

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1248 March 2012

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2010)

川口 浩二
佐藤 真
関 克己
河合 弘泰

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	18
3.1 気象・海象概況と最大波	18
3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布	28
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
6. あとがき	115
謝辞	115
参考文献	120

Annual Report on Nationwide Ocean Wave Information Network for Ports and Harbours (NOWPHAS 2010)

Koji KAWAGUCHI*

Makoto SATOH**

Katsumi SEKI**

Hiroyasu KAWAI***

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 2010 at the 73 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 46 stations on the Pacific Ocean). Twelve 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 73 stations, the significant wave is obtained every 20 minutes at 65 stations and every 2 hours at 8 stations. This note presents the statistics on long period waves at 38 stations and the frequency spectrum analysis at 49 stations. In 2010, the record of the local highest significant wave at 10 wave observation stations were updated.

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

* Leader, Marine Information Group, Marine Information Field

** Researcher, Marine Information Group, Marine Information Field

*** Research Director, Marine Information Field

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

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

<http://www.pari.go.jp/en/research/unit/kaiyo-joho/kaisy.html> , <http://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/>

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2010)

川口浩二*・佐藤 真**・関 克己**・河合弘泰***

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2010年版であり、以下の73地点を掲載している。*印を付したGPS波浪計は2009年版の11地点から12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, 菊田, 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*, 徳島海陽沖*, 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、49地点で周期帯表示によるスペクトルの出現統計解析、65地点で連続観測による波浪観測統計を実施した。

2009年以前に統計を開始した地点の中で2010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5地点(敦賀・釧路は日本海低気圧、それ以外は三陸沖低気圧による)とGPS波浪計5地点(福島県沖は台風1012号、それ以外は三陸沖低気圧による)である。

敦 賀: $H_{1/3}=4.89\text{m}$, $T_{1/3}=8.8\text{s}$, 12月3日16時40分(波浪観測年報掲載は2005年以降)

釧 路: $H_{1/3}=7.52\text{m}$, $T_{1/3}=11.8\text{s}$, 12月3日23時0分(波浪観測年報掲載は2005年以降)

八 戸: $H_{1/3}=7.77\text{m}$, $T_{1/3}=11.1\text{s}$, 12月31日20時20分(波浪観測年報掲載は1971年以降)

久 慈: $H_{1/3}=9.53\text{m}$, $T_{1/3}=12.1\text{s}$, 12月23日1時20分(波浪観測年報掲載は1996年以降)

宮 古: $H_{1/3}=5.48\text{m}$, $T_{1/3}=11.9\text{s}$, 12月31日22時20分(波浪観測年報掲載は2007年以降)

岩手北部沖: $H_{1/3}=10.83\text{m}$, $T_{1/3}=12.2\text{s}$, 12月31日20時20分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

岩手中部沖: $H_{1/3}=8.53\text{m}$, $T_{1/3}=11.7\text{s}$, 12月23日0時0分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

岩手南部沖: $H_{1/3}=9.71\text{m}$, $T_{1/3}=12.7\text{s}$, 12月31日18時20分(波浪観測年報掲載は2008年以降)

宮城北部沖: $H_{1/3}=9.06\text{m}$, $T_{1/3}=13.0\text{s}$, 12月31日21時0分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

福島県沖: $H_{1/3}=7.78\text{m}$, $T_{1/3}=10.6\text{s}$, 9月25日15時0分(波浪観測年報掲載は2009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

** 海洋情報研究領域海象情報研究チーム研究官

*** 海洋情報研究領域上席研究官(高潮防災担当), 研究領域長心得兼務

〒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: kawaguchi@pari.go.jp

http://www.pari.go.jp/unit/kaisy/, 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。観測結果は、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^{3~42)}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^{43~48)}を、また、40年目の節目にはそれまでの長期波浪統計報にかわって、ナウファス長期データに基づく全国沿岸の季節別波浪特性の経年変化をとりまとめる⁴⁹⁾など、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。さらに、2001年以降の観測データは、リアルタイム・ナウファスからも入手可能になっている。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^{50~58)}や、災害をもたらした高波に絞った解析の結果^{59~61)}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^{62~76)}。

本資料は、2010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^{3~41)}や施設台帳^{77~79)}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^{80~82)}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^{83,84)}、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)である^{85~87)}。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^{88~90)}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、附表-A.1、B.1、附表-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⁹¹⁾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

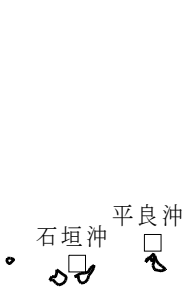
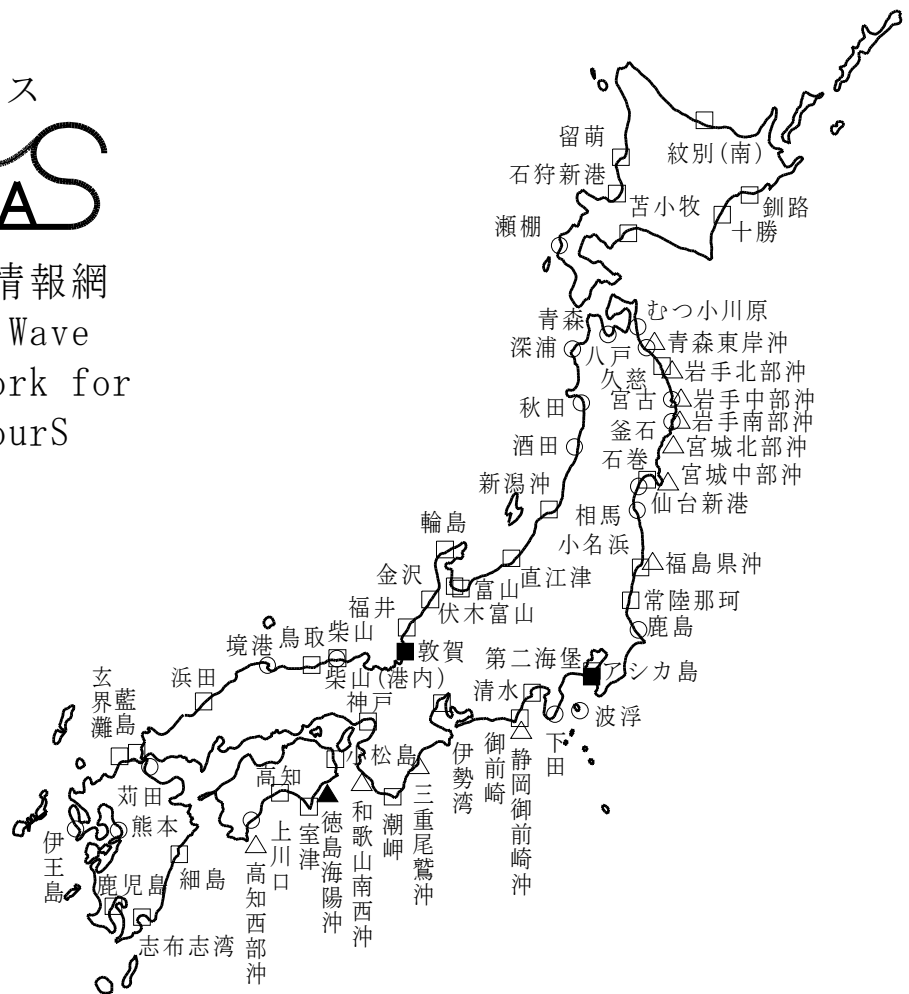
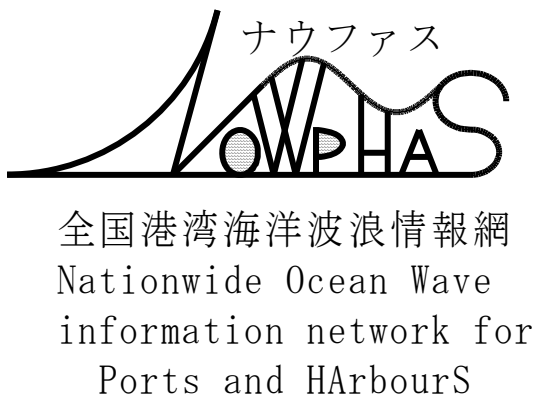
図-1は本資料に掲載した観測地点の位置を示す。表-1は各地点の測定水深、位置(緯度・経度)、計測装置の機種、長周期波解析や周期帯毎の方向スペクトル解析の有無を示す。

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、41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、敦賀、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, アシカ島, 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^{85~87)}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 62~73 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^{92,93)}. 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⁹⁴⁾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 2009 年の年報⁴²⁾に掲載されている 11 基から, さらに 1 基を加えた計 12 基について掲載する.



2010 年報		計 73 地点
□: 海象計	: 継続観測地点	39 地点
■: 海象計	: 更新観測地点	2 地点
○: 海象計以外	: 継続観測地点	20 地点
△: GPS ブイ	: 継続観測地点	11 地点
▲: GPS ブイ	: 新規観測地点	1 地点

図-1 ナウファス波浪観測地点位置図 (2010 年 12 月末現在)

表-1 波浪観測機器および設置位置 (2010年12月末現在)

整理番号	地名	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
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	海象計	-50.1	0.7	35° 46' 16"	136° 02' 23"	海象計	-50.1	0.7	35° 46' 16"	136° 02' 23"	○	◎
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	那覇	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	海象計	-21.7	1.1	35° 12' 39"	139° 44' 04"	海象計	-21.7	1.1	35° 12' 39"	139° 44' 04"	△	◎
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	神戶	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	荊田	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（2010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
62	青森東岸沖	GPS	-87	海面	40° 38' 00"	141° 45' 00"					○	○
63	岩手北部沖	GPS	-125	海面	40° 07' 00"	142° 04' 00"					△	○
64	岩手中部沖	GPS	-200	海面	39° 37' 38"	142° 11' 12"					○	○
65	岩手南部沖	GPS	-204	海面	39° 15' 31"	142° 05' 49"					○	○
66	宮城北部沖	GPS	-160	海面	38° 51' 28"	141° 53' 40"					○	○
67	宮城中部沖	GPS	-144	海面	38° 13' 57"	141° 41' 01"					○	○
68	福島県沖	GPS	-137	海面	36° 58' 17"	141° 11' 08"					△	○
69	静岡御前崎沖	GPS	-120	海面	34° 24' 12"	138° 16' 30"					△	○
70	三重尾鷲沖	GPS	-210	海面	33° 54' 08"	136° 15' 34"					○	○
71	和歌山南西沖	GPS	-201	海面	33° 38' 32"	135° 09' 24"					○	○
72	徳島海陽沖	GPS	-430	海面	33° 27' 38"	134° 29' 48"					△	○
73	高知西部沖	GPS	-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

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、どこかの観測地点でも、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^{95~97)}が導入された。さらに21世紀に入ってから、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65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、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、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、徳島海陽沖、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なっている。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, 62~70)}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

2010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

2010年には、表-1の「スペクトル」の欄に◎印をつけた49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	地点名	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 沖	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	2010年9月29日16時20分より海象計に更新
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	2010年 04月	2010年4月16日19時20分より海象計に更新
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	2010年 03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	荻 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 児 島	1990年 03月	2008年 03月	
59	中 城 湾	1973年 11月	2006年 03月	
60	平 良 沖	2005年 03月	2005年 03月	
61	石 垣 沖	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	
63	岩手北部沖	2009年 03月	2009年 03月	
64	岩手中部沖	2009年 01月	2009年 01月	
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	
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	
69	静岡御前崎沖	2009年 02月	2009年 02月	
70	三重尾鷲沖	2009年 01月	2009年 01月	
71	和歌山南西沖	2009年 01月	2009年 01月	
72	徳島海陽沖	2010年 01月	2010年 01月	新規観測地点
73	高知西沖	2009年 01月	2009年 01月	

2.2 年平均および最大有義波

(1) 2010年の気象の特徴

2010年の年平均気温は、北日本から西日本にかけてかなり高く、沖縄・奄美で高かった。年降水量は、北日本でかなり多く、東日本・西日本太平洋側および沖縄・奄美で多かった。西日本日本海側では年並みだった。年間日照時間は、北日本と沖縄・奄美でかなり少なく、西日本で少なかった。東日本では年並みだった。

月別・季節別にみると、2009年から2010年にかけての冬季は、平均気温は全国的に高かったが、強い寒気が流れ込み、気温が平年を大幅に下回った時期もあるなど気温の変動が大きかった。日本海側の降雪量は、冬季の合計では、北日本日本海側では少なく、東日本日本海側と西日本日本海側では年並みだったが、寒気の影響を受けた12月中旬、1月前半、2月上旬には各地で大雪となった。特に1月中旬には東日本日本海側を中心に2006年以来の大雪となった。その他、12月下旬には北海道太平洋側でも低気圧の影響により大雪となった。日照時間は、北日本でかなり少なかった。春は、暖かい空気が流れ込み、気温が平年を大幅に上回った時期と、寒気が南下し、気温が平年を大幅に下回った時期があるなど、全国的に気温の変動が大きかった。降水量は、北日本から西日本にかけてかなり多く、日照時間は、北日本と東日本から西日本にかけての日本海側でかなり少なかった。夏は、北日本から西日本にかけて顕著に気温が高かった。長期間の気温データがある17地点の気象台などで平均した日本の夏の平均気温は、1989年以降の113年間で第1位の高い記録となった。特に、強い高気圧に覆われることが多かった8月の気温が高く、全国154地点のうち77地点で月平均気温の高い記録を更新した。夏の降水量は、前線や湿った気流の影響を受けやすかった北日本日本海側はかなり多く、西日本太平洋側と沖縄・奄美で多かった一方、東日本では少なかった。梅雨入りが遅く、

梅雨明けが早い地方が多かったが、梅雨期間中の梅雨前線の活動は活発で、西日本を中心に大雨となる日もあった。沖縄・奄美では、平年に比べて梅雨前線や湿った気流の影響を受けやすく、日照時間がかなり少なかった。秋は、9月には残暑が厳しく、10月のこの時期としては非常に暖かい空気に覆われる時期があるなど、全国的に気温が高かった。特に北日本では3か月間を通して寒気の影響を受けることが少なく、夏に続いて顕著な高温となった。11月に入り、東日本以西では寒気の影響を受けやすくなって高温が解消したが、北日本では平年に比べ寒気の流入が弱く、引き続き気温が高かった。秋の降水量は、台風・前線・湿った気流の影響を受けやすかった沖縄・奄美でかなり多くなった。

2010年の台風の発生数は14個（平年は26.7個）で、1998年の16個を下回り1951年の統計開始以来の最小を記録した。台風の発生数が少ないこともあり、日本への接近数は7個（平年値10.8個）、上陸数は、台風第4号と第9号の2個（平年値2.6個）といずれも平年値を下回った。地域別にみると伊豆諸島・小笠原諸島への接近が2個（平年値5.0個）と少なく、上陸した台風はいずれも日本海側からの上陸となった。

(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。また、表-3及び図-2.1～2.3は測得された全観測データを元に算出しているが、欠測もあることから必ずしも実態を反映しているとは限らない。とりわけ、図-2.1～2.3の*印で示した測得率50%未満の地点は注意を要すると言えよう。

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 (2010年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	留萌	USW	-49.8	6.21	9.7	10.33	10.1	3月21日16時20分	オホーツク海低気圧
2	石狩新港	USW	-22.4	4.83	10.2	6.45	10.6	1月1日3時0分	冬型気圧配置
3	瀬棚	USW	-52.9	7.69	11.3	12.39	12.7	12月12日3時40分	冬型気圧配置
4	青森	USW	-24.9	1.93	4.8	3.38	5.1	12月31日8時40分	二つ玉低気圧
5	深浦	USW	-51.0	7.44	11.2	9.89	10.2	4月14日7時40分	冬型気圧配置
6	秋田	USW	-29.4	8.60	10.9	10.48	11.7	12月4日5時0分	冬型気圧配置
7	酒田	USW	-45.9	9.13	12.1	14.52	13.5	12月4日6時20分	冬型気圧配置
8	*新潟沖	USW	-34.5	5.94	10.0	8.99	10.3	2月6日10時	冬型気圧配置
9	直江津	USW	-32.7	7.03	10.3	10.76	9.9	2月6日10時40分	冬型気圧配置
10	*富山	USW	-20.0	3.32	13.3	5.88	13.6	1月2日22時	冬型気圧配置
11	*伏木富山	USW	-46.4	2.49	6.4	4.15	6.8	2月27日8時	南岸低気圧
12	輪島	USW	-52.0	6.74	10.6	12.81	9.2	2月6日16時0分	冬型気圧配置
13	金沢	USW	-21.1	6.86	10.8	9.50	9.7	1月13日8時0分	冬型気圧配置
14	福井	USW	-36.7	6.91	10.6	10.00	11.9	12月25日22時20分	冬型気圧配置
15	敦賀	USW	-50.1	4.89	8.8	7.35	8.9	12月3日16時40分	日本海低気圧
16	柴山	USW	-41.1	5.39	10.1	7.85	10.3	1月1日4時40分	冬型気圧配置
17	*柴山(港内)	USW	-11.1	1.46	7.7	2.23	8.3	9月25日14時	台風1012号
18	鳥取	USW	-30.9	4.62	10.5	6.75	11.6	1月1日4時0分	冬型気圧配置
19	*境港	USW	-12.0	1.94	6.9	2.74	5.9	10月30日8時	台風1014号
20	*浜田	USW	-50.1	4.54	8.7	8.37	8.6	12月3日18時	日本海低気圧
21	藍島	USW	-21.1	3.39	7.4	4.69	7.8	12月31日5時40分	二つ玉低気圧
22	玄界灘	USW	-39.5	4.51	9.2	7.17	10.1	2月11日17時0分	南岸低気圧
23	伊王島	USW	-31.9	3.24	8.1	5.61	7.8	3月10日8時0分	冬型気圧配置
24	*熊本	空中発射	-4.2	1.16	4.6	2.09	4.8	3月10日6時	南岸低気圧
25	名瀬	USW	-54.6	7.47	10.9	10.81	11.3	12月31日7時40分	二つ玉低気圧
26	那覇	USW	-51.0	5.49	10.1	8.91	9.6	10月28日21時0分	台風1014号
27	紋別(南)	USW	-52.6	6.56	10.8	12.47	10.5	10月26日21時40分	冬型気圧配置
28	釧路	USW	-50.1	7.52	11.8	11.62	13.0	12月3日23時0分	日本海低気圧
29	十勝	USW	-23.0	6.97	11.1	10.47	10.6	12月3日21時20分	日本海低気圧
30	苫小牧	USW	-50.7	5.28	8.5	7.70	8.7	12月3日14時40分	日本海低気圧
31	むつ小川原	USW	-43.8	7.95	11.1	12.51	10.5	12月31日11時0分	二つ玉低気圧
32	八戸	USW	-27.7	7.77	11.1	12.74	12.9	12月31日20時20分	三陸沖低気圧
33	久慈	USW	-49.5	9.53	12.1	12.55	11.8	12月23日1時20分	三陸沖低気圧
34	宮古	USW	-24.2	5.48	11.9	7.50	10.6	12月31日22時20分	三陸沖低気圧
35	釜石	USW	-49.8	6.25	12.6	11.22	13.9	12月31日19時0分	三陸沖低気圧
36	石巻	USW	-20.8	4.18	10.9	5.40	11.7	12月3日15時40分	日本海低気圧
37	仙台南港	USW	-21.3	5.28	9.7	7.48	8.8	12月22日13時20分	南岸低気圧
38	相馬	USW	-17.1	5.47	9.8	9.18	9.6	12月22日12時20分	南岸低気圧
39	小名浜	USW	-23.8	6.31	12.5	10.00	13.6	9月25日17時0分	台風1012号
40	常陸那珂	USW	-30.3	6.93	7.2	-	-	3月10日6時0分	南岸低気圧
41	鹿島	USW	-24.0	6.88	11.3	9.59	12.5	9月25日12時40分	台風1012号
42	第二海堡	USW	-28.8	1.88	4.9	2.90	4.5	4月2日9時0分	南岸低気圧
43	アシカ島	USW	-21.7	2.40	5.9	3.54	6.0	12月3日8時20分	日本海低気圧
44	波浮	USW	-48.3	4.56	9.0	8.97	9.2	2月27日8時0分	南岸低気圧
45	下田	USW	-51.1	4.47	8.4	6.96	7.9	4月2日10時0分	南岸低気圧
46	清水	USW	-51.8	2.52	8.8	3.34	8.9	4月2日11時20分	南岸低気圧
47	御前崎	USW	-22.8	4.21	9.5	7.64	9.8	4月28日6時0分	南岸低気圧
48	伊勢湾	USW	-26.9	1.38	4.2	2.44	4.3	1月1日1時0分	冬型気圧配置
49	潮岬	USW	-54.7	5.83	9.5	8.35	10.0	2月27日1時40分	南岸低気圧
50	神戸	USW	-17.0	2.03	5.5	3.76	4.8	3月20日22時20分	日本海低気圧
51	小松島	USW	-20.8	2.89	8.0	4.37	7.7	4月27日13時40分	南岸低気圧
52	室津	USW	-27.7	4.31	8.7	7.11	7.9	2月26日18時20分	南岸低気圧
53	高知	USW	-24.1	4.91	8.0	-	-	4月27日11時40分	南岸低気圧
54	上川口	USW	-27.9	4.67	9.4	8.74	9.3	4月27日11時20分	南岸低気圧
55	荻田	USW	-9.6	1.73	5.0	2.96	4.8	3月4日10時40分	二つ玉低気圧
56	細島	USW	-48.3	4.89	8.6	6.53	8.5	4月27日7時0分	南岸低気圧
57	*志布志湾	USW	-35.0	2.92	7.5	4.74	7.5	4月27日4時	南岸低気圧
58	鹿児島	USW	-35.0	1.19	4.2	2.08	4.4	9月6日12時40分	台風1009号
59	中城湾	USW	-39.6	5.54	10.8	9.52	9.7	10月28日18時0分	台風1014号
60	平良沖	USW	-44.1	3.41	8.7	5.13	8.1	10月28日3時40分	台風1014号
61	石垣沖	USW	-34.8	2.32	9.3	3.66	10.2	1月12日8時20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	5.94	9.1	8.90	10.1	1月 5日21時20分	三陸沖低気圧
63	岩手北部沖	G P S	-125	10.83	12.2	15.84	11.6	12月31日20時20分	三陸沖低気圧
64	岩手中部沖	G P S	-200	8.53	11.7	12.76	10.1	12月23日 0時 0分	三陸沖低気圧
65	岩手南部沖	G P S	-204	9.71	12.7	14.96	12.4	12月31日18時20分	三陸沖低気圧
66	宮城北部沖	G P S	-160	9.06	13.0	12.89	13.0	12月31日21時 0分	三陸沖低気圧
67	宮城中部沖	G P S	-144	7.54	12.8	11.36	13.0	9月25日19時40分	台風1012号
68	福島県沖	G P S	-137	7.78	10.6	11.54	11.9	9月25日15時 0分	台風1012号
69	静岡御前崎沖	G P S	-120	6.45	9.3	11.53	10.0	3月21日 6時40分	日本海低気圧
70	三重尾鷲沖	G P S	-210	5.42	9.6	7.98	8.8	3月 9日23時 0分	南岸低気圧
71	和歌山南西沖	G P S	-201	5.01	9.6	7.61	8.3	4月27日19時 0分	南岸低気圧
72	徳島海陽沖	G P S	-430	6.37	9.7	9.63	10.1	4月27日15時40分	南岸低気圧
73	高知西部沖	G P S	-309	7.33	13.5	13.05	13.4	10月30日14時20分	台風1014号

注) *は従来観測(2時間毎)データより抽出。

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。2010 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5 地点（敦賀、釧路、八戸、久慈、宮古）であり、敦賀及び釧路は日本海低気圧、八戸、久慈及び宮古は三陸沖低気圧によるものであり、何れも12月に発生した。

敦賀（波浪観測年報掲載は2005 年以降）：

$H_{1/3}=4.89\text{m}$, $T_{1/3}=8.8\text{s}$, 12月3日16時40分

釧路（波浪観測年報掲載は2005 年以降）：

$H_{1/3}=7.52\text{m}$, $T_{1/3}=11.8\text{s}$, 12月3日23時0分

八戸（波浪観測年報掲載は1971 年以降）：

$H_{1/3}=7.77\text{m}$, $T_{1/3}=11.1\text{s}$, 12月31日20時20分

久慈（波浪観測年報掲載は1996 年以降）：

$H_{1/3}=9.53\text{m}$, $T_{1/3}=12.1\text{s}$, 12月23日1時20分

宮古（波浪観測年報掲載は2007 年以降）：

$H_{1/3}=5.48\text{m}$, $T_{1/3}=11.9\text{s}$, 12月31日22時20分

また、GPS 波浪計としては、本2010 年報から統計を開始した徳島海陽沖を除くと5 地点であり、福島県沖は台風1012号、それ以外の4 地点は12月に発生した2つの三陸沖低気圧によるものであった。

岩手北部沖（波浪観測年報掲載は2009 年以降）：

$H_{1/3}=10.83\text{m}$, $T_{1/3}=12.2\text{s}$, 12月31日20時20分

岩手中部沖（波浪観測年報掲載は2009 年以降）：

$H_{1/3}=8.53\text{m}$, $T_{1/3}=11.7\text{s}$, 12月23日0時0分

岩手南部沖（波浪観測年報掲載は2008 年以降）：

$H_{1/3}=9.71\text{m}$, $T_{1/3}=12.7\text{s}$, 12月31日18時20分

宮城北部沖（波浪観測年報掲載は2009 年以降）：

$H_{1/3}=9.06\text{m}$, $T_{1/3}=13.0\text{s}$, 12月31日21時0分

福島県沖（波浪観測年報掲載は2009 年以降）：

$H_{1/3}=7.78\text{m}$, $T_{1/3}=10.6\text{s}$, 9月25日15時0分

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いただきたい。

なお、常陸那珂及び高知では、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。

(3) 2010 年の波候特性

2010 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。

(2009 年) 12月30日～1月3日（冬型気圧配置）

4月27日～4月30日（南岸低気圧、日本海低気圧）

10月26日～11月3日（冬型気圧配置、台風1014号、二つ玉低気圧→冬型気圧配置）

12月3日～12月5日（二つ玉低気圧→冬型気圧配置）

12月21日～12月27日（南岸低気圧、日本海低気圧）

2010 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、平年値と同程度で、全地点平均では1cm 低かった。平年値と最も差が大きかった地点は、秋田の15cm であった。太平洋側（オホーツク海沿岸も含む）でも、平年値と同程度で、全地点平均に差はなかった。平年値と最も差が大きかった地点は、釜石の12cm と細島の-12cm であった。なお、ここで平年値とは、1970～2004年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、東日本では平年値よりかなり高く、西日本では概ね平年値並みかやや低かった。全地点平均で

は平年値より 13cm 高かった。平年値より最も高かったのは酒田で 60cm、ついで、留萌が 47cm 高かった。一方、太平洋側では、紋別（南）以外は、概ね平年並みか若干低い程度であった。全地点平均では 1cm 低く、最も高かったのは紋別（南）で 55cm 高かった。

②2月

日本海側では、一般的に低く、平年値よりはつきり高いのは、留萌、富山及び伏木富山であった。平年値より最も低かったのは、秋田、酒田及び輪島で 27cm 低かった。全地点平均では 9cm 低かった。一方、太平洋側は、東北地方を除いて平年値より高い地点が多く、全地点平均では 6cm 高かった。なお、上川口では観測期間が少ないため 61cm と突出して高くなっている。

③3月

日本海側では、殆どの地点で平年値より高かった。平年値より最も高かったのは留萌で 38cm 高かった。全地点平均では 16cm 高かった。一方、太平洋側では、東北地方で平年値より低かった他は、平年値並みかやや高かった。平年値より最も高かったのは常陸那珂で 23cm 高く、最も低かったのは八戸で 19cm 低かった。全地点平均では 3cm 高かった。

④4月

日本海側では、全地点で平年値より高かった。平年値より最も高かったのは、福井で 26cm 高かった。全地点平均では 11cm 高かった。一方、太平洋側でも、殆どの地点で平年値より高かった。平年値より最も高かったのは、常陸那珂で 49cm 高く、次いで、潮岬で 47cm、鹿島で 41cm 高かった。全地点平均では 17cm 高かった。

⑤5月

日本海側では、平年値並みかやや高かった。全地点平均では平年値より 6cm 高かった。一方、太平洋側では、東日本で平年値より高く、西日本では平年値並みかやや低かった。平年値より最も高かったのは、むつ小川原で 47cm 高かった。全地点平均では平年値より 5cm 高かった。

⑥6月

日本海側では、殆どの地点で平年値より低かった。全地点平均では平年値より 15cm 低かった。一方、太平洋

側では、東日本では平年値より低く、西日本では平年値並みかやや高かった。最も低かったのはむつ小川原で平年値より 30cm 低かった。全地点平均では 6cm 低かった。

⑦7月

日本海側では、平年値よりやや低く、全地点平均では 6cm 低かった。一方、太平洋側でも、一般的に低く、最も低かった細島では 29cm 低かった。全地点平均では 10cm 低かった。

⑧8月

日本海側では、殆どの地点で平年値より低く、最も低かった柴山では 33cm 低かった。全地点平均では 16cm 低かった。一方、太平洋側でも、殆どの地点で平年値よりかなり低く、最も低かった細島では 45cm 低く、全地点平均では 23cm も低かった。

⑨9月

日本海側では、東日本では平年値よりやや高く、西日本では平年値並みか低かった。全地点平均では 1cm 高かった。一方、太平洋側では、殆どの地点で平年値より低く、全地点平均では、12cm 低かった。

⑩10月

日本海側では、東日本で平年値よりかなり低かった。最も低かったのは瀬棚と深浦で 39cm 低く、全地点平均では 10cm 低かった。一方、太平洋側では、北日本で平年値よりやや低かったが、その他は概ね平年値並であった。全地点平均では 4cm 低かった。

⑪11月

日本海側では、観測期間の少ない直江津を除き、平年並みかやや低かった。全地点平均では 2cm 低かった。一方、太平洋側では、東日本で平年値より高く、西日本では平年値より低かった。全地点平均では 2cm 高かった。

⑫12月

12月の月平均有義波高は、日本海側では、殆どの地点で平年値より高く、最も高かったのは福井で 54cm 高かった。全地点平均では 13cm 平年値より高かった。一方、太平洋側では、東日本で平年値より非常に高く、十勝で 76cm 高かったのを筆頭に、5地点で 50cm 以上高かった。全地点平均では平年値より 20cm 高かった。

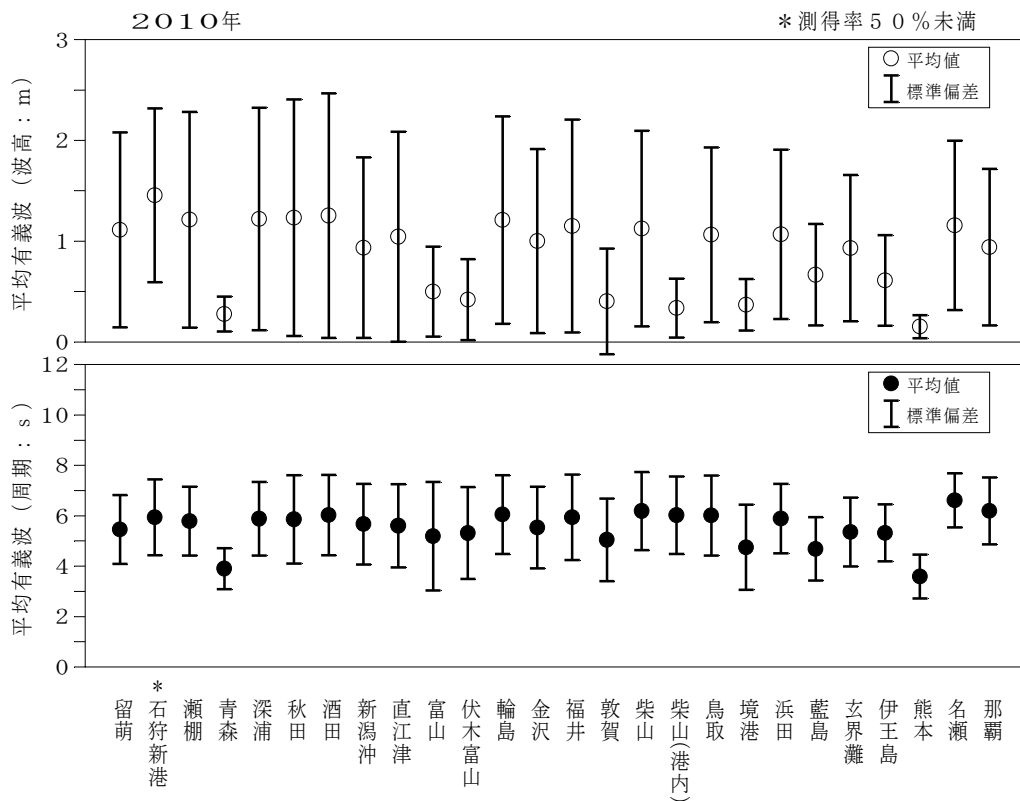
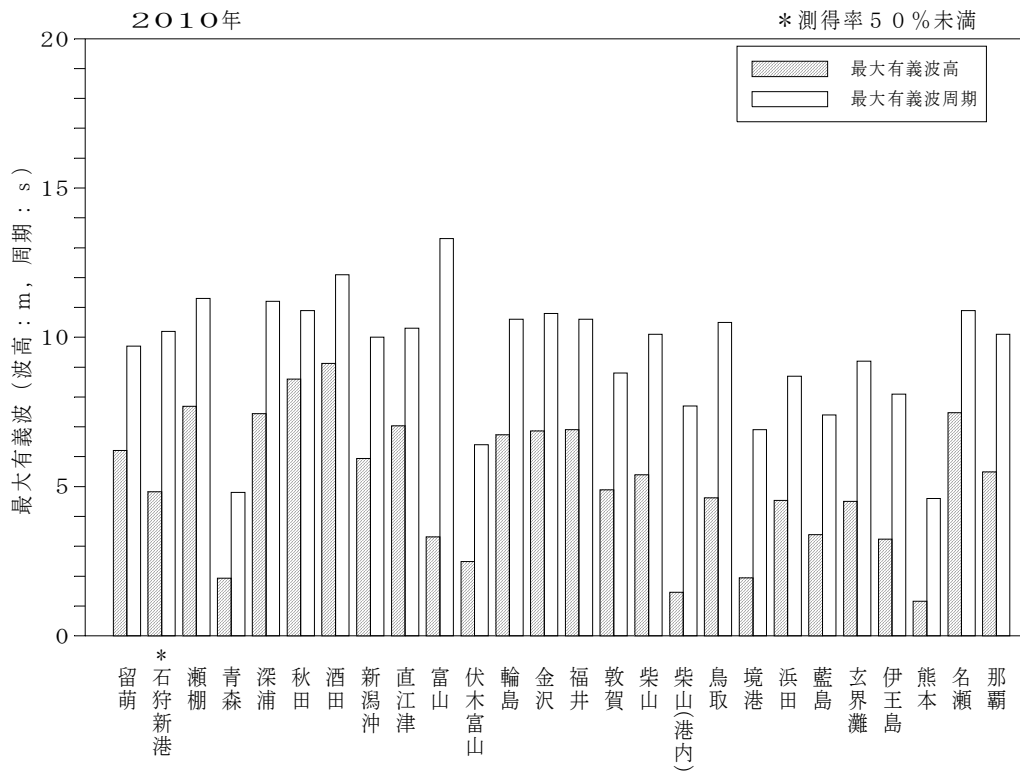


図-2.1 年最大および平均有義波 (日本海側)

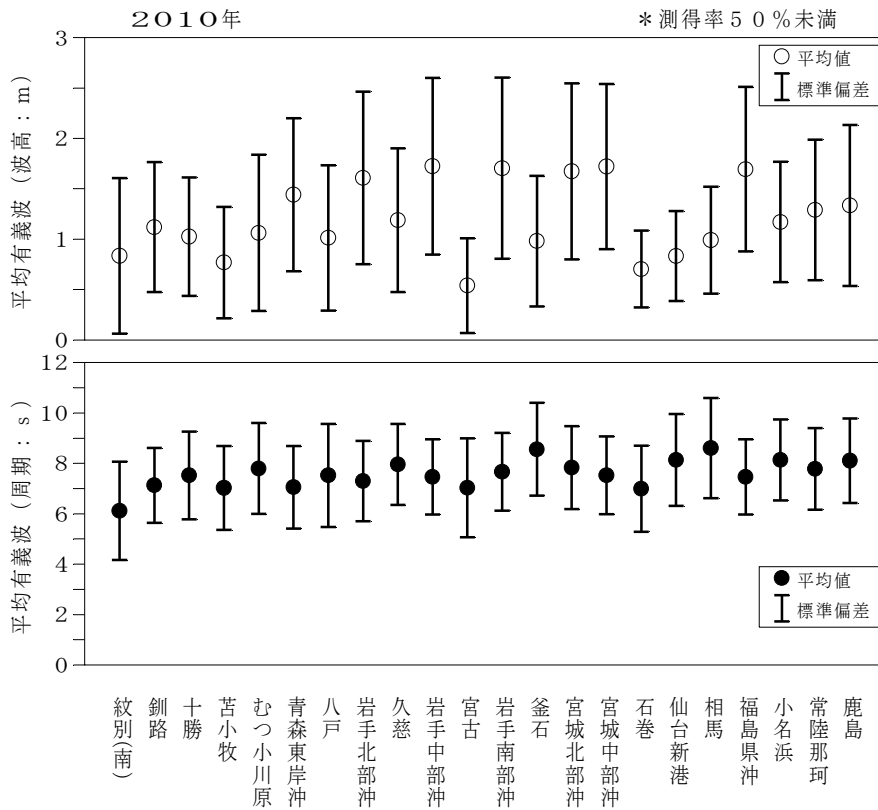
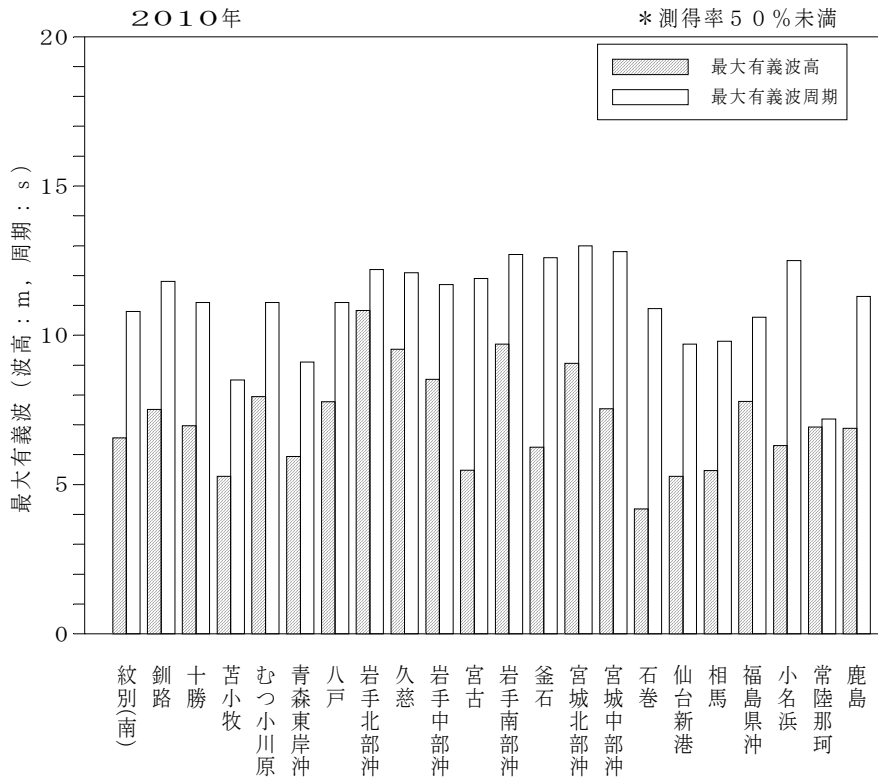


図-2.2 年最大および平均有義波 (太平洋側①)

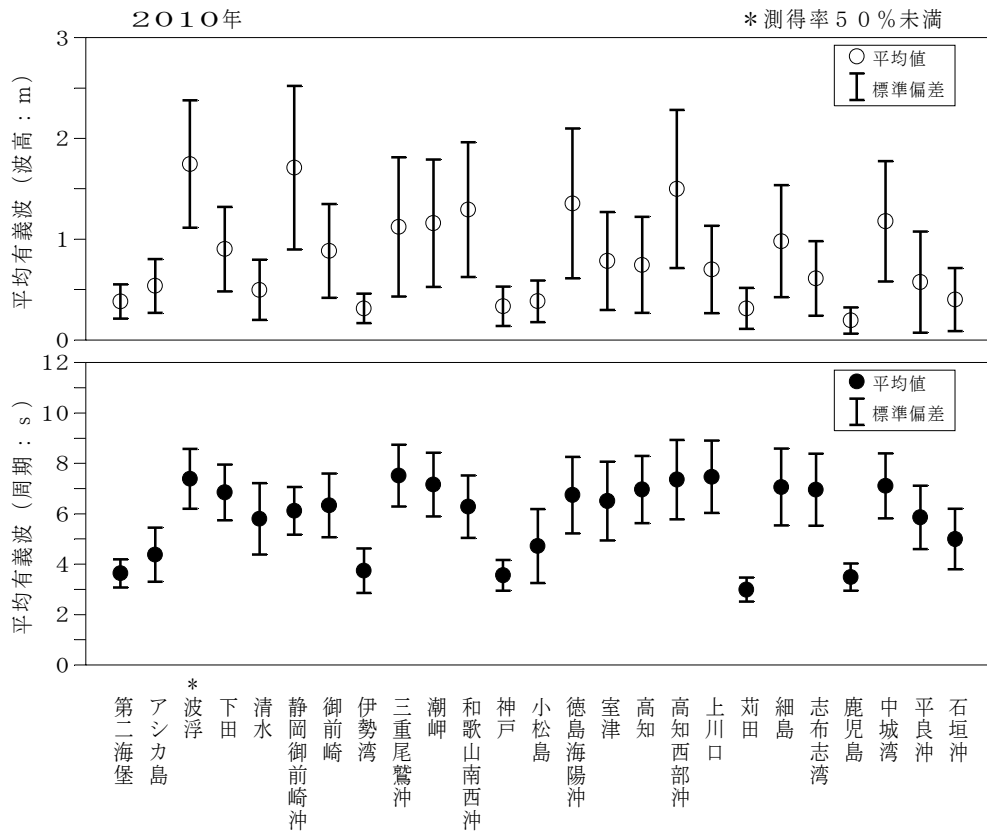
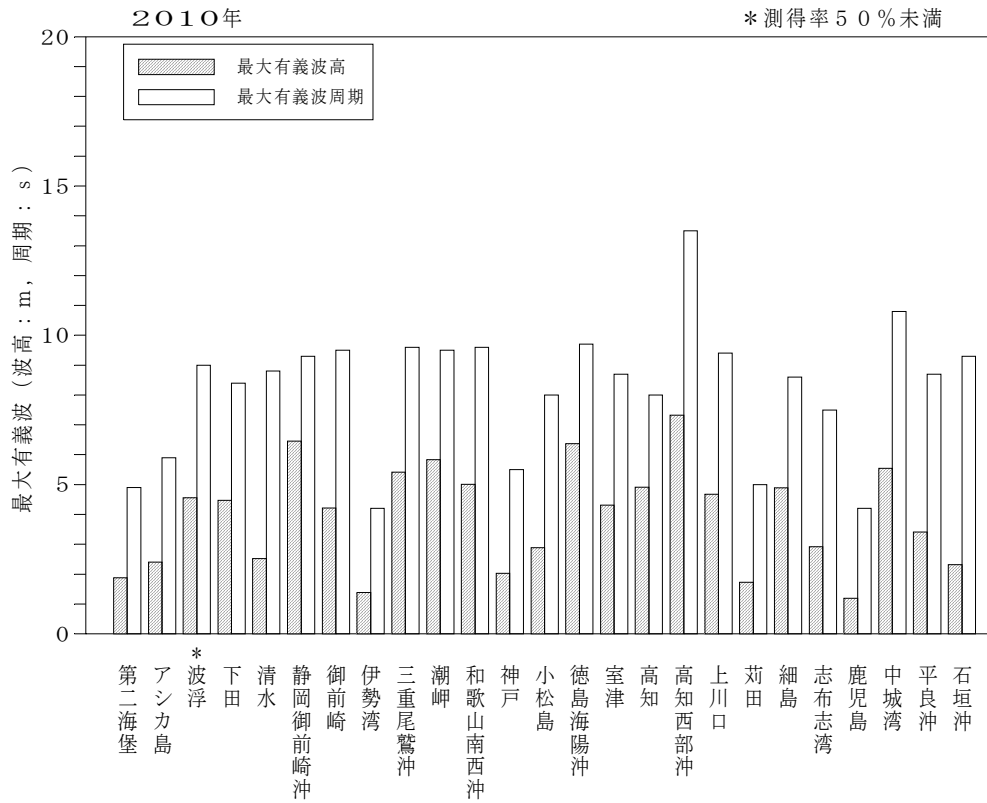


図-2.3 年最大および平均有義波 (太平洋側②)

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 (2010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	-51.1	4.89	8.8	7.35	8.9	10年12月 3日16時40分	日本海低気圧
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	7.52	11.8	11.62	13.0	10年12月 3日23時 0分	日本海低気圧
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	7.77	11.1	12.74	12.9	10年12月31日20時20分	三陸沖低気圧
33	久慈	USW	-49.5	9.53	12.1	12.55	11.8	10年12月23日 1時20分	三陸沖低気圧
34	宮古	USW	-24.2	5.48	11.9	7.50	10.6	10年12月31日22時20分	三陸沖低気圧
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、2010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	10.83	12.2	15.84	11.6	10年12月31日20時20分	三陸沖低気圧
64	岩手中部沖	G P S	-200	8.53	11.7	12.76	10.1	10年12月23日 0時 0分	三陸沖低気圧
65	岩手南部沖	G P S	-204	9.71	12.7	14.96	12.4	10年12月31日18時20分	三陸沖低気圧
66	宮城北部沖	G P S	-160	9.06	13.0	12.89	13.0	10年12月31日21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	7.78	10.6	11.54	11.9	10年 9月25日15時 0分	台風1012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	徳島海陽沖	G P S	-430	6.37	9.7	9.63	10.1	10年 4月27日15時40分	南岸低気圧
73	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、2010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-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 ～01/03	先島諸島を除く日本列島ほぼ全域	冬型気圧配置
2	01/04～01/09	南西諸島を除く全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
3	01/12～01/16	日本列島ほぼ全域	冬型気圧配置
4	01/20～01/23	四国以南の太平洋側を除く全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
5	02/05～02/07	四国・九州を除く全域	冬型気圧配置
6	02/25～02/28	東北南部から九州	南岸低気圧
7	03/09～03/11	北海道日本海側を除く全域	南岸低気圧
8	03/15～03/17	日本列島ほぼ全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
9	03/20～03/23	南西諸島を除く全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
10	04/01～04/03	北海道から四国にかけての太平洋側	南岸低気圧
11	04/12～04/15	日本海側及び四国以北の太平洋側	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
12	04/27～04/30	南西諸島及び東シナ海を除く全域	南岸低気圧 日本海低気圧
13	09/24～09/27	先島諸島を除く太平洋側全域	台風 1012 号
14	10/26～11/03	日本列島全域	冬型気圧配置 台風 1014 号 二つ玉低気圧→冬型気圧配置
15	11/08～11/11	九州南部以南及び四国紀伊半島を除く全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
16	11/27～11/30	日本海側及び北海道	沿海州低気圧→冬型気圧配置
17	12/03～12/05	先島諸島を除く日本列島ほぼ全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
18	12/07～12/08	日本海側南部と東シナ海及び東日本太平洋側	南岸低気圧
19	12/14～12/16	本州日本海側と東シナ海及び関東・東海	冬型気圧配置
20	12/21～12/27	紀伊半島・四国を除く全域	南岸低気圧→冬型気圧配置

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

2010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2010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⁹⁸⁾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⁹⁹⁾である。各地の最大風速は気象年鑑¹⁰⁰⁾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、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、4.22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。

なお、表-5の顕著なじょう乱の抽出に際しては、2010年1月1日0時~12月31日23時40分（従来観測においては22時0分）の確定処理された観測データを前提としている。そのため、年をまたいで翌2011年にも高波が継続するような気象じょう乱については、本報告の対象からは除外していることに注意していただきたい。

(1)2009年12月30日~2010年1月3日（酒田7.78m, 深浦7.07m）

図-3.1、4.1に示すように、12月30日に日本海にあった低気圧が発達しながら北海道を通過し、31日にはオホーツク海に進んで強い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列島南部付近に留まり、強い冬型の気圧配置が続いた。2日になると低気圧は徐々に東進し、3日には北海道はるか東方沖へと進んだ。一方、2日には高気圧が西日本に移動し冬型が緩んだが、東日本では冬型の気圧配置が続いた。

12月30日午後には発達した日本海の低気圧により、黄海および日本海側で3m以上の波高となった。強い冬型の気圧配置になった31日夜には先島諸島を除く日本列島全域で3m以上の波高となった。特に日本海側では波が高く、31日と1日には7mを越す波高が観測された。

2日になると西日本の冬型が緩み、3m以上の波高は東日本に限られていったが、日本海側や北日本では波の高い状態が3日いっぱいまで続いた。表-6.1に示すように、1月1日に石狩新港で4.83m、柴山で5.39m、鳥取で4.62m、伊勢湾で1.38m、1月2日に富山で3.32mの年最大有義波高を観測した。また、じょう乱期間中に観測された第2位の深浦の有義波高7.07mは12月31日に観測されたものである。なお、表-6.1には示していないが、12月31日には直江津で5.90m、金沢で5.82mという2009年の年最大有義波高を観測している。

各地の最大風速は、札幌12.6m/s(NW)、帯広10.8m/s(W)、秋田16.6m/s(W)、仙台15.2m/s(WNW)、新潟13.2m/s(WNW)、金沢16.8m/s(W)、東京10.3m/s(NNW)、名古屋12.5m/s(WNW)、大阪10.2m/s(WNW)、松江16.7m/s(W)、広島10.5m/s(W)、鹿児島10.0m/s(WNW)、那覇12.3m/s(NNE)であった。

(2)1月4日~1月9日（むつ小川原6.71m, 秋田6.36m）

図-3.2、4.2に示すように、1月4日から5日かけて黄海にあった低気圧が発達しながら日本海を進み、5日夜には5日朝に東海地方で発生した低気圧と三陸沖で一体となり、強い冬型の気圧配置となった。この低気圧は

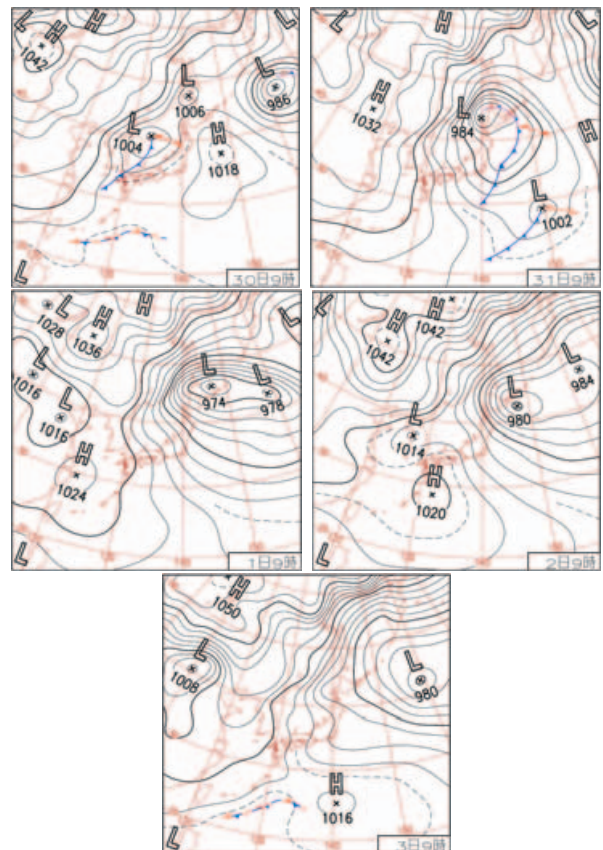


図-3.1 代表天気図（12月30日~1月3日）

その後も三陸沖に留まり、強い冬型の気圧配置が続いた。7日になると低気圧も東進を始め、8日にははるか東方沖に去ったが、カムチャッカ半島付近に別の低気圧が近づき冬型の気圧配置は続いた。9日になるとようやく西日本に高気圧が移動し冬型の気圧配置は北日本に限られた。

発達しながら日本海を進む低気圧と東海地方で発生した低気圧により、4日夜には四国と九州および山陰で3m以上、5日午前には北海道と南西諸島を除き3m以上の波高となり、午後には日本海側で6mを超える波高が観測された。5日夜には日本列島ほぼ全域で3m以上の波高となった。強い冬型の気圧配置となった6日から7日は、西日本や南西諸島の一部を除き広い範囲で3m以上の波高となった。8日になると3m以上の波高の範囲は、関東以北の太平洋側と日本海側の一部限られ、9日には日本海側の一部を除き3m以上の波高の範囲はなくなった。表-6.2に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、帯広 10.0m/s(N)、秋田 18.8m/s(W)、仙台 14.3m/s(W)、新潟 11.8m/s(WSW)、金沢 18.0m/s(SW)、松江 15.7m/s(W)、広島 12.3m/s(WSW)、鹿児島 10.0m/s(NW)、那覇 10.2m/s(NNE)であった。

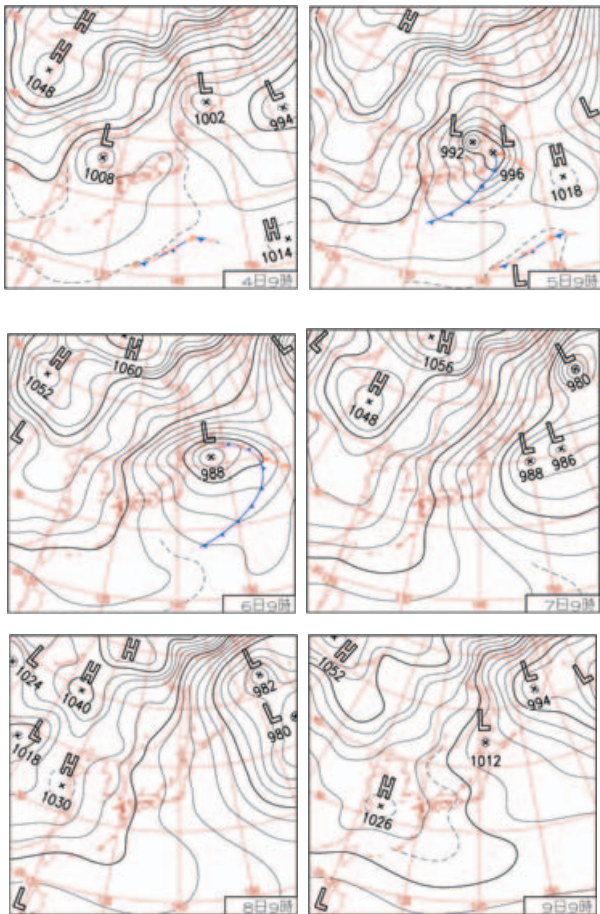


図-3.2 代表天気図 (1月4日～1月9日)

(3) 1月12日～1月16日 (酒田 6.96m, 金沢 6.86m)

