

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1226 March 2011

全国港湾海洋波浪観測年報（NOWPHAS 2009）

河合 弘泰
佐藤 真
川口 浩二
関 克己

独立行政法人 港湾空港技術研究所

Independent Administrative Institution,
Port and Airport Research Institute, Japan

目 次

要 旨	3
1. まえがき	4
2. 観測概要	4
2.1 観測地点および施設	4
2.2 年平均および最大有義波	9
3. 顕著な気象じょう乱と出現波浪	17
3.1 気象・海象概況と最大波	17
3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布	27
4. 各港別波浪統計	110
4.1 有義波の解析	110
4.2 周期帯別波浪の解析	110
4.3 長周期波の解析	112
5. 波浪特性に関する考察	114
5.1 GPS波浪計で捉えた東北～四国沿岸の波候	114
5.2 GPS波浪計と沿岸波浪計の観測値の違い	115
6. あとがき	116
謝辞	116
参考文献	116

Annual Report on Nationwide Ocean Wave Information Network for Ports and Harbours (NOWPHAS 2009)

Hiroyasu KAWAI*
Makoto SATOH**
Koji KAWAGUCHI***
Katsumi SEKI**

Synopsis

Since 1970, the Ports and Harbours Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and its associated organizations have been conducting the Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS (NOWPHAS). Among these organizaions, the Port and Airport Research Institute (PARI) is playing an important role to process and analyze the wave records obtained at the network, and to present the wave statistics in a series of annual reports. This Technical Note of PARI covers the wave data obtained throughout the year 2009 at the 72 network stations (22 stations on the coast of the Sea of Japan, 4 stations on the East China Sea, 1 station on the Sea of Okhotsk, and 45 stations on the Pacific Ocean). Eleven GPS buoys, which can measure the vertical motion of the mooring buoys due to sea surface elevations every one second by using the RTK-GPS technolgy, are included at the stations on the coast of the Pacific Ocean. Among these 72 stations, the significant wave is obtained every 20 minutes at 62 stations and every 2 hours at 10 stations. This note presents the statistics on long period waves at 38 stations and the frequency spectrum analysis at 48 stations. The Typhoon 0918, Melor, in October updated the record of the local highest significant wave at Sakaiminato on the Sea of Japan and Kuji and Shimoda on the Pacific Ocean and the winter storm in January at two GPS buoys on the Pacific Ocean.

Key Words: NOWPHAS, wave observation, wave statistics, GPS buoy

* Head, Marine Information Group, Marine Information Division, Marine Environment and Engineering Department

** Researcher, Marine Information Group, Marine Information Division, Marine Environment and Engineering Department

*** Senior Researcher, Marine Information Group, Marine Information Division, Marine Environment and Engineering Department

3-1-1, Nagase, Yokosuka, 239-0826, JAPAN

Phone: +81-46-844-5048 Fax: +81-46-842-5246 e-mail: kawai@pari.go.jp

<http://www.pari.go.jp/bsh/ky-skb/ks-jyo/kaisy/index.htm>, <http://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/>

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2009)

河合弘泰*・佐藤 真**・川口浩二***・関 克己**

要 旨

国土交通省(2000年12月以前は運輸省)港湾局は1970年以来、関係機関との相互協力の下、全国港湾海洋波浪情報網(NOWPHAS: Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS)を構築し、全国沿岸の波浪の観測・集中処理・解析を実施してきた。その中で独立行政法人港湾空港技術研究所は集中処理・解析を担当している。本資料は、1970年から刊行してきた波浪観測年報の2009年版であり、以下の72地点を掲載している。*印を付したGPS波浪計は2008年版の2地点から11地点に増えた。

日本海沿岸海域: 留萌, 石狩新港, 瀬棚, 青森, 深浦, 秋田, 酒田, 新潟沖, 直江津, 富山, 伏木富山, 輪島, 金沢, 福井, 敦賀, 柴山, 柴山(港内), 鳥取, 境港, 浜田, 藍島, 玄界灘
東シナ海沿岸海域: 伊王島, 熊本, 名瀬, 那覇

オホーツク海沿岸海域: 紋別(南)

太平洋沿岸海域: 釧路, 十勝, 苫小牧, むつ小川原, 八戸, 久慈, 釜石, 宮古, 石巻, 仙台新港, 相馬, 小名浜, 常陸那珂, 鹿島, 第二海堡, アシカ島, 波浮, 下田, 清水, 御前崎, 伊勢湾, 潮岬, 神戸, 小松島, 室津, 高知, 上川口, 荻田, 細島, 志布志湾, 鹿児島, 中城湾, 平良沖, 石垣沖, 青森東岸沖*, 岩手北部沖*, 岩手中部沖*, 岩手南部沖*, 宮城北部沖*, 宮城中部沖*, 福島県沖*, 静岡御前崎沖*, 三重尾鷲沖*, 和歌山南西沖*, 高知西部沖*

これらの地点のうち、38地点で長周期波解析、48地点で周期帯表示によるスペクトルの出現統計解析、62地点で連続観測による波浪観測統計を実施した。

2008年以前に統計を開始した地点の中で2009年に既往最大有義波を更新した地点は、以下の沿岸波浪計3地点(何れも台風0918号による)とGPS波浪計2地点(何れも冬季風浪による)である。

境 港: $H_{1/3}=3.28\text{m}$, $T_{1/3}=8.1\text{s}$, 10月7日20時 (波浪観測年報掲載は1997年以降)

久 慈: $H_{1/3}=8.85\text{m}$, $T_{1/3}=10.8\text{s}$, 10月8日20時0分(波浪観測年報掲載は1996年以降)

下 田: $H_{1/3}=8.49\text{m}$, $T_{1/3}=14.0\text{s}$, 10月8日7時20分(波浪観測年報掲載は1988年以降)

岩手南部沖: $H_{1/3}=7.43\text{m}$, $T_{1/3}=10.6\text{s}$, 1月31日20時40分(波浪観測年報掲載は2008年以降)

宮城中部沖: $H_{1/3}=8.53\text{m}$, $T_{1/3}=11.4\text{s}$, 1月31日19時20分(波浪観測年報掲載は2008年以降)

キーワード: 全国港湾海洋波浪情報網(ナウファス), 波浪観測, 波浪統計, GPS波浪計

* 海洋・水工部海洋情報研究領域海象情報研究チームリーダー(海洋情報研究領域長心得兼務)

** 海洋・水工部海洋情報研究領域海象情報研究チーム研究官

*** 海洋・水工部海洋情報研究領域海象情報研究チーム主任研究官

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3丁目1番1号

電話: 046-844-5048 Fax: 046-842-5246 e-mail: kawai@pari.go.jp

http://www.pari.go.jp/bsh/ky-skb/ks-jyo/kaisy/index.htm, http://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/

1. まえがき

国土交通省(2000年12月以前は運輸省)港湾局は1970年以來、関係機関との相互協力の下、全国港湾海洋波浪情報網(NOWPHAS: Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS, ナウファス)を構築し、全国沿岸の波浪の観測・集中処理・解析を実施してきた。その結果は、リアルタイム・ナウファス(<http://nowphas.mlit.go.jp/>)としてウェブ上に公開されており、荷役や海上工事の安全性の確保、台風接近時の防災体制に役立ってきた。また、事後解析において吟味された波浪諸元は、各港の港湾計画の策定(例えば荷役稼働率の算定)、静穏な時期を選んだ安全かつ効率的な海上工事の施工計画の作成、港湾施設の設計波浪の算定、災害をもたらした波浪現象の究明において、不可欠な情報となっている。さらに近年では、気候変動に伴う波浪の長期トレンドの解析という観点からも期待を集めるようになった^{1,2)}。

独立行政法人港湾空港技術研究所(2001年3月以前は港湾技術研究所)は、ナウファスの運営においてデータの集中処理・解析を分担し、波浪観測年報^{3~4)}を作成するとともに、ナウファスの構築から3年、5年、10年、20年、30年の節目には累年の長期波浪統計報^{42~47)}も作成し、港湾空港技術研究所資料(2001年3月以前は港湾技研資料)として発刊してきた。2001年以降の観測データはウェブ(<http://www.pari.go.jp/bsh/ky-skb/ks-jyo/kaisy/dat/sub300.htm>)にも掲載している。また、これらの観測年報や統計報の成果を活用し、全国の波浪の特性について考察した結果^{48~56)}や、災害をもたらした高波に絞った解析の結果^{57~59)}も報告してきた。なお、波浪観測年報と長期波浪統計報の一部は、財団法人沿岸技術研究センターからも一般普及用に刊行されている^{60~74)}。

本資料は、2009年1月~12月の1年間に、ナウファスに組み込まれた、東北地方整備局、関東地方整備局、北陸地方整備局、中部地方整備局、近畿地方整備局、中国地方整備局、四国地方整備局、九州地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局、独立行政法人港湾空港技術研究所の波浪計で取得されたデータの解析結果を取りまとめたものである。

本資料における主な統計項目は、次の通りである。

- ①各月・当該年の平均・最大の有義波
- ②既往最大有義波
- ③代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布
- ④波高・周期出現分布
- ⑤波高・波向出現分布(波向観測地点に限る)
- ⑥高波の一覧

⑦周期帯別の波浪統計

⑧長周期波の統計

本資料ではさらに、これらの観測成果に基づいて、高波の発生要因となった20個の顕著な気象じょう乱を抽出し、それぞれの気象・海象概況を述べるとともに、観測された最大波の沿岸分布をまとめた。

各観測地点の機器やその履歴の詳細については過去の観測年報^{3~4)}や施設台帳^{75~77)}を参照いただきたい。

本資料に掲載する有義波高等の波浪諸元は、従来と同様、ゼロアップクロス法^{78~80)}で算定したものであり、波向は超音波式流速計型波向計CWDとGPS波浪計では共分散法^{81,82)}、海象計では拡張最尤法EMLMにより求めたピーク波向(観測地点の水深によって定まる限界周期よりも有義波周期が短いときには共分散法)^{83~85)}。高波浪時には砕波などによって海中に気泡等が混入し、超音波式波高計では水表面の位置が検出しづらくなることがある。このようなときには、水圧変動記録から表面波換算^{86~88)}を行い、有義波諸元を推定した。ただし、最高波高の換算精度は必ずしも十分でないため、後述の表-3、表-4、表-6.1~6.20、付表-A.1、B.1、付表-A.2、B.2では最高波高を記載していない。

本資料および以上紹介した前報等は、港湾の施設等の設計条件の設定⁸⁹⁾にも活用されるため、誤った取り扱いがされないように、観測条件やデータの解析手法に十分な注意を払った。

2. 観測概要

2.1 観測地点および施設

(1) 概況

図-1は本資料に掲載した観測地点の位置を示す。表-1は各地点の測定水深、位置(緯度・経度)、計測装置の機種、長周期波解析や周期帯毎の方向スペクトル解析の有無を示す。

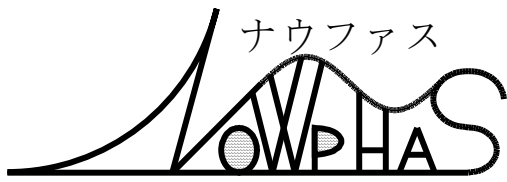
表-1の整理番号1~61の地点は海底設置型または空中発射型の超音波式波高計である。これら61地点のうち、10地点では超音波式流速計型波向計CWDによって二成分の流速から波向を求めており、1地点では傾斜計を用いている。また、39地点(留萌、石狩新港、新潟沖、直江津、富山、伏木富山、輪島、金沢、福井、柴山、鳥取、浜田、藍島、玄界灘、名瀬、那覇、紋別(南)、釧路、十勝、苫小牧、久慈、石巻、小名浜、常陸那珂、第二海堡、清水、御前崎、伊勢湾、潮岬、神戸、小松島、室津、高知、細島、志布志湾、鹿児島、中城湾、平良沖、石垣沖)では、それぞれ1台の海象計^{83~85)}によって波高と波向の

両方を観測している。この海象計は、港湾空港技術研究所が社団法人海洋調査協会および㈱カイジョーとの共同研究で開発した機器である。

整理番号 62～72 の地点は GPS 波浪計である。GPS 波浪計は、海岸から 10～20km 沖合にブイを係留し、ブイに搭載した GPS でブイの挙動を計測するものである。この観測システムの基本技術は、東京大学地震研究所、財団法人人と防災未来センター、日立造船株式会社、港湾空港技術研究所の共同研究で開発された^{90,91)}。港湾空港

技術研究所では、まず岩手南部沖と宮城中部沖の 2 基で観測データの妥当性の検討⁹²⁾を行い、それを踏まえて 2008 年から年報⁴¹⁾にも掲載することにした。本資料にはさらに 9 基を加えた合計 11 基について掲載する。

表-2 は波浪観測の開始時期、観測を 2 時間間隔から連続に切り替えた時期を示す。ナウファスの初期の頃は、どこの観測地点でも、2 時間毎に 0.5s 間隔で 20 分間のデータを取得するシステムを導入していた。その後、台風・低気圧による風波、うねり、長周期波の監視に資するた



全国港湾海洋波浪情報網
Nationwide Ocean Wave
information network for
Ports and Harbours



2009 年報	
□: 海象計	: 継続観測地点 39 地点
○: U S W・空中発射式	: 継続観測地点 22 地点
△: GPS 波浪計	: 継続観測地点 2 地点
▲: GPS 波浪計	: 新規観測地点 9 地点

図-1 ナウファス波浪観測地点位置図 (2009 年 12 月末現在)

表-1 波浪観測機器および設置位置 (2009年12月末現在)

整理番号	地名	波高計				波向計				長周期	スケトル		
		機種	水深(m)	R(m)	北緯	東経	機種	水深(m)	R(m)			北緯	東経
1	留萌	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	○	○
2	石狩新港	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	△	◎
3	瀬棚	USW	-52.9	0.8	42° 26' 39"	139° 49' 03"	CWD	-20.0	2.7	42° 26' 00"	139° 49' 58"	○	◎
4	青森	USW	-24.9	2.0	40° 51' 10"	140° 44' 21"						○	○
5	深浦	USW	-51.0	1.9	40° 39' 34"	139° 54' 42"						△	○
6	秋田	USW	-29.4	2.3	39° 44' 16"	140° 00' 26"	CWD	-29.4	2.8	39° 44' 16"	140° 00' 26"	○	◎
7	酒田	USW	-45.9	1.2	39° 00' 31"	139° 46' 45"	傾斜計	-45.9	-	39° 00' 31"	139° 46' 45"	○	○
8	新潟	海象計	-34.5	1.2	38° 00' 17"	139° 07' 34"	海象計	-34.5	1.2	38° 00' 17"	139° 07' 34"	×	◎
9	直江津	海象計	-32.7	1.2	37° 14' 09"	138° 16' 25"	海象計	-32.7	1.2	37° 14' 09"	138° 16' 25"	△	◎
10	富山	海象計	-20.0	1.2	36° 46' 40"	137° 12' 18"	海象計	-20.0	1.2	36° 46' 40"	137° 12' 18"	△	◎
11	伏木富山	海象計	-46.4	1.2	36° 49' 15"	137° 04' 29"	海象計	-46.4	1.2	36° 49' 15"	137° 04' 29"	×	◎
12	輪島	海象計	-52.0	1.2	37° 25' 51"	136° 54' 08"	海象計	-52.0	1.2	37° 25' 51"	136° 54' 08"	○	◎
13	金沢	海象計	-21.1	1.2	36° 36' 50"	136° 34' 03"	海象計	-21.1	1.2	36° 36' 50"	136° 34' 03"	○	◎
14	福井	海象計	-36.7	0.7	36° 09' 50"	136° 04' 30"	海象計	-36.7	0.7	36° 09' 50"	136° 04' 30"	△	◎
15	敦賀	USW	-18.8	1.3	35° 41' 17"	136° 04' 36"						○	○
16	柴山	海象計	-41.1	0.5	35° 40' 17"	134° 40' 37"	海象計	-41.1	0.5	35° 40' 17"	134° 40' 37"	△	◎
17	柴山(港内)	USW	-11.1	0.5	35° 39' 32"	134° 39' 58"						△	○
18	鳥取	海象計	-30.9	0.5	35° 33' 16"	134° 09' 41"	海象計	-30.9	0.5	35° 33' 16"	134° 09' 41"	○	◎
19	境港	USW	-12.0	1.5	35° 31' 56"	133° 16' 36"						×	○
20	浜田	海象計	-50.1	0.9	34° 54' 19"	132° 02' 11"	海象計	-50.1	0.9	34° 54' 19"	132° 02' 11"	×	◎
21	藍島	海象計	-21.1	0.6	34° 00' 43"	130° 47' 35"	海象計	-21.1	0.6	34° 00' 43"	130° 47' 35"	△	◎
22	玄界灘	海象計	-39.5	1.8	33° 56' 02"	130° 28' 05"	海象計	-39.5	1.8	33° 56' 02"	130° 28' 05"	○	◎
23	伊王島	USW	-31.9	1.7	32° 42' 59"	129° 45' 15"	CWD	-31.9	2.5	32° 42' 59"	129° 45' 15"	○	◎
24	熊本	空中発	-4.2	7.9	32° 45' 08"	130° 33' 53"						×	○
25	名瀬	海象計	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"	海象計	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"	○	◎
26	那覇	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 29"	127° 38' 51"	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 29"	127° 38' 51"	○	◎
27	紋別(南)	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	○	◎
28	釧路	海象計	-50.1	0.9	42° 54' 38"	144° 23' 50"	海象計	-50.1	0.9	42° 54' 38"	144° 23' 50"	○	◎
29	十勝	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	△	◎
30	苫小牧	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	○	◎
31	むつ小川原	USW	-43.8	0.9	40° 55' 30"	141° 25' 27"	CWD	-27.8	2.6	40° 55' 12"	141° 24' 44"	○	◎
32	八戸	USW	-27.7	1.9	40° 33' 39"	141° 34' 06"	CWD	-27.7	3.1	40° 33' 39"	141° 34' 06"	△	◎
33	久慈	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	○	◎
34	宮古	USW	-24.2	1.3	39° 38' 22"	141° 59' 09"						△	○
35	釜石	USW	-49.8	0.9	39° 15' 54"	141° 56' 06"						△	○
36	石巻	海象計	-20.8	0.5	38° 20' 49"	141° 15' 16"	海象計	-20.8	0.5	38° 20' 49"	141° 15' 16"	○	◎
37	仙台新港	USW	-21.3	3.2	38° 15' 00"	141° 03' 58"	CWD	-21.3	3.5	38° 15' 00"	141° 03' 58"	○	◎
38	相馬	USW	-17.1	1.7	37° 51' 28"	140° 58' 52"	CWD	-17.1	2.8	37° 51' 28"	140° 58' 52"	△	◎
39	小名浜	海象計	-23.8	1.6	36° 55' 04"	140° 55' 18"	海象計	-23.8	1.6	36° 55' 04"	140° 55' 18"	△	◎
40	常陸那珂	海象計	-30.3	2.4	36° 23' 42"	140° 39' 12"	海象計	-30.3	2.4	36° 23' 42"	140° 39' 12"	○	◎
41	鹿島	USW	-24.0	2.8	35° 53' 55"	140° 45' 14"	CWD	-24.0	3.5	35° 53' 54"	140° 45' 14"	×	×
42	第二海堡	海象計	-28.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 52"	海象計	-28.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 52"	○	◎
43	アシカ島	USW	-21.7	1.0	35° 12' 38"	139° 44' 06"						×	○
44	波浮	USW	-48.3	1.0	34° 40' 35"	139° 27' 08"	CWD	-29.7	2.5	34° 40' 31"	139° 26' 19"	△	◎
45	下田	USW	-51.1	1.0	34° 38' 48"	138° 57' 11"						△	○
46	清水	海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	△	◎
47	御前崎	海象計	-22.8	0.6	34° 37' 17"	138° 15' 33"	海象計	-22.8	0.6	34° 37' 17"	138° 15' 33"	△	◎
48	伊勢湾	海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	○	◎
49	潮岬	海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	○	◎
50	神戸	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	×	◎
51	小松島	海象計	-20.8	1.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	海象計	-20.8	1.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	△	◎
52	室津	海象計	-27.7	0.2	33° 16' 18"	134° 08' 50"	海象計	-27.7	0.2	33° 16' 18"	134° 08' 50"	△	◎
53	高知	海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	○	◎
54	上川口	USW	-27.9	0.6	33° 01' 54"	133° 03' 29"						△	○
55	菟田	USW	-9.6	1.4	33° 47' 59"	131° 04' 20"	CWD	-9.6	1.9	33° 47' 59"	131° 04' 20"	○	◎
56	細島	海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	○	◎
57	志布志湾	海象計	-35.0	0.7	31° 25' 02"	131° 06' 36"	海象計	-35.0	0.7	31° 25' 02"	131° 06' 36"	×	◎
58	鹿児島	海象計	-35.0	1.7	31° 31' 06"	130° 33' 08"	海象計	-35.0	1.7	31° 31' 06"	130° 33' 08"	○	◎
59	中城湾	海象計	-39.6	0.5	26° 14' 32"	127° 57' 55"	海象計	-39.6	0.5	26° 14' 32"	127° 57' 55"	○	◎
60	平良沖	海象計	-44.1	0.7	24° 51' 39"	125° 14' 08"	海象計	-44.1	0.7	24° 51' 39"	125° 14' 08"	○	◎
61	石垣	海象計	-34.8	0.7	24° 21' 55"	124° 06' 10"	海象計	-34.8	0.7	24° 21' 55"	124° 06' 10"	△	◎

表-1 波浪観測機器および設置位置（2009年12月末現在）（続き）

整理 番号	地 点 名	波 高 計					波 向 計					長周期	ス ペ クトル	
		機 種	水深(m)	R(m)	北 緯	東 経	機 種	水深(m)	R(m)	北 緯	東 経			
62	青 森 東 岸 沖	G P S	-87	海面	40° 38' 00"	141° 45' 00"							○	○
63	岩 手 北 部 沖	G P S	-125	海面	40° 07' 00"	142° 04' 00"							△	○
64	岩 手 中 部 沖	G P S	-200	海面	39° 37' 38"	142° 11' 12"							○	○
65	岩 手 南 部 沖	G P S	-204	海面	39° 15' 31"	142° 05' 49"							○	○
66	宮 城 北 部 沖	G P S	-160	海面	38° 51' 28"	141° 53' 40"							○	○
67	宮 城 中 部 沖	G P S	-144	海面	38° 13' 57"	141° 41' 01"							○	○
68	福 島 県 沖	G P S	-137	海面	36° 58' 17"	141° 11' 08"							△	○
69	静 岡 御 前 崎 沖	G P S	-120	海面	34° 24' 12"	138° 16' 30"							○	○
70	三 重 尾 鷲 沖	G P S	-210	海面	33° 54' 08"	136° 15' 34"							○	○
71	和 歌 山 南 西 沖	G P S	-201	海面	33° 38' 32"	135° 09' 24"							○	○
72	高 知 西 部 沖	G P S	-309	海面	32° 37' 52"	133° 09' 21"							△	○

[機種] USW：超音波式波高計，CWD：超音波式流速計型波向計，傾斜計：傾斜計，海象計：超音波ドップラー式波浪計，GPS：GPS
波浪計，空中発：空中発射式波高計

[水深] 水表面から海底までの距離の平均値より主要4分潮の半振幅の和（いわゆる Z_0 ）を減じた値

[R] 海底面から観測センサまでの高さ

[長周期] ○印：長周期波の解析結果を掲載，△印：本資料では解析の対象外，×印：観測をしていない（通年欠測を含む）。

[スペクトル] ○印：周期帯別の周波数スペクトルを解析，◎印：周期帯別の方向スペクトルを解析

めに、1997年から5s間隔で切れ目のない連続的なデータの取得を行う長周期波観測システム⁹³⁻⁹⁵が導入された。さらに21世紀に入ってからは、0.5s間隔で切れ目なく連続的にデータを取得する連続観測システムの導入が進められ、波浪情報の提供は2時間毎（1日12回）から20分間毎（1日72回）になった。

本資料では、表の「連続観測開始」の欄に時期が記入してある62地点（留萌，石狩新港，瀬棚，青森，深浦，秋田，酒田，直江津，輪島，金沢，福井，敦賀，柴山，鳥取，藍島，玄界灘，伊王島，名瀬，那覇，紋別(南)，釧路，十勝，苫小牧，むつ小川原，八戸，久慈，宮古，釜石，石巻，仙台新港，相馬，小名浜，常陸那珂，鹿島，第二海堡，波浮，下田，清水，御前崎，伊勢湾，潮岬，小松島，室津，高知，上川口，荏田，細島，鹿児島，中城湾，平良沖，石垣沖，青森東岸沖，岩手北部沖，岩手中部沖，岩手南部沖，宮城北部沖，宮城中部沖，福島県沖，静岡御前崎沖，三重尾鷲沖，和歌山南西沖，高知西部沖）について、20分毎の連続波浪観測統計を実施し、2時間毎の波浪観測統計とあわせてとりまとめた。

(2) 波向観測結果の補正

1998年～2000年の3か年をかけて波向計の設置条件を調査した結果、波向計が高波等によって回転する可能性が明らかとなった。そのため、それ以降は少なくとも数年に一度は波向計の0度の方向を測量し、波浪観測年報をまとめる際に観測値を補正することにしている。2000年以降の波浪観測年報には補正済の値を掲載しているが、1999年以前の波浪観測年報^{23-32, 60-68}には補正前の値が掲載されているのでご注意願いたい。

(3) 長周期波統計

2009年には、表-1の「長周期」の欄に○印または△印をつけた地点で長周期波のリアルタイム処理を行っているが、そのうち○印を付した38地点で長周期波統計を行った。

(4) スペクトル統計

2009年には、表-1の「スペクトル」の欄に◎印をつけた48地点で周期帯波高・波向き表示によるスペクトルの解析を行い、○印をつけた24地点で周期帯毎の周波数スペクトル解析を行った。

表-2 観測開始時期

整理番号	地名	波浪観測開始	連続観測開始	備考
1	留萌	1970年 01月	2005年 11月	
2	石狩新港	2004年 11月	2004年 11月	
3	瀬棚	1980年 01月	2006年 03月	
4	青森	2006年 03月	2006年 03月	
5	深浦	1979年 12月	2006年 02月	
6	秋田	1981年 10月	2006年 02月	
7	酒田	1970年 01月	2006年 02月	
8	新潟	1989年 10月		
9	直江津	1999年 09月	2007年 02月	
10	富山	2002年 09月		
11	伏木富山	1999年 09月		
12	輪島	1979年 01月	2006年 02月	
13	金沢	1970年 01月	2006年 02月	
14	福井	1980年 09月	2005年 10月	2000年2月～2005年9月に観測中断
15	敦賀	2005年 03月	2005年 03月	
16	柴山	1996年 12月	2007年 03月	
17	柴山(港内)	2000年 09月		
18	鳥取	1979年 09月	2005年 03月	
19	境港	1996年 12月		
20	浜田	1974年 03月		
21	藍島	1975年 04月	2007年 03月	
22	玄界灘	1980年 08月	2005年 04月	
23	伊王島	1974年 12月	2005年 11月	
24	熊本	2006年 01月		
25	名瀬	1977年 03月	2005年 11月	
26	那覇	1973年 07月	2007年 03月	
27	紋別(南)	2000年 10月	2006年 03月	
28	釧路	2005年 03月	2005年 03月	
29	十勝	1996年 10月	2006年 04月	
30	苫小牧	1970年 01月	2006年 03月	
31	むつ小川原	1974年 04月	2007年 02月	
32	八戸	1971年 03月	2006年 01月	
33	久慈	1996年 04月	2005年 03月	
34	宮古	2007年 02月	2007年 02月	
35	釜石	1978年 03月	2006年 02月	
36	石巻	1995年 03月	2005年 01月	
37	仙台新港	1979年 01月	2007年 02月	
38	相馬	1982年 08月	2007年 02月	
39	小名浜	1980年 01月	2006年 02月	
40	常陸那珂	1979年 12月	2008年 03月	
41	鹿島	1972年 04月	2005年 10月	
42	第二海堡	1991年 01月	2006年 03月	
43	アシカ島	1991年 12月		
44	波浮	1973年 04月	2005年 01月	
45	下田	1988年 04月	2005年 08月	
46	清水	1999年 11月	2005年 03月	
47	御前崎	1988年 04月	2005年 02月	
48	伊勢湾	2002年 03月	2005年 05月	
49	潮岬	1970年 08月	2005年 01月	
50	神戸	1971年 05月		
51	小松島	1996年 12月	2008年 03月	
52	室津	1990年 08月	2005年 02月	
53	高知	1996年 12月	2005年 01月	
54	上川口	1996年 12月	2006年 03月	
55	荇田	1991年 07月	2006年 03月	
56	細島	2002年 03月	2005年 03月	
57	志布志湾	1980年 04月		
58	鹿兒島	1990年 03月	2008年 03月	
59	中城湾	1973年 11月	2006年 03月	
60	平良冲	2005年 03月	2005年 03月	
61	石垣冲	2005年 03月	2005年 03月	

表-2 観測開始時期（続き）

整理番号	地名	波浪観測開始	連続観測開始	備考
62	青森東岸沖	2009年01月	2009年01月	新規観測地点
63	岩手北部沖	2009年03月	2009年03月	新規観測地点
64	岩手中部沖	2009年01月	2009年01月	新規観測地点
65	岩手南部沖	2008年01月	2008年01月	
66	宮城北沖	2009年01月	2009年01月	新規観測地点
67	宮城中沖	2008年01月	2008年01月	
68	福島県沖	2009年05月	2009年05月	新規観測地点
69	静岡御前崎沖	2009年02月	2009年02月	新規観測地点
70	三重尾鷲沖	2009年01月	2009年01月	新規観測地点
71	和歌山南西沖	2009年01月	2009年01月	新規観測地点
72	高知西沖	2009年01月	2009年01月	新規観測地点

2.2 年平均および最大有義波

(1) 2009年の気象の特徴

2009年の年平均気温は、全国的に高く、沖縄・奄美では特に高かった。年降水量は、北日本太平洋側でかなり多かったが、西日本太平洋側および沖縄・奄美では少なく、北日本日本海側、東日本および西日本日本海側では平年並みであった。年間日照時間は、北日本、東日本および西日本日本海側で少なかったが、沖縄・奄美では多く、西日本太平洋側では平年並みであった。

月別・季節別にみると、2008年から2009年にかけての冬季は、12月末から1月前半は、大陸からの寒気が南下し冬型の気圧配置となる日が多かった。その他の期間には、数日の周期で高気圧と低気圧が本州付近を通過し、寒気の南下が弱く全国的に気温は高くなり、また北日本から東日本の日本海側では顕著な小雪となった。春季は北日本から西日本では平均気温が高かったが、3月下旬から4月初めと4月下旬には大陸から強い寒気が南下して低温となり、気温の変動が大きかった。東日本から西日本では4月に高気圧に覆われ晴れる日が多く、西日本では5月も低気圧の影響を受けることが少なく顕著な少雨となった。夏季は北日本から西日本にかけて日照時間が少なかった。6月は低気圧や気圧の谷の影響で北日本では日照が少なく、7月から8月前半にかけては発達した低気圧や梅雨前線、湿った気流や台風9号の影響で北日本から西日本にかけて日照時間が少なく、各地で大雨となった。北日本から西日本にかけての気温は7月下旬から8月初めにかけて低い時期があったものの、6月下旬から7月前半にかけては高く、夏季の平均気温としては平年並みであった。沖縄・奄美では、夏季の前半は低温であったが、後半は太平洋高気圧に覆われ暑い日が続いた。秋季では、9月は全国的に高気圧に覆われ晴れた日が多く、日照時間が多く降水量が少なかった。一方、10月は台風18号が上陸し広い範囲で暴風や大雨になっ

た影響で、太平洋側で降水量が多かった。また11月も低気圧や前線の影響を受けることが多く、西日本では降水量がかなり多くなった。気温は、北日本から西日本にかけて変動が大きかった。平均気温としては北日本と東日本では平年並み、西日本では高く、沖縄・奄美ではかなり高くなった。

2009年に発生した台風は22個で、平年値(1971~2000年の平均値:26.7個)を下回った。そのうち、日本に接近した台風は8個(平年値:10.8個)であったが、特に沖縄・奄美に接近した台風は3個(平年値:7.2個)と少なかった。また、上陸数は18号の1個で2007年の9号の上陸以来2年ぶりとなった。

(2) 高波の観測結果

表-3は、各観測地点における年最大有義波の一覧であり、図-2.1~2.3は、これを日本海沿岸(東シナ海を含む)と太平洋沿岸(オホーツク海を含む)に大別して平均有義波とともに示したものである。なお、この図における平均有義波は、従来観測と連続観測の違いによる地点毎のバイアスを避けるために、2時間毎の統計データから抽出したものである。

表-4は、各観測地点における既往最大有義波とそれに対応する最高波を示したものである。2009年に既往最大有義波高を更新した地点は、沿岸波浪計としては3地点(境港、久慈、下田)であり、何れも台風18号によるものであった。

境港： $H_{1/3}=3.28\text{m}$ ， $T_{1/3}=8.1\text{s}$ ，10月7日20時

(波浪観測年報掲載は1997年以降)

久慈： $H_{1/3}=8.85\text{m}$ ， $T_{1/3}=10.8\text{s}$ ，10月8日20時0分

(波浪観測年報掲載は1996年以降)

下田： $H_{1/3}=8.49\text{m}$ ， $T_{1/3}=14.0\text{s}$ ，10月8日7時20分

(波浪観測年報掲載は1988年以降)

また、GPS波浪計としては、2008年から統計を開始した2地点の全てであり、何れも冬季風浪によるものである。

表-3 年最大有義波および対応最高波

No.	地点名	波高計 機種	水深 (m)	最大有義波および対応最高波				起 時 (2009年)	発 生 要 因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	留萌	USW	-49.8	6.15	10.3	10.28	10.4	3月7日15時0分	沿海州低気圧
2	石狩新港	USW	-22.4	5.70	10.1	8.32	11.3	2月21日7時40分	冬型気圧配置
3	瀬棚	USW	-52.9	7.72	10.4	13.39	10.2	3月7日14時40分	沿海州低気圧
4	青森	USW	-24.9	2.60	5.9	4.29	6.1	10月8日19時40分	台風0918号
5	深浦	USW	-51.0	8.84	11.8	12.11	12.3	2月21日2時0分	冬型気圧配置
6	秋田	USW	-29.4	8.59	11.5	10.90	10.6	11月15日19時0分	三陸沖低気圧
7	酒田	USW	-45.9	8.42	11.1	13.11	10.8	11月15日15時20分	日本海低気圧
8	* 新潟沖	USW	-34.5	5.53	10.1	8.32	10.2	2月21日6時	冬型気圧配置
9	直江津	USW	-32.7	5.90	10.2	8.30	10.5	12月31日20時20分	冬型気圧配置
10	* 富山	USW	-20.0	4.21	10.1	6.07	9.8	2月1日0時	三陸沖低気圧
11	* 伏木富山	USW	-46.4	3.21	8.0	5.40	8.0	1月31日10時	南岸低気圧
12	輪島	USW	-52.0	5.65	9.8	8.61	9.9	1月31日17時20分	三陸沖低気圧
13	金沢	USW	-21.1	5.82	10.5	8.40	10.5	12月31日19時0分	冬型気圧配置
14	福井	USW	-36.7	6.45	11.6	10.60	11.0	1月23日23時0分	冬型気圧配置
15	敦賀	USW	-18.8	1.46	5.1	2.25	4.9	10月8日10時0分	台風0918号
16	柴山	USW	-41.1	6.09	9.8	8.20	8.2	11月2日20時20分	冬型気圧配置
17	* 柴山(港内)	USW	-11.1	2.10	9.4	3.24	10.9	11月11日14時	南岸低気圧
18	鳥取	USW	-30.9	5.48	9.9	8.40	9.1	11月2日22時20分	冬型気圧配置
19	* 境港	USW	-12.0	3.28	8.1	5.60	8.2	10月7日20時	台風0918号
20	* 浜田	USW	-50.1	6.10	10.5	9.77	11.7	11月11日10時	南岸低気圧
21	藍島	USW	-21.1	3.51	9.4	5.23	10.6	11月11日7時40分	南岸低気圧
22	玄界灘	USW	-39.5	3.90	10.0	5.63	11.2	4月26日19時20分	高気圧張り出し
23	伊王島	USW	-31.9	3.23	9.8	4.82	9.8	1月10日9時20分	冬型気圧配置
24	* 熊本	空中発射	-4.2	0.89	4.4	1.50	4.0	11月2日20時	冬型気圧配置
25	名瀬	USW	-54.6	5.69	10.3	7.86	11.5	1月10日14時0分	冬型気圧配置
26	那覇	USW	-51.0	5.39	9.6	8.90	10.8	1月10日8時20分	冬型気圧配置
27	紋別(南)	USW	-52.6	5.43	12.1	8.34	12.1	2月21日10時40分	冬型気圧配置
28	釧路	USW	-50.1	5.14	10.4	7.86	7.2	3月15日0時20分	オホーツク海低気圧
29	十勝	USW	-23.0	5.60	11.8	8.18	11.4	1月10日23時20分	三陸沖低気圧
30	苫小牧	USW	-50.7	5.20	9.3	7.74	10.0	12月6日2時40分	日本海低気圧
31	むつ小川原	USW	-43.8	6.77	10.9	9.90	12.0	4月26日16時40分	三陸沖低気圧
32	八戸	USW	-27.7	7.19	10.8	10.19	11.0	4月26日16時0分	三陸沖低気圧
33	久慈	USW	-49.5	8.85	10.8	—	—	10月8日20時0分	台風0918号
34	宮古	USW	-24.2	3.92	10.2	7.07	9.5	10月9日0時20分	台風0918号
35	釜石	USW	-49.8	5.28	10.9	8.79	10.5	1月10日12時40分	三陸沖低気圧
36	石巻	USW	-20.8	3.65	10.5	5.00	10.2	4月26日6時40分	二つ玉低気圧
37	仙台新港	USW	-21.3	3.88	11.7	7.41	11.7	10月27日2時40分	台風0920号
38	相馬	USW	-17.1	5.19	13.5	7.10	12.8	2月1日5時20分	東方海上低気圧
39	小名浜	USW	-23.8	5.22	10.9	9.95	11.1	10月26日21時20分	台風0920号
40	常陸那珂	USW	-30.3	6.67	8.5	—	—	1月31日10時0分	南岸低気圧
41	鹿島	USW	-24.0	—	—	—	—	—	—
42	第二海堡	USW	-28.8	2.20	6.4	3.45	5.1	3月14日7時20分	日本海低気圧
43	* アシカ島	USW	-21.7	3.90	8.9	5.58	10.8	10月8日10時	台風0918号
44	波浮	USW	-48.3	6.80	11.1	10.81	12.8	10月8日8時20分	台風0918号
45	下田	USW	-51.1	8.49	14.0	12.34	14.8	10月8日7時20分	台風0918号
46	清水	USW	-51.8	4.35	11.0	7.78	10.4	10月8日6時40分	台風0918号
47	御前崎	USW	-22.8	5.35	15.1	8.87	15.0	9月19日16時20分	台風0914号
48	伊勢湾	USW	-26.9	2.54	5.0	—	—	10月8日5時20分	台風0918号
49	潮岬	USW	-54.7	9.07	15.2	15.19	14.2	10月8日1時40分	台風0918号
50	* 神戸	USW	-17.0	1.89	5.3	3.18	5.5	2月14日0時	日本海低気圧
51	小松島	USW	-20.8	2.09	6.8	3.46	6.9	11月11日0時40分	南岸低気圧
52	室津	USW	-27.7	6.40	17.5	9.83	16.8	10月7日22時40分	台風0918号
53	高知	USW	-24.1	5.40	16.9	8.17	16.5	10月7日23時20分	台風0918号
54	上川口	USW	-27.9	6.78	18.2	9.20	17.4	10月7日21時40分	台風0918号
55	刈田	USW	-9.6	1.71	4.8	2.81	4.3	3月13日7時20分	日本海低気圧
56	細島	USW	-48.3	6.09	13.4	9.19	12.2	5月28日20時20分	南岸低気圧
57	* 志布志湾	USW	-35.0	3.44	16.0	4.62	15.5	10月7日16時	台風0918号
58	鹿兒島	USW	-35.0	1.00	3.8	1.75	3.8	10月7日9時20分	台風0918号
59	中城湾	USW	-39.6	7.49	11.2	11.89	12.0	8月6日16時40分	台風0908号
60	平良沖	USW	-44.1	3.00	9.3	4.86	9.5	11月2日3時20分	北高型
61	石垣沖	USW	-34.8	2.35	7.7	4.36	7.4	3月14日3時40分	北高型

注) *は従来観測(2時間毎)データより抽出。

表-3 年最大有義波および対応最高波（続き）

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起時 (2009年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
62	青森東岸沖	G P S	-87	8.43	11.5	11.77	12.0	4月26日18時 0分	三陸沖低気圧
63	岩手北部沖	G P S	-125	8.63	10.3	15.13	10.8	10月 8日16時 0分	台風0918号
64	岩手中部沖	G P S	-200	8.05	11.8	10.53	10.3	1月10日11時40分	三陸沖低気圧
65	岩手南部沖	G P S	-204	7.43	10.6	11.77	11.5	1月31日20時40分	三陸沖低気圧
66	宮城北部沖	G P S	-160	7.47	10.7	10.43	10.2	1月31日20時 0分	三陸沖低気圧
67	宮城中部沖	G P S	-144	8.53	11.4	13.88	10.8	1月31日19時20分	三陸沖低気圧
68	福島県沖	G P S	-137	6.86	11.2	10.09	9.7	10月26日22時20分	台風0920号
69	静岡御前崎沖	G P S	-120	14.44	16.1	19.48	13.5	10月 8日 6時 0分	台風0918号
70	三重尾鷲沖	G P S	-210	15.14	14.4	28.91	14.0	10月 8日 2時40分	台風0918号
71	和歌山南西沖	G P S	-201	6.65	10.0	10.00	9.6	3月14日 1時20分	日本海低気圧
72	高知西部沖	G P S	-309	9.86	14.0	14.05	13.6	5月28日22時 0分	南岸低気圧

岩手南部沖： $H_{1/3}=7.43\text{m}$ ， $T_{1/3}=10.6\text{s}$ ，1月31日20時40分（波浪観測年報掲載は2008年以降）

宮城中部沖： $H_{1/3}=8.53\text{m}$ ， $T_{1/3}=11.4\text{s}$ ，1月31日19時20分（波浪観測年報掲載は2008年以降）

ただし、この表に示した既往最大値は、港湾空港技術研究所（旧港湾技術研究所）においてデータ処理を行い、一連の波浪観測年報に掲載を開始してからの統計値である。メンテナンスや故障による長期あるいは短期の欠測はしばしば生じている。高波時に超音波式波高計が欠測したときには水圧計の記録で補足する作業も行っているが、それでも一部の高波を逃している可能性がある。このような点にもご注意ください。

なお、久慈、常陸那珂、伊勢湾では、年最大有義波の発生時に超音波式波高計によって正常な波形を観測することができず、水圧波形から表面波に換算して波浪の解析をした。この方法では最高波の推定精度が十分とは言えないため、表-3において最高波の諸元を掲載していない。また、鹿島は、年間を通じて欠測であったため、有義波も掲載していない。

(3) 2009年の波候特性

2009年に全国的な規模で高波をもたらした代表的な気象じょう乱として、以下の5つがある。

- 1月29日～2月2日（南岸低気圧→三陸沖低気圧）
- 2月20日～2月21日（二つ玉低気圧→冬型気圧配置）
- 3月12日～3月16日（日本海低気圧→冬型気圧配置）
- 4月25日～4月28日（二つ玉低気圧→三陸沖低気圧）
- 10月6日～10月10日（台風0918号）

2009年の年間平均有義波高は、日本海側（東シナ海沿岸も含む）では、平年値と同程度かやや低い程度で、全地点平均では1cm低かった。波高の高い1月から3月半ばまで欠測だった鳥取が、-19cmと最も差が大きかった。太平洋側（オホーツク海沿岸も含む）では、鹿島より北では平年より高く、鹿島より南では平年より低く、はっ

きりした傾向が現れた。常陸那珂が平年より+16cmと最も差が大きかった。全地点平均では差がでなかった。なお、ここで平年値とは、1970年から2004年までの波浪観測長期統計値^{33~37,47)}を意味している。

各月の月平均有義波高の特徴は以下の通りである。

①1月

日本海側では、東日本で平年値よりかなり低く、西日本で概ね平年値より高く、全地点平均で平年値より6cm低かった。平年値より最も低かったのは深浦で41cm低く、ついで瀬棚が36cm低かった。太平洋側では、逆に東日本で平年値より高く、西日本は平年並みであり、全地点平均では13cm高かった。最も高かったのはむつ小川原で49cm高かった。またその他の地点でもかなり高く、紋別（南）、八戸、久慈、釜石でも平年値より40cm以上高かった。

②2月

日本海側では、東日本で平年値よりやや高く、西日本で平年値より低い傾向がみられ、全地点平均で5cm低かった。特に名瀬と那覇では平年値より大きく低く、それぞれ38cmと39cm低かった。太平洋側では、平年値よりやや高い地点が多く、全地点平均では8cm高かった。最も高い紋別（南）では69cmと突出して高かった。

③3月

日本海側では、ほとんどの地点で平年値より高く、特に東日本でかなり高く、全地点平均では11cm高かった。平年値より最も高かったのは深浦で37cm高かった。太平洋側では、東日本で平年値よりやや高く、西日本で平年値並みであり、全地点平均で4cm高かった。平年値より最も高かったのは紋別（南）で37cm高かった。

④4月

日本海側では、北日本で平年値より低く、西日本でやや高く、全地点平均で平年値と同じであった。太平洋側では、北日本で平年値より高く、西日本では低く、全地

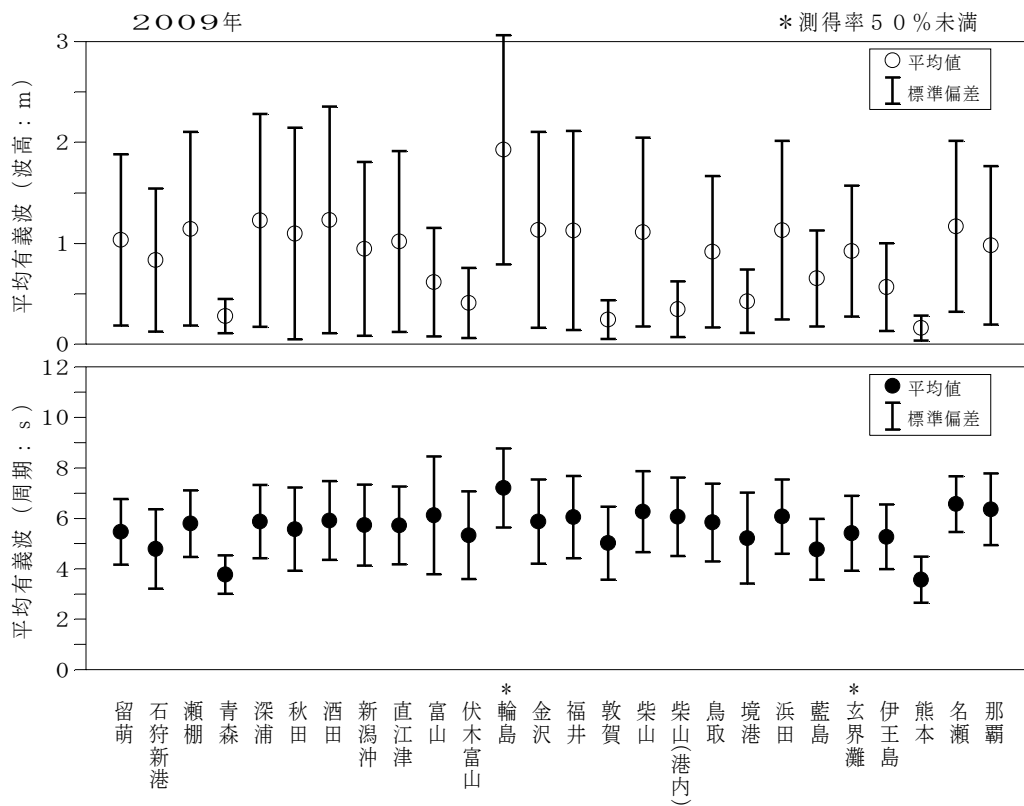
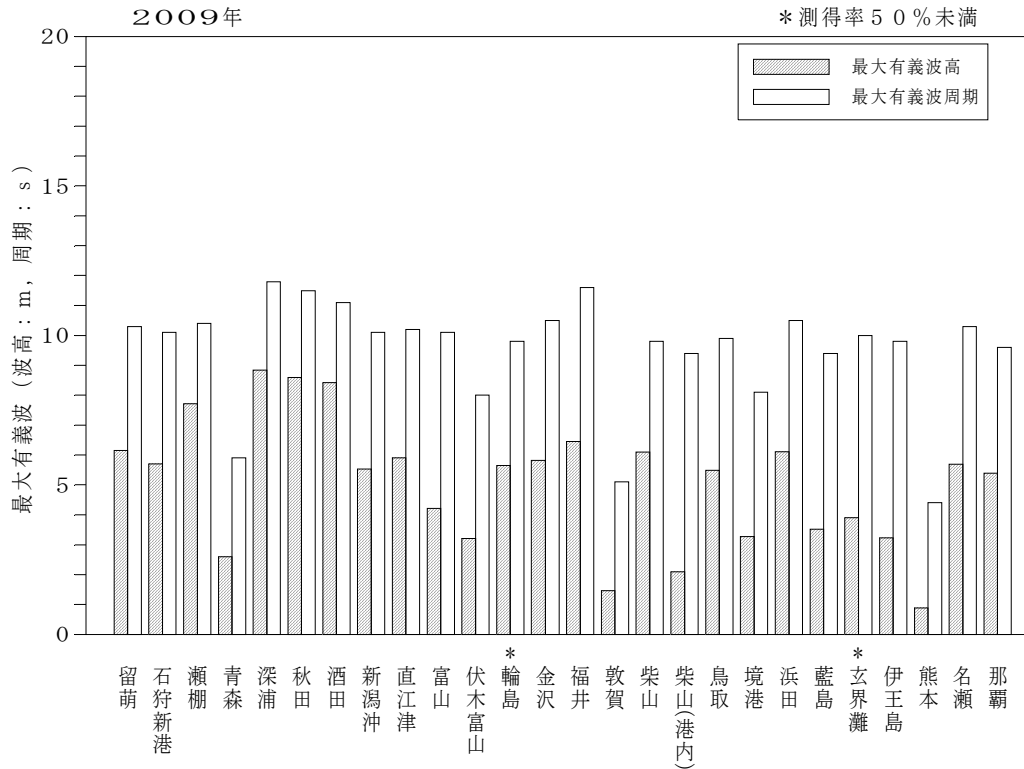


図-2.1 年最大および平均有義波 (日本海側)

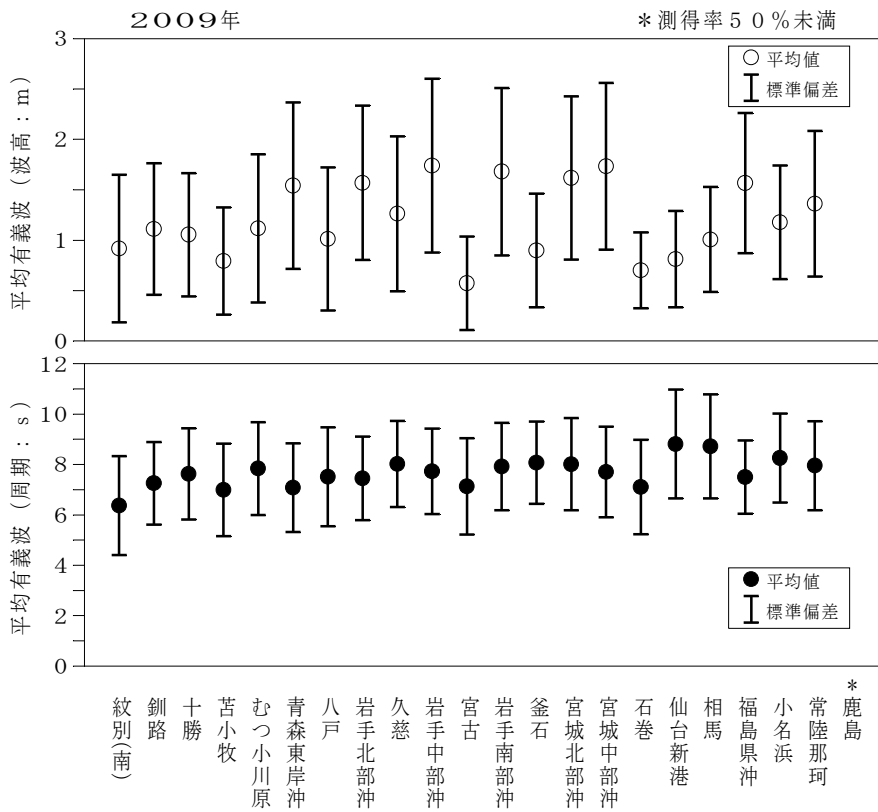
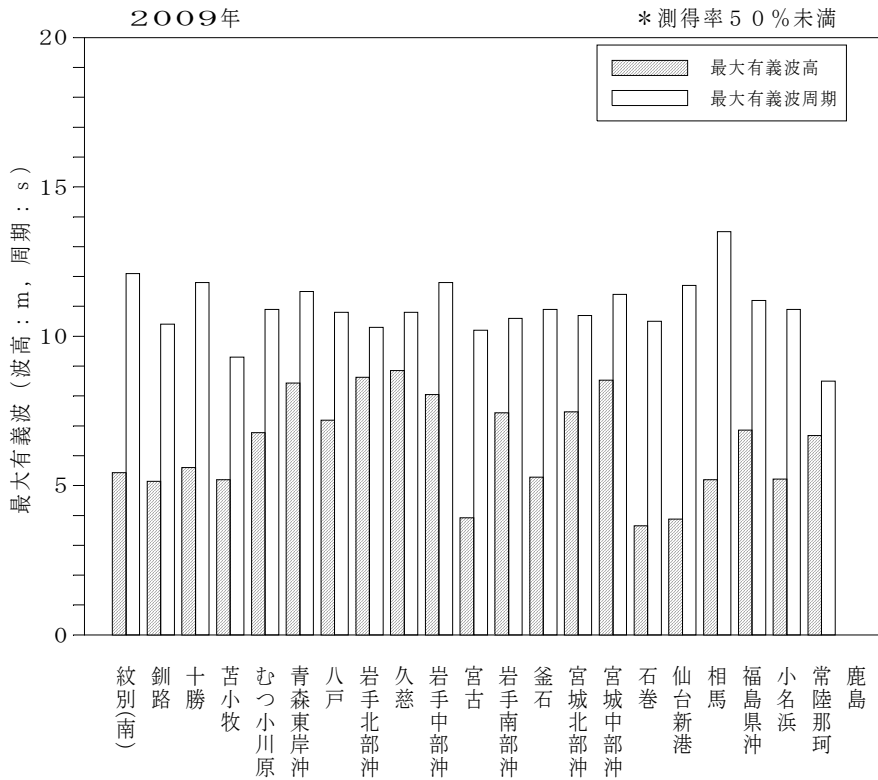


図-2.2 年最大および平均有義波 (太平洋側①)

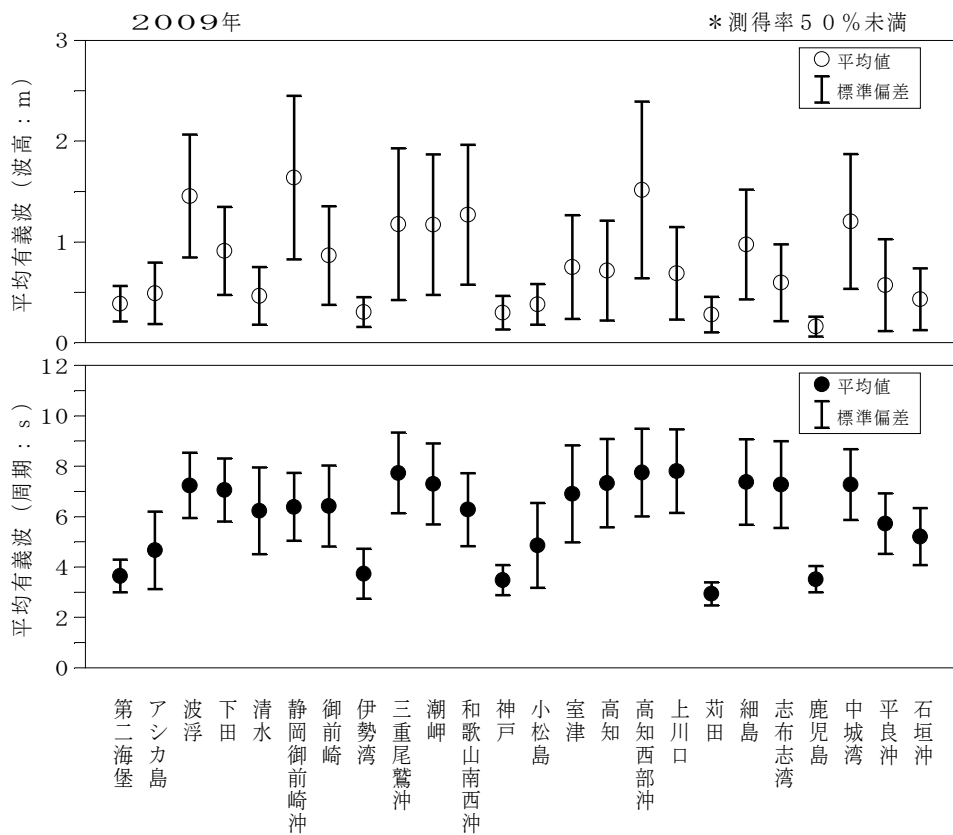
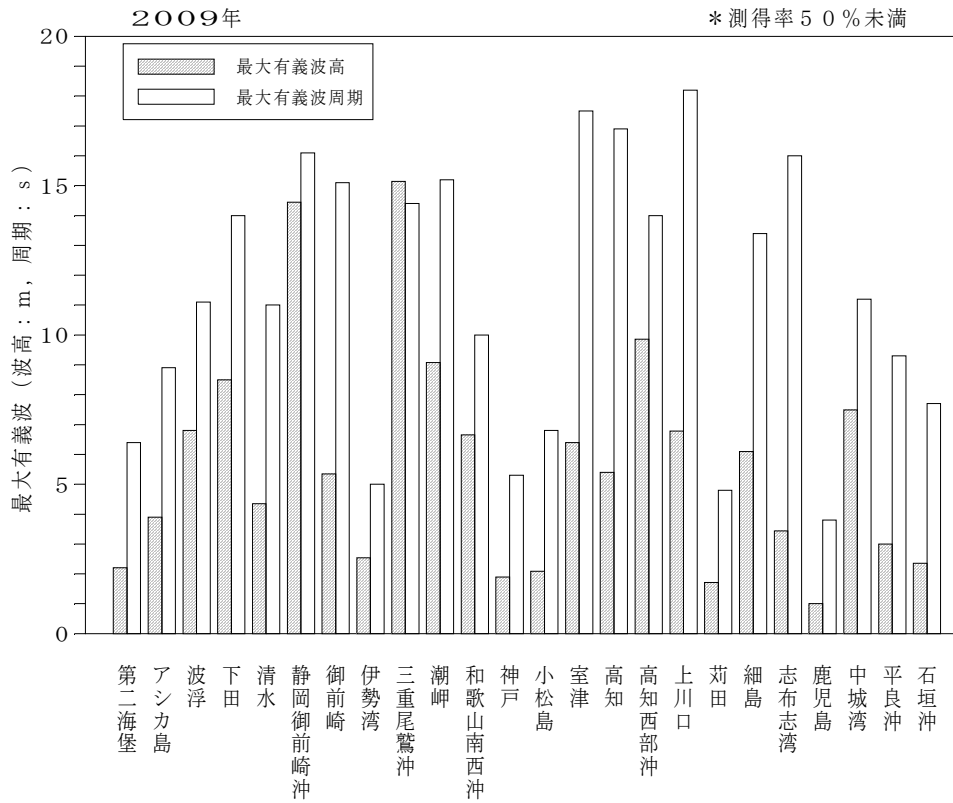


図-2.3 年最大および平均有義波 (太平洋側②)

