

資料編

資料編 目次

海岸清掃の実例（第1期モデル調査）	-1
1. 回収・搬出を人力と重機で行った実例	-5
1.1 山形県酒田市 赤川河口部	-5
1.1.1 調査場所及び海岸特性	-5
1.1.2 調査工程	-5
1.1.3 調査方法及び調査結果	-6
1.2 石川県羽咋市 羽咋・滝海岸	-12
1.2.1 調査場所及び海岸特性	-12
1.2.2 調査工程	-12
1.2.3 調査方法及び調査結果	-13
1.3 長崎県対馬市 越高海岸	-16
1.3.1 調査場所及び海岸特性	-16
1.3.2 調査工程	-16
1.3.3 調査方法及び調査結果	-17
1.4 長崎県対馬市 志多留海岸	-20
1.4.1 調査場所及び海岸特性	-20
1.4.2 調査工程	-20
1.4.3 調査方法及び調査結果	-21
1.5 熊本県上天草市 樋島海岸	-25
1.5.1 調査場所及び海岸特性	-25
1.5.2 調査工程	-25
1.5.3 調査方法及び調査結果	-26
2. 回収・搬出を人力と船舶で行った実例	-34
2.1 福井県坂井市 梶地先海岸～安島地先海岸	-34
2.1.1 調査場所及び海岸特性	-34
2.1.2 調査工程	-34
2.1.3 調査方法及び調査結果	-35
2.2 熊本県苓北町 富岡海岸	-39
2.2.1 調査場所及び海岸特性	-39
2.2.2 調査工程	-39
2.2.3 調査方法及び調査結果	-39
3. 回収・搬出とも人力で行った実例	-42
3.1 山形県酒田市 飛島西海岸	-42
3.1.1 調査場所及び海岸特性	-42
3.1.2 調査工程	-42
3.1.3 調査方法及び調査結果	-43
3.2 三重県鳥羽市 桃取東地先海岸他	-47
3.2.1 調査場所及び海岸特性	-47
3.2.2 調査工程	-47

3.2.3 調査方法及び調査結果	-47
3.3 沖縄県石垣市 石垣島 吉原海岸～米原海岸	-50
3.3.1 調査場所及び海岸特性	-50
3.3.2 調査工程	-50
3.3.3 調査方法及び調査結果	-51
3.4 沖縄県竹富町 西表島 住吉～星砂の浜～上原海岸	-55
3.4.1 調査場所及び海岸特性	-55
3.4.2 調査工程	-55
3.4.3 調査方法及び調査結果	-56
・海岸清掃の実例（第2期モデル調査）	-1
1. 回収・搬出を人力と重機で行った実例	-4
1.1 北海道豊富町 豊富海岸稚咲内地区	-4
1.1.1 調査場所及び海岸特性	-4
1.1.2 調査工程	-5
1.1.3 調査方法及び調査結果	-5
2. 回収・搬出を人力で行った実例	-7
2.1 和歌山県串本町 上浦海岸	-7
2.1.1 調査場所及び海岸特性	-7
2.1.2 調査工程	-8
2.1.3 調査方法及び調査結果	-8
2.2 山口県下関市（角島牧崎海岸～角島田の尻海岸）	-12
2.2.1 調査場所及び海岸特性	-12
2.2.2 調査工程	-13
2.2.3 調査方法及び調査結果	-13
2.3 長崎県対馬市 棹崎海岸	-16
2.3.1 調査場所及び海岸特性	-16
2.3.2 調査工程	-17
2.3.3 調査方法及び調査結果	-17
2.4 沖縄県宮古島市（池間島北海岸～狩俣北海岸）	-20
2.4.1 調査場所及び海岸特性	-20
2.4.2 調査工程	-21
2.4.3 調査方法及び調査結果	-21
3. 回収・搬出を人力と船舶で行った実例	-23
3.1 島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸	-23
3.1.1 調査場所及び海岸特性	-23
3.1.2 調査工程	-24
3.1.3 調査方法及び調査結果	-24
・海岸清掃の実例（クリーンアップ事業）	-1
1. 回収・搬出を人力と重機で行った実例	-1
1.1 山口県下関市 牧崎地先海岸～角島 田の尻地先海岸	-1
1.1.1 実施範囲	-1
1.1.2 海岸の特性	-2
1.1.3 関係機関との調整・連携内容	-3

1.1.4	作業員の募集方法	-3
1.1.5	回収・搬出方法	-3
1.1.6	収集・運搬、処分方法	-4
1.1.7	作業結果の整理	-5
1.2	長崎県対馬市 棹崎～井口浜	-8
1.2.1	実施範囲	-8
1.2.2	関係機関との調整・連携内容	-10
1.2.3	作業員の募集方法	-11
1.2.4	回収・搬出方法	-11
1.2.5	収集・運搬、処分方法	-15
1.2.6	作業結果の整理	-15
2.	回収・搬出を人力と船舶で行った実例	-18
2.1	和歌山県串本町 上浦海岸	-18
2.1.1	実施範囲	-18
2.1.2	海岸の特性	-18
2.1.3	関係機関との調整・連携内容	-19
2.1.4	作業員の募集方法	-19
2.1.5	回収・搬出方法	-19
2.1.6	収集・運搬、処分方法	-20
2.1.7	作業結果の整理	-20
2.2	島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸	-23
2.2.1	実施範囲	-23
2.2.2	海岸の特性	-24
2.2.3	関係機関との調整・連携内容	-24
2.2.4	作業員の募集方法	-24
2.2.5	回収・搬出方法	-24
2.2.6	収集・運搬、処分方法	-25
2.2.7	作業結果の整理	-25
2.3	沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸	-28
2.3.1	実施範囲	-28
2.3.2	海岸の特性	-29
2.3.3	関係機関との調整・連携内容	-29
2.3.4	作業員の募集方法	-30
2.3.5	回収・搬出方法	-30
2.3.6	収集・運搬、処分方法	-33
2.3.7	作業結果の整理	-33

資料編の見方

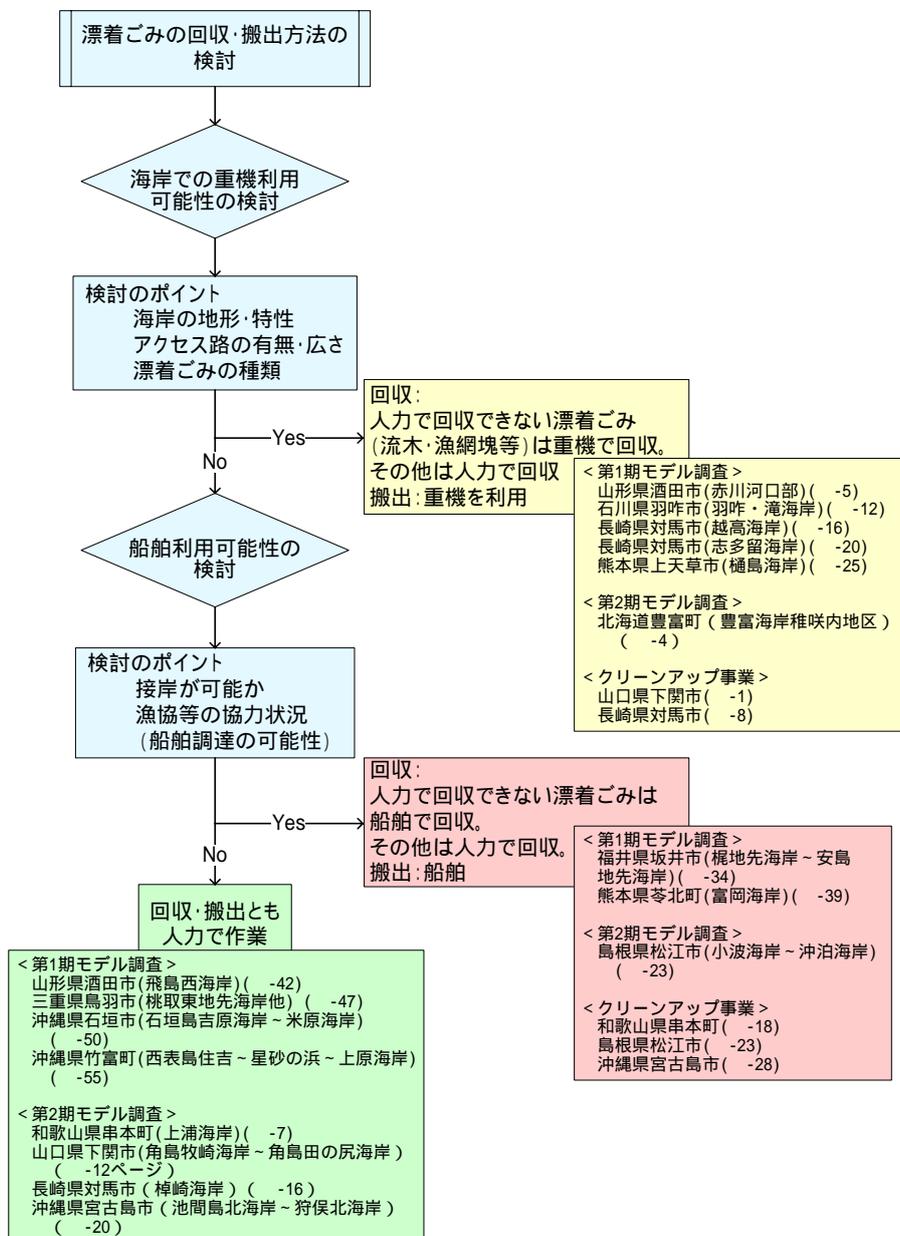
本資料編は「平成 19・20 年度漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査」(以下「第 1 期モデル調査」という。)と「平成 21・22 年度漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査」(以下「第 2 期モデル調査」という。) 及び「平成 21 年度漂流・漂着ゴミ対策重点海岸クリーンアップ事業」(以下「クリーンアップ事業」という。)の結果より、海岸清掃の実例について、清掃対象海岸の特性、漂着ごみの種類、採用した回収・搬出の方法等を中心にとりまとめたものである。

各事例は下記に示した回収・搬出方法の考え方に従って、以下の 3 つに分類して示した。

回収・搬出を人力と重機で行った実例

回収・搬出を人力と船舶で行った実例

回収・搬出とも人力で行った実例



()内は掲載ページを示す

・海岸清掃の実例（第1期モデル調査）

第1期モデル調査では7県11海岸（以下「モデル地域」という。）において、クリーンアップ調査として共通調査と独自調査を実施した（図1）。このうち独自調査とは、調査範囲の清掃を定期的に行うことで、清掃に必要となる人員、重機等について、各地域の実状に即した効果的かつ経済的な選定、手配、利用について検討することを目的とした調査である。この独自調査について第1期モデル調査報告書より整理した。

モデル地域において行った回収・搬出方法は表1のとおりである。

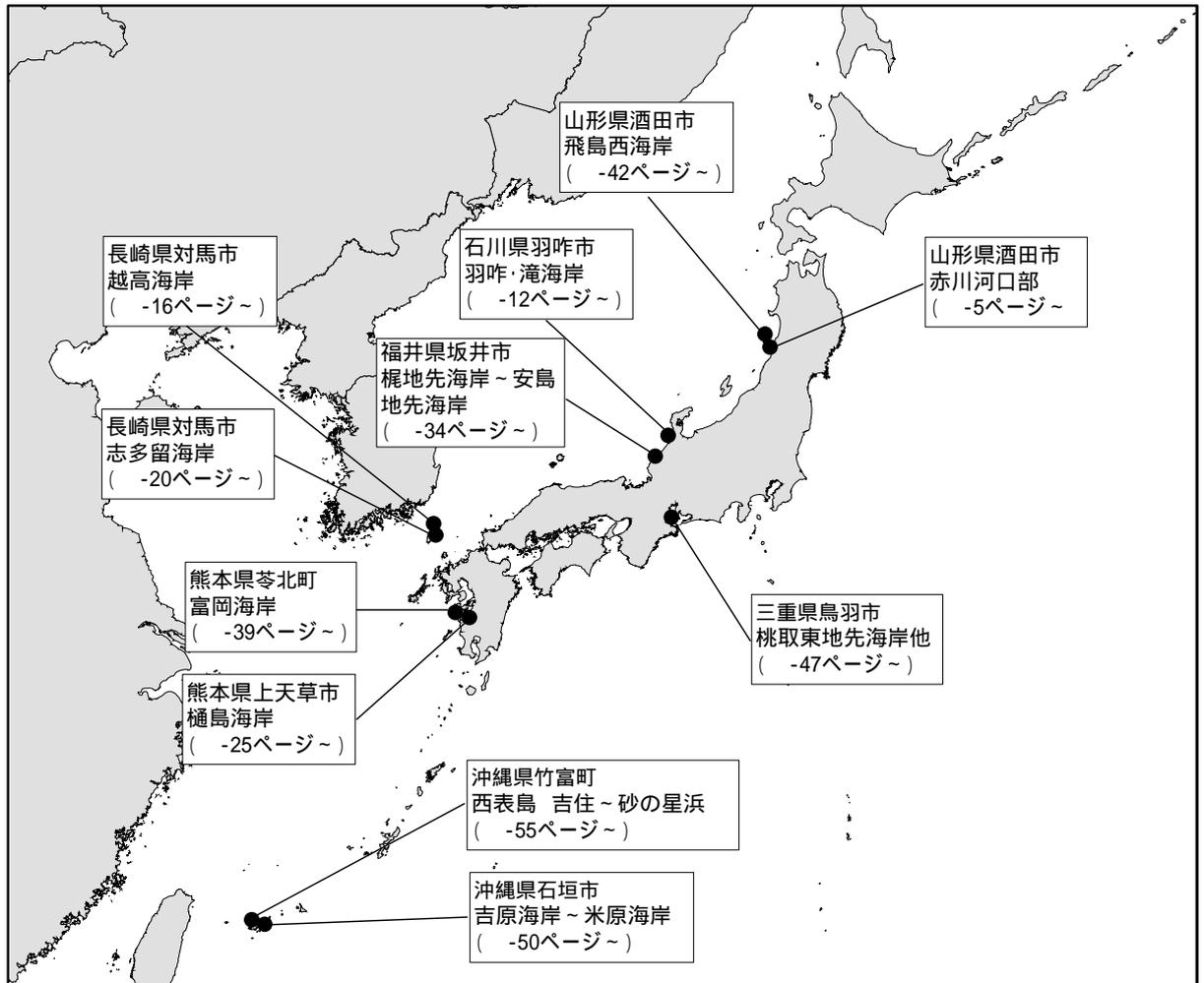


図1 第1期モデル地域

表1(1) 第1期モデル調査における回収・搬出方法

章番号	モデル地域名	海岸の特性	回収・搬出の概要	漂着ごみの種類	回収					搬出					
					人力	クレーン トラック	バックホウ	ビーチカ リーナ・ レーキ ドーザ	その他	人力	船舶	バックホウ	クレーン/ トラック	不整地車 両	車両
3.1	山形県酒田市 (飛島西海岸)	・長さ約1.7km、幅約10mの礫浜海岸。 ・海岸への車両の進入路はない。	・人力による回収・搬出。搬出には船舶も使用。 ・海岸から高低差約80mの道路までバケツリレーで搬出												
1.1	山形県酒田市 (赤川河口部)	・長さ約4.5km、幅50m以上の砂浜海岸。 ・海岸への車両の進入路がある。	・人力及び重機による回収・搬出。 ・大量の流木を重機で回収・搬出。流木はバイオマス燃料等に有効利用						(不整地車両)						
1.2	石川県羽咋市 (羽咋・滝海岸)	・滝海岸は長さ約3.1km、幅約10mの礫浜海岸。その他の海岸は長さ約5.5km、幅は30m～40mの砂浜海岸。 ・砂浜には車両の進入路があるが、礫浜海岸にはない。	・人力及び重機・車両による回収・搬出。 ・貴重な昆虫の生息地の保護のため車両は不使用。						(不整地車両)						(トラック)
2.1	福井県坂井市 (梶地先海岸～安島地先海岸)	・断崖も含む長さ約9.5km、幅約10mの礫浜海岸。 ・海岸への車両の進入路はない。	・人力及び重機による回収・搬出。搬出には船舶・車両も使用。 ・ユニック車を海岸沿いの道路から使用										(ユニック車)		

注1: 表中の空欄は実施していないことを示す。

注2: 章番号の は、漂着ごみの有効利用や減容実験を行った地域であることを示す。

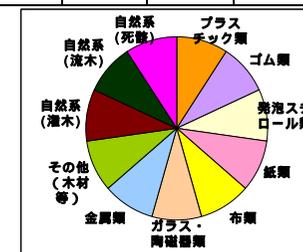


表1(2) 第1期モデル調査における回収・搬出方法

章番号	モデル地域名	海岸の特性	回収・搬出の概要	漂着ごみの種類	回収					搬出					
					人力	バックホウ	クレーン/エリック車	ビーチリナー・レーキ・ドーザ	その他	人力	船舶	バックホウ	クレーン/エリック車	不整地車両	車両
3.2	三重県鳥羽市 (桃取東地先海岸他)	・長さ約400m、幅約10~20mの砂浜海岸。 ・海岸への車両の進入路はない。	・人力による回収・搬出。搬出には船舶も使用。 ・島内に重機が無く、人力により回収・搬出。												
1.3	長崎県対馬 (越高海岸)	・長さ約250m、幅約10mの磯浜海岸及び磯浜海岸。 ・海岸への車両の進入路がある。	・人力及び重機による回収・搬出。 ・漁網の塊、流木を重機により回収・搬出。												
1.4	長崎県対馬市 (志多留海岸)	・長さ約250m、幅約10mの磯浜海岸及び磯浜海岸。 ・海岸への車両の進入路がある。	・人力及び重機による回収・搬出。 ・クレーン等を海岸沿いの道路から使用し搬出。										(クレーン/エリック車)		
1.5	熊本県上天草市 (樋島海岸)	・長さ約200m、幅約10mの砂浜海岸 ・海岸への車両の進入路がある。	・人力及び重機による回収・搬出。搬出には船舶も使用。 ・大量の流木を重機により回収・搬出。流木は炭化し有効利用。						(不整地車両)						

注1: 表中の空欄は実施していないことを示す。

注2: 章番号の 1 は、漂着ごみの有効利用や減容実験を行った地域であることを示す。

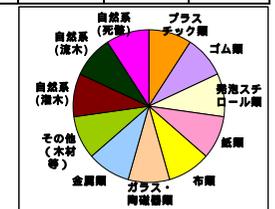
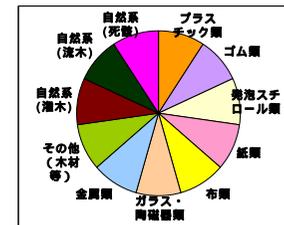


表1(3) 第1期モデル調査における回収・搬出方法

章番号	モデル地域名	海岸の特性	回収・搬出の概要	漂着ごみの種類	回収					搬出					
					人力	バックホウ	クレーン トラック	ビーチ リナー・ レーキ ドーザー	その他	人力	船舶	バックホウ	クレーン/ トラック	不整地車両	車両
2.2	熊本県苓北町 (福岡海岸)	<ul style="list-style-type: none"> 断崖を含む長さ約2km、幅約10~20mの磯浜海岸。 海岸への車両の進入路がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 人力及び重機による回収・搬出。搬出には船舶も使用。 崖の上までバケツリレーにより搬出。 												(不整地車両)
3.3	沖縄県石垣市 (石垣島 吉原海岸~米原海岸)	<ul style="list-style-type: none"> 一部は磯浜海岸を含む、長さ約5km、幅約15~35mの砂浜海岸。 一部、海岸への車両の進入路がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 人力による回収・搬出。搬出には船舶・車両も使用。 砂浜の保護のため重機を不使用。 												
3.4	沖縄県竹富町(西表島住吉~星砂の浜~上原海岸)	<ul style="list-style-type: none"> 長さ約5km、幅約5~20mの砂浜海岸 一部、海岸への車両の進入路がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 人力による回収・搬出。搬出には船舶・車両も使用。 砂浜の保護のため重機を不使用。 												

注1: 表中の空欄は実施していないことを示す。

注2: 章番号の は、漂着ごみの有効利用や減容実験を行った地域であることを示す。



1. 回収・搬出を人力と重機で行った実例

1.1 山形県酒田市 赤川河口部

1.1.1 調査場所及び海岸特性

当該地域は、日本海側の広い砂浜海岸として、また一級河川（赤川）の影響を強く受けると予測される地域としてモデル地域に選定された。地形は、遠浅の砂浜海岸で海岸線から陸域方向に 50m 以上の砂浜が続いている。モデル地域に流入する河川として、一級河川の赤川（幹川流路延長 70km、流域面積 857km²、流域内人口約 10 万人）がある。

一方、近傍には、山形県および酒田市を代表する河川の最上川（幹川流路延長 229km、流域面積 7,040km²、流域内人口約 100 万人）がある（図 1.1-1 参照）。調査範囲の概要を表 1.1-1 に示す。

表 1.1-1 調査範囲の概要（山形県酒田市 赤川河口部）

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> ・砂浜海岸 ・海岸線から陸域方向に 50m 以上が砂浜 	<ul style="list-style-type: none"> ・庄内海浜県立自然公園普通地域 ・海岸利用施設として、十里塚海水浴場、浜中あさり海水浴場 	海岸保全区域 海岸管理者：山形県

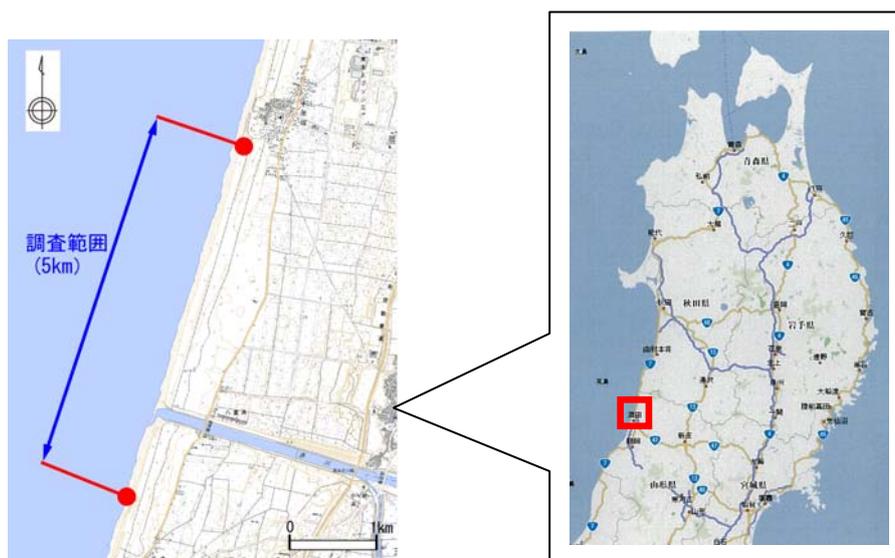


図 1.1-1 調査範囲（山形県酒田市 赤川河口部）

1.1.2 調査工程

調査工程を表 1.1-2 に示す。なお、第 3 回調査は、冬季のため海岸に積雪があり、また、風雪が強く安全が確保できないため、調査は実施されていない。

表 1.1-2 独自調査の調査工程（山形県酒田市 赤川河口部）

第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査	第 5 回調査
2007 年		2008 年		
10 月 6～8 日	11 月 3～5 日	荒天のため実施できず	4 月 22～26 日	6 月 30～7 月 1 日

1.1.3 調査方法及び調査結果

(1)作業員の募集方法

ボランティアの募集は、地方新聞への募集記事掲載、大学の掲示板への募集ポスター掲示、FM ラジオによる募集内容の放送により実施した（表 1.1-3）。参加希望者のとりまとめは、地元 NPO が行った。

表 1.1-3 ボランティア募集の主な実例

機関	対象者	募集方法	参加希望者数
地方新聞	新聞購読者	募集記事を掲載	8～101名
大学	大学生	掲示板への募集ポスター掲示	
FMラジオ	ラジオの聴衆	募集放送	

(2)回収・搬出方法

流木等の大きな漂着ごみは、バックホウを使用する手法で回収を行ったが、それ以外の漂着ごみは、人力により回収した。また、搬出は不整地車両により行った（図 1.1-2）。



バックホウによる回収（第4回調査）



バックホウによる回収（第4回調査）



不整地車両による搬出（第2回調査）



人力による回収（第4回調査）

図 1.1-2 漂着ごみの回収状況

(3)回収効率

調査範囲における回収効率を表 1.1-4 に示す。調査範囲の回収は、バックホウと人力を併用して行った。また、赤川河口部においては、大型の処理困難物をバックホウ等の重機と、他は人力により回収した。表 1.1-4 においては、人力と重機を併用した作業の全体の回収効率を示している。そのために人力による回収効率を表 1.1-5 に、重機による回収効率を表 1.1-6 に示す。

なお、第 5 回調査（2008 年 6 月）は、調査範囲（45,000 m²：優先範囲）にバックホウで回収するような大型の漂着ごみがなかったため、人力のみの回収となった。

人力による回収の効率は、第 1～5 回調査において 10～35 kg/h/人となり、平均で 18 kg/h/人であった。一方、重機による回収の効率は、第 1、2、4 回調査において 3～6t/日/台となり、平均で 4t/日/台であった。

表 1.1-4 独自調査における回収効率（山形県酒田市 赤川河口部）

調査回数	調査方法 ¹⁾						回収した面積(m ²) (概算)	回収したごみの量 (t)	回収したごみの量 (m ³)	時間当たりの回収量 (kg/h)
	重機(台日) ²⁾			船舶 (隻日)	人力 (人日)	作業時間 (時間)				
	バックホウ	不整地車両	その他							
第1回	22	23	-	-	299	1,399	86,000	74	308 ⁴⁾	53
第2回	21	16	-	-	126	630	180,000	157	653 ⁴⁾	249
第3回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第4回	24	18	3	-	238	1,108	211,500	100	418 ⁴⁾	91
第5回	3	3	-	-	70	306	45,000	5	20 ⁴⁾	16
第6回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 注：1) 「調査方法」はのべ時間、のべ台数を示す。
 2) 重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。
 3) 表中の「-」は実施していないことを示す。
 4) 回収したごみの重量に比重0.21を除いて算出した。

表 1.1-5 人力による回収効率（山形県酒田市 赤川河口部）

調査回数	作業時間 (のべ)	回収した面積(m ²) (概算)	回収したごみの量 (t)	時間当たりの回収量 (kg/h/人)
第1回	1,399	86,000	13	10
第2回	630	180,000	22	35
第3回	-	-	-	-
第4回	1,108	211,500	22	20
第5回	306	45,000	4	12
合計	3,443	522,500	61	18

表 1.1-6 重機による回収効率（山形県酒田市 赤川河口部）

調査回数	バックホウ	不整地車両	回収した面積 (m ²) (概算)	回収したごみの量 (t)	1日当たりの回収量 (kg/h/台)
第1回	22	23	86,000	61	3
第2回	21	16	180,000	121	6
第3回	-	-	-	-	-
第4回	24	18	211,500	78	3
第5回	-	-	-	-	-
合計	67	57	477,500	260	12

(4) 漂着ごみの有効利用

流木は、赤川河口部で最も量が多く、人力でも回収が困難な漂着ごみである。その流木について、チップ化をする中間処理を行い(図 1.1-3)、有効利用を検討した。検討した方法は、バイオマス燃料化(図 1.1-4)、チップマルチング(図 1.1-5)、畜産用発酵チップ消臭剤(図 1.1-6)である。

～とも有効利用が可能であることが判明したが、その売却費用では処理費用を賄えない。処理費用(運搬費(現地～中間処理施設)+中間処理費-売却費用)からみると現時点では、チップ化したのちにバイオマス燃料として売却することが最も安価である。また、現地に中間処理機を持ち込んで処理するとさらに安価となる(表 1.1-7)。

表 1.1-7 流木処分費用一覧

方法	金額 (円/t)	備考1	地域
バイオマス燃料化	21,800	破碎は1回	山形県
チップマルチング	22,400	破碎は2回	山形県
畜産用発酵チップ消臭剤	22,200	破碎は2回	山形県
現地破碎売却	19,900		山形県
焼却処理	26,640		山形県
埋め立て	40,000		沖縄県

(参考)

注： には、運搬費は含まれていない



廃棄物計量



破碎処理プラント



処理ヤード



選別機にて選別作業中

図 1.1-3 流木持込からチップ化までの工程

バイオマス燃料化

チップ化した流木をバイオマス燃料として売却する方法である。



選別後のチップ



バイオマス燃料に使用

図 1.1-4 バイオマス燃料化

チップマルチング

チップ化した流木を炭化し、マルチング材として売却する方法である。



選別後のチップ



炭化済チップ

図 1.1-5 チップマルチング

畜産用発酵チップ消臭剤

チップ化した流木を堆肥と混ぜ合わせて発酵させ、消臭剤として売却する方法である。



選別後のチップ



堆肥化施設状況

図 1.1-6 畜産用発酵チップ消臭剤

(5)現地作業のまとめ

赤川河口部においては、大きな処理困難物はバックホウにより、他は人力により回収した。柔らかな砂浜海岸で普通のトラックが入れないため、搬出には不整地車両を使用した。

回収した漂着ごみは、十里塚および浜中の海水浴場駐車場、または赤川河口部右岸の海岸に一時仮置きをした。その後、廃棄物業者のトラックにより運搬し、適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 1.1-7 に示す。



独自調査実施前(第5回調査、赤川河口部右岸)

独自調査実施後(第5回調査、赤川河口部右岸)

図 1.1-7 独自調査前後の状況(山形県酒田市 赤川河口部のうち赤川河口部右岸)

1.2 石川県羽咋市 羽咋・滝海岸

1.2.1 調査場所及び海岸特性

本海岸の南側に位置する千里浜海岸は8kmにおよび、砂浜を車で走ることができる海岸として世界有数で「千里浜なぎさドライブウェイ」として広く知られている。また、夏場は海水浴場としてにぎわっており、隣接する宝達志水町の海岸とともに、羽咋郡市広域圏事務組合が県の補助を受け、ビーチクリーナや重機などを活用した漂着ごみの回収等を常時行っている。調査範囲を図 1.2-1 に、調査範囲の概要を表 1.2-1 に示す。

表 1.2-1 調査範囲の概要（石川県羽咋市 羽咋・滝海岸）

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> 羽咋・滝海岸は、磯海岸と砂浜海岸 砂浜を車で走ることができる海岸 	<ul style="list-style-type: none"> 能登半島国定公園に指定 国指定天然記念物に気多神社社叢 県指定天然記念物にケタノシロキクザクラ 県指定天然記念物にイカリモンハンミョウ 	<ul style="list-style-type: none"> 海岸保全区域：羽咋滝海岸、羽咋一の宮海岸 港湾海岸保全区域：滝港海岸（一の宮地区）、滝港海岸（滝崎地区） 漁港海岸保全区域：柴垣漁港、羽咋漁港