図-3.3, 4.3に示すように、前線を伴った南岸上の2つの低気圧が1月12日から13日にかけて猛烈に発達しながら三陸沖に進んで一体となり、強い冬型の気圧配置となった。また、日本海にあった低気圧が12日から13日にかけて東進し、13日夜には三陸沖の低気圧に吸収された。三陸沖の低気圧はその後東方へと進み、14日には高気圧が西から張り出してきて西日本の冬型はゆるんだが、14日朝に紋別沖で発生した低気圧が16日午前中まで停滞し、東日本では冬型が続いた。

12日から13日にかけては、発達する日本海と南岸の低気圧の影響で、日本列島のほぼ全域で3m以上の波高となり、日本海側では6mを超える波高が観測された。その後西日本の冬型の気圧配置がゆるむにつれ、3m以上の高波は東日本に限られ、14日夜から15日は北陸以北の日本海側と東海以北の太平洋側に限られた。表-6.3に示すように、12日に石垣島で2.32m、13日に金沢で6.86m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。

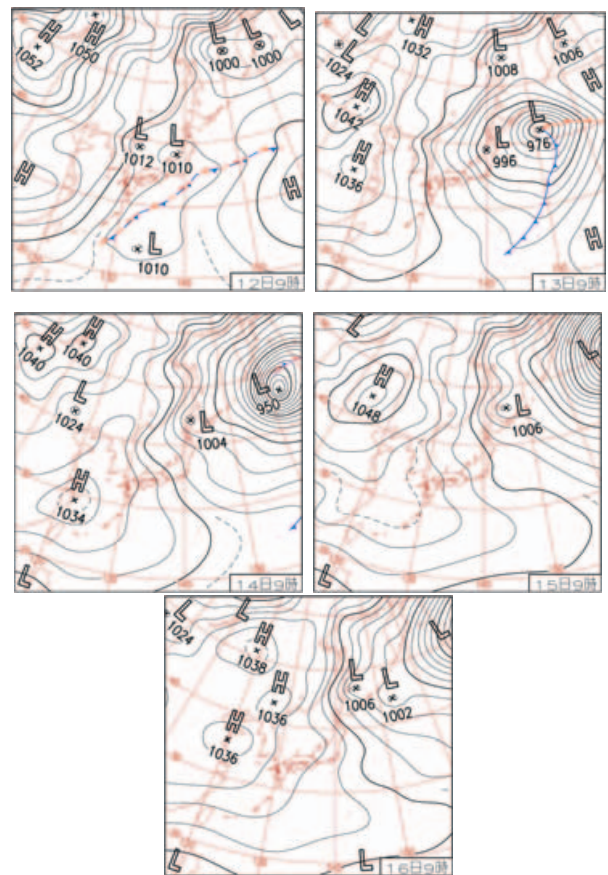


図-3.3 代表天気図 (1月12日～1月16日)

(4) 1月20日～1月23日 (留萌 4.11m, 深浦 3.97m)

図-3.4, 4.4 に示すように、黄海にあった前線を伴った低気圧が1月20日から21日に日本海から三陸沖へと東進し、オホーツク海にあった発達した低気圧とあいまって、強い冬型の気圧配置となった。その後、冬型の気圧配置は続いたが、低気圧の衰退に伴って次第に弱まり、23日夜からは高気圧が移動してきて冬型の気圧配置は解消されていった。

21日には強い冬型の気圧配置により、四国から九州の太平洋側を除き3m以上の波高となった。22日になると冬型の気圧配置が弱まり、3m以上の波高の範囲は、22日午前中には北陸以北の日本海側と関東以北の太平洋側及び南西諸島となり、夜には山陰と東北地方以北の日本海側、南西諸島と北海道太平洋側に限られた。23日には南西諸島の一部と日本海側の一部だけが3m以上の波高となった。表-6.4 に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 10.5m/s(NW)、帯広 10.0m/s(WNW)、秋田 10.4m/s(WNW)、仙台 17.1m/s(WNW)、金沢 13.1m/s(WSW)、松江 11.8m/s(W)、広島 11.1m/s(N)、那覇 10.2m/s(SSE)であった。

(5) 2月5日～2月7日 (直江津 7.03m, 輪島 6.74m)

図-3.5, 4.5 に示すように、2月5日はアリューシャン列島西部の南方沖に発達した低気圧があり、また、北海道北東部にも低気圧があって冬型の気圧配置が続いていた。6日になるとアリューシャン列島西部南方の低気圧が徐々に西進し、大陸から優勢な高気圧が張り出してきたため、冬型の気圧配置が強まった。7日になると大陸の高気圧が移動してきて西日本を覆い、冬型は北日本

に限られた。

冬型の気圧配置の影響で、5日夜には北陸以北の日本海側と関東で3m以上の波高となっていたが、冬型が強まった6日には、日本海側と東海以北の太平洋側および南西諸島の一部で3m以上の波高となった。特に北陸で波高が高く7mを超える波高が観測された。7日になると3m以上の波高の範囲は徐々に狭まり、7日夜には関東以北の太平洋側と南西諸島の一部に限られた。表-6.5 に示すように、6日に新潟沖で5.94m、直江津で7.03m、輪島で6.74mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 14.6m/s(NNW)、帯広 11.8m/s(WNW)、秋田 15.4m/s(W)、仙台 17.0m/s(NW)、新潟 12.2m/s(NW)、金沢 14.7m/s(WNW)、東京 11.8m/s(WNW)、松江 11.0m/s(NW)、那覇 14.7m/s(ESE)であった。

(6) 2月25日～2月28日 (潮岬 5.83m, 常陸那珂 5.06m)

図-3.6, 4.6 に示すように、2月25日21時に済州島付近にあった低気圧がゆっくり東進し、26日9時に九州北部、26日21時に高知付近に進んだ。低気圧はその後も東進を続け、27日9時には銚子付近に進み、27日21時には関東はるか東方沖へ去った。また、27日21時には四国沖で低気圧が発生して南岸を進み、28日朝には八丈島付近を通過し東方へ去った。一方、日本海からは高気圧が移動してきて、28日夜には北日本を除き高気圧に覆われた。

南岸を進む低気圧の影響で、26日午前中は潮岬から九州南部まで、26日夜は関東から九州の太平洋側と山陰で3m以上の波高となった。低気圧の東進に伴い3m以上の波高の範囲は、27日午前には北九州から北陸と東北部

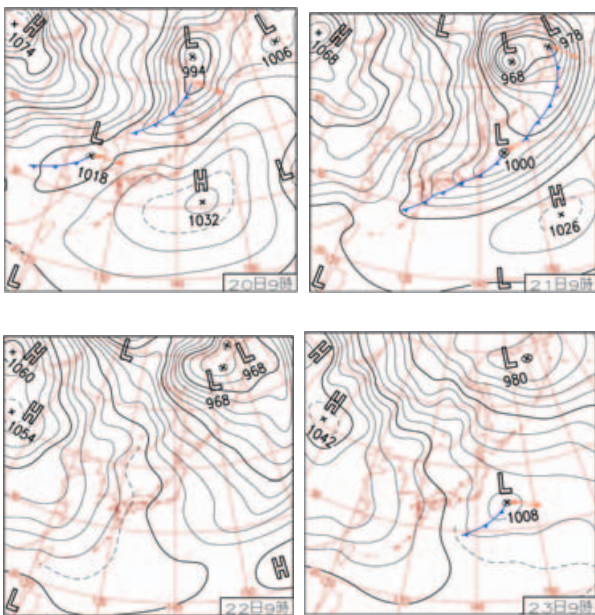


図-3.4 代表天気図 (1月20日～1月23日)

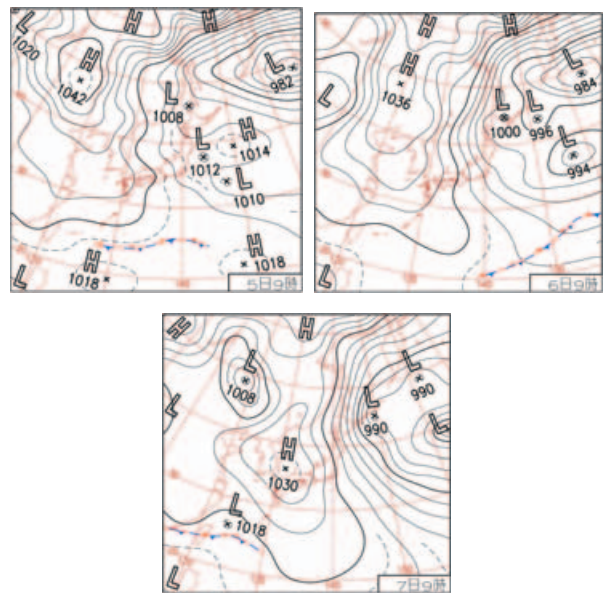


図-3.5 代表天気図 (2月5日～2月7日)

から室戸岬の太平洋側, 27日夜には東北南部から潮岬の太平洋側へと移動していった. 28日は, 午前中は次の南岸を通る低気圧の影響で東北南部から東海で3m以上の波高となったが, 夜には3m以上の波高の範囲はほとんどなくなった. 表-6.6に示すように, 26日に室津で4.31m, 27日に伏木富山で2.49m, 潮岬で5.83mの年最大有義波高を観測した.

各地の最大風速は, 金沢 12.8m/s(SSW), 広島 12.4m/s(N), 福岡 12.0m/s(SSE), 鹿児島 10.9m/s(SSE), 那覇 16.0m/s(S)であった.

(7) 3月9日~3月11日 (常陸那珂 6.93m, 名瀬 5.77m)

図-3.7, 4.7に示すように, 3月8日21時に奄美大島付近で発生した低気圧が, 9日から10日にかけて発達しながら南岸を通過し, 10日15時には三陸沖に進んだ. 低気圧は発達したまま, 11日9時には北海道東方沖, 11日21時には千島列島東方沖へ進んだ. 一方, 10日夜から高気圧が張り出してきて, 11日には北日本を除き高気圧に覆われた.

9日は発達しながら進む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. 南岸の低気圧が通過した10日朝には, 関東で6mにせまる波高が観測された. 強い冬型となった10日夜には, 北海道の日本海側と流氷に覆われたオホーツク海側を除く広い範囲で3m以上の波高となった. その後低気圧が去り, 西日本から高気圧に覆われたため, 高波の範囲は北日本および東日本の太平洋側にせばまり, 11日夜には3m以上の波高の範囲はほぼなくなった. 表

-6.7に示すように, 10日に伊王島で3.24m, 常陸那珂で6.93mの年最大有義波高を観測した.

各地の最大風速は, 札幌 10.3m/s(NNW), 仙台 10.5m/s(NW), 新潟 12.8m/s(W), 金沢 13.8m/s(W), 長野 11.1m/s(W), 松江 10.7m/s(WNW), 鹿児島 12.6m/s(WNW), 那覇 14.4m/s(NNW)であった.

(8) 3月15日~3月17日 (酒田 4.85m, 潮岬 4.78m)

図-3.8, 4.8に示すように, 3月15日午前中に朝鮮半島にあった低気圧が発達しながら日本海を進み, 16日午後には北海道を通過してオホーツク海に進み, 強い冬型の気圧配置となった. また, 15日午前中に東シナ海にあった前線が16日にかけて南岸上を通過していった. オホーツク海に進んだ低気圧はその後も発達を続けながら北東へ進み, 17日9時にはカムチャッカ半島南端に達した. 一方, 16日夜から西日本に高気圧が張り出してきて, 冬型の気圧配置は北日本の一部に限られていった.

15日夜には南岸を東進する前線の影響で, 紀伊半島から九州の太平洋側で3m以上の波高となった. 強い冬型の気圧配置となった16日には, 北海道と四国から九州の太平洋側を除き3m以上の波高となった. その後, オホーツク海の低気圧が遠ざかるにつれ3m以上の高波の領域も狭まり, 17日夜には北海道と東北の一部に限られた. 表-6.8に各地点の最大波を示す.

各地の最大風速は, 札幌 10.0m/s(NNW), 秋田 13.7m/s(W), 新潟 10.7m/s(W), 金沢 16.0m/s(SSW), 大阪 10.2m/s(W), 松江 12.9m/s(W), 広島 12.3m/s(WNW), 鹿児島 11.5m/s(WNW), 那覇 11.0m/s(N)であった.

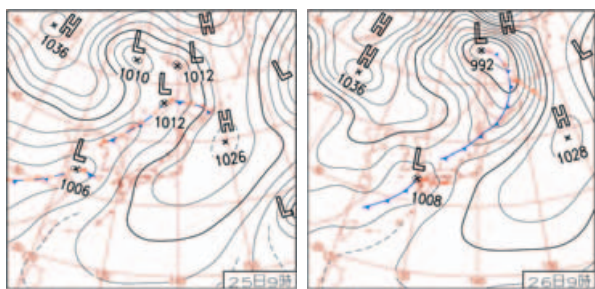


図-3.6 代表天気図 (2月25日~2月28日)

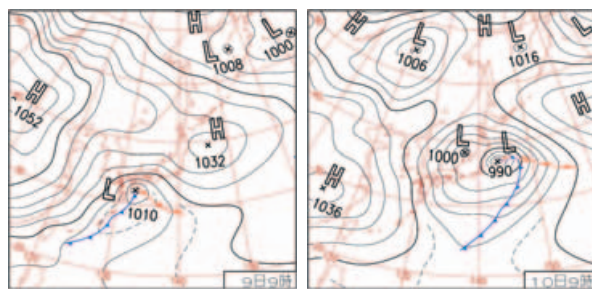
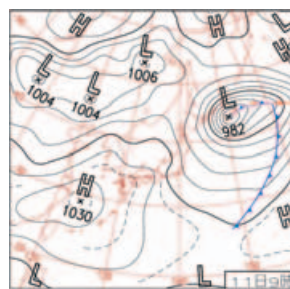
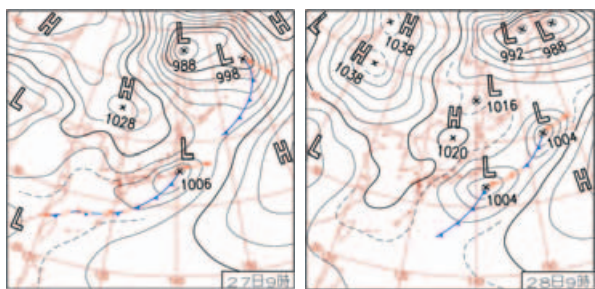


図-3.7 代表天気図 (3月9日~3月11日)



(9) 3月20日～3月23日 (留萌 6.21m, 瀬棚 5.73m)

図-3.9, 4.9に示すように, 3月20日朝に黄海にあった低気圧が前線を伴い発達しながら東進して20日夜には日本海中部に進み, 21日9時には稚内付近に達した. この低気圧の影響で強い冬型の気圧配置となった. 低気圧は発達したままオホーツク海を北東に進み, 22日21時にはカムチャッカ半島南端に達した. 一方, 21日午後から西日本に高気圧が張り出し, 冬型は次第に北日本に限られていった.

前線を伴い発達しながら日本海を進む低気圧の影響で, 20日夜には本州日本海側と四国から九州の太平洋側

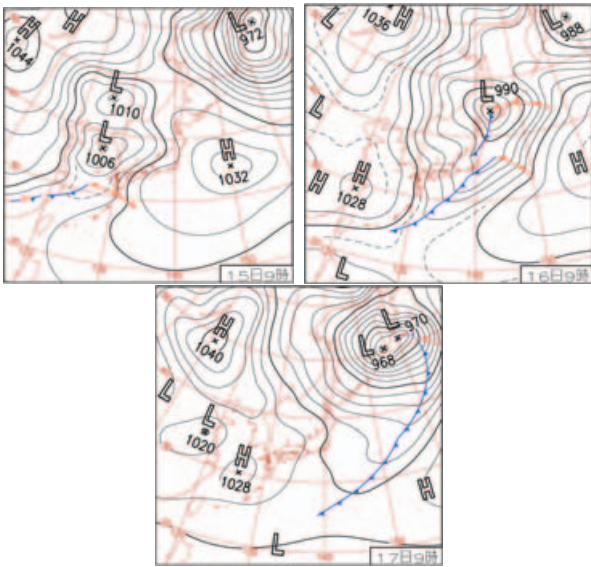


図-3.8 代表天気図 (3月15日～3月17日)

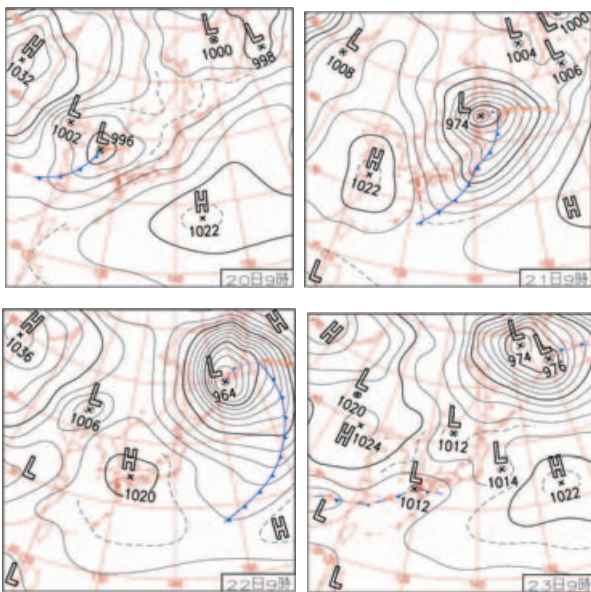


図-3.9 代表天気図 (3月20日～3月23日)

で3m以上の波高となった. 21日午前には南西諸島と九州から四国の太平洋側を除き広い範囲で3m以上の波高となり, 低気圧に近い北海道日本海側では, 6mを超える波高が観測された. その後, 低気圧が遠ざかるにつれ高波の範囲はせばまり, 22日午前には北陸以北の日本海側と東海以北の太平洋側で3m以上の波高であったが, 23日にはなくなった. 表-6.9に示すように, 20日に神戸で2.03m, 21日に留萌で6.21mの年最大有義波高を観測した.

各地の最大風速は, 札幌 18.1m/s(SW), 帯広 13.8m/s(WNW), 秋田 17.2m/s(W), 仙台 15.1m/s(W), 新潟 12.5m/s(W), 金沢 17.4m/s(SSW), 東京 14.6m/s(S), 長野 10.5m/s(WNW), 名古屋 12.5m/s(NNW), 大阪 11.1m/s(W), 松江 18.0m/s(WSW), 広島 13.3m/s(WNW), 福岡 10.3m/s(SSW), 鹿児島 11.0m/s(WNW), 那覇 10.6m/s(S)であった.

(10) 4月1日～4月3日 (潮岬 5.29m, 下田 4.47m)

図-3.10, 4.10に示すように, 4月1日9時に上海付近で発生した低気圧が前線を伴い, 1日夜から2日午前中にかけて九州から関東へ進んだ. 一方, 1日9時にハバロフスク付近にあった前線を伴う低気圧が発達しながら東進し, 2日9時にはサハリン東沖へ進んだ. 2日夜には, 南岸の低気圧はなくなり前線が残りに, 西から高気圧が張り出してきて, 3日には東日本まで高気圧に覆われた.

1日から2日にかけて, 南岸を進む低気圧と前線の影響で, 四国から北海道の太平洋側で3m以上の波高とな

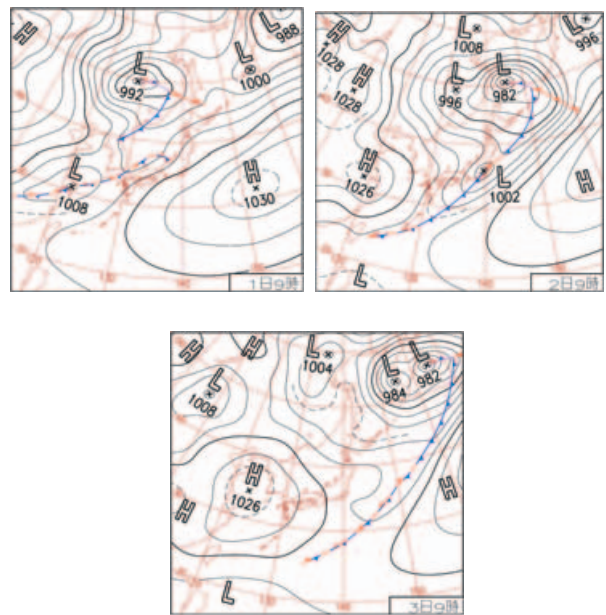


図-3.10 代表天気図 (4月1日～4月3日)

った。特に2日午前中は関東から東海にかけて波が高く、5mを超える波高となった。3日になると高気圧が張り出してきて3m以上の波高の範囲はほぼなくなった。表-6.10に示すように、2日に第二海堡で1.88m、下田で4.47m、清水で2.52mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌10.6m/s(S)、秋田11.2m/s(W)、新潟10.9m/s(W)、金沢12.7m/s(W)、東京11.8m/s(SSW)、長野10.4m/s(E)、広島11.9m/s(NNW)、那覇10.3m/s(SSE)であった。

(11)4月12日～4月15日(秋田7.67m、瀬棚7.56m)

図-3.11、4.11に示すように、4月12日9時に東シナ海と黄海にあった低気圧が12日から13日にかけて二つ玉低気圧となって、発達しながらそれぞれ南岸と日本海を進み、13日15時には三陸沖と北海道西部沖に達した。13日夜には、北海道西部沖の低気圧が三陸沖の低気圧を吸収して猛烈に発達して稚内西方沖に進み、強い冬型の気圧配置となった。この低気圧は発達したまま14日午後にはオホーツク海、15日夜にはカムチャッカ半島へ進んだ。低気圧の移動とともに西日本には高気圧が張り出してきて、冬型の気圧配置は北日本に限られていった。

12日は南岸を進む低気圧の影響で、室戸岬から東北南部の太平洋側で3m以上の波高となった。13日夜には日本海を進む低気圧の影響で北陸以北の日本海側と東北地方以北の太平洋側で3m以上の波高となった。沿海州の低気圧が猛烈に発達した14日午前中は、日本海側全域と東海以北の太平洋側で3m以上の波高となり、特に東北から北海道南部の日本海では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

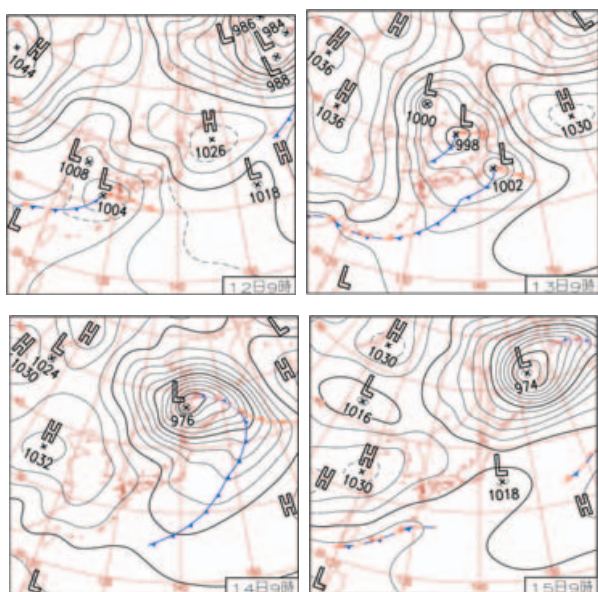


図-3.11 代表天気図(4月12日～4月15日)

以上の波高の範囲はせばまり、15日午前中には東北の一部と北海道に限られ、15日夜には北日本で3m以上の波高はなくなった。一方、15日午後には南西諸島付近に低気圧が発生し、南西諸島で3m以上の波高となった。表-6.11に示すように、14日に深浦で7.44mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌20.7m/s(S)、帯広10.7m/s(WNW)、秋田19.7m/s(W)、仙台12.7m/s(W)、新潟16.6m/s(SE)、金沢11.7m/s(WSW)、長野11.6m/s(WSW)、名古屋11.5m/s(NNW)、松江14.3m/s(WSW)、那覇12.9m/s(SSW)であった。

(12)4月27日～4月30日(潮岬5.42m、小名浜4.98m)

図-3.12、4.12に示すように、4月27日は前線を伴った低気圧が九州から四国の南岸を進んだ。この低気圧は北海道沖の高気圧に阻まれ、28日には衰弱したが、変わって黄海にあった前線を伴う低気圧が29日に日本海に進んだ。この間、日本付近は東方沖の強い高気圧と低気圧に挟まれ気圧傾度が高くなった。その後、日本海の低気圧は29日から30日にかけてゆっくりと沿海州へ進み、かわって西日本には高気圧が移動してきた。東方にあった高気圧も30日にはさらに東方へ去っていった。

27日は南岸を進む低気圧の影響で関東から九州の太平洋側で3m以上の高波となった。28日は東日本で気圧傾度が高まったため、襟裳岬から室戸岬までの太平洋側で3m以上の波高となった。29日は日本海に進んできた低気圧の影響で日本海側全域と関東以北の太平洋側で3m以上の高波となった。30日には日本海の低気圧が沿

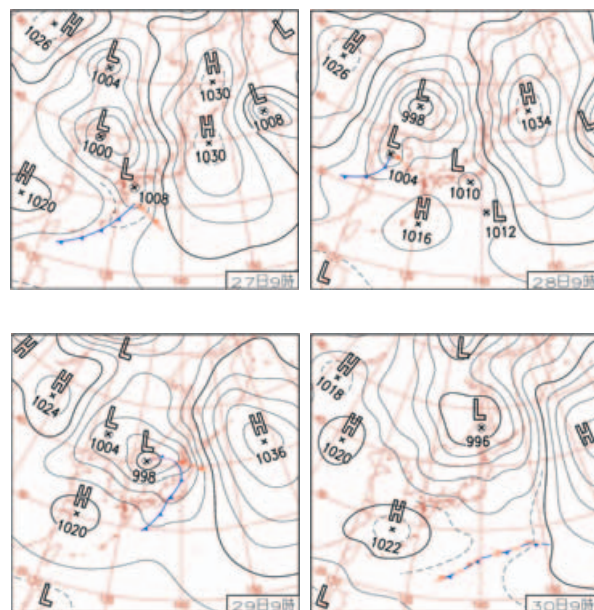


図-3.12 代表天気図(4月27日～4月30日)

海州へ進んでいったため、3m以上の波高の範囲は日本海北部と東北地方以北の太平洋側へとせばまっていった。表-6.12に示すように、27日に小松島で2.89m、高知で4.91m、上川口で4.67m、細島で4.89m、志布志湾で2.92m、28日に御前崎で4.21mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌18.9m/s(S)、秋田13.6m/s(SE)、仙台10.0m/s(WNW)、新潟15.4m/s(SE)、金沢12.2m/s(WSW)、東京10.4m/s(SSW)、長野11.7m/s(WNW)、大阪11.7m/s(W)、松江14.7m/s(WSW)、広島10.6m/s(WSW)であった。

(13)9月24日～9月27日(鹿島6.88m,常陸那珂6.35m)

図-3.13, 4.13, 4.21に示すように、9月21日にマリアナ諸島で発生した台風12号は徐々に発達しながら北へ進み、24日9時には硫黄島の南南西80kmに、24日21時には父島の北北西160kmへ進んだ。一方、24日には高気圧が日本海北部に移動してきて、北日本と南西諸島を除いて気圧傾度が高くなった。その後、台風12号は955hPaと強い勢力を維持したままやや東よりに向きを変え、25日9時には銚子市の東南東370kmに進んで関東の東方沖を北上し、26日3時に北海道の東方約500kmで温帯低気圧に変わった。台風から変わった低気圧は、発達したまま北東へ進み、27日9時にはカムチャッカ半島東方沖へ達した。一方、26日に日本付近は移動性の高気圧に覆われたが、27日9時には高気圧が去り、東シナ海と、中国東北部に低気圧が進んできた。

台風12号の影響で、24日は関東から九州の太平洋側で3m以上の波高となり、25日には九州以北の太平洋側で3m以上の波高となり、6mを超える波高が観測された。

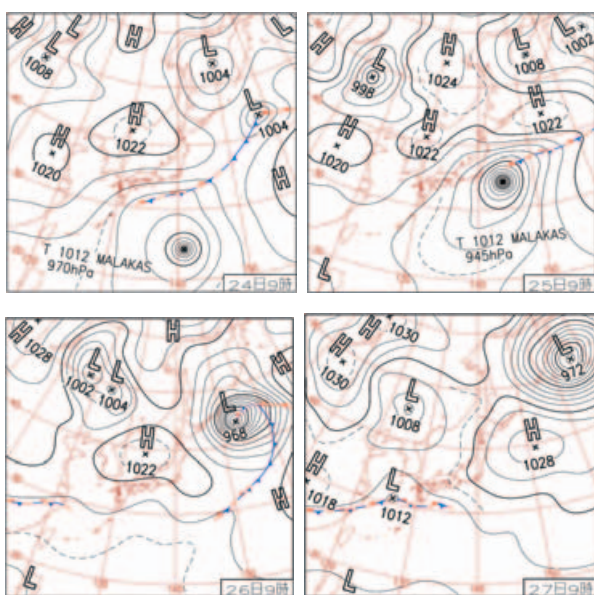


図-3.13 代表天気図(9月24日～9月27日)

26日も九州以北の太平洋側で3m以上の波高となったが、台風から変わった低気圧が東方へ去るとともに3m以上の波高の範囲はせばまり、27日午前には東北地方以北の太平洋側に限られ、夜にはなくなった。表-6.13に示すように、25日に小名浜で6.31m、鹿島で6.88mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌11.3m/s(S)、秋田10.8m/s(SE)、新潟11.1m/s(SE)、金沢10.7m/s(ENE)、松江11.1m/s(NE)、広島10.4m/s(NNE)であった。

(14)10月26日～11月3日(鹿島6.64m,紋別(南)6.56m)

図-3.14, 4.14, 4.22に示すように、10月26日は北海道と千島列島に低気圧があり、大陸から高気圧が張り出してきて、冬型の気圧配置となっていた。一方、24日夜にフィリピン東方海上で発生した台風14号がゆっくり北西に進み、26日21時には沖縄の南の北緯20度付近に達した。27日になると北海道の低気圧は衰退し、千島列島の低気圧はカムチャッカ半島東方へ去った。一方、本州は移動性の高気圧に覆われたが台風14号が南西諸島に徐々に接近し、移動性の高気圧との間で気圧傾度が高まった。28日には移動性の高気圧が東方へ去り、15時には紀伊半島南東沖に低気圧が発生した。台風14号は勢力を強めながらゆっくり北上し、28日9時には那覇市の南南東230km、29日9時には奄美市の東南東250kmに進んだ。一方、南岸に発生した低気圧は29日午後には東方へ去った。台風14号は、その後、東よりに向きをかえ南岸を進み、30日9時には紀伊半島南方の八丈島の西南西300kmに達し、30日夕方には八丈島と三宅島の間を通過して、31日3時に関東の東方約300kmで温帯低気圧となった。一方、31日15時に四国沖で発生した低気圧と1日3時に日本海で発生した低気圧が、二つ玉低気圧となって発達しながら1日21時には三陸沖と秋田沖へ進み、2日9時にはオホーツク海で一体となった。この発達した低気圧のために強い冬型の気圧配置となった。3日には低気圧は千島北部へ進み、高気圧が西から張り出してきたため冬型はゆるんだ。

26日は冬型の気圧配置の影響で日本海側全域と北海道、台風14号と張り出した高気圧の影響で東シナ海および南西諸島で3m以上の波高となり、北海道では6mを超える波高が観測された。27日になると高気圧に覆われたため、夜には北海道と日本海で3m以上の波高の範囲はなくなったが、台風14号と高気圧の気圧傾度の高まりにより、関東から九州の太平洋側でも3m以上の波高となった。28日から29日も台風14号と南岸を進む低気圧の影響で関東から九州の太平洋側と東シナ海および南西諸島で3m以上の波高が続き、特に南西諸島では5mを

を超える波高が続いた。30日には台風14号の接近により、東北南部以南の太平洋側と東シナ海および南西諸島で3m以上の波高となり、特に関東から九州の太平洋側の

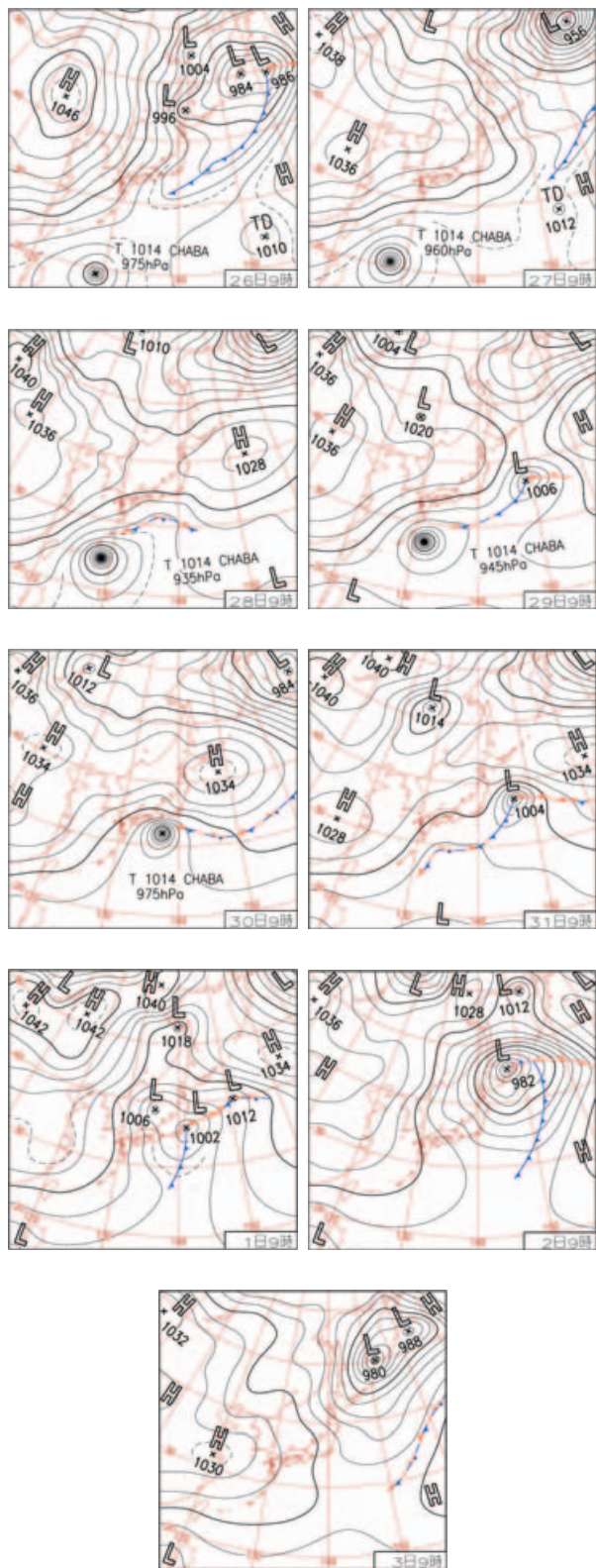


図-3.14 代表天気図（10月26日～11月3日）

では5mを超える波高となり、31日未明には関東で6mを超える波高が観測された。31日になると東方に去った台風から変わった低気圧の影響で、東海から東北の太平洋側で3m以上の波高となった一方、高気圧の張り出しにより南西諸島で3m以上の高波となった。1日と2日は発達しながら南岸と日本海を進む二つ玉低気圧の影響により、島根半島以北の日本海側と東海以北の太平洋側で3m以上の高波となった。3日も低気圧の影響で北陸以北の日本海側と東北および北海道で3m以上の波高となったが、低気圧が遠ざかった夜には、3m以上の波高の範囲は、能登半島から秋田と北海道のオホーツク海側と北海道の太平洋側に狭まった。表-6.14に示すように、26日に紋別(南)で6.56m、28日に那覇で5.49m、中城湾で5.54m、平良沖で3.41m、30日に境港で1.94m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(NW)、秋田 16.6m/s(NW)、仙台 12.1m/s(NW)、新潟 12.9m/s(WSW)、金沢 14.1m/s(WNW)、長野 12.7m/s(WNW)、名古屋 11.0m/s(WNW)、松江 12.7m/s(W)、広島 11.3m/s(N)、福岡 12.6m/s(N)、鹿児島 10.7m/s(NE)、那覇 21.2m/s(N)であった。

(15) 11月8日～11月11日（秋田 6.19m、福井 6.12m）

図-3.15、4.15に示すように、11月8日に日本海に進んだ低気圧はほぼ停滞したまま2つに分かれ、9日になると発達しながら北東へ進み、10日朝にはオホーツク海へ進んだ。この低気圧の影響で、東日本では9日から強い冬型の気圧配置となった。低気圧はその後徐々に東進し、11日は千島列島東方沖へと進んだ。一方、9日には高気圧が西日本に張り出してきて、10日には西日本を覆った。そのため冬型の気圧配置は北日本に限られていった。

9日には発達する日本海の低気圧の影響で九州西部と日本海側で3m以上の波高となり、特に日本海側で高く6mを超える波高も観測された。9日夜には冬型の気圧配置により日本海側と東海以北の太平洋側で3m以上の波高となったが、高気圧の張り出しにより、3m以上の波高の範囲は、10日午前中には島根半島以北の日本海側および関東以北の太平洋側、10日夜には北陸以北の日本海側および関東以北の太平洋側に狭まった。11日は高気圧に覆われ、夜には3m以上の波高はごく一部に限られた。表-6.15に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 10.0m/s(NNW)、帯広 10.4m/s(WNW)、秋田 17.7m/s(WSW)、仙台 15.6m/s(W)、新潟 14.0m/s(W)、金沢 15.8m/s(W)、名古屋 11.1m/s(W)、松江 15.3m/s(W)、広島 10.5m/s(WNW)であった。

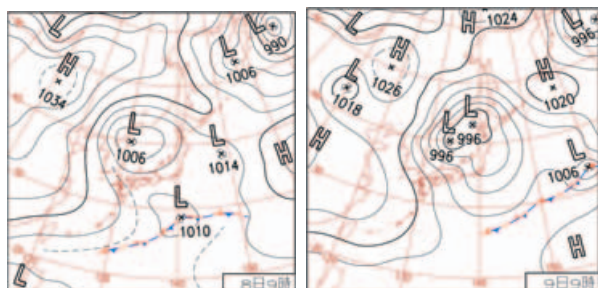


図-3.15 代表天気図 (11月8日～11月11日)

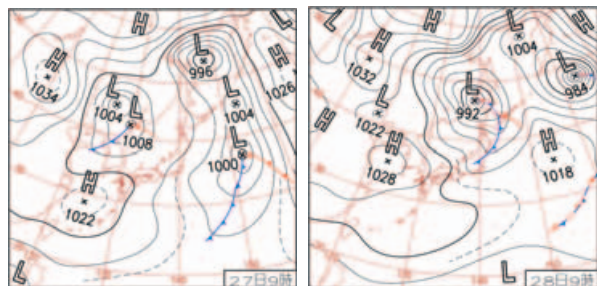
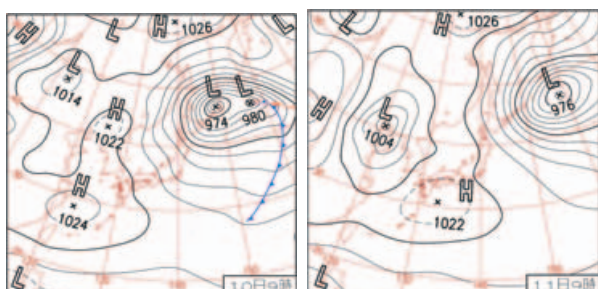
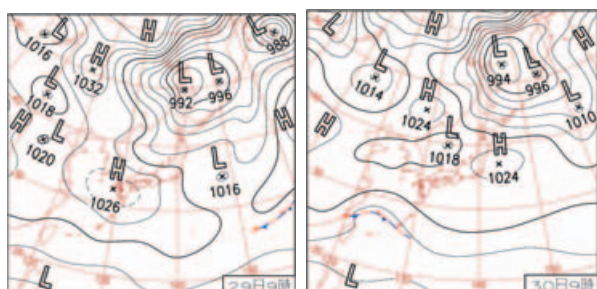


図-3.16 代表天気図 (11月27日～11月30日)



(16) 11月27日～11月30日 (瀬棚 6.12m, 留萌 5.11m)
 図-3.16, 4.16に示すように, 11月27日に朝鮮半島北部にあった低気圧が前線を伴い発達しながら進み, 28日には沿海州に達した. 低気圧はその後ゆっくり進み, 29日夜にはサハリン東部オホーツク海へ進んだ. この低気圧により北日本では強い冬型の気圧配置となったが, 28日には西から高気圧が張り出し, 29日には西日本を覆った. 30日午後には高気圧が東方へ抜け, 日本海と南西諸島に低気圧が進んだ.

沿海州を発達して進む低気圧の影響で, 28日には北海道と日本海側で3m以上の波高となった. 特に北海道日本海側で5m以上の波高となり, 6mを超える波高も観測された. 29日午前には島根半島以北の日本海側と北海道で3m以上の波高, 29日夜には北陸以北の日本海側と北海道で3m以上の波高となり, 波の高い範囲は徐々に北に限られた. 30日夜には北日本の3m以上の範囲はほぼなくなり, かわって南西諸島に進んできた低気圧の影響で薩摩諸島で3m以上の波高となった. 表-6.16に各地点の最大波を示す.

各地の最大風速は, 札幌 11.4m/s(SSW), 秋田 12.3m/s(W), 新潟 10.8m/s(W), 金沢 12.8m/s(SSW), 松江 11.6m/s(W), 那覇 11.1m/s(ENE)であった.

(17) 12月3日～12月5日 (酒田 9.13m, 秋田 8.60m)

図-3.17, 4.17に示すように, 12月2日夜に朝鮮半島北部と九州北部にあった低気圧が発達しながら日本海へ進み, 3日午後には北海道西方沖で1つになった. 低気圧は発達を続けてゆっくり進み, 4日朝にはオホーツク

海, 5日夜にはオホーツク海北部に達した. この低気圧により東日本では強い冬型となったが, 3日夜から西日本に移動性高気圧が進み, 4日夜には冬型は北日本に限られた.

日本海を進む低気圧の影響で, 3日午前中は九州西西部, 山陰, 東北地方日本海側と東海以北の太平洋側で3m以上の波高となり, 3日夜には先島諸島を除くほぼ全域で3m以上の波高となった. 4日午前中には高気圧が東シナ海に移動し, 3m以上の高波の範囲は山陰以北の日本海側および東海以北の太平洋側に狭まったが, 東北地方日本海側で非常に波が高くなり, 9mを超える波高が観測された. 4日夜には移動性高気圧の東進で3m以上の高波の範囲は北陸以北の日本海側と東北地方以北の太平洋側にせばまり, 5日夜には3m以上の波高の範囲はほぼなくなった. 表-6.17に示すように, 3日に敦賀で4.89m, 浜田で4.54m, 釧路で7.52m, 十勝で6.97m, 苫小牧で5.28m, 石巻で4.18m, アシカ島で2.40m, 4日に秋田で8.60m, 酒田で9.13mの年最大有義波高を観測した. 特に, 敦賀の4.89m, 釧路の7.52m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 15.1m/s(SSE), 帯広 10.8m/s(WNW), 秋田 18.7m/s(W), 仙台 16.2m/s(WNW), 新潟 13.1m/s(W), 金沢 20.4m/s(W), 東京 10.6m/s(S), 長野 15.0m/s(W), 名古屋 10.2m/s(WSW), 松江 17.1m/s(W), 広島 16.9m/s(W), 鹿児島 12.4m/s(NW), 那覇 10.2m/s(N)であった.

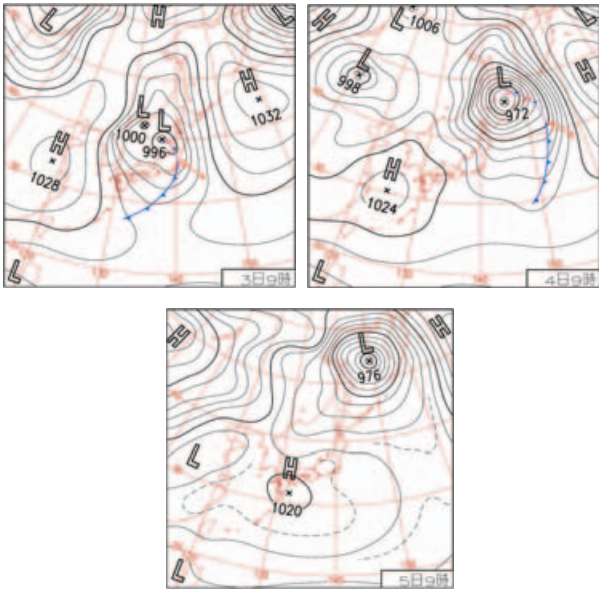


図-3.17 代表天気図 (12月3日～12月5日)

(18) 12月7日～12月8日 (浜田 4.07m, 柴山 3.99m)

図-3.18, 4.18 に示すように、12月6日21時に潮岬付近に発生した低気圧がゆっくり東に進み、7日21時には関東東方に達した。一方、7日には華中に高気圧が張り出し、西日本や南西諸島で気圧傾度が高くなった。低気圧は、その後発達しながら8日には三陸沖へ、9日には北海道東方沖へ進んだ。

7日午前中は、華中への高気圧の張り出しにより、東シナ海および北陸以南の日本海側で3m以上の高波となった。8日には西日本の高波はおさまったが、三陸沖へ進む低気圧の影響で、関東以北の太平洋側で3m以上の高波となった。表-6.18 に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 10.0m/s(NNW), 秋田 10.4m/s(NNW), 仙台 10.9m/s(NNW), 金沢 12.7m/s(N), 那覇 12.0m/s(N)であった。

(19) 12月14日～12月16日 (福井 4.76m, 深浦 4.54m)

図-3.19, 4.19 に示すように、南岸上を発達しながら進む低気圧が12月14日朝に三陸沖に達した。その後、さらに発達を続け、15日未明にはオホーツク海に進み、その後、アムール川河口付近まで北上した。このため強い冬型の気圧配置となったが16日には低気圧が衰弱し、冬型の気圧配置は弱まった。また、14日から16日にかけては東シナ海に高気圧が張り出し、東シナ海では強風となった。

14日から15日には、三陸沖からオホーツク海へ進む低気圧と冬型の気圧配置で、本州日本海側と東海以北の太平洋側で3m以上の波高となった。一方、東シナ海に

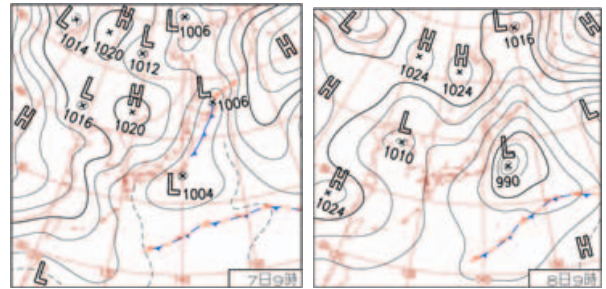


図-3.18 代表天気図 (12月7日～12月8日)

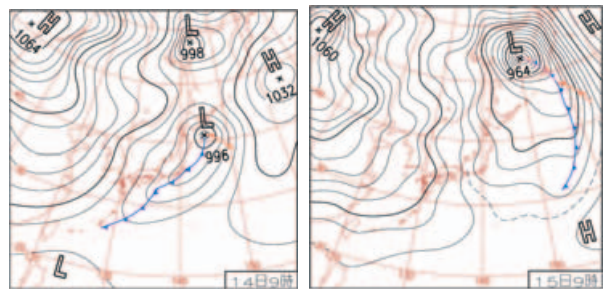


図-3.19 代表天気図 (12月14日～12月16日)

張り出す高気圧の影響で14日から16日にかけて東シナ海は強風となり、九州西部及び南西諸島で3m以上の波高となった。表-6.19 に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、秋田 11.5m/s(WNW), 仙台 10.7m/s(NNW), 金沢 14.1m/s(WSW), 名古屋 10.7m/s(WNW), 松江 13.3m/s(W), 広島 12.0m/s(W), 那覇 13.0m/s(NNE)であった。

(20) 12月21日～12月27日 (久慈 9.53m, 八戸 7.61m)

図-3.20, 4.20 に示すように、12月21日未明に九州南部に発生した低気圧が発達しながら南岸上を東進し、22日午前には関東に達した。その後は太平洋岸を北上し、22日夜には三陸沖に進み、強い冬型の気圧配置となった。低気圧は24日にはオホーツク海、25日には間宮海峡付近へ進み、強い冬型の気圧配置が続いたが、27日には衰え冬型は弱まった。

発達しながら南岸上から三陸沖へ進む低気圧の影響で、22日夜には東海以北の太平洋側と東北地方日本海側

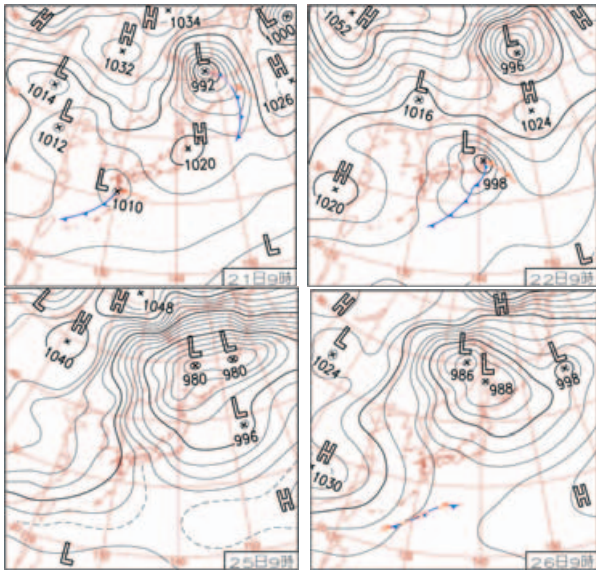


図-3.20 代表天気図（12月21日～12月27日）

側で非常に高い波高となり、9mを超える波高が観測さ
 で3m以上の波高となった。23日未明には北日本太平洋
 側で非常に高い波高となり、9mを超える波高が観測さ
 れた。強い冬型となった24日から26日にかけては、四

国および九州の太平洋側を除き3m以上の波高となり、
 日本海側では7m以上の波高が観測された。冬型が緩ん
 だ27日夜には3m以上の波高の範囲は、北陸と東海及び
 関東に限られていった。表-6.20に示すように、22日に
 仙台新港で5.28m、相馬で5.47m、23日に久慈で9.53m、
 25日に福井で6.91mの年最大有義波高を観測した。特に、
 久慈の9.53m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、秋田 19.5m/s(W)、仙台
 12.7m/s(WNW)、新潟 12.3m/s(WNW)、金沢 17.5m/s(W)、
 長野 11.3m/s(WNW)、名古屋 11.1m/s(NNW)、松江
 15.0m/s(W)、広島 11.2m/s(WNW)、鹿児島 10.1m/s(NNW)、
 那覇 13.2m/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
 的な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には、各気象じょう乱の経路をじょう乱
 の種類、中心気圧および日時とともに示している。図-6.1
 ～6.5には、各観測地点において、各気象じょう乱期間
 中の最大有義波および対応最高波をその起時と共に示し
 ている。さらに、図-7.1～7.5では、各気象じょう乱に
 ついて、海域毎に高波浪を観測した代表的な地点におけ
 る有義波の経時変化を示している。とりわけ、気象じょう
 乱17では敦賀と釧路で、気象じょう乱20では久慈で
 既往最大有義波を更新した。

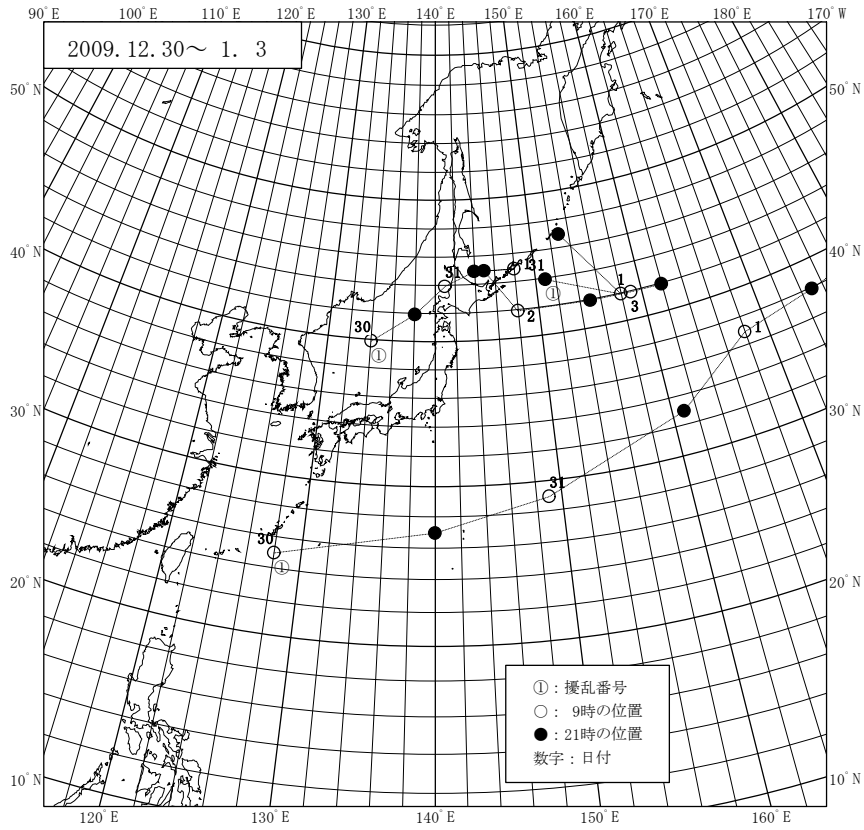


図-4.1 低気圧経路図 (気象じょう乱 1)

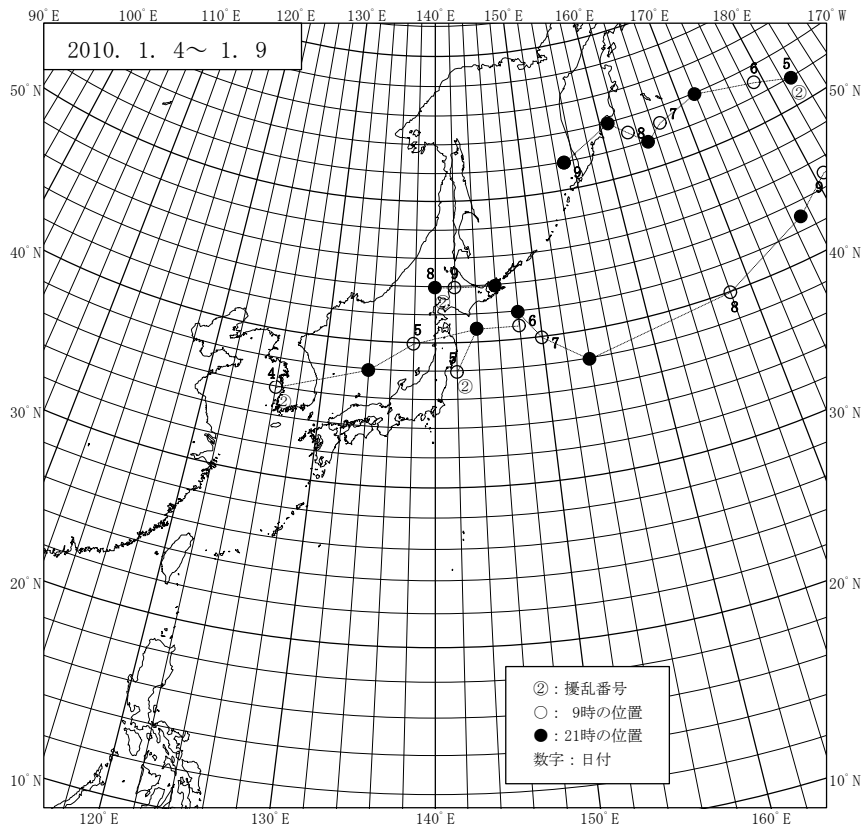


図-4.2 低気圧経路図 (気象じょう乱 2)