表-4 既往最大有義波および対応最高波

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起時 (2009年12月時点)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	* 留萌	USW	-49.8	7.83	10.6	—	—	04年 9月 8日14時	台風0418号
2	石狩新港	USW	-22.4	7.32	11.7	11.28	11.0	07年 1月 7日20時 0分	冬型気圧配置
3	* 瀬棚	USW	-52.9	9.43	12.9	15.46	13.2	95年11月 9日 8時	冬型気圧配置
4	青森	USW	-24.9	2.64	5.8	4.31	5.3	06年10月 7日16時40分	南岸低気圧
5	* 深浦	USW	-51.0	10.36	14.5	14.53	13.5	04年11月27日 6時	冬型気圧配置
6	秋田	USW	-29.4	8.74	12.2	12.60	13.2	07年 2月15日13時 0分	冬型気圧配置
7	* 酒田	USW	-45.9	10.65	13.8	13.92	13.2	04年11月27日 6時	冬型気圧配置
8	* 新潟沖	USW	-34.5	8.48	7.9	—	—	05年12月22日12時	冬型気圧配置
9	* 直江津	USW	-32.7	9.24	12.6	12.93	11.5	03年12月20日16時	冬型気圧配置
10	* 富山	USW	-20.0	9.92	16.2	—	—	08年 2月24日16時	冬型気圧配置
11	* 伏木富山	USW	-46.4	6.53	8.4	—	—	04年10月20日22時	台風0423号
12	輪島	USW	-52.0	7.73	13.2	—	—	08年 2月24日12時20分	冬型気圧配置
13	* 金沢	USW	-20.2	8.14	10.3	—	—	01年12月15日 6時	冬型気圧配置
14	福井	USW	-36.7	8.16	12.5	13.52	12.1	07年 1月 7日17時40分	冬型気圧配置
15	敦賀	USW	-18.8	1.77	5.5	3.38	4.9	07年 1月 7日12時20分	冬型気圧配置
16	柴山	USW	-41.1	6.88	10.6	12.16	10.8	08年 2月24日 3時 0分	冬型気圧配置
17	* 柴山(港内)	USW	-11.1	2.60	9.4	—	—	04年10月20日18時	台風0423号
18	* 鳥取	USW	-30.0	7.54	11.3	10.18	12.3	90年12月11日22時	日本海低気圧及び冬型気圧配置
19	* 境港	USW	-12.0	3.28	8.1	5.60	8.2	09年10月 7日20時	台風0918号
20	* 浜田	USW	-50.1	7.93	11.2	12.31	12.5	90年12月11日18時	日本海低気圧及び冬型気圧配置
21	* 藍島	USW	-21.1	5.61	12.1	9.39	14.4	87年 2月 3日18時	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置
22	* 玄界灘	USW	-39.5	8.03	9.7	—	—	04年 8月30日18時	台風0416号
23	* 伊王島	USW	-50.0	10.37	13.6	15.03	16.2	91年 9月27日16時	台風9119号
24	* 熊本	空中発射	-4.2	1.44	5.2	2.45	4.9	07年 8月 2日20時	台風0705号
25	* 名瀬	USW	-54.6	8.46	11.4	14.17	14.7	05年 9月 5日22時	台風0514号
26	* 那覇	USW	-52.9	9.24	14.1	13.77	14.9	90年10月 6日20時	台風9021号
27	紋別(南)	USW	-52.6	7.51	12.1	12.72	11.5	06年10月 8日 9時 0分	南岸低気圧
28	釧路	USW	-50.1	7.36	11.4	12.49	11.1	07年 1月 7日 9時20分	冬型気圧配置
29	十勝	USW	-23.0	7.82	14.9	10.65	15.2	06年10月 8日 1時40分	南岸低気圧
30	* 苫小牧	SRW-V	-13.3	6.10	15.5	8.10	15.0	72年 2月28日10時	二つ玉低気圧
31	* むつ小川原	USW	-43.8	9.56	12.5	14.65	13.9	91年 2月17日 0時	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置
32	八戸	USW	-27.7	7.64	12.4	10.74	13.7	06年10月 7日17時 0分	南岸低気圧
33	久慈	USW	-49.5	8.85	10.8	—	—	09年10月 8日20時 0分	台風0918号
34	宮古	USW	-24.2	4.81	9.6	6.90	10.7	07年11月13日 0時20分	東方海上低気圧
35	釜石	USW	-49.8	7.22	13.3	12.36	13.2	06年10月 7日15時 0分	南岸低気圧
36	石巻	USW	-20.8	5.77	8.9	—	—	07年 9月 7日12時 0分	台風0709号
37	仙台新港	USW	-21.3	5.87	10.0	—	—	07年 9月 7日12時20分	台風0709号
38	* 相馬	USW	-17.1	6.77	11.6	9.49	15.2	06年10月 7日 2時	南岸低気圧
39	小名浜	USW	-20.0	7.73	16.7	9.74	17.0	06年 9月 5日 3時20分	台風0612号
40	* 常陸那珂	USW	-30.3	7.59	10.4	—	—	06年10月 6日22時	南岸低気圧
41	* 鹿島	USW	-24.0	7.50	10.5	—	—	05年 1月16日12時	二つ玉低気圧
42	第二海堡	USW	-28.8	2.34	7.0	3.60	6.9	07年 9月 7日 2時 0分	台風0709号
43	* アシカ島	USW	-21.7	6.12	8.0	—	—	98年 9月16日 8時	台風9805号
44	波浮	USW	-48.3	8.49	9.0	—	—	05年 8月25日23時20分	台風0511号
45	下田	USW	-51.1	8.49	14.0	12.34	14.8	09年10月 8日 7時20分	台風0918号
46	* 清水	USW	-51.8	4.79	16.4	8.41	14.8	02年10月 1日20時	台風0221号
47	御前崎	USW	-22.8	8.91	10.6	—	—	05年 8月25日20時40分	台風0511号
48	* 伊勢湾	USW	-26.9	3.13	6.8	4.68	6.4	04年 8月31日 0時	台風0416号
49	潮岬	USW	-54.7	11.20	15.1	18.99	14.6	07年 7月15日 2時 0分	台風0704号
50	* 神戸	USW	-17.0	3.77	7.3	7.03	6.4	93年 9月 4日 6時	台風9313号
51	* 小松島	USW	-20.8	4.22	7.4	—	—	04年 6月21日10時	台風0406号
52	* 室津	USW	-26.8	13.55	15.8	—	—	04年10月20日14時	台風0423号
53	* 高知	USW	-24.1	12.49	16.4	—	—	04年10月20日14時	台風0423号
54	* 上川口	USW	-27.9	8.47	13.7	12.56	12.8	05年 9月 6日18時	台風0514号
55	荻田	USW	-9.6	3.76	6.9	—	—	06年 9月17日20時 0分	台風0613号
56	細島	USW	-48.3	11.88	13.5	—	—	07年 8月 2日15時20分	台風0705号
57	* 志布志湾	USW	-35.0	10.30	15.2	—	—	07年 7月14日14時	台風0704号
58	* 鹿児島	USW	-24.1	4.09	7.0	—	—	04年 9月 7日 6時	台風0418号
59	中城湾	USW	-39.6	13.61	14.9	—	—	07年 7月13日 5時40分	台風0704号
60	平良沖	USW	-44.1	6.68	10.5	13.85	11.1	06年 9月16日17時20分	台風0613号
61	石垣沖	USW	-34.8	6.22	9.9	—	—	06年 9月16日 9時 0分	台風0613号

注1) 網掛けの地点は、2009年に最大有義波高が更新されたことを示す。

注2) *は従来観測(2時間毎)データより抽出。

表-4 既往最大有義波および対応最高波（続き）

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起時 (2009年12月時点)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
62	青森東岸沖	G P S	-87	8.43	11.5	11.77	12.0	09年 4月26日18時 0分	三陸沖低気圧
63	岩手北部沖	G P S	-125	8.63	10.3	15.13	10.8	09年10月 8日16時 0分	台風0918号
64	岩手中部沖	G P S	-200	8.05	11.8	10.53	10.3	09年 1月10日11時40分	三陸沖低気圧
65	岩手南部沖	G P S	-204	7.43	10.6	11.77	11.5	09年 1月31日20時40分	三陸沖低気圧
66	宮城北部沖	G P S	-160	7.47	10.7	10.43	10.2	09年 1月31日20時 0分	三陸沖低気圧
67	宮城中部沖	G P S	-144	8.53	11.4	13.88	10.8	09年 1月31日19時20分	三陸沖低気圧
68	福島県沖	G P S	-137	6.86	11.2	10.09	9.7	09年10月26日22時20分	台風0920号
69	静岡御前崎沖	G P S	-120	14.44	16.1	19.48	13.5	09年10月 8日 6時 0分	台風0918号
70	三重尾鷲沖	G P S	-210	15.14	14.4	28.91	14.0	09年10月 8日 2時40分	台風0918号
71	和歌山南西沖	G P S	-201	6.65	10.0	10.00	9.6	09年 3月14日 1時20分	日本海低気圧
72	高知西部沖	G P S	-309	9.86	14.0	14.05	13.6	09年 5月28日22時 0分	南岸低気圧

注1) 網掛けの地点は、2009年に最大有義波高が更新されたことを示す。

表-5 顕著な気象じょう乱（網掛けは代表5じょう乱）

No.	じょう乱期間	高波出現海域	気象要因
1	(2008年)12/30 ～01/04	東海から九州の太平洋側をのぞく全域	冬型気圧配置
2	01/09～01/13	四国及び九州の太平洋側を除く全域	二つ玉低気圧, 二つ玉低気圧
3	01/23～01/25	東海から九州の太平洋側を除く全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
4	01/29～02/02	日本列島ほぼ全域	南岸低気圧→三陸沖低気圧
5	02/13～02/14	南西諸島を除く日本列島ほぼ全域	日本海低気圧
6	02/15～02/18	四国及び九州の太平洋側を除く全域	冬型気圧配置
7	02/20～02/21	日本列島全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
8	03/06～03/08	四国と九州の太平洋側及び南西諸島を除く全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
9	03/12～03/16	日本列島ほぼ全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
10	03/22～03/23	南西諸島を除く日本列島ほぼ全域	二つ玉低気圧
11	04/25～04/28	日本列島ほぼ全域	二つ玉低気圧→三陸沖低気圧
12	08/05～08/11	関東以南の太平洋側及び東シナ海側	台風 0908 号, 台風 0909 号
13	09/17～09/21	北海道を除く太平洋側全域	台風 0914 号
14	10/06～10/10	日本列島ほぼ全域	台風 0918 号
15	10/24～10/29	本州・九州の日本海側を除く全域	台風 0920 号
16	11/01～11/03	日本海側全域と関東及び九州以南	南岸低気圧→冬型気圧配置
17	11/10～11/12	北海道を除く日本列島ほぼ全域	南岸低気圧
18	11/13～11/18	日本列島ほぼ全域	南岸低気圧, 南岸低気圧
19	12/05～12/08	近畿以南の太平洋側を除く全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
20	12/17～12/22	四国以南の太平洋側を除くほぼ全域	冬型気圧配置, 日本海低気圧

点平均で3cm低かった。

⑤5月

日本海側では、大部分の地点で平年値よりやや高く、全地点平均で平年値より5cm高かった。太平洋側では、逆に大部分の地点で平年値より低く、全地点平均で平年値より7cm低かった。

⑥6月

日本海側では、概ね平年値に近い値で、はっきりした地域的な傾向はみられず、全地点平均では平年値より1cm低かった。太平洋側では、北日本では平年値より高く、その他の地点は平年値より低かった。最も低かったのは細島で平年値より31cm低かった。全地点平均では4cm低かった。

⑦7月

日本海側では、ほぼ全地点で平年値より高く、全地点平均では10cm高かった。太平洋側では逆に、大部分の地点で低く、全地点平均では6cm低かった。最も低かった細島では36cm低かった。

⑧8月

日本海側では、ほとんどの地点で平年値よりやや低く、全地点平均で5cm高かった。太平洋側も、ほとんどの地点で平年値より低く、全地点平均で9cm低かった。最も低かった細島で39cm低かった。

⑨9月

日本海側では、ほぼ全地点で平年値より低く、全地点平均で12cm低かった。太平洋側では、平年値並みかやや低く、全地点平均では、1cm高かった。中城湾だけは平年値より38cm高かった。

⑩10月

日本海側では、概ね平年値よりやや低く、全地点平均で5cm低かった。太平洋側では、概ね平年値よりやや高く、全地点平均では3cm高かった。最も高い中城湾では33cm高かった。

⑪11月

日本海側では、北日本で平年値より低く、その他の地点で平年値より高く、全地点平均では1cm高かった。最も低い留萌では37cm低かった。太平洋側では、一般的に平均値よりやや高いか平年並みで、全地点平均で3cm高かった。

⑫12月

日本海側では、平年値との差はそれほど見られず、全地点平均で5cm平年値より低かった。太平洋側では、東日本で平年値よりやや高く、西日本で平年値よりやや低く、全地点平均で平年値より2cm低かった。紋別(南)だけは平年値より42cmとかなり低かった。

3. 顕著な気象じょう乱と出現波浪

3.1 気象・海象概況と最大波

2009年に全国的に顕著な高波をもたらした気象じょう乱時の気象・海象概況について取りまとめた。表-5は2009年の顕著な気象じょう乱の期間と主要因を示す。これらのじょう乱の抽出にあたっては、ナウファスの波浪観測値とともに気象庁の波浪資料⁹⁶⁾も用いた。

各じょう乱の期間内の気象・海象概況について以下に述べる。各じょう乱の見出しには、じょう乱の期間とともに、括弧書きで期間内にGPS波浪計を除くナウファス地点で観測された全国第1位と第2位の有義波高とその地点名を記す。本文中の図-3.1~3.20は、じょう乱期間中の日本標準時で9時(世界標準時で0時)の天気図⁹⁷⁾である。各地の最大風速は気象年鑑⁹⁸⁾から引用した。表-6.1~6.20は、じょう乱期間中に観測された各地点の最大有義波と対応最高波を示す。表中に*印を付した有義波高は、じょう乱期間内に不良データを含むか欠測があり、

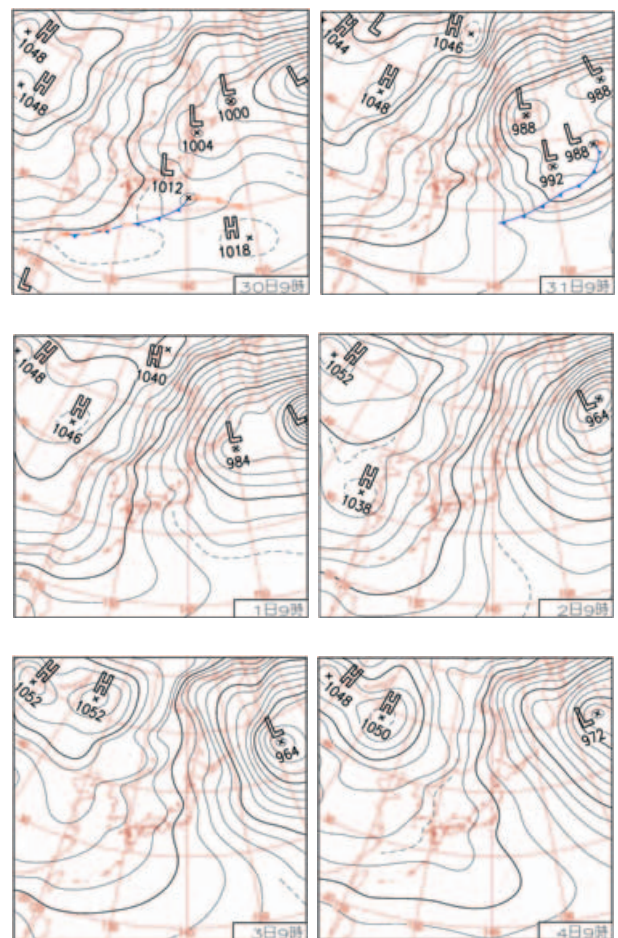


図-3.1 代表天気図(12月30日~1月4日)

必ずしも期間内の値を捉えていない可能性がある。図-4.1~4.20は、各じょう乱に関連する台風や低気圧の経路を示し、図-4.21~4.25は台風に限ってさらに詳細な経路を示す。図中の低気圧の経路近くに付した丸囲みの数字は、表-5に示したじょう乱の番号と一致しており、経路上の白丸は低気圧の9時、黒丸は21時の位置を示す。

(1) 2008年12月30日~2009年1月4日(金沢 5.92m, 酒田 5.74m)

図-3.1, 4.1に示すように、12月30日から31日かけて日本海と本州南岸にあった低気圧が発達しながら北海道沖と東方海上に進み、冬型の気圧配置となった。その後、低気圧は発達したまま千島東方海上にとどまり、強い冬型の気圧配置が続いたが、4日には高気圧が西日本に張り出して緩み、冬型は北日本のみに限られた。

この強い冬型の気圧配置により、東海から九州の太平洋側を除く日本列島全域で3m以上の波高となった。3日からは徐々に冬型が緩み、3m以上の波高は東日本から北日本に限られていった。表-6.1に各地点の最大波を示す。

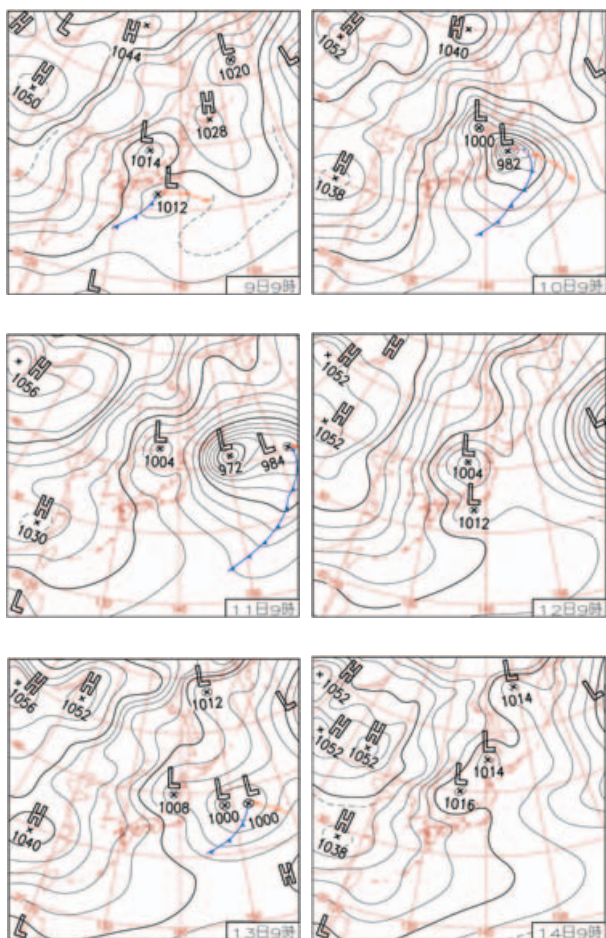


図-3.2 代表天気図 (1月9日~1月14日)

各地の最大風速は、札幌 15.8m/s (NW), 秋田 13.4m/s (W), 新潟 11.6m/s (WNW), 金沢 16.9m/s (W), 松江 12.9m/s (WNW), 広島 11.2m/s (WNW), 鹿児島 10.1m/s (NNW), 那覇 13.1m/s (NNW)であった。

(2) 1月9日~1月13日(久慈 7.07m, 八戸 6.63m)

図-3.2, 4.2に示すように、1月9日から10日かけて低気圧が本州南岸と日本海を発達しながら進んだ。南岸を進んだ低気圧は、猛烈に発達しながら10日には三陸沖に達し、その後は東方へと進んだ。日本海の低気圧は、10日には北海道西部に達した後、上空に寒気を伴って日本海中部にとどまった。12日には東海沖に低気圧が発生し、13日にかけて南岸上を発達しながら東進した。

9日から10日にかけては、発達しながら南岸上を進んできた低気圧により、関東以北の太平洋側で3m以上の波高となり、北日本の太平洋側では7mを越す波高となった。また、西日本では、強い冬型となり九州や南西諸島で3m以上の高波となった。一方、日本海の低気圧により、日本海側では3m以上の波高が続いた。その後12日から13日にかけて南岸を東進した低気圧により、関東及び東海では再び3m以上の波高となった。表-6.2に示すように、10日に伊王島で3.23m、名瀬で5.69m、那覇で5.39m、十勝で5.60m、釜石で5.28mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.1m/s (S), 秋田 13.5m/s (NW), 仙台 13.3m/s (WNW), 新潟 11.5m/s (NW), 金沢 14.4m/s (WSW, W), 松江 13.8m/s (W), 広島 11.6m/s (N), 那覇 14.4m/s (NNW)であった。

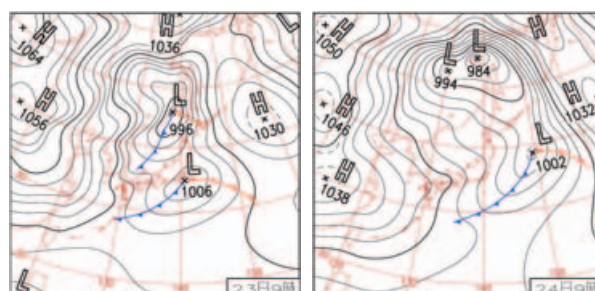


図-3.3 代表天気図 (1月23日~1月25日)

(3) 1月23日～1月25日 (福井 6.45m, 金沢 5.33m)

図-3.3, 4.3 に示すように, 前線を伴った日本海と南岸上の低気圧が22日から23日にかけて発達しながら, それぞれ沿海州と三陸沖に進み, 西日本では強い冬型の気圧配置となった. その後, 西日本には高気圧が張り出して沿海州の低気圧は北上し, 三陸沖の低気圧は東方へと去って25日には冬型はゆるんだ.

23日は, 日本海と南岸の低気圧の影響で, 日本海側と北日本の太平洋側で3m以上の波高となった. また西日本では強い冬型となったため, 九州から南西諸島にかけて3m以上の波高となった. 24日は高気圧の張り出しが強く, 日本海側や南九州・南西諸島で3m以上の波高が続いた. 高気圧の張り出しによる高波は, 25日まで日本海側で続いた. 表-6.3 に示すように, 23日に福井で6.45mの年最大有義波高を観測した.

各地の最大風速は, 札幌 16.4m/s (S), 秋田 12.4m/s (W), 金沢 13.3m/s (W), 松江 10.5m/s (W), 那覇 13.9m/s (N) であった.

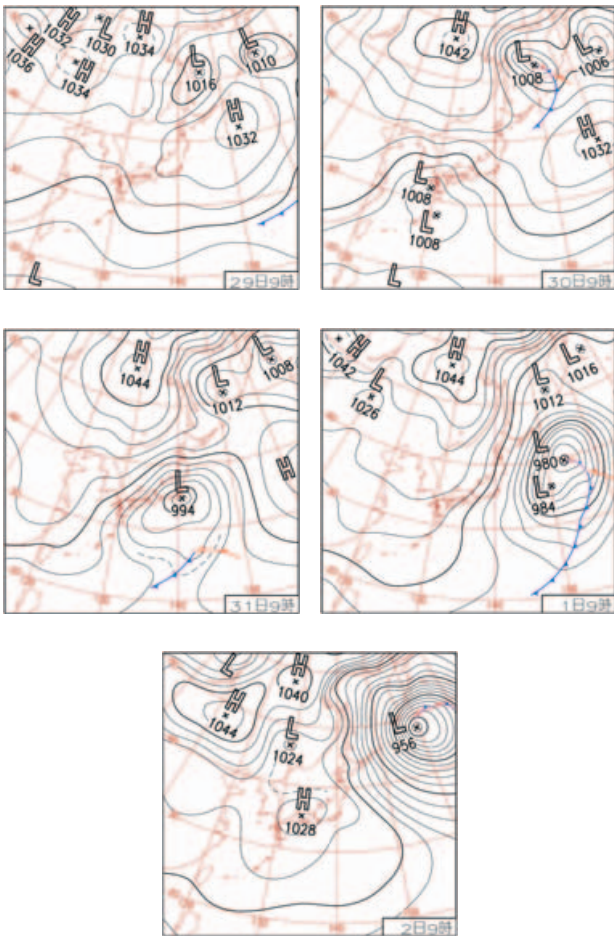


図-3.4 代表天気図 (1月29日～2月2日)

(4) 1月29日～2月2日 (常陸那珂 6.67m, 柴山 6.00m)

図-3.4, 4.4 に示すように, 1月30日から31日にかけて南岸を低気圧が発達しながら東進し, 三陸沖に達した. この低気圧はさらに発達しながら1日夜には千島列島東方へ進み, 冬型の気圧配置が強まった. その後も発達したままゆっくりカムチャッカ半島沖へ向かい, 北日本では冬型が続いたが, 西日本では大陸から移動してきた高気圧に覆われた.

30日から31日にかけて南岸を発達しながら通過した低気圧の影響で, 日本列島のほぼ全域で3m以上の波高となった. 低気圧が三陸沖に進んだ31日夜には, さらに波高が高くなり, 東北地方の太平洋側では7mを超える高波となった. この低気圧は発達したままゆっくり北東進したため, 東日本の太平洋側では3m以上の波高が2日まで続いた. 表-6.4 に示すように, 1月31日に伏木富山 3.21m, 輪島で 5.65m, 常陸那珂で 6.67m, 2月1日に富山で 4.21m, 相馬で 5.19mの年最大有義波高を観測した.

各地の最大風速は, 札幌 13.6m/s (NNW), 秋田 11.8m/s (N), 仙台 13.2m/s (NNW), 金沢 12.9m/s (NNE), 東京 10.6m/s (NW), 名古屋 11.3m/s (NNW), 広島 15.1m/s (N), 福岡 11.5m/s (N), 鹿児島 11.2m/s (NNW), 那覇 12.2m/s (N) であった.

(5) 2月13日～2月14日 (秋田 4.68m, 潮岬 4.62m)

図-3.5, 4.5 に示すように, 2月13日から14日にかけて日本海を前線を伴った低気圧が発達しながら進み, 14日朝には北海道に達し, その後は北海道東方沖へ進んだ.

日本海を発達しながら進んだ低気圧の影響で, 13日から14日にかけて南西諸島を除く広い範囲で3m以上の波高となった. 低気圧の移動とともに3m以上の波高の範囲は狭まり, 5日には北海道付近に限られた. 表-6.5 に示すように, 14日に神戸で 1.89mの年最大有義波高を観測した.

各地の最大風速は, 札幌 14.7m/s (NW), 帯広 11.6m/s (W), 秋田 11.9m/s (SSW), 仙台 19.3m/s (W), 新

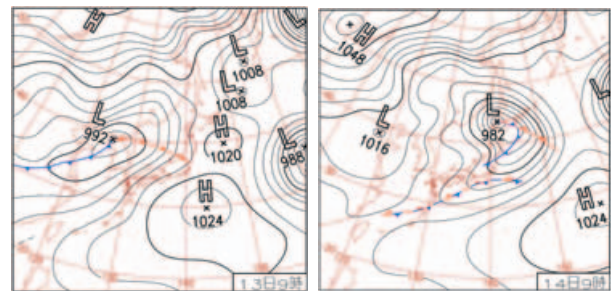


図-3.5 代表天気図 (2月13日～2月14日)

瀧 10.4m/s (WSW), 金沢 16.8m/s (SSW), 松江 13.0m/s (W), 広島 11.3m/s (SSW), 福岡 10.9m/s (SSE), 鹿児島 10.8m/s (S), 那覇 12.8m/s (S)であった。

(6) 2月15日～2月18日 (深浦 6.27m, 酒田 6.20m)

図-3.6, 4.6に示すように, 2月15日に沿海州にあった低気圧が発達しながらゆっくりオホーツク海を東進し, 16日には千島列島に進んだため, 冬型の気圧配置が強まった。その後も発達したままベーリング海へ進んだが, 西から高気圧が移動してきて, 18日には冬型はゆるんだ。

沿海州にあった低気圧が発達し, 冬型が強まったため16日には東日本の太平洋側と, 日本海側全域, 東シナ海側で3m以上の波高となり, 日本海側では6mを超える波高も観測された。低気圧の移動とともに3m以上の波高の範囲もせばまり, 18日には北海道付近に限られた。表-6.6に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は, 札幌 10.2m/s (NNW), 帯広 10.8m/s (WNW), 秋田 15.0m/s (W), 仙台 11.3m/s (WNW), 新潟

10.3m/s (WNW), 金沢 11.8m/s (W), 東京 10.1m/s (NNW), 松江 10.6m/s (WNW), 広島 10.7m/s (NNE), 那覇 10.2m/s (NNE)であった。

(7) 2月20日～2月21日 (深浦 8.84m, 酒田 7.54m)

図-3.7, 4.7に示すように, 2月19日夜から20日にかけて日本海と南岸の低気圧が発達しながら東進し, 20日夜には三陸沖で1つの低気圧となった。この低気圧は発達したまま東進し, 21日には千島列島東方沖に達した。21日は西から高気圧が移動してきて西日本を覆った。

20日は発達しながら進む日本海と南岸の低気圧の影響で, 南西諸島から北日本の日本列島ほぼ全域で3m以上の波高となった。低気圧が三陸沖で1つになった20日夜から21日朝に, 北日本で6mを超える波高となり, 日本海側では9m近くに達する波高も観測された。その後低気圧が去り, 西日本は高気圧に覆われたため, 22日は3m以上の波高は北日本の一部のみとなった。表-6.7に示すように, 21日に石狩新港で5.70m, 深浦で8.84m, 新潟沖で5.53m, 紋別(南)で5.43mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌 20.0m/s (NNW), 帯広 13.1m/s (WNW), 秋田 18.0m/s (W), 仙台 12.1m/s (WNW), 新潟 11.7m/s (WNW), 金沢 16.0m/s (W), 長野 11.4m/s (WNW), 名古屋 11.1m/s (WNW), 松江 15.1m/s (W), 広島 12.5m/s (W), 鹿児島 11.8m/s (SW), 那覇 12.3m/s (N)であった。

(8) 3月6日～3月8日 (瀬棚 7.72m, 深浦 7.05m)

図-3.8, 4.8に示すように, 3月5日から6日にかけて日本海と南岸の低気圧が発達しながら東進し, 6日夜

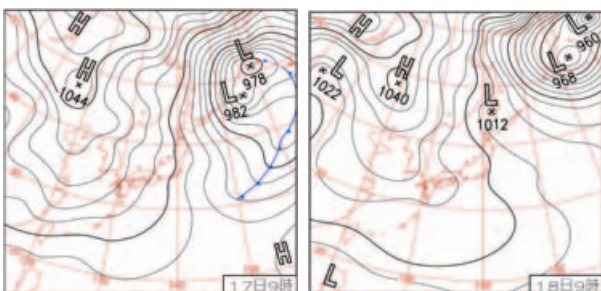
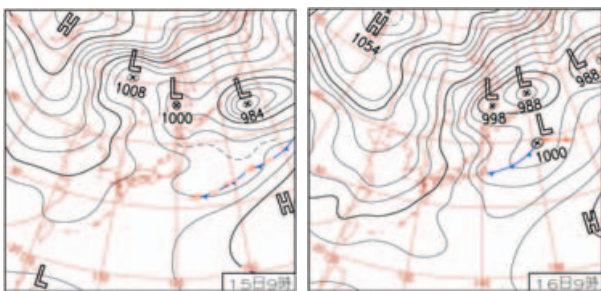


図-3.6 代表天気図 (2月15日～2月18日)

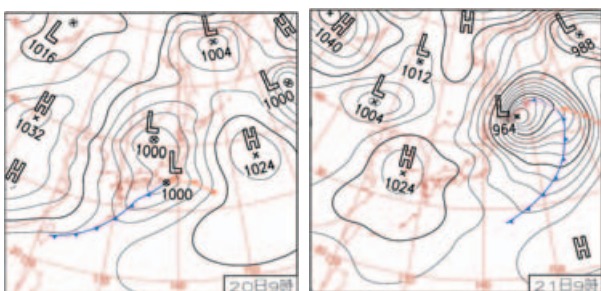


図-3.7 代表天気図 (2月20日～2月21日)

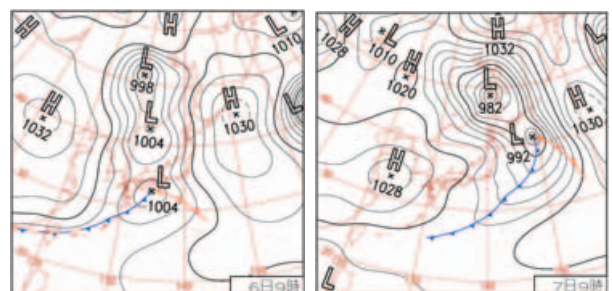


図-3.8 代表天気図 (3月6日～3月8日)

にはそれぞれ沿海州と関東東方沖に達した。その後、東方の高気圧により東進をはばまれ発達しながら北上を続け、7日夜にはオホーツク海で1つになった。その後はほとんど移動せずオホーツク海にとどまり、弱まっていた。一方、7日には西から高気圧が張り出し、8日には北日本を除き帯状高気圧に覆われた。

日本海と南岸を東進する低気圧の影響で、6日から7日にかけて、日本海側と東日本太平洋側及び北日本で3m以上の波高となり、北日本では7mを超える波高となり、8m近い波高も観測された。その後、低気圧が北上していったため、3m以上の高波の領域も北上し、8日には北海道付近に限られた。その他の地域は高気圧に覆われ、高波はなくなった。表-6.8に示すように、7日に留萌で6.15m、瀬棚で7.72mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 15.6m/s (SSE)、帯広 11.2m/s (W)、秋田 14.9m/s (WSW)、仙台 12.6m/s (W)、新潟 12.1m/s (SE)、金沢 10.1m/s (WNW)、広島 10.1m/s (NNW)、鹿児島 11.1m/s (WNW)、那覇 10.5m/s (N)であった。

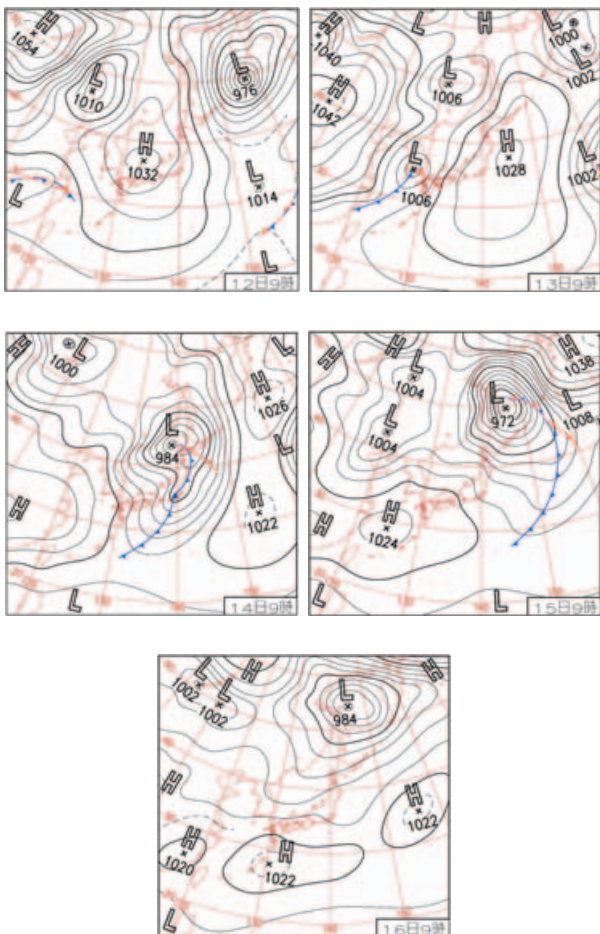


図-3.9 代表天気図 (3月12日～3月16日)

(9) 3月12日～3月16日 (潮岬 6.57m, 酒田 6.54m)

図-3.9, 4.9に示すように、3月12日夜に東シナ海にあった低気圧が前線を伴い発達しながらゆっくり北東進し、13日には日本海に進み、14日にはサハリン島南部に達して強い冬型となった。その後オホーツク海を発達しながらゆっくり北上したが、16日以降は徐々に勢力を弱めた。

前線を伴い発達しながら東進する日本海低気圧の影響で、13日夜から14日には、日本列島ほぼ全域が3m以上の波高となり、6mを超える波高も観測された。その後低気圧の北上に伴い、3m以上の波高は15日には東日本から北日本に限られていった。表-6.9に示すように、13日に荻田で1.71m、14日に第二海堡で2.20m、石垣沖で2.35m、15日に釧路で5.14mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 14.5m/s (SSE)、秋田 16.0m/s (W)、仙台 12.5m/s (W)、新潟 10.1m/s (W)、金沢 14.9m/s (W)、東京 12.0m/s (S)、松江 14.4m/s (W)、福岡 11.5m/s (SSE)、鹿児島 10.0m/s (NNW)、那覇 13.6m/s (N)であった。

(10) 3月22日～3月23日 (潮岬 4.65m, 深浦 4.39m)

図-3.10, 4.10に示すように、3月21日に黄海で発生した低気圧が22日から23日にかけて発達しながら日本海を通過し、23日にはオホーツク海に進んだ。一方22日15時に紀伊半島沖に発生した低気圧は、発達しながら本州南岸を東進し、23日には三陸沖に進んだ。その後は北上し、24日にはオホーツク海へ進み、さらに沿海州北部に進んだ。

22日は、前線と南岸に発生した低気圧の影響で、本州太平洋側および九州で3m以上の波高となった。23日には日本海の低気圧とあいまって、日本海側と北日本および東日本で3m以上の波高となった。24日は、低気圧の北上で3m以上の波高は北日本に限られた。表-6.10に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 12.0m/s (S)、帯広 10.7m/s (WNW)、秋田 10.8m/s (W)、仙台 14.0m/s (WNW)、新潟

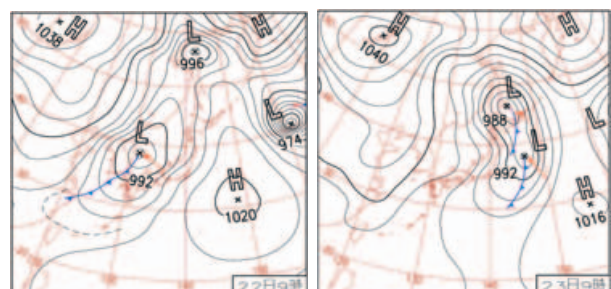


図-3.10 代表天気図 (3月22日～3月23日)

10.6m/s (SE), 金沢 17.5m/s (SSW), 東京 10.7m/s (NNW), 長野 13.0m/s (ENE), 名古屋 12.3m/s (NW), 松江 11.8m/s (SSW), 那覇 10.7m/s (SSW)であった。

(11) 4月25日～4月28日 (八戸 7.19m, 久慈 6.93m)

図-3.11, 4.11 に示すように, 4月25日から26日にかけて本州南岸と日本海の低気圧が発達しながら東進し, 26日夜には三陸沖で1つの低気圧となった。その後は東進を続け, 27日夜には千島列島東方沖, 28日夜にはカムチャッカ半島東方沖へ進んだ。

本州南岸と日本海を進む低気圧の影響で, 25日から26日にかけて日本列島ほぼ全域で3m以上の波高となった。26日には北日本で6m以上の波高となり, 7mを超える波高も観測された。低気圧の移動とともに3m以上の波高の範囲は東日本から北日本へと限られ, 28日にはほぼなくなった。表-6.11 に示すように, 26日にむつ小川原で6.77m, 八戸で7.19m, 石巻で3.65mの年最大有義波高を観測した。玄界灘も高気圧の張り出しで3.90mを観測した。

各地の最大風速は, 札幌 11.1m/s (S, NW), 秋田 10.1m/s (ESE), 新潟 13.9m/s (WSW), 金沢 17.4m/s (SSW), 長野 12.5m/s (WNW), 名古屋 11.4m/s (WNW), 大阪 11.4m/s (WSW), 松江 16.5m/s (W), 広島 11.8m/s (NNW), 鹿児島 10.3m/s (WNW), 那覇 11.4m/s (N)であった。

(12) 8月5日～8月11日 (中城湾 7.49m, 細島 3.80m)

図-3.12, 4.12, 4.21 に示すように, 8月3日にフィリピンはるか東方沖で発生した台風8号は, 発達しながら西進し, 7日夜に猛烈な勢力のまま台湾に上陸した。その後は勢力を弱め台湾海峡にとどまったが, 9日夜か

ら10日にかけて中国大陸に上陸し, 11日3時に熱帯低気圧となり, 11日夜には黄海へ進んだ。一方, 図-4.22 に示すように, 8日9時にフィリピンはるか東方沖で発生した熱帯低気圧は, 徐々に北上し9日21時に四国の南500km付近で台風9号となった。台風9号はさほど発達せず, 10日21時には潮岬の南170kmへ進み, その後東に向きを変え本州南岸を東進し, 11日12時頃に八丈島付近を通過した。13日15時には日本のはるか東で熱帯低気圧にか変わった。

台風8号の影響で, 5日には関東から西の太平洋側で3m以上の高波となり, 台風の移動とともに東シナ海側

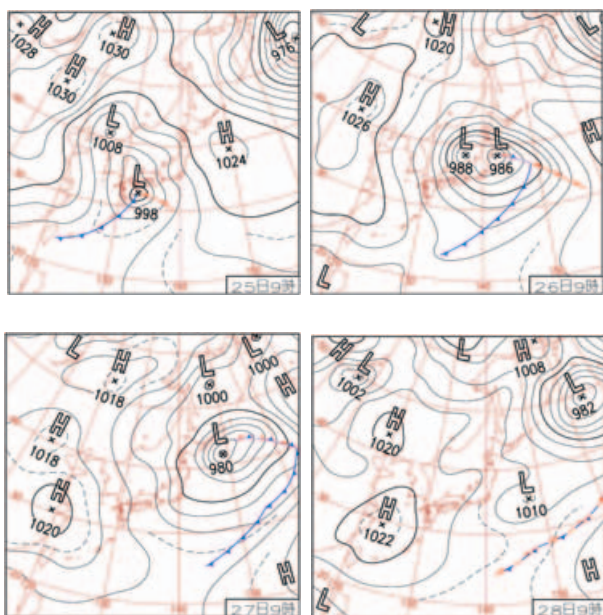


図-3.11 代表天気図 (4月25日～4月28日)

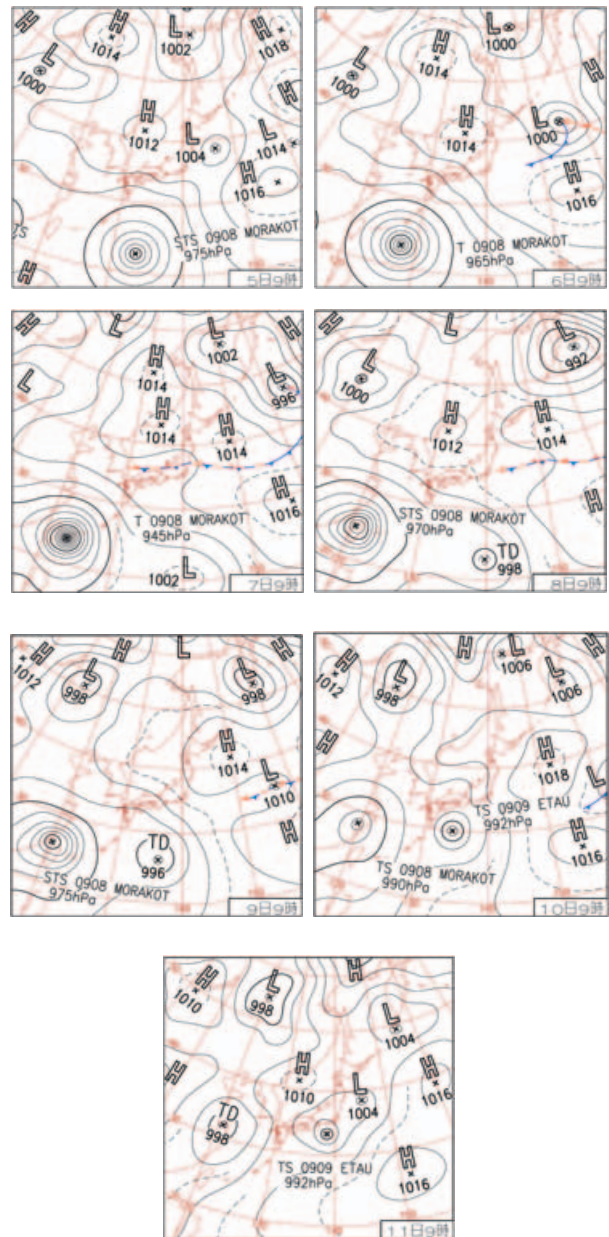


図-3.12 代表天気図 (8月5日～8月11日)

も 3m 以上の高波となった。台風が接近した南西諸島では 5m を超える高波となり、先島諸島に最接近した 7 日には 10m を超える高波となり、7m を超える波高も観測された。台風 8 号による南西諸島の高波は、10 日夜まで続いた。一方、台風 9 号の影響で 9 日から 10 日は東海から四国まで、11 日は関東から東海が 3m 以上の高波となった。表-6.12 に示すように、6 日に中城湾で 7.49m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、金沢 11.0m/s (N)、那覇 19.4m/s (E) であった。

(13) 9月17日～9月21日(御前崎 5.35m, 潮岬 4.81m)

図-3.13, 4.13, 4.23 に示すように、9月13日にマリアナ諸島で発生した台風14号は徐々に発達しながら北西へ進み、16日夜に 915hPa と最も発達した。その後徐々に北よりに進路をかえ、17日には小笠原近海に進んだ。19日には父島の西 200km に進み、徐々に速度をあげ東のほうへ向きをかえていった。20日21時には日本のほるか東で温帯低気圧にかわった。

台風14号の影響で、18日は太平洋側の関東から沖縄、

19日は東北南部から沖縄、20日は太平洋側全域で 3m 以上の波高となった。関東から東海では波高が 5m を超え、東海や紀伊半島で 5m を超える波高が観測されたところがあった。台風が遠ざかるにつれ 3m 以上の波高の範囲はせばまり、21日夜まで続いた。表-6.13 に示すように、19日に御前崎で 5.35m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.8m/s (NNW)、仙台 10.5m/s (NNW)、長野 10.1m/s (NNW)、広島 11.2m/s (NNE)、福岡 10.1m/s (N)、那覇 10.6m/s (N) であった。

(14) 10月6日～10月10日(潮岬 9.07m, 久慈 8.85m)

図-3.14, 4.14, 4.24 に示すように、9月29日にマリアナ諸島で発生した台風18号は徐々に発達しながら西へ進み、4日夜に 910hPa と最も発達した。その後北よりに進路をかえ、7日9時には 940hPa で種子島の南 270km に進んだ。台風は強い勢力を保ったまま北東へ進み、紀伊半島をかすめ8日6時には愛知県に上陸した。8日9時には高崎市付近を通過し、16時頃石巻付近を通過し太平洋へ抜けた。9日9時には根室市の東南東 200km に進んで、15時には千島近海で温帯低気圧に変わり、そ

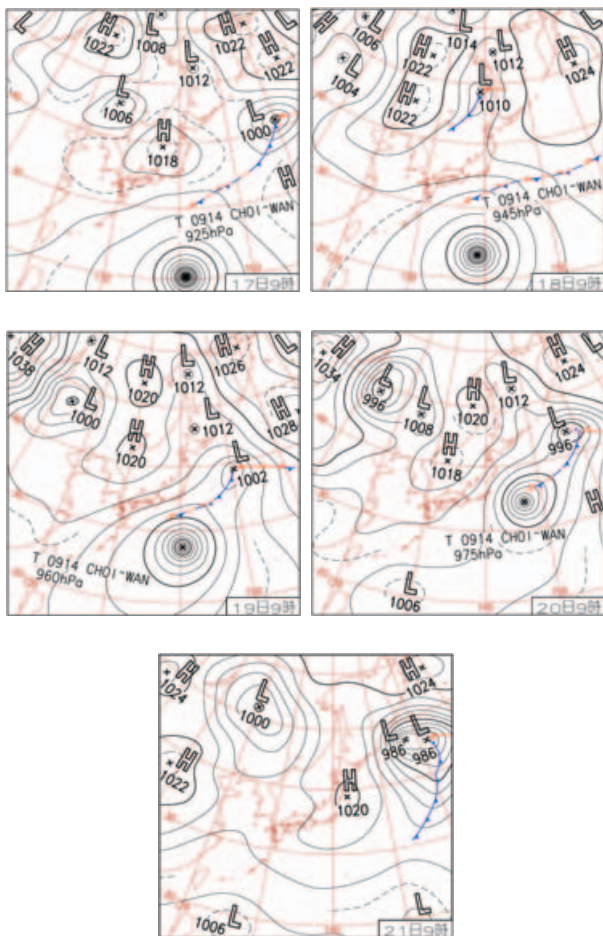


図-3.13 代表天気図 (9月17日～9月21日)

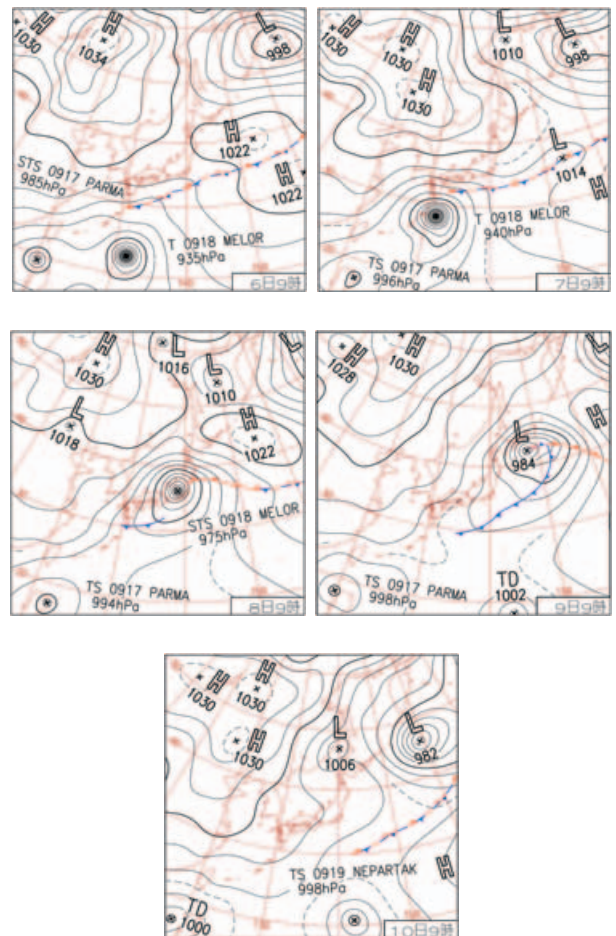


図-3.14 代表天気図 (10月6日～10月10日)

の後も東進して千島列島はるか東方へ進んだ。

台風 18 号の影響で、6 日には東海から南九州と南西諸島で 3m 以上の波高となり、台風が本州へ接近した 7 日には、北日本を除く日本海側も含む日本全域で 3m 以上の高波となった。台風 14 号が上陸した 8 日には北日本も 3m 以上の高波となり、北日本の太平洋側およびオホーツク海側では 9 日まで続いた。台風の中心近いところでは 10m 以上の波高となり、9m 以上の波高が観測され、広い範囲で波高が非常に高い状態となった。表-6.14 に示すように、7 日に境港で 3.28m、室津で 6.40m、高知で 5.40m、上川口で 6.78m、志布志湾で 3.44m、鹿児島で 1.00m、8 日に青森で 2.60m、敦賀で 1.46m、久慈で 8.85m、アシカ島で 3.90m、波浮で 6.80m、下田で 8.49 m、清水で 4.35m、伊勢湾で 2.54m、潮岬で 9.07m、9 日に宮古で 3.92m の年最大有義波高を観測した。また、境港の 3.28m、久慈の 8.85m、下田の 8.49m は既往最大有義波高を更新するものであった。

各地の最大風速は、札幌 10.2m/s (NNW)、秋田 11.1m/s (N)、仙台 12.7m/s (N)、新潟 12.7m/s (NNW)、金沢 19.9m/s

(N)、東京 13.1m/s (S)、長野 13.0m/s (NNW)、名古屋 17.3 m/s (N)、松江 17.8m/s (NE)、広島 12.8m/s (NNE)、福岡 13.8 m/s (N)、鹿児島 11.7m/s (NE)、那覇 17.5m/s (N)であった。

(15) 10月24日～10月29日 (常陸那珂 5.67m, 中城湾 5.37m)

図-3.15, 4.15, 4.25 に示すように、10月16日3時にフィリピンの東方で発生した台風 20 号は、徐々に発達しながらゆっくり北西方向へ進み、19日3時に 930hPa と最も発達した。その後、勢力をやや弱め西へ向きをかえ 23日9時にはバシー海峡に進んだ。23日以後は、向きをかえゆっくりと北東へ進み、24日9時に石垣島の南 340km、25日9時には那覇市の南 210km、26日9時には四国の南 600km あたりに進んだ。その後、南岸にあった前線と前線上に発生した低気圧とともに勢力を強めながら速度を上げ、26日21時には八丈島の南南西 210km、27日9時には三陸沖に達し、27日15時には北海道の東で温帯低気圧となった。前線上の低気圧と一体になった台風崩れの温帯低気圧は、この後も猛烈に発達しながら北東へ進み、28日には千島列島東方海上、29日にはベーリング海へ進んだ。

台風 20 号の影響で、20日の夜から南西諸島で 3m 以上の波高が続いた。台風が南西諸島に近づいてきた 24日からはその範囲が拡がり、25日は関東以西の太平洋側と九州南部・南西諸島が 3m 以上の波高となり、南西諸島や四国・九州の太平洋側で 5m 以上の波高となった。26日には 3m 以上の波高の範囲が東北部まで拡がり、27日には太平洋側全域で 3m 以上、関東から北海道の太

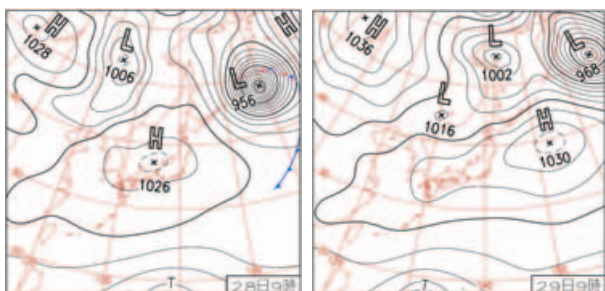
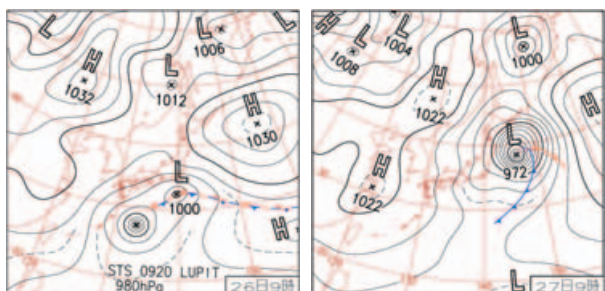
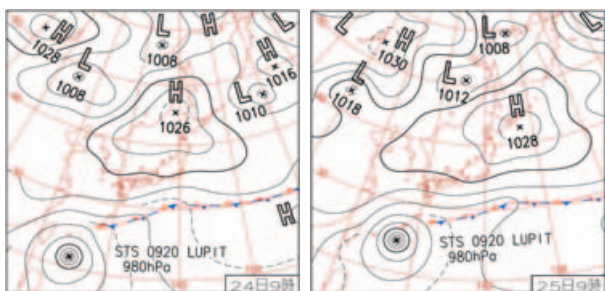


図-3.15 代表天気図 (10月24日～10月29日)

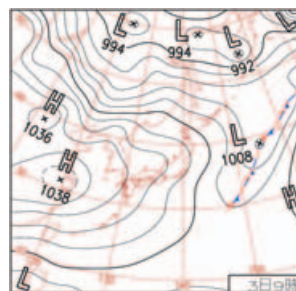
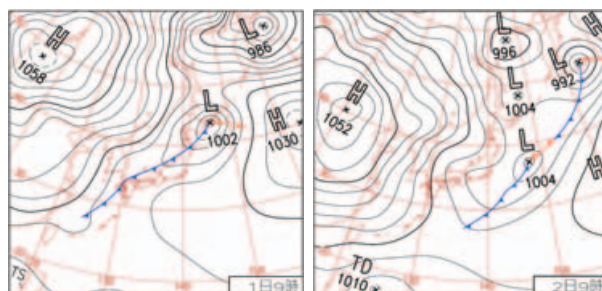


図-3.16 代表天気図 (11月1日～11月3日)

平洋側で 5m 以上の波高となった。台風が温帯低気圧に変わり東方へ去るにつれ 3m 以上の波高の範囲はせばまり、29 日にはほとんどなくなった。表-6.15 に示すように、26 日に小名浜で 5.22m、27 日に仙台新港で 3.88m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 11.8m/s (NW)、仙台 12.3m/s (WNW)、新潟 10.4m/s (SE)、鹿児島 10.6m/s (NE)、那覇 16.0m/s (NNE)であった。

(16) 11 月 1 日～11 月 3 日 (柴山 6.09m, 名瀬 5.52m)

図-3.16, 4.16 に示すように、10 月 31 日から 11 月 1 日にかけて黄海にあった前線を伴う低気圧が日本海を東進し、1 日 9 時には根室付近に達し、その後発達しながら北東へ進み 2 日にはカムチャッカ半島東方に達した。一方、1 日 15 時には前線上の四国沖に低気圧が発生し、南岸上を進み 2 日には三陸沖へ進んだ。低気圧の東進とともに大陸から高気圧が張り出し、冬型の気圧配置が強まったが、低気圧が去った 3 日には冬型が緩んだ。

冬型が強まった 2 日には、日本海側および九州以南と関東で 3m 以上の波高となり、北陸から山陰および南西諸島では 5m を超える波高となった。冬型の気圧配置が緩まった 3 日は 3m 以上の波高の範囲はせばまり、日本海の一部と南西諸島に限られた。表-6.16 に示すように、2 日に柴山で 6.09m、鳥取で 5.48m、平良沖で 3.00m、熊本で 0.89m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.4m/s (NW)、秋田 12.5m/s (SSW)、仙台 10.2m/s (N)、金沢 13.0m/s (NNE)、東京 10.0m/s (SSW)、長野 11.4m/s (N)、大阪 11.5m/s (W)、松江 12.6m/s (W)、広島 14.5m/s (WNW)、福岡 10.5m/s (NNW)、鹿

児島 10.9m/s (NNW)、那覇 12.9m/s (N)であった。

(17) 11 月 10 日～11 月 12 日 (浜田 6.10m, 柴山 5.99m)

図-3.17, 4.17 に示すように、11 月 10 日に低気圧が前線を伴い中国大陸から黄海に進んできた。動きは遅く 11 日には奄美諸島、12 日には四国の南に進んでほとんど移動しなかった。一方、11 日 9 時に東海地方の前線上に発生した低気圧が本州南岸をかすめて 11 日夜には三陸沖に達し、その後東方へ去った。また、11 日から 12 日にかけて高気圧が朝鮮北部から北日本に張り出し、本州付近は気圧傾度が高くなった。

10 日から 11 日にかけて、黄海から進んできた低気圧の影響で西日本で 3m 以上の波高となり、特に九州北部や山陰西部では 7m を超える波高となった。また南岸を移動して三陸沖に進んだ低気圧の影響で、11 日夜からは北海道を除く東日本から北日本でも 3m 以上の波高となった。さらに高気圧の張り出しで気圧傾度が高くなった関東から九州の太平洋沿岸では、低気圧が過ぎ去っても波の高い状態が続いた。表-6.17 に示すように、11 日に浜田で 6.10m、藍島で 3.51m、小松島で 2.09m、柴山 (港

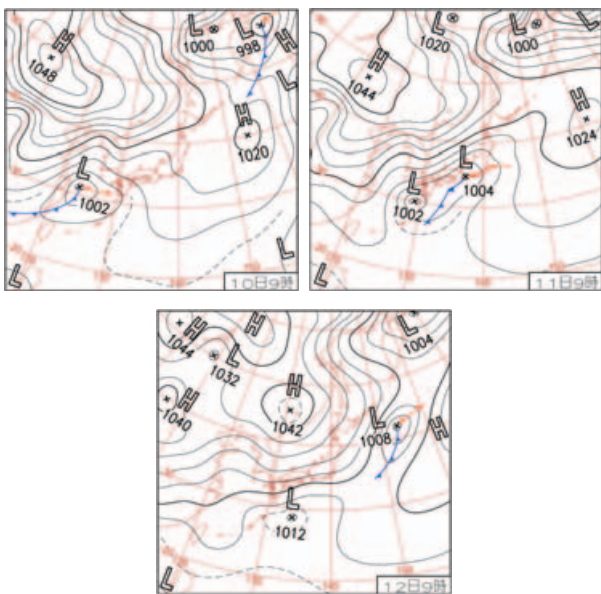


図-3.17 代表天気図 (11 月 10 日～11 月 12 日)

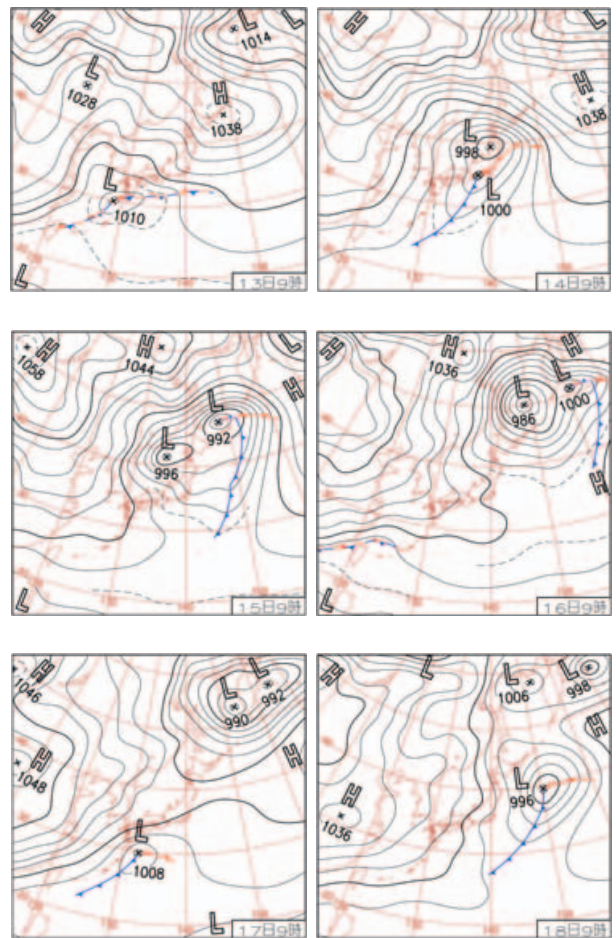


図-3.18 代表天気図 (11 月 13 日～11 月 18 日)

内) で 2.10m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、金沢 12.3m/s (NNE)、松江 13.9m/s (NNE)、広島 14.5m/s (NNE)、福岡 10.8m/s (NNE)、鹿児島 10.0m/s (NE)、那覇 10.3m/s (WNW)であった。

(18) 11月13日～11月18日(秋田 8.59m, 酒田 8.42m)

図-3.18, 4.18 に示すように、11月13日に東シナ海で発生した低気圧が発達しながら本州南岸沿いを進み、14日9時には東北地方に進んだ。その後、北海道東部を抜け15日9時にはオホーツク海へ進み、17日にはカムチャッカ半島に達した。この低気圧に付随して14日15時に日本海西部で発生した低気圧が、発達しながらゆっくり東進し、15日夜には北海道南部に進んだが、16日9時には先の低気圧と一体となった。また、16日21時に南西諸島で発生した低気圧が、発達しながら南岸を通過し18日9時には三陸沖に進み、その後ベーリング海へ進んだ。