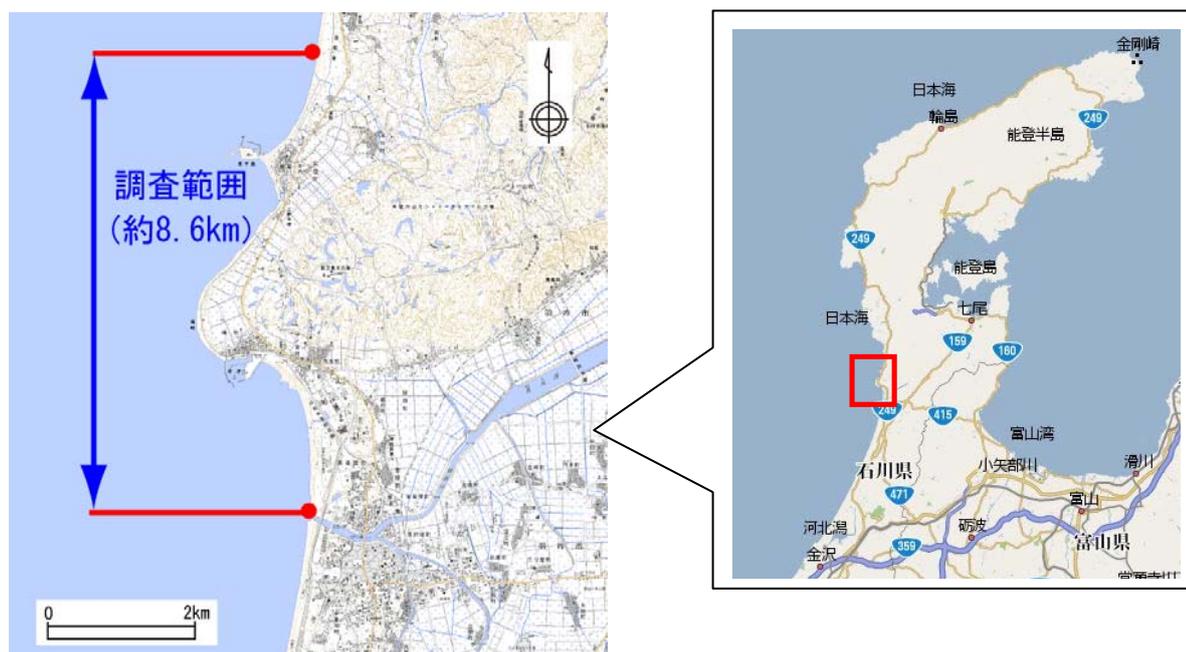


図 1.2-1 調査範囲（石川県羽咋市 羽咋・滝海岸）

1.2.2 調査工程

調査工程を表 1.2-2 に示す。イカリモンハンミョウが生息している地点は関係者からの指導により、第5回調査と第6回調査は実施しなかった。また、冬季の第3回調査では、積雪のため一部で調査が実施できなかった。

表 1.2-2 独自調査の調査工程（石川県羽咋市 羽咋・滝海岸）

第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査	第5回調査	第6回調査
2007年		2008年			
10月24～27日	12月7～10日	3月3～6日 ¹⁾	4月18～21日 5月29日～ 6月2日 ²⁾	7月19～22日 ³⁾	9月23～25日 ³⁾

注1) 地点2、3は、積雪のため実施できなかった。

2) 5月の調査は、地点6のみの追加調査である。

3) 第5回調査と第6回調査の地点1は、文化財保護の観点から実施しなかった。

1.2.3 調査方法及び調査結果

(1)回収方法

柴垣海岸と羽咋一ノ宮海岸での回収は、原則として人力により実施し、効率的な回収方法の検討として重機（バックホウ、レーキドーザ、ビーチクリーナ等）の使用、流木の処理としてチェーンソーによる切断を行った（図 1.2-2）。一方、滝海岸では、人力による回収、チェーンソーによる流木の処理、エンジンカッターによる漁網の切断を行った。

柴垣海岸の北側は、イカリモンハンミョウという貴重な昆虫の生息地で、車両の乗り入れは禁止となっているため、生息地の保護を前提とした漂着ごみの効率的な回収方法を検討した。

柴垣海岸の南側及び羽咋一ノ宮海岸は、重機が利用可能な海岸であるため、一部の海岸で重機による効率的な回収方法を検討した。回収前は重機の走行に支障となる大型の流木や漂着ごみ、ビン類の回収が必要であった。さらに、回収後には漂着ごみを含む山状になった砂から人力による漂着ごみの分別作業が必要であった。



ビーチクリーナによる回収（第4回調査）



レーキドーザによる回収（第5回調査）

図 1.2-2 漂着ごみ回収状況

(2)搬出方法

柴垣海岸の南側及び羽咋一ノ宮海岸では、直接車両が乗入れることができるため、トラックでの搬出とした。

なお、柴垣海岸の北側の海岸では車両の乗り入れが禁止されているため、人力、リヤカー、一輪車、台車を使用した。また、滝海岸では、人力、リヤカー、一輪車、台車を用いて搬出した（図 1.2-3）。



リヤカーによる搬出



一輪車による搬出

図 1.2-3 漂着ごみ搬出状況

(3)回収効率

調査範囲における回収効率(1人1時間当たりの回収量:回収したごみの量÷作業時間)等を表 1.2-3 に示す。

第1回調査は、リセットのための調査であり、回収作業に多少不慣れな点もあったが、第2回調査では、なるべく前回の作業経験者を作業員としたために回収効率が向上したと考えられる。第3回調査は冬季調査で、必要最小限の実施内容であったために、回収効率が高くなったと考えられる。第4回調査は、砂浜の一部でビーチクリーナを使用し、また、柴垣海岸の北側、滝海岸では大量に漂着していたごみを回収したものである。第5回調査は、当該地域に集中豪雨があり、大量のヨシが漂着し、これを主体に回収したものである。第6回調査は、地点5でビーチクリーナを使用しヨシを回収した。

表 1.2-3 独自調査における回収効率(石川県羽咋市 羽咋・滝海岸)

調査回数	調査方法 ¹⁾						回収した面積(m ²) (概算)	回収したごみの量(t)	回収したごみの量(m ³)	1人1時間当たりの回収量(kg/人/h)
	重機(台日) ²⁾			船舶(隻日)	人力(人日)	作業時間(時間)				
	バックホ	不整地車両	その他							
第1回	1	1	4	-	164	1,153	390,000	13	64 ⁴⁾	12
第2回	-	-	3	-	87	522	200,000	8	37 ⁴⁾	15
第3回	-	-	-	-	5.5	33	45,000	1	5 ⁴⁾	31
第4回	-	-	1	-	193	1,194	292,000	19	90 ⁴⁾	16
第5回	-	-	-	-	65.5	429	126,000	6	29 ⁴⁾	14
第6回	-	-	1	-	27	162	24,000	3	15 ⁴⁾	20
合計	1	1	9	-	542	3,493	1,077,000	50	240	18

注: 1) 「調査方法」のうち、重機はのべ使用台数を、作業時間は人力回収による作業のべ時間を示す。

2) 重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3) 表中の「-」は実施していないことを示す。

4) 回収したごみの重量に比重0.21を除いて算出した。

(4)現地作業のまとめ

独自調査結果から、当該海岸では次のような漂着状況が見られた。

通常時：通常時の海流や風、波浪、潮汐などによってごみが漂着する。(本調査での第1回調査～第4回調査での状況)

豪雨時：羽咋川流域での梅雨時や集中豪雨などで、羽咋川の流量が増加し、市街地の生活系のごみとともに河川敷で草刈したヨシが、海岸に大量に漂着する。(本調査での第5回調査と第6回調査での状況)

また、これら以外に既存資料調査による漂着ごみの回収処分事業に関する事例調査から、として、「災害時：羽咋川以外の他の流域での台風等による集中豪雨により、内陸部から流出した木材等が大量に漂着する状況(過去に平成14年と16年にみられ、国の補助金により災害復旧事業を実施した。)」がある。

柴垣海岸の南側と羽咋一ノ宮海岸は、重機の通行が可能な海岸であるが、通常時は重機を使用するほどの量はなく、回収は人力により実施した。また、当該地域の大部分の範囲は、すでに住民やサーファーによる定期的な清掃活動や、その他「クリーン・ビーチいしかわ」での不定期な清掃活動が行われているため、通常時に重機を使用した漂着ごみの回収について検討する必要はないと考えられる。

また、豪雨時には、大量のヨシ等の漂着がみられ、人力による回収では多数の作業員を集める必要があることから、人力による回収よりも重機(レーキドーザ)の使用による回収の方が効率的であると考えられる。しかしながら、砂と漂着ごみの分離に人力が必要であるという問題点もある。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図1.2-4に示す。



独自調査前(第3回調査、柴垣海岸)

独自調査後(第3回調査、柴垣海岸)

図1.2-4 独自調査前後の状況(石川県羽咋市 羽咋・滝海岸のうち柴垣海岸)

1.3 長崎県対馬市 越高海岸

1.3.1 調査場所及び海岸特性

調査地域の越高海岸は、対馬の北西側に位置し、越高漁港に隣接して南東側に向いており、湾全体としては南西側に開口している。海岸は、北東側半分が礫海岸、南西側半分が岩礁及び岩場から成る海岸である（図 1.3-1 参照）。また、調査範囲の概要を表 1.3-1 に示す。

表 1.3-1 調査範囲の概要（長崎県対馬市 越高海岸）

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> 海岸は南西側に開口 北東側半分が礫海岸、南西側半分が岩礁及び岩場から成る海岸 	<ul style="list-style-type: none"> 近傍海岸は、壱岐対馬国定公園に指定 後背地には、遺物包含地の越高浜遺跡がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 越高漁港(越高)(第一種)に隣接しており、漁港海岸保全区域に指定

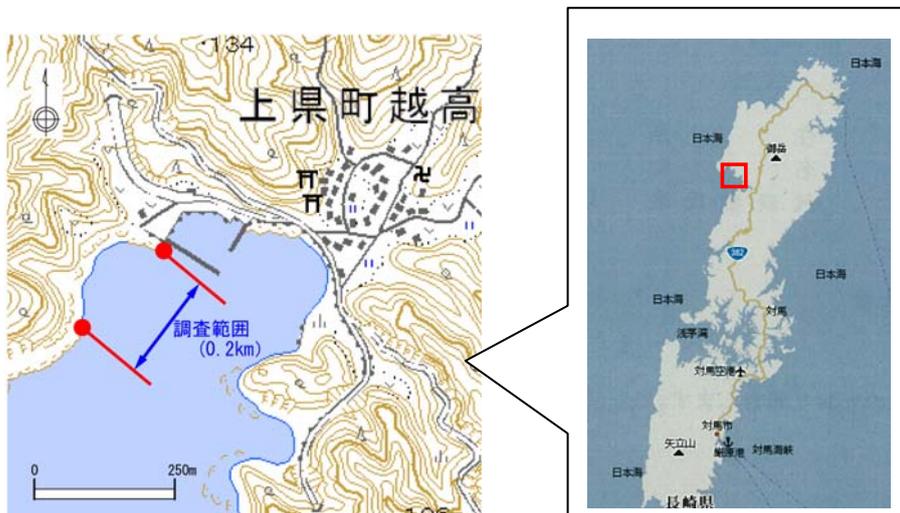


図 1.3-1 調査範囲（長崎県対馬市 越高海岸）

1.3.2 調査工程

調査工程を表 1.3-2 に示す。第 5 回調査（2008 年 7 月）は梅雨時期の出水後の漂着状況を想定して、時期を幾分ずらして実施した。

表 1.3-2 独自調査の調査工程（長崎県対馬市 越高海岸）

海岸名	第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査	第 5 回調査
	2007 年		2008 年		
越高	10 月 6～15 日	12 月 4～6 日	2 月 6～7 日	4 月 14～16 日	7 月 2 日

1.3.3 調査方法及び調査結果

(1) 作業員の募集方法

第1回調査では地元の建設業者より作業員の派遣を委託し、漂着ごみの回収に当たった。第2回調査以降は、対馬市及び越高地区区長を通じて8名の作業員を募集し、以降はこの8名を基本として回収作業を実施した(ただし、第5回調査時のように作業員の都合で6名まで減少した日もある)。また、一日当たりの作業時間は、午前8時から午後5時までとし、昼食時の1時間休憩のほか、午前・午後にそれぞれ30分ほどの休憩を取ったため、実質的には7時間労働/日に相当した。

(2) 回収方法

越高海岸は、礫・岩礁海岸であるため、通常のトラック等車両の導入は困難であるが、バックホウの進入経路が確保できたため、特に回収量の多かった第1回調査でバックホウを使用した。その他の調査回は、漂着量が少なかったために人力による搬出を基本とした。また、流木や漁網、ロープ等を切断して回収するため、チェーンソー及びエンジンカッターを使用した。これら機器の操作に当たっては、地元の建設会社に委託し、それぞれ最低1名(～2名)の講習修了者にて作業を実施した。また、第5回調査においては、プラスチック類のうち、漁業用硬質プイ、ポリタンク、カゴを対象として、処理費削減の観点から、容量の減容のためにエンジンカッターにてこれらを切断して回収した(図1.3-2)。

また、流木や漁網等の重量物は直接フレコンバッグに、片手で持てる範囲の漂着ごみは土嚢袋に入れた後にフレコンバッグに、それぞれ回収した。

なお、人力による回収、特に細々とした漂着ごみの回収には、農作業で使う手作業用道具である手箕が有効であり、これに集めた漂着ごみを所定の袋に回収すると手返しが早くて機能的であった。



重機による回収(第1回調査)



人力による回収(第2回調査)



図 1.3-2 越高海岸における回収状況・使用重機等

(3) 搬出方法

いずれの海岸も磯海岸であることから足場が悪いためリヤカー等の軽運搬機器は適用せず、また、船舶は天候の影響を受けることから本調査では適用しないこととした。その結果、本調査では、人力、不整地車両を使用することとした。

調査地点から越高漁港の仮置き場までの搬出は、第1回調査では漂着量が多かったために、不整地車両やバックホウを主体に実施した(図 1.3-3)。また、第2回調査以降は、人力による搬出を主体とした。このうち、第1回調査時には、漂着ごみを収納したフレコンバッグをバックホウにより不整地車両に積み込み、調査地点に隣接する越高漁港の一時仮置き場(管理者である対馬市より許可取得)まで搬出した。



不整地車両による搬出(第1回調査)



重機による搬出(第1回調査)

図 1.3-3 回収した漂着ごみの搬出

(4) 回収効率

調査範囲においては、重機が海岸に入ることができたため、人力では回収が困難な漂着ごみ(例:漁網、巨大な流木など)の回収にとって有効であった。一方、比較的小さな漂着ごみは、重機での回収は困難なため人力で回収するしか手段がない。また、重機での大型ごみ回収後の海岸では、小さなごみ等が散乱することから、これらの回収についても人力で行うことが基本となった。

人力による回収効率は、第1~4回目における時間当たりの回収量が6~107kg/h(0.04~0.54m³/h)となり、一人当たり7時間程度の活動で、42~749kg/人(0.3~3.8m³/人)の漂着ごみが回収できると推測できた。

調査回ごとの回収量を見ると、回収量の多かった第1回調査では107kg/h(0.5m³/h)であるのに対し、漂着ごみ量の少ない第2回調査では34kg/h(0.2m³/h)、更に少ない第3・4回調査では8~634kg/h(0.04m³/h)と作業効率が低くなっていた。これは、重機による手助けもあると考えられるほか、漂着ごみが少ない場合には分散した漂着ごみを回収するのに時間がかかることが推察された。

このように、回収効率は漂着ごみの散乱状況によって異なると考えられ、広い範囲に散在する場合は却って回収効率が低く、逆にある程度固まって漂着していると効率が良いことが考えられた。

不整地車両が海岸に入ることができる場合は、特に第1回調査時のように漂着ごみが多

い海岸では非常に搬出効率が高い。また、切断した流木のように、重量の大きい漂着ごみの搬出の際には非常に有効であった。しかし、そのための有資格者も必要となり、実際の回収時には車両の機器損料に人件費も加わることを考慮しておく必要がある。

一方、人力による搬出は手返しが良く、その面では有効であるが、重量が大きい漂着ごみについては安全性の面からも避けるべきである。その際、一輪車やリヤカーの利用も考えられたが、越高海岸のような砂利や礫・岩礁海岸では、車輪が砂利に埋まり、特に漂着ごみの重量が大きい場合は非常に作業効率が落ちることが考えられた。

なお、回収の際には、島内で処理できる可燃ごみ等のほか、漂着ごみの有効利用を考慮して流木、プラスチック類、発泡スチロールブイなどを分別・回収しておくことが効果的であると考えられた。

以上のことから、回収・搬出においては人力を基本とし、海岸の形状や車両のアクセスのしやすさなどの環境条件や財政状況に応じて、重機や軽車両が導入可能であれば、これを積極的に活用することが適切と考えられる。

(5)現地作業のまとめ

回収・搬出した漂着ごみは、越高漁港において、対馬市より許可取得した仮置き場所に搬出・仮置きした。処理困難物として処理する場合は廃棄物業者のトラックにより、同業者の一時保管施設（比田勝港）まで運搬した。その後、許可業者の船舶により、対馬北部の比田勝港より博多港に海上輸送し、博多港より廃棄物業者のトラックで中間処理業者まで運搬して適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 1.3-4 に示す。



独自調査前（第1回調査、越高海岸）



独自調査後（第1回調査、越高海岸）

図 1.3-4 独自調査前後の状況（長崎県対馬市 越高海岸）

1.4 長崎県対馬市 志多留海岸

1.4.1 調査場所及び海岸特性

志多留海岸は、越高海岸の2kmほど北西側に位置し、北側が伊奈漁港に接する。海岸は南西方向に開口しており、調査範囲の前面には浅い岩礁部が広がっている。調査範囲は磯海岸が主体で、北側に若干の砂浜があるほか、東南側は岩礁部に続いている（図 1.4-1）。また、調査範囲の概要を表 1.4-1 に示す。

表 1.4-1 調査範囲の概要（長崎県対馬市 志多留海岸）

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> ・海岸は南西側に開口 ・調査範囲の前面には浅い岩礁部が広がっている。 ・調査範囲は磯海岸が主体、北側に若干の砂浜、東南側は岩礁部 	<ul style="list-style-type: none"> ・近傍海岸は、吉岐対馬国定公園に指定 ・後背地には、遺物包含地の志多留遺跡がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・近隣には、伊奈漁港（志多留地区）（第四種）があり、ここは、漁港海岸保全区域に指定

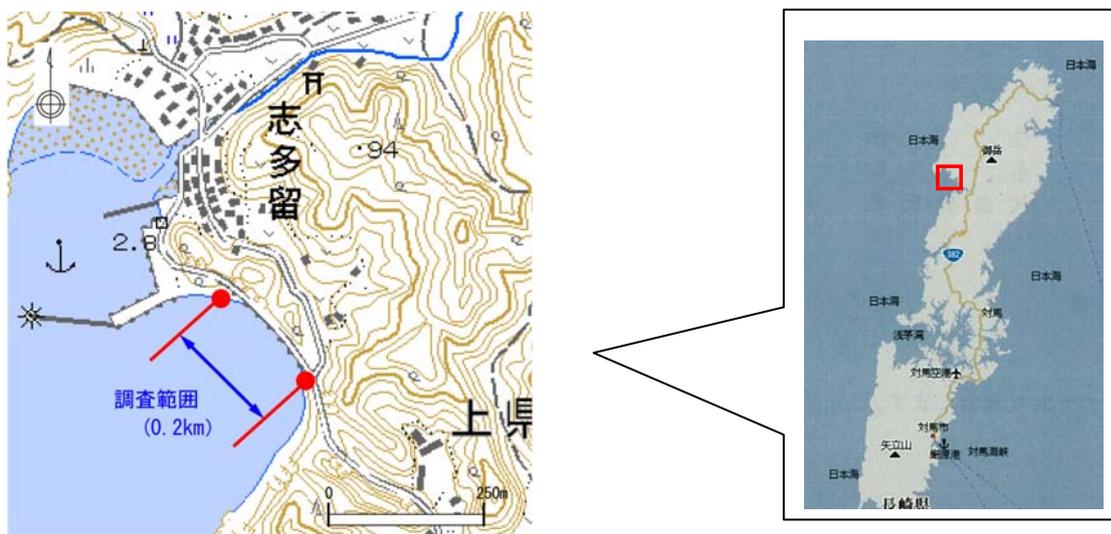


図 1.4-1 調査範囲（長崎県対馬市 志多留海岸）

1.4.2 調査工程

調査工程を表 1.4-2 に示す。いずれの海岸も、原則としてほぼ2ヶ月毎に実施したが、第5回調査（2008年7月）は梅雨時期の出水後の漂着状況を想定して、時期を幾分ずらして調査を実施した。

表 1.4-2 独自調査の調査工程（長崎県対馬市 志多留海岸）

海岸名	第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査	第5回調査
	2007年		2008年		
志多留	10月11～15日	12月5日	2月6～7日	4月15・16日	7月1～3日

1.4.3 調査方法及び調査結果

(1)調査員の募集方法

回収に関わる人員の募集方法は、1.3の越高海岸と同様である。

(2)回収方法

志多留海岸は、礫海岸が主体のため重機が使用できないが、伊奈漁港から調査海岸に至る岩礁部には、小型バックホウがかるうじて移動可能な部分があった。そこで、第1回調査では、大量の漁網や流木等の回収のためバックホウを導入、利用した。第2回調査以降は、漂着ごみ量が少なかったこともあり重機は使用しなかった。他の回収方法については、越高海岸と同様とした。

第1回調査において、回収作業に使用した重機は小型のバックホウを主体とし、越高海岸と同様に、流木の切断にチェーンソーを、漁網の切断や減容のためのポリタンク等の切断にエンジンカッターをそれぞれ使用した(図1.4-2)。これら機器の操作に当たっては、地元の土木会社に委託して作業を実施した。これら漂着ごみのうち、流木や漁網等の重量物は直接フレコンバッグに、片手で持てる範囲の漂着ごみは土嚢袋に入れた後にフレコンバッグにそれぞれ回収した。



重機による回収(漁網:第1回調査)



重機による回収(第1回調査:発泡スチロール)



小型バックホウ



人力(手箕)による回収(第1回調査)

図 1.4-2 志多留海岸における回収状況・使用重機等

(3) 搬出方法

第1回調査時では、漂着ごみを収納したフレコンバッグはバックホウにより不整地車両に積み込み、これをその他の分別した回収ごみと共に海岸のほぼ中央部に集積した。海岸の集積場所までは、第1回調査では漂着量が多かったために不整地車両やバックホウを利用して搬出し、第2回調査以降は人力にて搬出した。

志多留海岸の陸側には高さ10m前後の急峻な崖が迫っており、県道から海岸に至る法面の一部に海岸に降りることができる小道はあるものの、漂着ごみの搬出には適していない急傾斜の小道であった。そのため、志多留海岸の中央部に集積した回収物は、隣接する崖上の道路から、クレーン（第1回調査）あるいは10t ユニック車（第2回調査以降）で吊り上げ、これらを4t または10tトラックで伊奈漁港（第1回調査。管理者である対馬地方局より許可取得）あるいは越高漁港（第2回以降）の仮置場まで搬出した（図1.4-3）。なお、回収物を吊り上げるためのクレーン等や不整地車両は、それぞれ地元建設業者に委託し、免許保有者や講習修了者が操作した。



重機による回収・搬出(第1回調査)



不整地車両による搬出(第1回調査)



16t クレーンによる回収(第1回調査)



10t ユニック車による回収(第5回調査)

図 1.4-3 回収した漂着ごみの搬出（志多留海岸）

(4)回収効率

志多留海岸では、伊奈漁港の東側部分の岩礁部斜面から、小型の重機であれば慎重かつ安全に配慮すれば海岸に入ることができたため、重機は人力で回収が困難な容量・重量とも大きな漂着ごみ（例：漁網、巨大な流木など）の回収にとって有効であった。一方、比較的小さな漂着ごみは重機での回収は困難であり、逆に人力で回収するしか手段がない。また、重機での大型ごみ回収後の海岸では、小さな漂着ごみ等が散乱することから、これらの回収についても人力で行うことが基本となる。

人力による回収効率は、第1～5回調査における時間当たりの回収量は7～105 kg/h(0.04～0.57m³/h)となり、一人当たり7時間程度の活動で、42～749 kg/日(0.3～3.8m³/日)の漂着ごみが回収できると推測できる。

また、回収量の多かった第1回調査では105kg/h(0.57m³/h)であるのに対し、漂着ごみの少ない第4回調査では7kg/h・0.04m³/hと作業効率が低くなっていた。これは、漂着ごみが少ない場合には分散した漂着ごみを回収するために時間がかかることが推察された。

越高海岸同様、第1回調査のように漂着ごみ量が多い場合は、不整地車両が海岸に入ることができれば非常に搬出効率が高い。特に、切断した流木のように、重量が大きい漂着ごみの搬出には有効であった。一方、人力による搬出は手返しが良く効率的であった。

以上のことから、志多留海岸のように、海岸に崖が迫っているような環境条件の海岸では、越高海岸同様、回収は人力を基本とし、搬出には海岸の形状や車両のアクセスしやすさなどの環境条件等に応じて、クレーン等の重機やユニック車を利用することが適切と考えられた。

(5)現地作業のまとめ

志多留海岸における回収・処理方法については、次の二点を除き、越高海岸と同様であった。異なる二点とは、重機のアクセスのしやすさと、搬出方法の差異である。前者のアクセスのしやすさという点に関しては、伊奈漁港から志多留海岸に至る岩礁部の斜面が狭く、かつ傾斜が大きかったため、重機のアクセスは困難であった。

第1回調査のように膨大な漂着ごみを処理するような、やむを得ない場合以外の重機の使用は、安全確保の観点から避けた方が無難と考えられた。また、後者の搬出方法の差異については、前述のように重機のアクセスが困難なことから、不整地車両による海岸からの搬出は不可能であった。そのため、海岸中央部付近直上の崖に位置する県道において、道路幅のある地点にクレーン車（第1回調査では16tクレーン、第2回調査以降は10tユニック車）を配置し、回収した漂着ごみを収納したフレコンバッグを吊り上げて搬出した点である。志多留海岸は、たまたまこのような地形であったために、クレーン車が利用できたが、これが不可能な地形の場合は、人力や船舶による海岸から港への搬出等を検討せざるを得ず、その場合は多大な労力を要することとなる。

ただし、これら重機を使用することは、人力で運ぶことが困難な重量の大きい流木等や、容量の大きいゴミ袋（フレコンバッグ）を運ぶ労力が軽減され、極めて有効な作業方法であった。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 1.4-4 に示す。



独自調査前（第1回調査、志多留海岸）



独自調査後（第1回調査、志多留海岸）

図 1.4-4 独自調査前後の状況（長崎県対馬市 志多留海岸）

1.5 熊本県上天草市 樋島海岸

1.5.1 調査場所及び海岸特性

樋島海岸は、天草上島の八代海側に位置している。八代海は干満の差が大きく、潮位差は約 4m で、南北に流れる潮流が卓越しており、その流れは複雑であるため八代海中央部に突き出た形の樋島海岸には周辺地域から八代海に流出したごみが漂着しやすい。

モデル地域の海岸は、岩場や断崖および砂浜が断続的に続く。(図 1.5-1)。調査範囲の概要を表 1.5-1 に示す。

表 1.5-1 調査範囲の概要(熊本県上天草市 樋島海岸)

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> 潮位差は約 4m 岩場や断崖および砂浜が断続的に続く 	<ul style="list-style-type: none"> 周辺地域は雲仙天草国立公園に指定 	<ul style="list-style-type: none"> 海岸保全区域：外平海岸 海岸管理者：上天草市 漁港海岸保全区域：下桶川漁港、樋島港 海岸保全区域外(一般公共海岸) 海岸管理者：熊本県

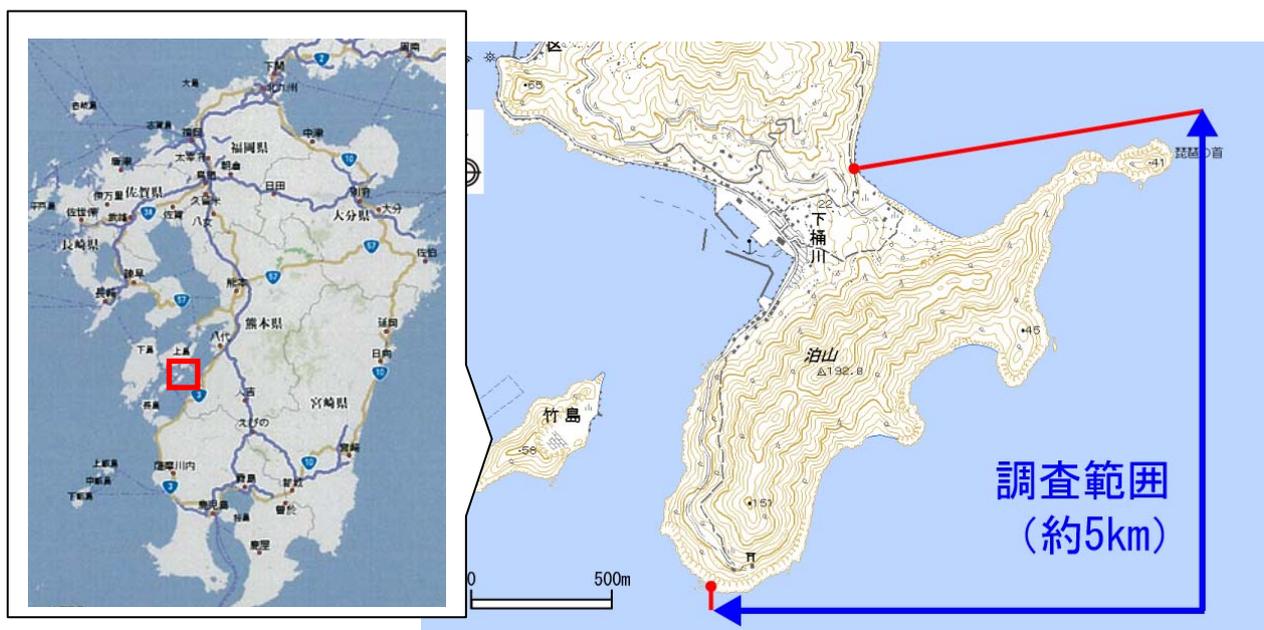


図 1.5-1 調査範囲(熊本県上天草市 樋島海岸)

1.5.2 調査工程

樋島海岸で実施した調査工程を表 1.5-2 に示す。

表 1.5-2 独自調査の調査工程(熊本県上天草市 樋島海岸)

第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査
2007 年		2008 年	
10月 24～26 日	12月 12、13 日	2月 8 日	5月 18～20 日

