

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1265 March 2013

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2011)

川口 浩二
猪俣 勉
関 克己

独立行政法人 港湾空港技術研究所

Independent Administrative Institution,
Port and Airport Research Institute, Japan

目 次

要 旨	3
1. まえがき	4
2. 観測概要	4
2.1 観測地点および施設	4
2.2 年平均および最大有義波	9
3. 顕著な気象じょう乱と出現波浪	19
3.1 気象・海象概況と最大波	19
3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布	30
4. 各港別波浪統計	115
4.1 有義波の解析	115
4.2 周期帯別波浪の解析	115
4.3 長周期波の解析	117
5. あとがき	117
謝辞	117
参考文献	119

Annual Report on Nationwide Ocean Wave Information Network for Ports and Harbours (NOWPHAS 2011)

Koji KAWAGUCHI*

Tsutom INOMATA**

Katsumi SEKI**

Synopsis

Since 1970, the Ports and Harbours Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and its associated organizations have been conducting the Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS (NOWPHAS). Among these organizaions, the Port and Airport Research Institute (PARI) is playing an important role to process and analyze the wave records obtained at the network, and to present the wave statistics in a series of annual reports. This Technical Note of PARI covers the wave data obtained throughout the year 2011 at the 75 network stations (25 stations on the coast of the Sea of Japan, 4 stations on the East China Sea, 1 station on the Sea of Okhotsk, and 45 stations on the Pacific Ocean). Fifteen 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 technology, are included at the stations on the coast of the Pacific Ocean. Among these 75 stations, the significant wave is obtained every 20 minutes at 67 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 2011, 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
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/unit/kaisy/en/> , <http://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/>

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2011)

川口浩二*・猪股 勉**・関 克己**

要 旨

国土交通省(2000年12月以前は運輸省)港湾局は1970年以来、関係機関との相互協力の下、全国港湾海洋波浪情報網(NOWPHAS: **N**ationwide **O**cean **W**ave information network for **P**orts and **H**Arbour**S**)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2011年版であり、以下の75地点を掲載している。*印を付したGPS波浪計は2010年版の12地点から3地点増え、全15地点となった。

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，青森西岸沖*，秋田県沖*，山形県沖*

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，下田，清水，御前崎，伊勢湾，潮岬，神戸，小松島，室津，高知，上川口，荻田，細島，志布志湾，鹿児島，中城湾，平良沖，石垣沖，青森東岸沖*，岩手北部沖*，岩手中部沖*，岩手南部沖*，宮城北部沖*，宮城中部沖*，福島県沖*，静岡御前崎沖*，三重尾鷲沖*，和歌山南西沖*，徳島海陽沖*，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、67地点で連続観測による波浪観測統計を実施した。2010年以前に統計を開始した地点の中で2011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6地点(いずれも台風による)とGPS波浪計4地点(宮城北部沖は三陸沖低気圧、それ以外は台風による)の計10地点である。

那覇 : $H_{1/3}=10.22\text{m}$, $T_{1/3}=11.3\text{s}$, 5月28日22時0分(波浪観測年報掲載は1973年以降)
第二海堡 : $H_{1/3}=2.78\text{m}$, $T_{1/3}=7.0\text{s}$, 9月21日17時0分(波浪観測年報掲載は1991年以降)
下田 : $H_{1/3}=8.56\text{m}$, $T_{1/3}=11.2\text{s}$, 9月21日15時0分(波浪観測年報掲載は1988年以降)
小松島 : $H_{1/3}=4.57\text{m}$, $T_{1/3}=13.0\text{s}$, 9月2日23時20分(波浪観測年報掲載は1996年以降)
上川口 : $H_{1/3}=9.53\text{m}$, $T_{1/3}=14.6\text{s}$, 7月19日2時40分(波浪観測年報掲載は1996年以降)
平良沖 : $H_{1/3}=7.10\text{m}$, $T_{1/3}=10.2\text{s}$, 5月28日19時0分(波浪観測年報掲載は2005年以降)
宮城北部沖 : $H_{1/3}=9.49\text{m}$, $T_{1/3}=13.6\text{s}$, 1月1日11時40分(波浪観測年報掲載は2009年以降)
和歌山南西沖 : $H_{1/3}=8.58\text{m}$, $T_{1/3}=13.2\text{s}$, 7月19日13時20分(波浪観測年報掲載は2009年以降)
徳島海陽沖 : $H_{1/3}=11.30\text{m}$, $T_{1/3}=13.3\text{s}$, 7月19日5時20分(波浪観測年報掲載は2010年以降)
高知西部沖 : $H_{1/3}=11.42\text{m}$, $T_{1/3}=13.1\text{s}$, 7月19日0時40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

〒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^{3~43)}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、15年、20年、30年の節目には累年の長期波浪統計報^{44~49)}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⁵⁰⁾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^{51~59)}や、災害をもたらした高波に絞った解析の結果^{60~62)}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^{63~77)}。

本資料は、2011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。なお、後述するが、本2011年報においては、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震で発生した津波によって、東北地方太平洋側の波浪観測地点が被災を受け、多くの地点で長期欠測となっている事に注意が必要である。

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。なお、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^{3~43)}や施設台帳^{78~80)}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^{81~83)}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^{84,85)}、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^{86~88)}。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もある。このようなときには、水圧変動記録から表面波換算^{89~91)}を行い、有義波諸元を推定した。ただし、最高波高の換算精度は必ずしも十分でないため、後述の表-3、表-4、表-6.1~6.20、付表-A.1、B.1、付表-A.2、B.2では最高波高を記載していない。

本資料およびこれまでに発刊した前報等は、港湾の施設等の設計条件の設定⁹²⁾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1~60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60地点のうち、7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、43 地点（留萌、石狩新港、秋田、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、鹿島、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^{86~87)}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(株)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 61~75 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^{93,94)}。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⁹⁵⁾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2010年の年報⁴³⁾に掲載されている12基から、さらに3基を加えた計15基について掲載する。

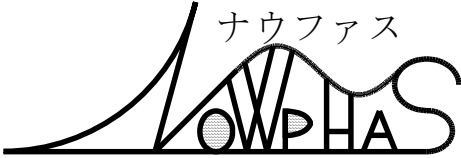
ナウファス

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



図-1 ナウファス波浪観測地点位置図 (2011年12月末現在)

表-1 波浪観測機器および設置位置 (2011年12月末現在)

整理 番号	地 点 名	波 高 計					波 向 計					長周期	スベ 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"	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	○	○
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	海象計	-29.0	1.7	39° 44' 16"	140° 00' 26"	海象計	-29.0	1.7	39° 44' 16"	140° 00' 26"	△	○
7	酒 井	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 湯 沖	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	名 瀬	海象計	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"	海象計	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"	○	○
26	那 覇	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 29"	127° 38' 51"	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 29"	127° 38' 51"	○	○
27	紋 別 (南)	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	○	○
28	釧 路	海象計	-50.1	0.9	42° 54' 38"	144° 23' 50"	海象計	-50.1	0.9	42° 54' 38"	144° 23' 50"	○	○
29	十 勝	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	△	○
30	苫 小 牧	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	○	○
31	む つ 小 川 原	USW	-43.8	0.9	40° 55' 30"	141° 25' 27"	CWD	-27.8	2.6	40° 55' 12"	141° 24' 44"	○	○
32	八 戸	USW	-27.7	1.9	40° 33' 39"	141° 34' 06"	CWD	-27.7	3.1	40° 33' 39"	141° 34' 06"	△	○
33	久 慈	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	○	○
34	宮 古	USW	-24.2	1.3	39° 38' 22"	141° 59' 09"						△	○
35	釜 石	USW	-49.8	0.9	39° 15' 54"	141° 56' 06"						△	○
36	石 巻 港	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	海象計	-24.6	0.9	35° 53' 55"	140° 45' 14"	海象計	-24.6	0.9	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	下 田	USW	-51.1	1.0	34° 38' 48"	138° 57' 11"						△	○
45	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"	△	○
46	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"	△	○
47	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"	○	○
48	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"	○	○
49	神 戸	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	△	○
50	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"	△	○
51	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"	△	○
52	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"	○	○
53	上 川 口	USW	-27.9	0.6	33° 01' 54"	133° 03' 29"						△	○
54	苅 田	USW	-9.6	1.4	33° 47' 59"	131° 04' 20"	CWD	-9.6	1.9	33° 47' 59"	131° 04' 20"	○	○
55	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"	○	○
56	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"	×	○
57	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"	○	○
58	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"	○	○
59	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"	○	○
60	石 垣 沖	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（2011年12月末現在）（続き）

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			
61	青森西岸沖	GPS	-125	海面	40° 46' 54"	139° 56' 15"							△	○
62	秋田県沖	GPS	-104	海面	40° 12' 38"	139° 39' 40"							△	○
63	山形県沖	GPS	-104	海面	38° 58' 29"	139° 36' 02"							△	○
64	青森東岸沖	GPS	-87	海面	40° 38' 00"	141° 45' 00"							○	○
65	岩手北部沖	GPS	-125	海面	40° 07' 00"	142° 04' 00"							△	○
66	岩手中部沖	GPS	-200	海面	39° 37' 38"	142° 11' 12"							○	○
67	岩手南部沖	GPS	-204	海面	39° 15' 31"	142° 05' 49"							○	○
68	宮城北部沖	GPS	-160	海面	38° 51' 28"	141° 53' 40"							○	○
69	宮城中部沖	GPS	-144	海面	38° 13' 57"	141° 41' 01"							○	○
70	福島県沖	GPS	-137	海面	36° 58' 17"	141° 11' 08"							△	○
71	静岡御前崎沖	GPS	-120	海面	34° 24' 12"	138° 16' 30"							△	○
72	三重尾鷲沖	GPS	-210	海面	33° 54' 08"	136° 15' 34"							○	○
73	和歌山南西沖	GPS	-201	海面	33° 38' 32"	135° 09' 24"							○	○
74	徳島海陽沖	GPS	-430	海面	33° 27' 38"	134° 29' 48"							△	○
75	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Z₀）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^{96~98)}が導入された。さらに21世紀に入ってからは、0.5s間隔で切れ目なく連続的にデータを取得する連続観測システムの導入が進められ、波浪情報の提供は2時間毎（1日12回）から20分間毎（1日72回）になった。また、2011年報の特記事項として、備考欄に2011年3月11日に発生した宮城県沖を震源とするM9.0の東北地方太平洋沖地震による津波で被災を受けた地点について、データの欠測期間を斜体括弧で記したが、東北～北関東の太平洋岸の沿岸波浪計（八戸～鹿島）では震災直後から2011年12月末までの約9ヶ月半、GPS波浪計（岩手北部沖～福島県沖）では震災直後から約2～6ヶ月の長期欠測となっている事に注意が必要である。

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67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、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、青森西岸沖、秋田県沖、山形県沖、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。なお、石狩新港については、通年欠測であった。

(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, 63~71)}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

2011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

2011年には、表-1の「スペクトル」の欄に◎印をつけた48地点で周期帯波高・波向き表示によるスペクトルの解析を行い、○印をつけた26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	2011年10月17日16時20分より海象計に更新
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	
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	(2011年3月11日16時0分～12月31日23時40分欠測)
33	久 慈	1996年 04月	2005年 03月	(2011年3月11日15時40分～12月31日23時40分欠測)
34	宮 古	2007年 02月	2007年 02月	(2011年3月11日14時40分～12月31日23時40分欠測)
35	釜 石	1978年 03月	2006年 02月	(2011年3月11日15時0分～12月31日23時40分欠測)
36	石 巻	1995年 03月	2005年 01月	(2011年3月11日14時40分～12月31日23時40分欠測)
37	仙 台 新 港	1979年 01月	2007年 02月	(2011年3月11日16時0分～12月31日23時40分欠測)
38	相 馬	1982年 08月	2007年 02月	(2011年3月11日14時40分～12月31日23時40分欠測)
39	小 名 浜	1980年 01月	2006年 02月	(2011年3月11日15時0分～12月31日23時40分欠測)
40	常 陸 那 珂	1979年 12月	2008年 03月	(2011年3月11日18時0分～12月31日23時40分欠測)
41	鹿 島	1972年 04月	2005年 10月	2011年1月16日11時40分より海象計に更新 (2011年3月11日18時0分～12月31日23時40分欠測)
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	
44	下 田	1988年 04月	2005年 08月	
45	清 水	1999年 11月	2005年 03月	
46	御 前 崎	1988年 04月	2005年 02月	
47	伊 勢 湾	2002年 03月	2005年 05月	
48	潮 岬	1970年 08月	2005年 01月	
49	神 戸	1971年 05月	2010年 03月	
50	小 松 島	1996年 12月	2008年 03月	
51	室 津	1990年 08月	2005年 02月	
52	高 知	1996年 12月	2005年 01月	
53	上 川 口	1996年 12月	2006年 03月	
54	苺 田	1991年 07月	2006年 03月	
55	細 島	2002年 03月	2005年 03月	
56	志 布 志 湾	1980年 04月		
57	鹿 児 島	1990年 03月	2008年 03月	
58	中 城 湾	1973年 11月	2006年 03月	
59	平 良 沖	2005年 03月	2005年 03月	
60	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	地点名	波浪観測開始	連続観測開始	備考
61	青森西岸沖	2011年 01月	2011年 01月	新規観測地点
62	秋田県沖	2011年 01月	2011年 01月	新規観測地点
63	山形県沖	2011年 01月	2011年 01月	新規観測地点
64	青森東岸沖	2009年 01月	2009年 01月	
65	岩手北部沖	2009年 03月	2009年 03月	(2011年3月11日15時20分～9月8日12時20分欠測)
66	岩手中部沖	2009年 01月	2009年 01月	(2011年3月11日15時0分～6月1日4時40分欠測)
67	岩手南部沖	2008年 01月	2008年 01月	(2011年3月11日15時0分～9月8日12時20分欠測)
68	宮城北沖	2009年 01月	2009年 01月	(2011年3月11日15時0分～5月31日23時40分欠測)
69	宮城中沖	2008年 01月	2008年 01月	(2011年3月11日15時0分～5月2日15時0分欠測)
70	福島県沖	2009年 05月	2009年 05月	(2011年3月11日15時0分～7月28日12時40分欠測)
71	静岡御前崎沖	2009年 02月	2009年 02月	
72	三重尾鷲沖	2009年 01月	2009年 01月	
73	和歌山南西沖	2009年 01月	2009年 01月	
74	徳島海陽沖	2010年 01月	2010年 01月	
75	高知西沖	2009年 01月	2009年 01月	

※備考欄の斜線括弧書きの期間は、東北地方太平洋沖地震津波によって被災を受けた結果、欠測となった期間である。

2.2 年平均および最大有義波

(1) 2011年の気象の特徴

2011年の年平均気温は、北日本から西日本にかけて平年並みで、沖縄・奄美では低かった。年降水量は、北日本日本海側でかなり多く、東・西日本日本海側、西日本太平洋側で多かった。北・東日本太平洋側、沖縄・奄美では平年並みだった。年間日照時間は、沖縄・奄美でかなり少なく、西日本で少なかった。北日本、東日本日本海側では平年並みで、東日本太平洋側では多かった。

月別・季節別にみると、2010年から2011年にかけての冬季は、冬型の気圧配置が長続きして気温の低い時期と、寒気の影響が弱く気温の高い時期との対照が、全国的に明瞭だった。12月終わりから1月末にかけては、日本付近に強い寒気が断続的に流れ込んだため冬型の気圧配置がおおむね持続して、ほぼ全国で気温が低かった。それ以外の期間では冬型の気圧配置は長続きせず、特に12月前半と2月後半は日本付近へ強い寒気が流れ込むことがほとんどなかったため、全国的に気温が高かった。また、日本付近に強い寒気が断続的に流れ込んだ12月終わりから1月末にかけては、日本海側の広い範囲で降雪量が多かった。特に12月終わりには西日本日本海側を中心に大雪が降り、西日本で冬の降雪量が多かった。なお、北・東日本日本海側では12月終わりから1月末にかけては広く大雪になったが、例年降雪量が多い2月が顕著な少雪だったため、冬の降雪量は北日本日本海側では少なく東日本日本海側でも平年並みにとどまった。

春は、期間の前半は、冬型の気圧配置となる日や冷涼な高気圧に覆われて晴れる日が多く、西日本を中心に気温はかなり低く、少雨・多照だった。期間の後半は、天気は短い周期で変化したが、前線や低気圧、台風の影響

により曇りや雨の日が多く、寒気を伴った低気圧の影響などにより、北日本を中心に低温となり、全国的に多雨・寡照となった。このため、春の気温は全国で低くなった。また、春の降水量は、北・東日本日本海側ではかなり多かった。春の日照時間は、梅雨前線の影響が顕著だった沖縄・奄美ではかなり少なかった。

夏は、平均気温が全国的に高く、各地でかなり高い時期があった。6月中旬は沖縄・奄美、6月下旬は東・西日本、7月上旬・中旬は北・東日本で気温が平年を大幅に上回り、6月下旬、7月中旬、8月中旬を中心に多くの地点で猛暑日となった。一方、北日本から西日本では7・8月下旬など、沖縄・奄美では8月上旬などに太平洋高気圧が弱まって気温が平年を下回る時期もあり、太平洋高気圧の勢力の変動に対応して気温の変動が全国的に大きかった。夏の降水量は西日本では多かった他は、平年並か少なかった。しかし、台風や前線、湿った気流などの影響により各地で大雨となった時期があった。6月中旬は西日本を中心に、6月下旬は北日本を中心に梅雨前線の影響により大雨となった。また6月下旬は台風1105号の影響により、沖縄・奄美でも大雨が降った。7月は中旬に台風1106号により東・西日本太平洋側で大雨となったほか、7月終わりには停滞した前線に向かって非常に湿った気流が流れ込み、新潟県と福島県会津では記録的な大雨が降った。また、8月上旬には台風1109号の影響により沖縄・奄美で、中旬は前線により北日本から西日本の日本海側で、下旬には前線や湿った気流により東・西日本の所々で大雨となった。

秋は、暖かい空気に覆われることが多かったため、平均気温は、東・西日本、沖縄・奄美ではかなり高く、北日本では高かった。秋の降水量は、台風や低気圧などの

影響により全国的に多く、北日本日本海側、西日本太平洋側ではかなり多かった。秋の日照時間は、期間を通じて湿った空気の影響を受けやすかった沖縄・奄美ではかなり少なく、統計を開始した1946年以降最も少ない値となった。一方、9月に晴れの日が多かった東日本日本海側ではかなり多かった。

2011年の台風の発生数は21個（平年は25.6個）で、1951年の統計開始以降で2003年と並び4番目に少なかった。台風の発生数が少ないこともあり、日本への接近数は9個（平年値11.4個）で平年を下回ったが、上陸数は、台風1106号、1112号、1115号の3個（平年値2.7個）で平年並みであった。地域別にみると九州南部への接近数が6個（平年値3.3個）と多く、四国地方に2個、東海地方に1個の台風が上陸した。

(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。特に前述したように2011年の東北地方太平洋沖地震津波によって被災を受けた東北地方太平洋側の殆どの観測地点では、測得率が50%を下回っている。

表-4は、各観測地点における既往最大有義波とそれに対応する最高波を示したものである。2011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6地点（那覇、第二海堡、下田、小松島、上川口および平良沖）であり、いずれも台風によるものであった。

那覇（波浪観測年報掲載は1973年以降）：

$H_{1/3}=10.22\text{m}$, $T_{1/3}=11.3\text{s}$, 5月28日22時0分

第二海堡（波浪観測年報掲載は1991年以降）：

$H_{1/3}=2.78\text{m}$, $T_{1/3}=7.0\text{s}$, 9月21日17時0分
下田（波浪観測年報掲載は1988年以降）：

$H_{1/3}=8.56\text{m}$, $T_{1/3}=11.2\text{s}$, 9月21日15時0分
小松島（波浪観測年報掲載は1996年以降）：

$H_{1/3}=4.57\text{m}$, $T_{1/3}=13.0\text{s}$, 9月2日23時20分
上川口（波浪観測年報掲載は1996年以降）：

$H_{1/3}=9.53\text{m}$, $T_{1/3}=14.6\text{s}$, 7月19日2時40分
平良沖（波浪観測年報掲載は2005年以降）：

$H_{1/3}=7.10\text{m}$, $T_{1/3}=10.2\text{s}$, 5月28日19時0分

また、GPS波浪計としては、本2011年報から統計を開始した3地点（青森西岸沖、秋田県沖および山形県沖）を除くと4地点であり、宮城北部沖は三陸沖低気圧、それ以外の3地点は台風1106号によるものであった。

宮城北部沖（波浪観測年報掲載は2009年以降）：

$H_{1/3}=9.49\text{m}$, $T_{1/3}=13.6\text{s}$, 1月1日11時40分
和歌山南西沖（波浪観測年報掲載は2009年以降）：

$H_{1/3}=8.58\text{m}$, $T_{1/3}=13.2\text{s}$, 7月19日13時20分
徳島海陽沖（波浪観測年報掲載は2010年以降）：

$H_{1/3}=11.30\text{m}$, $T_{1/3}=13.3\text{s}$, 7月19日5時20分
高知西部沖（波浪観測年報掲載は2009年以降）：

$H_{1/3}=11.42\text{m}$, $T_{1/3}=13.1\text{s}$, 7月19日0時40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、表-3の対応最高波の欄で「-」のある地点の内、通年欠測であった石狩新港を除く14地点では、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が、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、対応最高波の諸元を掲載していない。また、石狩新港については、年間を通して欠測であったため、最大有義波の諸元も記載していない。

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 (2011年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	留萌	USW	-49.8	6.70	10.5	9.04	9.8	12月23日19時0分	日本海低気圧
2	石狩新港	USW	-22.4	-	-	-	-	-	
3	瀬棚	USW	-52.9	6.72	9.3	11.91	9.2	1月20日14時0分	冬型気圧配置
4	青森	USW	-24.9	1.38	4.1	2.57	4.3	9月22日2時20分	台風1115号
5	深浦	USW	-51.0	7.02	10.4	9.31	10.5	11月25日1時40分	冬型気圧配置
6	秋田	USW	-29.4	7.10	11.7	11.28	10.8	11月24日21時20分	冬型気圧配置
7	酒田	USW	-45.9	6.38	10.3	9.18	10.9	11月24日22時40分	冬型気圧配置
8	* 新潟沖	USW	-34.5	5.48	9.7	-	-	12月26日2時	冬型気圧配置
9	直江津	USW	-32.7	5.33	8.5	7.94	9.7	12月26日0時40分	冬型気圧配置
10	* 富山	USW	-20.0	4.81	8.3	7.38	8.4	9月21日16時	台風1115号
11	* 伏木富山	USW	-46.4	3.95	7.6	5.53	7.7	9月21日16時	台風1115号
12	輪島	USW	-52.0	5.65	9.9	10.05	10.0	12月25日21時0分	冬型気圧配置
13	金沢	USW	-21.1	5.96	10.2	8.23	9.0	11月24日10時0分	冬型気圧配置
14	福井	USW	-36.7	6.88	10.1	12.42	10.4	1月16日4時20分	冬型気圧配置
15	敦賀	USW	-18.8	4.32	9.0	6.35	8.5	11月20日18時40分	冬型気圧配置
16	柴山	USW	-41.1	6.03	10.7	11.18	11.0	1月16日21時0分	冬型気圧配置
17	* 柴山(港内)	USW	-11.1	1.83	8.4	3.09	7.7	9月21日10時	台風1115号
18	鳥取	USW	-30.9	5.46	9.7	8.85	9.9	1月16日9時40分	冬型気圧配置
19	* 境港	USW	-12.0	2.96	7.8	4.08	7.7	7月19日20時	台風1106号
20	* 浜田	USW	-50.1	6.23	10.0	9.24	9.0	2月12日12時	冬型気圧配置
21	藍島	USW	-21.1	4.10	9.0	6.38	7.6	10月22日19時40分	日本海低気圧
22	玄界灘	USW	-39.5	5.88	9.9	8.93	9.3	12月1日0時0分	北高型
23	伊王島	USW	-31.9	4.85	13.4	7.24	14.3	8月7日3時40分	台風1109号
24	* 熊本	空中発射	-4.2	0.99	4.6	1.63	5.0	5月29日16時	南岸低気圧
25	名瀬	USW	-54.6	6.28	9.2	8.76	8.9	1月15日22時0分	冬型気圧配置
26	那覇	USW	-51.0	10.22	11.3	-	-	5月28日22時0分	台風1102号
27	紋別(南)	USW	-52.6	5.54	13.6	7.25	14.3	2月14日2時40分	冬型気圧配置
28	釧路	USW	-50.1	4.36	8.4	8.06	8.0	12月23日1時40分	日本海低気圧
29	十勝	USW	-23.0	4.19	8.1	6.19	7.0	12月22日23時20分	日本海低気圧
30	苫小牧	USW	-50.7	4.43	8.4	7.93	8.6	11月24日3時40分	日本海低気圧
31	むつ小川原	USW	-43.8	5.91	9.6	8.40	9.7	5月30日22時20分	三陸沖低気圧
32	八戸	USW	-27.7	6.52	11.4	9.94	12.2	1月1日2時0分	三陸沖低気圧
33	久慈	USW	-49.5	3.78	11.2	5.78	11.0	1月2日16時20分	冬型気圧配置
34	宮古	USW	-24.2	4.83	10.8	6.50	12.3	1月1日2時0分	三陸沖低気圧
35	釜石	USW	-49.8	6.24	12.8	10.01	13.1	1月1日3時0分	三陸沖低気圧
36	石巻	USW	-20.8	1.84	6.1	2.82	6.2	2月24日18時40分	高気圧後面
37	仙台新港	USW	-21.3	2.57	11.8	3.55	11.7	2月23日20時0分	高気圧後面
38	相馬	USW	-17.1	4.99	14.0	6.63	13.8	1月1日15時40分	東方海上低気圧
39	小名浜	USW	-23.8	5.02	14.1	6.70	15.4	1月2日7時0分	冬型気圧配置
40	常陸那珂	USW	-30.3	4.85	11.8	7.46	13.6	1月1日11時40分	三陸沖低気圧
41	鹿島	USW	-24.0	5.72	13.1	7.69	12.8	1月1日14時40分	東方海上低気圧
42	第二海堡	USW	-28.8	2.78	7.0	-	-	9月21日17時0分	台風1115号
43	アシカ島	USW	-21.7	3.17	8.3	5.40	9.6	9月21日14時20分	台風1115号
44	下田	USW	-51.1	8.56	11.2	-	-	9月21日15時0分	台風1115号
45	清水	USW	-51.8	1.02	5.9	1.60	5.4	12月23日0時0分	日本海低気圧
46	御前崎	USW	-22.8	8.23	11.2	-	-	7月18日16時20分	台風1106号
47	伊勢湾	USW	-26.9	1.90	5.3	2.82	5.7	9月3日5時20分	台風1112号
48	潮岬	USW	-54.7	11.06	14.3	-	-	9月2日16時40分	台風1112号
49	神戸	USW	-17.0	2.21	6.1	3.88	5.6	11月19日13時40分	二つ玉低気圧
50	小松島	USW	-20.8	4.75	13.0	-	-	9月2日23時20分	台風1112号
51	室津	USW	-27.7	7.87	14.6	10.82	15.4	7月19日10時20分	台風1106号
52	高知	USW	-24.1	9.10	14.0	-	-	7月19日10時40分	台風1106号
53	上川口	USW	-27.9	9.53	14.6	-	-	7月19日2時40分	台風1106号
54	荻田	USW	-9.6	1.70	4.2	-	-	8月6日9時20分	台風1109号
55	細島	USW	-48.3	10.25	12.0	-	-	7月19日4時0分	台風1106号
56	* 志布志湾	USW	-35.0	7.41	15.8	11.91	14.7	7月19日0時	台風1106号
57	鹿児島	USW	-35.0	1.15	4.5	1.92	3.9	6月26日9時0分	台風1105号
58	中城湾	USW	-39.6	11.02	11.5	-	-	8月5日9時0分	台風1109号
59	平良沖	USW	-44.1	7.10	10.2	-	-	5月28日19時0分	台風1102号
60	石垣沖	USW	-34.8	3.72	8.2	-	-	5月28日15時40分	台風1102号

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 (2011年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
61	青森西岸沖	G P S	-125	7.68	10.8	12.37	11.5	11月24日23時20分	冬型気圧配置
62	秋田県沖	G P S	-104	7.35	11.0	11.43	11.2	11月24日18時40分	冬型気圧配置
63	山形県沖	G P S	-104	7.31	11.7	12.34	10.3	12月23日12時0分	日本海低気圧
64	青森東岸沖	G P S	-87	3.14	11.1	4.51	10.5	1月1日11時40分	三陸沖低気圧
65	岩手北部沖	G P S	-125	8.98	14.2	12.18	13.7	1月1日21時0分	東方海上低気圧
66	岩手中部沖	G P S	-200	7.36	11.2	11.49	10.9	9月22日8時40分	台風1115号
67	岩手南部沖	G P S	-204	9.37	12.5	14.32	14.0	1月1日6時40分	三陸沖低気圧
68	宮城北部沖	G P S	-160	9.49	13.6	12.02	13.4	1月1日11時40分	三陸沖低気圧
69	宮城中部沖	G P S	-144	8.32	13.3	12.01	12.6	1月1日15時20分	東方海上低気圧
70	福島県沖	G P S	-137	7.30	10.6	11.74	11.6	9月21日22時40分	台風1115号
71	静岡御前崎沖	G P S	-120	10.52	11.8	15.92	14.9	9月21日15時40分	台風1115号
72	三重尾鷲沖	G P S	-210	10.91	13.5	17.19	14.9	9月21日9時40分	台風1115号
73	和歌山南西沖	G P S	-201	8.58	13.2	11.51	17.5	7月19日13時20分	台風1106号
74	徳島海陽沖	G P S	-430	11.30	13.3	17.57	13.3	7月19日5時20分	台風1106号
75	高知西部沖	G P S	-309	11.42	13.1	16.67	13.6	7月19日0時40分	台風1106号

(3) 2011年の波候特性

2011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5じょう乱を挙げると以下になるが、

2010年12月29日～2011年1月2日

(冬型気圧配置, 二つ玉低気圧→冬型気圧配置)

5月28日～5月31日(台風1102号)

7月16日～7月24日(台風1106号)

9月17日～9月23日(台風1115号, 台風1116号)

11月19日～11月22日(二つ玉低気圧→冬型気圧配置)
 前述したように2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震津波によって東北地方太平洋岸の沿岸波浪計が長期欠測となったことから、2011年報では、じょう乱抽出にあたっては同海域に設置されているGPS波浪計のデータを考慮した。年最大有義波高を既往最大有義波高と比較すると、年最大有義波高が既往最大有義波高の90%以上の地点は9地点であり、昨年より1つ多かった。また、70%未満の地点は25地点であり、昨年の30地点より少なかった。

2011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、東北・北陸地方で若干低く、山陰地方で若干高い傾向が見られたが、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、新潟沖の-17cmであった。太平洋側(オホーツク海沿岸も含む)では、東北以北がやや低く、それ以外はやや高い傾向が見られた。全地点平均では1cm低く、平年値と最も差が大きかった地点は、仙台新港の-21cmであった。なお、平年値とは1970年から2004年までの波浪観測長期統計値を意味しており、以下に月別に特徴を述べる。

①1月

月平均有義波高は、日本海側では平年値よりかなり高く、全地点平均では平年値より26cm高かった。平年値

より最も高かったのは福井で63cm高く、ついで名瀬が46cm高かった。太平洋側では、関東以西は概ね低かったが、東北地方や北海道は高い地点と低い地点が混在していた。全地点平均では4cm低く、最も高かったのは紋別(南)で55cm高く、最も低かったのは十勝で31cm低かった。

②2月

月平均有義波高は、日本海側では、全般的にかなり低く、全地点平均では25cm低かった。平年値より最も低かったのは金沢で55cm低かった。一方、太平洋側は、東北北部を除いて平年値並かやや高い地点が多く、全地点平均では8cm高かった。なお、紋別(南)が90cmと突出して高く、ついで常陸那珂が30cm高かった。

③3月

月平均有義波高は、日本海側では、多くの地点で平年値より高く、全地点平均では8cm高かった。平年値より最も高かったのは輪島で28cm高かった。一方、太平洋側ではほとんどの地点で平年より低く、全地点平均では21cm低かった。平年値より最も低かったのは久慈で46cm低かった。

④4月

月平均有義波高は、日本海側では、多くの地点で平年値より高く、全地点平均では10cm高かった。平年値より最も高かったのは浜田で27cm高かった。太平洋側は、概ね平年値に近く、全地点平均では2cm高かった。平年値より最も高かったのは、紋別(南)で27cm高く、平年値より最も低かったのは細島で10cm低かった。

⑤5月

月平均有義波高は、日本海側では、ほとんどの地点で平年値より高く、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柴山で30cm高かつ

た。太平洋側では、ほとんど観測値がない苅田の 58cm を除いて平年並みかやや高かった。苅田を除いて平年値より最も高かったのは、紋別（南）で 36cm 高かった。全地点平均では平年値より 9cm 高かった。

⑥6月

月平均有義波高は、日本海側では、ほとんどの地点で平年値より低く、全地点平均では平年値より 5cm 低かった。平年値より最も低かったのは玄界灘で 22cm 低かった。太平洋側では、ほとんど観測値がない苅田の+63cm を除いて概ね平年値並であった。苅田を除いて平年値より最も低かったのは紋別（南）で 21cm 低く、最も高かったのは中城湾で 21cm 高かった。全地点平均では 2cm 高かった。

⑦7月

月平均有義波高は、日本海側では、北陸以北では平年値より低く、山陰以西では平年値並であった。平年値より最も低かったのは酒田で 18cm 低かった。全地点平均では 6cm 低かった。太平洋側では、関東以西で一般的に高く、ほとんど観測値がない苅田の 61cm を除いて、最も高かった潮岬では 58cm 高かった。全地点平均では 12cm 高かった。

⑧8月

月平均有義波高は、日本海側では、ほとんどの地点で平年値より低く、全地点平均では 8cm 低かった。最も低かった柴山では 17cm 低かった。太平洋側では、北日本で平年値より低く、西日本で平年値より高かった。平年値より最も高かった潮岬では 92cm 高く、最も低かった紋別（南）では 28cm 低かった。全地点平均では 7cm 高かった。

⑨9月

月平均有義波高は、日本海側では、東北以北では平年値より低く、北陸以西では平年値よりかなり高かった。平年値より最も高かった浜田では 48cm 高く、最も低かった酒田では 17cm 低かった。全地点平均では 8cm 高かった。太平洋側では、台風の影響により西日本で平年値より非常に高く、最も高かった潮岬で 102cm、ついで高知と上川口で 45cm 高かった。全地点平均では、24cm も高かった。

⑩10月

月平均有義波高は、日本海側では、東北でやや高く、その他ではやや低く、全地点平均では 3cm 低かった。最も高かったのは秋田で 42cm 高く、最も低かったのは名瀬で 20cm 低かった。太平洋側では、ほとんどの地点で平年値より低く、全地点平均では 12cm 低かった。最も低かったむつ小川原で 35cm 低かった。

⑪11月

月平均有義波高は、日本海側では、全地点で、平年値より低く、全地点平均では 14cm 低かった。最も低かった金沢では 26cm 低かった。太平洋側では、北日本で平年値よりやや高かったが、その他は平年並で、全地点平均では平年値と同じであった。

⑫12月

月平均有義波高は、日本海側では、ほとんどの地点で平年値より高く、全地点平均では 23cm 平年値より高かった。最も高かった新潟沖は平年値より 113cm と突出して高かった。太平洋側では、ほとんどの地点でやや低く、全地点平均では平年値より 4cm 低かった。最も低かった細島では 19cm 低かった。

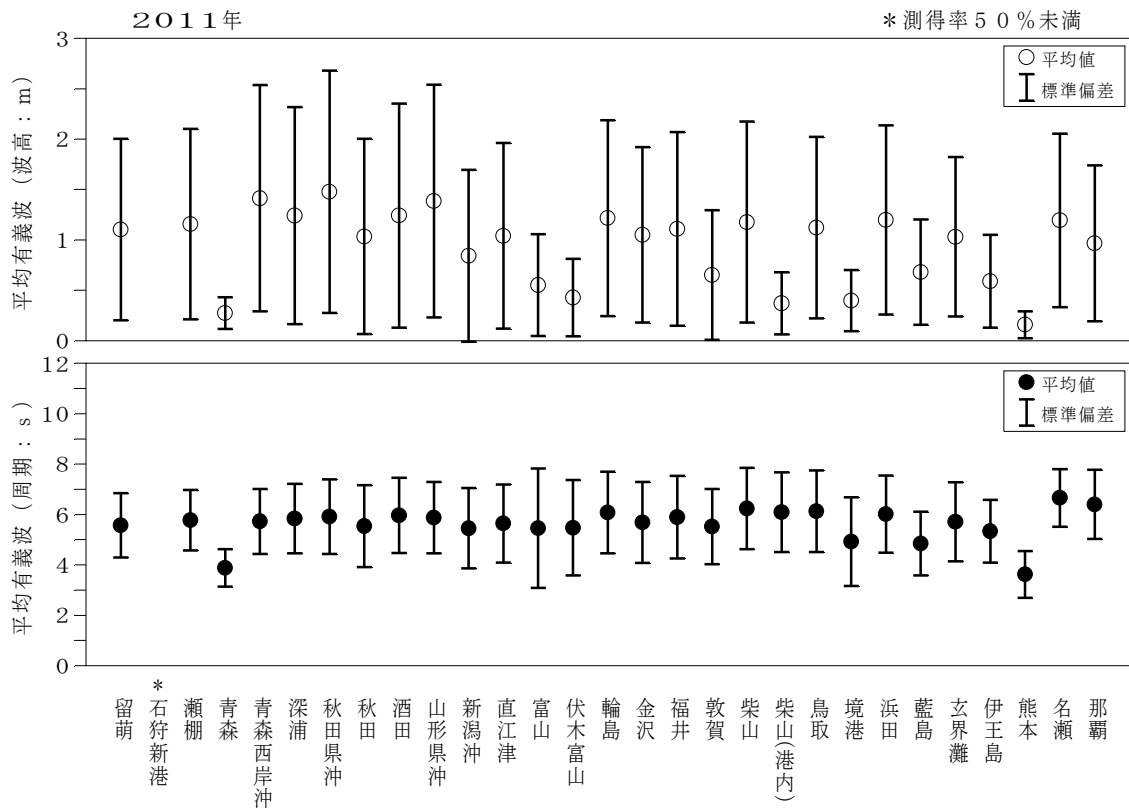
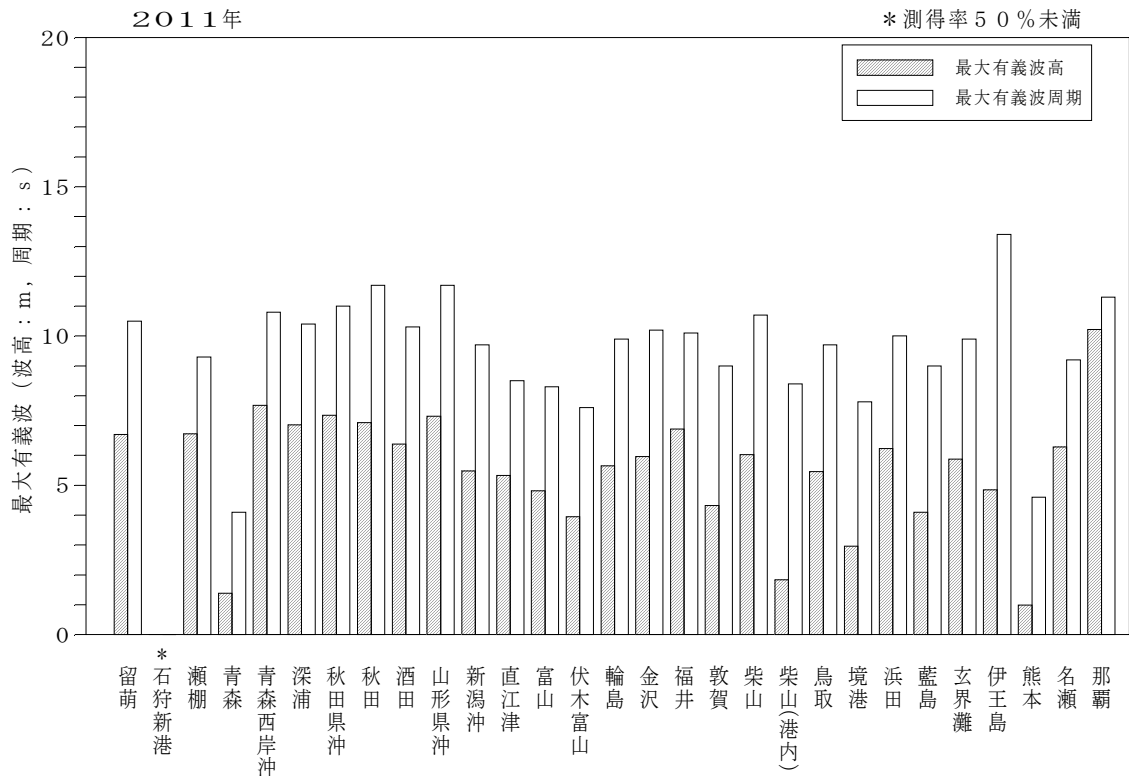


図-2.1 年最大および平均有義波 (日本海側)

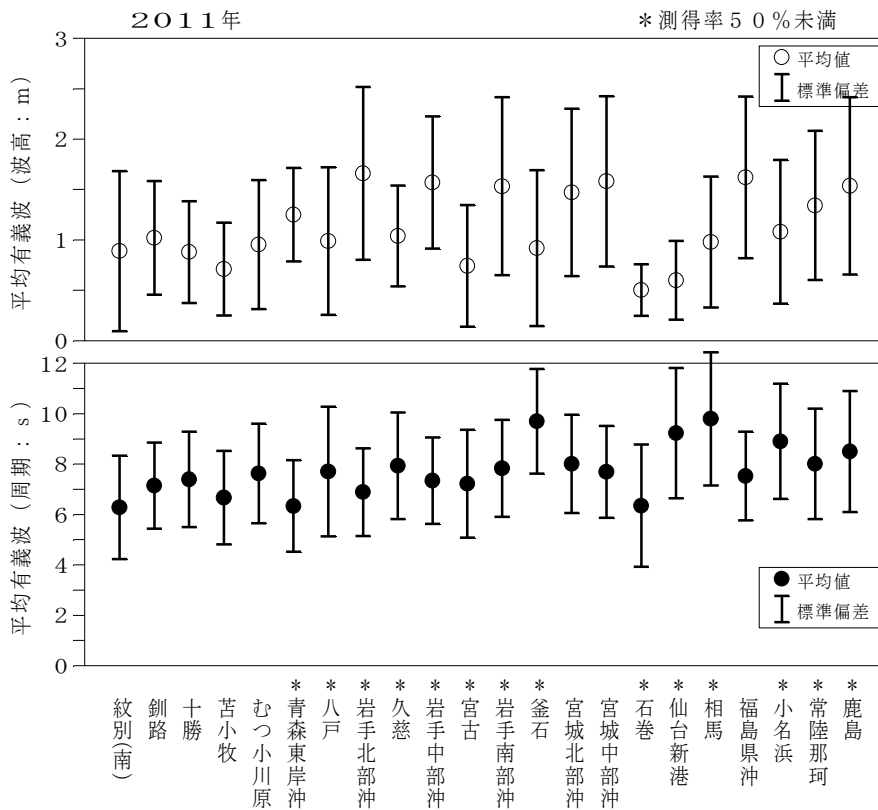
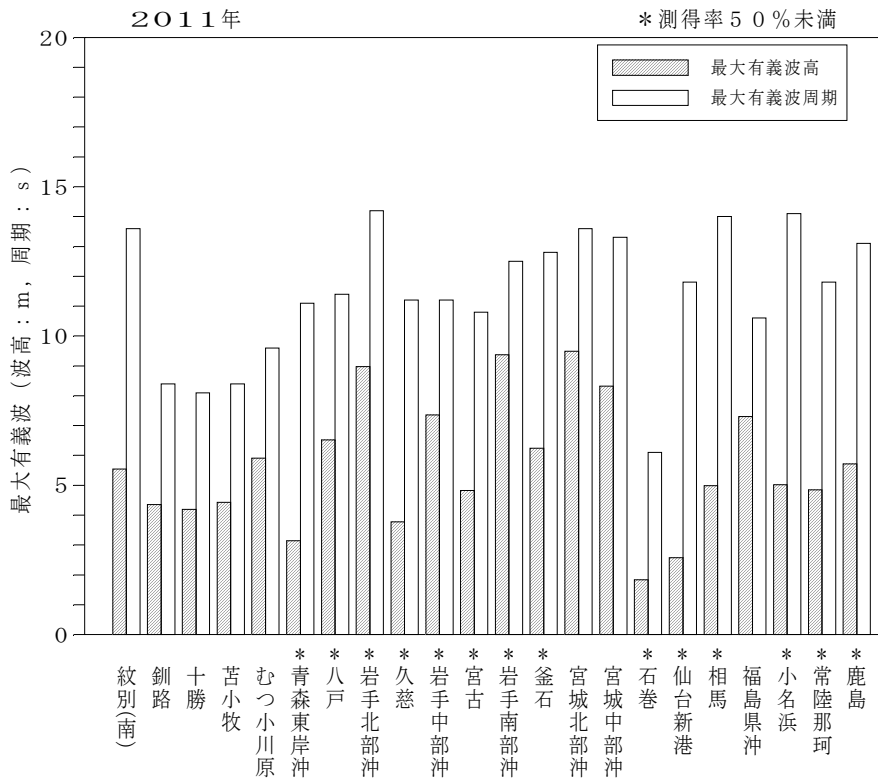


図-2.2 年最大および平均有義波 (太平洋側①)

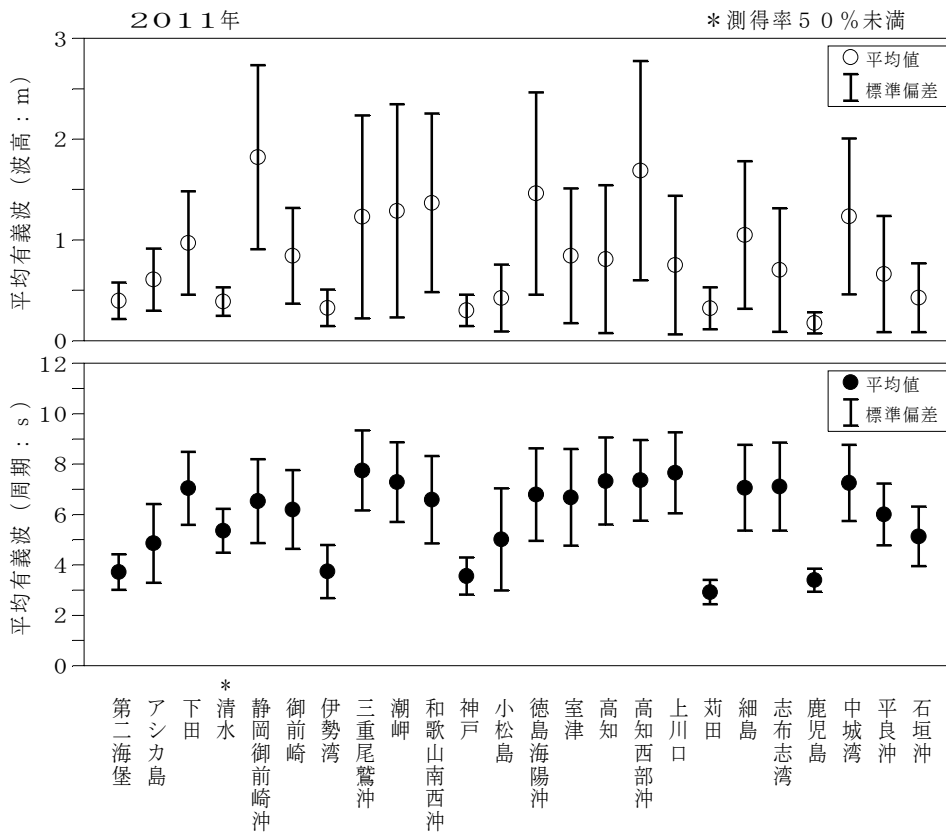
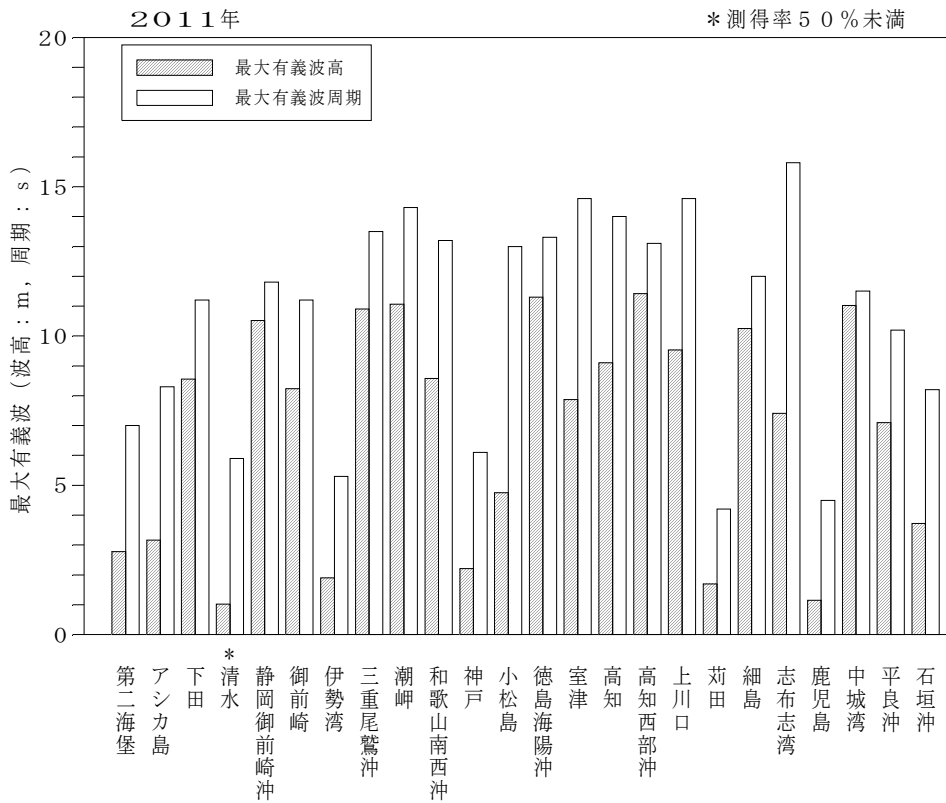


図-2.3 年最大および平均有義波 (太平洋側②)

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 (2011年12月時点)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	* 留萌	U SW	-49.8	7.83	10.6	—	—	04年 9月 8日14時	台風0418号
2	石狩新港	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-34.5	8.48	7.9	—	—	05年12月22日12時	冬型気圧配置
9	* 直江津	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-46.4	6.53	8.4	—	—	04年10月20日22時	台風0423号
12	輪島	U SW	-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	U SW	-20.2	8.14	10.3	—	—	01年12月15日 6時	冬型気圧配置
14	福井	U SW	-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	U SW	-18.8	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	U SW	-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)	U SW	-11.1	2.60	9.4	—	—	04年10月20日18時	台風0423号
18	* 鳥取	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-39.5	8.03	9.7	—	—	04年 8月30日18時	台風0416号
23	* 伊王島	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-52.9	10.22	11.3	—	—	11年 5月28日22時 0分	台風1102号
27	紋別(南)	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-21.3	5.87	10.0	—	—	07年 9月 7日12時20分	台風0709号
38	* 相馬	U SW	-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	U SW	-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	U SW	-30.3	7.59	10.4	—	—	06年10月 6日22時	南岸低気圧
41	* 鹿島	U SW	-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	U SW	-28.8	2.78	7.0	—	—	11年 9月21日17時 0分	台風1115号
43	* アシカ島	U SW	-21.7	6.12	8.0	—	—	98年 9月16日 8時	台風9805号
44	下田	U SW	-51.1	8.56	11.2	—	—	11年 9月21日15時 0分	台風1115号
45	* 清水	U SW	-51.8	4.79	16.4	8.41	14.8	02年10月 1日20時	台風0221号
46	御前崎	U SW	-22.8	8.91	10.6	—	—	05年 8月25日20時40分	台風0511号
47	* 伊勢湾	U SW	-26.9	3.13	6.8	4.68	6.4	04年 8月31日 0時	台風0416号
48	潮岬	U SW	-54.7	11.20	15.1	18.99	14.6	07年 7月15日 2時 0分	台風0704号
49	* 神戸	U SW	-17.0	3.77	7.3	7.03	6.4	93年 9月 4日 6時	台風9313号
50	小松島	U SW	-20.8	4.75	13.0	—	—	11年 9月 2日23時20分	台風1112号
51	* 室津	U SW	-26.8	13.55	15.8	—	—	04年10月20日14時	台風0423号
52	* 高知	U SW	-24.1	12.49	16.4	—	—	04年10月20日14時	台風0423号
53	上川口	U SW	-27.9	9.53	14.6	—	—	11年 7月19日 2時40分	台風1106号
54	荻田	U SW	-9.6	3.76	6.9	—	—	06年 9月17日20時 0分	台風0613号
55	細島	U SW	-48.3	11.88	13.5	—	—	07年 8月 2日15時20分	台風0705号
56	* 志布志湾	U SW	-35.0	10.30	15.2	—	—	07年 7月14日14時	台風0704号
57	* 鹿児島	U SW	-24.1	4.09	7.0	—	—	04年 9月 7日 6時	台風0418号
58	中城湾	U SW	-39.6	13.61	14.9	—	—	07年 7月13日 5時40分	台風0704号
59	平良沖	U SW	-44.1	7.10	10.2	—	—	11年 5月28日19時 0分	台風1102号
60	石垣沖	U SW	-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、2011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 (2011年12月時点)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
61	青森西岸沖	G P S	-125	7.68	10.8	12.37	11.5	11年11月24日23時20分	冬型気圧配置
62	秋田県沖	G P S	-104	7.35	11.0	11.43	11.2	11年11月24日18時40分	冬型気圧配置
63	山形県沖	G P S	-104	7.31	11.7	12.34	10.3	11年12月23日12時0分	日本海低気圧
64	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
65	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
66	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
67	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
68	宮城北部沖	G P S	-160	9.49	13.6	12.02	13.4	11年1月1日11時40分	三陸沖低気圧
69	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
70	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
71	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
72	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
73	和歌山南西沖	G P S	-201	8.58	13.2	11.51	17.5	11年7月19日13時20分	台風1106号
74	徳島県海陽沖	G P S	-430	11.30	13.3	17.57	13.3	11年7月19日5時20分	台風1106号
75	高知西部沖	G P S	-309	11.42	13.1	16.67	13.6	11年7月19日0時40分	台風1106号

