

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No. 1209 March 2010

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2008)

河合 弘泰

佐藤 真

川口 浩二

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	8
3. 顕著な気象擾乱と出現波浪	14
3.1 気象・海象概況と最大波	14
3.2 代表的気象擾乱時の沿岸波浪分布	25
4. 各港別波浪統計	84
4.1 有義波の解析	84
4.2 周期帯別波浪の解析	84
4.3 長周期波の解析	86
5. 波浪特性に関する考察	88
5.1 海象計と GPS 波浪計の観測方法	88
5.2 大水深と沿岸の波浪観測値の比較	89
6. あとがき	89
謝辞	89
参考文献	90

Annual Report on Nationwide Ocean Wave Information Network for Ports and Harbours (NOWPHAS 2008)

Hiroyasu Kawai*
Makoto Satoh**
Koji Kawaguchi***

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). 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 is the 2008 version of the series, and covers the wave data obtained throughout 2008 at the 63 network stations (22 stations on the coast of the Sea of Japan, 4 stations on the East China Sea, 1 station on the Sea of Okhotsk, and 36 stations on the Pacific Ocean). Two GPS-mounted buoys are included at the stations on the coast of the Pacific Ocean. A severe winter storm in February updated the maximum significant wave height record at Toyama, Wajima, and Shibayama, on the Sea of Japan.

Key Words: NOWPHAS, wave observation, wave statistics, wave climate, infra-gravity wave, directional spectrum

* Deputy Director, Marine Information Division, Marine Environment and Engineering Department

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

*** Senior Research, Marine Information Group, Marine Environment and Engineering Department

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

Phone: +81-46-844-5048

Fax: +81-46-842-5246

E-mail: kawai@pari.go.jp

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

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2008)

河合弘泰*・佐藤 真**・川口浩二***

要 旨

国土交通省 (2001年3月以前は運輸省) 港湾局は1970年以来、関係機関との相互協力の下、全国港湾海洋波浪情報網 (NOWPHAS : Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS) を構築し、全国の沿岸で波浪観測を実施してきた。本資料は、1970年から刊行してきた波浪観測年報の2008年版であり、2008年1月から12月までの1年間の観測データを統計解析した結果や、主要な気象擾乱とそれによって出現した波浪について取りまとめたものである。

本資料には以下の63地点 (*印はGPS波浪計) を掲載している。

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

東シナ海沿岸海域：伊王島，熊本，名瀬，那覇

オホーツク海沿岸海域：紋別(南)

太平洋沿岸海域：釧路，十勝，苫小牧，むつ小川原，八戸，久慈，釜石，宮古，石巻，仙台新港，相馬，小名浜，常陸那珂，鹿島，第二海堡，アシカ島，波浮，下田，清水，御前崎，伊勢湾，潮岬，神戸，小松島，室津，高知，上川口，荻田，細島，志布志湾，鹿児島，中城湾，平良沖，石垣沖，岩手県南部沖*，宮城県中部沖*

これまで全国港湾海洋波浪観測網では、主に海底の水圧式または超音波式の波高計で観測を行ってきたが、2007年3月からGPS波浪計 (一点係留ブイに搭載したGPSでブイの挙動を1s間隔で測定するもの) による観測も始まった。そこで本資料は、波浪観測年報として初めてGPS波浪計を掲載する。

これら63地点のうち、5s間隔の連続観測による長周期波解析は55地点、周期帯表示に伴うスペクトルの出現統計解析は63地点、0.5s間隔 (GPS波浪計は1s間隔) の連続観測による20分毎の連続した波浪観測統計は53地点で実施した。

2008年に既往最大有義波を更新した地点は以下の3地点である。

富山 : $H_{1/3}=9.92\text{m}$, $T_{1/3}=16.2\text{s}$, 2月24日16時 (波浪観測年報掲載は2002年以降)

輪島 : $H_{1/3}=7.73\text{m}$, $T_{1/3}=13.2\text{s}$, 2月24日12時20分 (波浪観測年報掲載は1979年以降)

柴山 : $H_{1/3}=6.88\text{m}$, $T_{1/3}=10.6\text{s}$, 2月24日3時0分 (波浪観測年報掲載は1996年以降)

これらはどれも富山湾沿岸に寄り周り波の被害が生じた際の低気圧によるものであり、本資料にはこのときに各地で観測された波浪も掲載している。

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, 波候, 長周期波, スペクトル

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

** 海洋・水工部海洋情報研究領域海象情報研究チーム研究官

*** 海洋・水工部海洋情報研究領域海象情報研究チーム主任研究官

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3丁目1番1号

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

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

1. まえがき

国土交通省(2000年12月以前は運輸省)港湾局は1970年以來、関係機関との相互協力の下、全国港湾海洋波浪情報網(NOWPHAS: Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS, ナウファス)を構築し、全国の沿岸で波浪観測を実施してきた。この観測情報は、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、事後解析で吟味した波浪諸元は、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。

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)は観測データの集中処理・解析を分担し、毎年、波浪観測年報^{1~38)}を作成するとともに、3年、5年、10年、20年、30年の節目には累年の長期波浪統計報^{39~44)}も作成し、港湾空港技術研究所資料(2001年3月以前は港湾技研資料)として発刊してきた。2001年以降の観測データはウェブ(<http://www.pari.go.jp/bsh/ky-skb/ks-jyo/kaisy/dat/sub300.htm>)でも公開している。また、これらの観測年報や統計報の成果を活用し、全国の波浪の特性について考察した結果^{45~53)}や、災害をもたらした高波に絞った解析の結果^{54~56)}も報告してきた。なお、観測年報と統計報の一部は、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^{57~71)}。

本資料は、2008年1月~12月の1年間に、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によって取得された波浪観測の成果を取りまとめたものである。

本資料における主な統計項目は、次の通りである。

- ①月・年間平均および最大有義波
- ②既往最大有義波
- ③代表的気象擾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出現高波一覧
- ⑦長周期波成分出現統計

⑧周期帯スペクトル統計

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個の顕著な気象擾乱を抽出し、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。

観測記録の処理方法の詳細については文献^{72~77)}、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^{1~38)}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で算定したものであり、波向は共分散法で求めた平均波向である。こうした不規則波の解析法については、文献⁷⁶⁾、⁷⁷⁾、⁸¹⁾、⁸²⁾に詳しく解説されている。高波浪時には碎波などによって海中に気泡等が混入し、超音波波高計では水表面の位置が検出しづらくなることがある。このようなときには、水圧変動記録から表面波換算を行い、有義波諸元を文献^{83~85)}に示す手法で推定した。ただし、最高波高の換算精度は必ずしも十分ではないので、後述の表-2、表-3、表-5.1~5.20、付表-A.1、B.1、付表-A.2、B.2では最高波高を記載していない。

本資料および以上紹介した前報等は、港湾の施設等の設計条件の設定⁸⁶⁾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-1.1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-1.2は波浪観測を開始時期、観測を2時間間隔から連続に切り替えた時期を示す。

表-1.1の整理番号1~61の地点が海底設置式の波浪計である。2008年には3地点で海象計への更新が行われた。その結果、表-1.1の「波向計」の欄に示すように、波向の観測地点は61地点のうち50地点に達した。そのうち39地点(留萌、石狩新港、新潟沖、直江津、富山、伏木富山、輪島、金沢、福井、柴山、鳥取、浜田、藍島、玄界灘、名瀬、那覇、紋別(南)、釧路、十勝、苫小牧、久慈、石巻、小名浜、常陸那珂、第二海堡、清水、御前崎、伊勢湾、潮岬、神戸、小松島、室津、高知、細島、志布志湾、鹿児島、中城湾、平良沖、石垣沖)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

表-1.1 波浪観測機器および設置位置

整理番号	地点名	波高計					波向計					長周期	スペクトル
		機種	水深(m)	R(m)	北緯	東経	機種	水深(m)	R(m)	北緯	東経		
1	留 萌	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	○	○
2	石狩新港	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	○	◎
3	瀬 棚	USW	-52.9	0.8	42° 26' 39"	139° 49' 03"	CWD	-20.0	2.7	42° 26' 00"	139° 49' 58"	○	◎
4	青 森	USW	-24.9	2.0	40° 51' 10"	140° 44' 21"						○	○
5	深 浦	USW	-51.0	1.9	40° 39' 34"	139° 54' 42"						○	○
6	秋 田	USW	-29.4	2.3	39° 44' 16"	140° 00' 26"	CWD	-29.4	2.8	39° 44' 16"	140° 00' 26"	○	◎
7	酒 田	USW	-45.9	1.2	39° 00' 31"	139° 46' 45"	傾斜計	-45.9	-	39° 00' 31"	139° 46' 45"	○	○
8	新 潟	海象計	-34.5	1.2	38° 00' 17"	139° 07' 34"	海象計	-34.5	1.2	38° 00' 17"	139° 07' 34"		◎
9	直 江 津	海象計	-32.7	1.2	37° 14' 09"	138° 16' 25"	海象計	-32.7	1.2	37° 14' 09"	138° 16' 25"	○	◎
10	富 山	海象計	-20.0	1.2	36° 46' 40"	137° 12' 18"	海象計	-20.0	1.2	36° 46' 40"	137° 12' 18"	○	◎
11	伏木富山	海象計	-46.4	1.2	36° 49' 15"	137° 04' 29"	海象計	-46.4	1.2	36° 49' 15"	137° 04' 29"		○
12	輪 島	海象計	-52.0	1.2	37° 25' 51"	136° 54' 08"	海象計	-52.0	1.2	37° 25' 51"	136° 54' 08"	○	◎
13	金 沢	海象計	-21.1	1.2	36° 36' 50"	136° 34' 03"	海象計	-21.1	1.2	36° 36' 50"	136° 34' 03"	○	◎
14	福 井	海象計	-36.7	0.7	36° 09' 50"	136° 04' 30"	海象計	-36.7	0.7	36° 09' 50"	136° 04' 30"	○	◎
15	敦 賀	USW	-18.8	1.3	35° 41' 17"	136° 04' 36"						○	○
16	柴 山	海象計	-41.1	0.5	35° 40' 17"	134° 40' 37"	海象計	-41.1	0.5	35° 40' 17"	134° 40' 37"	○	◎
17	柴山(港内)	USW	-11.1	0.5	35° 39' 32"	134° 39' 58"						○	○
18	鳥 取	海象計	-30.9	0.5	35° 33' 16"	134° 09' 41"	海象計	-30.9	0.5	35° 33' 16"	134° 09' 41"	○	◎
19	境 港	USW	-12.0	1.5	35° 31' 56"	133° 16' 36"							○
20	浜 田	海象計	-50.1	0.9	34° 54' 19"	132° 02' 11"	海象計	-50.1	0.9	34° 54' 19"	132° 02' 11"		◎
21	藍 野	海象計	-21.1	0.6	34° 00' 43"	130° 47' 35"	海象計	-21.1	0.6	34° 00' 43"	130° 47' 35"	○	◎
22	玄 界 灘	海象計	-39.5	1.8	33° 56' 02"	130° 28' 05"	海象計	-39.5	1.8	33° 56' 02"	130° 28' 05"	○	◎
23	伊 王 島	USW	-31.9	1.7	32° 42' 59"	129° 45' 15"	CWD	-31.9	2.5	32° 42' 59"	129° 45' 15"	○	◎
24	熊 本	空中発	-4.2	7.9	32° 45' 08"	130° 33' 53"							○
25	名 瀬	海象計	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"	海象計	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"	○	◎
26	那 覇	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 29"	127° 38' 51"	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 29"	127° 38' 51"	○	◎
27	紋 別(南)	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	○	◎
28	釧 路	海象計	-50.1	0.9	42° 54' 38"	144° 23' 50"	海象計	-50.1	0.9	42° 54' 38"	144° 23' 50"	○	◎
29	十 勝	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	○	◎
30	苫 小 牧	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	○	◎
31	む つ 小 川 原	USW	-43.8	0.9	40° 55' 30"	141° 25' 27"	CWD	-27.8	2.6	40° 55' 12"	141° 24' 44"	○	◎
32	八 戸	USW	-27.7	1.9	40° 33' 39"	141° 34' 06"	CWD	-27.7	3.1	40° 33' 39"	141° 34' 06"	○	◎
33	久 慈	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	○	◎
34	宮 古	USW	-24.2	1.3	39° 38' 22"	141° 59' 09"						○	○
35	釜 石	USW	-49.8	0.9	39° 15' 54"	141° 56' 06"						○	○
36	石 巻	海象計	-20.8	0.5	38° 20' 49"	141° 15' 16"	海象計	-20.8	0.5	38° 20' 49"	141° 15' 16"	○	◎
37	仙 台 新 港	USW	-21.3	3.2	38° 15' 00"	141° 03' 58"	CWD	-21.3	3.5	38° 15' 00"	141° 03' 58"	○	◎
38	相 馬	USW	-17.1	1.7	37° 51' 28"	140° 58' 52"	CWD	-17.1	2.8	37° 51' 28"	140° 58' 52"	○	◎
39	小 名 浜	海象計	-23.8	1.6	36° 55' 04"	140° 55' 18"	海象計	-23.8	1.6	36° 55' 04"	140° 55' 18"	○	◎
40	常 陸 那 珂	海象計	-30.3	2.4	36° 23' 42"	140° 39' 12"	海象計	-30.3	2.4	36° 23' 42"	140° 39' 12"	○	◎
41	鹿 島	USW	-24.0	2.8	35° 53' 55"	140° 45' 14"	CWD	-24.0	3.5	35° 53' 54"	140° 45' 14"	○	◎
42	第 二 海 堡	海象計	-28.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 52"	海象計	-28.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 52"	○	◎
43	ア シ カ 島	USW	-21.7	1.0	35° 12' 38"	139° 44' 06"							○
44	波 浮	USW	-48.3	1.0	34° 40' 35"	139° 27' 08"	CWD	-29.7	2.5	34° 40' 31"	139° 26' 19"	○	◎
45	下 田	USW	-51.1	1.0	34° 38' 48"	138° 57' 11"						○	○
46	清 水	海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	○	◎
47	御 前 崎	海象計	-22.8	0.6	34° 37' 17"	138° 15' 33"	海象計	-22.8	0.6	34° 37' 17"	138° 15' 33"	○	◎
48	伊 勢 湾	海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	○	◎
49	潮 岬	海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	○	◎
50	神 戸	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"		◎
51	小 松 島	海象計	-20.8	1.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	海象計	-20.8	1.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	○	◎
52	室 津	海象計	-27.7	0.2	33° 16' 18"	134° 08' 50"	海象計	-27.7	0.2	33° 16' 18"	134° 08' 50"	○	◎
53	高 知	海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	○	◎
54	上 川 口	USW	-27.9	0.6	33° 01' 54"	133° 03' 29"						○	○
55	菊 田	USW	-9.6	1.4	33° 47' 59"	131° 04' 20"	CWD	-9.6	1.9	33° 47' 59"	131° 04' 20"	○	◎
56	細 島	海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	○	◎
57	志 布 志 湾	海象計	-35.0	0.7	31° 25' 02"	131° 06' 36"	海象計	-35.0	0.7	31° 25' 02"	131° 06' 36"		◎
58	鹿 児 島	海象計	-35.0	1.7	31° 31' 06"	130° 33' 08"	海象計	-35.0	1.7	31° 31' 06"	130° 33' 08"	○	◎
59	中 城 湾	海象計	-39.6	0.5	26° 14' 32"	127° 57' 55"	海象計	-39.6	0.5	26° 14' 32"	127° 57' 55"	○	◎
60	平 良 沖	海象計	-44.1	0.7	24° 51' 39"	125° 14' 08"	海象計	-44.1	0.7	24° 51' 39"	125° 14' 08"	○	◎
61	石 垣 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"	○	◎
62	岩手県南部沖	GPS	-204.0	海面	39° 15' 31"	142° 05' 49"						○	○
63	宮城県中部沖	GPS	-144.0	海面	38° 13' 57"	141° 41' 01"						○	○

注1) USW:超音波式波高計 CWD:超音波式流速計型波向計 海象計:超音波ドップラー式波浪計 GPS:GPS波高計

空中発:空中発射式波高計

注2) 水深は、水表面から海底面までの距離の平均値より主要4分潮の半振幅の和を減じた値である。

設置高(R)とは、海底面から観測センサーまでの高さのことである。

注3) 岩手県南部沖、宮城県中部沖は、1月から観測開始。常陸那珂、小松島および鹿児島は、3月に海象計へ機種更新。

注4) 長周期○印は、連続観測データをもとに周期帯毎のスペクトル積分値を換算した長周期波高解析を実施

注5) スペクトル欄◎印は、周期帯毎の方向スペクトル解析を実施。○印は、周期帯毎の周波数スペクトル解析を実施。

表-1.2 観測開始時期

整理番号	地点名	波浪観測開始	連続観測開始	備考
1	留 萌	1970年 01月	2005年 11月	
2	石 狩 新 港	2004年 11月	2004年 11月	
3	瀬 棚	1980年 01月	2006年 03月	
4	青 森	2006年 03月	2006年 03月	
5	深 浦	1979年 12月	2006年 02月	
6	秋 田	1981年 10月	2006年 02月	
7	酒 田	1970年 01月	2006年 02月	
8	新 潟 沖	1989年 10月		
9	直 江 津	1999年 09月	2007年 02月	
10	富 山	2002年 09月		
11	伏 木 富 山	1999年 09月		
12	輪 島	1979年 01月	2006年 02月	
13	金 沢	1970年 01月	2006年 02月	
14	福 井	1980年 09月	2005年 10月	2000年2月～2005年 9月に観測中断
15	敦 賀	2005年 03月	2005年 03月	
16	柴 山	1996年 12月	2007年 03月	
17	柴 山 (港 内)	2000年 09月		
18	鳥 取	1979年 09月	2005年 03月	
19	境 港	1996年 12月		
20	浜 田	1974年 03月		
21	藍 島	1975年 04月	2007年 03月	
22	玄 界 灘	1980年 08月	2005年 04月	
23	伊 王 島	1974年 12月	2005年 11月	
24	熊 本	2006年 01月		
25	名 瀬	1977年 03月	2005年 11月	
26	那 覇	1973年 07月	2007年 03月	
27	紋 別 (南)	2000年 10月	2006年 03月	
28	釧 路	2005年 03月	2005年 03月	
29	十 勝	1996年 10月	2006年 04月	
30	苫 小 牧	1970年 01月	2006年 03月	
31	む つ 小 川 原	1974年 04月	2007年 02月	
32	八 戸	1971年 03月	2006年 01月	
33	久 慈	1996年 04月	2005年 03月	
34	宮 古	2007年 02月	2007年 02月	
35	釜 石	1978年 03月	2006年 02月	
36	石 巻	1995年 03月	2005年 01月	
37	仙 台 新 港	1979年 01月	2007年 02月	
38	相 馬	1982年 08月	2007年 02月	
39	小 名 浜	1980年 01月	2006年 02月	
40	常 陸 那 珂	1979年 12月	2008年 03月	2008年 3月に海象計へ機種変更
41	鹿 島	1972年 04月	2005年 10月	
42	第 二 海 堡	1991年 01月	2006年 03月	
43	ア シ カ 島	1991年 12月		
44	波 浮	1973年 04月	2005年 01月	
45	下 田	1988年 04月	2005年 08月	
46	清 水	1999年 11月	2005年 03月	
47	御 前 崎	1988年 04月	2005年 02月	
48	伊 勢 湾	2002年 03月	2005年 05月	
49	潮 岬	1970年 08月	2005年 01月	
50	神 戸	1971年 05月		
51	小 松 島	1996年 12月	2008年 03月	2008年 3月に海象計へ機種変更
52	室 津	1990年 08月	2005年 02月	
53	高 知	1996年 12月	2005年 01月	
54	上 川 口	1996年 12月	2006年 03月	
55	荻 田	1991年 07月	2006年 03月	
56	細 島	2002年 03月	2005年 03月	
57	志 布 志 湾	1980年 04月		
58	鹿 児 島	1990年 03月	2008年 03月	2008年 3月に海象計へ機種変更
59	中 城 湾	1973年 11月	2006年 03月	
60	平 良 沖	2005年 03月	2005年 03月	
61	石 垣 沖	2005年 03月	2005年 03月	
62	岩 手 県 南 部 沖	2008年 01月	2008年 01月	新規観測地点
63	宮 城 県 中 部 沖	2008年 01月	2008年 01月	新規観測地点

ョーとの共同研究で開発した海象計^{87~90)}によって観測されたものである。

表-1.1の整理番号62, 63の地点は、東北地方整備局がそれぞれ2007年4月, 2007年3月に設置したGPS波浪計である。GPS波浪計とは、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(詳しくは5章を参照)。ブイは波浪や流れによって移動するため、それによって水深や緯度・経度の値は若干変化する。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^{91~92)}。港湾空港技術研究所では、これら2地点の観測データの妥当性の検討^{93~95)}を行い、それを踏まえて2008年から年報に掲載することにした。

ナウファスを台風・低気圧による高波の監視など防災に活用するためには、ナウファス構築当初のような2時間毎に0.5間隔で20分間のデータを取得するシステムでは、必ずしも十分ではない。そのため、ナウファスにはまず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)}の導入が始まった。さらに21世紀に入ってから、0.5s間隔で切れ目なく連続的にデータを取得する連続観測システムが構築された。これによって、ナウファスのリアルタイムな波浪情報の提供は、2時間毎(1日12回)から20分間毎(1日72回)になった。それを踏まえ、観測年報に掲載する波浪統計も、従来は2時間毎のデータに基づいていたが、20分毎の連続的なデータに基づく統計に移行しつつある。本資料では連続観測システムに対応した53地点(留萌、石狩新港、瀬棚、青森、深浦、秋田、酒田、直江津、輪島、金沢、福井、敦賀、柴山、鳥取、藍島、玄界灘、伊王島、名瀬、那覇、紋別(南)、釧路、十勝、苫小牧、むつ小川原、八戸、久慈、宮古、釜石、石巻、仙台新港、相馬、小名浜、常陸那珂、鹿島、第二海堡、波浮、下田、清水、御前崎、伊勢湾、潮岬、小松島、室津、高知、上川口、苅田、細島、鹿児島、中城湾、平良沖、石垣沖、岩手県南部沖、宮城県中部沖)について、20分毎の連続波浪観測統計を実施し、2時間毎の波浪観測統計とあわせてとりまとめた。

(2) 波向観測結果の補正

ナウファスでは、1998年~2000年の3か年をかけて波向計の設置条件を調査し、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ため、少なくとも数年に一度は波向計の0度の方向を測量し、その結果を踏まえて観測値を補正することになっている。2000年以降の観測年報には補正済の値を掲載しているが、1999年以前の観測

年報^{22~30, 57~65)}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

2008年には、表-1.1の「長周期」の欄に○印をつけた55地点で長周期波統計を行った。

(4) スペクトル統計

2008年には、表-1.1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^{1),2)}によるスペクトルの解析を行い、○印をつけた15地点で周期帯毎の周波数スペクトル解析を行った。

2.2 年平均および最大有義波

(1) 2008年の気象の特徴

2008年の年平均気温は、全国的に高かった。年降水量は、北日本と東日本日本海側かなり少なかった。特に北海道では平年の80%未満となったところが多く、60%未満となったところもあった。東日本太平洋側、西日本、沖縄・奄美では平年並であった。年間日照時間は、東日本日本海側で多かった。一方、北日本太平洋側では少なく、北日本日本海側、東日本太平洋側、西日本、沖縄・奄美では平年並みであった。

月別・季節別にみると、2007年から2008年にかけての冬季は、1月半ばまでは、低気圧や高気圧が交互に日本付近を通過し気温が高かったが、1月後半以降は冬型の気圧配置が現れやすくなり寒気が入るようになった。春は北日本から西日本にかけて寒気の影響を受けにくかったため、平均気温が高くなった。降水量は、本州南岸を東進した低気圧の影響をしばしば受けた東日本太平洋側でかなり多く、一方、低気圧や寒気の影響が小さかった北・東日本海側では少なかった。夏は天候の変動が大きく、東・西日本では6月には曇りや雨が多かったが、7月から8月前半にかけて晴れて暑い日が多く降水量も少なかった。北日本では、6月には晴れの日が多かったが、7月には曇りや雨の日が多かった。また7月後半から8月前半には大気の状態が不安定で局地的に大雨となり、8月終わりには、上空の寒気や低気圧、前線の影響で北日本から西日本の広い範囲で記録的な大雨となった。秋は、11月は寒暖の変動が大きかったが、9月と10月は全国的に気温が高かった。北日本は高気圧に覆われる日が多く降水量が少なかった。低気圧や前線はあまり発達せずに本州南岸を通過することが多かったため、西日本太平洋側では日照が少なく、西日本日本海側と東日本太平洋側では降水量が少なかった。12月は低気圧と高気圧が交互に日本付近を通過し、冬型の気圧配置となる日は少なく、全国的に天気は数日の周期で変わった。

表-2 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 (2008年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	留萌	USW	-49.8	6.21	10.3	9.35	10.9	12月28日 9時 0分	オホーツク海低気圧
2	石狩新港	USW	-22.4	5.26	9.8	7.23	8.9	12月26日 8時40分	三陸沖低気圧
3	瀬棚	USW	-52.9	7.29	10.4	12.31	9.9	2月14日 5時20分	冬型気圧配置
4	青森	USW	-24.9	2.45	5.8	5.35	5.8	2月24日 7時40分	三陸沖低気圧
5	深浦	USW	-51.0	8.05	11.4	11.69	11.8	12月28日 9時 0分	オホーツク海低気圧
6	秋田	USW	-29.4	6.41	9.9	9.22	10.2	12月26日 4時 0分	冬型気圧配置
7	酒田	USW	-45.9	7.99	12.3	10.57	14.7	2月24日 4時 0分	三陸沖低気圧
8	* 新潟沖	USW	-34.5	6.46	9.7	10.20	10.4	2月24日 0時	三陸沖低気圧
9	直江津	USW	-32.7	6.40	10.2	8.23	10.9	2月23日 19時 0分	三陸沖低気圧
10	* 富山	USW	-20.0	9.92	16.2	—	—	2月24日 16時	冬型気圧配置
11	* 伏木富山	USW	-46.4	4.22	14.2	6.49	14.8	2月24日 14時	冬型気圧配置
12	輪島	USW	-52.0	7.73	13.2	—	—	2月24日 12時20分	冬型気圧配置
13	金沢	USW	-21.1	6.44	10.5	9.28	10.5	12月26日 6時 0分	冬型気圧配置
14	福井	USW	-36.7	6.71	10.1	9.86	9.7	11月30日 1時40分	日本海低気圧
15	敦賀	USW	-18.8	1.61	5.6	2.60	7.7	2月23日 17時 0分	三陸沖低気圧
16	柴山	USW	-41.1	6.88	10.6	12.16	10.8	2月24日 3時 0分	冬型気圧配置
17	* 柴山(港内)	USW	-11.1	2.15	12.1	3.51	15.2	2月24日 14時	冬型気圧配置
18	鳥取	USW	-30.9	5.89	11.9	11.15	13.4	2月24日 11時20分	冬型気圧配置
19	* 境港	USW	-12.0	2.02	6.7	3.23	7.2	1月21日 6時	南岸低気圧
20	* 浜田	USW	-50.1	5.39	10.1	7.79	10.0	2月24日 2時	冬型気圧配置
21	藍島	USW	-21.1	3.77	9.6	6.43	8.0	4月10日 20時20分	南岸低気圧
22	玄界灘	USW	-39.5	4.86	9.1	7.92	10.3	1月12日 16時20分	南岸低気圧
23	伊王島	USW	-31.9	2.68	7.0	4.77	7.8	3月 1日 5時 0分	高気圧張り出し
24	* 熊本	空中発射	-4.2	0.80	4.1	1.50	4.3	12月 5日 4時	日本海低気圧
25	名瀬	USW	-54.6	5.23	9.5	9.14	10.3	11月28日 4時20分	二つ玉低気圧
26	那覇	USW	-52.9	4.76	9.7	7.73	9.7	3月 4日 2時20分	高気圧張り出し
27	紋別(南)	USW	-52.6	5.28	9.9	7.92	10.3	12月26日 11時20分	オホーツク海低気圧
28	釧路	USW	-50.1	5.14	8.8	7.34	9.0	5月20日 23時 0分	三陸沖低気圧
29	十勝	USW	-23.0	5.06	9.1	8.35	9.0	5月20日 21時 0分	三陸沖低気圧
30	苫小牧	USW	-50.7	3.88	12.2	6.15	11.5	4月10日 2時20分	北高型
31	むつ小川原	USW	-43.8	5.34	13.1	8.02	12.3	4月 1日 20時20分	東方海上低気圧
32	八戸	USW	-27.7	5.72	12.8	8.49	12.9	4月 1日 19時40分	東方海上低気圧
33	久慈	USW	-49.5	5.44	9.3	8.37	9.6	2月24日 8時20分	三陸沖低気圧
34	宮古	USW	-24.2	3.15	10.7	4.51	9.5	4月 1日 14時40分	三陸沖低気圧
35	釜石	USW	-49.8	4.86	13.3	8.26	14.2	2月25日 4時20分	冬型気圧配置
36	石巻	USW	-20.8	4.14	9.3	6.47	8.7	5月20日 15時 0分	二つ玉低気圧
37	仙台新港	USW	-21.3	4.32	11.9	6.29	11.1	4月 9日 11時 0分	南岸低気圧
38	相馬	USW	-17.1	4.19	12.2	7.60	12.7	4月 9日 19時40分	東方海上低気圧
39	小名浜	USW	-23.8	6.37	10.5	9.73	10.7	5月20日 12時 0分	二つ玉低気圧
40	常陸那珂	USW	-30.3	6.83	11.7	9.05	12.2	4月 8日 17時 0分	南岸低気圧
41	鹿島	USW	-24.0	3.61	7.9	—	—	1月12日 14時40分	南岸低気圧
42	第二海堡	USW	-28.8	1.78	5.7	3.37	5.5	5月20日 8時 0分	二つ玉低気圧
43	* アシカ島	USW	-21.7	3.09	7.2	5.08	8.0	5月20日 8時	二つ玉低気圧
44	波浮	USW	-48.3	7.82	10.2	11.91	10.0	4月 8日 4時40分	南岸低気圧
45	下田	USW	-51.1	4.89	10.6	6.84	8.7	4月 8日 6時20分	南岸低気圧
46	清水	USW	-51.8	3.33	7.7	5.63	6.8	5月20日 7時40分	二つ玉低気圧
47	御前崎	USW	-22.8	4.54	15.1	7.11	13.9	5月13日 13時20分	台風0802号
48	伊勢湾	USW	-26.9	1.36	4.8	2.24	4.9	5月13日 23時20分	日本海低気圧
49	潮岬	USW	-54.7	4.80	7.8	9.91	8.0	2月26日 19時20分	南岸低気圧
50	* 神戸	USW	-17.0	1.20	4.2	1.91	3.3	12月21日 16時	日本海低気圧
51	小松島	USW	-20.8	1.97	6.5	2.89	6.0	5月13日 19時20分	日本海低気圧
52	室津	USW	-27.7	3.96	8.0	5.94	6.7	2月26日 17時20分	南岸低気圧
53	高知	USW	-24.1	3.95	10.8	7.58	9.7	9月19日 8時20分	台風0813号
54	上川口	USW	-27.9	4.05	15.4	6.07	15.7	5月13日 2時20分	台風0802号
55	荇田	USW	-9.6	1.42	4.7	2.40	3.9	4月 9日 18時40分	南岸低気圧
56	細島	USW	-48.3	5.45	10.8	7.75	9.7	6月 3日 4時 0分	台風0805号
57	* 志布志湾	USW	-35.0	2.63	9.2	—	—	9月18日 18時	台風0813号
58	鹿兒島	USW	-35.0	1.57	4.4	2.96	4.2	9月18日 15時40分	台風0813号
59	中城湾	USW	-39.6	4.34	9.7	—	—	11月12日 0時 0分	北高型
60	平良沖	USW	-44.1	2.53	9.2	3.93	9.6	4月24日 4時40分	北高型
61	石垣沖	USW	-34.8	2.24	8.7	3.25	7.7	12月 5日 6時40分	北高型
62	岩手県南部沖	G P S	-204.0	7.15	11.8	9.88	11.0	5月20日 19時40分	二つ玉低気圧
63	宮城県中部沖	G P S	-144.0	6.86	11.3	9.24	12.7	5月20日 16時40分	二つ玉低気圧

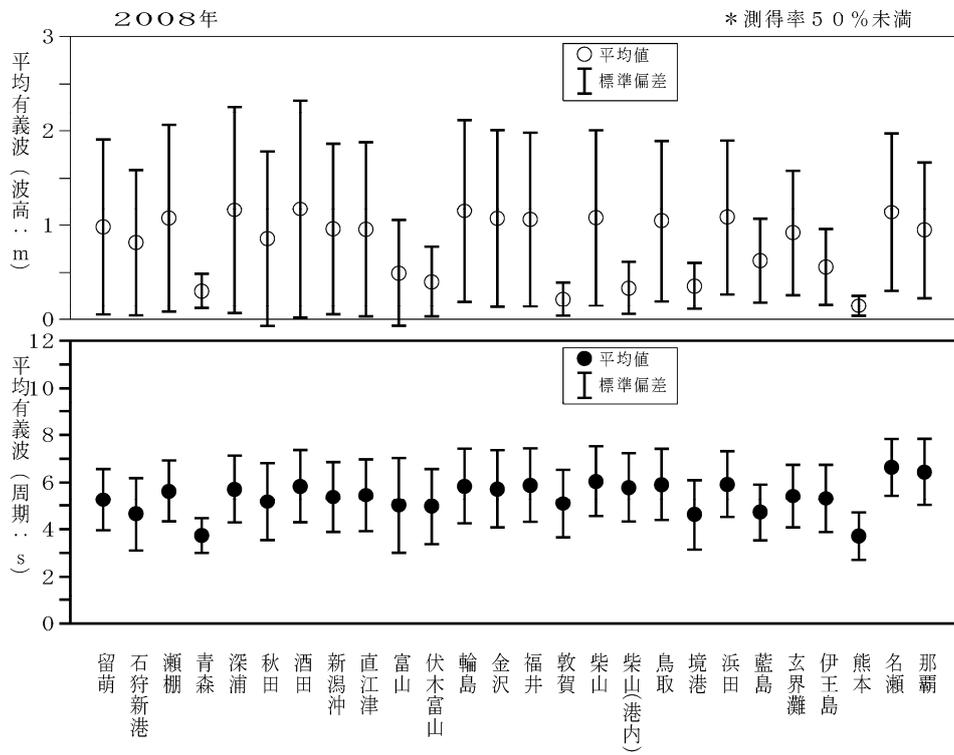
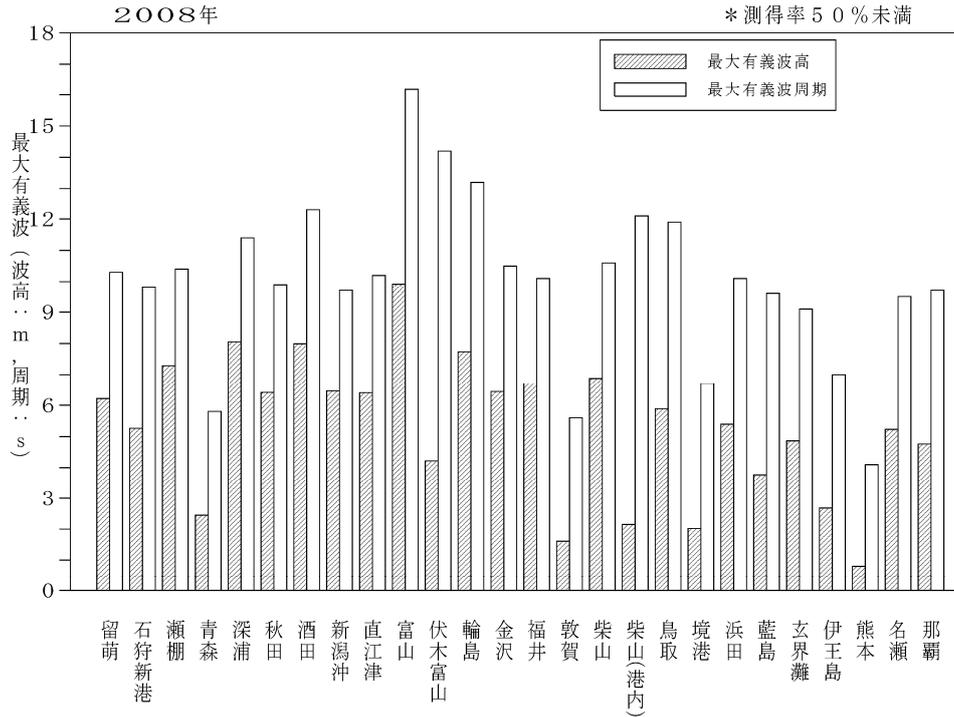


図-2.1 年最大および平均有義波 (日本海側)

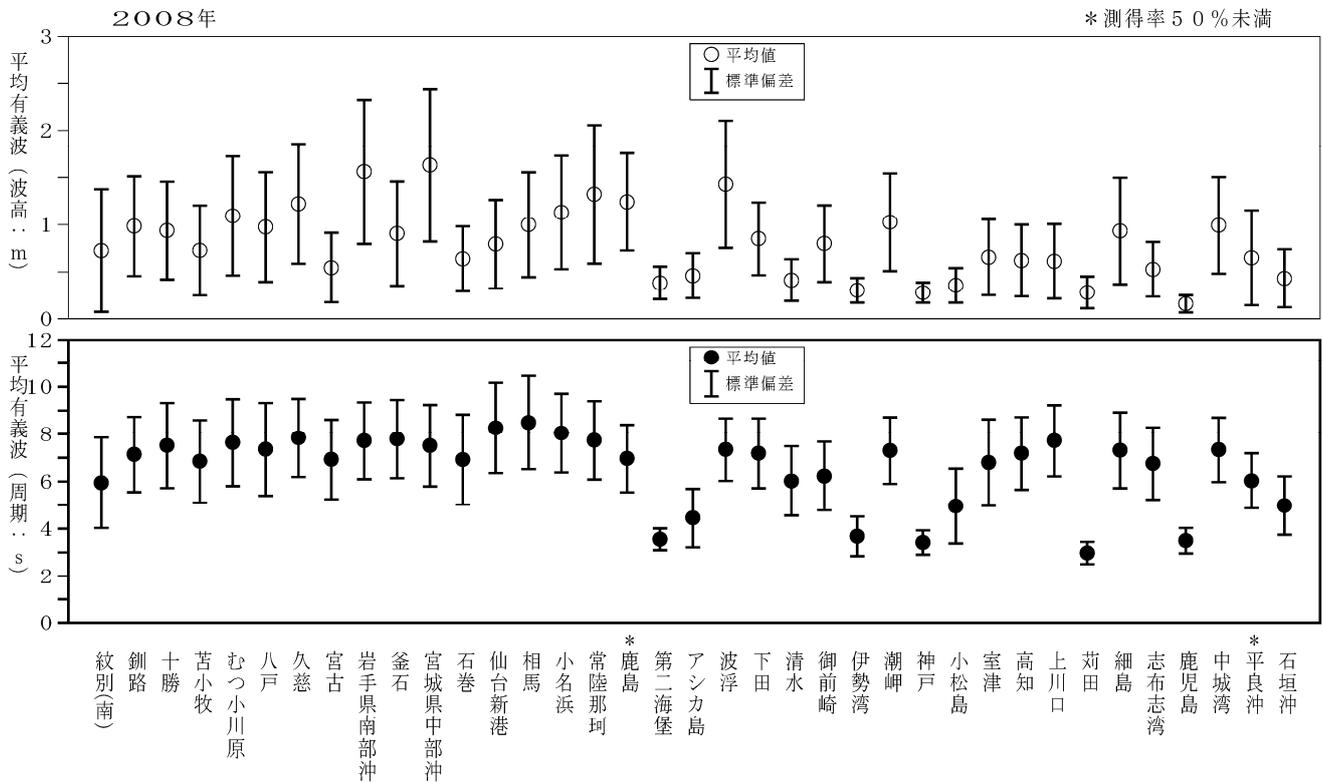
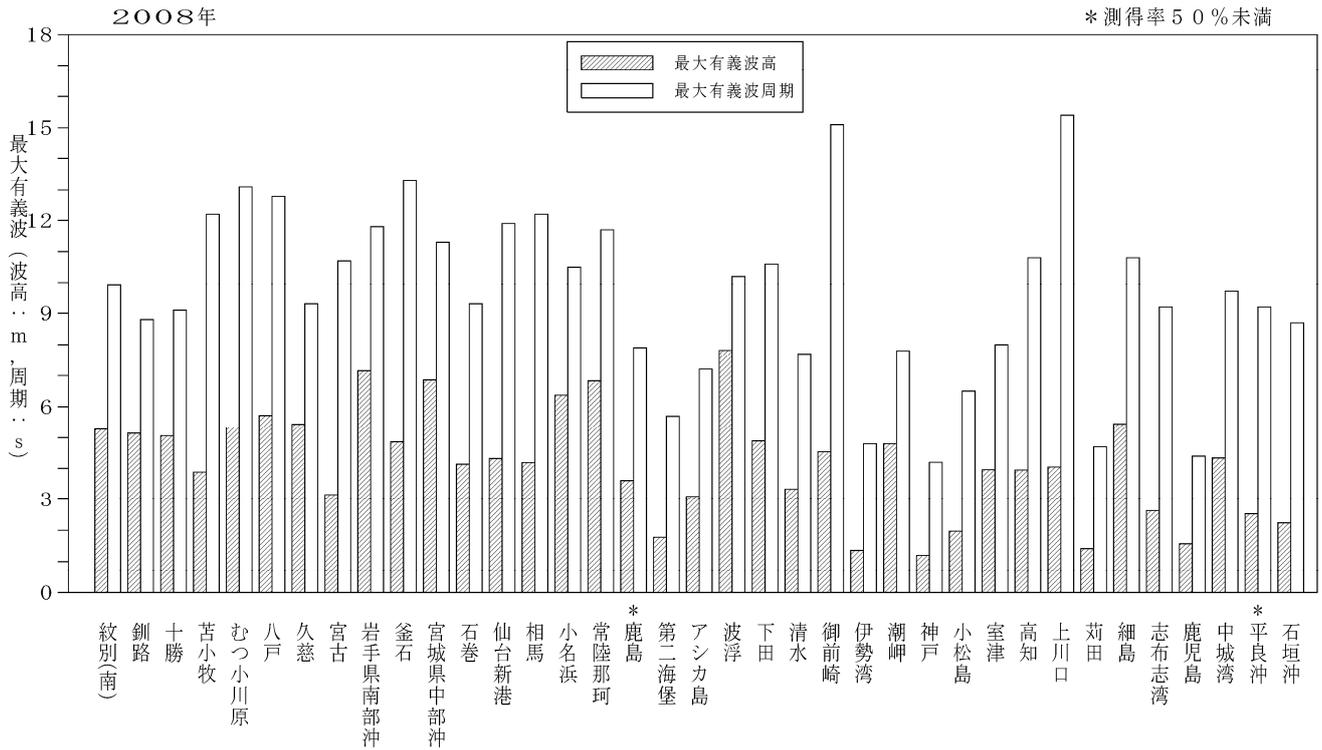


図-2.2 年最大および平均有義波 (太平洋側)

表-3 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 (2008年時点)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	* 留萌	USW	-49.8	7.83	10.6	-	-	04年 9月 8日14時	台風0418号
2	石狩新港	USW	-22.4	7.32	11.7	11.28	11.0	07年 1月 7日20時 0分	冬型気圧配置
3	* 瀬棚	USW	-52.9	9.43	12.9	15.46	13.2	95年11月 9日 8時	冬型気圧配置
4	青森	USW	-24.9	2.64	5.8	4.31	5.3	06年10月 7日16時40分	南岸低気圧
5	* 深浦	USW	-51.0	10.36	14.5	14.53	13.5	04年11月27日 6時	冬型気圧配置
6	秋田	USW	-29.4	8.74	12.2	12.60	13.2	07年 2月15日13時 0分	冬型気圧配置
7	* 酒田	USW	-45.9	10.65	13.8	13.92	13.2	04年11月27日 6時	冬型気圧配置
8	* 新潟沖	USW	-34.5	8.48	7.9	-	-	05年12月22日12時	冬型気圧配置
9	* 直江津	USW	-32.7	9.24	12.6	12.93	11.5	03年12月20日16時	冬型気圧配置
10	* 富山	USW	-20.0	9.92	16.2	-	-	08年 2月24日16時	冬型気圧配置
11	* 伏木富山	USW	-46.4	6.53	8.4	-	-	04年10月20日22時	台風0423号
12	輪島	USW	-52.0	7.73	13.2	-	-	08年 2月24日12時20分	冬型気圧配置
13	* 金沢	USW	-20.2	8.14	10.3	-	-	01年12月15日 6時	冬型気圧配置
14	福井	USW	-36.7	8.16	12.5	13.52	12.1	07年 1月 7日17時40分	冬型気圧配置
15	敦賀	USW	-18.8	1.77	5.5	3.38	4.9	07年 1月 7日12時20分	冬型気圧配置
16	柴山	USW	-41.1	6.88	10.6	12.16	10.8	08年 2月24日 3時 0分	冬型気圧配置
17	* 柴山(港内)	USW	-11.1	2.60	9.4	-	-	04年10月20日18時	台風0423号
18	* 鳥取	USW	-30.0	7.54	11.3	10.18	12.3	90年12月11日22時	日本海低気圧及び冬型気圧配置
19	* 境港	USW	-12.0	3.22	10.8	4.06	10.1	04年10月21日 0時	台風0423号
20	* 浜田	USW	-50.1	7.93	11.2	12.31	12.5	90年12月11日18時	日本海低気圧及び冬型気圧配置
21	* 藍島	USW	-21.1	5.61	12.1	9.39	14.4	87年 2月 3日18時	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置
22	* 玄界灘	USW	-39.5	8.03	9.7	-	-	04年 8月30日18時	台風0416号
23	* 伊王島	USW	-50.0	10.37	13.6	15.03	16.2	91年 9月27日16時	台風9119号
24	* 熊本	空中発射	-4.2	1.44	5.2	2.45	4.9	07年 8月 2日20時	台風0705号
25	* 名瀬	USW	-54.6	8.46	11.4	14.17	14.7	05年 9月 5日22時	台風0514号
26	* 那覇	USW	-52.9	9.24	14.1	13.77	14.9	90年10月 6日20時	台風9021号
27	紋別(南)	USW	-52.6	7.51	12.1	12.72	11.5	06年10月 8日 9時 0分	南岸低気圧
28	釧路	USW	-50.1	7.36	11.4	12.49	11.1	07年 1月 7日 9時20分	冬型気圧配置
29	十勝	USW	-23.0	7.82	14.9	10.65	15.2	06年10月 8日 1時40分	南岸低気圧
30	* 苫小牧	SRW-V	-13.3	6.10	15.5	8.10	15.0	72年 2月28日10時	二つ玉低気圧
31	* むつ小川原	USW	-43.8	9.56	12.5	14.65	13.9	91年 2月17日 0時	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置
32	八戸	USW	-27.7	7.64	12.4	10.74	13.7	06年10月 7日17時 0分	南岸低気圧
33	* 久慈	USW	-49.5	8.09	10.7	11.41	11.8	02年 1月27日20時	南岸低気圧
34	宮古	USW	-24.2	4.81	9.6	6.90	10.7	07年11月13日 0時20分	東方海上低気圧
35	釜石	USW	-49.8	7.22	13.3	12.36	13.2	06年10月 7日15時 0分	南岸低気圧
36	石巻	USW	-20.8	5.77	8.9	-	-	07年 9月 7日12時 0分	台風0709号
37	仙台新港	USW	-21.3	5.87	10.0	-	-	07年 9月 7日12時20分	台風0709号
38	* 相馬	USW	-17.1	6.77	11.6	9.49	15.2	06年10月 7日 2時	南岸低気圧
39	小名浜	USW	-20.0	7.73	16.7	9.74	17.0	06年 9月 5日 3時20分	台風0612号
40	* 常陸那珂	USW	-30.3	7.59	10.4	-	-	06年10月 6日22時	南岸低気圧
41	* 鹿島	USW	-24.0	7.50	10.5	-	-	05年 1月16日12時	二つ玉低気圧
42	第二海堡	USW	-28.8	2.34	7.0	3.60	6.9	07年 9月 7日 2時 0分	台風0709号
43	* アンカ島	USW	-21.7	6.12	8.0	-	-	98年 9月16日 8時	台風9805号
44	波浮	USW	-48.3	8.49	9.0	-	-	05年 8月25日23時20分	台風0511号
45	* 下田	USW	-51.1	6.71	11.9	9.24	14.3	98年 9月16日 6時	台風9805号
46	* 清水	USW	-51.8	4.79	16.4	8.41	14.8	02年10月 1日20時	台風0221号
47	御前崎	USW	-22.8	8.91	10.6	-	-	05年 8月25日20時40分	台風0511号
48	* 伊勢湾	USW	-26.9	3.13	6.8	4.68	6.4	04年 8月31日 0時	台風0416号
49	潮岬	USW	-54.7	11.20	15.1	18.99	14.6	07年 7月15日 2時 0分	台風0704号
50	* 神戸	USW	-17.0	3.77	7.3	7.03	6.4	93年 9月 4日 6時	台風9313号
51	* 小松島	USW	-20.8	4.22	7.4	-	-	04年 6月21日10時	台風0406号
52	* 室津	USW	-26.8	13.55	15.8	-	-	04年10月20日14時	台風0423号
53	* 高知	USW	-24.1	12.49	16.4	-	-	04年10月20日14時	台風0423号
54	* 上川口	USW	-27.9	8.47	13.7	12.56	12.8	05年 9月 6日18時	台風0514号
55	荻田	USW	-9.6	3.76	6.9	-	-	06年 9月17日20時 0分	台風0613号
56	細島	USW	-48.3	11.88	13.5	-	-	07年 8月 2日15時20分	台風0705号
57	* 志布志湾	USW	-35.0	10.30	15.2	-	-	07年 7月14日14時	台風0704号
58	* 鹿児島	USW	-24.1	4.09	7.0	-	-	04年 9月 7日 6時	台風0418号
59	中城湾	USW	-39.6	13.61	14.9	-	-	07年 7月13日 5時40分	台風0704号
60	平良沖	USW	-44.1	6.68	10.5	13.85	11.1	06年 9月16日17時20分	台風0613号
61	石垣沖	USW	-34.8	6.22	9.9	-	-	06年 9月16日 9時 0分	台風0613号
62	岩手県南部沖	GPS	-204.0	7.15	11.8	9.88	11.0	08年 5月20日19時40分	二つ玉低気圧
63	宮城県中部沖	GPS	-144.0	6.86	11.3	9.24	12.7	08年 5月20日16時40分	二つ玉低気圧

注1) 網掛けの地点は、2008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。

2008年に発生した台風は22個でと平年値(1971~2000年の平均値:26.7個)を下回った。そのうち、日本に接近した台風は9個(平年値:10.8個)、本土に接近した台風は3個(平年値:5.2個)といずれも平年値を下回った。また、日本への台風の上陸なし(平年値:2.6個)は2000年以來のことで、1951年の台風統計開始以後4回目となった。

(2) 高波の観測結果

表-2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, 2.2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、図-2.1, 2.2の平均有義波は、従来観測と連続観測の違いによる地点毎のバイアスを避けるために、2時間毎の統計データから抽出したものである。

表-3は、データの集中処理を開始してから2008年12月までの間に観測された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。2008年に既往最大有義波高を更新した地点は、3地点(富山、輪島、柴山)であった。

富山: $H_{1/3}=9.92\text{m}$, $T_{1/3}=16.2\text{s}$, 2月24日16時0分
(波浪観測年報掲載は2002年以降)

輪島: $H_{1/3}=7.73\text{m}$, $T_{1/3}=13.2\text{s}$, 2月24日12時20分
(波浪観測年報掲載は1979年以降)

柴山: $H_{1/3}=6.88\text{m}$, $T_{1/3}=10.6\text{s}$, 2月24日3時0分
(波浪観測年報掲載は1996年以降)

富山と輪島は冬型気圧配置、柴山は三陸沖低気圧によるものであった。また、輪島は観測期間が25年以上の地点である。

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おり、高波時に超音波波高計が欠測したときに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。この表の値を使う際には、これらの点にもご注意いただきたい。

なお、表-2において那覇、石巻、仙台新港、小名浜、室津、細島、志布志湾、中城湾、また、表-3において留萌、新潟沖、富山、伏木富山、金沢、柴山(港内)、玄界灘、石巻、仙台新港、常陸那珂、鹿島、アシカ島、波浮、御前崎、小松島、室津、高知、荻田、細島、志布志湾、鹿児島、中城湾、石垣沖の各地点の最高波が空欄となっている。これらは、当該時点における超音波式波高計の記録が正しく取得できなかったことを意味している。

水圧式から表面波への換算は文献(83)~(85)に示す手法で行ったが、これらの文献が指摘するように、有義波高の換算は比較的精度よく算出できるが、最高波高の換算精度は十分とは言えないためである。

(3) 2008年の波候特性

2008年に全国的な規模で高波をもたらした代表的な気象擾乱として、以下の5つがある。

1月23日~1月28日(二つ玉低気圧→冬型気圧配置→東方海上低気圧)

2月23日~2月28日(二つ玉低気圧→冬型気圧配置→東方海上低気圧
南岸低気圧→冬型気圧配置)

4月7日~4月12日(南岸低気圧, 南岸低気圧)

5月9日~5月14日(南岸低気圧, 台風0802号)

12月25日~12月30日(日本海低気圧→冬型気圧配置, 南岸低気圧)

2008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、ほぼ全地点で平年値よりやや低く、全地点平均では6cm低かった。波高の高い1月から3月半ばまで欠測だった秋田が、22cmと最も差が大きかった。太平洋側(オホーツク海沿岸も含む)では、常陸那珂で平年より12cm高かったが、東日本では平年並み、西日本では低かった。全地点平均では6cm低く、差の最も大きい細島では17cm低かった。なお、ここで平年値とは、1970年から2004年までの波浪観測長期統計値^{(63),(34)-(38))}を意味している。

各月の月平均有義波高の特徴は以下の通りである。

①1月

日本海側では、概ね平年値より低く、全地点平均では平年値より8cm低かった。平年値より最も低かったのは直江津で24cm低かった。太平洋側でも、全般的に平年値より低く、全地点平均では9cm低かった。その中で紋別(南)と細島は平年値よりかなり高く、それぞれ29cmと26cm高かった。最も低かったのは十勝で平年値より37cm低かった。