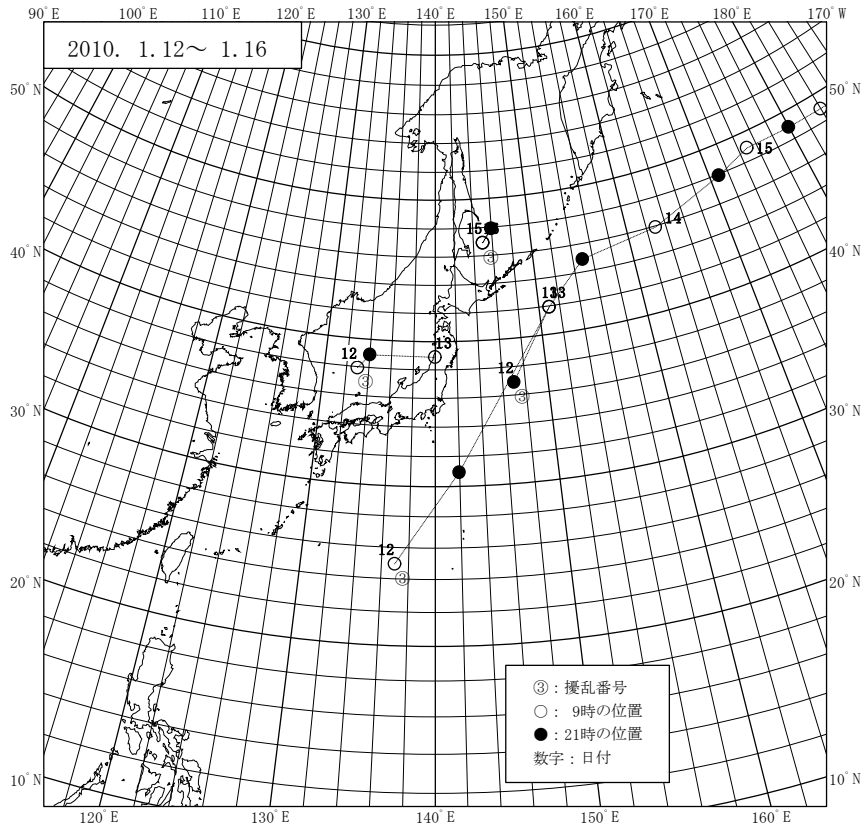


図-4.3 低気圧経路図 (気象じょう乱3)

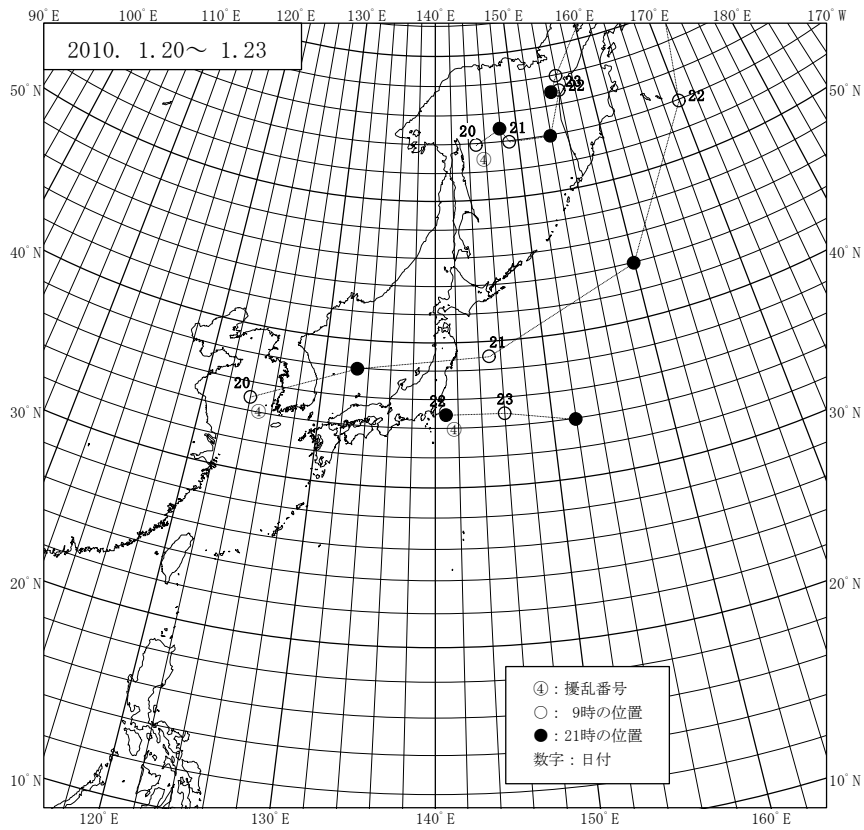


図-4.4 低気圧経路図 (気象じょう乱4)

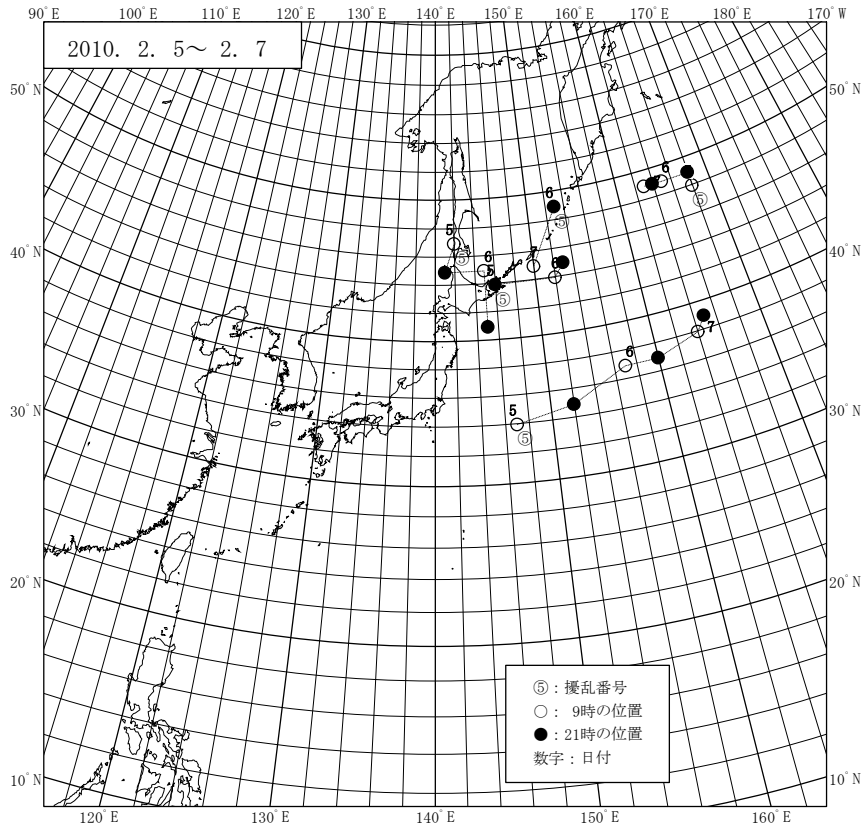


図-4.5 低気圧経路図 (気象じょう乱 5)

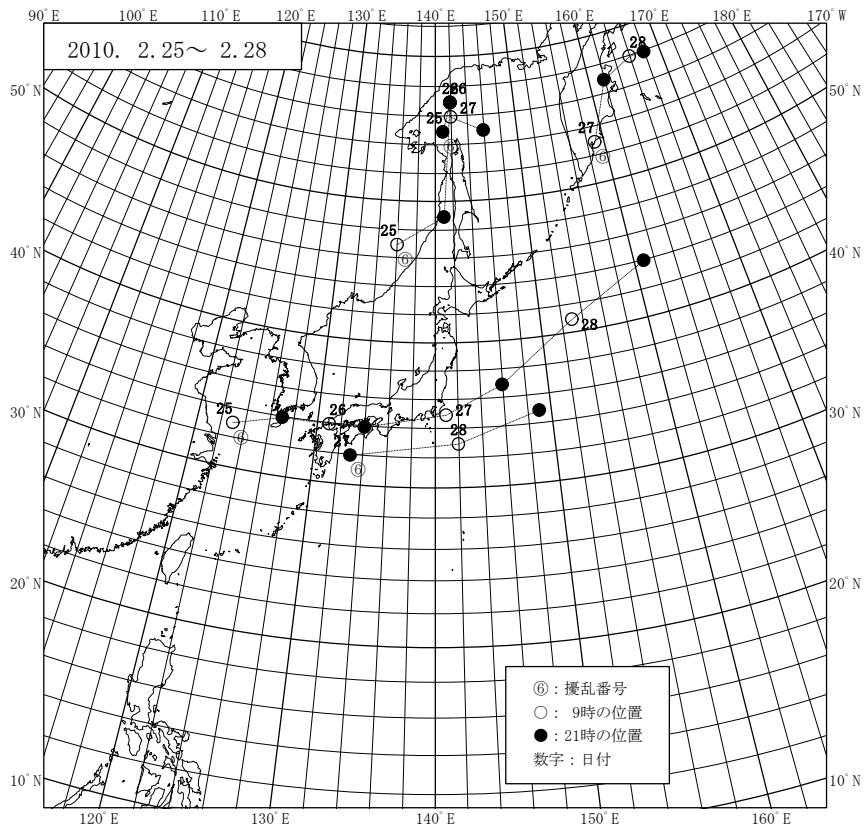


図-4.6 低気圧経路図 (気象じょう乱 6)

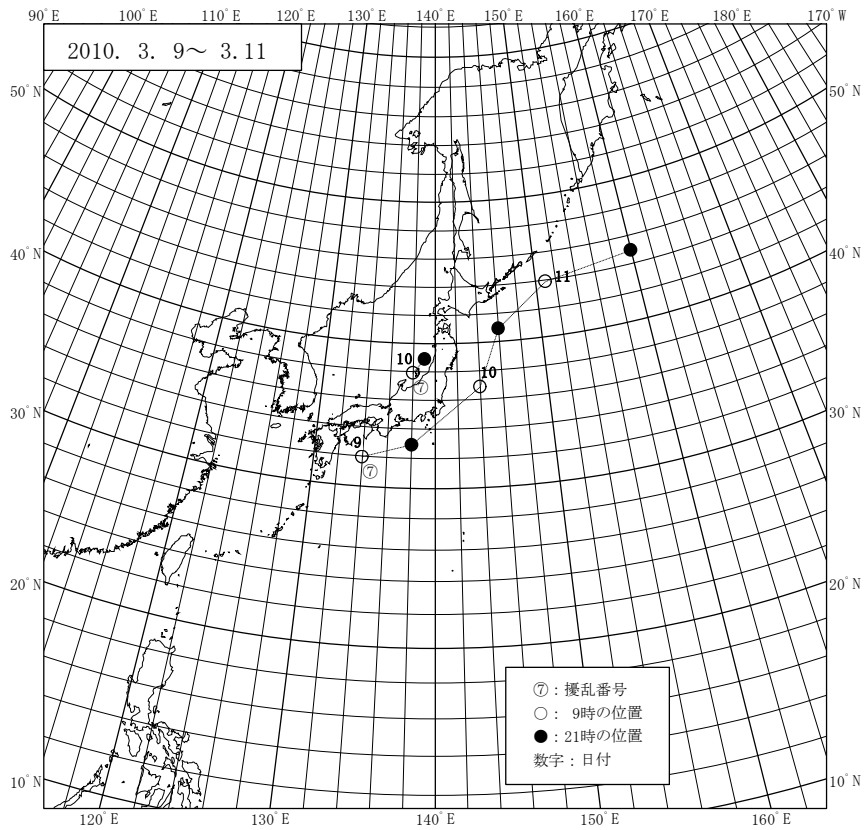


図-4.7 低気圧経路図 (気象じょう乱 7)

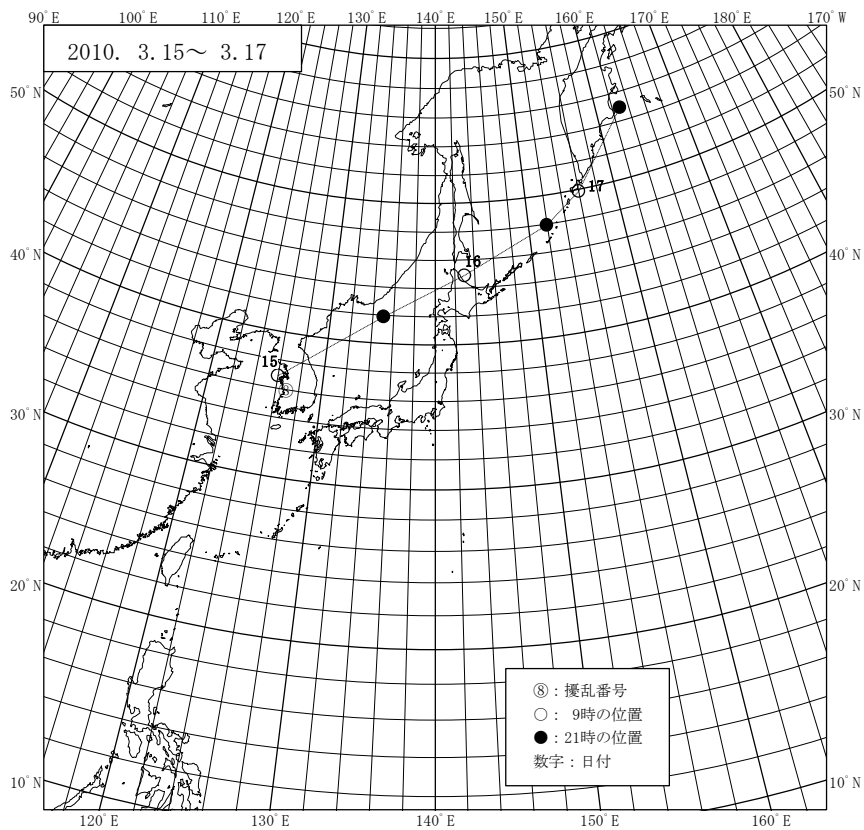


図-4.8 低気圧経路図 (気象じょう乱 8)

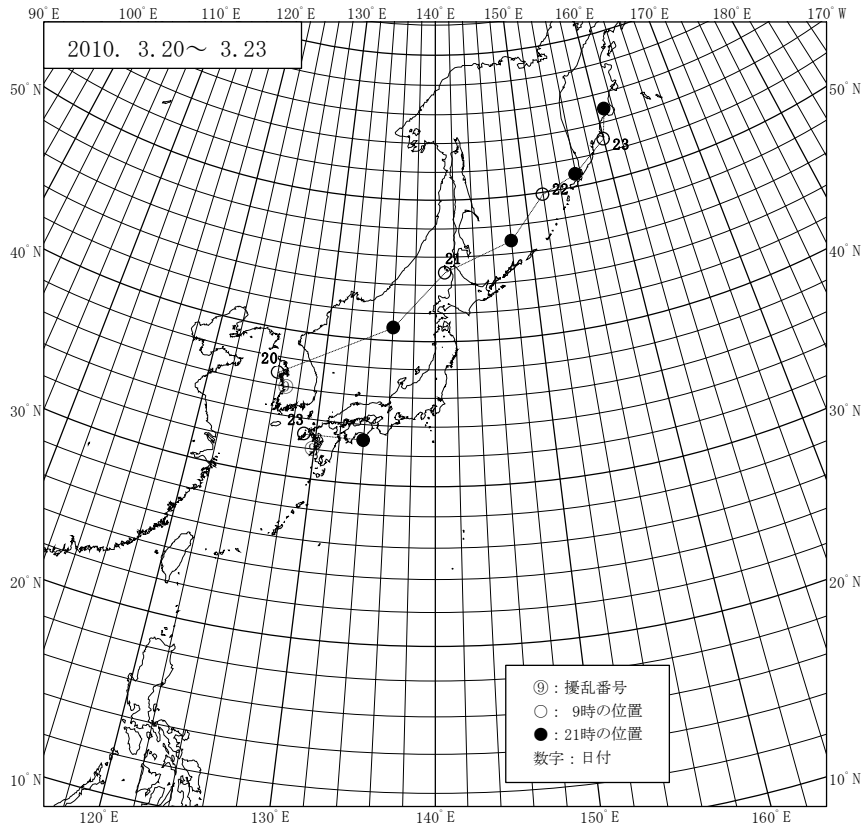


図-4.9 低気圧経路図 (気象じょう乱 9)

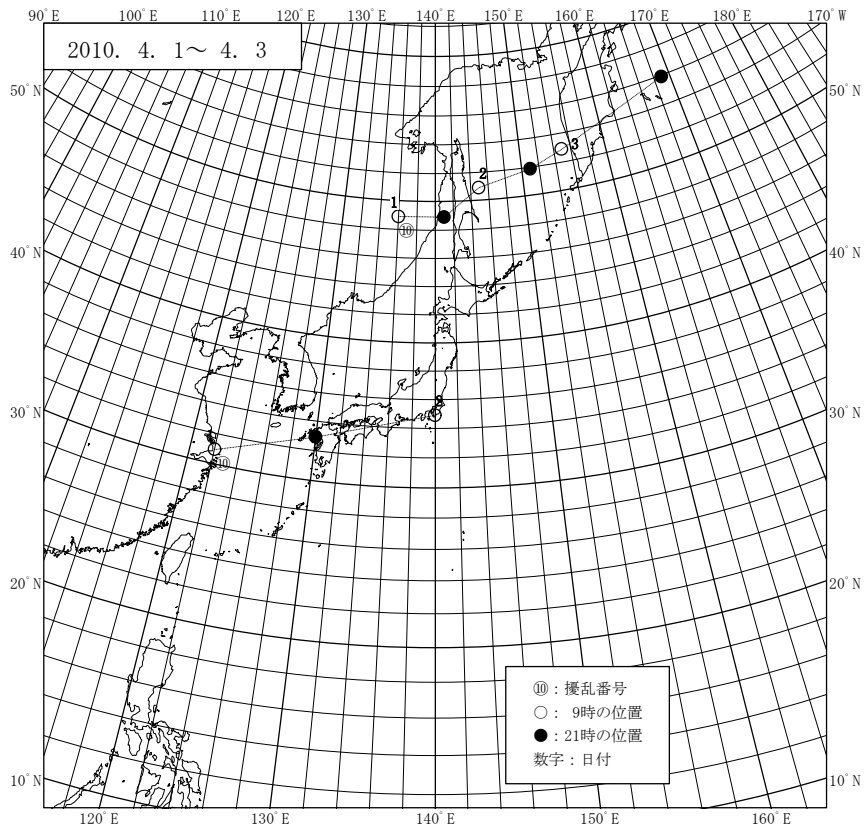


図-4.10 低気圧経路図 (気象じょう乱 10)

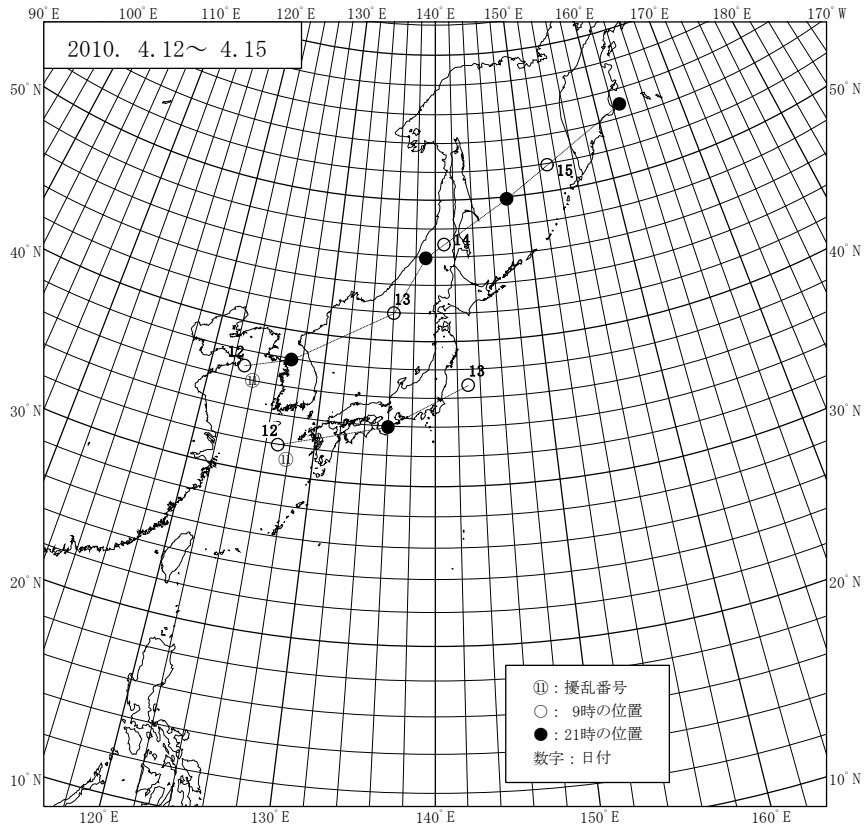


図-4.11 低気圧経路図 (気象じょう乱 11)

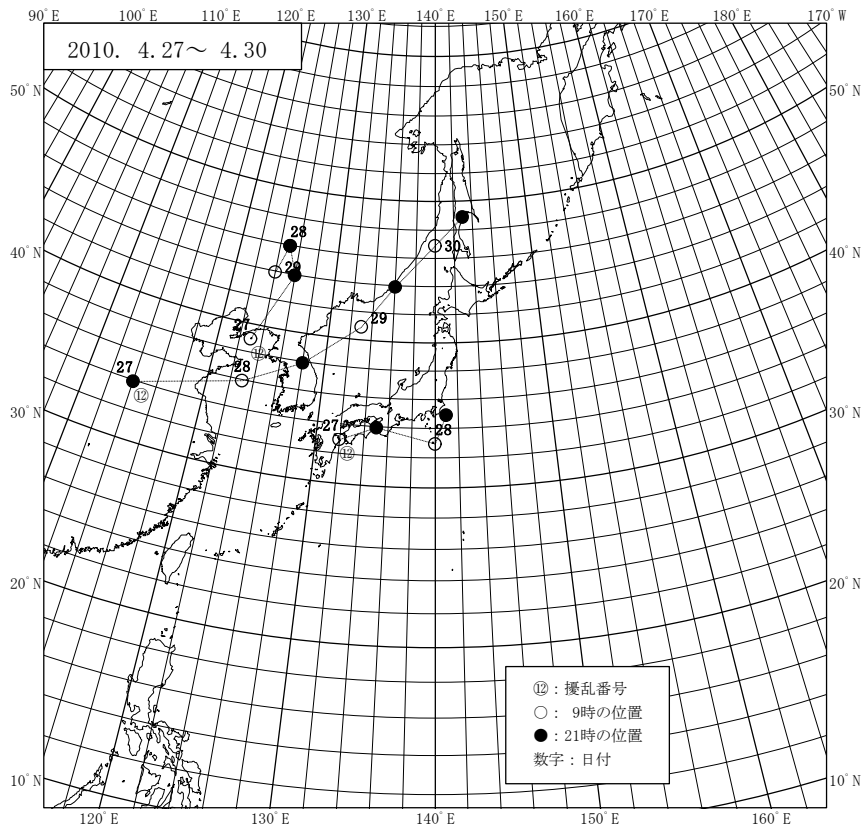


図-4.12 低気圧経路図 (気象じょう乱 12)

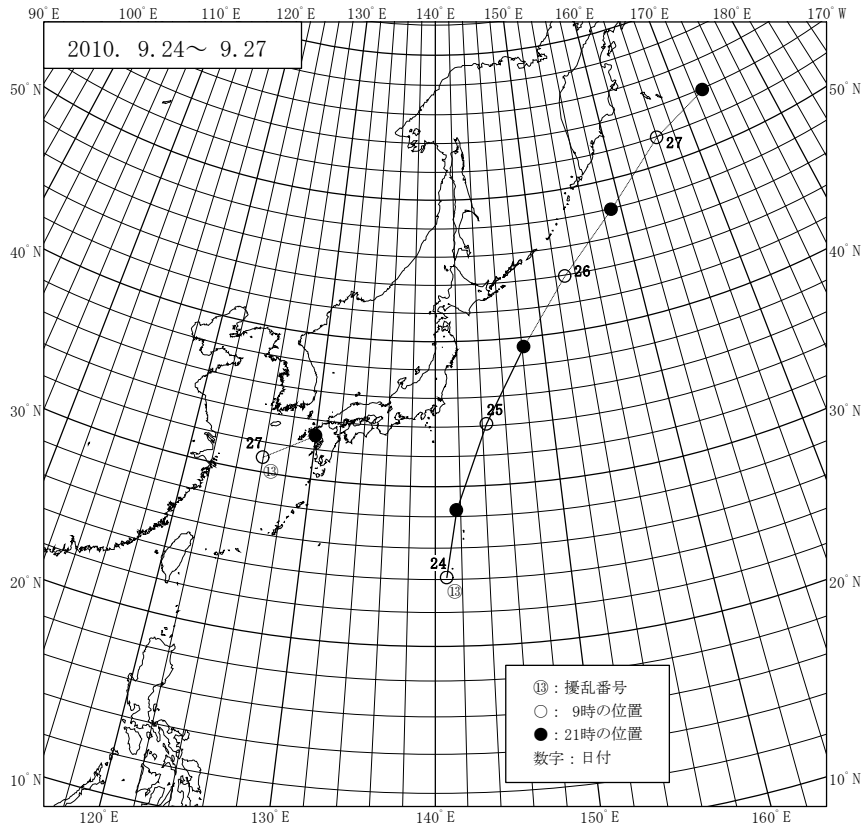


図-4.13 低気圧経路図 (気象じょう乱 13)

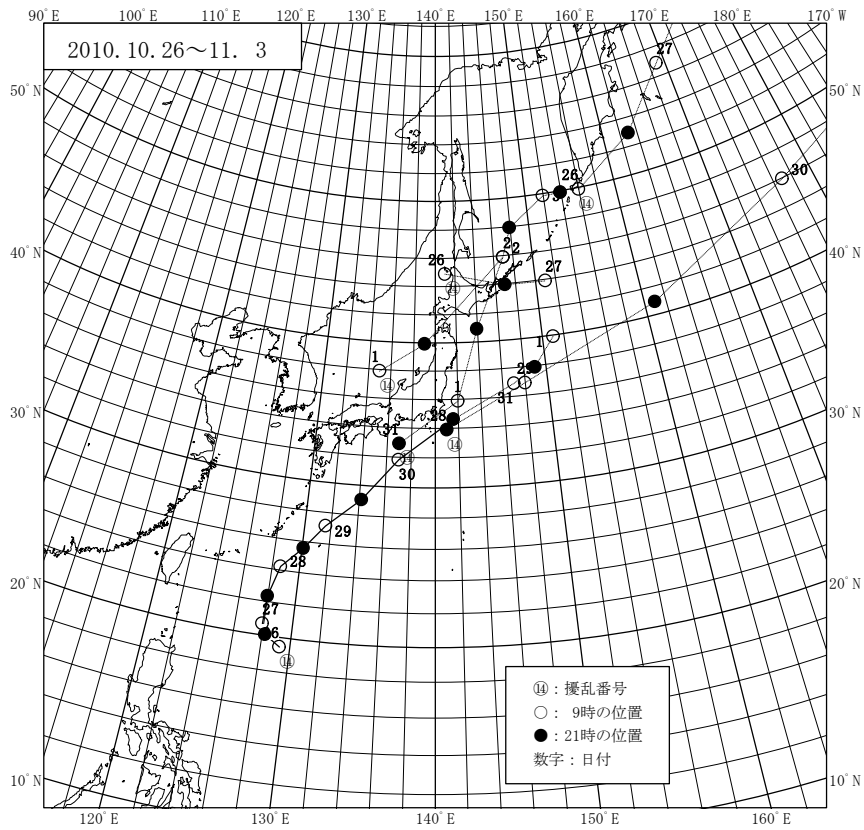


図-4.14 低気圧経路図 (気象じょう乱 14)

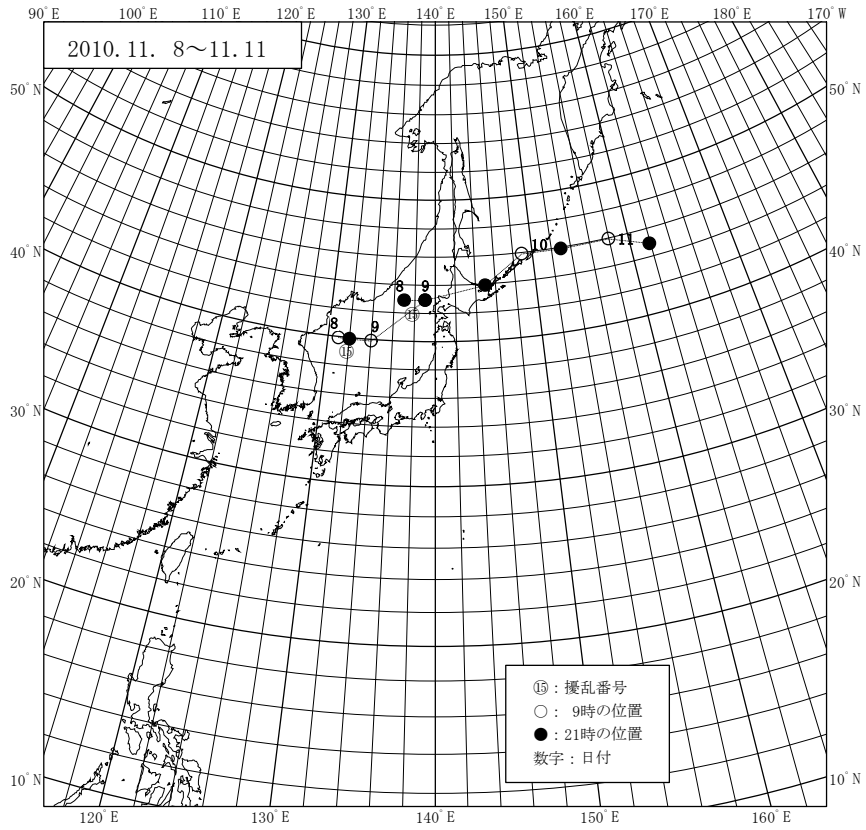


図-4.15 低気圧経路図 (気象じょう乱 15)

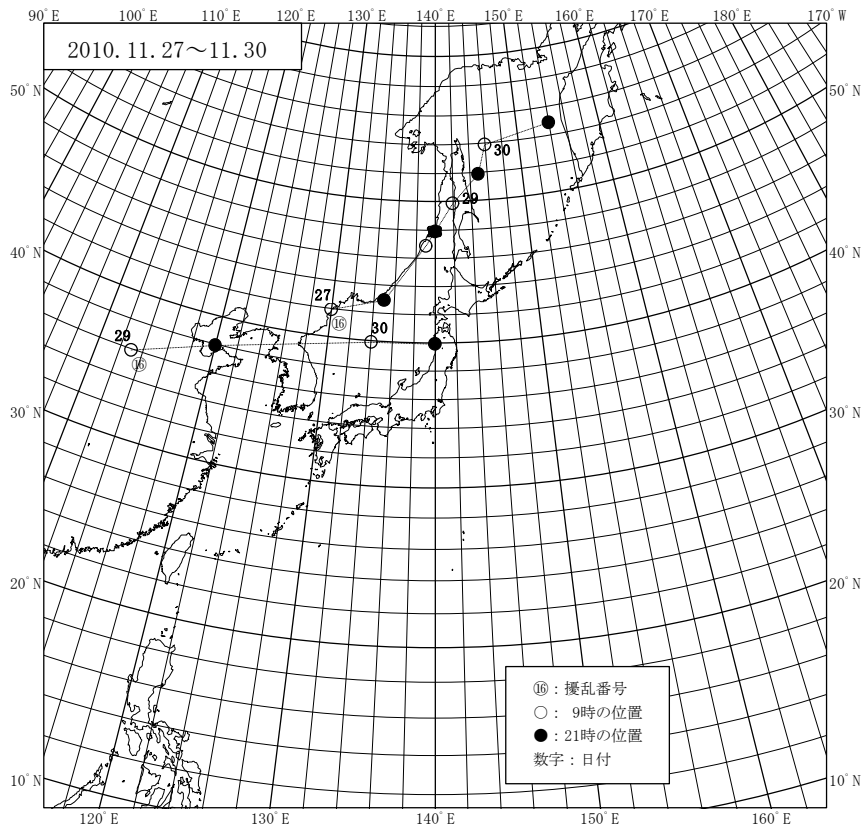


図-4.16 低気圧経路図 (気象じょう乱 16)

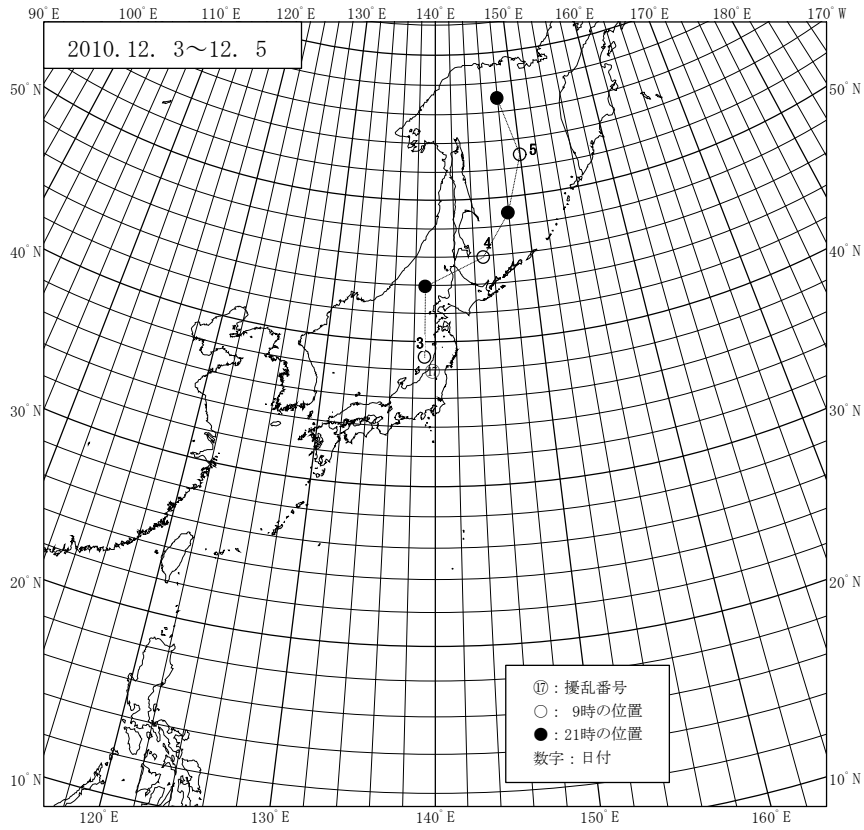


図-4.17 低気圧経路図 (気象じょう乱 17)

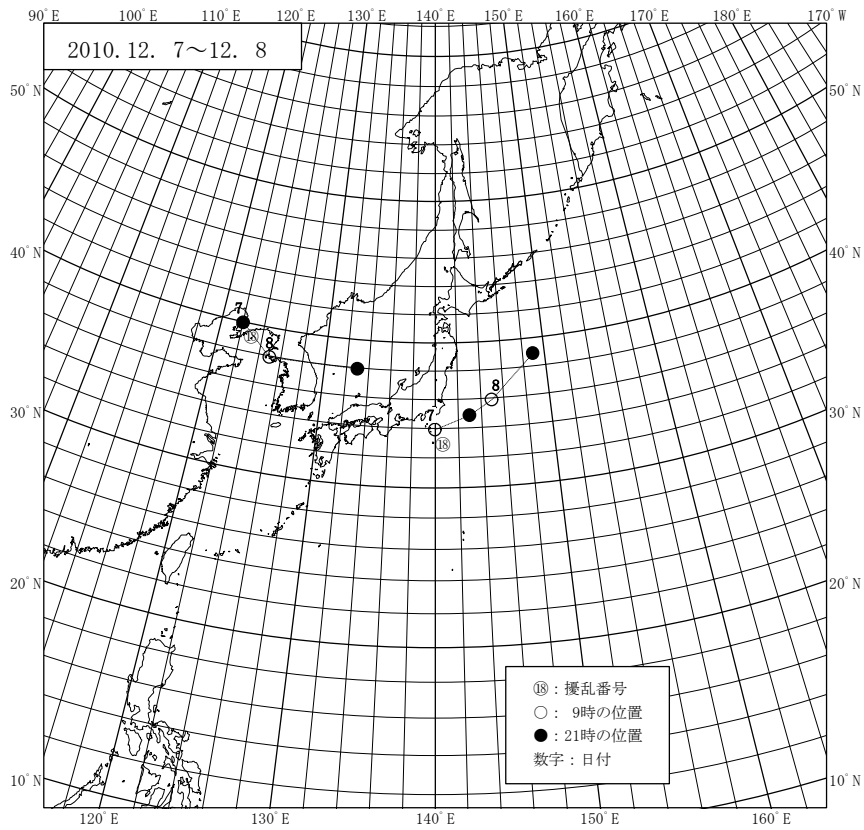


図-4.18 低気圧経路図 (気象じょう乱 18)

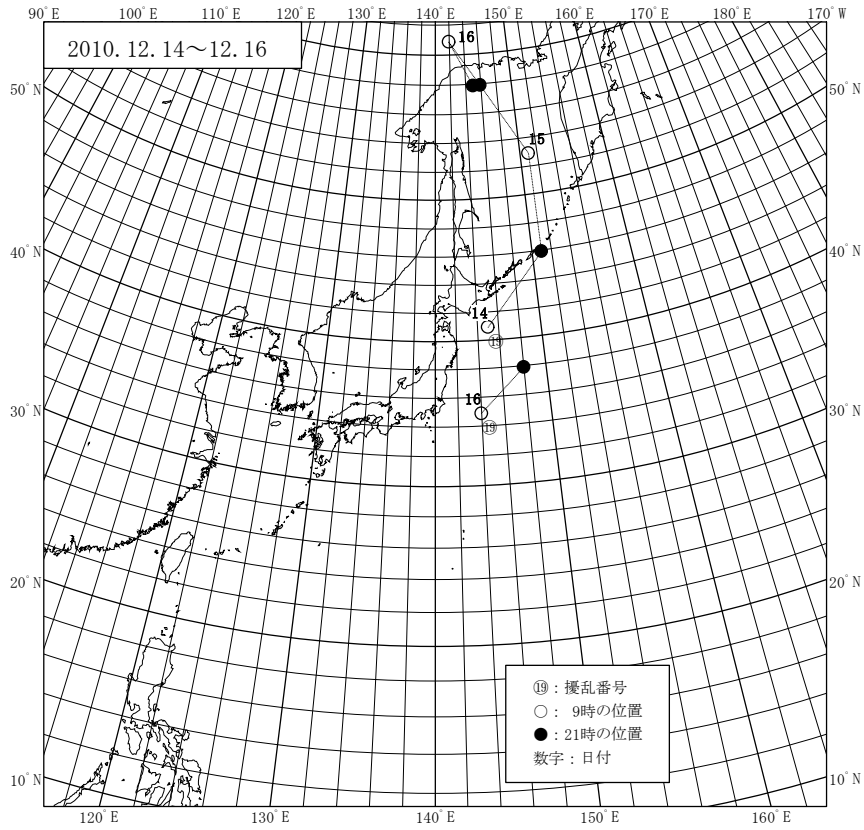


図-4.19 低気圧経路図 (気象じょう乱 19)

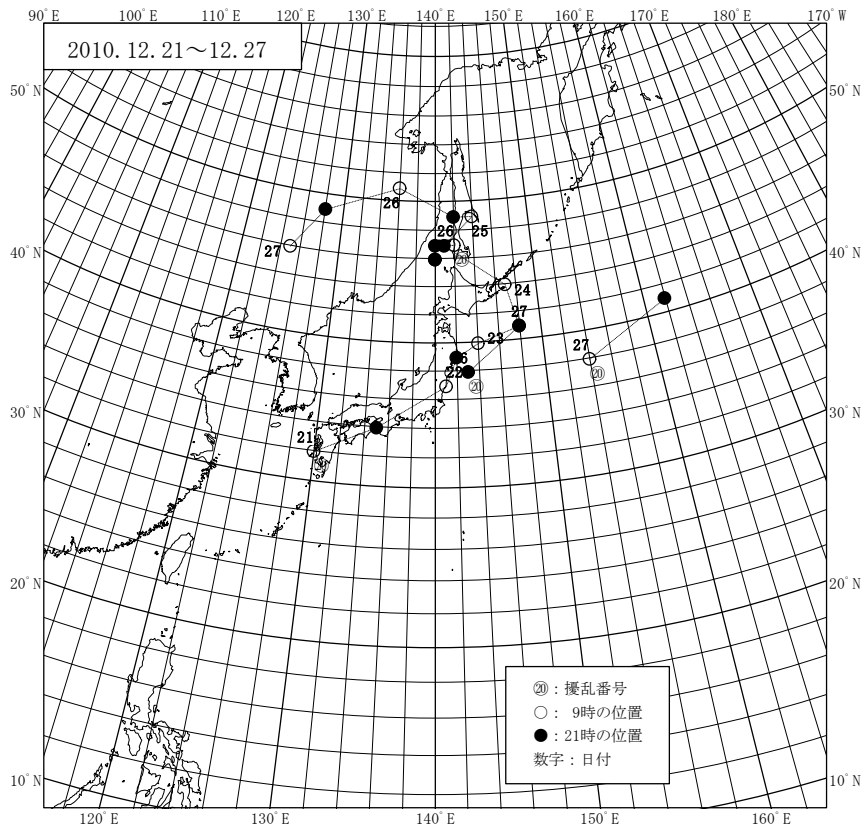


図-4.20 低気圧経路図 (気象じょう乱 20)

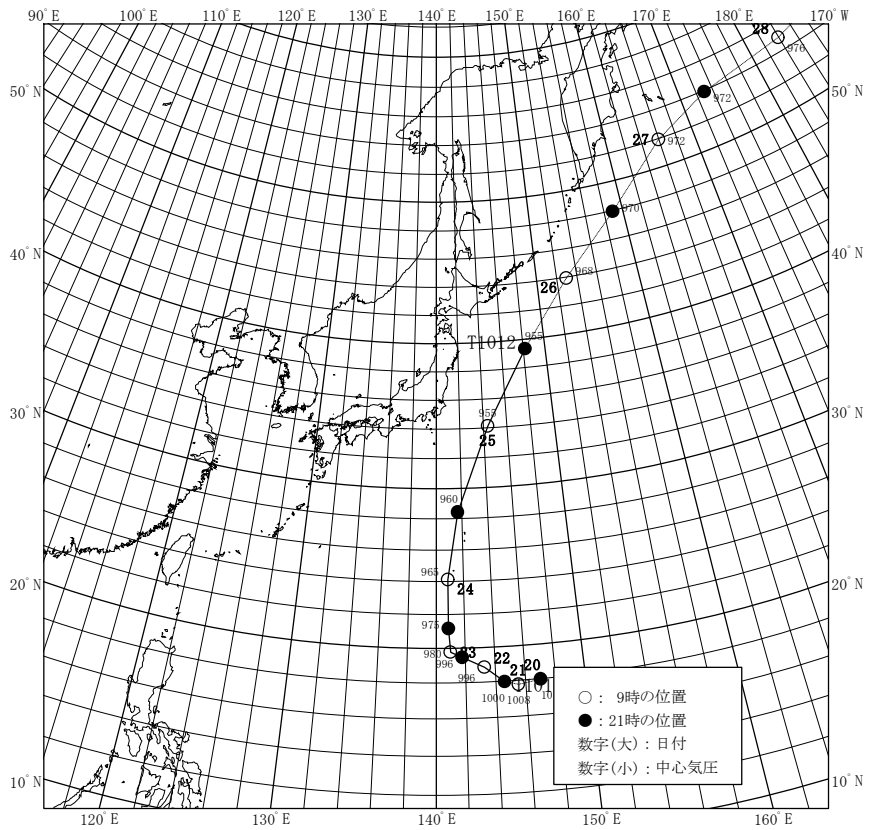


図-4.21 台風経路図 (台風 1012 号, 9 月 20 日～9 月 29 日)

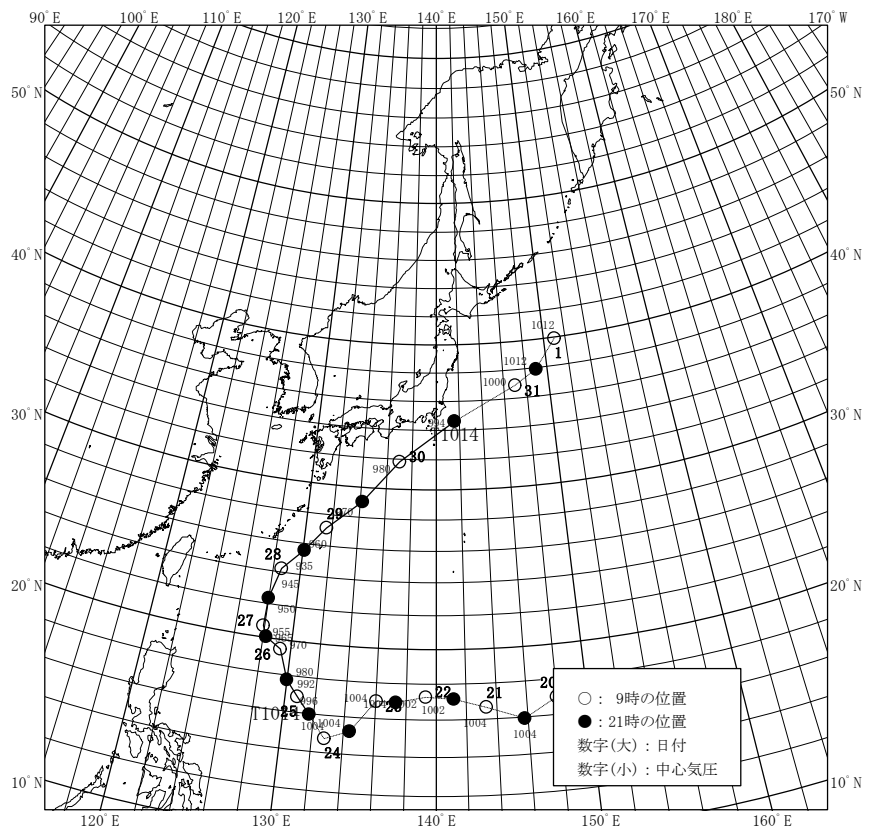


図-4.22 台風経路図 (台風 1014 号, 10 月 20 日～11 月 1 日)

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；2009/12/30～1/3）

観測地点名	2009年12月30日～2010年1月3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		5.12	9.3	7.63	9.0	1月1日13時40分
石狩新港		4.83	10.2	6.45	10.6	1月1日3時0分
瀬棚		6.15	10.0	13.53	9.1	1月1日22時0分
青森		0.94	5.7	1.45	5.9	1月2日8時20分
深浦		7.07	10.3	12.28	10.3	12月31日8時20分
秋田		6.53	10.7	9.89	8.8	1月1日15時40分
酒田		7.78	11.3	12.21	11.1	1月1日17時20分
※新潟沖		5.49	11.3	8.22	12.7	1月2日8時
直江津		6.00	10.2	9.11	9.9	1月1日7時0分
※富山		3.32	13.3	5.88	13.6	1月2日22時
※伏木富山	*	1.35	11.5	2.27	11.6	1月1日12時
輪島		6.26	10.9	9.71	11.1	1月1日8時20分
金沢		6.14	10.3	9.26	11.3	1月1日16時0分
福井		6.13	10.1	9.47	10.7	12月31日23時20分
敦賀		1.31	6.0	2.32	3.8	12月31日15時40分
柴山		5.48	10.7	10.73	10.5	12月31日18時40分
※柴山(港内)		1.12	9.5	1.69	9.2	1月1日4時
鳥取		5.17	10.0	8.90	10.7	12月31日18時0分
※境港		0.76	11.5	1.11	11.4	1月1日14時
※浜田		5.39	8.8	8.69	9.7	12月31日8時
藍島		2.86	6.9	4.73	6.3	12月31日9時0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		2.16	5.7	3.64	5.9	12月31日7時0分
※熊本		0.80	4.5	1.28	4.9	12月31日8時
名瀬		3.77	8.2	6.03	7.2	12月31日20時0分
那覇		2.99	8.4	4.42	7.2	12月31日20時20分
紋別(南)		5.31	9.9	9.64	9.3	1月2日7時20分
釧路		3.17	7.4	4.71	7.9	12月31日2時0分
十勝		2.28	8.0	4.01	8.3	12月31日10時0分
苫小牧		2.35	6.1	4.20	5.6	12月30日21時0分
むつ小川原		1.56	6.3	2.58	5.9	12月30日21時20分
八戸		1.58	6.8	2.57	7.0	1月2日15時20分
久慈		1.66	6.9	2.70	7.5	12月30日18時40分
宮古		1.55	11.5	2.42	12.2	1月3日6時40分
釜石		0.99	10.1	1.51	10.1	12月31日11時20分
石巻		1.06	4.4	1.82	4.0	12月30日14時0分
仙台新港		0.93	4.3	1.39	4.0	12月30日15時0分
相馬		1.21	13.9	1.66	13.6	1月3日9時0分
小名浜		1.23	6.0	2.09	6.6	12月30日22時40分
常陸那珂		1.39	6.3	2.07	6.4	12月31日20時0分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡		0.99	3.6	1.69	3.1	12月31日11時40分
※アシカ島		1.37	5.0	2.44	6.6	12月31日6時
波浮		3.19	6.8	4.51	7.1	1月1日0時20分
下田		1.91	7.5	2.58	8.0	1月1日1時0分
清水		0.98	6.2	1.84	5.5	1月2日5時20分
御前崎		1.23	6.7	2.24	7.7	12月31日23時20分
伊勢湾		1.38	4.2	2.44	4.3	1月1日1時0分
潮岬		2.89	6.7	4.65	6.2	12月31日14時0分
※神戸		1.02	4.1	1.65	3.3	12月31日12時
小松島		0.84	3.1	1.82	2.9	12月31日13時40分
室津		2.51	6.0	4.17	5.9	12月31日9時0分
高知		0.84	5.4	1.48	5.4	1月3日7時40分
上川口		0.61	5.8	0.98	5.8	1月3日5時0分
荻田		0.78	3.1	1.21	2.8	12月31日11時0分
細島		0.72	4.9	1.20	5.2	1月3日15時20分
※志布志湾		0.79	3.4	1.26	3.2	12月31日12時
鹿児島		0.22	4.5	0.44	4.8	12月31日9時0分
中城湾		1.35	4.9	2.07	4.4	1月2日23時0分
平良沖		1.74	5.7	3.18	5.2	12月30日15時0分
石垣沖		1.70	6.2	2.61	5.3	12月30日14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-6.1 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱1；2009/12/30～1/3）（続き）

観測地点名	2009年12月30日～2010年1月3日					起 時
	項目	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	*	3.38	5.8	4.97	6.0	1月2日14時20分
岩手北部沖	*	3.26	5.4	5.07	6.0	1月2日14時20分
岩手中部沖		3.08	5.8	4.54	5.8	1月1日23時0分
岩手南部沖		3.53	5.7	5.43	5.8	1月2日0時20分
宮城北部沖	*	2.93	5.2	5.13	5.7	1月2日10時40分
宮城中部沖	*	3.05	5.9	4.59	6.1	1月2日13時0分
福島県沖		2.71	5.3	3.80	5.3	12月31日21時20分
静岡御前崎沖		3.78	7.2	5.48	6.7	12月31日12時40分
三重尾鷲沖		0.92	5.8	1.65	5.4	1月3日9時0分
和歌山南西沖		3.23	5.9	4.96	6.3	12月31日9時20分
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知西部沖		3.44	6.0	5.72	6.5	12月31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-6.2 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱2；1/4～1/9）

観測地点名	期間 項目	2010年 1月 4日～ 1月 9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		2.49	7.2	3.53	7.1	1月 4日 4時 0分
石狩新港		3.09	9.0	5.70	7.2	1月 7日 3時 0分
瀬棚		3.02	9.8	6.22	9.2	1月 6日 17時 20分
青森		1.68	4.8	2.80	4.6	1月 5日 21時 20分
深浦		3.25	8.1	5.82	8.0	1月 4日 3時 20分
秋田		6.36	10.0	10.13	9.8	1月 5日 16時 20分
酒田		6.24	9.7	9.72	9.7	1月 5日 23時 0分
※新潟沖		3.87	8.7	6.53	8.3	1月 5日 20時
直江津		4.57	8.5	6.56	8.7	1月 5日 17時 40分
※富山		2.29	11.4	3.48	11.3	1月 7日 22時
※伏木富山		1.36	10.3	1.81	11.5	1月 7日 22時
輪島		5.27	10.2	8.49	8.9	1月 5日 9時 20分
金沢		5.41	9.2	7.99	9.3	1月 5日 5時 0分
福井		5.07	9.1	7.91	9.8	1月 5日 6時 0分
敦賀		1.01	5.7	1.66	5.3	1月 7日 0時 0分
柴山		4.26	10.6	8.07	9.8	1月 5日 13時 20分
※柴山(港内)		1.32	9.8	2.17	10.6	1月 8日 0時
鳥取		3.94	9.9	5.49	9.9	1月 5日 13時 20分
※境港		0.92	9.1	1.43	9.2	1月 8日 14時
※浜田	*	4.23	8.9	6.93	8.3	1月 5日 10時
藍島		2.66	7.3	4.20	7.4	1月 4日 22時 0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		2.45	6.1	3.91	5.4	1月 4日 18時 0分
※熊本		0.53	3.4	0.92	3.8	1月 4日 22時
名瀬		3.77	9.3	6.74	8.7	1月 5日 15時 20分
那覇		3.00	8.2	4.42	8.8	1月 5日 23時 0分
紋別(南)		4.75	8.4	7.82	9.0	1月 6日 10時 20分
釧路		4.10	9.4	6.60	10.3	1月 6日 0時 40分
十勝		5.18	10.3	7.73	11.4	1月 6日 3時 0分
苫小牧		2.73	10.5	4.25	9.9	1月 5日 22時 40分
むつ小川原		6.71	9.3	12.15	8.9	1月 5日 17時 40分
八戸		4.93	12.1	7.56	11.2	1月 7日 18時 40分
久慈		5.10	12.4	6.71	14.8	1月 7日 22時 0分
宮古		3.95	11.3	5.82	10.9	1月 7日 11時 0分
釜石		3.82	11.0	7.32	11.9	1月 8日 0時 20分
石巻		1.72	6.5	2.89	7.1	1月 5日 16時 0分
仙台新港		1.46	12.9	2.37	13.2	1月 8日 2時 0分
相馬		4.35	13.2	5.40	12.9	1月 8日 1時 20分
小名浜		3.73	12.2	5.48	10.9	1月 8日 4時 40分
常陸那珂		3.07	13.1	4.62	11.7	1月 8日 22時 0分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡		1.25	4.5	2.07	4.3	1月 5日 10時 0分
※アシカ島		1.71	5.5	2.50	4.5	1月 5日 4時
波浮		3.29	7.9	4.82	8.0	1月 5日 13時 0分
下田		2.33	7.9	3.54	6.4	1月 5日 5時 40分
清水		1.37	7.2	2.70	7.0	1月 5日 6時 40分
御前崎		1.99	7.7	3.04	8.2	1月 5日 6時 0分
伊勢湾		1.25	3.8	2.05	3.7	1月 5日 14時 20分
潮岬		3.30	6.6	5.96	7.2	1月 5日 1時 20分
※神戸		1.02	4.5	1.77	4.8	1月 4日 22時
小松島		0.72	3.4	1.22	3.5	1月 4日 16時 20分
室津		2.24	5.8	3.05	5.9	1月 5日 6時 0分
高知		1.32	6.9	2.44	6.1	1月 5日 3時 20分
上川口		0.80	5.6	1.14	5.7	1月 4日 22時 40分
荻田		0.58	3.0	1.04	2.9	1月 7日 3時 40分
細島		1.21	4.5	2.00	3.7	1月 4日 19時 40分
※志布志湾		0.67	3.2	1.15	2.9	1月 5日 8時
鹿児島		0.23	4.8	0.43	2.6	1月 4日 8時 40分
中城湾		1.06	5.4	1.65	4.7	1月 7日 8時 0分
平良沖		2.24	8.5	3.45	9.0	1月 5日 11時 40分
石垣沖		0.97	5.4	1.58	4.8	1月 5日 10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；1/4～1/9）（続き）

