

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1094 March 2005

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2003)

永井 紀彦

里見 茂

独立行政法人 港湾空港技術研究所

Independent Administrative Institution,
Port and Airport Research Institute, Japan

17. 4. 27



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	5
3. 顕著気象じょう乱と出現波浪	15
3.1 気象・海象概況と最大波	15
3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布	53
4. 各港別波浪統計	79
5. あとがき	84
参考文献	84

Annual Report on Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS (NOWPHAS 2003)

Toshihiko NAGAI*
Shigeru SATOMI**

Synopsis

Since 1970, the Port and Airport Research Institute (PARI) has been cooperating with the Bureau of Ports and Harbours, Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, and its associated agencies, on the Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS (NOWPHAS).

The PARI has been processing and analyzing the wave records obtained at this network, and has presented the wave statistics in a series of annual reports.

This technical note is the 2003 version of the series, and covers the wave data obtained throughout 2003 at the 55 network stations.

The wave statistics at each station are presented in the following forms :

- (1) Largest significant wave at each station since the observation started,
- (2) Maximum and the mean significant waves during the year,
- (3) Joint distribution of the significant wave heights and periods,
- (4) Joint distribution of the significant wave heights and wave directions,
- (5) Wave characteristic parameters during extremely severe sea states,
- (6) Results of the infra-gravity wave heights analysis,
- (7) Results of the directional spectra analysis based on the frequency-banded description.

Key Words: NOWPHAS, Wave observation, Wave statistics, Wave climate, Infra-gravity Wave, Directional Spectrum,

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

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

3-1-1 NAGASE, YOKOSUKA, 239-0826, JAPAN

Tel +81-46-844-5048 Fax +81-46-842-5246 E-mail nagai@pari.go.jp

<http://www.pari.go.jp/bsh/ky-skb/kaisho/>

<http://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/>

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2003)

永井紀彦*
里見 茂**

要 旨

1970年以来、国土交通省(運輸省)港湾局では関係機関による相互協力の下に、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、日本全国の沿岸海域における波浪観測を実施している。本資料は、1970年以来継続的に刊行を続けている波浪観測年報の2003年版であり、2003年1月から12月までの1年間に全国沿岸海域で取得された波浪観測データの統計解析結果および高波の発生要因となった気象じょう乱とその出現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55地点における波浪統計を掲載している。

日本海沿岸海域・・・留萌、瀬棚、深浦、秋田、酒田、新潟沖、直江津、富山、伏木富山、輪島、金沢、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、名瀬、那覇

オホーツク海沿岸海域：紋別(南)

太平洋沿岸海域・・・十勝、苫小牧、むつ小川原、八戸、久慈、釜石、石巻、仙台新港、相馬、小名浜、常陸那珂、鹿島、第二海堡、アシカ島、波浮、下田、清水、御前崎、伊勢湾、潮岬、神戸、小松島、室津、高知、上川口、苅田、細島、宮崎、志布志湾、鹿児島、中城湾、平良、石垣

2003年に最大有義波を更新した地点は、以下に示す10地点であり、有義波高・周期および起時とともに示す。ただし、ここで示す既往最大値とは、港湾空港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はじめからのものであることには注意を要する。

新潟沖	$H_{1/3} = 7.50\text{m}$, $T_{1/3} = 12.0\text{s}$, 12月20日14時(波浪観測年報掲載は1989年以降)
直江津	$H_{1/3} = 9.24\text{m}$, $T_{1/3} = 12.6\text{s}$, 12月20日16時(波浪観測年報掲載は1999年以降)
富山	$H_{1/3} = 4.61\text{m}$, $T_{1/3} = 11.4\text{s}$, 3月9日6時(波浪観測年報掲載は2002年以降)
輪島	$H_{1/3} = 7.62\text{m}$, $T_{1/3} = 12.0\text{s}$, 12月20日18時(波浪観測年報掲載は1979年以降)
柴山(港内)	$H_{1/3} = 2.00\text{m}$, $T_{1/3} = 11.6\text{s}$, 12月20日22時(波浪観測年報掲載は2000年以降)
伊勢湾	$H_{1/3} = 2.22\text{m}$, $T_{1/3} = 5.8\text{s}$, 8月9日0時(波浪観測年報掲載は2002年以降)
潮岬	$H_{1/3} = 9.89\text{m}$, $T_{1/3} = 12.5\text{s}$, 8月8日22時(波浪観測年報掲載は1987年以降)
小松島	$H_{1/3} = 3.71\text{m}$, $T_{1/3} = 8.4\text{s}$, 8月8日20時(波浪観測年報掲載は1996年以降)
高知	$H_{1/3} = 9.95\text{m}$, $T_{1/3} = 13.0\text{s}$, 8月8日16時(波浪観測年報掲載は1996年以降)
上川口	$H_{1/3} = 6.20\text{m}$, $T_{1/3} = 11.5\text{s}$, 8月8日14時(波浪観測年報掲載は1996年以降)

1997年より、切れ目のない連続観測によって、沖合の長周期波観測を実施しているが、2003年には、全国30観測地点で長周期波解析を実施した。また、周期帯表示に伴うスペクトルの出現統計解析を、データ収集・処理方式が特殊な境港を除く全国54観測地点で実施した。

キーワード：ナウファス、全国港湾海洋波浪情報網、波浪観測、波浪統計、波候統計、長周期波、スペクトル

* 海洋・水工部海象情報研究室長

** 海洋・水工部海象情報研究室

〒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:nagai@pari.go.jp

<http://www.pari.go.jp/bsh/ky-skb/kaisho/>

<http://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/>

1. まえがき

1970年以來、国土交通省（運輸省）港湾局では関係機関による相互協力の下に、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、日本全国の沿岸海域における波浪観測を実施している^{1) 2) 3)}。

港湾空港技術研究所では取得された観測記録の処理および統計解析を分担し、その成果をこれまで波浪観測年報^{4) - 36)}として毎年港湾技研資料として報告している。また、1991年版以降からは、観測有義波諸元をすべて示している波浪観測資料もあわせて作成しているが、これらの資料は（財）沿岸開発技術研究センターを通じて一般普及用に刊行されている。^{37) - 49)}さらに、5か年ごとを標準として累年の長期波浪統計報^{50) - 56)}を作成報告し、その成果から得られた興味深い知見の報告を行っている^{57) - 60)}。

本資料は、これら一連の報告資料に引き続くもので、2003年1月から12月までの1年間に取得された波浪観測成果を取りまとめたものである。掲載した波浪統計の基礎となる観測データは、8地域の地方整備局、北海道開発局および沖縄総合事務局により取得されたものである。

本資料における主な統計項目は、次のとおりである。

- ①月・年間平均および最大有義波
- ②最大有義波
- ③代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布
- ④波高・周期別出現分布
- ⑤波高・波向別出現分布（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

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顕著な気象じょう乱を抽出し、じょう乱期間内の気象・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掲載している。

なお、観測記録の処理方法については文献 1), 2) および 61) ~ 64) に、各観測地点における観測機器・履歴の詳細については文献 65) ~ 67) あるいは既刊の年報文献 1) ~ 11), 14) ~ 17) に紹介されている。

本資料に示す有義波高等の波浪諸元は従来同様ゼロアップクロス法により算定されたものであり、波向は共分散法によって求められる平均波向である。こうした不規則波の解析法については文献 1), 2), 68) および 69) に詳しく解説されている。特に、気泡等の混入によって水

表面の位置の検出が困難な海況時には、超音波式波高計では波形をうまく追従できなくなるが、水圧変動記録から表面波換算を行い、有義波諸元を文献 70) ~ 72) に示す手法で推定した。この場合、最高波高の換算精度は必ずしも十分ではないので、表-2, 表-3, 表-5, 表-7, 表-9では、最高波高の記載を行わなかった。

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にも活用されるため^{73) - 75)}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は、十分な注意が必要である。

2. 観測概要

2.1 観測地点および施設

(1) 概況

図-1は、本年報に掲載した波浪観測地点を示したものである。表-1は、各観測地点における観測機器の種類、測定水深、位置を示したものである。

波向観測地点は、2003年には表-1に示すように55観測地点中、43地点となった。このうち、留萌、新潟沖、直江津、富山、伏木富山、輪島、金沢、柴山、鳥取、浜田、玄界灘、紋別（南）、十勝、苫小牧、久慈、石巻、小名浜、第二海堡、清水、御前崎、伊勢湾、潮岬、神戸、高知、細島、中城湾では、港湾空港技術研究所が（社）海洋調査協会および（株）カイジョーと共同研究を行い開発した海象計^{76) - 79)}による波高・波向観測が、実施されている。なお、金沢では7月、浜田では9月、第二海堡では3月、中城湾では3月に、それぞれ海象計への機種更新が行われた。

(2) 波向観測結果の補正

1998年以降、波向観測地点について、波向計の設置条件調査が行われた。3か年の調査結果をふまえて、設置方位のずれを推定し、以下のような補正を行うこととした。こうした波向きの補正は、1999年以前にも遡って行う必要があるため、過去の資料^{25) - 33), 37) - 45)}の取り扱いには、ご注意願いたい。

2003年の波向観測データの補正は、原則的には2002年と同様に行なわれたが、下記の観測点については、特に注意が必要である。

1) 新たな一定値の波向補正を行う観測点

留萌で-5度、瀬棚で-6度、苫小牧で-7度、それぞれ補正することとした。これは、2001年から2003年までの3年間の波向計設置方位確認調査の結果をふまえた修正である。ただし、補正值がいずれも7度以内の小

さい値であるため、これらの観測点における補正は2002年以前にはさかのぼらないこととされた。

2) 地震に伴った海象計架台の変位補正

2003年9月26日に発生したマグニチュード8.0の十勝沖地震の前後で、十勝港海象計の架台が動いた形跡があった。このため、十勝港海象計の観測データに限り、地震発生前の設置方位補正は、1)と同様に2001年から2003年までの3年間の波向計設置方位確認調査の結果をふまえ、-6度補正することとした。他方、地震発生後の設置方位再確認調査の結果をふまえ、地震発生前の設置方位補正は、+11度とした。すなわち、地震前後で17度の架台回転移動が生じたと考えた。

3) 波向計再設置による補正角変更

波向計の再設置が行なわれた下記観測点については、再設置後の方位確認調査結果をふまえて、以下の補正を行うこととされた。すなわち、仙台新港で+5度、相馬で+2度、小名浜で+4度、志布志湾で+18度、それぞれ、新たな補正をすることとされた。

4) 直記式波浪計による並行観測を通じた検討

酒田では、タワー傾斜角の観測結果から波向を推定する波向観測法が採用されている。1997年のタワー再設置工事前後で、波向出現状況が大きく変わってしまった問題をふまえて、2002年版の年報³⁶⁾では、一旦、波向観測統計の記載をとりやめることとなった。その後、2004年の5月から7月にかけて、直記式波浪計による並行観測を通じた検討が行なわれ、その結果、-56.25度(16方位では2.5方位分)波向観測結果を補正することによって妥当な波向が得られることを確認したので、本報から、改めて、波向き観測結果を掲載することとした。

ただし、タワー傾斜角が小さい波については原理的に波向算定ができないため、文献31)で示した基準である、有義波高2m以上かつ有義波周期7秒以上の高波浪時に限って、波向き観測結果をとりまとめた。

5) 調査中の観測地点

伊勢湾の海象計は、設置方位確認調査の結果、設置架台が頻繁に動揺している疑いが生じたため、設置架台の基礎をより一層強固に固定するまでは、波向観測結果を波浪観測年報に掲載しないこととしたため、本報では波向観測統計を掲載していない。設置基礎の改善については、引き続き検討が進められている。

(3) 長周期波統計

1997年より、切れ目のない連続観測によって、沖合の長周期波観測統計解析⁸⁰⁾⁻⁸²⁾を実施しているが、2003年にはナウファス30観測地点で長周期波解析を行った

ので、その結果についても紹介する。

(4) 方向スペクトル統計

周期帯波高・波向き表示^{1)、2)}による方向スペクトルの解析結果を、本資料では、データ収集・処理方式が特殊な境港を除く54観測地点で行ったので、あわせて紹介する。

2.2 年平均および最大有義波

(1) 2003年の気象の特徴

2003年の気象の特徴は、以下の通りである。

年平均気温は北海道・東北の太平洋側の一部で平年を下回ったが、そのほかの地域では平年を上回った。特に九州及び南西諸島では平年を0.5℃から1.0℃上回った。年降水量は、関東以西の太平洋側の一部で平年の120%を超えたところがあった。一方、南西諸島、北海道では平年を下回った。年間日照時間は南西諸島、北海道の一部を除いて平年を下回ったところが多かった。特に東北の太平洋側、北陸、近畿・中国の日本海側などで平年の90%以下となった。

月別にみると、1月から3月頃までは気温の変動が大きく、4月から6月頃まではほぼ全国的に高温傾向が続いた。7月、8月は南西諸島で高温であったほかは北日本を中心として顕著な低温となり、日照時間もかなり少なかった。9月以降は再び気温の変動が大きくなった。9月と11月は東日本以西を中心に高温となり、特に11月は記録的な高温となった。

2003年の台風発生数は21個で、平年の26.7個より少なかった。年前半の6月末までに発生した台風は6個で平年(4.5個)より多かったが、その後は平年より少なく推移した。気象庁が台風統計を開始した1951年以降で歴代第3位の少ない発生数であった(第1位は1998年の16個)。

日本に上陸した台風は、0304号、0310号の2個であった(平年2.6個)。また、接近(台風の中心が日本の海岸線から300km以内の領域に入った場合)した台風は日本本土には平年並(5.2個)の6個、南西諸島には平年(7.2個)よりやや多い9個で、日本全土としては12個となり、発生した台風の半分以上が接近したことになる。

(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、図-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。

表-3は、データの集中処理を開始してから2003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。なお、表-2において波浮、潮岬、室津、高知、細島、また、表-3において金沢、八戸、鹿島、アシカ島、波浮、御前崎、潮岬、室津、高知、荻田、宮崎、鹿児島、中城湾及び石垣の各地点の最高波が空欄となっているが、これ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(70)～(72)に示す手法で行ったが、同文献に示されるように、有義波高の換算は比較的精度よく算出できるものの、最高波高の換算精度は十分とは言えないため、最高波高は空欄とし、その諸元の記載を割愛した。

ただし、潮岬では海象計の設置水深が54.7mと比較的深い。海象計の水圧測定は絶対値としての水圧を計測するようになっているが、55m水深相当以上の水圧はオーバースケールとなり測定することができず、水圧変動から表面波への換算を行なうことができなかった。このため、既往最大有義波更新時の8月8日22時の観測を含めた、8月8日18時から9日2時までの5観測については、文献(79)に示した手法によって3成分流速測定結果から表面波換算を行なった。

なお、これらの諸元は、観測点ごとの観測期間にも差異がある上、観測記録には長期、短期の欠測がしばしば含まれており、表に示す値が同一の状況下で得られたものではなく、それらの条件のもとで実測し得た最大値であることにも注意が必要である。

2003年に既往最大有義波高を更新した地点は新潟沖、直江津、富山、輪島、柴山(港内)、伊勢湾、潮岬、小松島、高知、上川口の10地点であった。新潟沖、直江津、富山、輪島、柴山(港内)は冬型気圧配置、伊勢湾、潮岬、小松島、高知、上川口は台風0310号によるものであった。ただし、ここで示す既往最大値とは、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はじめてからのものであることには注意を要する。

新潟沖 $H_{1/3}=7.50\text{m}$, $T_{1/3}=12.0\text{s}$, 12月20日14時

(波浪観測年報掲載は1989年以降)

直江津 $H_{1/3}=9.24\text{m}$, $T_{1/3}=12.6\text{s}$, 12月20日16時

(波浪観測年報掲載は1999年以降)

富山 $H_{1/3}=4.61\text{m}$, $T_{1/3}=11.4\text{s}$, 3月9日6時

(波浪観測年報掲載は2002年以降)

輪島 $H_{1/3}=7.62\text{m}$, $T_{1/3}=12.0\text{s}$, 12月20日18時

(波浪観測年報掲載は1979年以降)

柴山(港内) $H_{1/3}=2.00\text{m}$, $T_{1/3}=11.6\text{s}$, 12月20日22時

(波浪観測年報掲載は2000年以降)

伊勢湾 $H_{1/3}=2.22\text{m}$, $T_{1/3}=5.8\text{s}$, 8月9日0時

(波浪観測年報掲載は2002年以降)

潮岬 $H_{1/3}=9.89\text{m}$, $T_{1/3}=12.5\text{s}$, 8月8日22時

(波浪観測年報掲載は1987年以降)

小松島 $H_{1/3}=3.71\text{m}$, $T_{1/3}=8.4\text{s}$, 8月8日20時

(波浪観測年報掲載は1996年以降)

高知 $H_{1/3}=9.95\text{m}$, $T_{1/3}=13.0\text{s}$, 8月8日16時

(波浪観測年報掲載は1996年以降)

上川口 $H_{1/3}=6.20\text{m}$, $T_{1/3}=11.5\text{s}$, 8月8日14時

(波浪観測年報掲載は1996年以降)

(3) 2003年の波候特性

2003年に全国的な規模で高波をもたらした代表的な気象じょう乱として5じょう乱を挙げると以下のものになる。

1月3日～1月7日(二つ玉低気圧→冬型気圧配置)

1月27日～2月1日(日本海低気圧→冬型気圧配置)

3月6日～3月11日(南岸低気圧→冬型気圧配置)

8月6日～8月10日(台風0310号)

12月17日～12月22日(日本海低気圧→冬型気圧配置)

年最大有義波高を既往最大有義波高と比較すると、年最大有義波高が既往最大有義波高の90%以上である地点は18地点であり、昨年の13地点より多かった。また、70%未満の地点は21地点あり、昨年の16地点より多かった。

2003年の年間平均有義波高は、日本海側(東シナ海沿岸も含む)では山陰から東で平年値より低く、九州北部から南では平年値よりもやや高かった。全ての地点の平均では平年値よりも4cm低かった。一方、太平洋側(オホーツク海沿岸も含む)の地点平均は平年値より2cm高かった。なお、平年値とは、文献(56)でとりまとめられている1970年から1999年までの波浪観測長期統計値を意味している。

月別には以下に述べる特徴が見られる。

1月は、日本海側の月平均有義波高は留萌と新潟沖以外では平年値より高く、地点平均では平年値より13cm高かった。太平洋側では神戸と九州南岸から沖縄本島以外では平年値より高く、地点平均では平年値より8cm高かった。

2月は、日本海側の月平均有義波高は全ての地点で平年値より低かった。特に深浦と輪島では60cm以上低く、

地点平均では36cm低かった。太平洋側では地点によりバラツキが見られ、平均では平年値より3cm低かった。

3月は、日本海側の月平均有義波高は地点によりバラツキが見られるものの平均では平年値と同じであった。太平洋側も同様で地点平均では平年値より1cm低かった。

4月は、日本海側の月平均有義波高は山陰から九州北部では平年より高かったが、それ以外では低く、地点平均では7cm低かった。太平洋側では地点によりバラツキが見られるものの平均では平年値より5cm高かった。

5月は、日本海側の月平均有義波高は主に北陸地方以北の地点で平年より低く、地点平均では7cm低かった。太平洋側では主に四国から九州にかけて平年値よりも高く、宮崎では平年値より84cm高かった。地点平均では13cm高かった。

6月は、日本海側の月平均有義波高は山陰地方を中心に平年値より低かったが、東北北部から北海道と南西諸島で平年値より高く、地点平均では1cm低かった。太平洋側では概ね関東の東岸から北で平年値より低く、本州の南岸から南西諸島では平年値よりも高かった。地点平均では2cm低かった。

7月は、日本海側の月平均有義波高は東北地方から北海道の各地点と那覇で平年値よりも低く、その他の地点では平年値よりも高かった。地点平均では1cm高かった。太平洋側では6月とは逆に関東の東岸から北で平年値より高く、本州の南岸から南西諸島では平年値よりも低かった。地点平均では2cm高かった。

8月は、日本海側の月平均有義波高は北海道以外では平年値より低く、地点平均では6cm低かった。太平洋側では、ほとんどの地点で平年値よりも低く、地点平均では9cm低かった。

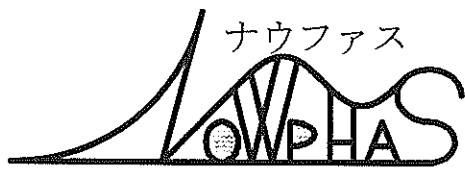
9月は、日本海側の月平均有義波高は全ての地点で平年値との差が10cm未満であり、地点平均では平年値より1cm低かった。太平洋側ではほとんどの地点で平年値より低かったが、中城湾では平年値より45cm高かった。地点平均では平年値より12cm低かった。

10月は、日本海側の月平均有義波高は深浦、秋田及び名瀬で平年値よりも10cm以上高かったほかは平年値との差は10cm未満であり、地点平均では平年値より3cm低かった。太平洋側でも同様に各地点とも平年値と大きな差はなく、地点平均では平年値より1cm低かった。

11月は、日本海側の月平均有義波高は境港を除いて各地とも平年値より低かった。特に北陸から北では平年値との差が大きく、酒田では51cm低かった。日本海側の地点平均では平年値より20cm低かった。太平洋側では一部

を除いて各地とも平年値よりも高く、地点平均では11cm高かった。

12月は、日本海側の月平均有義波高は北海道沿岸を除いて平年値よりも高く、地点平均では22cm高かった。特に柴山では平年値よりも57cm高かった。太平洋側では11月と同様に一部を除いて各地とも平年値よりも高く、地点平均では8cm高かった。



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



2003年報(検討対象地点:55地点)	
新規: 〇地点	
海象計: 26地点	
長周期波統計解析: 30地点	
○: 従来観測地点(海象計以外)	29地点
●: 新規観測地点(海象計以外)	0地点
□: 従来観測地点(海象計)	22地点
■: 新規観測地点(海象計)	4地点
+: 長周期波統計解析地点	30地点
×: 年間全欠測地点	0地点

図-1 ナウファス波浪観測地点位置図

表-1 波浪観測機器及び設置位置

整理番号	地点名	波高計 (USW)				波向計				長周期	スペクトル	
		水深(m)	R(m)	北緯	東経	機種	水深(m)	R(m)	北緯			東経
1	留萌	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	○	◎
2	瀬棚	-52.9	0.8	42° 26' 39"	139° 49' 03"	CWD	-20.0	2.7	42° 26' 00"	139° 49' 58"	○	◎
3	深浦	-51.0	1.9	40° 39' 34"	139° 54' 42"							○
4	秋田	-29.4	2.3	39° 44' 16"	140° 00' 26"	CWD	-29.4	2.8	39° 44' 16"	140° 00' 26"		◎
5	酒田	-45.9	1.2	39° 00' 31"	139° 46' 45"	傾斜計	-45.9	-	39° 00' 31"	139° 46' 45"	○	◎
6	新潟	-34.5	1.2	38° 00' 17"	139° 07' 34"	海象計	-34.5	1.2	38° 00' 17"	139° 07' 34"		◎
7	直江津	-32.7	1.2	37° 14' 09"	138° 16' 25"	海象計	-32.7	1.2	37° 14' 09"	138° 16' 25"	○	◎
8	富山	-20.0	1.2	36° 46' 40"	137° 12' 18"	海象計	-20.0	1.2	36° 46' 40"	137° 12' 18"	○	◎
9	伏木	-46.4	1.2	36° 49' 15"	137° 04' 29"	海象計	-46.4	1.2	36° 49' 15"	137° 04' 29"		◎
10	輪島	-52.0	1.2	37° 25' 51"	136° 54' 08"	海象計	-52.0	1.2	37° 25' 51"	136° 54' 08"	○	◎
11	金沢	-21.1	1.2	36° 36' 50"	136° 34' 03"	海象計	-21.1	1.2	36° 36' 50"	136° 34' 03"	○	◎
12	柴山	-41.1	0.5	35° 40' 17"	134° 40' 37"	海象計	-41.1	0.5	35° 40' 17"	134° 40' 37"	○	◎
13	柴山(港内)	-11.1	0.5	35° 39' 32"	134° 39' 58"							○
14	鳥取	-30.9	0.5	35° 33' 16"	134° 09' 41"	海象計	-30.9	0.5	35° 33' 16"	134° 09' 41"	○	◎
15	境港	-12.0	1.5	35° 31' 56"	133° 16' 36"							
16	浜田	-50.1	0.9	34° 54' 19"	132° 02' 11"	海象計	-50.1	0.9	34° 54' 19"	132° 02' 11"		◎
17	藍島	-21.1	0.8	34° 00' 46"	130° 47' 27"							○
18	玄界灘	-39.5	1.8	33° 56' 02"	130° 28' 05"	海象計	-39.5	1.8	33° 56' 02"	130° 28' 05"	○	◎
19	伊王島	-31.9	1.7	32° 42' 59"	129° 45' 15"	CWD	-31.9	2.5	32° 42' 59"	129° 45' 15"		◎
20	名瀬	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"							○
21	那覇	-52.9	1.5	26° 15' 28"	127° 38' 52"	CWD	-38.4	1.5	26° 15' 41"	127° 39' 22"		◎
22	紋別(南)	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	○	◎
23	十勝	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	○	◎
24	苫小牧	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	○	◎
25	むつ小川原	-43.8	0.9	40° 55' 30"	141° 25' 27"	CWD	-27.8	2.6	40° 55' 12"	141° 24' 44"		◎
26	八戸	-27.7	1.9	40° 33' 39"	141° 34' 06"	CWD	-27.7	3.1	40° 33' 39"	141° 34' 06"		◎
27	久慈	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	○	◎
28	釜石	-49.8	0.9	39° 15' 54"	141° 56' 06"							○
29	石巻	-20.8	0.5	38° 20' 49"	141° 15' 16"	海象計	-20.8	0.5	38° 20' 49"	141° 15' 16"	○	◎
30	仙台新港	-21.3	3.2	38° 15' 00"	141° 03' 58"	CWD	-21.3	3.5	38° 15' 00"	141° 03' 58"		◎
31	相馬	-17.1	1.7	37° 51' 28"	140° 58' 52"	CWD	-17.1	2.8	37° 51' 28"	140° 58' 52"		◎
32	常陸那珂	-23.8	1.6	36° 55' 04"	140° 55' 18"	海象計	-23.8	1.6	36° 55' 04"	140° 55' 18"	○	◎
33	常陸那珂	-30.3	3.0	36° 23' 42"	140° 39' 12"	CWD	-30.3	3.0	36° 23' 42"	140° 39' 12"	○	◎
34	鹿島	-24.0	2.8	35° 53' 55"	140° 45' 14"	CWD	-24.0	3.5	35° 53' 54"	140° 45' 14"		◎
35	第二海堡	-28.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 52"	海象計	-28.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 52"	○	◎
36	アシカ島	-21.7	1.0	35° 12' 38"	139° 44' 06"							○
37	波浮	-48.3	1.0	34° 40' 35"	139° 27' 08"	CWD	-29.7	2.5	34° 40' 31"	139° 26' 19"	○	◎
38	下田	-51.1	1.0	34° 38' 48"	138° 57' 11"							○
39	清水	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	○	◎
40	御前崎	-22.8	0.6	34° 37' 17"	138° 15' 33"	海象計	-22.8	0.6	34° 37' 17"	138° 15' 33"	○	◎
41	伊勢	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	○	◎
42	潮岬	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	○	◎
43	神戸	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"		◎
44	小松島	-20.8	0.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	CWD	-20.8	11.1	34° 02' 24"	134° 38' 37"		◎
45	室津	-26.8	0.6	33° 16' 16"	134° 08' 52"	CWD	-26.8	1.2	33° 16' 16"	134° 08' 52"	○	◎
46	高知	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	○	◎
47	上川	-27.9	0.6	33° 01' 54"	133° 03' 29"							○
48	荊田	-9.6	1.4	33° 47' 59"	131° 04' 20"	CWD	-9.6	1.9	33° 47' 59"	131° 04' 20"		◎
49	細島	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	○	◎
50	宮崎	-32.0	0.8	31° 49' 20"	131° 34' 58"	CWD	-32.0	0.8	31° 49' 20"	131° 34' 58"		◎
51	志布志湾	-36.2	1.5	31° 25' 02"	131° 06' 36"	CWD	-36.2	2.3	31° 25' 02"	131° 06' 36"		◎
52	鹿兒島	-24.1	0.6	31° 33' 20"	130° 34' 21"							○
53	中城湾	-39.6	0.5	26° 14' 32"	127° 57' 55"	海象計	-39.6	0.5	26° 14' 32"	127° 57' 55"	○	◎
54	平良	-27.5	1.6	24° 50' 54"	125° 15' 16"							○
55	石垣	-16.7	1.2	24° 20' 34"	124° 07' 46"							○

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
 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。
 金沢では、7月に、浜田では、9月に、第二海堡では、3月に、中城湾では3月に海象計に機種変更。
 注3) 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4) 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-2 年最大有義波および対応最高波

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	発 生 要 因
			H _{1/3} (m)	T _{1/3} (s)	H _{max} (m)	T _{max} (s)		
留萌	USW	-49.8	5.62	9.2	9.62	9.7	12月26日 2時	日本海低気圧
瀬棚	USW	-52.9	6.27	10.5	10.97	9.1	11月22日 12時	冬型気圧配置
深浦	USW	-51.0	6.75	10.6	8.54	11.2	11月22日 14時	冬型気圧配置
秋田	USW	-29.4	8.14	12.8	11.39	14.6	9月14日 0時	台風0314号
酒田	USW	-45.9	8.37	12.0	12.15	11.4	9月14日 0時	台風0314号
新潟沖	USW	-34.5	7.50	12.0	10.98	11.8	12月20日 14時	冬型気圧配置
直江津	USW	-32.7	9.24	12.6	12.93	11.5	12月20日 16時	冬型気圧配置
富山	USW	-20.0	4.61	11.4	6.73	11.6	3月 9日 6時	冬型気圧配置
伏木富山	USW	-46.4	2.54	6.9	3.72	6.8	11月12日 2時	冬型気圧配置
輪島	USW	-52.0	7.62	12.0	12.49	11.9	12月20日 18時	冬型気圧配置
金沢	USW	-21.1	6.49	11.0	9.98	10.5	1月30日 6時	冬型気圧配置
柴山	USW	-41.1	6.34	11.7	9.23	12.8	12月20日 20時	冬型気圧配置
柴山(港内)	USW	-11.1	2.00	11.6	3.73	13.6	12月20日 22時	冬型気圧配置
鳥取	USW	-30.9	4.98	11.4	6.59	11.9	12月20日 22時	冬型気圧配置
境港	USW	-12.0	2.57	7.3	4.39	7.5	5月31日 10時	台風0304号
浜田	USW	-50.1	6.53	9.7	9.97	9.5	1月29日 12時	冬型気圧配置
藍島	USW	-21.1	3.17	8.0	5.35	7.7	2月20日 6時	南岸低気圧
玄界灘	USW	-39.5	5.05	8.3	7.46	8.0	1月29日 4時	冬型気圧配置
伊王島	USW	-31.9	7.08	13.4	12.32	13.7	9月12日 16時	台風0314号
名瀬	USW	-54.6	7.54	10.8	12.39	12.3	8月 8日 4時	台風0310号
那覇	USW	-52.9	5.65	9.2	8.72	9.8	8月 7日 16時	台風0310号
紋別(南)	USW	-52.6	4.83	8.7	7.85	8.7	1月 6日 2時	冬型気圧配置
十勝	USW	-23.0	6.14	11.6	8.47	11.5	1月28日 8時	冬型気圧配置
苫小牧	USW	-50.7	5.16	8.8	9.20	9.5	1月28日 2時	冬型気圧配置
むつ小川原	USW	-43.8	6.36	14.2	10.60	14.8	3月 9日 14時	冬型気圧配置
八戸	USW	-27.7	5.09	9.3	8.26	9.2	3月 8日 6時	東の方海上低気圧
久慈	USW	-49.5	4.46	11.1	6.40	10.3	1月25日 0時	冬型気圧配置
釜石	USW	-49.8	5.87	12.5	8.64	12.9	3月 8日 12時	東の方海上低気圧
石巻	USW	-20.8	4.15	11.7	6.04	11.1	1月28日 6時	東の方海上低気圧
仙台新港	USW	-21.3	4.72	11.7	7.36	12.3	3月 8日 2時	東の方海上低気圧
相馬	USW	-17.1	4.49	11.5	7.15	10.8	3月 8日 2時	東の方海上低気圧
小名浜	USW	-23.8	4.98	10.9	7.36	9.7	3月 7日 22時	南岸低気圧
常陸那珂	USW	-30.3	4.68	11.7	8.71	8.7	12月 2日 20時	台風0321号
鹿島	USW	-24.0	5.91	10.2	9.42	11.6	9月22日 10時	台風0315号
第二海堡	USW	-28.8	1.64	7.3	2.77	8.0	8月 9日 20時	台風0310号
アシカ島	USW	-21.7	3.38	7.8	5.17	7.1	3月 2日 0時	南岸低気圧
波浮	USW	-48.3	5.63	7.4	-	-	9月22日 6時	台風0315号
下田	USW	-51.1	3.98	7.6	6.40	7.6	1月27日 18時	日本海低気圧
清水	USW	-51.8	3.16	9.3	6.45	9.0	3月 1日 22時	南岸低気圧
御前崎	USW	-22.8	5.04	10.9	7.71	10.0	3月 7日 14時	南岸低気圧
伊勢湾	USW	-26.9	2.22	5.8	3.29	5.3	8月 9日 0時	台風0310号
潮岬	USW	-54.7	9.89	12.5	-	-	8月 8日 22時	台風0310号
神戸	USW	-17.0	2.38	5.7	3.69	5.8	6月20日 0時	台風0306号
小松島	USW	-20.8	3.71	8.4	5.96	8.8	8月 8日 20時	台風0310号
室津	USW	-26.8	8.07	13.3	-	-	8月 8日 14時	台風0310号
高知	USW	-24.1	9.95	13.0	-	-	8月 8日 16時	台風0310号
上川口	USW	-27.9	6.20	11.5	11.64	9.5	8月 8日 14時	台風0310号
荻田	USW	-9.6	2.04	5.8	3.35	6.6	3月 6日 16時	南岸低気圧
細島	USW	-48.3	7.40	9.7	-	-	8月 8日 12時	台風0310号
宮崎	USW	-32.0	6.96	10.9	10.99	11.4	5月31日 2時	台風0304号
志布志湾	USW	-36.2	7.97	13.7	11.99	16.1	8月 8日 6時	台風0310号
鹿兒島	USW	-24.1	1.56	4.8	2.83	5.0	9月12日 12時	台風0314号
中城湾	USW	-39.6	9.60	15.5	12.44	8.6	8月 7日 2時	台風0310号
平良	USW	-27.5	3.36	6.5	5.89	11.4	9月11日 0時	台風0314号
石垣	USW	-16.7	2.49	9.2	3.77	8.7	9月11日 14時	台風0314号

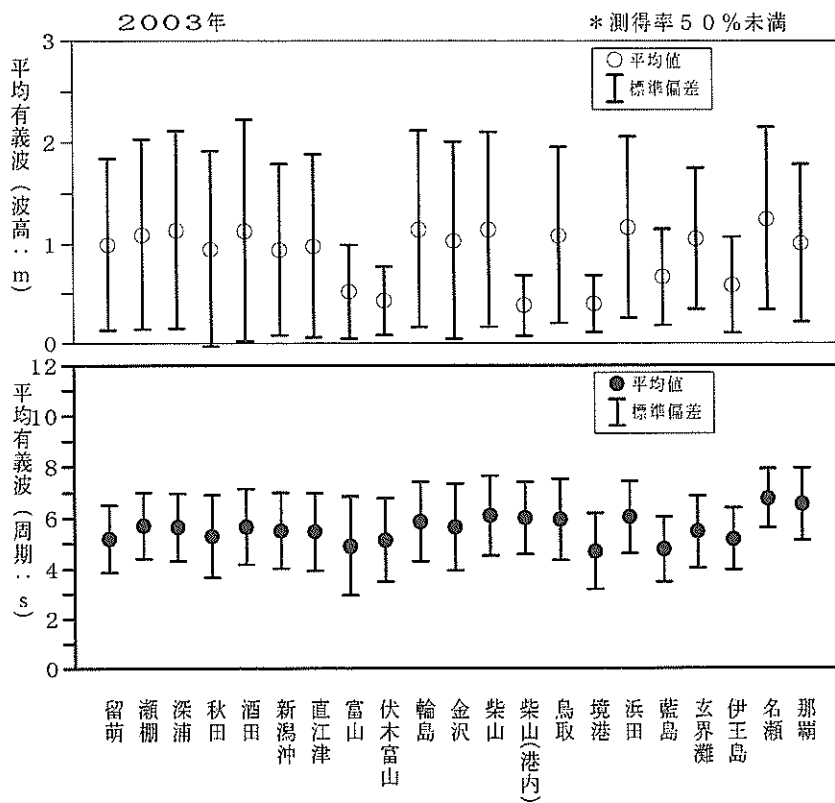
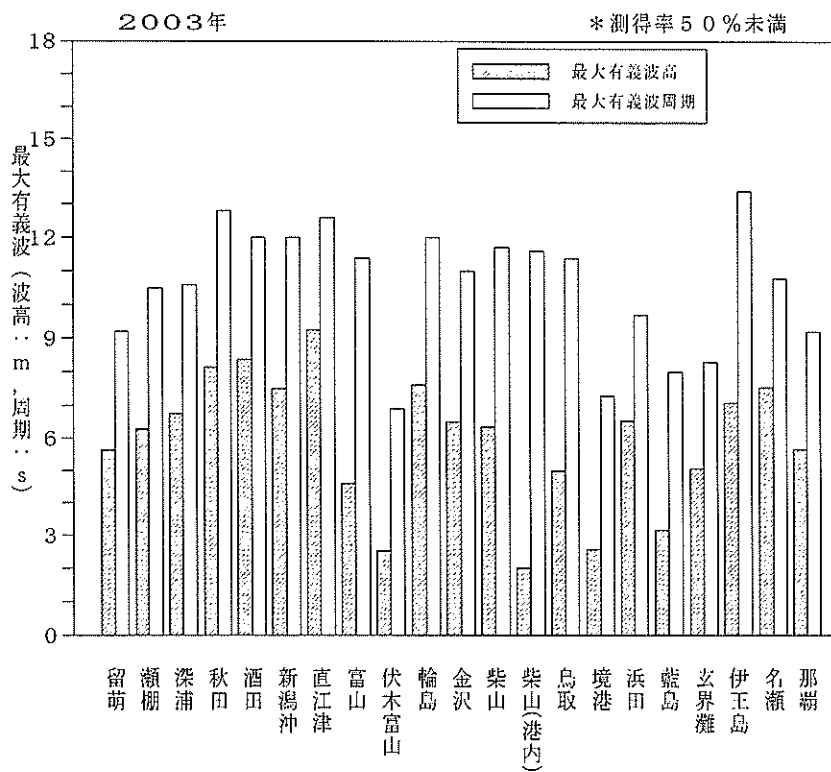


図-2.1 年最大および平均有義波 (日本海側)

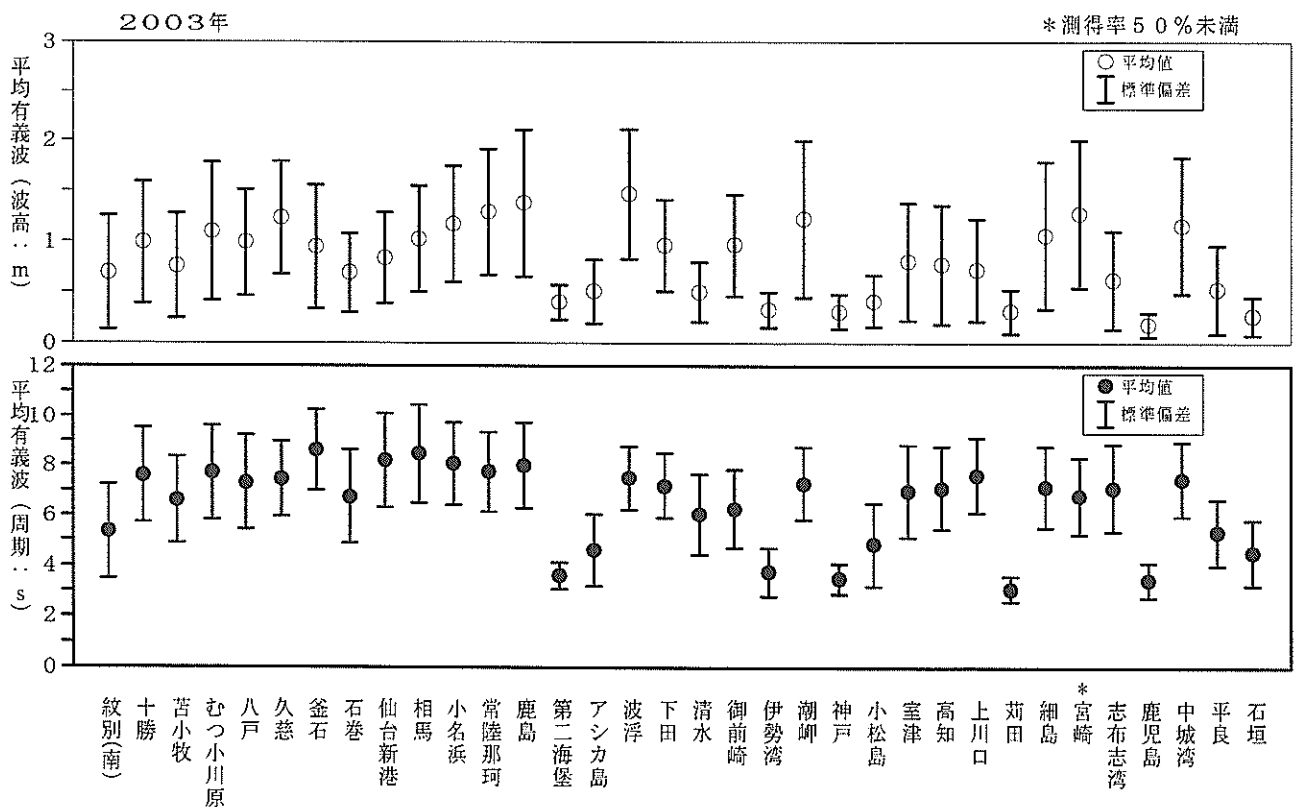
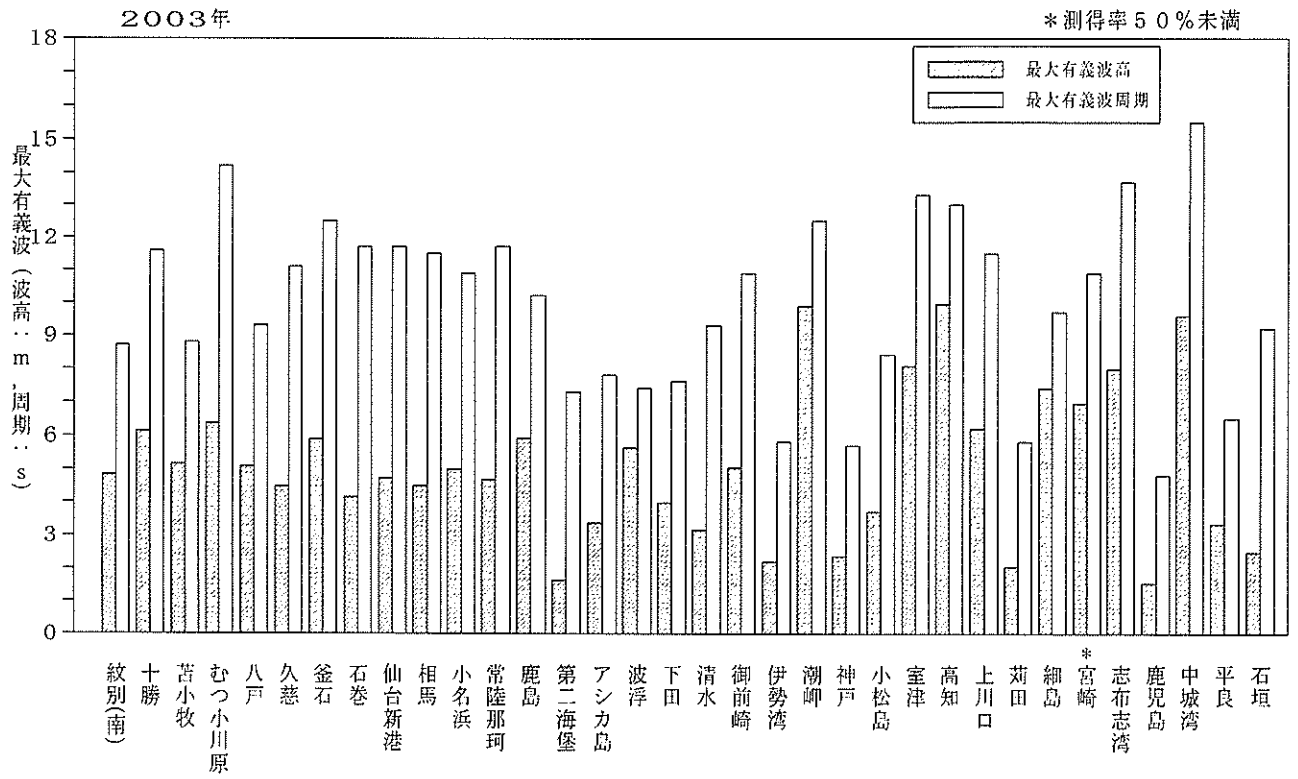


図-2.2 年最大および平均有義波 (太平洋側)