②2月

日本海側では、全地点で平年値より高く、最も高い柴山では平年値より37cm高かった。全地点平均では17cm高かった。太平洋側でも、平年値より高い地点が多く、最も高い常陸那珂では45cm高かった。全地点平均では5cm高かった。

③3月

日本海側では、北日本で平年値よりかなり低く、留萌、瀬棚、深浦、秋田では50cm以上低かった。全地点平均では22cm低かった。太平洋側では、常陸那珂が58cmと

突出して高かったが、その他は平年並みかやや低かった。全地点平均では3cm低かった。

④4月

日本海側では、北日本で平年値より低く、西日本で若干高かった。全地点平均では5cm低かった。太平洋側では、東日本で平年値よりかなり高く、むつ小川原、八戸、釜石で54cm高く、常陸那珂では57cm高かった。一方西日本では10～20cm程度低かった。全地点平均では7cm高かった。

⑤5月

日本海側では、やや高い地点が多かった。全地点平均では4cm高かった。太平洋側では、大部分の地点で平年値より高く、波浮では43cm高かった。全地点平均では平年値より13cm高かった。

⑥6月

日本海側では、東北地方を除き、平年値よりやや高く、全地点平均では4cm高かった。太平洋側では、東日本を中心に平年値よりやや高く、全地点平均では3cm高かった。

⑦7月

日本海側では、ほぼ全地点で平年値より低く、全地点平均では12cm低かった。太平洋側でも、全地点で低く、高知、細島では40cm以上低かった。全地点平均では19cm低かった。

⑧8月

日本海側では、沖縄を除く東北より南で平年値より高く、全地点平均では6cm高かった。太平洋側では、ほぼ全地点で平年値より低く、特に西日本では60cm以上低く、細島では71cm、中城湾では73cm低かった。全地点平均では21cm低かった。

⑨9月

日本海側では全般的に低く、全地点平均は9cm低かった。太平洋側は全地点で平年値よりかなり低く、全地点平均では、24cm低かった。

⑩10月

日本海側では、全地点で平年値より低く、全地点平均では24cm低かった。太平洋側でも、平年値よりやや低く、全地点平均では10cm低かった。

⑪11月

日本海側では、平年値との差はあまりみられず、全地点平均で1cm低いだけだった。太平洋側では、全般的に平均値よりやや低く、全地点平均で8cm低かった。

⑫12月

日本海側では、平年値との差はそれほど見られず、全地点平均で5cm平年値より低かった。太平洋側では、東

日本で平年値より高く、全地点平均では平年値より6cm高かった。

3. 顕著な気象擾乱と出現波浪

3.1 気象・海象概況と最大波

2008年に全国的に顕著な高波をもたらした気象擾乱時の気象・海象概況について、気象年鑑⁹⁹⁾、気象庁波浪資料¹⁰⁰⁾を参考に取りまとめた。

表-4は2008年の顕著な気象擾乱の期間と主要因を示し、図-3.1～3.20は各擾乱時の天気図を示す。表-5.1～5.20は、擾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、擾乱期間内に不良データを含むか欠測があり、必ずしも期間内の最大値を捉えていない可能性がある。図-4.1～4.20は、各擾乱に関連する台風や低気圧の経路を示し、図-4.21～4.25は台風に限ってさらに詳細な経路を示す。図中の低気圧の経路近くに付した丸囲みの数字は、表-4に示した擾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。

各擾乱の期間内の気象・海象概況について以下に述べる。各擾乱の見出しには、擾乱の期間とともに、括弧書きで期間内に観測された全国第1位と第2位の有義波高とその地点名を記す。本文中の各地の最大風速は気象年鑑⁹⁹⁾、天気図は「気象業務はいま¹⁰¹⁾」に添付されたCD-ROMから、それぞれ引用したものである。天気図は9時（世界標準時で0時）のものである。

(1) 1月11日～1月16日(酒田5.92m, 深浦5.09m)

図-3.1, 4.1に示すように、1月11日から12日かけて本州南岸を低気圧が発達しながら進み、13日には猛烈に発達しながら三陸沖からベーリング海に進んだ。

また、千島列島付近にあった低気圧が、11日から12日にかけて発達しながらオホーツク海に移動してきた。

この2つの低気圧により、13日から強い冬型の気圧配置となった。

12日は、本州南岸の低気圧とそれに伴う前線の東進により、九州北部から山陰にかけて3m以上の波高となった。また、同日オホーツク海に移動してきた低気圧により、北海道及び東北の日本海側で3m以上の波高となった。13日から14日には強い冬型の気圧配置により、日本海側全域、北海道から東北にかけての太平洋側及び南西諸島で3m以上の波高となった。15日以降は冬型も弱まり、季節風による3m以上の波高は北海道東部に限られていったが、高気圧の張り出しにより南西諸島では引き続き3m以上の波高が続いた。

表-5.1 に示すように、12日に玄界灘で4.86mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.1m/s (NW)、帯広 10.7m/s (WNW)、秋田 16.1m/s (W)、仙台 15.2m/s (WNW)、金沢 11.3m/s (N)、名古屋 10.2m/s (NNW)、松江 12.7m/s (W)、那覇 11.4m/s (NNE)であった。

(2) 1月23日～1月28日(酒田 7.38m, 深浦 7.27m)

図-3.2, 4.2 に示すように、1月23日から24日かけて本州南岸と日本海を低気圧が発達しながら進んだ。24日には、日本海低気圧は、猛烈に発達しながら津軽海峡付近を通過して三陸沖に達し、南岸の低気圧は発達しながら東方沖に達した。25日には、1つの低気圧となり更に

表-4 顕著な気象擾乱(網掛けは代表5擾乱)

No.	擾乱期間	高波出現海域	気象要因
1	01/11～01/16	日本海側沿岸, 本州太平洋沿岸	南岸低気圧→冬型気圧配置
2	01/23～01/28	日本海側沿岸全域, 南西諸島沿岸, 東日本の太平洋沿岸	二つ玉低気圧→冬型気圧配置 →東方海上低気圧
3	02/11～02/18	本州から九州の日本海沿岸, 本州の太平洋沿岸	南岸低気圧→冬型気圧配置
4	02/23～02/28	日本列島全海域	二つ玉低気圧→三陸沖低気圧→冬型気圧配置, 南岸低気圧→冬型気圧配置
5	03/18～03/21	東北及び北海道を除く沿岸全域	南岸低気圧
6	03/31～04/02	東日本の日本太平洋沿岸及び日本海沿岸, 南西諸島沿岸	南岸低気圧→三陸沖低気圧 →東方海上低気圧
7	04/07～04/12	北海道を除く日本列島のほぼ全海域	南岸低気圧, 南岸低気圧
8	05/09～05/14	北海道と西日本の日本海沿岸を除く沿岸全域	南岸低気圧, 台風0802号
9	05/19～05/22	日本海側を除く北海道沿岸, 南西諸島沿岸, 太平洋沿岸全域	二つ玉低気圧→オホーツク海低気圧, 台風0804号→南岸低気圧
10	06/02～06/05	北海道を除く日本海沿岸、南西諸島沿岸	台風0805号
11	09/18～09/20	関東以南の太平洋沿岸, 南西諸島沿岸, 北陸から山陰にかけての日本海沿岸	台風0813号
12	09/26～09/30	日本海沿岸全域, 南西諸島沿岸	オホーツク海低気圧, 台風0815号
13	11/07～11/09	日本海沿岸全域, 南西諸島沿岸	オホーツク海低気圧, 北高型
14	11/10～11/14	東北から九州の太平洋沿岸, 南西諸島沿岸	北高型→南岸低気圧
15	11/17～11/23	北海道から山陰の日本海側, 南西諸島沿岸, 関東から近畿の沿岸	冬型気圧配置, 日本海低気圧→冬型気圧配置
16	11/27～11/28	北海道と東北の日本海沿岸を除く全域	二つ玉低気圧→三陸沖低気圧
17	11/29～12/01	北海道沿岸, 日本海沿岸, 関東と近畿の太平洋沿岸	日本海低気圧→オホーツク海低気圧
18	12/04～12/07	日本列島全域	日本海低気圧→冬型気圧配置 →南高北低型
19	12/20～12/23	北海道の日本海及びオホーツク海沿岸を除く全域	日本海低気圧→三陸沖低気圧, 高気圧張り出し
20	12/25～12/30	四国及び九州南部を除く日本列島の沿岸域	日本海低気圧→冬型気圧配置, 南岸低気圧

発達して東方へと進み、強い冬型の気圧配置となった。その後、低気圧は、千島列島沖からカムチャッカ半島沖を進み、28日にはベーリング海へと進んだ。

24日は、発達しながら日本海を進んできた低気圧により、日本海側全域と南西諸島で3m以上の波高となった。津軽海峡付近を通過したところには、北海道及び東北の日本海側で7mを超す波高となり、北海道及び東北の太平洋側でも3m以上の波高となった。一方、南岸の低気圧の通過により、関東から東海で3m以上の波高となった。

25日は、冬型の気圧配置により、日本海側及び北海道から東海にかけての太平洋側で3m以上の波高が続いたが、26日には冬型も弱まり、3m以上の波高は、東北の日本海側と北海道及び東北の太平洋側に限られた。表-5.2に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、秋田 20.0m/s (W), 仙台 14.8m/s (WNW), 新潟 11.7m/s (WNW), 金沢 15.1m/s (W), 東京 11.8m/s (NW), 名古屋 13.3m/s (NNW), 松江 12.7m/s (W), 広島 11.0m/s (NNW), 鹿児島 10.1m/s (NNW), 那覇 11.0m/s(N)であった。

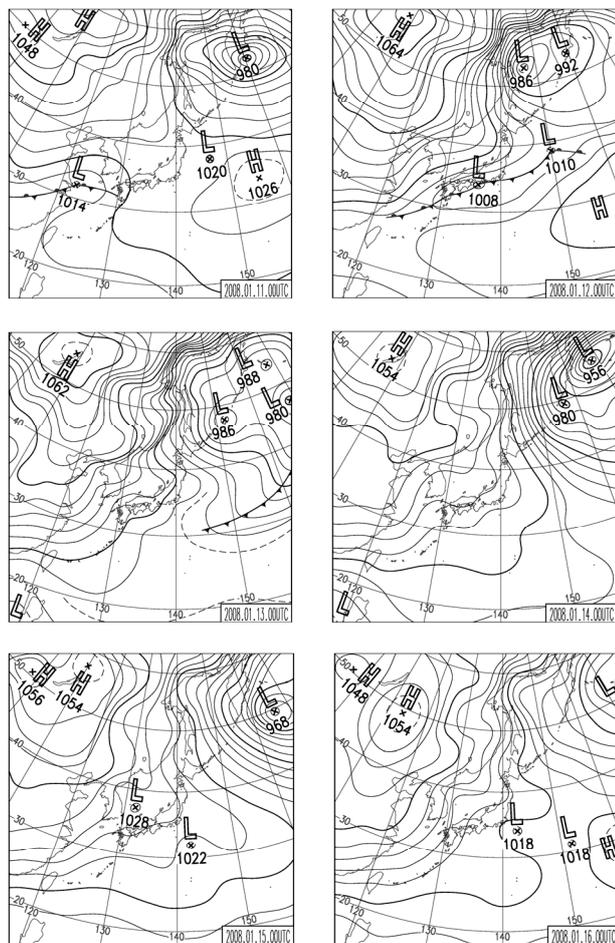


図-3.1 代表天気図 (1月11日~1月16日)

(3) 2月11日~2月18日(瀬棚 7.29 m, 深浦 6.95m)

図-3.3, 4.3に示すように、2月11日に沿海州にあった低気圧は、12日3時に津軽海峡付近で発生した低気圧と一体となり、オホーツク海に進んだ。また12日には南岸で低気圧が発生し、発達しながら13日には東方沖に進み、14日には、オホーツク海に進みオホーツク海の低気圧と一体となった。このため13日から強い冬型の気圧配置となった。この低気圧は、その後、北海道のはるか東方へ移動してゆき、冬型も弱まった。

12日には、オホーツク海の低気圧と南岸を進んできた低気圧の影響で、本州日本海側と関東から東海にかけて3m以上の波高となった。また中国大陸から張り出してきた高気圧のため、九州から南西諸島にかけて3m以上の波高となった。13日から14日は強い冬型の気圧配置により、日本海側全域および北海道から東北の太平洋側と伊豆で3m以上の波高となり、特に、東北北部から北海道南部の日本海側では6m台に達し、7mを超える波高も観測された。その後冬型が弱まるにつれ、3m以上の波高の範囲はせばまったが17日まで続いた。

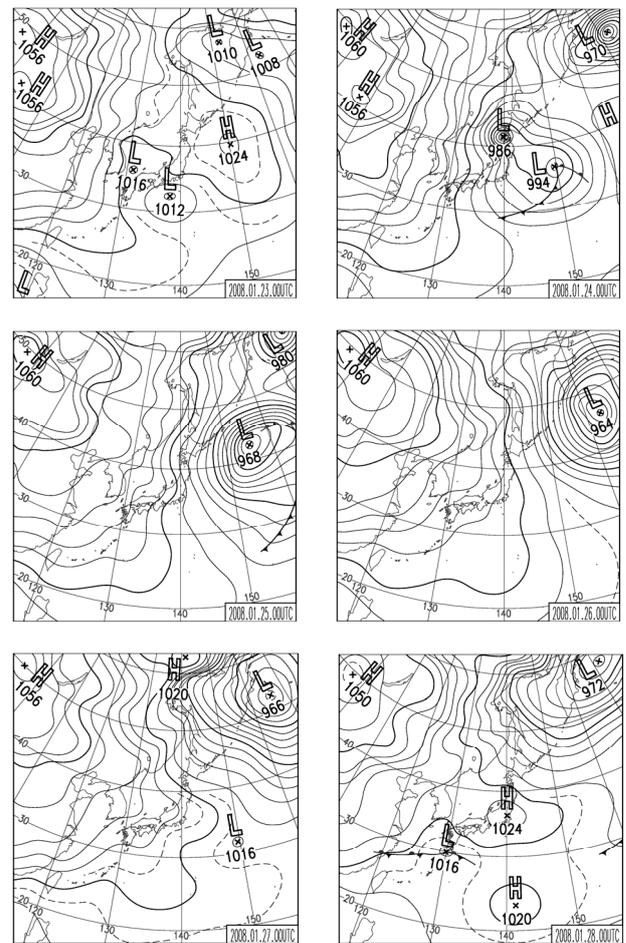


図-3.2 代表天気図 (1月23日~1月28日)

表-5.3 に示すように、14日に瀬棚で7.29mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.2m/s (NW,NNW), 帯広 15.6m/s (W), 秋田 15.3m/s (W), 仙台 14.4m/s (W), 新潟 10.9m/s (NNW), 金沢 15.4m/s (N), 東京 12.6m/s (NW), 松江 10.8m/s (WNW), 広島 11.5m/s (W), 鹿児島 10.3m/s (WNW), 那覇 12.6m/s (N)であった。

(4) 2月23日～2月28日(富山9.92m, 酒田7.99m)

図-3.4, 4.4 に示すように、2月22日に発生した日本海の低気圧と23日に関東沖で発生した低気圧が発達しながら東進し、24日朝には、三陸沖および東方沖に達し、

冬型の気圧配置となった。その後、低気圧は北海道はるか東方沖に進み、大陸から高気圧が移動してきて冬型が解消されたが、25日には低気圧は北西へ進みカムチャッカ半島沖に達した。

大陸からきた高気圧が東方へ去った26日には、日本海と南岸に低気圧が発生し、発達しながら27日朝には北海道東方に達し、再び強い冬型となった。その後低気圧は、千島列島沿いに北上し、28日にはオホーツク海北部に達した。一方、大陸から高気圧が移動してきて28日には南高北低の気圧配置となった。

発達した低気圧が津軽海峡付近を通過した23日から24日にかけては、日本海側全域で3m以上の波高となり、特に東北から北海道の日本海側では7m台の波高となり、富山湾では、寄りまわり波と呼ばれる現象で10mにせまる波高が観測された。また、関東沖の低気圧とあいまって太平洋側全域でも3m以上の波高となり、特に関東から東北の太平洋側では5m台の波高となった。低気圧が東方へ去った25日には3m以上の波高は、山陰から北陸と関東から北海道の太平洋側のみとなったが、26日には

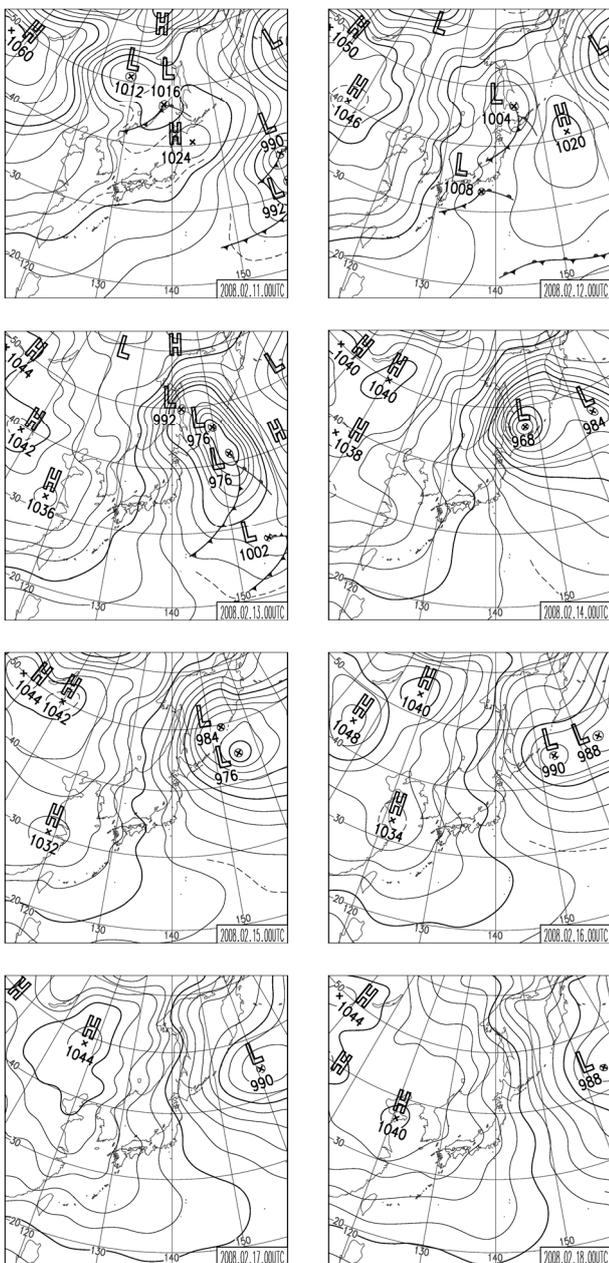


図-3.3 代表天気図 (2月11日～2月18日)

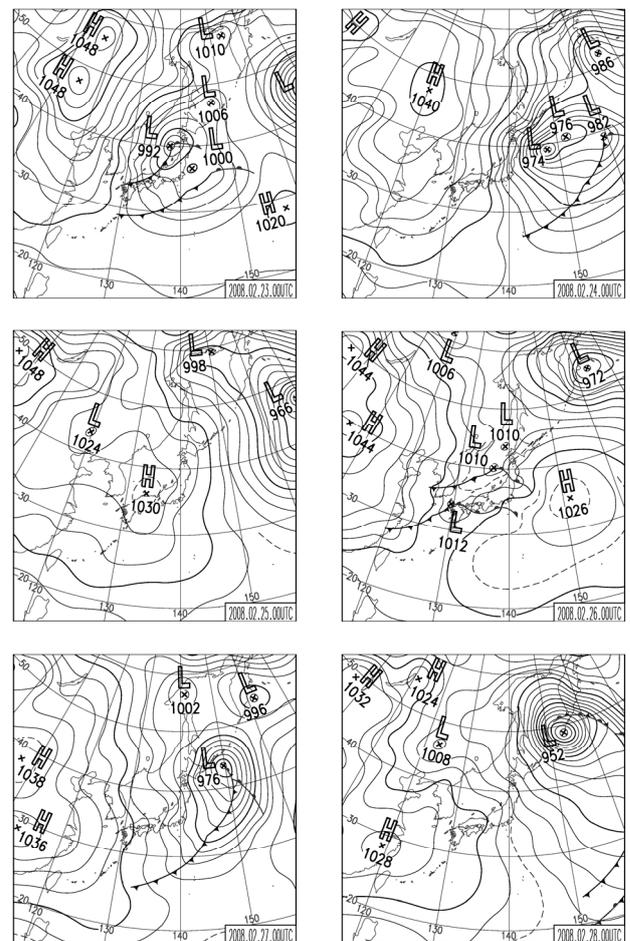


図-3.4 代表天気図 (2月23日～2月28日)

南岸の低気圧により、九州から南西諸島と紀伊半島から東北南部の太平洋側で 3m 以上の波高となった。低気圧が北海道東方に抜けた 27 日には、強い冬型により、東北から北陸の日本海側、太平洋側全域と東シナ海沿岸域で 3m 以上の波高となった。28 日には、冬型から南高北低型となり 3m 以上の波高の範囲は北海道及び東北地方沿岸のみに狭まった。

表-5.4 に示すように、23 日に直江津で 6.40m、敦賀で 1.61m、24 日に青森で 2.45m、酒田で 7.99m、新潟沖で 6.46m、富山で 9.92m、伏木富山で 4.22m、輪島で 7.73m、柴山で 6.88m、柴山（港内）で 2.15m、鳥取で 5.89m、浜田で 5.39m、久慈で 5.44m、25 日に釜石で 4.86m、26 日に潮岬で 4.80m、室津で 3.96m の年最大有義波高を観測した。また、富山の 9.92m、輪島の 7.73m、柴山の 6.88m 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 11.3m/s (NNW)、帯広 11.6m/s (W), 秋田 16.3m/s (WSW), 仙台 18.1m/s (WNW), 新潟 15.0m/s (W), 金沢 18.1m/s (W), 東京 14.2m/s (NW), 名古屋 12.4m/s (WNW), 松江 16.4m/s (WNW), 広島 13.5m/s (W), 福岡 10.2m/s (N), 鹿児島 11.7m/s (NW), 那覇 11.2m/s (N)であった。

(5) 3月18日～3月21日(常陸那珂 5.98m, 波浮 4.84 m)

図-3.5, 4.5 に示すように、3月18日から20日にかけて、九州から関東沖の本州南岸を低気圧が発達しながらゆっくり進み、21日には関東東方沖へ進んだ。

南岸を進む低気圧の影響で、19日朝には九州の東シナ海側および太平洋側で 3m 以上の波高となった。低気圧

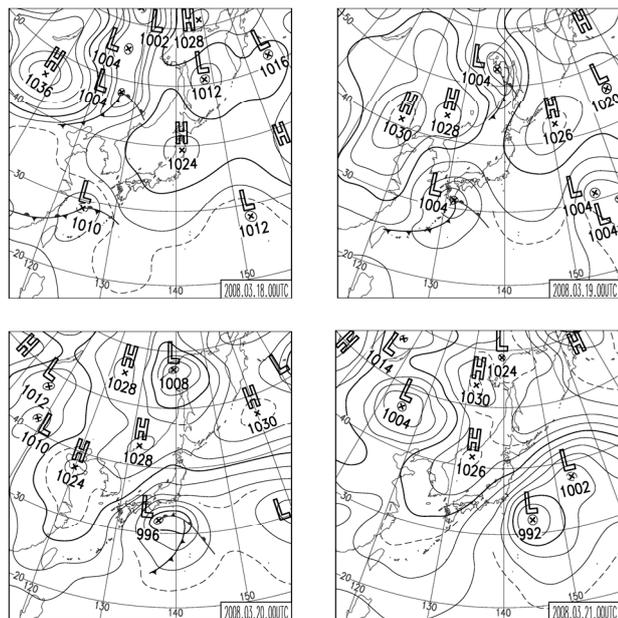


図-3.5 代表天気図 (3月18日～3月21日)

の発達と移動とともに 3m 以上の波高の範囲も移動しながら拡がり、20日夜には東北南部から九州の太平洋側と能登半島から九州北部が 3m 以上の波高となった。低気圧が関東沖に抜けた 21 日朝には東北から九州の太平洋沿岸が 3m 以上の波高となり関東では 6m 台の波高となった。その後、低気圧の移動が遅かったため、高波はそれほど弱まらず 23 日まで続いた。表-5.5 に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、仙台 11.7m/s (N), 金沢 10.1m/s (NE,E), 松江 10.5m/s (NE), 広島 13.9m/s (NNE), 福岡 12.6m/s (N), 鹿児島 10.8m/s (N), 那覇 11.1m/s (NNW)であった。

(6) 3月31日～4月2日(八戸 5.72m, むつ小川原 5.34m)

図-3.6, 4.6 に示すように、3月30日から31日にかけて、本州南岸を低気圧が発達しながら進み、4月1日には猛烈に発達して三陸沖へ進んだ。その後徐々に北海道はるか東方沖へ進んだ。

南岸を進む低気圧と上海付近張り出してきた高気圧の影響で、31日は関東から九州の太平洋側および南西諸島で 3m 以上の波高となった。低気圧の移動とともに 3m 以上の波高の範囲も移動し、1日には北海道から東海の太平洋側と東北地方日本海側及び能登半島以北の北陸で 3m 以上の波高となり、東北部太平洋側では 5m 台の波高が観測された。低気圧の移動に伴い、2日には 3m 以上の波高の範囲は北海道から関東の太平洋側となったが、3日には 3m 以上の波高の範囲はなくなった。

表-5.6 に示すように、1日にむつ小川原で 5.34m、八

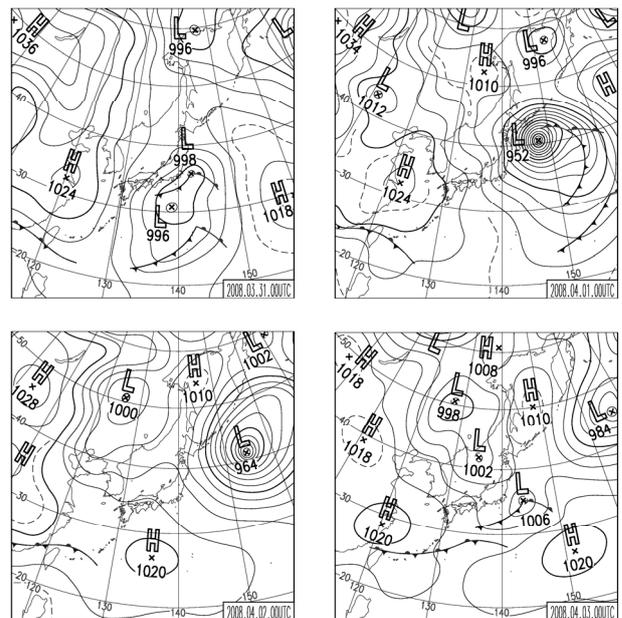


図-3.6 代表天気図 (3月31日～4月3日)

戸で5.72m, 宮古で3.15mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌 13.8m/s (NNW), 帯広 11.0m/s (NNE), 秋田 11.9m/s (NW), 仙台 17.3m/s (NW), 金沢 10.2m/s (W), 東京 10.2m/s (NW), 名古屋 11.4m/s (NW), 松江 10.0m/s (WSW), 広島 12.5m/s (NNE), 那覇 11.6m/s (N)であった。

(7) 4月7日～4月12日(波浮 7.82 m, 常陸那珂 6.83m)

図-3.7, 4.7に示すように, 4月7日から8日にかけて本州南岸を低気圧が発達しながら東進し, 9日朝には, 関東東方沖に抜けた。また, 9日に東シナ海の低気圧が九州へ進み, 10日には本州南岸沿いに東進し, 11日には発達して三陸沖達した。この低気圧は, その後発達を続け, 北海道東方沖から千島列島沖を北東進し, 13日にはカムチャッカ半島沖に達した。

南岸を東進する低気圧の影響で, 7日には, 関東と東海で3m以上の波高となった。8日には東海から東北の太平洋側で3m以上の波高となり, 関東では6mを超える波高となり, 7m以上の波高も観測された。低気圧の移動で3m以上の波高の範囲は徐々に狭まりながら北側

に移り11日まで続いた。

一方, 東シナ海から移動してきた次の低気圧により, 9日夜には, 九州の太平洋側が3m以上の波高となり, 10日には南西諸島と山陰西部から九州の東シナ海側で3m以上の波高となった。

表-5.7に示すように, 8日に常陸那珂で6.83m, 波浮で7.82m, 下田で4.89m, 9日に仙台新港で4.32m, 相馬で4.19m, 荻田で1.42m, 10日に藍島で3.77m, 苫小牧で3.88mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌 10.8m/s (SSE), 新潟 11.2m/s (SE), 金沢 10.0m/s (ENE), 名古屋 13.7m/s (WNW), 広島 12.9m/s (N), 福岡 10.9m/s (N), 鹿児島 10.0m/s (WNW), 那覇 12.3m/s (SSW)であった。

(8) 5月9日～5月14日(波浮 6.20 m, 細島 5.14m)

図-3.8, 4.8, 4.21に示すように, 5月9日から11日にかけて本州南岸を低気圧が東進し, 11日夜には関東東方沖に達した。また, 5月8日に発生した台風2号がフィリピン東方沖を北上し, 10日夜には勢力が最も強くなった。その後も勢力をやや弱めながら北上を続け, 11日昼に

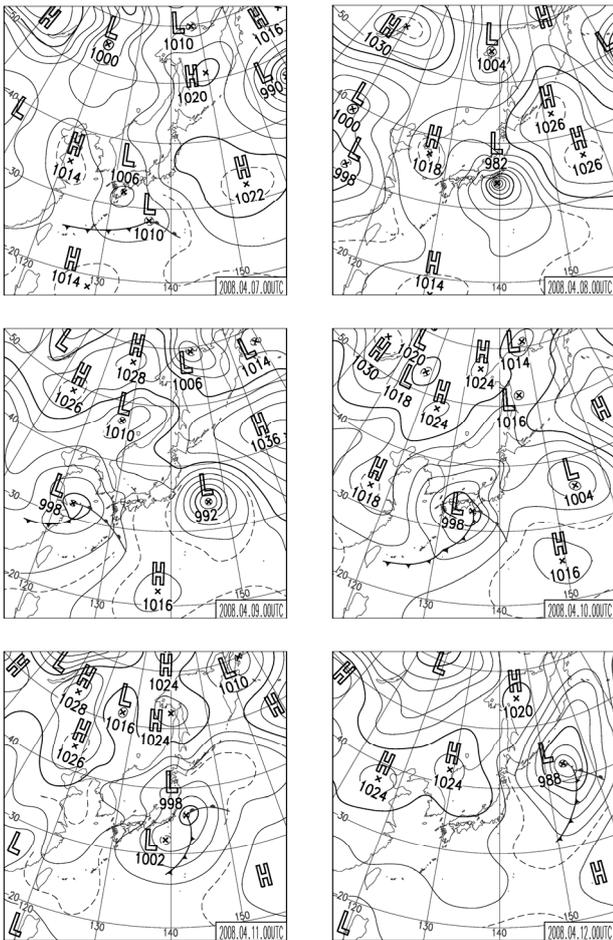


図-3.7 代表天気図 (4月7日～4月12日)

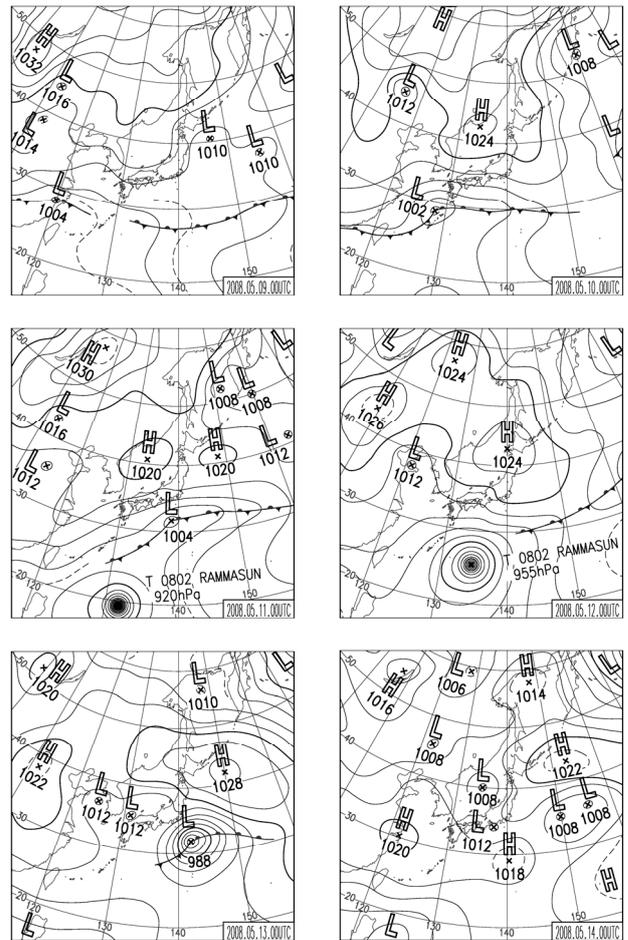


図-3.8 代表天気図 (5月9日～5月14日)

は北緯 20 度をこえた。その後、やや東向きに進路をかえ、12 日 9 時には南大東島の東 320km、13 日 3 時には八丈島の南 290km に達した。勢力は弱まり、13 日 15 時には、八丈島の東方 350km 付近で温帯低気圧となった。

南岸を東進する低気圧の影響で、10 日には、九州及び南西諸島と関東から四国の太平洋側で 3m 以上の波高となり、11 日まで続いた。一方、11 日夜から、台風 2 号の影響で南西諸島が 3m 以上の波高となり、12 日には関東以南の太平洋側全域が、13 日には東北南部の太平洋側までその範囲が広がった。この時は広い範囲で 5m を超える波高となった。その後、台風が温帯低気圧にかわって、高波もおさまり 15 日にはなくなった。

表-5.8 に示すように、13 日に御前崎で 4.54m、伊勢湾で 1.36m、小松島で 1.97m、上川口で 4.05m 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 (SSE)、秋田 10.4m/s (SE)、新潟 13.5m/s (SE)、金沢 12.4m/s (ENE)、長野 10.7m/s (W)、松江 11.7m/s (ENE)、鹿児島 12.6m/s (NE)、那覇 11.6m/s (N)であった。

(9) 5 月 19 日～5 月 22 日 (小名浜 6.37m、波浮 5.87m)

図-3.9、4.9、4.22 に示すように、5 月 19 日に東シナ海で発生した低気圧が発達しながら南岸沿いを東進し、20 日には関東から東北地方太平洋側を北進し、北海道に達した。その後はオホーツク海にとどまり 23 日まで存在した。また、5 月 16 日 15 時に南シナ海で発生した台風 4 号が北東進し、19 日 21 時には南大東島の南 300km、20 日 18 時には父島の北西 350km に達し、20 日 21 時に温

帯低気圧となった。

南岸を東進する低気圧の影響で、20 日朝には、東北南部太平洋側から東海で 3m 以上の波高となり、同日夜には北海道から関東の太平洋側と津軽海峡及び東北北部の日本海側で 3m 以上の波高となり、太平洋側で 5m を超える波高となった。その後 3m を超える波高は北海道の太平洋側を主に 21 日まで続いた。一方、台風 4 号の影響は少なく、20 日に先島諸島で高波が観測された程度であった。

表-5.9 に示すように、20 日に釧路で 5.14m、十勝で 5.06m、石巻で 4.14m、小名浜で 6.37m、第二海堡で 1.78m、アシカ島で 3.09m、清水で 3.33m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 13.9m/s (S)、秋田 14.1m/s (WNW)、仙台 11.9m/s (WNW)、新潟 10.5m/s (SE)、東京 10.4m/s (SSE)、那覇 11.4m/s (SSW)であった。

(10) 6 月 2 日～6 月 5 日 (細島 5.45m、波浮 4.76m)

図-3.10、4.10、4.23 に示すように、5 月 27 日にフィリピン東方沖で発生した台風 5 号は、徐々に北西へ進み、29 日から 30 日に最も勢力が強まった。31 日には北に進路を変え、2 日 9 時には強い勢力のまま、南大東島の東 320km に達した。その後、徐々に弱まりながら北東へ進み、3 日 9 時には八丈島の南 180km に達し、3 日 15 時に温帯低気圧となった。

台風 5 号の影響で、2 日夜には関東から九州の太平洋側で 3m 以上の波高となり、4 日まで続いた。

表-5.10 に示すように、3 日に細島で 5.45m の年最大

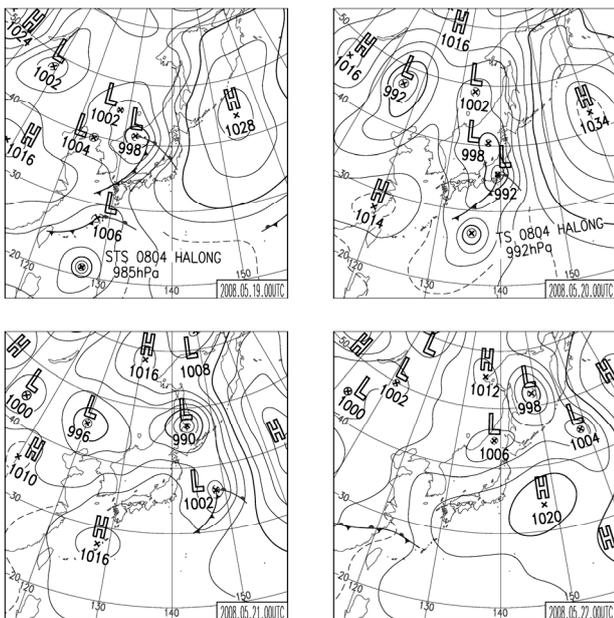


図-3.9 代表天気図 (5 月 19 日～5 月 22 日)

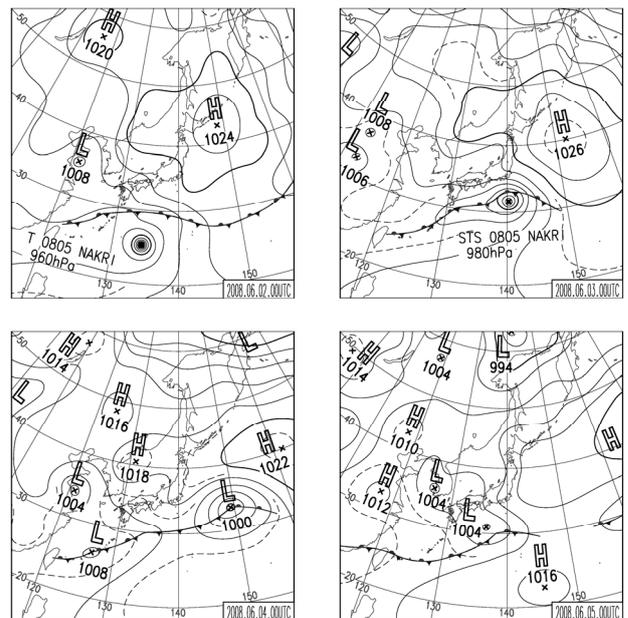


図-3.10 代表天気図 (6 月 2 日～6 月 5 日)

有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 12.9m/s (SSE)，秋田 10.0m/s (SE)，新潟 12.3m/s (SE)，松江 11.4m/s (W)であった。

(11) 9月18日～9月20日(潮岬 4.01m, 高知 3.95m)

図-3.11, 4.11, 4.24 に示すように、9月9日にフィリピン東方沖で発生した台風5号は、北北西へゆっくり進み、10日から12日に最も勢力が強まった。14日には台湾に上陸し勢力が弱まり、東シナ海に抜けた。その後は、ゆっくりと東北東に進み、徐々に速度をはやめながら、18日15時には屋久島付近を通過した。台風は、そのまま日本列島の南岸沿いを東北東に進み、19日9時に室戸岬の南90km、20日9時に銚子の南東150kmに達し、21日9時にはるか東方沖で温帯低気圧となった。

台風5号の影響で、18日朝は九州南部と薩摩諸島が3m以上の波高となり、台風の移動に伴い波高3m以上の範囲は九州→四国→東海→関東に移り、20日まで続いた。この間、高いところでは波高5mを超えていた。

表-5.11 に示すように、18日に志布志湾で2.63m、鹿児島で1.57m、19日に高知で3.95mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 11.8m/s (SSE)，鹿児島 15.7m/s (NNE)であった。

(12) 9月26日～9月30日(深浦 5.12 m, 秋田 4.60m)

図-3.12, 4.12, 4.25 に示すように、9月26日沿海州からオホーツク海に移動してきた低気圧が徐々に発達し、27日には更に発達してカムチャッカ半島へ進み、28日にはベーリング海に進んだ。その後ほとんど移動せず徐々

に衰えた。また25日には日本海に低気圧が発生し、発達しながら東北地方を横断し、25日夜中には三陸沖へ抜け、26日夜には千島列島沖に達し、その後消滅した。一方、9月24日にフィリピンはるか東方沖で発生した台風15号は、猛烈に発達しながら北西へ進み、27日夜中に最も勢力が強まった。28日15時には与那国島の南西80kmに達し、28日夜には台湾に上陸し勢力が急速に弱まり、東シナ海に抜けた。その後、東北東に進み、1日9時には屋久島の南で温帯低気圧に変わった。この低気圧は、そのまま東進し2日には関東はるか東方沖に進んだ。

日本海から三陸沖へ抜けた低気圧の影響で、26日と27日に北海道から北陸の日本海側と北海道から関東の日本海側で3m以上の波高となった。また台風15号の接近で27日から29日まで南西諸島で3m以上の波高となり、最接近した28日には先島諸島で8mを超える波高となった。台風の移動に伴い高波は一旦弱まったが、1日には九州の東シナ海側と南西諸島で3m以上の波高となった。表-5.12 に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は、秋田 11.5m/s (W)，仙台 10.1m/s

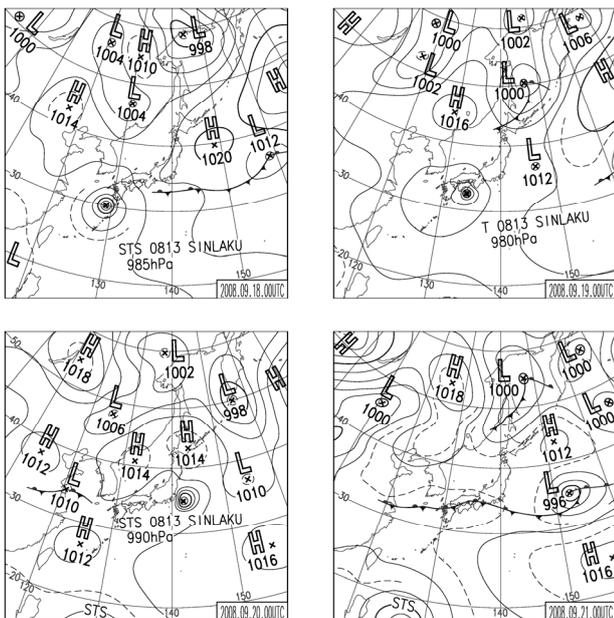


図-3.11 代表天気図 (9月18日～9月21日)

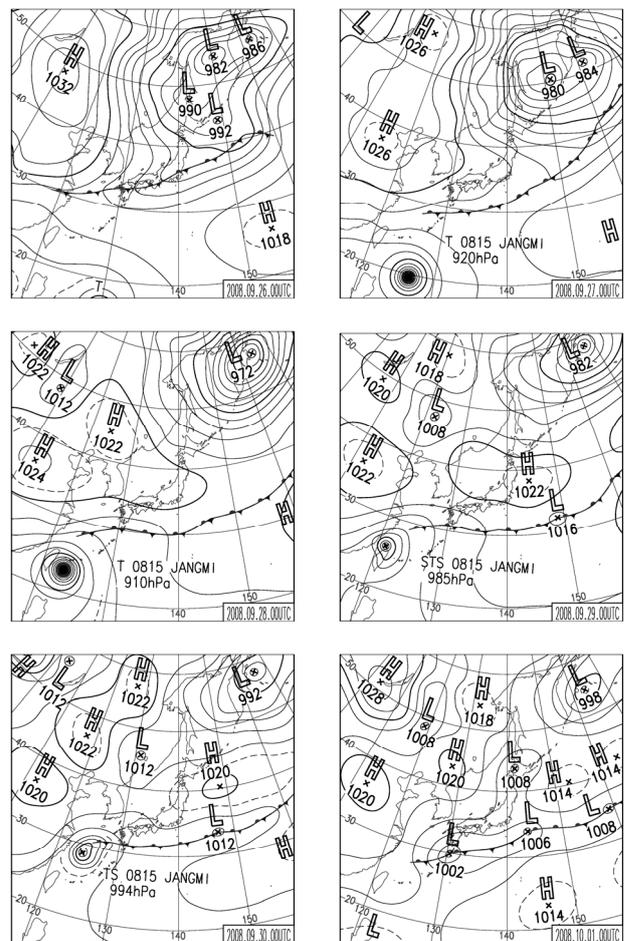


図-3.12 代表天気図 (9月26日～10月1日)

(NNW), 広島 10.5m/s (N), 那覇 11.8m/s (SSW)であった。

(13) 11月7日～11月9日(瀬棚 5.94 m, 留萌 5.84m)

図-3.13, 4.13 に示すように, 沿海州にあった低気圧が, 11月7日に発達しながら徐々にオホーツク海に移動してきた。その後ゆっくり東進し, 9日には千島列島東方に抜けた。一方, 南岸には前線が停滞し続け, 高気圧の張り出しが強い東シナ海南部では, 強風が吹き続けた。

オホーツク海に進んできた発達した低気圧のため, 7日には東北地方日本海側と北海道が 3m 以上の波高となった。8日には, 北海道を中心に波高がさらに高くなり, 6m を超えるところもあった。また, 東北地方太平洋側も 3m 以上の波高となった。低気圧の東進とともに, 波は徐々に収まり, 3m 以上の波高は, 9日夜には北海道北部と東部, 10日朝には北海道オホーツク海側に限られた。

一方, 南西諸島では高気圧の張り出しにより風が強まり, 9日から 3m 以上の波高となり, 13日まで続いた。表-5.13 に各地点の最大波を示す。

各地の最大風速は, 札幌 11.7m/s (NNW), 帯広 12.8m/s (WNW), 仙台 13.0m/s (WNW), 那覇 12.4m/s (N)であった。

(14) 11月10日～11月14日(中城湾 4.34 m, 波浮 3.86m)

図-3.14, 4.14 に示すように, 大陸から移動してきた高気圧が, 11月10日には中国の山東半島付近および朝鮮半島付近に移動し, また南岸には前線が停滞して, 北高型の気圧配置となり 11日まで続いた。12日には, 朝鮮半島付近にあった高気圧が東方に抜け, 南岸の前線に低気圧が発生した。南岸の低気圧はゆっくり東進し, 14日には前線とともに東方にさった。

10日は, 高気圧の張り出しにより南西諸島で 3m 以上の波高となった。11日には東日本でも北高型が強まり, 南西諸島の他に関東から東海までも 3m 以上の波高となった。12日には前線上に発生した低気圧の影響で, 関東以南の太平洋側と南西諸島で 3m 以上の波高となり 13日まで続いた。

表-5.14 に示すように, 12日に中城湾で 4.34m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 広島 10.2m/s (N), 那覇 11.7m/s (NNE)であった。

(15) 11月17日～11月23日(酒田 5.56 m, 福井 5.45m)

図-3.15, 4.15 に示すように, 11月17日夜に日本海に発生した低気圧は, 18日夜にはオホーツク海に進んだ。また大陸から強い高気圧が張り出し冬型の気圧配置となった。19日にはオホーツク海の低気圧が非常に発達し, 季節風が強まった。20日には中国東北部から日本海に低気圧が移動し一時的に冬型が緩んだが, 21日には北海道東方へ進み, 再び冬型の気圧配置となった。22日には大陸から高気圧が移動してきて, 冬型は北日本に限られた。

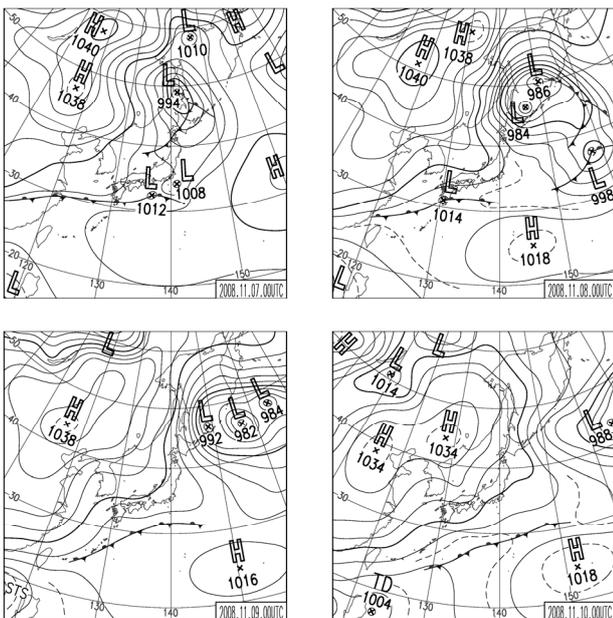


図-3.13 代表天気図 (11月7日～11月9日)

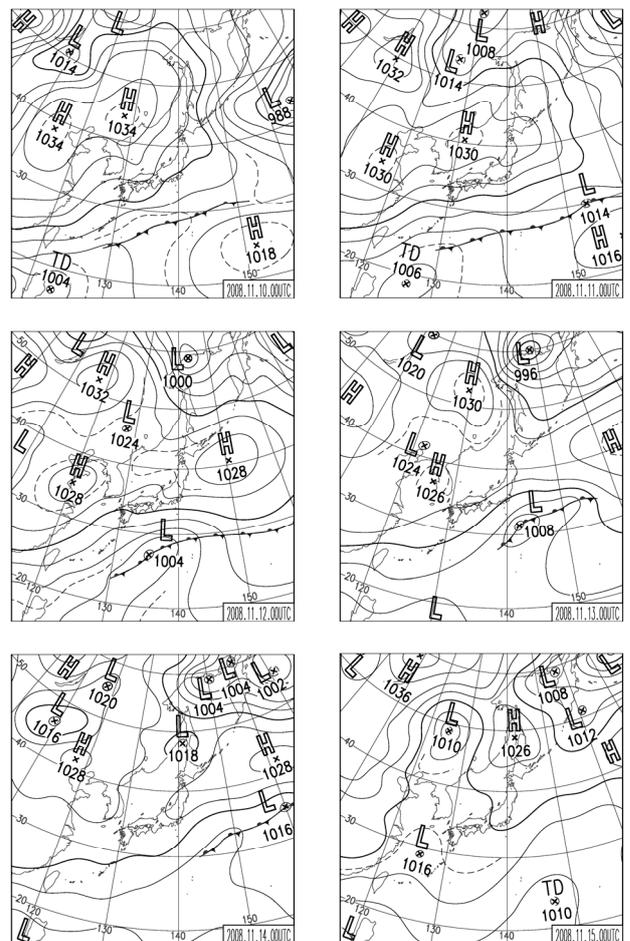
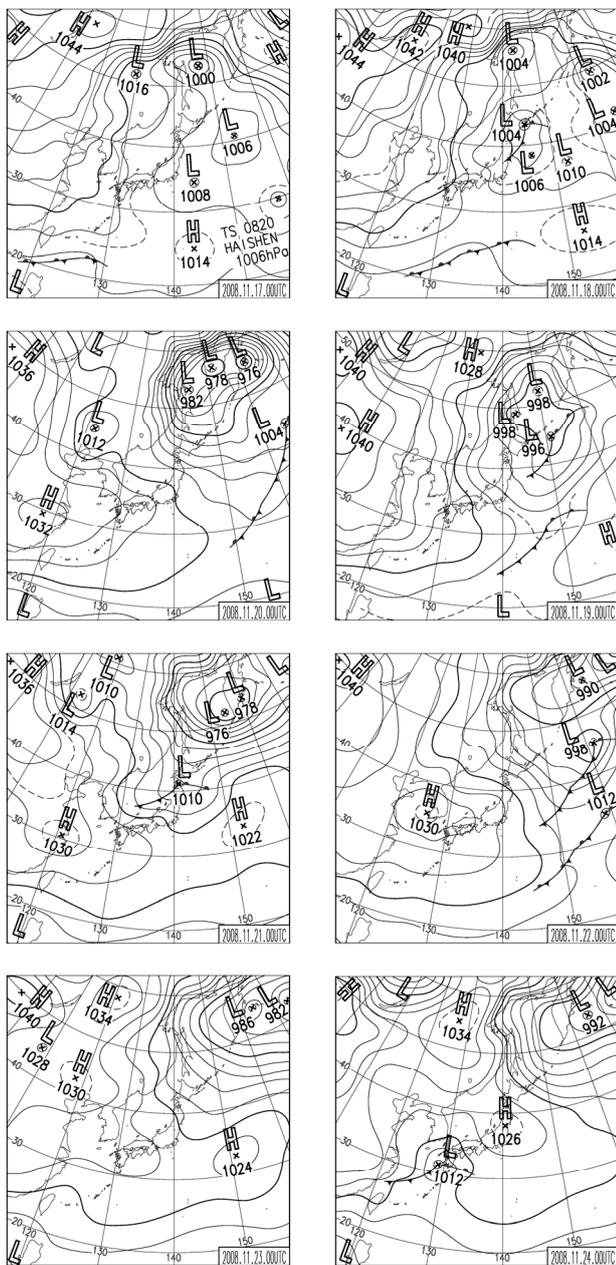


図-3.14 代表天気図 (11月10日～11月14日)

18日は、冬型の気圧配置で北陸から北九州と南西諸島で3m以上の波高となった。19日には、日本海側全域および南西諸島と関東で3m以上の波高となり、津軽海峡や若狭湾で5mの波高となった。20日は、北海道日本海側から山陰西部及び南西諸島及び北海道太平洋側と伊豆で3m以上の波高となった。21日は、北海道から山陰の日本海側と北海道東部および関東で3m以上の波高となった。22日は冬型が緩み、3m以上の波高は、北海道から北陸の日本海側及び北海道及び東北の太平洋側となり、23日には北海道北西部のみとなった。表-5.15に各地点の最大波を示す。



(17) 11月29日～12月1日(福井 6.71 m, 酒田 5.69m)

図-3.17, 4.17 に示すように、朝鮮半島にあった低気圧が、11月29日に発達しながら日本海から北海道に進み、30日にはオホーツク海に達し、1日には千島列島東方に去った。

29日は、日本海の低気圧の影響で東北南部の日本海側から九州北部まで3m以上の波高となった。30日は若狭湾以北の日本海側と北海道及び東海以北の太平洋側で3m以上の波高となり、オホーツク海沿岸や東北南部日本海側や北陸は5m以上で、6mを超える波高も観測された。1日は高波もおさまり、3m以上の波高は、北海道東部に限られた。

