

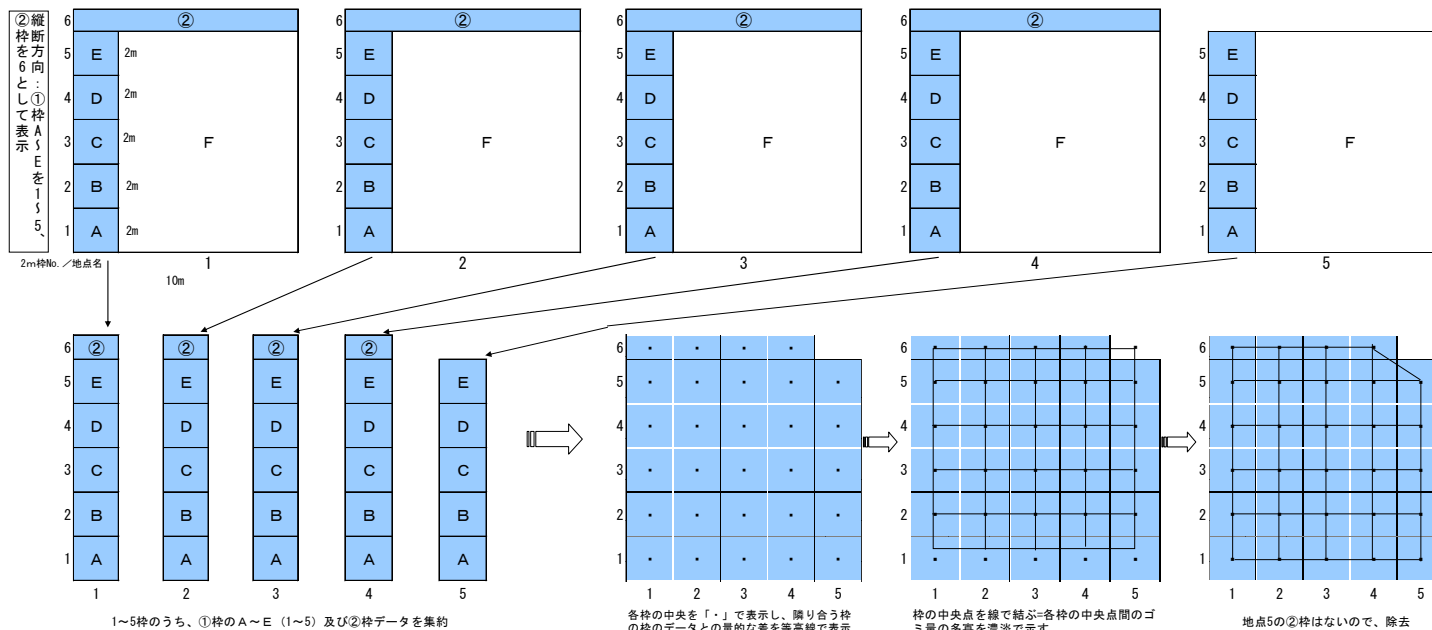


図 4.2-1 漂着ゴミ水平分布図の表現方法（共通調査の調査枠データによる）

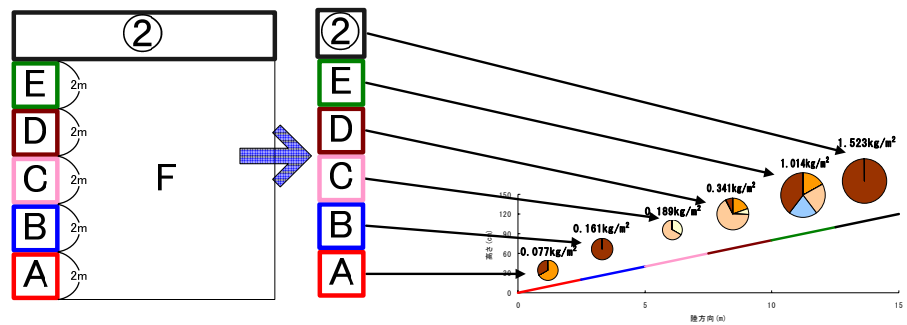


図 4.2-2 漂着ゴミ縦断分布図の表現方法（共通調査の調査枠データによる）

## 4.3 調査結果

### 4.3.1 ゴミの空間分布及び時間変動の解析結果

#### (1) 水平方向の分布の時間変動の解析結果

共通調査で得られたデータを用いて、各海岸における漂着ゴミの水平分布を解析した（詳細は各地域の地域検討会報告書に記載）。その結果、ゴミの水平分布には空間的な偏りがあり、各地域の海岸ごとに特徴があった。また、その分布には調査時期による違いが見られ、時間変動をしていることが確認された。そのため、海岸の中でゴミの量の多くなる場所は、調査時期によって変化することが分かった。しかしながら、海岸によっては毎回同じような場所にゴミが多くなる傾向があり、海岸の地形条件、地域固有の気象・海象条件、或いはゴミの種類等によって、恒常的にゴミの集積し易い場所ができることが示唆された。また、前節のクリーンアップ調査で示したとおり、漂着ゴミの量の時間変動にもモデル地域によって特徴のあることがわかった。

水平分布の時間変動の観点から、モデル地域の海岸を表 4.3-1 及び図 4.3-1 の 3 タイプに類型化した。ただし、水平分布及びその時間変動は、同じ海岸であっても個数、重量、容量によっても様相が異なるため（ゴミの種類の違いに起因する）、あくまで大まかな分類である。各タイプの例を図 4.3-2 に示した。1 回目の水平分布図には長年の蓄積の反映が考えられるため、2 回目以降について時間変動を矢印或いは楕円の囲み枠で示した。

#### (2) 縦断方向の分布の解析結果

共通調査で得られたデータを用いて、各海岸における漂着ゴミの重量の縦断分布を解析した（詳細は各地域の地域検討会報告書に記載）。その結果、縦断面勾配の緩やかな場所とゴミの量の多い場所が一致する傾向のある地点もあるが、ゴミの多い場所が毎回異なる地点もあった。これは、水平分布と同様に、海岸の地形条件、気象・海象条件、ゴミの種類等に起因するものと考えられた。特に縦断方向の分布には、汀線の位置が関係していることが示唆された。

縦断方向の分布の解析について水平分布と区別して実施したが、水平分布で示した類型化は、縦断方向の分布結果も反映している。水平分布の時間変動の類型化で例示した山形県酒田市地域（飛島西海岸）と熊本県苓北町地域（富岡）の縦断方向の分布の時間変動を図 4.3-3 に示した。なお、同じ重量であっても調査回によって円の大きさは異なっている。タイプⅢの熊本県苓北町地域（富岡）は、海岸の縦断形状自体が調査回によって変化しているが、水平分布図でゴミの多くなっていた B 枠及び C 枠は、縦断形状が凹状であったり、勾配が緩くなっていることが分かる。

