

図 4.3-4 地点ごとのゴミの量の時間変化

b. 気象・海象条件との関連

海岸における漂着ゴミの分布量と気象・海象条件との関連を調べるため、表 4.3-1 に示す気象観測所¹⁾、波高観測所²⁾及び潮位観測所³⁾のデータを用いて、風向・風速、波高及び潮位の時間変動とゴミの量の変動を比較した。調査範囲と各観測所の位置の関係を図 4.3-5 に示す。

クリーンアップ調査の各回の間における風配図¹⁾を図 4.3-6 に、樋島海岸の向きと風配図から読み取った調査期間の卓越風向を表 4.3-2 に、各期間の最大風速の風向を表 4.3-3 に示した。

卓越風向は、各期間で北北東、南西の風向になっており、春季から夏季にかけては南南西、南西の頻度が多くなっている。強風時の風向は、第 1 回～第 2 回が風配図と異なるが、他はほぼ一致している。風向が複数あるのは、各期間で同じ最大風速値が複数あったことによる。

風配図は風向別の頻度のみを表しており、風速の強弱を考慮していない。樋島海岸は北北東に面しており、ゴミが漂着しやすい風向は北北東であるが、風の頻度とともに強い風がどれだけの時間吹いたのかが重要になってくる。そこで風の頻度と強弱を合わせて検討するため、風速 6m/s 以上の風に限って、風速×吹送時間の風向別の割合を風配図上に示した(図 4.3-7)。なお、図 4.3-7 は、2003 年から 2007 年(調査年)のデータで、調査の各回の間期間毎にまとめた。6m/s 以上の風に限定すると、その頻度(青線)と風速を考慮した場合(赤線)の形状はほぼ同形状であり、全データの風配図の形状ともおよそその傾向は一致している。すなわち、第 1 回から第 4 回までは北北東の強風の頻度が多く、第 4 回から第 5 回にかけては、南南西の強風の頻度が高くなる。

次に、ゴミが漂着しやすい条件となる北北東を中心に 90 度の風向の風(北北西～東北東)を抽出し、風速¹⁾の時系列図を作成した(図 4.3-11)。風速は全期間を通じて風速 6m/s 以上の強風の日は少ない。特に第 4 回から第 5 回(5/17～7/30)にかけて風は弱かった。

樋島海岸の場合、近傍の波高の時系列データが入手できなかったため風向のみの検討となったが、各期間ともに北北東の風の頻度が高く、強風の風向も一致しており、年間を通じて海岸にゴミが漂着しやすい条件であったと考えられる。

第1回から第5回までの漂着ゴミの量の推移を図 4.3-8 に示す。

漂着ゴミの重量の推移（第1回～第5回）を見ると、第1回（2007年10月）が最も多くなっており、これは長期間のゴミの蓄積があるためと考えられる。第3回（2008年2月）は最も少なくなり、第2回（2007年12月）から第5回（2008年8月）ではほぼ同様のゴミの量となっている。この時間的変化は、第2回～第3回の期間はその前後の期間に比較して、風が比較的弱かったことが要因の一つとなっていると考えられる。

潮位の時間変動について、クリーンアップ調査の各期間の変動を図 4.3-13 に、年間を通じた変動を図 4.3-14 に示す。また、クリーンアップ調査期間を含む過去5年間の変動を図 4.3-15 に示す。当海域は日本で最も潮位差の大きい海域の近傍であるため、潮位の振幅が非常に大きいものの、季節変動はわずかである。

過去5年間の変動をみると、年による違いはほとんど見られず、クリーンアップ調査期間も平年どおりの潮位であったことが分かる。

<出典>

- 1) 気象庁：過去の気象データ <http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>
- 2) (独)港湾空港技術研究所：ナウファス（全国港湾海洋波浪情報網）の速報値
- 3) 気象庁：潮位表

表 4.3-1 風向・風速及び波高の観測所

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
熊本県	樋島海岸	伊王島（長崎県）	松島	八代
	富岡海岸	伊王島（長崎県）	野母崎（長崎県）	口之津（長崎県）

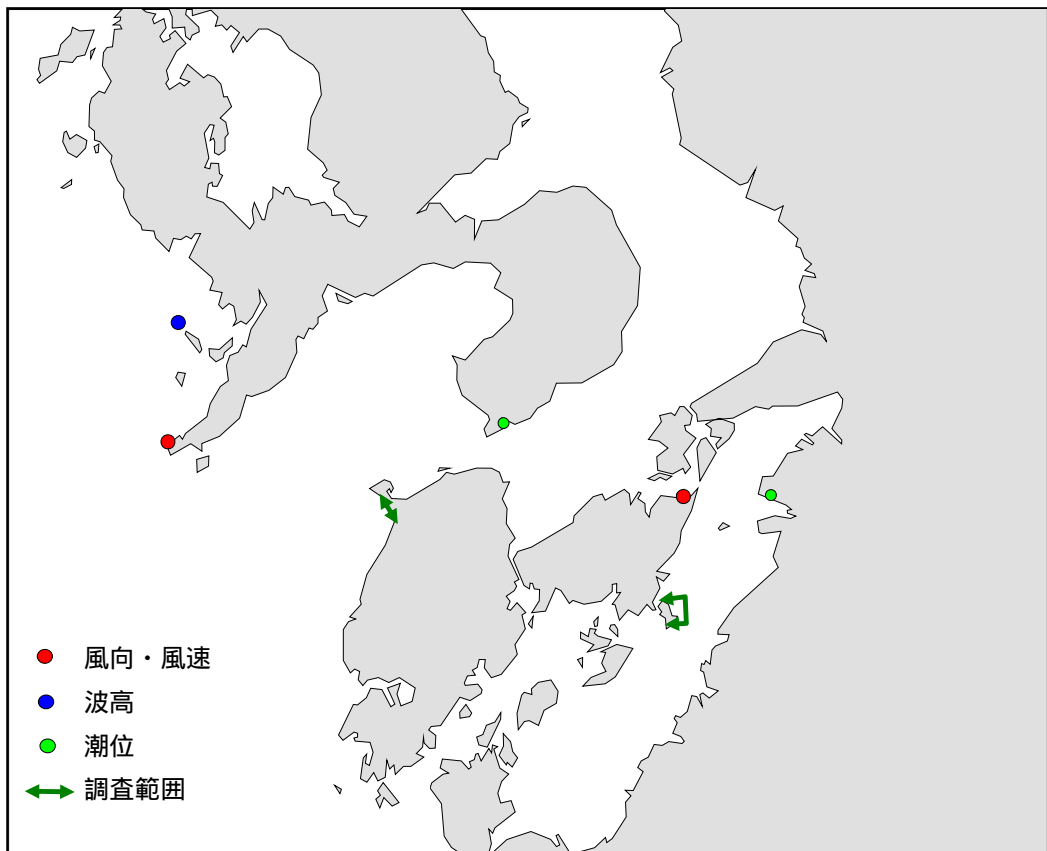


図 4.3-5 調査範囲と観測所の位置関係（熊本県）

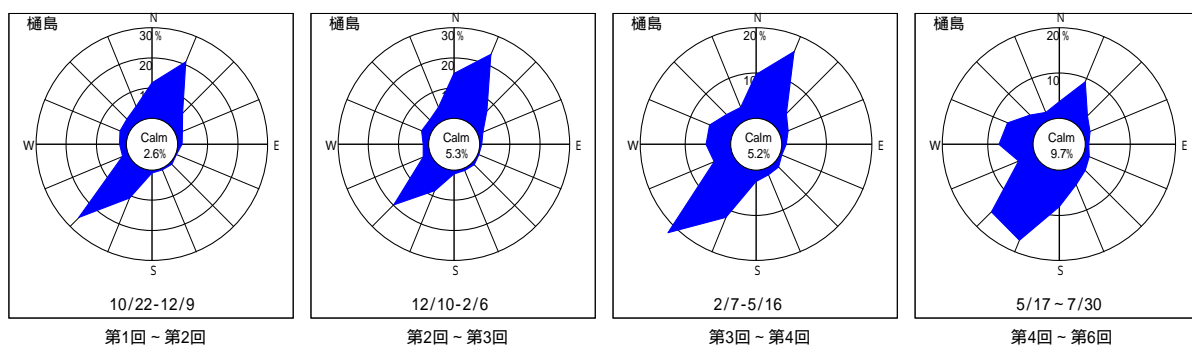


図 4.3-6 各調査期間における風向の状況

表 4.3-2 海岸の向きと卓越風向の関係

海岸名	海岸の向き	卓越風向 (1~2回目)	卓越風向 (2~3回目)	卓越風向 (3~4回目)	卓越風向 (4~5回目)	卓越風向 (5~6回目)
熊本県：樺島海岸	北北東	南西、北北東 (10/22-12-9)	北北東、南西 (12/10-2-6)	南西、北北東 (2/7-5/16)	南南西~南西 (5/17-7/30)	