1.5.3 調査方法及び調査結果

(1)回収方法

回収は基本的に人力で行った。大きな流木はチェーンソーで切断して回収した。特に大きな流木については、バックホウを使用して回収した(図 1.5-2)。

回収した漂着ごみは、可燃物、不燃物と分別してごみ袋に収納し、その場でフレコンバッグに詰めた後、不整地車両で搬出し仮置き場に集積するか、漂着ごみを詰めたごみ袋を直接不整地車両に積載して搬出した。処理困難物は回収後、フレコンバッグに詰めて不整地車両を用いて集積場所に搬出した。



人力による回収(上桶川海岸)



不整地車両への積み込み

図 1.5-2 漂着ごみの回収状況

(2)搬出方法

搬出方法は、調査海岸と仮置き場が近接しているため、人力と不整地車両による搬出を実施した。

なお、第4回調査(2008年5月)においては、陸からのアクセスが困難な海岸においても調査を実施し、作業員は船舶で移動し、回収後のごみ袋は船舶で下桶川漁港の仮置き場まで搬出した(図 1.5-3)。



船舶への積み込み(琵琶の首)



港での荷揚げ(下桶川漁港)

図 1.5-3 漂着ごみの回収状況

(3)回収効率

第1～4回調査における時間当たりの回収量は16～31 kg/h/人となり、一人当たり2時間程度の活動で、32～62 kg/人の漂着ごみが回収できると推測できる。ただし、第1回～第3回調査の時間当たりの回収量は、不整地車両を使用した場合の値であり、人力のみで回収と搬出を行う場合と比較して効率がよいと考えられる。船舶を使用し不整地車両を使用しない場合には、集積場所まで人力で運ぶ手間と時間がかかるため、回収効率はかなり低くなる。例えば、不整地車両を使用できない海岸での人力による回収作業の回収効率は16 kg/h/人であり、最大であった第1回(31 kg/h/人)と比較して約半分であった(表 1.5-3 参照)。

表 1.5-3 独自調査における回収効率(熊本県上天草市 樋島海岸)

調査回数	調査方法 ¹⁾					回収した面積(m ²) (概算)	回収したごみの量(t)	回収したごみの量(m ³)	時間当たりの回収量(kg/h/人)	
	重機(台日) ²⁾			船舶(隻日)	人力(人日)					作業時間(時間)
	バックホウ	不整地車両	その他							
第1回	2	2	-	-	207	1,449	3,000	45	283 ⁴⁾	31
第2回	2	1	-	-	144	1,008	3,000	23	144 ⁴⁾	23
第3回	-	1	-	-	56	390	3,000	7	41 ⁴⁾	17
第4回	-	1	-	4	126.5	883	5,000	14	88 ⁴⁾	16
第5回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第6回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：表中の「-」は実施していないことを示す。

(4)漂着ごみの有効利用

本調査で回収した処理困難物のうち、流木は樋島海岸で最も量が多く、人力での回収が困難な漂着ごみのひとつであった。この流木を中間処理してチップ化し、バイオマス燃料として利用する方法、炭化処理による減量化と炭としての利用等、有効利用する方法も考えられる。

樋島地区のNPO法人では、流木の炭化処理・販売の事業化に向けての研究を行っており、流木の有効利用のひとつの方法として期待される。その内容について以下に述べる。

a.炭化処理の作業の流れ

NPO法人天草元気工房で実施している流木の炭化処理の作業の流れを図 1.5-4 に示す。



流木の収集

樋島海岸上桶川海岸よりクリーンアップ調査にて集められた流木を主に利用した。材量が不足したため、樋島外平海岸にても流木を収集した。



運搬

軽トラックにて同町大道まで運搬(片道約 15 分)。



木づくり

斧やチェーンソー、鋸を用いて、流木を燃材と炭材に適度な大きさにそろえる。炭窯に入る大きさであれば、形状や大きさを気にせず炭にできる。直径 20 cm x 長さ 70 cm の流木も問題なく炭にすることが可能である。



一度に使用する炭材と薪の量

種々雑多な樹種のある流木だが、目安として、気乾状態の木材で炭窯一基一回の炭焼きで使用する薪の重量は約 13 kg、炭材は約 36 kg であった。図ではコンテナに入ったものが燃材、それ以外が炭材。



炭材の窯への詰め込み

炭材を窯いっぱい詰め込む。一回で約 36 kg の流木が入る。



火入れ及び炭焼き

炭材の含水率、大きさ、または炭窯を覆う土の乾き具合で異なるが、着火から鎮火までの炭焼き時間は早くても 3 時間、長くても 5 時間ほどであった。

図 1.5-4(1) 流木の炭化処理の作業の流れ



図 1.5-4 (2) 流木の炭化処理の作業の流れ

NPO 法人天草元気工房によれば、「海の流木」は岩崎式炭焼き窯にて問題なく炭化することができる。炭化時間も標準どおりであり、炭材・燃材として「海の流木」は不向きな材料ではない。また、流木はほとんどのもので樹皮がはがれており、含水率も低いものが多いと考えられ、炭材として適しているとも考えられる。

炭化処理の作業に関しても、熟練は必要なく、容易な操作と施設で炭焼きが可能であった。注意する点は、燃焼部で絶えず薪を燃やし続けるということである。多量に薪をいれることで、しばらく窯から離れることも可能である。

NPO 法人天草元気工房の実験では、炭窯一基一回の炭焼きで使用する薪の重量は約 13kg、炭材は約 36kg、得られる炭の重量は約 10kg であった。種々雑多な樹種を含み、また含水率もまばらなので目安の量でしかないが、ほぼ乾いた材料を使ったため、気乾状態の重量と見なしていいであろう。流木の樹種に関しては、導管の有無を組織学的に目視で判別したところ、スギ・ヒノキと思われる針葉樹材が多くを占めていた。

漂着ごみである流木の処理という観点からすると炭窯一基で一回に約 49kg の流木が処理できることになり、それにより約 10kg の黒炭をつくることができる。炭は炭化前の炭材に比べて大きく収縮する。(図 1.5-5)



炭窯一基一回の炭焼きで使用する薪・炭材とそれからできる炭の重量比は

薪：炭材：炭 = 1.3：3.6：1

ゆえに、炭焼きで使用する流木：炭 = 4.9：1 となり、重量、容積ともかなり減少する。

図 1.5-5 炭焼きで使用する流木の量と得られる炭（1kg）の対比写真

このように、単なる焼却処理ではなく、バイオマスエネルギーとして利用しつつ有価物に変えることにより、流木の重量と容積を減少することができる。

b. 炭の利用・流通に関する検討

一般的な炭の利用方法としては、暖房や料理の燃料としての利用、アンモニア臭等の脱臭や新建材などから出る化学物質等の吸着など化学的吸着力を活かした利用、吸放湿性を活かした調湿材としての利用、土壌改良・中和剤としての利用がある（岩崎 眞理 2004、炭の基本について、平成 16 年度足利工業大学付属高等学校研究紀要）。

今回の炭焼き方法で製造した流木炭化処理物（以下「流木炭」と表記。）を用いた用途別の製品を図 1.5-6 に示す。

床下調湿材としての利用は、地元建設業者からの協力があり、木造建築の増改築時に床下湿気の低減のために流木炭を敷設した。

燃料利用を考えた場合、一般的には、近隣のホームセンターなどで輸入炭などが安価に販売されている。それらの木炭と比べた場合、流木炭は脆く火持ちが悪い。それは、逆に着火性がよく、火力が調整しやすいことを表すが、一般消費者にとって脆く密度の小さい炭は「粗悪」であるとの認識が根強い。そのため「着火性」の良さをセールスポイントとすればより消費の拡大が見込めると考えられる。実際に、レジャー時のバーベキュー用燃料としての利用では、通常販売されている木炭は、密度が高く着火しにくく食材が焼ける火力に達するまでに時間がかかるため使いづらいという意見があり、消費者からは流木炭の着火性が良いことへの好評価を得た。また、一部の安価な炭のなかには、燃焼時に刺激臭と煙を発生するものがある。これらの炭と差別化をはかるため、流木炭の製造にあたっては、適正な温度管理を行い刺激臭など発生しないようにした。

炭は、農地土壌改良資材として政令認定され、土壌微生物(バクテリア)の生息・繁殖の場となるとともに、土壌の通気・透水・保水性の改善を促すものとして注目されている。

室内装飾等については、脱臭効果や有害化学物質の吸着効果があるため、室内装飾品としての販売を実施した。また、燃材には流木を活用し炭材は山から切り出したモウソウチ

クを利用した「流木竹炭」についても販売した。

薪については、流木炭と同様に燃料としてキャンプ場で販売した。

<p>用途：床下調湿材</p> <p>木炭が多孔質で吸放湿性を持つことを活用。土のう袋に入れた流木炭を住宅床下に敷設して利用する。</p> <p>200 円/Kg</p>			
<p>用途：燃料</p> <p>着火性が良いことを生かしたバーベキュー用燃料</p> <p>2kg 入りで販売</p> <p>200 円/Kg</p>			
<p>用途：土壌改良材</p> <p>木炭は微生物などの好適な住処となり土壌改良材となる。あらかじめ粉碎したものの。</p> <p>200 g 入りで販売</p> <p>150 円/100g</p>			
<p>用途：室内装飾等</p> <p>木炭には脱臭効果やホルムアルデヒドなどの化学物質を吸着する働きが認められている。流木竹炭と流木を組み合わせた室内飾りなどを作製。</p> <p>竹炭のみ 150g 入り 200 円</p> <p>飾り 300 ~ 500 円</p>			
<p>用途：薪</p> <p>キャンプ場の炊事棟の「かまど」で使用しやすいように流木を 45cm 程に切りそろえて束ねたもの。キャンプ場での利用を狙った製品。</p> <p>4kg 束を 300 円で販売</p>			

図 1.5-6 流木炭を利活用した製品

図 1.5-6 に示した製品を、地産地消の観点から販売範囲は天草地域内とし、各製品を物産館、JA、地元のキャンプ場で販売した。物産館とJAでの商品陳列状況を図 1.5-7 に示す。



図 1.5-7 商品陳列状況

販路拡大の可能性を考える場合、流木炭の活動の趣旨の周知を図ることが重要である。漂着ごみ有効活用の取組は、昨今の環境意識の高まりのなか、樋島海岸でのモデル調査の趣旨と相まって注目を集めた。熊本日日新聞社や読売新聞、上天草市広報誌、熊本県内のテレビ局3社(TKU・KKT・RKK)でこの取組は取り上げられ、漂着ごみの有効活用という活動の趣旨が上天草市内外に広く伝わった。これらの結果、現在では地域の小売商店からの協力も増え、樋島の旅館では宿泊客への粗品としても利用が検討されはじめています。

以上のことから流木炭化処理物の販路拡大を図るには、流木炭の特性(良着火性)と活動趣旨の周知が欠かせないものと考えられる。

c. 事業の収支・採算性の検討

前項で示した製品と販路による売上量は、平成19年12月から平成21年1月までで、流木炭約740kg・流木竹炭約130kgになった。総売上額342,608円であり、経費(人件費含まず初期設備投資費と消耗品代含む)が223,398円であった。差額は119,210円となった。また、燃料として消費した薪と炭材(炭となる材量)合わせて約3.7トンの流木を使用した。

経費には、炭焼窯施設建設資材代や作業機械代等(チェーンソー・竹割り器など)ガソリン代・商品パッケージ袋代などが含まれている。実験的事業で示した経費に人件費は含まれていないが、作業量と時間の目安を表1.5-4に示す。

表 1.5-4 単価処理の作業量

独自調査後、切り揃えられ海岸部に集積された流木の回収と運搬(片道約15分)に要する時間。軽トラックで約250kg回収	約1時間半/2人
一窯分の燃材・炭材合計49kgを木づくり(薪割りやチェーンソーで作業)するのに要する時間	約1時間半/1人
炭焼き時間	1回約7時間/1人
一窯分の炭の取り出し	1回約15分/1人

流木炭化処理を事業として根付かせるためには、商品の改良開発、省力化、規模の拡大、拡販を図る必要がある。例えば、炭化処理施設を海岸部に設置することで、自然の力で海岸に集まった流木を現地で炭化処理することができ、運搬作業を省けるので、理にかなった省力化が期待できる。

このように、事業化するためには多くの課題があるものの、流木の炭化処理は、海岸の漂着ごみで最も量の多い流木の簡便な適正処理が最大の目的であり、今後活用する価値があるものとする。

(5) 現地作業のまとめ

調査範囲において、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。

漂着ごみの回収は、基本的に人力で行った。大きな流木はチェーンソーで切断した後、人力で回収した。特に大きな流木については、バックホウを使用して回収した。収集・運搬及び処分の際は可燃物・不燃物を区別する必要があるため、回収時に可燃物と不燃物とに大別し、それぞれ別のごみ袋に収納することが肝要である。袋に収納できない処理困難物は別途回収した。

回収した漂着ごみの搬出は車両等を使用するのが効率的である。ごみ袋はその場でフレコンバッグに詰めた後、不整地車両を用いて調査場所に隣接する仮置き場（土地借用済み）に搬出し集積した。なお、陸からアクセスできない海岸については、人力による回収後、回収袋を船舶で搬出し、下桶川漁港の仮置き場に一時的に集積した。

大型車両による効率的な収集・運搬を考慮し、収集・運搬は、地元廃棄物処理業者に委託した。仮置き場は大型車両が乗り入れられる場所を選定した。処分は、地元業者に委託し、適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 1.5-8 に示す。



独自調査前（第1回調査、上桶川海岸）

独自調査後（第1回調査、上桶川海岸）

図 1.5-8 独自調査前後の状況（熊本県上天草市 樋島海岸のうち上桶川海岸）

2.回収・搬出を人力と船舶で行った実例

2.1 福井県坂井市 梶地先海岸～安島地先海岸

2.1.1 調査場所及び海岸特性

対象地域は福井県の北部に位置し、日本海側に突き出た地形になっており、ごみが漂着しやすい場所となっている。沖合を対馬暖流が南から北に向かって流れ、冬季には大陸方面からの北西の季節風が強い場所である。海岸線は、そそり立った断崖と礫浜によって構成されている。対象地域のすぐ南側には九頭竜川(一級河川)の河口が位置している。(図 2.1-1 参照)。また、調査範囲の概要を表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 調査範囲の概要(福井県坂井市 梶地先海岸～安島地先海岸)

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> 日本海側に突き出て、ごみが漂着しやすい場所 地域に流入する河川として、一級河川の九頭竜川がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 越前加賀海岸国定公園に指定 指定名勝天然記念物として東尋坊 	<ul style="list-style-type: none"> 海岸保全区域：三国海岸(安島地区) 漁港海岸保全区域：梶漁港他が指定



図 2.1-1 調査範囲(福井県坂井市 梶地先海岸～安島地先海岸)

2.1.2 調査工程

調査工程を表 2.1-2 に示す。なお、第 3 回調査は、冬季のため海岸に積雪があり、また、風雪が強く安全が確保できないため、調査は実施されていない。

表 2.1-2 独自調査の調査工程（福井県坂井市 梶地先海岸～安島地先海岸）

第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査
2007 年		荒天のため 実施せず
9月22日(安島)	12月2日(安島)	
10月3日(米ヶ脇)	12月5日(米ヶ脇)	
10月6日(梶)	12月9日(梶、崎)	
10月11日(崎)		

第 4 回調査	第 5 回調査	第 6 回調査
2008 年		
4月9日(福良の浜)	5月30日(米ヶ脇)	9月20日(安島)
4月10日(製塩所廃跡)	6月1日(崎、安島)	9月21日(梶、崎)
4月11日(二の浜)		
4月12日(ナホトカの碑東側)		
4月13日(梶)		

2.1.3 調査方法及び調査結果

(1)作業員の募集方法

回収に係る人員は、調査範囲の梶地区、崎地区、安島地区、米ヶ脇地区の各自治会及び雄島漁業協同組合を通じて募集した。各自治会及び漁業協同組合は調査範囲を含む海岸を1年に1～2回の頻度で清掃活動を行っており、既存の班に基づいた人員の配置、作業手順、鎌等の回収機材についてノウハウを有している。そこで、本調査における人員の配置については各自治体等における従来の配置に従った。

(2)回収方法

当該海岸は、重機の搬入路がなく重機が利用できないため人力で回収を行った。調査範囲で唯一の砂浜である今津川の河口においては重機が利用できる可能性があったが、重機により回収した砂混じりの漂着ごみを不燃物・可燃物に分別するよりも、はじめから人力で漂着ごみだけを回収した方が効率的と考え、重機は利用しなかった(図 2.1-2)。



人力による回収 たのしり(米ヶ脇地区)



人力による回収 福良の浜(安島地区)

図 2.1-2 漂着ごみの回収状況

(3) 搬出方法

回収した漂着ごみは遊歩道もしくは車道まで人力で搬出し、その後、軽トラックで集積所まで搬出した(図 2.1-3)。仮置き場としては、各自治会がこれまでの回収作業で使用している場所(漁港や自治会所有の駐車場等)を利用した。安島地区の福良の浜のように崖の下に位置する浜からの搬出には船舶を使用した。



船舶による漂着ごみの搬出(米ヶ脇地区)



クレーン付き車両による流木の搬出(梶地区)



軽トラックによる漂着ごみの搬出(崎地区)

図 2.1-3 漂着ごみの搬出状況

(4) 回収効率

調査範囲の回収は、重機が利用できないため人力に頼らざるを得ない。独自調査において回収した漂着ごみの重量、作業時間、作業員数等の詳細を表 2.1-3 に示す。人力による一人・時間当たり回収効率は、第 1~6 回調査のうち最大で 16 kg/h/人となった。この最大値は第 4 回(2008 年 4 月)に実施された今津川河口(梶地区)での独自調査における値であり、調査範囲の中で最も漂着ごみの密度が高かった。回収効率は漂着ごみの密度に大きく左右され、狭い範囲に多くの漂着ごみが集積している場合に高くなる傾向にあった。一方、広い範囲に漂着ごみが分散している場合には、漂着ごみを拾って歩く時間がかかり、かつ仮置き場まで漂着ごみを搬出することにも時間を要し、回収効率は低い値となった。

表 2.1-3 独自調査によって回収された漂着ごみの量及び作業時間

第1回調査	種別	梶	崎	安島	米ヶ脇	計(kg)
2007年	一廃(可燃物)	1,288	1,484	917	398	4,087
9/22(安島)	一廃(不燃物)、処理困難物		90	90		180
10/3(米ヶ脇)	流木	2,120	2,020	2,540	700	7,380
10/6(梶)	合計					11,647
10/11(崎)	作業員(人)	90	51	328	10	-
	作業時間(時間)	3	5.5	2	5	-
	回収効率(kg/h/人) ¹	7	6	3	11	-
	対象海岸線の長さ(m)	295	1,222	752	242	-
第2回調査	種別	梶	崎	安島	米ヶ脇	計(kg)
12/2(安島)	一廃(可燃物)	1,565	353	1,859	244	4,021
12/5(米ヶ脇)	一廃(不燃物)、処理困難物	20	50	15	15	100
12/9(梶, 崎)	流木	2,850	340	730	20	3,940
	合計					8,061
	作業員(人)	80	46	164	15	-
	作業時間(時間)	2	2	2	4	-
	回収効率(kg/h/人) ¹	13	9	11	6	-
	対象海岸線の長さ(m)	242	1,222	421	242	-
第4回調査	種別	梶	崎	安島	米ヶ脇	計(kg)
2008年	一廃(可燃物)	2,762	256	-	34	3,052
4/9(福良の浜)	一廃(不燃物)、処理困難物	340	-	-	-	340
4/10(製塩所)	流木	2,080	60	-	20	2,160
4/11(二の浜)	合計					5,552
4/12(ナホカ碑)	作業員(人)	95	-	-	-	-
4/13(梶)	作業時間(時間)	2	-	-	-	-
	回収効率(kg/h/人) ¹	16	-	-	-	-
	対象海岸線の長さ(m)	577	80	40	76	-
第5回調査	種別	梶	崎	安島	米ヶ脇	計(kg)
5/30(米ヶ脇)	一廃(可燃物)	-	895	380	155	1,430
6/1(崎、安島)	一廃(不燃物)、処理困難物	-	77	31	3	110
	流木	-	1,067	533	0	1,600
	合計					3,140
	作業員(人)	-	60	75	13	-
	作業時間(時間)	-	2	2	2	-
	回収効率(kg/h/人) ¹	-	11	6	6	-
	対象海岸線の長さ(m)	-	1,222	738	242	-
第6回調査	種別	梶	崎	安島	米ヶ脇	計(kg)
9/20(安島)	一廃(可燃物)	235	286	680	-	1,200
9/21(梶、崎)	一廃(不燃物)、処理困難物	21 ²	28 ²	187	-	236
	流木	81	81	640	-	802
	合計					2,238
	作業員(人)	60	50	314	-	-
	作業時間(時間)	1	1	1	-	-
	回収効率(kg/h/人) ¹	4	6	3	-	-
	対象海岸線の長さ(m)	129	1,156	738	-	-

1: 回収効率の算出には流木は含まない。

2: 回収したごみの容量から、かさ比重 0.17kg/L を用いて重量を算出

(5)漂着ごみの有効利用

回収した漂着ごみのうち、アルミ缶、スチール缶、鉄屑が有価物として売却可能かどうか検討した。表 2.1-4 に第 1 回独自調査(2007 年 9 月～10 月)において回収されたアルミ缶、スチール缶、鉄屑の売却結果を示す。単価は 2007 年 10 月の福井県内における取引単

価に基づく値である。売却金額は合計で7,390円となり、これは同時に回収されたタイヤの処分費(約8,000円)と同程度であった。ただし、売却先への運搬に約2万円を要しており、売却金額が運搬費を上回ることにはなかった。また、アルミ缶等を売却するためには分別が前提となり、回収時には少なくとも可燃物と不燃物を分けて回収すること、また回収後にはさらにアルミ缶・スチール缶・鉄屑に分別する必要がある。回収後の分別には、可燃物・不燃物の仕分けも含めて、およそ5人で1時間程度の作業が必要であった。これら運搬費や分別にかかる時間を考慮すると、アルミ缶・スチール缶については不燃物として清掃センターで処分した方が経済的である。

なお、2007年9月～10月の第1回独自調査時に回収された鉄屑は、その後の一年間の独自調査において回収された鉄屑の約2倍の量があり、今後の清掃活動で一度に290kgもの鉄屑が回収されることは多くはない可能性がある。また、鉄屑等の売却単価は市況に大きく左右されるため、売却金額は大きく変動することもある。

表 2.1-4 第1回独自調査(2007年9月～10月)におけるアルミ缶等の売却結果

ごみの種類	回収量(kg)	単価(円/kg)	売却金額(円)
アルミ缶	13	90	1,170
スチール缶	42	10	420
鉄屑	290	20	5,800
計			7,390

注：単価は2007年10月の福井県内における取引単価に基づく。

(6)現地作業のまとめ

対象海岸は、重機のアクセス路がないため重機が利用できない。そのため、回収は人力により実施した。搬出は、トラックや不整地車両が入れない海岸であるため、主に人力で実施し、遊歩道が整備されている海岸ではトラックを利用した。また、急峻な地形のため人力では搬出が困難な浜や大きな流木については船舶を用いて近隣の漁港まで搬出した。回収した漂着ごみは地元廃棄物処理業者に委託し、適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 2.1-4 に示す。



独自調査前(第4回調査、梶・今津川河口)



独自調査後(第4回調査、梶・今津川河口)

図 2.1-4 独自調査前後の状況(福井県坂井市 梶地先海岸～安島地先海岸のうち梶・今津川河口)

2.2 熊本県苓北町 富岡海岸

2.2.1 調査場所及び海岸特性

富岡海岸は、天草下島の北西岸に天草灘に突き出た形で位置している。調査範囲の海岸線は富岡海水浴場を除き、自然海岸で、複雑且つ切り立った崖が多く、陸からのアクセスが困難な浜が多い（図 2.2-1 参照）。調査範囲の概要を表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 調査範囲の概要（熊本県天草郡苓北町 富岡海岸）

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> 山から直接海に接する急峻な地形 潮位差は 3m 程度 	<ul style="list-style-type: none"> 雲仙天草国立公園（天草地域）普通地域 雲仙天草国立公園（富岡海中公園） 富岡海水浴場にウミガメ上陸・産卵記録 	<ul style="list-style-type: none"> 漁港海岸保全区域：富岡漁港 海岸管理者：苓北町 海岸保全区域外 海岸管理者：熊本県

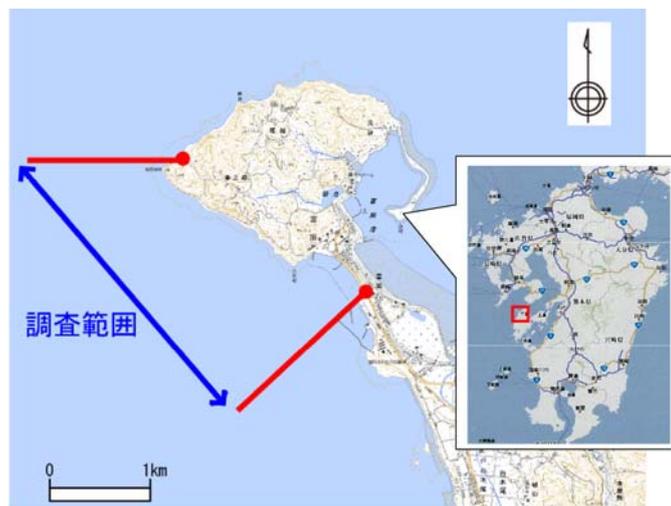


図 2.2-1 調査範囲（熊本県天草郡苓北町 富岡海岸）

2.2.2 調査工程

調査工程を表 2.2-2 に示す。

表 2.2-2 独自調査の調査工程（熊本県苓北町 富岡海岸）

第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査	第 5 回調査
2007 年		2008 年		
10月 17～19日	12月 5～7日	2月 13日	5月 12～15日	8月 22日

2.2.3 調査方法及び調査結果

(1)回収方法

対象海岸は、バックホウなどの重機が入れないため、人力により回収を実施した（図

2.2-2)

回収した漂着ごみは、ごみ袋に収納し、人力によるリレーや不整地車両を用いて仮置き場に搬出し集積した。

なお、第2回調査（2007年12月）においては、陸からのアクセスが困難な海岸においても調査を実施し、人力で回収後、漂着ごみ袋等は船舶で搬出した。



人力による回収

図 2.2-2 漂着ごみの回収状況

(2)搬出方法

富岡海岸は高低差があり一部の場所を除き車両の使用は不可能である。また、海岸と仮置き場が近接しているため、人力と不整地車両による搬出を実施した。

一方、陸からのアクセスが困難な海岸からの搬出については船舶の使用が不可欠である。苓北町の許可を得て富岡漁港に仮置き場を設置した。船舶から仮置き場へはクレーン（ユニック車）を用いて回収袋を搬出した。また、バケツリレー方式で陸上からの搬出も行い、その場合には崖上に運び上げたごみ袋を仮置き場まで軽トラックで搬出した（図 2.2-3）。



人力による搬出（白岩崎）



船舶による搬出

図 2.2-3 漂着ごみの搬出状況

(3)回収効率

調査範囲には一部の海岸を除き、重機が入れないため、人力により回収した。その際の人力による回収効率は5～15 kg/h/人となり、一人当たり2時間程度の活動で、10～30 kg/人の漂着ごみが回収できると推測された（表 2.2-3 参照）。

表 2.2-3 独自調査における回収効率（熊本県苓北町 富岡海岸）

調査回数	調査方法 ¹⁾					回収した面積(m ²) (概算)	回収したごみの量(t)	回収したごみの量(m ³)	時間当たりの回収量(kg/h/人)	
	重機(台日) ²⁾			船舶(隻日)	人力(人日)					作業時間(時間)
	バックホ	不整地車両	その他							
第1回	3	3	-	-	286	2,002	15,000	13	98 ⁴⁾	6
第2回	2	2	-	4	311	2,177	15,000	18	137 ⁴⁾	8
第3回	-	1	-	-	121	842	7,000	4	30 ⁴⁾	5
第4回	-	2	-	-	246	1,664	15,000	8	60 ⁴⁾	5
第5回	-	1	-	-	19	76	1,500	1	9 ⁴⁾	15
第6回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：表中の「-」は実施していないことを示す。

(4)現地作業のまとめ

漂着ごみの回収は、基本的に人力で行った。大きな流木はチェーンソーで切断した後、人力で回収した。

回収した漂着ごみの搬出には、車両等を使用することが効率的である。しかし、調査範囲は、重機が入れない海岸がほとんどであるため、人力によるバケツリレー等で崖の上の車道まで搬出し、さらに車両で搬出した。一部の海岸では不整地車両を使用して仮置き場まで搬出する方法を用いた。

なお、陸からアクセスできない海岸については、人力による回収後に回収物を船舶で搬出し、富岡漁港の仮置き場に一時的に集積した。

収集・運搬は、地元廃棄物処理業者に委託した。仮置き場は分散させず、大型車両が乗り入れられる場所を選定した。実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 2.2-4 に示す。



第1回 独自調査前（富岡海岸）

第1回 独自調査後（富岡海岸）

図 2.2-4 独自調査前後の写真（熊本県苓北町 富岡海岸）

3.回収・搬出とも人力で行った実例

3.1 山形県酒田市 飛島西海岸

3.1.1 調査場所及び海岸特性

本調査の調査範囲である飛島は、山形県酒田市に属し、山形県唯一の離島である。この飛島西海岸の約3kmのうち北側の1.7kmを調査範囲として調査を実施した(図 3.1-1)。また、調査範囲の概要を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 調査範囲の概要(山形県酒田市 飛島西海岸)

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> ・砂利・礫海岸 ・海岸線から100m程度が岩盤質の浅い海 	<ul style="list-style-type: none"> ・鳥海国定公園(飛島地区)普通地域 ・特定植物群落として飛島の特定植物個体群 ・市指定天然記念物として荒崎頸部の植物群落 	海岸保全区域外 (一般公共海岸) 海岸管理者: 山形県

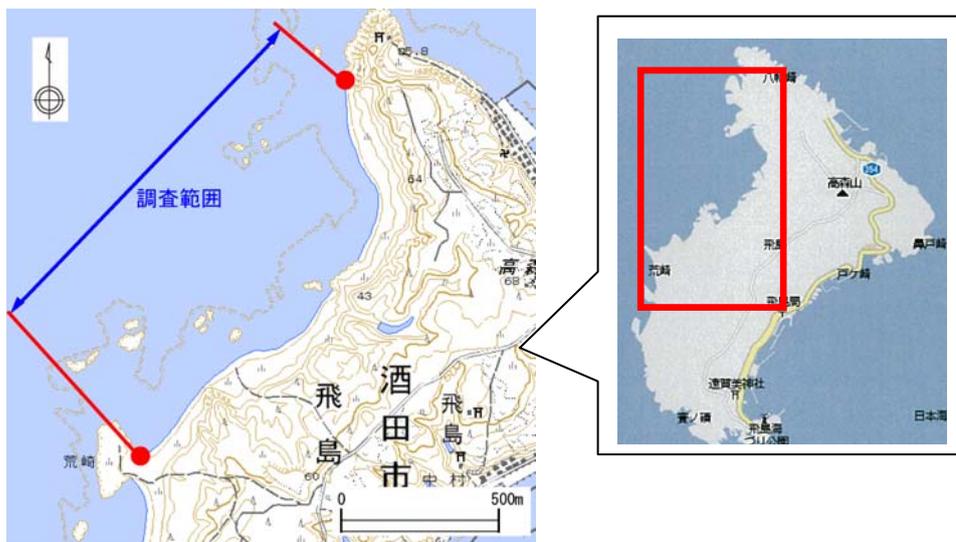


図 3.1-1 調査範囲(山形県酒田市 飛島西海岸)

