

査以後の調査回の漂着したゴミの量は、第1回調査や第2回調査と比べて漂着量に大きな違いは見られなかった。調査の結果からは、降水量よりも冬型の気圧配置による北西風が強く吹いた時期の吹き始めに相当する第2回調査で多くなる傾向がみられ、降水量よりも風向・風速の方が相関の高い状況がみられた。

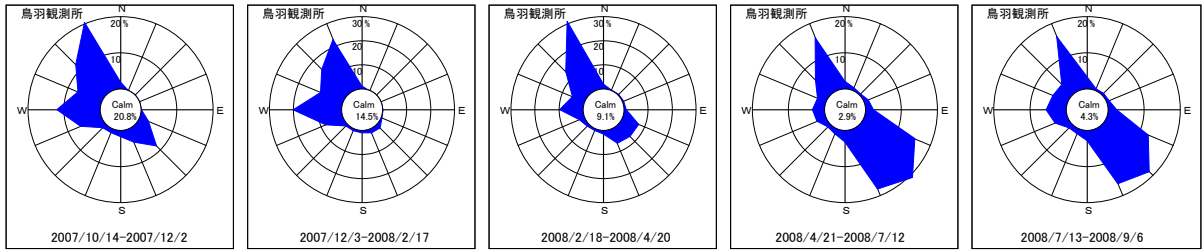


図 4.3-9 各調査期間における風向の状況

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 (2007/10/14- 2007/12/2)	卓越風向 (2007/12/3- 2008/2/17)	卓越風向 (2008/2/18- 2008/4/20)	卓越風向 (2008/4/21- 2008/7/12)	卓越風向 (2008/7/13- 2008/9/8)
三重県：答志島 桃島東地先海岸	西	北北西、西	北北西、西	北北西	東南東～ 南南東、北北西	東南東～ 南南東、北北西

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	卓越風向 (2007/10/14- 2007/12/2)	卓越風向 (2007/12/3- 2008/2/17)	卓越風向 (2008/2/18- 2008/4/20)	卓越風向 (2008/4/21- 2008/7/12)	卓越風向 (2008/7/13- 2008/9/8)
三重県：答志島 桃島東地先海岸	西	北北西、西	北北西、西	北北西	東南東～ 南南東、北北西	東南東～ 南南東、北北西

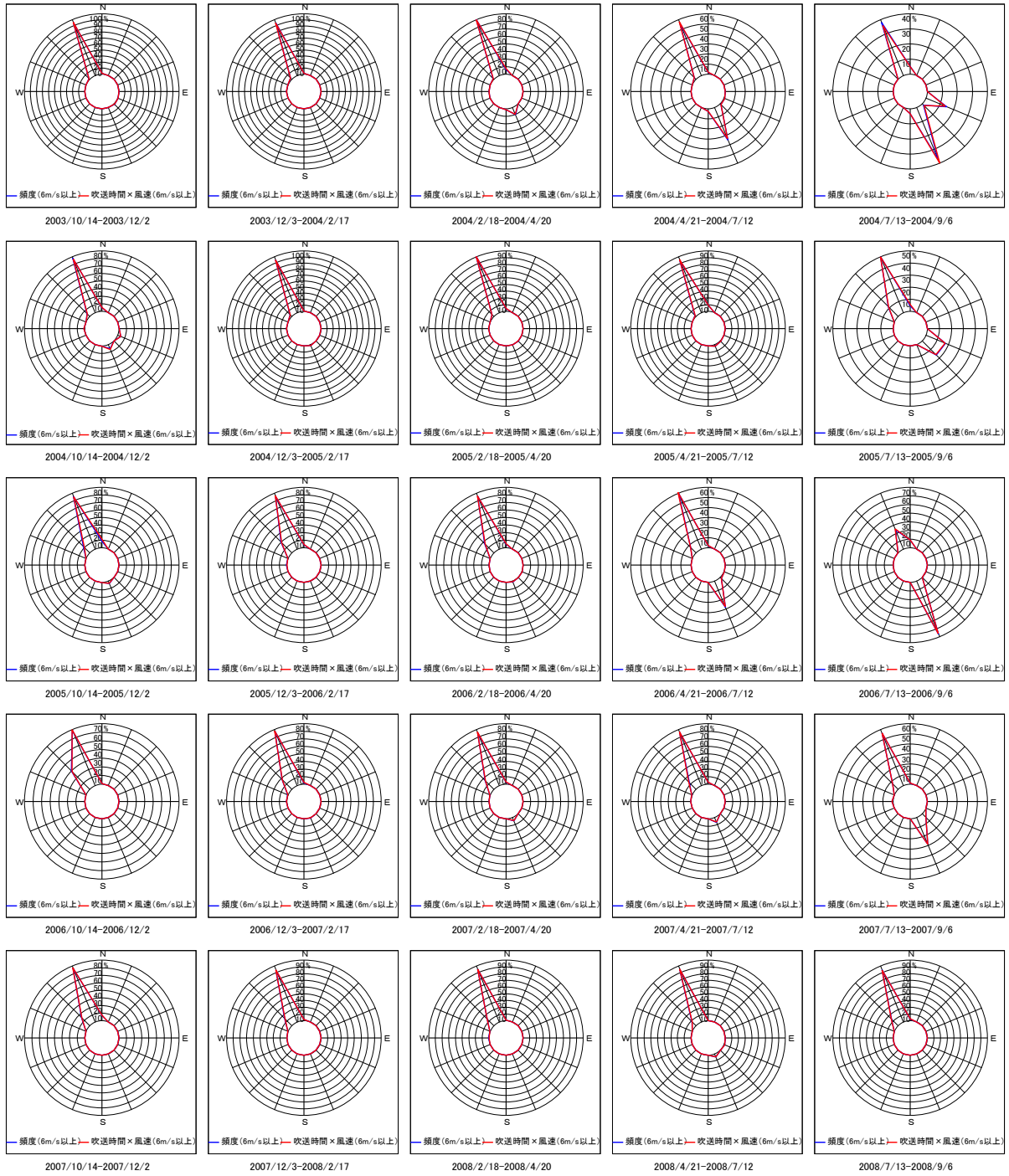


図 4.3-10 風配図及び風速×吹送時間（風速 6m/s 以上）の経年変化

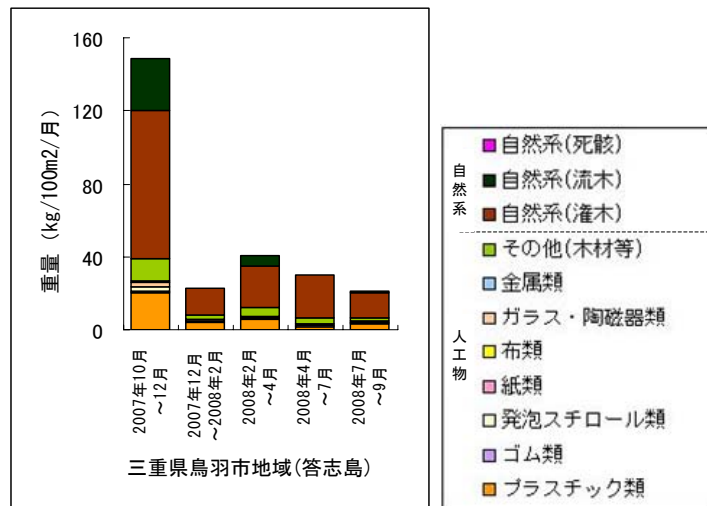


図 4.3-11 共通調査における漂着ゴミの重量の推移  
(第2~6回調査、人工物+流木・灌木)

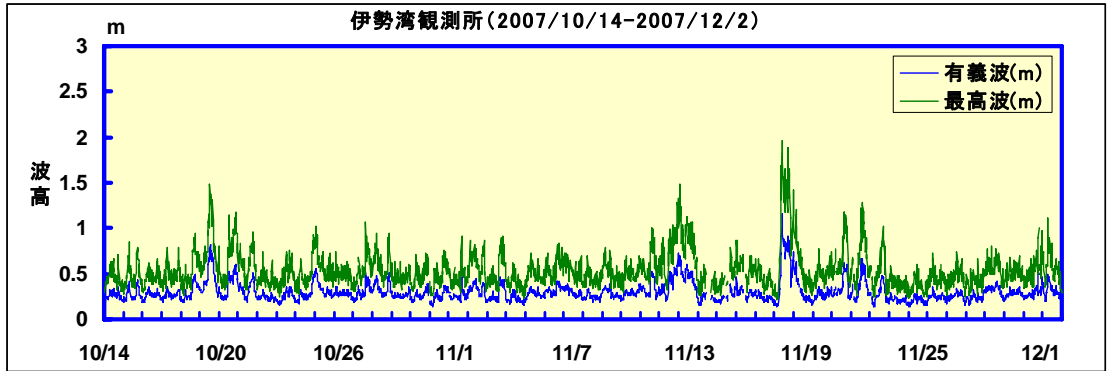
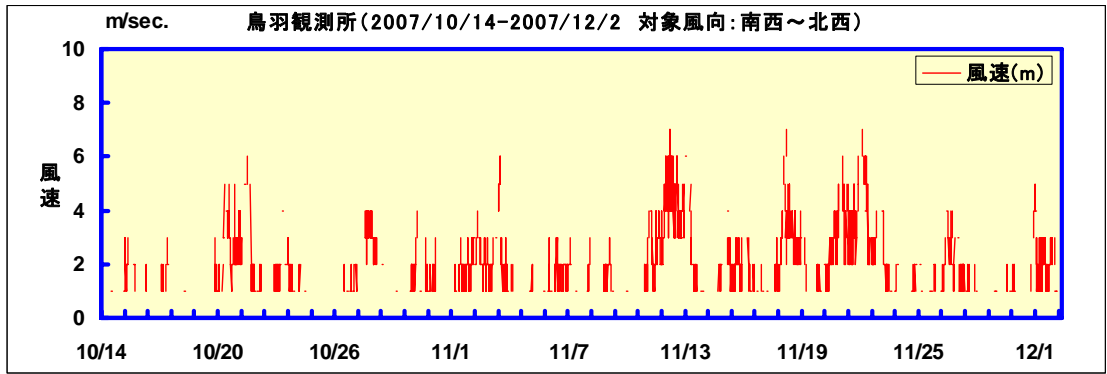


