

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 m<sup>3</sup>/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 <sup>3</sup> ) <b>	1人1日あたり回収量(m <sup>3</sup> ) <b> ÷ <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。

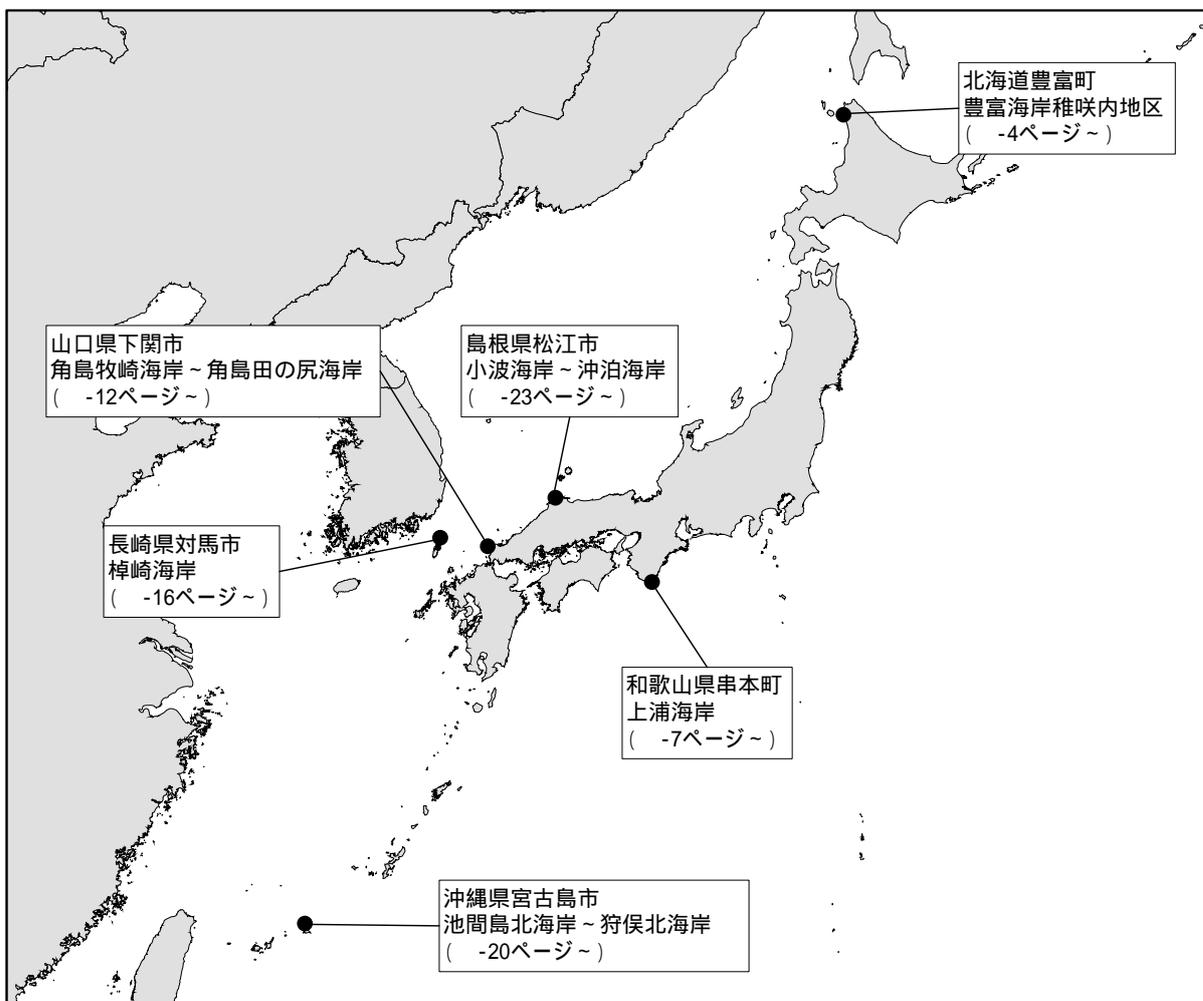


図1 第2期モデル地域

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	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"> <li>ほぼ一直線の海岸線を有する砂浜海岸</li> <li>海岸線から陸域方向に 20m 以上が砂浜海岸</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>搬出には人力、重機、車両を組み合わせで実施。</li> </ul>	<p>19.86kg/100m<sup>2</sup>/月</p>									
2.1	和歌山県串本町 (上浦海岸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>東西に長く伸びた海岸線はリアス式海岸</li> <li>砂浜、礫浜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<p>3.27kg/100m<sup>2</sup>/月</p>									
3.1	島根県松江市 (小波海岸～沖泊海岸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>砂浜、礫浜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>搬出には人力・船舶・重機・ユニックを組み合わせで実施。</li> </ul>	<p>8.58kg/100m<sup>2</sup>/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。

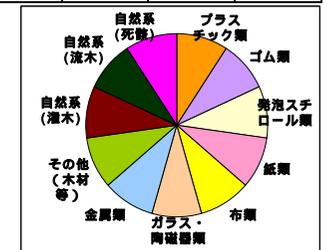
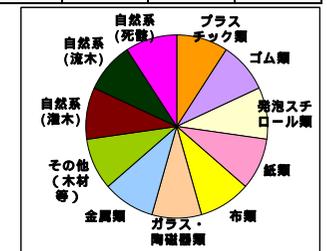


表 1(2) 第 2 期モデル調査における回収・搬出方法

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/100㎡/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/100㎡/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/100㎡/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"> <li>・ほぼ一直線の海岸線を有する砂浜海岸</li> <li>・海岸線から陸域方向に 20m 以上が砂浜海岸</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利尻礼文サロベツ国立公園</li> </ul>



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

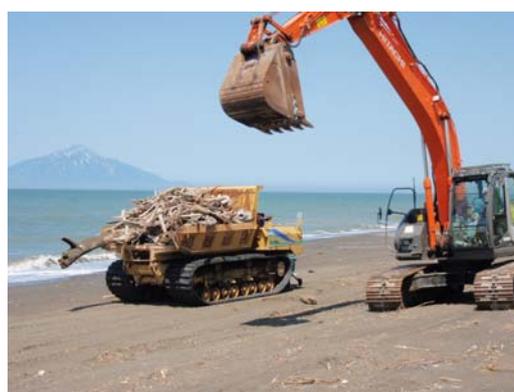
回収に係る人員の募集は、豊富町の協力の元で地元 NPO 法人を通じて行い、今後の地域における海岸清掃活動の一助とするため、地域住民の募集(以下「一般作業員」という。)を行った。重機等の作業については、地元建設会社に委託した(以下「建設作業員」という。)

#### (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 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> の場合及び 4.07

m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> 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 <sup>3</sup> /100 m <sup>2</sup> )	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"> <li>・東西に長く伸びた海岸線はリアス式海岸</li> <li>・砂浜、礫浜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一部が吉野熊野国立公園</li> </ul>



図 2.1-1 調査範囲（和歌山県串本町）

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。

## 2.1.2 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。