

4. フォローアップ調査

4.1 目的

本調査の位置付けは、共通調査（クリーンアップ調査）で得られたデータの解析である。ゴミの量、分布状況の経時的変化をゴミの種類ごとに解析した。また、発生源情報（文字、記号等）、時刻情報（賞味期限）を合わせて解析することで、漂着物の発生場所及び漂流時間を推定し、漂流・漂着メカニズムを検討し、効果的、効率的な清掃時期、清掃頻度等の検討に資することを目的とした。

4.2 調査方法

4.2.1 漂着ゴミの空間分布及び時間変動の解析方法

(1) 水平方向の分布の解析方法

共通調査で得られたコドラート枠内のゴミの種類別データを用いて、ゴミの量（個数、重量等）の空間的分布をゴミの種類ごとに把握した。また、経時的データを使用することで、ゴミの空間的分布の時間変化をゴミの種類ごとに把握し、風などの自然条件との関連性を解析することで、時間変動要因を検討した。

(2) 縦断方向の分布の解析方法

ゴミの空間分布には海岸の傾斜が関係すると想定されるため、共通調査（クリーンアップ調査）時に海岸の傾斜度を測定し、海岸の傾斜を考慮したゴミの空間分布の解析を行った。

(3) 定点観測調査方法

2 ヶ月毎のクリーンアップ調査期間におけるモデル地区のゴミ漂着状況を補完するため、二の浜海岸及び越前松島水族館前を対象にデジタルカメラによる定点撮影を実施した(図 4.2-1)。二の浜海岸は 2007 年 9 月 5 日より 2008 年 10 月 29 日まで毎週 1 回を原則として撮影を行った。一方、越前松島水族館前については 2007 年 11 月 23 日より 2008 年 10 月 31 日まで一日一回を原則として撮影した。

撮影は、二の浜海岸及び越前松島水族館前をそれぞれエコネイチャー 彩 みくにの阪本氏及び越前松島水族館 館長の鈴木氏に依頼し、実施して頂いた。



図 4.2-1 定点観測地点

4.2.2 漂流・漂着メカニズムの推定方法

(1) 気象・海象条件との関連性の検討

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 4.2-1 に示す気象観測所¹⁾、波高観測所²⁾、潮位観測所³⁾のデータを用いて、風向・風速、波高、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 4.2-2 に示す。

<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 4.2-1 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
福井県	梶地先～安島地先 海岸	三国	福井	三国

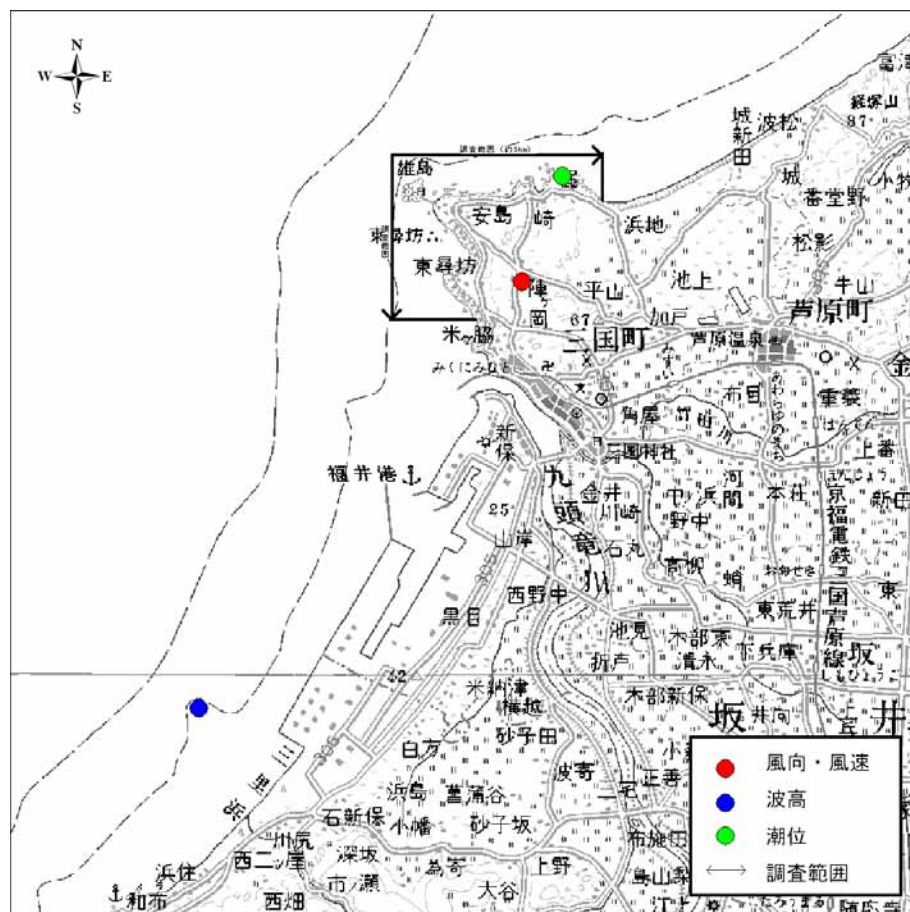


図 4.2-2 調査範囲と観測所の位置関係（福井県）

(2) 近傍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。

モデル調査の海岸のすぐ西側に位置する九頭竜川について、水位の時間変動を調べた。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、流量データが存在する（潮汐の影響を受けていないと考えられる）最下流の観測所である布施田を選定した。

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

(3) 対馬暖流の変動との関連性の検討

福井県以西の対馬暖流の強弱は、当該地域前面海域へのゴミの漂流量に影響していると考えられることから、対馬暖流の時間変動（海上保安庁発行の海洋速報）とゴミの量（当調査の共通調査結果）の関連を調べた。

4.3 調査結果

4.3.1 漂着ゴミの空間分布及び時間変動の解析結果

(1) 水平方向の分布の解析結果

第1～6回調査(2007年9月～2008年9月)の共通調査で取得したデータから、漂着ゴミの個数、重量、容量について、図4.3-1に基づいて水平分布図を作成した(図4.3-2)。ただし、当該地域では海藻はゴミとしていないため、海藻を除いて作図した。また、各回の調査結果を積算した水平分布図を図4.3-3に示す。水平分布図における格子の交点が、各調査枠の中心の位置を表している。横軸(海岸方向)の番号は地点番号を示しており、縦軸(内陸方向)の番号は、調査枠(2m枠)の個数を示している(1が海側、6が陸側を示す)。調査枠の面積が一定ではないことから、ゴミの数量は 1m^2 当たりに変換して示した。

ゴミの水平分布(図4.3-2)をみると、海岸の中でゴミの量の多い場所は調査時期によって異なっていた。第2・4回調査時(2007年11月、2008年4月)には漂着ゴミはどの地点においても、最も陸側にゴミが蓄積していた。これは晩秋から冬季の季節風によって陸側にゴミが吹き寄せられたためと推測された。第5回調査(2008年5月)においては、地点1、2(検潮所、水族館)では汀線際から陸側までゴミが分布していた。第6回調査時(2008年9月)には地点5(福良の浜)の汀線から陸側へ8mの地点に最もゴミが蓄積していた。

第1回調査(2007年9月)の水平分布図が長期間のゴミの蓄積を反映していると仮定すると、第2回～第6回の調査結果を積算した水平分布図は第1回調査時のそれに近づいていくことが予想される。図4.3-3から、第2回～第6回(2007年11月～2008年9月)の調査結果を積算した水平分布図を見ると、個数・重量・容量のいずれの場合にも第1回調査時の分布とは異なっている。当該海岸においては地域の自治会により定期的な清掃活動が行われているため、第1回調査時の水平分布は長期間のゴミの蓄積を反映した分布ではなかったと思われる。

図4.3-2のゴミの水平分布は、基準とする単位(個数、重量、容量)によって異なっている。このような違いは重量物は汀線際に分布し、軽く容量の小さなゴミは陸側に分布するなど、ゴミの種類(比重)が異なると分布域も変化する事を示唆している。そこで、種類別(ペットボトル、飲料缶、レジ袋、ライター、流木+灌木、海藻)の回収量(個数或いは重量)の水平分布を3次元の棒グラフで図4.3-4に示す。ここでは、海藻の分布の特徴も見ると、海藻も含めた。当該地域は2m四方という単位でゴミの計測を行ったため、 4m^2 あたりの個数もしくは重量で表示した。

ゴミの種類別の水平分布を見ると(図4.3-4)、密度の大きい海藻は汀線に近い場所に分布する傾向があった。ペットボトルやライターは汀線際から陸側まで、また地点の偏りもなく分布していた。飲料缶についてはサンプル数が十分ではないが、陸側に分布する傾向が見られた。これらの結果から、一般的に言われているように、比重の軽いものが陸側に、重いものが汀線側に多いという出現傾向があるように見える。しかし、ゴミ自身の性状や形態のほか、海岸に漂着してから回収されるまでに経過した時間の違い、調査時直近の波浪や風向、潮汐状況によっても、ゴミの出現状況に差が生じていると考えられた。

ゴミの量の時間変化を地点毎に図4.3-5に示す。地点1(検潮所)、地点3(二の浜)、地点5(福良の浜)では、分布のピークが一つであり、ゴミの量の多い時期やゴミが溜まり安い場所が明瞭であった。一方、地点2(水族館)、地点4(ナホトカの碑東側)、地点6(製塩所廃跡)では重量を基準に見るとそれぞれ複数のピークがみられ、時期によってゴミが集積する場所が変化する傾向が見られた。