表-5.17 に示すように、30日に福井で6.71mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 12.0m/s (S), 仙台 12.1m/s (W), 新潟 11.5m/s (W), 金沢 15.2m/s (WSW), 大阪 10.1m/s (W), 松江 12.9m/s (W), 広島 10.3m/s (SW)であった。

(18) 12月4日～12月7日(秋田 6.12 m, 酒田 5.98m)

図-3.18, 4.18 に示すように、4日に黄海から日本海に進んできた低気圧が、前線を伴い発達しながら間宮海峡に進み、5日夜にはオホーツク海北部に達した。6日には冬型の気圧配置となったが、夜には上海付近の高気圧が移動してきて、北日本は南高北低型の気圧配置となった。5日は、日本海を進む低気圧に伴う寒冷前線の影響で、津軽海峡以南の日本海側や東シナ海沿岸と東海から四国を除く太平洋側全域で3m以上の波高となり、6日まで続いた。6日には、東北南部日本海側で6m以上の波高

となった。8日には3m以上の波高は、新潟以北の日本海側および関東以北の太平洋側となった。

表-5.18 に示すように、5日に熊本で0.80m, 石垣沖で2.24mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 14.6m/s (S), 秋田 15.6m/s (W), 仙台 11.1m/s (S), 新潟 11.2m/s (SE), 金沢 14.8m/s (SSW), 松江 15.1m/s (W), 鹿児島 12.3m/s (WSW), 那覇 15.9m/s (N)であった。

(19) 12月20日～12月23日(柴山 5.70 m, 浜田 5.36m)

図-3.19, 4.19 に示すように、12月20日は日本海上の前線が南下した。21日3時に日本海の前線上に発生した低気圧が、22日早く三陸沖に抜け、足早に北海道はるか東方沖へ去ったが、22日午後には関東東方の前線上に低気圧が発生した。22日には中国大陸から高気圧が張り出して南西諸島では北高型となり、風が強まった。

20日は、前線の通過により、東北地方日本海側から北陸で3m以上の波高となった。21日は低気圧の通過で北陸地方が3m以上の波高になった。22日は高気圧の張り出しにより北海道を除く日本海側全域と東シナ海沿岸及び南西諸島が3m以上の波高となり、また関東東方の前線および手気圧の影響で関東から東北南部の太平洋側でも3m以上の波高となった。特に山陰では波高が高く、5mを超える波高が観測された。

表-5.19 に示すように、21日に神戸で1.20mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、秋田 11.9m/s (SW), 金沢 14.5m/s (W), 長野 10.1m/s (NNW), 松江 15.9m/s (WSW), 広島 12.1m/s

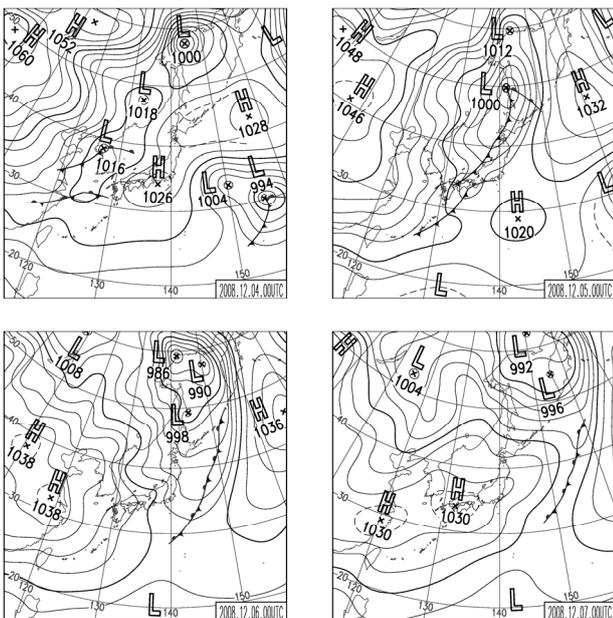


図-3.18 代表天気図 (12月4日～12月7日)

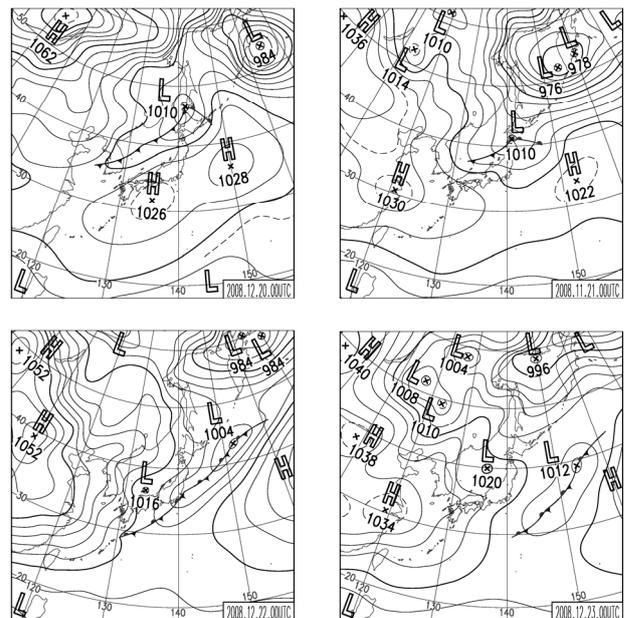


図-3.19 代表天気図 (12月20日～12月23日)

(N), 那覇 12.8m/s (N)であった。

(20) 12月25日～12月30日(深浦 8.05 m, 酒田 7.26m)

図-3.20, 4.20 に示すように, 12月24日に日本海にあった低気圧が発達しながら25日に北海道を通過し, 26日にはオホーツク海へと進んだ。また24日21時に関東東方で発生した低気圧が, 25日から26日にかけて発達しながら三陸沖から北海道沖へと進み 26日夜にはオホーツク海に進み, オホーツク海北部にあった低気圧を吸収しに猛烈に発達した。この後, 低気圧はほとんど移動せず, 勢力を維持したが28日から衰退した。この低気圧により, 26日からは強い冬型となり 28日まで続いた。一旦冬型は崩れたが, 28日21時に東シナ海に低気圧が発生し, 29日から30日にかけて本州南岸を通過し, 30日には冬型の気圧配置となった。

25日の夜, 冬型の気圧配置により日本海全域と九州および南西諸島で3m以上の波高となった。26日には冬型の強まりで, 九州北部を除き日本沿岸全域で3m以上の波高になった。特に東北地方日本海側および北陸で6m台の波高となった。27日と28日は, 西日本では冬型が

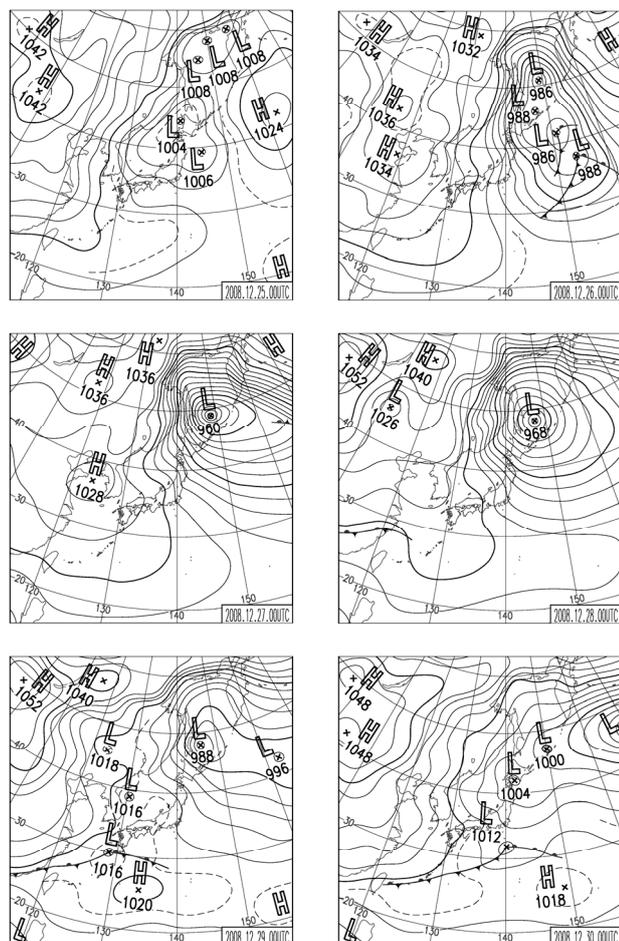


図-3.20 代表天気図 (12月25日～12月30日)

ゆるんだが, 北日本では依然として季節風が強く, 3m以上の波高は, 山陰西部以北の日本海側と東海以北の太平洋側と北海道沿岸となったが, 東北や北海道の日本海側では7m台の波高となり8mを超える波高も観測された。29日は北日本の冬型も崩れ, 午前には北陸や東北地方及び北海道で3m以上の波高となったが, 夜には3m以上の波高の地域はなくなった。30日は冬型に戻り, 本州日本海側と関東で3m以上の波高となった。

表-5.20 に示すように, 26日に石狩新港で5.26m, 秋田で6.41m, 金沢で6.44m, 紋別(南)で5.28m, 28日に留萌で6.21m, 深浦で8.05mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌 14.8m/s (NW), 帯広 11.8m/s (WNW), 秋田 16.8m/s (W), 仙台 15.7m/s (WNW), 新潟 12.2m/s (NW), 金沢 16.9m/s (W), 東京 11.1m/s (NW), 松江 13.2m/s (WNW), 広島 11.2m/s (WNW), 鹿児島 10.7m/s (WNW), 那覇 11.1m/s (N)であった。

3.2 代表的気象擾乱時の沿岸波浪分布

前節 3.1 で抽出した20個の気象擾乱のうち, 全国的な規模で高波をもたらした代表的な5個の気象擾乱(表-4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 に全国沿岸の最大有義波の分布および低気圧経路を示す。日本地図の左右に配した棒グラフの高さによって, 擾乱期間内に観測された各地点の最大有義波高, 周期および起時を示している。

図-6.1～6.5 は, 全国を, 8海域に区分し, 各擾乱時における有義波の時間変化を示したものである。なお, 時間変化図は, 後述の表-6 に示す高波基準以上の波高が観測された地点に関して作成した。

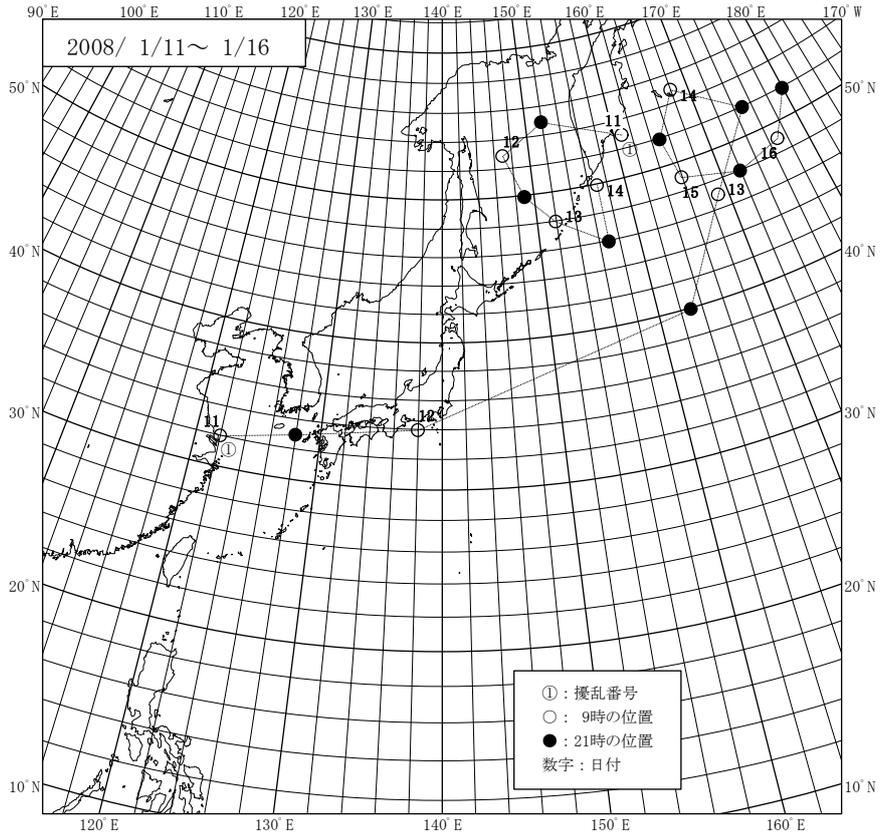


図-4.1 低気圧経路図 [気象擾乱(1)]

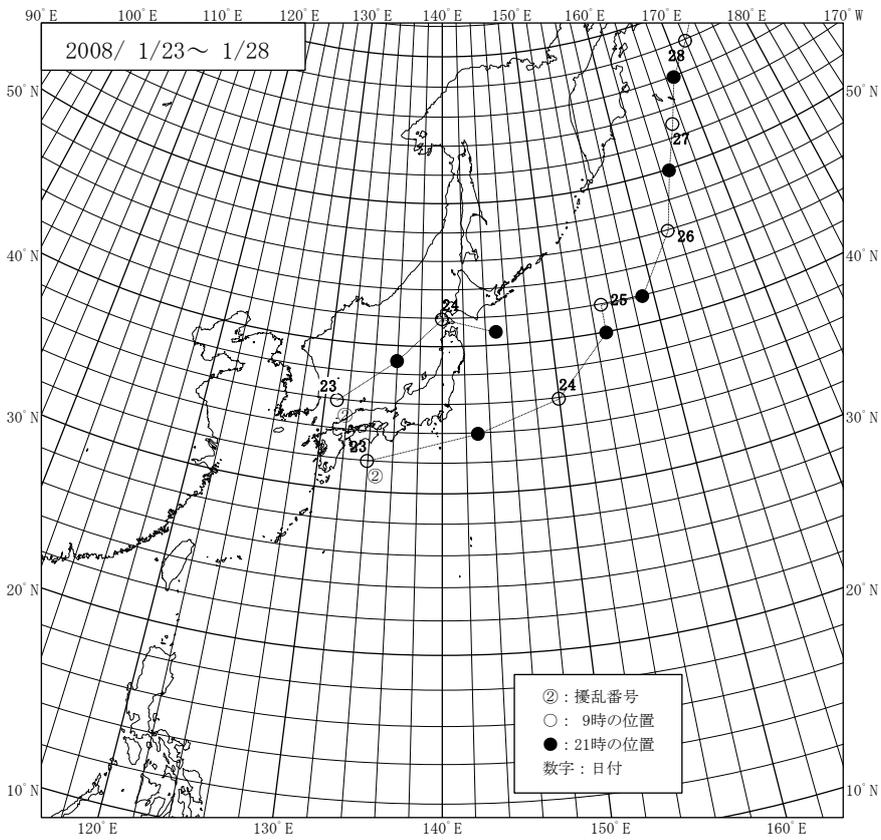


図-4.2 低気圧経路図 [気象擾乱(2)]

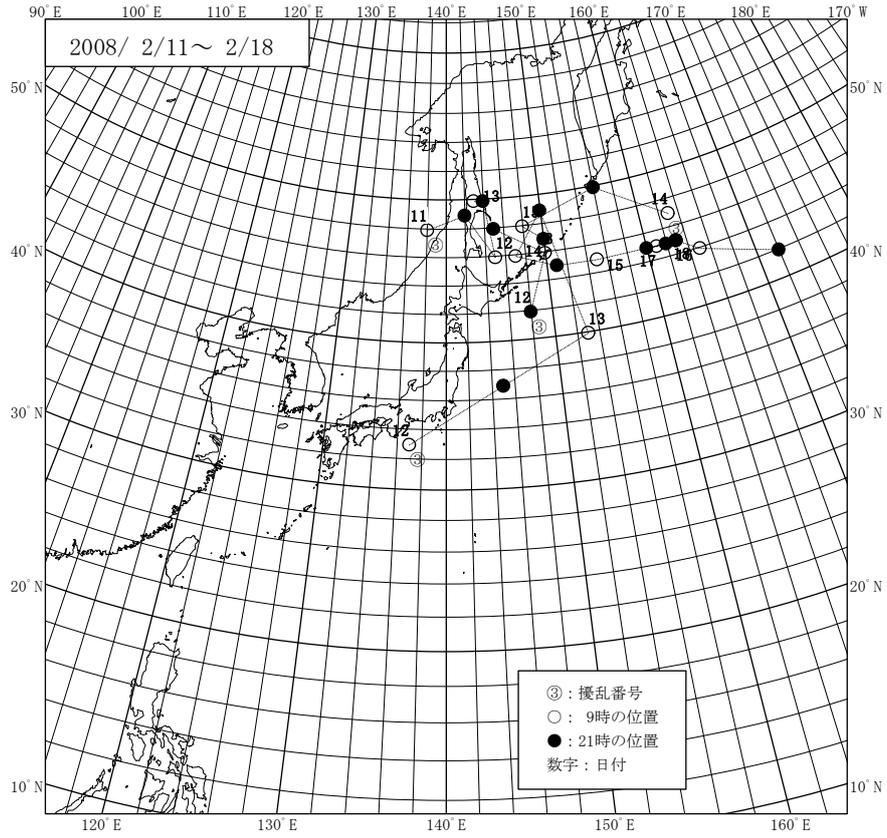


図-4.3 低気圧経路図 [気象擾乱(3)]

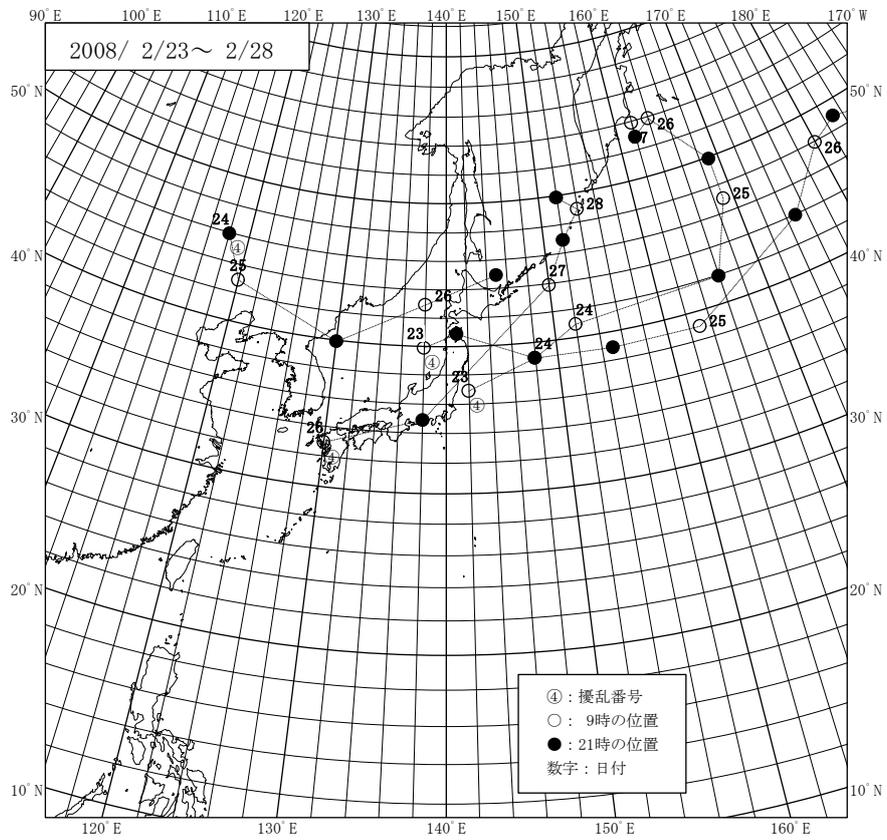


図-4.4 低気圧経路図 [気象擾乱(4)]

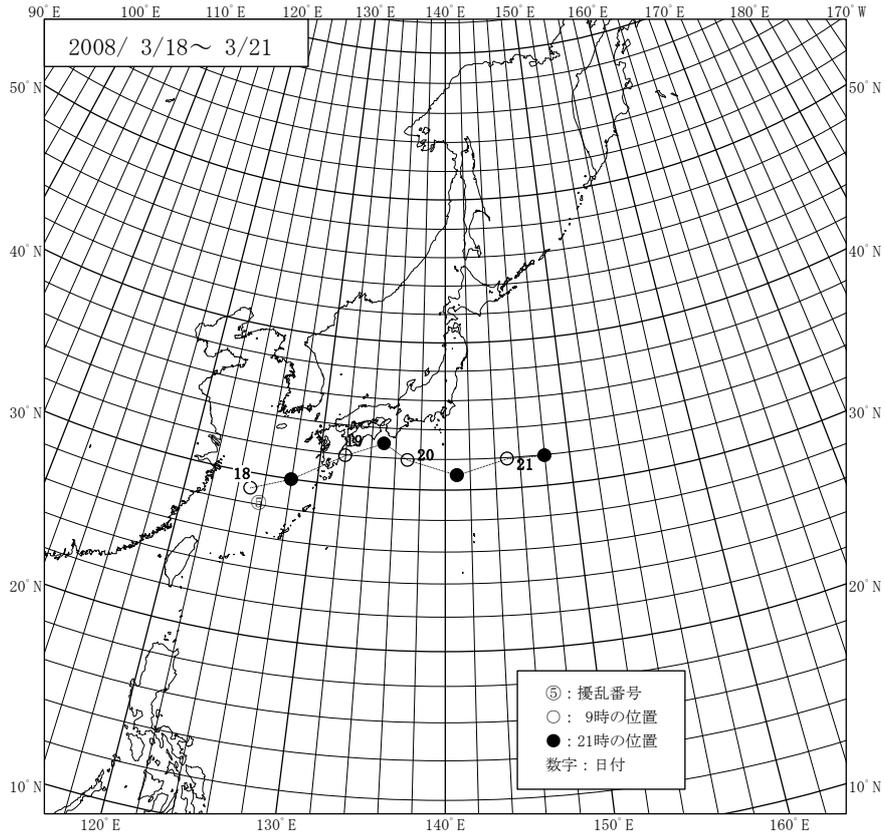


図-4.5 低気圧経路図 [気象擾乱(5)]

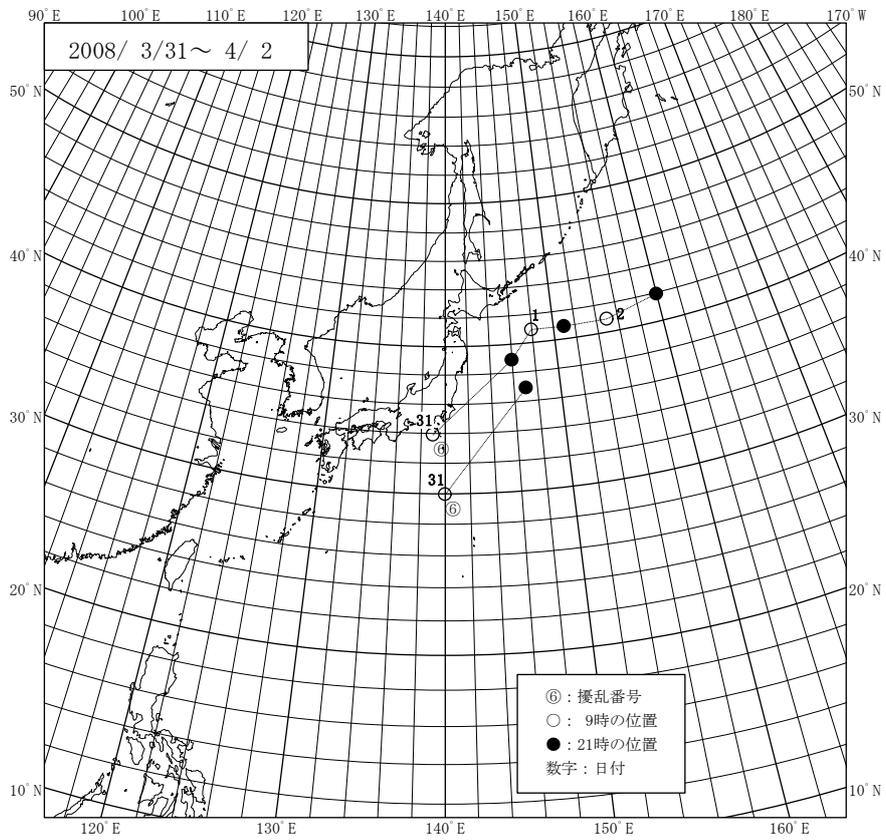


図-4.6 低気圧経路図 [気象擾乱(6)]

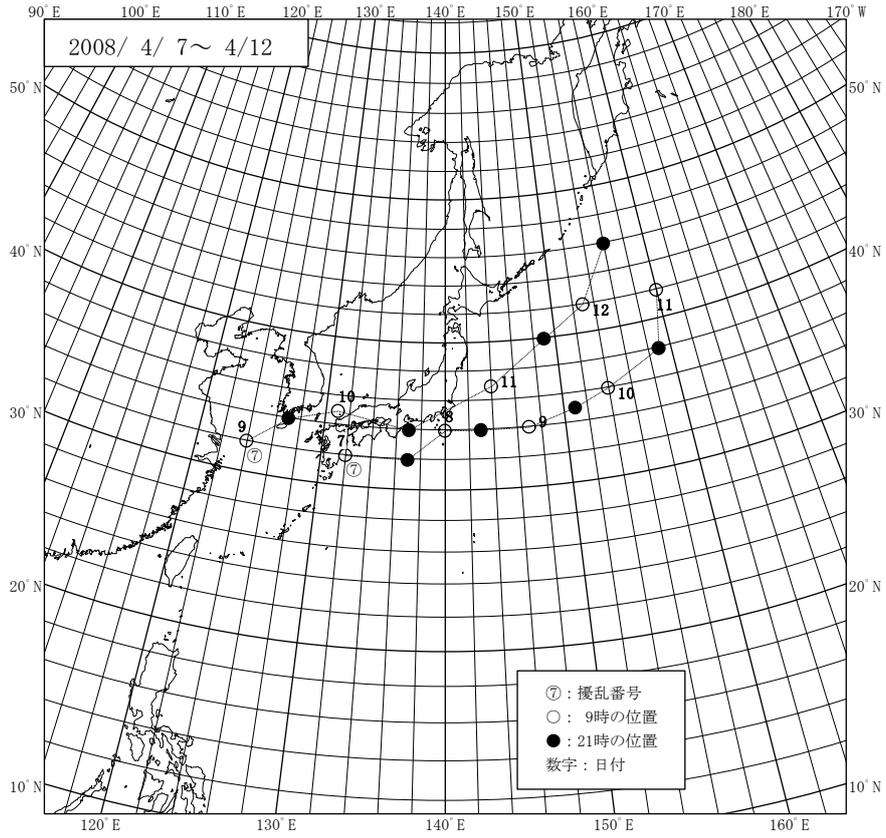


図-4.7 低気圧経路図 [気象擾乱(7)]

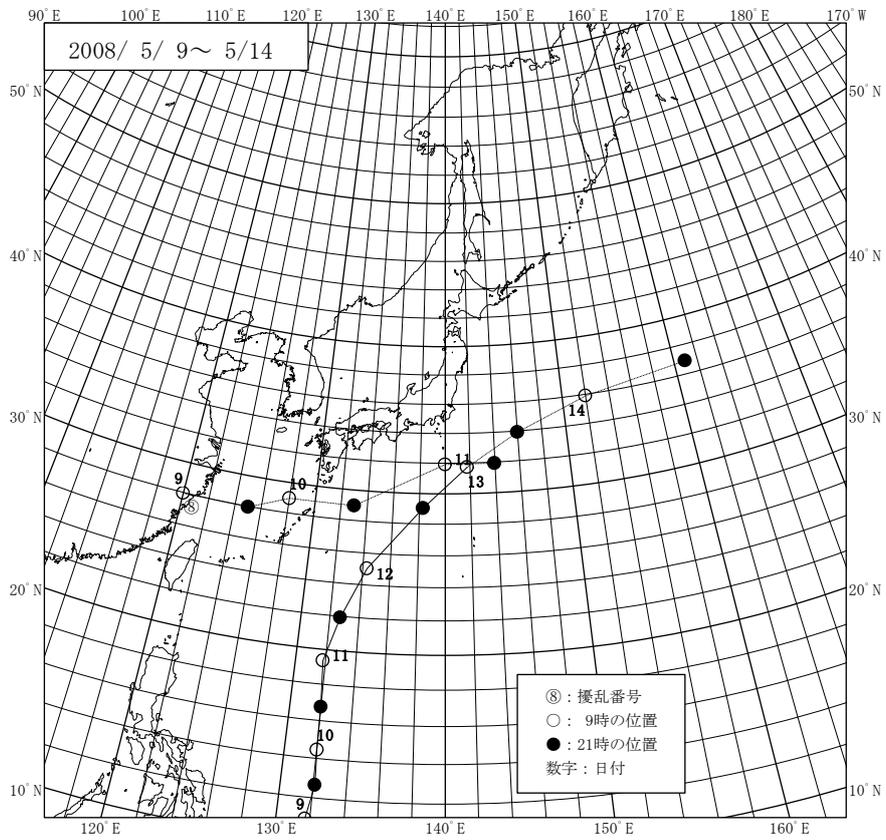


図-4.8 低気圧経路図 [気象擾乱(8)]

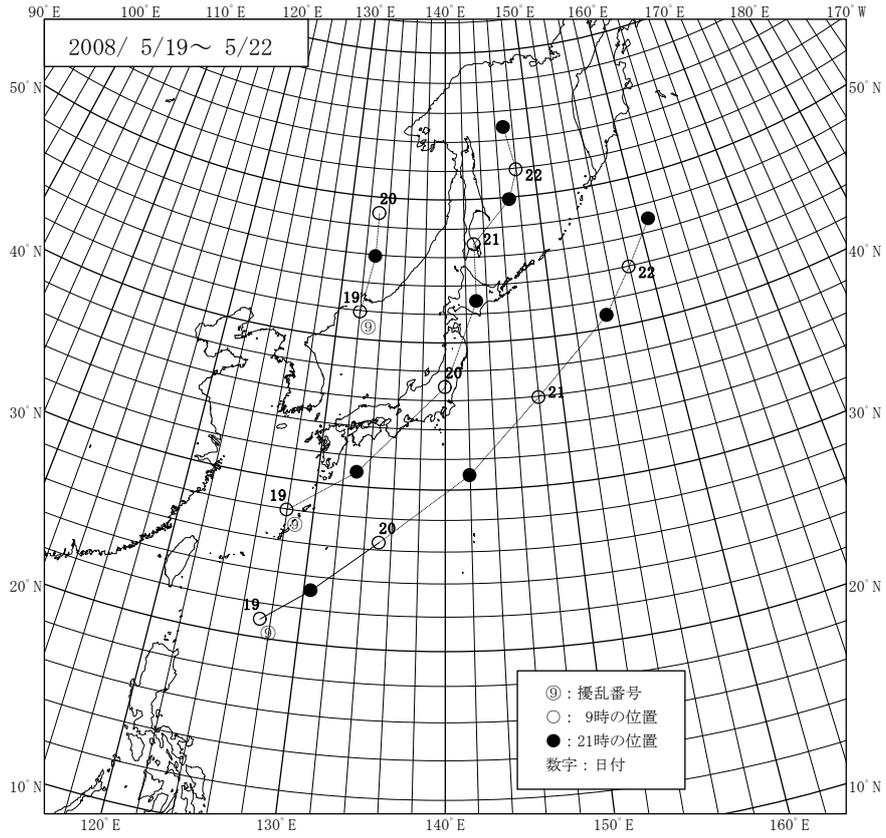


図-4.9 低気圧経路図 [気象擾乱(9)]

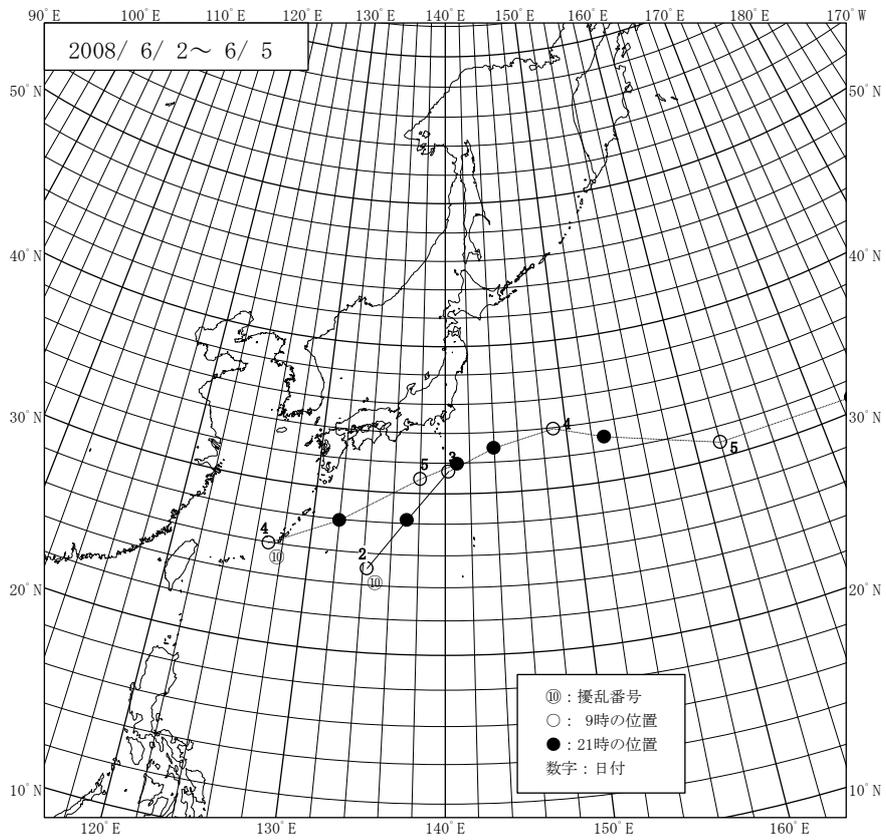


図-4.10 低気圧経路図 [気象擾乱(10)]

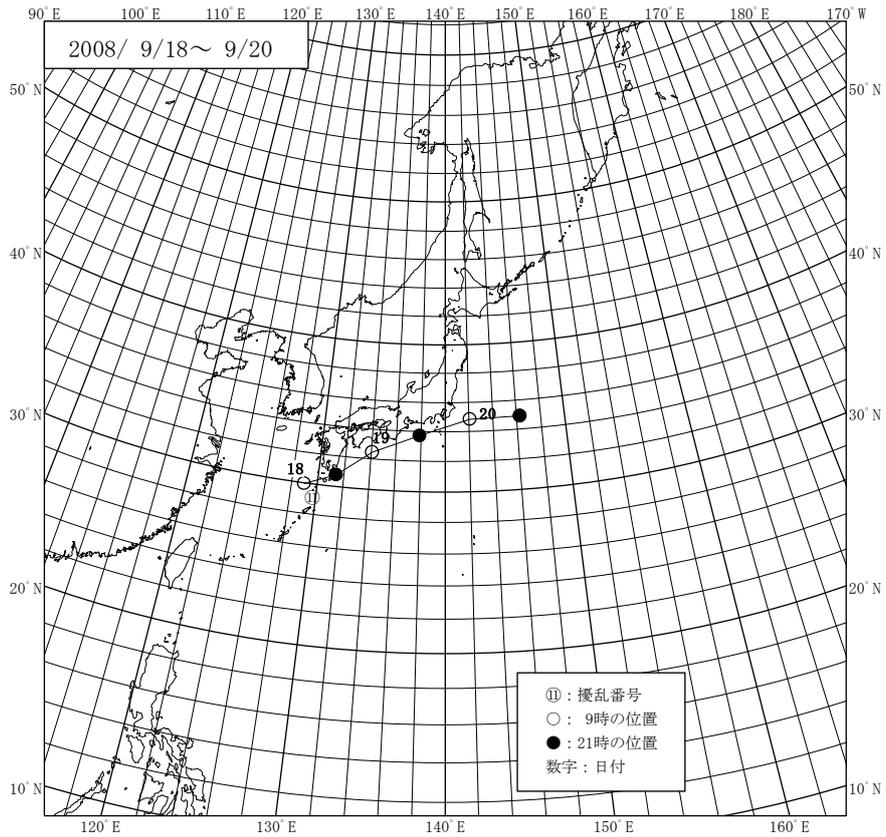


図-4.11 低気圧経路図 [気象擾乱(11)]

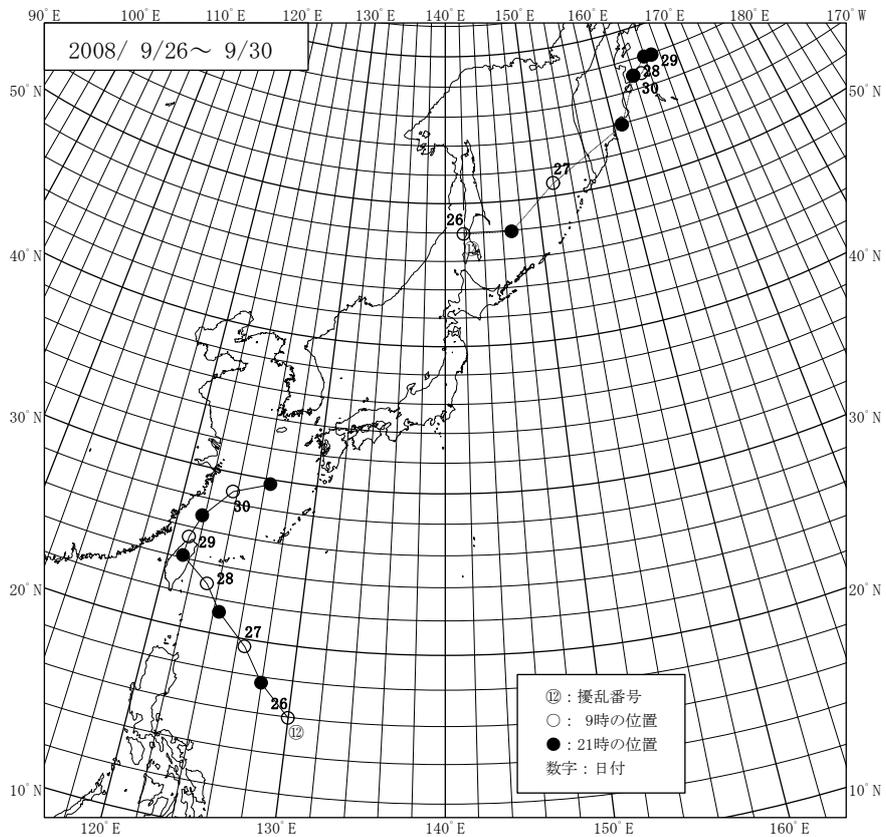


図-4.12 低気圧経路図 [気象擾乱(12)]

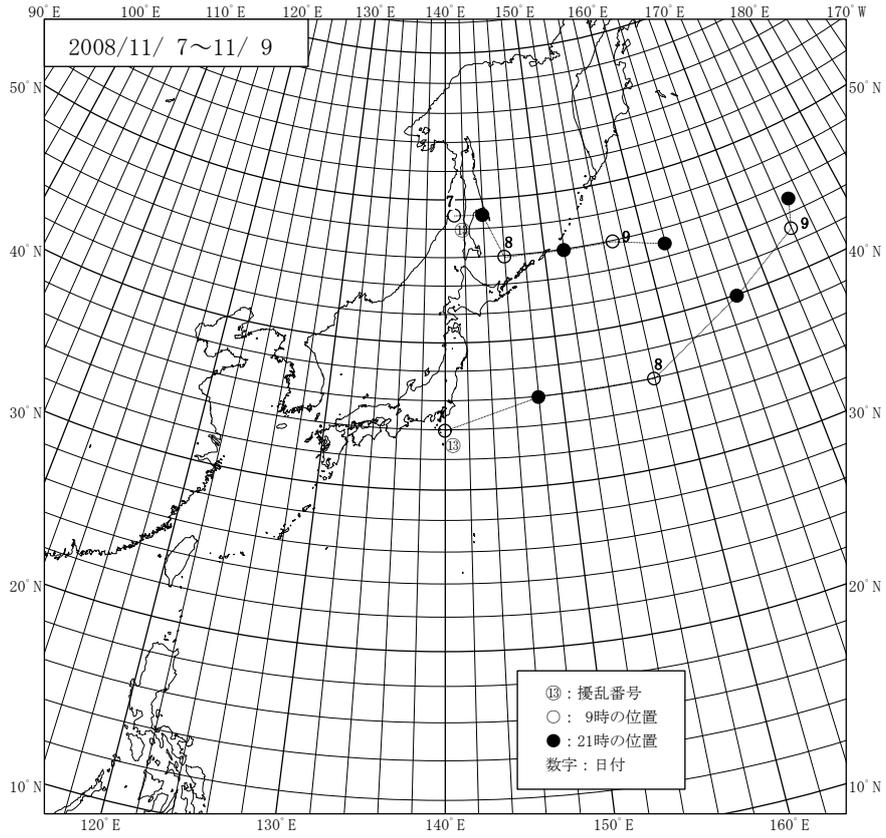


図-4.13 低気圧経路図 [気象擾乱(13)]

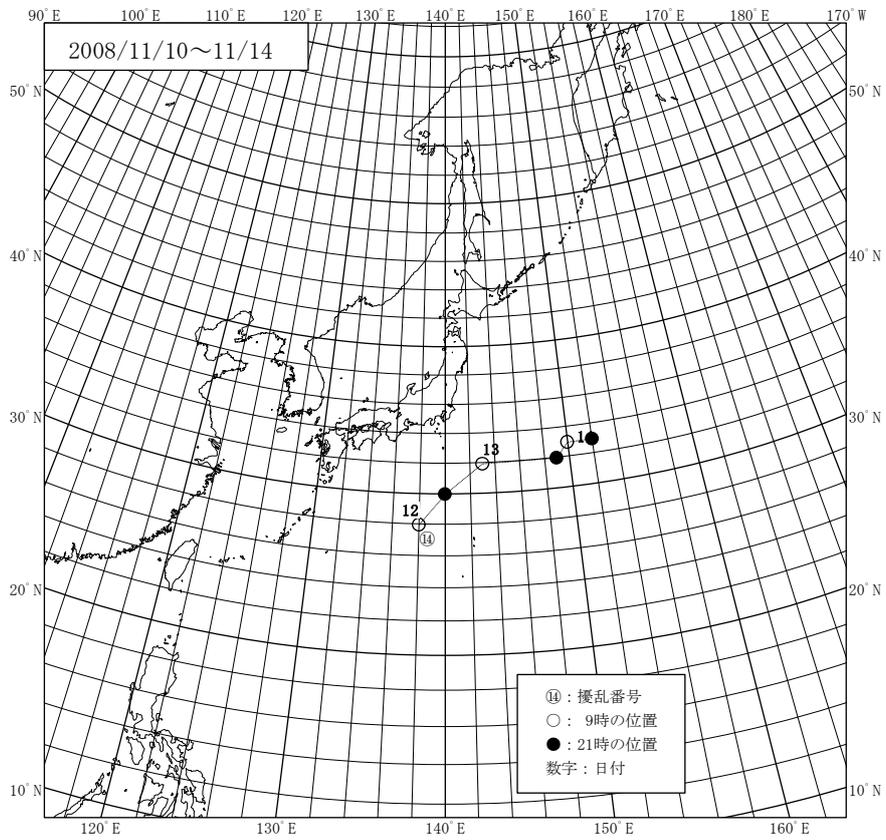


図-4.14 低気圧経路図 [気象擾乱(14)]

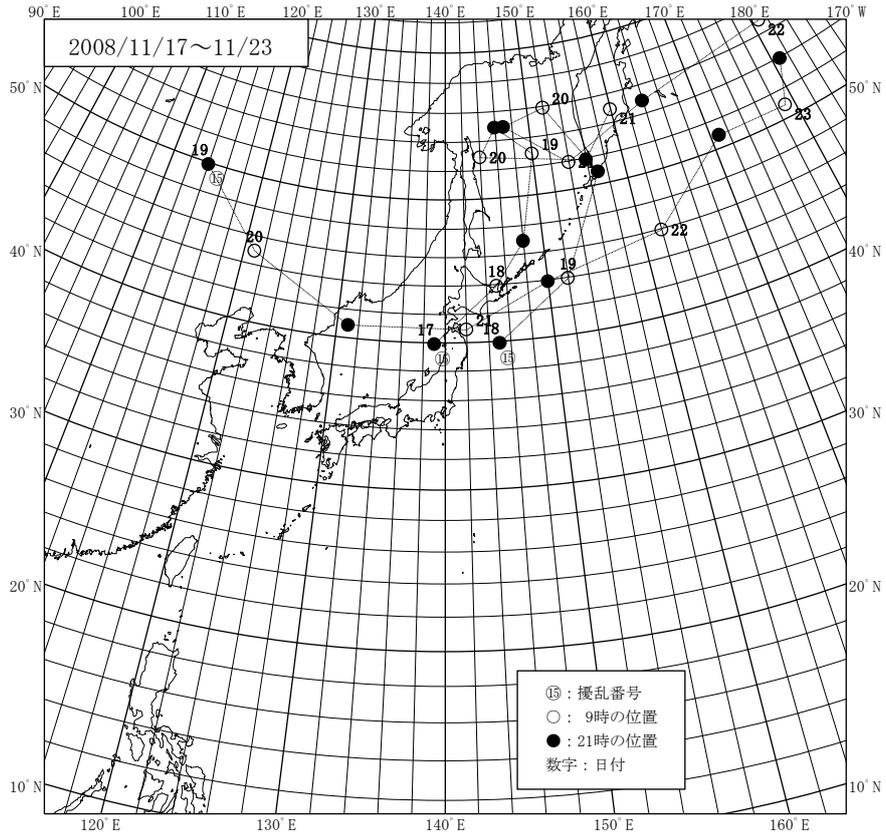


図-4.15 低気圧経路図 [気象擾乱(15)]

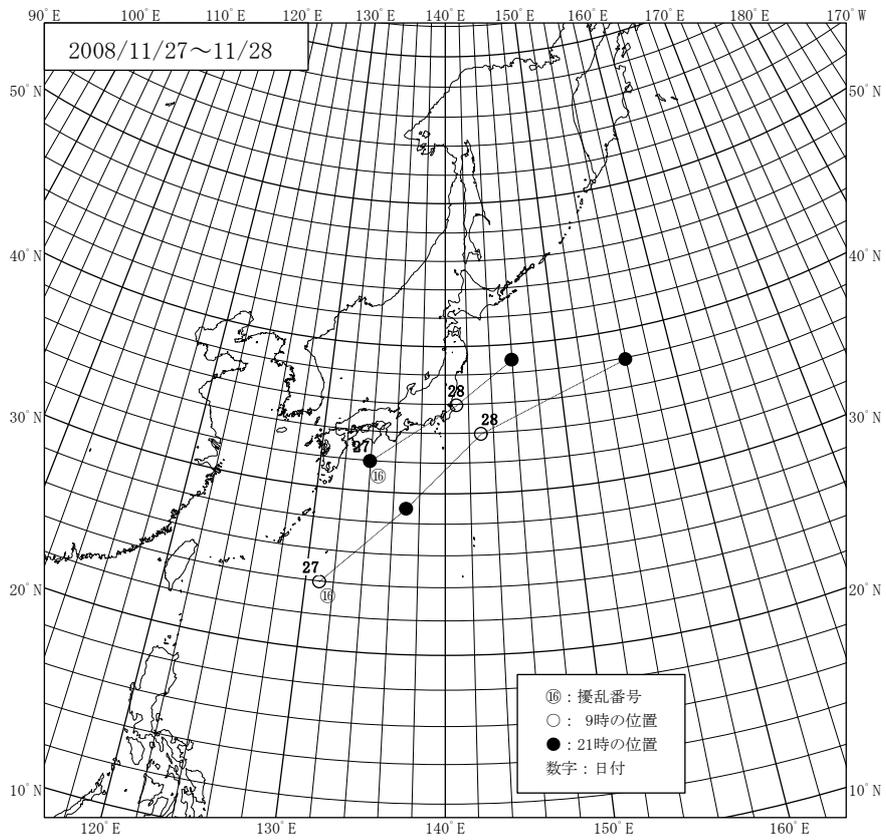


図-4.16 低気圧経路図 [気象擾乱(16)]

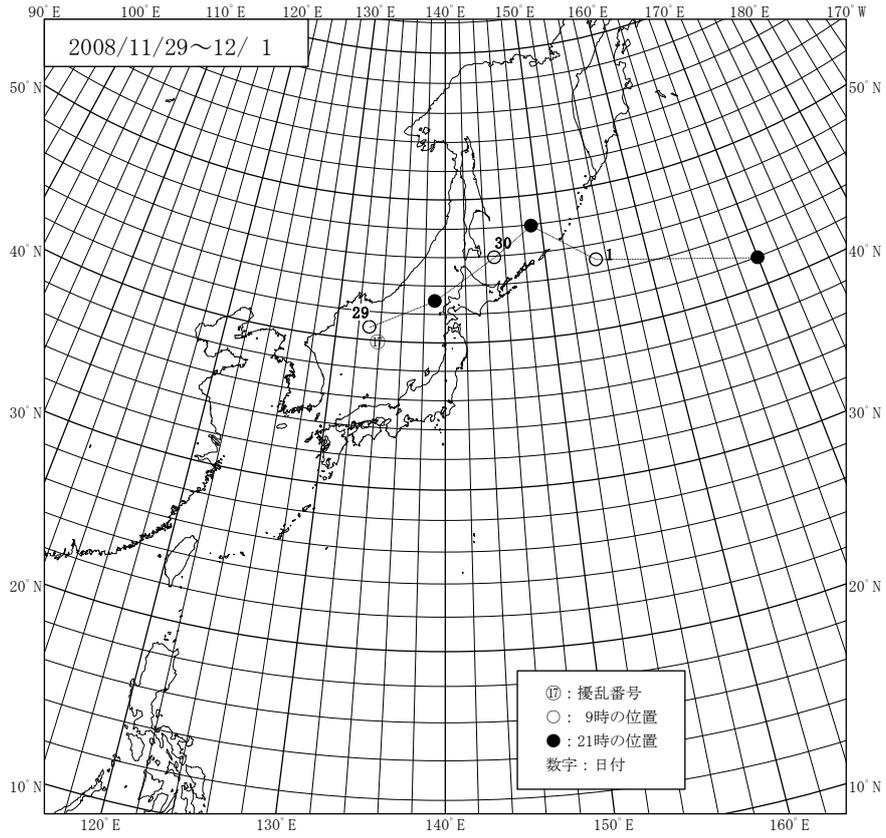


図-4.17 低気圧経路図 [気象擾乱(17)]

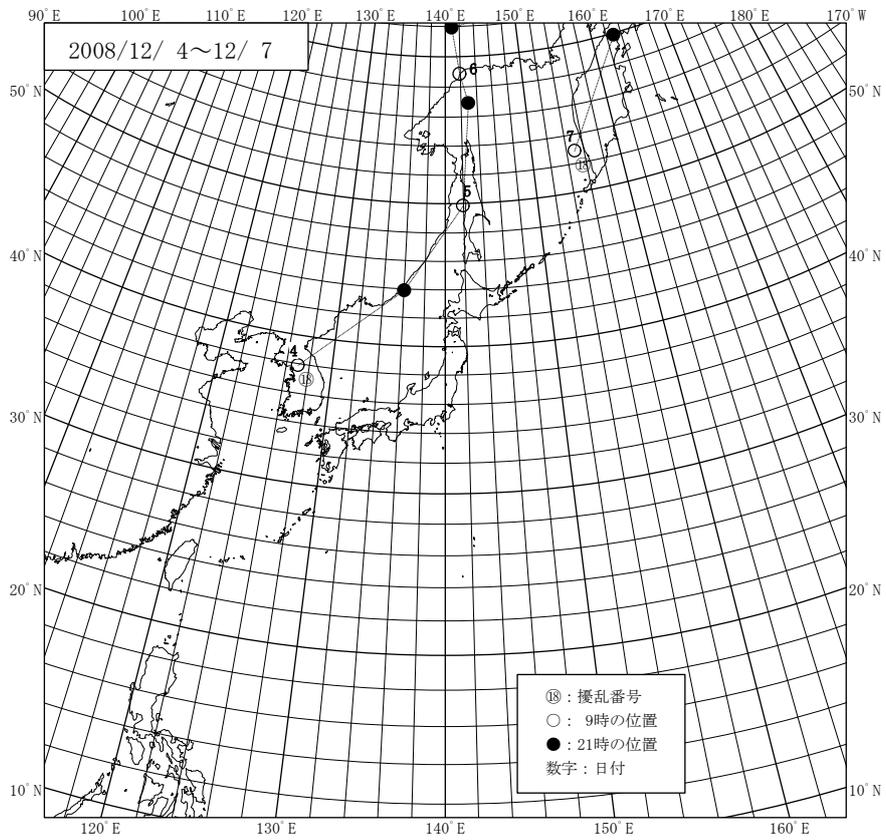


図-4.18 低気圧経路図 [気象擾乱(18)]

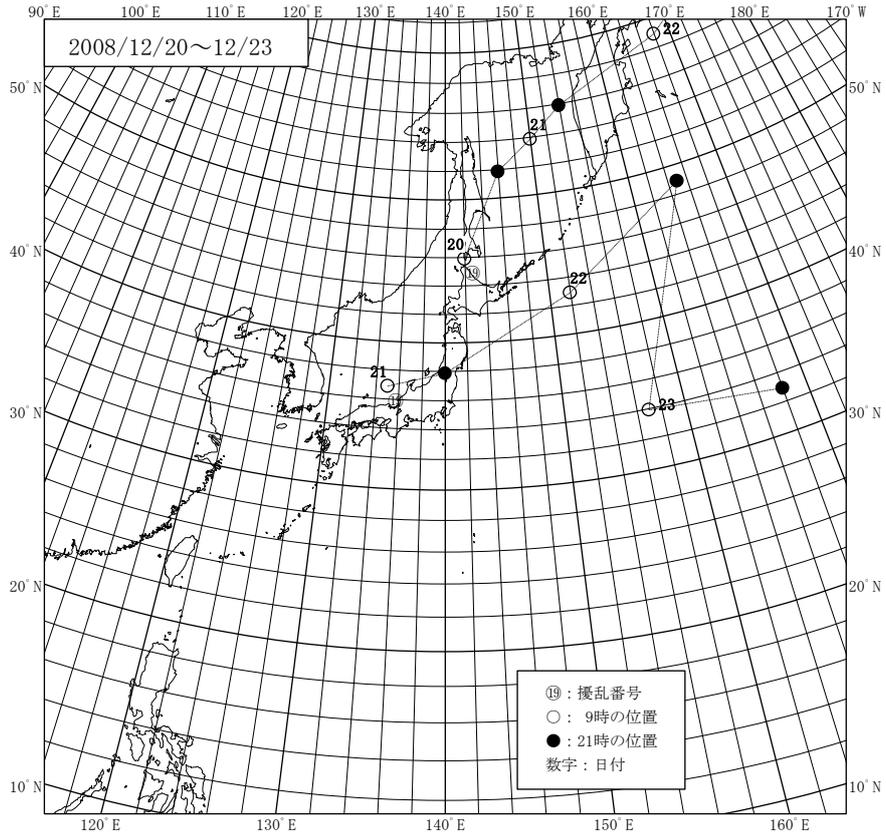


図-4.19 低気圧経路図 [気象擾乱(19)]

