

図 4.3-1 漂着ゴミの水平分布図 (各回)

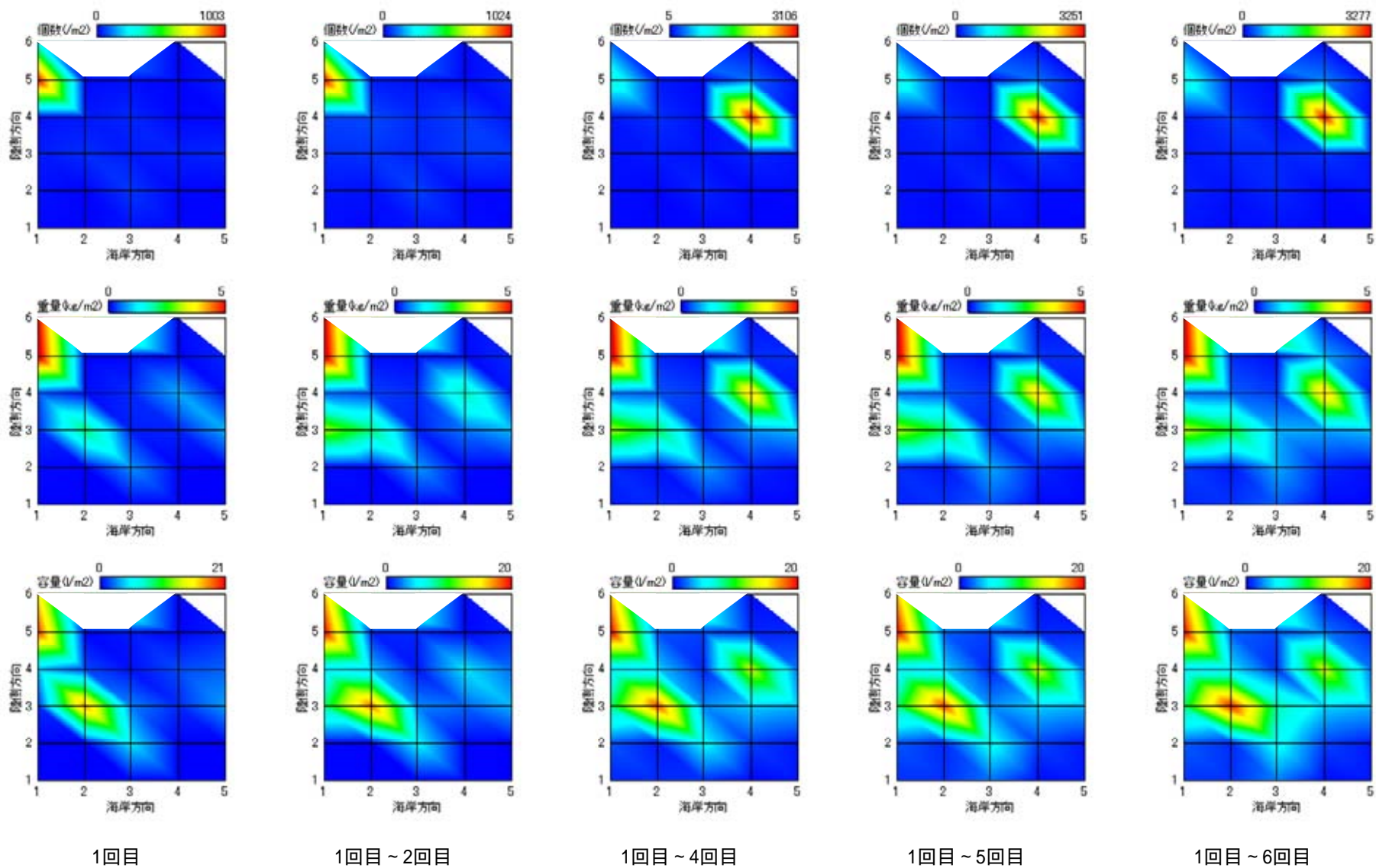
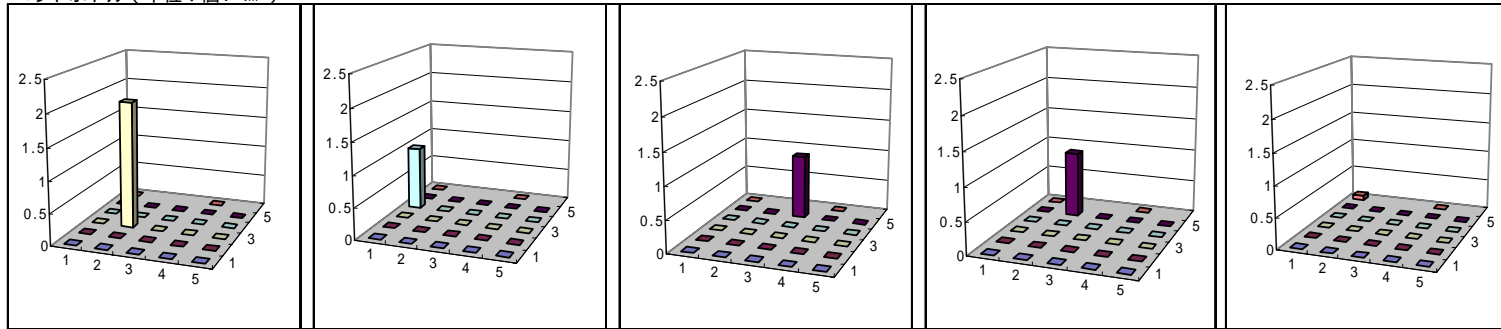
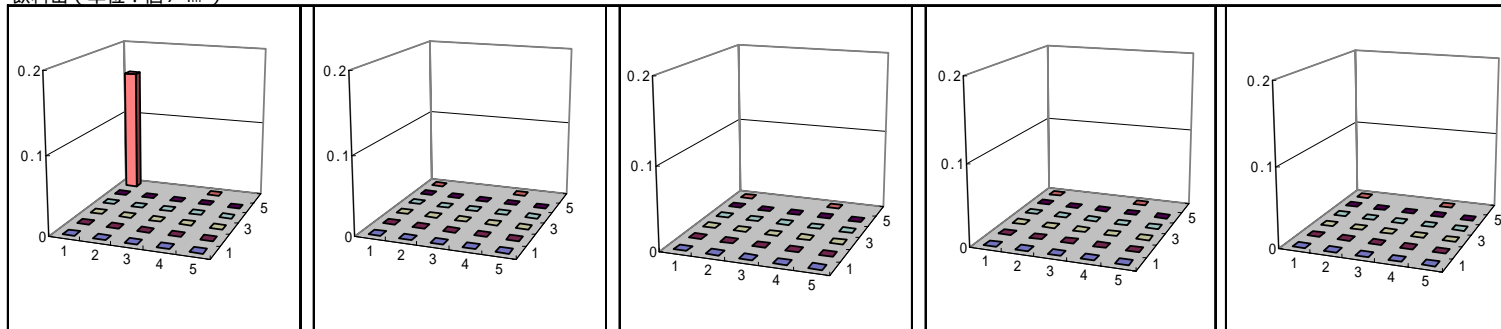


図 4.3-2 漂着ゴミの水平分布図 (各回の積算)