観測地点名	2010年 1月 4日～ 1月 9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	5.94	9.1	8.90	10.1	1月 5日21時20分
岩手北部沖	* 5.52	11.4	7.41	12.1	1月 7日12時 0分
岩手中部沖	* 6.33	11.8	9.47	12.5	1月 7日12時40分
岩手南部沖	6.48	12.0	11.47	12.5	1月 7日21時 0分
宮城北部沖	6.05	12.7	8.53	11.9	1月 8日 1時20分
宮城中部沖	5.77	12.6	8.58	12.0	1月 7日21時20分
福島県沖	4.90	12.8	7.09	13.7	1月 8日 1時20分
静岡御前崎沖	4.91	6.9	7.98	5.3	1月 5日 7時40分
三重尾鷲沖	2.64	7.1	4.08	7.6	1月 5日 1時40分
和歌山南西沖	3.59	6.1	5.43	6.2	1月 5日 7時40分
徳島海陽沖	—	—	—	—	—
高知西部沖	3.09	5.9	4.53	6.2	1月 4日22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-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3；1/12～1/16）

観測地点名	期間 項目	2010年 1月12日～ 1月16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		3.64	7.6	6.34	8.3	1月16日 7時20分
石狩新港		3.57	7.8	5.27	7.5	1月14日 0時20分
瀬棚		4.24	8.1	8.70	7.7	1月16日 5時 0分
青森		1.10	4.0	1.59	4.4	1月16日 9時20分
深浦		4.50	8.6	6.31	9.4	1月16日10時20分
秋田		4.47	8.7	7.00	7.2	1月14日 6時 0分
酒田		6.96	9.9	10.38	9.1	1月13日12時40分
※新潟沖		5.69	10.0	8.61	10.4	1月13日12時
直江津		5.22	9.4	8.83	10.3	1月13日12時 0分
※富山		3.28	10.7	4.88	11.2	1月13日18時
※伏木富山		1.59	10.7	2.10	11.0	1月13日16時
輪島		6.49	10.4	9.20	11.3	1月13日 6時20分
金沢		6.86	10.8	9.50	9.7	1月13日 8時 0分
福井		6.62	10.7	10.20	10.9	1月13日 6時20分
敦賀		1.59	6.7	2.42	9.7	1月13日 6時40分
柴山		4.42	9.1	7.48	8.0	1月13日 5時20分
※柴山(港内)		1.00	7.8	1.51	8.5	1月16日10時
鳥取		4.23	8.0	6.56	7.8	1月13日 4時 0分
※境港		0.71	6.6	1.23	7.9	1月16日14時
※浜田	*	3.33	8.1	5.54	8.3	1月13日 4時
藍島		2.52	7.0	3.53	6.6	1月14日 0時 0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		2.39	7.4	3.99	6.1	1月13日11時20分
※熊本		0.62	3.9	1.06	3.4	1月12日18時
名瀬		5.29	9.5	8.66	9.5	1月13日13時40分
那覇		4.02	9.9	6.92	10.5	1月13日20時20分
紋別(南)		3.21	7.0	6.19	7.3	1月16日16時 0分
釧路		1.44	9.5	2.23	9.3	1月14日19時20分
十勝		1.25	9.6	2.15	9.0	1月14日 2時20分
苫小牧		1.70	5.3	3.19	5.5	1月13日22時 0分
むつ小川原		2.41	6.1	3.96	5.6	1月13日 6時20分
八戸		2.34	6.9	4.96	6.6	1月13日 9時 0分
久慈		2.32	7.2	3.59	7.8	1月13日12時40分
宮古		1.52	6.0	2.84	6.0	1月13日 5時20分
釜石		1.51	12.7	2.61	12.6	1月15日17時 0分
石巻		1.22	4.2	2.48	4.2	1月13日12時 0分
仙台新港		1.05	4.0	1.66	3.3	1月13日11時40分
相馬		1.99	13.5	2.84	13.4	1月15日 9時40分
小名浜		1.76	13.4	2.43	14.1	1月15日10時40分
常陸那珂		1.55	8.2	2.73	6.7	1月14日 7時40分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡	*	0.37	3.3	1.16	3.3	1月12日16時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		3.71	7.9	5.65	6.6	1月13日 7時40分
下田		1.74	6.9	2.55	8.7	1月14日14時 0分
清水		0.80	8.5	1.23	8.7	1月14日19時40分
御前崎		1.41	8.6	2.08	9.9	1月14日11時 0分
伊勢湾		1.21	3.6	2.06	3.9	1月14日 5時20分
潮岬		1.84	6.1	2.89	6.0	1月14日 8時40分
※神戸		0.88	4.3	1.49	4.6	1月14日 8時
小松島		0.53	2.7	1.04	2.5	1月13日 2時40分
室津		2.14	5.9	3.69	6.0	1月13日 1時20分
高知		0.81	6.4	1.40	6.7	1月14日 2時20分
上川口		0.32	6.5	0.57	6.2	1月13日 7時 0分
荏田		0.68	3.0	1.31	2.8	1月13日 9時40分
細島		0.70	4.8	1.12	4.6	1月16日19時40分
※志布志湾		0.40	6.2	0.65	6.1	1月13日12時
鹿児島		0.21	5.7	0.31	6.0	1月15日18時 0分
中城湾		2.22	8.3	3.83	8.1	1月12日 2時 0分
平良沖		3.17	9.5	4.78	9.4	1月12日 8時 0分
石垣沖		2.32	9.3	3.66	10.2	1月12日 8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；1/12～1/16）（続き）

観測地点名	2010年 1月12日～ 1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	3.14	5.8	5.31	6.0	1月16日15時20分
岩手北部沖	* 3.39	8.9	5.10	7.6	1月13日10時 0分
岩手中部沖	3.00	11.6	4.53	13.4	1月14日23時20分
岩手南部沖	2.44	10.1	4.70	10.6	1月15日22時40分
宮城北部沖	* 2.60	5.9	4.60	5.7	1月13日19時40分
宮城中部沖	2.47	13.3	3.63	13.4	1月15日 5時20分
福島県沖	2.71	13.6	4.10	13.8	1月15日10時20分
静岡御前崎沖	4.00	7.8	6.06	8.5	1月14日11時40分
三重尾鷲沖	0.77	5.1	1.29	5.9	1月16日23時20分
和歌山南西沖	3.12	6.5	4.81	6.8	1月13日 2時20分
徳島海陽沖	—	—	—	—	—
高知西部沖	2.55	5.2	3.83	5.8	1月13日17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-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；1/20～1/23）

観測地点名	期間 項目	2010年 1月20日～ 1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		4.11	8.0	6.16	8.5	1月21日20時 0分
石狩新港		3.32	7.6	4.94	6.5	1月21日21時 0分
瀬棚		3.88	8.4	5.61	8.3	1月22日 0時40分
青森		0.78	3.8	1.65	3.7	1月21日19時40分
深浦		3.97	8.8	6.52	8.7	1月22日 3時40分
秋田		2.91	7.6	4.62	7.8	1月22日14時20分
酒田		3.92	8.9	5.49	9.0	1月22日 5時20分
※新潟沖		3.06	7.2	4.43	5.6	1月22日 4時
直江津		3.41	7.8	5.65	9.3	1月22日 2時40分
※富山		1.62	9.2	2.43	10.5	1月22日14時
※伏木富山		1.10	5.3	1.75	4.7	1月21日14時
輪島		3.51	9.1	6.30	8.7	1月21日23時40分
金沢		3.00	7.1	6.50	6.6	1月23日 1時 0分
福井		3.30	7.6	5.68	7.8	1月23日 1時 0分
敦賀		0.95	7.1	1.54	6.8	1月21日15時40分
柴山		3.29	8.7	4.54	9.1	1月21日22時 0分
※柴山(港内)		1.07	6.9	1.88	7.6	1月21日14時
鳥取		3.26	8.4	4.70	8.6	1月21日14時40分
※境港		0.74	6.2	1.02	7.2	1月21日18時
※浜田		2.96	8.4	4.41	7.9	1月21日16時
藍島		1.79	6.5	2.64	5.8	1月23日13時20分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.88	6.8	3.50	7.1	1月21日 0時 0分
※熊本		0.40	3.4	0.71	3.6	1月21日16時
名瀬		3.32	8.0	5.06	8.1	1月23日10時20分
那覇		2.93	9.9	3.94	9.1	1月22日 9時40分
紋別(南)		1.88	5.9	2.98	5.9	1月21日 1時 0分
釧路		2.76	6.6	4.20	7.1	1月20日11時 0分
十勝		2.04	5.8	3.39	5.6	1月20日15時40分
苫小牧		0.89	4.3	1.53	4.4	1月20日10時 0分
むつ小川原		1.38	5.5	2.10	5.2	1月22日 1時 0分
八戸		1.44	5.0	3.16	4.7	1月21日13時40分
久慈		1.72	6.1	3.04	7.1	1月21日14時20分
宮古		1.89	6.9	3.05	7.6	1月22日 5時 0分
釜石		1.16	5.7	2.14	4.6	1月21日 8時 0分
石巻		1.25	4.8	2.07	10.3	1月21日15時20分
仙台新港		1.03	6.0	1.55	4.8	1月20日23時40分
相馬		1.41	13.1	1.86	12.9	1月20日 3時40分
小名浜		2.10	8.6	3.18	8.7	1月21日11時20分
常陸那珂		2.35	5.5	3.93	5.0	1月21日16時 0分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡	*	1.22	5.9	1.92	6.2	1月21日11時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		3.95	7.7	5.76	6.9	1月21日 6時 0分
下田		2.52	8.3	4.30	8.6	1月21日 9時20分
清水		1.13	8.4	1.76	9.0	1月21日12時 0分
御前崎		1.87	9.1	3.09	7.7	1月21日10時40分
伊勢湾		0.87	3.2	1.50	2.9	1月21日19時20分
潮岬		3.95	8.3	6.42	8.2	1月21日 7時20分
※神戸		0.90	3.7	1.57	3.6	1月21日 0時
小松島		0.71	3.4	1.39	3.2	1月21日23時20分
室津		2.62	7.3	4.64	5.7	1月21日 2時40分
高知		2.59	8.2	4.41	7.5	1月21日10時20分
上川口		1.66	7.3	2.43	7.8	1月21日 2時 0分
荏田		0.52	2.9	0.85	2.8	1月21日 9時40分
細島		1.60	7.1	2.62	7.4	1月21日10時 0分
※志布志湾		1.51	7.5	2.25	7.2	1月21日10時
鹿児島		0.46	3.1	0.86	2.6	1月20日16時20分
中城湾		2.07	8.7	3.23	8.2	1月21日 2時40分
平良沖		2.00	8.4	3.21	8.8	1月22日 8時 0分
石垣沖		1.12	6.9	2.03	7.8	1月22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-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；1/20～1/23）（続き）

観測地点名	2010年 1月20日～ 1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	2.82	5.2	4.64	5.6	1月21日18時20分
岩手北部沖	3.27	6.8	5.30	6.4	1月22日 0時20分
岩手中部沖	3.11	6.6	5.23	6.8	1月21日16時 0分
岩手南部沖	2.96	5.7	4.76	5.9	1月21日 8時40分
宮城北部沖	2.64	5.6	4.08	5.9	1月21日18時20分
宮城中部沖	3.21	6.0	4.52	5.8	1月21日23時20分
福島県沖	3.48	6.2	6.00	6.0	1月21日20時 0分
静岡御前崎沖	3.98	8.6	6.68	7.7	1月21日21時 0分
三重尾鷲沖	3.14	8.4	5.31	8.3	1月21日 6時 0分
和歌山南西沖	3.33	7.2	5.57	6.8	1月21日 3時40分
徳島海陽沖	3.33	7.7	5.53	8.0	1月21日 3時40分
高知西部沖	3.93	6.8	6.46	7.7	1月21日 1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-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5；2/5～2/7）

観測地点名	2010年 2月 5日～ 2月 7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)	
留萌		4.76	8.9	7.41	9.4	2月 7日 1時40分
石狩新港		4.72	9.0	7.09	8.3	2月 7日 3時 0分
瀬棚		5.90	9.4	8.20	9.3	2月 6日 15時40分
青森		1.53	4.7	2.80	4.3	2月 6日 16時20分
深浦		6.08	9.5	8.80	9.1	2月 6日 17時20分
秋田		4.47	9.2	6.09	9.4	2月 6日 0時 0分
酒田		5.90	10.1	8.43	10.4	2月 6日 10時 0分
※新潟沖		5.94	10.0	8.99	10.3	2月 6日 10時
直江津		7.03	10.3	10.76	9.9	2月 6日 10時40分
※富山		1.65	10.5	2.74	10.3	2月 7日 10時
※伏木富山		1.32	9.1	2.29	11.1	2月 6日 20時
輪島		6.74	10.6	12.81	9.2	2月 6日 16時 0分
金沢		5.83	10.0	8.44	11.7	2月 6日 12時 0分
福井		5.42	9.5	8.01	9.6	2月 6日 8時 0分
敦賀		1.62	5.8	2.58	6.8	2月 6日 7時40分
柴山		4.92	10.1	8.43	9.6	2月 6日 18時40分
※柴山(港内)		1.28	9.1	2.33	9.9	2月 6日 16時
鳥取		4.13	10.0	5.79	10.8	2月 6日 15時20分
※境港		0.65	9.0	1.01	10.3	2月 7日 2時
※浜田		2.72	8.1	4.19	8.1	2月 6日 16時
藍島		1.60	5.7	2.81	5.9	2月 6日 5時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		0.82	4.1	1.56	3.8	2月 6日 2時40分
※熊本		0.23	3.2	0.50	3.7	2月 5日 22時
名瀬		1.58	6.3	2.50	6.9	2月 5日 3時20分
那覇		1.96	6.4	3.23	6.7	2月 5日 0時40分
紋別(南)		1.85	5.9	2.83	6.3	2月 7日 11時 0分
釧路		1.20	4.1	1.98	3.9	2月 5日 19時20分
十勝		0.83	4.7	1.48	4.3	2月 5日 15時 0分
苫小牧		0.77	4.2	1.64	3.7	2月 5日 14時40分
むつ小川原		1.64	6.9	2.55	6.7	2月 6日 22時 0分
八戸		2.02	6.0	2.99	5.8	2月 6日 21時40分
久慈		2.66	7.5	5.99	7.4	2月 6日 22時20分
宮古		2.15	7.7	3.90	7.3	2月 6日 23時40分
釜石		0.87	6.3	1.68	7.0	2月 7日 22時40分
石巻		1.22	3.9	2.21	3.8	2月 7日 14時20分
仙台新港		0.58	4.4	0.92	4.0	2月 6日 10時20分
相馬		1.10	4.9	2.12	3.8	2月 6日 16時20分
小名浜		0.89	6.8	1.81	7.2	2月 6日 20時20分
常陸那珂		1.52	6.3	2.35	6.0	2月 6日 23時 0分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡		0.71	3.6	1.39	3.9	2月 6日 17時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		3.54	7.5	5.49	7.8	2月 5日 20時 0分
下田		1.43	6.7	2.37	6.3	2月 6日 12時40分
清水		0.67	5.2	1.01	5.6	2月 5日 9時 0分
御前崎		0.87	4.3	1.34	5.0	2月 6日 14時20分
伊勢湾		0.85	3.3	1.45	3.1	2月 6日 14時 0分
潮岬		2.01	5.8	3.37	5.5	2月 6日 7時40分
※神戸		0.66	3.3	1.09	3.4	2月 5日 16時
小松島		0.91	3.6	1.34	3.5	2月 6日 11時20分
室津		0.97	4.6	1.67	4.2	2月 6日 8時40分
高知		0.44	3.5	0.80	2.8	2月 5日 16時40分
上川口		—	—	—	—	—
荏田		0.60	3.4	1.09	3.6	2月 7日 17時40分
細島		1.12	4.6	1.83	4.4	2月 6日 19時 0分
※志布志湾		0.42	4.7	0.69	6.4	2月 7日 22時
鹿児島		0.39	3.1	0.66	3.4	2月 7日 15時 0分
中城湾		2.93	7.6	4.17	6.8	2月 7日 17時20分
平良沖		0.93	7.3	1.38	8.6	2月 5日 5時20分
石垣沖		0.83	5.6	1.60	6.1	2月 7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-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5；2/5～2/7）（続き）

観測地点名	2010年 2月 5日～ 2月 7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	3.73	6.4	5.72	6.3	2月 6日21時 0分
岩手北部沖	3.58	6.6	5.67	6.2	2月 7日13時 0分
岩手中部沖	3.50	6.7	5.41	6.9	2月 7日10時 0分
岩手南部沖	3.40	7.7	5.26	7.3	2月 7日 1時 0分
宮城北部沖	3.09	6.0	5.11	7.4	2月 7日 3時 0分
宮城中部沖	2.94	5.6	4.40	6.0	2月 7日14時 0分
福島県沖	3.01	6.5	4.52	6.9	2月 6日19時40分
静岡御前崎沖	3.48	6.4	6.08	7.0	2月 6日14時 0分
三重尾鷲沖	0.51	4.4	0.89	4.6	2月 7日12時20分
和歌山南西沖	3.07	5.6	4.81	6.0	2月 6日11時40分
徳島海陽沖	1.86	4.8	3.06	5.0	2月 6日12時40分
高知西部沖	1.09	7.5	1.91	8.1	2月 7日19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-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；2/25～2/28）

観測地点名	期間 項目	2010年 2月25日～ 2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		3.18	7.0	5.81	6.4	2月28日23時40分
石狩新港		2.12	7.4	3.34	6.6	2月27日10時 0分
瀬棚		2.47	5.9	4.07	5.8	2月28日23時40分
青森		0.59	4.4	1.21	4.2	2月27日 9時 0分
深浦		1.84	6.9	3.16	7.3	2月26日20時40分
秋田		1.88	7.2	2.76	7.3	2月26日13時 0分
酒田		1.93	6.3	3.08	5.7	2月27日 8時40分
※新潟沖		2.53	6.8	4.27	7.3	2月27日 8時
直江津		2.04	6.5	3.01	6.5	2月27日 5時20分
※富山		2.42	6.0	4.48	5.8	2月27日 4時
※伏木富山		2.49	6.4	4.15	6.8	2月27日 8時
輪島		2.66	7.0	4.85	7.7	2月27日 8時 0分
金沢		2.46	7.7	3.70	8.5	2月27日 3時40分
福井		2.46	7.0	4.07	7.0	2月27日 4時40分
敦賀		0.68	6.0	1.39	7.1	2月27日 6時40分
柴山		3.51	8.1	5.13	8.1	2月27日12時 0分
※柴山(港内)		1.23	7.7	1.76	7.3	2月27日10時
鳥取		2.85	8.1	4.03	8.5	2月27日13時20分
境港		—	—	—	—	—
※浜田		3.06	7.0	4.85	6.4	2月26日18時
藍島		3.07	7.8	4.23	7.9	2月26日18時20分
玄界灘		3.51	7.9	5.56	7.6	2月27日 2時20分
伊王島		1.83	6.5	2.63	6.5	2月25日23時20分
※熊本		0.37	3.9	0.62	4.0	2月26日20時
名瀬		1.73	5.5	2.45	5.1	2月28日 2時20分
那覇		—	—	—	—	—
紋別(南)		1.43	5.5	2.43	5.4	2月27日15時40分
釧路		2.39	7.6	4.09	8.4	2月26日19時 0分
十勝		1.99	10.2	2.96	9.3	2月28日19時40分
苫小牧		1.15	9.8	1.88	11.5	2月28日22時 0分
むつ小川原		1.24	6.2	1.92	7.5	2月27日 7時 0分
八戸		1.42	5.8	2.44	4.7	2月27日 9時40分
久慈		1.87	6.3	3.19	5.5	2月27日 7時40分
宮古		1.39	5.5	2.17	5.6	2月27日 8時 0分
釜石		1.29	8.3	1.81	7.7	2月28日23時40分
石巻		1.78	8.3	3.19	10.0	2月27日 2時20分
仙台新港		1.80	8.5	2.51	7.4	2月27日 2時 0分
相馬		1.97	6.8	3.39	6.2	2月27日13時20分
小名浜		2.60	9.7	4.07	10.2	2月28日 1時 0分
常陸那珂		5.06	6.7	—	—	2月27日11時20分
鹿島		4.11	8.6	6.21	9.3	2月27日16時20分
第二海堡		—	—	—	—	—
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		4.56	9.0	8.97	9.2	2月27日 8時 0分
下田		3.55	8.7	5.16	8.1	2月27日 7時20分
清水		2.47	10.2	4.05	9.2	2月27日 9時40分
御前崎		3.56	10.1	5.14	10.3	2月27日 8時20分
伊勢湾		0.69	3.9	1.03	4.0	2月26日21時20分
潮岬		5.83	9.5	8.35	10.0	2月27日 1時40分
神戸		—	—	—	—	—
小松島		1.18	6.6	2.18	7.7	2月26日18時 0分
室津		4.31	8.7	7.11	7.9	2月26日18時20分
高知		4.06	9.0	6.45	8.8	2月26日20時 0分
上川口		3.02	8.6	4.63	8.5	2月26日19時20分
荏田		0.73	3.7	1.12	3.6	2月25日18時40分
細島		3.47	7.5	6.00	7.9	2月26日 7時20分
志布志湾		—	—	—	—	—
鹿児島		0.82	3.6	1.54	3.3	2月26日 4時20分
中城湾		1.89	7.1	3.00	7.4	2月26日19時 0分
平良沖		0.85	5.3	1.20	5.8	2月28日 1時40分
石垣沖		0.53	4.9	0.95	5.5	2月28日 4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-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；2/25～2/28）（続き）

観測地点名	2010年 2月25日～ 2月28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	2.61	5.6	4.25	6.2	2月27日 6時 0分
岩手北部沖	2.78	5.9	4.63	6.4	2月27日 6時 0分
岩手中部沖	2.86	6.1	4.75	6.5	2月27日21時 0分
岩手南部沖	2.69	7.3	4.33	7.1	2月28日 2時20分
宮城北部沖	3.06	6.3	4.67	6.1	2月27日11時20分
宮城中部沖	3.47	6.4	6.44	6.8	2月27日12時 0分
福島県沖	4.60	7.4	7.76	7.3	2月27日12時20分
静岡御前崎沖	5.56	9.2	8.07	9.5	2月27日 5時20分
三重尾鷲沖	4.36	9.7	6.88	9.7	2月27日 4時 0分
和歌山南西沖	4.92	8.6	8.34	7.7	2月26日19時40分
徳島海陽沖	5.31	8.9	7.28	9.4	2月26日19時 0分
高知西部沖	4.75	8.5	7.41	8.6	2月26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-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7；3/9～3/11）

観測地点名	期間 項目	2010年 3月 9日～ 3月11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		1.34	5.2	1.96	4.7	3月11日 5時20分
石狩新港		1.67	5.6	2.48	5.5	3月11日 6時40分
瀬棚		1.78	5.8	3.22	5.5	3月11日 5時 0分
青森		0.91	3.6	1.42	3.4	3月10日11時20分
深浦		2.08	6.5	3.32	6.5	3月11日11時 0分
秋田		1.53	5.2	2.44	6.0	3月11日11時40分
酒田		2.79	6.9	4.98	7.3	3月11日 8時40分
※新潟沖		2.73	7.4	4.50	6.2	3月11日10時
直江津		3.48	6.5	6.01	5.5	3月10日19時40分
※富山		1.69	6.7	2.97	6.1	3月 9日20時
※伏木富山		2.15	5.6	3.52	4.7	3月 9日 8時
輪島		3.44	8.1	6.23	7.2	3月11日 7時 0分
金沢		3.43	8.1	5.57	7.0	3月11日 5時40分
福井		3.80	8.3	5.88	8.1	3月10日19時20分
敦賀		1.01	5.2	1.59	6.5	3月10日23時 0分
柴山		3.90	8.6	5.34	8.3	3月10日13時40分
※柴山(港内)		1.46	7.5	2.50	8.1	3月 9日10時
鳥取		3.62	8.3	5.67	9.0	3月10日16時40分
境港		—	—	—	—	—
※浜田		3.73	7.9	5.61	7.4	3月10日20時
藍島		2.93	7.6	4.36	7.0	3月10日14時40分
玄界灘		3.39	7.3	5.23	7.1	3月10日 8時 0分
伊王島		3.24	8.1	5.61	7.8	3月10日 8時 0分
※熊本		1.16	4.6	2.09	4.8	3月10日 6時
名瀬		5.77	10.4	9.67	10.8	3月10日 8時20分
那覇		—	—	—	—	—
紋別(南)		1.65	4.9	2.50	4.9	3月11日 6時40分
釧路		3.55	11.1	5.65	11.4	3月11日 1時20分
十勝		4.07	11.3	6.08	10.5	3月11日 2時40分
苫小牧		1.77	11.9	2.83	11.9	3月11日 4時 0分
むつ小川原		4.89	8.0	7.42	9.0	3月10日13時 0分
八戸		4.53	8.7	6.02	7.6	3月10日15時40分
久慈		5.25	8.9	8.28	7.6	3月10日16時 0分
宮古		3.52	9.7	5.34	8.9	3月10日19時 0分
釜石		4.13	10.8	6.90	11.9	3月10日23時40分
石巻		2.14	10.1	3.29	9.7	3月10日10時 0分
仙台新港		3.57	10.5	5.70	10.7	3月10日13時 0分
相馬		4.03	10.3	5.51	10.6	3月10日13時20分
小名浜		4.40	10.5	6.66	10.0	3月10日 9時40分
常陸那珂		6.93	7.2	—	—	3月10日 6時 0分
鹿島		4.92	9.6	7.22	9.1	3月10日 6時 0分
第二海堡		—	—	—	—	—
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		3.48	9.1	6.51	10.4	3月10日 3時20分
下田		2.11	8.6	2.92	6.7	3月11日 2時40分
清水		1.03	9.0	1.49	8.3	3月10日 6時40分
御前崎		3.37	6.5	5.64	6.6	3月 9日17時40分
伊勢湾		0.74	6.6	1.18	7.3	3月 9日18時20分
潮岬		3.24	7.6	5.27	7.2	3月10日16時20分
神戸		—	—	—	—	—
小松島		0.74	4.0	1.30	3.5	3月 9日 8時40分
室津		2.91	7.2	4.97	7.6	3月10日16時20分
高知		1.92	8.4	2.69	7.8	3月 9日15時40分
上川口		2.41	8.1	4.25	8.1	3月 9日12時 0分
荏田		0.72	3.0	1.29	3.1	3月10日 9時20分
細島		2.33	7.6	3.67	7.4	3月 9日 5時40分
志布志湾		—	—	—	—	—
鹿児島		0.43	3.0	0.99	3.1	3月 9日 1時 0分
中城湾		1.47	8.3	2.29	10.6	3月 9日19時40分
平良沖		2.93	7.8	4.32	6.2	3月10日 5時40分
石垣沖		2.03	7.1	4.07	7.5	3月 9日19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；3/9～3/11）（続き）

観測地点名	2010年 3月 9日～ 3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)	
青森東岸沖	5.33	8.6	9.27	8.2	3月10日16時40分
岩手北部沖	6.03	9.6	8.78	10.4	3月10日20時 0分
岩手中部沖	6.14	10.4	8.96	11.0	3月10日22時 0分
岩手南部沖	5.65	10.0	7.64	10.6	3月10日20時40分
宮城北部沖	* 4.90	8.4	9.47	8.6	3月10日12時40分
宮城中部沖	5.83	9.5	9.86	9.5	3月10日12時20分
福島県沖	5.60	8.8	8.11	9.1	3月10日 5時40分
静岡御前崎沖	4.63	7.3	6.65	8.2	3月 9日20時40分
三重尾鷲沖	5.42	9.6	7.98	8.8	3月 9日23時 0分
和歌山南西沖	3.39	6.8	5.22	6.4	3月10日22時 0分
徳島海陽沖	3.20	7.8	4.68	6.9	3月 9日17時 0分
高知西部沖	4.23	8.3	6.65	8.0	3月 9日12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；3/15～3/17）

観測地点名	期間 項目	2010年 3月15日～ 3月17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		3.71	7.5	5.44	7.9	3月17日 5時 0分
石狩新港		2.97	6.9	4.99	7.7	3月17日 4時 0分
瀬棚		4.28	8.6	6.34	8.9	3月17日12時20分
青森		0.61	3.5	0.95	3.4	3月17日 5時40分
深浦		3.99	8.8	6.27	9.1	3月17日14時 0分
秋田		4.30	8.7	8.39	7.4	3月17日 4時40分
酒田		4.85	8.3	8.18	8.7	3月17日 4時20分
※新潟沖		3.23	8.2	4.80	6.4	3月17日 6時
直江津		4.18	7.6	6.28	7.0	3月16日23時 0分
※富山		0.68	2.9	1.10	2.7	3月15日16時
※伏木富山		0.65	4.5	1.01	4.8	3月15日 0時
輪島		3.54	7.9	4.99	8.5	3月16日21時 0分
金沢		4.44	9.7	7.27	9.9	3月17日 2時 0分
福井		3.91	8.7	5.49	8.9	3月16日23時 0分
敦賀		0.97	5.7	1.55	3.9	3月17日 2時20分
柴山		2.85	7.4	5.09	7.9	3月16日20時 0分
※柴山(港内)		0.58	6.4	1.03	8.2	3月17日 6時
鳥取		3.01	7.1	4.95	5.8	3月16日22時40分
※境港		0.77	5.1	1.14	5.6	3月15日 0時
※浜田		2.72	7.2	4.82	6.7	3月16日18時
藍島		1.72	6.2	2.76	6.6	3月17日 4時20分
玄界灘		2.11	6.9	3.13	7.2	3月16日 8時40分
伊王島		1.96	5.6	3.35	6.6	3月16日 3時20分
※熊本		0.51	3.5	1.01	3.4	3月16日 2時
名瀬		3.60	8.2	5.01	7.4	3月16日15時 0分
那覇		3.61	9.1	6.45	9.9	3月16日20時 0分
紋別(南)		1.10	5.7	1.91	5.7	3月15日 0時20分
釧路		3.42	11.6	5.14	11.3	3月17日 7時 0分
十勝		2.16	7.9	3.13	8.2	3月16日11時20分
苫小牧		1.92	6.1	3.19	5.8	3月16日 5時 0分
むつ小川原		1.25	6.7	2.00	7.5	3月16日 7時20分
八戸	*	1.10	6.1	1.75	5.3	3月16日 5時20分
久慈		1.55	7.9	3.08	7.0	3月16日 9時40分
宮古		0.98	5.7	1.32	5.5	3月16日19時 0分
釜石		0.84	8.4	1.42	8.7	3月16日15時 0分
石巻		2.33	10.2	4.57	9.7	3月16日18時40分
仙台新港		2.26	10.1	3.41	10.3	3月16日16時20分
相馬		1.69	10.0	2.58	9.9	3月16日16時 0分
小名浜		2.68	9.2	4.00	8.2	3月16日11時20分
常陸那珂		1.98	8.7	3.50	9.5	3月16日19時40分
鹿島		1.88	7.2	2.97	8.9	3月16日17時40分
第二海堡	*	0.44	3.7	0.72	3.5	3月17日20時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		3.86	7.6	6.59	7.3	3月16日 5時40分
下田		3.71	8.9	5.55	8.6	3月16日 5時 0分
清水		2.07	8.1	2.94	6.1	3月16日 5時20分
御前崎		2.88	8.6	4.62	8.0	3月16日 5時 0分
伊勢湾		0.65	3.0	1.20	3.3	3月16日19時 0分
潮岬		4.78	8.0	7.10	8.0	3月16日 1時 0分
神戸	*	0.85	4.8	1.25	3.7	3月15日18時 0分
小松島		1.62	5.0	3.01	5.0	3月15日10時40分
室津		3.63	8.4	5.99	8.3	3月16日 1時40分
高知		3.42	8.6	5.77	8.1	3月15日23時40分
上川口		2.71	7.6	3.86	7.6	3月15日22時 0分
荏田		0.98	4.0	1.64	4.3	3月15日 4時40分
細島		2.86	7.0	4.52	7.4	3月15日14時 0分
※志布志湾		2.23	6.5	3.44	7.2	3月15日12時
鹿児島		0.86	3.8	1.41	3.6	3月15日17時 0分
中城湾		2.30	6.8	3.49	7.3	3月15日 7時 0分
平良沖		2.38	8.6	4.58	7.5	3月16日13時40分
石垣沖		1.16	6.1	2.02	7.7	3月16日14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；3/15～3/17）（続き）

観測地点名	2010年 3月15日～ 3月17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	2.66	5.2	3.88	5.3	3月17日15時20分
岩手北部沖	3.07	9.7	5.25	9.9	3月16日22時20分
岩手中部沖	3.82	9.5	5.34	8.7	3月16日21時20分
岩手南部沖	3.86	9.8	6.29	10.6	3月16日20時40分
宮城北部沖	3.58	10.3	5.46	10.2	3月16日18時40分
宮城中部沖	3.60	9.7	5.22	12.1	3月16日19時20分
福島県沖	3.42	9.4	5.79	9.1	3月16日13時 0分
静岡御前崎沖	5.08	8.8	6.98	9.5	3月16日 5時40分
三重尾鷲沖	4.61	8.6	6.76	8.6	3月16日 2時 0分
和歌山南西沖	4.27	8.1	6.47	7.6	3月16日 2時20分
徳島海陽沖	4.06	7.6	7.66	8.1	3月15日23時40分
高知西部沖	4.51	7.6	7.50	7.5	3月15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-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9；3/20～3/23）

観測地点名	期間 項目	2010年 3月20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		6.21	9.7	10.33	10.1	3月21日16時20分
石狩新港	*	2.43	5.8	3.47	6.2	3月21日12時 0分
瀬棚		5.73	9.5	9.75	8.9	3月21日13時20分
青森		0.98	4.1	1.65	3.5	3月22日 5時40分
深浦		5.31	9.5	10.11	8.9	3月22日 3時 0分
秋田		5.22	9.3	7.99	9.1	3月21日20時 0分
酒田		5.21	9.2	8.37	10.0	3月21日17時 0分
※新潟沖		3.81	9.5	6.43	8.8	3月22日 2時
直江津		3.83	8.9	5.97	9.6	3月22日 0時40分
※富山		1.48	11.7	2.37	12.0	3月22日14時
※伏木富山		0.86	10.9	1.50	11.0	3月22日14時
輪島		4.59	9.9	8.42	9.6	3月21日22時 0分
金沢		4.62	9.7	7.53	9.3	3月21日23時40分
福井		4.34	9.0	7.29	9.0	3月21日11時40分
敦賀		0.90	4.9	2.06	4.0	3月21日21時40分
柴山		3.24	9.2	5.07	8.5	3月22日 0時20分
※柴山(港内)		0.87	9.7	1.30	10.2	3月22日12時
鳥取		3.02	7.1	4.88	7.1	3月21日 8時40分
※境港		0.59	2.9	1.01	2.3	3月20日16時
※浜田		3.58	8.1	7.40	7.6	3月21日 8時
藍島		2.32	6.5	3.29	6.6	3月21日 4時20分
玄界灘		3.01	7.0	5.23	6.7	3月21日 0時20分
伊王島		2.39	6.8	4.15	5.8	3月21日 3時40分
※熊本		0.87	3.8	1.50	4.4	3月21日 0時
名瀬		3.17	7.7	5.33	7.1	3月21日 9時20分
那覇		2.29	7.3	3.38	7.0	3月21日12時 0分
紋別(南)		4.63	8.2	7.72	7.1	3月21日22時20分
釧路		3.93	9.7	7.43	10.3	3月21日20時40分
十勝		2.58	10.3	3.77	10.6	3月21日20時20分
苫小牧		2.93	6.8	5.72	6.4	3月21日10時 0分
むつ小川原		1.26	6.8	2.43	6.8	3月21日 4時 0分
八戸		1.14	5.3	1.90	5.3	3月21日19時20分
久慈		1.57	6.8	2.59	9.1	3月21日 8時40分
宮古		0.58	2.4	1.09	2.4	3月21日13時20分
釜石		0.79	7.5	1.18	7.5	3月21日 4時20分
石巻		2.30	8.9	3.86	9.2	3月21日 9時20分
仙台新港		1.96	8.7	2.81	10.8	3月21日 8時 0分
相馬		1.19	6.9	1.84	5.1	3月21日 4時 0分
小名浜		3.22	7.4	5.36	7.5	3月21日 4時 0分
常陸那珂		1.89	5.8	3.30	5.5	3月21日 4時20分
鹿島		1.56	6.4	2.38	6.5	3月22日 0時20分
第二海堡	*	1.50	4.2	2.92	4.5	3月21日 1時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		—	—	—	—	—
下田		3.63	8.6	6.30	9.6	3月21日 7時20分
清水		1.82	9.0	2.56	9.5	3月21日 8時20分
御前崎		2.54	9.4	4.77	10.2	3月21日 8時20分
伊勢湾		1.10	3.6	1.89	3.5	3月21日16時 0分
潮岬		4.83	8.3	8.49	8.2	3月21日 3時20分
神戸		2.03	5.5	3.76	4.8	3月20日22時20分
小松島		1.04	3.6	1.76	3.7	3月21日 3時40分
室津		4.05	7.6	6.96	9.0	3月21日 1時20分
高知		2.78	8.3	4.36	8.7	3月21日 3時 0分
上川口		1.92	7.5	2.89	7.6	3月21日 1時20分
荏田		1.19	4.1	1.96	3.8	3月20日14時 0分
細島		2.10	5.8	3.39	5.9	3月20日17時40分
※志布志湾		1.36	5.9	2.39	6.5	3月20日22時
鹿児島		0.93	3.8	1.70	3.6	3月20日20時 0分
中城湾		1.33	7.2	2.23	9.6	3月20日13時 0分
平良沖		1.36	7.4	2.11	7.5	3月21日14時 0分
石垣沖		0.50	4.6	0.84	3.0	3月21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-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9；3/20～3/23）（続き）

観測地点名	2010年 3月20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	3.53	5.6	5.30	5.7	3月21日 9時20分
岩手北部沖	3.37	6.6	5.14	5.9	3月21日13時20分
岩手中部沖	3.62	9.3	6.31	10.4	3月21日11時 0分
岩手南部沖	3.53	9.7	6.24	9.7	3月21日12時20分
宮城北部沖	3.75	9.9	5.66	10.3	3月21日20時40分
宮城中部沖	3.89	9.0	5.34	8.9	3月21日 8時20分
福島県沖	4.18	7.9	6.88	7.3	3月21日 4時20分
静岡御前崎沖	6.45	9.3	11.53	10.0	3月21日 6時40分
三重尾鷲沖	* 3.81	7.8	5.83	8.0	3月21日 3時40分
和歌山南西沖	4.55	8.1	6.96	8.5	3月21日 3時20分
徳島海陽沖	4.45	7.9	6.84	8.1	3月21日 3時 0分
高知西部沖	3.96	7.6	6.05	8.1	3月21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-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱10；4/1～4/3）

観測地点名	期間 項目	2010年 4月 1日～ 4月 3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		2.98	7.1	4.85	7.0	4月 2日 18時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		3.01	6.9	4.98	6.6	4月 2日 20時 0分
青森		0.43	2.6	0.84	2.4	4月 2日 12時40分
深浦		2.67	6.8	4.67	7.0	4月 3日 2時40分
秋田		2.56	6.4	4.00	6.2	4月 3日 0時20分
酒田		2.92	6.7	4.96	6.8	4月 3日 2時 0分
※新潟沖		1.43	5.3	2.41	5.2	4月 3日 0時
直江津		2.17	5.4	3.67	5.4	4月 2日 20時20分
※富山		0.94	3.4	1.67	3.2	4月 2日 2時
※伏木富山		0.69	3.9	1.06	3.4	4月 2日 4時
輪島		2.30	8.1	3.61	7.7	4月 3日 3時20分
金沢		2.28	7.5	4.03	7.6	4月 2日 21時20分
福井		—	—	—	—	—
敦賀		0.60	3.6	1.06	2.7	4月 2日 18時40分
柴山		2.20	7.2	4.28	7.4	4月 2日 16時40分
※柴山(港内)		0.48	5.4	0.80	6.2	4月 3日 14時
鳥取		2.29	6.7	3.93	6.4	4月 3日 12時 0分
※境港		0.44	4.4	0.66	4.2	4月 2日 0時
※浜田		2.54	7.7	4.20	6.3	4月 2日 14時
藍島		1.62	5.3	2.65	5.0	4月 2日 0時40分
玄界灘		2.03	5.5	3.73	5.4	4月 2日 0時 0分
伊王島		1.43	5.3	2.06	5.5	4月 2日 6時40分
※熊本		0.45	3.4	0.87	3.5	4月 1日 22時
名瀬		3.12	8.1	4.65	8.8	4月 2日 17時40分
那覇		2.94	7.8	4.70	8.5	4月 2日 22時40分
紋別(南)		0.99	4.1	1.95	3.7	4月 2日 13時 0分
釧路		2.93	10.5	5.13	10.9	4月 3日 14時 0分
十勝		2.30	10.5	3.57	9.9	4月 3日 7時20分
苫小牧		1.64	10.0	3.04	11.3	4月 3日 2時40分
むつ小川原		1.03	7.6	1.81	5.9	4月 1日 21時40分
八戸		0.93	4.9	1.58	5.8	4月 2日 15時40分
久慈		1.60	9.7	2.72	9.7	4月 2日 20時20分
宮古		0.60	5.7	0.98	10.5	4月 2日 12時20分
釜石		1.12	11.3	1.98	11.5	4月 1日 0時 0分
石巻		2.29	8.0	3.51	8.6	4月 2日 5時40分
仙台新港		2.17	9.9	3.13	10.4	4月 2日 12時20分
相馬		1.49	8.5	2.52	10.0	4月 2日 12時 0分
小名浜		3.16	7.9	5.44	8.1	4月 2日 8時20分
常陸那珂		2.06	6.2	4.01	5.9	4月 2日 13時 0分
鹿島		2.17	12.9	3.99	12.4	4月 1日 3時20分
第二海堡		1.88	4.9	2.90	4.5	4月 2日 9時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		—	—	—	—	—
下田		4.47	8.4	6.96	7.9	4月 2日 10時 0分
清水		2.52	8.8	3.34	8.9	4月 2日 11時20分
御前崎		3.17	9.0	4.95	8.2	4月 2日 9時20分
伊勢湾		0.81	3.3	1.40	3.1	4月 2日 14時40分
潮岬		5.29	8.3	9.28	8.0	4月 2日 7時40分
神戸		1.90	5.3	3.32	5.1	4月 2日 2時 0分
小松島		1.00	4.7	1.49	6.3	4月 1日 22時20分
室津		3.92	7.6	6.74	7.6	4月 2日 3時20分
高知		3.37	7.4	5.53	7.4	4月 1日 17時 0分
上川口		2.22	7.6	3.54	7.3	4月 1日 15時 0分
荏田		0.61	3.3	1.05	2.9	4月 2日 11時20分
細島		2.43	6.9	4.67	7.2	4月 2日 2時 0分
※志布志湾		1.60	6.7	2.64	6.0	4月 1日 22時
鹿児島		0.60	3.2	1.17	3.0	4月 1日 14時 0分
中城湾		1.87	7.9	3.38	6.8	4月 1日 20時 0分
平良沖		2.16	8.2	3.50	7.3	4月 2日 22時20分
石垣沖		0.97	6.8	1.54	6.6	4月 2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-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱10；4/1～4/3）（続き）

観測地点名	2010年 4月 1日～ 4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	2.37	5.3	3.70	5.5	4月 2日 15時20分
岩手北部沖	2.90	7.7	4.47	9.6	4月 2日 9時 0分
岩手中部沖	4.37	10.1	7.12	10.2	4月 2日 16時 0分
岩手南部沖	3.83	9.7	6.92	10.0	4月 2日 17時20分
宮城北部沖	3.39	10.2	5.36	10.8	4月 2日 16時 0分
宮城中部沖	4.09	7.6	6.76	7.7	4月 2日 2時20分
福島県沖	4.15	8.4	7.13	8.0	4月 2日 8時40分
静岡御前崎沖	6.00	8.7	9.36	7.6	4月 2日 8時40分
三重尾鷲沖	4.29	8.6	6.60	7.6	4月 2日 7時20分
和歌山南西沖	4.35	7.9	6.29	8.1	4月 2日 5時20分
徳島海陽沖	4.33	8.1	7.33	8.4	4月 2日 5時40分
高知西部沖	3.77	7.7	5.70	8.0	4月 2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；4/12～4/15）

観測地点名	期間 項目	2010年 4月12日～ 4月15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		5.43	10.9	8.65	11.9	4月14日17時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		7.56	11.4	11.56	12.2	4月14日11時40分
青森		0.80	3.1	1.51	3.0	4月14日13時 0分
深浦		7.44	11.2	9.89	10.2	4月14日 7時40分
秋田		7.67	11.0	10.82	10.8	4月14日10時20分
酒田		7.28	11.6	13.57	12.1	4月14日13時 0分
※新潟沖		3.92	10.5	5.92	10.0	4月14日14時
直江津		5.18	11.6	7.64	12.0	4月14日16時 0分
※富山		1.81	5.9	3.24	5.8	4月12日 4時
※伏木富山		2.20	6.0	3.23	5.2	4月12日 4時
輪島		5.31	10.6	9.11	10.7	4月14日 8時20分
金沢	*	4.68	10.4	7.48	11.1	4月14日17時 0分
福井		4.63	11.1	8.61	10.6	4月14日19時20分
敦賀		1.04	6.0	1.72	6.9	4月14日10時 0分
柴山		3.59	10.1	5.12	11.4	4月14日 7時40分
※柴山(港内)		1.19	7.5	2.01	6.6	4月12日12時
鳥取		2.97	8.6	4.91	7.5	4月14日 8時20分
※境港		1.57	7.4	2.84	7.9	4月12日12時
※浜田		3.32	7.7	5.49	7.9	4月14日 2時
藍島		1.95	6.3	3.85	6.0	4月14日 3時40分
玄界灘		2.61	7.4	4.58	7.1	4月14日10時20分
伊王島		1.55	4.9	2.73	4.7	4月13日12時 0分
※熊本		0.58	3.5	1.00	3.5	4月13日20時
名瀬		2.91	8.0	4.74	8.3	4月14日 5時40分
那覇		2.84	9.1	4.20	9.5	4月14日 9時40分
紋別(南)		2.14	5.9	3.85	5.6	4月14日21時 0分
釧路		3.69	8.3	5.90	7.6	4月13日15時40分
十勝		3.08	9.5	5.21	9.6	4月14日 3時20分
苫小牧		4.00	7.9	6.26	8.1	4月13日10時 0分
むつ小川原		2.64	10.8	3.57	10.8	4月14日 1時40分
八戸		2.01	10.4	3.22	10.0	4月14日 1時 0分
久慈		3.08	10.4	5.18	10.6	4月13日23時 0分
宮古		0.88	8.2	1.44	9.4	4月14日 3時40分
釜石		1.84	10.3	3.43	9.6	4月13日23時40分
石巻		1.87	9.9	2.75	10.1	4月13日19時40分
仙台新港		2.53	9.5	4.15	9.8	4月13日18時40分
相馬		2.31	10.3	3.35	9.8	4月13日23時 0分
小名浜		2.82	9.0	4.45	9.7	4月12日16時40分
常陸那珂		3.90	6.1	—	—	4月12日 9時 0分
鹿島		3.90	8.2	5.59	8.6	4月12日15時 0分
第二海堡		1.03	4.0	1.98	3.7	4月12日13時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
波浮		—	—	—	—	—
下田		1.97	7.3	3.12	8.0	4月13日17時20分
清水		1.37	4.6	2.98	4.1	4月12日11時40分
御前崎		2.68	6.0	4.81	5.9	4月12日21時20分
伊勢湾		1.05	3.9	1.82	3.3	4月12日13時 0分
潮岬		4.32	8.3	7.10	8.1	4月12日21時20分
神戸		0.43	3.4	0.68	4.8	4月14日 7時20分
小松島		1.24	6.7	1.69	9.8	4月12日 5時40分
室津		1.87	6.8	2.48	6.5	4月12日18時20分
高知		2.65	8.7	5.37	8.0	4月13日 0時20分
上川口		1.88	8.1	3.18	7.7	4月12日20時40分
荏田		0.63	3.4	1.07	3.3	4月14日 6時20分
細島		2.26	7.9	3.24	7.3	4月12日19時 0分
※志布志湾		1.75	7.2	2.93	8.8	4月12日16時
鹿児島		0.46	3.3	1.14	4.0	4月12日10時 0分
中城湾		2.10	7.3	3.81	6.6	4月12日 4時20分
平良沖		1.95	7.8	3.21	7.7	4月15日16時 0分
石垣沖		1.01	5.0	1.68	3.9	4月15日14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；4/12～4/15）（続き）

観測地点名	2010年 4月12日～ 4月15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	4.12	9.5	6.53	10.4	4月14日 0時20分
岩手北部沖	* 3.85	9.0	5.31	11.0	4月13日22時20分
岩手中部沖	3.62	9.4	5.81	10.2	4月13日20時20分
岩手南部沖	3.59	9.5	5.26	7.8	4月13日21時40分
宮城北部沖	3.94	10.0	5.87	9.4	4月13日21時 0分
宮城中部沖	4.10	9.4	5.91	8.1	4月13日19時20分
福島県沖	3.87	7.2	5.93	6.3	4月13日 2時40分
静岡御前崎沖	3.87	7.0	6.77	7.1	4月12日20時 0分
三重尾鷲沖	5.00	8.8	9.35	9.4	4月12日21時40分
和歌山南西沖	* 3.11	7.9	4.72	7.5	4月12日23時 0分
徳島海陽沖	3.35	9.1	6.25	9.3	4月12日23時40分
高知西部沖	2.95	7.3	4.78	7.8	4月12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-6.12 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱12；4/27～4/30）

観測地点名	2010年 4月27日～ 4月30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		2.06	7.4	3.02	6.2	4月30日 8時20分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		3.31	8.8	5.55	8.8	4月30日 5時40分
青森		0.64	2.9	1.09	2.6	4月29日 3時20分
深浦		4.32	10.3	7.92	8.9	4月30日 0時20分
秋田		4.59	10.0	7.83	10.0	4月30日 1時 0分
酒田		4.09	10.4	6.48	10.0	4月30日 0時40分
※新潟沖		1.20	6.0	1.99	6.2	4月30日 14時
直江津		2.43	5.3	4.16	5.1	4月29日 9時40分
※富山		0.82	5.3	1.44	5.6	4月27日 4時
※伏木富山		0.86	5.6	1.43	5.2	4月27日 4時
輪島		2.99	9.9	4.55	11.3	4月29日 17時40分
金沢		4.26	9.6	6.21	10.7	4月29日 17時 0分
福井		3.56	8.6	6.45	8.8	4月29日 16時 0分
敦賀		0.46	9.4	0.64	10.0	4月30日 5時20分
柴山		2.42	7.1	3.65	6.1	4月28日 2時40分
※柴山(港内)		0.22	5.9	0.33	4.7	4月29日 12時
鳥取		2.55	7.0	3.95	6.5	4月29日 12時40分
※境港		0.77	3.9	1.20	4.6	4月27日 10時
※浜田		4.05	8.4	6.19	8.8	4月29日 6時
藍島		2.41	6.8	4.00	7.0	4月29日 5時40分
玄界灘		2.70	6.6	3.89	5.8	4月27日 20時40分
伊王島	*	2.28	6.4	3.81	7.1	4月28日 21時 0分
※熊本		0.60	3.6	1.17	3.8	4月29日 0時
名瀬		2.62	8.4	4.65	8.2	4月29日 14時 0分
那覇		1.96	6.4	3.25	6.4	4月29日 9時20分
紋別(南)		1.25	5.9	2.43	5.4	4月29日 19時40分
釧路		4.30	8.9	6.72	10.0	4月29日 18時 0分
十勝		4.08	9.2	6.90	9.2	4月29日 14時 0分
苫小牧		4.23	7.7	7.45	7.5	4月28日 11時 0分
むつ小川原		3.62	6.7	5.76	6.8	4月28日 3時40分
八戸		2.30	6.7	3.52	6.8	4月29日 3時40分
久慈		3.05	8.9	4.62	9.8	4月29日 8時 0分
宮古		0.99	9.7	1.61	9.8	4月29日 9時 0分
釜石		2.62	8.2	3.99	7.2	4月29日 1時20分
石巻		3.11	10.4	4.69	10.5	4月29日 4時 0分
仙台新港		3.52	10.5	5.92	9.6	4月29日 2時20分
相馬		2.91	10.4	4.78	11.2	4月29日 5時40分
小名浜		4.98	10.4	8.95	10.5	4月28日 23時40分
常陸那珂		4.07	10.3	6.23	9.8	4月28日 23時 0分
鹿島		3.84	9.7	6.14	9.8	4月28日 13時40分
第二海堡		1.20	4.3	2.31	3.5	4月28日 6時20分
アシカ島		2.03	6.4	3.39	6.0	4月28日 9時20分
波浮		—	—	—	—	—
下田		3.39	7.8	5.76	7.4	4月28日 5時20分
清水		1.75	9.8	2.53	9.0	4月28日 7時20分
御前崎		4.21	9.5	7.64	9.8	4月28日 6時 0分
伊勢湾		1.09	4.6	1.75	3.7	4月28日 2時40分
潮岬		5.42	9.3	8.33	8.7	4月27日 14時40分
神戸		0.93	3.5	1.37	2.7	4月29日 3時20分
小松島		2.89	8.0	4.37	7.7	4月27日 13時40分
室津		3.56	9.0	5.56	10.2	4月27日 14時 0分
高知		4.91	8.0	—	—	4月27日 11時40分
上川口		4.67	9.4	8.74	9.3	4月27日 11時20分
荏田		1.33	4.3	2.34	4.3	4月27日 4時40分
細島		4.89	8.6	6.53	8.5	4月27日 7時 0分
※志布志湾		2.92	7.5	4.74	7.5	4月27日 4時
鹿児島		0.79	3.5	1.83	3.3	4月27日 0時20分
中城湾		1.62	6.7	2.75	7.8	4月27日 0時20分
平良沖		1.23	5.7	2.10	6.4	4月27日 10時 0分
石垣沖		1.13	5.5	1.80	5.8	4月27日 10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；4/27～4/30）（続き）

