

自然系のゴミである海藻は、地元では乾燥したものを肥料にすることもあり、ゴミとして回収されないことを想定して、海藻類を除いた漂着ゴミの重量 (kg/100 m²) を図 3.1-14 に、容量 (L/100 m²) を図 3.1-15 に示す。以下に、第 1 回調査を除いた結果を整理した (図 3.1-16、図 3.1-17)。

海藻類を除いて比較した場合でも、いずれの地点も第 6 回目調査 (2008 年 9 月) が最も多く、最も漂着量の多かった地点 5 については、第 2 回調査以降徐々に漂着ゴミ量が増加していた。また、地点 4 の漂着量が地点 5 に続いて重量・容量とも多く、調査地点の中では東側護岸寄りの地点での漂着量が多くなっていた。また、ゴミの種類では、プラスチック類及びその他の人工物が大半を占めていた。

- ①=第 1 回調査：2007 年 10 月
 ②=第 2 回調査：2007 年 12 月
 ③=第 3 回調査：2008 年 2 月
 ④=第 4 回調査：2008 年 4 月
 ⑤=第 5 回調査：2008 年 7 月
 ⑥=第 6 回調査：2008 年 9 月

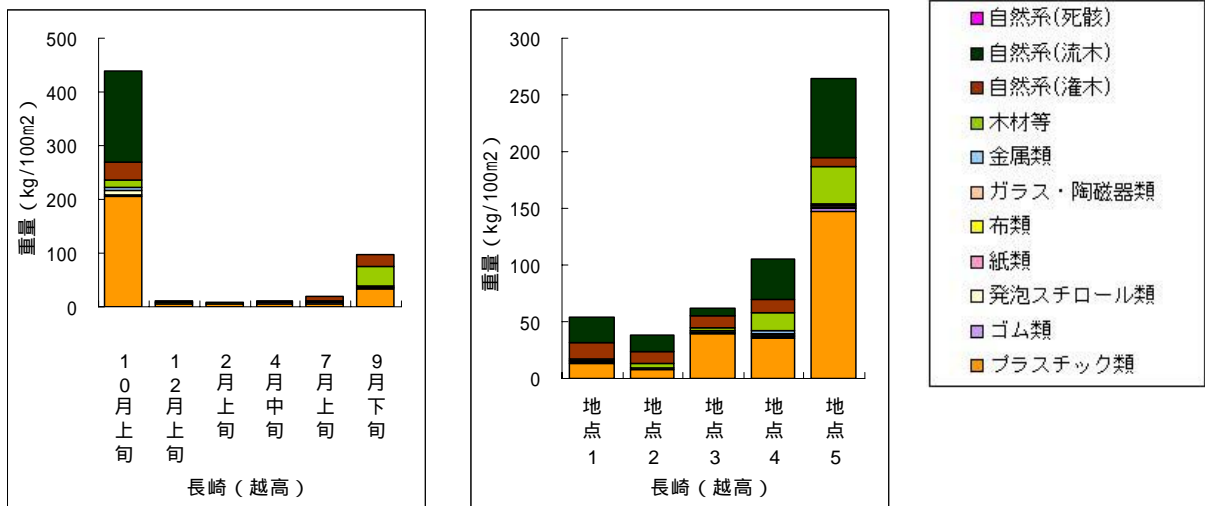


図 3.1-14 共通調査において回収したゴミ重量 (越高地区：第 1～6 回、地点 1～5；海藻を除く)

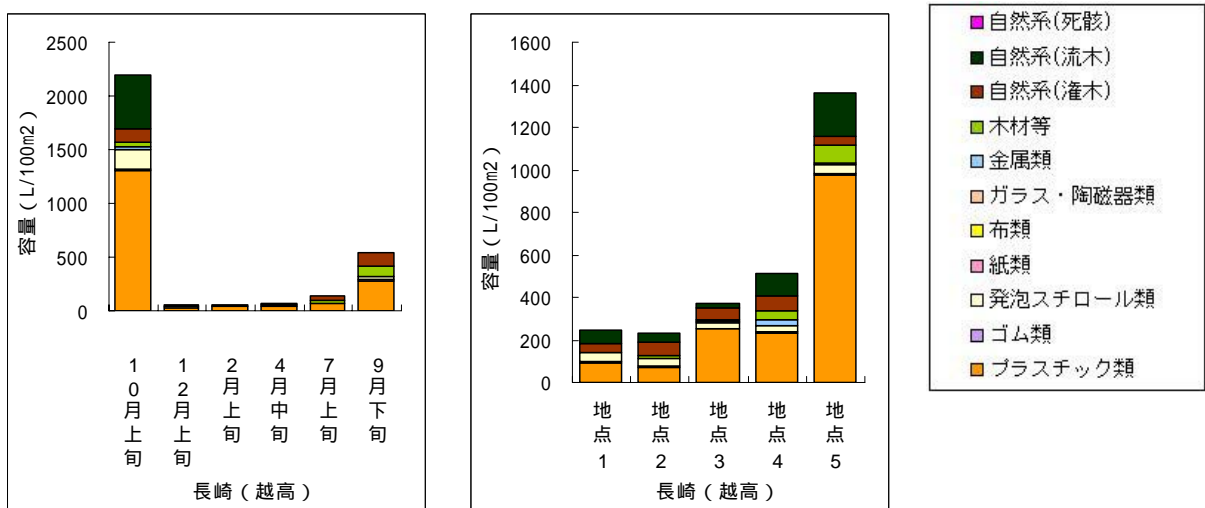


図 3.1-15 共通調査において回収したゴミ容量 (越高地区：第 1～6 回、地点 1～5；海藻を除く)

- ①=第1回調査：2007年10月
 ②=第2回調査：2007年12月
 ③=第3回調査：2008年2月
 ④=第4回調査：2008年4月
 ⑤=第5回調査：2008年7月
 ⑥=第6回調査：2008年9月

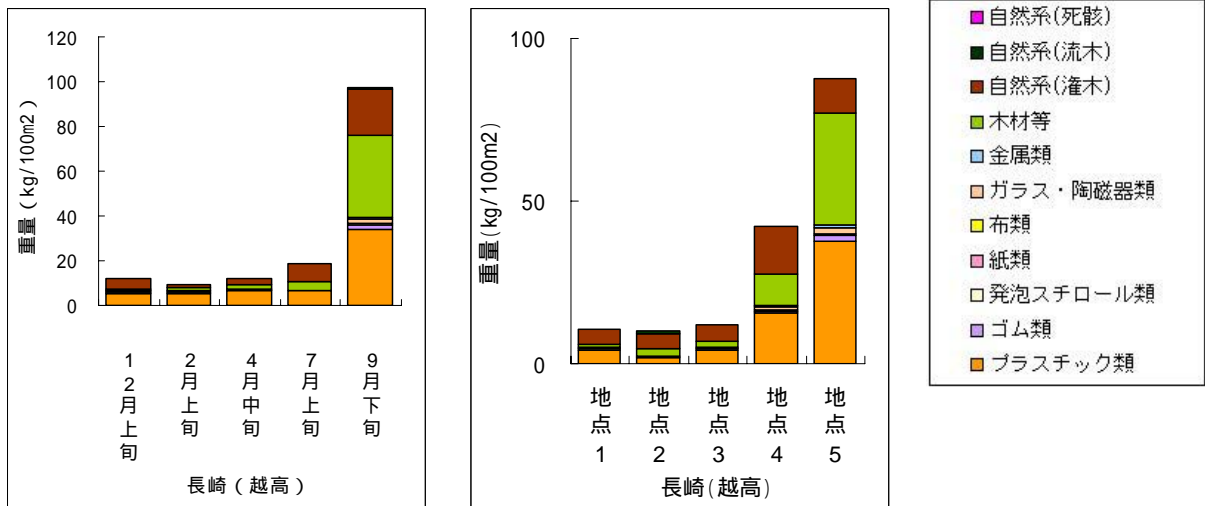


図 3.1-16 共通調査において回収したゴミ重量(越後地区：第2～6回、地点1～5；海藻を除く)

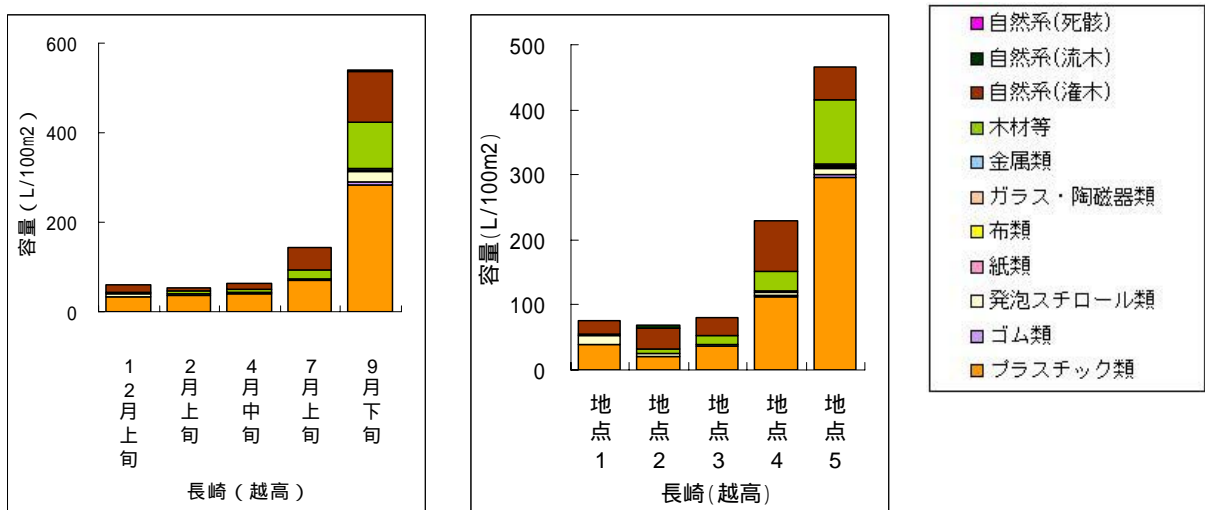


図 3.1-17 共通調査において回収したゴミ容量(越後地区：第2～6回、地点1～5；海藻を除く)

上記に加え、自然系の漂着ゴミである流木・灌木についても、災害時の大量漂着以外では地元で薪として利用する習慣もあり、自然分解して生態系に寄与することも考えられるために、海藻以外の自然系である流木・灌木を除いた、人工物のみの漂着ゴミ量を以下に整理した。人工物のみの漂着ゴミ重量 (kg/100 m²) を図 3.1-18 に、容量 (L/100 m²) を図 3.1-19 に示す。以下に、第1回調査を除いた結果を整理した (図 3.1-20、図 3.1-21)。

この集計においても、第6回調査が重量・容量とも最も多く、また地点5が最も多かった。また、ほとんどの調査回で、地点4がこれに続いて多いことに変わりはない。

- ①=第1回調査：2007年10月
- ②=第2回調査：2007年12月
- ③=第3回調査：2008年2月
- ④=第4回調査：2008年4月
- ⑤=第5回調査：2008年7月
- ⑥=第6回調査：2008年9月

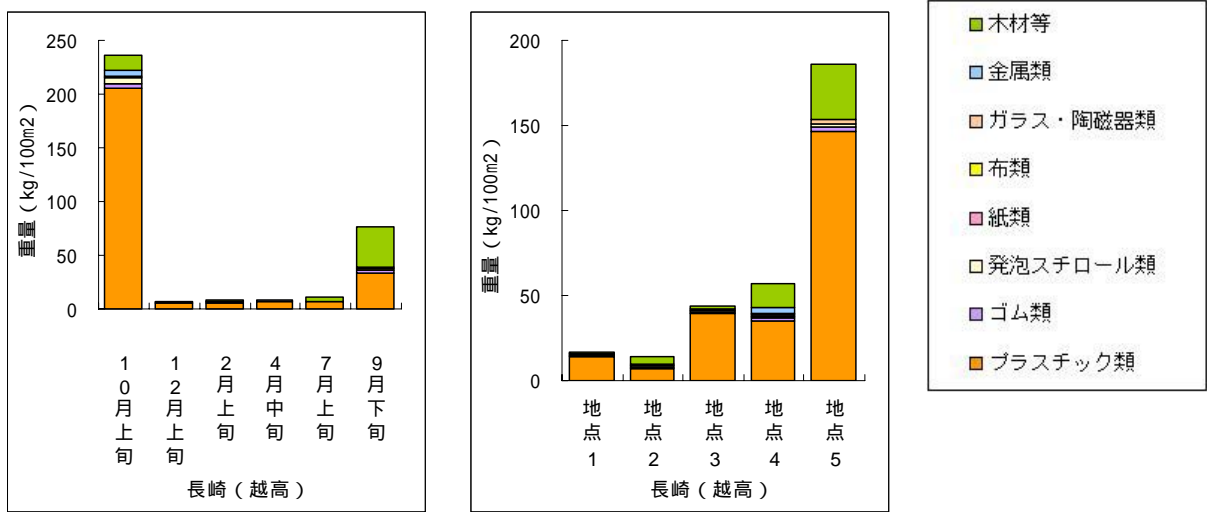


図 3.1-18 共通調査において回収したゴミ重量 (越高地区：第1~6回、地点1~5；人工物)

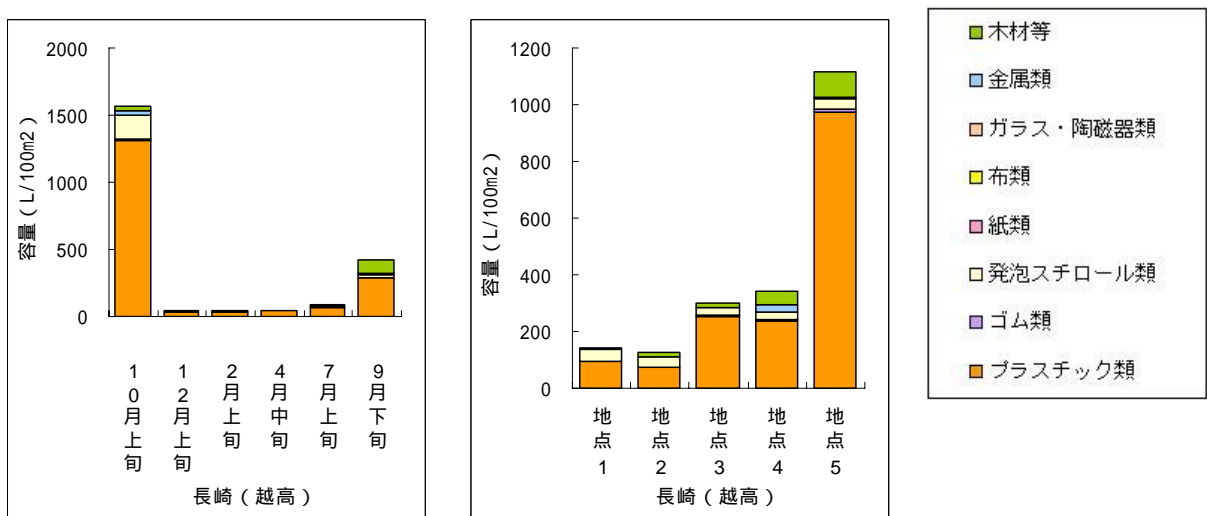


図 3.1-19 共通調査において回収したゴミ容量 (越高地区：第1~6回、地点1~5；人工物)

- ①=第1回調査：2007年10月
 ②=第2回調査：2007年12月
 ③=第3回調査：2008年2月
 ④=第4回調査：2008年4月
 ⑤=第5回調査：2008年7月
 ⑥=第6回調査：2008年9月

