



石垣島 調査地点 1



石垣島 調査地点 2

図 3.1-5(1) 調査枠設置点 (海岸の写真は 2007/10/11 撮影)



石垣島 調査地点 3



石垣島 調査地点 4

図 3.1-5(2) 調査枠設置点 (海岸の写真は 2007/10/11 撮影)



石垣島 調査地点 5



石垣島 調査地点 6

図 3.1-5(3) 調査枠設置点 (海岸の写真は 2007/10/11 撮影)

(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・風習により海藻をゴミとして取り扱わず、回収を実施しなかった地域があるが（石川県・福井県・沖縄県）、共通調査においては、ゴミとして回収し、分類した。

この分類リストの小項目を集計することにより、既存の2種類の分類リストとの比較が可能である。既存の2種類の分類リストと本調査の分類・集計の関係を図 3.1-6 に示す。

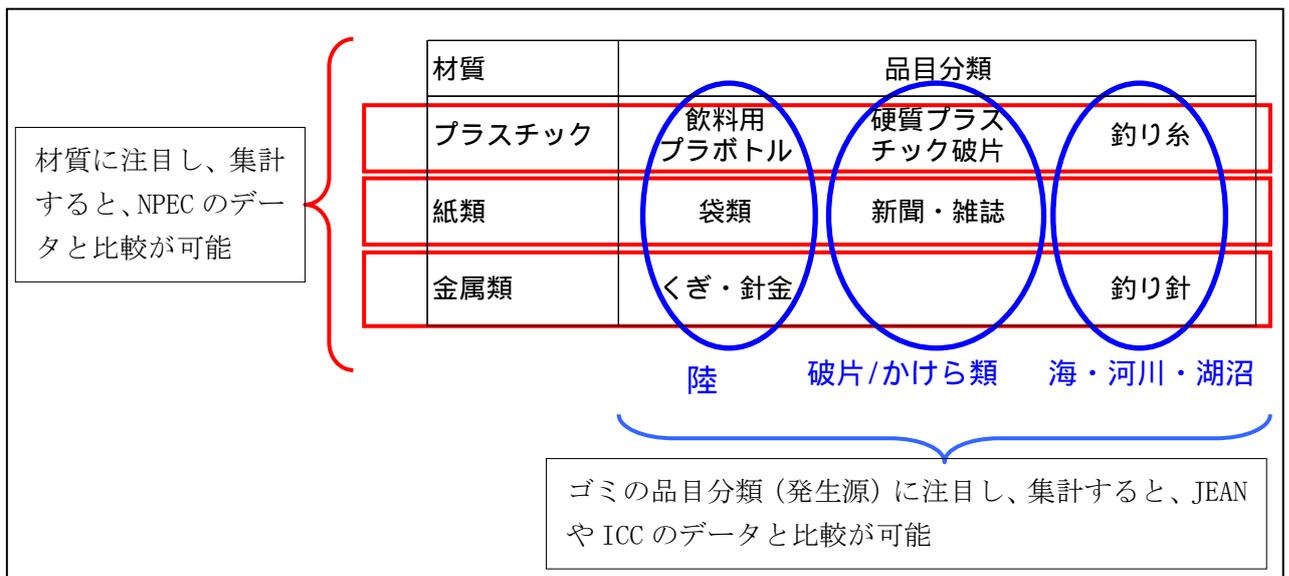


図 3.1-6 分類・集計の基本的考え方

表 3.1-2(1) 漂着ゴミ分類リスト(案) (1/2)

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

表 3.1-2(2) 漂着ゴミ分類リスト(案) (2/2)

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

3.1.4 調査結果

(1) 地点別・季節別の変化（量）

第1～6回クリーンアップ調査において回収した漂着ゴミの重量(kg/100㎡)を図3.1-7に、容量(L/100㎡)を図3.1-8に示す。

第1回クリーンアップ調査結果は今までに蓄積した漂着ゴミの累計であるが、第2～6回クリーンアップ調査結果は、前回のクリーンアップ調査終了時から当該回のクリーンアップ調査時まで新たに漂着したゴミであると考えられる。調査結果をみると、第1回調査を除くと第2・3回調査(2008年12・2月)で漂着量が多く、第4回調査(4月)では少なくなる傾向が認められる。第4回調査の地点2ではドラム缶が回収されたため金属類の値が大きくなっており、地点6では漁業用ブイが調査枠付近に特に多く集積していたためプラスチック類の値が大きくなっている。

