



図 3.1-3(5) 調査枠の設置状況(地点5)

調査範囲のうち、地点1から5において、調査枠を設置して共通調査を実施した。ただし、地点1では、イカリモンハンミョウが生息しているために文化財の現状変更の手続きを行い、関係者からの指導を受けた結果、第5回調査(2008年7月)と第6回調査(2008年9月)は実施しなかった。また、地点6、7は、礫海岸で狭く、冬季の気象条件から調査枠を設定した調査の実施が困難と判断され、独自調査のみを実施した。

各地点の状況、調査枠の設定、地形測量の状況について、図3.1-4に示す。



地点 1 の状況（現地踏査）



地点 1：第 1 回調査での調査枠の設定



地点 2 の状況（現地踏査）



地点 2：第 1 回調査での調査枠の設定



地点 3 の状況（現地踏査）



地点 3：第 1 回調査での調査枠の設定



地点 4 の状況（現地踏査）



地点 4：第 1 回調査での調査枠の設定

図 3.1-4(1) 各地点の状況、調査枠の設定、地形測量の状況



地点 5 の状況（現地踏査）



地点 5：第 1 回調査での調査枠の設定



地点 6 の状況（現地踏査）



地点 6 の状況（現地踏査）



地点 7 の状況（現地踏査）



地点 7 の状況（現地踏査）



地形測量の状況



地形測量の状況

図 3.1-4(2) 各地点の状況、調査枠の設定、地形測量の状況

(3) 回収・分類・集計方法

設定した調査枠内の 1 cm以上のゴミを回収し、種類ごとに分類して個数、重量、容量を計測した。その際に、ペットボトルやライター、流木などは 1 個 1 個の「実容量」を、一方、灌木や海藻、プラスチック破片などは、バケツなどに入れた「かさ容量」で測定を行った。これらのゴミの分類は、下記の要領で作成した分類リスト（表 3.1-2）に従った。

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

しかし、調査を進めていく中で、地域の要望・慣習により海藻をゴミとして取り扱わない場合もあり、石川県の独自調査では回収を実施しなかったが、共通調査ではゴミのサンプルとして回収・分類した。

この分類リストの小項目を集計することにより、既存の 2 種類の分類リストとの比較が可能である。既存の 2 種類の分類リストと本調査の分類・集計の関係を図 3.1-5 に示す。

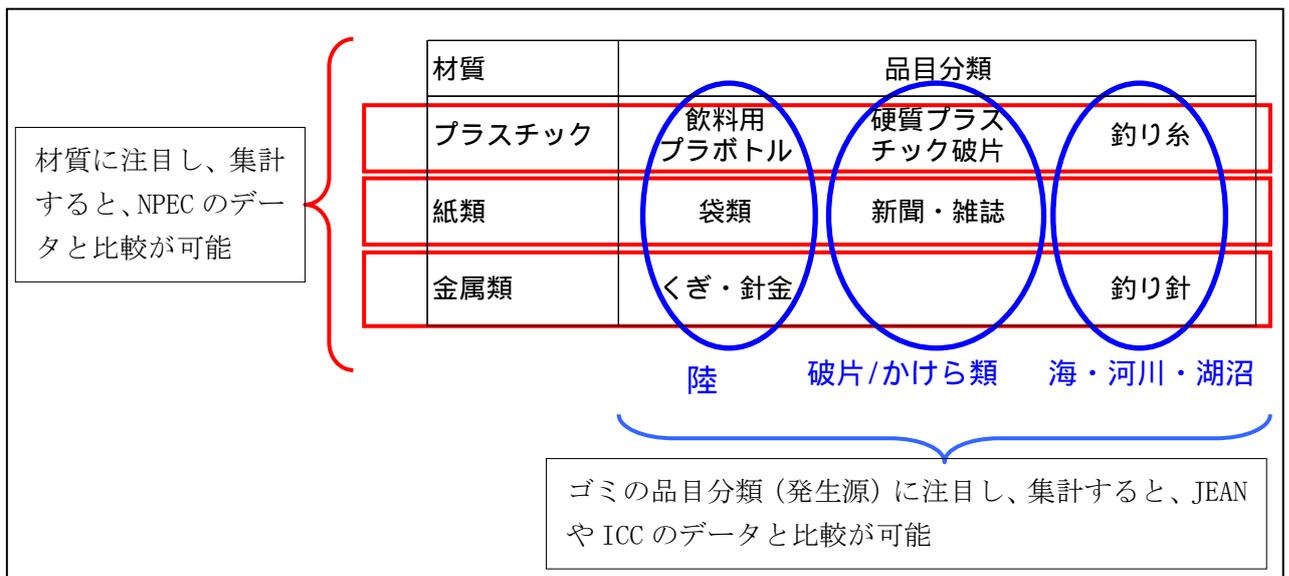


図 3.1-5 分類・集計の基本的考え方

表 3.1-2 漂着ゴミ分類リスト (1/3)

大分類	中分類	品目分類
1.プラスチック類	袋類	食品用・包装用(食品の包装・容器)
		スーパー・コンビニの袋
		お菓子の袋
		6パックホルダー
		農薬・肥料袋
		その他の袋
	プラボトル	飲料用(ペットボトル)
		飲料用(ペットボトル以外)
		洗剤、漂白剤
		市販薬品(農薬含む)
		化粧品容器
		食品用(マヨネーズ・醤油等)
		その他のプラボトル
	容器類	カップ、食器
		食品の容器
		食品トレイ
		小型調味料容器(お弁当用 醤油・ソース容器)
		ふた・キャップ
	ひも類・シート類	その他の容器類
		ひも(撚り(ねじれ)無し)
		ロープ(撚り(ねじれ)有り)
		テープ(荷造りバンド、ビニールテープ)
	雑貨類	シート状プラスチック(ブルーシート)
		ストロー
		タバコのフィルター
		ライター
		おもちゃ
		文房具
		苗木ポット
		生活雑貨類(ハブラシ、スプーン等)
		その他の雑貨類
		漁具
	釣りのルアー・浮き	
ブイ		
釣りの蛍光棒(ケミホタル)		
魚網		
かご漁具		
カキ養殖用パイプ		
カキ養殖用コード		
釣りえさ袋・容器		
その他の漁具		
破片類	シートや袋の破片(シートの破片)	
	シートや袋の破片(袋の破片)	
	プラスチックの破片	
	漁具の破片	
	ペットボトルラベルの破片	
その他具体的に	燃え殻	
	コード配線類	
	薬きょう(猟銃の弾丸の殻)	
	ウレタン	
	農業資材(ビニールハウスのパッカー等)	
	不明	



(プラスチック類)
タバコのフィルター



(プラスチック類)
カキ養殖用コード



(プラスチック類)
かご漁具

表 3.1-2 漂着ゴミ分類リスト (2/3)

大分類	中分類	品目分類	
2.ゴム類	ボール		
	風船		
	ゴム手袋		
	輪ゴム		
	ゴムの破片		
	その他具体的に	ゴムサンダル 複合素材サンダル くつ・靴底	
3.発泡スチロール類	容器・包装等	食品トレイ 飲料用カップ 弁当・ラーメン等容器 梱包資材	
	フイ		
	発泡スチロールの破片		
	魚箱(トロ箱)		
	その他具体的に		
4.紙類	容器類	紙コップ 飲料用紙パック 紙皿	
	包装	紙袋 タバコのパッケージ(フィルム、銀紙を含む) 菓子類包装紙 段ボール(箱、板等) ボール紙箱	
	花火の筒		
	紙片等	新聞、雑誌、広告 ティッシュ、鼻紙 紙片	
	その他具体的に	タバコの吸殻 葉巻などの吸い口	
	5.布類	衣服類	
		軍手	
布片			
糸、毛糸			
布ひも			
その他具体的に		毛布・カーペット 覆い(シート類)	
6.ガラス・陶磁器類	ガラス	飲料用容器 食品用容器 化粧品容器 市販薬品(農薬含む)容器 食器(コップ、ガラス皿等) 蛍光灯(金属部のみも含む) 電球(金属部のみも含む)	
	陶磁器類	食器 タイル・レンガ	
	陶磁器類破片		
	その他具体的に		



(ゴム類)
ボール



(ゴム類)
複合素材サンダル



(ガラス・陶磁器類)
飲料用容器

表 3.1-2 漂着ゴミ分類リスト (3/3)

大分類	中分類	品目分類
7.金属類	缶	アルミ製飲料用缶
		スチール製飲料用缶
		食品用缶
		スプレー缶(カセットボンベを含む)
		潤滑油缶・ボトル
	ドラム缶	
	その他の缶	
	釣り用品	釣り針(糸のついたものを含む)
		おもり
		その他の釣り用品
雑貨類	ふた・キャップ	
	プルタブ	
	針金	
	釘(くぎ)	
金属片	電池	
	金属片	
その他	アルミホイル・アルミ箔	
	コード配線類	
8.その他の人工物	木類	木材・木片(角材・板)
		花火(手持ち花火)
		割り箸
		つま楊枝
		マッチ
		木炭(炭)
		物流用パレット
		梱包用木箱
		その他具体的に
		粗大ゴミ(具体的に)
	バッテリー	
	自転車・バイク	
	オイルボール	タイヤ
		自動車・部品(タイヤ・バッテリー以外)
	建築資材(主にコンクリート、鉄筋等)	その他具体的に
	医療系廃棄物	注射器
		バイアル
アンプル		
点滴パック		
錠剤パック		
点眼・点鼻薬容器		
コンドーム		
タンポンのアプリケーター		
紙おむつ		
その他の医療系廃棄物		
その他具体的に	革製品	
9.生物系漂着物	流木、灌木等	幹・枝(片手で持てる程度)・植物片
		流木(重量の大きいもの)
	海藻	
その他(死骸等)	死骸等(具体的に)	
	その他具体的に	