図 4.3-12 (1) 風速（南西～北西のみ）及び波高の時系列（第1回～第2回）

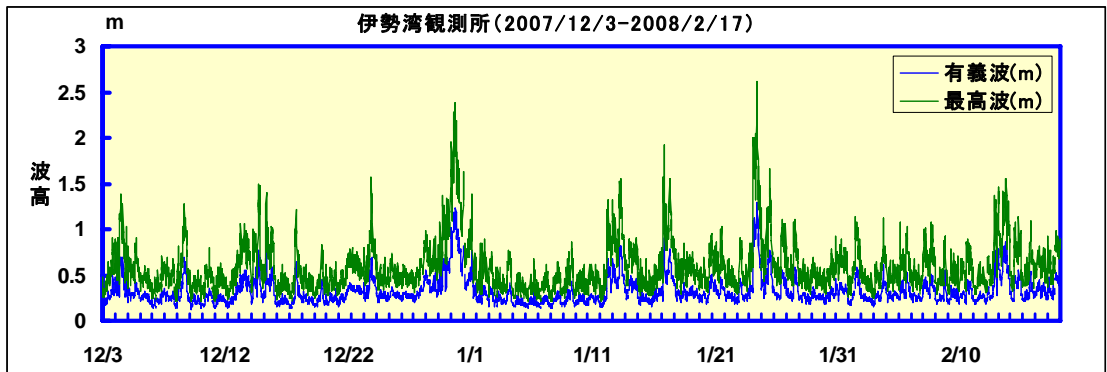
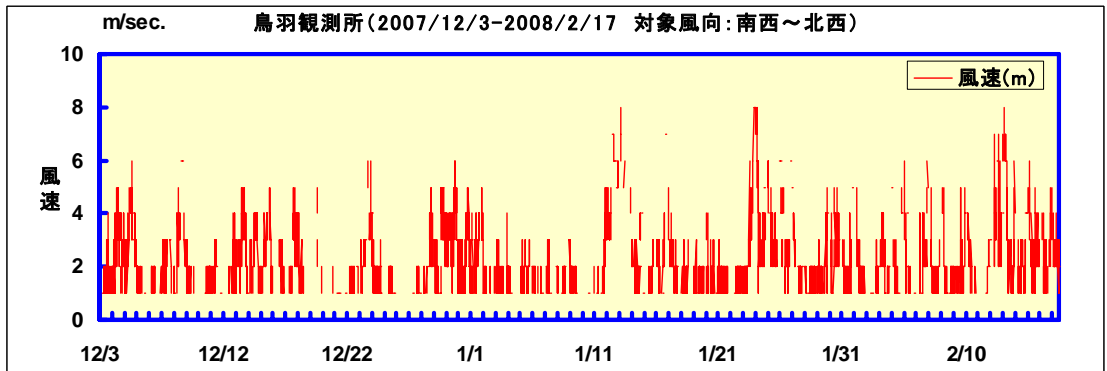


図 4.3-9 (2) 風速（南西～北西のみ）及び波高の時系列（第2回～第3回）

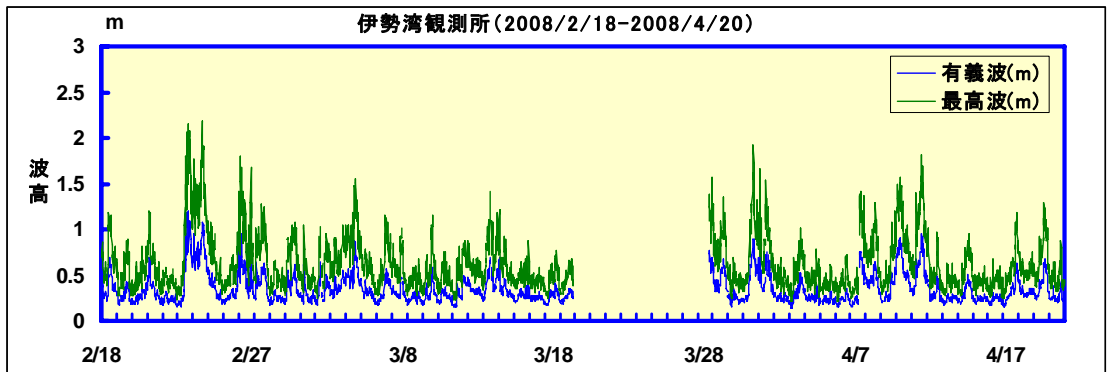
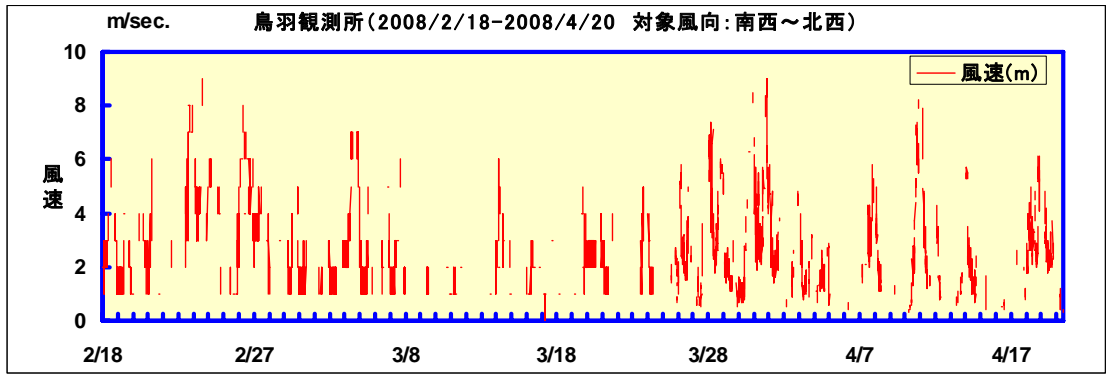


図 4.3-9 (3) 風速 (南西～北西のみ) 及び波高の時系列 (第 3 回～第 4 回)

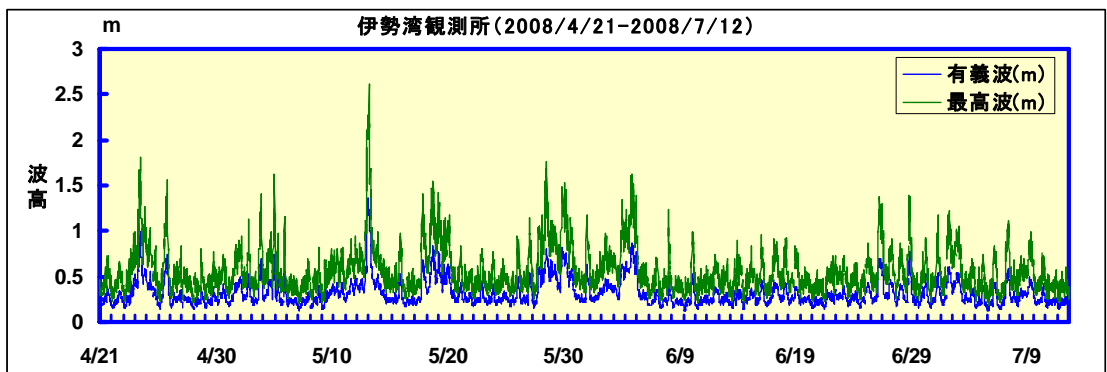
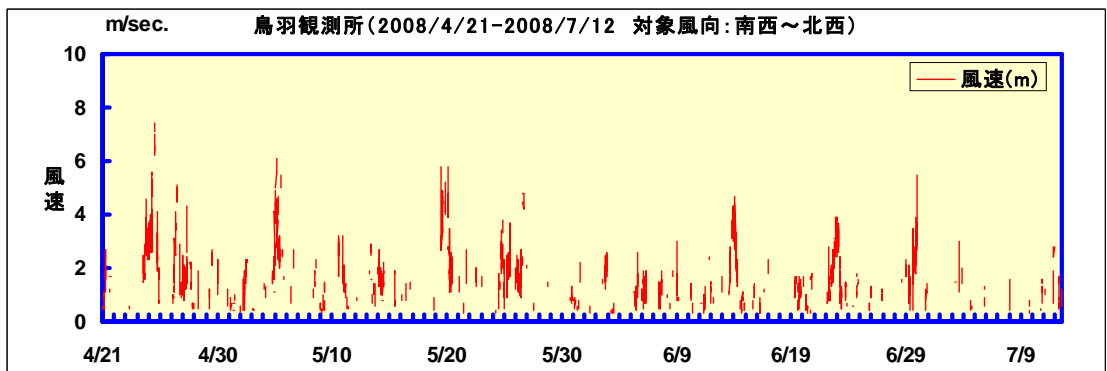