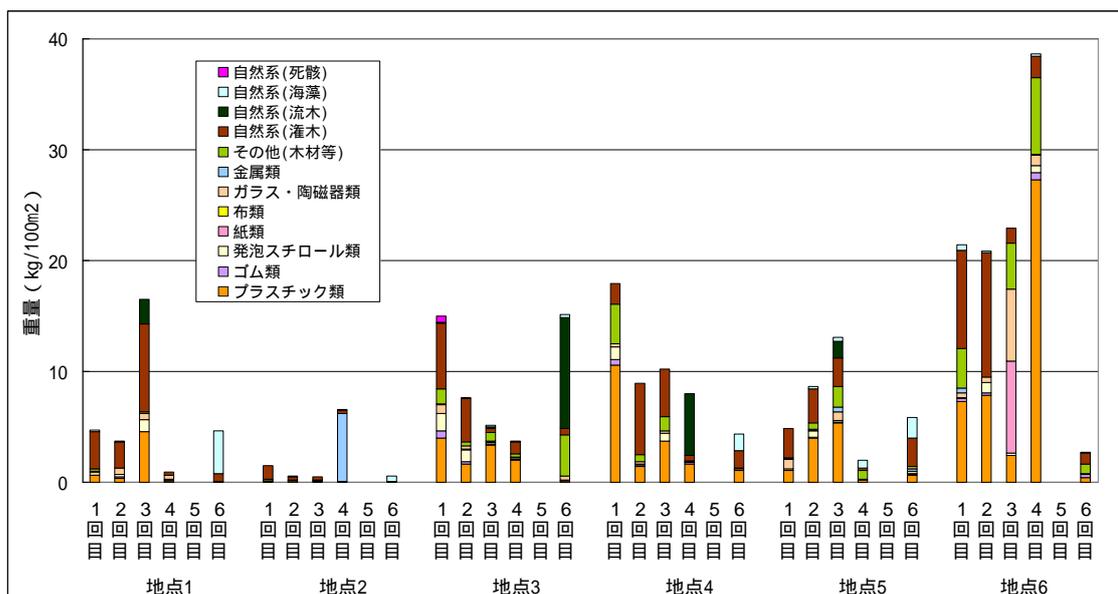


図 3.1-7 共通調査において回収したゴミ重量（第1～6回）

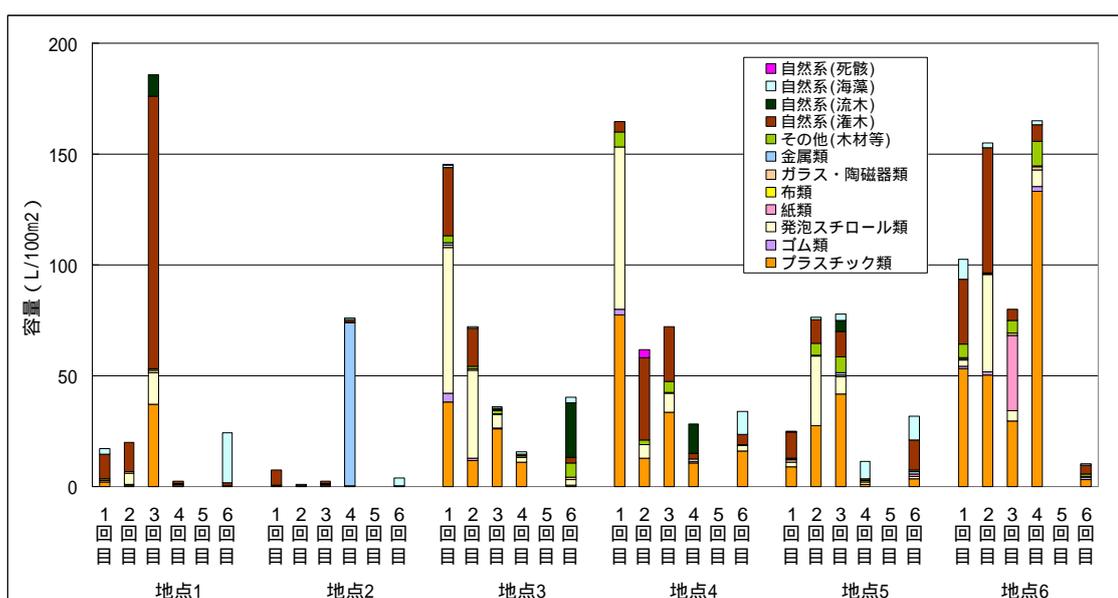


図 3.1-8 共通調査において回収したゴミ容量（第1～6回）

また、海藻を除いた漂着ゴミの重量 (kg/100 m²) を図 3.1-9 に、容量 (L/100 m²) を図 3.1-10 に示す。

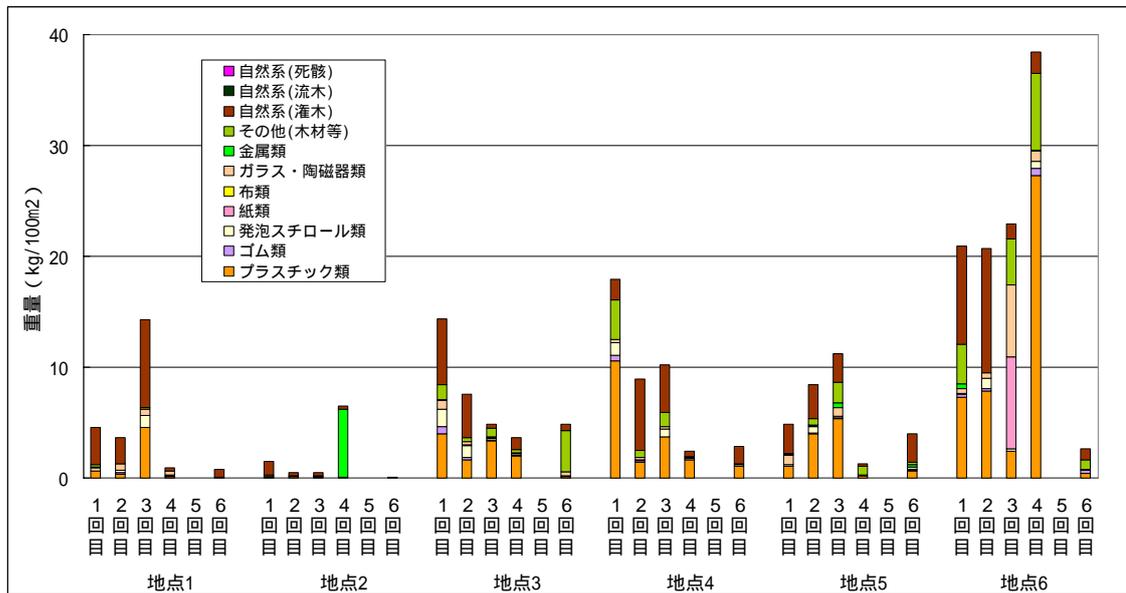


図 3.1-9 共通調査において回収したゴミ重量 (第 1~6 回：海藻を除く)

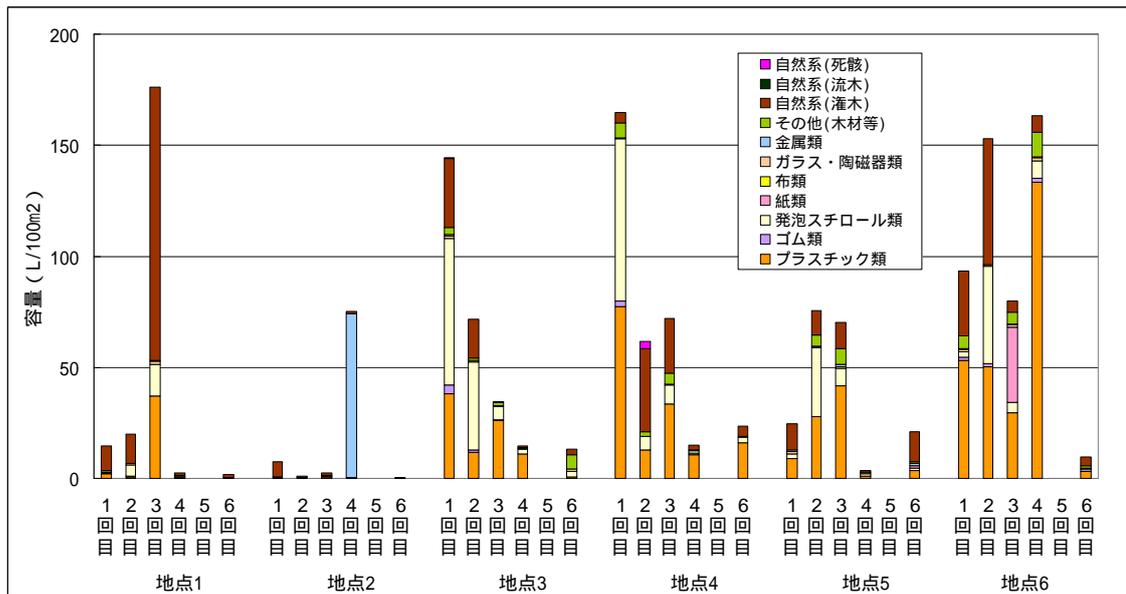


図 3.1-10 共通調査において回収したゴミ容量 (第 1~6 回：海藻を除く)

更に、海藻以外に、自然系である流木・灌木および死骸を除いた漂着ゴミの重量 (kg/100 m²) を図 3.1-11 に、容量 (L/100 m²) を図 3.1-12 に示す。

これらの図は人工系のゴミだけの漂着状況を示している。全地点・調査期間を通じてプラスチック類が最も多く、容量で見ると発泡スチロールの割合も大きいことが判る。また、地点間を比べると、米原海岸の地点1・2では他地点に比べ漂着量が少ない。