#### (3) 定点観測結果

定点観測結果は、各モデル地域の地域検討会報告書に記載した。ここでは、気象・海象条件との関連性について、次節「4.3.2 の漂流・漂着メカニズムの推定結果」において考察した。

表 4.3-1 漂着ゴミの水平分布の時間変動からの類型化（案）

| タイプ  | 特徴                          | モデル海岸                                                                                                                   |
|------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| タイプⅠ | 季節変動のあるタイプ                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・山形県酒田市地域（飛島西海岸、赤川河口部）</li> <li>・石川県羽咋市地域</li> <li>・福井県坂井市地域</li> </ul>          |
| タイプⅡ | 季節変動があるものの、同じような場所でゴミが多いタイプ | <ul style="list-style-type: none"> <li>・長崎県対馬市地域（越高海岸、志多留海岸）</li> <li>・沖縄県石垣市地域（石垣島）</li> <li>・沖縄県竹富町地域（西表島）</li> </ul> |
| タイプⅢ | 常に同じような場所でゴミが多いタイプ          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・三重県鳥羽市地域</li> <li>・熊本県上天草市地域（樋島海岸）</li> <li>・熊本県苓北町地域（富岡海岸）</li> </ul>          |

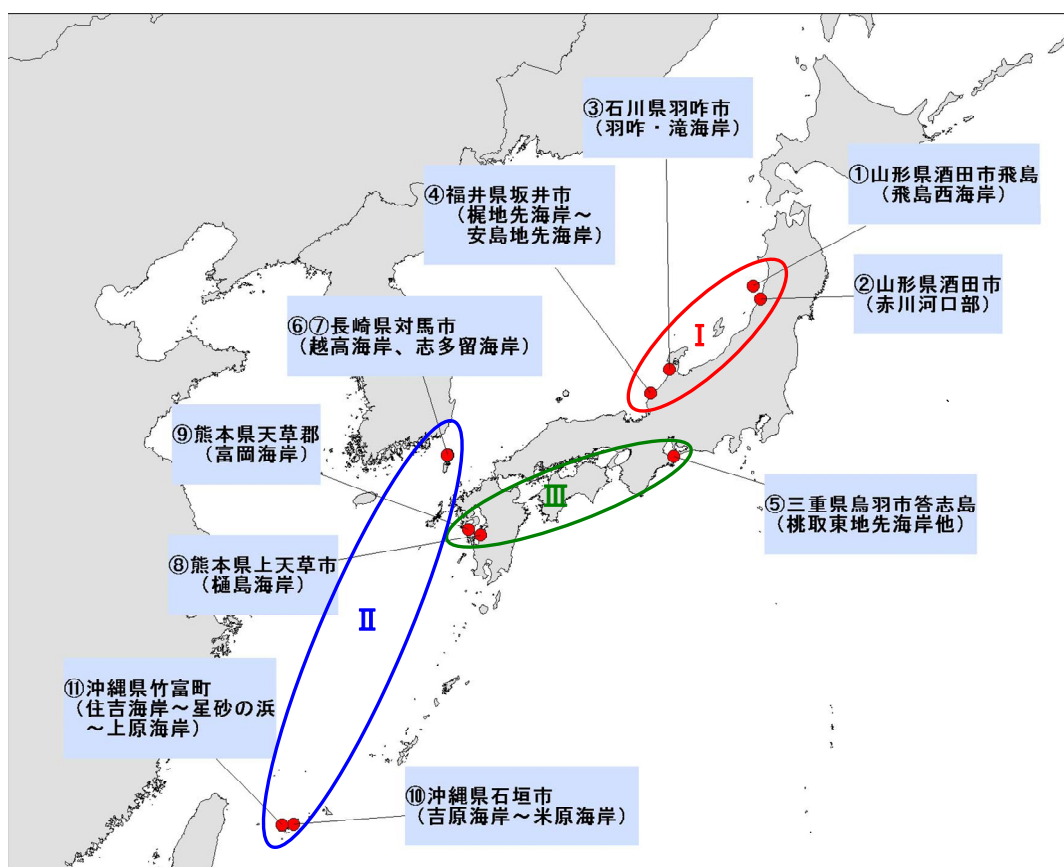
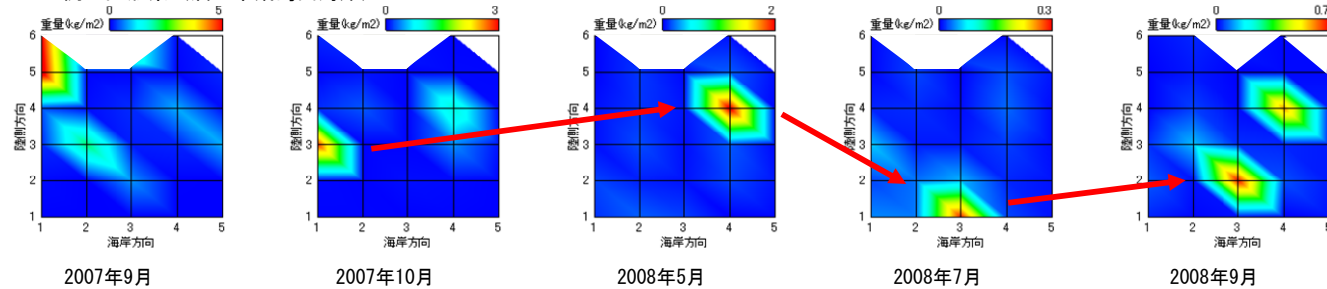