図 4.3-9 (4) 風速 (南西～北西のみ) 及び波高の時系列 (第 4 回～第 5 回)

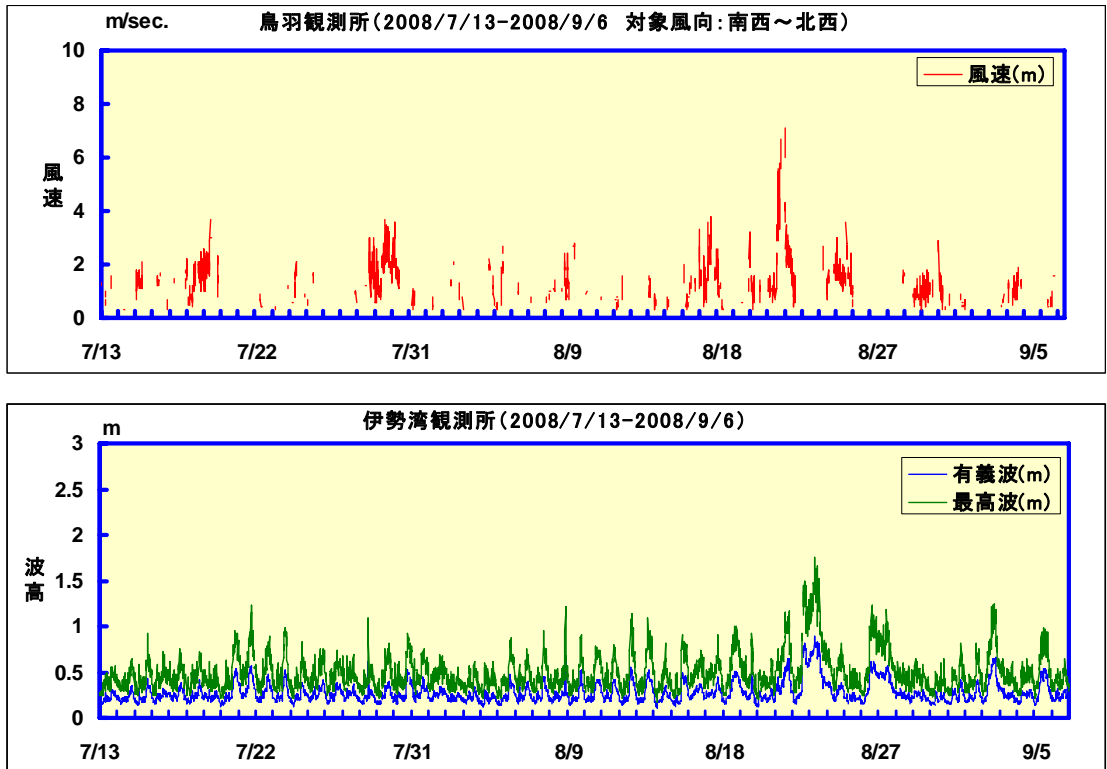


図 4.3-9 (5) 風速 (南西~北西のみ) 及び波高の時系列 (第 5 回~第 6 回)

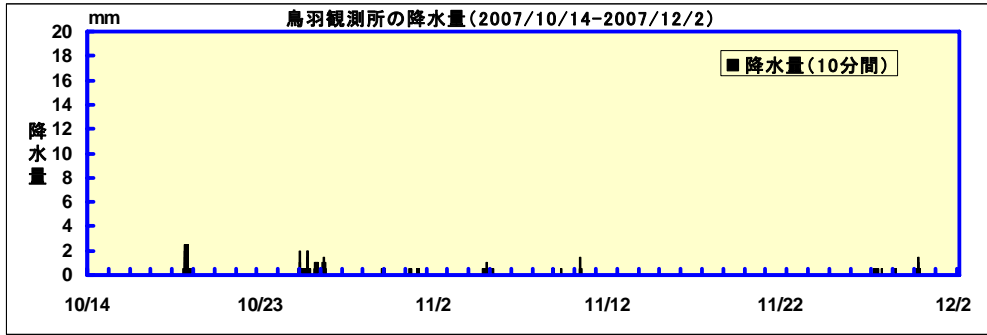


図 4.3-13 (1) 降水量の時系列 (第1回～第2回)

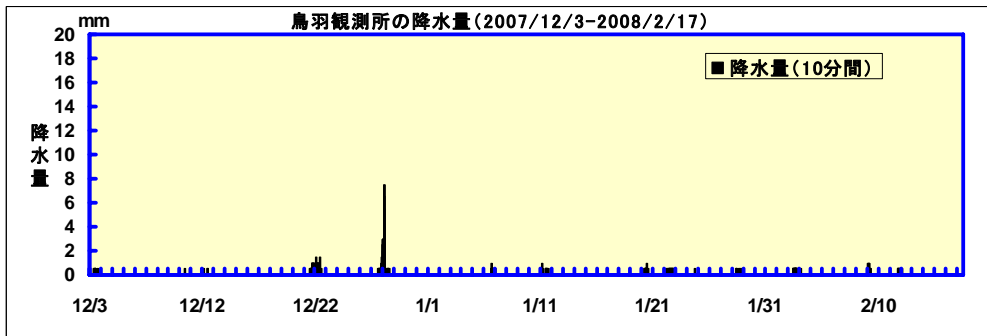


図 4.3-10 (2) 降水量の時系列 (第2回～第3回)

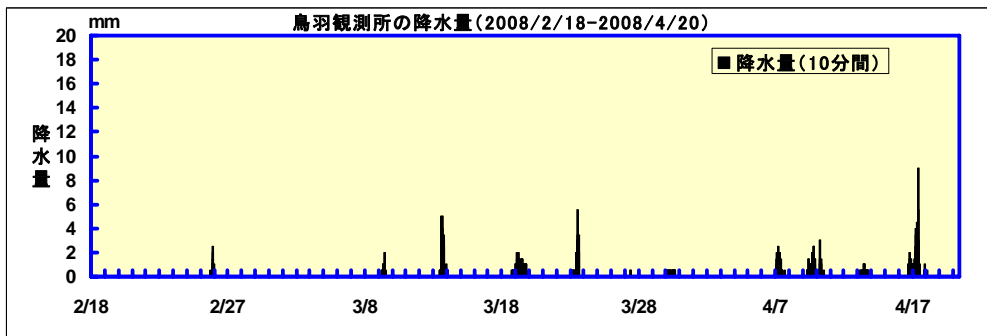


図 4.3-10 (3) 降水量の時系列 (第3回～第4回)

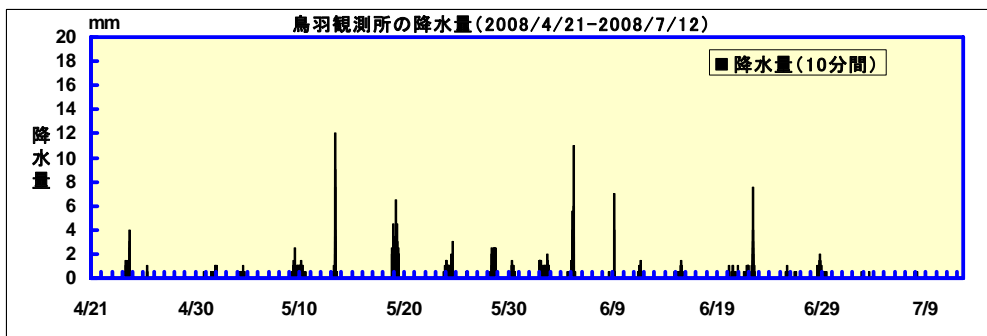


図 4.3-10 (4) 降水量の時系列 (第4回～第5回)

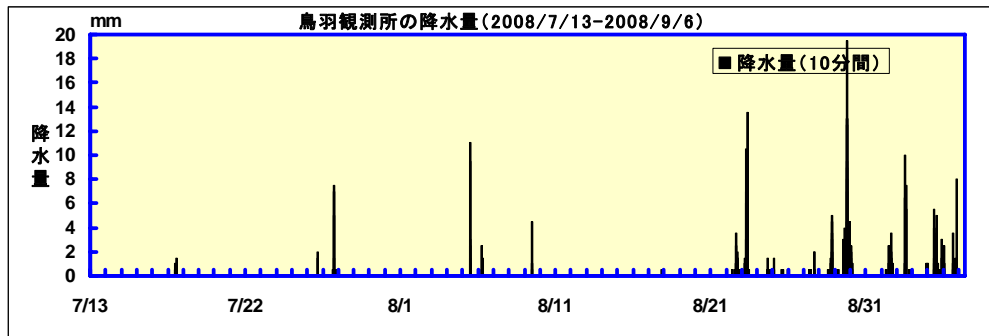


図 4.3-10 (5) 降水量の時系列 (第 5 回～第 6 回)