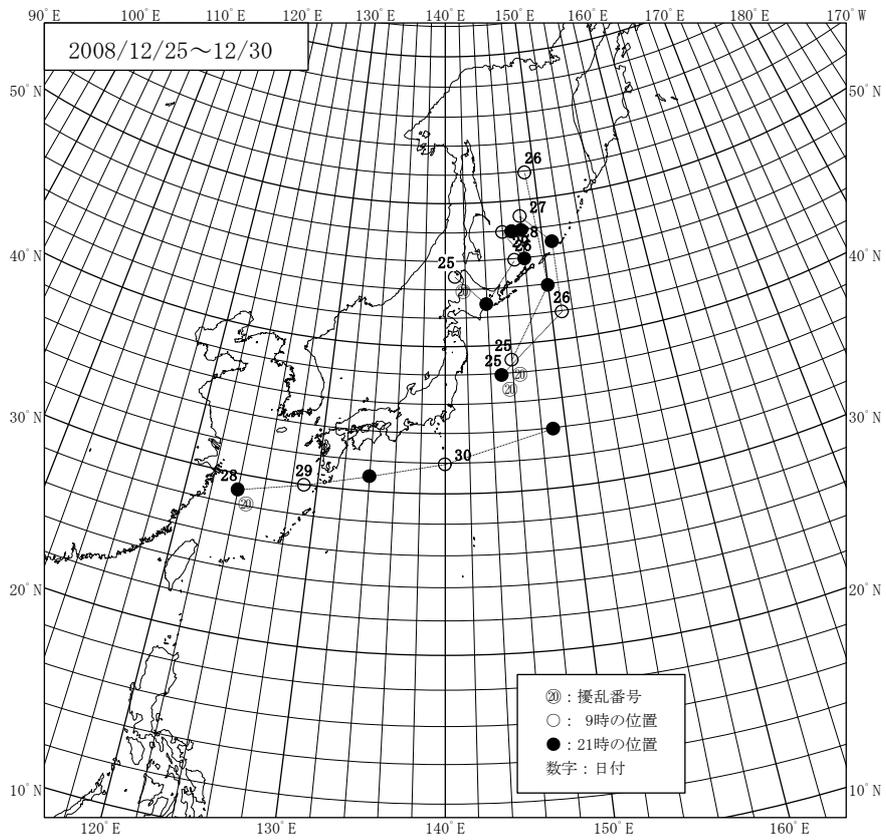


図-4.20 低気圧経路図 [気象擾乱(20)]

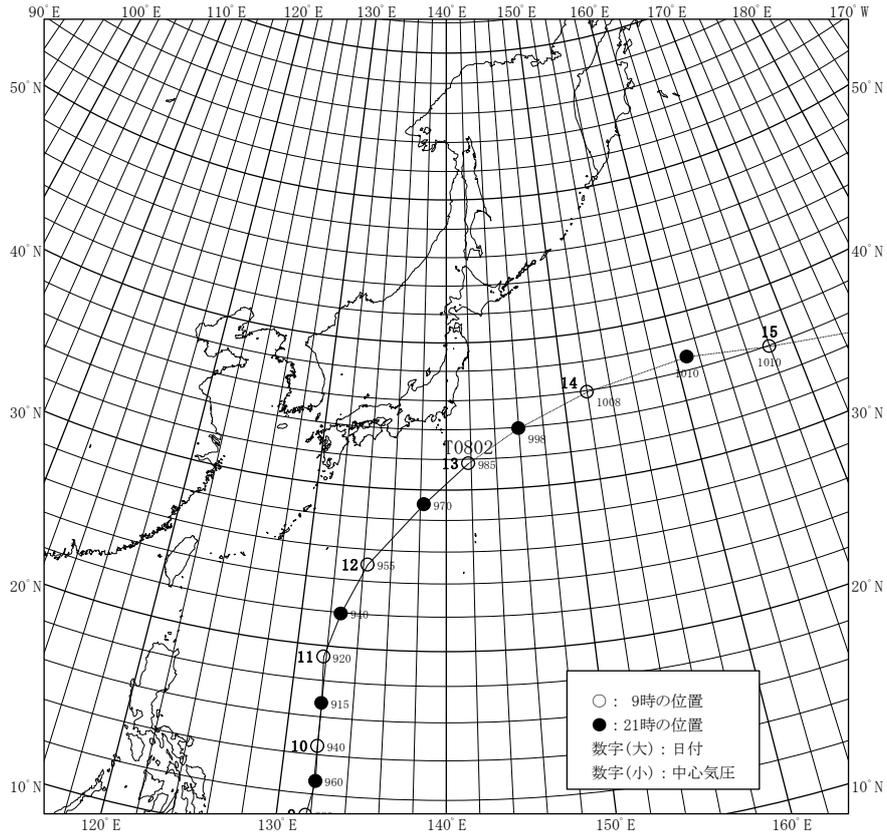


図-4.21 台風経路図 [台風0802号(5月7日～5月17日)]

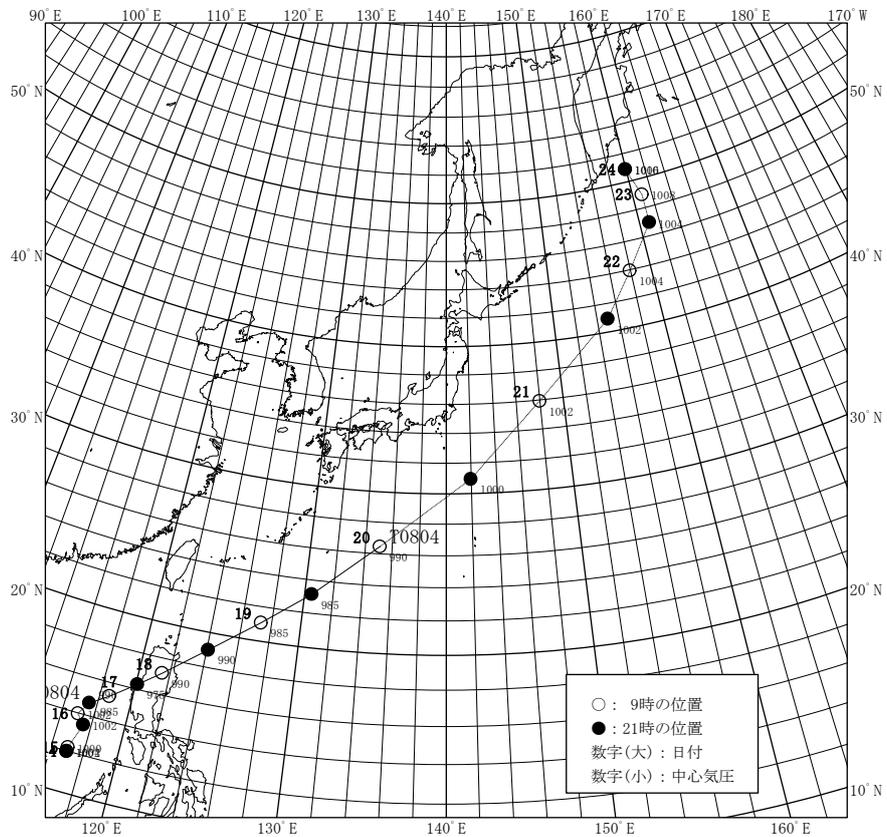


図-4.22 台風経路図 [台風0804号(5月14日～5月24日)]

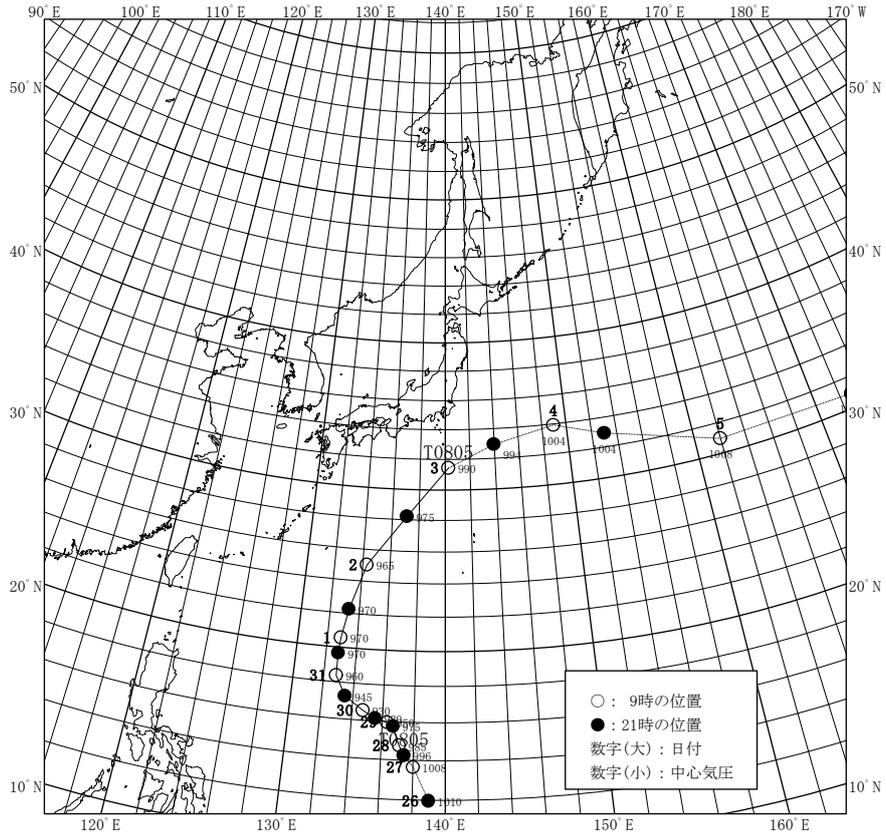


図-4.23 台風経路図 [台風 0805 号(5月 26 日～6月 6 日)]

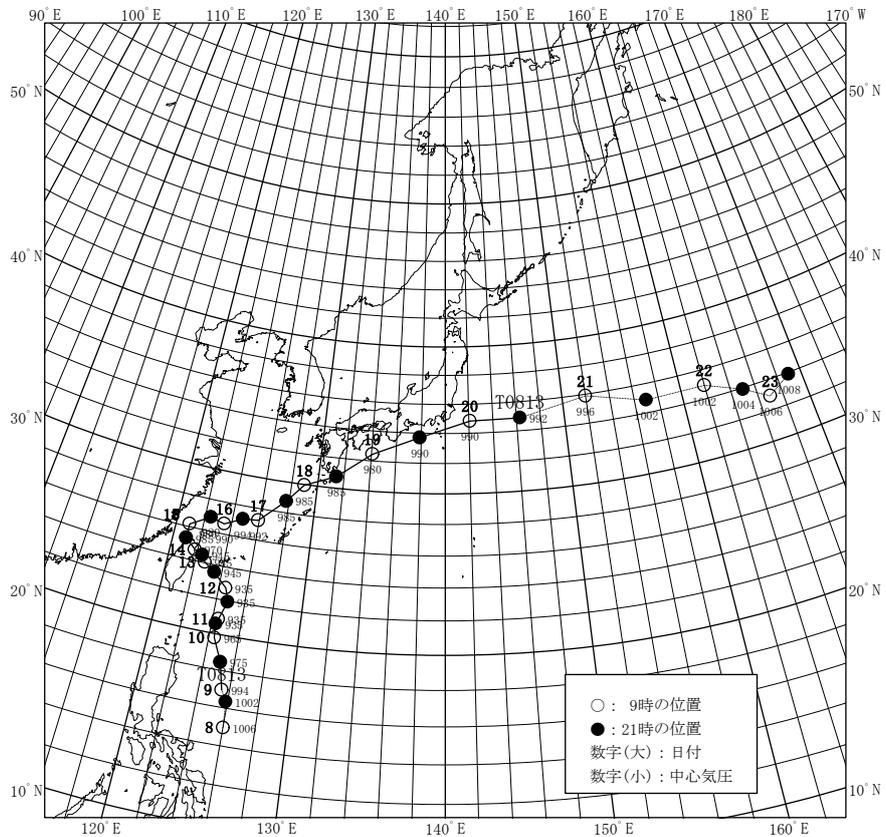


図-4.24 台風経路図 [台風 0813 号(9月 13 日～9月 23 日)]

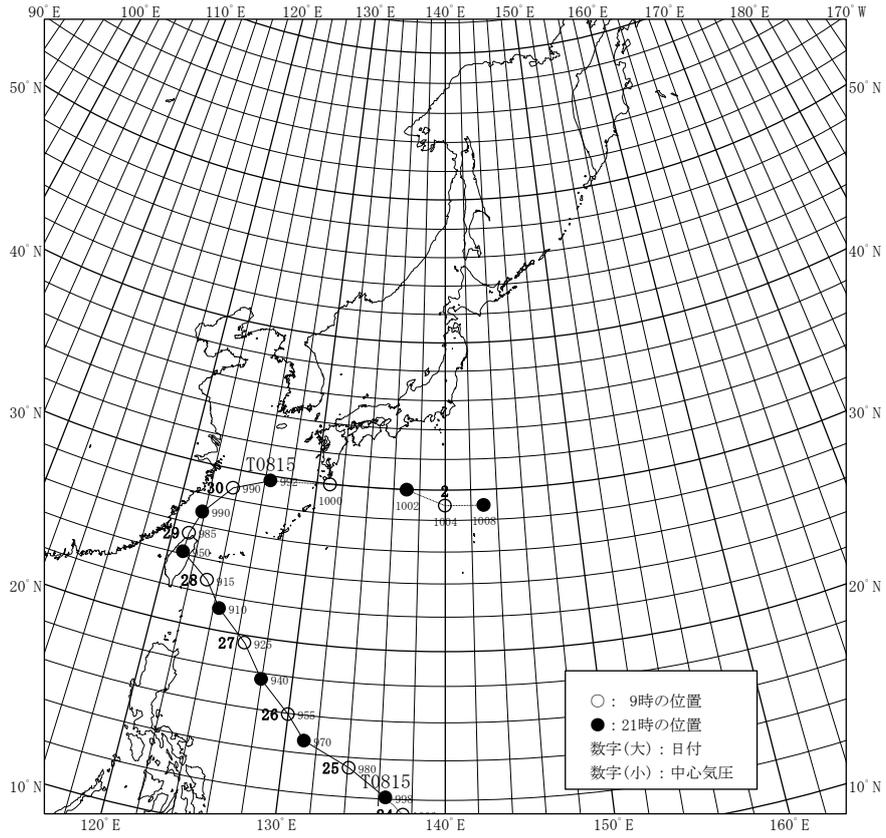


図-4.25 台風経路図 [台風 0815 号(9月 24 日～10 月 2 日)]

表-5.1 顕著気象じょう乱時における最大波（1月11日～1月16日）

観測地点名	期間 項目	〇8年 1月11日～〇8年 1月16日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌		4.38m	8.3s	8.29m	8.0s	1月12日 6時20分
石狩新港		3.67	7.8	5.43	8.1	1月12日 8時40分
瀬棚		4.22	8.4	6.33	7.8	1月13日 5時20分
青森		0.89	4.1	1.67	4.5	1月13日 9時 0分
深浦		5.09	9.3	7.98	8.7	1月13日 12時 0分
※ 秋田		—	—	—	—	—
酒田		5.92	10.0	8.88	8.5	1月13日 12時40分
※ 新潟沖		4.11	9.0	6.29	8.2	1月13日 12時
直江津		4.30	8.9	6.95	9.0	1月13日 15時20分
※ 富山		2.36	6.2	4.60	5.5	1月16日 10時
※ 伏木富山		2.52	6.6	4.15	6.6	1月12日 14時
輪島		4.32	11.1	7.27	10.6	1月13日 20時 0分
金沢		4.47	10.2	6.89	10.1	1月13日 18時 0分
福井		3.37	9.0	4.70	8.6	1月13日 17時20分
敦賀		0.99	4.9	1.51	3.6	1月13日 15時 0分
柴山		4.40	8.4	6.83	8.3	1月12日 12時40分
※ 柴山(港内)		1.47	8.1	2.42	6.8	1月12日 12時
鳥取		4.31	8.9	6.10	8.3	1月12日 11時 0分
※ 境港		1.85	7.4	2.86	8.0	1月12日 10時
※ 浜田		4.26	9.0	7.78	9.6	1月12日 12時
藍島		2.04	7.2	3.63	8.0	1月12日 4時40分
玄界灘		4.86	9.1	7.92	10.3	1月12日 16時20分
伊王島		1.24	6.4	2.23	6.3	1月12日 5時40分
※ 熊本		0.34	3.6	0.60	3.7	1月16日 4時
名瀬		3.42	7.8	5.16	7.4	1月16日 22時40分
那覇		3.56	8.2	5.62	8.7	1月16日 11時20分
紋別(南)		3.75	7.9	5.53	8.7	1月13日 23時 0分
釧路		1.61	4.7	2.87	4.9	1月12日 11時40分
十勝		0.74	2.8	1.28	3.3	1月13日 22時40分
苫小牧		0.66	4.1	1.13	3.9	1月15日 16時20分
むつ小川原		1.06	4.9	1.83	4.6	1月13日 11時 0分
八戸		1.39	4.9	2.19	4.9	1月13日 11時 0分
久慈		1.67	5.7	2.60	5.5	1月12日 7時40分
宮古		1.54	7.0	2.55	6.8	1月13日 17時 0分
釜石		0.98	6.3	1.44	6.7	1月14日 12時20分
石巻		0.83	3.1	1.59	3.2	1月13日 9時40分
仙台新港		0.75	9.0	1.12	11.8	1月11日 16時 0分
相馬		1.26	5.3	2.26	4.7	1月12日 6時40分
小名浜		1.44	6.7	2.49	7.4	1月12日 17時 0分
※ 常陸那珂		3.68	6.3	5.54	6.1	1月12日 12時
鹿島	*	3.61	7.9	—	—	1月12日 14時40分
第二海堡		1.09	4.0	1.63	3.7	1月12日 16時 0分
※ アシカ島		0.88	4.1	1.42	3.8	1月11日 20時
波浮		2.25	5.9	4.44	5.5	1月14日 1時 0分
下田		1.43	6.7	2.29	5.8	1月12日 18時40分
清水		1.38	4.9	2.13	4.9	1月12日 14時20分
御前崎		1.85	6.0	2.80	4.7	1月12日 18時40分
伊勢湾		0.81	3.3	1.44	3.2	1月13日 15時 0分
潮岬		2.37	6.4	3.83	6.7	1月12日 9時40分
※ 神戸		0.52	3.1	0.90	3.1	1月16日 14時
※ 小松島		—	—	—	—	—
室津		1.83	6.5	2.75	5.8	1月12日 11時20分
高知		1.26	7.2	1.98	7.0	1月12日 14時40分
上川口		0.97	5.8	1.61	6.2	1月11日 18時 0分
荻田		0.78	3.5	1.46	3.7	1月12日 14時20分
細島		1.77	5.9	3.64	4.9	1月12日 16時20分
※ 志布志湾		0.90	5.3	1.35	4.6	1月12日 8時
※ 鹿児島		0.56	3.3	0.90	3.1	1月12日 2時
中城湾		1.76	6.6	2.62	7.0	1月11日 1時20分
※ 平良沖		—	—	—	—	—
石垣沖		1.43	6.8	2.06	8.7	1月16日 10時40分
岩手県南部沖		2.29	5.6	3.51	5.5	1月13日 19時 0分
宮城県中部沖	*	2.48	5.2	4.05	5.3	1月13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-5.2 顕著気象じょう乱時における最大波（1月23日～1月28日）

観測地点名	期間 項目	〇八年 1月23日～〇八年 1月28日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌		3.00m	7.4s	5.56m	7.3s	1月25日 0時20分
石狩新港		3.01	8.4	5.51	8.5	1月25日 3時 0分
瀬棚		4.55	9.2	7.27	8.8	1月24日21時20分
青森		1.50	4.9	2.38	5.4	1月25日 6時 0分
深浦		7.27	11.4	10.31	12.2	1月24日17時20分
※秋田		—	—	—	—	—
酒田		7.38	10.9	12.28	10.4	1月24日11時40分
※新潟沖	*	5.41	10.7	9.93	11.0	1月24日20時
直江津		6.20	9.9	9.69	8.7	1月24日 9時40分
※富山		3.59	12.2	6.09	12.0	1月25日 2時
※伏木富山		1.65	11.4	2.33	11.2	1月25日18時
輪島		6.80	9.5	—	—	1月24日 7時 0分
金沢		6.20	10.5	8.89	10.7	1月24日12時 0分
福井		5.95	10.8	10.65	9.7	1月24日12時20分
敦賀		1.45	5.6	2.31	7.4	1月24日 9時40分
柴山		5.28	10.8	7.74	12.1	1月24日21時40分
※柴山(港内)		1.50	9.3	2.48	9.0	1月25日 8時
鳥取		5.04	11.0	7.17	10.1	1月24日22時20分
※境港		0.90	9.1	1.40	12.3	1月25日22時
※浜田		4.24	8.5	7.39	7.8	1月24日 8時
藍島		2.42	6.9	3.66	7.4	1月24日 7時 0分
玄界灘		2.82	7.1	4.24	7.5	1月24日 8時 0分
伊王島		1.77	5.2	2.85	5.6	1月24日 2時20分
※熊本		0.61	3.9	1.00	3.8	1月24日 4時
名瀬		3.88	8.1	7.19	8.9	1月24日12時20分
那覇		3.03	8.2	7.38	8.4	1月24日21時40分
紋別(南)		2.28	10.6	3.37	9.5	1月26日10時20分
釧路		2.86	8.8	4.08	8.3	1月24日21時20分
十勝		2.80	7.4	4.67	7.4	1月24日18時 0分
苫小牧		2.98	7.3	4.51	7.1	1月24日10時20分
むつ小川原		3.82	8.8	6.66	8.3	1月25日 6時40分
八戸		3.38	13.7	5.00	12.4	1月26日16時20分
久慈		4.48	10.0	7.60	9.6	1月25日11時 0分
宮古		2.46	9.0	3.70	8.9	1月25日 9時40分
釜石		2.79	11.6	4.89	10.9	1月25日16時20分
石巻		1.30	4.0	2.11	3.9	1月24日18時20分
仙台新港		1.10	13.4	1.63	13.9	1月26日 6時40分
相馬		2.75	13.6	5.36	14.1	1月26日18時40分
小名浜		2.60	12.7	4.55	12.6	1月26日 8時40分
※常陸那珂		3.52	13.4	5.84	13.0	1月27日 2時
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡		0.95	4.1	1.69	4.7	1月24日15時 0分
※アシカ島		0.87	6.7	1.62	7.0	1月24日14時
波浮		3.10	7.7	5.16	7.7	1月24日10時 0分
下田		1.44	6.1	2.52	8.9	1月24日 9時20分
清水		0.63	4.4	1.15	4.0	1月23日 8時20分
御前崎		1.68	5.0	2.72	4.5	1月23日 9時40分
伊勢湾		1.28	4.0	1.95	3.9	1月24日15時20分
潮岬		1.79	6.4	2.69	7.4	1月24日10時 0分
※神戸		0.53	3.4	0.98	3.2	1月24日 4時
※小松島		—	—	—	—	—
室津		1.44	5.3	2.31	4.5	1月24日 9時20分
高知		0.83	8.2	1.30	10.0	1月23日 1時20分
上川口		1.09	7.6	1.65	7.5	1月23日 8時 0分
荻田		0.80	3.5	1.38	3.4	1月24日 7時20分
細島		2.02	8.4	2.75	7.8	1月23日 6時40分
※志布志湾		0.75	3.4	1.42	3.2	1月24日 6時
※鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.36	8.7	2.17	6.8	1月23日 1時 0分
平良沖		0.64	6.9	0.95	8.5	1月28日22時40分
石垣沖		1.29	6.8	2.18	5.6	1月27日14時 0分
岩手県南部沖		4.14	11.2	6.23	12.3	1月25日20時40分
宮城県中部沖		3.79	12.1	6.63	11.7	1月26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-5.3 顕著気象じょう乱時における最大波（2月11日～2月18日）

観測地点名	08年 2月11日～08年 2月18日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	5.62m	9.9s	8.36m	9.6s	2月14日10時0分
石狩新港	4.97	10.0	8.30	10.2	2月14日14時0分
瀬棚	7.29	10.4	12.31	9.9	2月14日5時20分
青森	1.08	4.3	2.00	4.5	2月14日6時40分
深浦	6.95	10.2	11.42	10.4	2月14日4時40分
※秋田	—	—	—	—	—
酒田	6.22	10.0	9.24	9.7	2月14日9時40分
※新潟沖	4.90	8.4	10.50	8.8	2月12日22時
直江津	4.64	9.4	7.32	10.8	2月14日12時40分
※富山	1.98	5.7	2.96	5.4	2月12日22時
※伏木富山	1.29	9.4	1.88	9.3	2月15日22時
輪島	4.35	9.0	—	—	2月13日3時40分
金沢	5.37	9.0	9.52	8.8	2月12日21時20分
福井	5.61	9.5	8.79	8.9	2月12日22時0分
敦賀	1.17	6.2	2.44	6.9	2月12日23時0分
柴山	5.41	9.7	8.33	8.5	2月12日22時40分
※柴山(港内)	1.31	7.5	2.43	6.5	2月13日2時
鳥取	4.40	8.9	7.11	8.8	2月12日22時40分
※境港	0.82	7.5	1.21	9.7	2月13日6時
※浜田	3.84	8.6	7.45	8.5	2月13日2時
藍島	2.07	6.6	3.23	6.5	2月12日11時20分
玄界灘	2.55	8.4	3.77	8.7	2月13日11時20分
伊王島	1.55	5.1	2.65	5.0	2月12日16時40分
※熊本	0.65	4.2	1.05	4.4	2月12日12時
名瀬	4.70	8.6	8.08	9.1	2月12日19時40分
那覇	3.99	9.1	5.81	7.9	2月12日23時40分
紋別(南)	3.90	8.1	6.54	7.0	2月14日10時40分
釧路	2.22	6.3	3.62	4.6	2月14日14時20分
十勝	1.75	7.1	2.76	5.3	2月11日17時40分
苫小牧	2.06	5.9	3.38	6.6	2月11日18時0分
むつ小川原	2.48	8.7	5.03	9.2	2月11日5時0分
八戸	2.09	8.4	3.16	8.1	2月11日1時0分
久慈	2.89	9.5	3.94	9.5	2月11日1時0分
宮古	1.61	6.5	2.63	5.4	2月18日16時40分
釜石	3.13	9.8	4.92	9.6	2月11日2時0分
石巻	1.25	9.5	1.92	8.6	2月12日10時40分
仙台新港	2.36	10.7	3.71	10.8	2月11日0時40分
相馬	3.02	10.7	5.12	8.9	2月11日1時0分
小名浜	2.96	11.6	4.38	12.7	2月11日6時0分
※常陸那珂	3.82	10.9	8.06	10.2	2月11日4時
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.06	3.9	1.82	3.5	2月13日9時20分
※アシカ島	0.72	3.5	1.20	3.0	2月13日10時
波浮	4.09	12.4	6.55	12.4	2月12日0時40分
下田	2.02	12.8	3.52	11.2	2月11日22時20分
清水	* 0.68	5.3	1.33	5.1	2月15日17時20分
御前崎	1.32	11.6	1.87	13.1	2月11日18時40分
伊勢湾	0.86	3.3	1.56	3.5	2月13日13時40分
潮岬	1.81	6.4	3.03	6.5	2月12日22時0分
※神戸	0.72	3.6	1.18	3.3	2月15日16時
※小松島	—	—	—	—	—
室津	1.55	5.6	2.71	5.8	2月16日18時0分
高知	0.65	8.1	0.93	8.1	2月11日14時40分
上川口	0.94	11.1	1.39	9.6	2月12日0時40分
荻田	0.78	3.4	1.23	3.2	2月12日12時20分
細島	1.46	6.3	2.39	4.7	2月12日20時0分
※志布志湾	0.81	8.5	1.40	8.0	2月11日16時
※鹿児島	—	—	—	—	—
中城湾	1.45	8.6	2.37	8.7	2月11日2時20分
平良沖	2.29	8.2	3.28	7.6	2月12日22時0分
石垣沖	1.76	7.7	2.94	8.9	2月12日8時0分
岩手県南部沖	4.25	9.7	7.16	10.5	2月11日0時20分
宮城県中部沖	4.45	9.3	7.05	8.8	2月11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-5.4 顕著気象じょう乱時における最大波（2月23日～2月28日）

観測地点名	08年 2月23日～08年 2月28日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	3.80m	9.0s	7.32m	8.3s	2月24日 3時 0分
石狩新港	4.78	10.3	6.89	8.8	2月24日 4時 0分
瀬棚	4.83	10.3	7.39	9.9	2月24日 5時 0分
青森	2.45	5.8	5.35	5.8	2月24日 7時40分
深浦	6.96	11.1	9.49	9.4	2月24日 0時20分
※秋田	—	—	—	—	—
酒田	7.99	12.3	10.57	14.7	2月24日 4時 0分
※新潟沖	* 6.46	9.7	10.20	10.4	2月24日 0時
直江津	6.40	10.2	8.23	10.9	2月23日 19時 0分
※富山	9.92	16.2	—	—	2月24日 16時
※伏木富山	4.22	14.2	6.49	14.8	2月24日 14時
輪島	* 7.73	13.2	—	—	2月24日 12時20分
金沢	6.10	10.7	9.23	11.0	2月23日 20時40分
福井	6.70	11.0	10.92	11.3	2月23日 23時20分
敦賀	1.61	5.6	2.60	7.7	2月23日 17時 0分
柴山	6.88	10.6	12.16	10.8	2月24日 3時 0分
※柴山(港内)	2.15	12.1	3.51	15.2	2月24日 14時
鳥取	5.89	11.9	11.15	13.4	2月24日 11時20分
※境港	1.48	12.1	2.00	12.1	2月24日 22時
※浜田	5.39	10.1	7.79	10.0	2月24日 2時
藍島	2.37	7.0	3.83	8.2	2月23日 13時40分
玄界灘	4.24	9.6	6.21	8.8	2月24日 5時40分
伊王島	* 1.98	5.8	2.89	5.7	2月26日 22時40分
※熊本	0.78	4.2	1.21	4.2	2月26日 16時
名瀬	4.42	8.8	7.02	8.2	2月27日 12時40分
那覇	3.99	9.7	6.62	9.3	2月27日 4時20分
紋別(南)	* 2.15	12.2	3.97	12.3	2月24日 8時40分
釧路	2.64	12.6	3.71	14.1	2月24日 20時40分
十勝	4.16	14.0	6.36	13.3	2月24日 23時 0分
苫小牧	1.68	5.3	3.24	4.7	2月26日 15時40分
むつ小川原	4.23	11.0	6.52	10.1	2月25日 3時 0分
八戸	5.33	9.7	7.78	9.6	2月24日 8時 0分
久慈	5.44	9.3	8.37	9.6	2月24日 8時20分
宮古	* 1.72	10.9	2.33	11.2	2月25日 17時 0分
釜石	4.86	13.3	8.26	14.2	2月25日 4時20分
石巻	1.42	5.4	2.38	9.2	2月27日 11時20分
仙台新港	1.63	13.7	2.36	13.6	2月25日 6時20分
相馬	3.86	13.9	5.74	14.2	2月25日 7時 0分
小名浜	3.64	12.9	5.40	12.8	2月25日 7時20分
※常陸那珂	3.51	12.4	5.67	13.0	2月25日 12時
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.32	4.1	2.44	3.9	2月23日 21時20分
※アシカ島	1.84	7.0	2.70	6.1	2月27日 0時
波浮	4.50	9.3	6.97	8.4	2月27日 4時20分
下田	3.12	8.6	4.82	8.5	2月27日 1時20分
清水	1.94	9.0	2.76	8.8	2月27日 3時20分
御前崎	2.13	9.0	3.11	10.9	2月27日 3時20分
伊勢湾	1.20	3.8	1.91	3.9	2月23日 15時40分
潮岬	4.80	7.8	9.91	8.0	2月26日 19時20分
※神戸	1.19	3.6	1.95	3.9	2月23日 12時
※小松島	—	—	—	—	—
室津	3.96	8.0	5.94	6.7	2月26日 17時20分
高知	2.39	7.9	4.02	8.2	2月26日 19時 0分
上川口	2.17	7.7	3.72	7.8	2月26日 16時40分
荻田	0.87	3.6	1.58	3.6	2月23日 9時20分
細島	2.23	6.8	3.29	6.3	2月26日 13時20分
※志布志湾	1.60	6.2	2.32	5.9	2月26日 12時
※鹿児島	—	—	—	—	—
中城湾	1.47	5.9	2.50	5.9	2月26日 10時20分
平良沖	2.49	8.5	3.58	8.5	2月26日 19時40分
石垣沖	1.66	7.6	2.63	3.7	2月26日 23時 0分
岩手県南部沖	6.18	12.4	9.83	11.2	2月25日 2時 0分
宮城県中部沖	5.05	12.1	7.15	12.1	2月25日 2時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.5 顕著気象じょう乱時における最大波（3月18日～3月21日）

観測地点名	08年 3月18日		08年 3月21日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	0.91m	5.1s	1.52m	5.2s	3月20日14時20分
石狩新港	0.84	3.9	1.41	3.6	3月21日18時0分
瀬棚	0.97	5.7	1.68	5.7	3月20日4時20分
青森	0.68	3.3	1.38	3.2	3月20日14時40分
深浦	1.30	6.0	2.29	6.3	3月20日9時20分
秋田	1.04	6.1	1.77	5.7	3月18日0時40分
酒田	1.42	7.0	2.06	6.8	3月20日14時0分
※新潟沖	1.73	5.8	2.53	5.7	3月21日18時
直江津	1.58	6.7	2.97	6.6	3月20日16時40分
※富山	2.56	6.6	3.93	5.8	3月20日16時
※伏木富山	2.58	6.2	3.90	6.0	3月20日10時
輪島	3.42	7.4	6.79	7.3	3月20日14時20分
金沢	2.29	7.5	3.69	8.3	3月20日13時20分
福井	3.31	8.1	5.16	8.6	3月20日12時40分
敦賀	0.97	5.0	1.86	5.0	3月20日16時20分
柴山	3.61	7.9	5.84	8.4	3月20日15時20分
※柴山(港内)	1.29	7.4	1.88	5.5	3月20日14時
鳥取	3.12	8.1	4.65	8.6	3月20日13時0分
※境港	1.65	6.0	2.49	5.8	3月19日22時
※浜田	4.33	8.3	7.70	6.5	3月20日6時
藍島	2.71	7.3	4.26	6.7	3月20日2時40分
玄界灘	4.74	8.5	7.87	9.7	3月20日5時0分
伊王島	1.48	4.5	2.35	4.7	3月19日16時20分
※熊本	0.76	4.4	1.35	4.1	3月20日18時
名瀬	4.65	9.1	7.64	9.3	3月20日2時40分
那覇	2.83	8.3	4.14	7.6	3月20日0時20分
紋別(南)	0.29	3.8	0.63	2.7	3月20日16時40分
釧路	1.93	8.3	3.99	7.8	3月21日13時0分
十勝	* 2.03	8.9	3.09	7.8	3月21日16時40分
苫小牧	0.90	8.2	1.26	8.4	3月21日15時0分
むつ小川原	2.90	8.8	4.95	8.7	3月21日23時40分
八戸	2.58	8.8	4.31	8.4	3月21日23時0分
久慈	3.40	9.2	5.23	9.5	3月21日18時40分
宮古	1.56	7.2	2.34	8.6	3月21日16時40分
釜石	3.32	9.6	5.82	9.1	3月21日23時0分
石巻	0.86	6.3	1.53	7.1	3月20日21時20分
仙台新港	2.10	10.4	3.02	9.7	3月21日21時40分
相馬	3.34	9.2	5.05	8.8	3月21日14時20分
小名浜	4.26	9.5	6.25	11.4	3月21日14時40分
常陸那珂	* 5.98	9.7	8.37	7.9	3月21日11時0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.36	4.6	2.07	4.5	3月20日13時40分
※アシカ島	1.14	3.7	1.76	3.6	3月21日8時
波浮	4.84	9.4	7.75	9.7	3月20日19時40分
下田	2.50	10.4	3.59	10.1	3月20日20時40分
清水	1.07	5.0	1.80	3.8	3月20日11時0分
御前崎	3.74	7.2	5.97	7.4	3月20日6時20分
伊勢湾	0.53	3.0	0.85	2.7	3月21日16時40分
潮岬	3.28	9.7	5.35	8.8	3月19日20時0分
※神戸	0.70	3.0	1.16	2.8	3月19日16時
小松島	1.59	6.3	2.71	4.1	3月19日20時40分
室津	2.01	8.6	3.08	8.1	3月19日16時0分
高知	2.56	8.6	3.93	8.0	3月19日17時20分
上川口	2.53	8.0	4.49	8.0	3月19日10時0分
荻田	1.03	3.9	1.75	3.9	3月20日6時0分
細島	3.93	8.4	5.76	8.9	3月19日9時40分
※志布志湾	2.00	6.8	3.53	7.1	3月19日6時
鹿兒島	0.61	3.5	1.23	3.0	3月18日23時0分
中城湾	1.42	7.6	2.41	7.3	3月18日0時0分
平良沖	2.00	7.6	2.95	8.1	3月19日22時20分
石垣沖	0.96	5.3	1.58	5.5	3月19日14時20分
岩手県南部沖	4.29	8.5	6.43	9.1	3月21日15時20分
宮城県中部沖	4.84	9.2	7.66	10.5	3月21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-5.6 顕著気象じょう乱時における最大波（3月31日～4月2日）

観測地点名	08年 3月31日～08年 4月 2日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	1.97m	5.6s	3.08m	5.3s	4月 1日15時 0分
石狩新港	2.57	6.5	5.13	5.9	4月 1日14時 0分
瀬棚	2.33	6.5	4.05	6.0	4月 1日 9時40分
青森	1.15	5.0	1.84	4.9	4月 1日19時 0分
深浦	3.63	7.3	5.55	7.9	4月 1日11時40分
秋田	1.95	6.8	3.43	7.2	4月 2日 3時 0分
酒田	3.94	7.6	6.64	6.9	4月 1日 6時20分
※新潟沖	3.43	6.0	6.51	6.5	4月 1日10時
直江津	3.86	7.1	5.86	6.5	4月 1日 9時 0分
※富山	0.86	8.1	1.31	7.6	4月 2日10時
※伏木富山	0.64	3.9	1.14	3.6	3月31日 8時
輪島	2.80	7.0	5.95	6.5	4月 1日10時40分
金沢	2.75	7.0	4.49	6.1	4月 1日11時40分
福井	2.30	6.8	3.31	6.5	4月 1日15時20分
敦賀	0.83	3.7	1.55	3.1	3月31日14時40分
柴山	2.36	6.6	3.83	6.9	4月 1日 3時40分
※柴山(港内)	0.90	6.9	1.34	6.0	4月 1日 6時
鳥取	2.23	6.1	3.31	5.8	4月 1日 4時20分
※境港	0.83	5.1	1.30	5.0	3月31日14時
※浜田	1.79	5.3	3.20	5.5	4月 2日16時
藍島	1.78	5.6	3.19	5.8	3月31日13時 0分
玄界灘	1.93	6.1	3.39	6.1	3月31日14時 0分
伊王島	1.53	5.1	2.65	4.7	3月31日 9時40分
※熊本	0.61	3.8	1.05	4.3	3月31日16時
名瀬	4.63	9.5	8.56	9.5	3月31日 2時40分
那覇	3.20	8.4	4.83	7.9	3月31日 4時20分
紋別(南)	* 2.33	11.2	3.56	10.5	4月 2日15時40分
釧路	* 3.36	12.0	4.63	12.2	4月 1日12時 0分
十勝	4.37	12.1	6.63	12.4	4月 1日15時40分
苫小牧	1.08	13.1	1.49	12.4	4月 1日18時40分
むつ小川原	5.34	13.1	8.02	12.3	4月 1日20時20分
八戸	5.72	12.8	8.49	12.9	4月 1日19時40分
久慈	5.22	12.7	7.62	10.7	4月 1日15時40分
宮古	3.15	10.7	4.51	9.5	4月 1日14時40分
釜石	2.46	11.4	4.23	10.3	4月 1日16時20分
石巻	1.51	4.1	2.36	4.3	4月 1日13時40分
仙台新港	0.85	13.4	1.30	13.2	4月 1日23時20分
相馬	2.51	13.5	3.61	13.6	4月 1日19時40分
小名浜	2.76	13.2	4.71	13.6	4月 2日 0時40分
常陸那珂	3.37	7.6	5.83	7.9	3月31日17時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.86	3.7	1.76	3.6	3月31日10時40分
※アシカ島	0.68	4.8	1.04	5.5	4月 1日16時
波浮	2.73	8.0	4.39	8.6	4月 1日 1時20分
下田	1.43	6.9	2.20	6.4	4月 1日 0時 0分
清水	0.77	7.2	1.36	7.0	3月31日15時40分
御前崎	1.36	7.7	2.14	7.4	3月31日14時40分
伊勢湾	0.89	3.5	1.73	3.0	3月31日16時 0分
潮岬	1.36	7.2	2.36	6.0	3月31日10時40分
※神戸	0.49	3.0	0.90	3.0	4月 1日12時
小松島	0.75	3.4	1.18	3.2	3月31日15時40分
室津	1.54	5.4	2.66	5.7	3月31日11時40分
高知	1.20	7.3	1.98	7.7	3月31日 3時 0分
上川口	1.44	7.3	2.22	7.0	3月31日 0時20分
荻田	0.65	3.1	1.12	3.2	3月31日11時 0分
細島	1.58	6.9	2.72	7.5	3月31日 1時 0分
※志布志湾	0.83	7.5	1.23	6.6	3月31日 0時
鹿兒島	0.22	6.0	0.37	4.3	3月31日16時40分
中城湾	1.02	7.0	1.48	10.5	4月 1日11時 0分
平良沖	2.43	8.8	4.83	9.0	3月31日 2時20分
石垣沖	1.14	7.5	2.01	7.1	3月31日 4時 0分
岩手県南部沖	5.52	12.3	8.41	14.0	4月 1日17時 0分
宮城県中部沖	5.46	13.0	8.96	13.5	4月 1日18時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.7 顕著気象じょう乱時における最大波（4月7日～4月12日）

観測地点名	期間 項目	08年 4月 7日～08年 4月 12日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌		1.43m	6.4s	2.26m	6.8s	4月11日15時0分
石狩新港		1.59	5.1	3.09	4.8	4月12日14時40分
瀬棚		1.66	6.6	2.63	5.9	4月11日15時0分
青森		0.73	3.1	1.37	3.3	4月8日14時0分
深浦		1.54	5.5	2.63	5.7	4月12日16時0分
秋田		0.88	3.9	1.65	4.2	4月12日9時20分
酒田		1.53	7.9	2.50	7.7	4月12日6時20分
※新潟沖		1.32	5.4	2.01	8.0	4月12日10時
直江津		1.09	7.9	1.83	5.9	4月12日17時40分
※富山		1.67	5.4	2.60	5.3	4月8日16時
※伏木富山		1.81	5.5	3.24	5.6	4月8日18時
輪島		1.71	5.7	2.69	6.1	4月8日11時40分
金沢		1.19	6.5	1.71	6.4	4月12日14時40分
福井		1.30	7.8	1.88	8.6	4月12日19時40分
敦賀		0.84	3.8	1.51	4.1	4月11日5時20分
柴山		1.83	5.7	3.50	5.7	4月11日3時20分
※柴山(港内)		0.77	5.8	1.42	5.6	4月11日4時
鳥取		1.99	5.9	3.48	5.6	4月11日4時0分
※境港		0.67	4.9	1.29	4.6	4月8日12時
※浜田		3.04	7.4	5.40	6.2	4月10日22時
藍島		3.77	9.6	6.43	8.0	4月10日20時20分
玄界灘		4.50	8.9	7.49	8.5	4月10日17時40分
伊王島		2.21	9.1	3.44	8.6	4月10日17時40分
※熊本		0.63	3.9	1.26	3.3	4月10日22時
名瀬		4.84	10.1	7.26	10.2	4月10日17時20分
那覇		4.15	10.4	7.60	10.4	4月10日21時0分
紋別(南)		1.85	7.4	2.69	7.6	4月12日21時40分
釧路		3.57	12.7	5.55	11.0	4月10日16時40分
十勝	*	3.65	12.3	6.46	11.3	4月9日20時0分
苫小牧		3.88	12.2	6.15	11.5	4月10日2時20分
むつ小川原		4.20	12.7	7.07	12.4	4月10日8時40分
八戸		3.32	12.0	4.85	11.9	4月10日9時20分
久慈		4.45	12.3	9.10	12.1	4月10日9時40分
宮古		1.07	6.8	1.67	5.6	4月11日18時40分
釜石		2.78	10.3	4.01	9.5	4月10日7時20分
石巻		3.45	12.3	5.07	12.5	4月9日1時40分
仙台新港		4.32	11.9	6.29	11.1	4月9日11時0分
相馬		4.19	12.2	7.60	12.7	4月9日19時40分
小名浜		5.62	11.5	7.98	11.2	4月8日17時20分
常陸那珂		6.83	11.7	9.05	12.2	4月8日17時0分
鹿島		—	—	—	—	—
第二海堡		1.46	4.5	2.18	4.8	4月8日18時20分
※アシカ島		1.45	4.0	2.80	4.4	4月8日8時
波浮		7.82	10.2	11.91	10.0	4月8日4時40分
下田		4.89	10.6	6.84	8.7	4月8日6時20分
清水	*	1.65	7.7	2.58	8.4	4月8日3時20分
御前崎		4.24	6.4	—	—	4月8日2時0分
伊勢湾		0.95	3.5	1.81	3.4	4月11日15時0分
潮岬		4.02	8.0	6.43	7.8	4月10日7時0分
※神戸		0.47	4.0	0.72	6.3	4月10日10時
小松島		1.76	6.0	2.85	6.4	4月10日2時20分
室津		3.25	7.9	5.13	8.6	4月10日4時40分
高知		3.10	8.5	4.77	8.3	4月10日7時0分
上川口		2.89	8.4	5.89	8.0	4月10日2時0分
荻田		1.42	4.7	2.40	3.9	4月9日18時40分
細島		3.72	8.0	7.39	8.7	4月9日23時40分
※志布志湾		2.25	7.7	3.40	6.9	4月9日20時
鹿兒島		0.94	3.8	1.57	3.8	4月9日12時20分
中城湾		1.40	5.7	2.16	5.2	4月9日6時0分
平良沖		1.94	8.3	2.60	6.1	4月10日21時0分
石垣沖		1.52	8.3	2.39	7.7	4月10日23時20分
岩手県南部沖		5.00	11.5	7.46	11.0	4月9日2時20分
宮城県中部沖		5.89	11.5	8.09	11.0	4月9日8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-5.8 顕著気象じょう乱時における最大波（5月9日～5月14日）

観測地点名	08年 5月 9日～08年 5月 14日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	1.40m	5.2s	2.50m	4.8s	5月9日13時40分
石狩新港	1.92	5.9	3.45	5.4	5月9日15時0分
瀬棚	1.79	5.7	2.71	6.3	5月9日13時40分
青森	0.83	3.5	1.52	3.6	5月10日2時0分
深浦	2.21	6.9	3.88	6.7	5月9日19時40分
秋田	0.82	3.5	1.63	3.1	5月13日22時40分
酒田	1.61	7.9	2.53	7.8	5月10日4時20分
※新潟沖	1.89	5.1	2.78	6.2	5月10日22時
直江津	1.90	4.8	3.67	4.9	5月14日23時20分
※富山	1.80	5.8	2.85	5.4	5月10日12時
※伏木富山	1.78	5.4	2.84	6.3	5月10日12時
輪島	2.29	6.6	3.73	6.7	5月13日0時0分
金沢	1.36	4.6	2.13	4.9	5月9日14時0分
福井	1.78	6.2	3.27	5.6	5月11日4時20分
敦賀	0.59	4.0	0.96	3.4	5月11日17時20分
柴山	2.31	7.0	3.65	7.8	5月11日2時40分
※柴山(港内)	1.00	6.9	1.76	7.8	5月11日4時
鳥取	2.03	6.8	3.32	7.6	5月11日3時40分
※境港	1.54	5.5	2.19	6.3	5月12日14時
※浜田	2.13	6.2	3.04	5.5	5月12日20時
藍島	1.01	4.6	1.46	3.8	5月10日18時0分
玄界灘	3.20	7.1	4.66	7.9	5月10日17時40分
伊王島	0.92	4.8	1.54	5.1	5月14日6時0分
※熊本	0.50	3.5	0.88	3.7	5月13日18時
名瀬	3.21	9.0	4.88	9.6	5月12日14時20分
那覇	3.03	8.8	4.98	8.6	5月11日10時20分
紋別(南)	1.69	7.1	2.68	6.2	5月9日12時40分
釧路	2.24	10.6	3.77	14.7	5月14日22時20分
十勝	2.33	10.4	4.06	11.4	5月14日21時40分
苫小牧	2.67	9.6	4.36	10.0	5月14日18時40分
むつ小川原	3.13	10.7	4.42	8.9	5月14日20時40分
八戸	1.87	10.1	2.81	10.1	5月14日20時20分
久慈	2.66	10.7	4.32	9.9	5月14日13時0分
宮古	0.69	6.4	1.27	6.6	5月10日2時40分
釜石	2.20	10.0	3.51	8.8	5月14日11時20分
石巻	2.35	11.9	3.10	12.9	5月14日1時40分
仙台新港	3.45	10.7	5.14	9.7	5月14日1時20分
相馬	3.56	11.0	6.43	10.8	5月13日23時40分
小名浜	3.76	11.4	6.05	12.2	5月13日23時20分
常陸那珂	4.97	11.4	6.96	10.6	5月13日19時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.11	4.1	1.98	3.8	5月13日3時40分
※アシカ島	0.97	3.9	1.80	3.4	5月13日4時
波浮	6.20	12.9	11.22	12.3	5月13日23時40分
下田	2.89	11.4	4.38	13.3	5月13日12時0分
清水	1.66	15.7	2.41	18.0	5月13日9時40分
御前崎	* 4.54	15.1	7.11	13.9	5月13日13時20分
伊勢湾	1.36	4.8	2.24	4.9	5月13日23時20分
潮岬	4.28	14.6	6.47	13.9	5月13日8時20分
※神戸	0.43	2.8	0.86	2.5	5月12日16時
小松島	1.97	6.5	2.89	6.0	5月13日19時20分
室津	3.64	14.0	6.31	14.2	5月12日16時40分
高知	3.68	15.6	5.25	13.2	5月13日1時0分
上川口	4.05	15.4	6.07	15.7	5月13日2時20分
荻田	0.87	4.3	1.62	4.6	5月10日9時20分
細島	5.14	12.7	8.39	12.2	5月13日11時40分
※志布志湾	2.41	13.9	3.64	15.9	5月12日20時
鹿兒島	0.66	3.3	1.34	3.2	5月12日15時40分
中城湾	4.15	13.7	7.05	16.6	5月12日3時20分
平良沖	2.11	6.8	3.19	7.0	5月10日15時40分
石垣沖	1.78	8.0	2.57	8.4	5月10日14時40分
岩手県南部沖	4.77	11.4	7.77	12.1	5月14日11時40分
宮城県中部沖	4.66	10.1	7.15	10.1	5月14日2時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.9 顕著気象じょう乱時における最大波（5月19日～5月22日）

観測地点名	08年 5月19日		08年 5月22日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	2.12m	7.2s	3.29m	7.3s	5月21日 6時20分
石狩新港	1.06	4.4	1.95	4.3	5月21日 7時20分
瀬棚	2.93	7.1	5.05	6.7	5月21日 4時20分
青森	0.64	3.2	1.16	3.5	5月20日 17時 0分
深浦	2.49	6.6	3.87	7.1	5月21日 1時 0分
秋田	2.29	6.3	3.86	6.5	5月21日 4時20分
酒田	2.17	6.3	3.08	6.9	5月21日 1時40分
※新潟沖	* 1.15	3.9	1.85	3.8	5月20日 16時
直江津	1.73	4.6	3.10	4.9	5月20日 13時 0分
※富山	0.35	2.5	0.63	2.3	5月20日 14時
※伏木富山	0.31	3.3	0.62	3.2	5月20日 6時
輪島	0.97	4.5	1.62	4.6	5月20日 12時40分
金沢	1.11	4.4	1.85	4.4	5月20日 13時20分
福井	0.95	4.7	1.49	4.5	5月20日 10時20分
敦賀	0.31	2.3	0.68	2.4	5月20日 7時 0分
柴山	0.67	4.1	1.17	3.4	5月20日 17時 0分
※柴山(港内)	0.22	4.3	0.34	4.6	5月20日 16時
鳥取	1.09	4.9	1.64	4.9	5月20日 19時20分
※境港	0.43	2.6	0.73	2.3	5月19日 2時
※浜田	1.42	5.7	2.30	5.7	5月20日 10時
藍島	1.37	5.0	2.46	5.4	5月20日 5時 0分
玄界灘	* 1.56	5.3	3.14	4.8	5月20日 5時20分
伊王島	0.95	4.7	1.81	5.3	5月20日 8時 0分
※熊本	0.26	3.1	0.45	2.6	5月20日 10時
名瀬	2.69	6.6	4.81	7.1	5月20日 5時20分
那覇	2.06	7.1	3.14	6.4	5月20日 6時 0分
紋別(南)	2.66	6.2	4.92	6.3	5月20日 22時40分
釧路	5.14	8.8	7.34	9.0	5月20日 23時 0分
十勝	5.06	9.1	8.35	9.0	5月20日 21時 0分
苫小牧	3.85	11.7	6.32	12.2	5月21日 12時20分
むつ小川原	3.20	7.5	5.68	7.5	5月20日 16時20分
八戸	2.19	6.9	3.44	7.3	5月20日 15時20分
久慈	3.70	9.3	6.48	8.9	5月20日 18時 0分
宮古	0.61	6.5	1.00	8.8	5月21日 4時20分
釜石	2.09	8.4	3.03	6.9	5月20日 16時 0分
石巻	4.14	9.3	6.47	8.7	5月20日 15時 0分
仙台新港	4.30	10.3	6.59	11.0	5月20日 15時40分
相馬	3.08	8.0	4.76	7.9	5月20日 13時 0分
小名浜	6.37	10.5	9.73	10.7	5月20日 12時 0分
常陸那珂	5.09	9.9	7.50	8.6	5月20日 11時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.78	5.7	3.37	5.5	5月20日 8時 0分
※アシカ島	3.09	7.2	5.08	8.0	5月20日 8時
波浮	5.87	9.6	9.16	9.8	5月20日 9時 0分
下田	4.33	7.7	6.05	6.9	5月20日 7時 0分
清水	3.33	7.7	5.63	6.8	5月20日 7時40分
御前崎	—	—	—	—	—
伊勢湾	0.83	3.6	1.49	3.6	5月19日 11時20分
潮岬	3.42	9.1	4.93	9.0	5月20日 5時 0分
※神戸	0.63	3.2	1.10	3.4	5月20日 10時
小松島	1.30	5.3	2.34	4.5	5月19日 19時 0分
室津	1.45	5.8	2.32	6.2	5月19日 19時20分
高知	1.57	5.4	2.71	4.8	5月19日 17時20分
上川口	1.64	5.7	2.77	6.6	5月19日 16時40分
荻田	0.81	3.9	1.40	4.3	5月19日 10時 0分
細島	2.41	6.4	5.24	6.2	5月19日 16時40分
※志布志湾	1.29	6.6	2.33	6.5	5月19日 20時
鹿児島	0.43	2.8	0.82	2.7	5月19日 4時 0分
中城湾	1.88	6.6	3.39	7.1	5月19日 7時40分
平良沖	1.64	7.1	2.23	6.7	5月20日 0時20分
石垣沖	1.19	7.1	1.76	6.2	5月19日 23時20分
岩手県南部沖	7.15	11.8	9.88	11.0	5月20日 19時40分
宮城県中部沖	6.86	11.3	9.24	12.7	5月20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-5.10 顕著気象じょう乱時における最大波（6月2日～6月5日）