表-3 既往最大有義波および対応最高波

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	発 生 要 因
			H _{1/3} (m)	T _{1/3} (s)	H _{max} (m)	T _{max} (s)		
留萌	USW	-50.0	7.33	10.5	11.20	9.0	82年11月25日10時	冬型気圧配置
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
深浦	USW	-49.6	8.11	11.7	13.43	11.0	95年11月9日8時	冬型気圧配置
秋田	USW	-29.5	8.53	13.0	11.46	12.8	90年12月2日16時	台風9028号崩れ及び冬型気圧配置
酒田	USW	-45.1	9.81	12.8	12.88	12.4	99年3月22日14時	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置
新潟沖	USW	-34.5	7.50	12.0	10.98	11.8	03年12月20日14時	冬型気圧配置
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
富山	USW	-20.0	4.61	11.4	6.73	11.6	03年3月9日6時	冬型気圧配置
伏木富山	USW	-46.6	3.10	7.2	5.93	7.2	02年12月10日4時	冬型気圧配置
輪島	USW	-52.0	7.62	12.0	12.49	11.9	03年12月20日18時	冬型気圧配置
金沢	USW	-20.2	8.14	10.3	-	-	01年12月15日6時	冬型気圧配置
柴山	USW	-42.0	6.71	11.5	10.18	12.3	00年2月9日2時	東方海上低気圧
柴山(港内)	USW	-11.1	2.00	11.6	3.73	13.6	03年12月20日22時	冬型気圧配置
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
境港	USW	-12.5	3.08	7.9	4.01	8.6	98年1月15日6時	南岸低気圧
浜田	USW	-51.0	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
藍島	USW	-20.7	5.61	12.1	9.39	14.4	87年2月3日18時	冬型気圧配置
玄界灘	USW	-28.0	7.72	12.3	11.52	13.5	87年2月3日18時	冬型気圧配置
伊予島	USW	-50.0	10.37	13.6	15.03	16.2	91年9月27日16時	台風9119号
名瀬	USW	-50.0	7.75	11.9	11.76	12.1	97年9月15日22時	台風9719号
那覇	USW	-51.0	9.24	14.1	13.77	14.9	90年10月6日20時	台風9021号
紋別(南)	USW	-52.6	5.44	9.2	8.75	11.0	00年12月26日22時	冬型気圧配置
十勝	USW	-23.0	6.31	11.8	9.52	12.0	02年1月22日10時	二つ玉低気圧
苫小牧	SRW-V	-13.3	6.10	15.5	8.10	15.0	72年2月28日10時	南岸低気圧及び冬型気圧配置
むつ小川原	USW	-49.0	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
八戸	USW	-28.0	6.71	7.9	-	-	99年10月28日12時	南岸低気圧
久慈	USW	-50.0	8.09	10.7	11.41	11.8	02年1月27日20時	南岸低気圧
釜石	USW	-49.0	6.13	12.3	7.99	13.6	91年2月17日2時	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置
石巻	USW	-20.0	5.66	11.7	9.48	11.1	02年10月2日2時	台風0221号
仙台新港	USW	-20.0	5.63	11.4	8.00	11.0	02年10月2日2時	台風0221号
相馬	USW	-16.0	5.99	11.9	8.55	11.5	90年12月1日0時	台風9028号
小名浜	USW	-20.0	7.56	12.4	11.02	13.3	02年10月2日0時	台風0221号
常陸那珂	USW	-30.0	6.99	11.3	9.09	10.9	89年8月6日16時	台風8913号
鹿島	USW	-23.4	7.33	8.9	-	-	01年1月27日20時	東方海上低気圧
第二海堡	USW	-16.5	2.06	5.1	3.35	5.2	02年10月1日20時	台風0221号
アシカ島	USW	-21.7	6.12	8.0	-	-	98年9月16日8時	台風9805号
波浮	USW	-49.0	8.48	12.3	-	-	00年7月8日4時	台風0003号
下田	USW	-50.0	6.71	11.9	9.24	14.3	98年9月16日6時	台風9805号
清水	USW	-50.6	4.79	16.4	8.41	14.8	02年10月1日20時	台風0221号
御前崎	USW	-22.6	8.81	11.9	-	-	98年9月16日4時	台風9805号
伊勢湾	USW	-26.9	2.22	5.8	3.29	5.3	03年8月9日0時	台風0310号
潮岬	USW	-54.7	9.89	12.5	-	-	03年8月8日22時	台風0310号
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
小松島	USW	-20.8	3.71	8.4	5.96	8.8	03年8月8日20時	台風0310号
室津	USW	-30.0	9.45	10.9	-	-	93年9月4日2時	台風9313号
高知	USW	-24.1	9.95	13.0	-	-	03年8月8日16時	台風0310号
上川口	USW	-27.9	6.20	11.5	11.64	9.5	03年8月8日14時	台風0310号
萩田	USW	-9.0	3.46	8.1	-	-	99年9月24日8時	台風9918号
細島	USW	-46.9	7.81	12.0	11.19	13.4	02年7月25日20時	台風0209号
宮崎	USW	-29.0	10.75	12.4	-	-	93年9月3日18時	台風9313号
志布志湾	USW	-35.0	8.30	12.8	10.95	12.5	93年8月10日2時	台風9307号
鹿児島	USW	-23.0	3.83	6.8	-	-	99年9月24日2時	台風9918号
中城湾	USW	-46.0	10.63	10.3	-	-	97年8月17日10時	台風9713号
平良	USW	-25.2	7.03	12.1	10.15	12.2	98年10月17日2時	台風9810号
石垣	USW	-15.0	4.11	6.8	-	-	97年8月18日0時	台風9713号

注) 網掛けの地点は、2003年に最大有義波高が更新されたことを示す。

表-4 顕著気象じょう乱

No.	じょう乱期間	高波出現海域	気象要因
1	1/03～ 1/07	四国より南の太平洋沿岸を除く日本全域	二つ玉低気圧 →冬型気圧配置
2	1/23～ 1/26	四国より南の太平洋沿岸を除く日本全域	南岸低気圧 →冬型気圧配置
3	1/27～ 2/01	南西諸島の太平洋側を除く日本全域	日本海低気圧 →冬型気圧配置
4	2/19～ 2/21	南西諸島から九州の東シナ海沿岸，山陰から北陸の沿岸，関東から北海道の太平洋沿岸	南岸低気圧
5	3/01～ 3/05	北海道の東岸を除く日本全域	南岸低気圧 →冬型気圧配置
6	3/06～ 3/11	オホーツク海沿岸を除く日本全域	南岸低気圧 →冬型気圧配置
7	4/07～ 4/10	九州から北海道の太平洋側，山陰から北海道の日本海側，九州西岸の一部	日本海低気圧 →冬型気圧配置
8	5/29～ 6/02	南西諸島，九州から北海道の太平洋側，九州西部から山陰の沿岸	台風0304号 →温帯低気圧
9	6/18～ 6/21	南西諸島，九州から中部の太平洋側，九州西部から山陰，東北の日本海側，関東の一部	台風0306号 →日本海低気圧
10	8/06～ 8/10	南西諸島，九州から北海道の太平洋側，九州西部から山陰の沿岸	台風0310号
11	9/10～ 9/15	南西諸島，九州から近畿の太平洋側，一部を除く九州西部から東北の日本海側，北海道	台風0314号
12	9/19～ 9/23	南西諸島，九州から東北の太平洋側，九州北部から北陸までの日本海側の一部	台風0315号
13	10/28～10/30	山陰から北海道の日本海側，東北から北海道の太平洋側，九州北部沿岸の一部	日本海低気圧
14	11/10～11/13	東シナ海沿岸，九州北部から北陸の沿岸，関東から東北の太平洋側	南岸低気圧 →冬型気圧配置
15	11/20～11/23	東シナ海沿岸，山陰から北海道の日本海側，関東から北海道の太平洋側，本州南岸の一部	日本海低気圧 →冬型気圧配置
16	11/27～12/03	南西諸島，九州北部から北陸の沿岸，九州から北海道の太平洋側，東北の日本海側の一部	北高型気圧配置 及び台風0321号
17	12/06～12/10	東シナ海沿岸，山陰から北海道の日本海沿岸，東北の太平洋側，本州南部の一部	日本海低気圧 →冬型気圧配置
18	12/14～12/16	南西諸島の一部，山陰から東北の日本海側，本州の太平洋側の一部	冬型気圧配置
19	12/17～12/22	四国西部より南の太平洋沿岸及び本州の太平洋側の一部を除く日本全域	日本海低気圧 →冬型気圧配置
20	12/25～12/28	東シナ海沿岸，九州北部から東北の日本海側，北海道の沿岸，本州南岸の一部	日本海低気圧 →冬型気圧配置

注) 網掛けは代表的5じょう乱

3. 顕著気象じょう乱と出現波浪

3.1 気象・海象概況と最大波

ここでは、全国的に顕著な高波をもたらした気象じょう乱時の気象・海象概況について、気象年鑑⁸³⁾、気象庁波浪資料⁸⁴⁾を参考にまとめた。

表-4は、2003年の1年間における代表的気象じょう乱の期間と主要因を示したものである。表-4に示した各じょう乱時の天気図を図-3に示す。表-5は、じょう乱期間中に観測された各観測地点別の最大有義波と対応最高波を示したものである。表中の有義波高値に*印を付したものは、じょう乱期間内に不良データあるいは欠測を含んでいるため、必ずしも期間内の最大値を捉えていない可能性があることを意味している。図-4は、これらのじょう乱に関連する台風や低気圧の経路を示したもので、台風については詳細な台風経路図も併載した。図中、低気圧経路近く付した丸印で囲んだ数字は、表-4に示したじょう乱番号と一致しており、経路上の白丸は低気圧の9時の位置を示し、また、黒丸は21時の位置をそれぞれ示している。

以下は、各じょう乱期間内の気象・海象概況について述べたものである。じょう乱期間のあとに示した地点名と数値は、その期間内に得られた第1位と第2位の有義波高を観測した地点名とその波高値を示している。また、本記述中の各地における最大風速については、気象年鑑⁸³⁾より引用したものである。添付した天気図は、気象業務はいま(2004)⁸⁵⁾に添付されているCD-ROM中のものを使用した。天気図中の時刻は、国際標準時(20XX.XX.00UTC)すなわち日本時刻午前9時の天気図が使用されている。

① 1月3日～1月7日 (酒田6.29m, 輪島5.78m)

1月3日から4日にかけて日本海と太平洋側を低気圧が発達しながら進み、5日にはオホーツク海で一つにまとまって発達した低気圧となった。この低気圧は6日にカムチャッカ半島の南端を通過してアリューシャン列島に移動した。日本付近は4日から冬型の気圧配置が続いた。

東シナ海沿岸では、3日から波高が2mを超え、5日には奄美諸島で波高が5mを超えた。太平洋沿岸では、4日にはほぼ全域で波高が2mを超え、房総半島から北では波高が3～4mとなり、北海道南部では波高が5mを超えた。6日には紀伊半島から西では波高が2m以下となったが、房総半島から北では5日からうねりが入り、

6日まで波高が3mを超えた。日本海沿岸では3日の夜には隠岐島から西で波高が2mを超え、5日にはほぼ全域で4mを超え、特に東北地方では波高が6mを超えた。6日には北海道から北陸地方にかけて波高4mを超える波が残り、7日までほぼ全域で2mを超える波高となった。オホーツク海沿岸では、4日から波高が2mを超え、6日には4mを超える波高を観測した。

なお、1月6日に紋別(南)で4.83mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌13.7m/s(NW)、秋田15.3m/s(W)、仙台11.6m/s(W)、新潟11.4m/s(W)、金沢15.3m/s(W)、松江15.7m/s(W)、広島11.7m/s(W)、那覇11.5m/s(N)、富士山31.8m/s(SSW)であった。

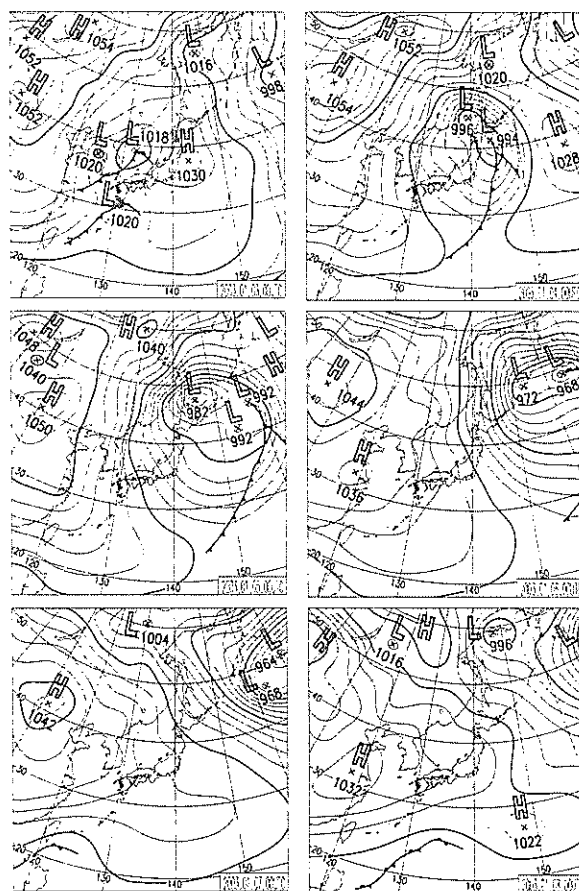


図-3.1 代表天気図(1月3日～1月6日)

② 1月23日～1月26日 (酒田5.26m, 名瀬4.93m)

1月22日の午後、東シナ海で発生した低気圧が発達しながら東に進み、九州北部から四国を通過して23日には本州の南岸沿いを進んだ。低気圧は24日には台風並に発達して北海道の東海上に達し、日本付近は強い冬型の気圧配置となった。26日に低気圧はカムチャッカ半島の南海上からアリューシャン列島の南海上に進み、冬型の気

圧配置は弱まり始めた。

東シナ海沿岸では、22日の夜に九州と先島諸島で波高が2mを超え、23日には全域で波高が3mを超え、奄美大島では5m近い波高を観測した。太平洋沿岸では、23日朝には南岸で波高が2mを超え、夜には北海道まで2mを超えた。房総半島から西では25日には波高が2m以下となったが、伊豆諸島から北では24日からうねりが入り、26日まで波高3mを超える波が残り、三陸沿岸では25日に波高が4mを超えた。日本海沿岸では23日には能登半島から西で波高が2mを超え、24日には全域で波高が2mを超えた。24日から25日にかけては東北地方から北陸地方で波高が3mを超え、25日には東北地方で波高が5mを超えた。

なお、1月25日に久慈で4.46mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌11.5m/s(NNW)、帯広11.4m/s(WNW)、秋田11.8m/s(NW)、仙台12.5m/s(NW)、新潟10.2m/s(NW)、金沢14.9m/s(N)、名古屋10.3m/s(NW)、広島10.6m/s(WNW)、鹿児島10.5m/s(NW)、那覇14.8m/s(NNW)、富士山29.8m/s(SSW)であった。

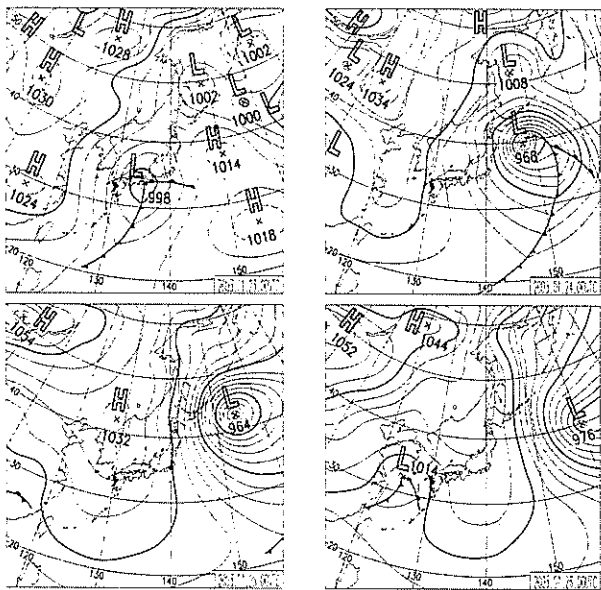


図-3.2 代表天気図(1月23日~1月26日)

③ 1月27日~2月1日(秋田7.48m, 酒田6.60m)

1月27日から28日にかけて低気圧が日本海を発達しながら北東に進み、28日から日本付近は強い冬型の気圧配置となった。低気圧は29日にオホーツク海に入ってさらに発達し、31日にはカムチャッカ半島の南に進んで2月1日まで停滞した。冬型の気圧配置は30日には西から

緩み始め、31日と2月1日は北日本中心の冬型となった。

東シナ海沿岸では、27日には波高が2mを超え、28日には九州南部から沖縄諸島にかけて波高が4mを超えた。太平洋沿岸では、27日には関東から九州の沿岸で波高が3mを超え、紀伊半島では波高が5mを超えた。伊豆諸島から北では28日には波高が4mを超え、北海道南部では波高が6mを超えた。日本海沿岸では27日には若狭湾から西で波高が2mを超え、28日にはほぼ全域で4mを超え、東北地方では波高が7mを超えた。その後、北海道南部から隠岐島では30日まで、東北地方では31日まで波高4mを超える波が続いた。オホーツク海沿岸では、2月1日に波高が2mを超えた。

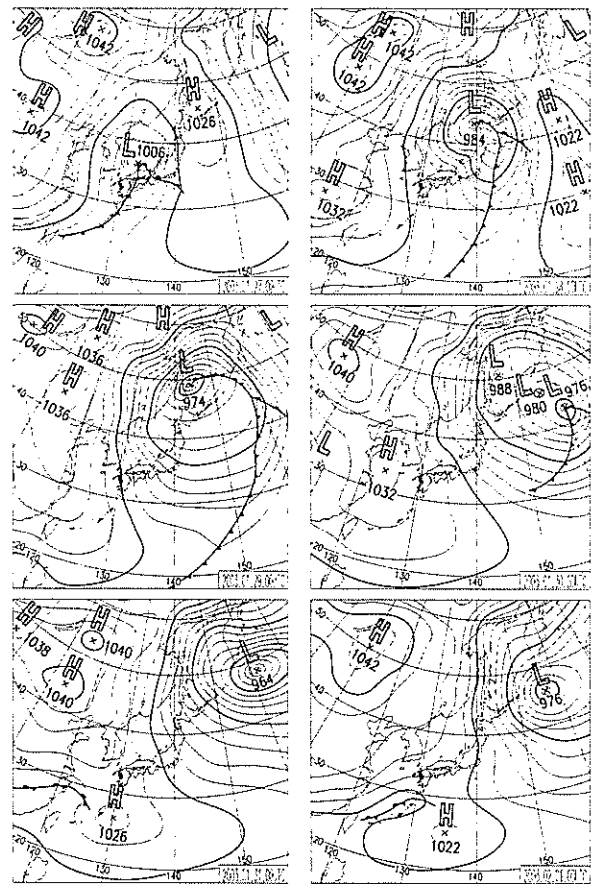


図-3.3 代表天気図(1月27日~2月1日)

なお、1月27日に下田で3.98m、28日に十勝で6.14m、苫小牧で5.16m、石巻で4.15m、29日に浜田で6.53m、玄界灘で5.05m、30日に金沢で6.49mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌13.4m/s(S)、帯広10.7m/s(WNW)、秋田19.1m/s(W)、仙台17.1m/s(W)、新潟13.7m/s(WSW)、金沢18.6m/s(W)、名古屋10.6m/s(W)、大阪10.8m/s(WNW)、松江20.1m/s(W)、

広島 12.7m/s(WNW), 鹿児島 10.4m/s(WNW), 那覇 13.6m/s(NNW), 富士山 30.7m/s(WNW)であった。

④ 2月19日～2月21日

(名瀬 4.80m, むつ小川原 4.73m)

2月19日に低気圧が東海上に進んだ後, 日本海西部に上空に寒気を伴った低気圧が残り, 20日早朝に四国沖と関東の南海上に低気圧が発生した。日本海の低気圧は消滅し, 太平洋の低気圧は房総半島の南東海上で一体化して, 発達しながら東に進み, 21日にはカムチャッカ半島の南海上で大きな低気圧に発達した。20日から21日にかけて一時的な冬型の気圧配置となった。

日本海沿岸では, 20日に東北地方南部から西で波高が2mを超え, 佐渡島から対馬海峡では波高が4m以上となった。東シナ海沿岸では, 19日からほぼ全域で波高が2mを超え, 20日には南西諸島で3mを超え, 特に奄美諸島では波高が4mを超えた。太平洋沿岸では, 20日には伊豆諸島から北で波高が2mを超え, 東北地方北部では波高が4mを超えた。その後, うねりにより関東の東岸では21日に4m前後の波高となった。

なお, 2月20日に藍島で3.17mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 新潟 10.5m/s(NNW), 金沢 13.1m/s(N), 名古屋 11.3m/s(NW), 広島 12.0m/s(N), 福岡 12.5m/s(N), 鹿児島 12.4m/s(N), 那覇 12.5m/s(N), 富士山 19.6m/s(NW)であった。

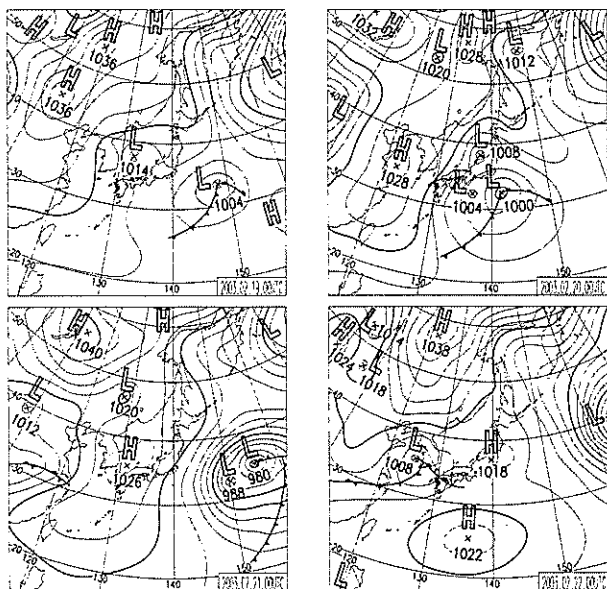


図-3.4 代表天気図 (2月19日～2月22日)

⑤ 3月1日～3月5日 (瀬棚 6.14m, 深浦 5.36m)

3月1日から2日にかけて低気圧が発達しながら九州から関東沖へと移動し, 3日にはカムチャッカ半島の南に進んだ。また, 3日から4日にかけて, 日本海から北海道南部を低気圧が通過し, 4日は冬型の気圧配置となった。5日には低気圧はオホーツク海に進み, 日本付近の冬型の気圧配置は弱まった。

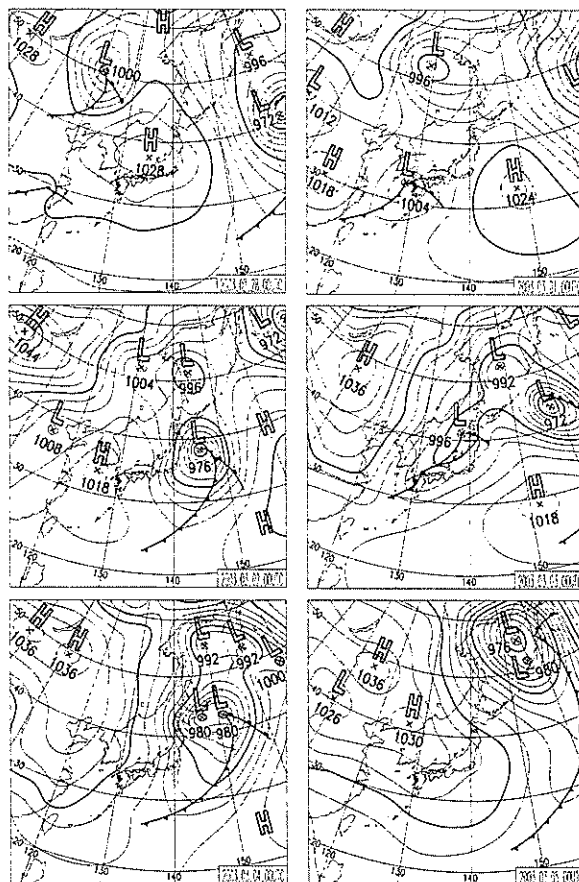


図-3.5 代表天気図 (2月28日～3月5日)

東シナ海沿岸では, 1日に九州で波高が2mを超え, 2日には奄美諸島から沖縄諸島で波高が2mを超えた。3日には九州では波高が2mを超え, 4日には南西諸島全域で波高が3mを超えた。太平洋沿岸では, 1日には三陸から南で波高が2mを超え, 2日にはほぼ全域で2mを超えた。低気圧が通過した1日の後半には紀伊半島から遠州灘で4mを超える波高となった。日本海沿岸では, 2日に本州沿岸で波高が2mを超え, 3日午前中は一時2m以下となったが, 午後からは波高が2m以上となり, 4日には全域で波高が3mを超え, 北海道の南部では波高が6mを超えた。その後, 5日までほぼ全域で2mを超える波が残った。

なお, 3月1日に清水で3.16m, 2日にアシカ島で

3.38mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 12.8m/s(NNW)、秋田 15.2m/s(NW)、仙台 15.1m/s(WNW)、新潟 10.7m/s(W)、金沢 12.2m/s(NNW)、東京 10.5m/s(NNW)、松本 10.0m/s(S)、名古屋 12.1m/s(NNW)、広島 14.2m/s(N)、福岡 12.1m/s(NNW)、那覇 12.4m/s(NNW)、富士山 34.3m/s(SW)であった。

⑥ 3月6日～3月11日(むつ小川原 6.36m, 釜石 5.87m)

3月6日の朝に東シナ海で発生した低気圧が発達しながら東北東に進み、夜には九州から本州南岸を進んだ。7日の午後には関東地方の南岸に達して向きを変え、更に発達しながら本州の東海上を北東に進み、8日の朝には東北地方の東海上で大きな低気圧に発達した。9日は、日本付近は強い冬型の気圧配置となった。

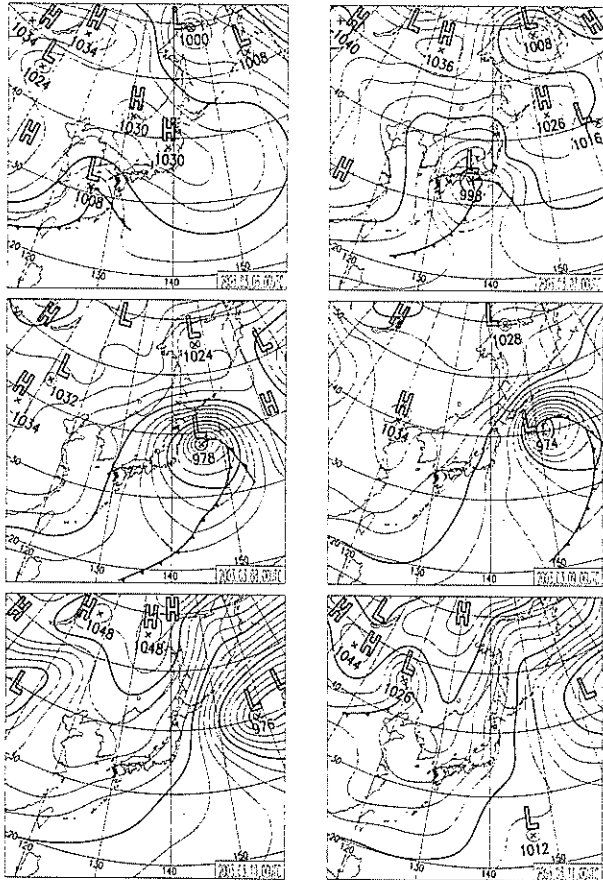


図-3.6 代表天気図(3月6日～3月11日)

東シナ海沿岸では、6日から波が大きくなり、7日には奄美諸島で4m前後の波高となった。太平洋沿岸では、7日には奄美諸島から北の全域で波高が2mを超え、遠州灘から紀伊半島では波高が5mを超えた。8日には東海上からのうねりが加わり、8日から10日にかけて房総

半島から北で波高が4mを超え、9日には東北地方北部で6mを超える波高を観測した。日本海沿岸では、7日にほぼ全域で波高が2mを超え、8日から9日にかけて、能登半島から西で波高が4mを超えた。その後、11日までほぼ全域で2mを超える波が残った。

なお、3月6日に荻田で2.04m、7日に小名浜で4.98m、御前崎で5.04m、8日に八戸で5.09m、釜石で5.87m、仙台新港で4.72m、相馬で4.49m、9日には富山で4.61m、むつ小川原で6.36mの年最大有義波高を観測した。また、富山の4.61m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 11.0m/s(NNW)、帯広 11.9m/s(NE)、秋田 10.9m/s(NNW)、仙台 11.6m/s(N)、新潟 13.4m/s(SE)、金沢 12.2m/s(N)、名古屋 11.1m/s(NW)、広島 12.0m/s(N)、福岡 10.3m/s(N)、那覇 12.0m/s(S)、富士山 14.6m/s(NNW)であった。

⑦ 4月7日～4月10日(潮岬 6.11m, 波浮 4.71m)

4月7日の午後に黄海に入った低気圧が発達しながら朝鮮半島の南岸を通り、8日は日本海を通過して9日の朝には三陸沖に抜けた。低気圧は更に発達しながら北海道から千島列島の南海上を北東に進み、10日朝にはカムチャッカ半島の南海上に達した。9日は一時的な冬型の気圧配置となった。

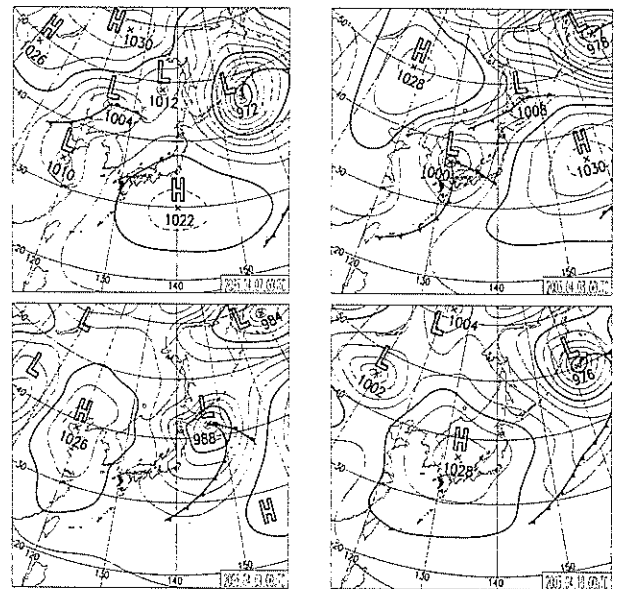


図-3.7 代表天気図(4月7日～4月10日)

東シナ海沿岸では、7日の夜から九州地方で波高が2mを超えたが、9日には2m以下となった。太平洋沿岸では、7日夜から四国地方と九州地方で、8日には全

域で波高が 2m を超え、紀伊半島では波高が 6m を超えた。その後、9日には九州地方で波高が 2m 以下となったが、伊豆諸島から北では 10 日まで波高 2m 以上の波が残った。日本海沿岸では、9日に北海道西岸から山陰地方で波高が 2m を超え、特に北陸地方では波高が 4m を超えた。

各地の日最大風速は、札幌 11.7m/s(NW)、秋田 10.4m/s(SW, WNW)、仙台 13.1m/s(WNW)、新潟 16.2m/s(SW)、金沢 15.7m/s(SW)、名古屋 10.3m/s(SSE)、松江 17.7m/s(W)、広島 10.3m/s(SSW)、鹿児島 11.0m/s(WNW)、那覇 10.3m/s(SSE)、富士山 32.3m/s(S)であった。

⑧ 5月29日～6月2日 (宮崎 6.96m, 潮岬 6.44m)

5月25日にルソン島の西海上で発生した台風0304号は、28日にルソン島の東海上で向きを変えて発達しながら北北東に進み、30日に南西諸島の東海上を通過し、31日の朝に豊後水道で温帯低気圧となった。その後、中国地方を横断して日本海に入り、6月1日は沿岸を加速しながら北上し、津軽半島から北海道南岸に達した。ここで速度を緩め、再び発達しながら北東に進み、2日には北海道東岸からオホーツク海に入った。

東シナ海沿岸では、30日には南西諸島全域で波高が 2m を超えた。また、31日から6月1日には九州地方も加え全域で波高が 2m を超えた。太平洋沿岸では、31日には東北地方南部から南で波高が 2m を超え、特に紀伊半島から九州地方では波高が 6m を超えた。6月1日には北海道でも波高が 2m を超え、房総半島から紀伊半島と北海道では2日まで波高 2m 程度の波が残った。日本海沿岸では、30日から6月1日にかけて、北陸地方から九州地方で波高が 2m を超えた。また、オホーツク海沿岸では2日に波高が 2m を超えた。

なお、5月31日には境港で 2.57m、宮崎で 6.96m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 12.7m/s(SSE)、帯広 10.5m/s(WNW)、秋田 10.4m/s(WSW)、仙台 12.1m/s(S)、新潟 13.3m/s(SE)、金沢 10.8m/s(ENE)、名古屋 12.2m/s(NW)、松江 13.8m/s(ENE)、広島 11.8m/s(N)、高知 10.8m/s(ESE)、福岡 10.6m/s(N)、鹿児島 11.8m/s(E)、那覇 11.5m/s(ESE)、富士山 36.8m/s(S)であった。

⑨ 6月18日～6月21日 (秋田 5.10m, 酒田 4.53m)

6月13日にフィリピンの東海上で発生した台風0306号は発達しながらゆっくり北に進み、18日の朝には強い台風に発達して、石垣島付近を通過して東シナ海に入った。19日には九州の西の海上を通り、午後には対馬海峡に入って向きを北東に変えて日本海に入った。その後、台風は20日の朝に能登半島の北西海上で温帯低気圧に変わり、津軽海峡を通過して21日には北海道の南東海上に進み、その後ゆっくりとした速度で東に進んだ。

太平洋沿岸では、台風からのうねりにより18日には紀伊半島から西で、19日には房総半島から西で波高が 2m を超えた。21日にはほとんどの地点で波高が 2m 以下となったが、伊豆諸島では西寄りの風により 2m を超える波が残った。東シナ海沿岸では18日に全域で波高が 2m を超え、20日まで 2m を超える波が残った。日本海沿岸では19日には山陰から九州北部で、20日には本州の沿岸全域で波高が 2m を超え、特に東北地方では波高が 5m を超えた。

なお、6月20日には神戸で 2.38m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.3m/s(NW)、秋田 14.8m/s(W)、仙台 10.8m/s(WSW)、新潟 13.3m/s(WSW)、金沢 14.5m/s(WSW)、松江 17.0m/s(WSW)、広島 20.7m/s(S)、福岡 15.9m/s(S)、鹿児島 15.8m/s(SSE)、那覇 16.4m/s(S)、富士山 36.3m/s(WSW)であった。

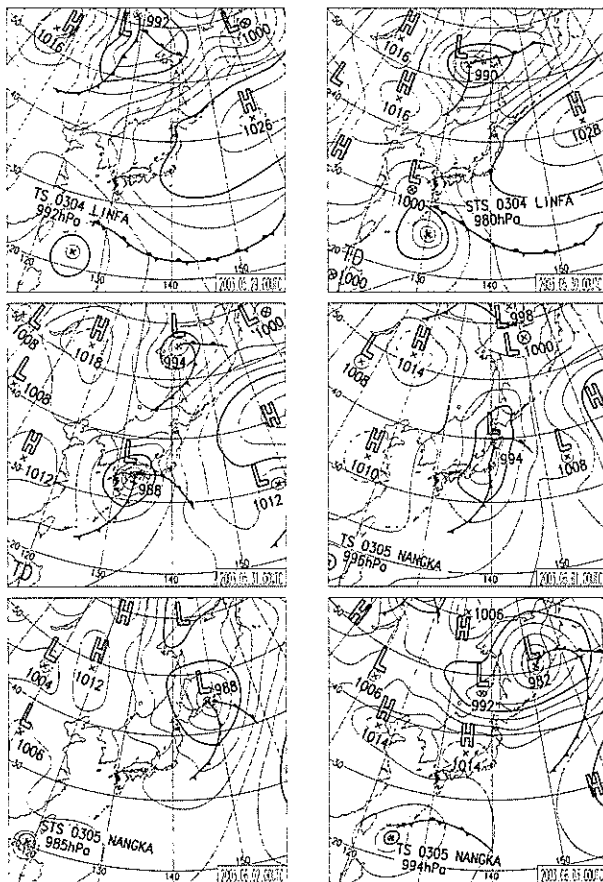


図-3.8 代表天気図 (5月29日～6月3日)

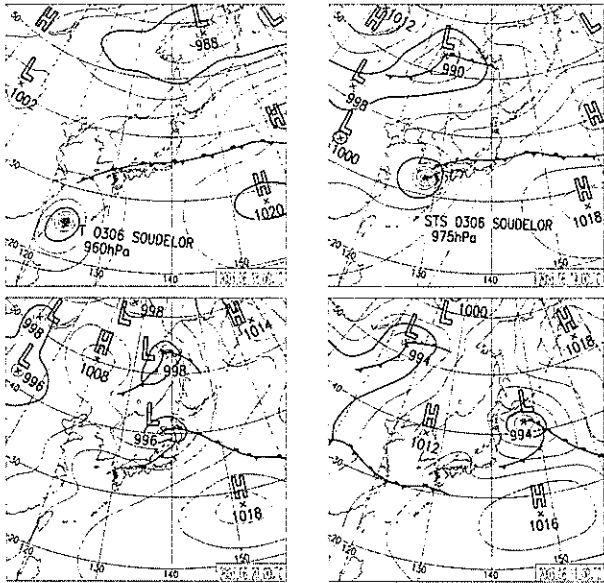


図-3.9 代表天気図 (6月18日～6月21日)

⑩ 8月6日～8月10日 (高知9.95m, 潮岬9.89m)

8月3日にフィリピンの東海上で発生した台風0310号は、7日には南西諸島に沿って進み、8日22時頃に室戸岬付近に上陸した。その後、やや衰えて一旦紀伊水道に出た後、9日6時頃に西宮市付近に再上陸して北東に進み、昼頃に富山湾から日本海に出て沿岸を進んで新潟市付近に再々上陸し、東北地方を横断して夜半前に三陸から太平洋に入った。10日の早朝には襟裳岬付近で温帯低気圧となり、北海道東部をかすめて千島列島沿いにオホーツク海を北東に進んだ。

南西諸島の太平洋側では6日から波が高くなり、7日には沖縄本島で波高が9mを超えた。東シナ海沿岸では、7日から8日にかけて沖縄本島から九州南部で波高が5mを超え、奄美諸島では波高が7mを超えた。太平洋沿岸では、九州南岸から紀伊半島では8日に波高が8mを超え、特に四国と紀伊半島では波高が9mを超えた。9日にも三陸沿岸から紀伊半島にかけて波高が4mを超えた。日本海沿岸では、8日から9日にかけて九州北部から山陰地方の沿岸で波高が2mを超えた。

なお、8月7日には那覇で5.65m、中城湾で9.60m、8日には名瀬で7.54m、潮岬で9.89m、小松島で3.71m、室津で8.07m、高知で9.95m、上川口で6.20m、細島で7.40m、志布志湾で7.97m、9日には第二海堡で1.64m、伊勢湾で2.22mの年最大有義波高を観測した。また、伊勢湾の2.22m、潮岬の9.89m、小松島の3.71m、高知の9.95m及び上川口の6.20mは各々の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14.0m/s(SSE)、仙台

11.7m/s(SSE)、新潟11.0m/s(SE)、金沢11.3m/s(E)、東京10.1m/s(SSW)、名古屋12.7m/s(SSE)、大阪11.7m/s(SSW)、松江15.0m/s(ENE)、広島15.8m/s(NNE)、高知12.7m/s(E)、福岡11.5m/s(NNW)、鹿児島14.5m/s(NNE)、那覇27.4m/s(WNW)、富士山20.8m/s(S)であった。

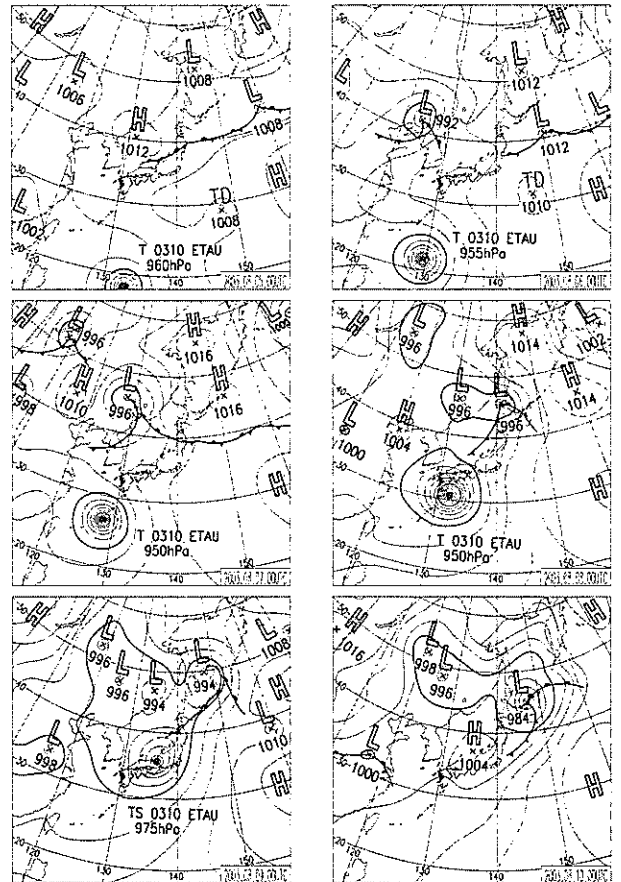


図-3.10 代表天気図 (8月5日～8月10日)

⑪ 9月10日～9月15日 (酒田8.37m, 秋田8.14m)

9月6日にマリアナ諸島近海で発生した台風0314号は、発達しながら北西に進み、10日夜には猛烈な台風に発達して、11日未明に宮古島を通過して東シナ海に入った。その後、台風は加速しながら北上して、12日夜には朝鮮半島南東部を通過し、13日には衰えながら日本海を進んで、14日の朝にオホーツク海に入って温帯低気圧に変わった。

太平洋沿岸では、紀伊半島沿岸から南西諸島にかけて10日から13日頃まで波高が2mを超え、11日には南西諸島沿岸で4mを超える波高となった。東シナ海沿岸では、11日から13日にかけては全域で波高が2mを超え、12日には九州西岸で7mを超える波高となった。日本海沿岸では、13日から14日にかけて全域で波高が2mを

超え、山陰地方沿岸から能登半島にかけては 13 日に 3 ~ 4m の波高となり、東北地方沿岸から北海道沿岸では 14 日に 3 ~ 8m の波高となった。また、北海道の太平洋沿岸とオホーツク海沿岸でも 14 日から 15 日にかけて 2m を超える波高となった。

なお、9 月 11 日に平良で 3.36m、石垣で 2.49m、12 日に伊王島で 7.08m、鹿児島で 1.56m、14 日に秋田で 8.14m、酒田で 8.37m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 16.0m/s(SSE)、帯広 11.7m/s(WNW)、秋田 18.7m/s(SW)、仙台 11.0m/s(W)、新潟 10.1m/s(WSW)、金沢 15.2m/s(SW)、松江 15.1m/s(W)、広島 17.6m/s(S)、福岡 11.5m/s(SSE)、鹿児島 14.5m/s(SSE)、那覇 19.1m/s(S)、富士山 26.2m/s(WSW)であった。

日には伊豆諸島を通り、三陸沖に進んだ。23 日は勢力を弱めながら北東に進んで日本のはるか東海上で温帯低気圧に変わり、アリューシャン列島の南海上に進んだ。

太平洋沿岸の南西諸島から九州地方沿岸では 19 日から 24 日にかけて波高が 2m を超え、19 日に沖縄本島で、20 日に奄美諸島で 5m を超える波高となった。四国から関東地方では 20 日から 25 日にかけて波高が 2m を超え、22 日に関東地方で 5m を超える波高となった。太平洋沿岸の東北地方から北海道では 22 日から 25 日にかけて波高が 2m を超え、23 日には東北地方で 3m を超える波高となった。日本海沿岸では、九州地方北部から北陸地方で 20 日から 22 日にかけて波高が 2m を超え、22 日には山陰地方で 4m 近い波高となった。

なお、9 月 22 日に鹿児島で 5.91m、波浮で 5.63m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、金沢 13.1m/s(NE)、東京 10.3m/s(N)、松江 12.1m/s(NE)、広島 13.4m/s(NNE)、福岡 12.4m/s(N)、鹿児島 13.6m/s(NE)、那覇 18.4m/s(W)、富士山 21.0m/s(W)であった。

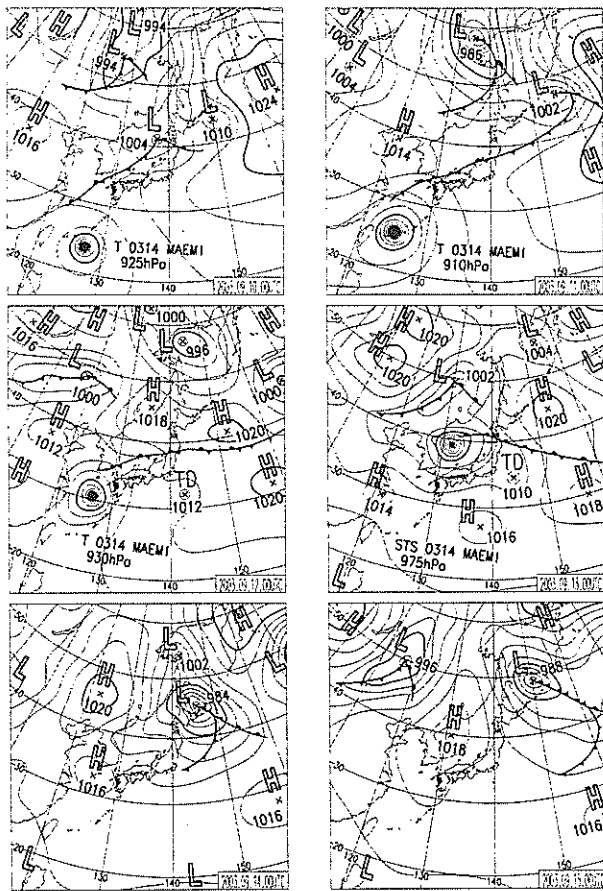


図-3.11 代表天気図 (9月10日~9月15日)

⑫ 9月19日~9月23日 (鹿児島 5.91m, 波浮 5.63m)

9 月 18 日に沖縄の南海上で発生した台風 0315 号は、やや発達しながら北上し、19 日には沖縄本島に接近し、20 日には強い台風に発達して北東に向きを変え、奄美大島付近を通過した。その後、台風は強い勢力を保ったまま北東に進み、21 日には四国の南海上を通過して、22

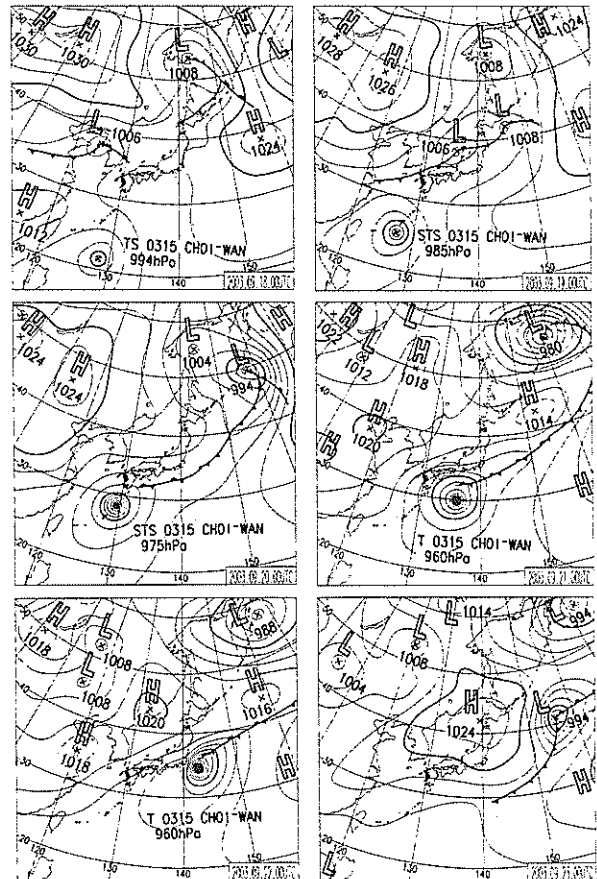


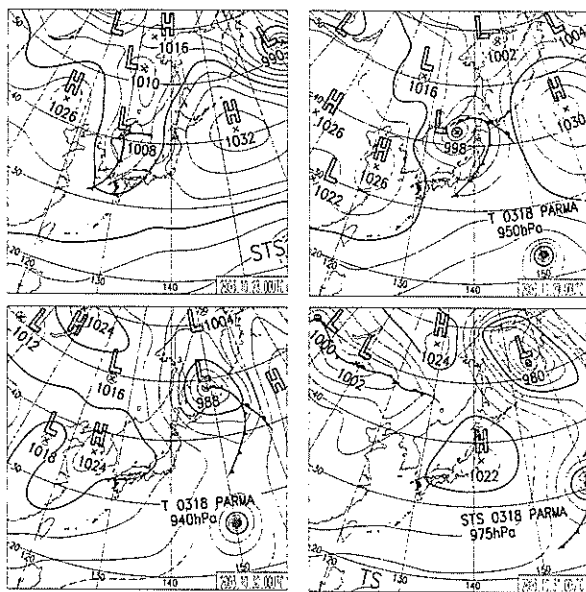
図-3.12 代表天気図 (9月18日~9月23日)

⑬10月28日～10月30日（酒田6.13m，秋田6.11m）

10月28日に日本海西部で発生した低気圧は発達しながら北東に進み、夜には低気圧から伸びる寒冷前線が山陰地方を通過した。29日には低気圧は閉塞して沿海州沖からオホーツク海南部に進み、寒冷前線は朝までに北陸及び東北地方を通過した。30日は、低気圧がさらに発達してオホーツク海を北東に進み、日本海北部を中心に冬型気圧配置となった。

日本海沿岸の九州北部及び山陰地方西部では、28日から30日にかけて2～3mの波高となり、29日には山陰地方西部で3mを超える波高となった。山陰地方東部から北海道の日本海沿岸では29日から30日にかけて2～4mの波高となり、東北地方沿岸では29日に6mを超える波高となった。太平洋沿岸では、東北地方から北海道で28日から29日にかけて波高が2mを超え、北海道の南岸の一部では29日に3mを超える波高となった。オホーツク海沿岸では、30日から31日にかけて波高が2～3mとなった。