観測地点名	2010年 4月27日～ 4月30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	3.93	7.9	6.11	7.5	4月29日11時20分
岩手北部沖	4.53	9.3	6.28	11.3	4月29日 8時40分
岩手中部沖	5.69	9.3	10.00	9.8	4月29日 3時40分
岩手南部沖	5.71	10.1	8.07	12.3	4月29日 5時 0分
宮城北部沖	5.58	10.1	8.14	9.0	4月29日 3時20分
宮城中部沖	5.20	9.1	7.48	9.6	4月28日23時 0分
福島県沖	5.65	9.7	9.23	10.3	4月28日22時40分
静岡御前崎沖	4.69	9.0	6.63	10.1	4月28日 4時20分
三重尾鷲沖	5.38	10.1	7.88	9.2	4月27日23時40分
和歌山南西沖	5.01	9.6	7.61	8.3	4月27日19時 0分
徳島海陽沖	6.37	9.7	9.63	10.1	4月27日15時40分
高知西部沖	6.14	9.7	8.25	10.0	4月27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-6.13 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱13；9/24～9/27）

観測地点名	期間 項目	2010年 9月24日～ 9月27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		2.95	7.7	5.28	6.9	9月24日10時 0分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		2.22	6.6	3.64	6.5	9月24日 4時 0分
青森		1.04	4.5	1.93	4.4	9月25日22時 0分
深浦		2.03	5.8	3.75	5.9	9月24日 3時40分
秋田		1.01	6.6	1.75	6.3	9月24日15時20分
酒田		1.99	6.4	3.73	6.5	9月26日 5時 0分
※新潟沖		1.63	5.5	2.84	5.4	9月24日 2時
直江津	*	0.49	4.5	0.73	5.2	9月27日11時 0分
※富山		2.13	6.1	3.89	5.9	9月24日 2時
※伏木富山		2.45	6.4	4.49	5.3	9月24日14時
輪島		2.24	6.6	3.67	4.9	9月25日 9時20分
金沢		1.55	6.0	2.41	5.7	9月24日 2時 0分
福井		2.12	7.2	3.52	6.7	9月24日 1時40分
敦賀		—	—	—	—	—
柴山		3.88	7.8	6.22	7.7	9月25日13時 0分
※柴山(港内)		1.46	7.7	2.23	8.3	9月25日14時
鳥取		3.28	7.7	5.45	8.1	9月25日11時40分
※境港		1.82	7.6	2.74	7.4	9月25日 6時
※浜田		2.07	6.3	3.29	6.2	9月25日 6時
藍島		1.27	5.0	2.12	5.2	9月24日20時20分
玄界灘		2.31	6.3	3.67	5.0	9月24日19時40分
伊王島		0.75	4.0	1.33	5.1	9月27日19時20分
※熊本		0.32	3.8	0.69	5.5	9月24日18時
名瀬		2.61	7.2	4.90	6.9	9月24日15時 0分
那覇		2.24	7.5	4.12	7.6	9月25日20時20分
紋別(南)		2.59	7.1	4.29	7.0	9月26日 7時40分
釧路		3.17	16.8	5.73	18.9	9月26日 5時 0分
十勝		3.14	12.9	4.61	14.2	9月26日 9時40分
苫小牧		2.16	16.3	3.17	17.3	9月26日 5時20分
むつ小川原		3.63	13.1	5.49	12.9	9月27日 0時40分
八戸		4.05	13.7	6.74	12.6	9月27日 1時20分
久慈		4.91	11.7	8.19	11.0	9月26日 1時40分
宮古		2.54	12.3	3.57	12.7	9月26日23時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		2.13	16.1	3.80	15.7	9月25日22時20分
仙台新港		4.33	12.3	7.04	11.9	9月25日17時40分
相馬		4.71	13.4	6.76	13.4	9月26日12時20分
小名浜		6.31	12.5	10.00	13.6	9月25日17時 0分
常陸那珂		6.35	12.5	9.39	12.5	9月25日19時40分
鹿島		6.88	11.3	9.59	12.5	9月25日12時40分
第二海堡		1.21	4.2	1.90	4.0	9月25日 2時40分
アシカ島		1.26	3.4	1.96	3.6	9月24日18時 0分
波浮		—	—	—	—	—
下田		2.19	12.6	3.66	13.5	9月25日15時20分
清水		1.59	16.3	2.87	15.8	9月25日12時40分
御前崎		3.22	7.8	4.53	6.9	9月24日23時20分
伊勢湾		0.62	3.8	1.02	3.8	9月27日20時 0分
潮岬		3.03	13.8	4.51	14.0	9月25日15時20分
神戸		0.42	2.8	0.74	2.1	9月27日23時20分
小松島		1.10	13.1	1.56	14.8	9月25日 6時40分
室津		1.78	13.4	2.54	13.8	9月25日 4時40分
高知		—	—	—	—	—
上川口		2.48	12.9	3.64	13.5	9月25日 5時40分
荏田		0.98	3.8	1.76	3.8	9月25日11時 0分
細島		3.58	13.8	5.32	11.7	9月25日13時 0分
※志布志湾		2.50	13.1	3.39	12.0	9月25日 4時
鹿児島	*	0.27	2.8	0.45	2.6	9月27日20時40分
中城湾		2.37	11.8	3.90	10.3	9月26日17時 0分
平良沖		1.48	7.4	2.75	8.0	9月24日 0時20分
石垣沖		0.70	7.0	1.33	6.6	9月24日 0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-6.13 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱13；9/24～9/27）（続き）

観測地点名	2010年 9月24日～ 9月27日					
	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	*	4.24	9.3	7.00	8.2	9月26日 2時40分
岩手北部沖		5.89	12.5	8.80	10.5	9月26日 0時40分
岩手中部沖		6.42	12.5	10.53	13.8	9月26日 1時20分
岩手南部沖		6.59	10.7	11.13	11.9	9月25日20時20分
宮城北部沖		6.60	13.7	11.10	13.5	9月26日 3時20分
宮城中部沖		7.54	12.8	11.36	13.0	9月25日19時40分
福島県沖		7.78	10.6	11.54	11.9	9月25日15時 0分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖	*	4.36	9.9	7.22	10.3	9月25日 2時 0分
和歌山南西沖		2.87	8.2	4.71	10.2	9月25日13時40分
徳島海陽沖		5.33	12.4	7.77	11.3	9月25日 0時20分
高知西部沖		4.62	12.4	7.50	12.9	9月25日23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-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱14；10/26～11/3）

観測地点名	2010年10月26日～11月3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)	
留萌		5.90	9.5	11.19	9.1	10月26日12時20分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		4.78	8.6	7.59	9.1	10月26日16時20分
青森		1.04	4.2	1.93	4.3	10月26日17時20分
深浦		5.00	9.3	7.01	8.4	10月26日19時20分
秋田		5.26	9.0	8.49	9.1	11月3日2時20分
酒田		5.10	9.7	9.59	9.7	11月3日9時40分
※新潟沖		4.39	8.6	7.13	8.3	10月26日20時
直江津		—	—	—	—	—
※富山		2.14	11.0	3.66	11.2	10月27日18時
※伏木富山		1.90	6.7	4.69	6.3	10月30日10時
輪島		5.42	10.1	7.78	11.5	11月1日23時0分
金沢		4.32	9.3	6.28	9.6	10月26日18時0分
福井		4.67	8.3	7.29	9.0	11月1日19時0分
敦賀		4.17	8.6	6.35	9.3	11月1日20時20分
柴山		4.41	9.1	7.40	9.7	10月26日20時0分
※柴山(港内)		1.24	7.0	2.38	6.5	10月28日10時
鳥取		4.45	8.8	6.48	8.8	10月26日18時0分
※境港		1.94	6.9	2.74	5.9	10月30日8時
※浜田		4.31	9.7	6.28	9.4	10月27日0時
藍島		2.84	7.7	4.42	6.5	10月26日17時40分
玄界灘		4.47	9.3	8.21	9.3	10月26日12時20分
伊王島		1.19	4.7	2.28	4.5	11月2日14時20分
※熊本		0.66	3.7	1.19	3.7	10月26日14時
名瀬		4.51	9.2	8.16	8.5	10月26日17時40分
那覇		5.49	10.1	8.91	9.6	10月28日21時0分
紋別(南)		6.56	10.8	12.47	10.5	10月26日21時40分
釧路		3.58	10.1	6.35	10.8	11月1日20時0分
十勝		3.91	10.6	6.49	10.0	11月1日19時40分
苫小牧		2.40	9.8	3.51	10.0	11月1日6時20分
むつ小川原		5.10	9.0	8.34	9.3	11月1日19時20分
八戸		3.73	9.2	5.47	8.6	11月1日18時40分
久慈		3.46	9.4	6.68	8.8	10月31日17時40分
宮古		1.63	7.9	2.51	6.0	11月1日15時40分
釜石		4.03	11.2	6.15	11.9	11月1日17時20分
石巻		2.48	11.3	3.68	10.4	10月31日7時20分
仙台新港		3.31	10.5	5.15	11.1	10月31日9時20分
相馬		3.40	10.7	4.98	12.2	10月31日14時0分
小名浜		4.90	11.3	7.19	11.0	10月31日9時40分
常陸那珂		5.05	10.6	9.09	11.9	10月31日4時40分
鹿島		6.64	11.2	9.21	13.0	10月31日1時0分
第二海堡		1.19	4.1	1.98	3.3	10月30日16時20分
アシカ島		1.73	6.6	2.94	5.6	11月1日23時20分
波浮		—	—	—	—	—
下田		2.59	12.3	3.82	12.4	10月30日16時40分
清水		1.59	4.7	3.24	4.5	10月29日23時0分
御前崎		3.50	9.8	5.51	8.0	10月30日15時20分
伊勢湾		0.92	3.7	1.36	3.6	10月26日17時0分
潮岬		2.73	10.8	4.82	9.5	10月30日16時0分
神戸		0.62	3.6	1.09	3.6	11月2日14時20分
小松島		1.35	4.2	2.20	4.0	10月26日20時20分
室津		2.02	12.6	3.10	13.1	10月30日5時20分
高知		2.02	13.1	3.49	13.5	10月30日6時0分
上川口		2.65	11.4	4.10	11.8	10月30日6時40分
荏田	*	1.03	3.8	1.83	3.8	10月26日16時0分
細島		4.79	13.2	6.71	13.5	10月30日12時40分
※志布志湾		1.22	10.0	1.76	10.9	10月30日2時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		5.54	10.8	9.52	9.7	10月28日18時0分
平良沖		3.41	8.7	5.13	8.1	10月28日3時40分
石垣沖		2.23	7.0	3.81	7.8	10月28日14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；10/26～11/3）（続き）

観測地点名	2010年10月26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	4.73	8.9	6.66	7.7	11月1日19時20分
岩手北部沖	4.07	9.3	6.20	10.8	10月31日19時40分
岩手中部沖	5.85	11.6	9.71	12.9	11月1日13時20分
岩手南部沖	5.64	10.7	8.58	11.4	11月1日16時20分
宮城北部沖	5.49	10.1	9.38	9.6	11月1日11時20分
宮城中部沖	4.77	9.2	7.90	10.7	10月31日12時20分
福島県沖	6.00	10.5	11.09	12.2	10月31日5時0分
静岡御前崎沖	4.77	8.2	6.80	9.4	10月30日16時40分
三重尾鷲沖	4.45	9.4	6.44	8.7	10月30日10時20分
和歌山南西沖	2.70	11.2	4.18	12.0	10月30日15時0分
徳島海陽沖	5.26	13.9	7.07	11.3	10月30日14時20分
高知西部沖	7.33	13.5	13.05	13.4	10月30日14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-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱15；11/8～11/11）

観測地点名	期間 項目	2010年11月 8日～11月11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		3.44	8.4	6.58	8.3	11月10日 8時 0分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		4.92	8.4	7.69	8.5	11月10日 1時 0分
青森		0.73	5.5	1.15	5.6	11月10日 6時40分
深浦		4.97	9.7	7.71	10.1	11月10日 5時40分
秋田		6.19	10.8	8.72	10.4	11月 9日22時 0分
酒田		6.09	10.1	9.52	10.7	11月 9日14時 0分
※新潟沖		3.73	10.3	5.54	11.1	11月10日18時
直江津		—	—	—	—	—
※富山		2.21	11.7	3.20	11.1	11月10日16時
※伏木富山		0.99	9.9	1.37	10.8	11月11日 0時
輪島		4.68	9.7	7.29	10.2	11月 9日11時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		6.12	10.1	10.29	10.6	11月 9日14時20分
敦賀		3.58	8.9	5.97	8.1	11月 9日16時 0分
柴山		3.81	9.7	6.55	10.9	11月10日12時 0分
※柴山(港内)		0.81	9.1	1.15	8.0	11月11日10時
鳥取		3.48	8.7	5.06	10.1	11月 9日11時20分
※境港		0.56	7.7	1.05	9.4	11月11日16時
※浜田		3.82	9.1	6.48	12.7	11月10日 8時
藍島	*	2.65	7.1	4.76	5.7	11月 9日 7時20分
玄界灘		3.14	6.5	4.72	7.5	11月 9日20時20分
伊王島		2.15	6.3	3.19	5.9	11月11日23時20分
※熊本		0.63	3.8	0.96	3.2	11月 9日16時
名瀬		2.95	8.4	4.42	7.4	11月 9日16時20分
那覇		2.56	8.4	4.45	8.1	11月 9日22時40分
紋別(南)		5.48	9.4	7.82	9.8	11月10日11時40分
釧路		2.68	8.2	4.52	8.8	11月10日 8時 0分
十勝		2.32	7.0	4.07	6.7	11月 9日 0時20分
苫小牧		2.98	7.4	4.32	6.5	11月 8日21時 0分
むつ小川原		2.10	6.3	3.38	6.1	11月 8日15時 0分
八戸		1.75	7.9	2.69	7.1	11月 8日19時40分
久慈		1.66	7.6	2.48	7.2	11月 8日22時20分
宮古		1.08	6.4	1.71	6.9	11月11日10時20分
釜石		0.79	7.3	1.49	6.8	11月 9日11時20分
石巻		0.95	7.1	1.67	7.5	11月 8日18時 0分
仙台新港		1.07	7.1	1.88	7.9	11月 8日19時 0分
相馬		1.07	6.6	1.68	6.9	11月 8日15時40分
小名浜		1.15	7.8	1.75	6.7	11月 9日21時 0分
常陸那珂		1.15	5.8	1.94	8.1	11月 9日17時 0分
鹿島		1.01	7.9	1.70	8.1	11月 8日13時40分
第二海堡		1.00	3.5	1.91	2.8	11月 9日14時40分
アシカ島		1.24	4.2	2.13	3.8	11月 9日 9時 0分
波浮		—	—	—	—	—
下田		1.78	7.1	2.38	7.9	11月10日13時20分
清水		0.86	5.0	1.35	4.7	11月10日 0時40分
御前崎		1.01	7.8	1.49	7.8	11月 9日 7時 0分
伊勢湾		0.78	3.1	1.17	3.1	11月 9日13時20分
潮岬		1.93	6.3	3.06	7.0	11月 9日12時 0分
神戸		1.18	4.3	1.92	4.8	11月 9日11時 0分
小松島	*	0.69	3.0	1.30	2.7	11月 9日10時 0分
室津		2.22	6.2	3.85	6.3	11月 9日 6時20分
高知		—	—	—	—	—
上川口		0.71	5.7	1.22	5.1	11月 8日 1時40分
荊田		0.69	3.1	1.18	3.0	11月 9日12時20分
細島		0.93	7.3	1.59	4.3	11月 8日14時20分
※志布志湾		0.55	6.4	0.89	6.2	11月 8日 0時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.42	7.3	2.20	6.6	11月 8日 1時 0分
平良沖		—	—	—	—	—
石垣沖		0.77	5.1	1.36	4.3	11月 9日 7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；11/8～11/11）（続き）

観測地点名	2010年11月 8日～11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)	
青森東岸沖	2.81	6.8	4.58	6.9	11月 8日19時40分
岩手北部沖	2.40	5.8	4.37	5.8	11月10日11時20分
岩手中部沖	1.91	7.9	2.72	6.0	11月 9日 0時20分
岩手南部沖	2.46	5.1	3.97	5.3	11月 9日21時40分
宮城北部沖	2.41	5.5	3.83	5.4	11月10日11時20分
宮城中部沖	3.05	6.1	5.34	6.3	11月 9日19時40分
福島県沖	2.42	6.1	3.82	7.1	11月 9日19時20分
静岡御前崎沖	3.25	6.6	5.62	6.4	11月 9日13時20分
三重尾鷲沖	1.29	7.1	1.87	9.0	11月 9日 7時40分
和歌山南西沖	2.97	5.8	5.32	5.8	11月 9日15時20分
徳島海陽沖	1.95	5.6	2.69	5.7	11月 9日10時20分
高知西部沖	2.42	5.3	3.59	5.4	11月 9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-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；11/27～11/30）

観測地点名	2010年11月27日～11月30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)	
留萌		5.11	8.5	8.27	7.6	11月29日18時20分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		6.12	10.2	8.67	11.2	11月28日18時40分
青森		0.65	7.0	1.23	7.5	11月28日13時20分
深浦		5.08	9.7	6.64	9.0	11月28日22時40分
秋田		4.39	10.2	6.32	11.4	11月28日21時 0分
酒田		4.67	10.4	7.99	11.3	11月28日19時40分
※新潟沖		3.37	9.8	4.91	10.4	11月28日20時
直江津		3.78	8.8	5.68	8.6	11月28日19時40分
※富山		1.18	5.2	2.29	5.6	11月27日 0時
※伏木富山		1.48	5.4	2.72	5.4	11月27日 0時
輪島		4.34	8.8	6.63	9.2	11月29日17時40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.20	10.3	6.77	10.4	11月28日19時 0分
敦賀		3.50	8.8	6.01	8.9	11月29日16時20分
柴山		3.38	7.4	5.60	7.2	11月29日14時 0分
※柴山(港内)		0.66	6.5	0.91	5.8	11月27日 2時
鳥取		2.93	7.3	4.81	6.9	11月29日14時20分
※境港		0.37	4.7	0.59	7.5	11月30日12時
※浜田		3.13	7.2	5.26	6.4	11月28日10時
藍島		1.80	5.9	2.78	6.4	11月28日 1時20分
玄界灘		2.33	6.1	3.33	5.9	11月28日 1時40分
伊王島		1.87	5.4	3.53	5.7	11月27日22時20分
※熊本		0.25	3.6	0.56	3.1	11月28日12時
名瀬		2.74	7.4	4.28	6.9	11月30日23時20分
那覇		2.23	7.5	4.17	6.7	11月27日 0時20分
紋別(南)		1.34	6.9	1.98	8.6	11月27日 1時 0分
釧路		3.06	7.3	5.76	6.8	11月28日16時 0分
十勝		1.92	6.4	3.42	6.9	11月28日 7時20分
苫小牧		3.41	6.8	5.68	6.7	11月28日 4時40分
むつ小川原		2.06	6.1	3.31	6.3	11月28日 3時20分
八戸		1.50	14.5	2.66	14.9	11月29日 7時40分
久慈		1.89	12.7	3.02	12.1	11月29日11時40分
宮古		0.86	5.2	1.31	4.3	11月27日 0時 0分
釜石		1.21	9.2	1.65	9.6	11月27日 1時40分
石巻		1.89	5.3	3.06	5.1	11月30日19時20分
仙台新港		1.77	5.3	2.79	4.8	11月30日18時40分
相馬		1.52	9.1	2.55	10.2	11月27日 0時 0分
小名浜		1.71	8.4	2.51	8.8	11月27日 4時40分
常陸那珂		2.59	6.7	4.96	7.9	11月27日 7時 0分
鹿島		2.84	7.5	4.49	7.5	11月27日 6時40分
第二海堡		0.76	3.7	1.41	3.9	11月28日14時 0分
アシカ島		1.43	5.1	2.10	5.7	11月28日12時 0分
波浮		—	—	—	—	—
下田		1.36	6.6	2.34	5.7	11月29日10時40分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		0.82	6.4	1.53	9.1	11月27日 8時 0分
伊勢湾		0.49	3.0	0.79	3.0	11月29日12時20分
潮岬		1.56	4.7	2.91	4.7	11月28日 4時 0分
神戸		0.77	3.7	1.22	7.2	11月28日 2時40分
小松島		0.45	3.1	0.74	2.5	11月28日16時 0分
室津		1.30	5.2	2.00	6.0	11月28日13時20分
高知		—	—	—	—	—
上川口		0.59	11.0	1.02	10.5	11月27日 7時40分
荏田		0.50	3.0	0.82	3.2	11月28日11時20分
細島		1.12	11.3	1.90	12.4	11月27日 7時40分
※志布志湾		0.45	10.6	0.77	12.3	11月27日 2時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		2.27	6.7	3.93	6.2	11月30日16時20分
平良沖		—	—	—	—	—
石垣沖		1.36	5.7	2.22	5.7	11月30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-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；11/27～11/30）（続き）

観測地点名	2010年11月27日～11月30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	2.95	6.0	4.47	5.8	11月28日 2時 0分
岩手北部沖	2.48	5.2	3.58	5.5	11月30日 2時40分
岩手中部沖	2.92	6.1	4.71	6.2	11月28日 5時20分
岩手南部沖	3.16	6.1	4.55	5.9	11月28日 5時40分
宮城北部沖	3.02	6.2	4.48	6.1	11月28日 5時 0分
宮城中部沖	3.10	6.2	4.61	6.5	11月28日 5時20分
福島県沖	3.04	6.7	4.65	6.0	11月27日 3時40分
静岡御前崎沖	2.60	5.6	4.25	5.5	11月28日23時20分
三重尾鷲沖	0.76	8.5	1.20	7.5	11月27日20時 0分
和歌山南西沖	2.21	5.3	3.13	5.5	11月28日16時20分
徳島海陽沖	1.45	6.6	2.43	10.4	11月27日 3時40分
高知西部沖	2.01	5.3	2.82	5.4	11月28日14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-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17；12/3～12/5）

観測地点名	2010年12月 3日～12月 5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		4.86	8.7	8.12	8.6	12月 4日11時20分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		6.13	9.8	11.18	10.3	12月 4日10時 0分
青森		0.55	4.8	1.03	4.9	12月 4日 9時40分
深浦		5.91	10.3	10.36	9.3	12月 4日18時 0分
秋田		8.60	10.9	10.48	11.7	12月 4日 5時 0分
酒田		9.13	12.1	14.52	13.5	12月 4日 6時20分
※新潟沖		5.10	11.2	9.89	11.6	12月 4日 8時
直江津		5.63	10.2	9.11	8.2	12月 4日 6時20分
※富山		1.14	13.1	1.65	11.7	12月 4日14時
※伏木富山		0.81	11.4	1.40	11.6	12月 4日14時
輪島		6.21	11.3	10.35	10.0	12月 4日 4時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		6.18	11.5	10.12	10.4	12月 4日 7時20分
敦賀		4.89	8.8	7.35	8.9	12月 3日16時40分
柴山		4.64	11.9	6.42	11.6	12月 4日 8時20分
※柴山(港内)		1.10	10.7	1.68	11.3	12月 4日14時
鳥取		4.30	8.7	6.05	8.4	12月 3日19時20分
※境港		0.51	10.7	0.81	11.7	12月 4日18時
※浜田		4.54	8.7	8.37	8.6	12月 3日18時
藍島		3.04	7.8	4.57	8.7	12月 3日12時 0分
玄界灘		3.10	7.3	5.99	7.5	12月 3日11時 0分
伊王島		2.63	6.1	3.59	6.1	12月 3日 9時20分
※熊本		0.80	3.9	1.48	4.0	12月 3日10時
名瀬		3.29	8.0	5.44	9.0	12月 3日21時40分
那覇		2.80	7.5	4.38	7.4	12月 3日18時40分
紋別(南)		2.64	6.4	4.51	6.5	12月 4日13時20分
釧路		7.52	11.8	11.62	13.0	12月 3日23時 0分
十勝		6.97	11.1	10.47	10.6	12月 3日21時20分
苫小牧		5.28	8.5	7.70	8.7	12月 3日14時40分
むつ小川原		3.79	11.0	6.22	10.8	12月 3日19時20分
八戸		2.87	9.2	3.91	8.8	12月 3日14時20分
久慈		4.83	11.4	8.08	11.2	12月 3日19時20分
宮古		0.76	9.6	1.12	9.7	12月 4日 0時 0分
釜石		2.61	9.5	4.01	8.9	12月 3日16時 0分
石巻		4.18	10.9	5.40	11.7	12月 3日15時40分
仙台新港		4.35	9.2	8.15	9.4	12月 3日11時40分
相馬		3.11	10.1	4.57	9.1	12月 3日15時20分
小名浜		5.37	10.3	7.45	11.0	12月 3日12時20分
常陸那珂		4.06	9.2	6.90	9.5	12月 3日11時20分
鹿島		3.35	9.2	5.84	8.7	12月 3日 9時40分
第二海堡		1.69	4.7	2.97	4.9	12月 3日 8時 0分
アシカ島		2.40	5.9	3.54	6.0	12月 3日 8時20分
波浮		—	—	—	—	—
下田		2.63	9.0	4.30	9.6	12月 4日 3時20分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		2.66	6.8	4.53	6.6	12月 3日 7時20分
伊勢湾		1.24	4.6	1.99	5.0	12月 3日 4時40分
潮岬		3.87	7.6	6.94	7.0	12月 3日17時40分
神戸		1.93	5.3	3.59	5.3	12月 3日14時20分
小松島		1.93	6.7	3.14	7.0	12月 3日 0時20分
室津		2.71	6.7	4.58	6.8	12月 3日17時 0分
高知		2.23	7.2	3.41	7.5	12月 3日 0時20分
上川口		2.11	7.6	3.79	7.5	12月 3日 0時20分
荏田		0.95	3.4	1.57	3.3	12月 3日11時40分
細島		2.12	7.5	3.72	6.3	12月 3日 1時40分
※志布志湾		0.86	6.5	1.28	5.9	12月 3日 0時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.30	8.8	2.08	8.9	12月 3日 0時 0分
平良沖		1.77	7.7	2.99	6.9	12月 3日18時40分
石垣沖		0.82	4.7	1.32	4.3	12月 3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-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17；12/3～12/5）（続き）

観測地点名	2010年12月3日～12月5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	4.09	10.9	5.59	13.3	12月3日18時20分
岩手北部沖	6.55	11.8	10.55	12.5	12月3日20時20分
岩手中部沖	6.27	11.0	9.81	10.1	12月3日17時0分
岩手南部沖	7.32	11.5	9.84	12.2	12月3日17時20分
宮城北部沖	6.43	11.3	9.87	11.0	12月3日16時20分
宮城中部沖	5.85	11.1	9.17	11.7	12月3日17時40分
福島県沖	6.22	9.1	8.55	8.9	12月3日9時20分
静岡御前崎沖	4.80	7.7	8.22	7.9	12月3日18時40分
三重尾鷲沖	3.66	8.8	5.27	8.3	12月3日7時40分
和歌山南西沖	3.88	6.4	6.40	6.5	12月3日16時0分
徳島海陽沖	3.85	7.3	5.99	6.9	12月3日0時0分
高知西部沖	3.01	5.9	4.29	6.0	12月3日19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-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18；12/7～12/8）

観測地点名	2010年12月7日～12月8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		1.64	6.0	3.17	5.9	12月7日11時20分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		2.15	6.7	3.54	6.9	12月7日17時20分
青森		0.88	3.6	1.48	3.7	12月8日2時20分
深浦		2.47	6.8	3.62	5.8	12月8日20時20分
秋田		1.68	7.4	2.43	7.4	12月7日11時0分
酒田		2.90	6.6	4.68	5.9	12月7日5時40分
※新潟沖		2.93	7.3	6.34	6.7	12月7日8時
直江津		3.43	7.2	6.05	6.9	12月7日6時20分
※富山		1.71	5.5	2.87	5.2	12月7日22時
※伏木富山		1.38	5.3	2.01	4.2	12月8日0時
輪島		3.30	7.3	5.94	7.5	12月7日3時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		3.90	8.0	6.31	8.3	12月7日4時40分
敦賀		2.74	8.5	4.25	8.3	12月7日6時0分
柴山		3.99	8.4	6.37	8.7	12月7日4時0分
※柴山(港内)		1.11	6.6	1.75	6.2	12月7日8時
鳥取		3.81	8.2	6.33	7.8	12月7日6時0分
※境港		1.03	5.7	1.64	4.6	12月7日22時
※浜田		4.07	8.4	6.70	8.7	12月7日6時
藍島		1.96	6.2	3.26	5.6	12月7日8時40分
玄界灘		3.90	8.6	6.00	8.3	12月7日12時20分
伊王島		1.86	5.3	3.15	5.4	12月7日17時40分
※熊本		0.48	3.3	0.93	3.6	12月7日16時
名瀬		3.94	8.3	6.08	9.3	12月7日19時0分
那覇		3.94	8.7	7.12	8.3	12月7日22時20分
紋別(南)		3.85	8.0	6.06	7.1	12月8日23時20分
釧路		1.27	7.8	2.26	8.5	12月7日15時20分
十勝		1.42	8.7	2.44	7.5	12月8日8時40分
苫小牧		0.75	10.1	1.42	9.9	12月7日8時20分
むつ小川原		1.78	10.2	2.52	11.1	12月8日23時20分
八戸		2.10	8.6	3.33	10.3	12月8日23時20分
久慈		2.45	9.0	3.43	8.5	12月8日21時0分
宮古		1.91	7.2	3.37	7.8	12月8日16時20分
釜石		2.64	10.1	3.67	9.7	12月8日21時20分
石巻		0.69	7.1	1.03	4.3	12月7日3時40分
仙台新港		0.88	9.7	1.42	10.6	12月7日4時20分
相馬		1.74	10.3	2.78	10.5	12月8日23時0分
小名浜		1.86	7.4	3.01	8.7	12月8日5時20分
常陸那珂	*	3.19	7.8	6.49	7.7	12月8日8時0分
鹿島		3.71	7.9	6.25	7.1	12月8日3時0分
第二海堡		0.95	3.8	1.43	4.0	12月8日2時0分
アシカ島		0.93	3.5	1.56	3.5	12月7日22時0分
波浮		—	—	—	—	—
下田		1.43	8.3	2.44	9.6	12月8日5時20分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		1.44	5.0	2.24	4.6	12月7日23時40分
伊勢湾		0.55	2.8	1.20	2.2	12月8日4時0分
潮岬		1.52	6.1	2.26	7.1	12月8日6時40分
神戸		0.46	3.0	0.84	2.6	12月8日22時0分
小松島		0.92	3.9	1.89	3.5	12月7日10時40分
室津		1.60	4.7	2.67	4.5	12月8日23時40分
高知		0.61	5.3	1.04	4.1	12月8日19時0分
上川口		0.54	7.8	0.94	6.7	12月8日5時20分
荏田		0.80	3.4	1.50	3.3	12月7日19時40分
細島		1.04	8.9	1.56	8.8	12月8日12時0分
※志布志湾		0.47	3.2	0.80	2.8	12月7日14時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		0.99	7.1	1.43	8.4	12月7日3時40分
平良沖		2.75	8.7	4.09	8.9	12月7日8時20分
石垣沖		1.75	7.6	2.84	7.4	12月7日7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-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18；12/7～12/8）（続き）

観測地点名	2010年12月 7日～12月 8日					
	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	*	1.71	6.8	2.47	7.4	12月 8日 1時 0分
岩手北部沖		3.62	7.5	6.34	8.4	12月 8日 15時 20分
岩手中部沖		3.59	8.5	5.39	7.1	12月 8日 16時 40分
岩手南部沖		3.51	9.5	4.81	7.3	12月 8日 17時 40分
宮城北部沖		3.22	9.6	5.43	9.3	12月 8日 19時 20分
宮城中部沖		3.84	10.1	4.98	10.0	12月 8日 23時 40分
福島県沖		4.16	7.4	6.25	7.3	12月 8日 5時 0分
静岡御前崎沖		2.18	5.3	3.03	4.9	12月 7日 22時 0分
三重尾鷲沖		1.00	9.5	1.60	8.3	12月 8日 19時 20分
和歌山南西沖		2.06	5.4	3.04	5.7	12月 7日 22時 0分
徳島海陽沖		2.09	5.1	3.62	5.7	12月 7日 21時 40分
高知西部沖		2.33	6.9	3.40	7.2	12月 8日 1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；12/14～12/16）

観測地点名	2010年12月14日～12月16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		3.64	7.6	5.62	7.8	12月16日13時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		3.60	8.5	5.65	7.8	12月15日19時20分
青森		0.69	3.7	1.12	4.6	12月15日 8時 0分
深浦		4.54	9.1	7.52	9.5	12月15日16時20分
秋田		3.91	8.6	6.27	9.5	12月15日16時40分
酒田		4.43	8.7	6.61	6.9	12月15日14時40分
※新潟沖		3.83	9.0	5.50	9.7	12月15日16時
直江津		4.36	7.9	7.26	7.1	12月15日 2時 0分
※富山		1.37	8.3	2.44	8.4	12月15日10時
※伏木富山		1.03	8.1	1.43	7.8	12月15日 8時
輪島		3.22	9.1	4.80	8.1	12月15日11時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.76	9.5	9.37	9.1	12月15日15時20分
敦賀		—	—	—	—	—
柴山		3.98	8.5	6.34	8.6	12月15日 2時40分
※柴山(港内)		0.91	6.0	1.66	5.0	12月14日 2時
鳥取		3.68	8.5	6.58	8.0	12月15日 4時40分
※境港		0.83	5.6	1.51	6.0	12月14日 6時
※浜田		3.41	8.3	6.15	8.1	12月15日16時
藍島		2.13	7.4	3.79	6.5	12月14日10時 0分
玄界灘		2.66	7.4	4.14	6.6	12月15日11時20分
伊王島		1.73	5.3	3.05	5.6	12月15日14時 0分
※熊本		0.59	3.8	0.85	3.7	12月16日 8時
名瀬		3.68	8.6	5.34	7.7	12月15日11時 0分
那覇		4.22	9.2	6.09	10.4	12月16日 9時40分
紋別(南)		2.02	6.4	3.76	6.6	12月14日19時 0分
釧路		2.11	9.9	3.46	9.4	12月14日17時 0分
十勝		2.37	9.0	3.76	8.9	12月14日15時20分
苫小牧		1.17	5.3	2.10	5.5	12月14日 0時20分
むつ小川原		2.12	8.3	3.48	7.2	12月14日16時20分
八戸		2.01	7.5	3.28	6.3	12月14日10時 0分
久慈		2.73	8.4	4.57	8.2	12月14日13時40分
宮古		1.61	7.1	2.53	7.5	12月14日19時20分
釜石	*	2.03	10.0	2.71	10.0	12月14日15時 0分
石巻		1.61	8.8	2.63	8.4	12月14日 6時40分
仙台新港		1.88	9.7	3.42	9.3	12月14日12時 0分
相馬		2.03	9.4	3.43	8.9	12月14日15時40分
小名浜		2.11	8.9	3.22	9.2	12月14日14時20分
常陸那珂		2.40	6.3	3.47	6.6	12月15日18時40分
鹿島		2.26	6.8	3.64	5.6	12月15日20時 0分
第二海堡		0.73	6.9	1.11	7.8	12月14日 8時20分
アシカ島		1.76	8.1	3.01	7.4	12月14日 8時 0分
波浮		—	—	—	—	—
下田		2.95	7.4	4.68	7.1	12月14日 5時40分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		2.37	7.0	4.27	6.2	12月14日 4時 0分
伊勢湾		0.83	3.5	1.44	3.1	12月14日22時20分
潮岬		3.51	7.5	5.60	8.1	12月14日 0時20分
神戸		0.68	3.4	1.17	3.7	12月15日14時20分
小松島		0.87	7.1	1.29	6.3	12月14日 0時40分
室津		1.92	6.5	3.57	6.0	12月14日 0時 0分
高知		1.79	6.9	2.84	7.0	12月14日 0時20分
上川口		1.31	6.9	1.92	6.2	12月14日 0時20分
荏田		0.65	3.0	1.02	3.5	12月16日10時 0分
細島		1.53	6.9	2.71	6.5	12月14日 0時20分
志布志湾		—	—	—	—	—
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.86	6.4	3.39	5.8	12月16日11時 0分
平良沖		3.10	9.7	4.56	8.3	12月16日10時 0分
石垣沖		1.87	8.0	3.57	11.9	12月16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；12/14～12/16）（続き）

観測地点名	2010年12月14日～12月16日					
	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	*	1.72	9.1	2.94	9.9	12月14日14時40分
岩手北部沖		3.45	6.9	5.41	6.8	12月14日 7時20分
岩手中部沖		3.22	9.1	4.63	9.3	12月14日14時 0分
岩手南部沖		3.35	9.2	5.42	9.7	12月14日14時20分
宮城北部沖		3.08	9.5	5.64	8.6	12月14日13時 0分
宮城中部沖		3.21	9.0	4.36	9.2	12月14日14時 0分
福島県沖		3.19	8.2	4.89	8.0	12月14日14時40分
静岡御前崎沖		3.52	7.1	5.59	6.7	12月14日 4時 0分
三重尾鷲沖		2.87	8.0	4.40	7.1	12月14日 2時20分
和歌山南西沖		2.47	6.9	3.87	7.0	12月14日 1時20分
徳島海陽沖		2.76	6.8	4.41	6.5	12月14日 1時 0分
高知西部沖		2.45	6.5	3.75	7.1	12月14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-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱20；12/21～12/27）

観測地点名	2010年12月21日～12月27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		4.16	8.1	6.29	7.9	12月24日19時0分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		5.62	9.9	11.26	9.7	12月25日2時40分
青森		1.78	4.9	2.84	4.7	12月22日22時0分
深浦		6.94	11.5	11.23	10.4	12月25日15時20分
秋田		7.07	11.1	11.10	11.3	12月26日3時0分
酒田		7.48	11.0	9.87	11.4	12月26日0時20分
※新潟沖		0.88	5.5	1.54	6.0	12月21日0時
直江津		6.19	11.3	9.57	9.4	12月25日9時20分
※富山		1.86	10.4	2.91	9.1	12月23日8時
※伏木富山		1.75	9.4	2.45	9.3	12月23日8時
輪島		5.96	10.8	11.43	11.2	12月25日23時40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		6.91	10.6	10.00	11.9	12月25日22時20分
敦賀		—	—	—	—	—
柴山		4.87	10.5	8.01	9.2	12月25日8時20分
※柴山(港内)		1.16	6.7	1.89	7.0	12月22日6時
鳥取		4.55	10.1	7.71	9.1	12月25日14時40分
※境港		1.23	6.9	1.85	6.2	12月22日10時
※浜田	*	3.73	8.4	5.96	9.5	12月25日4時
藍島		2.75	6.8	4.24	6.4	12月26日23時0分
玄界灘		3.40	7.1	6.27	7.1	12月27日2時0分
伊王島		—	—	—	—	—
※熊本		0.53	3.7	0.83	3.1	12月25日14時
名瀬		4.37	8.5	7.31	8.1	12月26日22時0分
那覇		3.77	9.3	5.75	9.3	12月25日0時40分
紋別(南)		4.01	9.4	6.57	9.0	12月23日21時20分
釧路		5.34	11.6	8.11	11.3	12月23日13時40分
十勝		6.18	12.4	9.05	13.2	12月23日15時0分
苫小牧		3.60	12.5	4.85	12.9	12月23日7時40分
むつ小川原		7.57	11.6	13.92	12.8	12月23日4時0分
八戸		7.61	11.8	11.28	12.3	12月23日4時0分
久慈		9.53	12.1	12.55	11.8	12月23日1時20分
宮古		4.21	11.0	5.80	11.6	12月23日7時20分
釜石		5.68	10.3	7.78	8.3	12月22日20時20分
石巻		4.01	9.7	6.41	10.6	12月22日14時40分
仙台新港		5.28	9.7	7.48	8.8	12月22日13時20分
相馬		5.47	9.8	9.18	9.6	12月22日12時20分
小名浜		5.71	9.8	9.05	10.1	12月22日12時0分
常陸那珂		4.68	8.5	8.07	8.6	12月22日8時40分
鹿島		3.71	8.7	6.38	8.2	12月22日8時20分
第二海堡		1.07	3.6	2.07	3.3	12月26日12時40分
アシカ島		1.62	6.6	2.60	6.5	12月22日13時0分
波浮		—	—	—	—	—
下田		2.03	6.3	3.39	6.2	12月22日4時20分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		2.36	7.4	3.24	7.1	12月22日6時40分
伊勢湾		1.31	3.8	2.43	3.3	12月25日9時0分
潮岬		2.66	7.4	4.28	7.3	12月22日0時40分
神戸		1.17	4.2	2.00	4.2	12月25日12時0分
小松島		0.70	5.5	1.28	5.4	12月21日21時40分
室津		2.04	5.8	3.26	5.2	12月25日16時20分
高知		1.19	5.8	1.74	5.6	12月21日18時40分
上川口		1.13	5.2	1.88	5.1	12月21日11時20分
荏田		0.77	4.1	1.38	3.8	12月21日13時20分
細島		0.96	7.3	1.45	12.0	12月21日23時0分
※志布志湾		0.54	3.1	1.07	2.7	12月25日14時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.30	5.8	2.42	5.7	12月25日19時40分
平良沖		2.56	7.8	3.50	7.5	12月26日15時40分
石垣沖		1.81	6.9	2.88	7.7	12月26日13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；12/21～12/27）（続き）

観測地点名	2010年12月21日～12月27日					
	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	*	1.95	8.8	2.65	6.4	12月24日 9時20分
岩手北部沖		10.44	12.0	16.23	12.8	12月23日 1時40分
岩手中部沖		8.53	11.7	12.76	10.1	12月23日 0時 0分
岩手南部沖		8.39	10.9	12.09	12.1	12月22日20時40分
宮城北部沖		8.01	10.5	12.91	10.9	12月22日18時 0分
宮城中部沖		7.42	10.7	11.71	11.1	12月22日15時40分
福島県沖		6.66	9.3	10.59	9.9	12月22日10時 0分
静岡御前崎沖		4.00	6.9	6.53	7.6	12月25日10時40分
三重尾鷲沖		2.88	7.7	5.15	8.2	12月22日 2時 0分
和歌山南西沖		2.47	5.5	3.20	5.8	12月25日 0時20分
徳島海陽沖		3.01	6.8	4.76	8.1	12月21日17時 0分
高知西部沖		2.53	5.2	3.94	5.4	12月27日 2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

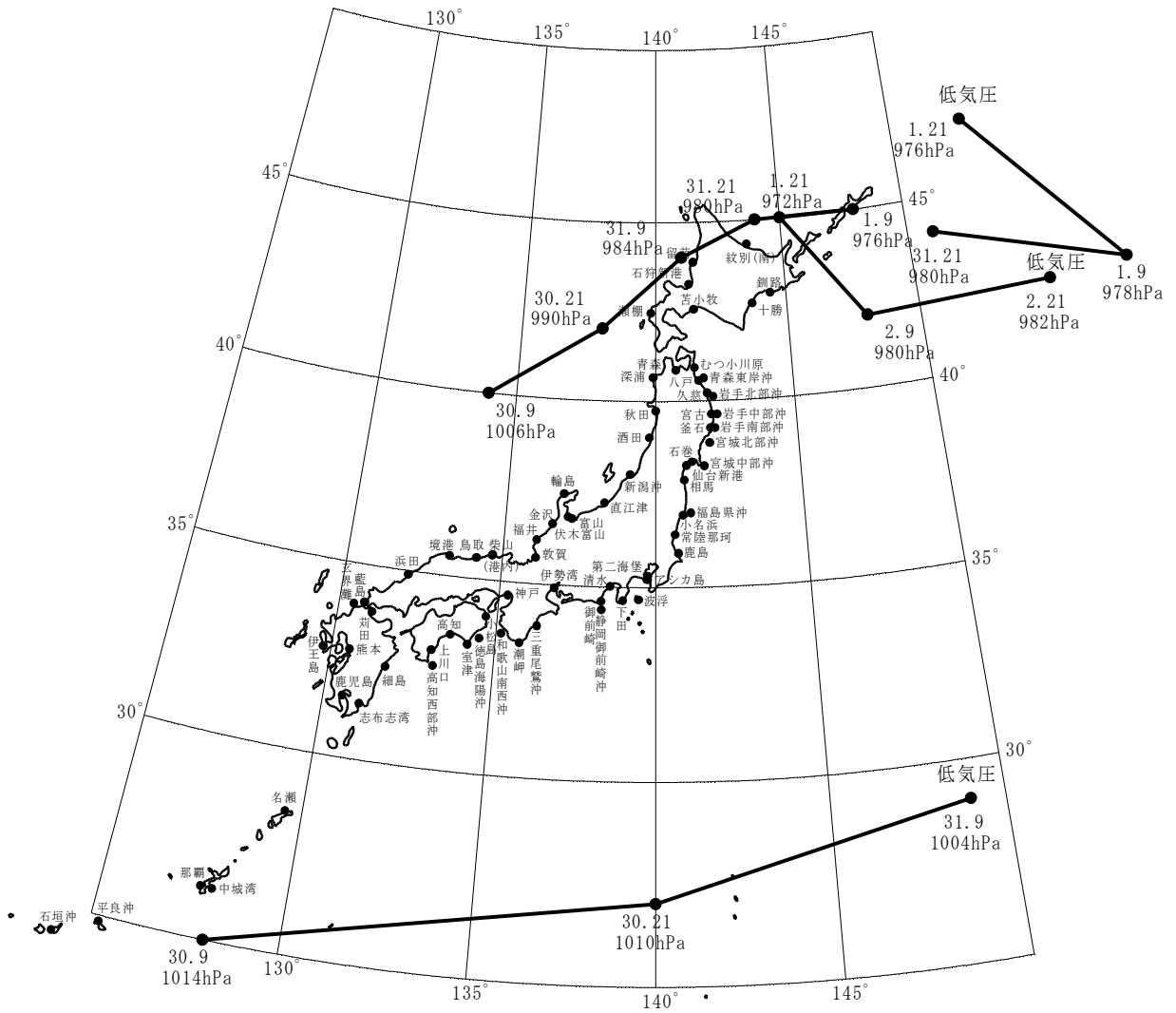


図-5.1 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱1）

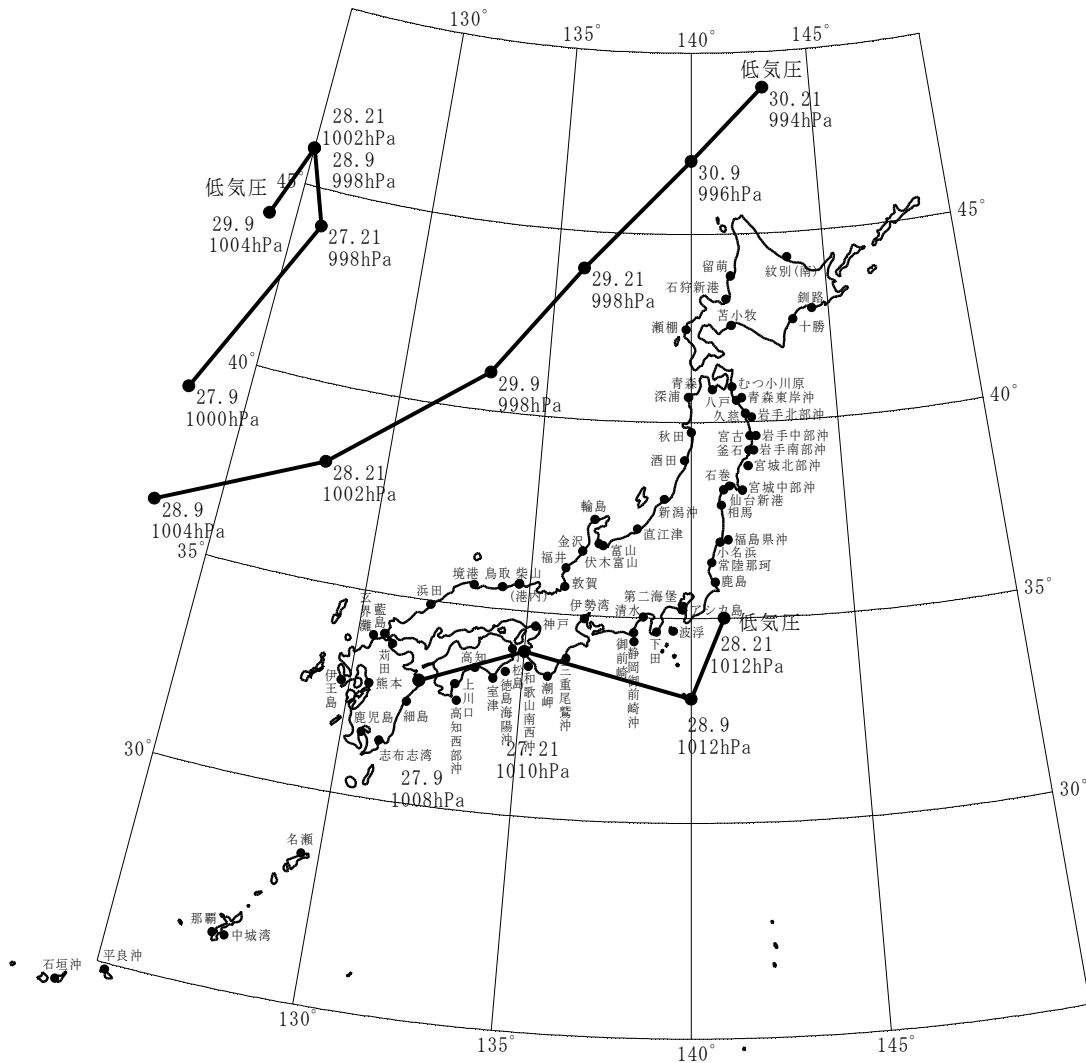


図-5.2 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱 12)

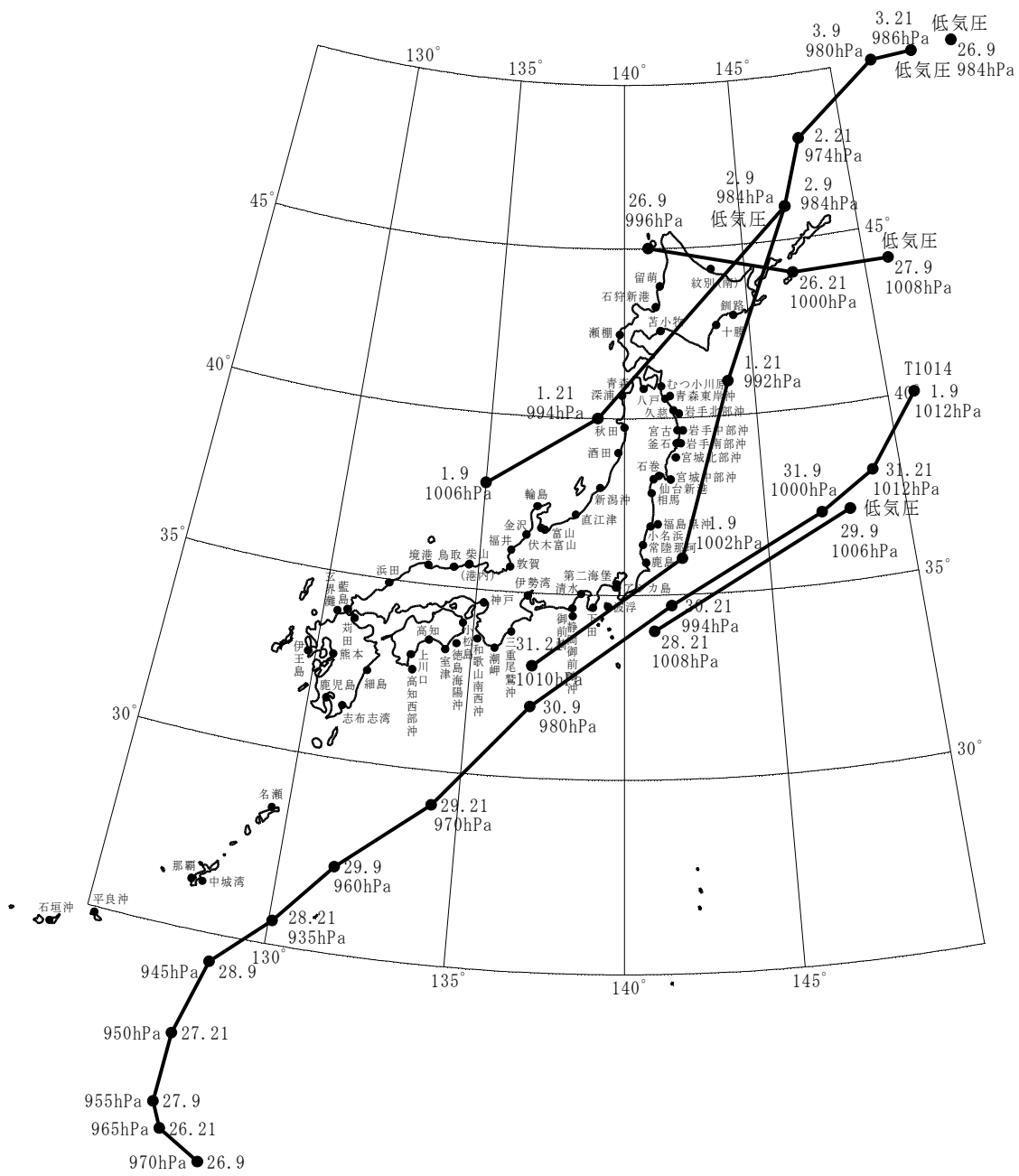


図-5.3 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱 14)

