

4. フォローアップ調査

4.1 目的

本調査は、クリーンアップ調査で得られた、漂着ごみの量、分布状況等の経時変化を漂着ごみの種類ごとに解析することで、効率的かつ効果的な清掃時期、清掃頻度、清掃方法の検討に資することを目的とした。

また、発生源情報等を合わせて解析することで、漂着物の発生場所や流出経路を推定することを目的とした。

フォローアップ調査の流れと期待される成果を、図 4.1-1 に示す。

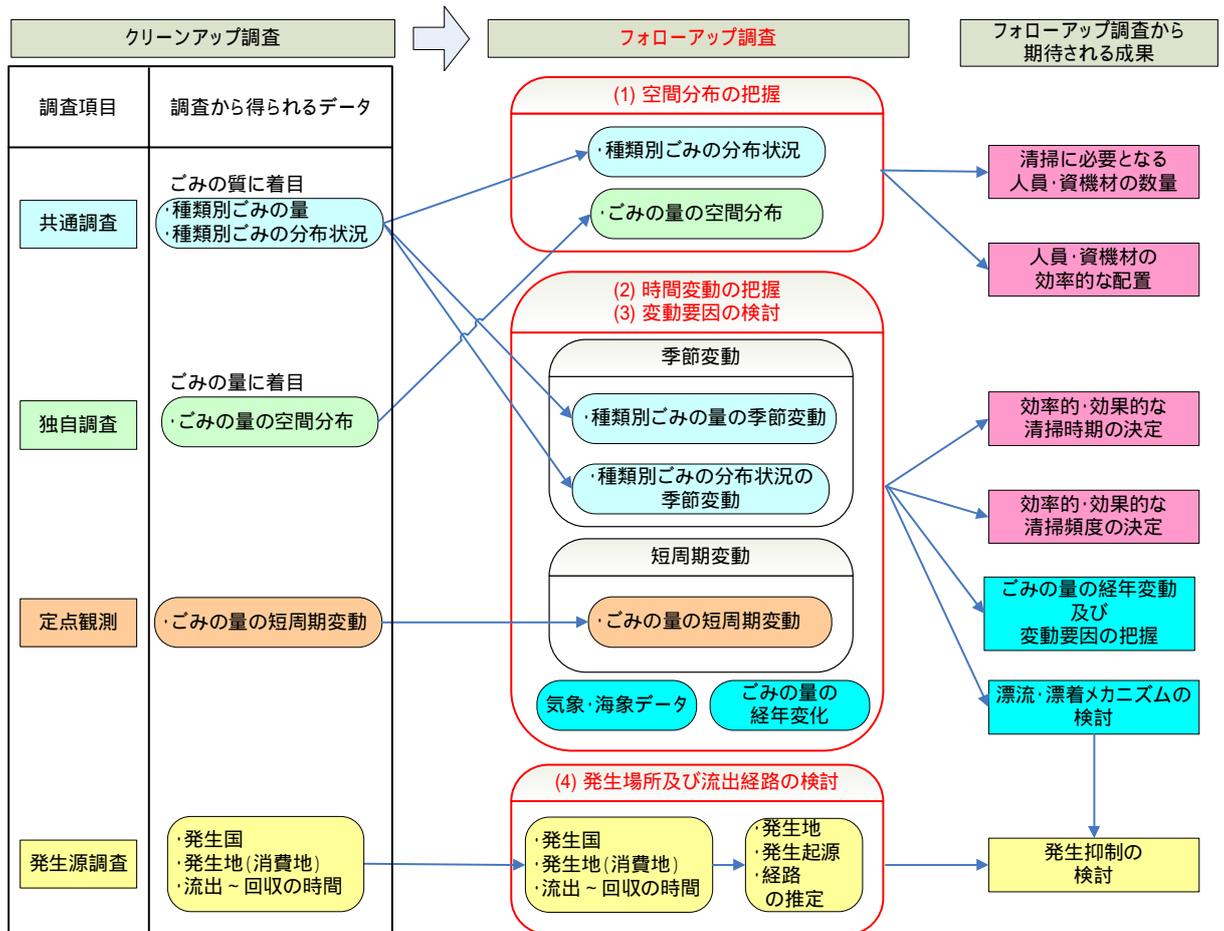


図 4.1-1 フォローアップ調査の流れと期待される成果

4.2 調査工程

各モデル地域のクリーンアップ調査終了後に、実施した。

4.3 調査内容

4.3.1 空間分布の把握

漂着ごみの空間分布を決定する要因を海岸地形や気象・海象条件との関連性から検討するため、クリーンアップ調査から得られる漂着ごみの空間分布を把握した。

(1) 種類別漂着ごみの量の空間分布(漂着ごみの質の観点から)

クリーンアップ調査の共通調査結果から得られる漂着ごみの種類別個数、重量、容量データを用いて、種類別の漂着ごみの空間分布及びモデル地域による特徴を把握した。

(2) 漂着ごみの量の空間分布(漂着ごみの量の観点から)

クリーンアップ調査の独自調査結果から得られる調査区域ごとの漂着ごみの重量、容量データを用いて解析することで、漂着ごみの量の空間分布及びモデル地域による特徴を把握した。

4.3.2 時間変動の把握

漂着ごみの時間変動を決定する要因を気象・海象条件との関連性から検討するため、クリーンアップ調査から得られる漂着ごみの時間変動を把握した。

(1) 季節変動の把握

a. 種類別漂着ごみの量の季節変動

共通調査結果から得られた種類別漂着ごみの量から、漂着ごみ量の季節的な変化を把握・検討した。

b. 種類別漂着ごみの分布状況の季節変動

共通調査結果から得られた種類別漂着ごみの分布状況から、種類別漂着ごみの分布状況の季節的な変化を把握・検討した。

(2) 短周期変動の把握

定点観測結果から得られる毎週の漂着ごみの量の経時データから、漂着ごみの量の短周期の時間変動を把握・検討した。

なお、総括検討会での指摘を受けて、写真からの漂着ごみの容量の定量化の信頼性を確認するため、共通調査の際の調査枠内の漂着ごみの目視観測結果と実測容量との比較を行うこととした。

4.3.3 時間変動要因の検討(気象・海象条件との関連性)

上述した漂着ごみの量や分布状況の季節変動及び短周期の時間変動と、風向・風速、波高、潮位等の気象・海象条件の時間変動との関連性を検討した。

4.3.4 発生場所及び流出経路等の検討

(1) 国別割合の検討

ペットボトル、ライター及びヌタウナギ用筒の分析結果から、国別割合を求め、季節的な変動や地域特性も合わせて検討することで発生場所及び漂流経路を検討した。

また、漁網・ロープの分析により、発生場所(国内か国外か)を推定した。

a. 国内の流出場所の検討

ライターの分析結果からは、国別だけでなく国内の詳細な消費地が推定できることから、国内の流出場所の検討を行った。

b. 発生源の推定（発生起源分類、回収量の上位種類による検討）

回収した漂着ごみの種類から発生起源別に分類し、主要な発生源を推定した。また、量の多い漂着ごみの種類を特定し、発生源の推定を行った。

4.3.5 漂着ごみの発生から漂着に至る漂流経路やメカニズムの検討

(1) 賞味期限による流出から回収までの時間の検討

ペットボトルの賞味期限を用いて、流出から回収までの時間やその地域特性を検討した。

(2) エボシ貝による漂流時間の推定

和歌山県串本町（上浦海岸）地域において、漂着ごみに付着しているエボシ貝を用いて、漂流時間の推定を行った。

(3) モデル地域の類型化

第1期モデル調査及び第2期モデル調査結果から、各モデル地域の漂着ごみの量の季節変化の観点から、各モデル海岸を4タイプに類型化を行うことにより、漂流・漂着メカニズムの検討と共に効果的な回収時期、発生源対策の検討に資することとした。

4.4 調査結果とりまとめ

4.4.1 漂着ごみの量の空間分布状況の把握

(1) 種類別漂着ごみの量の空間分布(漂着ごみの質の観点から)

クリーンアップ調査の共通調査結果から得られる漂着ごみの種類別重量、容量、個数データを用いて、種類別の漂着ごみの空間分布及びモデル地域による特徴を把握した。グラフ化する漂着ごみの種類の説明を、表 4.4-1 に示す。

海岸の漂着ごみの空間的な分布を種類別にみると、漂着ごみの種類によって漂着量の空間分布が異なる地域と、漂着ごみの種類によって漂着量の空間分布が変化しない地域があった。ごみの種類によって空間分布が変化する地域として和歌山県の空間分布を図 4.4-1 に、漂着ごみの種類によって空間分布が変化しない地域として島根県の空間分布を図 4.4-2 に示した。

図 4.4-1 に示す和歌山県の漂着ごみの空間分布を見ると、漂着ごみの種類によって漂着量の多い地点が異なっていた。流木・灌木の空間分布をみると、海岸線 10m あたりでは重量、容量のいずれの尺度で見ても、地点 が最も多かった。このような傾向は、発泡スチロール破片、ふた・キャップ、硬質プラスチック破片でも見られた。地点 は海岸の幅(汀線から護岸等までの距離)が他の地点よりも広い。そのため、幅の狭い海岸に比べて波浪や潮汐により一度漂着したものが再漂流することがなく、漂着物が堆積しやすいと考えられる。

一方、その他の漂着物をみると、飲料缶及びローブ・ひもは地点 が多かった。また、飲料用プラボトル及び生活雑貨は地点 や地点 が多いなど、個々の漂着物に着目すると、漂着しやすい地点が異なる様子が見られた。

漂着ごみの全量(海藻を除く)をみると、流木・灌木の分布の効果が大きく、地点 が他の地点より 2 倍程度、漂着量が多い傾向が見られた。他の地点の漂着ごみ量は、その種類によって多少異なるものの、概ね同程度であった。

図 4.4-2 に示す島根県の漂着ごみの空間分布を見ると、全ての漂着ごみの種類において、地点 及び の漂着ごみの量が、地点 及び の漂着ごみの量よりも多くなっていた。地点 及び の海岸の向きは東で、多古鼻を回りこんだ沿岸流がごみを輸送しており、一度漂着したものが再漂流することが少なく、漂着物が堆積しやすいと考えられた。一方、地点 及び の海岸の向きは西であることから、地点 及び のような沿岸の流れによる漂着ごみの輸送効果がないため、地点 及び に比較して漂着ごみが少なかったと考えられた。このように、本海岸では、沿岸の流れの状況と海岸の向きの関係が、海岸の漂着ごみの量の空間的分布を決める要因となっていた。

表 4.4-1 種類別漂着ごみの量の空間分布に使用した漂着ごみの種類

種類	大分類	含まれる品目
飲料用プラボトル	プラスチック類	飲料用(ペットボトル)、飲料用(ペットボトル以外)
飲料缶	金属類	アルミ製飲料用缶、スチール製飲料用缶
流木・灌木	自然系漂着物	灌木(植物片を含む)、流木(重量の大的なもの)
ロープ・ひも	プラスチック類	ひも・ロープ
発泡スチロール破片	発泡スチロール類	発泡スチロールの破片、梱包資材
ふた・キャップ	プラスチック類	ふた・キャップ
	金属類	ふた・キャップ
硬質プラスチック破片	プラスチック類	プラスチックの破片、漁具の破片、燃え殻、ウレタン
生活雑貨	プラスチック類	化粧品容器、その他の袋、その他のプラボトル、その他の容器類、文房具、生活雑貨類(ハブラシ、スプーン等)、その他の雑貨類
	ゴム類	ゴム手袋、輪ゴム
	布類	軍手、毛布・カーペット、覆い(シート類)
	ガラス・陶磁器類	化粧品容器、市販薬品(農薬含む)容器
	金属類	コード配線類
	その他の人工物	マッチ、木炭(炭)、革製品

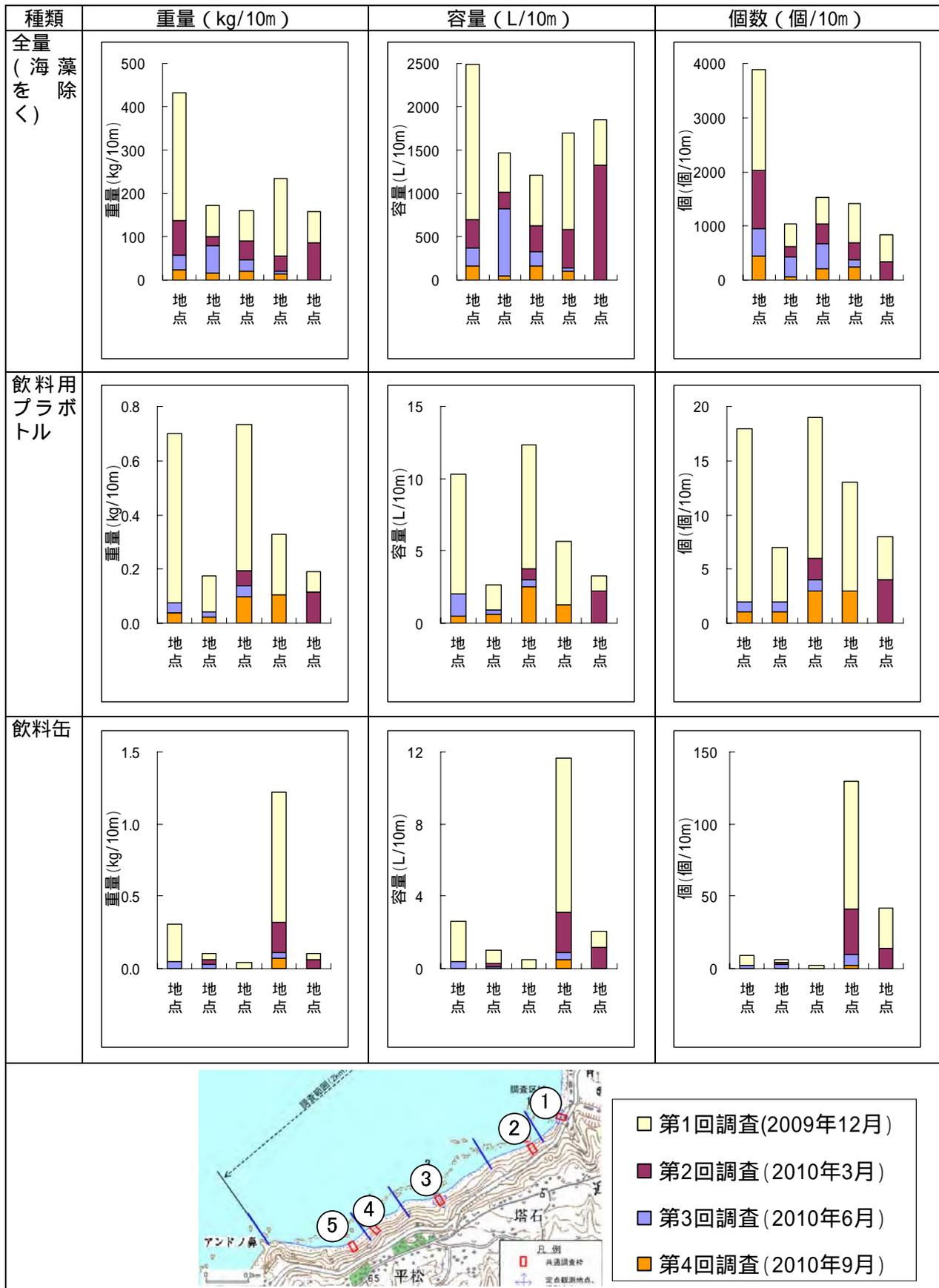


図 4.4-1 (1) 種類別漂着ごみの量の空間分布 (和歌山県串本町地域)

注: 地点 5 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。

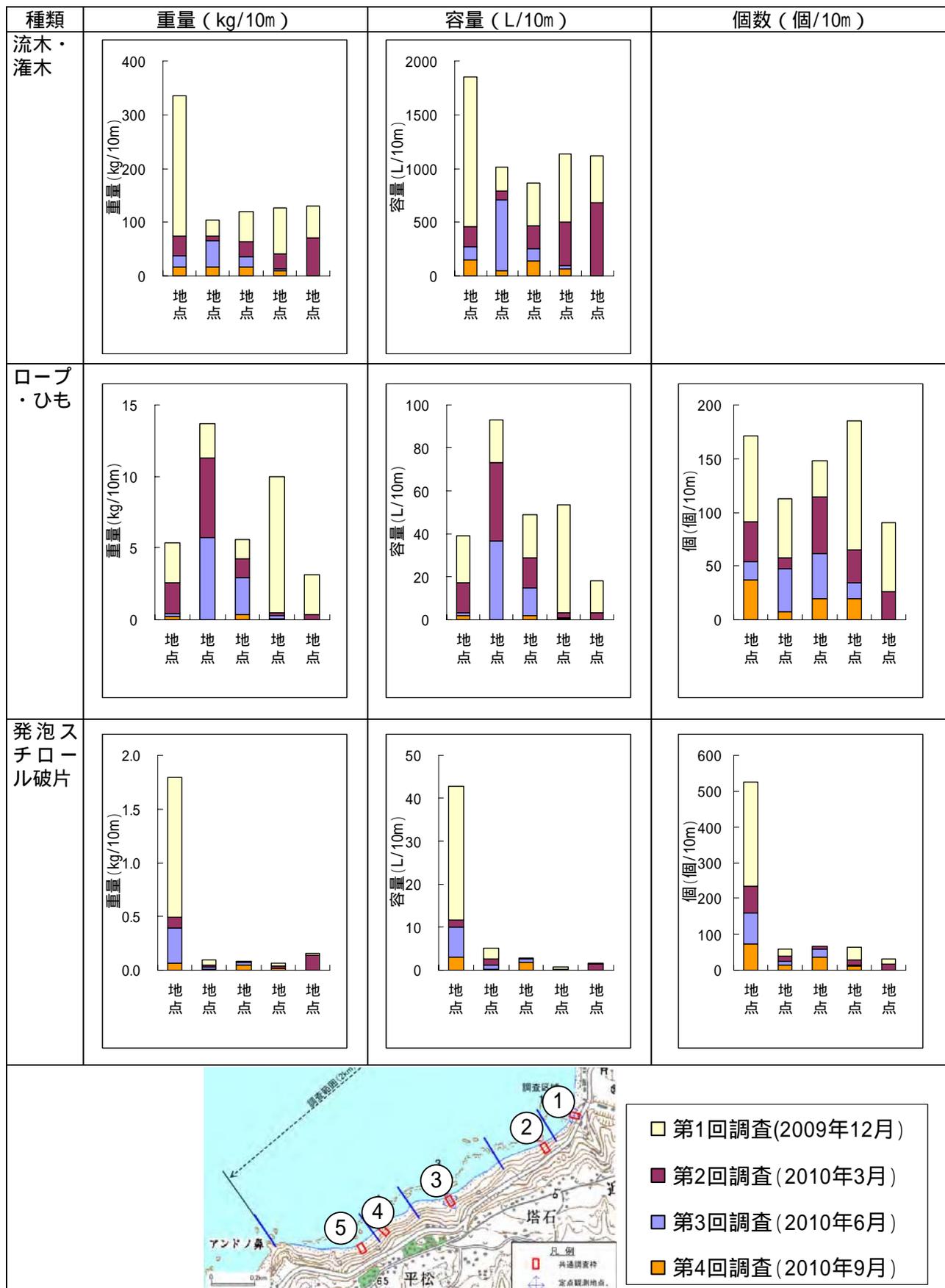


図 4.4-1 (2) 種類別漂着ごみの量の空間分布 (和歌山県串本町地域)

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。

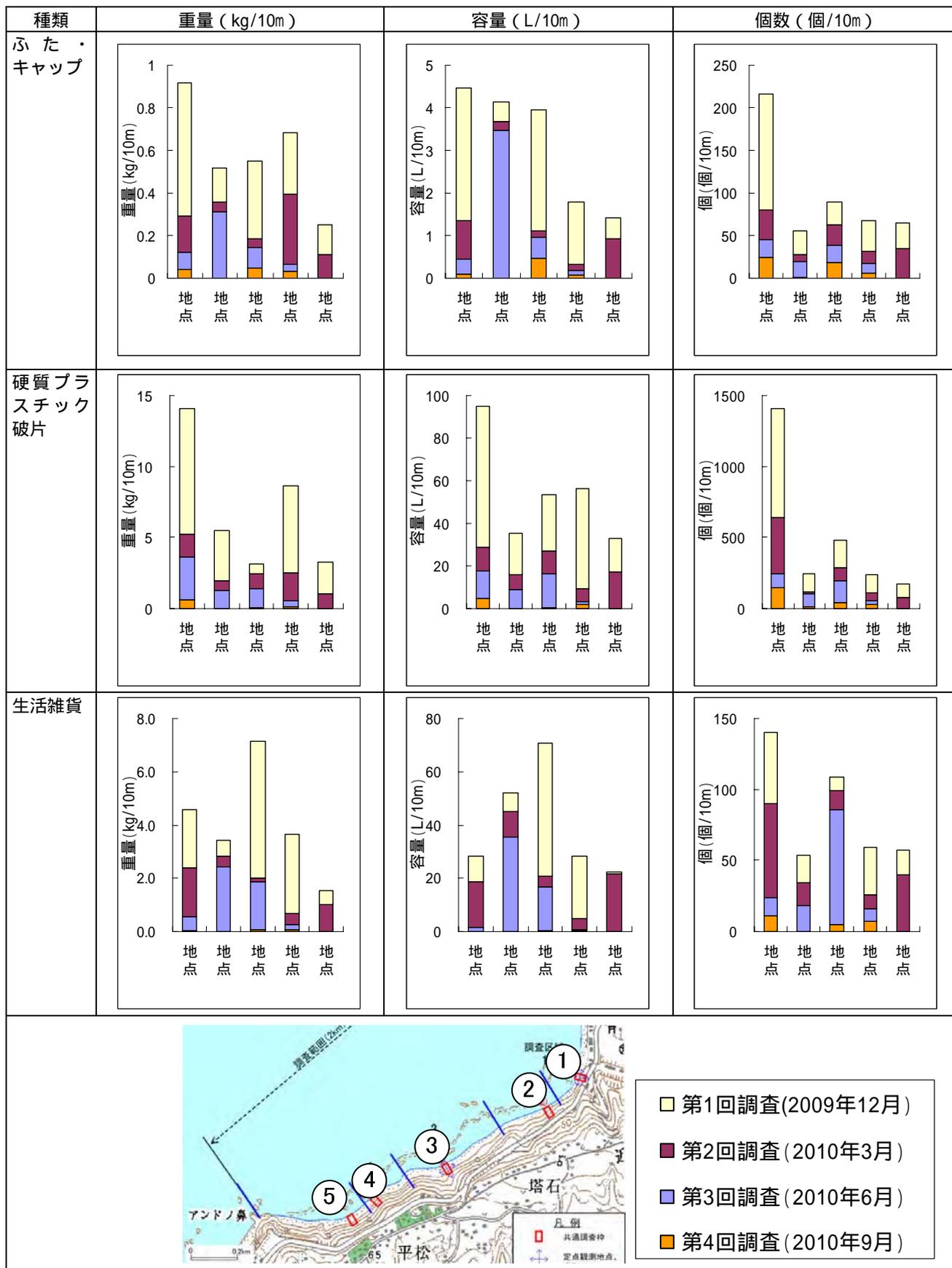


図 4.4-1 (3) 種類別漂着ごみの量の空間分布 (和歌山県串本町地域)

注: 地点 5 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。

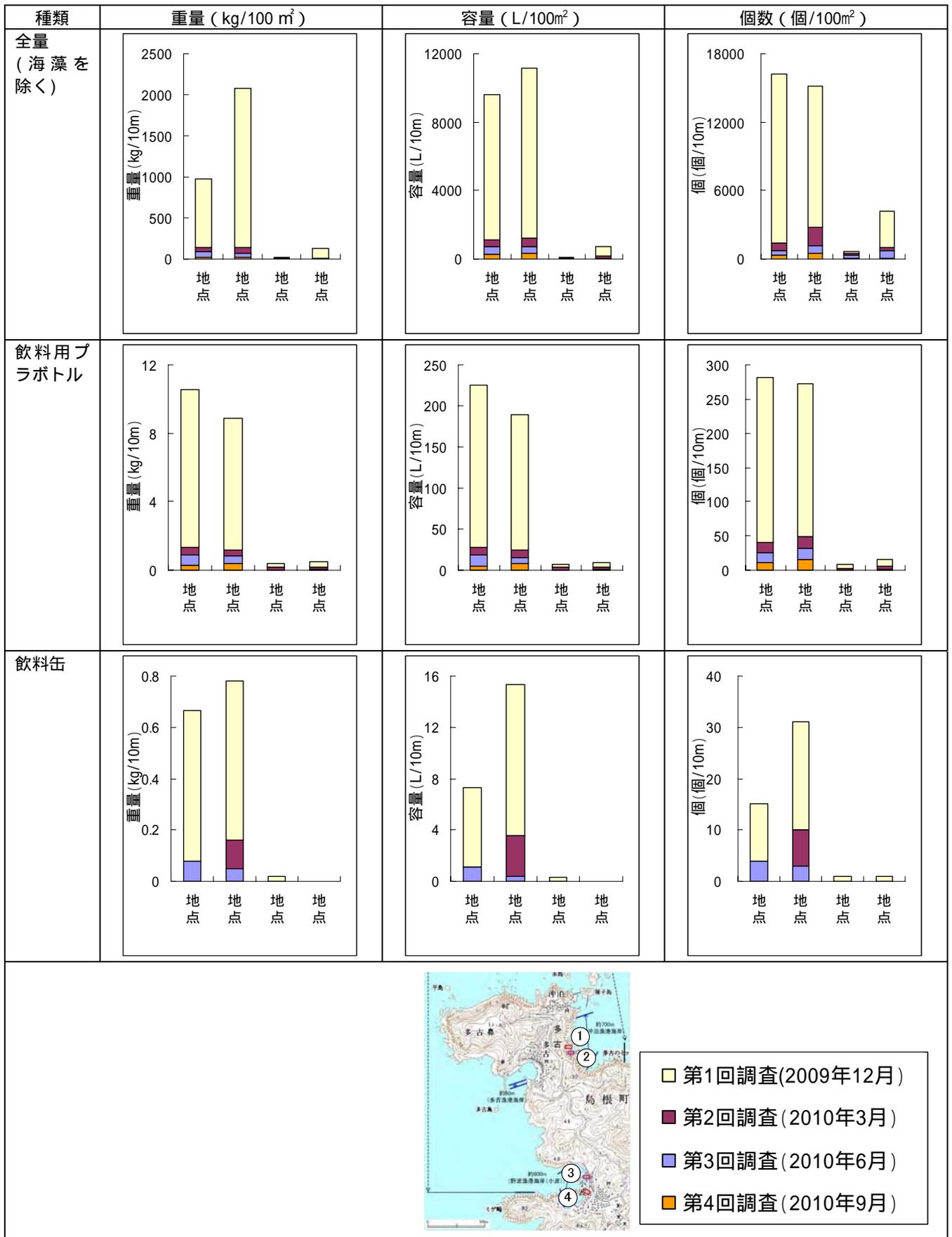


図 4.4-2 (1) 種類別漂着ごみの量の空間分布 (島根県松江市地域)