観測地点名	08年 6月 2日～08年 6月 5日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	0.39m	6.7s	0.65m	8.8s	6月 2日 2時 0分
石狩新港	0.54	2.7	1.01	2.3	6月 5日 14時 0分
瀬棚	0.58	6.9	1.08	6.0	6月 2日 1時 20分
青森	0.76	3.3	1.38	3.4	6月 3日 14時 0分
深浦	1.09	6.1	1.82	6.3	6月 2日 0時 0分
秋田	1.52	6.6	2.36	6.9	6月 2日 2時 0分
酒田	1.57	6.9	2.43	6.8	6月 2日 1時 0分
※新潟沖	0.85	5.0	1.43	4.5	6月 2日 2時
直江津	0.97	4.4	1.51	4.2	6月 2日 16時 40分
※富山	0.66	3.7	1.22	3.5	6月 2日 16時
※伏木富山	0.70	3.8	1.17	3.5	6月 2日 16時
輪島	0.98	6.1	1.77	6.4	6月 2日 6時 20分
金沢	1.02	6.6	1.85	6.3	6月 2日 9時 20分
福井	0.89	6.8	1.41	5.1	6月 2日 8時 0分
敦賀	0.32	5.2	0.49	5.3	6月 4日 3時 20分
柴山	0.84	6.1	1.33	4.3	6月 2日 11時 20分
※柴山(港内)	0.34	5.7	0.52	6.2	6月 4日 8時
鳥取	1.05	7.5	1.55	7.1	6月 2日 0時 20分
※境港	0.73	4.0	1.09	5.0	6月 3日 12時
※浜田	1.32	6.0	2.12	6.2	6月 5日 12時
藍島	0.98	4.1	1.55	4.0	6月 5日 17時 0分
玄界灘	1.53	6.0	3.00	5.9	6月 4日 10時 20分
伊王島	1.28	5.2	2.63	4.3	6月 5日 15時 0分
※熊本	0.45	3.5	0.68	3.6	6月 5日 12時
名瀬	2.00	9.4	2.77	10.6	6月 3日 19時 20分
那覇	1.13	6.4	1.74	6.5	6月 4日 3時 0分
紋別(南)	0.49	4.4	0.85	2.8	6月 2日 0時 40分
釧路	1.62	9.7	2.90	9.8	6月 5日 19時 40分
十勝	2.10	10.1	3.45	9.1	6月 5日 6時 20分
苫小牧	2.36	10.2	3.65	11.7	6月 5日 22時 40分
むつ小川原	2.41	8.4	4.32	8.5	6月 5日 21時 0分
八戸	1.94	9.5	3.10	10.3	6月 5日 22時 20分
久慈	* 2.11	8.1	3.16	8.9	6月 5日 16時 0分
宮古	0.68	7.2	1.05	5.6	6月 2日 18時 0分
釜石	1.47	8.1	2.43	8.1	6月 2日 6時 20分
石巻	2.00	9.9	3.35	9.3	6月 4日 7時 20分
仙台新港	2.61	10.4	3.78	9.6	6月 4日 10時 0分
相馬	2.33	10.0	3.29	10.8	6月 5日 1時 0分
小名浜	4.00	11.4	6.23	12.1	6月 4日 6時 40分
常陸那珂	4.05	11.9	6.14	10.6	6月 4日 6時 40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.05	4.1	1.70	3.8	6月 3日 15時 0分
※アシカ島	1.19	11.5	1.90	16.0	6月 3日 14時
波浮	4.76	10.7	8.70	10.7	6月 3日 19時 20分
下田	3.47	10.8	5.13	11.6	6月 3日 18時 20分
清水	1.42	13.7	2.02	15.6	6月 3日 13時 40分
御前崎	—	—	—	—	—
伊勢湾	0.86	3.8	1.62	4.2	6月 5日 14時 20分
潮岬	4.50	12.7	6.91	13.1	6月 3日 10時 20分
※神戸	0.41	3.5	0.74	2.7	6月 2日 16時
小松島	1.14	10.6	2.08	10.4	6月 3日 9時 0分
室津	3.11	14.8	4.41	14.6	6月 3日 5時 0分
高知	3.43	12.7	5.00	12.4	6月 3日 5時 40分
上川口	3.61	14.0	5.91	11.7	6月 3日 9時 20分
荻田	1.25	4.5	2.02	4.5	6月 2日 22時 0分
細島	5.45	10.8	7.75	9.7	6月 3日 4時 0分
※志布志湾	2.37	9.8	3.87	12.0	6月 3日 0時
鹿兒島	0.63	3.3	1.05	3.2	6月 2日 22時 0分
中城湾	2.54	11.7	4.30	11.3	6月 2日 7時 0分
平良沖	0.58	5.0	0.97	5.4	6月 4日 12時 0分
石垣沖	0.64	3.9	1.14	3.5	6月 4日 5時 40分
岩手県南部沖	2.79	10.4	5.09	11.0	6月 4日 11時 20分
宮城県中部沖	3.05	9.2	4.74	9.0	6月 4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-5.11 顕著気象じょう乱時における最大波（9月18日～9月20日）

観測地点名	08年 9月18日～08年 9月20日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	1.99m	7.2s	3.23m	7.7s	9月19日20時0分
石狩新港	1.44	7.0	2.68	6.5	9月19日23時0分
瀬棚	1.35	6.3	2.33	6.4	9月19日23時40分
青森	0.61	3.5	1.21	2.7	9月20日6時40分
深浦	0.79	6.0	1.33	5.8	9月20日7時20分
秋田	0.43	2.9	0.80	2.3	9月18日10時0分
酒田	0.64	5.9	1.03	5.8	9月20日18時0分
※新潟沖	1.07	4.4	2.14	4.2	9月19日22時
直江津	1.28	5.6	2.09	6.2	9月20日3時0分
※富山	1.34	5.5	2.08	6.4	9月20日0時
※伏木富山	2.14	6.0	3.34	5.9	9月20日2時
輪島	1.81	6.1	2.95	5.3	9月20日6時0分
金沢	0.89	4.9	1.45	5.0	9月20日5時20分
福井	1.04	5.2	1.80	5.5	9月20日5時40分
敦賀	0.36	2.8	0.65	2.8	9月20日6時40分
柴山	1.34	5.6	2.62	5.3	9月20日3時20分
※柴山(港内)	0.60	5.8	1.00	5.7	9月20日10時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	1.16	5.0	1.84	5.3	9月19日14時
※浜田	1.13	4.9	1.96	4.4	9月19日18時
藍島	0.80	3.8	1.42	3.0	9月19日17時0分
玄界灘	1.42	4.9	2.01	4.8	9月19日13時20分
伊王島	1.00	8.2	1.65	8.8	9月18日3時40分
※熊本	0.32	3.4	0.59	3.0	9月19日0時
名瀬	2.45	6.8	3.97	5.8	9月18日14時0分
那覇	1.62	7.0	2.89	6.5	9月18日1時0分
紋別(南)	1.90	5.4	3.60	5.1	9月19日17時0分
釧路	1.47	6.3	2.42	6.3	9月19日7時40分
十勝	1.22	6.7	2.21	6.2	9月19日10時20分
苫小牧	1.25	6.6	1.90	6.0	9月20日17時0分
むつ小川原	1.63	5.4	2.46	6.8	9月20日10時20分
八戸	1.73	5.9	2.74	4.9	9月20日12時20分
久慈	1.63	6.7	3.45	6.8	9月20日15時0分
宮古	0.95	5.9	1.64	5.9	9月20日14時40分
釜石	1.14	9.5	1.89	9.5	9月19日12時0分
石巻	1.00	4.7	1.75	4.0	9月18日18時40分
仙台新港	1.24	8.1	2.00	6.7	9月20日23時40分
相馬	1.47	7.8	2.36	7.5	9月20日23時40分
小名浜	1.73	8.0	2.58	7.8	9月20日23時0分
常陸那珂	2.42	5.8	3.55	5.2	9月20日13時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.16	4.4	1.80	4.3	9月20日5時40分
※アシカ島	0.84	4.0	1.52	3.4	9月20日4時
波浮	3.39	9.4	—	—	9月20日1時20分
下田	—	—	—	—	—
清水	0.91	8.8	1.54	12.3	9月20日0時40分
御前崎	3.66	7.2	—	—	9月19日23時0分
伊勢湾	0.61	3.5	1.20	3.1	9月20日23時40分
潮岬	4.01	10.6	5.96	11.8	9月19日14時0分
※神戸	0.57	4.0	0.99	4.3	9月19日16時
小松島	1.28	4.7	2.19	5.7	9月19日13時20分
室津	2.92	10.5	4.92	9.8	9月19日8時0分
高知	3.95	10.8	7.58	9.7	9月19日8時20分
上川口	3.10	8.9	4.72	8.8	9月19日7時20分
荻田	0.82	3.8	1.46	3.5	9月18日20時0分
細島	3.57	8.3	—	—	9月19日2時20分
※志布志湾	2.63	9.2	—	—	9月18日18時
鹿兒島	1.57	4.4	2.96	4.2	9月18日15時40分
中城湾	1.10	6.6	2.06	7.2	9月18日0時20分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	0.69	5.7	1.22	5.6	9月18日2時40分
岩手県南部沖	* 1.80	5.6	2.88	5.9	9月20日15時20分
宮城県中部沖	2.34	5.3	3.27	6.0	9月20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-5.12 顕著気象じょう乱時における最大波（9月26日～9月30日）

観測地点名	08年 9月26日～08年 9月30日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	4.34m	8.7s	6.12m	9.0s	9月27日 3時40分
石狩新港	3.12	7.4	4.91	7.6	9月27日 3時40分
瀬棚	* 3.54	8.3	5.88	8.7	9月27日 15時 0分
青森	0.85	4.3	1.45	3.7	9月26日 21時20分
深浦	5.12	9.0	8.86	10.0	9月27日 10時40分
秋田	4.60	9.0	7.34	8.6	9月27日 7時 0分
酒田	4.38	8.9	6.36	8.8	9月27日 2時20分
※新潟沖	3.54	8.3	5.76	9.2	9月27日 2時
直江津	3.29	8.4	5.04	8.0	9月27日 7時 0分
※富山	0.77	3.8	1.38	3.1	9月26日 18時
※伏木富山	0.65	4.2	1.32	3.9	9月30日 12時
輪島	3.46	9.0	6.44	9.2	9月27日 6時 0分
金沢	3.13	8.2	5.39	7.9	9月26日 21時40分
福井	2.93	8.3	4.80	8.8	9月26日 23時20分
敦賀	0.82	5.9	1.35	8.4	9月27日 0時 0分
柴山	2.80	8.1	3.80	9.2	9月27日 0時 0分
※柴山(港内)	0.82	7.8	1.50	7.6	9月27日 16時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.48	4.1	0.69	4.0	9月29日 18時
※浜田	2.61	8.0	3.70	8.8	9月27日 2時
藍島	1.41	6.7	2.48	7.2	9月26日 19時20分
玄界灘	2.58	9.0	3.76	8.7	9月27日 7時40分
伊王島	1.39	11.0	1.89	10.7	9月30日 18時20分
※熊本	0.50	3.2	0.90	3.0	9月26日 8時
名瀬	2.16	8.0	3.93	8.3	9月30日 21時20分
那覇	2.68	11.5	4.39	11.5	9月27日 23時 0分
紋別(南)	1.75	11.1	2.69	10.6	9月30日 10時40分
釧路	1.98	7.0	3.59	6.9	9月26日 22時40分
十勝	1.35	6.7	2.28	7.8	9月26日 19時40分
苫小牧	* 1.28	4.9	2.31	4.7	9月26日 0時 0分
むつ小川原	1.12	8.4	2.02	8.7	9月26日 14時 0分
八戸	0.93	3.9	1.72	3.2	9月26日 14時20分
久慈	1.01	5.1	1.62	4.7	9月27日 17時 0分
宮古	0.63	5.6	1.04	6.2	9月27日 21時40分
釜石	0.60	7.5	0.96	6.8	9月26日 14時20分
石巻	1.00	6.5	1.50	6.0	9月26日 1時40分
仙台新港	0.81	6.7	1.34	5.9	9月26日 0時40分
相馬	1.05	5.8	1.91	5.6	9月26日 20時 0分
小名浜	1.35	7.5	2.04	7.8	9月26日 9時20分
常陸那珂	1.64	4.7	2.92	4.9	9月26日 16時 0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.95	4.4	1.60	4.0	9月26日 4時40分
※アシカ島	1.71	5.8	3.10	6.1	9月26日 16時
波浮	3.21	6.9	5.53	7.8	9月26日 14時20分
下田	* 1.38	11.6	2.52	11.6	9月29日 18時 0分
清水	0.91	7.6	1.40	9.1	9月26日 7時 0分
御前崎	1.58	7.0	2.51	7.2	9月26日 14時40分
伊勢湾	0.73	3.0	1.26	3.1	9月26日 20時 0分
潮岬	2.34	12.1	3.50	10.9	9月28日 21時20分
※神戸	0.48	3.5	1.39	4.5	9月26日 6時
小松島	0.74	3.6	1.25	3.6	9月27日 7時40分
室津	1.80	5.5	2.64	5.5	9月26日 10時40分
高知	1.96	12.1	2.85	10.5	9月28日 20時40分
上川口	1.16	7.4	1.78	8.0	9月28日 23時40分
荻田	1.03	4.0	1.77	4.1	9月29日 7時 0分
細島	2.12	7.7	3.80	7.6	9月29日 1時40分
※志布志湾	1.59	11.7	2.36	9.7	9月28日 12時
鹿児島	0.31	3.1	0.56	3.0	9月27日 22時 0分
中城湾	3.65	12.5	5.79	11.5	9月27日 21時 0分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.87	7.4	2.92	6.5	9月30日 11時40分
岩手県南部沖	2.12	7.5	3.65	7.5	9月26日 12時20分
宮城県中部沖	2.50	5.2	4.10	5.2	9月26日 21時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.13 顕著気象じょう乱時における最大波 (11月7日~11月9日)

観測地点名	08年11月7日		08年11月9日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	5.84m	10.8s	8.73m	10.5s	11月8日14時0分
石狩新港	4.81	9.0	7.33	9.1	11月7日22時0分
瀬棚	5.94	9.7	11.22	10.1	11月8日4時40分
青森	0.87	3.8	1.58	3.6	11月7日13時0分
深浦	4.74	9.8	7.18	9.7	11月8日1時20分
秋田	3.02	8.9	4.79	9.9	11月8日2時0分
酒田	3.28	8.5	6.39	7.7	11月8日15時20分
※新潟沖	2.82	9.1	5.46	9.2	11月8日20時
直江津	2.48	8.6	4.18	8.7	11月8日5時0分
※富山	3.18	13.3	4.28	13.4	11月9日18時
※伏木富山	1.24	10.1	2.01	11.1	11月9日20時
輪島	2.69	8.6	4.35	9.3	11月7日21時20分
金沢	2.76	9.1	4.11	9.2	11月9日1時20分
福井	2.18	8.0	3.29	8.2	11月8日0時40分
敦賀	0.27	6.0	0.53	6.0	11月8日13時20分
柴山	2.49	8.0	4.03	7.7	11月8日2時20分
※柴山(港内)	0.83	6.9	1.20	7.1	11月8日2時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	1.30	5.4	1.84	6.4	11月8日12時
※浜田	2.35	8.0	3.98	8.1	11月8日14時
藍島	1.33	8.4	2.33	8.4	11月8日16時20分
玄界灘	3.02	8.1	4.50	9.6	11月8日21時20分
伊王島	0.53	6.3	0.83	6.8	11月7日8時20分
※熊本	0.27	3.6	0.45	3.3	11月8日16時
名瀬	2.23	7.7	3.50	8.3	11月9日22時0分
那覇	3.00	8.2	4.85	7.8	11月9日17時20分
紋別(南)	* 4.55	11.4	6.35	11.1	11月9日22時20分
釧路	2.64	6.2	4.32	6.3	11月8日12時40分
十勝	1.18	4.6	1.94	5.7	11月7日14時40分
苫小牧	1.21	4.9	2.14	4.0	11月8日3時40分
むつ小川原	1.00	4.1	1.90	4.1	11月8日12時40分
八戸	1.25	3.9	2.22	3.8	11月8日12時20分
久慈	1.55	6.3	2.12	7.2	11月9日11時20分
宮古	1.22	6.8	2.13	6.0	11月8日11時20分
釜石	0.76	6.6	1.21	6.6	11月9日4時40分
石巻	0.87	6.1	1.70	6.0	11月7日0時0分
仙台新港	0.88	6.1	1.37	6.0	11月7日0時0分
相馬	0.72	6.3	1.05	5.8	11月7日8時0分
小名浜	0.97	6.0	1.56	6.2	11月7日2時20分
常陸那珂	1.67	6.0	2.81	6.1	11月8日2時0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.66	3.3	1.13	2.9	11月8日21時0分
※アシカ島	0.61	4.4	1.12	5.1	11月7日2時
波浮	1.96	5.4	3.86	5.4	11月9日20時0分
下田	* 1.18	7.3	1.98	7.6	11月7日16時0分
清水	0.81	4.2	1.44	4.0	11月8日8時20分
御前崎	1.23	6.9	2.11	7.2	11月7日15時20分
伊勢湾	0.57	2.9	1.01	2.2	11月9日1時0分
潮岬	1.65	6.5	2.32	6.1	11月7日5時40分
※神戸	0.32	3.3	0.60	3.9	11月8日8時
小松島	0.79	4.0	1.34	3.5	11月8日12時20分
室津	0.97	5.0	1.89	4.9	11月7日0時20分
高知	1.19	6.5	1.93	6.4	11月7日17時0分
上川口	0.89	7.4	1.27	7.8	11月9日2時20分
荻田	1.07	4.2	1.71	3.7	11月8日19時40分
細島	1.64	7.9	2.64	8.6	11月9日6時40分
※志布志湾	0.70	6.1	—	—	11月7日6時
鹿児島	0.35	3.0	0.63	3.2	11月9日23時0分
中城湾	1.34	7.3	—	—	11月9日21時40分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.92	7.7	2.95	7.0	11月9日3時20分
岩手県南部沖	1.43	6.9	2.27	6.0	11月7日11時20分
宮城県中部沖	2.21	4.9	3.32	5.1	11月8日14時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.14 顕著気象じょう乱時における最大波（11月10日～11月14日）

観測地点名	08年11月10日～08年11月14日				
	有義波		対応最高波		起時
	波高	周期	波高	周期	
留萌	1.80m	6.8s	2.98m	5.8s	11月10日 0時20分
石狩新港	1.60	7.3	2.46	8.9	11月10日 0時0分
瀬棚	1.12	6.5	1.77	5.9	11月10日 5時0分
青森	0.56	3.7	0.91	3.9	11月10日 2時0分
深浦	1.36	5.9	2.62	6.3	11月10日 0時0分
秋田	0.77	6.9	1.24	6.4	11月10日 1時20分
酒田	1.61	8.9	2.73	9.0	11月10日 1時40分
※新潟沖	1.71	10.3	2.60	8.3	11月10日 0時
直江津	1.60	8.7	2.54	10.3	11月10日 1時0分
※富山	3.01	13.6	4.36	14.4	11月10日 4時
※伏木富山	1.59	12.0	2.46	13.0	11月10日 4時
輪島	2.03	9.0	3.02	9.6	11月10日 0時20分
金沢	1.43	6.6	2.11	7.7	11月10日 16時0分
福井	1.92	10.2	2.92	13.5	11月10日 4時0分
敦賀	0.21	4.4	0.35	3.7	11月10日 16時40分
柴山	2.23	9.3	3.45	12.2	11月10日 17時20分
※柴山(港内)	0.83	6.1	1.23	7.4	11月11日 6時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.93	5.9	1.30	7.8	11月11日 14時
※浜田	2.21	7.8	3.18	7.4	11月10日 12時
藍島	1.22	6.4	1.90	7.0	11月10日 18時20分
玄界灘	2.25	6.9	3.76	7.2	11月10日 16時0分
伊王島	0.57	3.7	1.01	3.9	11月12日 18時20分
※熊本	0.34	3.2	0.68	2.4	11月12日 14時
名瀬	3.18	7.5	6.09	7.0	11月10日 15時0分
那覇	2.84	7.9	4.78	8.2	11月11日 17時0分
紋別(南)	* 3.28	10.1	5.79	10.1	11月10日 14時20分
釧路	1.41	5.2	2.51	5.5	11月12日 22時40分
十勝	1.25	6.7	1.95	4.8	11月12日 23時0分
苫小牧	0.69	8.5	1.16	8.7	11月14日 23時20分
むつ小川原	1.99	13.4	3.21	12.5	11月12日 14時40分
八戸	1.65	13.3	2.65	13.1	11月13日 2時40分
久慈	2.55	13.7	4.03	13.2	11月12日 23時0分
宮古	1.40	13.2	2.11	14.7	11月12日 18時20分
釜石	1.51	12.5	2.17	12.2	11月13日 2時40分
石巻	1.33	9.2	2.10	8.3	11月14日 5時0分
仙台新港	1.75	9.7	2.83	9.2	11月14日 14時40分
相馬	2.52	13.1	4.54	12.3	11月13日 7時0分
小名浜	2.64	12.4	3.91	11.6	11月13日 6時0分
常陸那珂	3.11	10.0	4.57	12.4	11月13日 8時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.96	4.0	1.58	3.9	11月13日 0時20分
※アシカ島	0.61	3.8	1.33	3.8	11月11日 22時
波浮	3.86	9.9	5.94	11.2	11月13日 6時40分
下田	* 1.85	9.5	3.06	9.6	11月13日 14時40分
清水	0.91	3.8	1.83	3.6	11月11日 16時40分
御前崎	1.96	5.3	3.43	5.1	11月11日 22時0分
伊勢湾	0.50	3.0	0.95	2.8	11月10日 15時0分
潮岬	* 2.22	11.6	3.37	11.7	11月13日 9時20分
※神戸	0.35	4.1	0.66	5.0	11月14日 8時
小松島	0.89	3.6	1.58	3.4	11月10日 20時0分
室津	1.79	12.5	3.39	12.5	11月13日 14時40分
高知	1.72	12.2	2.56	11.4	11月13日 15時0分
上川口	1.87	11.6	2.60	12.8	11月13日 11時20分
荻田	0.80	3.4	1.25	3.2	11月10日 17時0分
細島	3.10	11.8	4.90	12.1	11月14日 2時0分
※志布志湾	1.39	8.6	3.31	8.2	11月13日 0時
鹿児島	0.61	3.3	1.08	3.3	11月11日 0時20分
中城湾	4.34	9.7	—	—	11月12日 0時0分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	2.08	7.8	3.21	7.3	11月11日 5時0分
岩手県南部沖	2.40	12.8	3.79	14.1	11月12日 23時0分
宮城県中部沖	2.72	10.6	4.64	11.6	11月13日 5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-5.15 顕著気象じょう乱時における最大波（11月17日～11月23日）

観測地点名	08年11月17日～08年11月23日					起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		起 時	
	波 高	周 期	波 高	周 期		
留萌	4.36m	8.3s	7.03m	7.6s	11月20日11時40分	
石狩新港	2.95	7.0	4.23	6.5	11月22日5時0分	
瀬棚	4.63	8.8	6.93	8.3	11月20日13時40分	
青森	0.80	4.4	1.40	4.7	11月18日22時40分	
深浦	5.31	9.5	7.78	9.3	11月20日10時0分	
秋田	5.43	10.4	7.42	9.5	11月20日2時20分	
酒田	5.56	9.4	8.52	9.5	11月20日2時40分	
※新潟沖	4.68	9.9	8.46	9.6	11月20日4時	
直江津	4.32	8.7	6.84	9.3	11月20日3時20分	
※富山	1.00	9.4	1.79	9.7	11月20日8時	
※伏木富山	* 0.76	7.8	1.19	7.3	11月20日8時	
輪島	4.59	9.3	7.31	8.9	11月19日8時20分	
金沢	5.36	9.8	10.02	10.5	11月19日12時20分	
福井	5.45	9.4	9.30	9.5	11月19日10時0分	
敦賀	* 0.41	7.4	0.65	8.3	11月19日11時20分	
柴山	4.67	9.7	7.51	9.9	11月19日7時20分	
※柴山(港内)	0.67	7.7	0.92	9.9	11月18日14時	
鳥取	—	—	—	—	—	
※境港	0.41	6.9	0.63	9.1	11月20日0時	
※浜田	3.83	8.4	6.21	8.9	11月19日8時	
藍島	2.19	6.6	3.58	7.2	11月18日14時0分	
玄界灘	2.97	6.9	4.49	6.3	11月18日11時20分	
伊王島	1.57	5.1	2.84	5.3	11月18日11時40分	
※熊本	0.77	4.3	1.24	4.1	11月18日10時	
名瀬	3.96	8.1	6.70	8.5	11月18日19時0分	
那覇	3.52	8.8	6.66	8.7	11月19日1時0分	
紋別(南)	1.52	6.1	2.34	6.0	11月22日10時20分	
釧路	2.12	5.5	3.42	5.1	11月20日1時40分	
十勝	1.51	6.8	2.90	5.4	11月18日3時0分	
苫小牧	1.70	5.3	3.28	4.9	11月19日20時0分	
むつ小川原	1.41	6.4	2.17	6.4	11月19日0時20分	
八戸	1.28	6.0	2.10	6.5	11月19日2時20分	
久慈	1.75	6.6	2.69	6.5	11月22日7時20分	
宮古	1.12	5.9	1.67	7.1	11月19日6時20分	
釜石	1.06	6.8	1.66	6.3	11月19日4時20分	
石巻	1.19	4.3	2.15	3.9	11月19日13時20分	
仙台新港	0.91	9.8	1.70	10.0	11月18日17時20分	
相馬	1.00	9.1	1.58	9.1	11月17日12時20分	
小名浜	1.17	7.7	1.74	9.4	11月17日11時0分	
常陸那珂	1.59	6.2	2.35	5.1	11月17日15時0分	
鹿島	—	—	—	—	—	
第二海堡	0.89	3.9	1.56	3.9	11月19日13時20分	
※アシカ島	1.55	5.4	2.33	5.4	11月19日14時	
波浮	2.61	6.5	4.01	6.8	11月19日5時40分	
下田	1.46	6.5	2.46	6.9	11月19日15時0分	
清水	0.70	4.1	1.12	3.8	11月18日22時0分	
御前崎	0.74	6.9	1.12	6.1	11月17日11時0分	
伊勢湾	0.86	3.5	1.44	3.3	11月19日13時40分	
潮岬	1.75	6.5	2.48	6.6	11月19日19時20分	
※神戸	0.76	3.5	1.42	2.9	11月19日14時	
小松島	0.59	3.0	0.97	2.5	11月18日20時0分	
室津	1.57	5.3	2.70	5.1	11月19日17時20分	
高知	0.55	6.7	0.88	7.8	11月17日1時0分	
上川口	0.57	8.5	0.90	7.9	11月17日0時20分	
荻田	0.79	3.4	1.37	3.4	11月19日9時0分	
細島	1.11	5.1	2.06	4.8	11月18日19時0分	
※志布志湾	0.50	4.1	0.82	3.1	11月18日14時	
鹿兒島	0.23	3.6	0.50	2.9	11月19日13時40分	
中城湾	1.21	7.8	—	—	11月19日6時40分	
平良沖	—	—	—	—	—	
石垣沖	* 1.00	6.1	1.61	7.8	11月18日11時0分	
岩手県南部沖	2.56	5.7	4.10	5.4	11月19日17時0分	
宮城県中部沖	2.52	5.4	3.96	5.3	11月21日3時40分	

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.16 顕著気象じょう乱時における最大波（11月27日～11月28日）

観測地点名	08年11月27日～08年11月28日				
	有義波		対応最高波		起時
	波高	周期	波高	周期	
留萌	1.94m	6.8s	3.00m	6.8s	11月27日14時0分
石狩新港	1.35	6.2	2.19	6.1	11月28日5時40分
瀬棚	1.79	6.2	2.87	5.7	11月27日12時20分
青森	0.70	3.4	1.15	4.2	11月28日11時20分
深浦	1.13	5.2	1.94	6.0	11月28日23時40分
秋田	1.54	5.0	2.94	5.3	11月27日16時20分
酒田	1.41	4.7	2.36	4.3	11月27日17時0分
※新潟沖	1.95	6.1	2.80	6.4	11月28日20時
直江津	2.54	5.7	4.10	6.1	11月28日14時0分
※富山	1.67	7.3	2.48	6.9	11月28日18時
※伏木富山	1.43	7.4	2.35	7.5	11月28日18時
輪島	3.03	7.3	4.97	7.5	11月28日16時20分
金沢	2.25	6.9	3.00	6.5	11月28日17時20分
福井	4.00	7.8	6.51	9.0	11月28日16時20分
敦賀	0.37	3.8	0.58	4.0	11月28日15時40分
柴山	4.12	8.6	7.73	8.1	11月28日18時40分
※柴山(港内)	1.16	8.4	1.78	8.1	11月28日20時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.80	7.5	1.36	6.2	11月28日20時
※浜田	3.85	8.8	6.41	8.5	11月28日18時
藍島	1.77	5.5	3.11	4.8	11月28日7時40分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.02	5.7	3.08	5.7	11月28日11時20分
※熊本	0.68	3.9	1.24	4.1	11月28日0時
名瀬	5.23	9.5	9.14	10.3	11月28日4時20分
那覇	3.77	8.8	5.64	9.6	11月28日5時0分
紋別(南)	1.02	9.8	1.67	9.6	11月27日0時20分
釧路	2.15	6.0	3.77	6.0	11月27日17時20分
十勝	1.71	7.3	2.64	7.6	11月28日23時0分
苫小牧	1.32	5.8	2.46	5.7	11月27日15時40分
むつ小川原	2.96	8.0	5.03	8.6	11月28日21時40分
八戸	2.92	7.8	4.92	7.5	11月28日20時40分
久慈	3.74	8.0	6.01	7.4	11月28日21時20分
宮古	2.98	7.6	5.22	7.5	11月28日19時0分
釜石	3.80	9.7	5.80	9.5	11月28日22時40分
石巻	0.79	3.6	1.27	2.8	11月28日16時40分
仙台新港	0.97	9.8	1.41	10.1	11月27日3時0分
相馬	2.39	8.6	3.76	7.5	11月28日21時20分
小名浜	2.10	7.5	3.13	6.7	11月28日15時20分
常陸那珂	3.08	6.1	4.67	5.9	11月28日9時20分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	0.97	5.4	1.67	3.8	11月28日17時40分
※アシカ島	1.82	6.4	2.97	5.5	11月28日16時
波浮	3.52	7.1	7.59	7.0	11月28日6時20分
下田	2.35	6.9	3.84	6.6	11月28日7時40分
清水	1.67	7.8	2.57	7.8	11月28日8時20分
御前崎	3.11	7.8	4.59	8.2	11月28日6時20分
伊勢湾	0.97	3.7	1.90	3.6	11月28日12時0分
潮岬	3.19	7.2	5.12	6.9	11月28日1時40分
※神戸	0.96	4.0	1.56	3.7	11月28日14時
小松島	0.64	5.0	1.22	10.1	11月28日8時40分
室津	2.30	5.8	3.57	4.8	11月28日16時0分
高知	1.05	7.3	1.89	8.0	11月28日6時0分
上川口	0.88	5.9	1.88	5.8	11月27日22時0分
荻田	0.53	2.6	1.11	2.6	11月28日13時40分
細島	1.16	6.8	1.84	7.0	11月28日0時0分
※志布志湾	—	—	—	—	—
鹿児島	0.25	3.3	0.61	3.5	11月27日13時20分
中城湾	1.43	7.7	—	—	11月27日2時0分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	—	—	—	—	—
岩手県南部沖	5.33	9.4	7.89	9.9	11月28日23時0分
宮城県中部沖	5.06	7.6	8.14	7.2	11月28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-5.17 顕著気象じょう乱時における最大波（11月29日～12月1日）

観測地点名	08年11月29日～08年12月1日				
	有義波		対応最高波		起時
	波高	周期	波高	周期	
留萌	3.88m	8.6s	6.10m	7.2s	11月30日10時20分
石狩新港	3.96	8.1	6.42	9.0	11月30日9時0分
瀬棚	3.75	8.2	5.58	8.6	11月30日17時0分
青森	0.98	3.9	1.58	3.8	11月30日13時40分
深浦	4.38	9.1	7.26	9.3	11月30日17時40分
秋田	* 4.44	9.4	7.09	9.1	11月30日12時0分
酒田	5.69	9.6	7.65	8.5	11月30日15時0分
※新潟沖	4.02	9.7	5.69	9.6	11月30日18時
直江津	4.12	8.9	8.01	8.0	11月30日15時40分
※富山	1.41	7.5	2.19	7.8	11月29日0時
※伏木富山	1.25	7.3	1.90	7.5	11月29日0時
輪島	4.09	9.4	6.86	9.4	11月30日11時40分
金沢	5.65	10.0	8.21	10.9	11月30日0時20分
福井	6.71	10.1	9.86	9.7	11月30日1時40分
敦賀	0.37	7.7	0.66	9.0	11月30日2時40分
柴山	3.27	9.8	4.72	9.3	11月30日15時20分
※柴山(港内)	0.83	7.3	1.54	7.7	11月29日0時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.65	7.0	1.06	6.8	11月29日4時
※浜田	4.13	8.2	6.26	8.4	11月29日18時
藍島	2.66	7.1	4.12	6.9	11月29日18時20分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.16	5.7	3.64	5.8	11月29日19時20分
※熊本	0.49	3.5	0.81	2.7	11月29日20時
名瀬	3.23	8.8	5.39	9.0	11月29日1時0分
那覇	2.68	9.3	3.82	10.0	11月29日0時20分
紋別(南)	3.34	7.3	5.65	6.9	11月30日15時40分
釧路	2.35	6.8	4.52	8.0	11月30日15時40分
十勝	2.08	9.3	3.82	7.8	11月30日6時40分
苫小牧	2.61	6.3	4.42	6.8	11月30日1時0分
むつ小川原	2.77	8.7	4.50	8.8	11月29日2時0分
八戸	2.38	8.5	4.02	6.6	11月29日0時20分
久慈	3.19	9.0	5.21	10.1	11月29日1時20分
宮古	2.50	8.8	3.40	8.6	11月29日0時40分
釜石	3.37	9.6	5.58	10.5	11月29日1時20分
石巻	1.97	5.7	3.64	5.5	11月29日19時40分
仙台新港	1.86	5.9	3.20	6.1	11月29日19時40分
相馬	2.57	11.2	4.09	11.2	11月29日8時20分
小名浜	2.06	11.0	3.38	11.1	11月29日6時20分
常陸那珂	2.29	10.4	3.71	10.9	11月29日11時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.05	3.6	1.82	3.2	11月30日3時20分
※アシカ島	1.25	4.2	1.78	4.1	11月30日2時
波浮	3.48	8.3	5.82	7.4	11月30日7時0分
下田	1.57	7.2	2.49	7.8	11月30日16時40分
清水	0.66	8.4	1.01	8.6	11月29日0時20分
御前崎	1.12	8.2	1.65	7.4	11月29日0時0分
伊勢湾	0.55	2.8	0.99	2.7	11月30日14時20分
潮岬	2.40	7.0	4.06	6.7	11月30日12時40分
※神戸	1.06	4.1	1.58	4.7	11月29日22時
小松島	0.57	3.5	0.96	3.6	11月30日8時0分
室津	1.70	5.3	3.09	5.8	11月29日21時40分
高知	0.59	4.1	1.17	6.0	11月29日18時40分
上川口	0.36	9.4	0.58	9.3	11月29日6時20分
荻田	0.57	3.1	1.02	2.7	11月29日18時40分
細島	0.67	4.2	1.07	3.8	11月30日19時0分
※志布志湾	—	—	—	—	—
鹿兒島	0.20	4.4	0.34	4.2	12月1日17時40分
中城湾	0.94	8.2	—	—	12月1日23時40分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	—	—	—	—	—
岩手県南部沖	4.98	10.0	7.93	10.4	11月29日0時0分
宮城県中部沖	4.47	10.4	6.14	11.6	11月29日3時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.18 顕著気象じょう乱時における最大波 (12月4日~12月7日)

観測地点名	08年12月4日		08年12月7日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	4.04m	8.0s	7.48m	8.4s	12月7日9時0分
石狩新港	2.66	7.0	4.65	6.9	12月7日4時40分
瀬棚	4.24	8.2	6.22	7.7	12月7日6時20分
青森	0.70	4.0	1.14	3.6	12月6日16時40分
深浦	4.57	8.8	6.52	8.8	12月6日14時20分
秋田	6.12	10.1	9.07	8.3	12月6日10時20分
酒田	5.98	9.6	9.00	10.1	12月6日8時20分
※新潟沖	3.06	7.7	4.32	7.8	12月6日6時
直江津	4.07	7.7	6.65	7.2	12月6日6時40分
※富山	0.79	9.4	1.12	10.4	12月7日0時
※伏木富山	—	—	—	—	—
輪島	4.87	10.0	6.51	8.4	12月6日13時0分
金沢	5.80	10.3	7.24	8.5	12月6日14時40分
福井	5.95	10.8	8.35	11.3	12月6日14時20分
敦賀	0.46	7.1	0.80	5.8	12月6日2時40分
柴山	3.77	8.5	5.42	10.4	12月6日0時40分
※柴山(港内)	0.62	6.9	1.03	6.3	12月5日22時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.39	4.4	0.63	8.5	12月7日0時
※浜田	3.98	8.5	7.98	7.8	12月6日10時
藍島	2.39	6.9	4.75	6.9	12月5日19時0分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.14	6.1	3.64	6.2	12月5日18時0分
※熊本	0.80	4.1	1.50	4.3	12月5日4時
名瀬	4.94	9.4	8.27	8.8	12月5日16時20分
那覇	4.53	10.2	6.88	7.6	12月5日11時20分
紋別(南)	1.08	5.0	1.72	4.4	12月7日7時40分
釧路	3.64	10.5	5.08	11.0	12月6日16時20分
十勝	2.96	11.6	4.17	11.4	12月6日19時20分
苫小牧	2.51	6.9	4.66	6.4	12月5日7時40分
むつ小川原	2.74	9.7	4.93	11.3	12月5日11時20分
八戸	2.72	13.1	4.42	13.2	12月5日5時40分
久慈	2.96	10.8	4.66	8.4	12月5日15時40分
宮古	1.24	13.7	1.80	14.3	12月5日2時40分
釜石	2.18	12.5	3.08	11.7	12月5日4時20分
石巻	2.01	6.4	3.43	5.1	12月5日15時0分
仙台新港	2.30	8.4	3.79	7.9	12月5日13時40分
相馬	2.66	12.0	4.96	13.0	12月5日11時20分
小名浜	2.98	12.9	4.32	12.4	12月6日13時20分
常陸那珂	2.71	11.7	5.06	12.8	12月5日14時0分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.32	4.9	1.93	5.1	12月5日15時40分
※アシカ島	2.03	5.9	3.84	6.1	12月5日14時
波浮	3.33	8.6	5.30	7.1	12月6日1時0分
下田	2.35	6.5	3.55	7.1	12月5日14時20分
清水	1.54	6.0	2.51	5.1	12月5日14時0分
御前崎	1.94	6.0	3.38	5.8	12月5日11時20分
伊勢湾	0.72	3.1	1.12	2.7	12月5日17時40分
潮岬	2.84	6.6	6.03	6.8	12月5日10時0分
※神戸	0.98	4.5	1.54	3.3	12月5日8時
小松島	0.82	5.3	1.44	5.1	12月5日6時20分
室津	2.07	5.7	3.73	5.4	12月5日7時20分
高知	2.15	6.2	3.73	5.8	12月5日6時0分
上川口	1.51	6.5	2.36	6.6	12月5日6時0分
荻田	0.78	3.4	1.39	3.3	12月6日10時40分
細島	1.41	6.1	2.47	5.6	12月5日3時40分
※志布志湾	—	—	—	—	—
鹿児島	0.41	3.0	0.91	3.0	12月4日22時0分
中城湾	1.39	8.1	—	—	12月4日6時40分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	2.24	8.7	3.25	7.7	12月5日6時40分
岩手県南部沖	3.87	10.0	5.34	8.5	12月5日15時40分
宮城県中部沖	3.82	10.3	5.55	7.0	12月6日13時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.19 顕著気象じょう乱時における最大波（12月20日～12月23日）

観測地点名	08年12月20日～08年12月23日				
	有義波		対応最高波		起時
	波高	周期	波高	周期	
留萌	2.92m	6.7s	4.84m	6.5s	12月23日14時20分
石狩新港	1.91	6.3	2.57	7.2	12月23日13時40分
瀬棚	2.39	6.4	3.22	5.6	12月23日9時20分
青森	1.21	4.5	2.26	4.4	12月22日6時20分
深浦	2.79	7.4	4.73	7.0	12月22日5時0分
秋田	4.33	8.7	6.32	8.7	12月20日18時0分
酒田	3.62	7.9	5.31	7.8	12月22日8時0分
※新潟沖	3.95	7.9	6.53	5.9	12月22日10時
直江津	3.31	6.9	5.73	6.3	12月23日18時40分
※富山	3.88	8.6	7.78	9.0	12月22日18時
※伏木富山	—	—	—	—	—
輪島	3.63	7.9	7.24	7.8	12月21日23時20分
金沢	3.58	7.8	6.25	8.4	12月23日15時20分
福井	3.98	9.5	6.20	9.0	12月22日17時0分
敦賀	0.37	5.5	0.59	6.0	12月22日17時20分
柴山	5.70	9.6	8.10	9.3	12月22日17時40分
※柴山(港内)	1.95	9.3	3.35	10.6	12月22日18時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	1.97	8.2	3.06	7.8	12月22日18時
※浜田	5.36	10.0	8.82	8.1	12月22日16時
藍島	* 2.21	6.8	3.48	6.1	12月22日12時0分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.43	7.3	3.59	5.9	12月21日10時0分
※熊本	0.80	4.0	1.39	4.7	12月21日20時
名瀬	4.33	9.9	7.27	10.3	12月22日21時0分
那覇	3.50	9.0	5.10	6.9	12月22日11時0分
紋別(南)	1.82	11.9	2.78	11.7	12月20日13時20分
釧路	2.66	9.0	4.34	8.6	12月21日1時40分
十勝	2.19	10.4	4.07	10.4	12月20日16時20分
苫小牧	1.89	6.0	2.98	5.3	12月20日6時0分
むつ小川原	1.85	6.4	3.45	6.6	12月22日2時20分
八戸	2.65	6.8	4.36	7.5	12月22日6時0分
久慈	2.43	7.2	3.76	7.0	12月22日8時40分
宮古	1.70	6.7	2.58	6.2	12月22日10時40分
釜石	1.47	8.5	2.19	8.5	12月23日3時0分
石巻	1.63	8.8	2.48	9.2	12月22日8時0分
仙台新港	1.56	8.8	2.16	8.7	12月22日3時40分
相馬	2.13	6.3	3.92	8.3	12月22日13時20分
小名浜	2.17	7.6	3.69	8.0	12月22日2時20分
常陸那珂	4.00	7.1	7.96	6.8	12月22日16時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.29	4.1	2.37	3.6	12月21日22時20分
※アシカ島	1.99	6.4	3.10	5.3	12月22日6時
波浮	2.77	6.1	5.28	6.1	12月22日5時0分
下田	1.72	5.7	2.70	5.7	12月22日4時40分
清水	1.08	4.4	1.97	4.6	12月22日21時20分
御前崎	1.38	5.8	2.31	5.4	12月22日3時0分
伊勢湾	0.50	2.9	0.94	2.3	12月22日9時20分
潮岬	2.97	6.8	4.61	6.2	12月22日1時20分
※神戸	1.20	4.2	1.91	3.3	12月21日16時
小松島	0.96	3.4	1.67	3.5	12月22日7時40分
室津	2.52	6.5	3.93	6.6	12月21日23時20分
高知	2.20	7.0	3.28	6.3	12月21日20時0分
上川口	1.26	5.9	1.85	5.2	12月21日17時40分
荻田	0.60	3.0	1.04	3.0	12月22日13時0分
細島	1.78	6.1	2.86	6.7	12月21日18時40分
※志布志湾	0.70	5.3	1.17	5.5	12月21日16時
鹿児島	0.50	3.3	0.81	3.1	12月21日13時0分
中城湾	1.33	7.0	1.97	8.1	12月22日21時40分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.69	8.6	2.44	9.4	12月22日18時0分
岩手県南部沖	2.73	7.4	4.17	8.0	12月20日13時20分
宮城県中部沖	3.32	6.5	5.20	6.1	12月22日11時40分

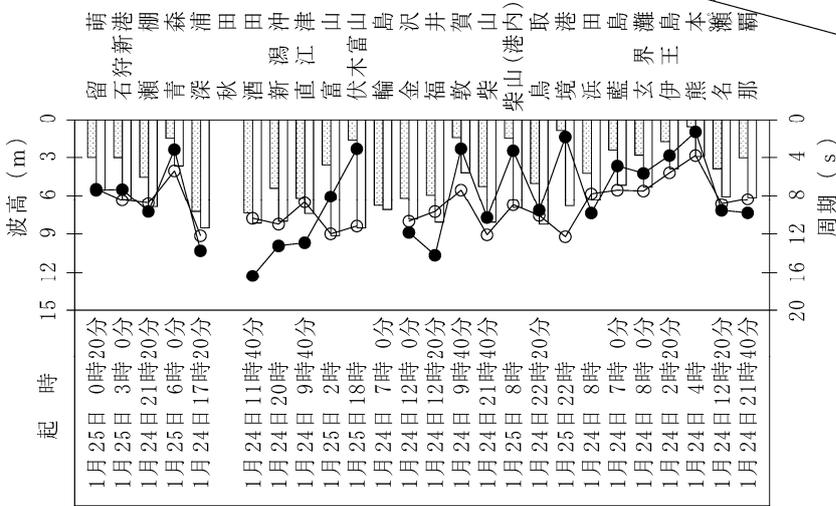
注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出。

表-5.20 顕著気象じょう乱時における最大波（12月25日～12月30日）

観測地点名	08年12月25日～08年12月30日				
	有義波		対応最高波		起時
	波高	周期	波高	周期	
留萌	6.21m	10.3s	9.35m	10.9s	12月28日 9時 0分
石狩新港	5.26	9.8	7.23	8.9	12月26日 8時40分
瀬棚	6.99	10.9	9.96	10.4	12月28日 6時 0分
青森	1.38	4.9	2.23	5.2	12月27日 6時 0分
深浦	8.05	11.4	11.69	11.8	12月28日 9時 0分
秋田	6.41	9.9	9.22	10.2	12月26日 4時 0分
酒田	7.26	10.9	11.10	10.5	12月28日18時20分
※新潟沖	5.40	10.3	9.18	11.2	12月28日20時
直江津	6.09	11.0	10.28	10.6	12月26日11時 0分
※富山	2.03	10.8	2.86	10.5	12月28日 6時
※伏木富山	—	—	—	—	—
輪島	6.40	10.5	10.92	12.2	12月26日 7時40分
金沢	6.44	10.5	9.28	10.5	12月26日 6時 0分
福井	5.83	10.8	8.73	11.2	12月26日11時 0分
敦賀	0.60	6.9	1.10	5.6	12月25日22時 0分
柴山	5.28	9.4	7.66	10.9	12月25日21時40分
※柴山(港内)	1.20	7.6	1.80	9.7	12月26日14時
鳥取	—	—	—	—	—
※境港	0.66	9.5	1.08	11.6	12月27日 0時
※浜田	4.03	9.8	5.92	10.5	12月26日12時
藍島	2.35	6.3	4.42	6.1	12月25日 9時20分
玄界灘	—	—	—	—	—
伊王島	2.21	5.8	3.28	6.4	12月25日18時 0分
※熊本	0.58	4.0	0.94	4.2	12月25日20時
名瀬	3.81	8.1	5.24	7.7	12月26日 0時20分
那覇	2.68	7.4	4.57	7.4	12月30日20時40分
紋別(南)	5.28	9.9	7.92	10.3	12月26日11時20分
釧路	2.17	5.6	3.37	5.5	12月28日 0時40分
十勝	1.67	8.9	2.45	9.7	12月25日10時 0分
苫小牧	1.59	7.0	2.82	6.7	12月25日 6時40分
むつ小川原	1.46	14.0	2.23	13.5	12月29日17時20分
八戸	1.74	13.9	2.36	13.3	12月30日 0時 0分
久慈	2.64	8.8	4.13	8.6	12月26日13時40分
宮古	2.05	8.3	3.26	7.9	12月27日13時20分
釜石	1.65	14.2	2.50	14.3	12月30日 3時20分
石巻	1.13	3.8	2.05	3.5	12月26日 3時 0分
仙台新港	1.39	10.8	2.63	10.4	12月25日 8時20分
相馬	1.48	14.5	2.25	13.8	12月30日 8時 0分
小名浜	1.56	10.4	2.41	10.0	12月25日11時40分
常陸那珂	1.49	14.0	2.55	13.9	12月30日13時40分
鹿島	—	—	—	—	—
第二海堡	1.05	3.6	1.78	3.6	12月25日13時20分
※アシカ島	1.45	4.8	2.36	5.4	12月25日16時
波浮	3.74	8.1	6.48	7.7	12月30日17時40分
下田	1.72	6.6	2.88	6.1	12月26日 2時40分
清水	0.86	5.1	1.49	5.3	12月28日 3時20分
御前崎	0.99	4.8	1.46	2.8	12月26日 1時20分
伊勢湾	0.94	3.6	1.83	3.6	12月28日 8時 0分
潮岬	2.01	6.2	3.43	5.4	12月25日20時 0分
※神戸	0.77	3.4	1.25	3.4	12月25日12時
小松島	0.76	3.3	1.30	3.0	12月25日15時 0分
室津	1.90	5.8	3.02	6.4	12月25日18時40分
高知	0.64	4.0	1.07	8.0	12月25日14時 0分
上川口	0.59	10.4	0.96	9.7	12月25日 3時 0分
荻田	0.74	3.4	1.29	3.3	12月25日21時40分
細島	0.80	9.8	1.26	10.4	12月25日 4時20分
※志布志湾	0.64	3.9	1.04	3.1	12月25日16時
鹿児島	0.25	2.8	0.53	2.0	12月25日20時20分
中城湾	1.30	7.3	1.90	7.8	12月27日 0時 0分
平良沖	—	—	—	—	—
石垣沖	1.10	6.0	1.76	8.8	12月30日21時20分
岩手県南部沖	2.77	14.8	3.74	16.1	12月29日23時20分
宮城県中部沖	3.17	5.4	4.57	5.5	12月26日 3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。

日本海側



凡例

- 有義波高
- 有義波周期
- 対応最高波高
- 対応最高波周期

太平洋側

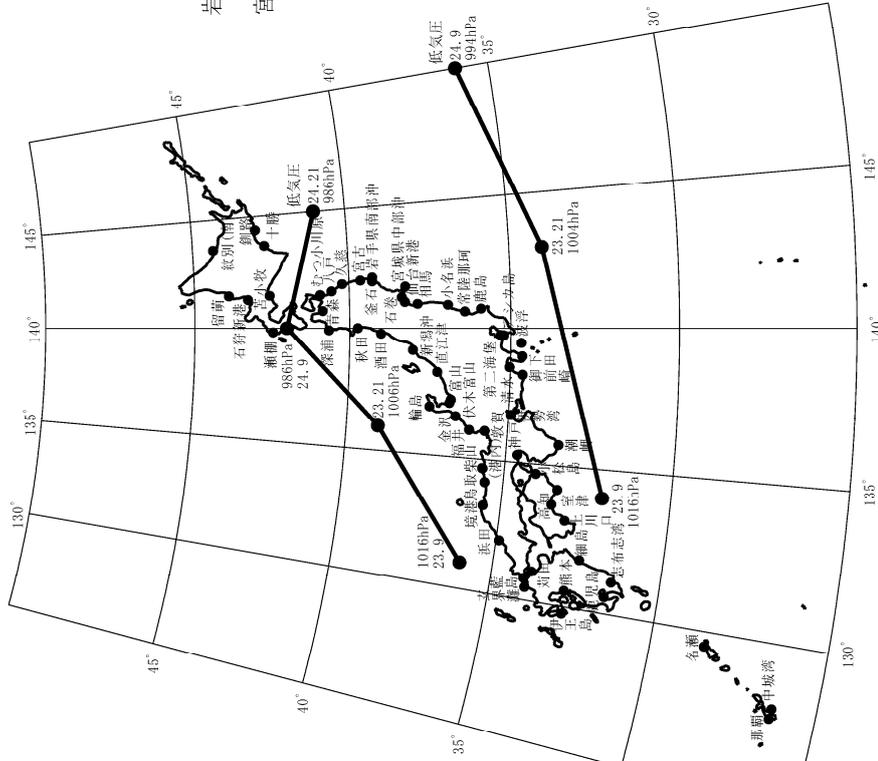
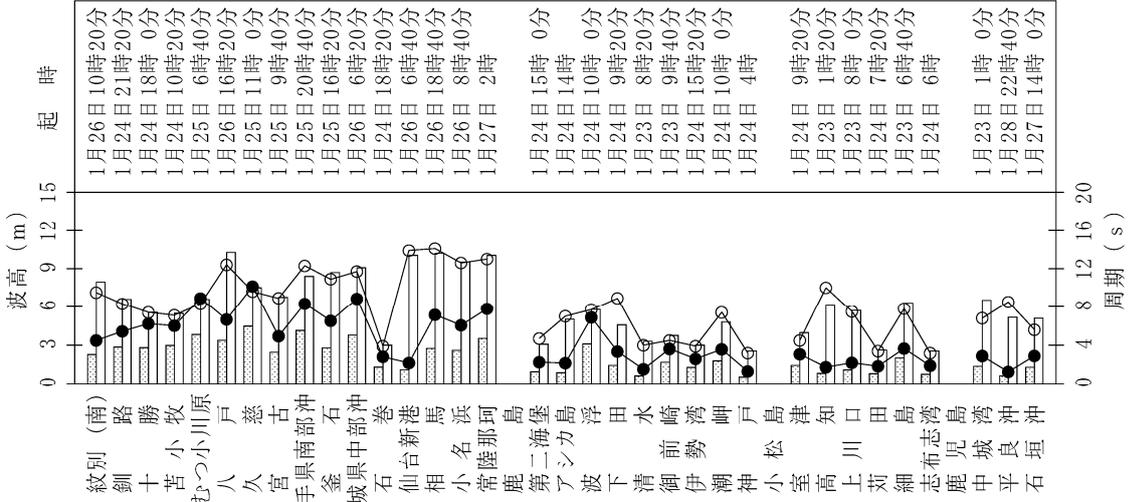