表 4.3-3 海岸の向きと最大風速時の風向

海岸名	海岸の向き	最大風速の風向 (1~2回目)	最大風速の風向 (2~3回目)	最大風速の風向 (3~4回目)	最大風速の風向 (4~5回目)	最大風速の風向 (5~6回目)
熊本県：樺島海岸	北北東	南	北北東	南西、南南西	南西、南南西	南、北北東、 北東、南西、 南南西

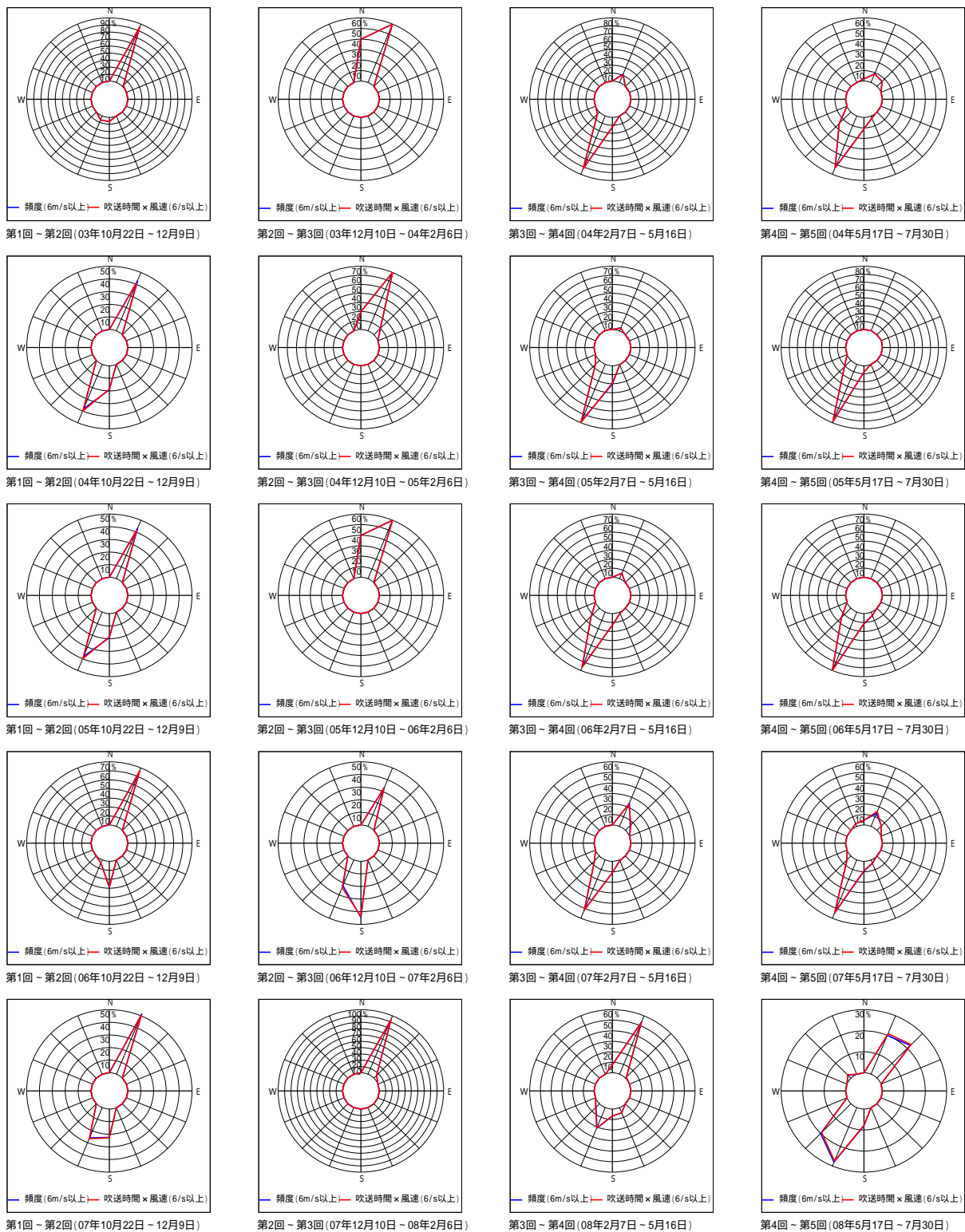


図 4.3-7 風配図及び風速×吹送時間(風速6cm/s以上)(樋島)

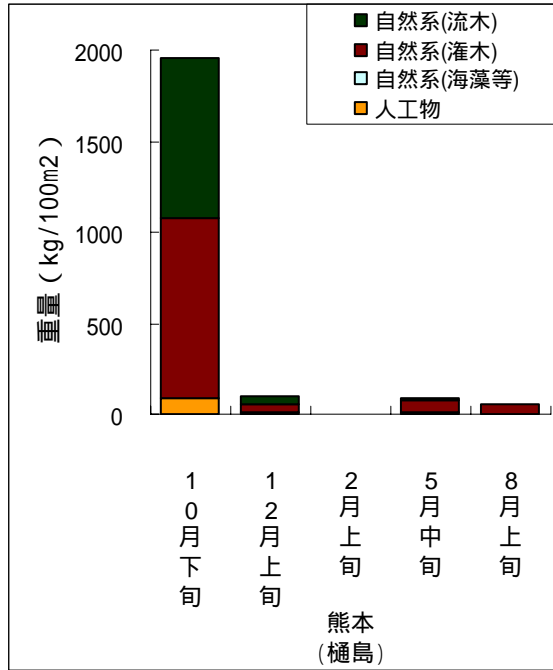


図 4.3-8 第1回～第6回までの漂着ゴミの重量の推移

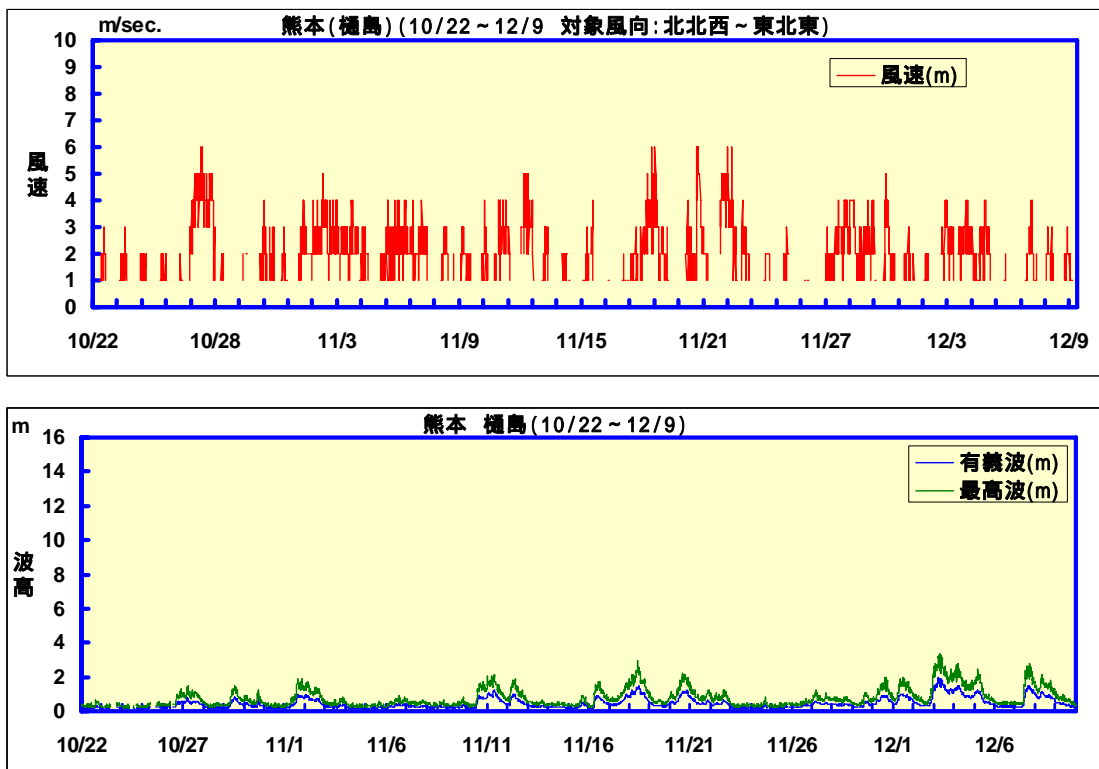


図 4.3-9 風速(北北西～東北東のみ)の時系列(第1回～第2回)