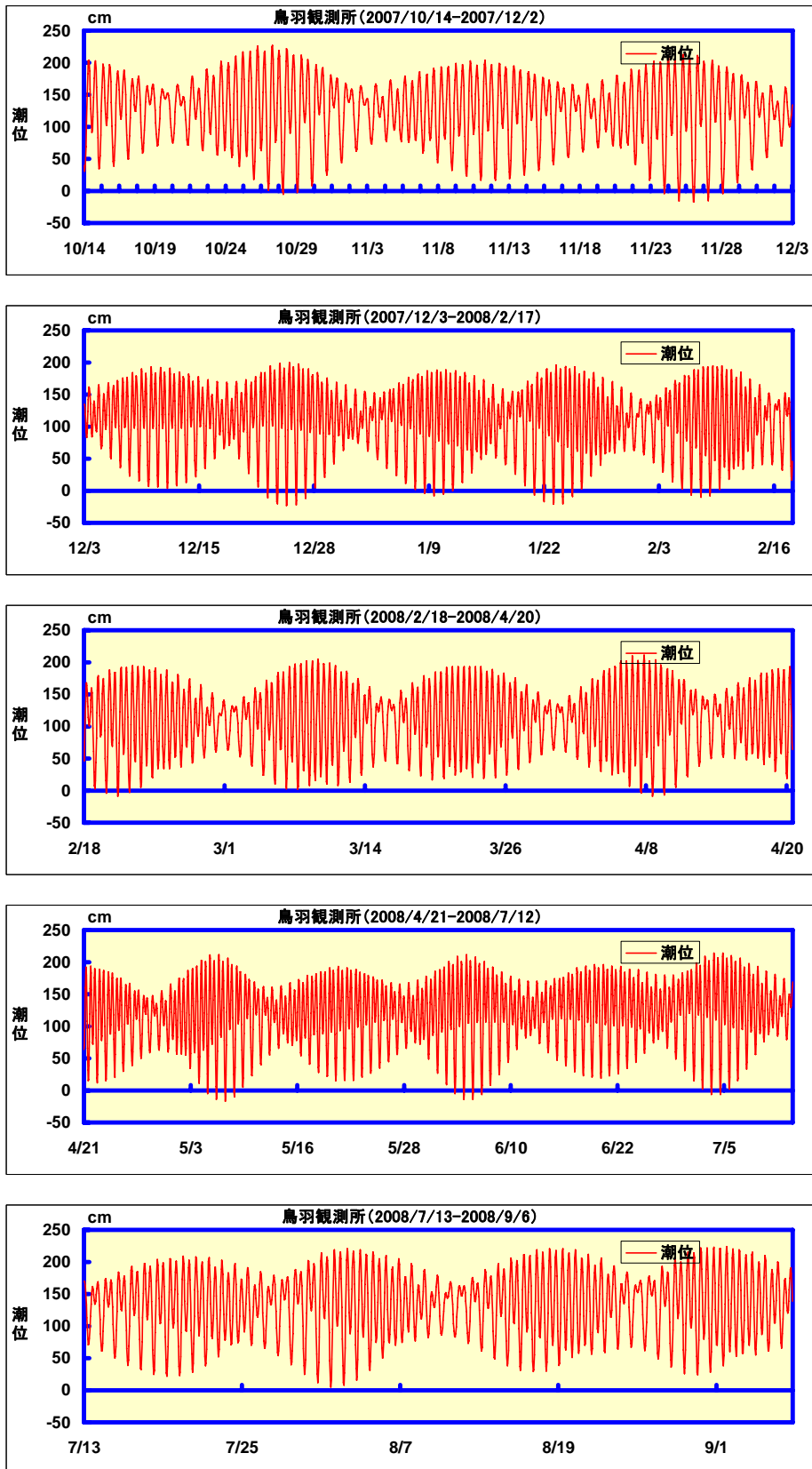


図 4.3-14 各クリーンアップ調査期間の潮位の変動

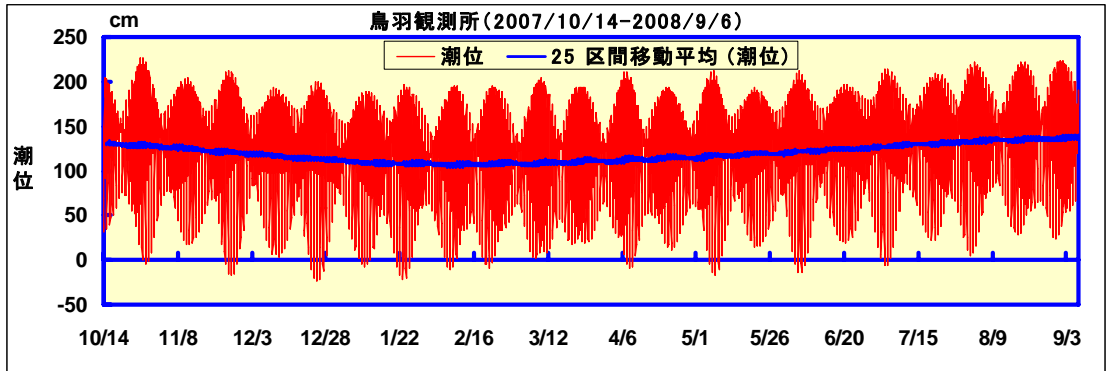


図 4.3-15 水位の時系列 (クリーンアップ調査期間)

2007年の秋から1年間については、三重県では、台風の上陸はなかった。また、気象・海象を大きく変化させるような事象は少なく、過去に記録された奈佐の浜での大規模なゴミの漂着もなかった。各調査回全てで、奈佐の浜にゴミが最も多く漂着した気象・海象条件は第2回クリーンアップ調査で回収されたゴミが受けたと考えられる条件（回収前からさかのぼって前回のクリーンアップ調査まで）である。すなわち北から西よりの風で、風速がやや強く、潮位が高めという条件となる。ただし、鳥羽市の降水量については、第2回は降水量がもっとも少なかったことからゴミの漂着量との関連性が薄いと判断し、検討から除外することとした。

この章の後半（第1章5.2 その他の調査）ではシミュレーションモデルによる漂流経路の検討を実施しているが、冬場と夏場では、漂流経路が大きく異なっており、風と海流のモデルでゴミの漂流経路がある程度再現されたことから、ゴミの漂着は風と海流の関連が強いと考えられる。シミュレーションでは、伊勢湾全体の風を考慮し、湾内6箇所からの経路を検討したが、漂着物が岸に接近する条件は海岸近傍の気象・海象条件と関連性が強いと考えられることから、奈佐の浜近傍の気象データを使用して、漂流ゴミと気象海象との関連に言及した。風については、気象庁のアメダスデータの風向、風速を使用した。なお波高については、風との関連が高いことから、伊勢湾中央部の観測データを表記したが、波高については風速と従属的な要因であることから風速で代表することにした。潮位については、奈佐の浜が伊勢湾に直接面しており、閉鎖的な地形ではないため風による吹き寄せの影響は少ないと考えられることから、ここでは鳥羽の予報潮位を使用した。したがって、今回は風向、風速、潮位の3つの項目について着目し、奈佐の浜の共通調査枠内で採取されたゴミについての関連を検討した。解析は、調査回と調査回間の気象海象データを、風速については、海から奈佐の浜へ向かって吹く風（南西、西南西、西、西北西、北西）を各回の期間ですべて積算し、30日分のデータに換算集計した。波高については、10分間の観測中の最高波の平均値を算出した。潮位については、予測最大潮位の平均値を算出した。調査回ごとの100㎡あたりの漂着ゴミ量は（図4.3-11）に示した。各調査間隔は、第2回目から第6回目までそれぞれ、48日間、76日間、61日間、83日間、55日間であった。これら調査ごとに採取されたゴミの重量は、調査の間（たとえば第2回で採取されたゴミは、第1回目と第2回目の間に漂着したものに蓄積したものであり、調査間隔の違いによってゴミの量に差が生じることから、ここでは漂着量から気象・海象条件との関連を比較するために、30日間あたりの漂着量に換算して考察を行うこととした。以下に各調査回の30日間あたりのゴミの重量ならびに風速、波高、潮位の結果を示した。

調査回	伊勢湾気象データ集計期間 〔調査回～次調査回〕	ゴミの量 〔kg/100m <sup>2</sup> /30日〕	卓越風向	風速 〔南西～北西 風の積算値を 30日換算〕	波高 〔最高波の平 均 (m)〕	潮位 〔最大潮位の 平均 (cm)〕
2	1～2(10月下旬～12月初旬)	132	北～西	3894	0.5	187
3	2～3(12月初旬～2月中旬)	24	北～西	5205	0.6	170
4	3～4(2月中旬～4月中旬)	42	北～西	3718	0.6	173
5	4～5(4月中旬～7月中旬)	36	南東	1128	0.6	181
6	5～6(7月中旬～9月初旬)	27	南東	1142	0.5	195

考察に使用した項目の数値の傾向は以下の5つに整理された。

- ・漂着ゴミの重量は、第2回の調査が顕著に多く、132kg/100 m<sup>2</sup>/30日間であった。その他の調査回は、24～42 kg/100 m<sup>2</sup>/30日間でありあまり差がみられなかった。
- ・卓越風向は第2回から第4回（秋から冬季の北～西）と、第5回から第6回（春から夏の南東）の2種類に大別された。
- ・ゴミが漂着しやすい南西～北西の風について、風速を積算すると第2回から第4回（秋から冬季）は、第5回から第6回（春から夏季）に比べて大きい傾向がみられた。
- ・波高については、最大波高の平均は0.5m～0.6mで、顕著な違いはみられなかった。
- ・潮位については、最大潮位の平均は第6回（7月～9月）がもっとも高く、第3回（12月～2月）がもっとも低かった。

第2回は北～西の風が卓越（浜の正面方向からの風）しており、ゴミが漂着しやすい風向であったといえる。北～西よりの風が卓越し、あまり風向が変わらなかった第2回、第3回について比較すると風速、潮位の両方の変化が大きかった。第1回目から2回目及び3回目で奈佐の浜周辺海域を漂流する漂流ゴミの量に大きな違いがないという仮定で考えるならば、北～西よりの風の条件では、潮位が高いとゴミが漂着しやすいことが推察される。