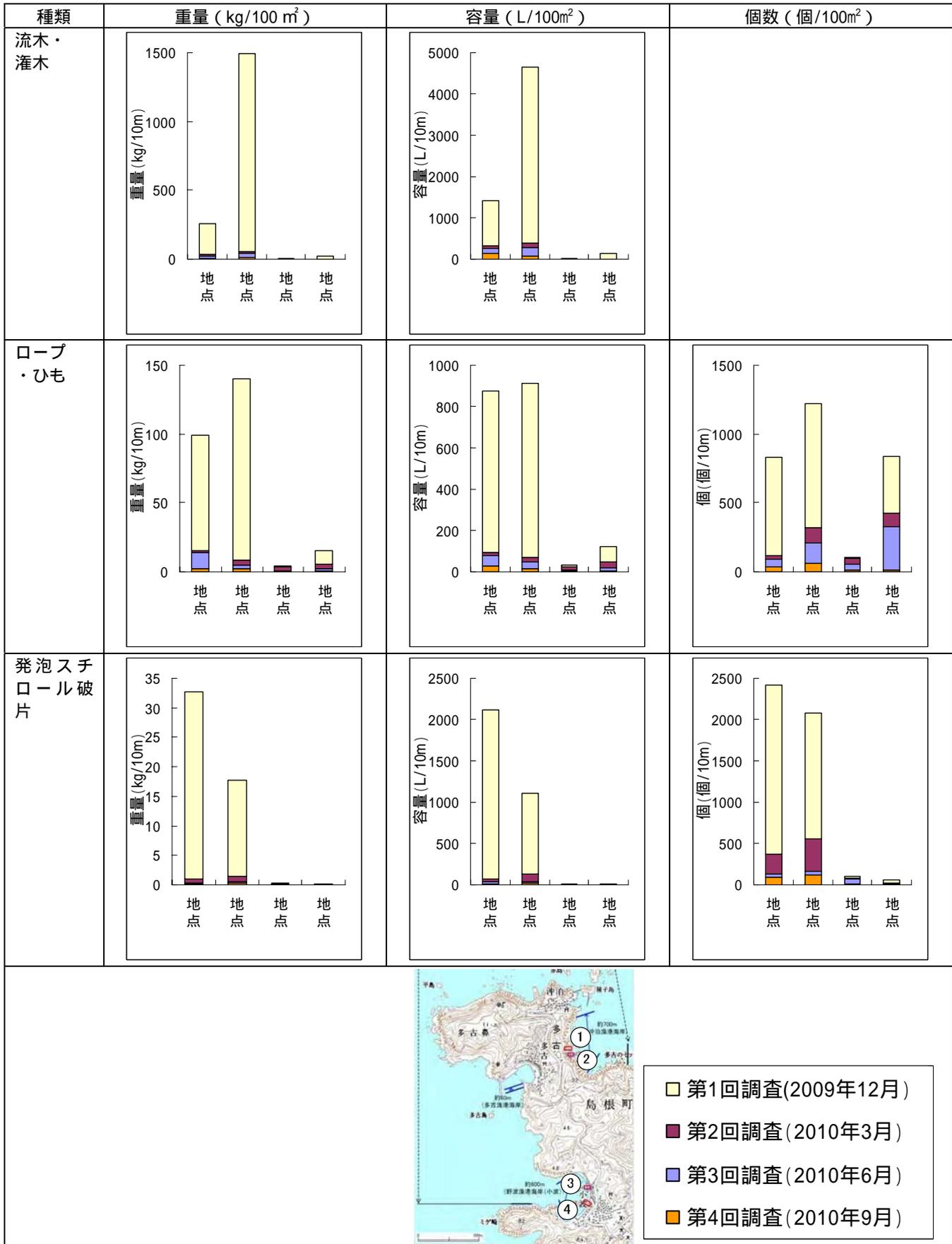


図 4.4-1 (2) 種類別漂着ごみの量の空間分布 (島根県松江市地域)

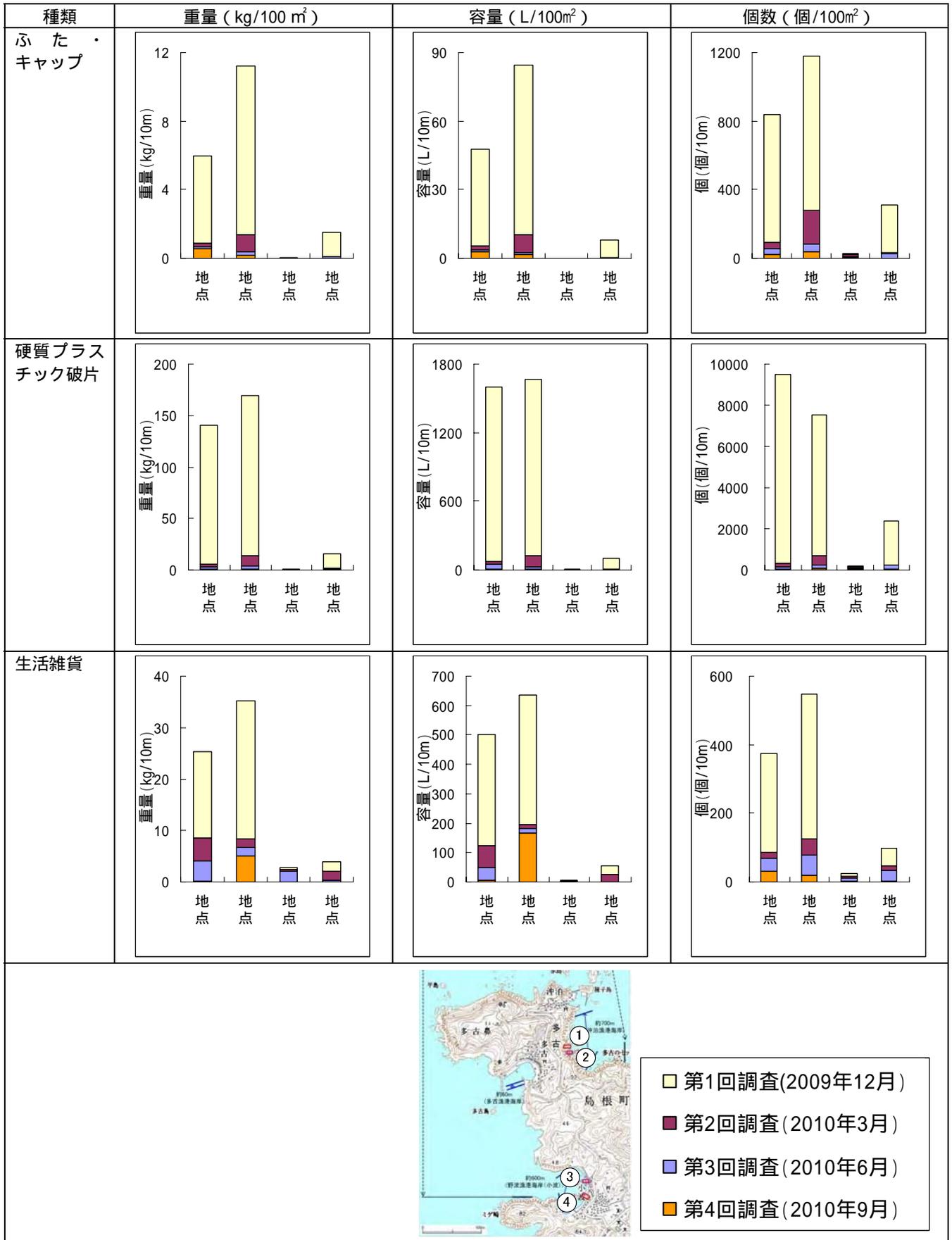


図 4.4-1 (3) 種類別漂着ごみの量の空間分布 (島根県松江市地域)

(2) 漂着ごみの量の空間分布（ごみの量の観点から）

クリーンアップ調査の独自調査から得られる調査区域ごとの漂着ごみの容量データを用いて解析することで、漂着ごみの量の空間分布及びモデル地域による特徴を把握した。各モデル地域の独自調査による漂着ごみの容量の空間分布を図 4.4-3 に示す。

北海道では、区域 3 の漂着ごみ量が多く、区域 1 の漂着ごみ量が少なかった。南側の区域ほど漂着ごみ量が多くなる傾向が認められた。海岸の向きは 3 区域とも同じであるが、海岸の奥行きおよび傾斜に違いがあるため、これが空間的分布の要因になっていると考えられた。

和歌山県では、単位海岸長あたりで見ると、海岸の奥行きが広い区域 1 で最も漂着ごみ量が多かった。他の区域の漂着ごみ量は、区域 1 の約 1/5 ~ 1/3 程度であった。漂着ごみの質をみると、いずれの区域でも流木・木材、灌木などの木質の漂着ごみが約 7 ~ 8 割を占めていた。

島根県では、単位海岸長あたりで見た場合、沖泊漁港海岸（神社前）、沖泊漁港海岸（神社前以外）と多古漁港海岸の漂着ごみの量が多くなっていた。沖泊漁港海岸の向きは東で、多古鼻を回りこんだ沿岸流がごみを漂着させていると推察される。多古漁港海岸の区域は、海岸面積が狭く、狭い領域に多くの漂着ごみが集積していたといえる。また、これらの海岸は磯浜となっており、一度漂着したものが再漂流することが少なく、漂着物が堆積しやすいと考えられる。これらに比較すると、野波漁港海岸の漂着ごみの量は少なかった。

山口県では、通年では、モデル地域東側の区域 1 と区域 2 で漂着ごみ量が多く、モデル地域西側の区域 3 と区域 4 - 東側で漂着ごみ量が少ない結果となった。区域 3 と区域 4 - 東側は、他の区域に比べ海岸の向きがより北向きであり、海岸の向きが漂着量に影響している可能性が考えられた。

長崎県では、単位海岸長あたりで見ると、西向きの海岸である区域 2 - 2 で最も多くなっており、北向きの区域 1 - 2 で最も少なくなっていた。このことから、西向きの海岸でごみが漂着し易いと考えられるが、西向きの区域 2 - 1 は、北向きの区域 1 - 1 に比較して漂着ごみ量は少なくなっていた。

沖縄県では、平成 21 年度と平成 22 年で、調査を実施した海岸と実施しなかった海岸がある。平成 21 ~ 22 年度の全調査期間において独自調査を実施した狩 1、池 3、池 5、池 6 を比較すると、池 3 で漂着量が最も多い。これは、冬の季節風の影響を受けやすい北東向きの海岸であることと、岩礁等に囲まれ窪んだ場所に位置する海岸であり、漂着ごみが溜まりやすい地形であったこと等が考えられた。

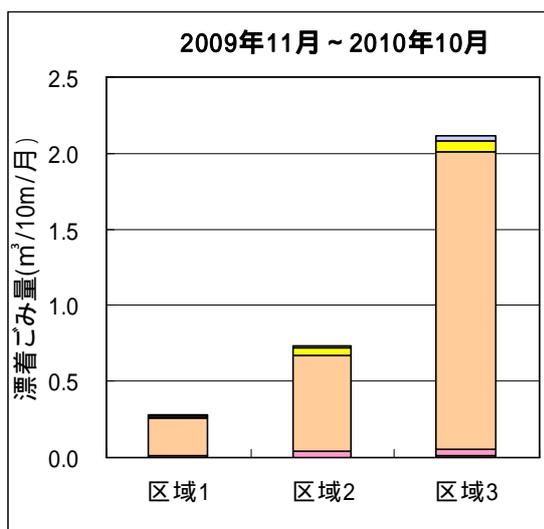
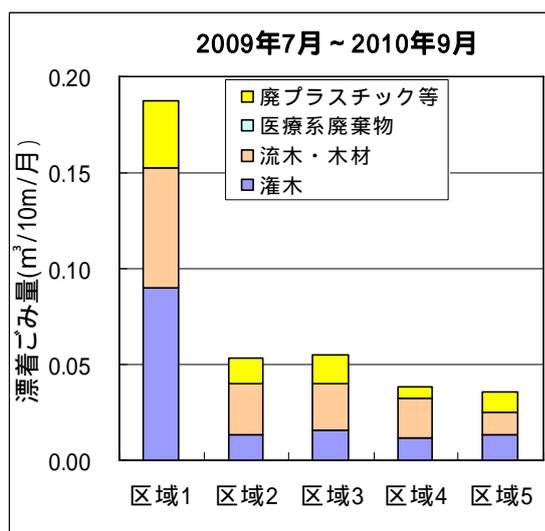
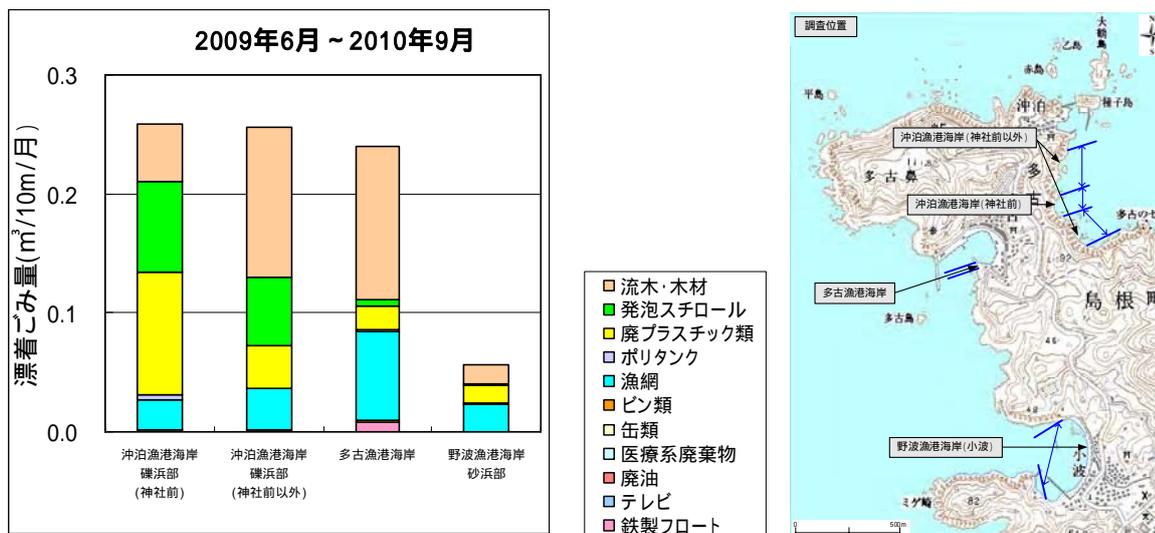


図 4.4-3 (1) 漂着ごみ量の空間分布 (北海道豊富町地域)



注：区域5では、第3回調査（2010年7月）及び第4回調査（2010年9月）は実施されていない。

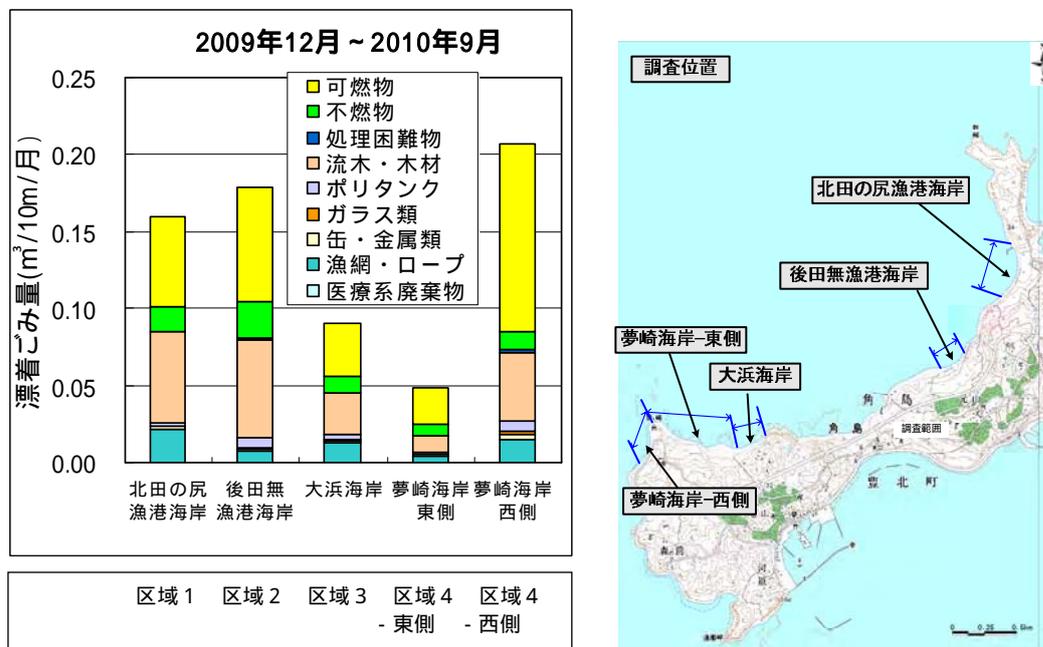
図 4.4-3 (2) 漂着ごみ量の空間分布 (和歌山県串本町地域)



(単位海岸長・一月あたりの漂着ごみ量の比較)

注:「神社前以外」では、第1回調査(2009年12月)及び第2回調査(2010年2月)は実施されていない。
また、「多古漁港海岸」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。

図 4.4-3(3) 漂着ごみ量の空間分布(島根県松江市地域)



注: 区域4 - 西側(夢崎海岸 - 西側)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。

図 4.4-3(4) 漂着ごみ量の空間分布(山口県下関市地域)

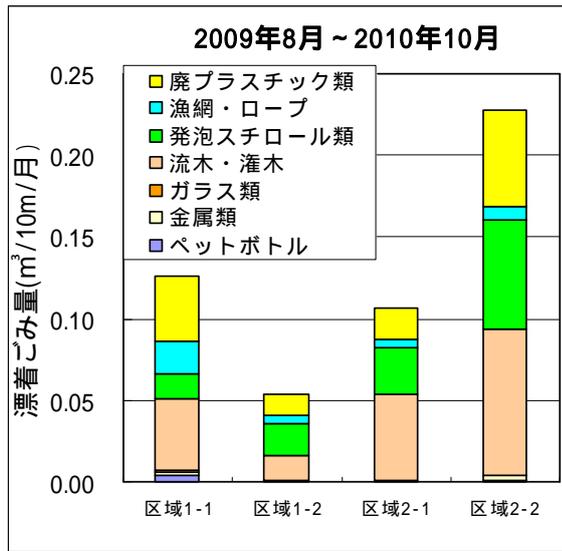
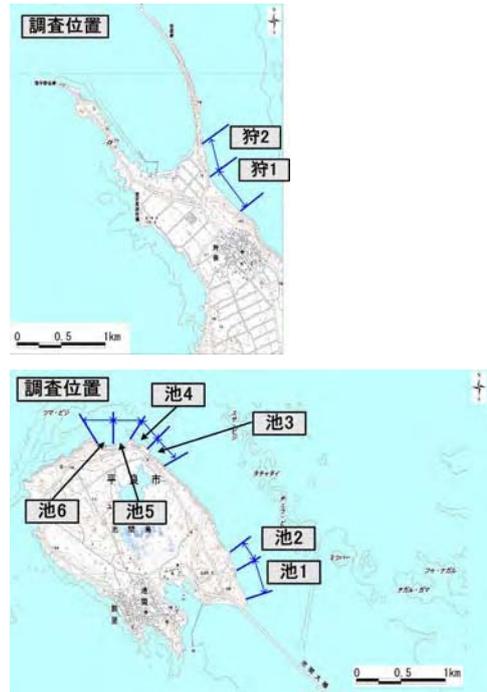
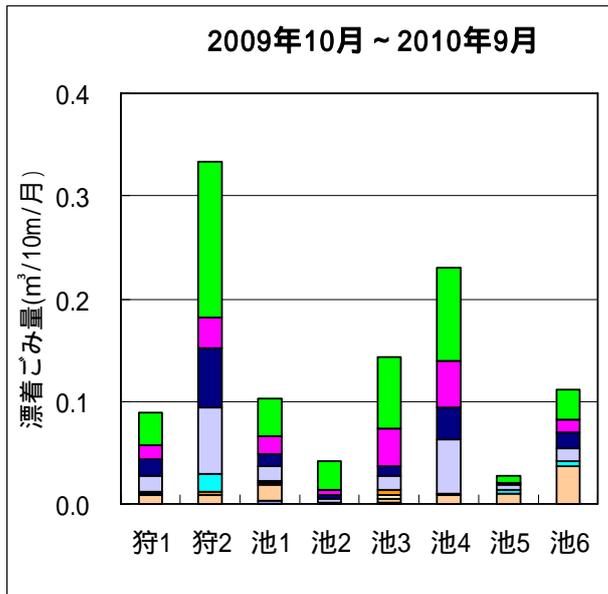


図 4.4-3 (5) 漂着ごみ量の空間分布 (長崎県対馬市地域)



注：狩2、池1、池2、池4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。

図 4.4-3 (6) 漂着ごみ量の空間分布 (沖縄県宮古島市地域)

4.4.2 時間変動の把握

(1) 季節変動の把握

漂着ごみの時間変動を決定する要因を気象・海象条件との関連性から検討するため、クリーンアップ調査から得られる漂着ごみの時間変動を把握した。

調査時期はモデル地域毎に異なっているため、各モデル地域の調査日数、各回の調査の間の経過日数を表 4.4-2 に示す。

表 4.4-2 各モデル地域の調査日及び経過日数

モデル地域	リセット調査～第1回調査 (経過日数)	第1回調査～第2回調査 (経過日数)
北海道豊富町地域	2009年11月9日～2010年6月26日 (230日間)	2010年6月27日～2010年8月19日 (54日間)
和歌山県串本町地域	2009年7月19日～2009年12月7日 (142日間)	2009年12月8日～2010年3月4日 (87日間)
島根県松江市地域	2009年6月26日～2009年12月1日 (159日間)	2009年12月2日～2010年2月17日 (78日間)
山口県下関市地域	2009年12月12日～2010年1月13日 (33日間)	2010年1月14日～2010年2月26日 (44日間)
長崎県対馬市地域	2009年8月29日～2009年11月25日 (89日間)	2009年11月26日～2010年2月19日 (86日間)
沖縄県宮古島市地域	2009年10月3日～2009年12月8日 (66日間)	2009年12月9日～2010年2月17日 (71日間)
モデル地域	第2回調査～第3回調査 (経過日数)	第3回調査～第4回調査 (経過日数)
北海道豊富町地域	2010年8月20日～2010年10月16日 (58日間)	
和歌山県串本町地域	2010年3月5日～2010年6月17日 (105日間)	2010年6月18日～2010年9月2日 (77日間)
島根県松江市地域	2010年2月18日～2010年6月22日 (125日間)	2010年6月23日～2010年8月31日 (70日間)
山口県下関市地域	2010年2月27日～2010年6月11日 (105日間)	2010年6月12日～2010年9月6日 (87日間)
長崎県対馬市地域	2010年2月20日～2010年6月16日 (117日間)	2010年6月17日～2010年9月25日 (101日間)
沖縄県宮古島市地域	2010年2月18日～2010年6月18日 (121日間)	2010年6月19日～2010年9月29日 (103日間)

a. 種類別漂着ごみの量の季節変動

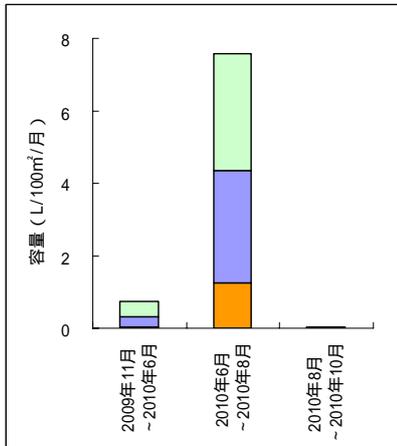
共通調査結果から求めた種類別の漂着ごみの量の時間変動を見ると、漂着ごみの種類によって漂着量の時間変動があまり変化しない地域と、漂着ごみの種類によって漂着量の時間変動が異なる地域とがあった。

漂着ごみの種類によって漂着量の時間変動があまり変化しない地域として北海道の時間変動を図 4.4-4(1)に、漂着ごみの種類によって漂着量の時間変動が異なる地域として長崎県の空間分布を図 4.4-4(2)に示した。

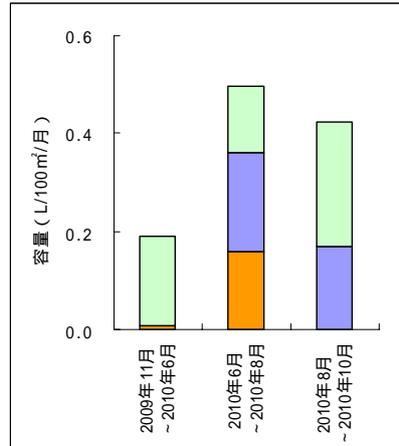
北海道の9種類の漂着ごみの経時変化をみると、ロープ・ひもを除いて、いずれの種類でも2010年6月～2010年8月の漂着量が最も多くなっていた。次いで、飲料用プラボトルを除くいずれの種類でも、2010年8月～2010年10月の漂着量が多くなっていた。

一方、長崎県の9種類の漂着ごみの経時変化をみると、飲料缶、生活雑貨、ふた・キャップを除く5種類の漂着量は、2010年6月～10月に最も多くなっていた。飲料缶、生活雑貨はそれぞれ2010年2月～6月、2009年11月～2010年2月に漂着量が多く、ふた・キャップは2009年8月～11月及び2010年6月～10月に多くなるなど、漂着ごみの種類によって漂着量が多い時期が異なっていた。