3.1.2 調査工程

調査工程を表 3.1-2 に示す。なお、第3回調査は、冬季のため海岸に積雪があり、漂着ごみが回収できず、また、風雪が強く安全が確保できないため、調査は実施されなかった。

表 3.1-2 独自調査の調査工程(山形県酒田市 飛島西海岸)

第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査	第5回調査	第6回調査
2007年		2008年			
9月25~28日	10月23~24日 10月28日~ 11月1日	荒天のため 実施できず	5月30~31日	7月6~10日	9月4日

3.1.3 調査方法及び調査結果

(1)作業員の募集方法

ボランティアの募集は、地方新聞への募集記事掲載、大学の掲示板への募集ポスター掲示、FM ラジオによる募集内容の放送により実施した（表 3.1-3）。参加希望者のとりまとめは地元 NPO が行った。

表 3.1-3 ボランティア募集の主な実例

機関	対象者	募集方法	参加希望者数
地方新聞	新聞購読者	募集記事を掲載	8～101名
大学	大学生	掲示板への募集ポスター掲示	
F Mラジオ	ラジオの聴衆	募集放送	

(2)回収方法

a. 人力による回収

飛島西海岸に陸側からアクセスするには、島の主要道路から北側の海岸（袖の浜）南側の海岸（田下海岸）に通じる道路があるが、どちらも遊歩道であり、途中に階段や急な斜面が存在し、かつ道路幅が1～1.5mと狭いため、軽トラックや不整地車両は通行できない。また、海岸からのアクセスは、汀線から沖に向かって、水深が最大でも30cm程度の岩盤が広がるため、重機や軽トラックを積んだ台船が海岸に近づくことはできない。

これらのことから、飛島西海岸における回収は人力により実施した（図 3.1-2）。



人力による回収（第5回調査）



人力による回収（第5回調査）

図 3.1-2 漂着ごみ回収状況

b. 漁網の回収

第2回調査（2007年10月）において、飛島の漂着ごみの中で大きな問題の一つである漁網の回収を実施した。調査範囲の中に漂着している漁網のうち、最も大きい漁網を対象とした（田下海岸）。

回収にあたっては、人力にてチェーンブロックで漂着した漁網を吊り上げ、張った状態にしておき、ロープ・網をロープカッターで切断していった。この作業で回収した漁網は、3.92t（フレコンバッグ28袋）であった（図 3.1-3）。



漁網の回収（第2回調査、田下海岸）



漁網の回収（第2回調査、田下海岸）

図 3.1-3 漁網の回収状況

(3)搬出方法

前述したように飛島西海岸には、重機や軽トラックが進入できないことから、搬出は人力、船舶を利用の2種類について検討し、第1～4回調査（2007年9月～2008年5月）は人力による搬出を、第5回調査（2008年7月）は船舶を利用した搬出を実施した。

人力による搬出

人力による搬出は、各人がゴミ袋を持って足場の悪い林道を行き来するのは危険であること、また疲労が大きいと判断されたことから、人力によるバケツリレー方式により実施した（ボランティアでも実施）。この方法では、ゴミ袋をリレーするため、ゴミ袋に入らない大きさの冷蔵庫、タイヤ、流木等は搬出できない。第1回調査（2007年9月）においては、約100名の作業員で実施した場合、回収に4時間、搬出に3時間半程度、30Lのゴミ袋720個を回収・搬出した（図3.1-4）。



田下海岸の南側から搬出（第1回調査）



袖の浜の北側から搬出（第1回調査）

図 3.1-4 漂着ゴミ搬出状況（人力）

船舶を利用した搬出

ツブ石海岸、田下海岸、ミヤダ浜では船舶を利用して漂着ごみを搬出した。船舶のアクセスに適した水路から、ツブ石、ミヤダ浜は汀線から15m程度まで船舶を入れることが可能であり、田下海岸は海岸に接岸できた。各船舶には、フレコンバッグを2~3個用意し、開いたフレコンバッグに船上で回収物を詰め、法木漁港まで搬出した。約20tの漂着ごみを搬出するためには2.5日を要した(図3.1-5)。



ツブ石海岸からの搬出(第5回調査)



田下海岸からの搬出(第5回調査)



ミヤダ浜からの搬出(第5回調査)



法木港での荷揚げ(第5回調査)

図3.1-5 漂着ごみ搬出状況(船舶)

(4)回収効率

調査範囲における回収効率を表3.1-4に示す。回収効率は、第1~4回調査及び第6回調査において5~7kg/h/人であった。これは、後述する第5回調査と比較してかなり低くなるが、搬出が人力によるバケツリレー方式であるため大型の漂着ごみが回収できておらず、搬出にも回収と同様の時間がかかっているためである。

一方、第5回調査は、今まで一度も回収実績のない漂着ごみの多い地域の回収を実施したこと、また搬出に船舶を利用したため、冷蔵庫やタイヤなどの大型の漂着ごみを全て回収できたことにより、時間当たりの回収量が33kg/h/人となった。

このように回収の効率は、搬出方法等により変わるが、人力による回収・搬出では、時間当たりの回収量が7kg/h/人以下、人力による回収と船舶による搬出を組み合わせると33kg/h/人程度であることが分かった。

表 3.1-4 独自調査における回収効率（山形県酒田市 飛島西海岸）

調査回数	調査方法 ¹⁾						回収した面積(m ²) (概算)	回収したごみの量(t)	回収したごみの量(m ³)	時間当たりの回収量(kg/h/人)
	重機(台日) ²⁾			船舶(隻日)	人力(人日)	作業時間(時間)				
	バックホ	不整地車両	その他							
第1回	-	-	-	-	303	729	2,400	5	17 ⁴⁾	7
第2回	-	-	-	-	190	770	2,500	5	16 ⁴⁾	6
第3回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第4回	-	-	-	-	23	115	3,050	1	2 ⁴⁾	6
第5回	-	-	-	18	174	683	34,000	22	77 ⁴⁾	33
第6回	-	-	-	-	-	40	347	0	1	5

注：1)「調査方法」はのべ時間、のべ台数を示す。

2)重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3)表中の「-」は実施していないことを示す。

4)回収したごみの重量に比重0.27を除いて算出した。

(5)現地作業のまとめ

飛島西海岸は重機が入れない海岸であるため、回収は人力により実施した。また、トラックや不整地車両が入れない海岸であるため、搬出は海岸から島の尾根の主要道路（高低差は約 80m）まで人力によるバケツリレー方式により実施した。しかし、時間がかかり過ぎること、大量の人員が必要なこと、冷蔵庫など大型の漂着ごみの搬出が困難であることから、飛島の漁業者の協力のもと、船舶による搬出を実施した。

次に、島の尾根の主要道路や船舶により法木港まで搬出した漂着ごみは、廃棄物の許可業者のトラックにより飛島中学校のグラウンド（酒田市所有）まで運搬し、仮置きした。その後、全調査終了後に許可業者の台船により飛島から酒田港に海上輸送し、適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 3.1-6 に示す。



独自調査前（第5回調査、田下海岸）



独自調査後（第5回調査、田下海岸）

図 3.1-6 独自調査前後の状況（山形県酒田市 飛島西海岸のうち田下海岸）

3.2 三重県鳥羽市 桃取東地先海岸他

3.2.1 調査場所及び海岸特性

本調査の調査範囲である答志島は、伊勢湾の湾口部西側で、鳥羽市の沖約2kmに位置する。鳥羽市全体が伊勢志摩国立公園内にあり、調査範囲も同様の公園内にあたる。島のほとんどが険しいリアス式地形であるが、調査点の奈佐の浜は、砂浜の海岸で、長さが約400m、奥行きが10～20m程度の浜である（図3.2-1参照）。調査範囲の概要を表3.2-1に示す。

表 3.2-1 調査範囲の概要（三重県鳥羽市 答志島 奈佐の浜）

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> ・答志島の海岸は基本的にはリアス式 ・奈佐の浜は、砂浜の海岸 ・長さが約400m、奥行きが10～20m程度の浜 	<ul style="list-style-type: none"> ・伊勢志摩国立公園に位置 ・県指定天然記念物として楠路脇のヤマトタチバナ ・県指定天然記念物：奈佐のヤマトタチバナ 	<ul style="list-style-type: none"> ・海岸保全区域：答志島鳥羽海岸（答志地区(1)桃取東地先） ・漁港海岸保全区域：桃取漁港

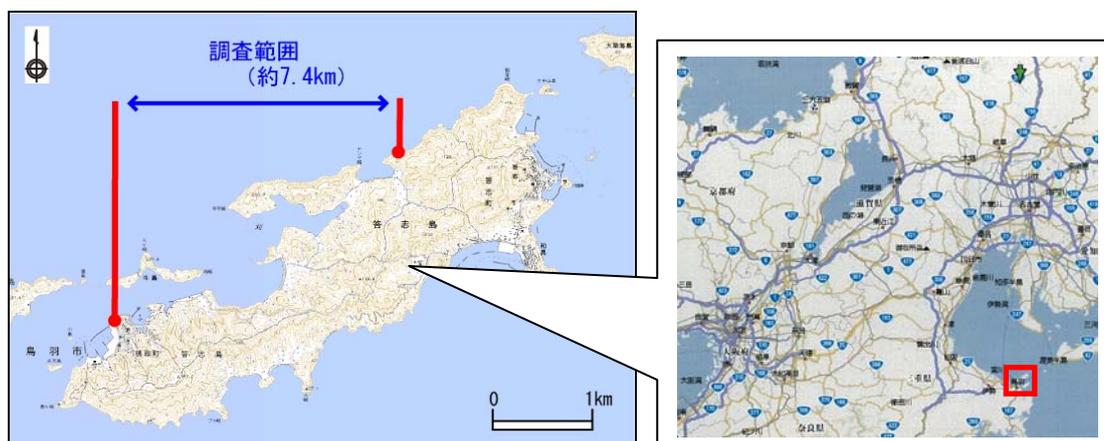


図 3.2-1 調査範囲（三重県鳥羽市 桃取東地先海岸他）

3.2.2 調査工程

調査工程を表3.2-2に示す。

表 3.2-2 独自調査の工程（三重県鳥羽市 桃取東地先海岸他）

第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査	第5回調査	第6回調査
2007年		2008年			
10月16～18日	12月4～7日	2月20～21日	4月22～23日	7月14～16日	9月8～9日

3.2.3 調査方法及び調査結果

(1)回収・搬出方法

当該海岸では重機等は使用せず、人力により実施した。大きな流木や長い竹などは、チェーンソーを用いて適切な大きさに切断してから回収を行った（図3.2-2）。

また、奈佐の浜以外の浜は、陸路でのアプローチが不可能なため、小型の船舶を用いた

回収を実施した（第4、5回調査で実施）。



人力による回収（奈佐の浜）



チェーンソーによる流木切断作業

図 3.2-2 漂着ゴミ回収状況

(2)回収効率

調査範囲における回収効率を表 3.2-3 に示す。

人力による回収の効率は、4～16 kg/h/人となり、一人当たり5時間程度の活動で、20～80 kg/人の漂着ゴミが回収できると推測できる。この独自調査では、容量では、ペットボトルなどの比較的つかみやすい（手に取りやすい）大きさの漂着ゴミが多く、個数では、カキ養殖パイプや、数センチ程度のプラスチック片、ビニールの破片など、小型の漂着ゴミが圧倒的に多かった。よって回収効率は、これら漂着ゴミの大きさや種類にかなり左右されるものと推察された。

作業環境からみると清掃活動に適した時期は、天候もよく、適温の中での作業となる10月及び4月と考えられた。2007年12月と、2008年2月は、気温が低く風も強かったため、作業環境が悪く、清掃にはあまり適していない時期であった。また、2008年7月は、気温が高く、作業は早朝から昼前までに限定された。2008年9月についても、午後の清掃活動では、気温上昇による発汗が顕著であり、十分な水分補給が必要であった。梅雨明け直後から、盛夏、晩夏にかけては奈佐の浜での清掃活動は適さず、これらのような作業環境も回収効率を左右することが考えられる。

表 3.2-3 独自調査における回収効率（三重県鳥羽市 桃取東地先海岸他）

調査回数	調査方法 ¹⁾					回収した面積(m ²) (概算)	回収したごみの量(t)	回収したごみの量(m ³)	時間当たりの回収量(kg/h/人)	
	重機(台日) ²⁾			船舶(隻日)	人力(人日)					作業時間(時間)
	バックホ	不整地車両	その他							
第1回	-	-	-	-	40	200	4,000	1 ³⁾	7	4
第2回	-	-	-	-	28	140	4,000	2	18 ⁴⁾	16
第3回	-	-	-	-	75	375	4,000	2	18 ⁴⁾	6
第4回	-	-	-	1	51	255	4,300	1	6 ⁴⁾	4
第5回	-	-	-	2	52	208	4,300	1	9 ⁴⁾	7
第6回	-	-	-	-	48	24	3,000	0.2	1 ⁰⁾	7

注：表中の「-」は実施していないことを示す。

(3)現地作業のまとめ

答志島・奈佐の浜での回収は、島内に常時稼働可能な重機や不整地車両はなく、また漂着するごみも多くは手で回収できる小さいものである。したがって、奈佐の浜での回収、搬出は人力と車両により実施するのが妥当と考えられた。回収物を島外で処分するために台船等の船舶が必要となる。このため、台船に積載できる漂着ごみを集積してから、まとめて島外に運搬することが経済的と考えられた。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 3.2-3 に示す。



独自調査前（第3回調査、奈佐の浜）



独自調査後（第3回調査、奈佐の浜）

図 3.2-3 独自調査前後の状況（三重県鳥羽市 桃取東地先海岸他）

3.3 沖縄県石垣市 石垣島 吉原海岸～米原海岸

3.3.1 調査場所及び海岸特性

本調査は、沖縄県石垣市の吉原海岸～米原海岸（約5kmの範囲）において実施した（図3.1-1参照）。調査範囲の概要を表3.3-1に示す。

表 3.3-1 調査範囲の概要（沖縄県石垣市 石垣島 吉原海岸～米原海岸）

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> 砂浜、一部は磯浜 奥行きは15～35m程度 	<ul style="list-style-type: none"> 西表石垣国立公園（石垣地域）普通地域 西表石垣国立公園（米原海中公園地区） 	<ul style="list-style-type: none"> 海岸保全区域：米原海岸



図 3.3-1 調査範囲（沖縄県石垣市 石垣島 吉原海岸～米原海岸）

3.3.2 調査工程

調査工程を表3.3-2に示す。

表 3.3-2 独自調査工程（沖縄県石垣市 石垣島 吉原海岸～米原海岸）

第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査	第5回調査	第6回調査
2007年		2008年			
10月20～22日	12月8～10日	2月16～18日	4月4～5日	実施せず	10月3～5日

3.3.3 調査方法及び調査結果

(1)作業員の募集方法

作業員は、米原・吉原の地区毎に公民館長や、キャンプ場管理者等の協力を得て募集した。

(2)回収方法

対象海岸では、砂浜を保護するために重機は使用せず、回収は全て人力にて行った(図 3.3-2)。



人力による回収(米原地区)



人力による回収(吉原地区)

図 3.3-2 漂着ごみ回収状況

(3)搬出方法

人力等による搬出

海岸からの漂着ごみの搬出は、人力の他にリヤカー、軽トラック等を利用した(図 3.3-3)。



リヤカーによる搬出



軽トラックによる搬出

図 3.3-3 漂着ごみ搬出状況

船舶による搬出

石垣島の荒川河口部の海岸は、陸上からのアクセスが困難なために石垣海上保安部交通課からの助言・指導を受けた上で、ボートによる搬出の可否について検証作業を実施した。検証調査位置図を図 3.3-4 に、検証状況を図 3.3-5～図 3.3-7 に示す。

調査日時：7月31日 10:00～18:00（潮位：76～145cm 程度）

使用船舶：小型兼用船（ダイビングボート） 総トン数及び長さ：2.2トン、11.28m
3人乗りロー・ボート 3m



図 3.3-4 検証調査位置図

検証を行った結果、荒川河口部の海岸は、船舶の接岸のためには例えば大潮の満潮時等で潮位が 150cm 程度は必要であり、また接岸できる箇所が限られることが判明した。したがって、船舶を使用して漂着ごみの積載・運搬を実施するためには、所要時間や積載する場所が限られてしまう。そのため、潮の干満の影響を受けない沖側に船舶を停泊させ海岸とロープでつなぎ、このロープを伝ってロー・ボートにより漂着ごみの搬出を行う方法が作業効率及び安全面において適切であると考えられる。

上記の方法により、船舶を海岸から 100m 沖の水深約 3m の地点（潮の干満の影響を受けない）に停泊させ、ロー・ボートにより漂着ごみの搬出を実施したところ、1 往復（船舶海岸で漂着ごみ積載 船舶）あたりの所要時間と搬出量は、それぞれ約 5 分及び 300m³であった。また、使用した船舶ではフレコンバッグを 10 袋程度積載可能であった。



図 3.3-5 検証作業に使用した小型兼用船



図 3.3-6 検証作業を実施した荒川河口部の海岸



図 3.3-7 検証作業の状況

(4)回収効率

調査回毎の作業員数、回収量、回収効率等を表 3.3-3 に示す。

人力による回収の効率は、0.18～1.02 m³/人/日となっており、ごみの漂着量が多いほど回収効率が高くなる結果となった。

表 3.3-3 独自調査における回収効率（沖縄県石垣市石垣島 吉原海岸～米原海岸）

調査回数	実施年月	作業員延べ人数(人日) <a>	回収した海岸線長(m)	回収したごみの量 (m ³) 	1人1日あたり回収量(m ³) ÷ <a>
1	H19.10	121	2,619	92	0.76
2	H19.12	180	2,859	184	1.02
3	H20.02	199	3,380	129	0.65
4	H20.04	38	2,016	10	0.27
6	H20.10	17	2,016	3	0.18

(5)現地作業のまとめ

回収は全て人力で行い、回収した漂着ごみは島内の廃棄物処理施設にて処分した。また、医療系廃棄物は廃棄物処理業者により沖縄本島へ運搬し、適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 3.3-8 に示す。



独自調査前（第4回調査、吉原地区）

独自調査後（第4回調査、吉原地区）

図 3.3-8 独自調査前後の状況（沖縄県石垣市 石垣島 吉原海岸～米原海岸のうち吉原地区）

3.4 沖縄県竹富町 西表島 住吉～星砂の浜～上原海岸

3.4.1 調査場所及び海岸特性

本調査は、沖縄県八重山郡竹富町・西表島の住吉～星砂の浜～上原海岸（約5kmの範囲）において実施した（図 3.4-1 参照）。調査範囲の概要を表 3.4-1 に示す。

表 3.4-1 調査範囲の概要（沖縄県竹富町 西表島 住吉～星砂の浜～上原海岸）

海岸の特性	自然特性	管理区分
<ul style="list-style-type: none"> ・砂浜と崖地形からなる。 ・奥行きは6～20m程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・西表島西崎の八重山層群（星砂の浜・玉葱石） ・星砂の浜に種不明のウミガメ産卵記録 ・2006年6月30日にミミキリの浜で小ガメの孵化脱出記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・近隣に、船浦港（地方港湾）と上原港があり、上原海岸は海岸保全区域に指定

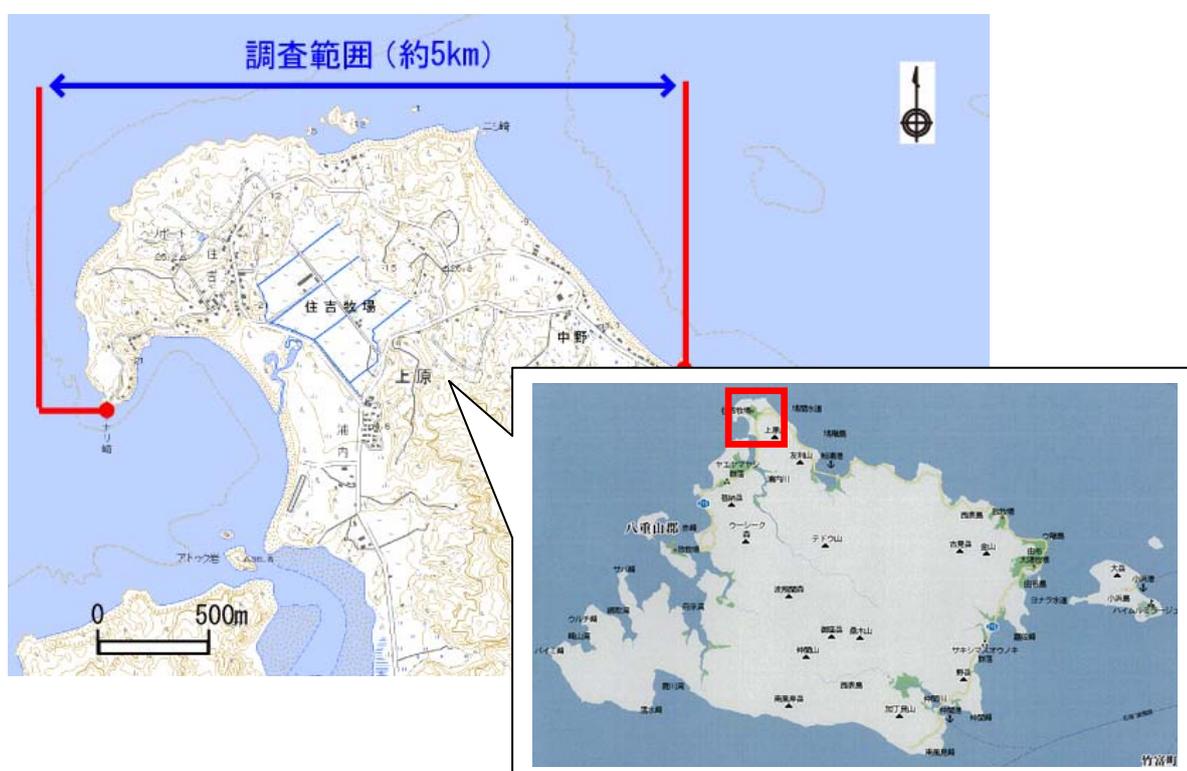


図 3.4-1 調査範囲（沖縄県竹富町 西表島 住吉～星砂の浜～上原海岸）

3.4.2 調査工程

西表島で実施した調査工程を表 3.4-2 に示す。

表 3.4-2 独自調査工程（沖縄県竹富町 西表島 住吉～星砂の浜～上原海岸）

第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査	第5回調査	第6回調査
2007年			2008年		
10月26～29日	12月14～17日	2月22～26日	4月11～13日	6月19・21～22日	10月8～10・13～14日

3.4.3 調査方法及び調査結果

(1)作業員の募集方法

作業員は、竹富町及び周辺地区の公民館長等の協力を得て募集した。

(2)回収方法

a. 人力による回収

対象海岸では、砂浜を保護するために重機は使用せず、回収は全て人力で行った（図 3.4-2）。



人力による回収（中野海岸）



人力による回収（流れ込み）

図 3.4-2 漂着ごみ回収状況

b. 発泡スチロールの減容

減容剤の一つである SD 溶剤を用いて発泡スチロールの減容化試験を実施した。

試験方法

沖縄本島の溶剤取扱い業者より SD 溶剤 100 L 入りドラム缶を 2 本導入し、本調査により回収された発泡スチロールの減容を試みた（図 3.4-3、図 3.4-4）。

溶剤入りドラム缶 2 本のうち、1 本目は回収された発泡スチロールを選別せず無作為に減容を行った。2 本目は、1 本目の減容において比較的溶けやすいと判断された発泡スチロールを選別し減容を実施した。なお、試験は発泡スチロールを 1m³ ずつ減容に要する時間を測定しながら行った。試験は、溶剤の粘度が上がり減容時間が長くなったところで終了とした。

また、減容試験を実施した 3 日後に、溶液の能力の変化を確かめるため、再度減容試験を実施した。



図 3.4-3 溶剤入りドラム缶と手動式ドラム缶用減容機



図 3.4-4 減容化試験の状況

試験結果

)減容量と時間

SD 溶剤により減容した発泡スチロール量と、減容に要した時間は表 3.4-3 のとおりである。ドラム缶 2 本目では、1 本目の試験に比べて溶けやすい発泡スチロールを選択して減容したため、減容時間が短くなった。

表 3.4-3 減容試験の結果

試験条件	減容した量	減容時間 減容は 1m ³ ずつ実施
ドラム缶 1 本目 無作為に減容	約 2m ³	1 回目：約 25 分 2 回目：約 50 分
ドラム缶 2 本目 溶けやすい発泡スチロールを選別して減容	約 3.3m ³	1 回目：約 20 分 2 回目：約 30～40 分 3 回目：約 60 分

)発泡スチロールの性状について

減容試験を行った結果、組織の荒い発泡スチロールほど減容時間が短い傾向が認められた(図 3.4-5)。



図 3.4-5 減容時間が短い発泡スチロールの例

)減容試験を実施後の減容能力の変化

減容試験を実施した3日後に、再度発泡スチロールの減容を実施したが、1回目の試験の終了時と減容能力に変化は認められなかった。

SD 溶剤の評価

)減容処理能力

今回の試験では、溶剤 100 L あたりの減容量が 3m^3 程度であったことから、通常の 150 L 入りドラム缶で減容できる発泡スチロール量は 5m^3 位であると考えられる。

)減容後のリサイクル

今回の試験終了後に、試験に使用した SD 溶剤をリサイクル業者へ搬出した結果、ドラム缶 1 本目、2 本目共にプラスチックへのリサイクルが可能であった。

)減容に適した発泡スチロールの性状

今回の試験により、発泡スチロールの性状によって減容速度に違いがあることが明らかになった。

(3)搬出方法

a. 人力等による搬出

海岸からの漂着ごみの搬出は、石垣島と同様に人力の他にリヤカー、軽トラック等を利用した。

b. 船舶による搬出

陸からのアクセスが困難なミミキリ浜近傍の海岸及びニシ崎近辺において、船舶による搬出を検討した。検証調査位置図を図 3.4-6 に、検証状況を図 3.4-7 に示す。

調査日時：4月11日 8:00～9:30（潮位：135～150cm 程度）

使用船舶：小型兼用船（フィッシングボート） 総トン数及び長さ：2.2 トン、8.53m

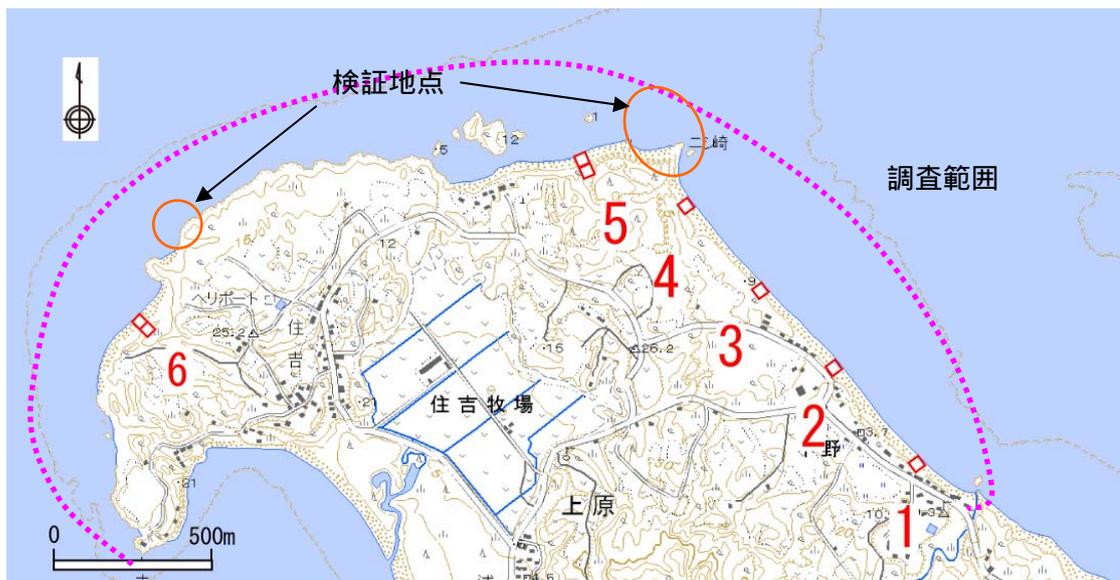


図 3.4-6 西表島の検証調査位置図

検証を行った結果、ニシ崎より東側（中野海岸側）の海岸一帯では、調査時の水深が 80～120cm、西側 200m 程度（星砂の浜側）では水深 110～140cm 程度であり、着岸して漂着ごみの積み込みと搬出が可能であると判断された。一方で、ミミキリ浜北側の海岸については、周辺の水深が浅く、船舶での接近が不可能と考えられた。また、上原港からニシ崎周辺までの所要時間は 15 分程度であった。



図 3.4-7 ニシ崎東側（上）の検証状況と西側（下、星砂の浜側）の様子

(4)回収効率

調査回毎の作業員数、回収量、回収効率等を表 3.4-4 に示す。

人力による回収の効率は、0.16～1.42 m³/人/日となっており、漂着ごみの量が多いほど回収効率が高くなる結果となった。

表 3.4-4 独自調査における回収効率（沖縄県竹富町西表島 住吉～星砂の浜～上原海岸）

調査回数	実施年月	作業員延べ人数(人日) <a>	回収した海岸線長(m)	回収したごみの量 (m ³) 	1人1日あたり回収量(m ³) ÷ <a>
1	H19.10	106	1,787	130	1.23
2	H19.12	120	2,599	171	1.42
3	H20.02	119	2,599	101	0.85
4	H20.04	56	1,660	14	0.25
5	H20.06	28	1,660	4	0.16
6	H20.10	13	1,660	4	0.32

(5)現地作業のまとめ

回収は全て人力で行い、島内及び石垣島の廃棄物処理施設にて処分した。また、医療系廃棄物は廃棄物処理業者により沖縄本島へ運搬し、適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 3.4-8 に示す。



独自調査前（第3回調査、中野海岸）

独自調査後（第3回調査、中野海岸）

図 3.4-8 独自調査前後の状況（沖縄県竹富町 西表島 住吉～星砂の浜～上原海岸のうち中野海岸）

．海岸清掃の実例（第2期モデル調査）

第2期モデル調査では6県6海岸（以下「モデル地域」という。）において、クリーンアップ調査として共通調査と独自調査を実施した（図1）。このうち独自調査とは、調査範囲の清掃を定期的に行うことで、清掃に必要となる人員、重機等について、各地域の実状に即した効果的かつ経済的な選定、手配、利用について検討することを目的とした調査である。この独自調査について第2期モデル調査報告書より整理した。