各地の最大風速は、札幌11.3m/s(SSE)，秋田17.0m/s(WSW)，新潟12.2m/s(SE)，金沢13.7m/s(SSW)，松江12.7m/s(W)，広島11.2m/s(SSW)，富士山31.2m/s(WNW)であった。



図－3.13 代表天気図（10月28日～10月31日）

⑭11月10日～11月13日（浜田4.12m，柴山3.52m）

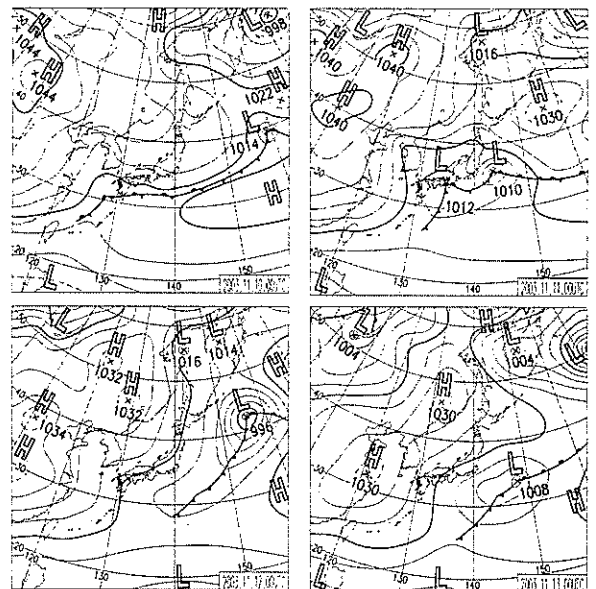
11月10日は本州南岸に前線があり、11日に前線上の関東と四国のそれぞれ南に低気圧が発生して東北東に進み、夜には低気圧が日本の東海上で発達して、日本付近は冬型の気圧配置に変わった。この冬型の気圧配置は13

日前半まで続いた。

太平洋沿岸では、11日に関東地方の東岸で波高が3mを超える波高となり、13日まで2mを超える波が残った。また、東北地方沿岸では11日から13日にかけて波高が2mを超えた。日本海沿岸では、11日に山陰地方で4mを超える波高となり、12日にも3mを超える波高となった。東シナ海沿岸では、11日から13日にかけて波高が2mを超え、11日には南西諸島で3mを超える波高となった。

なお、11月12日に伏木富山で2.54mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、福岡10.7m/s(NNW)，那覇11.8m/s(N)，富士山12.8m/s(SW)であった。



図－3.14 代表天気図（11月10日～11月13日）

⑮11月20日～11月23日（深浦6.75m，瀬棚6.27m）

11月20日に前線を伴った低気圧が九州の西海上から日本海に入り、また、日本海西部にも低気圧が発生し、21日にはそれぞれ発達しながら北東に進んで日本海を通過した。低気圧通過後は22日を中心に強い冬型の気圧配置となったが、23日には冬型が緩み、移動性高気圧が日本海から東日本を覆った。

太平洋沿岸では、東海地方から北海道にかけて21日から23日の間に波高が2mを超え、21日と22日には東北地方から北海道で3mを超える波高となった。日本海沿岸ではほぼ全域で21日から波高が2mを超え、22日には北陸地方から北海道で4～6mの波高となり、23日にも北海道を中心に3mを超える波高となった。東シナ海沿岸では21日から波高が2mを超え、22日には南西

諸島で 3m を超える波高となった。

なお、11 月 22 日に瀬棚で 6.27m、深浦で 6.75m 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(SW)、帯広 12.1m/s(W)、秋田 15.6m/s(W)、新潟 12.0m/s(W)、金沢 12.8m/s(WNW)、松江 12.1m/s(W)、広島 10.4m/s(WNW)、那覇 11.2m/s(NNE)、富士山 16.6m/s(W)であった。

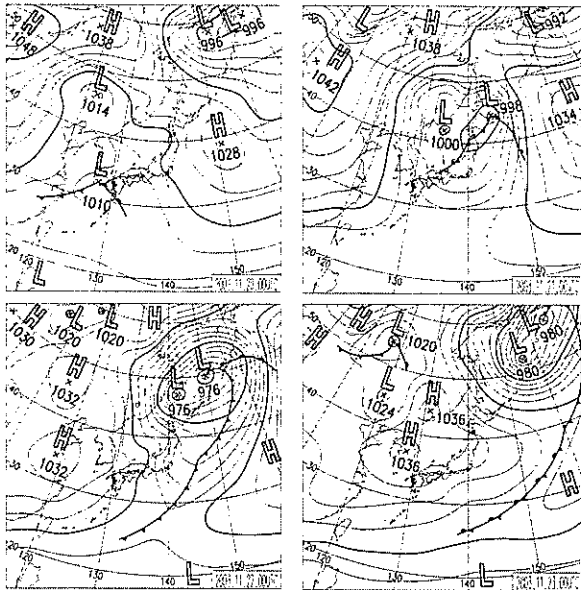


図-3.15 代表天気図 (11月20日~11月23日)

⑩11月27日~12月3日 (鹿島 5.14m, 細島 4.72m)

11月27日から28日は高気圧が北日本に張り出し、西日本や東日本では北高型の気圧配置となった。29日は中国東北区から九州の南に広がる、低気圧を含む気圧の谷が現れて東に進み、30日の午後に日本の東海上に去って西高東低型の気圧配置に変わり、12月4日頃まで続いた。一方、11月21日にマーシャル諸島近海に発生した台風0321号は発達しながら西のち北西に進み、29日夜には大型で非常に強い勢力を保ってフィリピンの東海上で向きを北東に変えた。台風は、衰えながら30日は日本の南海上を進み、12月1日には日本の東海上に進んで、2日の夜に温帯低気圧に変わった。

太平洋沿岸では、多くの地方で11月27日以前から波高 2m 以上の状態が12月3日頃まで続き、28日には九州の東岸で 4m を超える波高となった。29日から12月1日にかけては北海道から南西諸島の太平洋沿岸で 3m を超える波高となり、12月2日は関東沿岸で 5m を超える波高となった。日本海沿岸では、山陰地方は28日から12月1日にかけて、北陸地方から北海道沿岸では30日

から12月1日にかけて波高が 2m を超え、30日には山陰から東北地方沿岸で 3m を超える波高となった。東シナ海沿岸では、30日から12月1日にかけて南西諸島で 3~4m の波高となった。

なお、12月2日に常陸那珂で 4.68m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.4m/s(NW)、秋田 11.9m/s(WNW)、新潟 13.6m/s(SE)、金沢 10.2m/s(N)、広島 11.7m/s(N)、那覇 14.9m/s(N)、富士山 16.3m/s(NW)であった。

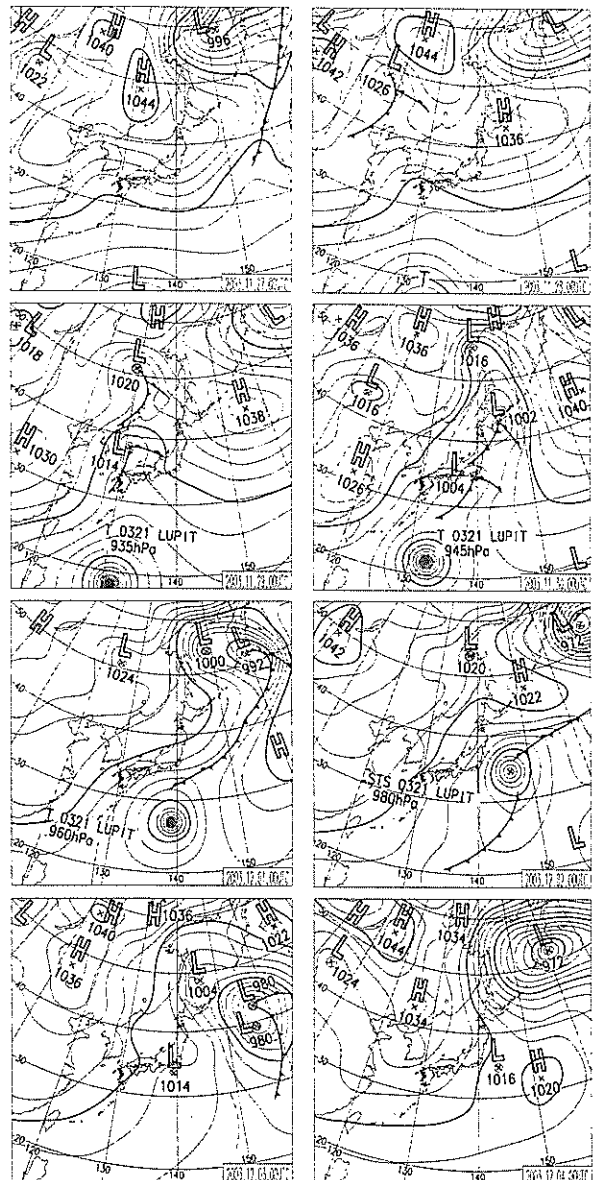


図-3.16 代表天気図 (11月27日~12月4日)

⑪12月6日~12月10日 (酒田 5.65m, 秋田 5.10m)

12月6日に前線を伴った低気圧が発達しながら日本

海を北東に進み、7日午前には北海道の東海上に去って冬型の気圧配置に変わった。この冬型の気圧配置は8日には緩んだものの10日頃まで続いた。

太平洋沿岸では、主に東北から北海道沿岸で12月6日から7日に2mを超える波高となった。日本海沿岸では、山陰地方で6日から9日に波高が2mを超え、7日には3~4mの波高となった。北陸地方から北海道の西岸では、7日に4~5mの波高となり、8日には一旦低くなったものの、9日に東北地方で再び3mを超える波高となった。オホーツク海沿岸では7日に波高が3mを超えた。東シナ海沿岸では、南西諸島で7日から8日にかけて波高が2mを超え、7日には3mを超える波高となった。

各地の最大風速は、札幌10.8m/s(W)、秋田17.9m/s(W)、仙台11.3m/s(W)、新潟11.6m/s(W)、金沢14.5m/s(W)、松江12.1m/s(W)、那覇11.5m/s(NNE)、富士山21.5m/s(WNW)であった。

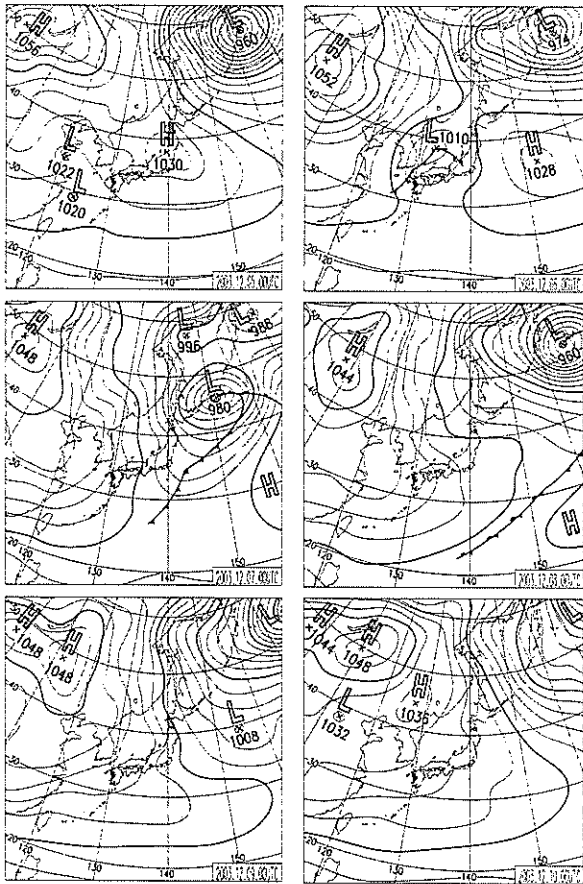


図-3.17 代表天気図 (12月5日~12月10日)

⑩12月14日~12月16日

(柴山4.72m, 浜田4.62m, 輪島4.62m)

12月14日は西日本及び東日本が大陸の高気圧に覆わ

れたが、夜になって日本海西部に低気圧が発生した。日本海の低気圧は15日に発達しながら東に進み、16日未明に本州の東に去って、日本付近は一時的に冬型の気圧配置に変わった。

太平洋沿岸では、16日に東北地方北部で2mを超える波高となった。日本海沿岸では、山陰地方から北陸地方で15日から16日にかけて波高が2mを超え、16日には4mを超える波高となった。東北地方の日本海沿岸でも16日に波高が2mを超え、南部では4mを超える波高を観測した。東シナ海沿岸では、九州の西岸で14日から15日にかけて波高が2mを超え、南西諸島でも14日から16日にかけて2mを超える波高となった。15日には奄美諸島で3mを超える波高を観測した。

各地の最大風速は、新潟11.9m/s(NW)、金沢12.8m/s(WNW)、松江12.6m/s(WNW)、那覇10.2m/s(N)、富士山12.7m/s(N)であった。

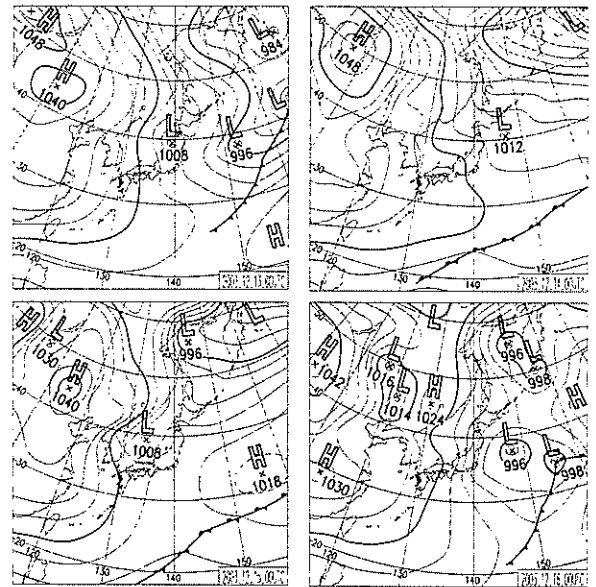


図-3.18 代表天気図 (12月13日~12月16日)

⑪12月17日~12月22日 (直江津9.24m, 輪島7.62m)

12月17日に前線を伴った低気圧が日本海西部から発達しながら東に進んだ。また、関東地方の南岸沖に発生した低気圧が北東に進み、18日にはこれらの低気圧が日本の東海上で発達して東寄りに進んだ。19日は日本海西部と北部に発生した低気圧がそれぞれ東に進んで、日本付近は強い冬型の気圧配置に変わり、20日には低気圧が日本の東海上で台風並に発達した。

太平洋沿岸では、北海道から東北北部沿岸で18日から21日にかけて波高が2mを超え、18日には東北の北部で4m近い波高を観測した。日本海沿岸ではほぼ全

域で18日から22日にかけて波高が2mを超え、特に20日は北陸から東北地方の沿岸で7mを超える波高となった。オホーツク海沿岸では19日から22日にかけて波高が2mを超え、20日には4mを超える波高となった。東シナ海沿岸では、19日から20日にかけて九州西岸で波高が2mを超え、南西諸島でも4mを超える波高となった。

なお、12月20日に新潟沖で7.50m、直江津で9.24m、輪島で7.62m、柴山で6.34m、柴山(港内)で2.00m、鳥取で4.98mの年最大有義波高を観測した。また、新潟沖の7.50m、直江津の9.24m、輪島の7.62m及び柴山(港内)の2.00m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11.4m/s(NW)、秋田12.8m/s(NW)、仙台13.5m/s(WNW)、新潟13.4m/s(W)、金沢17.4m/s(W)、松江14.4m/s(W)、福岡11.1m/s(NNW)、鹿児島10.6m/s(NW)、那覇14.0m/s(NNW)、富士山21.9m/s(NW)であった。

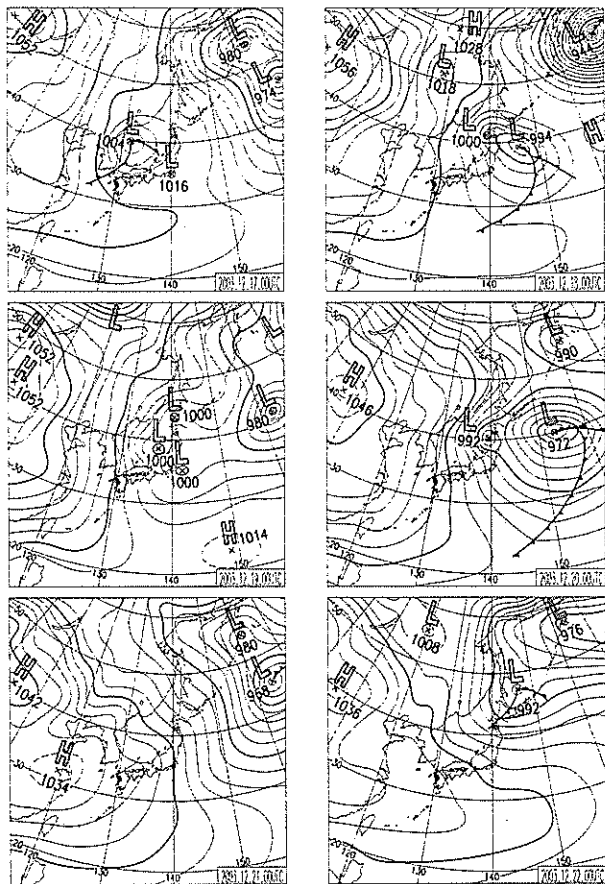


図-3.19 代表天気図(12月17日~12月22日)

㊟12月25日~12月28日(留萌5.62m, 名瀬4.73m)

12月25日に沿海州南部に現れた、前線を伴った低気圧が発達しながら東北東に進み、26日の朝にかけて北海道を通過した。日本付近では低気圧通過後の26日から27日にかけて冬型の気圧配置となった。28日は大陸の高気圧の一部が移動性となって東シナ海を東に進み、冬型が西の方から緩んだ。

オホーツク海沿岸では、26日から28日にかけて波高が2mを超え、26日に4mを超える波高となった。日本海沿岸では25日夕方頃からほぼ全域で波高が2mを超えた。26日は北海道から東北地方の日本海沿岸で波高が3mを超え、北海道の西岸では5mを超える波高となり、27日は山陰から北陸地方を中心に3~4mの波高となった。東シナ海沿岸では、26日からほぼ全域で波高が2mを超え、九州の西岸は27日まで、南西諸島では28日昼前まで続き、27日には南西諸島で4mを超える波高となった。

なお、12月26日に留萌で5.62mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌15.1m/s(NW)、帯広10.7m/s(WNW)、秋田13.6m/s(WSW)、新潟12.7m/s(WSW)、金沢12.9m/s(NW)、松江13.0m/s(WSW)、広島11.8m/s(WNW)、那覇13.3m/s(N)、富士山16.7m/s(W)であった。

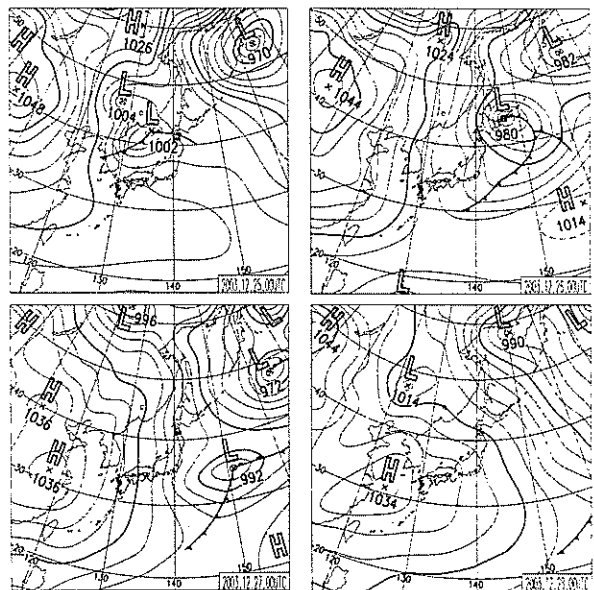


図-3.20 代表天気図(12月25日~12月28日)

表-5.1 顕著気象じょう乱時における最大波（1月3日～1月7日）

観測地点名	期間		03年 1月 3日～03年 1月 7日		起 時	
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波 高	周 期	波 高		周 期
留萌	5.23m	9.8s	8.63m	7.8s	1月 5日 22時	
瀬棚	5.73	9.3	8.56	8.8	1月 5日 14時	
深浦	5.15	9.3	7.89	8.9	1月 5日 10時	
秋田	5.46	9.8	7.77	9.5	1月 5日 14時	
酒田	6.29	10.1	10.29	9.8	1月 5日 16時	
新潟沖	* 4.45	9.6	6.64	9.8	1月 5日 22時	
直江津	5.55	10.3	8.40	7.5	1月 5日 12時	
富山	2.51	12.3	3.72	11.7	1月 6日 10時	
伏木富山	1.21	13.1	1.80	14.2	1月 6日 18時	
輪島	5.78	11.0	9.44	12.4	1月 6日 2時	
金沢	5.06	10.9	7.06	9.7	1月 6日 2時	
柴山	4.93	10.8	8.76	9.9	1月 6日 2時	
柴山(港内)	1.23	8.2	2.16	11.4	1月 6日 4時	
鳥取	4.47	8.9	7.07	7.7	1月 5日 16時	
境港	0.81	10.8	1.13	11.3	1月 6日 22時	
浜田	4.57	8.2	9.22	8.6	1月 4日 22時	
藍島	2.91	6.9	5.49	7.7	1月 4日 18時	
玄界灘	3.62	7.3	5.79	7.3	1月 4日 20時	
伊王島	2.60	7.8	4.68	9.3	1月 4日 4時	
名瀬	5.42	9.9	9.24	9.6	1月 5日 6時	
那覇	4.04	9.8	5.92	10.6	1月 5日 12時	
紋別(南)	4.83	8.7	7.85	8.7	1月 6日 2時	
十勝	5.61	10.1	8.38	9.6	1月 4日 10時	
苫小牧	3.90	7.9	6.00	8.5	1月 4日 2時	
むつ小川原	2.29	10.2	3.42	10.2	1月 4日 10時	
八戸	2.09	9.5	3.52	9.7	1月 4日 8時	
久慈	2.98	8.9	4.31	9.6	1月 4日 6時	
釜石	2.13	10.1	3.25	9.8	1月 4日 6時	
石巻	3.57	11.1	5.04	11.7	1月 4日 10時	
仙台新港	3.65	10.1	5.73	9.7	1月 4日 6時	
相馬	3.18	10.9	4.36	11.8	1月 4日 6時	
小名浜	4.79	10.2	6.49	10.6	1月 4日 4時	
常陸那珂	3.30	9.6	5.31	8.7	1月 4日 2時	
鹿島	3.07	11.0	5.14	11.8	1月 4日 4時	
第二海堡	* 1.09	3.8	1.71	3.5	1月 4日 14時	
アシカ島	2.28	6.7	3.50	6.8	1月 4日 16時	
波浮	—	—	—	—	—	
下田	3.15	7.9	4.86	7.6	1月 4日 0時	
清水	2.28	8.6	3.52	8.7	1月 4日 2時	
御前崎	3.61	8.9	5.35	8.6	1月 4日 0時	
伊勢湾	1.32	4.0	2.25	4.3	1月 5日 10時	
潮岬	4.49	8.4	7.91	7.8	1月 3日 18時	
神戸	1.46	4.7	2.14	4.8	1月 5日 12時	
小松島	0.83	7.8	1.43	8.0	1月 3日 20時	
室津	2.62	6.4	5.18	5.9	1月 4日 4時	
高知	1.46	7.6	1.97	7.7	1月 3日 22時	
上川口	1.17	7.7	1.88	7.5	1月 3日 22時	
苅田	0.82	3.5	1.32	3.8	1月 4日 22時	
細島	1.13	7.8	—	—	1月 3日 22時	
宮崎	1.41	4.4	2.31	4.6	1月 5日 14時	
志布志湾	0.85	3.7	1.32	4.1	1月 3日 22時	
鹿兒島	0.41	3.2	0.88	2.9	1月 6日 8時	
中城湾	1.18	5.5	1.92	5.7	1月 7日 22時	
平良	—	—	—	—	—	
石垣	1.05	7.0	1.65	8.1	1月 3日 16時	

*印は波高ピーク付近に欠測あり

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26日）

観測地点名	期間 項目	03年 1月23日～03年 1月26日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌		2.55m	6.8s	4.38m	5.2s	1月25日18時
瀬棚		3.05	8.1	4.42	7.5	1月24日18時
深浦		3.89	7.7	6.82	7.2	1月24日22時
秋田		2.42	6.5	4.17	6.7	1月24日22時
酒田		5.26	9.1	7.93	8.9	1月25日0時
新潟沖	*	4.07	8.7	6.03	8.3	1月25日4時
直江津		3.75	7.5	6.14	6.9	1月24日16時
富山		2.35	10.8	4.13	10.6	1月25日14時
伏木富山		1.20	9.8	2.18	9.6	1月25日18時
輪島		4.34	8.2	7.67	7.7	1月24日18時
金沢		3.72	8.4	6.28	8.0	1月24日20時
柴山		4.71	8.6	10.16	8.2	1月23日20時
柴山(港内)		1.57	8.0	2.51	7.9	1月23日20時
鳥取		4.57	8.7	7.66	8.9	1月23日20時
境港		1.03	8.5	1.52	8.5	1月24日2時
浜田		4.15	7.8	7.09	8.3	1月23日16時
藍島		2.58	7.5	4.44	6.8	1月23日12時
玄界灘		3.54	7.4	5.50	7.8	1月23日12時
伊王島		2.67	7.9	4.13	6.5	1月23日14時
名瀬		4.93	9.7	7.32	10.4	1月23日16時
那覇		3.94	7.8	7.11	7.6	1月23日8時
紋別(南)		1.43	11.7	2.25	12.2	1月25日14時
十勝		3.04	12.2	4.16	11.7	1月24日18時
苫小牧		0.77	10.3	1.40	13.2	1月24日22時
むつ小川原		3.73	10.8	5.51	11.7	1月24日22時
八戸		3.82	10.7	6.23	11.2	1月25日2時
久慈		4.46	11.1	6.40	10.3	1月25日0時
釜石		3.60	12.0	5.97	13.1	1月25日2時
石巻		1.63	8.5	3.35	8.1	1月23日22時
仙台新港		2.53	9.1	3.35	8.8	1月23日22時
相馬		3.07	7.6	4.57	6.8	1月23日20時
小名浜		2.27	9.1	3.83	10.5	1月24日2時
常陸那珂		3.01	7.7	4.24	7.2	1月24日0時
鹿島		3.19	9.0	5.16	9.2	1月24日6時
第二海堡	*	0.38	3.4	0.94	3.4	1月25日14時
アシカ島		0.90	8.9	1.62	9.6	1月23日22時
波浮		—	—	—	—	—
下田		2.18	8.5	3.22	8.9	1月23日18時
清水		1.63	8.1	2.54	8.0	1月23日18時
御前崎		2.38	8.3	3.64	7.1	1月23日16時
伊勢湾		0.79	3.3	1.44	2.8	1月23日20時
潮岬	*	2.51	7.7	3.78	8.7	1月23日16時
神戸		0.72	3.5	1.23	3.3	1月23日16時
小松島		0.92	5.2	1.28	6.1	1月23日10時
室津		1.81	6.1	3.09	6.6	1月23日18時
高知		1.57	6.8	2.54	7.1	1月23日12時
上川口		1.16	5.5	1.84	5.9	1月26日22時
荻田		1.28	4.9	2.10	4.7	1月26日20時
細島		1.71	7.6	—	—	1月26日22時
宮崎		2.43	6.8	3.75	7.2	1月26日22時
志布志湾		1.60	6.3	2.66	5.5	1月26日20時
鹿兒島		0.46	3.1	1.10	3.1	1月26日18時
中城湾		1.85	5.7	3.26	6.8	1月23日0時
平良		—	—	—	—	—
石垣		1.04	5.5	1.75	6.0	1月23日0時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.3 顕著気象じょう乱時における最大波（1月27日～2月1日）

観測地点名	03年 1月27日～03年 2月 1日		03年 1月27日～03年 2月 1日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	3.94m	8.3s	5.88m	8.7s	1月28日22時
瀬棚	6.15	10.3	8.82	9.6	1月28日16時
深浦	6.19	10.3	9.95	10.6	1月28日18時
秋田	7.48	11.5	10.92	10.1	1月28日16時
酒田	6.60	9.9	11.63	9.4	1月28日10時
新潟沖	* 4.13	10.4	5.64	10.1	1月30日14時
直江津	5.24	10.0	8.64	10.9	1月30日 2時
富山	2.50	12.0	4.02	11.3	1月30日 4時
伏木富山	1.29	10.7	2.29	9.5	1月30日 6時
輪島	6.52	11.4	10.89	11.2	1月30日 4時
金沢	6.49	11.0	9.98	10.5	1月30日 6時
柴山	4.96	9.8	6.76	11.2	1月29日10時
柴山(港内)	1.05	10.5	1.51	13.8	1月30日 8時
鳥取	4.90	10.2	7.92	9.8	1月29日 6時
境港	0.73	6.1	1.11	7.1	2月 1日12時
浜田	6.53	9.7	9.97	9.5	1月29日12時
藍島	3.15	7.3	4.82	7.0	1月29日12時
玄界灘	5.05	8.3	7.46	8.0	1月29日 4時
伊王島	2.99	6.4	5.58	6.6	1月29日 8時
名瀬	4.77	9.3	7.88	9.9	1月28日 2時
那覇	4.07	10.0	6.03	8.9	1月28日 4時
紋別(南)	2.18	5.6	4.51	5.9	2月 1日 2時
十勝	6.14	11.6	8.47	11.5	1月28日 8時
苫小牧	5.16	8.8	9.20	9.5	1月28日 2時
むつ小川原	4.24	10.4	6.88	9.9	1月28日 4時
八戸	2.80	9.7	4.15	8.4	1月28日 4時
久慈	* 4.27	8.1	7.56	9.0	1月27日20時
釜石	2.99	8.4	4.45	9.5	1月27日20時
石巻	4.15	11.7	6.04	11.1	1月28日 6時
仙台新港	4.19	11.4	5.84	11.3	1月28日 4時
相馬	3.19	10.8	5.79	10.2	1月28日 2時
小名浜	4.61	10.8	7.10	10.6	1月28日 2時
常陸那珂	3.36	9.1	6.49	9.6	1月27日22時
鹿島	3.06	10.3	5.23	11.1	1月28日 0時
第二海堡	* 0.55	5.5	0.96	6.1	1月28日14時
アシカ島	2.90	7.9	4.34	7.9	1月27日20時
波浮	—	—	—	—	—
下田	3.98	7.6	6.40	7.6	1月27日18時
清水	3.00	8.6	5.64	8.3	1月27日20時
御前崎	3.17	8.1	4.87	8.5	1月27日18時
伊勢湾	* 1.12	3.7	1.86	4.0	1月29日16時
潮岬	5.43	8.9	9.63	7.7	1月27日14時
神戸	1.45	4.5	2.17	4.5	1月29日 6時
小松島	1.77	5.9	2.80	6.5	1月27日 8時
室津	3.69	8.5	5.67	9.2	1月27日14時
高知	2.57	7.9	3.90	8.9	1月27日14時
上川口	2.34	7.8	3.59	8.2	1月27日12時
荻田	1.08	4.5	1.76	4.8	1月27日 0時
細島	2.23	7.9	—	—	1月27日 2時
宮崎	2.43	7.5	3.63	6.6	1月27日 2時
志布志湾	1.76	6.9	2.69	6.8	1月27日 0時
鹿兒島	0.29	4.4	0.50	6.2	2月 1日14時
中城湾	1.36	6.0	2.38	5.3	1月27日 0時
平良	—	—	—	—	—
石垣	1.16	7.6	1.87	7.8	2月 1日22時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.4 顕著気象じょう乱時における最大波（2月19日～2月21日）

観測地点名	03年 2月19日		03年 2月21日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	0.81m	4.6s	1.23m	5.0s	2月19日 0時
瀬棚	0.80	4.5	1.37	4.3	2月21日 14時
深浦	1.73	5.7	2.93	5.4	2月20日 20時
秋田	0.99	4.9	1.49	6.2	2月21日 16時
酒田	2.26	6.5	4.13	6.7	2月20日 22時
新潟沖	* 4.35	8.7	8.70	8.4	2月20日 20時
直江津	3.98	8.8	6.34	9.4	2月20日 18時
富山	2.70	10.1	4.05	10.0	2月21日 0時
伏木富山	1.28	6.2	2.20	6.0	2月20日 22時
輪島	3.96	8.2	7.28	8.4	2月20日 12時
金沢	4.28	8.4	7.27	9.1	2月20日 12時
柴山	4.42	8.7	6.82	8.2	2月20日 8時
柴山(港内)	1.46	7.9	2.19	8.2	2月20日 16時
鳥取	4.19	9.2	6.38	9.0	2月20日 10時
境港	1.09	8.8	1.50	11.0	2月21日 0時
浜田	4.39	8.2	8.06	7.4	2月20日 8時
藍島	3.17	8.0	5.35	7.7	2月20日 6時
玄界灘	4.54	8.5	6.62	8.8	2月20日 8時
伊王島	1.73	5.3	2.88	4.6	2月20日 2時
名瀬	4.80	9.9	8.32	9.0	2月20日 12時
那覇	3.68	8.0	7.80	8.1	2月20日 8時
紋別(南)	0.52	3.6	—	—	2月21日 20時
十勝	0.75	10.2	1.18	11.9	2月21日 22時
苫小牧	2.04	6.9	2.95	7.9	2月20日 14時
むつ小川原	4.73	8.1	10.18	7.8	2月20日 18時
八戸	3.47	7.7	5.92	8.3	2月20日 22時
久慈	—	—	—	—	—
釜石	3.03	8.3	4.45	8.6	2月20日 22時
石巻	2.07	9.4	3.00	9.1	2月20日 20時
仙台新港	2.73	12.3	4.01	11.8	2月21日 22時
相馬	3.04	11.3	3.84	10.5	2月21日 18時
小名浜	3.87	11.4	5.96	10.4	2月21日 0時
常陸那珂	3.99	11.3	6.38	12.0	2月21日 16時
鹿島	4.11	12.3	6.20	12.6	2月21日 20時
第二海堡	—	—	—	—	—
アシカ島	0.85	3.3	1.49	3.5	2月20日 20時
波浮	—	—	—	—	—
下田	2.07	11.5	2.76	11.6	2月21日 2時
清水	0.94	4.0	1.51	3.9	2月19日 0時
御前崎	1.48	5.0	2.96	4.3	2月19日 8時
伊勢湾	0.99	3.5	1.69	3.3	2月20日 20時
潮岬	1.39	7.0	2.66	8.0	2月21日 4時
神戸	0.41	3.9	0.65	5.6	2月19日 8時
小松島	0.95	3.5	1.66	3.5	2月20日 14時
室津	1.03	4.2	1.61	5.3	2月20日 14時
高知	0.52	7.0	0.89	6.2	2月21日 18時
上川口	0.62	6.5	1.02	6.3	2月21日 18時
荻田	0.81	3.4	1.33	3.3	2月20日 14時
細島	1.37	5.9	2.30	6.0	2月20日 20時
宮崎	2.60	6.7	4.66	6.4	2月20日 16時
志布志湾	0.58	2.9	1.09	2.4	2月20日 8時
鹿児島	0.54	2.9	0.95	2.9	2月20日 10時
中城湾	1.25	5.9	2.07	5.4	2月20日 20時
平良	—	—	—	—	—
石垣	0.61	6.3	1.02	8.1	2月20日 4時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.5 顕著気象じょう乱時における最大波（3月1日～3月5日）

観測地点名	有義波		対応最高波		起時
	波高	周期	波高	周期	
	03年 3月 1日～03年 3月 5日				
留萌	3.28m	7.5s	5.37m	7.6s	3月4日8時
瀬棚	6.14	9.5	8.82	10.8	3月4日0時
深浦	5.36	9.2	9.26	9.5	3月4日16時
秋田	3.46	7.9	5.41	7.3	3月4日12時
酒田	4.75	8.6	7.41	8.5	3月4日12時
新潟沖	4.61	9.5	7.39	9.8	3月4日12時
直江津	3.92	9.0	6.74	8.3	3月4日16時
富山	3.07	11.9	4.56	12.4	3月4日22時
伏木富山	1.60	4.9	2.58	5.0	3月1日20時
輪島	4.58	9.6	7.50	9.8	3月4日16時
金沢	3.67	8.5	5.57	7.1	3月4日8時
柴山	4.37	8.3	6.63	8.0	3月3日22時
柴山(港内)	1.14	8.4	2.02	10.0	3月5日0時
鳥取	3.94	8.8	5.64	9.7	3月4日4時
境港	0.90	9.5	1.40	9.7	3月5日10時
浜田	4.18	8.6	6.87	8.5	3月3日22時
藍島	2.23	6.6	3.49	6.4	3月1日18時
玄界灘	3.65	8.4	5.47	8.3	3月4日2時
伊王島	2.06	6.6	3.63	5.1	3月3日12時
名瀬	3.72	9.2	5.67	10.6	3月4日10時
那覇	3.36	10.5	5.34	10.9	3月4日12時
紋別(南)	* 0.54	3.5	—	—	3月2日8時
十勝	1.78	9.0	2.98	7.3	3月4日2時
苫小牧	2.01	6.5	3.28	7.3	3月3日16時
むつ小川原	2.03	8.5	2.98	8.1	3月3日16時
八戸	1.97	7.0	3.03	8.1	3月4日20時
久慈	—	—	—	—	—
釜石	2.13	7.8	3.60	9.2	3月2日12時
石巻	1.62	9.5	3.00	10.9	3月2日8時
仙台新港	1.66	10.7	2.52	10.6	3月2日8時
相馬	1.90	7.4	3.75	10.7	3月2日10時
小名浜	3.43	9.0	5.07	9.6	3月2日2時
常陸那珂	3.11	8.1	5.30	8.8	3月2日0時
鹿島	2.47	8.2	3.76	10.1	3月2日0時
第二海堡	—	—	—	—	—
アシカ島	3.38	7.8	5.17	7.1	3月2日0時
波浮	—	—	—	—	—
下田	3.68	9.7	4.92	9.8	3月2日2時
清水	3.16	9.3	6.45	9.0	3月1日22時
御前崎	4.12	9.7	6.80	10.0	3月1日22時
伊勢湾	1.12	3.7	1.81	3.7	3月2日10時
潮岬	4.93	8.2	7.06	8.6	3月1日18時
神戸	0.70	3.6	1.21	3.7	3月3日14時
小松島	1.06	7.3	2.13	9.1	3月1日20時
室津	2.99	7.4	4.26	6.4	3月3日16時
高知	2.08	8.9	3.12	8.6	3月2日0時
上川口	1.69	7.0	3.39	7.0	3月1日18時
荻田	1.20	4.6	1.88	4.2	3月1日10時
細島	2.28	8.0	3.32	8.5	3月1日18時
宮崎	2.20	6.1	3.97	5.7	3月4日8時
志布志湾	1.77	6.7	2.56	6.4	3月1日10時
鹿児島	0.52	3.2	0.89	3.2	3月1日6時
中城湾	1.80	6.2	3.13	5.5	3月5日22時
平良	1.98	8.9	3.28	10.7	3月4日6時
石垣	0.65	7.5	1.35	9.2	3月4日6時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.6 顕著気象じょう乱時における最大波（3月6日～3月11日）

観測地点名	03年 3月 6日～03年 3月 11日					
	期間 項目	有義波		対応最高波		起時
		波高	周期	波高	周期	
留萌		2.58m	7.0s	4.27m	6.8s	3月6日12時
瀬棚		3.04	8.6	5.07	8.5	3月8日20時
深浦		2.58	7.4	3.76	8.3	3月10日12時
秋田		1.70	5.8	2.46	6.8	3月6日0時
酒田		2.96	6.9	4.23	7.8	3月11日16時
新潟沖		3.62	8.4	5.76	7.2	3月9日6時
直江津		3.27	8.5	4.92	8.0	3月9日4時
富山		4.61	11.4	6.73	11.6	3月9日6時
伏木富山		2.10	9.6	3.17	9.5	3月10日4時
輪島		4.39	9.4	7.04	10.2	3月8日16時
金沢		4.54	9.8	6.52	7.9	3月8日12時
柴山		4.82	9.9	8.33	9.9	3月8日12時
柴山(港内)		1.88	9.7	3.24	9.9	3月8日12時
鳥取		4.50	9.9	7.55	9.7	3月8日14時
境港		1.42	8.9	2.20	11.3	3月9日8時
浜田		3.72	8.7	6.67	8.9	3月8日10時
藍島		1.92	6.0	3.55	6.7	3月8日6時
玄界灘		3.26	7.6	5.27	7.4	3月8日6時
伊王島		1.68	6.1	2.80	6.4	3月7日8時
名瀬		3.93	9.1	8.02	8.9	3月7日10時
那覇		3.04	8.1	4.55	6.9	3月7日20時
紋別(南)		0.52	3.6	—	—	3月10日18時
十勝		5.47	13.4	8.19	13.8	3月9日0時
苫小牧		3.55	11.3	6.11	11.3	3月8日12時
むつ小川原		6.36	14.2	10.60	14.8	3月9日14時
八戸	*	5.09	9.3	8.26	9.2	3月8日6時
久慈		—	—	—	—	—
釜石		5.87	12.5	8.64	12.9	3月8日12時
石巻		3.63	10.8	5.65	10.2	3月8日0時
仙台新港		4.72	11.7	7.36	12.3	3月8日2時
相馬		4.49	11.5	7.15	10.8	3月8日2時
小名浜		4.98	10.9	7.36	9.7	3月7日22時
常陸那珂		4.22	9.3	7.38	9.2	3月7日20時
鹿島		4.54	13.1	6.57	12.6	3月9日18時
第二海堡		—	—	—	—	—
アシカ島		1.23	11.1	1.73	12.0	3月7日20時
波浮		—	—	—	—	—
下田		2.62	10.1	3.78	10.4	3月7日18時
清水		2.24	11.0	3.35	9.9	3月7日16時
御前崎		5.04	10.9	7.71	10.0	3月7日14時
伊勢湾		1.29	5.0	2.32	3.9	3月7日4時
潮岬		5.38	9.7	10.34	9.8	3月7日10時
神戸		0.66	3.1	1.08	3.5	3月7日6時
小松島		1.94	6.4	3.46	7.2	3月7日4時
室津		2.28	7.9	3.18	7.7	3月7日10時
高知		2.59	8.7	3.80	8.2	3月7日8時
上川口		2.40	7.8	3.67	7.4	3月7日4時
荻田		2.04	5.8	3.35	6.6	3月6日16時
細島		3.26	8.2	5.11	7.2	3月7日2時
宮崎		3.50	8.5	5.37	8.5	3月7日0時
志布志湾		2.54	8.8	3.62	10.0	3月6日22時
鹿児島		0.71	3.9	1.18	3.8	3月6日14時
中城湾		2.24	7.4	3.71	6.4	3月6日10時
平良		1.95	7.8	3.59	8.2	3月7日6時
石垣		0.71	5.7	1.19	7.1	3月6日22時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

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10日）

観測地点名	03年 4月 7日		03年 4月 10日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	1.70m	6.5s	2.91m	6.5s	4月 8日 18時
瀬棚	2.68	8.1	5.04	7.1	4月 9日 8時
深浦	3.26	7.7	4.74	7.3	4月 9日 10時
秋田	2.15	7.4	3.49	8.5	4月 9日 8時
酒田	3.66	8.5	5.51	9.6	4月 9日 10時
新潟沖	3.83	9.6	6.64	7.4	4月 9日 12時
直江津	3.14	6.9	5.18	6.1	4月 9日 0時
富山	2.31	10.7	3.66	11.4	4月 9日 22時
伏木富山	1.51	10.3	2.32	9.2	4月10日 4時
輪島	3.07	8.2	4.70	7.7	4月 9日 6時
金沢	4.29	8.9	6.41	7.4	4月 8日 22時
柴山	2.86	9.2	4.83	9.8	4月 9日 12時
柴山(港内)	0.96	8.2	1.36	7.5	4月 9日 16時
鳥取	2.73	9.3	4.02	9.2	4月 9日 14時
境港	1.03	4.3	1.81	3.8	4月10日 20時
浜田	3.05	8.2	5.02	8.6	4月 8日 22時
藍島	1.81	5.3	3.21	5.9	4月 8日 12時
玄界灘	2.31	6.7	3.68	7.1	4月 8日 12時
伊王島	2.25	7.6	3.57	7.0	4月 8日 4時
名瀬	1.92	5.9	3.28	6.0	4月 8日 18時
那覇	1.13	5.3	1.71	5.5	4月 8日 16時
紋別(南)	0.52	3.9	—	—	4月 8日 2時
十勝	1.98	11.1	2.92	10.4	4月10日 0時
苫小牧	1.36	10.7	2.16	10.0	4月 9日 22時
むつ小川原	2.66	7.4	4.56	7.3	4月 9日 8時
八戸	2.05	7.4	3.68	7.5	4月 9日 10時
久慈	—	—	—	—	—
釜石	1.48	10.3	2.28	10.6	4月 7日 0時
石巻	2.54	9.0	3.75	8.7	4月 9日 0時
仙台新港	2.82	10.4	4.36	8.6	4月 9日 6時
相馬	1.94	9.4	2.85	9.2	4月 9日 4時
小名浜	3.60	8.1	5.70	7.1	4月 8日 22時
常陸那珂	2.53	7.5	3.96	6.7	4月 8日 22時
鹿島	2.82	7.5	4.78	7.7	4月10日 6時
第二海堡	1.26	5.9	1.87	6.6	4月 8日 20時
アシカ島	2.81	8.0	5.56	7.4	4月 8日 20時
波浮	4.71	9.3	7.20	9.4	4月 8日 20時
下田	3.67	8.5	6.28	8.8	4月 8日 20時
清水	2.60	9.5	4.21	9.8	4月 8日 20時
御前崎	3.25	8.9	5.34	9.0	4月 8日 18時
伊勢湾	1.24	4.4	2.21	3.8	4月 8日 12時
潮岬	6.11	9.4	9.53	8.9	4月 8日 14時
神戸	1.43	5.5	2.54	6.6	4月 8日 12時
小松島	1.54	5.4	2.57	4.6	4月 8日 10時
室津	3.90	9.3	5.60	9.0	4月 8日 12時
高知	3.97	8.1	7.04	7.6	4月 8日 10時
上川口	2.82	7.9	4.08	8.5	4月 8日 10時
荇田	0.74	3.3	1.41	3.0	4月 8日 10時
細島	2.94	8.3	4.87	8.3	4月 8日 8時
宮崎	2.98	7.5	4.82	8.2	4月 8日 6時
志布志湾	2.19	7.6	3.51	6.6	4月 8日 6時
鹿兒島	0.69	3.4	1.41	3.3	4月 8日 2時
中城湾	1.50	6.4	2.45	6.8	4月 8日 4時
平良	0.75	4.9	1.27	5.6	4月 9日 18時
石垣	0.24	2.7	0.51	2.0	4月 7日 16時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.8 顕著気象じょう乱時における最大波（5月29日～6月2日）