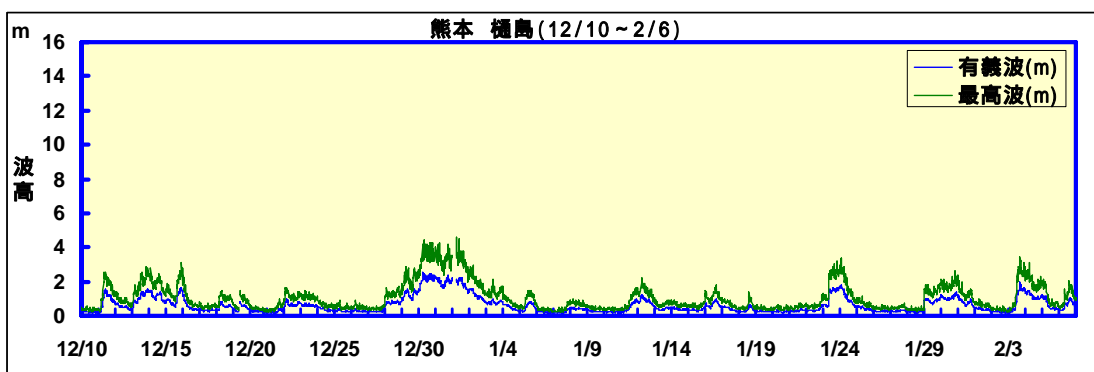
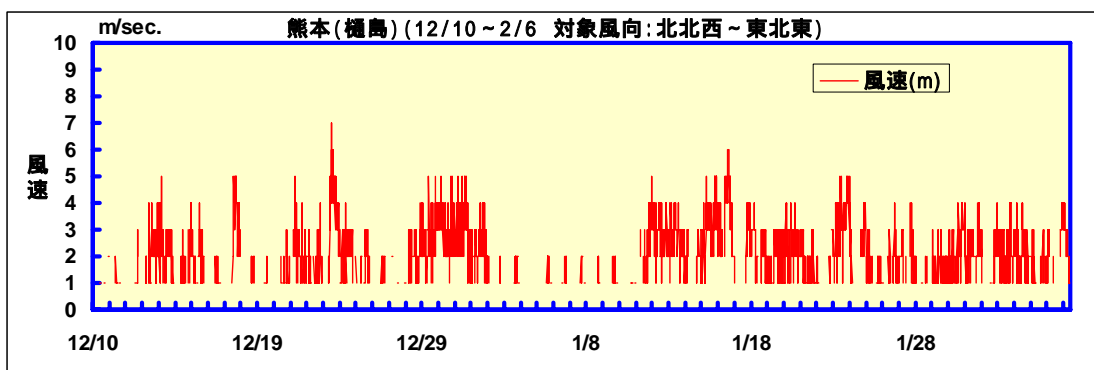


図 4.3-10 風速（北北西～東北東のみ）の時系列（第2回～第3回）

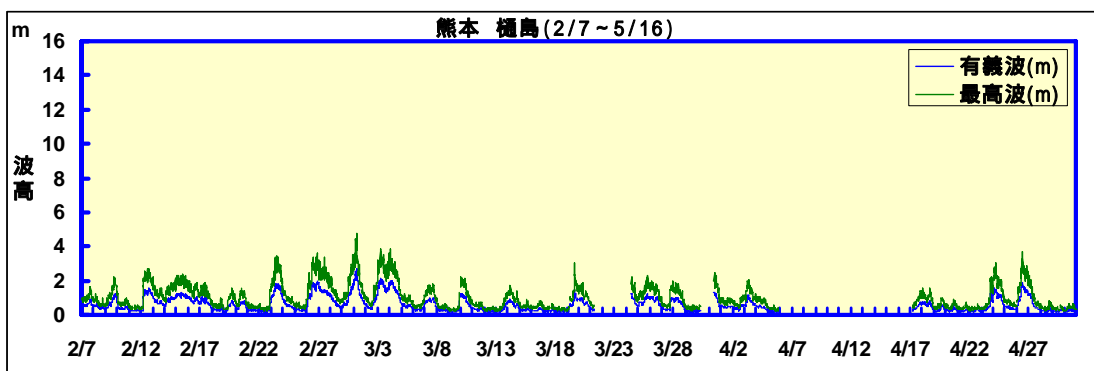
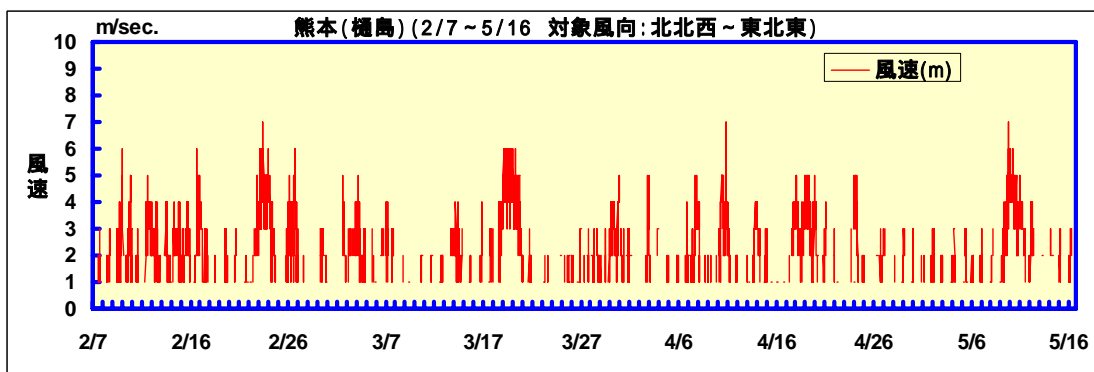


図 4.3-11 風速（北北西～東北東のみ）の時系列（第3回～第4回）

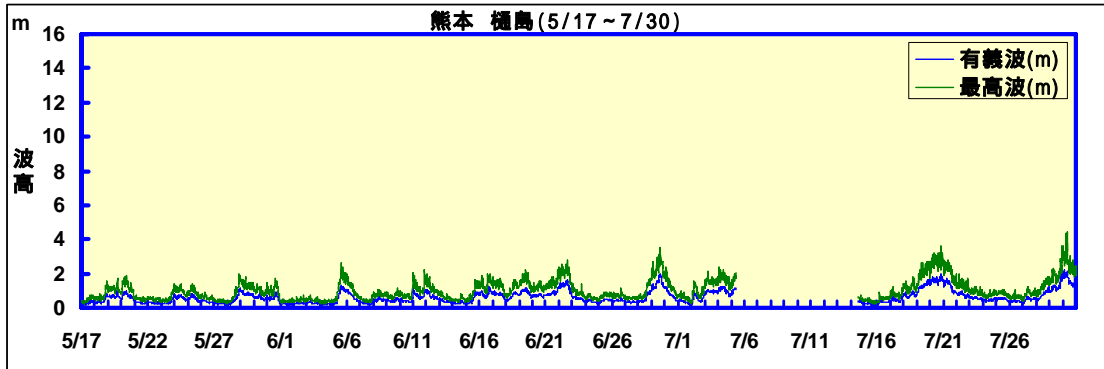
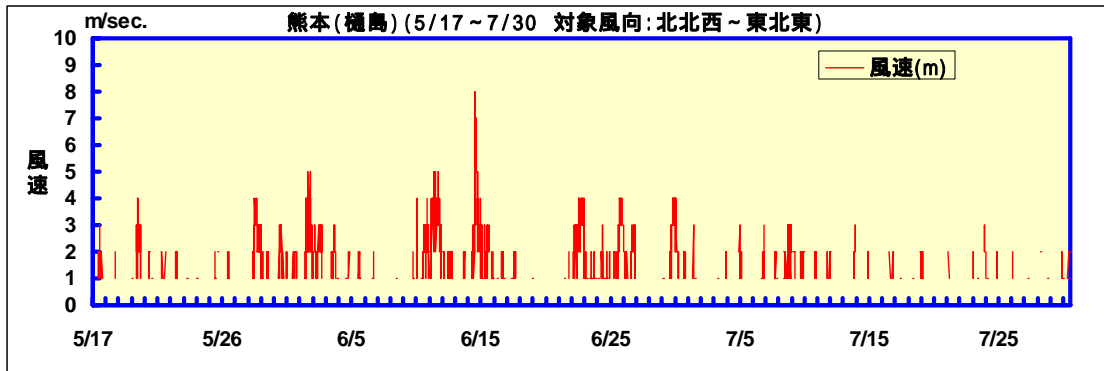