(その他の人工物)
木材・木片(角材・板)



(その他の人工物)
建築資材(主にコンクリート)



(生物系漂着物)
流木

サンプルの回収状況、分析の状況、分析結果の状況は、図 3.1-6 に示す。



サンプルの回収状況（地点 1、第 1 回調査）



サンプルの回収状況（地点 5、第 1 回調査）



分析の状況（分類）



分析の状況（重量の測定、カウント）



分析の状況（重量の測定）



分析の状況（重量の測定）



分析結果（地点 1-④、第 1 回調査）



分析結果（地点 2-③、第 1 回調査）

図 3.1-6 サンプルの回収状況、分析の状況、分析結果の状況

3.1.4 調査結果

地元関係者のヒアリング結果では、調査対象地域の海岸に漂着するゴミは、梅雨、台風や集中豪雨などに多いとのことであった。本調査期間中では、2008年7月4日の夜間に降水量73mmもの記録的な集中豪雨があり、また、同年7月25日には降水量72mm、同年8月下旬にもまとまった降雨がみられた。

このため、第5回調査（2008年7月）と第6回調査（2008年9月）には、羽咋川河口から流出したと思われるペットボトルや飲料缶を含むヨシを主体としたゴミが大量に漂着していた。図3.1-7に示すように、これらのゴミは調査枠の範囲外にある場合もあり、データの取扱いには注意を要すると思われた。



調査枠内にはみられない大量漂着のゴミ
(地点5、第5回調査)



汀線際にみられた大量漂着のゴミ
(地点5、第5回調査)



汀線際の大量の漂着ゴミ (地点4、第5回調査)



汀線際の大量の漂着ゴミ (地点3、第5回調査)
(地点2にも見られた)



内陸側に大量の漂着ゴミ (地点5、第6回調査)



内陸側に大量の漂着ゴミ (地点4、第6回調査)
(地点1~3にはあまり見られなかった)

図 3.1-7 ヨシを主体としたゴミに大量漂着の状況

(1) 漂着ゴミ量の経時変化及び地点間の比較

第1回調査結果は、それまでに蓄積した漂着ゴミの累計であり、このときのゴミを回収してリセットした。第2回調査（2007年12月）～第6回調査（2008年9月）の結果は、前回の調査終了時から当該回の調査時まで新たに漂着したゴミである。

共通調査において回収した調査回別・地点別の漂着ゴミ（人工物+流木・灌木+海藻）の重量（kg/100㎡）を図3.1-8に、容量（L/100㎡）を図3.1-9に示す。

調査結果を調査回別にみると、セットアップの第1回調査（2007年10月）を除くと、冬明けの第3回調査（2008年3月）が重量・容量ともに最も多く、第4回調査（2008年4月）が最も少なかった。

新たに漂着したゴミの累計を地点別にみると、地点1が重量・容量ともに最も多く、次いで地点3であった。最も少なかった地点は、重量では地点4で、容量は地点2であった。

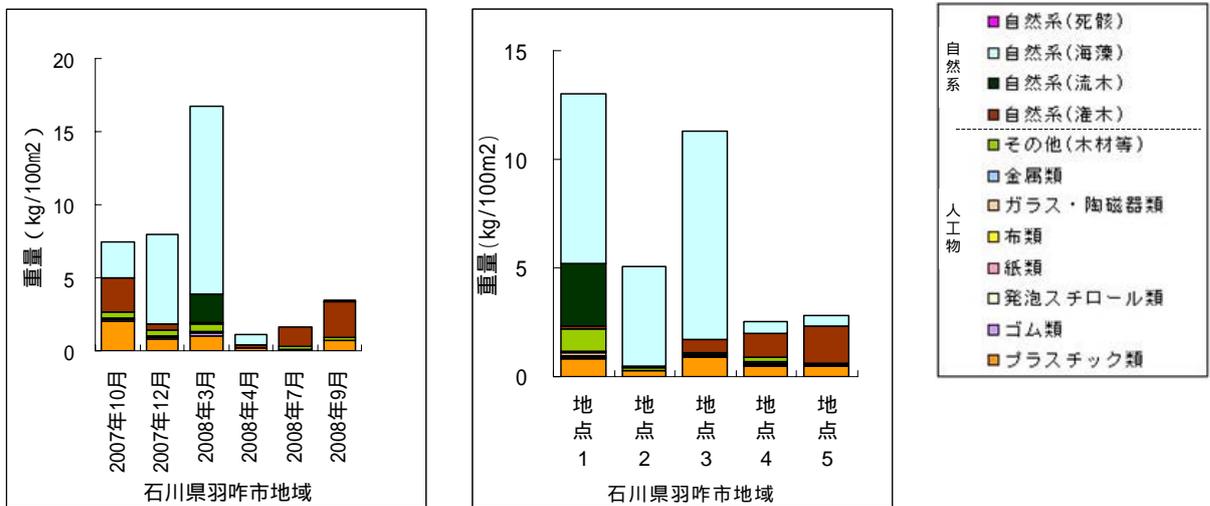


図 3.1-8 共通調査において回収したゴミ重量

(左：地点1～5の平均、右：2007年12月～2008年9月の累積、人工物+流木・灌木+海藻)

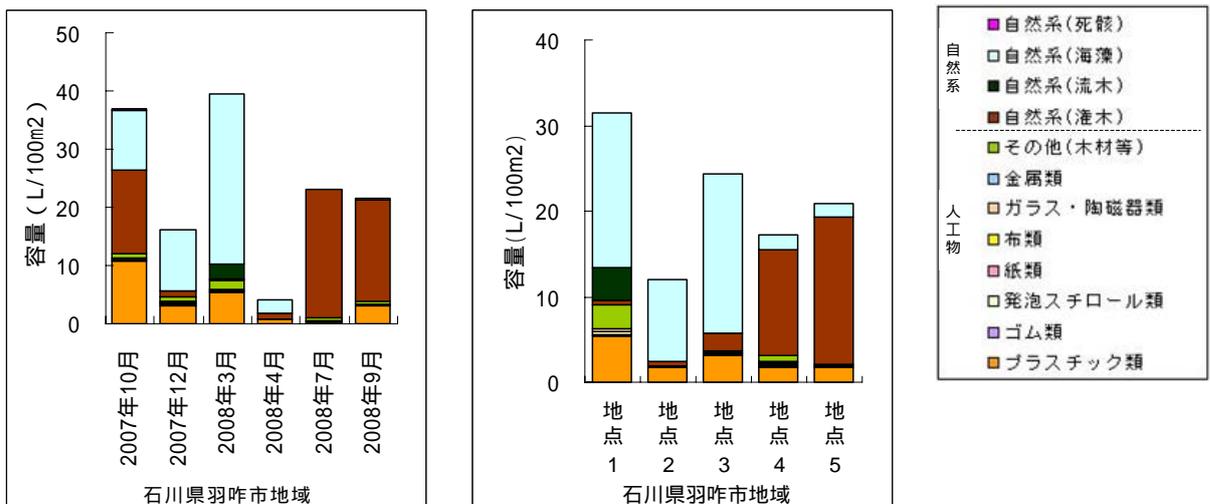


図 3.1-9 共通調査において回収したゴミ容量

(左：地点1～5の平均、右：2007年12月～2008年9月の累積、人工物+流木・灌木+海藻)

次に、海藻は、地元では漂着ゴミの対象として取り扱っておらず、回収されていないために、海藻を除いた漂着ゴミ（人工物+流木・灌木）の重量（kg/100 m²）を図 3.1-10 に、容量（L/100 m²）を図 3.1-11 に示す。

調査結果を調査回別にみると、セットアップの第1回調査（2007年10月）を除くと、重量では冬明けの第3回調査（2008年3月）が最も多く、容量では第5回調査（2008年7月）が最も多かった。最も少なかった調査回は、重量・容量ともに第4回調査（2008年4月）であった。

新たに漂着したゴミの累計を地点別にみると、重量では地点1が最も多く、次いで地点5、地点4、地点3の順であった。容量では地点5が最も多く、次いで地点4、地点1、地点3の順であった。最も少なかった地点は、重量・容量ともに地点2であった。

これより、地点1の第3回調査の流木と、先に述べた第5回調査と第6回調査の灌木（ヨシの大量漂着）の漂着量の多さが特徴的であった。

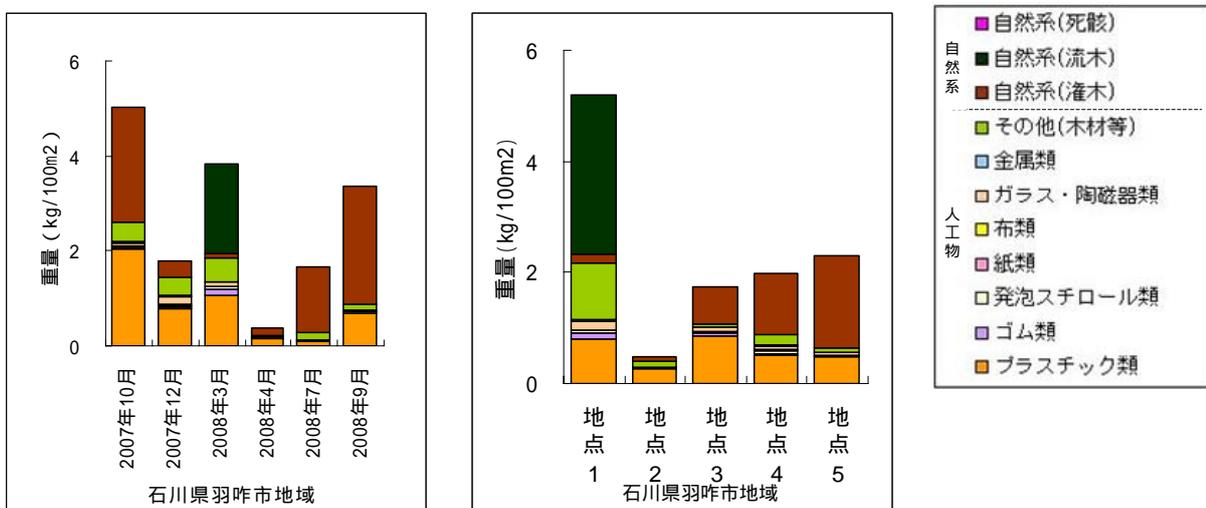


図 3.1-10 共通調査において回収したゴミ重量

(左：地点1～5の平均、右：2007年12月～2008年9月の累積、人工物+流木・灌木)