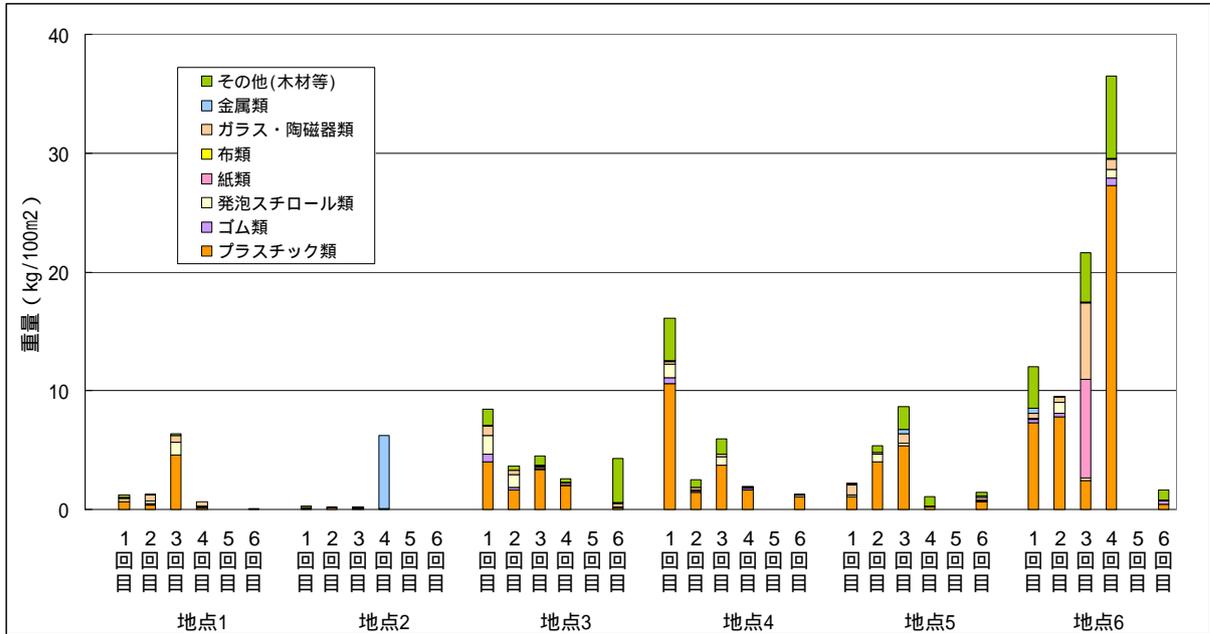


図 3.1-11 共通調査において回収したゴミ重量 (第1~6回:海藻、流木・灌木、死骸を除く)

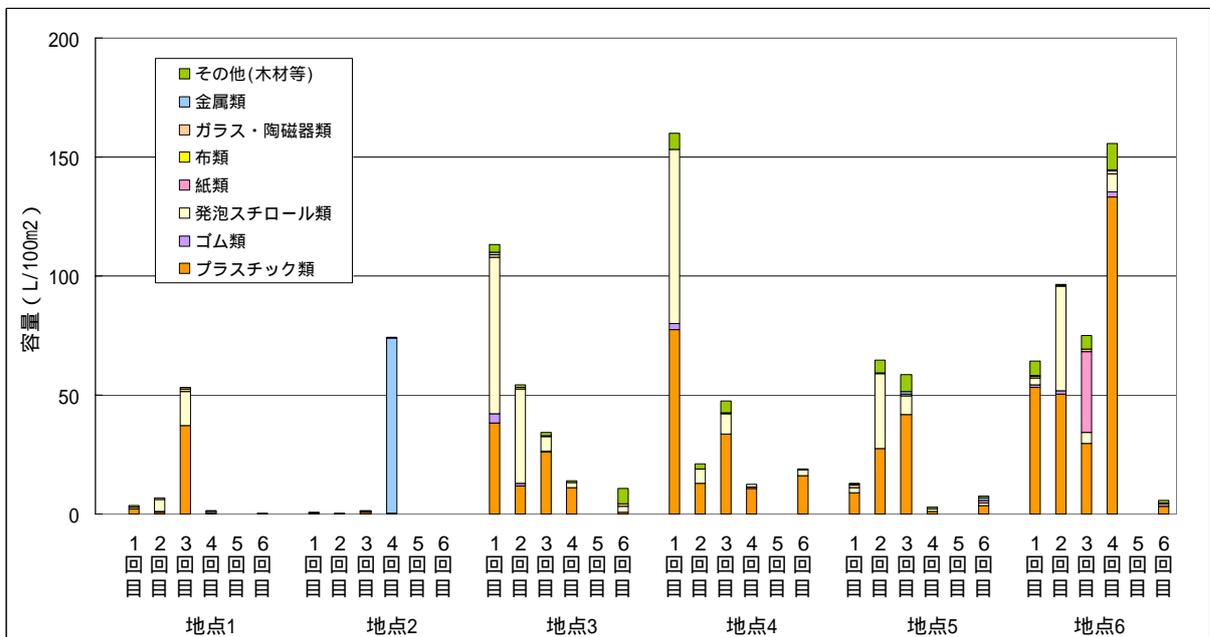


図 3.1-12 共通調査において回収したゴミ容量 (第1~6回:海藻、流木・灌木、死骸を除く)

さらに漂着ゴミの個数（個/100 m²）を図 3.1-13 に示す。海藻、灌木は個数を計数できないため人工物および自然系（死骸）の個数で表現してある。

全地点・調査期間を通じて人工系のゴミの漂着個数をみると、容量による集計結果と同様にプラスチック類と発泡スチロール類が多いことが判る。また、地点間を比べると、米原海岸の地点1・2では他地点に比べ漂着量が少なく、地点1・2で比べると地点2で最も少ない傾向がある。