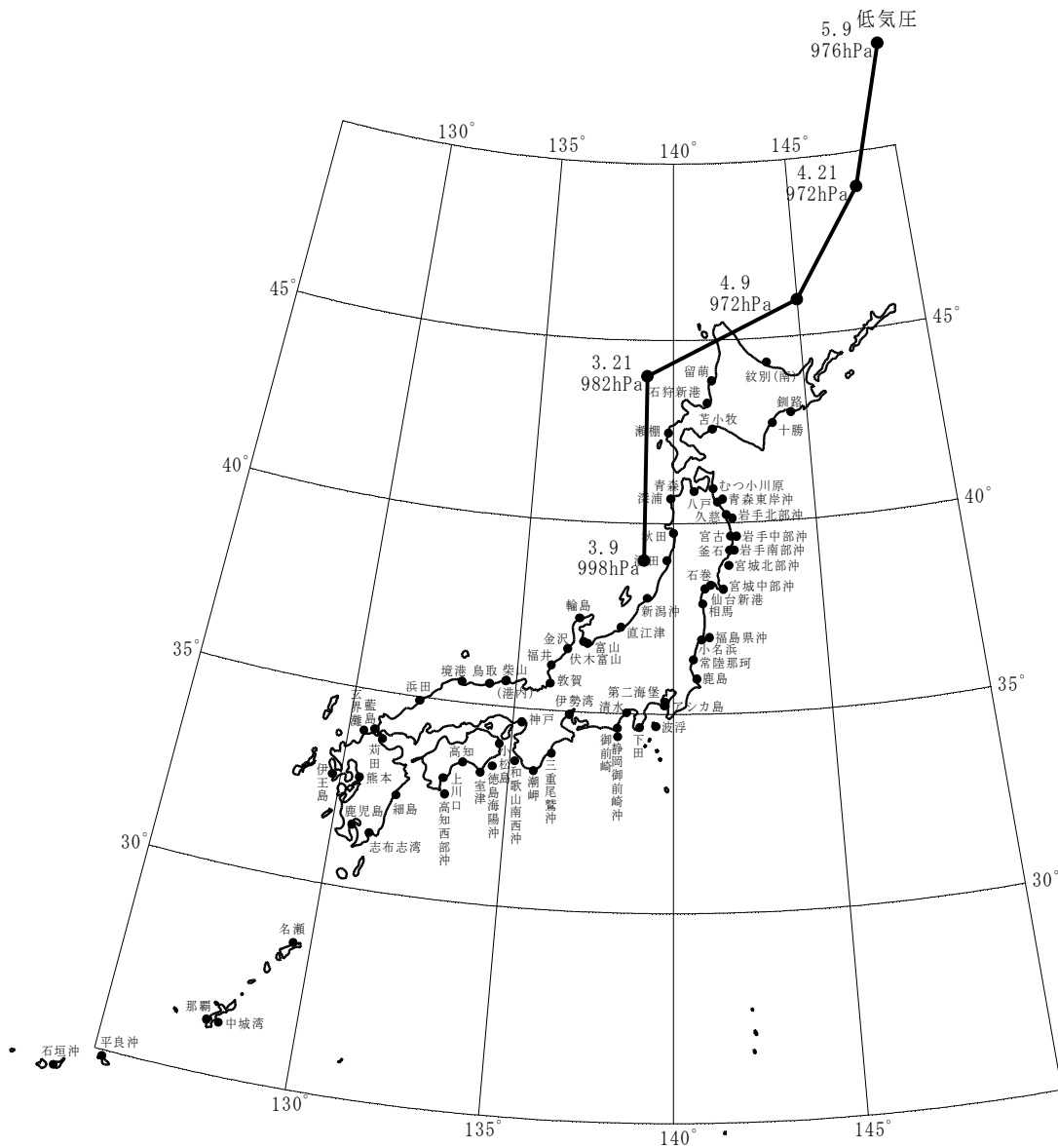


図-5.4 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱 17)

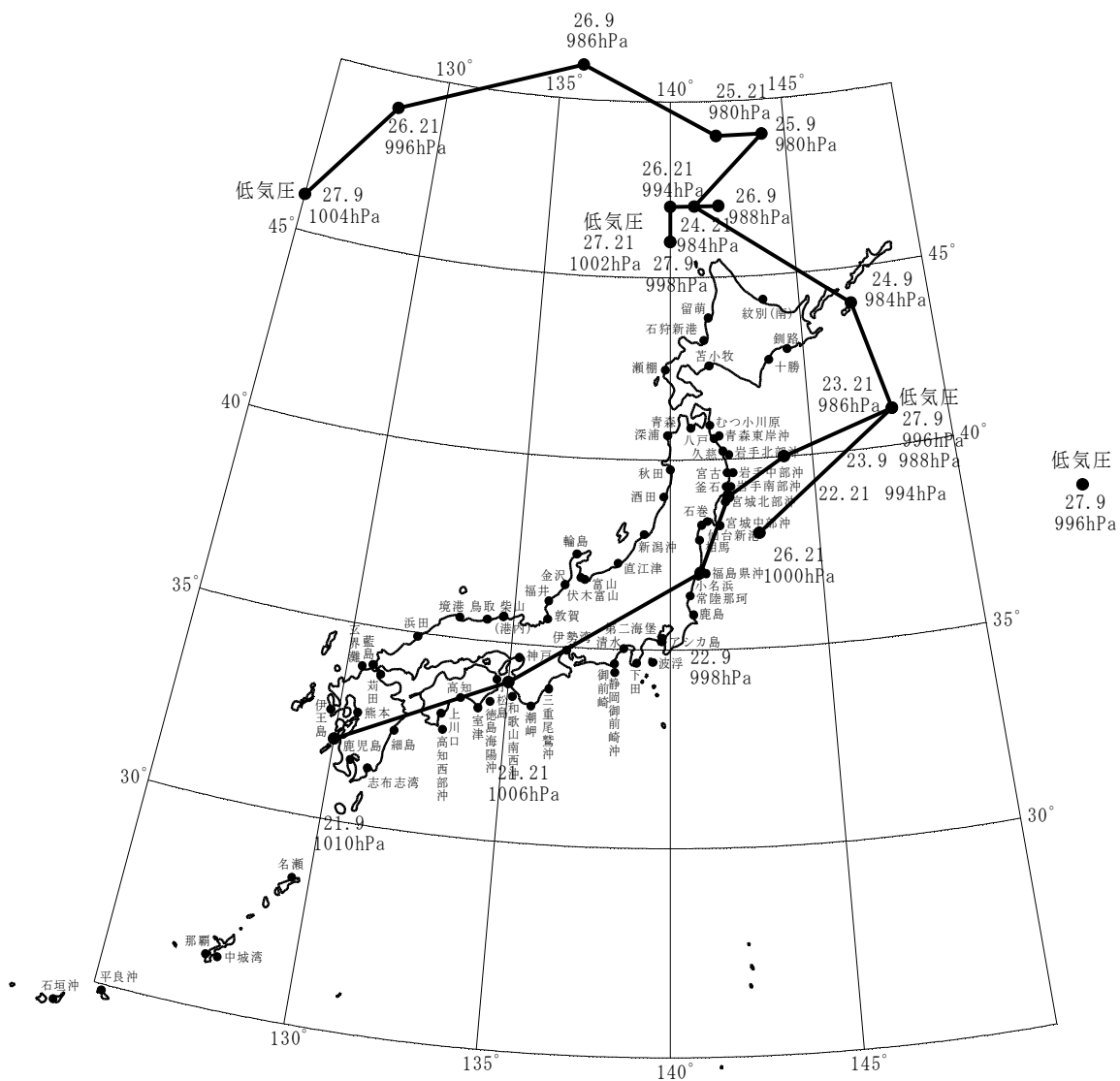


図-5.5 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱 20)

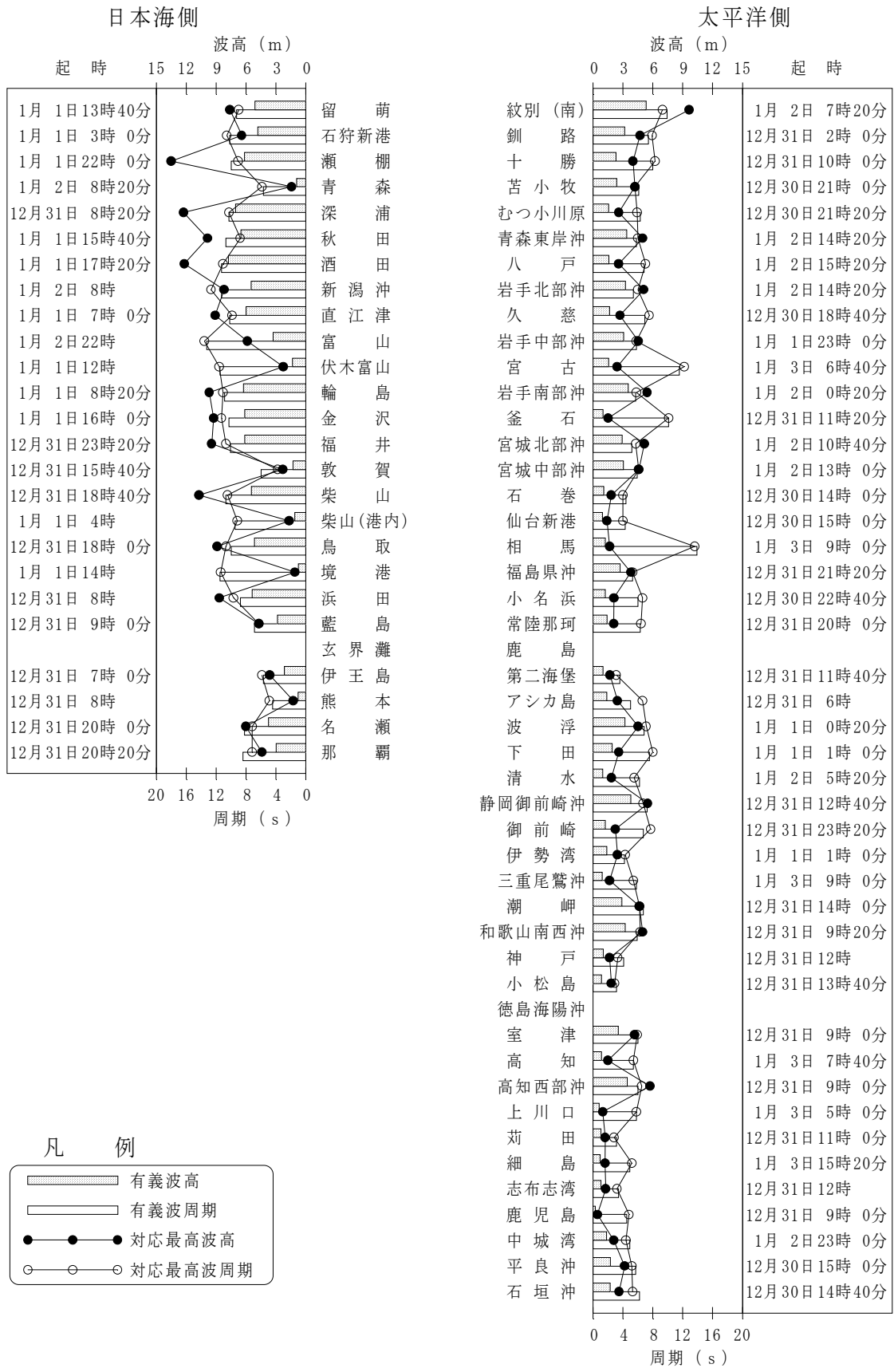


図-6.1 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱1)

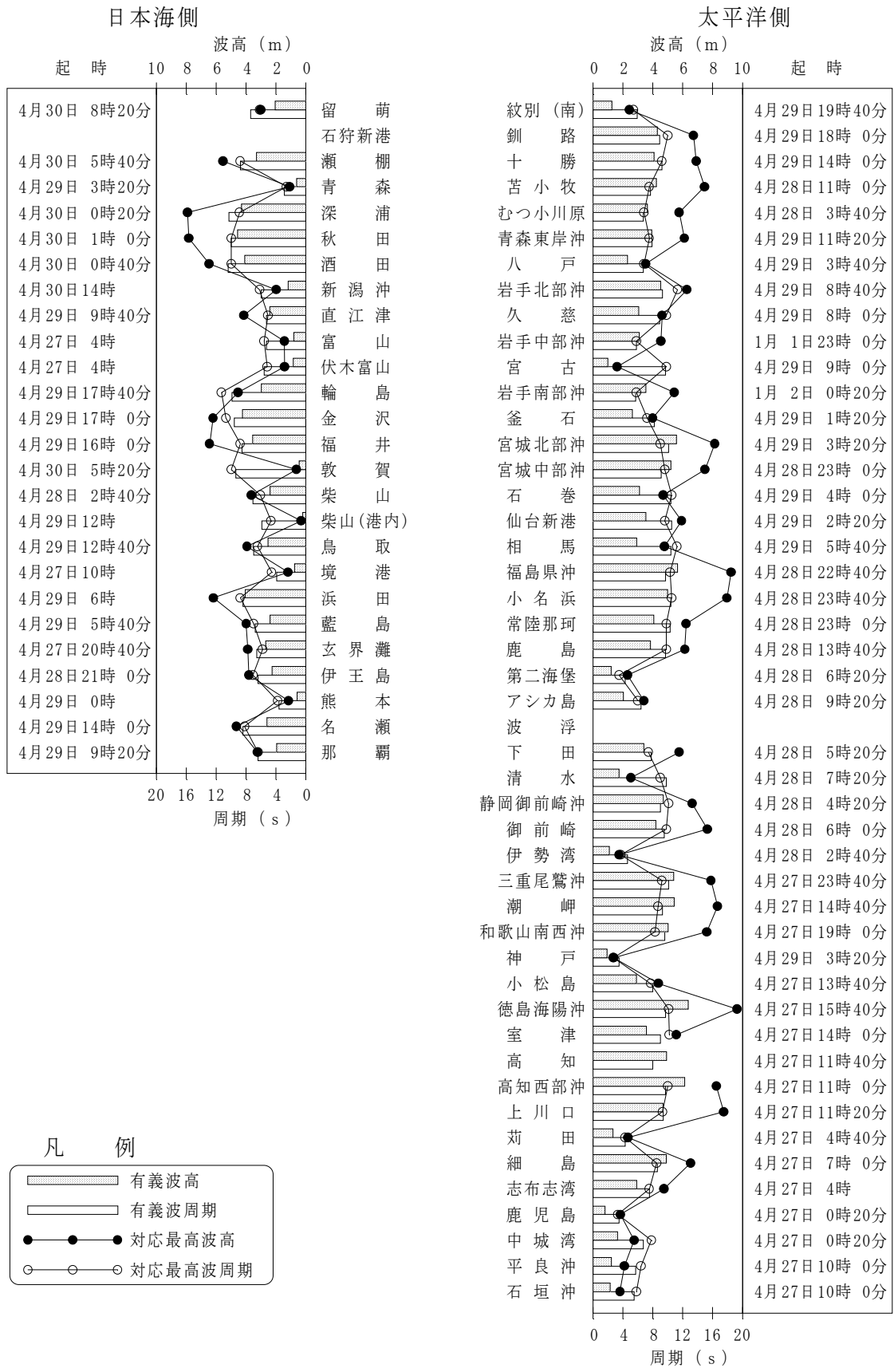


図-6.2 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱12)

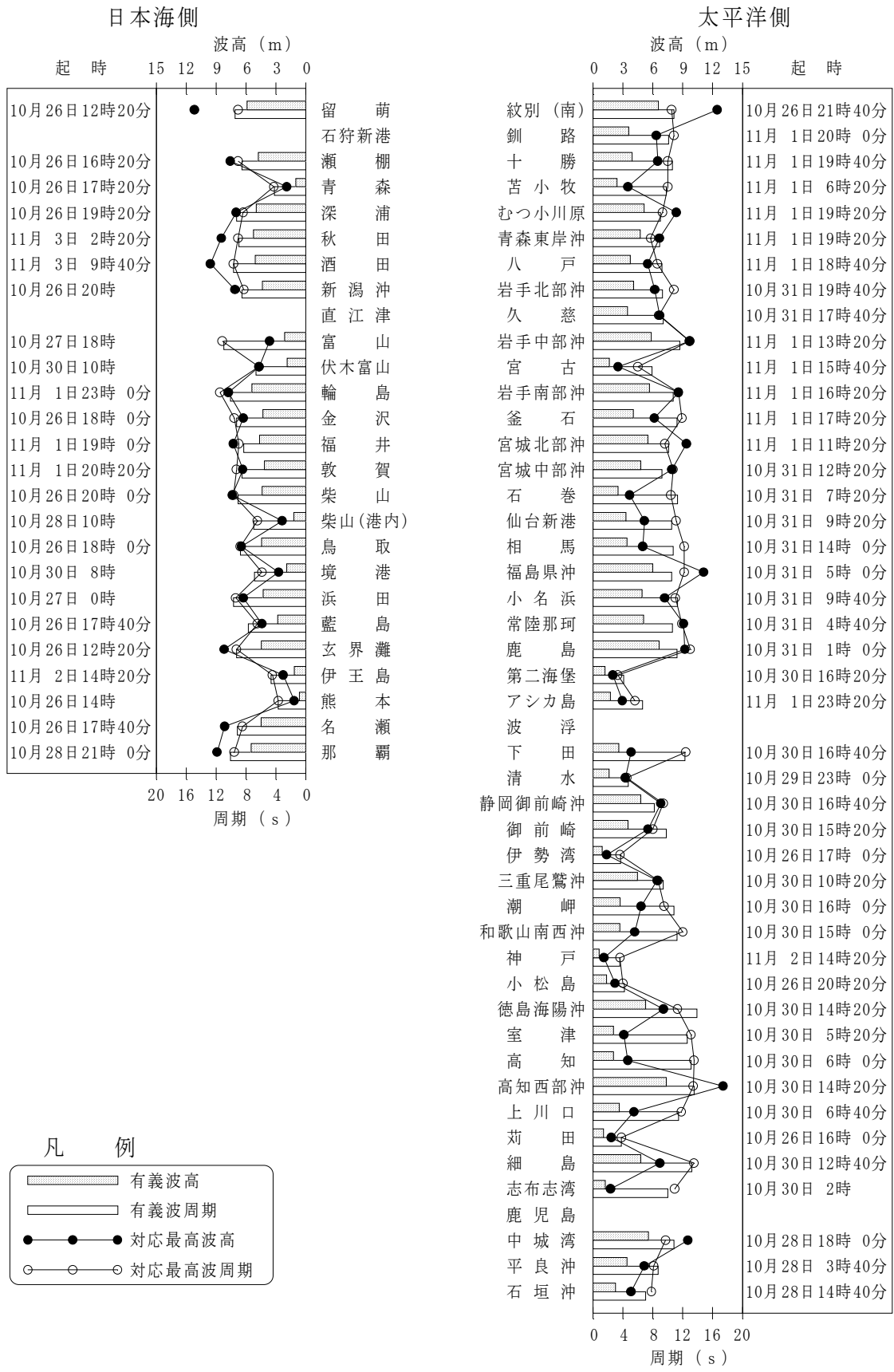


図-6.3 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱 14)

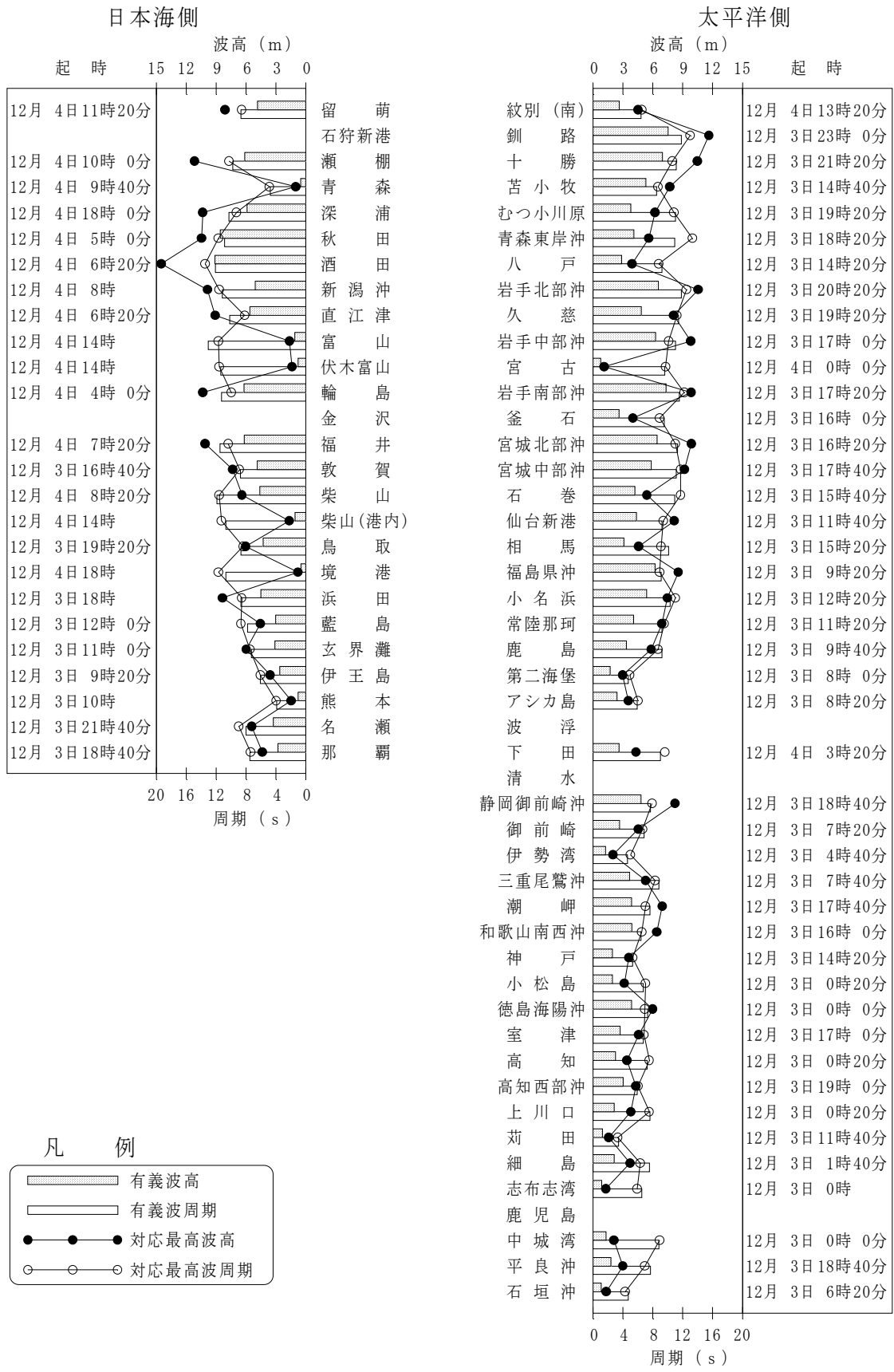


図-6.4 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱17)

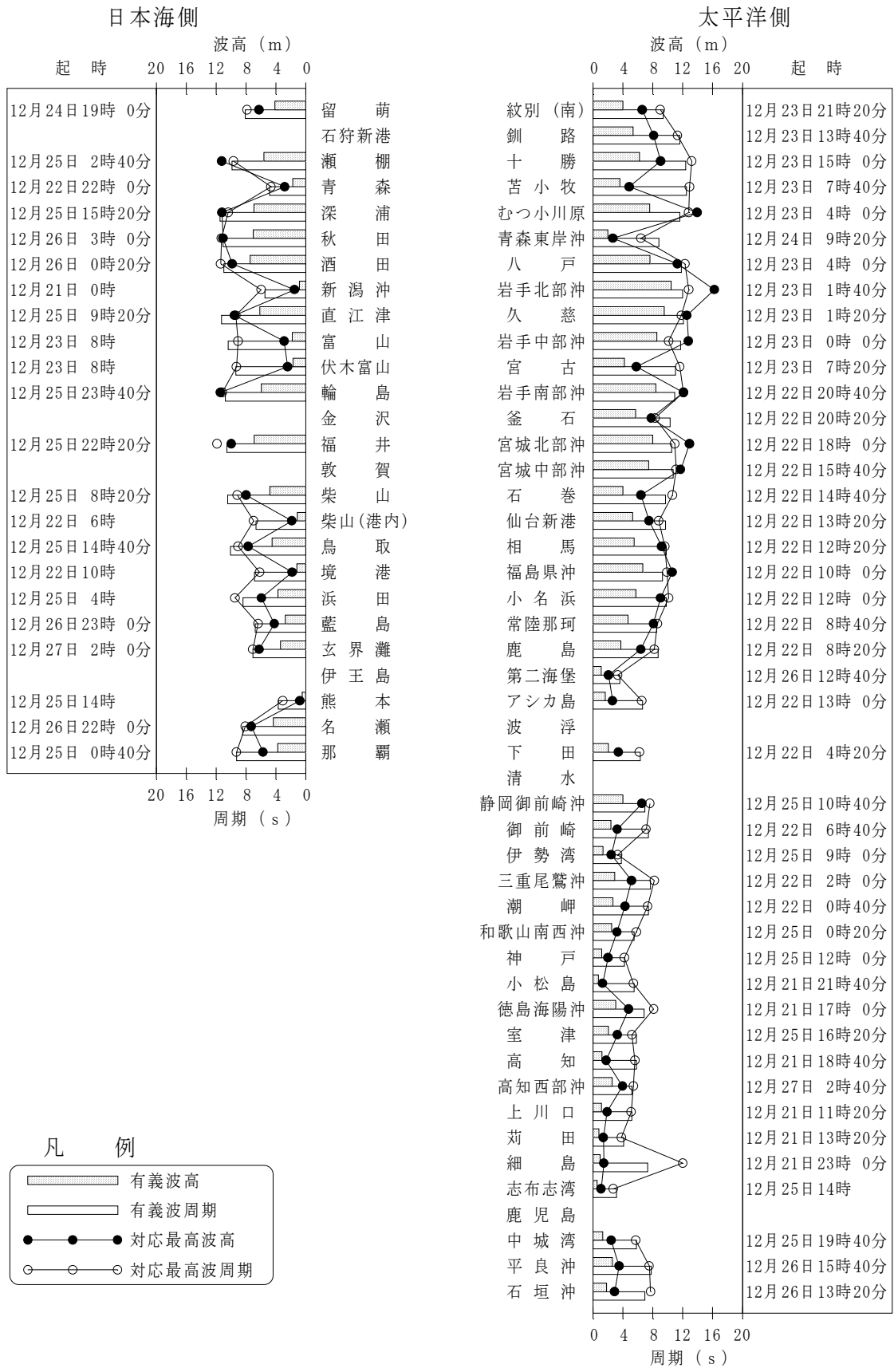


図-6.5 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱 20)

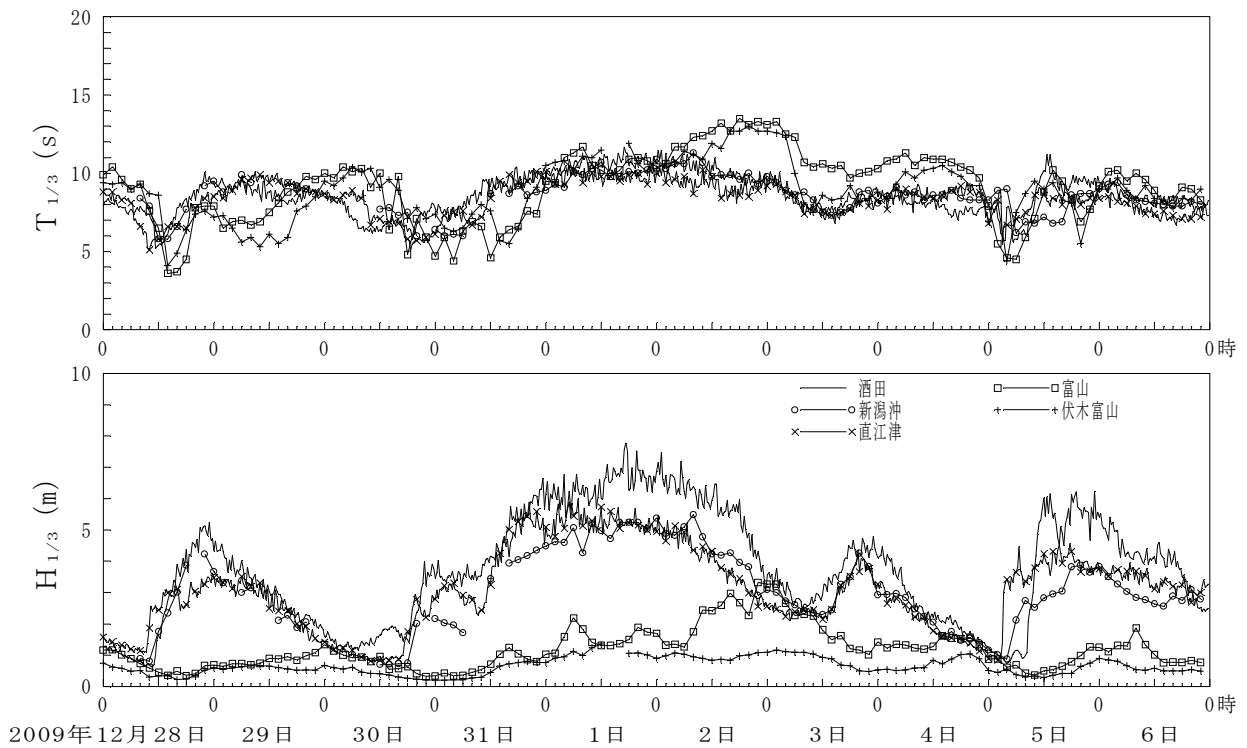
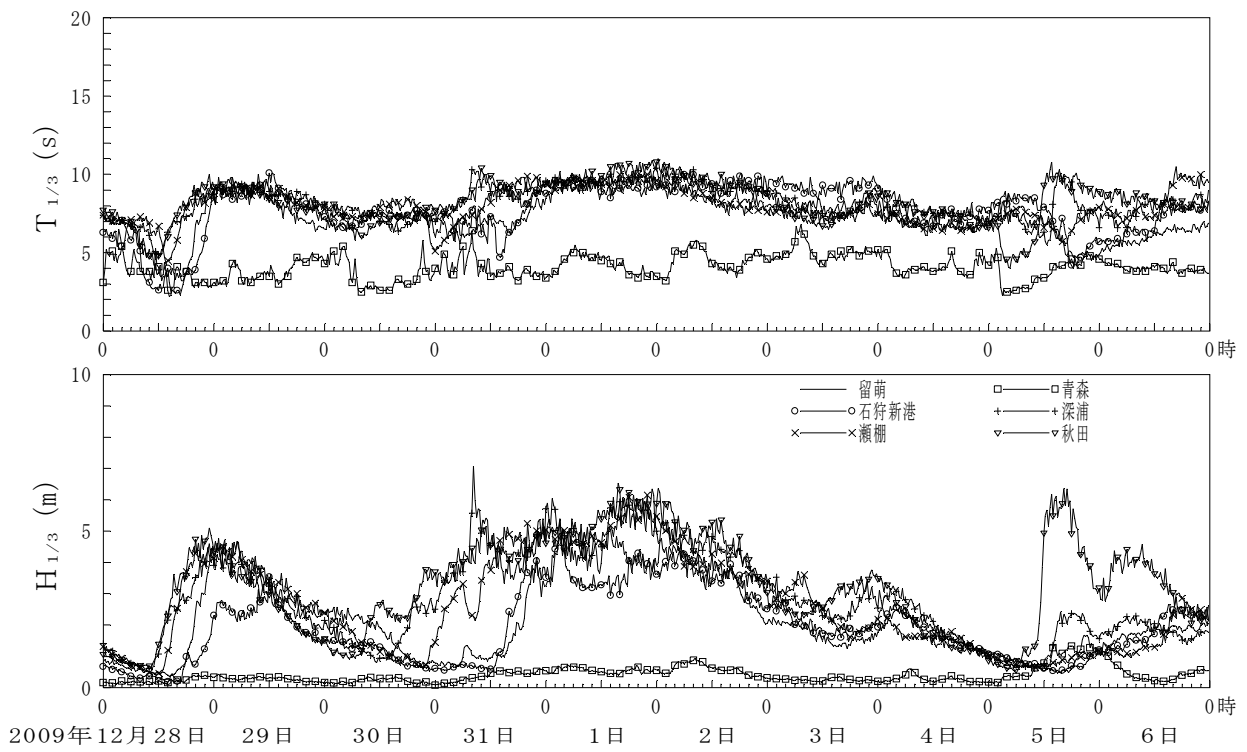


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (1/4)

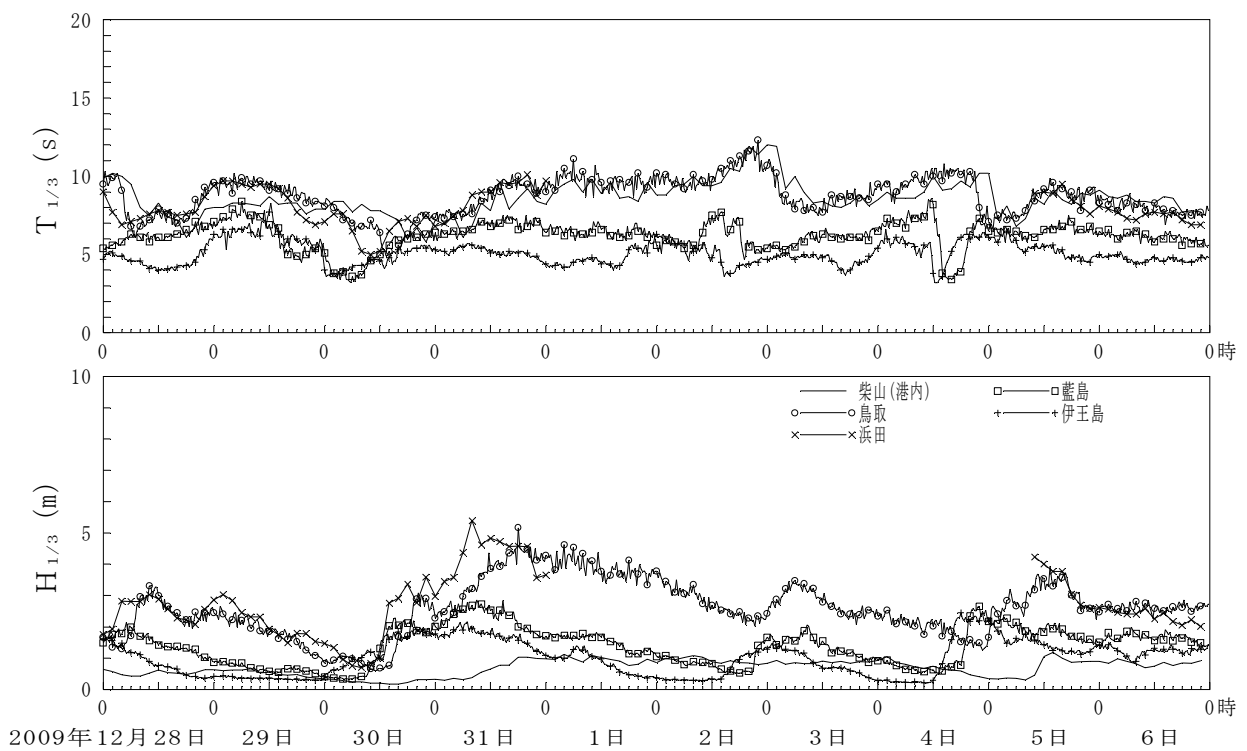
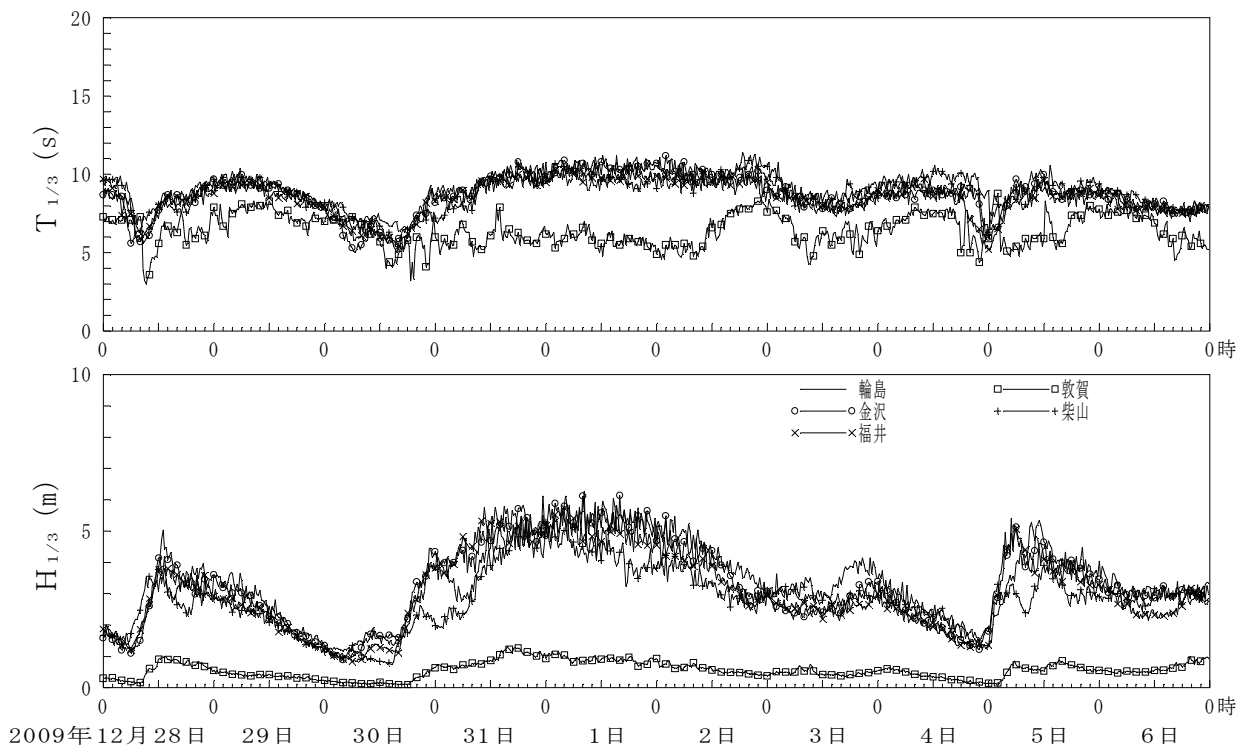


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (2/4)

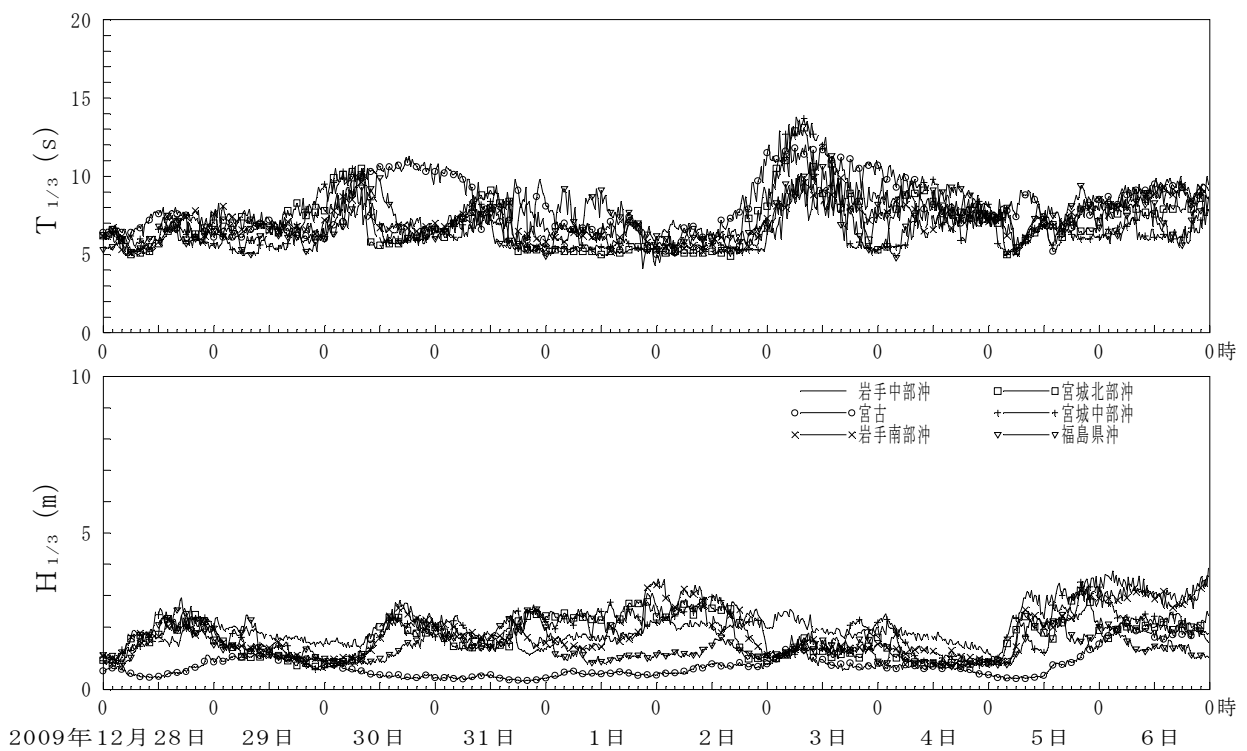
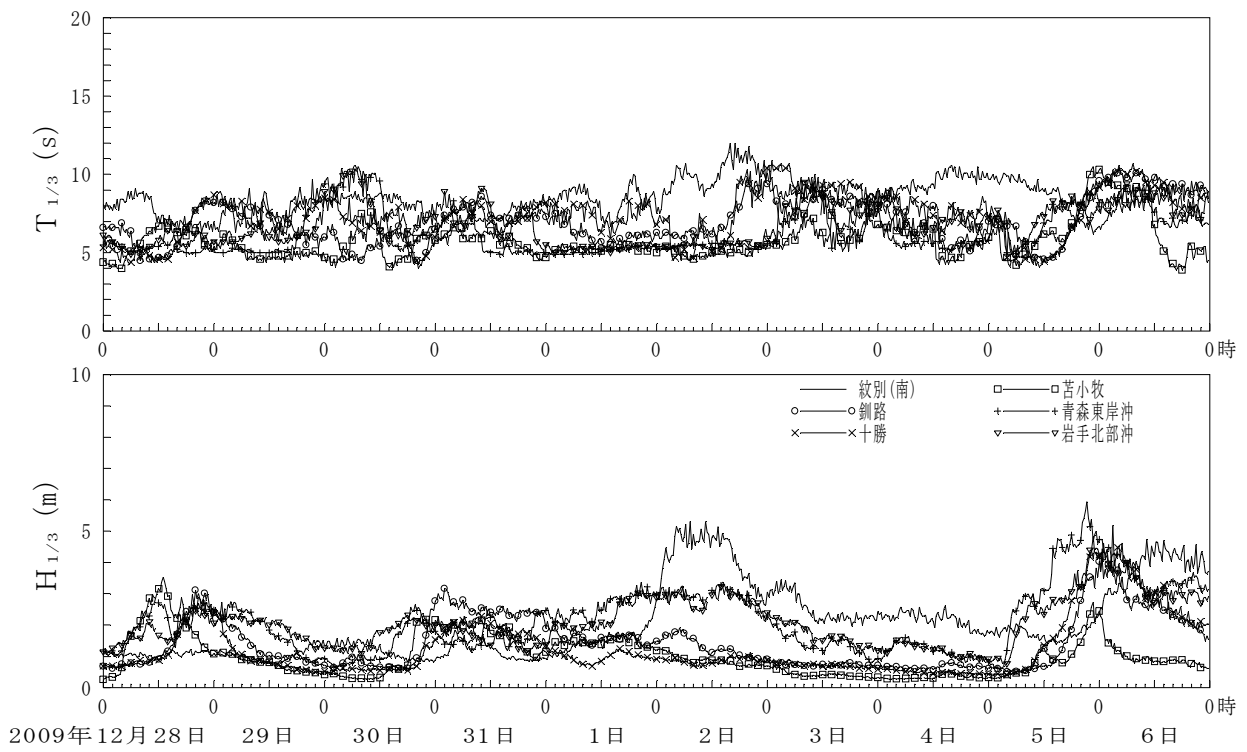


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (3/4)

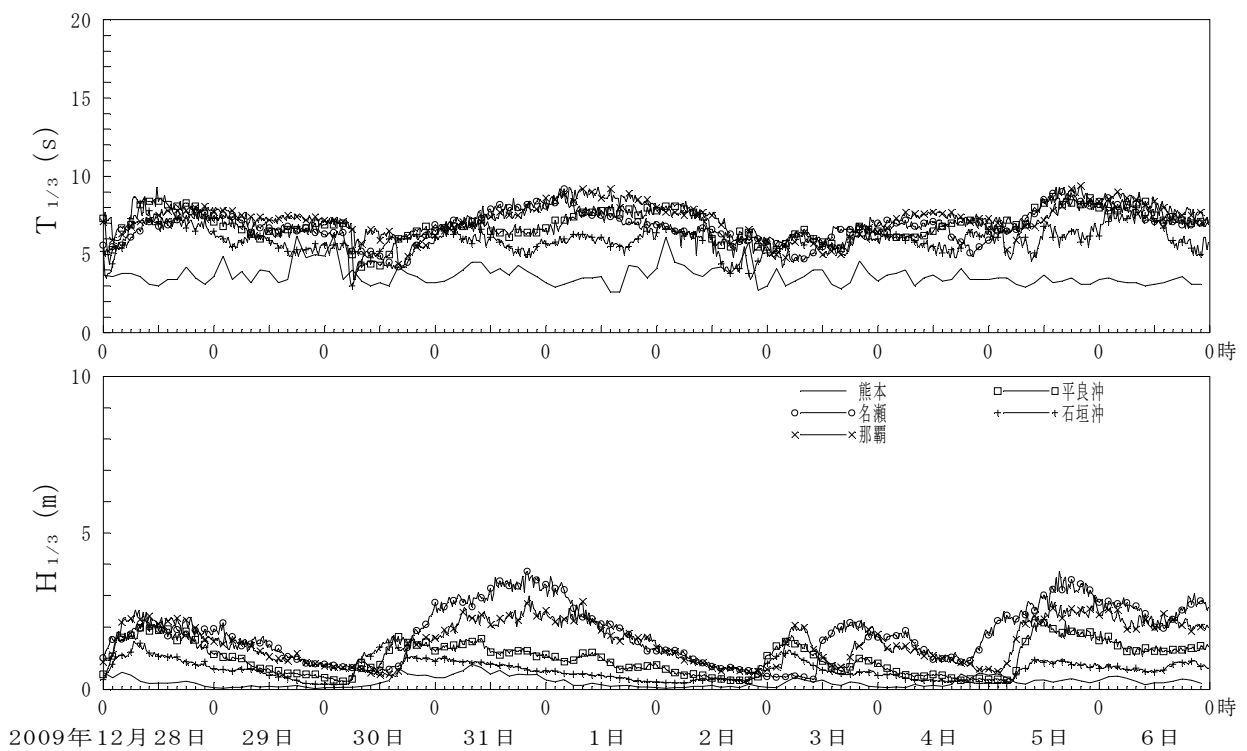
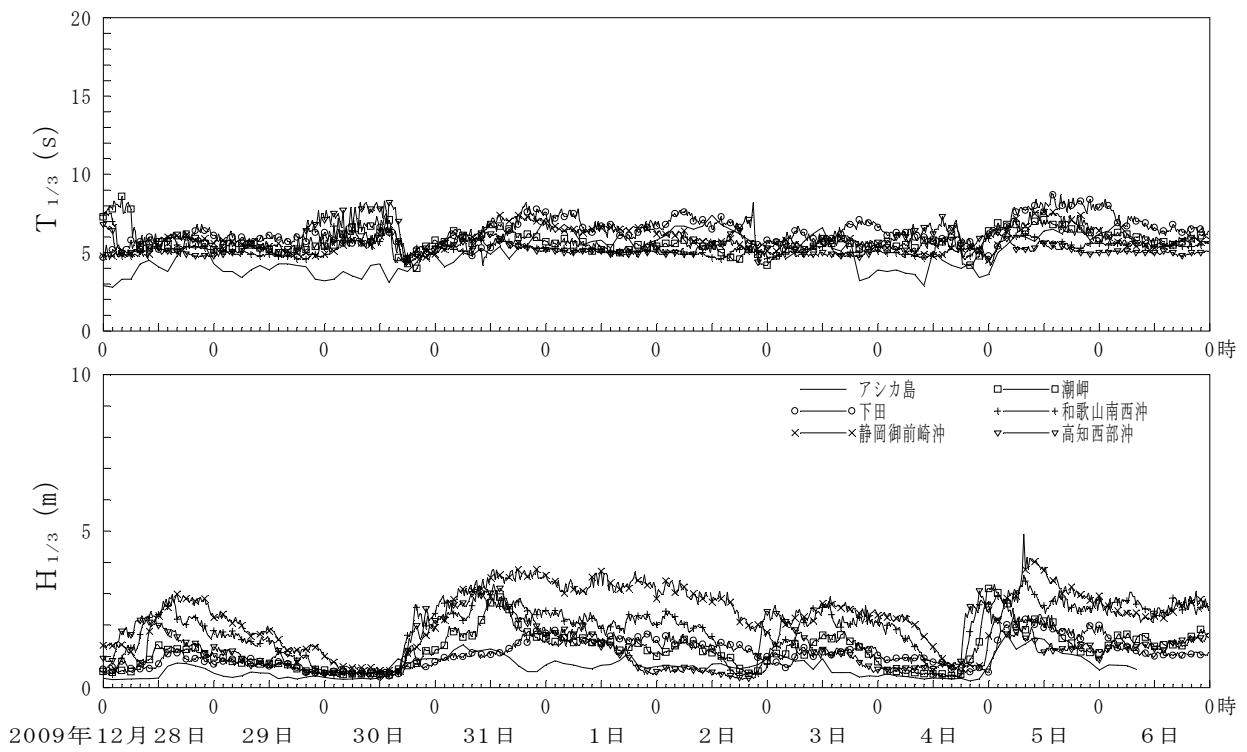


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (4/4)

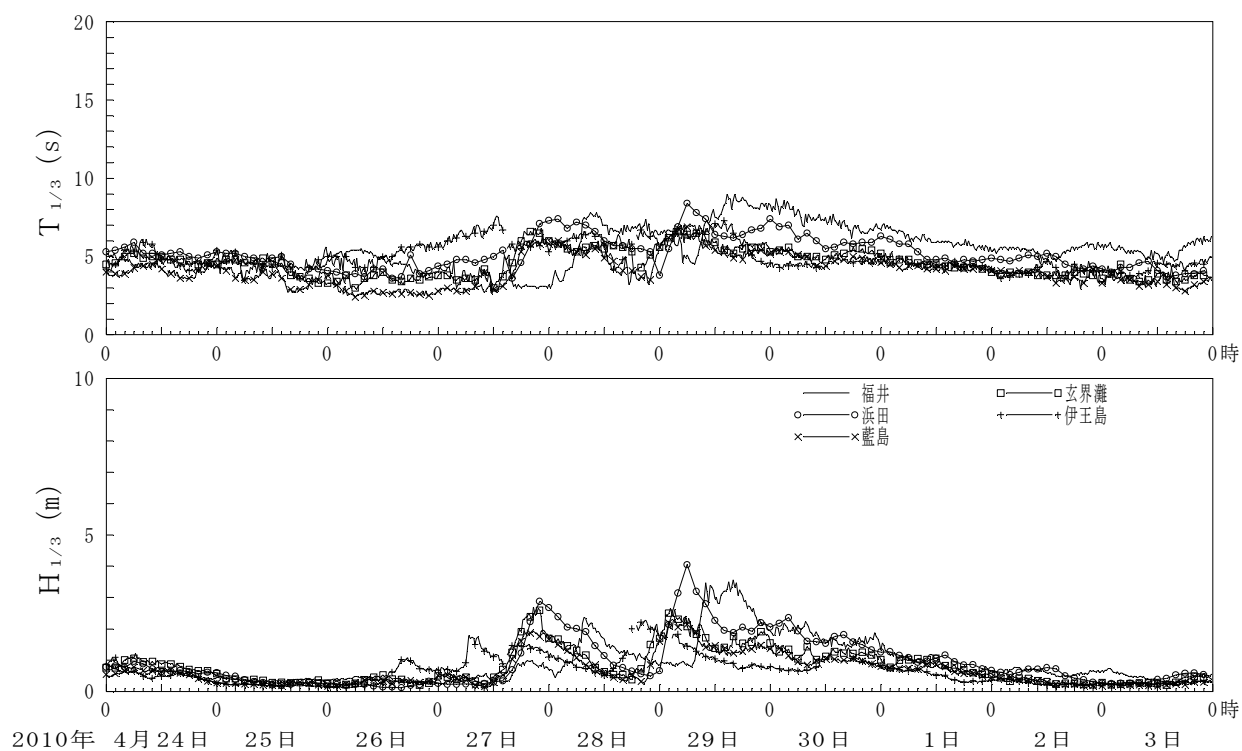
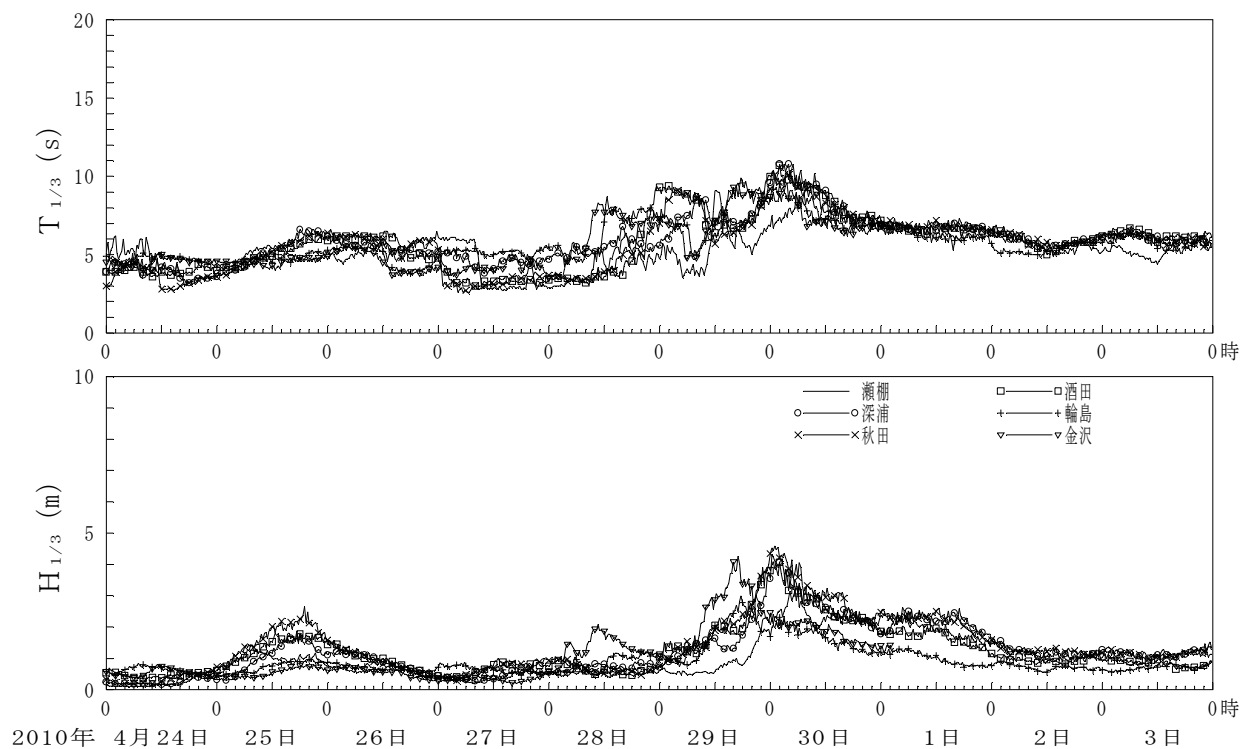


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (1/4)