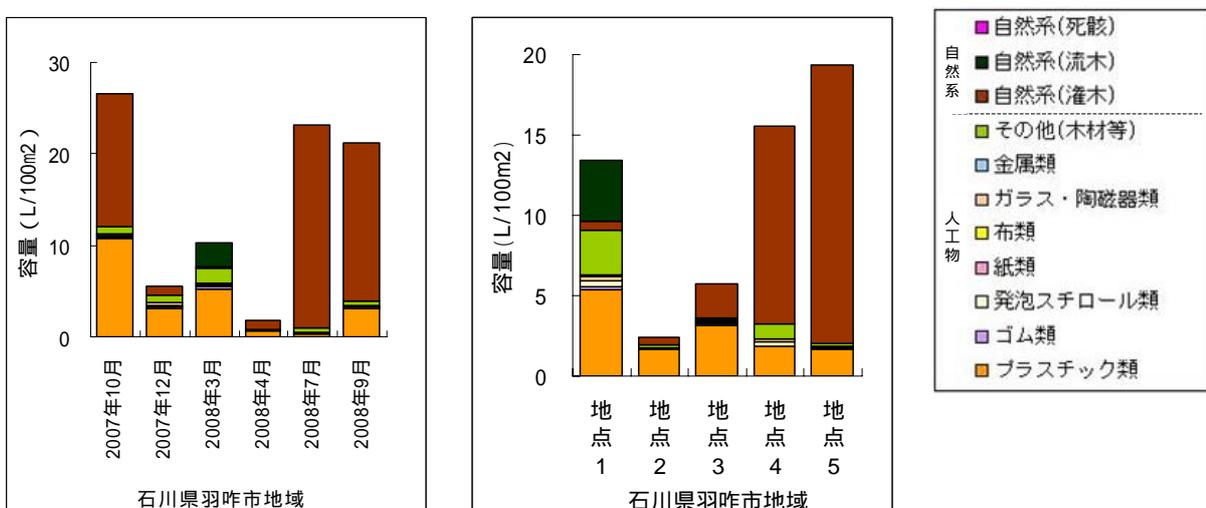


図 3.1-11 共通調査において回収したゴミ容量

(左：地点1～5の平均、右：2007年12月～2008年9月の累積、人工物+流木・灌木)

特徴的であった地点 1 の第 3 回調査の流木の状況は、図 3.1-12 に示すように、地点 1 の④枠に直径 25cm、長さ 110cm 程度の流木が漂着していたためである。



地点 1 の④枠に漂着した流木
第 3 回調査



地点 1 の④枠に漂着した流木
第 3 回調査

図 3.1-12 地点 1 の第 3 回調査（2008 年 3 月）の流木の状況

さらに、自然系である流木・灌木も大量に漂着する場合以外、いわゆる災害時以外は回収されていないため、海藻、流木・灌木を除いた人工物の重量 (kg/100 m²) を図 3.1-13 に、容量 (L/100 m²) を図 3.1-14 に示す。

調査結果を調査回別にみると、セットアップの第1回調査 (2007年10月) を除くと、重量・容量ともに冬明けの第3回調査 (2008年3月) が最も多く、次いで第2回調査 (2007年12月)、第6回調査 (2008年9月)、第5回調査 (2008年7月) の順であった。最も少なかった調査回は、重量・容量ともに第4回調査 (2008年4月) であった。

新たに漂着したゴミの累計を地点別にみると、地点1が重量・容量ともに最も多く、次いで地点3、地点4、地点5の順であった。最も少なかった地点は、重量・容量ともに地点2であった。

これより、秋季から冬季ではプラスチック類が多く、地点1ではその他 (木材等) が多い傾向が認められた。

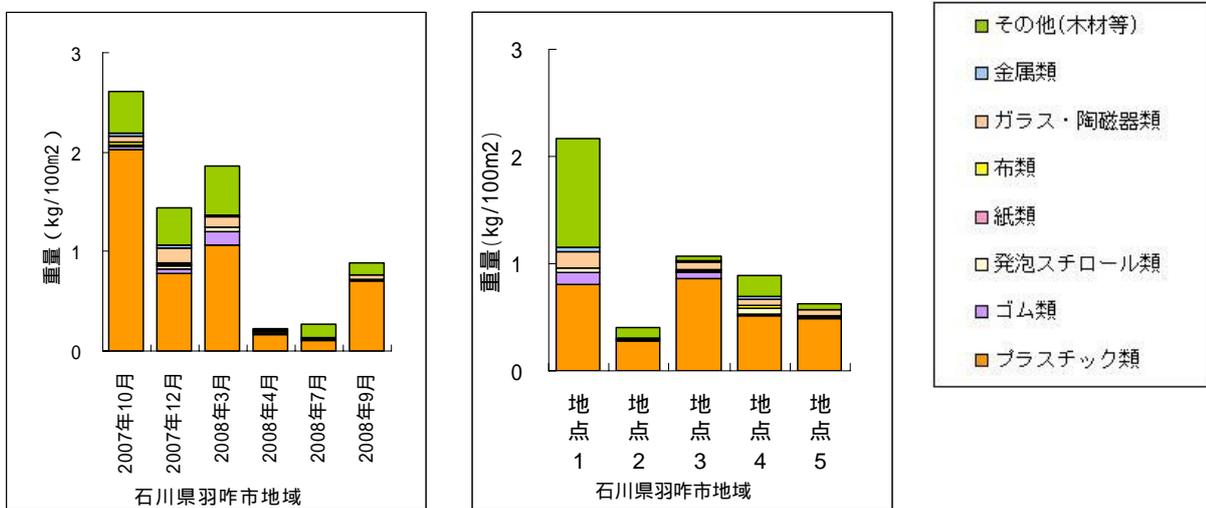


図 3.1-13 共通調査において回収したゴミ重量

(左：地点1~5の平均、右：2007年12月~2008年9月の累積、人工物)

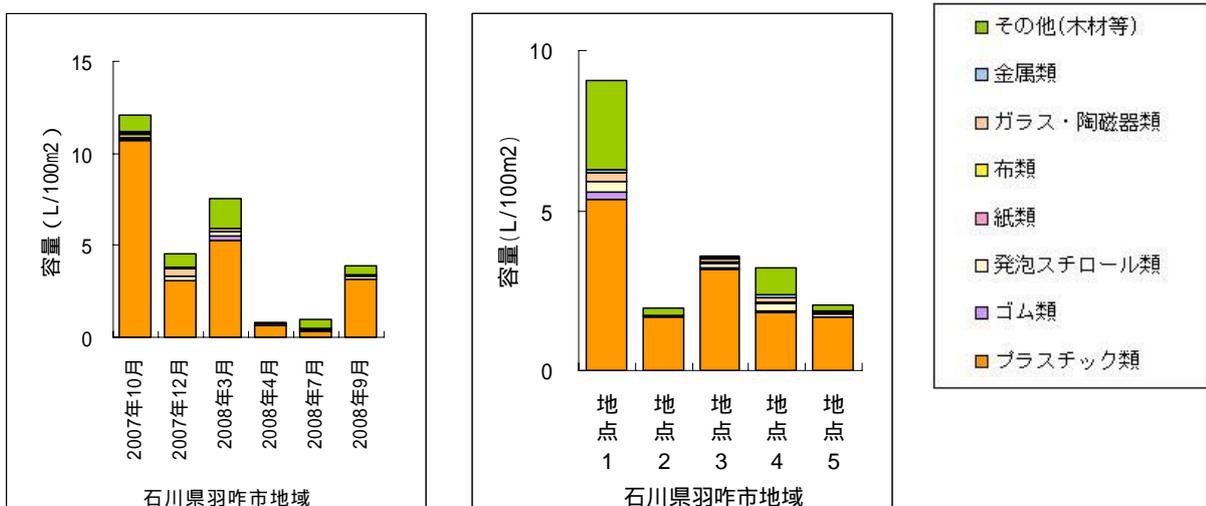


図 3.1-14 共通調査において回収したゴミ容量

(左：地点1~5の平均、右：2007年12月~2008年9月の累積、人工物)

漂着ゴミ（人工物）の個数（個/100 m²）を図 3.1-15 に示す。海藻、灌木は個数を計数できないため、人工物のみを対象とした個数となる。

調査結果を調査回別にみると、セットアップの第 1 回調査（2007 年 10 月）を除くと、第 6 回調査（2008 年 9 月）が最も多く、次いで第 2 回調査（2007 年 12 月）、第 3 回調査（2008 年 3 月）、第 4 回調査（2008 年 4 月）の順であった。最も少なかった調査回は、第 5 回調査（2008 年 7 月）であった。