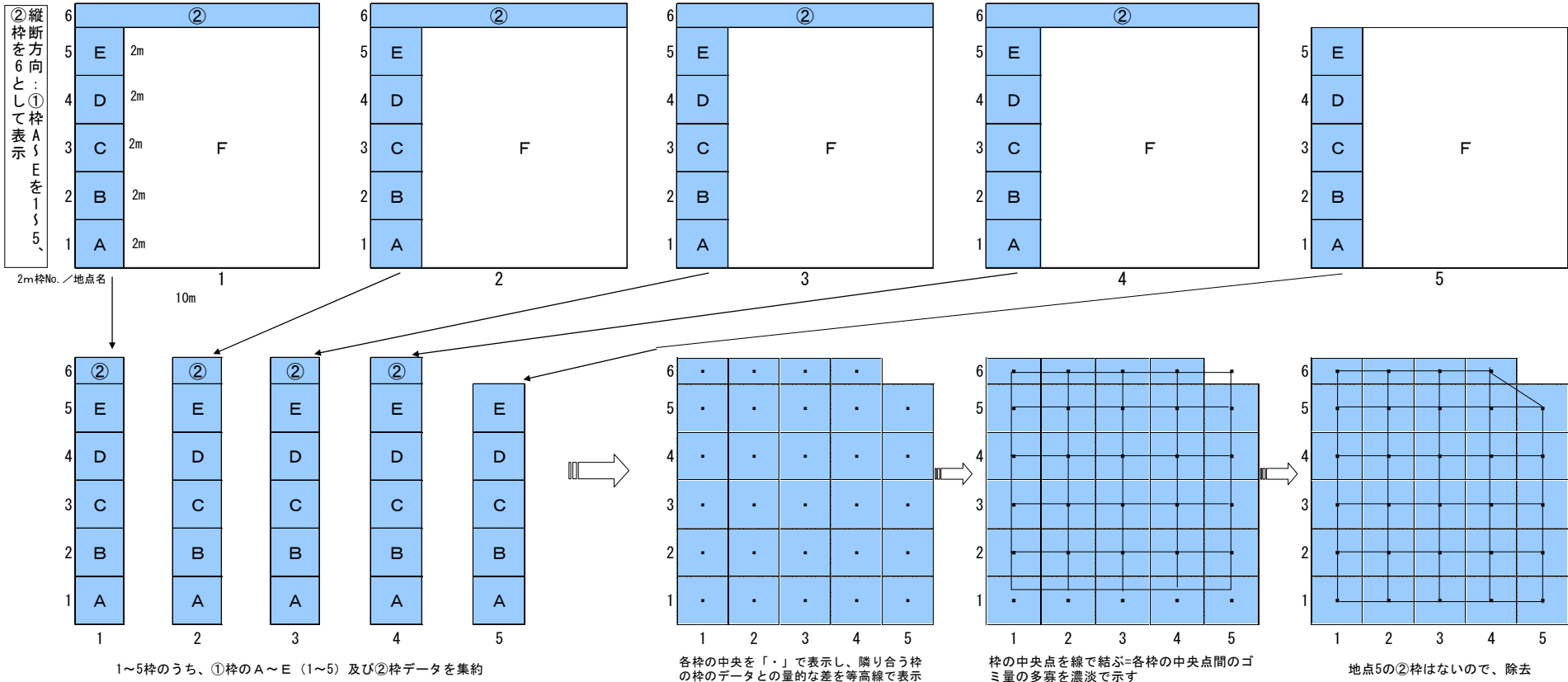


図 4.3-1 調査枠内の漂着ゴミ水平分布図の集約イメージ

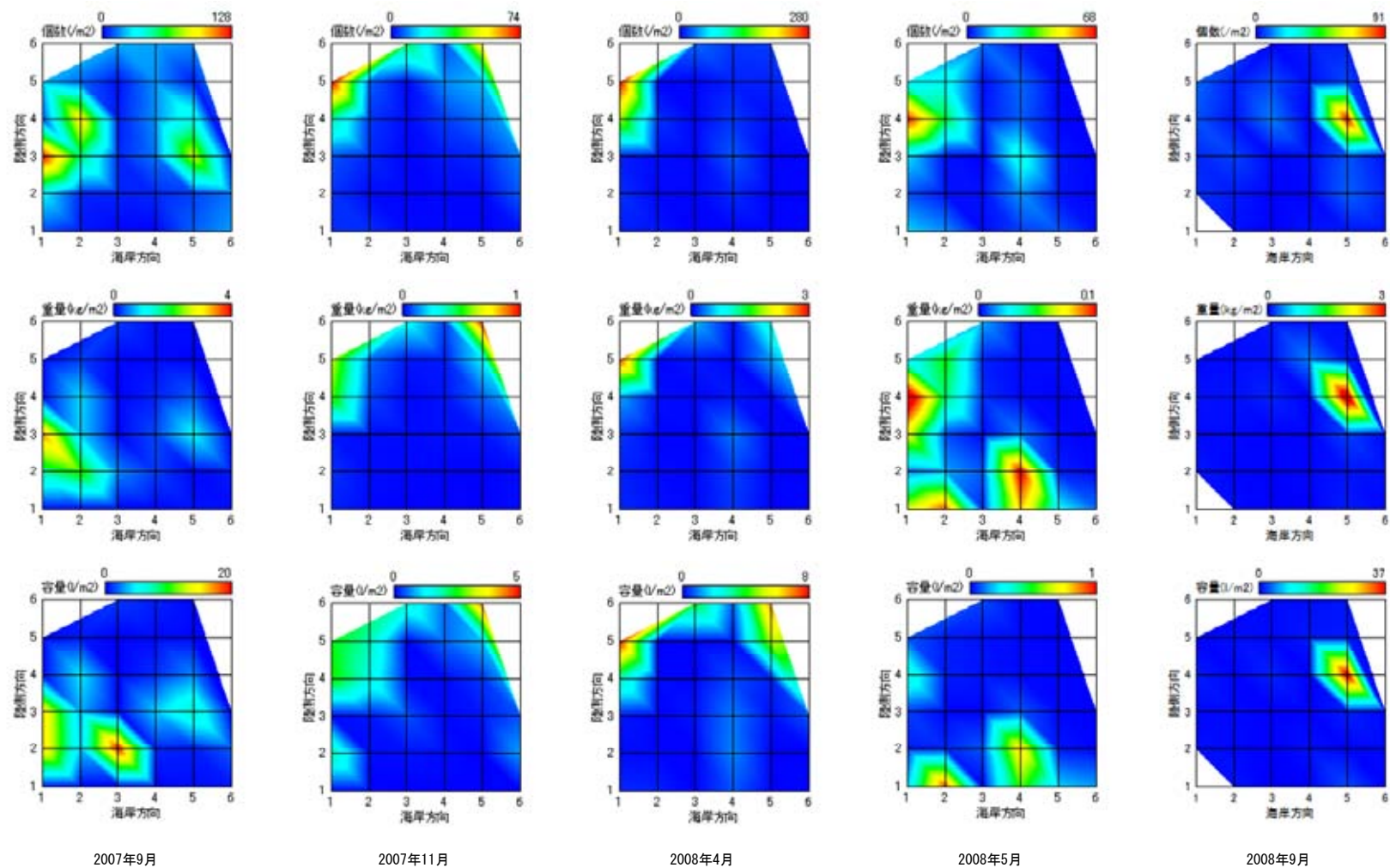


図 4.3-2 漂着ゴミの水平分布図（各回、人工物+流木・灌木）

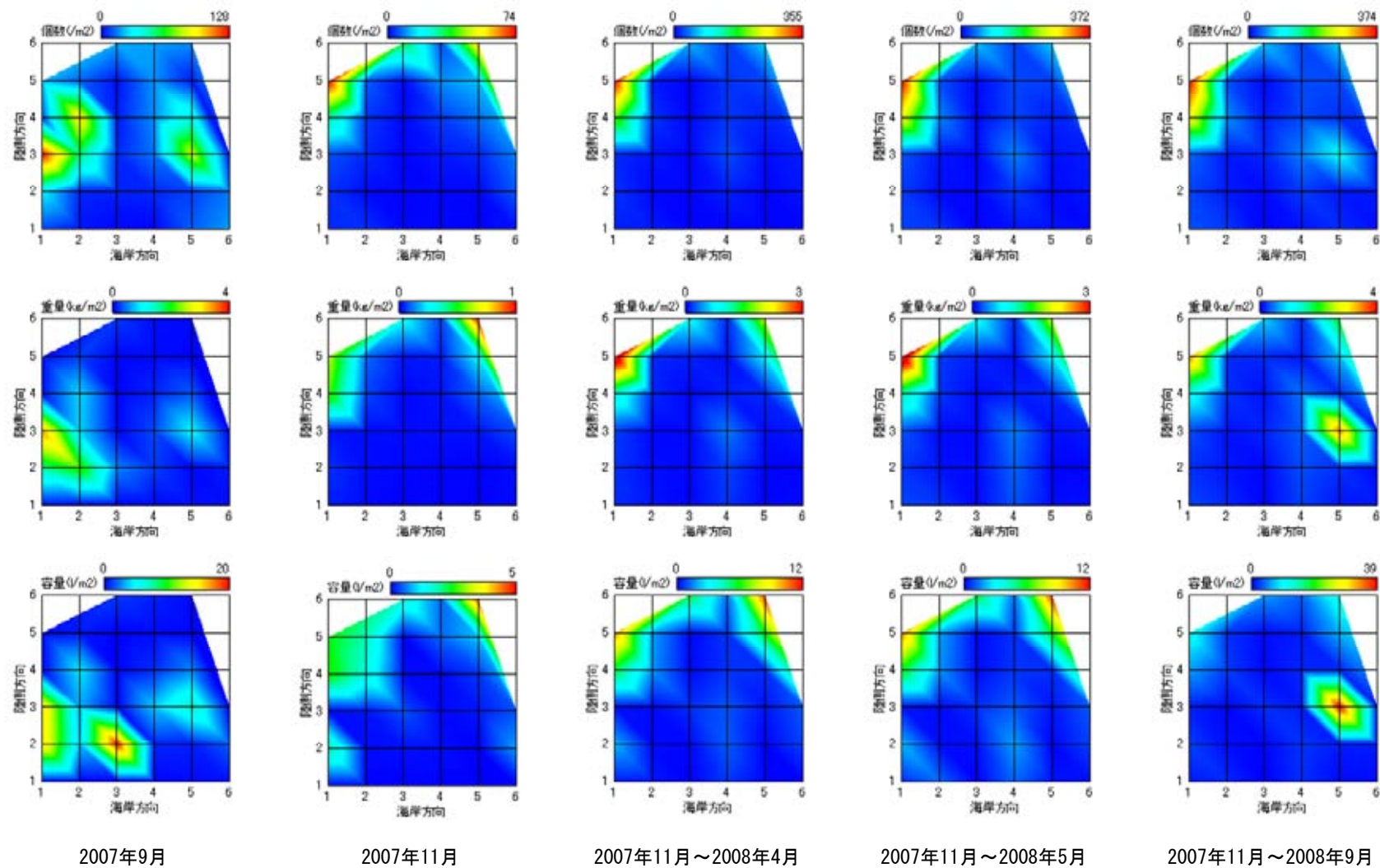
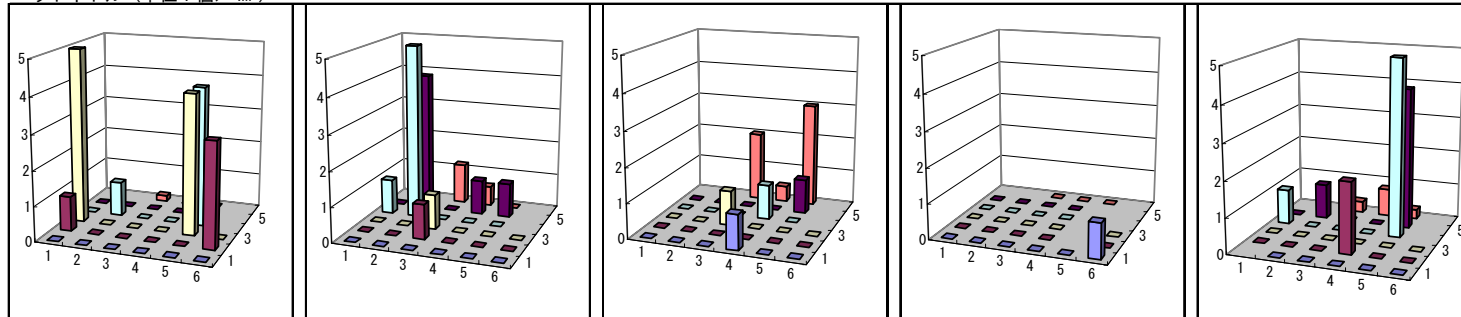
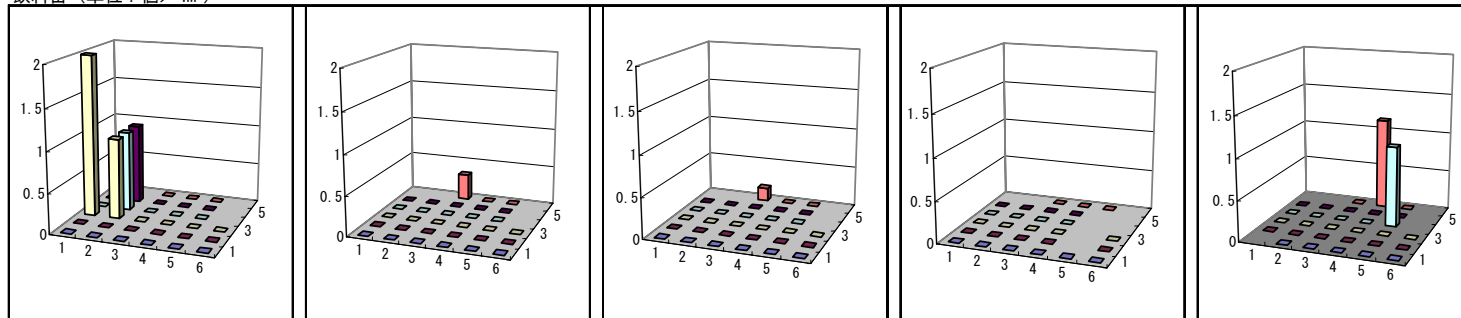
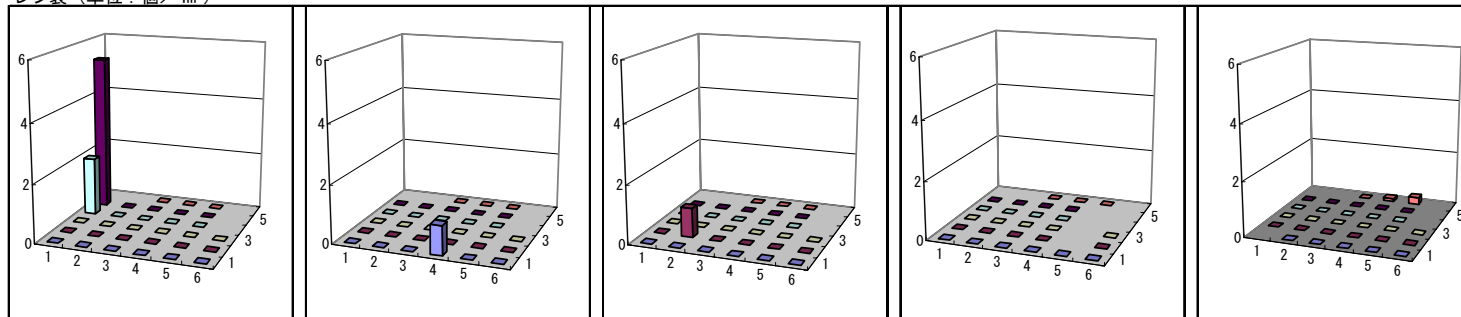


図 4.3-3 漂着ゴミの水平分布図（各回の積算、人工物+流木・灌木）

ペットボトル (単位: 個/4m²)飲料缶 (単位: 個/4m²)レジ袋 (単位: 個/4m²)

2007年9月

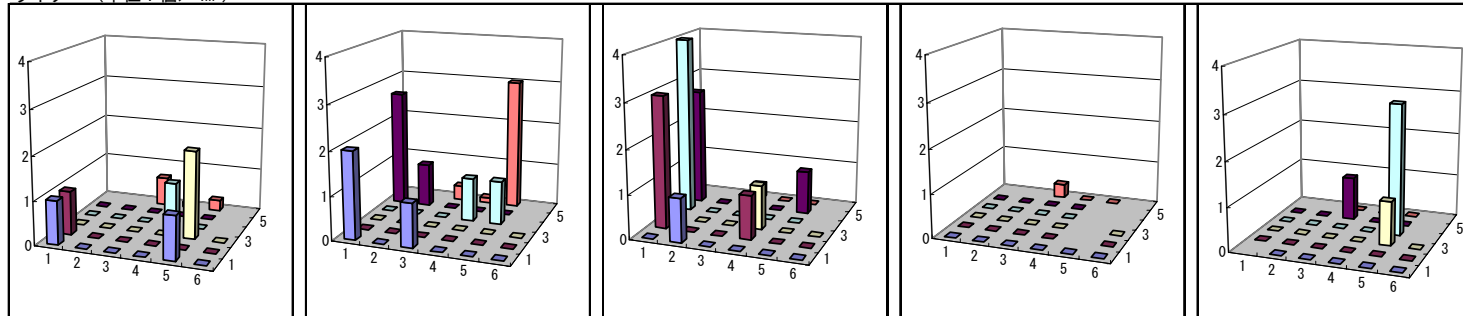
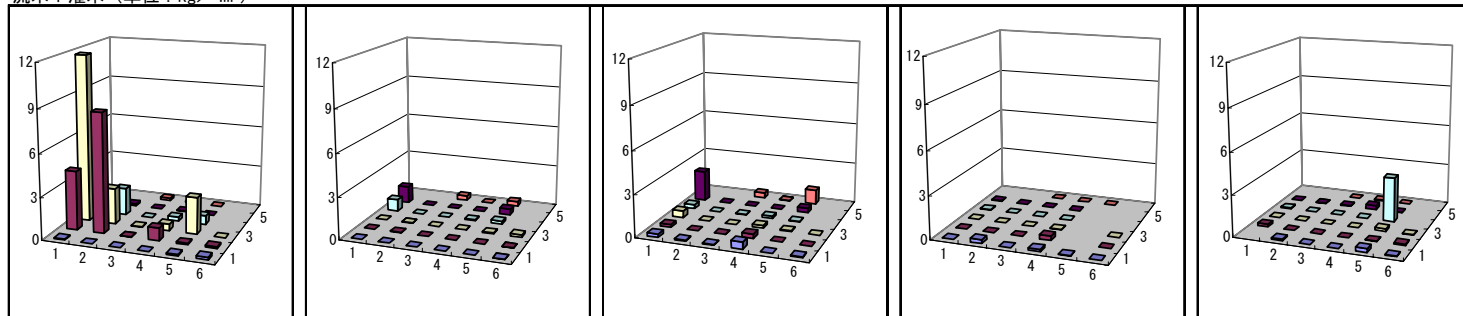
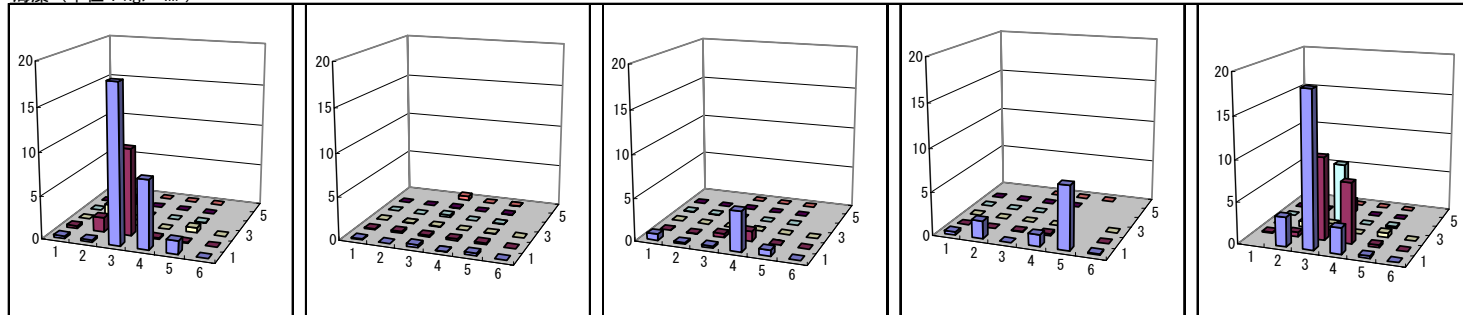
2007年11月

2008年4月

2008年5月

2008年9月

図 4.3-4(1) 漂着ゴミの種類別水平分布図 (福井)

ライター (単位: 個/4m²)流木+灌木 (単位: kg/4m²)海藻 (単位: kg/4m²)

2007年9月

2007年11月

2008年4月

2008年5月

2008年9月

図 4.3-4(2) 漂着ゴミの種類別水平分布図 (福井)