調査回	伊勢湾気象データ集計期間 〔調査回～次調査回〕	ゴミの量 〔kg/100m <sup>2</sup> /30日〕	卓越風向	風速 〔南西～北西風の積算値を30日換算〕	潮位 〔最大潮位の平均(cm)〕
2	1～2(10月下旬～12月初旬)	132	北～西	3894	<b>187</b>
3	2～3(12月初旬～2月中旬)	24	北～西	5205	170

北よりの風である、第3回、第4回について比較すると潮位の変化よりも風速の変化が大きい傾向にあった。第2回目から3回目及び4回目で奈佐の浜周辺海域を漂流する漂流ゴミに大きな違いがないという仮定で考えるならば、北よりの風の条件でかつ潮位の変化が少ない場合は、風速が強いほうがゴミの量が少ない結果となった。北～西風は奈佐の浜では、ゴミが漂着しやすい風向であり、ある程度の風速条件であればゴミが漂着することは明らかで、第3回、第4回のそれぞれ漂着量、24kg、42kgの漂着量の違い(18kg)はばらつきの範囲内であろうと推察された。

調査回	伊勢湾気象データ集計期間 〔調査回～次調査回〕	ゴミの量 〔kg/100m <sup>2</sup> /30日〕	卓越風向	風速 〔南西～北西風の積算値を30日換算〕	潮位 〔最大潮位の平均(cm)〕
3	2～3 (12月初旬～2月中旬)	24	北～西	5205	170
4	3～4 (2月中旬～4月中旬)	42	北～西	3718	173

第4回と第5回は、卓越風向がそれぞれ北～西、南東と逆向きの風向での調査となった。海岸へ向かって吹く南西から北西方向の風速が、第4回のほうが大きい、潮位がそれほど変わらない条件であった。ゴミの漂着量は北～西向きのほうが多くなっていた。4月から7月にかけては、卓越風向が大きく変わる時期であるが、北向きから南向きになると、ゴミの漂着量は6kg(30日換算)の減少がみられた。この6kg程度の差がばらつきの範囲内である可能性もあり、漂着量と風向との関連は見出しがたかった。

調査回	伊勢湾気象データ集計期間 〔調査回～次調査回〕	ゴミの量 〔kg/100m <sup>2</sup> /30日〕	卓越風向	風速 〔南西～北西風の積算値を30日換算〕	潮位 〔最大潮位の平均(cm)〕
4	3～4 (2月中旬～4月中旬)	42	北～西	3718	173
5	4～5 (4月中旬～7月中旬)	36	南東	1128	181

南東よりの風であった、第5回、第6回について比較すると風速の変化よりも潮位変化が大きい傾向にあった。特に潮位は、一年で第6回目の調査期間が最も高い傾向にあった。南よりの風の条件では、潮位が高いほうがゴミの量は少ない結果であったが、ばらつきの範囲内の可能性もある。南東風は奈佐の浜では陸から海方向へ向かう陸風であり、漂着しにくい風向と考えられる。風が弱く、漂着しにくい風向であっても、一ヶ月に27kg/100 m<sup>2</sup>程度のゴミは漂着するものと考えられる。潮位が高いとゴミが多くなる第2回（冬から秋）とは逆の傾向であり、秋の潮位が高い時期は、風向きも南風ということで、奈佐の浜の漂着ゴミが、到達しにくいことと、海岸のゴミが海に戻されている可能性が考えられる。奈佐の浜に詳しい自治体職員によれば、潮位が高いと奈佐の浜からゴミが再流出し、ごく一部のゴミが沖へ出るが、ほとんどのゴミは再度奈佐の浜へ漂着することを目撃しているという。また、秋には奈佐の浜からゴミが海上へ出ることを指摘する地元の漁業者もある。これは興味深い事例であり、潮位が高く、かつ岸から海への風が強ければ（たとえば奈佐の浜では東より）、ゴミが海岸から海に戻され、再漂流することが推察される。潮位変化によって特定の海岸から出て再漂流するゴミの量は少なくても、伊勢湾全体でこのような再漂流が起これば、伊勢湾内における一時的なゴミの増加がみられるのではないかと推察される。

調査回	伊勢湾気象データ集計期間 〔調査回～次調査回〕	ゴミの量 〔kg/100m <sup>2</sup> /30日〕	卓越風向	風速 〔南西～北西 風の積算値を 30日換算〕	潮位 〔最大潮位の 平均 (cm)〕
5	4～5 (4月中旬～7月中旬)	36	南東	1128	181
6	5～6 (7月中旬～9月初旬)	27	南東	1142	195

## (2) 近傍河川水位との関連性の検討

第1回(2007年10月)から第6回(2008年9月)の調査期間の水位の時間変動を、図4.3-14に示した。また、調査を実施した期間が、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、調査期間を含む過去5年間の水位の時間変動を図4.3-15に、各期間で積算した水位の日平均値を図4.3-20示した。積算水位の算出に当たっては、マイナスの値の水位のある観測地点については、5年間の最小値を0mとして算出した。

気象・海象との関連性について検討した前項同様に、第4回(2008年4月)の回収ゴミの漂着時期は、海藻が海底から剥離する時期に当たっており、漂着が集中したものと考えられる。海藻が剥離する時期は春先が最も多くなることが知られており、ペットボトルなどの人工物に比べて、かなり漂着時期が限定される傾向にある。したがって他の調査回と比較するために、ここでは各調査回から海藻のみを除いた漂着量(重量)について検討を行った。また、調査間隔の違いによってゴミの量に差が生じることから、30日間あたりの漂着量に換算して考察を行うこととした。

今回の調査期間の水位は、過去5年間の水位変動と比較して大きな違いはなかった。2007年の秋から1年間については、三重県内に、台風の上陸はなく、河川水位を大きく変化させるような事象は見出せなかった。各調査回全てで、奈佐の浜のゴミが最も多く漂着した気象・海象条件は第2回(2007年12月)調査の条件である。気象・海象については、北よりの風で、風速がやや強い条件となる。水位についてみると、各河川の水位は今回の調査期間で最も低い傾向であった。逆に各調査回全てで、奈佐の浜ゴミが最も少なかった気象・海象条件は第3回(2008年2月)の条件で、気象・海象については、北よりの風で、風速が強い条件であった。水位についてみると、各河川の水位は今回の調査期間で2番目に低く、河川水位とゴミ漂着量について、本調査の結果から関連性はみられていない。

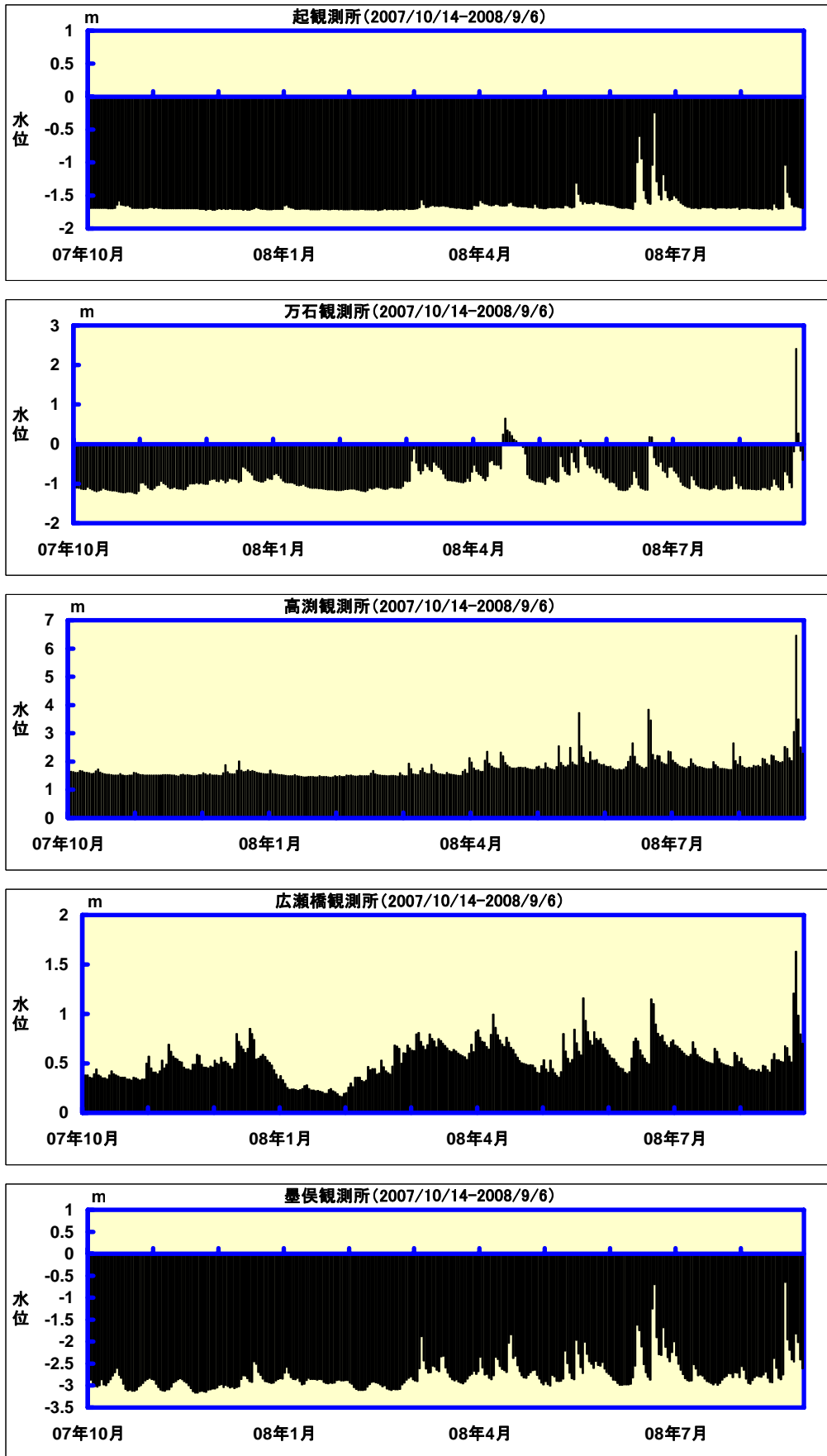


図 4.3-16(1) 水位の時系列 (クリーンアップ調査期間)