13日は、南岸を進む低気圧の影響で北日本を除く太平洋側で3m以上の波高となり、14日には北日本全域も3m以上の波高となった。15日には日本海を東進する低気圧の影響で日本海側全域で3m以上の波高となり、特に東北地方日本海側では8m以上の波高が観測された。この低気圧の影響で、16日まで日本海側と北日本で3m以上の波高が続いた。一方、南岸を進む低気圧の影響で17日には九州以南が3m以上の波高となり、三陸沖に進んだ18日には東日本の太平洋側や日本海側の一部で3m以上の波高となった。表-6.18 に示すように、15日に秋田で8.59m、酒田で8.42mの年最大有義波高を観測した。

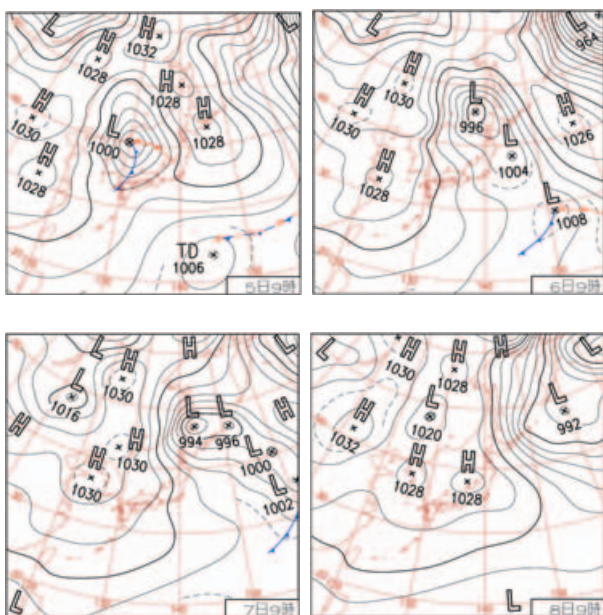


図-3.19 代表天気図 (12月5日～12月8日)

各地の最大風速は、札幌 10.8m/s (NNW)、秋田 21.3m/s (WSW)、仙台 10.9m/s (SW)、新潟 14.3m/s (SE)、金沢 13.9m/s (WSW)、長野 12.0m/s (WNW)、松江 12.5m/s (W)、那覇 11.9m/s (NNE)であった。

(19) 12月5日～12月8日(深浦 6.23m, 瀬棚・酒田 6.22m)

図-3.19, 4.19 に示すように、12月5日に日本海北部で発達しながら通過した低気圧が6日には沿海州付近に達し停滞し、東日本は冬型の気圧配置が強まった。7日にはゆっくり東進しオホーツク海に入り、8日には千島列島東方沖へ進んだ。

5日は日本海を発達しながら進む低気圧の影響で、九州西部と日本海全域及び関東以北の太平洋側で3m以上の波高となった。6日には冬型が強まり、日本海側全域と東海以北の太平洋側と北海道で3m以上の波高になり、6m以上の波高が観測された。7日以後は高気圧の張り出しにより冬型が弱まり、3m以上の波高の範囲は日本海北部や北日本の太平洋側に限られていった。表-6.19 に示すように、6日に苫小牧で5.20mの年最大有義波高を

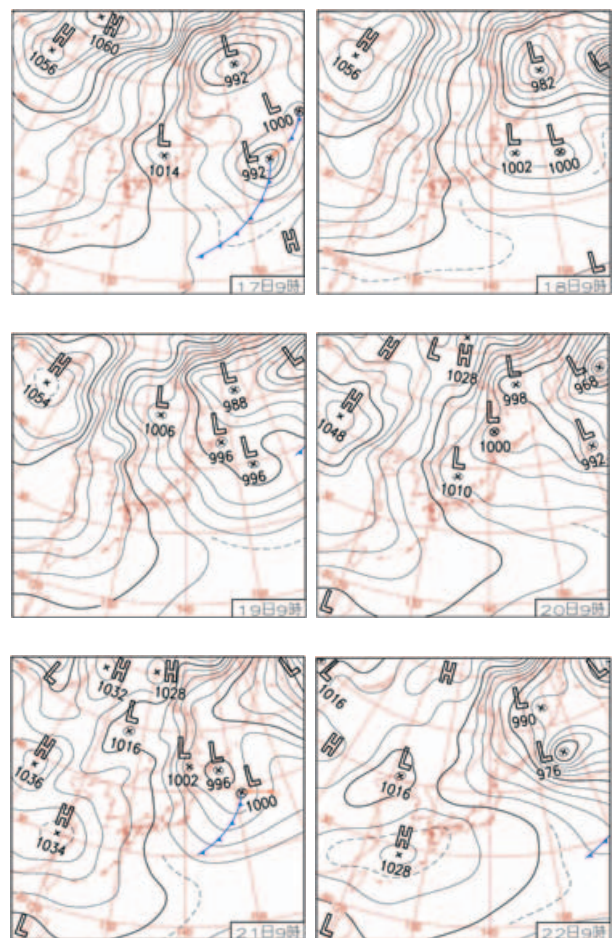


図-3.20 代表天気図 (12月17日～12月22日)

観測した。

各地の最大風速は、札幌 15.9m/s (SSE), 帯広 10.4m/s (WNW), 秋田 17.4m/s (W), 仙台 10.2m/s (WNW), 新潟 11.0m/s (SE), 金沢 12.8m/s (WSW), 長野 10.0m/s (WNW), 松江 14.8m/s (W), 広島 11.0m/s (W)であった。

(20) 12月17日～12月22日(金沢 5.78m, 酒田 5.66m)

図-3.20, 4.20 に示すように、南岸の低気圧が東方へ過ぎ去って12月17日から冬型となり、18日から19日は更に冬型が強まった。20日には日本海に低気圧が発生し、発達しながら21日朝には三陸沖に抜けた。22日には大陸から高気圧が移動ってきて西日本は冬型が緩んだ。

17日には冬型の気圧配置により、日本海側と関東地方で3m以上の波高となり、冬型が強まった18日から19日は、四国と九州の太平洋側を除く広い範囲で3m以上の波高となった。20日から21日は三陸沖に抜けていった日本海の低気圧の影響で四国と九州の太平洋側を除い

て3m以上の波高がとなったが、22日以降は冬型が緩み北日本の太平洋側のみに限られた。表-6.20 に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 11.7m/s (NW), 秋田 14.4m/s (W), 新潟 12.1m/s (NNW), 金沢 17.7m/s (W), 松江 15.2m/s (W), 広島 10.9m/s (W), 鹿児島 10.1m/s (NNW), 那覇 10.8 m/s (NNW)であった。

3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布

前節 3.1 で抽出した20個の気象じょう乱のうち、全国的規模で高波をもたらした代表的な5個の気象じょう乱(表-5で網掛け表示)について、最大波の分布や有義波の経時変化を整理した。

図-5.1～5.5 に気象じょう乱の経路、図-6.1～6.5 に全国沿岸の最大有義波の分布、図-7.1～7.5 に代表的な地点における有義波の経時変化を示す。

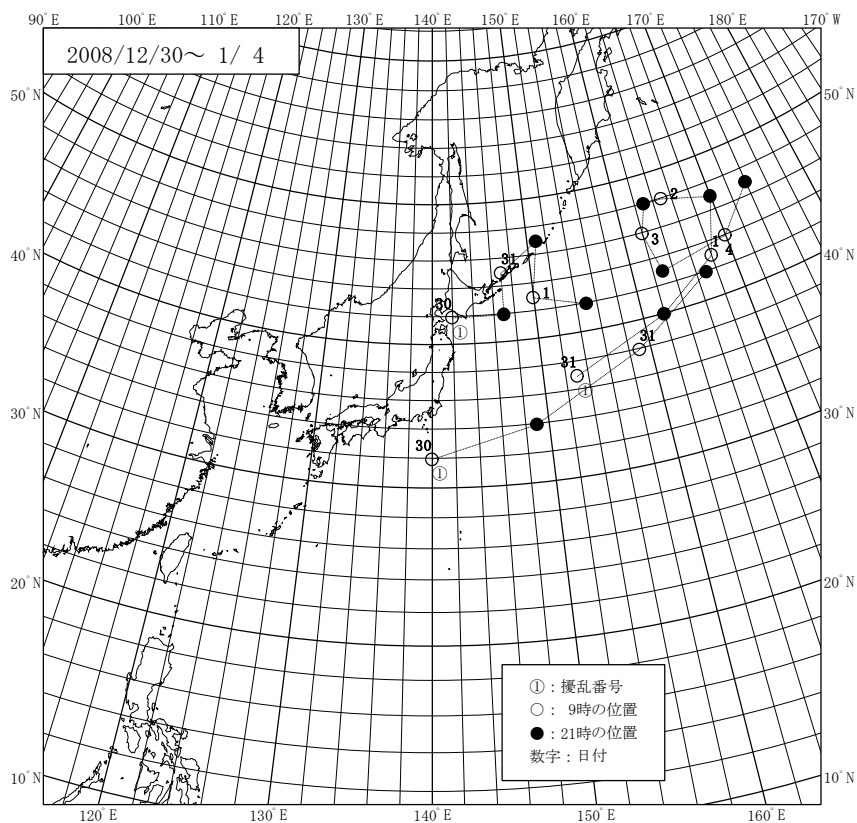


図-4.1 低気圧経路図(気象じょう乱1)

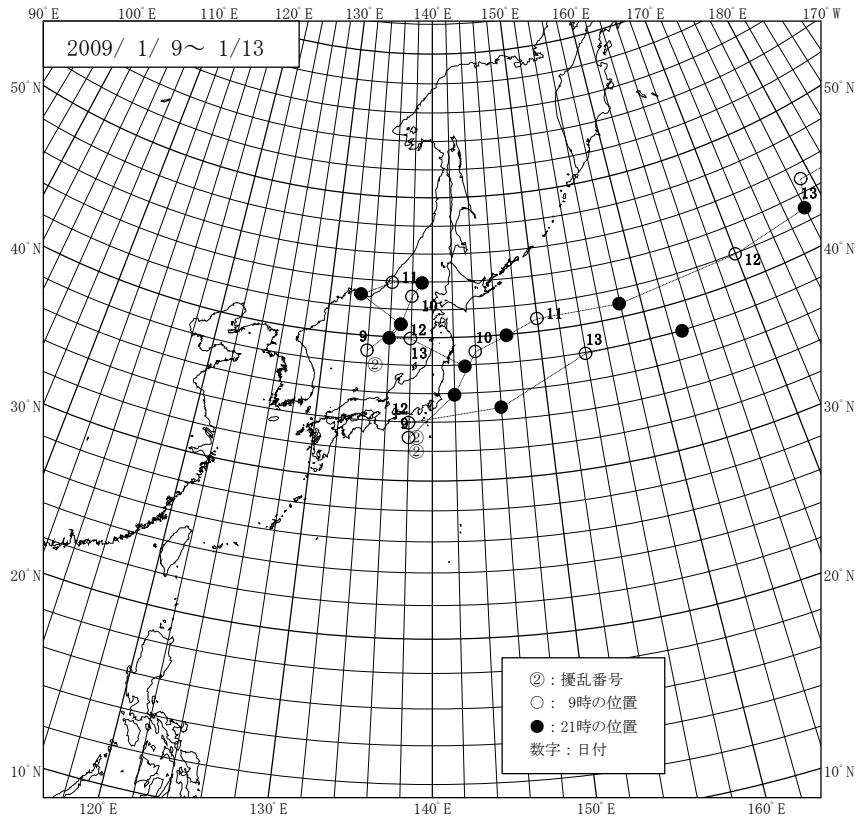


図-4.2 低気圧経路図（気象じょう乱2）

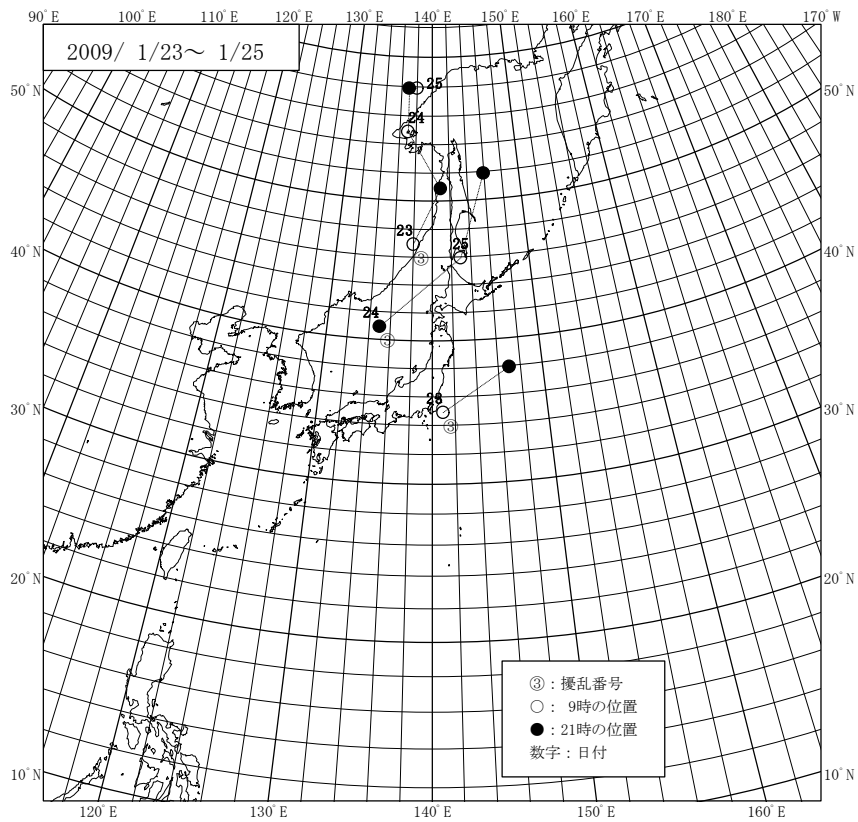


図-4.3 低気圧経路図（気象じょう乱3）

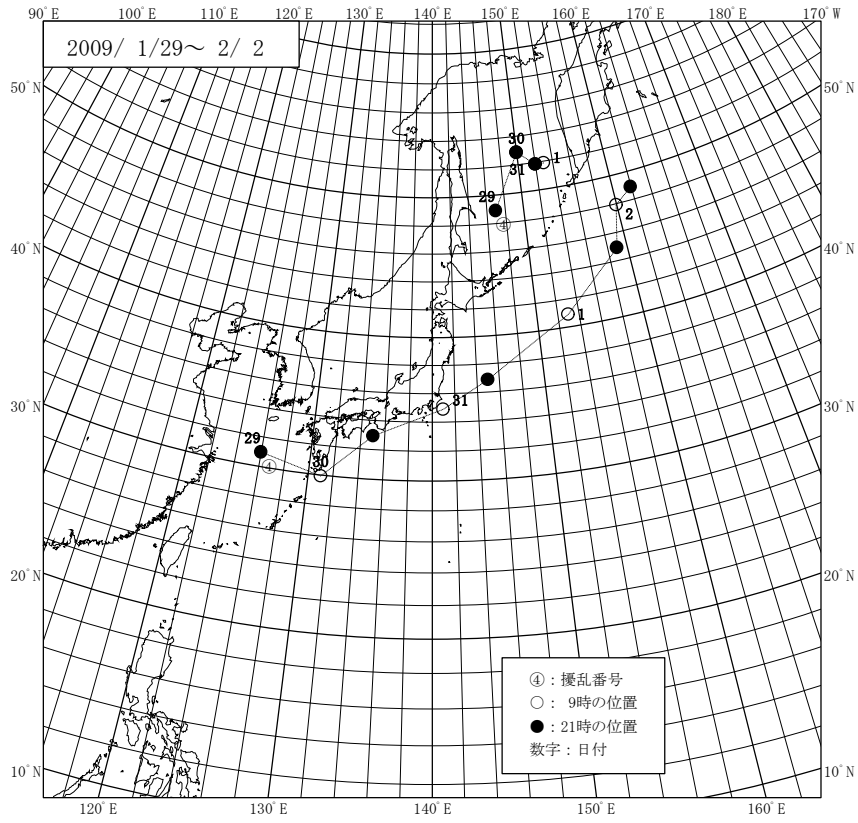


図-4.4 低気圧経路図 (気象じょう乱 4)

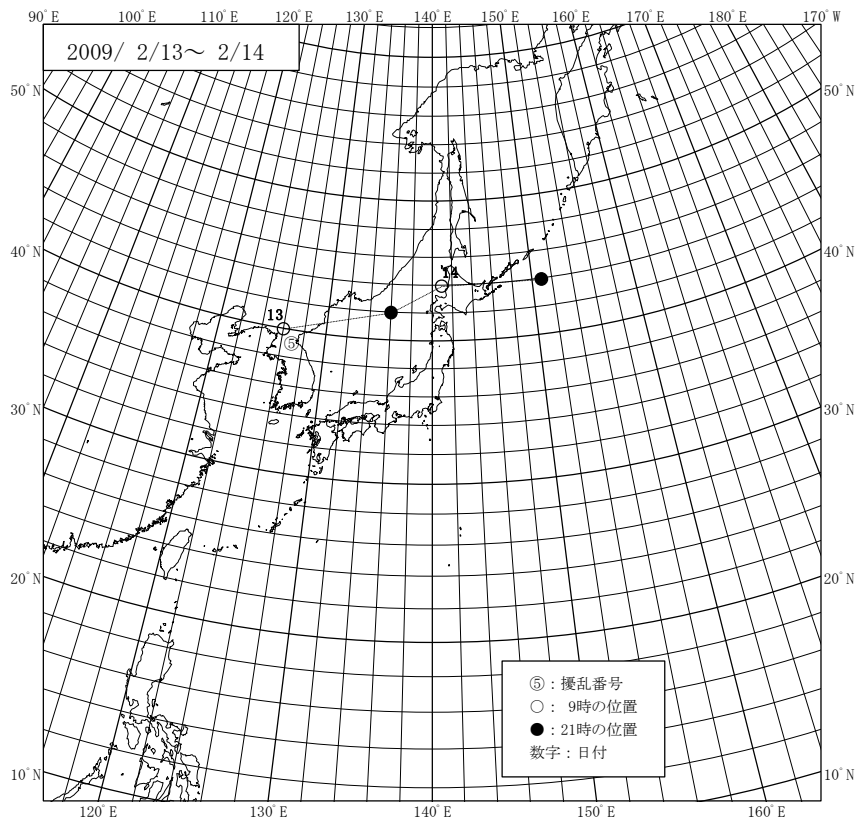


図-4.5 低気圧経路図 (気象じょう乱 5)

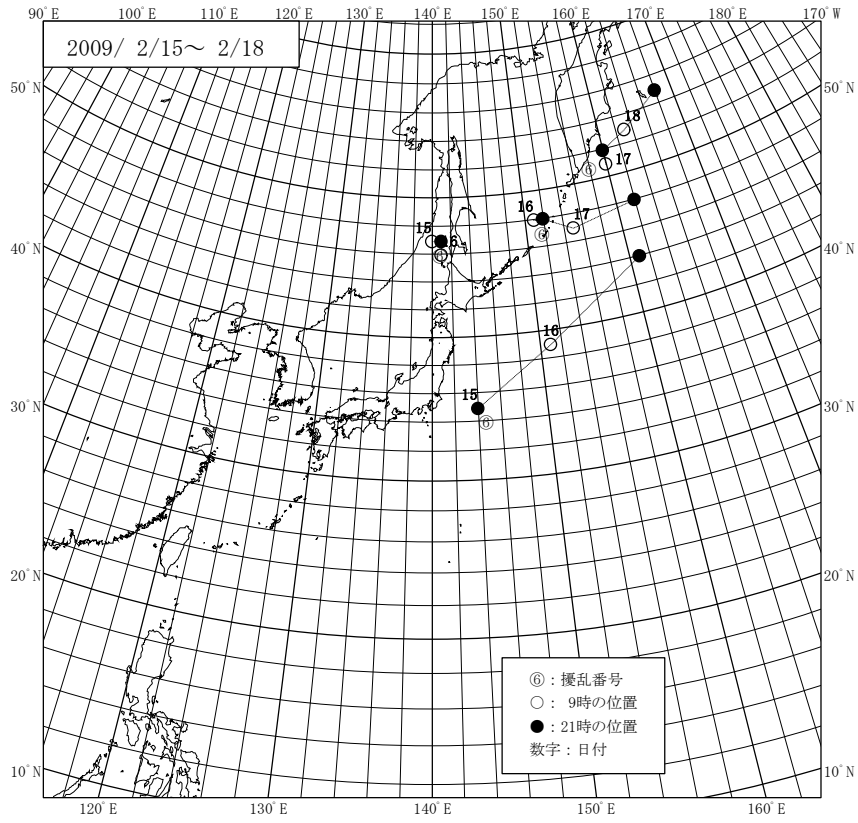


図-4.6 低気圧経路図 (気象じょう乱 6)

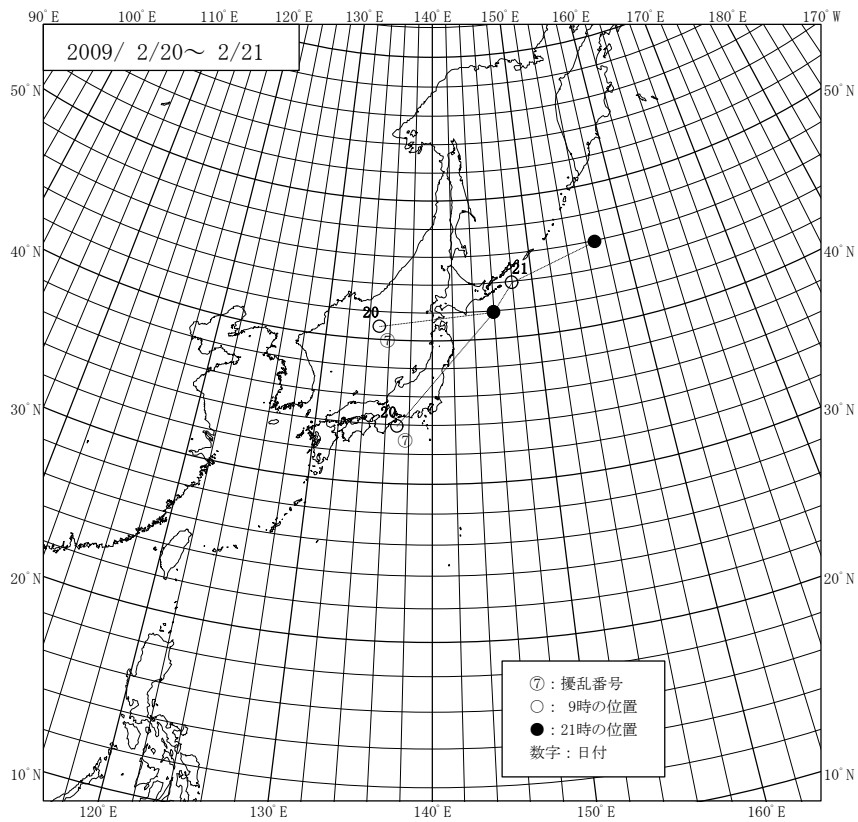


図-4.7 低気圧経路図 (気象じょう乱 7)

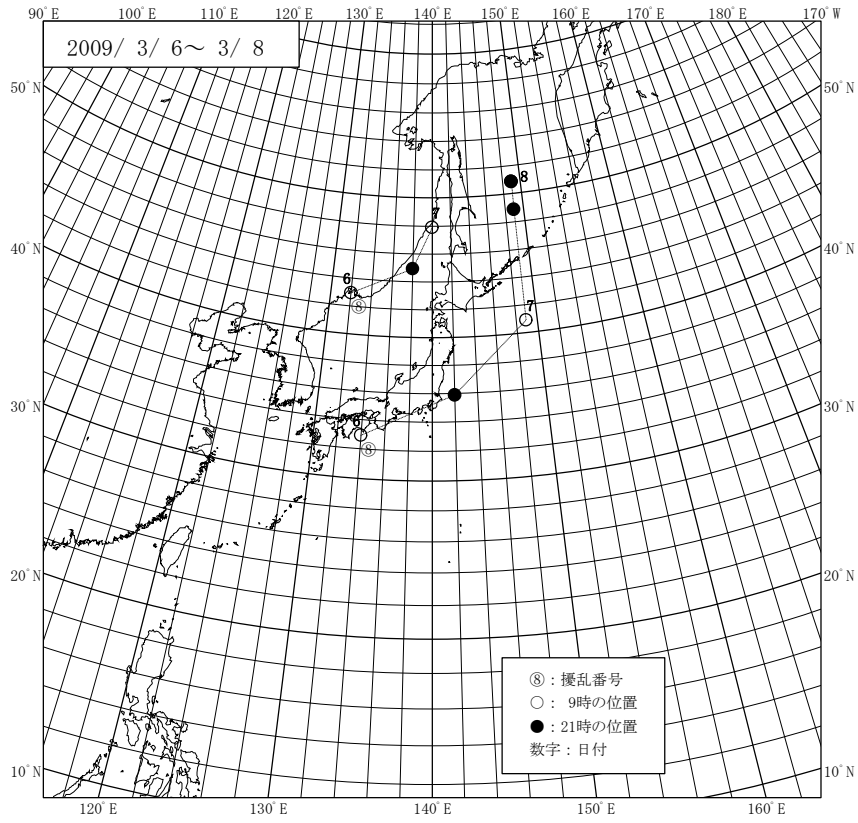


図-4.8 低気圧経路図 (気象じょう乱 8)

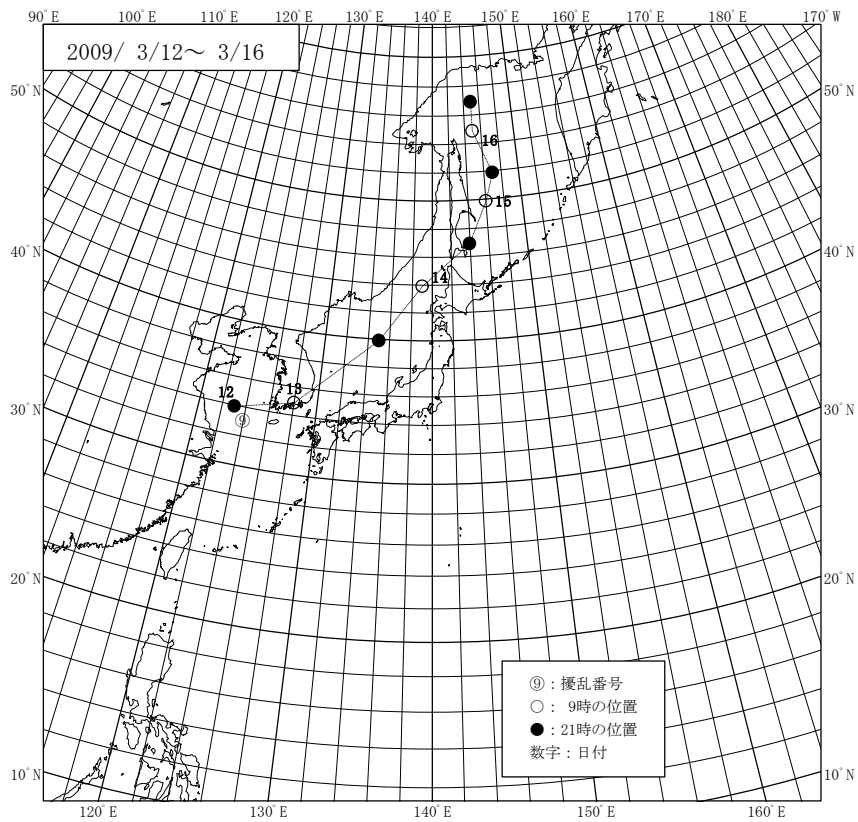


図-4.9 低気圧経路図 (気象じょう乱 9)

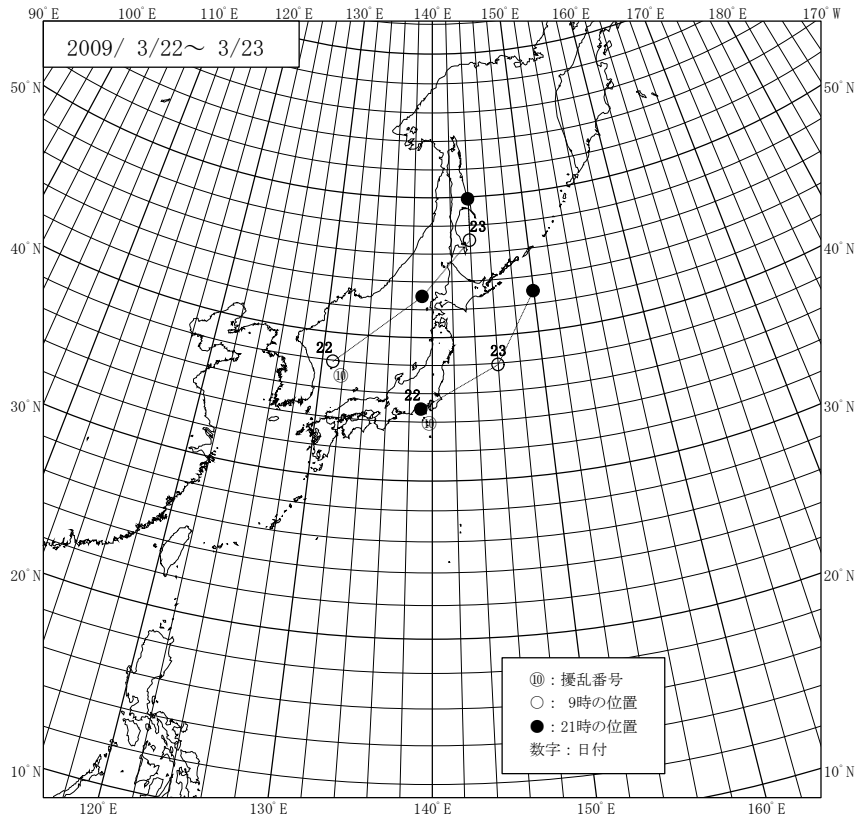


図-4.10 低気圧経路図 (気象じょう乱 10)

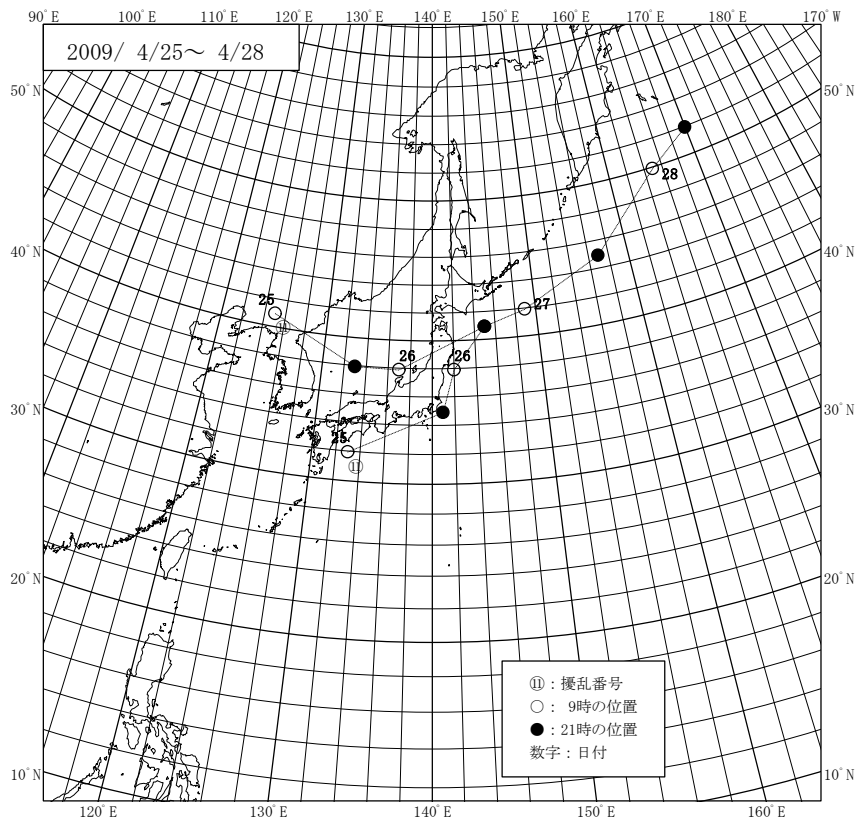


図-4.11 低気圧経路図 (気象じょう乱 11)

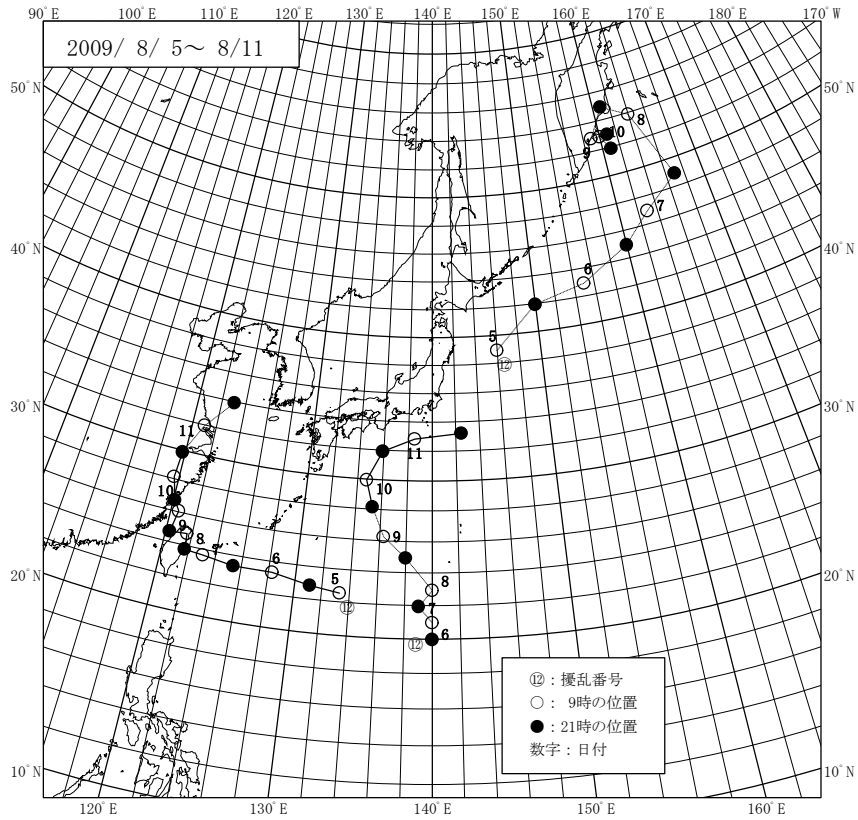


図-4.12 低気圧経路図 (気象じょう乱 12)

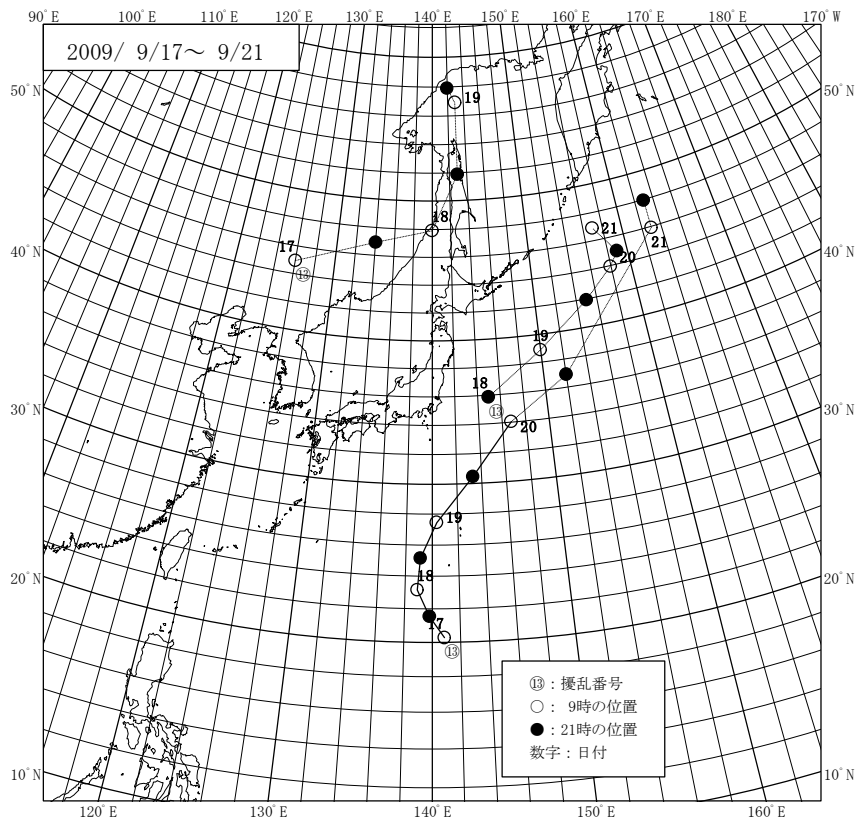


図-4.13 低気圧経路図 (気象じょう乱 13)

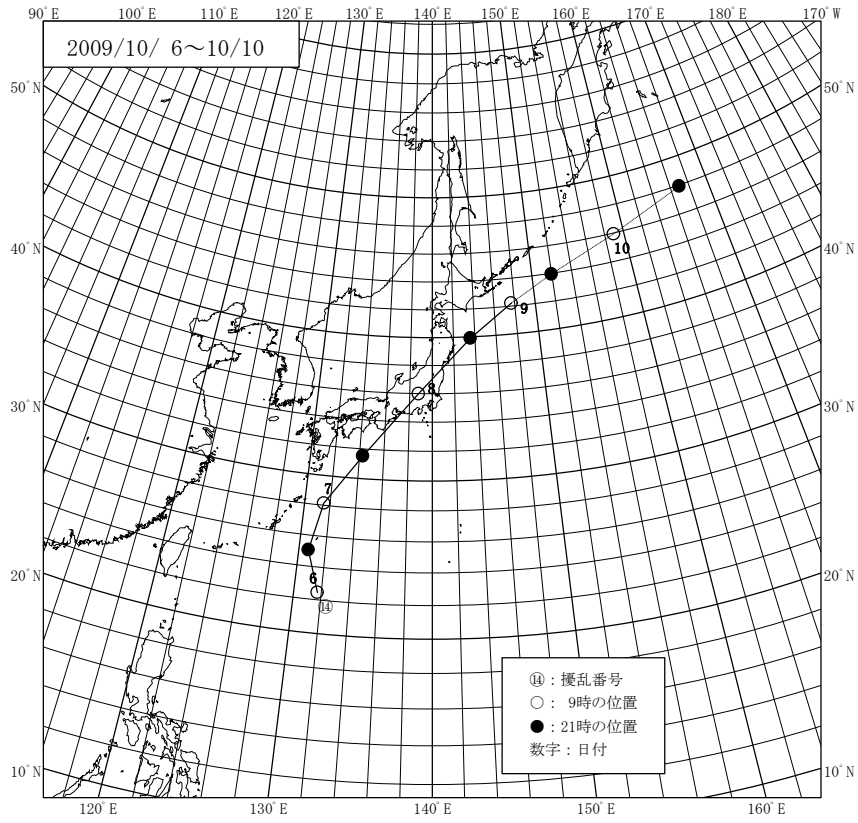


図-4.14 低気圧経路図 (気象じょう乱 14)

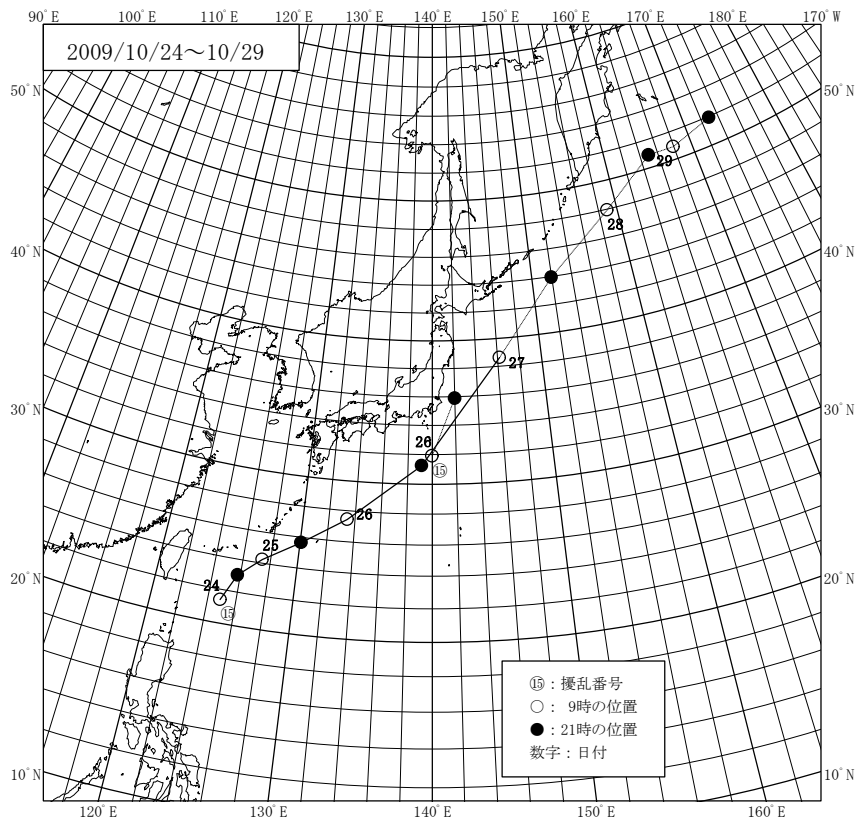


図-4.15 低気圧経路図 (気象じょう乱 15)

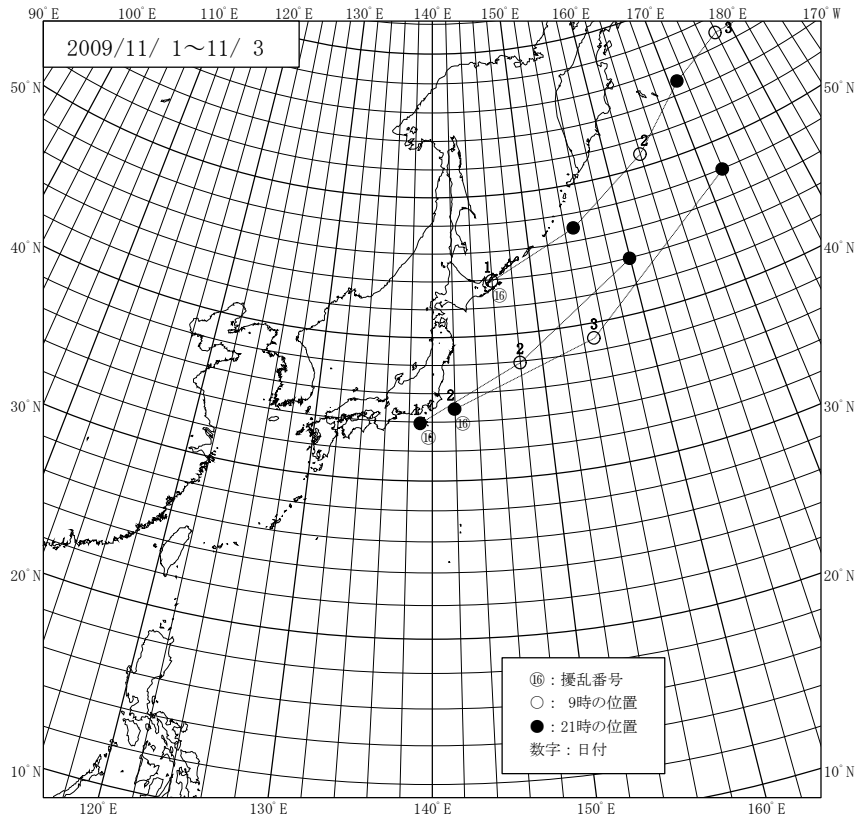


図-4.16 低気圧経路図 (気象じょう乱 16)

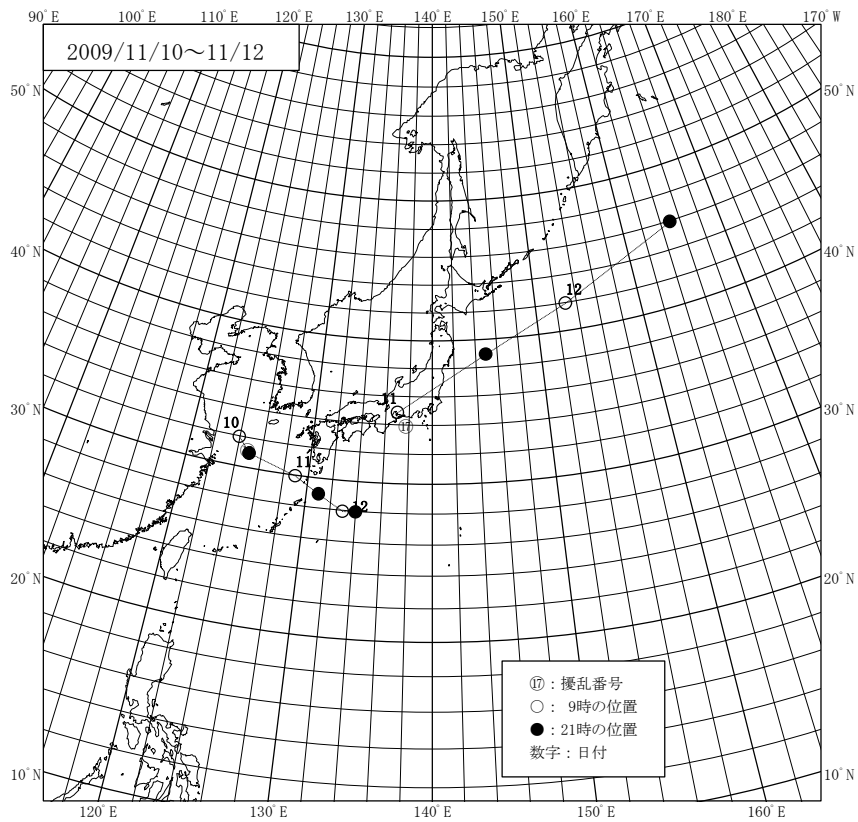


図-4.17 低気圧経路図 (気象じょう乱 17)

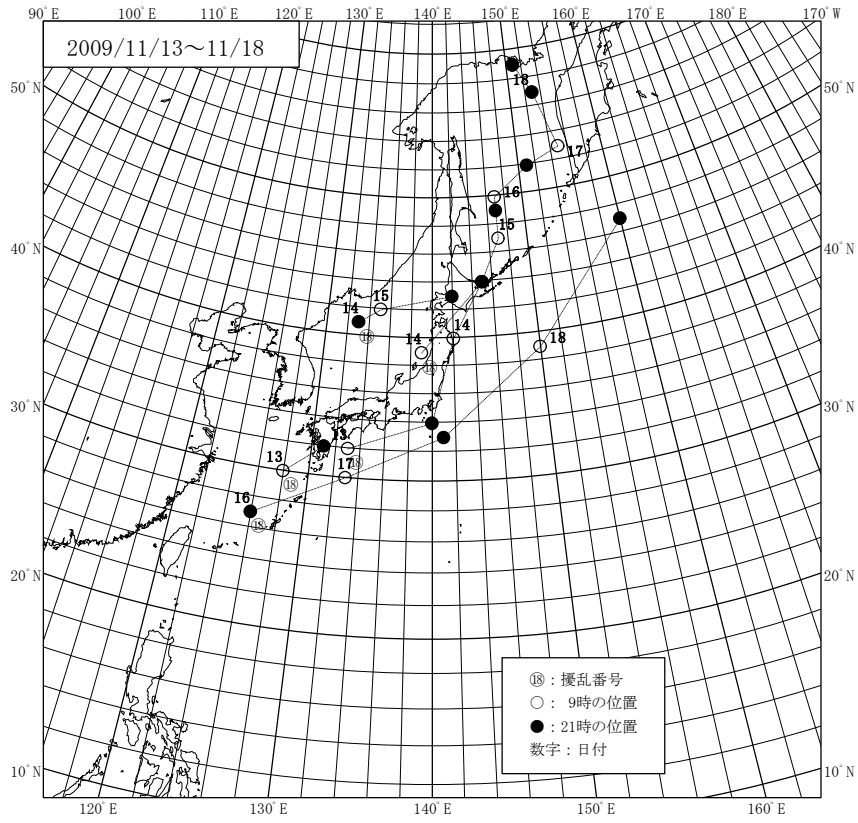


図-4.18 低気圧経路図 (気象じょう乱 18)

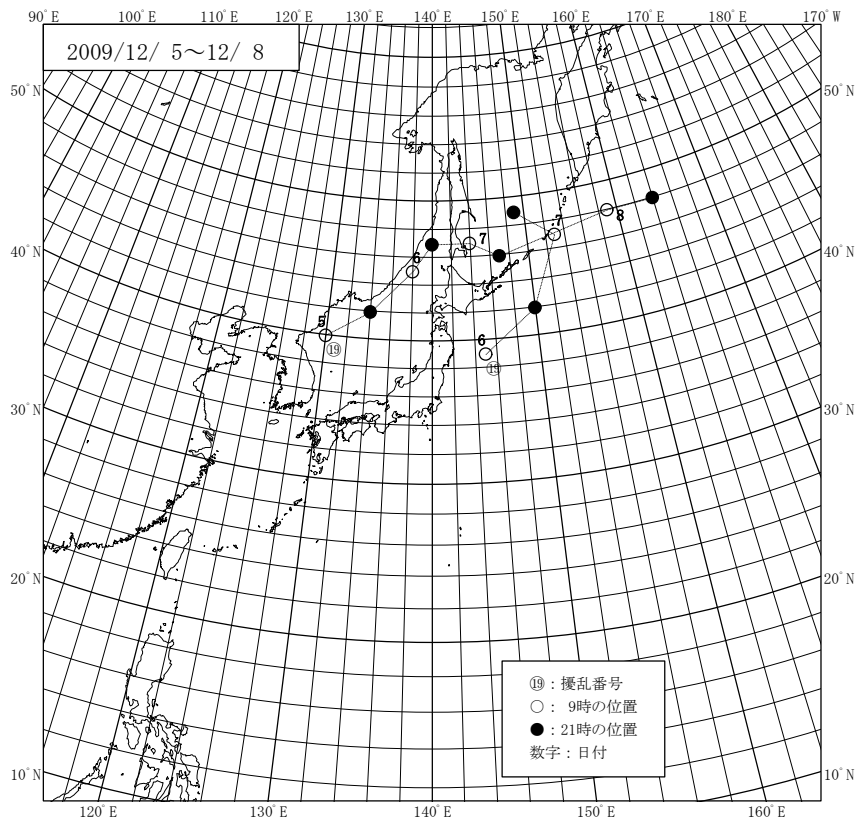


図-4.19 低気圧経路図 (気象じょう乱 19)

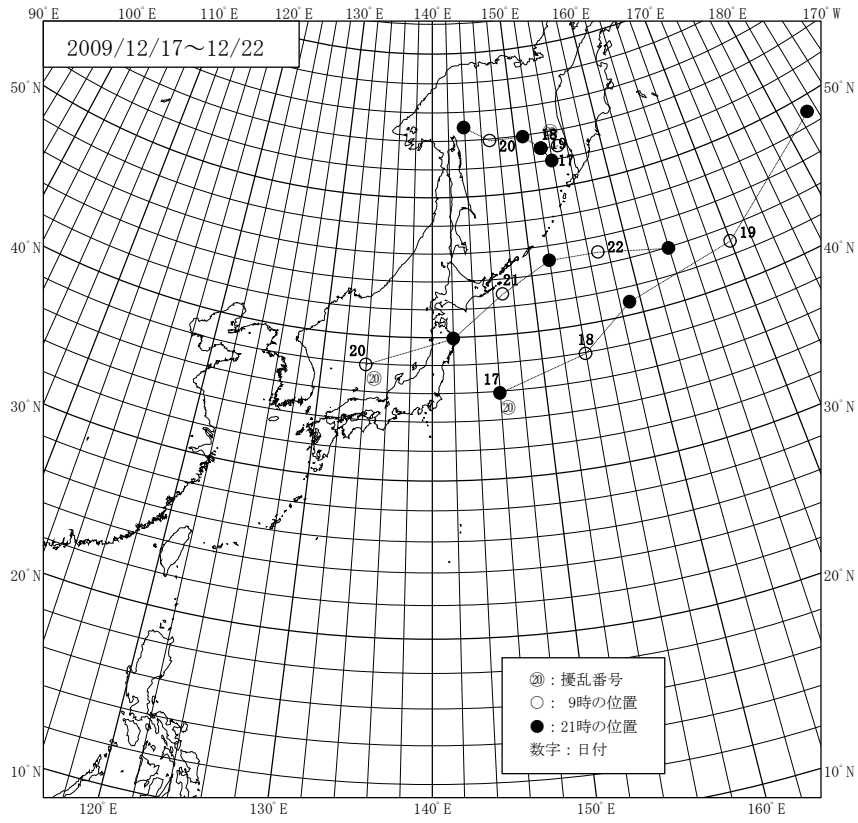


図-4.20 低気圧経路図 (気象じょう乱 20)

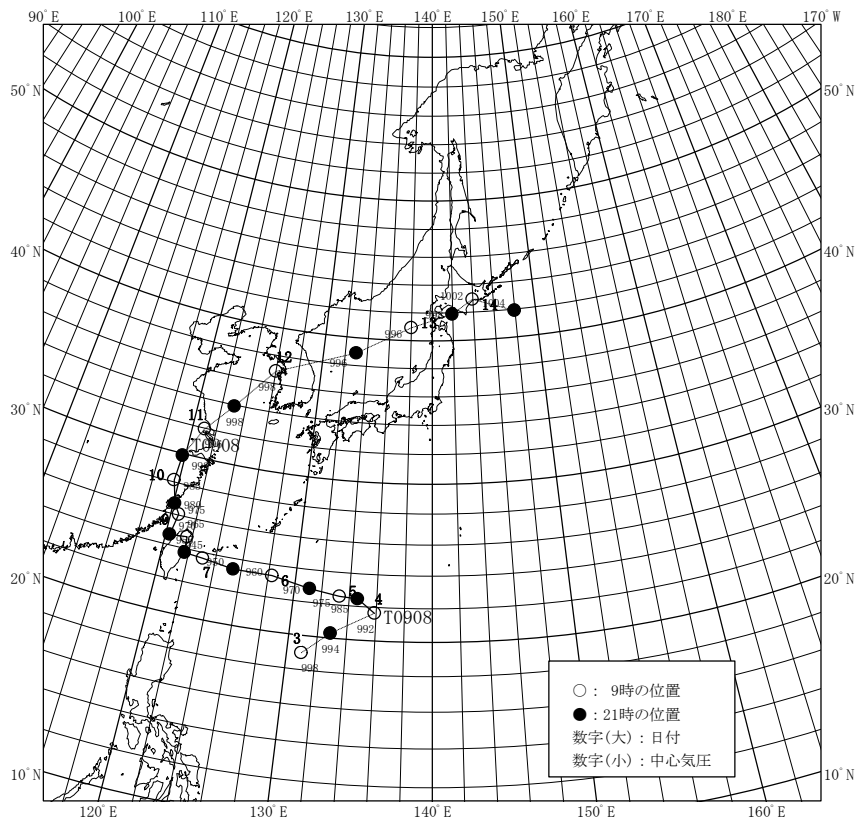


図-4.21 台風経路図 (台風 0908 号, 8 月 3 日~8 月 14 日)

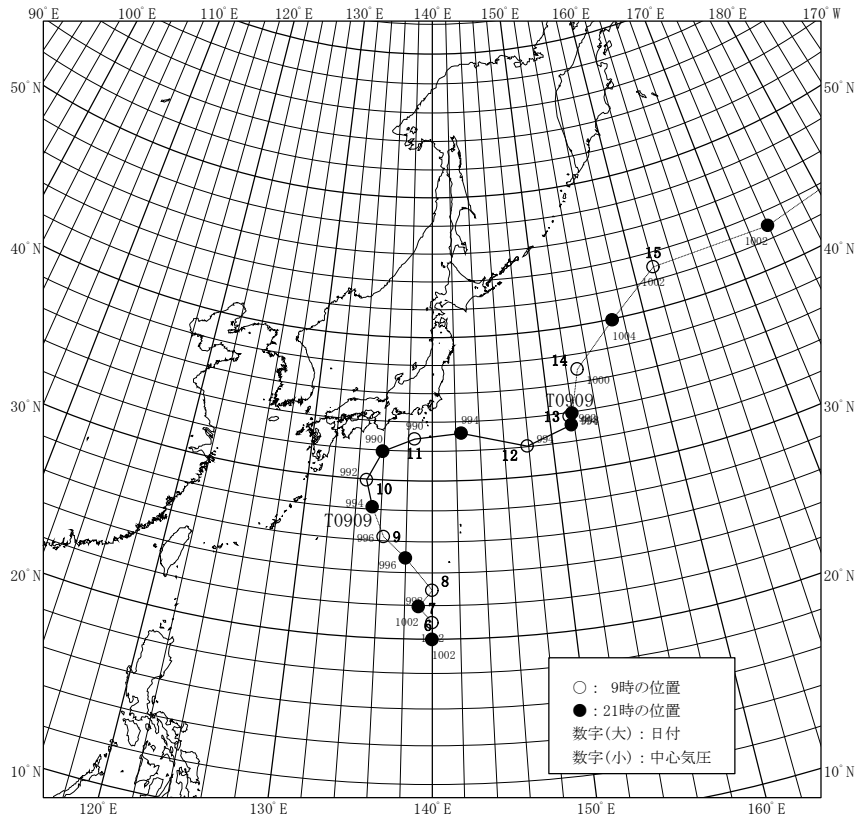


図-4.22 台風経路図(台風0909号, 8月6日~8月16日)

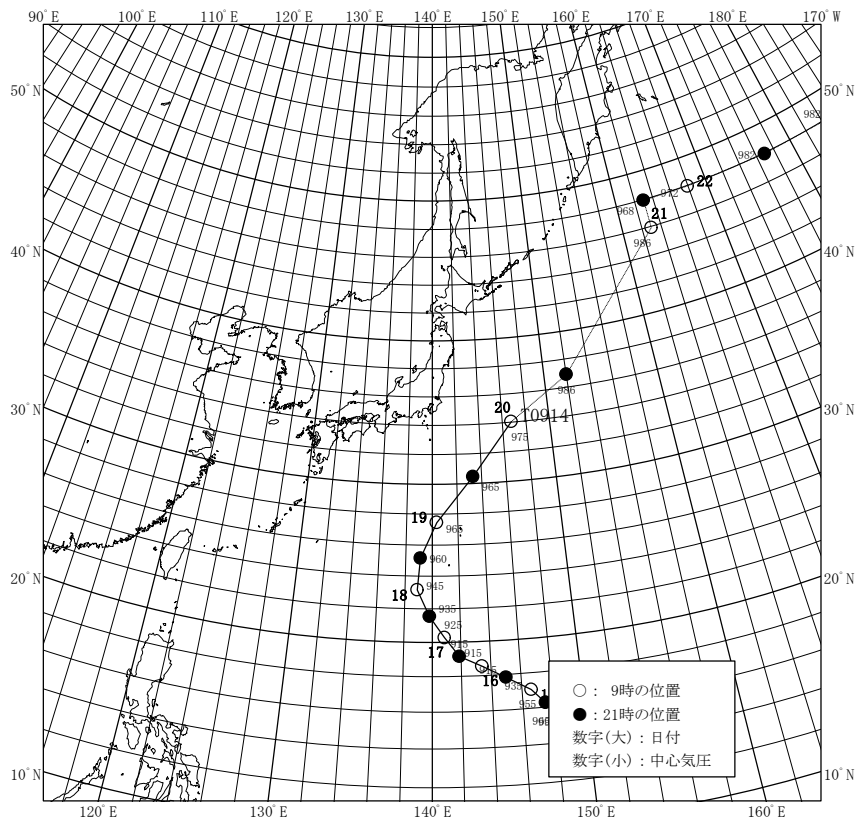


図-4.23 台風経路図(台風0914号, 9月12日~9月24日)

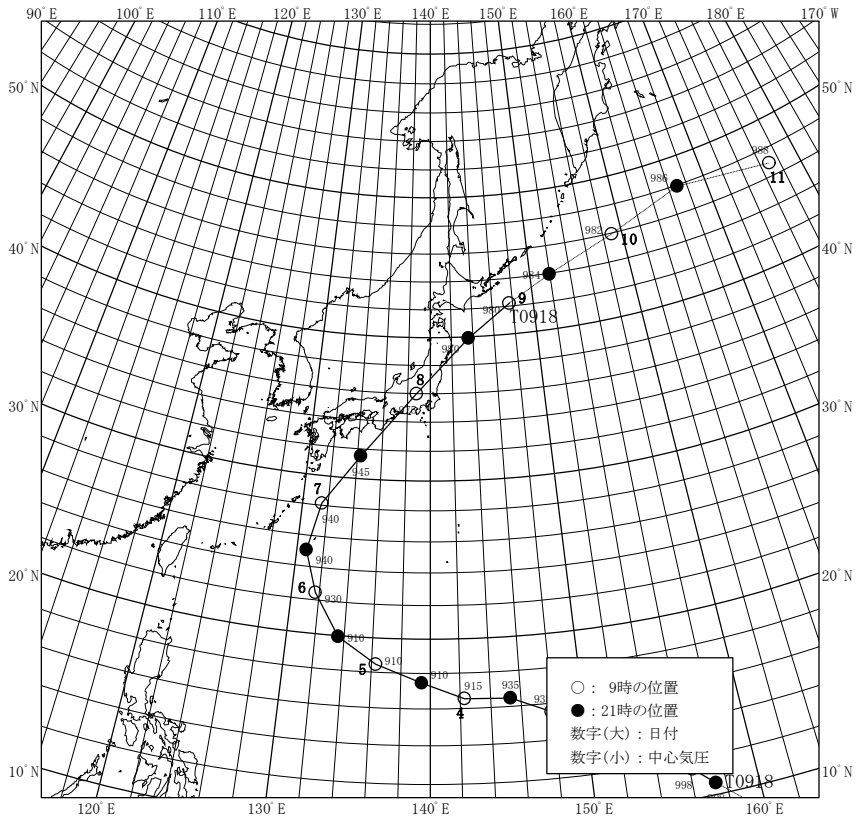


図-4.24 台風経路図 (台風0918号, 9月29日~10月11日)