地点別にみると、地点 4 が最も多く、次いで地点 1、地点 3、地点 5 の順であった。最も少なかった地点は、地点 2 であった。

これより、秋季から冬季にかけて、また、地点 1 と 4 での個数が多く、いずれの地点でもプラスチック類の個数が多い傾向が認められた。

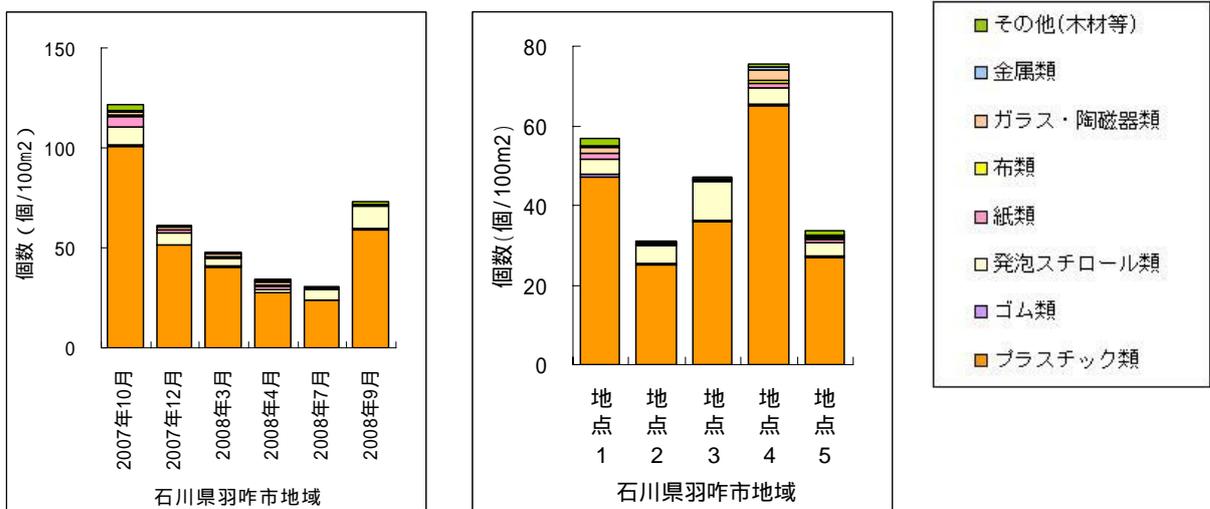


図 3.1-15 共通調査において回収したゴミ個数

(左：地点 1～5 の平均、右：2007 年 12 月～2008 年 9 月の累積、人工物)

(2) 漂着ゴミ組成の経時変化及び地点間の比較

漂着ゴミ組成の経時変化をみるために、第2回調査(2007年12月)～第6回調査(2008年9月)において回収された漂着ゴミを季節ごとに、かつ大分類ごとに集計した。それらの枠内重量比率と容量比率を図 3.1-16、図 3.1-17 に示す。

漂着ゴミの人工物+流木・灌木+海藻は、合計(第2回調査～第6回調査)では重量・容量ともに海藻が最も多かった。季節別では、第2回調査(2007年12月)から第4回調査(2008年4月)は重量・容量ともに海藻が最も多く、第5回調査(2008年7月)、第6回調査(2008年9月)は重量・容量ともに灌木が最も多かった。

次に、海藻は、地元では漂着ゴミの対象として取り扱っておらず、回収されていないために、海藻を除いて集計した。

漂着ゴミの人工物+流木・灌木は、合計(第2回調査～第6回調査)では、重量・容量ともに灌木が最も多かった。第2回調査(2007年12月)では、重量、容量ともにプラスチック類が最も多かった。第3回調査(2008年3月)では、重量は流木が最も多かったが、容量はプラスチック類が最も多かった。なお、この流木は、先に述べた大型のものである。第4回調査(2008年4月)では、重量はプラスチック類、灌木が多かったが、容量は灌木が最も多かった。第5回調査(2008年7月)、第6回調査(2008年9月)、では、重量、容量ともに灌木が最も多かった。なお、この灌木は、先に述べた大量のヨシの漂着である。

さらに、自然系である流木・灌木も大量に漂着する場合以外、いわゆる災害時以外は回収されていないため、海藻、流木・灌木を除いて集計した。

漂着ゴミの人工物は、合計(第2回調査～第6回調査)では、重量・容量ともにプラスチック類が最も多かった。第2回調査(2007年12月)から第6回調査(2008年9月)では、第5回調査(2008年6月)を除いて、重量、容量ともにプラスチック類が最も多かった。第5回調査(2008年6月)では、重量、容量ともにその他の人工物(木材等)が最も多かった。

漂着ゴミ組成の地点間の比較をみるために、第2回調査(2007年12月)～第6回調査(2008年9月)において回収された漂着ゴミを地点ごとに、かつ大分類ごとに集計した。それらの枠内重量比率と容量比率を図 3.1-18、図 3.1-19 に示す。

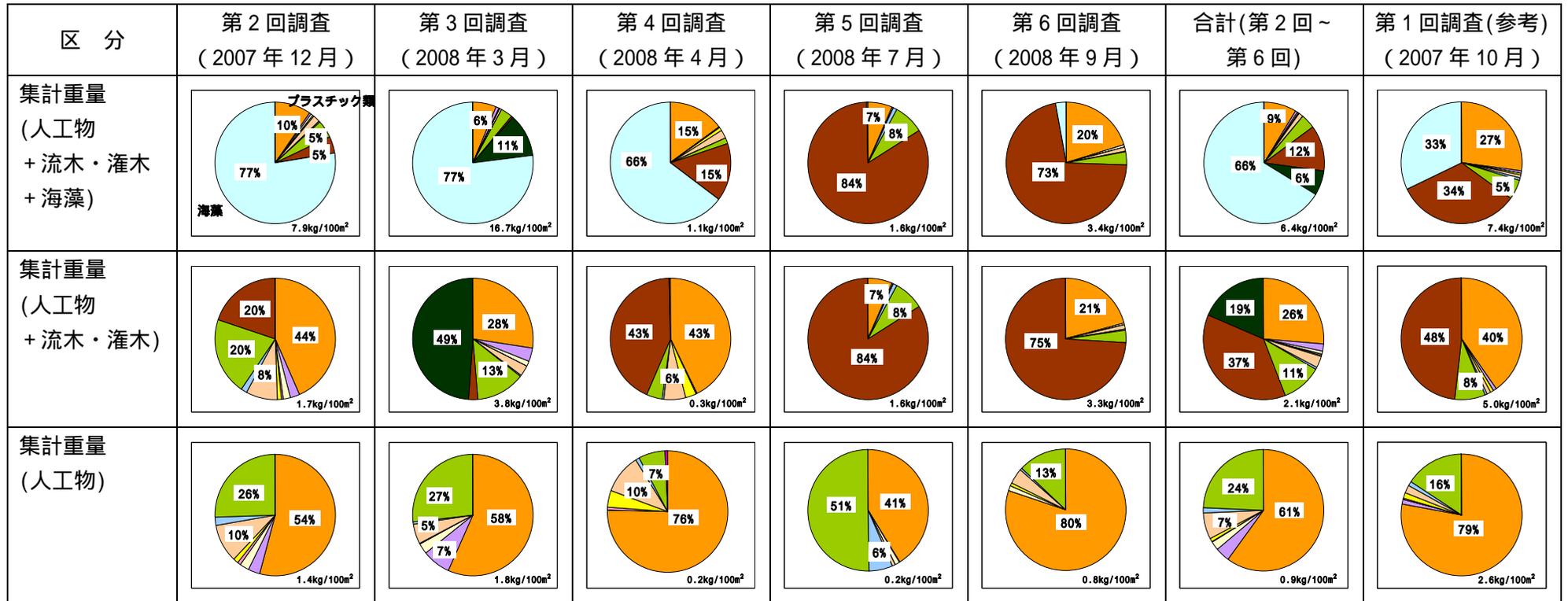
漂着ゴミの人工物+流木・灌木+海藻は、合計(地点1～5)では重量・容量ともに海藻が最も多かった。地点別では、地点1、2、3は重量・容量ともに海藻が最も多く、地点4、5は重量・容量ともに灌木が最も多かった。

次に、海藻は、地元では漂着ゴミの対象として取り扱っておらず、回収されていないために、海藻を除いて集計した。

漂着ゴミの人工物+流木・灌木は、合計(地点1～5)では、重量は灌木、プラスチック類が多かったが、容量は灌木が最も多かった。地点別では、地点1の重量は自然系(流木)が最も多かったが、容量はプラスチック類が最も多かった。地点2、3は重量・容量ともプラスチック類が最も多く、地点4、5は重量・容量ともに灌木が最も多かった。

さらに、自然系である流木・灌木も大量に漂着する場合以外、いわゆる災害時以外は回収されていないため、海藻、流木・灌木を除いて集計した。

漂着ゴミの人工物は、合計(地点1～5)では、重量・容量ともにプラスチック類が最も多かったが、容量は灌木が最も多かった。地点別では、地点1の重量はその他の人工物が最も多かったが、容量はプラスチック類が最も多かった。地点2、3、4、5は、重量、容量ともプラスチック類が最も多かった。