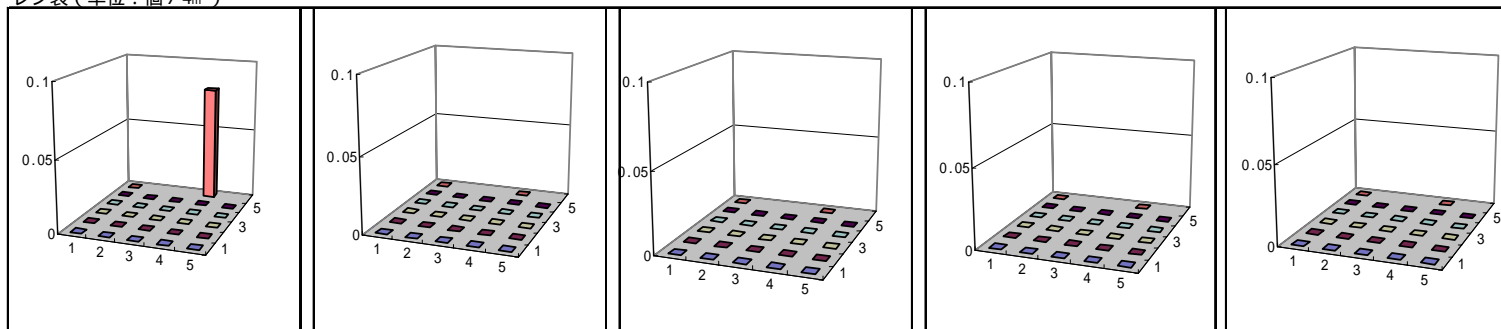
ペットボトル (単位: 個/4m²)



飲料缶 (単位: 個/4m²)



レジ袋 (単位: 個/4m²)



1回目 (9月中旬)

2回目 (10月下旬)

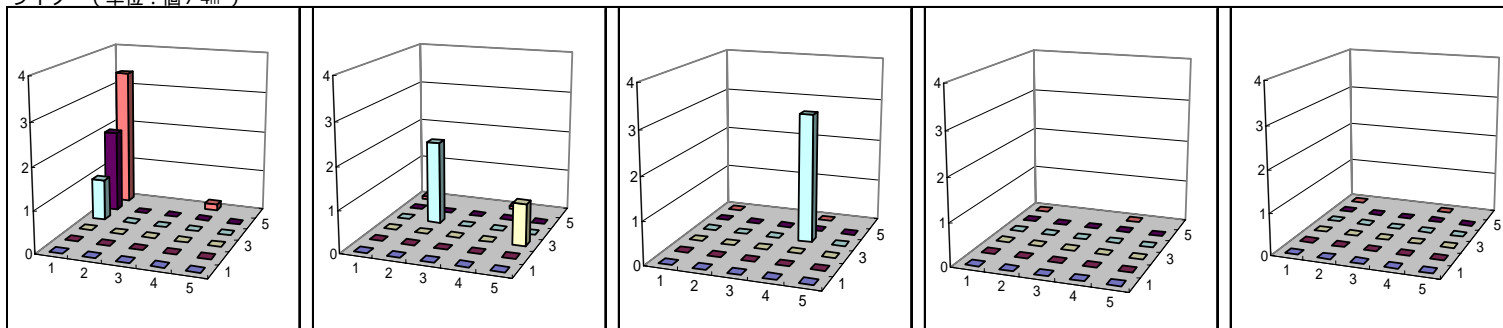
4回目 (5月下旬)

5回目 (7月上旬)

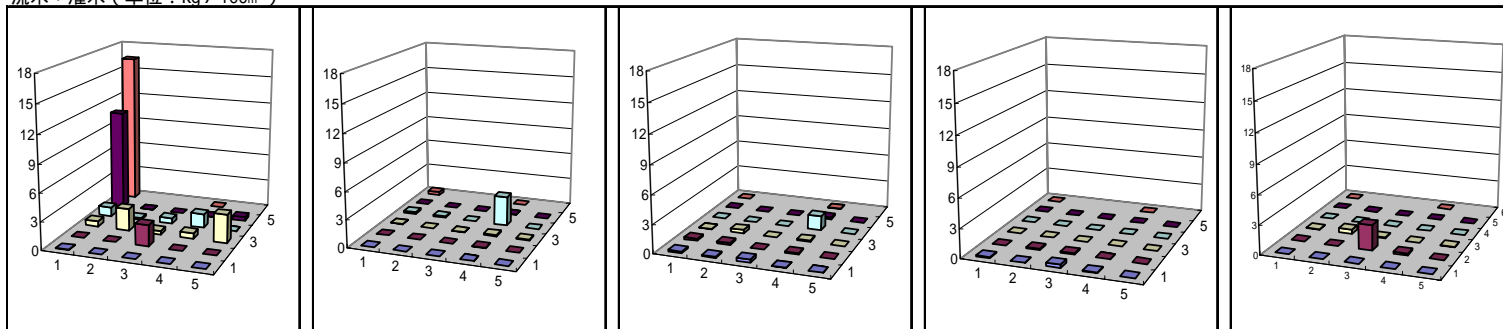
6回目 (9月上旬)

図 4.3-3(1) 漂着ゴミの種類別水平分布図 (飛島)

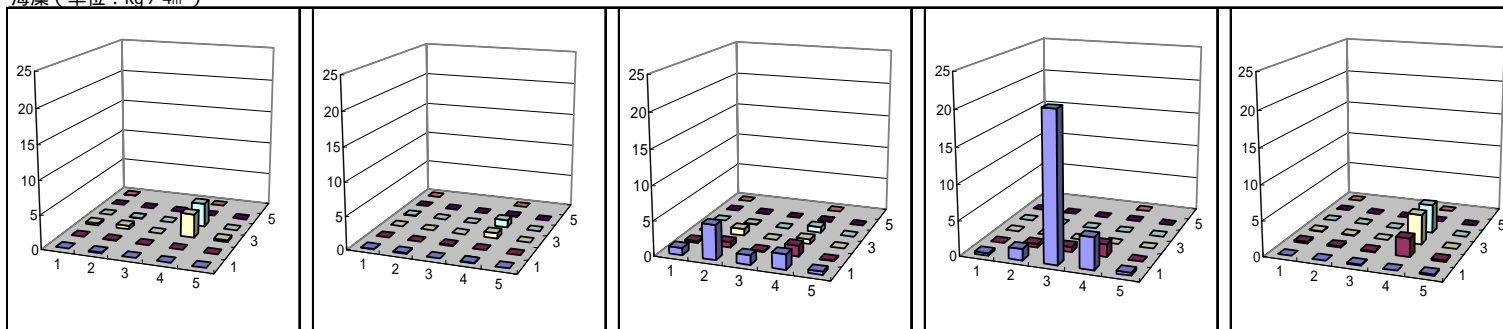
ライター (単位: 個 / 4m²)



流木 + 灌木 (単位: kg / 100m²)



海藻 (単位: kg / 4m²)



1回目 (9月中旬)

2回目 (10月下旬)

4回目 (5月下旬)

5回目 (7月上旬)

6回目 (9月上旬)

図 4.3-3(2) 漂着ゴミの種類別水平分布図 (飛島)