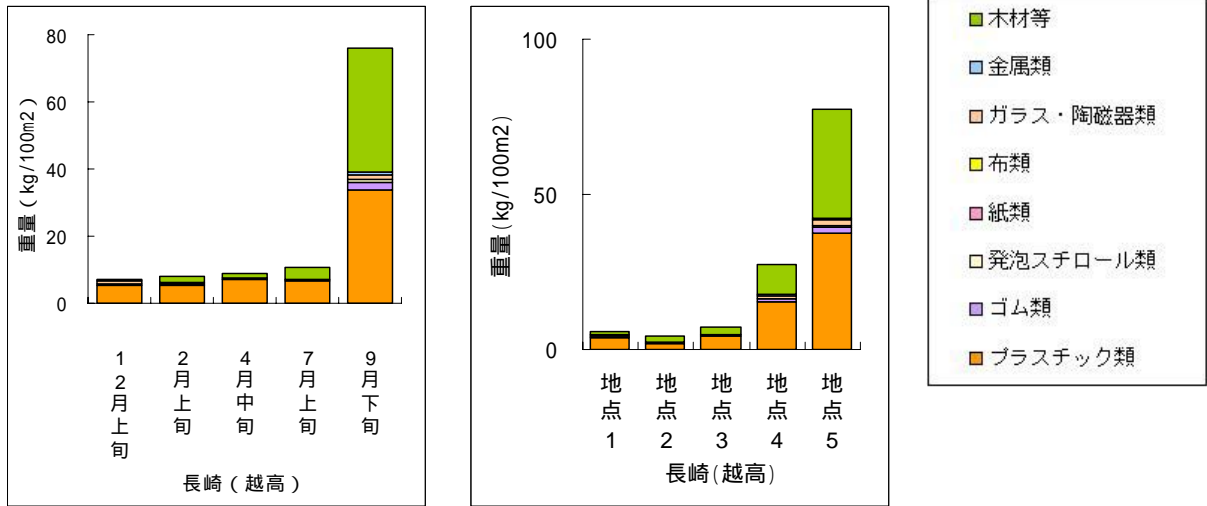


図 3.1-20 共通調査において回収したゴミ重量（越高地区：第2～6回、地点1～5；人工物）

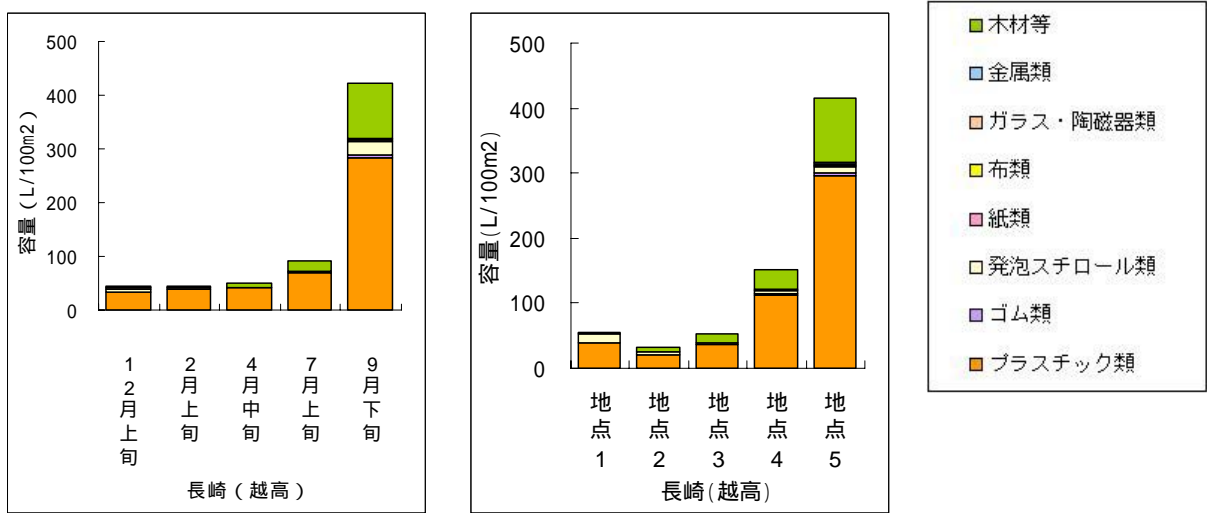


図 3.1-21 共通調査において回収したゴミ容量（越高地区：第2～6回、地点1～5；人工物）

上記の重要及び容量との比較とは別に、以下に回収漂着ゴミの個数（個/100 m²）を比較した。ただし、海藻、灌木は個数を計数できないため、人工物のみで表現してある。

第2回調査以降に回収したゴミの個数については、重量や容量での出現傾向（調査回に応じて増加などの傾向）と概ね同様に調査回頃に増加している様子が伺えるが、奇数回に出現量が減少するなど、多少とも異なった出現状況を示していた。

その組成としては、プラスチック類がそのほとんどを占めていた。

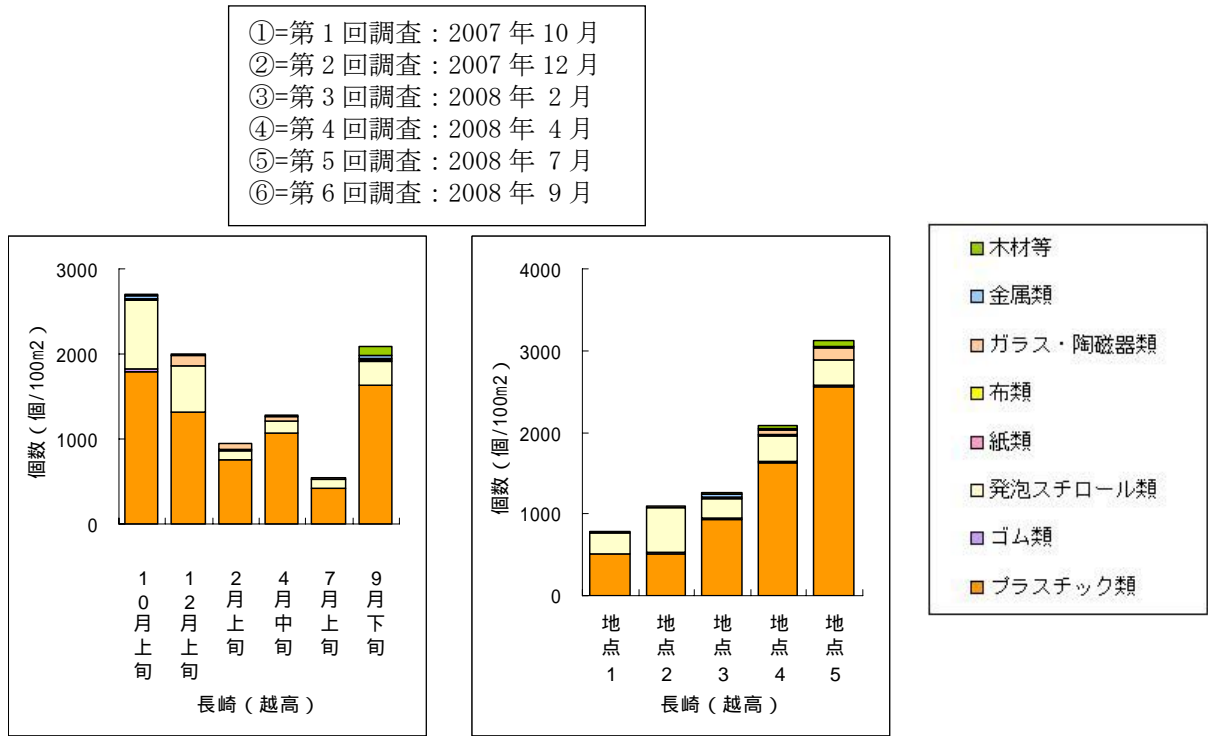


図 3.1-22 共通調査において回収したゴミ個数（越高地区：第1～6回、地点1～5）

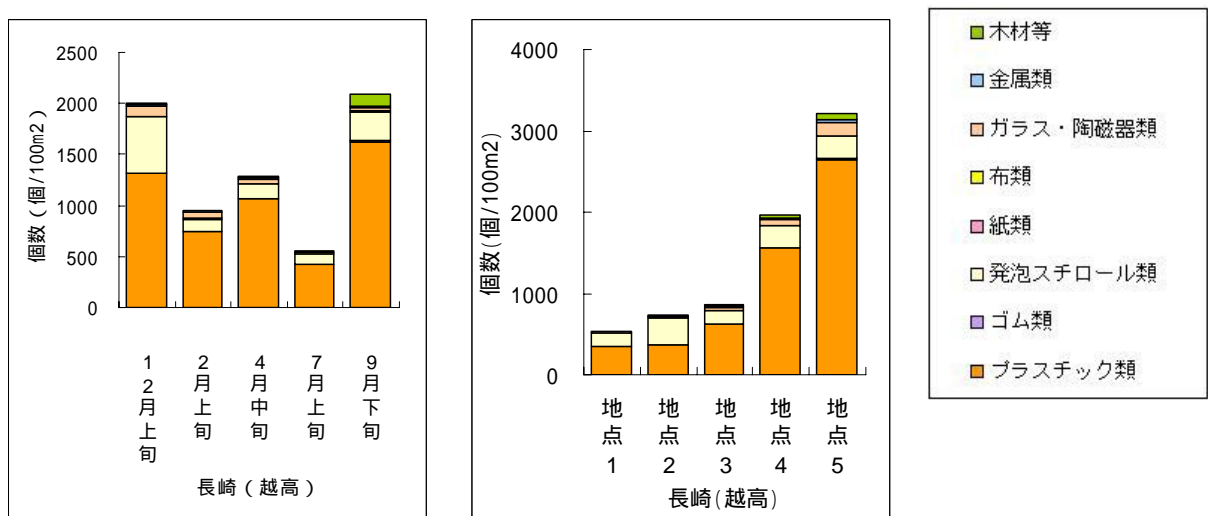


図 3.1-23 共通調査において回収したゴミ個数（越高地区：第2～6回、地点1～5）

(2) 調査回別の漂着ゴミの組成比率（質）

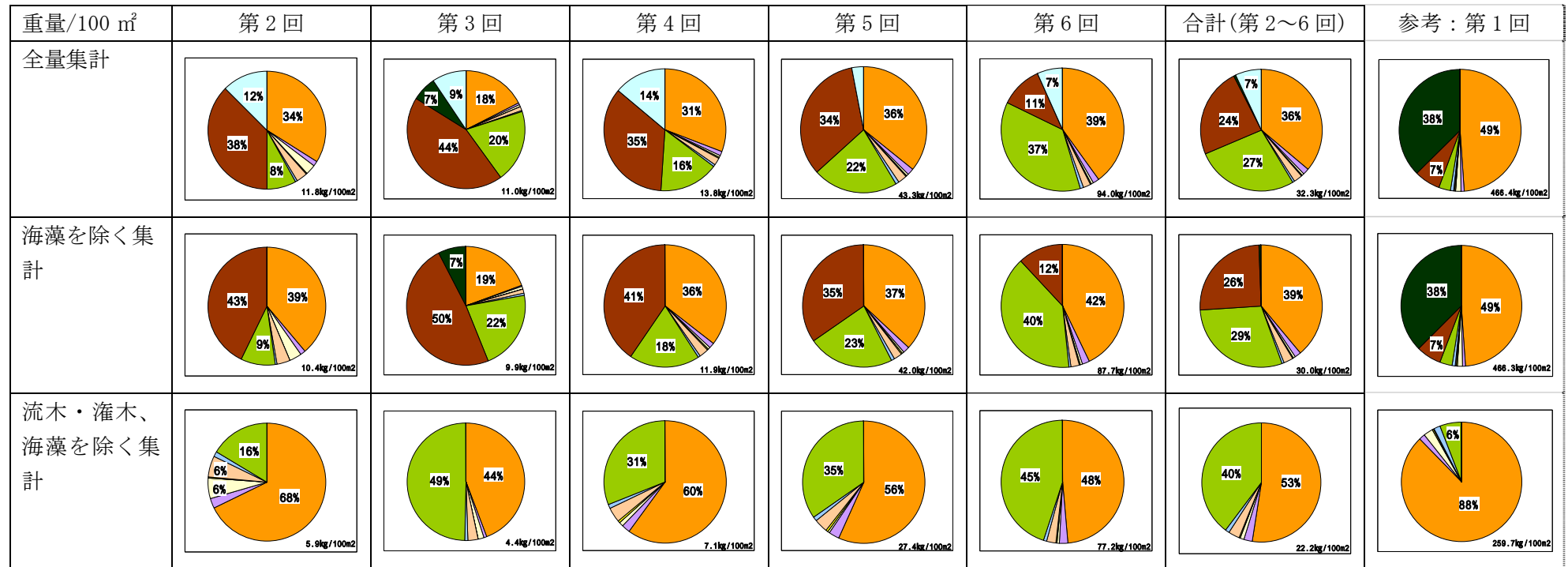
第 2～6 回クリーンアップ調査の共通調査において回収された漂着ゴミの組成を把握するため、調査回ごとに、かつ大分類ごとに集計した。それらの枠内重量比率および容量比率を図 3.1-24、図 3.1-25 に示す。

どの調査回も、自然系と人工系が半分程度となっており、ほとんどの調査回で重量及び容量ともプラスチック類が多く、これに灌木、海藻、その他の人工物の順に多くなっていた。このうち、第 5 回目（2008 年 7 月）では、プラスチック類の割合が容量区分では変わらないものの、重量区分においてその他の調査回よりも少なくなっていた。また、第 6 回調査では、海藻類の枯死流出時期が終わって生長期に入ったためか、海藻類の出現が少なくなっていた。

第 2～6 回調査の地点合計と第 1 回調査の合計を比較すると、後者でもプラスチック類が多いものの、流木の重量割合が大きい点が特徴的であった。

漂着ゴミのうち、自然系のゴミである海藻は、地元では乾燥したものを肥料にすることもあり、ゴミとして回収されないことを想定して、海藻を除いた漂着ゴミの組成比較を行った。海藻類を除いた場合では、自然系では灌木の重量及び容量が多いものの、プラスチック類やその他の人工物、ガラス・陶磁器類等の人工物が半分以上を占める結果となった。このうちプラスチック類は、人工物系ゴミの大半を占めていることが特徴的であった。

上記に加え、自然系の漂着ゴミである灌木については、地元で薪として利用する習慣もあり、自然分解して生態系に寄与することも考えられるために、これらも除いた人工物みの漂着ゴミの組成比較を行った。その結果、プラスチック系ゴミが重量では 40%以上、重量では過半数以上を占めており、それ以外ではその他の人工物が次点となっていた。これらのほか、重量の観点ではガラス・陶器類が、容量では発泡スチロールの割合が、それぞれこれらに続いて多くなっていた。



凡例

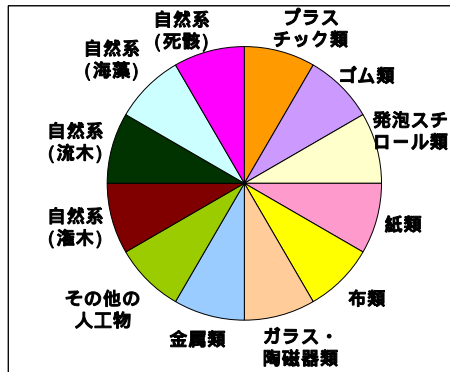
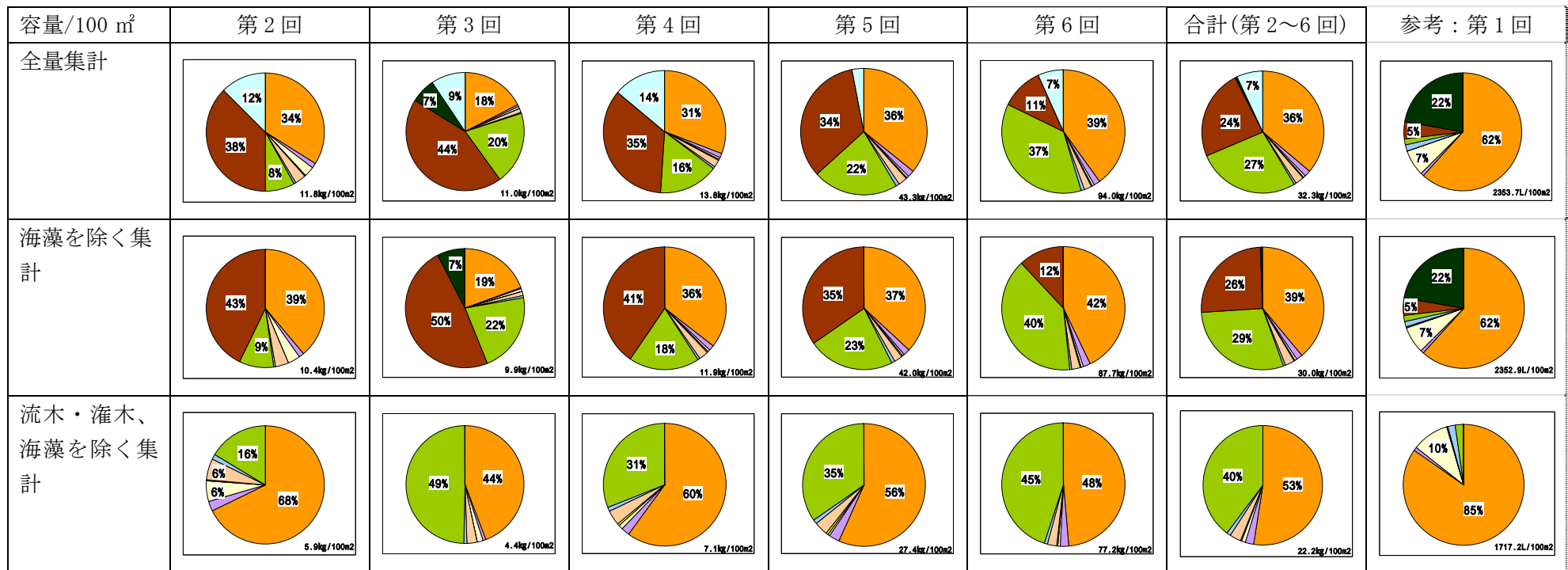


図 3.1-24 地点別重量比率(地点1~5: 越高地区)