凡例

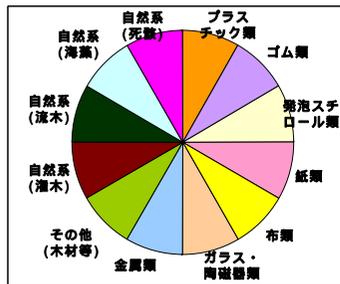
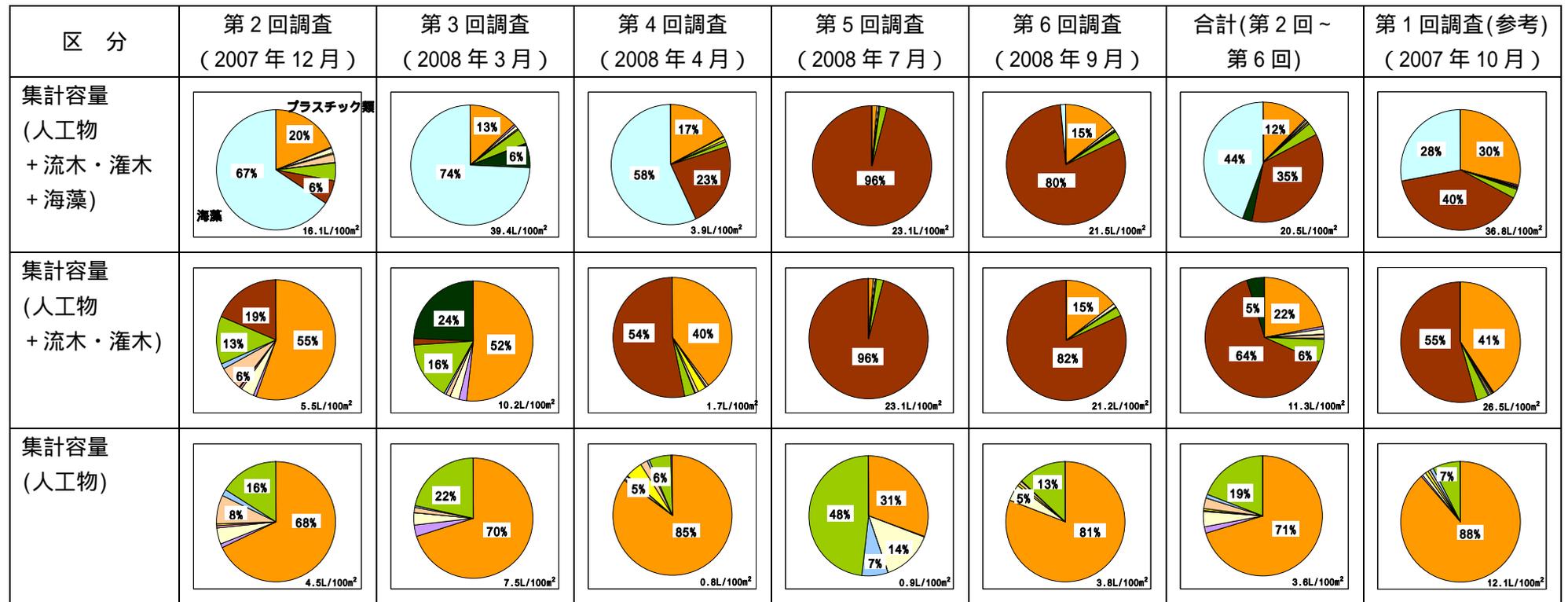


図 3.1-16 季節別重量比率 (地点1～5)



凡例

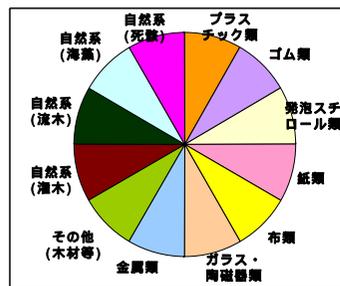
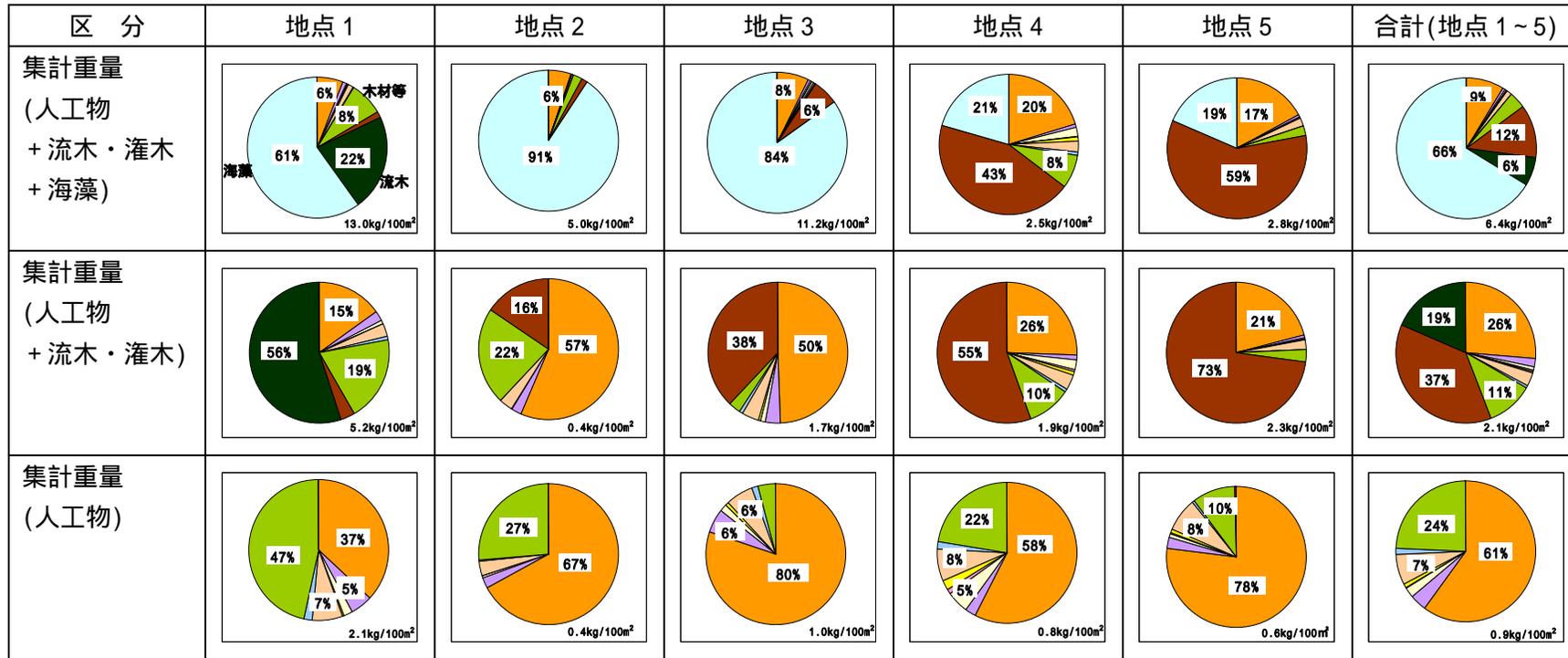


図 3.1-17 季節別容量比率 (地点1~5)



凡例

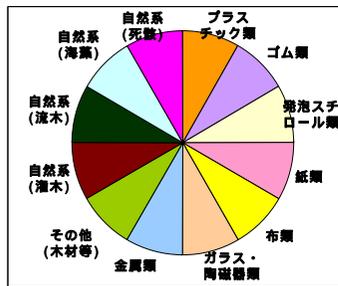
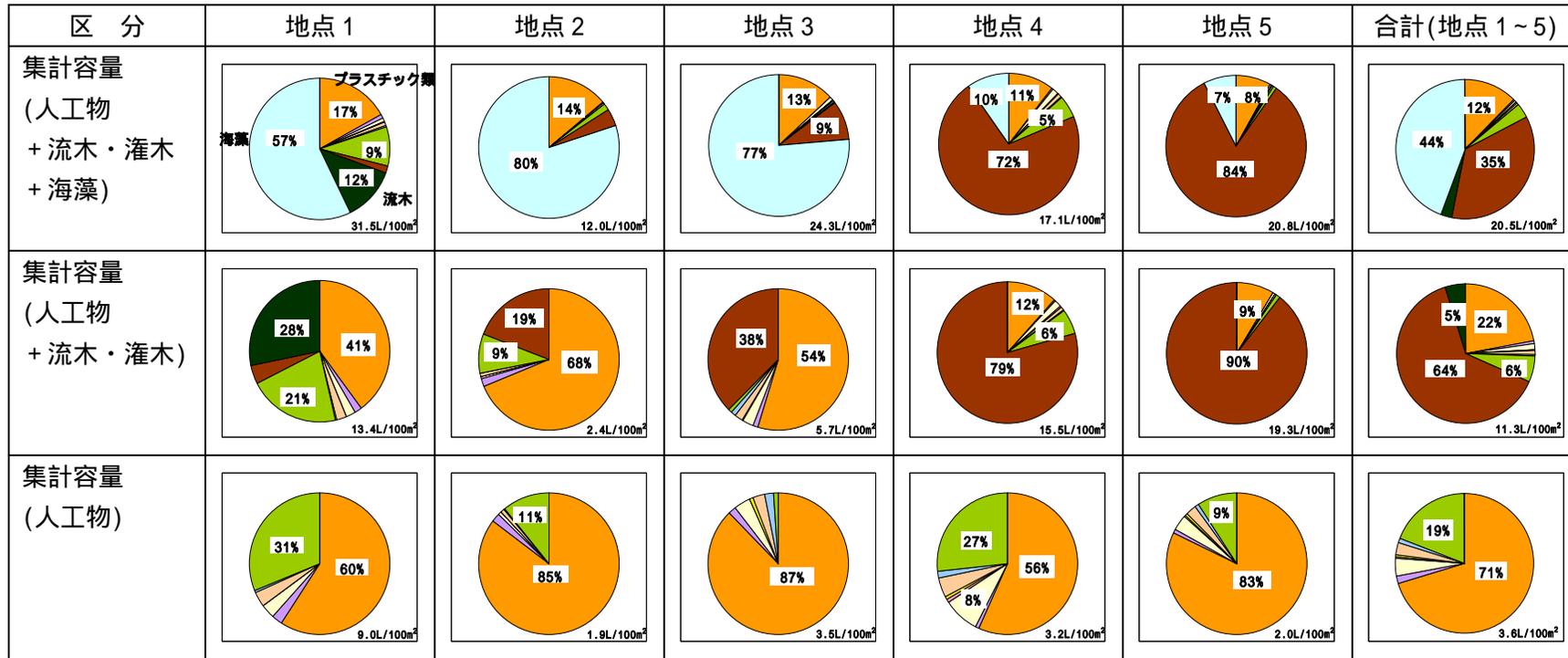