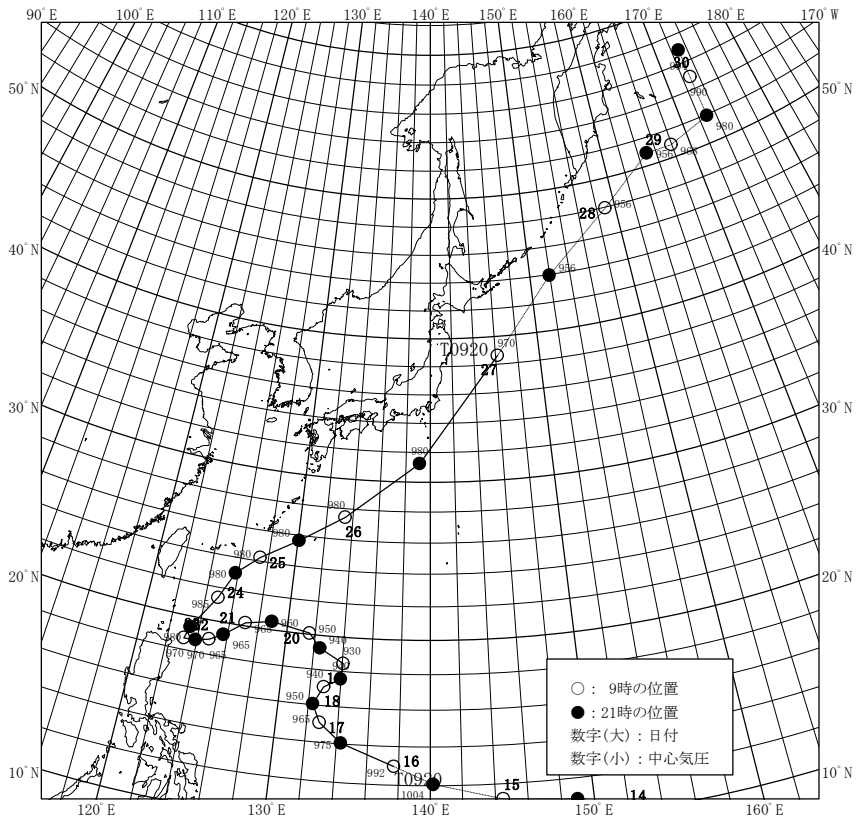


図-4.25 台風経路図 (台風0920号, 10月14日~10月30日)

表-6.1 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱1）

観測地点名	2008年12月30日		2009年1月4日		起 時
	有義波		対応最高波		
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	4.20	8.7	5.91	8.0	12月31日12時20分
石狩新港	4.99	8.8	6.46	7.6	12月31日9時20分
瀬棚	3.59	7.7	5.17	7.4	12月31日7時20分
青森	0.99	4.3	1.73	3.8	12月31日13時20分
深浦	4.97	9.7	7.90	9.3	12月31日10時40分
秋田	4.76	9.9	7.88	9.9	12月31日7時40分
酒田	5.74	9.6	8.68	9.8	12月31日6時40分
※新潟沖	3.54	7.3	6.24	7.1	12月31日2時
直江津	4.26	8.0	6.53	8.3	12月30日22時0分
※富山	2.45	13.0	3.46	12.8	1月1日18時
伏木富山	—	—	—	—	—
輪島	4.61	8.6	6.69	7.6	12月30日22時0分
金沢	5.92	9.4	9.10	9.5	12月30日20時20分
福井	5.29	10.1	8.29	10.4	12月30日23時40分
敦賀	0.58	6.6	0.79	5.4	12月30日23時40分
柴山	3.99	9.4	6.06	9.2	1月2日19時0分
※柴山(港内)	1.11	7.9	1.65	8.6	1月1日20時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	1.00	10.4	1.34	10.4	1月3日6時
※浜田	4.37	9.0	6.37	8.1	1月1日22時
藍島	2.19	6.2	3.01	6.7	1月1日8時20分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	* 2.11	5.6	3.19	5.3	1月1日9時40分
※熊本	0.56	4.0	0.90	3.3	1月1日12時
名瀬	5.17	9.2	10.05	8.1	1月1日19時40分
那覇	3.98	9.7	5.74	9.2	1月2日2時0分
紋別(南)	4.54	9.6	7.83	8.4	1月2日7時40分
釧路	1.34	4.7	2.18	3.8	1月4日20時0分
十勝	1.08	5.2	1.67	4.3	12月30日14時0分
苫小牧	1.52	5.4	2.50	5.5	12月30日9時0分
むつ小川原	2.88	14.4	4.09	14.2	1月3日16時0分
八戸	2.97	13.7	4.72	14.5	1月3日21時0分
久慈	3.34	13.1	5.25	14.0	1月3日17時40分
宮古	3.05	14.1	5.57	13.1	1月3日17時0分
釜石	3.51	13.6	6.78	13.5	1月4日4時0分
石巻	0.67	4.6	1.18	2.8	1月4日4時20分
仙台新港	1.33	15.0	2.17	14.1	1月4日4時40分
相馬	3.14	15.0	4.37	13.9	1月4日2時40分
小名浜	2.89	14.9	3.79	14.5	1月4日7時20分
常陸那珂	3.06	14.2	4.64	13.8	1月4日10時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.88	3.6	1.48	3.3	12月31日5時0分
※アシカ島	1.11	5.1	2.23	5.7	12月30日20時
波浮	3.74	8.1	6.48	7.7	12月30日17時40分
下田	1.60	6.0	2.41	5.6	12月31日2時20分
清水	0.70	5.5	1.08	5.5	12月30日11時0分
御前崎	0.85	3.6	1.49	3.2	12月31日0時0分
伊勢湾	0.76	3.2	1.24	3.1	1月3日13時20分
潮岬	1.59	6.0	2.35	5.5	1月2日5時40分
※神戸	0.54	3.6	0.96	4.0	1月1日14時
小松島	0.75	3.2	1.32	2.5	1月2日13時0分
室津	1.81	5.2	3.38	5.3	12月30日16時20分
高知	0.60	3.6	0.98	4.6	12月30日14時40分
上川口	0.41	10.7	0.58	9.9	1月4日18時20分
荻田	0.62	3.0	1.13	3.0	1月1日11時0分
細島	0.92	7.7	1.60	9.2	1月3日19時20分
※志布志湾	0.59	3.4	1.18	3.5	12月30日12時
鹿児島	0.22	2.8	0.41	2.3	1月1日11時20分
中城湾	1.18	6.6	2.08	6.5	1月2日23時20分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.23	6.9	2.27	6.4	1月2日0時0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.1 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱1）（続き）

観測地点名	2008年12月30日～2009年1月4日				起 時
	有義波		対応最高波		
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	2.88	10.0	5.11	16.4	1月3日22時40分
岩手北部沖	—	—	—	—	—
岩手中部沖	5.03	14.2	7.86	12.2	1月3日22時0分
岩手南部沖	4.12	14.4	6.81	15.9	1月4日3時40分
宮城北部沖	4.01	14.5	6.99	12.9	1月4日0時20分
宮城中部沖	4.25	14.1	6.72	13.9	1月4日1時20分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	—	—	—	—	—
三重尾鷲沖	1.23	13.9	2.06	14.9	1月4日23時40分
和歌山南西沖	2.61	5.6	3.75	6.1	1月2日17時20分
高知西部沖	2.27	5.2	3.62	5.1	1月1日18時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.2 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱2）

観測地点名	2009年 1月 9日～ 1月13日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	1.91	7.5	3.34	7.5	1月11日22時 0分
石狩新港	2.26	7.9	3.36	7.2	1月11日16時 0分
瀬棚	2.98	9.2	4.76	8.7	1月11日16時40分
青森	0.57	3.2	1.00	3.3	1月10日 5時40分
深浦	4.52	9.3	7.70	8.8	1月11日 7時20分
秋田	4.38	9.3	6.94	7.8	1月11日 2時20分
酒田	5.12	9.3	7.82	10.1	1月11日 1時40分
※新潟沖	4.03	10.1	6.03	11.7	1月11日10時
直江津	4.74	9.7	7.02	8.6	1月11日 1時 0分
※富山	1.75	9.4	3.18	8.3	1月13日22時
伏木富山	—	—	—	—	—
輪島	5.60	9.6	8.14	8.1	1月13日11時20分
金沢	5.25	11.0	7.97	10.1	1月13日 7時20分
福井	6.27	9.8	9.43	10.7	1月12日11時 0分
敦賀	0.49	6.2	0.73	7.1	1月13日 9時 0分
柴山	5.66	11.0	7.66	8.9	1月13日 8時 0分
※柴山(港内)	1.32	7.4	1.88	6.9	1月10日 6時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.86	8.7	1.24	7.3	1月10日18時
※浜田	5.21	8.5	8.04	8.1	1月12日 8時
藍島	2.88	6.8	4.74	6.5	1月12日 3時20分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	3.23	9.8	4.82	9.8	1月10日 9時20分
※熊本	0.70	3.9	1.13	4.1	1月13日 2時
名瀬	5.69	10.3	7.86	11.5	1月10日14時 0分
那覇	5.39	9.6	8.90	10.8	1月10日 8時20分
紋別(南)	4.82	9.5	9.26	8.7	1月11日11時 0分
釧路	4.29	11.5	7.93	11.9	1月10日22時20分
十勝	5.60	11.8	8.18	11.4	1月10日23時20分
苫小牧	2.76	6.6	4.48	7.2	1月10日 2時40分
むつ小川原	5.96	10.3	9.96	9.9	1月10日12時20分
八戸	6.63	10.7	9.05	10.0	1月10日12時 0分
久慈	7.07	12.3	11.51	11.8	1月10日15時20分
宮古	3.10	12.5	4.23	12.0	1月11日21時 0分
釜石	5.28	10.9	8.79	10.5	1月10日12時40分
石巻	1.57	8.7	2.93	8.0	1月10日 4時20分
仙台新港	1.95	8.7	3.25	8.5	1月10日 4時20分
相馬	2.75	13.1	4.37	13.6	1月13日19時 0分
小名浜	2.93	8.9	5.25	8.7	1月10日 2時20分
常陸那珂	3.25	8.5	4.86	9.1	1月10日 0時20分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.90	3.6	1.48	3.6	1月10日19時20分
※アシカ島	1.13	4.4	1.86	3.6	1月10日 6時
波浮	3.01	8.4	4.50	8.2	1月10日12時20分
下田	1.69	7.8	2.71	8.3	1月13日 0時20分
清水	0.83	5.0	1.27	4.4	1月13日 3時 0分
御前崎	1.80	5.3	3.33	5.0	1月 9日 7時 0分
伊勢湾	1.13	3.7	2.05	3.8	1月12日23時 0分
潮岬	3.42	7.9	5.50	7.7	1月12日12時 0分
※神戸	1.07	4.2	1.84	5.2	1月12日10時
小松島	0.76	3.1	1.31	3.2	1月12日13時20分
室津	2.22	5.6	5.04	4.8	1月12日 9時 0分
高知	1.03	8.5	1.69	9.0	1月 9日15時40分
上川口	0.61	8.1	1.08	8.4	1月 9日15時20分
荻田	0.77	3.3	1.42	3.3	1月12日 7時 0分
細島	0.92	7.4	1.46	8.0	1月 9日 0時 0分
※志布志湾	0.60	4.3	1.14	2.6	1月10日14時
鹿児島	0.27	3.0	0.50	2.4	1月12日 9時 0分
中城湾	1.22	5.9	1.80	6.0	1月 9日 0時 0分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.88	6.9	2.95	10.4	1月10日11時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.2 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱2）（続き）

観測地点名	2009年 1月 9日～ 1月13日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	*	7.50	11.0	11.54	10.2	1月10日12時20分
岩手北部沖		—	—	—	—	—
岩手中部沖		8.05	11.8	10.53	10.3	1月10日11時40分
岩手南部沖		6.09	11.9	8.86	13.7	1月10日13時 0分
宮城北部沖		5.81	11.5	7.88	9.4	1月10日11時40分
宮城中部沖		4.91	14.0	7.45	13.0	1月11日20時20分
福島県沖		—	—	—	—	—
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		2.40	7.8	3.36	6.9	1月 9日11時 0分
和歌山南西沖		3.66	6.3	6.48	6.6	1月12日12時40分
高知西部沖		2.40	5.5	3.46	5.5	1月13日 6時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3）

観測地点名	2009年 1月23日～		1月25日		起 時
	有義波		対応最高波		
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	4.05	8.7	5.85	8.6	1月24日 7時40分
石狩新港	2.27	6.8	4.06	6.8	1月24日 2時20分
瀬棚	4.06	8.6	6.43	8.6	1月24日 5時20分
青森	0.70	6.4	1.27	6.9	1月24日 7時 0分
深浦	4.05	9.9	5.88	10.3	1月24日10時 0分
秋田	4.44	10.9	6.70	11.8	1月24日 6時40分
酒田	4.66	10.4	7.42	11.7	1月24日 5時40分
※ 新潟沖	2.88	7.8	4.10	8.8	1月24日16時
直江津	3.23	7.3	4.93	5.7	1月24日14時 0分
※ 富山	0.67	3.4	1.16	3.5	1月23日20時
※ 伏木富山	0.37	6.0	0.58	9.2	1月24日12時
輪島	4.52	9.8	6.73	9.9	1月24日14時40分
金沢	5.33	9.9	8.43	9.6	1月24日14時 0分
福井	6.45	11.6	10.60	11.0	1月23日23時 0分
敦賀	0.45	5.8	0.75	6.3	1月24日11時40分
柴山	4.14	9.1	6.00	9.1	1月24日 9時40分
※ 柴山(港内)	0.70	7.5	1.02	4.3	1月24日10時
鳥取	—	—	—	—	—
境港	—	—	—	—	—
※ 浜田	4.24	8.2	5.63	8.2	1月23日22時
藍島	2.53	6.6	4.53	7.3	1月23日20時40分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.05	5.7	3.50	5.9	1月23日20時20分
※ 熊本	0.72	4.0	1.27	4.0	1月23日22時
名瀬	4.57	10.2	6.25	12.3	1月24日 6時20分
那覇	4.59	10.5	8.53	10.0	1月24日 7時20分
紋別(南)	1.73	6.0	2.71	5.6	1月23日17時20分
釧路	4.43	9.0	6.77	10.7	1月23日19時40分
十勝	3.98	9.4	7.13	8.8	1月23日18時 0分
苫小牧	3.41	7.0	4.94	7.2	1月23日 8時20分
むつ小川原	2.31	6.1	3.31	6.0	1月23日 6時20分
八戸	2.32	8.7	3.97	9.2	1月23日18時20分
久慈	3.05	9.5	4.84	9.7	1月23日20時40分
宮古	1.46	6.7	2.45	9.9	1月24日 3時40分
釜石	2.65	10.7	3.73	10.6	1月24日 1時 0分
石巻	1.40	7.4	2.30	6.3	1月23日10時 0分
仙台新港	1.54	6.8	2.98	6.8	1月23日 7時20分
相馬	1.87	10.3	2.77	10.4	1月24日 5時40分
小名浜	2.21	10.0	3.37	10.0	1月24日 7時40分
常陸那珂	2.86	7.0	4.85	7.0	1月24日 9時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.80	3.6	1.28	3.8	1月24日12時20分
※ アシカ島	1.28	4.8	2.37	4.4	1月25日18時
波浮	2.79	7.4	3.97	5.8	1月24日15時40分
下田	1.57	6.7	2.84	6.4	1月24日16時20分
清水	0.69	5.9	1.15	4.6	1月23日20時 0分
御前崎	1.49	5.4	2.67	4.7	1月23日 0時40分
伊勢湾	0.80	3.3	1.36	3.3	1月24日14時 0分
潮岬	1.50	6.6	2.28	5.9	1月24日 2時20分
※ 神戸	0.81	3.5	1.30	3.4	1月25日 2時
小松島	0.78	3.1	1.47	3.1	1月23日22時40分
室津	2.48	6.0	4.13	6.7	1月23日18時 0分
高知	0.80	5.1	1.13	7.0	1月23日18時 0分
上川口	0.83	8.5	1.39	7.4	1月23日 1時20分
荻田	0.71	2.9	1.28	3.0	1月23日23時 0分
細島	1.05	7.3	1.52	9.2	1月23日 0時 0分
※ 志布志湾	0.70	9.1	1.05	8.7	1月23日 4時
鹿児島	0.20	4.4	0.46	4.4	1月23日 8時20分
中城湾	—	—	—	—	—
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.89	8.2	3.89	7.3	1月23日20時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3）（続き）

観測地点名	2009年 1月23日～ 1月25日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	3.19	8.0	5.01	10.0	1月24日 0時 0分
岩手北部沖	—	—	—	—	—
岩手中部沖	4.00	9.2	6.11	9.6	1月24日 3時 0分
岩手南部沖	3.66	10.1	6.28	9.0	1月23日21時20分
宮城北部沖	2.98	8.0	4.44	7.2	1月23日 8時40分
宮城中部沖	3.08	9.5	5.13	9.8	1月23日21時20分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	—	—	—	—	—
三重尾鷲沖	2.51	7.1	3.68	7.6	1月23日 1時 0分
和歌山南西沖	3.17	6.1	5.09	5.9	1月24日 4時 0分
高知西部沖	2.69	8.2	4.50	8.4	1月23日 5時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4）

観測地点名	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
	2009年 1月29日～ 2月 2日				
留萌	3.14	6.9	4.97	6.1	2月 1日20時20分
石狩新港	3.00	7.0	5.41	5.9	2月 1日21時20分
瀬棚	2.57	7.4	5.07	8.2	2月 1日 2時40分
青森	1.68	5.1	3.16	4.9	2月 1日 5時 0分
深浦	3.57	7.9	6.07	8.1	2月 1日 9時 0分
秋田	1.69	5.2	2.83	5.1	2月 2日23時40分
酒田	2.93	7.4	5.20	8.4	2月 1日 8時40分
※新潟沖	4.01	8.6	7.32	8.8	2月 1日 0時
直江津	3.46	8.4	5.91	8.2	2月 1日 1時 0分
※富山	4.21	10.1	6.07	9.8	2月 1日 0時
※伏木富山	3.21	8.0	5.40	8.0	1月31日10時
輪島	5.65	9.8	8.61	9.9	1月31日17時20分
金沢	3.71	9.4	6.12	9.5	1月31日13時20分
福井	4.57	9.0	7.03	8.8	1月31日17時40分
敦賀	1.09	4.9	1.70	4.9	2月 1日 1時20分
柴山	6.00	10.5	8.64	12.2	1月31日13時20分
※柴山(港内)	1.80	9.6	2.63	9.2	1月31日12時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	2.39	9.6	3.05	10.9	1月31日12時
※浜田	4.63	8.6	7.49	9.5	1月31日10時
藍島	2.54	6.9	5.06	6.9	1月31日 8時20分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	0.96	4.3	1.55	3.7	1月31日 3時20分
※熊本	0.47	3.6	0.78	3.9	1月31日 8時
名瀬	3.92	7.6	6.14	7.2	1月31日 5時40分
那覇	2.91	8.2	4.15	6.0	1月31日11時20分
紋別(南)	2.86	8.6	4.37	8.0	2月 2日15時20分
釧路	1.28	5.1	1.89	5.3	1月29日 2時40分
十勝	1.79	6.8	2.63	8.3	1月31日15時40分
苫小牧	1.20	7.3	2.03	7.5	1月31日14時20分
むつ小川原	5.43	9.3	10.17	9.8	1月31日20時 0分
八戸	4.94	9.8	7.42	9.0	2月 1日 1時20分
久慈	5.83	9.7	8.97	9.9	1月31日18時40分
宮古	3.72	8.9	5.54	8.2	1月31日19時40分
釜石	5.23	11.1	9.93	10.8	1月31日21時20分
石巻	1.37	8.8	2.40	11.4	1月31日20時40分
仙台新港	2.37	13.6	3.46	13.3	2月 1日 5時40分
相馬	5.19	13.5	7.10	12.8	2月 1日 5時20分
小名浜	5.14	12.0	6.68	13.8	1月31日22時40分
常陸那珂	6.67	8.5	—	—	1月31日10時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.09	4.3	1.86	4.6	1月31日 5時40分
※アシカ島	1.07	5.8	1.65	4.6	1月31日14時
波浮	5.82	10.0	8.65	9.5	1月31日 7時 0分
下田	3.43	9.0	5.20	9.9	1月31日 7時40分
清水	2.24	8.9	3.55	7.5	1月31日 7時20分
御前崎	5.23	9.6	9.77	11.0	1月31日 5時 0分
伊勢湾	1.03	3.6	1.65	3.4	2月 1日13時20分
潮岬	5.16	10.5	7.01	10.4	1月30日22時 0分
※神戸	0.36	4.1	0.52	8.1	1月29日 8時
小松島	1.11	4.0	1.87	4.4	1月31日17時20分
室津	1.76	9.6	3.01	9.7	1月31日 0時20分
高知	1.67	9.7	2.25	9.8	1月31日 1時40分
上川口	2.20	9.8	3.87	9.5	1月31日 0時20分
荻田	0.89	3.9	1.58	3.6	1月30日 6時20分
細島	2.76	7.1	5.21	7.2	1月30日13時20分
※志布志湾	1.94	7.2	3.14	6.0	1月30日 6時
鹿児島	0.79	3.6	1.37	3.1	1月29日12時40分
中城湾	—	—	—	—	—
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.50	6.3	2.20	6.9	1月30日21時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4）（続き）

観測地点名	2009年 1月29日～ 2月 2日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	5.33	10.0	8.46	10.5	1月31日17時40分
岩手北部沖	—	—	—	—	—
岩手中部沖	7.23	10.6	10.63	10.6	1月31日18時20分
岩手南部沖	7.43	10.6	11.77	11.5	1月31日20時40分
宮城北部沖	7.47	10.7	10.43	10.2	1月31日20時 0分
宮城中部沖	8.53	11.4	13.88	10.8	1月31日19時20分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	—	—	—	—	—
三重尾鷲沖	5.38	9.1	8.85	9.7	1月31日 0時 0分
和歌山南西沖	3.74	6.8	5.09	6.7	1月31日17時 0分
高知西部沖	3.31	8.6	4.67	8.9	1月30日18時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5）

観測地点名	有義波		対応最高波		起 時
	2009年 2月13日～ 2月14日				
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	2.20	7.0	3.76	6.8	2月14日20時 0分
石狩新港	3.28	6.9	4.68	6.0	2月14日16時40分
瀬棚	4.45	8.4	6.43	8.7	2月14日15時 0分
青森	0.80	3.3	1.63	3.2	2月14日14時40分
深浦	4.33	9.7	7.15	9.4	2月14日17時 0分
秋田	4.68	9.1	6.79	8.6	2月14日 9時20分
酒田	3.95	8.8	5.34	9.3	2月14日 9時40分
※新潟沖	2.39	6.0	4.44	6.1	2月14日10時
直江津	2.57	6.0	4.37	5.3	2月14日10時20分
※富山	0.72	5.9	1.11	6.4	2月14日18時
※伏木富山	0.56	8.0	0.91	7.6	2月13日 8時
輪島	2.70	8.8	3.88	9.8	2月14日19時40分
金沢	2.56	9.5	4.55	9.3	2月14日23時20分
福井	2.49	8.5	5.01	8.1	2月14日23時 0分
敦賀	0.52	3.5	0.75	3.1	2月14日14時40分
柴山	1.95	9.0	2.86	8.6	2月14日23時40分
※柴山(港内)	0.41	7.3	0.64	5.5	2月14日22時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.63	2.9	1.00	2.4	2月13日 6時
※浜田	1.62	6.2	2.54	7.7	2月14日 2時
藍島	1.30	5.4	2.26	5.3	2月14日 0時20分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	—	—	—	—	—
※熊本	0.48	4.9	0.88	5.2	2月13日16時
名瀬	1.88	7.4	2.81	6.9	2月14日 9時40分
那覇	1.28	6.6	1.93	5.8	2月14日 4時40分
紋別(南)	1.51	5.6	2.48	5.3	2月14日22時20分
釧路	4.02	8.6	6.55	7.9	2月14日 7時 0分
十勝	3.50	8.8	6.93	9.2	2月14日 7時40分
苫小牧	3.28	7.3	5.45	7.3	2月14日 1時 0分
むつ小川原	2.08	7.5	3.24	8.6	2月14日 5時40分
八戸	1.44	7.5	2.05	7.5	2月14日 3時40分
久慈	2.16	7.4	3.67	6.3	2月14日 3時 0分
宮古	1.33	6.7	2.23	6.5	2月14日23時20分
釜石	1.17	10.5	1.81	12.9	2月13日17時40分
石巻	2.09	8.4	3.18	8.6	2月14日 7時 0分
仙台新港	1.82	8.3	3.04	8.3	2月14日 7時40分
相馬	1.59	8.6	2.47	11.5	2月14日 5時 0分
小名浜	2.38	7.7	3.91	7.3	2月13日23時40分
常陸那珂	1.58	6.6	2.43	5.1	2月14日 2時20分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.44	4.0	2.65	4.4	2月14日 2時20分
※アシカ島	2.54	7.4	4.51	7.2	2月14日 8時
波浮	4.30	8.3	6.07	8.9	2月14日 6時20分
下田	3.35	10.2	5.86	9.4	2月14日12時 0分
清水	1.81	10.3	3.15	8.6	2月14日12時20分
御前崎	2.64	10.5	4.87	10.1	2月14日10時20分
伊勢湾	—	—	—	—	—
潮岬	4.62	8.3	8.11	7.1	2月14日 5時20分
※神戸	1.89	5.3	3.18	5.5	2月14日 0時
小松島	0.94	4.1	1.36	3.7	2月13日18時20分
室津	4.52	8.8	7.49	8.2	2月14日 4時 0分
高知	3.35	8.6	5.72	8.1	2月14日 1時40分
上川口	2.11	7.8	4.10	7.0	2月13日22時20分
荻田	0.64	3.1	1.03	3.2	2月13日14時40分
細島	2.62	7.4	4.33	8.3	2月13日16時40分
志布志湾	—	—	—	—	—
鹿児島	0.89	3.9	1.87	3.5	2月13日13時 0分
中城湾	—	—	—	—	—
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	0.52	3.0	1.09	2.8	2月13日 2時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5）（続き）

観測地点名	2009年 2月13日～ 2月14日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	3.23	5.9	5.05	6.7	2月14日14時 0分
岩手北部沖	—	—	—	—	—
岩手中部沖	4.56	8.3	6.89	7.1	2月14日11時 0分
岩手南部沖	4.48	8.2	6.78	6.7	2月14日11時20分
宮城北部沖	3.47	8.6	5.05	10.1	2月14日11時20分
宮城中部沖	4.05	8.3	7.01	7.8	2月14日14時20分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	5.09	9.1	7.97	9.9	2月14日 7時20分
三重尾鷲沖	4.37	8.8	6.55	8.9	2月14日 4時 0分
和歌山南西沖	5.27	8.7	8.80	9.2	2月14日 3時 0分
高知西部沖	4.66	8.2	8.47	9.2	2月14日 1時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6）

観測地点名	2009年 2月15日～		2月18日		起 時
	有義波		対応最高波		
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	3.93	8.0	6.29	6.7	2月15日17時40分
石狩新港	3.42	8.4	4.77	8.0	2月17日 7時 0分
瀬棚	4.83	9.9	7.48	9.9	2月17日 0時20分
青森	0.91	4.3	1.59	3.9	2月17日 2時20分
深浦	6.27	9.7	9.93	9.9	2月16日17時40分
秋田	4.91	9.8	7.14	10.9	2月16日20時40分
酒田	6.20	10.0	10.35	10.1	2月16日20時20分
※新潟沖	5.24	9.4	8.77	8.9	2月16日16時
直江津	4.89	9.6	7.15	8.5	2月16日23時40分
※富山	2.83	12.3	4.66	12.8	2月17日18時
※伏木富山	1.30	12.0	2.21	10.8	2月17日20時
輪島	4.90	9.7	7.07	10.1	2月17日 2時 0分
金沢	4.64	9.5	7.17	9.3	2月17日 2時20分
福井	4.58	9.7	6.69	10.0	2月17日 1時40分
敦賀	1.29	4.8	2.25	4.7	2月16日23時20分
柴山	4.22	9.2	7.10	7.7	2月17日 3時20分
※柴山(港内)	1.07	7.9	1.75	9.2	2月17日 2時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.69	11.4	0.94	13.4	2月18日 0時
※浜田	3.14	8.3	5.26	9.2	2月16日12時
藍島	1.83	5.9	3.25	6.7	2月16日19時 0分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	—	—	—	—	—
※熊本	0.45	3.4	0.98	3.9	2月16日 2時
名瀬	2.98	7.7	4.66	7.1	2月16日 9時 0分
那覇	2.63	8.6	4.26	9.0	2月17日10時40分
紋別(南)	3.63	12.9	5.42	12.8	2月17日20時 0分
釧路	2.91	10.2	4.30	10.6	2月15日 0時20分
十勝	1.95	11.1	3.01	10.4	2月15日 8時40分
苫小牧	1.60	5.7	2.47	10.3	2月15日16時20分
むつ小川原	1.48	5.9	2.31	5.1	2月17日11時40分
八戸	1.33	5.6	2.01	5.1	2月17日13時40分
久慈	1.72	6.3	2.61	6.1	2月17日15時40分
宮古	1.47	6.7	2.33	6.5	2月15日 0時40分
釜石	1.11	10.1	1.63	11.5	2月16日 9時 0分
石巻	1.22	10.7	1.75	10.0	2月15日 2時40分
仙台新港	1.22	10.5	1.72	9.9	2月15日 0時 0分
相馬	1.52	6.9	2.40	14.9	2月16日 9時 0分
小名浜	1.29	5.1	1.92	6.4	2月16日21時 0分
常陸那珂	2.78	6.1	4.23	5.6	2月16日15時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.96	3.8	1.83	4.2	2月17日 4時 0分
※アシカ島	1.30	10.6	2.03	10.3	2月15日 0時
波浮	2.78	6.9	4.49	6.8	2月16日15時20分
下田	1.84	9.3	2.84	10.6	2月15日 0時 0分
清水	1.25	9.9	1.84	9.3	2月15日 0時40分
御前崎	1.65	9.4	2.81	9.6	2月15日 4時 0分
伊勢湾	—	—	—	—	—
潮岬	1.67	8.3	2.47	7.8	2月15日 1時 0分
※神戸	0.49	3.3	0.71	3.7	2月16日 6時
小松島	0.90	3.7	1.49	3.8	2月16日19時40分
室津	1.46	8.1	2.20	7.4	2月15日 0時20分
高知	1.42	7.9	2.12	7.4	2月15日 0時 0分
上川口	1.07	7.9	1.58	7.2	2月15日 0時20分
荻田	0.75	3.2	1.21	3.2	2月16日16時 0分
細島	1.33	5.0	2.38	4.4	2月16日15時 0分
※志布志湾	* 0.49	5.6	1.00	8.3	2月16日16時
鹿児島	0.23	5.5	0.44	5.2	2月15日16時 0分
中城湾	—	—	—	—	—
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.02	8.2	1.72	7.2	2月16日18時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6）（続き）

観測地点名	2009年 2月15日～ 2月18日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	2.38	5.0	3.63	5.2	2月15日13時40分
岩手北部沖	—	—	—	—	—
岩手中部沖	3.57	10.1	6.97	10.0	2月15日 1時20分
岩手南部沖	3.42	10.6	5.28	10.9	2月15日 1時20分
宮城北部沖	2.45	10.7	3.99	10.1	2月15日 0時20分
宮城中部沖	2.70	5.2	4.17	5.9	2月17日 3時 0分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	3.78	6.9	6.04	6.9	2月16日17時 0分
三重尾鷲沖	1.82	8.6	2.56	8.2	2月15日 0時20分
和歌山南西沖	2.80	5.8	3.69	5.7	2月17日 1時20分
高知西部沖	1.76	7.9	3.47	7.7	2月15日 0時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7）

観測地点名	期間 項目	2009年 2月20日～ 2月21日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		5.30	9.7	7.45	9.4	2月21日 7時40分
石狩新港		5.70	10.1	8.32	11.3	2月21日 7時40分
瀬棚		7.20	11.0	11.13	11.4	2月21日 3時 0分
青森		1.37	4.4	2.33	4.3	2月21日 6時20分
深浦	*	8.84	11.8	12.11	12.3	2月21日 2時 0分
秋田		5.40	8.7	7.80	9.2	2月20日23時 0分
酒田		7.54	10.7	10.06	11.9	2月21日 4時 0分
※新潟沖		5.53	10.1	8.32	10.2	2月21日 6時
直江津		5.19	9.6	8.96	12.1	2月21日 7時20分
※富山		2.65	12.6	3.73	12.5	2月21日22時
※伏木富山		1.28	11.2	2.50	11.1	2月21日14時
輪島		4.89	10.1	8.16	8.6	2月21日 5時40分
金沢		5.48	10.3	8.58	10.7	2月20日22時40分
福井		6.16	9.8	9.88	9.5	2月20日21時20分
敦賀		1.36	6.5	2.13	6.9	2月20日20時 0分
柴山		4.17	8.8	8.86	10.7	2月20日23時40分
※柴山(港内)		1.01	9.5	1.63	10.1	2月21日20時
鳥取		—	—	—	—	—
※境港		0.62	5.6	0.95	5.0	2月20日 0時
※浜田		3.69	8.1	6.06	8.4	2月21日 0時
藍島		2.42	6.8	4.32	7.6	2月20日21時20分
玄界灘		2.43	6.1	3.72	6.4	2月20日21時20分
伊王島		—	—	—	—	—
※熊本		0.58	4.2	0.96	3.1	2月20日18時
名瀬		4.40	8.9	7.63	10.1	2月20日20時20分
那覇		3.32	8.9	4.98	8.4	2月20日18時20分
紋別(南)		5.43	12.1	8.34	12.1	2月21日10時40分
釧路		4.67	11.9	5.88	12.5	2月21日 3時 0分
十勝		4.00	11.2	6.04	11.4	2月21日 2時 0分
苫小牧		2.61	6.6	4.56	6.2	2月20日15時40分
むつ小川原		1.90	9.9	2.87	9.6	2月20日22時 0分
八戸		2.02	6.6	3.01	6.5	2月21日 9時20分
久慈		2.68	10.1	3.86	8.4	2月20日19時40分
宮古		1.14	7.8	1.78	7.9	2月21日14時40分
釜石		1.32	10.3	2.01	8.7	2月20日20時20分
石巻		2.89	10.1	4.54	10.3	2月20日20時 0分
仙台新港		2.91	9.8	4.42	9.9	2月20日19時20分
相馬		2.14	9.3	3.58	9.0	2月20日17時40分
小名浜		3.92	10.3	6.16	10.6	2月20日18時 0分
常陸那珂		2.47	8.9	4.13	10.2	2月20日14時20分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡		0.86	8.8	1.32	7.9	2月20日23時20分
※アシカ島		2.50	10.8	4.13	10.5	2月20日18時
波浮		5.43	9.1	8.32	8.2	2月20日12時 0分
下田		3.74	10.5	5.58	10.4	2月20日14時40分
清水		2.94	10.4	4.31	9.5	2月20日14時 0分
御前崎		3.50	9.5	5.76	9.6	2月20日12時40分
伊勢湾		—	—	—	—	—
潮岬		7.26	10.5	10.37	11.4	2月20日 8時20分
※神戸		0.66	3.7	1.09	3.5	2月20日16時
小松島		1.85	5.6	2.67	5.7	2月20日 2時40分
室津		4.42	9.4	7.30	9.9	2月20日 8時40分
高知		4.44	9.9	8.44	9.8	2月20日 9時 0分
上川口		3.07	9.4	4.29	10.0	2月20日 5時40分
荻田		0.78	4.2	1.47	4.1	2月20日 0時 0分
細島		3.23	8.3	4.94	6.9	2月20日 6時40分
※志布志湾		2.72	8.2	4.61	9.0	2月20日 4時
鹿児島		0.74	3.6	1.21	3.1	2月20日 1時 0分
中城湾		—	—	—	—	—
平良沖		2.09	8.4	4.11	7.9	2月20日17時40分
石垣沖		1.08	6.8	1.71	7.1	2月20日17時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7）（続き）

観測地点名	2009年 2月20日～ 2月21日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	3.55	6.9	5.51	8.3	2月21日10時 0分
岩手北部沖	—	—	—	—	—
岩手中部沖	4.37	9.7	7.18	12.1	2月21日 3時20分
岩手南部沖	4.55	11.5	7.78	12.0	2月21日 1時40分
宮城北部沖	4.56	10.9	7.40	11.5	2月21日 0時 0分
宮城中部沖	4.86	10.9	7.87	10.9	2月20日22時 0分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	5.82	11.6	9.22	11.6	2月20日13時 0分
三重尾鷲沖	6.91	10.9	10.49	11.1	2月20日 9時 0分
和歌山南西沖	6.00	10.5	8.65	9.9	2月20日 7時40分
高知西部沖	6.14	9.5	9.86	9.5	2月20日 5時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.8 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱8）

観測地点名	2009年 3月 6日～ 3月 8日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	6.15	10.3	10.28	10.4	3月 7日15時 0分
石狩新港	3.57	8.4	4.89	6.9	3月 7日19時40分
瀬棚	7.72	10.4	13.39	10.2	3月 7日14時40分
青森	0.76	3.3	1.18	3.4	3月 7日21時20分
深浦	7.05	10.6	9.46	9.2	3月 7日10時 0分
秋田	5.37	10.0	8.41	11.0	3月 7日13時20分
酒田	4.90	9.6	7.72	11.5	3月 7日14時 0分
※新潟沖	3.58	10.2	5.41	9.8	3月 7日14時
直江津	3.07	9.8	5.09	8.2	3月 7日15時 0分
※富山	0.58	8.6	1.01	12.5	3月 7日16時
※伏木富山	0.92	5.3	1.63	5.4	3月 6日 2時
輪島	* 3.93	10.2	6.21	10.4	3月 7日11時40分
金沢	* 3.89	9.8	6.44	8.0	3月 7日 6時 0分
福井	3.71	9.6	5.55	9.9	3月 7日 6時 0分
敦賀	0.88	4.8	1.51	6.8	3月 7日 4時20分
柴山	3.42	9.3	6.08	8.2	3月 7日 4時20分
※柴山(港内)	0.67	6.0	1.00	5.5	3月 7日 4時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.72	5.5	1.23	5.8	3月 6日 0時
※浜田	2.65	7.7	4.37	8.0	3月 7日 8時
藍島	1.90	6.4	2.62	6.5	3月 7日 6時40分
玄界灘	2.39	6.4	4.37	6.4	3月 7日 5時40分
伊王島	1.57	5.1	2.84	4.5	3月 6日15時 0分
※熊本	0.59	4.4	0.94	4.4	3月 6日18時
名瀬	2.93	7.8	5.14	6.7	3月 6日19時40分
那覇	3.32	9.5	4.69	8.7	3月 7日 4時 0分
紋別(南)	1.93	6.3	3.25	5.1	3月 8日 1時40分
釧路	4.72	9.6	6.99	7.1	3月 7日 1時40分
十勝	5.03	10.5	8.62	10.1	3月 7日 4時40分
苫小牧	4.19	7.4	6.87	7.3	3月 6日17時20分
むつ小川原	3.57	9.3	5.44	9.1	3月 6日11時40分
八戸	2.68	11.9	4.39	10.2	3月 6日 6時 0分
久慈	3.75	9.8	5.74	9.2	3月 6日23時20分
宮古	0.95	7.5	1.61	10.1	3月 7日13時20分
釜石	2.83	10.3	4.78	9.7	3月 6日23時20分
石巻	2.36	8.4	4.52	7.3	3月 6日23時20分
仙台新港	2.99	10.4	4.72	10.4	3月 7日 3時40分
相馬	2.67	10.6	4.57	10.0	3月 7日 1時20分
小名浜	3.92	10.2	6.97	10.2	3月 6日23時20分
常陸那珂	3.81	9.3	4.97	9.5	3月 6日16時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.76	3.6	1.39	3.7	3月 6日17時40分
※アシカ島	0.84	6.6	1.28	8.9	3月 7日 4時
波浮	3.95	9.4	7.24	8.9	3月 6日17時20分
下田	2.33	9.2	4.30	9.0	3月 6日22時 0分
清水	1.28	9.4	1.81	7.7	3月 7日 0時20分
御前崎	2.43	6.3	4.20	6.1	3月 6日16時 0分
伊勢湾	* 0.33	3.9	0.51	4.0	3月 8日 9時40分
潮岬	3.17	8.1	5.24	7.4	3月 6日12時20分
※神戸	0.39	3.0	0.68	6.1	3月 6日10時
小松島	1.20	4.5	1.76	3.8	3月 6日 0時 0分
室津	2.14	7.2	3.99	8.0	3月 6日 6時 0分
高知	2.20	7.7	3.77	8.4	3月 6日 8時40分
上川口	1.92	7.6	2.83	7.8	3月 6日 8時20分
荻田	1.12	4.3	1.88	4.7	3月 6日 1時 0分
細島	2.14	7.3	3.04	7.8	3月 6日 5時20分
志布志湾	—	—	—	—	—
鹿児島	0.26	3.7	0.59	4.9	3月 8日 8時20分
中城湾	1.51	6.9	2.39	6.2	3月 6日 2時 0分
平良沖	1.90	8.6	3.34	8.6	3月 6日14時20分
石垣沖	1.52	5.9	2.58	5.4	3月 6日 2時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.8 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱8）（続き）

観測地点名	2009年 3月 6日～ 3月 8日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	3.91	8.9	6.61	9.0	3月 6日22時20分
岩手北部沖	—	—	—	—	—
岩手中部沖	* 4.69	8.6	8.31	9.5	3月 6日21時 0分
岩手南部沖	4.98	10.2	8.13	8.9	3月 7日 0時40分
宮城北部沖	5.29	9.3	7.57	9.9	3月 6日23時 0分
宮城中部沖	4.78	10.0	8.21	9.8	3月 6日23時20分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	3.93	8.2	5.26	6.3	3月 6日21時 0分
三重尾鷲沖	* 3.28	7.6	5.06	8.3	3月 6日12時40分
和歌山南西沖	2.96	5.7	4.80	6.3	3月 7日 1時40分
高知西部沖	3.11	6.9	4.66	7.4	3月 6日 5時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9）

観測地点名	2009年 3月12日～ 3月16日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	4.98	9.7	7.72	8.5	3月15日 1時40分
石狩新港	4.86	9.7	7.59	9.6	3月15日 0時 0分
瀬棚	6.31	10.1	8.88	9.2	3月14日21時20分
青森	0.60	4.1	1.02	3.6	3月12日 2時40分
深浦	6.20	10.8	8.80	11.5	3月14日22時 0分
秋田	6.39	9.7	9.01	9.0	3月14日17時40分
酒田	6.54	10.5	9.96	9.9	3月14日19時20分
※新潟沖	4.52	10.5	6.82	11.3	3月15日 0時
直江津	4.09	9.2	6.26	12.8	3月14日20時20分
※富山	1.70	10.6	2.48	11.4	3月13日 6時
※伏木富山	0.61	8.9	0.92	10.2	3月13日 2時
輪島	4.67	10.3	7.91	10.6	3月15日 0時 0分
金沢	5.14	10.7	7.29	12.0	3月14日19時20分
福井	4.89	10.6	7.71	11.0	3月14日18時40分
敦賀	1.06	7.0	1.63	6.1	3月14日15時20分
柴山	3.86	8.9	5.95	10.8	3月14日14時20分
※柴山(港内)	0.85	8.9	1.25	9.4	3月15日 6時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.99	4.1	1.52	4.3	3月12日18時
※浜田	3.74	7.7	7.07	8.2	3月14日 8時
藍島	2.50	6.6	3.99	7.2	3月14日 7時40分
玄界灘	2.87	6.6	5.09	6.2	3月14日 8時20分
伊王島	2.41	6.2	4.27	5.3	3月14日 9時 0分
※熊本	0.71	3.8	1.21	3.9	3月14日 2時
名瀬	4.94	9.6	7.09	10.1	3月14日10時20分
那覇	4.10	8.7	6.13	8.7	3月14日 6時20分
紋別(南)	4.26	13.1	7.47	14.2	3月12日17時20分
釧路	5.14	10.4	7.86	7.2	3月15日 0時20分
十勝	4.58	10.6	8.05	10.5	3月14日16時 0分
苫小牧	3.40	7.6	7.25	7.9	3月14日18時40分
むつ小川原	1.82	7.7	3.09	7.2	3月14日 7時40分
八戸	1.37	6.8	2.29	7.6	3月14日 2時40分
久慈	2.12	7.8	3.78	7.4	3月14日 7時40分
宮古	0.96	7.2	1.59	7.0	3月12日16時20分
釜石	1.03	9.4	1.61	9.4	3月13日18時20分
石巻	3.28	7.9	5.75	8.2	3月14日 6時40分
仙台新港	3.48	12.6	6.08	12.4	3月14日17時 0分
相馬	1.85	10.9	3.14	11.0	3月14日14時20分
小名浜	3.72	8.5	6.18	8.3	3月14日 9時20分
常陸那珂	2.43	7.8	4.01	6.4	3月14日10時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	2.20	6.4	3.45	5.1	3月14日 7時20分
※アシカ島	3.01	8.2	4.54	7.6	3月14日 8時
波浮	4.45	7.9	6.94	7.2	3月14日 7時40分
下田	4.10	8.6	6.94	8.1	3月14日 7時 0分
清水	2.85	7.7	4.20	8.1	3月14日 6時 0分
御前崎	3.67	11.1	5.03	11.4	3月14日11時 0分
伊勢湾	1.31	4.5	1.87	4.4	3月14日 1時 0分
潮岬	6.57	9.9	8.86	10.3	3月14日 2時40分
※神戸	0.95	5.3	1.62	5.4	3月13日20時
小松島	1.74	6.0	2.97	6.3	3月13日15時40分
室津	5.64	9.4	7.95	9.5	3月13日23時20分
高知	5.22	10.0	7.13	10.1	3月14日 0時 0分
上川口	3.71	9.3	5.27	8.1	3月13日21時20分
荻田	1.71	4.8	2.81	4.3	3月13日 7時20分
細島	3.37	8.2	5.66	8.0	3月13日20時40分
※志布志湾	2.67	8.2	4.71	7.5	3月13日16時
鹿児島	0.96	3.8	1.74	3.3	3月13日 1時20分
中城湾	2.63	7.2	4.25	7.6	3月13日 6時20分
平良沖	2.90	8.2	4.44	9.9	3月14日 7時40分
石垣沖	2.35	7.7	4.36	7.4	3月14日 3時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9）（続き）

観測地点名	2009年 3月12日～ 3月16日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	3.15	7.1	4.87	10.1	3月14日22時20分
岩手北部沖	1.27	8.6	1.91	9.5	3月16日18時40分
岩手中部沖	4.79	11.1	8.68	11.4	3月14日18時40分
岩手南部沖	5.49	11.3	8.31	11.6	3月14日16時40分
宮城北部沖	* 4.65	10.7	6.99	11.2	3月14日17時40分
宮城中部沖	* 4.79	11.4	6.84	12.3	3月14日17時 0分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	* 5.89	10.1	8.76	10.4	3月14日 7時 0分
三重尾鷲沖	6.73	10.4	10.26	10.2	3月14日 3時40分
和歌山南西沖	* 6.65	10.0	10.00	9.6	3月14日 1時20分
高知西部沖	5.77	8.6	9.13	8.9	3月13日20時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱10）

観測地点名	期間 項目	2009年 3月22日～ 3月23日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		3.87	8.4	5.72	8.5	3月23日12時 0分
石狩新港		2.96	7.7	5.21	8.4	3月23日13時 0分
瀬棚		3.96	8.0	6.91	7.4	3月23日23時40分
青森		0.64	3.9	0.97	3.7	3月23日 5時 0分
深浦		4.39	9.9	8.04	8.7	3月23日14時20分
秋田		3.03	9.2	5.64	10.5	3月23日13時40分
酒田		4.04	8.8	5.88	11.1	3月23日15時20分
※新潟沖		3.18	8.9	4.75	9.7	3月23日14時
直江津		3.59	9.7	5.74	10.9	3月23日15時20分
※富山		1.18	9.4	1.89	8.7	3月23日22時
※伏木富山		0.87	8.0	1.35	8.6	3月23日22時
輪島		—	—	—	—	—
金沢		3.34	10.2	4.83	9.9	3月23日22時40分
福井		3.75	10.5	6.15	11.7	3月23日10時20分
敦賀		1.03	5.3	1.58	6.4	3月23日11時20分
柴山		3.36	10.3	4.46	9.4	3月23日13時20分
※柴山(港内)		0.85	8.0	1.18	7.3	3月23日12時
鳥取		3.36	10.5	5.03	11.0	3月23日10時 0分
境港		—	—	—	—	—
※浜田		2.84	9.7	3.62	7.7	3月23日18時
藍島		1.21	4.8	1.92	4.0	3月22日17時20分
玄界灘		2.32	10.4	3.26	9.5	3月23日22時 0分
伊王島		1.67	6.7	2.36	6.9	3月22日 4時20分
※熊本		0.36	3.1	0.64	3.1	3月22日20時
名瀬		2.84	8.4	4.72	10.2	3月23日12時40分
那覇		2.19	8.5	3.39	8.8	3月23日19時40分
紋別(南)		2.11	7.0	3.05	7.2	3月23日 4時20分
釧路		4.05	9.1	6.49	8.8	3月23日 4時20分
十勝		3.59	9.6	5.64	10.7	3月23日 8時20分
苫小牧	*	2.23	9.0	3.20	9.5	3月23日 7時 0分
むつ小川原		2.27	8.1	3.63	7.7	3月23日 2時40分
八戸		1.45	5.3	2.63	4.4	3月23日 6時40分
久慈		1.94	6.5	3.35	8.8	3月22日22時40分
宮古		0.68	9.1	1.30	11.0	3月23日14時 0分
釜石		0.96	10.2	1.51	11.6	3月23日 8時 0分
石巻		3.02	8.4	4.85	8.4	3月22日21時40分
仙台新港		2.89	8.5	3.91	9.4	3月22日22時20分
相馬		1.86	8.0	2.80	8.3	3月22日20時 0分
小名浜		3.19	6.8	5.16	5.7	3月22日17時40分
常陸那珂		2.12	7.0	3.98	5.3	3月23日 1時 0分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡		1.33	4.9	1.86	4.5	3月22日21時 0分
※アシカ島		1.89	7.0	2.69	7.9	3月22日22時
波浮		3.70	9.0	5.64	9.6	3月23日 4時40分
下田		2.91	7.2	4.53	6.5	3月22日19時 0分
清水		2.04	6.9	3.35	6.7	3月22日20時20分
御前崎		2.47	9.7	4.29	9.1	3月23日 3時20分
伊勢湾		1.02	4.1	1.63	3.5	3月22日14時20分
潮岬		4.65	7.8	7.13	6.6	3月22日14時 0分
※神戸		1.34	5.2	2.51	5.0	3月22日14時
小松島		1.30	5.5	2.04	5.7	3月22日10時40分
室津		3.51	8.2	5.47	7.4	3月22日13時40分
高知		3.73	8.7	6.37	9.0	3月22日13時20分
上川口		2.69	8.3	5.56	8.6	3月22日11時40分
荻田		0.90	4.3	1.50	4.2	3月22日 3時 0分
細島		2.70	7.6	4.24	7.6	3月22日12時 0分
※志布志湾	*	2.35	7.5	3.80	7.0	3月22日10時
鹿児島		0.73	3.5	1.11	3.5	3月22日 0時 0分
中城湾		1.81	6.5	3.35	6.8	3月22日 4時20分
平良沖	*	1.80	8.1	3.07	7.9	3月23日16時 0分
石垣沖		0.78	4.0	1.43	3.3	3月22日22時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱10）（続き）

観測地点名	2009年 3月22日～ 3月23日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	2.88	5.7	4.54	5.8	3月23日 6時40分
岩手北部沖	3.20	8.0	4.65	9.6	3月23日13時40分
岩手中部沖	3.69	8.4	5.16	5.4	3月23日10時20分
岩手南部沖	3.76	9.0	6.80	10.8	3月23日 2時 0分
宮城北部沖	3.86	8.1	5.95	7.3	3月22日23時40分
宮城中部沖	4.28	8.4	6.47	7.2	3月22日21時40分
福島県沖	—	—	—	—	—
静岡御前崎沖	4.23	8.9	6.50	10.1	3月23日 0時20分
三重尾鷲沖	4.99	9.3	7.30	9.1	3月22日17時40分
和歌山南西沖	5.15	8.7	9.18	10.0	3月22日15時40分
高知西部沖	4.48	8.1	7.37	8.2	3月22日10時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.11 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱11）

観測地点名	2009年 4月25日～		4月28日		起 時
	有義波		対応最高波		
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	1.60	5.5	2.79	5.5	4月27日 0時 0分
石狩新港	1.57	6.2	2.51	5.6	4月27日 3時 0分
瀬棚	2.39	7.0	4.07	6.9	4月27日 9時20分
青森	1.31	4.6	2.20	4.8	4月26日17時40分
深浦	2.29	6.8	4.01	6.9	4月27日19時 0分
秋田	2.90	9.3	4.86	8.7	4月27日 4時 0分
酒田	3.41	7.5	5.73	6.8	4月26日21時40分
※新潟沖	2.89	6.7	4.97	6.7	4月26日18時
直江津	3.47	6.3	5.32	6.4	4月26日16時20分
※富山	2.34	10.7	3.56	10.9	4月27日20時
※伏木富山	1.24	10.2	2.01	10.0	4月27日20時
輪島	—	—	—	—	—
金沢	5.81	10.0	8.90	9.4	4月26日11時20分
福井	5.92	9.9	10.61	9.6	4月26日11時20分
敦賀	1.10	5.1	1.79	4.1	4月26日23時20分
柴山	4.46	9.8	7.96	10.7	4月26日22時 0分
※柴山(港内)	1.25	9.6	2.24	8.8	4月27日 6時
鳥取	4.23	8.3	8.02	7.6	4月26日 8時 0分
境港	—	—	—	—	—
※浜田	5.10	9.5	8.89	8.1	4月26日 6時
藍島	2.87	6.9	6.32	6.7	4月26日 0時20分
玄界灘	3.90	10.0	5.63	11.2	4月26日19時20分
伊王島	2.32	5.9	3.87	6.0	4月25日23時20分
※熊本	0.70	3.8	1.20	3.6	4月25日20時
名瀬	4.03	9.0	6.56	7.4	4月26日 6時40分
那覇	3.53	8.7	5.06	8.1	4月26日 6時 0分
紋別(南)	2.93	7.2	5.03	7.5	4月27日 5時 0分
釧路	3.85	11.2	6.13	11.0	4月27日 0時40分
十勝	5.16	10.3	8.05	9.6	4月27日 0時20分
苫小牧	2.98	9.5	4.67	10.3	4月26日13時40分
むつ小川原	6.77	10.9	9.90	12.0	4月26日16時40分
八戸	7.19	10.8	10.19	11.0	4月26日16時 0分
久慈	6.93	10.9	12.29	12.0	4月26日17時20分
宮古	3.15	10.5	5.03	9.4	4月27日 1時20分
釜石	3.60	10.6	6.01	10.3	4月26日14時40分
石巻	3.65	10.5	5.00	10.2	4月26日 6時40分
仙台新港	3.75	10.3	6.86	10.3	4月26日 6時 0分
相馬	3.48	9.7	5.63	10.8	4月26日 5時40分
小名浜	3.71	10.0	5.64	9.6	4月26日 3時20分
常陸那珂	3.49	8.5	6.59	10.2	4月26日 1時20分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.41	6.3	2.27	5.6	4月26日18時40分
※アシカ島	2.29	6.9	3.94	7.4	4月26日16時
波浮	5.35	9.6	8.79	9.7	4月25日19時 0分
下田	2.98	10.1	4.76	9.8	4月25日22時20分
清水	2.55	10.1	4.35	10.2	4月25日23時20分
御前崎	3.58	9.3	5.35	9.3	4月25日21時 0分
伊勢湾	1.33	4.1	1.98	4.1	4月26日10時40分
潮岬	4.29	8.5	6.15	8.4	4月25日15時 0分
※神戸	1.46	4.6	2.25	4.8	4月26日10時
小松島	1.15	8.3	1.71	8.7	4月25日15時40分
室津	3.29	8.0	4.83	8.0	4月25日12時20分
高知	3.34	8.5	5.17	7.7	4月25日13時20分
上川口	2.30	8.4	4.34	7.8	4月25日14時 0分
荻田	1.43	4.6	2.25	4.6	4月25日 4時40分
細島	2.80	7.5	4.93	7.0	4月25日10時 0分
※志布志湾	1.81	7.2	2.88	7.7	4月25日 8時
鹿児島	0.54	3.4	0.99	3.1	4月25日 0時20分
中城湾	1.47	6.1	2.10	6.5	4月25日 6時 0分
平良沖	1.87	8.0	3.08	8.2	4月26日 9時40分
石垣沖	1.33	7.5	2.19	8.9	4月26日 0時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.11 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱11）（続き）

観測地点名	2009年 4月25日～ 4月28日					
	期間 項目	有義波		対応最高波		起 時
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	*	8.43	11.5	11.77	12.0	4月26日18時 0分
岩手北部沖		7.59	10.5	13.53	10.6	4月26日13時20分
岩手中部沖		6.23	9.8	8.46	10.1	4月26日13時20分
岩手南部沖		5.89	10.2	8.44	11.3	4月26日13時20分
宮城北部沖		5.39	10.5	8.29	10.6	4月27日 2時20分
宮城中部沖		5.29	9.2	7.58	10.0	4月26日 8時20分
福島県沖		—	—	—	—	—
静岡御前崎沖		4.16	8.0	5.92	10.4	4月25日18時40分
三重尾鷲沖		3.71	9.1	5.86	9.5	4月25日17時20分
和歌山南西沖		3.62	7.6	5.71	7.9	4月25日15時 0分
高知西部沖		3.98	7.8	6.80	8.1	4月25日12時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.12 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱12）

観測地点名	2009年 8月 5日～ 8月11日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	0.42	3.8	0.74	3.6	8月11日23時20分
石狩新港	0.45	3.2	0.72	3.3	8月 6日19時20分
瀬棚	0.32	4.2	0.60	4.0	8月 7日14時20分
青森	0.45	3.3	0.80	3.4	8月 6日18時 0分
深浦	0.53	4.4	0.96	4.4	8月 5日 5時20分
秋田	0.34	2.7	0.68	2.6	8月 6日19時40分
酒田	0.62	3.5	1.02	3.0	8月 6日18時20分
※新潟沖	0.58	3.8	1.04	3.4	8月 6日20時
直江津	0.76	3.8	1.53	3.6	8月 6日15時 0分
富山	—	—	—	—	—
※伏木富山	0.98	4.6	1.50	4.9	8月10日 8時
輪島	—	—	—	—	—
金沢	0.63	4.4	0.99	4.7	8月 5日 5時20分
福井	0.82	5.4	1.22	5.8	8月 5日 1時40分
敦賀	0.46	3.1	0.86	3.4	8月11日14時20分
柴山	1.08	5.4	1.64	5.5	8月 5日 4時20分
※柴山(港内)	0.48	5.1	0.77	5.0	8月 5日 2時
鳥取	0.91	5.4	1.41	5.7	8月 5日 4時20分
境港	—	—	—	—	—
※浜田	1.02	5.0	1.55	5.0	8月 5日16時
藍島	0.85	5.7	1.22	7.1	8月11日 3時40分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.19	11.7	3.31	11.5	8月10日 4時20分
※熊本	0.34	3.1	0.61	3.7	8月 5日 0時
名瀬	1.97	7.3	3.25	7.0	8月 6日 4時20分
那覇	3.13	12.3	4.73	12.2	8月 7日16時40分
紋別(南)	0.57	8.1	0.93	8.3	8月11日 8時 0分
釧路	1.83	10.0	2.86	9.0	8月 6日 2時20分
十勝	1.81	9.9	2.75	10.3	8月 6日 4時20分
苫小牧	1.48	9.9	2.68	10.3	8月 5日19時40分
むつ小川原	1.21	8.8	2.19	8.2	8月 6日 8時40分
八戸	1.07	8.8	1.86	9.0	8月 6日 4時40分
久慈	1.81	9.4	2.86	7.9	8月 6日 0時 0分
宮古	0.47	5.9	0.73	6.6	8月 5日 8時40分
釜石	1.10	7.9	2.04	8.2	8月 6日 6時20分
石巻	1.79	9.7	2.95	9.3	8月 5日14時20分
仙台新港	—	—	—	—	—
相馬	1.62	5.1	2.63	5.6	8月10日15時 0分
小名浜	1.96	9.5	3.34	9.7	8月 5日 5時40分
常陸那珂	2.12	5.2	3.73	5.2	8月11日15時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.71	3.6	1.43	3.8	8月11日13時 0分
※アシカ島	0.76	11.3	1.35	11.4	8月 7日 0時
波浮	2.61	9.0	4.30	10.0	8月10日 6時20分
下田	2.28	11.0	3.28	12.5	8月 6日16時40分
清水	1.35	8.3	2.31	9.5	8月10日 7時 0分
御前崎	2.52	9.5	3.95	7.4	8月10日 8時 0分
伊勢湾	0.83	3.7	1.26	4.3	8月10日 2時20分
潮岬	3.64	9.5	5.78	8.4	8月10日10時 0分
※神戸	0.60	9.1	1.03	10.0	8月 7日18時
小松島	1.43	8.0	2.17	9.5	8月10日 4時 0分
室津	2.84	12.2	4.19	10.2	8月 6日11時 0分
高知	—	—	—	—	—
上川口	3.12	11.7	4.71	10.9	8月 6日11時20分
荻田	0.86	3.9	1.53	4.2	8月 9日15時40分
細島	3.80	11.3	5.80	11.3	8月 6日10時 0分
※志布志湾	2.59	11.6	3.80	12.0	8月 7日 8時
鹿児島	0.65	3.4	1.11	2.9	8月 6日17時 0分
中城湾	7.49	11.2	11.89	12.0	8月 6日16時40分
平良沖	2.02	5.0	3.36	4.3	8月 6日20時40分
石垣沖	—	—	—	—	—