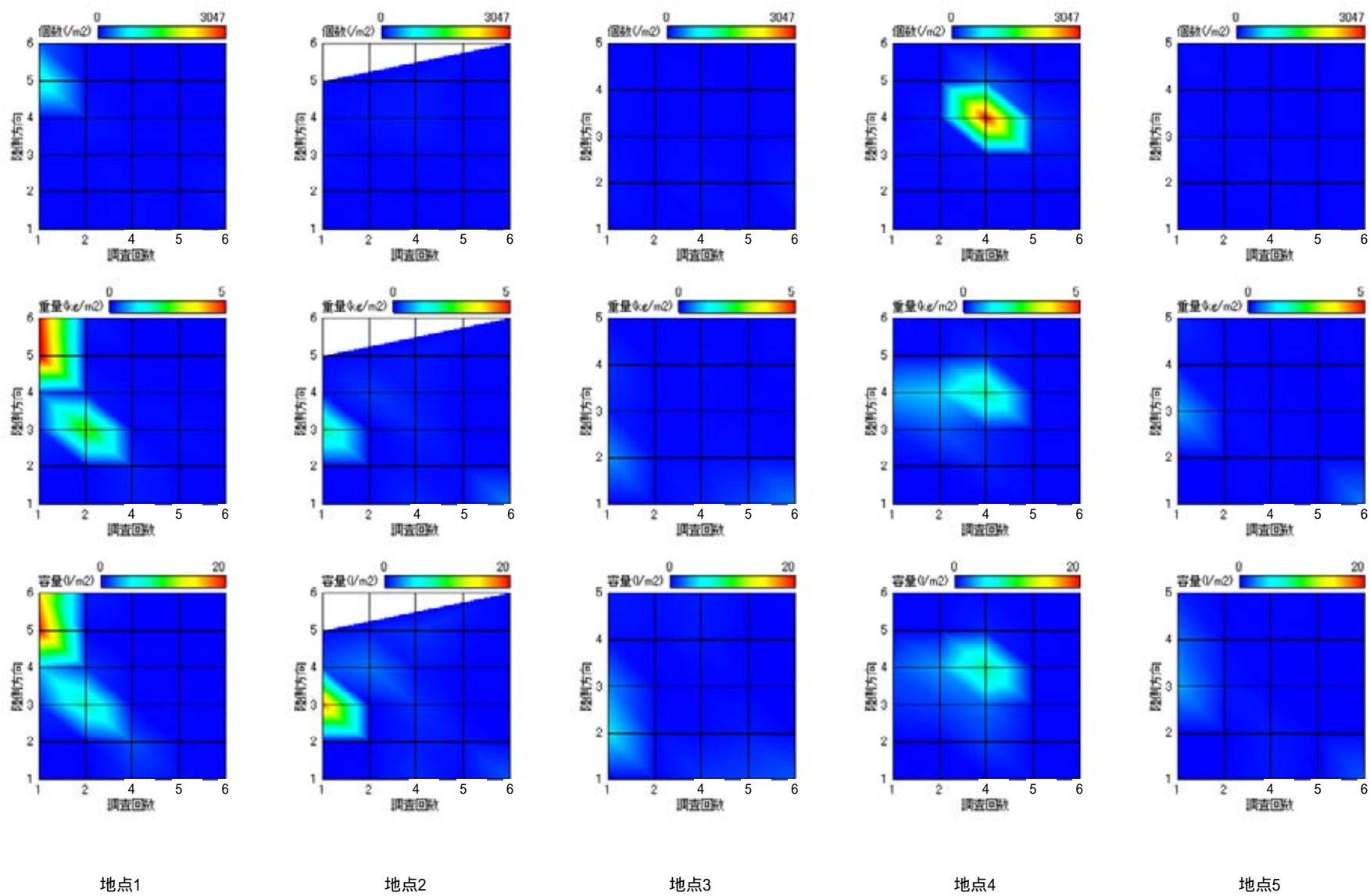


図 4.3-4 地点ごとのゴミの量の時間変化

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⁾、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 4.3-5 に示す。

クリーンアップ調査の各回の間の期間について、風速¹⁾及び波高²⁾の時系列図、風配図¹⁾を図 4.3-6 に示した。風速、波高共に、第1回～第2回に期間に比較して、第2回～第4回の期間で大きくなっている。各地域の海岸の向きと、風配図から読み取った調査期間の卓越風向を表 4.3-2 に示した。卓越風向は、冬季においても東側からの風向になっており、風配図からは季節風の影響が見られない。これは、風配図が風向別の頻度のみを表しており、風速の強弱が考慮されていないことによると考えられる。そのため、風配図による卓越風向と強風時の風向は必ずしも一致しない。

そこで、各期間の最大風速の風向について、表 4.3-3 に示した。データは、図 4.3-6 及び表 4.3-2 に使用したデータと同じである¹⁾。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。これを見ると、卓越風向では東側からの風向となっていたのに対し、西側からの風向となっている。このことから、風の影響を検討する際には、卓越風向だけでなく風速も合わせて考慮する必要があること、強風時の風速について検討する必要があることがわかった。

この点を考慮するため、6m/s の風速に限って通常の風配図に加え、風速×吹送時間を風配図上に示した(図 4.3-7)。この図では経年変化も分かるように、今回の調査期間も含めて、過去5年間の同期間について示している。今回の調査期間(図 4.3-7 の最下段の図)を見ると、全データの風配図(図 4.3-6)の形状とは大きく変化していることが分かる。特に第2回～第4回の期間については、図 4.3-6 の風配図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回～第2回の期間では例年に比べて西側からの風が卓越していたこと、第2回～第4回の期間では例年に比べて東側からの風も吹いていたこと、第4回～第5回の期間では若干東側からの風が多くなっているものの例年に近い風であったことがわかる。

上述のように第1回～第4回の期間では、風速 6cm/s 以上では西側からの風が卓越することから、風向が西～北の時の風速のみを時系列図に表示し、さらに波高の時系列を合わせて示した(図 4.3-9)。波高が高くなった時に、西～北風が吹いており、両者の変動は相似している。また、第1回～第2回に比較して、第2回～第4回の期間に西～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る。波高が高い時期は、その他の時期に比較して海岸のより内陸側まで海水が到達するため、内陸側にも直接ゴミが漂着すると考えられる。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考えられる。このことから、風・波浪共に、第1回～第2回に比較して、第2回～第4回の期間でゴミが漂着し易い条件にあったと考えられる。

漂着ゴミの重量の推移(第1回～第4回)を見ると、第1回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2回は最も少なくなり、第4回では第2回に比較して増加している。この時間的変化は、第1回～第2回の期間に比較して、第2回～第4回の期間において海から岸に向かう強い風が卓越していたこと、高波高の出現頻度が高くなっていたことと一致している。よって、漂着ゴミの時間変動に対して、風や波高が要因の一つとなっていると考えられる。他方、1回目～2回目の経過日数に比較し

て2回目～4回目の期間は約2倍の日数が経過しており、もともと第4回のゴミの量が多くなる要素があることから、風や波高だけでなく関連する要因を総合的に検討する必要がある。

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4.3-10に、年間を通した変動を図4.3-11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4.3-12に示す。日本海側であるため潮位の振幅は小さいものの、季節変動があることが分かる。