モデル地域において行った回収・搬出方法は表1のとおりである。

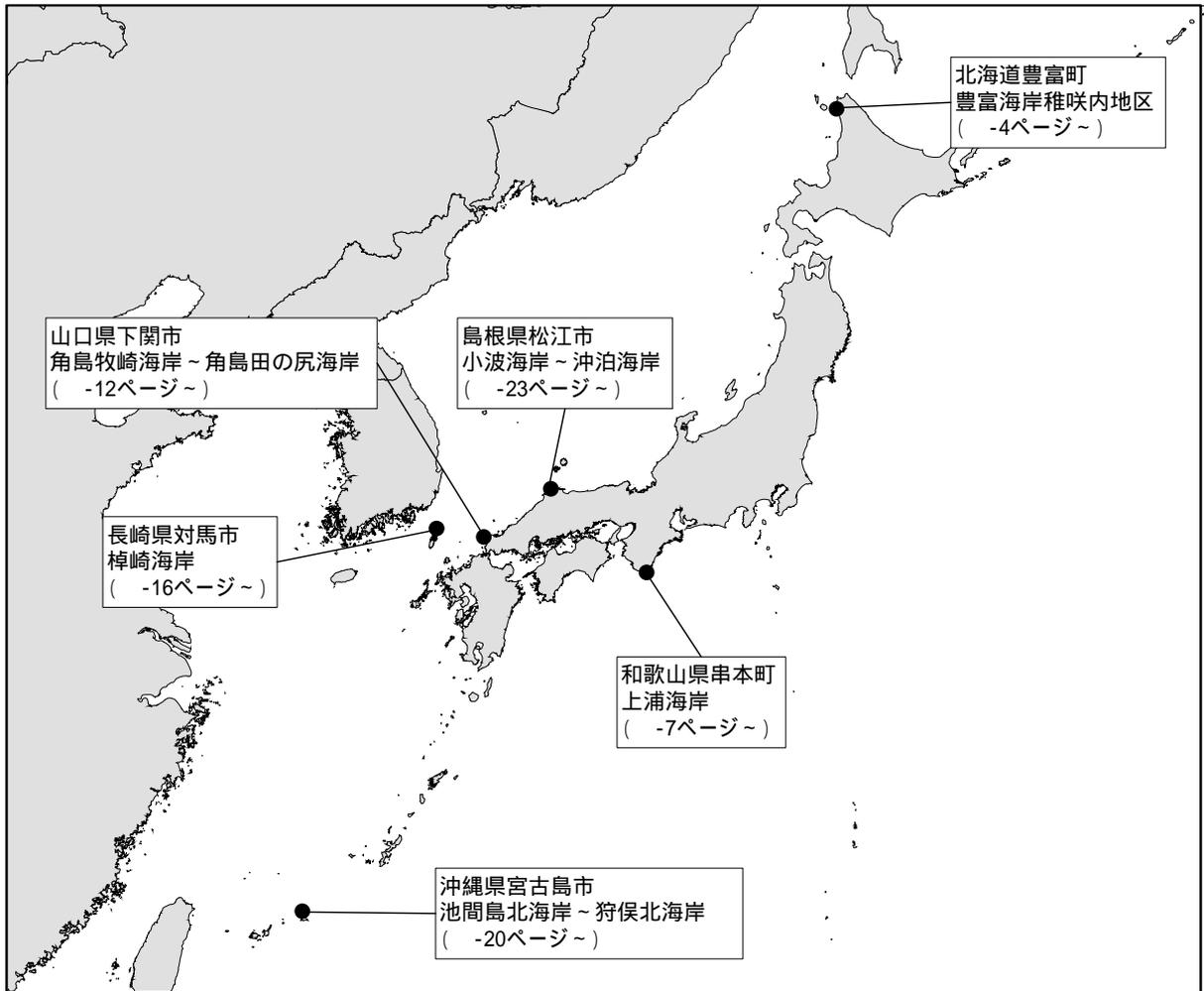


図1 第2期モデル地域

表 1(1) 第 2 期モデル調査における回収・搬出方法

章番号	モデル地域名	海岸の特性	回収・搬出の概要	漂着ごみの種類	回収				搬出				
					人力	バックホウ	クレーン/ユニック車	ビーチクリーナー・レーキ・ドーザー	人力	船舶	バックホウ	クレーン/ユニック車	不整地車両
1.1	北海道豊富町 (豊富海岸稚咲内地区)	<ul style="list-style-type: none"> ほぼ一直線の海岸線を有する砂浜海岸 海岸線から陸域方向に 20m 以上が砂浜海岸 	<ul style="list-style-type: none"> 流木等の大型の漂着ごみは重機にて回収。小型のごみは人力により回収。 搬出には人力、重機、車両を組み合わせで実施。 	<p>19.86kg/100m²/月</p>									
2.1	和歌山県串本町 (上浦海岸)	<ul style="list-style-type: none"> 東西に長く伸びた海岸線はリアス式海岸 砂浜、礫浜 	<ul style="list-style-type: none"> 流木等の大型の漂着ごみはチェーンソーにて切断し人力にて回収。切断できないごみは重機にて回収。 搬出には人力、船舶、ユニック、重機、車両を組み合わせで実施。 	<p>3.27kg/100m²/月</p>									
3.1	島根県松江市 (小波海岸～沖泊海岸)	<ul style="list-style-type: none"> 砂浜、礫浜 	<ul style="list-style-type: none"> 漂着ごみは人力にて回収。埋没していた漁網等は、バックホウにて回収。 搬出には人力・船舶・重機・ユニックを組み合わせで実施。 	<p>8.58kg/100m²/月</p>									

注 1：表中の空欄は実施していないことを示す。

注 2：章番号の ○ は、漂着ごみの有効利用や減容実験を行った地域であることを示す。

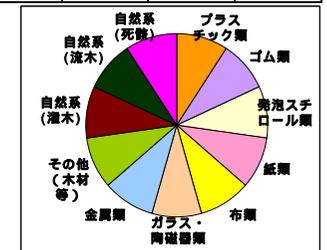
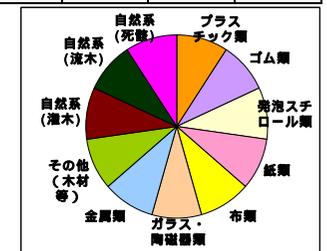


表 1(2) 第 2 期モデル調査における回収・搬出方法

章番号	モデル地域名	海岸の特性	回収・搬出の概要	漂着ごみの種類	回収				搬出				
					人力	バックホウ	クレーン/ユニック車	ビーチクリーナー・レーキ・ドザー	人力	船舶	バックホウ	クレーン/ユニック車	不整地車両
2.2	山口県下関市 (角島牧崎海岸～角島田の尻海岸)	・足場の悪い磯浜 ・砂浜	・人力による回収を基本とした。大型の流木・木材、漁網等はフレコンバッグに入る程度に切断。 ・搬出は人力で、車両が進入できる農道まで移動させ、バックホウと人力で車両に積載した。	<p>2.42kg/100m²/月</p>									
2.3	長崎県対馬市 (棹崎海岸)	・磯浜及び磯浜 ・海岸の陸域方向は10～20m程度	・回収は人力で行い、大型の漂着ごみも切断してフレコンバッグに詰めた。 ・搬出は人力、船舶、重機、ユニック、車両を組み合わせて実施した。	<p>5.15kg/100m²/月</p>									
2.4	沖縄県宮古島市 (池間島北海岸～狩俣北海岸)	・ほとんどが自然海岸人工海岸はごく僅か	・回収は人力にて行った。 ・搬出は人力、船舶、車両を組み合わせて実施した。	<p>1.30kg/100m²/月</p>									

注 1：表中の空欄は実施していないことを示す。

注 2：章番号の は、漂着ごみの有効利用や減容実験を行った地域であることを示す。



1.回収・搬出を人力と重機で行った実例

1.1 北海道豊富町 豊富海岸稚咲内地区

1.1.1 調査場所及び海岸特性

北海道豊富町にある豊富海岸は、北海道の北部に位置し、利尻島及び礼文島の前面に位置している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、北海道が管理している。

調査範囲を図 1.1-1 に、調査範囲の概要を表 1.1-1 に示す。

表 1.1-1 調査範囲の概要（北海道豊富町）

海岸の特性	自然特性
<ul style="list-style-type: none"> ・ほぼ一直線の海岸線を有する砂浜海岸 ・海岸線から陸域方向に 20m 以上が砂浜海岸 	<ul style="list-style-type: none"> ・利尻礼文サロベツ国立公園



図 1.1-1 調査範囲（北海道豊富町）

1.1.2 調査工程

独自調査の調査工程を表 1.1-2 に示す。

表 1.1-2 独自調査の調査日程（北海道豊富町 豊富海岸）

リセット調査	第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査
2009 年	2010 年		
10月26日～11月2日、8日	6月25日～30日	9月14日～9月16日	10月16日～18日

注：リセット調査は、積雪のため11月3日～7日まで作業を中断した。

1.1.3 調査方法及び調査結果

(1) 作業員の募集方法

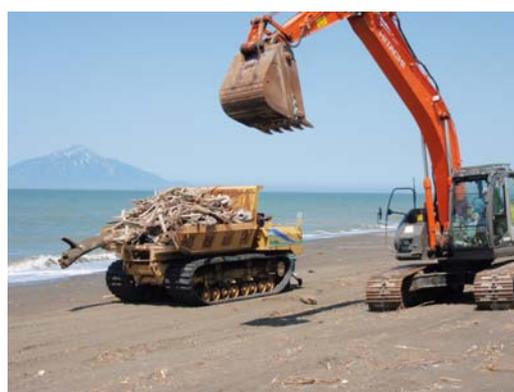
回収に係る人員の募集は、豊富町の協力の元で地元 NPO 法人を通じて行い、今後の地域における海岸清掃活動の一助とするため、地域住民の募集(以下「一般作業員」という。)を行った。重機等の作業については、地元建設会社に委託した(以下「建設作業員」という。)

(2) 回収・搬出方法

全ての調査区域において、重機を利用して流木等の大型の漂着ごみを回収した後に、建設作業員または一般作業員により小さな漂着ごみを回収した。建設作業員の回収した漂着ごみはフレコンバッグ等に、一般作業員の回収した漂着ごみは不燃物（西天五町衛生組合の一般ごみ）または処理困難物（繊維くず）として指定のごみ袋に回収した。いずれの区域でも海岸からの搬出には重機、不整地車両、トラックなどの車両を用いて搬出した（図 1.1-2）。



人力による回収（第 1 回調査）



重機による回収・搬出（第 1 回調査）

図 1.1-2 漂着ごみの回収・搬出状況

(3) 回収効率

調査範囲における回収効率を表 1.1-3 に示す。回収方法は「人力のみ」と「人力・重機の組合せ」の 2 通りである。

人力のみの回収効率（L/h/人）は、83～620 L/h/人であった。この回収効率は、単位面積当たりの漂着ごみ量が多い場合に高くなる傾向を示し、0.10 m³/100 m² の場合及び 4.07

m³/100 m² の場合に、それぞれ 83～95 L/h/人及び 620 L/h/人であった。

人力・重機の組合せの回収効率 (L/h/人) は、320～1,600 L/h/人であり、人力のみの場合と同様に、単位面積当たりの漂着ごみ量が多い場合に回収効率が高くなる傾向が見られた。また、重機を使用した場合は、人力による回収に比べ、3 倍程度回収効率が高くなった。

表 1.1-3 独自調査における回収効率 (北海道豊富町)

工種	調査回数	調査区域	工数 (h・人)	回収量 (L)	単位面積あたりの漂着ごみ量 (m ³ /100 m ²)	回収効率 (L/h/人)
人力のみ	第 1 回調査 (2010 年 6 月)	1	73.5	7,000	0.10	95
		3	54.0	21,000	0.18	390
	第 2 回調査 (2010 年 9 月)	1	42.0	15,000	1.50	360
		2	93.0	25,000	1.99	270
		3	112.0	69,600	4.07	620
	第 3 回調査 (2010 年 10 月)	1	12.0	1,000	0.10	83
		2	32.5	4,600	0.37	142
		3	70.0	31,400	1.84	450
	人力・ 重機の 組み合わせ	第 1 回調査 (2010 年 6 月)	1	20.0	6,300	0.09
2			61.5	96,600	1.13	1,600
3			117.5	109,600	0.94	930
第 2 回調査 (2010 年 9 月)		1	3.0	2,000	0.20	670
		2	7.5	4,000	0.32	530
		3	12.0	10,000	0.58	830
第 3 回調査 (2010 年 10 月)		3	16.0	10,000	0.58	630

(4) 現地作業のまとめ

全ての調査区域において、重機を利用して流木等の大型の漂着ごみを回収した後に、建設作業員または一般作業員により小さな漂着ごみを回収した。建設作業員の回収した漂着ごみはフレコンバッグ等に、一般作業員の回収した漂着ごみは不燃物 (西天五町衛生組合の一般ごみ) または処理困難物 (繊維くず) として指定のごみ袋に回収した。いずれの区域でも海岸からの搬出には重機、不整地車両、トラック等の車両を用いた。

回収した主な漂着ごみは、処理困難物として地元廃棄物処理業者に委託し、適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 1.1-3 に示す。



独自調査実施前 (第 3 回調査)

独自調査実施後 (第 3 回調査)

図 1.1-3 独自調査前後の状況 (北海道豊富町 豊富海岸)

2.回収・搬出を人力で行った実例

2.1 和歌山県串本町 上浦海岸

2.1.1 調査場所及び海岸特性

調査対象範囲の串本町は、紀伊山地を背に潮岬が雄大な太平洋に突き出した本州最南端の町である。茫々たる太平洋に面し、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で、海中展望塔や水族館などととも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。

調査範囲を図 2.1-1 に、調査範囲の概要を表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 調査範囲の概要（和歌山県串本町）

海岸の特性	自然特性
<ul style="list-style-type: none"> ・東西に長く伸びた海岸線はリアス式海岸 ・砂浜、礫浜 	<ul style="list-style-type: none"> ・一部が吉野熊野国立公園



図 2.1-1 調査範囲（和歌山県串本町）

注：地点 1 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。

2.1.2 調査工程

独自調査の調査工程を表 2.1-2 に示す。

表 2.1-2 独自調査の調査工程（和歌山県串本町 上浦海岸）

第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査
2009 年	2010 年		
12 月 9～10 日、 12～13 日	3 月 5～9 日	7 月 2～7 日	9 月 2～6 日

2.1.3 調査方法及び調査結果

(1) 作業員の募集方法

地域住民からなる作業員の募集については、地域の環境保護団体、自治会等の協力を得た。また、重機等の作業については、地元建設会社に委託した。船舶を用いた漂着ごみの搬出には、地元漁業協同組合の協力を得た。

(2) 回収・搬出方法

本調査範囲は砂浜(区域 1)と礫浜(区域 2～5)に大別されるが、砂浜部分はアカウミガメの産卵場所となっているため、また礫浜部分は礫が大きいと、いずれの浜でも重機の使用は困難である。従って、漂着ごみの回収は人力を中心に行った。回収用のビニール袋は、可燃物(灌木等)、不燃物(廃プラスチック類等の人工物、空き缶、空き瓶等)の 2 種類を用意し、分別しながら回収した。灌木・木材等の回収・搬出には自立式の万能袋(通称スタンドバッグ)を使用した。

流木・木材等の大型の漂着ごみについては、チェーンソーで切断し、人力(建設作業員)により回収した。大型のタイヤや切断が困難な流木については、アカウミガメの産卵時期ではない冬季に、重機(バックホウ、不整地車両、ユニック車両)を用いて回収・搬出を行なった。

回収した漂着ごみは車道まで人力で搬出し、その後、軽トラックで仮置き場まで搬出した。仮置き場は、漁港管理者に許可を得て、須賀漁港の一部を利用した。気象・海象条件がよい場合には、礫浜(車道から離れている区域 3～5)からの回収物の搬出に船舶を利用した。礫浜の前面は礫が続いており、沿岸漁業で用いられる漁船クラスの船舶では接岸が困難なため、浜から船舶(3.4 トン)までの漂着ごみの受け渡しには、小型の船舶(船外機船、0.2 トン)を使用した。



人力による回収（第3回調査）



人力による搬出（第1回調査）

図 2.1-2 漂着ごみの回収・搬出状況

(3)回収効率

調査範囲の回収は、人力のみ、人力・バックホウ・不整地車両の組合せ、人力・不整地車両の組合せの3通りである（表 2.1-3）。人力のみによる回収は、磯浜の調査区域2~5を中心に試行した。回収効率（L/h/人）は、調査の時期によって大きく変化することはない、約60~310L/h/人の範囲であった。回収に用いた45Lのビニール袋の数に換算すると、袋の7割程度（約30L）に漂着ごみを回収し、口を閉じたと仮定すると、約2袋~10袋/h/人であった。

人力・バックホウ・不整地車両の組合せによる回収では、回収効率は約260L/h/人であった。バックホウにより、大型の流木やタイヤなど人力での回収が困難な漂着ごみを効率的に回収したことから、回収効率が高めになったと考えられる。

人力・不整地車両による回収は区域1で試行し、人力で袋に回収した漂着ごみを、不整地車両により車道まで運び出した。その際の回収効率は、70~100L/h/人であり、同じ区域1で試行した人力のみによる回収効率（180L/h/人、第3回調査（2010年7月））に比べて低かった。これは、雨に濡れた漂着ごみ（特に灌木）に付着した砂を落とす作業に手間取ったため（第2回調査）、また単位面積当たりの漂着ごみ量が少なく、ごみが広い範囲に散乱していたため（第4回調査時）と考えられる。

表 2.1-3 独自調査における回収効率（和歌山県串本町）

工種	調査時期	調査区域	工数 (時間:人時)	回収量 (L)	単位面積あたりの漂着ごみ量 ($m^3/100m^2$)	回収効率 (L/h/人)
人力のみ	第1回調査 (2009年12月)	2	62	7,500	0.56	120
		3	56	17,300	0.39	310
		4	14	3,000	0.14	210
		5	21	6,600	0.16	310
	第2回調査 (2010年3月)	2	30	3,600	0.27	120
		3	28	6,300	0.14	230
		4	21	2,100	0.15	100
		5	32	4,800	0.11	150
	第3回調査 (2010年7月)	1	461	83,200	0.64	180
		2	39	7,000	0.52	180
		3	53	7,000	0.16	130
		4	28	4,800	0.22	170
	第4回調査 (2010年9月)	2	25	2,400	0.18	100
		3	50	3,600	0.08	70
		4	14	900	0.04	60
	人力・バックホウ・不整地車両	第1回調査 (2009年12月)	1	139	35,700	0.27
人力・不整地車両	第2回調査 (2010年3月)	1	225	16,700	0.13	70
	第4回調査 (2010年9月)	1	56	5,500	0.04~0.07	100

(4)現地作業のまとめ

漂着ごみの回収は人力を中心に行った。流木・木材等の大型の漂着ごみについては、チェーンソーを用いて切断し、人力（建設作業員）により回収した。大型のタイヤや切断が困難な流木については、アカウミガメの産卵時期ではない冬季に、重機（バックホウ、不整地車両、ユニック車両）を用いて直接回収・搬出を行なった。

可燃物（流木・木材のうち、小型のもの等）は、中間処理施設で処分し、これ以外の不燃物（廃プラスチック類等）及び流木は、地元廃棄物処理業者に処分を依頼した。また医療系廃棄物については、収集運搬、処分の許可を持つ和歌山市内の廃棄物処理業者に運搬、処分を依頼した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 2.1-3 に示す。



独自調査実施前（第1回調査）

独自調査実施後（第1回調査）

図 2.1-3 独自調査前後の状況（和歌山県串本町 上浦海岸）

2.2 山口県下関市（角島牧崎海岸～角島田の尻海岸）

2.2.1 調査場所及び海岸特性

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。調査対象地域の近傍に直接流入している規模の大きな河川はない。

また、夢崎海岸にはハマオモト群落があり、保護活動がなされている。調査対象範囲の海域一体に藻場が分布しており、特に調査対象地域の東端と西端には広く分布している。

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おり、調査対象地域も本公園に含まれている。調査範囲を図 2.2-1 に、調査範囲の概要を表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 調査範囲の概要（山口県下関市）

海岸の特性	自然特性
<ul style="list-style-type: none"> ・足場の悪い礫浜 ・砂浜 	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・夢崎海岸にハマオモト群落があり、保護活動がなされている



図 2.2-1 調査範囲（山口県下関市 角島牧崎海岸～角島田の尻海岸）

注：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。

2.2.2 調査工程

独自調査の調査工程を表 2.2-2 に示す。

表 2.2-2 独自調査の調査工程（山口県下関市 角島牧崎地先海岸～角島田の尻地先海岸）

第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査
2010 年			
1 月 15 日～16 日	3 月 1 日～3 日	6 月 28 日～29 日	9 月 8 日～9 日

2.2.3 調査方法及び調査結果

(1) 作業員の募集方法

回収に係る人員の募集は、「角島地区振興協議会」を通じて行った(以下「一般作業員」という。)。重機等の作業については、隣接する長門市の建設会社に委託した(以下「建設作業員」という。)

(2) 回収・搬出方法

全ての調査区域において、建設作業員と一般作業員によりフレコンバッグ等に可燃物、不燃物、処理困難物に分別しながら回収した。大型の流木・木材は、搬出・処分可能な大きさにチェーンソーで切断し、回収した。また、漁網についても、可能な限りエンジンカッターなどで、搬出・処分可能な大きさに切断し、土嚢袋、スタンドバッグ(自立式万能袋)で回収した。

発泡スチロール類やプラスチック製かごなどの軽量物は、車両が進入できる地点まで人力で運び、車両に積載し搬出した。バックホウ等の重機が利用可能な海岸(調査区域 1 及び調査区域 2)での第 1 回調査(2010 年 1 月)、第 2 回調査(2010 年 3 月)では、回収した流木、漁網、廃プラスチック類などの重量物を入れたフレコンバッグを、バックホウで車両が進入できる場所まで搬出した。ただし、足場が悪く、車両の進入場所までの距離が長い地点では、軽量物を詰めたフレコンバッグについても、重機を用いて搬出した。

第 3 回調査(2010 年 6 月)、第 4 回調査(2010 年 9 月)では、人力のみで回収を行い、車両が進入できる地点で車両に積載し搬出した。



人力による回収(第 2 回調査)



人力による搬出(第 2 回調査)

図 2.2-2 漂着ごみの回収・搬出状況

(3)回収効率

調査範囲の回収は人力のみで行い、その回収効率(L/h/人)は、140～550 L/h/人であった(表 2.2-3)。調査区域1(北田の尻漁港海岸)の回収効率は、220～510 L/h/人であった。本海岸は磯浜であるが、単位面積あたりの漂着ごみが多い場合には、回収効率が高かった。ただし、小型の漂着ごみが数多い場合(第4回調査)には、回収する労力に比べ回収容量が少ないため回収効率は低い値であった。

調査区域2(後田無漁港海岸)の回収効率は、230～400 L/h/人であった。本海岸は磯浜であり、特に海岸の西側半分は非常に足場が悪く、漂着ごみも散在していたため、回収効率は低かった。

調査区域3(大浜海岸)の回収効率は、140～550 L/h/人であった。本海岸は砂浜であり、足場も良く、回収効率が高い場合もあったが、漂着ごみが少なく、散在している場合には回収効率が低かった。

調査区域4(夢崎海岸 東側)の回収効率は、180～470 L/h/人であった。本海岸は磯浜であったが、区域の西側は比較的足場の良い砂利浜で、漂着した海藻とともに漂着ごみが偏在して(かたまって)いた場合(第3回調査)には回収効率が高かった。

調査区域4(夢崎海岸 西側)の回収効率は、310～380 L/h/人であった。本海岸は磯浜である。単位面積あたりの漂着ごみは比較的少なく散在していたが、大型の漂着ごみが多く、短時間で多くの容量を回収できるため回収効率は平均的であった。

表 2.2-3 独自調査における回収効率

工種	調査回数	調査区域	工数 (h・人)	回収量 (L)	単位面積あたりの 漂着ごみ量 (m ³ /100 m ²)	回収効率 (L/h/人)
人力のみ	第1回調査 (2010年1月)	1	90	46,000	0.77	510
		2	87.5	20,000	0.53	230
		3	46	10,900	0.22	240
		4 - 東側	62.5	14,300	0.19	230
		4 - 西側	44	13,500	0.28	310
	第2回調査 (2010年3月)	1	30	9,100	0.15	300
		2	50	15,000	0.40	300
		3	12	4,600	0.09	380
		4 - 東側	14	5,600	0.07	400
		4 - 西側	14	5,300	0.11	380
	第3回調査 (2010年6月)	1	33	12,200	0.20	370
		2	22.5	6,000	0.16	270
		3	10	5,500	0.11	550
		4 - 東側	16.5	7,800	0.10	470
	第4回調査 (2010年9月)	1	42	9,300	0.16	220
		2	5	2,000	0.05	400
		3	5	700	0.01	140
		4 - 東側	14	2,500	0.03	180

(4)現地作業のまとめ

漂着ごみの回収は、建設作業員と一般作業員により行った。フレコンバッグ等に可燃物、不燃物、処理困難物に分別しながら回収した。大型の流木・木材は、搬出・処分可能な大きさにチェーンソーを用いて切断した。また、漁網についても、可能な限りエンジンカッターなどで、搬出・処分可能な大きさに切断し、土嚢袋、スタンドバッグ（自立式万能袋）に回収した。

発泡スチロール類やプラスチック製かごなどの軽量物は、車両が進入できる地点まで人力で運び、車両に積載し搬出した。バックホウ等の重機が利用可能な海岸では、回収した流木、漁網、廃プラスチック類等の重量物を入れたフレコンバッグを、バックホウで車両が進入できる場所まで搬出した。ただし、足場が悪く、車両の進入場所までの距離が長い地点では、軽量物を回収したフレコンバッグについても、重機を用いて搬出した。

回収した主な漂着ごみは、地元廃棄物処理業者の車両で下関市の処分施設へ運搬し、適正に処分した。可燃物（発泡スチロール、プラスチック類、流木、漁網・ロープ等）は、焼却場で処分し、不燃物（硬質プラスチック類、ビン・缶類、廃ポリタンク）は埋立処分した。なお、医療系廃棄物は、地元廃棄物処理業者の施設へ自己運搬して処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 2.2-3 に示す。



図 2.2-3 独自調査前後の状況（山口県下関市 角島牧崎海岸～角島田の尻海岸）

2.3 長崎県対馬市 棹崎海岸

2.3.1 調査場所及び海岸特性

調査対象範囲は、対馬の北西部に位置し、杵岐対馬国定公園に含まれる。調査対象範囲の海岸の基質は礫浜及び磯浜で、海岸の幅（奥行き）は10～20m程度である。棹崎灯台付近の海域は、海流の関係で三角波が立ちやすく、船舶で移動する場合は注意を要する。

調査範囲を図 2.3-1 に、調査範囲の概要を表 2.3-1 に示す。

表 2.3-1 調査範囲の概要（長崎県対馬市 棹崎海岸）

海岸の特性	自然特性
<ul style="list-style-type: none"> ・ 礫浜及び磯浜 ・ 海岸の陸域方向は 10～20m程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査対象範囲は、対馬の北西部に位置し、杵岐対馬国定公園に含まれる



図 2.3-1 調査範囲（長崎県対馬市 棹崎海岸）

2.3.2 調査工程

独自調査の実施工程を、表 2.3-2 に示す。

表 2.3-2 独自調査の実施工程（長崎県対馬市 棹崎海岸）

第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査
2009 年	2010 年		
11 月 26 日～29 日	2 月 20 日～24 日	6 月 16 日～20 日	9 月 25 日～28 日、 10 月 1 日

2.3.3 調査方法及び調査結果

(1) 作業員の募集方法

回収作業員の募集は、地元 NPO 法人に委託し、自治会等を通じて地域住民等を対象に実施した。なお、足場の悪い海岸での作業や、重機を使用しての回収・搬出は、安全作業を考慮して地元土木建設会社へ委託した(以下、「建設作業員」という。)。また、一部の調査区域(棹崎 2)における船舶による搬出作業は、地元漁業協同組合の協力を得て実施した。

(2) 回収・搬出方法

各調査区域ともに基本的な回収方法は同じであり、はじめに建設作業員が先行して重機・人力にて発泡スチロールブイ・廃ポリタンク等の大型・大重量の漂着ごみをそれぞれフレコンバッグや大型網袋(地元漁業者に作成を依頼)に詰めて分別回収した。大型の漂着ごみ等の回収終了後に、その他の小型の漂着ごみを人力にて分別回収し、重機や船舶で搬出しやすい場所に集めた。

回収した漂着ごみは重機、車両、船舶を用いて搬出した。仮置き場としては、漁港管理者に許可を得て佐護湊漁港の一部を利用した。



人力による回収(第 2 回調査)



人力(しよいこ)による搬出(第 2 回調査)

図 2.3-2 漂着ごみの回収・搬出状況

(3)回収効率

回収は人力のみで行った。回収効率は、56 L/h/人〔第1回調査(2009年11月)の棹崎2-2〕～700 L/h/人〔第3回調査(2010年6月)の棹崎1-1〕の範囲であった(表 2.3-3)。

第4回調査(2010年9月)の棹崎2-2の回収効率は、第1回調査(2009年12月)～第3回調査(2010年6月)で実施した棹崎2-2と比較して約2～10倍高くなっている。これは、棹崎2は棹崎1と比較して足場が悪く、移動距離も長いものの、第4回調査(2010年9月)ではこれまでの調査と比較して回収量が最も多く、中でも流木・灌木、発泡スチロール製のブイ等比較的回収しやすい大型の漂着ごみが多かったためと考えられる。

表 2.3-3 独自調査における回収効率(長崎県対馬市)

工種	調査回数	調査区域	地区	工数 (人・時間)	回収量 (L)	単位面積あたりの漂着 ごみ量 ($\text{m}^3/100\text{m}^2$)	回収効率 (L/人/時間)
人力のみ	第1回調査 (2009年12月)	棹崎1	1-1	66.5	8,100	0.29	122
			1-2	28.0	3,800	0.09	136
		棹崎2	2-1	87.5	15,700	0.52	179
			2-2	107.5	6,000	0.08	56
	第2回調査 (2010年2月)	棹崎1	1-1	44.0	11,700	0.42	266
			1-2	56.0	14,700	0.35	263
		棹崎2	2-1	22.0	10,300	0.61	468
			2-2	38.0	8,600	0.12	226
	第3回調査 (2010年6月)	棹崎1	1-1	13.0	9,100	0.32	700
			1-2	30	8,800	0.21	293
		棹崎2	2-1	36.0	7,000	0.23	194
			2-2	47.0	10,900	0.14	232
	第4回調査 (2010年9月)	棹崎1	1-1	13.5	4,300	0.15	319
			1-2	22.75	8,100	0.19	356
		棹崎2	2-1	51.5	29,200	0.97	567
			2-2	117.5	65,600	0.85	558