観測地点名	03年 5月29日～03年 6月2日					
	有義波		対応最高波		起時	
	波高	周期	波高	周期		
留萌	1.80m	5.5s	2.68m	5.9s	6月1日22時	
瀬棚	1.03	4.7	1.74	4.6	6月2日0時	
深浦	1.27	5.4	1.88	3.9	6月1日20時	
秋田	1.71	5.2	2.98	4.9	6月2日20時	
酒田	1.45	6.0	2.25	5.8	6月1日20時	
新潟沖	1.54	5.3	2.49	5.4	6月1日14時	
直江津	1.33	5.2	2.49	5.0	6月1日14時	
富山	1.14	4.4	2.16	4.6	5月31日10時	
伏木富山	1.29	4.4	2.42	4.6	5月31日10時	
輪島	1.69	5.7	3.33	5.1	6月1日10時	
金沢	1.65	5.7	2.57	5.1	6月1日10時	
柴山	2.57	6.6	4.44	6.6	6月1日6時	
柴山(港内)	1.30	7.2	2.43	7.1	6月1日4時	
鳥取	2.73	6.9	4.26	7.1	6月1日4時	
境港	2.57	7.3	4.39	7.5	5月31日10時	
浜田	3.13	7.3	5.00	7.2	5月31日14時	
藍島	2.32	6.9	4.22	6.1	5月31日18時	
玄界灘	3.59	8.2	5.85	8.1	5月31日20時	
伊王島	—	—	—	—	—	
名瀬	3.60	7.5	6.30	7.4	5月31日2時	
那覇	2.22	7.1	3.96	6.4	5月31日0時	
紋別(南)	2.32	7.0	3.71	7.2	6月2日8時	
十勝	2.27	8.4	4.52	8.1	6月1日20時	
苫小牧	1.64	9.0	2.46	8.3	6月1日22時	
むつ小川原	1.79	6.4	2.79	6.1	5月31日22時	
八戸	1.53	10.2	2.16	10.6	5月29日10時	
久慈	2.02	6.2	3.34	6.0	5月30日16時	
釜石	1.33	10.3	2.07	10.1	5月29日2時	
石巻	2.37	8.4	4.58	8.3	6月1日4時	
仙台新港	2.38	8.9	3.71	8.5	6月1日6時	
相馬	1.93	11.3	2.63	10.6	5月29日2時	
小名浜	3.05	7.9	4.37	8.1	5月31日20時	
常陸那珂	2.54	7.6	4.17	7.8	5月31日18時	
鹿島	2.12	7.3	3.67	7.9	5月31日16時	
第二海堡	1.01	4.3	1.64	3.8	5月31日16時	
アシカ島	1.70	5.8	2.96	5.0	5月31日14時	
波浮	4.62	8.3	7.03	8.4	5月31日12時	
下田	3.19	9.2	5.05	8.9	5月31日18時	
清水	2.58	7.3	4.04	7.3	5月31日14時	
御前崎	4.09	8.5	6.53	9.0	5月31日12時	
伊勢湾	1.45	5.2	2.51	4.8	5月31日8時	
潮岬	6.44	11.3	9.82	12.0	5月31日12時	
神戸	1.12	5.0	1.67	5.0	5月31日14時	
小松島	2.61	6.7	3.76	9.0	5月31日6時	
室津	5.39	12.3	8.60	14.0	5月31日8時	
高知	6.02	11.7	9.48	11.7	5月31日8時	
上川口	5.15	11.2	8.77	10.1	5月31日8時	
苅田	1.16	4.3	1.83	4.6	5月30日12時	
細島	6.51	11.4	9.01	11.0	5月31日4時	
宮崎	* 6.96	10.9	10.99	11.4	5月31日2時	
志布志湾	3.88	12.0	5.90	11.0	5月31日2時	
鹿兒島	1.12	4.1	1.87	3.7	5月30日10時	
中城湾	4.26	9.2	7.85	9.4	5月30日8時	
平良	1.85	7.8	2.76	7.4	5月31日8時	
石垣	0.78	4.9	1.29	5.5	5月30日18時	

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.9 顕著気象じょう乱時における最大波（6月18日～6月21日）

観測地点名	03年 6月18日～03年 6月21日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	1.17m	5.5s	1.68m	5.0s	6月18日20時
瀬棚	1.19	10.0	1.75	9.8	6月21日0時
深浦	3.21	8.0	4.97	7.9	6月20日20時
秋田	5.10	8.9	7.24	9.1	6月20日14時
酒田	4.53	9.7	6.45	8.6	6月20日16時
新潟沖	2.50	6.6	3.86	6.2	6月20日10時
直江津	2.57	5.6	4.82	6.2	6月20日8時
富山	0.64	2.7	1.12	2.5	6月20日8時
伏木富山	0.54	3.2	0.97	3.5	6月19日20時
輪島	2.55	9.2	4.07	7.9	6月20日8時
金沢	3.63	8.9	5.66	11.0	6月20日8時
柴山	2.27	6.8	3.32	8.8	6月20日4時
柴山(港内)	0.27	5.9	0.49	5.7	6月21日14時
鳥取	2.67	7.8	4.73	9.6	6月20日2時
境港	0.83	3.9	1.45	3.9	6月19日16時
浜田	3.34	8.0	6.62	8.0	6月19日22時
藍島	1.57	7.1	2.84	7.4	6月20日0時
玄界灘	2.99	6.9	4.88	6.8	6月19日18時
伊王島	—	—	—	—	—
名瀬	2.06	7.3	3.35	6.9	6月19日16時
那覇	2.51	10.1	3.93	8.8	6月18日18時
紋別(南)	0.63	4.0	1.16	4.5	6月21日22時
十勝	1.42	7.7	2.69	7.7	6月21日20時
苫小牧	1.04	5.7	1.86	5.1	6月20日20時
むつ小川原	0.81	6.1	1.27	6.8	6月21日2時
八戸	0.85	5.7	1.42	6.1	6月21日14時
久慈	1.08	6.6	1.95	5.7	6月21日12時
釜石	0.72	8.0	1.14	8.1	6月20日6時
石巻	* 1.23	6.7	1.77	6.6	6月20日14時
仙台新港	1.32	6.3	2.14	6.4	6月20日8時
相馬	0.84	7.3	1.27	5.1	6月20日6時
小名浜	1.50	6.1	2.49	5.1	6月20日8時
常陸那珂	1.11	5.1	1.96	4.5	6月20日6時
鹿島	0.69	5.2	1.16	4.0	6月20日6時
第二海堡	1.03	4.8	1.51	5.8	6月20日12時
アシカ島	1.60	5.8	2.42	6.3	6月20日14時
波浮	2.57	8.1	4.01	8.9	6月20日18時
下田	1.96	7.1	3.33	8.2	6月20日10時
清水	1.09	6.4	1.65	7.3	6月20日12時
御前崎	1.57	12.1	2.71	12.6	6月18日22時
伊勢湾	1.16	4.2	1.60	4.4	6月19日22時
潮岬	3.23	7.8	5.05	7.5	6月20日0時
神戸	2.38	5.7	3.69	5.8	6月20日0時
小松島	1.56	5.0	2.44	4.9	6月19日16時
室津	2.63	6.9	4.24	7.3	6月19日20時
高知	2.95	7.0	5.70	7.5	6月19日18時
上川口	2.20	6.8	3.25	6.1	6月19日16時
荻田	1.73	5.4	2.72	5.3	6月19日12時
細島	3.88	8.1	6.01	8.2	6月19日14時
宮崎	—	—	—	—	—
志布志湾	2.34	7.0	4.03	6.7	6月19日10時
鹿児島	1.49	5.0	2.19	4.8	6月19日8時
中城湾	3.18	9.1	5.40	8.0	6月18日22時
平良	3.05	8.9	4.90	8.8	6月18日18時
石垣	1.58	7.1	2.60	8.0	6月18日14時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.10 顕著気象じょう乱時における最大波（8月6日～8月10日）

観測地点名	03年 8月 6日～03年 8月 10日					
	有義波		対応最高波		起 時	
	波 高	周 期	波 高	周 期		
留萌	1.14m	5.7s	1.80m	6.9s	8月10日10時	
瀬棚	1.56	6.0	2.43	6.5	8月10日4時	
深浦	1.40	5.9	2.15	6.3	8月10日8時	
秋田	1.09	4.4	1.82	4.4	8月10日4時	
酒田	1.49	5.5	2.41	5.6	8月10日6時	
新潟沖	1.49	5.2	2.44	5.2	8月10日6時	
直江津	1.10	4.1	1.75	3.8	8月9日22時	
富山	1.37	4.4	2.27	4.3	8月8日16時	
伏木富山	1.40	4.5	2.43	4.2	8月8日16時	
輪島	1.83	5.8	3.50	5.7	8月9日10時	
金沢	0.94	4.8	1.41	5.3	8月10日0時	
柴山	2.17	6.2	3.74	6.7	8月9日16時	
柴山(港内)	1.01	7.0	1.53	7.0	8月9日14時	
鳥取	2.14	6.4	3.48	5.7	8月9日4時	
境港	2.18	6.8	3.39	6.8	8月8日22時	
浜田	1.89	6.3	3.23	6.5	8月9日10時	
藍島	1.83	6.4	2.65	6.7	8月9日4時	
玄界灘	2.90	6.9	5.52	6.8	8月8日22時	
伊王島	1.19	4.4	2.07	4.3	8月8日16時	
名瀬	7.54	10.8	12.39	12.3	8月8日4時	
那覇	5.65	9.2	8.72	9.8	8月7日16時	
紋別(南)	1.76	6.2	2.80	6.7	8月10日12時	
十勝	2.66	9.7	4.49	8.5	8月10日10時	
苫小牧	1.75	7.9	2.81	7.6	8月10日6時	
むつ小川原	1.71	7.6	2.70	7.2	8月10日0時	
八戸	0.98	6.1	1.37	5.9	8月9日22時	
久慈	2.40	7.5	4.26	7.2	8月9日22時	
釜石	0.75	7.6	1.18	10.1	8月10日0時	
石巻	2.87	7.8	6.26	6.8	8月9日22時	
仙台新港	2.60	7.0	4.27	8.9	8月9日20時	
相馬	1.67	7.3	3.03	6.3	8月9日20時	
小名浜	3.21	7.5	6.99	7.4	8月9日20時	
常陸那珂	2.06	6.5	3.16	6.8	8月9日16時	
鹿島	1.23	6.0	2.13	5.5	8月9日16時	
第二海堡	1.64	7.3	2.77	8.0	8月9日20時	
アシカ島	3.28	8.8	5.72	10.3	8月9日14時	
波浮	4.99	9.1	9.01	10.0	8月9日16時	
下田	3.76	8.7	6.60	8.6	8月9日10時	
清水	2.97	9.4	4.61	10.6	8月9日12時	
御前崎	4.24	13.3	5.94	12.9	8月9日4時	
伊勢湾	2.22	5.8	3.29	5.3	8月9日0時	
潮岬	9.89	12.5	—	—	8月8日22時	
神戸	1.93	5.5	3.32	5.5	8月9日6時	
小松島	3.71	8.4	5.96	8.8	8月8日20時	
室津	8.07	13.3	—	—	8月8日14時	
高知	9.95	13.0	—	—	8月8日16時	
上川口	6.20	11.5	11.64	9.5	8月8日14時	
荻田	0.99	3.9	1.76	4.1	8月7日14時	
細島	7.40	9.7	—	—	8月8日12時	
宮崎	—	—	—	—	—	
志布志湾	7.97	13.7	11.99	16.1	8月8日6時	
鹿兒島	0.97	4.0	1.69	4.7	8月8日4時	
中城湾	* 9.60	15.5	12.44	8.6	8月7日2時	
平良	1.94	6.2	3.06	7.3	8月7日14時	
石垣	1.19	5.4	1.91	4.8	8月7日16時	

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.11 顕著気象じょう乱時における最大波（9月10日～9月15日）

観測地点名	03年 9月10日		03年 9月15日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	2.74m	6.7s	4.51m	6.0s	9月14日 8時
瀬棚	3.89	7.8	5.82	7.9	9月14日 4時
深浦	5.47	11.7	9.55	12.5	9月14日 0時
秋田	8.14	12.8	11.39	14.6	9月14日 0時
酒田	8.37	12.0	12.15	11.4	9月14日 0時
新潟沖	2.03	6.5	3.19	6.2	9月13日 22時
直江津	2.43	6.6	4.00	6.0	9月13日 22時
富山	0.73	5.5	1.23	7.3	9月15日 20時
伏木富山	0.59	4.0	0.95	3.4	9月12日 16時
輪島	3.50	8.9	5.73	9.1	9月13日 20時
金沢	3.84	8.7	6.29	10.6	9月13日 20時
柴山	2.31	10.7	3.56	10.3	9月14日 8時
柴山(港内)	0.51	7.1	0.73	6.9	9月15日 18時
鳥取	2.47	7.8	4.28	6.8	9月13日 14時
境港	0.74	3.8	1.06	3.3	9月11日 20時
浜田	4.10	8.5	7.49	8.5	9月13日 8時
藍島	2.60	8.8	3.77	8.3	9月13日 4時
玄界灘	2.86	8.2	5.12	10.5	9月13日 2時
伊王島	7.08	13.4	12.32	13.7	9月12日 16時
名瀬	4.23	10.6	6.33	12.5	9月12日 14時
那覇	4.23	11.1	5.85	12.3	9月11日 18時
紋別(南)	2.24	5.7	3.52	5.3	9月15日 4時
十勝	2.12	7.2	3.61	6.5	9月14日 8時
苫小牧	2.92	6.7	4.76	6.1	9月14日 0時
むつ小川原	1.93	6.1	2.76	6.5	9月13日 12時
八戸	1.20	6.0	2.62	5.8	9月13日 22時
久慈	1.46	5.7	2.82	4.5	9月13日 16時
釜石	0.91	5.7	1.68	5.0	9月15日 12時
石巻	0.84	7.4	1.30	7.8	9月13日 16時
仙台新港	0.93	6.3	1.65	6.0	9月10日 18時
相馬	0.89	7.1	1.30	4.2	9月10日 16時
小名浜	1.23	7.7	2.10	8.6	9月13日 2時
常陸那珂	0.97	7.2	1.56	7.6	9月11日 2時
鹿島	0.92	6.6	1.51	6.8	9月13日 0時
第二海堡	0.86	4.8	1.30	4.5	9月13日 22時
アシカ島	1.46	5.6	2.52	4.9	9月14日 0時
波浮	2.10	6.3	3.73	5.8	9月14日 0時
下田	1.60	6.5	3.06	6.2	9月13日 22時
清水	0.83	9.4	1.36	10.0	9月11日 0時
御前崎	1.24	6.6	1.85	6.3	9月13日 22時
伊勢湾	0.60	3.3	1.01	3.0	9月13日 4時
潮岬	2.66	7.1	4.09	6.9	9月13日 6時
神戸	1.75	5.2	3.11	5.6	9月13日 8時
小松島	0.84	4.4	1.49	4.2	9月13日 4時
室津	2.53	6.9	4.01	7.4	9月13日 6時
高知	2.88	7.4	4.64	8.3	9月13日 0時
上川口	1.85	6.3	2.98	5.8	9月12日 20時
荻田	1.40	4.6	2.67	4.3	9月12日 20時
細島	2.97	6.9	5.07	6.3	9月12日 18時
宮崎	—	—	—	—	—
志布志湾	1.99	6.6	2.84	7.3	9月12日 14時
鹿児島	1.56	4.8	2.83	5.0	9月12日 12時
中城湾	4.57	9.3	7.21	11.0	9月11日 0時
平良	* 3.36	6.5	5.89	11.4	9月11日 0時
石垣	* 2.49	9.2	3.77	8.7	9月11日 14時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.12 顕著気象じょう乱時における最大波（9月19日～9月23日）

観測地点名	03年 9月19日		03年 9月23日		起 時
	有 義 波		対 応 最 高 波		
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	1.22m	5.9s	1.95m	5.3s	9月20日16時
瀬棚	1.29	5.4	2.20	5.4	9月19日18時
深浦	1.87	6.1	2.80	6.3	9月20日0時
秋田	0.79	4.1	1.31	3.7	9月20日0時
酒田	2.14	6.7	3.69	7.7	9月20日4時
新潟沖	2.11	6.0	3.02	5.1	9月20日2時
直江津	1.83	6.5	2.84	6.7	9月20日6時
富山	2.20	6.4	3.33	6.4	9月22日6時
伏木富山	2.30	6.9	3.16	6.9	9月22日8時
輪島	2.84	6.9	4.12	6.7	9月22日8時
金沢	1.69	6.2	2.68	5.9	9月19日22時
柴山	3.92	8.5	5.77	8.9	9月22日8時
柴山(港内)	1.50	7.8	2.36	7.9	9月22日10時
鳥取	3.23	8.2	4.89	8.9	9月22日14時
境港	2.16	8.2	2.66	9.0	9月22日12時
浜田	2.51	6.7	3.80	6.6	9月21日10時
藍島	1.59	5.6	2.53	7.4	9月21日18時
玄界灘	3.02	7.0	6.91	7.5	9月21日12時
伊王島	0.97	4.2	1.54	4.3	9月21日16時
名瀬	5.38	8.7	8.72	8.1	9月20日18時
那覇	3.23	7.6	5.41	8.2	9月20日8時
紋別(南)	0.81	8.9	1.28	8.4	9月23日10時
十勝	1.97	9.8	2.96	10.0	9月23日16時
苫小牧	1.42	9.8	2.06	9.8	9月23日18時
むつ小川原	2.03	9.5	2.74	10.8	9月23日22時
八戸	2.60	9.9	4.18	9.9	9月23日18時
久慈	3.18	10.7	4.79	10.1	9月23日12時
釜石	3.53	10.2	5.70	10.5	9月23日16時
石巻	1.00	11.5	1.87	14.6	9月22日14時
仙台新港	1.87	10.7	2.90	11.2	9月23日8時
相馬	3.04	11.3	4.00	11.6	9月23日14時
小名浜	3.25	10.8	5.33	10.8	9月23日8時
常陸那珂	4.26	8.3	8.09	8.6	9月22日10時
鹿島	5.91	10.2	9.42	11.6	9月22日10時
第二海堡	1.24	4.3	2.50	4.6	9月22日8時
アシカ島	1.48	4.6	2.47	4.8	9月22日2時
波浮	5.63	7.4	—	—	9月22日6時
下田	1.97	8.1	3.40	10.1	9月22日0時
清水	1.45	5.7	2.28	4.9	9月21日22時
御前崎	3.18	8.0	4.92	14.2	9月21日22時
伊勢湾	0.49	3.5	0.84	2.9	9月23日18時
潮岬	3.36	13.4	5.05	13.2	9月21日8時
神戸	0.59	3.6	1.08	4.3	9月19日6時
小松島	1.18	4.0	1.90	3.8	9月21日18時
室津	2.30	14.3	3.40	13.5	9月21日6時
高知	2.58	11.6	3.69	12.3	9月20日22時
上川口	1.67	10.1	2.52	9.9	9月23日20時
苅田	1.05	3.9	1.82	3.8	9月21日14時
細島	2.67	11.0	4.14	12.5	9月22日12時
宮崎	—	—	—	—	—
志布志湾	1.75	11.2	2.45	12.8	9月20日22時
鹿児島	0.48	3.1	0.80	3.0	9月20日18時
中城湾	5.11	10.2	8.76	10.5	9月19日12時
平良	1.54	7.5	2.14	8.4	9月21日6時
石垣	0.67	7.4	1.20	7.8	9月21日4時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.13 顕著気象じょう乱時における最大波 (10月28日~10月30日)

観測地点名	03年10月28日~03年10月30日					
	期間	有義波		対応最高波		起時
	項目	波高	周期	波高	周期	
留萌		2.51m	8.0s	4.56m	7.9s	10月30日14時
瀬棚		3.14	7.5	4.84	7.0	10月30日10時
深浦		4.95	9.7	7.79	10.2	10月29日18時
秋田		6.11	10.7	10.80	10.7	10月29日18時
酒田		6.13	10.1	9.01	11.5	10月29日20時
新潟沖	*	2.15	7.5	3.82	10.4	10月30日0時
直江津		3.34	8.6	5.36	10.0	10月29日22時
富山		0.62	3.0	1.13	3.3	10月29日2時
伏木富山		0.43	10.8	0.70	11.5	10月30日0時
輪島		4.26	10.0	6.66	10.4	10月29日20時
金沢		4.25	10.9	6.59	12.2	10月29日18時
柴山		3.79	10.9	6.17	10.6	10月29日22時
柴山(港内)		0.94	9.9	1.57	12.6	10月29日22時
鳥取		3.42	11.4	4.89	11.2	10月29日22時
境港		0.56	3.6	0.99	3.5	10月30日20時
浜田		3.36	7.2	5.43	7.6	10月29日0時
藍島		1.98	6.8	3.13	6.7	10月28日20時
玄界灘		2.78	6.8	4.45	6.5	10月28日16時
伊王島		1.75	5.5	3.04	5.4	10月28日14時
名瀬		2.22	6.7	3.62	6.1	10月29日18時
那覇		1.88	6.0	3.12	6.2	10月29日10時
紋別(南)		2.07	5.5	3.46	4.9	10月30日8時
十勝		2.41	6.9	3.72	6.9	10月29日10時
苫小牧		3.36	7.1	5.75	6.8	10月29日6時
むつ小川原		2.99	7.6	4.30	7.6	10月29日2時
八戸		2.02	8.1	3.36	7.0	10月29日6時
久慈		2.79	7.7	5.63	7.5	10月29日4時
釜石		1.76	8.6	2.88	7.0	10月28日18時
石巻		1.50	8.2	2.29	8.4	10月29日12時
仙台新港		1.62	6.4	—	—	10月29日2時
相馬		1.66	11.3	2.49	10.8	10月28日6時
小名浜		2.28	8.6	4.76	10.4	10月28日18時
常陸那珂		1.99	9.6	3.46	9.7	10月28日0時
鹿島		2.27	8.9	3.36	10.2	10月28日14時
第二海堡		0.95	3.5	1.92	3.0	10月29日12時
アシカ島		1.29	5.0	1.81	5.2	10月29日10時
波浮		2.53	7.7	4.30	6.4	10月28日18時
下田		1.24	6.0	2.29	6.1	10月29日16時
清水		0.76	7.2	1.30	6.3	10月28日22時
御前崎		1.71	7.0	2.83	6.1	10月28日20時
伊勢湾		0.60	3.9	1.10	3.9	10月28日20時
潮岬		1.90	5.8	2.75	7.1	10月29日0時
神戸		1.34	4.8	2.66	4.3	10月28日22時
小松島		0.69	3.9	1.24	4.1	10月28日12時
室津		1.54	5.3	2.45	5.2	10月29日0時
高知		1.36	5.6	2.17	5.0	10月28日22時
上川口		1.06	5.8	1.58	5.5	10月28日18時
荻田		0.55	2.8	1.10	2.5	10月28日12時
細島		1.20	8.9	2.24	10.6	10月28日6時
宮崎		—	—	—	—	—
志布志湾		0.51	6.3	0.76	8.6	10月30日12時
鹿児島		0.23	4.4	0.35	8.4	10月28日8時
中城湾		1.35	9.5	2.13	9.6	10月28日8時
平良		0.92	5.7	1.33	7.3	10月29日10時
石垣		0.35	5.2	0.61	4.2	10月29日18時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

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13日）

観測地点名	03年11月10日～03年11月13日					
	期間	有義波		対応最高波		起時
	項目	波高	周期	波高	周期	
留萌		1.38m	5.3s	2.18m	4.5s	11月12日16時
瀬棚		1.49	5.6	2.46	5.3	11月12日4時
深浦		1.73	6.1	3.35	5.3	11月12日10時
秋田		0.72	3.9	1.21	5.5	11月12日14時
酒田		1.64	6.7	2.49	6.4	11月12日8時
新潟沖		2.56	7.0	4.35	5.7	11月12日8時
直江津		2.42	6.9	3.94	6.5	11月12日4時
富山		2.49	6.4	3.43	6.6	11月12日2時
伏木富山		2.54	6.9	3.72	6.8	11月12日2時
輪島		2.74	6.5	4.71	6.3	11月11日10時
金沢		1.88	7.1	2.74	6.7	11月12日4時
柴山		3.52	7.9	6.27	8.4	11月12日6時
柴山(港内)		1.49	7.0	2.60	7.1	11月11日12時
鳥取		3.43	7.6	5.16	6.8	11月12日4時
境港		1.70	7.4	2.21	8.4	11月11日14時
浜田		4.12	7.4	6.72	7.7	11月11日22時
藍島		2.45	7.2	3.94	7.3	11月11日22時
玄界灘		2.95	8.0	4.50	7.9	11月12日2時
伊王島		1.67	5.0	2.58	5.5	11月11日16時
名瀬		3.03	7.9	5.47	7.9	11月11日22時
那覇		3.17	7.3	4.99	8.3	11月11日18時
紋別(南)		1.13	6.5	1.76	6.5	11月13日0時
十勝		1.64	8.8	3.23	10.8	11月12日22時
苫小牧		0.98	9.5	1.98	9.7	11月12日14時
むつ小川原		2.19	7.5	3.67	7.2	11月12日8時
八戸		1.86	6.2	3.18	6.3	11月11日22時
久慈		2.70	8.3	4.27	8.1	11月12日8時
釜石		2.49	8.6	4.29	8.7	11月12日6時
石巻		1.13	7.7	1.81	7.2	11月11日16時
仙台新港		1.37	6.9	2.29	7.0	11月11日14時
相馬		1.92	8.9	2.66	10.1	11月12日10時
小名浜		2.15	7.4	3.74	6.5	11月11日12時
常陸那珂		2.42	6.9	4.31	6.8	11月11日10時
鹿島		3.03	7.9	4.60	8.2	11月11日10時
第二海堡		0.81	3.6	1.60	3.2	11月11日4時
アシカ島		0.66	3.7	1.33	3.5	11月11日0時
波浮		2.23	8.7	3.19	8.7	11月10日18時
下田		1.25	7.0	1.96	6.9	11月10日16時
清水		1.01	3.9	1.87	3.3	11月10日4時
御前崎		1.85	5.1	2.98	5.9	11月10日2時
伊勢湾		0.50	2.8	0.98	3.0	11月13日16時
潮岬	*	1.34	8.1	2.32	8.9	11月11日12時
神戸		0.34	3.6	0.72	2.7	11月13日8時
小松島		0.92	3.7	1.62	3.4	11月12日10時
室津		1.36	5.0	2.50	5.1	11月11日20時
高知		0.88	7.9	1.33	8.0	11月11日6時
上川口		0.92	5.9	1.45	5.8	11月10日12時
荻田		0.80	4.1	1.32	3.6	11月10日16時
細島		1.31	7.7	2.12	6.7	11月10日16時
宮崎		—	—	—	—	—
志布志湾		0.65	8.7	1.00	8.7	11月10日20時
鹿兒島		0.23	4.5	0.44	4.4	11月13日10時
中城湾		1.32	8.1	2.04	8.3	11月10日22時
平良		1.53	7.5	2.43	8.2	11月11日12時
石垣		0.61	8.0	0.95	8.2	11月11日12時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.15 顕著気象じょう乱時における最大波 (11月20日~11月23日)

観測地点名	03年11月20日~03年11月23日					
	期間 項目	有義波		対応最高波		起時
		波高	周期	波高	周期	
留萌		5.29m	10.0s	8.08m	9.6s	11月22日14時
瀬棚		6.27	10.5	10.97	9.1	11月22日12時
深浦		6.75	10.6	8.54	11.2	11月22日14時
秋田		5.69	10.5	9.16	9.8	11月22日12時
酒田		6.24	10.4	9.63	10.6	11月22日14時
新潟沖		4.08	9.8	5.96	10.2	11月22日16時
直江津		4.52	8.2	7.56	8.4	11月22日6時
富山		1.26	9.9	2.13	11.3	11月23日4時
伏木富山		1.00	8.1	1.76	10.0	11月23日4時
輪島		4.77	10.1	7.19	10.2	11月22日4時
金沢		4.82	11.2	8.05	11.0	11月22日18時
柴山		4.40	9.9	7.77	8.6	11月22日6時
柴山(港内)		0.97	8.9	1.90	9.5	11月22日16時
鳥取		3.12	9.8	4.93	10.0	11月22日16時
境港		0.56	8.3	0.80	8.5	11月23日16時
浜田		4.17	8.5	6.46	7.6	11月22日2時
藍島		1.94	6.7	3.40	6.9	11月22日10時
玄界灘		2.16	6.6	3.88	5.8	11月22日12時
伊王島		1.55	5.0	2.57	4.7	11月21日22時
名瀬		3.65	8.4	5.28	8.4	11月22日12時
那覇		3.65	8.1	5.95	7.9	11月22日4時
紋別(南)		3.24	13.1	4.23	12.5	11月23日22時
十勝		3.42	11.5	5.05	11.5	11月22日6時
苫小牧		3.13	7.3	5.70	6.8	11月21日4時
むつ小川原		1.88	6.3	2.55	8.3	11月20日22時
八戸		1.52	5.9	2.79	5.9	11月20日22時
久慈		2.24	10.6	3.09	10.9	11月22日6時
釜石		1.14	11.9	1.83	9.4	11月22日14時
石巻		3.00	10.9	4.47	10.0	11月21日16時
仙台新港		2.93	10.6	4.20	12.5	11月21日18時
相馬		2.15	10.7	3.18	10.9	11月21日16時
小名浜		3.29	10.0	5.67	9.6	11月21日14時
常陸那珂		2.22	9.2	3.01	8.8	11月21日12時
鹿島		2.19	8.2	3.53	11.4	11月22日22時
第二海堡		0.69	4.9	1.23	5.3	11月21日18時
アシカ島		1.28	5.5	2.09	4.8	11月21日16時
波浮		3.12	8.4	4.80	9.5	11月23日20時
下田		1.67	7.3	2.52	7.5	11月21日10時
清水		1.56	7.9	2.41	7.0	11月21日10時
御前崎		2.19	6.9	3.68	7.1	11月21日2時
伊勢湾		0.61	3.1	1.15	2.9	11月22日12時
潮岬		2.13	7.8	3.23	8.4	11月21日6時
神戸		0.56	3.6	1.20	3.8	11月21日18時
小松島		0.73	3.6	1.22	3.8	11月22日6時
室津		1.74	5.6	2.90	5.5	11月21日18時
高知		1.13	6.7	2.10	6.4	11月21日10時
上川口		1.33	7.2	1.77	7.6	11月20日2時
荻田		0.72	3.7	1.47	3.8	11月20日6時
細島		1.86	6.9	3.17	7.9	11月20日2時
宮崎		—	—	—	—	—
志布志湾		1.01	7.5	1.52	6.0	11月20日22時
鹿児島		0.32	3.3	0.85	4.3	11月23日20時
中城湾		2.17	7.2	4.22	7.6	11月23日18時
平良		2.20	8.5	3.75	8.6	11月21日22時
石垣		0.65	6.6	0.97	7.2	11月22日4時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.16 顕著気象じょう乱時における最大波 (11月27日~12月 3日)

観測地点名	03年11月27日~03年12月 3日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	3.05m	6.8s	4.97m	6.7s	12月 3日 22時
瀬棚	2.60	6.6	4.20	6.7	12月 3日 22時
深浦	3.21	8.1	5.47	7.7	11月30日 18時
秋田	1.53	5.4	2.96	5.9	12月 2日 18時
酒田	2.62	6.3	3.63	6.5	12月 3日 22時
新潟沖	2.50	7.8	3.99	7.9	12月 1日 4時
直江津	2.45	6.0	4.30	5.8	12月 3日 18時
富山	1.98	3.2	3.53	3.2	12月 1日 14時
伏木富山	2.29	6.1	3.97	6.5	12月 1日 14時
輪島	2.85	7.2	4.36	7.3	11月30日 18時
金沢	3.48	8.2	5.69	9.3	11月30日 20時
柴山	3.45	9.0	5.26	7.7	11月30日 14時
柴山(港内)	1.09	6.6	2.09	7.0	12月 1日 8時
鳥取	2.83	8.2	4.13	8.9	11月30日 22時
境港	—	—	—	—	—
浜田	3.33	8.8	5.56	9.1	11月30日 16時
藍島	1.71	7.4	2.84	7.6	11月30日 8時
玄界灘	3.06	7.9	5.93	8.7	11月30日 18時
伊王島	1.35	5.1	2.29	5.5	11月29日 16時
名瀬	3.76	8.5	6.82	7.7	12月 1日 4時
那覇	3.51	8.3	5.34	9.4	11月30日 2時
紋別(南)	2.06	9.0	3.38	13.2	12月 3日 10時
十勝	3.45	10.4	5.68	8.1	11月30日 14時
苫小牧	3.43	7.4	5.99	7.2	11月29日 14時
むつ小川原	3.10	9.7	4.92	11.0	11月30日 22時
八戸	2.70	9.5	3.96	6.2	12月 1日 0時
久慈	3.66	10.9	5.65	10.2	12月 1日 14時
釜石	3.04	10.3	4.55	7.9	12月 3日 4時
石巻	1.90	9.9	3.14	11.3	11月30日 8時
仙台新港	2.76	10.9	4.26	9.1	11月30日 16時
相馬	2.84	11.4	3.91	12.0	12月 2日 20時
小名浜	3.78	11.2	6.17	11.5	12月 2日 18時
常陸那珂	4.68	11.7	8.71	8.7	12月 2日 20時
鹿島	5.14	9.4	8.39	9.1	12月 2日 4時
第二海堡	0.94	3.9	1.65	3.9	12月 1日 20時
アシカ島	1.17	11.6	1.97	14.0	11月30日 20時
波浮	4.68	13.3	7.27	12.1	12月 2日 16時
下田	3.09	8.3	5.19	8.6	11月30日 8時
清水	1.73	9.7	2.89	8.8	11月30日 12時
御前崎	2.99	10.7	4.78	5.2	12月 1日 20時
伊勢湾	0.95	3.6	1.94	3.4	12月 2日 16時
潮岬	3.18	13.5	5.42	12.8	11月30日 22時
神戸	0.58	2.9	1.15	3.0	11月28日 4時
小松島	1.28	8.4	1.86	5.8	11月28日 6時
室津	3.01	13.4	4.78	12.2	11月29日 18時
高知	2.93	16.0	5.00	15.8	12月 1日 8時
上川口	2.90	9.3	4.60	8.2	11月28日 0時
荇田	1.22	4.8	2.10	4.3	11月28日 6時
細島	4.72	10.6	7.70	11.4	11月28日 0時
宮崎	—	—	—	—	—
志布志湾	2.20	10.2	3.10	9.3	11月28日 0時
鹿兒島	0.34	3.0	0.56	3.2	11月27日 8時
中城湾	3.61	11.8	6.10	11.7	11月30日 4時
平良	2.22	7.3	4.33	8.5	11月30日 0時
石垣	0.93	5.9	1.77	5.4	11月30日 0時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.17 顕著気象じょう乱時における最大波 (12月 6日~12月10日)

観測地点名	03年12月 6日~03年12月 10日				
	有義波	対応最高波		起 時	
	波 高	周 期	波 高		周 期
留萌	3.75m	7.9s	5.34m	7.0s	12月 7日 18時
瀬棚	4.11	8.4	6.43	7.3	12月 7日 12時
深浦	4.73	9.0	8.20	10.3	12月 7日 18時
秋田	5.10	9.2	7.28	8.3	12月 7日 10時
酒田	5.65	9.9	8.72	10.0	12月 7日 16時
新潟沖	4.30	9.5	7.33	8.7	12月 7日 18時
直江津	3.86	9.7	5.39	10.6	12月 7日 18時
富山	1.18	4.7	1.95	4.4	12月 7日 22時
伏木富山	0.87	8.8	1.44	8.8	12月 8日 2時
輪島	3.96	9.7	5.76	10.2	12月 7日 12時
金沢	4.50	8.8	8.04	8.6	12月 7日 8時
柴山	3.69	9.6	6.27	10.8	12月 7日 16時
柴山(港内)	0.89	6.8	1.44	6.5	12月 9日 18時
鳥取	3.63	8.4	6.34	9.7	12月 7日 8時
境港	—	—	—	—	—
浜田	3.62	7.5	7.42	8.0	12月 7日 4時
藍島	1.94	6.5	3.58	6.3	12月 7日 8時
玄界灘	2.20	9.6	3.55	9.7	12月 8日 0時
伊玉島	1.55	5.1	2.65	5.2	12月 7日 4時
名瀬	3.44	8.2	4.93	7.1	12月 7日 14時
那覇	3.36	8.6	4.88	8.9	12月 7日 10時
紋別(南)	3.12	8.0	5.04	7.7	12月 7日 20時
十勝	2.06	8.4	3.72	7.9	12月 7日 8時
苫小牧	1.25	6.4	1.93	6.4	12月 7日 2時
むつ小川原	0.92	6.0	1.78	9.8	12月 7日 16時
八戸	1.19	5.7	2.08	5.7	12月 10日 0時
久慈	1.97	7.9	3.08	8.0	12月 7日 16時
釜石	0.75	10.0	1.27	9.9	12月 9日 22時
石巻	1.92	8.6	3.50	7.9	12月 7日 0時
仙台新港	1.94	8.8	3.12	8.5	12月 7日 0時
相馬	1.70	8.1	2.51	8.0	12月 6日 18時
小名浜	2.15	7.9	3.40	7.7	12月 6日 18時
常陸那珂	1.68	8.3	2.77	7.2	12月 6日 18時
鹿島	1.82	6.0	3.21	6.3	12月 7日 18時
第二海堡	0.83	3.4	1.46	3.4	12月 7日 18時
アシカ島	1.45	5.8	2.33	4.6	12月 6日 22時
波浮	3.39	7.7	5.73	8.1	12月 7日 14時
下田	1.64	7.1	2.46	6.8	12月 6日 22時
清水	1.12	6.6	1.71	6.5	12月 6日 22時
御前崎	1.26	6.8	2.01	6.4	12月 6日 22時
伊勢湾	0.63	3.0	1.16	3.3	12月 9日 16時
潮岬	2.67	6.3	5.22	5.4	12月 6日 16時
神戸	0.57	3.7	0.88	4.5	12月 6日 22時
小松島	1.04	5.6	1.54	4.3	12月 6日 12時
室津	1.92	5.7	3.07	5.5	12月 6日 10時
高知	1.54	6.6	2.65	6.6	12月 6日 10時
上川口	1.46	6.2	2.23	5.0	12月 6日 10時
荇田	0.83	3.7	1.37	3.3	12月 6日 4時
細島	1.20	6.6	1.90	6.2	12月 6日 10時
宮崎	—	—	—	—	—
志布志湾	1.02	5.8	1.51	6.5	12月 6日 0時
鹿児島	0.29	2.7	0.56	2.9	12月 8日 6時
中城湾	2.16	7.0	3.03	5.9	12月 10日 14時
平良	2.19	8.9	3.28	8.0	12月 7日 10時
石垣	0.85	8.6	1.33	7.3	12月 10日 8時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.18 顕著気象じょう乱時における最大波 (12月14日~12月16日)

観測地点名	03年12月14日~03年12月16日					
	期間 項目	有義波		対応最高波		起 時
		波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌		1.47m	5.4s	2.53m	5.5s	12月15日 0時
瀬棚		1.87	6.6	2.91	6.4	12月16日 12時
深浦		3.12	7.5	5.51	7.0	12月16日 8時
秋田		2.15	6.5	3.15	5.6	12月16日 0時
酒田		4.25	8.9	6.21	7.3	12月16日 8時
新潟沖		4.44	9.0	6.54	8.8	12月16日 6時
直江津		4.35	9.2	6.72	9.2	12月16日 8時
富山		3.39	5.1	5.06	4.5	12月16日 10時
伏木富山		1.23	6.8	2.27	9.3	12月16日 8時
輪島		4.62	9.3	7.26	10.3	12月16日 2時
金沢		4.59	8.8	7.60	9.4	12月16日 2時
柴山		4.72	9.3	7.46	10.1	12月16日 4時
柴山(港内)		1.14	7.1	1.86	6.8	12月16日 6時
鳥取		3.90	9.9	5.86	8.4	12月16日 6時
境港		0.64	8.3	1.02	9.7	12月16日 22時
浜田		4.62	9.3	7.18	8.5	12月16日 0時
藍島		1.68	8.2	2.74	10.7	12月16日 4時
玄界灘		2.91	10.4	4.21	12.6	12月16日 4時
伊王島		1.34	4.7	2.34	4.4	12月15日 14時
名瀬		3.11	7.3	4.55	7.2	12月15日 22時
那覇		2.46	7.6	3.93	7.2	12月15日 12時
紋別(南)		1.15	5.6	1.99	9.0	12月16日 6時
十勝		1.30	9.8	2.04	10.0	12月14日 0時
苫小牧		1.04	9.2	1.64	8.6	12月14日 0時
むつ小川原		2.03	5.7	4.17	5.5	12月16日 6時
八戸		2.29	6.0	4.19	5.1	12月16日 8時
久慈		2.48	6.8	3.61	7.5	12月16日 10時
釜石		1.89	8.6	2.71	8.2	12月14日 0時
石巻		0.94	4.3	1.71	3.7	12月15日 20時
仙台新港		1.03	9.6	1.64	10.6	12月14日 0時
相馬		1.54	9.3	2.36	9.6	12月14日 0時
小名浜		1.38	9.6	2.05	9.5	12月14日 10時
常陸那珂		1.61	9.4	2.87	8.3	12月14日 0時
鹿島		2.02	9.8	2.93	10.0	12月14日 2時
第二海堡		0.76	3.6	1.15	3.8	12月16日 18時
アシカ島		0.75	4.2	1.30	5.1	12月15日 22時
波浮		2.35	7.0	4.18	7.9	12月16日 4時
下田		1.81	8.3	2.87	7.7	12月16日 10時
清水		0.40	5.5	0.62	6.0	12月14日 0時
御前崎		0.80	3.6	1.71	3.0	12月16日 4時
伊勢湾		0.81	3.2	1.44	3.5	12月16日 12時
潮岬		1.20	5.8	2.10	4.6	12月15日 22時
神戸		0.55	3.4	0.85	3.1	12月15日 16時
小松島		0.62	3.0	1.13	2.8	12月16日 2時
室津		1.45	5.7	2.66	5.5	12月15日 18時
高知		0.50	5.2	0.90	6.9	12月15日 14時
上川口		0.42	5.9	0.87	11.0	12月15日 14時
荻田		0.53	3.0	0.94	3.5	12月15日 16時
細島		0.70	5.5	1.20	6.3	12月16日 18時
宮崎		—	—	—	—	—
志布志湾		0.49	4.9	0.85	2.6	12月15日 14時
鹿児島		0.23	3.3	0.71	3.1	12月16日 10時
中城湾		1.05	6.6	1.83	7.7	12月15日 12時
平良		1.17	6.6	1.80	6.2	12月16日 2時
石垣		0.54	5.5	0.85	5.1	12月14日 18時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

表-5.19 顕著気象じょう乱時における最大波 (12月17日~12月22日)

観測地点名	03年12月17日~03年12月22日				
	有義波		対応最高波		起時
	波高	周期	波高	周期	
留萌	3.43m	7.5s	5.58m	7.0s	12月22日 2時
瀬棚	4.81	8.9	8.58	9.0	12月22日 6時
深浦	4.27	8.1	6.65	8.3	12月20日 0時
秋田	5.06	10.3	9.76	10.4	12月18日 16時
酒田	7.31	11.8	11.53	11.3	12月20日 12時
新潟沖	7.50	12.0	10.98	11.8	12月20日 14時
直江津	9.24	12.6	12.93	11.5	12月20日 16時
富山	3.86	6.5	5.42	6.3	12月21日 2時
伏木富山	1.60	12.0	2.43	14.8	12月20日 22時
輪島	7.62	12.0	12.49	11.9	12月20日 18時
金沢	5.89	10.7	11.00	10.4	12月20日 16時
柴山	6.34	11.7	9.23	12.8	12月20日 20時
柴山(港内)	2.00	11.6	3.73	13.6	12月20日 22時
鳥取	4.98	11.4	6.59	11.9	12月20日 22時
境港	1.16	12.5	1.64	12.9	12月21日 0時
浜田	5.27	9.5	8.04	10.8	12月19日 16時
藍島	3.15	7.5	5.01	7.1	12月19日 8時
玄界灘	3.98	8.0	5.78	7.5	12月20日 6時
伊王島	2.18	6.1	3.26	6.1	12月20日 2時
名瀬	5.50	10.0	8.34	10.1	12月19日 22時
那覇	4.23	9.0	7.50	8.4	12月19日 16時
紋別(南)	4.61	8.4	8.53	8.8	12月20日 12時
十勝	3.27	9.4	4.92	8.8	12月20日 0時
苫小牧	2.40	8.5	3.70	8.2	12月19日 4時
むつ小川原	3.92	9.5	6.24	8.4	12月18日 18時
八戸	3.61	9.0	6.41	8.9	12月18日 20時
久慈	3.25	8.3	5.52	8.7	12月18日 20時
釜石	3.56	11.5	7.38	11.3	12月21日 8時
石巻	1.20	4.5	1.90	4.7	12月20日 14時
仙台新港	0.93	4.4	1.56	7.8	12月20日 14時
相馬	2.15	12.2	3.70	11.4	12月21日 12時
小名浜	1.46	5.7	2.38	8.3	12月20日 16時
常陸那珂	1.72	9.0	2.94	8.5	12月21日 12時
鹿島	2.42	12.0	4.14	11.6	12月21日 22時
第二海堡	0.82	3.6	1.47	3.3	12月21日 2時
アシカ島	0.86	4.2	1.47	4.5	12月19日 16時
波浮	3.71	8.0	5.91	7.8	12月20日 4時
下田	1.83	7.2	3.22	7.9	12月19日 20時
清水	0.71	5.9	1.20	6.3	12月22日 12時
御前崎	1.27	7.9	2.31	7.2	12月20日 4時
伊勢湾	1.30	3.7	1.95	3.4	12月19日 16時
潮岬	2.20	6.5	3.26	6.4	12月19日 14時
神戸	1.30	4.8	2.65	5.3	12月19日 16時
小松島	0.58	2.9	1.00	3.0	12月19日 12時
室津	2.40	5.9	4.05	5.5	12月19日 10時
高知	0.71	5.8	1.37	6.2	12月18日 4時
上川口	0.44	5.9	0.77	5.4	12月17日 10時
荻田	1.07	3.7	1.82	3.5	12月19日 10時
細島	0.71	4.7	1.32	4.6	12月18日 10時
宮崎	—	—	—	—	—
志布志湾	0.77	3.3	1.42	3.0	12月19日 14時
鹿兒島	0.34	2.9	0.66	3.2	12月19日 14時
中城湾	1.31	6.9	1.78	6.3	12月21日 20時
平良	2.61	8.8	4.34	7.8	12月19日 14時
石垣	0.76	6.2	1.26	7.0	12月19日 16時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

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28日）

観測地点名	03年12月25日～03年12月28日				
	有義波		対応最高波		起 時
	波 高	周 期	波 高	周 期	
留萌	5.62m	9.2s	9.62m	9.7s	12月26日 2時
瀬棚	5.07	9.1	8.94	8.5	12月26日 2時
深浦	4.86	9.5	6.74	9.9	12月26日 6時
秋田	4.65	9.7	6.74	9.6	12月26日 6時
酒田	4.73	8.8	7.80	9.1	12月26日 4時
新潟沖	3.67	8.2	6.63	9.2	12月27日 16時
直江津	3.84	8.2	5.70	7.6	12月27日 16時
富山	1.42	2.8	2.95	2.1	12月27日 0時
伏木富山	1.18	4.7	2.02	4.8	12月26日 22時
輪島	4.37	8.9	6.70	7.6	12月27日 14時
金沢	3.56	9.0	5.44	10.8	12月27日 18時
柴山	4.52	8.8	7.24	9.0	12月27日 2時
柴山(港内)	1.39	7.3	2.35	8.1	12月27日 2時
鳥取	3.55	8.2	6.19	7.1	12月27日 2時
境港	0.78	6.6	1.16	7.2	12月27日 4時
浜田	3.74	7.9	6.17	8.2	12月27日 4時
藍島	2.27	6.7	3.73	6.4	12月27日 4時
玄界灘	3.06	6.9	5.20	7.4	12月26日 22時
伊王島	2.38	5.9	3.89	5.4	12月27日 0時
名瀬	4.73	8.9	6.45	7.1	12月27日 4時
那覇	4.25	8.9	6.63	9.9	12月27日 2時
紋別(南)	4.13	9.1	6.03	9.5	12月26日 16時
十勝	1.41	6.4	2.16	7.1	12月26日 4時
苫小牧	2.00	5.7	3.77	5.8	12月26日 0時
むつ小川原	1.00	4.5	1.81	4.6	12月25日 18時
八戸	1.16	5.9	1.99	5.8	12月28日 6時
久慈	1.35	6.6	2.19	6.4	12月26日 14時
釜石	0.66	7.6	1.20	7.1	12月28日 10時
石巻	0.93	4.3	1.53	4.6	12月25日 22時
仙台新港	0.80	4.9	1.34	4.2	12月25日 22時
相馬	0.67	4.1	1.00	3.9	12月27日 8時
小名浜	0.84	6.5	1.26	7.0	12月26日 2時
常陸那珂	1.66	4.9	2.80	4.8	12月27日 2時
鹿島	2.48	6.0	4.49	5.7	12月27日 4時
第二海堡	0.91	3.7	1.61	3.2	12月27日 18時
アシカ島	1.45	5.6	2.87	5.6	12月25日 20時
波浮	2.16	5.9	3.54	5.9	12月27日 6時
下田	1.66	5.8	2.76	6.0	12月25日 14時
清水	0.76	6.5	1.15	7.3	12月26日 20時
御前崎	0.88	5.7	1.39	7.8	12月27日 12時
伊勢湾	0.85	3.2	1.52	3.8	12月27日 2時
潮岬	2.06	6.3	3.42	6.0	12月27日 2時
神戸	0.79	3.9	1.31	3.3	12月27日 0時
小松島	0.55	2.6	0.97	2.5	12月27日 2時
室津	1.93	5.6	4.20	5.4	12月26日 20時
高知	0.68	4.5	1.17	4.5	12月25日 22時
上川口	0.40	5.2	0.85	4.0	12月25日 18時
荊田	0.77	3.4	1.34	3.5	12月26日 22時
細島	0.76	4.9	1.17	5.3	12月27日 18時
宮崎	—	—	—	—	—
志布志湾	0.58	2.9	1.10	3.0	12月26日 20時
鹿兒島	0.25	2.6	0.59	2.5	12月26日 20時
中城湾	1.50	7.2	2.63	6.4	12月27日 22時
平良	2.46	8.9	3.99	8.7	12月26日 22時
石垣	0.98	7.5	1.54	7.4	12月27日 10時