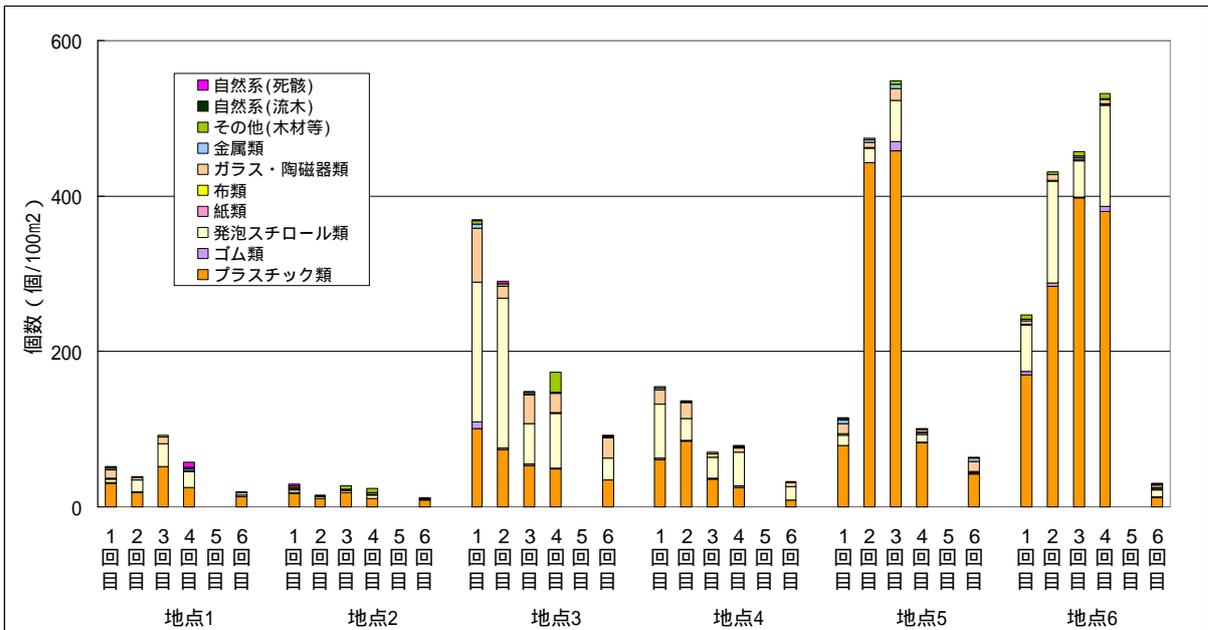


図 3.1-13 共通調査において回収したゴミ個数（第1～6回）

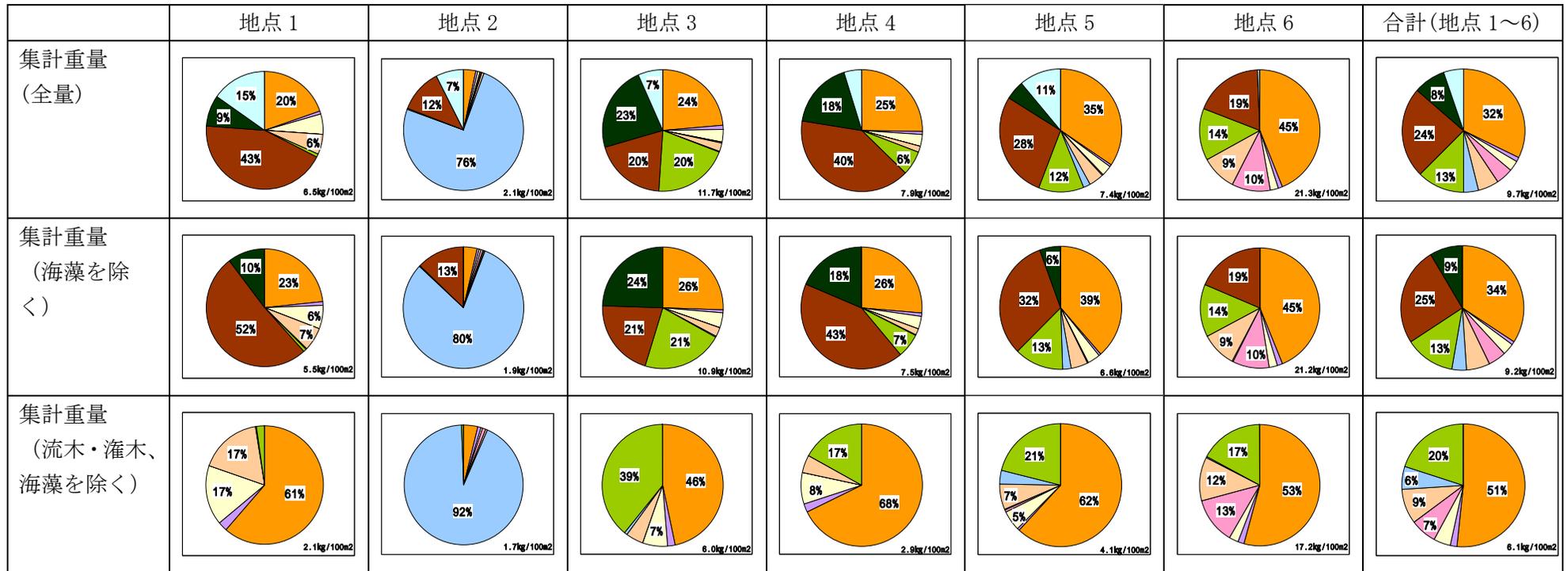
(2) 地点別の変化（質）

第2～6回クリーンアップ調査の共通調査において回収された漂着ゴミを地点ごとに、かつ大分類ごとに集計した。それらの枠内重量比率および容量比率を図 3.1-14、図 3.1-15 に示す。

地点別重量比率（図 3.1-14）をみると、全量では自然系（灌木）が 13～44%、プラスチック類が 19～46%と高い割合を占めた。流木・灌木、海草を除く人工系ゴミの集計重量では、地点2を除けばプラスチック類が 46～62%と最も高い割合を示していた。なお、地点2では金属類の割合が最も高くなっているが、これは第4回調査時にドラム缶が回収されたためである。

地点別容量比率（図 3.1-15）をみると、全量では地点2を除けば自然系（灌木）が 16～62%、プラスチック類が 16～53%、発泡スチロール類が 8～24%と高い割合を占めていた。流木・灌木、海草を除く人工系ゴミの集計容量では、地点2を除けばプラスチック類が 50～73%、発泡スチロール類が 17～36%と高い割合を示した。なお、地点2では金属類の割合が最も高くなっているが、これは第4回調査時にドラム缶が回収されたためである。

また、地点別重量比率・地点別容量比率共に、ドラム缶が回収された地点2を除けば地点間で大きな傾向の差は認められなかった。



凡例

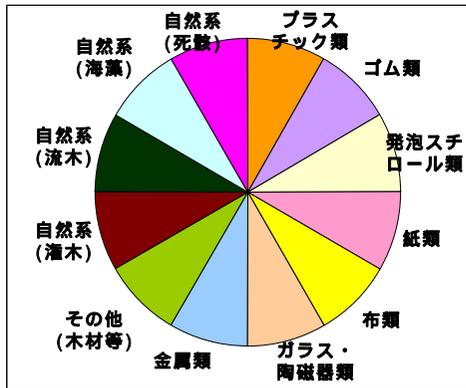
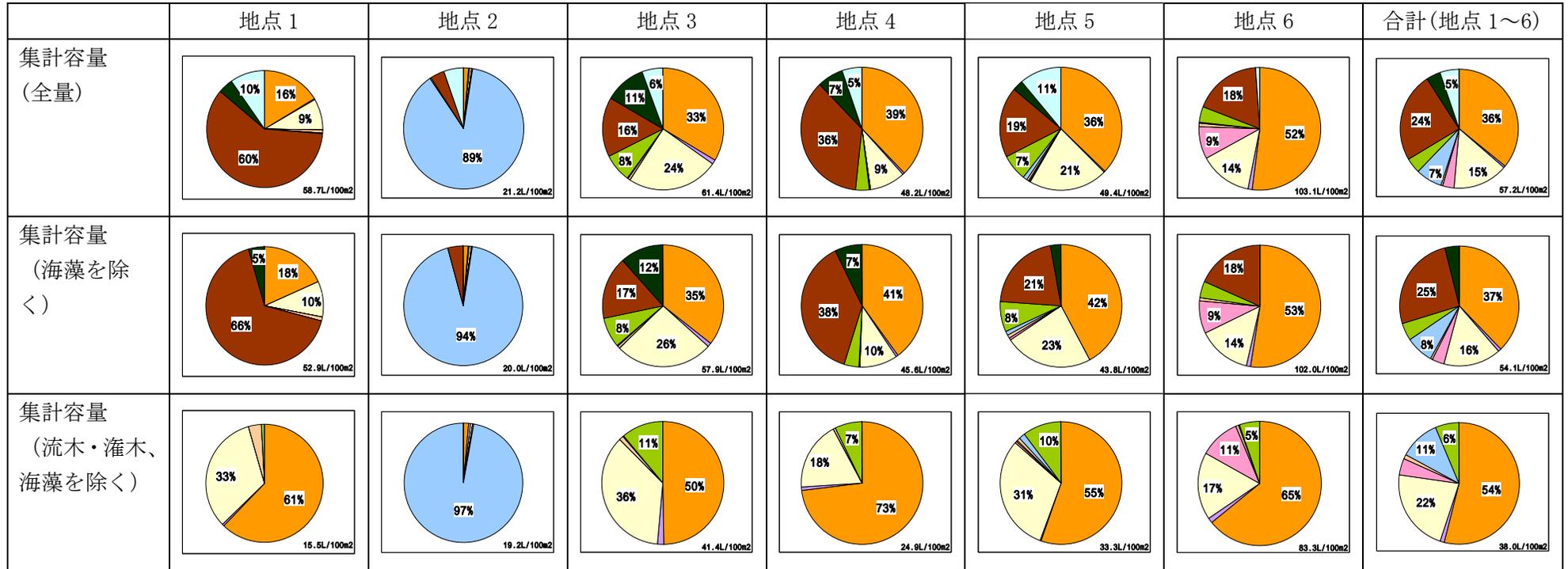


