岸は、不整地車両等の重機も併用すると、さらに回収・搬出効率が上がる。

表 3.2-8 回収方法別回収効率（山形県・赤川、第1～4回目調査）

回収方法	回収効率
バックホウ	1,000kg/h/台
人力	18.3kg/h/人



バックホウによる回収（山形県・赤川）



バックホウによる回収（長崎県・越高）



不整地車両による運搬（山形県・赤川）



クレーンによる運搬（長崎県・志多留）

図 3.2-21 重機を用いた回収状況

(6) ビーチクリーナーを用いた回収

石川県羽咋海岸（海岸線が長く奥行き深い砂浜海岸）において、ビーチクリーナーの回収効率を検討した。検討は人力による回収とビーチクリーナーによる回収の回収効率を比較することで行った（表 3.2-9、図 3.2-22）。

第4回調査（2008年4月）では、ビーチクリーナーを使わない人力による回収の場合、時間当たりの回収量は18kg/h/人であった。一方、ビーチクリーナーを使用した回収の時間当たりの回収量は6kg/h/台で、人力よりもビーチクリーナーによる作業の効率の方が悪かった。その理由として、ビーチクリーナーが回収した「ゴミ」、すなわち、ビーチクリーナーのバケツから下ろされたものは、砂混じりのゴミであり、これから砂をふるい落として、ゴミを分別してゴミ袋に入れる作業に時間を要した。また、雨天で砂が雨に濡れていたため、速度は通常の半分程度（歩く速さ程度）であったために、作業効率が低くなったと考えられた。このような状況であったために、好天時のビーチクリーナーの回収効率を検討する必要があった。

第6回調査（2008年9月）で、好天時のビーチクリーナーでの回収を検討した。人力による回収での時間当たりの回収量は19kg/h/人で、ビーチクリーナーを使用した場合の時間当たりの回収量は16kg/h/台で、人力よりもビーチクリーナーによる作業の効率の方が、好天時でも悪かった。その理由として、やはり、ビーチクリーナーが回収した砂混じりのゴミの山から、砂をふるい落として、ゴミを分別してゴミ袋に入れる作業に時間を要した。この他、ゴミが集中していた一部の場所では、地盤の傾斜が大きく、ビーチクリーナーが使用できない状況もあった。

なお、第5回調査（2008年7月）では、ヨシを主体としたゴミが大量に漂着していた。羽咋市がレーキドーザを用いてゴミ等を山のように堆積させて、さらに、レーキでふるいながら広げた。この広げた砂とゴミの混合物を、人力で熊手を用いてゴミを分離し、分別・回収を行ったが、回収した時間当たりの回収量は、人力で10kg/h/人、レーキドーザ使用で11kg/h/台であった。よって、レーキドーザはビーチクリーナーと比べて、作業速度が速く小回りがきくために回収効率は、人力よりも高くなり有効な手段であると考えられる。

このように、ビーチクリーナー、レーキドーザとも人力によって、砂混じりのゴミから熊手でゴミを分離する作業は必要であるため、その作業を効率化することによって、重機による効率的なゴミの回収が可能となると考えられた。

表 3.2-9 回収方法別回収効率（石川県）

回収方法	雨天時 第4回調査 (2008年4月)	好天時 第6回調査 (2008年9月)	<参考> 第5回調査 (2008年7月)
ビーチクリーナー	6kg/h/台	16kg/h/台	-
人力	18kg/h/人	19kg/h/人	10kg/h/人
レーキドーザ	-	-	11kg/h/台



ビーチクリーナ(第4回調査(2008年4月))



ビーチクリーナ(第4回調査(2008年4月))



ビーチクリーナによって集められたゴミ  
人力による分別が必要(第4回調査(2008年4月))



レーキドーザ(第5回調査(2008年7月))



レーキドーザによって集められたゴミ  
人力による分別が必要(第5回調査(2008年7月))