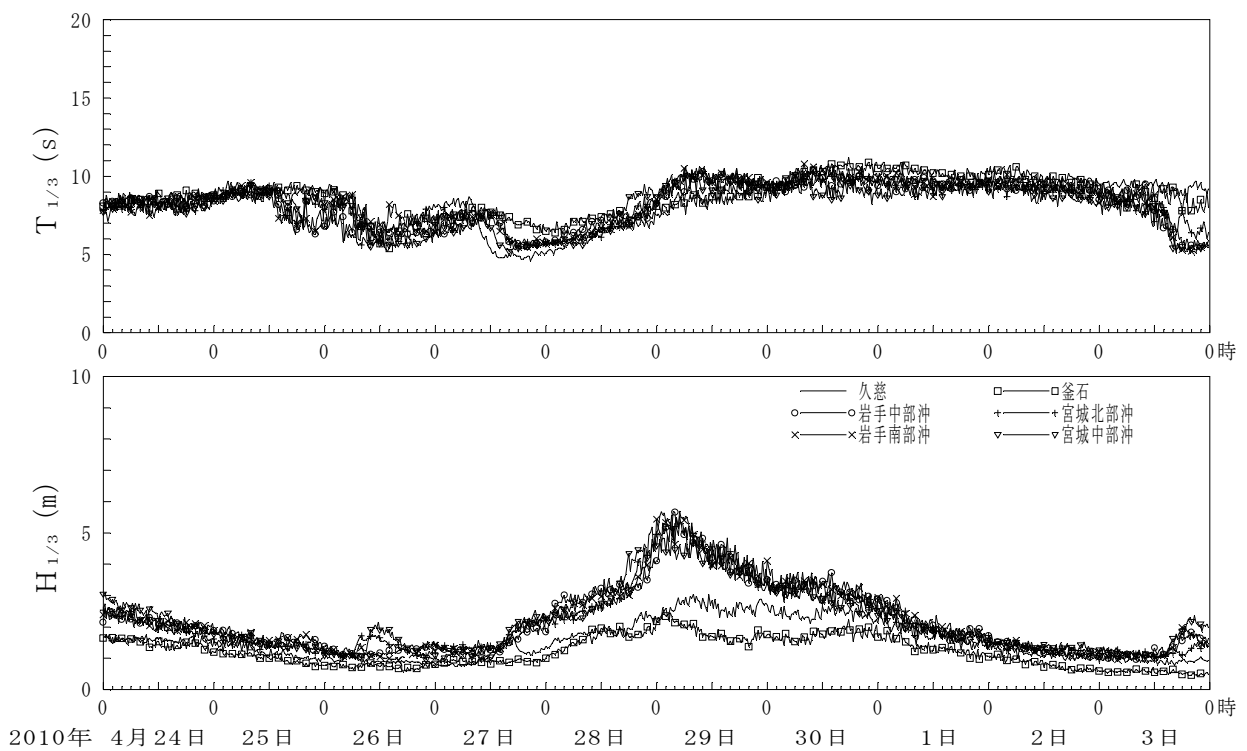
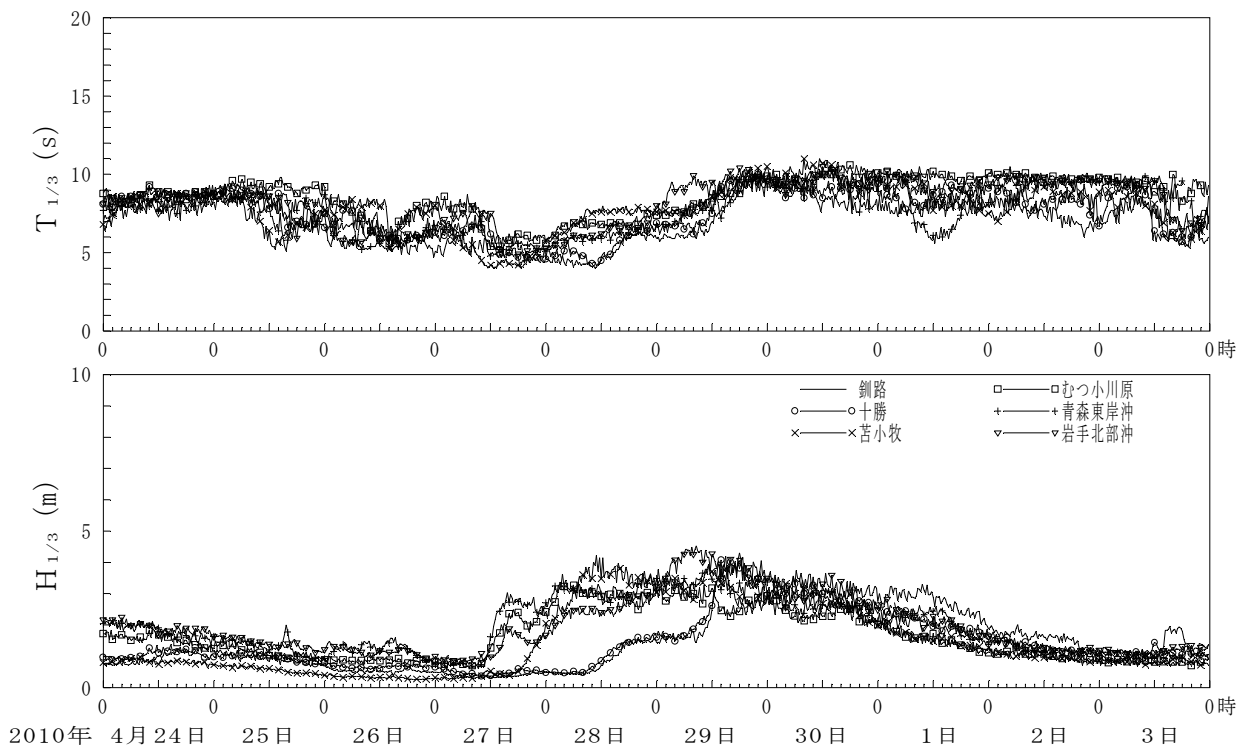


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (2/4)

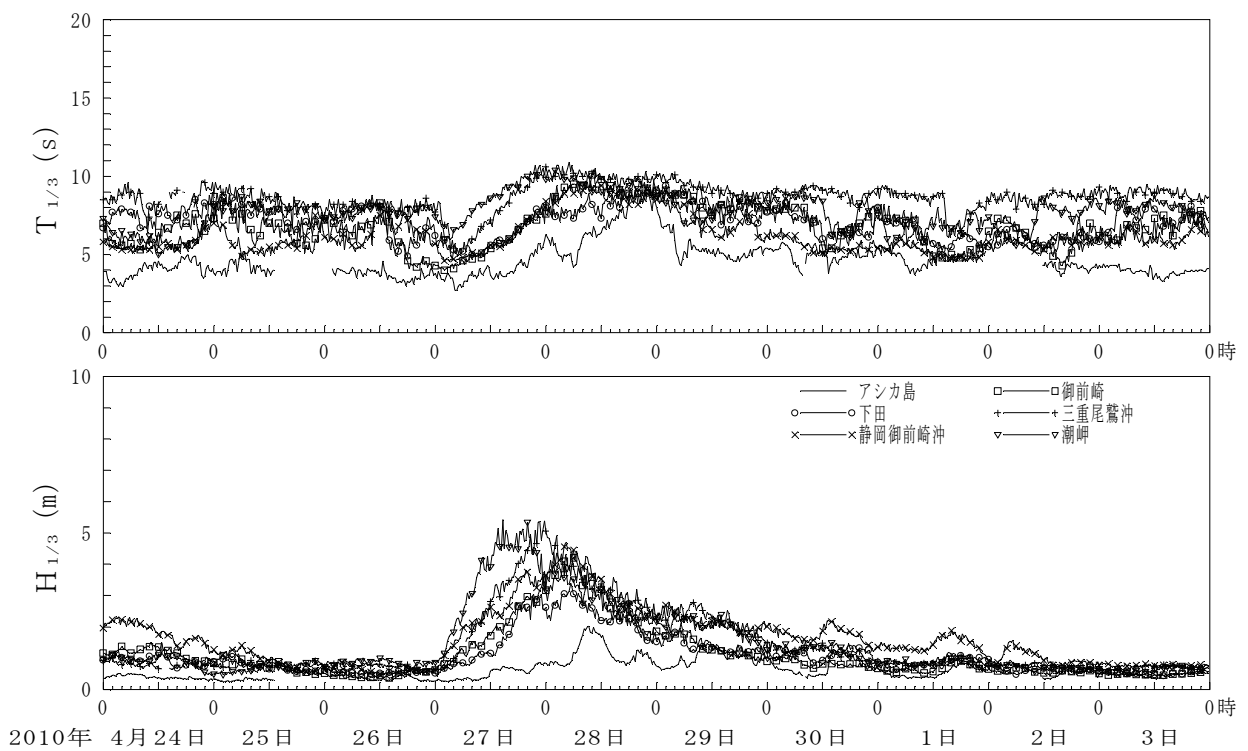
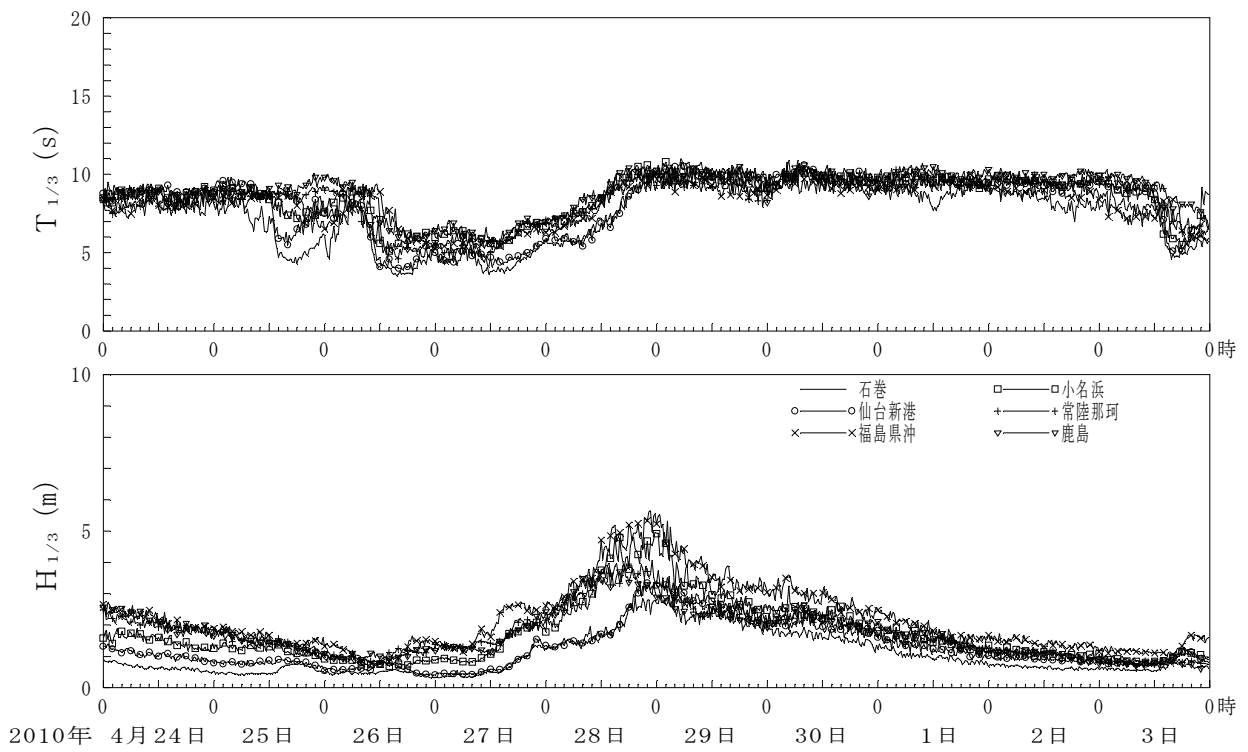


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (3/4)

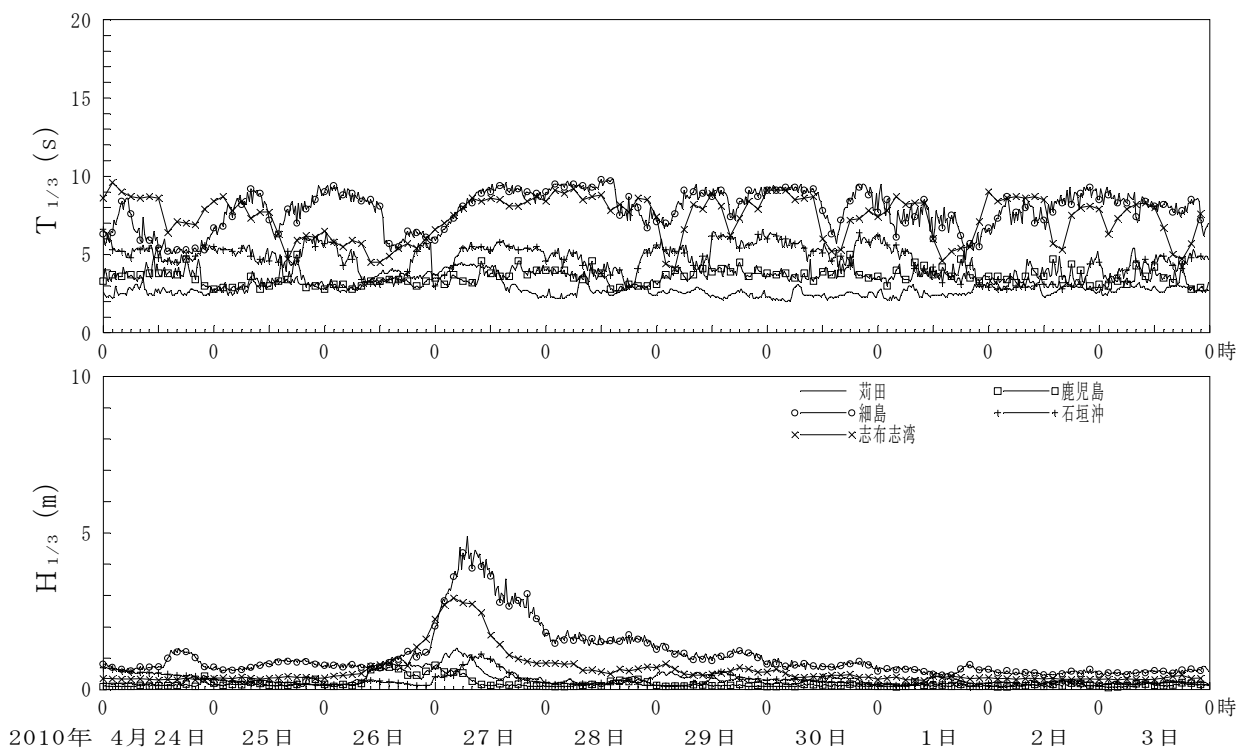
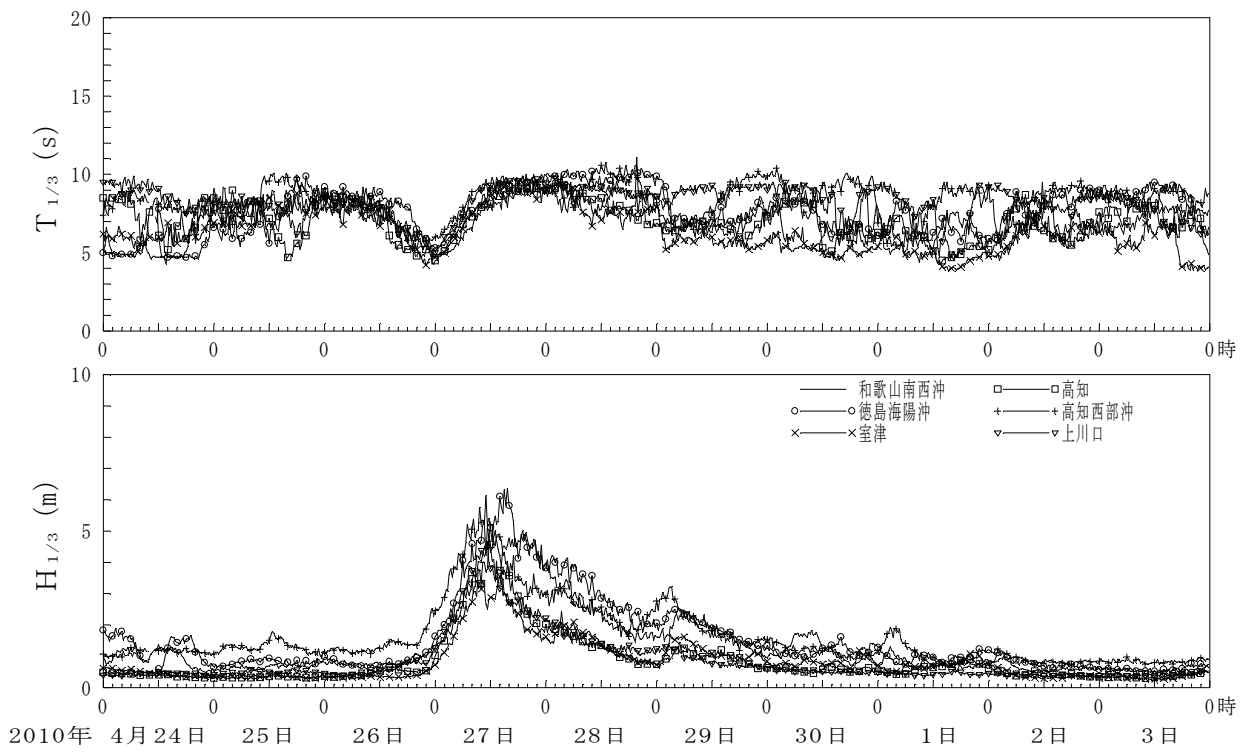


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (4/4)

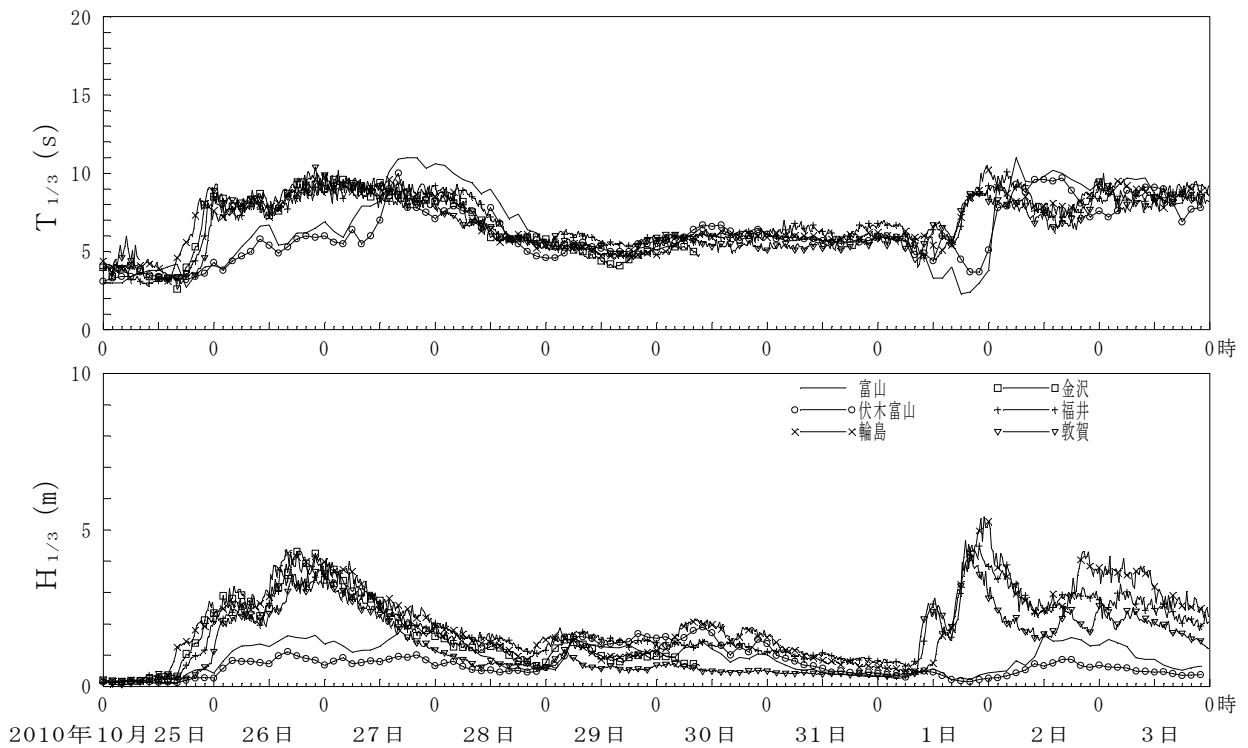
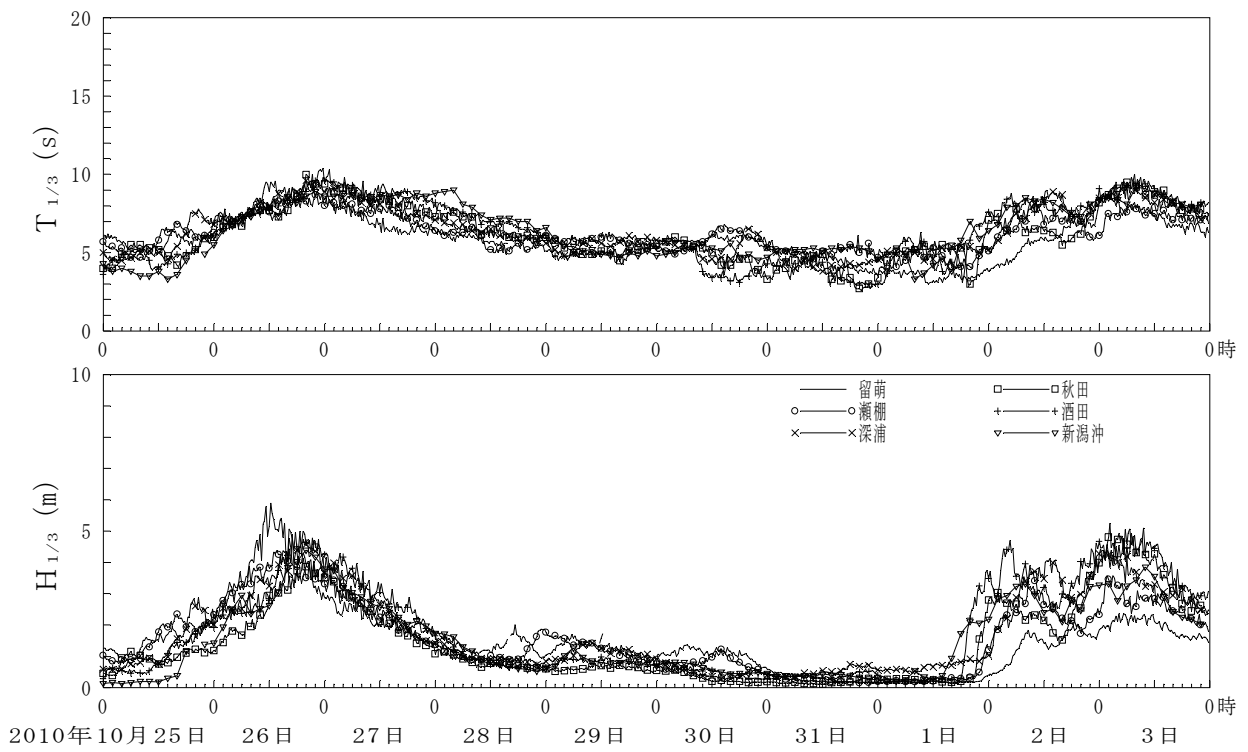


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱14) (1/4)

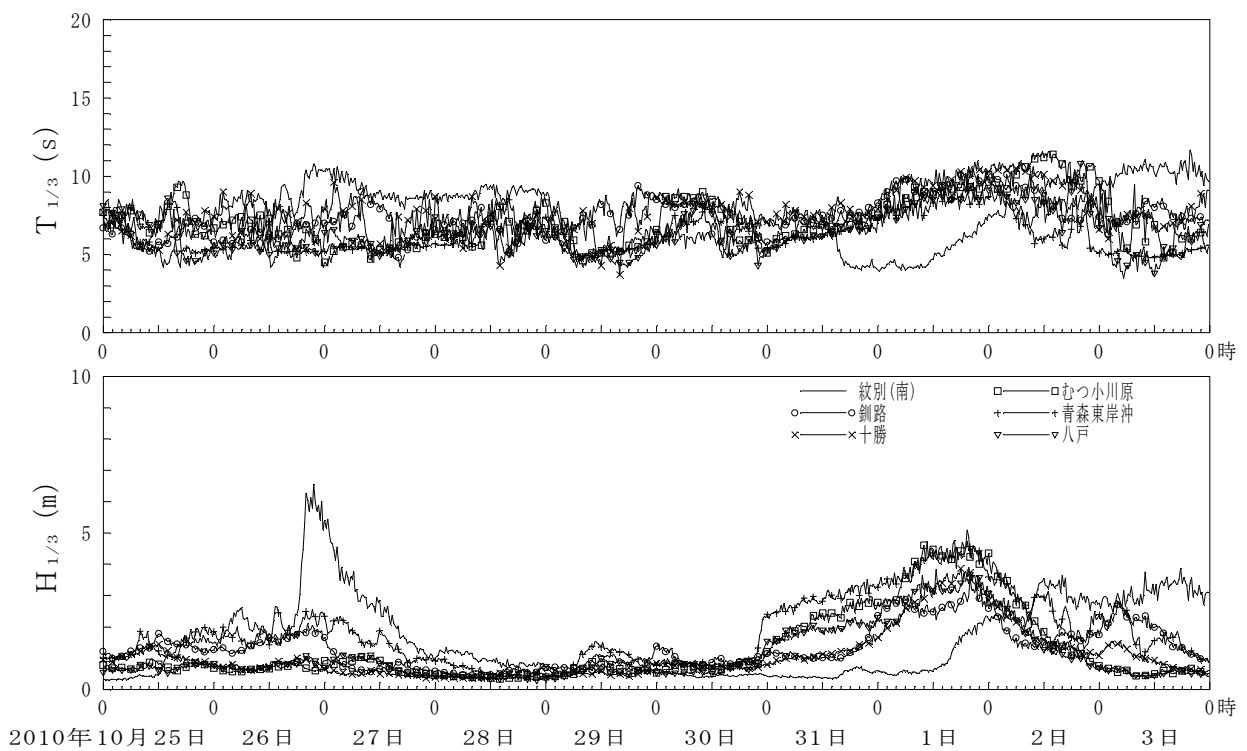
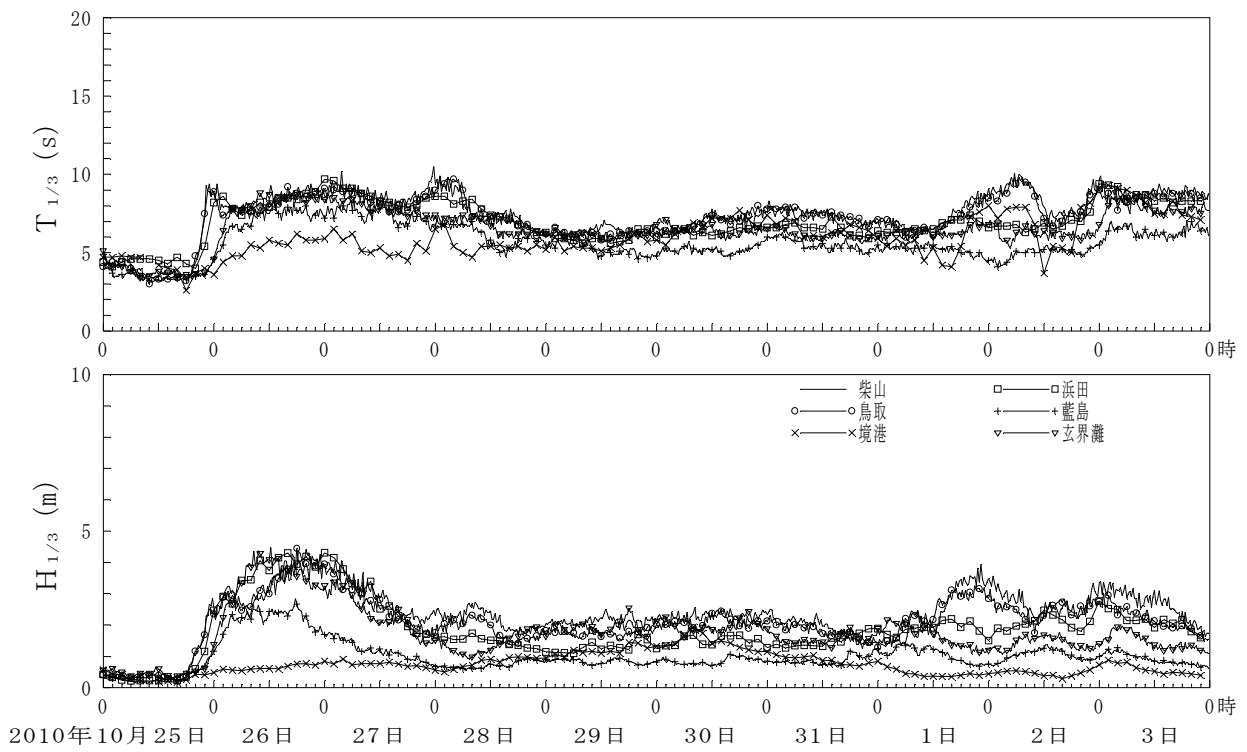


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 14) (2/4)

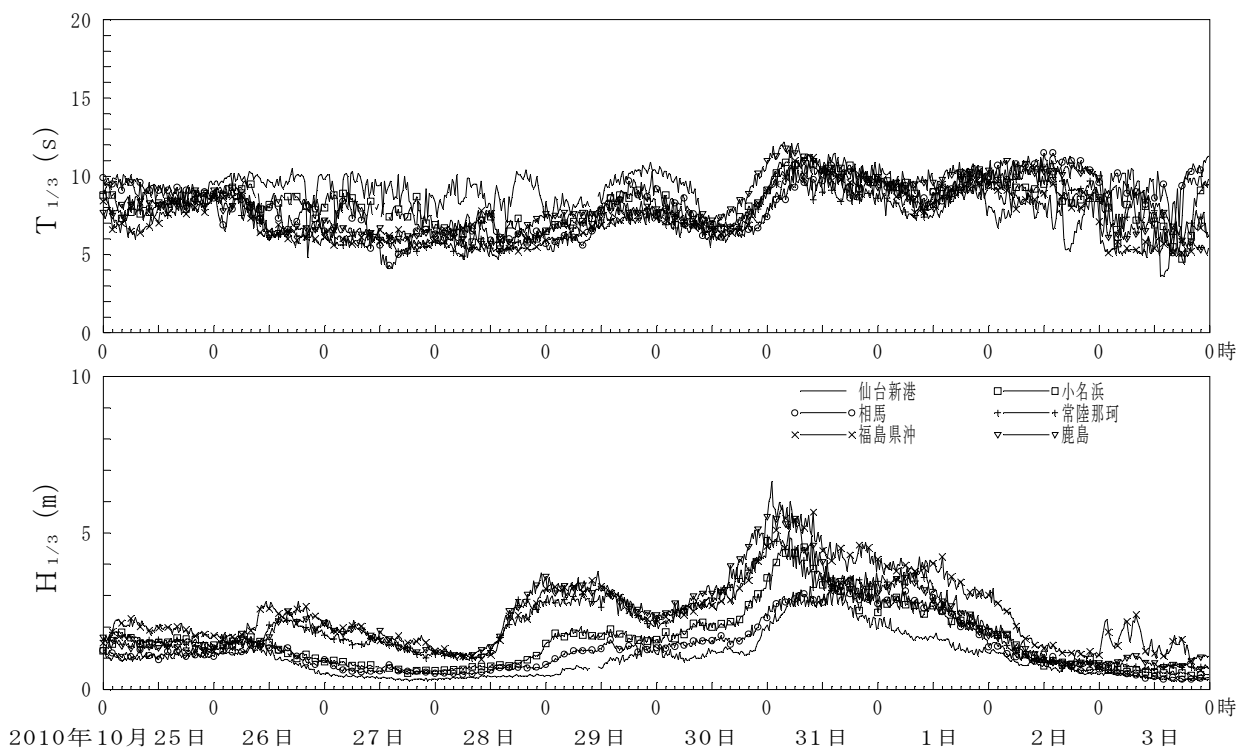
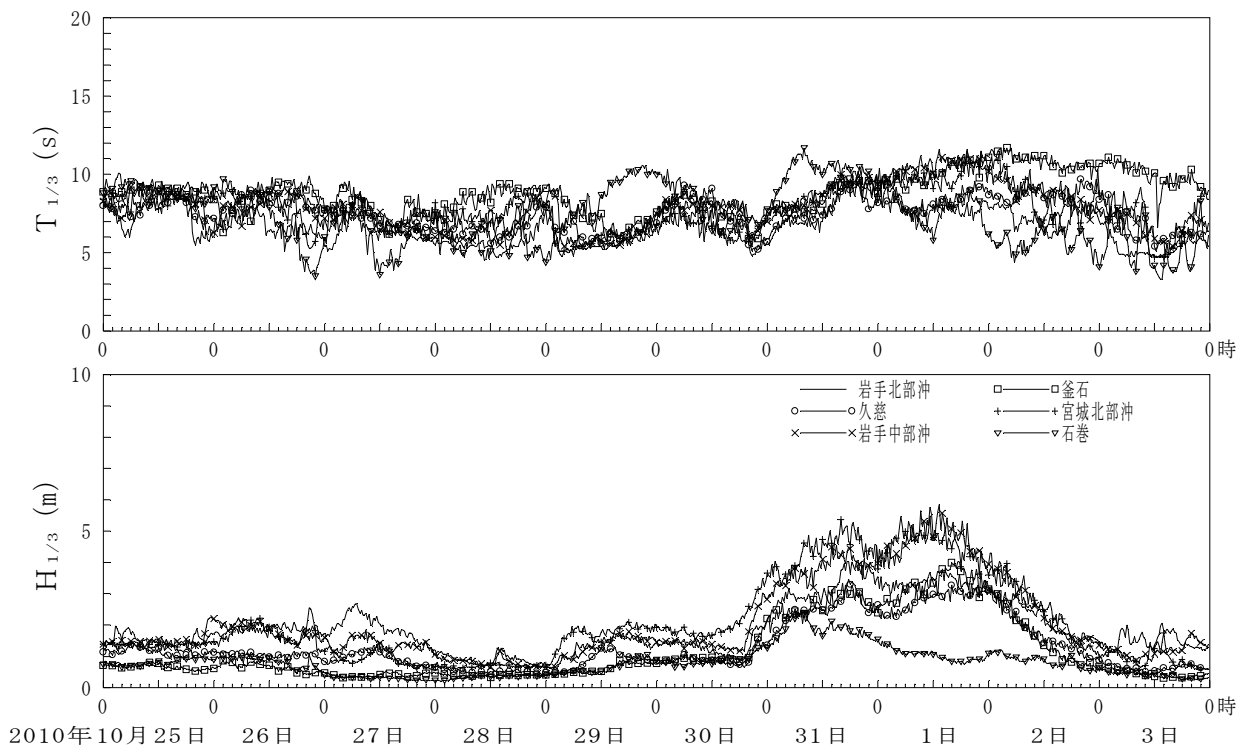


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 14) (3/4)

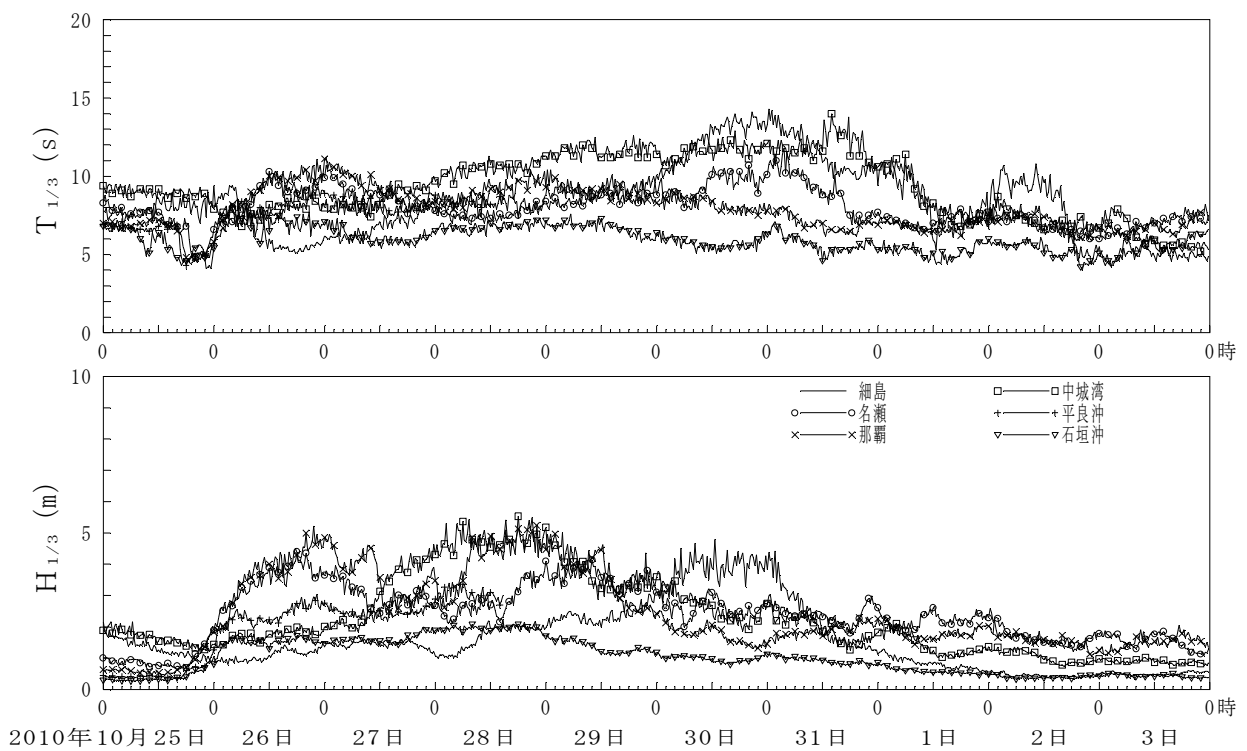
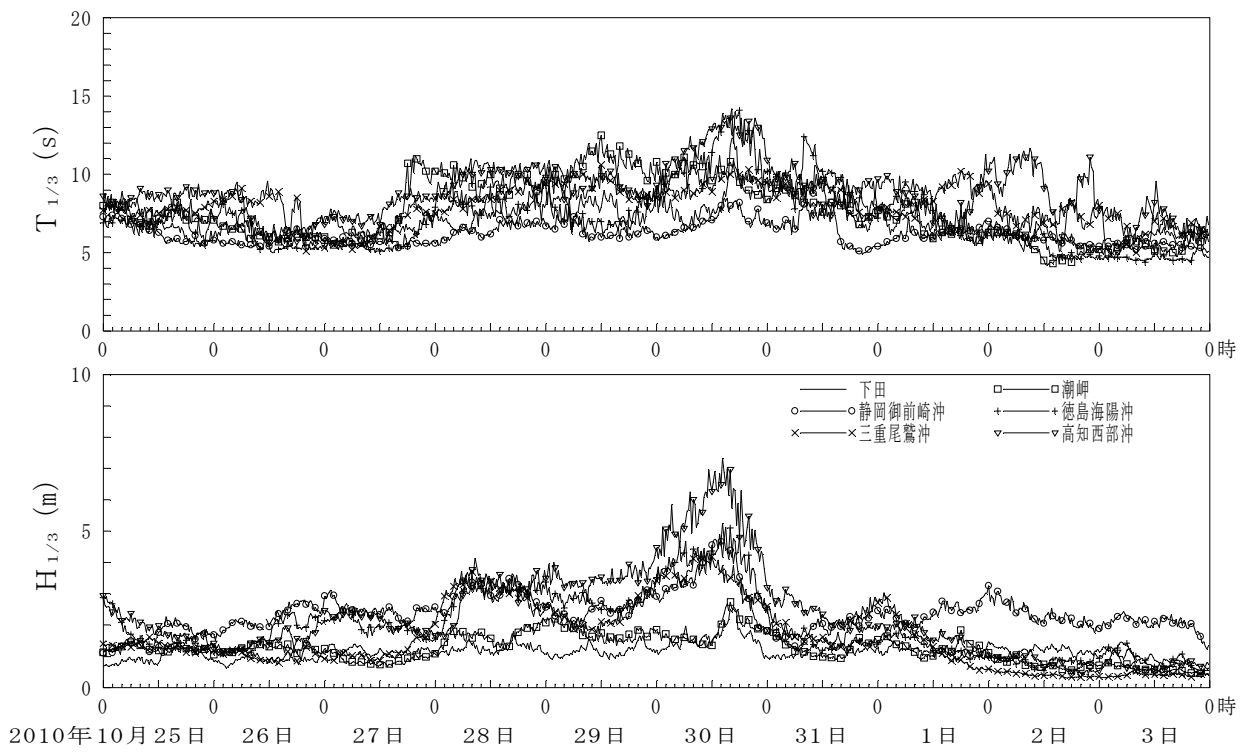


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱14) (4/4)

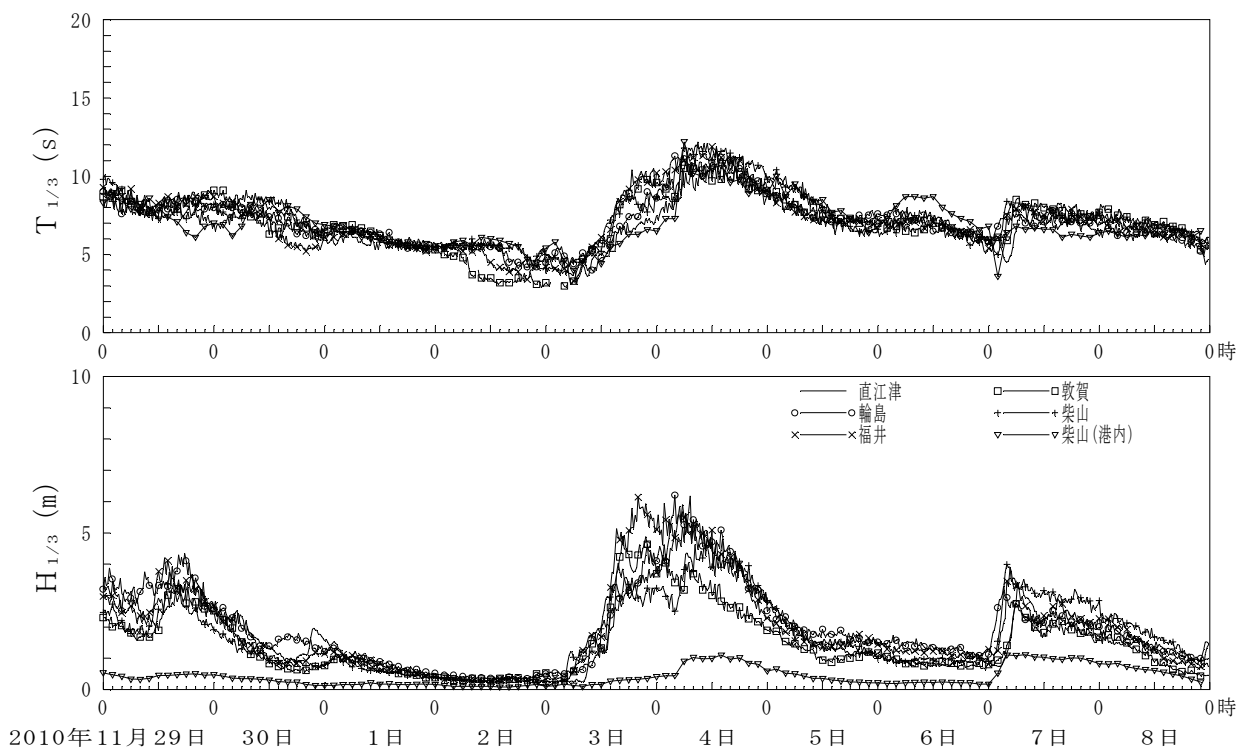
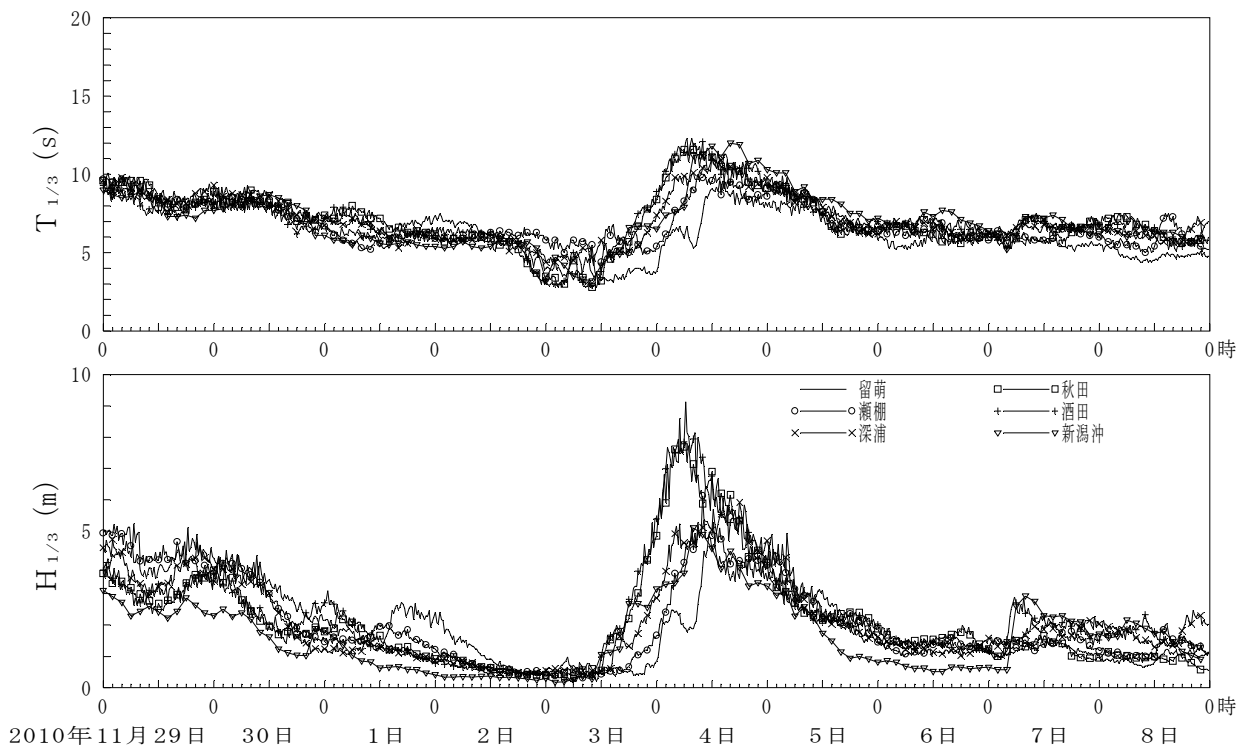


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱17) (1/4)

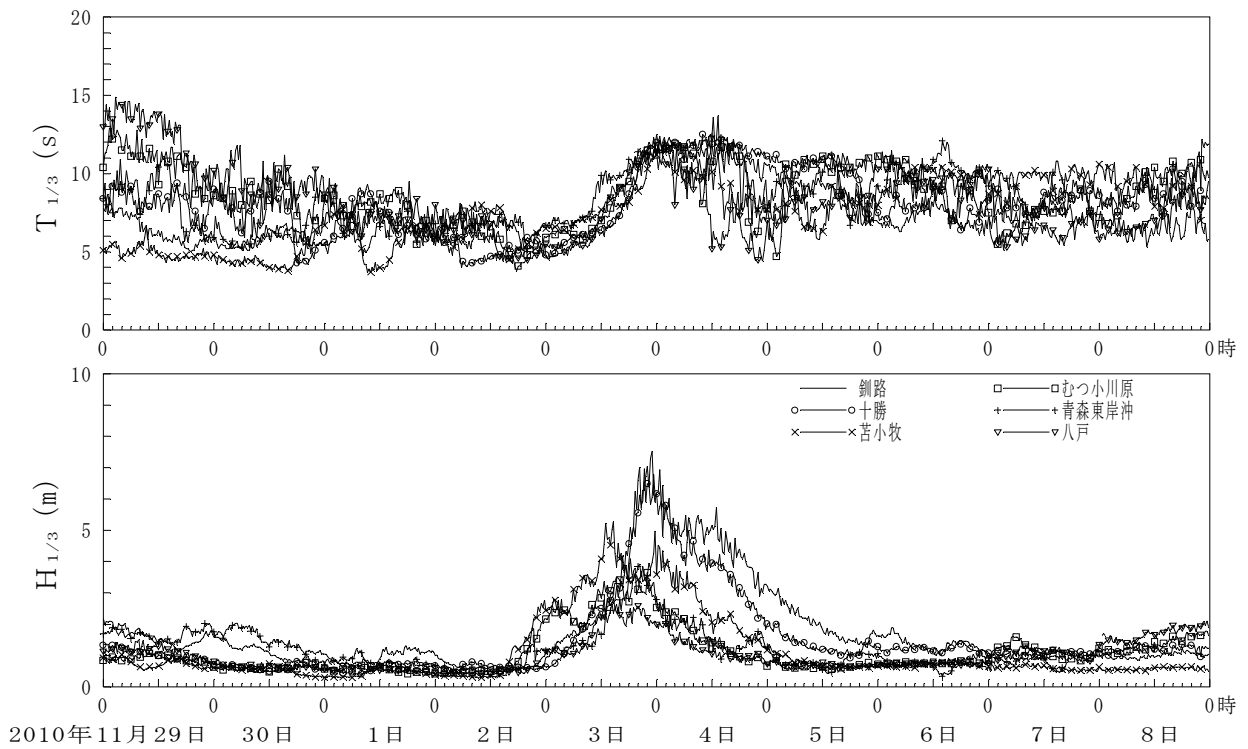
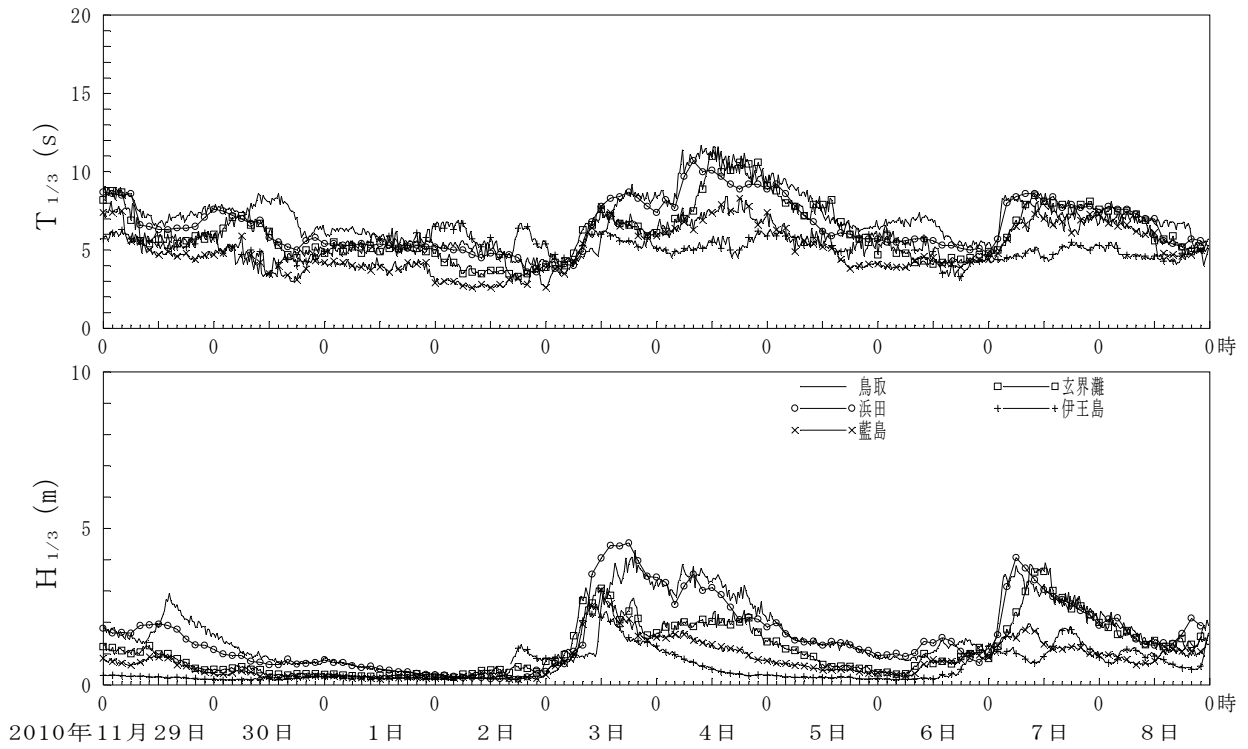


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 17) (2/4)

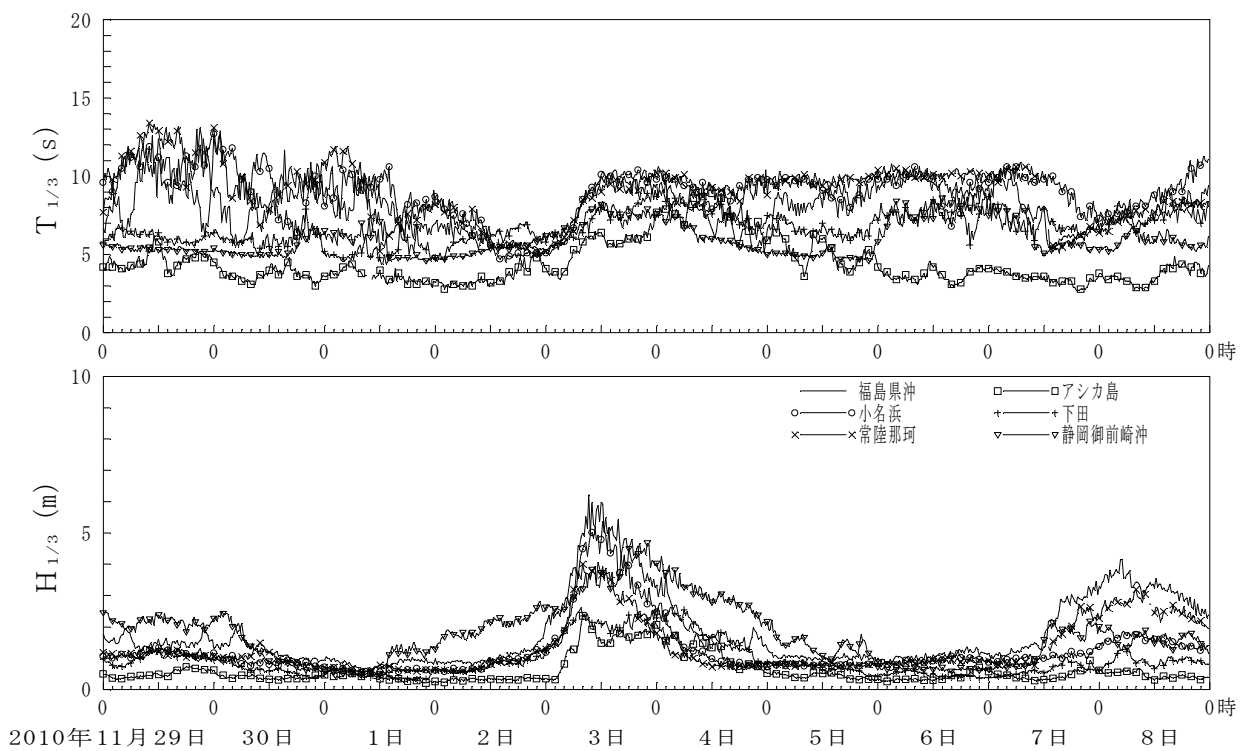
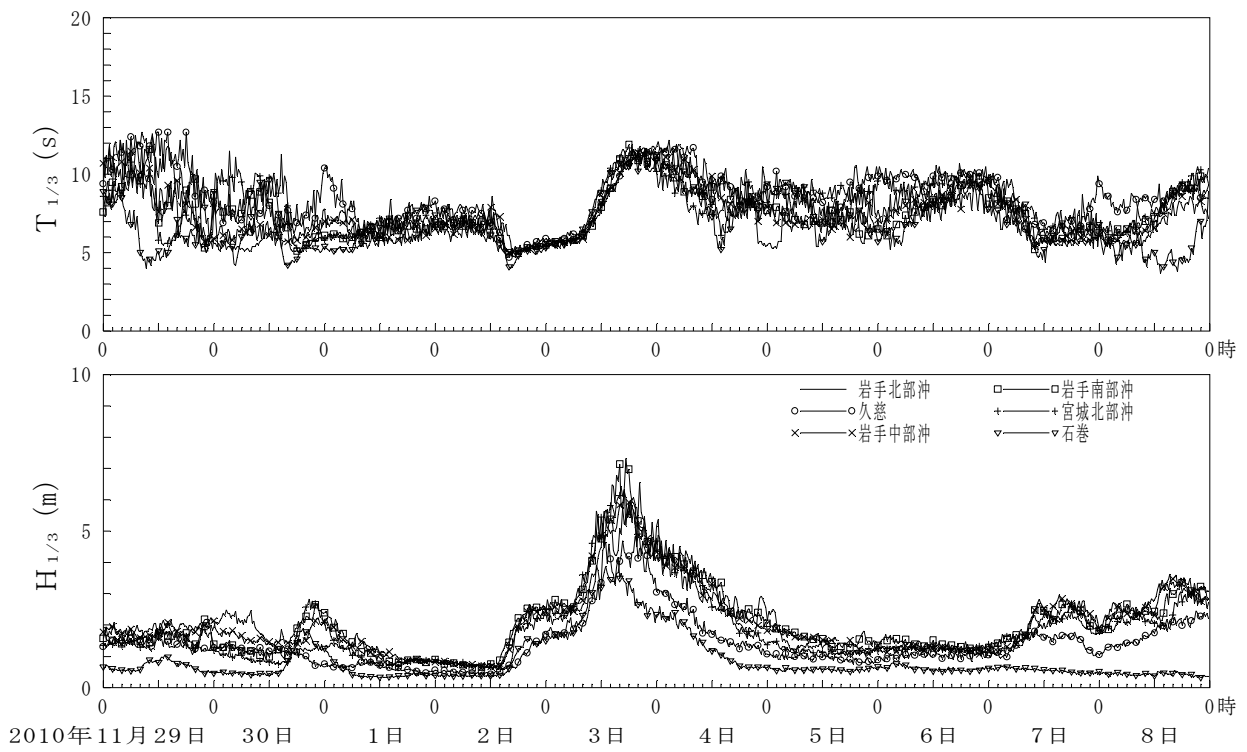