図 4.3-1 漂着ゴミの水平分布の時間変動の観点からの類型化図（案）

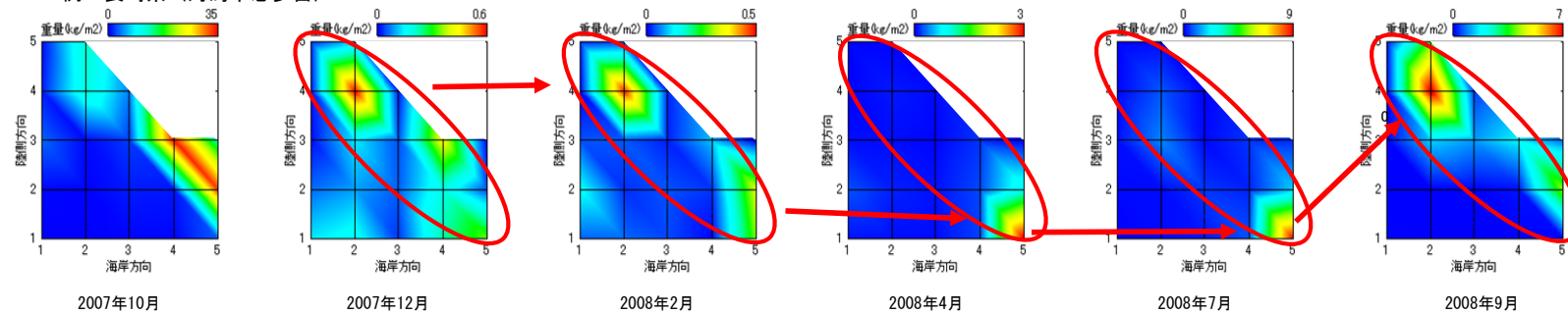
**タイプⅠ：季節変動のあるタイプ** 【山形県（酒田市飛島西海岸、赤川河口部）、石川県（羽咋市）、福井県（坂井市）】

例：山形県（酒田市飛島西海岸）



**タイプⅡ：季節変動があるものの、同じような場所でゴミが多いタイプ** 【長崎県（対馬市志多留海岸、越高海岸）、沖縄県（石垣市石垣島、竹富町西表島）】

例：長崎県（対馬市志多留）



**タイプⅢ：常に同じような場所でゴミが多いタイプ** 【三重県（鳥羽市答志島）、熊本県（上天草市樋島、苓北町（富岡）】

例：熊本県（苓北町富岡）

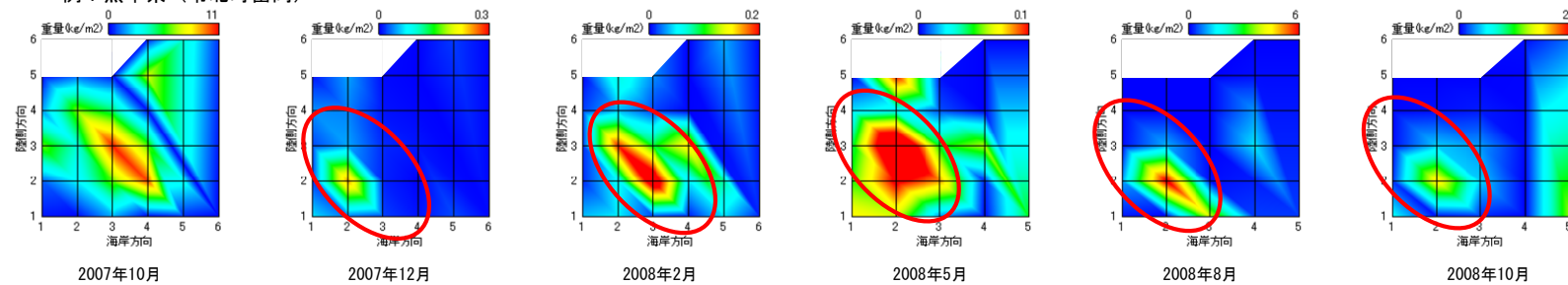
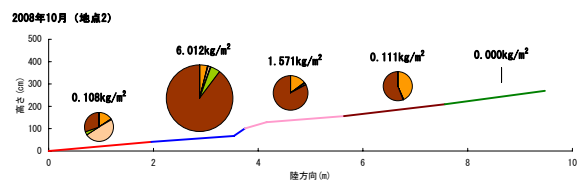
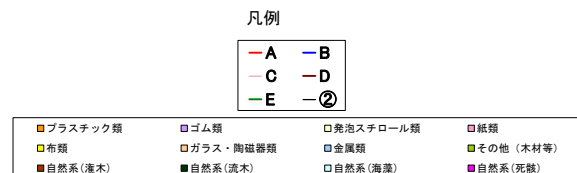
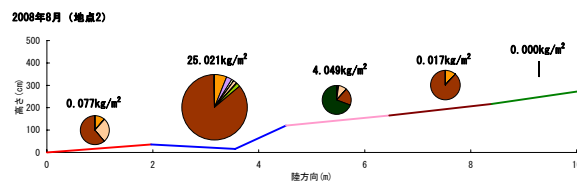
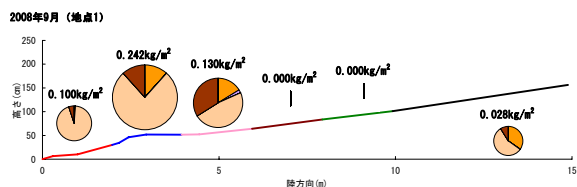
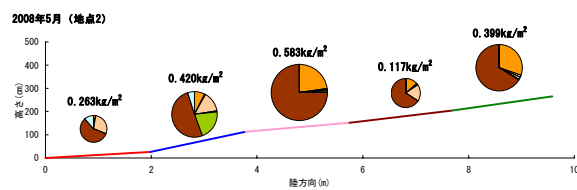
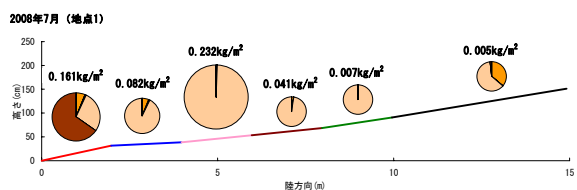
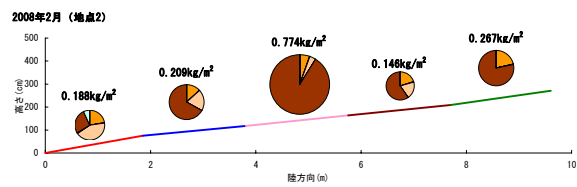
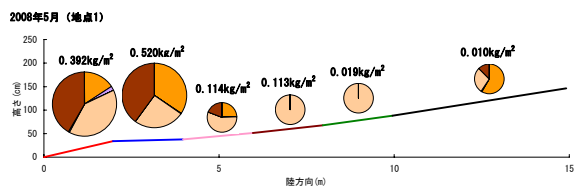
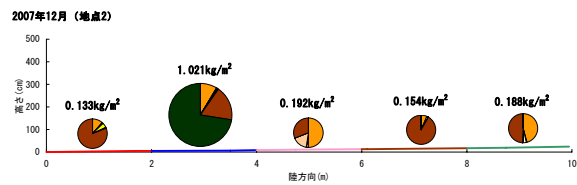
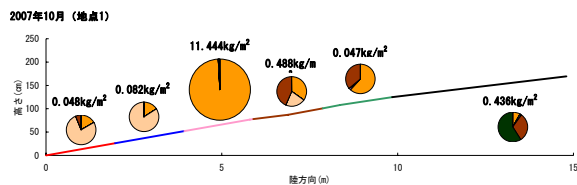