図 3.1-18 地点別重量比率 (第2回調査(2007年10月)~第6回調査(2008年9月))



凡例

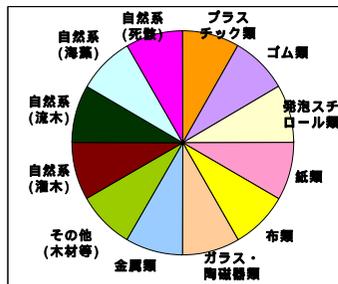


図 3.1-19 地点別容量比率 (第2回調査(2007年10月)~第6回調査(2008年9月))

(3) 漂着ゴミのかさ比重

回収した漂着ゴミの処分の際には、焼却炉や運搬業者の計量では、ゴミの重量または容量しか正確に把握できない。モデルを構築して、その経費などを試算する際には、重量、容量の両方の値を用いるため、重量から容量または容量から重量を算出する必要がある。その算出には、ゴミの比重が必要となるため、第1回調査～第6回調査において回収された漂着ゴミを合計し、石川県羽咋市地域（羽咋・滝海岸）における漂着ゴミの比重を算出し、表 3.1-3 に示す。

<比重の算出方法>

比重の計算式は、「比重＝重量（kg）÷容量（L）」である。

なお、共通調査における分析では、ペットボトルやライター、流木などは1個1個の「実容量」を、一方、灌木や海藻、プラスチック破片などは、バケツなどに入れた「かさ容量」で測定を行っている。そのため、表 3.1-3 の比重は、「実比重」と「かさ比重」が混在した比重となっている。

表 3.1-3 石川県羽咋市地域（羽咋・滝海岸）における漂着ゴミの比重

分類	重量(kg)	容量(L)	比重(kg/L)
人工物+流木・灌木+海藻	642	2,221	0.29
人工物+流木・灌木	279	1,357	0.21
人工物	117	480	0.24

注：各比重は、第1～6回クリーンアップ調査の共通調査結果から算出した。

3.2 独自調査

3.2.1 目的

本調査は、各モデル地域に設定した調査範囲の清掃（クリーンアップ）を定期的に行うことで、清掃に必要となる人員、重機、前処理機械等について、各地域の実情に即した効果的かつ経済的な作業手法の選定、手配、利用が可能となることを目的とした。

3.2.2 調査工程

クリーンアップ調査のうち独自調査は、原則として2ヶ月毎に実施した。調査工程を表3.2-1に示す。

ただし、地点1では、イカリモンハンミョウが生息しているために文化財の現状変更の手続きを行い、関係者からの指導を受けた結果、第5回調査（2008年7月）と第6回調査（2008年9月）は実施しなかった。また、冬季の第3回調査（2008年3月）では、積雪のため地点2、3で独自調査が実施できなかった。

表 3.2-1 独自調査の調査工程

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 10月24～27日	2007年 12月7～10日	2008年 3月3～6日1)	2008年 4月18～21日 5月29日～ 6月2日2)	2008年 7月19～22日 3)	2008年 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。

3.2.3 調査方法

(1) 独自調査の対象範囲

独自調査の対象範囲は、前述の図3.1-1及び図3.1-2に示した柴垣海岸から羽咋一ノ宮海岸までとした。

(2) 漂着ゴミの分類方法

羽咋郡市広域圏事務組合 リサイクルセンター（クリンクルはくい）の指導により、回収したゴミを表 3.2-2 に示す 6 区分に分類した。そのうちスプレー缶は穴を開けて、飲料用容器は蓋をとって中身を確実に捨て、中身がないことを見て分かるような状態にした。可燃ゴミと不燃ゴミはゴミ袋に入れた。また、粗大ゴミ、処理困難物、漁網等は、区分してゴミ集積場に集積した。

なお、少量であれば、漁網、ロープ、発泡スチロールのフロートも可燃ゴミとして処分できる。この場合には、漁網、ロープは 1m 以下に切断し袋詰め、フロートは袋詰めする必要がある。

表 3.2-2 本調査における漂着ゴミの分別

ゴミの種類	品目例
一般廃棄物（可燃ゴミ）	ゴミ袋に入る大きさの紙類、布類、灌木、プラスチック類など
一般廃棄物（不燃ゴミ）	ゴミ袋に入る大きさのビン類：ガラス等を含む、カン類：金属類を含む、それぞれ個別に分別する。
粗大ゴミ	ゴミ袋に入らない大きさの人工物：廃プラ、漁業用のプラスチック製のフロート、長さ 50cm 以上の流木・木材など
処理困難物	自転車、タイヤ類、家電製品、プロパンガスボンベなど
漁網等	漁網、ロープ、発泡スチロール製やプラスチック製のフロートなど
医療廃棄物（特別管理産業廃棄物）	注射器、アンプル、バイアルなど ごくわずかであったため、全数サンプルとした

また、回収したゴミは、羽咋郡市広域圏事務組合 リサイクルセンター（クリンクルはくい）に運搬されると、処分費を算定するために総重量が測定される。このため、調査地点別の回収量を算定するには、地点ごとのゴミ集積場所で、直接ゴミ袋等の重量を測定することとなるが、ゴミの量が多いため実質的には不可能である。このため、ゴミ袋の数や容積、積み重ねた状態での縦横の長さや高さから容積の計算、一部を取り出しての比重の計算などを、可燃ゴミ、不燃ゴミ、木材、漁網などで適宜行い、調査回別の地点別に回収したゴミの重量や容量の推定に用いた。

(3) 漂着ゴミの回収・処理方法

回収方法は、できるだけ機械を用いて効率的に実施できる方法であること、また今後の清掃活動においても活用可能な、経済的な方法であることを前提に検討した。海岸の形状を当調査におけるモデル海岸の地形等を考慮し、「砂浜海岸」、「礫海岸（車道あり）」、「礫海岸（車道なし）」、「岩場」に分類した。そのうち、「礫海岸（車道あり）」とは、海岸までアクセスする際に、軽トラック等の車両が進入できる道がある場合を示し、「礫海岸（車道なし）」とは、海岸までの道が遊歩道程度の場合を示す。以上のように分類した海岸において、回収方法、搬出方法、収集・運搬方法、処分における実施可能な方法を表 3.2-3 に、その具体的な写真を図 3.2-1 に示す。

柴垣海岸と羽咋一ノ海岸は、「砂浜海岸」に該当するため、回収方法は、人力、チェーンソー、エンジンカッター、バックホウ、レーキドーザ、ビーチクリーナが考えられる。漁網の切断は、エンジンカッターを使用するほど大量ではなかった。チェーンソーは、主として木材の切断と流木（丸太）処理のために使用した。重機は、当該砂浜海岸に直接乗入れることができ、ゴミの回収が可能であることから、バックホウ、レーキドーザ、ビーチクリーナを使用した。その結果、人力、チェーンソー、重機（バックホウ、レーキドーザ、ビーチクリーナ）を用いて回収を行った。

一方、搬出方法は、人力、リヤカー、一輪車、台車、不整地車両、自動車、小型船舶、クレーン、モノレール、荷揚げ機が考えられるが、当該海岸は直接車両が乗入れることができるので、自動車での搬出を使用する。なお、一部の海岸では車両の乗入れが禁止されているので、不整地車両、自動車は使用できず、人力、リヤカー、一輪車、台車を使用した。その他、平地であるため、クレーン、荷揚げ機の使用は不要であり、小型船舶の使用や、モノレールを設置するほど、ゴミ回収での困難性はなかった。その結果、人力、リヤカー、自動車による搬出を実施した。

収集・運搬方法は、海岸の車両乗り入れが可能であるが、回収後にまとめて運搬するために、仮置き場に集積し、後に運搬する方法を原則とした。また、国籍不明のガスボンベなど一部の処理困難物は、自己運搬した。

一般廃棄物の処分は、羽咋郡市広域圏事務組合 リサイクルセンターにて、処理困難物は専門業者に委託して処分する等、地域の実情に合わせて適正に実施した。また、一部の流木は、野外炊飯時のイスとして譲渡する等、有効利用を試みた。

一方、滝海岸は、「礫海岸」の「車道あり」に該当するとしたが、車道といってもその実態は、サイクリングロードで、重機を含めて車両の通行は禁止されている。回収方法は、人力、掃除機、チェーンソー、エンジンカッターが考えられるが、掃除機を使用するほど発泡スチロール破片は多くなかった。その結果、人力、チェーンソー、エンジンカッターを用いて回収を行ったが、漂着ゴミの適正処理には分別が不可欠であり、そのためには人力による回収・分別が最も効率的かつ経済的であったため、漂着ゴミの大部分を人力によって回収した。

搬出方法も、人力、リヤカー、一輪車、台車が考えられ、これらを利用した。クレーンと荷揚げ機は、現地は平地であるので地形的に利用する必要もない。小型船舶の使用も検討したが、礫海岸での着岸に困難が伴うので断念した。また、モノレールの設置は、50CCのバイクやバギー車使用の許可も不可能であったために、設置の許可の取得は難しいと判断した。