凡例

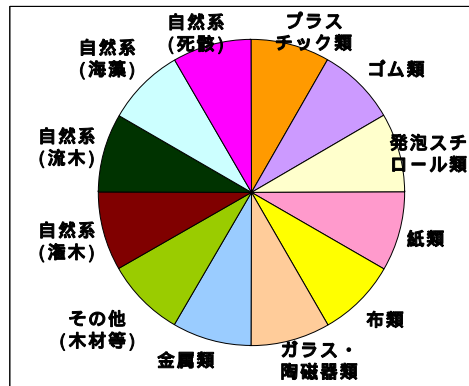


図 3.1-25 地点別容量比率 (地点1~5: 越高地区)

(3) 地点別の漂着ゴミの組成比率

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 3.1-26、図 3.1-27 に示す。

地点2を除き、どの地点も、プラスチック系ゴミの割合が1/3以上を占め、これに灌木あるいは海藻類が続いていた。これに対し、地点2では灌木の占める割合が多く、地点5ではその他の人工物も多くなっていた。

第2～6回調査の地点合計と第1回調査の合計を比較すると、後者でもプラスチック類が多いものの、流木の重量割合が大きい点特徴的であった。

次に、前記同様、地元での利用を考慮し、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の大分類ごとのうち、海藻を除いた枠内重量比率および容量比率を比較した。その結果は、全ての漂着ゴミの出現状況とほぼ同様で、プラスチック系ゴミや灌木が多く、地点5ではその他の人工物が多くなっていた。

更に、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の大分類ごとのうち、海藻に続いて流木・灌木を除いた人工物の枠内重量比率及び容量比率を比較した。

いずれの地点においても、重量及び容量ともプラスチック類が多く、これに続いて、その他の人工物が多くなっていた。

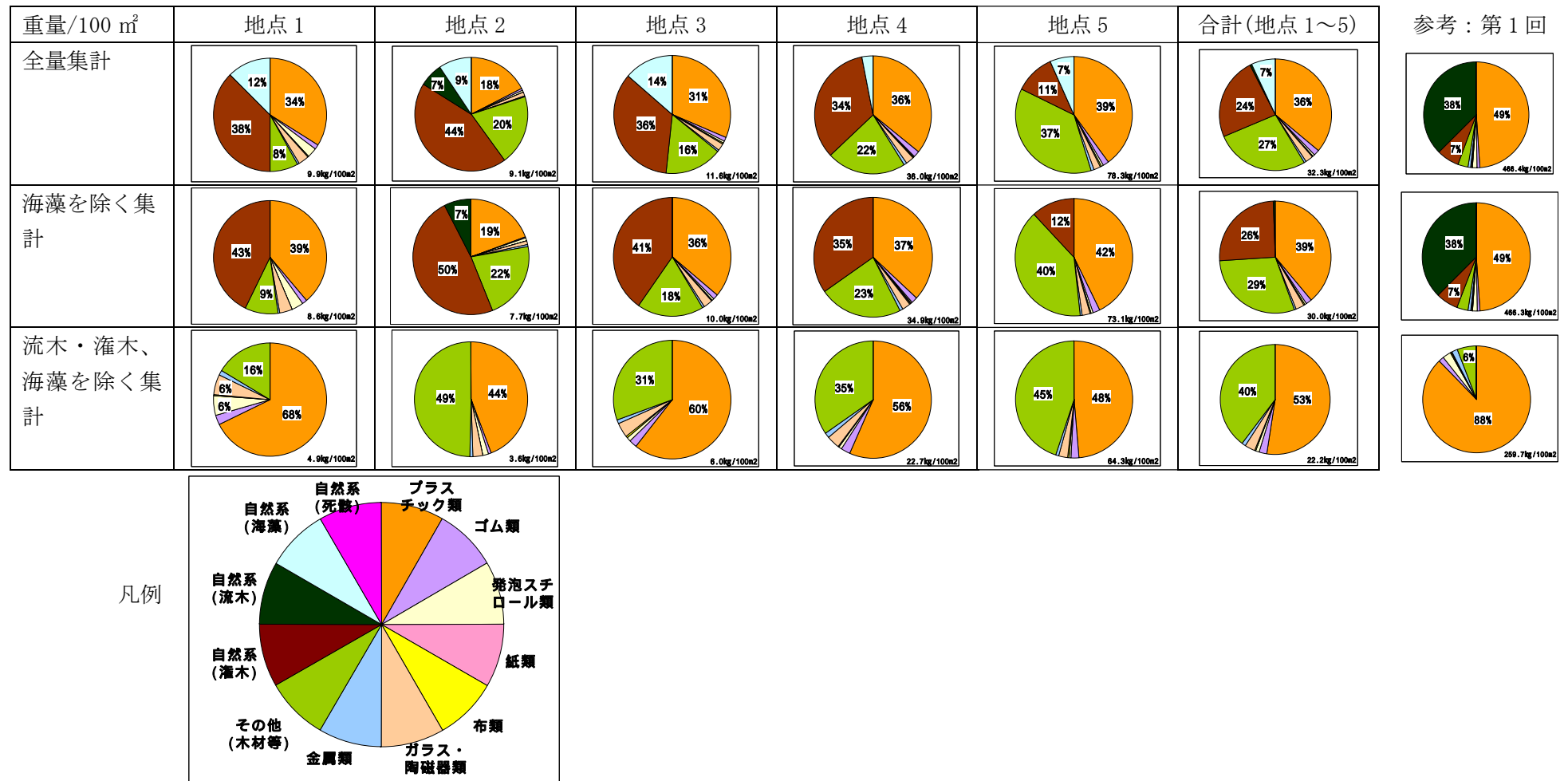


図 3.1-26 地点別重量比率 (第 2~6 回：越高地区)

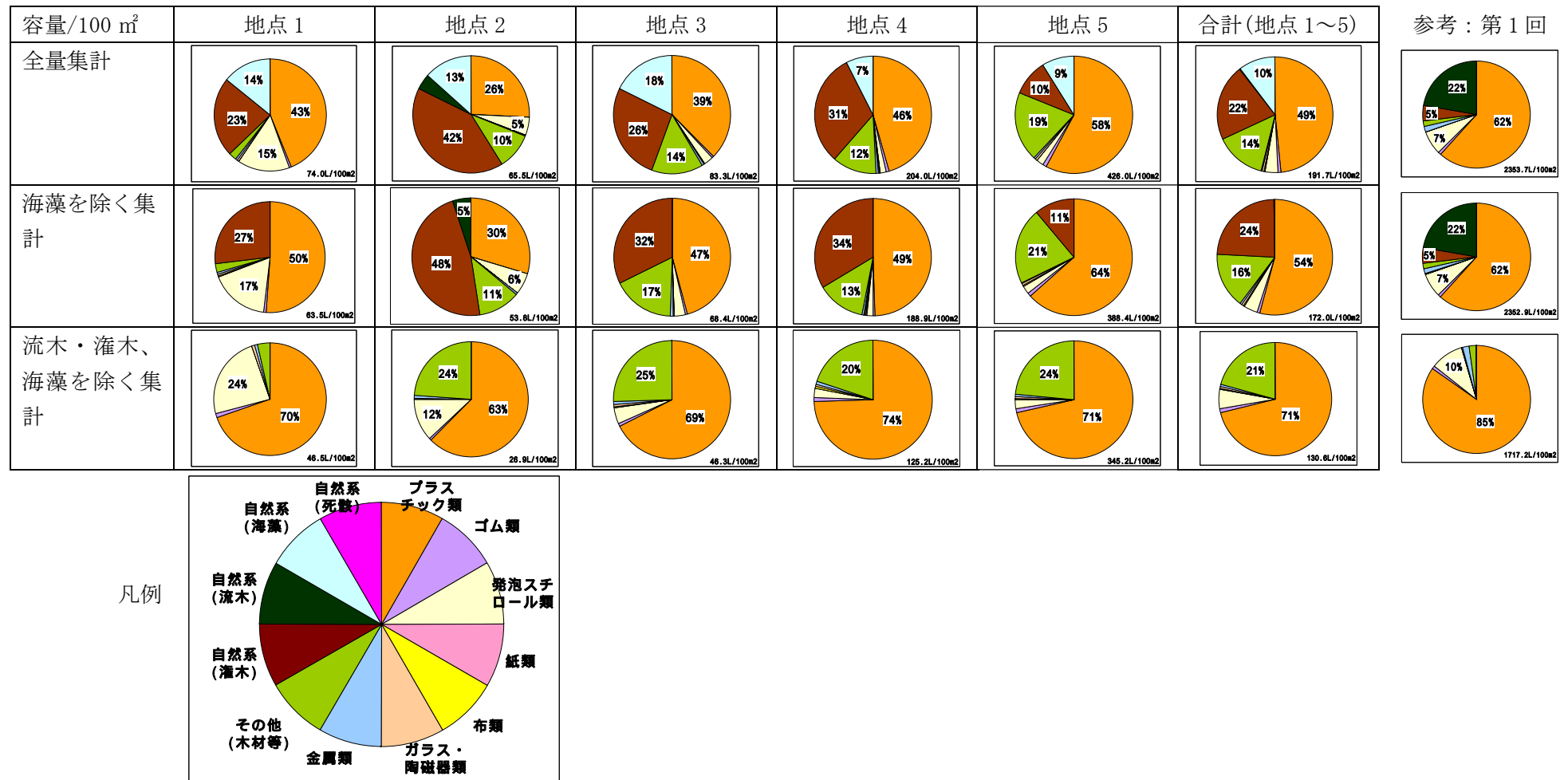


図 3.1-27 地点別容量比率 (第 2~6 回：越高地区)

3.1.5 調査結果（志多留地区）

(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、各調査地点における回収漂着ゴミの重量（kg/100 m²）を図 3.1-28 に、容量（L/100 m²）を図 3.1-29 に、両者の数値を表 3.1-4 に示した。

第1回クリーンアップ調査結果は調査時まで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。そのため、以下では第2回調査（2007年12月）以降の調査回を主対象とした漂着状況を整理し、第2～6回クリーンアップ調査において、各調査地点における回収漂着ゴミの重量（kg/100 m²；図 3.1-30）と、容量（L/100 m²；図 3.1-31）をそれぞれ示した。この第2～6回調査の集計値は、2007年10月から2008年9月末までの1年間の漂着量に相当するものである。

第1回調査では、平均 623kg/100 m²（61～1,055 kg/100 m²）、同 3,413L/100 m²（449～5,456L/100 m²）であり、調査範囲東側（地点4と5）及び St.2 で多くなっていた。ほぼ2ヶ月ごとに回収した第2回目調査以降の漂着ゴミ量は、平均 51 kg/100 m²（2～290 kg/100 m²）、同 336L/100 m²（5～2,073L/100 m²）であり、重量では第1回調査の約8%、容量では約10%となっていた。これは、越高地区とほぼ同様の傾向であった。

第2回以降の調査については、地点5の第5回と第6回調査を除き、ほとんどの調査地点において、冬季の第3回調査（2008年2月）から増加し始め、梅雨盛期である第5回目（2008年7月）を経て、秋季の第6回調査（2008年9月末）に最大となっていた。また、地点ごとに100 m²換算の出現量を見ると、ほとんどの調査回で、地点5が重量・容量とも最も多いことが特徴的であり、これに地点4の漂着量が続いており、調査地点の中では東南側の岩礁寄りの地点での漂着量が多くなっていた。また、これら地点に続いて、地点2でも多く出現する傾向が見られた。

漂着ゴミの種別については、重量・容量ともプラスチック類が最も多く、これに続いて流木・灌木が多くなっていた。このほか、第5回調査においては地点5で海藻類が多く、第6回調査においては地点2において「その他の人工物」として材木が多く出現していた。

表 3.1-4 共通調査結果（志多留地区）

<重量>

単位：kg/100m²

調査回/地点	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	合計	平均
第1回目	61.1	904.1	326.5	770.2	1,055.0	3,116.9	623.4
第2回目	4.2	11.6	10.2	27.5	9.9	63.2	12.6
第3回目	2.3	5.7	2.6	4.3	16.3	31.2	6.2
第4回目	5.6	14.5	3.6	12.9	96.6	133.2	26.6
第5回目	25.7	36.5	14.9	56.7	290.1	423.9	84.8
第6回目	16.6	176.7	46.0	129.1	243.0	611.4	122.3

<容量>

単位：ℓ/100m²

調査回/地点	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	合計	平均
第1回目	449.0	5,273.9	1,483.1	4,402.2	5,455.5	17,063.8	3,412.8
第2回目	29.7	46.5	47.9	108.2	75.5	307.8	61.6
第3回目	5.0	27.3	7.5	11.6	113.9	165.2	33.0
第4回目	20.6	47.0	18.3	74.5	384.3	544.7	108.9
第5回目	203.9	262.2	106.9	379.0	2,073.1	3,025.0	605.0
第6回目	300.3	937.2	608.8	1,078.6	1,420.2	4,345.1	869.0

注：いずれも実際の調査範囲の数値を100 m²相当に換算してある。

- ①=第1回調査：2007年10月
 ②=第2回調査：2007年12月
 ③=第3回調査：2008年2月
 ④=第4回調査：2008年4月
 ⑤=第5回調査：2008年7月
 ⑥=第6回調査：2008年9月

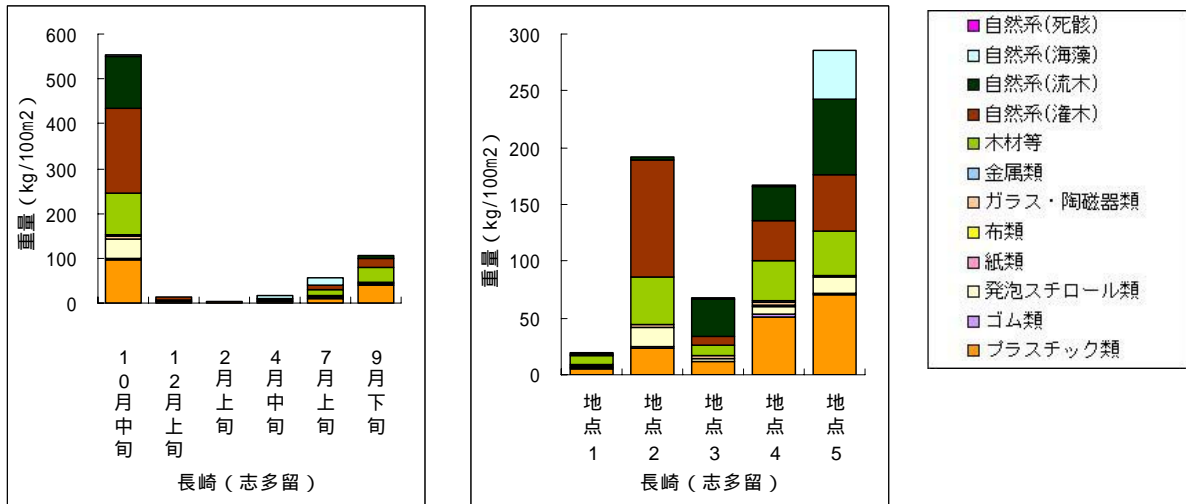


図 3.1-28 共通調査において回収したゴミ重量（第1～6回、地点1～5：志多留地区）

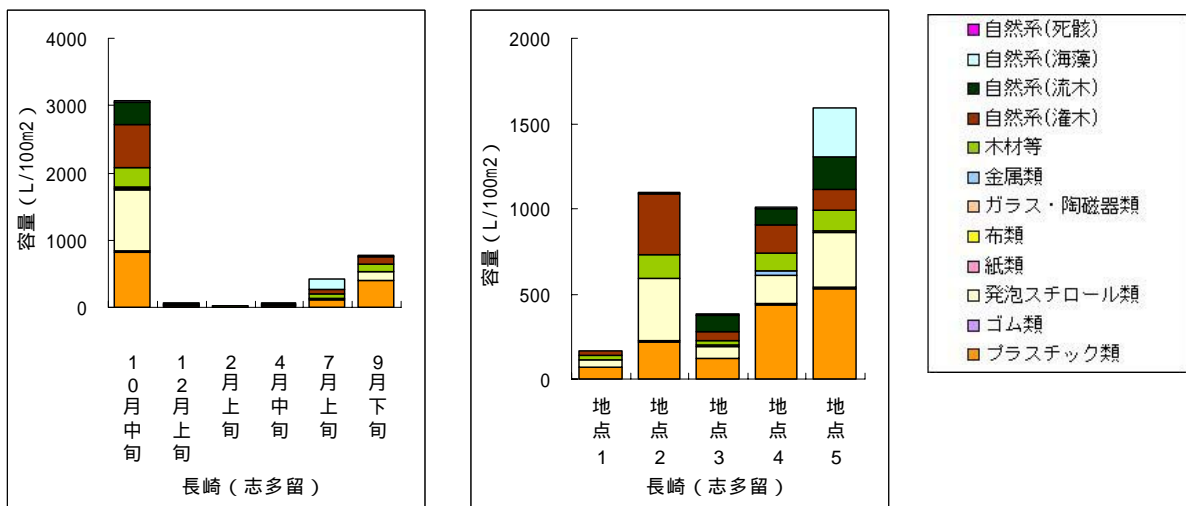


図 3.1-29 共通調査において回収したゴミ容量（第1～6回、地点1～5：志多留地区）

- ①=第1回調査：2007年10月
- ②=第2回調査：2007年12月
- ③=第3回調査：2008年2月
- ④=第4回調査：2008年4月
- ⑤=第5回調査：2008年7月
- ⑥=第6回調査：2008年9月