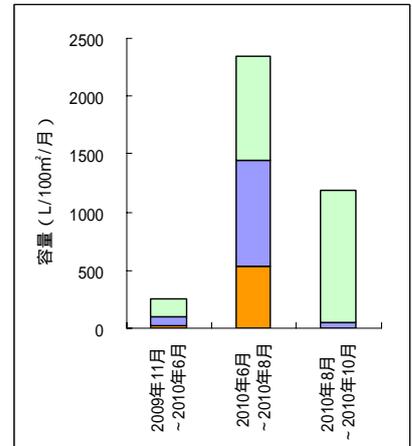
飲料用プラボトル



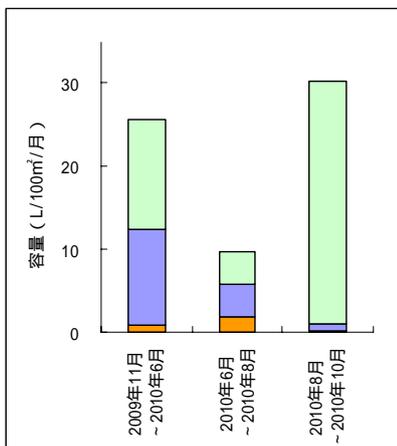
飲料缶



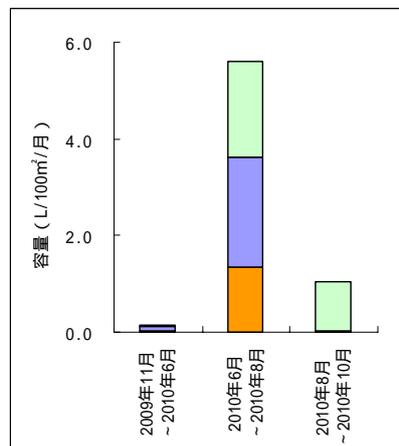
流木・灌木



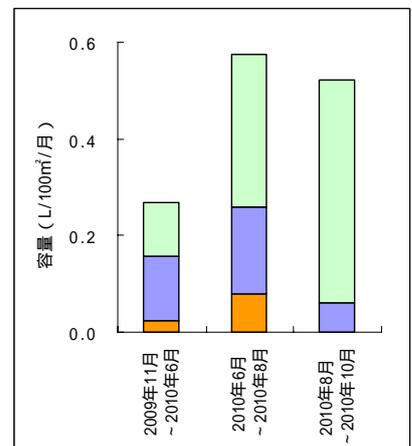
ロープ・ひも



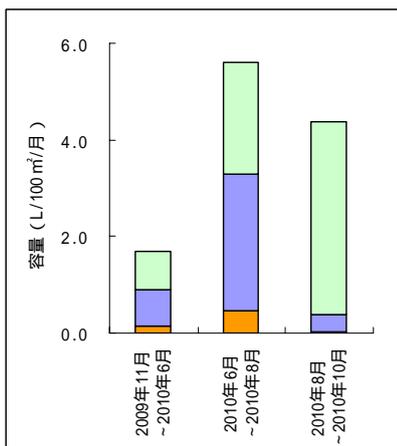
発泡スチロール破片



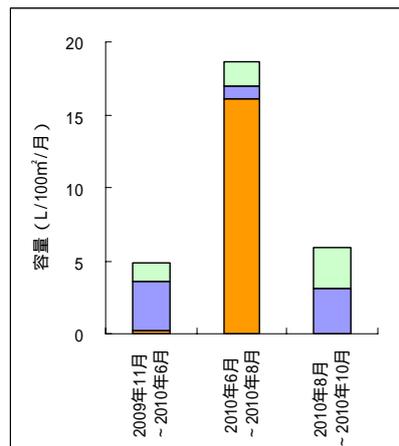
ふた・キャップ



硬質プラスチック破片



生活雑貨



凡例

図 4.4-4 (1) 共通調査による漂着ごみの量の時間変動 (北海道豊富町地域)

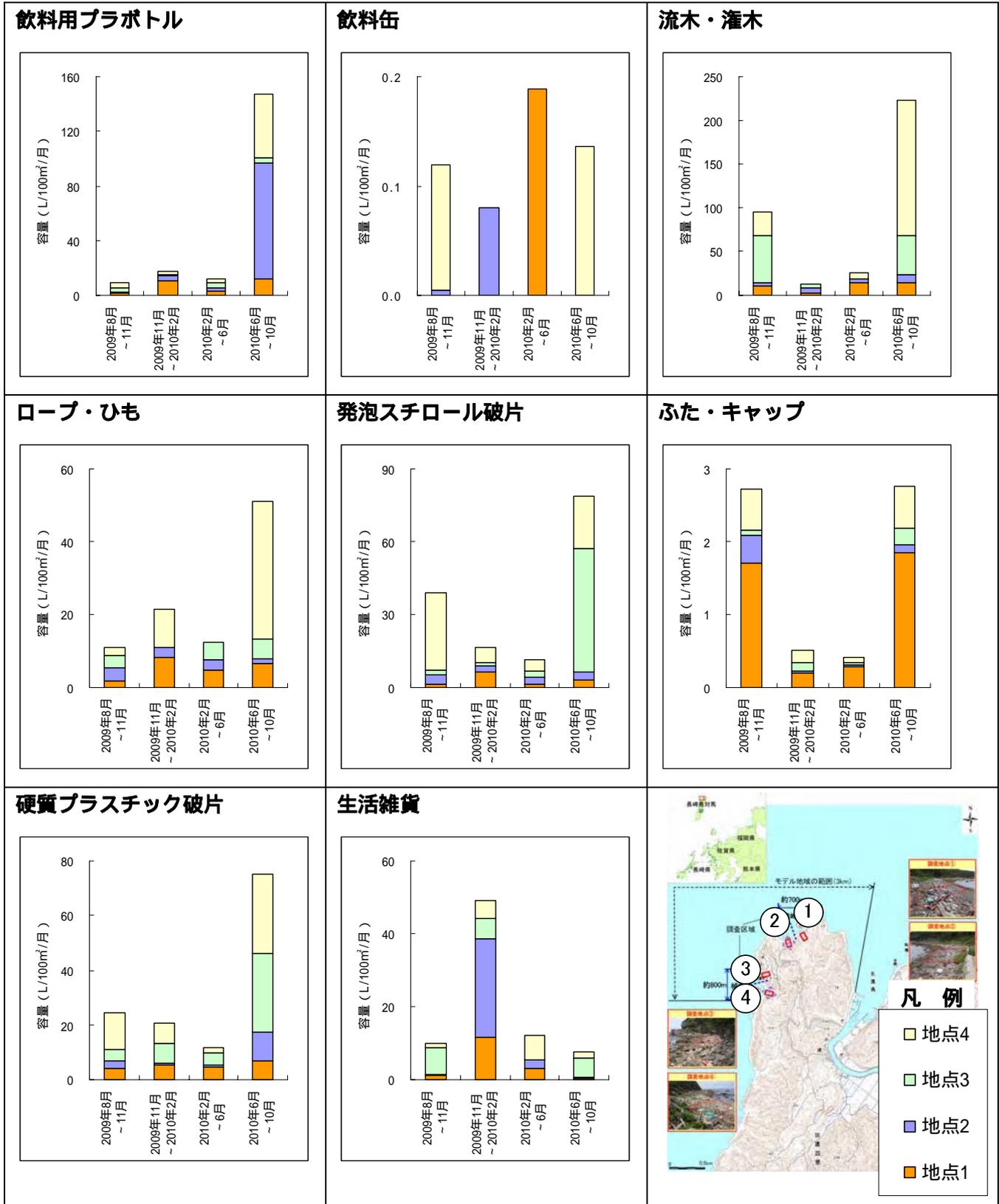


図 4.4-4 (2) 共通調査による漂着ごみの量の時間変動 (長崎県対馬市地域)

b. 種類別漂着ごみの分布状況の季節変動

共通調査結果から求めた種類別の漂着ごみの分布状況の時間変化は、いずれの地域においても、漂着ごみの種類によってその時間変動は異なる傾向が見られた。

ここでは、図 4.4-5 に示した島根県の漂着ごみの全量(海藻を除く)の空間分布をみると、単位面積当たり・月当たり重量が最も多い地点は、第1回調査(2009年12月)から第4回調査(2010年9月)にかけては、第3回調査(2010年6月)を除いて、地点 であった。第3回調査(2010年6月)は地点 が最も多かった。漂着ごみのうち流木・灌木の重量が大きく、漂着ごみの全量(海藻を除く)に占める割合が大きい。そのため、全量の分布の経時変化も流木・灌木と類似していた。

第1回調査(2010年1月)では、飲料用プラボトル及び発泡スチロールについては、他の種類の漂着ごみと異なり地点 で最も多くなっていた。これらは、他のごみに比較して漂流・漂着過程で風の影響を受け易いことから、これにより漂着場所の違いが現れた可能性がある。

したがって、漂着ごみの種類によって、季節によって変化する風、さらには風によって引き起こされる流れの影響が異なるため、漂着する場所も変化するのではないかと考えられた。

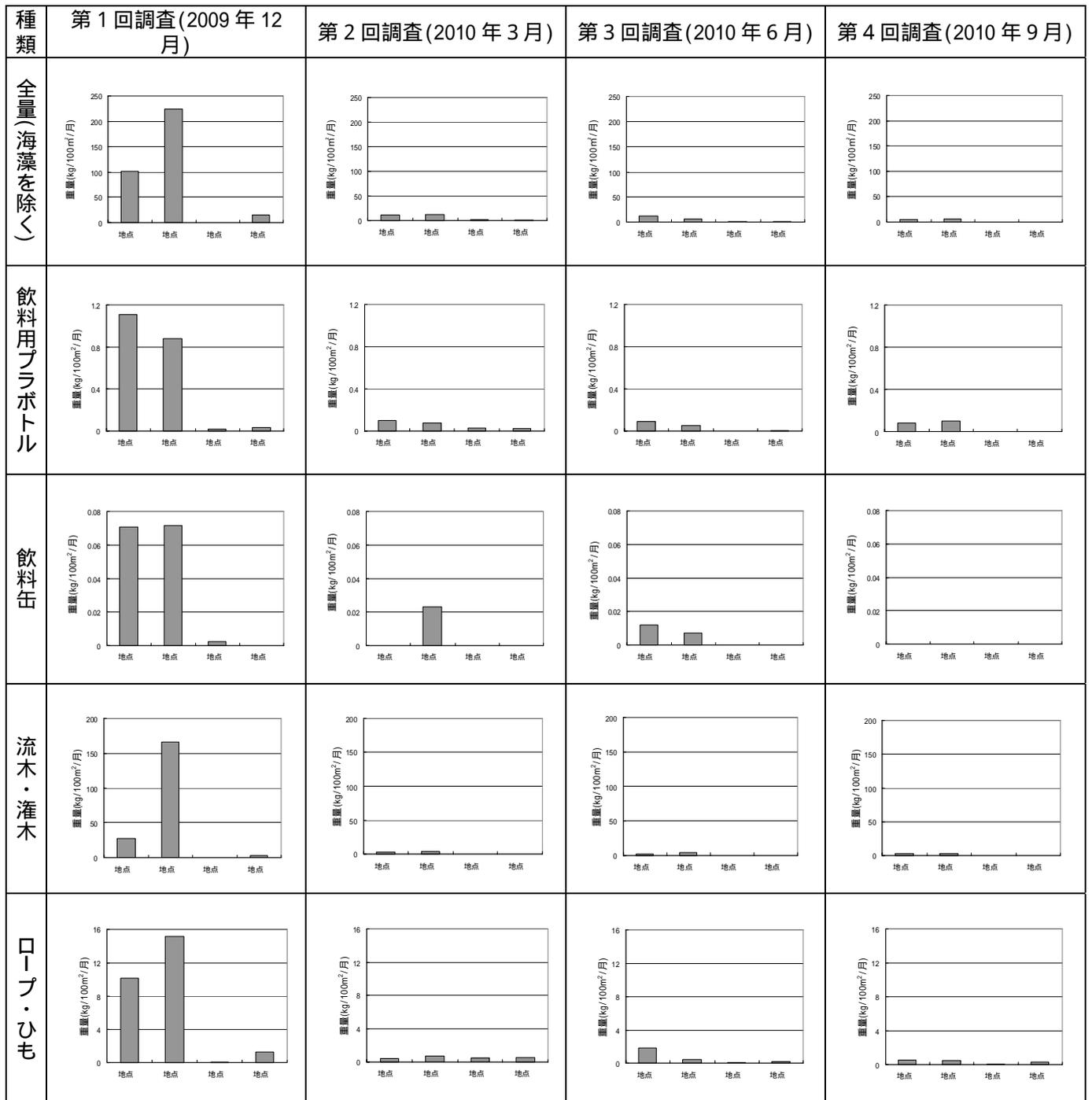


図 4.4-5 種類別漂着ごみの量の空間分布の時間変化(島根県松江市地域)

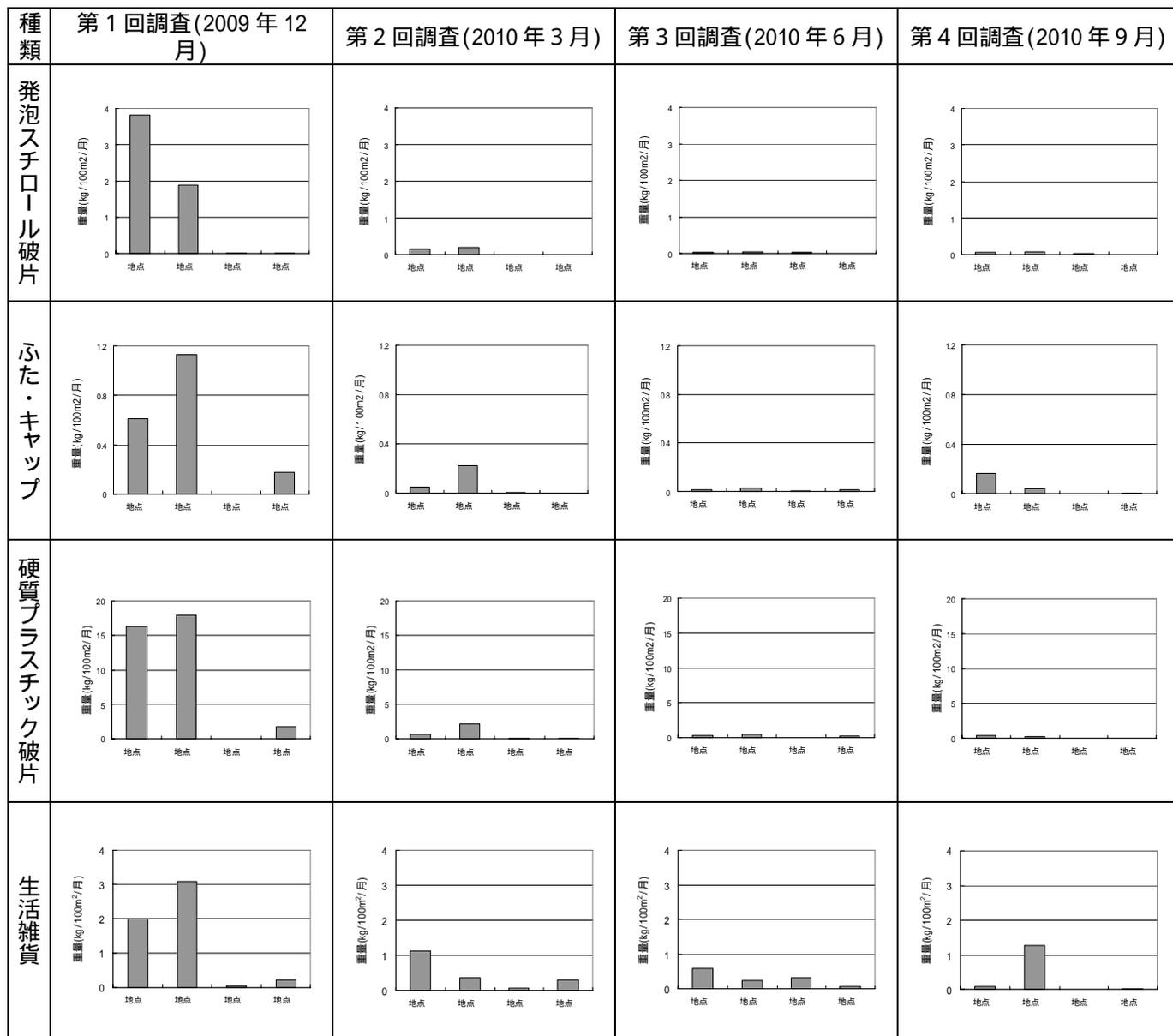


図 4.4-5 (2) 種類別漂着ごみの量の空間分布の時間変化 (島根県松江市地域)

c. 漂着ごみの量の季節変動

クリーンアップ調査の独自調査における回収量から算出した、調査範囲における漂着ごみ量の経時変化を図 4.4-6 に示す。

北海道では、2009年11月から2010年6月までは約 $0.2 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ 程度であったが、2010年6月～9月には約 $4.0 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ 程度に増加した。その後、2010年9月～10月における漂着ごみ量は約 $1.3 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ 程度に減少した。調査対象範囲周辺では、夏季及び秋季に低気圧等による水害が発生しており、その水害による陸由来の漂着ごみが多くなっている可能性が考えられた。

和歌山県では、2009年7月から2010年3月までは約 $0.06 \sim 0.07 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ で推移していたが、2010年3月～7月には約 $0.16 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ に上昇した。これは6月下旬に、流木・灌木(アシを含む)などが砂浜部分に大量に漂着したためである。その後、2010年7月～9月における漂着ごみ量は約 $0.11 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ となっていた。6月に流木・灌木等が大量に漂着することは珍しいとのことで(検討員、私信)、春季から夏季にかけての漂着ごみ量の増加は、本調査期間においては特異的な傾向とも考えられた。

島根県では、2009年6月から12月までは約 $0.18 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ 程度であったが、2009年12月～2010年2月には約 $0.1 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ に減少した。その後、2010年2月～6月には約 $0.05 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ 、2010年6月～9月には約 $0.04 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ と減少した。冬季の季節風の時期に漂着ごみ量が多い傾向が見られた。

山口県では、2009年12月から2010年1月までは約 $0.5 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ 程度であったが、2010年1月～3月には約 $0.1 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ に減少した。その後、2010年3月～9月における漂着ごみ量は約 $0.05 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ と、さらに減少した。冬季の北西の季節風によってプラスチック類、流木・木材等が大量に漂着していた。

長崎県では、2009年8月～2010年11月から2009年11月～2010年2月にかけて漂着ごみ量が増加し、その後2010年2月～6月にかけて漂着ごみ量が減少するものの、2010年6月～10月の夏季～秋季にかけて再び漂着ごみ量が多くなる傾向であった。

沖縄県では、2009年10月から12月までは約 $0.05 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ 程度であったが、2009年12月～2010年2月には約 $0.2 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ に増加した。その後、2010年2月～6月における漂着ごみ量は約 $0.07 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ 、2010年6月～9月における漂着ごみ量は約 $0.03 \text{ m}^3/10\text{m}/\text{月}$ と減少した。この漂着ごみ量の経時変化の傾向は、冬季の北東からの季節風の影響を受けていると考えられた。

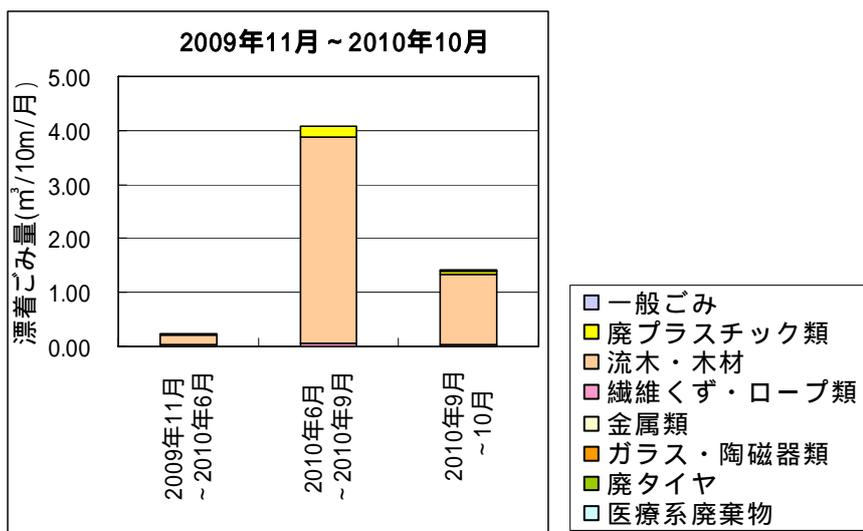


図 4.4-6 (1) 漂着ごみの量の経時変化 (北海道豊富町地域)

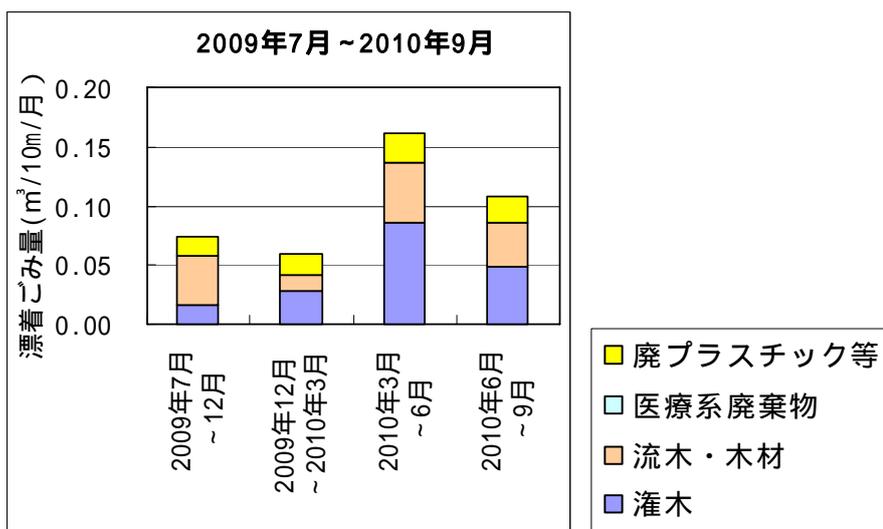


図 4.4-6 (2) 漂着ごみの量の経時変化 (和歌山県串本町地域)

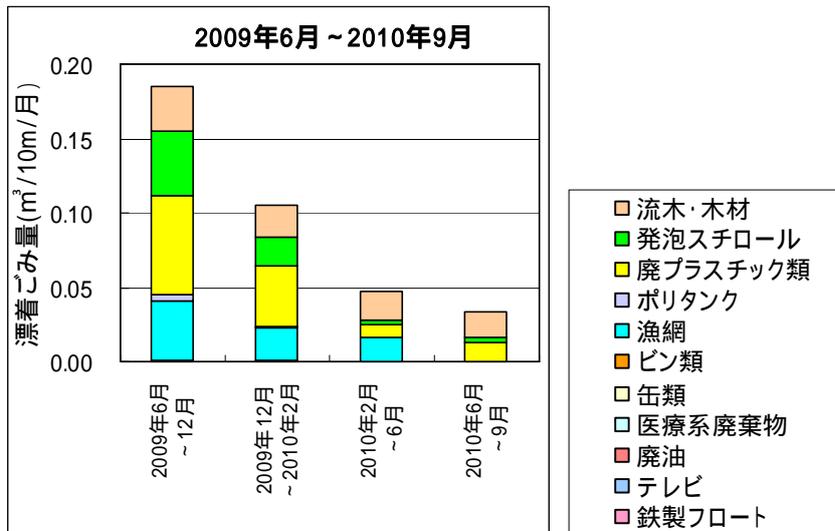


図 4.4-6 (3) 漂着ごみの量の経時変化 (島根県松江市地域)

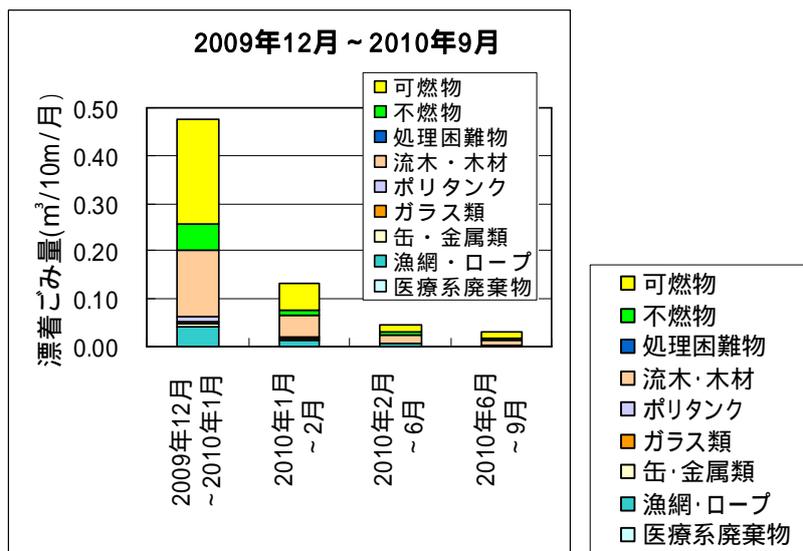


図 4.4-6 (4) 漂着ごみの量の経時変化 (山口県下関市地域)

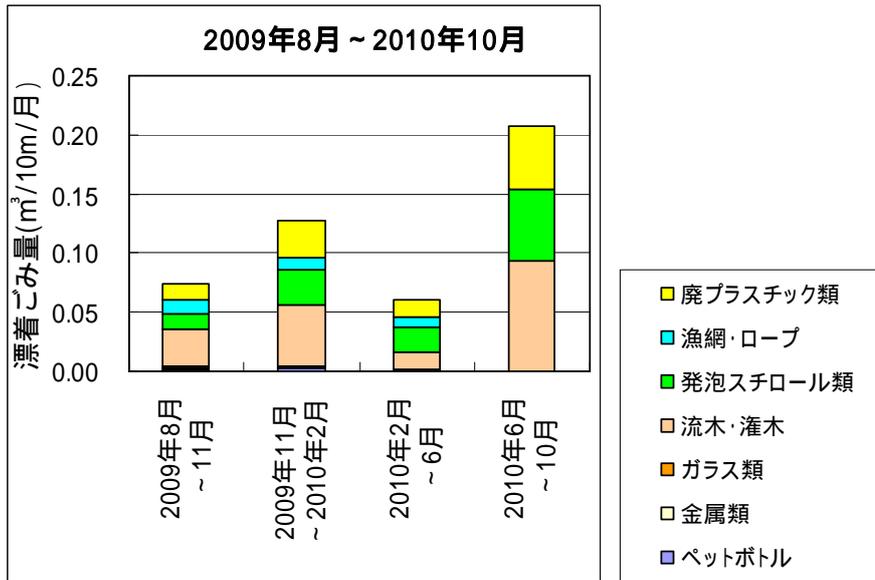


図 4.4-6 (5) 漂着ごみの量の経時変化 (長崎県対馬市地域)

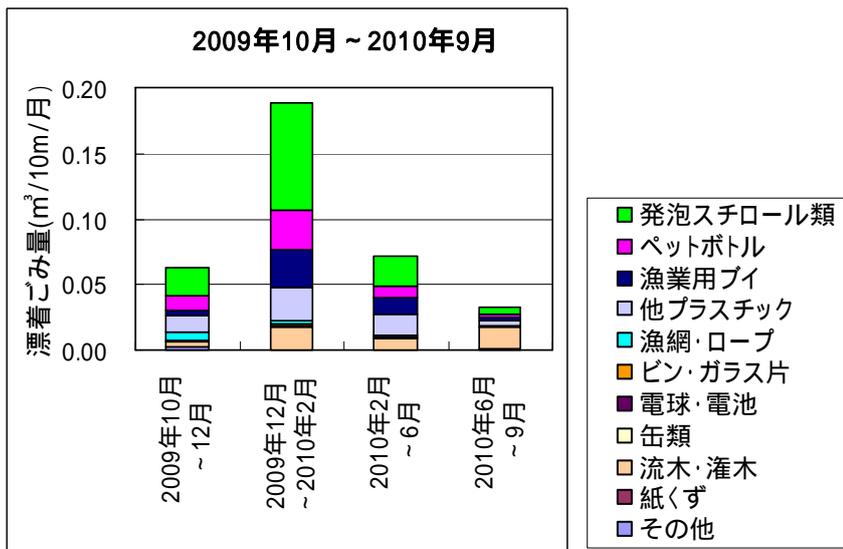


図 4.4-6 (6) 漂着ごみの量の経時変化 (沖縄県宮古島市地域)