*印は波高ピーク付近に欠測あり

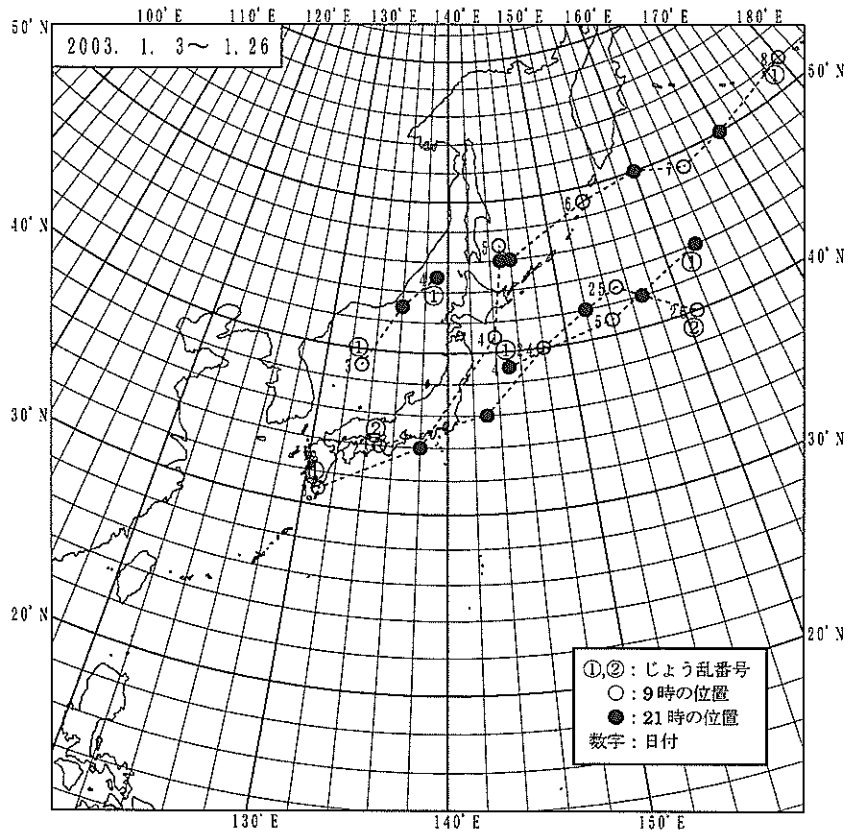


図-4.1 低気圧経路図 [気象じょう乱 (1) ~ (2)]

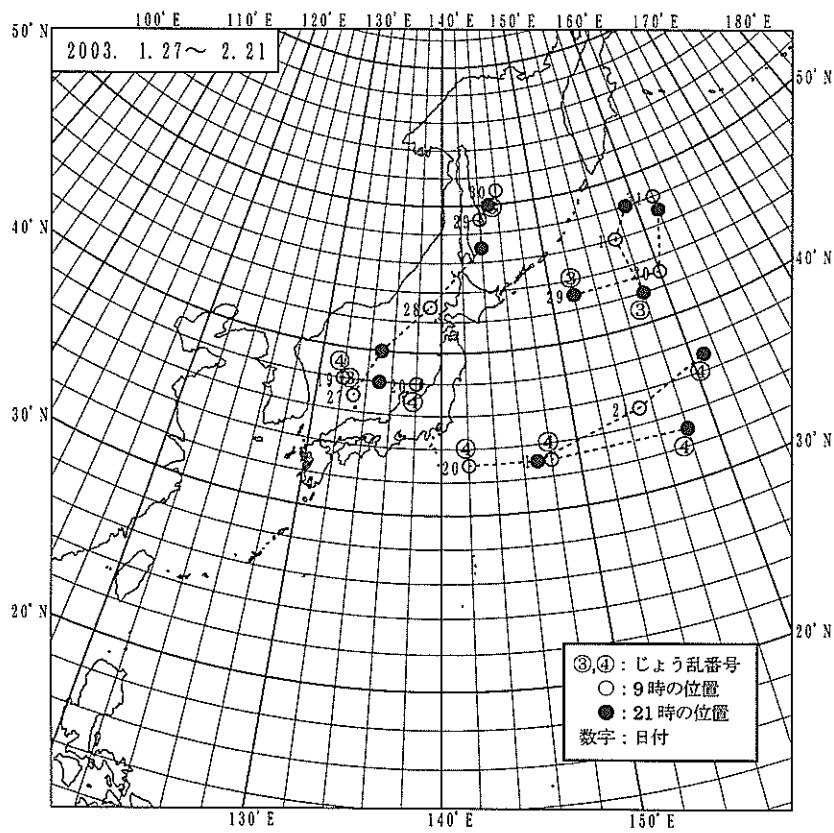


図-4.2 低気圧経路図 [気象じょう乱 (3) ~ (4)]

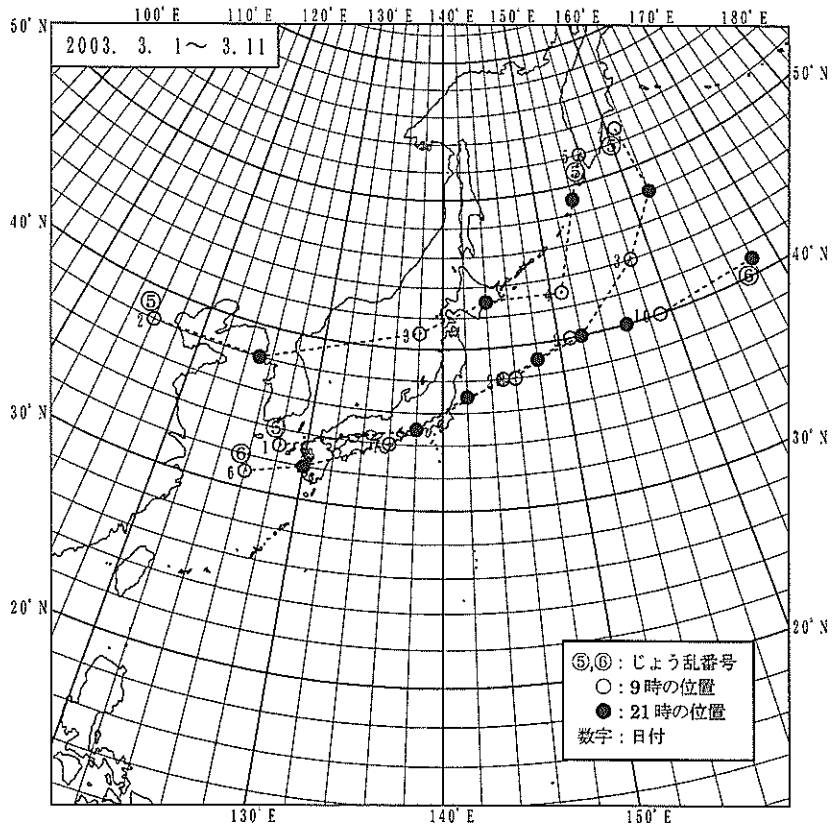


図-4.3 低気圧経路図 [気象じょう乱 (5) ~ (6)]

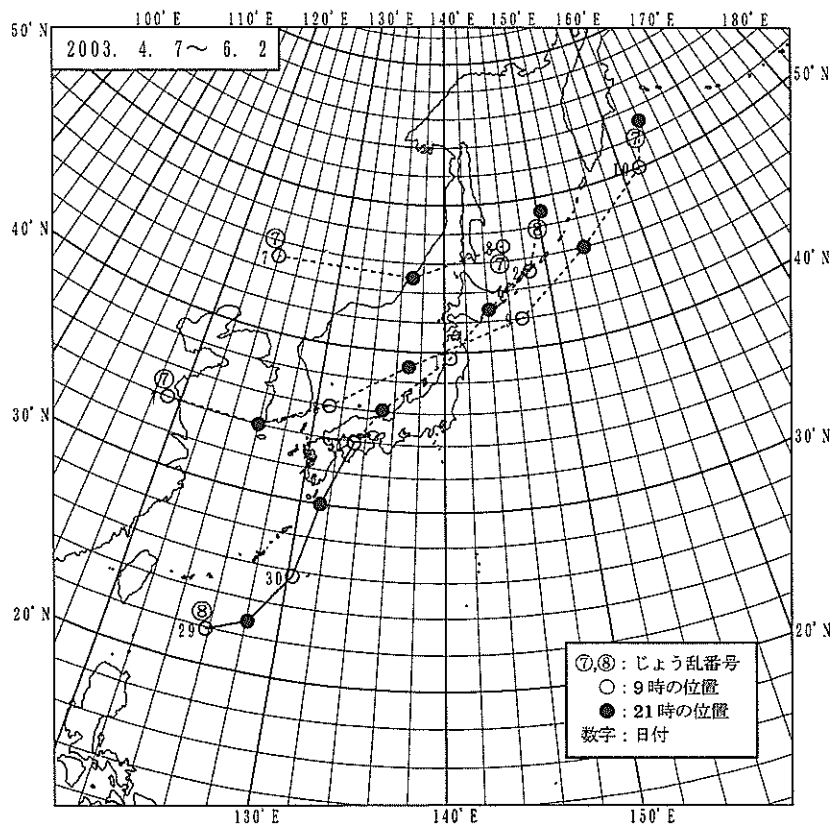


図-4.4 低気圧経路図 [気象じょう乱 (7) ~ (8)]

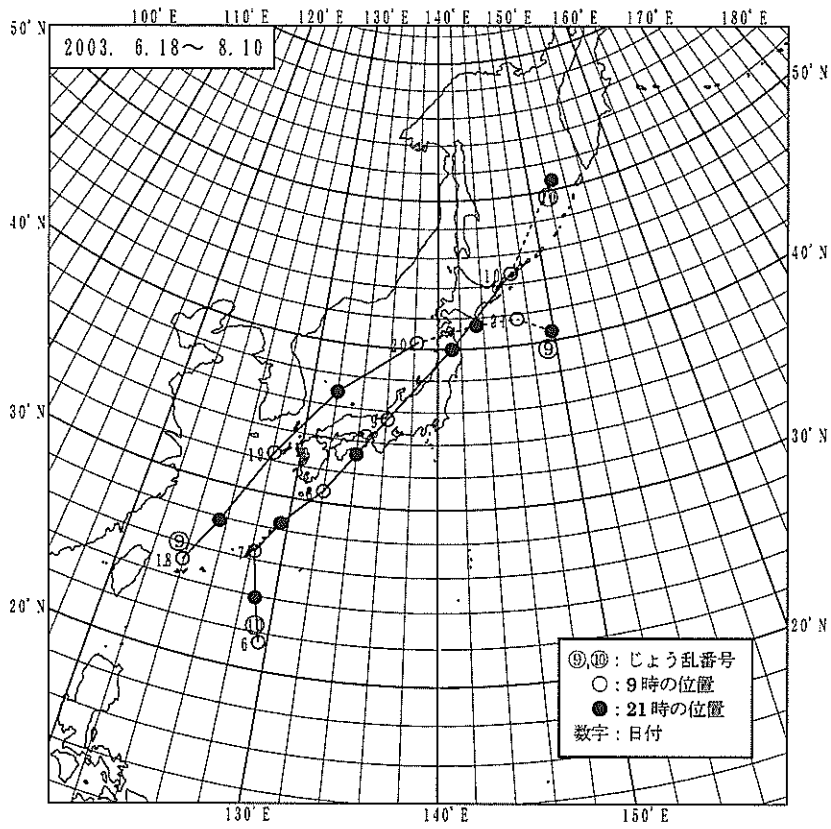


図-4.5 低気圧経路図 [気象じょう乱 (9) ~ (10)]

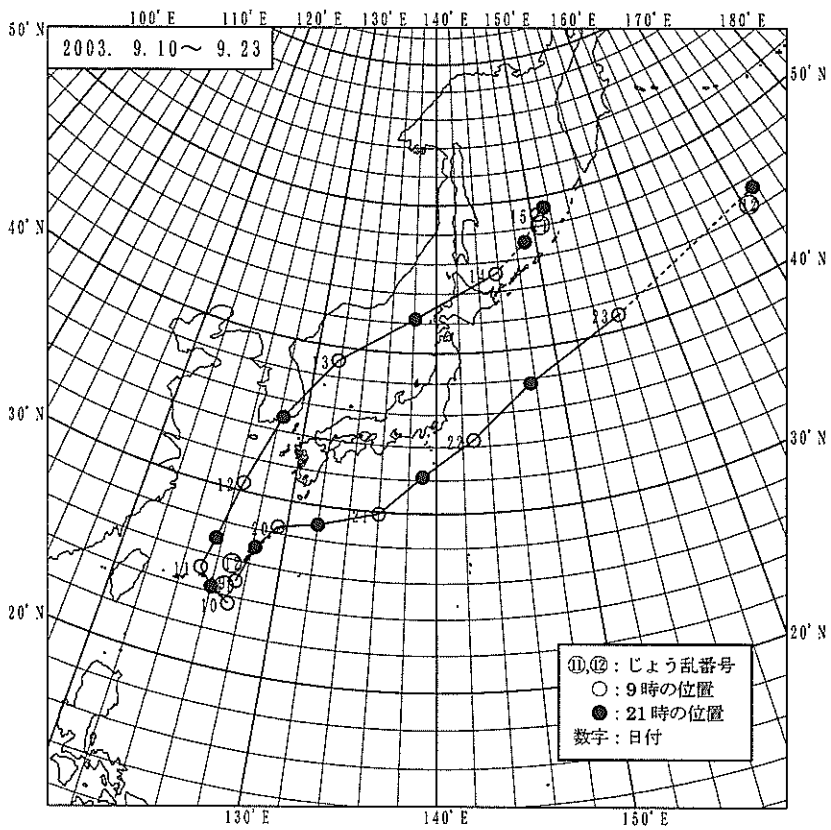


図-4.6 低気圧経路図 [気象じょう乱 (11) ~ (12)]

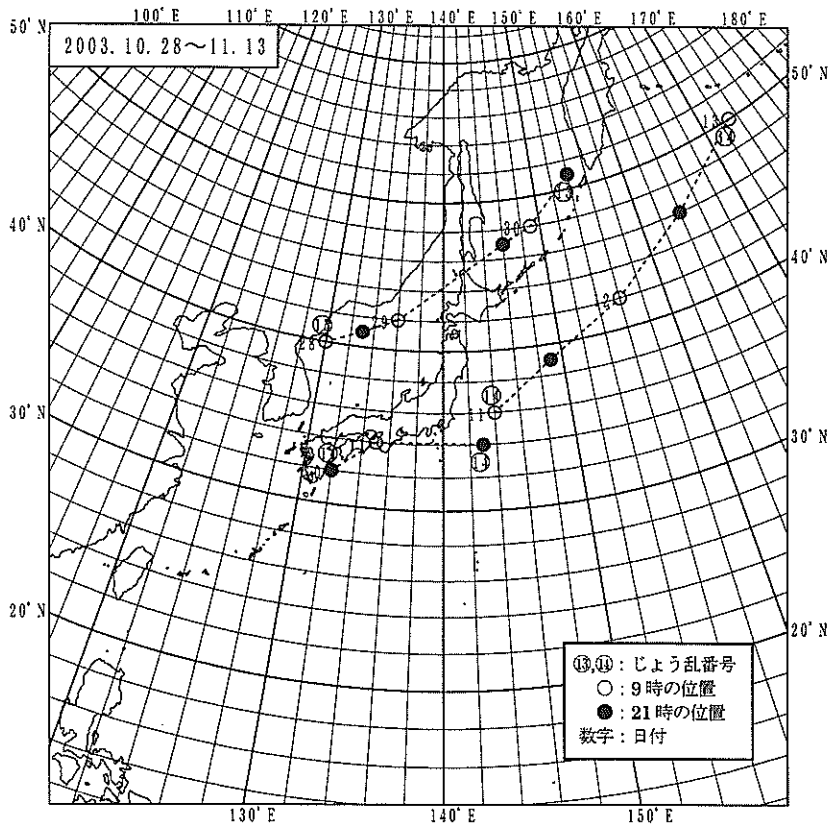


図-4.7 低気圧経路図 [気象じょう乱 (13) ~ (14)]

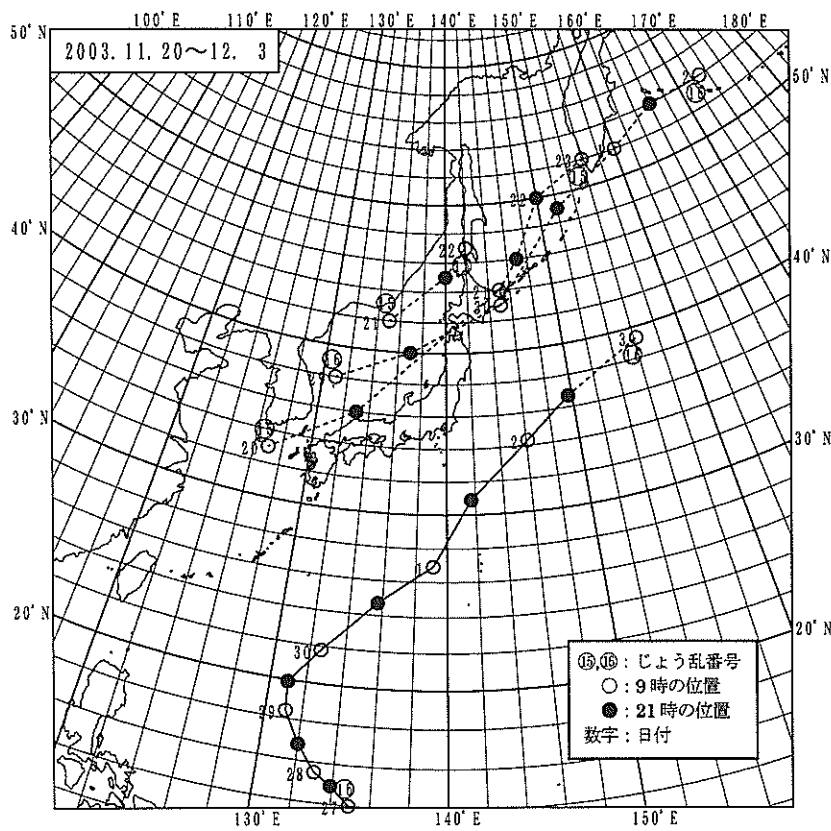


図-4.8 低気圧経路図 [気象じょう乱 (15) ~ (16)]

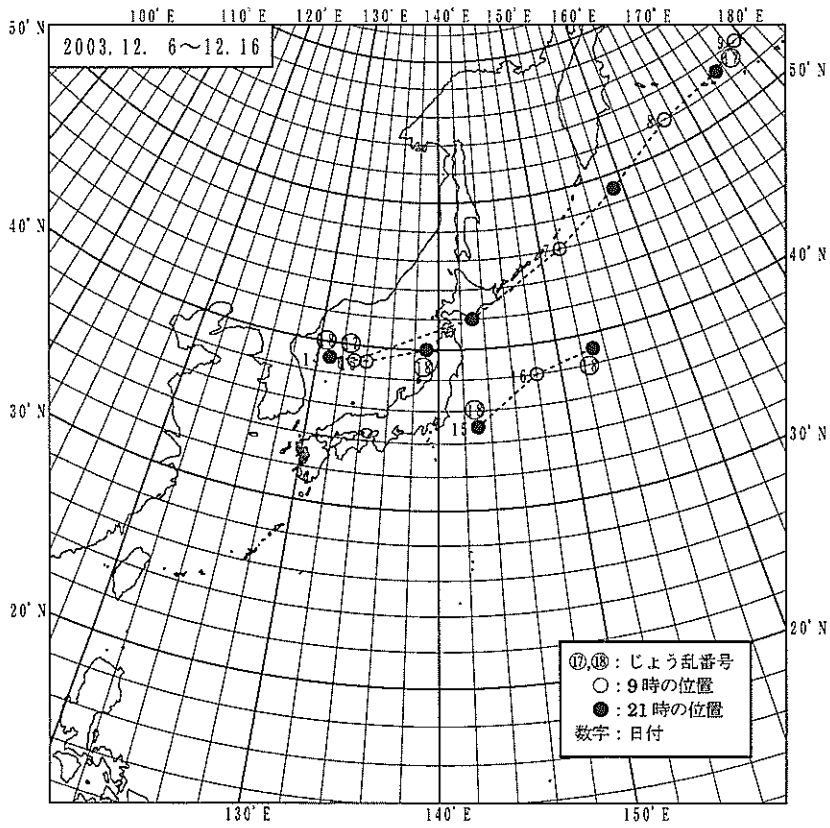


図-4.9 低気圧経路図 [気象じょう乱 (17) ~ (18)]

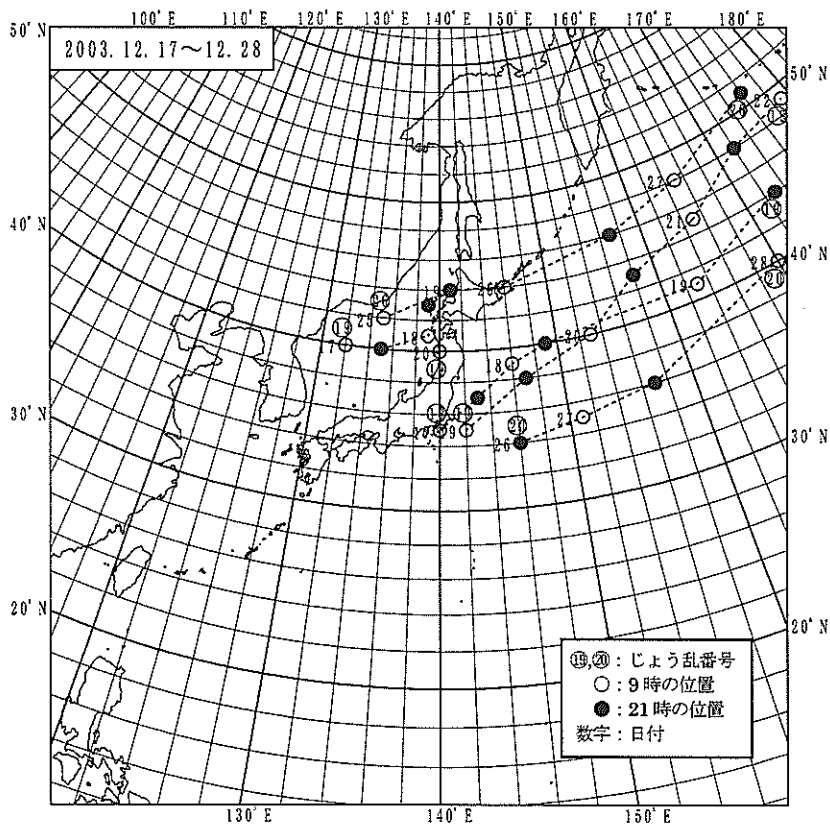


図-4.10 低気圧経路図 [気象じょう乱 (19) ~ (20)]

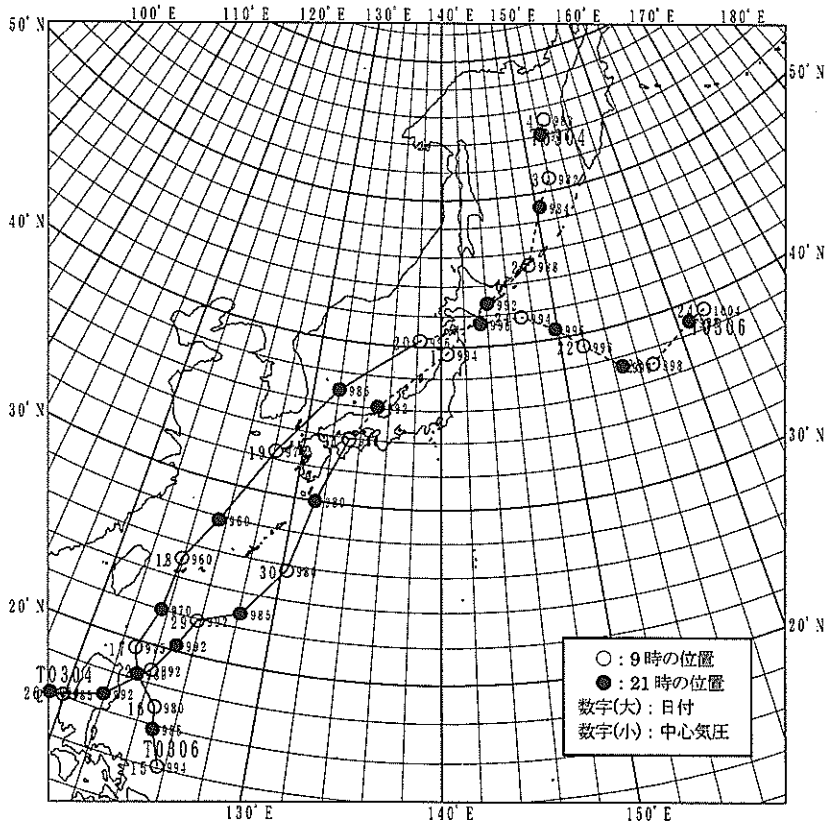


図-4.11 台風経路図 [台風0304号, 台風0306号]

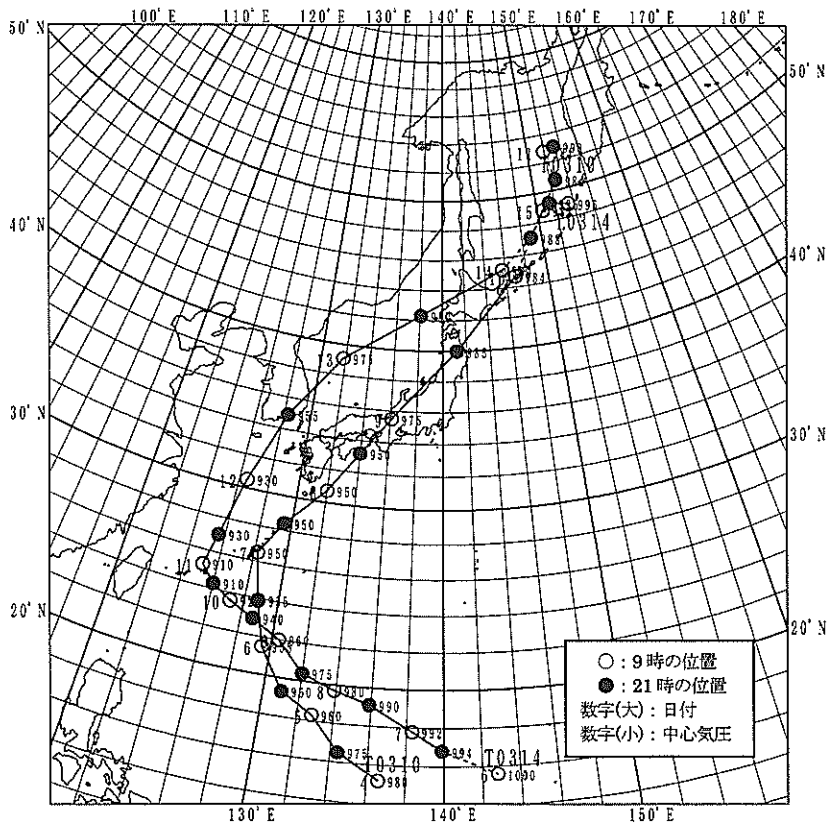


図-4.12 台風経路図 [台風0310号, 台風0314号]

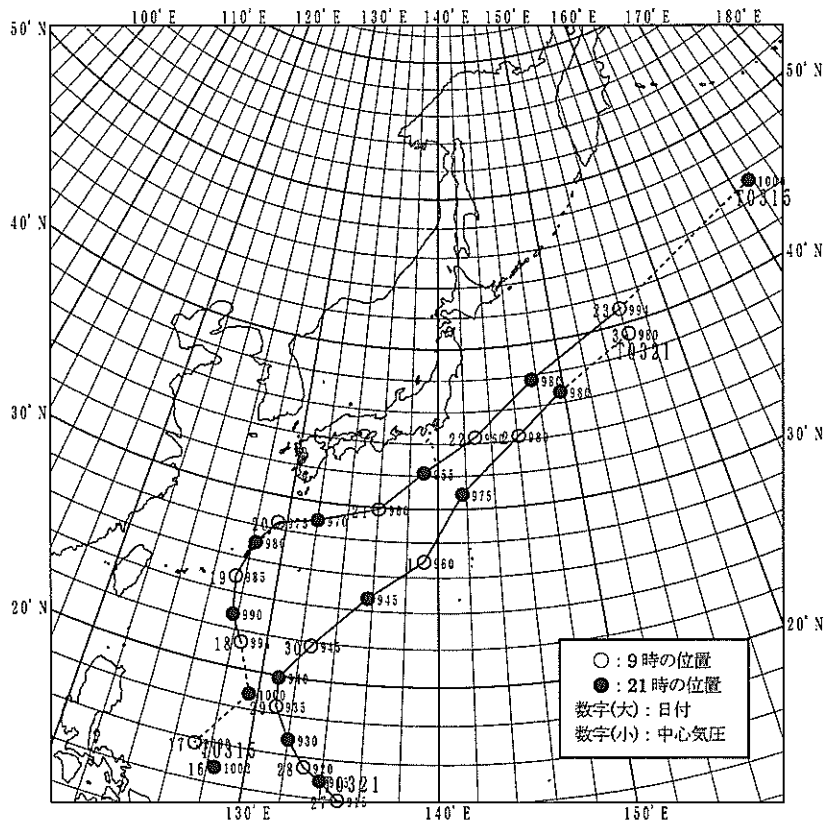


図-4.13 台風経路図 [台風0315号, 台風0321号]

3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布

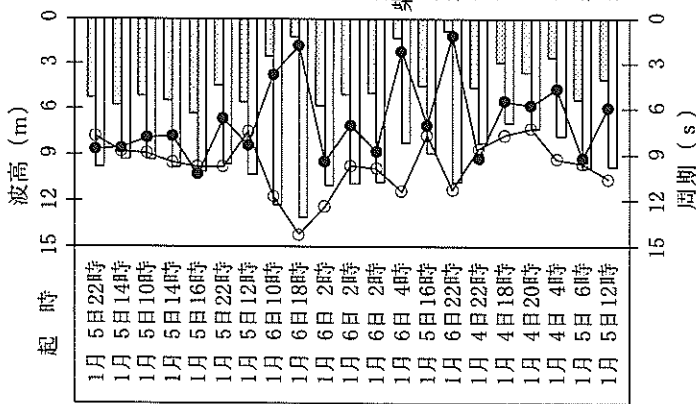
3.1で抽出したじょう乱の中から、2003年に全国的な規模で高波をもたらした代表的な気象じょう乱として5じょう乱を挙げると、以下のものになる。

- 1月 3日～ 1月 7日 (二つ玉低気圧→冬型気圧配置)
- 1月 27日～ 2月 1日 (日本海低気圧→冬型気圧配置)
- 3月 6日～ 3月 11日 (南岸低気圧→冬型気圧配置)
- 8月 6日～ 8月 10日 (台風0310号)
- 12月 17日～12月 22日 (日本海低気圧→冬型気圧配置)

図-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。図中の低気圧経路上の数字は日付を表しており、経路上の白丸は9時(国際標準時(00UTC))の位置、黒丸は21時の位置をそれぞれ表している。また、日本地図の左右に配した棒グラフの高さによって、じょう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。

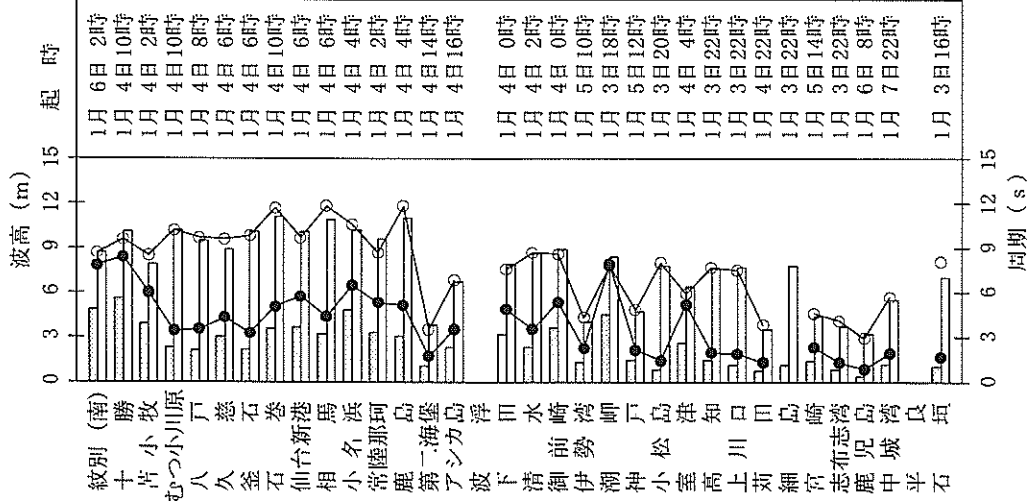
図-6は、全国を、8海域に区分し、各じょう乱時における有義波の時間変化を示したものである。なお、時間変化図は、後述する表-6に示す高波基準以上の波高が観測された地点に関して作成した。

日本海側



留瀬 深秋 酒新 直富 伏木 富輪 柴山(港内) 島境 浜藍 玄伊 名那
 留瀬 深秋 酒新 直富 伏木 富輪 柴山(港内) 島境 浜藍 玄伊 名那
 留瀬 深秋 酒新 直富 伏木 富輪 柴山(港内) 島境 浜藍 玄伊 名那

太平洋側



紋別(南) 勝 小川原 戸 窓石 卷 港 馬 浜 阿 島 島 浮 田 水 崎 湾 岬 戸 島 津 知 口 田 島 崎 湾 島 湾 良 垣
 紋別(南) 勝 小川原 戸 窓石 卷 港 馬 浜 阿 島 島 浮 田 水 崎 湾 岬 戸 島 津 知 口 田 島 崎 湾 島 湾 良 垣
 紋別(南) 勝 小川原 戸 窓石 卷 港 馬 浜 阿 島 島 浮 田 水 崎 湾 岬 戸 島 津 知 口 田 島 崎 湾 島 湾 良 垣

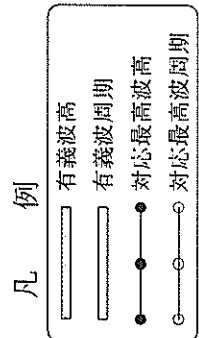
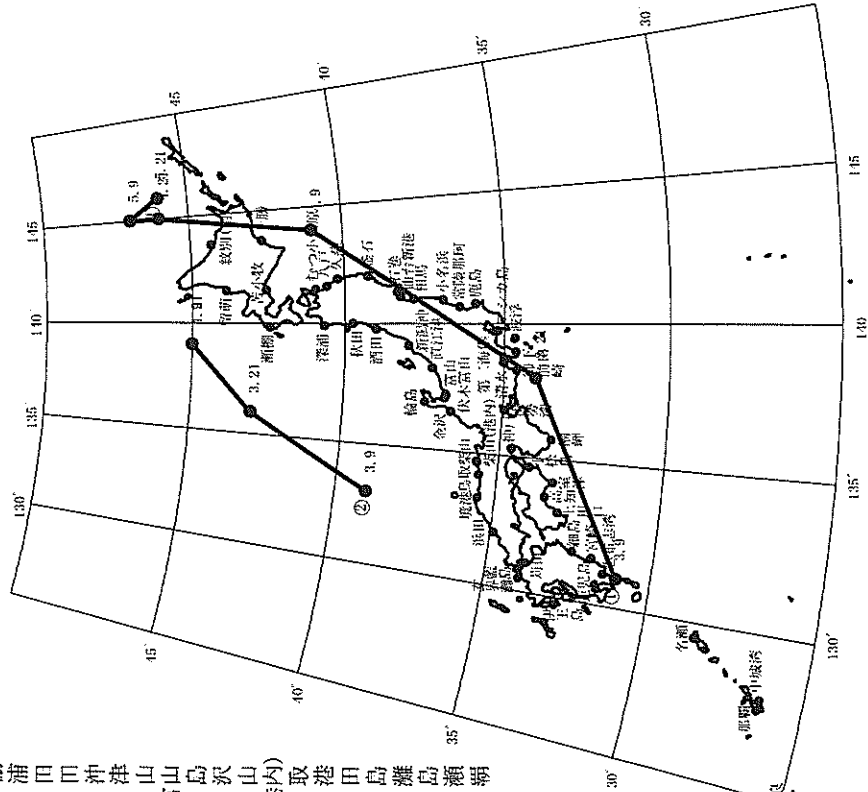


図-5.1 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (1月3日~1月7日)

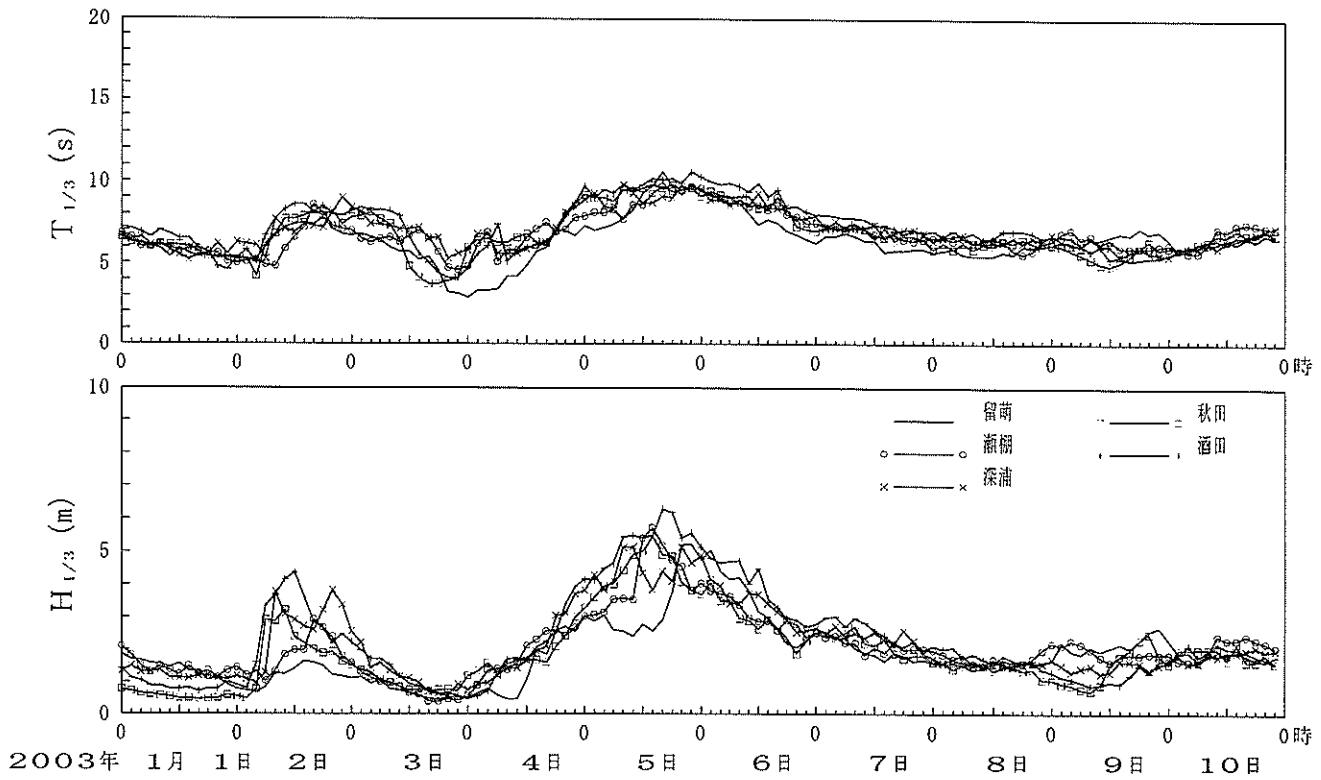


図-6.1(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月3日～1月7日)

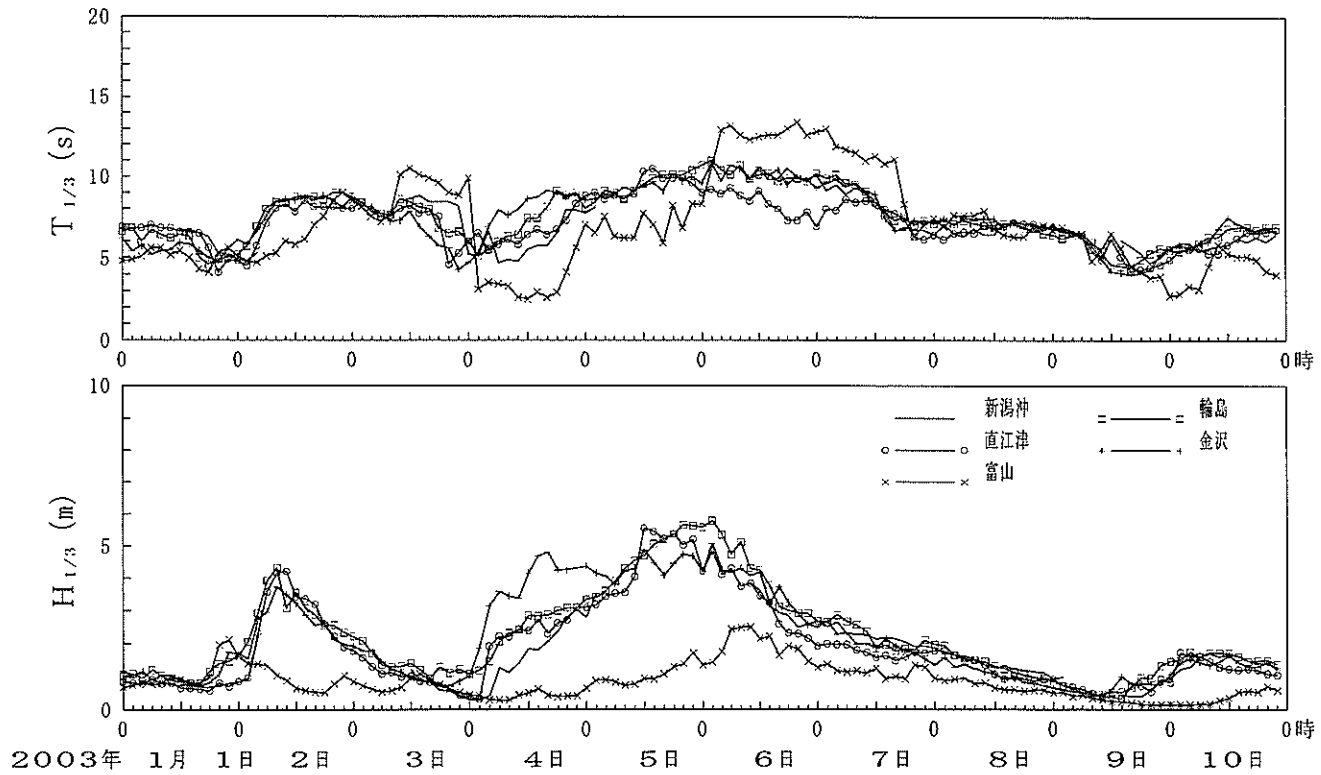


図-6.1(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月3日～1月7日)

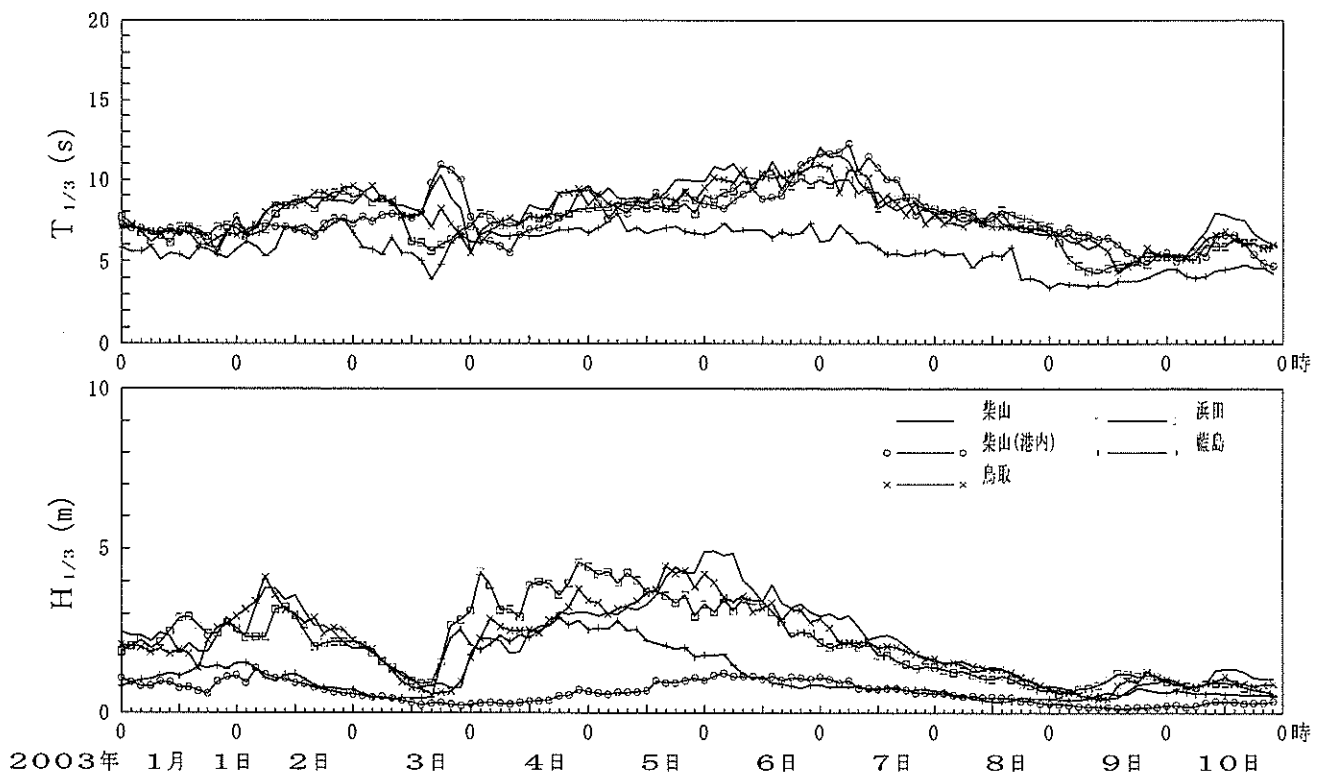


図-6.1(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月3日~1月7日)