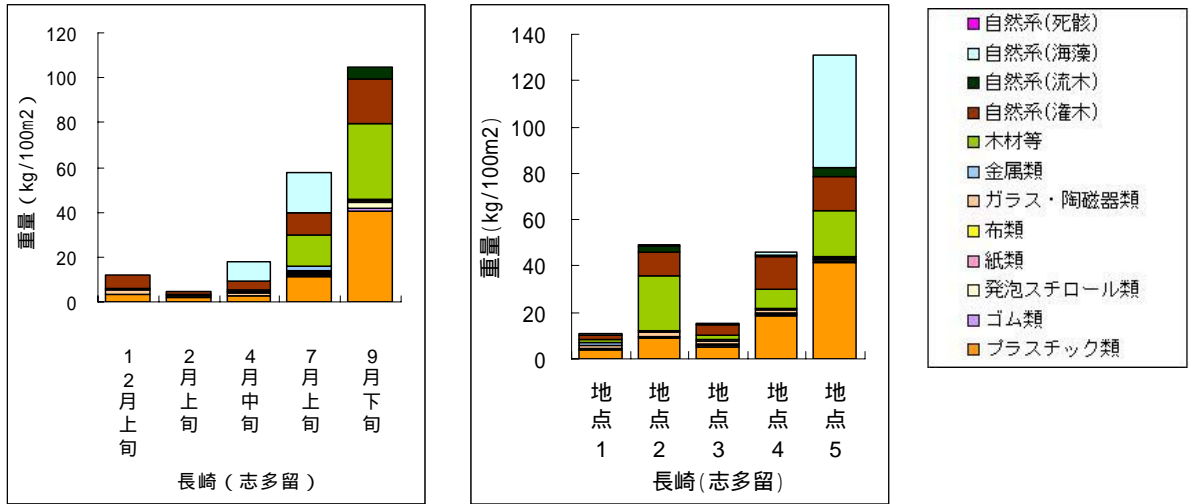


図 3.1-30 共通調査において回収したゴミ重量（志多留地区：第2～6回調査、地点1～5）

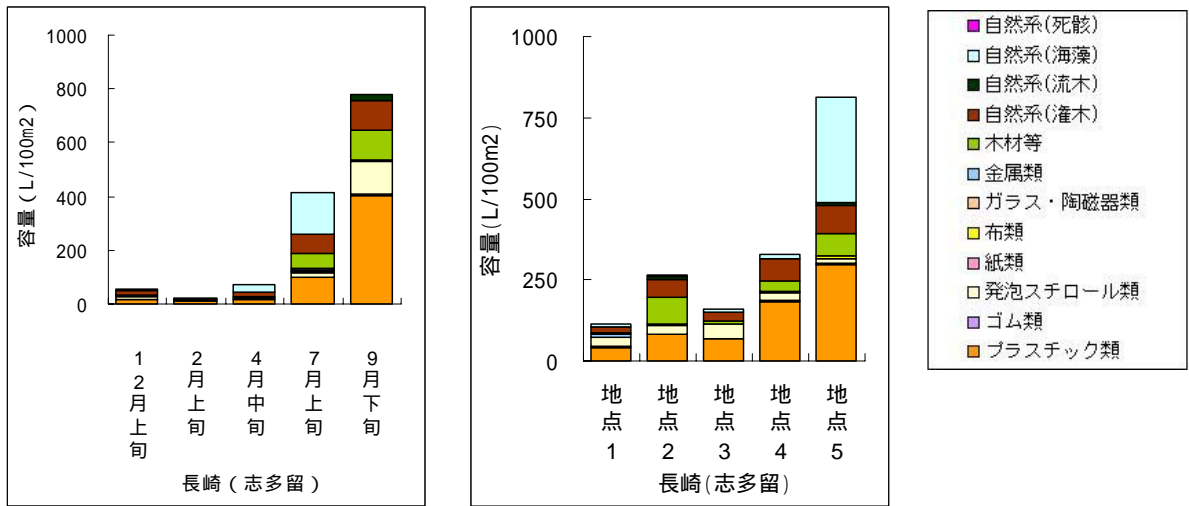


図 3.1-31 共通調査において回収したゴミ容量（志多留地区：第2～6回、地点1～5）

また、海藻を除いた漂着ゴミの重量 (kg/100 m²) を図 3.1-32 に、容量 (L/100 m²) を図 3.1-33 に、示す。以下に、第 1 回調査を除いた結果を整理した (図 3.1-34、図 3.1-35)。

いずれの地点もプラスチック系ゴミが多いが、第 5 回調査の地点 5 ではその他の人工物の重量・容量とも割合が大きく、第 6 回調査の地点 2 ではその他の人工物の容量が大きくなっていた。また、容量では、第 6 回調査において、発泡スチロール (地点 1 や 3 など) あるいはその他の人工物 (地点 2) の割合が大きくなっていた。

- ①=第 1 回調査：2007 年 10 月
 ②=第 2 回調査：2007 年 12 月
 ③=第 3 回調査：2008 年 2 月
 ④=第 4 回調査：2008 年 4 月
 ⑤=第 5 回調査：2008 年 7 月
 ⑥=第 6 回調査：2008 年 9 月

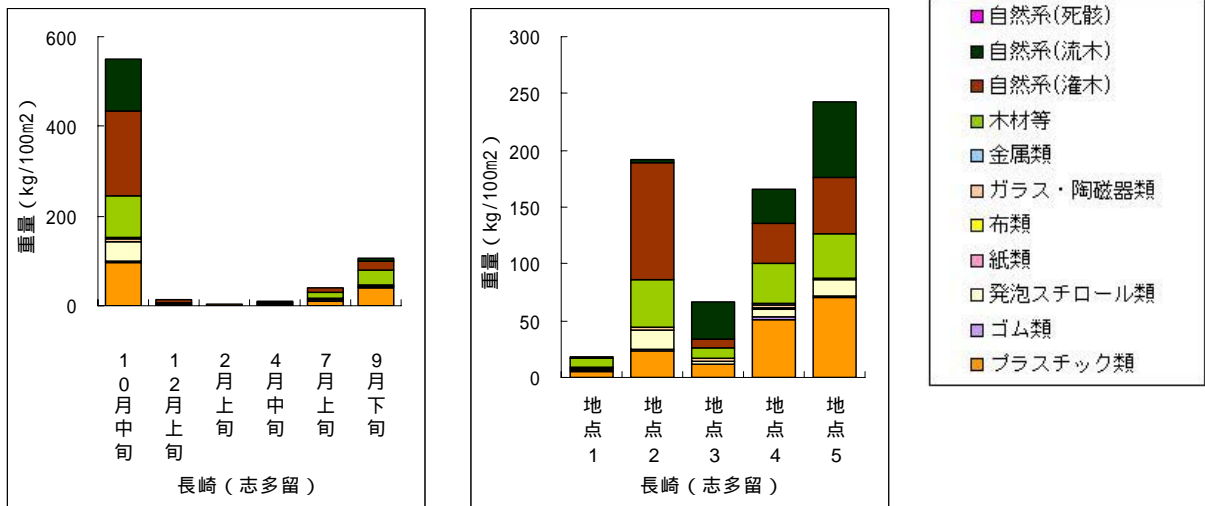


図 3.1-32 共通調査において回収したゴミ重量(志多留地区:第 1~6 回、地点 1~5;海藻を除く)

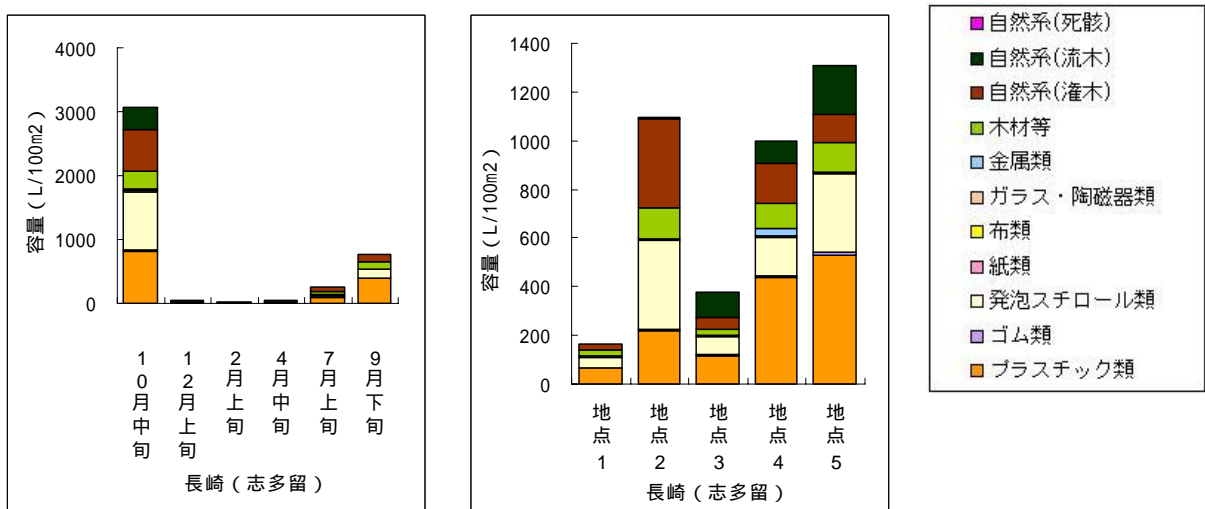


図 3.1-33 共通調査において回収したゴミ容量(志多留地区:第 1~6 回、地点 1~5;海藻を除く)

- ①=第1回調査：2007年10月
- ②=第2回調査：2007年12月
- ③=第3回調査：2008年2月
- ④=第4回調査：2008年4月
- ⑤=第5回調査：2008年7月
- ⑥=第6回調査：2008年9月

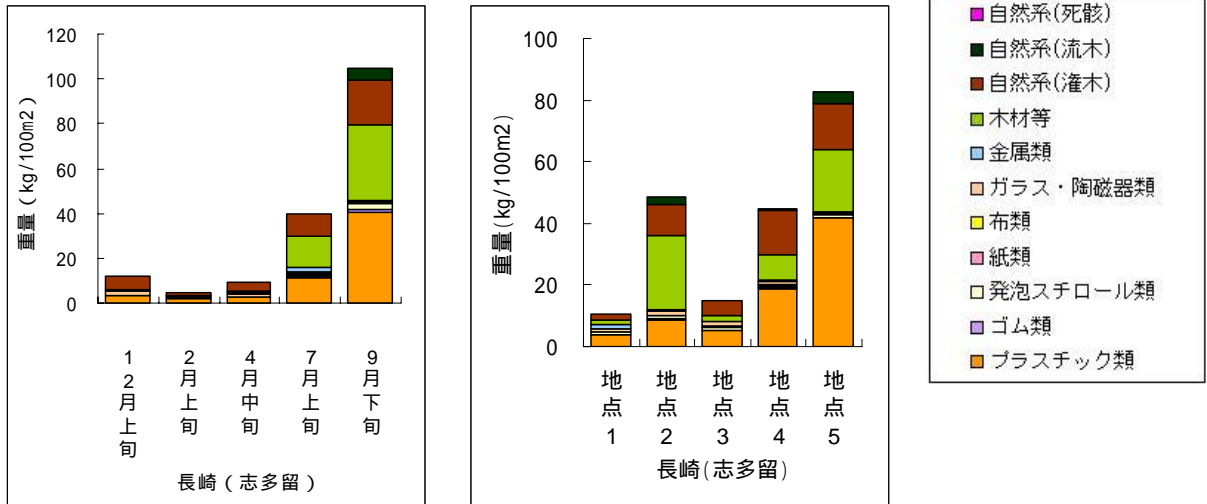


図 3.1-34 共通調査において回収したゴミ重量(志多留地区:第2~6回、地点1~5;海藻を除く)

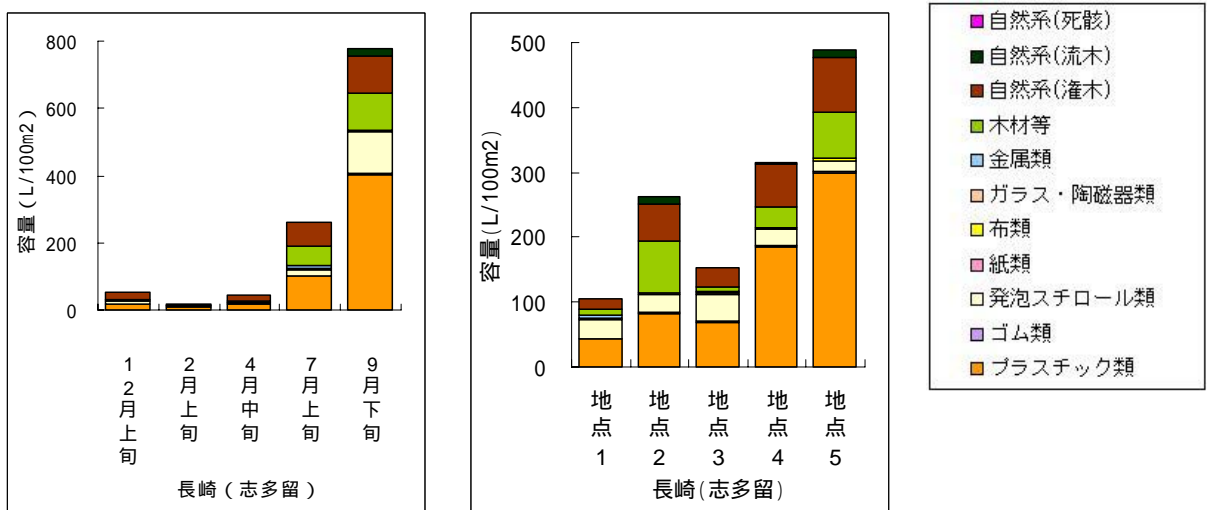


図 3.1-35 共通調査において回収したゴミ容量(志多留地区:第2~6回、地点1~5;海藻を除く)

更に、海藻類以外に、自然系である流木・灌木を除いた漂着ゴミの重量 (kg/100 m²) を図 3.1-36 に、容量 (L/100 m²) を図 3.1-37 に示す。以下に、第 1 回調査を除いた結果を整理した (図 3.1-38、図 3.1-39)。

海藻類を除いた漂着ゴミの出現傾向と同様に、いずれの地点もプラスチック系ゴミが多いが、第 5 回調査の地点 5 ではその他の人工物の重量・容量とも割合が大きく、第 6 回調査の地点 2 ではその他の人工物の容量が大きくなっていった。また、容量では、第 6 回調査において、発泡スチロール (地点 1 や 3 など) あるいはその他の人工物 (地点 2) の割合が大きくなっていった。

- ①=第 1 回調査：2007 年 10 月
- ②=第 2 回調査：2007 年 12 月
- ③=第 3 回調査：2008 年 2 月
- ④=第 4 回調査：2008 年 4 月
- ⑤=第 5 回調査：2008 年 7 月
- ⑥=第 6 回調査：2008 年 9 月

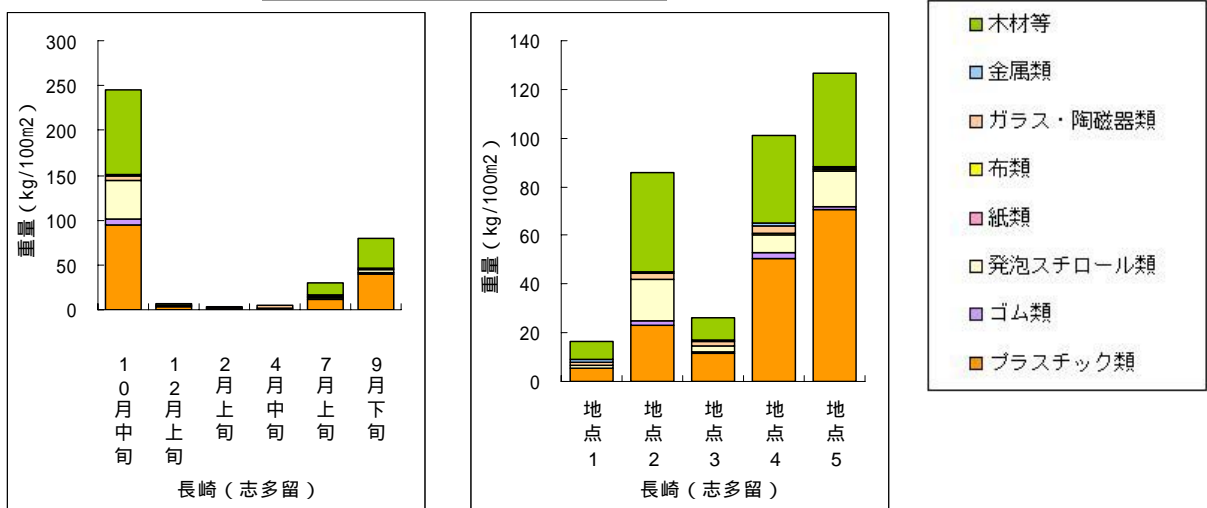


図 3.1-36 共通調査において回収したゴミ重量 (志多留地区:第 1~6 回、地点 1~5 ;人工物)