(2) 短周期変動の把握

各モデル地域の毎週の定点観測で撮影した写真を用いて、漂着ごみ量の短周期の時間変動を把握した。定点観測で撮影した写真より漂着ごみ量を推定し、初回の量を1とした時の比率の時間変化を示した。

北海道豊富町地域の定点観測は、西側に面した地点 と地点 において実施した。時間変化図 4.4-7(1)を見ると、3月中旬までの期間は、地点 、 ともに調査結果のプロットが少ないが、これは積雪により漂着ごみの量の定量化ができないことが原因である。2010年10月6日に、地点 において大量のごみが漂着していた。これは、海岸に大量の流木・灌木が漂着したことによる。地点 では、2010年8月3日以降、ごみが増加した状態が続いたが、これも流木・灌木によるものであった。地点 では、地点 と比較すると増減の幅は小さかった。

なお、地域によっては大潮時に漂着ごみが増加する傾向が見られることがあるが、本地域ではそのような傾向は認められなかった。

和歌山県串本町地域の定点観測は、西側に面した調査地点 と、北西側に面した調査地点 において実施した。時間変化図 4.4-7(2)をみると、第1回調査の終了時から第2回調査前までの2009年12月～2010年3月の漂着ごみ量は、地点 では一旦減少後に増加、地点 は減少傾向であった。2010年3月～7月の漂着ごみ量は、地点 では横這いであったが、地点 では6月下旬に流木・灌木等が漂着したことで急激に増加した。2010年7月～9月の漂着ごみ量は地点 ・ ともにほぼ横這いで推移した。

地点 と地点 の漂着ごみ量の推移を一年間を通してみると、地点 は2010年6月下旬に流木・灌木により漂着ごみ量が増加したが、それ以外の期間は地点 は地点 と同様に横這いで推移していた。地点 は奥行きが広い海岸であり、海岸の奥に到達した漂着ごみは再漂流しにくく、漂着ごみが溜まりやすい海岸と考えられた。そのため、2010年5～6月下旬のように、漂着ごみ増加が顕著になる場合もあると推察される。一方、地点 は海岸の奥行きが狭く、漂着と再漂流が繰り返されることで、漂着ごみ量が少ない状態で推移する傾向にあると考えられた。

なお、地域によっては大潮時に漂着ごみが増加する傾向が見られるが、当該海岸ではそのような傾向は見られなかった。

島根県松江市地域の定点観測は、東側に面した調査地点 と西側に面した調査地点 において実施した。時間変化図 4.4-7(3)をみると、2009年12月1日の第1回調査実施後、地点 の漂着ごみの量はあまり増加していなかった。地点 では漂着ごみ量が大きく変動していた。特に、秋季から冬季にかけて増加していた。

なお、地域によっては大潮時に漂着ごみが増加する傾向が見られることがあるが、本モデル地域では、そのような傾向は認められなかった。

山口県下関市地域の定点観測は、西側に面した調査地点 と北北西側に面した調査地点 において実施した。時間変化図 4.4-7(4)をみると、第1回調査の終了時から第2回調査前までの2010年1月～3月の漂着ごみ量は、地点 では変動しており、地点 ではほぼ一定の傾向であった。3月～6月の漂着ごみ量は、地点 では6月下旬に流木・灌木等が漂着したこともあり、増加傾向であった。地点 ではほぼ一定であった。6月～9月の漂着ごみ量は、地点 では増加傾向が認められ、地点 では一端増加したものの少ない量で推移した。9月～10月の漂着ごみ量は、地点 では増加傾向が認められ、地点 ではほぼ一定であった。

地点 と地点 の漂着ごみ量の推移を、一年間を通してみると、地点 は清掃作業後に漂着ごみ量の増加が認められる。地点 は奥行きが広い海岸であり、海岸の奥に到達した漂着ごみ

は再漂流しにくく、漂着ごみが溜まりやすい海岸と考えられた。一方、地点 は砂浜であり、その勾配も緩やかであることから、漂着しても再漂流しやすい場所であると考えられる。そのため、漂着ごみが一旦は漂着してもすぐに量が少なくなり、平衡状態のごみの量があまり多くないものと考えられた。

なお、地域によっては大潮時に漂着ごみが増加する傾向が見られることがあるが、本モデル地域では、その関係は明瞭ではなかった。

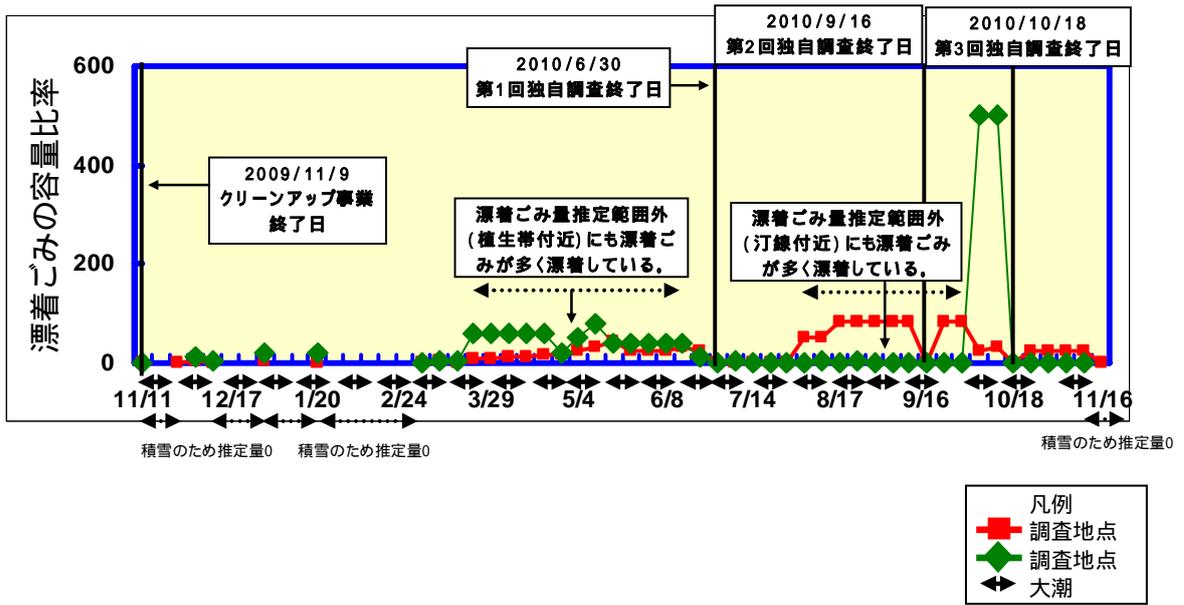
長崎県対馬市地域の定点観測は、北向きの海岸である調査地点 と西向きの海岸である調査地点 において実施した。時間変化図 4.4-7(5)をみると、定点観測の撮影を開始した 2009年 12月 24日から第2回調査終了日(2010年 2月 23日)までの漂着ごみ量は、地点 及び地点 とともに、ほぼ横ばいで推移した。第2回独自調査終了日(2010年 2月 23日)から第3回独自調査終了日(2010年 6月 20日)では、地点 及び地点 とともに2010年 4月上旬まで漂着ごみ量が増加した。その後、一旦は減少するものの5月下旬から再び増加した。これは、地点 では冷蔵庫や廃プラスチック類が多く漂着したことによるもので、地点 では発泡スチロール製のブイや廃プラスチック類が増加したことによる。第3回調査終了日(2010年 6月 20日)から第4回調査終了日(2010年 10月 1日)では、地点 、地点 とともに緩やかに漂着ごみ量が増加していた。地点 では、タイヤやペットボトルが漂着しており、地点 では、発泡スチロール製のブイ、ペットボトルや灌木が多く漂着していた。

地点 と地点 の漂着ごみ量の推移を一年間を通してみると、地点 は2010年 6月上旬に漂着ごみ量が大きく増加しているなど一年を通して変動が大きい。一方、地点 では、漂着ごみ量の増減はあるものの大きな変動は見られなかった。

なお、地域によっては大潮時に漂着ごみが増加する傾向が見られることがあるが、本モデル地域では、その関係は明瞭ではなかった。

沖縄県宮古島市地域の定点観測は、北東側に面した調査地点 と北側に面した調査地点 において実施した。時間変化図 4.4-7(6)をみると、地点 、 とともに第1回調査実施前で漂着ごみ量にはほとんど変動はみられなかった。第1回調査終了後(2009年 12月 12日)には、地点 で急激な漂着ごみの増加がみられた。これは、大量のプラスチック製の漂着ごみが漂着したことによる。第2回(2010年 2月 22日)~第3回(2010年 6月 22日)では地点 の漂着ごみの量は増加していたが、第1~2回の期間に比較してその増加は緩やかであった。第3回~第4回には、漂着ごみの増加はさらに緩やかであった。地点 では、第1回調査実施後(2009年 12月 12日)に徐々に漂着ごみの量が増加し、第2回調査実施(2010年 2月)以降大きな漂着ごみ量の変動はみられなかった。

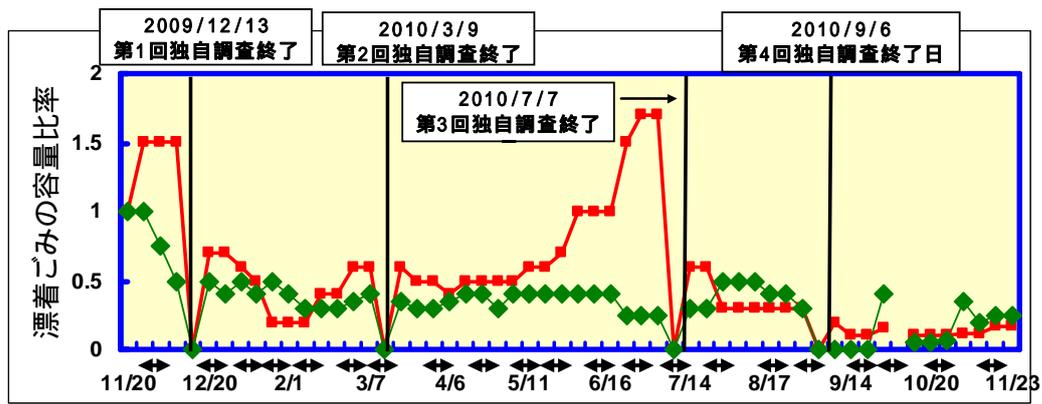
なお、地域によっては大潮時に漂着ごみが増加する傾向が見られることがあるが、本モデル地域では、そのような傾向は認められなかった。



注：漂着ごみの容量は、赤線の内側に漂着したごみから推定した。



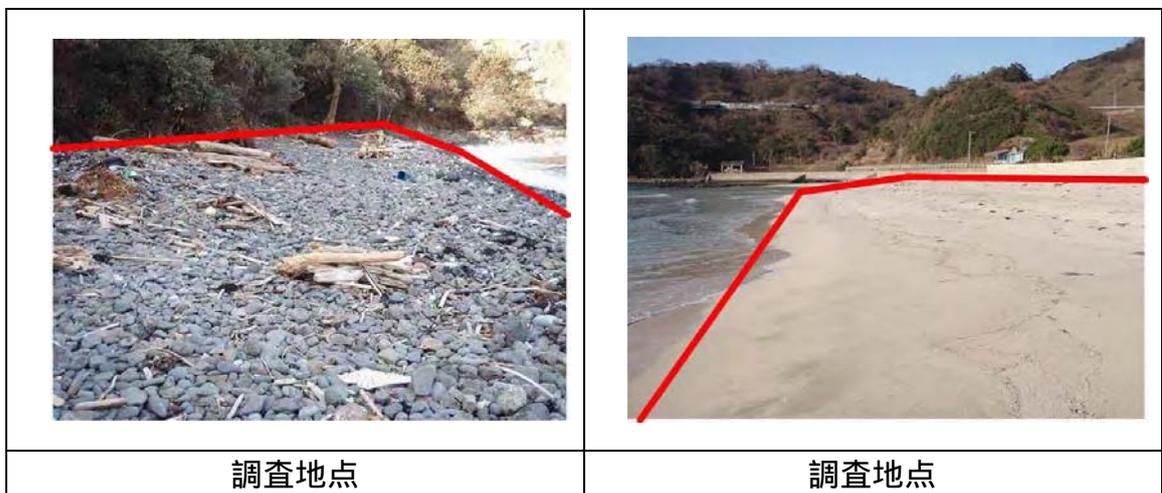
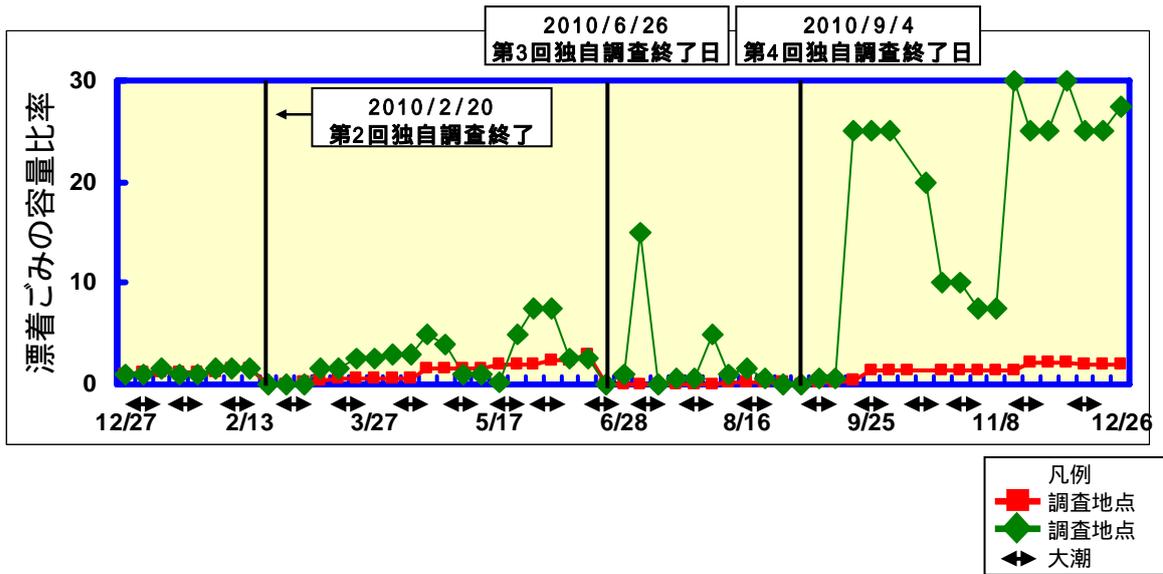
図 4.4-7 (1) 定点観測による漂着ごみの量の時系列図 (北海道豊富町地域)
(中段の写真は漂着ごみ量を推定した範囲を、下段は調査地点の位置を示す。)



注：漂着ごみの容量は、赤線の内側に漂着したごみから推定した。



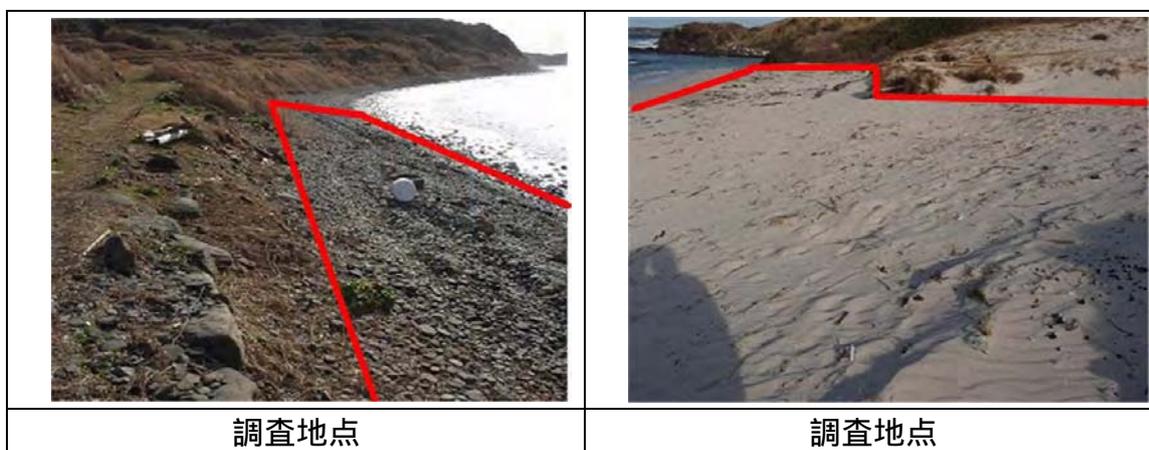
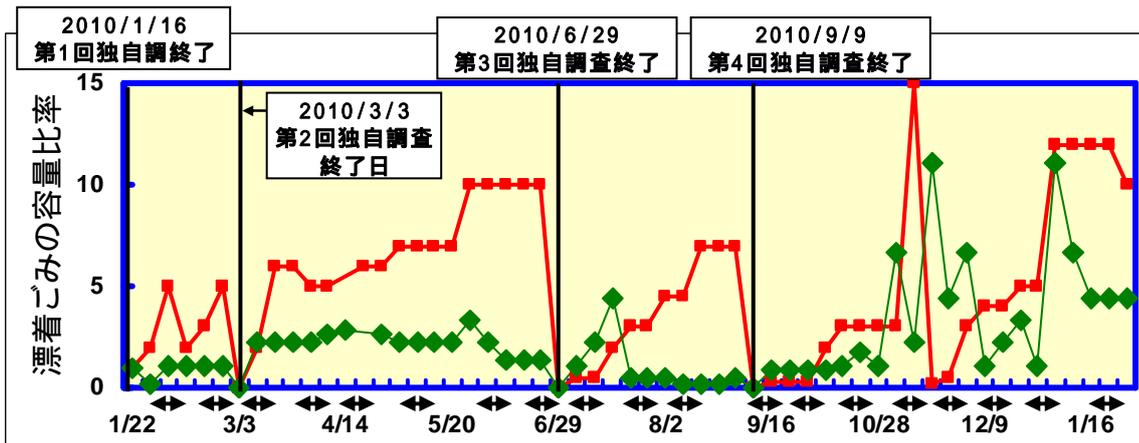
図 4.4-7 (2) 定点観測による漂着ごみの量の時系列図 (和歌山県串本町地域)
(中段の写真は漂着ごみ量を推定した範囲を、下段は調査地点の位置を示す。)



注：漂着ごみの容量は、赤線の内側に漂着したごみから推定した。



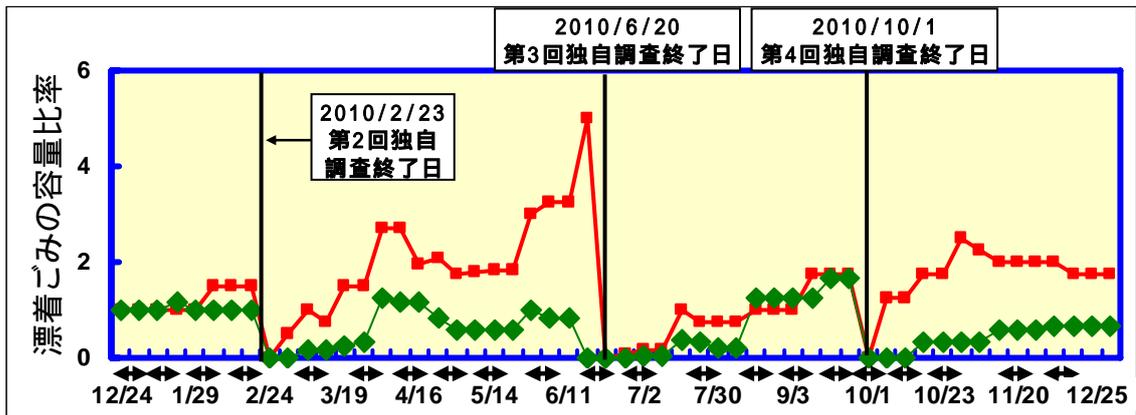
図 4.4-7 (3) 定点観測による漂着ごみの量の時系列図 (島根県松江市地域)
 (中段の写真は漂着ごみ量を推定した範囲を、下段は調査地点の位置を示す。)



注：漂着ごみ量は、赤線の内側に漂着したごみから推定した。



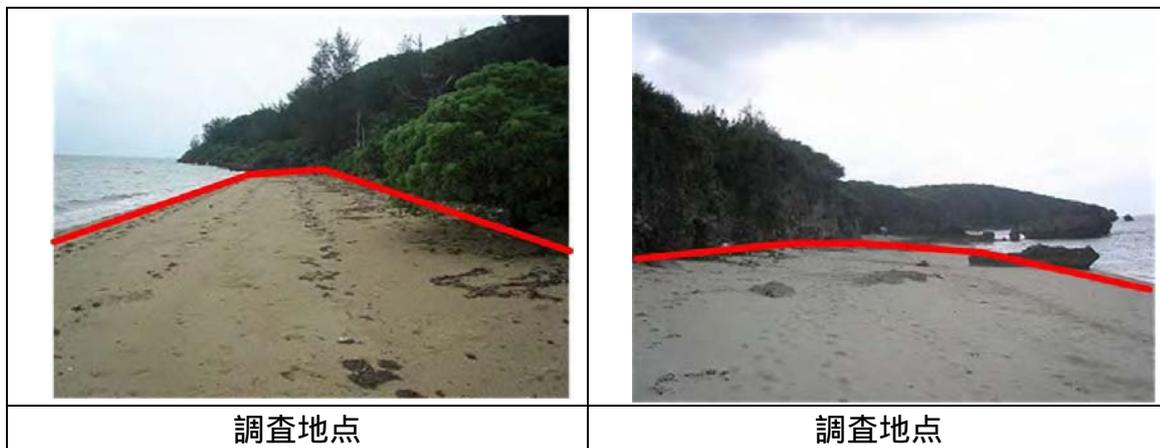
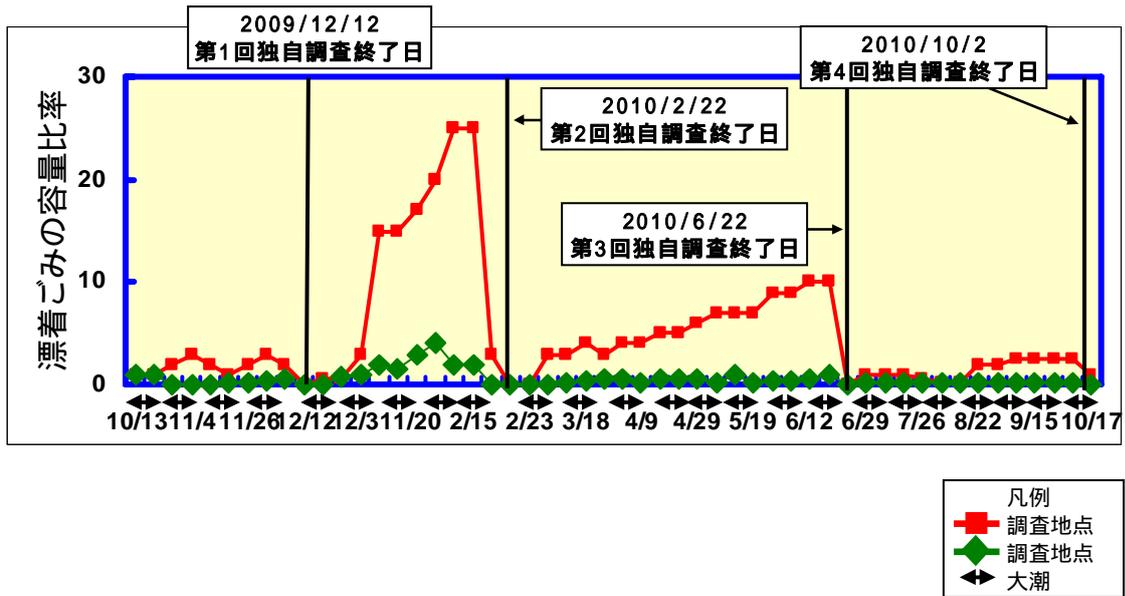
図 4.4-7 (4) 定点観測による漂着ごみの量の時系列図 (山口県下関市地域)
(中段の写真は漂着ごみ量を推定した範囲を、下段は調査地点の位置を示す。)



注：漂着ごみの容量は、赤線の内側に漂着したごみから推定した。



図 4.4-7 (5) 定点観測による漂着ごみの量の時系列図 (長崎県対馬市地域) (中段の写真は漂着ごみ量を推定した範囲を、下段は調査地点の位置を示す。)



注：漂着ごみの容量は、赤線の内側に漂着したごみから推定した。



図 4.4-7 (6) 定点観測による漂着ごみの量の時系列図(沖縄県宮古島市地域)
(中段の写真は漂着ごみ量を推定した範囲を、下段は調査地点の位置を示す。)