(4)現地作業のまとめ

各調査区域ともに基本的な回収方法は同じであり、はじめに建設作業員が先行して重機・人力にて発泡スチロールブイ・廃ポリタンク等の大型・大重量の漂着ごみをそれぞれフレコンバッグや大型網袋(地元漁業者に作成を依頼)に詰めて分別回収した。大型の漂着ごみ等の回収終了後に、その他の小型の漂着ごみを人力にて分別回収し、重機や船舶で搬出しやすい場所に集めた。

回収した漂着ごみは重機、車両、船舶を用いて搬出した。仮置き場としては、漁港管理者に許可を得て、佐護湊漁港の一部を利用した。

回収したガラス・金属類については、対馬市クリーンセンターに自己運搬し、処分した。その他地元廃棄物処理業者に収集・運搬及び処理を委託し、適正に処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 2.3-3 に示す。



独自調査実施前（第2回調査）



独自調査実施後（第2回調査）

図 2.3-3 独自調査前後の状況（長崎県対馬市 棹崎海岸）

2.4 沖縄県宮古島市（池間島北海岸～狩俣北海岸）

2.4.1 調査場所及び海岸特性

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。調査対象地域の池間島及び宮古島の海岸は、ほとんどが自然海岸で、人工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。

調査範囲を図 2.4-1 に、調査範囲の概要を表 2.4-1 に示す。

表 2.4-1 調査範囲の概要（沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸）

海岸の特性	自然特性
・ほとんどが自然海岸人工海岸はごく僅か	・調査対象地域の主に東側海域一帯に藻場が分布 ・湿地植生は海岸線に分布していない

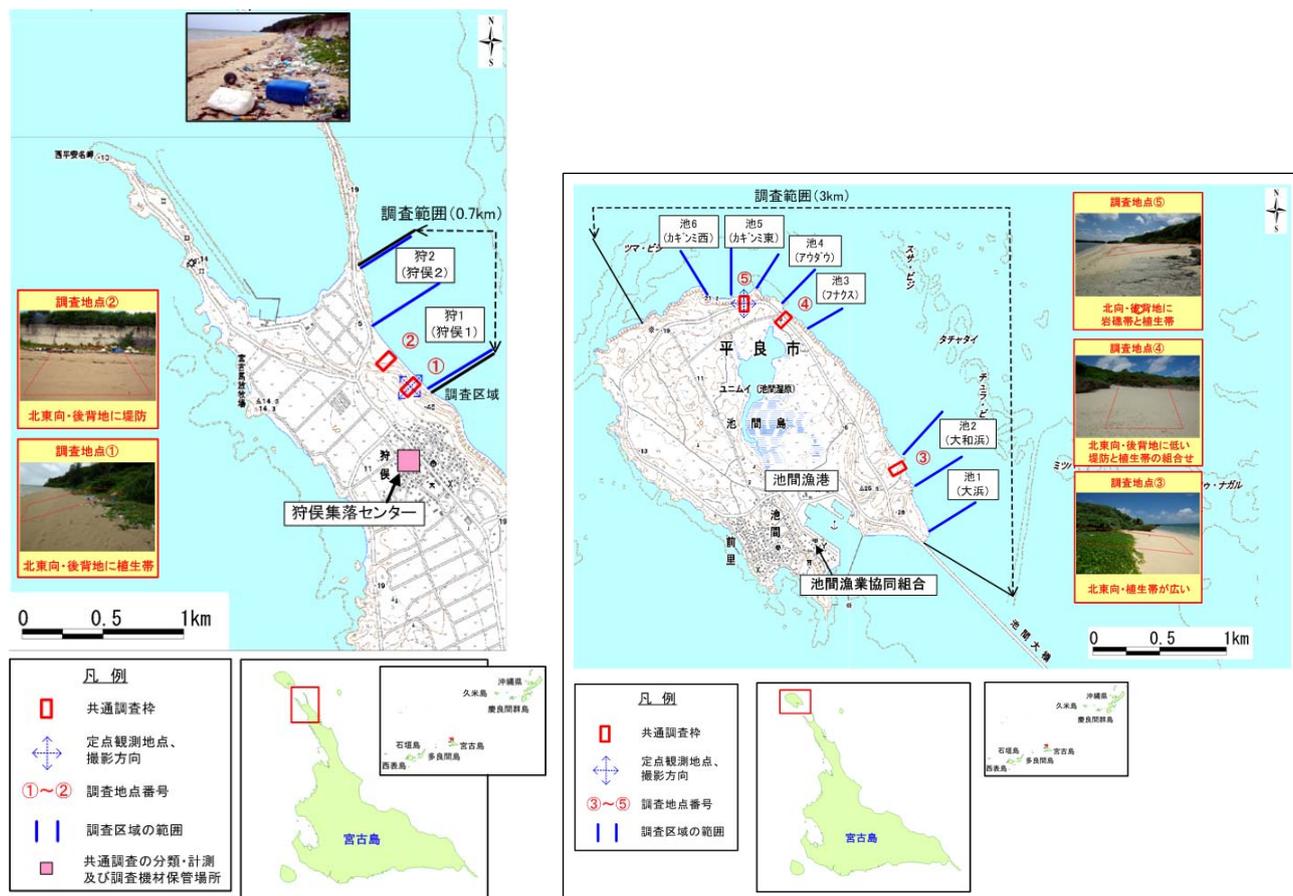


図 2.4-1 調査範囲（沖縄県宮古島市 狩俣北海岸）

注：「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。「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。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）は実施されてない。

2.4.2 調査工程

独自調査の実施期日を表 2.4-2 に示す。

表 2.4-2 独自調査の実施工程（沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸）

第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査
2009 年	2010 年		
12 月 11～12 日	2 月 20～22 日	6 月 21～22 日	10 月 1～2 日

2.4.3 調査方法及び調査結果

(1) 作業員の募集方法

回収にかかる人員の募集は、地元漁業協同組合、地元自治会等を通じて行った（以下「一般作業員」という。）回収作業及びチェーンソー等機械類の作業については、地元建設会社に委託した（以下「建設作業員」という。）。船舶による搬出作業等は、地元漁業協同組合の協力を得た。

(2) 回収・搬出方法

池間島北海岸のうち、池 1（大浜）～池 3（フナクス）及び狩俣北海岸については、回収と海岸からの搬出を人力により行った。回収にはビニール袋や自立式万能袋、フレコンバッグ等を利用した。海岸から人力により搬出した漂着ごみは、さらに車両により仮置き場（狩俣地区及び池間漁港）へと搬出した。

池間島北海岸のうち、池 4（アウダウ）～池 6（カギンミ西）では、人力によりビニール袋や自立式万能袋、フレコンバッグ等を利用して漂着ごみを回収した。海岸からの搬出には地元漁業協同組合に所属する船舶を利用し、池間漁港の仮置き場へと搬出した。



人力による回収（第 2 回調査）



人力による搬出（第 2 回調査）

図 2.4-2 漂着ごみの回収・搬出状況

(3) 回収効率

回収は人力のみによって実施しており、その回収効率（L/h/人）は、60～230 L/h/人であった（表 2.4-3）。池間島北海岸の回収効率は 60～230 L/h/人、狩俣北海岸の回収効率は 70～180 L/h/人であり、両者の回収効率に明確な差は認められなかった。また、単位面積あたりの漂着ごみ量が多いほど回収効率は高い傾向がみられた。

表 2.4-3 独自調査における回収効率（沖縄県宮古島市）

工種	調査回数	調査区域	工数 (h・人)	回収量 (L)	単位面積あ たりの漂着 ごみ量 ($\text{m}^3/100\text{m}^2$)	回収効率 (L/h/人)
人力 のみ	第1回調査 (2009年12月)	池間島北海岸 (池1~6)	113	10,190	0.05	90
		狩俣北海岸 (狩1,2)	171	12,640	0.12	70
	第2回調査 (2010年2月)	池間島北海岸 (池1~6)	167	38,600	0.19	230
		狩俣北海岸 (狩1,2)	201	36,140	0.36	180
	第3回調査 (2010年6月)	池間島北海岸 (池3,5,6)	161	9,310	0.08	60
		狩俣北海岸 (狩1)	203	23,100	0.24	110
	第4回調査 (2010年10月)	池間島北海岸 (池3,5,6)	35	7,100	0.06	200
		狩俣北海岸 (狩1)	70	5,700	0.06	80

(4) 現地作業のまとめ

池間島北海岸及び狩俣北海岸では、回収は人力で行った。回収にはビニール袋や自立式万能袋、フレコンバッグ等を利用した。人力により搬出した漂着ごみは、さらに車両により仮置き場（狩俣地区及び池間漁港）へと搬出した。

池間島北海岸のうち、池4（アウダウ）～池6（カギンミ西）では、人力により漂着ごみを回収した。海岸からの搬出には地元漁業協同組合に所属する船舶を利用し、池間漁港の仮置き場へと搬出した。

回収した漂着ごみは、可燃物・不燃物は、市内の焼却処理施設で適正に処分した。処理困難物は、宮古島市内にある地元廃棄物処理業者へ許可車両にて運搬し処理した（粉碎・埋立処分）。流木・木材は、宮古島市内にある地元廃棄物処理業者へ許可車両にて運搬し処理した（チップ化し、再資源化）。医療系廃棄物は、沖縄本島へ運搬し処理した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図 2.4-3 に示す。



独自調査実施前（第2回調査）

独自調査実施後（第2回調査）

図 2.4-3 独自調査前後の状況（沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸）

3.回収・搬出を人力と船舶で行った実例

3.1 島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸

3.1.1 調査場所及び海岸特性

調査対象範囲の海域一帯には藻場が分布しており、調査対象地域も同様に広く分布している。また、松江市の北側の日本海に面して鹿島町が位置しており、これより東側のリアス式海岸一帯は、大山隠岐国立公園（島根半島地域）に指定されており、調査対象地域も本公園に含まれている。調査範囲を図 3.1-1 に、調査範囲の概要を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 調査範囲の概要（島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸）

海岸の特性	自然特性
・砂浜、礫浜	・海域一体に藻場が分布 ・大山隠岐国立公園（島根半島地域）に指定



図 3.1-1 調査範囲（島根県松江市）

3.1.2 調査工程

独自調査の調査工程を表 3.1-2 に示す。第 1 回調査(2009 年 12 月)と第 2 回調査(2010 年 2 月)は冬季にあたり、漁船による搬出がほとんど不可能であるために、沖泊漁港海岸の神社前、沖泊漁港海岸、野波漁港海岸(小波)で実施した。また、第 3 回調査(2010 年 6 月)は、沖泊漁港海岸全域(神社前と神社前以外)、野波漁港海岸(小波)で実施した。

表 3.1-2 独自調査の調査工程(島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸)

第 1 回調査		第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査
2009 年	2010 年			
回収・搬出： 12 月 2 日～5 日	沖泊漁港海岸の搬出 のみ：2 月 19 日(注)	2 月 18 日～20 日	6 月 24 日～25 日	9 月 2 日～4 日

注：第 1 回調査の沖泊漁港海岸では、回収量が多かったために、海上からの搬出となったが、海象条件の悪い状況が続いたため、結果的には第 2 回調査(2010 年 2 月)に搬出した。

3.1.3 調査方法及び調査結果

(1) 作業員の募集方法

回収にかかる人員の募集は、地元建設会社を通じて行った(以下、「一般作業員」という)。重機等の作業については、地元建設会社に委託した(以下、「建設作業員」という)。

(2) 回収・搬出方法

沖泊漁港海岸では、建設作業員と一般作業員による人力で、漂着ごみをフレコンバッグ等に回収した。搬出は、建設作業員により浮き桟橋・船舶を使用して行った。

多古漁港海岸の第 1 回調査では、一般作業員によりフレコンバッグ等に回収し、隣接する多古漁港内に人力で搬出した。

野波漁港海岸(小波)の砂浜部は、建設作業員、一般作業員により漂着ごみをフレコンバッグ等に回収し、バックホウとユニックを用いて搬出した。

また、第 1 回調査ではバックホウを利用して、野波漁港海岸(小波)の砂浜に埋没している漁網等の回収を実施した。



人力による回収(第 1 回調査)



船舶による搬出(第 2 回調査)

図 3.1-2 漂着ごみの回収・搬出状況

(3)回収効率

調査範囲の回収は、人力のみ、重機(バックホウ)のみの2通りで行った(表 3.1-3)。人力のみによる回収効率は、180～1,870 L/h/人であった。沖泊漁港海岸(神社前)の回収効率は180～490 L/h/人で、沖泊漁港海岸(神社前以外)の回収効率は340～790 L/h/人であった。多古漁港海岸の回収効率は、1,680～1,870 L/h/人と非常に高かった。面積が狭い海岸に漂着ごみが集積しており、単位面積あたりの漂着ごみ量が多かったために回収効率が高かったと考えられる。野波漁港海岸(小波)の回収効率は、180～1,120 L/h/人であった。本海岸は砂浜であり、足場が良いために作業性がよい。単位面積あたりの漂着ごみ量が多い場合には、回収効率も高い傾向となると考えられる。

バックホウのみによる回収効率は、野波漁港海岸(小波)で125L/h/台であった。この回収作業は、砂浜に埋没している漁網等の回収を行ったが、回収された量が少なかったために、回収効率は低かった。

表 3.1-3 独自調査における回収効率(島根県松江市)

工種	調査時期	調査区域	工数 (h・人)	回収量 (L)	単位面積 あたりの漂 着ごみ量 (m ³ /100 m ²)	回収効率 (L/h/人)
人力のみ	第1回調査 (2009年12月)	沖泊漁港海岸 (神社前)	105	51,300	3.66	490
		多古漁港海岸	4	6,700	3.72	1,680
		野波漁港海岸 (小波)	24	26,800	0.41	1,120
	第2回調査 (2010年2月)	沖泊漁港海岸 (神社前)	65	12,300	0.88	190
		多古漁港海岸	1.5	2,800	1.56	1,870
		野波漁港海岸 (小波)	28	9,600	0.15	340
	第3回調査 (2010年6月)	沖泊漁港海岸 (神社前)	13	8,000	0.57	620
		沖泊漁港海岸 (神社前以外)	183	145,000	1.81	790
		野波漁港海岸 (小波)	22.5	7,800	0.12	350
	第4回調査 (2010年9月)	沖泊漁港海岸 (神社前)	15	2,700	0.19	180
		沖泊漁港海岸 (神社前以外)	85.5	29,100	0.36	340
		野波漁港海岸 (小波)	20	3,600	0.06	180
バックホウのみ	第1回調査 (2009年12月)	野波漁港海岸 (小波)	4	500	0.42	130 (L/人/台)

(4)現地作業のまとめ

沖泊漁港海岸では、漂着ごみを建設作業員と一般作業員による人力でフレコンバッグ等に回収し、船舶で沖泊漁港に搬出した。当初は陸上からの搬出を計画していたが、想定を上回る量が回収されたため船舶を利用した。冬季は海象条件が悪いため、回収物は天候が回復するまで神社の境内に仮置きした。

第2回調査(2010年2月)～第4回調査(2010年9月)では、建設作業員により浮き桟橋・船舶を使用して搬出した。

多古漁港海岸では、一般作業員によりフレコンバッグ等に回収し、隣接する多古漁港内に人力で搬出した。

野波漁港海岸(小波)の砂浜部は、建設作業員、一般作業員の人力により漂着ごみをフレコンバッグ等に回収した。仮置き場までは人力及びバックホウ、ユニックを利用して搬出した。

また、第1回調査(2009年12月)では、野波漁港海岸(小波)の砂浜にほとんど埋没している漁網等の回収にバックホウを利用した。

回収した主な漂着ごみのうち、可燃物と不燃物は、地元廃棄物処理業者の車両で市内の処理施設に運搬し処分した。流木、処理困難物、医療系廃棄物は、地元廃棄物処理業者の車両で地元廃棄物処理業者の施設へ運搬して処分した。

実際に回収・処理を試行した代表的な海岸における回収前後の写真を図3.1-3に示す。



独自調査実施前(第1回調査)



独自調査実施後(第1回調査)

図3.1-3 独自調査前後の状況(島根県松江市 沖泊漁港海岸)

・ 海岸清掃の実例（クリーンアップ事業）

平成 21 年度に海岸をはじめとする地球環境の保全、地方の生活者の良好な生活環境の確保を図る観点から、環境省において選定された外国由来のごみが大量に集積している海岸等（以下「重点海岸」という。）において、緊急的に「漂流・漂着ゴミ対策重点海岸クリーンアップ事業」（以下「クリーンアップ事業」という。）が実施された。クリーンアップ事業のうち、第 2 期モデル調査と同地点の海岸清掃の事例を以下に示す。

1. 回収・搬出を人力と重機で行った実例

1.1 山口県下関市 牧崎地先海岸～角島 田の尻地先海岸

1.1.1 実施範囲

クリーンアップの実施範囲を図 1.1-1 に示す。なお、海岸特性から実施範囲を 9 の地区に分け作業を実施した。各地区の海岸線の状況を表 1.1-1 に示す。

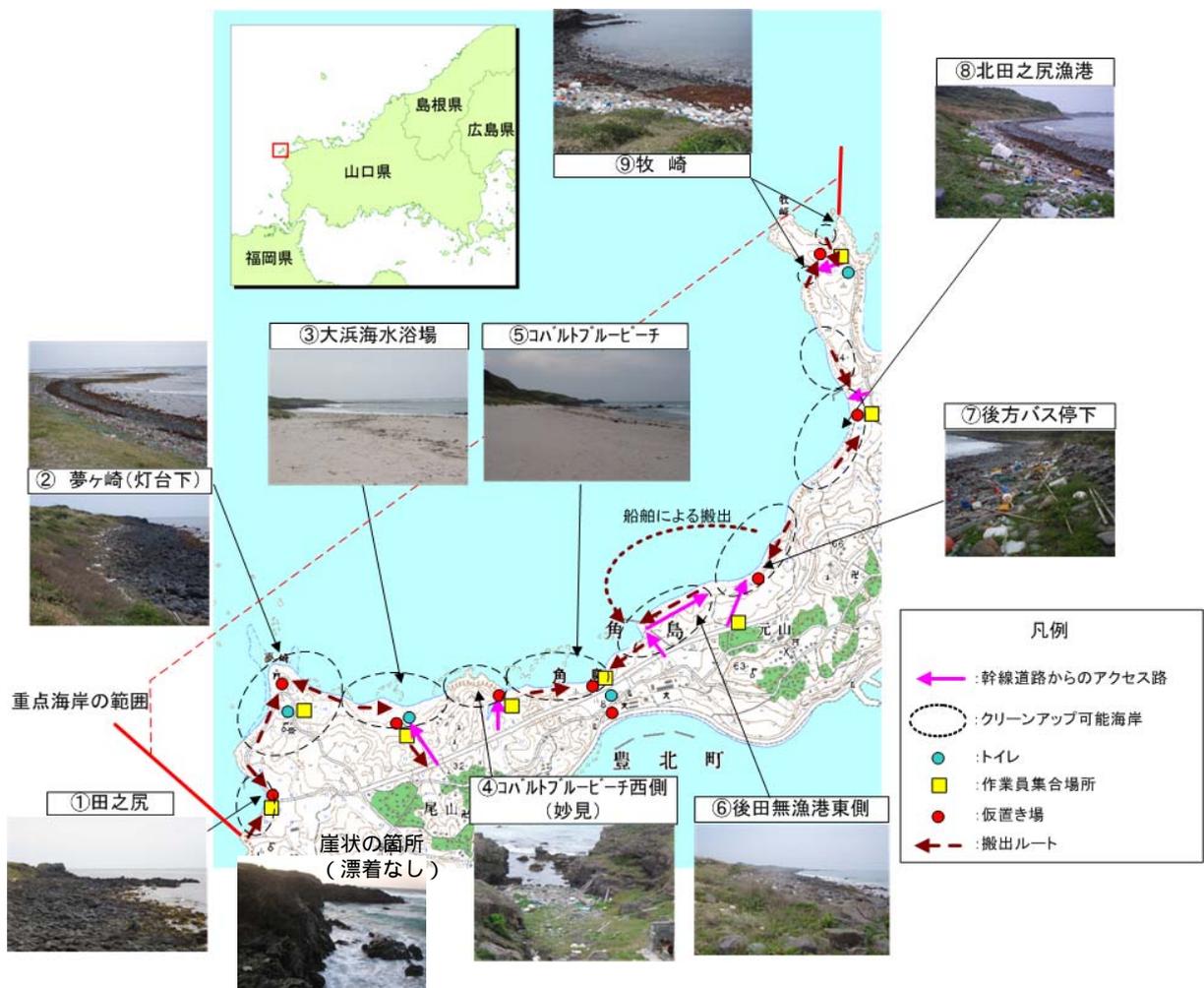


図 1.1-1 クリーンアップの実施範囲

表 1.1-1 各地区の海岸線の状況

地区名	海岸線の長さ (m)	海岸線の幅 (m)	回収面積 (m ²)
田の尻	370	3～10	約 2,900
夢ヶ崎	890	5～15	約 12,400
大浜海水浴場	540	15～30	約 1,350
妙見	350	0～40	約 1,050
コバルトブルービーチ	880	10～40	約 17,600
後田無漁港東側	460	20～25	約 11,500
後方バス停下	520	20～25	約 10,400
北田の尻漁港	900	10～15	約 13,500
牧崎	130	10～20	約 1,950
合計 5,040			約 84,800

1.1.2 海岸の特性

(1) 自然環境

地区 大浜海水浴場と地区 のコバルトブルービーチが砂浜である以外は、いずれも礫浜であった。いずれの地区も北長門国定公園に含まれている。地形的には、地区 妙見及び地区 牧崎は海岸の背後が崖になっており、漂着ごみを搬出する際には急斜面を昇り降りする必要がある。

山口県のレッドデータブックで絶滅危惧 類のカテゴリーに指定されているハマオモト（ハマユウ）の群生が地区 夢ヶ崎周辺で見られるほか、地区 の牧崎周辺では準絶滅危惧種のダルマガクの群生も見られる。

(2) 社会環境

地元での海岸清掃活動の実績としては、地区 夢ヶ崎、地区 大浜海水浴場周辺で地元住民が清掃活動を行っているが、その他の地区では定期的な清掃活動は実施されていない。

海岸の利用の状況としては、地区 及び地区 の砂浜域は海水浴場及びキャンプ場としてレクリエーションに利用されている。対象範囲の岩礁部は採貝・採藻（海藻）等の漁業に利用されている。「角島灯台」(地区)、「牧崎風の公園」(地区)には展望台があり観光客が多く訪れる。

1.1.3 関係機関との調整・連携内容

関係機関との調整・連携内容を表 1.1-2 に示す。

表 1.1-2 業務実施計画書作成に当たっての調整事項（下関市）

行政機関名	連携・調整すべき事項
山口県環境部廃棄物・リサイクル対策課	業務全般・廃棄物の適正処理
山口県下関農林事務所森林部森林保全課	国定公園内での作業の許可
下関市環境部環境政策課	廃棄物の回収及び適正処理 海岸清掃の状況把握 地元自治会(振興協議会)との調整 地元一時仮置き場の調整
下関市環境部環境施設課	廃棄物の適正処理
下関市豊北総合支所水産振興課	後田無漁港の占用許可
環境省中国四国地方環境事務所	国定公園内での作業の許可

1.1.4 作業員の募集方法

建設作業員の募集は、地元建設業者に委託した。地域住民の募集は、角島地区振興協議会及び地元の任意団体である豊北町自然観察指導委員会の協力を得た。

1.1.5 回収・搬出方法

田の尻漁港では、足場の悪い南側の礫浜部と北側の砂浜部に分かれて、人力による漂着ごみの回収を実施した。回収後は軽トラックにより仮置き場となる旧角島中学校グラウンドまで搬出した。流木・木材、漁網については、必要に応じてチェーンソー・エンジンカッターを用いて切断した。

夢ヶ崎海岸（灯台下）では、人力により漂着ごみを回収した。回収後は軽トラックにより仮置き場となる旧角島中学校グラウンドまで搬出した。なお、ハマオモトの群生が見られるため海岸でのバックホウ、不整地車両等の重機は使用せず、軽トラックにより搬出した。

大浜海水浴場では、下関市の一斉清掃との同時開催の形態をとり、漂着ごみの回収を実施した。1日目は、地域住民、豊北町自然観察指導委員会により、土嚢袋（30～50Lの2種を準備）に入る小型～中型の可燃物および不燃物を人力で分別回収し、つのしま自然館の公衆トイレ脇に集積した。翌日、建設作業員により、1日目に回収できなかった大型の流木（チェーンソーで切断）、ロープ、可燃物、不燃物を回収し、仮置き場となる旧角島中学校グラウンドに、軽トラック及び2tトラックを用い搬出した。

コバルトブルービーチ西側（妙見）では、人力により崖下の漂着物を回収した。崖下のスクーターやテレビの残骸等の大型の漂着ごみは、ロープを用い崖上から引上げる方法で回収した。回収後は、2tトラックにより仮置き場となる旧角島中学校グラウンドまで搬出した。

コバルトブルービーチでは、下関市の一斉清掃との同時開催の形態をとり、漂着ごみの回収を実施した。1日目は地域住民、豊北町自然観察指導委員会、損害保険協会、県職員、市職員により、小型～中型の可燃物および不燃物を人力により分別回収した。翌日、建設作業員により、1日目に回収できなかった大型の流木（チェーンソーで切断）、ロープ、可燃物、不燃物を回収し、仮置き場となる旧角島中学校グラウンドに、軽トラック、2tトラックを用い搬出

した。

後田無漁港東側では、人力により漂着ごみを回収し、軽トラック、2tトラックにより仮置き場となる旧角島中学校グラウンドまで搬出した。

後方バス停下では、人力により漂着ごみを回収し、軽トラック、2tトラックにより仮置き場となる旧角島中学校グラウンドまで搬出した。海岸への進入路から遠い箇所については、船舶により搬出した。なお、トラックまでの流木等重量物の搬出は、作業員を海岸に配置し、手渡し（リレー方式）で行った。

北田の尻漁港では、人力により漂着ごみを回収し、軽トラック、2tトラックにより仮置き場となる旧角島中学校グラウンドまで搬出した。なお、海岸からトラックの駐車場までの搬出は、不整地車両を使用した。

牧崎では、人力により崖下の漂着ごみを回収した。崖下の漂着ごみは、回収袋のまま崖上まで運び上げる方法、ロープを用い崖上から引上げる方法、または手渡しで回収した。搬出には軽トラックを使用した。

1.1.6 収集・運搬、処分方法

回収した漂着ごみは、廃棄物処理業者のトラックにより運搬し、適正に処分した。

1.1.7 作業結果の整理

クリーンアップに要した工数等の総括表を表 1.1-3 に、地区・区別の漂着ごみの回収量を表 1.1-4 に示す。

表 1.1-3 (1) クリーンアップに要した工数等の総括表

地区名・部名・区名	工数等
地区 田の尻	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：39（人日） ：作業員の延べ作業時間：144（時間）
地区 田の尻での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：4 台日
地区 夢ヶ崎（灯台下）	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：30（人日） ：作業員の延べ作業時間：191（時間）
地区 夢ヶ崎（灯台下）での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：3 台日
地区 大浜海水浴場	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：90（人日） ：作業員の延べ作業時間：141（時間）
地区 大浜海水浴場での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：2 台日
地区 コバルトブルービーチ西側（妙見）	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：5（人日） ：作業員の延べ作業時間：20（時間）
地区 コバルトブルービーチ西側（妙見）での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：2tトラック：1 台日
地区 コバルトブルービーチ	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：84（人日） ：作業員の延べ作業時間：129（時間）
地区 コバルトブルービーチでの重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：1 台日
地区 後田無漁港東側	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：24（人日） ：作業員の延べ作業時間：84（時間）
地区 後田無漁港東側での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：2 台日
地区 後方バス停下	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：189（人日） ：作業員の延べ作業時間：1138（時間）
地区 後方バス停下での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：8 台日 ：船舶：2 隻日 ：ユニック車：1 台日

表 1.1-3(2) クリーンアップに要した工数等の総括表

地区名・部名・区名	工数等
地区 北田の尻漁港	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：93（人日） ：作業員の延べ作業時間：595（時間）
地区 北田の尻漁港での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：8台日 ：2tトラック：2台日 ：不整地車両：2台日
地区 牧 崎	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：15（人日） ：作業員の延べ作業時間：105（時間）
地区 牧 崎での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：1台日 ：2tトラック：1台日
9 海岸の作業員の合計	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：569（人日） ：作業員の延べ作業時間：2546（時間）
9 海岸の重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：軽トラック：29台日 ：2tトラック：4台日 ：ユニック車：1台日 ：不整地車両：2台日 ：船舶：2隻日

表 1.1-4 地区・区別の漂流・漂着ごみの回収量

地区名 区分	田の尻	夢ヶ崎 (灯台下)	大浜海水 浴場	コバルトブ ルビーチ西側 (妙見)	コバルトブ ルビーチ	後田無漁 港東側	後方バス 停下	北田の尻 漁港	牧崎	合計 (m ³)
発泡スチロール 廃プラスチック等	18.6	47.3	6.0	4.0	9.0	64.5	134.0	98.2	33.0	414.6
流木	13.9	43.9	3.1	2.5	6.5	3.5	120.0	52.3	15.5	261.2
硬質プラスチック ガラス類 等	1.9	5.8	0.8	4.0	1.8	10.0	32.2	23.9	4.0	84.4
金属類	0.3	0.1	0.3	0.0	0.8	2.2	0.3	0.5	0.5	5.0
ポリタンク	0.8	2.3	0.5	0.0	1.5	5.2	8.7	9.9	0.0	28.9
漁網(大)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	8.0
流木(大)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	8.0
処理困難物 (医療系)			0.001 未満					0.001 未満	0.001 未満	0.003 未満
合計	35.5	99.4	10.7	10.5	19.6	85.4	295.3	184.8	53.0	794.2

1.2 長崎県対馬市 棹崎～井口浜

1.2.1 実施範囲

クリーンアップの実施範囲を図 1.2-1 に示す。



図 1.2-1 クリーンアップの実施範囲

(1)自然環境

本重点海岸は、対馬の北西部に位置し、いずれの地区も壱岐対馬国定公園に含まれる（地区 と が普通地域、他は第 2 種特別地域）。各地区のうち、地区 は西向きの海岸であるが、他は北～西方向に開口している湾や北向きの海岸に位置している。多くの海岸の幅（奥行き）は 10～20m 程度であるが、地区 は奥行きのある海水浴場となっている。地区 ～ に至る棹崎灯台付近の海域は、海流の関係で三角波が立ちやすく、船舶で移動する場合は注意を要する。漂着ごみは、海岸が入江状で凹状に湾曲した部分の山側・山裾に漂着している場合が多い。地区 と の砂浜域には海水浴場となっている砂浜のほか礫浜があり、その他の地区は礫浜及び磯浜からなる。