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
山形県	飛島西海岸	酒田	飛島	酒田

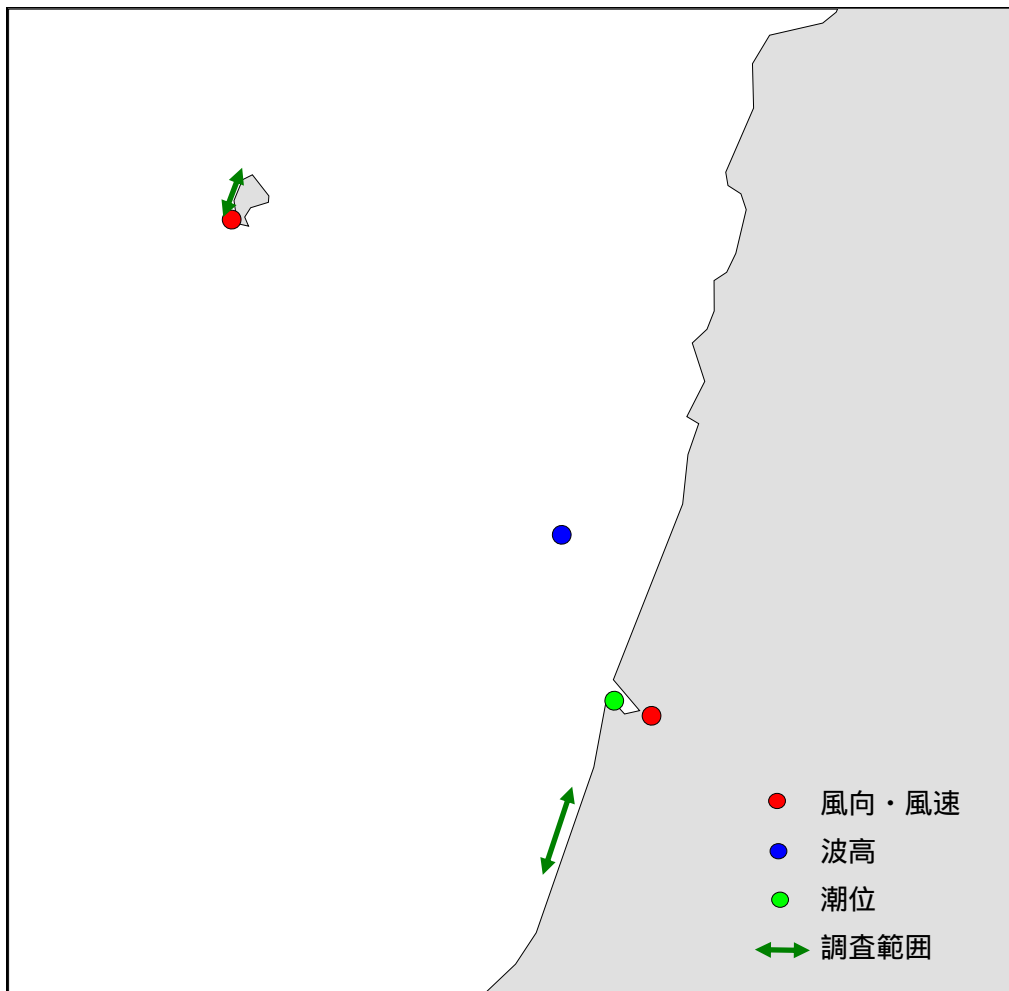


図 4.3-5 調査範囲と観測所の位置関係（山形県）

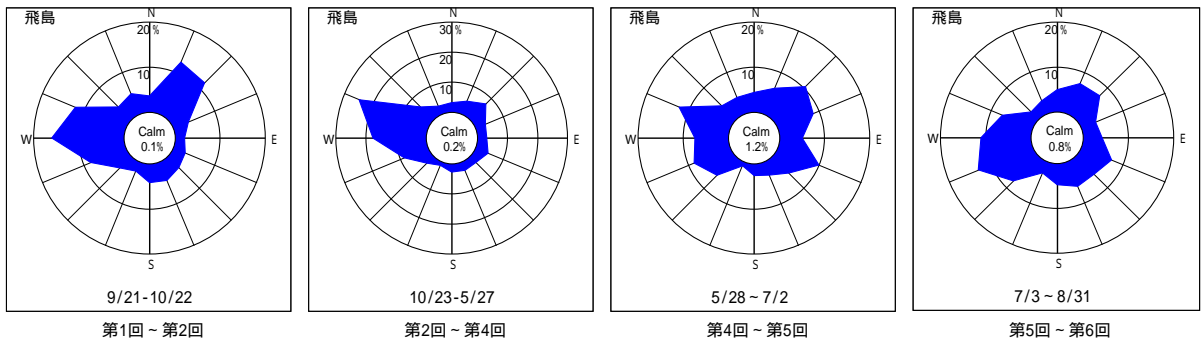


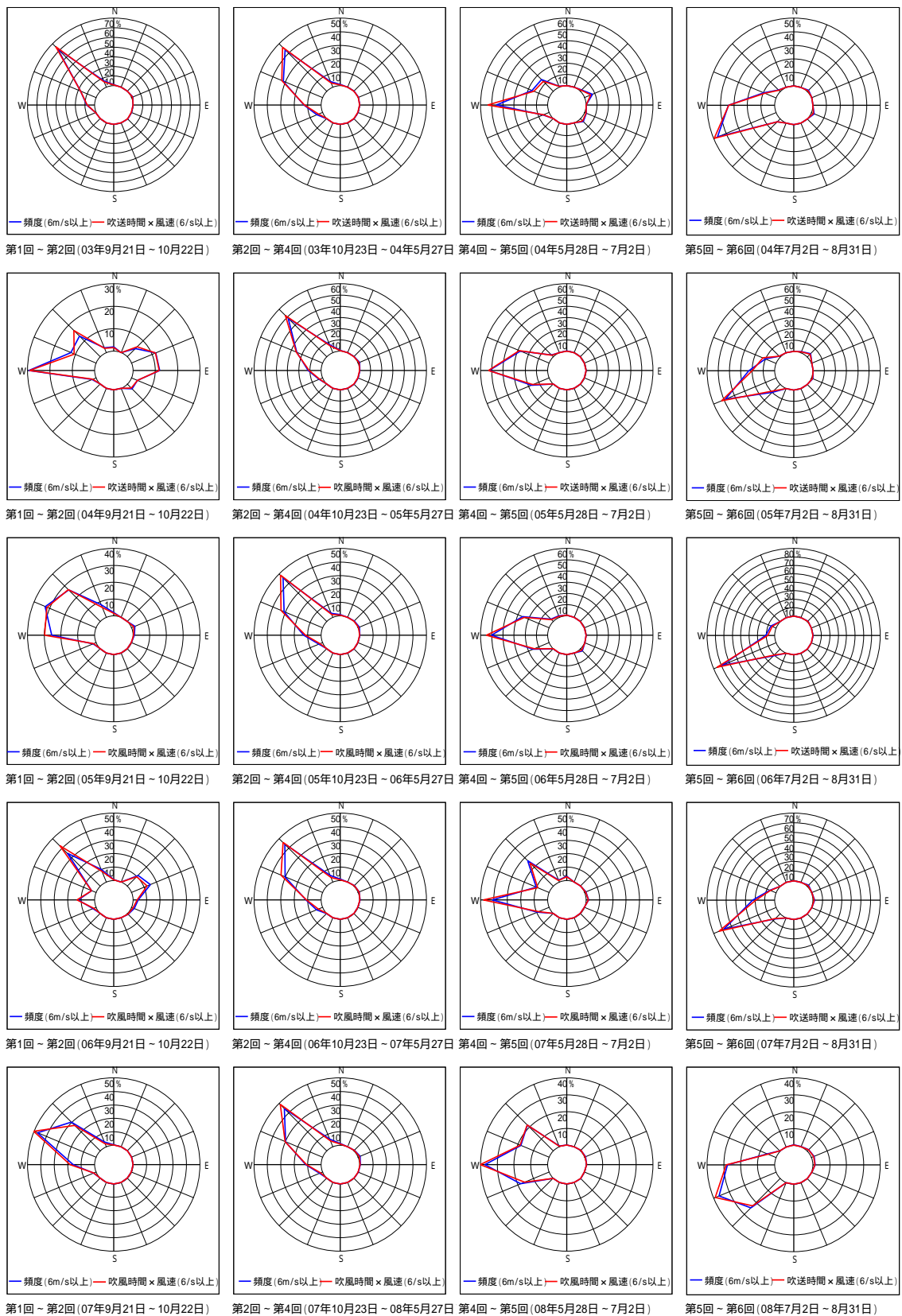
図 4.3-6 各調査期間における風向の状況

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 (2~4回目)	卓越風向 (4~5回目)	卓越風向 (5~6回目)
山形県： 飛島西海岸	北西	西、北北東~北東 (9/21-10-22)	西北西 (10/23-5/27)	なし (5/28-7/2)	西南西 (7/3-8/31)