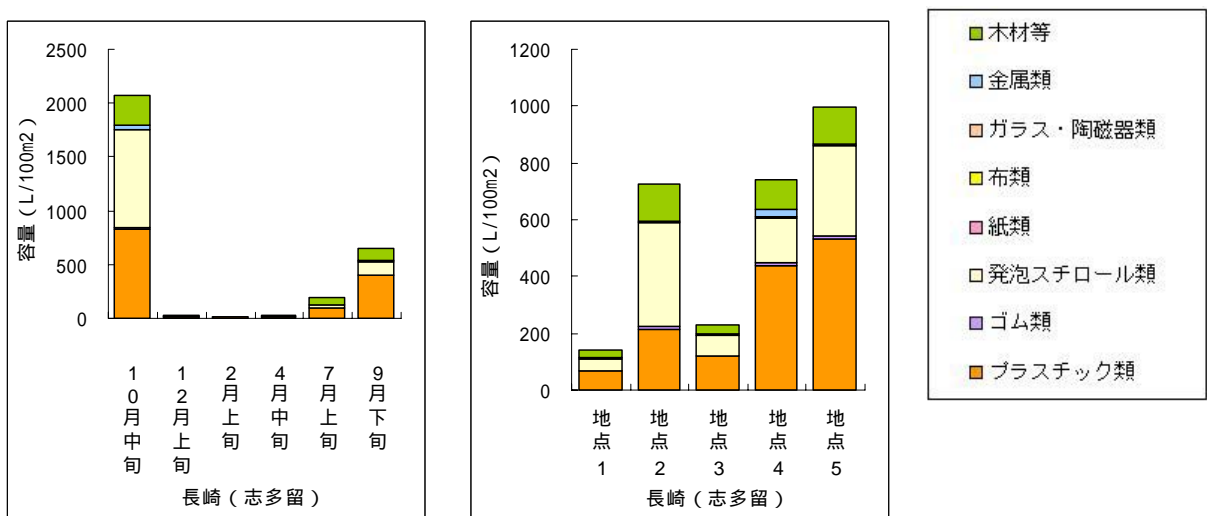


図 3.1-37 共通調査において回収したゴミ容量 (志多留地区:第 1~6 回、地点 1~5 ;人工物)

- ①=第1回調査：2007年10月
- ②=第2回調査：2007年12月
- ③=第3回調査：2008年2月
- ④=第4回調査：2008年4月
- ⑤=第5回調査：2008年7月
- ⑥=第6回調査：2008年9月

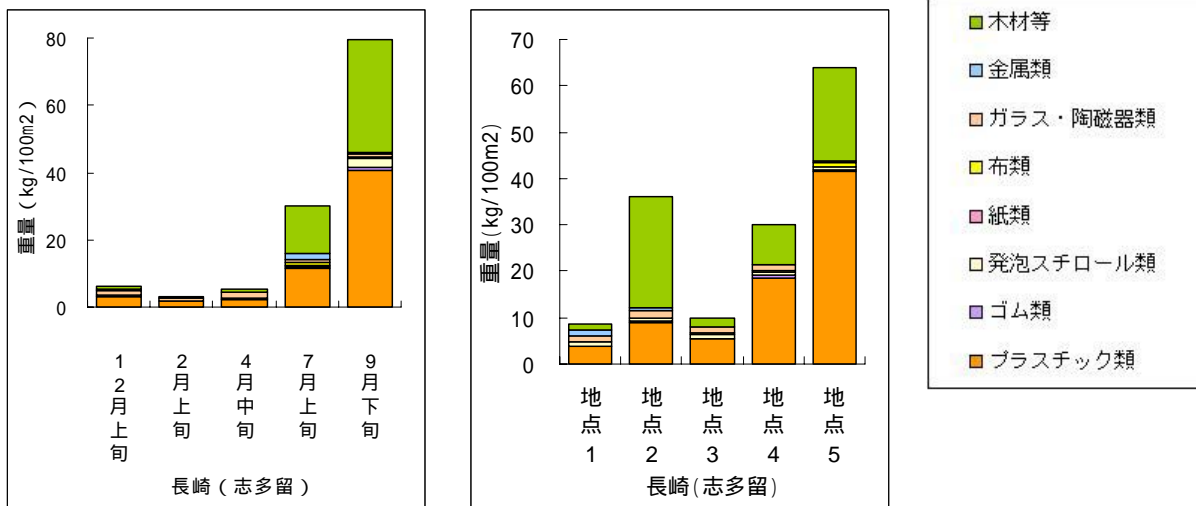


図 3.1-38 共通調査において回収したゴミ重量（志多留地区：第2～6回、地点1～5；人工物）

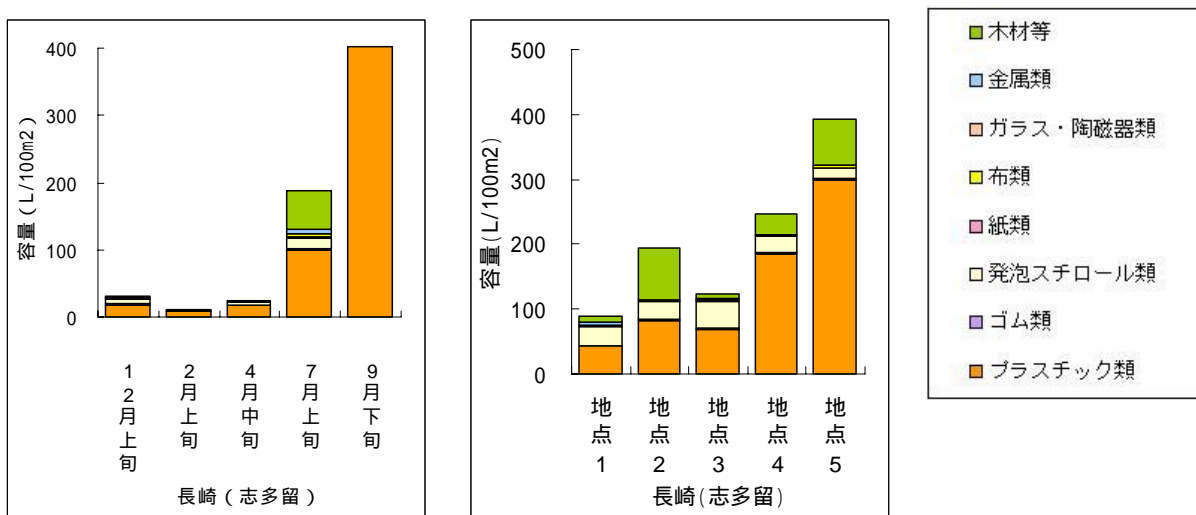


図 3.1-39 共通調査において回収したゴミ容量（志多留地区：第2～6回、地点1～5；人工物）

上記の重要及び容量との比較とは別に、以下に回収漂着ゴミの個数（個/100 m²）を比較した（図 3.1-40、図 3.1-41）。ただし、海藻、灌木は個数を計数できないため、人工物のみの個数で表現してある。

第2回調査以降に回収したゴミの個数については、重量や容量での比較結果と同様、プラスチック類が多いことには変わりはないが、発泡スチロールの個数が多いことが特徴的であった。例えば、地点5では第2回と第5回調査時に、地点3では第6回調査時に、それぞれ全体個数の半数以上を占めており、他の地点では発泡スチロールのほか、ガラス・陶器類が多い地点も見られた。

- ①=第1回調査：2007年10月
- ②=第2回調査：2007年12月
- ③=第3回調査：2008年2月
- ④=第4回調査：2008年4月
- ⑤=第5回調査：2008年7月
- ⑥=第6回調査：2008年9月

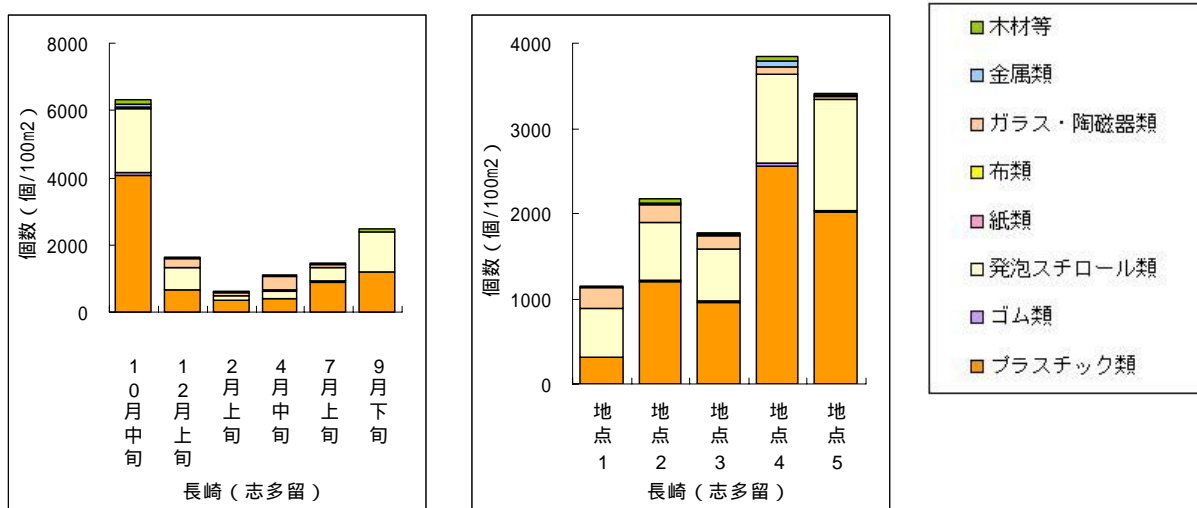


図 3.1-40 共通調査において回収したゴミ個数（志多留地区：第1～6回、地点1～5）

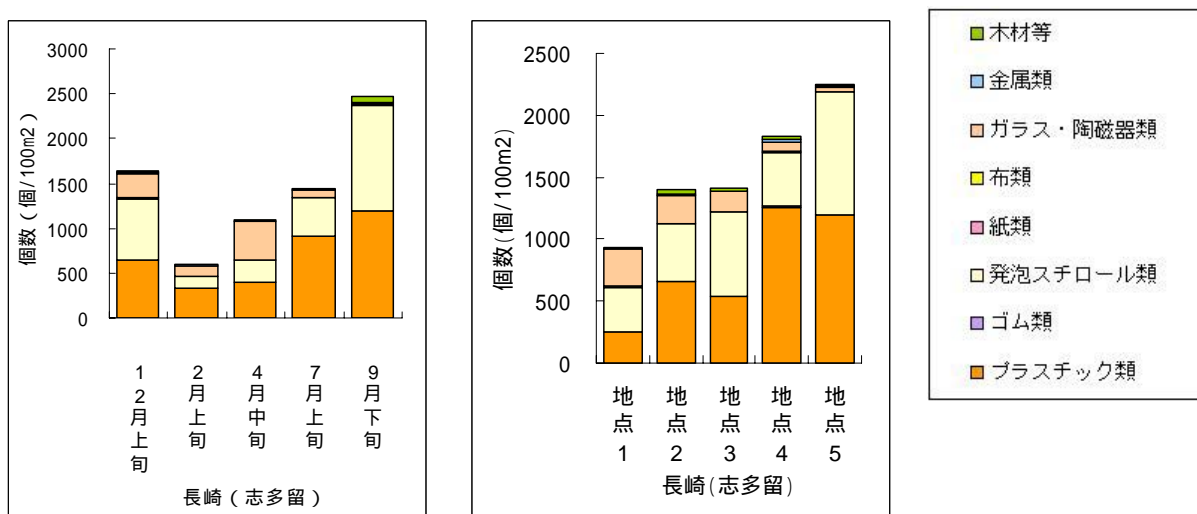


図 3.1-41 共通調査において回収したゴミ個数（志多留地区：第2～6回、地点1～5）

(2) 調査回別の漂着ゴミの組成比率（質）

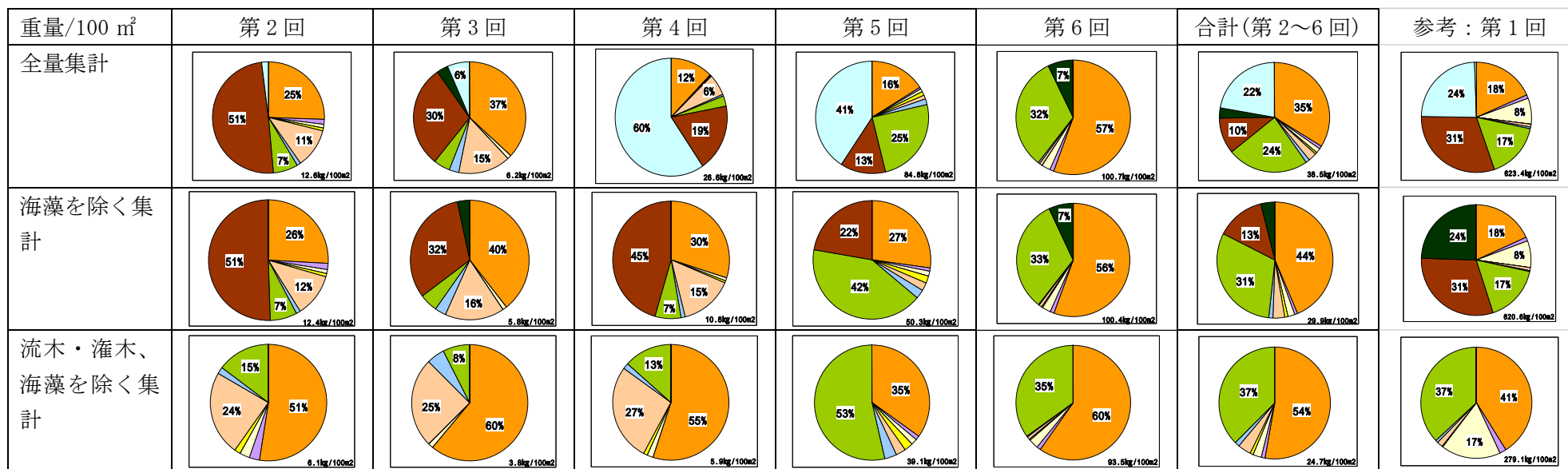
第2～6回クリーンアップ調査の共通調査において回収された漂着ゴミを季節ごとに、かつ大分類ごとに集計した。それらの枠内重量比率および容量比率を図 3.1-42、図 3.1-43 に示す。

第4回目（2008年4月）および第5回目（2008年6月）では海藻類が重量・容量とも多くなっていたが、他の調査回ではプラスチック類のほか、灌木（第2・3回：重量、容量）あるいはその他の人工物（第6回：重量）が多くなっていた。特に、漂着量の多かった第6回調査では、プラスチック類のゴミが重量及び容量とも半分以上を占めていた。

第2～6回調査の地点合計と第1回調査の合計を比較すると、重量では概ね同じような出現割合であるが、第2～6回調査では海藻類がやや多くなっていたのに対し、第1回調査の容量割合では発泡スチロールや流木がやや多くなっていた。

次に、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の大分類ごとの集計のうち、海藻を除いた枠内重量比率および容量比率を比較した。第2～4回の調査では、プラスチック類や灌木類あるいはガラス・陶磁器類の割合が重量及び容量とも多くなっていたが、第5・6回ではその他の人工物の重量割合が多くなっていた。

更に、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の大分類ごとの集計のうち、海藻類及び流木・灌木を除いた人工物の枠内重量比率および容量比率を比較した。海藻類を除いた場合と同様に、プラスチック類が重量及び容量とも多くを占めていたほか、重量ではガラス・陶磁器類の割合が第2～4回調査で多くなっていたほか、第5・6回ではその他の人工物が多くなっていた。なお、容量については、発泡スチロールが1～2割程度を占めていた。