各地区の海岸へのアクセス環境は、次のとおりである。地区（井口浜海水浴場）・（湊浜海水浴場）では、一部礫浜を除き、駐車場付近から徒歩や重機でのアクセスが可能である。地区（井口浜北西側）については、地区 から海岸づたいに、あるいは急坂な小径から重機の導入が可能である。地区（千俵薪山北側）については、礫海岸とほぼ併走して車両が利用できる道路があるが、東側で途切れており、これ以东では徒歩か船舶でのアクセスしかできない。一方、西側端から地区 に至る海岸では、道路が隣接している。地区（棹崎公園）については、海岸の中央部から東側半分は狭い道があり、車両が海岸近くまで接近可能である。

しかし、東西の端部分の礫浜や磯浜は、徒歩でのアクセスとなる（ただし、搬出距離が短いため船舶でのアクセスの必要はない）。地区（野生生物保護センター）の中央部では、海岸に続く細い道があるため、徒歩や軽トラック・小型重機でのアクセスが可能であり、北側の高低差の激しい岩礁部以外では重機の利用が可能である（後者では徒歩や船舶でのアクセスしかない）。ただし、地区 の最北端部分は巨岩の崩落が継続しており、非常に危険である。一方、地区（魚瀬）については、地区 から徒歩で海岸づたいにアクセス可能なものの、足場が悪い上に距離もあるため、最低 30 分以上時間かかる。また、海況が悪い場合は、徒歩での移動は危険であるほか、回収した漂着ごみの搬出は徒歩では困難なため、船舶でのアクセス・搬出が適切と考えられる。いずれの海岸も、海況が悪い場合は、アクセス並びに作業が困難となる。

なお、環境省及び長崎県のレッドデータブック記載種で、本業務で影響を受ける可能性がある動植物のうち、移動性が少ない保全上重要な動植物は、植物ではマツナ、ハマボウ、ハマサジ、スナビキソウ、昆虫類ではホソヒメジョウカイモドキ、クロツバメシジミ、ツシマウラボシシジミ、カワラハンミョウ、シロヘリハンミョウが挙げられている（「五島・壱岐・対馬沿岸海岸保全基本計画」（長崎県、平成 16 年 3 月）より引用）。

(2)社会環境

砂浜域がある地区 ・ は海水浴場と休憩所等があり、礫浜が優先する地区 ではキャンプ場があるなど、レクリエーションに利用されている。その他の対象範囲の磯浜は、採貝・採藻（海藻）等の漁業に利用されている。また、地区 の崖上には「異国が

見える丘」として韓国を望む展望台があるほか、風光明媚な千俵蒔山がある。その南西側に位置する地区 付近の佐護川河口左岸部には、佐護湊漁港がある。なお、地区 に至る地域には、環境省の対馬野生生物保護センターがある。

地元での海岸清掃活動の実績は、主に秋季（「離島漁業再生支援交付金」の利用）と「海の日」（7月20日）前後の年1～2回程度の頻度で、地元漁協や地域住民が海岸清掃を実施している。また、重点海岸のうち、地区 の井口浜海岸では、平成19年度に行われた「日韓学生つしま会議」の参加学生による海岸清掃の実績があるほか、NPO・地域住民等による海岸清掃実績がある。このほか、海水浴シーズンには適宜海岸清掃が実施されている。一方、対象地区のうち、地区 の佐護地区海岸では、アクセスが困難なためか、これまで清掃活動は行われていないが、他の海岸の多くについては上記の清掃活動の対象となっている。

1.2.2 関係機関との調整・連携内容

関係機関との調整・連携内容を表1.2-1に示す。

表1.2-1 業務実施計画書作成に当たっての調整事項（対馬市）

関係機関名	連携・調整すべき事項
環境省九州地方環境事務所	・廃棄物の適正処理
環境省九州地方環境事務所 福岡事務所	・廃棄物の適正処理
長崎県環境部廃棄物対策課	・業務全般・廃棄物の適正処理
長崎県環境部自然環境課	・壱岐対馬国定公園内での作業上の留意事項
長崎県対馬市市民生活部環境衛生課	・廃棄物の適正処理 ・海岸管理者の状況・本業務の実施連絡方法等の調整 ・清掃活動の実施状況の把握 ・地元自治会参加の状況把握 ・本事業で回収対象とする漂着ごみの種類と海岸範囲
長崎県対馬市建設部管理課・水産振興課	・廃棄物業者による収集・運搬までの一時保管場所として漁港等の使用許可
長崎県 対馬市 上県地域活性化センター 豊玉地域活性化センター	・北部中継所、中部中継所へのビン・缶類の搬入 ・中部クリーンセンター地先における一時保管場所としての一時使用許可
対馬海上保安部	・作業届提出の必要性確認及び手続きの実施、安全作業等の留意事項
比田勝海上保安署	・作業届提出の手続き実施
対馬中部クリーンセンター	・一時保管場所としての使用許可
対馬島内の土木建設業者	・回収、搬出作業の委託（作業員の確保、重機作業）
佐須奈漁協（棹崎～井口浜） 豊玉漁協網島支所（佐保～志多浦）	・作業船登録済みの漁船のレンタル、回収・搬出作業の補助
対馬島内・外の廃棄物業者	・回収した漂着ごみの収集運搬、処分

1.2.3 作業員の募集方法

本重点海岸での漂着ごみの回収に当たっては、アクセスが悪く、大きな礫・岩や滑りやすい磯浜が多いため、安全作業を考慮して地元建設業者の作業員にて作業を行うこととし、その作業員のうち、人力で行う回収作業については健康で屋外作業に従事可能な地域住民を雇用するよう要請・実施した。

一方、比較的足場やアクセスが良く、しかもトイレ・駐車場等が整備されている地区
・ では、対馬島内のNPO法人を通じて地域住民に参加を呼び掛け、作業員の募集を行った（参加が可能な土曜日あるいは日曜日に作業日を設定した）。

1.2.4 回収・搬出方法

棹崎～井口浜における回収・搬出方法を表 1.2-2 に、地区毎の回収・搬出方法を表 1.2-3 に示す。

< 地区別の回収・搬出方法の要約 >（搬出先：佐護湊漁港）

- ・ 地区 . . . の西側 . . . の南側：重機の進入が可能な地区では、重機と人力を併用して回収・搬出を行った。
- ・ 地区 の東側 . . . の北側：船舶でしかアクセスできないか、陸から徒歩でしかアクセスできない地区のため、人力で回収後、船舶を使用し搬出を行った。

表 1.2-2(1) 回収・搬出方法の概要(棹崎～井口浜：対馬市上県町)

重点海岸名		棹崎～井口浜(対馬市上県町)	備考
分別・回収方法	分別	<ul style="list-style-type: none"> 各地区とも、処分方法に準じて、ポリタンク等の廃プラスチック類、発泡スチロール類、流木・木材類、ガラス・金属類、その他(冷蔵庫、ガスボンベなど)に分別して回収する。 フレコンバッグ等には各分類群名を油性ペン等で明記し、外側から内容物が判るようにする。 回収に当たっては分類群ごとに担当班を決め、担当班ごとに班長の指示する漂着ごみを分類群に応じてフレコンバッグ・ゴミ袋に回収する。 比較的足場とアクセスの良い地区(・)では、土曜日あるいは日曜日に地域住民を含むNPO等を主体に人力にて回収する。 	<p>地元の建設業者は、漂着ごみ業務の実績のある業者に委託した。</p>
	回収	<ul style="list-style-type: none"> 各地区では、はじめに、建設業者が先行して人力にて発泡スチロール・ポリタンク等の大型・大重量漂着ごみをそれぞれフレコンバッグに詰めて分別回収し、容易に再漂流しない場所に仮置きする 流木・木材類は、チェーンソー等で切断してフレコンバッグに詰め、海岸の一部に仮置きする(建設業者の重機にて搬出) 大量の漁網・ロープ類は、アクセスの良い海岸では重機で吊り上げ、フレコンバッグに回収する。 アクセス困難な海岸では、大量に固まっている漁網・ロープは、漁船より直接ロープを結びつけ、船の動力にて引っ張り、そのまま漁港に曳航するか、または船上に回収して港まで搬出する。 上記の大型の漂着ごみ等の回収終了後に、その他の小型の漂着ごみを人力にて分類群ごとにフレコンバッグ等に詰め、海岸の一部に仮置きする(重機にて搬出)。 	<p>重機を利用する場合には、重機等管理者の指示により、安全作業を心がける。</p>
搬出方法	搬出条件	<ul style="list-style-type: none"> 船で搬出する地区では、人力での搬出距離を短くするため、極力満潮時に搬出を実施する。重機利用が可能な海岸の場合では、重機が移動しやすい干潮時に搬出する。そのため、事前に潮汐を把握し、地域の漁業の都合等も考慮して作業日を決定する。 平日に重機・船舶を用いて搬出する場合は建設業者及び漁協組合員を主体に行い、土日曜日はNPO・地域住民等を主体に実施する。(ただし、後者の場合でも、重機は建設業者が操作する) 波打ち際での搬出時には、作業員の移動を含め、筏を用いる。 	<p>筏(4m×4m、2m×4m)は建設業者に依頼して作成した。</p>
	搬出	<ul style="list-style-type: none"> 重機や車両が利用できる地区では、これらにより分類群ごとのフレコンバッグ等を所定の仮置き場まで運び、分類群ごとに集積する。特に、道幅が狭い地区(・)では、軽四車両等で繰り返し、搬出する。 船舶での搬出が主体となる地区では、漂着ごみを収納したフレコンバッグを波打ち際に寄せた筏に人力にて積み込み、更にもそこから船外機船及び沖合に停泊した小型漁船に積み込み、仮置き場まで搬出する。仮置き場の佐護湊漁港では、棧橋よりユニック車やフォークリフト等によりフレコンバッグ等をつり上げ、分類群ごとに集積する。 	<p>船や重機で搬出する場合は、操船者・海岸作業班や他の作業員と声を掛け合い、移動合図を確認するなど、安全に留意して作業する。</p>
回収ごみの仮置き場		<p>佐護湊漁港の許可場所(事前に漁港管理者である対馬市役所農林水産部より使用許可を取得)。回収物は周囲をロープで囲い、仮置き内容物・連絡先等を書いた看板を設置する。</p>	

表 1.2-2 (2) 地区別作業主体と回収・搬出方法 (棹崎～井口浜：対馬市上県町)

地区名 / 作業主体	回収・搬出方法
<p>地区 (NPO / 地域住民等の人力で回収。大型ごみの回収と回収ごみの搬出は地元土木建設業者が実施)</p>	<p>隣接道路や進入可能な道路があり、礫浜の石の大きさが比較的小さく、砂浜も含め足場も良いため、NPO・地域住民等でクリーンアップを行う。作業員は、地域の海岸清掃活動促進の一助とするため、地元 NPO を通じて地域住民等から募集する。</p> <p>地区 では隣接道路はあるが、海岸への重機の進入が困難なために人力により回収作業を行う。漂着ごみはフレコンバッグに分類群毎に分別・回収し、隣接する道路からユニック車により吊り上げ、トラックにて仮置き場である佐護湊漁港まで搬出する。</p> <p>地区 では、海岸に隣接する道路があり、海岸に乗り入れた建設業者の重機及び人力を併用した回収を行う。人力では回収・搬出困難な大型漂着ごみ(大径流木・漁網等の重量物)は、地元建設業者の重機にて回収し、フレコンバッグに詰めた後、トラックにて搬出する。重機では回収困難な小型漂着ごみ(プラスチックや発泡スチロールの破片・ガラス・金属類等)については、NPO・地域住民等の人力により、45L 又は 90L ビニール製ごみ袋に分別・回収し、フレコンバッグに詰めた後、トラックにて仮置き場である佐護湊漁港まで搬出する。</p>
<p>地区 (地元建設業者の作業員・重機で回収・搬出。重機利用が困難な場所では佐須奈漁協所属船で搬出)</p>	<p>隣接道路や進入可能な道路が一部にあるが、徒歩や船舶でしかアクセスできない足場の悪い海岸もある。そのため、重機が利用可能な海岸(地区の砂浜、地区、地区の西側、地区の中央部付近)では地元建設業者の重機及び人力で一定の方向に進んで回収を行い、重機が入れない海岸(地区の東側の一部、地区の北側)では人力による回収後、再漂流しない箇所にフレコンバッグを集積し、佐須奈漁協の協力を得て船舶により搬出を行う。</p> <p>また、地区の東側・地区の北側では、礫浜への船舶接岸が困難であるため、筏を波打ち際に寄せ、これを利用して船舶にフレコンバッグを移し、上記仮置き場に搬出する。地区の岩礁部は、地区と同様に人力で回収し、重機で搬出する。</p>
<p>地区 (地元建設業者の作業員が人力で回収。佐須奈漁協所属船で搬出)</p>	<p>重機が入れずアクセスしにくい場所なので、人力による回収班と、佐須奈漁協所属漁船による搬出班に分かれて作業を行う。陸上作業班は、安全を考慮して徒歩ではなく船舶と筏にて現地海岸まで移動し、分類群ごとに分別してフレコンバッグに詰め、再漂流しない箇所に集積する。</p> <p>また、搬出班は、海岸部への船舶接岸が困難であるため、上記と同様に筏と船舶を用いて沖合の船舶に積み込むか、又は船舶のウィンチを用いて積み込み、上記仮置き場まで搬出する。</p>

表 1.2-3 地区別の回収・搬出方法（棹崎～井口浜：対馬市上県町）

重点海岸名		棹崎～井口浜（対馬市上県町）							備考
地区名									
集合場所		井口浜キャンプ場の駐車場	隣接道路東側の末端部	湊丘海浜公園の駐車場	佐護湊漁港（回収班、搬出班とも）	棹崎公園キャンプ場の駐車場	対馬野生生物保護センター内の駐車場		
海岸へのアクセス方法		集合場所より徒歩と重機で移動	隣接道路より徒歩と重機で移動。東側は船で移動	集合場所より徒歩で移動（重機は別行動）	集合場所の佐護湊漁港から船で移動	集合場所から徒歩と重機で移動	対馬野生生物保護センター内の道路から車両と徒歩で移動。北側は船で移動		
回収作業主体	NPO・地域住民等	()						土日曜日に作業（安全な海岸： はNPO等の都合により土木作業員で実施）	
	地元建設業者							平日に作業	
重機等の利用	バックホウ							地元建設業者に操作委託（ は搬出のみ）	
	チェーンソー								
	エンジンカッター								
	不整地車両								
	クレーン								
	軽四輪トラック								
	ユニック車								
	小型船舶							佐須奈漁協専属船のレンタル（回収時の移動と搬出）	
船外機船									

注意：「 」は単に搬出作業のみを示す「 」は当該項目を使用したことを示す。（船は主に作業員の移動と搬出作業での利用を示す）

1.2.5 収集・運搬、処分方法

回収した漂着ごみは、廃棄物の許可業者のトラックにより運搬し、適正に処分した。

1.2.6 作業結果の整理

漂着ごみの回収・搬出作業に関する工数等については、表 1.2-4～表 1.2-6 に示した。その概要は、以下のとおりである。

表 1.2-4 重点海岸クリーンアップにおける作業員・重機等の全数量（棹崎～井口浜）

作業員・重機数 \ 作業日		8月17日	8月18日	8月19日	8月20日	8月21日	8月22日	8月23日
		月	火	水	木	金	土	日
作業地点		写真撮影等		1/2	1/3	2/3	3/3	
業務管理		3	3	3	3	3	3	3
業務管理補助(協力会社)		1	1	1	1	1	1	1
作業員数	世話役	0	0	1	1	1	1	1
	特殊作業員	0	0	2	2	1	1	2
	普通作業員	0	0	10	11	11	11	15
重機等	バックホウ	0	0	1	0	0	0	1
	不整地車両	0	0	1	0	0	0	0
	フォークリフト	0	0	0	0.5	0.5	1	1
	軽四トラック	0	0	0	0	0	0	0
	2tトラック	0	0	0	0	0	0	1
	4tユニック	0	0	0	0	1	1	1
	10tユニック	0	0	1	1	0	0	0
	エンジンカッター	0	0	0	0	0	0	0
チェーンソー	0	0	0	0	0	0	2	
佐須奈漁協所属船	小型漁船	0	0	0	3	3	3	0
	船外機船	0	1	0	3	3	3	0

作業員・重機数 \ 作業日		8月24日	8月25日	8月26日	8月27日	8月29日	計	
		月	火	水	木	土		
作業地点				2/2	整理・搬出			
業務管理		3	3	3	2	2	34	196
業務管理補助(協力会社)		1	1	1	1	1	12	
作業員数	世話役	1	1	0	1	0	8	
	特殊作業員	2	2	2	0.5	1	15.5	
	普通作業員	11	11	14	6.5	26	126.5	
重機等	バックホウ	1	1	1	1	0	6	
	不整地車両	0	0	0	0	0	1	
	フォークリフト	1	1	1	0	1	7	
	軽四トラック	1	0	0	0	0	1	
	2tトラック	0	0	0	0	0	1	
	4tユニック	1	1	1	1	1	8	
	10tユニック	0	0	0	0	0	2	
	エンジンカッター	1	0	0	0	0	1	
チェーンソー	1	0	1	0	0	4		
佐須奈漁協所属船	小型漁船	3	3	3	0	0	18	
	船外機船	3	3	3	0	0	19	

注1：各日とも8～17時に作業を実施。但し、熱中症対策のため、1時間当たり10～15分程度の休憩を取っている（実質労働時間は7時間程度）。

注2：8月28日は、佐保～志多浦の地区にてクリーンアップ作業を行った。

注3：NPO等は8月23日に平均28名、8月29日に26名が参加し、各日とも半日クリーンアップ作業を行った（普通作業員・0.5日で計算）。船は8/24に3時間作業、他は1日稼働。

表 1.2-5 重点海岸クリーンアップの地区別実作業の作業員・重機等の数量（棹崎～井口浜）

< 作業日数・人員数・台数等 >

地区名								計
名称	井口浜海水浴場付近	井口浜西側付近	千俵薪山北側海岸	湊浜海浜公園付近	佐護湊漁港北側付近	棹崎公園付近	対馬野生生物保護センター付近	
海岸延長(m)	400	700	1,200	1,000	800	700	500	5,300
回収漂着ごみ量(m3)	38.8	53.3	97.9	30.1	256.3	70.7	67.5	614.5
作業日数	1.0	1.5	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	9.5
業務管理	1.5	4.5	3	2	9	3	3	26
業務管理補助(協力会社)	0.5	1.5	1	1	3	1	1	9
作業員数	世話役	0	1	1	0	3	1	7
	特殊作業員	2	2	2	1	4	2	15
	普通作業員	9	15	11	26	33	15	120
重機等	バックホウ	1	1	1	0	0	1	5
	不整地車両	0	1	0	0	0	0	1
	フォークリフト	0.5	0.5	1	1	2	1	7
	軽四トラック	0	0	0	0	0	0	1
	2tトラック	0	0	0	0	0	1	1
	4tユニック	0.5	0.5	1	1	2	1	7
	10tユニック	0	1	0	0	1	0	2
	エンジンカッター	0	0	0	0	0	0	1
チェーンソー	1	0	0	0	0	2	4	
佐須奈漁協所属船	小型漁船	0	0	1.5	0	9	0	13.5
船外機船	0	0	1.5	0	9	0	3	13.5
普通作業員・船の作業状況	8/26は10人で半日作業		一部船で搬出(3時間作業)	NPO26人は半日作業	船のみで搬出	NPO28人は半日作業	一部船で搬出(3時間作業)	

< 作業時間 >

地区名								計
名称	井口浜海水浴場付近	井口浜西側付近	千俵薪山北側海岸	湊浜海浜公園付近	佐護湊漁港北側付近	棹崎公園付近	対馬野生生物保護センター付近	
海岸延長(m)	400	700	1,200	1,000	800	700	500	5,300
回収漂着ごみ量(m3)	38.8	53.3	97.9	30.1	256.3	70.7	67.5	614.5
作業時間	7.0	10.5	7.0	7.0	21.0	7.0	1.0	60.5
業務管理	10.5	31.5	21	14	63	21	21	182
業務管理補助(協力会社)	3.5	10.5	7	7	21	7	7	63
作業員数	世話役	0	7	7	0	21	7	49
	特殊作業員	14	14	14	7	28	14	105
	普通作業員	63	105	77	182	231	105	840
重機等	バックホウ	7	7	7	0	10.5	7	45.5
	不整地車両	0	7	0	0	7	0	14
	フォークリフト	3.5	3.5	7	7	10.5	7	45.5
	軽四トラック	0	0	0	0	0	0	7
	2tトラック	0	0	0	0	0	7	7
	4tユニック	3.5	3.5	7	7	14	7	49
	10tユニック	0	7	0	0	7	0	14
	エンジンカッター	0	0	0	0	0	0	7
チェーンソー	7	0	0	0	0	14	28	
佐須奈漁協所属船	小型漁船	0	0	10.5	0	63	0	82.5
船外機船	0	0	10.5	0	63	0	9	82.5

表 1.2-6 重点海岸クリーンアップにおける実作業の作業員・重機数等まとめ（棹崎～井口浜）

地区名・区名 (海岸延長、面積、 回収ごみ量)	工数等				
	作業日数	延べ作業員 人数 (人日)	作業員の延 べ作業時間	海岸 100m当 たりの回収 量(m ³)	1 時間当り の回収量(m ³)
井口浜海水浴場付近 (400m、2.9ha、38m ³)	1	13	91	9.6	0.42
井口浜西側付近 (700m、2.6ha、54m ³)	1.5	91	168	7.7	0.32
千俵蒔山北側付近 (1,200m、4.4ha、98m ³)	1	18	126	8.2	0.78
湊浜海浜公園付近 (1,000m、2.9ha、30m ³)	1	30	210	3.0	0.14
佐護湊北側付近 (800m、1.8ha、257m ³)	3	52	364	32.3	0.71
棹崎公園付近 (700m、2.1ha、71m ³)	1	22	154	10.1	0.46
対馬野生生物保護センター 付近(500m、2.1ha、67m ³)	1	18	126	13.4	0.53
7地区 計 (5,300m、18.8ha、615m ³)	9.5	177	1,239	平均 12.0 (全平均 11.6)	平均 0.48 (全平均 0.50)

注：各海岸の幅は 5～20m程度、海岸面積は概算である。回収量は四捨五入してあるため、合計とは多少とも差異が出る。

2.回収・搬出を人力と船舶で行った実例

2.1 和歌山県串本町 上浦海岸

2.1.1 実施範囲

クリーンアップの実施範囲を図 2.1-1 に示す。



図 2.1-1 クリーンアップの実施範囲

2.1.2 海岸の特性

(1)自然環境

地区 は砂浜で、地区 は礫浜でその後背地は急傾斜となっており、一部分が草地であるが大部分は森林となっている。地区 は吉野熊野国立公園に含まれている。環境省及び和歌山県のレッドデータブック記載の種などの保全上重要な動植物は、次のとおりである。

地区 は絶滅危惧種であるアカウミガメ（絶滅危惧 1B 類（EN））の産卵が毎年確認されている。地区 と 地区 では、和歌山県のレッドデータブックで絶滅危惧 1B 類に指定されているハマオモトの群落が確認された。地区 では吉野熊野国立公園特別地域内における自然公園法で定められた指定植物のうち、4 種が現地踏査で確認された。地区 の前面海域は、貴重な群生サンゴ生息域の北限域としてラムサール条約に登録されている（2005 年登録）。

(2)社会環境

当該海岸は、通年にわたって散策、サーフィン、釣りなどのレクリエーションに利用さ

れている。ダイビング利用者は串本町全体で、年間に数万人の規模となっている。

重点海岸における海岸清掃活動は、地域住民によって年2回の清掃活動が行われており、地元のウミガメ保護団体「串本海亀を守る会」も砂浜の漂着ごみの状況をみて不定期に清掃を行っている。回収方法は人力で、串本町が収集・運搬と処分を行っている。

2.1.3 関係機関との調整・連携内容

関係機関との調整・連携内容を表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 業務実施計画書作成に当たっての調整事項

番号	行政機関名	連携・調整すべき事項
1	和歌山県環境生活部環境政策局 廃棄物対策課	・漂流・漂着ごみの適正処理に係る指導
2	串本町環境衛生課	・漂流・漂着ごみの適正処理に係る指導 ・特定家電製品の処分方法の指導
3	串本町農林水産課	・回収ごみの仮置きに関する許可 ・須賀漁港区域での回収作業での配慮事項の確認
4	和歌山県環境生活部循環型社会推進課	・漂流・漂着ごみの適正処理に係る指導
5	和歌山県振興局串本建設部総務管理課	・串本海岸区域での回収作業での配慮事項の確認 ・仮設物（トイレ）の設置許可
6	和歌山県振興局健康福祉部串本支所 保健環境課	・回収ごみの仮置きに関する指導
7	環境省近畿地方環境事務所熊野自然保 護官事務所	・特別地域における指定植物の保全（地区 ） ・ラムサール条約海域における船舶使用 ・レッドデータリスト掲載種の保全（地区 ） ・仮置き場の許可（地区 ）
8	串本海上保安署	・作業安全の指導 ・船舶作業の届出

2.1.4 作業員の募集方法

建設作業員の募集は、地元建設会社に委託した。一般作業員の募集については、地元の任意団体である「串本・みんなの海をまもろう会」の協力を得た。

2.1.5 回収・搬出方法

(1) 串本地区海岸

「串本・みんなの海をまもろう会」を中心に、重量物以外の廃プラスチック類などを、ビニール袋に回収した。医療系廃棄物やその他の危険物については、当社社員が回収した。建築作業員は重量物の回収と、須賀漁港の仮置き場への搬出を行った。

(2) 国立公園内

建設作業員がタイヤ、テレビ、冷蔵庫などの重量物ならびに小型の廃プラスチック類の回収、搬出を行った。流木については、北側の海岸ではチェーンソーを使用して人力で搬出可能な重量に切断した。また、同様に漁網やロープについては、人力で搬出可能な重さ

になるように切断した。国立公園内地区の北側 0.2km 程度の海岸までは、廃プラスチック類等、流木・木材（小型）はビニール袋に回収し、徒歩で海岸入り口の進入路へ搬出し、軽トラックに積み込み、須賀漁港内の仮置き場に設置したコンテナに収容した。流木・木材（大型）についても、同地区の北側 0.2km 程度の海岸までは徒歩で搬出した。コンテナ開口部はネットで覆いをして、飛散防止の措置を行った。

同地区の北側 0.2km 以外の南側（海岸長約 1km）では、回収物は岸から沖の作業船まで小型作業船で搬出した。沖の作業船ではフレコンバッグに回収物を収納し、須賀漁港まで搬出した。漁港ではユニック車によって回収物を仮置き場に収容した。

2.1.6 収集・運搬、処分方法

回収した漂着ごみは、廃棄物の許可業者のトラックにより運搬し、適正に処分した。

2.1.7 作業結果の整理

クリーンアップに要した作業員・重機等の数量の総括表を表 2.1-2、表 2.1-3 に、回収量の総括表を表 2.1-4 に示す。

表 2.1-2 クリーンアップに要した工数等の総括表

地区名・部名・区名	工数等
串本地区海岸	A: 作業員関係
	：作業員の延べ人数：57（人日）
	：作業員の延べ作業時間：445（時間）
	B：重機等関係
	：チェーンソー：4（台日）
	：軽トラック：3（台日）
国立公園内	A: 作業員関係
	：作業員の延べ人数：19（人日）
	：作業員の延べ作業時間：118（時間）
	B：重機等関係
	：軽トラック：1（台日）注 1
	：作業船：2（隻日）
：ユニック車：（1 台日）注 2	

注 1：軽トラックは、地区、において回収した漂着ごみを仮置き場まで搬出するために使用した。

注 2：ユニック車は、作業船で須賀漁港へ搬出された漂着ごみを仮置き場のコンテナに収容するために使用した。

表 2.1-3(1) クリーンアップに要した工数等の集計表

地区名・区名	工数等
串本地区海岸	<p>A：作業員関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月15日 建設作業員7名、作業員9名 ：作業員の延べ人数：13(人日) ・作業員7名×1/2日+9名×1日=13人日 ：作業員の延べ作業時間：84(時間) ・作業員9名×6時間+作業員7名×4時間=82時間
串本地区海岸	<p>A：作業員関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月16日 作業員8名 ：作業員の延べ人数：8(人日) ・作業員8名×1日=8人日 ：作業員の延べ作業時間：40(時間) ・作業員8名×5時間=40時間
串本地区海岸	<p>A：作業員関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月17日 作業員8名(午前のみ) ：作業員の延べ人数：1(人日) ・作業員8名×1/6日=1人日 ：作業員の延べ作業時間：8(時間) ・作業員8名×1時間=8時間 ・7月17日 建設作業員10名 ：作業員の延べ人数：5(人日) ・作業員10名×1/2日=5人日 ：作業員の延べ作業時間：20(時間) ・作業員10名×4時間=40時間
串本地区海岸	<p>A：作業員関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月19日 ボランティア150名、建設作業員5名 ：作業員の延べ人数：30(人日) ・作業員150名×1/6日+5名×1日=25+5=30人日 ：作業員の延べ作業時間：265(時間) ・作業員150名×1.5時間+5×8=265時間 <p>B：重機等</p> <ul style="list-style-type: none"> ：チェーンソー：1台日：流木の切断 ：軽トラック1台日：回収した漂着ごみの移動

表 2.1-3 (2) クリーンアップに要した工数等の集計表

地区名・区名	工数等
国立公園内 北側	<p>A：作業員関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月15日 建設作業員7名 ：作業員の延べ人数：4(人日) ・作業員7名×1/2日=4人日 ：作業員の延べ作業時間：28(時間) ・作業員7名×4時間=28時間 <p>B：重機等</p> <ul style="list-style-type: none"> ：チェーンソー：2台日：流木の切断 ：軽トラック1台日：回収した漂着ごみの移動
国立公園内 北側	<p>A：作業員関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月17日 建設作業員10名、作業員8名 ：作業員の延べ人数：6(人日) ・作業員10名×1/2日+8名×1/6日=6人日 ：作業員の延べ作業時間：40(時間) ・作業員10名×3時間+8×1.3=40時間 <p>B：重機等</p> <ul style="list-style-type: none"> ：軽トラック1台日：回収した漂着ごみの移動
国立公園内 中央部	<p>A：作業員関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月16日 建設作業員9名 ：作業員の延べ人数：3(人日) ・作業員9名×1/3日=3人日 ：作業員の延べ作業時間：23(時間) ・作業員9名×2.5時間=23時間 <p>B：重機等</p> <ul style="list-style-type: none"> ：作業船：2隻日：漂着ごみの搬出 ：ユニック車1台日：漂着ごみの積み替え ：軽トラック1台日：回収した漂着ごみの移動
国立公園内 南側	<p>A：作業員関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月16日 建設作業員9名 ：作業員の延べ人数：6(人日) ・作業員9名×2/3日=6人日 ：作業員の延べ作業時間：27(時間) ・作業員9名×3時間=27時間