図 4.3-12 風速（北北西～東北東のみ）の時系列（第4回～第6回）

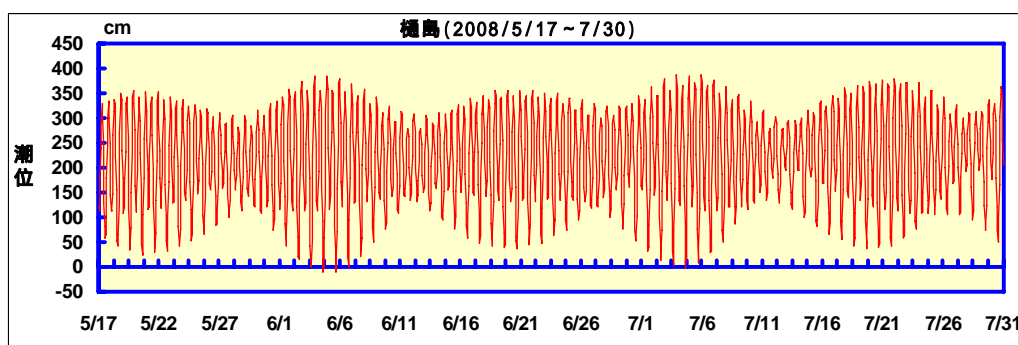
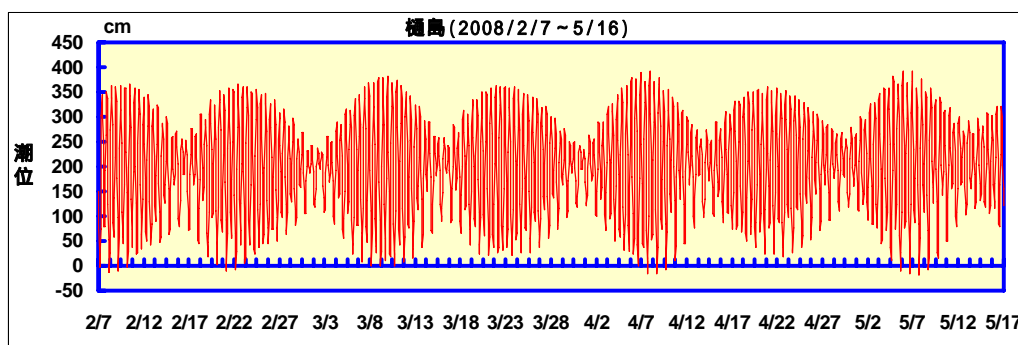
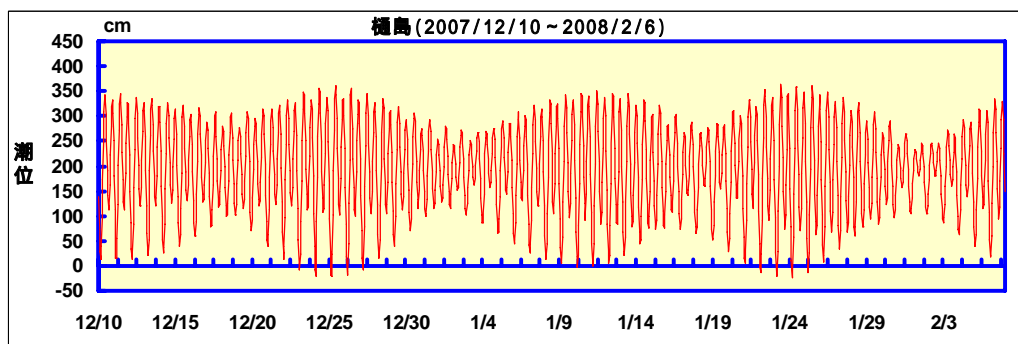
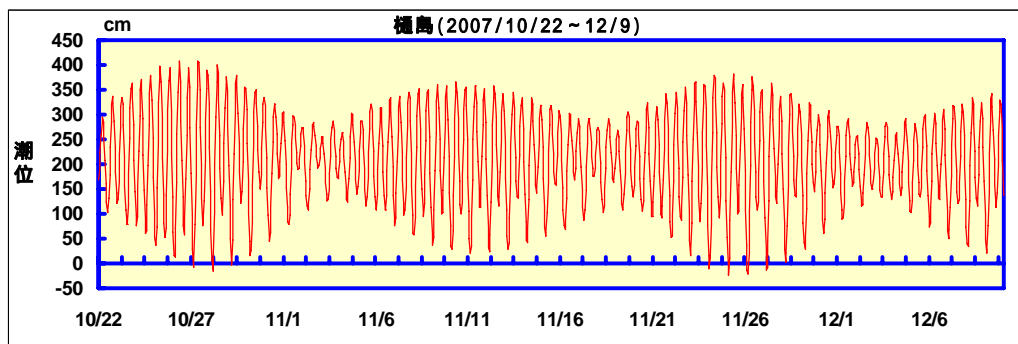


図 4.3-13 各クリーンアップ調査期間の潮位の時間変動

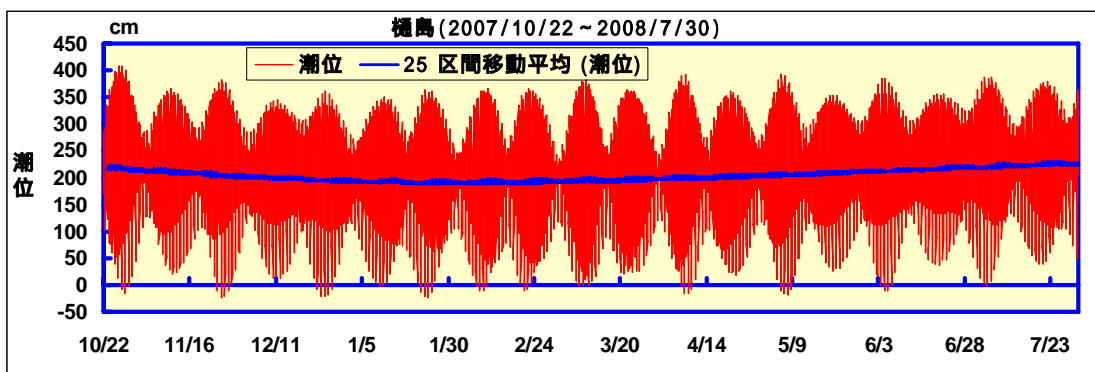


図 4.3-14 潮位の時系列 (クリーンアップ調査期間)

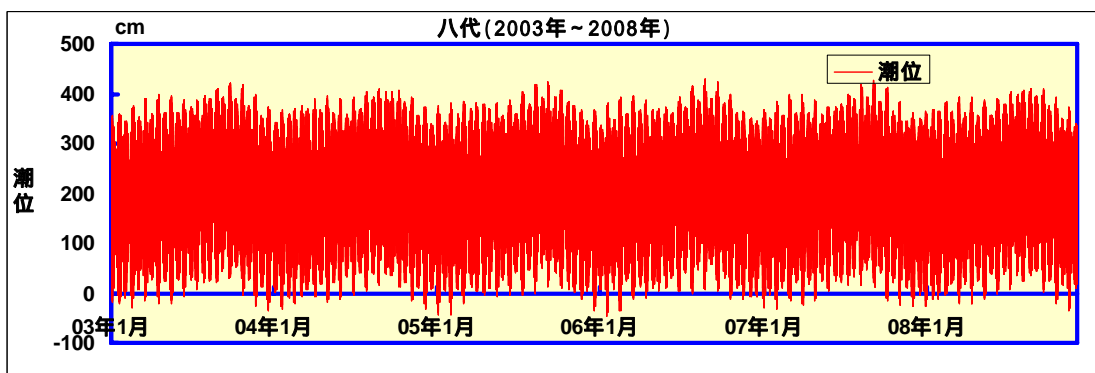


図 4.3-15 5年間の潮位の時間変動

c. 河川水位との関連性の検討

次に、一般に河川を通して陸域からのゴミが海岸に漂着しているといわれているので、河川水位の時間変動と漂着ゴミの量の変動の関連性を検討した。八代海に注ぐ主要な河川である球磨川について、水位の時間変動を調べた。水位データは、図 4.3-16 に示す観測所のデータを使用した。観測所の選定に当たっては、水位データを使用することから、潮汐の影響を受けないよう考慮しなければならない。そこで、国土交通省の水文水質データベース¹⁾に登録されている観測所のうち、各河川で流量データがある（潮汐の影響を受けていないと考えられる）最下流の観測所を選定した。