(3) 目視による漂着ごみの量の定量化の信頼性の確認

目視による漂着ごみの容量の定量化の信頼性を確認するため、第1回クリーンアップ調査の共通調査における調査枠内の漂着ごみの目測による容量と実測容量との比較を行った。

両者の関係の散布図を図 4.4-8 に示す。目測容量 / 実測容量の比は、0.1 ~ 3.1 (n=89) の範囲であった。

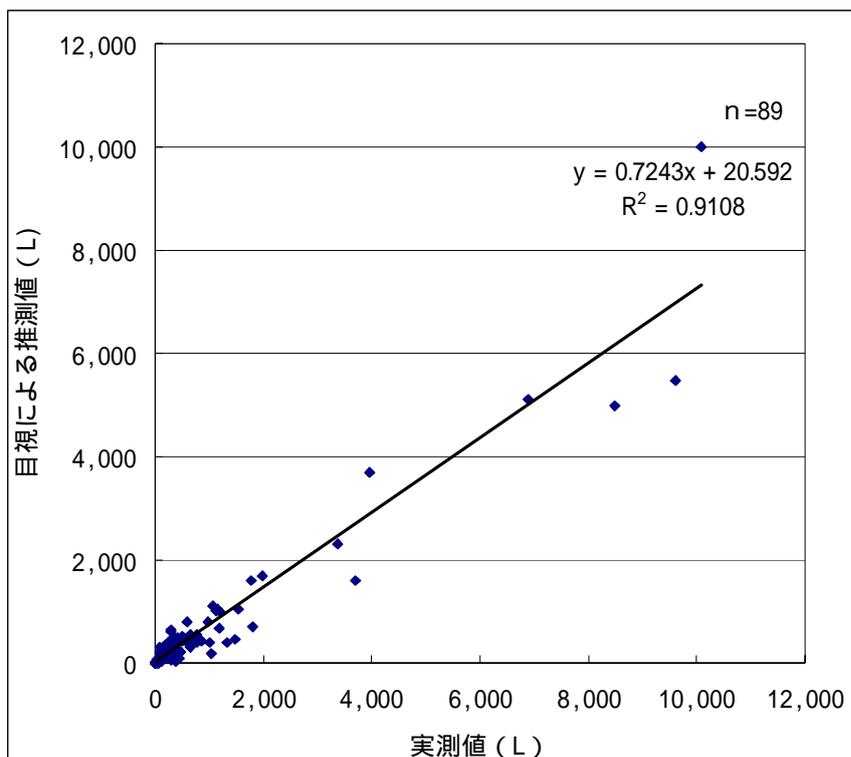


図 4.4-8 目測による漂着ごみの容量と実測容量との関係

4.4.3 時間変動要因の検討（気象・海象条件との関連性）

上述した漂着ごみの量や分布状況の季節変動及び短周期の時間変動と、風向・風速、波高、潮位等の気象・海象条件の時間変動との関連性を検討した。

各モデル地域で使用する気象・海象データは、表 4.4-3 に示す観測所のデータとする。各モデル地域の調査範囲と観測所の位置関係を、図 4.4-9 に示す。和歌山県の観測所には、検討会での指摘を受けて、風向・風速及び波高の観測所として串本海中公園を追加した。

表 4.4-3 風向・風速、波高及び潮位の観測所

モデル地域	風向・風速の観測所	波高の観測所	潮位の観測所
北海道豊富町 豊富海岸稚咲内地区	豊富	留萌	稚内
和歌山県串本町 上浦海岸	潮岬 / 串本海中公園	潮岬 / 串本海中公園	串本
島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸	鹿島	境港	境
山口県下関市 角島牧崎海岸～角島田の尻海岸	油谷	藍島	萩
長崎県対馬市 棹崎海岸	鰐浦	玄界灘	対馬
沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸	鏡原	平良沖	平良

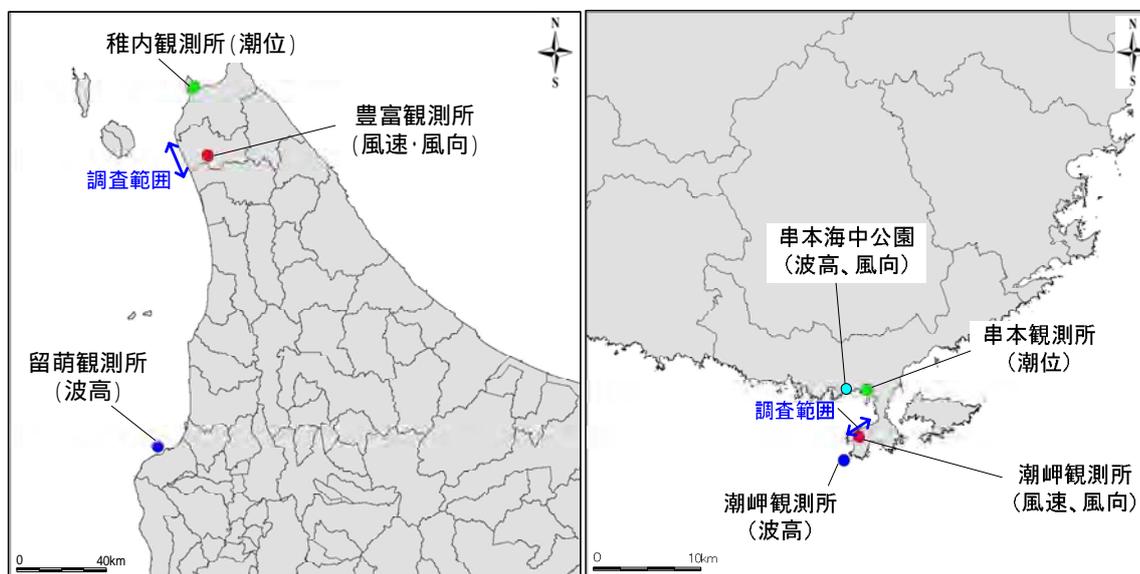


図 4.4-9(1) 調査範囲と観測所の位置関係（北海道（左）和歌山県（右））

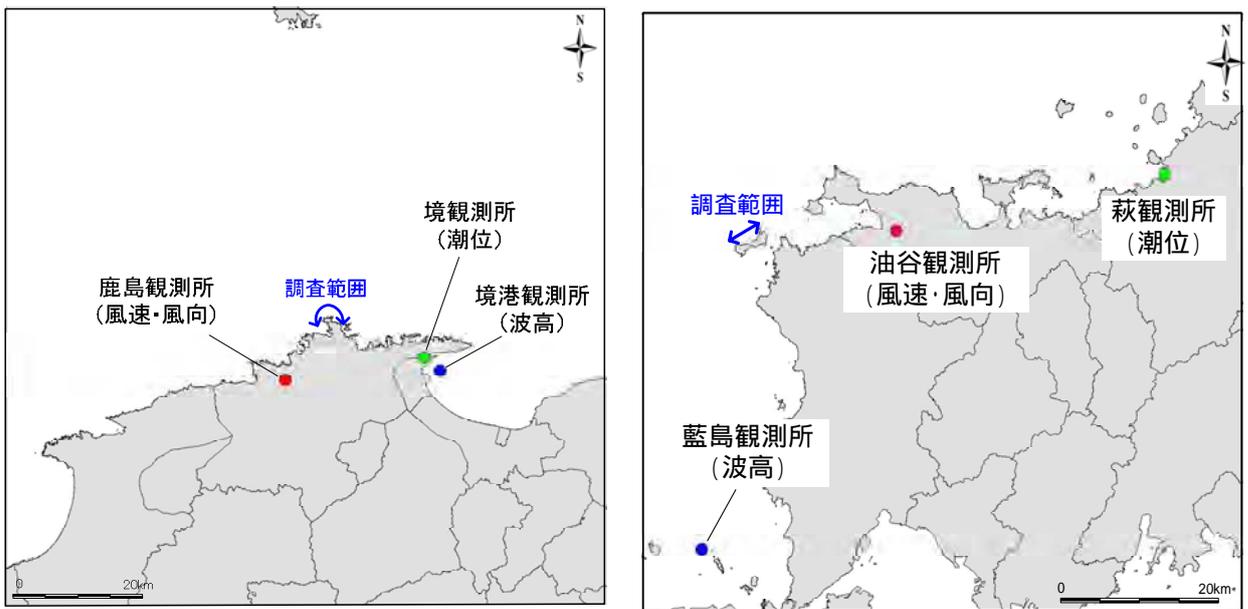


図 4.4-9(2) 調査範囲と観測所の位置関係（島根県（左）、山口県（右））

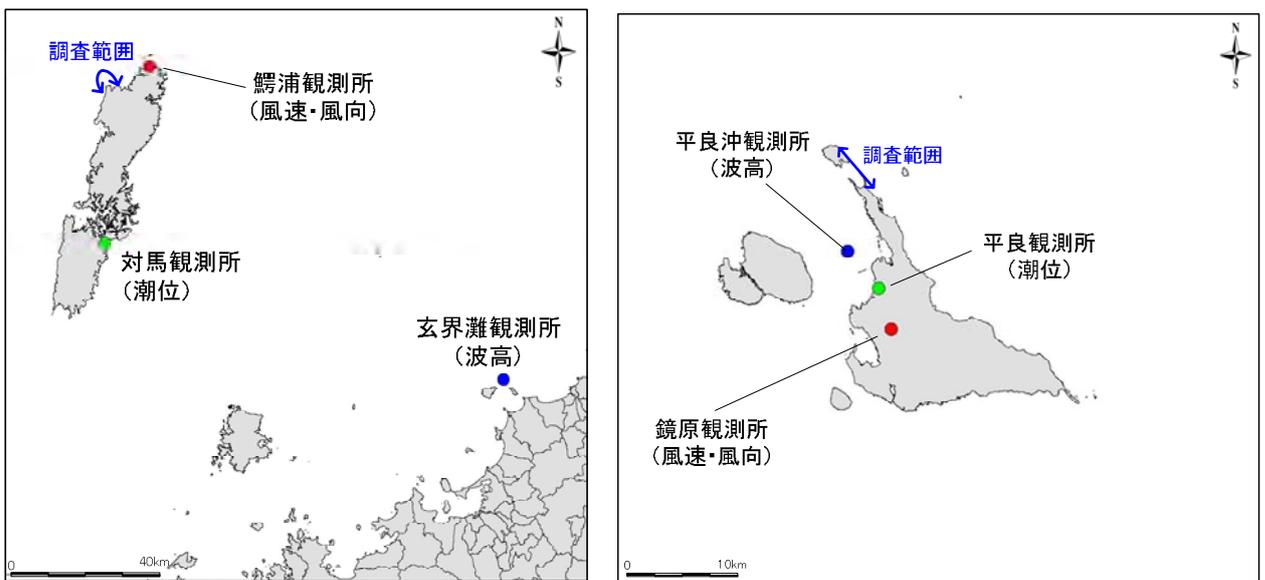


図 4.4-9(3) 調査範囲と観測所の位置関係（長崎県（左）、沖縄県（右））

(1) 風や波の変動との関連性の検討

a. 風速の時間変動との関連性

第1期モデル調査の結果では、漂着ごみの量の時間変化は風や波の変動との関連性が確認されていることから、本調査においても風や波との関連性を検討した¹。その際、海岸の向きと風向の関係もごみの漂着に影響することから、海岸の向きも考慮して検討を行った。

各モデル地域の海岸の向きを考慮して、海岸に吹き込む風向を表 4.4-4 に示すように限定した。限定した風向の風速時系列と定点観測による漂着ごみの量の関係を、図 4.4-10 に示した。

表 4.4-4 各地域の海岸の向き及び海岸に吹き込む向きに限定した風向

モデル地域	海岸の向き	海岸に吹き込む風向 (時計回り)
北海道豊富町 豊富海岸稚咲内地区	南西	南～西
和歌山県串本町 上浦海岸	北西	西～北
島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸	西	南西～北西
	東	北東～南東
山口県下関市 角島牧崎海岸～角島田の尻海岸	北西	西～北
長崎県対馬市 棹崎海岸	北、西	西～北
沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸	北～東	北～東

北海道では、風速と漂着ごみ量の時間変動に明瞭な関連性は認められなかった。

和歌山では、海岸にごみを吹き寄せる西～北の風は、調査期間中を通して5～10m/sの風速で断続的に見られた。地点 では2010年6月に漂着ごみ量の増加が見られたが、西～北の風との関連性は見られなかった。その他の時期においても、風速と漂着ごみ量との関連性は明瞭ではなかった。

島根県では、西向きと東向きの反対向きの海岸に分かれるため、2種類に分けて示した。2009年6月のクリーンアップ事業実施後、地点 の北東～南東の風速は、概ね5m以下であり、2010年2月から6月にかけて風速がやや大きくなり、漂着ごみの量も増加していた。その後、2010年9月頃までの風速は減少し、漂着ごみの量も見られなかった。9月以降、風速はやや大きくなり、漂着ごみの量も増加していた。地点 の南西～北西の風速は、2009年6月のクリーンアップ事業実施後、5mを超える場合もあったが、風速は小さい傾向にあった。2009年12月から6月にかけて5mから10mを超える風速もあり、やや大きくなったが、漂着ごみ量はそれほど増加していなかった。その後、2010年9月頃までの風速は減少し、漂着ごみも見られなかった。9月以降、風速はやや大きくなり、漂着ごみの量も増加していた。以上より、沿岸に吹き込む向きの風速が大きくなる秋季から冬季にかけて、漂着ごみ量が増加する傾向が見られた。

山口県では、風速と漂着ごみ量の時間変動に明瞭な関連性は認められなかった。

長崎県では、調査地点 とともに、風速と漂着ごみ量の時間変動に明瞭な関連性は認められなかった。

沖縄県では、クリーンアップ事業終了後の2009年10月から2010年4月の期間では、北～東の風が連続的に吹き続けており、風速は主に5～10m/secであった。この期間には漂着量が時間と共に増加する傾向が認められた。2010年5月～9月の期間では、北～東の風は断続的となり、漂着量の増加は認められなかった。