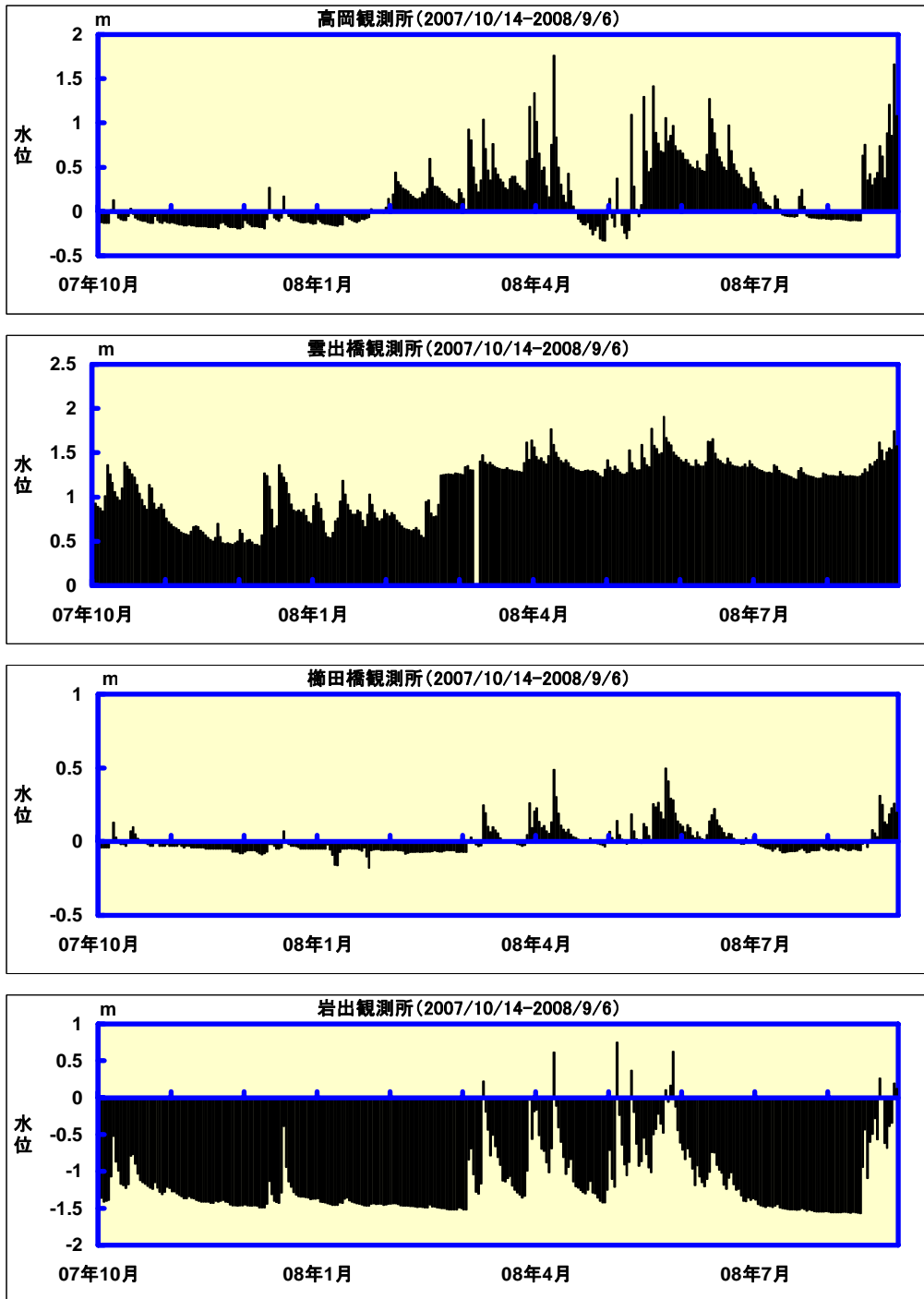


図 4.3-17(2) 水位の時系列 (クリーンアップ調査期間)