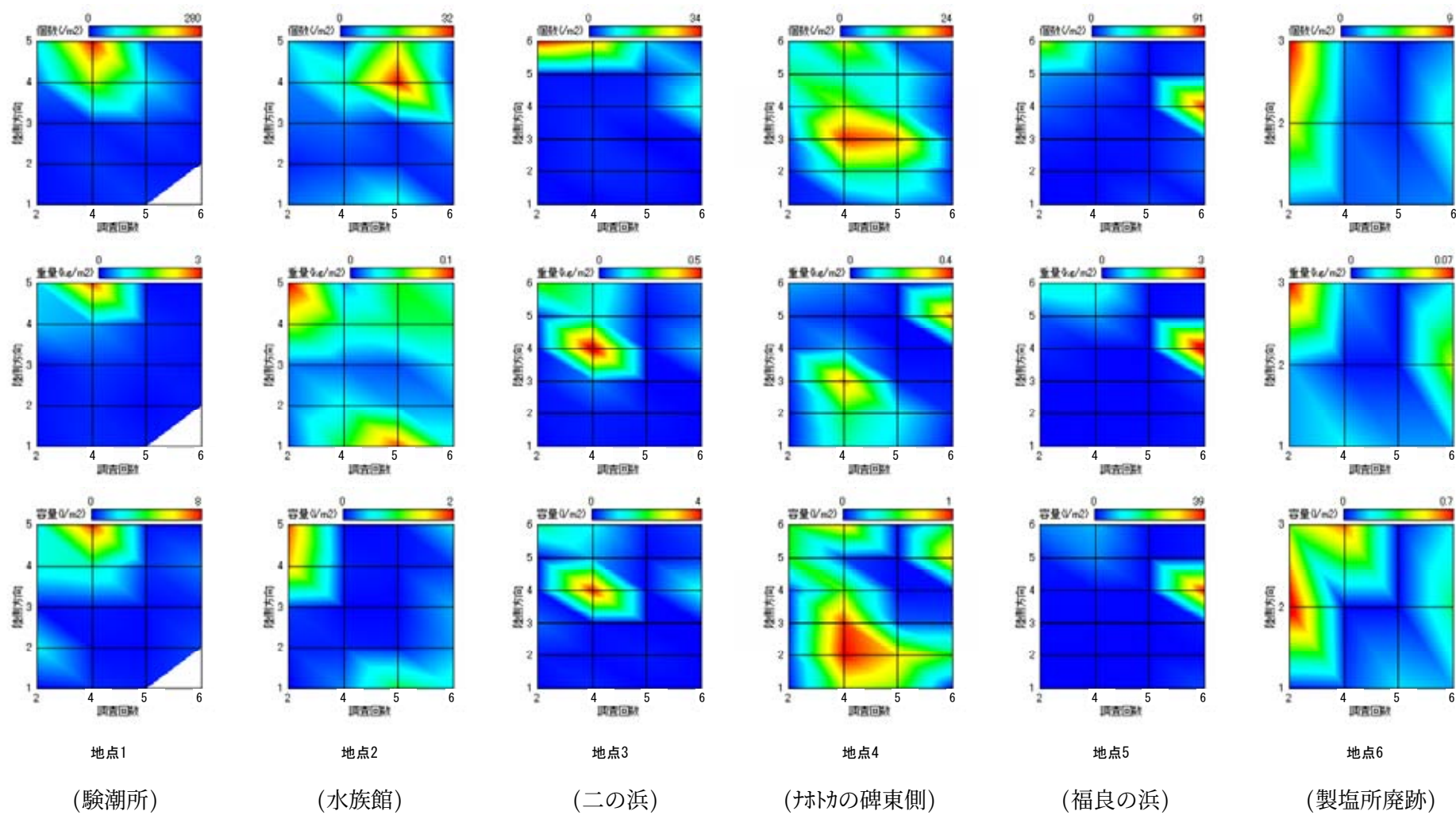


図 4.3-5 地点ごとのゴミの量の時間変化 (人工物+流木・灌木)

(2) 縦断方向の分布の解析結果

第1～6回調査における共通調査で取得した海岸断面（汀線から陸方向）の測量結果とゴミの漂着状況の関係を図4.3-6に示した模式図に従って図4.3-7に整理した。

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、調査時期毎に断面での分布の差を比較できるようにした。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。

地点1(験潮所)では調査期間を通じて汀線側から内陸側8mまでよりも、8m～10mまでの勾配が緩やかであるという傾向がみられた。他の地点では、汀線側から内陸側までほぼ勾配は一定であった。地点1(験潮所)において断面勾配とゴミの漂着状況を見ると、ゴミは勾配の大きな区間にも小さな区間にも漂着しており、断面勾配と漂着ゴミ量の間に明確な対応関係は見られなかった。第2回調査(2007年11月)及び第4回調査(2008年4月)では、ほとんどの地点において最も陸側に多くのゴミが見られた。これは、ゴミの水平分布の解析結果でも述べたように、晩秋から冬季の季節風によって陸側にゴミが吹き寄せられるためと考えられる。図4.3-7では2mの区間毎に漂着ゴミの材質別の重量割合を示したが、勾配と漂着するゴミの材質の間に関連性は見られなかった。前述の通り、汀線から内陸方向におけるゴミの分布は、調査時直近の波浪や風向、潮汐状況等によって変化していると推察された。

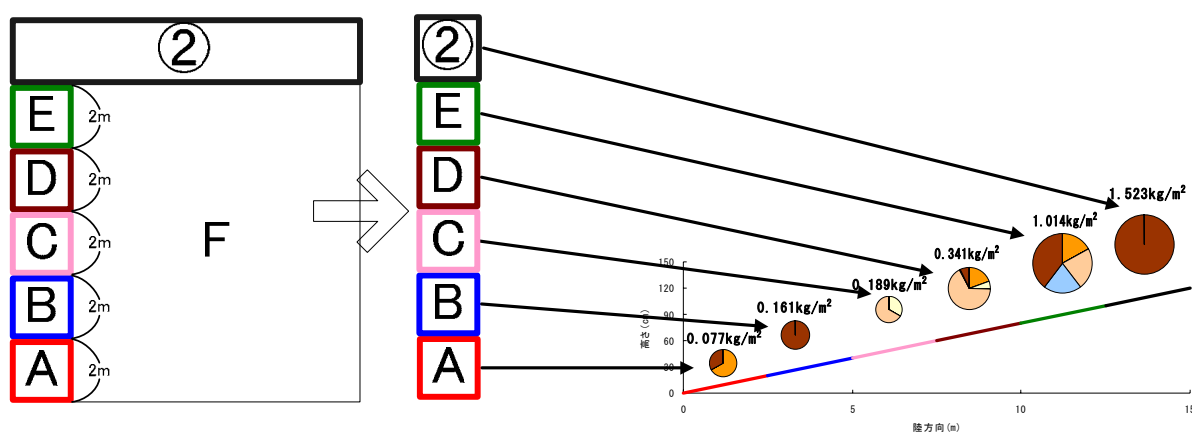


図 4.3-6 海岸断面形状とゴミ分布の解析イメージ

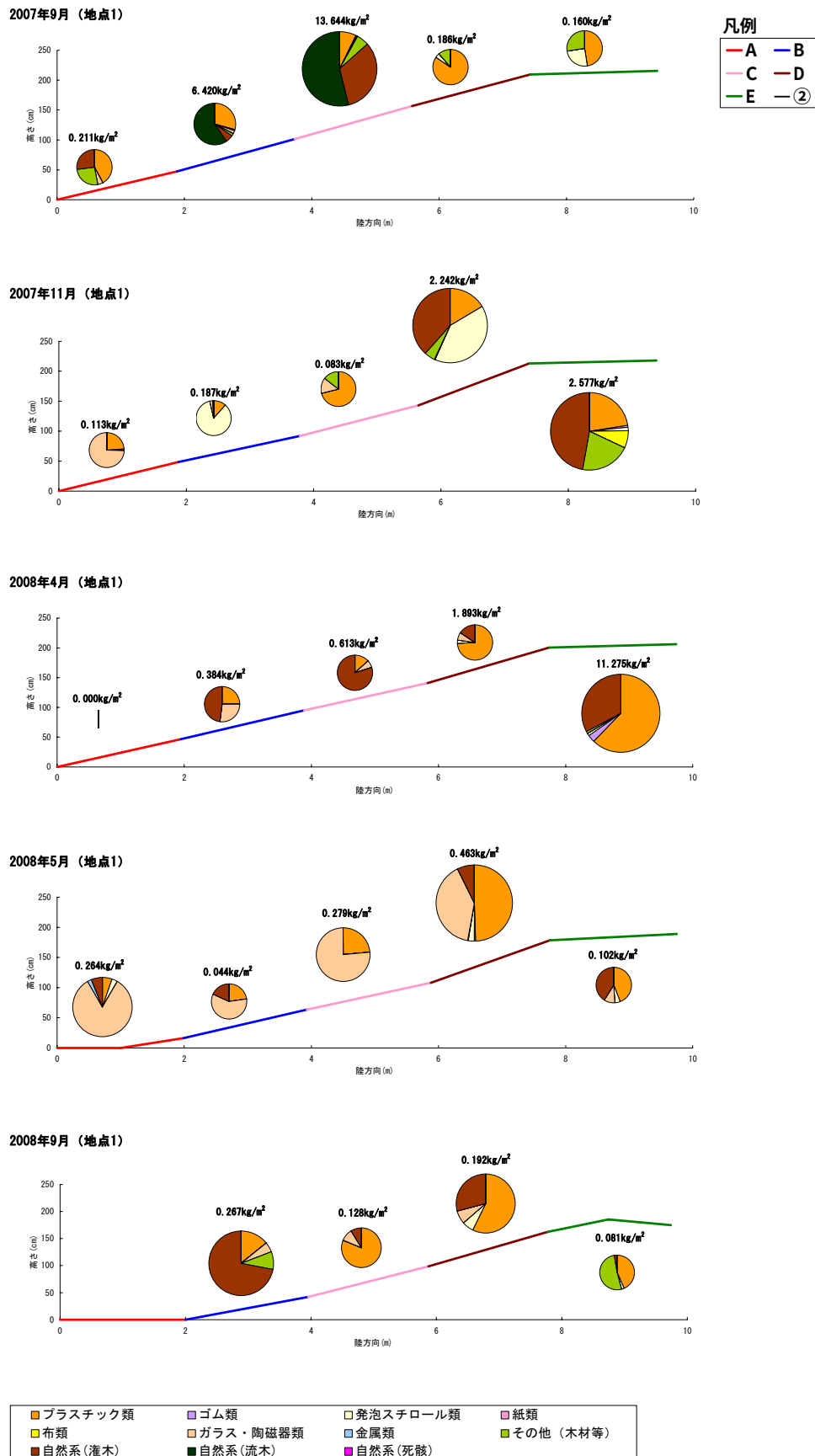
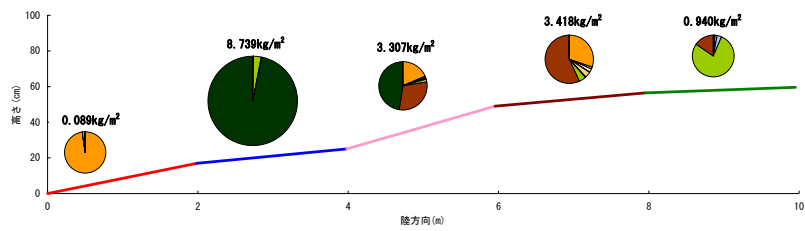
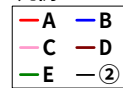


図 4.3-7(1) 海岸の断面形状とゴミの分布 (地点1、験潮所)

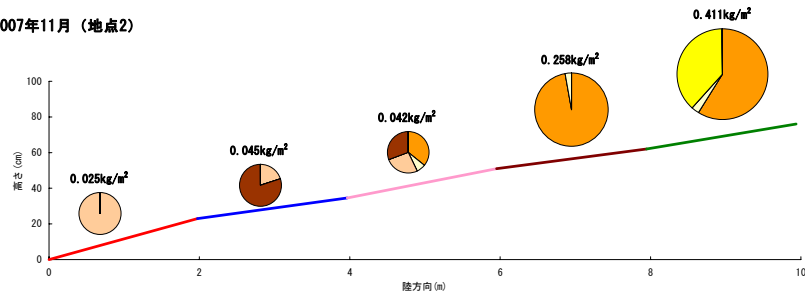
2007年9月（地点2）



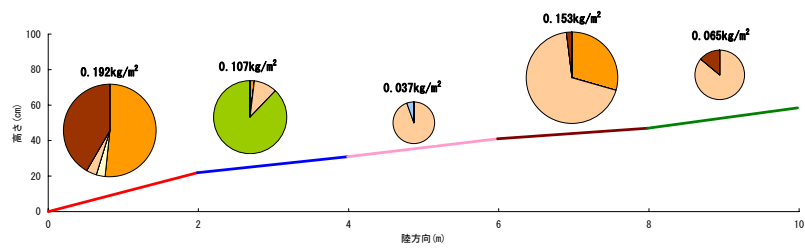
凡例



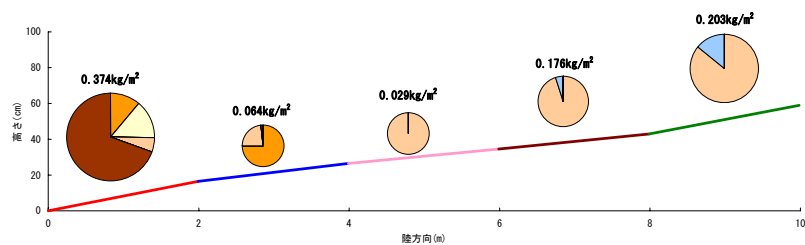
2007年11月（地点2）



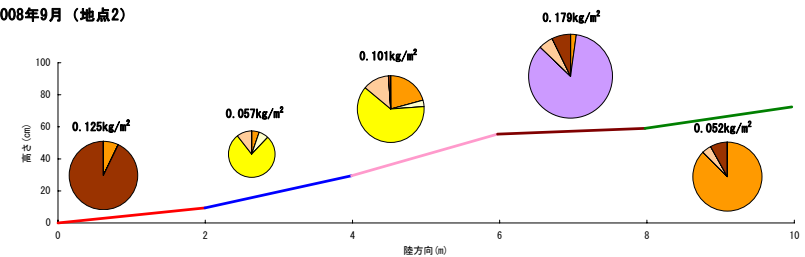
2008年4月（地点2）



2008年5月（地点2）



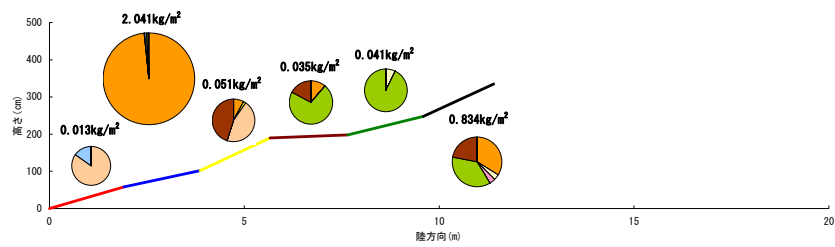
2008年9月（地点2）



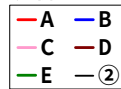
プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他（木材等）
自然系（灌木）	自然系（流木）	自然系（死骸）	

図 4.3-7(2) 海岸の断面形状とゴミの分布(地点2、水族館)