注1) 網掛けの地点は、2011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	12/29(2010) ~01/02	日本列島ほぼ全域	冬型気圧配置, 二つ玉低気圧→冬型気圧配置
2	01/06~01/08	関東以北の太平洋側および日本海側	冬型気圧配置
3	01/15~01/18	日本列島ほぼ全域	冬型気圧配置
4	02/11~02/15	東方以北の日本海側を除く全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置→南岸低気圧
5	02/17~02/19	山陰と紀伊半島以東の太平洋側	南岸低気圧
6	03/15~03/17	北海道と東北地方太平洋側を除く全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
7	04/22~04/25	北海道から九州の太平洋側	日本海低気圧
8	05/28~05/31	北海道日本海側を除く全域	台風1102号
9	06/24~06/27	東海以西の太平洋側と九州及び南西諸島	台風1105号
10	07/16~07/24	北海道と北陸以北の日本海側を除く全域	台風1106号
11	08/02~08/08	関東以西の太平洋側と東シナ海沿岸	台風1109号
12	08/26~09/07	北陸以北の日本海側を除く全域	台風1112号
13	09/17~09/23	北海道日本海側とオホーツク海側を除く全域	台風1115号, 台風1116号
14	10/25~10/26	島根半島以北の日本海側と北海道及び南西諸島	日本海低気圧→オホーツク海低気圧
15	11/19~11/22	日本列島ほぼ全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
16	11/23~11/26	北海道と日本海側及び先島諸島	日本海低気圧→冬型気圧配置
17	12/02~12/05	日本列島ほぼ全域	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
18	12/08~12/10	山陰と北陸と東シナ海側及び南西諸島	冬型気圧配置
19	12/22~12/28	本州から九州の太平洋側を除く全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
20	12/29~12/31	北陸以北の日本海側と北海道及び先島諸島	日本海低気圧→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

2011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2011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⁹⁹⁾も用いた。ただし、例年、じょう乱の抽出の際に用いるナウファス波浪観測値としては、GPS波浪計を除く沿岸波浪計のみを対象としてきたが、前述したように、東北地方太平洋側の多くの沿岸波浪計が長期欠測となったために、同海域ではGPS波浪計の観測値を用いることとした。

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、括弧書きで各じょう乱期間内に全国のナウファス地点（沿岸波浪計）で観測された第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¹⁰⁰⁾である。各地の最大風速は気象年鑑¹⁰¹⁾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欠測があり、必ずしも期間内の最大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-4.21~4.28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、2011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ため、年をまたいで翌2012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) 2010年12月29日~2011年1月2日(久慈8.10m, むつ小川原7.95m)

図-3.1, 4.1に示すように、12月28日に朝鮮半島東岸の日本海にあった低気圧が、発達しながら東北地方を通過し、29日には三陸沖に進んで冬型の気圧配置となった。その後、低気圧は東進していったが、30日には別の低気圧が日本海に進み、四国沖に発生した低気圧と二つ玉低気圧の形になった。この低気圧は発達しながら東進し、31日午後には三陸沖へ達して強い冬型の気圧配置と

なった。低気圧は発達を続けながら徐々に東進したが、強いシベリア高気圧の影響もあって強い冬型の気圧配置は2日朝まで続いた。その後は、西日本からしだいに冬型が緩んでいった。

12月28日夜には、発達して東進する日本海の低気圧の影響により、東海から四国の太平洋側および山陰西部と奄美・沖縄を除く九州で3m以上の波高となった。29日になると奄美・沖縄を除く太平洋側と本州日本海側で3m以上の高波となった。低気圧の東進により30日午前には、3m以上の波高は、東北及び北海道の太平洋側に限られたが、夜になると二つ玉低気圧の影響で九州も3m以上の波高となった。31日になると発達して移動する二つ玉低気圧の影響で、日本列島全域で3m以上の波高となった。特に東北地方太平洋側では波が高く、8m以上の波高となり、GPS波浪計では10mを越える波高が観測された。1月1日も強い冬型のため、日本列島全域で3m以上の波高となり、GPS波浪計では9mを越える波高が観測された。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太平洋側に限られていった。なお、12月31日に青森で1.93m、名瀬で7.47m、むつ小川原で7.95m

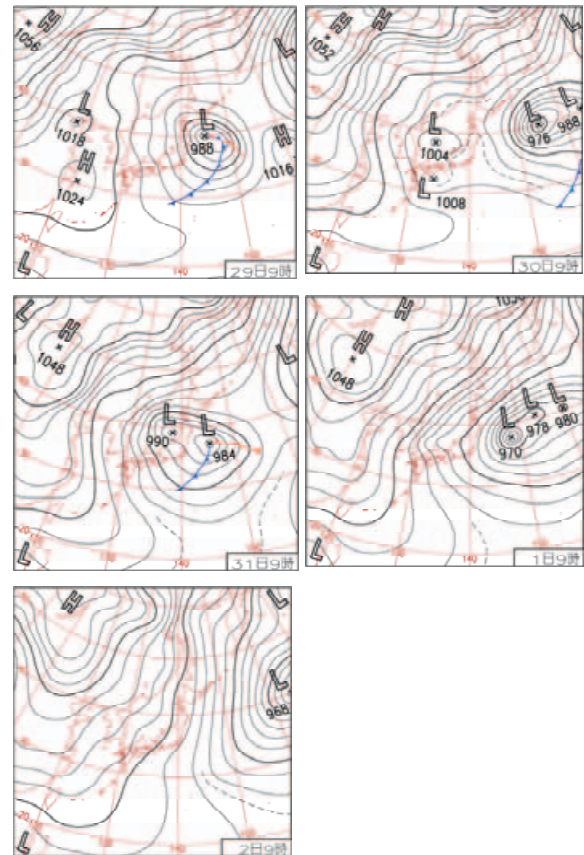


図-3.1 代表天気図

(2010年12月29日~2011年1月2日)

の2010年の年最大有義波高（参考文献43）参照）を、表-6.1に示すように、1月1日に八戸で6.52m、宮古で4.83m、釜石で6.24m、相馬で4.99m、常陸那珂で4.85m、鹿島で5.72m、1月2日には久慈で3.78m、小名浜で5.02mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、秋田13.6m/s（NW）、仙台14.1m/s（WNW）、新潟10.3m/s（WSW）、金沢13.5m/s（W）、名古屋11.3m/s（WNW）、大阪11.0m/s（W）、松江15.8m/s（WSW）、広島11.5m/s（W）、福岡11.9m/s（NW）、鹿児島11.0m/s（WNW）、那覇14.0m/s（NNW）であった。

(2) 1月6日～1月8日（深浦5.18m、紋別（南）4.92m）

図-3.2、4.2に示すように、1月5日に日本海北部に発生した低気圧が発達して、6日朝にはオホーツク海南部に達し、同じ6日朝には三陸沖に低気圧が発生し、冬型の気圧配置となった。三陸沖の低気圧は発達しながら千島列島東方へ進み、7日朝にはオホーツク海の低気圧と一体となり、強い冬型の気圧配置となった。この低気圧は8日午前中まで千島列島付近にとどまって強い冬型の気圧配置が続いたが、8日午後になると東方に進み、また西日本に高気圧が移動してきて、冬型の気圧配置は北日本に限られた。

6日は、冬型の気圧配置のため関東以北の太平洋側と山陰西部以北の日本海側3m以上の波高となり、特に東北地方日本海側では5m以上の波高となった。高い波の状態は7日まで続いたが、7日夜から冬型が緩み、次第に3m以上の波高は東北以北に限られて、8日夜には東北海道のみとなった。表-6.2に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌10.6m/s（NW）、秋田11.7m/s

（WNW）、仙台11.4m/s（WNW）、金沢12.3m/s（W）、那覇11.4m/s（N）であった。

(3) 1月15日～1月18日（福井6.88m、名瀬6.28m）

図-3.3、4.3に示すように、1月15日はオホーツク海南部に発達した低気圧がとどまっており、冬型の気圧配置となっていた。15日午後になると山陰沖に低気圧が発生し、発達しながら東進して16日朝には関東東方沖進んだ。一方、西には優勢な高気圧があり、冬型の気圧配置が強まった。関東東方沖の低気圧は猛烈に発達しながら東進し、16日午後にははるか東方沖へ進んだが、依然として強い冬型の気圧配置が続いた。17日夜になると西日本に高気圧が張り出してきて、西日本の冬型の気圧配置は徐々に緩んできたが、東日本や北日本ではしばらく冬型の気圧配置が続いた。

15日は、強い冬型の気圧配置により南西諸島全域と九州及び北陸以西の日本海側で3m以上の波高となった。16日になると日本列島ほぼ全域で3m以上の波高となり、北陸では6mを超える波高が観測された。17日も波の高い状態であったが、夜になり西日本から冬型が緩んでくると3m以上の波高は東日本と本州日本海側に限られてきて、18日には3m以上の波高の範囲は、北陸と東北日本海側及び北日本太平洋側にせままった。表-6.3に示すように、15日に名瀬で6.28m、16日に福井で6.88m、柴山で6.03m、鳥取で5.46mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌12.9m/s（NW）、秋田13.4m/s（NW）、仙台14.6m/s（WNW）、新潟11.3m/s（WNW）、金沢16.3m/s（SW）、大阪10.9m/s（WSW）、松江14.7m/s（W）、福岡11.6m/s（NW）、鹿児島11.4m/s（NNW）、那覇14.8m/s（N）であった。

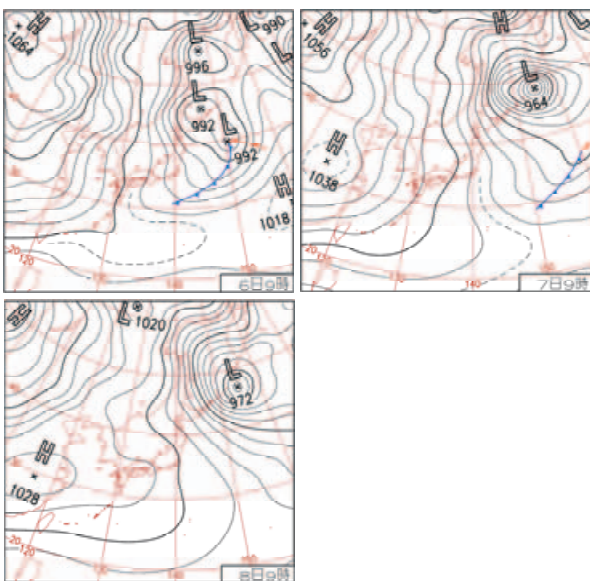


図-3.2 代表天気図（1月6日～1月8日）

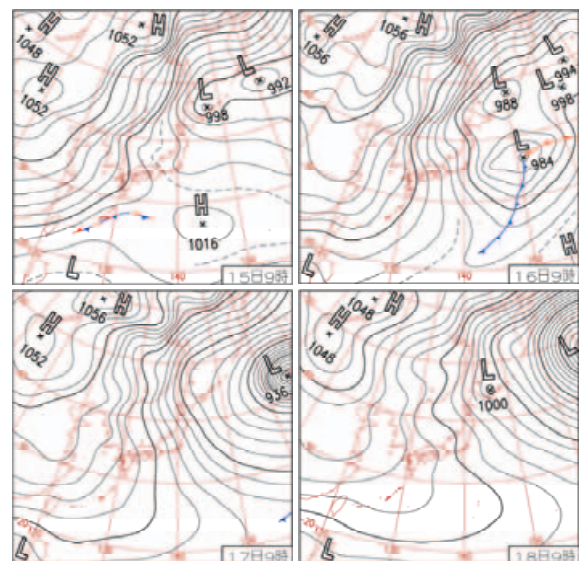


図-3.3 代表天気図（1月15日～1月18日）

(4) 2月11日～2月15日 (浜田 6.23m, 紋別(南) 5.54m)

図-3.4, 4.4に示すように、2月10日夜に九州南部沖で発生した低気圧が南岸を東進し、11日夜には伊豆諸島南部に進んだ。また10日午前に対馬付近に低気圧が発生したが、ほとんど移動せず山陰沖にとどまった。山陰沖の低気圧は12日午後には消滅したが、南岸沖を東進していた低気圧は、12日になると発達しながら三陸沖から北海道東方沖へ進み、強い冬型の気圧配置となった。13日になると、発達した低気圧は千島列島を北上し、一方西から高気圧が移動してきたため、冬型は北日本に限られていった。14日になると、種子島付近に低気圧が発生し、発達しながら南岸を東進し、15日朝には三陸沖に達した。一方、15日には西から移動性の高気圧が進んできて日本付近を覆った。

11日は、南岸を進む低気圧と大陸の高気圧の張りだしで冬型の気圧配置となった南西諸島と、南岸の低気圧の影響を受けた関東及び東海で3m以上の波高となった。12日になると、大陸の高気圧と日本海に発生した低気圧との間で気圧傾度が高まり、西日本と九州及び南西諸島で3m以上の波高となり、山陰では6mを超える波高が

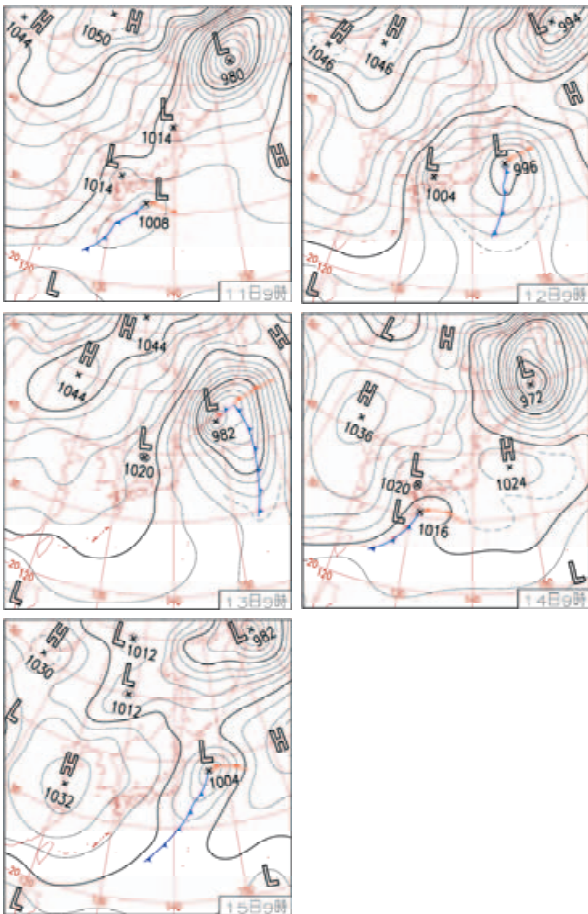


図-3.4 代表天気図 (2月11日～2月15日)

観測された。また夜には低気圧が三陸沖に進み、強い冬型の気圧配置となったため、日本海側北部を除き3m以上の波高となった。13日になると冬型の気圧配置が緩んだため、3m以上の波高の範囲は、北陸と東日本太平洋側及び北日本に限られていったが、14日には、南岸に発生した低気圧と大陸の高気圧の張りだしで、南西諸島で再び冬型の気圧配置となり、3m以上の波高となった。15日は三陸沖に進んだ低気圧の影響で、東日本の太平洋側で3m以上の波高となったが、低気圧が遠ざかるにつれ3m以上の波高の範囲はなくなった。表-6.4に示すように、12日に浜田で6.23m、14日に紋別(南)で5.54mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、帯広 10.3m/s (WNW), 仙台 10.1m/s (NNW), 金沢 12.8m/s (WNW), 松江 10.2m/s (E), 広島 12.0m/s (N), 福岡 13.0m/s (N), 鹿児島 11.5m/s (NW), 那覇 12.6m/s (N) であった。

(5) 2月17日～2月19日 (潮岬 4.64m, 深浦 3.70m)

図-3.5, 4.5に示すように、東シナ海に発生した低気圧が、2月17日から18日にかけて発達しながら九州から本州太平洋岸を進み、18日午後には三陸沖に達した。この低気圧の影響で、東日本で一時的に強い冬型の気圧配置となった。低気圧は発達しながら18日夜には北海道東部沖、19日午前には千島列島北部に進んだ。一方、18日夜になると西から高気圧が移動ってきて冬型は解消された。

18日は南岸を発達して進む低気圧の影響で、紀伊半島から東の太平洋側と本州日本海側で3m以上の波高となった。19日になると高気圧が日本付近移動ってきて冬型

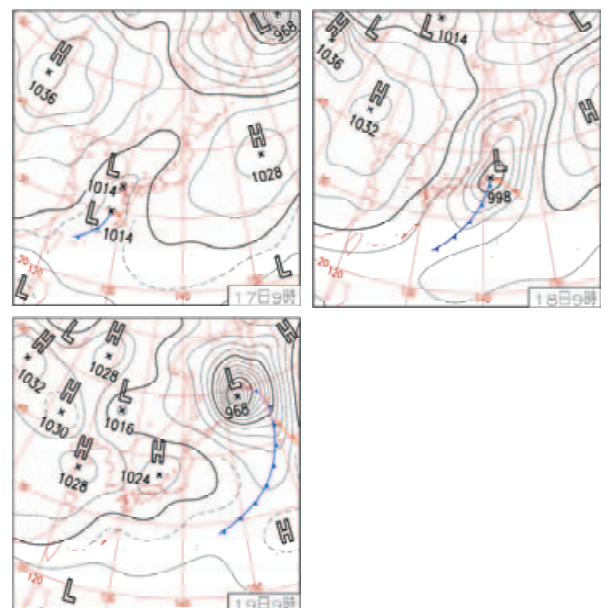


図-3.5 代表天気図 (2月17日～2月19日)

が崩れ、3m以上の波高の範囲は、北海道太平洋側に限られていった。表-6.5に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、秋田 12.4m/s (NW)、仙台 12.2m/s (WNW)、金沢 11.8m/s (N)、東京 10.4m/s (NW)、名古屋 12.9m/s (NW)、福岡 10.5m/s (N)、那覇 10.1m/s (S)であった。

(6)3月15日～3月17日(酒田 5.03m, 直江津 4.41m)

図-3.6, 4.6に示すように、3月15日午後中部地方に発生した低気圧が、発達しながら16日3時には房総半島沖に進み、その後も発達しながら北東進し、午後には三陸はるか東方沖に達した。この低気圧の影響で、日本付近は強い冬型の気圧配置となり17日まで続いた。17日夜になると西から高気圧が移動してきて日本付近を覆い、冬型は東日本から北日本に限られていった。

15日は高気圧の張り出しによって東シナ海沿岸で3m以上の波高となっていた。16日になると強い冬型の影響で、東北と北海道を除き3m以上の波高となった。17日になり冬型が緩んでくると3m以上の波高の範囲は、日本海側の一部や東日本の一部に限られていった。表-6.6に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 11.0m/s (NNW)、秋田 14.9m/s (W)、仙台 10.7m/s (WNW)、新潟 11.5m/s (NW)、金沢 13.1m/s (W)、東京 11.2m/s (NNW)、名古屋 10.0m/s (WNW)、松江 12.4m/s (WNW)、広島 13.8m/s (NNW)、福岡 11.1m/s (NW)、鹿児島 12.1m/s (WNW)、那覇 12.3m/s (N)であった。

(7)4月22日～4月25日(釧路 4.28m, 潮岬 3.88m)

図-3.7, 4.7に示すように、4月22日朝に黄海にあつ

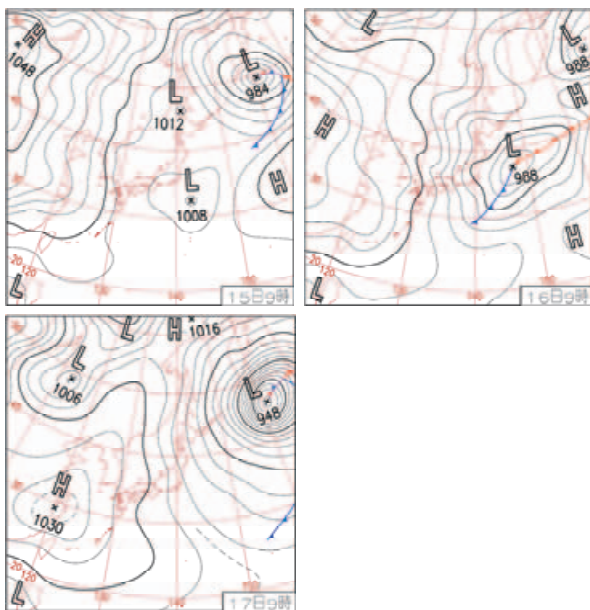


図-3.6 代表天気図 (3月15日～3月17日)

た低気圧が、前線を伴い発達しながら日本海へ進み、23日午後にはウラジオストック付近に達した。この低気圧は、勢力を維持したまま日本海北部にとどまった。24日になると高気圧が南岸へ進み、日本付近は南高北低の気圧配置となった。25日夜になると日本海北部の低気圧は次第に衰弱し、南高北低の気圧配置は崩れた。

23日は発達しながら日本海を進む低気圧と前線の影響で、九州から北海道の太平洋側で3m以上の波高となった。24日には日本海北部低気圧からのびる前線の影響で、関東以北の太平洋側で3m以上の波高となったが、25日になると前線が遠ざかり、3m以上の波高は北海道東岸に限られた。表-6.7に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 14.4m/s (S)、秋田 13.7m/s (WSW)、新潟 10.2m/s (W)、金沢 13.4m/s (WSW)、東京 10.5m/s (S)、長野 12.2m/s (WNW)、松江 14.1m/s (W)、広島 12.4m/s (NW)、鹿児島 10.0m/s (WNW)、那覇 10.0m/s (N)であった。

(8)5月28日～5月31日(那覇 10.22m, 中城湾 8.65m)

図-3.8, 4.8, 4.21に示すように、5月21日21時にヤップ島南海上に発生した台風1102号は、徐々に発達しながら西へ進み、26日15時にはルソン島の東で920hPaと最大の勢力となった。その後、徐々に進路を北東に変え、28日9時には940hPaと非常に強い勢力で石垣島の南170kmに進んだ。29日9時には種子島の東方沖へ進み、29日15時には四国沖で温帯低気圧に変わった。台風から変わった低気圧は、勢力を維持したまま南岸を東進し、30日午後には関東東方沖へ進み、31日には日本のはるか東方沖へ進んだ。

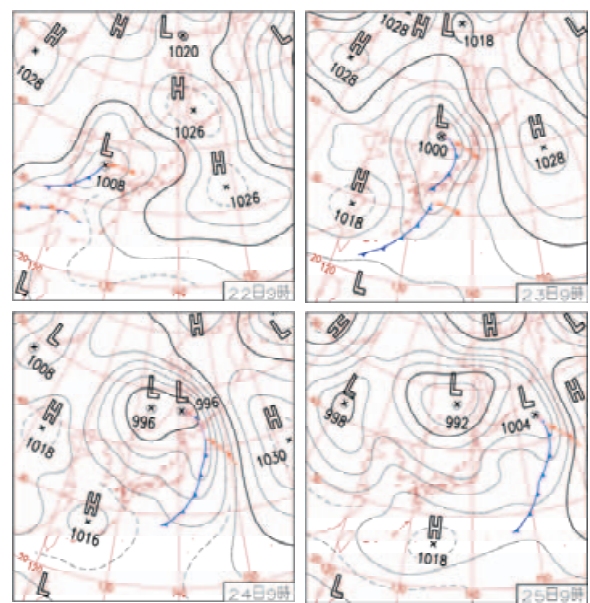


図-3.7 代表天気図 (4月22日～4月25日)

28日は台風1102号の影響で、南西諸島で3m以上の波高となり、台風の中心付近では8m以上の波高となった。特に台風が直撃した沖縄本島では、10m以上の波高が観測された。台風の北上に伴い3m以上の波高の範囲も29日午前には九州南部と南西諸島、29日夜には東海から九州の太平洋側および山陰へと移った。台風から低気圧に変わっていた30日には、四国以北の太平洋側と山陰および北陸で、3m以上の波高となった。台風から変わった低気圧が東方海上へ去った31日も、伊豆諸島から北海道の太平洋側で、3m以上の波高の範囲が残った。表-6.8に示すように、28日に那覇で10.22m、平良沖で7.10m、石垣沖で3.72m、29日に熊本で0.99mの年最大有義波高を観測した。また、那覇の10.22m、平良沖の7.10m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、仙台13.1m/s (NNE)、金沢16.1m/s (ENE)、長野10.8m/s (NNW)、名古屋13.0m/s (NW)、広島14.2m/s (N)、福岡13.2m/s (NNW)、鹿児島11.1m/s (WNW)、那覇35.0m/s (SSW)であった。

(9)6月24日～6月27日(中城湾5.79m,伊王島3.58m)

図-3.9, 4.9, 4.22に示すように、6月22日9時にフィリピン東方沖で発生した台風1105号は、徐々に発達しながら北西へ進み、24日18時には石垣島南海上で975hPaと最大の勢力となった。24日は、梅雨前線上の低気圧が日本海から東北地方を通過し、三陸沖に進んだ。また、山陰沖から東日本にかけ梅雨前線が停滞しており、28日まで残っていた。台風1105号は25日になると東シナ海を北上し、26日21時には山東半島まで進んだ。その後進路を北東に向け、27日15時に朝鮮半島西岸沖で温帯

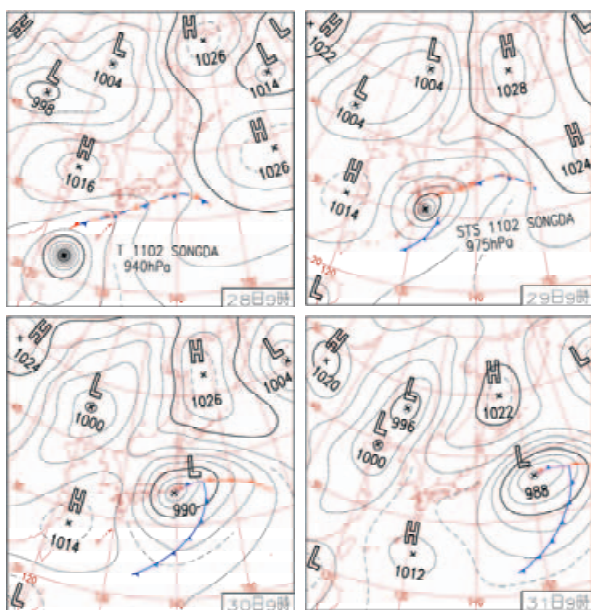


図-3.8 代表天気図 (5月28日～5月31日)

低気圧に変わった。

台風1105号の影響で、24日には南西諸島で3m以上の波高となり、特に先島諸島では8mを超える波高となった。台風の北上に伴い、25日午前には南九州以南、25日夜には潮岬以西の太平洋側と九州及び南西諸島で3m以上の波高となった。26日午前には3m以上の波高の範囲は、東海以西の太平洋側と九州および南西諸島と広がったが、台風が山東半島まで北上した夜には、九州の東シナ海側と奄美諸島にせばまった。台風が朝鮮半島で急速に衰え低気圧になった27日には、3m以上の波高の範囲は全くなくなった。表-6.9に示すように、26日に鹿児島で1.15mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌11.1m/s (SSE)、秋田12.0m/s (WSW)、仙台10.3m/s (WSW)、新潟11.2m/s (WSW)、金沢12.3m/s (SSW)、東京11.0m/s (S)、松江11.7m/s (W)、広島12.3m/s (SSW)、福岡11.1m/s (SSE)、鹿児島12.8m/s (SSE)、那覇20.4m/s (SSE)であった。

(10)7月16日～7月24日(細島10.25m,上川口9.53m)

図-3.10, 4.10, 4.23に示すように、7月12日9時に南鳥島近海で発生した台風1106号は、徐々に発達しながら西へ進み、その後北西へ向きを変え16日21時には沖ノ鳥島近海で935hPaと最大の勢力となった。台風は17日には沖ノ鳥島近海へ進み、その後北に向きかえ、18日3時には南大東島の東220kmへ進んだ。台風は北上を続け、19日23時頃に徳島県南部に上陸して東に向きをかえた。その後20日10時に潮岬付近を通過し、南東に向きを変えて、21日には八丈島の南方海上へ進んだ。22日午前中になると北東へ向きを変え24日21時に北海道

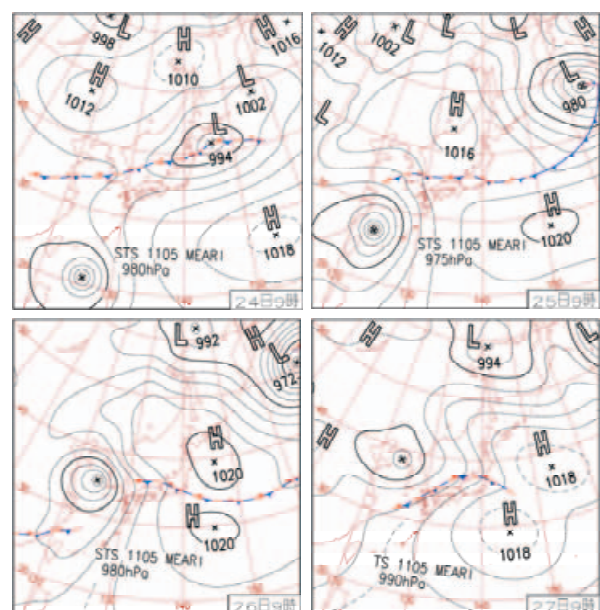


図-3.9 代表天気図 (6月24日～6月27日)

の東方沖で温帯低気圧に変わった。

太平洋側沿岸は、台風 1106 号の影響 16 日から次第に波が高くなり、17 日午前には東海から南西諸島にかけて、17 日夜には東北南部から南西諸島の広い範囲で 3m 以上の波高となった。18 日も、台風の影響で関東から南西諸

島の太平洋側で 3m 以上の波高となり、台風が接近した四国では 9m を超える波高となった。台風が夜半に四国に上陸した 19 日は、東北南部から奄美諸島の太平洋側及び九州の東シナ海側で 3m 以上の波高となった。特に四国付近では、10m を超える波高となった。20 日になると、東北から九州の太平洋側の他に山陰でも 3m 以上の波高となったが、台風が徐々に離れていった 21 日は、3m 以上の波高の範囲は東北地方太平洋側から東海にかけてにせばまり、22 日夜には関東沿岸のみとなった。台風が関東沖を北上した 23 日から 24 日にかけて、関東から東北地方の太平洋側で再び 3m 以上の波高となったが、台風が低気圧に変わった 24 日夜には、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、18 日に御前崎で 8.23m、19 日に境港で 2.96m、室津で 7.87m、高知で 9.10m、上川口で 9.53m、細島で 10.25m、志布志湾で 7.41m の年最大有義波高を観測した。また、上川口の 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、札幌 10.2m/s (SSE)、秋田 10.5m/s (SE)、新潟 11.7m/s (SE)、金沢 10.2m/s (E)、長野 10.3m/s (WSW)、名古屋 10.4m/s (SE)、松江 16.4m/s (ENE)、広島 16.2m/s (NE)、高知 10.1m/s (E)、福岡 13.0m/s (N)、鹿児島 16.5m/s (NNE)、那覇 11.2m/s (NNW) であった。

(11)8 月 2 日～8 月 8 日 (中城湾 11.02m、伊王島 4.85m)

図-3.11、4.11、4.24 に示すように、7 月 28 日 15 時にフィリピンのはるか東で発生した台風 1109 号は、徐々に発達しながら西へ進んだ後、北へ向きを変え、31 日 3 時に沖ノ鳥島の南西海上で 930hPa と最大の勢力となった。台風は、2 日 9 時には南大東島の南東 500km へ進み、その後、西よりに向きかえ、3 日 9 時には南大東島の南東 240km、4 日 9 時には那覇の南東 250km、5 日 9 時には那覇の南 200km に進んだ。その後、向きを北西から北に向きを変えて東シナ海を北上し、6 日 9 時には久米島の北北西 150km、7 日 9 時頃には上海東方沖に進んだ。台風は 8 日には朝鮮半島北部に上陸し、9 日 9 時に中国東北部で熱帯低気圧に変わった。

太平洋側沿岸は、台風 1109 号の影響で 2 日から次第に波が高くなり、3 日午前には東海から沖縄本島にかけて、4 日午前には関東から南西諸島にかけて 3m 以上の波高となった。沖縄に最接近した 5 日は、潮岬以西と南九州及び南西諸島で 3m 以上の波高となり、特に沖縄本島付近では 8m を超える波高となって、11m を超える波高も観測された。台風が東シナ海に進んだ 6 日は、東シナ海沿岸の九州及び南西諸島と潮岬以西の太平洋側で 3m 以上の波高となった。7 日午前になると 3m 以上の波高の範囲は、東シナ海沿岸の九州及び南西諸島に限られ、夜

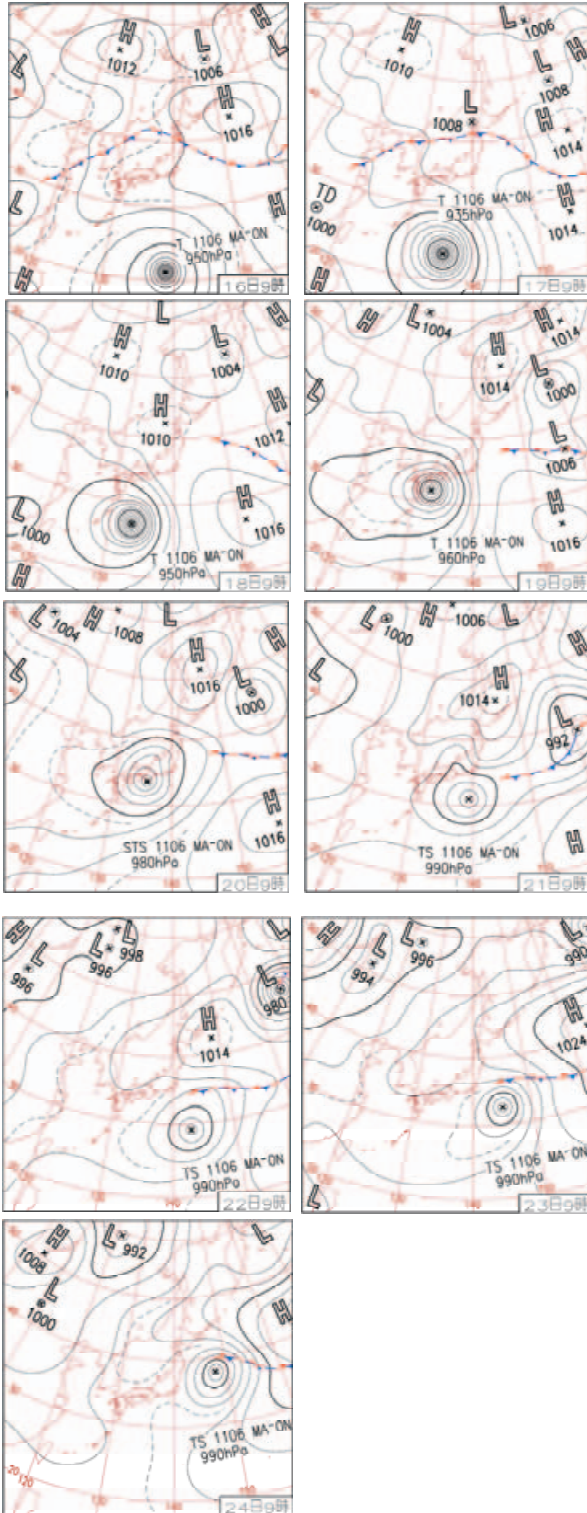


図-3.10 代表天気図 (7 月 16 日～7 月 24 日)

には九州の東シナ海側のみとなり、台風が朝鮮半島に上陸した8日は、ほとんどなくなった。表-6.11に示すように、5日に中城湾で11.02m、6日に苅田で1.70m、7日に伊王島で4.85mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.7m/s (SSE)、鹿児島 11.0m/s (SSE)、那覇 27.9m/s (SE) であった。

(12)8月26日～9月7日(潮岬 11.06m, 細島 5.75m)

図-3.12, 4.12, 4.25に示すように、8月25日9時にマリアナ諸島の西海上で発生した台風1112号は、発達しながらゆっくり北上し、29日21時には970hPaと最大の勢力となった。台風は、30日9時に小笠原諸島近海へ進むと、向きを北西に変え、9月1日には潮岬の南約500km、2日9時には室戸岬の南340kmに進み、3日10時頃に

高知県東部に上陸した。その後もゆっくり北上し、四国・中国地方を縦断し、4日未明に日本海へ抜けた。その後も北上を続け5日15時に日本海北部で温帯低気圧に変わった。この低気圧は、6日まで日本海北部にとどまった。一方、図-4.26に示すように9月3日21時にマリアナ諸

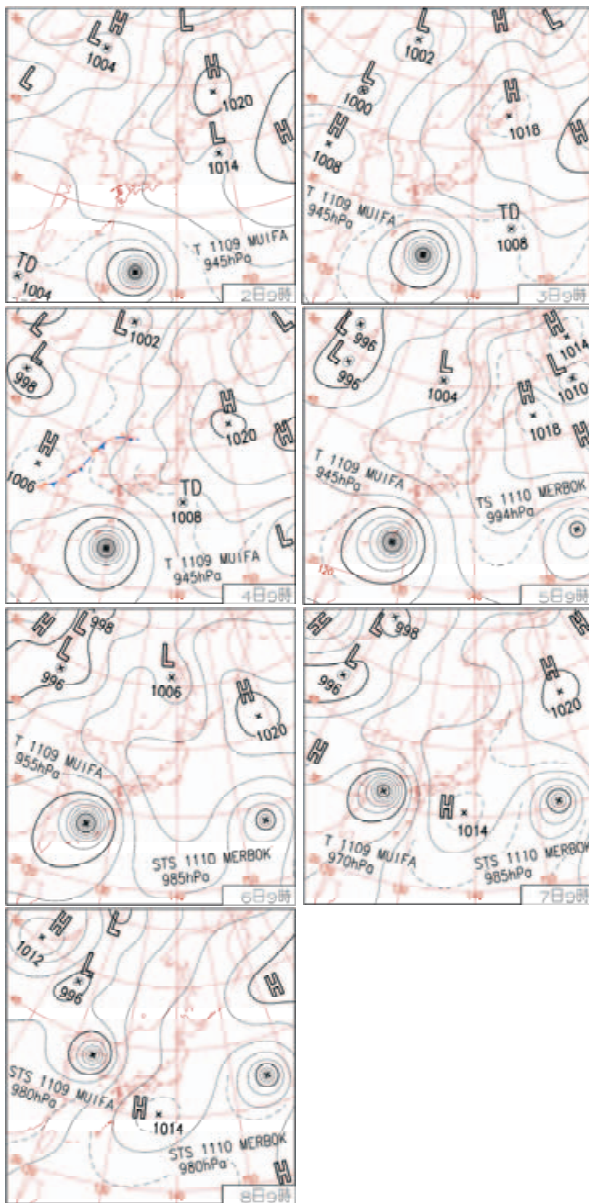


図-3.11 代表天気図 (8月2日～8月8日)

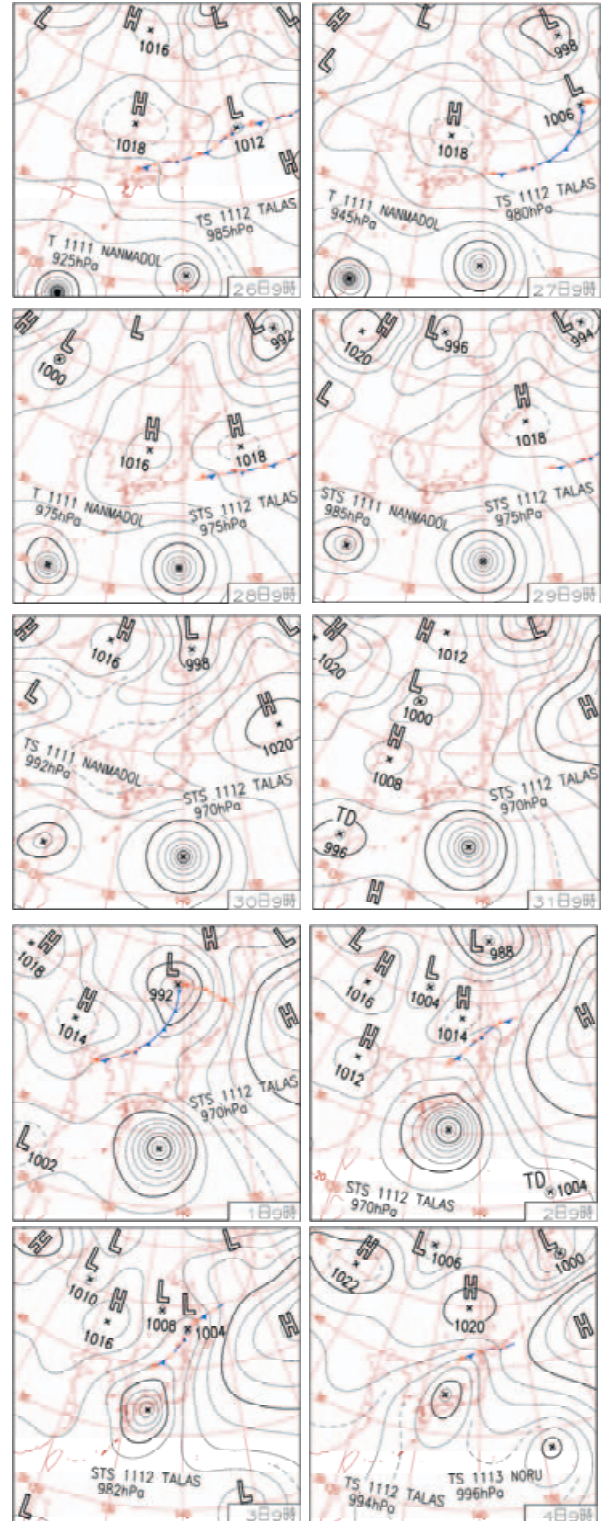


図-3.12 代表天気図 (8月26日～9月7日)

島東方海上で発生した台風 1113 号は、日本のはるか東を北上し続け、6 日 21 時に三陸のはるか沖で温帯低気圧にかわった。この低気圧は 7 日午前には千島列島南部に進み、7 日夜になると日本海の低気圧を吸収して間宮海峡付近に進んだ。

台風 1112 号の北上により太平洋側で次第に波が高くなり、27 日午前には九州太平洋側から南西諸島にかけて、27 日夜には東海から南西諸島で 3m 以上の波高となった。台風が日本列島に近づくに従い、28 日から 30 日にかけては関東から南西諸島にかけて 3m 以上の波高となり、31 日から 1 日にかけては、東北地方南部から沖縄にかけての太平洋側で 3m 以上の波高となった。2 日になると、東北から沖縄の太平洋側と山陰及び九州で 3m 以上の波高となり、紀伊半島から四国にかけては 8m を超える波高となって、11m を超える波高も観測された。台風が上陸した 3 日には、北海道から九州にかけての太平洋側と山陰で 3m 以上の波高となったが、台風が日本海に抜けた 4 日夜になると、3m 以上の波高は太平洋側でほとんどなくなり山陰地方だけとなった。5 日夜になると台風 1113 号の影響により、山陰地方のほかには北海道から関東にかけての太平洋側で、3m 以上の波高となった。6 日からは太平洋側の 3m 以上の波高の範囲はせばまり、夜にはほとんどなくなった。一方、東北地方日本海側では、7 日まで 3m 以上の波高となっていた。表-6.12 に示すように、9 月 2 日に潮岬で 11.06m、小松島で 4.75m、3 日に伊勢湾で 1.90m の年最大有義波高を観測した。また、小松島の 4.75m は、既往最大有義波高を更新するものであった。

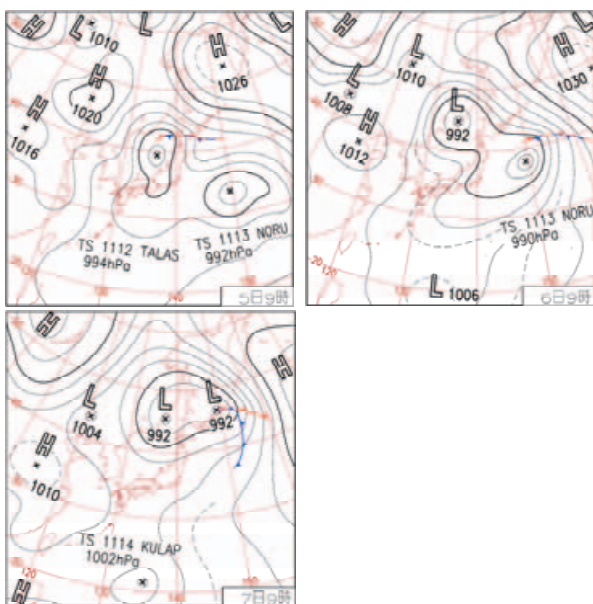


図-3.12 代表天気図 (8 月 29 日～9 月 7 日) (続き)

各地の最大風速は、札幌 13.8m/s (SSE)、秋田 12.9m/s (SE)、仙台 13.6m/s (SSE)、新潟 12.8m/s (ESE)、金沢 10.1m/s (E)、名古屋 14.4m/s (SE)、大阪 10.4m/s (NE)、松江 17.9m/s (NE)、広島 16.5m/s (NNE)、福岡 14.2m/s (N)、鹿児島 10.7m/s (WNW) であった。

(13) 9 月 17 日～9 月 23 日 (下田 8.56m, 潮岬 8.38m)

図-3.13, 4.13, 4.27 に示すように、9 月 13 日 15 時に沖ノ鳥島の東海上で発生した台風 1115 号は、徐々に発達しながら西北西へ進み、15 日夜には南大東島付近に達した。その後、16 日から 19 日にかけて沖縄本島東海上で反時計回りに円を描くように進んだあと北東へ進み、20 日 21 時に足摺岬の南 270km で 940hPa と最大の勢力となった。その後も北東へ進み、21 日 14 時頃に浜松付

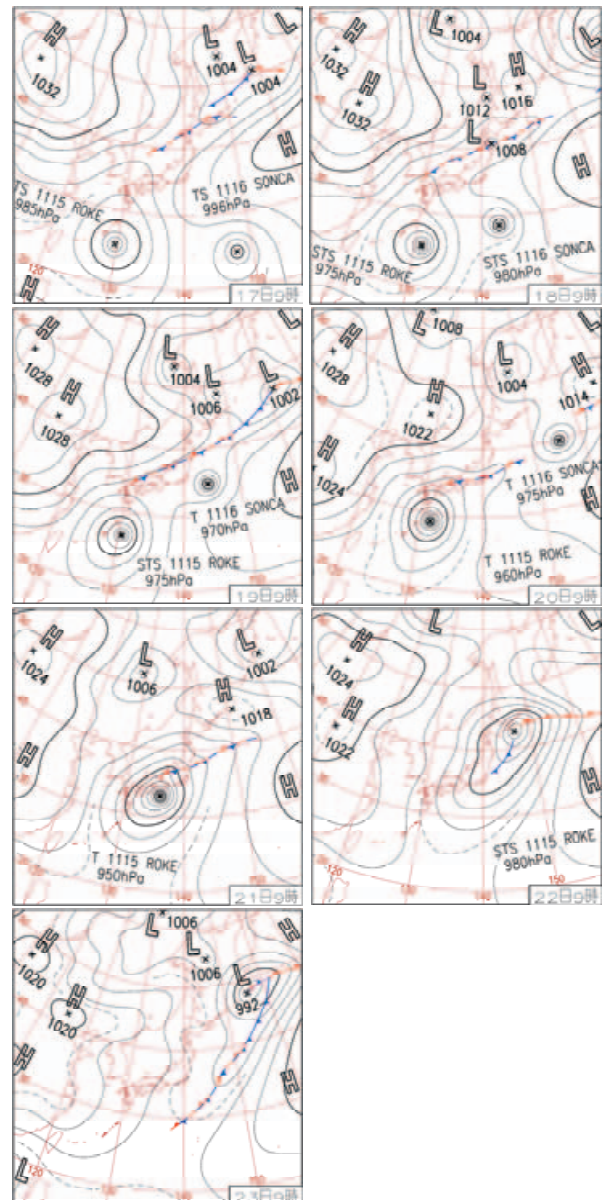


図-3.13 代表天気図 (9 月 17 日～9 月 23 日)

近に上陸し、21日21時過ぎには福島県沖に抜けた。22日9時には根室の東方海上へ進み、22日15時に択捉島東方で温帯低気圧となり、23日夜にはカムチャッカ半島東方沖へ進んだ。一方、図-4.28に示すように9月15日15時に南鳥島近海で発生した台風1116号は、徐々に発達しながら西から北西へ進み、18日12時には父島の北270kmへ進んだ。その後北から北東へ転向し、19日9時に銚子市の東南東340kmで970hPaと最大の勢力となった。その後も北東から東北東へ進み、20日21時に北海道のはるか東方沖で温帯低気圧となった。

台風1115号の影響で17日は九州南部から沖縄諸島で3m以上の波高となった。18日になると3m以上の波高の範囲は、四国から西の太平洋側と東シナ海沿および山陰へと広がり、19日には、台風1115号の影響のほかに関東が台風1116号の影響を受け、東北地方以北と東海を除いて3m以上の波高となった。台風1115号が四国沖に進んだ20日には、北陸地方と東北及び北海道を除き3m以上の波高となり、上陸した21日には、北海道日本海側及びオホーツク海側をのぞく広い範囲で、3m以上の波高となった。特に紀伊半島および東海では8mを超える波高となり、8mを超える波高も観測された。台風が温帯低気圧に変わり東方へ去るとともに3m以上の波高の範囲はせばまり、22日午前には、東海以北の太平洋側と山陰と北陸およびオホーツク海側、夜には北陸と東北地方日本海側及びオホーツク海側とせばまった。23日には、3m以上の波高の範囲はほとんどなくなった。表-6.13に示すように、21日に富山で4.81m、伏木富山で3.95m、柴山(港内)で1.83m、第二海堡で2.78m、アシカ島で3.17m、下田で8.56m、22日に青森で1.38mの年最大有義波高を観測した。また、第二海堡の2.78m、下田の8.56m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、仙台17.7m/s(N)、金沢12.2m/s(N)、東京16.9m/s(S)、名古屋12.2m/s(N)、松江11.7m/s(NE)、広島16.8m/s(N)、福岡13.6m/s(N)、那覇15.1m/s(NNW)であった。

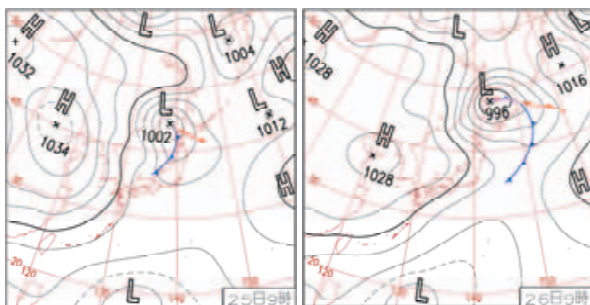


図-3.14 代表天気図 (10月25日~10月26日)

(14)10月25日~10月26日(秋田6.06m, 瀬棚5.25m)
 図-3.14, 4.14に示すように、10月24日に日本海西部に発生した低気圧が発達しながら進み、25日9時には北海道西方沖へ進んだ。その後ゆっくりと北東へ進み、26日9時にはオホーツク海に入り、北日本を中心に冬型の気圧配置となった。西からは高気圧が移動してきて、27日には日本付近を覆い冬型は解消された。

25日は、日本海を発達しながら進む低気圧の影響で、積丹半島から島根半島の日本海側で3m以上の波高となった。また高気圧の張り出しにより、南西諸島でも3m以上の波高となった。26日は、オホーツク海に進んだ低気圧の影響で、新潟以北の日本海側および北海道太平洋側で3m以上の波高となったほか、高気圧の張り出しにより先島諸島でも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ほとんどなくなった。表-6.14に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、秋田12.9m/s(W)、仙台10.6m/s(WNW)、広島10.1m/s(N)、那覇10.6m/s(N)であった。

(15)11月19日~11月22日(潮岬6.68m, 深浦6.04m)
 図-3.15, 4.15に示すように、11月18日午前に渤海湾にあった低気圧と18日夜に黄海に発生した低気圧が、発達しながら19日午前には北海道西部沖と山口県にそれぞれ進んだ。二つ玉の低気圧は、発達しながら20日午前には北海道東部と北海道東方沖に進み、日本付近は強い冬型の気圧配置となった。北海道東方沖の低気圧は、21日には東方へ去って消滅したが、北海道東部の低気圧は更に発達し、21日にはオホーツク海に進んだ。このため

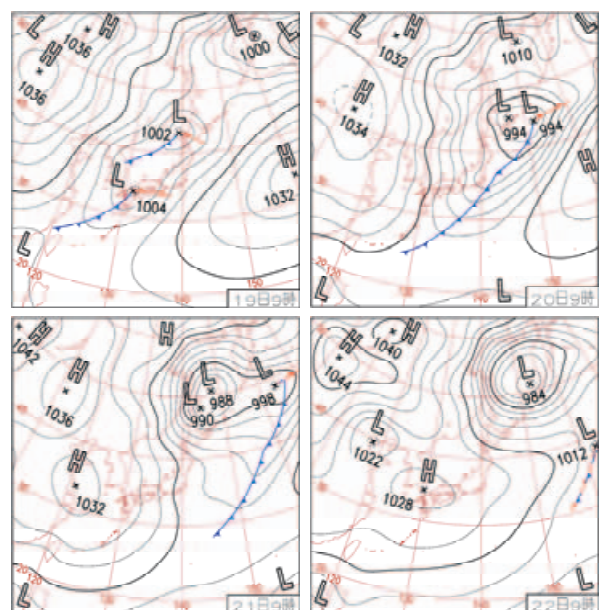


図-3.15 代表天気図 (11月19日~11月22日)

北日本は強い冬型の気圧配置が続いたが、西日本は高気圧が移動してきて、冬型は緩んだ。22日は高気圧が本州に移動してきて、冬型の気圧配置は北海道のみとなった。

19日は、二つ玉低気圧が日本付近を通過した影響により、関東から九州にかけての太平洋側で3m以上の波高となった。20日には、強い冬型の気圧配置により、紀伊半島から九州の太平洋側を除く広い範囲で3m以上の波高となった。西日本に高気圧が張り出してきて21日には、3m以上の波高の範囲はせばまり、北海道と北陸及び東北地方日本海側のみとなった。22日は3m以上の波高の範囲は更にせばまり、夜には北海道の一部に限られた。

表-6.15に示すように、19日に神戸で2.21m、20日に敦賀で4.32mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌11.2m/s(NW)、秋田15.5m/s(W)、仙台11.9m/s(WNW)、金沢11.3m/s(W)、名古屋11.8m/s(WNW)、松江11.1m/s(W)、広島10.8m/s(NNW)、鹿児島11.9m/s(SSW)、那覇12.9m/s(N)であった。

(16) 11月23日～11月26日(秋田7.10m、深浦7.02m)

図-3.16、4.16に示すように、11月22日に渤海湾にあった低気圧が、23日には前線を伴い発達しながら日本海を進み、24日には日本海最北部に達した。低気圧は、その後発達しながらゆっくり進み、25日にはサハリン東部のオホーツク海、26日午前にはカムチャッカ半島南端に進んだ。この低気圧により、24日から25日にかけて日本付近では強い冬型の気圧配置となったが、25日午後からは西から高気圧が移動してきて、冬型は北日本に限られた。