図 3.2-22 ビーチクリーナ等を用いた回収の作業風景

#### (7) アクセス困難な岩場(東尋坊)での回収

東尋坊は復輝石・安山岩からなる大規模な柱状節理が見られ、国指定の名勝天然記念物となっている。東尋坊観光協会では東尋坊を中心に少なくとも週一回の清掃活動を継続しているが、断崖が続きアクセスが困難な海岸については清掃を行うことが出来ていない。そこで、アクセス困難な海岸における漂着ゴミの回収方法の検討を行った。

検討の対象とした海岸は東尋坊の広場から荒磯遊歩道を南東側(米ヶ脇方面)に 500m 程進んだ、遊歩道の直下に位置する。対象海岸は東尋坊の他の海岸のように岩が直立しているが、その全面に岩盤が面状に発達しており、漂着ゴミは直立した岩の根元(面状の岩盤の端)に蓄積していた。

対象海岸へのアクセスは、航空写真や現地視察の結果から陸側から行うこととした(図 3.2-23)。また視察の結果、人工物が目に付くものの、大量のゴミが存在するようには見えなかったため、5名の作業員で回収を行うこととした。5名のうち1人については、今後の回収作業の参考としていただくために地元の方に参加して頂いた。対象海岸にはプラスチック類及び発泡スチロール片等の人工物の他に、大小の流木が漂着していたが、岩場を乗り越えて重量のある流木を搬出することは困難であったため、人工物のみを回収した。

ゴミの搬出は、現地は足場が悪い岩場であり、高低差も大きいと陸側からは難しいと判断し、小型船舶を利用して海側から行った。小型船舶の進入ルート及び接岸地点に関しては雄島漁業協同組合の協力を得て決定した。

回収作業は2008年6月2日に実施し、5名の作業員で2時間を要した。回収したゴミの量は45Lのゴミ袋で40袋であった。岩の隙間に微細化した発泡スチロール片が充填されているところが多く、その回収に時間がかかった。発泡スチロール片は軽いため回収は容易であるが、その中に注射針等の危険物が混在している可能性もあったため、手で直接ゴミを掻き出すことはせず、できるだけ道具(手頃な大きさの板など)を用いて掻き出した。今後の回収作業では、ザルや柄杓のようなものがあると微細化した発泡スチロール片の回収に便利であろう。ゴミの搬出はゴミ袋を手渡しして行い、小型船舶一隻に40袋を一度に積み込むことが出来た。ゴミの回収と搬出には特に大きな支障はなかったが、作業は常に足場を確保しながら行う必要があり、今後の回収作業はできるだけ足腰のしっかりした作業員で行うことが望ましい。

流木については、より多くの作業員を導入して手渡しで搬出できる可能性もある。しかし、背面を断崖で遮られ、避難場所がないことなど作業の安全性を考慮すると、現地での焼却処分が現実的ではないかと考える。



図 3.2-23 東尋坊の漂着ゴミ回収地点への進入ルート及び搬出ルート



回収前



回収前(橙色の円で囲んだ範囲の拡大)



回収前(黄色の円は同じ岩の切れ目を指す)



回収中(黄色の円は同じ岩の切れ目を指す)



回収前



回収後(左の写真と逆方向から撮影)



回収後(黄色の円は同じ岩の切れ目を指す)



回収前(水色の円で囲んだ岩は同じ岩を示す)



回収後(水色の円で囲んだ岩は同じ岩を示す)



回収中(水色の円で囲んだ岩は同じ岩を示す)  
(微細化した発泡スチロール片が約 50cm 堆積)



搬出風景

図 3.2-24 東尋坊における回収前後の写真

#### (8) 微細化した発泡スチロール片の回収

調査範囲の海岸は礫浜が多く、礫の隙間や断崖を形成する岩の隙間、断崖の直下等に発泡スチロールが細かく粉碎されて集積している。これらのゴミは、細かいために人力で一個ずつ回収すると非常に時間がかかり現実的ではない。また、崖の直下は落石の危険もあり、長時間の回収作業は安全の面からも問題である。そこで、微細化した発泡スチロール片を掃除機で効率よく回収することが出来ないか検討した。