収集・運搬方法、処分方法は、柴垣海岸等に準じた。

表 3.2-3 回収・搬出における実施可能な方法（石川県羽咋市地域：羽咋・滝海岸）

方法	項目	種類	砂浜海岸	礫海岸		岩場	備考	
				車道あり	車道なし			
回収方法	人力	人力					基本的な方法。細かいゴミの回収。効果的に実施するには人数が必要	
		掃除機	×				岩の隙間の細かい発泡スチロール等の回収に有効。長時間の使用不可	
		チェーンソー					流木等の切断。持ち運びに不便	
		エンジンカッター					ロープやブイの切断。持ち運びに不便	
	重機	バックホウ			×	×	×	重量物の回収。人力の併用が必要
		レーキドーザ			×	×	×	砂浜での回収。分別に人力が必要
		ビーチクリーナ			×	×	×	
搬出方法	人力	人力					重量物・大型ゴミ以外の搬出	
		リヤカー				×	×	平坦で砂の締まった砂浜海岸で利用可能
		一輪車				×	×	
		台車				×	×	
	重機	不整地車両			×	×	×	起伏の少ない海岸で使用可能
		自動車			×	×	×	平坦で砂・礫の締まった海岸で利用可能
		小型船舶			×			出航・接岸が天候・海況・地形に左右される
		クレーン			×			クレーン車の稼働範囲に仮置場が必要
		モノレール			×			設置・メンテナンス・撤去に経費が必要。周辺環境の一部改変が必要
		荷揚げ機			×			
収集・運搬方法	現地(海岸)まで収集に来てもらう(運搬業者)						パッカー車等	
	仮置き場に集積し、後に運搬(運搬業者)						トラック、台船等	
	直接、処理施設に持ち込み						自己運搬	
処分	市町の焼却炉にて処分						一般廃棄物	
	専門業者に委託して処分						処理困難物	
	有効利用						バイオマス燃料、発泡減容化等	

注：表中の太字は該当する海岸の項目を、「◎」は現地で実施したことを、「○」は実施可能を、「×」は実施不可能を示す。

方法	項目	種類		
回収方法	人力	 チェーンソー	 人力	 掃除機
		 エンジンカッター		
	重機	 バックホウ	 レーキドーザ	 ビーチクリーナ
搬出方法	人力	 人力	 リヤカー	
	重機	 不整地車両	 小型船舶	 クレーン

図 3.2-1 回収・搬出における実施可能な方法の具体例

3.2.4 調査結果

(1) 回収

a. 回収方法

柴垣海岸と羽咋一ノ海岸での回収は、原則として人力により実施し、効率的な実施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）の使用、流木の処理としてチェーンソーを用いた回収を行った。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。搬出は、人力、リヤカー、一輪車、台車を利用した。

また、独自調査では、表 3.2-4 に示すように、調査地点ごとに検討すべきテーマを定めて、具体的な回収方法の検討を行った。

地点 1（柴垣海岸）の海岸は、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。生息地の保護を前提とした漂着ゴミの効率的な回収方法を検討した。調査地点の北側に河川があり、ゴミの搬出の際に横断する必要があり、その横断方法を検討した。

地点 2 から 5 までの海岸（柴垣海岸と羽咋一ノ宮海岸）は、重機が入れる海岸であるため、一部の海岸で重機による効率的な回収方法を検討した。重機による回収では、重機使用前に走行に支障となる大型の流木やゴミ、ビン類の回収や、回収後のゴミを含む山状になった砂からのゴミの分別について、人力による作業が必要である。

地点 6、7（滝海岸）は、足場が悪いため、人力による搬出での回収効率を検討した。滝海岸へのアプローチに利用したサイクリングロードは車両の通行が禁止されているため、回収したゴミの搬出も、リヤカー等を利用した人力による方法となった。

また、全地点で、流木（丸太）の処理として、チェーンソーによる切断、エンジンカッターによる漁網の切断を行い、搬出の効率も検討した。

表 3.2-4 検討すべきテーマ

地点	検討すべきテーマの概要
1	貴重な昆虫の生息地で、車両の乗り入れは禁止。人力・リヤカーによる回収効率を検討 春季に許可を得た軽トラックによる回収効率を検討。北側の河川の横断方法を検討
2、3	海岸線が短い海岸での人力による回収効率を検討
4、5	海岸線が長い海岸での重機・人力による回収効率を検討
6、7	礫海岸で、足場が悪い場所での人力・リヤカー等による回収効率を検討
1~7	流木（丸太）の処理、漁網の処理

b. 回収効率

(a) 独自調査における回収効率

独自調査における作業時間（1人当たりの作業時間×人数）、回収した面積、回収したゴミの量、回収効率（1人1時間当たりの回収量：回収したゴミの量÷作業時間）などを表3.2-5に示す。

第1回調査（2007年10月）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（2007年12月）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上がったと考えられる。

第3回調査（2008年3月）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（2008年4月）は、地点5でビーチクリーナを使用し、また、地点1（柴垣海岸）の北側、地点6（滝海岸）の大量に漂着していたゴミを回収したものである。第5回調査（2008年7月）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（2008年9月）は、地点5でビーチクリーナを使用し、また、ゴミの主体はヨシであった。第4回調査（2008年4月）から第6回調査（2008年9月）の回収効率は、それ以前と比べると、14～20kg/h/人と安定してきた。

表 3.2-5 独自調査における回収効率

調査回数	調査方法 ^{1) 3)}					回収した面積(m ²) (概算)	回収したゴミの量(t)	回収したゴミの量(m ³)	時間当たりの回収量(kg/h/人)
	重機(台日) ²⁾			船舶(隻日)	作業時間(のべ)				
	バックホ	不整地車両	その他						
第1回	1	1	4	-	1,153	390,000	13	64 ⁴⁾	12
第2回	-	-	3	-	522	200,000	8	37 ⁴⁾	15
第3回	-	-	-	-	33	45,000	1	5 ⁴⁾	31
第4回	-	-	1	-	1,194	292,000	19	90 ⁴⁾	16
第5回	-	-	0	-	429	126,000	6	29 ⁴⁾	14
第6回	-	-	1	-	162	24,000	3	40 ⁴⁾	20
合計	1	1	9	0	3,493	1,077,000	50	265 ⁴⁾	14

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「-」は使用していないことを示す。

4) 回収したゴミの重量に比重0.21を除いて算出した。

(b) 地点別の回収ゴミ量の推定

地点別に記録したゴミ袋の数や木材の容積等のデータと、前項での独自調査で回収したゴミの総量（処分時に総量を計量した結果）から、地点別に回収したゴミの量を推定した結果を表 3.2-6 に示す。

独自調査で回収したゴミ量は、リセットである第1回調査（2007年10月）の約13tと、気候が良くなり回収適期で、地点6で長期間にわたって大量に堆積した漁網・フロートを主体に回収した第4回調査（2008年4月）の約19tが多かった。最も少なかったのは、冬季調査のため最低限の作業を行なった第3回調査（2008年3月）の約1tであった。

地点別にみると、羽咋川河口部に大量のゴミの堆積・漂着がみられた地点1が約16tと最も多く、ついで長期間にわたって大量に堆積した漁網・フロートを主体に回収した地点4の約14tであった。最も少なかった地点は、約2tの地点7であった。この地点では、ペットボトル、プラスチック製品などの風に飛ばされやすく漂流しやすい軽量物が多かった。その他の地点は、約3tから約6t程度であった。

表 3.2-6 独自調査での地点別の回収ゴミ量の推定

調査回数	地点	回収したゴミの量(kg)	備 考
第1回調査 (2007年10月)	1	748	人力による回収と搬出
	2	1,827	一部大量の海藻漂着、2tトラックで搬出
	3	728	2tトラックで搬出
	4	1,478	2tトラックで搬出
	5	7,445	バックホウの使用、2tトラックで搬出
	7	1,219	人力による回収と搬出
	合計	13,445	
第2回調査 (2007年12月)	1	1,729	リヤカー使用、大型ゴミを含む
	2	1,186	2tトラックで搬出
	3	1,492	2tトラックで搬出
	4	727	2tトラックで搬出
	5	2,744	2tトラックで搬出
	合計	7,878	
第3回調査 (2008年3月)	1	802	冬季調査、ワゴン車・リヤカー使用
	4	141	人力による回収、ワゴン車で搬出
	5	142	人力による回収、ワゴン車で搬出
	合計	1,085	
第4回調査 (2008年4月)	1	2,195	軽トラック、リヤカー使用、漁網多し
	2	1,241	軽トラックで搬出
	3	93	木材のみ(クリーン・ビーチいしかわが実施)
	4	342	軽トラックで搬出
	5	1,088	ビーチクリーナの使用、軽トラックで搬出
	6	13,814	人力による回収、リヤカー、一輪車等使用
	7	605	人力による回収、リヤカー使用
	合計	19,378	
第5回調査 (2008年7月)	2	1,440	大量のヨシが漂着、軽トラックで搬出 (以下同様)
	3	2,785	一部、サーファー等による回収・搬出
	4	320	シャベルローダの使用
	5	1,836	レーキドーザの使用
	合計	6,381	
第6回調査 (2008年9月)	5	3,210	大量のヨシが漂着、ビーチクリーナの使用 軽トラックで搬出
合 計	1	5,474	
	2	5,694	
	3	5,098	
	4	3,008	
	5	16,465	羽咋川河口部に大量のゴミが堆積・漂着
	6	13,814	大量に堆積した漁網・フロートが主体
	7	1,824	
	合計	51,377	

c. 地点1（貴重な昆虫の生息地）における回収

地点1は、貴重な昆虫の生息地となっており、図 3.2-2 に示すとおり、人力を主体とした回収を行った。回収効率を表 3.2-7 に示す。

第1回調査（2007年10月）は、回収効率は6kg/h/人で、これには人力による搬出が含まれる。

第2回調査（2007年12月）は、第1回調査（2007年10月）とほぼ同様な場所でのゴミの回収を行ったが、前回調査と比べても比較的大量の漂着物があった。回収効率は38kg/h/人であった。