図 3.1-14 地点別重量比率 (第 2~6 回)



凡例

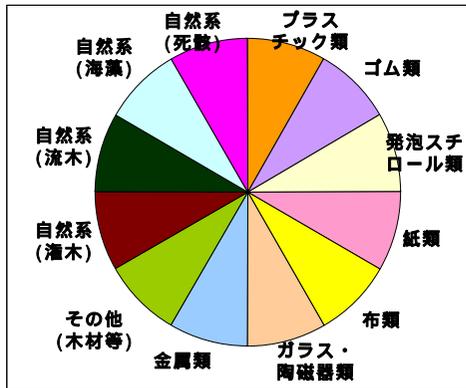


図 3.1-15 地点別容量比率 (第 2~6 回)

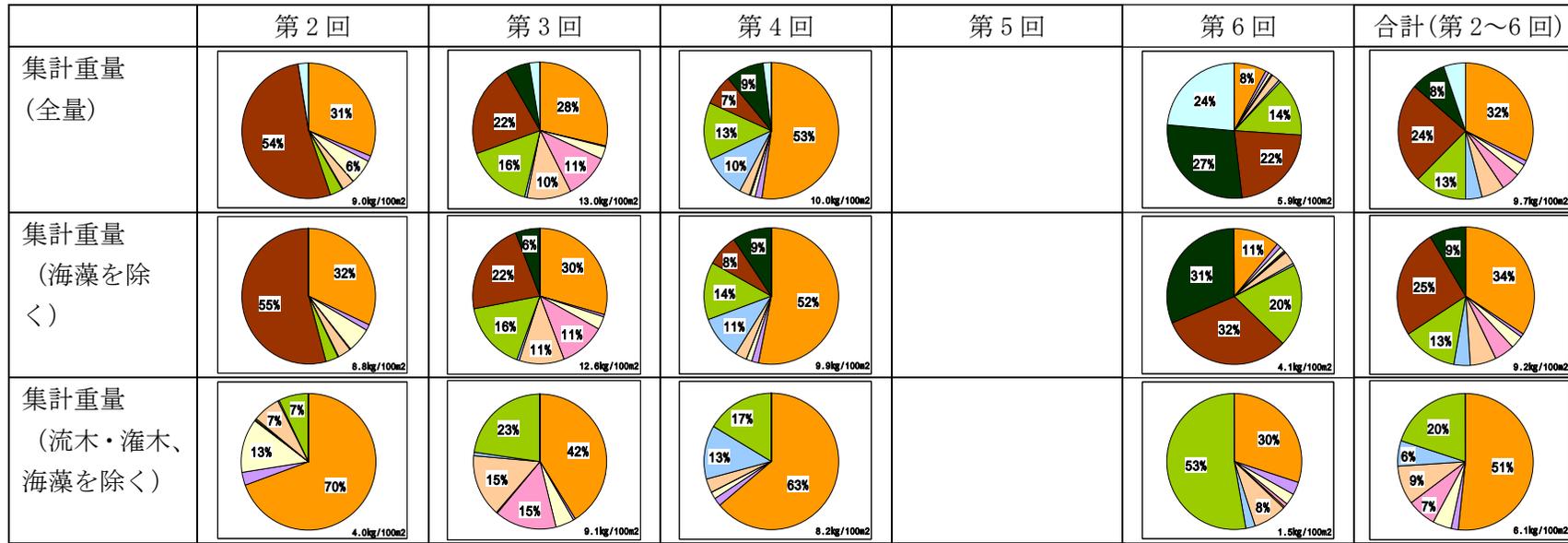
(3) 季節別の変化（質）

第2～6回クリーンアップ調査の共通調査において回収された漂着ゴミを調査回ごとに、かつ大分類ごとに集計した。それらの枠内重量比率および容量比率を図 3.1-16、図 3.1-17 に示す。

調査回別重量比率（図 3.1-16）をみると、全量では自然系（灌木）が第4回を除けば22～54%と高く、またプラスチック類が第6回を除けば28～53%と高い割合を占めた。第6回では海草の割合が24%と高くなっていた。流木・灌木、海草を除く人工系ゴミのみの集計重量では、プラスチック類が30～70%と最も高い割合を示し、その他の人工物も第1回の7%を除けば17～53%と高い割合を示していた。なお、第4回では金属類の割合が高くなっているが、これは地点2でドラム缶が回収されたためである。

調査回別容量比率（図 3.1-17）をみると、全量では自然系（灌木）が第4回を除けば21～34%、プラスチック類が17～52%と高く、発泡スチロール類は第1回では32%と高い割合を示していた。流木・灌木、海草を除く人工系ゴミのみの集計容量では、プラスチック類が43～64%、発泡スチロール類が第4回を除けば15～52%と高い割合を示した。なお、第4回では金属類の割合が高くなっているが、これは地点2でドラム缶が回収されたためである。

また、地点別重量比率・地点別容量比率共に、ドラム缶が回収された第4回を除けば、発泡スチロール類が第2回で高い割合を示した他は調査回別に大きな傾向の差は認められなかった。