図-5.1 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (1月23日～1月28日)

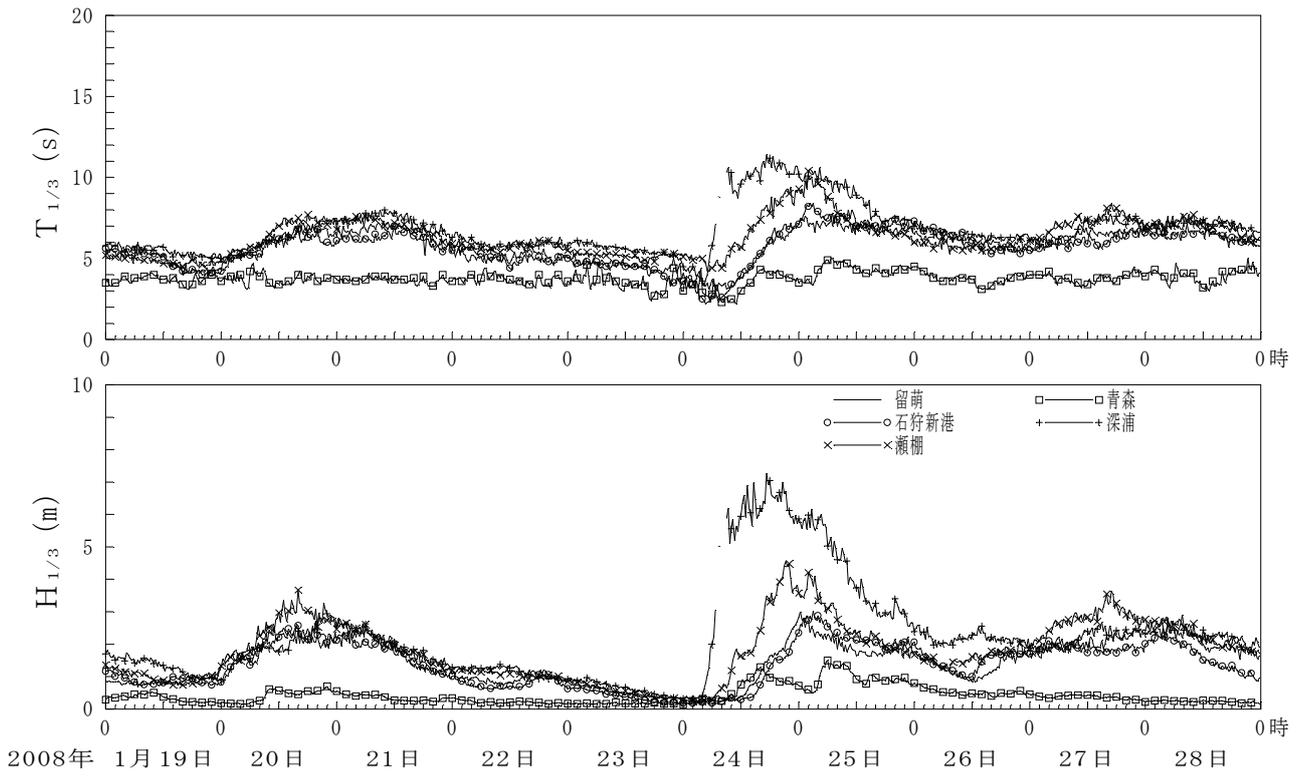


図-6.1(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月23日～1月28日)

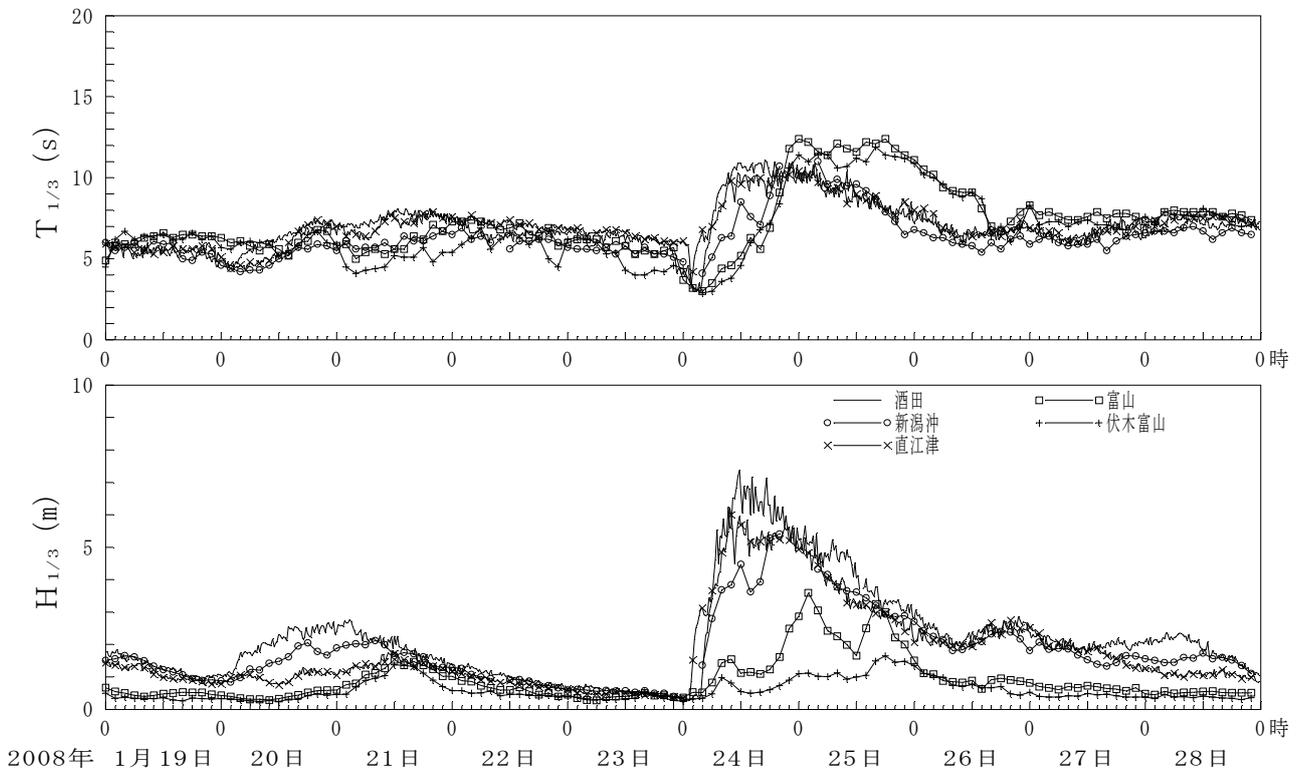


図-6.1(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月23日～1月28日)

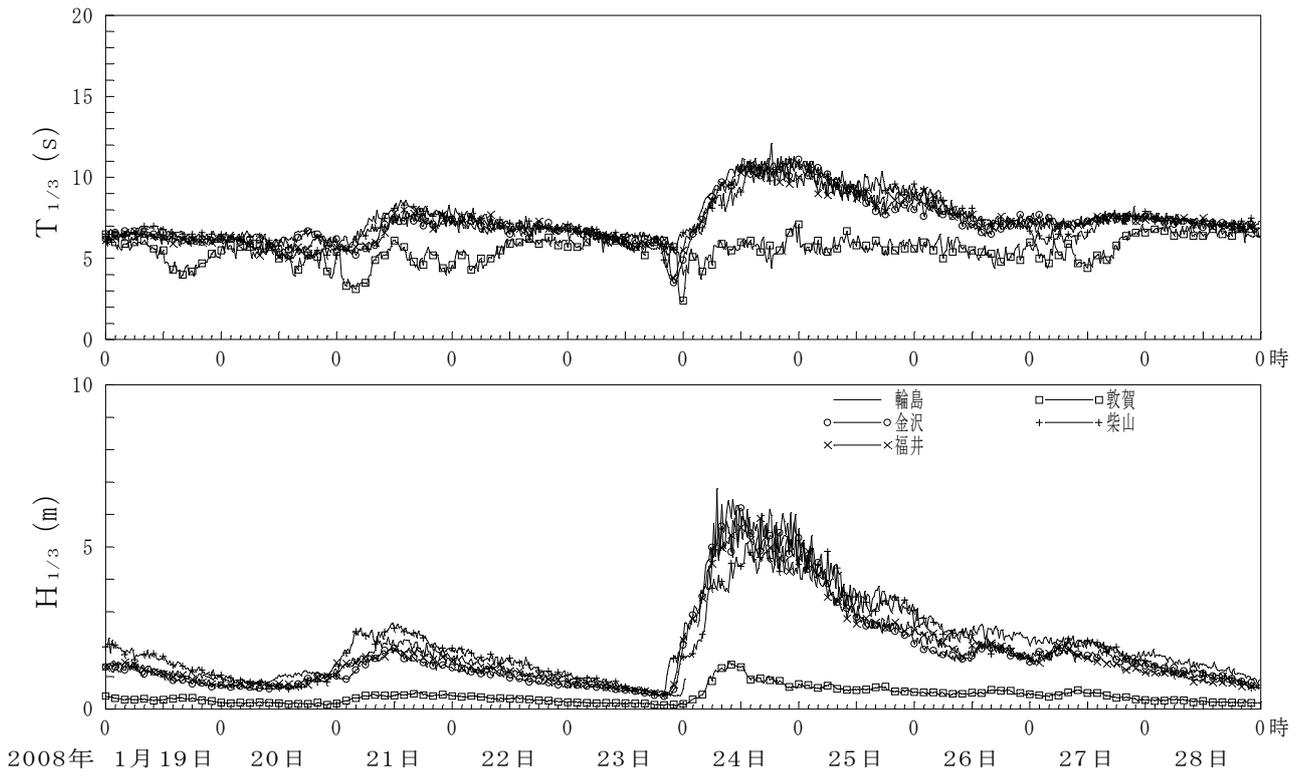


図-6.1(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月23日～1月28日)

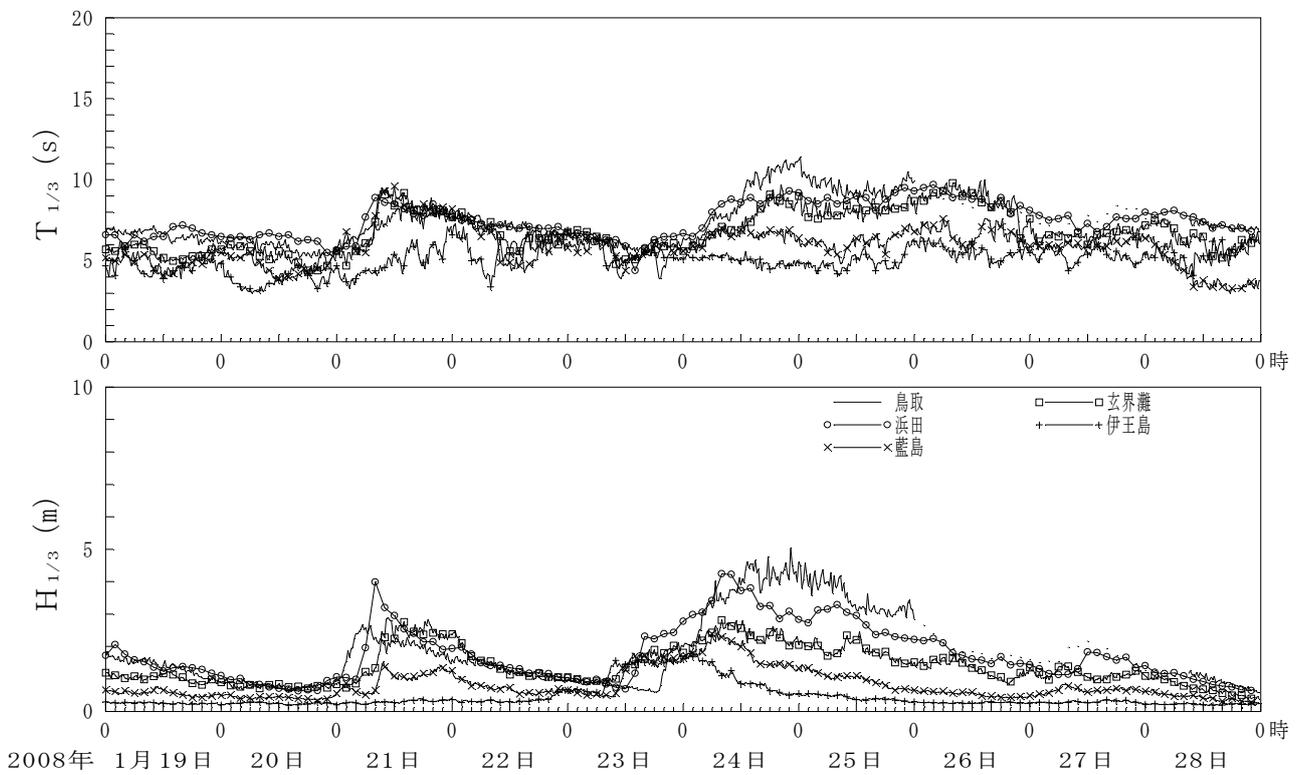


図-6.1(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月23日～1月28日)

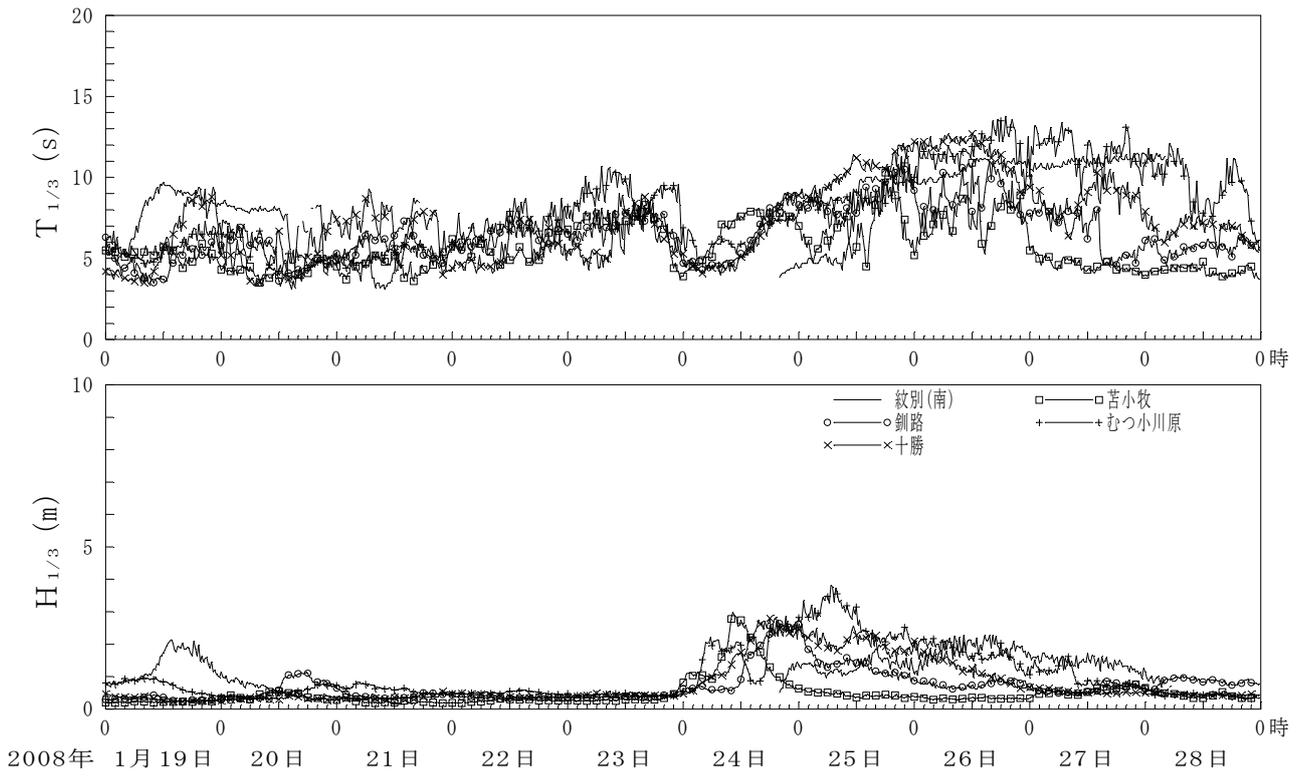


図-6.1(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月23日～1月28日)

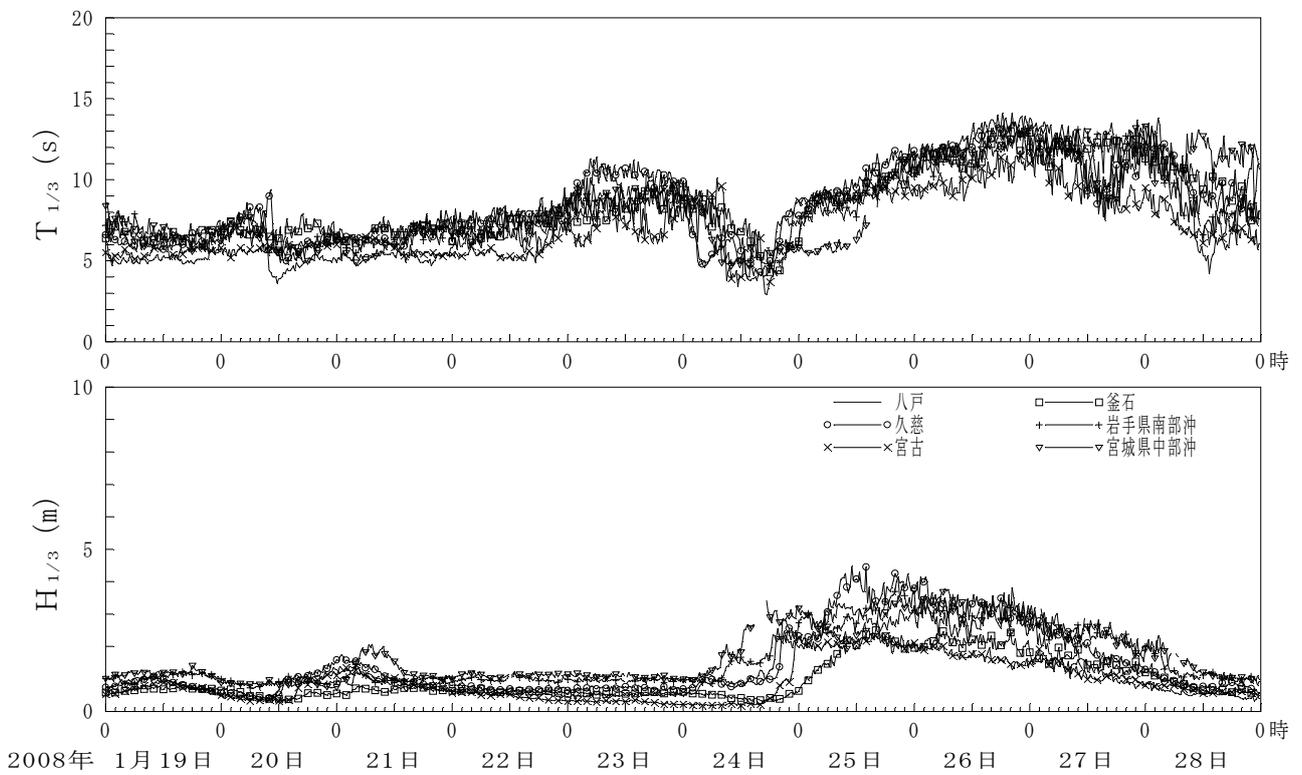


図-6.1(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月23日～1月28日)

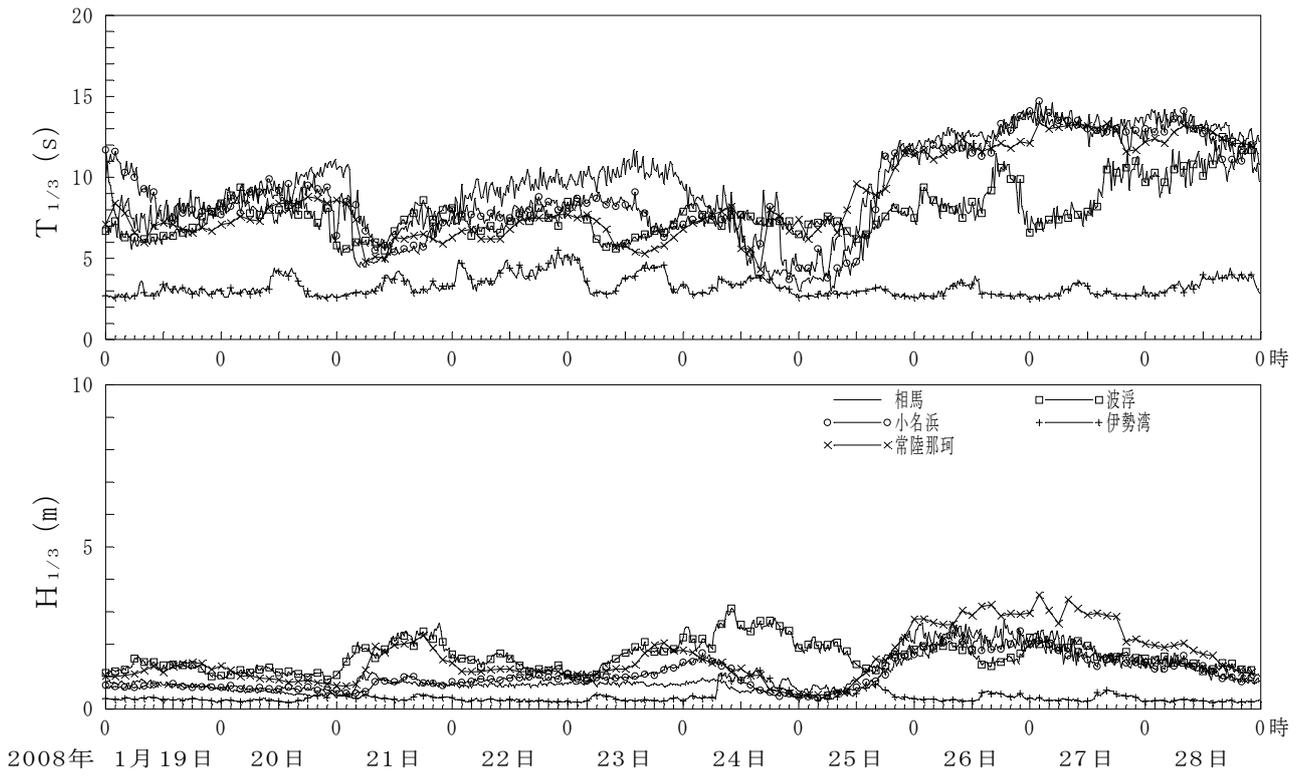


図-6.1(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月23日～1月28日)

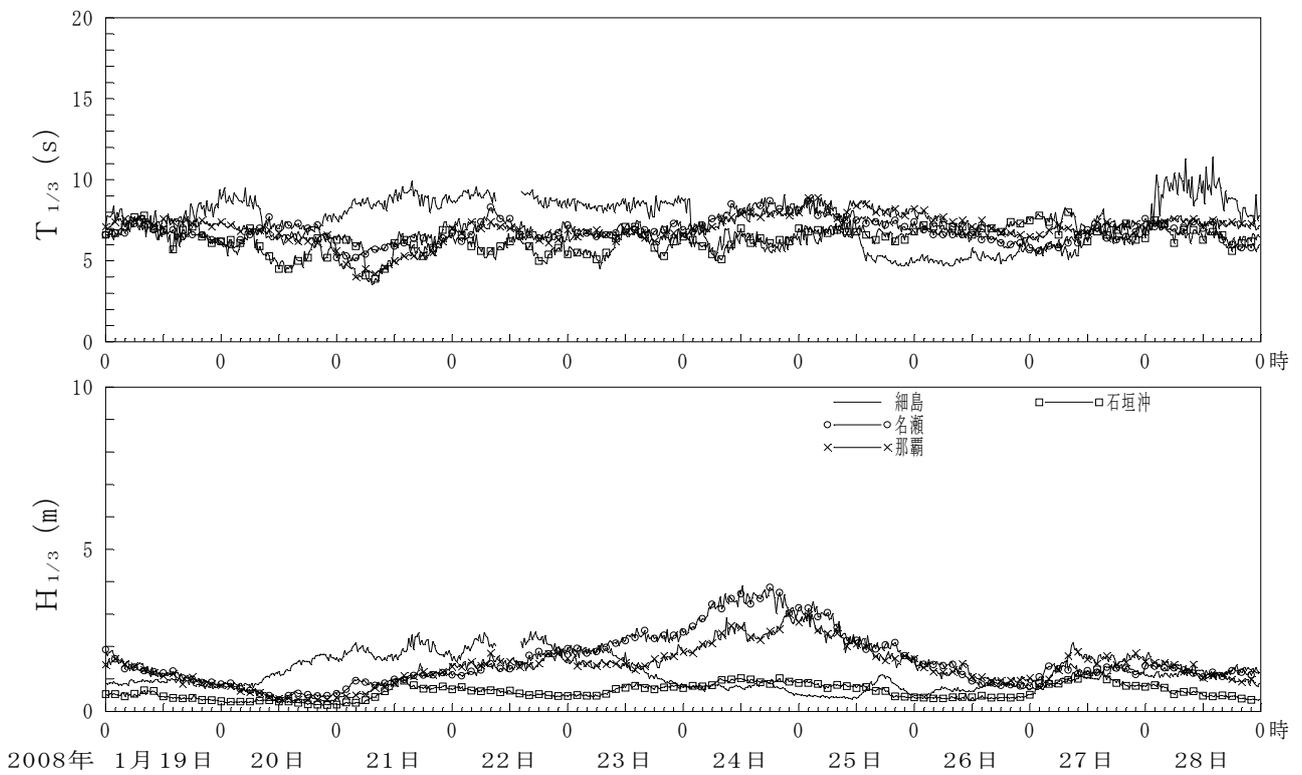
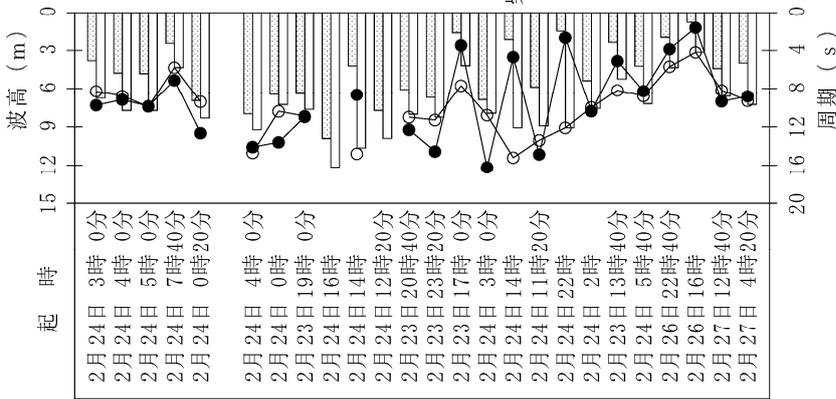


図-6.1(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月23日～1月28日)

日本海側

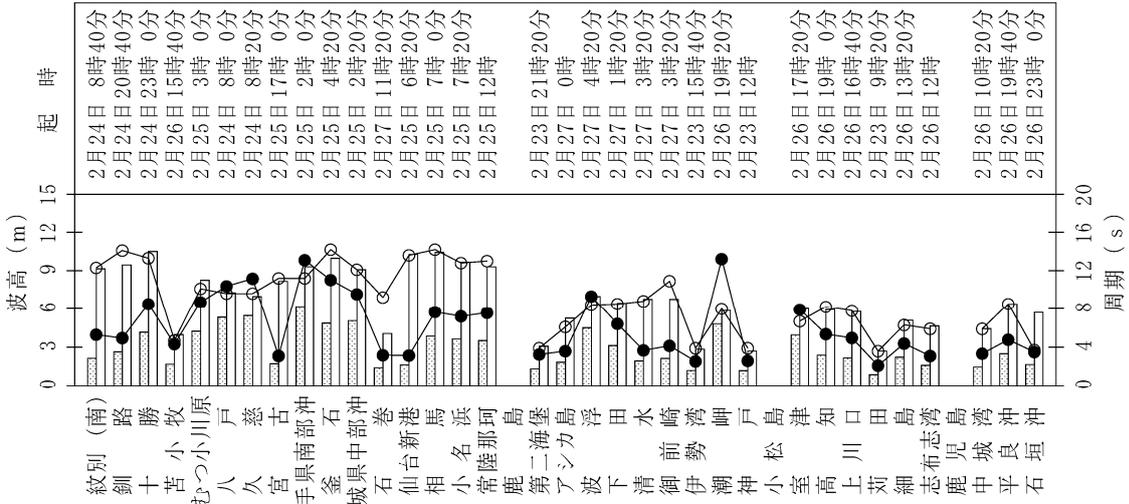


留石 狩新 棚森 浦田 田沖 津山 山富 島沢 井賀 山(内) 取 港 田 島 灘 島 本 瀬 朝
 留石 狩新 棚森 浦田 田沖 津山 山富 島沢 井賀 山(内) 取 港 田 島 灘 島 本 瀬 朝
 富 伏 輪 金 福 敦 柴 山 島 境 浜 藍 玄 伊 熊 名 那

凡例

- 有義波高
- 有義波周期
- 対応最高波高
- 対応最高波周期

太平洋側



紋別(南) 路勝 十苦 小牧 小川原 戸慈 古 宮 手 宮 南 部 沖 石 宮 城 中 部 沖 卷 仙 台 新 港 馬 浜 那 珂 島 鹿 二 海 島 第 了 シ カ 波 下 清 御 伊 潮 神 小 室 高 上 折 細 志 鹿 中 平 石

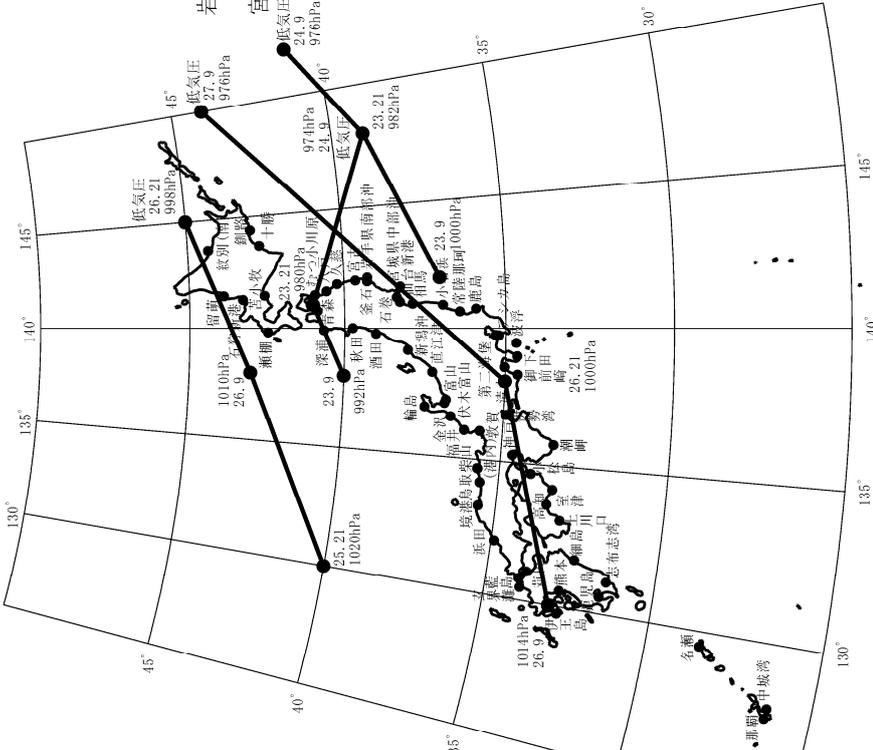


図-5.2 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (2月23日～2月28日)

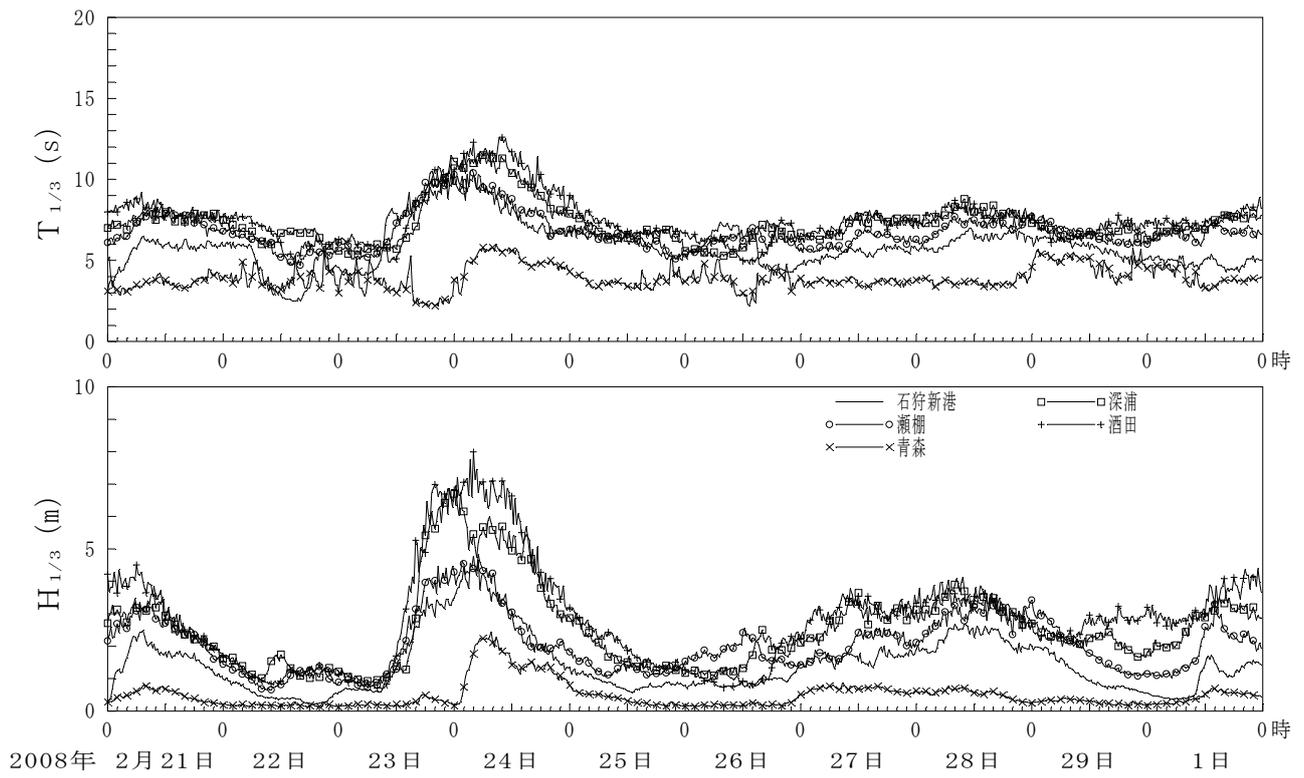


図-6.2(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(2月23日～2月28日)

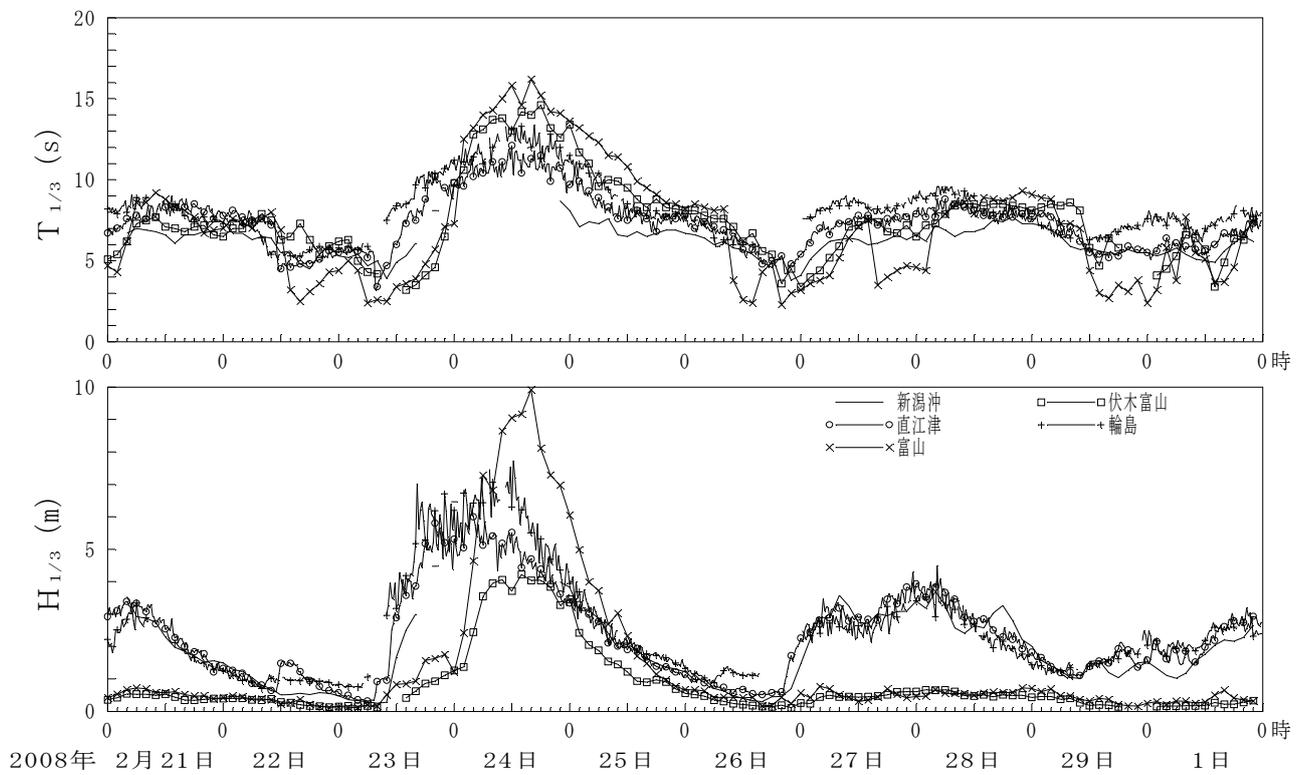


図-6.2(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(2月23日～2月28日)

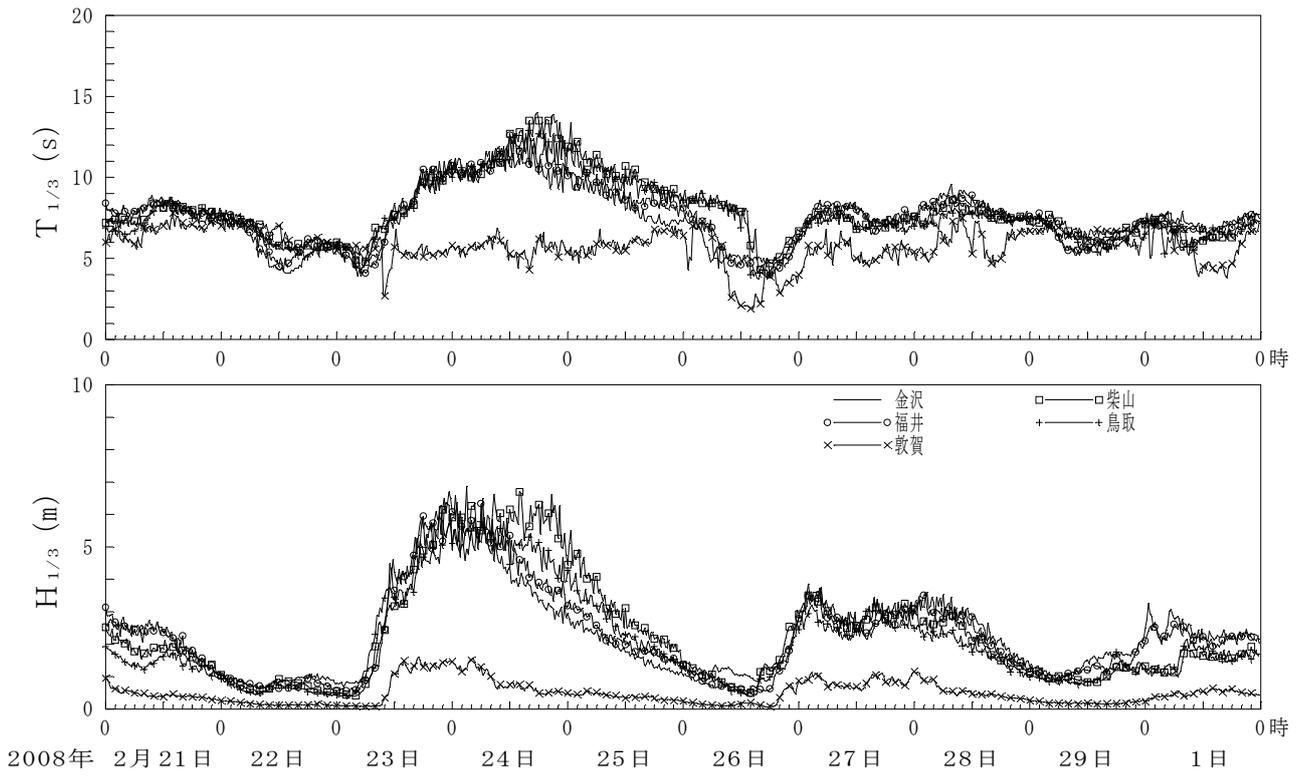


図-6.2(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(2月23日～2月28日)

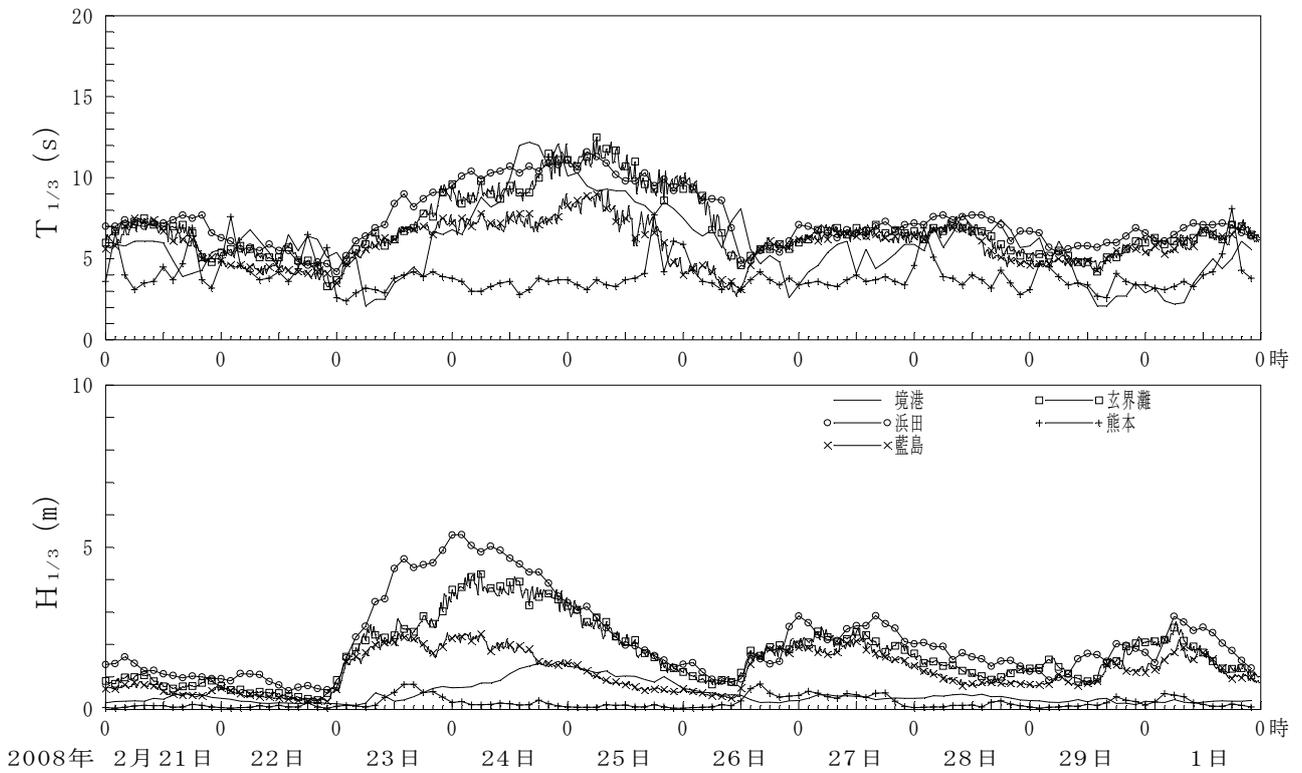


図-6.2(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(2月23日～2月28日)

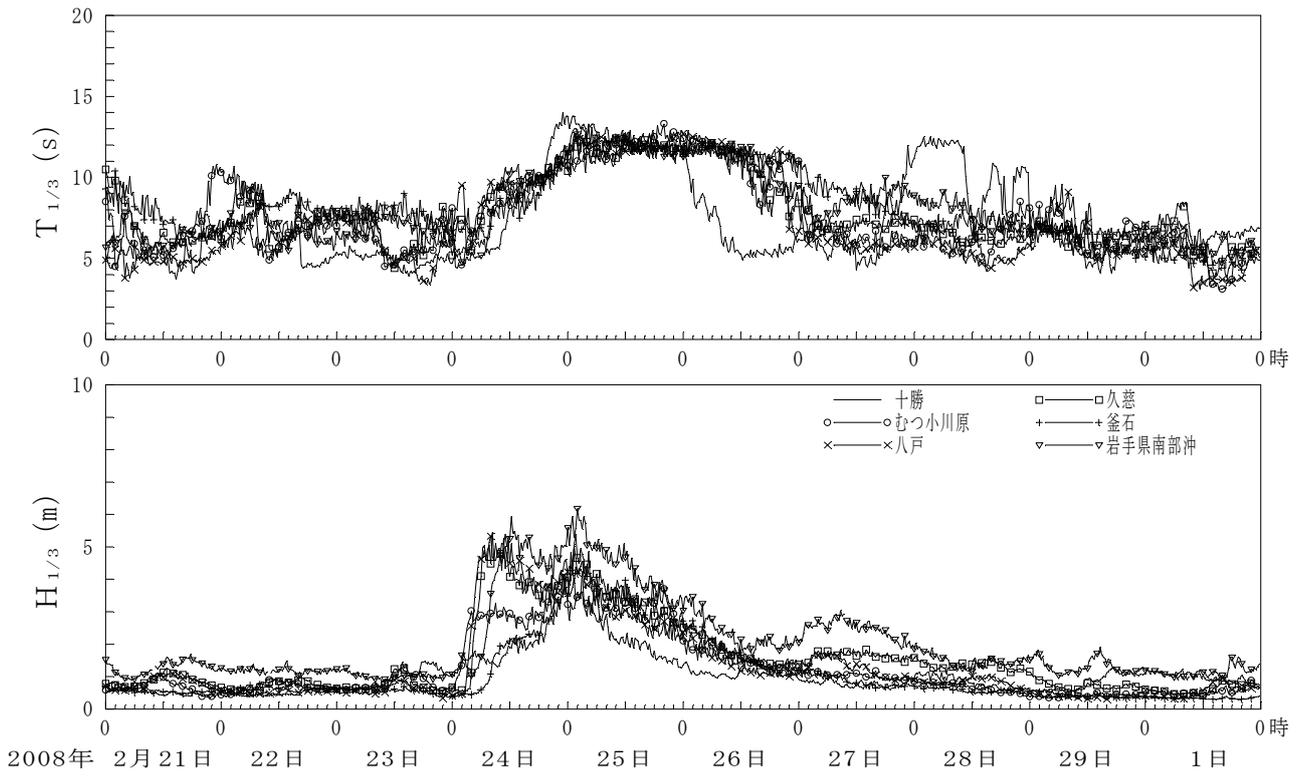


図-6.2(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(2月23日～2月28日)

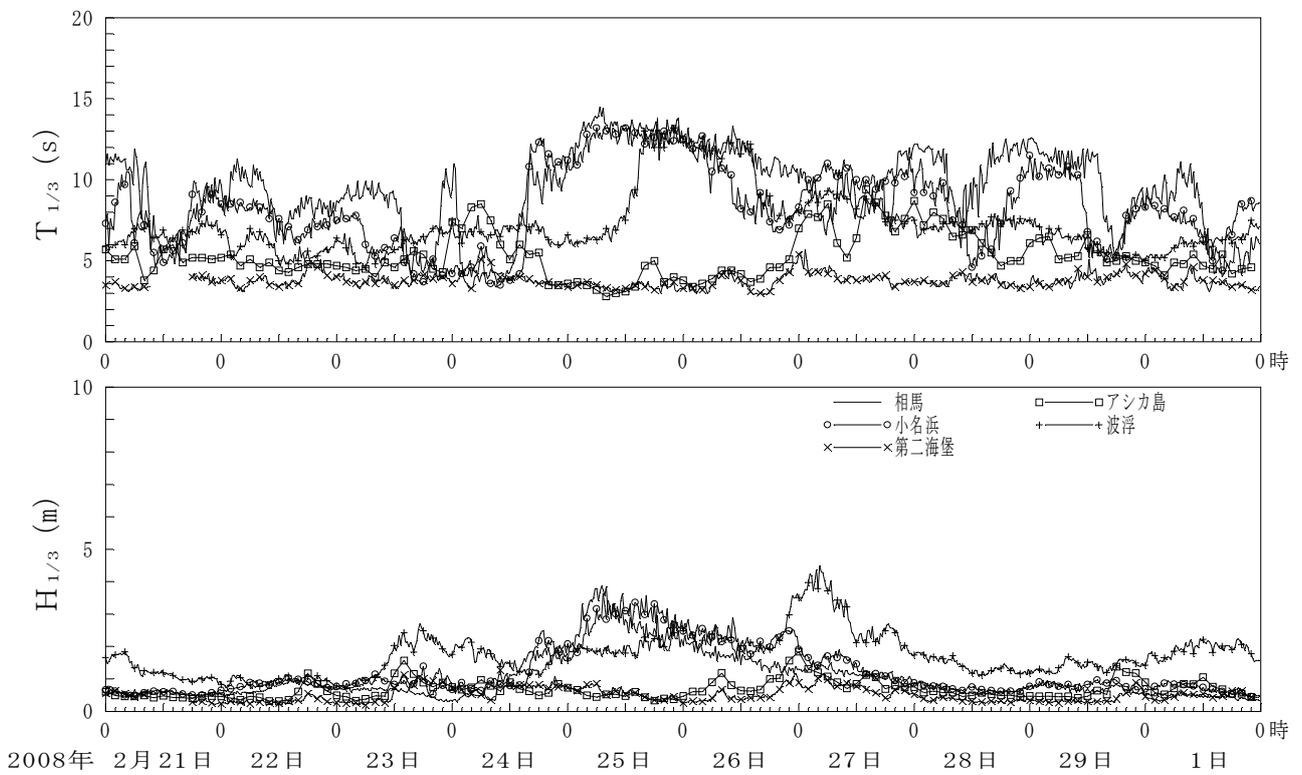


図-6.2(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(2月23日～2月28日)