第1回～第6回の調査期間の水位の時間変動を、図 4.3-17 に示す。

また、クリーンアップ調査期間が、平年的な水位であったのか、あるいは特異年であったのかを確認するため、クリーンアップ調査期間を含む過去5年間の水位の時間変動を図 4.3-18 に、各期間で積算した水位の日平均値を図 4.3-19 に示す。

水位の時系列変動は、第1回調査（2007年10月）から第4回調査（2007年5月）までは1m未満の日が多く、第4回以後梅雨の時期に急激に高くなる傾向があり、それは積算水位の時間変動が第4回～第6回が最も大きくなっていることからもうかがえる。過去5年間同様の傾向であるが、特に2006年以後その傾向が顕著である。

定点観測写真によれば、第1回調査（2007年10月）直後に北東風によるゴミの漂着が確認されたものの、その後は第4回調査（2008年5月）までは、ゴミの漂着量はそれほど多くはなく、6月の中旬以後の梅雨の時期に比較的多くのゴミが海岸に漂着していることがわかる。

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

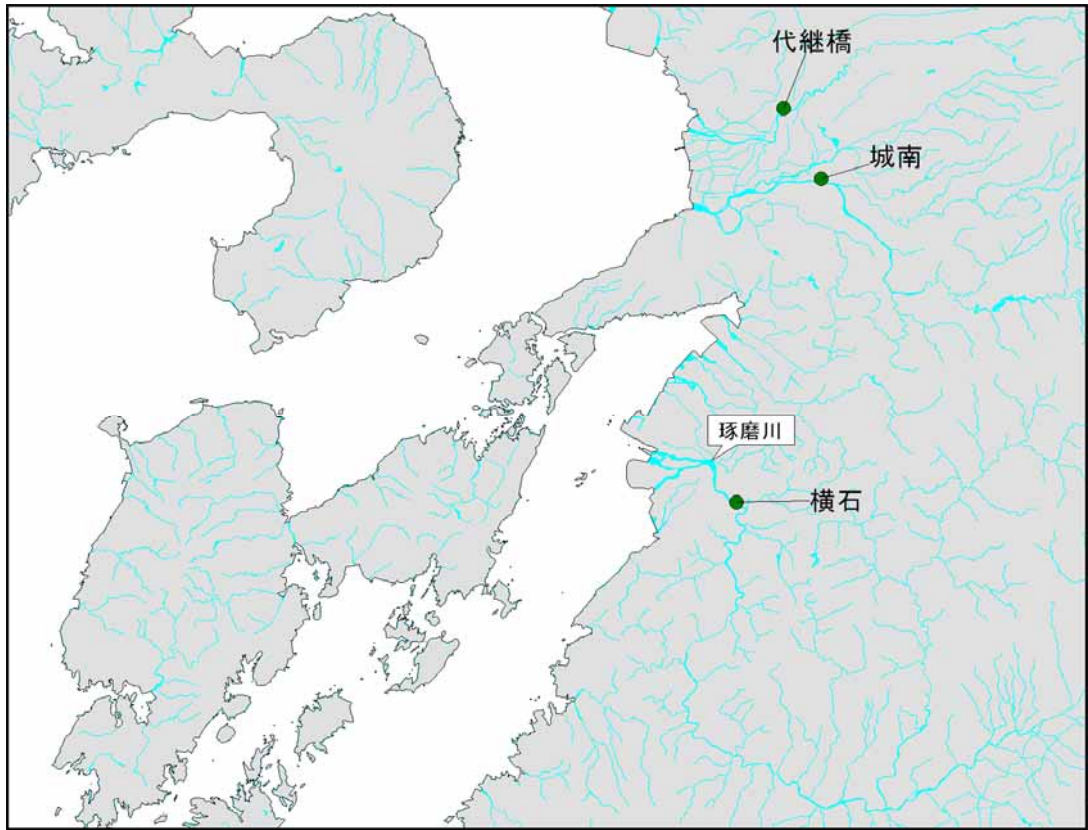


図 4.3-16 河川水位の観測所

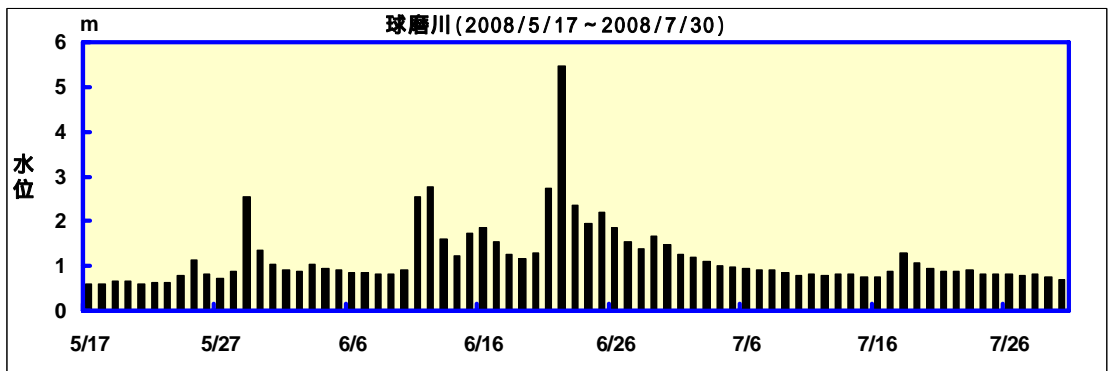
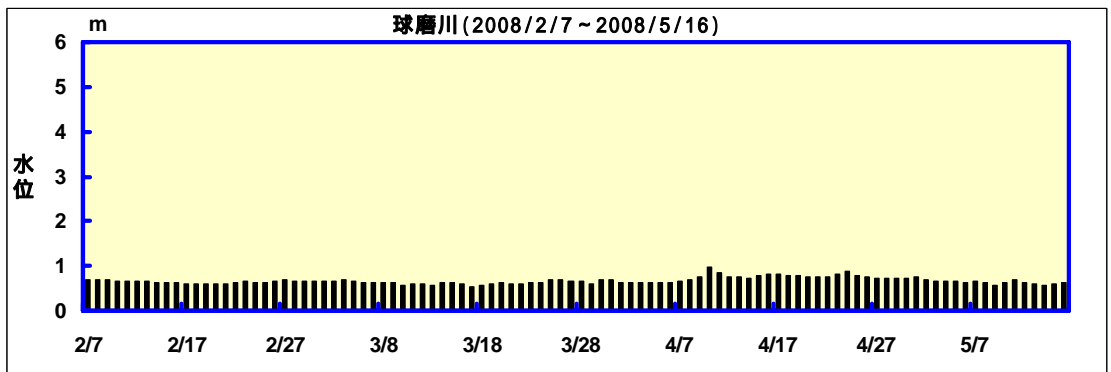
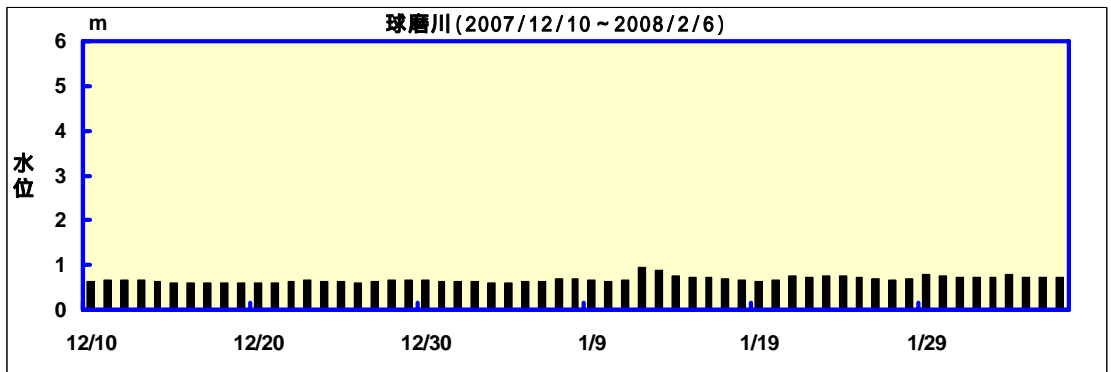
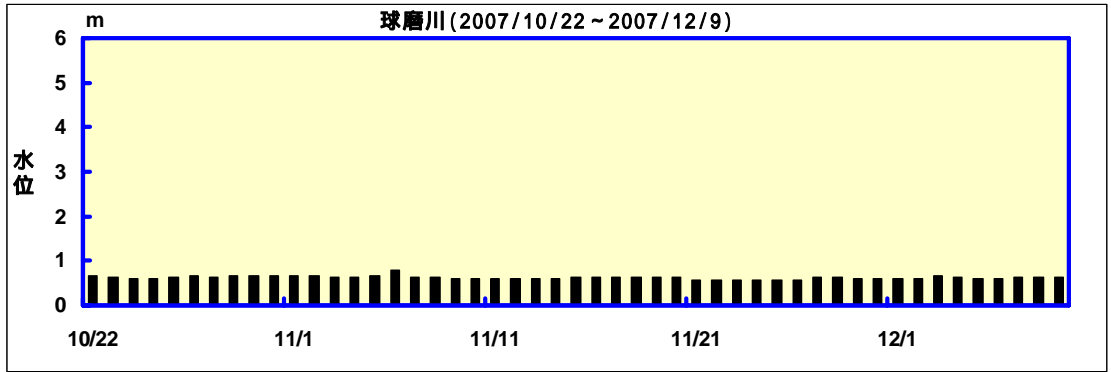