凡例

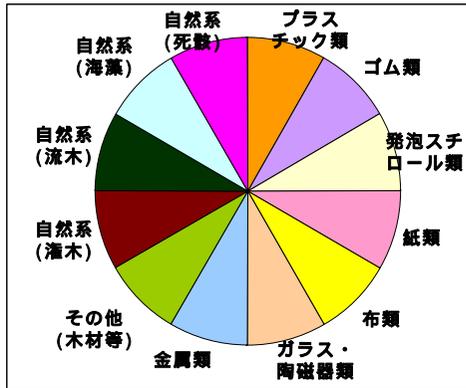
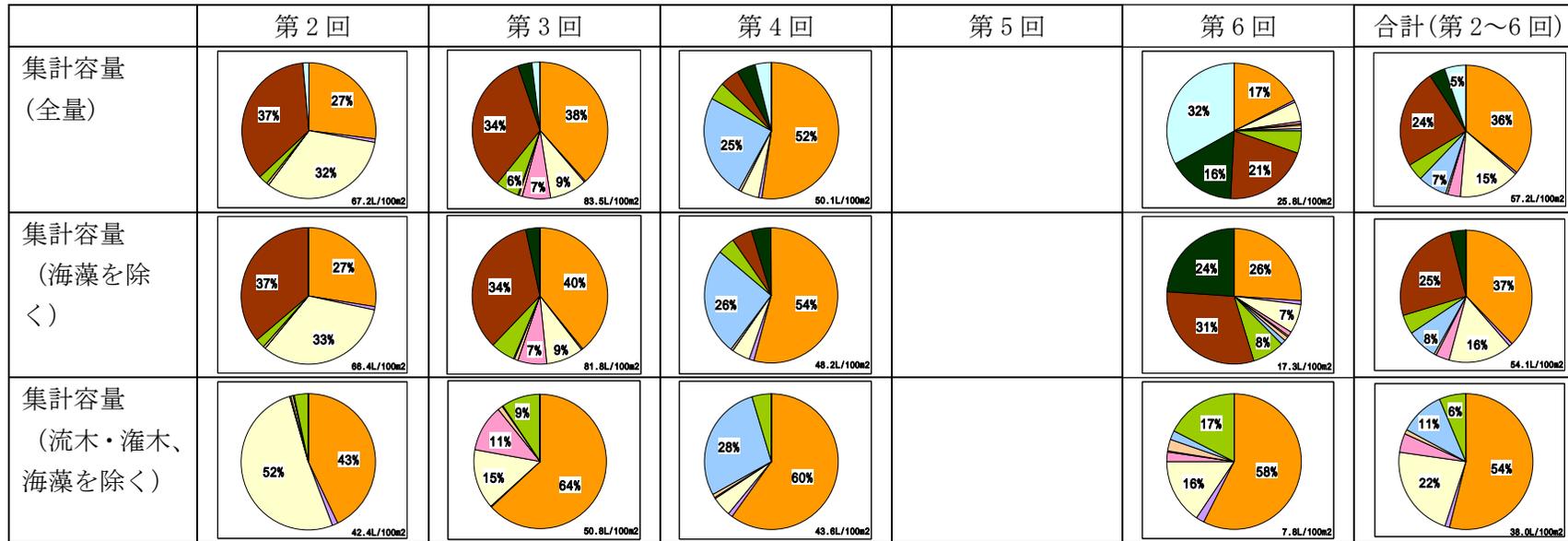


図 3.1-16 調査回別重量比率(地点1~6)



凡例

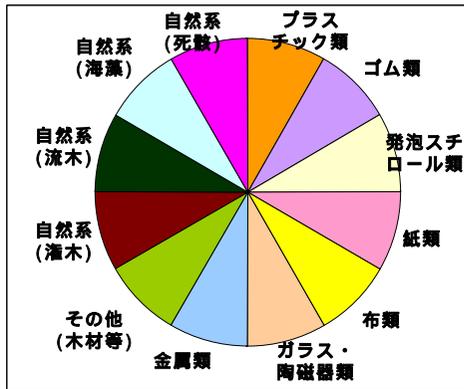


図 3.1-17 調査回別容量比率(地点1~6)

(4) 他のモデル地域との比較

第 1～6 回クリーンアップ調査ごとの共通調査において回収された漂着ゴミの重量を単位面積（100 m²）に換算し、図 3.1-18 に示す。

三重県は、冬季にゴミが多く、その量は全モデル地域の中でも卓越していた。また、長崎県の越高海岸、志多留海岸、熊本県の富岡海岸は、海岸が南方向に向いているため、冬季ではなく夏季にゴミの漂着が多かった。

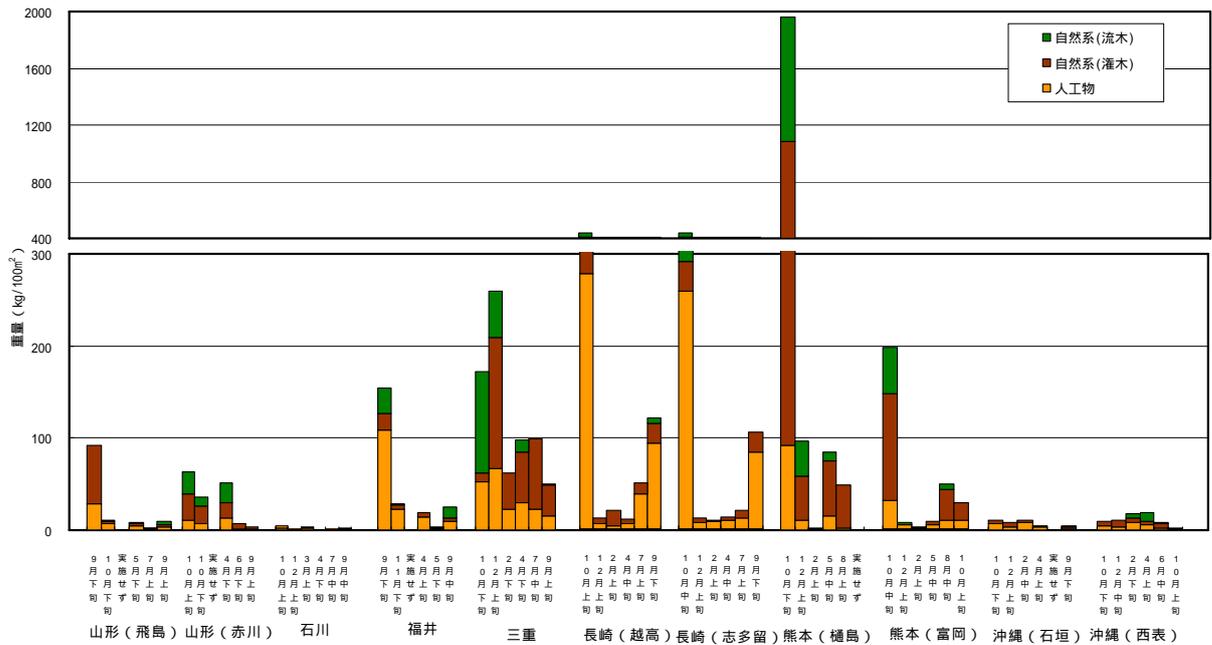


図 3.1-18 調査回別の重量（第 1～6 回調査）

次に、第2～6回クリーンアップ調査ごとの共通調査において回収された漂着ゴミのうち、個数の多かった上位5項目について図3.1-19に示す。どの地域もプラスチック破片などの破片類が多かった。