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 (2~4回目)	最大風速の風向 (4~5回目)	最大風速の風向 (5~6回目)
山形県： 飛島西海岸	北西	西	西北西	西北西	西南西



(飛島観測所の風)

図 4.3-7 風配図及び風速 × 吹送時間 (風速 6m/s 以上) の経年変化

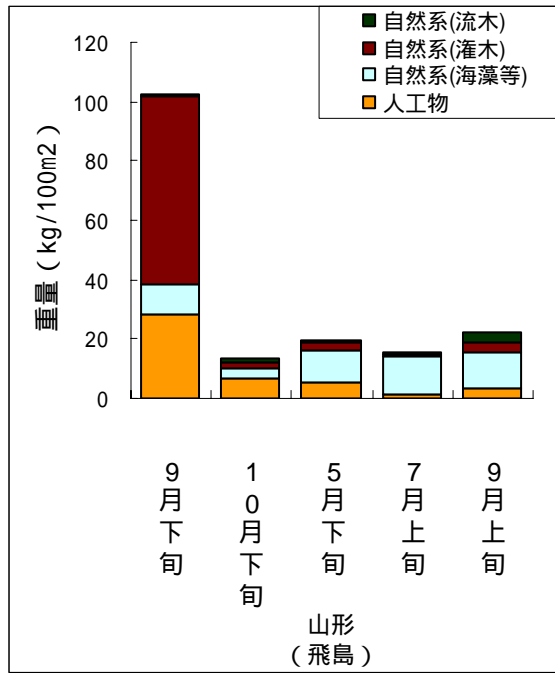


図 4.3-8 第1回～第6回までの共通調査における漂着ゴミの重量の推移

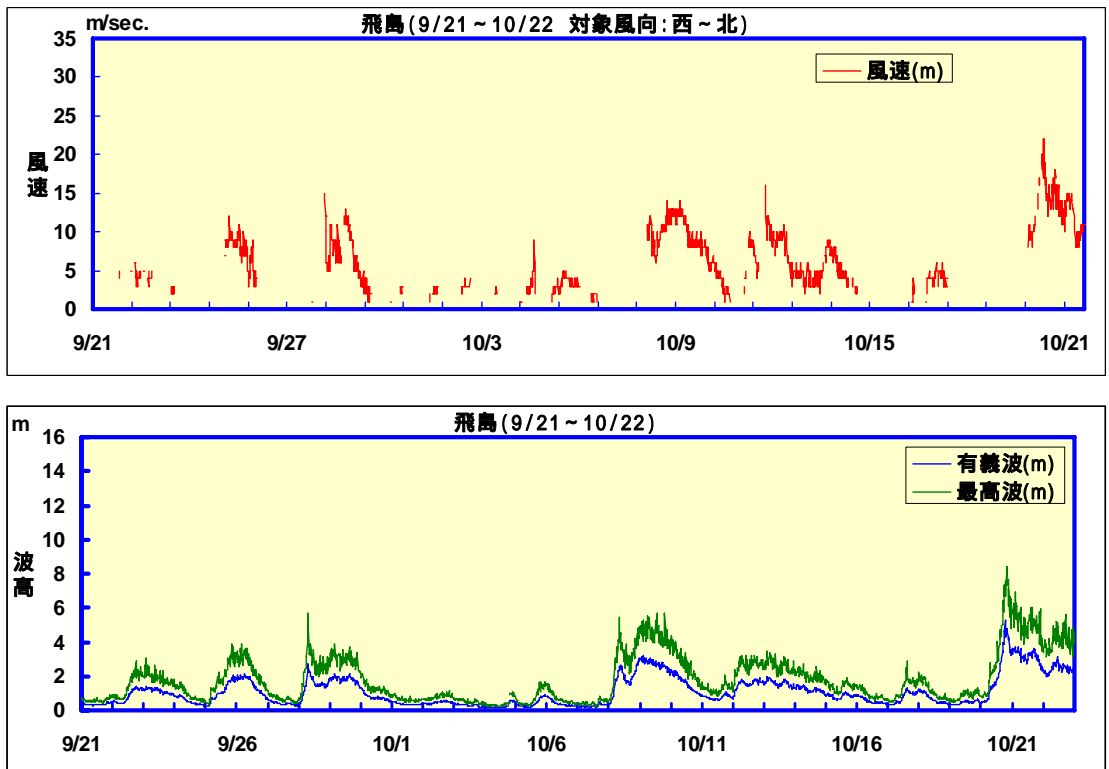


図 4.3-9(1) 風速 (西～北のみ) 及び波高の時系列 (第1回～第2回)