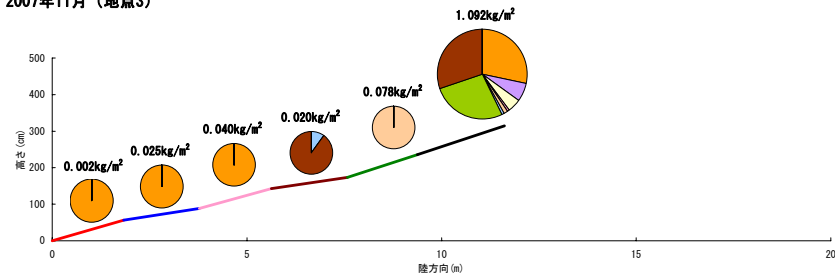
2007年9月（地点3）



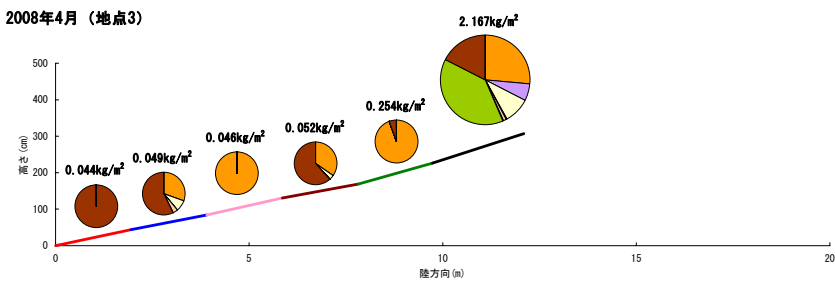
凡例



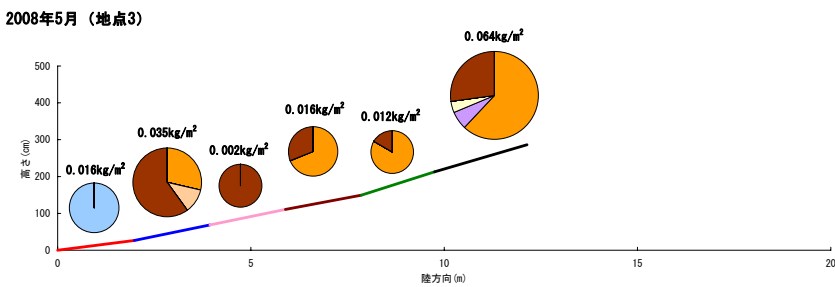
2007年11月（地点3）



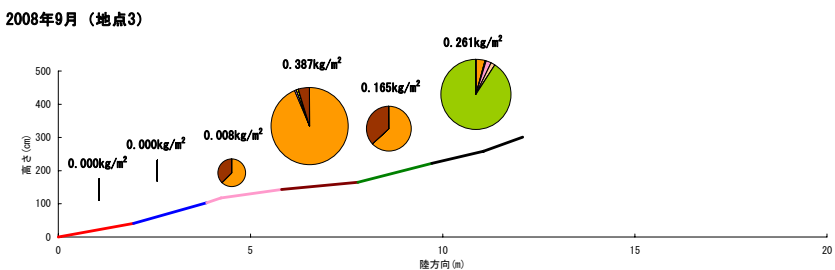
2008年4月（地点3）



2008年5月（地点3）



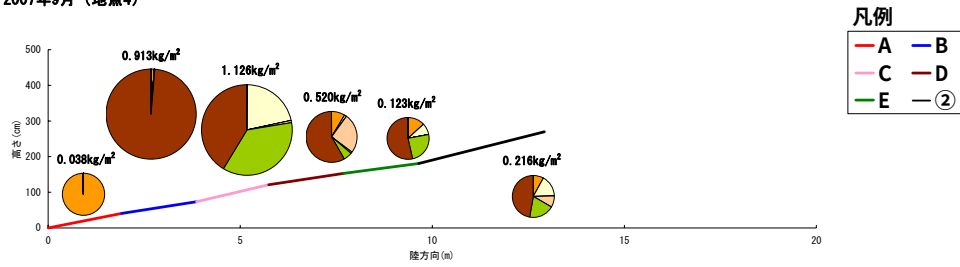
2008年9月（地点3）



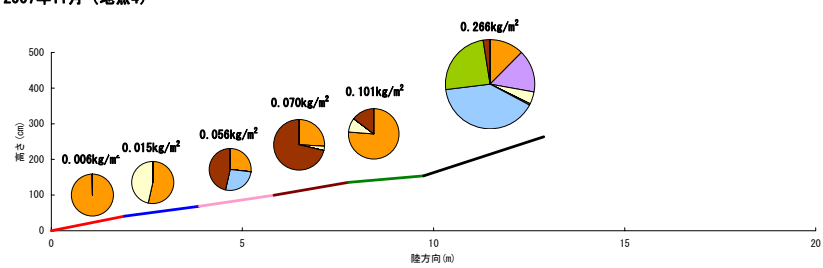
プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他（木材等）
自然系（灌木）	自然系（流木）	自然系（死骸）	

図 4.3-7(3) 海岸の断面形状とゴミの分布 (地点 3、二の浜)

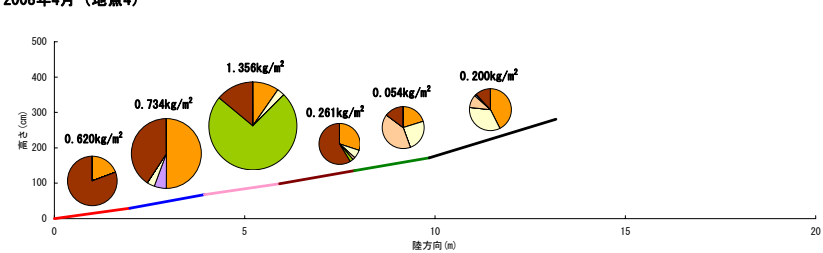
2007年9月（地点4）



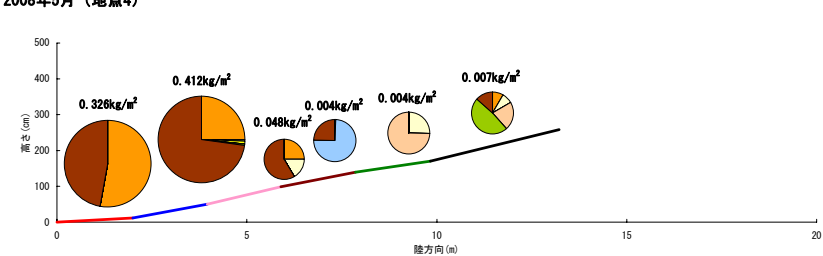
2007年11月（地点4）



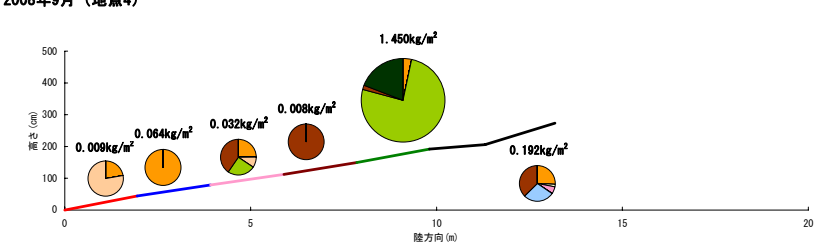
2008年4月（地点4）



2008年5月（地点4）



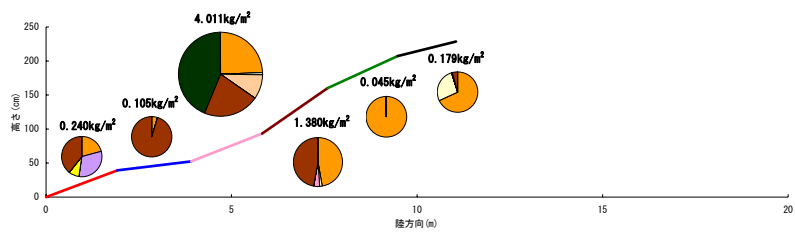
2008年9月（地点4）



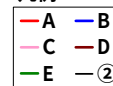
プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他（木材等）
自然系（灌木）	自然系（流木）	自然系（死骸）	

図 4.3-7 (4) 海岸の断面形状とゴミの分布(地点4、ナホトカの碑東側)

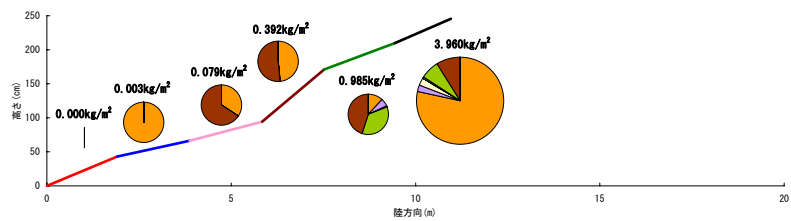
2007年9月（地点5）



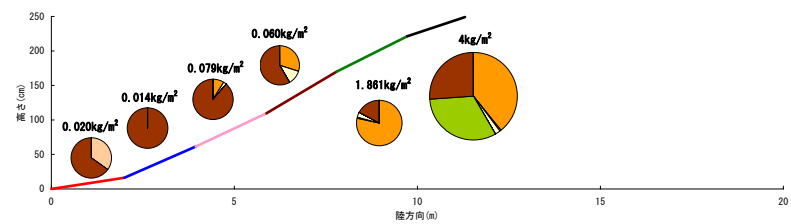
凡例



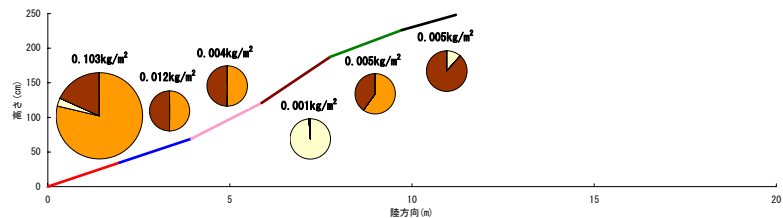
2007年11月（地点5）



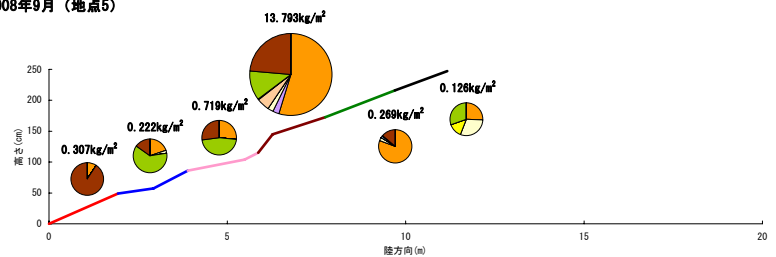
2008年4月（地点5）



2008年5月（地点5）



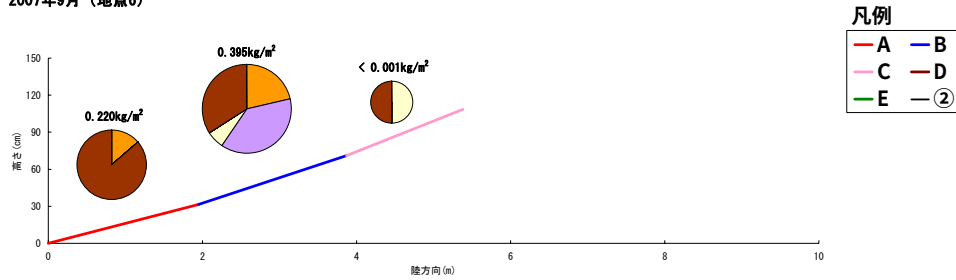
2008年9月（地点5）



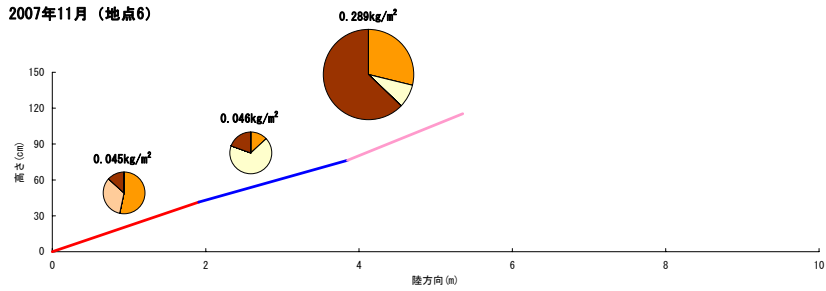
プラスチック類	ゴム類	発泡スチロール類	紙類
布類	ガラス・陶磁器類	金属類	その他（木材等）
自然系（灌木）	自然系（流木）	自然系（死骸）	

図 4.3-7(5) 海岸の断面形状とゴミの分布(地点5、福良の浜)

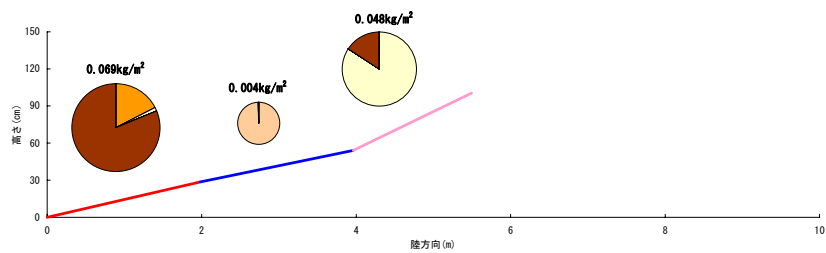
2007年9月（地点6）



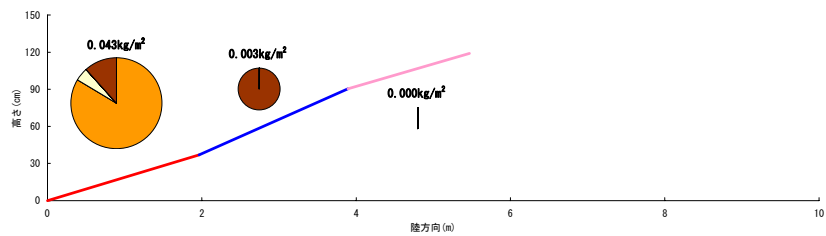
2007年11月（地点6）



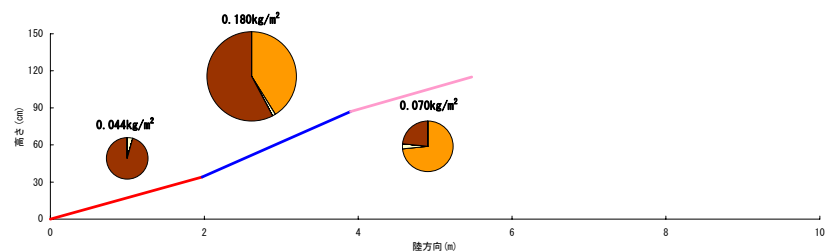
2008年4月（地点6）



2008年5月（地点6）



2008年9月（地点6）



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（死骸）	

図 4.3-7(6) 海岸の断面形状とゴミの分布（地点6、製塩所廃跡）

(3) 定点観測調査結果

二の浜海岸及び越前松島水族館前(位置図は図 4.2-1 を参照)において定点観測した結果をそれぞれ図 4.3-8、図 4.3-9 に示す。

d. 二の浜

↓



2007年9月5日 ↓



2007年10月3日 ↓



2007年9月12日 ↓



2007年10月11日 ↓ (撮影後、第1回独自調査実施)



2007年9月20日 ↓



2007年10月17日 ↓



2007年9月26日 ↗



2007年10月24日 ↗

図 4.3-8(1) 定点観測写真(二の浜)

↓



2007 年 10 月 31 日 ↓

↓



2007 年 11 月 28 日 ↓



2007 年 11 月 7 日 ↓



2007 年 12 月 5 日 ↓
(2007 年 12 月 9 日 第 2 回独自調査実施)



2007 年 11 月 14 日 ↓



2007 年 12 月 12 日 ↓



2007 年 11 月 21 日 ↗



2007 年 12 月 19 日 ↗

図 4.3-8(2) 定点観測写真(二の浜)



2007 年 12 月 26 日 ↓



2008 年 1 月 23 日 ↓



2008 年 1 月 2 日 ↓



2008 年 1 月 30 日 ↓



2008 年 1 月 9 日 ↓



2008 年 2 月 6 日 ↓



2008 年 1 月 16 日 ↗



2008 年 2 月 13 日 ↗

図 4.3-8(3) 定点観測写真(二の浜)

↓



2008年2月20日↓

↓



2008年3月19日↓



2008年2月27日↓



2008年3月26日↓



2008年3月5日↓



2008年4月2日↓



2008年3月12日↗



2008年4月9日↗

図 4.3-8(4) 定点観測写真(二の浜)

2008 年 4 月 11 日、第 4 回独自調査実施 ↓



2008 年 4 月 16 日 ↓



2008 年 4 月 23 日 ↓



2008 年 4 月 30 日 ↓



2008 年 5 月 7 日 ↗

↓



2008 年 5 月 14 日 ↓



2008 年 5 月 21 日 ↓



2008 年 5 月 28 日 ↓

2008 年 6 月 1 日、第 5 回独自調査実施



2008 年 6 月 3 日 ↗

図 4.3-8(5) 定点観測写真(二の浜)

↓



2008 年 6 月 11 日 ↓

↓



2008 年 7 月 9 日 ↓



2008 年 6 月 18 日 ↓



2008 年 7 月 16 日 ↓



2008 年 6 月 25 日 ↓



2008 年 7 月 23 日 ↓



2008 年 7 月 2 日 ↗



2008 年 7 月 30 日 ↗

図 4.3-8(6) 定点観測写真(二の浜)

↓



2008 年 8 月 6 日 ↓

↓



2008 年 9 月 3 日 ↓



2008 年 8 月 13 日 ↓



2008 年 9 月 10 日 ↓



2008 年 8 月 20 日 ↓



2008 年 9 月 17 日 ↓

2008 年 9 月 21 日、第 6 回独自調査実施



2008 年 8 月 27 日 ↗



2008 年 9 月 24 日 ↗

図 4.3-8(7) 定点観測写真(二の浜)