日本海を発達して進む低気圧の影響で、23日は北陸か

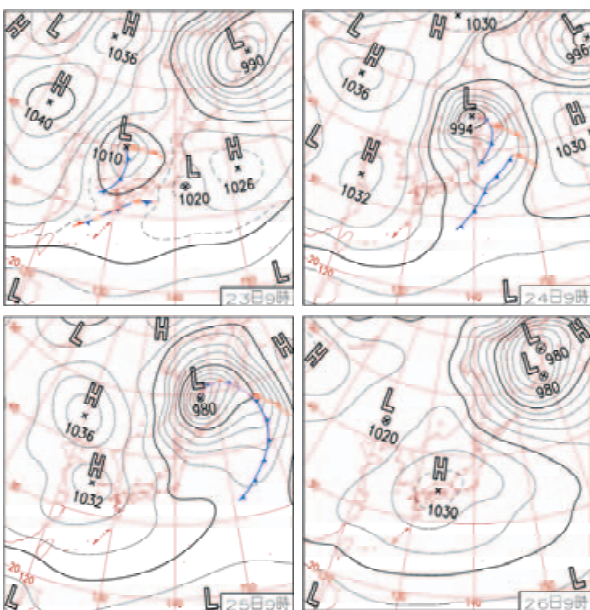


図-3.16 代表天気図(11月23日～11月26日)

ら九州北部にかけて3m以上の波高となった。強い冬型の気圧配置になった24日は、日本海側全域と北海道太平洋側と先島諸島で3m以上の波高となった。特に東北地方日本海側で6m以上の波高となり、7mを超える波高も観測された。25日午前には、島根半島以北の日本海側と北海道で3m以上の波高となり、25日夜には北陸以北の日本海側と北海道で3m以上の波高となって、波の高い範囲は徐々に北日本に限られていった。26日夜には3m以上の範囲は、ほぼなくなった。表-6.16に示すように、24日に秋田で7.10m、酒田で6.38m、金沢で5.96m、苫小牧で4.43m、25日に深浦で7.02mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌11.6m/s(S)、秋田15.9m/s(W)、新潟10.7m/s(WSW)、金沢14.7m/s(WSW)、名古屋10.7m/s(NW)、松江14.0m/s(W)、広島10.3m/s(WSW)、那覇11.0m/s(N)であった。

(17) 12月2日～12月5日(酒田5.88m、むつ小川原5.56m)

図-3.17、4.17に示すように、12月2日は沿海州に高気圧が張り出し、西日本を中心に北高型の気圧配置となっていた。2日午後に九州東部沖で発生した低気圧と、3日朝、九州東部に発生した低気圧が、3日には二つ玉低気圧となって発達しながら南岸と日本海沿岸を進んだ。二つ玉低気圧は、4日朝には三陸沖でひとつの低気圧になり、日本付近は強い冬型の気圧配置となった。この低気圧は、発達しながら更に東進した。一方4日夜から高気圧が西日本を覆い、5日には広く日本を覆った。このため5日夜には、冬型は北日本に限られた。

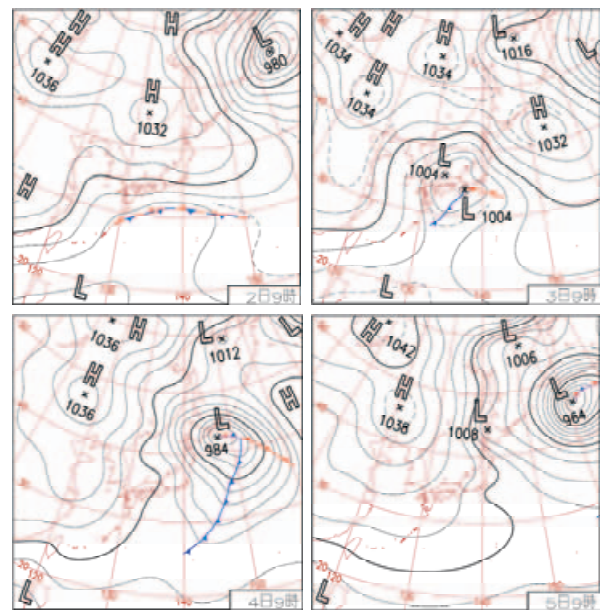


図-3.17 代表天気図(12月2日～12月5日)

2日は北高型の気圧配置のため、関東から九州の太平洋側および先島諸島で、3m以上の波高となった。3日になると二つ玉低気圧の影響で、襟裳岬以南の太平洋側全域と山陰および北陸で3m以上の波高となった。冬型の気圧配置となった4日は、北陸以北の日本海側と伊豆半島以北の太平洋側で3m以上の波高となったが、5日になると北日本に限られ、夜にはほとんどなくなった。表-6.17に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 14.1m/s (NW)、秋田 17.1m/s (W)、仙台 15.1m/s (NW)、新潟 13.2m/s (ESE)、金沢 15.5m/s (NW)、長野 13.1m/s (W)、広島 12.2m/s (NNW)、福岡 11.0m/s (NW)、那覇 11.9m/s (NNW) であった。

(18) 12月8日～12月10日 (浜田 5.32m, 柴山 5.18m)

図-3.18, 4.18に示すように、12月8日は、黄海にあった低気圧が、南岸を通過していった。一方、大陸の非常に強い高気圧が張り出し、日本海側や西日本で冬型の気圧配置となった。9日になるとカムチャッカ半島付近にあった低気圧が発達し、また、南岸を進んできた低気圧も東方去って大陸高気圧が張り出し、日本付近は強い冬型の気圧配置となった。10日になると高気圧が移動してきて日本を覆い、冬型はゆるんだ。

8日は、西日本の冬型気圧配置により、南西諸島で3m以上の波高となった。9日は冬型の気圧配置により、北陸以西の日本海側と九州の東シナ海側及び南西諸島で、3m以上の波高となった。10日になると冬型が崩れ、3m以上の波高は先島諸島のみとなった。表-6.18に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、金沢 14.6m/s (SW)、松江 11.8m/s

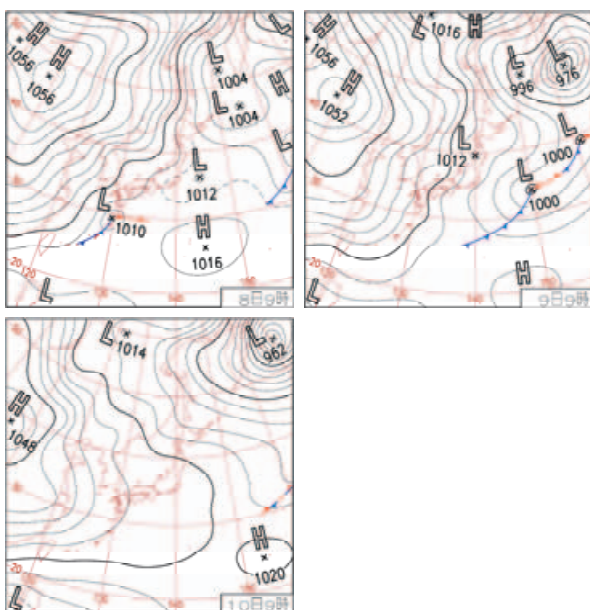


図-3.18 代表天気図 (12月8日～12月10日)

(NE), 広島 12.1m/s (NNE), 那覇 12.7m/s (N) であった。

(19) 12月22日～12月28日 (深浦 6.93m, 秋田 6.91m)

図-3.19, 4.19に示すように、朝鮮半島東部沖にあった低気圧が、12月22日に発達しながら日本海を進み、夜には渡島半島付近に進んだ。この低気圧は発達したまま殆ど移動せず、25日は北海道北部付近、27日はオホーツク海南部にあった。一方、大陸からは高気圧が張り出してきていて、強い冬型の気圧配置となっていた。27日になると高気圧が徐々に移動してきて、西日本から冬型は緩んでいった。28日になるとオホーツク海の低気圧も衰退し、西から高気圧が移動してきて冬型は解消された。

22日は日本海を発達しながら進む低気圧の影響で、北

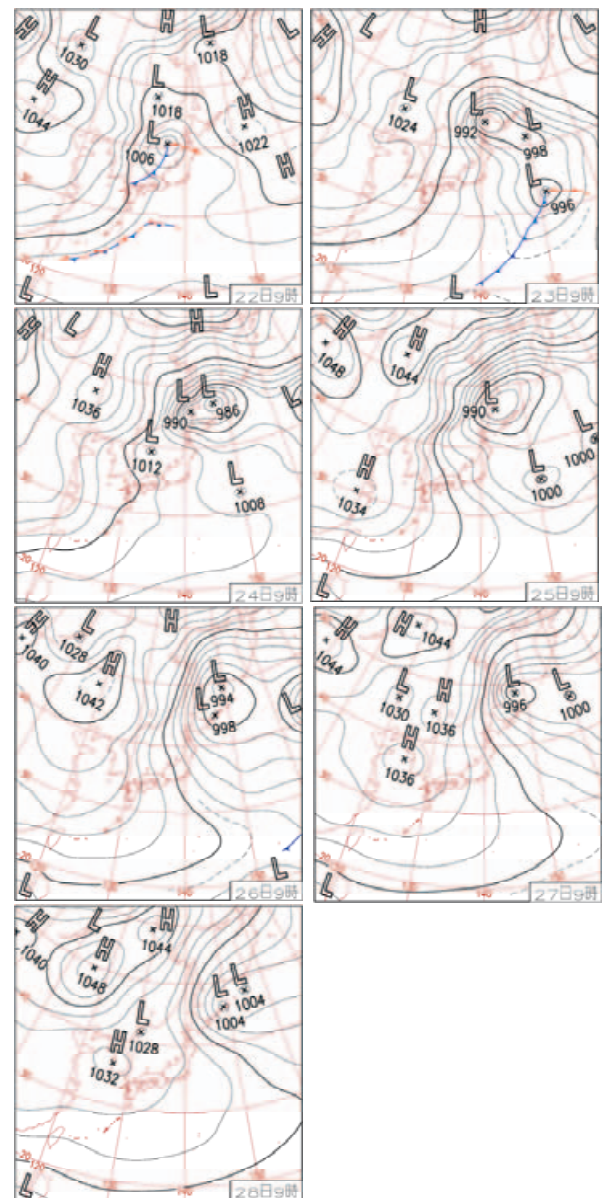


図-3.19 代表天気図 (12月22日～12月28日)

陸から山陰にかけて 3m 以上の波高となった。一方、大陸の高気圧の張り出しにより、東シナ海沿岸でも 3m 以上の波高となった。強い冬型となった 23 日から 26 日にかけては、日本海側全域と北海道および先島諸島で、3m 以上の波高となった。27 日になると冬型が崩れ、3m 以上の範囲は、東方地方日本海側と北陸および北海道オホーツク海側にせばまり、28 日にはほとんどなくなった。表-6.19 に示すように、22 日に十勝で 4.19m、23 日に留萌で 6.70m、釧路で 4.36m、清水で 1.02m、25 日に輪島で 5.65m、26 日に新潟沖で 5.48m、直江津で 5.33m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 11.9m/s (NW)、秋田 17.0m/s (WSW)、仙台 11.1m/s (WNW)、新潟 10.8m/s (WNW)、金沢 14.4m/s (W)、名古屋 10.0m/s (W)、松江 14.0m/s (W)、福岡 10.9m/s (NW)、鹿児島 10.9m/s (NNW)、那覇 13.3m/s (N) であった。

(20) 12 月 29 日～12 月 31 日 (深浦 5.66m、酒田 5.49m)

図-3.20、4.20 に示すように、日本海にあった低気圧が、12 月 29 日に発達しながら東北沿岸から北海道沿岸へ北上し、29 日夜には北海道東部沖に進んだ。この低気圧は 30 日には北海道付近にとどまっていたが、31 日になると発達しながら東方へ去った。この低気圧の影響で、30 日は冬型の気圧配置となったが、31 日には低気圧が去ったため冬型は解消され、日本海に別の低気圧が進んできた。

29 日は、日本海を進む低気圧の影響により、北陸で 3m 以上の波高となり、冬型の気圧配置となった 30 日は、北陸以北の日本海側と先島諸島で 3m 以上の波高となった。31 日になると冬型が解消され、3m 以上の波高は北海道東部に限られた。

各地の最大風速は、札幌 10.9m/s (NW)、秋田 16.9m/s (NW)、仙台 11.1m/s (W)、金沢 10.6m/s (SSW)、長野 10.0m/s (ENE) であった。

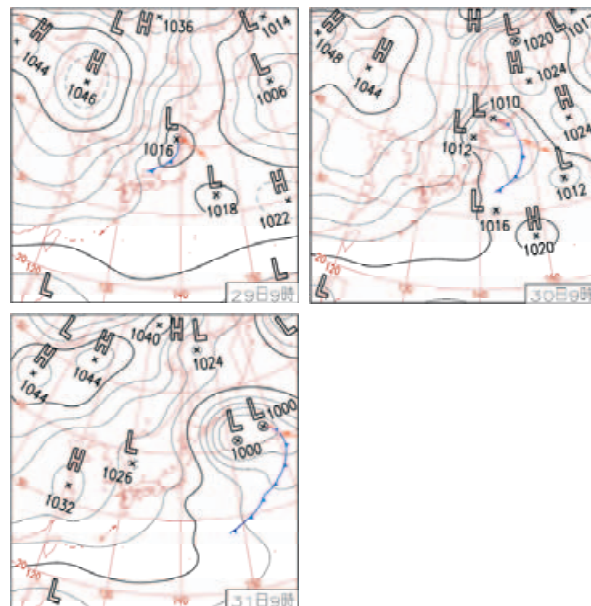


図-3.20 代表天気図 (12 月 29 日～12 月 31 日)

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 8 (台風 1102 号) では那覇および平良沖、気象じょう乱 10 (台風 1106 号) では上川口、気象じょう乱 13 (台風 1115 号および 1116 号) では第二海堡および下田で既往最大有義波を更新した。

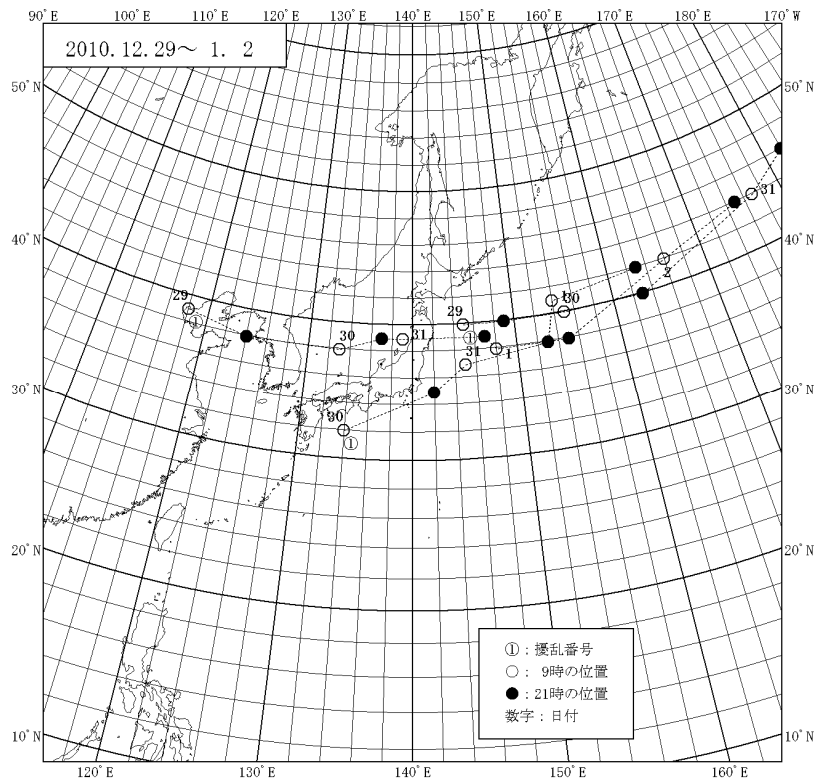


図-4.1 低気圧経路図 (気象じょう乱1)

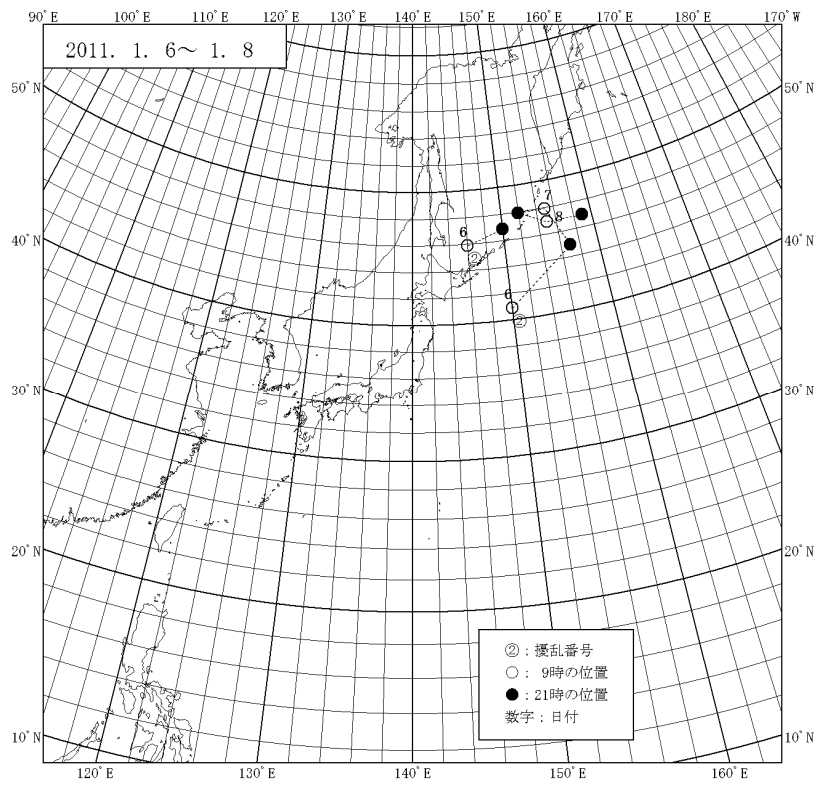


図-4.2 低気圧経路図 (気象じょう乱2)

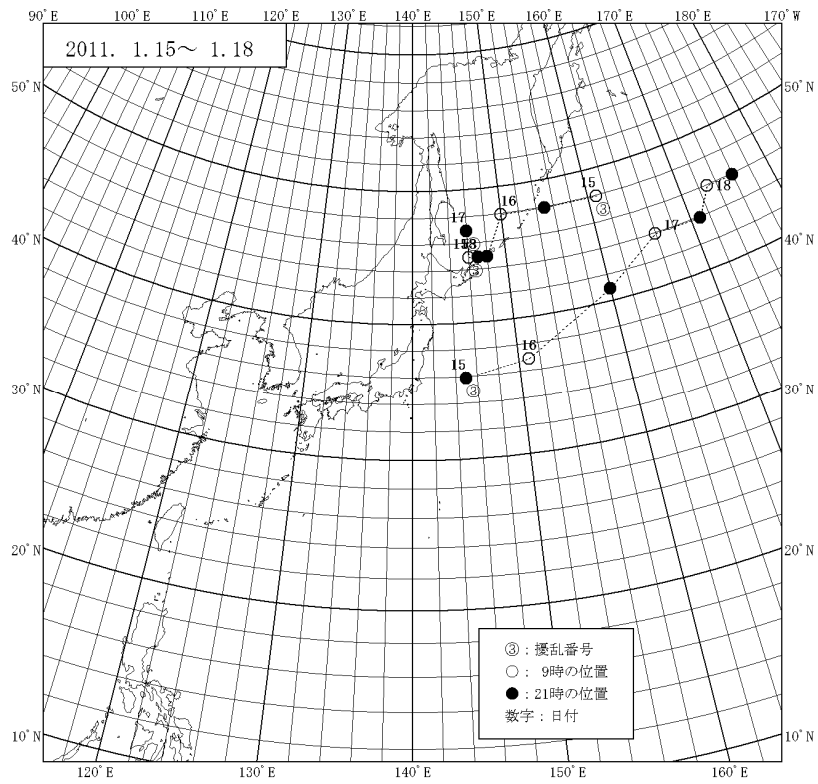


図-4.3 低気圧経路図 (気象じょう乱3)

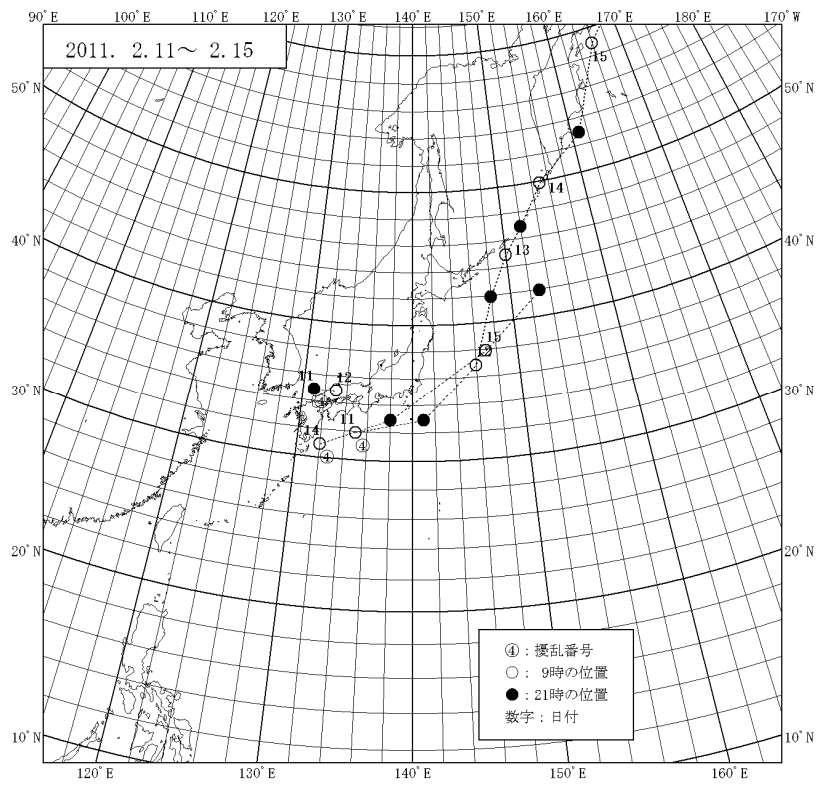


図-4.4 低気圧経路図 (気象じょう乱4)

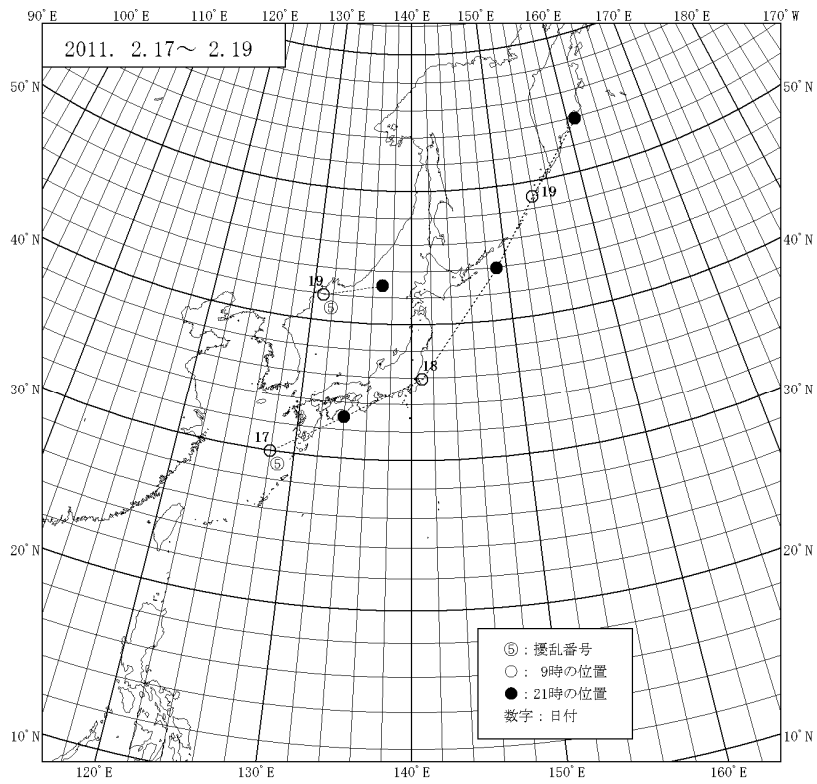


図-4.5 低気圧経路図（気象じょう乱5）

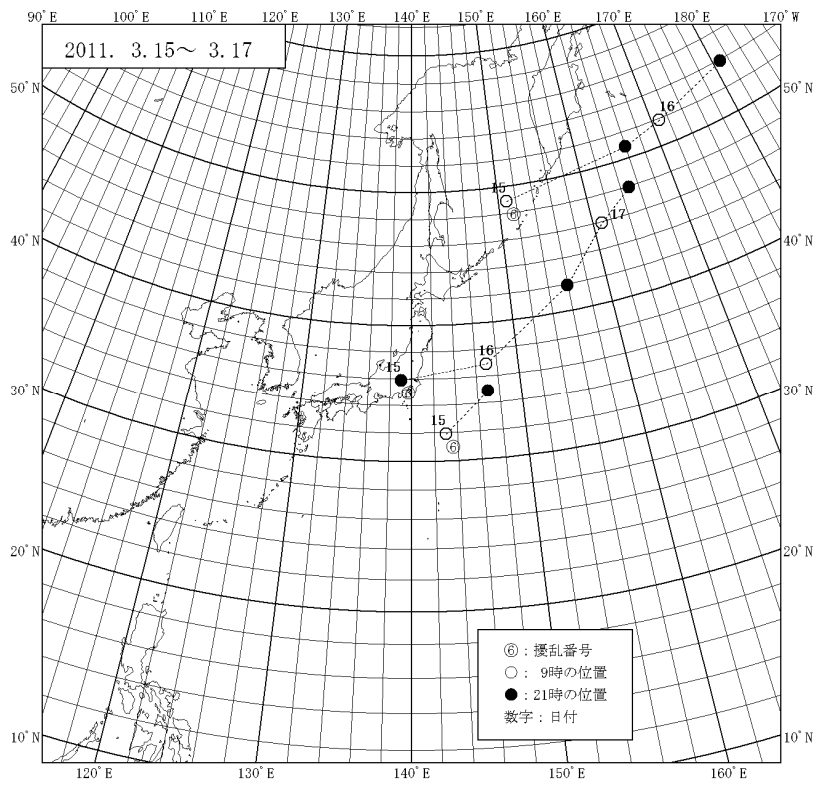


図-4.6 低気圧経路図（気象じょう乱6）

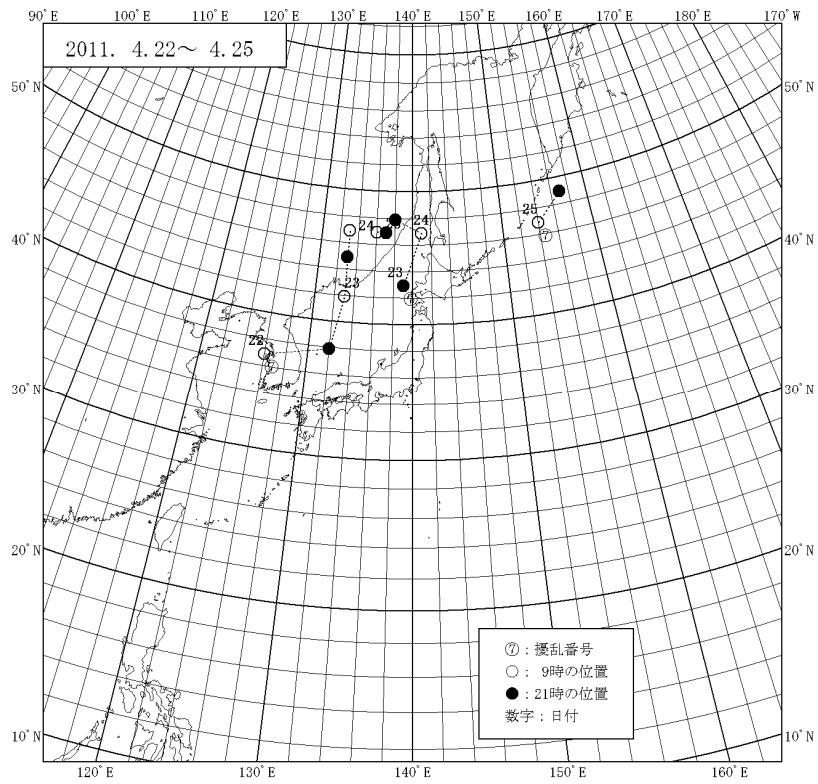


図-4.7 低気圧経路図 (気象じょう乱 7)

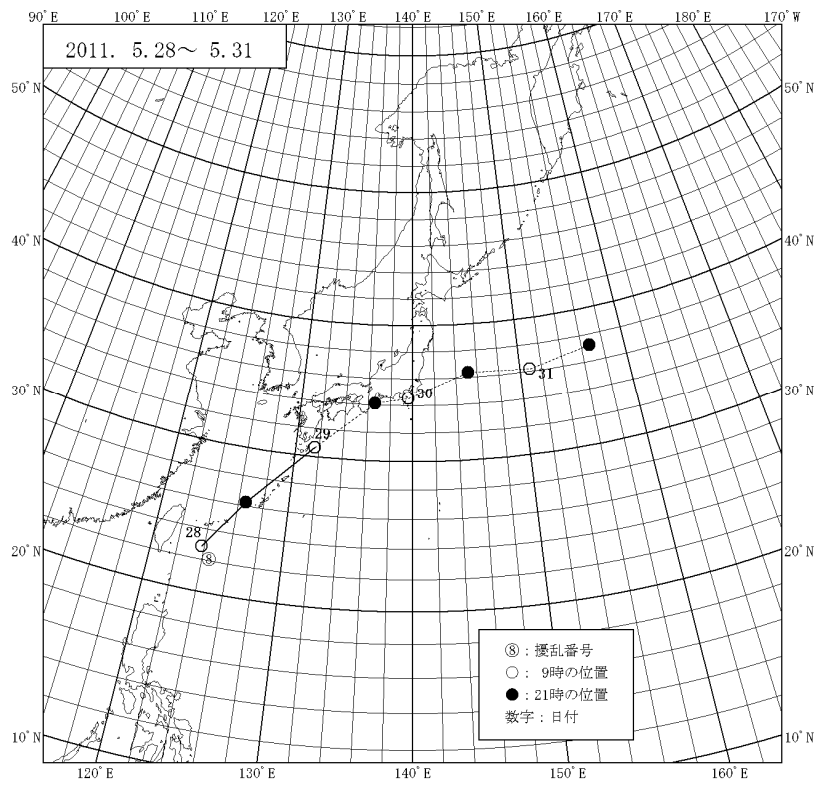


図-4.8 低気圧経路図 (気象じょう乱 8)

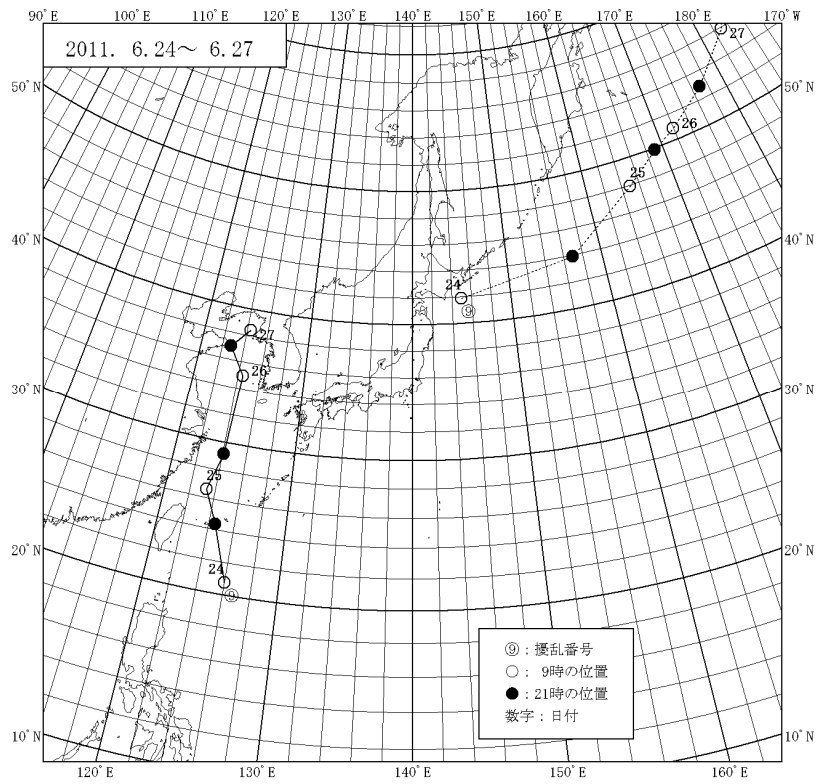


図-4.9 低気圧経路図 (気象じょう乱 9)

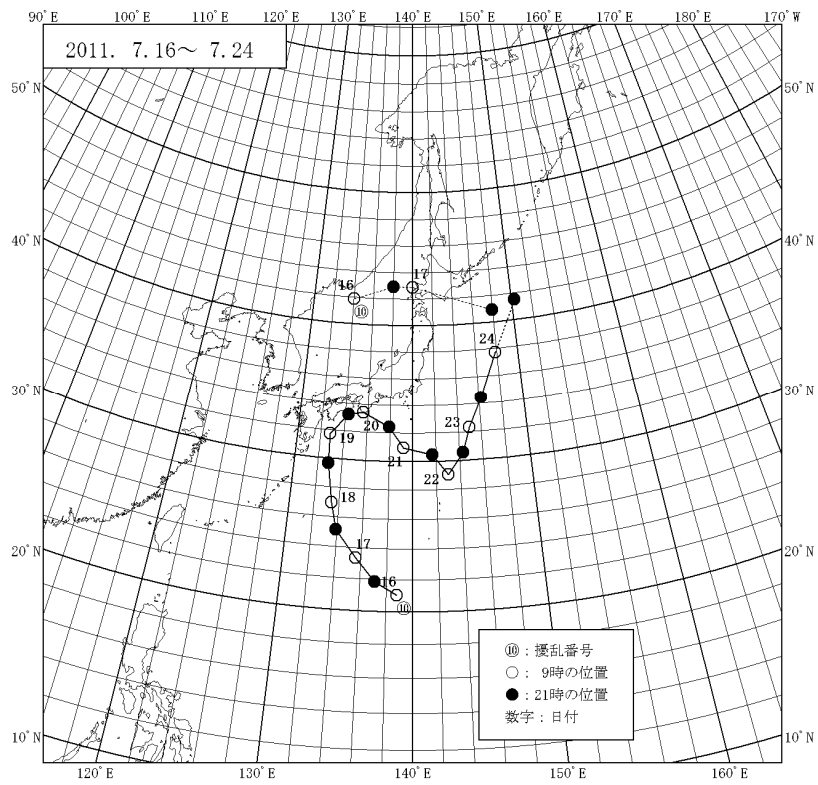


図-4.10 低気圧経路図 (気象じょう乱 10)

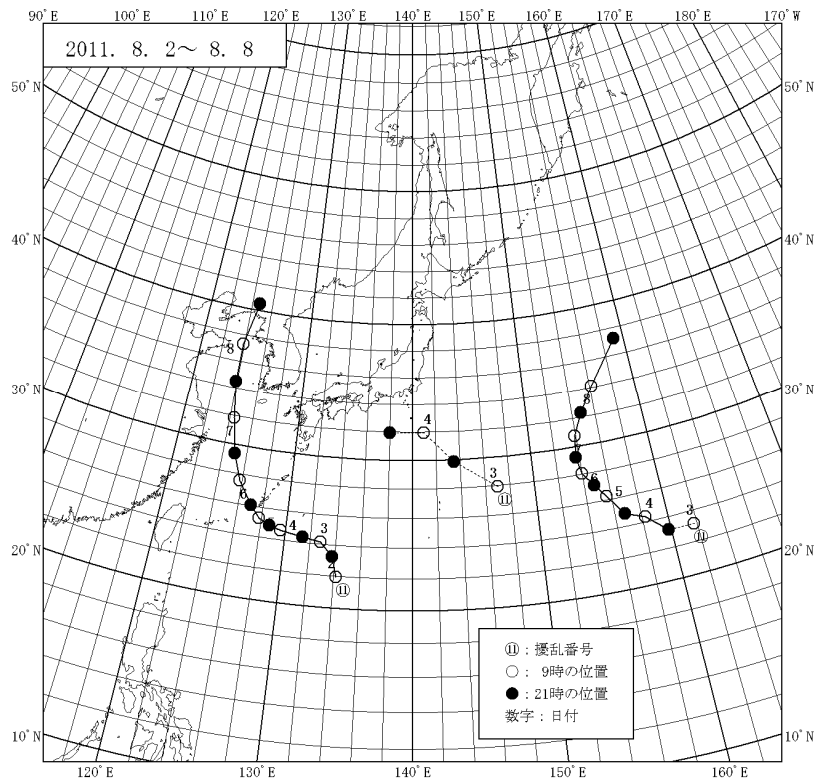


図-4.11 低気圧経路図 (気象じょう乱 11)

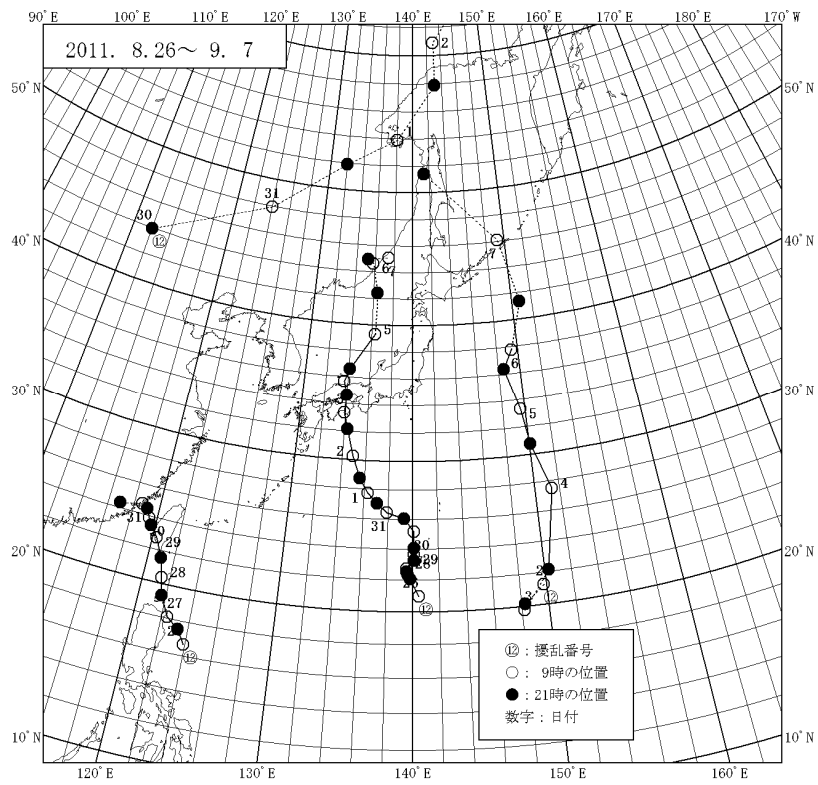


図-4.12 低気圧経路図 (気象じょう乱 12)

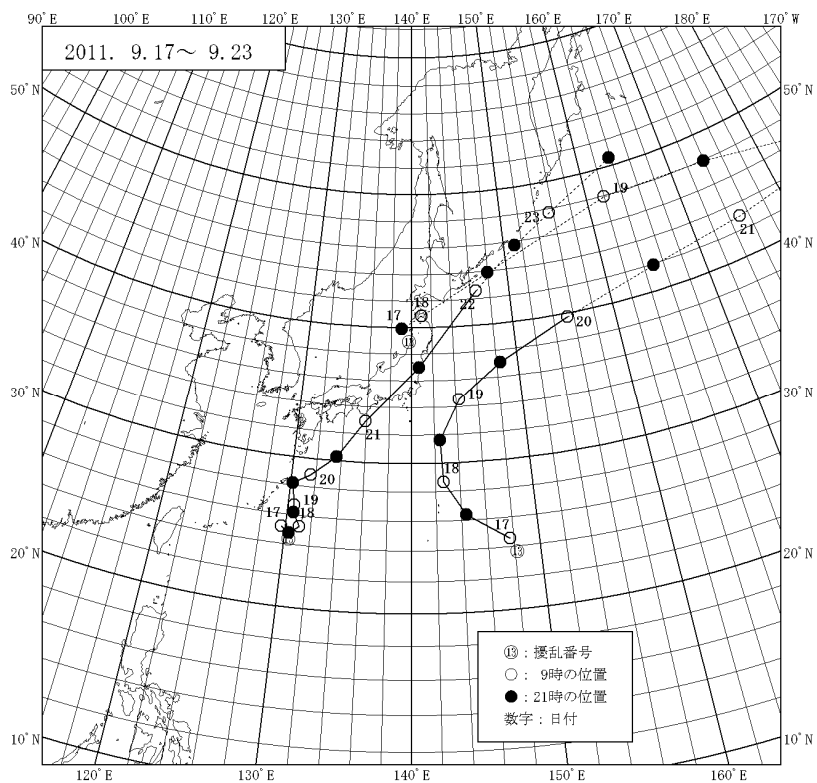


図-4.13 低気圧経路図 (気象じょう乱 13)

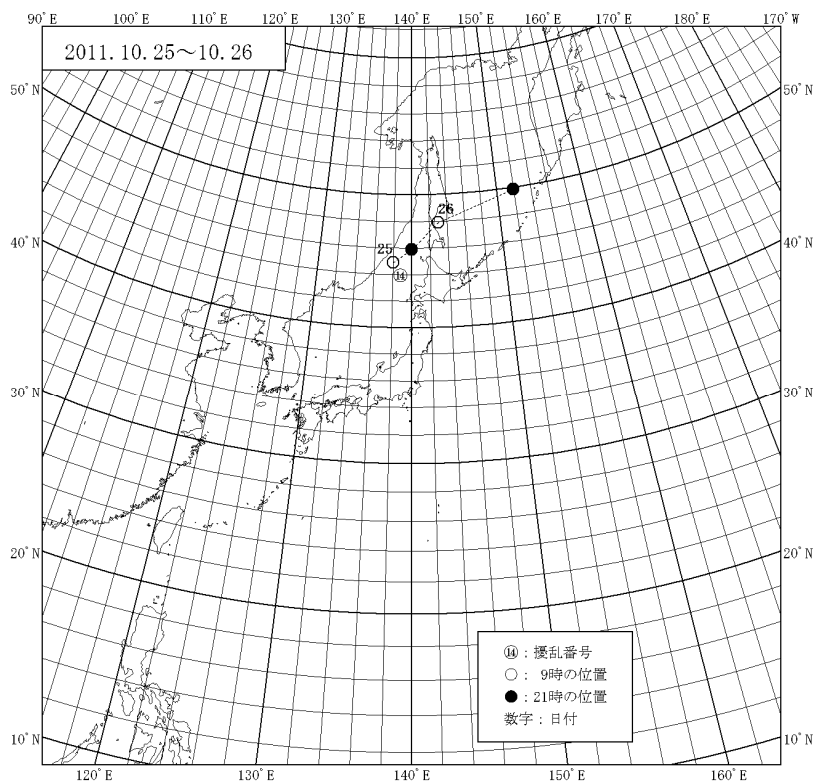


図-4.14 低気圧経路図 (気象じょう乱 14)

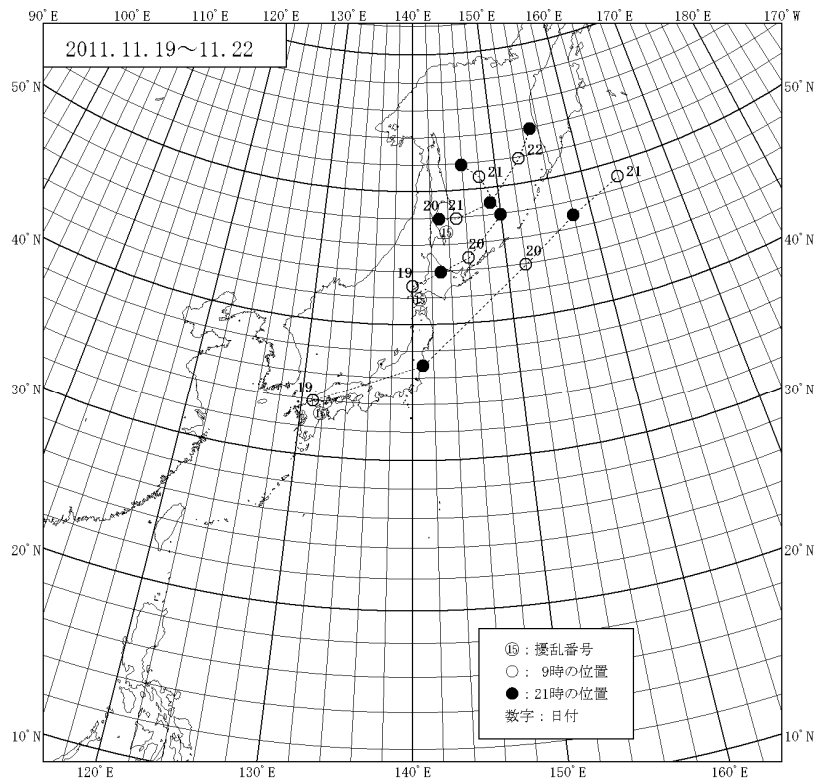


図-4.15 低気圧経路図（気象じょう乱 15）

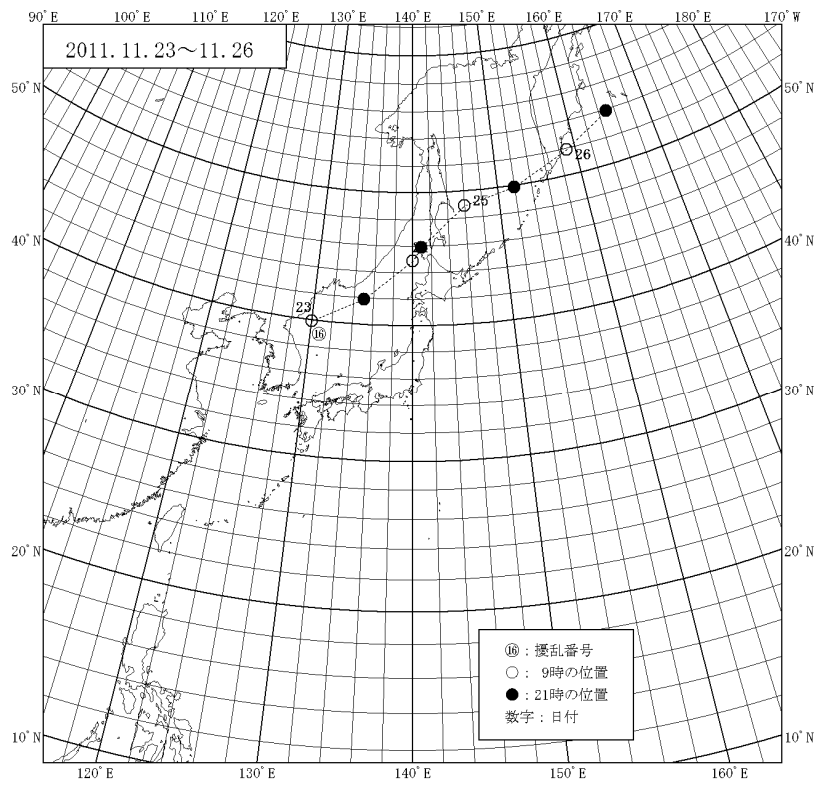


図-4.16 低気圧経路図（気象じょう乱 16）

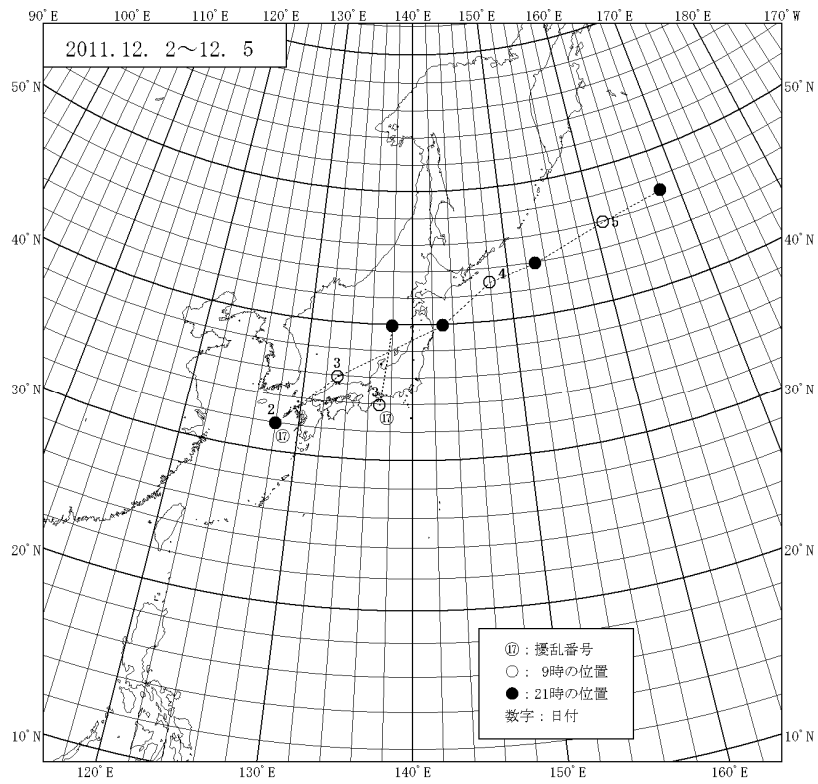


図-4.17 低気圧経路図 (気象じょう乱 17)

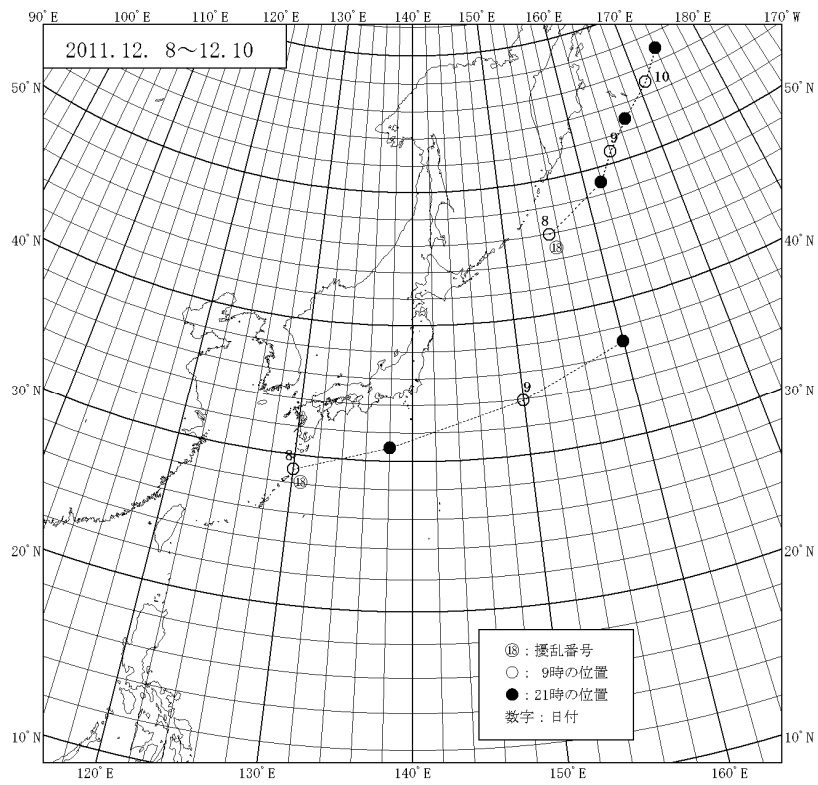


図-4.18 低気圧経路図 (気象じょう乱 18)

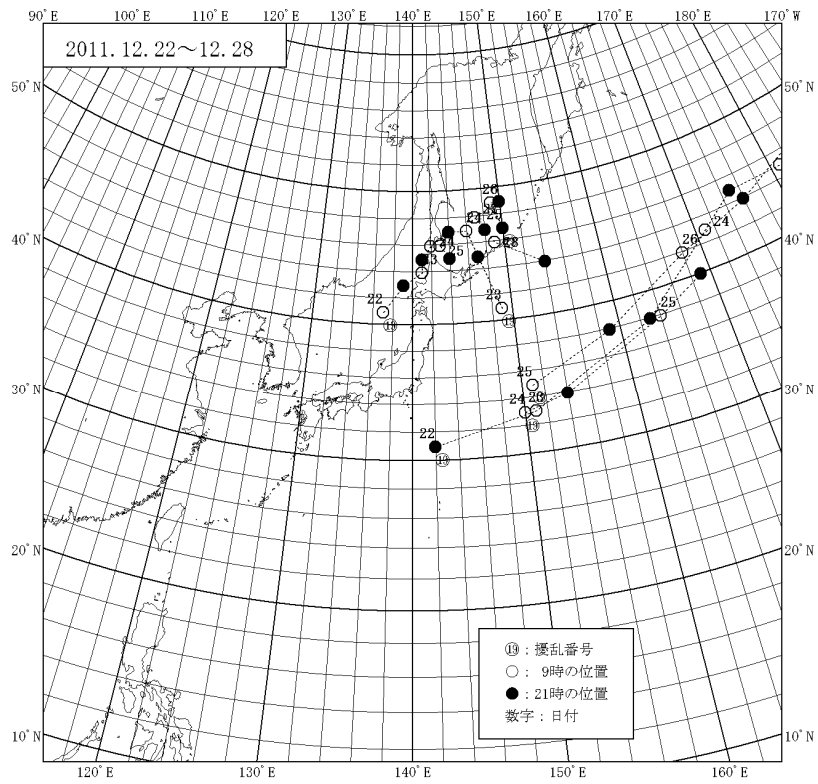


図-4.19 低気圧経路図 (気象じょう乱 19)

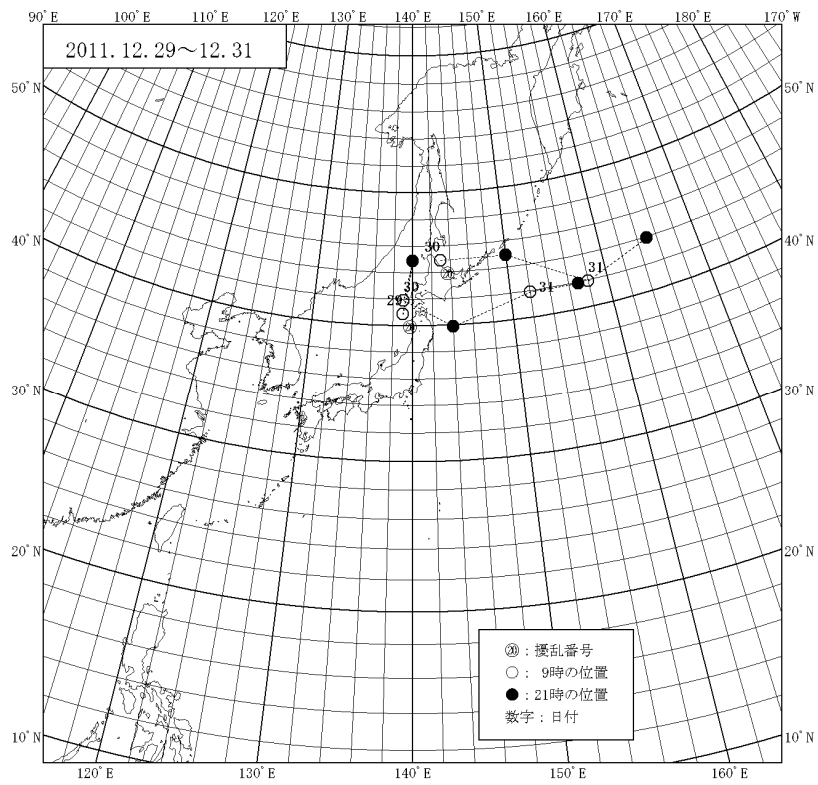


図-4.20 低気圧経路図 (気象じょう乱 20)