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱17) (3/4)

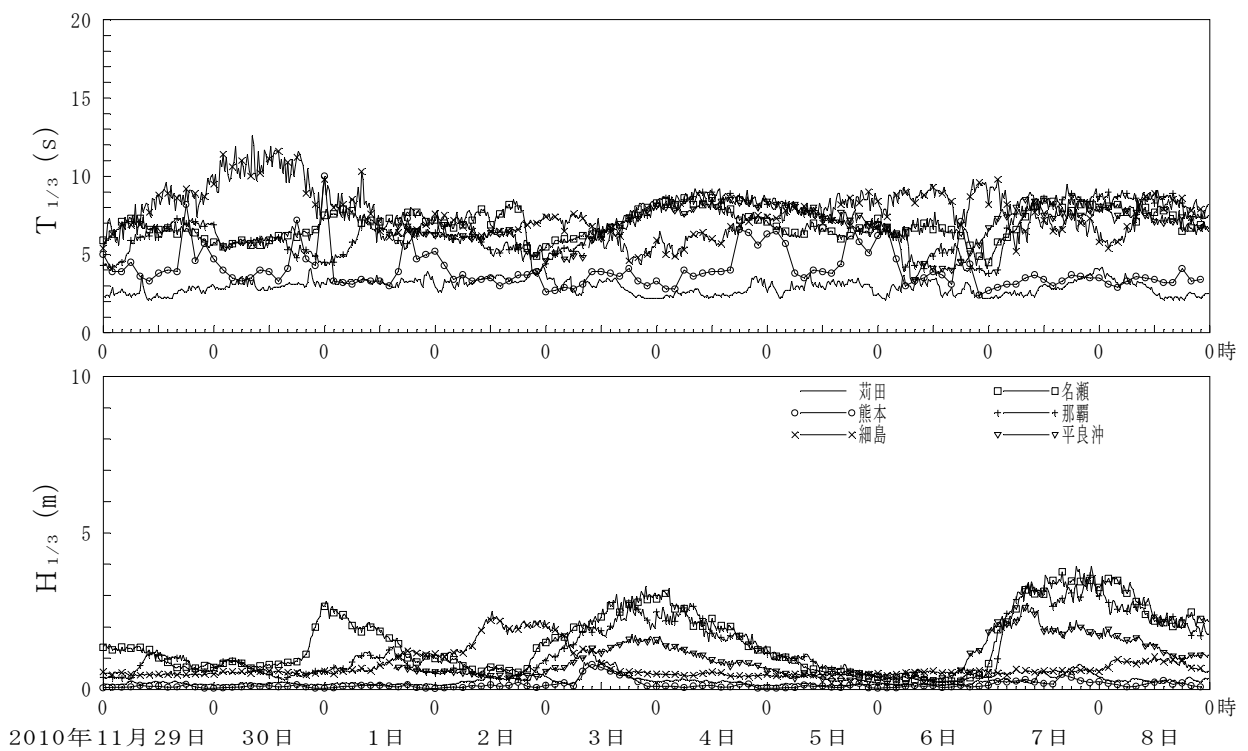
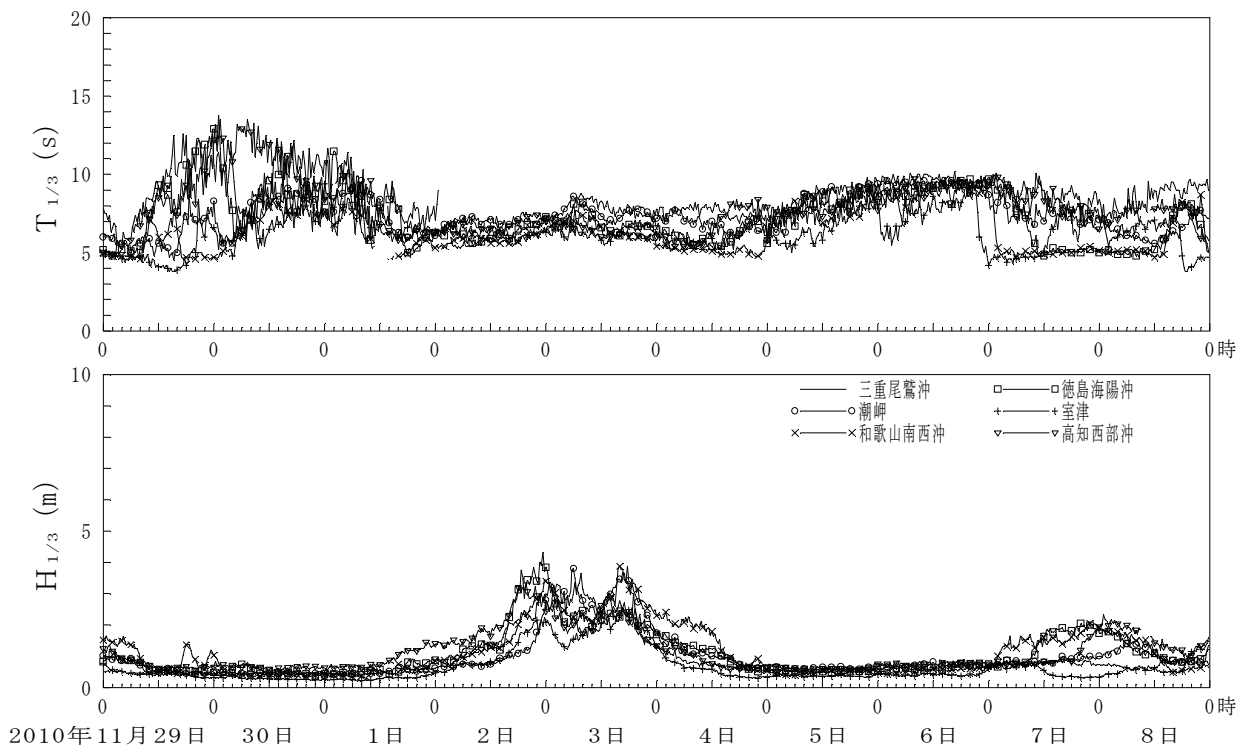


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱17) (4/4)

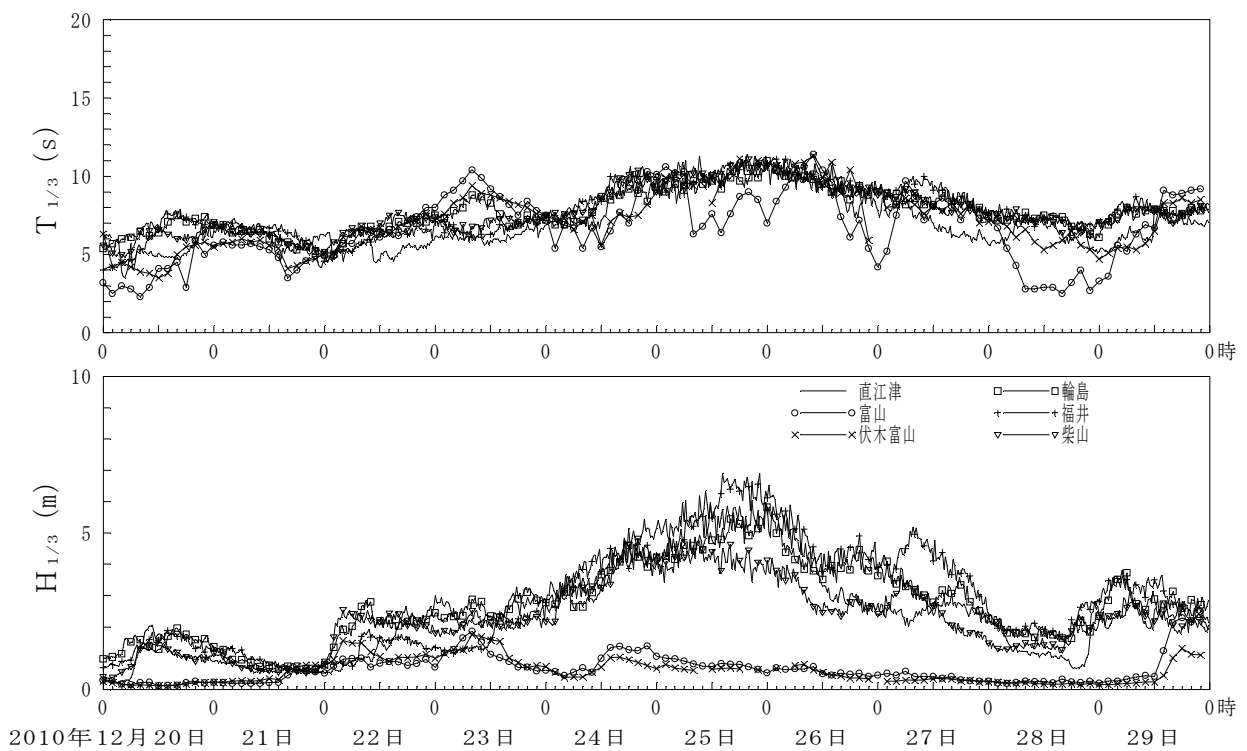
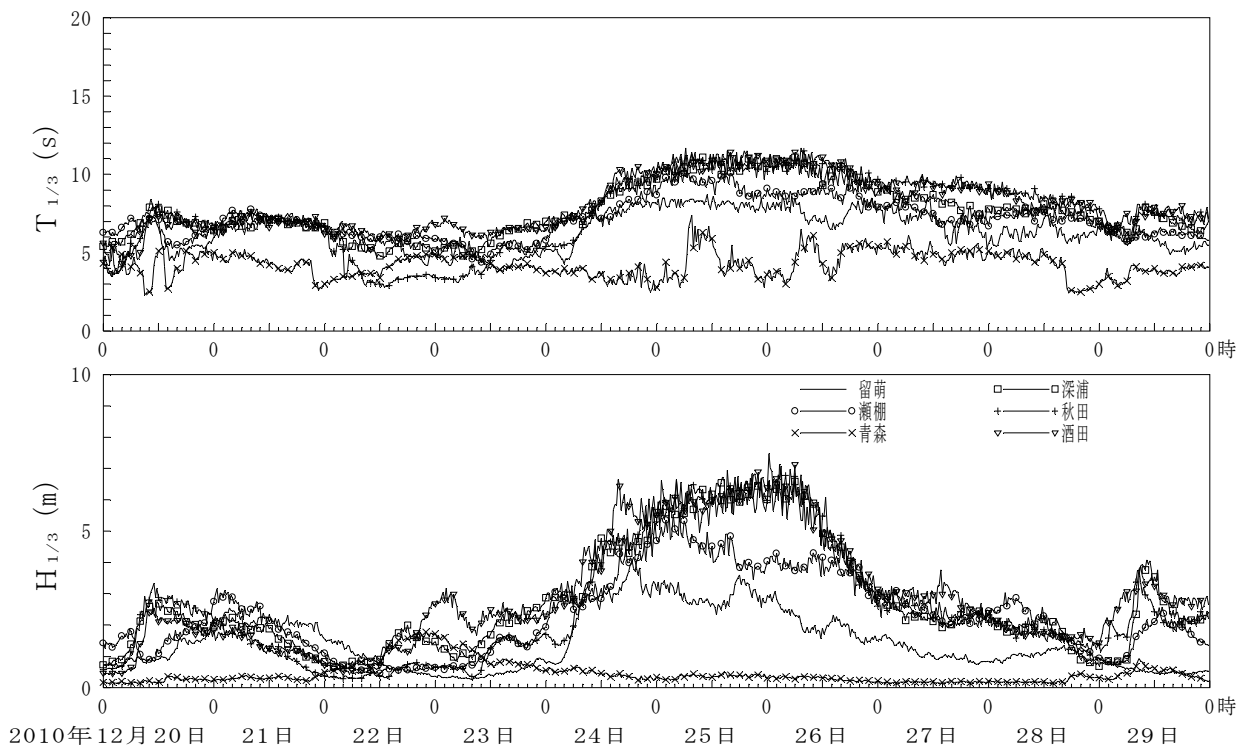


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱20) (1/4)

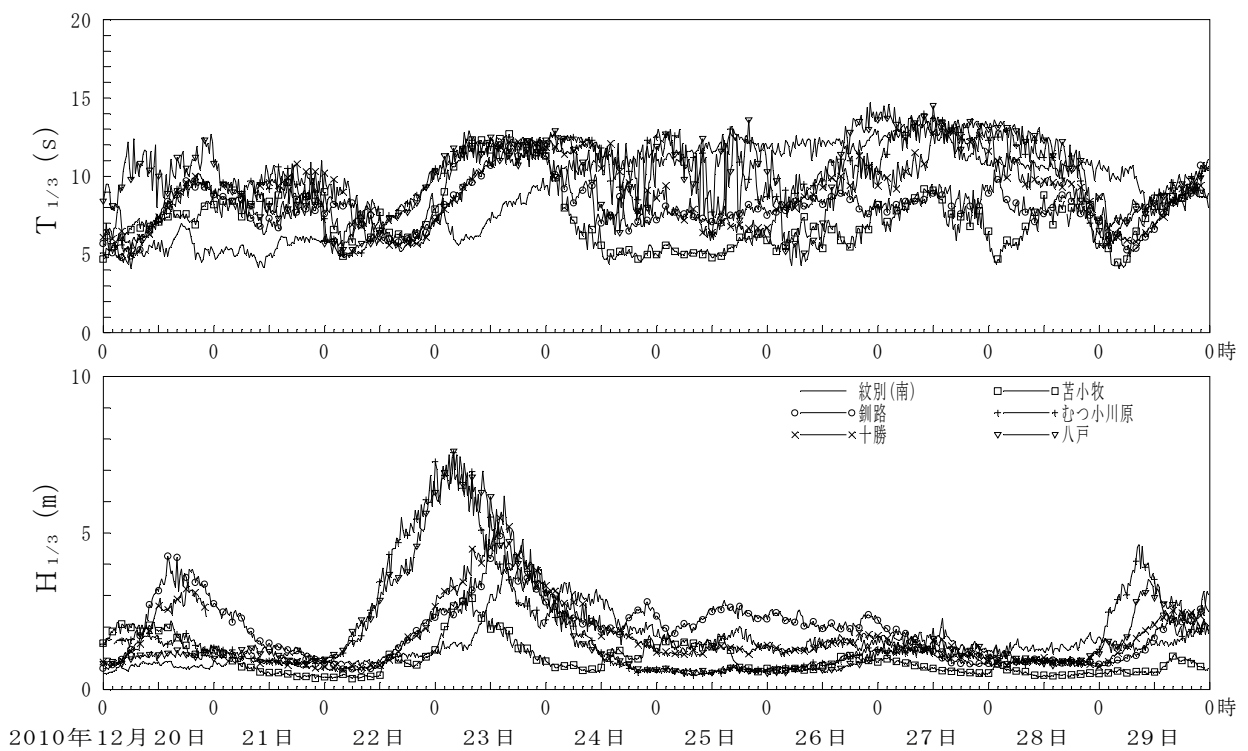
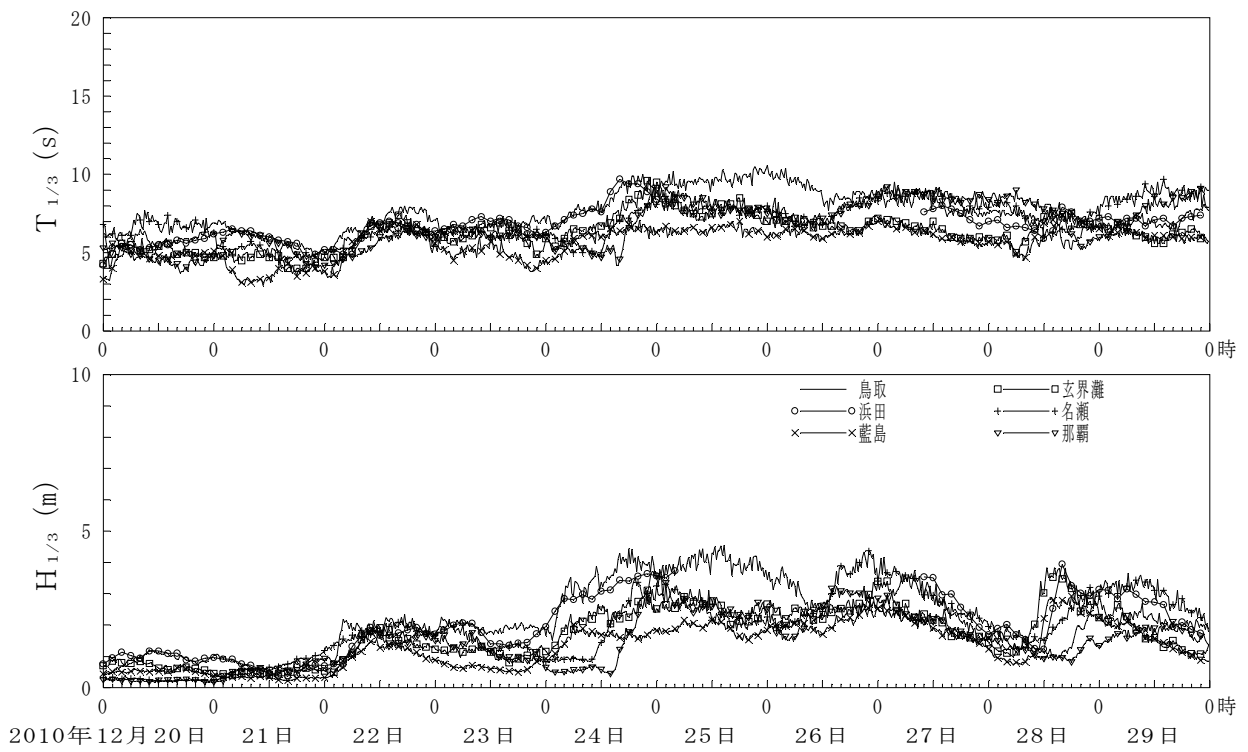


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 20) (2/4)

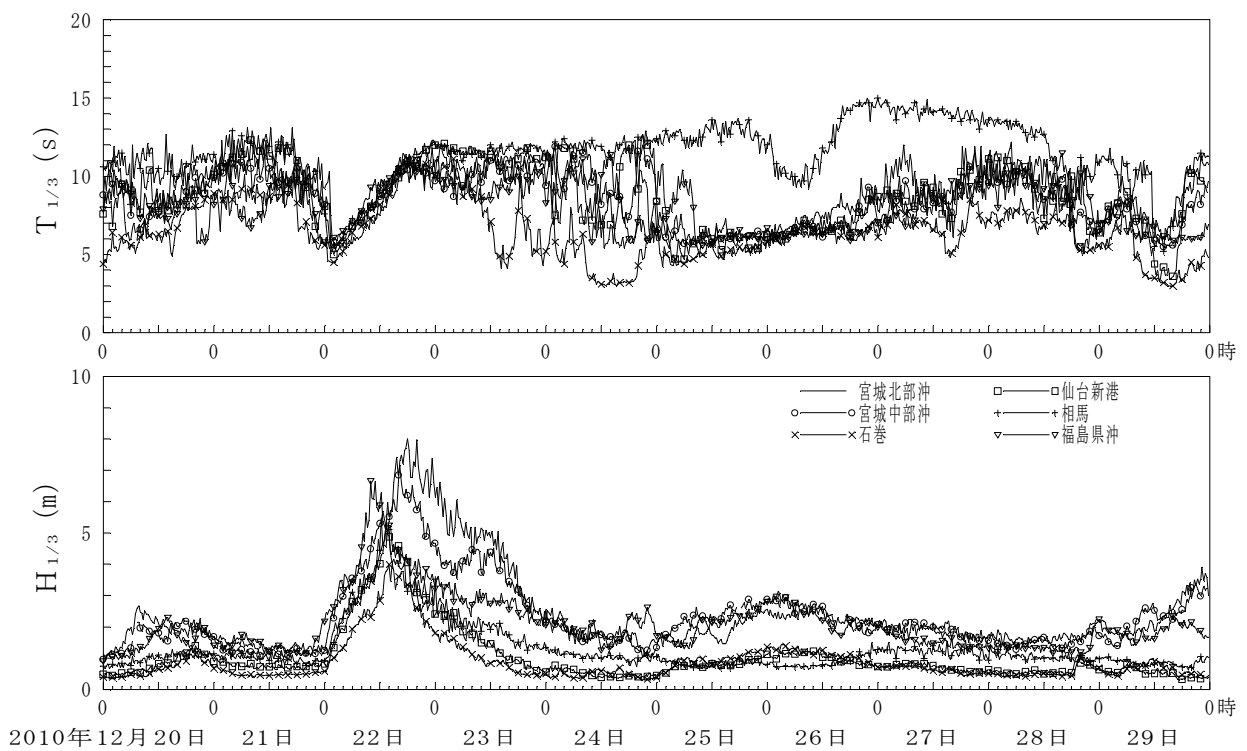
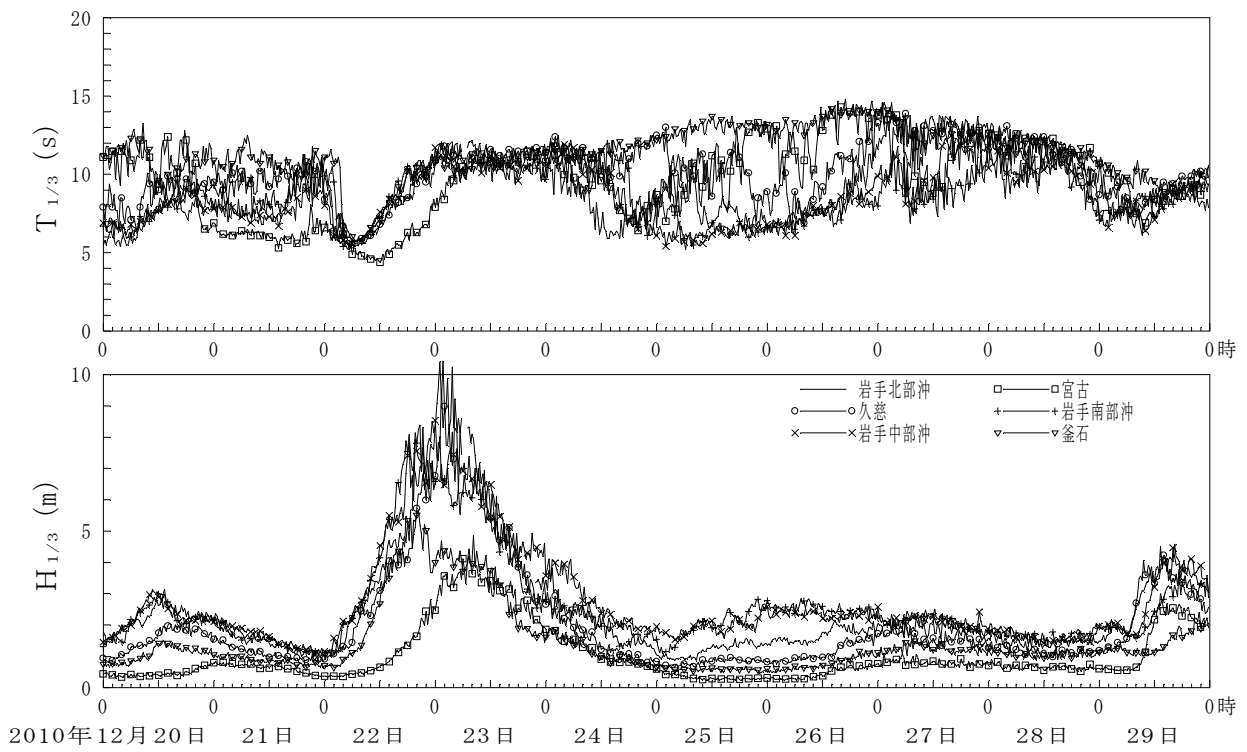


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱20) (3/4)

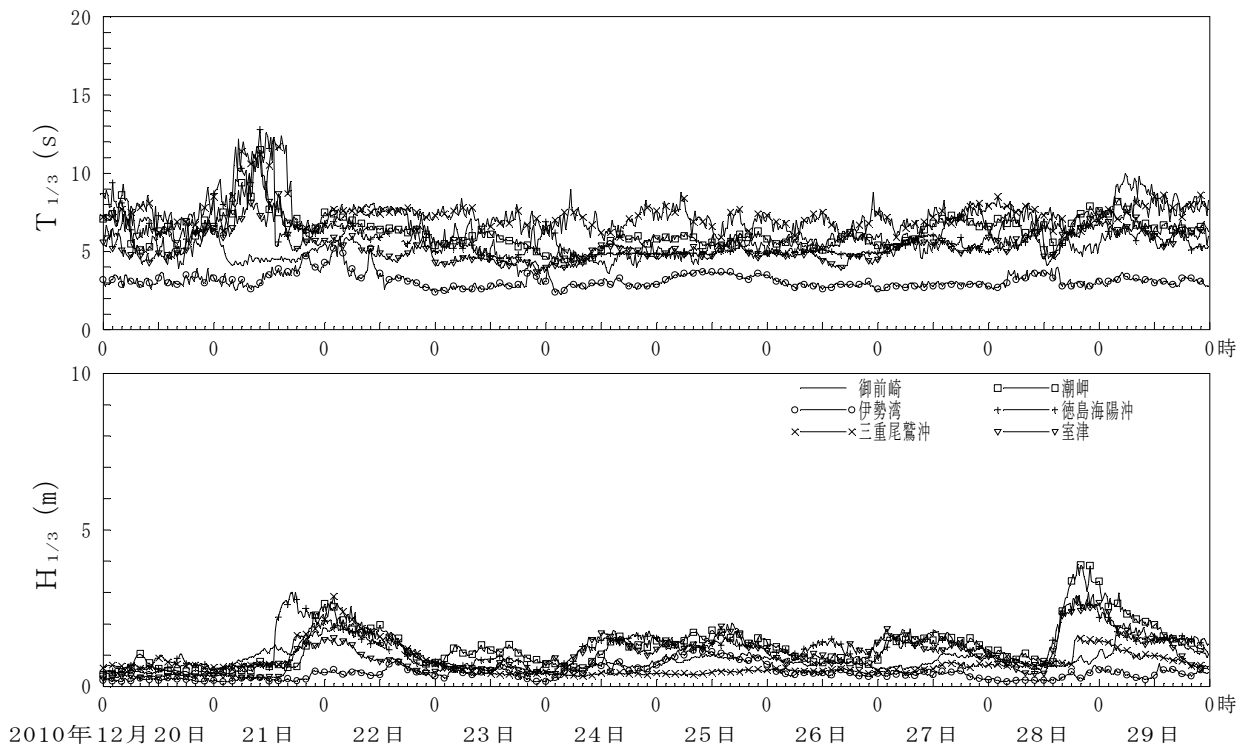
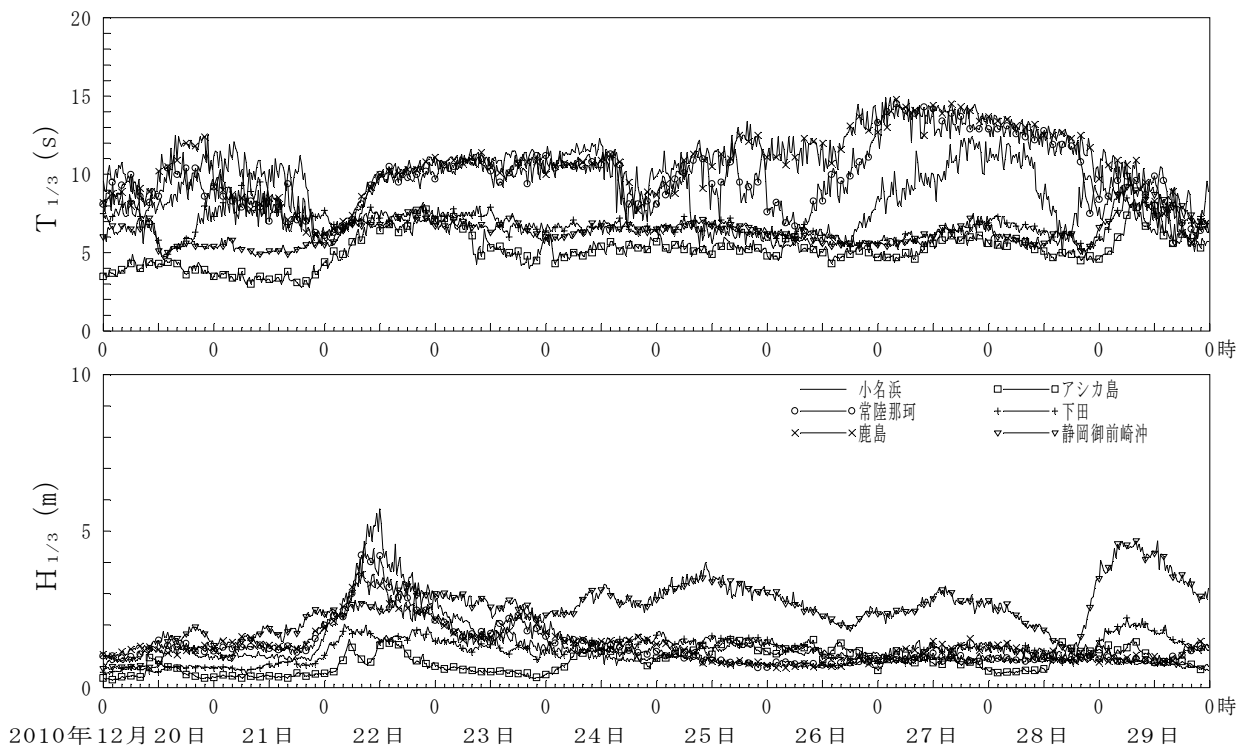


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 20) (4/4)

4. 各港別波浪統計

各港別に 2010 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	荻	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	城北沖	2.00	3.00
						67	801	宮	城中沖	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	815	徳	島海陽沖	2.00	3.00
						73	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、2010 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、5章として、トピックスを掲載している。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を、2009年版⁴²⁾では、東北～四国地方の太平洋沿岸のGPS波浪計の観測データを基に沖合の波浪特性について紹介した。本資料(2010年版)では、東北地方の太平洋沿岸に設置されたGPS波浪計と既存の沿岸波浪計による波浪観測値の相関について紹介する。

図-9は、東北太平洋岸に設置された7基のGPS波浪計と9基の沿岸波浪計の位置関係を示す。また、表-10は、相関解析を行ったGPS波浪計と沿岸波浪計の組合せと解析に用いたデータの期間を示したものである。組合せは各GPS波浪計と最寄りの沿岸波浪計を想定した全12組であり、対象期間は各GPS波浪計の観測開始から2010年12月までとした。

図-10および11は、相関解析結果の一例として、系列3(岩手北部沖-久慈)および系列9(宮城中部沖-石巻)の有義波諸元および平均波向の散布図を示す。ここで、有義波諸元の散布図は同海域の沿岸波浪計において外洋波浪が来襲する波向(NNE～SSW; 16方位)を対象にGPS波浪計を基準とした波向毎およびそれら全波向について作成し、図中には原点を通る回帰直線と相関係数も示している。図-10および11の沿岸波浪計の平均波向(Nを0度とした時計回りの値)をみると、久慈では概ねNNW～E～SSE(16方位)、石巻では概ねESE～S～SW(16方位)の波向となっていることがわかる。そして、これら波向について有義波高の相関図を見ると、他の波向と比べて相関係数が大きく、回帰直線の傾き、すなわち波高比も大きいことが分かる。特に、系列9のN～E系の波向については、宮城中部沖は外洋から波浪が来襲するが、一方、石巻では陸から沖へ向かう短いフェッチによって発生するローカルな波浪であり、両波浪計で観測される波浪の発生要因がそもそも異なるため、相関を取る意味合い自体がないと考えられる。また、有義波周期については、回帰直線の傾き、すなわち周期比については波向による差違があまり見られないが、相関係数については大きいことがわかる。特に、系列9の場合においては、N～E系については団子状に分布しているのに対し、外洋から波浪が来襲する波向については、その傾向が改善され、回帰直線に沿う形で直線上に分布していることが分かる。

図-12は、全12組の組合せについて、有義波諸元の比(回帰係数)を波向毎に示す。図から、概ね以下のように分類が可能である。

- ①NE系の波高比が大きい(S系の波高比が小さい)地点(系列4及び6;宮古に関するもの):宮古湾の形状から外洋からの波浪はNNE～ENE系に限定される(この波向の波高比は0.5～0.6程度と相対的に大きい)。
- ②SE～SSE系の波高比が大きい地点(系列9, 10及び12;石巻, 仙台新港, 小名浜に関するもの):SE系は周辺地形によって遮蔽されないため、波高比が相対的に大きい。
- ③ENE～E系の波高比が大きい地点(上記①②以外):ENE～E系の波高比が大きい。これは、沿岸方向とほぼ直角方向から波浪が来襲し、かつ、周辺に波を遮蔽するような地形が無いからである。

以上のように、GPS波浪計と沿岸波浪計による観測波浪の相関性は波向の依存性が高いことが言える。すなわち、外洋からの波浪が来襲する波向については、それ以外の波向と比べて相関性が高く(相関係数が高く)、両波浪計で得られる波高比も大きい。一方、有義波周期に関しては、回帰直線に基づく周期比は波向による顕著な差違は見られなかったが、相関係数を見る限り、波高と同様に外洋からの波浪が来襲する波向の相関が高いことが分かった。しかしながら、図-10および11の相関解析結果においてもデータのばらつきは存在し、港湾荷役や海上工事など日々の港湾活動では単に有義波の値だけでなく、それらを時系列的に把握する必要もあることから、両波浪計による観測波浪の関係については引き続き検討する必要がある。

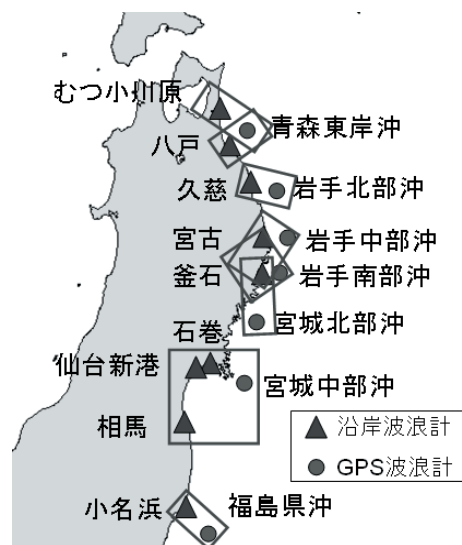


図-9 GPS波浪計と沿岸波浪計の位置

表-10 GPS 波浪計と沿岸波浪計の組合せと対象期間

系列	GPS 波浪計	沿岸波浪計	対象期間
1	青森東岸沖	むつ小川原	2008.1~2010.12
2		八戸	
3	岩手北部沖	久慈	2009.1~2010.12
4	岩手中部沖	宮古	2008.1~2010.12
5		釜石	
6	岩手南部沖	宮古	2007.1~2010.12
7		釜石	
8	宮城北部沖	釜石	2008.1~2010.12
9	宮城中部沖	石巻	2007.1~2010.12
10		仙台新港	
11		相馬	
12	福島沖	小名浜	2009.1~2010.12

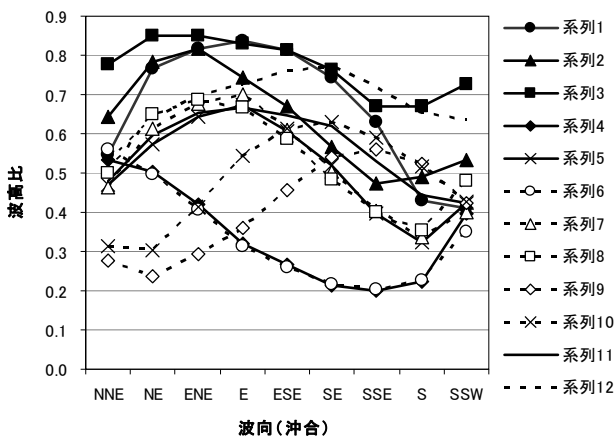
6. あとがき

本資料では、2010年1~12月に全国港湾海洋波浪情報網(ナウファス)の73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時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。

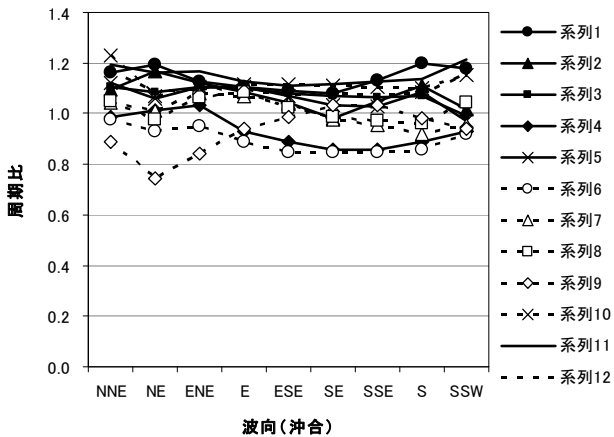
(2011年11月4日受付)

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。

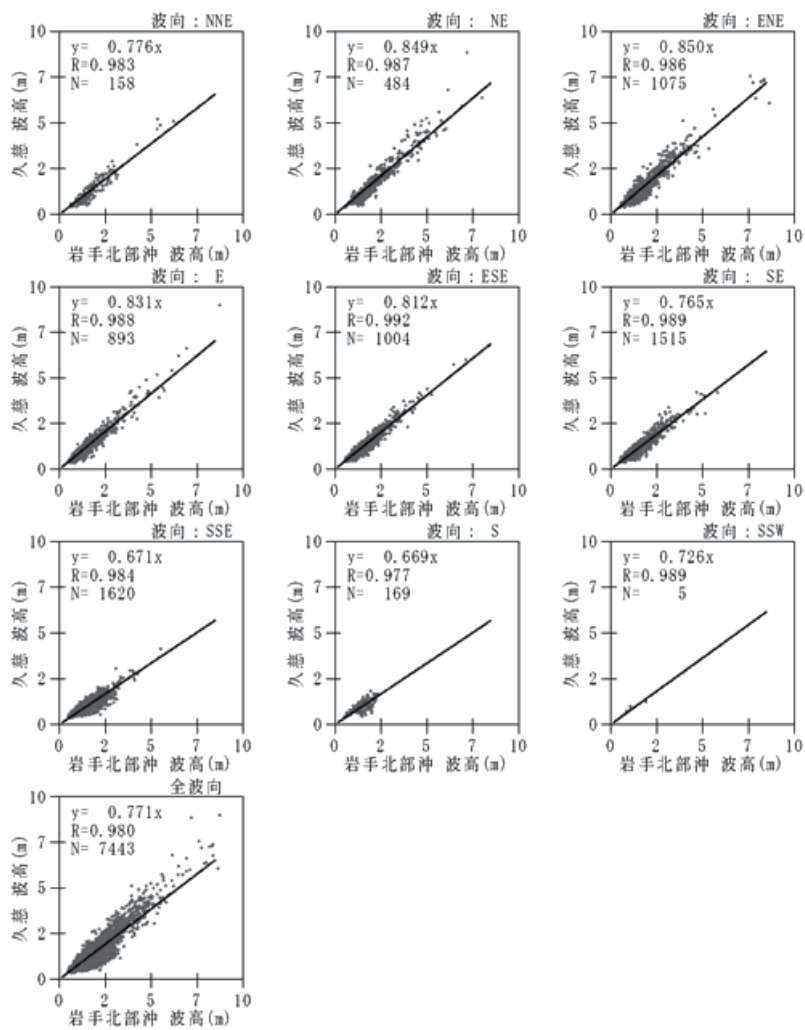


(a)有義波高の比



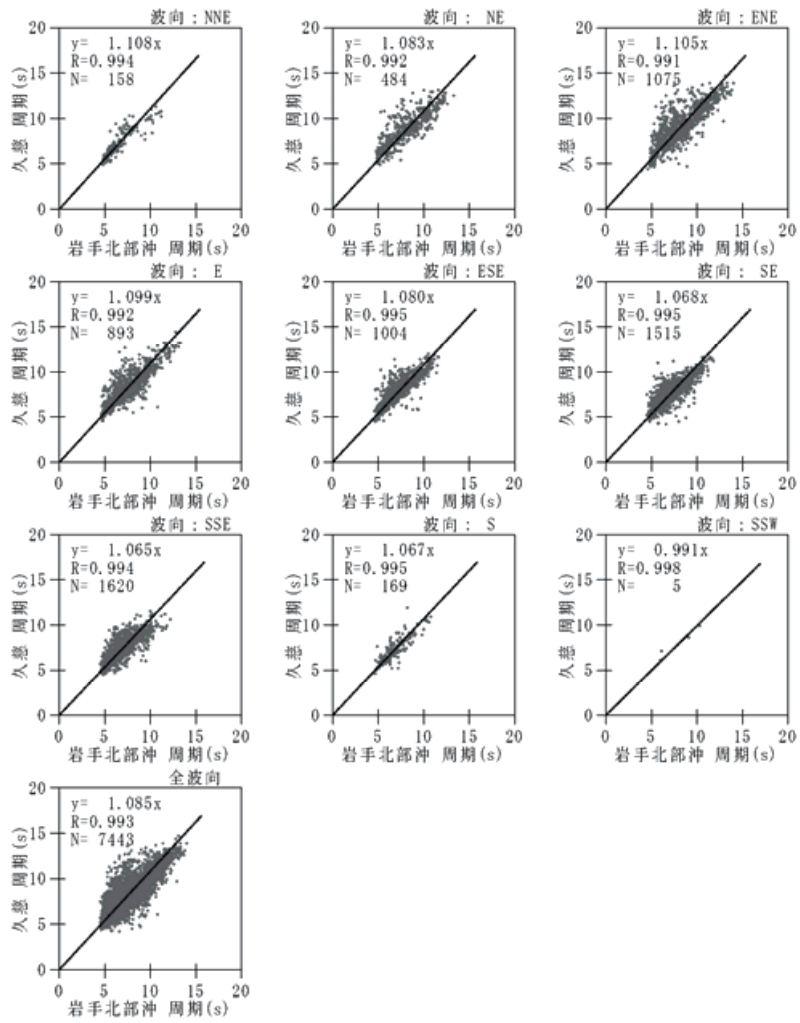
(b)有義波周期の比

図-12 GPS 波浪計と沿岸波浪計による有義波諸元の比

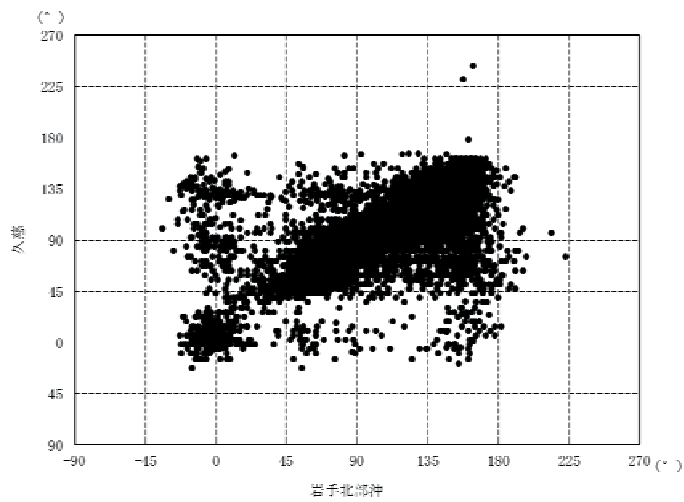


(a)有義波高

図-10 GPS 波浪計と沿岸波浪計の相関 (系列3 ; 岩手北部沖-久慈)

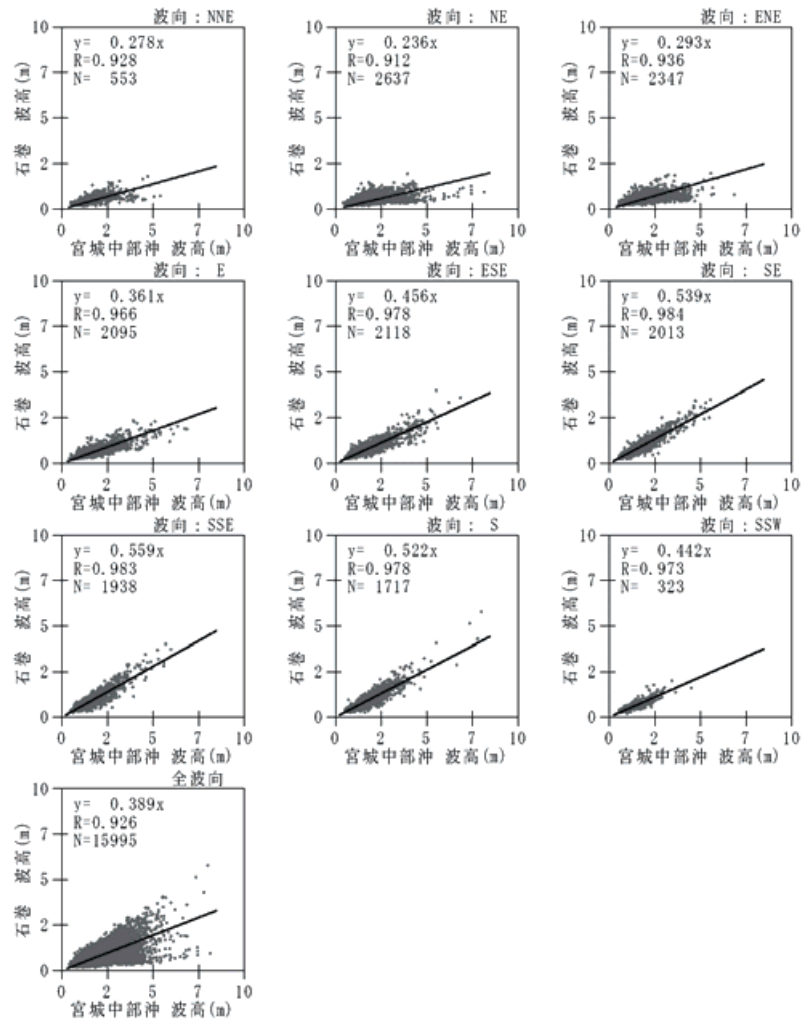


(b)有義波周期



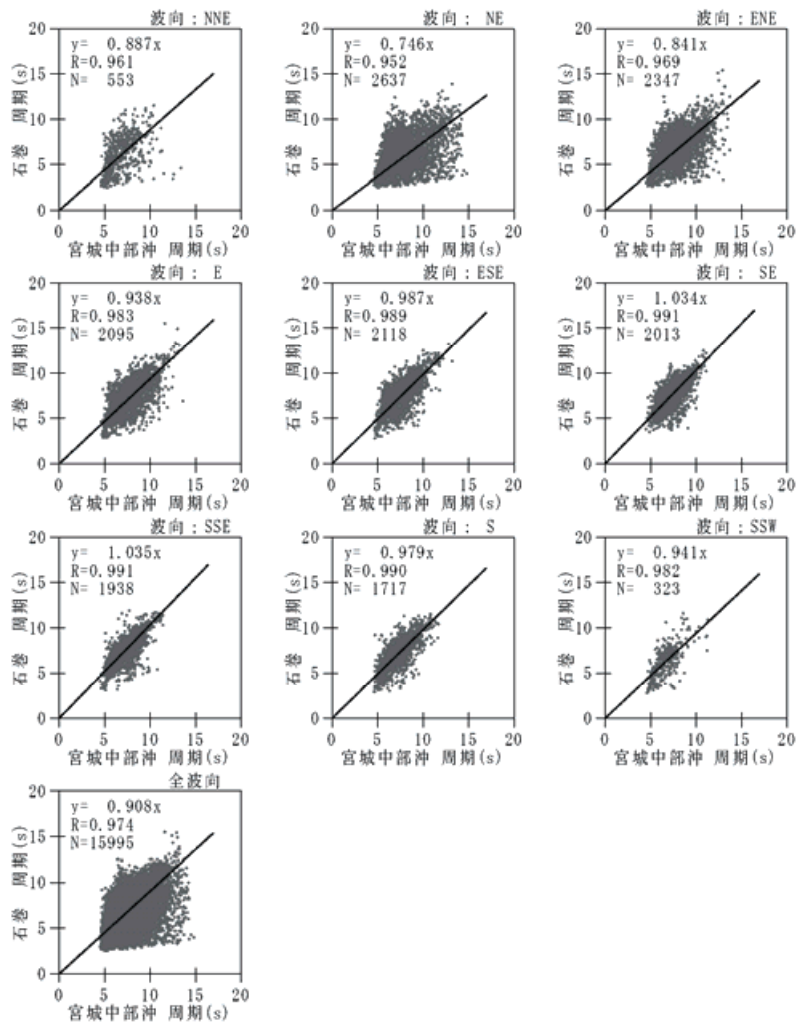
(c)平均波向

図-10 GPS 波浪計と沿岸波浪計の相関 (系列3; 岩手北部沖-久慈) (続き)

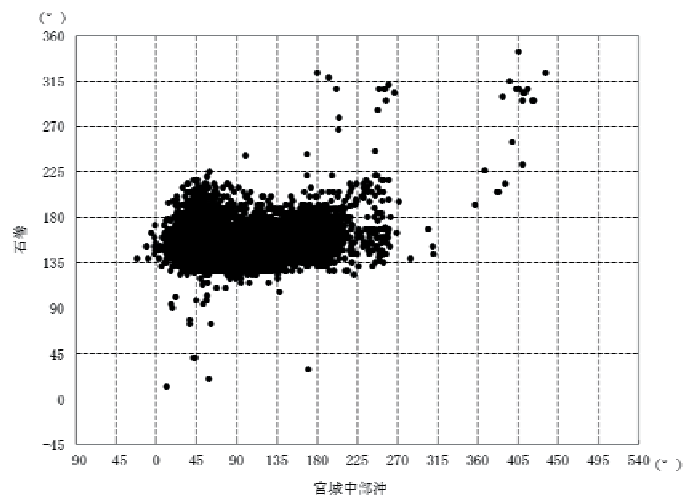


(a)有義波高

図-11 GPS 波浪計と沿岸波浪計の相関 (系列 9 ; 宮城中部沖-石巻)



(b)有義波周期



(c)平均波向

図-11 GPS 波浪計と沿岸波浪計の相関 (系列9; 宮城中部沖-石巻) (続き)

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, 2008, 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), 港湾空港技術研究所資料, No.1193, 2009, 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), 港湾空港技術研究所資料, No.1209, 2010, 93p.
- 42) 河合弘泰・佐藤 真・川口浩二・関 克己：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2009), 港湾空港技術研究所資料, No.1226, 2011, 120p.
- 43) 高橋智晴・副島 毅・佐々木徹也：波浪に関する拠点観測 3 ケ年統計 (昭和 45 年～47 年), 港湾技研資料, No.208, 1975, 58p.
- 44) 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ケ年統計(昭和 45 年～49 年), 港湾技研資料, No.234, 1976, 304p.
- 45) 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 ケ年統計 (昭和 45 年～昭和 54 年), 港湾技研資料, No.401, 1981, 711p.
- 46) 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 ケ年統計 (昭和 45 年～昭和 59 年), 港湾技研資料, No.554, 1986, 872p.
- 47) 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 ケ年統計(NOWPHAS 1970～1989), 港湾技研資料, No.744, 1993, 247p.
- 48) 永井紀彦：全国港湾海洋波浪観測 30 ケ年統計(NOWPHAS 1970-1999), 港湾空港技術研究所資料, No.1035, 2002, 388p.
- 49) 関 克己・河合弘泰・佐藤 真・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測長期データに基づく日本沿岸の季節別波浪特性の経年変化, 港湾空港技術研究所資料, No.1241, 2011, 27p.
- 50) 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.
- 51) 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 卷, 第 2 号, 1993.
- 52) 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.
- 53) 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.
- 54) 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 卷, 土木学会, 1998, pp.211-215
- 55) 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 卷, 土木学会, 1999, pp.311-315
- 56) 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 卷, 土木学会, 2006, pp.131-135.
- 57) 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 卷, pp.163-168.
- 58) 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.
- 59) 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.

- 60) 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.
- 61) 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.
- 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 1991)，1993，825p.
- 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 1992)，1993，836p.
- 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 1993)，1994，861p.
- 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 1994)，1995，861p.
- 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 1995)，1996，912p.
- 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 1996)，1997，965p.
- 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 1997)，1998，1071p.
- 69) 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.
- 70) 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.
- 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 2000)，2001，757p.
- 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 2001)，2002，752p.
- 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 2002)，CD-ROM，2003.
- 74) 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.
- 75) 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.
- 76) 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.
- 77) 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.
- 78) 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.
- 79) 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.
- 80) 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.
- 81) 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・財団法人沿岸開発技術研究センター発行：波を測る（沿岸波浪観測の手引き），2001，212p.
- 82) 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.
- 83) 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.
- 84) 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.
- 85) 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.
- 86) 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.
- 87) 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 プ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.

- 88) 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.
- 89) 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
- 90) 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
- 91) 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
- 92) 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.
- 93) 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.
- 94) 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.
- 95) 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.
- 96) 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.
- 97) 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.
- 98) 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 2010，2011，CD-ROM.
- 99) 気象庁：日々の天気，<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>.
- 100) 気象庁監修・(財)気象業務支援センター発行：気象年鑑 2011 年版，2011，240p.

港湾空港技術研究所資料 No.1248

2012.3

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 © (2012) 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