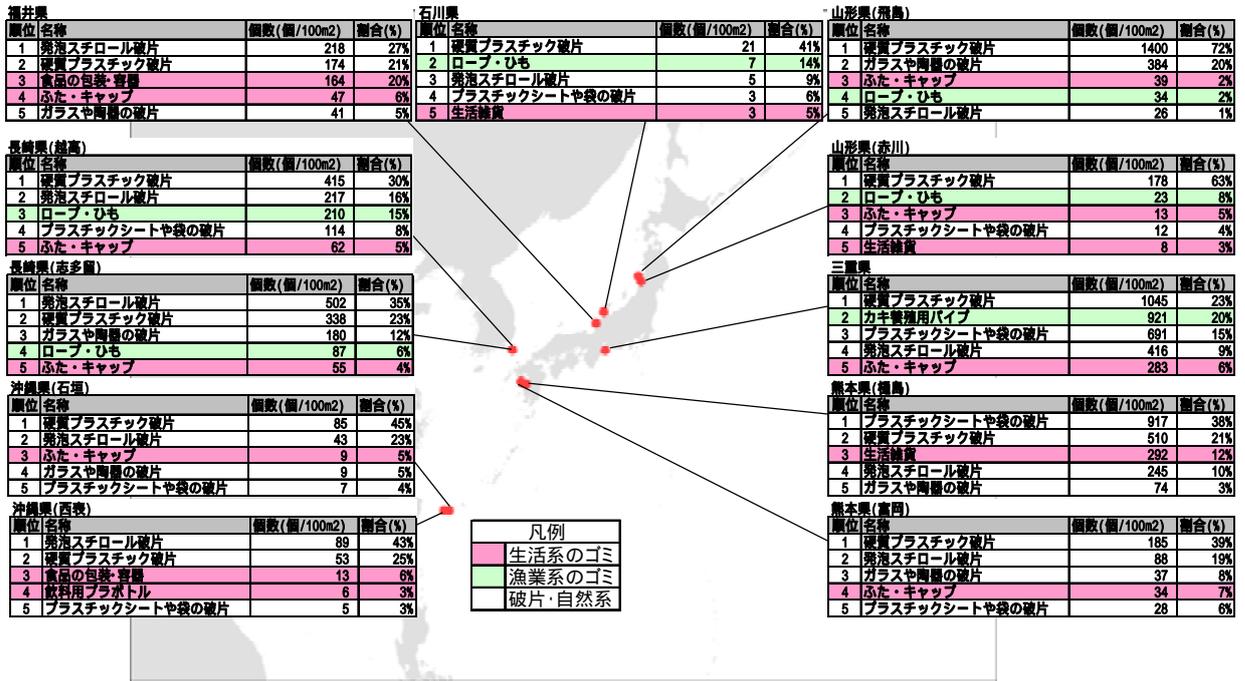


図 3.1-19 重量における上位5項目(第2～6回調査)

更に、第2～6回クリーンアップ調査ごとの共通調査において回収された漂着ゴミのうち、破片類を除いて、個数の多かった上位5項目について図3.1-20に示す。どの地域も生活系のゴミが多く、石川県や三重県のように漁業系のゴミも目立つ地域もあった。

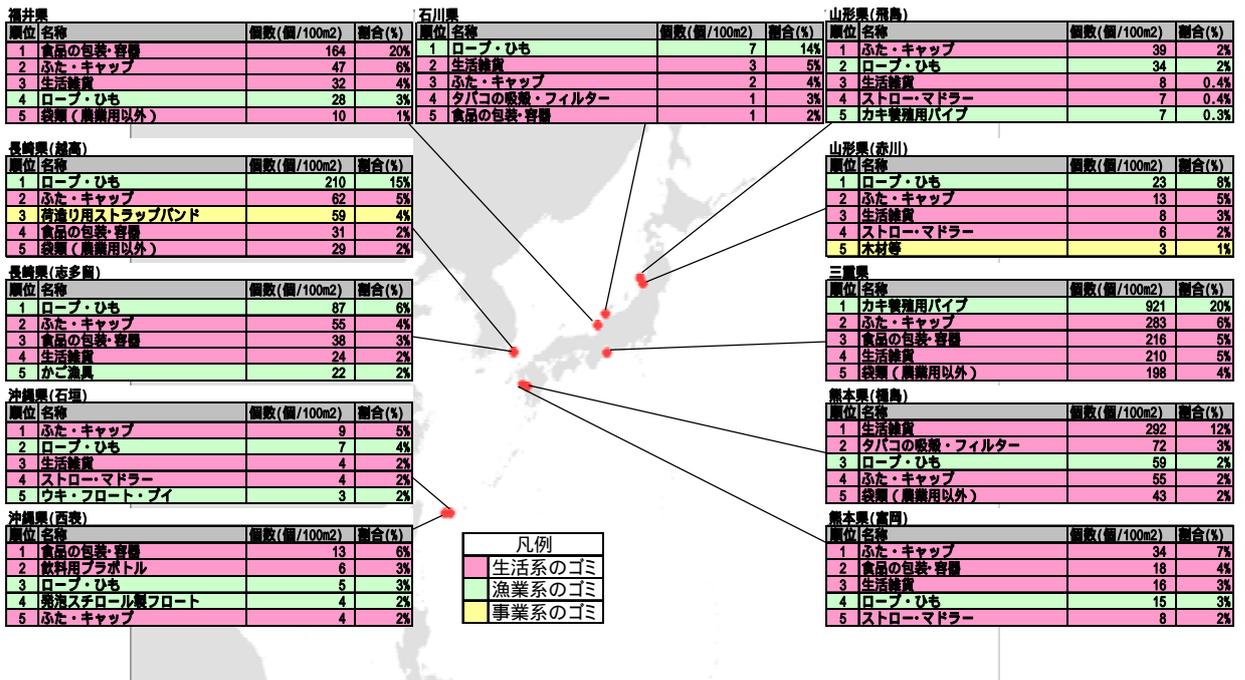


図 3.1-20 重量における上位5項目(自然系・破片類を除く、第2～6回調査)

更に、第2～6回クリーンアップ調査ごとの共通調査において回収された漂着ゴミの材質別の割合を図3.1-21に示す。

どの地域も流木（濃暗緑）、灌木（濃茶）の割合が高く、人工物ではプラスチック（明茶）の割合が高かった。なお、その他（黄緑）の大部分が、角材や木材、合板などの木製の人工物であった。