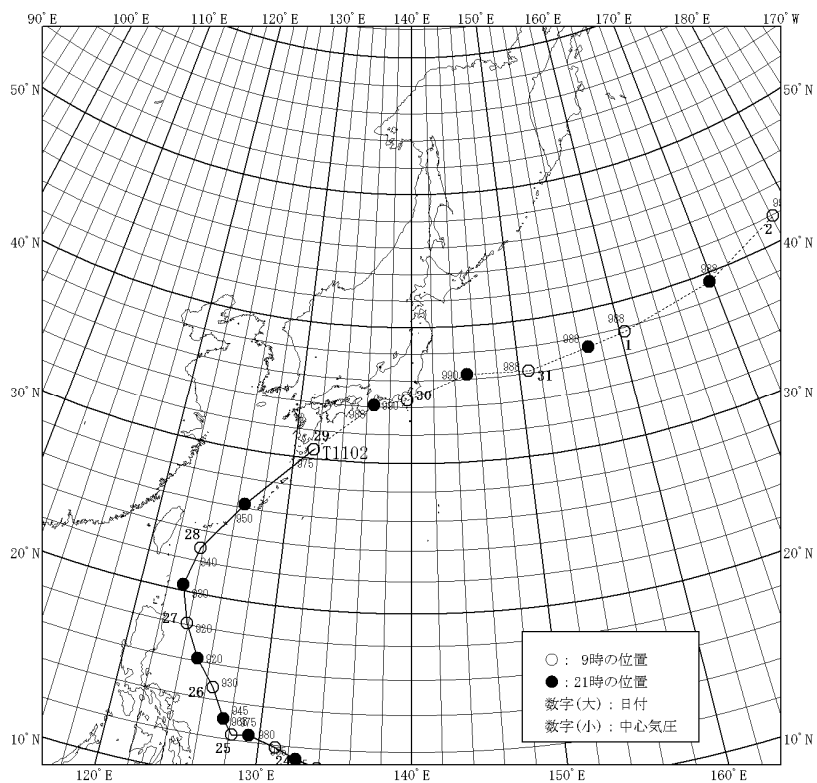


図-4.21 台風経路図 (1102号 ; 5月20日～6月2日)

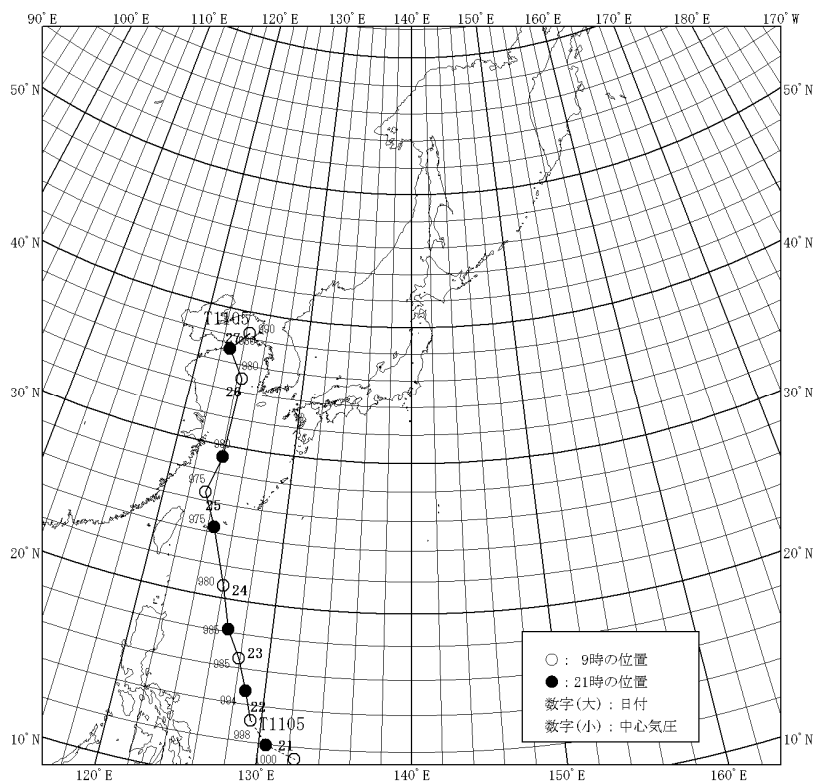


図-4.22 台風経路図 (1105号 ; 6月21日～6月27日)

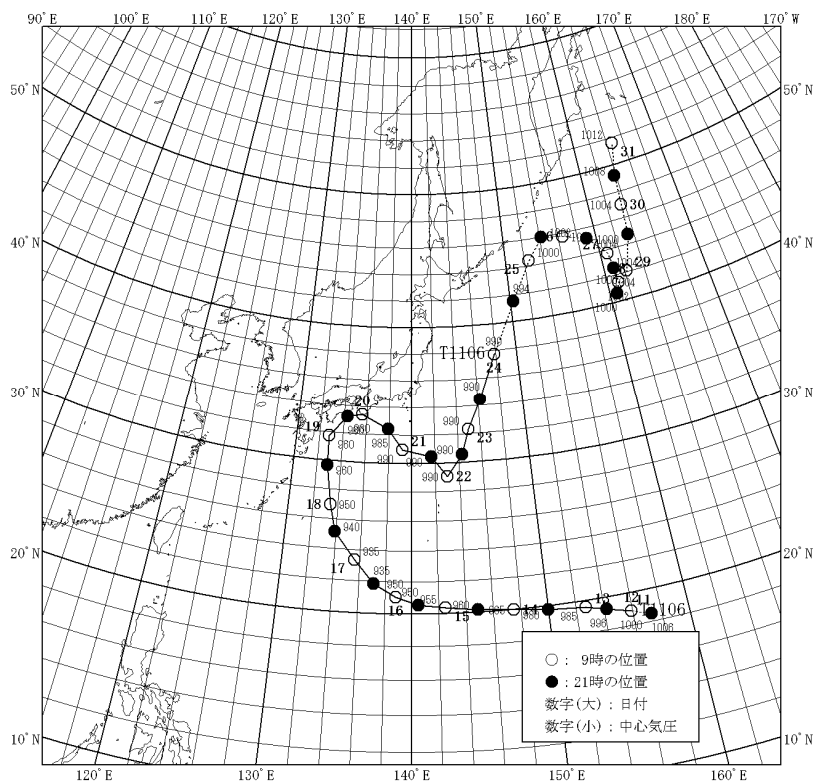


図-4.23 台風経路図 (1106号; 7月12日～7月30日)

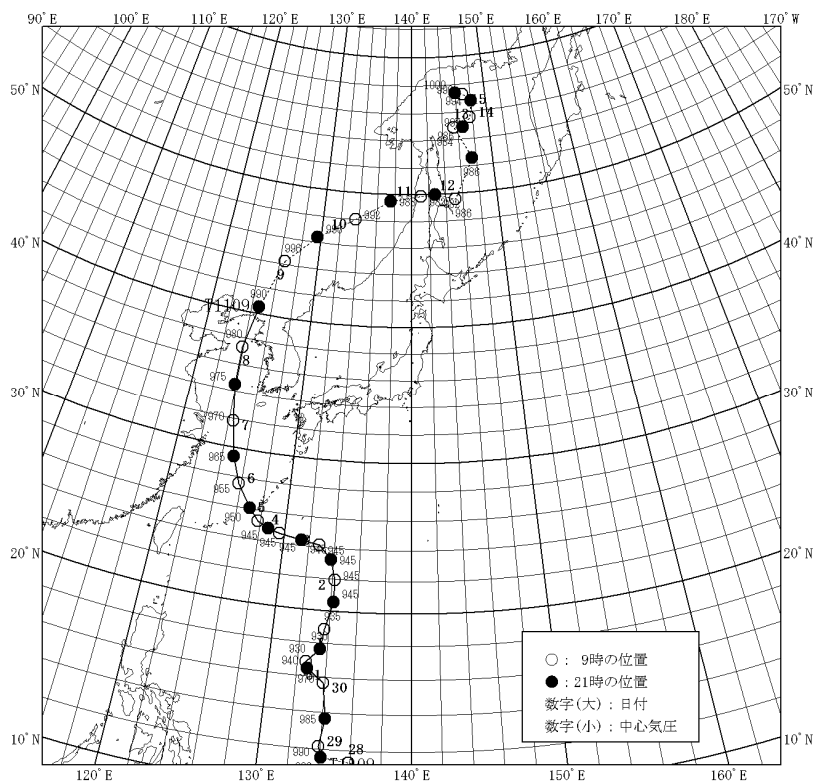


図-4.24 台風経路図 (1109号; 7月27日～8月15日)

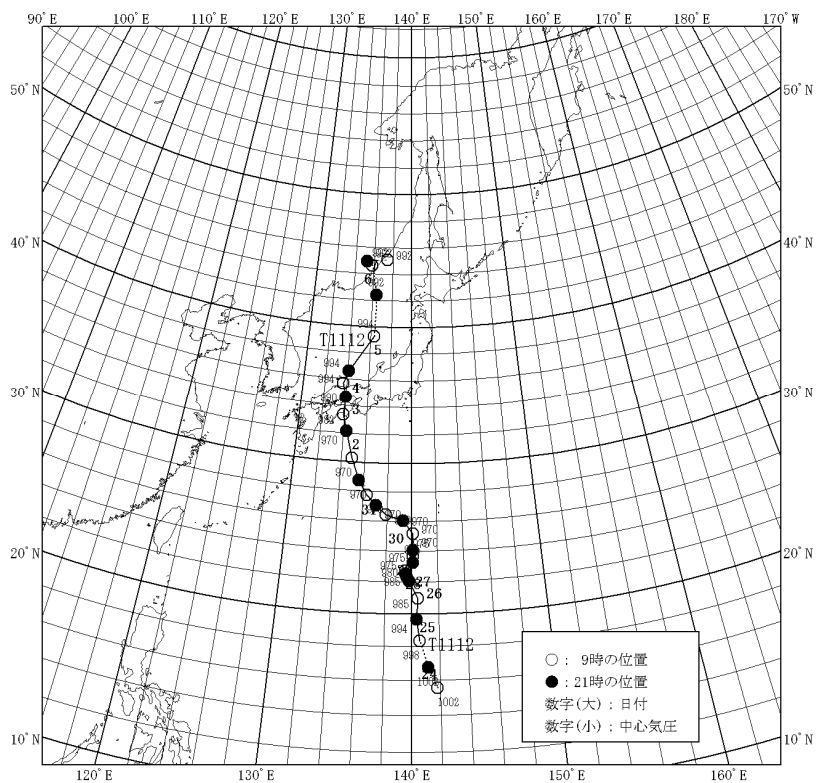


図-4.25 台風経路図 (1112号 ; 8月24日～9月7日)

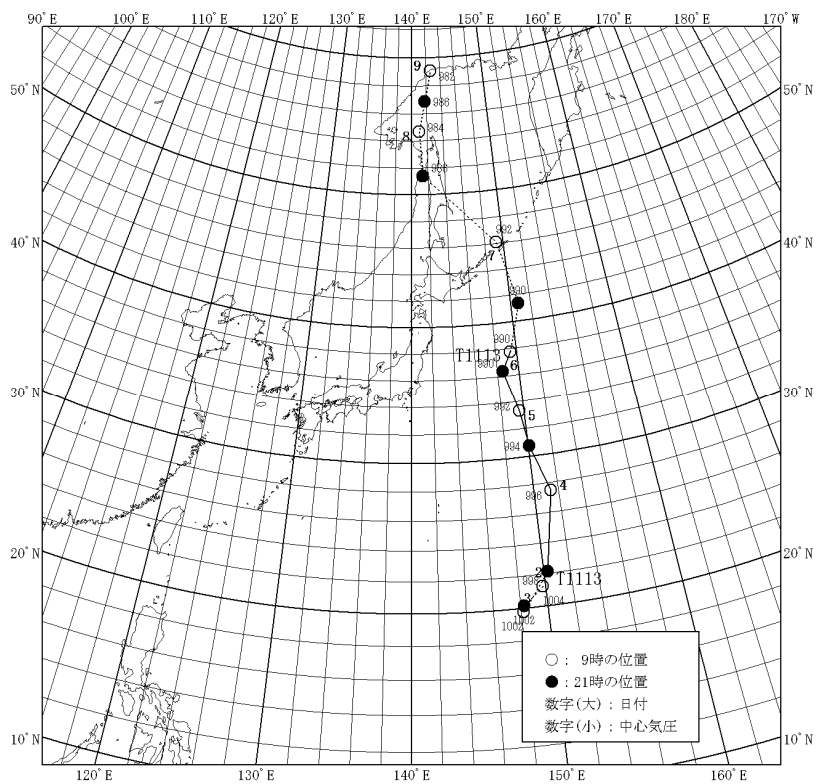


図-4.26 台風経路図 (1113号 ; 9月2日～9月9日)

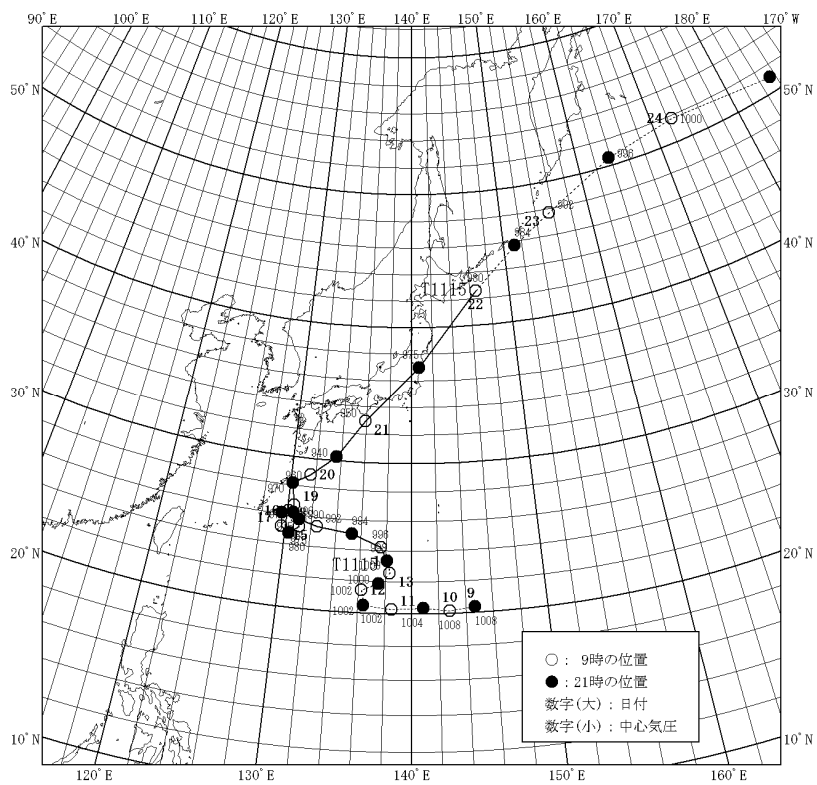


図-4.27 台風経路図 (1115号; 9月10日~9月24日)

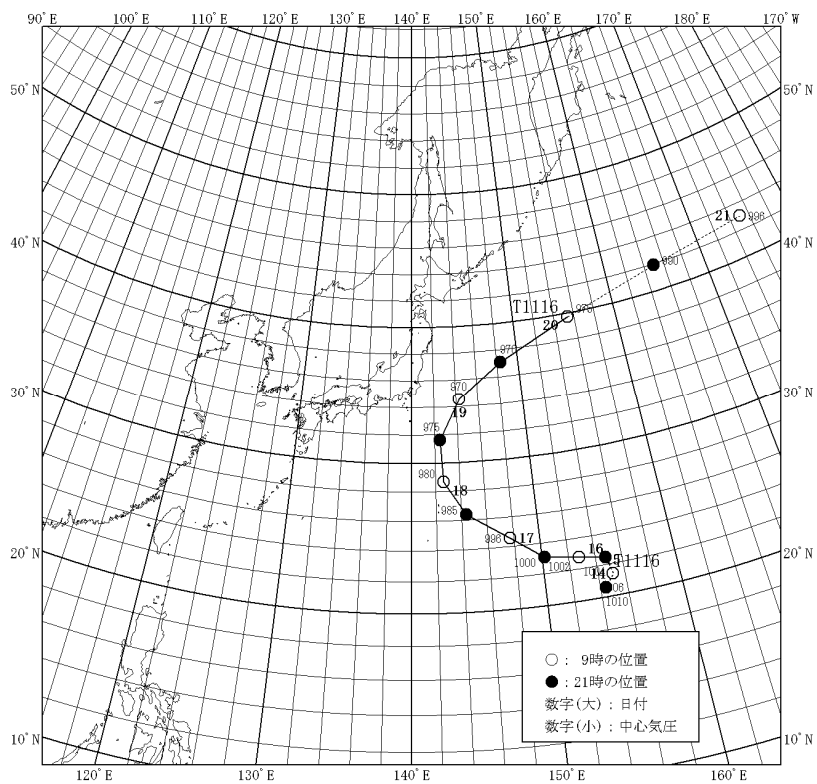


図-4.28 台風経路図 (1116号; 9月15日~9月21日)

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；2010/12/29～2011/1/2）

観測地点名	期間 項目	2010年12月29日～2011年 1月 2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		2.44	6.9	4.39	6.7	1月 1日10時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		2.57	6.4	4.20	5.8	12月29日13時40分
青森		1.93	4.8	3.38	5.1	12月31日 8時40分
深浦		4.08	7.6	6.45	8.0	12月29日10時20分
秋田		3.74	8.1	6.76	8.1	12月29日 8時40分
酒田		3.86	7.5	7.29	7.4	12月29日 9時 0分
新潟沖		—	—	—	—	—
直江津		3.90	8.9	5.92	8.6	12月31日18時40分
※ 富山		3.20	10.1	4.83	10.2	1月 2日10時
※ 伏木富山		1.58	8.4	2.88	7.7	1月 2日10時
輪島		5.08	9.5	7.48	10.7	12月31日14時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		5.70	9.9	8.86	10.1	1月 1日13時40分
敦賀		—	—	—	—	—
柴山		5.40	10.6	8.17	10.8	1月 1日 8時40分
※ 柴山(港内)		1.62	8.6	2.41	6.9	1月 1日18時
鳥取		4.39	10.0	6.09	10.2	12月31日19時20分
※ 境港		1.56	8.7	2.75	8.0	1月 1日18時
※ 浜田		5.50	10.3	7.40	10.9	1月 1日16時
藍島		3.39	7.4	4.69	7.8	12月31日 5時40分
玄界灘		5.83	11.2	8.48	9.0	1月 1日18時40分
伊王島		—	—	—	—	—
※ 熊本	*	0.98	4.5	1.48	4.3	12月31日16時
名瀬		7.47	10.9	10.81	11.3	12月31日 7時40分
那覇		5.39	11.1	8.44	12.0	12月31日13時40分
紋別(南)		4.12	9.3	5.92	9.1	1月 2日 5時20分
釧路		2.71	10.7	4.88	10.2	12月29日23時 0分
十勝		3.51	12.5	4.79	14.2	1月 1日17時40分
苫小牧		1.37	7.1	2.30	8.9	12月31日16時 0分
むつ小川原		7.95	11.1	12.51	10.5	12月31日11時 0分
八戸		7.77	11.1	12.74	12.9	12月31日20時20分
久慈	*	8.10	10.8	12.23	10.5	12月31日13時 0分
宮古		5.48	11.9	7.50	10.6	12月31日22時20分
釜石		6.25	12.6	11.22	13.9	12月31日19時 0分
石巻		1.09	7.1	1.63	7.0	12月31日 4時40分
仙台新港		2.45	13.8	3.14	14.4	1月 1日10時40分
相馬		4.99	14.0	6.63	13.8	1月 1日15時40分
小名浜		5.02	14.1	6.70	15.4	1月 2日 7時 0分
常陸那珂		4.85	11.8	7.46	13.6	1月 1日11時40分
鹿島		5.72	13.1	7.69	12.8	1月 1日14時40分
第二海堡		0.66	3.7	1.32	3.8	12月29日 2時40分
アシカ島		1.54	8.2	2.27	8.4	12月29日 7時20分
下田		2.65	10.1	4.03	11.2	12月31日20時 0分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		2.02	9.5	3.09	9.4	12月29日 5時20分
伊勢湾		1.01	3.6	1.79	3.4	12月31日 9時20分
潮岬		3.36	7.6	6.40	7.3	12月29日 0時 0分
神戸		1.51	4.7	2.55	4.7	12月31日 9時 0分
小松島		0.77	3.0	1.30	2.8	12月31日13時20分
室津		2.68	7.4	3.84	8.2	12月29日 0時 0分
高知		1.53	8.1	2.39	8.5	12月29日 1時 0分
上川口		0.77	14.2	1.33	15.1	1月 2日21時40分
荻田		0.93	3.5	1.78	3.5	12月31日 5時40分
細島		1.09	10.4	1.94	11.1	1月 2日23時40分
※ 志布志湾		0.80	3.4	1.30	2.9	12月30日12時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		0.87	5.6	1.25	5.8	1月 1日23時 0分
平良沖		2.70	8.0	3.95	7.5	12月31日16時 0分
石垣沖		1.49	5.4	2.65	5.0	12月31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-6.1 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱1；2010/12/29～2011/1/2）（続き）

観測地点名	2010年12月29日～2011年1月2日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		—	—	—	—	—
秋田県沖		4.84	8.9	6.92	8.5	12月29日10時0分
山形県沖		4.00	8.0	6.38	7.9	12月29日10時20分
青森東岸沖		* 3.14	11.1	4.51	10.5	1月1日11時40分
岩手北部沖		10.83	12.2	15.84	11.6	12月31日20時20分
岩手中部沖		—	—	—	—	—
岩手南部沖		9.71	12.7	14.96	12.4	12月31日18時20分
宮城北部沖		9.49	13.6	12.02	13.4	1月1日11時40分
宮城中部沖		8.32	13.3	12.01	12.6	1月1日15時20分
福島県沖		7.22	13.1	10.32	13.5	1月1日11時20分
静岡御前崎沖		4.97	8.6	8.14	9.9	12月31日17時20分
三重尾鷲沖		1.58	8.5	2.62	7.9	12月31日13時20分
和歌山南西沖		2.83	6.9	4.84	6.9	12月29日1時40分
徳島海陽沖		2.49	7.6	3.76	9.1	12月31日11時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.2 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱2；1/6～1/8）

観測地点名	期間	2011年 1月 6日～ 1月 8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)	
留萌		4.68	8.5	6.97	8.0	1月 6日 21時 0分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		4.35	8.9	7.65	10.2	1月 7日 2時 20分
青森		1.04	4.1	2.41	3.6	1月 6日 21時 40分
深浦		5.18	9.5	8.72	9.0	1月 6日 18時 20分
秋田		3.00	8.1	4.53	9.3	1月 6日 14時 0分
酒田		4.91	8.4	8.89	8.2	1月 6日 8時 40分
新潟沖		—	—	—	—	—
直江津		4.41	8.4	6.39	9.3	1月 6日 11時 20分
※ 富山		2.01	10.7	3.64	10.2	1月 7日 22時
※ 伏木富山		1.52	10.3	2.48	8.8	1月 7日 12時
輪島		4.34	8.8	7.30	9.1	1月 6日 8時 40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.08	8.3	6.49	8.7	1月 6日 2時 20分
敦賀		—	—	—	—	—
柴山		4.49	9.1	6.12	9.3	1月 6日 19時 20分
※ 柴山(港内)		1.36	7.9	2.00	7.8	1月 6日 20時
鳥取		3.77	8.8	6.35	9.0	1月 6日 20時 20分
※ 境港		0.78	6.7	1.14	7.1	1月 6日 22時
※ 浜田		2.96	8.3	5.17	8.6	1月 7日 0時
藍島		1.62	5.5	2.58	5.3	1月 6日 3時 0分
玄界灘		2.24	8.5	3.89	8.1	1月 7日 1時 20分
伊王島		1.62	5.0	2.95	4.9	1月 6日 13時 20分
※ 熊本	*	0.48	3.5	0.83	3.6	1月 6日 16時
名瀬		3.35	8.3	5.67	8.0	1月 7日 6時 0分
那覇		3.39	8.2	5.07	7.7	1月 6日 23時 20分
紋別(南)		4.92	10.8	7.56	10.5	1月 7日 4時 0分
釧路		1.76	4.9	3.14	4.3	1月 6日 20時 0分
十勝	*	0.71	6.6	1.18	10.0	1月 6日 13時 40分
苫小牧		0.88	4.5	1.76	4.2	1月 6日 14時 20分
むつ小川原		1.21	5.6	1.95	5.1	1月 7日 14時 40分
八戸		1.92	6.7	3.71	6.8	1月 6日 20時 40分
久慈		1.64	6.5	2.64	6.8	1月 7日 15時 0分
宮古		1.74	7.5	2.77	6.9	1月 7日 3時 40分
釜石		0.94	11.5	1.39	12.0	1月 6日 1時 20分
石巻		0.92	4.1	1.79	3.3	1月 8日 22時 0分
仙台新港		0.76	4.6	1.39	3.0	1月 6日 11時 20分
相馬		0.81	10.3	1.21	9.6	1月 6日 4時 20分
小名浜		1.13	7.8	1.83	9.0	1月 6日 3時 0分
常陸那珂		1.09	10.5	1.79	11.0	1月 6日 1時 40分
鹿島		1.26	5.8	2.25	5.4	1月 6日 21時 40分
第二海堡		0.93	3.9	1.99	3.3	1月 7日 4時 20分
アシカ島		1.14	4.8	2.52	6.2	1月 6日 3時 40分
下田		1.68	7.2	2.82	7.1	1月 6日 6時 20分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		1.10	6.2	1.76	7.6	1月 6日 4時 0分
伊勢湾		0.67	2.9	1.27	3.0	1月 6日 8時 0分
潮岬		1.56	5.5	2.84	5.0	1月 6日 1時 40分
神戸		0.72	4.1	1.30	4.1	1月 6日 0時 20分
小松島		0.52	2.7	0.97	2.8	1月 6日 5時 20分
室津		1.49	4.8	2.48	4.6	1月 6日 2時 40分
高知		0.60	4.8	0.94	7.0	1月 6日 13時 40分
上川口		0.50	6.8	0.85	6.7	1月 6日 7時 0分
荻田		0.54	3.0	1.03	3.0	1月 6日 6時 20分
細島		0.88	4.9	1.42	4.2	1月 6日 20時 0分
※ 志布志湾		0.38	3.0	0.75	2.5	1月 6日 16時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.04	4.8	1.75	3.9	1月 6日 21時 40分
平良沖		2.77	8.8	4.36	10.8	1月 7日 1時 0分
石垣沖		—	—	—	—	—

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.2 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱2；1/6～1/8）（続き）

観測地点名	項目	2011年 1月 6日～ 1月 8日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		5.15	9.0	8.26	9.1	1月 7日16時 0分
秋田県沖		5.82	10.0	7.81	10.0	1月 6日22時 0分
山形県沖		5.19	8.7	7.56	8.9	1月 6日10時 0分
青森東岸沖	*	2.06	6.1	2.89	6.3	1月 7日12時40分
岩手北部沖		3.07	6.3	4.20	6.1	1月 7日14時 0分
岩手中部沖		2.50	6.2	3.88	6.9	1月 8日 4時20分
岩手南部沖		1.97	4.8	3.16	5.0	1月 7日14時 0分
宮城北部沖		2.64	5.0	3.93	5.4	1月 7日22時40分
宮城中部沖		2.54	5.5	3.64	5.9	1月 6日10時20分
福島県沖		2.01	6.4	3.44	6.5	1月 6日 4時 0分
静岡御前崎沖		3.31	6.3	4.74	7.3	1月 6日 5時40分
三重尾鷲沖		0.74	4.8	1.20	4.7	1月 6日23時 0分
和歌山南西沖		2.04	5.3	2.79	5.5	1月 6日22時40分
徳島海陽沖		1.64	5.0	2.60	5.1	1月 6日 9時 0分
高知西部沖	*	0.59	6.3	0.96	5.6	1月 8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-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3；1/15～1/18）

観測地点名	期間 項目	2011年 1月15日～ 1月18日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		3.94	9.0	6.04	9.3	1月17日 0時20分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		3.67	8.7	5.23	7.3	1月16日23時20分
青森		0.95	4.8	1.60	4.6	1月17日 6時40分
深浦		4.66	9.2	7.31	8.7	1月17日 3時40分
秋田		3.48	7.7	5.59	6.6	1月17日22時20分
酒田		5.21	8.8	9.61	8.3	1月17日20時 0分
新潟沖		—	—	—	—	—
直江津		4.61	8.4	6.64	7.3	1月16日18時 0分
※ 富山		3.21	11.8	4.21	10.8	1月17日20時
※ 伏木富山		1.41	5.8	2.29	5.3	1月16日 2時
輪島	*	5.09	9.0	7.81	9.3	1月16日17時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		6.88	10.1	12.42	10.4	1月16日 4時20分
敦賀		—	—	—	—	—
柴山		6.03	10.7	11.18	11.0	1月16日21時 0分
※ 柴山(港内)		1.34	8.8	1.76	8.0	1月16日 8時
鳥取		5.46	9.7	8.85	9.9	1月16日 9時40分
境港		—	—	—	—	—
※ 浜田		5.07	8.7	7.58	9.0	1月15日22時
藍島		3.07	6.8	4.85	7.0	1月15日22時 0分
玄界灘		3.85	8.0	5.90	8.6	1月16日 1時40分
伊王島		2.66	6.0	4.10	5.5	1月15日21時40分
※ 熊本	*	0.89	4.4	1.54	4.7	1月15日18時
名瀬		6.28	9.2	8.76	8.9	1月15日22時 0分
那覇		4.84	10.8	8.01	11.3	1月16日 0時40分
紋別(南)		4.07	7.6	6.04	7.3	1月16日20時20分
釧路		1.42	4.8	2.52	5.0	1月15日 3時 0分
十勝		1.12	13.8	1.96	14.3	1月18日23時 0分
苫小牧		0.81	5.1	1.28	4.3	1月18日23時20分
むつ小川原		1.35	15.8	1.89	16.0	1月18日23時20分
八戸		1.56	6.6	2.53	6.3	1月17日 9時 0分
久慈		1.86	6.6	2.63	5.8	1月17日14時20分
宮古		0.91	6.7	1.59	6.0	1月18日12時40分
釜石		1.09	14.1	1.80	12.9	1月18日23時20分
石巻		0.77	3.2	1.44	3.2	1月17日13時40分
仙台新港		0.73	12.8	1.23	12.5	1月16日 5時20分
相馬		1.19	12.1	1.73	13.2	1月16日10時20分
小名浜		1.29	9.3	2.12	11.0	1月16日 3時 0分
常陸那珂		2.18	5.5	3.86	5.8	1月16日 3時 0分
鹿島	*	1.93	7.4	2.96	8.1	1月16日11時40分
第二海堡		0.71	3.9	1.22	3.6	1月16日10時20分
アシカ島		1.36	5.1	2.32	4.3	1月15日13時40分
下田		1.85	8.8	2.97	9.4	1月16日11時20分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		1.15	8.0	1.67	8.4	1月16日10時 0分
伊勢湾		1.49	4.0	2.28	4.3	1月16日 3時 0分
潮岬		3.03	7.1	4.81	7.1	1月16日12時 0分
神戸		1.09	4.1	2.03	4.0	1月16日 5時 0分
小松島		0.77	3.1	1.14	3.2	1月16日 6時 0分
室津		1.67	5.2	2.81	4.4	1月16日 2時20分
高知		0.52	3.7	0.90	2.9	1月16日14時40分
上川口		0.38	2.9	0.64	2.1	1月15日18時20分
荻田		1.01	3.4	1.55	3.1	1月15日23時 0分
細島		0.83	3.5	1.69	3.6	1月16日 5時20分
※ 志布志湾		0.57	3.0	1.11	2.6	1月15日18時
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.47	6.0	2.28	7.2	1月15日 0時40分
平良沖		2.98	7.4	5.23	7.2	1月15日10時 0分
石垣沖		2.02	7.9	3.62	8.5	1月15日15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-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3；1/15～1/18）（続き）

観測地点名	2011年 1月15日～ 1月18日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		4.57	9.3	7.07	10.5	1月17日 4時 0分
秋田県沖		5.02	9.3	7.93	9.0	1月17日 4時 0分
山形県沖		5.28	9.3	8.78	9.5	1月17日20時40分
青森東岸沖	*	1.93	6.1	2.90	6.2	1月17日15時40分
岩手北部沖		2.90	5.4	4.86	5.4	1月16日23時 0分
岩手中部沖		2.67	6.1	3.85	5.8	1月17日12時 0分
岩手南部沖		2.08	7.1	3.74	6.8	1月17日18時40分
宮城北部沖		2.39	5.1	3.48	5.2	1月16日23時40分
宮城中部沖		2.31	5.6	3.34	5.5	1月16日18時20分
福島県沖		2.79	5.8	4.59	5.6	1月16日 4時20分
静岡御前崎沖		4.18	7.1	6.25	7.1	1月16日 5時 0分
三重尾鷲沖		0.88	5.3	1.33	4.6	1月16日19時20分
和歌山南西沖		2.70	5.7	4.55	6.3	1月16日22時20分
徳島海陽沖		2.11	4.8	3.14	4.9	1月17日 0時 0分
高知西部沖	*	2.11	5.3	2.96	5.5	1月16日11時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；2/11～2/15）

観測地点名	期間	2011年 2月11日～ 2月15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)	
留萌		3.14	6.7	5.45	6.5	2月15日23時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		3.00	7.5	5.31	7.5	2月13日13時40分
青森		0.77	4.2	1.47	4.6	2月13日 4時 0分
深浦		2.67	7.6	4.42	7.5	2月13日18時40分
秋田		1.89	6.5	2.92	7.5	2月11日 4時40分
酒田		2.85	8.3	4.63	8.9	2月13日11時40分
※新潟沖		2.41	6.4	4.00	5.9	2月13日 8時
直江津		3.47	7.0	6.62	7.6	2月13日10時20分
※富山		2.10	6.2	3.26	6.2	2月12日18時
※伏木富山		1.51	5.0	2.49	4.9	2月12日16時
輪島		3.83	8.1	5.93	8.3	2月13日 5時40分
金沢		2.10	8.6	3.38	7.3	2月11日 0時 0分
福井		3.39	8.6	5.76	7.7	2月13日 9時20分
敦賀		—	—	—	—	—
柴山		4.39	8.5	7.35	8.5	2月12日20時20分
※柴山(港内)		1.54	7.5	2.89	7.5	2月12日16時
鳥取		4.79	8.7	7.90	8.4	2月12日21時40分
※境港		1.19	4.8	1.59	5.3	2月11日14時
※浜田		6.23	10.0	9.24	9.0	2月12日12時
藍島		3.85	8.1	6.92	7.3	2月14日22時40分
玄界灘		5.23	9.3	7.88	10.1	2月12日14時40分
伊王島		2.65	6.0	4.22	5.6	2月12日 5時20分
※熊本		0.71	4.3	1.13	3.8	2月12日14時
名瀬		5.48	9.8	9.32	11.9	2月12日18時 0分
那覇		3.61	9.2	6.86	10.6	2月12日 3時 0分
紋別(南)		5.54	13.6	7.25	14.3	2月14日 2時40分
釧路		1.50	9.6	2.58	12.1	2月13日 3時20分
十勝		1.92	10.8	3.18	9.0	2月13日 4時 0分
苫小牧		0.86	5.4	1.23	4.2	2月11日 3時20分
むつ小川原		3.41	10.9	5.05	10.8	2月13日 9時 0分
八戸		3.90	11.3	6.25	10.5	2月13日 8時20分
久慈		3.72	7.4	5.65	6.4	2月12日14時20分
宮古		3.27	9.1	4.83	8.9	2月12日18時40分
釜石		3.07	7.9	5.34	7.8	2月12日12時40分
石巻		1.10	10.3	1.66	12.2	2月15日17時20分
仙台新港		1.49	9.6	2.22	8.5	2月12日12時40分
相馬		2.83	10.0	4.26	9.7	2月12日23時 0分
小名浜		2.78	8.7	4.89	9.3	2月12日11時40分
常陸那珂		3.59	9.0	5.55	9.1	2月12日21時 0分
鹿島		4.03	9.0	6.31	9.2	2月12日20時 0分
第二海堡		0.91	3.7	1.92	7.4	2月11日20時 0分
アシカ島		1.22	10.1	2.22	10.4	2月15日 9時20分
下田		2.60	9.1	3.86	8.2	2月15日 4時 0分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		2.29	9.9	4.28	9.8	2月15日 6時 0分
伊勢湾		0.77	3.3	1.28	3.0	2月15日13時20分
潮岬		2.34	6.7	3.57	6.9	2月12日15時20分
神戸	*	0.56	3.2	0.97	2.9	2月12日13時40分
小松島		0.76	4.1	1.50	4.0	2月11日 9時20分
室津		2.92	7.1	5.26	6.7	2月12日15時 0分
高知		1.21	4.6	1.92	5.8	2月12日12時40分
上川口		0.73	7.7	1.39	8.2	2月12日 0時20分
荊田		1.02	4.2	1.69	4.2	2月11日11時20分
細島		1.33	8.8	2.02	8.7	2月11日23時20分
※志布志湾		0.83	3.5	1.45	3.3	2月12日12時
鹿児島		0.33	2.6	0.71	2.2	2月12日 6時20分
中城湾		1.26	6.6	2.29	6.3	2月12日 6時 0分
平良沖		2.77	7.9	3.87	7.9	2月14日12時40分
石垣沖		1.73	7.3	2.83	9.0	2月11日11時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；2/11～2/15）（続き）

観測地点名	項目	2011年 2月11日～ 2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)	
青森西岸沖		2.66	7.3	4.46	8.6	2月13日16時 0分
秋田県沖		3.10	8.4	4.57	7.8	2月13日 8時 0分
山形県沖		2.73	7.6	4.34	7.9	2月11日 0時20分
青森東岸沖	*	3.12	10.7	4.69	9.8	2月13日14時 0分
岩手北部沖		3.94	9.2	7.22	12.6	2月13日 4時40分
岩手中部沖		4.82	8.3	8.40	9.3	2月12日17時40分
岩手南部沖		5.14	8.7	8.64	8.1	2月12日17時40分
宮城北部沖		4.55	10.8	7.44	10.9	2月13日 1時40分
宮城中部沖		4.42	11.3	6.47	12.8	2月13日 5時 0分
福島県沖		4.40	8.5	5.96	8.7	2月12日19時20分
静岡御前崎沖	*	3.24	8.7	4.86	7.8	2月13日 1時40分
三重尾鷲沖		2.22	8.3	3.47	8.3	2月15日 5時20分
和歌山南西沖		3.16	5.9	4.72	5.8	2月12日18時 0分
徳島海陽沖		2.40	5.2	3.76	5.4	2月14日17時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5；2/17～2/19）

観測地点名	2011年 2月17日～ 2月19日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	2.29	6.0	3.87	5.7	2月18日16時40分
石狩新港	—	—	—	—	—
瀬棚	3.08	7.1	5.04	7.0	2月18日23時20分
青森	0.92	3.8	1.60	4.1	2月18日17時 0分
深浦	3.70	8.1	5.95	7.1	2月18日19時20分
秋田	2.38	6.3	3.98	7.6	2月18日16時 0分
酒田	3.57	7.6	5.61	7.2	2月18日16時40分
※新潟沖	3.11	7.6	5.50	7.7	2月18日20時
直江津	2.72	6.6	4.43	7.1	2月18日13時 0分
※富山	1.23	8.7	1.90	9.4	2月19日14時
※伏木富山	0.86	8.5	1.22	8.7	2月19日 6時
輪島	2.96	8.0	4.88	7.9	2月18日21時20分
金沢	2.47	6.5	3.90	5.9	2月18日 8時40分
福井	2.60	7.6	3.95	8.4	2月18日21時40分
敦賀	2.09	7.0	3.19	7.9	2月18日 9時20分
柴山	3.15	7.2	5.23	7.1	2月18日10時20分
※柴山(港内)	1.13	7.6	1.72	7.5	2月18日12時
鳥取	2.93	7.6	4.95	7.5	2月18日17時20分
※境港	1.08	6.7	1.61	7.7	2月18日12時
※浜田	3.11	7.1	5.00	6.4	2月18日 4時
藍島	2.30	6.6	3.62	7.4	2月18日 4時20分
玄界灘	3.31	7.4	4.80	7.5	2月18日 4時40分
伊王島	1.24	4.5	1.86	4.1	2月17日17時40分
※熊本	0.23	3.9	0.41	4.0	2月18日22時
名瀬	2.85	8.2	4.90	8.5	2月18日15時40分
那覇	1.87	7.0	3.35	5.4	2月18日20時20分
紋別(南)	1.15	12.8	1.43	13.0	2月19日21時20分
釧路	1.95	11.2	2.72	10.6	2月19日 5時 0分
十勝	1.66	11.2	3.01	11.2	2月19日13時40分
苫小牧	0.95	10.1	1.58	10.5	2月19日16時40分
むつ小川原	1.22	11.2	1.89	13.1	2月18日 3時 0分
八戸	1.35	13.9	2.06	14.8	2月17日 1時40分
久慈	1.64	5.9	2.44	5.6	2月18日15時20分
宮古	1.09	5.6	1.63	6.0	2月18日17時 0分
釜石	1.11	7.8	1.63	8.1	2月18日13時 0分
石巻	1.18	9.2	2.27	11.2	2月18日21時20分
仙台新港	1.36	9.6	2.06	10.6	2月18日 2時20分
相馬	1.50	13.5	2.05	12.6	2月17日 5時20分
小名浜	2.37	7.8	4.86	7.5	2月18日 9時20分
常陸那珂	2.61	7.2	4.30	6.6	2月18日 7時40分
鹿島	2.17	8.4	3.31	7.5	2月19日 3時 0分
第二海堡	1.98	6.9	3.30	7.5	2月18日 6時40分
アシカ島	2.84	6.9	4.82	6.6	2月18日 6時 0分
下田	3.54	7.5	5.05	6.9	2月18日 5時40分
清水	—	—	—	—	—
御前崎	2.93	7.2	4.33	6.5	2月18日 5時 0分
伊勢湾	1.31	4.1	2.23	4.1	2月18日13時20分
潮岬	4.64	7.8	7.79	8.3	2月18日 2時20分
神戸	0.75	8.4	1.17	8.3	2月18日 6時 0分
小松島	1.26	5.6	2.53	5.8	2月17日23時 0分
室津	2.93	6.7	6.40	6.6	2月17日21時40分
高知	2.24	7.3	3.90	7.0	2月18日 0時 0分
上川口	—	—	—	—	—
荻田	0.69	3.9	1.10	3.8	2月17日13時40分
細島	2.16	7.3	3.62	5.9	2月17日15時40分
※志布志湾	1.45	6.3	2.22	5.1	2月17日 6時
鹿児島	0.28	3.4	0.46	3.0	2月19日18時 0分
中城湾	1.32	7.0	1.85	8.1	2月17日 5時 0分
平良沖	1.63	7.3	2.26	6.9	2月18日 9時40分
石垣沖	0.97	7.5	1.84	7.3	2月18日 8時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5；2/17～2/19）（続き）

観測地点名	期間	2011年 2月17日～ 2月19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)	
青森西岸沖		3.66	7.6	6.17	8.0	2月18日23時0分
秋田県沖		4.03	8.2	6.28	8.1	2月18日16時40分
山形県沖		3.69	7.7	5.98	7.6	2月18日16時0分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		2.72	5.5	4.83	5.9	2月18日15時20分
岩手中部沖		2.71	5.5	3.61	5.9	2月18日15時40分
岩手南部沖		2.41	5.8	3.74	5.6	2月18日12時40分
宮城北部沖		2.21	6.3	3.51	5.6	2月18日12時40分
宮城中部沖		2.85	6.1	4.95	6.2	2月18日16時40分
福島県沖	*	3.57	7.1	4.93	7.3	2月18日9時20分
静岡御前崎沖	*	4.78	8.4	7.75	7.1	2月18日8時0分
三重尾鷲沖		4.62	8.4	7.58	8.4	2月18日3時20分
和歌山南西沖		4.17	8.0	6.86	8.7	2月18日1時20分
徳島海陽沖		3.69	7.7	5.56	7.5	2月17日23時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；3/15～3/17）

観測地点名	期間 項目	2011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		3.26	8.5	5.01	8.5	3月15日 0時 0分
石狩新港		---	---	---	---	---
瀬棚		2.52	7.7	4.07	8.0	3月15日 0時20分
青森		0.97	3.9	1.93	3.8	3月16日 4時40分
深浦		3.37	8.2	5.47	6.9	3月16日23時20分
秋田		---	---	---	---	---
酒田		5.03	8.8	7.29	8.1	3月17日 5時 0分
※新潟沖		1.52	8.2	2.43	8.9	3月15日10時
直江津		4.41	8.9	6.48	7.2	3月16日21時20分
※富山		1.92	6.7	3.48	6.2	3月16日14時
※伏木富山		1.33	6.1	2.16	5.3	3月16日14時
輪島		---	---	---	---	---
金沢		3.97	8.0	7.78	8.2	3月16日12時20分
福井		4.39	9.0	7.23	9.9	3月16日14時 0分
敦賀		3.41	8.7	5.20	9.0	3月16日11時20分
柴山		3.66	8.1	5.43	8.1	3月16日23時20分
※柴山(港内)		0.97	7.7	1.51	6.5	3月16日22時
鳥取		3.74	7.9	6.54	8.0	3月16日 8時 0分
※境港		0.63	7.8	0.98	8.4	3月17日 6時
※浜田		4.22	7.6	6.85	9.0	3月16日 2時
藍島		3.08	7.3	4.42	7.2	3月16日 2時20分
玄界灘		3.37	7.1	5.03	7.3	3月16日 2時 0分
伊王島		2.22	5.8	4.06	5.9	3月16日 3時 0分
※熊本		0.84	4.3	1.55	4.1	3月16日 6時
名瀬		4.37	9.7	6.88	9.8	3月16日 6時40分
那覇		3.77	9.1	5.87	7.4	3月16日 4時 0分
紋別(南)		2.24	5.9	3.48	4.9	3月16日20時20分
釧路		1.41	6.0	2.82	5.2	3月16日20時20分
十勝		1.53	9.1	2.26	7.9	3月17日11時 0分
苫小牧		0.47	8.4	0.76	9.0	3月17日 8時20分
むつ小川原		1.99	10.3	3.00	11.1	3月17日20時 0分
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		1.08	3.9	1.86	4.0	3月16日16時40分
アシカ島		0.86	5.0	1.51	5.3	3月16日14時 0分
下田		1.43	5.8	2.63	4.6	3月16日12時40分
清水		---	---	---	---	---
御前崎		0.97	6.1	1.92	5.2	3月15日14時 0分
伊勢湾		0.89	3.4	1.65	3.2	3月16日16時 0分
潮岬		1.93	5.6	3.59	5.0	3月16日14時 0分
神戸		0.62	3.6	0.96	3.6	3月16日15時 0分
小松島		0.96	3.6	1.85	3.7	3月17日15時40分
室津		2.02	5.6	3.01	5.1	3月16日 1時 0分
高知		1.22	7.9	2.28	8.3	3月15日 3時 0分
上川口		1.07	7.9	1.66	7.7	3月15日 3時 0分
荻田		0.99	3.5	1.68	3.5	3月16日10時20分
細島		1.25	5.3	2.04	5.6	3月17日17時20分
※志布志湾		0.96	7.9	1.58	7.4	3月15日 4時
鹿尻島		0.36	2.5	0.68	2.5	3月16日16時20分
中城湾		1.24	5.6	2.29	5.1	3月17日17時20分
平良沖		2.49	8.7	4.19	9.0	3月16日 0時20分
石垣沖		1.67	7.8	2.73	8.0	3月16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-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；3/15～3/17）（続き）

観測地点名	項目	2011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)	
青森西岸沖		3.04	7.6	4.73	7.1	3月16日23時40分
秋田県沖		---	---	---	---	---
山形県沖		4.92	8.8	7.11	8.3	3月17日 6時40分
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	*	3.88	6.5	6.71	4.3	3月16日16時40分
三重尾鷲沖		1.20	5.5	2.04	5.3	3月15日19時 0分
和歌山南西沖		2.50	5.3	3.77	5.4	3月16日20時20分
徳島海陽沖		2.13	5.8	3.36	6.1	3月16日 7時40分
高知西部沖		---	---	---	---	---

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7；4/22～4/25）

観測地点名	2011年 4月22日～		4月25日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌	1.61	6.1	2.82	5.7	4月25日 3時40分
石狩新港	—	—	—	—	—
瀬棚	1.66	5.1	2.57	5.3	4月25日 9時20分
青森	0.47	2.7	0.83	2.5	4月22日14時40分
深浦	2.07	6.3	3.43	6.0	4月25日 1時 0分
秋田	2.91	6.9	4.84	6.9	4月25日14時20分
酒田	2.55	7.3	4.21	6.2	4月25日16時40分
※新潟沖	1.22	4.4	2.05	4.5	4月25日10時
直江津	2.01	5.7	3.14	5.8	4月24日16時20分
※富山	0.71	3.0	1.08	2.9	4月24日14時
※伏木富山	0.29	2.8	0.59	2.3	4月24日14時
輪島	1.96	7.3	3.18	7.4	4月25日21時20分
金沢	2.02	7.3	3.33	6.6	4月25日 1時20分
福井	2.27	7.3	4.07	6.6	4月25日16時 0分
敦賀	1.64	5.9	2.72	5.4	4月25日10時40分
柴山	1.72	6.3	2.83	7.0	4月25日10時40分
※柴山(港内)	0.28	7.7	0.39	8.1	4月25日14時
鳥取	2.29	6.5	3.26	6.1	4月24日15時20分
※境港	0.44	2.7	0.65	2.1	4月23日 0時
※浜田	2.16	6.1	3.36	5.8	4月24日10時
藍島	1.47	5.2	2.48	4.6	4月24日 5時40分
玄界灘	2.03	5.8	3.12	4.6	4月24日 2時 0分
伊王島	1.35	6.0	2.17	6.2	4月22日22時20分
※熊本	0.46	3.3	0.87	3.3	4月23日20時
名瀬	2.76	7.0	5.38	7.5	4月23日16時40分
那覇	1.93	6.7	3.01	7.0	4月23日14時 0分
紋別(南)	1.50	7.9	2.18	7.8	4月22日 4時40分
釧路	4.28	10.3	6.47	10.2	4月24日23時20分
十勝	3.80	8.0	5.84	7.8	4月24日 4時40分
苫小牧	2.93	8.1	5.50	7.9	4月24日 1時20分
むつ小川原	2.60	8.1	5.14	7.9	4月24日 0時20分
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	1.28	4.9	2.26	5.0	4月23日22時40分
アシカ島	1.91	5.6	3.60	5.5	4月23日 9時20分
下田	2.86	7.7	4.36	7.8	4月23日22時40分
清水	—	—	—	—	—
御前崎	2.24	7.6	3.56	7.9	4月23日21時 0分
伊勢湾	0.90	3.9	1.48	4.6	4月23日16時40分
潮岬	3.88	7.6	6.36	7.1	4月23日13時40分
神戸	0.99	4.9	1.68	4.5	4月23日13時 0分
小松島	1.01	7.7	1.74	7.9	4月23日13時40分
室津	3.47	7.6	6.75	7.2	4月23日12時20分
高知	3.18	7.6	4.40	7.3	4月23日10時 0分
上川口	2.04	7.2	3.15	7.3	4月23日 9時 0分
荻田	0.63	3.6	1.11	3.9	4月22日22時20分
細島	2.14	7.0	3.18	7.4	4月23日 7時20分
※志布志湾	1.24	6.4	2.07	6.9	4月23日 6時
鹿児島	0.49	3.1	1.10	2.9	4月23日 2時40分
中城湾	1.06	5.0	1.75	4.2	4月23日 3時 0分
平良沖	1.59	6.2	2.59	6.1	4月23日 9時 0分
石垣沖	1.14	6.2	1.90	6.9	4月23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-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7；4/22～4/25）（続き）

観測地点名	期間 項目	2011年 4月22日～ 4月25日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		2.63	6.4	3.76	6.1	4月24日23時0分
秋田県沖		---	---	---	---	---
山形県沖		2.94	6.6	4.82	6.7	4月25日15時20分
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	*	2.59	6.4	3.74	6.0	4月24日 8時 0分
三重尾鷲沖		1.81	5.3	3.29	5.6	4月24日14時40分
和歌山南西沖	*	4.52	8.3	7.50	8.4	4月23日15時20分
徳島海陽沖		4.64	8.3	6.11	9.6	4月23日13時20分
高知西部沖	*	4.21	7.1	5.80	7.1	4月23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-6.8 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱8；5/28～5/31）

観測地点名	2011年 5月28日～ 5月31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		0.72	5.0	1.04	4.0	5月29日13時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		0.67	6.1	1.25	6.0	5月31日15時0分
青森		1.30	4.0	2.42	3.4	5月30日10時20分
深浦		1.79	5.7	3.01	5.1	5月30日11時0分
秋田		0.61	3.4	1.06	4.0	5月30日23時20分
酒田		2.35	6.4	3.60	5.8	5月30日16時20分
※新潟沖		2.84	7.0	4.09	7.1	5月30日18時
直江津		2.93	6.9	5.30	7.3	5月30日12時0分
※富山		3.05	7.1	4.82	7.2	5月30日0時
※伏木富山		3.16	7.2	4.88	7.3	5月30日2時
輪島	*	3.37	7.7	5.06	7.7	5月30日12時0分
金沢		2.84	7.2	5.23	6.8	5月30日7時20分
福井		3.76	8.1	5.16	7.6	5月30日5時20分
敦賀		2.41	7.1	4.58	5.6	5月30日7時0分
柴山		4.83	8.1	7.66	8.6	5月30日2時20分
※柴山(港内)		1.72	8.3	2.52	7.1	5月30日6時
鳥取		4.16	8.1	6.53	8.7	5月30日4時40分
境港		—	—	—	—	—
※浜田		3.43	7.8	4.88	7.3	5月30日4時
藍島		2.86	7.5	4.82	7.7	5月29日20時0分
玄界灘		3.88	8.4	6.24	7.4	5月29日21時20分
伊王島		1.31	4.9	2.16	4.3	5月29日14時0分
※熊本		0.99	4.6	1.63	5.0	5月29日16時
名瀬		5.48	9.0	8.42	7.5	5月29日6時20分
那覇		10.22	11.3	—	—	5月28日22時0分
紋別(南)		1.39	5.3	2.84	4.9	5月30日19時20分
釧路		2.72	10.6	3.86	11.2	5月31日11時40分
十勝		3.32	11.7	4.56	11.0	5月31日15時40分
苫小牧		3.03	11.3	4.26	10.3	5月31日14時20分
むつ小川原		5.91	9.6	8.40	9.7	5月30日22時20分
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		1.09	4.0	2.04	3.8	5月30日23時0分
アシカ島		1.16	8.2	1.85	7.6	5月30日5時0分
下田		3.56	12.1	6.25	11.3	5月30日2時40分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		3.21	10.8	5.22	14.6	5月30日1時20分
伊勢湾		1.53	4.8	2.47	4.8	5月29日18時0分
潮岬		7.98	10.9	11.26	11.5	5月29日18時20分
神戸		0.62	4.2	1.14	4.4	5月30日6時40分
小松島		1.57	5.0	2.64	4.1	5月29日16時40分
室津		4.77	10.7	8.20	11.1	5月29日17時0分
高知		5.01	13.1	7.93	11.8	5月29日18時20分
上川口		2.99	11.2	4.49	11.8	5月29日17時0分
荻田	*	0.78	3.3	—	—	5月29日14時20分
細島		2.64	10.0	4.13	11.3	5月29日15時20分
※志布志湾		3.57	12.6	5.13	9.5	5月29日12時
鹿児島		0.56	3.5	0.96	3.5	5月29日3時0分
中城湾		8.65	8.8	—	—	5月28日23時0分
平良沖		7.10	10.2	—	—	5月28日19時0分
石垣沖	*	3.72	8.2	—	—	5月28日15時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.8 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱8；5/28～5/31）（続き）