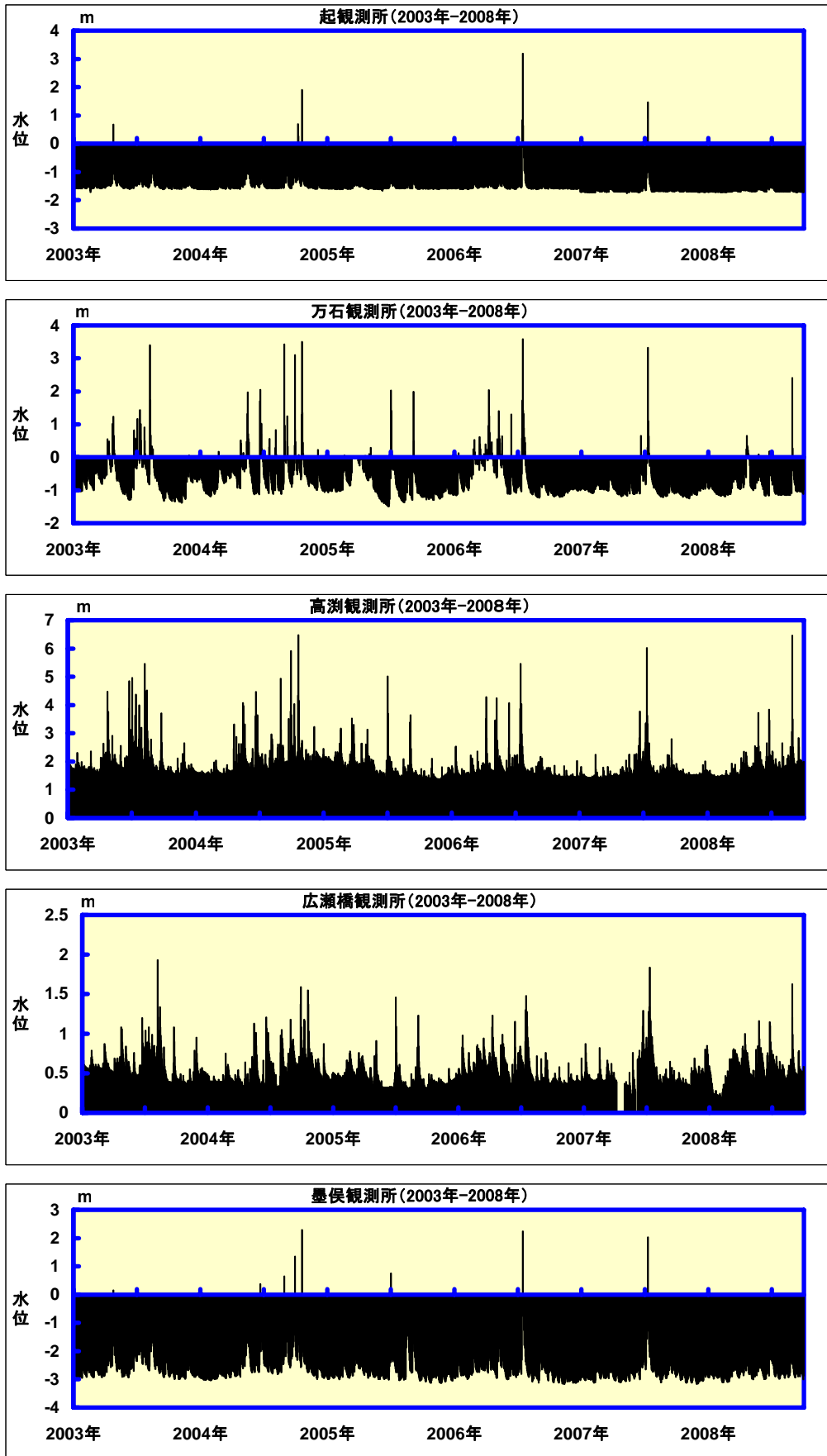


図 4.3-18(1) 5年間の水位の時間変動

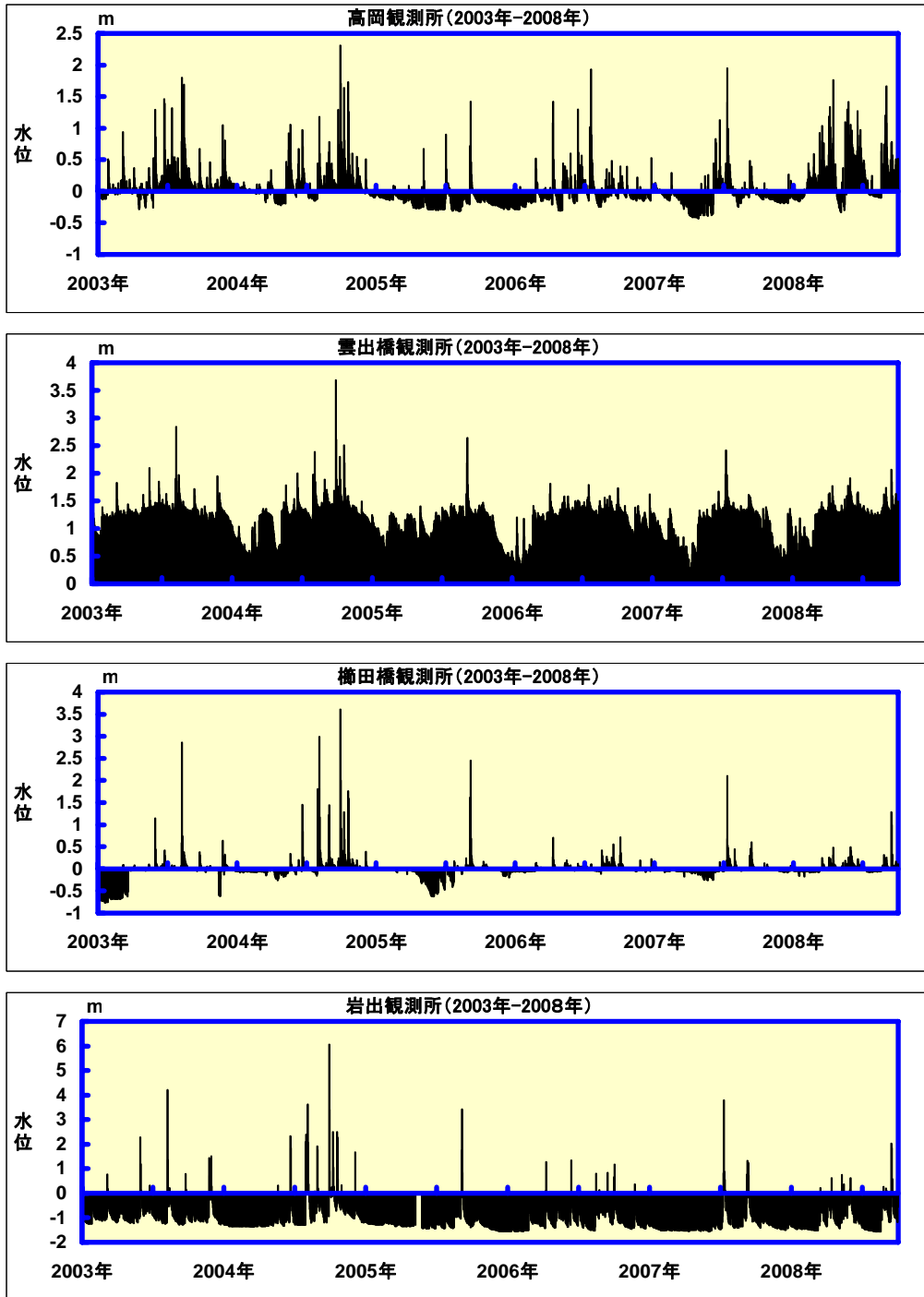


図 4.3-19 (2) 5年間の水位の時間変動

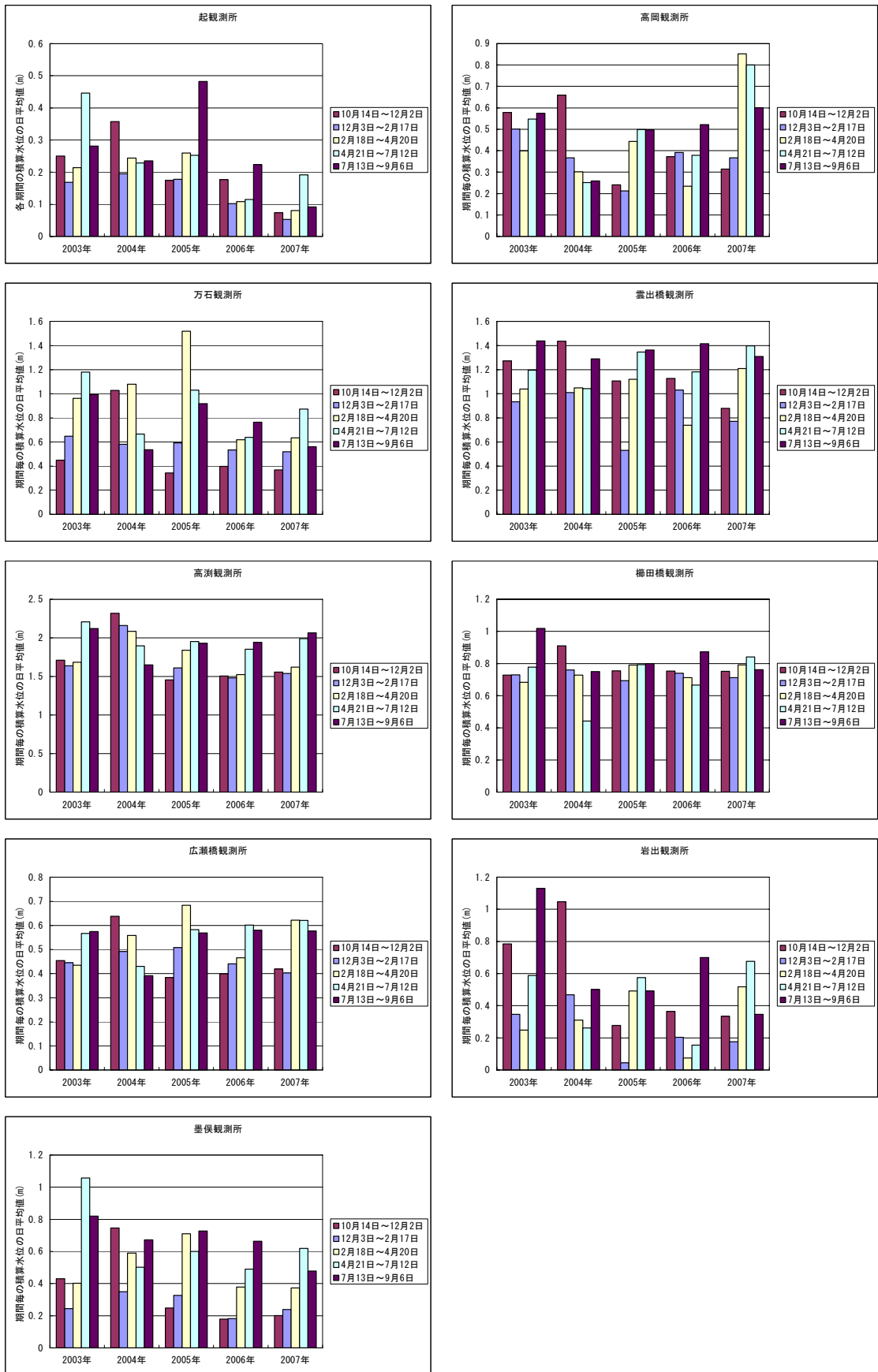


図 4.3-20 積算水位の時間変動

### (3) 対馬暖流の変動と関連性の検討

三重県鳥羽市答志島の奈佐の浜は、伊勢湾の湾口部に位置しており、また湾奥に面した海岸である。伊勢湾内に流入した太平洋の海水は、神島と渥美半島の間を通過し、三河湾前面から愛知県側を北上、湾奥から進路を西に転進し、三重県側を南下する流れが恒流とされている。このため、奈佐の浜にも太平洋から進入したゴミが漂着する可能性は全く無いとは言えない。

なお、図 4.3-22 に示した「日本近海の海流」によると、伊勢湾前面の黒潮流は、基本的に東進する流れである。ただし、黒潮流の流れる場所により（紀伊半島より南東方向に蛇行した場合）黒潮の反流が伊勢湾の前面海域に形成されることがある。この反流が形成される時期には、伊勢湾に流入する流れが強くなる可能性が考えられる。

本調査で実施した漂流ボトルによる追跡調査の結果は、平成 20 年 1 月 7 日に実施したものであり、図 4.3-22 の 1 月 9 日の状況を見ると、小さいが黒潮の反流が伊勢湾の南に形成されている。追跡調査の結果は、伊勢湾に漂流されたボトルは、湾奥からのものも含めて全てが湾口に向かう経路を示した。ただし、答志島から伊良子岬を通過した漂流ボトルの中には、一旦伊勢湾より外に出たものの、再度伊勢湾に入り込み、再び湾外に出て行く経路を示したものもみられた。この調査を実施した時期は、北西の季節風が強く、恒常的に吹く時期である。このため、海表面の流れは風の影響を強く受けており、反流の流れよりも影響が大きかったため、基本的には湾外に出る経路をとるものの、時期や風向によっては、湾外から湾何に入る可能性も考えられる。

実際に図 4.3-21 に示した奈佐の浜の漂着ゴミの重量推移と黒潮の関係を見ると、第 4 回調査（2008 年 4 月）の調査時以外は、黒潮流の本流が、紀伊半島の先端より東方向に流れていた。第 4 回調査の調査時は、黒潮流と海岸の間に反流が形成されており、回収されたゴミの量は、第 3 回調査（2008 年 2 月）と比較すると第 4 回調査は約 4 倍程度に増加している。しかし、このゴミの増加の要因が自然系（海藻）の増加によるものであり、回収された海藻の種からしても、伊勢湾内の海藻が漂着したもの（太平洋の流れ藻ではないだろう）と考えられた。このため、第 4 回調査の漂着ゴミが黒潮の影響（反流の影響）を受けているものではないと考えられる。