↓



2008 年 10 月 1 日 ↓

↓



2008 年 10 月 22 日 ↓



2008 年 10 月 8 日 ↓



2008 年 10 月 29 日



2008 年 10 月 15 日 ↗

図 4.3-8(8) 定点観測写真(二の浜)

e. 越前松島水族館前

↓



2007 年 11 月 26 日 ↓



2007 年 12 月 29 日 ↓



2007 年 12 月 9 日 ↓



2007 年 12 月 30 日 ↓



2007 年 12 月 16 日 ↓



2007 年 12 月 31 日 ↓



2007 年 12 月 24 日 ↗



2008 年 1 月 1 日 ↗

図 4.3-9(1) 定点観測写真(越前松島水族館前)



2008 年 1 月 13 日 ↓



2008 年 2 月 4 日 ↓



2008 年 1 月 22 日 ↓



2008 年 2 月 13 日 ↓



2008 年 1 月 24 日 ↓



2008 年 2 月 16 日 ↓



2008 年 1 月 29 日 ↗



2008 年 2 月 25 日 ↗

図 4.3-9(2) 定点観測写真(越前松島水族館前)

↓



2008 年 3 月 1 日 ↓

↓



2008 年 4 月 23 日 ↓



2008 年 3 月 15 日 ↓



(4 月下旬、越前松島水族館により清掃が行われた)
2008 年 5 月 7 日 ↓



2008 年 3 月 30 日 ↓



2008 年 6 月 10 日 ↓ (6/12 にも同館で清掃実施)



2008 年 4 月 4 日 ↗



2008 年 6 月 15 日 ↗

図 4.3-9(3) 定点観測写真(越前松島水族館前)

↓



2008 年 7 月 3 日 ↓

↓



2008 年 8 月 10 日 ↓



2008 年 7 月 5 日 ↓



2008 年 8 月 11 日 ↓



2008 年 7 月 12 日 ↓



2008 年 8 月 21 日 ↓



2008 年 8 月 5 日 ↗



2008 年 8 月 23 日 ↗

図 4.3-9(4) 定点観測写真(越前松島水族館前)

↓



2008 年 8 月 24 日 ↓

↓



2008 年 9 月 27 日 ↓



2008 年 8 月 25 日 ↓



2008 年 10 月 5 日 ↓



2008 年 8 月 28 日 ↓



2008 年 10 月 25 日 ↓



2008 年 9 月 19 日 ↗



2008 年 10 月 31 日

図 4.3-9(5) 定点観測写真(越前松島水族館前)

4.3.2 漂流・漂着メカニズムの推定結果

(1) 気象・海象条件との関連性の検討

各クリーンアップ調査の間の風配図を図 4.3-10 に示す。これを見ると、調査地点では、季節を通して南東～南南東、もしくは北東の風が卓越していること、また冬季の北西の季節風の頻度はこれらの風向の頻度ほどは大きくないことがわかる。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 4.3-1 に示す。卓越風向は、冬季においても東寄りであり、風配図からは季節風の影響が見られない。

そこで、各期間の最大風速の風向を整理した(表 4.3-2)。各期間で同じ最大風速値が複数観測された場合にはそれぞれの風向を記載した。これを見ると、2007 年 9 月下旬から 2008 年 4 月上旬までは、卓越風向は南東や北東であるが、最大風速の風向は概ね北西の風向となっていた。このことから、2007 年 9 月下旬から 2008 年 4 月上旬にかけて、頻度は高くはないものの、北から西に面する調査対象海岸に吹き込む、北西の強い季節風が吹いていたことがわかる。

ここで、ゴミを漂着させる効果が大きいと思われる強風に絞って解析することとし、試みに 6m/s の風速に限って風配図を作成した(図 4.3-11)。また、ゴミを吹き寄せるためには風の吹送時間も影響すると考え、風速×吹送時間についても風配図上に示した。さらに卓越風向の経年変化を把握するため、本調査期間も含めて、過去 5 年間の同じ期間について風配図を作成した。

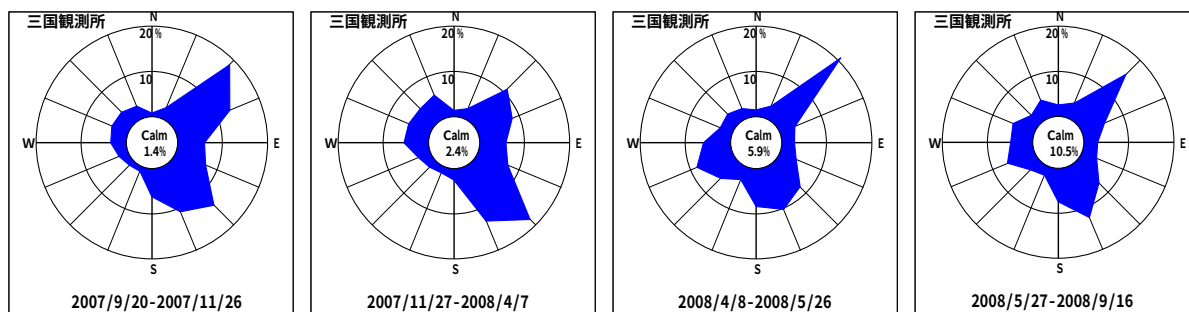
本調査期間(図 4.3-11 の最下段の図)を見ると、特に第 2 回から第 4 回調査にかけての期間(2007 年 11 月～2008 年 4 月)については、全ての風速を対象とした風配図(図 4.3-10)と異なって西風が卓越しており、冬季の季節風が明瞭に現れている。また、経年的な変化を見ると、第 1～2 回調査(2007 年 9 月～2007 年 11 月)の期間では例年に比べて西寄りの風が卓越していたこと、また第 2～4 回調査(2007 年 11 月～2008 年 4 月)及び第 4 回調査(2008 年 4 月)以降はほぼ例年通り、それぞれ西寄り及び南南東の風の頻度が高かったことがわかる。風速×吹送時間に関しては風向の頻度分布と同じ傾向を示した。

上述のように第 1～4 回調査(2007 年 9 月～2008 年 4 月)の期間では、風速 6cm/s 以上では西寄りの風が卓越していたことから、風向が西～北の風速の時系列及び波高の時系列を整理した(図 4.3-13)。その結果、西～北因りの風が観測された時に波高も高くなっていること、及び第 1 回～第 2 回に比較して、第 2～4 回調査の期間に西～北風の出現頻度は高くなり、高波高の出現頻度も高くなっていたことが分かる。波高が高い時期は、その他の時期に比較してより内陸側まで海水が到達するため、ゴミはより内陸側にも蓄積しやすいと考えられる。また、波のエネルギーが高くなるため、海底に沈んでいたゴミも海岸に打ち上げられ易くなると推測される。ゴミの漂着に対する風・波浪の影響は、第 1 回～第 2 回の期間から徐々に増して、第 2～4 回調査期間にピークを向かえたと考えられる。

調査期間中の一月当たり・100m²当たりの漂着ゴミ量の推移を見ると(図 4.3-12)、第 1～2 回調査(2007 年 9 月～2007 年 11 月)の期間のほうが、西寄りの風がより卓越した第 2～4 回調査(2007 年 11 月～2008 年 4 月)の期間よりも多かった。このことは、西寄りの風が吹き始める時期の方が多くのゴミが漂着する可能性があることを示唆し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 4.3-14 に、年間を通した変動を図 4.3-15 に示す。日本海側であるため振幅は小さいものの、潮位は夏季に高く、冬季に低いという季節変動が見られる。このような潮位の季節変動は、冬季に多く

春から夏にかけては少ないという漂着ゴミの季節変動とは一致していない。そのため、潮位の季節変動がゴミの漂着に大きく影響していることはないと思われる。



第1回～第2回調査

第2回～第4回調査

第4回～第5回調査

第5回～第6回調査

図 4.3-10 各調査期間における風向の状況

表 4.3-1 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 (2007/9/20- 2007/11/26)	卓越風向 (2007/11/27- 2008/4/7)	卓越風向 (2008/4/8- 2008/5/26)	卓越風向 (2008/5/27- 2008/9/16)
福井県：梶地先海岸 ～安島地先海岸	北～西	北東、南東	南東、北東	北東	北東、南南東

表 4.3-2 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 (2007/9/20- 2007/11/26)	最大風速の風向 (2007/11/27- 2008/4/7)	最大風速の風向 (2008/4/8- 2008/5/26)	最大風速の風向 (2008/5/27- 2008/9/16)
福井県：梶地先海岸 ～安島地先海岸	北～西	北西、北北西、 西北西、北東	西、北西、 西北西、北西	南南東	南南東

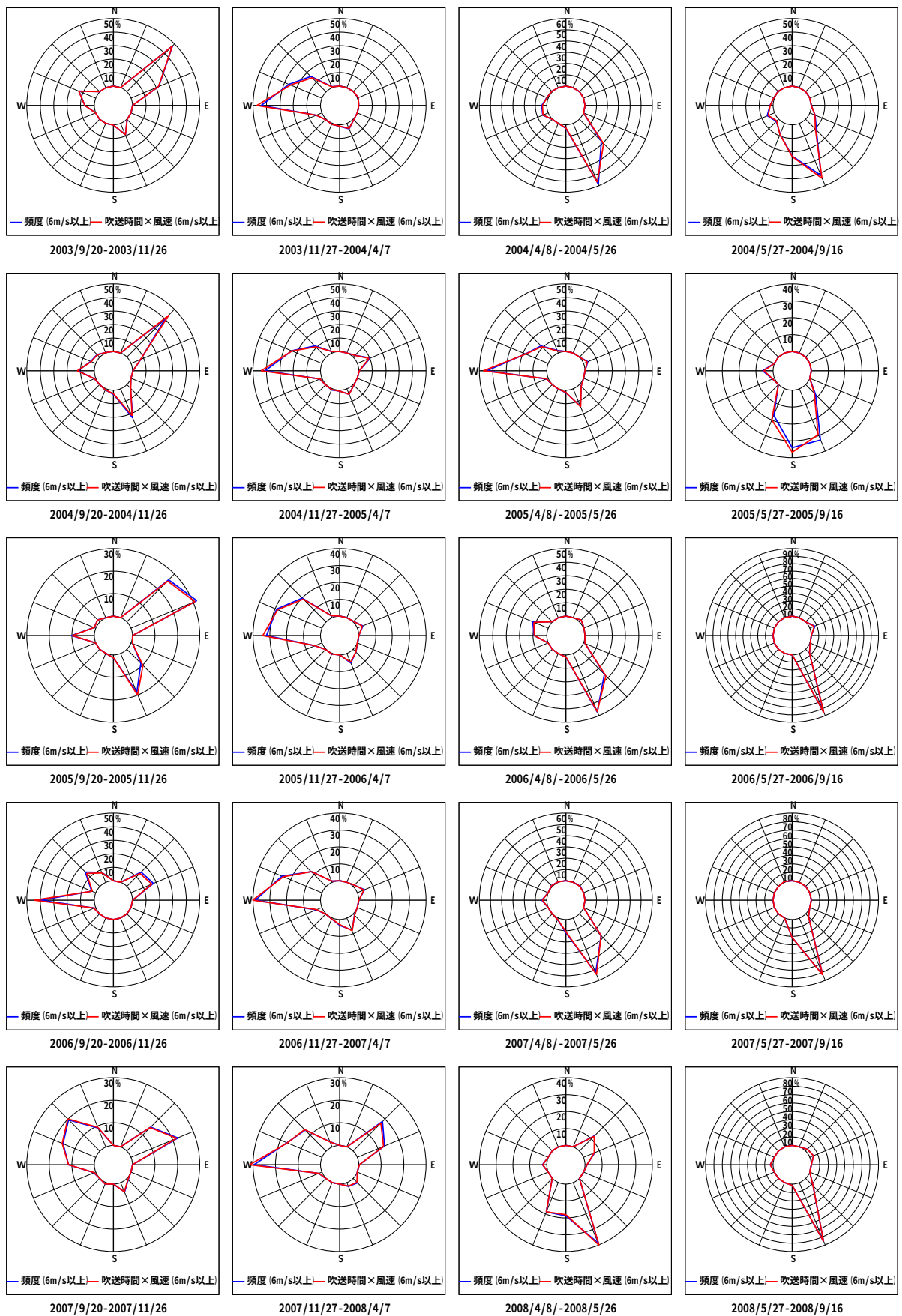


図 4.3-11 風配図及び風速×吹送時間（風速 6m/s 以上）の経年変化

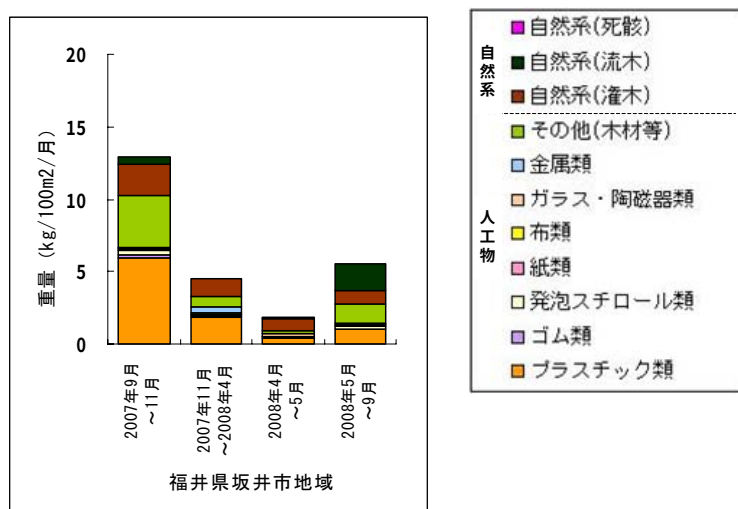


図 4.3-12 第2～6回の共通調査における漂着ゴミの重量の推移

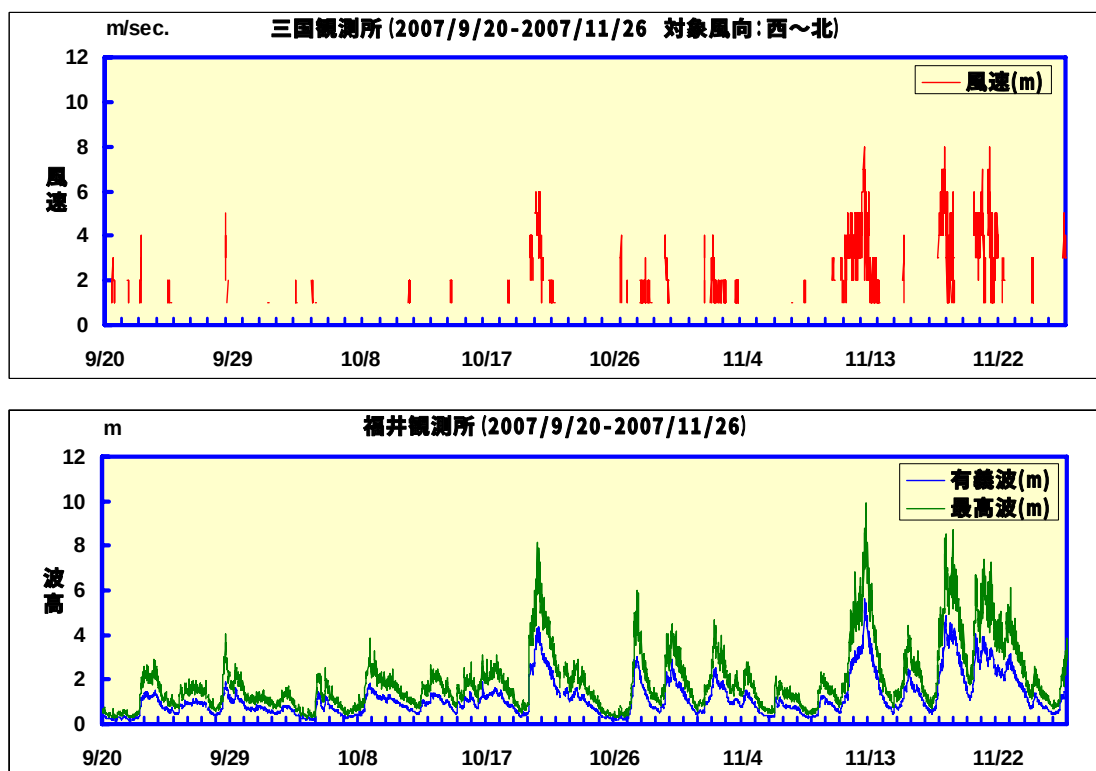


図 4.3-13(1) 風速(西～北のみ)及び波高の時系列(第1～2回調査)