図 4.3-2 水平分布の時間変動の類型化（案）



山形県酒田市地域 (飛島西海岸)

熊本県苓北町地域 (富岡)

図 4.3-3 海岸の断面形状とゴミの分布

#### 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

###### a. 気象・海象条件

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 4.3-2 に示す気象観測所<sup>1)</sup>、波高観測所<sup>2)</sup>、潮位観測所<sup>3)</sup>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 4.3-4 に示す。

クリーンアップ調査の各回の間の期間について、風配図（1 時間値を使用）を図 4.3-5 に示した。また、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最大風速の風向と共に表 4.3-3 に示した。最大風速の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。

石川県、福井県の卓越風向は、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。最大風速の風向は、西寄りの風になっており、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。表 4.3-3 に示した各期間の最大風速の風向を見ると、卓越風向では東側からの風向となっていた赤川河口部の 1～2 回目の期間、石川県、福井県の 1～2 回目及び 2～4 回目では、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考慮する必要があること、強風時の風向を考慮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 以上の風速に限って、通常風配図に加えて風速×吹送時間を風配図上に示した（図 4.3-6）。データは、上述と同じ気象庁の観測所のデータであるが、吹送時間を考慮するため 10 分値<sup>4)</sup>を使用した。山形県酒田市地域（赤川河口部）及び沖縄県竹富町（西表島）については、観測所のアメダス 10 分値データが全期間揃わなかったことから図を除外してある。石川県、福井県について全データの風配図（図 4.3-6）と比較すると、第 2 回～第 4 回の期間については、全データ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。一方、長崎県では冬季の季節風の卓越が見られるものの、風配図の変化は小さかった。熊本県樋島では石川県や福井県ほどの変化ではなかったものの、冬季の風配図には季節風の卓越が見られた。

また、気象・海象条件から、各モデル地域を 3 ランクに分類することで、モデル地域の類型化を試みた。風速の時系列について、図 4.3-7 に示した。ここでは、海岸に吹き込む風向の風速に限定して時系列図を表示した。波高の時系列を図 4.3-8 に、潮位の時系列を図 4.3-9 に示した。また、各モデル地域を 3 ランクに分類した基準及び結果を、風速に関して表 4.3-4 に、波高に関して表 4.3-5 に、潮位に関して表 4.3-6 に示した。また、それぞれの要素からについて類型化した図を図 4.3-10～図 4.3-12 に示した。

###### < 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
- 4) (財)気象業務支援センター：アメダス 10 分値

表 4.3-2 風向・風速及び波高の観測所

| モデル地域     |       | 風向・風速の<br>観測所 | 波高の<br>観測所    | 潮位の<br>観測所    |
|-----------|-------|---------------|---------------|---------------|
| 山形県       | 飛島西海岸 | 飛島            | 酒田            | 酒田            |
| 酒田市地域     | 赤川河口部 | 酒田            | 酒田            | 酒田            |
| 石川県       | 羽咋市地域 | 羽咋            | 金沢            | 金沢            |
| 福井県       | 坂井市地域 | 三国            | 福井            | 三国            |
| 三重県       | 鳥羽市地域 | 鳥羽            | 伊勢湾           | 鳥羽            |
| 長崎県       | 越高海岸  | 鰐浦            | 玄界灘           | 対馬            |
| 対馬市地域     | 志多留海岸 | 鰐浦            | 玄界灘           | 対馬            |
| 熊本県上天草市地域 | 樋島海岸  | 松島            | 伊王島<br>(※長崎県) | 八代            |
| 熊本県苓北町地域  | 富岡海岸  | 野母崎<br>(※長崎県) | 伊王島<br>(※長崎県) | 口之津<br>(※長崎県) |
| 沖縄県石垣市地域  | 石垣島   | 伊原間           | 石垣沖           | 石垣            |
| 沖縄県竹富町地域  | 西表島地域 | 西表島           | 石垣沖           | 西表            |