観測地点名	期間	2011年 5月28日～ 5月31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)	
青森西岸沖		2.33	5.2	3.72	5.4	5月30日 5時40分
秋田県沖		---	---	---	---	---
山形県沖		2.63	6.4	4.05	6.4	5月30日16時40分
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		7.81	11.1	11.90	11.8	5月31日 4時40分
福島県沖		---	---	---	---	---
静岡御前崎沖		6.70	11.9	10.09	12.6	5月30日 2時 0分
三重尾鷲沖		6.41	11.8	10.98	10.9	5月29日20時40分
和歌山南西沖		2.96	6.8	3.70	6.9	5月30日11時20分
徳島海陽沖		5.55	11.9	8.07	10.1	5月29日18時20分
高知西部沖		5.52	11.7	8.70	11.7	5月29日16時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9；6/24～6/27）

観測地点名	2011年 6月24日～ 6月27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		1.13	5.5	1.66	6.2	6月25日11時20分
石狩新港		---	---	---	---	---
瀬棚		1.59	5.7	2.37	5.6	6月24日14時 0分
青森		0.43	2.9	0.70	2.2	6月26日13時20分
深浦		2.06	7.6	4.03	7.7	6月24日15時 0分
秋田		3.42	7.0	4.96	7.1	6月24日 5時40分
酒田		2.79	7.6	4.61	7.6	6月24日10時20分
※新潟沖		1.38	6.7	2.08	6.2	6月25日 6時
直江津		1.94	6.5	3.27	6.3	6月24日15時40分
※富山		0.82	4.4	1.34	4.3	6月26日14時
※伏木富山		0.94	4.6	1.87	4.5	6月26日14時
輪島		2.14	7.5	3.81	7.6	6月24日 4時40分
金沢		1.83	6.8	3.17	8.1	6月24日12時 0分
福井		1.27	6.7	2.35	6.7	6月25日12時40分
敦賀		0.73	7.3	1.09	6.6	6月25日 9時40分
柴山		1.55	8.0	2.38	7.7	6月25日10時 0分
※柴山(港内)		0.76	7.6	1.21	7.3	6月25日14時
鳥取		1.32	6.2	2.31	5.6	6月26日14時40分
※境港		0.96	5.0	1.44	5.2	6月26日12時
※浜田		1.27	7.8	2.01	7.6	6月25日12時
藍島		0.73	4.8	1.46	4.6	6月25日15時20分
玄界灘		1.48	7.0	2.32	7.3	6月25日16時20分
伊王島		3.58	10.8	5.12	11.2	6月26日10時40分
※熊本		0.45	3.2	0.83	2.7	6月26日14時
名瀬		1.74	8.4	2.95	8.9	6月26日22時40分
那覇		2.82	8.4	4.52	9.6	6月25日23時40分
紋別(南)		1.82	6.0	2.81	6.0	6月24日 0時 0分
釧路		1.42	9.2	2.39	9.5	6月25日15時 0分
十勝		1.04	7.7	1.59	9.8	6月25日14時40分
苫小牧		1.47	6.1	2.41	6.1	6月24日 1時20分
むつ小川原		1.84	7.0	2.76	7.5	6月24日12時20分
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		0.97	4.6	1.58	5.9	6月24日13時20分
アシカ島		1.80	5.4	2.79	5.9	6月24日12時20分
下田		1.73	5.8	3.30	5.7	6月24日10時40分
清水		---	---	---	---	---
御前崎		2.42	14.5	4.21	14.8	6月26日 7時 0分
伊勢湾		0.70	3.6	1.21	3.5	6月26日15時 0分
潮岬		3.21	13.0	4.27	11.8	6月25日22時40分
神戸		1.13	4.2	1.87	4.0	6月27日17時20分
小松島		0.94	4.5	1.71	4.0	6月26日18時 0分
室津		2.06	10.6	3.31	10.2	6月26日 5時20分
高知		2.47	8.8	4.52	8.2	6月26日19時20分
上川口		2.11	8.2	3.31	9.9	6月26日16時40分
荻田		1.40	4.4	---	---	6月26日10時40分
細島		3.39	12.7	5.69	11.9	6月25日18時40分
※志布志湾		2.32	10.7	4.15	14.5	6月25日14時
鹿児島		1.15	4.5	1.92	3.9	6月26日 9時 0分
中城湾		5.79	10.7	9.21	9.7	6月24日22時 0分
平良沖		2.07	7.6	4.03	6.5	6月25日19時 0分
石垣沖		2.32	6.1	3.62	6.0	6月25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-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9；6/24～6/27）（続き）

観測地点名	2011年 6月24日～ 6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)	
青森西岸沖		2.28	7.7	3.48	7.7	6月24日18時40分
秋田県沖		2.81	8.3	4.82	8.6	6月24日19時40分
山形県沖		3.25	6.7	4.61	6.8	6月24日 7時40分
青森東岸沖		---	---	---	---	---
岩手北部沖		---	---	---	---	---
岩手中部沖	*	2.64	7.0	4.43	6.4	6月24日16時20分
岩手南部沖		---	---	---	---	---
宮城北部沖	*	2.07	7.0	4.10	7.3	6月24日11時20分
宮城中部沖		2.30	5.9	3.83	6.1	6月24日 8時 0分
福島県沖		---	---	---	---	---
静岡御前崎沖		3.42	13.3	6.07	14.1	6月26日10時 0分
三重尾鷲沖		3.19	13.3	5.12	10.9	6月26日 1時20分
和歌山南西沖		3.02	11.8	4.51	13.2	6月25日20時40分
徳島海陽沖		2.78	6.9	4.26	6.7	6月26日18時40分
高知西部沖		3.10	8.3	4.96	7.9	6月26日13時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱10；7/16～7/24）

観測地点名	期間 項目	2011年 7月16日～ 7月24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		0.68	4.7	1.38	3.8	7月20日15時20分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		0.52	3.8	0.84	3.4	7月17日13時 0分
青森		0.82	3.6	1.60	3.7	7月20日 3時20分
深浦		1.33	5.7	2.41	5.9	7月20日 6時 0分
秋田		0.61	3.4	1.13	2.9	7月22日 7時40分
酒田		0.73	3.3	1.54	3.1	7月21日11時20分
※新潟沖		0.81	6.2	1.19	6.8	7月21日 8時
直江津		1.28	6.1	2.44	5.5	7月20日22時 0分
※富山		1.99	9.2	2.75	8.4	7月21日10時
※伏木富山		2.09	7.5	3.14	8.7	7月21日 0時
輪島		2.29	7.5	3.78	8.0	7月21日 3時 0分
金沢		2.52	7.9	4.15	7.2	7月20日23時20分
福井		1.82	8.0	2.60	7.8	7月21日 3時20分
敦賀		1.46	8.7	2.33	9.6	7月21日 3時40分
柴山		3.22	8.6	5.06	7.6	7月21日 6時20分
※柴山(港内)		1.23	6.6	1.84	5.8	7月19日22時
鳥取		3.02	8.5	4.51	7.9	7月21日 6時 0分
※境港		2.96	7.8	4.08	7.7	7月19日20時
※浜田		3.32	8.3	4.99	7.5	7月20日18時
藍島		2.55	7.0	3.95	6.8	7月20日10時40分
玄界灘		3.54	7.7	5.88	7.8	7月20日11時20分
伊王島		1.38	5.0	2.71	4.2	7月19日21時40分
※熊本		0.89	4.2	1.73	4.2	7月19日16時
名瀬		3.44	7.2	5.06	7.5	7月19日 7時 0分
那覇		2.14	8.2	3.16	6.9	7月20日 5時40分
紋別(南)		0.95	5.6	1.55	5.1	7月19日21時 0分
釧路		2.41	12.5	3.59	12.8	7月24日12時40分
十勝		2.48	11.4	3.43	11.2	7月24日23時20分
苫小牧		2.69	12.4	4.07	10.7	7月24日16時 0分
むつ小川原		2.92	7.3	5.34	6.7	7月20日18時40分
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		1.29	4.6	2.38	4.1	7月21日 6時20分
アシカ島		2.00	9.9	3.01	8.0	7月20日15時40分
下田		4.92	13.1	7.39	11.0	7月19日 9時 0分
清水		—	—	—	—	—
御前崎	*	8.23	11.2	—	—	7月18日16時20分
伊勢湾		1.56	5.1	2.32	4.7	7月20日 1時40分
潮岬		9.45	13.5	14.63	13.2	7月19日 7時20分
神戸		0.87	6.3	1.38	10.4	7月19日21時 0分
小松島		4.38	10.0	—	—	7月19日16時 0分
室津		7.87	14.6	10.82	15.4	7月19日10時20分
高知		9.10	14.0	—	—	7月19日10時40分
上川口		9.53	14.6	—	—	7月19日 2時40分
荻田	*	1.23	4.5	—	—	7月18日16時 0分
細島		10.25	12.0	—	—	7月19日 4時 0分
※志布志湾		7.41	15.8	11.91	14.7	7月19日 0時
鹿児島		1.02	3.8	2.44	3.5	7月18日21時40分
中城湾		4.53	13.5	6.34	11.8	7月18日 4時20分
平良沖		0.94	8.3	1.64	8.9	7月20日10時20分
石垣沖		0.50	5.5	0.78	6.6	7月20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-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱10；7/16～7/24）（続き）

観測地点名	2011年 7月16日～ 7月24日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖	1.90	5.2	3.33	5.5	7月20日16時20分
秋田県沖	2.45	5.1	3.57	5.3	7月20日17時40分
山形県沖	1.80	4.6	2.73	4.6	7月21日 4時40分
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	4.26	8.0	6.99	7.0	7月20日22時40分
宮城中部沖	4.47	7.5	8.31	7.9	7月21日 2時40分
福島県沖	---	---	---	---	---
静岡御前崎沖	7.69	14.2	13.88	12.7	7月19日 9時 0分
三重尾鷲沖	8.84	13.3	13.41	15.5	7月19日 8時 0分
和歌山南西沖	8.58	13.2	11.51	17.5	7月19日13時20分
徳島海陽沖	11.30	13.3	17.57	13.3	7月19日 5時20分
高知西部沖	11.42	13.1	16.67	13.6	7月19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-6.11 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 11；8/2～8/8）

観測地点名	2011年 8月 2日～ 8月 8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		0.76	4.7	1.35	4.8	8月 7日 6時 0分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		0.53	4.6	0.91	4.5	8月 7日 5時20分
青森		0.47	3.0	0.88	3.0	8月 2日15時40分
深浦		0.82	4.6	1.26	4.6	8月 2日16時20分
秋田		0.50	12.3	0.67	13.1	8月 8日23時40分
酒田		0.64	11.6	0.88	11.3	8月 8日23時40分
※新潟沖		0.32	3.1	0.62	2.2	8月 3日20時
直江津		0.59	4.1	1.00	4.1	8月 4日21時20分
※富山		0.57	3.3	0.92	3.4	8月 7日20時
※伏木富山		0.52	3.4	0.92	3.2	8月 7日20時
輪島		0.46	5.9	0.88	6.0	8月 2日19時20分
金沢		0.49	3.2	0.83	2.9	8月 4日17時40分
福井		0.45	4.9	0.88	7.8	8月 2日13時40分
敦賀		0.33	5.5	0.59	5.2	8月 2日 2時 0分
柴山		0.71	6.7	1.23	6.9	8月 2日 1時20分
※柴山(港内)		0.29	6.6	0.45	6.3	8月 2日 0時
鳥取		0.62	6.6	0.96	6.5	8月 2日 2時40分
※境港		0.28	3.1	0.44	2.5	8月 2日20時
※浜田		0.99	11.5	1.41	12.4	8月 8日10時
藍島		0.79	9.4	1.31	10.7	8月 8日12時 0分
玄界灘		1.13	7.6	1.99	9.1	8月 8日17時20分
伊王島		4.85	13.4	7.24	14.3	8月 7日 3時40分
※熊本		0.24	4.0	0.53	13.5	8月 7日18時
名瀬		3.06	12.1	4.55	11.8	8月 7日 4時 0分
那覇		4.64	10.0	—	—	8月 6日 6時40分
紋別(南)		0.53	4.5	1.00	4.5	8月 2日 0時20分
釧路		2.55	12.0	3.49	12.1	8月 8日21時 0分
十勝		2.34	12.5	3.30	12.1	8月 8日16時40分
苫小牧		1.75	12.1	2.44	12.1	8月 8日22時20分
むつ小川原		1.75	11.8	2.33	11.7	8月 8日17時40分
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		0.43	4.4	0.88	4.1	8月 3日22時 0分
アシカ島		1.21	11.1	1.83	10.9	8月 6日 2時20分
下田		2.23	14.4	3.28	14.7	8月 3日 4時 0分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		—	—	—	—	—
伊勢湾		0.69	3.7	1.41	2.8	8月 5日10時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.55	7.8	1.04	9.1	8月 6日10時40分
小松島		0.73	9.9	1.15	11.9	8月 4日 7時 0分
室津		3.37	11.8	5.34	10.8	8月 4日10時20分
高知		4.50	12.1	6.14	12.5	8月 4日 1時40分
上川口		3.04	10.4	5.17	11.4	8月 4日10時40分
荻田	*	1.70	4.2	—	—	8月 6日 9時20分
細島		3.12	9.9	4.61	10.6	8月 6日22時40分
※志布志湾		3.30	11.9	5.51	10.3	8月 5日 2時
鹿児島		0.92	3.7	1.71	3.3	8月 6日23時 0分
中城湾		11.02	11.5	—	—	8月 5日 9時 0分
平良沖		4.25	8.6	—	—	8月 6日 0時40分
石垣沖		2.58	7.2	3.87	6.5	8月 5日23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；8/2～8/8）（続き）

観測地点名	2011年 8月 2日～ 8月 8日				
	有義波	対応最高波		起 時	
	波高(m)	周期(S)	波高(m)		周期(S)
青森西岸沖	1.13	4.7	1.86	4.6	8月 2日16時 0分
秋田県沖	0.58	4.6	0.90	5.0	8月 2日19時40分
山形県沖	0.75	11.5	1.32	12.0	8月 8日22時20分
青森東岸沖	---	---	---	---	---
岩手北部沖	---	---	---	---	---
岩手中部沖	* 1.35	8.2	1.97	9.1	8月 2日12時40分
岩手南部沖	---	---	---	---	---
宮城北部沖	---	---	---	---	---
宮城中部沖	2.36	11.6	3.31	10.7	8月 8日12時40分
福島県沖	* 2.26	7.7	4.07	6.4	8月 5日 4時40分
静岡御前崎沖	3.59	13.2	6.16	13.3	8月 3日 9時40分
三重尾鷲沖	* 3.97	12.3	6.21	12.1	8月 3日21時20分
和歌山南西沖	4.04	12.7	5.79	12.6	8月 4日10時20分
徳島海陽沖	4.06	13.2	5.90	12.3	8月 3日16時 0分
高知西部沖	4.17	10.0	6.37	10.6	8月 6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-6.12 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱12；8/26～9/7）

観測地点名	2011年 8月26日～ 9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		2.37	8.5	4.10	9.3	9月 7日19時20分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		3.57	8.0	5.58	6.9	9月 7日14時40分
青森		1.02	3.8	1.66	3.0	9月 3日17時40分
深浦		3.33	7.8	4.84	7.8	9月 7日21時40分
秋田		3.24	7.2	4.98	7.4	9月 7日21時 0分
酒田		2.96	7.4	5.10	7.4	9月 7日21時 0分
※新潟沖		2.32	8.8	3.71	8.8	9月 6日16時
直江津		2.45	9.4	3.97	9.5	9月 6日12時40分
※富山		0.92	4.5	1.85	3.3	9月 4日14時
※伏木富山		0.90	4.6	1.25	4.1	9月 4日16時
輪島		2.76	9.5	4.08	7.1	9月 6日10時40分
金沢		2.94	8.7	5.20	8.6	9月 6日 8時40分
福井		2.07	7.8	3.13	9.1	9月 6日 8時40分
敦賀		1.67	7.9	2.37	6.5	9月 6日 5時 0分
柴山		3.48	9.2	4.73	10.0	9月 6日 0時40分
※柴山(港内)		1.18	7.6	1.74	8.1	9月 3日22時
鳥取		3.15	7.2	4.76	7.0	9月 3日 4時 0分
※境港	*	0.22	6.2	0.33	6.6	9月 7日12時
※浜田		3.49	7.7	6.69	7.8	9月 3日 8時
藍島		3.41	8.3	4.91	6.5	9月 3日10時40分
玄界灘		5.20	9.2	8.12	8.6	9月 3日11時20分
伊王島		1.43	5.0	2.74	5.0	9月 3日 3時 0分
※熊本		0.96	4.3	1.45	4.1	9月 3日 4時
名瀬		3.53	7.7	5.70	8.3	9月 2日20時40分
那覇		1.81	10.9	2.89	9.6	8月28日14時40分
紋別(南)		1.92	5.8	3.46	5.7	9月 5日19時20分
釧路		3.75	10.4	6.20	9.6	9月 6日 4時20分
十勝		—	—	—	—	—
苫小牧		3.44	12.9	5.02	11.5	9月 6日11時20分
むつ小川原		2.73	8.0	4.77	6.5	9月 3日 9時40分
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		1.25	6.4	2.24	9.2	9月 3日 1時20分
アシカ島		2.57	12.4	3.84	12.2	9月 2日13時20分
下田		4.29	10.2	6.67	10.5	9月 2日21時40分
清水		—	—	—	—	—
御前崎		—	—	—	—	—
伊勢湾		1.90	5.3	2.82	5.7	9月 3日 5時20分
潮岬		11.06	14.3	—	—	9月 2日16時40分
神戸		0.95	3.6	1.75	3.4	9月 2日 9時 0分
小松島		4.75	13.0	—	—	9月 2日23時20分
室津		4.27	13.3	6.90	12.7	9月 2日 8時40分
高知	*	5.57	13.0	7.74	12.6	9月 2日 0時40分
上川口		5.70	13.4	9.19	13.0	9月 2日 7時20分
荊田	*	1.59	4.2	—	—	9月 2日19時 0分
細島		5.75	12.8	8.64	12.0	9月 2日 2時40分
※志布志湾		3.06	11.9	4.44	10.8	9月 2日 0時
鹿児島		0.40	3.0	0.76	3.5	8月26日17時40分
中城湾		3.13	10.6	5.02	10.6	8月28日 8時40分
平良沖		0.96	5.9	1.76	5.6	9月 6日 7時 0分
石垣沖		0.64	4.7	1.33	4.5	9月 5日22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；8/26～9/7）（続き）

観測地点名	2011年 8月26日～ 9月 7日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		3.74	8.0	6.27	8.7	9月 7日 15時20分
秋田県沖		3.49	7.2	6.57	6.8	9月 7日 21時20分
山形県沖		3.52	7.7	5.70	8.7	9月 7日 20時20分
青森東岸沖		---	---	---	---	---
岩手北部沖		---	---	---	---	---
岩手中部沖	*	5.59	12.8	9.46	12.6	9月 6日 6時40分
岩手南部沖		---	---	---	---	---
宮城北部沖		4.38	10.6	6.47	9.8	9月 3日 9時20分
宮城中部沖		5.12	10.4	7.84	10.4	9月 3日 6時40分
福島県沖	*	4.74	12.6	7.16	13.0	9月 6日 2時40分
静岡御前崎沖		6.90	11.8	11.80	11.3	9月 2日 21時40分
三重尾鷲沖		9.69	12.9	15.17	12.0	9月 2日 23時40分
和歌山南西沖		8.37	12.4	11.40	14.5	9月 3日 1時20分
徳島海陽沖		10.61	13.7	17.61	13.8	9月 2日 19時40分
高知西部沖		9.35	12.8	13.56	14.0	9月 2日 16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；9/17～9/23）

観測地点名	2011年 9月17日～ 9月23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		1.58	5.4	2.89	5.0	9月18日21時40分
石狩新港		---	---	---	---	---
瀬棚		1.73	6.0	3.06	6.3	9月19日 1時 0分
青森		1.38	4.1	2.57	4.3	9月22日 2時20分
深浦		2.22	6.8	3.42	7.0	9月19日 2時20分
秋田		1.20	4.5	2.25	4.8	9月18日 4時40分
酒田		2.47	6.9	4.03	6.6	9月19日 6時20分
※新潟沖		2.98	8.0	4.16	7.2	9月19日10時
直江津		3.12	7.3	4.55	6.7	9月21日18時 0分
※富山		4.81	8.3	7.38	8.4	9月21日16時
※伏木富山		3.95	7.6	5.53	7.7	9月21日16時
輪島		3.61	7.8	5.42	7.2	9月21日18時40分
金沢		2.85	9.6	4.16	9.8	9月19日 1時 0分
福井		3.38	8.9	5.43	8.6	9月19日 4時20分
敦賀		2.24	6.5	3.62	7.7	9月22日 6時20分
柴山		5.10	9.1	8.93	9.7	9月21日13時 0分
※柴山(港内)		1.83	8.4	3.09	7.7	9月21日10時
鳥取		4.49	9.2	6.79	8.3	9月21日10時20分
※境港		2.38	7.5	3.76	6.9	9月21日 8時
※浜田		4.05	8.8	7.12	7.6	9月19日 6時
藍島		2.36	6.4	4.28	5.7	9月21日 7時20分
玄界灘		5.01	9.5	8.22	8.8	9月19日 6時20分
伊王島		1.22	4.8	2.23	5.1	9月21日 4時40分
※熊本		0.79	4.3	1.42	4.5	9月21日12時
名瀬		5.26	9.1	9.44	7.6	9月20日11時 0分
那覇		4.34	9.6	6.81	9.1	9月20日 2時20分
紋別(南)		3.97	9.0	5.79	8.9	9月22日17時40分
釧路		3.70	9.4	5.80	8.4	9月22日 7時20分
十勝		---	---	---	---	---
苫小牧		2.18	8.9	3.59	8.7	9月21日23時20分
むつ小川原		5.50	8.9	8.11	9.4	9月22日 1時40分
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		2.78	7.0	---	---	9月21日17時 0分
アシカ島	*	3.17	8.3	5.40	9.6	9月21日14時20分
下田		8.56	11.2	---	---	9月21日15時 0分
清水		---	---	---	---	---
御前崎		---	---	---	---	---
伊勢湾		1.49	4.4	2.46	3.7	9月21日13時40分
潮岬		8.38	12.8	12.78	13.3	9月21日 8時40分
神戸		0.70	4.2	1.23	4.5	9月18日22時20分
小松島		1.74	8.6	2.75	11.5	9月21日 9時20分
室津		5.39	14.4	7.49	12.0	9月21日 3時20分
高知		5.57	12.0	9.82	10.5	9月20日23時40分
上川口		4.58	12.8	6.82	13.3	9月21日 2時40分
荻田		1.22	4.1	---	---	9月18日 7時 0分
細島		4.06	9.6	5.89	8.8	9月20日10時40分
※志布志湾		4.82	12.1	7.39	12.0	9月20日 2時
鹿児島		0.52	3.1	0.98	3.1	9月18日13時20分
中城湾		2.88	8.5	4.54	8.9	9月19日 3時40分
平良沖		3.10	8.4	5.14	8.5	9月19日 4時40分
石垣沖		1.89	7.1	3.42	7.4	9月19日 8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；9/17～9/23）（続き）

観測地点名	期間	2011年 9月17日～ 9月23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)	
青森西岸沖		2.39	6.5	3.81	7.2	9月18日17時40分
秋田県沖		2.80	6.7	4.58	7.0	9月19日 3時 0分
山形県沖		2.80	7.0	3.70	7.3	9月19日 7時 0分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		7.18	9.4	10.52	9.5	9月22日 1時40分
岩手中部沖	*	7.36	11.2	11.49	10.9	9月22日 8時40分
岩手南部沖		8.19	11.9	12.74	11.3	9月22日 3時40分
宮城北部沖		7.76	11.4	11.40	12.1	9月22日 3時 0分
宮城中部沖		7.39	10.5	11.31	9.6	9月21日23時40分
福島県沖		7.30	10.6	11.74	11.6	9月21日22時40分
静岡御前崎沖	*	10.52	11.8	15.92	14.9	9月21日15時40分
三重尾鷲沖		10.91	13.5	17.19	14.9	9月21日 9時40分
和歌山南西沖		6.94	13.3	10.31	14.1	9月21日 6時20分
徳島海陽沖		7.22	12.9	12.54	13.9	9月21日 5時40分
高知西部沖	*	6.24	11.9	9.10	11.3	9月20日20時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱14；10/25～10/26）

観測地点名	2011年10月25日～10月26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		3.93	8.3	6.36	8.4	10月26日 8時 0分
石狩新港		---	---	---	---	---
瀬棚		5.25	9.5	7.88	8.4	10月26日 3時40分
青森		0.64	5.8	1.18	5.8	10月26日 8時40分
深浦		5.04	9.7	7.39	10.1	10月26日 3時40分
秋田		6.06	8.9	---	---	10月25日19時40分
酒田		4.81	9.7	7.30	10.3	10月25日22時40分
※新潟沖		3.94	9.6	7.24	10.1	10月26日 0時
直江津		3.29	9.3	4.60	8.0	10月25日23時40分
※富山		1.13	10.6	1.69	12.0	10月26日22時
※伏木富山		0.53	7.4	0.84	6.9	10月26日20時
輪島		3.79	9.1	5.63	9.7	10月25日19時20分
金沢		3.43	8.6	6.08	8.2	10月25日18時40分
福井		3.17	8.9	4.28	9.0	10月25日19時 0分
敦賀		2.76	7.7	4.77	7.7	10月25日14時20分
柴山		3.36	9.0	4.86	9.7	10月25日17時40分
※柴山(港内)		0.71	6.9	1.10	5.4	10月25日20時
鳥取		3.47	9.3	5.17	8.6	10月25日18時 0分
※境港		0.49	7.3	0.81	12.6	10月26日 8時
浜田		---	---	---	---	---
藍島		1.73	6.4	3.13	6.0	10月25日11時40分
玄界灘		2.68	9.6	4.36	10.7	10月25日22時40分
伊王島		1.11	4.5	1.87	4.3	10月25日 7時 0分
※熊本		0.56	3.8	0.92	3.9	10月25日 6時
名瀬	*	3.10	9.1	5.01	9.2	10月26日 2時40分
那覇		3.18	8.6	5.96	8.2	10月25日21時 0分
紋別(南)		1.51	6.1	2.53	4.6	10月26日23時20分
釧路		2.49	7.7	3.70	7.6	10月26日 3時20分
十勝		1.50	5.2	2.87	4.9	10月25日17時40分
苫小牧		2.06	5.7	3.21	5.2	10月25日20時 0分
むつ小川原		1.16	5.0	1.80	4.3	10月25日 0時 0分
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		0.87	3.5	1.68	3.2	10月26日 3時20分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		1.22	7.7	2.13	8.8	10月26日 7時 0分
清水		---	---	---	---	---
御前崎		0.76	4.4	1.22	3.7	10月26日23時40分
伊勢湾		0.71	3.1	1.17	2.7	10月26日16時40分
潮岬		1.21	6.0	1.95	5.3	10月26日 4時40分
神戸		0.34	3.5	0.59	3.6	10月25日11時20分
小松島		0.86	3.5	1.52	3.2	10月26日20時 0分
室津		0.74	4.7	1.29	3.8	10月25日15時20分
高知		0.53	6.7	0.78	7.1	10月25日 2時20分
上川口		0.53	7.7	0.83	7.3	10月25日 3時20分
荻田		0.67	3.4	1.09	3.5	10月25日 9時 0分
細島		1.27	6.4	1.99	5.1	10月26日12時 0分
※志布志湾		0.42	5.9	0.68	7.9	10月26日18時
鹿児島		0.22	3.4	0.35	2.9	10月26日22時40分
中城湾		2.16	7.3	3.82	6.8	10月26日23時20分
平良沖		2.80	8.3	4.62	8.1	10月25日19時40分
石垣沖		1.61	8.1	2.34	10.1	10月25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-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱14；10/25～10/26）（続き）

観測地点名	2011年10月25日～10月26日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		6.18	9.8	10.62	9.7	10月25日23時20分
秋田県沖		5.46	10.0	8.48	11.1	10月25日20時20分
山形県沖		4.85	9.2	8.59	9.1	10月25日22時20分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		2.69	5.9	3.87	6.3	10月25日21時40分
岩手中部沖	*	1.54	8.4	2.24	10.7	10月25日12時40分
岩手南部沖		1.82	9.3	2.65	10.1	10月25日14時40分
宮城北部沖		1.39	5.4	1.96	5.7	10月25日21時40分
宮城中部沖		1.68	6.5	2.65	6.0	10月25日19時 0分
福島県沖		2.36	7.4	2.98	6.3	10月26日 1時40分
静岡御前崎沖		2.57	6.3	4.06	6.7	10月26日 4時20分
三重尾鷲沖		1.02	4.9	1.55	4.9	10月26日 7時20分
和歌山南西沖		2.24	5.3	3.70	5.5	10月25日19時20分
徳島海陽沖		2.31	5.0	3.31	5.5	10月26日 2時20分
高知西部沖		1.87	5.0	2.98	5.2	10月26日 1時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱15；11/19～11/22）

観測地点名	期間 項目	2011年11月19日～11月22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		5.89	9.5	8.77	9.2	11月21日 8時 0分
石狩新港		---	---	---	---	---
瀬棚		5.65	9.4	10.48	9.4	11月21日 14時40分
青森		0.94	4.2	1.45	2.7	11月21日 5時20分
深浦		6.04	10.0	9.42	10.0	11月21日 17時20分
秋田		4.31	9.3	6.78	9.2	11月21日 6時40分
酒田		4.64	9.3	7.61	8.0	11月21日 23時 0分
※新潟沖		4.28	9.0	6.43	7.9	11月21日 12時
直江津		3.61	8.7	5.02	7.7	11月21日 12時40分
※富山		1.63	7.4	2.38	9.0	11月20日 20時
※伏木富山		0.90	6.9	1.74	5.7	11月20日 22時
輪島		4.06	9.6	6.19	9.4	11月21日 11時40分
金沢		3.79	8.5	6.45	8.5	11月21日 6時 0分
福井		4.53	9.4	7.62	9.5	11月20日 18時40分
敦賀		4.32	9.0	6.35	8.5	11月20日 18時40分
柴山		3.83	9.4	6.21	10.0	11月20日 20時 0分
※柴山(港内)		0.88	7.7	1.42	8.6	11月20日 22時
鳥取		3.83	9.4	5.72	8.2	11月20日 20時40分
※境港		0.53	9.1	0.94	11.8	11月20日 22時
浜田		---	---	---	---	---
藍島		2.08	6.7	3.13	6.8	11月20日 13時40分
玄界灘		2.84	9.1	4.89	10.2	11月21日 4時20分
伊王島		3.32	8.3	5.05	7.5	11月19日 7時 0分
※熊本		0.49	3.6	0.82	3.1	11月20日 6時
名瀬		4.20	8.6	6.49	8.3	11月20日 11時 0分
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		2.22	8.6	3.49	6.0	11月20日 11時20分
釧路		3.78	12.1	5.64	10.7	11月20日 16時20分
十勝		3.46	12.4	5.06	12.6	11月20日 18時40分
苫小牧		2.06	11.7	3.16	11.2	11月20日 14時40分
むつ小川原		1.57	11.5	2.73	11.0	11月20日 9時40分
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		1.62	5.6	2.76	6.5	11月19日 18時 0分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		4.77	8.9	7.99	9.2	11月19日 18時20分
清水		---	---	---	---	---
御前崎		4.77	10.8	6.60	10.6	11月19日 20時 0分
伊勢湾		0.93	3.5	1.86	3.0	11月20日 13時 0分
潮岬		6.68	9.9	10.91	10.2	11月19日 18時20分
神戸		2.21	6.1	3.88	5.6	11月19日 13時40分
小松島		1.29	6.8	1.94	5.8	11月19日 12時20分
室津		4.61	8.5	8.15	8.0	11月19日 10時20分
高知		4.40	8.5	6.81	8.7	11月19日 12時 0分
上川口		3.19	7.6	4.37	7.8	11月19日 9時 0分
荻田		0.76	3.6	1.51	3.4	11月20日 14時 0分
細島		2.88	9.0	4.86	8.0	11月19日 15時20分
※志布志湾		2.17	8.5	3.47	8.0	11月19日 12時
鹿児島		0.86	3.9	1.96	3.8	11月19日 5時40分
中城湾		2.13	7.4	3.43	7.0	11月19日 14時20分
平良沖		2.34	7.3	3.81	6.8	11月20日 5時40分
石垣沖		1.33	6.4	2.23	7.9	11月20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-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱15；11/19～11/22）（続き）

観測地点名	2011年11月19日～11月22日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		7.04	9.9	9.76	10.8	11月21日 4時40分
秋田県沖		5.89	9.7	8.55	10.7	11月21日14時20分
山形県沖		5.12	9.1	7.50	9.6	11月21日10時20分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		5.06	11.8	7.85	11.0	11月20日 7時40分
岩手中部沖	*	5.68	11.9	8.05	12.2	11月20日10時20分
岩手南部沖		5.17	11.4	8.18	11.0	11月20日 6時20分
宮城北部沖		5.31	11.0	7.11	10.2	11月20日 4時40分
宮城中部沖		6.15	11.9	9.32	11.5	11月20日 9時40分
福島県沖		5.61	10.3	7.92	10.2	11月19日23時 0分
静岡御前崎沖		7.44	10.8	11.10	10.9	11月19日22時 0分
三重尾鷲沖		5.73	12.0	8.39	11.0	11月19日20時40分
和歌山南西沖		5.30	9.0	8.09	9.4	11月19日15時20分
徳島海陽沖		5.88	9.9	8.72	9.4	11月19日16時 0分
高知西部沖		5.00	8.5	7.36	7.6	11月19日14時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；11/23～11/26）

観測地点名	2011年11月23日～11月26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		4.78	9.4	7.66	9.2	11月25日 2時40分
石狩新港		---	---	---	---	---
瀬棚		5.92	10.0	8.98	10.3	11月25日 2時20分
青森		0.60	5.0	1.16	6.2	11月25日 8時 0分
深浦		7.02	10.4	9.31	10.5	11月25日 1時40分
秋田		7.10	11.7	11.28	10.8	11月24日21時20分
酒田		6.38	10.3	9.18	10.9	11月24日22時40分
※新潟沖		5.29	10.6	---	---	11月25日 4時
直江津		3.90	8.3	6.26	8.4	11月25日 4時20分
※富山		1.79	11.1	2.71	11.2	11月26日 6時
※伏木富山		0.97	10.7	1.47	9.3	11月23日 2時
輪島	*	5.32	10.8	8.25	10.7	11月24日15時 0分
金沢		5.96	10.2	8.23	9.0	11月24日10時 0分
福井		5.35	9.8	7.96	9.3	11月24日 5時40分
敦賀		4.09	9.7	6.27	9.8	11月24日14時20分
柴山		4.22	10.3	6.28	10.9	11月24日13時40分
※柴山(港内)		0.74	9.5	1.25	11.3	11月26日 8時
鳥取		4.25	10.1	7.67	9.7	11月24日14時20分
※境港		0.51	8.9	0.78	13.0	11月25日 0時
浜田		---	---	---	---	---
藍島		2.48	6.6	3.86	7.9	11月23日20時20分
玄界灘		3.19	6.9	4.52	7.0	11月23日18時40分
伊王島		2.07	6.3	4.13	5.8	11月23日23時 0分
※熊本		0.57	3.5	1.04	3.9	11月24日 2時
名瀬		3.37	8.0	5.68	8.7	11月24日11時40分
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		2.51	7.6	3.97	7.0	11月25日23時40分
釧路		3.77	8.0	6.07	8.6	11月24日21時 0分
十勝		3.15	6.5	6.20	6.8	11月24日 5時40分
苫小牧		4.43	8.4	7.93	8.6	11月24日 3時40分
むつ小川原		3.24	7.4	4.93	7.0	11月24日 2時40分
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		0.75	3.6	1.53	3.2	11月24日10時 0分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		1.69	6.8	2.58	6.3	11月24日15時20分
清水		---	---	---	---	---
御前崎		1.06	6.5	2.00	6.2	11月24日 2時 0分
伊勢湾		0.71	3.0	1.15	3.2	11月25日14時40分
潮岬		2.19	6.2	3.61	6.3	11月24日 4時40分
神戸		0.90	3.7	1.46	3.3	11月23日23時20分
小松島		0.63	2.9	1.19	2.6	11月24日13時40分
室津		1.99	5.7	3.39	6.0	11月24日 5時20分
高知		0.83	6.6	1.11	7.1	11月24日 2時40分
上川口		0.64	6.1	1.04	5.2	11月23日20時40分
荻田		0.61	2.8	0.99	2.8	11月24日11時 0分
細島		0.67	8.5	1.15	9.2	11月23日17時 0分
※志布志湾		0.56	5.7	0.93	5.8	11月23日14時
鹿児島		0.40	2.9	0.70	3.2	11月26日18時 0分
中城湾		1.84	6.3	3.34	6.8	11月26日11時 0分
平良沖		2.00	8.1	2.83	8.8	11月24日10時40分
石垣沖		1.31	7.8	2.03	8.6	11月24日 4時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；11/23～11/26）（続き）

観測地点名	2011年11月23日～11月26日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		7.68	10.8	12.37	11.5	11月24日23時20分
秋田県沖		7.35	11.0	11.43	11.2	11月24日18時40分
山形県沖		6.59	10.6	12.63	10.6	11月24日20時40分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		3.58	8.8	5.59	8.3	11月24日 6時40分
岩手中部沖	*	2.51	8.4	3.64	8.4	11月24日10時 0分
岩手南部沖		4.27	9.2	6.41	8.7	11月24日 4時20分
宮城北部沖		4.21	9.2	7.95	9.5	11月24日 3時 0分
宮城中部沖		3.71	8.6	6.07	9.0	11月24日 1時20分
福島県沖		3.14	5.8	4.86	5.9	11月24日19時 0分
静岡御前崎沖		3.55	7.3	5.95	7.4	11月24日10時20分
三重尾鷲沖		1.48	6.8	2.41	7.0	11月24日 4時20分
和歌山南西沖		3.05	6.2	4.56	6.2	11月24日 6時 0分
徳島海陽沖		1.93	5.5	3.12	5.2	11月24日 2時20分
高知西部沖		2.54	6.1	4.53	6.1	11月24日 7時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17；12/2～12/5）

観測地点名	2011年12月 2日～12月 5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		3.62	7.2	5.20	6.3	12月 5日 9時40分
石狩新港		---	---	---	---	---
瀬棚		4.86	8.6	9.68	9.5	12月 4日 15時20分
青森		0.95	3.3	1.53	3.2	12月 4日 6時20分
深浦		5.04	8.7	8.41	8.4	12月 5日 9時 0分
秋田		5.17	8.8	9.55	9.5	12月 4日 7時 0分
酒田		5.88	9.5	8.73	9.1	12月 4日 5時 0分
※新潟沖		4.79	7.8	---	---	12月 4日 8時
直江津		4.74	8.6	6.10	8.5	12月 4日 4時20分
※富山		2.17	9.8	3.26	11.0	12月 5日 16時
※伏木富山		1.73	5.7	3.04	5.3	12月 2日 8時
輪島		4.23	8.9	7.83	8.4	12月 4日 4時40分
金沢		4.02	8.4	6.93	8.1	12月 4日 0時20分
福井		3.77	8.4	6.07	9.1	12月 3日 22時 0分
敦賀		3.03	8.3	4.62	9.2	12月 3日 22時40分
柴山		3.53	7.9	5.74	6.8	12月 3日 23時20分
※柴山(港内)		1.09	6.9	1.68	6.4	12月 3日 20時
鳥取		3.27	7.8	5.25	8.0	12月 4日 0時20分
※境港		1.32	6.0	1.90	5.3	12月 2日 0時
浜田		---	---	---	---	---
藍島		2.05	6.1	3.19	5.8	12月 3日 21時40分
玄界灘		2.69	7.8	4.61	7.5	12月 2日 0時20分
伊王島		1.57	5.0	2.45	4.5	12月 3日 8時40分
※熊本		0.56	3.9	0.97	4.1	12月 3日 2時
名瀬		4.02	8.1	6.88	8.0	12月 3日 5時20分
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		3.89	9.1	6.68	8.7	12月 4日 23時 0分
釧路		3.37	7.7	4.69	7.5	12月 4日 0時40分
十勝		4.09	10.5	5.88	8.1	12月 4日 7時20分
苫小牧		3.43	7.7	5.12	7.5	12月 3日 14時40分
むつ小川原		5.56	9.8	10.08	9.9	12月 4日 2時40分
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		1.00	3.9	1.80	3.5	12月 2日 7時20分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		2.41	9.7	4.28	9.0	12月 3日 11時40分
清水		---	---	---	---	---
御前崎		2.63	8.4	3.99	9.5	12月 3日 9時40分
伊勢湾		0.99	3.5	1.67	3.5	12月 4日 3時20分
潮岬		2.60	7.6	4.40	7.6	12月 3日 23時20分
神戸		0.62	3.3	0.98	2.7	12月 3日 15時40分
小松島		0.74	3.6	1.22	3.8	12月 2日 0時 0分
室津		2.28	5.9	3.34	6.2	12月 3日 18時40分
高知		1.95	8.7	3.64	7.9	12月 3日 6時 0分
上川口		2.81	9.3	4.24	9.5	12月 3日 3時20分
荻田		0.98	4.2	1.46	3.7	12月 3日 0時 0分
細島		3.98	10.7	5.39	10.3	12月 3日 2時40分
※志布志湾		0.87	7.5	1.54	8.5	12月 3日 4時
鹿児島		0.38	2.8	0.64	2.4	12月 2日 16時40分
中城湾		1.61	9.6	2.30	9.9	12月 3日 21時20分
平良沖		2.30	8.4	3.39	6.8	12月 2日 2時20分
石垣沖		1.53	7.6	2.27	8.6	12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-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17；12/2～12/5）（続き）

観測地点名	期間	2011年12月2日～12月5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)	
青森西岸沖		5.56	9.1	8.85	8.1	12月4日11時40分
秋田県沖		5.74	9.1	9.13	9.8	12月5日8時40分
山形県沖		5.85	9.3	9.05	9.5	12月4日7時20分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		7.32	10.9	11.29	11.2	12月3日23時40分
岩手中部沖	*	3.60	10.2	6.13	10.9	12月4日8時40分
岩手南部沖		6.47	10.2	10.66	10.0	12月3日20時0分
宮城北部沖		5.55	9.4	8.44	11.2	12月3日18時20分
宮城中部沖		5.32	9.7	8.30	9.4	12月3日21時20分
福島県沖		5.17	10.0	7.75	9.1	12月3日18時20分
静岡御前崎沖		3.96	7.9	7.32	7.9	12月4日6時0分
三重尾鷲沖		5.40	9.6	8.74	8.4	12月3日7時40分
和歌山南西沖		3.00	6.1	4.69	6.2	12月3日20時40分
徳島海陽沖		4.63	10.6	8.00	10.5	12月3日5時20分
高知西部沖		6.34	10.6	9.41	10.6	12月3日1時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18；12/8～12/10）

観測地点名	2011年12月 8日～12月10日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		2.75	7.1	4.45	6.8	12月10日14時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		2.73	6.9	4.61	6.8	12月10日23時40分
青森		0.57	3.3	1.19	3.1	12月 8日13時40分
深浦		1.76	7.6	3.30	6.8	12月 9日 0時20分
秋田		1.54	6.9	2.78	7.0	12月 9日17時 0分
酒田		2.79	7.0	4.01	6.1	12月 9日13時40分
※新潟沖	*	3.03	8.2	—	—	12月 9日16時
直江津		2.96	7.1	4.05	6.6	12月 9日18時20分
※富山		2.19	5.8	4.04	6.0	12月 8日22時
※伏木富山		2.03	5.6	3.97	5.6	12月 9日 0時
輪島		2.84	8.1	4.28	9.1	12月 9日15時40分
金沢		3.38	7.3	4.69	7.1	12月10日22時40分
福井		4.12	8.7	6.18	8.8	12月 9日 4時 0分
敦賀		3.08	9.3	4.97	8.5	12月 9日 6時20分
柴山		5.18	8.8	8.44	8.5	12月 9日 4時 0分
※柴山(港内)		1.61	7.8	2.96	6.1	12月 9日 4時
鳥取		4.76	9.1	7.23	9.8	12月 9日 5時 0分
※境港		1.29	6.6	1.88	8.9	12月 9日 4時
※浜田		5.32	9.0	7.89	8.2	12月 9日 4時
藍島		2.46	7.3	4.02	7.1	12月 9日 9時 0分
玄界灘		4.10	9.2	6.62	9.3	12月 9日10時20分
伊王島		2.18	5.7	3.79	6.0	12月 9日 5時40分
※熊本		0.74	3.9	1.47	3.9	12月 9日10時
名瀬		4.23	9.5	5.91	9.2	12月 9日11時 0分
那覇		—	—	—	—	—
紋別(南)		3.07	7.7	5.38	6.8	12月 8日 2時40分
釧路		1.18	4.3	1.94	3.7	12月 8日 0時40分
十勝		0.92	4.0	1.72	4.0	12月10日22時20分
苫小牧		0.91	4.1	1.56	4.0	12月10日17時 0分
むつ小川原		0.93	9.1	1.74	13.4	12月 8日 0時20分
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		0.86	3.6	1.75	3.6	12月 9日 9時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.23	7.9	1.95	7.1	12月 9日23時20分
清水		0.88	3.9	1.77	4.2	12月 8日21時 0分
御前崎		1.18	5.4	2.24	5.7	12月 9日14時 0分
伊勢湾		0.93	3.4	1.63	2.8	12月 9日 3時40分
潮岬		1.51	6.4	2.89	5.0	12月 9日 9時 0分
神戸		0.92	3.8	1.73	3.9	12月10日22時 0分
小松島		1.05	3.8	1.81	3.2	12月 9日 9時 0分
室津		2.03	5.5	3.42	5.7	12月 9日 6時40分
高知		0.63	4.1	1.01	3.8	12月10日17時20分
上川口		0.48	9.6	0.79	9.0	12月 8日 1時 0分
荻田		0.65	3.1	1.25	2.9	12月 9日 2時20分
細島		1.11	5.7	1.98	5.9	12月 8日10時 0分
※志布志湾		0.57	3.4	1.17	3.4	12月 9日 6時
鹿児島		0.25	3.3	0.49	3.2	12月 9日14時 0分
中城湾		1.73	6.9	3.38	6.8	12月 8日 9時40分
平良沖		2.68	8.2	4.01	8.2	12月 8日15時40分
石垣沖		1.96	8.1	3.09	7.0	12月 8日15時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18；12/8～12/10）（続き）

観測地点名	2011年12月8日～12月10日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		2.15	6.3	3.35	6.2	12月8日12時0分
秋田県沖		2.41	6.3	4.07	5.9	12月9日17時40分
山形県沖		3.26	7.2	4.87	6.6	12月9日14時20分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		2.24	6.1	3.38	6.0	12月8日17時40分
岩手中部沖	*	2.31	11.4	3.71	11.1	12月8日12時20分
岩手南部沖		2.36	13.1	3.55	13.9	12月8日1時20分
宮城北部沖		2.58	13.2	3.53	12.3	12月8日0時40分
宮城中部沖		2.85	13.5	4.80	14.5	12月8日2時40分
福島県沖		2.44	10.3	4.10	11.7	12月8日12時0分
静岡御前崎沖		2.54	6.1	3.89	6.6	12月9日8時0分
三重尾鷲沖	*	1.35	5.4	2.32	4.9	12月9日15時0分
和歌山南西沖		2.73	5.7	3.97	6.5	12月10日22時40分
徳島海陽沖		2.29	5.6	3.88	6.3	12月9日13時20分
高知西部沖		2.75	5.9	4.29	6.3	12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-6.19 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱19；12/22～12/28）

観測地点名	2011年12月22日～12月28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		6.70	10.5	9.04	9.8	12月23日19時0分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		3.16	7.1	4.65	6.8	12月27日15時0分
青森		0.73	6.4	1.47	6.3	12月24日6時40分
深浦		6.93	11.3	10.38	12.1	12月23日7時40分
秋田		6.91	10.9	11.17	10.2	12月23日4時40分
酒田		6.10	10.4	9.40	9.6	12月23日11時20分
※新潟沖		5.48	9.7	—	—	12月26日2時
直江津		5.33	8.5	7.94	9.7	12月26日0時40分
※富山		3.37	13.5	5.02	13.1	12月27日4時
※伏木富山		1.85	12.5	2.73	11.2	12月26日18時
輪島		5.65	9.9	10.05	10.0	12月25日21時0分
金沢		5.88	10.6	8.46	10.6	12月26日0時0分
福井		5.70	10.5	8.59	10.8	12月26日6時0分
敦賀		3.93	9.3	6.31	9.2	12月24日21時40分
柴山		4.74	9.8	6.99	9.2	12月26日2時0分
※柴山(港内)		1.16	9.0	1.84	10.0	12月26日4時
鳥取		4.50	9.4	8.28	10.0	12月25日21時0分
※境港		0.83	12.3	1.34	12.4	12月28日0時
※浜田		4.01	8.7	6.48	8.7	12月26日2時
藍島		2.83	7.4	4.77	7.0	12月25日8時40分
玄界灘		3.32	7.4	5.23	7.7	12月25日10時20分
伊王島		2.00	5.7	3.76	5.5	12月25日8時0分
※熊本		0.60	4.2	1.02	4.3	12月25日6時
名瀬		4.52	8.7	8.45	9.3	12月25日3時0分
那覇	*	3.74	7.7	6.36	8.8	12月22日7時20分
紋別(南)		3.90	9.3	5.65	9.5	12月27日6時0分
釧路		4.36	8.4	8.06	8.0	12月23日1時40分
十勝		4.19	8.1	6.19	7.0	12月22日23時20分
苫小牧		3.15	6.8	4.48	7.2	12月22日23時0分
むつ小川原		1.85	6.5	2.74	6.3	12月22日19時0分
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		0.94	3.9	1.71	3.2	12月23日23時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.38	7.7	2.00	8.4	12月26日6時20分
清水		1.02	5.9	1.60	5.4	12月23日0時0分
御前崎	*	0.97	6.4	1.68	6.7	12月26日1時0分
伊勢湾		0.96	3.3	1.53	3.1	12月25日13時40分
潮岬		1.81	6.1	2.76	5.8	12月25日20時20分
神戸		1.15	4.2	2.21	4.2	12月25日11時0分
小松島		0.73	3.5	1.21	3.1	12月22日19時20分
室津		1.71	5.3	2.80	4.8	12月25日15時0分
高知		0.56	3.2	0.87	4.9	12月25日14時20分
上川口		0.34	9.5	0.59	8.9	12月22日4時20分
荊田		0.86	3.4	1.34	3.5	12月25日9時40分
細島		0.95	4.6	1.66	5.1	12月23日1時20分
志布志湾		—	—	—	—	—
鹿児島		0.27	3.1	0.58	2.7	12月28日13時40分
中城湾		1.43	6.5	2.51	5.8	12月22日20時20分
平良沖	*	1.74	7.9	—	—	12月22日7時0分
石垣沖		1.58	6.8	2.70	5.7	12月22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-6.19 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 19；12/22～12/28）（続き）

観測地点名	2011年12月22日～12月28日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		7.40	10.8	11.22	10.8	12月23日 3時40分
秋田県沖		7.11	11.5	10.59	11.2	12月23日10時20分
山形県沖		7.31	11.7	12.34	10.3	12月23日12時 0分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		2.60	5.9	4.25	5.9	12月27日14時 0分
岩手中部沖		2.66	8.3	4.66	13.0	12月27日17時 0分
岩手南部沖		1.83	4.9	2.64	5.1	12月25日 2時20分
宮城北部沖		2.13	4.9	3.24	5.3	12月26日21時40分
宮城中部沖		2.50	5.2	3.31	5.2	12月26日 5時 0分
福島県沖		2.86	5.5	3.76	5.6	12月23日 2時 0分
静岡御前崎沖		3.68	7.3	5.51	7.4	12月25日20時20分
三重尾鷲沖		0.87	5.9	1.53	5.9	12月25日 9時40分
和歌山南西沖		2.78	5.7	4.85	6.0	12月25日21時 0分
徳島海陽沖		2.12	4.8	3.52	5.0	12月22日19時 0分
高知西部沖		2.45	5.8	3.65	6.1	12月25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-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 20；12/29～12/31）