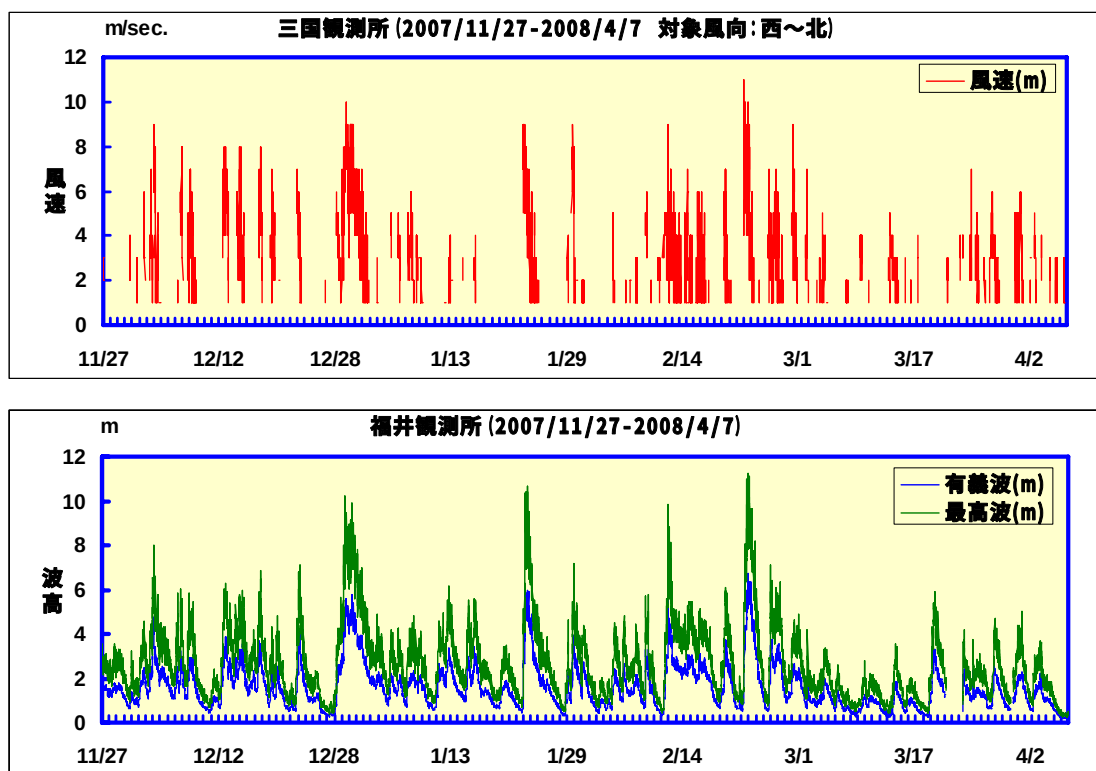


図 4.3-13 (2) 風速 (西～北のみ) 及び波高の時系列 (第 2～4 回調査)

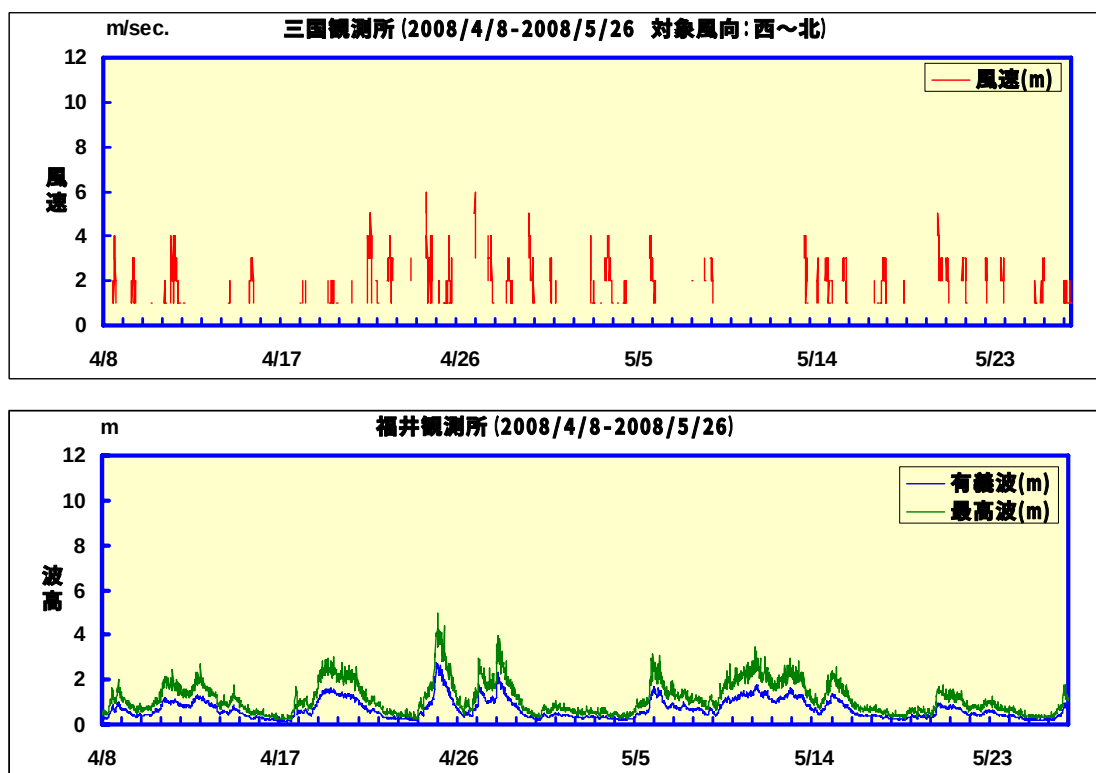


図 4.3-13 (3) 風速 (西～北のみ) 及び波高の時系列 (第 3～5 回調査)

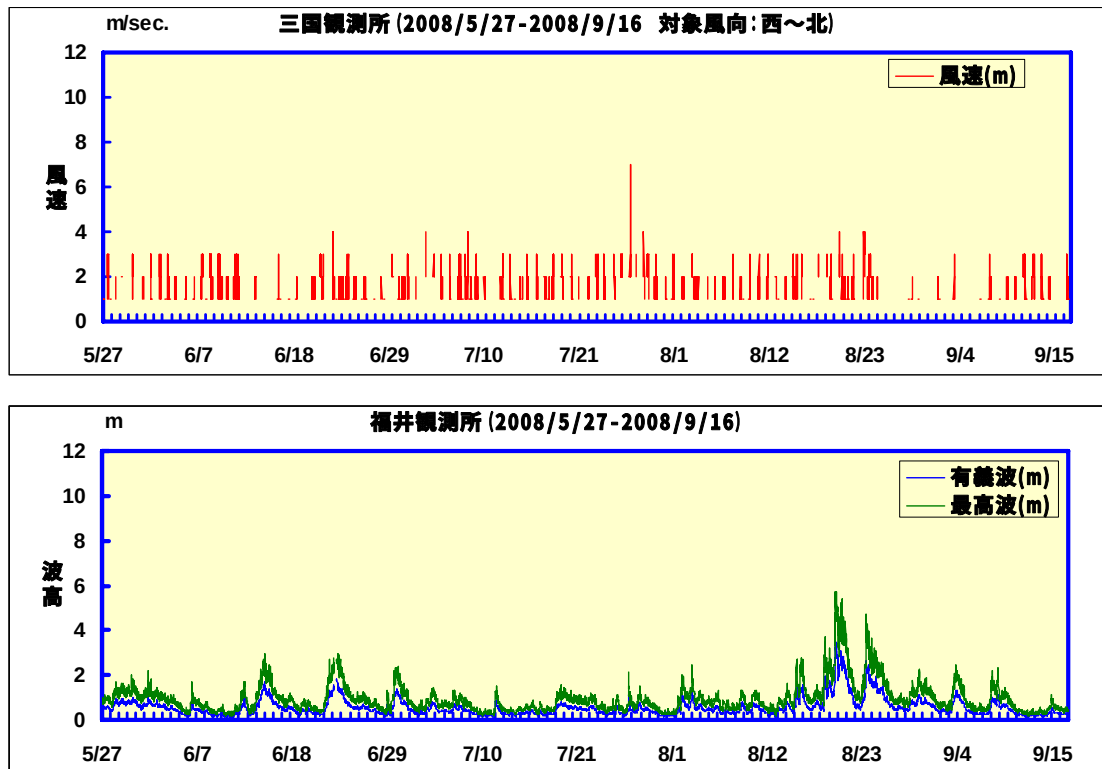


図 4.3-13(4) 風速（西～北のみ）及び波高の時系列（第5～6回調査）

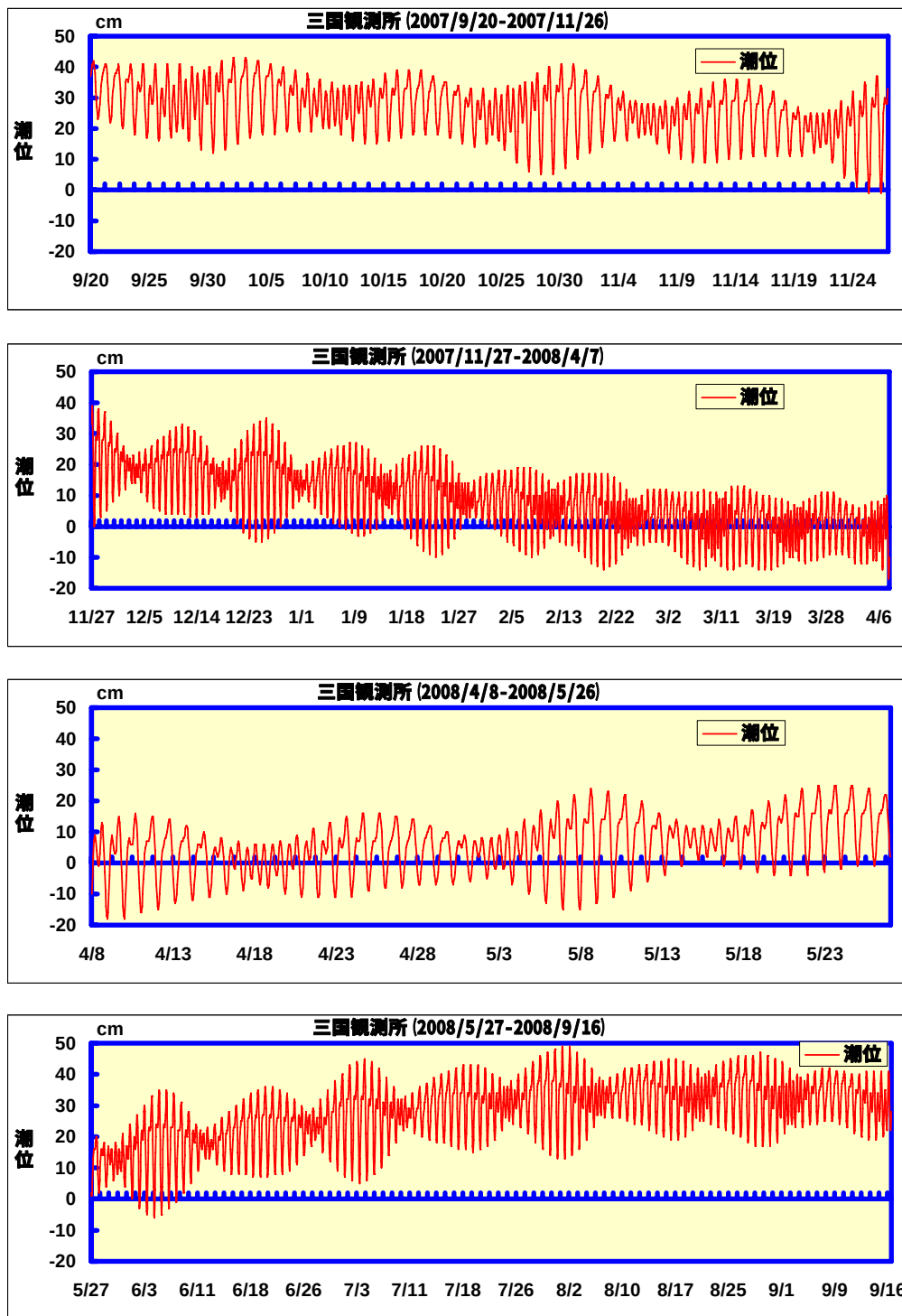


図 4.3-14 各クリーナップ調査期間の潮位の時間変動

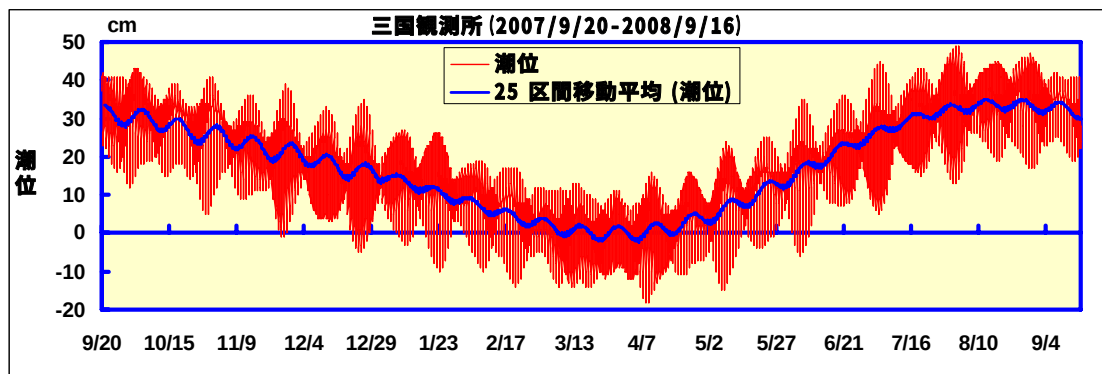


図 4.3-15 潮位の時系列（クリーンアップ調査期間）

(2) 近傍河川水位との関連性の検討

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。九頭竜川の水位は調査開始の2007年9月20日から2007年11月9日までは0.5m前後で比較的安定して推移していた。2007年11月9日～2008年1月6日までの水位は0.5m～1.0mの幅で変動していた。2008年1月6日以降は2008年6月30日に水位が1mに達した以外は0.5m前後で推移していた。2008年6月30日以降は同年8月20日まで水位が増加傾向にあった。

九頭竜川の水位の変動と三国町二の浜において実施した定点観測写真を比較すると、2008年11月中旬から12月にかけて水位が変動していた時期においては、漂着ゴミが増え始めた時期であった。しかし北西の季節風が吹き出した時期と一致しており、ゴミの増加は季節風との関連性が高いように思われた。2008年6月30日には水位が1mに上昇したが、その前後で漂着ゴミが増加した様子は見られなかった(図4.3-16)。九頭竜川に蓄積したゴミが流出するには、河川敷が河川水で覆われるような水位になる必要があると言われていたが、本調査期間にはそのような水位には達しなかったと思われる。参考までに、2005年7月4日に九頭竜川の河口を流下する多くのゴミが観測されているが(阪本、私信)、その時の水位は布施田観測所で2.4mであった(図4.3-19)。

また、調査期間の水位が平年の水位であったのか、あるいは特異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調べた(図4.3-18)。その結果、2007年から2008年にかけては水位が2m～3mを越える日がなく、比較的水位が安定していた期間であったことがわかる。第1～6回調査の各調査期間で積算した水位の日平均値について2003年～2007年について見ると(図4.3-19)、特に第5回～第6回の梅雨から秋にかけての水位が低い傾向にあったことがわかる。