¹ 気象庁 HP : <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

北海道豊富町地域（風向：南～西）

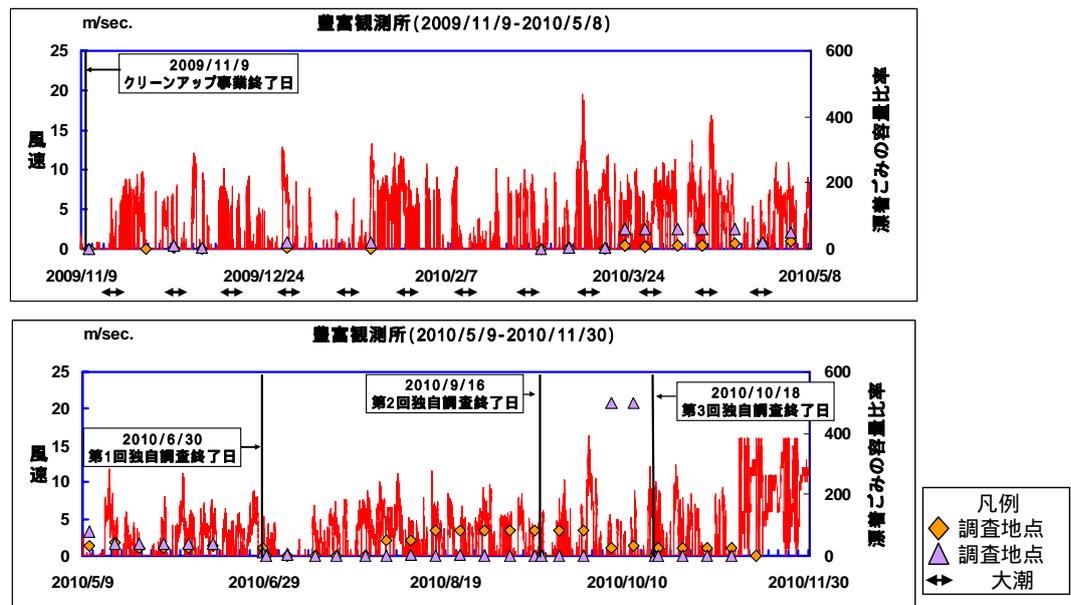


図 4.4-10 (1) 風速の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図

和歌山串本町地域（風向：西～北）

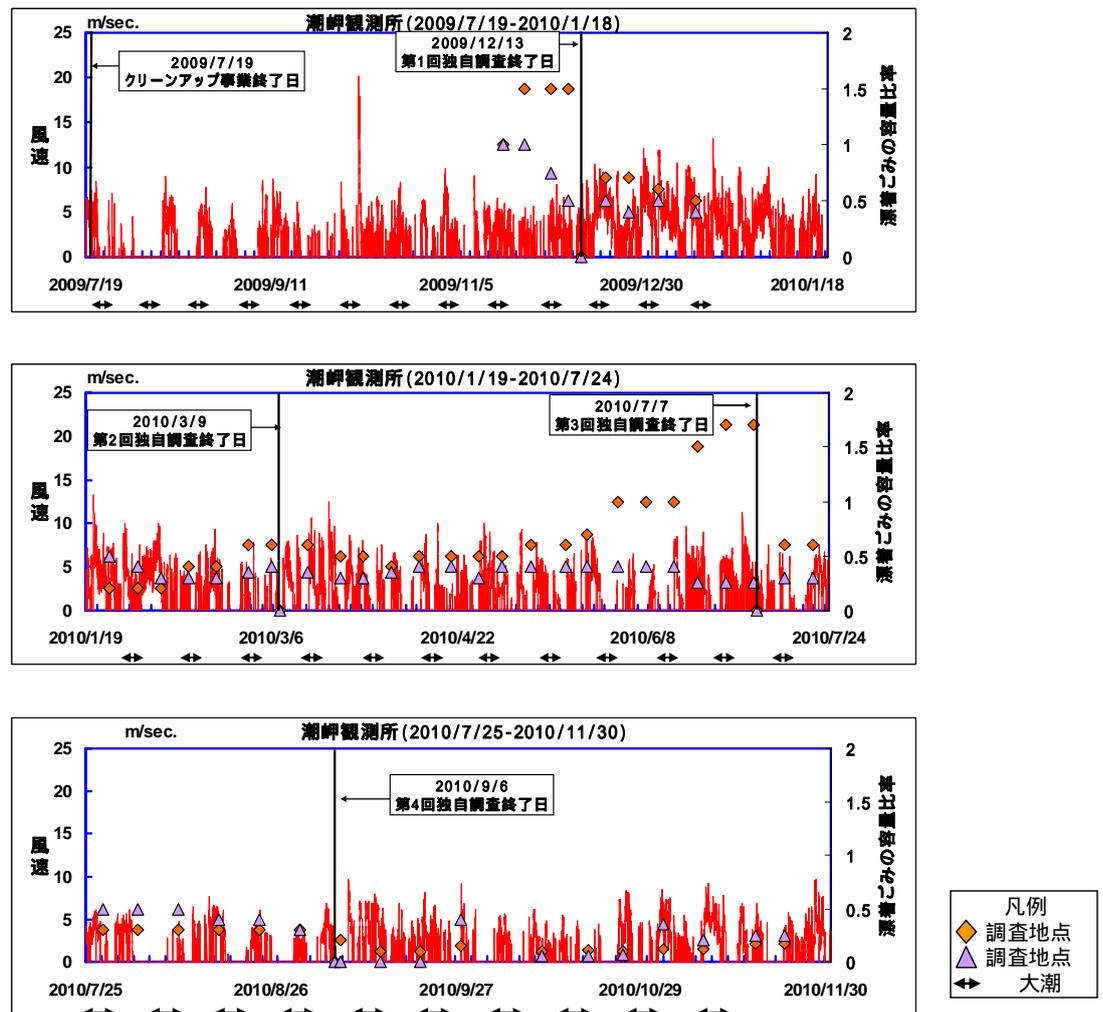


図 4.4-10 (2) 風速の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図

島根県松江市地域（風向：南西～北西）

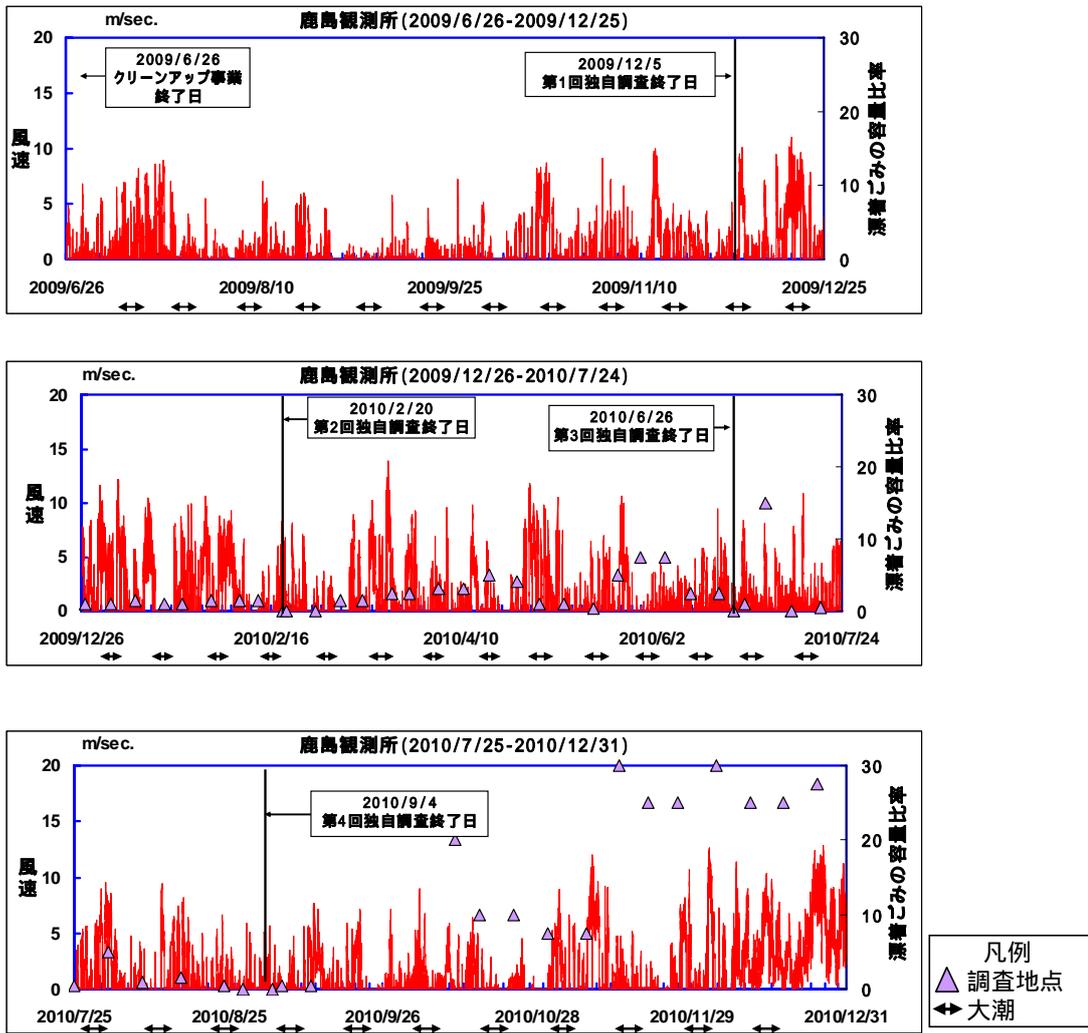


図 4.4-10 (3) 風速の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図

島根県松江市地域（風向：北東～南東）

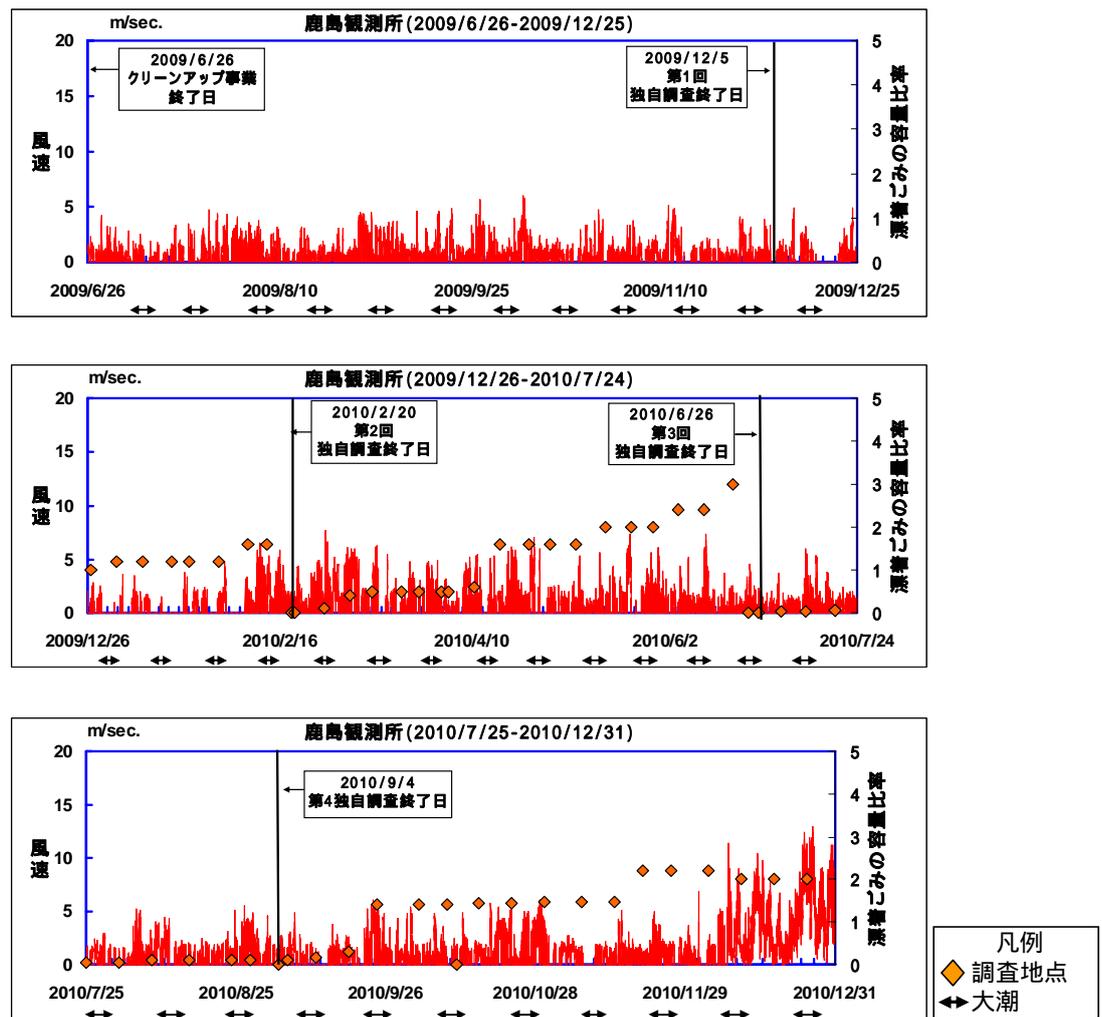


図 4.4-10 (4) 風速の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図

山口県下関市地域（風向：西～北）

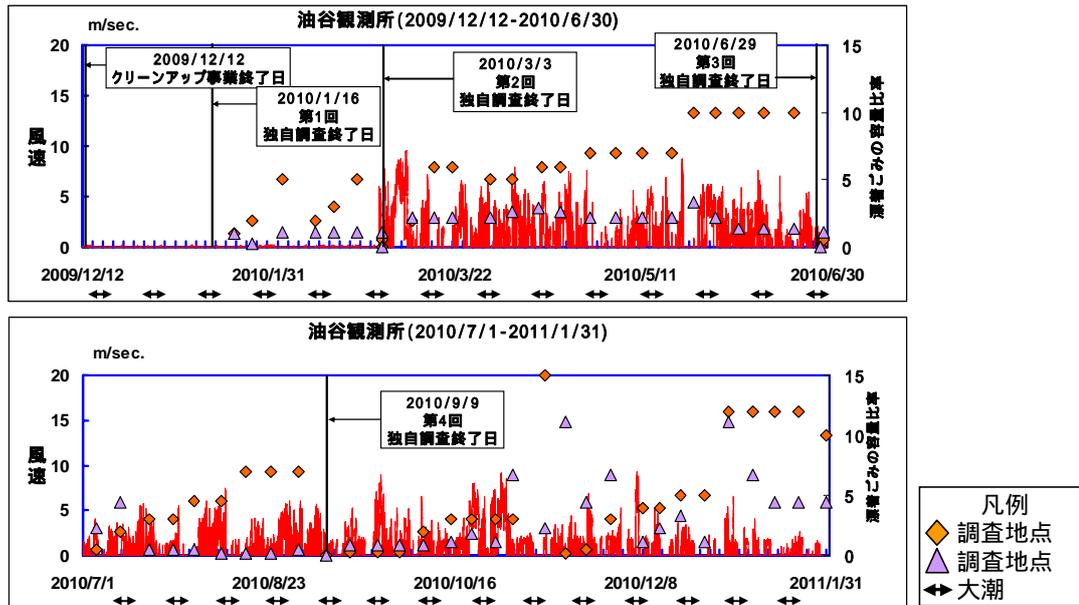


図 4.4-10 (5) 風速の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図

長崎県対馬市地域（風向：北西～北東）

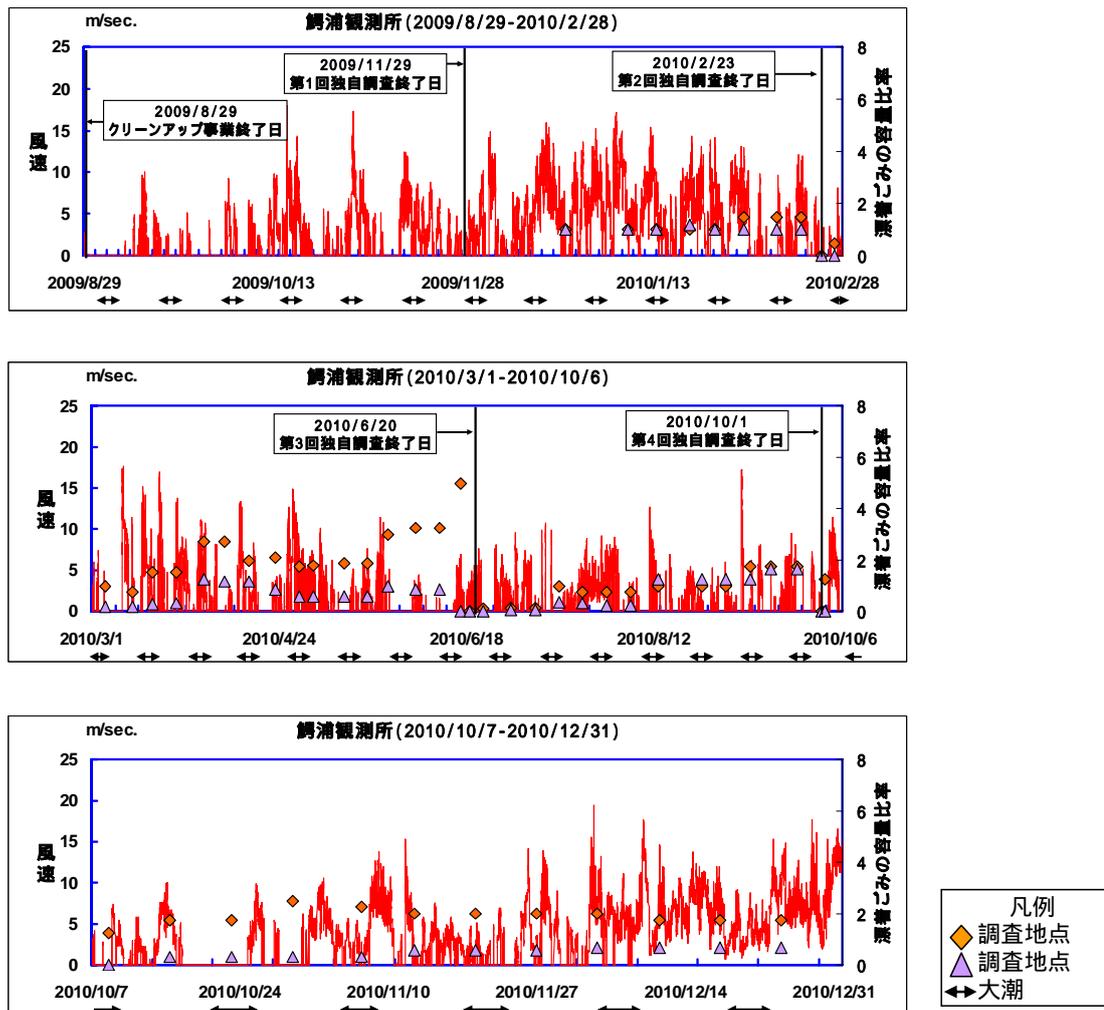


図 4.4-10 (6) 風速の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図

沖縄県宮古島市地域（風向：北～東）

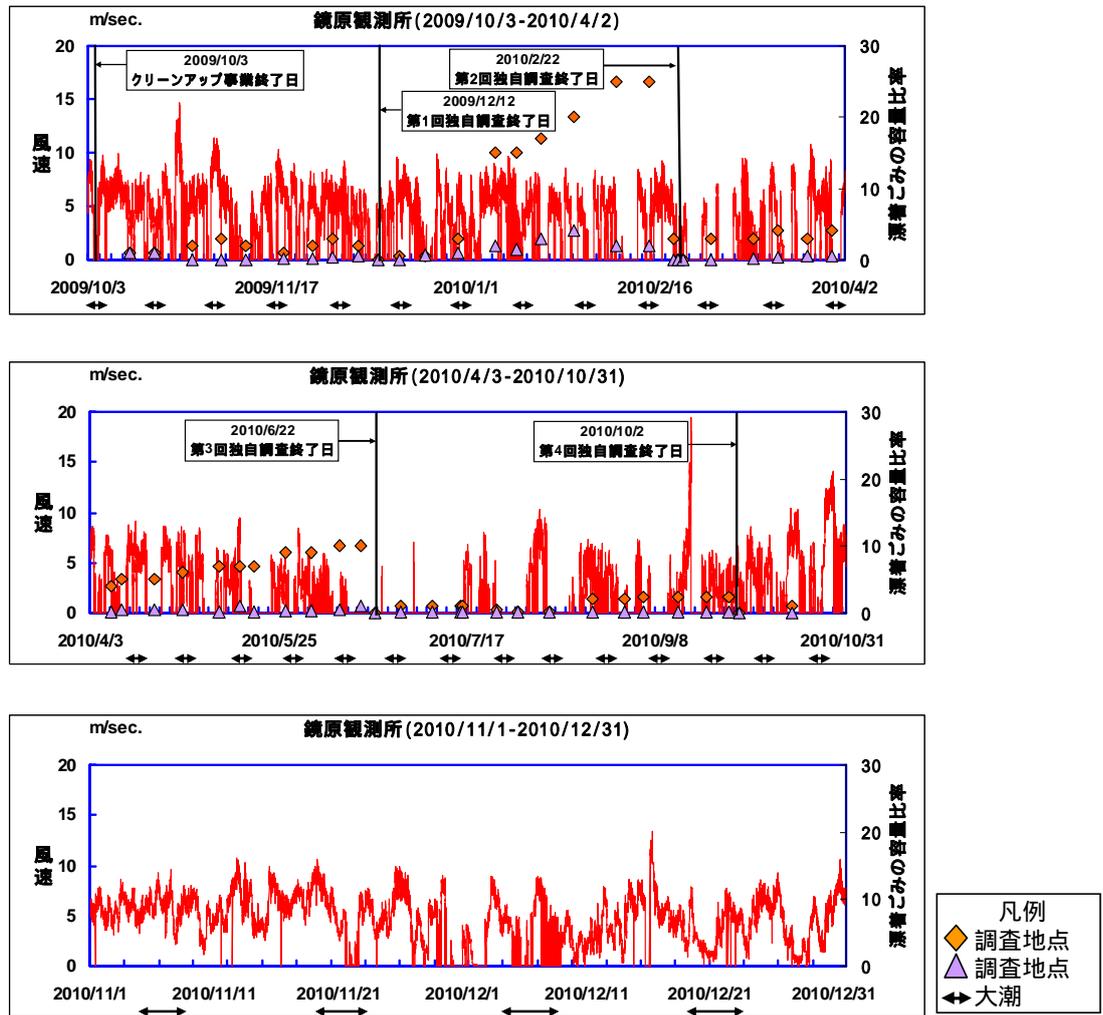


図 4.4-10 (7) 風速の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図

b. 卓越風向の時間変化との関連性

各モデル地域の卓越風向の時間変化と漂着ごみ量の関係を検討するため、調査間ごとの風配図を整理した。

北海道豊富町地域の調査間ごとの風配図を図 4.4-11 (1) に示す。この風配図の変化と独自調査の漂着ごみの量の変化(図 4.4-3 (1))との関連性は、第1回調査(2010年6月)から第2回調査(2010年9月)に漂着ごみ量が最も多くなっていたこと、また、第2回調査(2010年9月)から第3回調査(2010年10月)に漂着ごみ量が次いで多くなっていたことから、南南西の比較的強い卓越風の時期に漂着ごみ量が多くなっていることが推察された。

和歌山県串本町地域の潮岬および串本海中公園における風配図²をそれぞれ図 4.4-11(2)及び(3)に示す。調査期間中の卓越風向は、クリーンアップ事業終了翌日(2009/7/19)~第1回調査(2009/12/7)の期間は北東であり、その後、北西、北東、西へと変化した。漂着ごみ量の多かった2010年3月~7月の期間における卓越風向は浜から沖に向かう北東の風向であり、浜にごみを漂着させる風向きではなかった。

島根県松江市地域の調査間ごとの風配図を図 4.4-11 (4) に示す。第1回調査(2009年12月)では最も多くの漂着ごみが回収された。クリーンアップ事業終了から第1回調査(2009年12月)までの卓越風向は東~北、西~南であり、東または西向きの海岸に風が吹き込む状況にあった。第2回調査(2010年2月)までの期間には西風の頻度が多く、また、その後、第4回調査(2010年9月)までの期間には東風の頻度が多かったが、いずれも海岸への漂着量はそれほど多くなかった。

山口県下関市地域の調査間ごとの風配図を図 4.4-11 (5) に示す。この風配図の変化と各地域の独自調査の漂着ごみの量の変化(図 4.4-3 (4))との関連性は、まず、海岸に吹き込む風の出現頻度は、季節ごとに若干異なっていた。リセット後(2009年12月)から第2回調査(2010年2月)までの期間は、海岸に吹き込む風向(西~北)の頻度が多く、海岸への漂着量もやや多かった。また、第2回調査(2010年2月)から第3回調査(2010年6月)までの期間には、海岸に吹き込む風向(西~北)ではない東風の頻度が多かったが、海岸への漂着量はやや多かった。第3回調査(2010年6月)から第4回調査(2010年9月)までの期間には、海岸に吹き込む風向(西~北)の頻度が多かったが、海岸への漂着量は少なかった。したがって、卓越風向と漂着ごみの量との関連性は、あまり明瞭ではなかった。

長崎県対馬市地域の調査間ごとの風配図を図 4.4-11 (6) に示す。この風配図の変化と独自調査の漂着ごみの量の変化(図 4.4-3 (5))との関連性として、独自調査において回収された漂着ごみ量は、冬季の2009年11月~2010年2月及び夏季~秋季にかけての2010年6月~10月の2回のピークが見られた。これらの漂着量が多い時期の卓越風向には、海岸に吹き込む向きの西向きの風向が見られた。一方、比較的漂着量が少ない時期には海岸から沖に向かう、東寄りの風が卓越していた。

沖縄県宮古島市地域の調査間ごとの風配図を図 4.4-11 (7) に示す。この風配図の変化と各地域の独自調査の漂着ごみの量の変化(図 4.4-3 (6))との関連性は、次のようである。

沖縄県宮古島市地域の独自調査の漂着ごみ量は、第2回調査(2010年2月)に最も多くなっており、その後、第3回調査(2010年6月)、第4回調査(2010年9月)には減少していた。第1~2回調査(2009年12月~2010年2月)の期間の風配図は北~北東の風向が卓越しており、海岸に吹き込む風向であったため、漂着ごみの量が増加したと考えられる。一方、第2~

² (株)串本海中公園センター 鏑浦海中公園研究所 鏑浦観測データ

3回調査(2010年2月～6月)の期間の風配図は南～南南西の風向の割合が増えており、相対的に北～北西の風向の割合が減っていることから、漂着ごみの量が減少した一因と考えられる。第3～4回調査(2010年6月～9月)の期間の風配図も北東～南南西の風向の割合が増えており、相対的に北～北西の風向の割合が減っていることから、漂着ごみの量が減少した一因と考えられる。したがって、本モデル地域の漂着ごみ量の季節的な変化は、卓越風向の変化の影響を受けているものと考えられる。

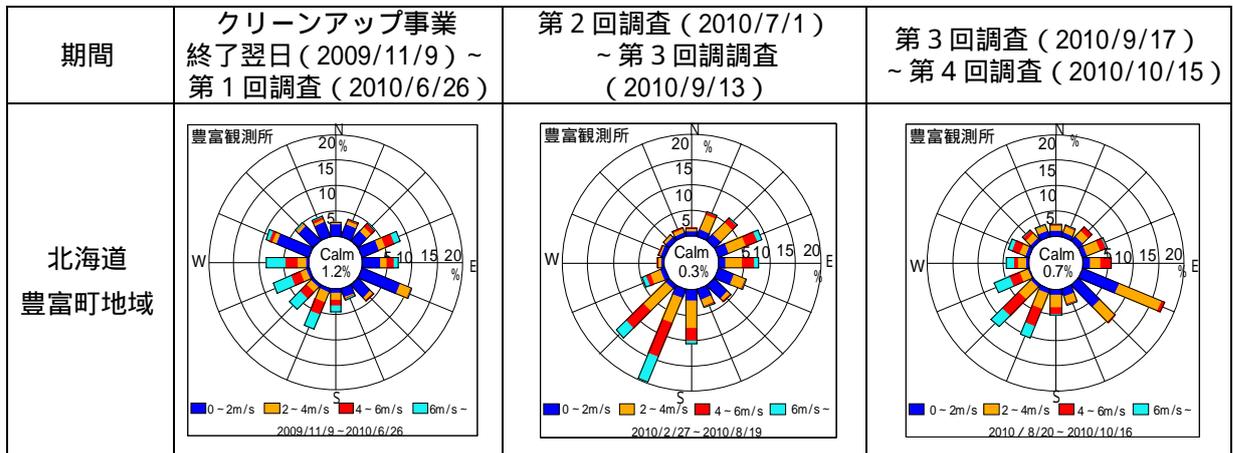


図 4.4-11 (1) 卓越風向の季節変動(北海道豊富町地域)

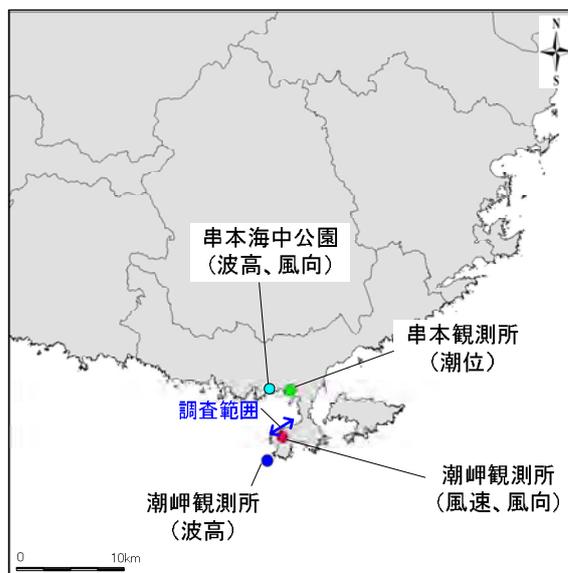
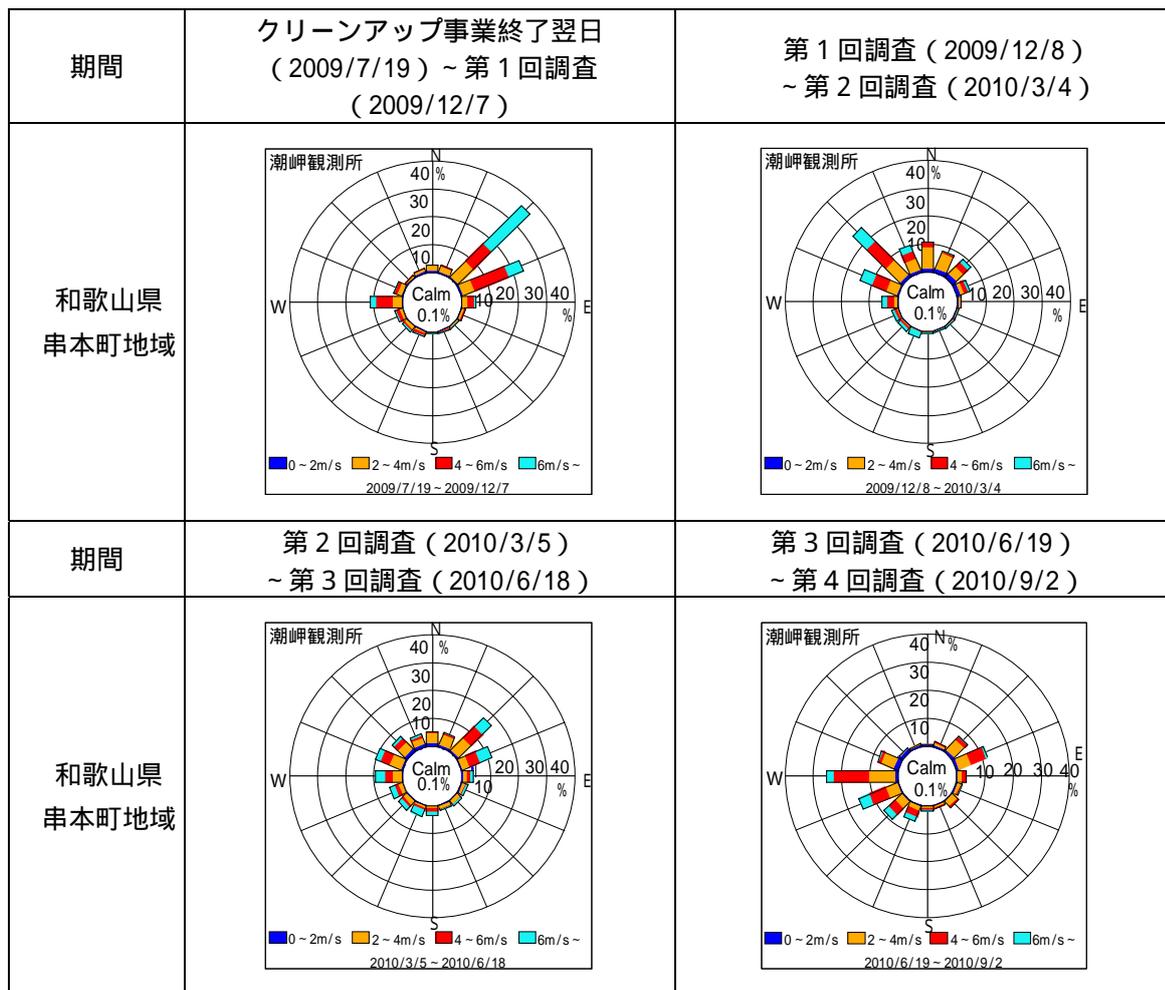


図 4.4-11 (2) 卓越風向の季節変動 (和歌山県串本町地域)

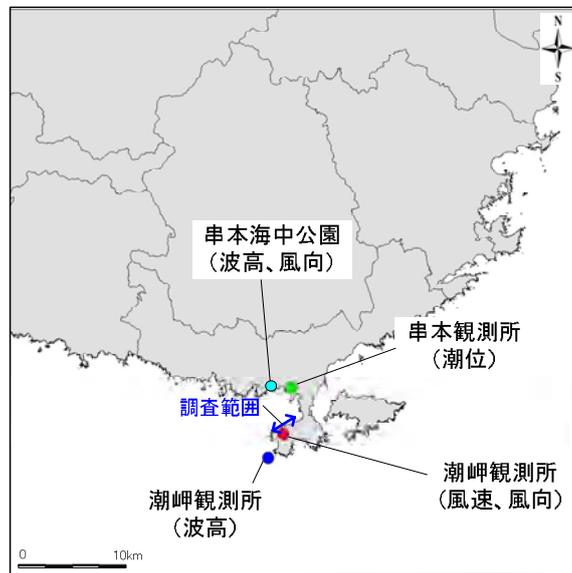
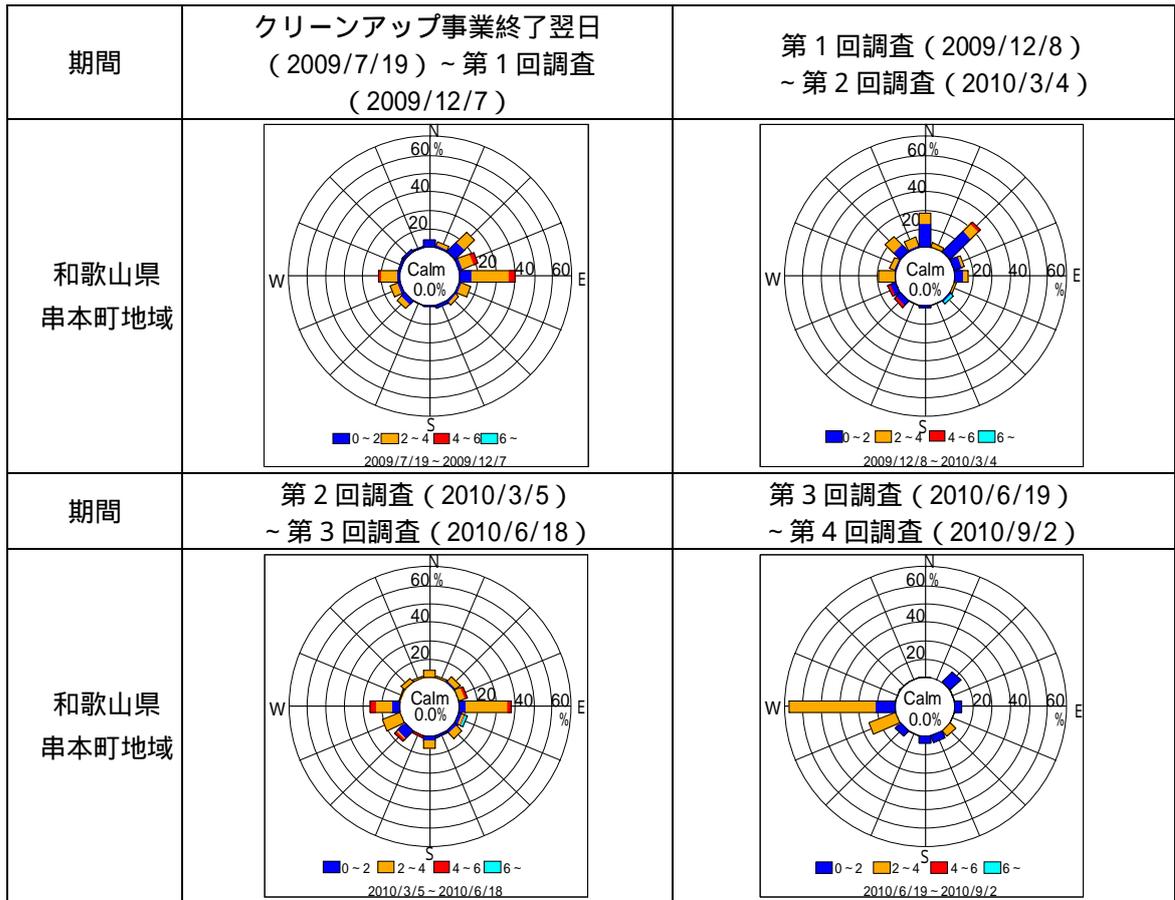


図 4.4-11 (3) 串本海中公園 (鏡浦) における卓越風向の季節変動 (和歌山県串本町地域)

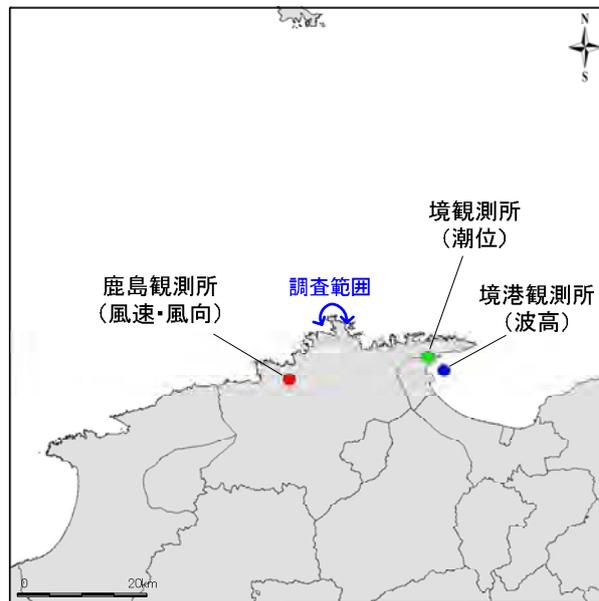
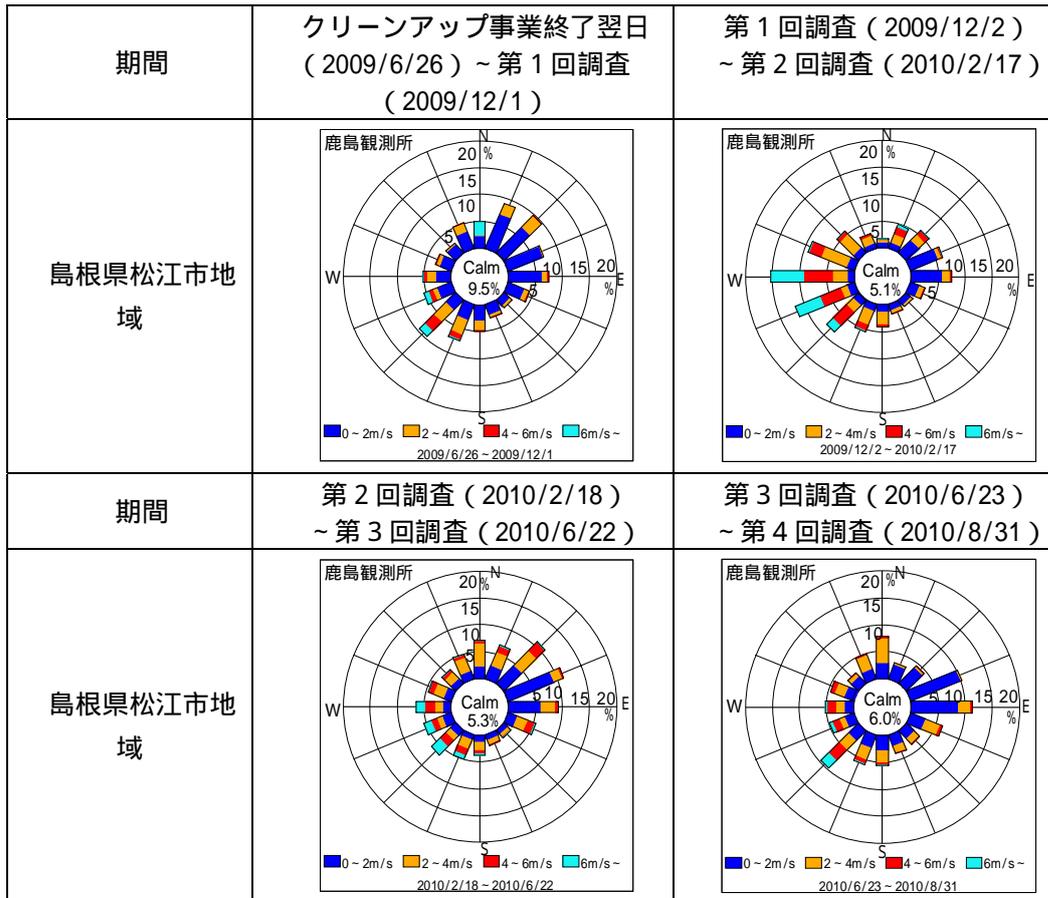