観測地点名	期間 項目	2011年12月29日～12月31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		3.54	7.7	6.21	6.6	12月30日18時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		5.35	9.2	7.54	9.4	12月30日17時40分
青森		1.00	5.0	1.56	4.8	12月30日22時 0分
深浦		5.66	9.8	8.95	8.9	12月30日20時 0分
秋田		4.54	8.5	8.95	8.6	12月30日13時20分
酒田		5.49	9.0	8.28	9.0	12月30日14時 0分
※新潟沖	*	3.86	8.7	—	—	12月30日 8時
直江津		3.53	7.7	5.07	7.4	12月30日10時20分
※富山		1.97	11.1	3.44	10.9	12月31日14時
※伏木富山		1.37	10.5	1.92	9.9	12月31日16時
輪島		3.80	8.5	6.04	8.1	12月30日 8時20分
金沢		4.02	9.3	6.64	9.5	12月30日11時20分
福井		3.41	8.3	5.13	8.6	12月30日 9時20分
敦賀		2.38	8.5	3.89	8.5	12月30日11時 0分
柴山		3.28	8.2	4.99	7.0	12月30日 6時 0分
※柴山(港内)		0.96	7.1	1.90	8.2	12月29日22時
鳥取		3.15	8.5	5.17	8.5	12月29日23時40分
※境港		0.68	10.5	0.98	11.5	12月31日10時
※浜田		3.08	8.5	4.64	9.1	12月30日 6時
藍島		1.22	6.4	2.06	6.8	12月30日 3時40分
玄界灘		2.17	7.8	3.58	8.0	12月30日 9時20分
伊王島		0.49	3.4	0.81	2.8	12月29日19時20分
※熊本		0.19	6.4	0.57	7.3	12月31日20時
名瀬		2.17	7.1	3.54	7.0	12月30日17時20分
那覇		2.59	7.9	4.20	7.9	12月30日20時20分
紋別(南)		3.96	8.5	5.99	9.2	12月30日23時 0分
釧路		2.48	6.2	4.42	5.8	12月30日 2時40分
十勝		1.80	5.9	3.00	6.0	12月29日22時40分
苫小牧		2.97	6.4	4.60	6.2	12月29日15時20分
むつ小川原		1.59	12.0	2.53	11.9	12月31日21時40分
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		1.05	3.9	1.85	3.5	12月30日19時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.76	7.5	2.91	7.4	12月30日14時20分
清水		0.54	5.2	1.02	3.4	12月30日19時 0分
御前崎		0.81	4.4	1.40	3.5	12月30日22時20分
伊勢湾		0.75	3.1	1.46	2.9	12月30日14時40分
潮岬		0.71	5.1	1.17	4.7	12月29日15時40分
神戸		0.53	3.6	0.92	3.4	12月29日19時20分
小松島		0.81	3.4	1.50	3.4	12月30日 4時20分
室津		0.77	4.1	1.39	3.7	12月29日23時40分
高知		0.42	3.8	0.73	2.7	12月30日15時40分
上川口		0.48	8.4	0.94	7.6	12月31日20時20分
荊田		0.51	3.0	0.98	3.1	12月30日 5時20分
細島		1.00	6.1	1.43	6.0	12月30日21時 0分
志布志湾		—	—	—	—	—
鹿児島		0.24	4.6	0.42	4.9	12月31日 8時 0分
中城湾		1.51	6.9	2.48	8.6	12月30日20時40分
平良沖		—	—	—	—	—
石垣沖		1.12	5.6	1.97	6.9	12月30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-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱20；12/29～12/31）（続き）

観測地点名	2011年12月29日～12月31日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		5.69	10.0	9.05	9.5	12月30日19時40分
秋田県沖		5.78	8.9	9.82	9.6	12月30日12時0分
山形県沖		5.37	10.3	8.07	10.4	12月30日18時0分
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		2.94	6.4	4.88	6.6	12月31日0時0分
岩手中部沖	*	2.53	7.0	4.16	7.3	12月31日7時40分
岩手南部沖		2.18	8.3	3.10	11.7	12月31日3時0分
宮城北部沖		2.40	5.5	4.23	5.8	12月30日17時20分
宮城中部沖		2.46	5.9	4.09	6.4	12月30日16時0分
福島県沖		2.71	5.6	4.40	5.8	12月30日4時0分
静岡御前崎沖		2.96	6.8	4.80	6.8	12月30日12時20分
三重尾鷲沖		1.22	4.9	2.14	4.9	12月30日3時20分
和歌山南西沖		2.23	5.1	3.52	5.2	12月30日1時0分
徳島海陽沖		2.33	5.1	3.11	5.2	12月30日5時40分
高知西部沖		2.02	5.0	2.80	5.6	12月30日21時0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

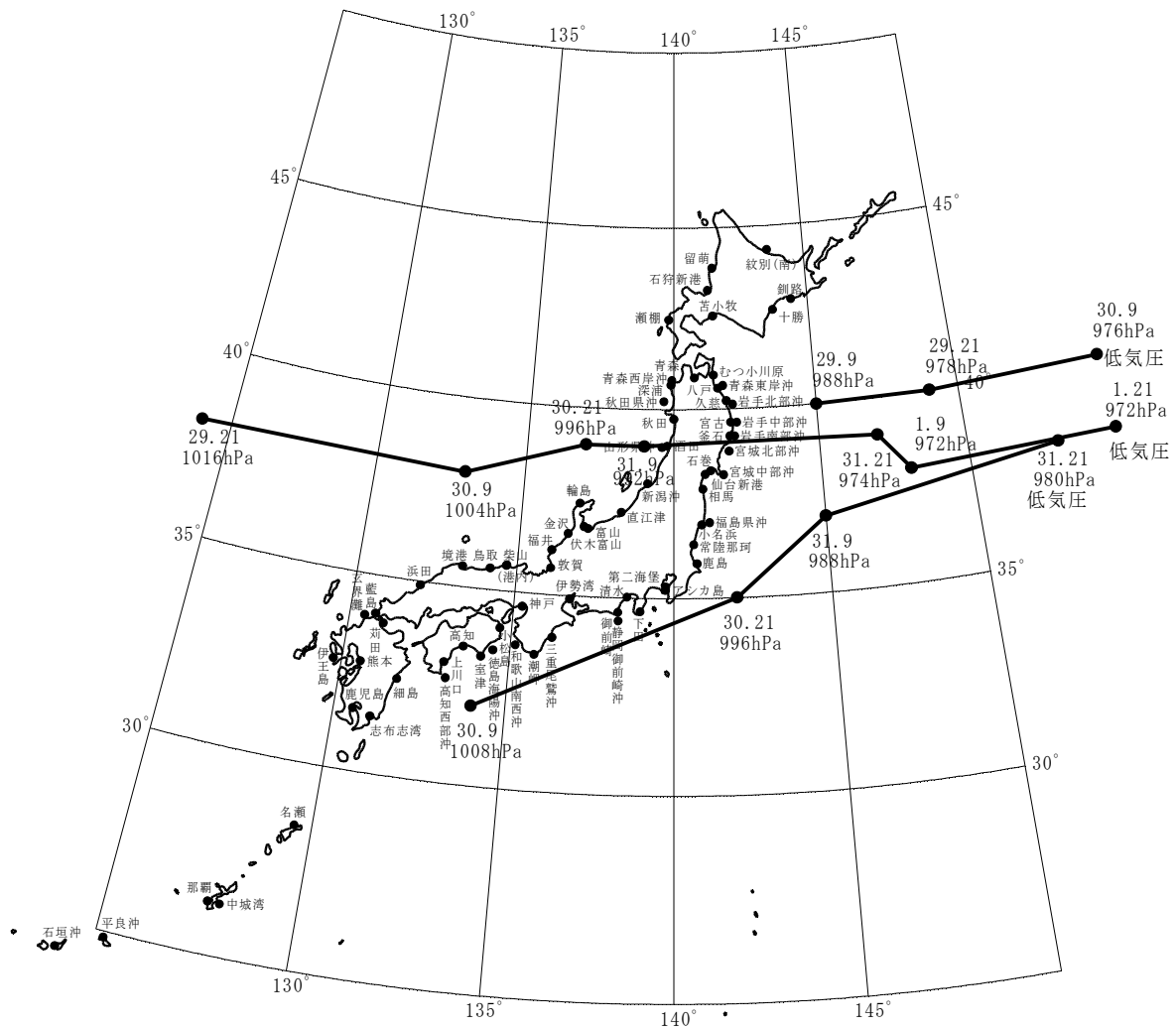


図-5.1 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱1）

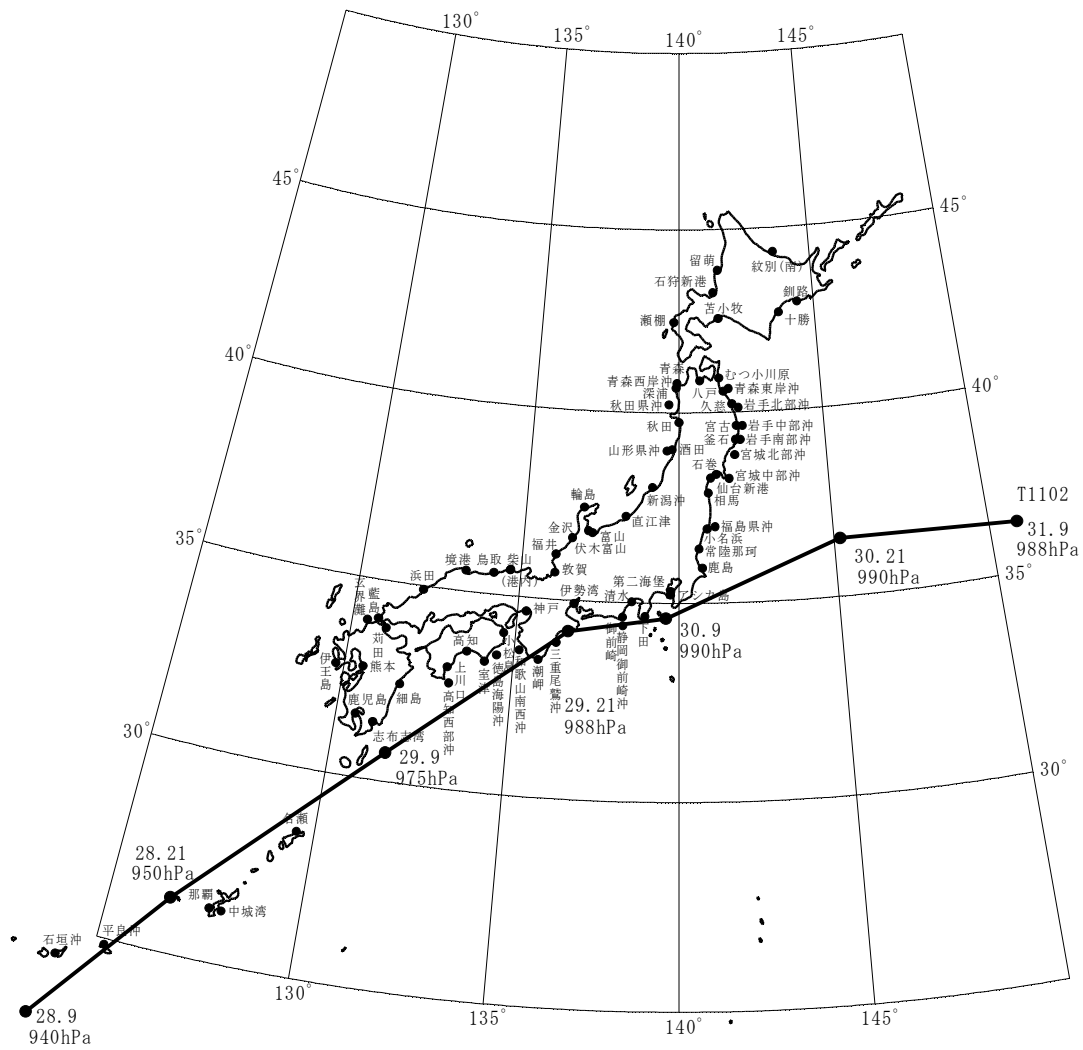


図-5.2 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱8)



図-5.3 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱10）

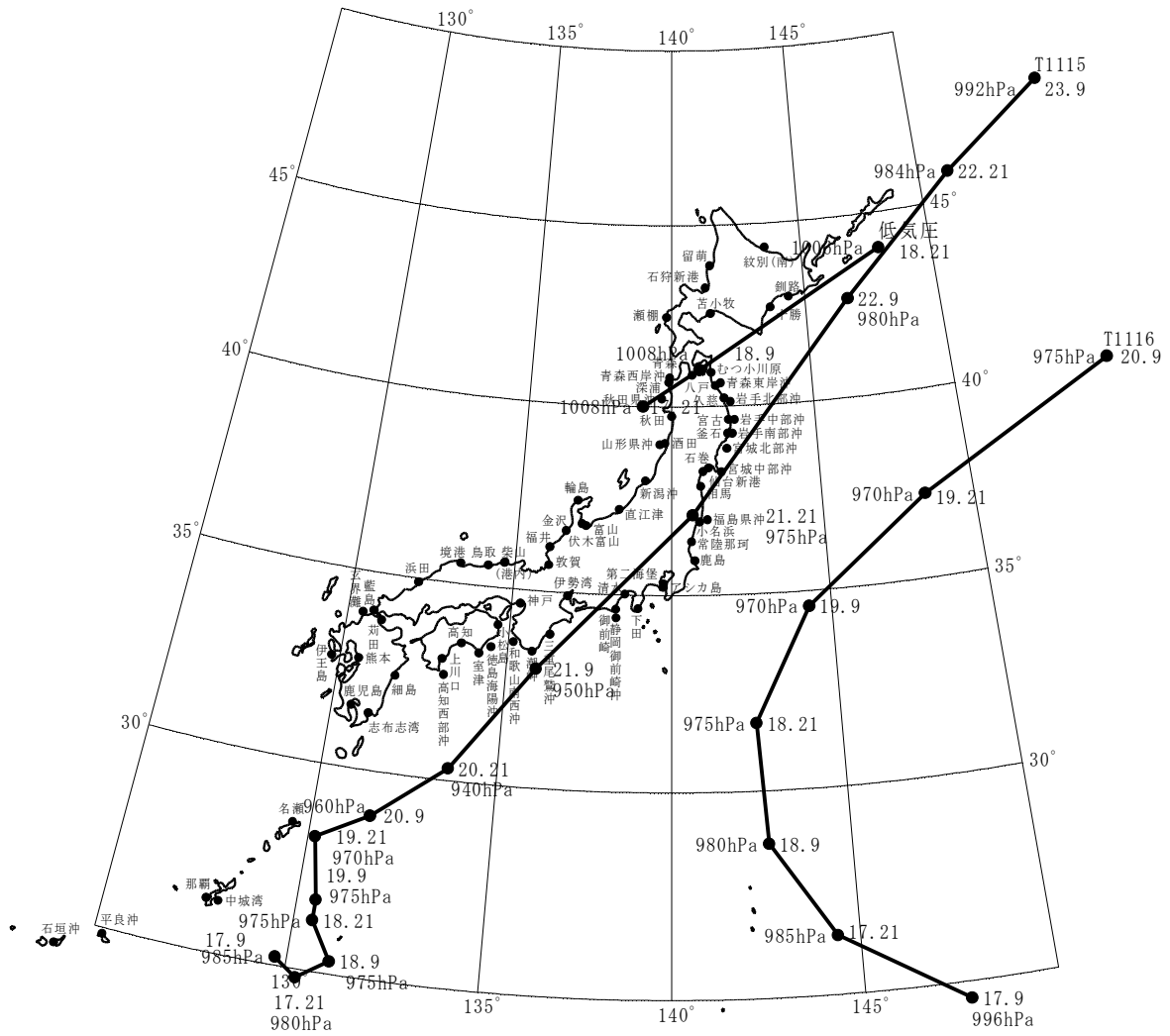


図-5.4 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱13)

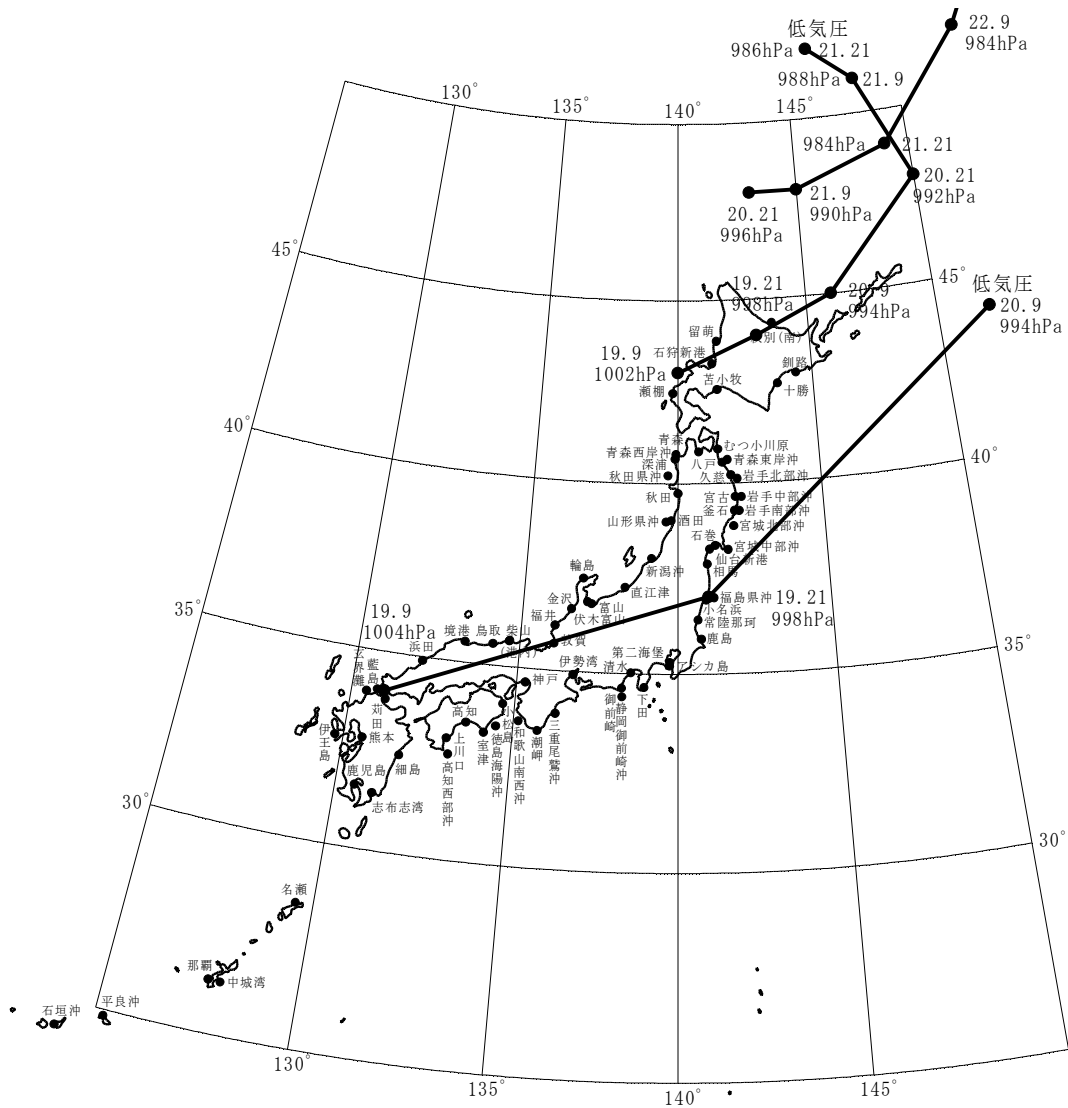


図-5.5 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱 15)

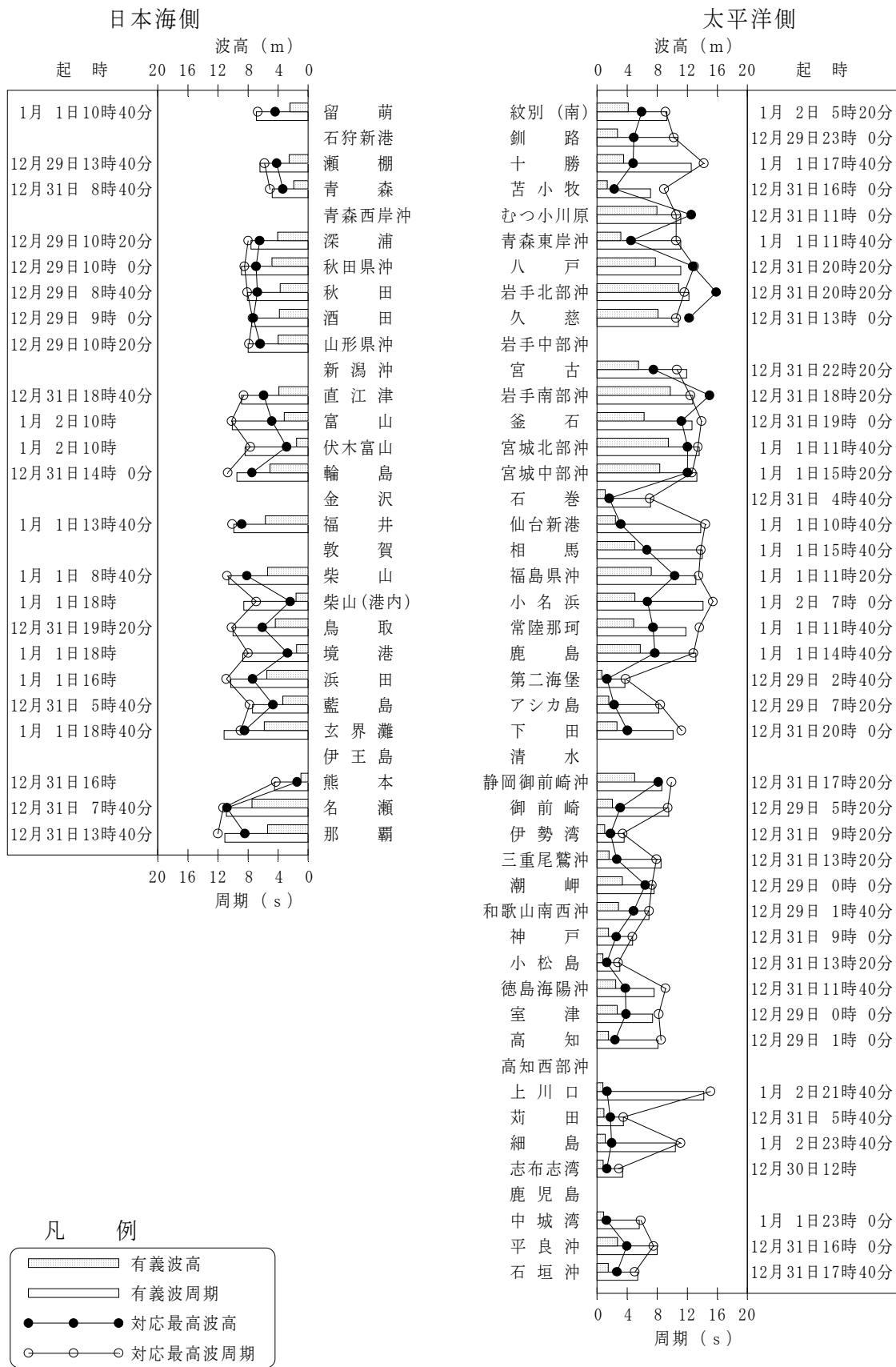


図-6.1 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱1)

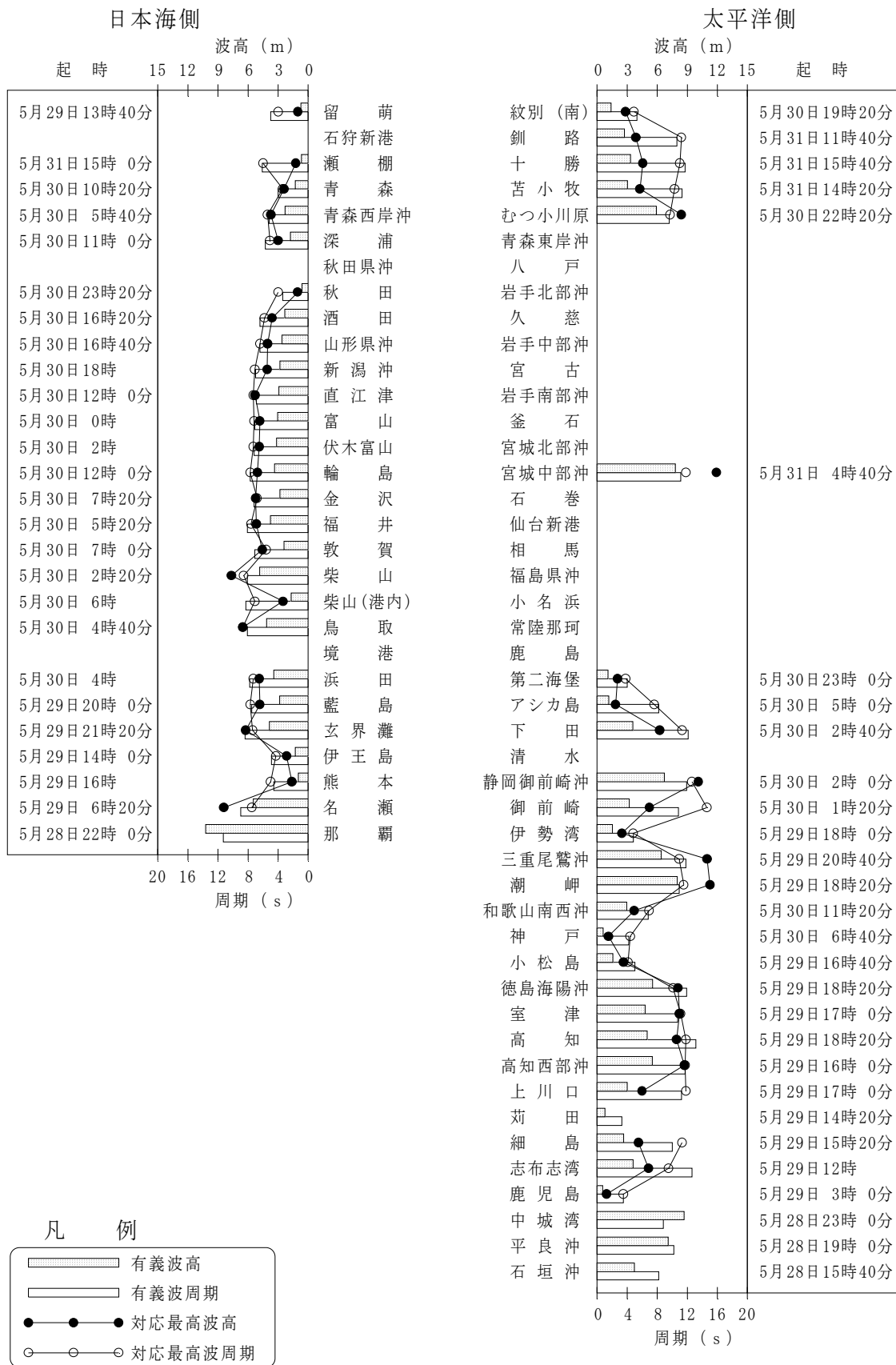


図-6.2 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱8)

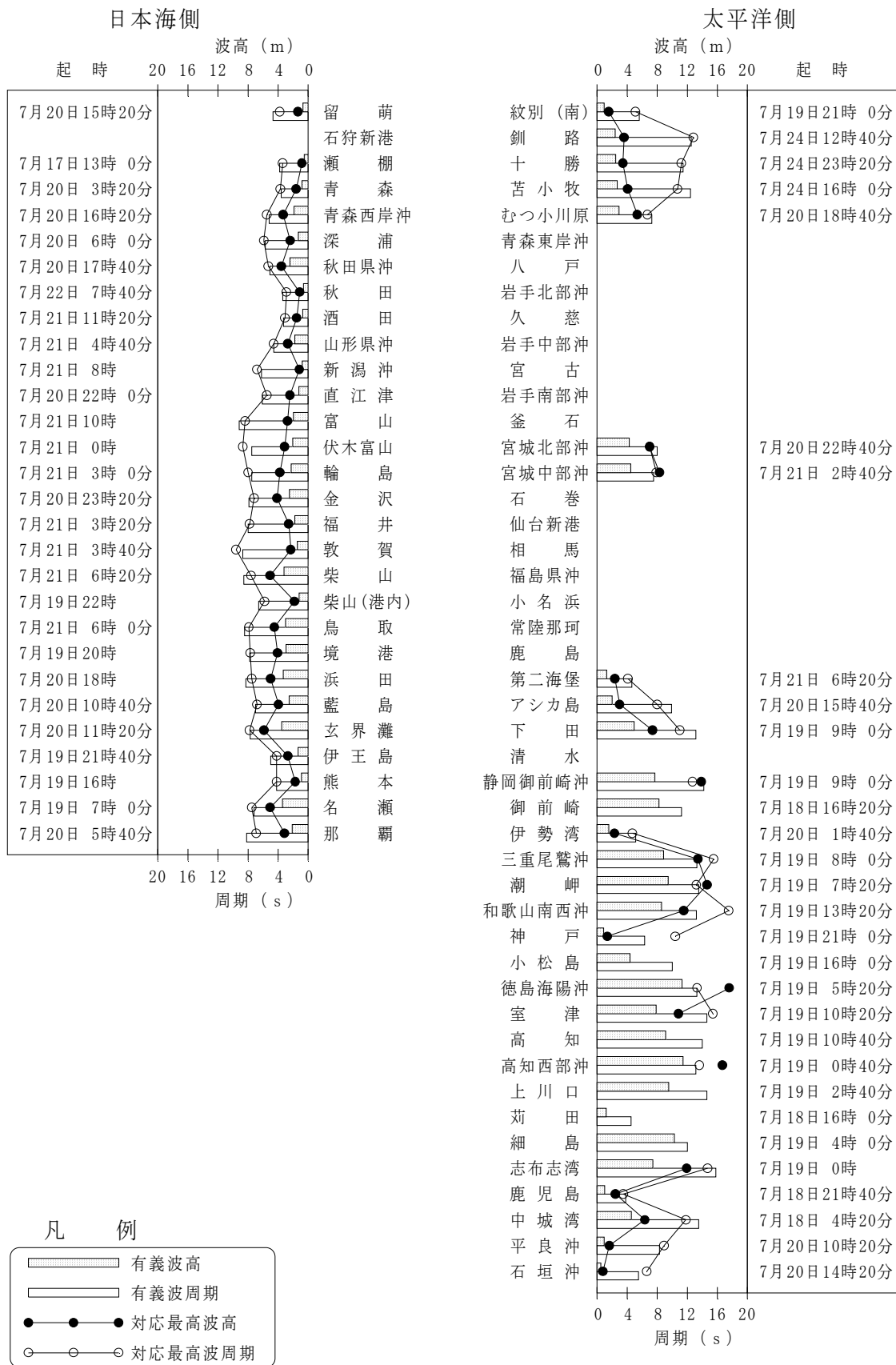


図-6.3 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱 10)

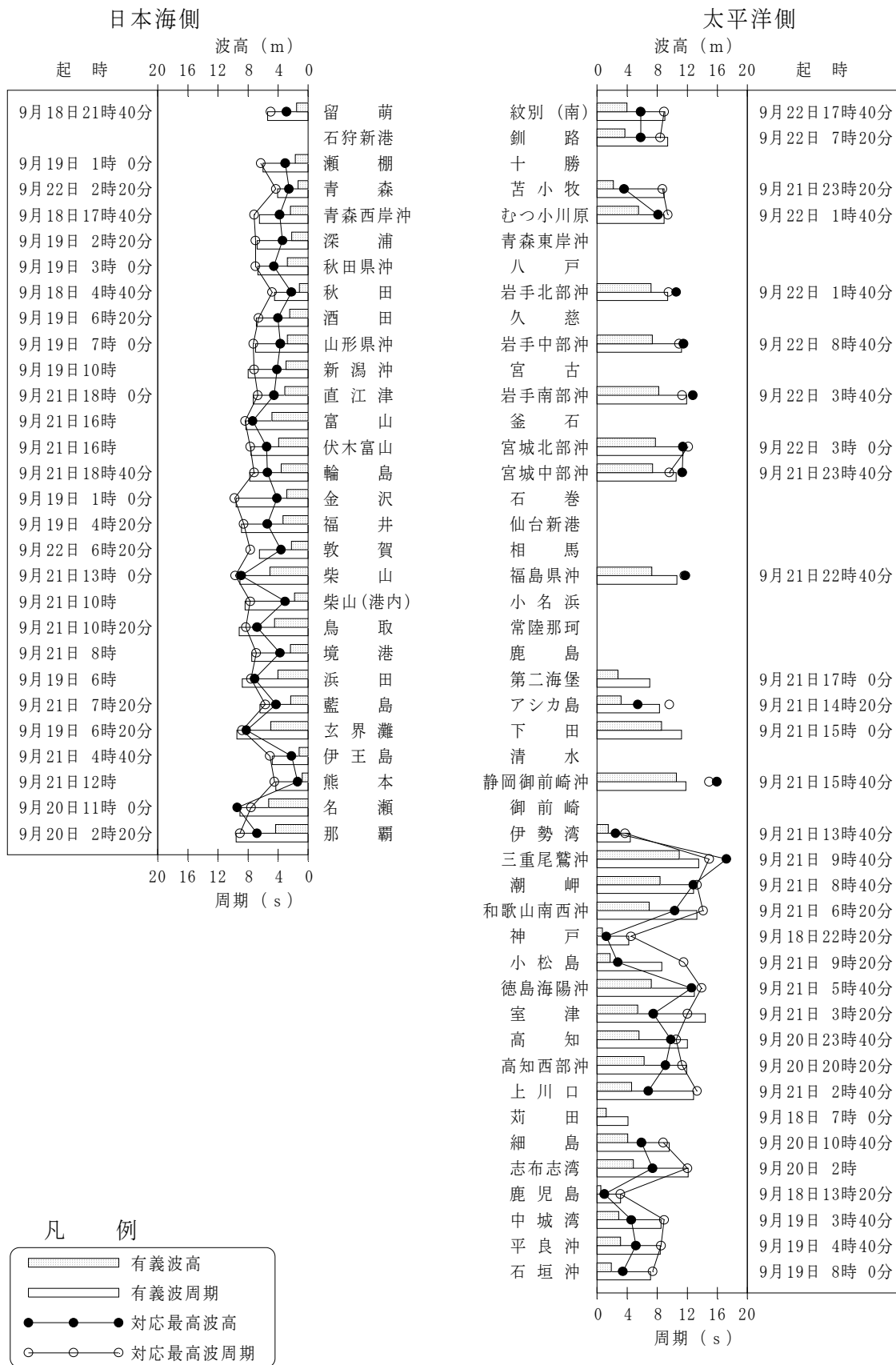


図-6.4 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱13)

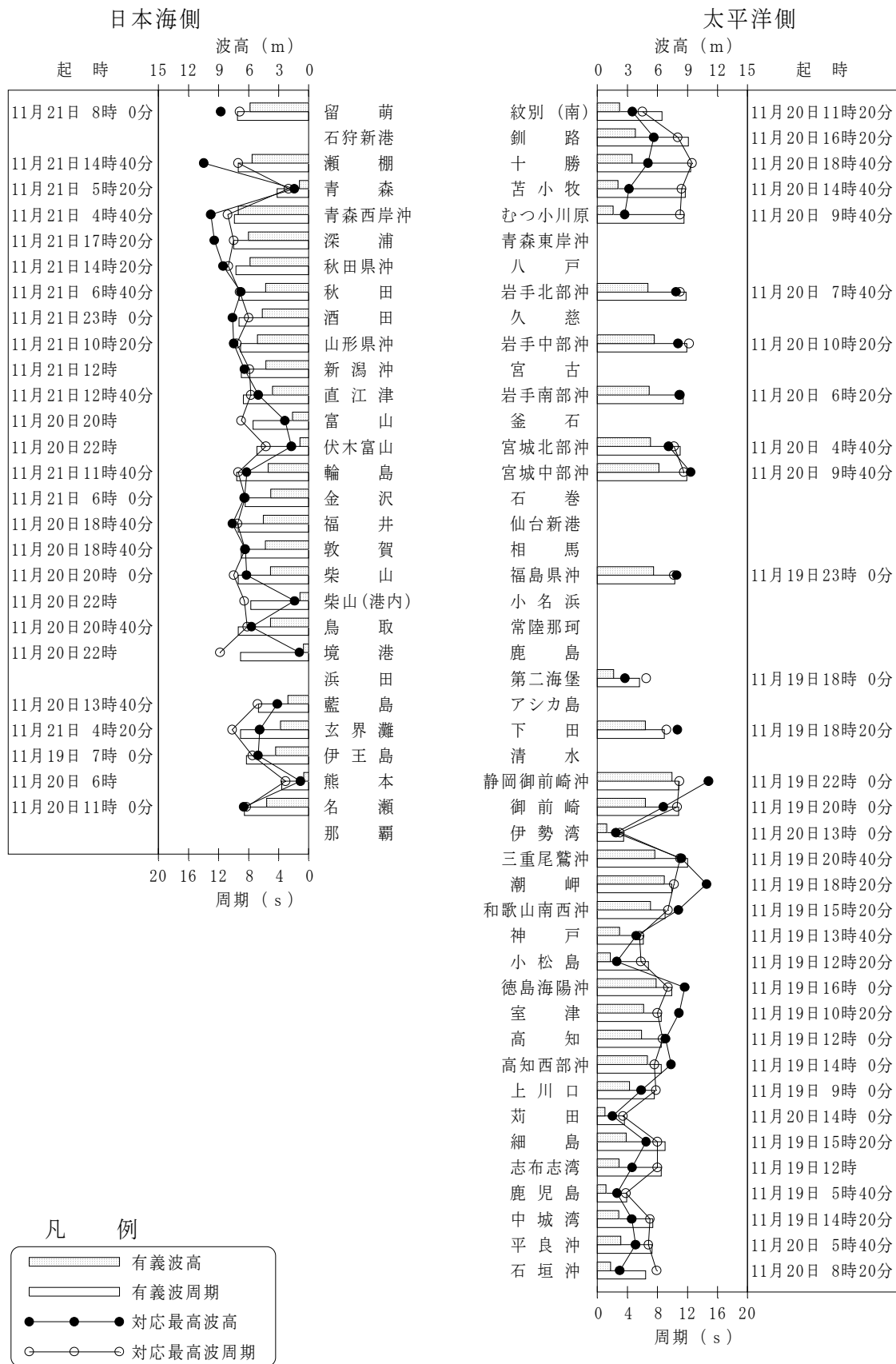


図-6.5 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱15)

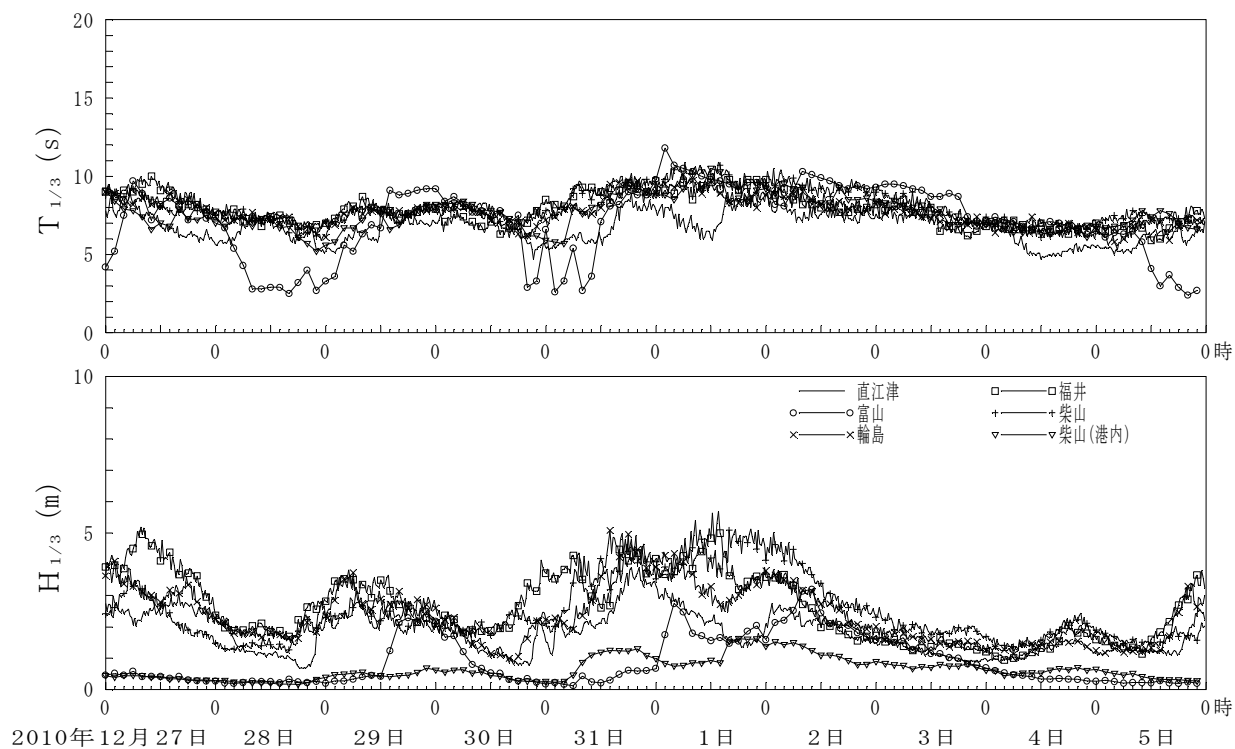
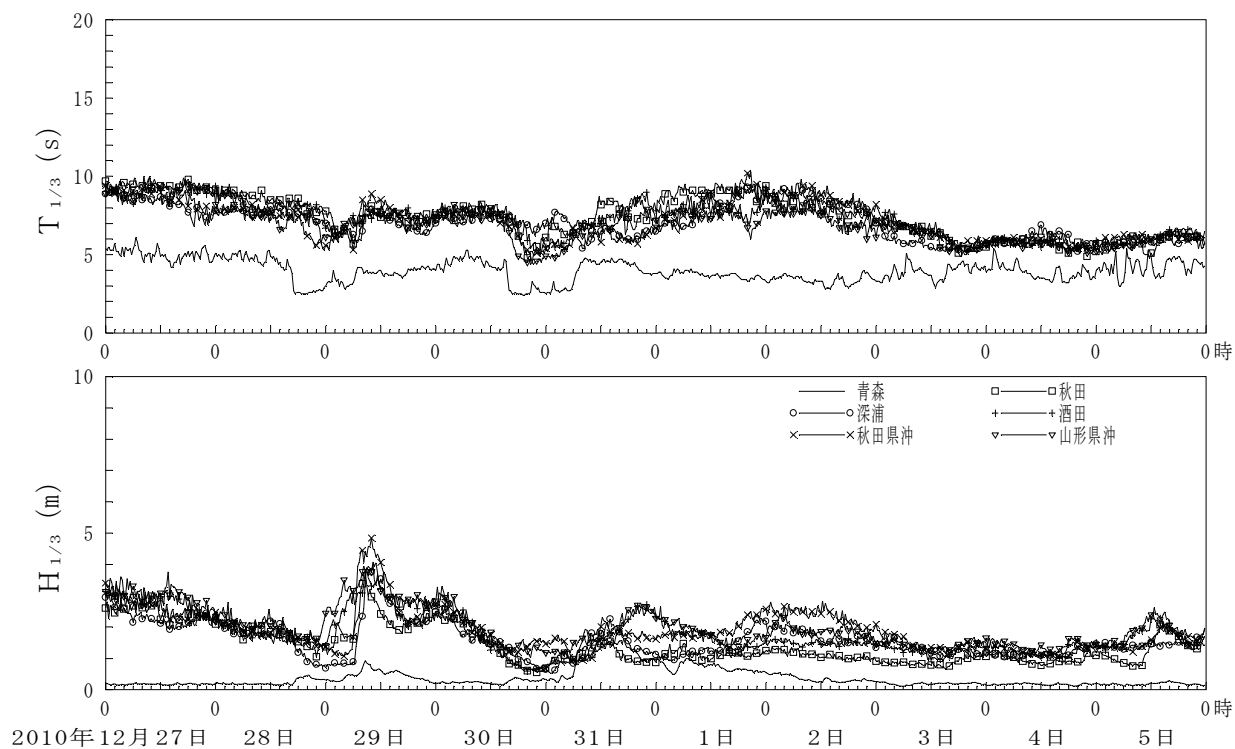


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (1/4)

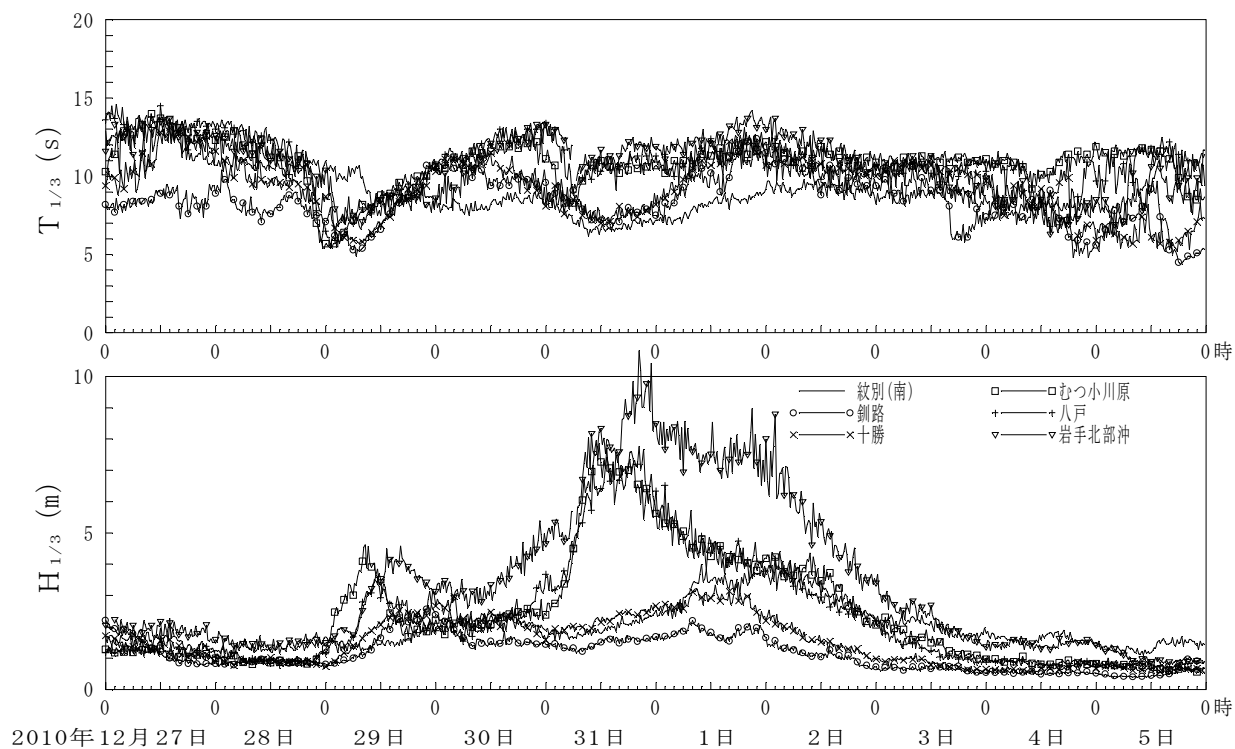
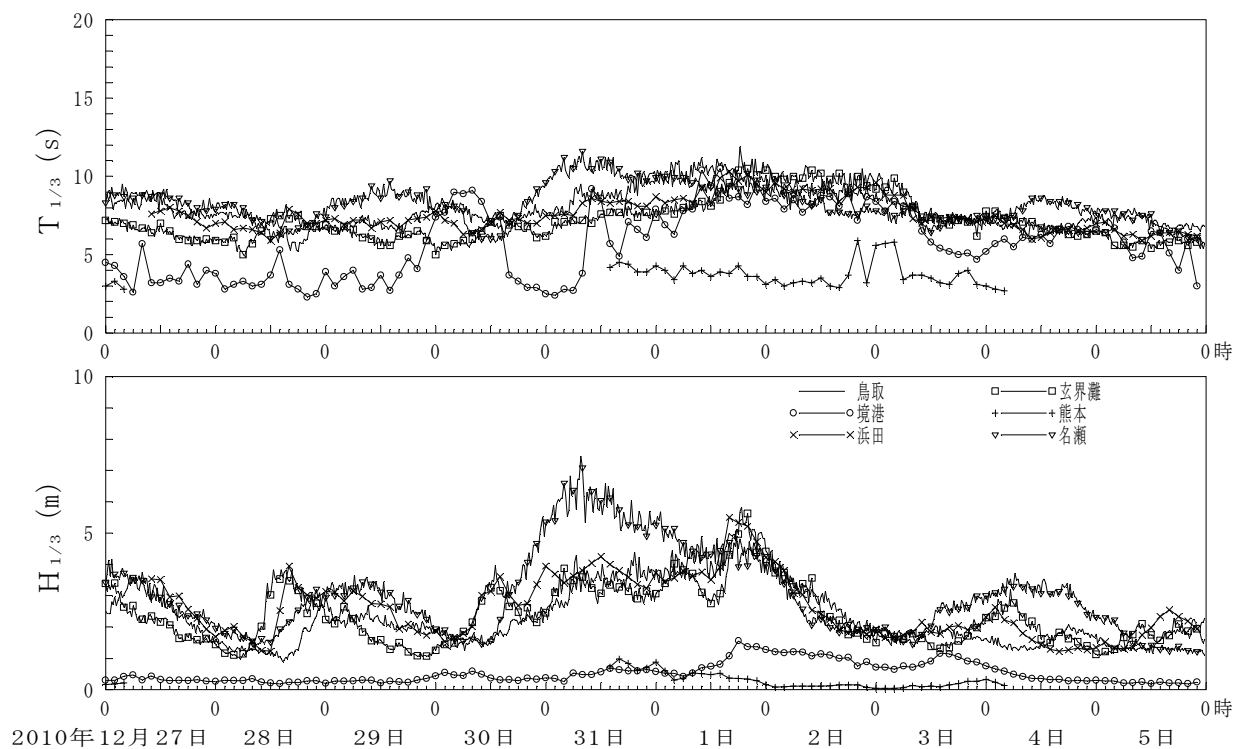


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (2/4)

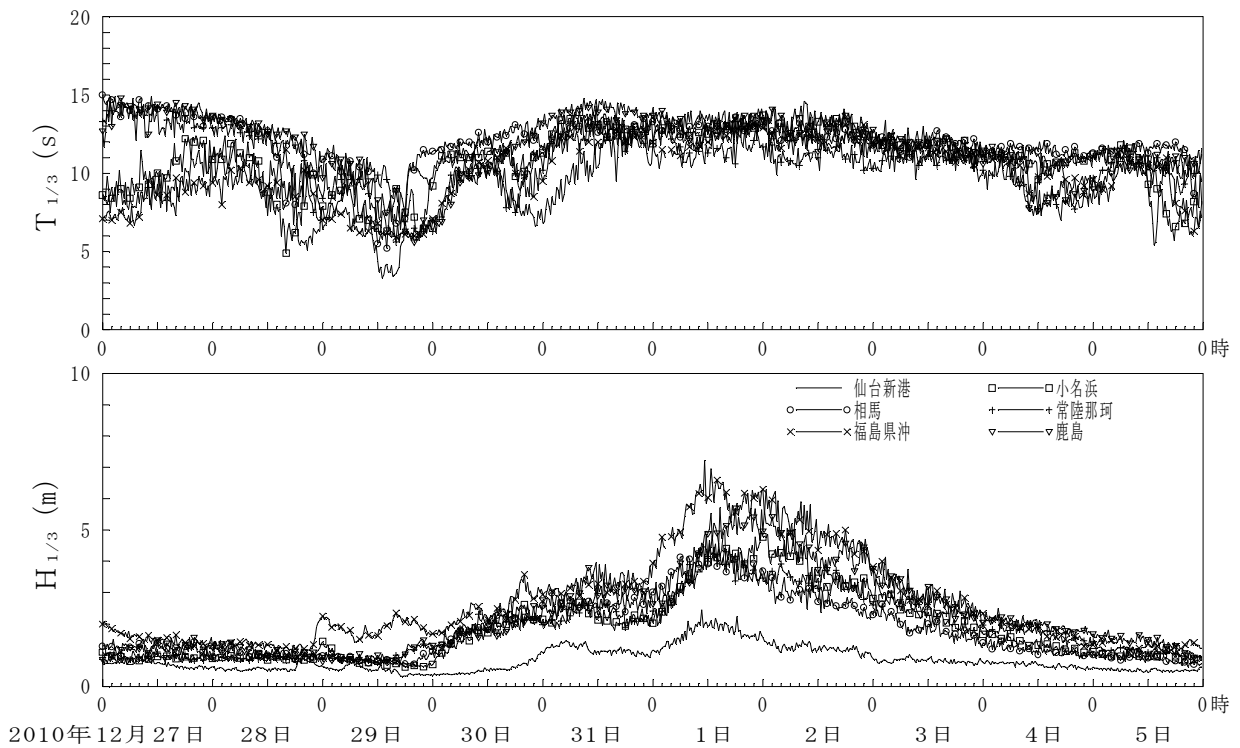
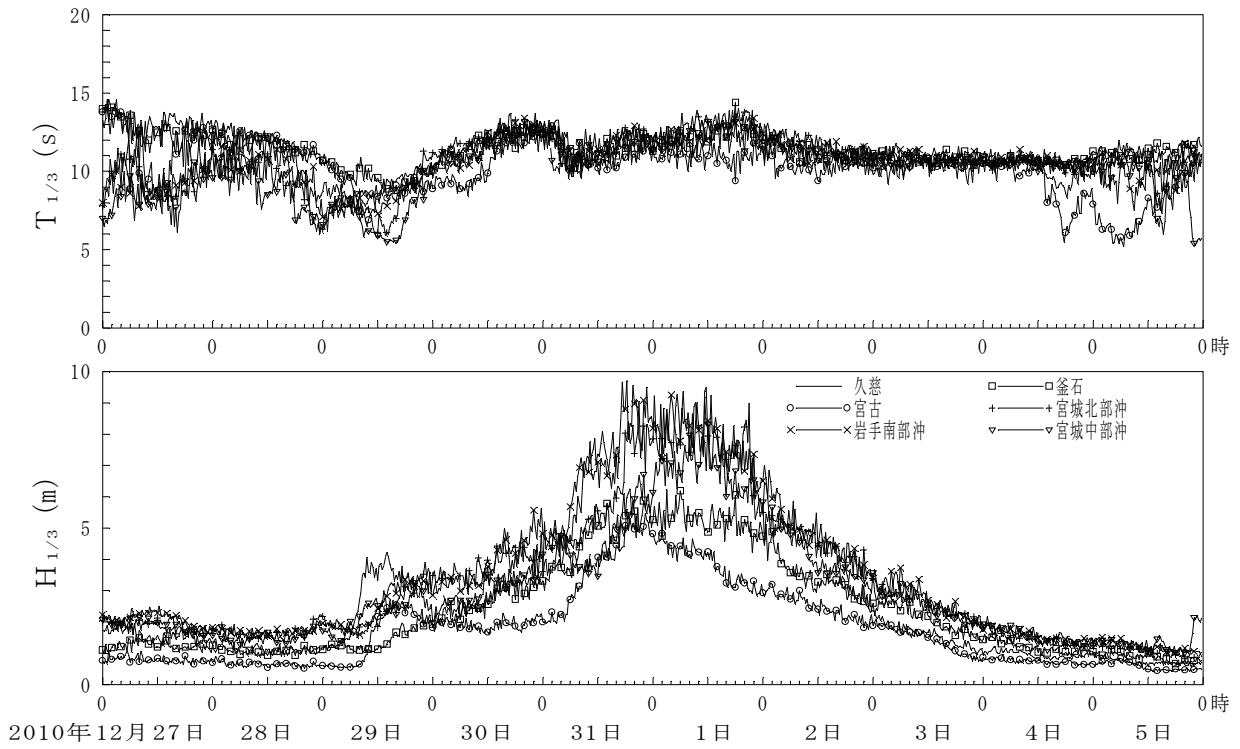


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (3/4)