以上のことから奈佐の浜に漂着ゴミと黒潮流との関連が見られることもあると考えられるが、伊勢湾流域のゴミが大部分を占めると推測された。

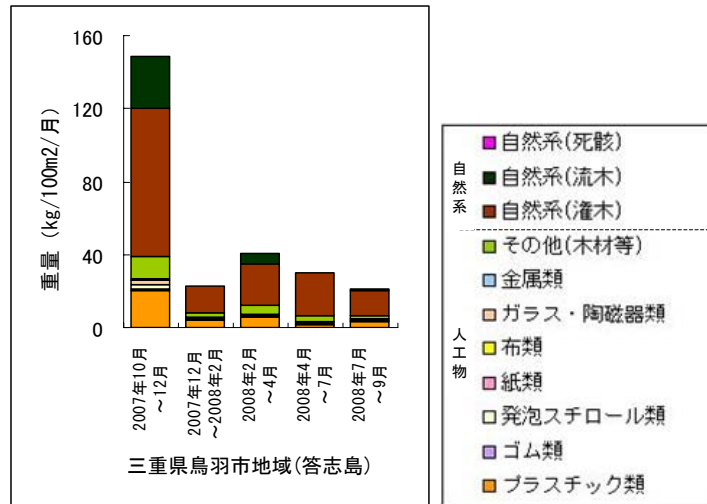


図 4.3-21 共通調査における漂着ゴミの重量の推移  
(第2～6回調査、人工物+流木・灌木)

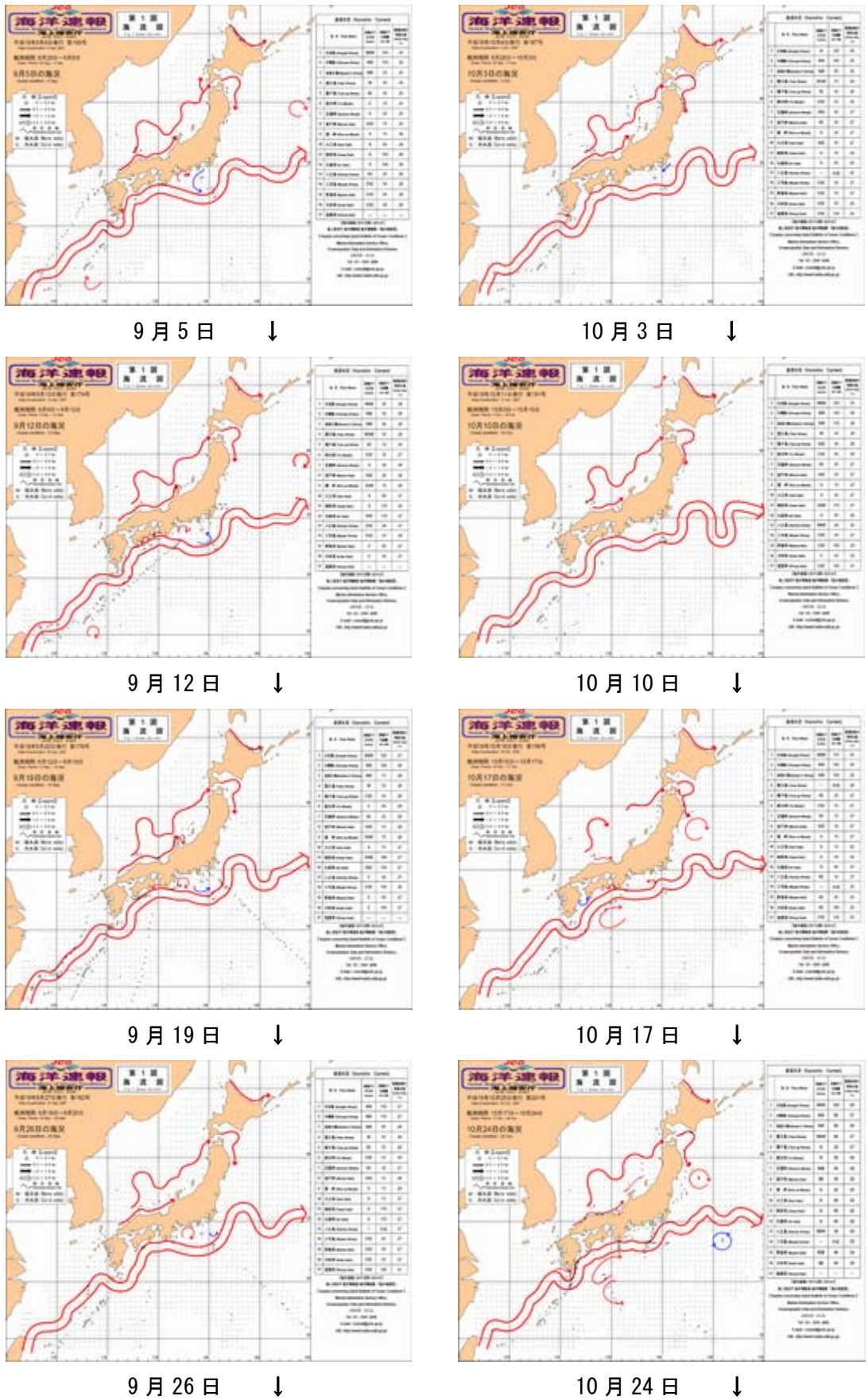


図 4.3-22(1) 日本近海の流れの時間変動



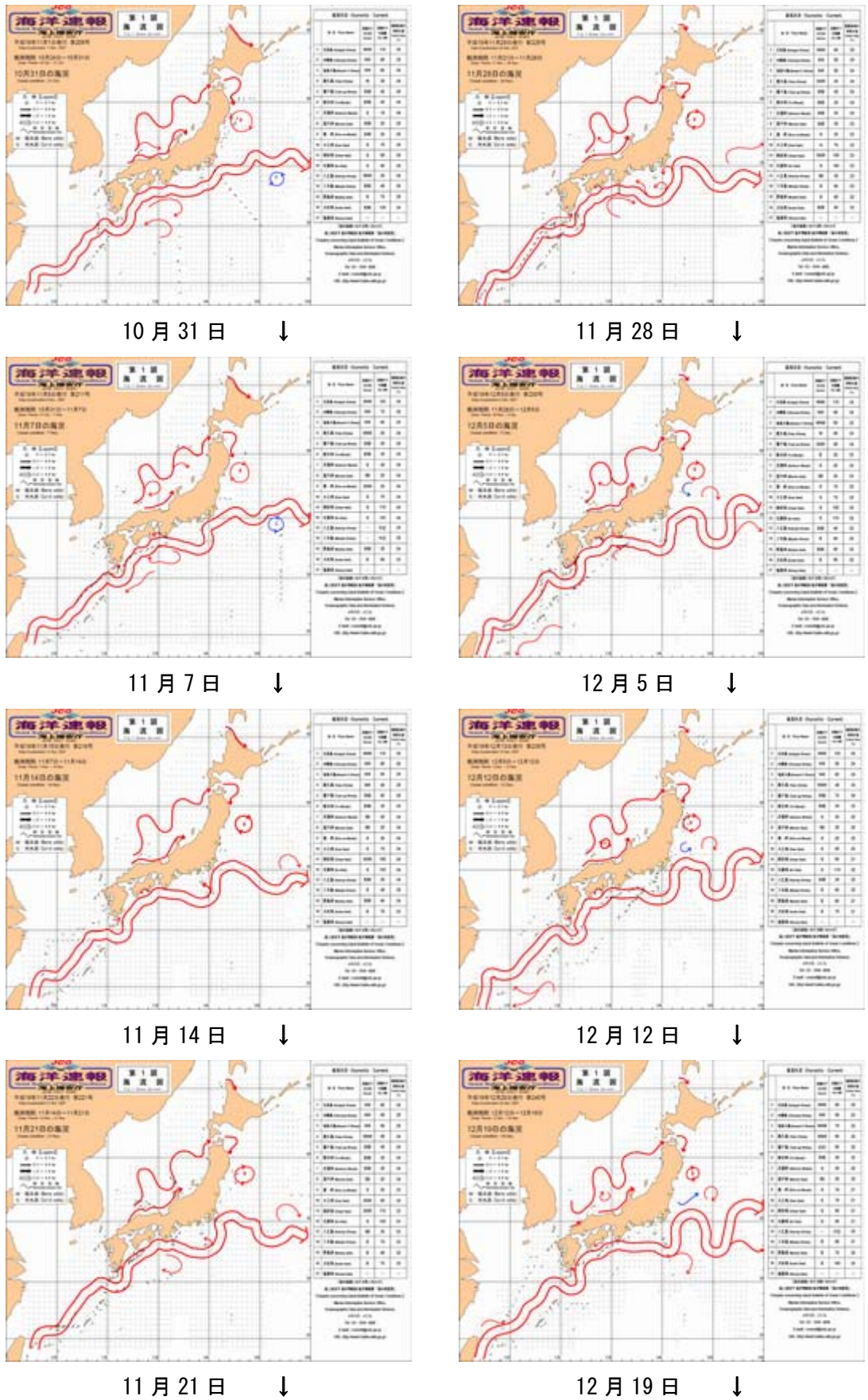


図 4.3-22 (2) 日本近海の流れの時間変動