表 2.1-4 地区・区別の漂着ごみの回収量

区分	分類名	串本地区 海岸	国立公 園内
可燃物	流木・木材(小型)	26m ³	-
処理困難物	廃プラスチック類・発泡スチロール・ガラス・金属等	26m ³	6m ³
	流木・木材(大型)	12m ³	3m ³
	その他		
	医療系廃棄物	+	+
	廃油	0.002m ³	-
	テレビ2台	-	0.1m ³
	合計	64m ³	9m ³

注：医療系廃棄物の「+」は、「ごくわずか」を意味する。

2.2 島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸

2.2.1 実施範囲

クリーンアップの実施範囲を図 2.2-1 に、各地区の海岸線の状況を表 2.2-1 に示す。

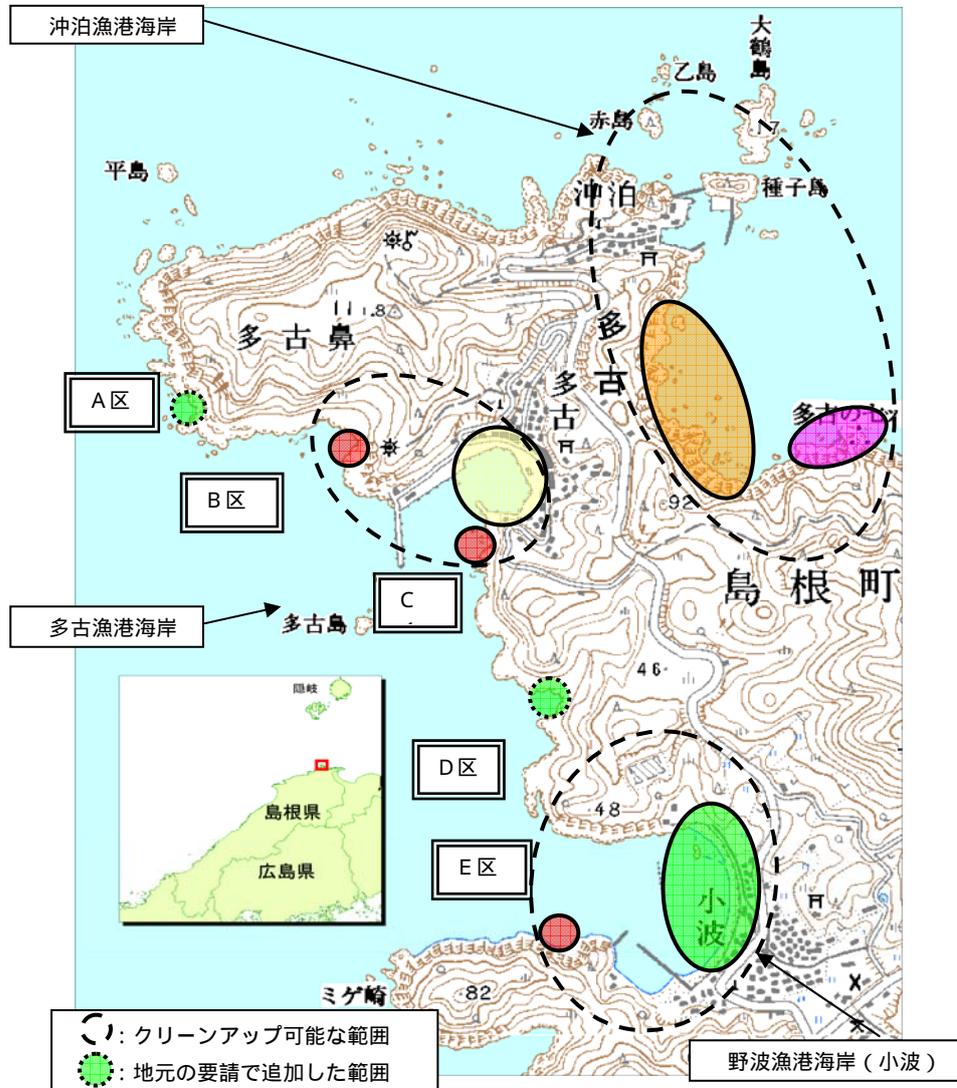


図 2.2-1 クリーンアップの実施範囲

表 2.2-1 各地区の海岸線の状況

地区名	部名・区名	海岸線の長さ (m)	海岸線の幅 (m)
沖泊漁港海岸	磯浜部	700	0～30
沖泊漁港海岸	洞窟部	300	10～50
多古漁港海岸	A区	100	0～10
	B区	120	0～5
	C区	20	0～10
	漁港内	300	0～20
野波漁港海岸 (小波)	D区	100	0～5
	E区	10	0～10
	小波海岸	500	10～20

2.2.2 海岸の特性

(3) 自然環境

沖泊漁港海岸は礫浜と「多古の七ツ穴」という洞窟内の礫浜からなり、多古漁港海岸は、漁港のため護岸が主体である。野波漁港海岸（小波）は砂浜である。いずれの地区も大山隠岐国立公園に含まれている。環境省及び島根県のレッドデータブック記載の種などの保全上重要な動植物は確認されなかった。

(4) 社会環境

地域での海岸清掃活動の実績は、次とおりであった。

沖泊漁港海岸では一部の海岸で、多古漁港海岸と野波漁港海岸（小波）では、地域住民（漁業者）が清掃活動を行っている。

海岸の利用の状況としては、多古漁港海岸は漁港であり、野波漁港海岸（小波）は海水浴場である。松江市内から1時間程度で訪問できるため、夏季には多くの海水浴客が訪れる場所となっている。

いずれの海岸においても、断崖絶壁あるいは浜がないなどで回収作業が不可能な場所が存在する。また、沖泊漁港内と多古漁港内には漂着ごみは認められなかった。しかしながら、多古漁港内では、冬季に海藻を主体とした漂着物が見られたことから、冬季の清掃を実施した。

危険箇所は、沖泊漁港海岸における足場の悪い礫浜と洞窟内の礫浜である。海岸へのアクセスは一部を除いて海上からしかできない。

2.2.3 関係機関との調整・連携内容

関係機関との調整・連携内容を表 2.2-2 に示す。

表 2.2-2 業務実施計画書作成に当たっての調整事項（松江市）

行政機関名	連携・調整すべき事項
島根県 環境生活部廃棄物対策課	業務全般・廃棄物の適正処理
島根県松江市環境課	廃棄物の適正処理 海岸清掃の状況把握 地元自治会参加の状況把握 本事業で回収対象とする海岸の範囲
島根県 松江市 産業経済部水産振興課	沖泊漁港の使用の許可
環境省中国四国地方環境事務所	国立公園内での作業の許可
境海上保安部	作業許可申請の確認
鳥取海上保安署	作業許可申請の確認

2.2.4 作業員の募集方法

作業員の募集は、地元の建設業者に委託した。地域住民の募集も同業者の協力を得た。

2.2.5 回収・搬出方法

沖泊漁港海岸の礫浜では、建設作業員と地元作業員により、人力にて漂着ごみをフレ

コンバッグ等に回収し、浅瀬に浮き棧橋を設置して船舶により沖泊漁港に搬出した。沖泊漁港では、ユニック車を用いて吊上げた。流木・木材、漁網については、必要に応じてチェーンソー・エンジンカッターを用いて切断した。

沖泊漁港海岸では、40名程度の建設作業員等を募集し、4班に分けた。危険を伴う作業は、作業員を特定する方針とし、1班は浮き棧橋での搬出担当、2～4班は回収を担当した。

多古漁港海岸と野波漁港海岸（小波）では、建設作業員によりフレコンバッグ等に回収後、船舶に積載し、それぞれ多古漁港、野波漁港に搬出した。多古漁港では、ユニック車を用いて吊上げ、荷揚げした。漁港内と磯浜部のアクセスの良好な箇所は、作業員によりフレコンバッグ等に回収した。また、小波の砂浜にほとんど埋没している漁網等の除去については、バックホウで掘り出し、建設作業員によりフレコンバッグ等に回収した。

多古漁港海岸の回収場所のうちA区～C区については、A区から開始しアルファベット順に実施した。漁港内については、冬季に漁港内に漂着した海藻を主体としたごみが高潮位の風の強い日に打ち上げられるため、これらを回収した。また、使用中の漁具を漁業系の漂着ごみと区別するため、作業範囲と回収対象物について地域関係者と事前協議を行うとともに、現地立会による確認を行った。さらに、作業終了後にも、関係者による立合を行い、作業結果の確認を行った。

野波漁港海岸（小波）の回収場所はD区、E区の2箇所、D区、E区の順に実施した。流木等の切断は、次に示す基準に基づいた。

- ・直径20cm、長さ2.8mまでは、エコステーション松江で、焼却処分する。
- ・上記の直径を越えるものは、埋立処分とするが、長さは2m以内とする。
- ・切断するのが困難な場合でも、運搬車に積載するため、長さ3.5mを上限とする。

漁網は、処分場での受け入れ制限は特にないため、運搬可能な大きさに切断することとした。

浮き棧橋上での搬出では、フレコンバッグの手渡しとし、複数の作業員が1箇所に集中しないようにした。また、フレコンバッグの口は紐で結び締めた。その際、内容がわかるように、色別のビニールテープでマーキングをした。

2.2.6 収集・運搬、処分方法

回収した漂着ごみは、廃棄物の許可業者のトラックにより運搬し、適正に処分した。

2.2.7 作業結果の整理

クリーンアップに要した工数等を表2.2-3に、地区・区別の漂着ごみの回収量を表2.2-4に示す。

表 2.2-3 クリーンアップに要した工数等

地区名・部名・区名	工数等
沖泊漁港海岸 礫浜部	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：94（人日） ：作業員の延べ作業時間：540（時間）
沖泊漁港海岸 洞窟部	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：33（人日） ：作業員の延べ作業時間：210（時間）
沖泊漁港海岸での作業員の合計（礫浜部と洞窟部をあわせた集計）	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：127（人日） ：作業員の延べ作業時間：750（時間）
沖泊漁港海岸での重機関係の合計（礫浜部と洞窟部をあわせた集計）	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：ユニック車：7 台日 ：船舶：20 隻日
多古漁港海岸 A区、B区、C区	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：13（人日） ：作業員の延べ作業時間：101（時間）
多古漁港海岸 漁港内	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：2（人日） ：作業員の延べ作業時間：12（時間）
多古漁港海岸での作業員の合計	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：15（人日） ：作業員の延べ作業時間：113（時間）
多古漁港海岸での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：ユニック車：1 台日 ：船舶：2.5 隻日
野波漁港海岸（小波） D区、E区	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：6（人日） ：作業員の延べ作業時間：35（時間）
野波漁港海岸（小波） 小波海岸	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：5（人日） ：作業員の延べ作業時間：30（時間）
野波漁港海岸（小波）での作業員の合計	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：11（人日） ：作業員の延べ作業時間：65（時間）
野波漁港海岸（小波）での重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：船舶：1 隻日
3 海岸の作業員の合計	A：作業員関係 ：作業員の延べ人数：153（人日） ：作業員の延べ作業時間：928（時間）
3 海岸の重機関係の合計	B：重機等関係：重機等の種類別の延べ台数 ：ユニック車：8 台日 ：船舶：23.5 隻日

表 2.2-4 地区・区別の漂着ごみの回収量

地区名	沖泊漁港海岸		の 合計	多古漁港海岸区)		の 合計	野波漁港海岸(小波)		の 合計	~ の 合計
	磯浜部	洞窟部		A区、B区、C区 の合計	漁港内		D区、E区の合計	小波海岸		
流木・木材	162.9m ³	74.7m ³	237.6m ³	7.3m ³	-	7.3m ³	-	3.0m ³	3.0m ³	247.9m ³
発泡スチロール	118.0m ³	24.5m ³	142.5m ³	36.5m ³	-	36.5m ³	16.1m ³	2.0m ³	18.1m ³	197.1m ³
廃プラスチック類	169.0m ³	24.7m ³	193.7m ³	36.5m ³	-	36.5m ³	8.6m ³	6.0m ³	14.6m ³	244.8m ³
ポリタンク	19.5m ³	3.5m ³	23.0m ³	13.0m ³	-	13.0m ³	2.7m ³	0.3m ³	3.0m ³	39.0m ³
漁網	24.8m ³	4.0m ³	28.8m ³	4.0m ³	-	4.0m ³	0.5m ³	4.0m ³	4.5m ³	37.3m ³
ビン類	160L	40L	200L	40L	-	40L	20L	20L	40L	0.3m ³
缶類	520L	120L	640L	200L	-	200L	40L	40L	80L	0.9m ³
海藻	-	-	-	-	6.0m ³	6.0m ³	-	-	-	6.0m ³
その他	ドラム缶 2本 0.4m ³ 冷蔵庫 5個 1.0m ³ タイヤ 10本 0.2m ³ ポンベ 4本 0.1m ³ スト-プ 1個 30L 医療系 3L	一斗缶 (廃油) 0.02m ³ 冷蔵庫 1個 0.2m ³ ポンベ 1本 0.02m ³	1.9m ³	-	-	-	-	冷蔵庫 0.1m ³	0.1 m ³	2.0m ³
合計	496.6m ³	131.8m ³	628.4m ³	97.5m ³	6.0m ³	103.5m ³	28.0m ³	15.5m ³	43.5m ³	775.4m ³ 55.6 t

注) 流木・木材は、パッカー車で搬出した小さい流木・木材(焼却処分)と、コンテナ車で搬出した大きな流木・木材(破砕後、RPF燃料化)がある。
 大きな流木・木材を除いた漂着ごみの総重量は、計量票から 33.0 t であった。
 一方、大きな流木・木材の現地で計測した容量は 133m³ であり、流木・木材の比重を 0.17 (島根県隠岐の島町での実績値) とすると、22.6 t となる。
 したがって、搬出した漂着ごみの総重量は 55.6 t と推定した。

2.3 沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸

2.3.1 実施範囲

海岸清掃の実施範囲を図 2.3-1 及び図 2.3-2 に示す。



図 2.3-1 クリーンアップの実施範囲（狩俣北海岸）

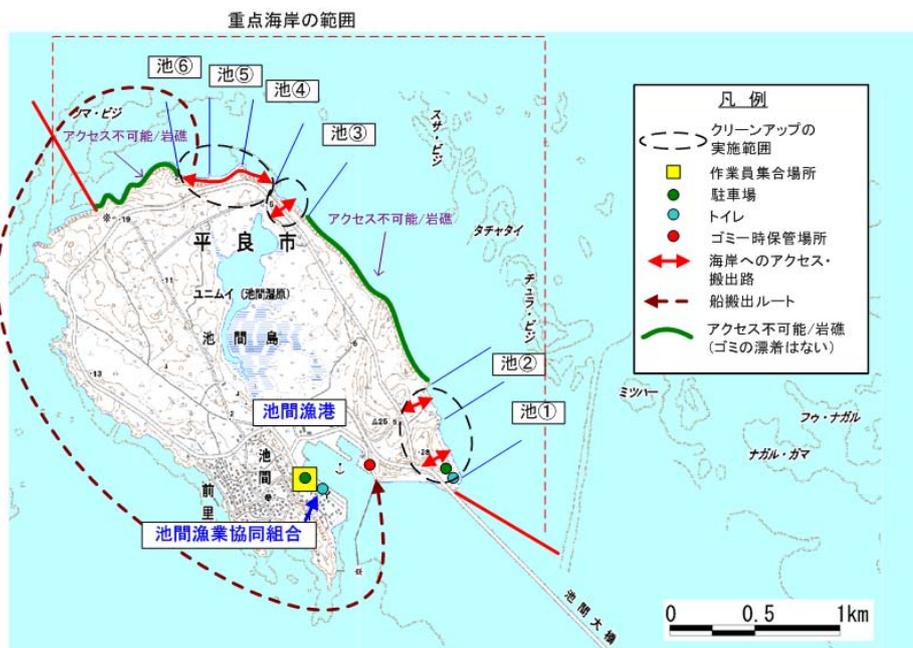


図 2.3-2 クリーンアップの実施範囲（池間島北海岸）

2.3.2 海岸の特性

(1) 自然環境

本重点海岸は、海岸法上の地域区分では「一般公共海岸」と「海岸保全区域(農地海岸)」となっている。海岸の形状は主に砂浜と磯浜からなり、陸側に岸壁がある浜が含まれる。岸壁の無い浜では海岸植生帯がみられる。狩俣北海岸の大部分と池間島北海岸の大浜、大和浜、フナクスのはしは車両と徒歩でアクセスが容易であるが、他の浜はアクセスが悪い。保全上重要な生物としては、ヒメイトトンボ、ヒメフチトリゲンゴロウ、キシノウエトカゲ(いずれも環境省レッドデータブック記載種)があげられる。

(2) 社会環境

重点海岸の狩俣北海岸は、主に地域住民のレクリエーションの場として利用され、また、池間島北海岸の池間大橋展望広場とその周辺の浜には多くの観光客が集まる。北側のカギンミヒダ浜周辺は有名なシュノーケリングポイントである。重点海岸は、宮古島内でもごみの漂着量が多い海岸として知られ、冬場の北東からの季節風がごみの漂着の大きな要因と判断される。例年ボランティア活動による海岸清掃が実施されているが、全ての漂着ごみを回収できてはいない。狩俣北海岸は重機類の利用が可能であるが、池間島北海岸では利用が困難な地形となっている。ボランティアが回収した漂着ごみは宮古島市が処分を行っているが、全ては処分できず、発泡スチロール類や漁業用ブイ等の処分は市の予算で廃棄物処理業者へ委託されている。

2.3.3 関係機関との調整・連携内容

関係機関との調整・連携内容を表 2.3-1 に示す。

表 2.3-1 関係機関との調整・連携内容

関係機関名	連携・調整すべき事項
沖縄県土木建築部海岸防災課 農村整備課 宮古土木事務所 沖縄県農林水産部宮古農林水産振興センター農林水産整備課	・クリーンアップ作業計画について意見・指摘を頂く
宮古島海上保安署	・クリーンアップ作業経過に伴う安全管理について意見・指導を頂く
環境省那覇自然環境事務所	・保全上重要な生物への配慮事項等の指導を頂く
沖縄県文化環境部環境整備課 福祉保健部宮古福祉保健所	・主に回収処理方法について協議・調整
宮古島市福祉保健部環境保全課 クリーンセンター	・主に回収処理方法について協議・調整 ・可燃物・不燃物と処理困難物等の処分方法等の調整
漂着ごみ収集運搬処分業者	・運搬処分方法について協議・調整
建設業者等	・チェーンソー、エンジンカッターによる切断作業を委託 ・切断作業方法について協議
漁業協同組合	・船舶による機材運搬、漂着ごみの搬出について協議 ・船舶作業方法等について協議 ・ダイビング業界への周知・協力依頼
自治会等	・回収作業への協力依頼(集合場所、仮置き場の確保等) ・作業員の募集依頼 ・重点海岸のごみの漂着状況に関する情報提供依頼

2.3.4 作業員の募集方法

必要となる回収作業員数は、第1期モデル調査結果を参考として算定し、重点海岸全体で120人日、海岸別では、狩俣北海岸で40人日、池間島北海岸で80人日となった。

回収作業員は、島内の地域住民から募集した。募集人数は120人とし、1日当りの作業時間は7時間程度(午前中から夕方まで)とした。具体的には、宮古島市生活環境部の協力を得ながら、狩俣自治会、池間漁業協同組合等を窓口で募集を行った。

上記に加え、宮古森林組合にチェーンソーによる流木切断を3日間(6名/日、18人日)また、地元建設業者にエンジンカッターによる漁網切断及び回収作業補助等を3日間(4名/日、12人日)それぞれ委託した。池間漁業協同組合には、池アウダウ～池カギンミ西の船舶による機材運搬及び漂着ごみ搬出に2日間(3隻日・船員6人日)等について協力を要請した。

2.3.5 回収・搬出方法

回収・搬出方法を表2.3-2に、回収作業日数、作業員及び機械類等の配置を表2.3-3に示す。また、現地作業における作業員の役割分担を表2.3-4に示す。

表 2.3-2 回収・搬出方法

重点海岸名		狩俣北海岸	池間島北海岸						備考
地区番号		狩	池	池	池	池	池	池	
地区名		狩俣	大浜	大和浜	フナクス	アウダウ	カギンミ東	カギンミ西	
集合場所		狩俣集落センター 又は海岸近傍交 差点付近の空地	池間漁港						
海岸へのアクセス方法		集合場所より車両 で移動(空地から は徒歩)	集合場所より車両で移動						海岸へのアクセス路付近には駐 車スペースが十分ではないため、 車両による作業員の移動はピスト ン輸送となる。
作業員の必要数	地域住民・ボラ ンティア組織等	40	20			60			人力による漂着ごみの回収
	森林組合	2	1		1	6	2	6	チェーンソーによる流木等の切断 作業
	建設業者	2			2	8			エンジンカッターによる漁網等の 切断作業及び運搬作業補助
	漁業協同組合					6			船によるごみの搬出
機械類等の必要数	チェーンソー	1	1		1	3	1	3	流木・木材等の切断作業
	エンジンカッター	1			1	1		1	漁網等の切断作業
	リヤカー	2							回収したごみや、回収に必要な機 材等の運搬に使用
	軽トラック	2	1	1	1				海岸からごみの仮置き場への運 搬に使用
	船舶					3			海岸への機材等運搬、海岸から 仮置き場へのごみ搬出に使用
回収・分別方法	回収	<ul style="list-style-type: none"> 各地区共に作業班を二つに分け、主に地域住民から構成する人力回収班(主に地域住 民)と業者・漁協等から構成する切断・船舶作業班(流木・漁網等の切断及び船舶による運 搬作業等)を組織する。当社及び協会社社員は作業責任者として人力回収班に2名、切 断・回収補助作業班に1名が参加する。 機材の運搬及びごみの搬出については、池 - 池 はアクセス路が急勾配であり車両及 び人力を活用できないため、船を利用する。他の海岸については車両及び人力で行う。 作業責任者は、作業開始前において、全作業員に対し回収作業の内容、安全管理に関す る事項、保険に関する事項等の説明を実施し、また、全作業員の健康状態の確認を行う。 人力回収班は、役割分担を行った上で回収作業を実施する。役割分担とそれぞれの作業 内容については別表に整理した。 人力回収班は、数種の回収用具類を使い分け効率よく漂着ごみを回収する。使用予定の 用具類と使用方法の概要は別表に示すとおりである。なお、ごみの分別作業の効率を上げ るため、ごみは可能な限り種類毎に分別しながら回収を行う。 切断、船舶作業班の構成と主な役割は以下のとおりとする。 A.流木、漁網等の切断作業(森林組合・建設業者) B.池 - 池 における船舶を使用した海岸への機材運搬と回収ごみの搬出作業(漁協及 び土木建設業者) 漁協は主に船上の作業、建設業者は主に積み降ろし作業を担当す る。 狩俣北海岸では、回収したごみの運搬や機材の運搬にリヤカーを有効活用する。 海岸におけるごみの搬出と集積作業は、二つの作業班が共同で実施する。 作業責任者は作業全体を統率し、作業開始、終了、休憩の判断も行う。休憩は、1時間に 10分程度を目安に行う様にする。なお、作業員の水分補給量は1人1リットル/日を目安と し、作業実施日の天候及び気温を考慮して調整を行う。 						発炎筒等、発火性の漂着ごみを 確認した場合には、回収せず(触 らず)、地元警察あるいは海上保 安庁へ連絡し回収処理をお願い する。仮に作業員が回収してし まった場合には、宮古島市へ連絡 し引取りを要請する。	
	分別	<ul style="list-style-type: none"> 回収したごみは、事前調査時に関係者と協議の上で定めた種毎に分別を行う。分別作業は 原則として回収を実施する海岸で行う。 分別を行ったごみは、比重の軽い発泡スチロールやペットボトル等はフレコンバッグに、比 重の重い流木や金属類等は単体あるいは人力で運びやすい自立式万能袋に収納する等、 ごみの種類毎に搬出しやすい措置を行う。 						チェーンソー及びエンジンカッター は、2人1組(1台/2人)で作業す る。	
搬出方法	海岸からの搬出	海岸近隣まで軽トラック進入できるため、軽トラッ クを利用してごみを海岸から仮置き場へ運ぶ。			船舶を利用してごみを仮置き場へ運 ぶ			船舶作業の際の船員は、船長を 含め2名/隻とする。	
	仮置き場にお ける集積方法	<ul style="list-style-type: none"> 分別を行ったごみは、種類毎にフレコンバッグに収納する。フレコンバッグには各分類群が 判る目印を付け、外側から内容物が判るようにする。 ごみの仮置き場は、運搬車への積載場所ともなる。したがって、ごみを収納したフレコンバ ッグは、運搬車へ積載しやすいよう配慮して配置する。また、フレコンバッグの口は確実に閉じ る、軽いものは風等の影響で動かない様にする等の飛散防止措置を講じる。 							
回収ごみの仮置き場		狩俣北海岸の回収物は海岸近傍交差点付近の空地、池間島北海岸の回収ごみは池間漁港 に仮置きした。						池間漁港の仮置き場については、 池間漁業協同組合からの助言に 基づく。	

表 2.3-3 回収作業日数、作業員及び機械類等の配置

重点海岸名	狩俣北海岸	池間島北海岸						計 / 備考	
地区番号	狩	池	池	池	池	池	池		
地区名	狩俣	大浜	大和浜	フナクス	アウダウ	カギンミ東	カギンミ西		
作業日数	1日	0.5日			1.5日			2日	
作業員	地域住民・ボランティア組織等	40人*1日	40人*0.5日			40人*1.5日			120人日 / ごみの回収作業
	森林組合	2人*1日	2人*0.5日		2人*0.5日	6人*1日	2人*1日	6人*1日	18人日 / 流木の切断作業
	建設業者	2人*1日			2人*1日	4人*2日			12人日 / 漁網の切断・搬出作業補助
	漁業協同組合					2人*1日 + 4人*1日			6人日 / 船舶による搬出作業
機械類等	チェーンソー	1台*1日	1台*0.5日		1台*0.5日	3台*1日	1台*1日	3台*1日	9台日 / 流木・木材等の切断作業
	エンジンカッター	1台*1日			1台*1日	1台*0.5日		1台*0.5日	3台日 / 漁網の切断作業
	リヤカー	2台*1日							4台日 / ごみや機材等の搬出
	軽トラック	2台*1日	1台*1日						3台日 / 仮置き場への搬出
	船舶					1隻*1日 + 2隻*1日			3隻日 / 仮置き場への搬出
業務管理	当社社員	2人*1日	2人*0.5日			2人*1.5日			6人日
	協力会社社員	1人*0.5日	1人*1日			1人*1.5日			3人日

表 2.3-4 現地作業における作業員の役割分担

役割	人数	作業内容
作業リーダー	3	予め計画した漂着ごみの種類毎の優先順位や回収順位に従って効率的に回収作業が進む様に作業を統率する。常に海岸全体の作業状況を把握できる様にする。相互の連絡は携帯電話よりもトランシーバーが使いやすい。
回収	35	通常の漂着ごみ回収作業を行う。ビニール袋、土のう袋、自立式の万能袋、フレコンバッグ等を効率的に利用する。
分別	5	回収作業が後半に入ったら、回収を行う作業員のうち数名が分別作業に移る様にする。
オイルボール担当	2~3	オイルボールの回収は、ごみバサミや割箸等を使用するため、専門の回収担当が必要になる。オイルボールが多く漂着している場合には、漂着ごみ回収作業の初めに全員でオイルボールを回収し、後に通常の回収作業を行った方がよい場合もある。
危険物担当	2	注射器、バイアル等の医療系廃棄物や薬品瓶等の危険物の回収には専用の回収箱が必要なため、担当が必要になる。作業リーダーが兼任できる。
搬出	10	道路や仮置き場への搬出作業を行う。必要に応じてリヤカーや軽トラックを活用する。

2.3.6 収集・運搬、処分方法

回収した漂着ごみは、廃棄物の許可業者のトラックにより運搬し、適正に処分した。

2.3.7 作業結果の整理

クリーンアップに要した作業員・重機等の数量の総括表を表 2.3-5 に、回収量の総括表を表 2.3-6 に示す。

表 2.3-5 クリーンアップに要した作業員・重機等の数量の総括表

作業員・重機数\作業日		9月30日	10月1日	10月2日	10月3日	10月4日	
		水	木	金	土	日	
作業内容・地点		移動	準備	狩	池	整理 移動	
業務管理		2	2	2	2	2	
業務管理補助(協力会社)		1	1	1	1	1	
作業員数	建設業者作業員			2	5		
	特殊作業員(チェーンソー他)			2	8		
	地域住民作業員	午前					
		午後					
全日				38	49		
重機等	軽トラック			2	4		
	4tトラック(ユニック車)						
	エンジンカッター			1	1		
	チェーンソー			1	4		
船舶							

作業員・重機数\作業日		10月19日	10月20日	10月21日	合計		
		水	木	金			
作業地点		池	池	整理 移動		単位	
業務管理		2	2	2	16	179 人・日	
業務管理補助(協力会社)		1	1	1	8		
作業員数	建設業者作業員		5		12		
	特殊作業員(チェーンソー他)				10		
	地域住民作業員	午前					0
		午後	22				11
全日			35		122		
重機等	軽トラック		1		6	台・日	
	4tトラック(ユニック車)		1		1		
	エンジンカッター				2		
	チェーンソー				5		
船舶		2	5		7	隻・日	

地域住民作業員の午前・午後のみ的人数は0.5人/日として合計を算出した。

表 2.3-6 回収量の総括表

(単位:m³)

調査日	10月2日	10月2日	10月3日	10月3日	10月3日	10月20日	10月20日	10月19日	合計
地区番号	狩	狩	池	池	池	池	池	池	
発泡スチロール	19	9	1	1.21	4	8.5	1.5	1	45.2
ペットボトル	9.3	0	0.5	0.5	0.7	3	0.21	0	14.2
漁業用ブイ	2.71	3	0.5	0.063	0.252	1	0	0.3	7.8
他プラスチック	11	4.08	1.76	0.315	0	3.5	2.5	1	24.2
漁網・ロープ	3	4.08	0	0	0	0	0	0	7.1
ビン,ガラス片	0.5	0.5	0.04	0.04	0.42	0.063	0	0	1.6
缶類	0.04	0.006	0.03	0.4	0.058	0.02	0	0	0.6
電球,電池	0.04	0.04	0.02	0.01	0.02	0.01	0	0	0.1
ボンベ	0.06	0	0	0	0.02	0	0	0	0.1
ドラム缶	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0.4
FRP 船残骸	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.7
流木・木材	2	5	0	0	0	3	14	23	47.0
合計	47.9	25.7	3.9	2.5	5.5	19.1	18.2	26.2	148.9

注1：回収量は、回収時にフレコンバッグ、スタンドバッグ、ビニール袋等の使用数から集計したものである。

注2：合計欄の有効数字は原則として小数点以下1桁までとし、0になる場合は数値が表示される小数点桁まで表示した。