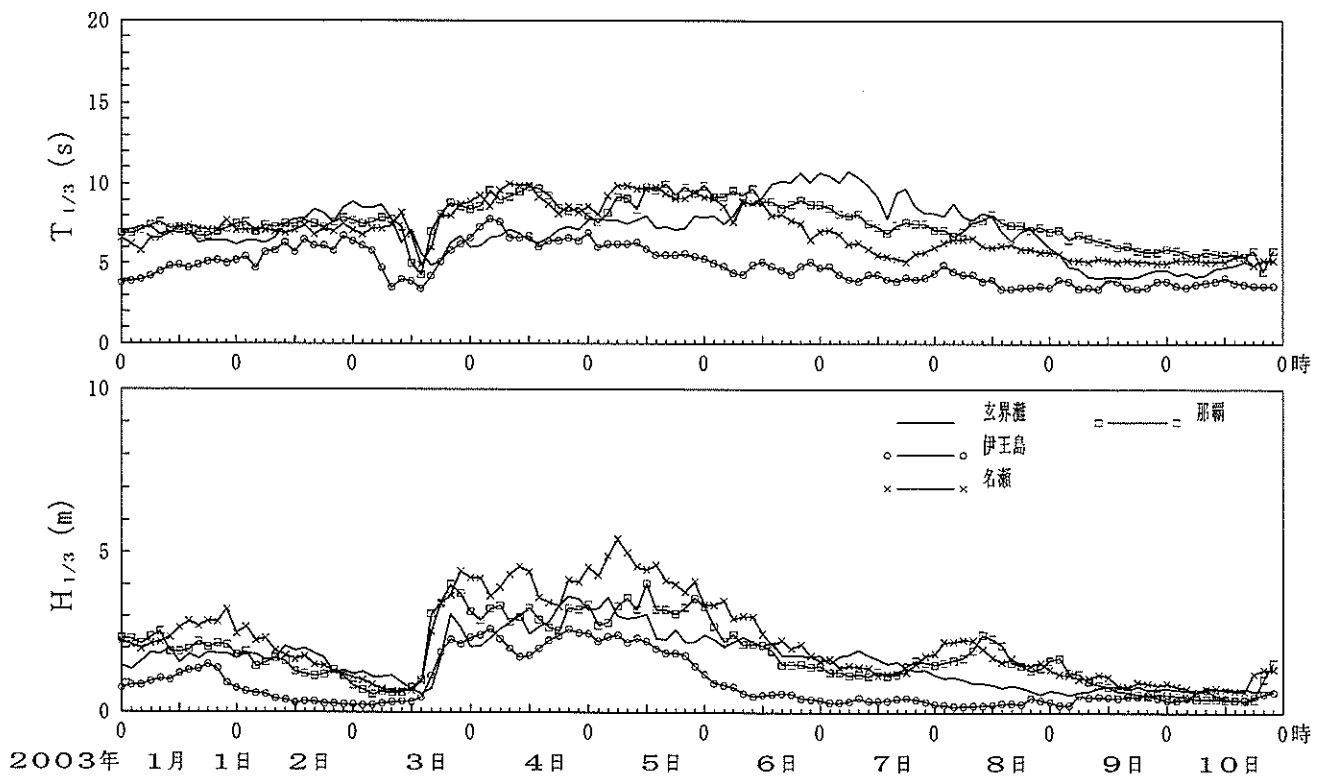


図-6.1(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月3日~1月7日)

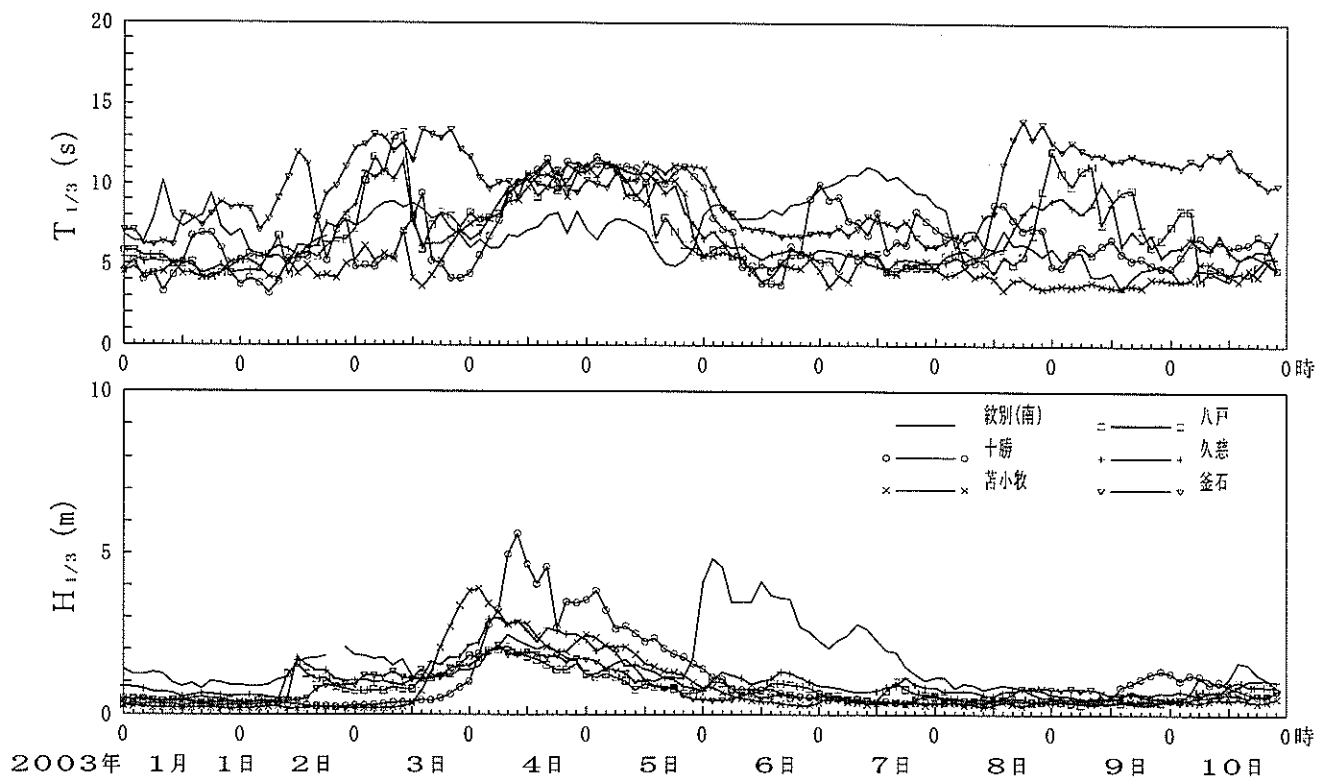


図-6.1(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月3日～1月7日)

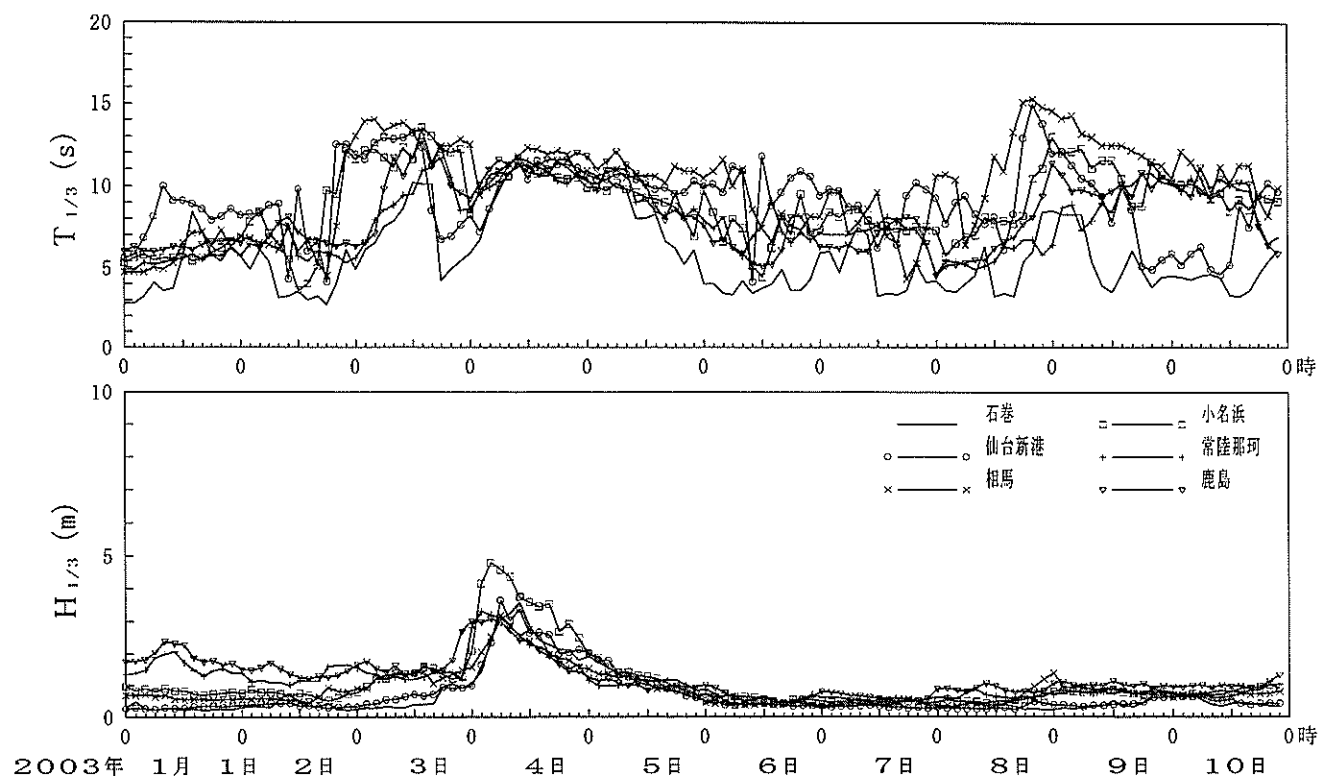


図-6.1(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月3日～1月7日)

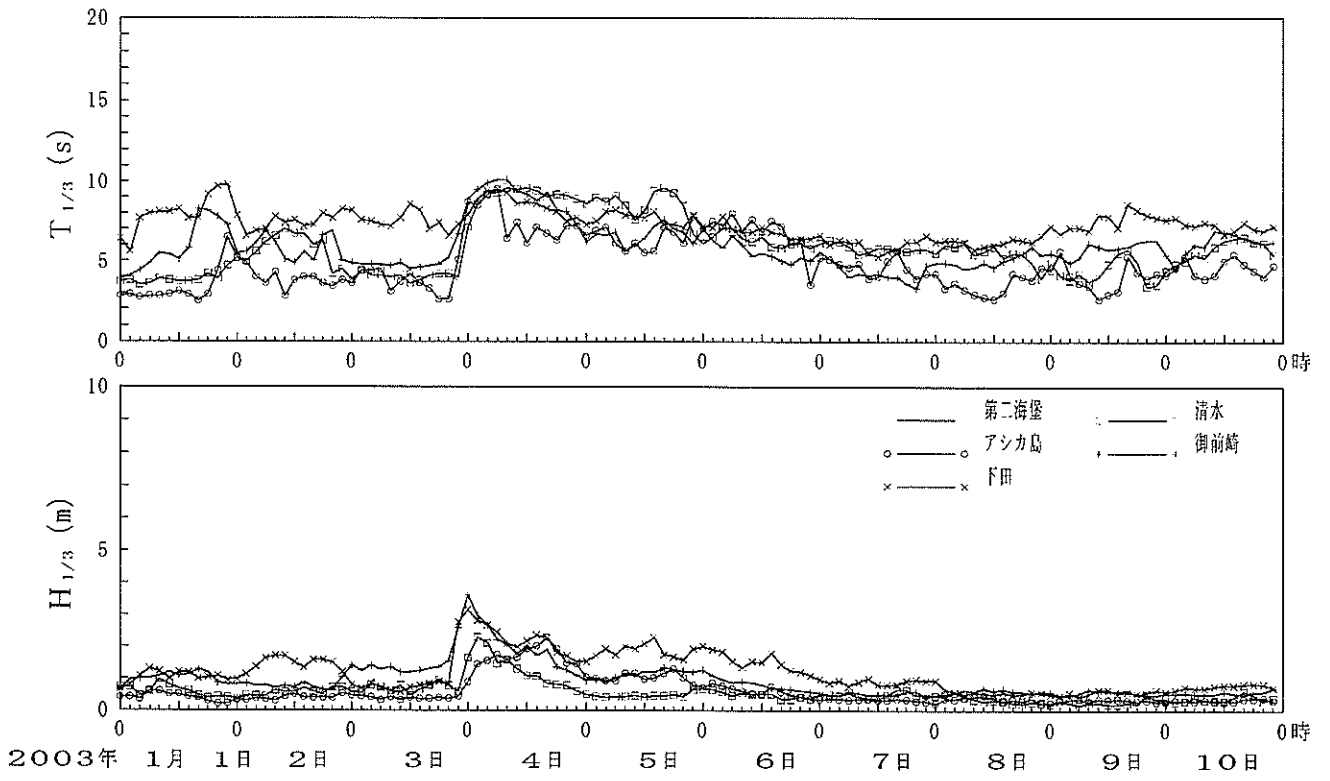


図-6.1(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月3日～1月7日)

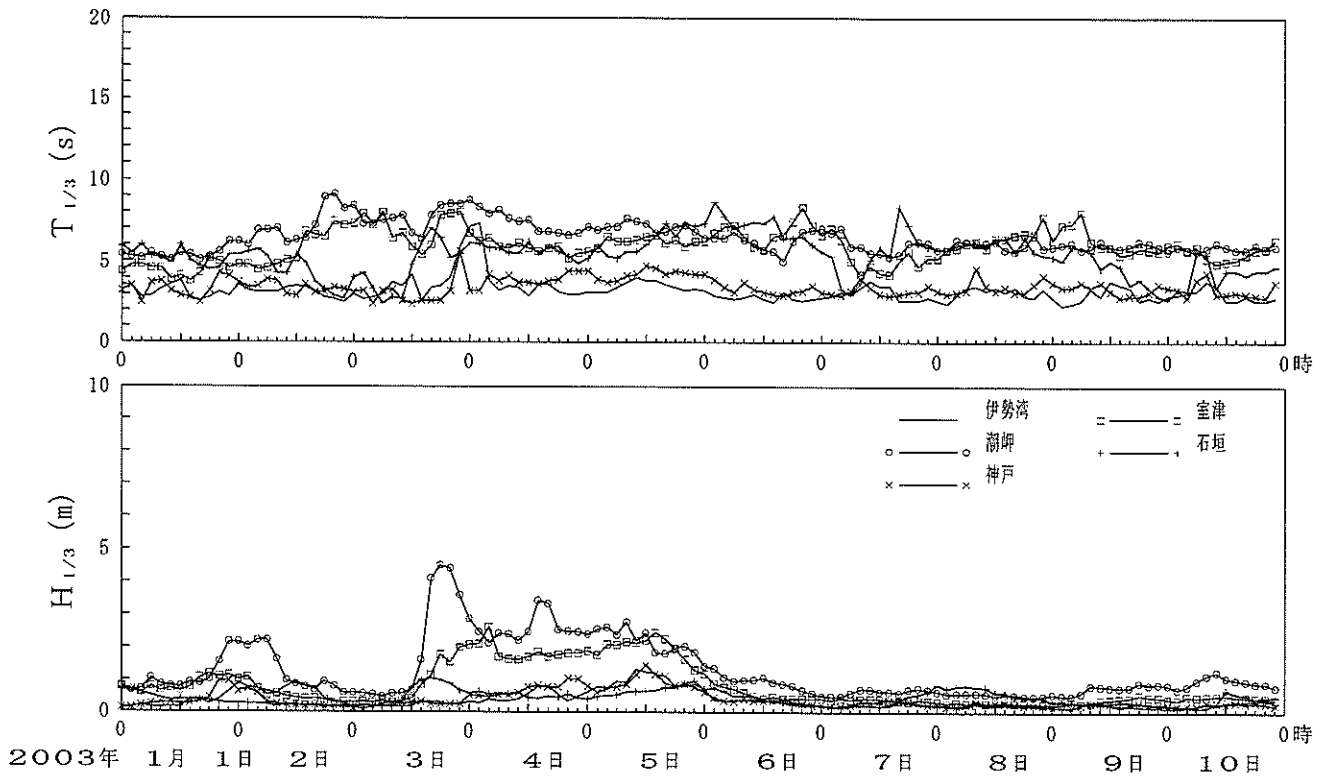
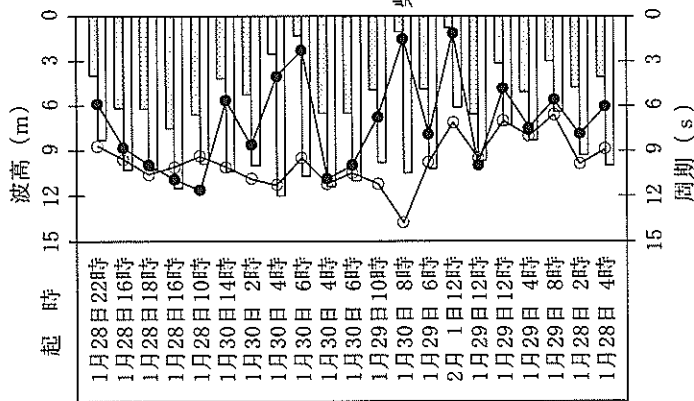


図-6.1(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月3日～1月7日)

日本海側



太平洋側

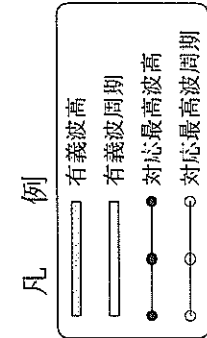
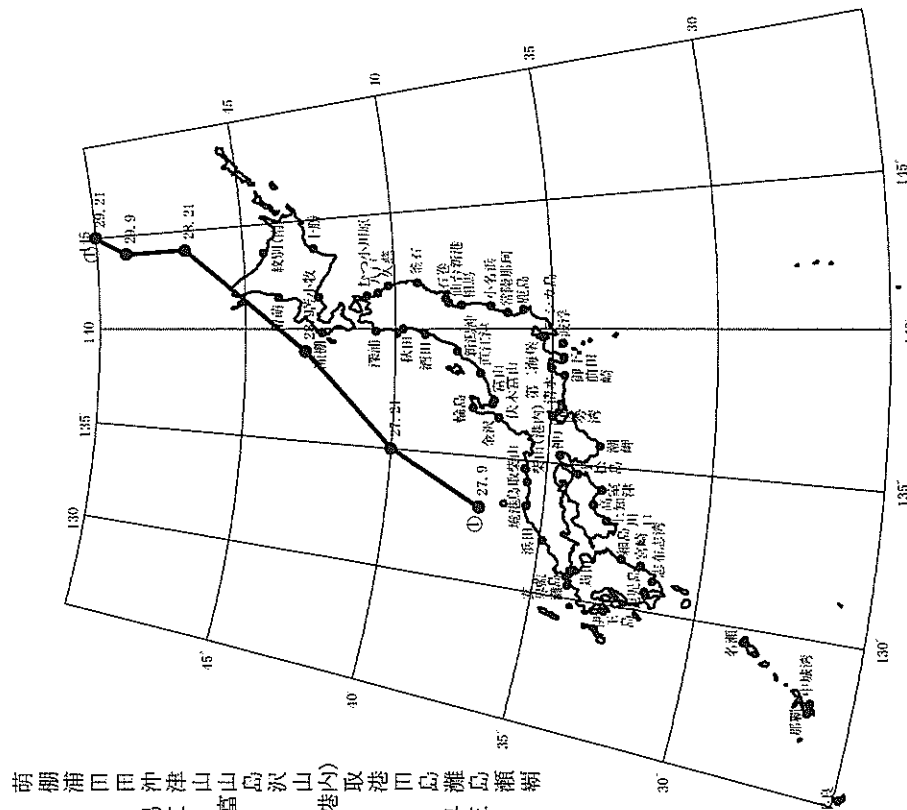
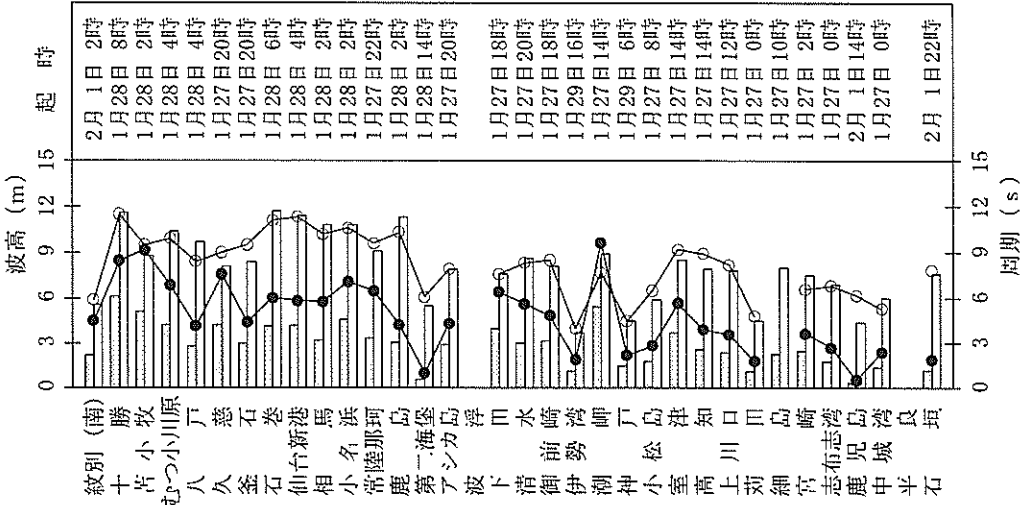


図-5.2 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (1月27日～2月1日)

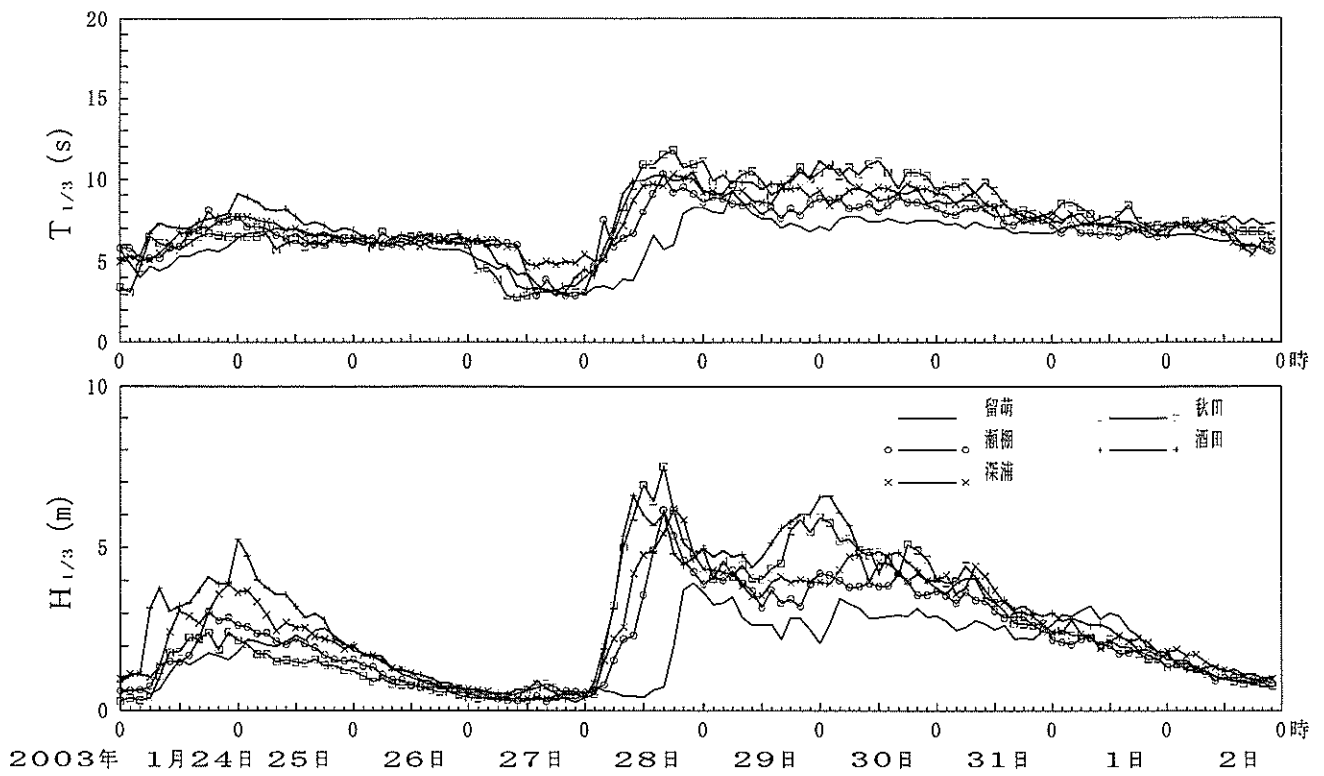


図-6.2(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月27日～2月1日)

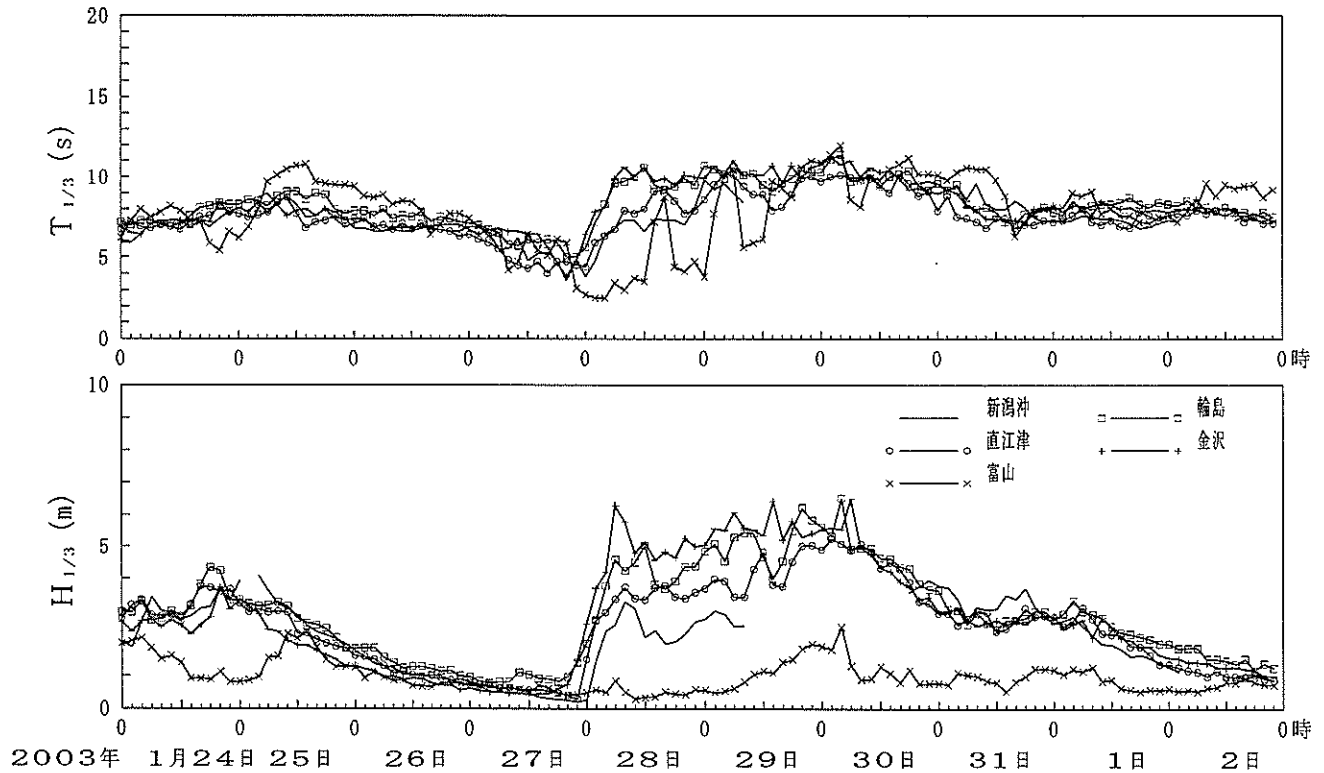


図-6.2(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月27日～2月1日)

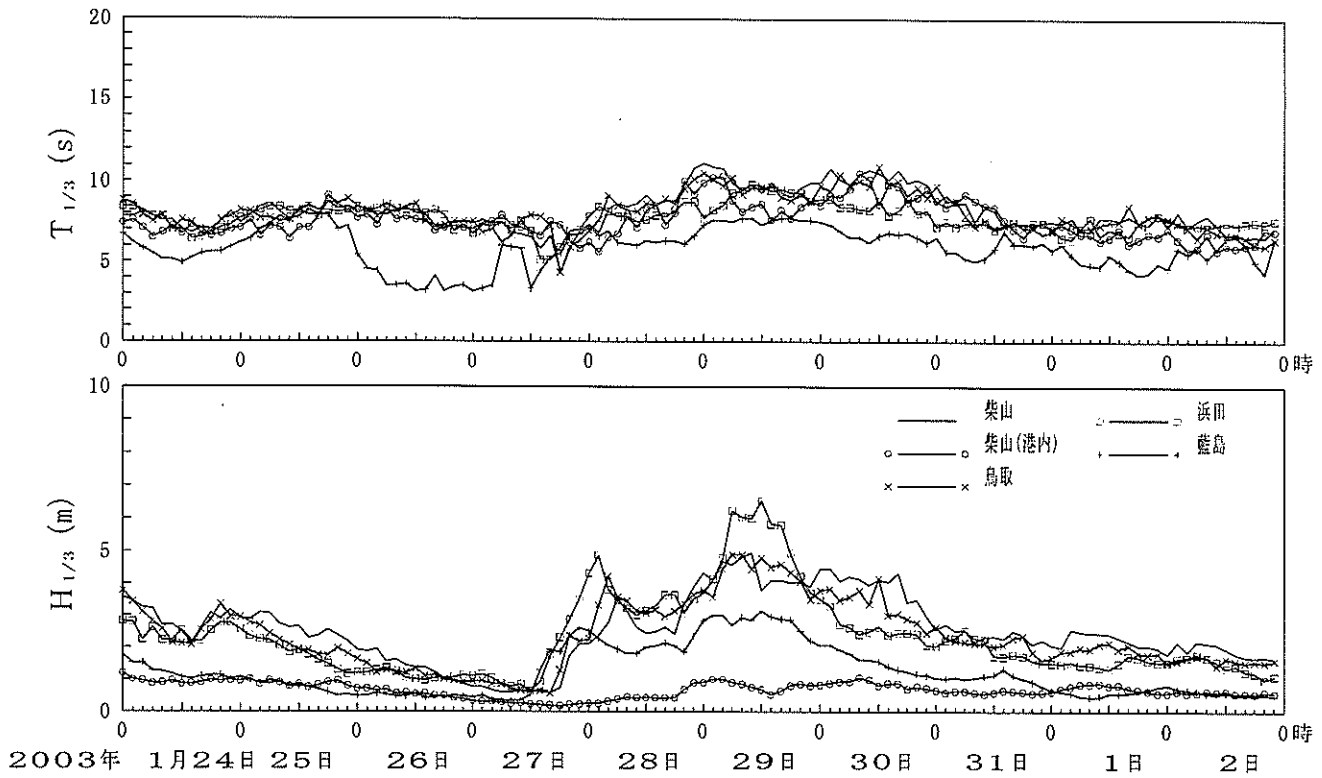


図-6.2(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月27日～2月1日)

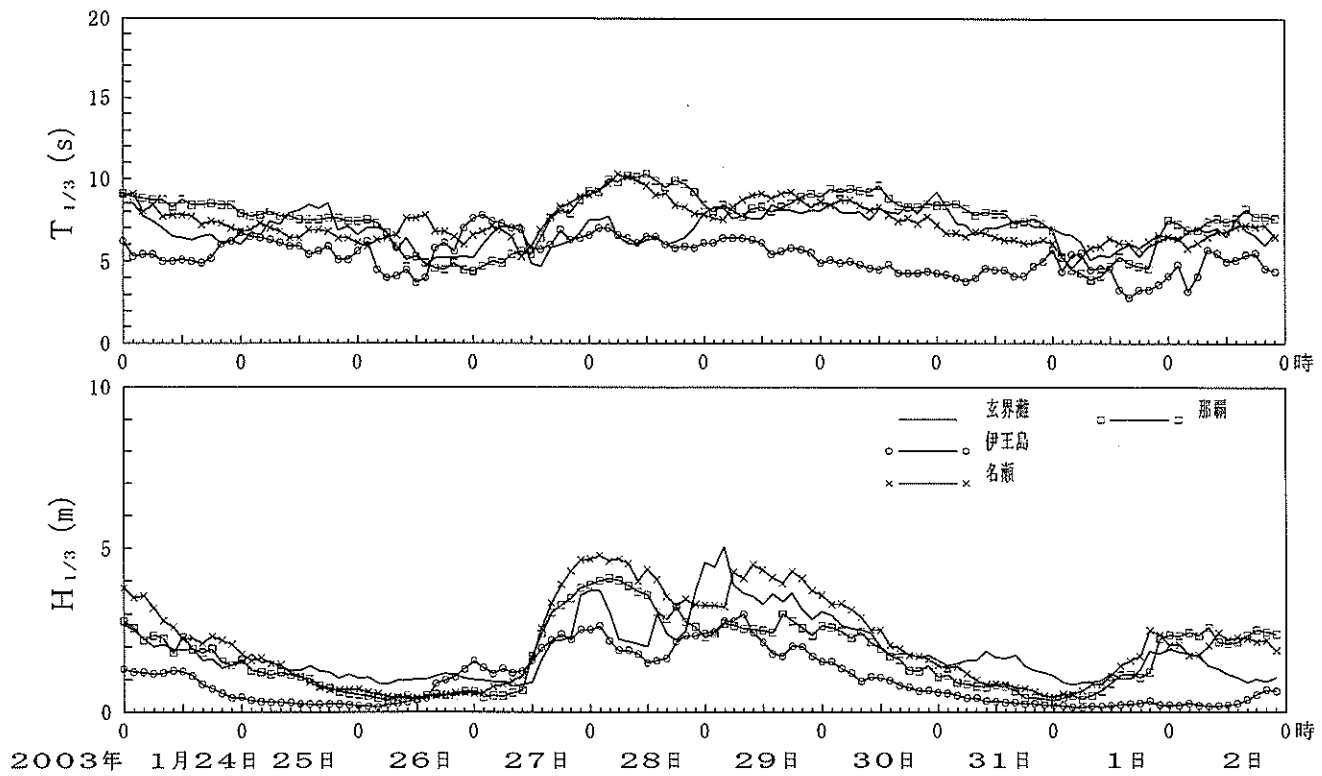


図-6.2(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月27日～2月1日)

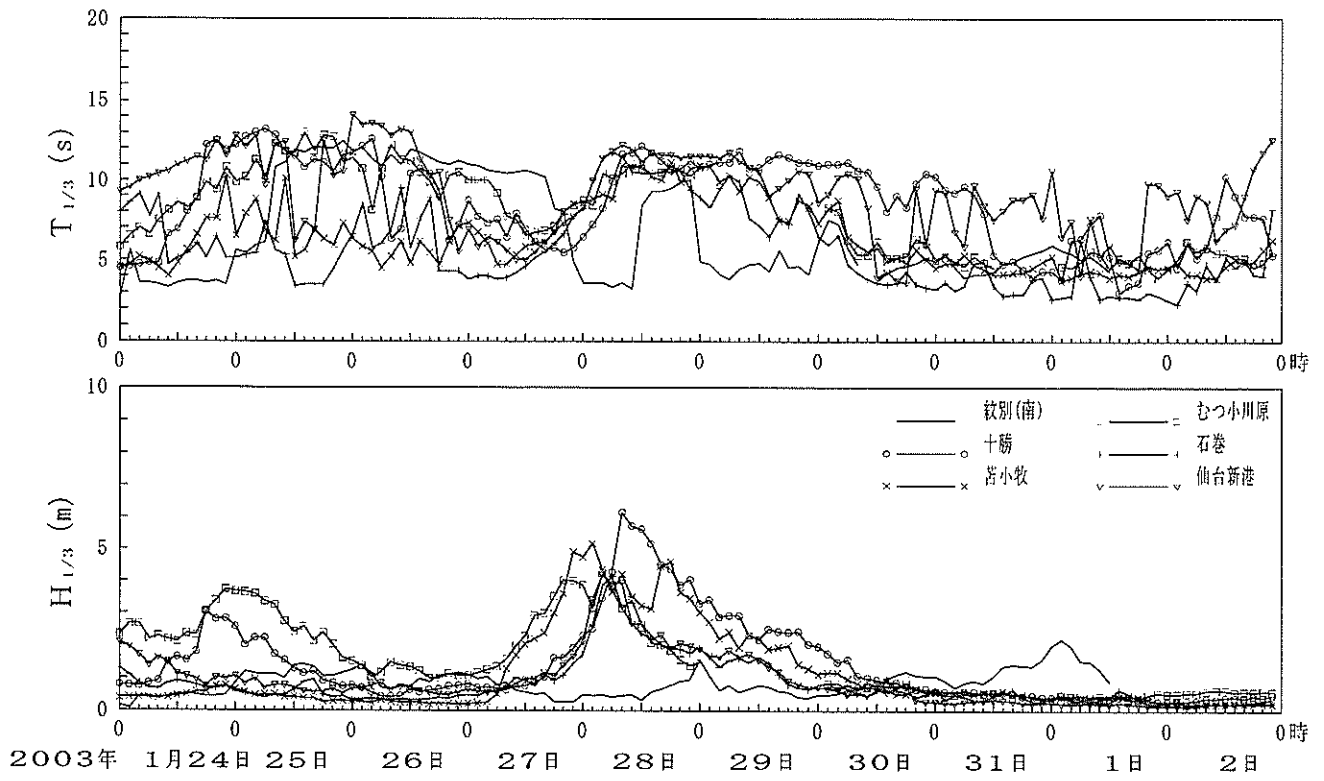


図-6.2(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月27日～2月1日)

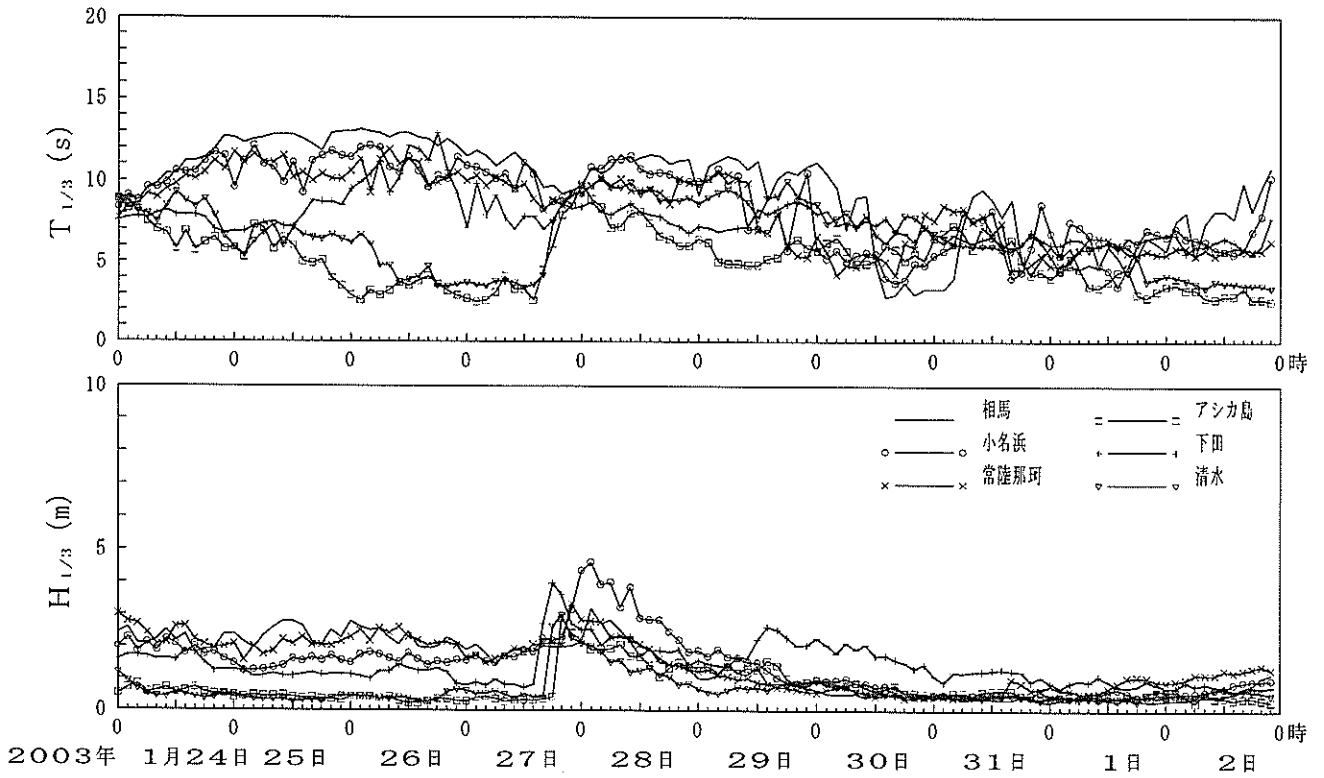


図-6.2(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月27日～2月1日)

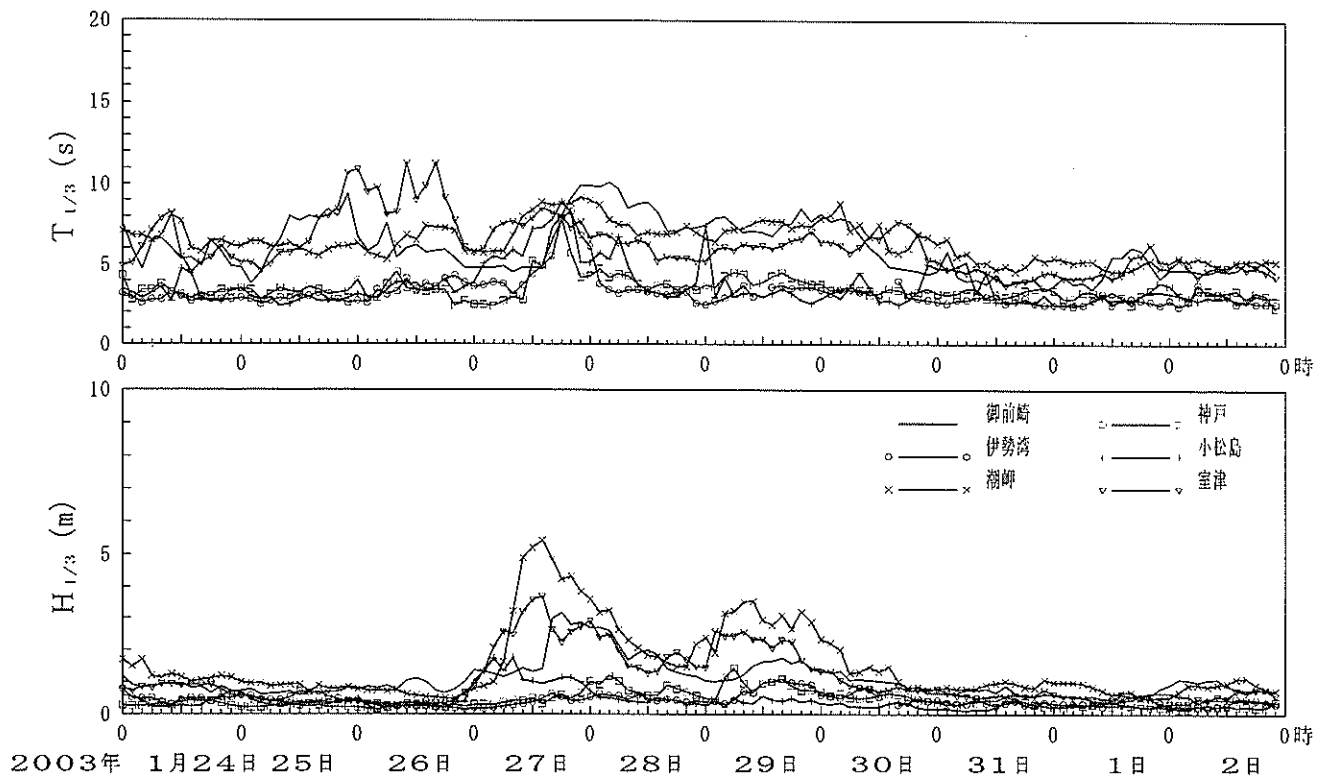


図-6.2(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月27日～2月1日)

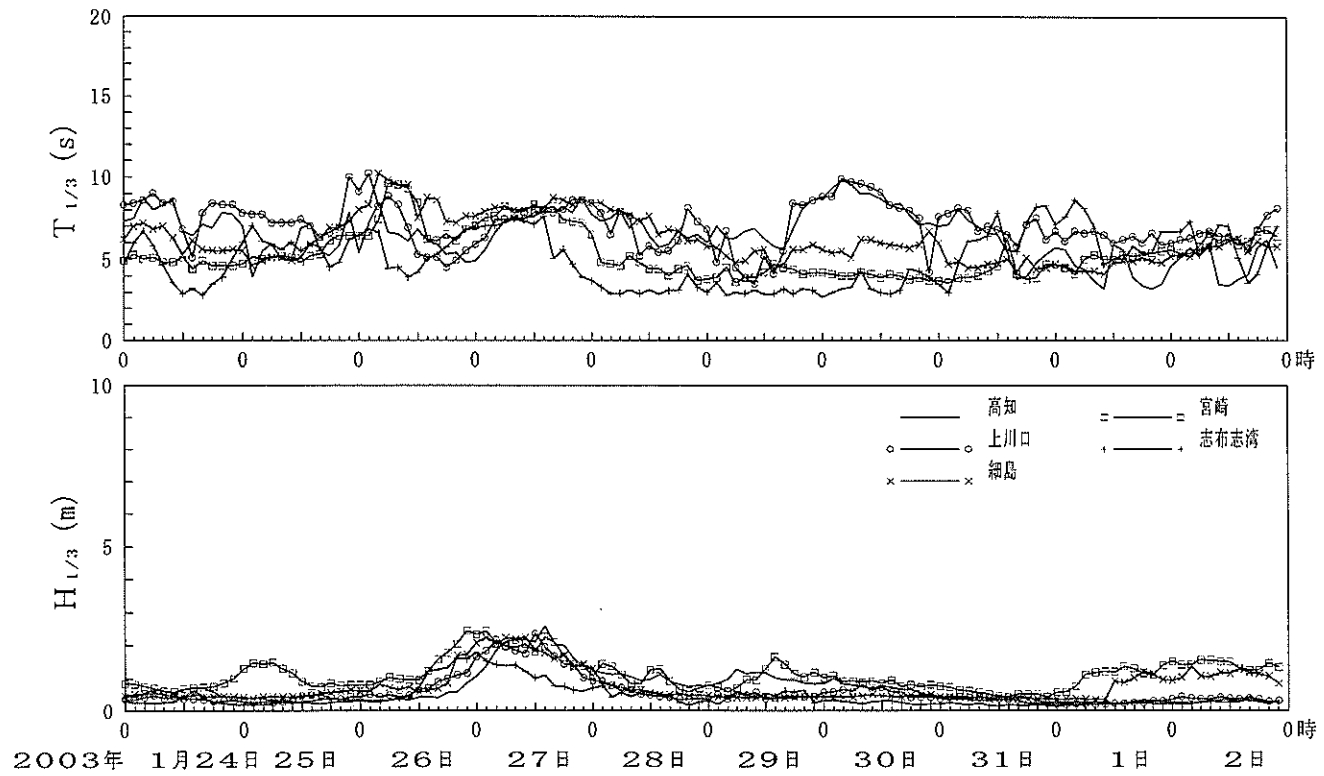
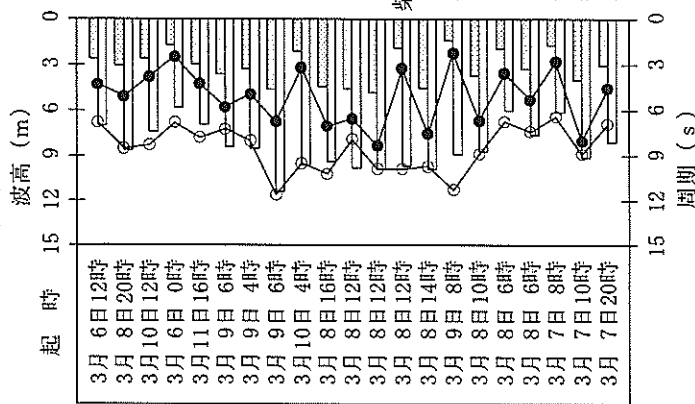
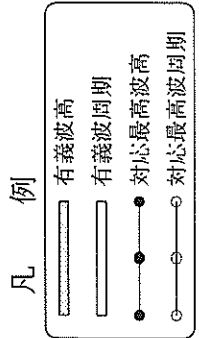