2008年6月25日



2008年7月2日

図4.3-16 2008年6月30日前後の定点観測写真

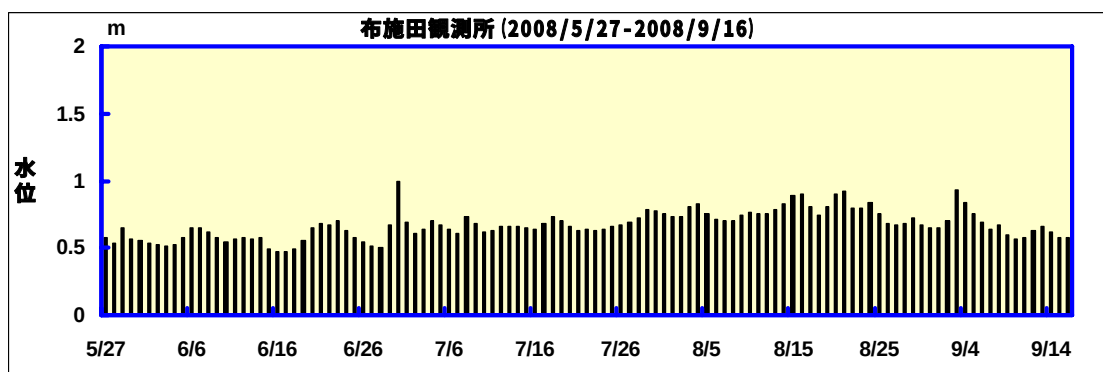
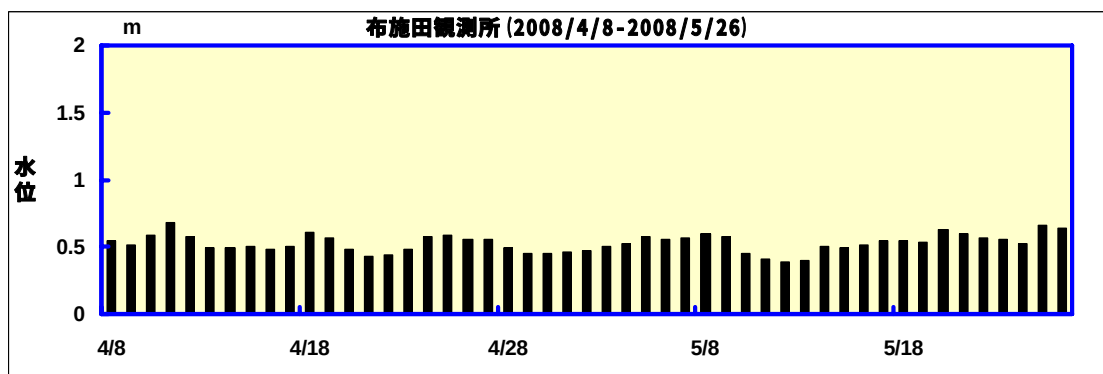
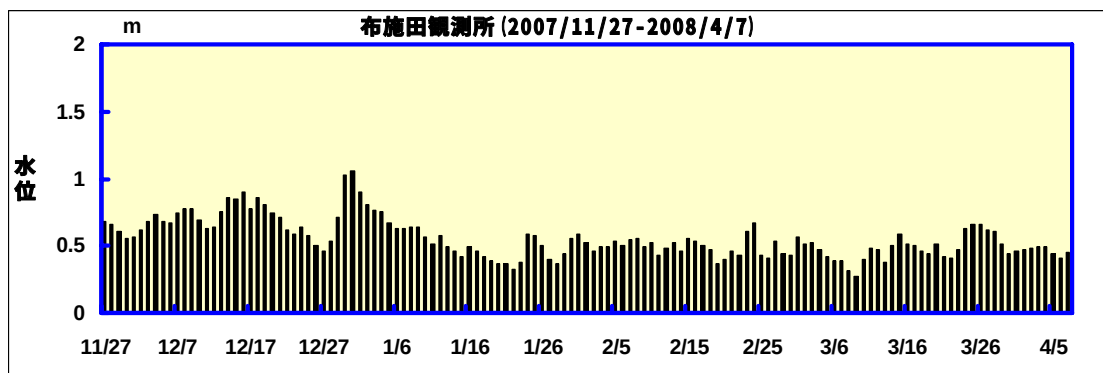
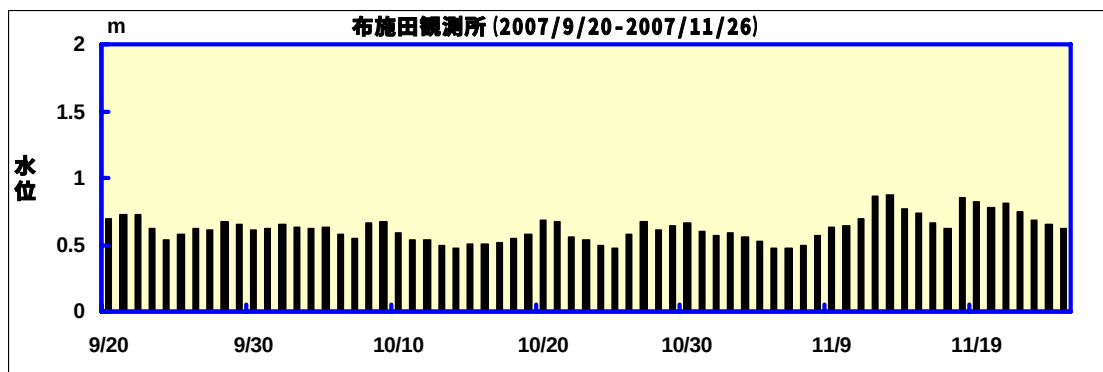
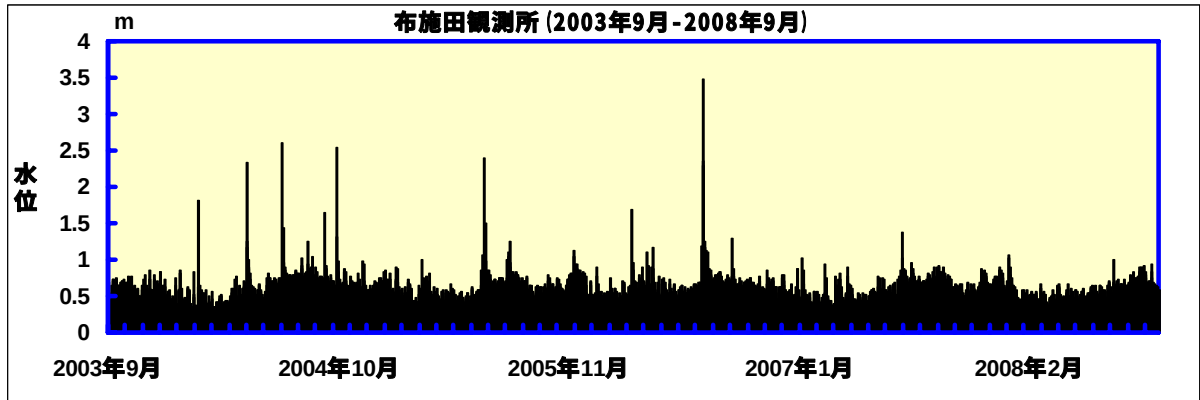


図 4.3-17 各クリーンアップ調査期間の水位の時系列



↑ 2005/7/4 2.4m(河口で多くのゴミの流下が観測された)

図 4.3-18 5年間の水位の時間変動

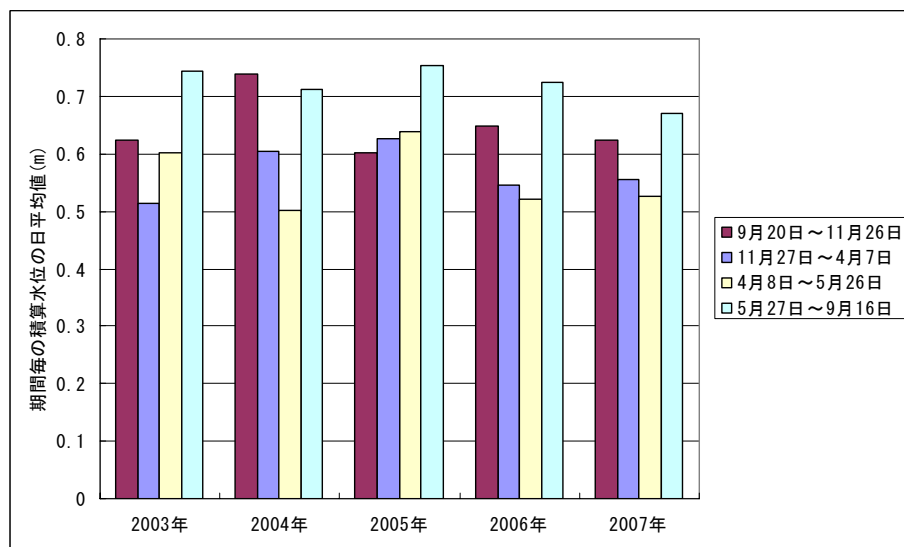


図 4.3-19 積算水位の時間変動

(3) 対馬暖流の変動と関連性の検討

福井県沖及び福井県以西の対馬暖流の強弱は、福井県前面海域へのゴミの漂流量に影響していると考えられることから、対馬暖流（主に第一分枝流）の時間変動とゴミの量（共通調査で回収されたゴミの重量：図 4.3-20）の関連を調べた。

海上保安庁発行の海洋速報から、調査期間について1週間ごとに日本近海の流れの状況を図 4.3-21 に示す。これによると、2007年9月上旬～2008年1月上旬の期間には、対馬暖流の第一分枝流と思われる流れが、山口県沖から石川県能登半島沖までを強弱を伴いながら北上していた。2008年1月中旬～6月中旬には、この流れは不明瞭な状況が続いた。その後、2008年6月下旬以降は徐々に明瞭に見られるようになった。一般的に、対馬暖流の流れは冬と春にくらべて夏と秋に強いといわれており、調査期間中も概ね同様の傾向を示したものと考えられた。

このような対馬暖流の流れの季節変動は、夏頃から徐々に増え始め、冬にかけてピークとなる漂着ゴミ量の変動(図 4.3-20)とは一致しない。ただし、海岸に向かう風が弱い夏～

秋に漂着するゴミの輸送には日本海側の沿岸を北上する対馬暖流が寄与しているものと推測される。また、記録が残る平成12年から毎年のように冬季に韓国が発生源と考えられる廃ポリタンクが日本海側を中心に漂着している。対馬暖流の流れは夏季よりも冬季は弱いといわれているが、このような廃ポリタンクを南から北に輸送する要因となっていると考えられる。

なお、石川県羽咋市においても同様のモデル調査が実施されたが、調査期間において対馬暖流が要因となって両地域にゴミの漂着が見られたと考えられる事例は上記の廃ポリタンク以外には見られなかった。

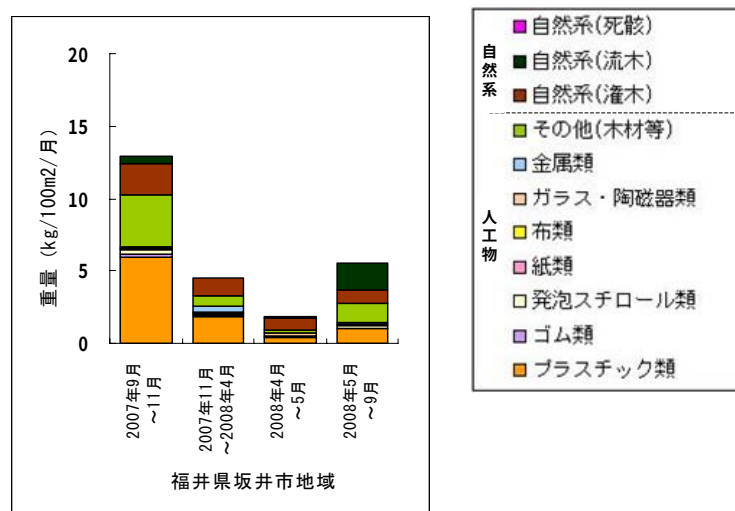


図 4.3-20 第2～6回の共通調査における漂着ゴミの重量の推移

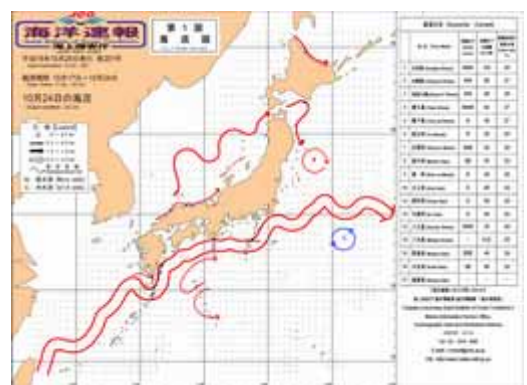
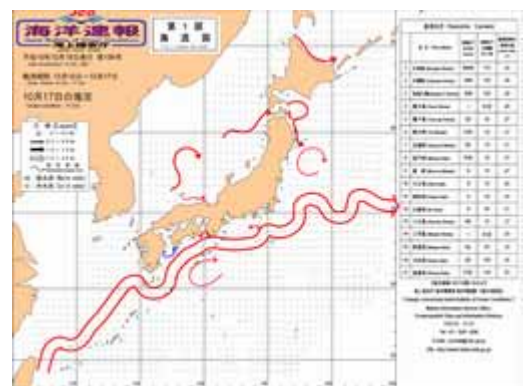
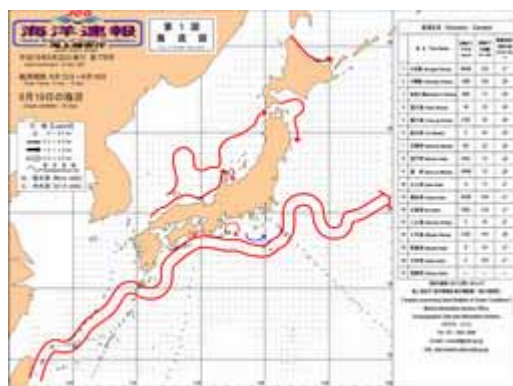
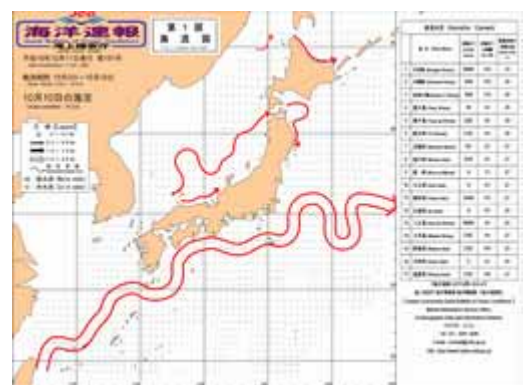
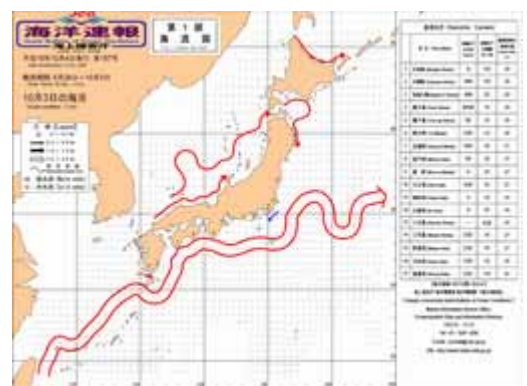