凡例

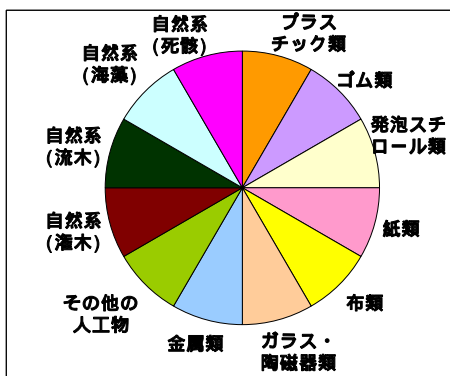
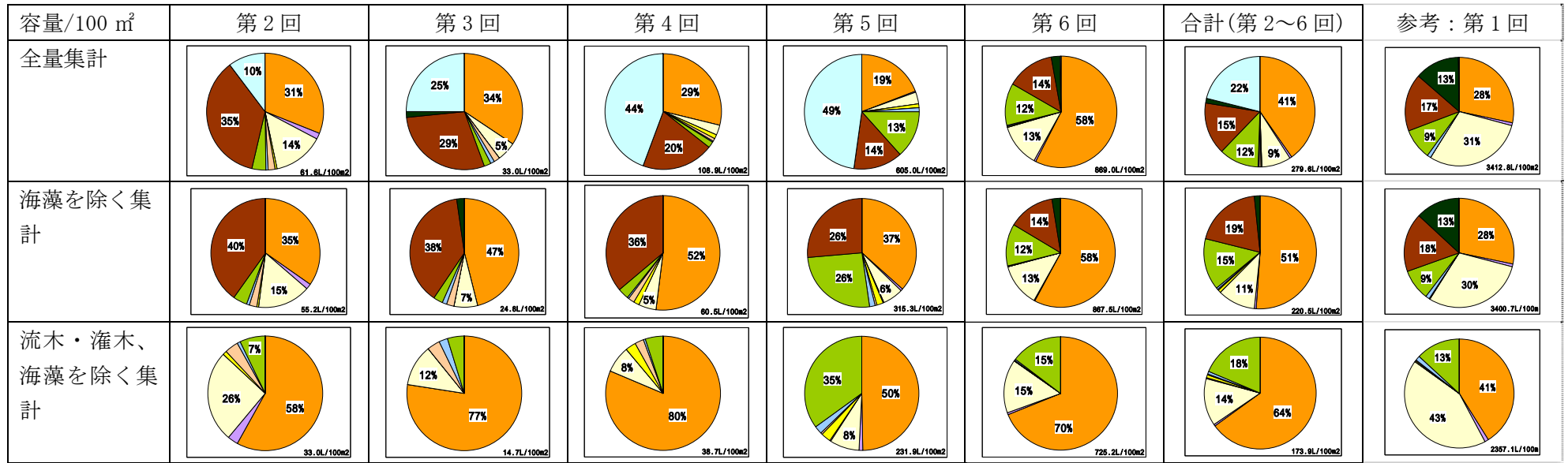


図 3.1-42 季節別重量比率 (地点1~5: 志多留地区)



凡例

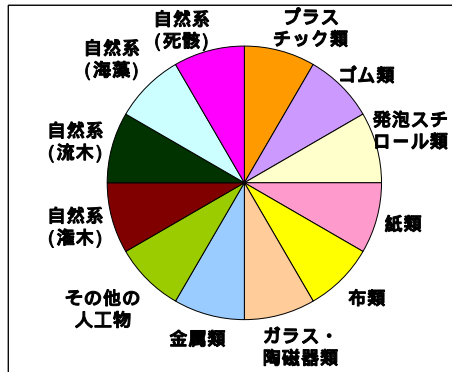


図 3.1-43 季節別容量比率 (地点1~5: 志多留地区)

(3) 地点別の漂着ゴミの組成比率（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 3.1-44、図 3.1-45 に示す。

地点2ではその他の人工物の割合が、また地点5では海藻類の割合がそれぞれ重量・容量とも大きかったほかは、プラスチック類がどの地点も2割～5割程度と比較的多くを占めていた。また、容量割合では、地点1・2で発泡スチロールが3割弱と、やや多くなっていた。

また、第2～6回の全地点の合計を第1回調査と比較してみると、前者では海藻類の重量が幾分多く、後者では流木の容量のほか発泡スチロールが重量・容量がやや多くなっていた。

次に、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の大分類ごとのうち、海藻を除いた枠内重量比率および容量比率を比較した。全漂着物と同様、プラスチック類が多くを占めるほか、発泡スチロールやその他の人工物が多い地点が見られた。

更に、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の大分類ごとのうち、海藻以外に流木・灌木を除いた漂着ゴミ（人工物）の枠内重量比率および容量比率を比較した。地点2でその他の人工物の割合が重量で約7割程度、容量で4割程度と多くなっていたほかは、いずれの地点もプラスチック類が重量及び容量ともほぼ半分程度以上を占めていた。

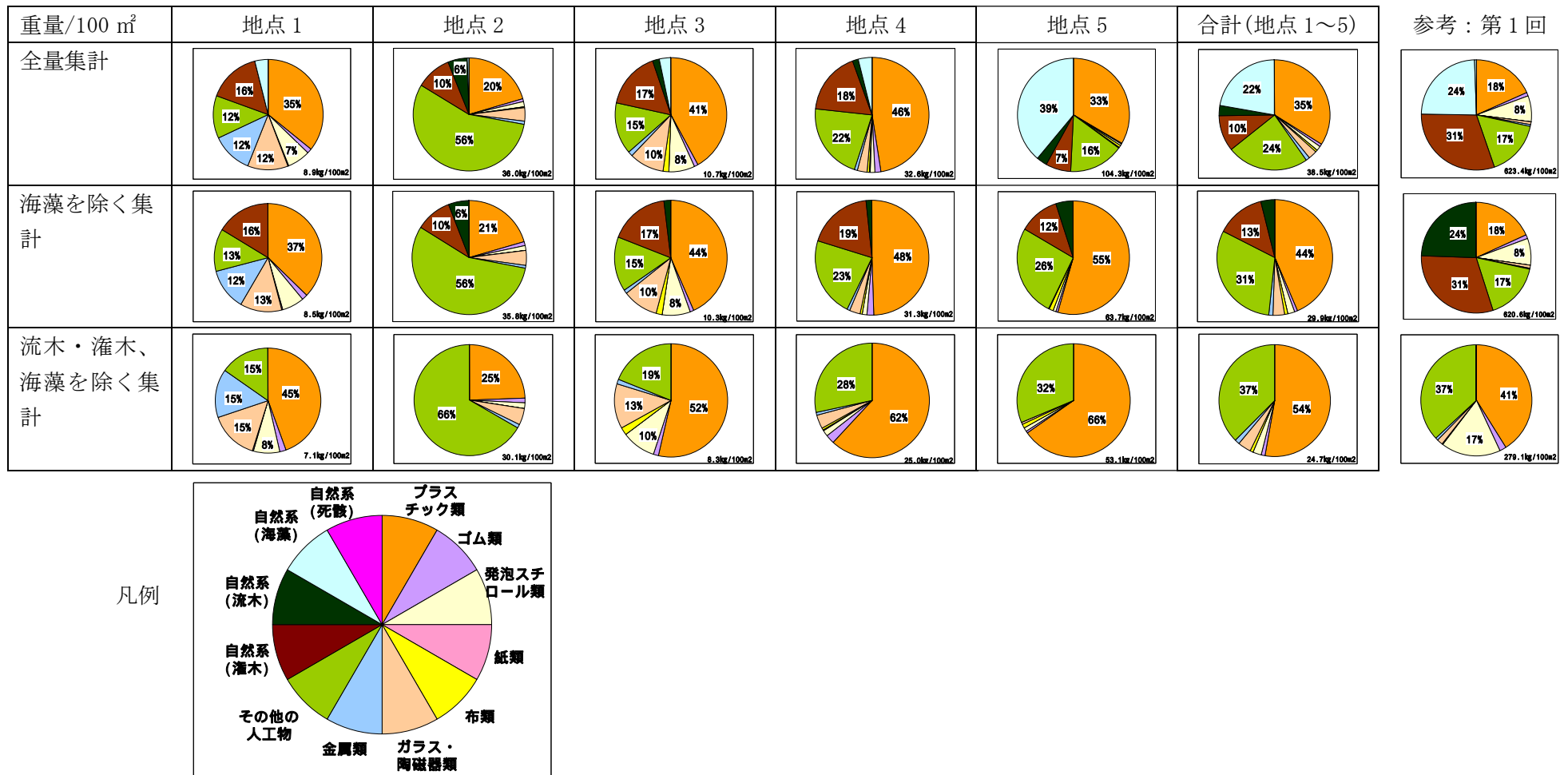


図 3.1-44 地点別重量比率 (第 2~6 回: 志多留地区)

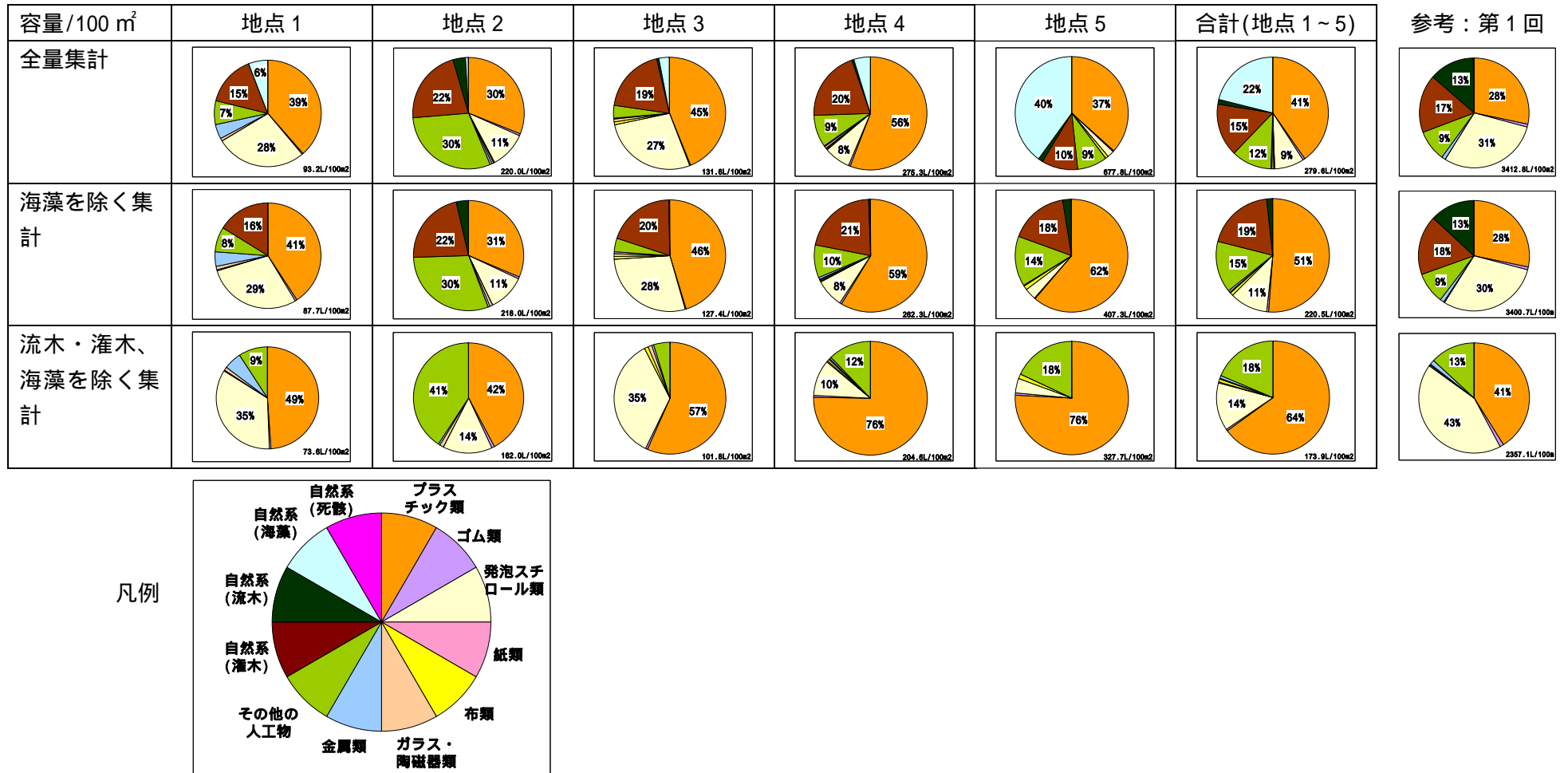


図 3.1-45 地点別容量比率 (第 2~6 回：志多留地区)

3.1.6 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3.1-46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。

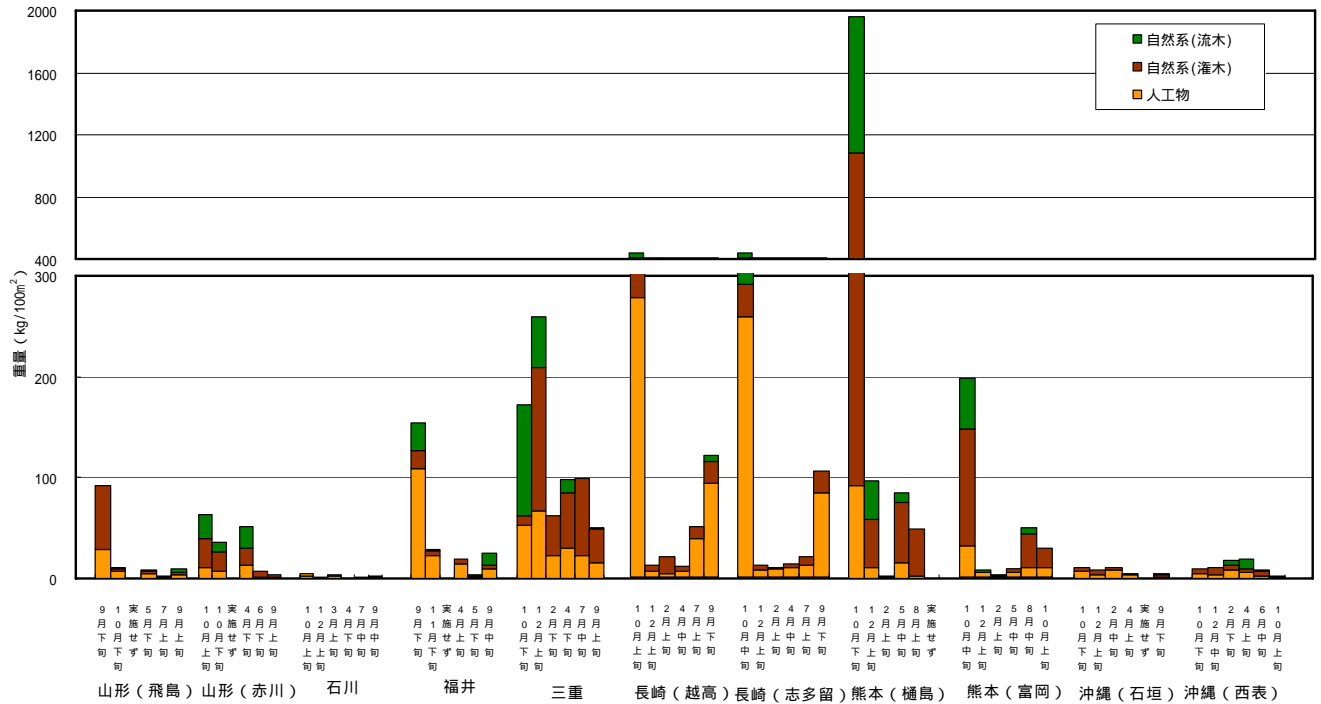


図 3.1-46 調査回別の重量（第1～6回調査：全モデル海岸）

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3.1-47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。

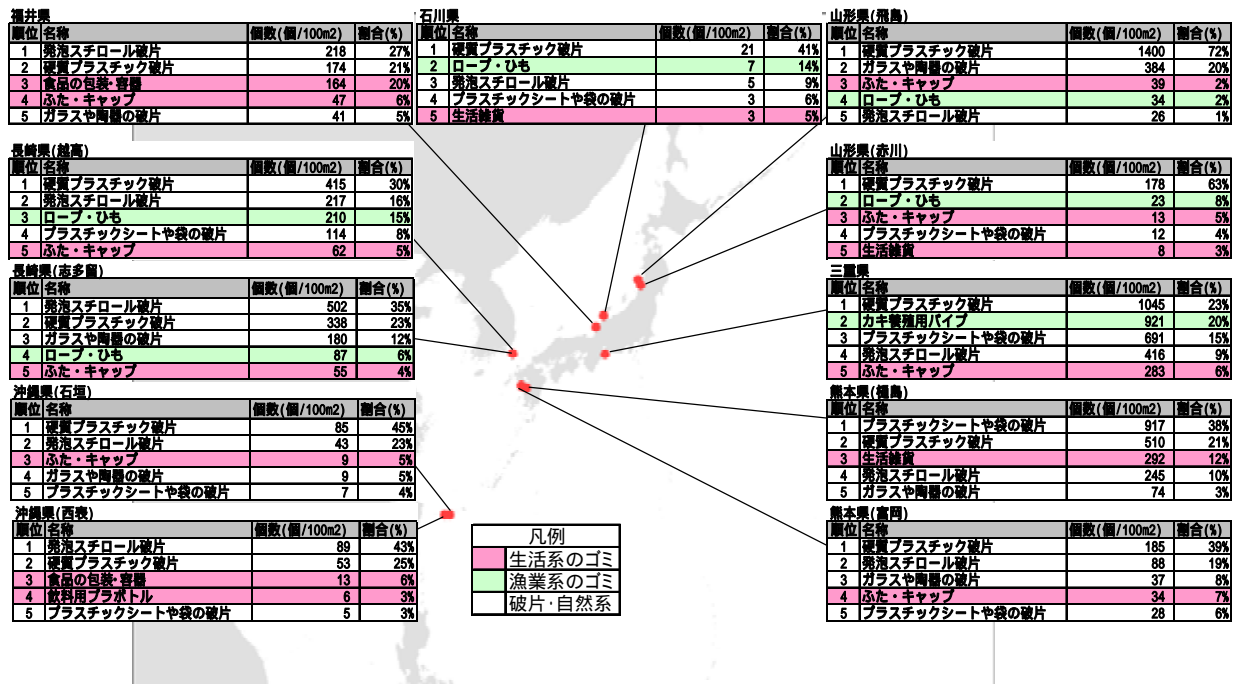


図 3.1-47 重量における上位5項目(第2～6回調査)