図-6.2(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(1月27日～2月1日)

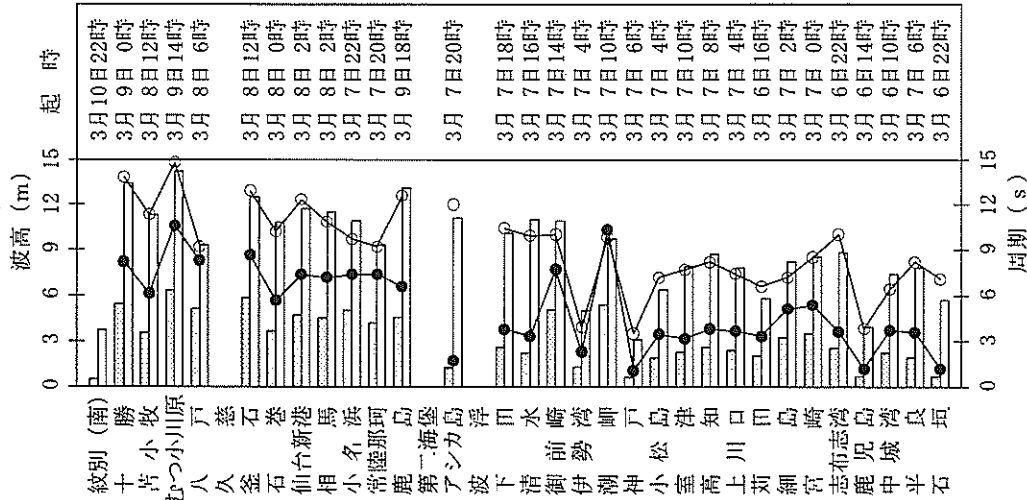
日本海側



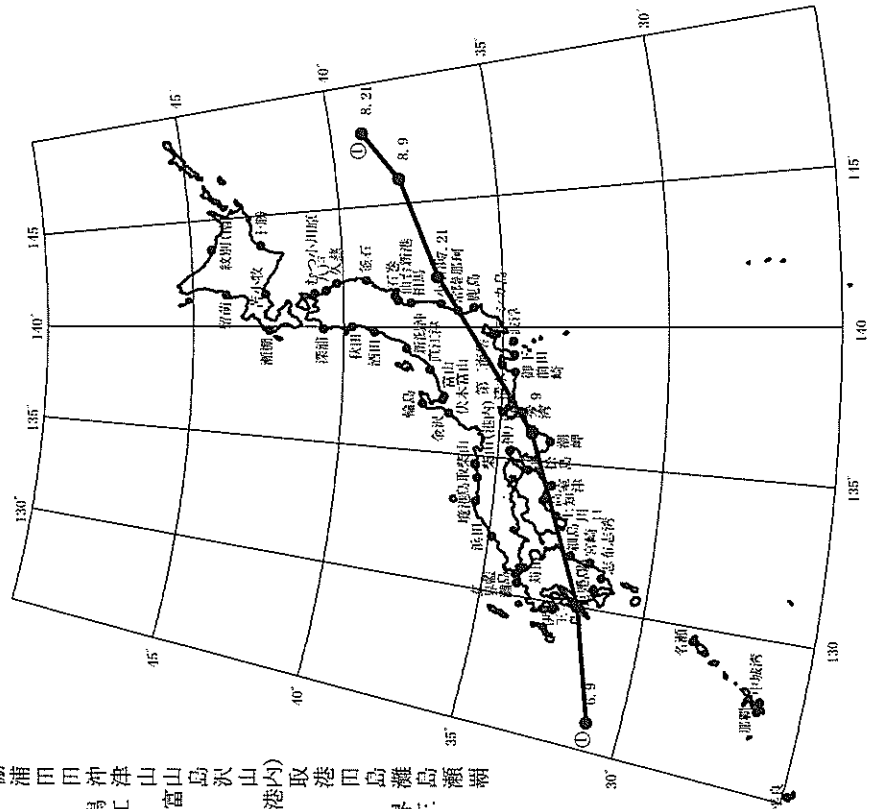
留深秋酒新直富伏輪金柴山島境浜藍玄伊名那
 留深秋酒新直富伏輪金柴山島境浜藍玄伊名那
 留深秋酒新直富伏輪金柴山島境浜藍玄伊名那
 留深秋酒新直富伏輪金柴山島境浜藍玄伊名那



太平洋側



紋別 (南) 勝 小川原 戸 慈石 桑 港 馬 茨 河 島 堡 島 浮 田 水 崎 湾 岬 戸 島 津 知 口 田 島 崎 湾 島 湾 良 垣
 十 小 小 戸 慈 桑 港 馬 茨 河 島 堡 島 浮 田 水 崎 湾 岬 戸 島 津 知 口 田 島 崎 湾 島 湾 良 垣
 十 小 小 戸 慈 桑 港 馬 茨 河 島 堡 島 浮 田 水 崎 湾 岬 戸 島 津 知 口 田 島 崎 湾 島 湾 良 垣



図一5.3 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (3月6日~3月11日)

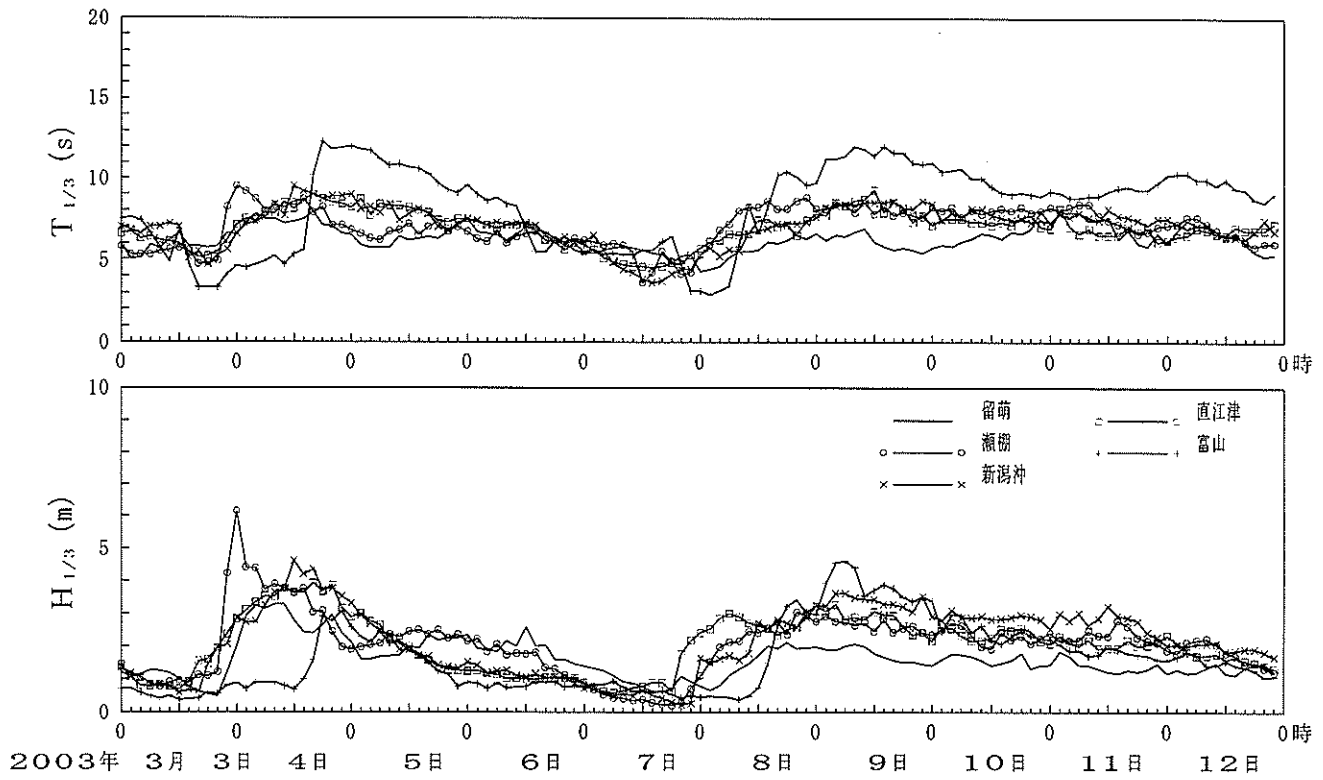


図-6.3(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(3月6日～3月11日)

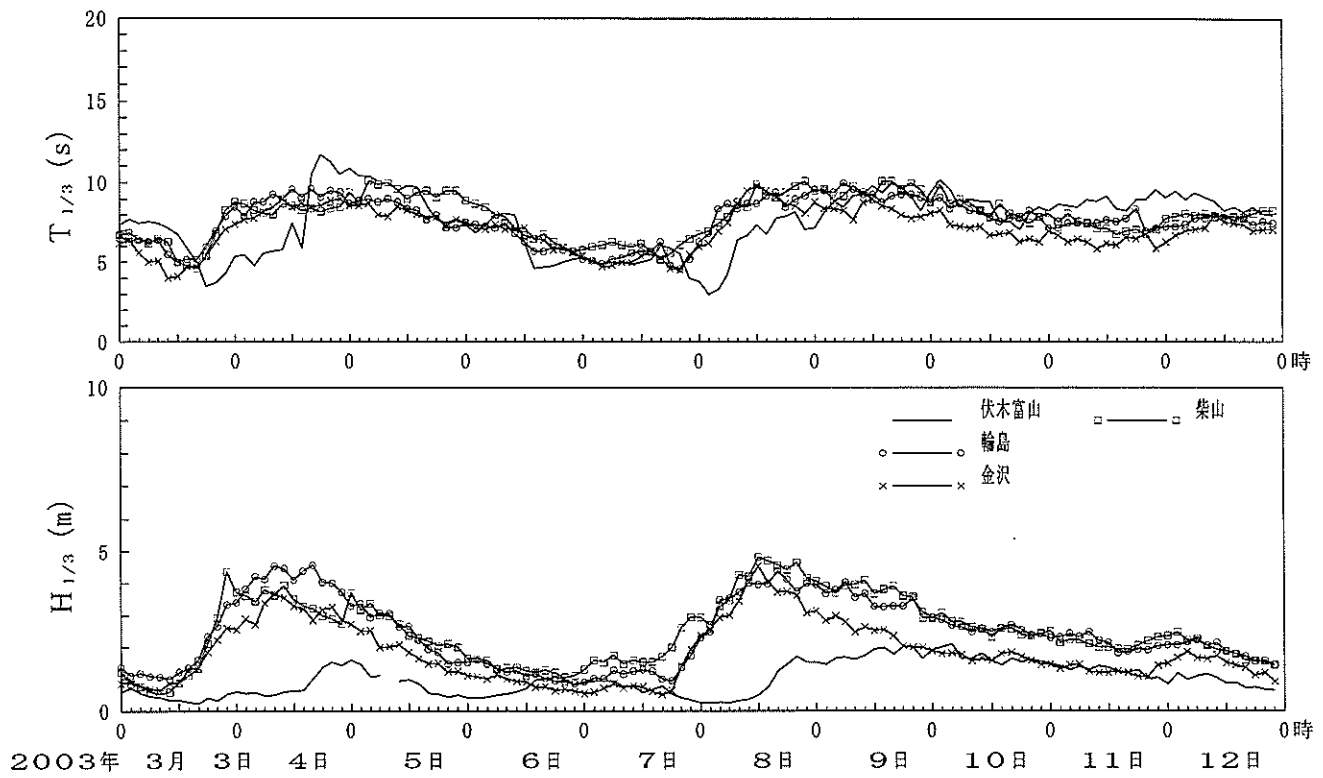


図-6.3(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(3月6日～3月11日)

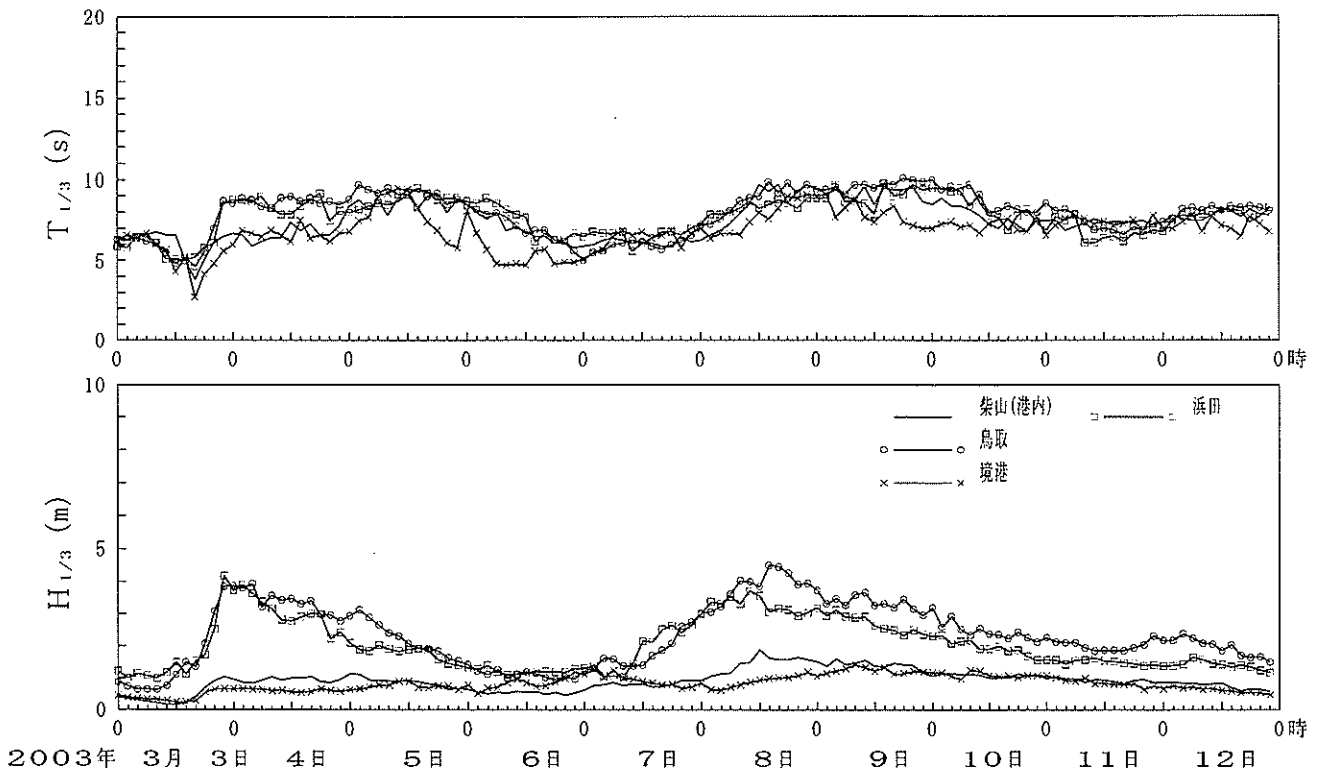


図-6.3(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(3月6日～3月11日)

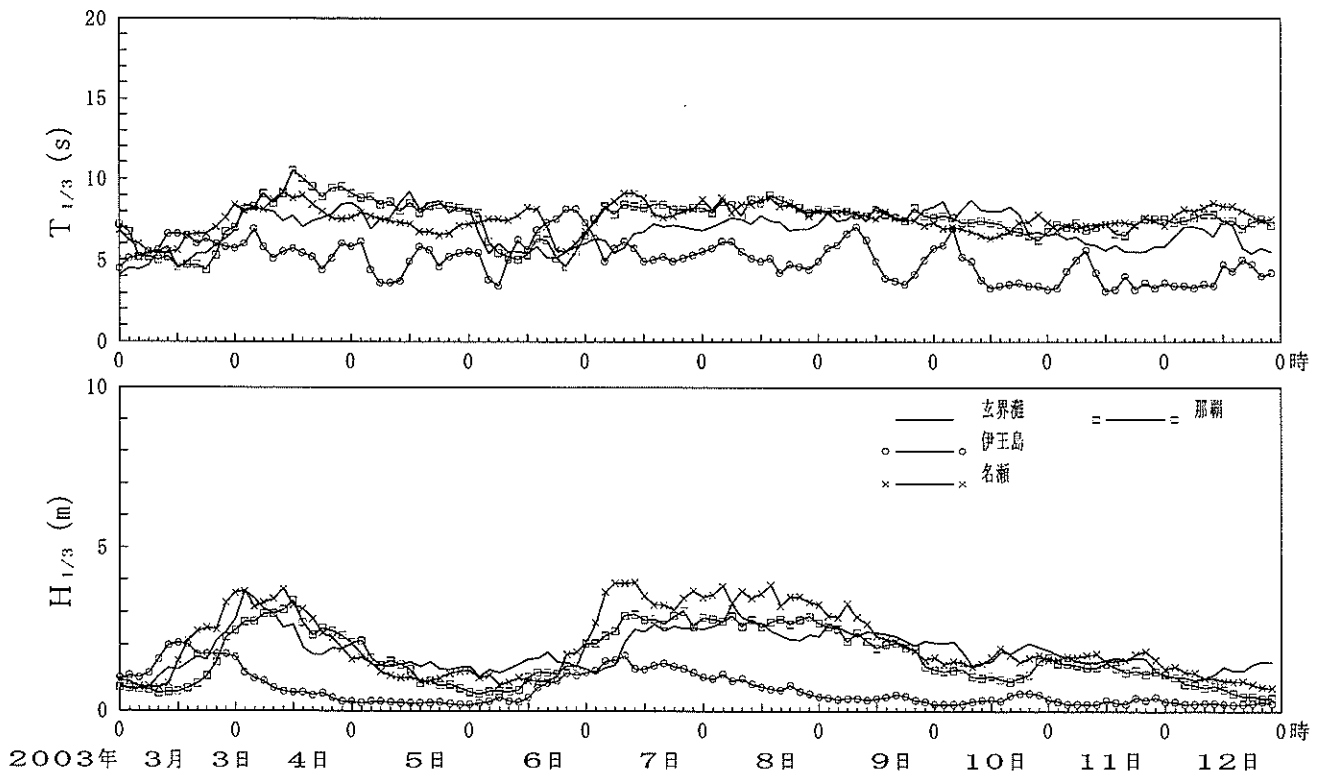


図-6.3(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(3月6日～3月11日)

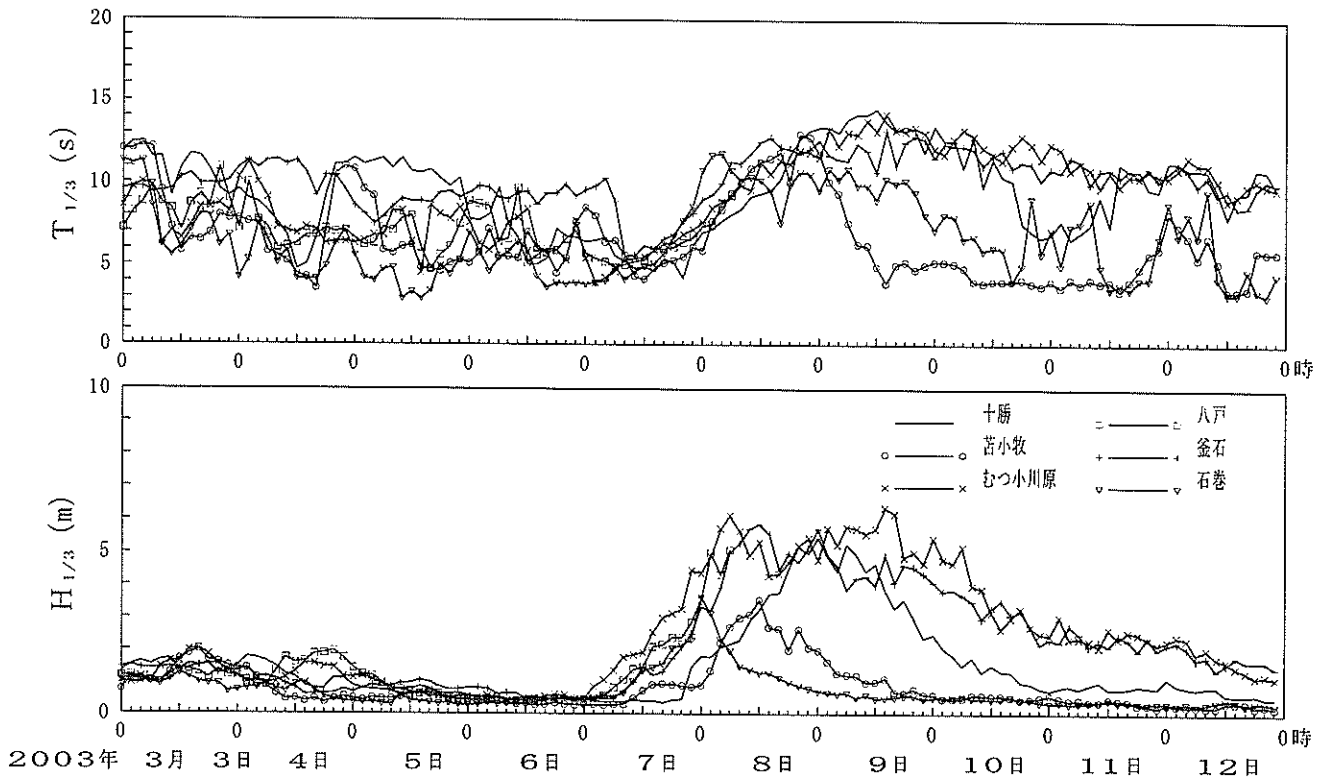


図-6.3(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(3月6日～3月11日)

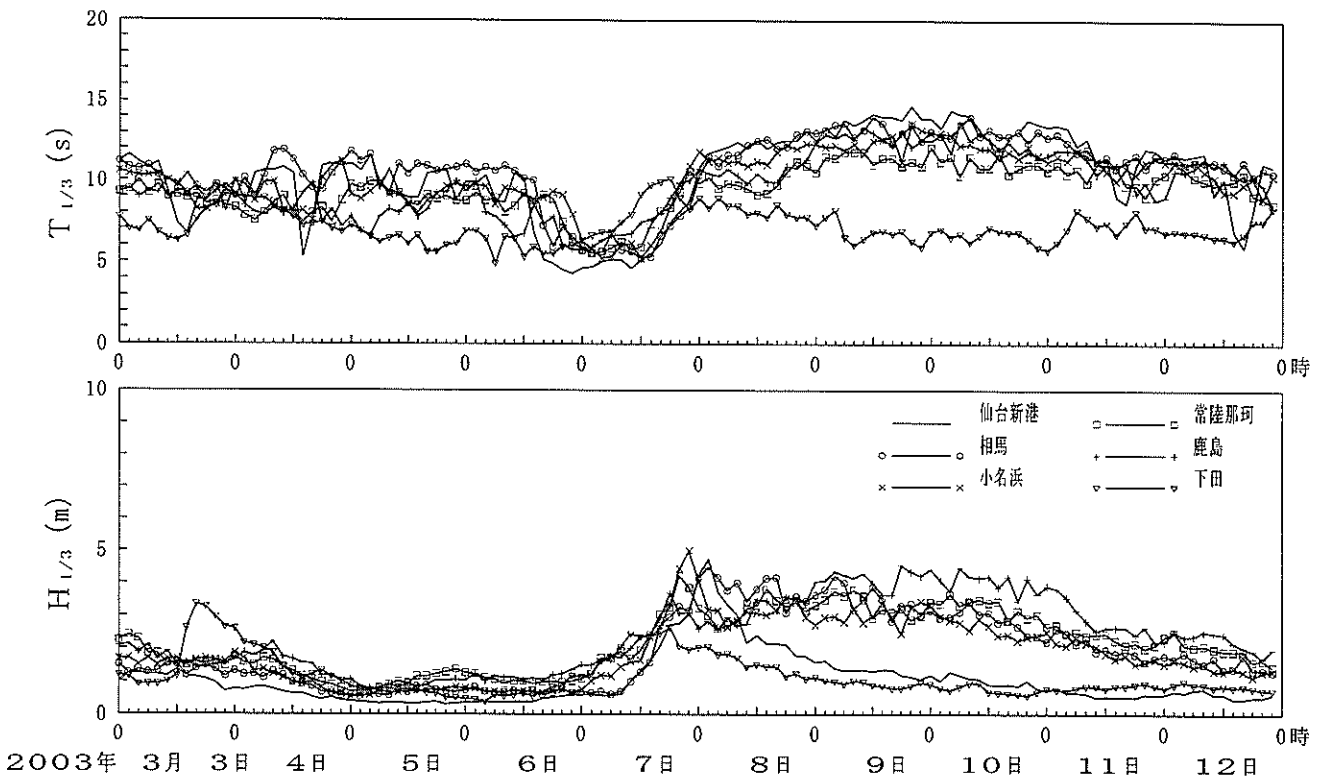


図-6.3(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(3月6日～3月11日)

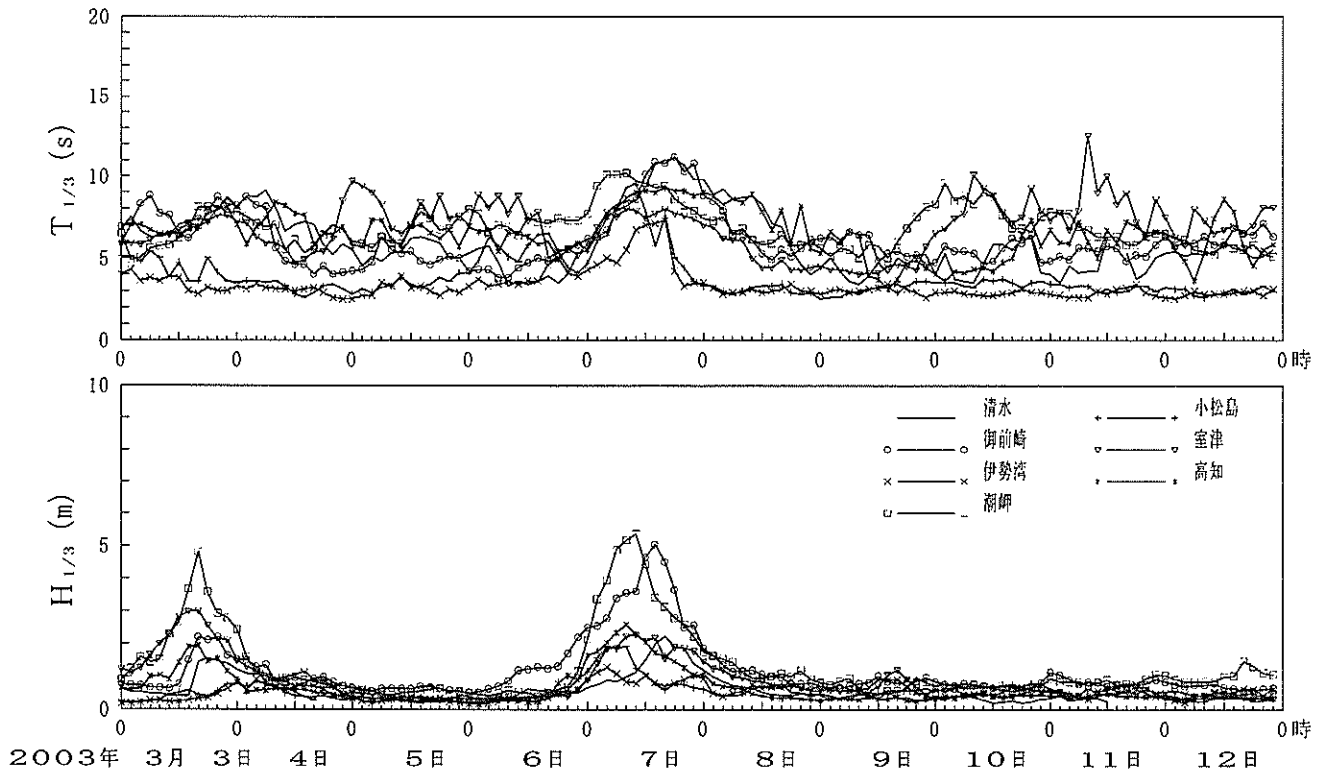


図-6.3(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(3月6日～3月11日)

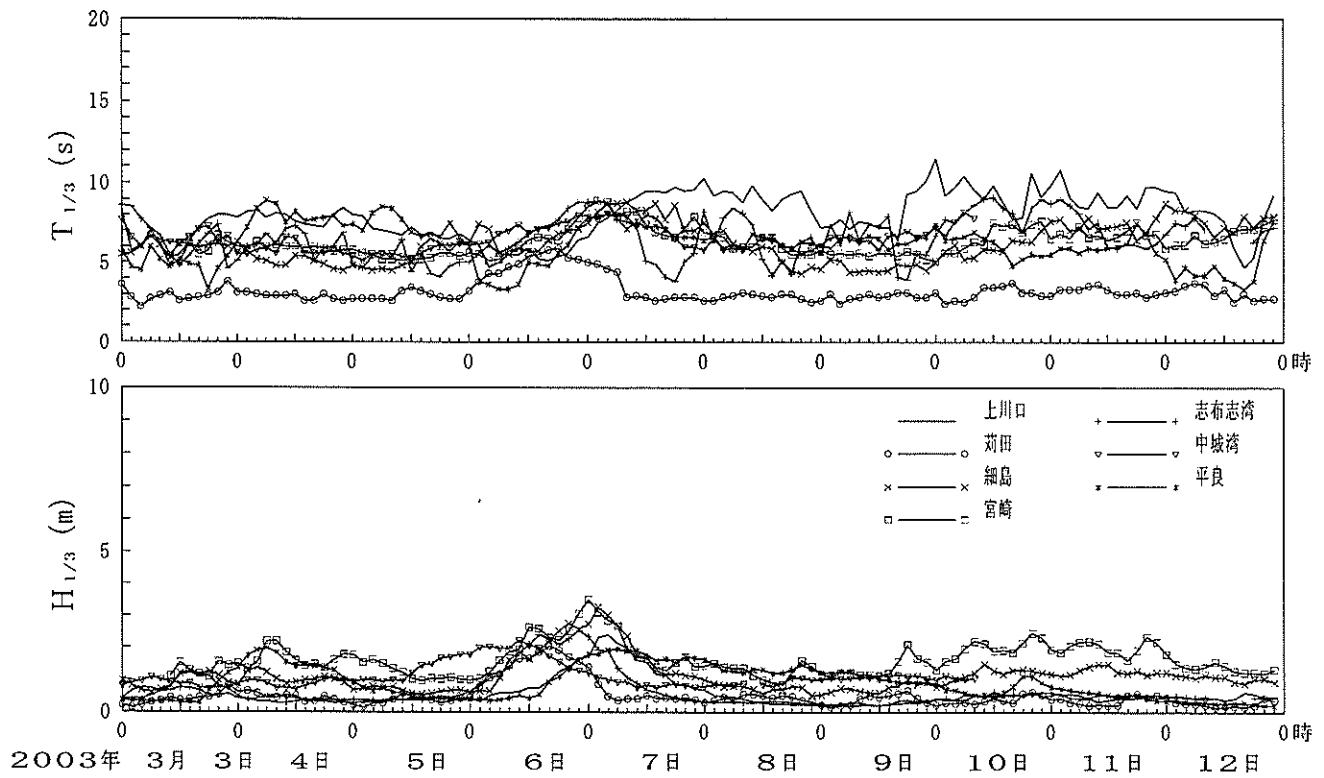


図-6.3(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(3月6日～3月11日)

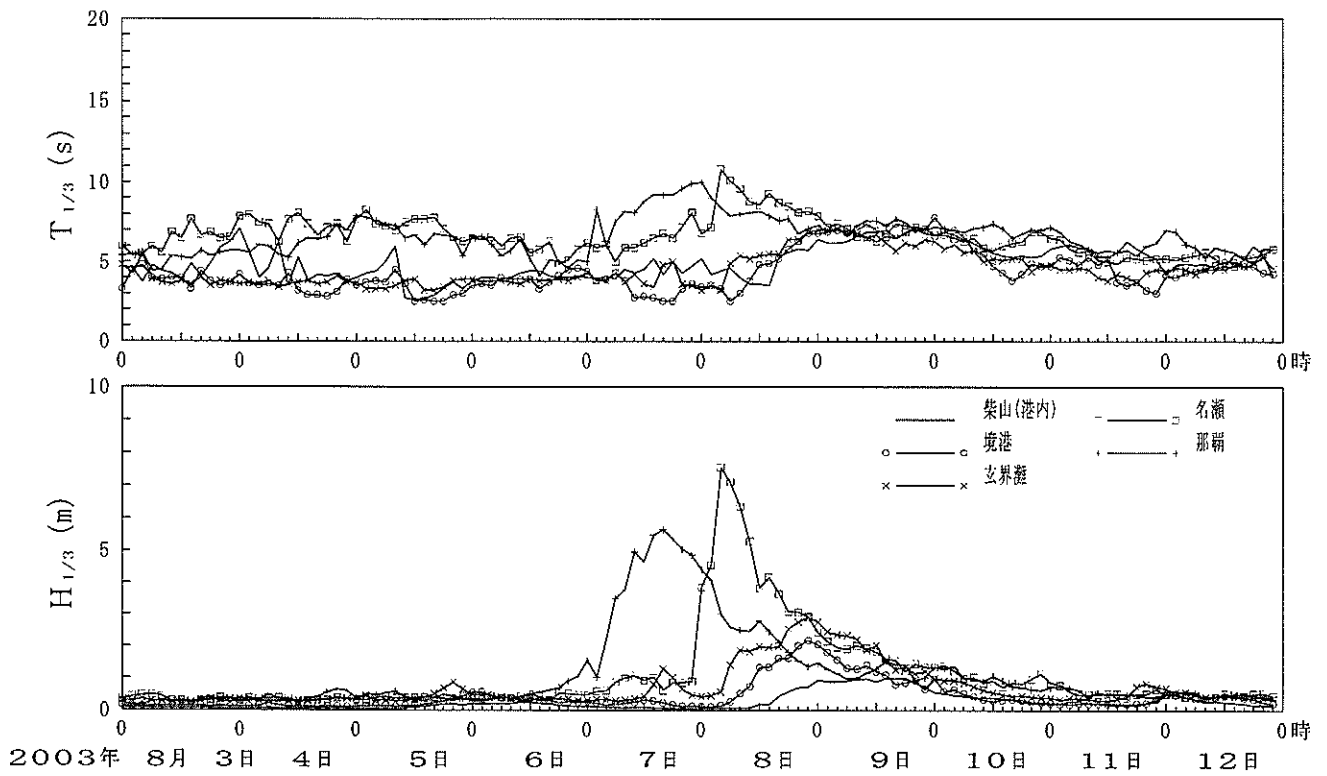


図-6.4(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(8月6日～8月10日)

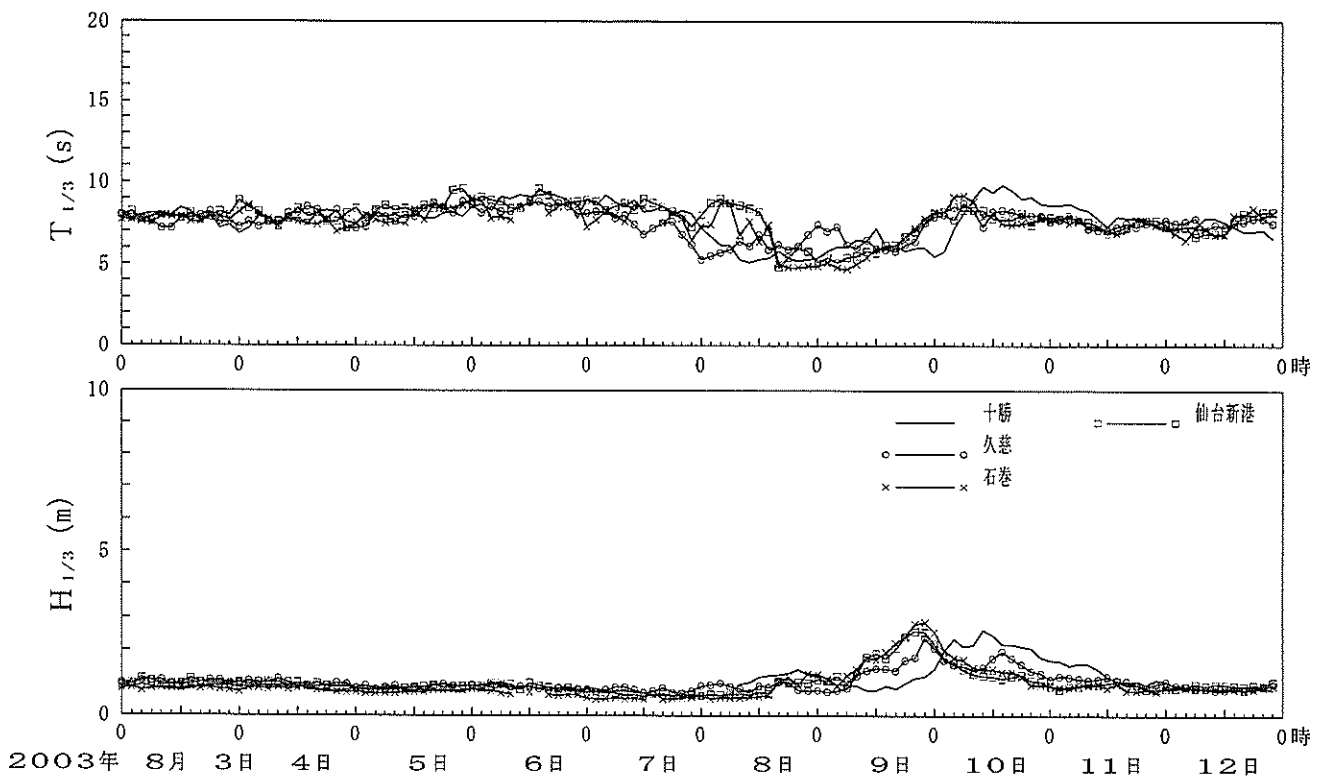


図-6.4(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(8月6日～8月10日)

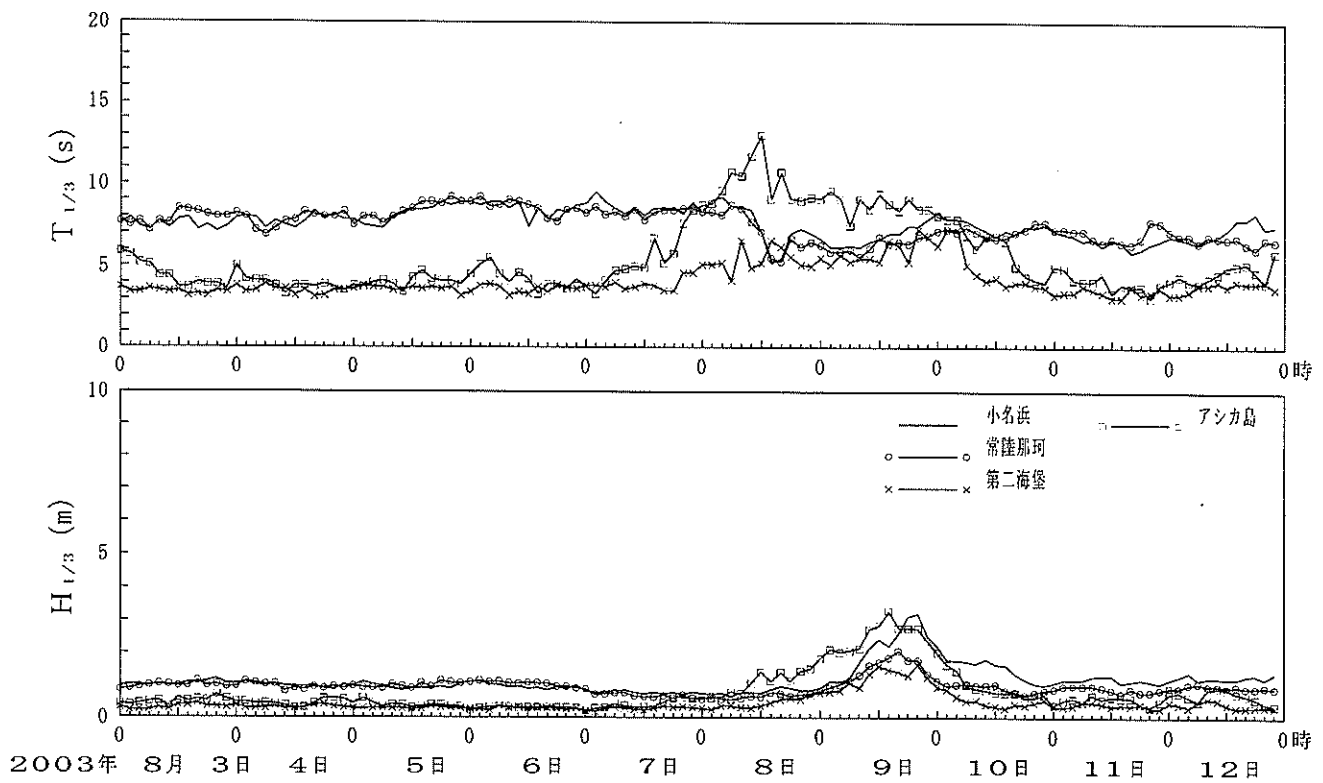


図-6.4(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(8月6日～8月10日)

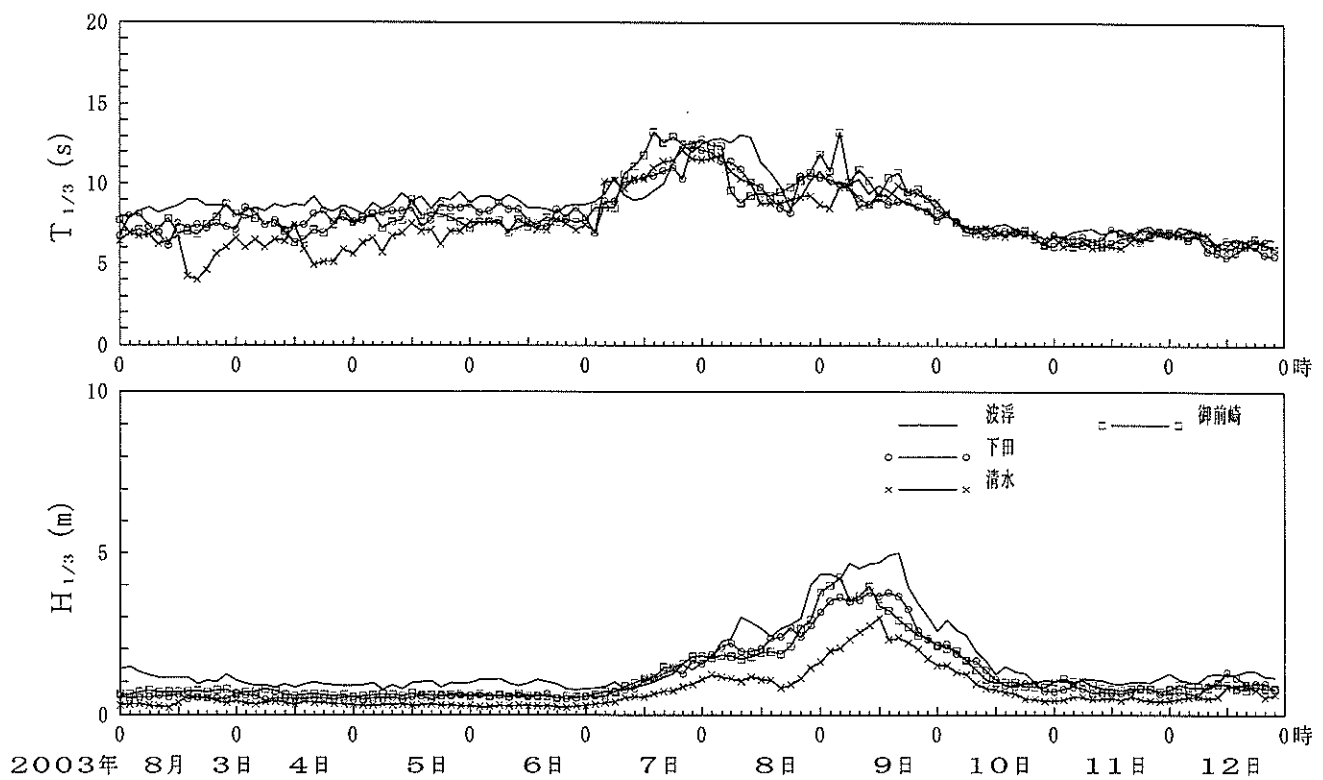


図-6.4(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(8月6日～8月10日)

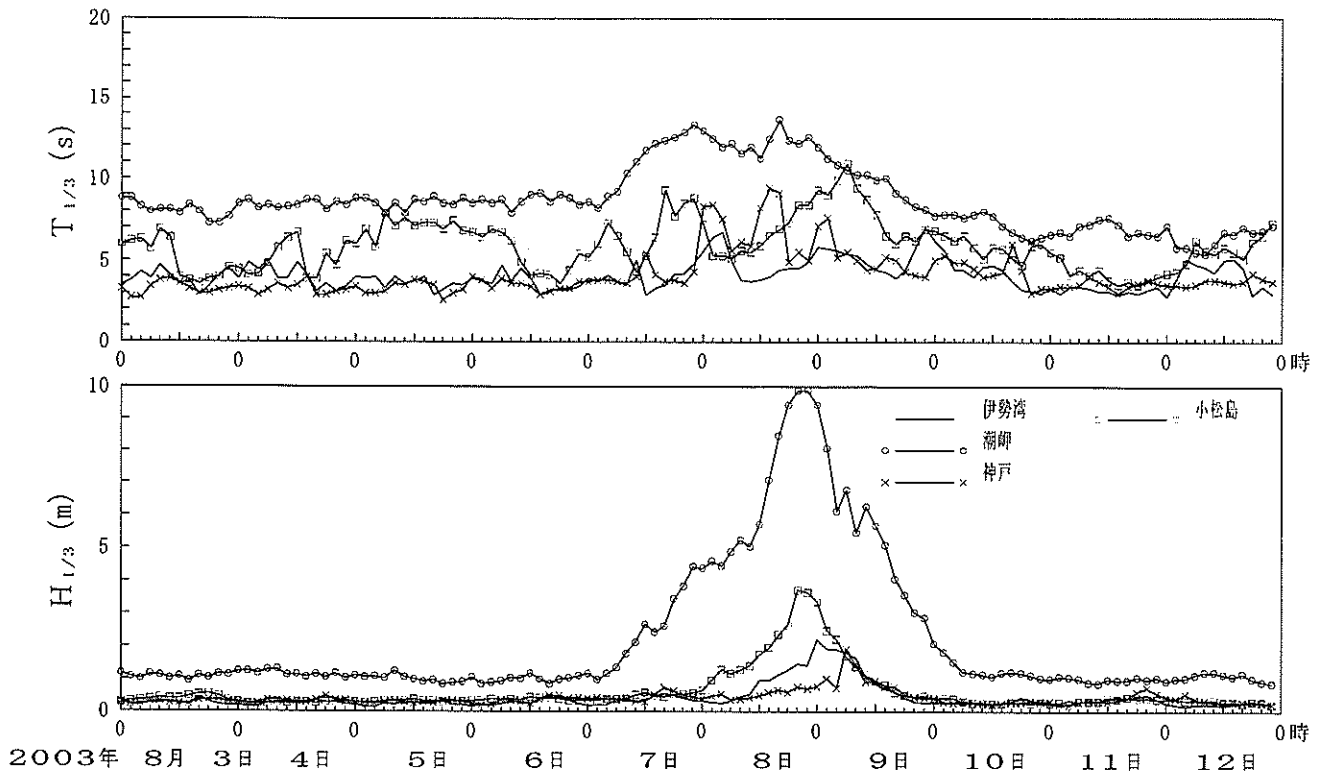


図-6.4(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(8月6日～8月10日)