図 4.3-17 各クリーンアップ調査期間の水位の時系列

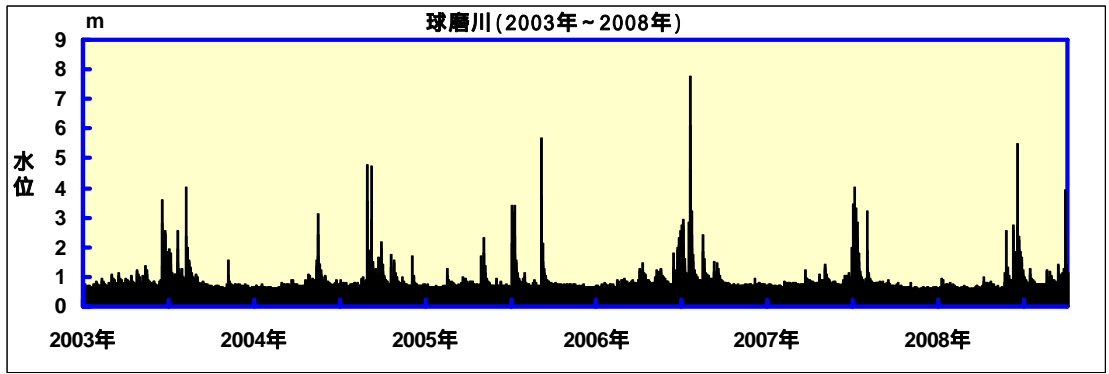


図 4.3-18 5年間の水位の時間変動

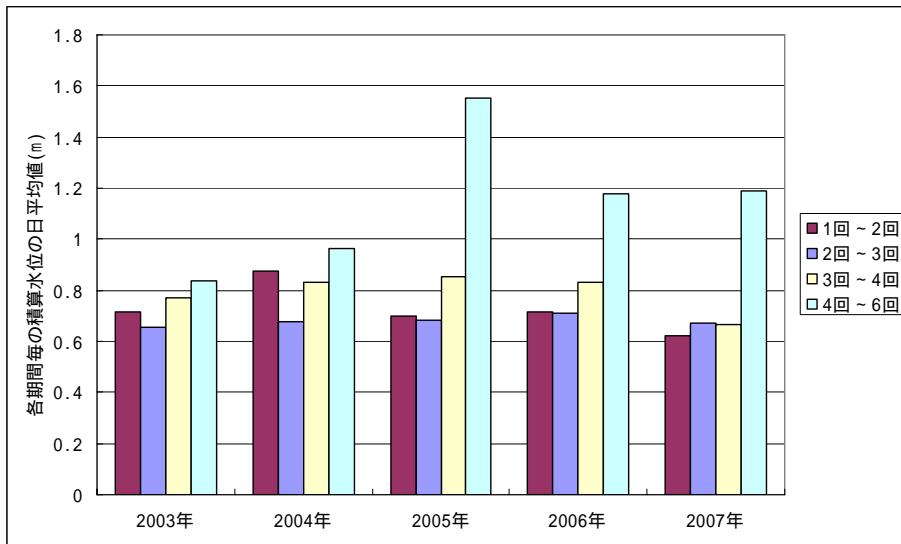


図 4.3-19 積算水位の時間変動

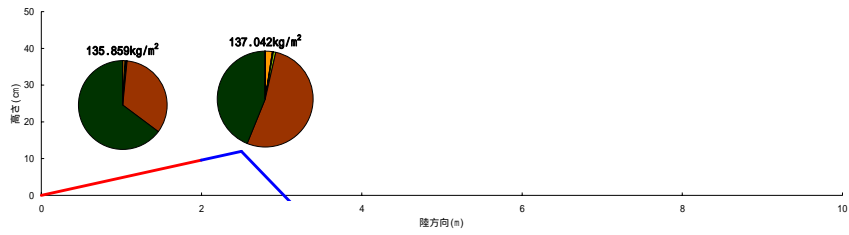
(2) 縦断方向の分布の解析

海岸の断面形状とゴミの分布の関係について、図 4.3-20 に示した。ゴミの重量（単位面積当たり）を示す円グラフの大きさは、各回における最大値を最も大きな円で表し、その 25%ごとに円を小さくして 4 段階の大きさで示した。そのため、同じ重量であっても調査回によって円の大きさは異なるが、断面での分布の差（円グラフの大きさの違い）が表現し易くなっている。

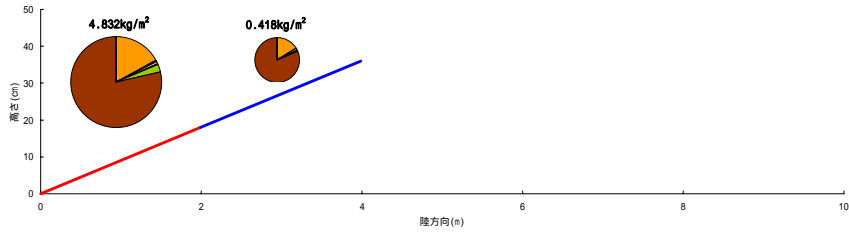
全ての地点で汀線付近のゴミの量が多い傾向がうかがえる。

地点 1 の 3 回目、地点 3 の第 2 回調査から第 5 回調査のように内陸側でプラスチック類や発泡スチロール類のように比重の小さいゴミの割合が多くなっているところもあれば、第 2 回調査の地点 4 と地点 5 のようにその逆の場合もあり、ゴミの質の違いによる海岸の縦断方向のゴミの分布には、特にある傾向は認められなかった。

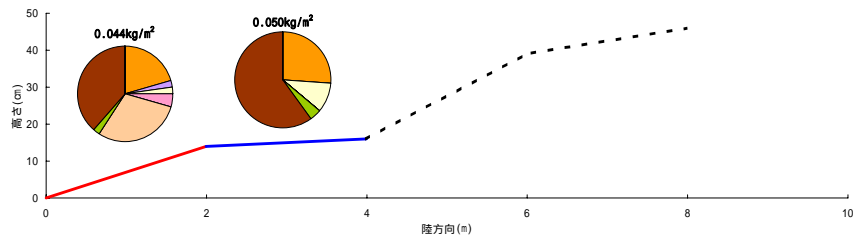
1回目 (地点1)



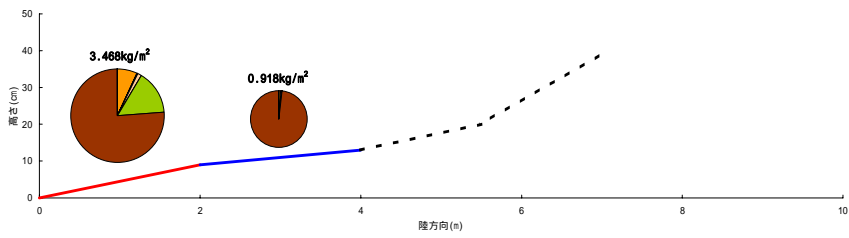
2回目 (地点1)



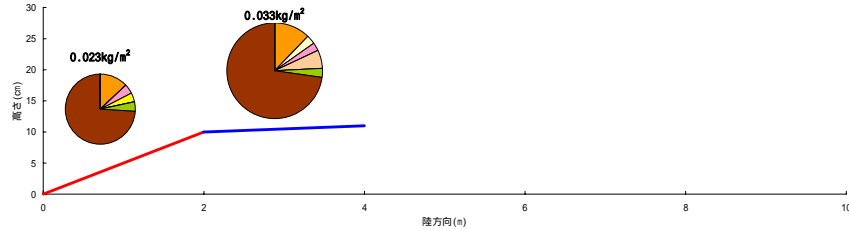
3回目 (地点1)