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3.1-48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。

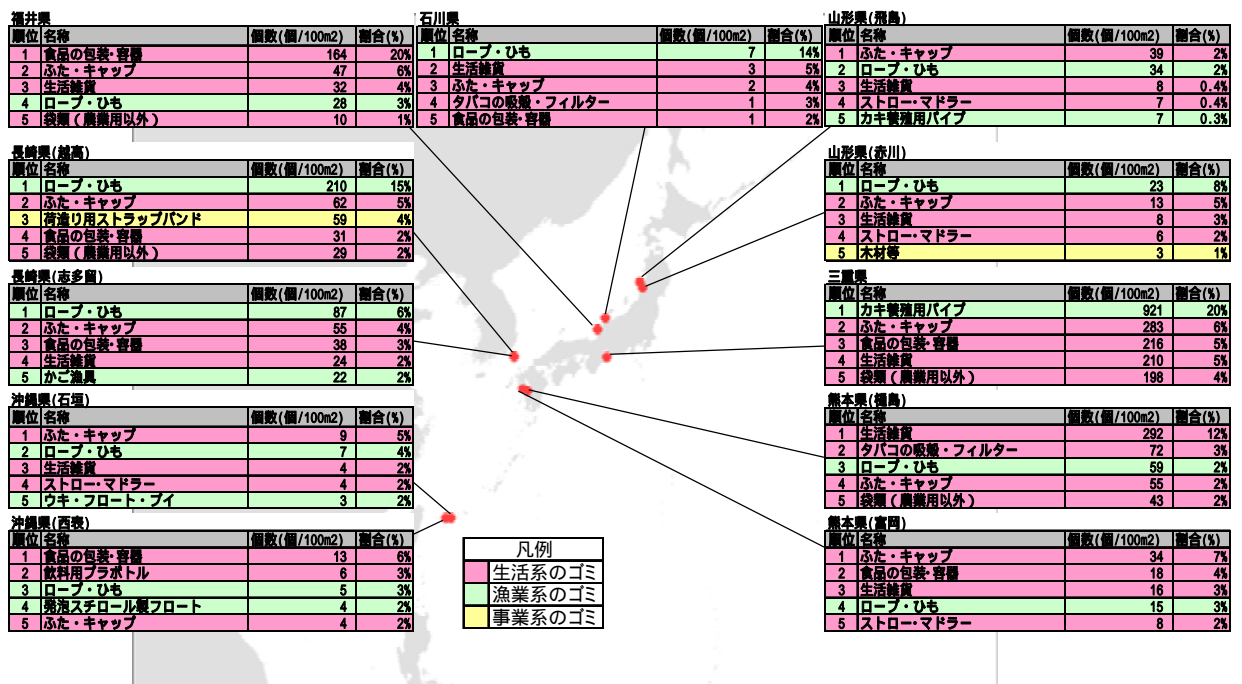


図 3.1-48 重量における上位5項目(自然系・破片類を除く、第2～6回調査)

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3.1-49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。

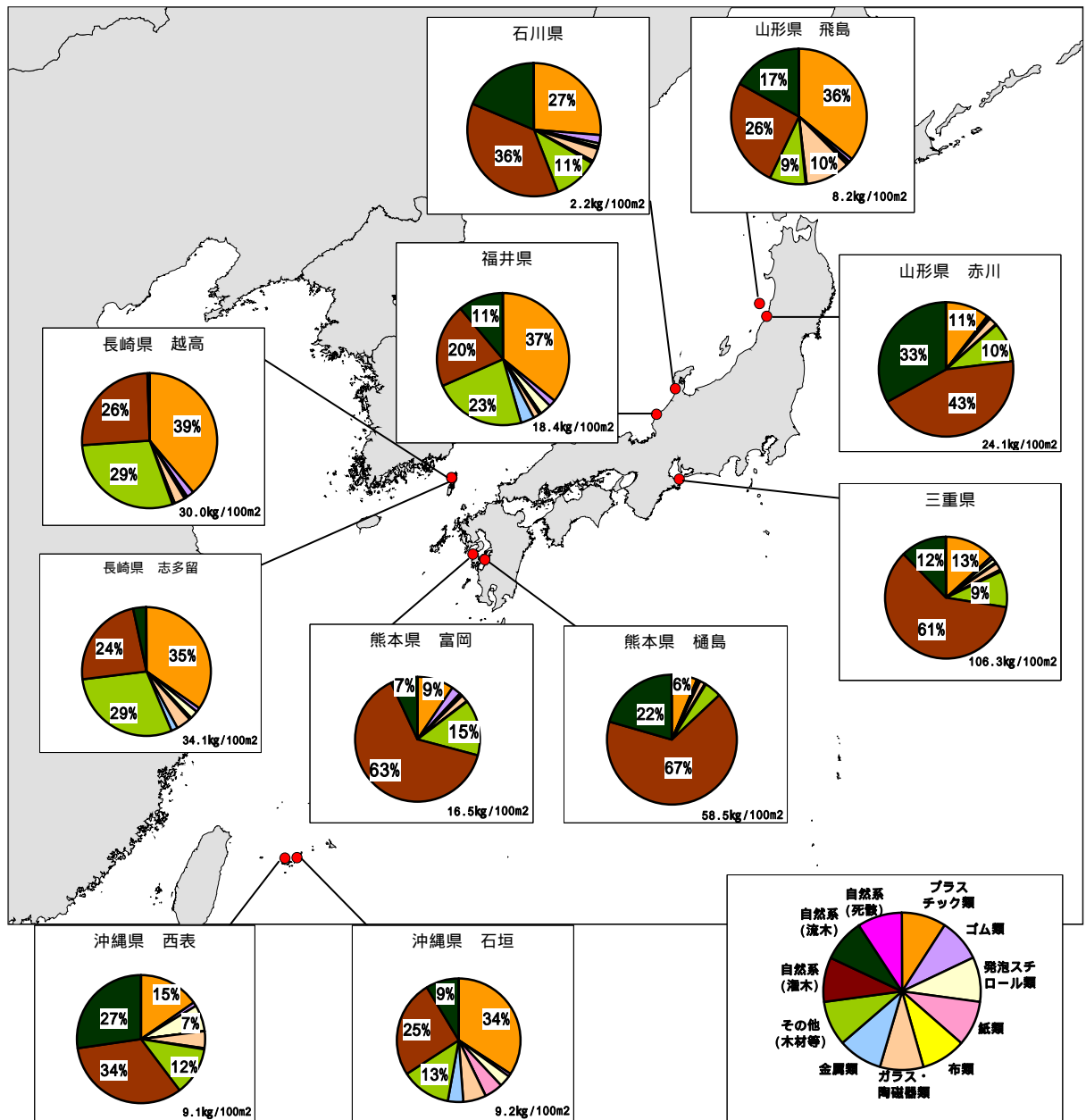


図 3.1-49 材質別割合 (第2～6回調査: 全モデル海岸)

3.1.7 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3.1-5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3.1-5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 3.1-5 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 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作業手法の選定、手配、利用を可能とす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ほぼ 2 ヶ月毎に実施した。ただし、第 5 回調査（2008 年 7 月）は梅雨時期の出水後を、第 6 回調査（2008 年 9 月末）は台風後の漂着状況を想定して、それぞれ時期を幾分ずらして調査を実施した。調査工程を表 3.2-1 に示す。

図 3.2-1 クリーンアップ調査スケジュール（越高・志多留地区の独自調査）

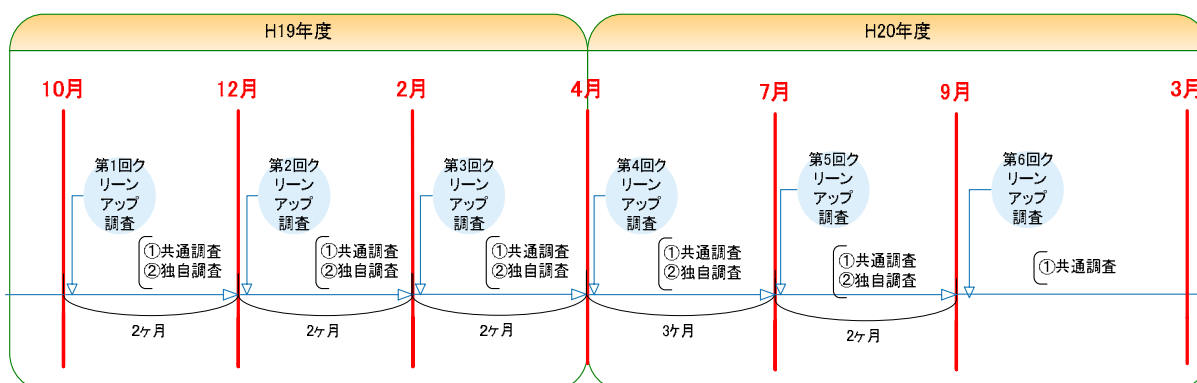


表 3.2-1 クリーンアップ調査工程（独自調査）

	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
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	-
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	-

注：第 6 回調査は共通調査のみを実施し、独自調査は実施しなかった。

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 3.1-4～図 3.1-5 に示した越高海岸及び図 3.1-6～図 3.1-7 に示した志多留海岸とした。前者では、共通調査範囲より約 120m 先の岩礁部及び越高漁港に至る消波ブロック区間 23m も対象とした。

(2) 漂着ゴミの分類方法

第 1～3 回の調査で回収した漂着ゴミは、対馬市役所廃棄物対策課と協議をした上で、適正に処理した（ただし、ゴミの性質上、産業廃棄物として島外に運搬して処分する量が多かった）。

第4・5回調査では、可能な限り島内での処理を進めるため、対馬市・対馬クリーンセンター北部中継所の指導により、対馬市、対馬クリーンセンター北部中継所の指導により、回収したゴミを以下に示すように分類し、更に小区分毎に分別した。そのうち、ボンベ類は穴を開けて、飲料用容器は中身を除いた状態で処理した。

燃やせるゴミ

- ・ 可燃物_小：対馬市指定の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（灌木、プラスチック類は袋に入る大きさに切断し、それぞれ分別）
- ・ 可燃物_大：切断した流木、大型の木製製品（タンスなど）

燃やせないゴミ

- ・ 不燃物_小：対馬市指定のゴミ袋に入る大きさのビン・ガラス類、缶類、金属類
- ・ 不燃物_大：トタン板、自転車など

有害ゴミ：電池、電球、蛍光灯など

処理困難物（産業廃棄物として処理）

ゴミ袋に入らない大きさの人工物、タイヤ類、家電製品、ロープ、漁網、硬質の漁業ブイ、発泡スチロールブイ

医療系廃棄物：注射器、アンプル、バイアルなど

(3) 漂着ゴミの回収・運搬・処分方法

a. 越高海岸

越高海岸は、隣接する港湾施設から重機が進入できる海岸であるため、第1回調査(2007年10月)での回収は重機及び人力により実施した。また、回収したゴミの運搬は、バックホウ等の重機やキャリアー等の不整地車両を乗り入れ、これを利用して港湾内の指定仮置き場所まで運んだ。第2回調査以降は、ゴミの量に応じて、重量物や漁網がある場合には重機で(第2回調査時)その他は人力で回収・運搬した(図3.2-2、図3.2-3)。

次に、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・仮置きしたゴミは、産業廃棄物として処理する場合は産業廃棄物の許可業者のトラックにより、産業廃棄物の積み替え・一時保管場所(比田勝港)まで運搬後、許可業者の船舶により比田勝港より博多港に海上輸送し、処理業者のトラックで北九州市の株式会社 響エコサイトまで運搬して適正に処分した。なお、第4回以降の調査で回収した漂着ゴミのうち、産業廃棄物として処理する計画であったゴミは、対馬クリーンセンター北部中継所に搬入した後、対馬市のご厚意で処理して頂いた。

また、一般廃棄物として処理できるゴミについては、越高漁港の仮置き場より対馬クリーンセンター北部中継所に持ち込んで処理した。

b. 志多留海岸

志多留海岸の東側は、高さ10m前後の急峻な崖が迫っており、一部海岸に降りることができる小道はあるものの、漂着ゴミの運搬には全く適していない傾斜の大きい小道であり、崖・道路から海岸に降りることは作業安全上相応しくない。そのため、漂着ゴミを回収するためには、伊奈漁港側から徒歩にて海岸に降り、人力にて回収することを原則とした。ただし、第1回調査時には、大量の漁網や流木を回収するため、伊奈漁港側の東南側角地から小型バックホウ及び不整地車輛を慎重に進入させ、これらにて回収・運搬した。

現地にて回収したゴミは、海岸中央付近に集め、崖上の道路幅が広い場所に16tクレー

ン（第1回調査時）または10tユニック車（第2回調査以降）を配置し、これにて搬出用のトラックに積み込んで、仮置き場所まで運搬した。第1回調査時は、ゴミの量が多かったため、長崎県対馬地方局より許可を得て伊奈漁港の一部を仮置き場所として使用した。第2回調査以降はゴミの量が第1回調査よりも少なかったため、越高漁港の仮置き場に運搬し、越高海岸で回収したゴミと共に上記の手法で運搬・処分した（図 3.2-4、図 3.2-5）。