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.12 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱12）（続き）

観測地点名	2009年 8月 5日～ 8月11日					
	期間 項目	有義波		対応最高波		起 時
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	*	1.75	9.5	2.61	7.5	8月 5日19時20分
岩手北部沖	*	2.42	9.8	3.99	9.1	8月 5日19時40分
岩手中部沖	*	2.85	9.9	4.34	9.7	8月 5日17時40分
岩手南部沖		2.26	9.5	3.37	7.3	8月 5日 7時 0分
宮城北部沖		2.45	9.7	3.38	10.5	8月 5日13時 0分
宮城中部沖		2.87	6.3	4.36	6.7	8月10日21時20分
福島県沖		2.30	8.7	3.61	9.4	8月 5日 0時40分
静岡御前崎沖	*	3.26	9.5	4.27	8.5	8月11日 5時40分
三重尾鷲沖		3.75	11.5	5.75	11.7	8月 6日18時20分
和歌山南西沖		4.05	9.7	6.18	10.3	8月10日 6時20分
高知西部沖		3.97	11.5	6.56	11.8	8月 6日11時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.13 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱13）

観測地点名	2009年 9月17日～ 9月21日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	1.60	5.7	2.60	5.6	9月19日17時0分
石狩新港	1.78	5.4	2.65	5.9	9月20日16時40分
瀬棚	1.46	5.7	2.41	5.4	9月19日16時0分
青森	0.54	4.1	0.85	3.3	9月20日13時20分
深浦	1.53	6.1	2.52	5.8	9月20日0時0分
秋田	* 0.66	5.6	1.04	5.2	9月17日9時0分
酒田	1.31	7.1	2.10	5.8	9月21日0時40分
新潟沖	—	—	—	—	—
直江津	1.28	5.6	2.18	6.3	9月19日23時20分
富山	—	—	—	—	—
※伏木富山	1.88	5.8	3.23	6.2	9月20日0時
輪島	—	—	—	—	—
金沢	1.54	6.3	2.58	6.3	9月20日5時40分
福井	1.97	6.9	3.42	6.9	9月19日17時20分
敦賀	0.74	4.0	1.18	3.2	9月19日23時40分
柴山	2.40	6.8	4.59	6.3	9月20日6時20分
※柴山(港内)	0.72	5.7	1.16	5.4	9月20日4時
鳥取	1.99	6.5	3.37	7.0	9月19日21時20分
※境港	1.03	5.5	1.36	4.9	9月20日8時
※浜田	2.04	6.7	3.45	6.3	9月19日16時
藍島	1.86	7.3	3.19	7.9	9月19日14時0分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	0.67	4.0	1.17	3.1	9月19日16時40分
※熊本	0.56	4.4	0.99	4.4	9月19日20時
名瀬	2.45	7.5	3.59	7.5	9月19日3時40分
那覇	2.14	7.6	3.58	7.7	9月20日8時20分
紋別(南)	1.77	7.1	3.18	7.1	9月21日0時40分
釧路	1.70	15.3	2.81	17.1	9月20日21時40分
十勝	2.30	11.6	3.48	10.6	9月20日22時20分
苫小牧	1.59	17.7	2.16	17.4	9月21日0時40分
むつ小川原	2.56	10.0	3.59	10.7	9月21日7時40分
八戸	2.64	9.9	3.74	9.2	9月21日6時20分
久慈	2.73	10.7	4.66	9.6	9月21日15時40分
宮古	1.48	5.8	2.70	5.2	9月20日14時0分
釜石	2.68	9.2	3.88	9.1	9月21日5時0分
石巻	1.28	10.2	2.23	10.2	9月19日9時0分
仙台新港	—	—	—	—	—
相馬	3.16	10.6	4.42	9.6	9月21日4時20分
小名浜	3.57	11.2	5.68	12.6	9月21日0時0分
常陸那珂	3.80	10.5	7.10	10.4	9月21日5時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.02	4.1	1.78	3.8	9月20日0時0分
※アシカ島	1.36	7.5	2.56	14.1	9月20日0時
波浮	3.57	8.8	5.64	7.8	9月19日22時40分
下田	2.11	8.3	3.73	7.1	9月19日17時40分
清水	1.85	15.7	2.72	14.6	9月19日23時0分
御前崎	* 5.35	15.1	8.87	15.0	9月19日16時20分
伊勢湾	0.68	3.5	1.16	3.2	9月21日14時20分
潮岬	4.81	14.3	8.46	14.0	9月19日15時20分
※神戸	0.74	4.0	1.45	3.3	9月21日20時
小松島	1.09	5.1	1.67	4.8	9月19日19時20分
室津	2.62	14.7	3.82	13.4	9月19日13時0分
高知	3.52	14.0	5.51	13.6	9月18日22時0分
上川口	3.73	14.9	4.74	14.2	9月19日11時0分
荻田	0.91	3.6	1.34	3.4	9月19日17時0分
細島	3.46	11.7	5.35	12.6	9月18日23時40分
※志布志湾	3.22	15.2	5.72	13.8	9月19日6時
鹿児島	0.47	3.0	0.80	3.1	9月21日19時20分
中城湾	2.96	12.5	4.24	15.3	9月19日7時40分
平良沖	0.73	7.1	1.29	7.7	9月20日9時40分
石垣沖	0.43	5.8	0.67	5.5	9月20日7時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.13 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱13）（続き）

観測地点名	2009年 9月17日～ 9月21日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	3.04	7.0	4.69	6.9	9月20日13時20分
岩手北部沖	3.17	11.6	5.42	10.8	9月21日22時40分
岩手中部沖	3.56	11.1	5.42	11.9	9月20日19時 0分
岩手南部沖	3.32	9.9	4.49	9.5	9月20日17時40分
宮城北部沖	3.77	7.9	6.12	6.8	9月20日18時 0分
宮城中部沖	4.37	8.4	6.52	9.1	9月20日18時40分
福島県沖	5.04	12.1	7.83	10.3	9月21日 3時 0分
静岡御前崎沖	4.91	16.2	6.67	13.2	9月19日22時40分
三重尾鷲沖	4.86	14.5	8.57	13.7	9月19日 5時20分
和歌山南西沖	—	—	—	—	—
高知西部沖	5.15	12.6	8.00	12.5	9月20日20時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱14）

観測地点名	2009年10月6日～10月10日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		2.48	6.7	4.31	6.7	10月6日2時0分
石狩新港		1.92	5.8	3.67	5.4	10月9日13時40分
瀬棚		2.64	6.6	4.71	7.1	10月10日23時40分
青森		2.60	5.9	4.29	6.1	10月8日19時40分
深浦		2.66	6.7	4.41	6.8	10月9日0時20分
秋田		1.34	4.2	2.09	4.3	10月8日17時0分
酒田		3.85	7.5	6.36	7.5	10月8日18時0分
新潟沖		—	—	—	—	—
直江津		4.83	8.5	7.35	8.8	10月8日15時0分
富山		—	—	—	—	—
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		—	—	—	—	—
金沢		3.05	6.6	4.71	6.9	10月8日10時40分
福井		3.09	8.1	4.52	7.5	10月8日9時40分
敦賀		1.46	5.1	2.25	4.9	10月8日10時0分
柴山		5.41	9.6	8.96	9.9	10月8日7時20分
※柴山(港内)		1.71	9.3	2.62	10.3	10月8日10時
鳥取		4.31	9.5	6.32	10.3	10月8日9時20分
※境港	*	3.28	8.1	5.60	8.2	10月7日20時
※浜田		3.91	8.2	5.94	7.4	10月8日2時
藍島		2.21	7.1	3.34	9.5	10月8日9時0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.20	4.6	2.14	4.1	10月7日15時40分
※熊本		0.73	3.8	1.34	3.9	10月7日20時
名瀬		5.20	10.9	7.13	8.8	10月7日19時20分
那覇		3.77	8.3	5.68	8.2	10月7日3時20分
紋別(南)		4.83	8.9	7.46	9.6	10月9日12時20分
釧路	*	2.75	8.8	5.04	8.3	10月9日3時0分
十勝		3.77	9.7	7.13	10.0	10月9日3時0分
苫小牧		1.67	8.0	3.04	6.7	10月8日15時20分
むつ小川原		6.19	10.1	8.79	10.8	10月8日21時20分
八戸		7.16	10.8	11.35	9.2	10月8日19時40分
久慈		8.85	10.8	—	—	10月8日20時0分
宮古		3.92	10.2	7.07	9.5	10月9日0時20分
釜石		4.62	9.9	7.11	9.8	10月8日13時40分
石巻		3.33	9.9	5.44	9.4	10月8日17時20分
仙台新港		3.80	8.8	6.41	9.6	10月8日9時40分
相馬		4.33	8.7	6.25	9.0	10月8日9時0分
小名浜		5.01	8.6	8.15	7.7	10月8日13時20分
常陸那珂		4.04	8.4	6.45	8.3	10月8日11時40分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡		2.14	6.3	3.33	8.9	10月8日10時40分
※アシカ島		3.90	8.9	5.58	10.8	10月8日10時
波浮		6.80	11.1	10.81	12.8	10月8日8時20分
下田		8.49	14.0	12.34	14.8	10月8日7時20分
清水		4.35	11.0	7.78	10.4	10月8日6時40分
御前崎		—	—	—	—	—
伊勢湾		2.54	5.0	—	—	10月8日5時20分
潮岬		9.07	15.2	15.19	14.2	10月8日1時40分
※神戸		0.98	3.6	2.13	4.0	10月8日4時
小松島		2.07	4.9	3.02	4.7	10月8日0時40分
室津		6.40	17.5	9.83	16.8	10月7日22時40分
高知		5.40	16.9	8.17	16.5	10月7日23時20分
上川口		6.78	18.2	9.20	17.4	10月7日21時40分
荻田		1.23	4.3	1.98	4.5	10月7日23時20分
細島		3.78	12.9	5.27	13.8	10月7日19時20分
※志布志湾		3.44	16.0	4.62	15.5	10月7日16時
鹿児島		1.00	3.8	1.75	3.8	10月7日9時20分
中城湾		5.98	14.0	8.32	13.4	10月7日1時20分
平良沖		1.88	7.7	2.83	6.3	10月7日10時20分
石垣沖		1.12	5.3	1.84	5.6	10月7日19時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱14）（続き）

観測地点名	2009年10月 6日～10月10日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖		7.85	10.2	12.05	10.6	10月 8日20時 0分
岩手北部沖		8.63	10.3	15.13	10.8	10月 8日16時 0分
岩手中部沖		7.46	12.4	11.82	16.2	10月 9日 1時 0分
岩手南部沖		7.12	12.1	9.64	13.1	10月 9日 2時40分
宮城北部沖	*	6.62	8.9	10.09	8.9	10月 8日12時 0分
宮城中部沖		6.04	10.7	11.10	10.1	10月 8日17時20分
福島県沖		6.13	10.2	11.00	10.8	10月 8日14時20分
静岡御前崎沖		14.44	16.1	19.48	13.5	10月 8日 6時 0分
三重尾鷲沖		15.14	14.4	28.91	14.0	10月 8日 2時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
高知西部沖		7.77	15.1	12.14	16.1	10月 7日20時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱15）

観測地点名	2009年10月24日～10月29日				
	有義波	対応最高波		起 時	
	波高(m)	周期(S)	波高(m)		周期(S)
留萌	2.60	6.9	3.63	6.8	10月27日17時20分
石狩新港	3.05	7.3	4.72	7.1	10月27日21時 0分
瀬棚	2.26	6.9	3.42	5.9	10月27日16時20分
青森	0.71	4.2	1.26	3.6	10月27日21時20分
深浦	2.26	6.1	4.01	6.3	10月27日12時40分
秋田	1.30	5.7	2.23	5.4	10月29日20時20分
酒田	1.74	6.5	2.77	7.2	10月27日20時 0分
※新潟沖	1.88	5.8	3.27	5.2	10月27日14時
直江津	* 1.37	7.8	2.28	8.5	10月28日12時20分
※富山	1.42	4.9	2.23	5.5	10月26日22時
伏木富山	—	—	—	—	—
輪島	—	—	—	—	—
金沢	2.06	6.5	3.08	5.8	10月27日11時40分
福井	1.97	6.2	2.83	5.8	10月27日10時20分
敦賀	0.86	4.8	1.44	5.9	10月27日10時20分
柴山	2.34	6.3	3.44	6.0	10月27日 7時 0分
※柴山(港内)	0.76	5.6	1.38	5.8	10月27日 2時
鳥取	1.96	5.9	3.09	6.2	10月27日 3時40分
※境港	0.96	4.9	1.54	4.6	10月25日20時
※浜田	2.27	6.6	3.34	6.9	10月26日12時
藍島	1.27	4.8	2.54	5.2	10月26日16時20分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	0.77	3.9	1.45	3.4	10月26日14時20分
※熊本	0.38	3.4	0.71	3.0	10月26日20時
名瀬	3.76	8.1	6.36	8.2	10月26日10時 0分
那覇	3.21	7.6	4.96	6.2	10月26日 3時40分
紋別(南)	3.47	9.7	4.55	10.1	10月28日14時40分
釧路	2.91	12.0	4.38	10.5	10月27日15時20分
十勝	3.33	12.8	4.37	12.8	10月27日18時 0分
苫小牧	2.33	12.5	3.74	13.0	10月27日17時20分
むつ小川原	2.98	12.3	4.84	11.3	10月27日16時20分
八戸	2.92	9.8	4.13	9.0	10月27日15時40分
久慈	3.95	11.2	6.64	14.9	10月27日14時40分
宮古	2.18	7.2	3.64	7.2	10月27日11時 0分
釜石	3.33	9.4	5.31	7.9	10月27日10時 0分
石巻	3.38	12.5	5.25	13.9	10月27日 3時40分
仙台新港	3.88	11.7	7.41	11.7	10月27日 2時40分
相馬	4.93	12.3	8.53	12.6	10月27日 1時20分
小名浜	5.22	10.9	9.95	11.1	10月26日21時20分
常陸那珂	5.67	10.3	8.66	11.2	10月26日22時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.10	3.9	1.92	4.0	10月26日23時40分
※アシカ島	1.25	4.0	2.27	3.9	10月27日 0時
波浮	4.55	10.7	8.72	8.8	10月26日17時40分
下田	2.15	11.1	3.21	11.5	10月26日16時40分
清水	0.98	4.1	1.67	3.9	10月24日17時 0分
御前崎	—	—	—	—	—
伊勢湾	0.77	3.3	1.30	2.7	10月27日13時 0分
潮岬	—	—	—	—	—
※神戸	0.40	3.0	0.71	5.4	10月26日 8時
小松島	0.83	8.9	1.46	9.9	10月25日13時 0分
室津	1.52	10.5	2.53	9.4	10月25日21時20分
高知	1.69	11.2	2.37	10.2	10月26日 2時 0分
上川口	2.50	11.3	3.89	11.8	10月26日12時 0分
荻田	0.69	3.4	1.08	3.5	10月26日17時 0分
細島	3.41	10.0	5.64	10.7	10月25日20時20分
※志布志湾	1.43	8.0	2.56	7.3	10月25日22時
鹿児島	0.73	3.4	1.25	2.9	10月25日16時20分
中城湾	5.37	9.5	8.86	9.3	10月25日19時20分
平良沖	2.22	7.3	3.56	7.5	10月26日 1時20分
石垣沖	1.74	6.1	2.91	5.9	10月25日16時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱15）（続き）

観測地点名	2009年10月24日～10月29日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	*	3.97	11.1	6.49	15.5	10月27日14時40分
岩手北部沖	*	4.63	10.2	7.81	9.2	10月27日12時40分
岩手中部沖		5.18	9.5	7.48	10.5	10月27日 9時40分
岩手南部沖		5.84	10.1	8.85	11.7	10月27日 8時40分
宮城北部沖		5.82	11.5	9.98	11.0	10月27日 4時20分
宮城中部沖		5.91	11.2	11.67	10.7	10月27日 2時40分
福島県沖		6.86	11.2	10.09	9.7	10月26日22時20分
静岡御前崎沖		3.79	8.3	6.05	7.7	10月27日 9時20分
三重尾鷲沖		3.35	8.9	4.64	9.8	10月26日 1時 0分
和歌山南西沖		2.63	7.0	4.05	6.7	10月27日 4時 0分
高知西部沖		6.26	11.5	9.66	11.8	10月25日21時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16）

観測地点名	2009年11月 1日～11月 3日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	3.68	8.0	5.20	7.9	11月 3日23時20分
石狩新港	2.87	7.1	4.96	6.8	11月 2日 7時40分
瀬棚	3.27	7.4	5.32	7.1	11月 3日 4時20分
青森	0.68	4.0	1.30	3.3	11月 2日 1時40分
深浦	3.10	7.7	4.73	7.8	11月 3日 7時40分
秋田	2.65	6.8	4.31	6.8	11月 1日10時20分
酒田	3.26	7.8	4.78	8.4	11月 3日13時40分
※ 新潟沖	2.82	7.4	4.66	7.1	11月 3日 4時
直江津	3.13	7.8	4.24	9.8	11月 3日 6時 0分
※ 富山	3.32	7.5	4.65	6.5	11月 2日14時
伏木富山	—	—	—	—	—
輪島	—	—	—	—	—
金沢	4.07	9.1	6.18	9.8	11月 2日17時 0分
福井	4.47	9.3	6.86	9.4	11月 2日19時 0分
敦賀	1.24	4.6	1.77	4.3	11月 2日20時 0分
柴山	6.09	9.8	8.20	8.2	11月 2日20時20分
※ 柴山(港内)	1.79	8.8	2.82	10.8	11月 2日20時
鳥取	5.48	9.9	8.40	9.1	11月 2日22時20分
※ 境港	1.31	6.8	2.30	6.1	11月 2日20時
※ 浜田	4.42	9.5	7.93	10.6	11月 2日22時
藍島	2.64	6.9	3.53	6.9	11月 2日15時 0分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	1.95	5.5	3.15	5.9	11月 2日17時40分
※ 熊本	0.89	4.4	1.50	4.0	11月 2日20時
名瀬	5.52	10.4	9.56	10.3	11月 3日 1時40分
那覇	5.15	10.6	7.51	12.0	11月 3日 8時 0分
紋別(南)	3.03	7.8	4.79	8.1	11月 1日18時20分
釧路	2.68	8.1	4.58	8.2	11月 1日13時20分
十勝	2.01	7.8	2.85	7.1	11月 1日10時40分
苫小牧	2.47	6.7	4.18	6.5	11月 1日 5時 0分
むつ小川原	1.61	6.2	2.49	5.0	11月 1日 7時40分
八戸	1.17	5.7	2.05	5.6	11月 2日10時 0分
久慈	1.61	5.7	2.33	5.0	11月 1日16時40分
宮古	1.17	4.7	2.09	5.3	11月 2日11時 0分
釜石	0.58	6.0	0.91	6.3	11月 2日 6時40分
石巻	1.09	7.1	1.93	6.8	11月 1日16時40分
仙台新港	0.97	6.6	1.61	7.7	11月 1日15時20分
相馬	1.47	5.2	2.66	4.7	11月 1日19時20分
小名浜	1.49	6.3	2.81	7.4	11月 2日 8時40分
常陸那珂	3.39	6.3	6.18	6.5	11月 2日20時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.05	4.2	1.64	4.3	11月 2日 2時40分
※ アシカ島	1.20	4.9	1.97	5.0	11月 1日18時
波浮	2.09	7.4	3.75	8.1	11月 2日13時40分
下田	1.50	7.7	3.06	8.1	11月 2日 8時40分
清水	1.20	5.0	2.11	3.8	11月 2日 4時20分
御前崎	—	—	—	—	—
伊勢湾	0.99	3.6	1.35	3.4	11月 2日14時20分
潮岬	—	—	—	—	—
※ 神戸	1.01	3.7	1.65	3.8	11月 2日12時
小松島	0.83	3.7	1.43	3.9	11月 1日20時 0分
室津	2.18	5.5	3.96	5.1	11月 2日15時40分
高知	1.23	6.5	1.93	6.8	11月 1日19時 0分
上川口	1.15	6.7	1.96	5.9	11月 1日16時 0分
茹田	0.95	4.0	1.76	3.7	11月 2日20時40分
細島	1.40	8.5	2.95	8.8	11月 1日 0時20分
※ 志布志湾	1.10	7.0	1.97	6.3	11月 1日12時
鹿児島	0.25	3.2	0.50	4.1	11月 2日15時20分
中城湾	2.02	6.2	3.36	6.7	11月 3日23時 0分
平良沖	3.00	9.3	4.86	9.5	11月 2日 3時20分
石垣沖	1.62	5.7	2.94	4.5	11月 2日15時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16）（続き）

観測地点名	2009年11月 1日～11月 3日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	2.56	5.5	4.17	5.4	11月 1日 5時 0分
岩手北部沖	2.44	6.3	4.09	7.0	11月 1日 8時20分
岩手中部沖	2.31	5.4	3.48	6.4	11月 1日 9時40分
岩手南部沖	2.13	5.9	3.48	5.5	11月 1日20時20分
宮城北部沖	* 1.83	5.5	3.05	5.7	11月 1日11時40分
宮城中部沖	1.92	6.9	3.15	7.2	11月 1日16時 0分
福島県沖	3.37	6.2	5.46	7.0	11月 2日21時20分
静岡御前崎沖	3.37	7.1	5.71	6.1	11月 2日22時 0分
三重尾鷲沖	1.87	6.5	3.62	6.7	11月 2日 0時 0分
和歌山南西沖	2.82	5.8	4.52	6.1	11月 2日15時40分
高知西部沖	2.42	6.1	3.72	6.3	11月 1日13時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17）

観測地点名	2009年11月10日～11月12日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	1.76	6.4	2.49	6.6	11月10日 9時40分
石狩新港	1.71	5.9	2.77	4.7	11月11日18時20分
瀬棚	2.18	6.3	4.18	6.1	11月11日23時 0分
青森	1.42	4.7	2.14	4.8	11月11日23時20分
深浦	2.62	7.5	3.62	7.8	11月11日22時 0分
秋田	0.88	4.8	1.29	4.8	11月11日19時20分
酒田	3.67	8.2	5.49	8.5	11月11日22時40分
※新潟沖	3.80	8.5	5.83	8.4	11月11日20時
直江津	3.40	8.0	5.91	8.5	11月11日18時20分
※富山	3.44	7.9	6.63	6.7	11月11日14時
※伏木富山	2.98	7.0	4.39	6.2	11月11日12時
輪島	4.25	8.4	7.16	8.3	11月11日13時20分
金沢	3.53	9.2	5.20	10.3	11月11日15時20分
福井	4.08	9.3	5.82	9.9	11月11日13時 0分
敦賀	0.98	4.8	1.69	4.4	11月11日19時20分
柴山	5.99	9.8	8.63	9.2	11月11日14時 0分
※柴山(港内)	2.10	9.4	3.24	10.9	11月11日14時
鳥取	5.25	9.2	8.72	8.8	11月11日13時40分
※境港	2.24	9.8	3.04	9.5	11月11日22時
※浜田	6.10	10.5	9.77	11.7	11月11日10時
藍島	3.51	9.4	5.23	10.6	11月11日 7時40分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	1.12	5.8	1.87	5.2	11月10日21時20分
※熊本	0.57	4.1	0.85	3.7	11月11日14時
名瀬	2.95	8.4	4.64	7.7	11月11日12時40分
那覇	4.39	10.4	6.68	9.7	11月11日12時20分
紋別(南)	1.35	5.2	2.17	4.5	11月12日12時 0分
釧路	1.53	6.5	2.87	8.3	11月12日 0時 0分
十勝	1.79	7.4	3.00	6.3	11月12日 5時20分
苫小牧	0.91	6.7	1.56	7.5	11月11日 7時20分
むつ小川原	2.79	7.5	4.18	7.5	11月12日 0時 0分
八戸	3.15	7.7	4.96	7.8	11月11日19時40分
久慈	3.13	7.9	6.08	8.6	11月11日19時40分
宮古	2.44	8.5	3.92	8.1	11月12日 6時20分
釜石	2.82	9.8	4.14	10.3	11月12日16時20分
石巻	1.13	9.5	1.90	9.0	11月12日 2時 0分
仙台新港	1.41	9.7	2.20	10.1	11月12日 2時40分
相馬	2.29	8.0	3.59	8.3	11月11日18時 0分
小名浜	2.49	8.2	4.45	8.9	11月11日20時20分
常陸那珂	3.86	7.9	6.33	8.1	11月11日22時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.03	4.0	1.72	3.6	11月12日23時 0分
※アシカ島	1.69	6.0	2.83	5.6	11月11日12時
波浮	3.63	8.1	5.37	7.0	11月11日10時20分
下田	3.02	7.8	4.66	7.1	11月11日10時 0分
清水	2.17	7.3	3.40	7.1	11月11日10時40分
御前崎	—	—	—	—	—
伊勢湾	0.56	3.1	0.95	3.1	11月11日 7時40分
潮岬	—	—	—	—	—
※神戸	0.59	5.3	1.03	7.3	11月11日 6時
小松島	2.09	6.8	3.46	6.9	11月11日 0時40分
室津	3.19	7.6	5.42	7.6	11月11日 4時20分
高知	2.95	8.1	5.87	8.1	11月11日 5時20分
上川口	2.53	7.4	3.83	7.4	11月11日 3時40分
荻田	1.53	5.0	2.77	5.0	11月10日19時20分
細島	2.73	7.7	5.29	8.0	11月11日 1時 0分
※志布志湾	1.94	6.5	3.18	5.6	11月10日18時
鹿児島	0.65	3.2	1.10	3.0	11月10日19時40分
中城湾	1.63	8.9	2.84	10.9	11月10日 7時20分
平良沖	1.73	8.1	2.89	7.7	11月11日12時40分
石垣沖	0.99	7.5	1.61	7.1	11月11日18時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17）（続き）

観測地点名	2009年11月10日～11月12日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖		3.75	7.7	5.67	6.6	11月12日 2時20分
岩手北部沖	*	3.81	7.6	5.75	6.4	11月12日 0時40分
岩手中部沖	*	3.93	8.1	5.67	7.0	11月12日 2時40分
岩手南部沖	*	3.89	6.4	6.37	6.8	11月11日18時 0分
宮城北部沖		3.90	8.0	6.57	8.2	11月12日 2時20分
宮城中部沖	*	4.12	7.4	6.74	7.7	11月11日18時 0分
福島県沖		3.97	7.3	6.58	7.2	11月11日17時40分
静岡御前崎沖		3.81	7.0	6.94	6.9	11月12日21時20分
三重尾鷲沖		4.43	8.3	8.19	8.6	11月11日 7時 0分
和歌山南西沖		4.17	8.1	6.88	7.5	11月11日 6時40分
高知西部沖		4.44	9.5	6.19	11.0	11月12日23時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18）

観測地点名	2009年11月13日～11月18日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	3.26	7.8	5.29	7.2	11月16日 7時 0分
石狩新港	2.82	8.0	4.22	8.8	11月16日 6時20分
瀬棚	3.49	9.4	5.47	9.7	11月15日22時 0分
青森	0.83	3.9	1.54	4.0	11月18日14時 0分
深浦	7.33	11.6	11.26	11.3	11月15日19時 0分
秋田	8.59	11.5	10.90	10.6	11月15日19時 0分
酒田	8.42	11.1	13.11	10.8	11月15日15時20分
※新潟沖	4.09	11.6	6.04	11.6	11月16日 0時
直江津	3.95	7.6	6.59	8.4	11月15日14時20分
※富山	2.03	6.4	3.43	5.9	11月18日 4時
※伏木富山	1.58	5.8	2.71	6.1	11月18日 2時
輪島	4.57	10.0	6.39	8.1	11月16日 0時40分
金沢	5.07	10.2	7.31	9.4	11月16日 0時 0分
福井	4.88	9.5	7.42	9.2	11月15日17時20分
敦賀	0.81	6.3	1.24	6.1	11月15日15時40分
柴山	3.53	7.7	5.45	7.5	11月18日10時20分
※柴山(港内)	1.16	7.9	1.73	9.4	11月18日 0時
鳥取	3.15	10.7	6.04	11.0	11月16日 4時20分
※境港	1.22	5.8	2.49	7.9	11月13日 0時
※浜田	3.81	10.5	7.67	13.3	11月16日 6時
藍島	2.08	6.5	3.20	6.9	11月14日 4時 0分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	1.31	4.7	2.07	4.4	11月15日 0時 0分
※熊本	0.53	4.2	0.97	3.3	11月17日22時
名瀬	4.37	8.8	6.34	9.0	11月17日14時20分
那覇	4.59	9.7	7.03	9.8	11月17日18時40分
紋別(南)	3.82	9.9	6.42	11.3	11月15日 8時40分
釧路	4.73	8.9	7.59	8.4	11月16日 0時20分
十勝	4.29	9.4	7.15	8.0	11月14日14時 0分
苫小牧	3.21	8.2	4.79	7.8	11月14日 7時 0分
むつ小川原	6.06	8.9	9.94	8.4	11月14日11時20分
八戸	4.23	8.4	7.65	8.2	11月14日 9時20分
久慈	4.74	8.6	6.98	8.9	11月14日 9時40分
宮古	1.46	9.5	2.53	9.0	11月14日16時40分
釜石	3.35	9.3	5.34	9.4	11月14日 9時20分
石巻	2.45	9.1	3.45	8.6	11月14日 9時20分
仙台新港	3.27	9.6	6.00	9.1	11月14日12時40分
相馬	3.28	9.7	5.21	9.7	11月14日10時40分
小名浜	3.51	9.1	5.00	9.2	11月14日 6時 0分
常陸那珂	3.83	9.1	5.68	9.1	11月14日 4時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.30	6.1	2.36	6.2	11月14日14時20分
※アシカ島	1.98	6.0	3.92	5.6	11月14日12時
波浮	4.12	7.8	6.87	6.8	11月14日12時 0分
下田	3.36	7.3	5.52	7.0	11月14日11時20分
清水	1.69	6.9	2.68	6.9	11月14日11時40分
御前崎	—	—	—	—	—
伊勢湾	0.73	4.8	1.06	4.8	11月14日 6時40分
潮岬	—	—	—	—	—
※神戸	0.77	3.5	1.27	3.7	11月15日10時
小松島	0.84	6.2	1.41	7.3	11月14日 4時 0分
室津	1.88	6.7	3.16	7.5	11月14日 5時40分
高知	2.22	7.9	3.28	6.1	11月13日23時40分
上川口	2.98	10.2	5.68	11.8	11月13日 5時40分
荻田	0.84	3.9	1.37	3.8	11月13日 9時40分
細島	4.05	9.7	6.80	9.5	11月13日11時 0分
※志布志湾	1.18	8.8	1.77	7.4	11月13日12時
鹿児島	0.46	2.9	0.89	2.8	11月13日 4時 0分
中城湾	1.93	5.9	3.26	6.0	11月16日18時20分
平良沖	2.55	8.2	4.26	8.4	11月17日20時 0分
石垣沖	1.45	6.6	2.31	4.2	11月17日18時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18）（続き）

観測地点名	2009年11月13日～11月18日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	*	5.57	9.6	8.12	9.9	11月14日12時40分
岩手北部沖	*	5.03	9.4	8.46	9.8	11月14日13時40分
岩手中部沖	*	5.66	9.9	8.45	10.0	11月14日12時 0分
岩手南部沖	*	5.62	9.7	7.78	9.6	11月14日12時 0分
宮城北部沖		6.00	9.0	11.03	8.8	11月14日 7時40分
宮城中部沖		5.10	9.0	7.16	8.2	11月14日 9時 0分
福島県沖		4.20	8.4	6.07	6.8	11月14日 3時40分
静岡御前崎沖		3.94	6.9	6.04	7.8	11月14日 9時20分
三重尾鷲沖		4.26	8.0	7.05	7.6	11月13日10時20分
和歌山南西沖		2.87	5.9	4.22	6.6	11月14日 4時20分
高知西部沖		6.75	11.0	13.49	10.7	11月13日 9時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.19 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱19）

観測地点名	2009年12月 5日～12月 8日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	4.61	10.0	6.82	10.4	12月 7日18時20分
石狩新港	3.71	9.2	5.64	10.2	12月 7日19時40分
瀬棚	6.22	10.8	11.04	10.0	12月 6日14時40分
青森	0.73	3.5	1.31	3.3	12月 7日16時 0分
深浦	6.23	10.2	11.13	10.4	12月 6日17時40分
秋田	6.11	10.2	9.07	10.9	12月 6日20時 0分
酒田	6.22	10.5	9.15	11.1	12月 6日21時40分
※新潟沖	3.90	9.4	5.64	11.0	12月 6日22時
直江津	4.68	9.1	7.46	9.6	12月 7日 0時 0分
※富山	1.14	8.2	1.95	8.2	12月 5日 0時
※伏木富山	0.94	6.9	1.63	7.7	12月 5日 0時
輪島	4.82	11.1	7.97	9.7	12月 6日13時40分
金沢	5.27	10.9	9.77	10.3	12月 6日19時 0分
福井	4.92	9.3	7.51	9.7	12月 6日 1時 0分
敦賀	0.89	5.5	1.44	7.0	12月 6日20時 0分
柴山	3.54	10.2	6.50	9.4	12月 6日17時40分
※柴山(港内)	0.73	8.2	1.27	8.5	12月 5日 0時
鳥取	3.40	10.3	4.54	9.9	12月 6日18時20分
※境港	0.78	8.5	1.08	7.4	12月 5日 0時
※浜田	4.54	8.6	7.55	8.6	12月 5日16時
藍島	2.67	7.2	4.54	7.5	12月 5日15時 0分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.18	6.0	3.48	5.8	12月 5日10時 0分
※熊本	0.53	3.5	0.88	3.2	12月 5日16時
名瀬	3.26	8.2	4.89	6.8	12月 6日 4時20分
那覇	2.26	6.3	3.50	6.5	12月 5日20時 0分
紋別(南)	2.99	7.2	4.72	7.4	12月 8日 1時40分
釧路	4.05	7.8	8.16	7.1	12月 6日 8時20分
十勝	4.32	8.7	6.90	7.9	12月 6日 8時20分
苫小牧	5.20	9.3	7.74	10.0	12月 6日 2時40分
むつ小川原	4.69	8.5	7.86	8.8	12月 5日23時40分
八戸	2.83	8.1	4.63	8.0	12月 5日23時 0分
久慈	3.43	8.4	5.76	8.6	12月 5日22時20分
宮古	1.43	8.5	2.34	10.3	12月 5日 0時40分
釜石	2.97	10.3	4.74	10.3	12月 5日 1時 0分
石巻	2.40	6.6	4.17	6.1	12月 5日22時 0分
仙台新港	2.80	6.9	5.42	7.0	12月 5日21時20分
相馬	2.80	7.6	4.69	6.5	12月 5日21時20分
小名浜	3.26	8.9	5.42	8.4	12月 6日 4時20分
常陸那珂	3.43	9.3	5.68	8.5	12月 5日22時20分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.83	3.5	1.34	3.1	12月 7日20時20分
※アシカ島	0.82	7.3	1.39	7.0	12月 6日 0時
波浮	2.81	7.4	4.08	6.7	12月 5日17時20分
下田	1.76	6.1	2.95	5.5	12月 5日18時 0分
清水	1.02	6.3	1.58	6.2	12月 6日18時20分
御前崎	—	—	—	—	—
伊勢湾	0.74	3.1	1.51	3.1	12月 7日14時20分
潮岬	1.97	7.6	3.98	7.9	12月 6日13時20分
※神戸	0.81	4.4	1.35	3.6	12月 6日 0時
小松島	0.68	3.1	1.19	2.4	12月 6日 9時 0分
室津	1.58	5.3	2.73	5.0	12月 5日22時20分
高知	0.83	5.4	1.65	4.9	12月 5日21時 0分
上川口	0.55	8.3	1.04	9.6	12月 5日17時20分
荻田	0.55	3.3	0.95	3.4	12月 8日 2時40分
細島	1.13	5.0	1.69	9.6	12月 5日12時 0分
※志布志湾	0.54	4.3	0.98	9.1	12月 6日 2時
鹿児島	0.21	5.3	0.38	5.8	12月 6日18時 0分
中城湾	1.36	8.4	2.50	9.1	12月 8日 5時20分
平良沖	1.31	6.7	1.93	7.0	12月 5日22時 0分
石垣沖	0.75	4.3	1.28	3.9	12月 5日21時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.19 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱19）（続き）

観測地点名	2009年12月5日～12月8日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	4.62	7.8	6.68	7.2	12月5日22時40分
岩手北部沖	4.38	9.9	6.19	10.4	12月6日7時20分
岩手中部沖	4.52	9.0	6.89	9.6	12月6日4時0分
岩手南部沖	4.26	8.6	6.87	10.1	12月6日3時40分
宮城北部沖	4.62	8.6	7.21	8.1	12月6日3時0分
宮城中部沖	4.53	8.3	6.64	8.5	12月6日1時40分
福島県沖	3.55	8.6	5.19	8.7	12月6日2時20分
静岡御前崎沖	3.35	6.4	5.58	6.6	12月7日1時0分
三重尾鷲沖	2.67	7.0	4.07	6.8	12月5日13時0分
和歌山南西沖	2.48	6.1	3.95	6.6	12月6日17時20分
高知西部沖	2.59	5.3	3.84	6.0	12月5日15時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱20）

観測地点名	2009年12月17日～12月22日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	2.87	6.8	4.62	7.5	12月21日21時40分
石狩新港	3.30	8.0	5.33	7.4	12月21日16時 0分
瀬棚	4.31	8.6	5.71	8.3	12月21日14時 0分
青森	1.00	5.3	1.74	4.6	12月21日 7時20分
深浦	4.82	9.2	8.30	9.6	12月21日12時 0分
秋田	5.21	9.2	9.26	9.3	12月21日 7時40分
酒田	5.66	9.3	9.07	9.9	12月21日 5時 0分
※新潟沖	* 4.32	8.6	7.59	7.6	12月21日 6時
直江津	4.79	9.2	7.76	9.3	12月21日 5時20分
※富山	1.64	6.8	2.45	8.3	12月21日 4時
※伏木富山	1.30	5.7	2.22	5.9	12月17日 2時
輪島	5.28	9.8	7.94	9.7	12月18日23時40分
金沢	5.78	10.0	8.85	10.0	12月19日 1時 0分
福井	5.38	9.5	8.78	9.6	12月18日22時40分
敦賀	1.19	5.8	2.14	6.5	12月19日 1時40分
柴山	4.09	8.7	6.42	8.1	12月18日23時20分
※柴山(港内)	1.08	7.5	1.59	8.8	12月21日10時
鳥取	3.82	8.7	5.70	9.1	12月19日 0時40分
※境港	0.58	8.5	1.01	11.4	12月21日 8時
※浜田	3.70	7.9	5.49	7.5	12月20日 4時
藍島	2.43	6.9	3.91	6.9	12月18日 7時20分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.07	5.6	4.00	5.8	12月18日23時40分
※熊本	0.85	4.2	1.39	4.2	12月19日 2時
名瀬	4.27	8.8	—	—	12月21日 1時20分
那覇	3.45	8.7	4.78	7.8	12月21日 8時40分
紋別(南)	2.02	8.8	3.61	8.4	12月22日 6時 0分
釧路	1.38	4.9	2.42	5.0	12月21日19時 0分
十勝	1.03	7.3	1.65	7.3	12月21日14時40分
苫小牧	1.44	5.3	2.46	4.2	12月18日19時20分
むつ小川原	1.15	6.1	1.84	6.2	12月21日 9時20分
八戸	1.42	6.4	2.47	6.2	12月21日11時 0分
久慈	1.76	6.4	2.92	6.4	12月21日11時20分
宮古	0.94	6.4	1.38	6.7	12月22日 5時 0分
釜石	1.03	12.6	2.10	14.6	12月22日21時20分
石巻	1.15	5.4	1.71	4.9	12月20日23時40分
仙台新港	0.82	5.2	1.22	4.4	12月21日 0時 0分
相馬	1.14	14.8	1.72	14.5	12月22日21時40分
小名浜	1.17	5.3	1.75	6.0	12月18日13時20分
常陸那珂	1.51	4.9	2.45	4.0	12月17日 6時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.95	3.5	1.99	3.5	12月18日 2時40分
※アシカ島	1.53	5.4	2.47	5.3	12月18日 8時
波浮	2.88	7.2	4.47	7.0	12月18日 2時40分
下田	1.79	7.0	2.82	6.7	12月18日 3時 0分
清水	0.73	5.0	1.16	2.6	12月19日19時20分
御前崎	1.03	5.9	2.06	7.9	12月19日 2時 0分
伊勢湾	1.04	3.6	1.69	3.5	12月20日13時20分
潮岬	1.94	5.8	3.24	6.1	12月19日 0時20分
※神戸	1.13	4.1	1.80	4.5	12月19日12時
小松島	0.63	2.8	1.15	2.6	12月19日11時40分
室津	2.08	6.0	3.19	6.0	12月19日19時 0分
高知	0.57	4.0	0.89	3.2	12月20日12時 0分
上川口	0.36	2.6	0.56	2.6	12月18日14時40分
荻田	0.72	3.2	1.12	3.5	12月19日 0時40分
細島	0.71	4.3	1.24	4.1	12月17日 0時20分
※志布志湾	0.55	3.0	1.07	2.8	12月18日16時
鹿児島	0.22	5.4	0.35	5.3	12月17日18時 0分
中城湾	1.16	6.9	1.67	6.9	12月17日 5時 0分
平良沖	2.11	7.5	3.09	7.4	12月21日 3時 0分
石垣沖	1.11	5.0	1.80	6.8	12月18日 4時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱20）（続き）

観測地点名	2009年12月17日～12月22日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森東岸沖	2.84	5.7	4.12	5.6	12月21日10時20分
岩手北部沖	2.54	5.5	4.14	5.8	12月21日10時40分
岩手中部沖	2.16	5.2	3.63	5.3	12月21日 3時 0分
岩手南部沖	2.36	5.1	4.35	5.3	12月18日 5時20分
宮城北部沖	2.40	5.4	3.85	5.6	12月18日 6時20分
宮城中部沖	2.79	5.8	3.94	6.1	12月21日 0時 0分
福島県沖	2.31	4.9	3.07	4.9	12月19日 5時 0分
静岡御前崎沖	* 3.80	6.7	5.57	6.5	12月18日 1時 0分
三重尾鷲沖	0.80	5.8	1.42	5.7	12月19日19時40分
和歌山南西沖	2.52	5.3	3.73	5.5	12月18日 9時40分
高知西部沖	2.21	5.2	3.02	5.4	12月18日 9時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

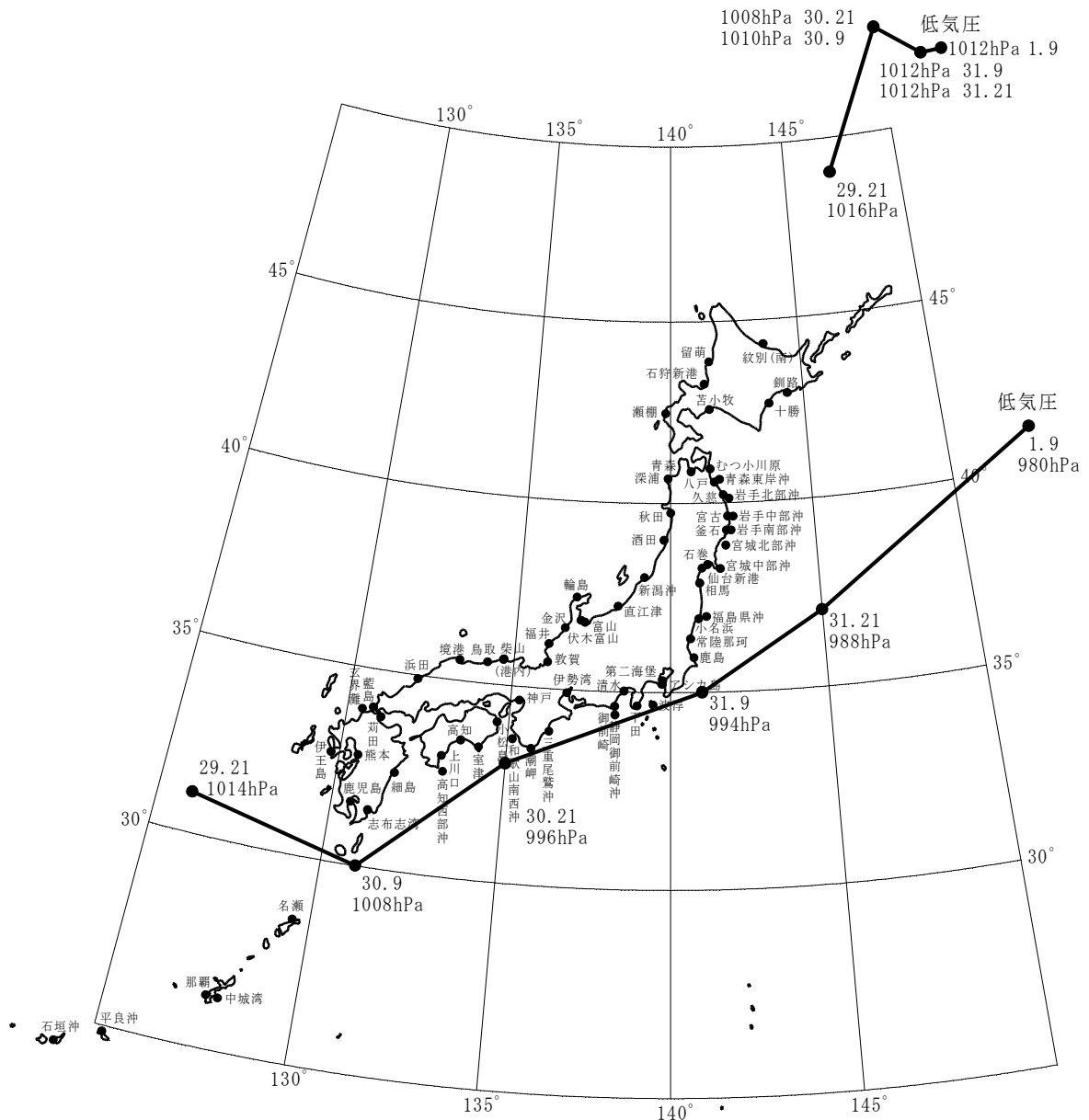


図-5.1 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱4）

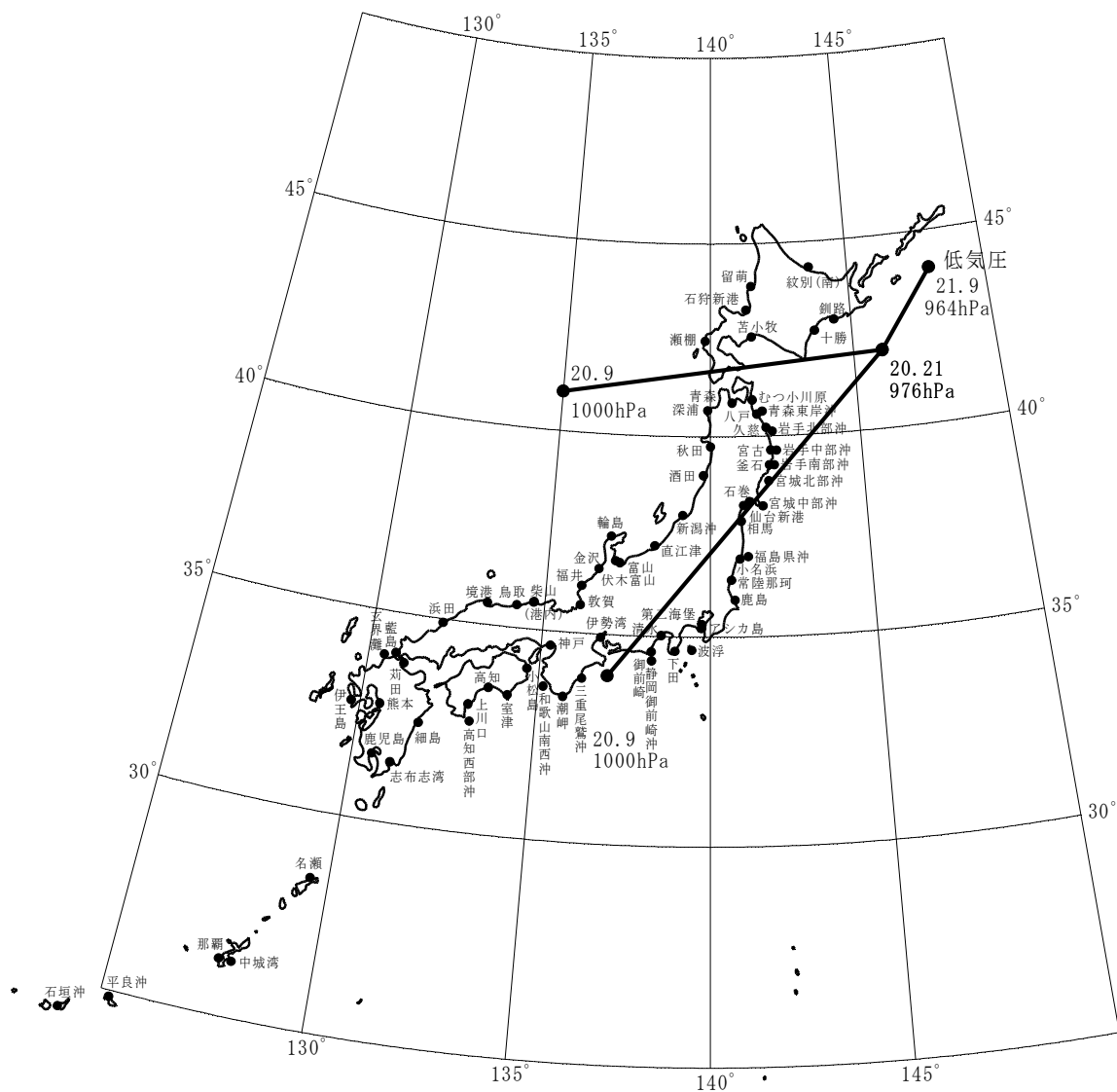


図-5.2 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱7）

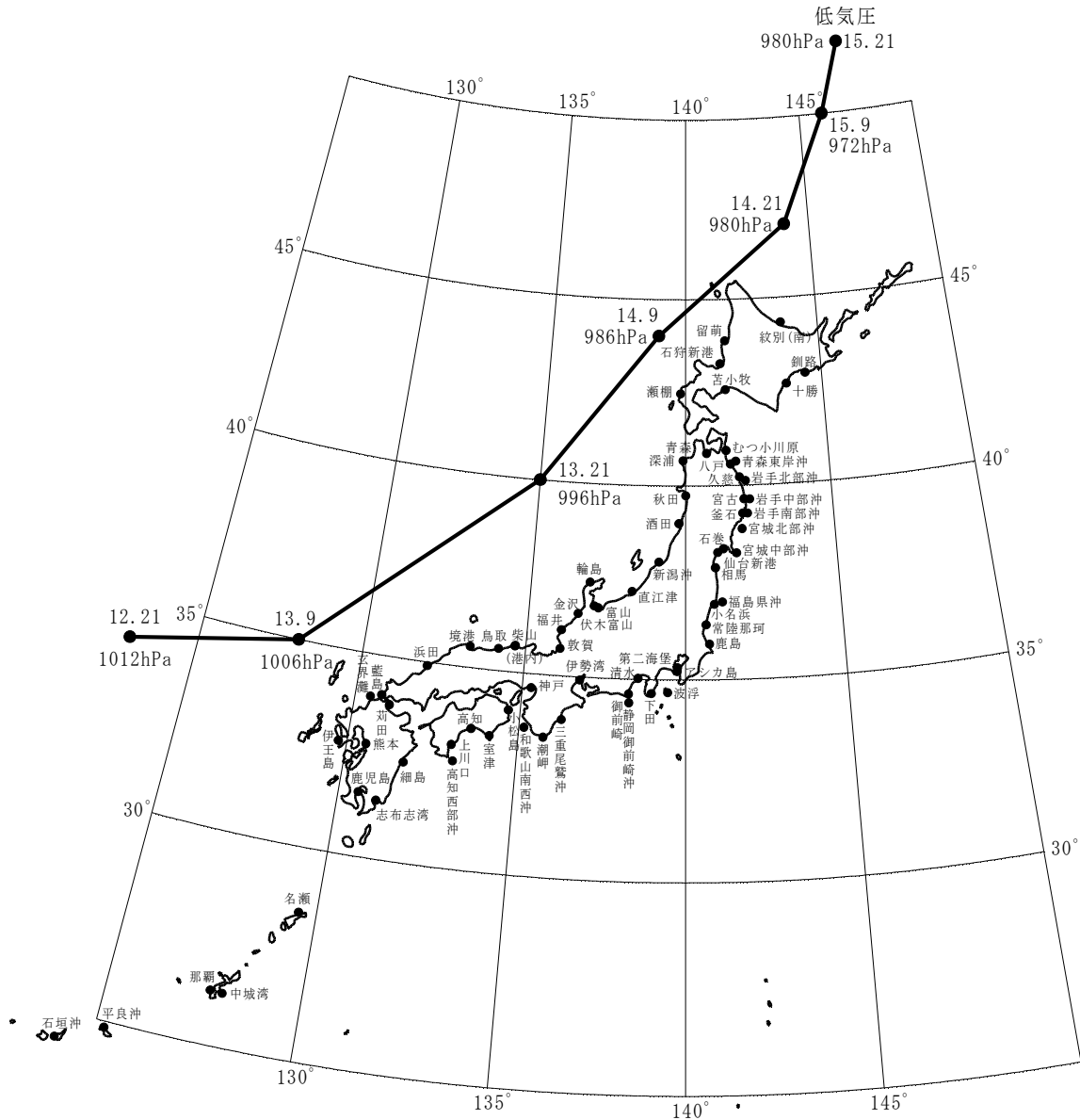


図-5.3 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱9)

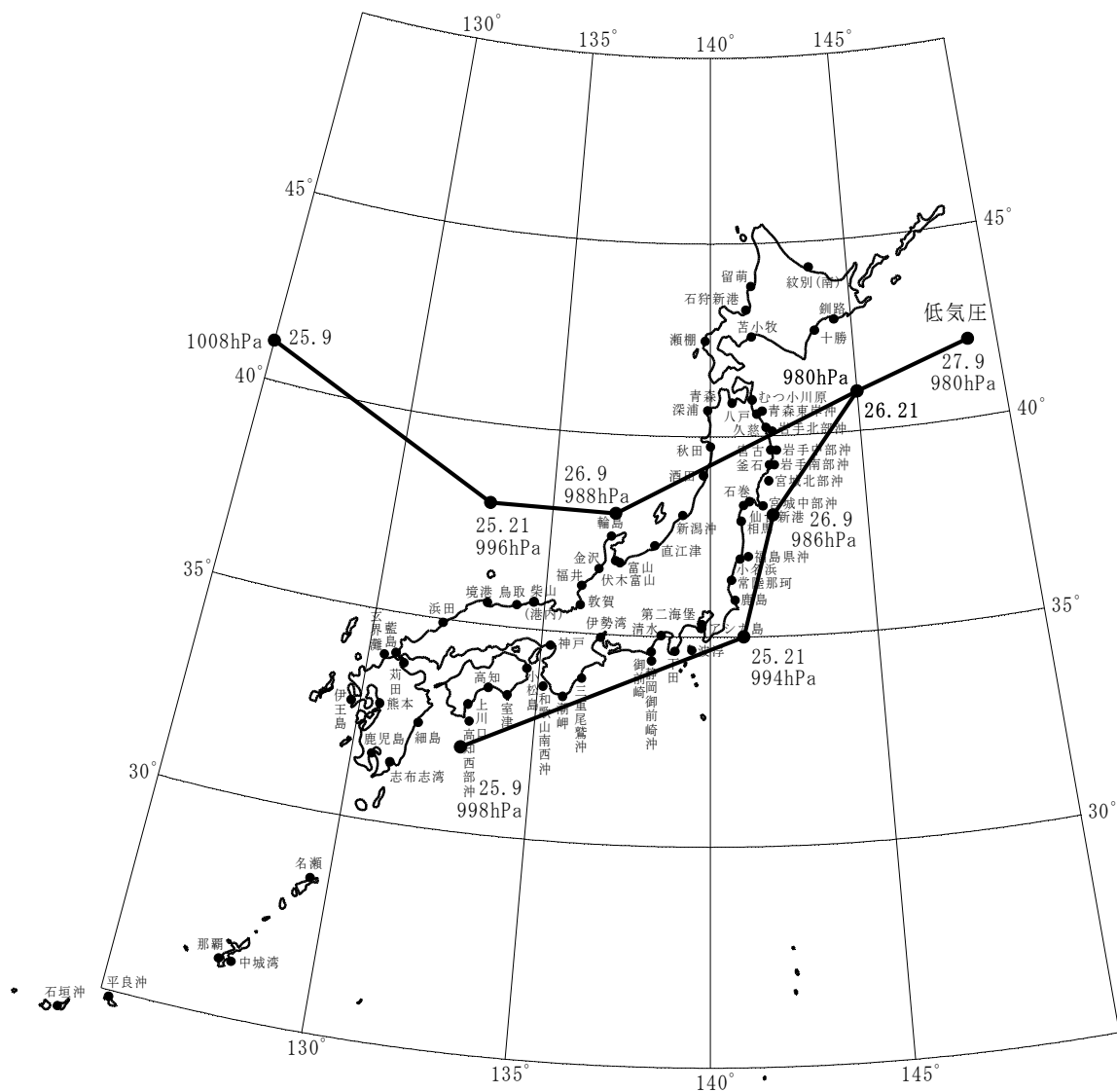


図-5.4 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱 11)

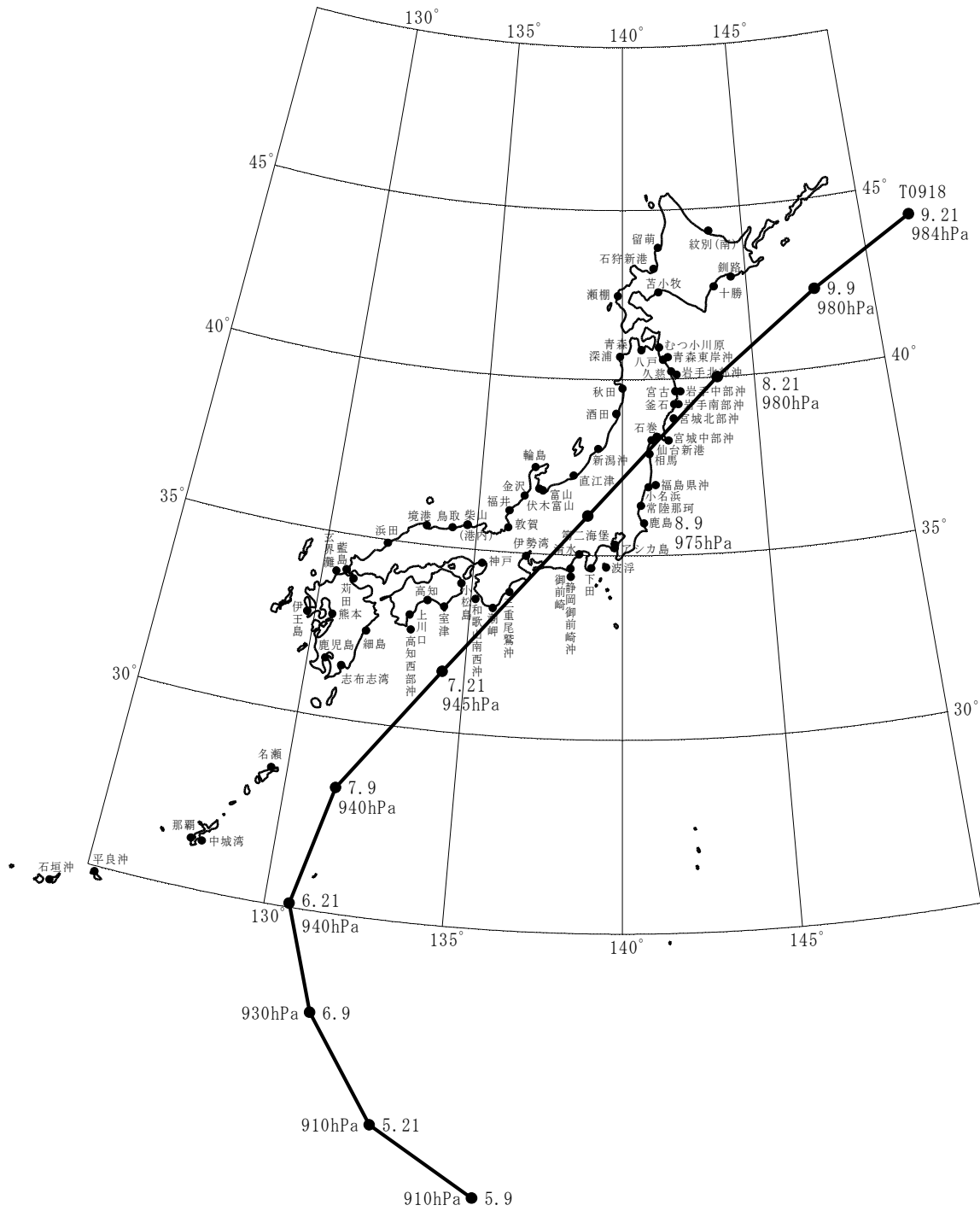


図-5.5 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱 14)