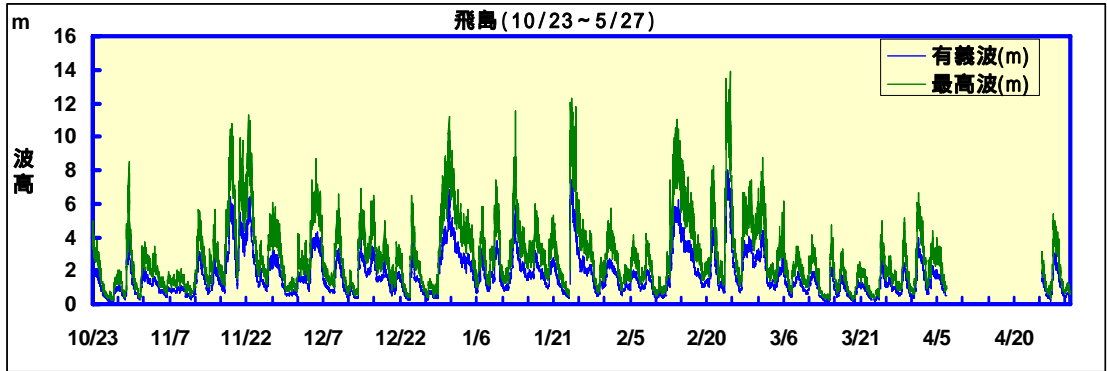
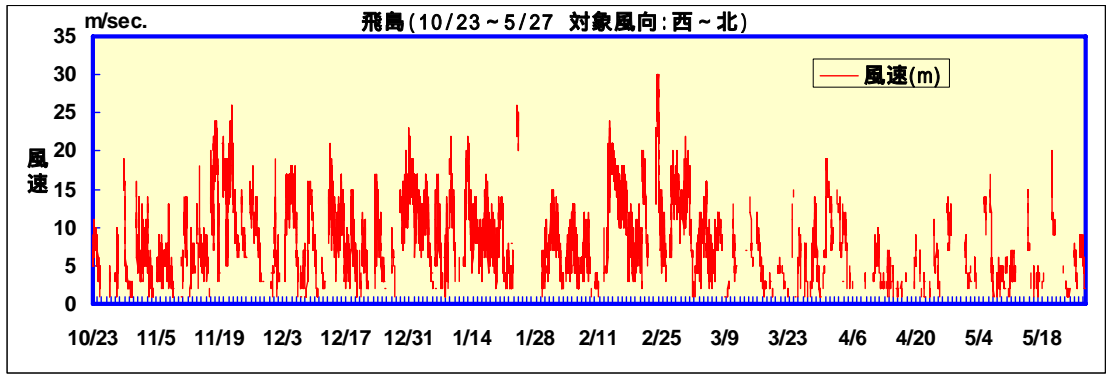


図 4.3-9(2) 風速(西~北のみ)及び波高の時系列(第2回~第4回)

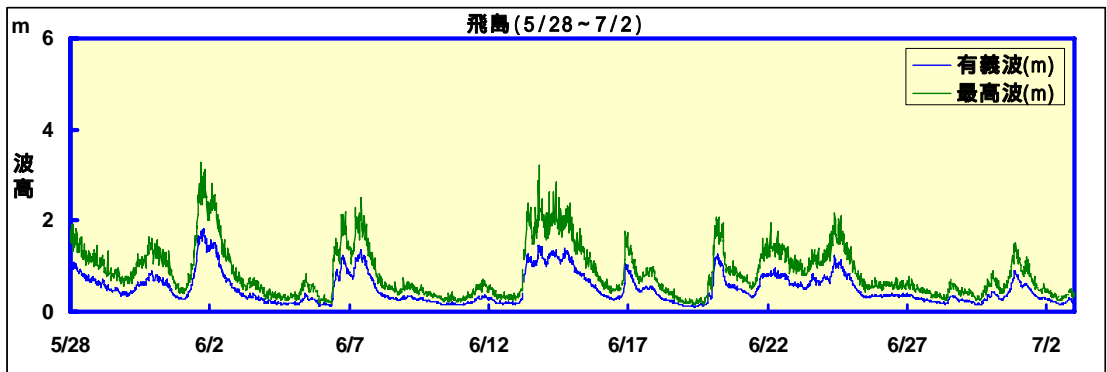
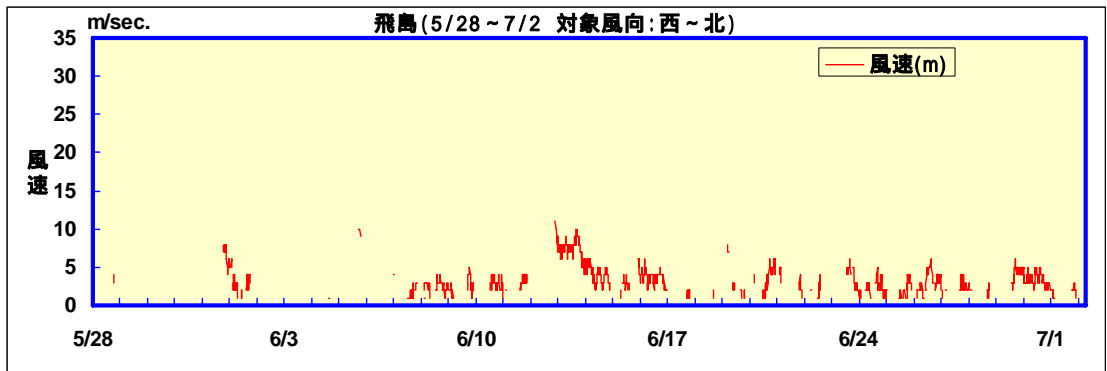


図 4.3-9(3) 風速(西~北のみ)及び波高の時系列(第4回~第5回)

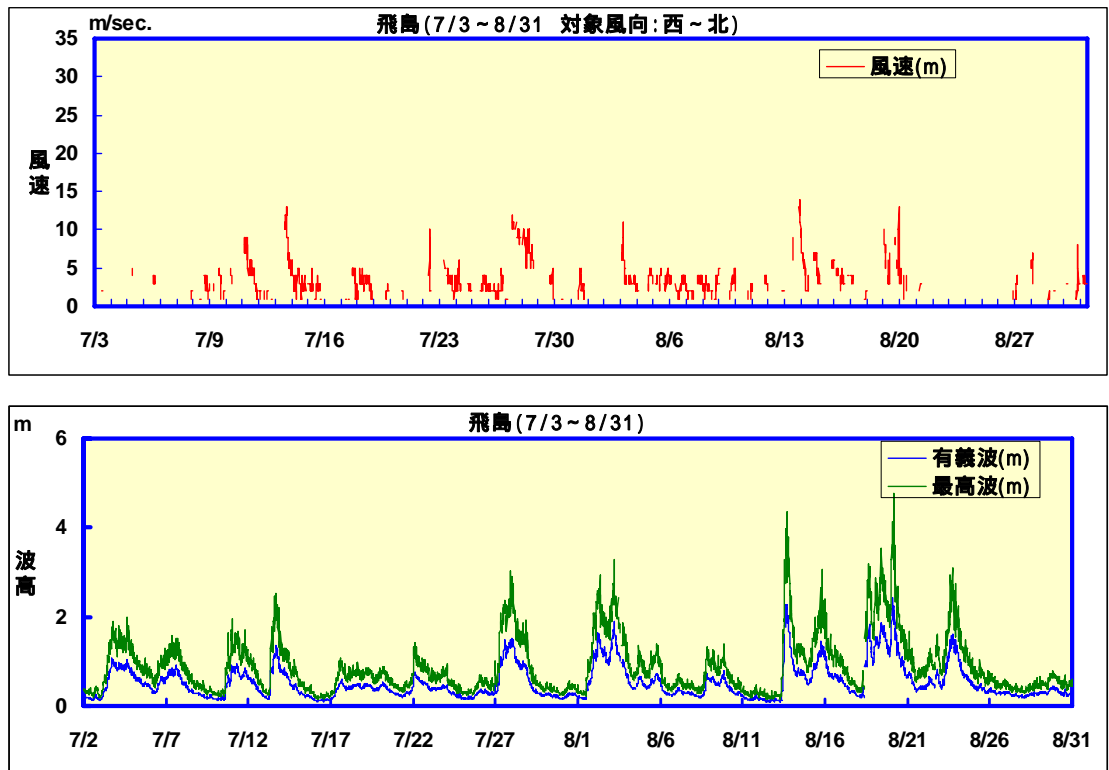


図 4.3-9(4) 風速(西~北のみ)及び波高の時系列(第5回~第6回)