第3回調査（2008年3月）は冬季調査で、必要最小限の実施内容としたために、回収効率は47kg/h/人であった。

第4回調査（2008年4月）は、北側の未着手地域のゴミを回収したもので、ゴミの回収地点からゴミの集積場所（地点1と地点2の境界線付近）までの搬出の距離があった。本調査では、文化財に関する特別な通行の許可を得て、搬出に軽トラックも使用した。回収効率は41kg/h/人であった。

リヤカーや軽トラックの使用により、第2回調査（2007年12月）や第4回調査（2008年4月）での回収効率は38、41kg/h/人と高かった。

表 3.2-7 地点1の回収効率

調査回数	作業時間 （のべ時間）	作業範囲 （％）	回収した ゴミの量 （kg）	回収した ゴミの量 （m ³ ）	回収効率 （kg/h/人）	備考
第1回	120	60	748	1.6	6	人力のみによる搬出
第2回	45	60	1,729	10.0	38	リヤカー使用 大型ゴミを含む
第3回	17	20	802	3.1	47	冬季調査 ワゴン車、リヤカー使用
第4回	54	60	2,195	18.5	41	軽トラ、リヤカー使用 漁網多し



第1回調査 人力による回収



第1回調査 人力による搬出



第2回調査 リヤカー搬出による回収ゴミ



第3回調査 少人数による調査



第4回調査 軽トラックによる回収・搬出



第4回調査 回収したゴミ

図 3.2-2 地点1での回収の状況

d. 地点 2、3 (柴垣海岸) における回収

地点 2、3 では、海岸線が短い海岸での人力による回収効率を検討するため、図 3.2-3 に示すとおり、人力による回収を行った。回収効率を表 3.2-8、表 3.2-9 に示す。

第 1 回調査 (2007 年 10 月) では、回収効率は地点 2 で 16kg/h/人、地点 3 で 6kg/h/人であった。地点 2 の一部の海岸にゴミを巻き込んだ大量の海藻が漂着していたために、回収効率が上がったと考えられる。

第 2 回調査 (2007 年 12 月) では、回収効率は地点 2 で 32kg/h/人、地点 3 で 24kg/h/人であった。なるべく前回の作業経験者を作業員としたために、回収作業に慣れて、回収効率が上がったと考えられる。

第 3 回調査 (2008 年 3 月) は、地点 2、3 ともに積雪のため実施できなかった。

第 4 回調査 (2008 年 4 月) の地点 2 の回収効率は 78kg/h/人であった。搬出に軽トラックを使用したこと、ゴミの集積していた場所を回収対象とし、さらにその場所がゴミ集積場所に近かったために、回収効率が高くなったと考えられる。

第 5 回調査 (2008 年 7 月) では、集中豪雨による大量のヨシを回収した。回収効率は、地点 2 で 36kg/h/人、地点 3 で 25kg/h/人であった。また、地点 3 の南端部でのサーファー等による回収効率は、10kg/h/人であった。これまであまり清掃を行ってこなかった場所であって、ゴミの量も多かったが、作業員が初めての参加者で不慣れであったために、回収効率はあまり上がらなかったものと考えられる。

表 3.2-8 地点 2 の回収効率

調査回数	作業時間 (のべ時間)	作業範囲 (%)	回収した ゴミの量 (kg)	回収した ゴミの量 (m ³)	回収効率 (kg/h/人)	備考
第 1 回	111	100	1,827	4.4	16	一部、大量の海藻漂着 2tトラックで搬出
第 2 回	37.5	90	1,186	7.1	32	2tトラックで搬出
第 3 回	-	-	-	-	-	冬季調査、積雪で未実施
第 4 回	16	20	1,241	9.0	78	軽トラックで搬出
第 5 回	32	50	1,440	18.0	36	ヨシの大量漂着 軽トラックで搬出

表 3.2-9 地点 3 の回収効率

調査回数	作業時間 (のべ時間)	作業範囲 (%)	回収した ゴミの量 (kg)	回収した ゴミの量 (m ³)	回収効率 (kg/h/人)	備考
第 1 回	129	90	728	5.6	6	2tトラックで搬出
第 2 回	63	60	1,492	8.2	24	2tトラックで搬出
第 3 回	-	-	-	-	-	冬季調査、積雪で未実施
第 4 回	-	-	93	2.0	-	木材のみ (他はクリーン・ビーチいしかわが実施)
第 5 回 砂浜部	64	50 (下と合計で 60)	1,600	20.0	25	ヨシの大量漂着 軽トラックで搬出
第 5 回 南端部	132	10	1,185	15.0	10	サーファー等による回収 人力のみによる搬出



第1回調査 地点2：人力による回収



第1回調査 地点2：大量の海藻の漂着



第2回調査 地点3：人力による回収



第3回調査 地点3：人力による搬出



第4回調査 地点2：人力による回収



第4回調査 地点3
住民による定期的な清掃活動による回収

図 3.2-3(1) 地点2、3での回収の状況



第5回調査 地点2：大量漂着したヨシ



第5回調査 地点2：人力による回収



第5回調査 地点3：人力による回収



第5回調査 地点3：サーファーによる回収

図 3.2-3(2) 地点2、3での回収の状況

e. 地点 4、5 (羽咋一ノ宮海岸) における回収

地点 4、5 では、海岸線が長い海岸での重機・人力による回収効率を検討した。回収の状況は図 3.2-4 に、回収効率は表 3.2-10 と表 3.2-11 に示す。

第 1 回調査 (2007 年 10 月) では、回収効率は地点 4 で 6kg/h/人、河口域を除く地点 5 (人力による回収、重機未使用) で 8kg/h/人であった。また、地点 5 の河口域 (重機による回収) で 30kg/h/人であった。実際の作業では、シャベルローダで収集し、バックホウのバケットで砂を篩い、10 t トラックで搬出を設定したが、砂を篩ったゴミに含まれる砂の量が多く、人力で砂を落とし、袋詰めしなければならず、この重機の組合せはあまり効率的ではなかった。途中で作業内容を変更し、材木、ヨシ、プラスチック系ゴミなどが混合して厚く堆積していた場所を、バックホウのバケットで掘り起こし、その後は人力で対応した。回収効率が高いのは、ゴミが集中している場所で回収したためと考えられる。

第 2 回調査 (2007 年 12 月) では、回収効率は地点 4 で 8kg/h/人、地点 5 で 10kg/h/人であった。なるべく前回の作業経験者を作業員としたために、回収作業に慣れて、回収効率が上がったと考えられる。第 3 回調査 (2008 年 3 月) は冬季調査で、必要最小限の実施内容とした。回収効率は地点 4、5 とともに 18kg/h/人であった。

第 4 回調査 (2008 年 4 月) では、回収効率は地点 4 で 11kg/h/人、河口域を除く地点 5 (人力による回収、重機未使用) で 18kg/h/人であった。また、地点 5 の河口域では、ビーチクリーナによる回収を行った。ビーチクリーナが回収した「ゴミ」、すなわち、ビーチクリーナのバケットから下ろされたものは、砂混じりのゴミであり、これから砂をふるい落として、ゴミを分別してゴミ袋に入れる作業が必要であった。このため、回収効率は 6kg/h/人で、人力よりも重機による回収効率は悪かった。また、雨天で砂が雨に濡れていたため、回収作業の速度は通常の半分程度 (歩く速さ程度) であったこと、また、集めたゴミも砂まみれで、人力による分別・回収に時間がかかったため、回収効率が低くなったと考えられる。

第 5 回調査 (2008 年 7 月) では、羽咋市が重機で大量のヨシを海岸に集めた後に、人力による回収を行った。実際の作業は、地点 4 では、シャベルローダが汀線付近のヨシを集めて、内陸側の段丘斜面へ押し付けるようにして堆積させていた。この作業に 1 日掛かった。このヨシを除去した後の砂浜に残されたゴミの分別・回収を行った。地点 5 では、レーキドーザがヨシを主体にしたゴミ等を山のように堆積させた。この作業に 1 日掛かった。その翌日に、レーキで篩いながら広げていた。この作業も 1 日掛かっていた。この広げた砂とゴミの混合物を、人力で熊手を用いてゴミを分離し、分別・回収を行ったものである。回収した回収効率は、地点 4 で 10kg/h/人、地点 5 (重機使用) で 11kg/h/人であった。砂混じりのゴミから熊手でゴミを分離する作業は、比較的時間がかかり、あまり効率的ではなかった。

第 6 回調査 (2008 年 9 月) では、好天時のビーチクリーナ回収を検討した。河口域では、比較のために人力による回収を行い、回収した回収効率は 19kg/h/人であった。能登千里浜国民休暇村の前では、ビーチクリーナによる回収を行った。ビーチクリーナが回収した砂混じりのゴミの山から、砂をふるい落として、ゴミを分別してゴミ袋に入れた。この回収効率は 16kg/h/人で、人力よりも重機による回収効率は悪かった。この他、ビーチクリーナによる回収を予定していたが、地盤の傾斜が大きく、重機による回収作業ができず、人力で行った場所が内陸側である。この回収効率は、ゴミが密集していたために効率がよく 31kg/h/人であった。