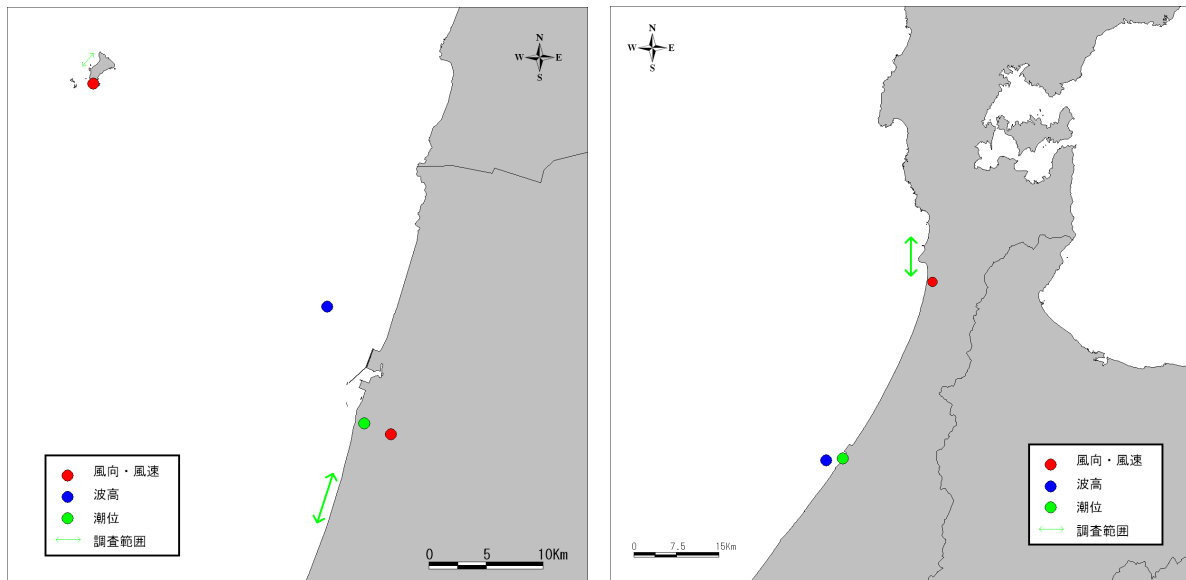


図 4.3-4(1) 調査範囲と観測所の位置関係（山形県（左）、石川県（右））

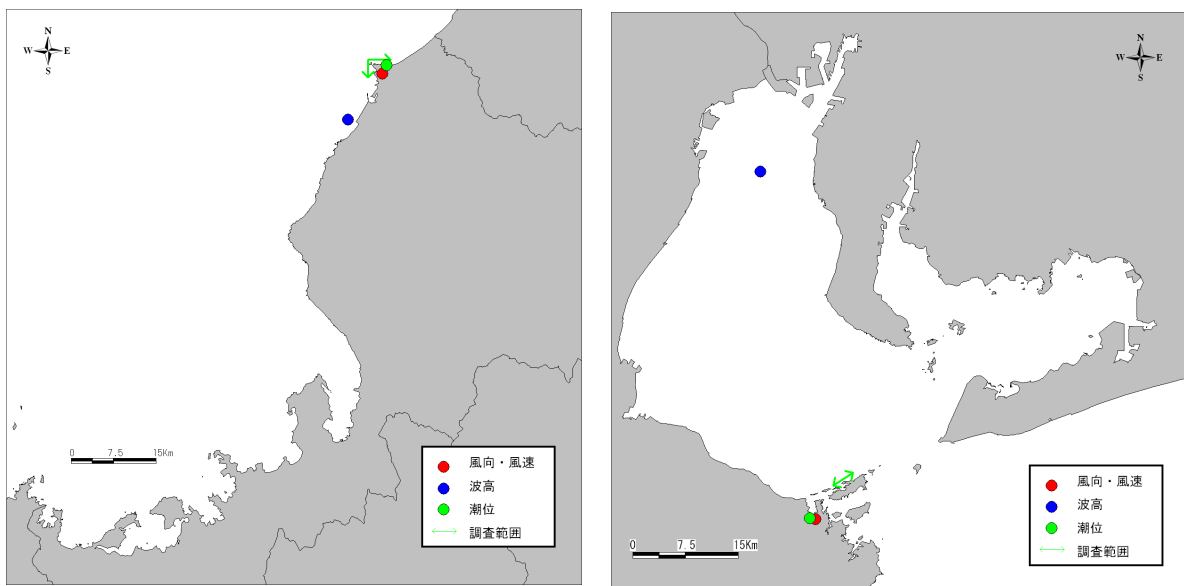


図 4.3-4(2) 調査範囲と観測所の位置関係（福井県（左）、三重県（右））

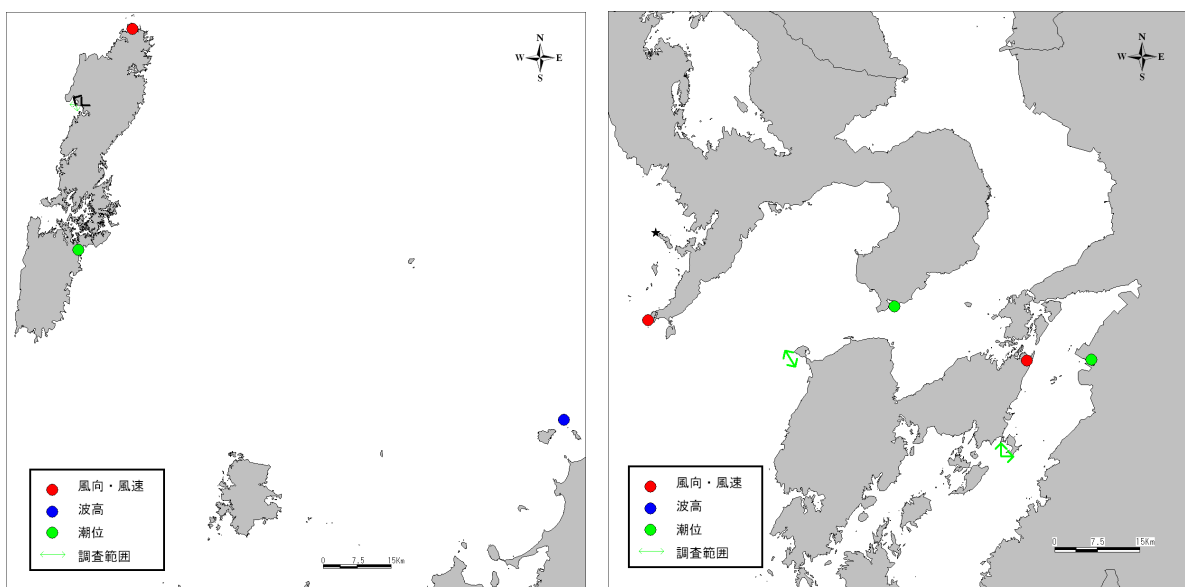


図 4.3-4(3) 調査範囲と観測所の位置関係（長崎県（左）、熊本県（右））

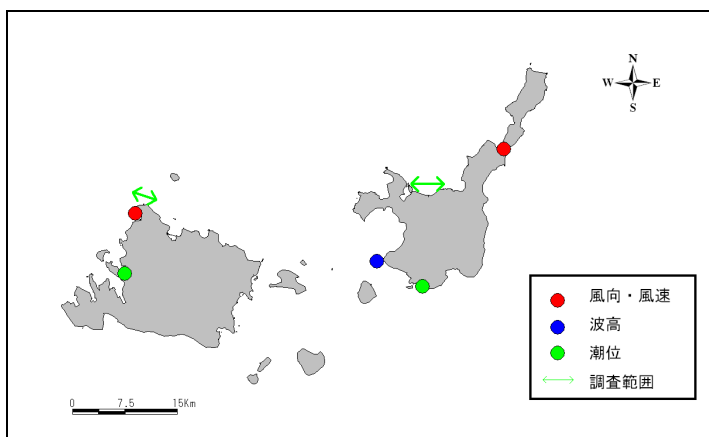
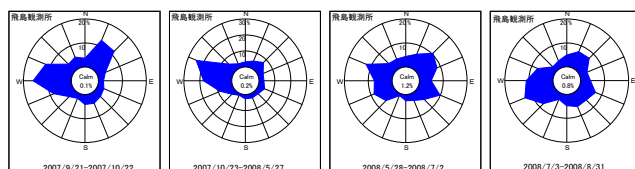
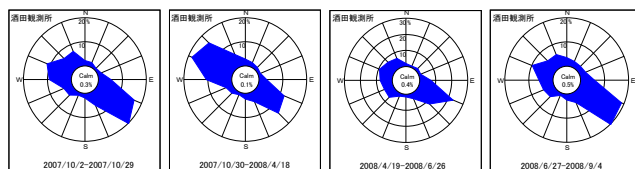


図 4.3-4(4) 調査範囲と観測所の位置関係（沖縄県）

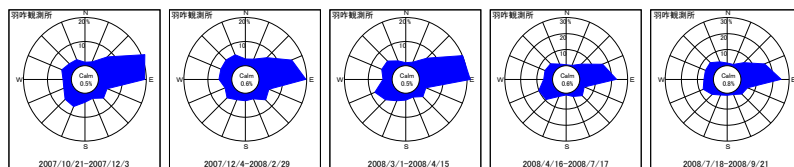
山形県酒田市地域  
(飛島西海岸)