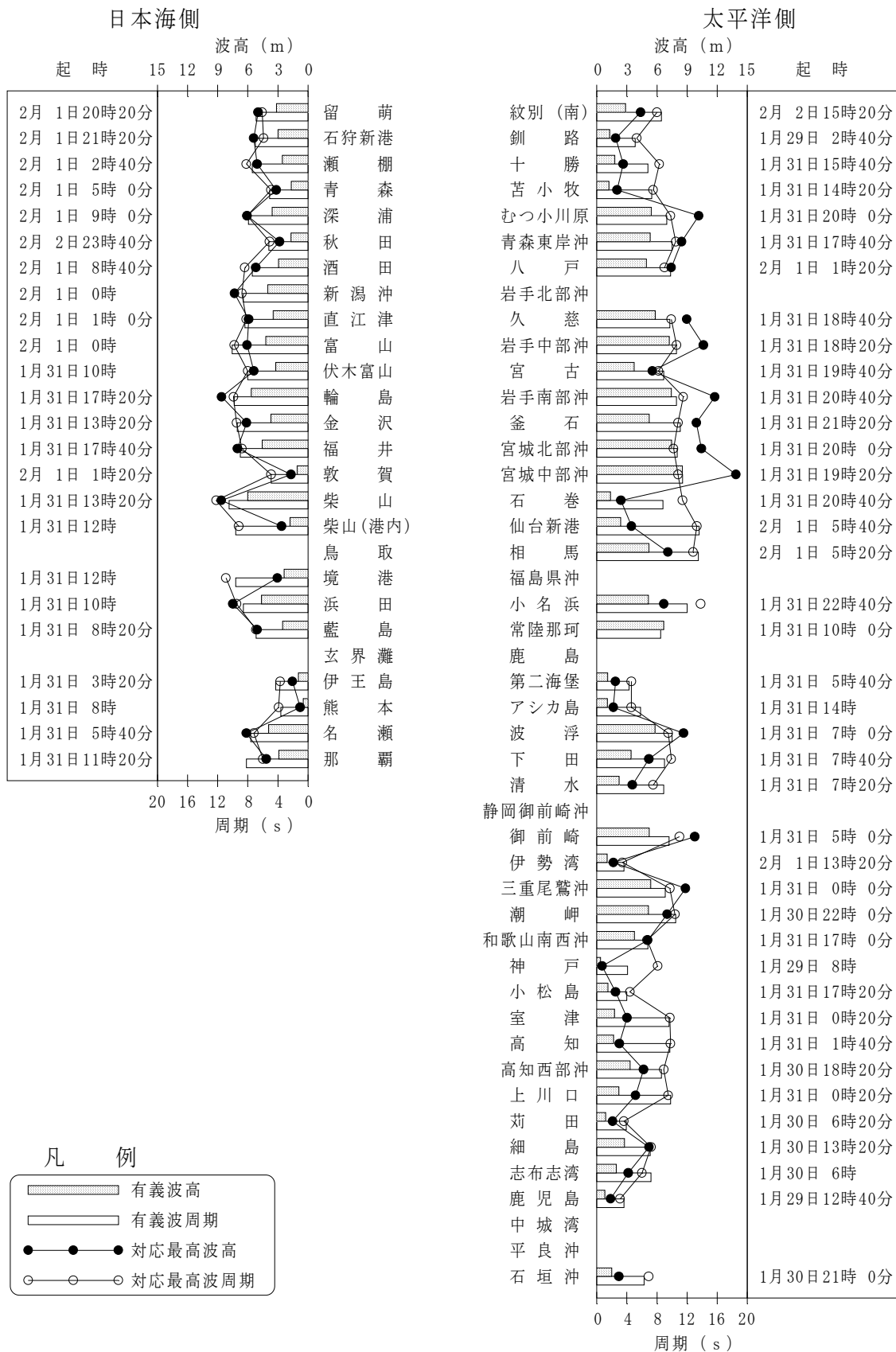


図-6.1 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱4)

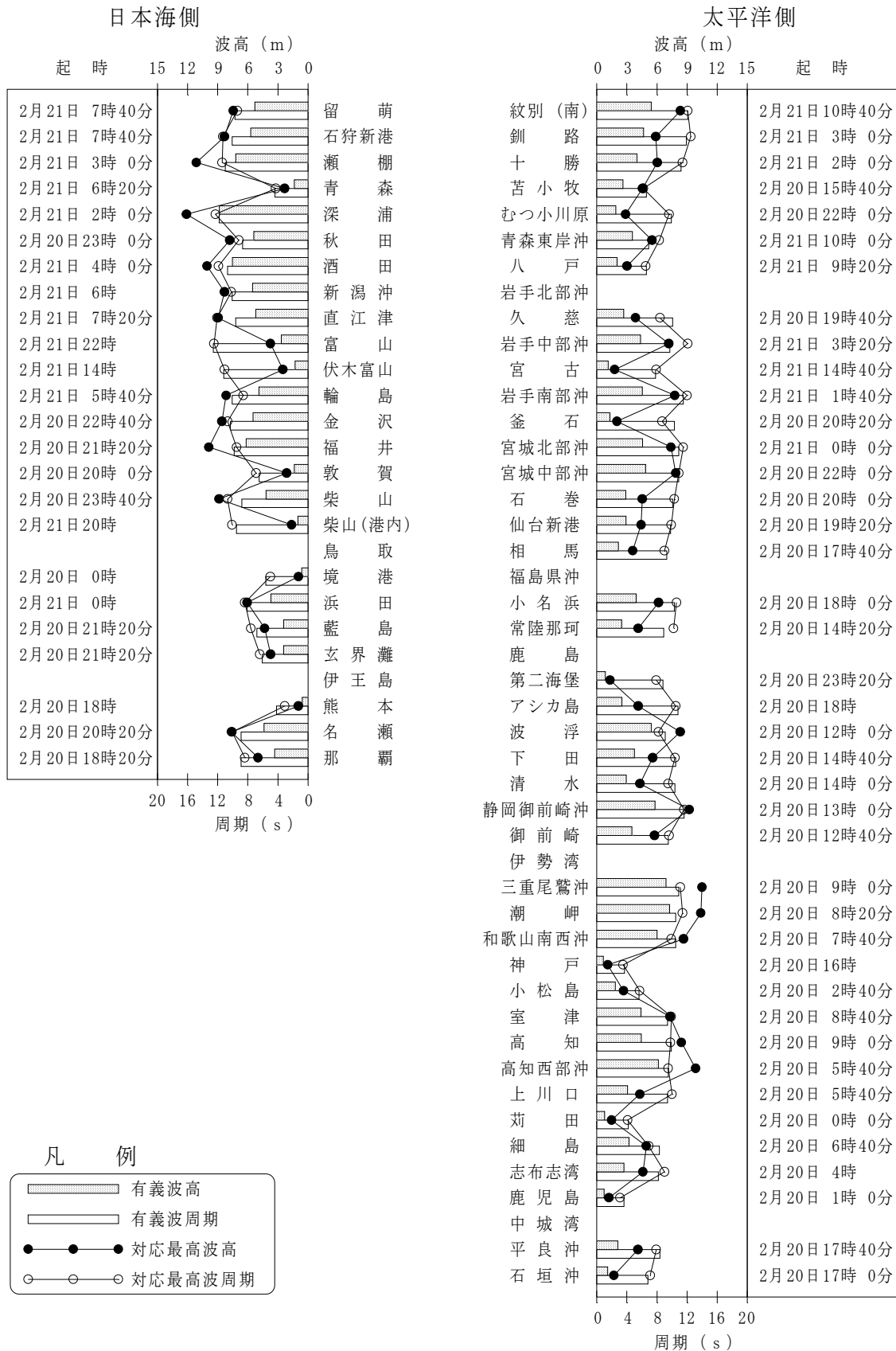


図-6.2 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱7)

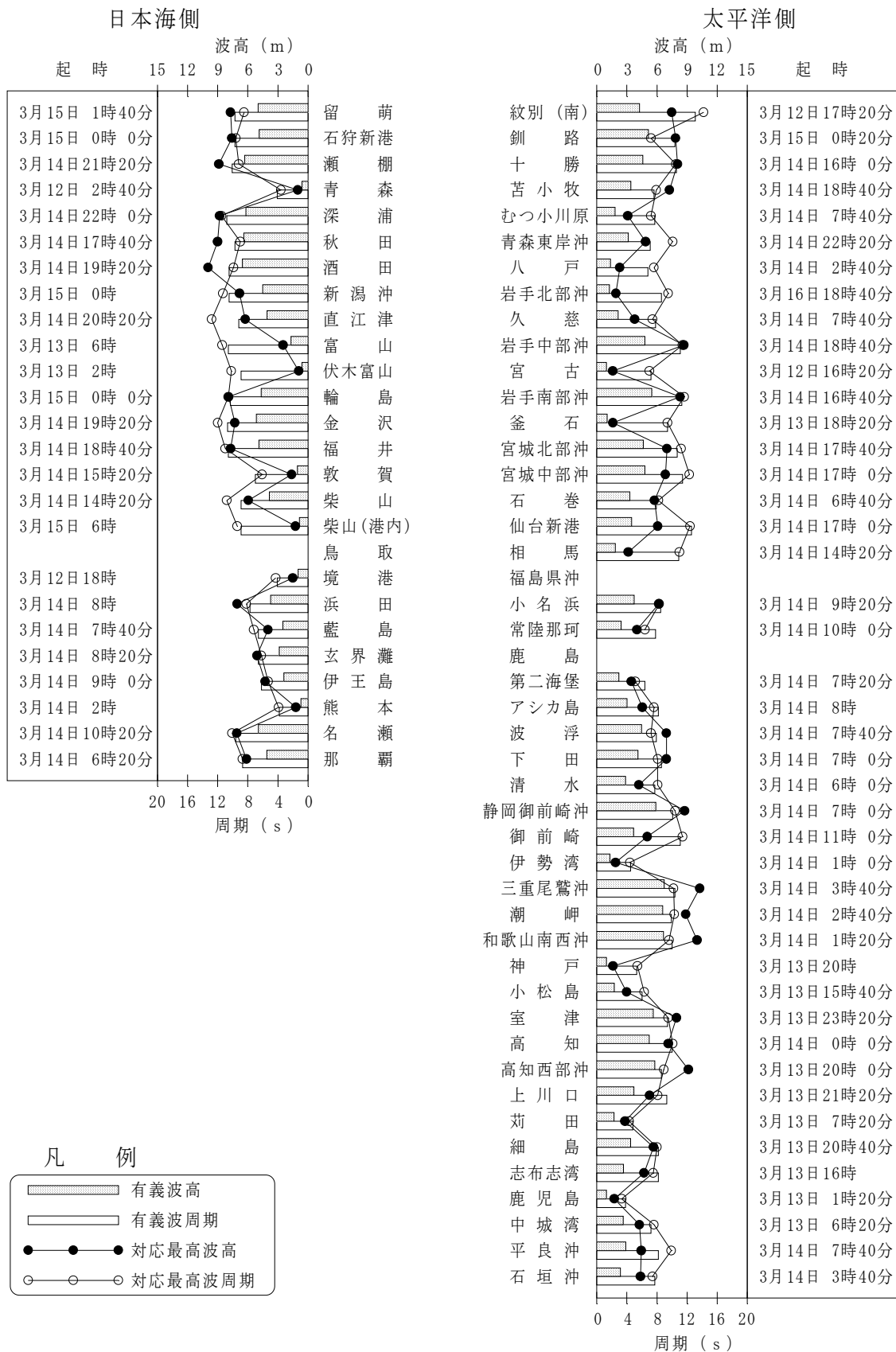


図-6.3 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱9)

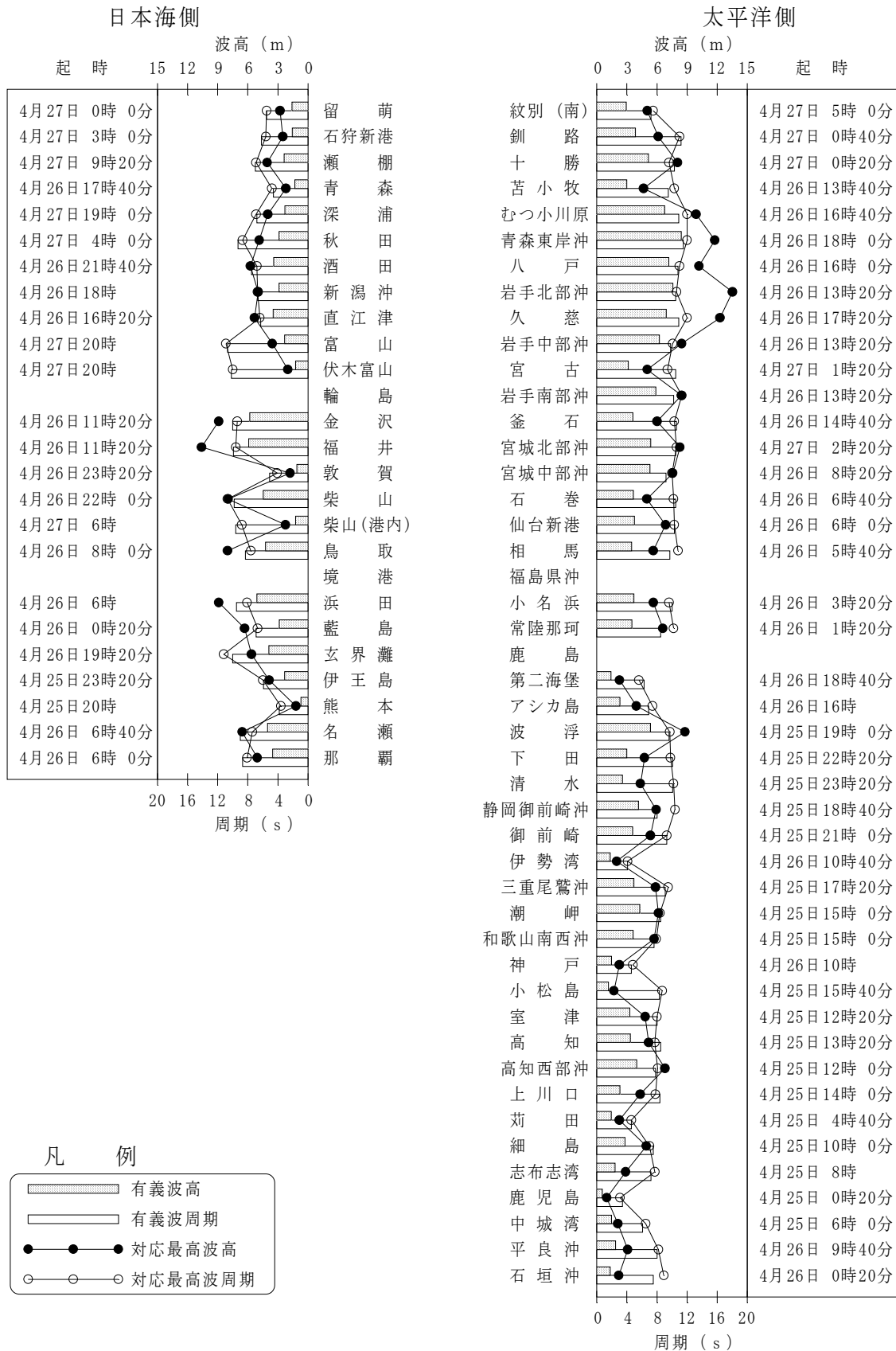


図-6.4 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱11)

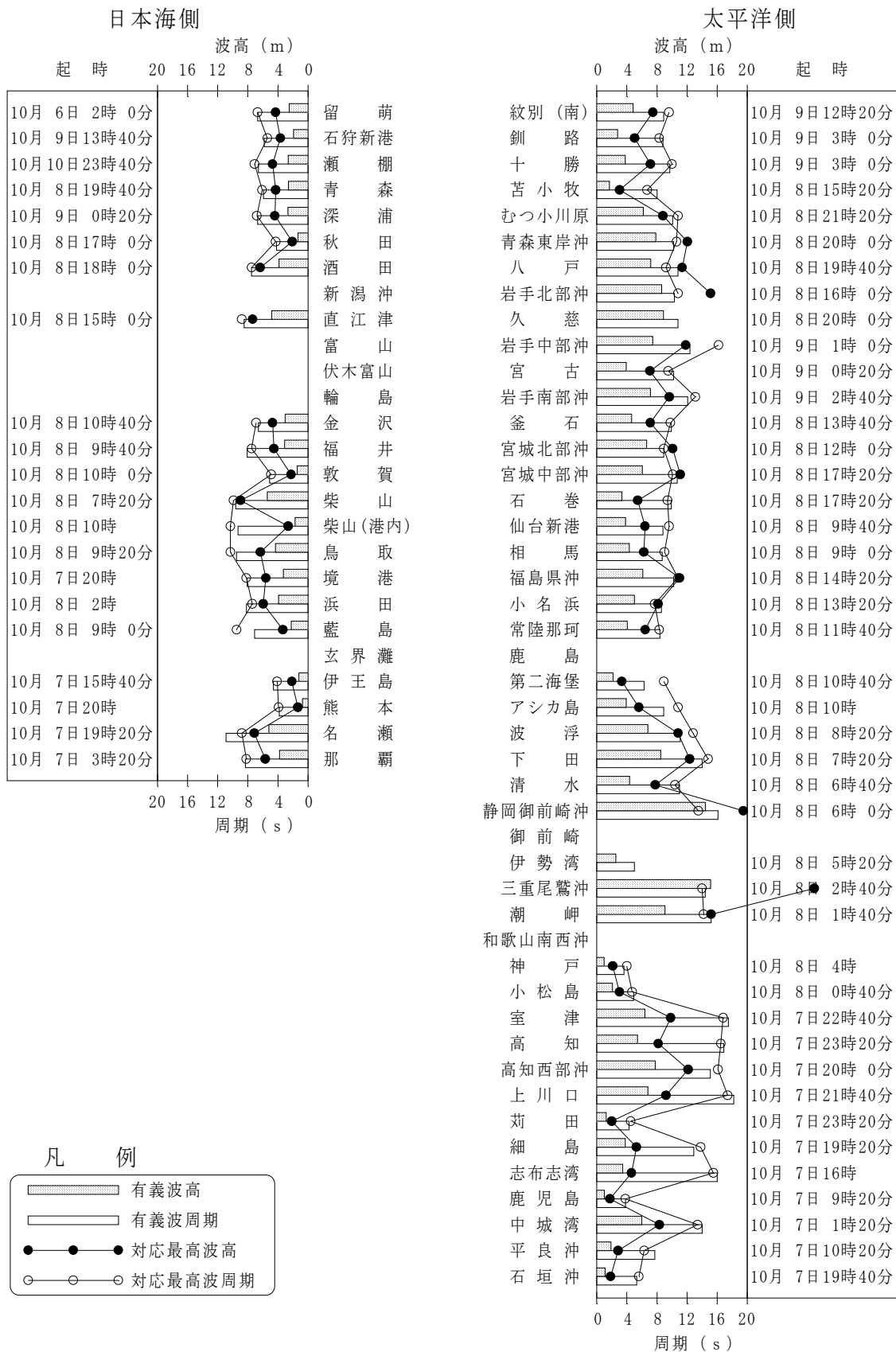


図-6.5 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱 14)

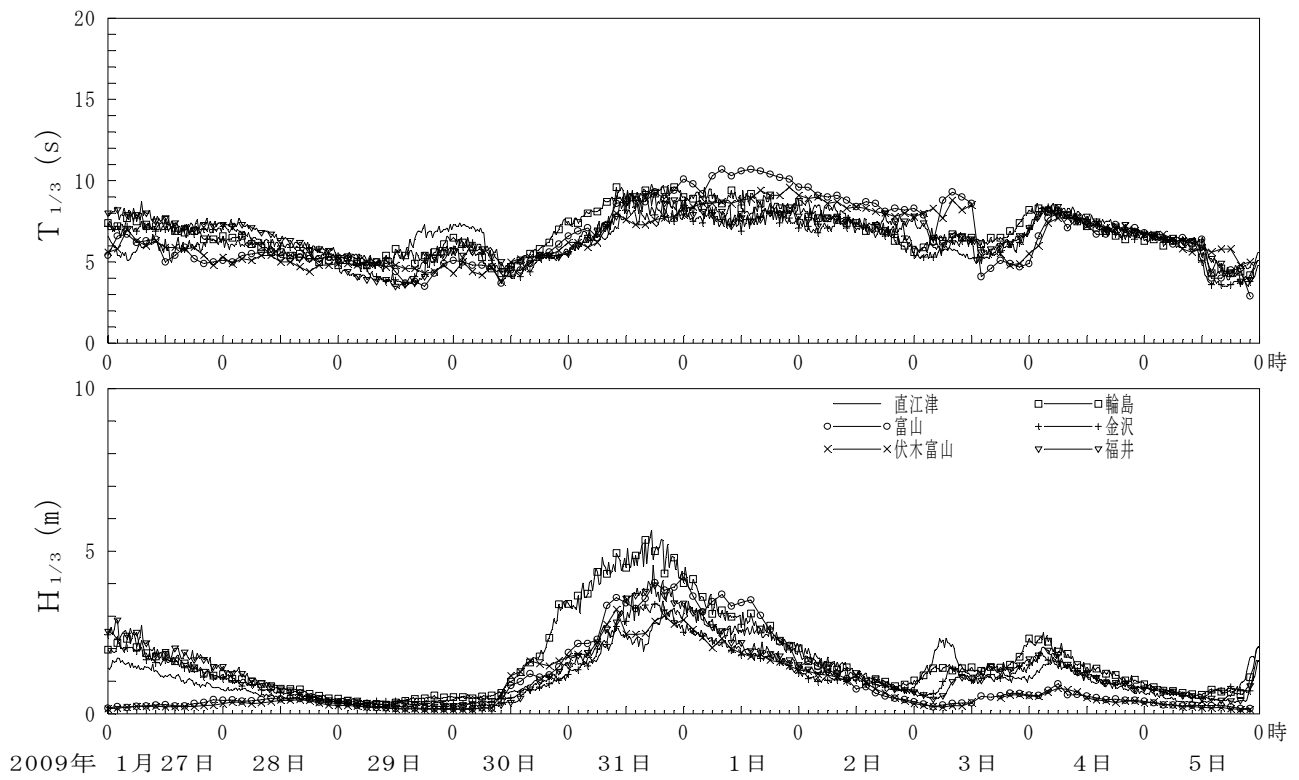
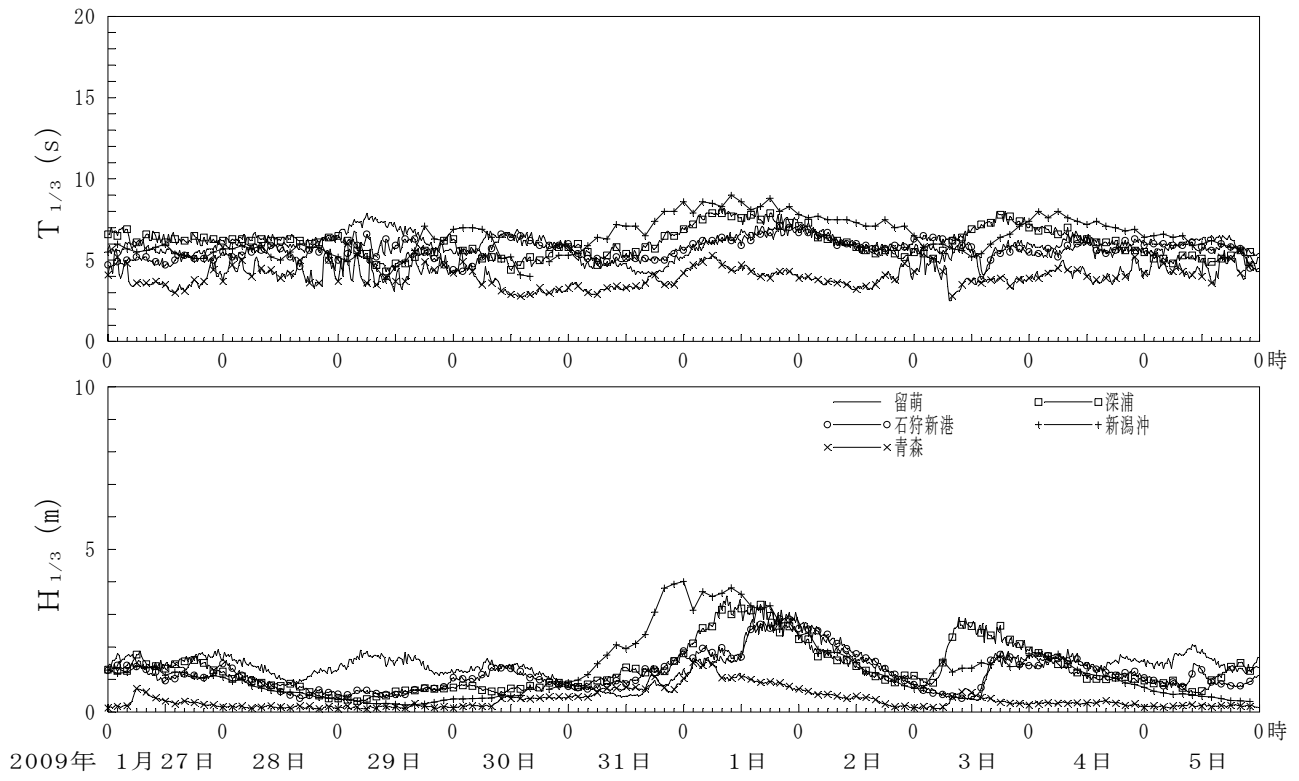


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱4) (1/4)

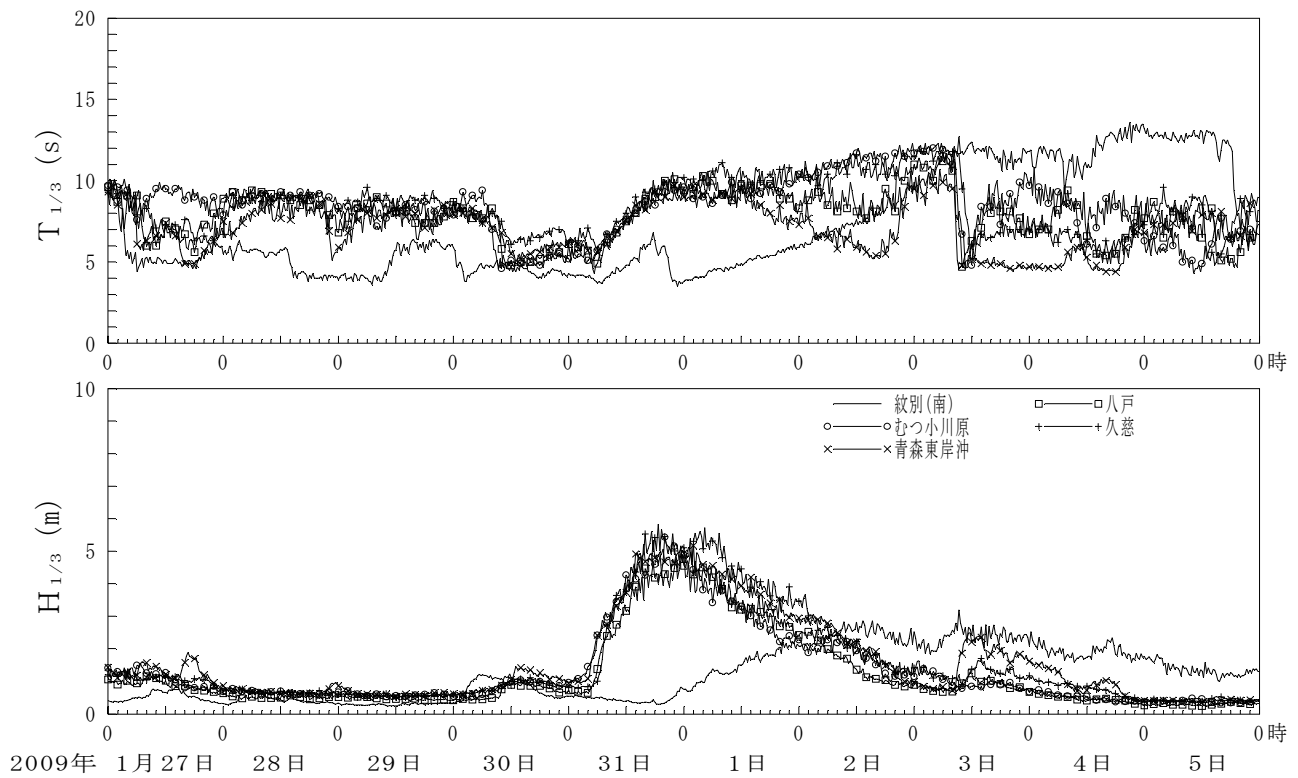
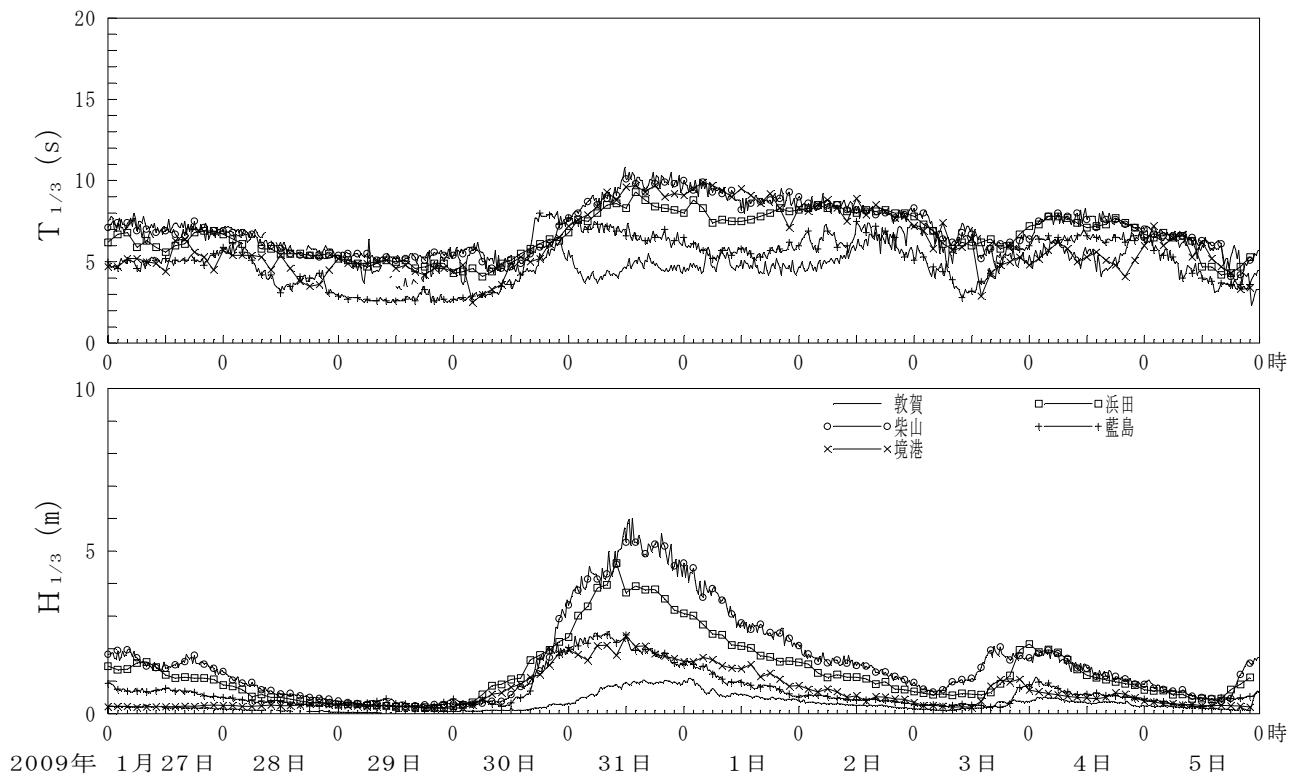


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱4) (2/4)

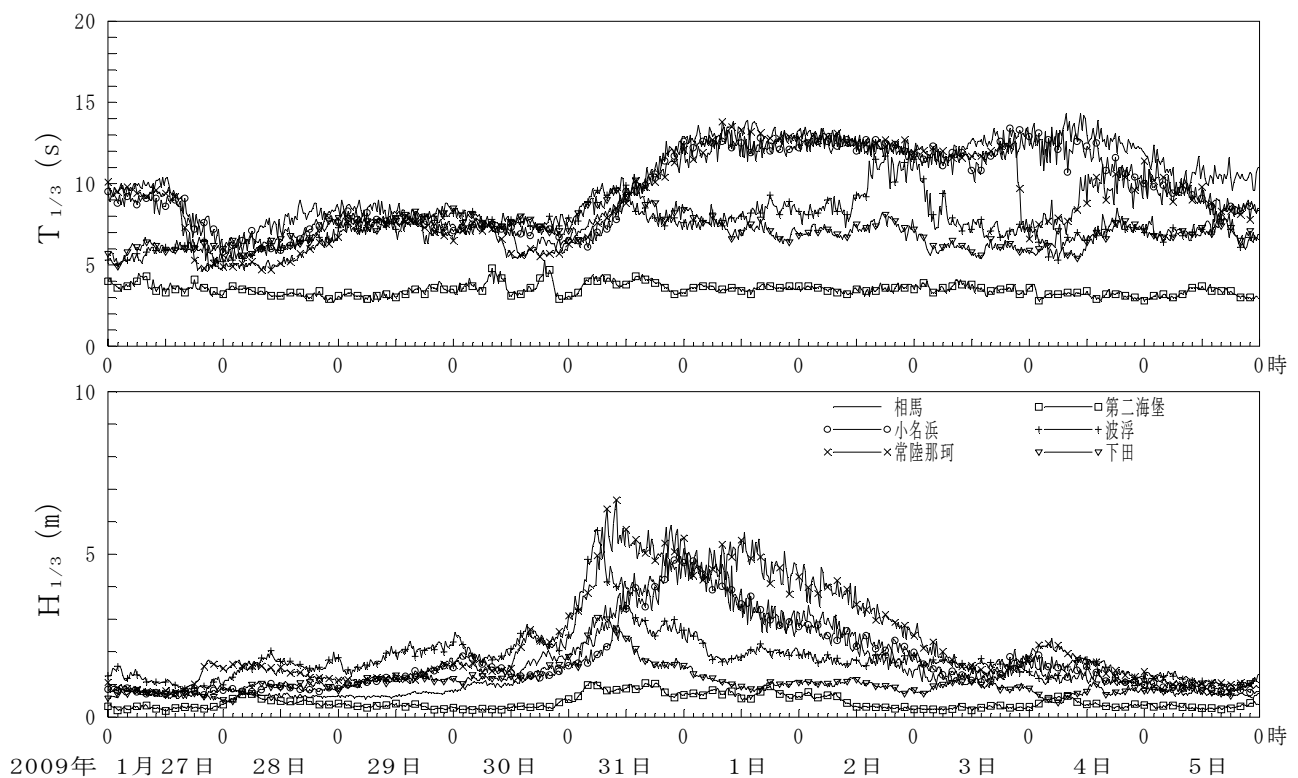
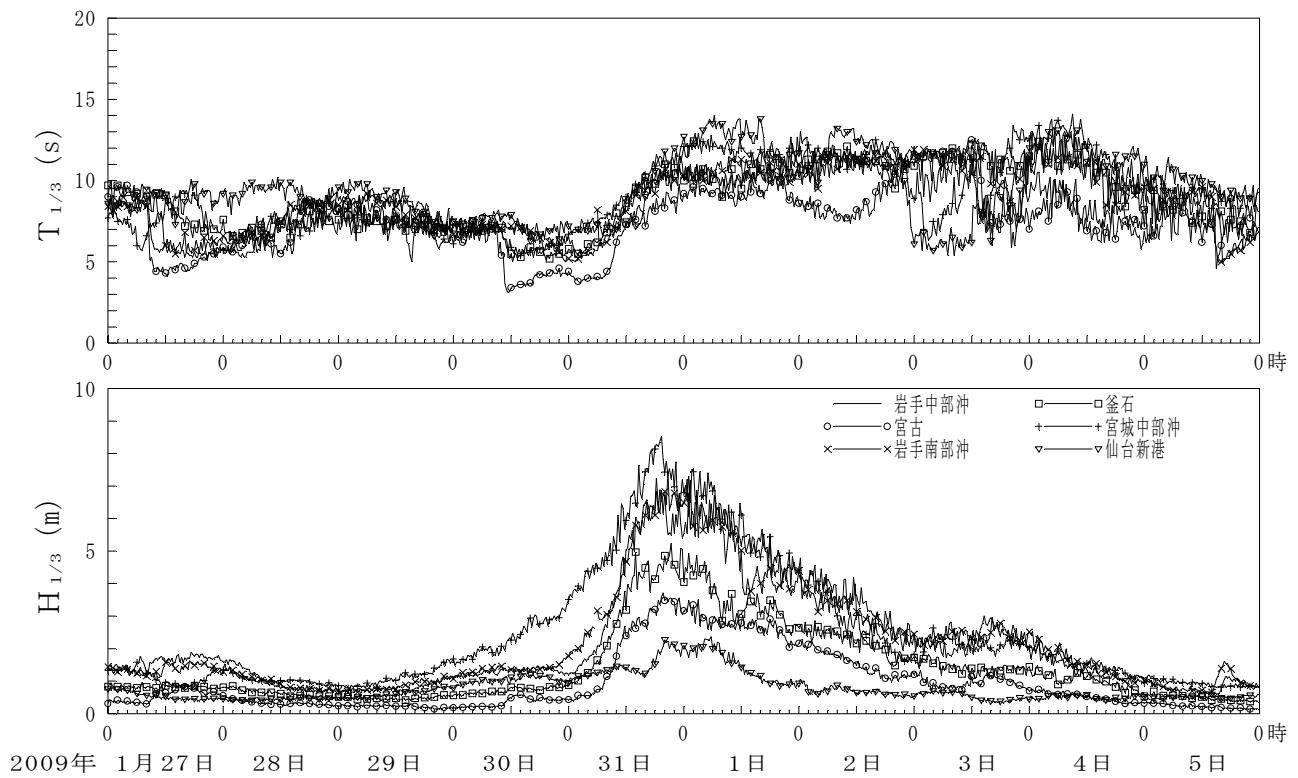


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱4) (3/4)

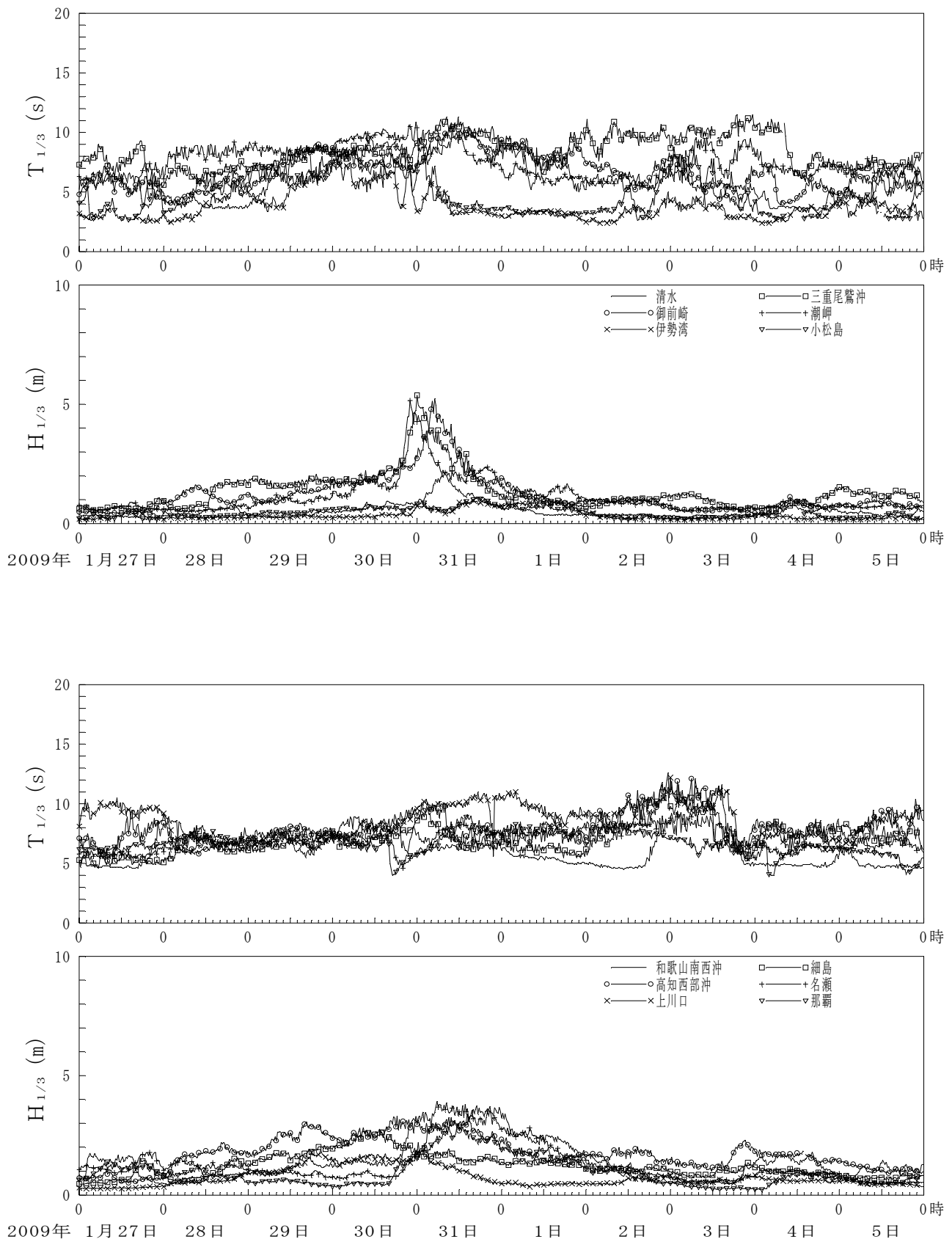


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱4) (4/4)

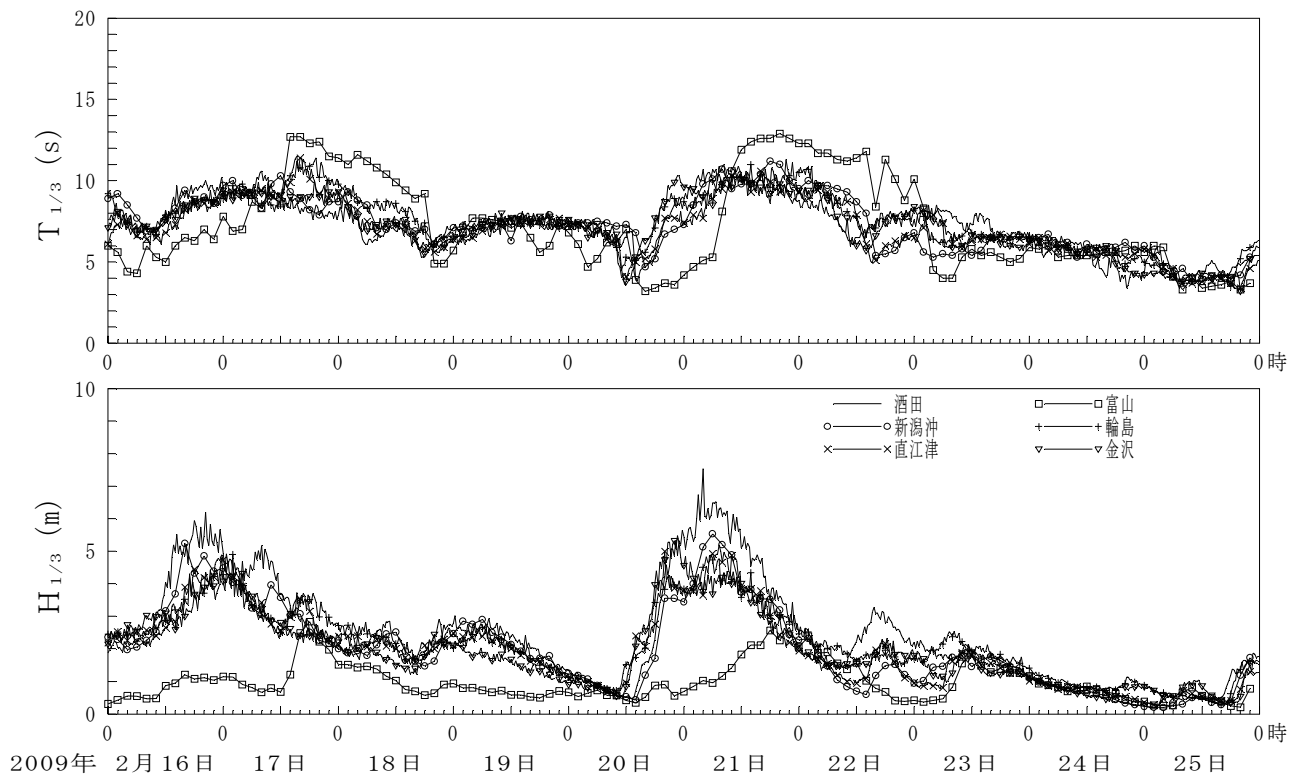
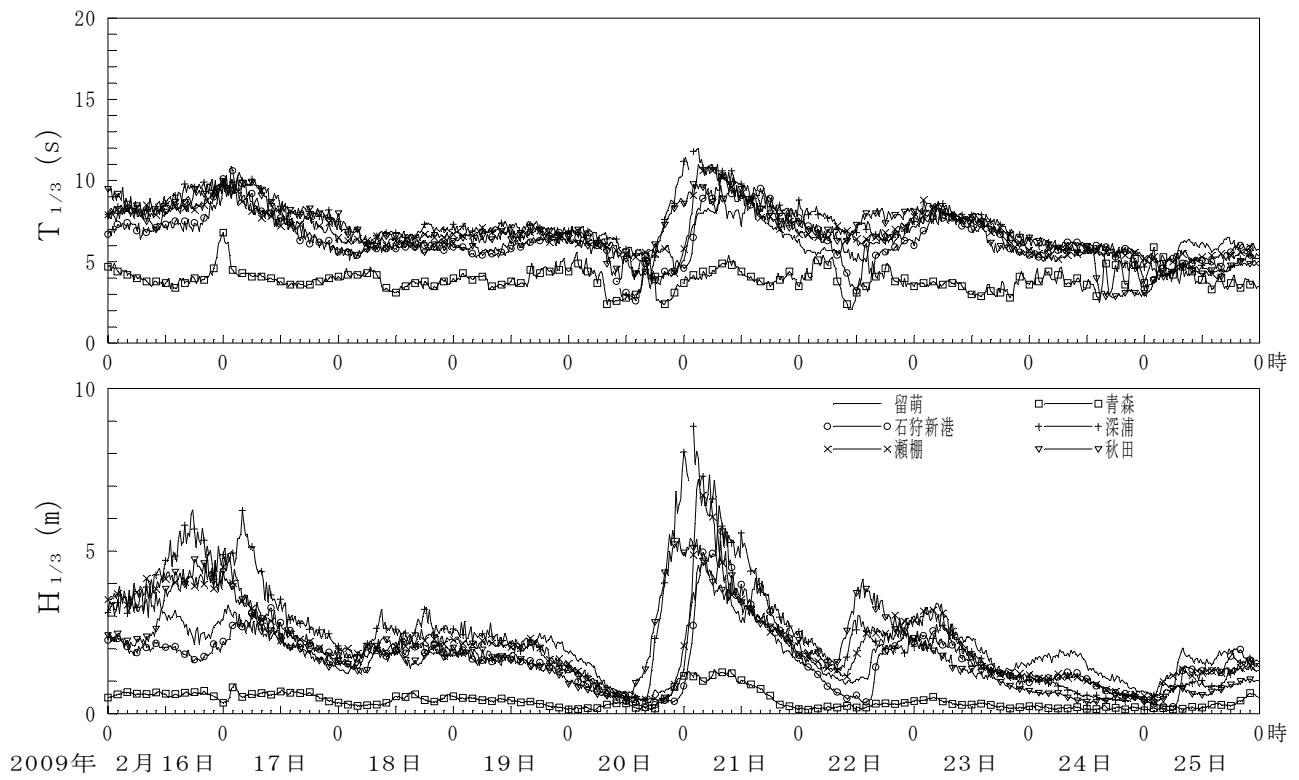


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱7) (1/4)

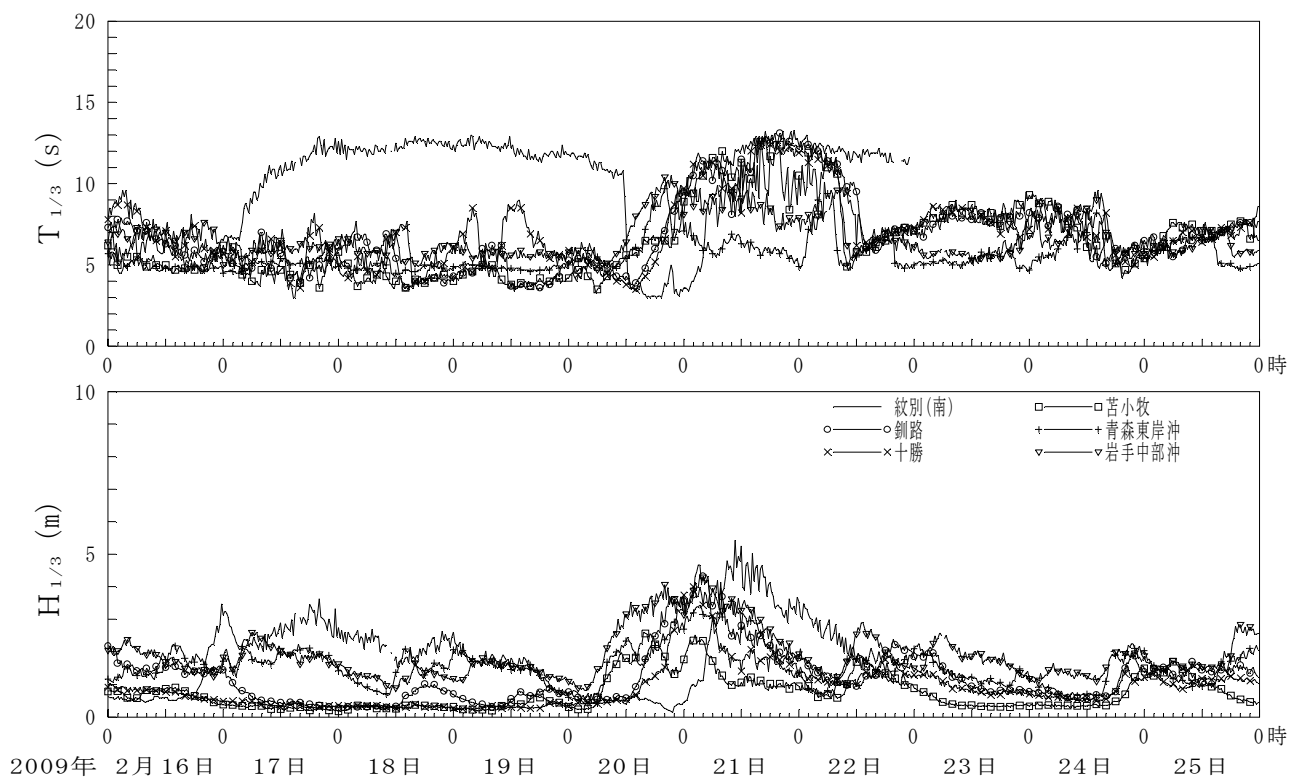
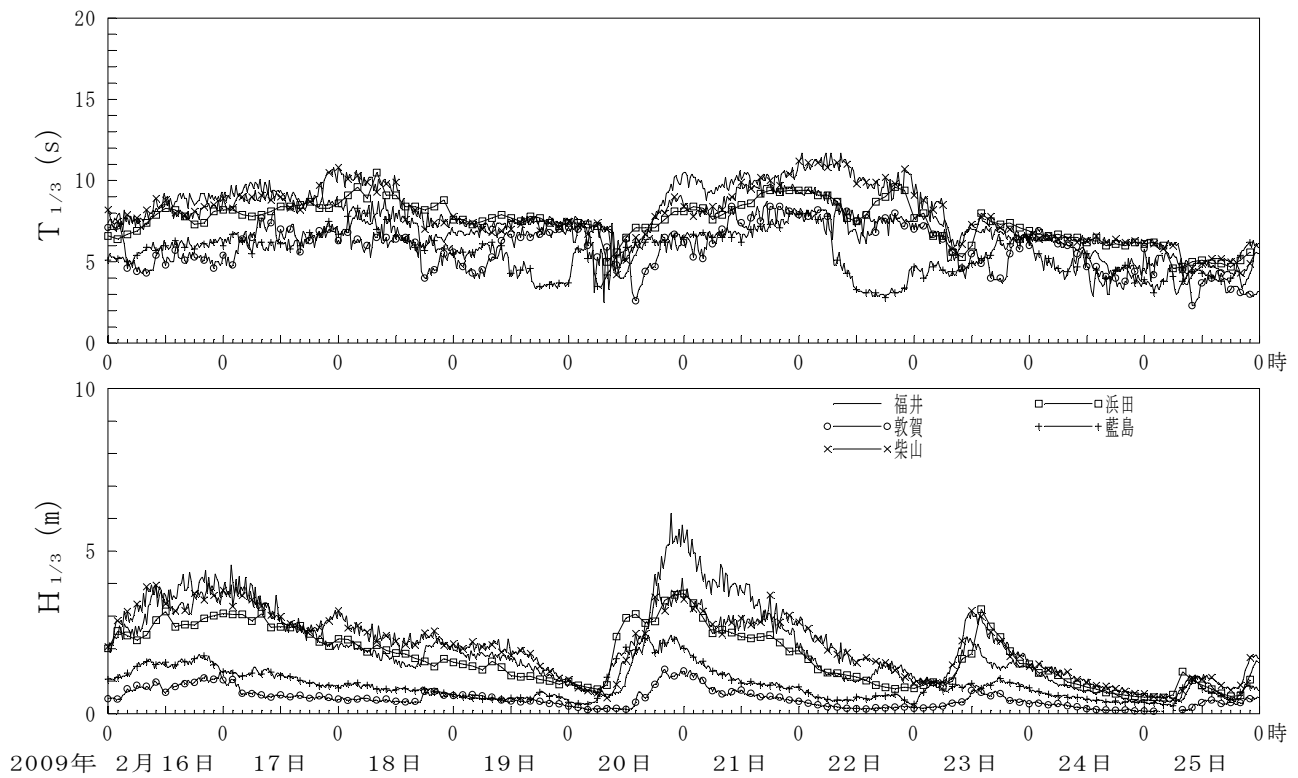


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱7) (2/4)

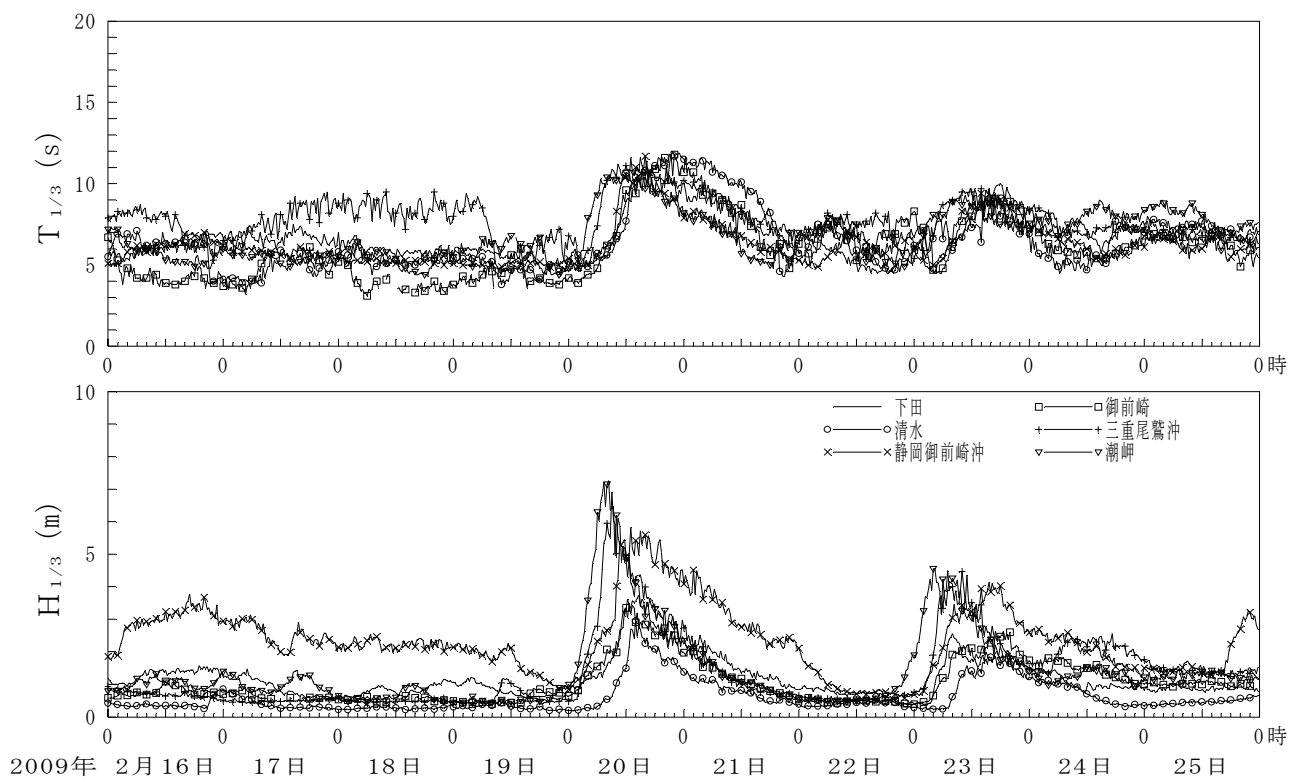
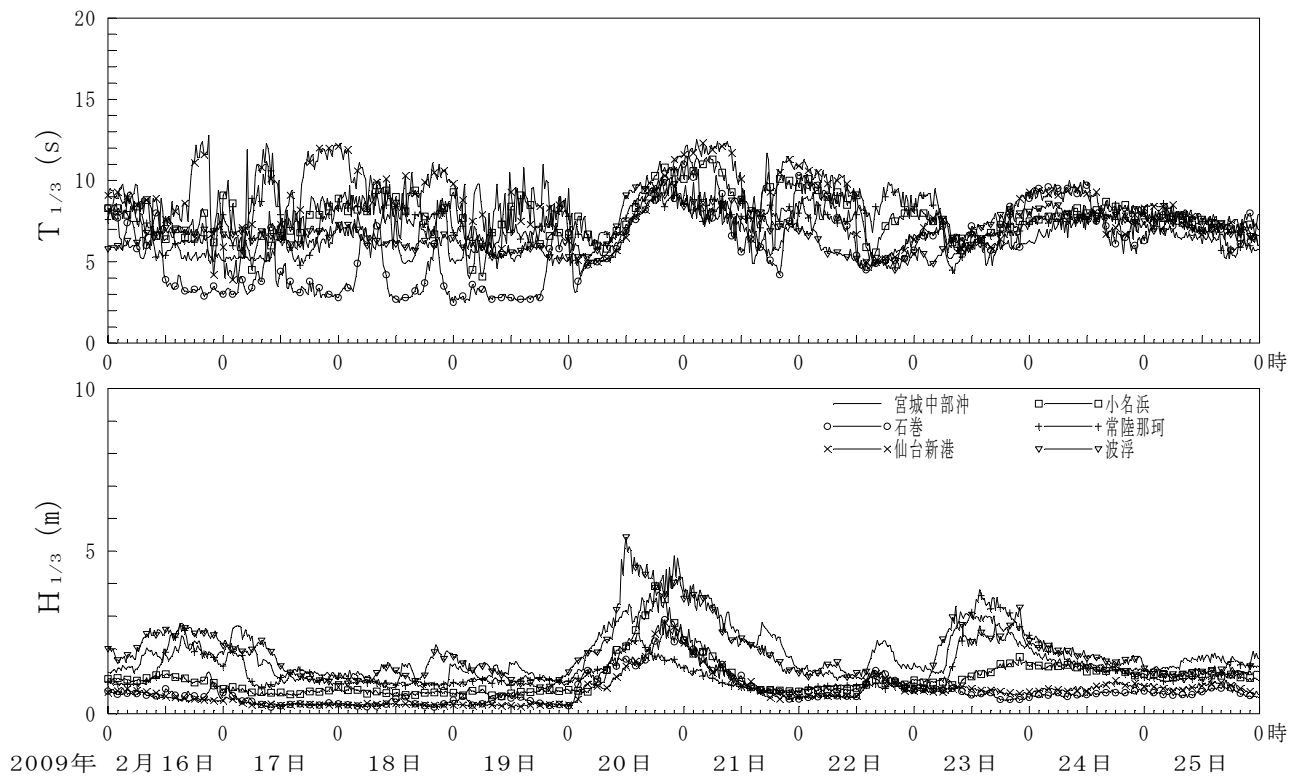


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱7) (3/4)