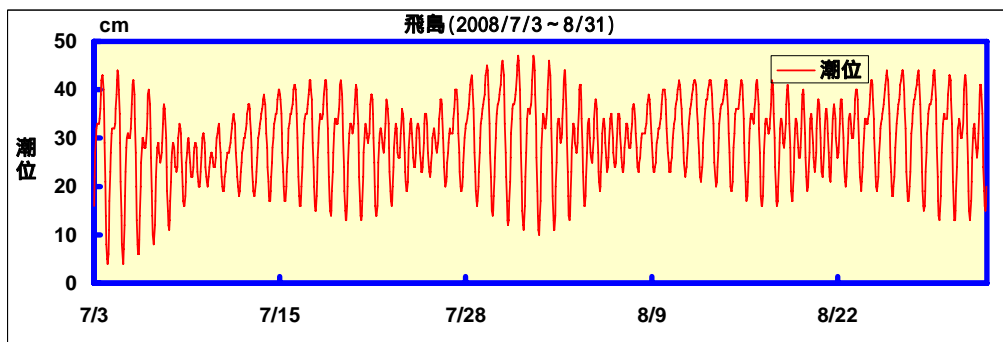
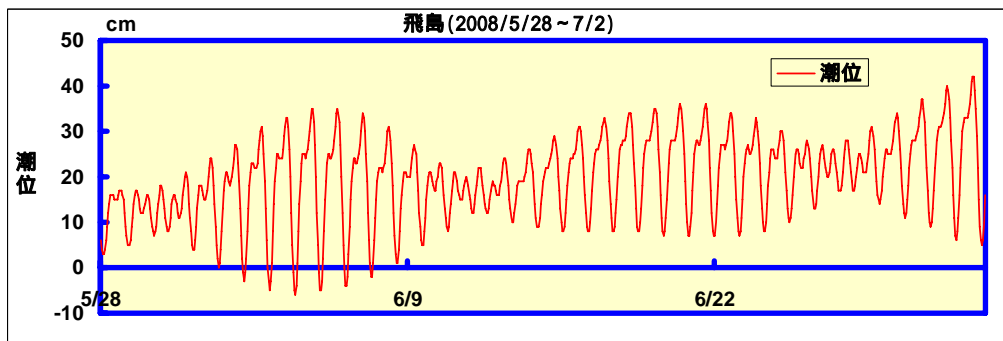
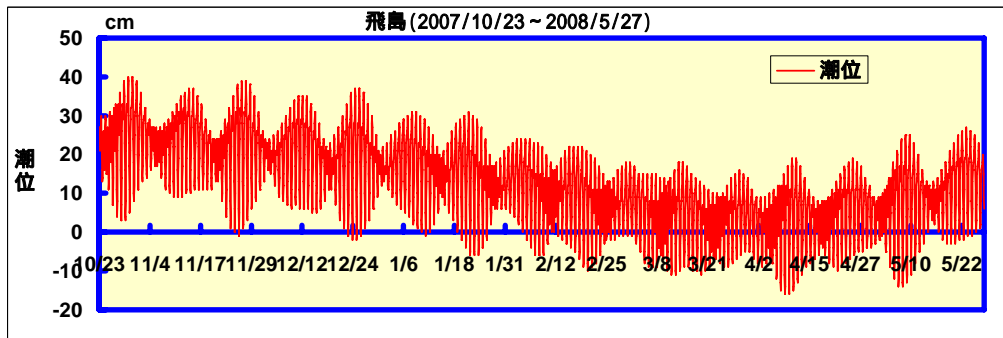
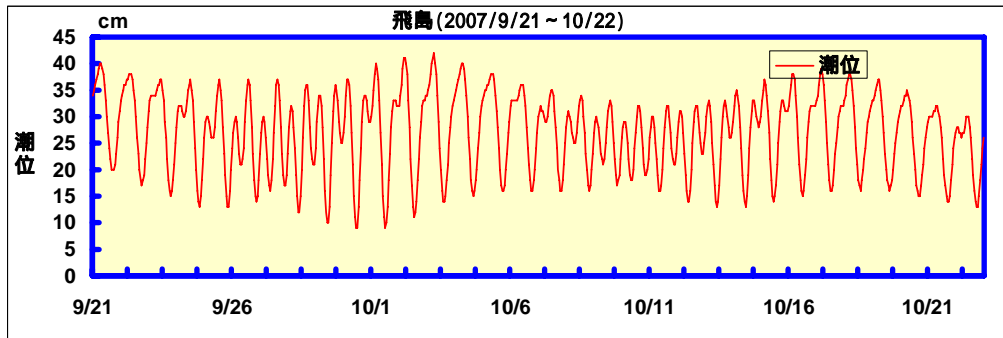


図 4.3-10 各クリーンアップ調査期間の潮位の時間変動

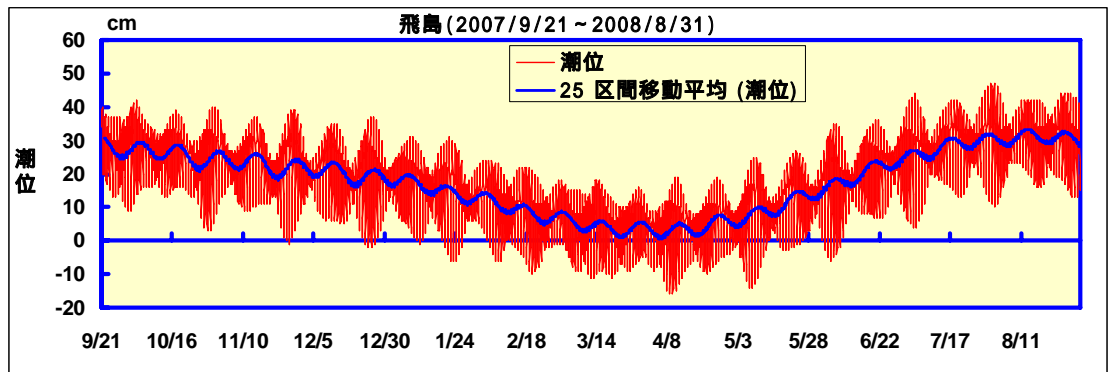


図 4.3-11 潮位の時系列 (クリーンアップ調査期間)