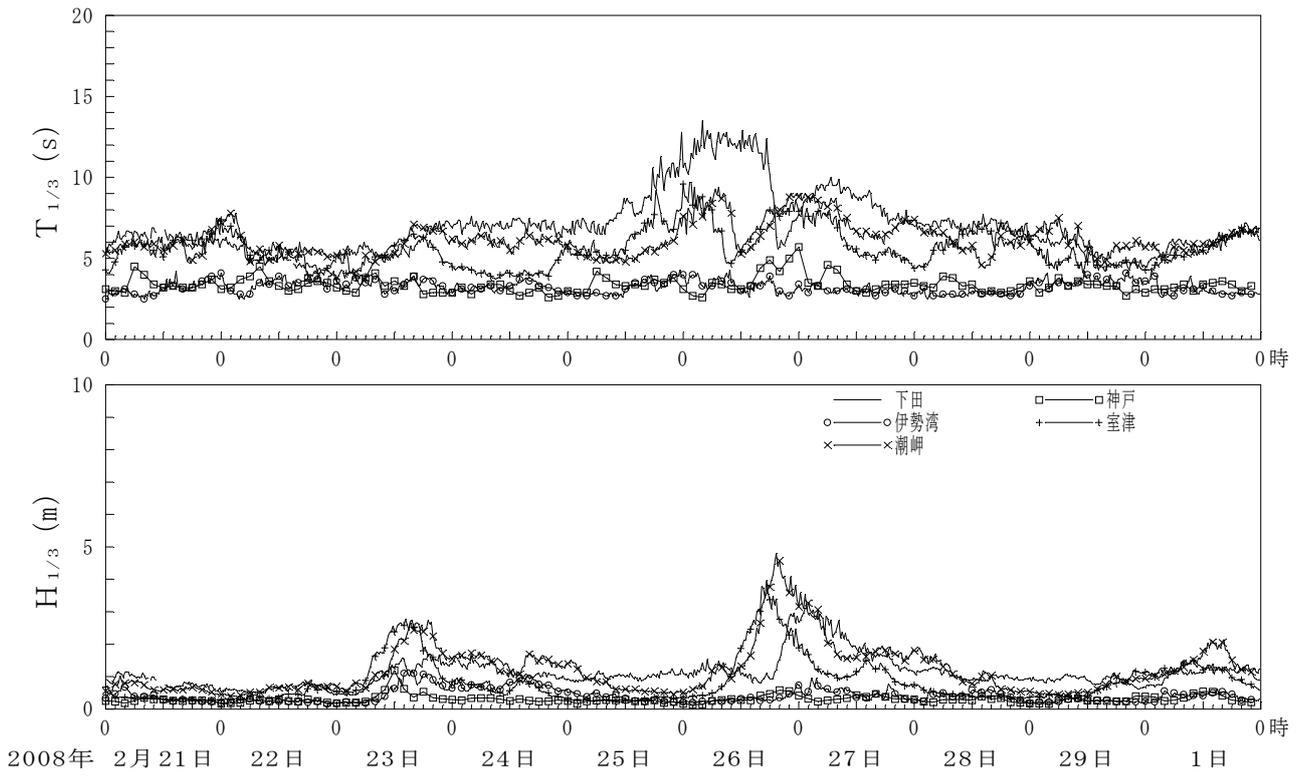


図-6.2(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(2月23日～2月28日)

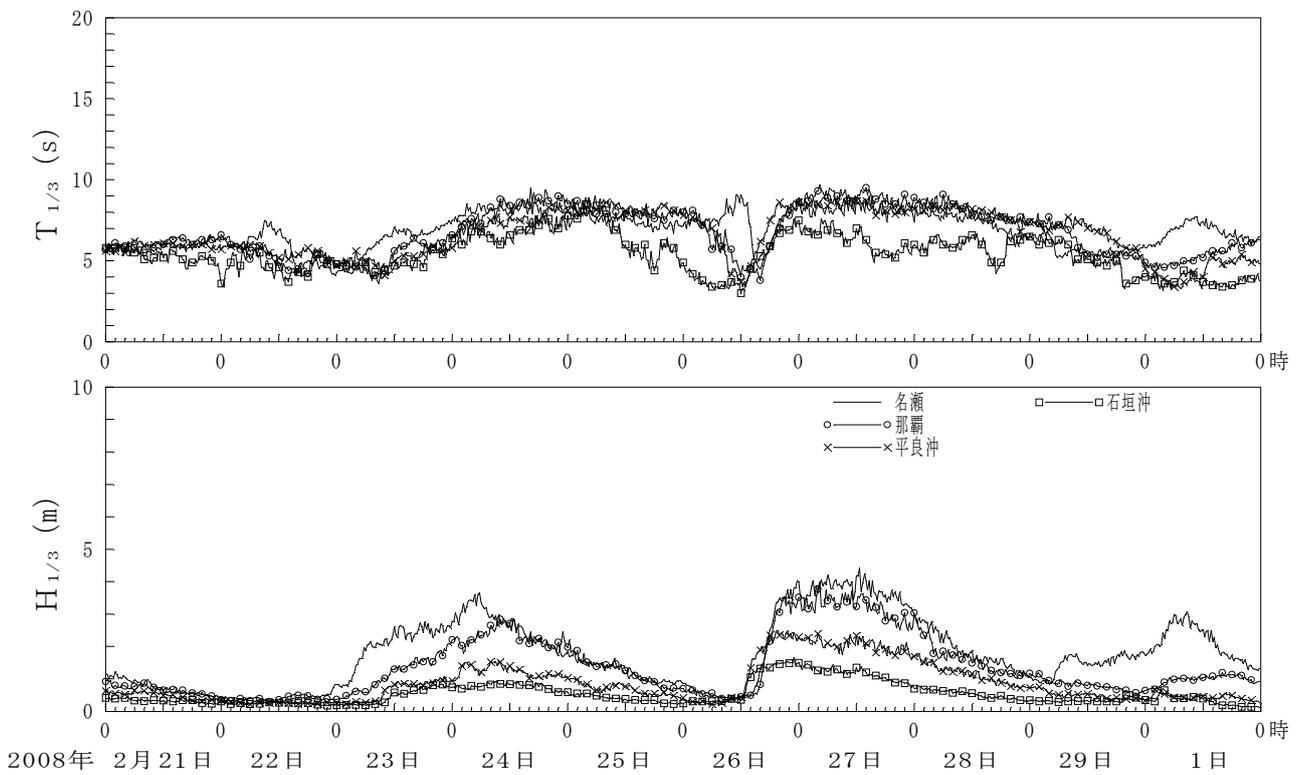


図-6.2(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(2月23日～2月28日)

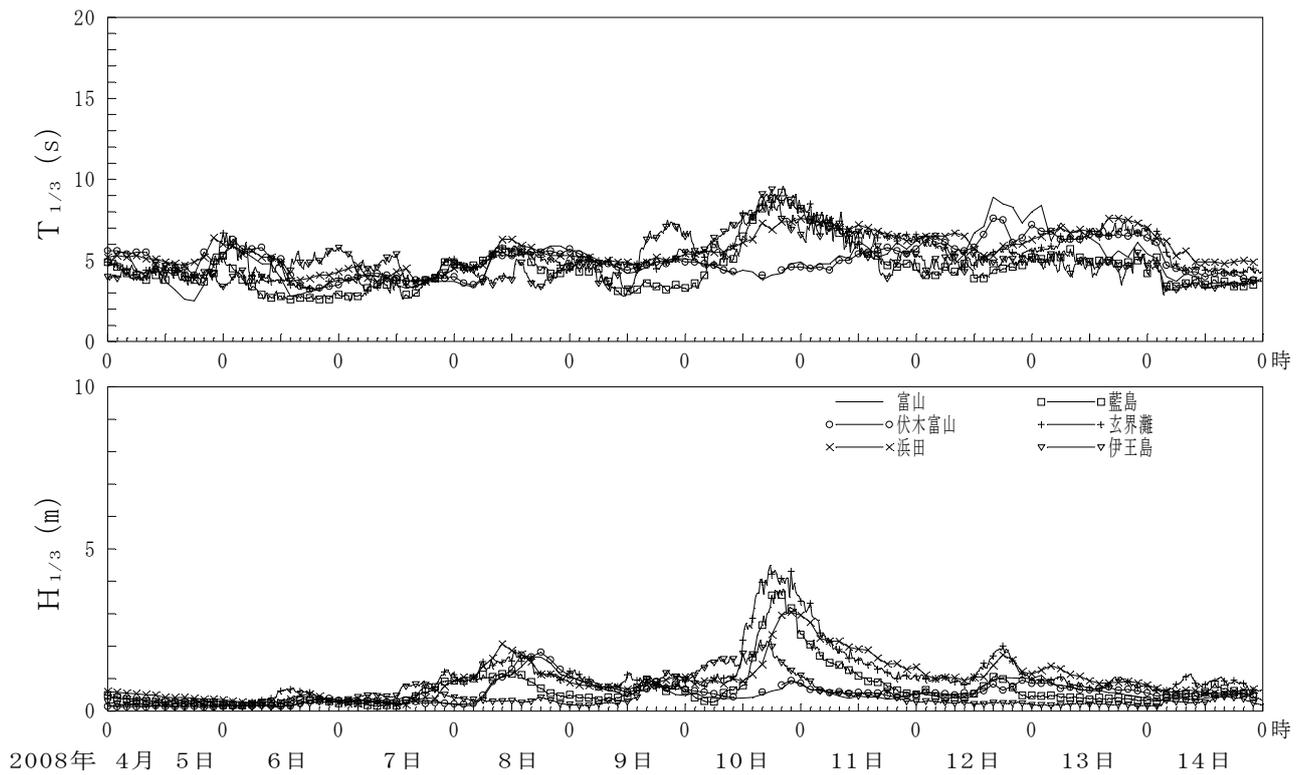


図-6.3(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(4月7日～4月12日)

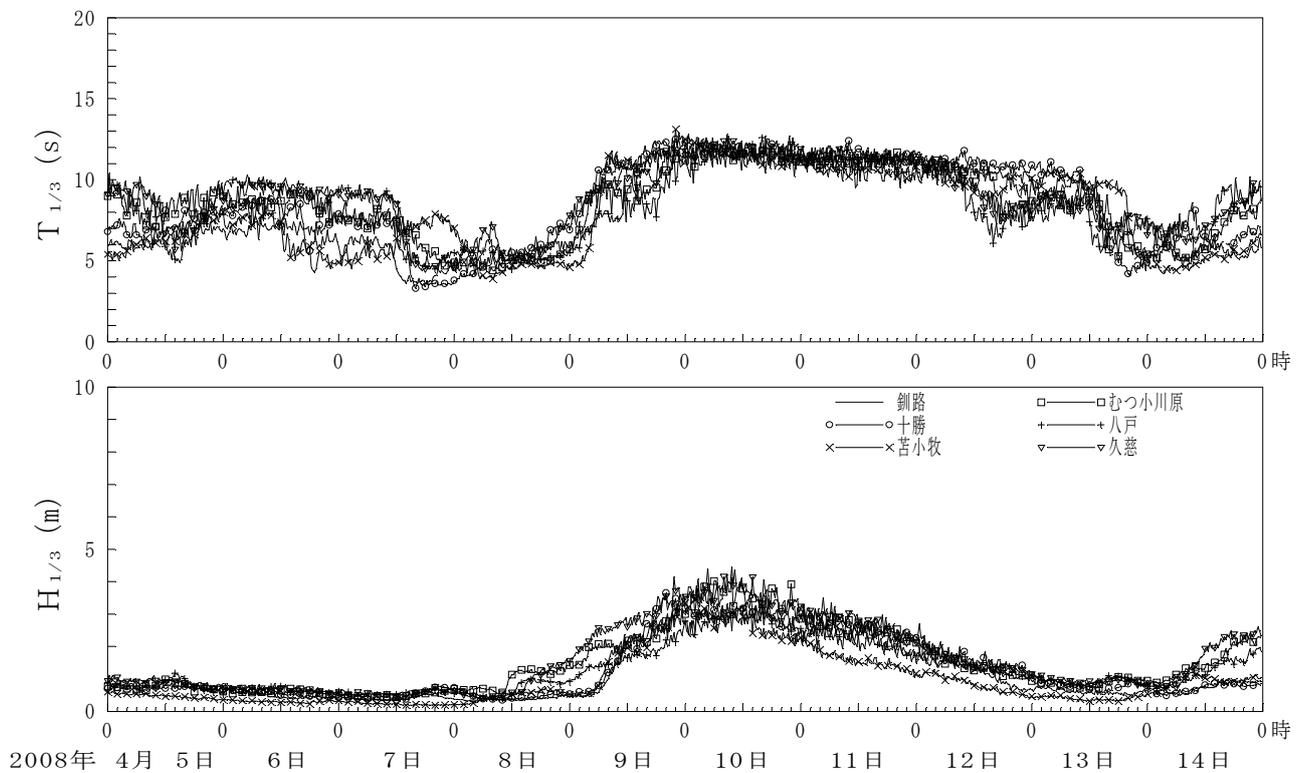


図-6.3(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(4月7日～4月12日)

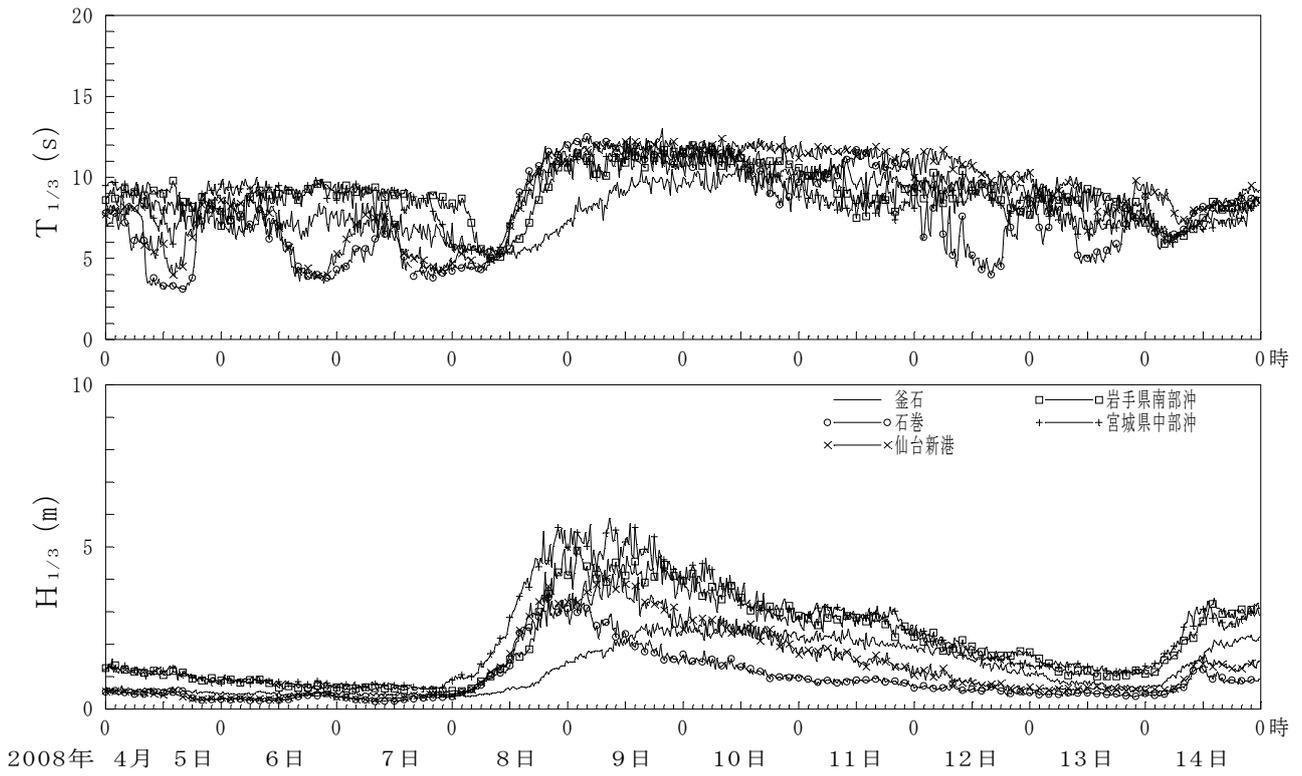


図-6.3(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(4月7日～4月12日)

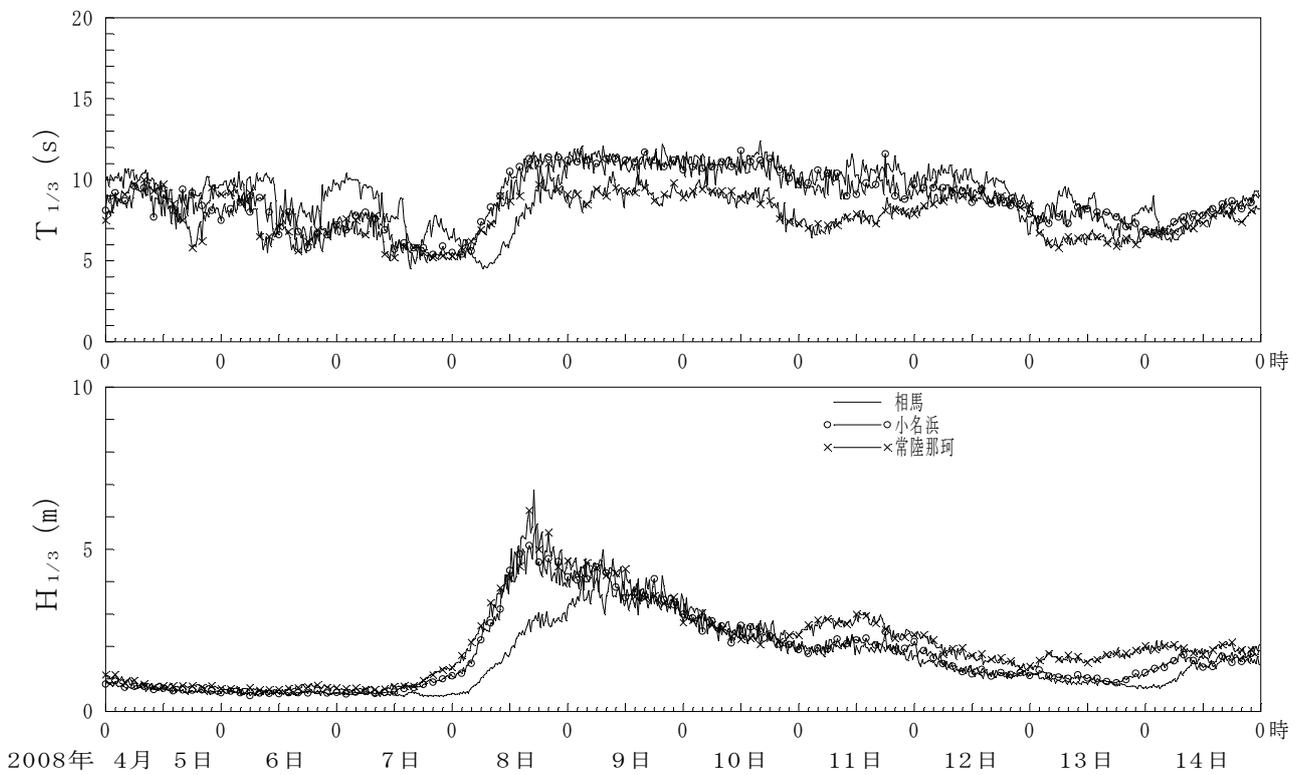


図-6.3(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(4月7日～4月12日)

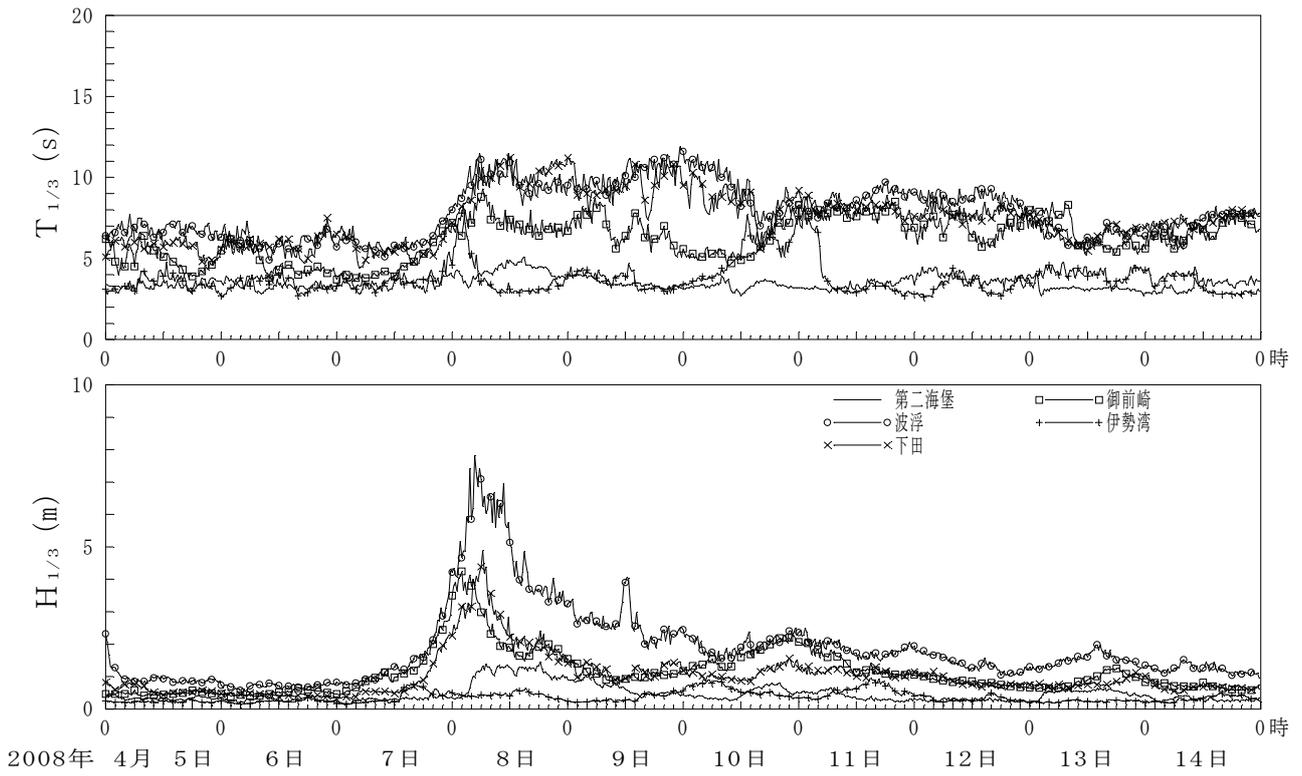


図-6.3(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(4月7日～4月12日)

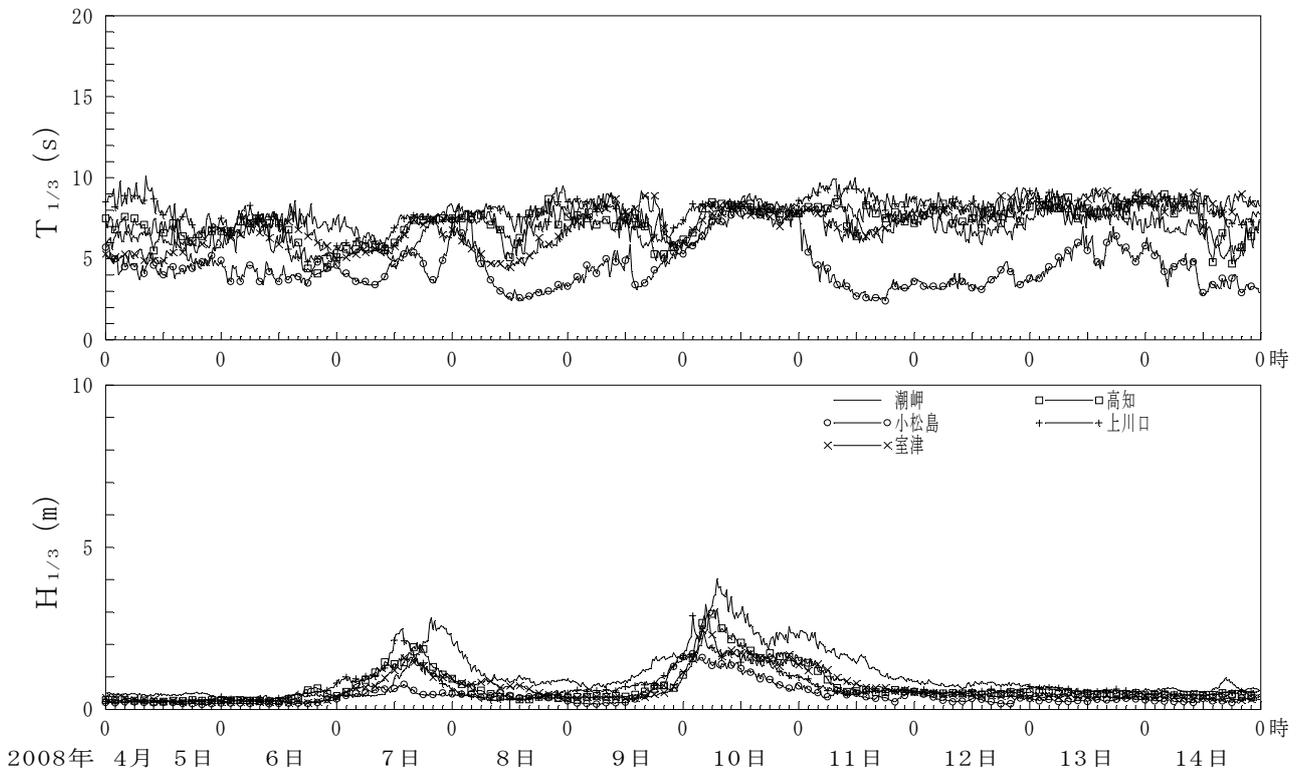


図-6.3(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(4月7日～4月12日)

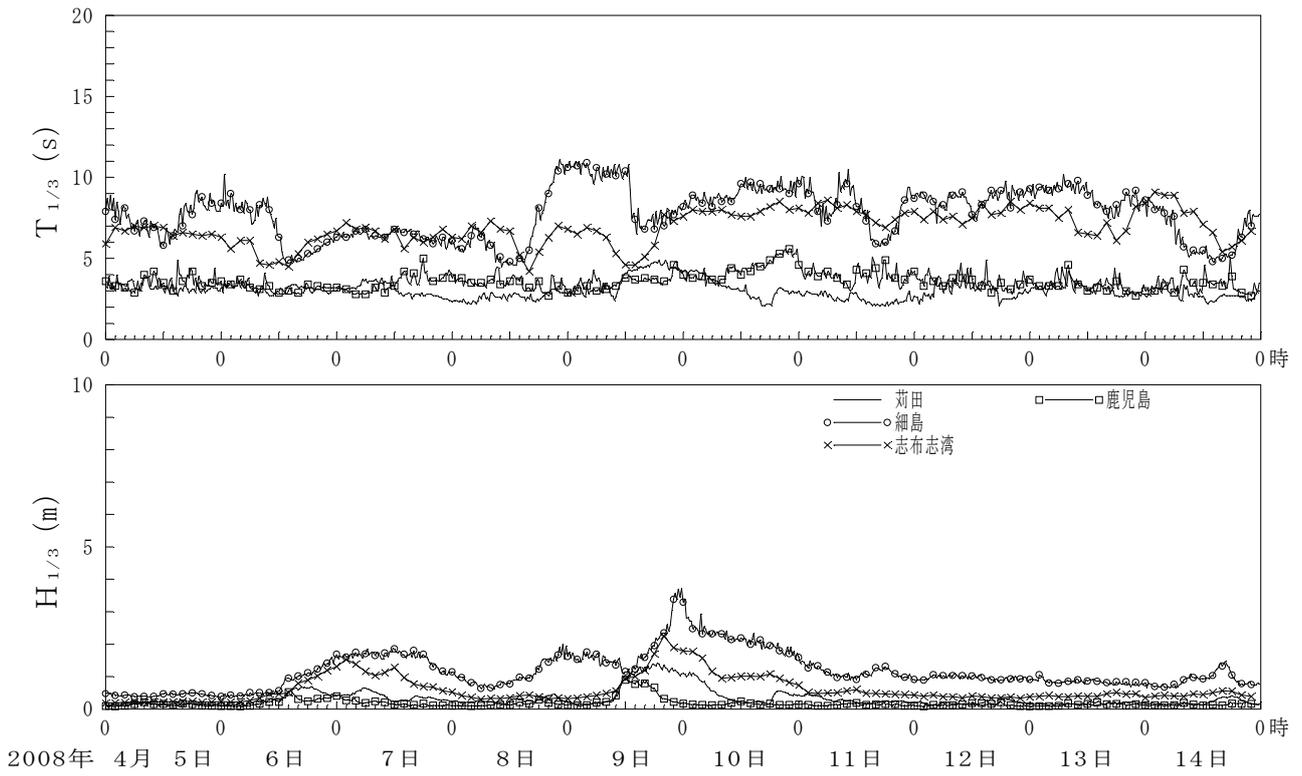


図-6.3(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(4月7日～4月12日)

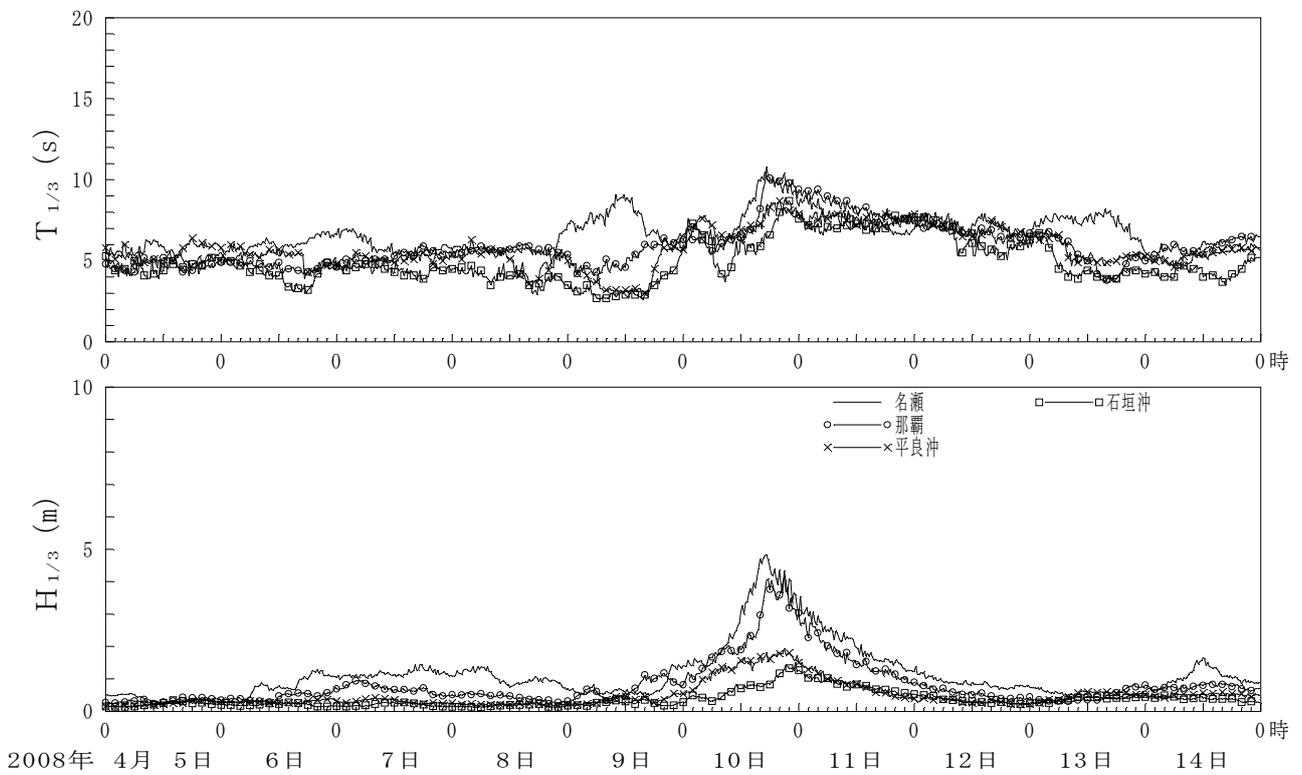
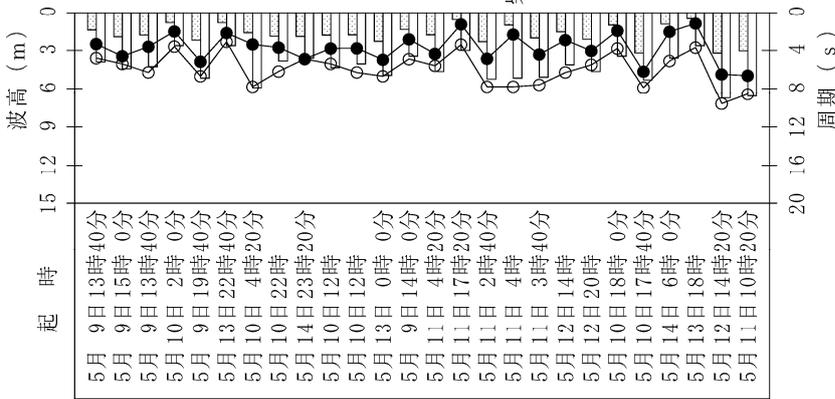


図-6.3(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(4月7日～4月12日)

日本海側



凡例

- 有義波高
- 有義波周期
- 対応最高波高
- 対応最高波周期

太平洋側

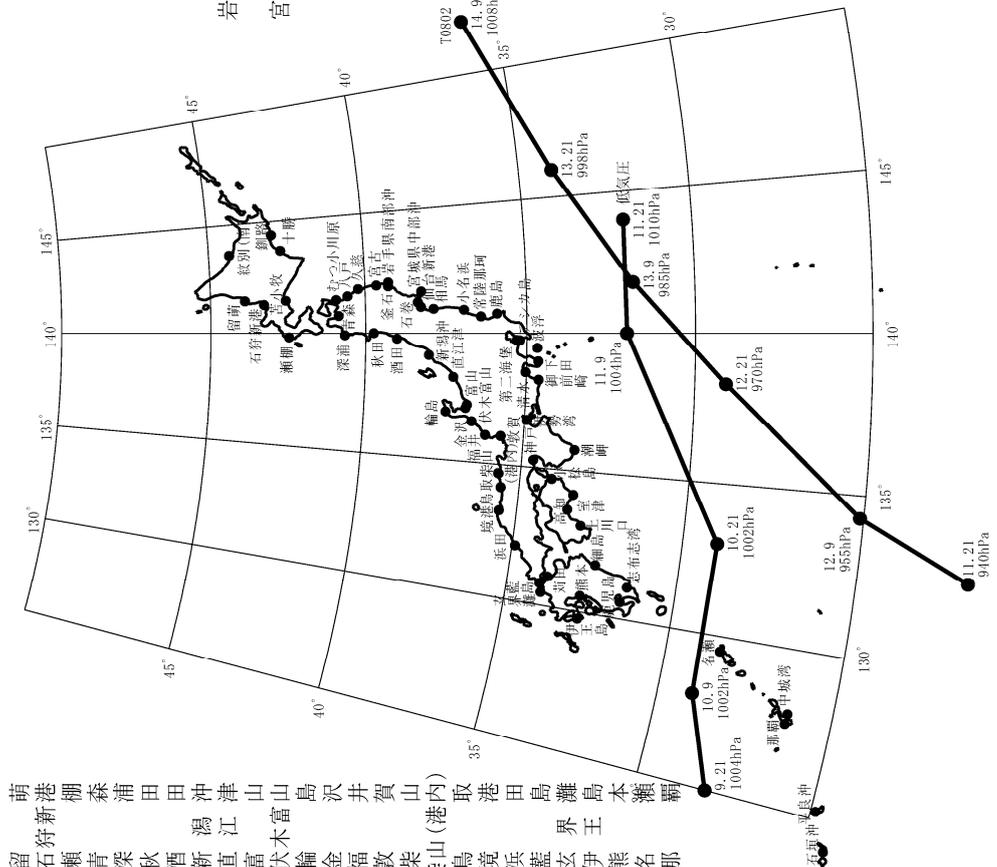
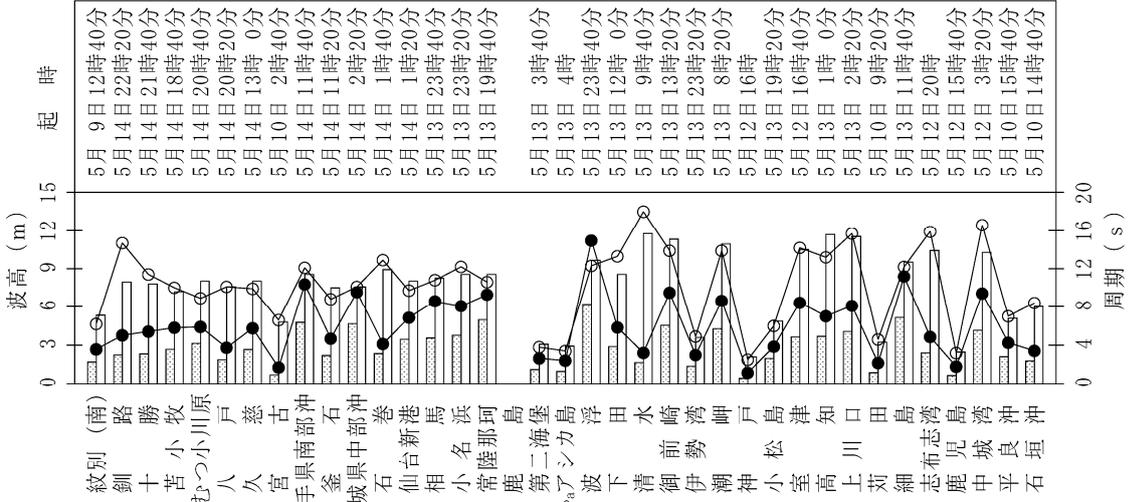


図-5.4 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (5月9日～5月14日)

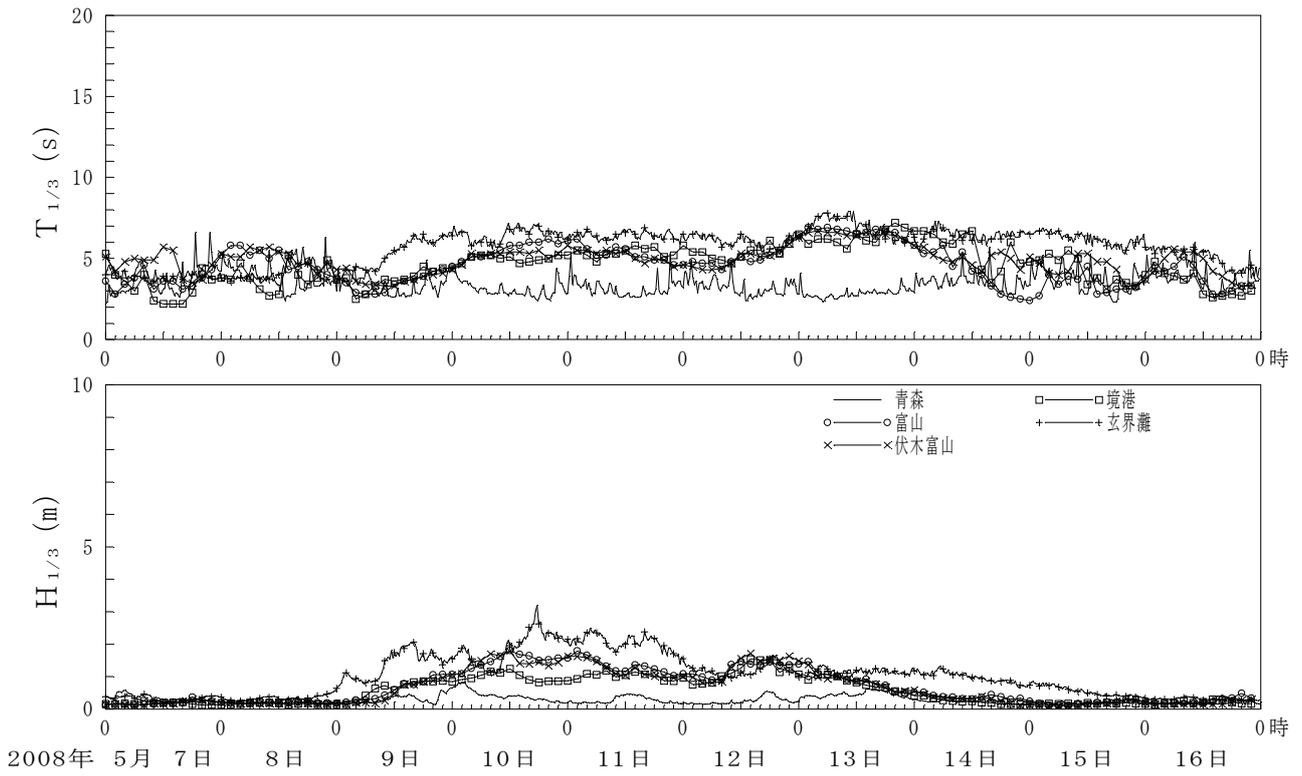


図-6.4(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(5月9日～5月14日)

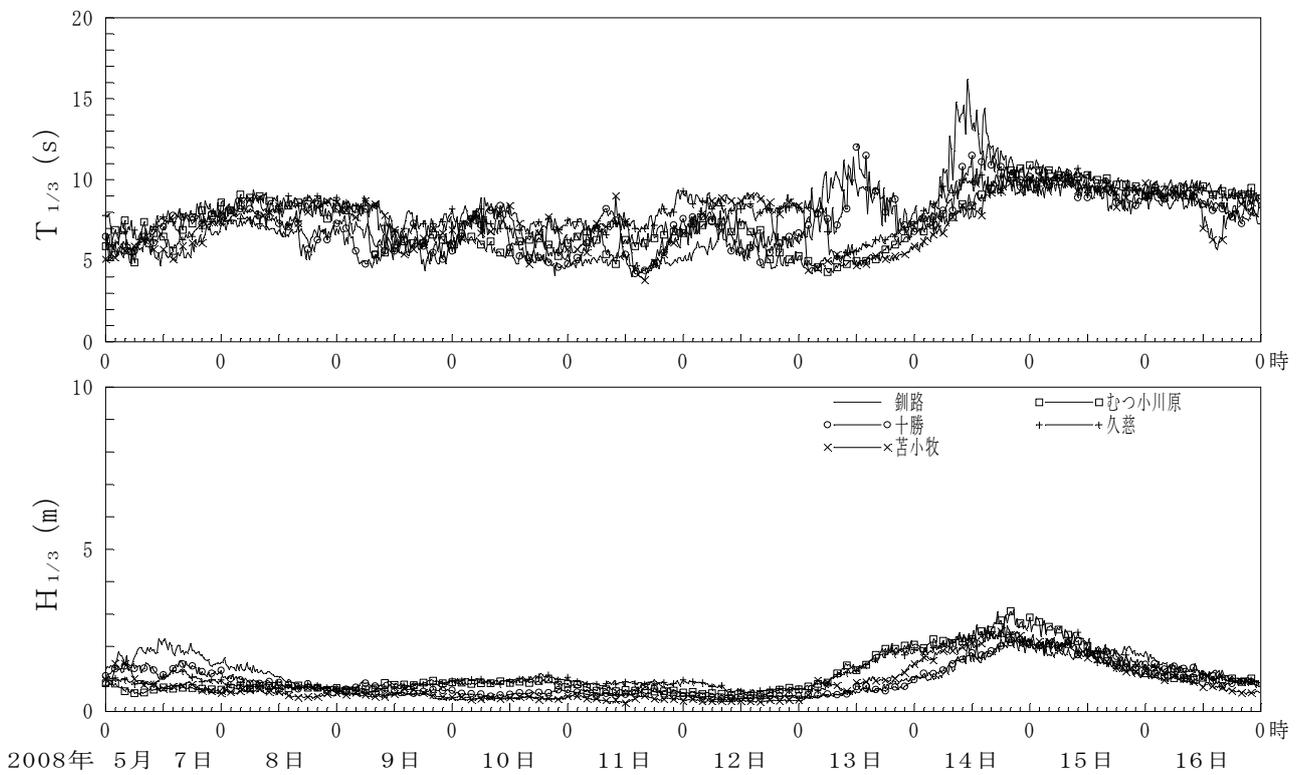


図-6.4(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(5月9日～5月14日)

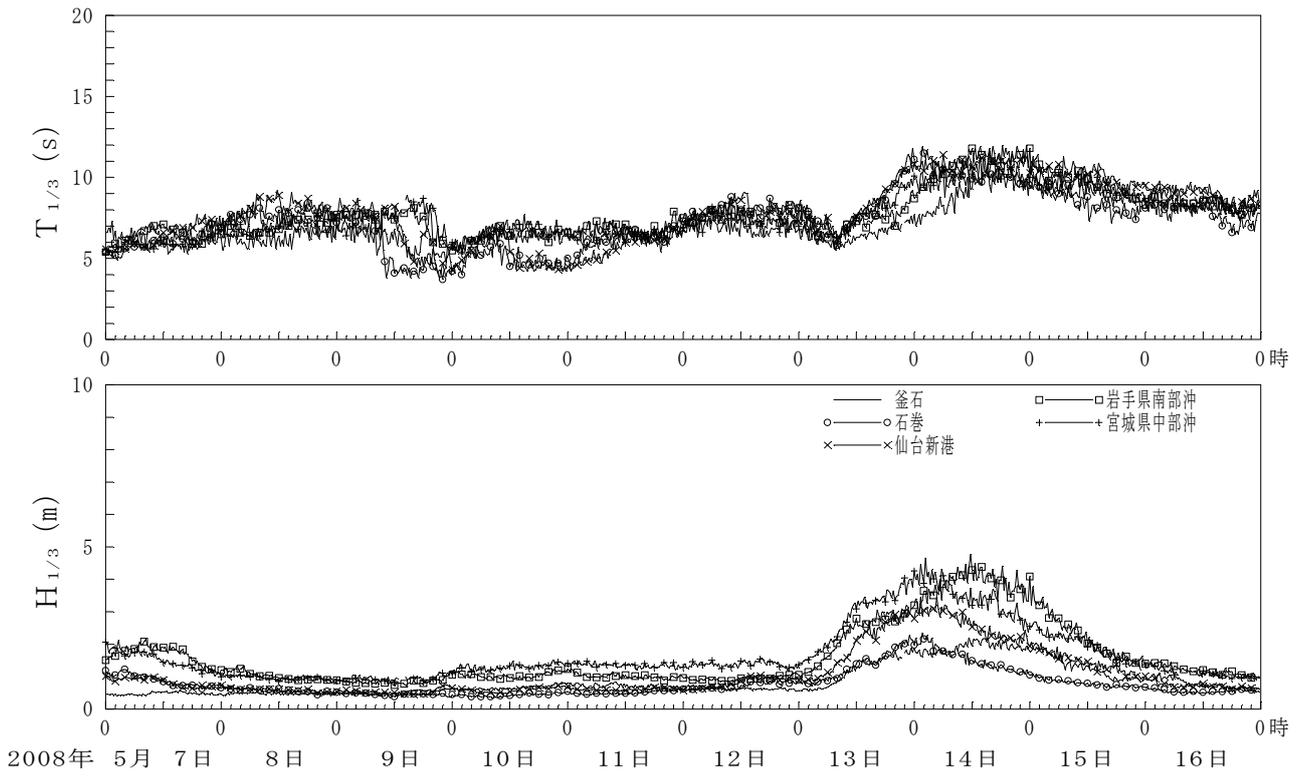


図-6.4(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(5月9日～5月14日)

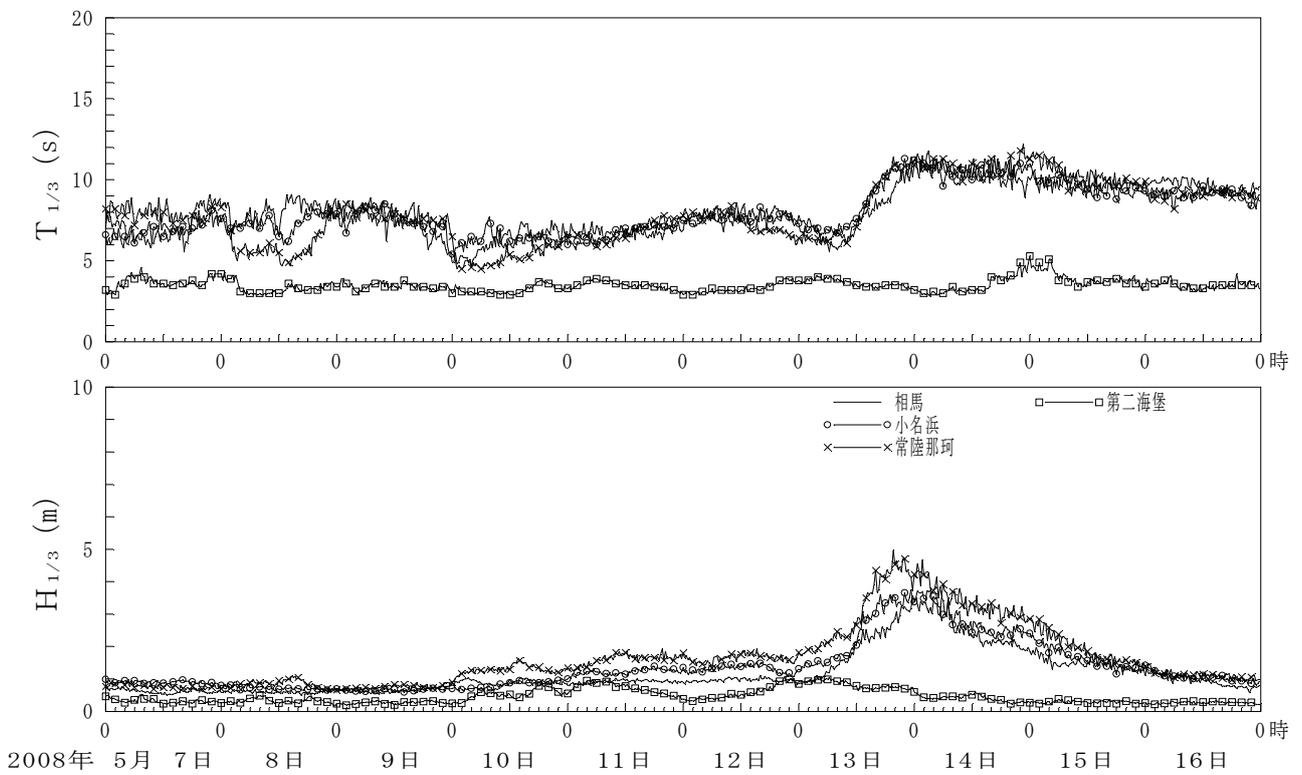


図-6.4(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(5月9日～5月14日)

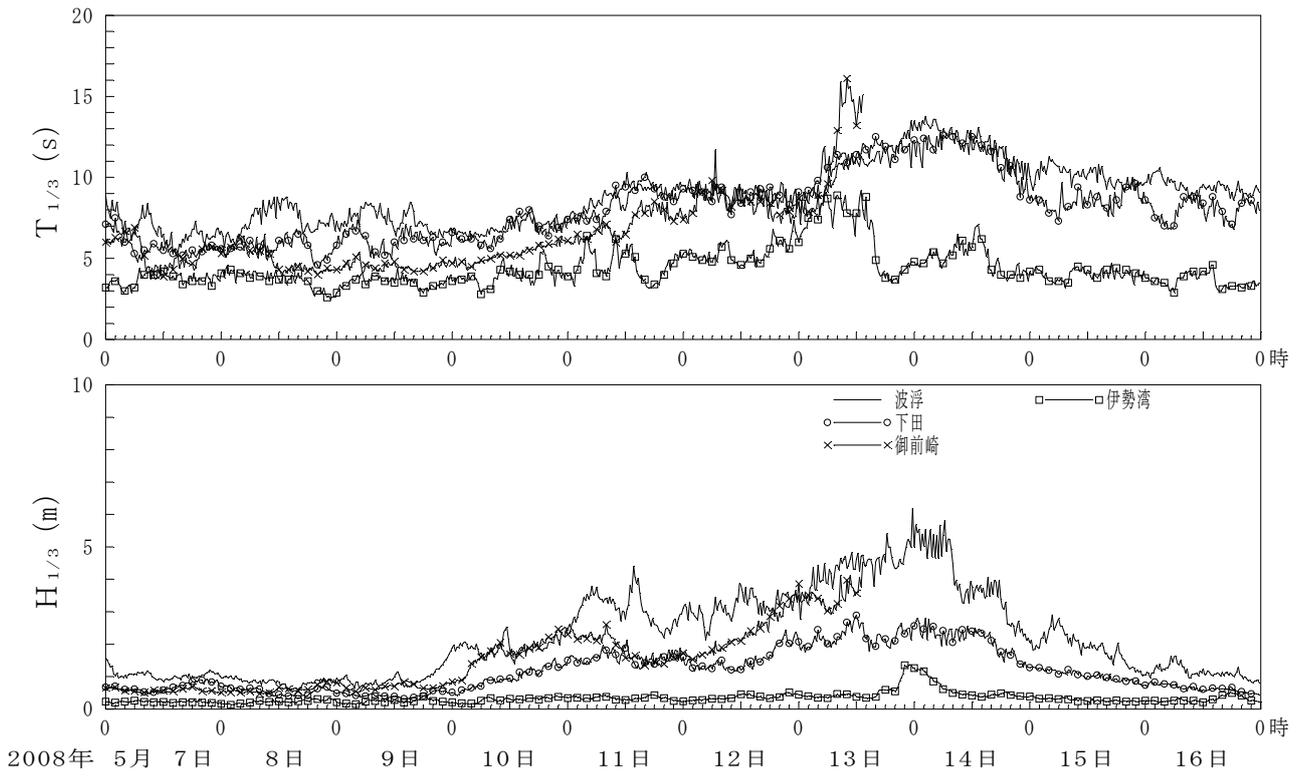


図-6.4(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(5月9日～5月14日)

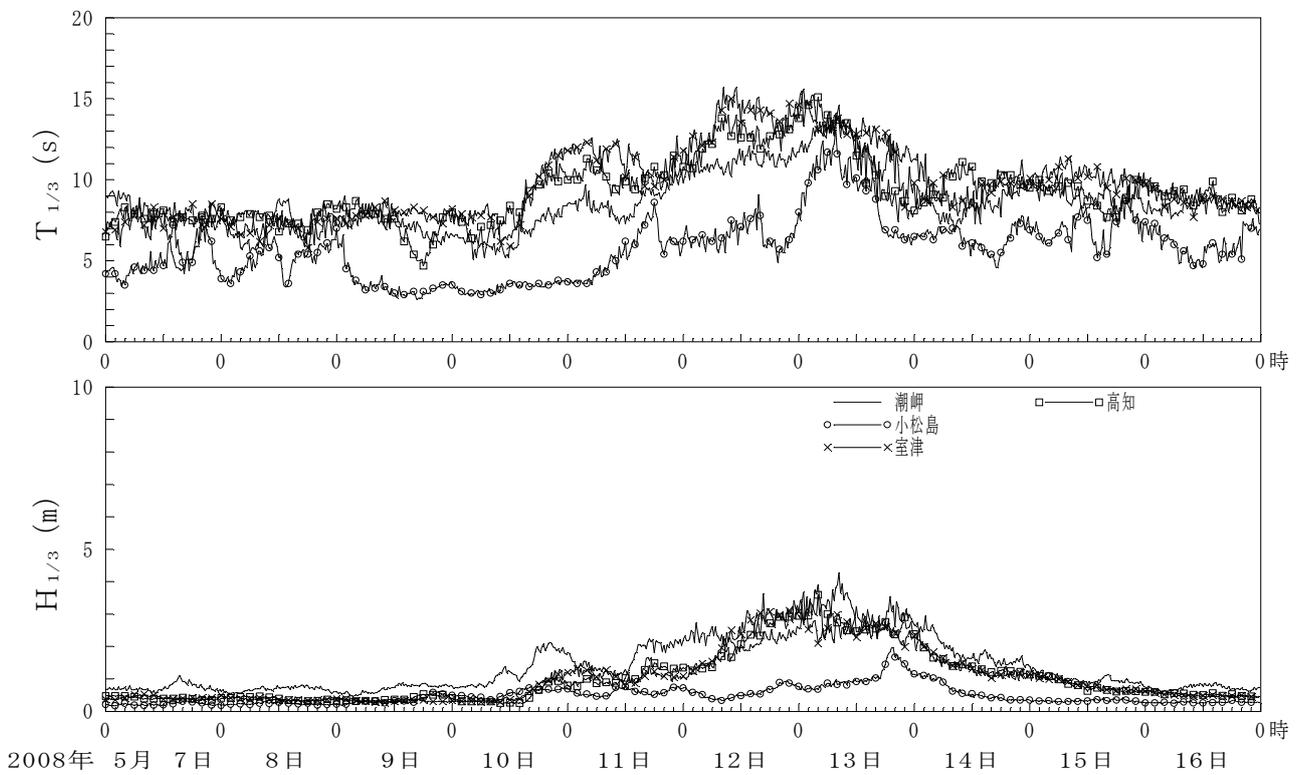


図-6.4(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(5月9日～5月14日)