図 4.4-11 (4) 卓越風向の季節変動 (島根県松江市地域)

<p>期間</p>	<p>クリーンアップ事業終了翌日 (2009/12/12) ~ 第1回調査 (2010/1/13)</p>	<p>第1回調査(2010/1/14) ~ 第2回調査(2010/2/26)</p>
<p>山口県 下関市地域</p>		
<p>期間</p>	<p>第2回調査(2010/2/18) ~ 第3回調査(2010/6/22)</p>	<p>第3回調査(2010/6/23) ~ 第4回調査(2010/9/6)</p>
<p>山口県 下関市地域</p>		

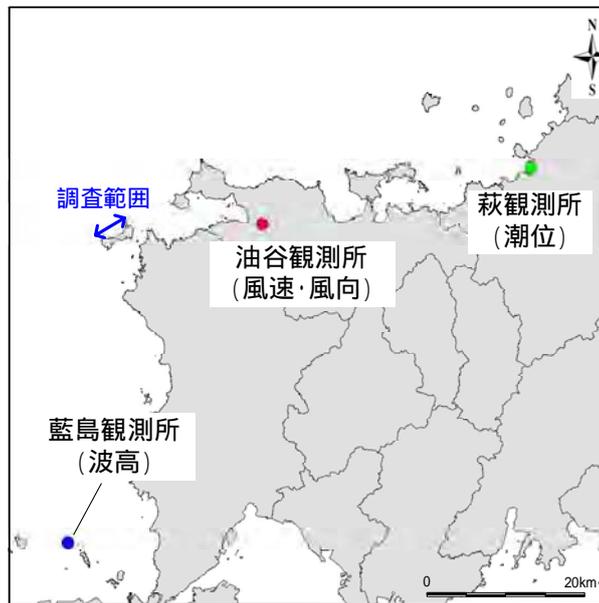


図 4.4-11 (5) 卓越風向の季節変動(山口県下関市地域)

<p>期間</p>	<p>クリーンアップ事業終了翌日(2009年8月29日)～第1回調査(2009年11月25日)</p>	<p>第1回調査(2009年11月26日)～第2回調査(2010年2月19日)</p>
<p>長崎県 対馬市地域</p>		
<p>期間</p>	<p>第2回調査(2010年2月20日)～第3回調査(2010年6月16日)</p>	<p>第3回調査(2010年6月17日)～第4回調査(2010年9月25日)</p>
<p>長崎県 対馬市地域</p>		

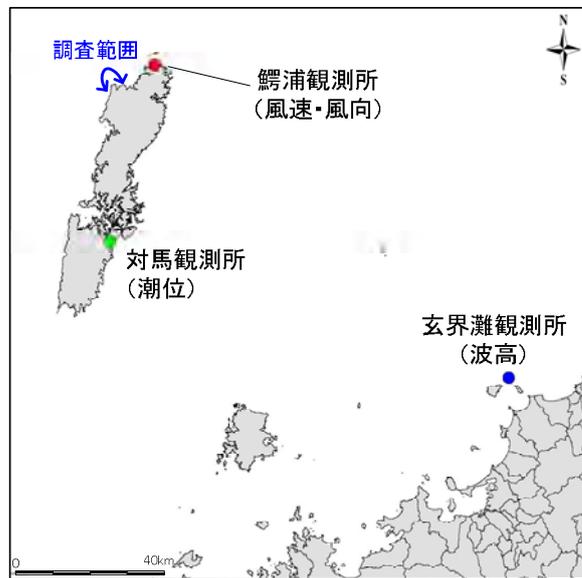
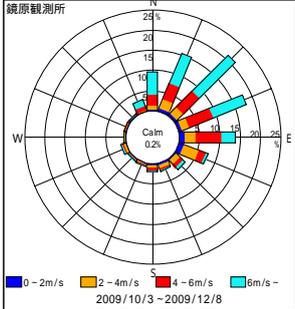
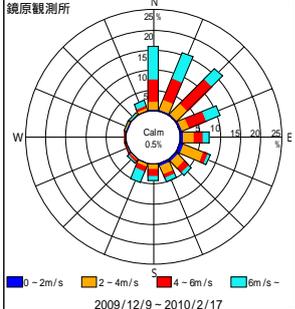
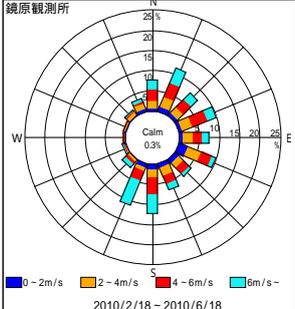
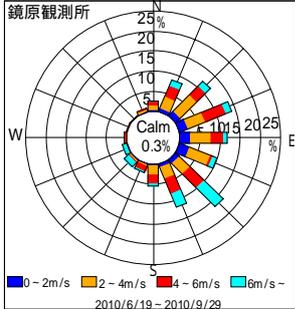


図 4.4-11 (6) 卓越風向の季節変動(長崎県対馬市地域)

<p>期間</p>	<p>クリーンアップ事業終了翌日 (2009/10/3) ~ 第1回調査 (2009/12/8)</p>	<p>第1回調査 (2009/12/9) ~ 第2回調査 (2010/2/17)</p>
<p>沖縄県 宮古島市地域</p>		
<p>期間</p>	<p>第2回調査 (2010/2/18) ~ 第3回調査 (2010/6/8)</p>	<p>第3回調査 (2010/6/9) ~ 第4回調査 (2010/9/29)</p>
<p>沖縄県 宮古島市地域</p>		

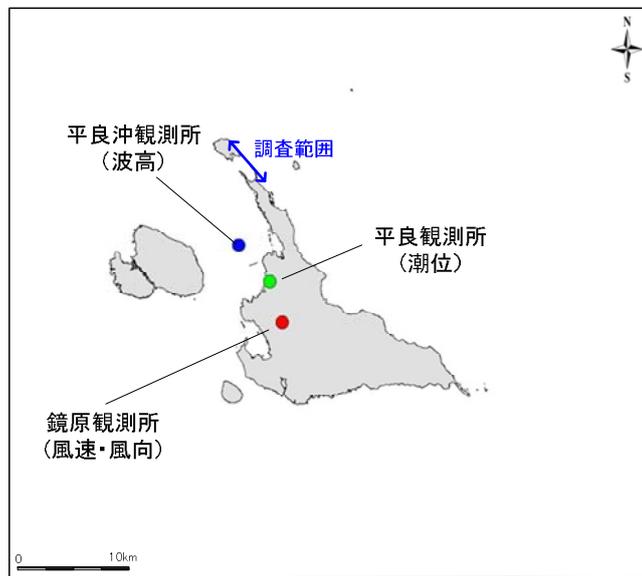


図 4.4-11 (7) 卓越風向の季節変動 (沖縄県宮古島市地域)

c. 波高の時間変動との関連性

波の時間変動と漂着ごみとの関連性を検討するため、国土交通省により観測されているナウファスデータの速報値と定点観測結果の時系列を比較した。ナウファスデータの速報値は、国交省技術監理室よりご提供いただいた。なお、速報値であるため、今後確定値となる際に変更となることもある。

北海道豊富町地域の有義波高及び最大波高の時系列と定点観測による漂着ごみの量の関係を図 4.4-12(1) に示す。波高と漂着ごみの量との関連性は、あまり明瞭ではなかった。

和歌山県串本町地域の有義波高及び最大波高の時系列と定点観測による漂着ごみの量の関係を図 4.4-12(2) に示した。また、串本海中公園で観測された同期間の波高の波向別頻度分布図を図 4.4-12(3) に示す²。波高と漂着ごみ量との関連性は、明瞭ではなかった。

島根県松江市地域の有義波高及び最大波高の時系列と定点観測による漂着ごみの量の関係を図 4.4-12(4) に示す。波高は、2010年2月に高い場合があったが、それ以前に漂着ごみ量が見られたために、波高と漂着ごみ量との関連性は、明瞭ではなかった。

山口県下関市地域の有義波高及び最大波高の時系列と定点観測による漂着ごみの量の関係を図 4.4-12(5) に示す。波高と漂着ごみの量との関連性は、明瞭ではなかった。

長崎県対馬市地域の有義波高及び最大波高の時系列と定点観測による漂着ごみの量の関係を図 4.4-12(6) に示した。波高と漂着ごみ量との関連性は、地点 については明瞭ではなかったが、地点 については、2月下旬から3月上旬にかけて波高が高くなった後に漂着ごみ量が増加する傾向があった。

沖縄県宮古島市地域の有義波高及び最大波高の時系列と定点観測による漂着ごみの量の関係を図 4.4-12(7) に示した。本資料の解析期間(2009年10月～2010年4月)においては、波高は高い時で4～6mを観測しているが、断続的であり、季節的な特徴は認められない。また、波高の変化と漂着ごみの量との関連性は認められなかった。

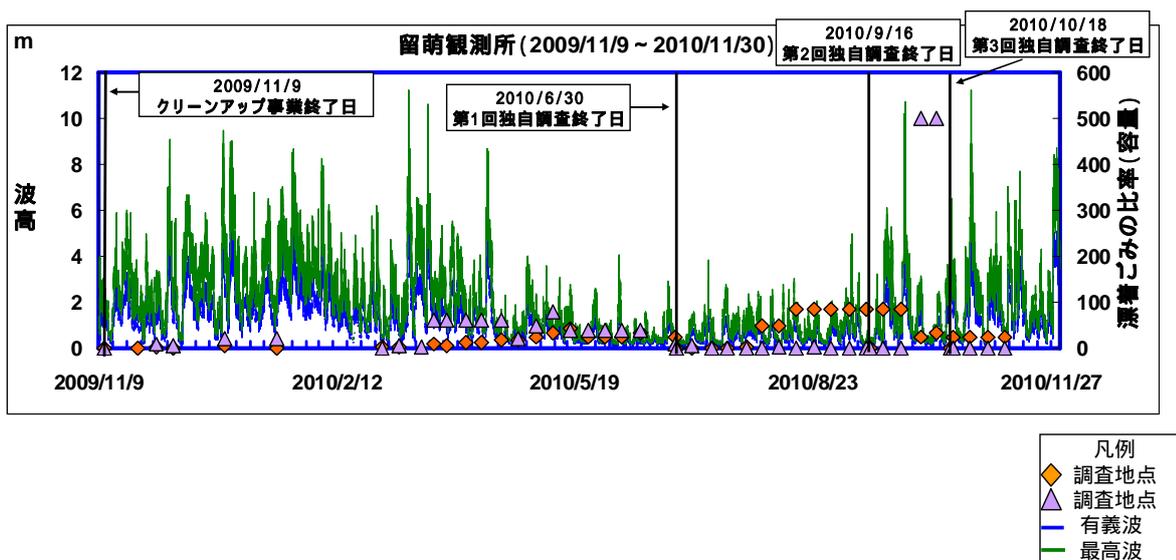


図 4.4-12(1) 波高の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図(北海道豊富町地域)

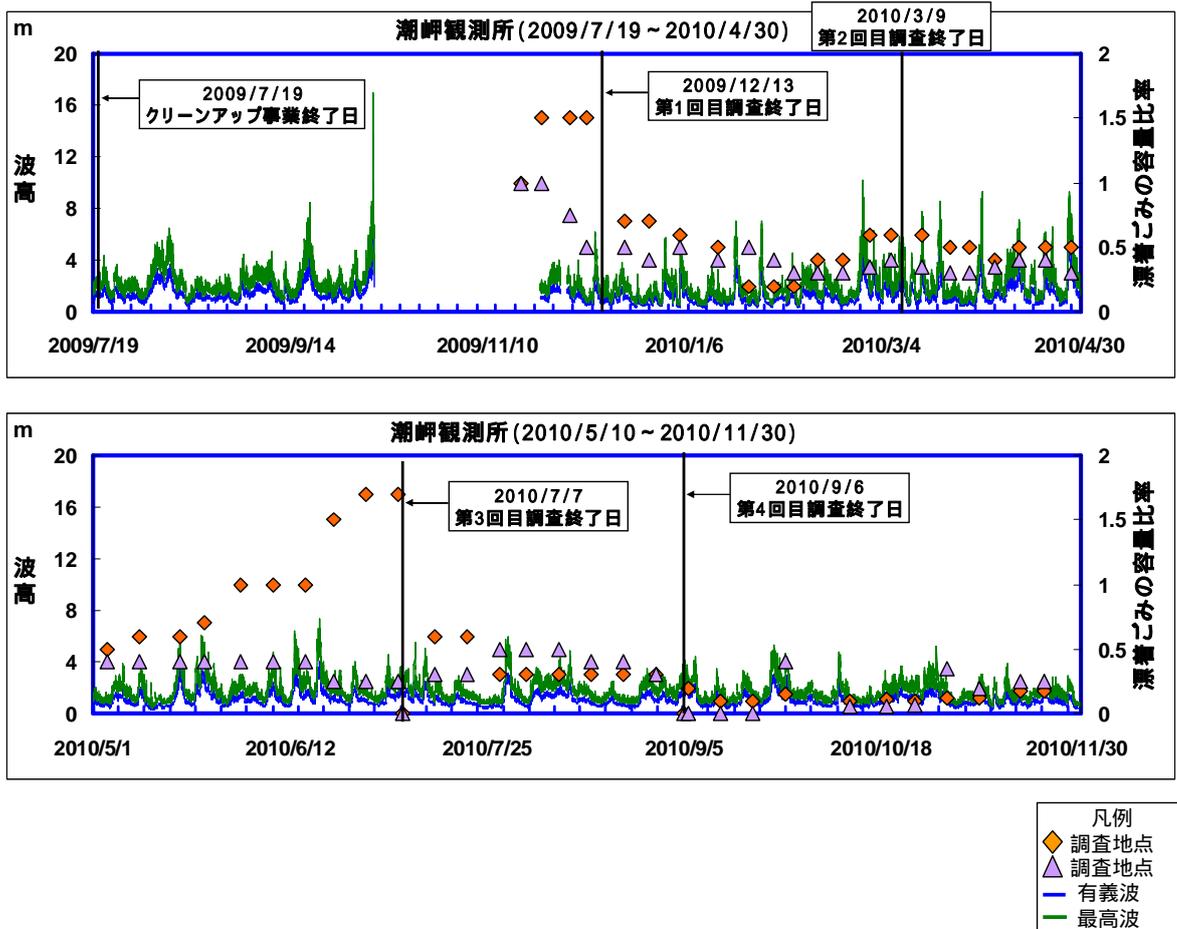


図 4.4-12 (2) 波高の時間変動と定点観測による漂着ごみ量の時系列図 (和歌山県串本町地域)

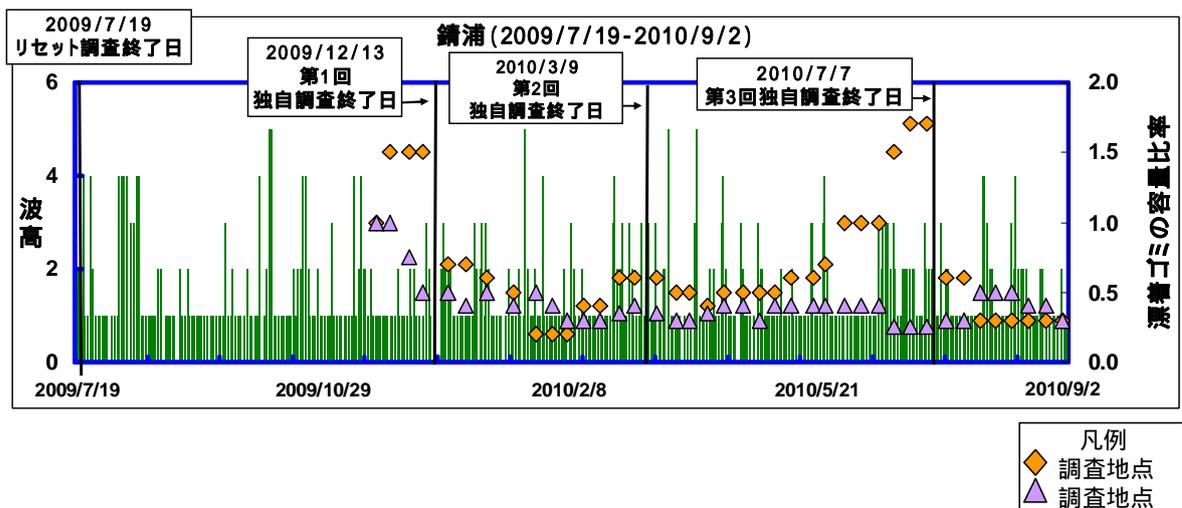


図 4.4-12 (3) 串本海中公園 (鑄浦) における波高の時間変動と定点観測による漂着ごみ量の時系列図

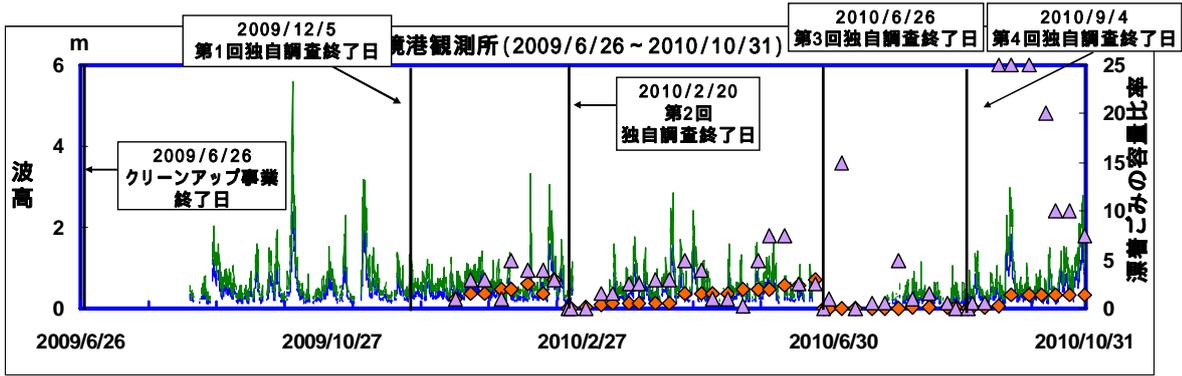


図 4.4-12 (4) 波高の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図
(島根県松江市地域)

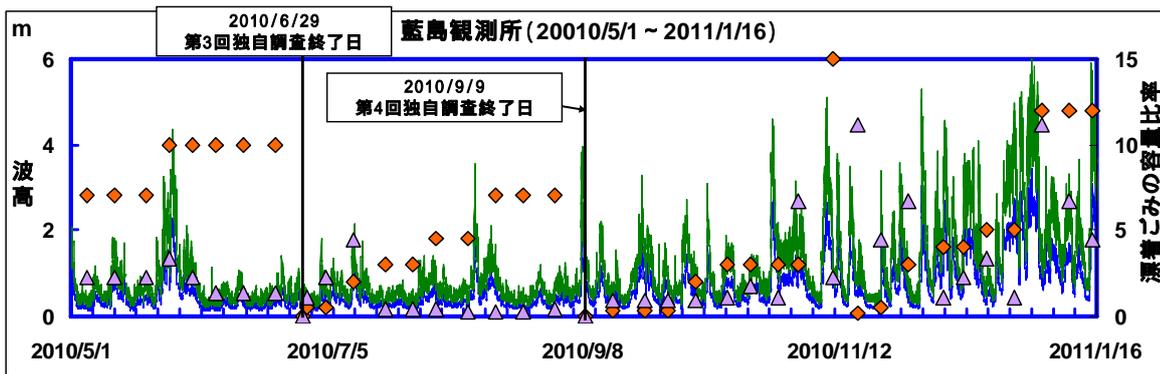
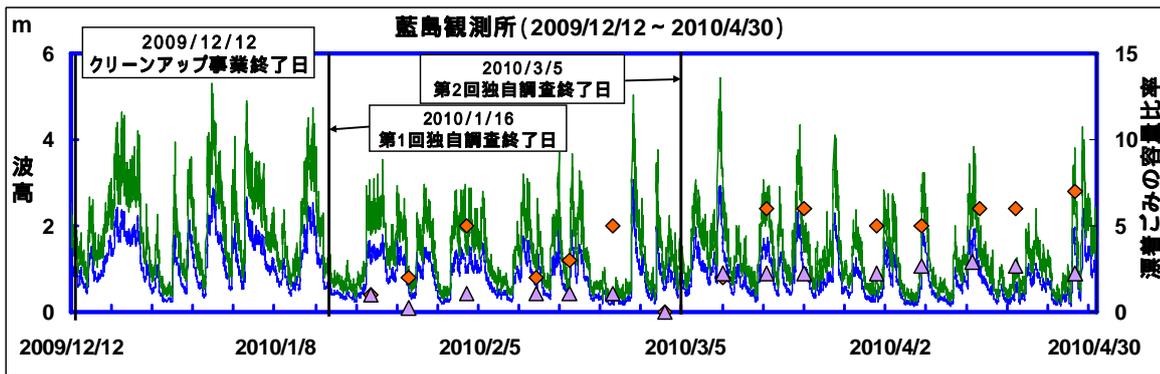
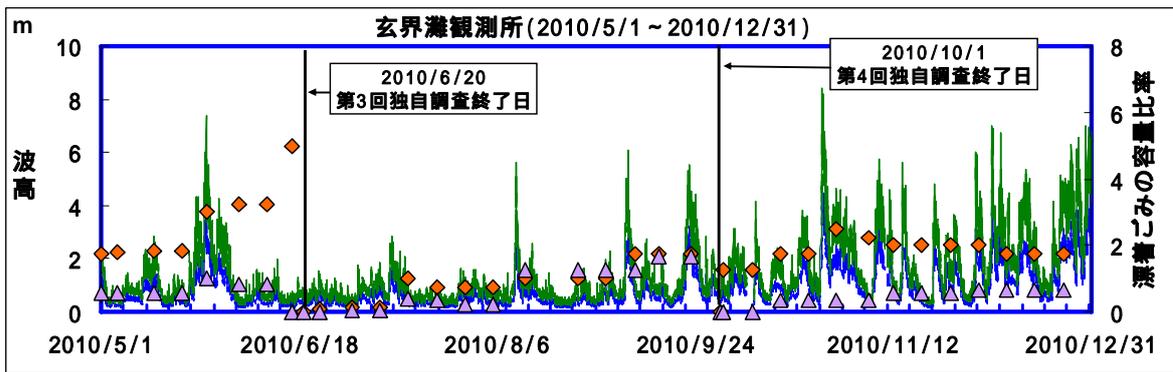
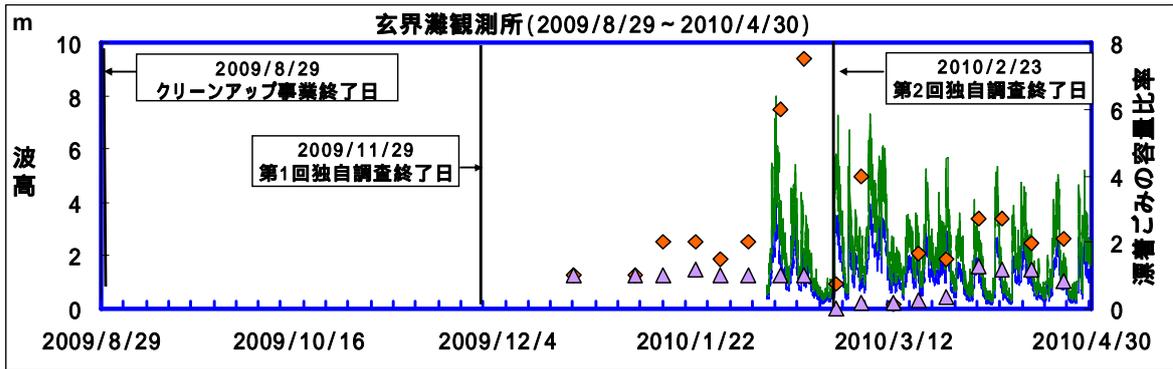
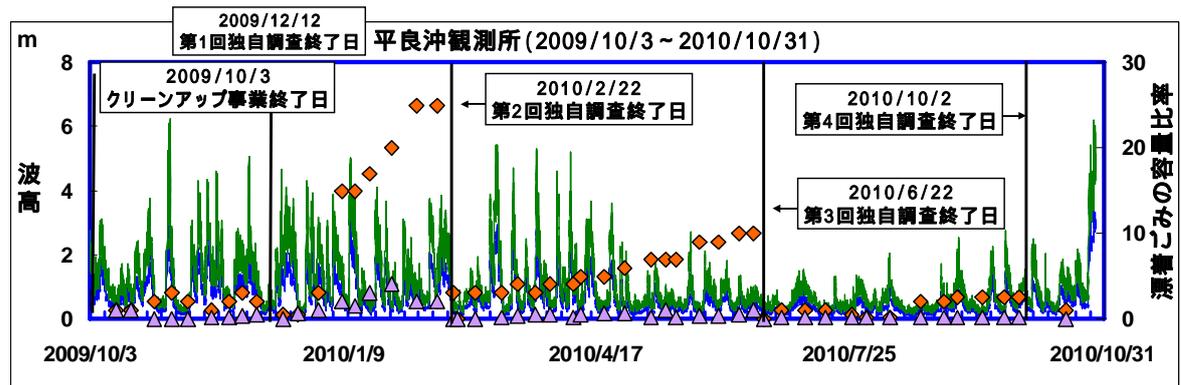


図 4.4-12 (5) 波高の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図
(山口県下関市地域)