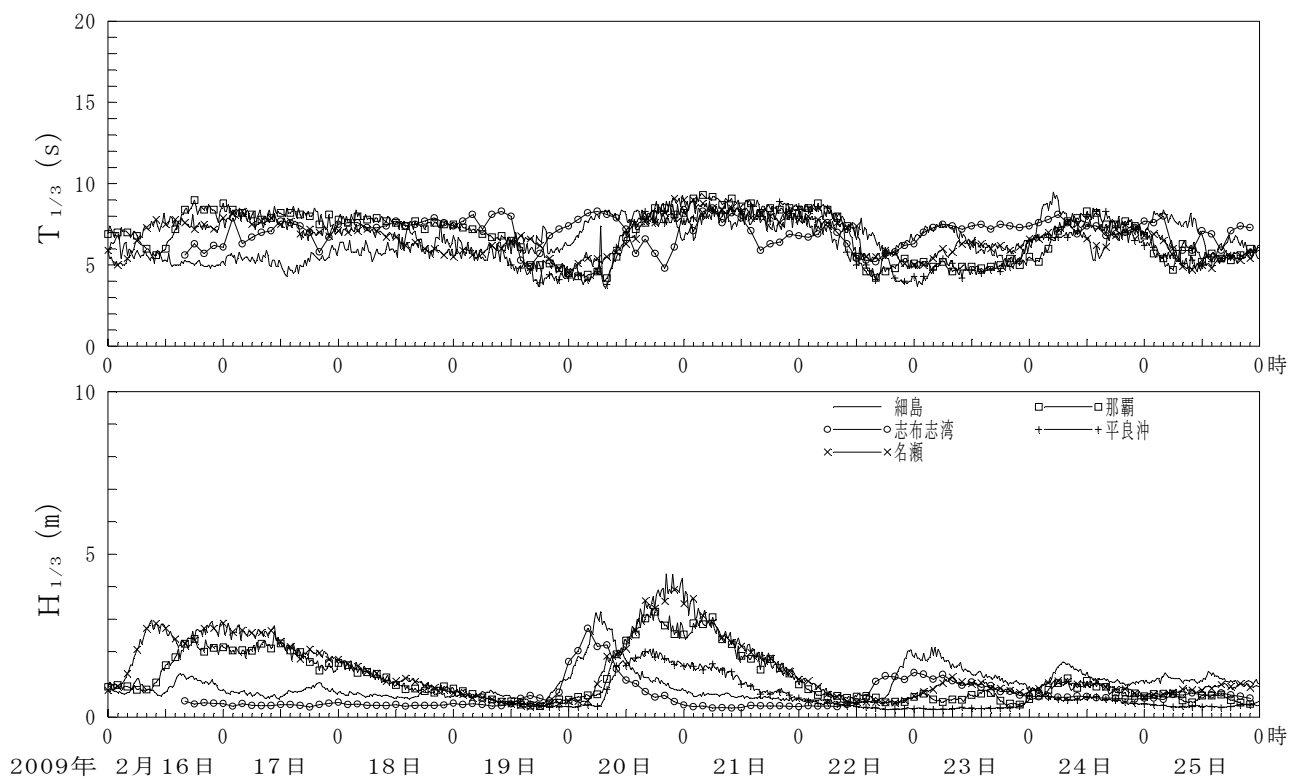
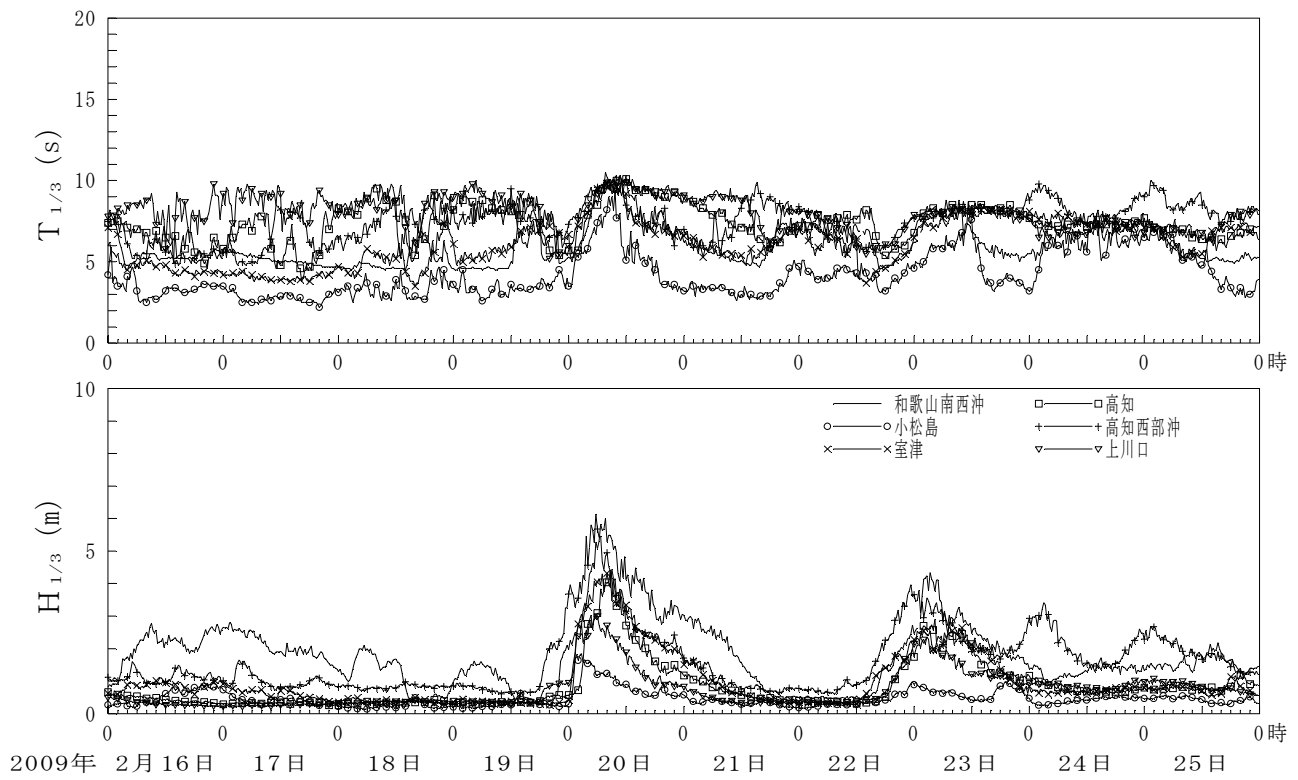


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱7) (4/4)

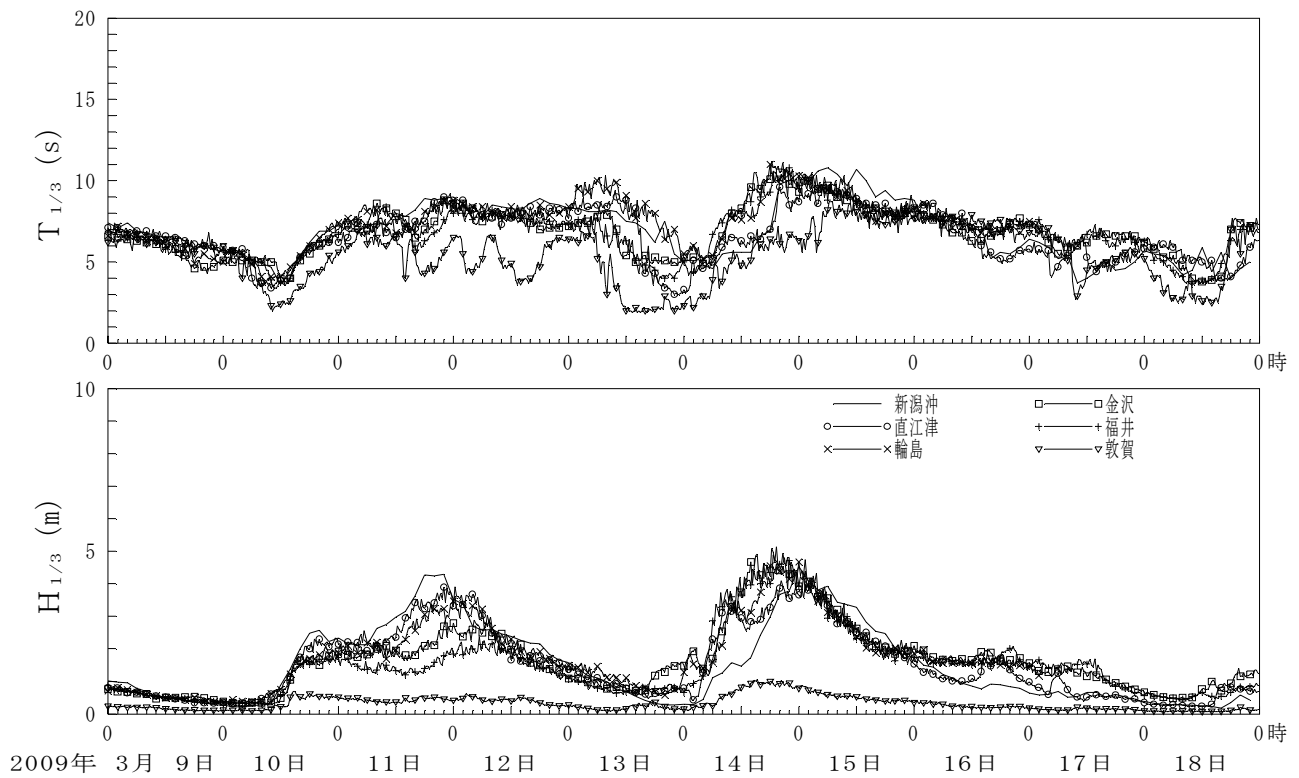
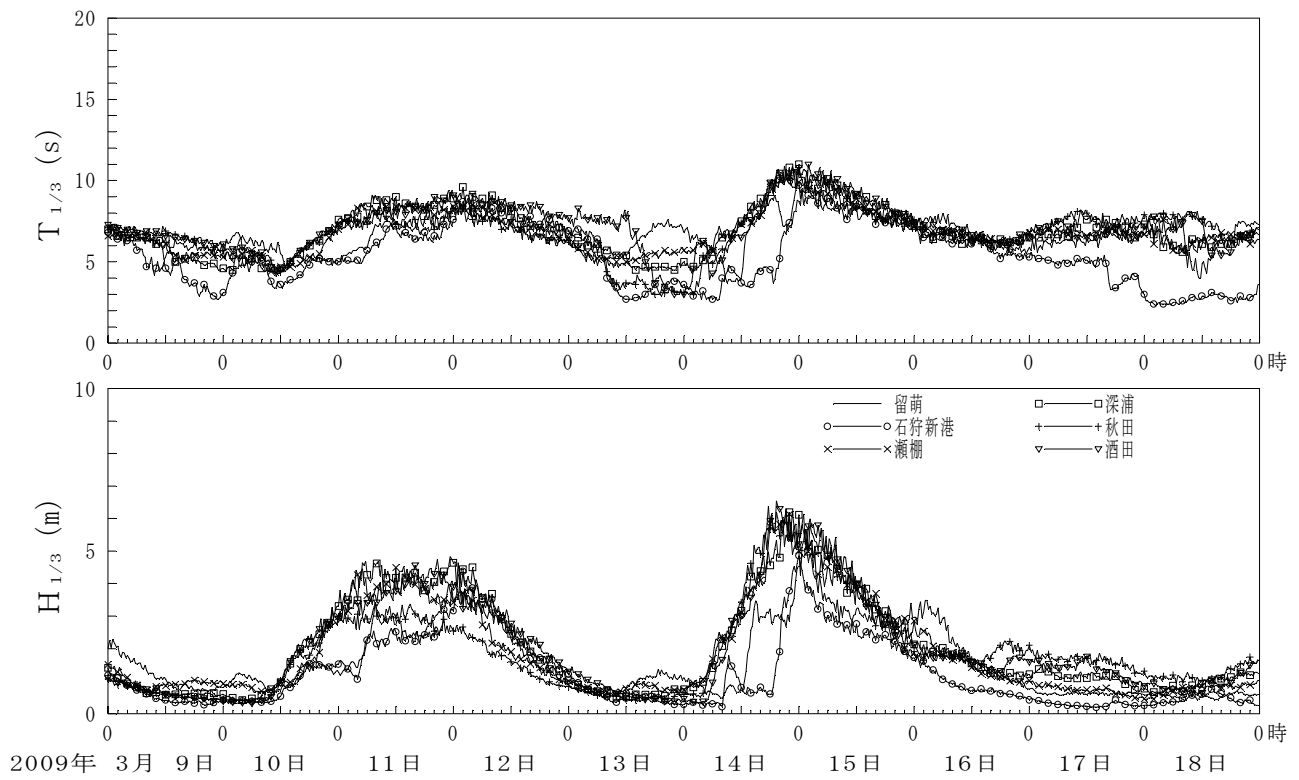


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱9) (1/4)

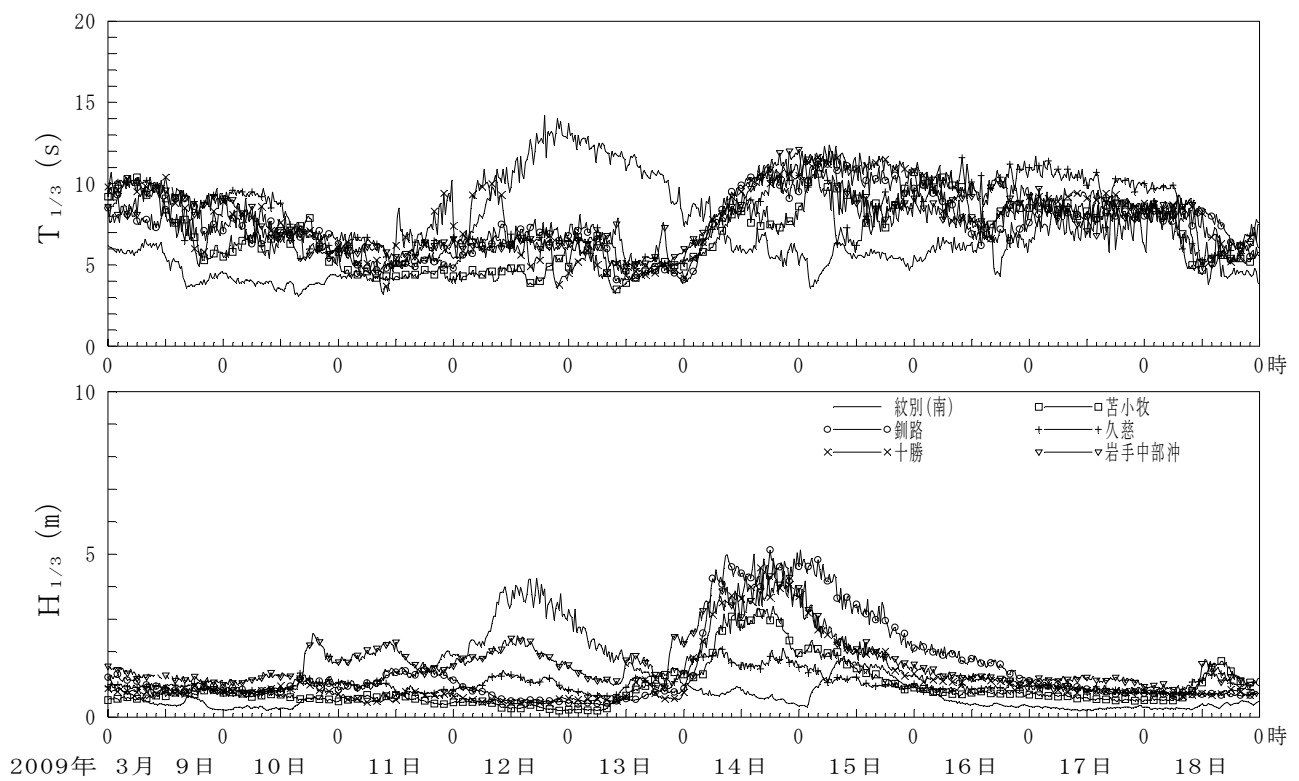
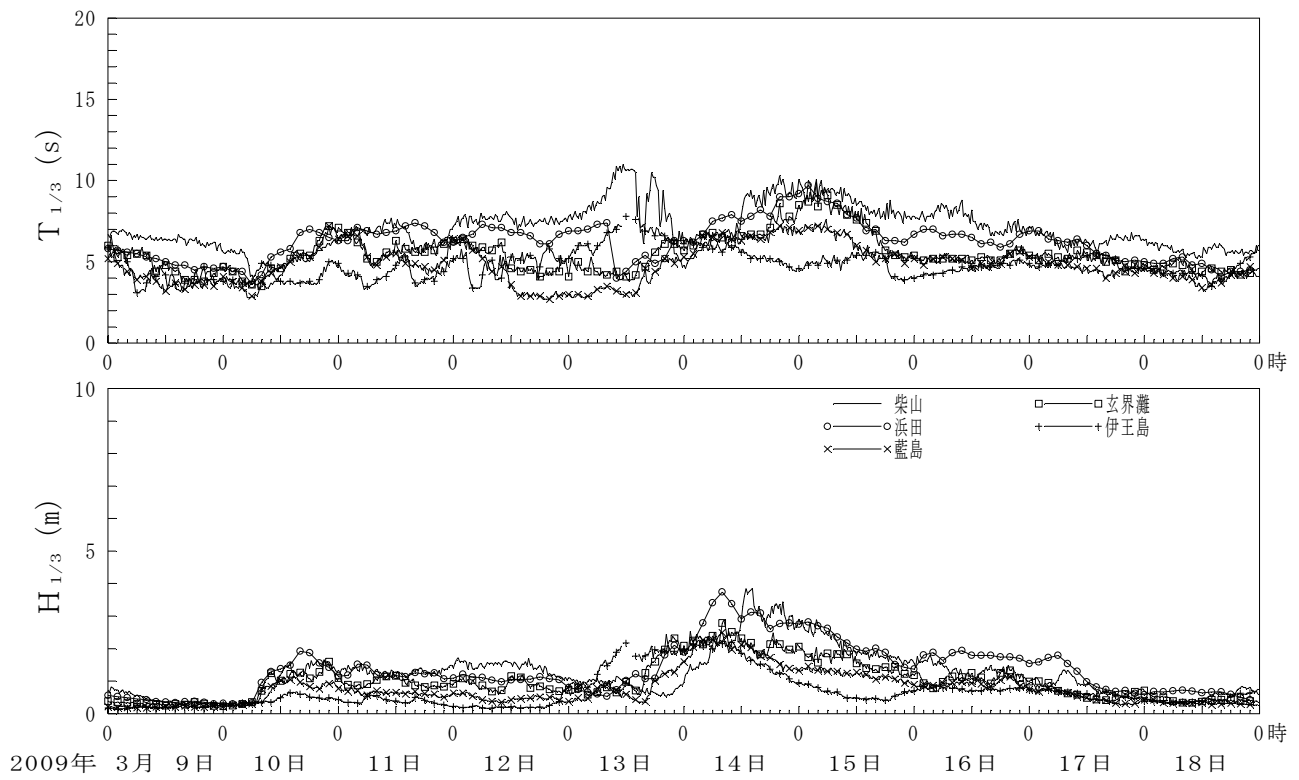


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱9) (2/4)

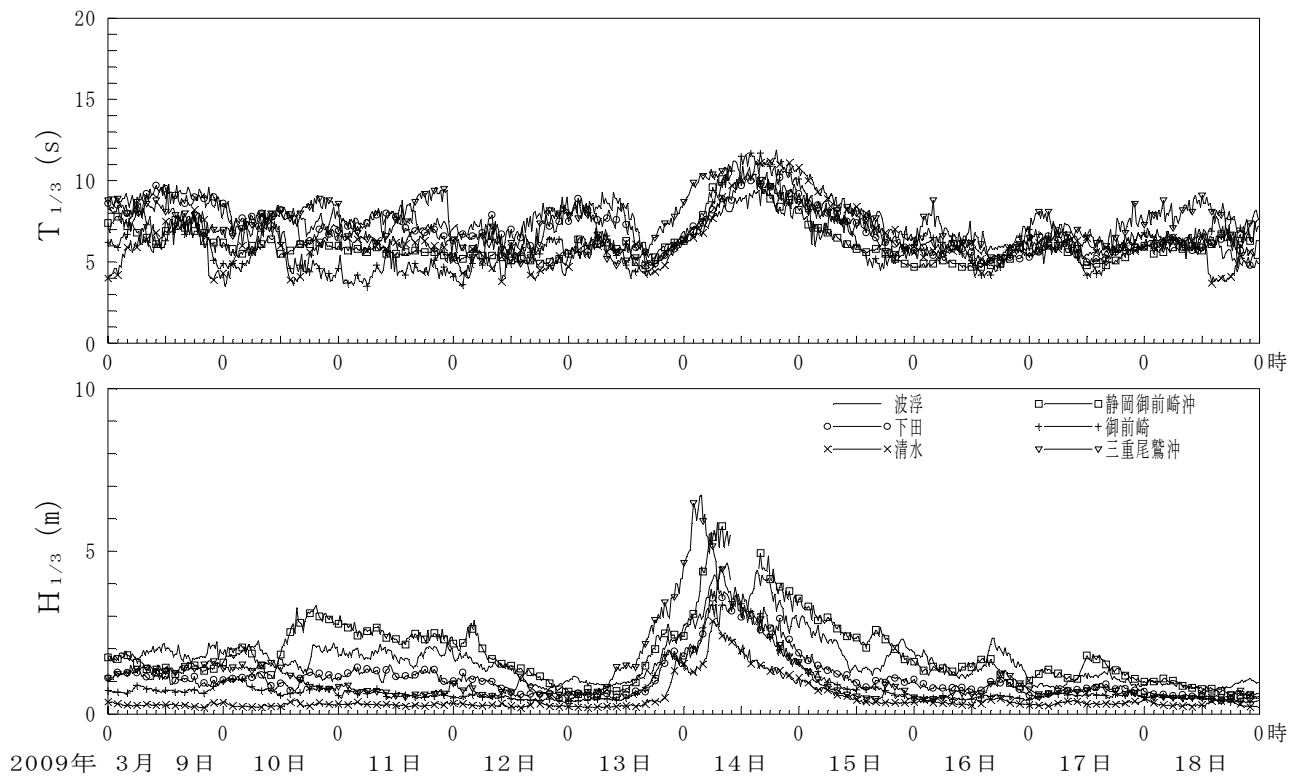
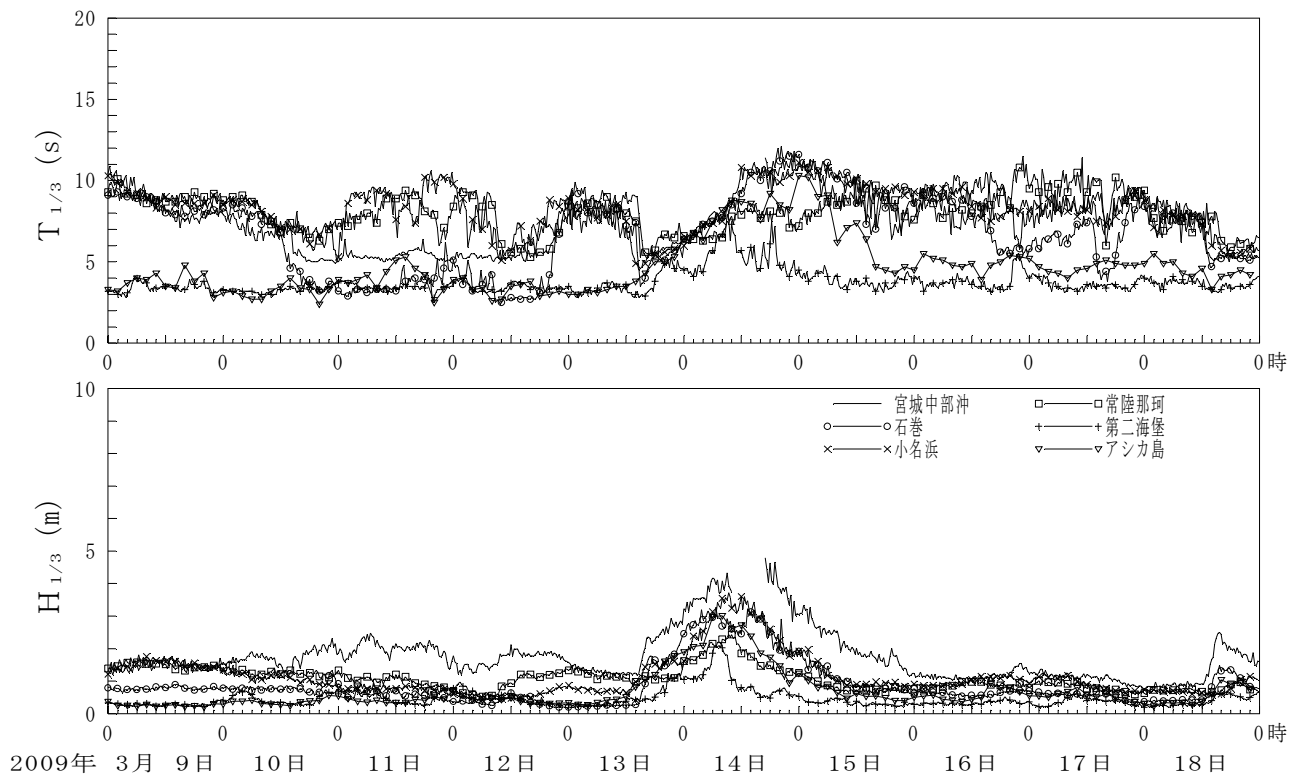


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱9) (3/4)

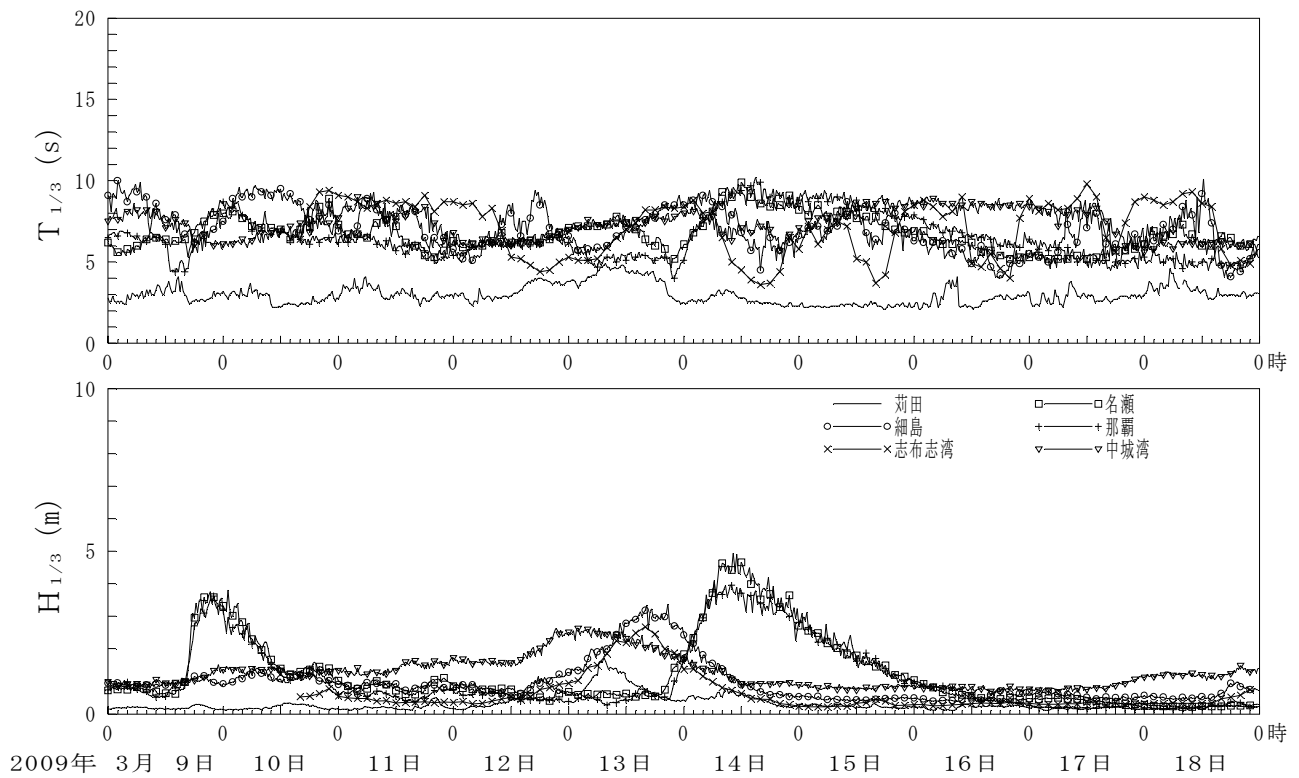
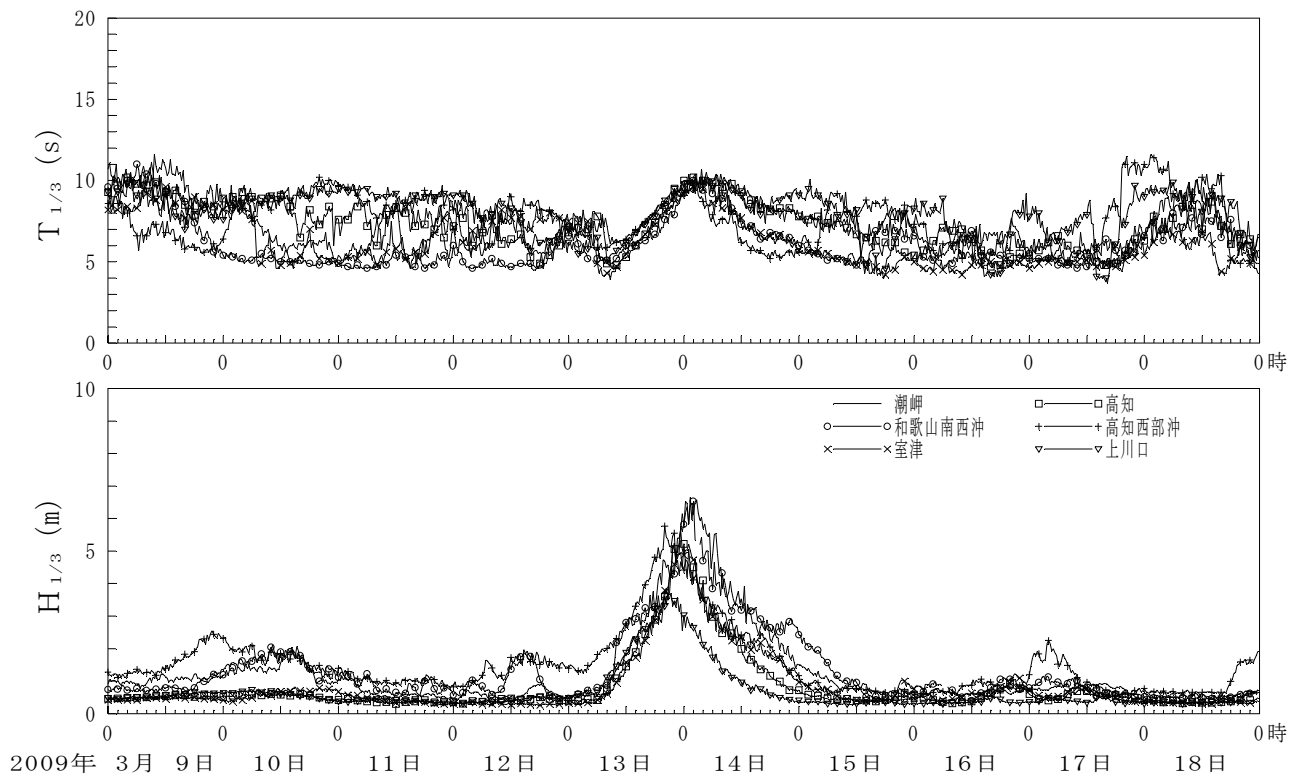


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱9) (4/4)

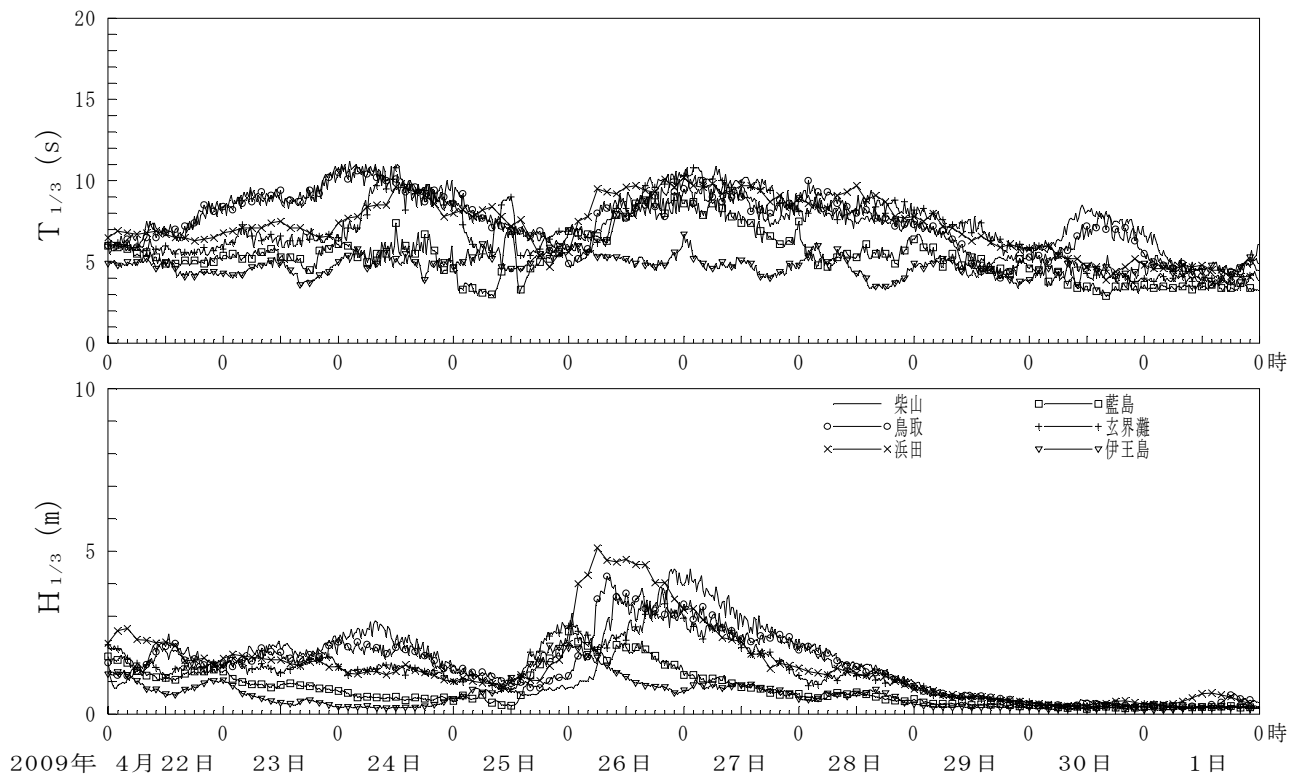
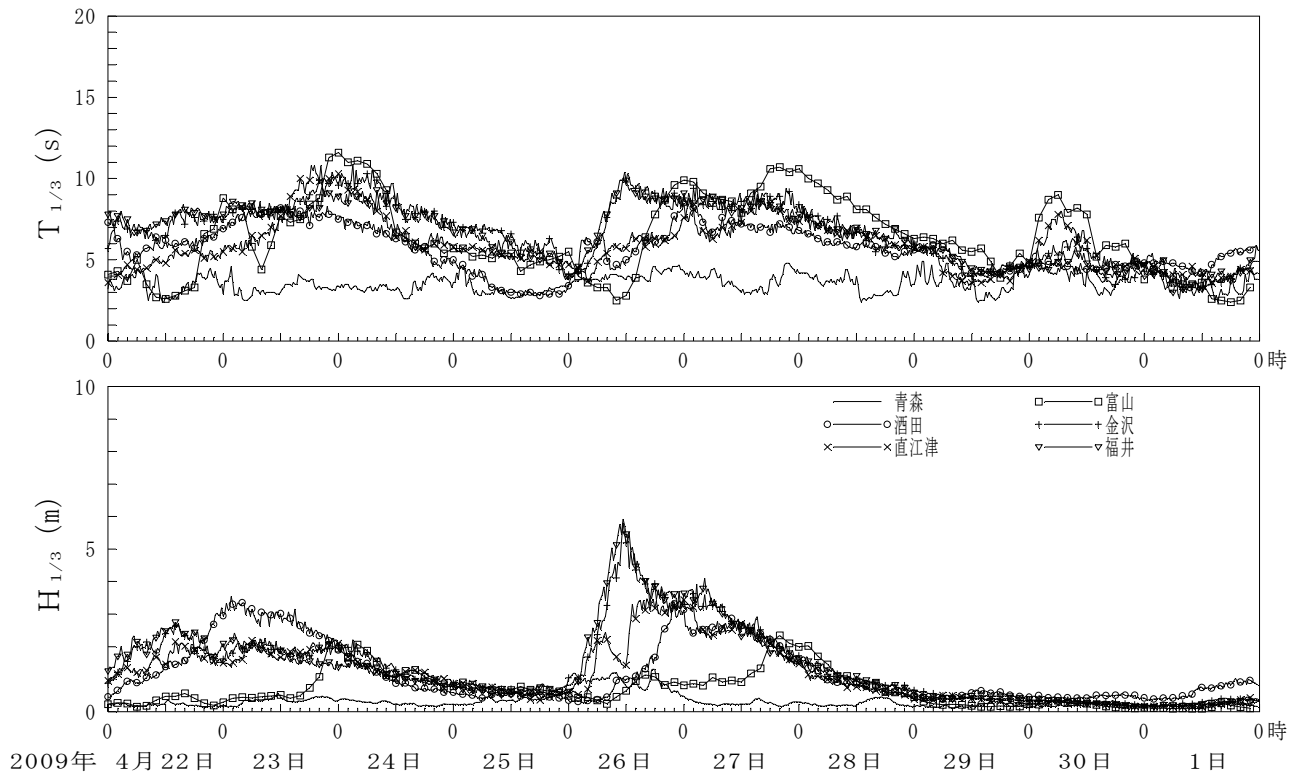


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱11) (1/4)

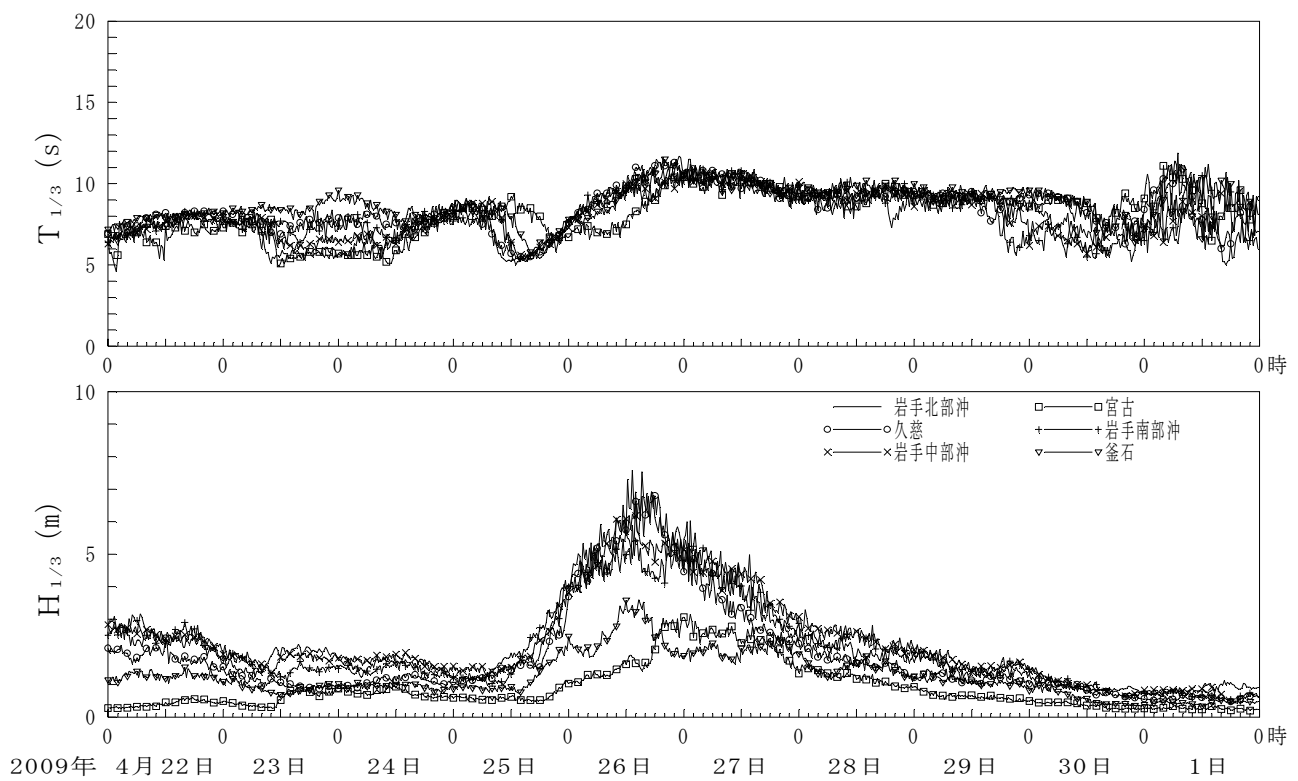
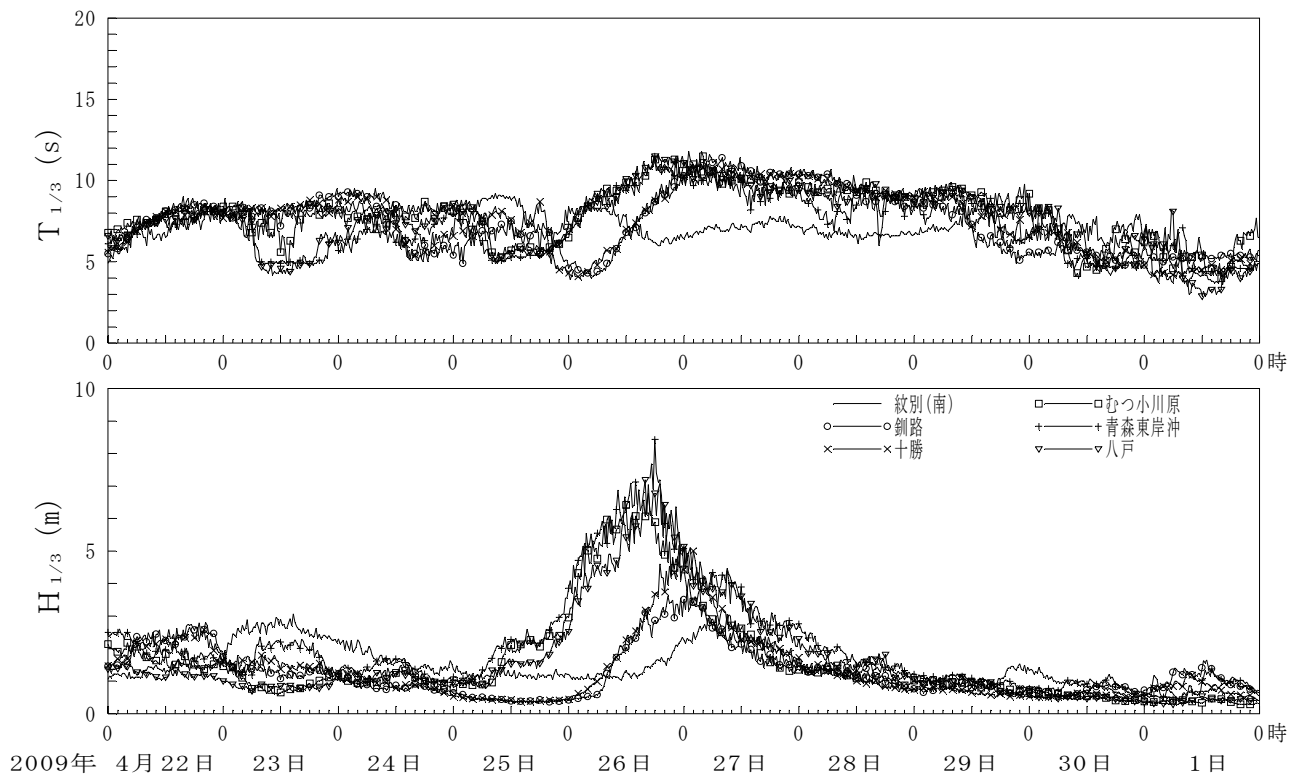


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱11) (2/4)

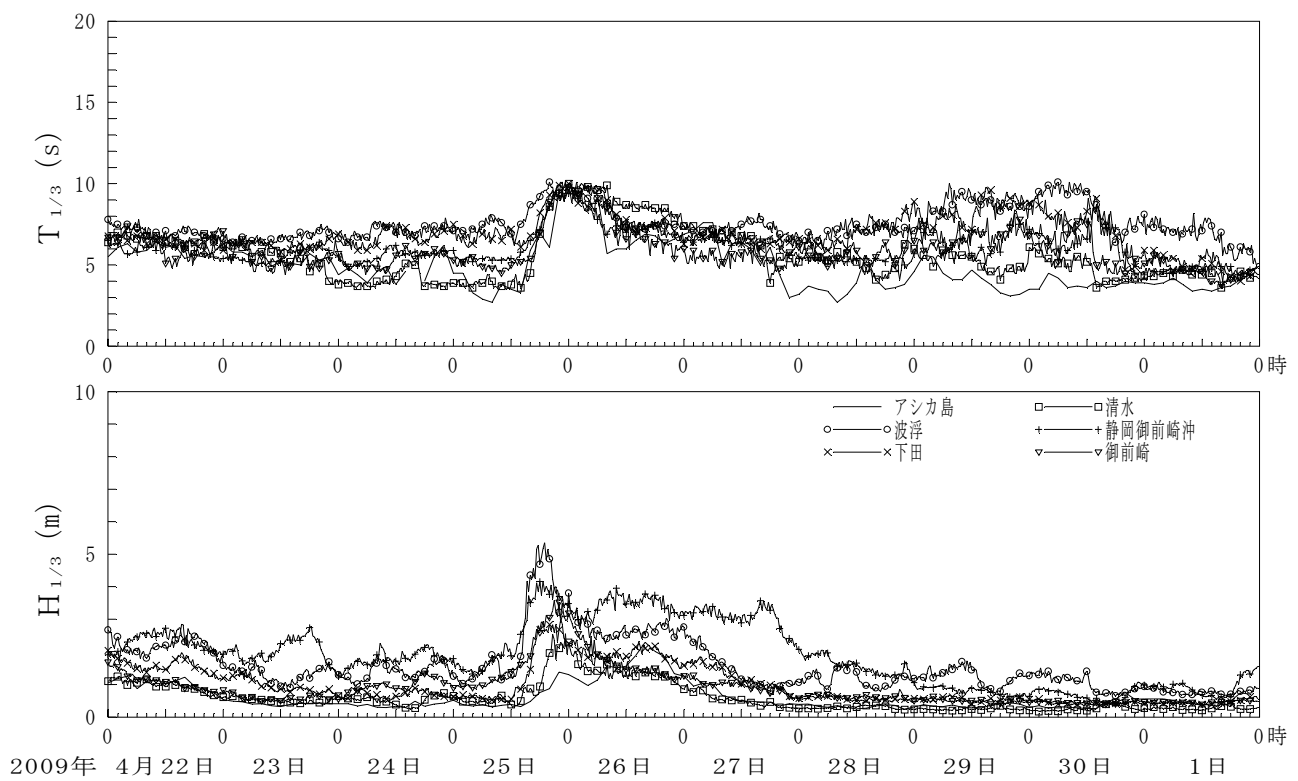
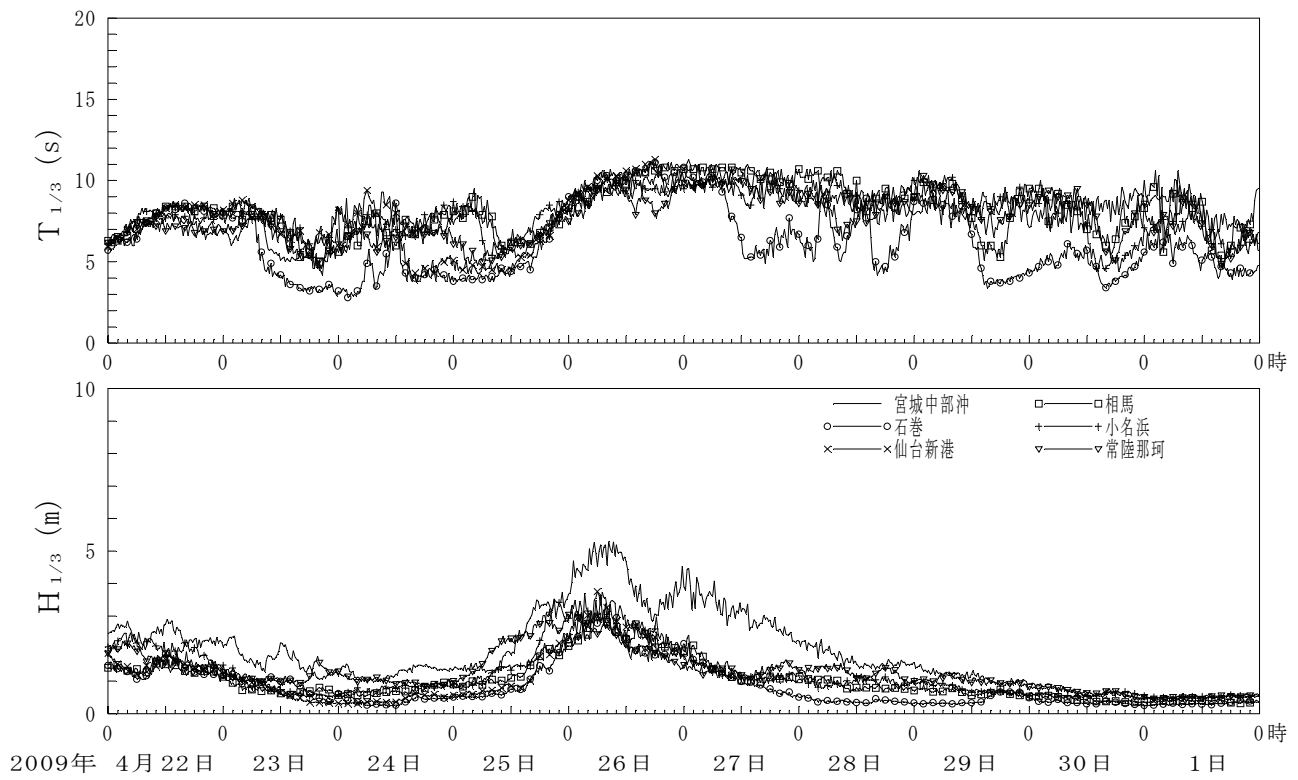


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱11) (3/4)

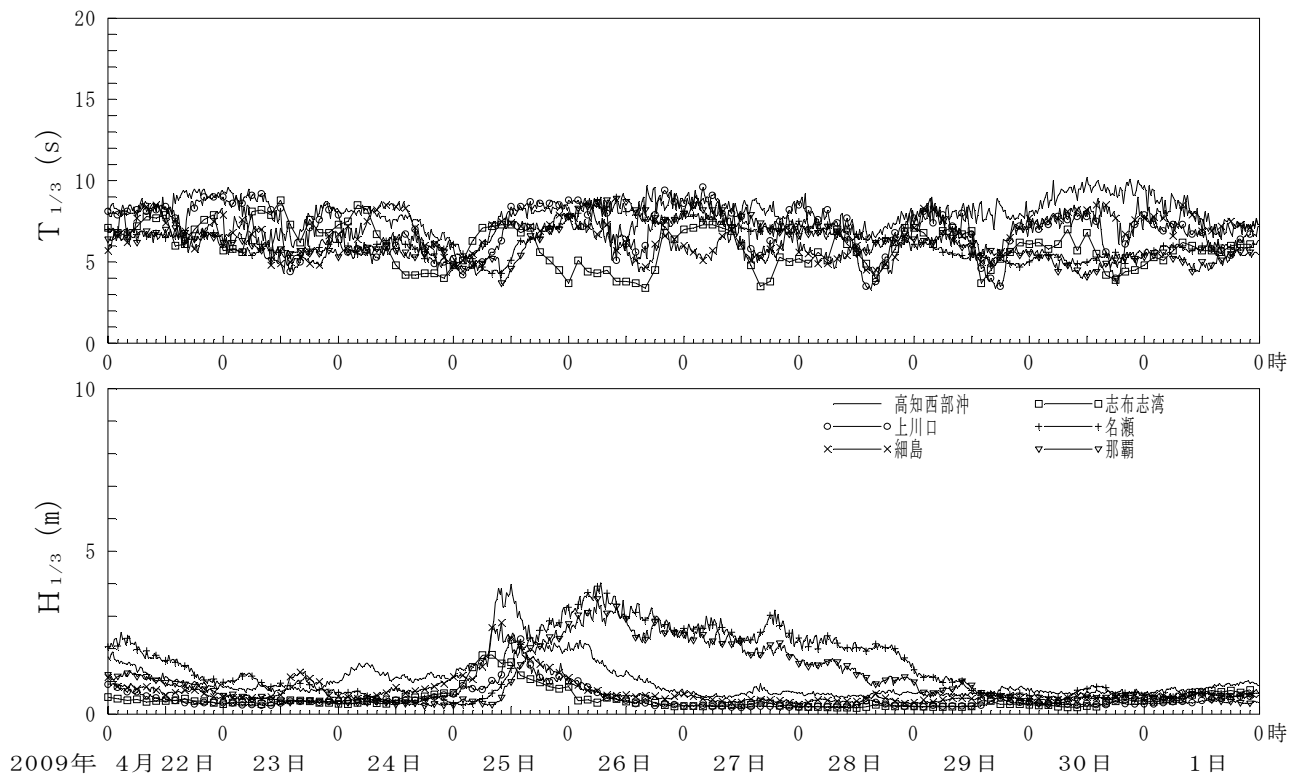
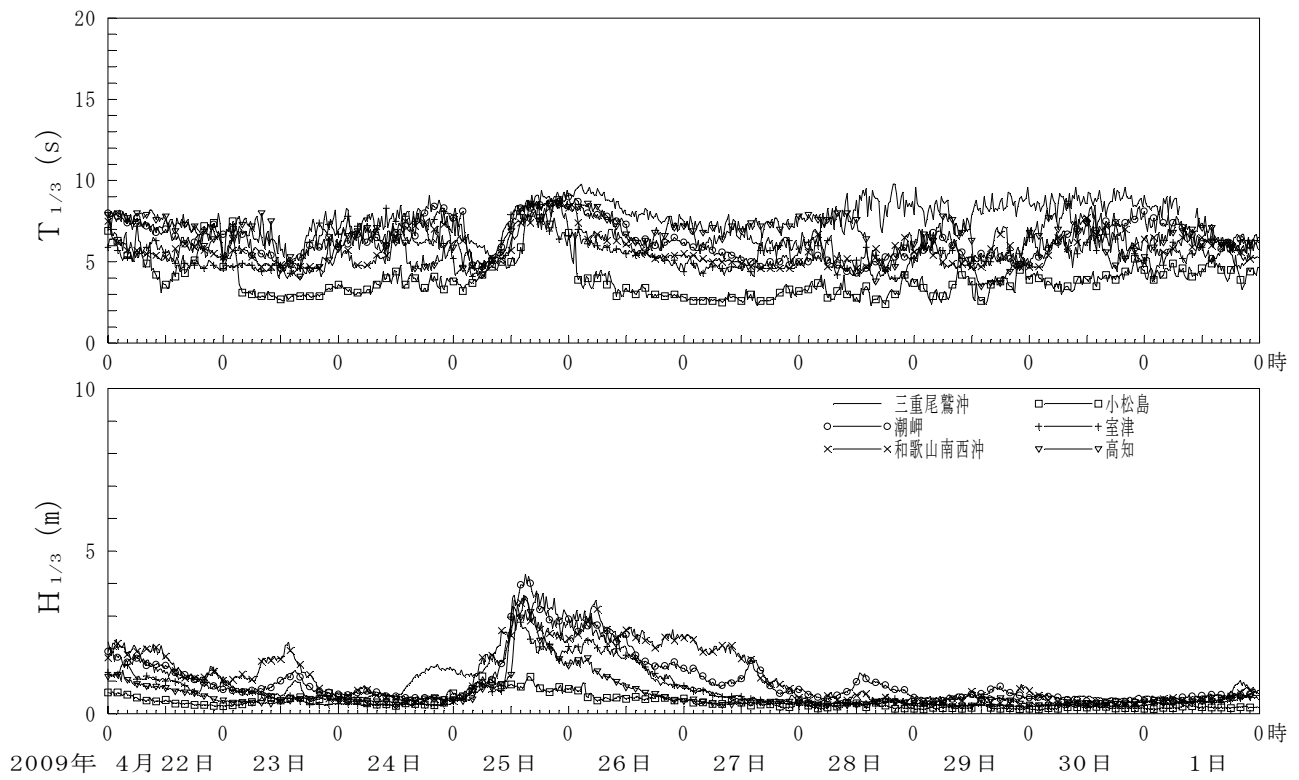


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱11) (4/4)

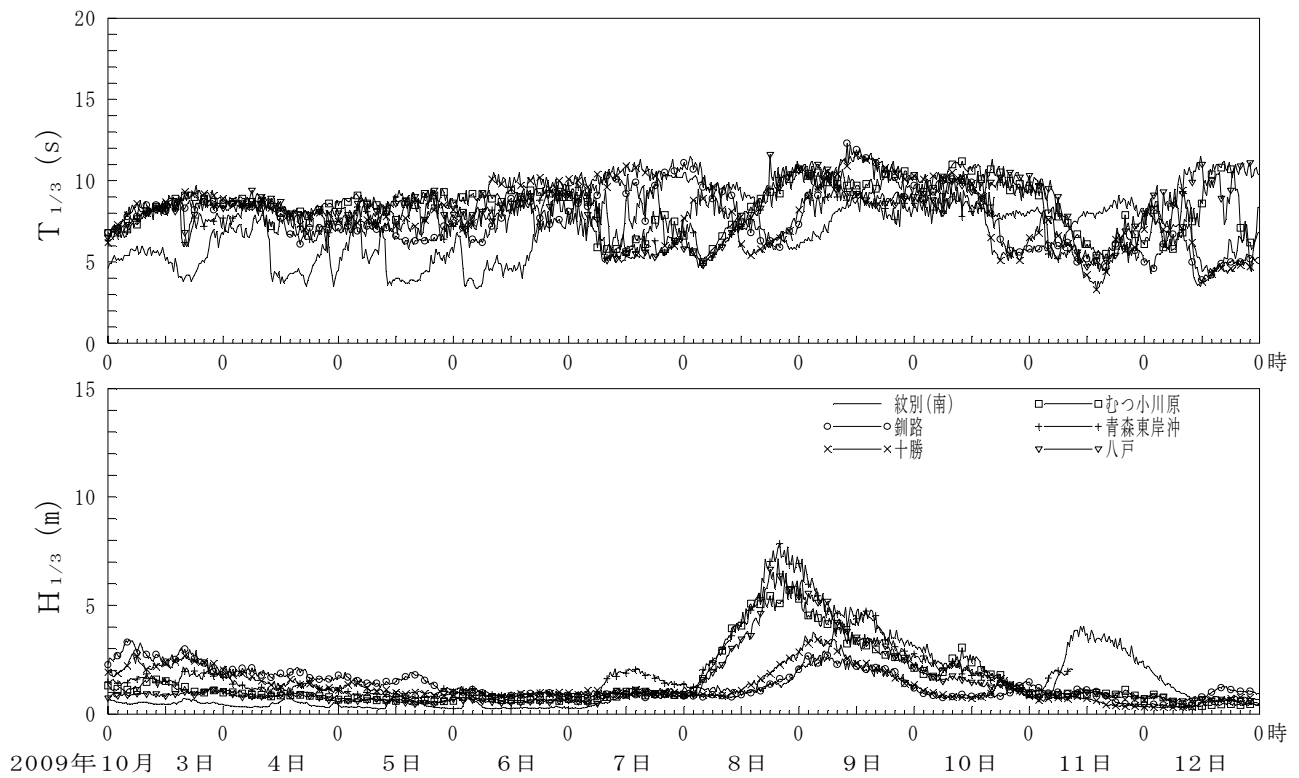
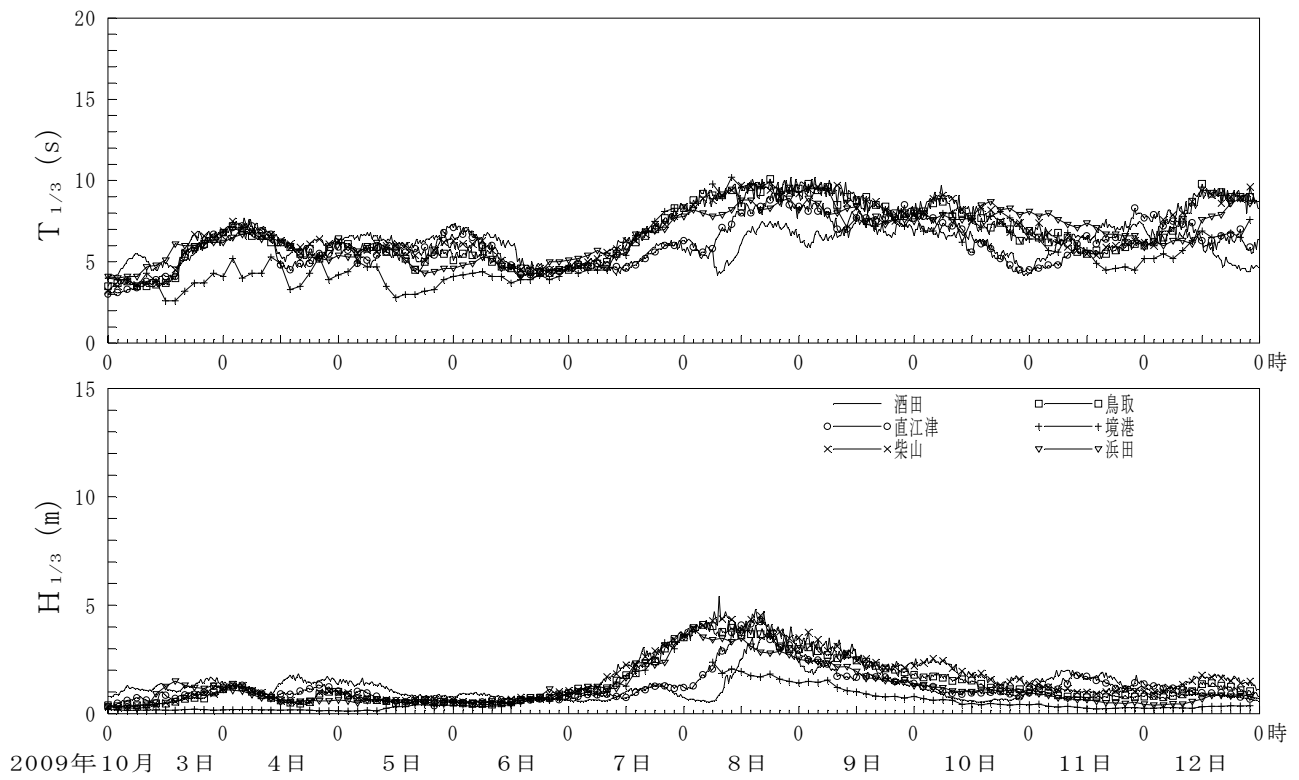