4回目 (地点1)



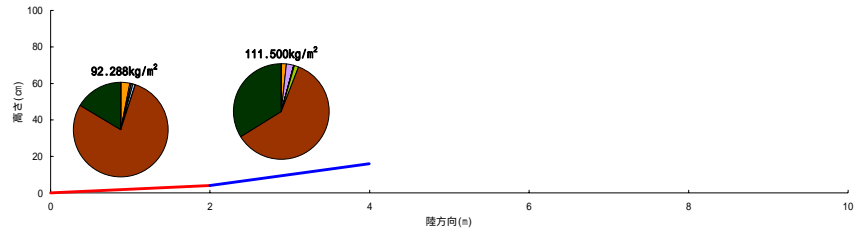
5回目 (地点1)



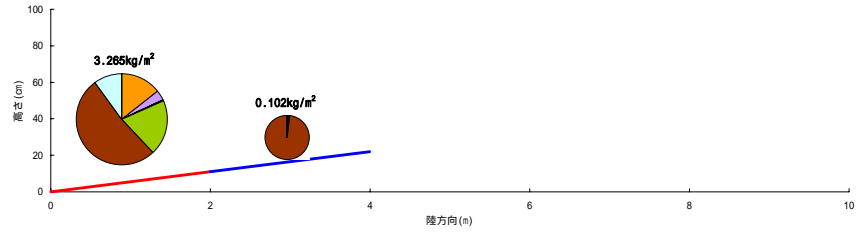
プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他(木材等)
自然系(灌木)	自然系(流木)	自然系(海藻)	自然系(死骸)

図 4.3-20(1) 海岸の断面形状とゴミの分布

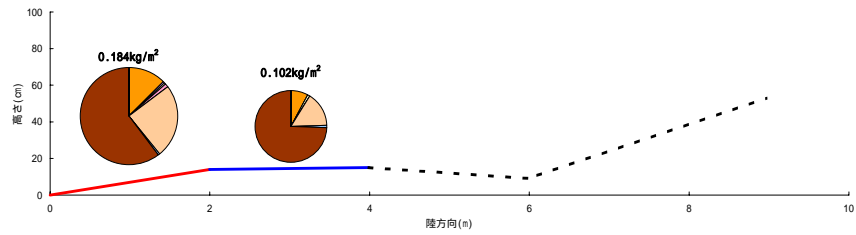
1回目 (地点2)



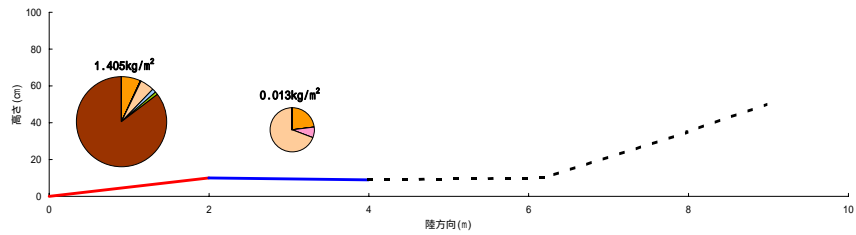
2回目 (地点2)



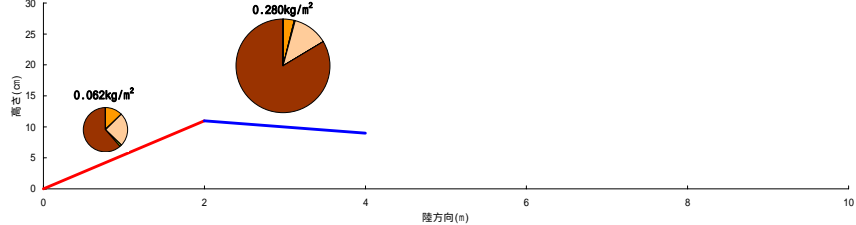
3回目 (地点2)



4回目 (地点2)



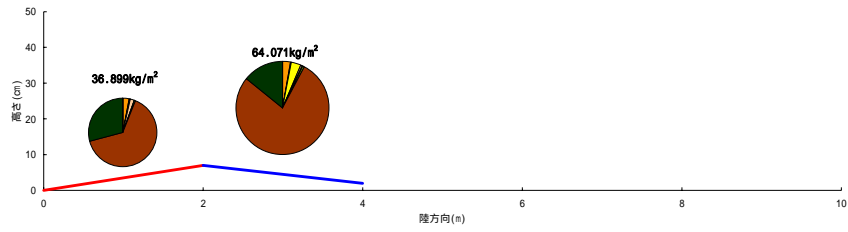
5回目 (地点2)



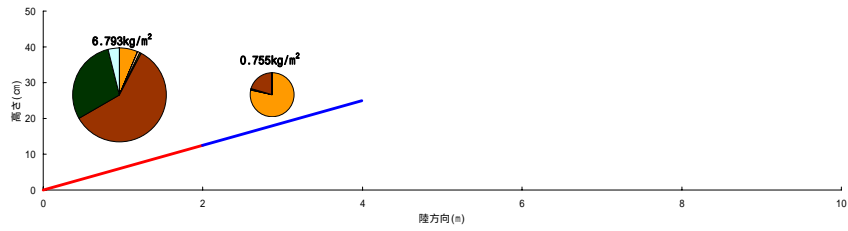
プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他(木材等)
自然系(灌木)	自然系(流木)	自然系(海藻)	自然系(死骸)

図 4.3-20(2) 海岸の断面形状とゴミの分布

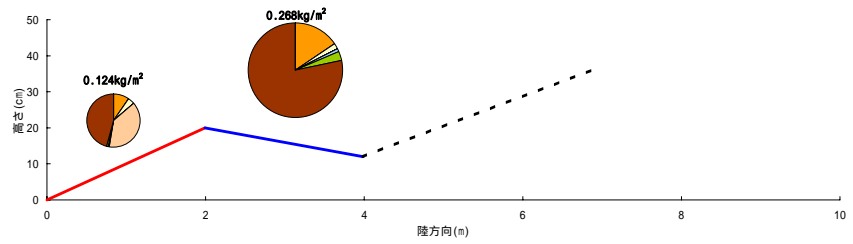
1回目 (地点3)



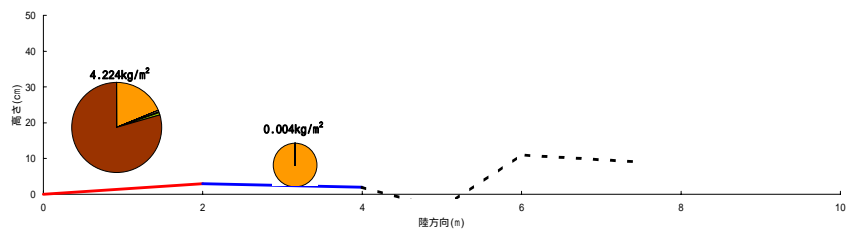
2回目 (地点3)



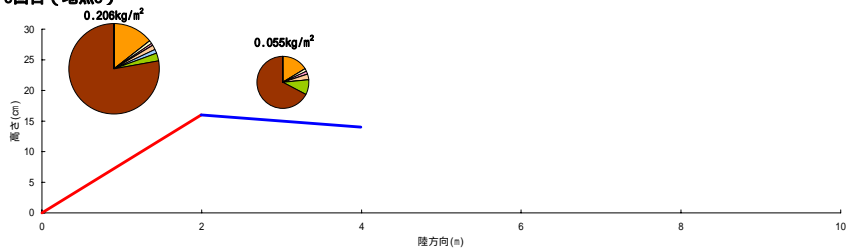
3回目 (地点3)



4回目 (地点3)



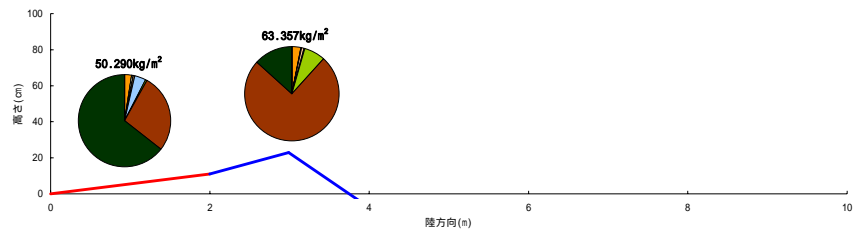
5回目 (地点3)