掃除機については、野外でも利用可能な充電式であること、集塵容量ができるだけ大きいことを条件として選定した。選定の結果、業務用の背負い式の掃除機を試行することとした(図 3.2-25)。この掃除機は充電電池で稼働し、一つの充電電池で約 20 分の清掃が可能である。吸引したゴミはゴミパック(約 2L)に収容されるようになっている。背負い式のため両手を使うことができ、足場が不安定な海岸での利用に向いていると考えた。

背負い式掃除機を用いた微細な発泡スチロール片の回収を安島漁港及び米ヶ脇地区のやかげ海岸で行った。安島漁港では壁際の植生に吹き寄せられた微細な発泡スチロール片を対象として主に吸引力の確認を行った(図 3.2-26)。その結果、発泡スチロール片以外にもプラスチックの破片や枯れ草や小石も吸引することができ、吸引力は家庭用の掃除機と同程度であることが確認できた。プラスチックの破片は対象海岸沿いに整備されている遊歩道にも多数見られ(特に二の浜海岸)、そのような場所に散在するプラスチック片の回収にも背負い式掃除機は有効であると考えられる。なお、掃除機本体に接続されているホースと延長管の直径は約 3cm であり、大きなゴミを吸い込んで詰まることが度々あった。吸入口を小さくすることで吸引力を大きくし、同時に延長管の直径と同程度の大きさのゴミを吸い込まないようにすることで、延長管での目詰まりを防ぐことは可能である。

また、崖の直下に集積した微細なゴミの回収を米ヶ脇地区のやかげ海岸で行った(図 3.2-27)。崖の直下には多く漂着ゴミが入り込んでおり、そのような隙間には人の手も届かない。そこで間口約 50cm、奥行き約 30cm の隙間を対象に掃除機の試行を行った。その結果、延長管を利用することで隙間のゴミも吸引可能であり、ゴミパック約 2.5 袋(約 5L、750g)の発泡スチロール片を回収した。崖の直下は海水やしみ出す地下水で湿っていたが、湿った発泡スチロール片でも吸入可能であった。約 2.5 袋分のゴミを回収したところで電池が切れたことから、充電電池一個分の実際の稼働時間は 12 分程度であった。また、ゴミパックは回収したゴミをゴミ袋に出して、3 回程度は再利用が可能であった。ゴミが湿っていたためゴミパックも湿ってしまい、何度も再利用するとゴミパックが破れることもあるだろう。

以上の結果から、本調査で試行した背負い式掃除機は遊歩道や磯浜において、微細化したプラスチック片及び発泡スチロール片の回収に有効であることがわかった。今回試行した浜の磯は手のひらほどの大きさを掃除機では吸引できない重さであったために、軽い発泡スチロール片を効率的に吸引できたと考えられる。掃除機でも吸引可能な小石や砂が多い海岸での利用は難しいであろう。

作業上の問題点としては充電電池の稼働時間が 12 分程度と短いこと及びゴミの量に対して集塵容量が小さいことである。充電電池に関しては充電電池を複数用意することである程度は対応可能である。集塵容量は約 2L と充電式掃除機の中では大きな容量を有していたが、漂着ゴミの量に比べると十分ではない。複数台の掃除機を利用することも考えられるが、その場合には経済的な負担も大きくなる。集塵容量が大きいエンジン式集塵機も試行したが、吸引力が小さく、湿った発泡スチロール片は回収できなかった。これらの問題点を考慮すると、本調査で試行した掃除機の用途としては、手間をかけても微細なゴミまで徹底的に回収しなければならないような場合、例えば貴重な植物等に対して漂着ゴミの影響が懸念されるような海岸での清掃などに用途が想定される。



図 3.2-25 背負い式掃除機とその備品



約 2.5m を 3 分で清掃。ゴミパッカー袋分(約 650g)の発泡スチロール片・草切れを回収した。

図 3.2-26 背負い式掃除機の吸引力の確認風景