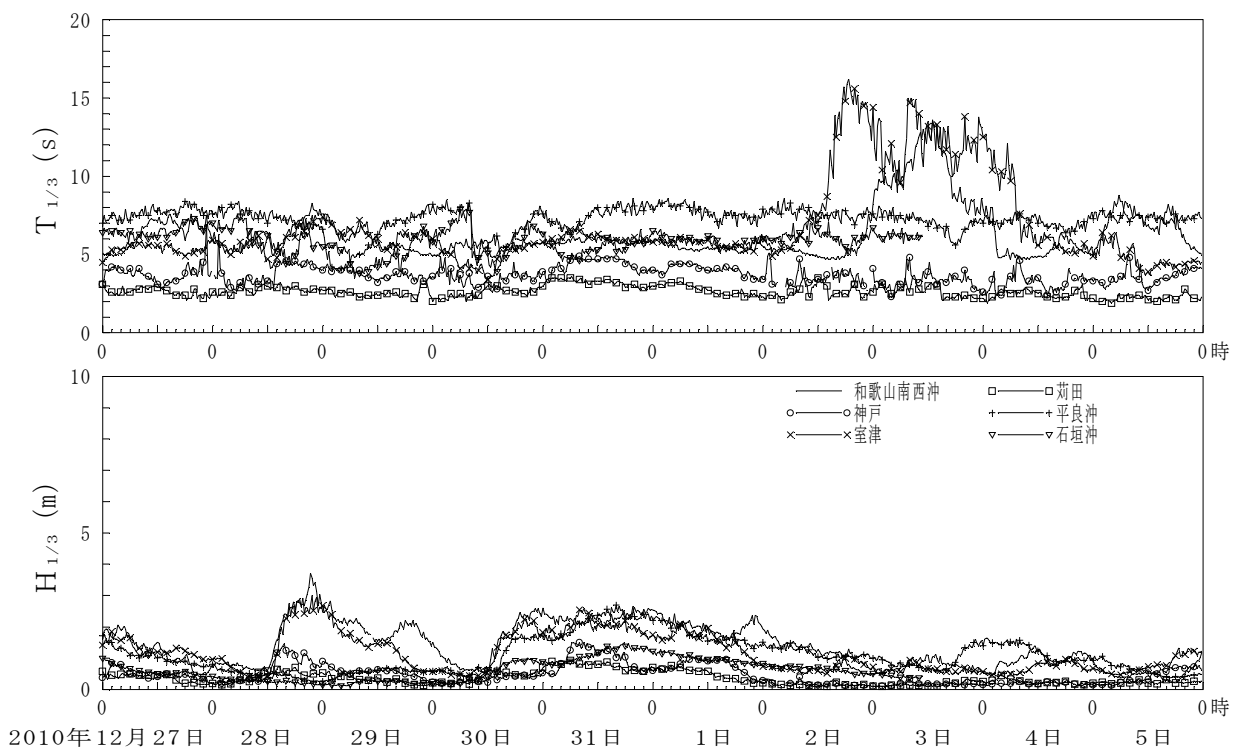
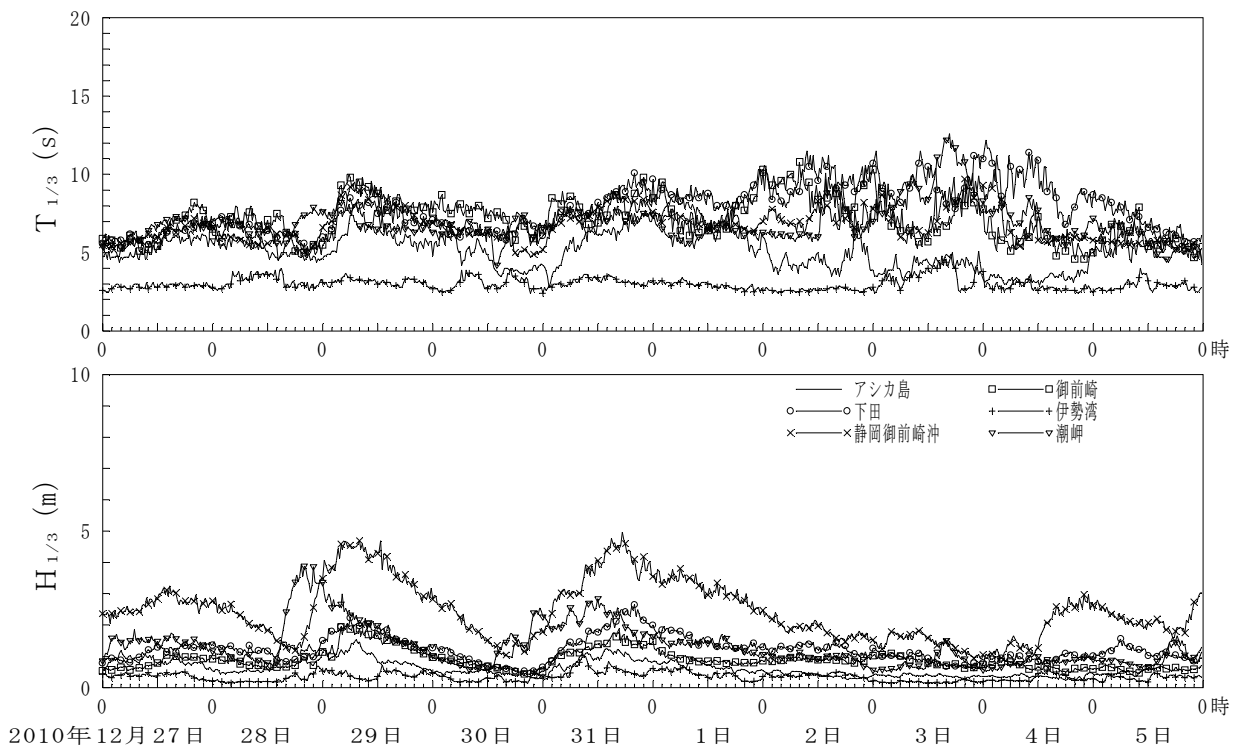


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (4/4)

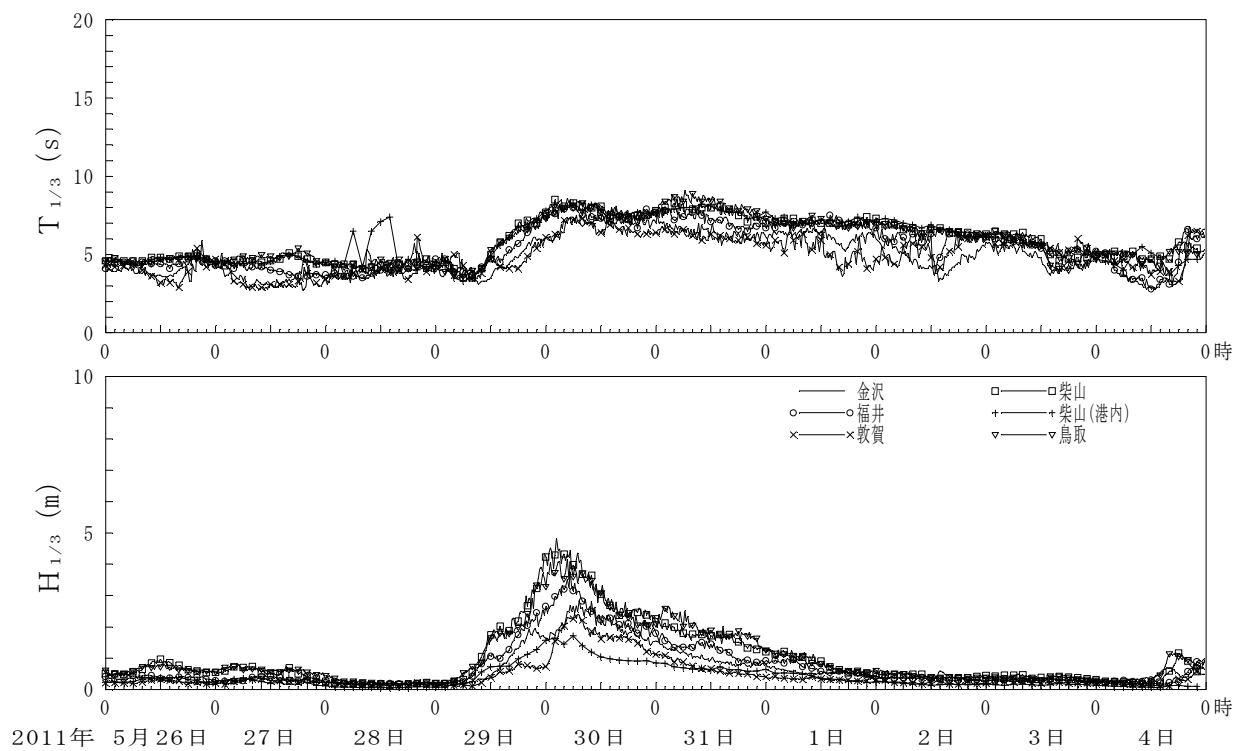
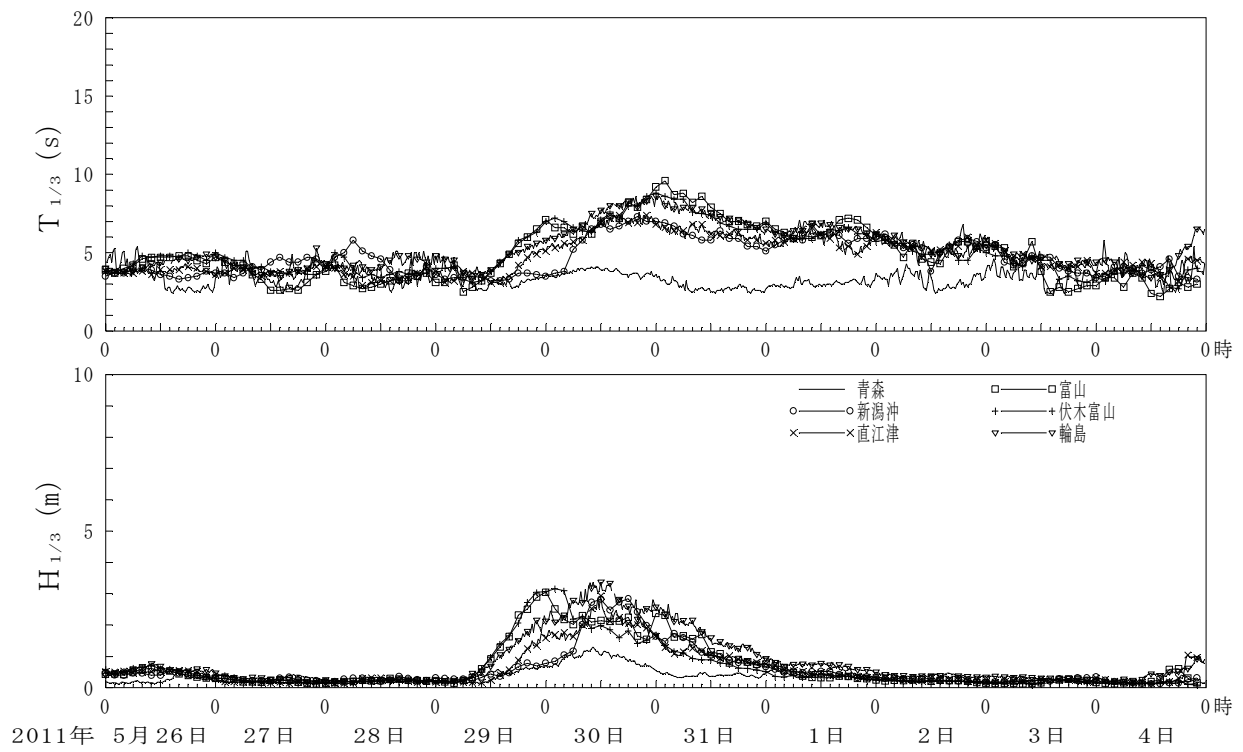


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱8) (1/4)

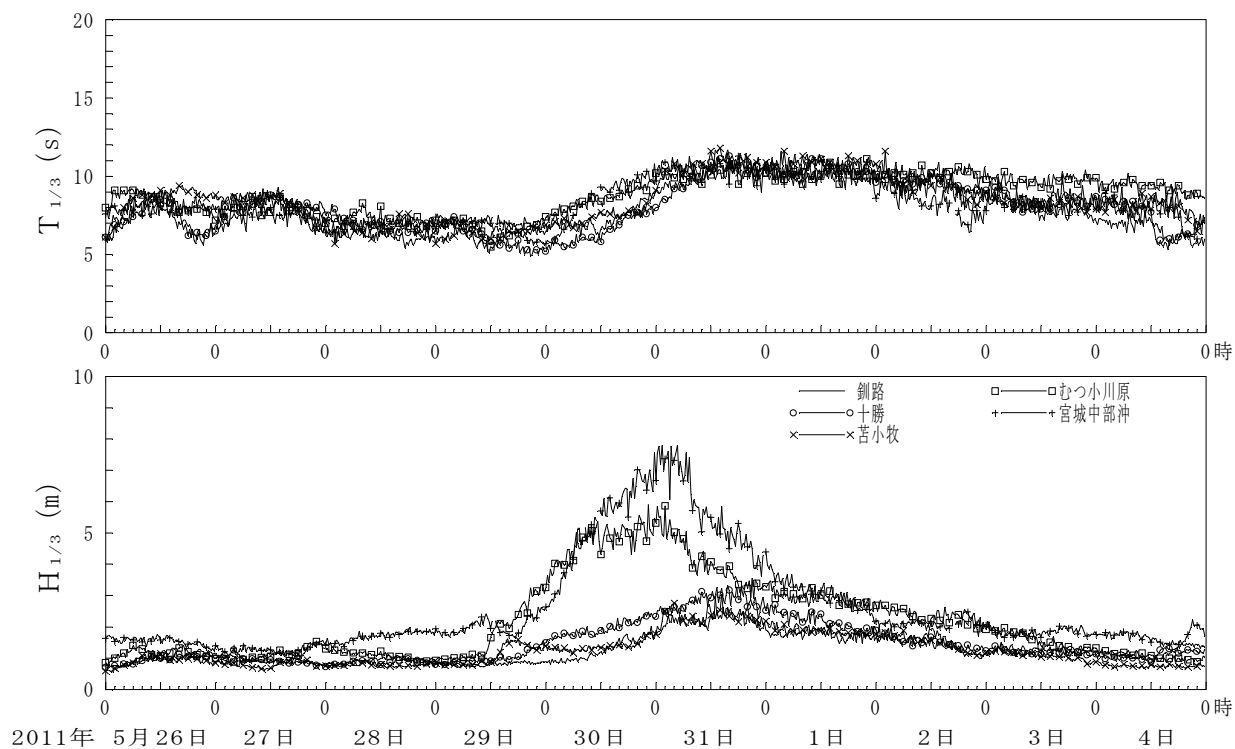
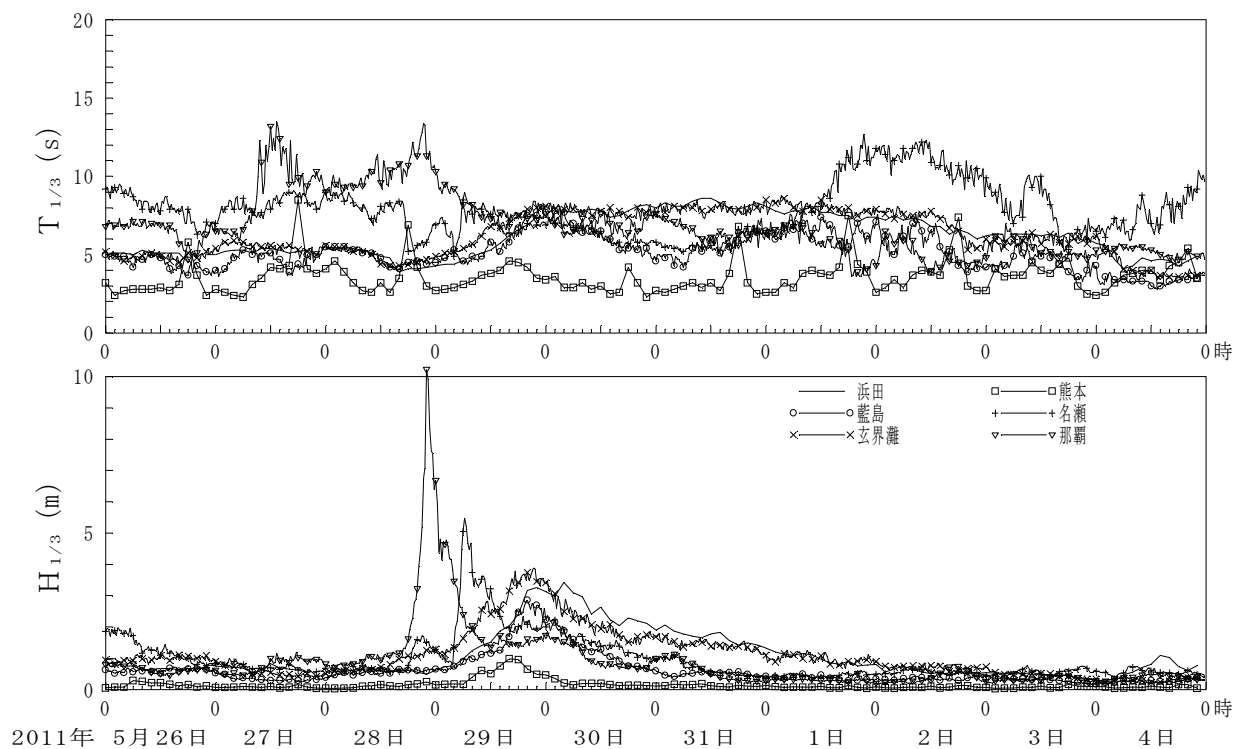


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 8) (2/4)

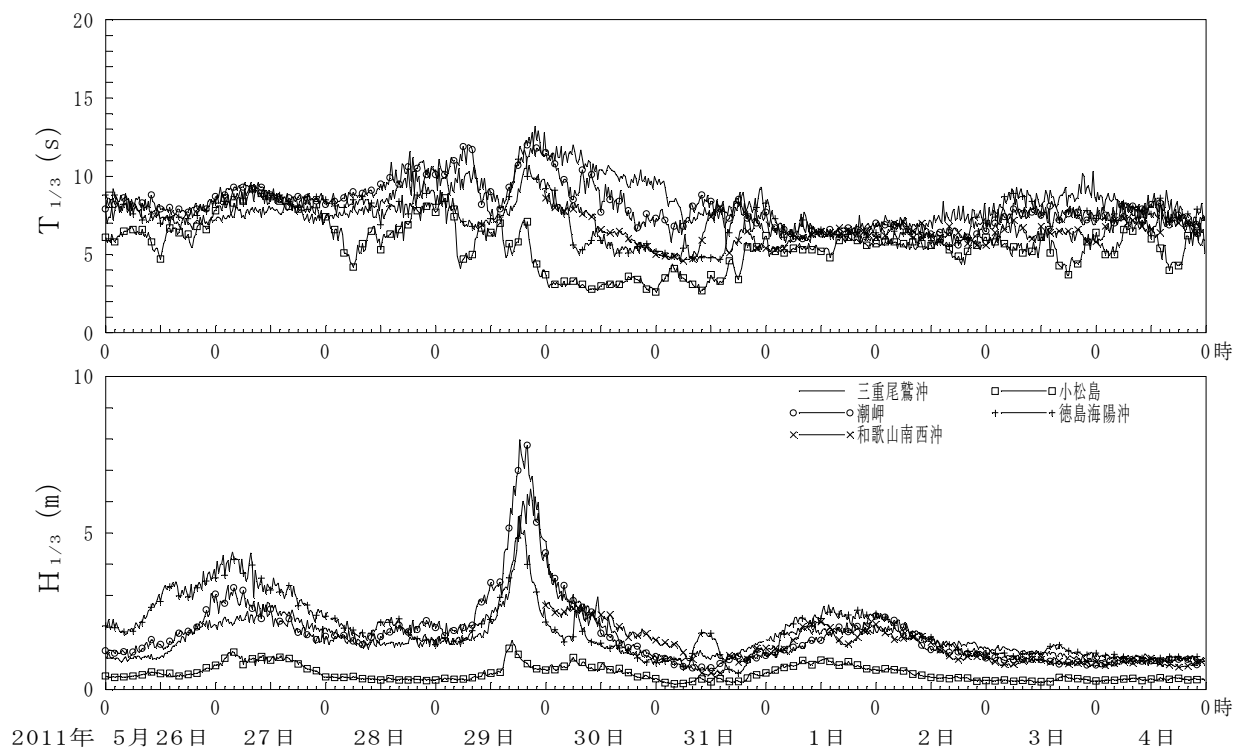
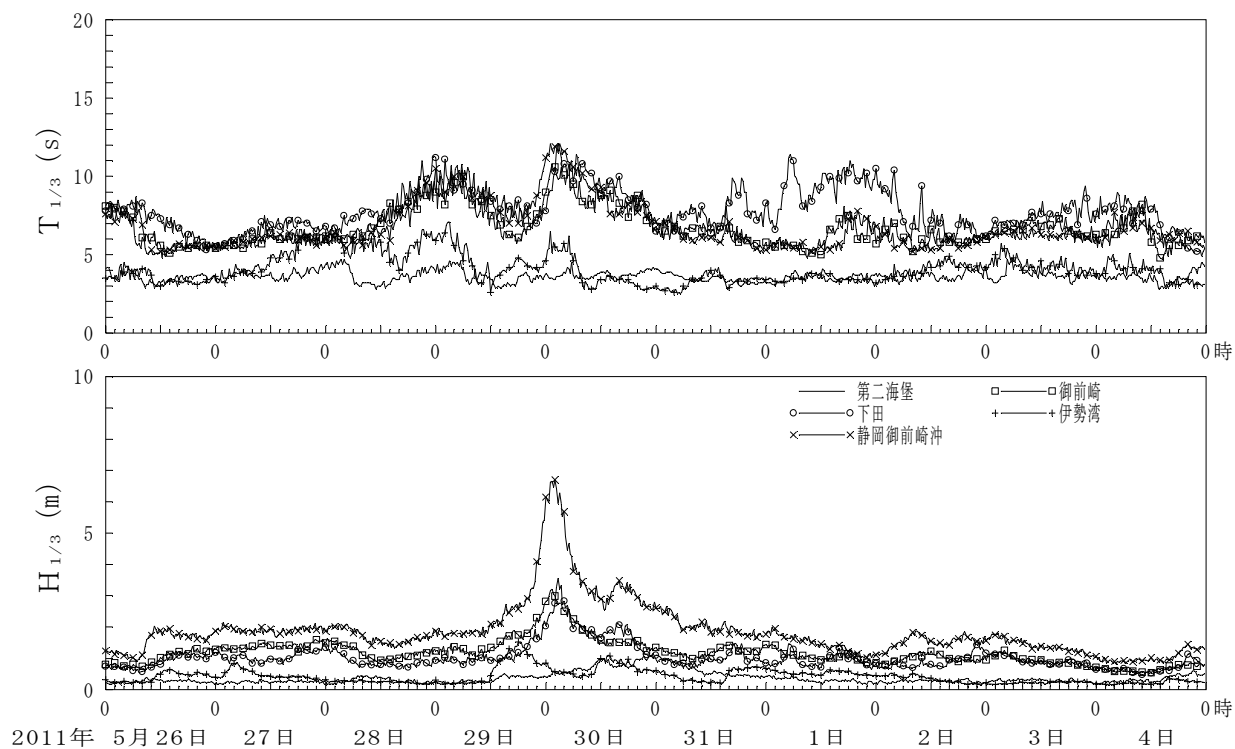


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱8) (3/4)

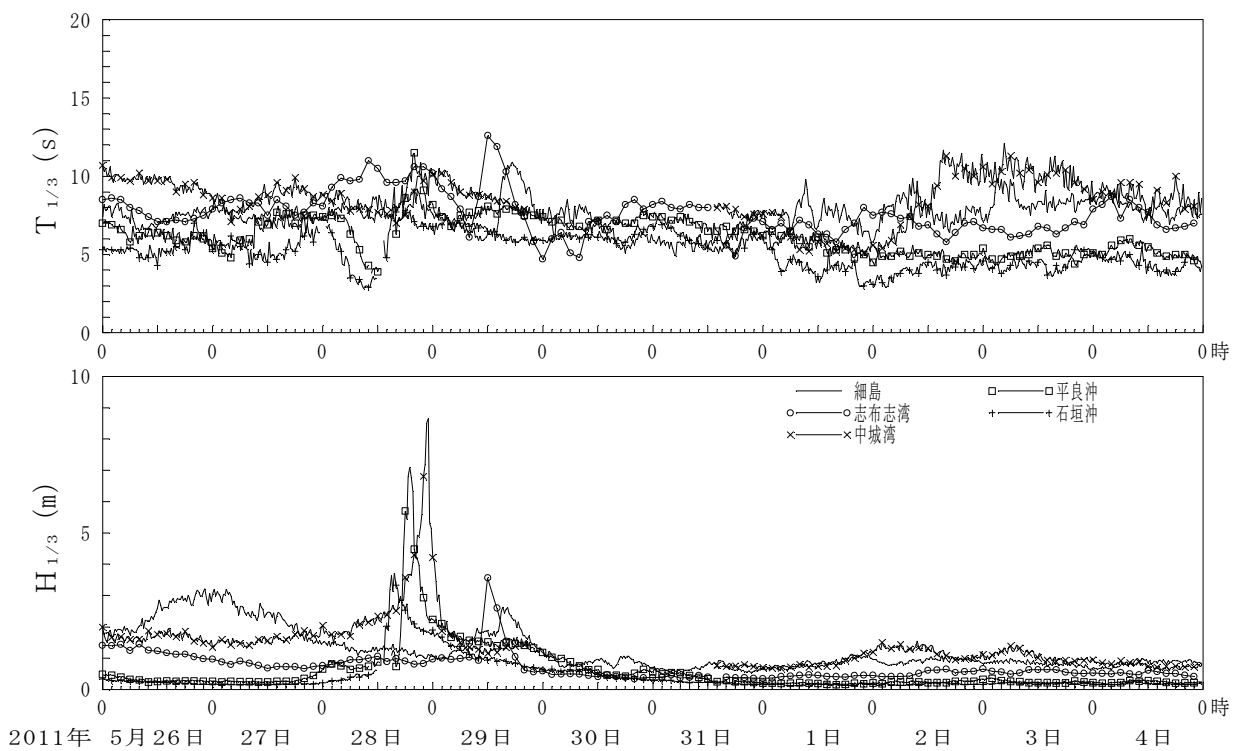
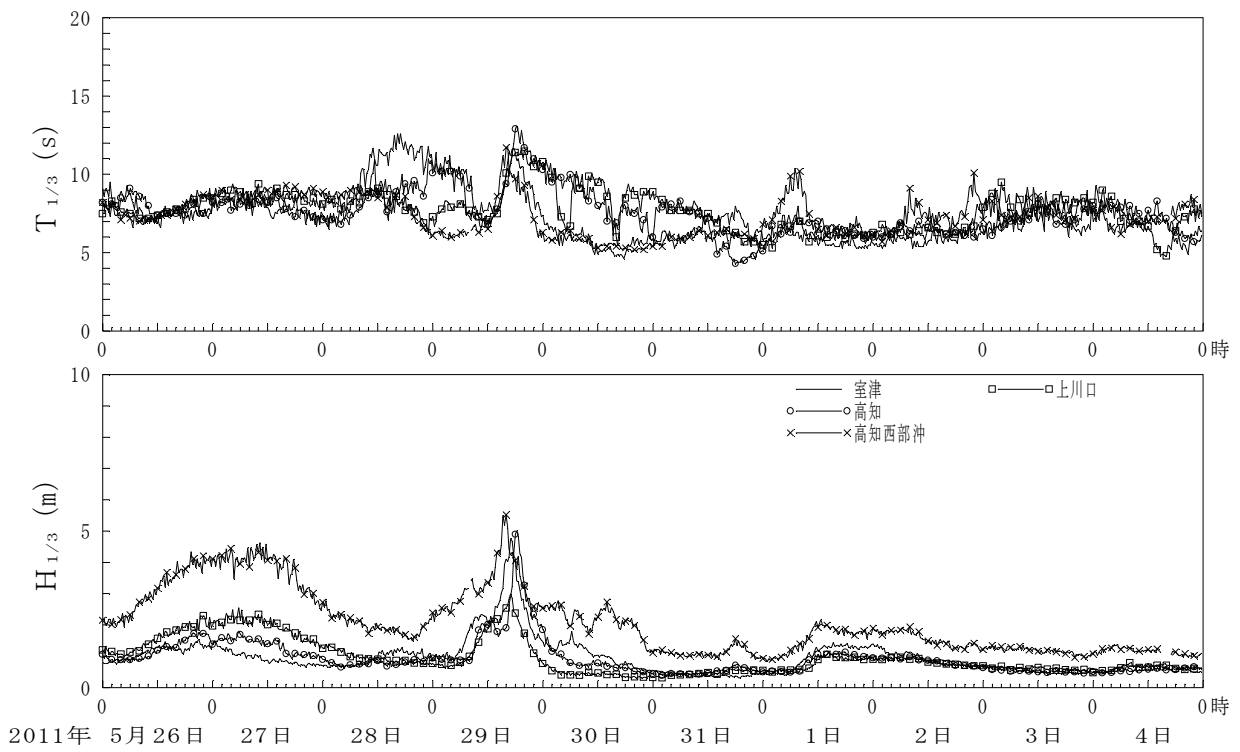


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱8) (4/4)

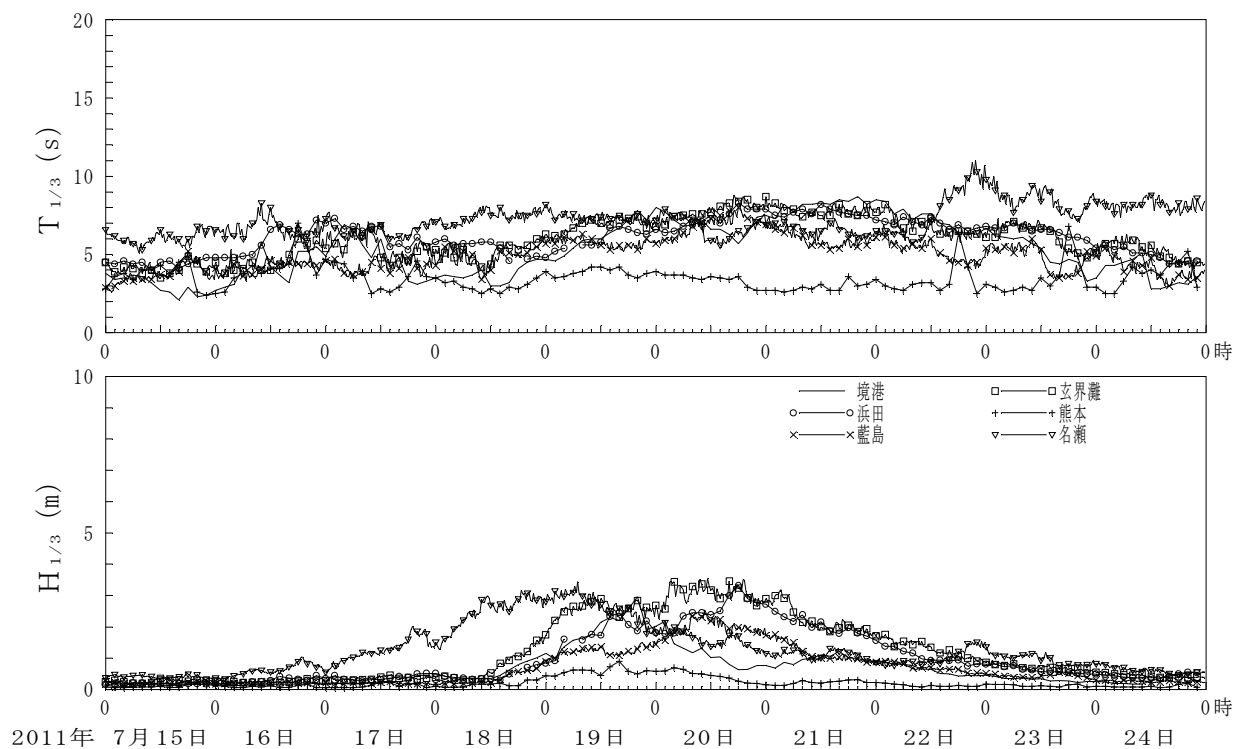
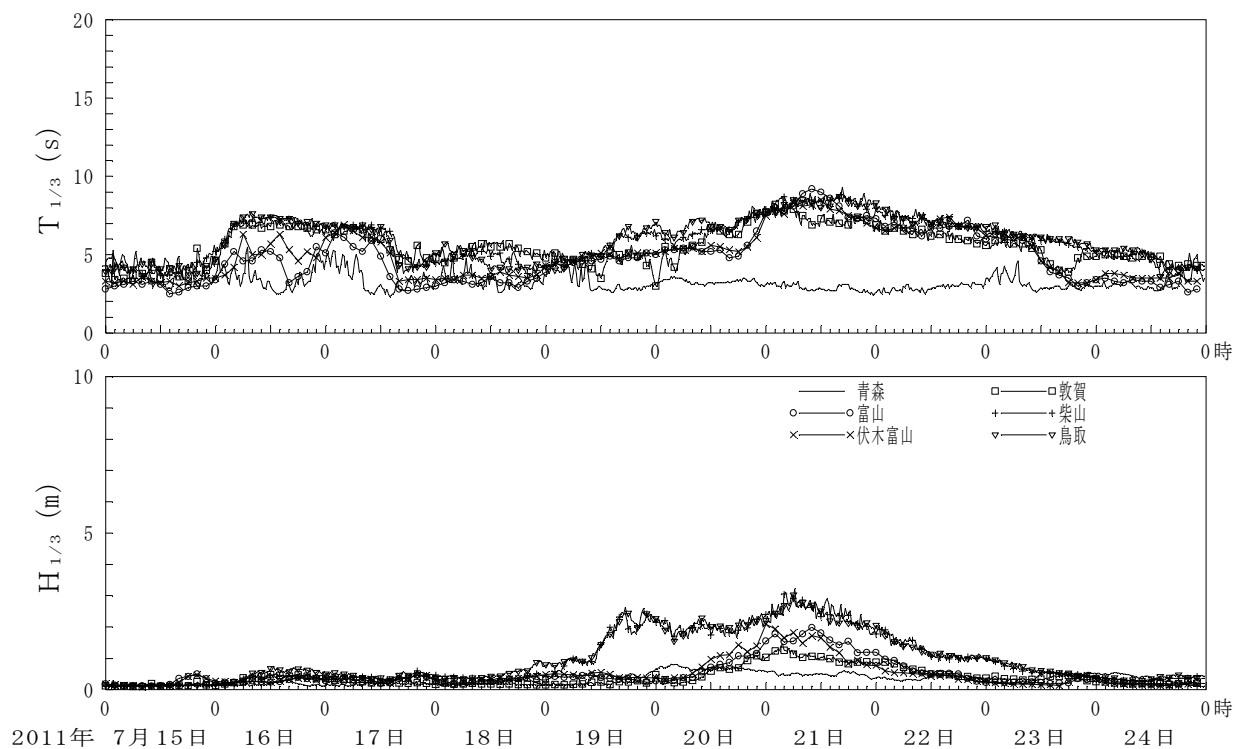


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱10) (1/4)

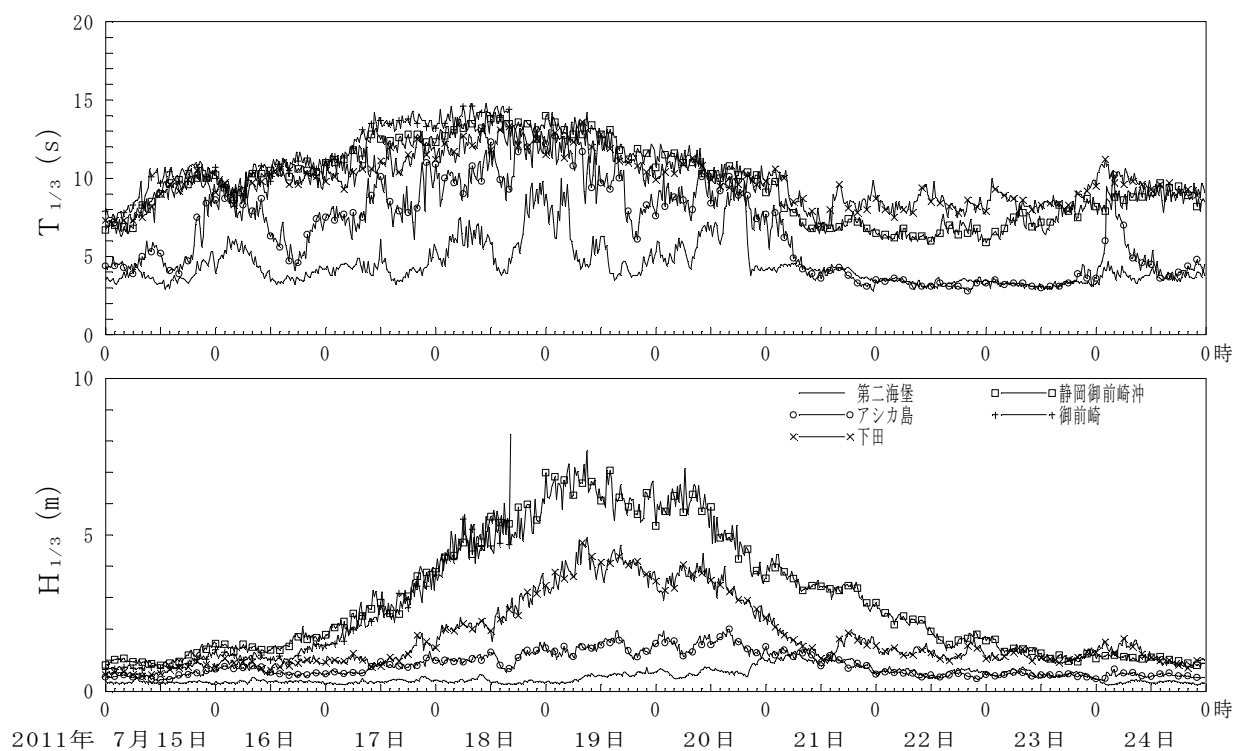
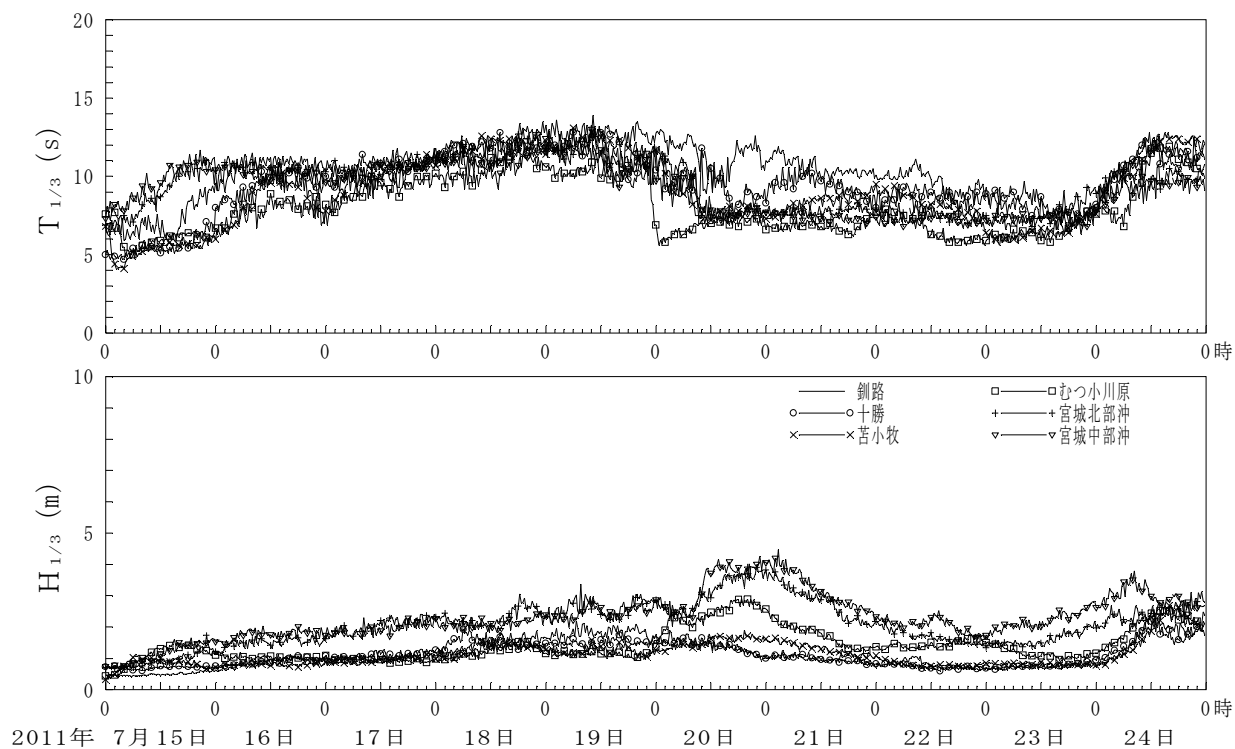


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱10) (2/4)

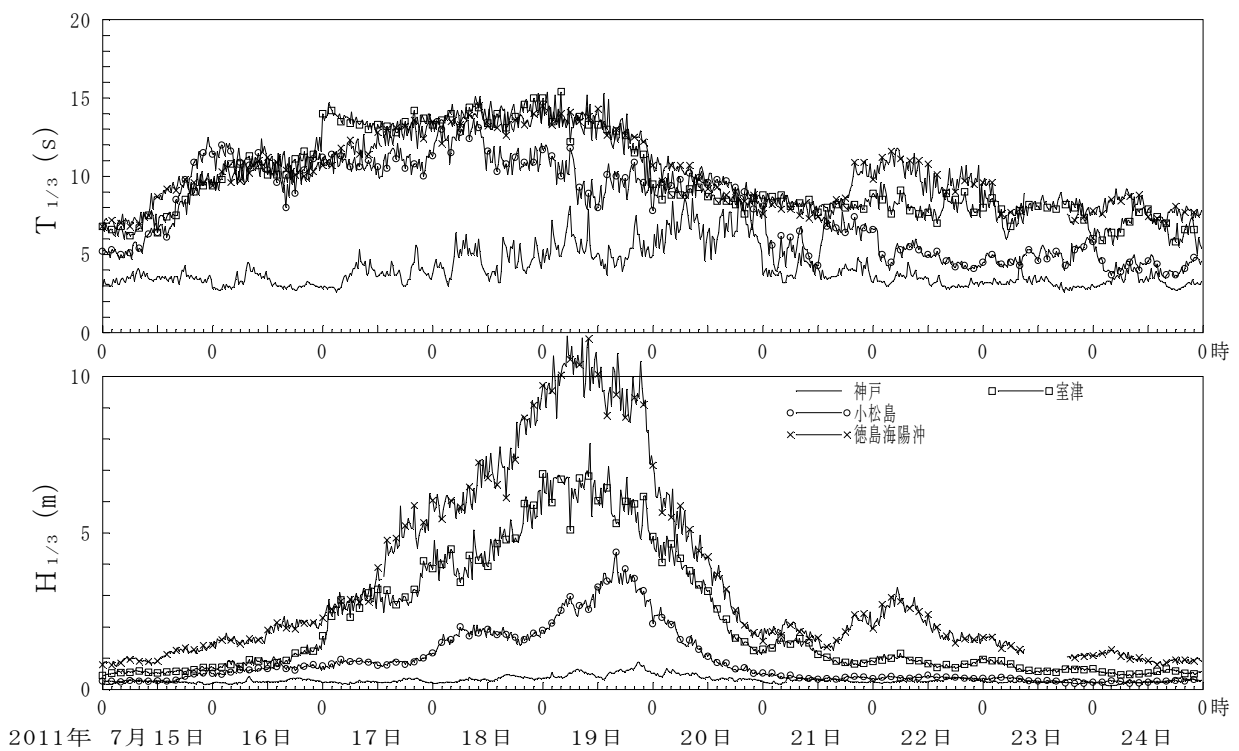
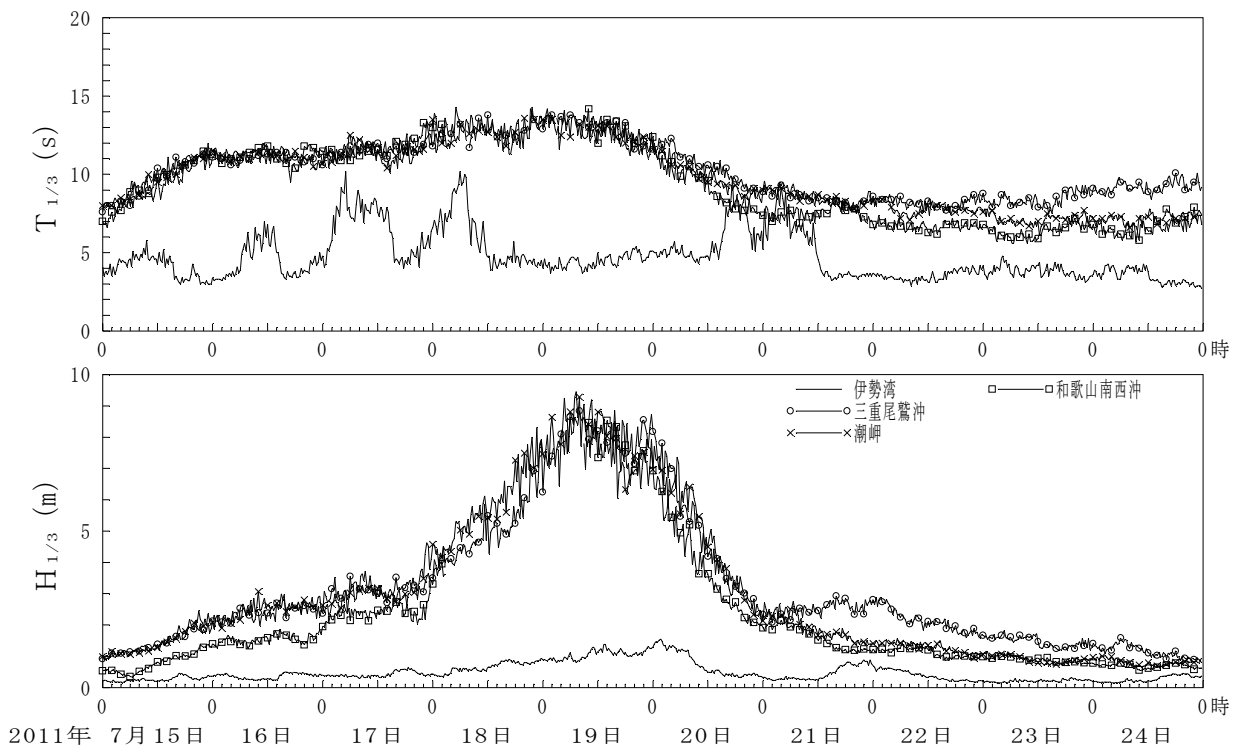


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱10) (3/4)

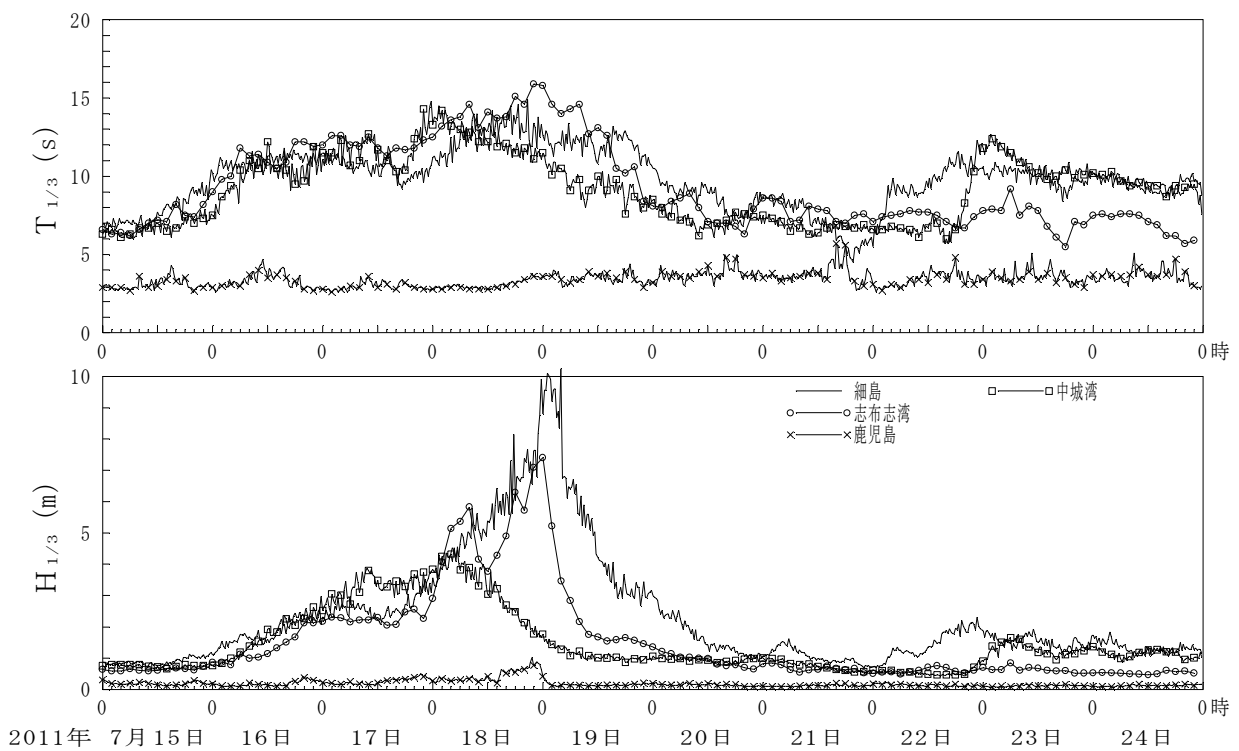
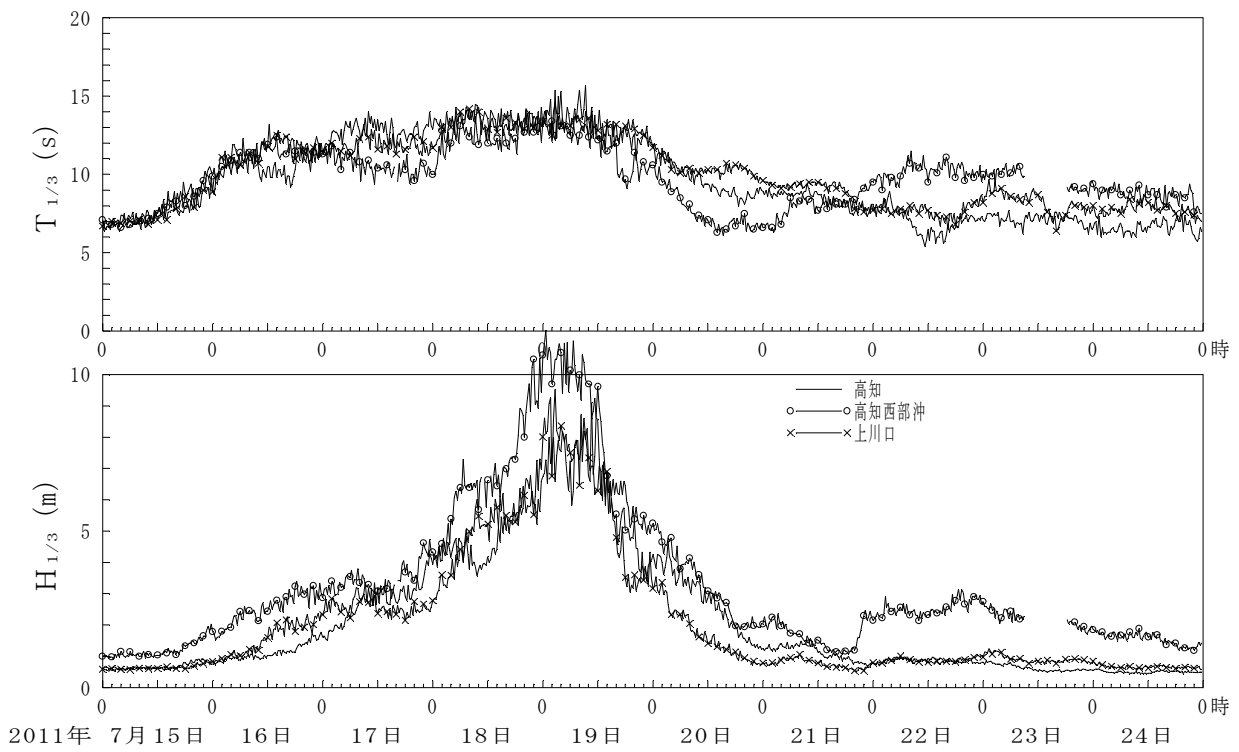


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱10) (4/4)