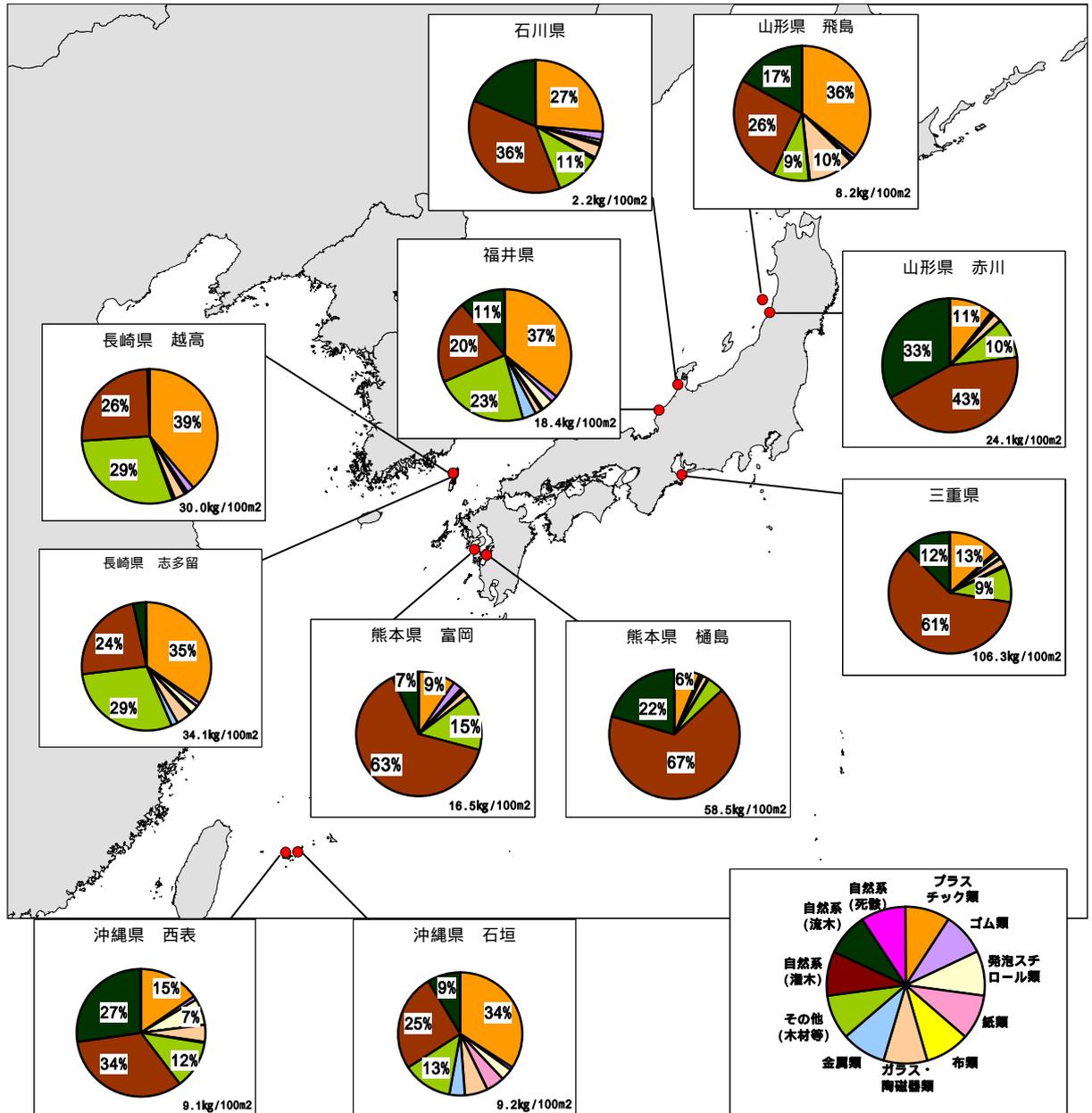


図 3.1-21 材質別割合 (第2～6回調査)

(5) モデル地域における比重

調査により回収した漂着ゴミの量については、モデル地域により焼却施設や運搬業者の計量の手法が異なるため、ゴミの重量あるいは容量の片方しか正確に把握できない場合が多かった。しかしながら、各モデル地域において漂着ゴミの回収運搬処理に関するモデルを構築し、経費などを試算する際には、重量・容量の両方の値が必要になる場合があるため、重量から容量、または容量から重量を算出する手段が必要である。この算出には、第1～6回クリーンアップ調査の共通調査において回収された漂着ゴミの重量と容量のデータから求めた漂着ゴミの比重を用いることにした。各モデル地域における漂着ゴミの比重を表 3.1-3 に示す。

漂着ゴミの比重は、全モデル地域を集計すると 0.17 となった。モデル地域別にみると、最も高かったのは石川県の 0.29 であり、これは比重の高い湿った海藻が多かったためである。また、最も低かったのは富岡海岸（熊本県）の 0.13 であり、これは比重の低いアシなどの植物片が多かったことが原因であると考えられる。

<比重の算出方法>

共通調査における分析では、ペットボトルやライター、流木などは 1 個 1 個の「実容量」を、一方、灌木や海藻、プラスチック破片などは、バケツなどに入れた「かさ容量」で測定を行っている。そのため表 3.1-3 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 各モデル地域における比重

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

注：各比重は、第1～6回クリーンアップ調査の共通調査結果から算出した。

3.2 各モデル地域における独自調査

3.2.1 目的

本調査は、各モデル地域に設定した調査範囲の清掃（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選定、手配、利用が可能となることを目的とする。

3.2.2 調査工程

クリーンアップ調査のうち独自調査は、図 3.2-1 のように原則として2ヶ月毎に実施した。ただし、第5回調査は実施しなかった。石垣島で実施した調査工程を表 3.1-1 に示す。

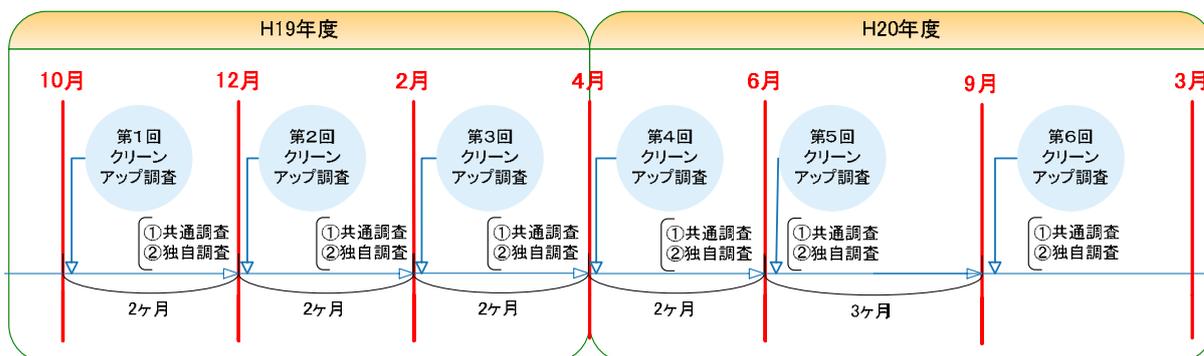


図 3.2-1 クリーンアップ調査スケジュール

表 3.2-1 クリーンアップ調査工程（独自調査）

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
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

3.2.3 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 3.1-3 および図 3.1-4 に示した吉原海岸～米原海岸までとした。

(2) 漂着ゴミの分類方法

石垣市及び産業廃棄物処理業者の御指導により、回収したゴミを以下に示すとおり分類した。

表 3.2-2 石垣島の独自調査におけるゴミの種類と分別

一般 廃棄物	ビン、ガラス片
	ペットボトル
	缶類
	電球、電池、電子体温計
	木くず・紙くず
産業 廃棄物	発泡スチロール
	漁業用ブイ
	他プラスチック
	鉄くず
	廃油ボール
	その他
流木	流木・木材等
特別管理 産業廃棄物	注射器・バイアル等

(3) 漂着ゴミの回収・運搬・処分方法

ゴミの回収作業は、全て人力により実施した。回収の際には、ビニール袋だけでなく、自立式の万能袋（容量 200 L 程度）やフレコンバッグ等の様々な回収袋を利用し、またリヤカーを導入することにより、回収の効率を上げる様にした。

回収したゴミの海岸からの搬出については、石垣島の海岸への進入路の殆どが狭い自然路の形態であり、軽車両でさえ通れる進入路は限られるため、主に人力により行った。軽トラックが通れる進入路や、一部軽トラックが通れる進入路では、軽トラックを積極的に利用して搬出の効率を上げる様にした。

搬出したゴミは、所定の集積場所に集め、運搬業者へ引き渡した。運搬には、4t～10t トラックやクレーン搭載車両が使用された。

回収したゴミのうち、一般廃棄物は石垣市クリーンセンター及び石垣市一般廃棄物最終処分場へ、産業廃棄物及び流木は業者処分場へ、また、特別管理産業廃棄物は石垣港から運搬業者により沖縄本島へ運搬し、適正に処分した（図 3.2-2 参照）。