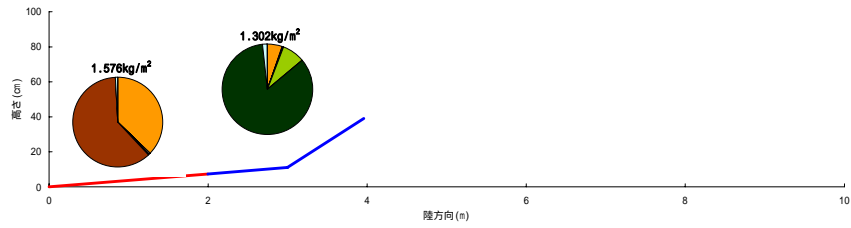
プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他(木材等)
自然系(灌木)	自然系(流木)	自然系(海藻)	自然系(死骸)

図 4.3-20(3) 海岸の断面形状とゴミの分布

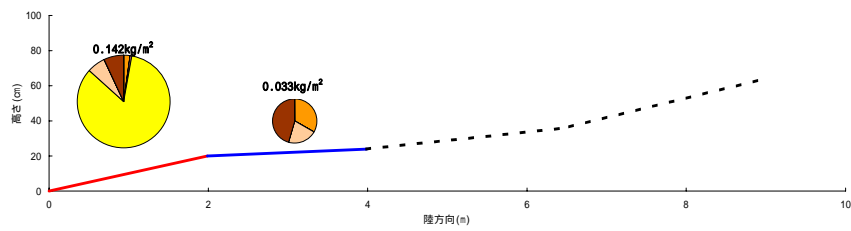
1回目（地点4）



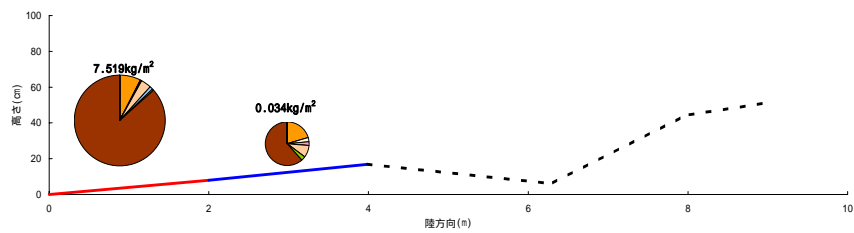
2回目（地点4）



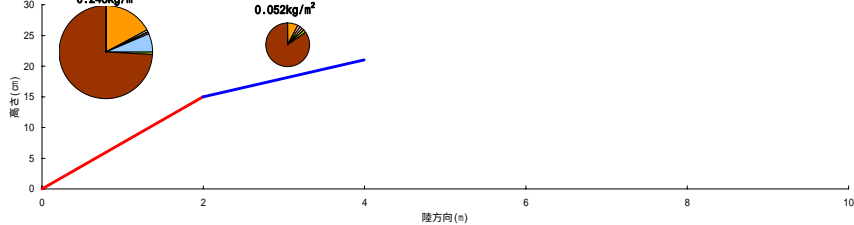
3回目（地点4）



4回目（地点4）



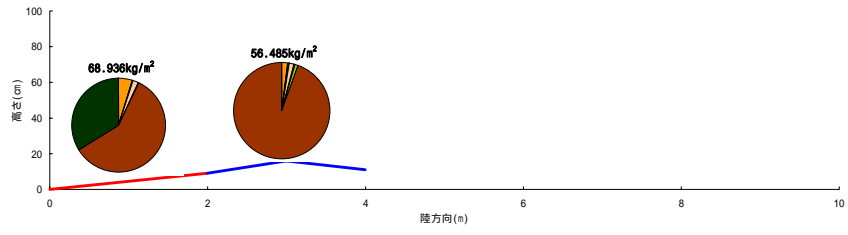
5回目（地点4）



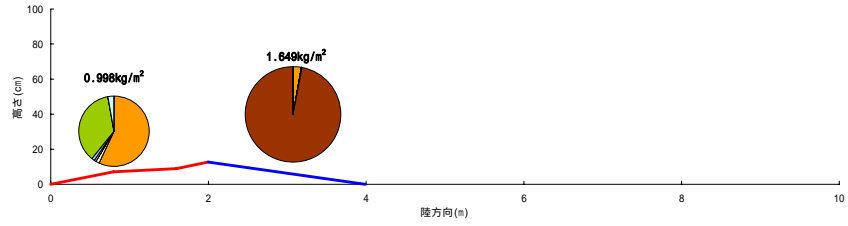
プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他（木材等）
自然系（灌木）	自然系（流木）	自然系（海藻）	自然系（死骸）

図 4.3-20(4) 海岸の断面形状とゴミの分布

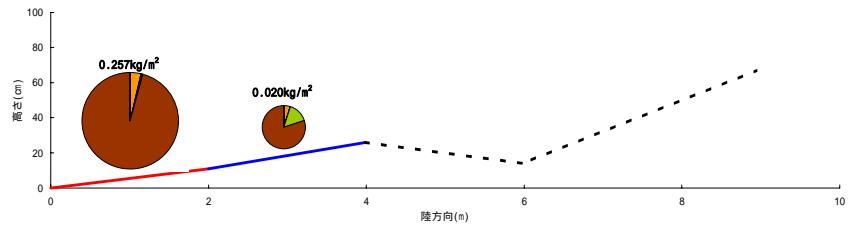
1回目 (地点5)



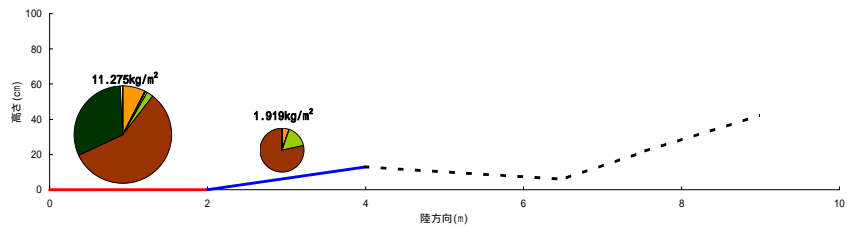
2回目 (地点5)



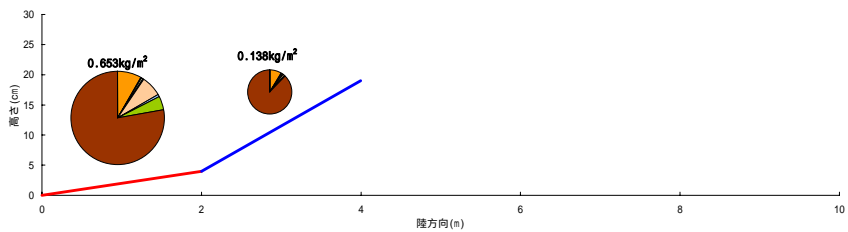
3回目 (地点5)



4回目 (地点5)



5回目 (地点5)



プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他(木材等)
自然系(灌木)	自然系(流木)	自然系(海藻)	自然系(死骸)

図 4.3-20(5) 海岸の断面形状とゴミの分布

5. その他の調査

5.1 定点観測調査

5.1.1 目的

計画されているクリーンアップ調査(2年で5回)及びフォローアップ調査(同5回)では、ゴミの漂着状態の経時的な変化が把握できない可能性がある。そこで、本調査では高頻度の定点撮影・観察を行い、漂着状況を経時的に把握することで、ゴミ漂着のメカニズム解明の一助とすることを目的とする。

5.1.2 調査内容

樋島海岸の図 5.1-1 に示す撮影地点から、①②の方向について指定の4構図で撮影した。撮影は、航空機調査(平成19年9月26・27日)開始前の9月13日より、毎週1回を原則として定点からの撮影を継続している。

撮影者：NPO法人 天草元気工房 松本様



●→ : 撮影地点と撮影方向

図 5.1-1 樋島海岸定点撮影地点



撮影方向①の海岸の状況（広角）



撮影方向①の海岸の状況（ズーム）



撮影方向②の海岸の状況（広角）



撮影方向②の海岸の状況（ズーム）

5.1.3 調査結果（撮影方向 ① の海岸の状況（広角）を示す）

平成 19 年 10 月 26 日～平成 20 年 10 月 30 日までの定点撮影結果を以下に示す。



2007年10月26日(第1回独自調査実施直後)



12月13日(第2回独自調査実施直後)



10月31日



12月25日



11月14日



1月9日



12月5日



1月29日



2008年2月8日（第3回独自調査実施直後）



4月21日



2月19日



5月13日



3月15日



5月21日（第4回独自調査実施直後）



4月2日



5月27日



6月3日



8月18日



6月16日



9月12日



6月28日



9月26日



7月16日



10月30日
調査終了

検討会の実施