凡例
 ◆ 調査地点
 ▲ 調査地点
 — 有義波
 — 最高波

図 4.4-12 (6) 波高の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図
 (長崎県対馬市地域)



凡例
 ◆ 調査地点
 ▲ 調査地点
 — 有義波
 — 最高波

図 4.4-12 (7) 波高の時間変動と定点観測による漂着ごみの量の時系列図
 (沖縄県宮古島市地域)

(2) 近傍の河川水位の変動との関連性の検討

第1期モデル調査結果では、近傍に大きな河川がある地域では、漂着ごみの量の時間変動と河川水位（流量）の変動との関連性が認められている。よって、本調査においてもモデル地域近傍の河川の水位の時間変動との関連性を検討した。

各地域の近傍の河川における河川水位の時系列及び観測所の位置を図 4.4-13～図 4.4-16 に示した。河川水位の時系列には、定点観測による漂着ごみ量の変動を合わせて示してある。

北海道の本モデル地域の近傍にある一級河川は、天塩川であった（図 4.4-13）。水位の上昇した後に、漂着ごみの量が増える傾向が認められた。

和歌山県の本モデル地域の近傍にある一級河川は、紀の川であった（図 4.4-14）。調査期間中において、同観測所の水位は2010年3月及び7月を中心に上昇する時期が見られた。しかし、調査範囲と紀の川の距離が離れていることもあり、紀の川の水位上昇と調査範囲における漂着ごみ量の変化に明瞭な傾向は認められなかった。

島根県では、地元自治体へのヒアリング調査の結果、調査地域の漂着ゴミと関連があるだる河川として佐陀川が指摘された。しかしながら、佐陀川の鹿島観測所では、2007年4月1日に基準水位を変更したために、5年間分のデータは入手できず、かつ、その後も3ヶ月の欠測があり、データは使用できないものと判断された。

山口県では本モデル地域の近傍に一級河川はなく、二級河川でモデル地域に影響を及ぼすと考えられる河川について地元自治体からご教示いただいた。その結果、本モデル地域では、栗野川及び川棚川があるとのことであった（図 4.4-15）。そこで、両河川の水位（それぞれ宮迫水位局、葉中橋水位局での観測値³）をご提供いただき、データを解析した。水位と漂着ごみの量との変化には、明確な傾向は認められなかった。

長崎県では本モデル地域の近傍に一級河川はなく、二級河川の佐護川がある（図 4.4-16）。長崎県から佐護川観測所における水位データをご提供いただいた⁴。佐護川の水位と漂着ごみ量との関連性については、第3回調査（2010年6月）までは特に認められなかったが、2010年7月11日に佐護川では大雨による影響で水位が急上昇しており、その後、地点 で漂着ごみ量が急増した。地点 は佐護川に近く、河川から流出したごみが漂着した可能性が考えられた。

沖縄県では、本モデル地域の海岸に影響を及ぼすと考えられる河川は近傍になかった。

³ 山口県土木建築部河川課 水政班より

⁴ 長崎県対馬振興局 河川防災課より

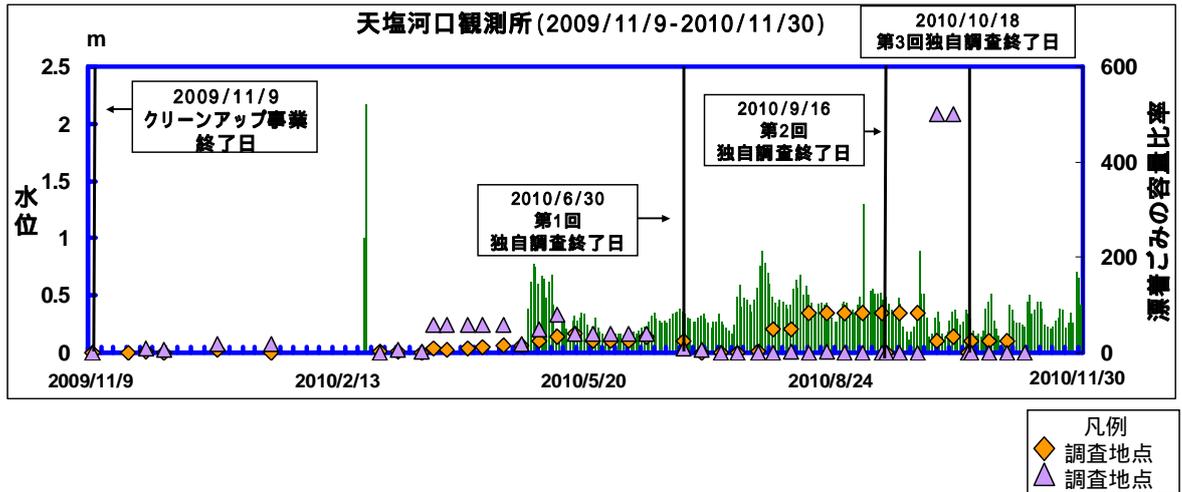


図 4.4-13(1) 河川水位の時間変動と定点観測によるごみの量の時系列図⁵
(北海道豊富町地域：天塩川)

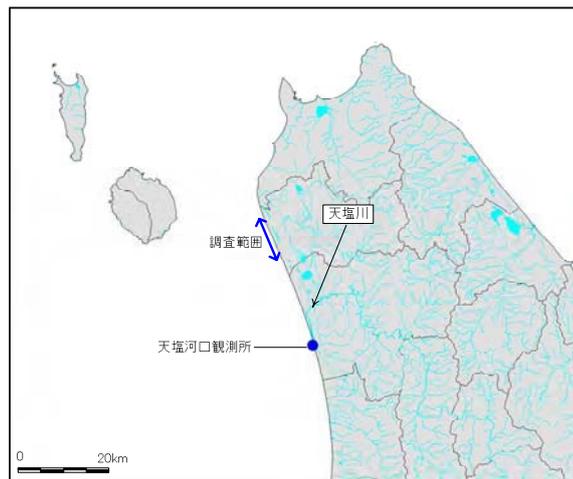


図 4.4-13(2) 河川水位の観測所の位置 (北海道)

⁵ 国土交通省 水文水質データベース：<http://www1.river.go.jp/>

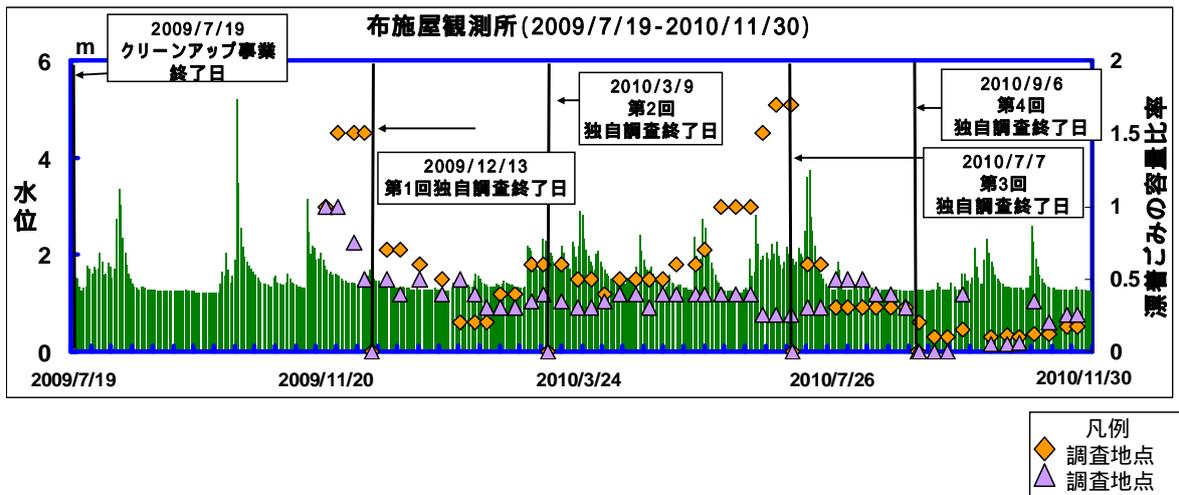


図 4.4-14(1) 河川水位の時間変動と定点観測によるごみ量の時系列図⁵
 (和歌山県串本町地域：紀の川)

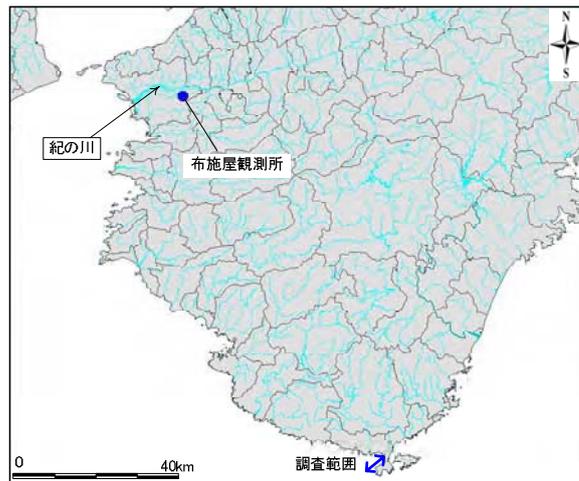


図 4.4-14(2) 河川水位の観測所の位置 (和歌山県)

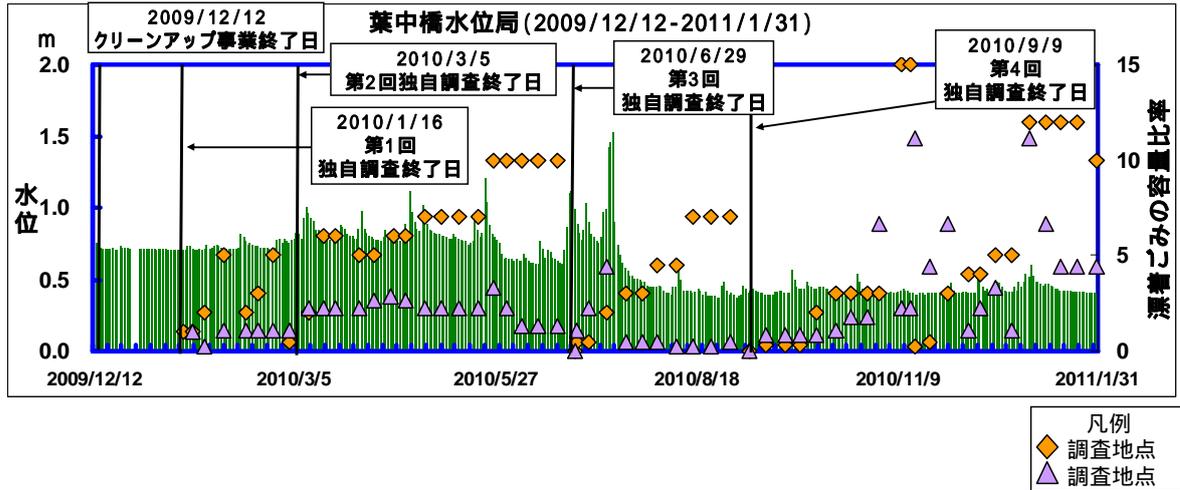


図 4.4-15(1) 河川水位の時間変動と定点観測によるごみの量の時系列図
(山口県下関市地域：川棚川)

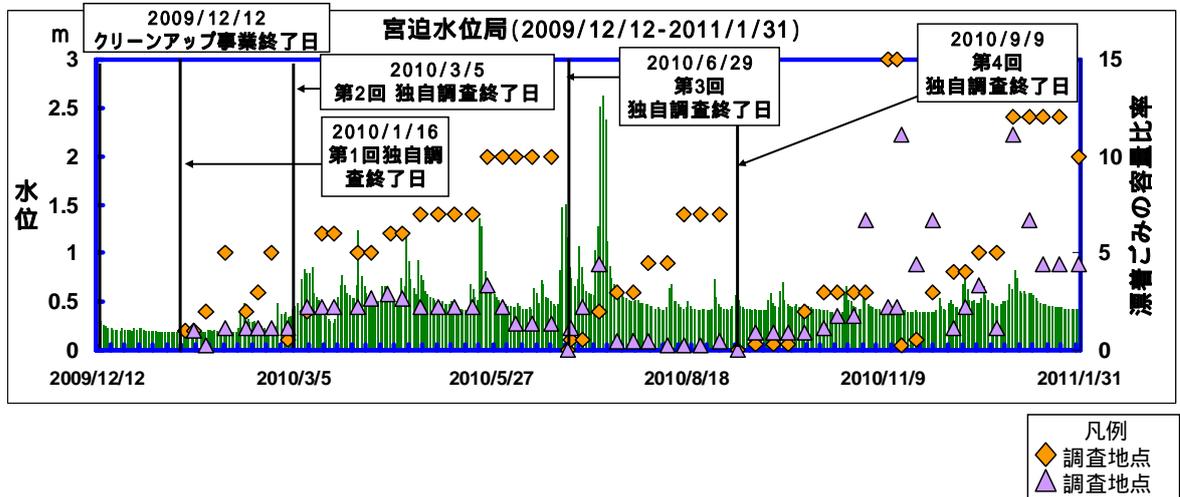


図 4.4-15(2) 河川水位の時間変動と定点観測によるごみの量の時系列図
(山口県下関市地域：粟野川)



図 4.4-15(3) 河川水位の観測所の位置 (山口県)

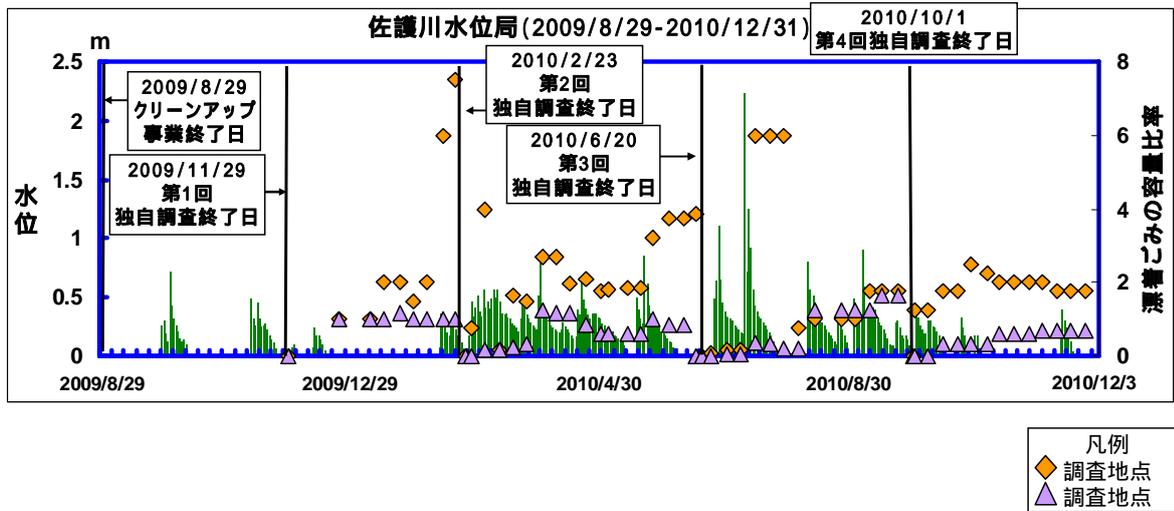


図 4.4-16(1) 河川水位の時間変動と定点観測によるごみの量の時系列図
(長崎県対馬市地域：佐護川)

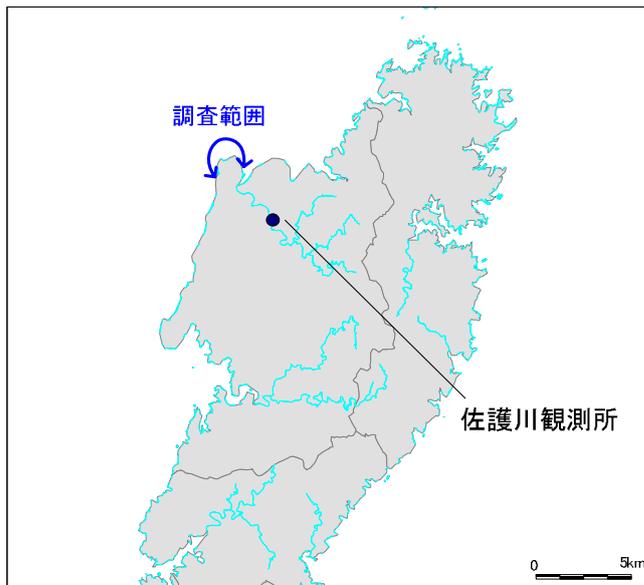


図 4.4-16(2) 河川水位の観測所の位置 (長崎県)

(3) 海流の変動との関連性の検討

a. 日本近海の海流の変動との関連性

海流の時間変動と、定点観測から推定した漂着ごみの量の変動との関連性について検討した。日本近海の海流の情報を、海上保安庁の海洋速報等の海流情報を用いてほぼ週に1度の頻度で入手した。これまで入手されたデータを資料編に示した。

日本海側のモデル地域では、北海道のモデル地域では流れの情報は表示されなかった。島根県、山口県近傍では、2009年9月17日から10月1日までの間は、調査対象地域沿岸で対馬暖流の分枝流は見られなかった。2009年10月8日から沿岸で北上する対馬暖流の分枝流が見られ始め、12月27日まで見られた。2010年1月7日から3月18日までの間、この分枝流は見られたり、見られなくなったりを繰り返した。その後、2010年3月25日から6月17日までの間、この分枝流が出現していた。また、2010年6月24日から11月11日までの間、ほとんど見られなくなった。このように本モデル地域の近海では対馬暖流の分枝流の消長が確認されたが、それらと漂着ごみ量との関連性は明瞭ではなかった。

太平洋側では、伊勢湾沖から房総半島沖にかけては黒潮の流路の変動が見られたが、モデル地域のある沖縄～紀伊半島にかけては黒潮の流路は比較的安定しており、漂着ごみ量との関連性は明瞭ではなかった。

b. 対馬暖流の流量の変動との関連性

日本海側に面しているモデル地域のうち、島根県及び山口県について、漂着ごみの量の時間変動と対馬暖流の流量の変動との関係を検討した。

対馬暖流の流量の2006年6月1日～2010年11月26日までの時間変動について、図4.4-17に示した。本データは、九州大学応用力学研究所の尹教授よりご提供いただいた。この時系列図より、対馬暖流は秋季から冬季かけて流量が減少し、その後、春季から夏季に向けて流量が増えるといった季節変動があることが分かる。対馬暖流は東シナ海の漂流ごみを日本海内部へと輸送するため、対馬暖流の時間変動と日本海側の漂着量の時間変動に関連性が想定される。

島根県及び山口県の漂着ごみの量の季節変動は、初冬に最も漂着量が多く、次いで、その後の冬季が多く、冬季～初夏、夏季の順に多くなっていた。対馬暖流の流量が増加する時期（春季から夏季）と漂着ごみの量が増加する時期は異なっていたが、これは次のように考えられる。対馬暖流の流量の多い春季から夏季には、漂流ごみも日本海に多く流入していると考えられるが、日本沿岸に向かう風が顕著でないため、漂流ごみは沿岸に漂着せず日本海に広がる。秋季から初冬かけて北西の季節風が吹き始めると、夏季に日本海に流入した漂流ごみが季節風により日本沿岸に漂着する。このため、対馬暖流の流量のピークと漂着量のピークに時間差が生じたと考えられた。

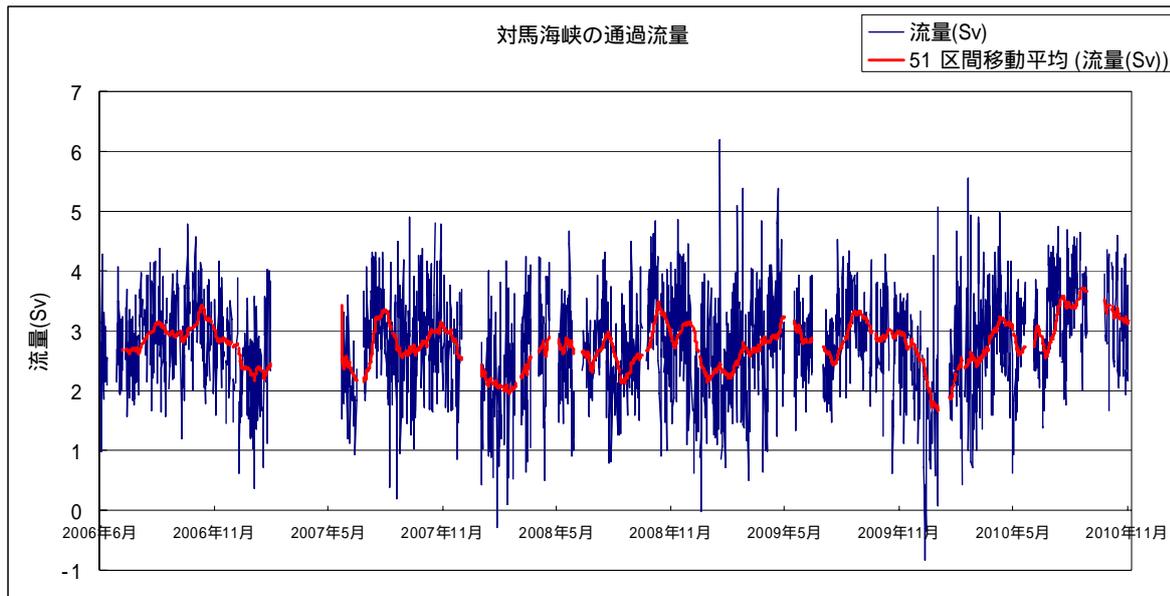


図 4.4-17 対馬暖流の海流の時間変動

c. 黒潮流軸の離岸距離の変動との関連性

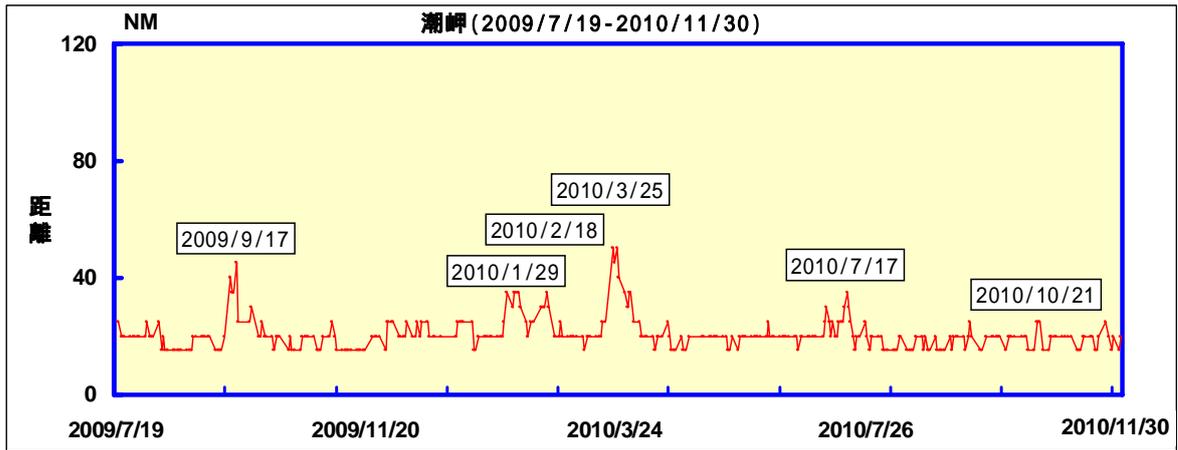
モデル地域のうち、黒潮の流域に面している和歌山県、沖縄県について、漂着ごみの量の時間変動と各地域から黒潮流軸までの距離の時間変動の関係を検討した。

(a) 和歌山県

前記の海洋速報に記載されている潮岬から黒潮流軸までの距離について、時間変動を図 4.4-18(1)に示した。断続的に流軸までの距離が大きくなることがあるが、和歌山県の定点観測結果には、この変動に対応する漂着ごみの量の時間変動は見られなかった。

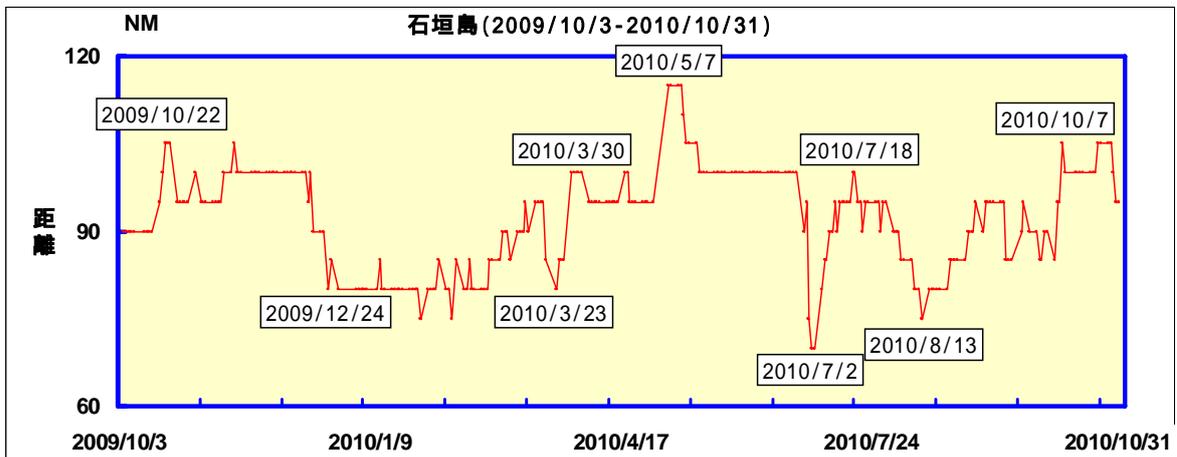
(b) 沖縄県

上記の海洋速報に記載されている石垣島から黒潮流軸までの距離について、時間変動を図 4.4-18(2)に示した。2009年12月まで流軸が近くなり、横這いの期間の後、2月から再び流軸が離れている。沖縄県のクリーンアップ調査では、第1回調査(2009年12月)に比較して第2回調査(2010年2月)の漂着ごみの総量が増加していた。また、第3回調査(2010年6月)では漂着ごみの量は減少していた。このように、第3回調査までは、流軸が近くなると漂着ごみの量が増加し、流軸が離れると漂着ごみの量が減少するという関係が見られた。しかしながら、次の第4回調査までの期間には流軸は近づいていたが、漂着ごみの量は減少していた。通年でみると、黒潮流軸までの距離と漂着ごみの量の変動には、明瞭な関連性は認められなかった。



注：2009年7月19日～2010年3月19日のデータは、取得期間が一定ではない。データがない期間は、直近のデータを補間して作成している。また、距離の単位は海里(1852m)である。

図 4.4-18(1) 潮岬から黒潮流軸までの距離の変動



注：距離の単位は海里(1852m)である。

図 4.4-18(2) 石垣島から黒潮流軸までの距離の変動