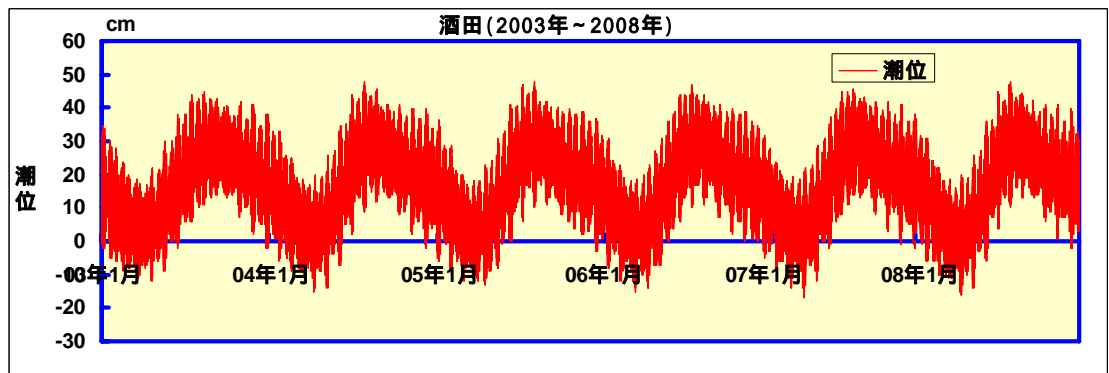


図 4.3-12 5年間の潮位の時間変動

c. 対馬暖流の変動との関連性の検討

飛島以西の対馬暖流の強弱は、飛島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とゴミの量（共通調査で回収されたゴミの重量：図 4.3-13）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 4.3-14 に示した。飛島以西の対馬暖流の時間変動は、次のようである。対馬暖流第一分枝流と考えられる日本沿岸に沿う流れは、石川県以西で時間的な消長が見られるが、新潟県以北では顕著に見られることはない。飛島の沖には対馬暖流第三分枝流と思われる流れがあるが、飛島との距離は離れている。第1回クリーンアップ調査終了後の9月26日～10月3日の期間は、飛島沖の第三分枝流は日本沿岸に比較的近く直線流路で流れているが、第2回調査前の10月17日には、一部流路が不明瞭になっている。第2回クリーンアップ調査以降の10月24日以降は、第三分枝流の流路は蛇行しており、飛島との距離は離れている。3月5日以降、再び日本沿岸に近く流路が直線的となることや、流路が不明瞭になることがあるが、4月以降から第4回クリーンアップ調査までの期間は、流路は直線的で日本沿岸に比較的近い。第4回から第5回の期間には、6月18日や6月25日の図のように、飛島沖で別の流れが合流する様子が見られる。

この変動と図 4.3-13 に示したゴミの量の変動を比較すると次のようである。図 4.3-13 では、第2回と第4回のゴミの量の違いは、各調査前の経過時間に約2倍の開きがあるの

に対し、ゴミの量は第4回が若干多くなっている程度であり、経過日数の開きほどにはゴミの量は増えていない。この変動に対して、第1回～第4回の間の流れは時間変動が激しく、ゴミの量の変動と直接関連付けることは困難である。また、第5回調査のゴミの量は第4回と差が小さく、調査前の経過日数から考えると第5回のゴミの量は比較的多いといえる。この期間の対馬暖流の変動は、第三分枝流以外の流れが合流しており、定性的には飛島沖のゴミの漂流量を増加させる要因があるものの、合流地点と飛島との距離は離れており、ゴミの量の変動との関連性は不明瞭である。飛島の本調査期間については、海洋速報から読み取れる流れの変動とゴミの量の変動との関係は、明確ではなかった。

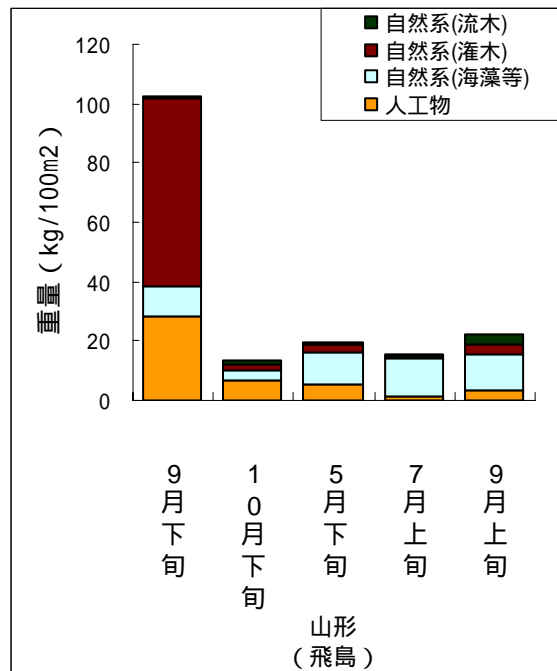
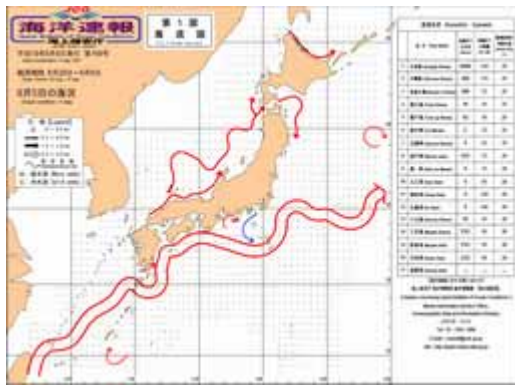
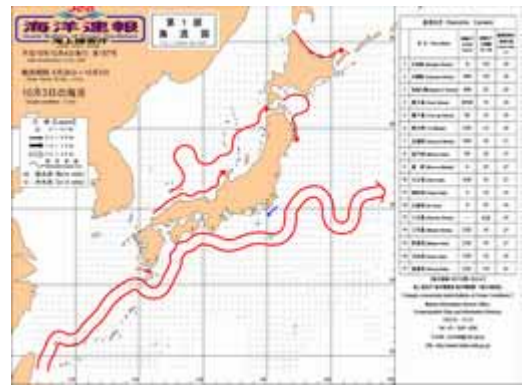


図 4.3-13 第1回～第6回までの共通調査における漂着ゴミの重量の推移



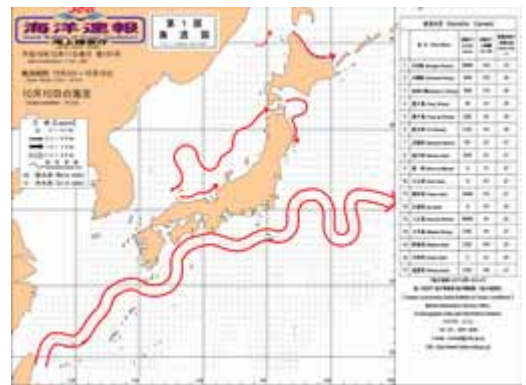
9月5日 ↓



10月3日 ↓



9月12日 ↓



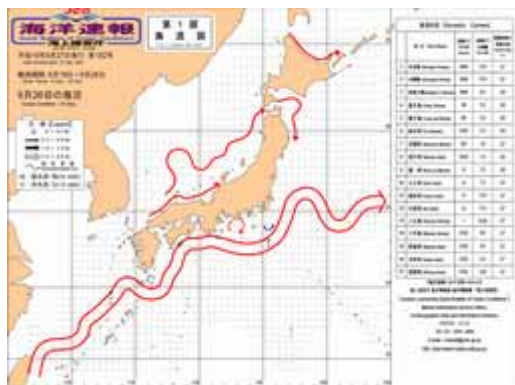
10月10日 ↓



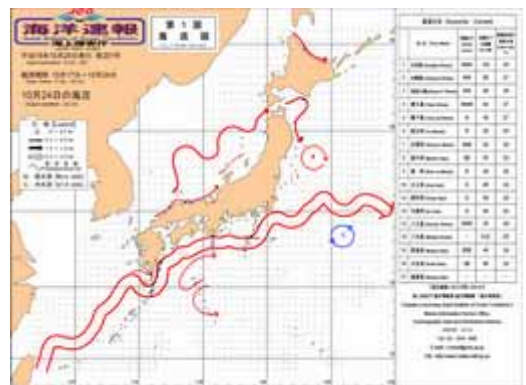
9月19日 ↓



10月17日 ↓



9月26日 ↓



10月24日 ↓

図 4.3-14(1) 日本近海の流れの時間変動