図 4.3-21(1) 日本近海の流れの時間変動

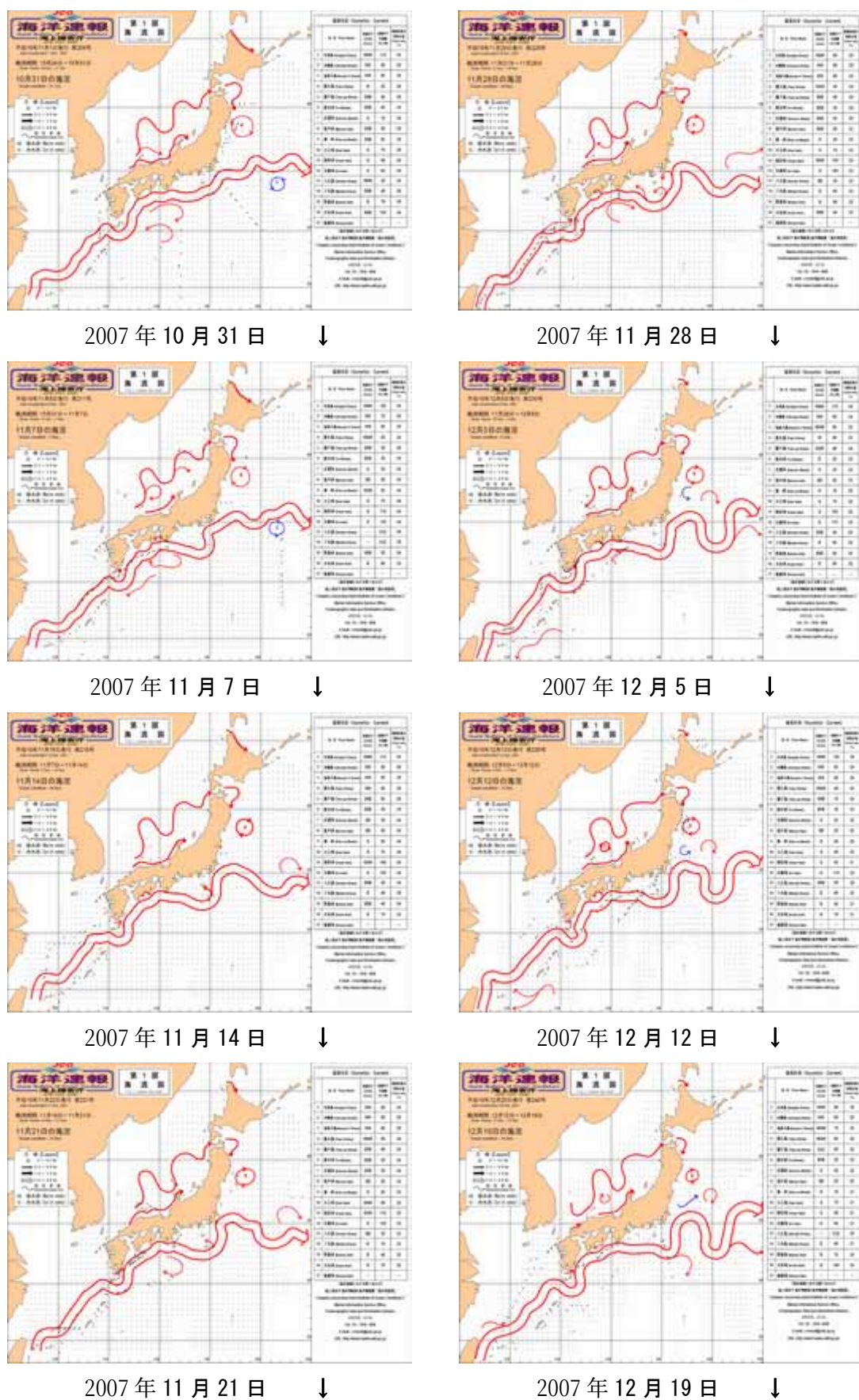
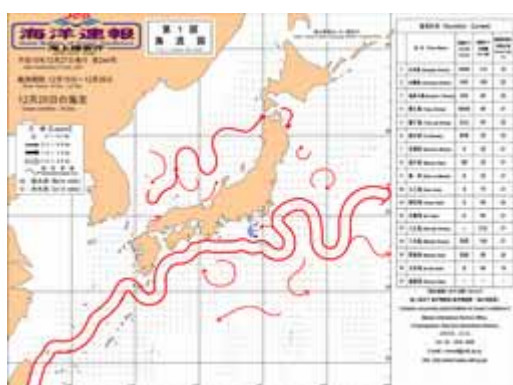


図 4.3-21 (2) 日本近海の流れの時間変動



2007 年 12 月 26 日 ↓



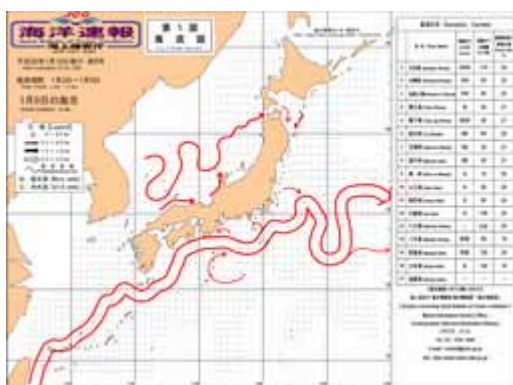
2008 年 1 月 23 日 ↓



2008 年 1 月 3 日 ↓



2008 年 1 月 30 日 ↓



2008 年 1 月 9 日 ↓



2008 年 2 月 6 日 ↓



2008 年 1 月 16 日 ↓



2008 年 2 月 13 日 ↓

図 4.3-21 (3) 日本近海の流れの時間変動

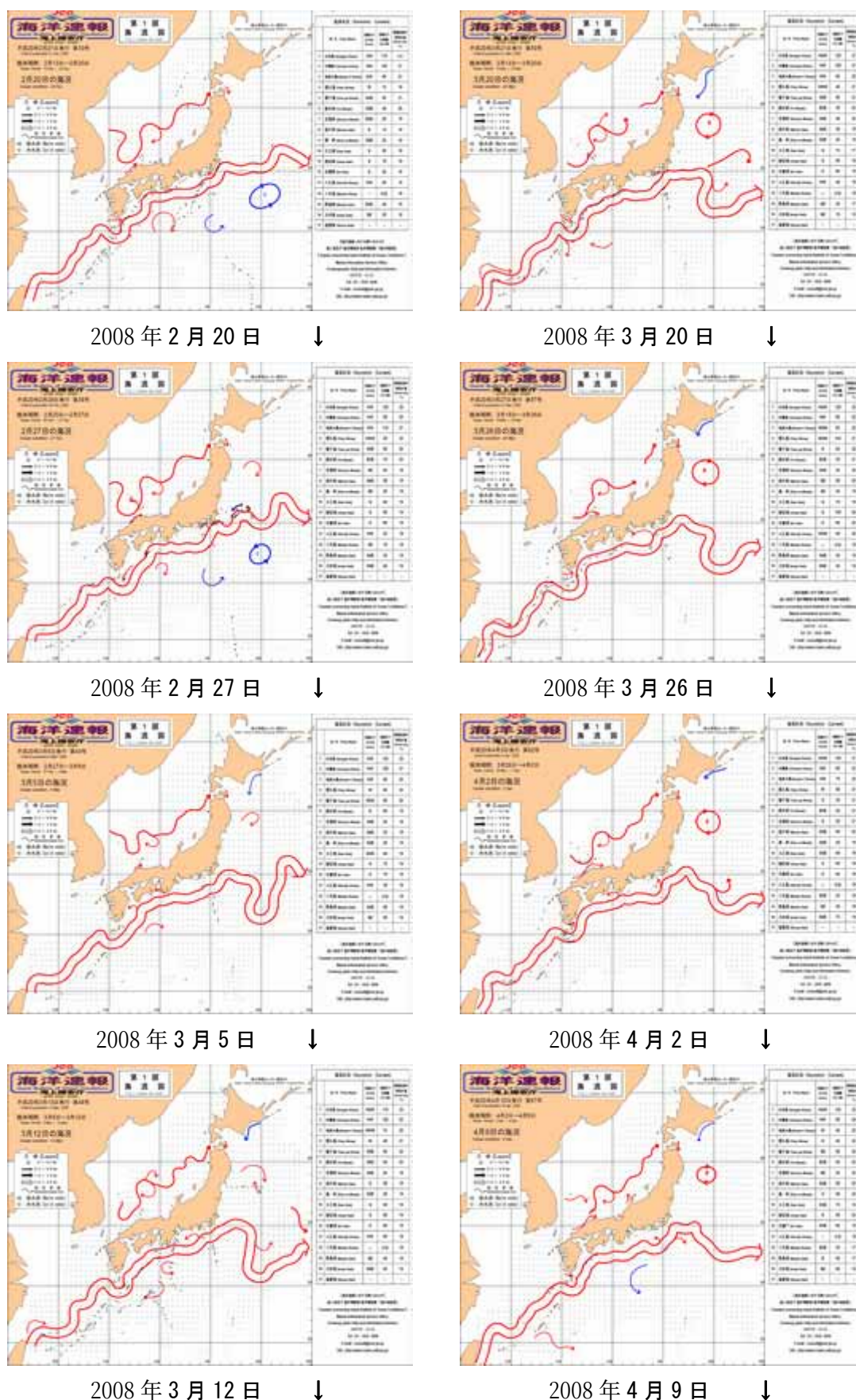
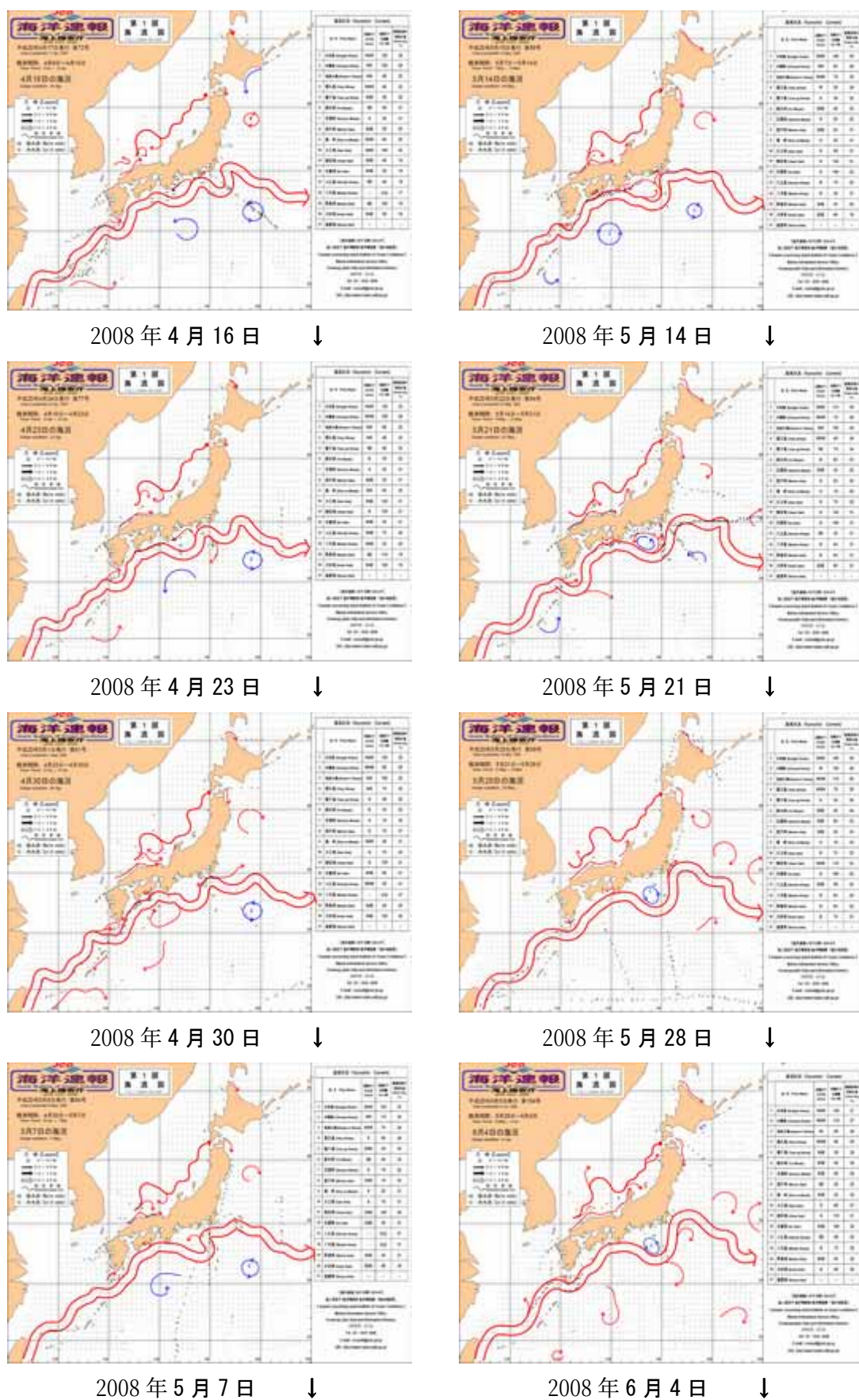


図 4.3-21(4) 日本近海の流れの時間変動



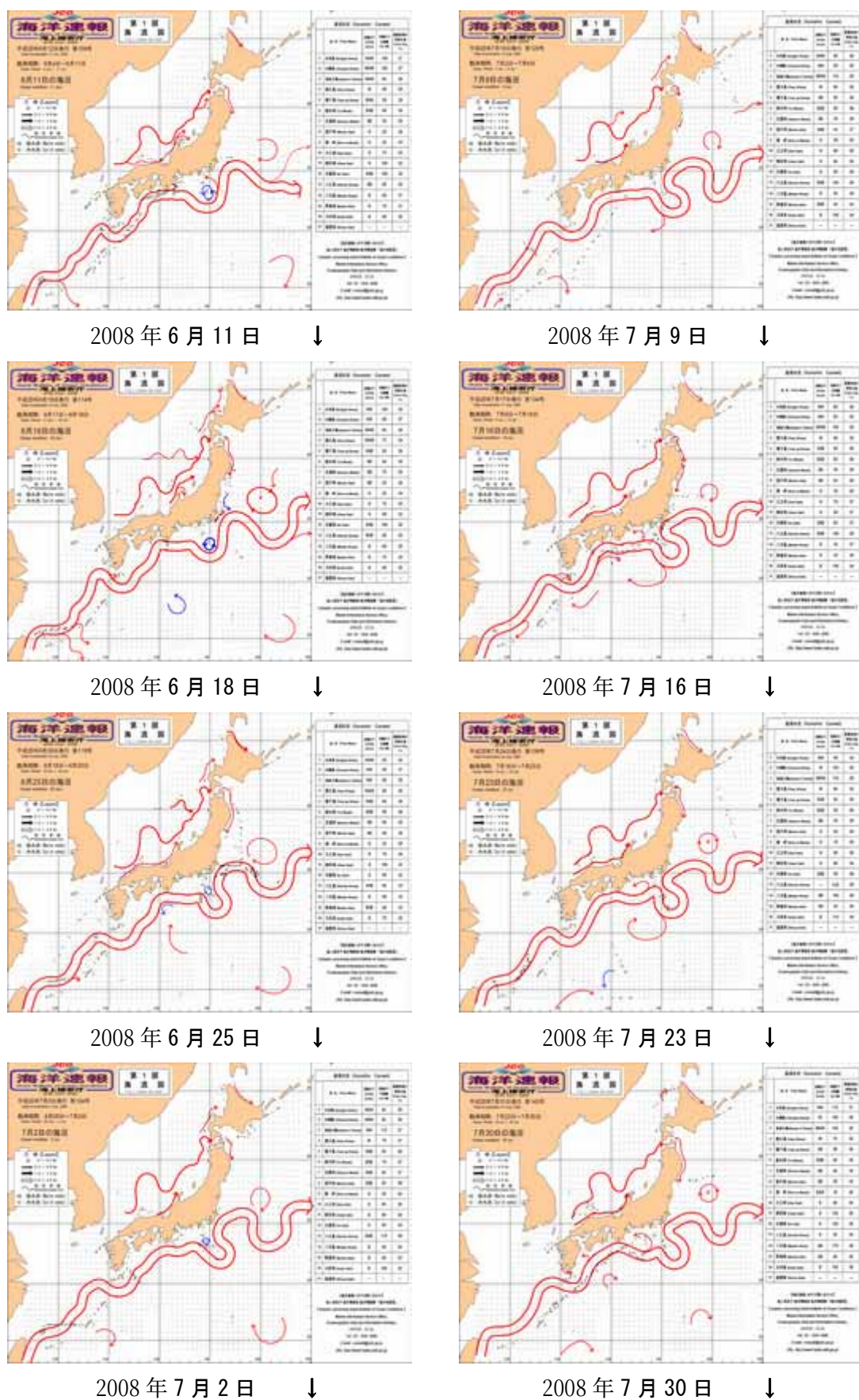


図 4.3-21 (6) 日本近海の海流の時間変動



図 4.3-21 (7) 日本近海の海流の時間変動