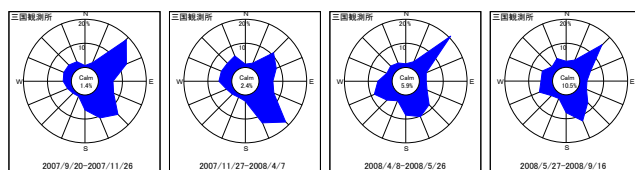
山形県酒田市地域  
(赤川河口部)



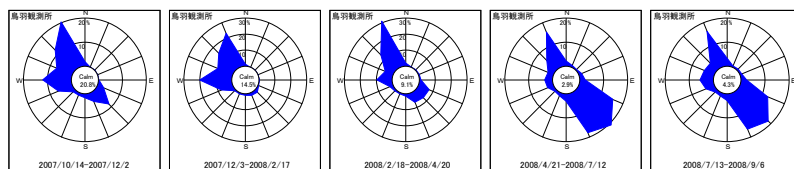
石川県羽咋市地域



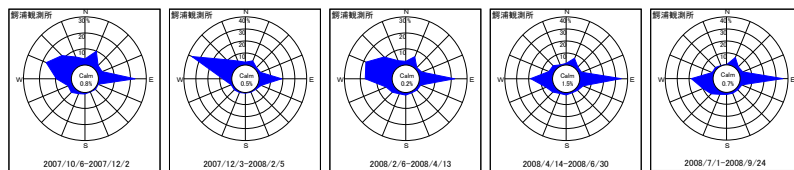
福井県坂井市地域



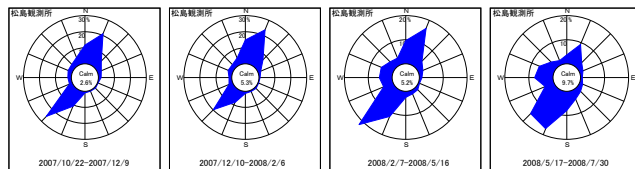
三重県鳥羽市地域  
(答志島)



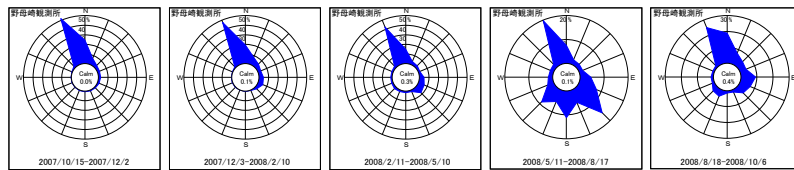
長崎県対馬市地域  
(越高、志多留)



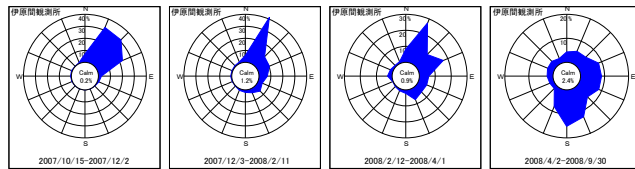
熊本県上天草市地域  
(樺島)



熊本県苓北町地域  
(福岡)



沖縄県石垣市地域  
(石垣島)



沖縄県竹富町地域  
(西表島)

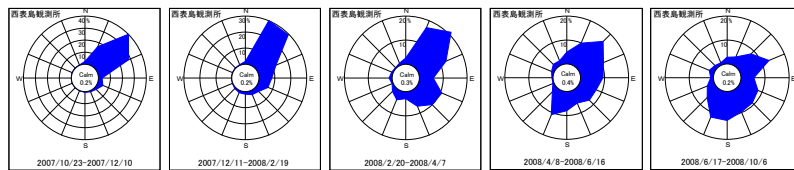
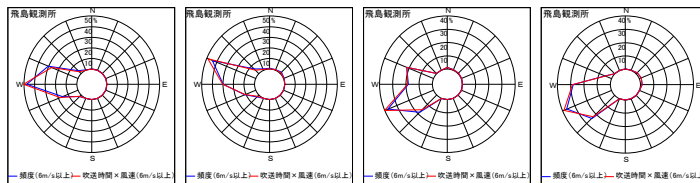