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱14) (1/4)

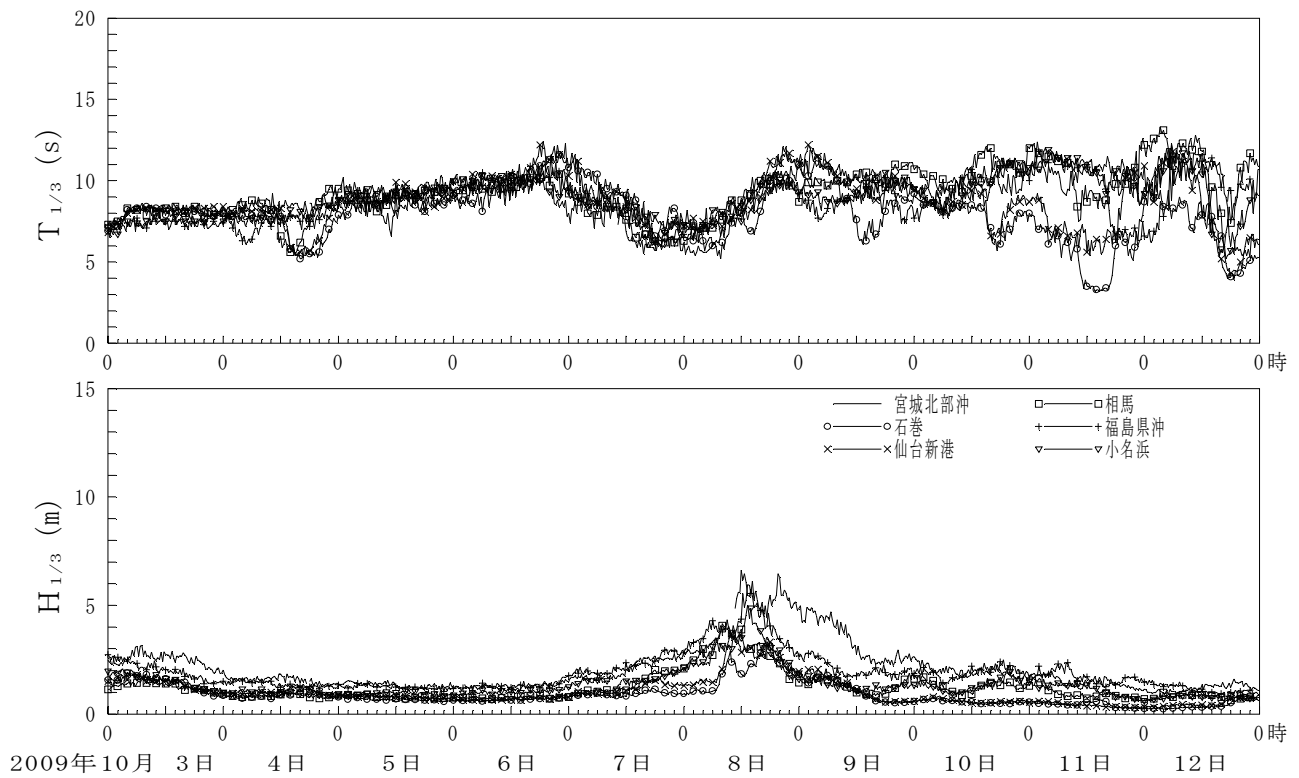
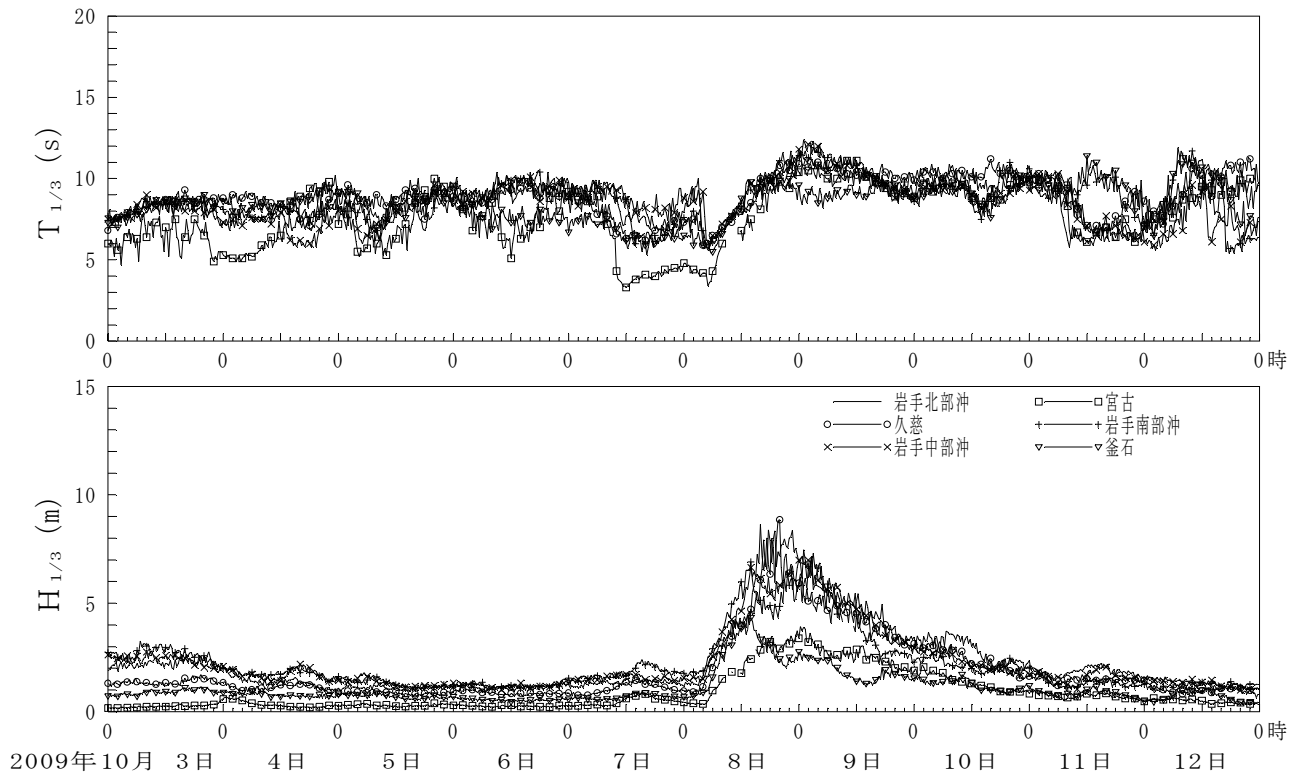


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱14) (2/4)

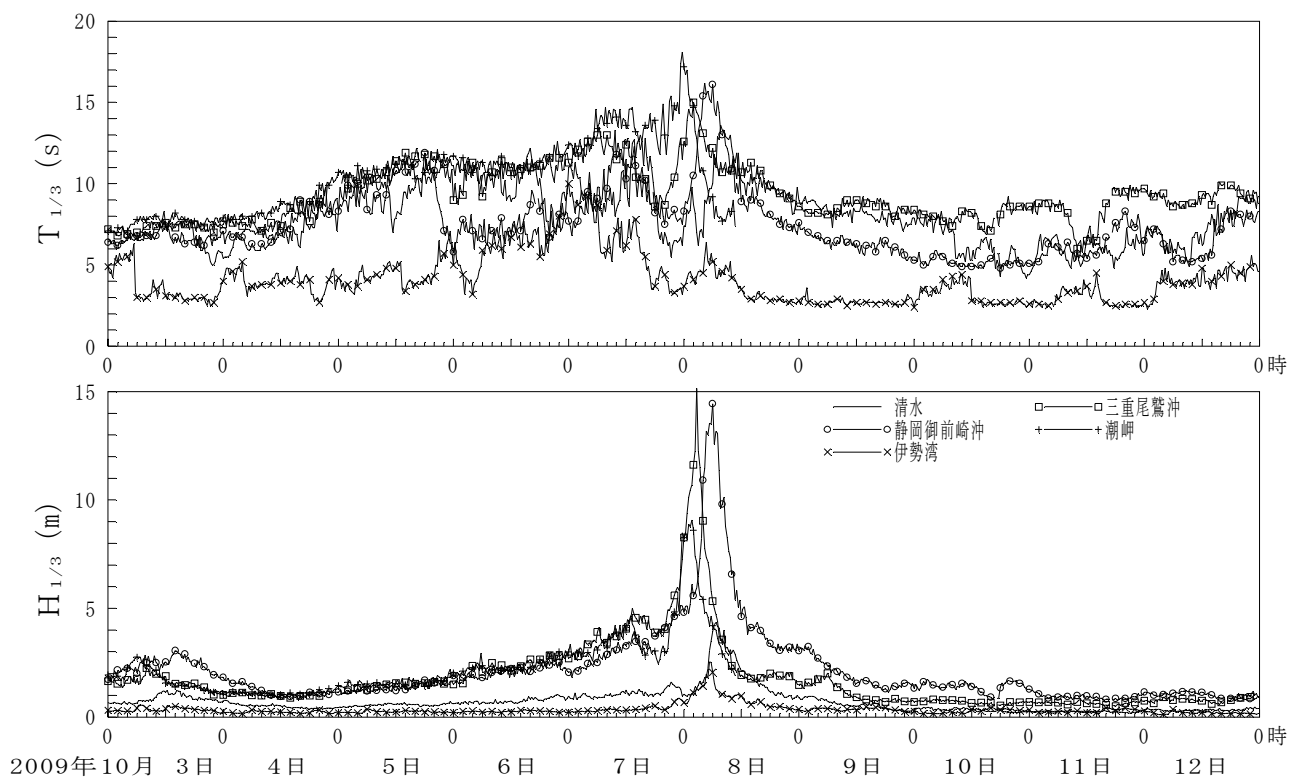
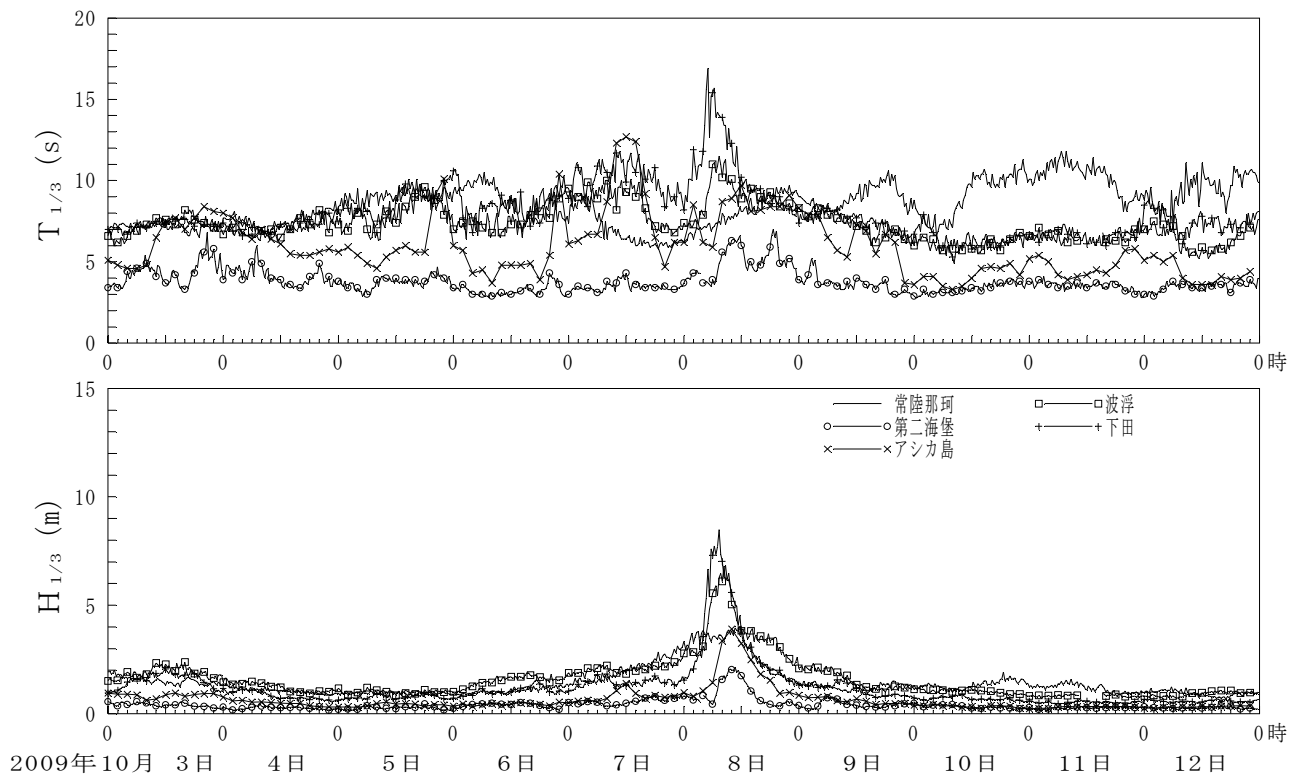


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱14) (3/4)

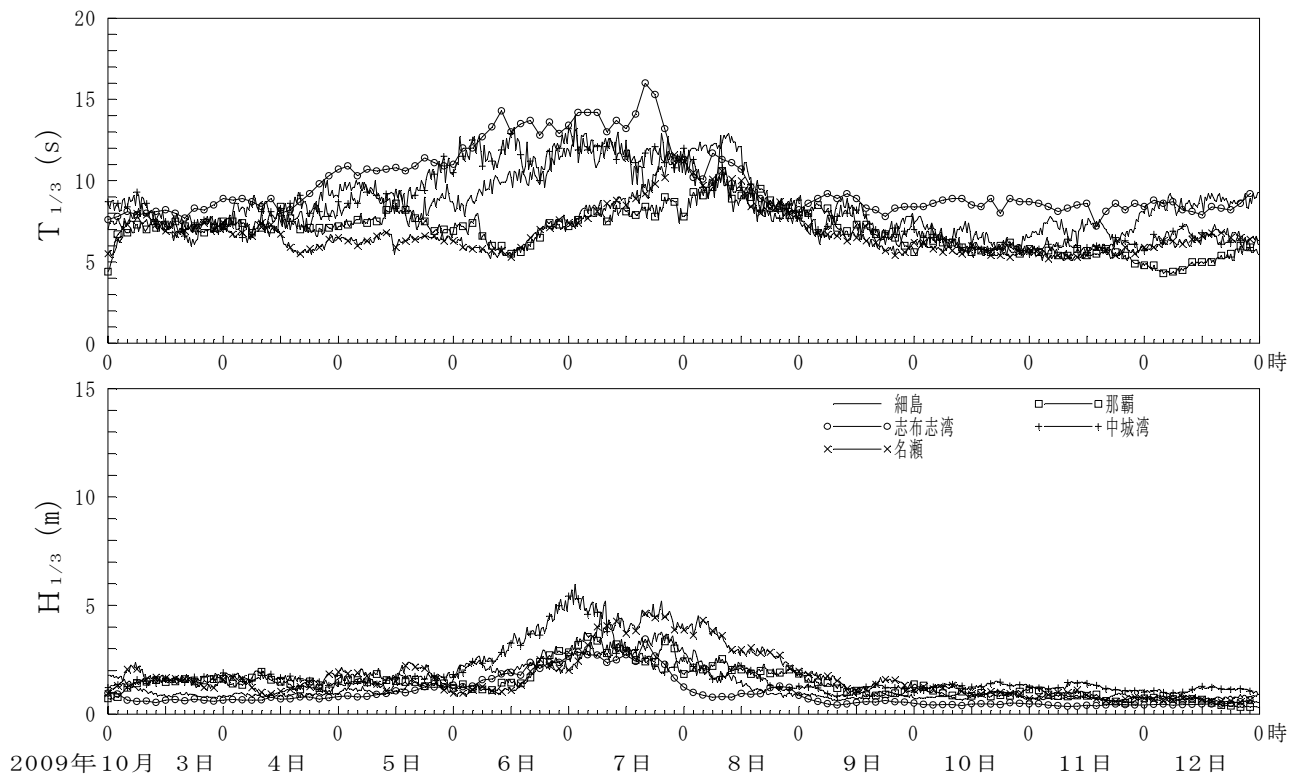
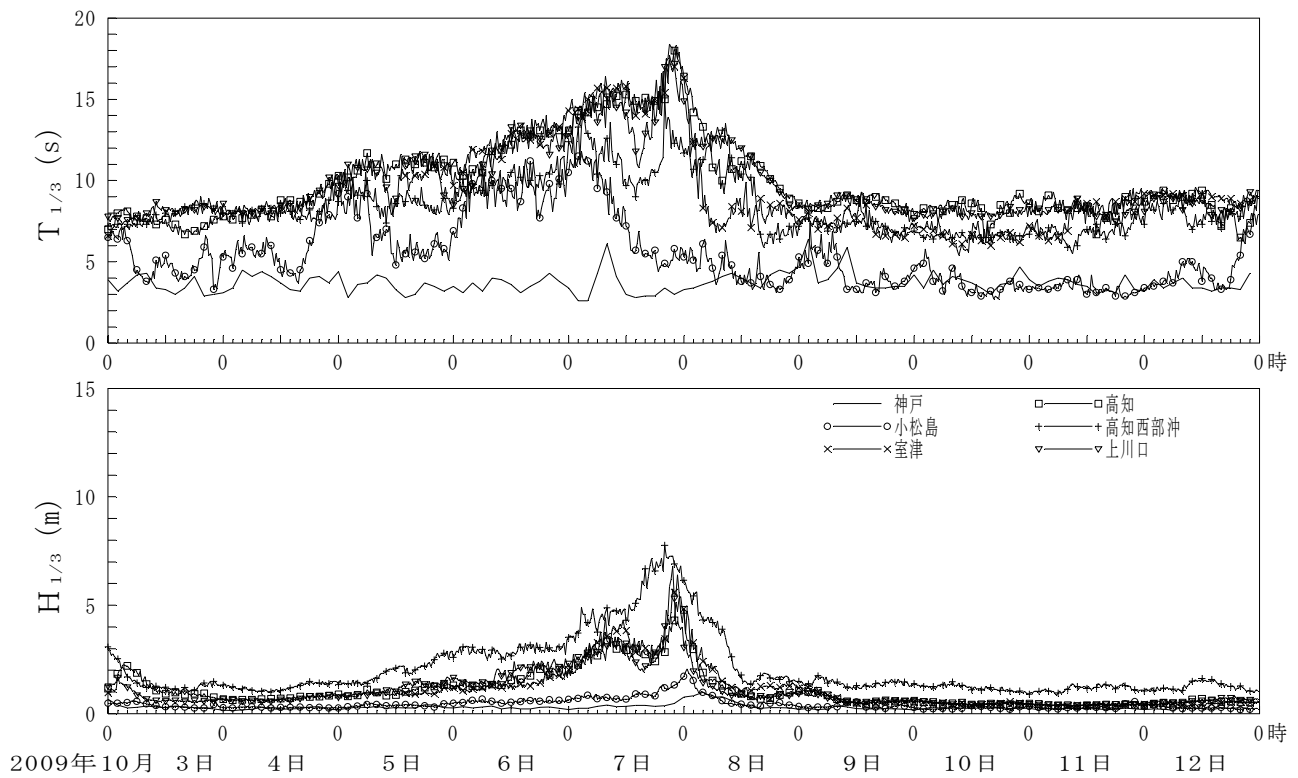


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱14) (4/4)

4. 各港別波浪統計

各港別に 2009 年の月単位および季節単位の波浪統計を行い、その結果を付録の CD-ROM に保存した。本章ではその概要について説明する。

4.1 有義波の解析

CD-ROM に保存した有義波の解析の項目は、以下の通りである。

- ①月別平均および最大有義波（付表-A. 1. *, B. 1. *および付図-A. 1. *, B. 1. *）
- ②波高・周期別出現頻度統計（付表-A. 2. *, B. 2. *）
- ③高波一覧表（付表-A. 3. *, B. 3. *）
- ④波高・波向別出現頻度統計（付表-A. 4. *, B. 4. *および付図-A. 2. *, B. 2. *）

ここに、図表番号に A が付くものは 2 時間毎の 20 分間の観測記録に基づく統計、B が付くものは 20 分毎の連続した観測記録に基づく統計である。枝番号の*は、表-1, 2 の整理番号に対応している。付表-A. 4. *, B. 4. *, 付図-A. 2. *, B. 2. *は、波向を観測していない地点では欠番になっている。③で定義する高波とは、表-7 に示す上限値を越える有義波高を指し、高波期間とは「下限値を超えてからこれを下回るまでの期間」を基本的な目安として定義づけている。

ナウファスの集中処理・解析においては、以下の 3 つの条件の何れかに該当するときに、欠測扱いにしている。

- ①観測波形の歪度が 4 を超える（正規分布は 3）
- ②尖鋭度が 0.4 を超える（正規分布は 0）
- ③最高波高と有義波高との比が 2.4 を超える（レーリー分布に従う 100 波程度の記録では 1.6 程度）

ただし、このような場合でも、波形記録を目視で吟味し、最高波高が表-7 に示す高波の抽出基準の下限値より低い場合には、頻度統計に含めることにしている。最高波高の値を特定できたものは、読み取った最高波高を 1.6 で除した値を有義波高と仮定し、40 cm 以下（有義波高で 25cm 相当以下）と判断されるものは、25cm 以下の階級として扱っている。これらを補足 1 として付表-A. 2, B. 2 の右側に記載した。最高波高の値を特定できないものは、階級幅を広げ、これを補足 2 として付表-A. 2, B. 2 のさらに右側に記載した。これらの記載は、高波浪状態か低波浪状態かの判別を不能にしないためである。高波浪状態でなかったことも、一つの重要な波浪観測情報であり、信頼性設計で求められる個別波の出現分布統計解析に役に立つ情報となろう。

4.2 周期帯別波浪の解析

CD-ROM に保存した周期帯別波浪の解析の項目は以下の通りである。

- ⑤周期帯別の波高出現頻度統計（付表-A. 5. *, B. 5. *）
- ⑥周期帯別の波高・波向別出現頻度統計（付表-A. 6. *, B. 6. *, 付図-A. 3. *, B. 3. *）

ここに、付表-A. 6. *, B. 6. *, 付図-A. 3. *, B. 3. *においては、波向を観測していない地点、タワー傾斜角から波向を推定している酒田、GPS 波浪計では、欠番になっている。

周期帯は表-8 に示す 6 つに分けて、波高と波向の解析を行った。この表にあるスペクトル順位とは、高速フーリエ変換 FFT で計算され、さらに平滑化された周波数スペクトルの値を、低周波数側から並べた順位である。0.5 秒間隔でサンプリングされた 2048 個のデータからは、理論的に 1024 個の周波数に対するスペクトルパワーを得られるが、ナウファスのデータ処理では 8 周波数毎に平均した値を求めており、各成分の周波数は $m/128$ (Hz) となる (m は 1 から 128 までの整数)。表中のスペクトル順位とはこの整数 m の値のことである。

ただし、 f_5 領域の上限周波数（最短周期）については、必ずしも表-8 の値ではなく、海象計では表-9 に示す設置水深に応じた値を設定した。この周期は、「方向スペクトルの算定に用いる上層流速の測定層の平面距離が、有義波周期に対応する波長の半分を超えない」という制約条件から決定したものである。そのため、 f_5 領域の最短周期よりも短い周期の領域である f_6 領域は、方向スペクトルの算定結果の信頼性が低い領域である。また、 f_1 領域は 30s 以上の長周期成分の周波数帯であり、一般に波浪の非線形性が強く、方向スペクトルを算定する際の仮定となる線形波浪の分散方程式が必ずしも成り立たない。そのため、この周期帯での方向スペクトルの算定結果の信頼性も高いとは言えない。以上のことから、実質的に活用できる周波数帯毎の波向は f_2, f_3, f_4, f_5 の 4 領域に限られる。これらの周波数帯は、周期が概ね 15s, 10s, 8s という、比較的区切りの良い周期で分割されている。なお、GPS 波浪計ではブイの応答特性を考慮して、 f_5 の最短周期を 6.1 s とした。

各周期帯および全周波数帯における波高は、

$$H_n = 4 \left(\int_n S(f) df \right)^{1/2} \quad (1)$$

で定義したものである。ただし、非常にエネルギーレベルが低いケースの出現頻度を除くため、周波数成分の波高が 25cm 未満の場合は、静穏としてとりまとめた。

表-7 高波の抽出基準

日本海側					太平洋側				
整理番号	地点番号	地点名	基準値(m)		整理番号	地点番号	地点名	基準値(m)	
			下限値	上限値				下限値	上限値
1	604	留 萌	2.00	2.50	27	609	紋 別 (南)	1.50	2.00
2	611	石 狩 新 港	2.00	3.00	28	613	釧 路	1.50	2.00
3	603	瀬 棚	2.00	3.00	29	607	十 勝	1.50	2.00
4	220	青 森	0.50	0.75	30	602	苫 小 牧	1.50	2.00
5	201	深 浦	2.00	3.00	31	202	む つ 小 川 原	1.50	2.50
6	101	秋 田	2.00	3.00	32	203	八 戸	1.50	2.00
7	102	酒 田	2.00	3.00	33	219	久 慈	1.50	2.00
8	112	新 潟 沖	2.00	3.00	34	213	宮 古	1.00	1.50
9	114	直 江 津	2.00	3.00	35	204	釜 石	1.00	1.50
10	115	富 山	1.00	1.50	36	218	石 巻	1.00	1.50
11	113	伏 木 富 山	1.00	1.50	37	205	仙 台 新 港	1.00	1.50
12	105	輪 島	2.00	3.00	38	214	相 馬	1.50	2.00
13	106	金 沢	2.00	3.00	39	206	小 名 浜	1.50	2.00
14	117	福 井	2.00	3.00	40	209	常 陸 那 珂	1.50	2.00
15	116	敦 賀	0.75	1.00	41	207	鹿 島	1.50	2.50
16	310	柴 山	2.00	3.00	42	217	第 二 海 堡	0.75	1.00
17	313	柴 山 (港 内)	0.75	1.00	43	901	ア シ カ 島	1.00	1.50
18	304	鳥 取	2.00	3.00	44	212	波 浮	2.00	3.00
19	312	境 港	0.75	1.00	45	504	下 田	1.50	2.00
20	305	浜 田	2.00	3.00	46	505	清 水	1.50	2.00
21	406	藍 島	1.50	2.00	47	501	御 前 崎	1.50	2.00
22	405	玄 界 灘	1.50	2.50	48	506	伊 勢 湾	0.50	0.75
23	404	伊 王 島	1.00	1.50	49	301	潮 岬	1.50	2.00
24	420	熊 本	0.50	0.75	50	306	神 戸	0.50	0.75
25	402	名 瀬	2.00	3.00	51	311	小 松 島	0.75	1.00
26	702	那 覇	1.50	2.50	52	307	室 津	1.00	2.00
					53	309	高 知	1.50	2.50
					54	308	上 川 口	1.50	2.00
					55	409	荊 田	0.75	1.00
					56	411	細 島	1.50	2.00
					57	407	志 布 志 湾	1.00	1.50
					58	408	鹿 児 島	0.50	0.75
					59	701	中 城 湾	1.50	2.00
					60	706	平 良 沖	1.00	1.50
					61	705	石 垣 沖	0.75	1.00
					62	805	青 森 東 岸 沖	2.00	3.00
					63	807	岩 手 北 部 沖	2.00	3.00
					64	804	岩 手 中 部 沖	2.00	3.00
					65	802	岩 手 南 部 沖	2.00	3.00
					66	803	宮 城 北 部 沖	2.00	3.00
					67	801	宮 城 中 部 沖	2.00	3.00
					68	806	福 島 県 沖	2.00	3.00
					69	812	静 岡 御 前 崎 沖	2.00	3.00
					70	811	三 重 尾 鷲 沖	2.00	3.00
					71	813	和 歌 山 南 西 沖	2.00	3.00
					72	814	高 知 西 部 沖	2.00	3.00

表-8 周波数帯の区分

区分	スペクトル順位	対応周期
f_1	1 - 4	32.0s 以上
f_2	5 - 8	25.6s - 16.0s
f_3	9 - 12	14.0s - 10.7s
f_4	13 - 16	9.8s - 8.0s
f_5	17 - 30	7.5s - 4.3s
f_6	31 - 128	4.1s 以下

表-9 f_5 領域の周波数帯と対応周期

水深(m)	スペクトル順位	対応周期(s)
55 以上	17 - 20	6.4s - 7.5s
50	17 - 21	6.1s - 7.5s
45	17 - 23	5.7s - 7.5s
40	17 - 25	5.1s - 7.5s
35	17 - 27	4.7s - 7.5s
30 以下	17 - 30	4.3s - 7.5s

4.3 長周期波の解析

表-1 の「長周期波」の欄に○印を付けた地点について、2009 年の長周期波の出現特性を、周期帯毎のスペクトル積分値を換算し得られた長周期波高によってとりまとめた。

⑦長周期波高の経時変化（付図-C.1.*）

⑧長周期波高の出現頻度統計（付表-C.1.*）

ここに、付表-C.1.*、付図-C.1.*は、欠切れ目のない連続観測を行っていない地点では欠番になっている。

付表-C.1.*には、①30～60s、②60～300s、③30s 以上、の3通りの周期帯からなる長周期波の観測回数と出現率を波高階級別に示し、データ異常等で欠測と判定された観測回数も示す。図-8 は、付表-C.1.*に示した長周期波高の季節・通年平均値をとりまとめたものである。

付図-C.1.*は、対象期間中の有義波高および長周期波高の経時変化を示す。縦軸には波高 ($4m_0^{1/2}$) および長周期波高 ($4m_{0L}^{1/2}$) を対数目盛でとり、横軸に各月の日をとっている。図中には、長周期波高の線が4本示されているが、これらは、周波数の積分範囲を徐々に累加したものである。 m_0 は全周波数領域のスペクトル積分値、 m_{0L} は30s 以上、60s 以上、300s 以上、600s 以上の全周波数領域のスペクトル積分値を上から順に示す。

5. 波浪特性に関する考察

全国港湾海洋波浪観測年報では2007年版⁴⁰⁾から、2～4章の定型的な解析の他に、その年のトピックを5章「波浪特性に関する考察」として掲載している。2008年版⁴¹⁾では、GPS波浪計として初めて岩手南部沖と宮城中部沖の観測値を公式な確定値として掲載したので、海象計とGPS波浪計の観測方法や観測値の相違について概説した。本資料(2009年版)では、東北、中部、近畿、四国地方の太平洋沿岸に9基のGPS波浪計が加わったので、東北から四国地方までの沖合の波浪特性について紹介しておく。その前半では、GPS波浪計による月別統計値を示し、沖合波浪の季節特性(波候)について述べる。後半は、GPS波浪計とその近傍にある沿岸波浪計の観測値の比較であり、月平均有義波高の他、ある一つの台風・低気圧に着目したときの観測値の違いについて述べる。

5.1 GPS波浪計で捉えた東北～四国沿岸の波候

図-9は、本資料で扱った11基のGPS波浪計について、各月の平均有義波高、平均有義波周期、最大有義波高を示す。ただし、表-2に記したように、岩手北部沖は3月から、福島県沖は5月から、静岡御前崎沖は2月からの統計である。また、データ測得率が90%未満の月はプロットしていない。この図から以下のことを読みとることができる。

- ①岩手北部沖～福島県沖の有義波高・周期の季節変化は非常によく似ている。波高は1月～4月と9月～12月に高く、5月～8月に低い。周期も概ね波高と同じような季節変化をしている。青森東岸沖の有義波高・周期の季節変化は、岩手北部沖～福島県沖に似ているが、波高が低く、周期が短い傾向がある。
- ②静岡御前崎沖～高知西部沖の有義波高・周期の季節変化は、東北沿岸とは異なり、少なくとも三重尾鷲沖と高知西部沖の有義波高は9月にピークとなっている。三重尾鷲沖や和歌山南西沖の有義波高は全体的に低い。
- ③月最大有義波高は、特定の地点で特定の月に極端に大きな値がいくつか出ている他は、月平均有義波高の季節変化に似ている。例えば、10月の静岡御前崎沖と三重尾鷲沖の14mを超える有義波高は台風0918号によるものである。なお、図に示した月最大有義波は必ずしも同じじょう乱ではない。

東北沿岸と中部～四国沿岸とで月別統計量の季節変化に大きな差があるのは、基本的には波源(低気圧や台風などの気象要因)に違いがあるためと考えられる。東

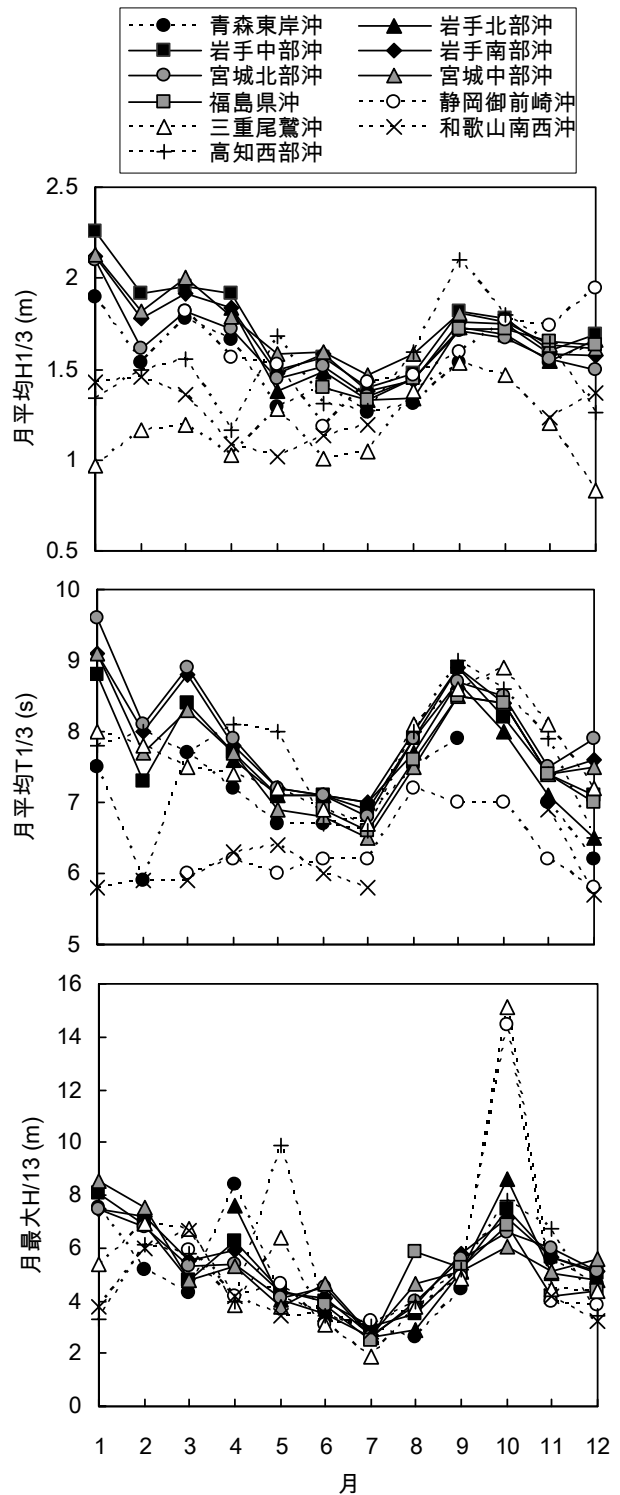


図-9 GPS波浪計による月統計値の比較

北沿岸の7基の中でも青森東岸沖に少し違いが見られ、中部～四国沿岸の4基が東北沿岸ほど似通った季節変化をしていないのは、GPS波浪計と言えども、さらに沖合での波向によっては岬に遮蔽されたり、吹送距離に限度があるためと思われる。GPS波浪計で観測される波浪は、

沖波（深海波）に近い波浪ではあるが、日本列島から遠く離れた外洋波とは少し違うのである。太平洋の外洋でしばしば観測される周期が 8s の波浪は、深海域において

波長が 200m 程度あり、海底地形の起伏で屈折が始まる水深は 100m 程度となる。本資料に掲載する GPS 波浪計は、表-1 で示したように、87~309m に設置されたものであり、屈折の影響をそれほど受けてはいない。これらの点については今後、定量的な検討が必要である。

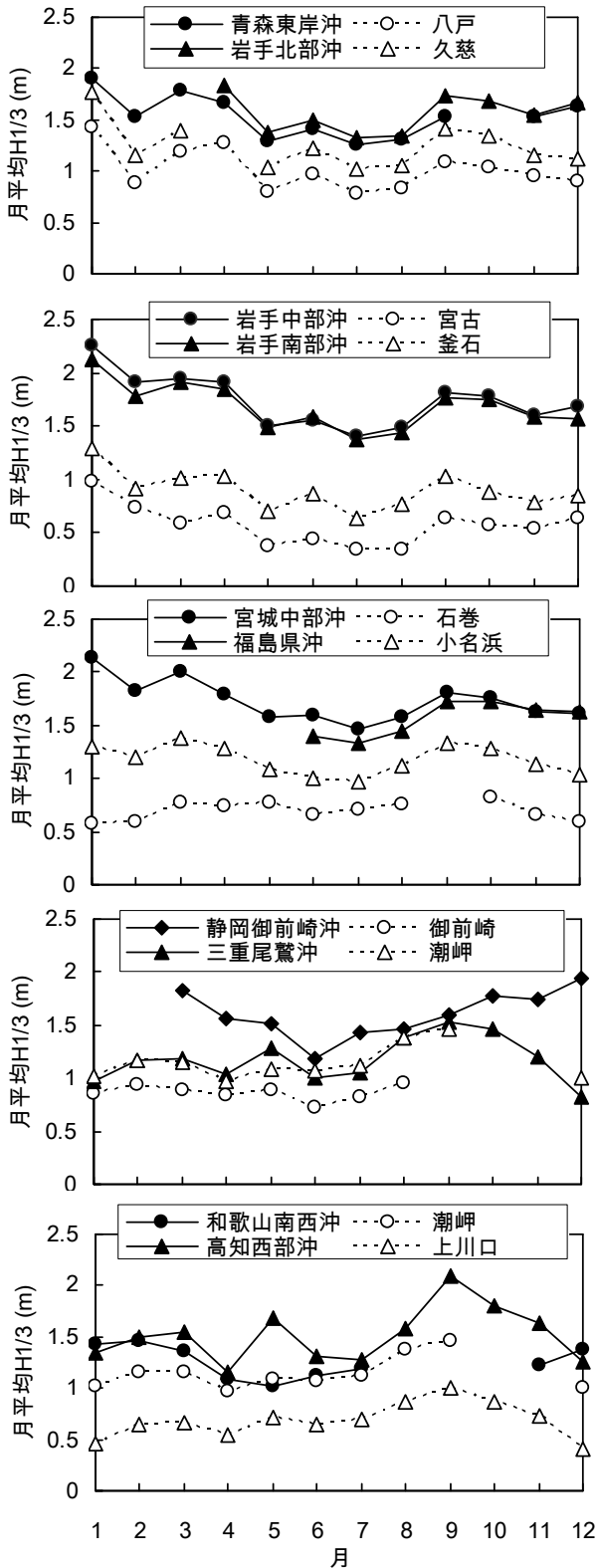


図-10 GPS 波浪計と沿岸波浪計の月平均有義波高

5.2 GPS 波浪計と沿岸波浪計の観測値の違い

図-10 は、GPS 波浪計とその近傍にある沿岸波浪計（海象計または USW）の月平均有義波高を比較したものであり、5 枚のグラフでそれぞれ●印の GPS 波浪計と○印の沿岸波浪計、▲印の GPS 波浪計と△印の沿岸波浪計がそれぞれ最寄りの組合せである。宮城北部沖の GPS 波浪計は、岩手南部沖と組み合わせた釜石と重複するので、ここでは省略した。この図から以下のことが読み取ることができる。

- ①沿岸波浪計による波高は一般に、GPS 波浪計よりも低い。その波高比は沿岸波浪計と GPS 波浪計の組み合わせによって異なり、宮古では岩手中部沖の半分以下である。一方、潮岬は三重尾鷲沖や和歌山南西沖に近い波高となっている。
- ②沿岸波浪計による波高の季節変化は一般に、GPS 波浪計とよく似ている。ただし、宮城中部沖で 1 月に最も波高が高いのに対し、石巻ではむしろ低くなっている。その原因の一つとして、北寄りの波浪が牡鹿半島で遮蔽されることが考えられる。

なお、沿岸波浪計の波高が GPS 波浪計より一般に低くなるのは主として、岬や島などによる遮蔽や、水深が浅くなることによる屈折によるものである。沿岸波浪計と GPS 波浪計の波高比が、GPS 波浪計地点における波向によって大きく変化することについては、前報⁴⁾の岩手南部沖と宮城中部沖の GPS 波浪計の例を参照されたい。

図-11 は、月平均有義波高が最も一致している潮岬、三重尾鷲沖、和歌山南西沖の 3 地点において、個々のじょう乱の最大有義波高がどれほど違うかを調べた結果である。対象に選んだじょう乱は、表-5 に記した 20 じょう乱のうち、潮岬の最大有義波高が 4m 以上で、3 地点における最大有義波高の起時の差が 6 時間以内、という条件を満たす 6 じょう乱である。じょう乱番号 14 (台風 0918 号) の和歌山南西沖は欠測である。この図から、潮岬と三重尾鷲沖、あるいは潮岬と和歌山南西沖、という月平均有義波高のよく一致する組合せでさえ、最大有義波高では 1m、周期でも 1s を超える差がしばしば生じることが分かる。

また、図-7.1~7.5 に示した主要なじょう乱時の有義波の経時変化を見れば、他の GPS 波浪計と沿岸波浪計の

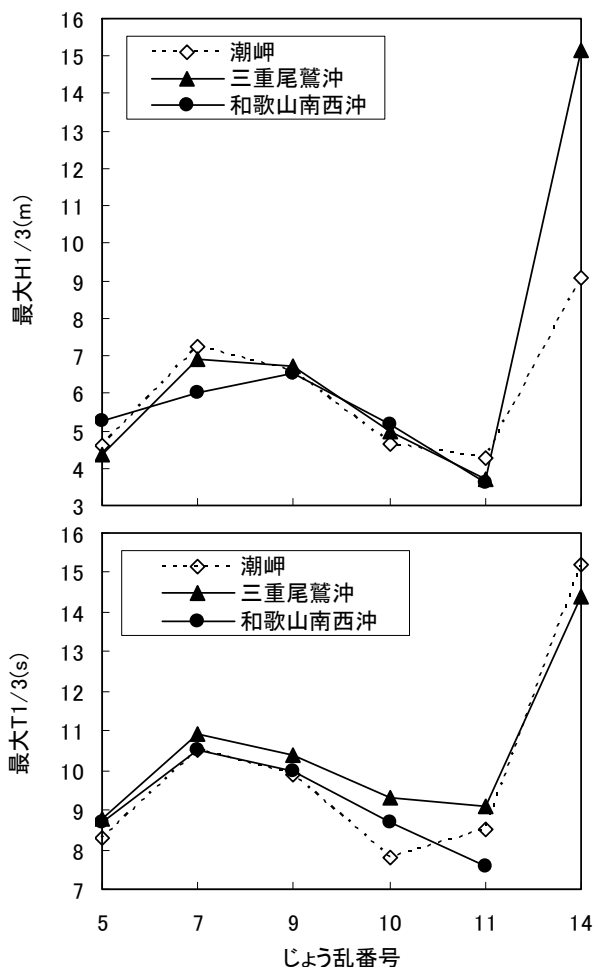


図-11 GPS 波浪計と沿岸波浪計の最大有義波

組合せでも、じょう乱時に最大有義波やその起時の大きく異なることが確認できる。

なお、じょう乱番号 14 では、三重尾鷲沖において 15.14m という、潮岬に比べて極端に大きく、またナウファス史上最高となる有義波高を記録した。静岡御前崎沖でもこれに次ぐ 14.44m を記録している。これらの GPS 波浪計において少なくとも、GPS 測位に異常は見られず、沿岸波浪計のエラー判定に用いている歪度などの統計値にも異常はなかった。そのため、本資料ではとりあえず、これらの値を正式な値として採用することにした。ただし、これほどの高波状態でどれほど GPS 波浪計ブイが水面に追従しているかについては、ブイの動揺の数値計算や模型実験、あるいは GPS 波浪計地点における波浪推算値との比較を通じて、定量的な議論を深める必要がある。

以上のように、GPS 波浪計は、沿岸波浪計が捉えた水深 20~60m 付近の波浪とは少し異なる大水深の波浪を捉えている。今後は波浪推算・浅海波浪変形計算を組合せた検証を行いたい。

6. あとがき

本資料では、2009 年 1 月~12 月に全国港湾海洋波浪情報網 (ナウファス) の 72 地点の波浪観測地点で取得されたデータを統計解析するとともに、高波の発生要因となった気象じょう乱とそのときに出現した波浪の特性を整理し、波浪観測年報としてとりまとめた。これらの成果が既刊の資料とともに、今後の港湾計画、構造物の設計などの実務や、波浪に関する研究等の基礎資料となれば幸いである。

(2010 年 11 月 12 日受付)

謝辞

本資料は、国土交通省港湾局、東北地方整備局、関東地方整備局、北陸地方整備局、中部地方整備局、近畿地方整備局、中国地方整備局、四国地方整備局、九州地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局、国土技術政策総合研究所、港湾空港技術研究所の相互協力のもとに、作成された資料である。これら関係各位の御尽力に対し心より敬意を表したい。また、本資料の統計図表等の作成を補助していただいた株式会社エコー、国際気象海洋株式会社の関係各位にも謝意を表したい。

参考文献

- 1) 河合弘泰：全国港湾海洋波浪情報網 NOWPHAS による海象のモニタリング, 自然災害科学, Vol.27, No.3, 2008, pp.241-249.
- 2) 河合弘泰：ナウファスにおける波浪・潮位等の観測の現状と今後の課題, 土木学会第 46 回水工学に関する夏期研修会テキスト, 2010.
- 3) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也・佐々木 弘・菅原一晃：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 45 年), 港湾技研資料, No.137, 1972, 276p.
- 4) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 46 年), 港湾技研資料, No.158, 1973, 325p.
- 5) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 47 年), 港湾技研資料, No.178, 1974, 328p.
- 6) 高橋智晴・副島 毅・佐々木徹也：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 48 年), 港湾技研資料, No.209, 1975, 494p.
- 7) 高橋智晴・佐々木徹也・金子大二郎・副島 毅：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 49 年), 港湾技研資料, No.233, 1976, 452p.

- 8) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報（昭和50年），港湾技研資料，No.258，1977，577p.
- 9) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報（昭和51年），港湾技研資料，No.282，1978，669p.
- 10) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報（昭和52年），港湾技研資料，No.311，1979，682p.
- 11) 高橋智晴・広瀬宗一・夷塚葉子・佐々木徹也：波浪に関する拠点観測年報（昭和53年），港湾技研資料，No.332，1980，624p.
- 12) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・夷塚葉子：波浪に関する拠点観測年報（昭和54年），港湾技研資料，No.373，1981，480p.
- 13) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・橋本典明：沿岸波浪観測年報（昭和55年），港湾技研資料，No.417，1982，835p.
- 14) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃：沿岸波浪観測年報（昭和56年），港湾技研資料，No.445，1983，612p.
- 15) 菅原一晃・広瀬宗一・橋本典明・村田 繁：沿岸波浪観測年報（昭和57年），港湾技研資料，No.480，1984，320p.
- 16) 菅原一晃・小舟浩治・橋本典明・亀山 豊・広瀬宗一：沿岸波浪観測年報（昭和58年），港湾技研資料，No.517，1984，333p.
- 17) 菅原一晃・小舟浩治・橋本典明・亀山 豊：沿岸波浪観測年報（昭和59年），港湾技研資料，No.545，1986，324p.
- 18) 小舟浩治・菅原一晃・亀山 豊・橋本典明・成田 明：沿岸波浪観測年報(1985)，港湾技研資料，No.574，1987，274p.
- 19) 小舟浩治・亀山 豊・成田 明・菅原一晃・後藤智明・橋本典明：沿岸波浪観測年報(1986)，港湾技研資料，No.612，1988，247p.
- 20) 小舟浩治・亀山 豊・末次広児・菅原一晃・後藤智明・橋本典明：沿岸波浪観測年報(1987)，港湾技研資料，No.642，1989，259p.
- 21) 小舟浩治・亀山 豊・菅原一晃・橋本典明：沿岸波浪観測年報(1988)，港湾技研資料，No.666，1990，267p.
- 22) 小舟浩治・亀山 豊・永井紀彦・菅原一晃・橋本典明：沿岸波浪観測年報(1989)，港湾技研資料，No.712，1991，262p.
- 23) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正・平野隆幸：沿岸波浪観測年報(1990)，港湾技研資料，No.721，1992，274p.
- 24) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1991)，港湾技研資料，No.745，1993，304p.
- 25) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1992)，港湾技研資料，No.770，1994，301p.
- 26) 永井紀彦・清水勝義・菅原一晃・橋本典明：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1993)，港湾技研資料，No.796，1995，309p.
- 27) 永井紀彦・清水勝義・菅原一晃・橋本典明：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1994)，港湾技研資料，No.821，1996，313p.
- 28) 永井紀彦・菅原一晃・渡邊 弘・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1995)，港湾技研資料，No.859，1997，318p.
- 29) 永井紀彦・渡邊 弘・菅原一晃・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1996)，港湾技研資料，No.894，1998，336p.
- 30) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1997)，港湾技研資料，No.926，1999，346p.
- 31) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1998)，港湾技研資料，No.951，2000，367p.
- 32) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1999)，港湾技研資料，No.988，2001，402p.
- 33) 永井紀彦・菅原一晃・佐藤和敏：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2000)，港湾空港技術研究所資料，No.1017，2002，423p.
- 34) 永井紀彦・小川英明：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2001)，港湾空港技術研究所資料，No.1041，2003，87p.
- 35) 永井紀彦・小川英明：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2002)，港湾空港技術研究所資料，No.1069，2004，89p.
- 36) 永井紀彦・里見茂：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2003)，港湾空港技術研究所資料，No.1094，2005，87p.
- 37) 永井紀彦・里見茂：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2004)，港湾空港技術研究所資料，No.1118，2006，89p.
- 38) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦：全国港湾海洋波浪

- 観測年報(NOWPHAS 2005), 港湾空港技術研究所資料, No.1161, 2007, 92p.
- 39) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2006), 港湾空港技術研究所資料, No.1172, 2007, 93p.
- 40) 河合弘泰・佐藤 真・清水勝義・佐々木誠・永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2007), 2008, 93p.
- 41) 河合弘泰・佐藤 真・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2008), 2009, 91p.
- 42) 高橋智晴・副島 毅・佐々木徹也: 波浪に関する拠点観測3ヶ年統計(昭和45年~47年), 港湾技研資料, No.208, 1975, 58p.
- 43) 高橋智晴・金子大二郎・佐々木徹也・広瀬宗一・佐々木 弘・副島 毅: 波浪に関する拠点観測五ヶ年統計(昭和45年~49年), 港湾技研資料, No.234, 1976, 304p.
- 44) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・橋本典明: 波浪に関する拠点観測10ヶ年統計(昭和45年~昭和54年), 港湾技研資料, No.401, 1981, 711p.
- 45) 菅原一晃・小舟浩治・佐々木 弘・橋本典明・亀山豊・成田 明: 沿岸波浪観測15ヶ年統計(昭和45年~昭和59年), 港湾技研資料, No.554, 1986, 872p.
- 46) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正: 全国港湾海洋波浪観測20ヶ年統計(NOWPHAS 1970~1989), 港湾技研資料, No.744, 1993, 247p.
- 47) 永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測30ヶ年統計(NOWPHAS 1970-1999), 港湾空港技術研究所資料, No.1035, 2002, 388p.
- 48) 小舟浩治: わが国沿岸海域における波浪観測手法と出現波浪の特性に関する研究, 港湾技研資料, No.668, 1990, 188p.
- 49) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正: 沿岸波浪の日変動特性と波浪の特異日, 港湾技術研究所報告, 第32巻, 第2号, 1993.
- 50) 永井紀彦: ナウファス(全国港湾海洋波浪情報網)による我国沿岸の波浪特性の解明, 港湾技研資料, No.863, 1997, 113p.
- 51) 永井紀彦・渡邊 弘・川口浩二: 長期観測結果に基づく我国沿岸の波パワーの出現特性に関する検討, 港湾技研資料, No.895, 1998, 26p.
- 52) 合田良実・小長谷修・永井紀彦: 極値波浪統計の母分布関数に関する実証的研究, 海岸工学論文集, 第45巻, 土木学会, 1998, pp.211-215
- 53) 合田良実・竹下直樹・永井紀彦: 太平洋南岸の極値波高統計の母分布関数について, 海洋工学論文集, 第24巻, 土木学会, 1999, pp.311-315
- 54) 清水勝義・永井紀彦・里見 茂・李 在炯・富田雄一郎・久高将信・額田恭史: 長期波浪観測値と気象データに基づく波候の変動解析, 海岸工学論文集, 第53巻, 土木学会, 2006, pp.131-135.
- 55) 河合弘泰: 高潮対策施設のアセットマネジメントのための海象外力に関する考察, 海洋開発論文集, 第25巻, pp.163-168.
- 56) 合田良実・久高将信・河合弘泰: L-moments法を用いた波浪の極値統計解析について, 土木学会論文集B2(海岸工学), Vol. B2-65, No.1, 2009, pp.161-165.
- 57) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦: 2006年の台風等による高波の観測結果, 港湾空港技術研究所資料, No.1160, 2007, 42p.
- 58) 清水勝義・永井紀彦・佐々木誠・李 在炯・久高将信・額田恭史: 日本沿岸で観測された2006年の台風等による高波特性, 海岸工学論文集, 第54巻, 2007, pp.326-330.
- 59) 永井紀彦・平石哲也・河合弘泰・川口浩二・吉永宙司・大釜達夫: 波浪観測網が捉えた2008年2月24日の日本海沿岸高波の特性, 海岸工学論文集, 第55巻, 2008, pp.146-150.
- 60) 運輸省港湾局監修/財団法人沿岸開発技術研究センター: 全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1991), 1993, 825p.
- 61) 運輸省港湾局監修/財団法人沿岸開発技術研究センター: 全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1992), 1993, 836p.
- 62) 運輸省港湾局監修/財団法人沿岸開発技術研究センター: 全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1993), 1994, 861p.
- 63) 運輸省港湾局監修/財団法人沿岸開発技術研究センター: 全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1994), 1995, 861p.
- 64) 運輸省港湾局監修/財団法人沿岸開発技術研究センター: 全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1995), 1996, 912p.
- 65) 運輸省港湾局監修/財団法人沿岸開発技術研究センター: 全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1996), 1997, 965p.
- 66) 運輸省港湾局監修/財団法人沿岸開発技術研究センター: 全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1997), 1998, 1071p.
- 67) 運輸省港湾局監修/財団法人沿岸開発技術研究セン

- ター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1998), 1999, 667p.
- 68) 運輸省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1999), 2000, 695p.
- 69) 国土交通省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 2000), 2001, 757p.
- 70) 国土交通省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 2001), 2002, 752p.
- 71) 国土交通省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 2002), CD-ROM, 2003.
- 72) 国土交通省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 2003), CD-ROM, 2004.
- 73) 国土交通省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 2004), CD-ROM, 2005.
- 74) 運輸省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測 25 か年統計資料(NOWPHAS 1970-1994), 1996, 640p.
- 75) 高橋智晴・菅原一晃・広瀬宗一：沿岸波浪観測施設台帳，港湾技研資料，No.418, 1982, 286p.
- 76) 菅原一晃・永井紀彦・橋本典明・清水勝義：全国港湾海洋波浪観測施設台帳（ナウファス施設台帳），港湾技研資料，No.782, 1994, 326p.
- 77) 菅原一晃・佐藤和敏・永井紀彦・川口浩二：全国港湾海洋海象観測施設台帳（ナウファス施設台帳Ⅲ），港湾技研資料，No.941, 1999, 339p.
- 78) 合田良実：[増補改訂] 港湾構造物の耐波設計，波浪工学への序説，鹿島出版会，1990, 333p.
- 79) 合田良実監修・海象観測データの解析活用等に関する研究会編集・財団法人沿岸開発研究センターセンター発行：波を測る（沿岸波浪観測の手引き），2001, 212p.
- 80) 財団法人沿岸開発技術研究センター：沿岸波浪・海象観測データの解析活用に関する解説書，2000, 181p.
- 81) 合田良実：共分散法を用いた波向推定方式の数値的検討，港湾技術研究所報告，第 20 巻，第 3 号，1981, pp.53-92.
- 82) 高山知司・橋本典明・永井紀彦・高橋智晴・佐々木弘：水中ドップラー式波向計(海底設置式波浪計)の開発について，海岸工学論文集，第 39 巻，土木学会，1992, pp.176-180.
- 83) T. Takayama, N. Hashimoto, T. Nagai, T. Takahashi, H. Sasaki, and Y. Ito : Development of submerged doppler-type directional wave meter, Proc. of the 24th International Conference on Coastal Engineering (ICCE' 94), vol.1, 1995, pp.624-634.
- 84) 橋本典明・永井紀彦・高山知司・高橋智晴・三井正雄・磯部憲雄・鈴木敏夫：水中超音波のドップラー効果を応用した海象計の開発，海岸工学論文集，第 42 巻，土木学会，1995, pp.1081-1085.
- 85) 清水勝義・永井紀彦・橋本典明・岩崎峯夫・安立重昭・奥勇一郎：GPS ブイ式波浪計を対象とした複合的な波向き計算手法の提案，海洋開発論文集，第 23 巻，2007, pp.231-236.
- 86) 清水勝義・永井紀彦・里見 茂・李 在炯・久高将信・藤田 孝：ブイ動揺特性を考慮した大水深波浪観測データ処理システムの構築，海岸工学論文集，第 53 巻，2006, pp.1406-1410.
- 87) 橋本典明・永井紀彦・菅原一晃・浅井 正・久高将信：波浪の多方向性と弱非線形性を考慮した水圧波から表面波への換算法について，海岸工学論文集第 39 巻，土木学会，1992, pp.171-175
- 88) 橋本典明・永井紀彦・菅原一晃・浅井 正・朴慶寿：波浪の多方向性と弱非線形性を考慮した水圧波から表面波への換算法について，港湾技術研究所報告，第 32 巻，第 1 号，1993, pp.27~51
- 89) 運輸省港湾局監修／(社)日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準同解説，2007, pp.211-216
- 90) 永井紀彦・小川英明・寺田幸博・加藤照之・久高将信：GPS ブイによる沖合の波浪・津波・潮位観測，海岸工学論文集，第 50 巻，2003, pp.1411-1415.
- 91) 永井紀彦・清水勝義・佐々木誠・村上明宏：GPS 波浪計が捉えた大水深海域の波浪特性，土木学会，海洋開発論文集，第 24 巻，2008, pp.375-380.
- 92) 永井紀彦・清水勝義・佐々木誠：太平洋北東岸 GPS 波浪計観測網が捉えた大水深域における海象特性，港湾空港技術研究所報告，Vol. 47, No.2, 2008, pp. 1-52.
- 93) 永井紀彦・白石 悟・橋本典明・川口浩二・清水勝義・上野成三・小林昭男・東江隆夫・柴田孝雄：現地連続観測による沖合長周期波の発達・減衰過程と港内係留船舶の動揺，海岸工学論文集，第 44 巻，土木学会，1997, pp.226-230.
- 94) 永井紀彦：ナウファス（全国港湾海洋波浪情報網）

- の現況と今後の課題，土木学会論文集，巻頭企画論文（技術展望），第 609 号，VI-41，1998，pp.1-14.
- 95) 永井紀彦・橋本典明・川口浩二・佐藤和敏・菅原一晃：ナウファスの連続観測化による我国沿岸の長周期波の観測，港湾技術研究所報告，第 38 巻，第 1 号，1999，pp.29-69.
- 96) 気象庁編集・(財)気象業務支援センター発行：気象庁波浪資料 2009，2010，CD-ROM.
- 97) 気象庁：日々の天気，<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>.
- 98) 気象庁監修・(財)気象業務支援センター発行：2009 年版気象年鑑，2010，264p.

港湾空港技術研究所資料 No.1226

2011.3

編集兼発行人 独立行政法人港湾空港技術研究所

発行所 独立行政法人港湾空港技術研究所
横須賀市長瀬3丁目1番1号
TEL. 046(844)5040 URL. <http://www.pari.go.jp/>

印刷所 株式会社シーケン

Copyright © (2011) by PARI

All rights reserved. No part of this book must be reproduced by any means without the written permission of the President of PARI

この資料は、港湾空港技術研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部または一部の転載、複写は港湾空港技術研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。



古紙配合率70%再生紙を使用しています