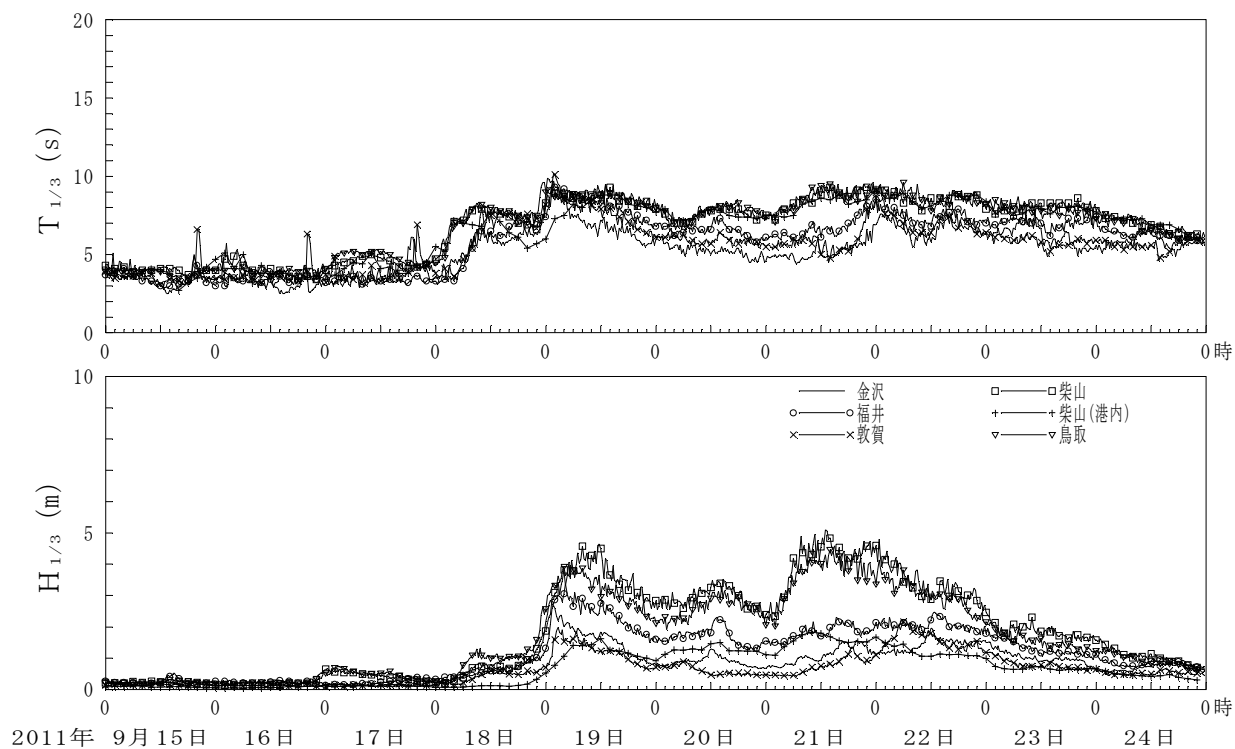
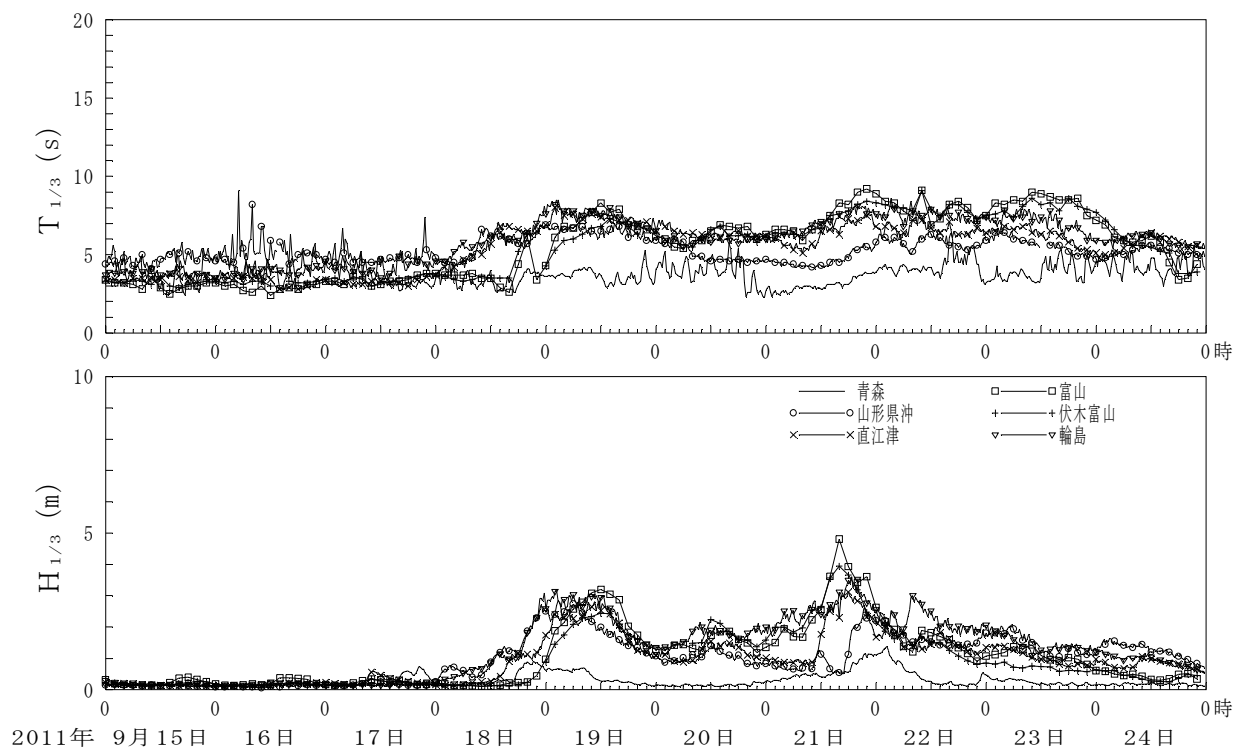


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (1/4)

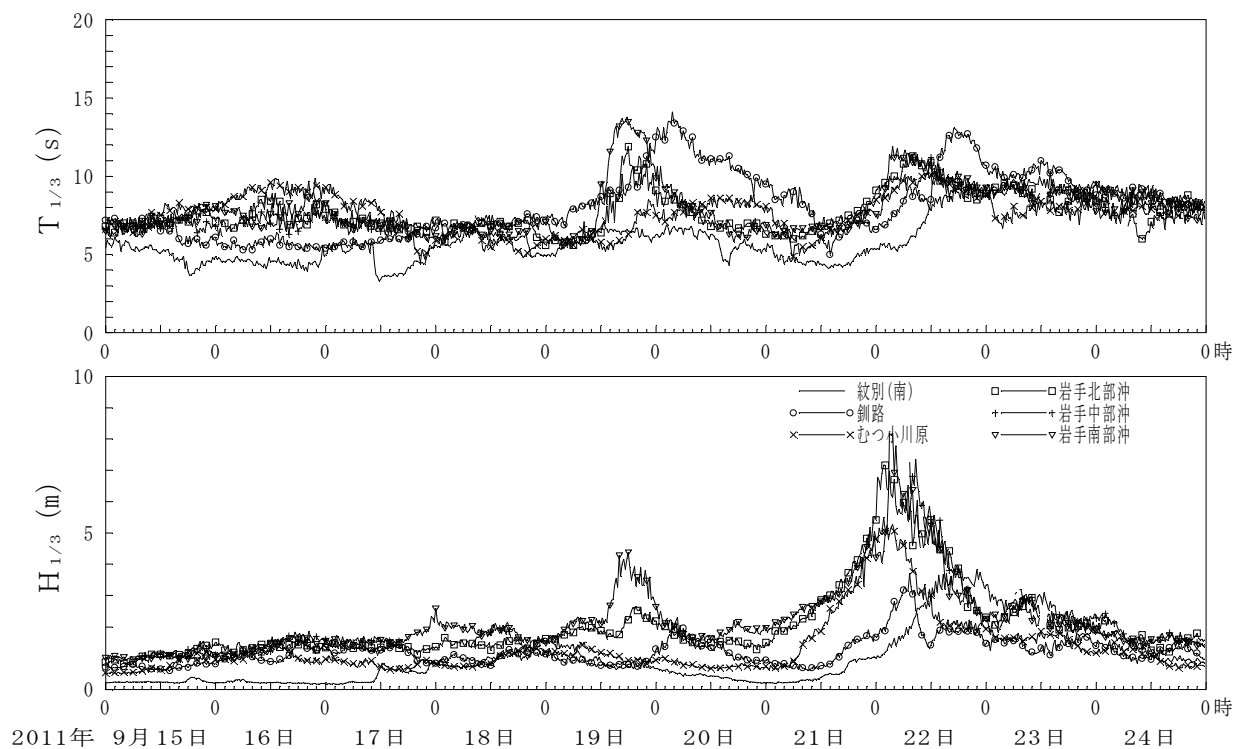
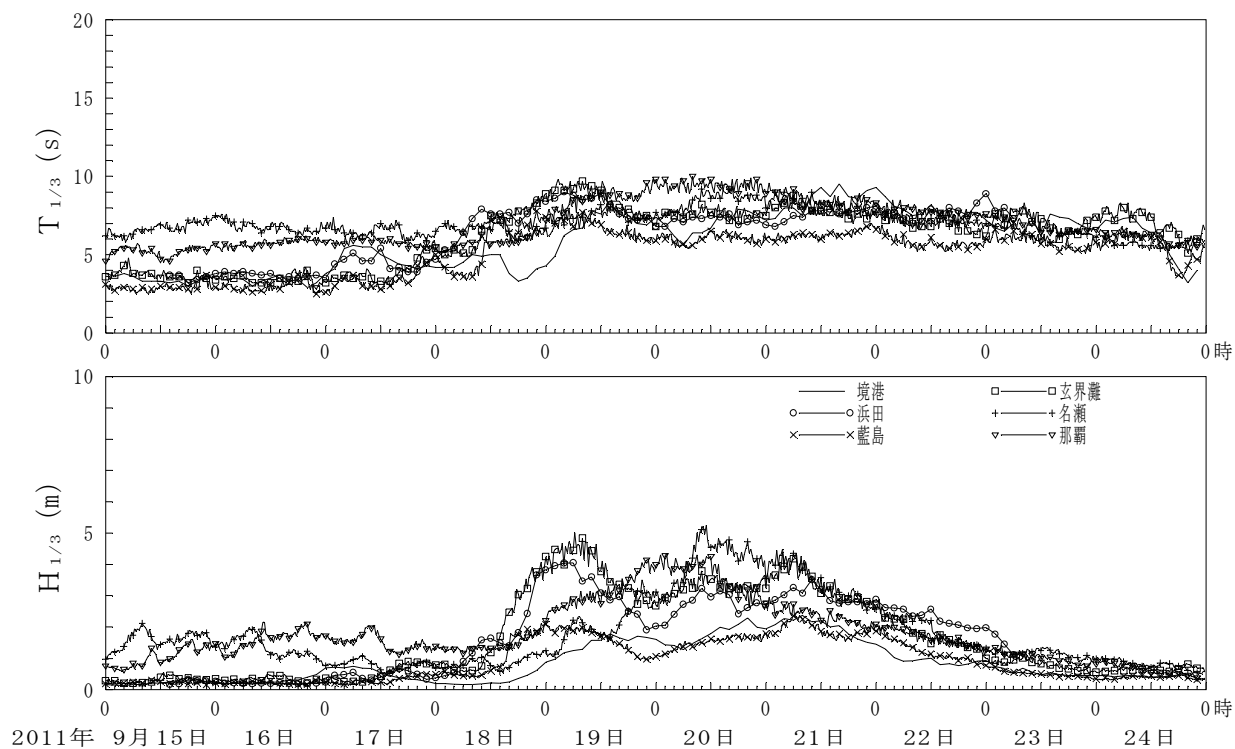


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (2/4)

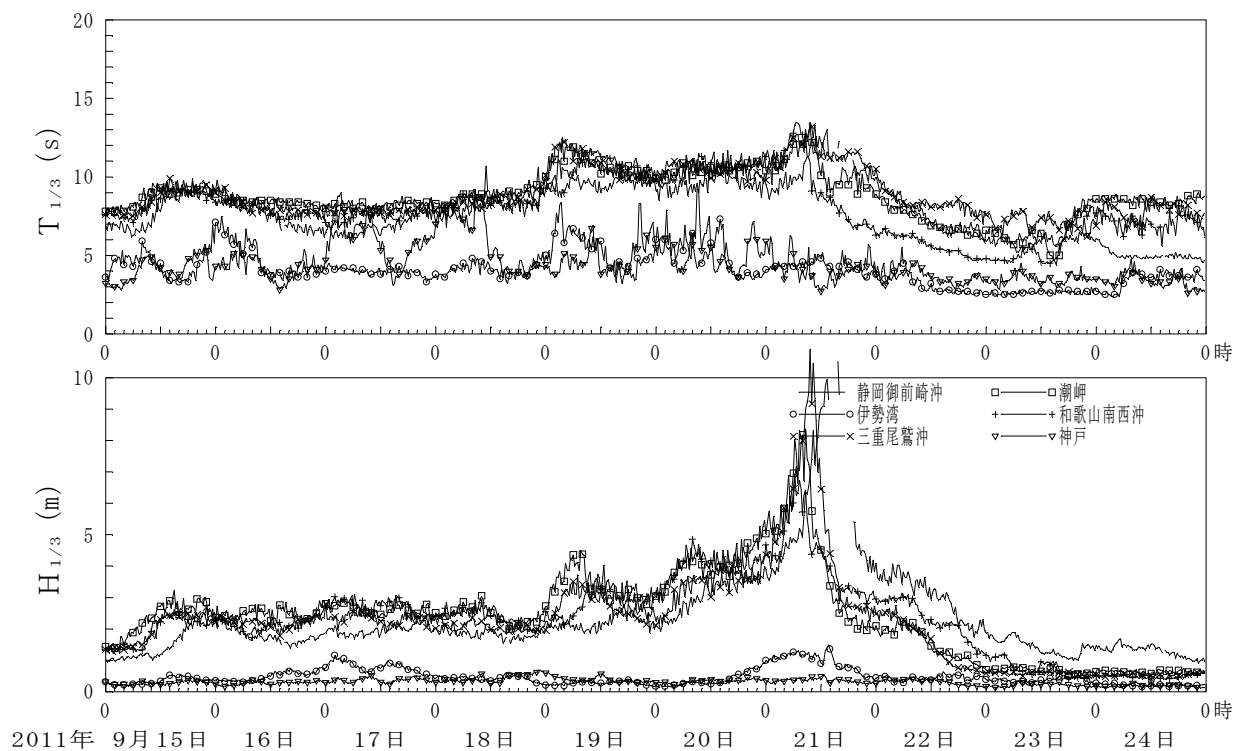
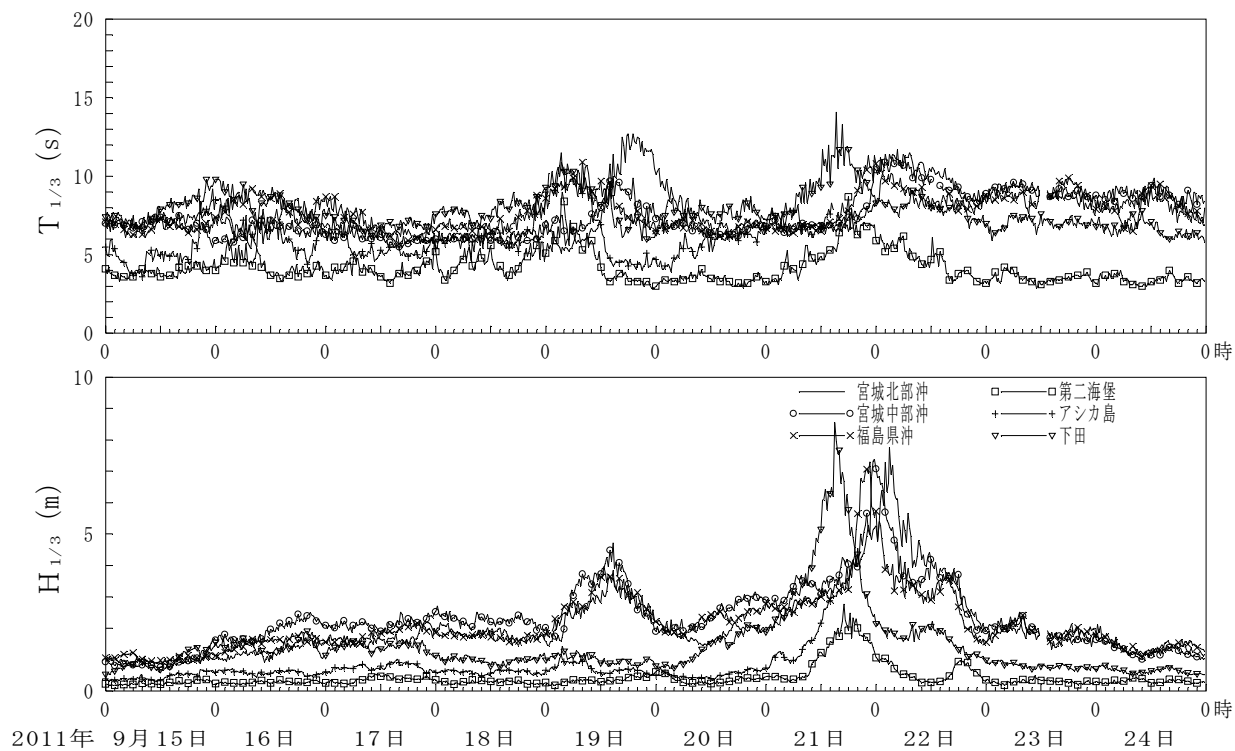


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (3/4)

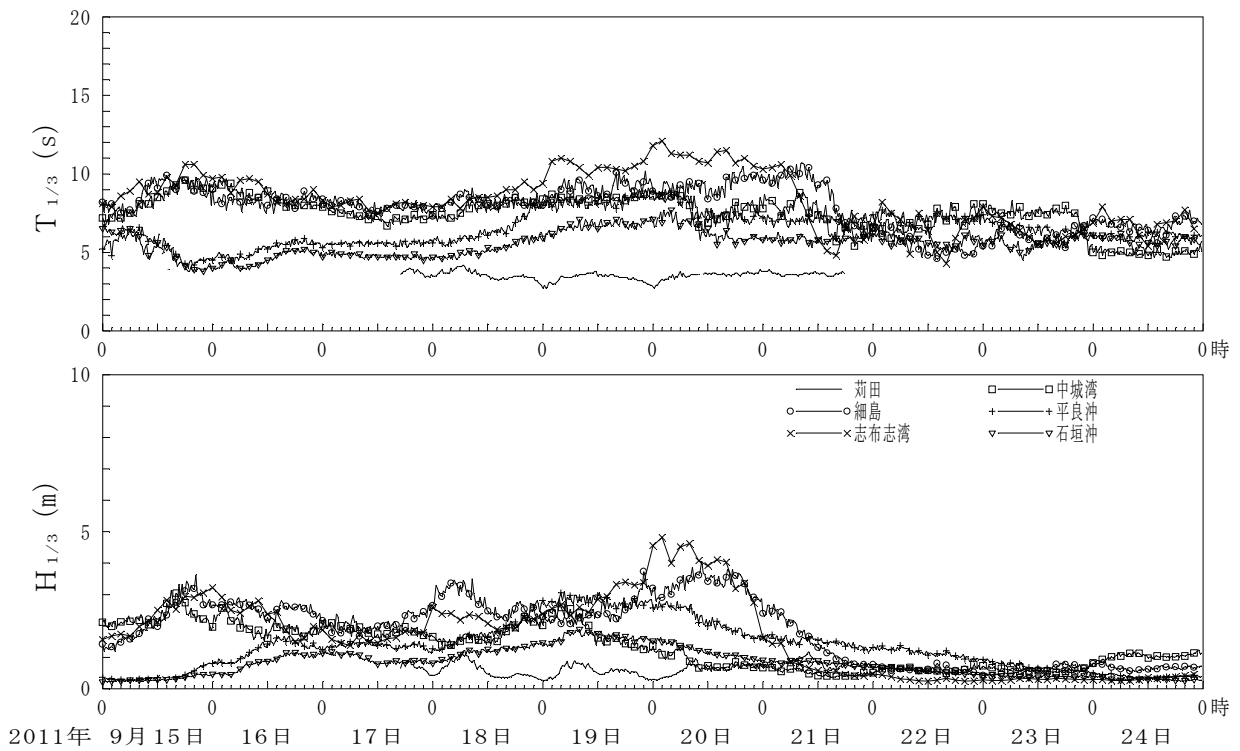
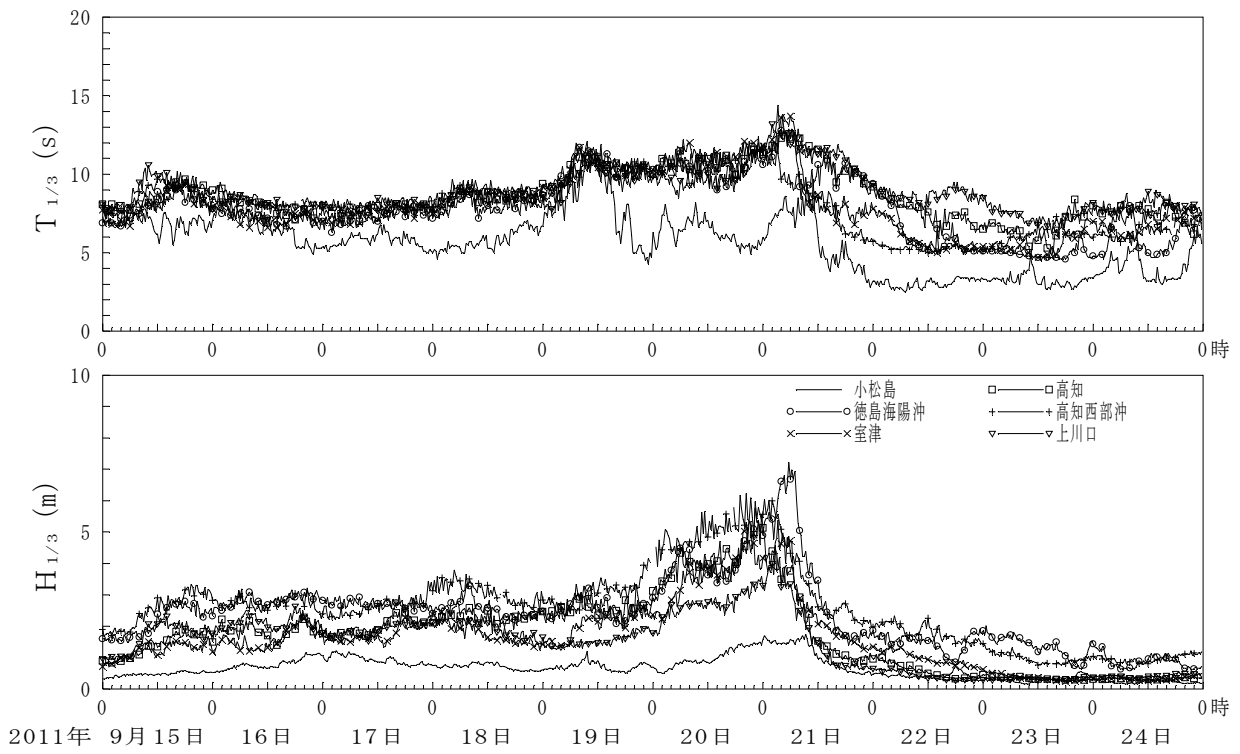


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (4/4)

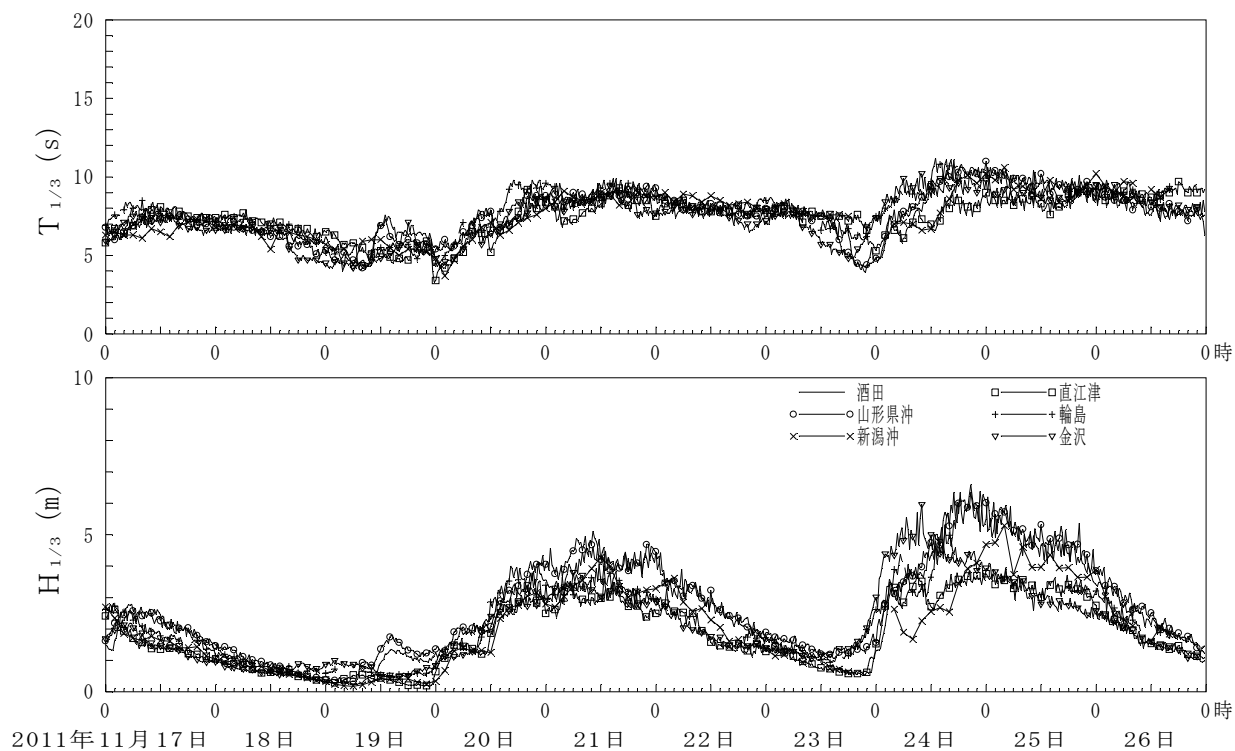
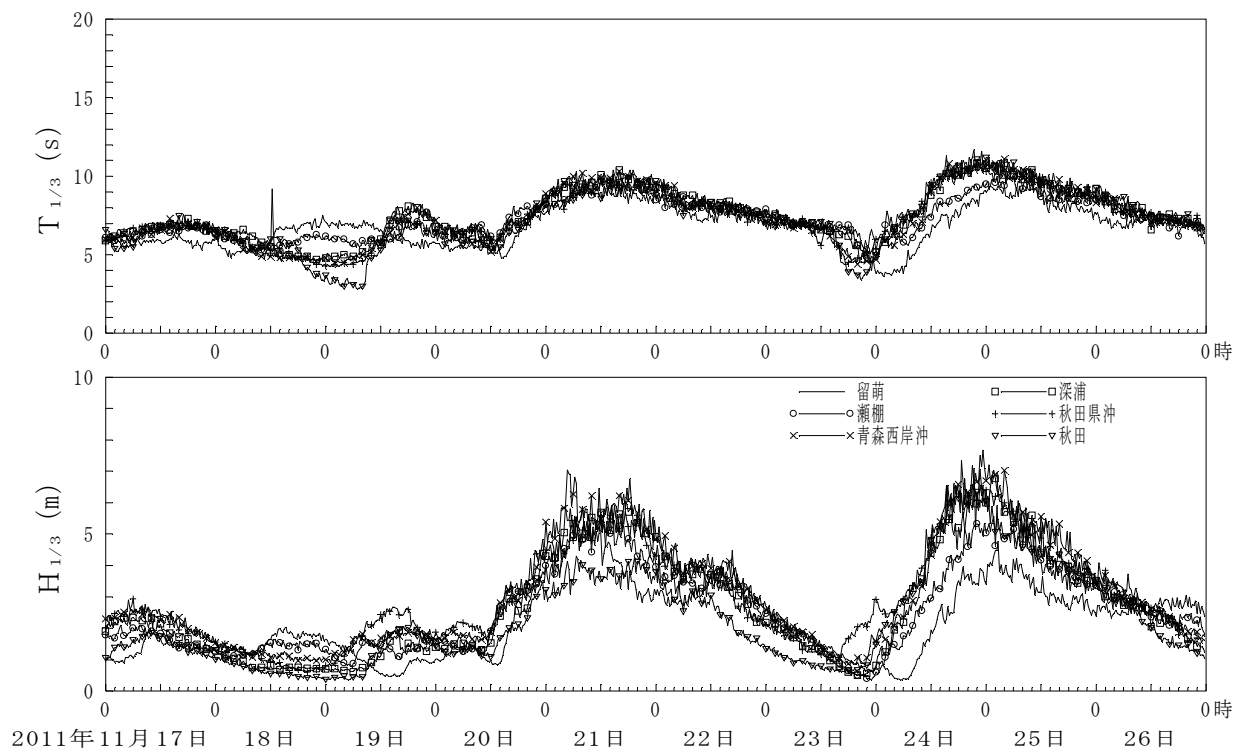


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱15) (1/4)

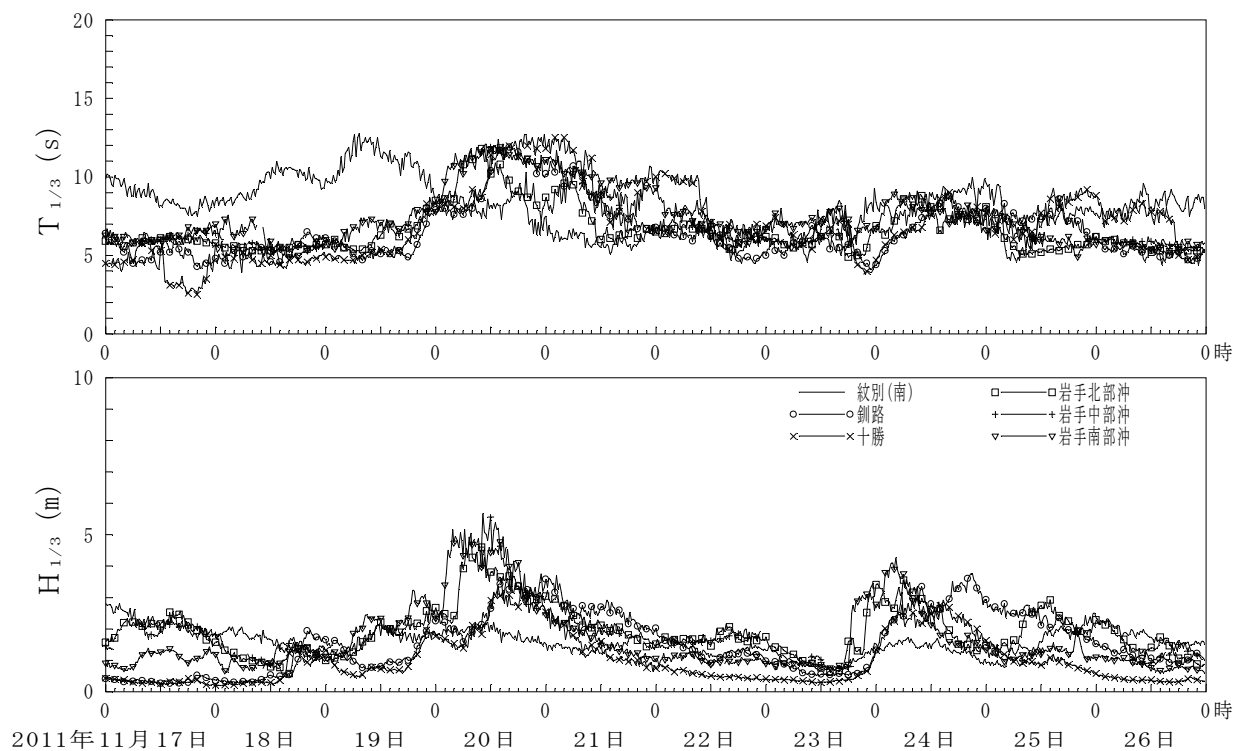
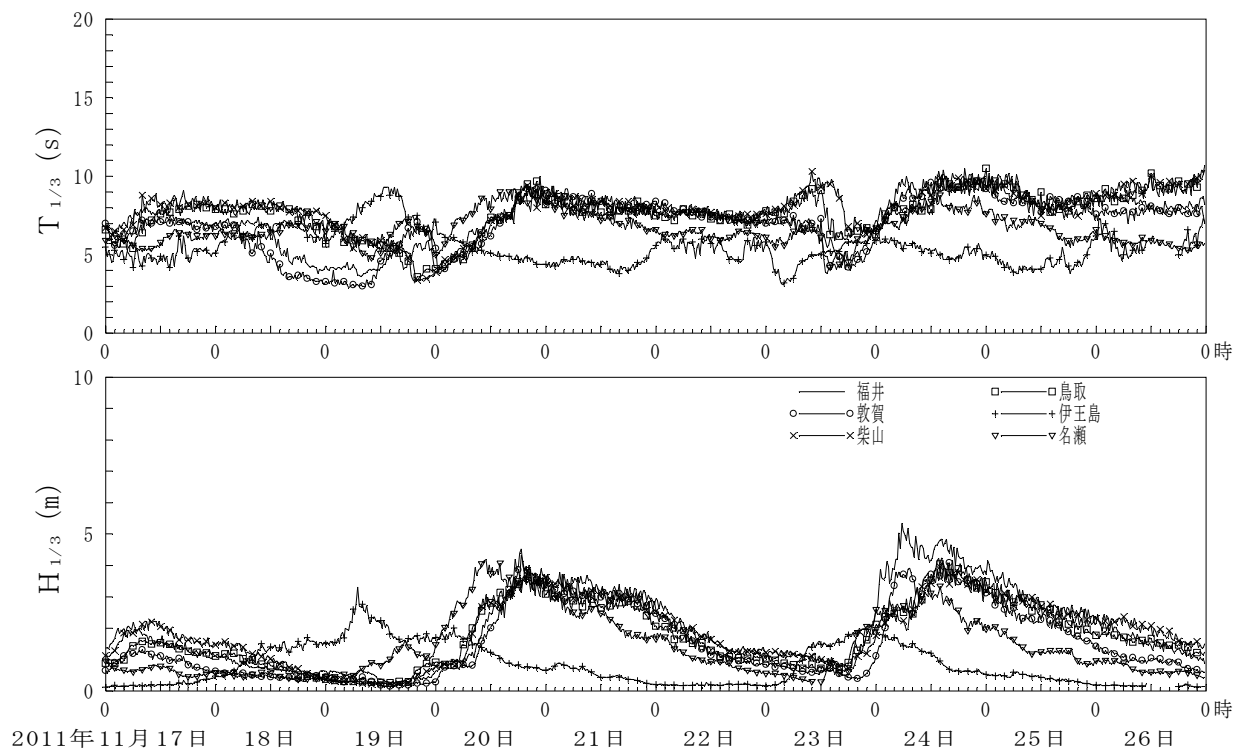


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱15) (2/4)

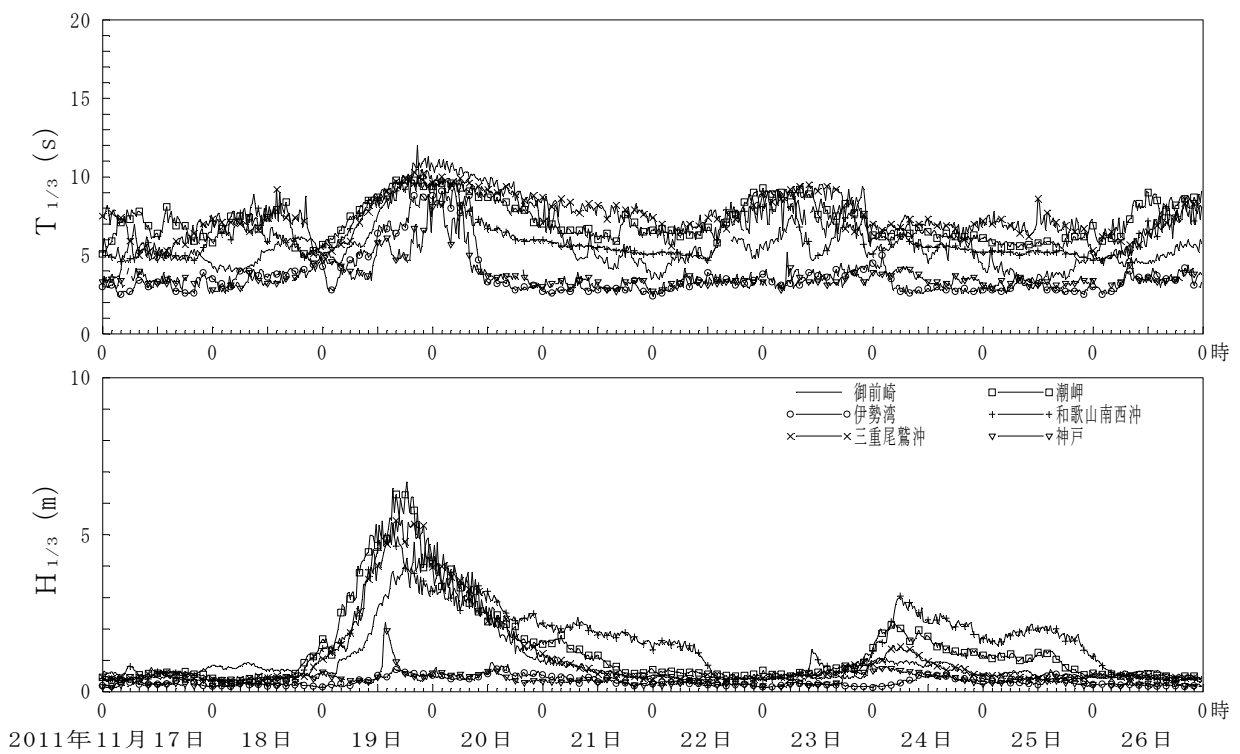
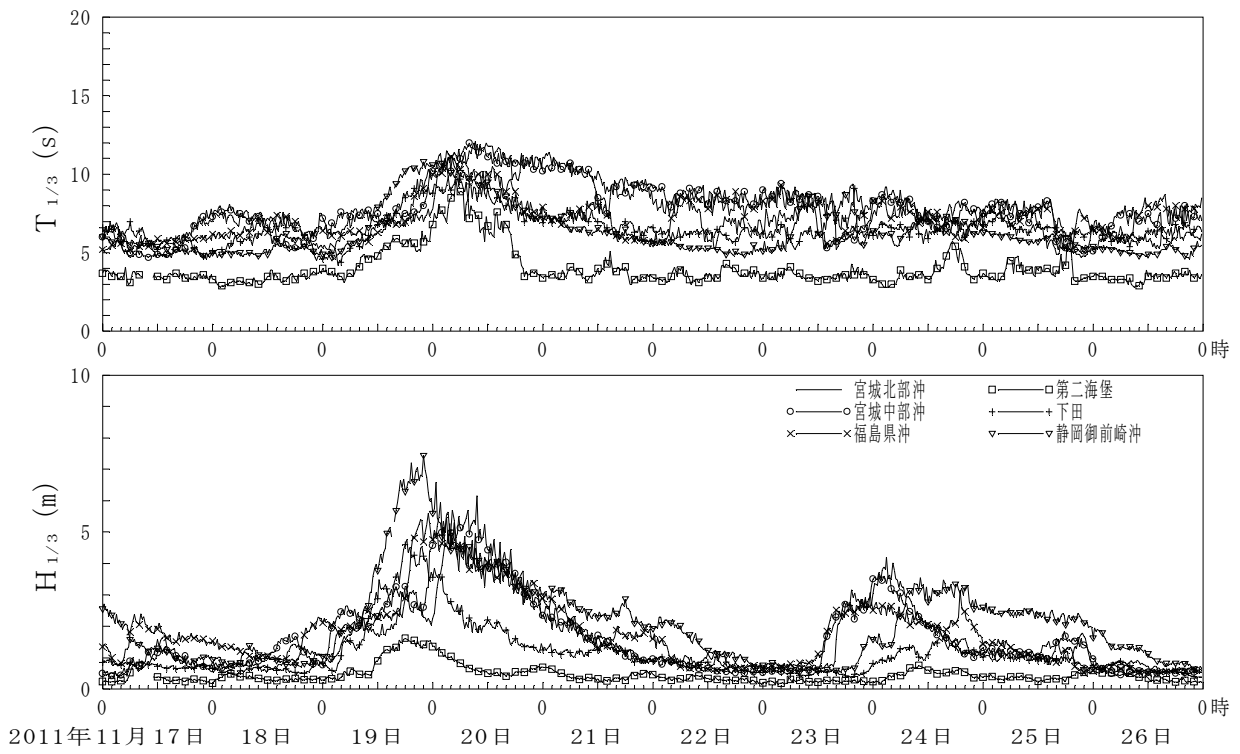


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱15) (3/4)

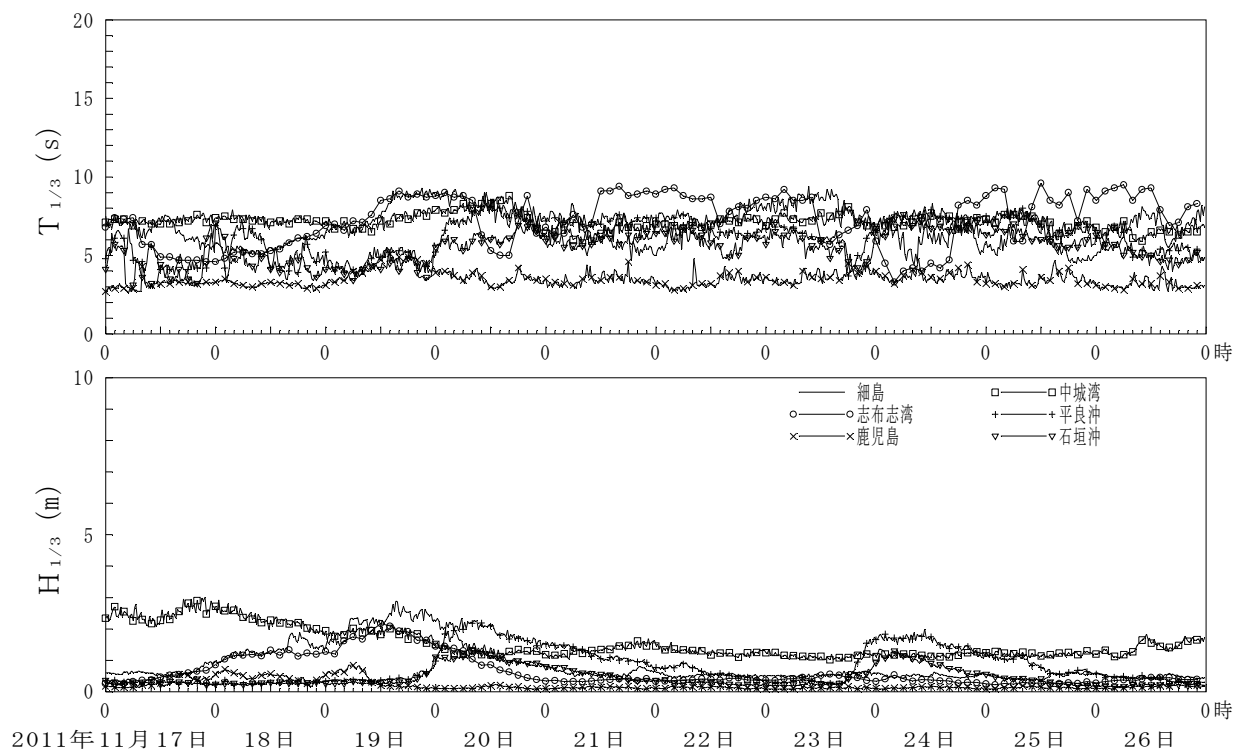
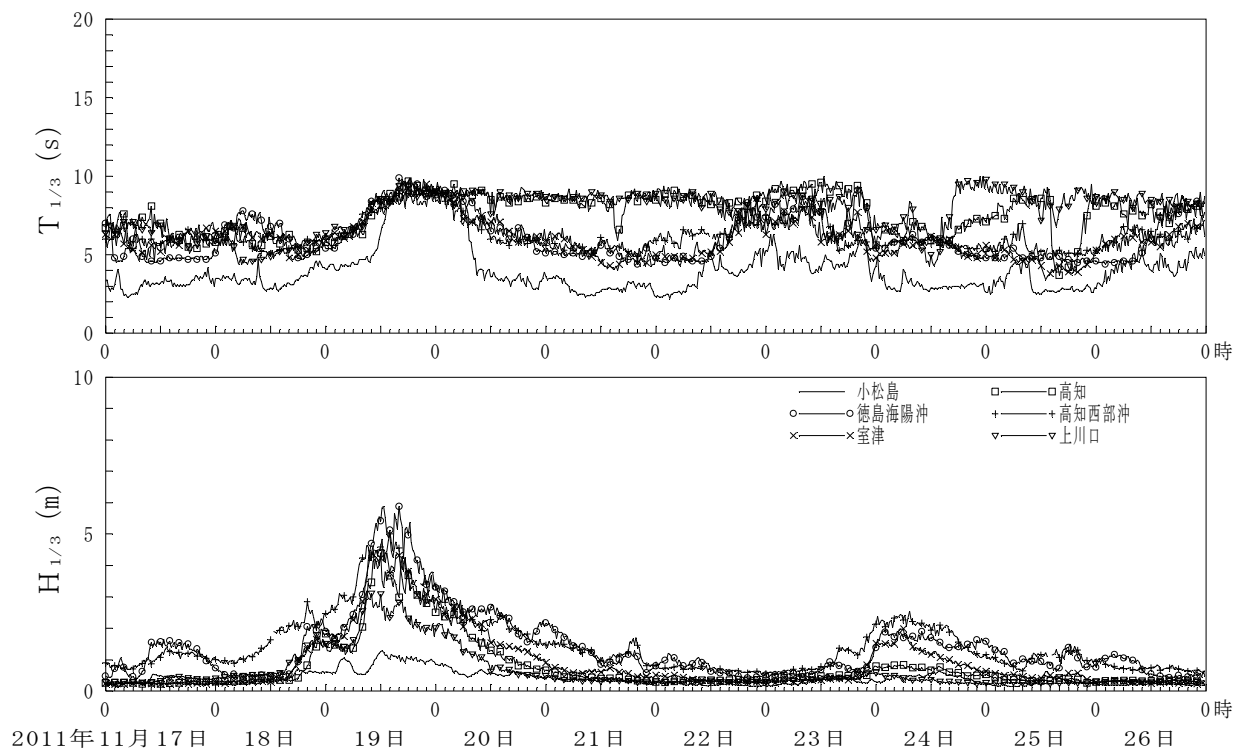


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱15) (4/4)

4. 各港別波浪統計

各港別に 2011 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、 n をスペクトル区分とすると、

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

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	504	下 田	1.50	2.00
19	312	境 港	0.75	1.00	45	505	清 水	1.50	2.00
20	305	浜 田	2.00	3.00	46	501	御 前 崎	1.50	2.00
21	406	藍 島	1.50	2.00	47	506	伊 勢 湾	0.50	0.75
22	405	玄 界 灘	1.50	2.50	48	301	潮 岬	1.50	2.00
23	404	伊 王 島	1.00	1.50	49	306	神 戸	0.50	0.75
24	420	熊 本	0.50	0.75	50	311	小 松 島	0.75	1.00
25	402	名 瀬	2.00	3.00	51	307	室 津	1.00	2.00
26	702	那 覇	1.50	2.50	52	309	高 知	1.50	2.50
61	805	青 森 西 岸 沖	2.00	3.00	53	308	上 川 口	1.50	2.00
62	807	秋 田 県 沖	2.00	3.00	54	409	荻 田	0.75	1.00
63	804	山 形 県 沖	2.00	3.00	55	411	細 島	1.50	2.00
					56	407	志 布 志 湾	1.00	1.50
					57	408	鹿 児 島	0.50	0.75
					58	701	中 城 湾	1.50	2.00
					59	706	平 良 沖	1.00	1.50
					60	705	石 垣 沖	0.75	1.00
					64	805	青 森 東 岸 沖	2.00	3.00
					65	807	岩 手 北 部 沖	2.00	3.00
					66	804	岩 手 中 部 沖	2.00	3.00
					67	802	岩 手 南 部 沖	2.00	3.00
					68	803	宮 城 北 部 沖	2.00	3.00
					69	801	宮 城 中 部 沖	2.00	3.00
					70	806	福 島 県 沖	2.00	3.00
					71	812	静 岡 御 前 崎 沖	2.00	3.00
					72	811	三 重 尾 鷲 沖	2.00	3.00
					73	813	和 歌 山 南 西 沖	2.00	3.00
					74	815	徳 島 海 陽 沖	2.00	3.00
					75	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_3 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、2011 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. あとがき

本資料では、2011 年 1～12 月に全国港湾海洋波浪情報

網（ナウファス）の75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。

(2012 年 11 月 6 日受付)

謝辞

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

参考文献

- 1) 河合弘泰：全国港湾海洋波浪情報網 NOWPHAS による海象のモニタリング, 自然災害科学, Vol.27, No.3, 2008, pp.241-249.
- 2) 河合弘泰：ナウファスにおける波浪・潮位等の観測の現状と今後の課題, 土木学会第 46 回水工学に関する夏期研修会テキスト, 2010.
- 3) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也・佐々木 弘・菅原一晃：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 45 年), 港湾技研資料, No.137, 1972, 276p.
- 4) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 46 年), 港湾技研資料, No.158, 1973, 325p.
- 5) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 47 年), 港湾技研資料, No.178, 1974, 328p.
- 6) 高橋智晴・副島 毅・佐々木徹也：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 48 年), 港湾技研資料, No.209, 1975, 494p.
- 7) 高橋智晴・佐々木徹也・金子大二郎・副島 毅：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 49 年), 港湾技研資料, No.233, 1976, 452p.
- 8) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 50 年), 港湾技研資料, No.258, 1977, 577p.
- 9) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 51 年), 港湾技研資料, No.282, 1978, 669p.
- 10) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 52 年), 港湾技研資料, No.311, 1979, 682p.
- 11) 高橋智晴・広瀬宗一・夷塚葉子・佐々木徹也：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 53 年), 港湾技研資料, No.332, 1980, 624p.
- 12) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・夷塚葉子：波浪に関する拠点観測年報 (昭和 54 年), 港湾技研資料, No.373, 1981, 480p.
- 13) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・橋本典明：沿岸波浪観測年報 (昭和 55 年), 港湾技研資料, No.417, 1982, 835p.
- 14) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃：沿岸波浪観測年報 (昭和 56 年), 港湾技研資料, No.445, 1983, 612p.
- 15) 菅原一晃・広瀬宗一・橋本典明・村田 繁：沿岸波浪観測年報 (昭和 57 年), 港湾技研資料, No.480, 1984, 320p.
- 16) 菅原一晃・小舟浩治・橋本典明・亀山 豊・広瀬宗一：沿岸波浪観測年報 (昭和 58 年), 港湾技研資料, No.517, 1984, 333p.
- 17) 菅原一晃・小舟浩治・橋本典明・亀山 豊：沿岸波浪観測年報 (昭和 59 年), 港湾技研資料, No.545, 1986, 324p.
- 18) 小舟浩治・菅原一晃・亀山 豊・橋本典明・成田 明：沿岸波浪観測年報 (1985), 港湾技研資料, No.574, 1987, 274p.
- 19) 小舟浩治・亀山 豊・成田 明・菅原一晃・後藤智明・橋本典明：沿岸波浪観測年報 (1986), 港湾技研資料, No.612, 1988, 247p.
- 20) 小舟浩治・亀山 豊・末次広児・菅原一晃・後藤智明・橋本典明：沿岸波浪観測年報 (1987), 港湾技研資料, No.642, 1989, 259p.
- 21) 小舟浩治・亀山 豊・菅原一晃・橋本典明：沿岸波浪観測年報 (1988), 港湾技研資料, No.666, 1990, 267p.
- 22) 小舟浩治・亀山 豊・永井紀彦・菅原一晃・橋本典明：沿岸波浪観測年報 (1989), 港湾技研資料, No.712, 1991, 262p.
- 23) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正・平野隆幸：沿岸波浪観測年報 (1990), 港湾技研資料, No.721, 1992, 274p.
- 24) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正：全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1991), 港湾技研資料, No.745, 1993, 304p.
- 25) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正：全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1992), 港湾技研資料, No.770, 1994, 301p.
- 26) 永井紀彦・清水勝義・菅原一晃・橋本典明：全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1993), 港湾技研資料, No.796, 1995, 309p.
- 27) 永井紀彦・清水勝義・菅原一晃・橋本典明：全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1994), 港湾技研資料, No.821, 1996, 313p.
- 28) 永井紀彦・菅原一晃・渡邊 弘・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1995), 港湾技研資料, No.859, 1997, 318p.
- 29) 永井紀彦・渡邊 弘・菅原一晃・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1996), 港湾技研資料, No.894, 1998, 336p.
- 30) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1997), 港湾技研資料, No.926, 1999, 346p.
- 31) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二：全国港

- 湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1998), 港湾技研資料, No.951, 2000, 367p.
- 32) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1999), 港湾技研資料, No.988, 2001, 402p.
- 33) 永井紀彦・菅原一晃・佐藤和敏: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2000), 港湾空港技術研究所資料, No.1017, 2002, 423p.
- 34) 永井紀彦・小川英明: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2001), 港湾空港技術研究所資料, No.1041, 2003, 87p.
- 35) 永井紀彦・小川英明: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2002), 港湾空港技術研究所資料, No.1069, 2004, 89p.
- 36) 永井紀彦・里見茂: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2003), 港湾空港技術研究所資料, No.1094, 2005, 87p.
- 37) 永井紀彦・里見茂: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2004), 港湾空港技術研究所資料, No.1118, 2006, 89p.
- 38) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2005), 港湾空港技術研究所資料, No.1161, 2007, 92p.
- 39) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2006), 港湾空港技術研究所資料, No.1172, 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) 川口浩二・佐藤 真・関 克己・河合弘泰: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2010), 港湾空港技術研究所資料, No.1248, 2012, 123p.
- 44) 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.
- 45) 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.
- 46) 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 年統計(昭和 45 年~昭和 54 年), 港湾技研資料, No.401, 1981, 711p.
- 47) 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 年統計 (昭和 45 年~昭和 59 年), 港湾技研資料, No.554, 1986, 872p.
- 48) 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 年統計(NOWPHAS 1970~1989), 港湾技研資料, No.744, 1993, 247p.
- 49) 永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測 30 年統計(NOWPHAS 1970-1999), 港湾空港技術研究所資料, No.1035, 2002, 388p.
- 50) 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.
- 51) 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.
- 52) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正: 沿岸波浪の日変動特性と波浪の特異日, 港湾技術研究所報告, 第 32 巻, 第 2 号, 1993.
- 53) 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.
- 54) 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.
- 55) 合田良実・小長谷修・永井紀彦: 極値波浪統計の母分布関数に関する実証的研究, 海岸工学論文集, 第 45 巻, 土木学会, 1998, pp.211-215
- 56) 合田良実・竹下直樹・永井紀彦: 太平洋南岸の極値波高統計の母分布関数について, 海洋工学論文集, 第 24 巻, 土木学会, 1999, pp.311-315
- 57) 清水勝義・永井紀彦・里見 茂・李 在炯・富田雄一郎・久高将信・額田恭史: 長期波浪観測値と気象データに基づく波候の変動解析, 海岸工学論文集, 第 53 巻, 土木学会, 2006, pp.131-135.
- 58) 河合弘泰: 高潮対策施設のアセットマネジメントのための海象外力に関する考察, 海洋開発論文集, 第 25 巻, pp.163-168.
- 59) 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.
- 60) 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.
- 61) 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.
- 62) 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.
- 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 1991), 1993, 825p.
- 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 1992), 1993, 836p.
- 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 1993), 1994, 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 1994), 1995, 861p.
- 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 1995), 1996, 912p.
- 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 1996), 1997, 965p.
- 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 1997), 1998, 1071p.
- 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 1998), 1999, 667p.
- 71) 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.
- 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 2000), 2001, 757p.
- 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 2001), 2002, 752p.
- 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 2002), CD-ROM, 2003.
- 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 2003), CD-ROM, 2004.
- 76) 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.
- 77) 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.
- 78) 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.
- 79) 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.
- 80) 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.
- 81) 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.
- 82) 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.
- 83) 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.
- 84) 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.
- 85) 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.
- 86) 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.
- 87) 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.
- 88) 清水勝義・永井紀彦・橋本典明・岩崎峯夫・安立重昭・奥勇一郎: GPS ブイ式波浪計を対象とした複合

- 的な波向き計算手法の提案, 海洋開発論文集, 第 23 卷, 2007, pp.231-236.
- 89) 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 卷, 2006, pp.1406-1410.
- 90) 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 卷, 土木学会, 1992, pp.171-175
- 91) 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 卷, 第 1 号, 1993, pp.27~51
- 92) 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
- 93) 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 卷, 2003, pp.1411-1415.
- 94) 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 卷, 2008, pp.375-380.
- 95) 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.
- 96) 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 卷, 土木学会, 1997, pp.226-230.
- 97) 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.
- 98) 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 卷, 第 1 号, 1999, pp.29-69.
- 99) 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.
- 100) 気象庁: 日々の天気, <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>.
- 101) 気象庁監修・(財)気象業務支援センター発行: 気象年鑑 2012 年版, 2012, 258p.

港湾空港技術研究所資料 No.1265

2013.3

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 © (2013) 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