図 4.3-5 各モデル地域の風配図

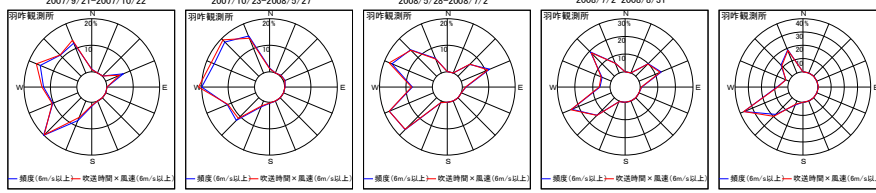
表 4.3-3 海岸の向きと卓越風及び最大風速の風向との関係

| 地域名                                       | 風の種別 | 1～2 回目                   | 2～3 回目                 | 3～4 回目                        | 4～5 回目                         | 5～6 回目                        |
|-------------------------------------------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 山形県酒田市地域<br>飛島西海岸<br>【海岸の向き：北西】           | 卓越風  | (9/21-10/22)<br>西、北北東～北東 | —                      | (10/23-5/27)<br>西北西           | (5/28-7/2)<br>なし               | (7/3-8/31)<br>西南西             |
|                                           | 最大風速 | 西                        | —                      | 西北西                           | 西北西                            | 西南西                           |
| 山形県酒田市地域<br>赤川河口部<br>【海岸の向き：西北西】          | 卓越風  | (10/2-10-29)<br>南東～東南東   | —                      | (10/30-4/18)<br>西北西～北西、<br>南東 | (4/19-6/26)<br>東南東～南東          | (6/27-9/4)<br>東南東～南東          |
|                                           | 最大風速 | 西南西                      | —                      | 北西                            | 東南東                            | 東南東                           |
| 石川県 羽咋市地域<br>【海岸の向き：西】                    | 卓越風  | (10/21-12/3)<br>東南東～東    | (12/4-2/29)<br>東～東北東   | (3/1-4/15)<br>東～東北東           | (4/16-7/17)<br>東               | (7/18-9/21)<br>東              |
|                                           | 最大風速 | 西南西                      | 北西、西南西、<br>西           | 西南西                           | 西                              | 南西、西南西                        |
| 福井県 坂井市地域<br>【海岸の向き：北～西】                  | 卓越風  | (9/20-11-26)<br>北東、南東    | —                      | (11/27-4/7)<br>南東、北東          | (4/8-5/26)<br>北東               | (5/27-9/16)<br>北東、南南東         |
|                                           | 最大風速 | 北西、北北西、西<br>北西、北東        | —                      | 西、北西、西北<br>西、北西               | 南南東                            | 南南東                           |
| 三重県 鳥羽市地域<br>【海岸の向き：西】                    | 卓越風  | (10/14-12/2)<br>北北西、西    | (12/3-2/17)<br>北北西、西   | (2/18-4/20)<br>北北西            | (4/21-7/12)<br>東南東～<br>南南東、北北西 | (7/13-9/8)<br>東南東～<br>南南東、北北西 |
|                                           | 最大風速 | 北北西                      | 北北西、北                  | 北北西                           | 北北西                            | 北北西                           |
| 長崎県対馬市地域<br>越高海岸<br>【海岸／湾口の向き：<br>南東/南西】  | 卓越風  | (10/6-12/2)<br>東、西北西     | (12/3-2/5)<br>西北西      | (2/6-4/13)<br>東、西北西～西         | (4/14-6/30)<br>東               | (7/1-9/24)<br>東               |
|                                           | 最大風速 | 北西                       | 西北西                    | 西北西                           | 西北西                            | 西、南東、北北<br>東                  |
| 長崎県対馬市地域<br>志多留海岸<br>【海岸／湾口の向き：<br>南西/南西】 | 卓越風  | 同上                       | 同上                     | 同上                            | 同上                             | 同上                            |
|                                           | 最大風速 | 同上                       | 同上                     | 同上                            | 同上                             | 同上                            |
| 熊本県上天草市地域<br>樋島海岸<br>【海岸の向き：北北東】          | 卓越風  | (10/22-12/9)<br>南西、北北東   | (12/10-2/6)<br>北北東、南西  | (2/7-5/16)<br>南西、北北東          | (5/17-7/30)<br>南南西～南西          | —                             |
|                                           | 最大風速 | 南                        | 北北東                    | 南西、南南西                        | 南西、南南西                         | —                             |
| 熊本県苓北町地域<br>富岡海岸<br>【海岸の向き：南西】            | 卓越風  | (10/15-12/2)<br>北北西      | (12/3-2-10)<br>北北西     | (2/11-5/10)<br>北北西            | (5/11-8/17)<br>北北西             | (8/18-10/6)<br>北北西            |
|                                           | 最大風速 | 北北西                      | 北北西                    | 南東、北北西                        | 南東                             | 南東、南南東、<br>北北西                |
| 沖縄県石垣市地域<br>石垣島<br>【海岸の向き：北】              | 卓越風  | (10/15-12/2)<br>北北東～東北、東 | (12/3-2/11)<br>北北東     | (2/12-4/1)<br>北北東、東北東         | —                              | (4/2-9/30)<br>南               |
|                                           | 最大風速 | 北東、北北東                   | 北北西、東                  | 東北東                           | —                              | 東                             |
| 沖縄県竹富町地域<br>西表島地域<br>【海岸の向き：北東】           | 卓越風  | (10/23-12/10)<br>北東～東北東  | (12/11-2/19)<br>北北東～北東 | (2/20-4/7)<br>北北東～北東          | なし                             | (4/8-10/6)<br>南～南南西           |
|                                           | 最大風速 | 北東                       | 東北東                    | 東北東                           | 南南西                            | 南南西                           |

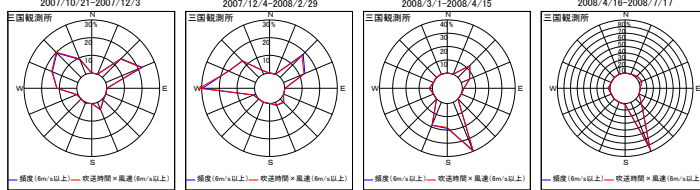
山形県酒田市地域  
(飛島西海岸)



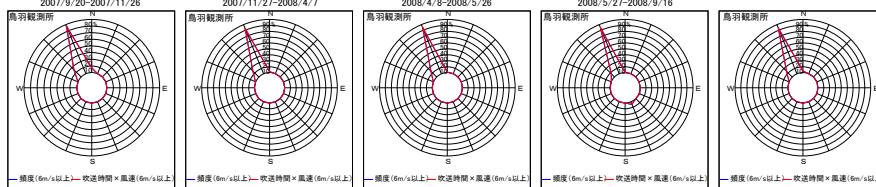
石川県羽咋市地域



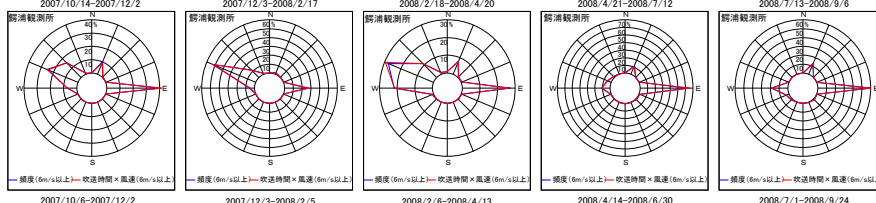
福井県坂井市地域



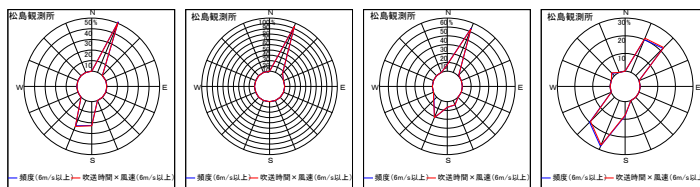
三重県鳥羽市地域  
(答志島)



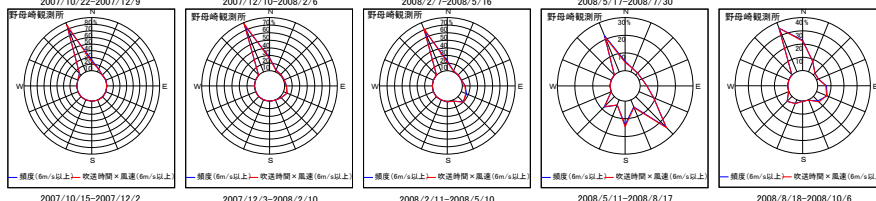
長崎県対馬市地域  
(越高、志多留)



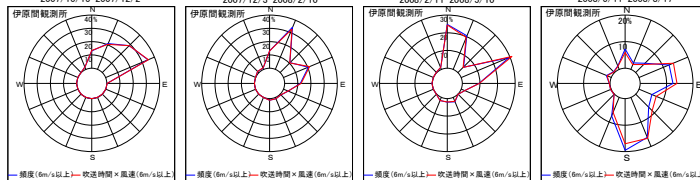
熊本県上天草市地域  
(楯島)