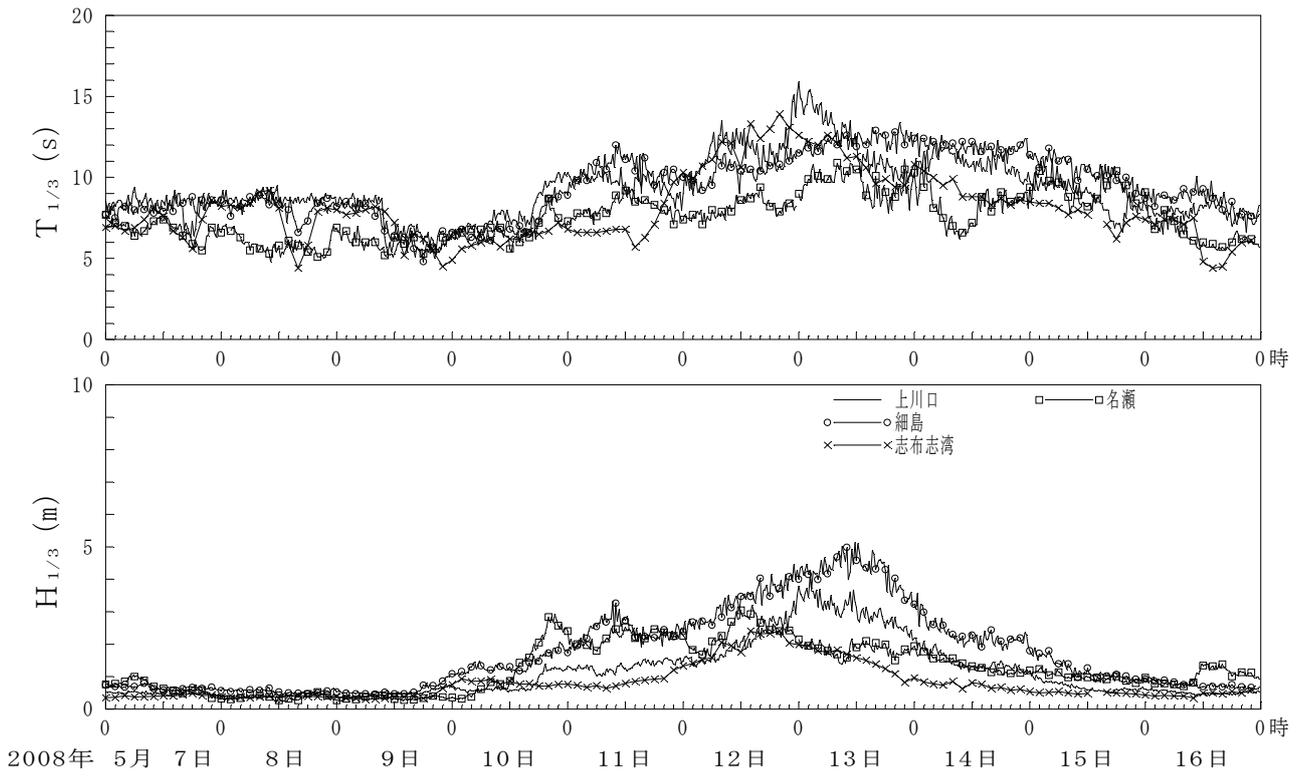


図-6.4(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(5月9日～5月14日)

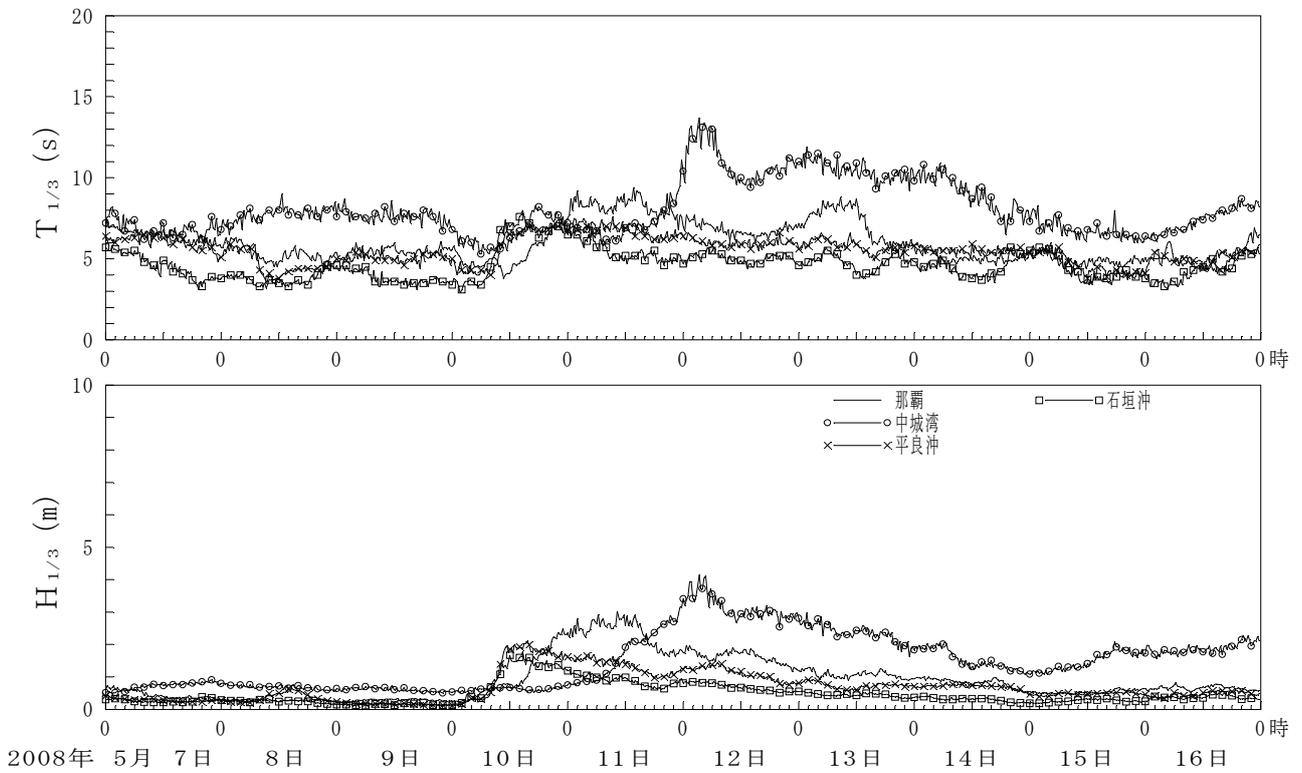


図-6.4(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(5月9日～5月14日)

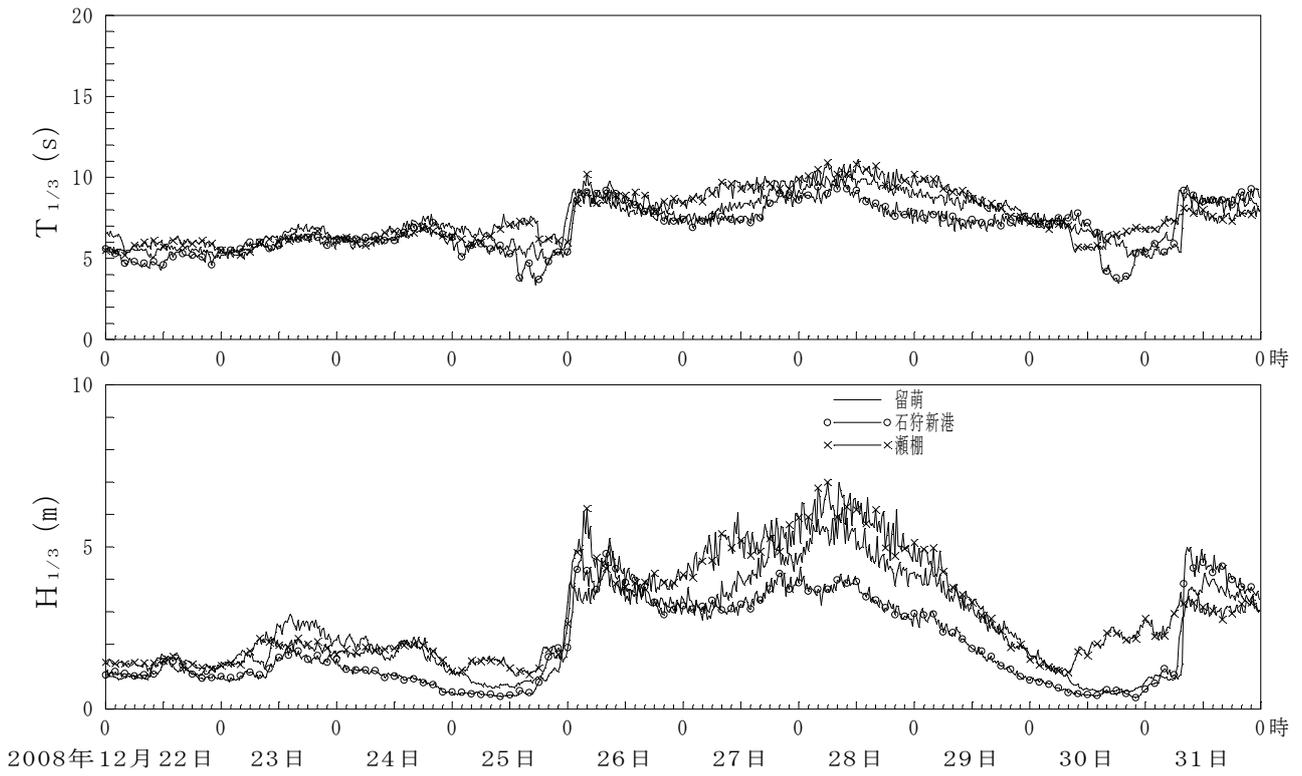


図-6.5(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月25日～12月30日)

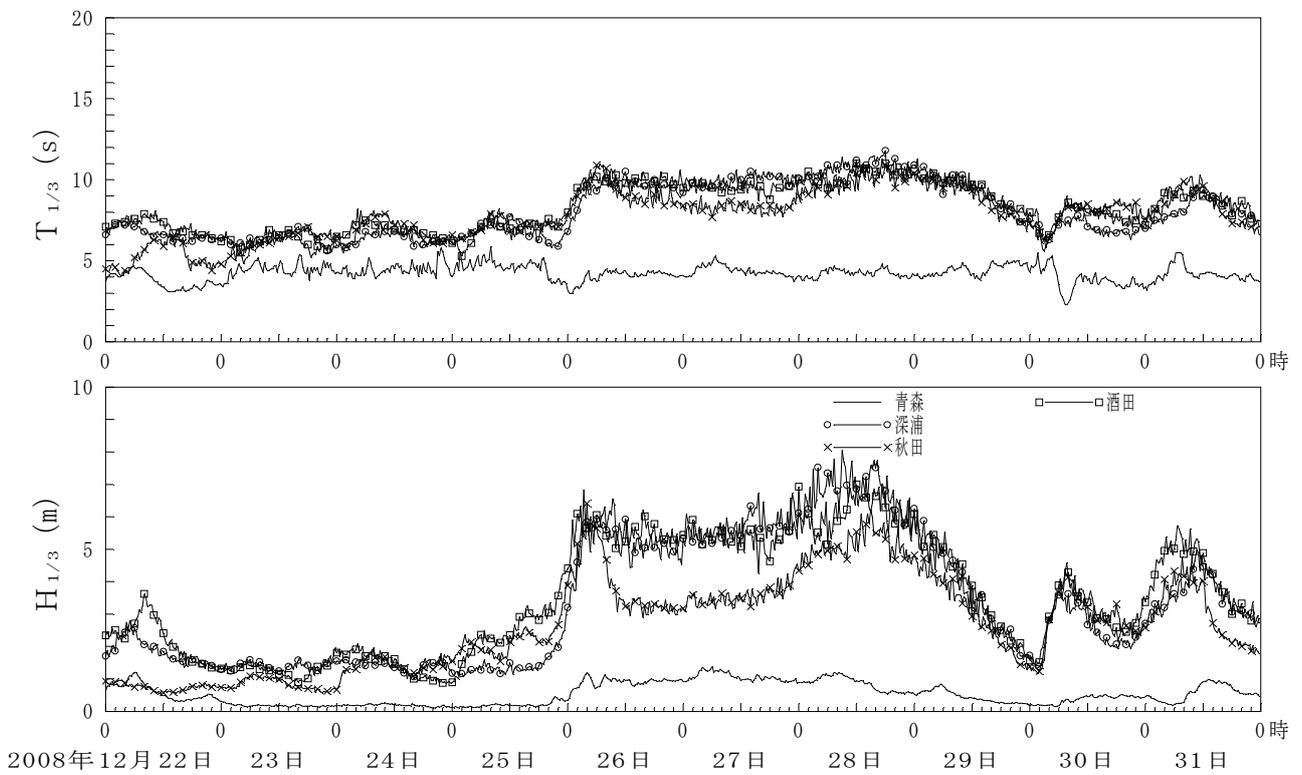


図-6.5(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月25日～12月30日)

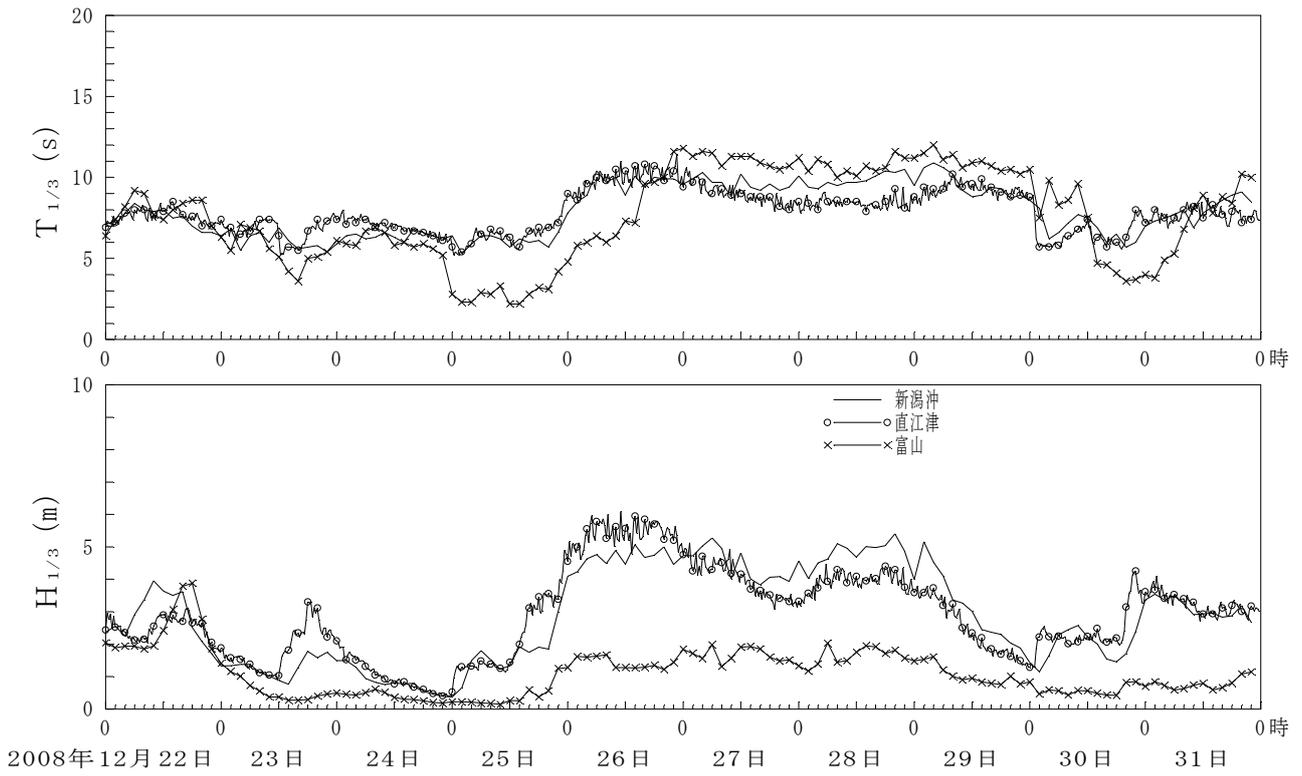


図-6.5(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月25日～12月30日)

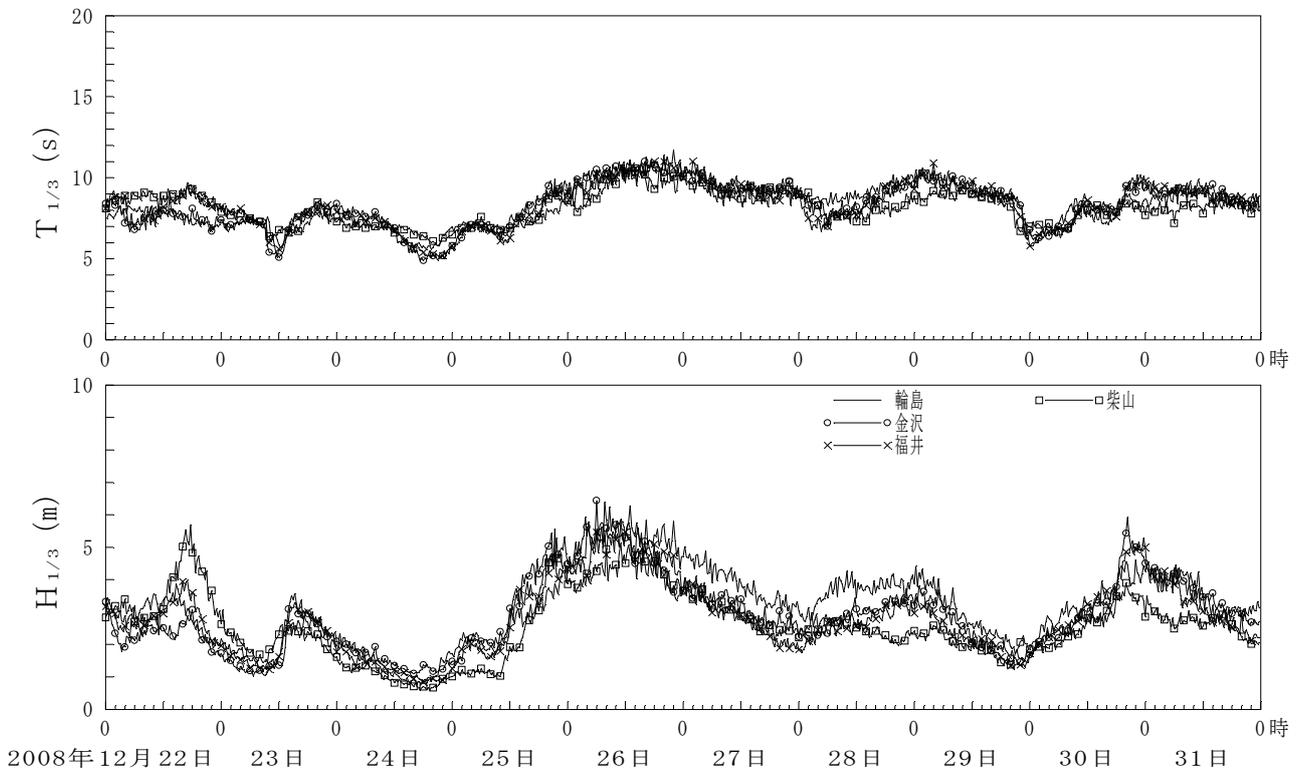


図-6.5(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月25日～12月30日)

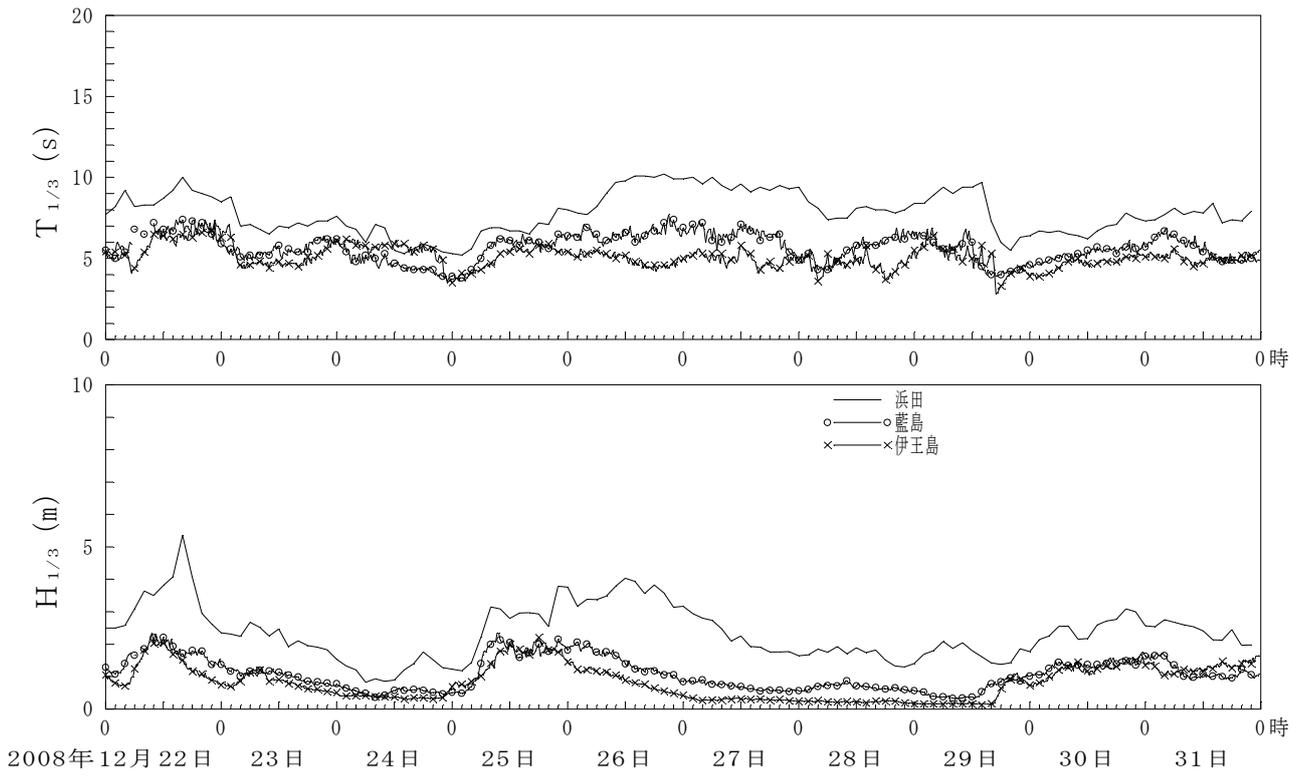


図-6.5(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月25日～12月30日)

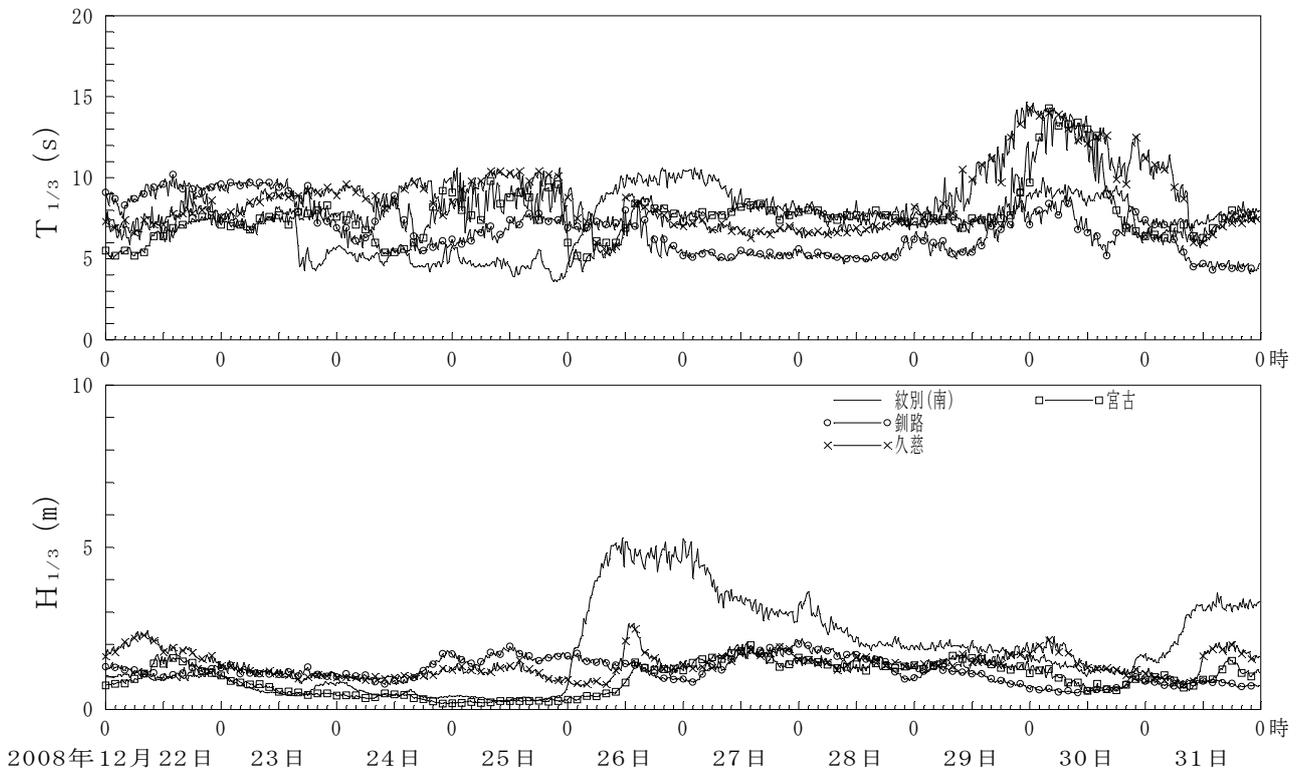


図-6.5(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月25日～12月30日)

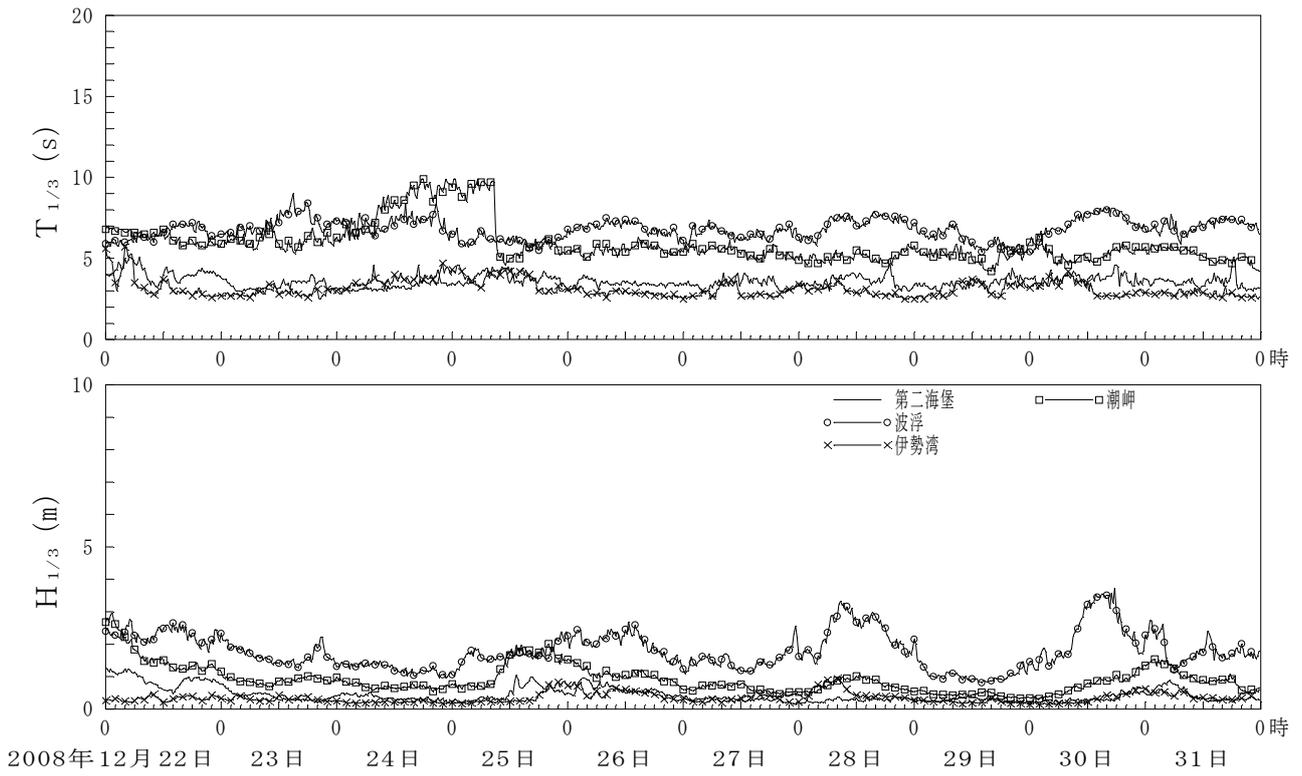


図-6.5(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月25日～12月30日)

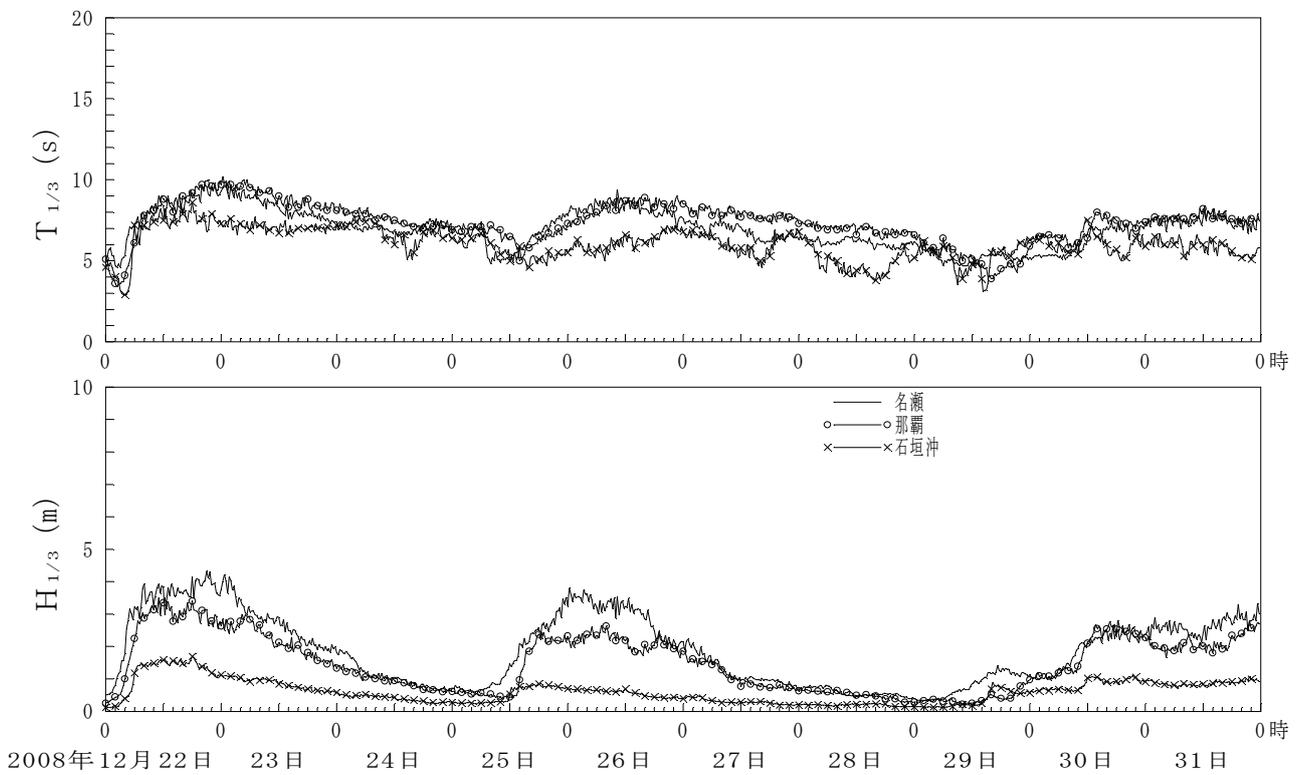


図-6.5(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月25日～12月30日)

4. 各港別波浪統計

各港別に 2008 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－1.1、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－6 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。なお、付表－A.2.*、B.2.*の頻度表の様式が 2000 年に変更されたのでご注意ください。従来は異常波形記録として欠測扱いしていたものでも、後述する基準により補足 1 および 2 という処理を行い、なるべく欠測を減らすようにした。

ナウファスでは、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（レーリ分布に従う百波程度の記録では 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－6 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

周期帯別波浪統計（スペクトル統計）と後述する長周期波成分出現頻度統計は、2002 年の観測年報までは付録に掲載してきたが、2003 年からは本編でも扱っている。周期帯別波浪の解析項目は以下の通りである。

- ⑤季別・通年の平均長周期波高（図－7）
- ⑥周期帯毎の波高出現頻度統計（付表－A.5.*、B.5.*）
- ⑦周期帯毎の波高・波向別出現頻度統計（付表－A.6.*、B.6.*、付図－A.3.*、B.3.*）

周期帯別波浪特性の経時変化、代表的な高波期間中のスペクトルについては、掲載をとりやめた。

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およびタワー傾斜角から波向を推定している酒田では、欠番になっている。

周期帯は表－7 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－7 の値ではなく、表－8 に示す海象計の設置水深による値を設定した。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⁹⁰⁾。

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^{87~90)}。

以上のことから、実質的に活用できる周波数帯毎の平均波向は、 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

表-6 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	2.50	28	613	釧 路	1.50	2.00
3	603	瀬 棚	2.00	3.00	29	607	十 勝	1.50	2.00
4	220	青 森	0.50	0.75	30	602	苫 小 牧	1.50	2.00
5	201	深 浦	2.00	3.00	31	202	む つ 小 川 原	1.50	2.50
6	101	秋 田	2.00	3.00	32	203	八 戸	1.50	2.00
7	102	酒 田	2.00	3.00	33	219	久 慈	1.50	2.00
8	112	新 潟 沖	2.00	3.00	34	213	宮 古	1.00	1.50
9	114	直 江 津	2.00	3.00	35	204	釜 石	1.00	1.50
10	115	富 山	1.00	1.50	36	218	石 巻	1.00	1.50
11	113	伏 木 富 山	1.00	1.50	37	205	仙 台 新 港	1.00	1.50
12	105	輪 島	2.00	3.00	38	214	相 馬	1.50	2.00
13	106	金 沢	2.00	3.00	39	206	小 名 浜	1.50	2.00
14	117	福 井	2.00	3.00	40	209	常 陸 那 珂	1.50	2.00
15	116	敦 賀	0.75	1.00	41	207	鹿 島	1.50	2.50
16	310	柴 山	2.00	3.00	42	217	第 二 海 堡	0.75	1.00
17	313	柴 山 (港 内)	0.75	1.00	43	901	ア シ カ 島	1.00	1.50
18	304	鳥 取	2.00	3.00	44	212	波 浮	2.00	3.00
19	312	境 港	0.75	1.00	45	504	下 田	1.50	2.00
20	305	浜 田	2.00	3.00	46	505	清 水	1.00	1.50
21	406	藍 島	1.50	2.00	47	501	御 前 崎	1.50	2.00
22	405	玄 界 灘	1.50	2.50	48	506	伊 勢 湾	0.50	0.75
23	404	伊 王 島	1.00	1.50	49	301	潮 岬	1.50	2
24	420	熊 本	0.50	0.75	50	306	神 戸	0.5	0.75
25	402	名 瀬	2.00	3.00	51	311	小 松 島	0.75	1.00
26	702	那 覇	1.50	2.50	52	307	室 津	1.00	2.00
					53	309	高 知	1.50	2.00
					54	308	上 川 口	1.50	2.00
					55	409	荏 田	0.75	1.00
					56	411	細 島	1.50	2.00
					57	407	志 布 志 湾	1.00	1.50
					58	408	鹿 児 島	0.50	0.75
					59	701	中 城 湾	1.50	2.00
					60	706	平 良 沖	1.00	1.50
					61	703	石 垣 沖	0.75	1.00
					62	801	宮 城 県 中 部 沖	2.00	3.00
					63	802	岩 手 県 南 部 沖	2.00	3.00

表-7 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

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。

表-8 f_5 領域の周波数帯と対応周期

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

切りの良い周期で分割されている。

付図-A.3.*、B.3.*、付表-A.6.*、B.6.*には、 f_2 から f_5 の各周期帯および全周波数帯における波高と波向の出現頻度を示す。これらの図表における波高は、

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

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

4.3 長周期波の解析

表-1.1の「長周期波」の欄に○印を付けた地点について、2008年の長周期波の出現特性を、周期帯ごと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。その方法は文献96)と同じである。

⑩長周期波高の経時変化 (付図-C.1.*)

⑪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-7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

5. 波浪特性に関する考察

全国港湾海洋波浪観測年報に GPS 波浪計の観測値を掲載するのは、本資料（2008 年の観測年報）が初めてである。そこで、従来の機器と GPS 波浪計の違いについて簡単に記しておきたい。

5.1 海象計と GPS 波浪計の観測方法

現在ナウファスで主力の海象計^{87~90)}は、海底設置式波浪計の一種であり、海底から超音波パルスを発射し、真上の水面の高さと、3 方向の斜め上方にある水粒子の移動速度を、それぞれ 0.5s 間隔で計測している。これらのデータを解析することで、波浪の有義波や主波向はもちろん、方向スペクトルも精度良く推定できる。適切なフィルタ処理によって長周期波や津波の抽出も可能である。ただし、潜水作業やケーブル敷設などの制約のため、これまでの設置水深はせいぜい 50m 程度であった。この水深でも沖波に近い波浪は観測できるが、外洋で設計波クラスの波浪を海底の影響を受けない状態で観測するためには、もう少し沖合での観測が必要となる。

このような大水深の波浪観測には、これまで一般的に、加速度計を搭載したブイが使われてきた。ナウファスにも導入されていた時期がある。この方法には、ブイに作用する加速度の絶対値が小さいと計測が難しい、という課題があった。これに対し、GPS 波浪計^{91~95)}は、ブイに搭載した GPS で三次元的な座標を 1s 間隔で直接計測するものである。図-8 はそのシステム構成を示したものである（本資料に掲載した 2 地点の具体的な水深・位

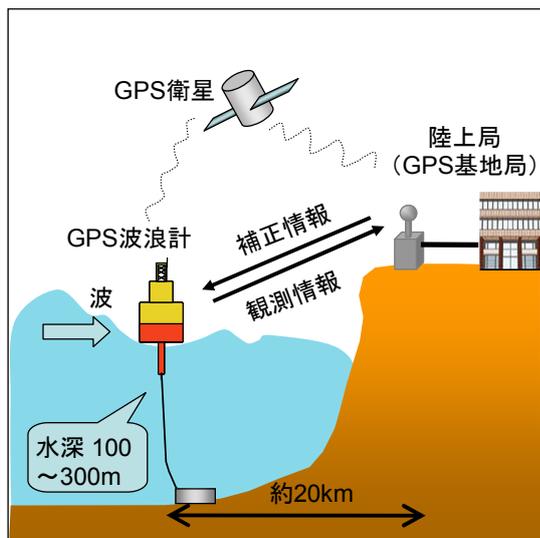


図-8 GPS 波浪計システム

置は表-1.1を参照)。常にブイが鉛直に浮かんでいれば、ブイの上端に設置した GPS と水面の高度差は一定に保たれ、GPS の上下動を水面の上下動と見なすことができる。ところが実際には、ブイは波浪や風などの影響で若干傾斜し、その傾斜角は時々刻々と変化する。そこで、傾斜角も 1s 毎に計測し、ブイを鉛直に立てた場合の高度を計算している。こうして得た高度の上下動をもとに、海底設置式波浪計と同じ方法で波高や周期を算出している。ただし、ブイの挙動はブイの慣性やチェーンの張力の影響も受けており、これらに対しては今後、高精度な解析技術の開発が必要である。

5.2 大水深と沿岸の波浪観測値の比較

図-9 は、岩手県南部沖（釜石沖）の GPS 波浪計、その最寄りにある釜石の超音波波高計、宮城県中部沖（金華山沖）の GPS 波浪計、その最寄りにある石巻と仙台新港の超音波波高計について、2008 年の各月の最大・平均有義波高を比較したものである。ただし、釜石の 7 月と 8 月については、データ測得率が 90%未満であったために表示していない。この図において以下のことが分かる。

①大水深（GPS 波浪計）の方が沿岸（超音波波高計）

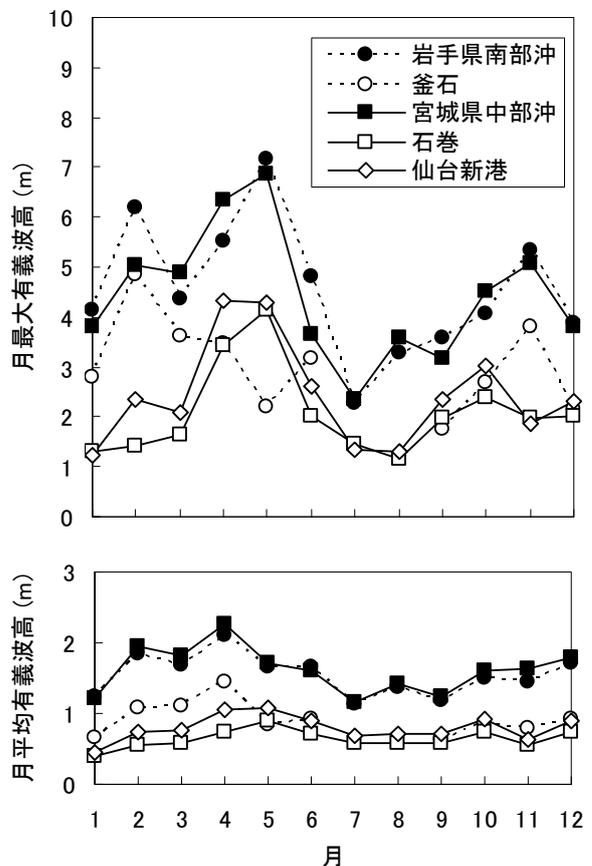


図-9 2008年の各月の最大・平均有義波高

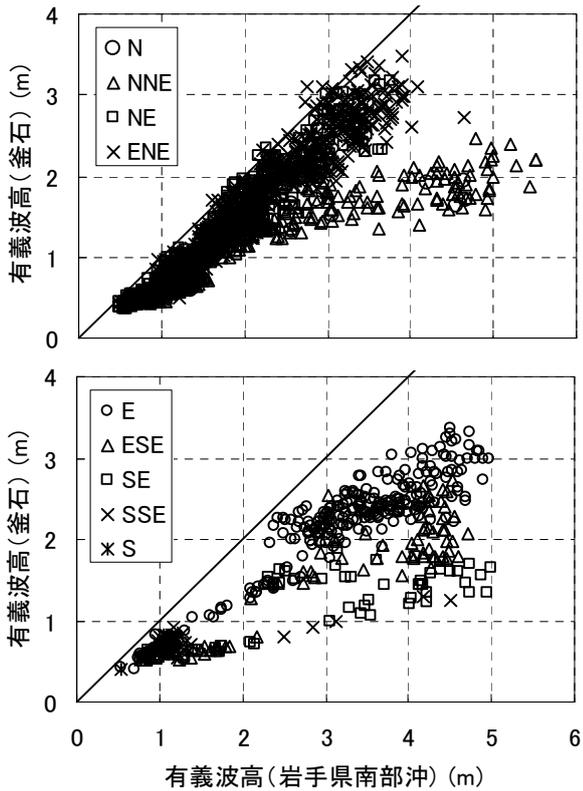


図-10 岩手県南部沖と釜石の波高の相関性

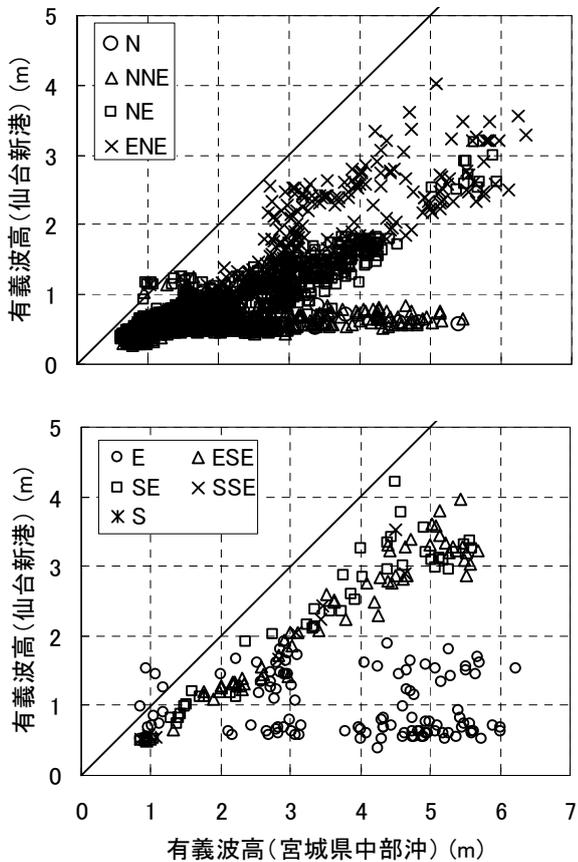


図-11 宮城県中部沖と仙台新港の相関性

よりも月最大・平均有義波高が大きい。

②大水深（GPS 波浪計）の波高が大きい月は概ね、沿岸（超音波式波浪計）でも大きい（どちらの波高計にも似たような季節変化は現れる）。

③2地点のGPS 波浪計における月平均有義波高の差は小さい（岬や島、海底の水深変化の影響を受けない、大水深で波浪を捉えて裏付けにもなる）。

図-10は、2008年4月の1ヶ月間を例として、岩手県南部沖と釜石で観測された有義波高の相関性を示す。図中のN~Sは、岩手県南部沖で推定した主波向である。釜石と岩手県南部沖の有義波高の比は、岩手県南部沖の主波向に大きく依存しており、NEまたはENEのときに比は1に近く相関性も高い。実際に、釜石の超音波式波浪計は、NE~ENE方向に開けた地点にある。

図-11は、同様に、宮城県中部沖と仙台新港の相関性を示す。宮城県中部沖で主波向がN~Eのとき、仙台新港は牡鹿半島で完全に遮蔽されるため、仙台新港と宮城県中部沖の有義波高に相関性はほとんど見られない。ESEより南寄りの主波向に対しては相関性が高い。

以上のように、GPS 波浪計は、超音波式波浪計が捉えた沿岸の波浪とは少し異なる大水深の波浪を捉えており、両者の相関性は大水深での主波向に大きく依存することが確認された。さらに、他の月の観測データの解析や波浪推算・浅海波浪変形計算を組合せた検証を行いたい。

6. あとがき

本資料では、2008年1月~12月に全国港湾海洋波浪情報網（ナウファス）の63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擾乱とそのときに出現した波浪の特性を整理し、波浪観測年報としてとりまとめた。これらの成果が既刊の資料とともに、今後の港湾計画、構造物の設計などの実務や、波浪に関する研究等の基礎資料となれば幸いである。

(2009年11月12日受付)

謝辞

本資料は、国土交通省港湾局、東北地方整備局、関東地方整備局、北陸地方整備局、中部地方整備局、近畿地方整備局、中国地方整備局、四国地方整備局、九州地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局、国土技術政策総合研究所、港湾空港技術研究所の相互協力のもとに、作成された資料である。これら関係各位の御尽力に対し心より敬意を表したい。また、本資料の統計図表等の作

成を補助していただいた株式会社エコー，国際気象海洋株式会社の各位にも謝意を表したい。

参考文献

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 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52年），港湾技研資料，No.311，1979，682p.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) 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.
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) 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.
- 20) 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.
- 21) 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.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) 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.
- 26) 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.
- 27) 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.
- 28) 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.
- 29) 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.

- 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 1999), 港湾技研資料, No.988, 2001, 402p.
- 31) 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.
- 32) 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.
- 33) 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.
- 34) 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.
- 35) 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.
- 36) 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.
- 37) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2006), 港湾空港技術研究所資料, No.1172, 2007, 93p.
- 38) 河合弘泰・佐藤 真・清水勝義・佐々木誠・永井紀彦：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2007), 2008, 93p.
- 39) 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.
- 40) 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.
- 41) 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 か年統計 (昭和 45 年~昭和 54 年), 港湾技研資料, No.401, 1981, 711p.
- 42) 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 か年統計 (昭和 45 年~昭和 59 年), 港湾技研資料, No.554, 1986, 872p.
- 43) 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 か年統計(NOWPHAS 1970~1989), 港湾技研資料, No.744, 1993, 247p.
- 44) 永井紀彦：全国港湾海洋波浪観測 30 か年統計(NOWPHAS 1970-1999), 港湾空港技術研究所資料, No.1035, 2002, 388p.
- 45) 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.
- 46) 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.
- 47) 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.
- 48) 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.
- 49) 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
- 50) 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
- 51) 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.
- 52) 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.
- 53) 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.
- 54) 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.
- 55) 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.
- 56) 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.
- 57) 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.
- 58) 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.
- 59) 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.
- 60) 運輸省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1994), 1995, 861p.
- 61) 運輸省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1995), 1996, 912p.
- 62) 運輸省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 1996), 1997, 965p.
- 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 1997), 1998, 1071p.
- 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 1998), 1999, 667p.
- 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 1999), 2000, 695p.
- 66) 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.
- 67) 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.
- 68) 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.
- 69) 国土交通省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 2003), CD-ROM, 2004.
- 70) 国土交通省港湾局監修／財団法人沿岸開発技術研究センター：全国港湾海洋波浪観測資料(NOWPHAS 2004), CD-ROM, 2005.
- 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 25 か年統計資料(NOWPHAS 1970-1994), 1996, 640p.
- 72) 広瀬宗一・佐々木 弘・高橋智晴：波浪データの集中処理システムについて，港湾技研資料，No.400，1981，54p.
- 73) 永井紀彦・浅井 正・橋本典明・菅原一晃・久高将信：電話回線を利用した沿岸波浪観測情報網，第 19 回関東支部技術研究発表会講演概要集，土木学会，1992，pp.82～83.
- 74) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正・高山知司：我国の沿岸波浪観測網と波浪観測に関する最近のトピック，第 11 回海洋工学シンポジウム，日本造船学会，1992，pp.327～334.
- 75) 永井紀彦：ナウファス（全国港湾海洋波浪情報網），技術最前線，土木学会誌 1997.9 号，1997，pp.9-11.
- 76) 合田良実監修・海象観測データの解析活用等に関する研究会編集・財団法人沿岸開発研究センター発行：波を測る（沿岸波浪観測の手引き），2001，212p.
- 77) 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.
- 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：共分散法を用いた波向推定方式の数値的検討，港湾技術研究所報告，第 20 巻，第 3 号，1981，pp.53～92.
- 82) 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.
- 83) 橋本典明・永井紀彦・菅原一晃・浅井 正・久高将信：波浪の多方向性と弱非線形性を考慮した水圧波から表面波への換算法について，海岸工学論文集第 39 巻，土木学会，1992，pp.171-175
- 84) 橋本典明・永井紀彦・菅原一晃・浅井 正・朴慶寿：波浪の多方向性と弱非線形性を考慮した水圧波から表面波への換算法について，港湾技術研究所報告，第 32 巻，第 1 号，1993，pp.27～51
- 85) 菅原一晃・永井紀彦・橋本典明・鈴木高二郎・清水康男・浪間雅晶：波浪監視計の開発：港湾技研資料，No.860，1997，25p.
- 86) 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
- 87) 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.

- 88) 永井紀彦：ナウファス（全国港湾海洋波浪情報網）の現状と技術開発課題，海洋調査協会報，No.40（協会設立10周年号記念論文），(社)海洋調査協会，1995，pp.17-25.
- 89) 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.
- 90) 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.
- 91) 永井紀彦・小川英明・寺田幸博・加藤照之・久高将信：GPS プイによる沖合の波浪・津波・潮位観測，海岸工学論文集，第50巻，2003，pp.1411-1415.
- 92) 清水勝義・永井紀彦・里見 茂・李 在炯・久高将信・藤田 孝：プイ動揺特性を考慮した大水深波浪観測データ処理システムの構築，海岸工学論文集，第53巻，2006，pp.1406-1410.
- 93) 永井紀彦・清水勝義・佐々木誠・村上明宏：GPS 波浪計が捉えた大水深海域の波浪特性，土木学会，海洋開発論文集，第24巻，2008，pp.375-380.
- 94) 永井紀彦・清水勝義・佐々木誠：太平洋北東岸 GPS 波浪計観測網が捉えた大水深域における海象特性，港湾空港技術研究所報告，Vol. 47, No.2, 2008, pp. 1-52.
- 95) 清水勝義・永井紀彦・橋本典明・岩崎峯夫・安立重昭・奥勇一郎：GPS プイ式波浪計を対象とした複合的な波向き計算手法の提案，海洋開発論文集，第23巻，2007，pp.231-236.
- 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巻，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巻，第1号，1999，pp.29-69.
- 99) 気象庁監修・(財)気象業務支援センター発行：2008年版気象年鑑，255p.
- 100) 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，CD-ROM，第12号，2008.
- 101) 気象庁編：気象業務はいま(2008)，2008，128p.

港湾空港技術研究所資料 No. 1209

2010. 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 昭和情報プロセス株式会社

Copyright © (2010) 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。