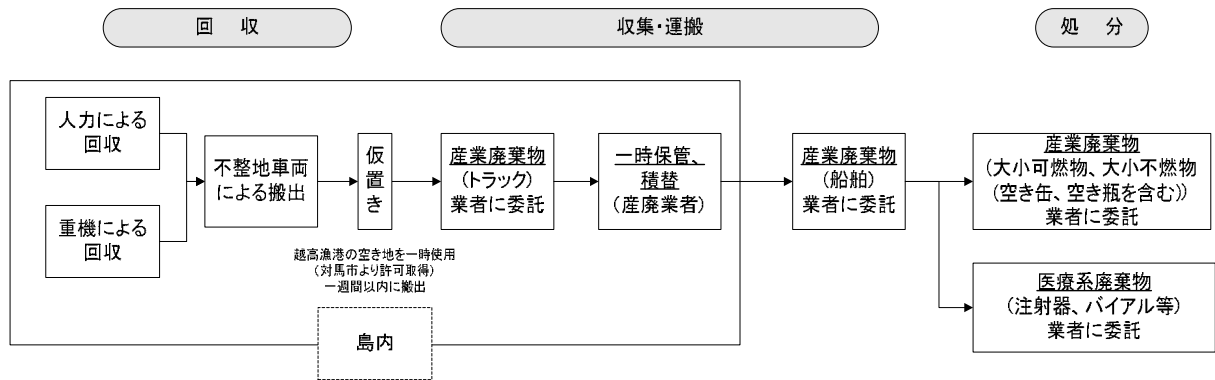


図 3.2-2 越高地区における回収・運搬・処分の流れ（第1回調査時）

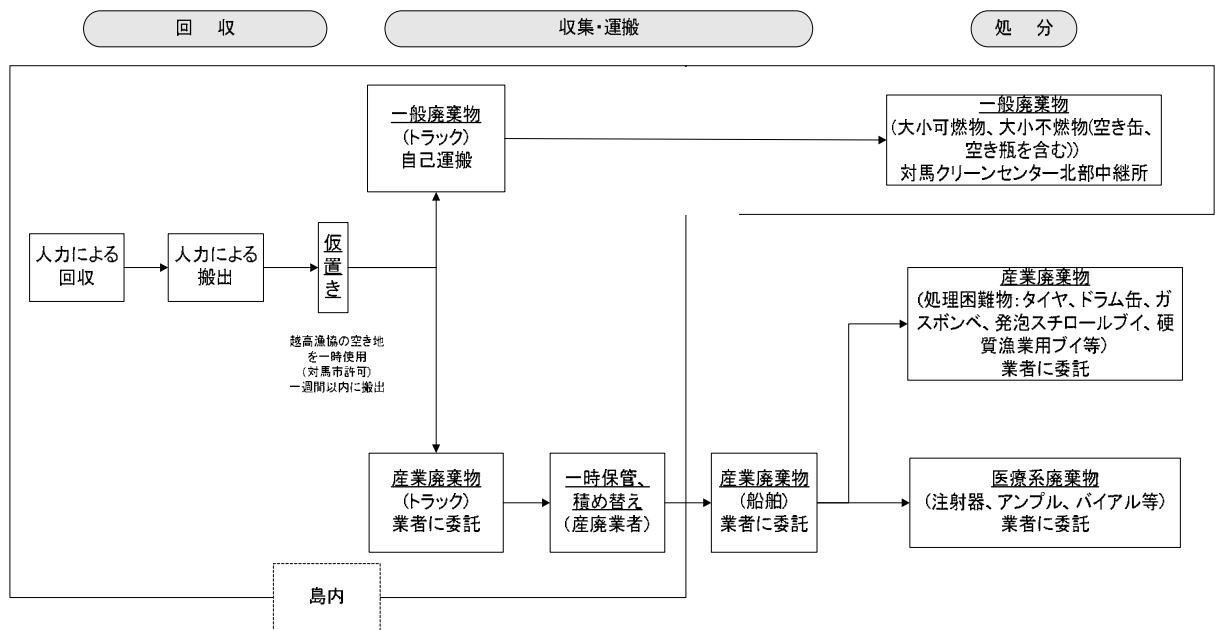


図 3.2-3 越高地区における回収・運搬・処分の流れ（第2回調査以降）

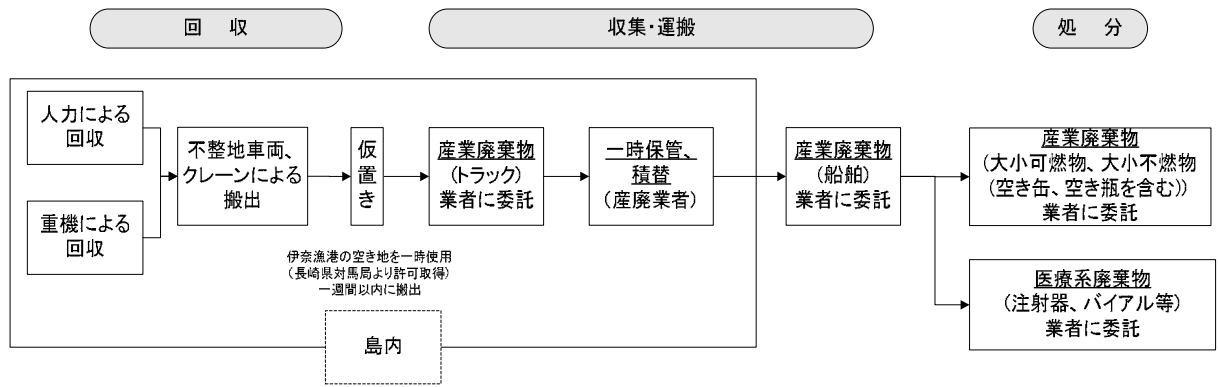


図 3.2-4 志多留地区における回収・運搬・処分の流れ (第1回調査時)

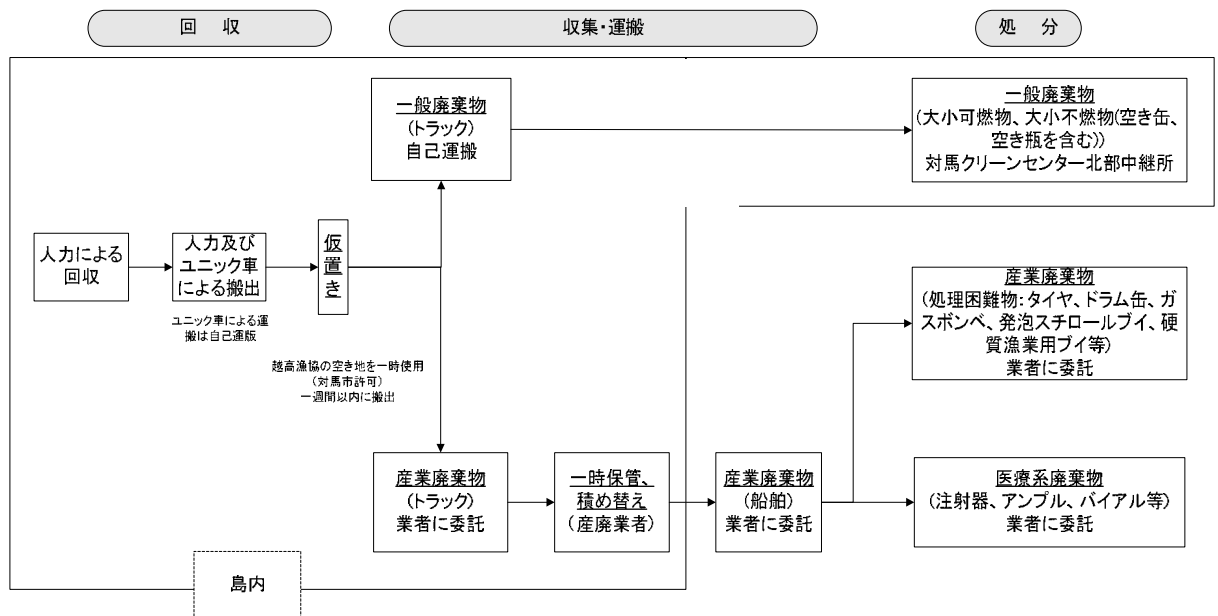


図 3.2-5 志多留地区における回収・運搬・処分の流れ (第2回調査以降)

3.2.4 越高地区における独自調査結果

越高海岸におけるクリーンアップ調査前後の代表的な写真を図 3.2-6 に示した。第 1～5 回の調査においては、東側消波ブロック(写真の左下隅)付近から、南西端の岩礁部(第 1 回調査写真にの左上隅)に至る長さ約 250m(奥行きは最大で 15m)の海岸を対象に、クリーンアップを実施した。



第 1 回 独自調査前(2007/10/6)



第 1 回 独自調査後(2007/10/16)



第 3 回 独自調査前(2008/2/5)



第 3 回 独自調査後(2008/2/7)



第 5 回 独自調査前(2008/7/1)



第 5 回 独自調査後(2008/7/2)

図 3.2-6 独自調査前・後の代表的写真(越高地区)

(1) 回収

a. 回収の手法

各調査回における独自調査において、回収した漂着ゴミの重量、回収面積、作業時間などを表 3.2-2 に示す。なお、第 6 回調査（平成 20 年 9 月）では独自調査を実施せず、共通調査のみを実施した。

第 1 回調査では、以後ほぼ 2 ヶ月ごとに実施する調査期間の間に漂着するゴミの量を把握するために、これまで蓄積した漂着ゴミを全て取り除くこととした。その際、大量の漁網や流木あるいはプラスチック系ゴミの除去のため、図 3.2-7 に示すような小型のバックホウやチェーンソー等を用いて回収を行った。以降の調査においては、漂着量が少なく、原則として人力で回収したほか、地元建設業者作業員による回収を基本とした。ただし、第 2 回調査時においては、山際の枯れ草の下に埋もれていた流木や漁網を確認できたため、一部重機を使用して回収した。

回収に関わる人員としては、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/日に相当する。表 3.2-2 に示した人力・作業時間は、おおむねこの 8 名・7 時間労働を基本単位として計算したものである。

回収作業に使用した重機は小型のバックホウが主体であり、これを第 1 回調査と第 2 回調査で使用した。このほか、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 3.2-7）。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、それぞれ最低 1 名（～2 名）で作業を実施した。上記のうち、第 5 回調査においては、プラスチック系ゴミのうち、漁業用硬質ブイ、ポリタンク、カゴを対象として、処理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処理した。

表 3.2-2 越高海岸における独自調査結果

海岸名	調査回数	調査方法 ¹⁾					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)	
		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							
対馬市 越高海岸	第1回	5	3.5	-	-	39	273	2,460	29 ³⁾	148	107
対馬市 越高海岸	第2回	0.5	-	-	-	16	112	2,460	4 ³⁾	20	34
対馬市 越高海岸	第3回	-	-	-	-	7.5	53	2,460	0 ³⁾	2	8
対馬市 越高海岸	第4回	-	-	-	-	11	77	2,460	0 ³⁾	3	6
対馬市 越高海岸	第5回	-	-	-	-	8.85	62	2,460	1 ³⁾	3	10

注：表中の「-」は使用していないことを示す。第2回調査では、植物の下に隠れていたゴミ14袋を含む。第6回調査では実施していない。

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

2) 重機の「その他」とは積み込みの際のユニックは除く。

3) 回収したゴミの容量に比重0.197を掛けて算出した。



重機による回収（第1回調査）



重機による回収（第1回調査）



チェーンソーによる流木切断（第1回調査）



人力による回収（第2回調査）



図 3.2-7 越高地区における回収状況・使用重機等

（左がミニバックホウ、中央がチェーンソー、右がエンジンカッターと切断作業風景）

b. 回収の効率

調査範囲においては、重機が海岸に入ることができるため、人力では回収が困難な漂着ゴミ（例：漁網、巨大な流木など）の回収にとって有効である。一方、比較的小さなゴミは、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、重機での大型ゴミ回収後の海岸では、小さなゴミ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。

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

また、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、ゴミ量の少ない第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と作業効率が落ちている。これは、重機による手助けもあると考えられるほか、ゴミが少ない場合には分散したゴミを回収するのに時間がかかることが推察された。

c. 回収の際の分類

第1～3回調査において回収した漂着ゴミは、これまでの対馬島内で漂着ゴミの処理と同様、混合物として産廃として処理した。一方、第4回及び第5回調査では、漂着量が少なかったこともあり、対馬市の家庭ゴミ（一般廃棄物）の分類及び対馬クリーンセンターで処理できない産業廃棄物相当のゴミに分けて回収した。

このうち、流木については、第4回及び第5回調査では対馬クリーンセンターで処理できる範囲の大きさとして長さ50cm前後に切断し、可燃物として処理した。また、漁網や漁業系プラスチック製品（硬質ブイ、カゴ、ポリタンク等）は、エンジンカッター等により切断して産業廃棄物としての“容量”を減容したが、処理に当たっては対馬クリーンセンター北部中継所の指導により元々の形状を想定して産業廃棄物として処理することとした。

表 3.2-3 対馬市のゴミ収集方法に基づく漂着ゴミの割合（越高地区：第2～6回共通調査結果）

ゴミの種類	調査上の分類	ゴミの種類	重量%	容量%
一般廃棄物	可燃物_小 (可燃ゴミ袋に分別)	一般家庭ゴミの分別と同じ可燃物(ビニール類、(小さな)プラスチック類、生ゴミ、木くず、皮革類など)	2.4	32.5
	可燃物_大 (粗大ゴミ)	流木、木材、板、ブルーシートなど	62.6	33.8
	不燃物_小 (不燃ゴミ袋に分別)	金属類(缶など)、割れ物類(瓶、陶磁器類など)、カセットテープなど	6.3	6.3
	不燃物_大 (粗大ゴミ)	トタン板、自転車など	0	0
	有害ゴミ	電球、蛍光灯、電池など	0.1	0.0
医療系ゴミ	アンプル、バイアル、注射器など		0.1	0.0
処理困難物 (産業廃棄物)	ロープ、漁網、タイヤ、硬質漁業ブイ、発泡スチロール製ブイ、アナゴ筒本体、大型電気製品、消火器、塩分・汚れの激しいゴミなど		28.5	31.9

注：第2～6回調査における100m²換算の平均ゴミ量について、対馬市のゴミ収集カレンダーに基づいた分類を示す。

d. 越高における回収結果

第1回調査では29t・148m³、第2回調査では4t・20m³、第3・4回調査ではそれぞれ1t未満、2m³・3m³の漂着ゴミが回収された。調査範囲が2,460m²であるため、100m²当たり(10m×10m)に換算すると、第1回調査では1,185kg・6m³、第2～5回調査では16kg・0.08m³(第3回調査)～162kg・0.8m³(第2回調査)と計算される。

(2) 運搬

a. 運搬方法

回収したゴミについては、調査地点に隣接する越高港の一時仮置き場(管理者である対馬市より許可取得)まで運搬したほか、産業廃棄物については運搬許可取得業者に委託して運搬した。また、一般廃棄物については、対馬クリーンセンターに車両にて自己運搬した。調査地点から越高港までの運搬は、第1回調査では漂着量が多かったために不整地運搬車両(キャリアー)やバックホウを利用して実施した。また、第2回調査以降は、人力による運搬を主体とした。



人力による回収・運搬



重機による運搬



重機による不整地車両への積み込み



不整地車両による運搬

不整地運搬車両(キャリアー)



図 3.2-8 回収した漂着ゴミの運搬

b. 運搬の効率

第1回調査のように、不整地運搬車両が海岸に入ることができる場合は非常に運搬効率が高い。特に、切断した流木のように、重量が重い漂着ゴミの運搬には有効である。しかし、そのための特殊運転手も必要となり、車両の機器損料に人件費も加わることになる。

一方、人力による運搬は手返しが良く、その面では有効であるが、重量が大きいゴミについては一輪車やリヤカーの利用も考えられる。ただし、越高海岸のような砂利海岸では、車輪が砂利に埋まり、ゴミの重量が大きい場合は作業効率が落ちることが考えられる。

(3) 処分

a. 処分方法

第1～5回調査において、対馬市内のクリーンセンターで処理できるゴミ以外は、産業廃棄物として運搬処理した。また、対馬クリーンセンターにおいて一般廃棄物として処理できるゴミについては、表 3.2-3 に示す分類に従って漂着ゴミを分別して処分した。

集積した漂着ゴミは、廃棄物収集運搬業者の専用トラックにて比田勝港の産業廃棄物一時保管施設で保管後、北九州の(株)響エコサイトに運搬・処理を実施した(図 3.2-9)。

また、回収された注射器等の医療系廃棄物については、特別管理廃棄物として専門業者に処理を委託して処分した。

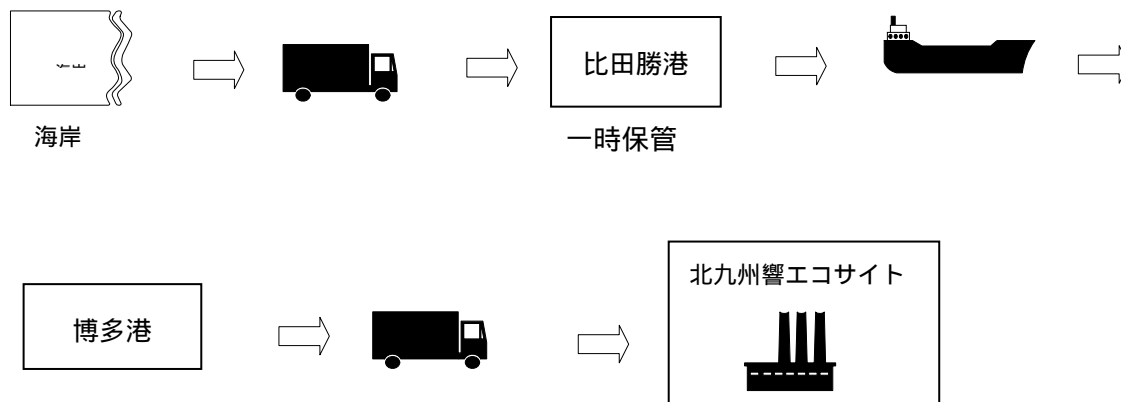


図 3.2-9 漂着ゴミ運搬の模式図

b. ゴミの有効利用

本調査においては、回収した漂着ゴミの有効利用を実行に移さず、その検討のみを行った。以下、漂着ゴミの中で量的に多かった3種類のゴミについて、その有効利用方法を示した。

<流木>

第1～6回の調査において回収した漂着ゴミの有効利用については、例えば流木のチップ化などが検討されたが、その処理を対馬島外に搬出する費用の観点から実効性が低いと判

断して実施しなかった。そのため、島内で有効な事業者が出てくれば、実行に移すことも考えられる。

< 発泡スチロール >

漂着ゴミのうち、発泡スチロールについては、別途水産庁の事業等でSD 溶剤やリモネン等を用いて、減容やスチレンとして取り出して再利用する研究や事例が確認されている。本業務においては、第2回調査以降の発泡スチロールのゴミ量が少なかったため、これらを用いた有効利用の検討は実施しなかった。なお、2008年9月以降に対馬島内の産廃業者がSD 溶剤を用いて、発泡スチロールの再資源化事業を実施する計画がある。

< プラスチック系ゴミ >

2007年9月に対馬島内に設立されたNPO法人「対馬の底力」においては、対馬の海岸でよく観察される韓国製等のアナゴ筒の蓋を集め、これを処理業者に販売して植木鉢等に加工する研究を行っている(図3.2-10)。処理業者にはトン袋あたり9千円程度で販売し、販売者は加工費を含めても半額弱程度の利益を生み出せる旨の私信を受けている。



(上：漁業用アナゴ筒の蓋)



(右：上記を加工した製品)

図 3.2-10 アナゴ筒のリサイクル製品 (NPO 法人「対馬の底力」提供)