熊本県苓北町地域  
(富岡)



沖縄県石垣市地域  
(石垣島)



沖縄県竹富町地域  
(西表島)

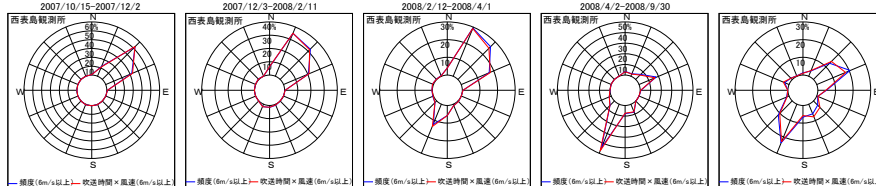
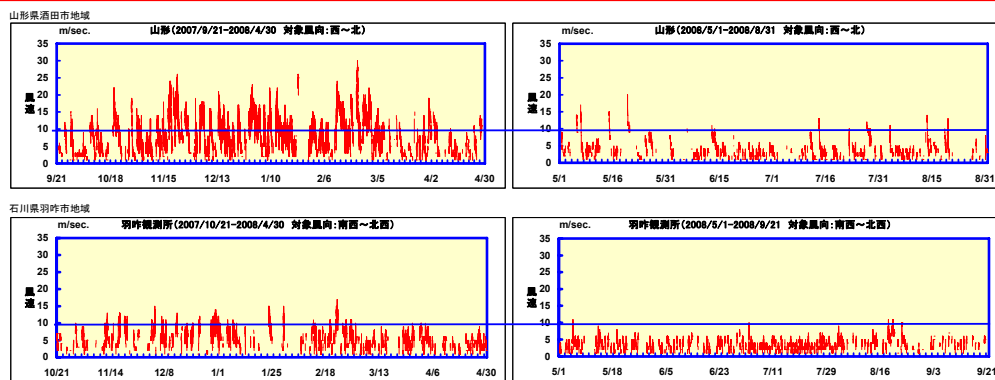
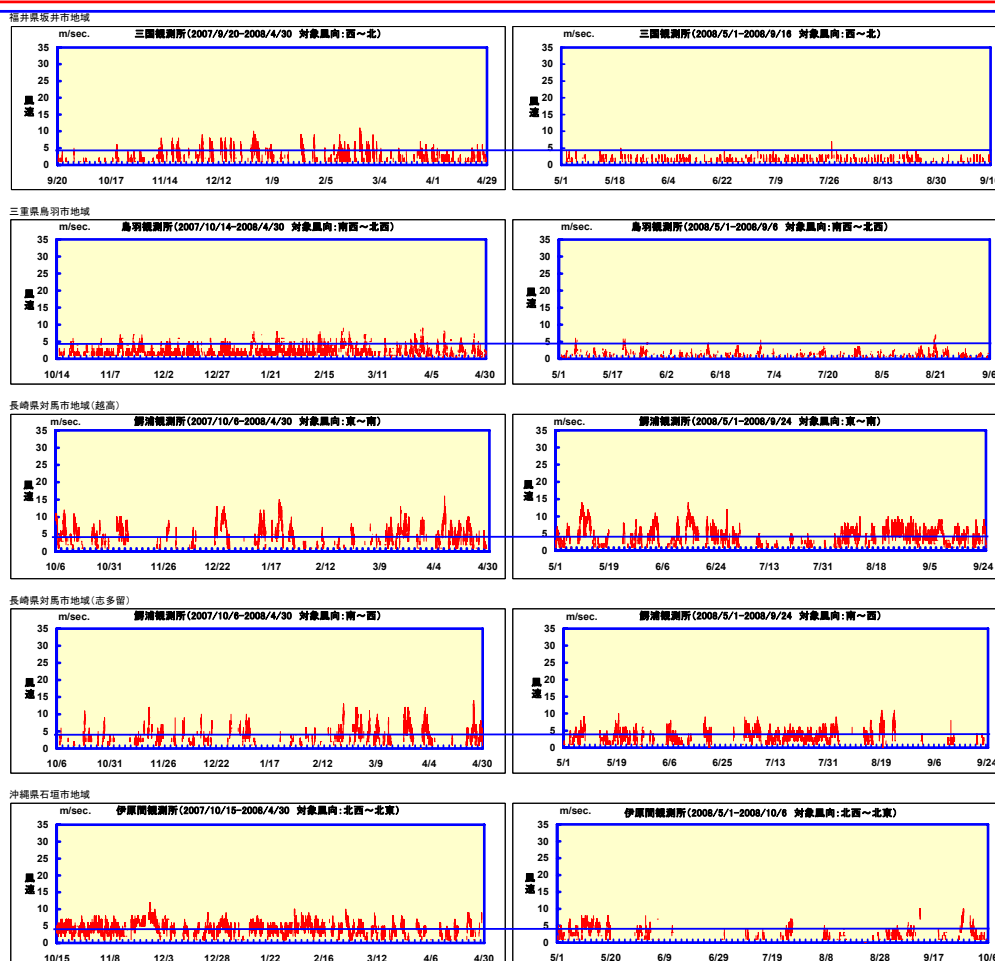


図 4.3-6 各モデル地域の風配図及び風速×吹送時間（風速 6m/s 以上）

大



中



小

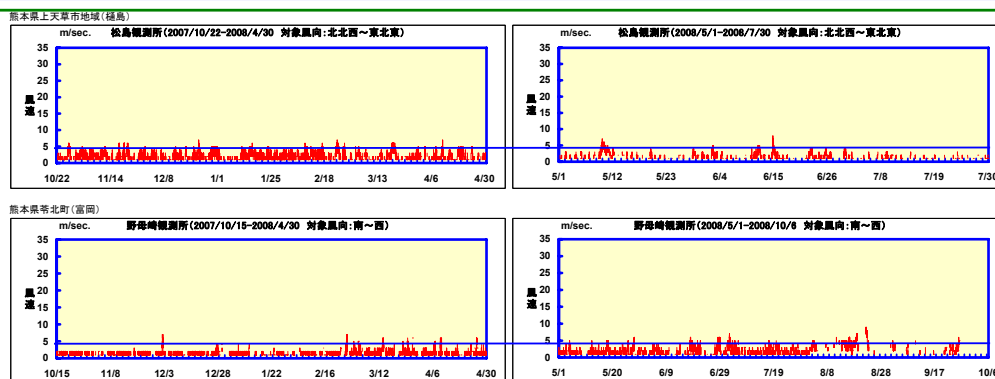


図 4.3-7 海岸に吹き込む風向の風速時系列図