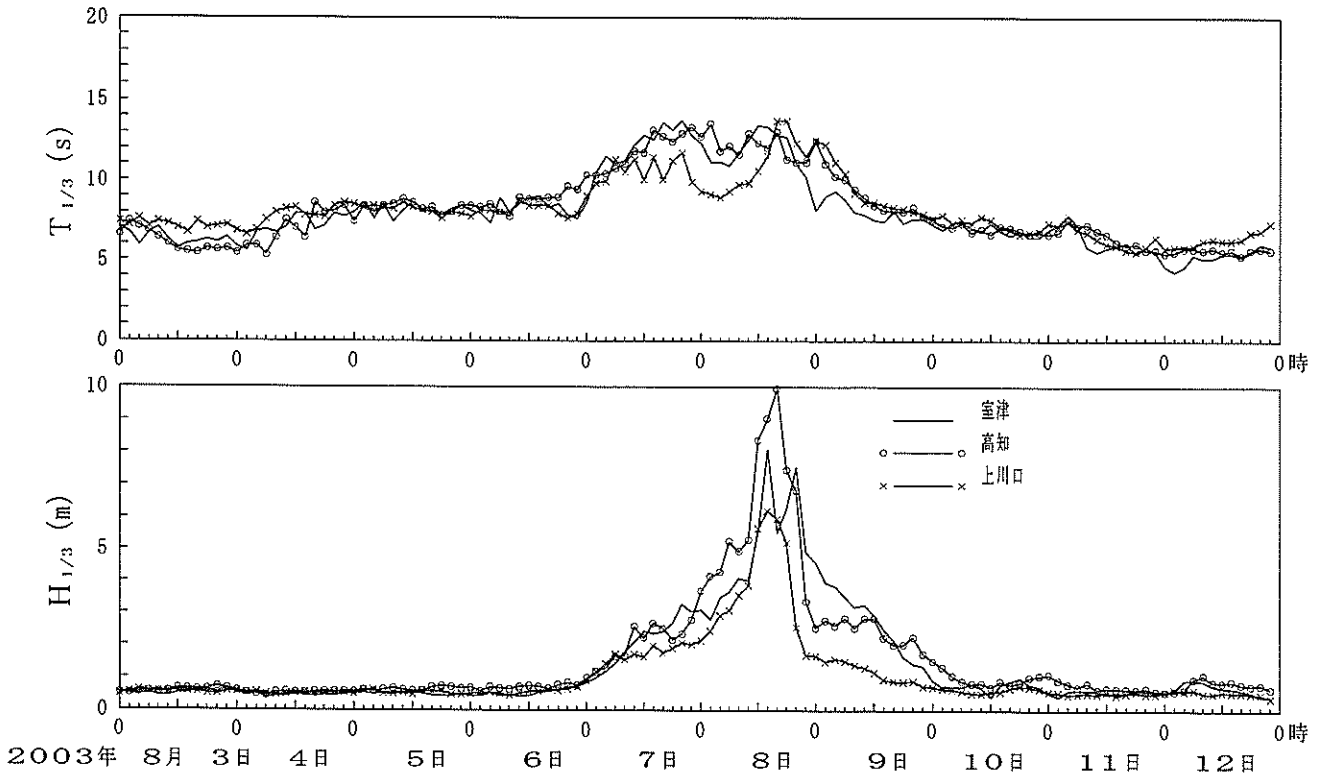


図-6.4(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(8月6日～8月10日)

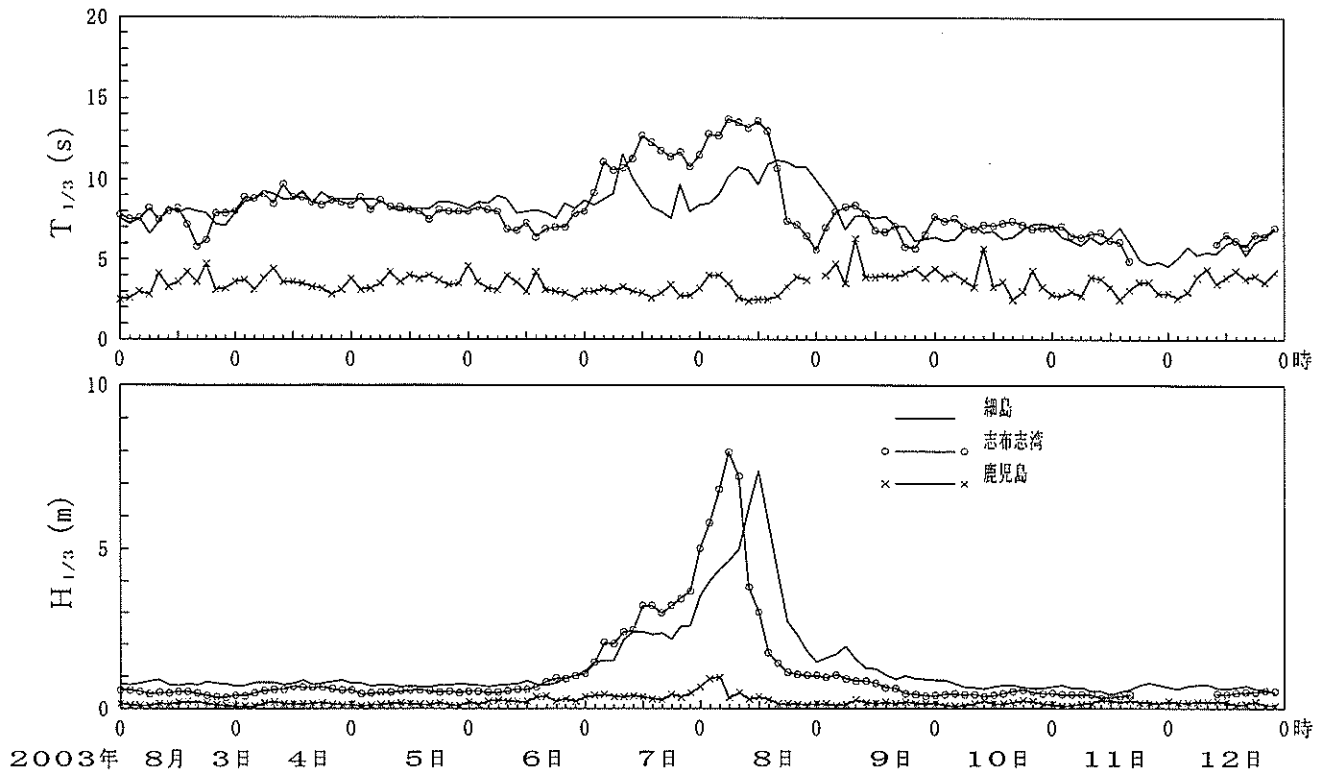


図-6.4(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(8月6日～8月10日)

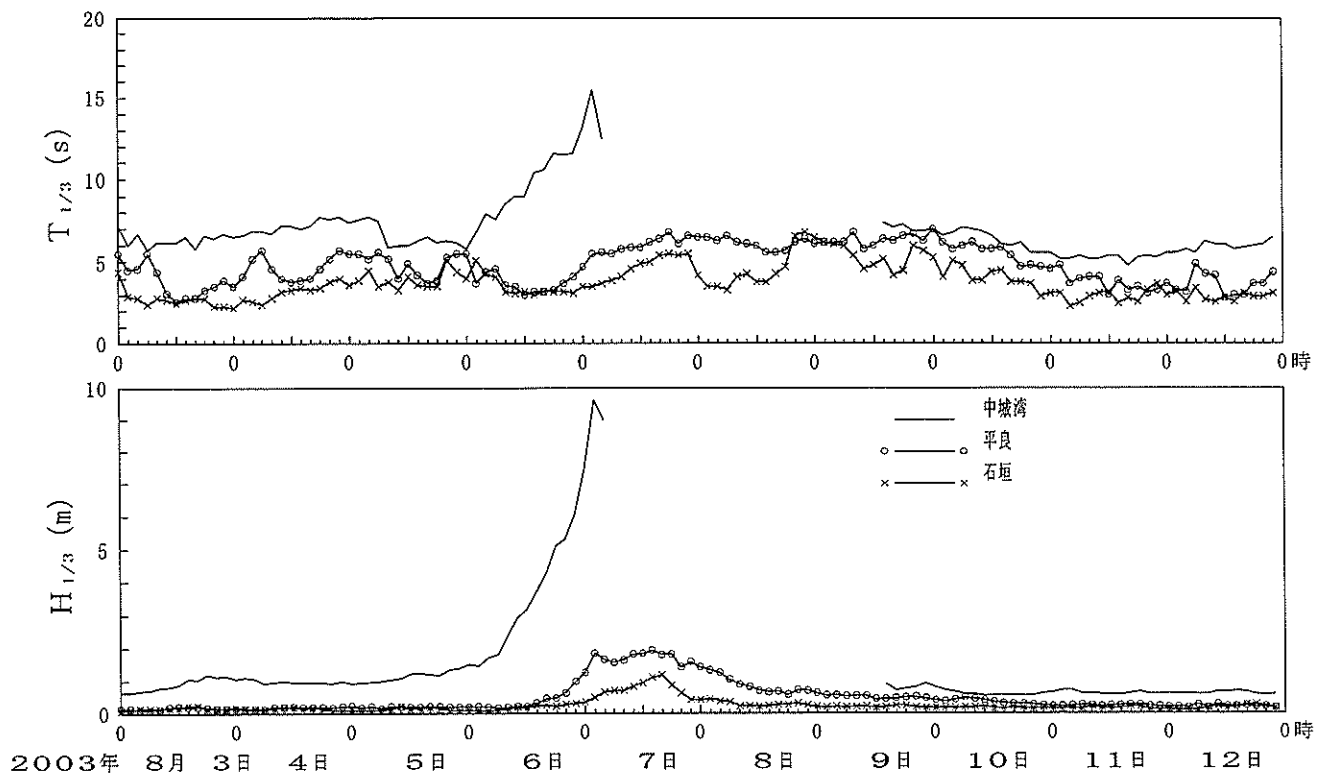


図-6.4(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(8月6日～8月10日)

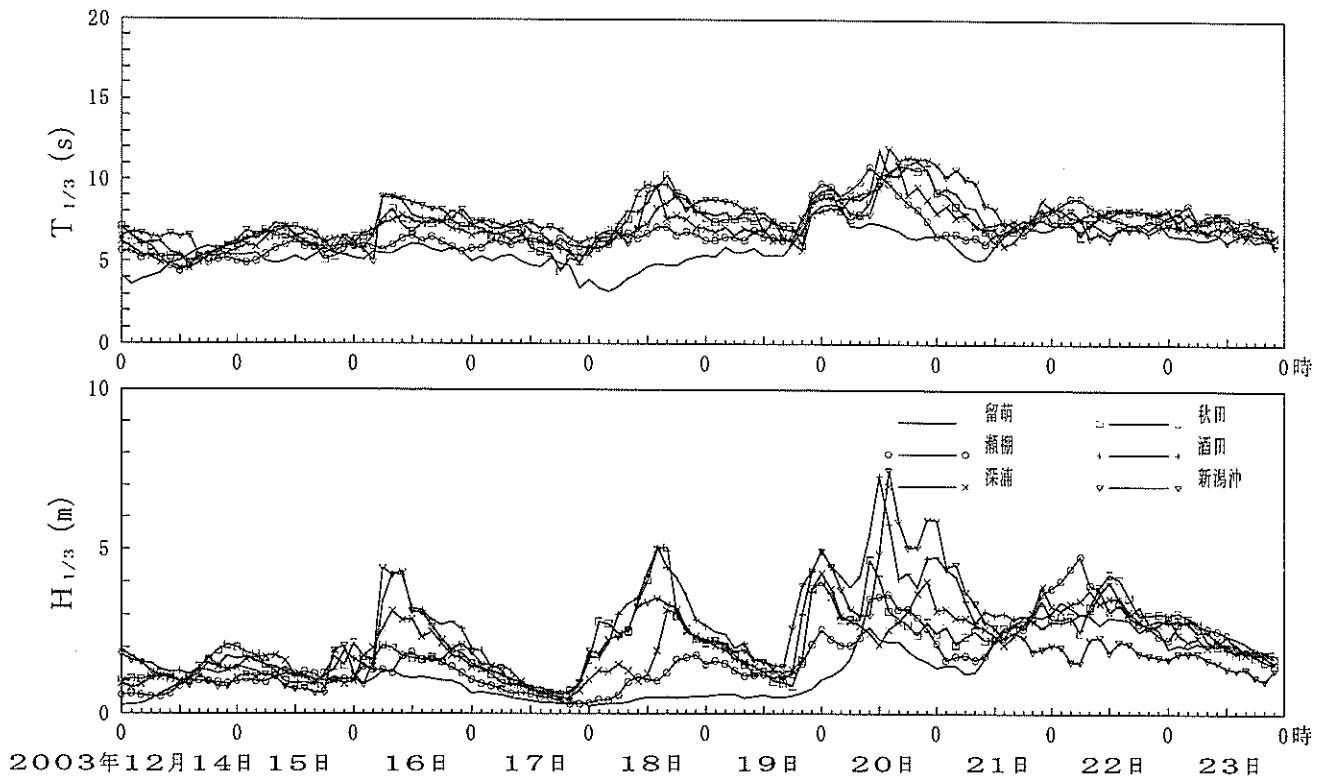


図-6.5(a) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月17日～12月22日)

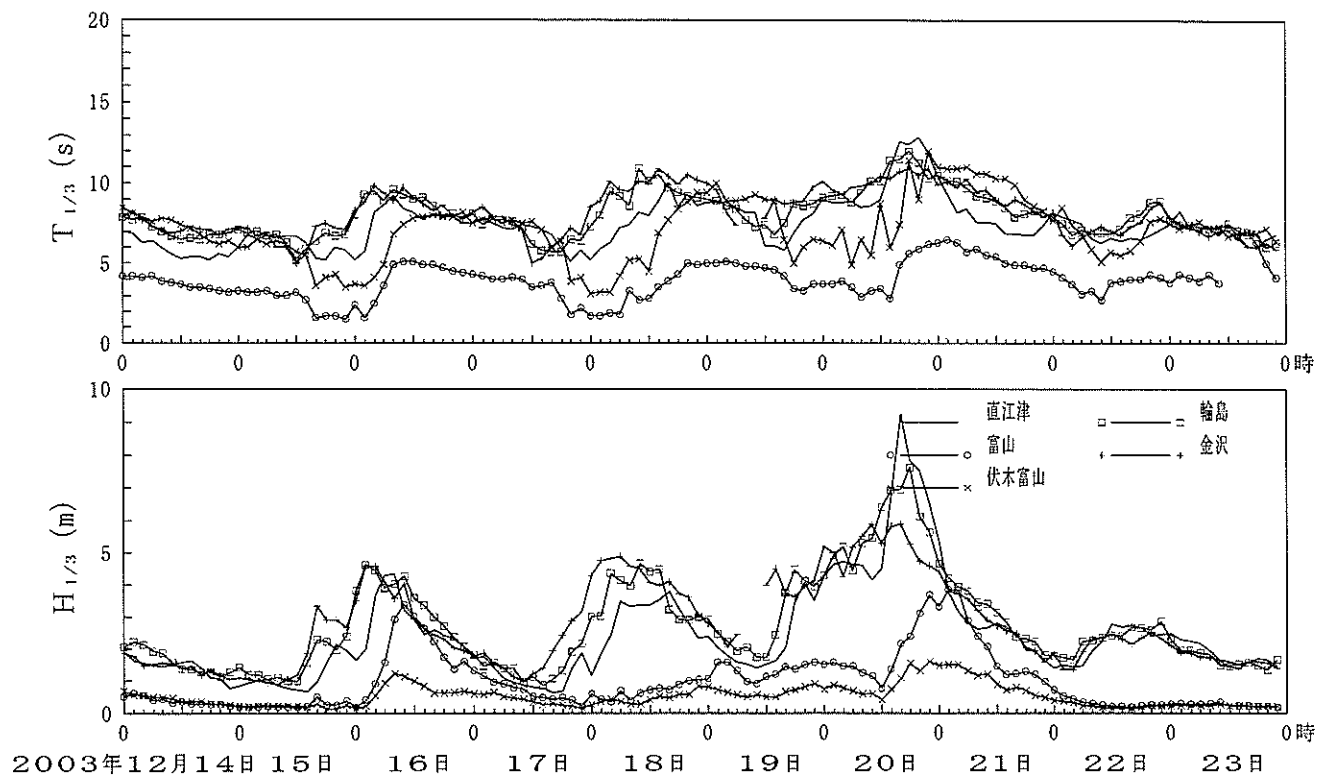


図-6.5(b) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月17日～12月22日)

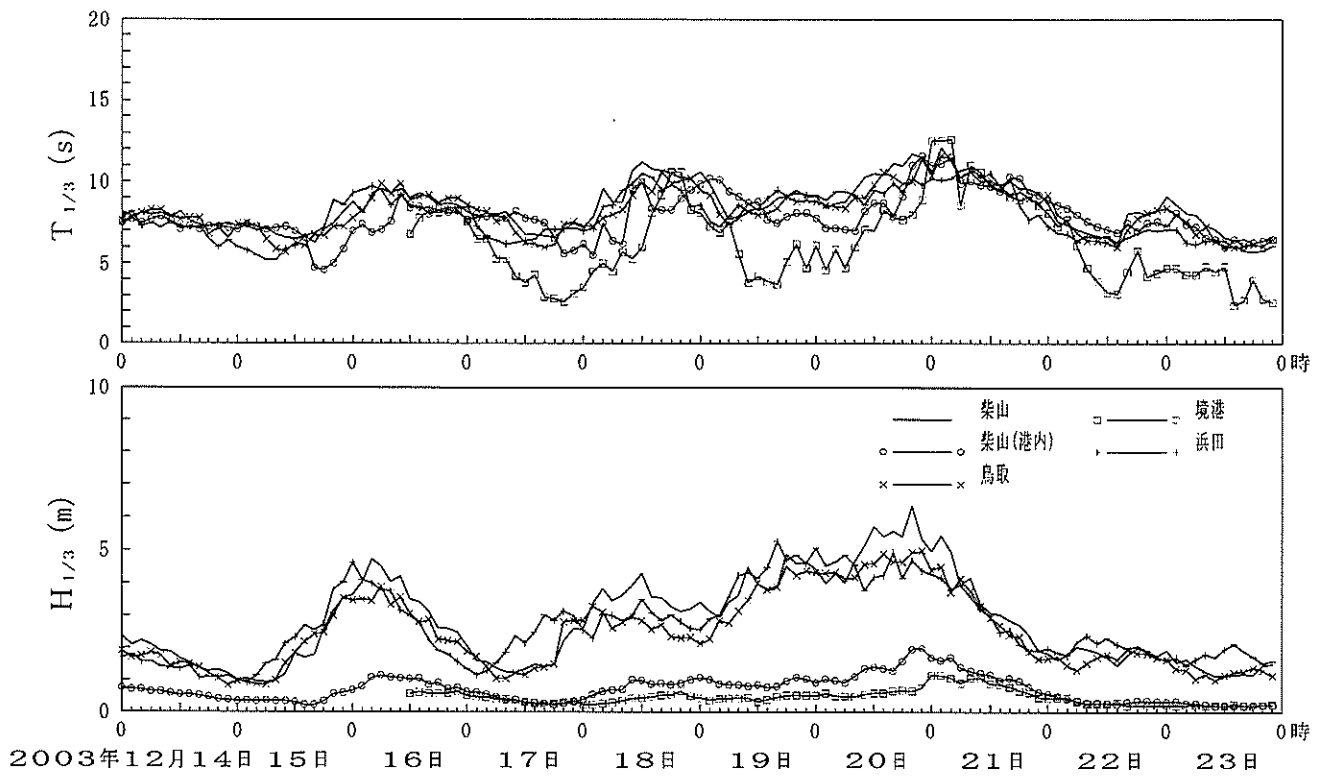


図-6.5(c) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月17日~12月22日)

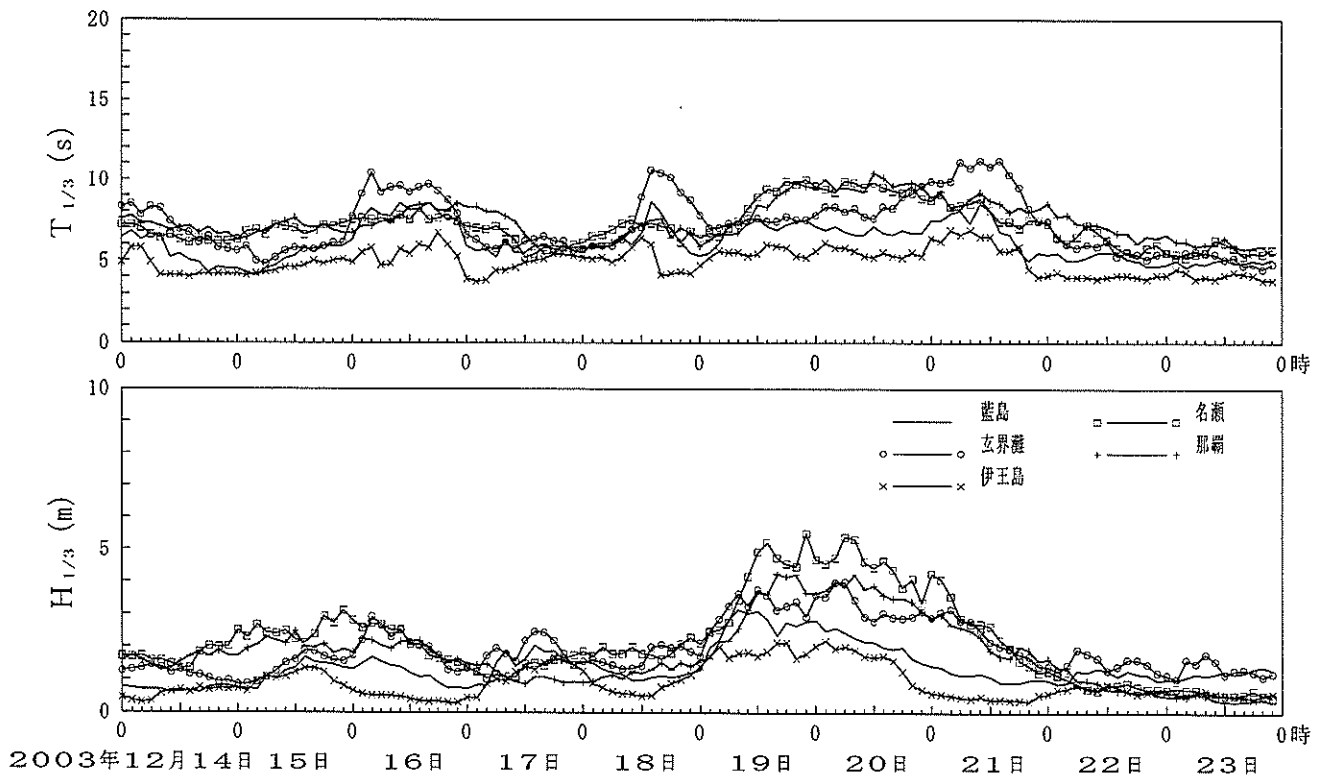


図-6.5(d) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月17日~12月22日)

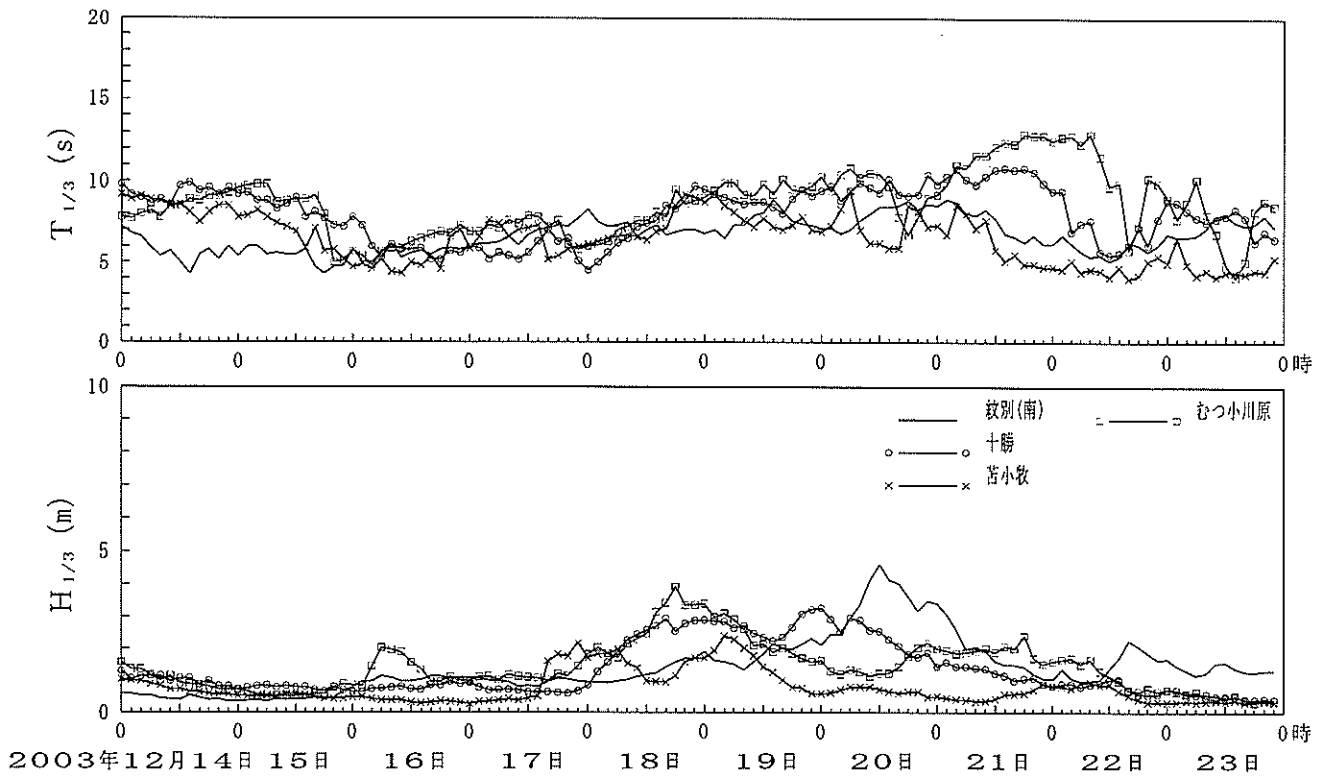


図-6.5(e) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月17日~12月22日)

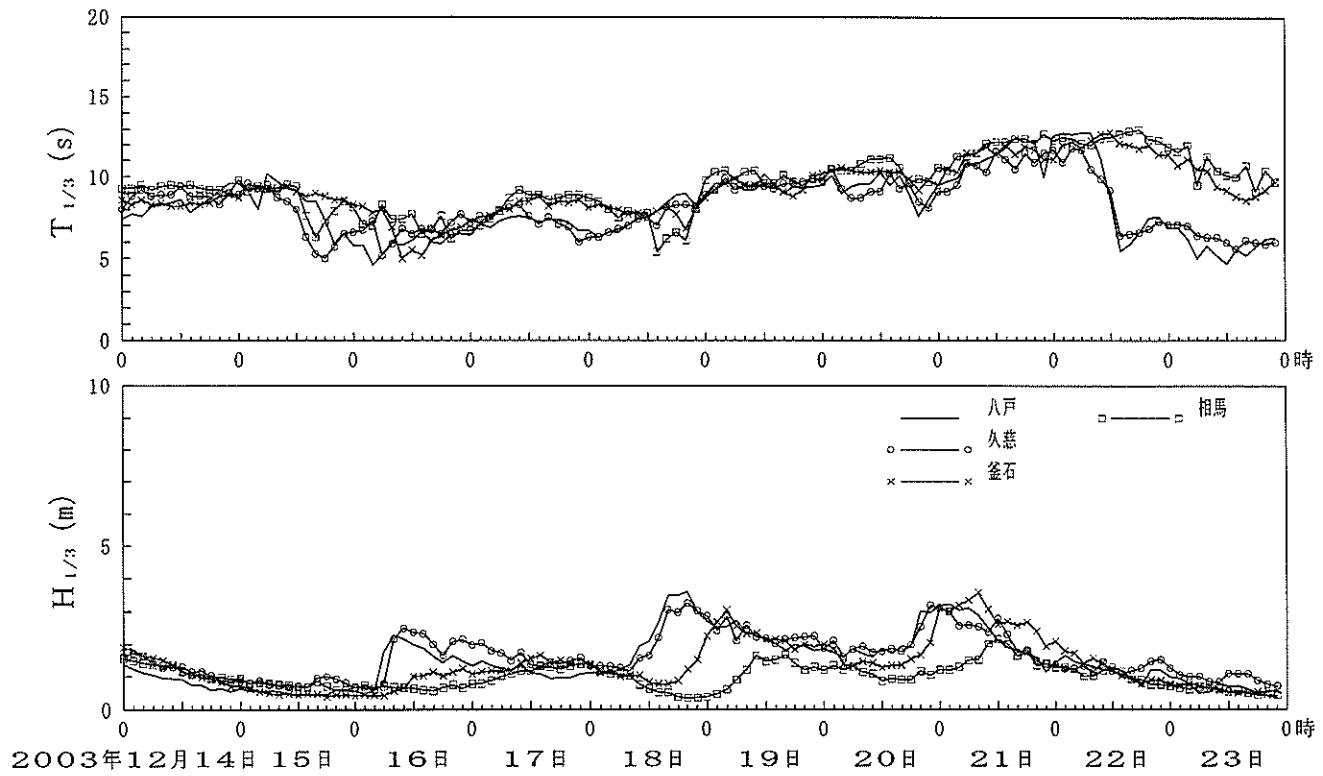


図-6.5(f) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月17日~12月22日)

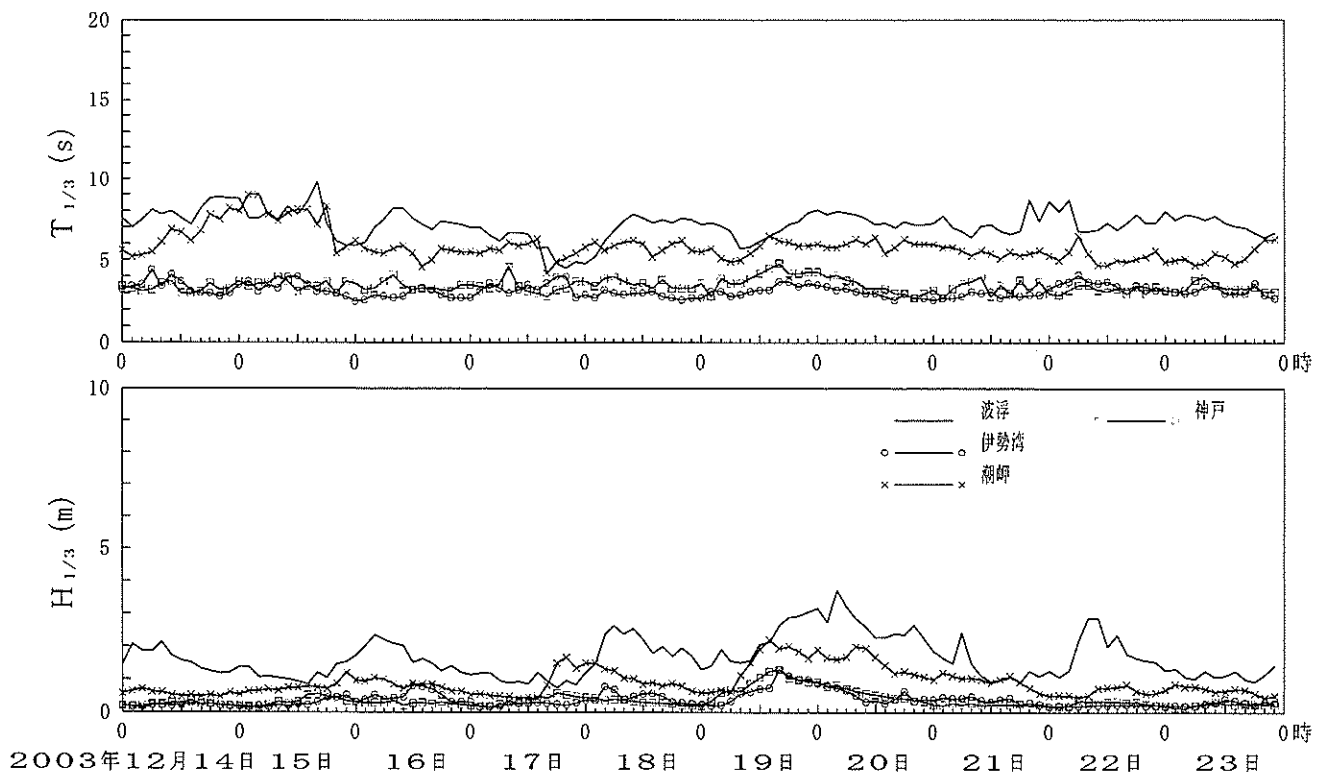


図-6.5(g) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月17日～12月22日)

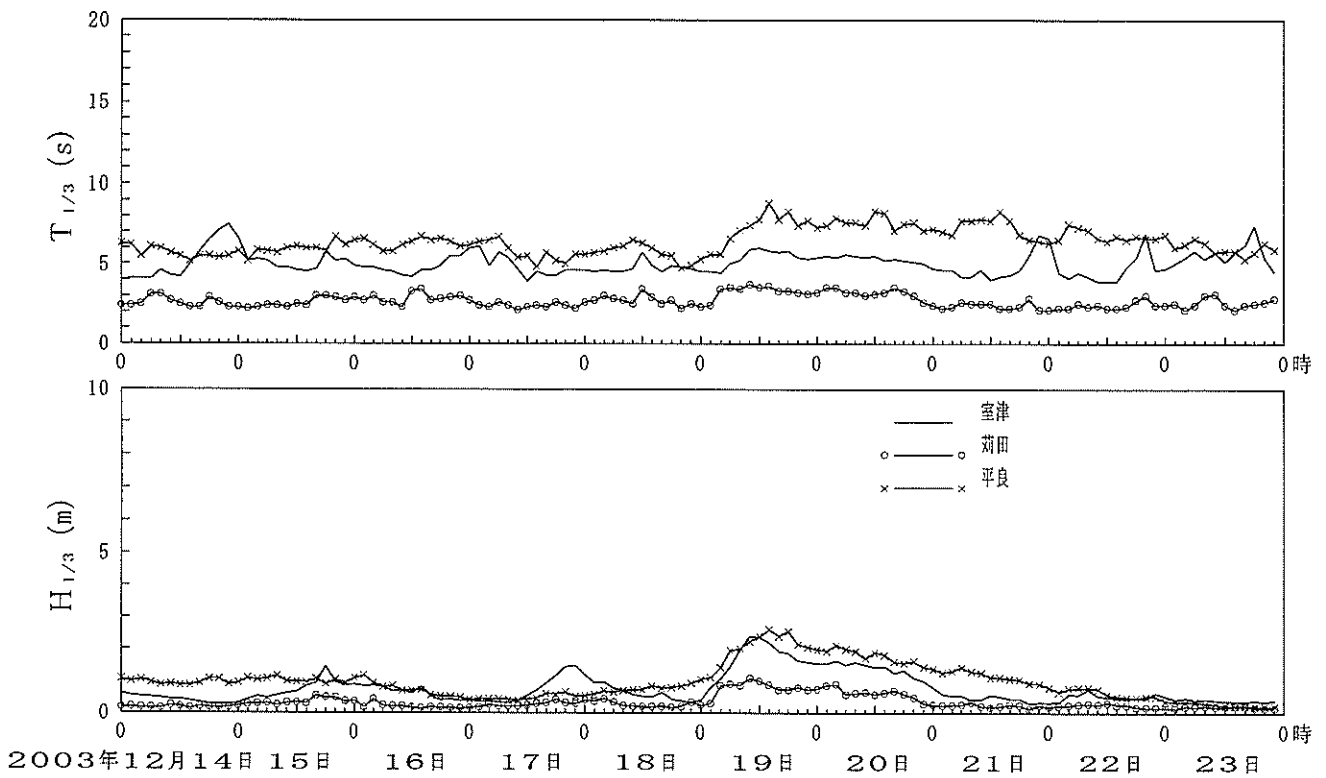


図-6.5(h) 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化
(12月17日～12月22日)

4. 各港別波浪統計

本章では 2003 年の観測成果について月単位あるいは季節単位に統計整理した結果を各観測地点別に示した。

ただし、本資料では紙面の量を節約するため、以下に述べる図表は印刷せず、添付する CD-ROM 上に記載することとした。

(1) 一般的波浪観測統計

統計項目は次のとおりである。

- ① 月別最大および平均有義波 (表-7 および図-7)
- ② 波高・周期別出現頻度統計 (表-8 および図-7)
- ③ 高波一覧 (表-9)
- ④ 波高・波向別出現頻度統計 (表-10 および図-8)

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、また、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、2000 年以降、表-8 の頻度表の様式が変更されているのでご注意願いたい。すなわち、従来は異常波形記録として欠測として扱っていたものであっても、下記の条件に当てはまるものについては、頻度統計には含むことができる判断されたものを、補足 1 および補足 2 という基準で統計に含めることとし、極力欠測を減らすようにした。

すなわち、観測波形の歪度が高い場合 (正規分布に従えば 3 となるので、4 を越えた時は異常と判定している)、あるいは尖鋭度が高い場合 (正規分布に従えば 0.0 となるので、0.4 を越えた時は異常と判定している)、あるいは最高波高と有義波高との比が高い場合 (レーリー分布に従えば百波程度の波数であれば 1.6 程度になるので、2.4 を越えた時は異常と判定している) については、ノウハウでは欠測として取り扱っている。しかし、このような場合であっても、波形記録を目視して、最高波高が表-6 に示す高波の抽出基準の下限値よりも低いと判定された場合には、頻度統計に含めることとした。この場合、最高波高の値を特定できたもの、あるいは 40cm 以下 (有義波高 0.25m 相当以下) と判定できたものについては、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ている (補足 1 として表-8 の右側に記載)。また、最高波高の値を特定できなかったものについては、階級幅を広げて記載している (補足 2 として表-8 のさらに右側に記載)。

このような記載を行ったのは、高波浪状態か低波浪状態かの判別が不能となる問題を避けるためである。高波浪状態ではなかったということはひとつの重要な波浪観

測情報であるので、有義波高信頼性設計で求められる個別波の出現分布統計解析にも役に立つ情報となることが想定される。

(2) スペクトル波浪観測統計図表

過去の波浪観測年報では付録として紹介していた、長周期波成分出現頻度統計³²⁾⁻³⁶⁾および周期帯別波浪統計 (スペクトル統計)³³⁾⁻³⁶⁾に関しては、本資料では、本章の港別波浪統計のページに含め、各観測地点毎の波浪特性を一層把握しやすくし、資料をより一層利用しやすいものとした。すなわち、下記の波浪統計に関しても、本章で示している。

- ⑤ 季別・通年の平均長周期波高 (図-9)
- ⑥ 長周期波高の経時変化図 (図-10)
- ⑦ 長周期波高の出現分布 (表-11)
- ⑧ 周期帯別波浪特性の経時変化 (図-11)
- ⑨ 周期帯毎の波高・波向別出現頻度図 (図-12)
- ⑩ 代表的な高波期間中のスペクトル (図-13)
- ⑪ 周期帯毎の波高階級出現頻度 (表-14)

表-7 から表-9 まで、および図-7 におけるサブ番号は、表-1 の整理番号に対応している。波向観測が行われていない観測地点においては、表-10 および図-8 の作成ができないので、これらの図表のサブ番号は、必ずしも連続したものとはなっていない。

同様に切れ目のない連続観測を行っていない観測地点では、長周期成分解析を行っていないので、表-11 および図-11 の表-1 の整理番号に対応しているサブ番号も、必ずしも連続したものとはなっていない。

また、周期帯別波浪統計 (スペクトル統計) は、波向観測を実施していない観測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、波向別の出現頻度解析ができないため、図-12 の作成はできず、やはり、図-12 の表-1 の整理番号に対応しているサブ番号も、必ずしも連続したものとはなっていない。また、図-13 および表-14 の書式も、波向観測の有無によって異なったものとなっている。

(3) 切れ目ない連続観測による長周期波統計解析

本文の参考文献 82) では、10 観測地点における 1997 年 12 月までの長周期波の観測結果を、切れ目のない連続観測データから明らかにした。ここでは、これと同じ手法、すなわち、周期帯ごとのスペクトル積分値を換算した長周期波高によって、2003 年における長周期波の出現特性をとりまとめた結果を紹介する。

2. で紹介した表-1 には、長周期波統計解析検討対

象地点と期間をあわせて示している。2003年には、30観測地点で、切れ目のない長周期波観測が行われた。

図-9は、表-11に示された、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。表-11では、周期帯として、30-60秒、60-300秒、30秒以上の全周波数の、3通りの表示を行っている。長周期波高階級別に、該当観測単位数と全観測数で除した出現率を示し、あわせて、データ異常等によって欠測と判定された観測単位数も示している。

図-10は、検討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したものである。縦軸には波高および長周期波高()を対数軸で示し、横軸に時間変化を月毎に示している。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。すなわち、 f_1 としては、全周波数領域のスペクトル積分値をとったのに対して、 f_2 としては、30秒以上、60秒以上、300秒以上、600秒以上の全周波数領域のスペクトル積分値を、上から順に示している。

(4) 周期帯毎の波高波向解析

参考文献 1)および 2)で述べた周波数帯毎に平均波向を出力する新しい波向・方向スペクトル観測情報の表記出力を行った結果について述べる。

周波数帯の区分としては、参考文献 1)および 2)にならって、表-12に示すように、実質的な周期帯の分割数を4段階とし、長周期側と短周期側と併せて6分割とすることを試みた。

表-12 周波数帯の区分

区分	スペクトル順位	対応周期
f1	1 - 4	32.0s 以上
f2	5 - 8	25.6s - 16.0s
f3	9 - 12	14.0s - 10.7s
f4	13 - 16	9.8s - 8.0s
f5	17 - 30	7.5s - 4.3s
f6	31 - 128	4.1s 以下

ここに、スペクトル順位とは、FFTによって計算され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を意味する。すなわち、0.5秒間隔でサンプリングされた2048データ(20分間弱の観測時間)を、FFTによって周波数スペクトル解析すると、1024の周波数についてスペクトルパワーが出力される。この場合の

各周波数は、 $n/1024$ (Hz)として示される。ここに、 n は1から1024までの整数である。

ナウファスでは、周波数スペクトル計算結果は平滑化のため8周波数毎に平均して表示されるので、スペクトル演算結果として現れる周波数は、 $m/128$ (Hz)となる。ここに、 m は1から128までの整数である。上記のスペクトル順位は、この整数 m の値を示したものである。

上記の f_1 は、30秒以上の長周期成分の周波数帯を意味している。 f_1 では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ので、方向スペクトルの算定結果の信頼性は高いとは言えない⁶⁶⁾⁻⁶⁹⁾。

また、上記の f_6 は、海象計による方向スペクトル算定が可能な、水深によって定まる波浪の限界周期を一つの目安として設定された周波数帯であり、やはり、方向スペクトルの算定結果の信頼性が低い領域である⁷⁹⁾。

このため、実質的に活用を行う周波数帯毎の平均波向としては、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 の4領域ということになるが、これらの周波数帯は、概ね、周期15秒、10秒、8秒という比較的区切りのよい周期で分割を行った。

なお、 f_5 領域の上限周波数(最短周期)は、表-13に示すように、海象計の設置水深によって異なった値として設定することとした。この対応周期は、海象計によって方向スペクトルを算定するため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求められたものである。

表-13 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

図-11は、代表的な高波期間中の観測結果を経時変化として示したものである。

図の上段は、前述した f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 の各周波数帯の平均波向をベクトル表示したものであり、矢印の長さは、次式(B.1)で定義される各周波数帯の波高を示している。

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

ここに、 \int は、 f_2 から f_5 までの各周波数領域における

周波数スペクトルの積分値を意味している。

図の下段は、波形記録からゼロアップクロス法で求めた有義波高と有義波周期、および、 f_1 に対応する長周期成分の波高の経時変化を、折れ線グラフで表示している。なお、波向観測情報のない観測地点については、周波数スペクトルをとりまとめている。

図-12 と、表-14 に、全周波数帯、および、 f_2 から f_5 の各周波数帯における、対象期間中の波向別出現頻度を示す。これらの図表では、式(1)で定義される各周波数帯に対応する波高を示している。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、周波数成分波高が 25cm 未満の場合は、静穏としてとりまとめた。ただし、波向観測情報のない観測地点については、図-12 は作成していない。

図-13 は、図-11 の中で *印で示す代表的な高波期間中のスペクトルの算定結果を 2 時間ごとに示したものである。

表-6 高波の抽出基準

日本海側					太平洋側				
番号	地点 番号	地 点 名	基 準 値(m)		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	22	609	紋 別 (南)	1.50	2.00
2	603	瀬 棚	2.00	3.00	23	607	十 勝	1.50	2.00
3	201	深 浦	2.00	3.00	24	602	苫 小 牧	1.50	2.00
4	101	秋 田	2.00	3.00	25	202	む つ 小 川 原	1.50	2.50
5	102	酒 田	2.00	3.00	26	203	八 戸	1.50	2.00
6	112	新 潟 沖	2.00	3.00	27	219	久 慈	1.50	2.00
7	114	直 江 津	2.00	3.00	28	204	釜 石	1.00	1.50
8	115	富 山	1.00	1.50	29	218	石 巻	1.00	1.50
9	113	伏 木 富 山	1.00	1.50	30	205	仙 台 新 港	1.00	1.50
10	105	輪 島	2.00	3.00	31	214	相 馬	1.50	2.00
11	106	金 沢	2.00	3.00	32	206	小 名 浜	1.50	2.00
12	310	柴 山	2.00	3.00	33	209	常 陸 那 珂	1.50	2.00
13	313	柴 山 (港 内)	0.75	1.00	34	207	鹿 島	1.50	2.50
14	304	鳥 取	2.00	3.00	35	217	第 二 海 堡	0.75	1.00
15	312	境 港	0.75	1.00	36	901	ア シ カ 島	1.00	1.50
16	305	浜 田	2.00	3.00	37	212	波 浮	2.00	3.00
17	406	藍 島	1.50	2.00	38	504	下 田	1.50	2.00
18	405	玄 界 灘	1.50	2.50	39	505	清 水	1.50	2.00
19	404	伊 王 島	1.00	1.50	40	501	御 前 崎	1.50	2.00
20	402	名 瀬	2.00	3.00	41	506	伊 勢 湾	0.50	0.75
21	702	那 覇	1.50	2.50	42	301	潮 岬	1.50	2.00
					43	306	神 戸	0.50	0.75
					44	311	小 松 島	0.75	1.00
					45	307	室 津	1.00	2.00
					46	309	高 知	1.50	2.50
					47	308	上 川 口	1.50	2.00
					48	409	苅 田	0.75	1.00
					49	411	細 島	1.50	2.00
					50	410	宮 崎	1.50	2.00
					51	407	志 布 志 湾	1.00	1.50
					52	408	鹿 児 島	0.50	0.75
					53	701	中 城 湾	1.50	2.00
					54	703	平 良	1.00	1.50
					55	704	石 垣	0.75	1.00

5. あとがき

本資料は、国土交通省整備局および関係各機関の相互協力のもとに、作成された資料である。これら関係者、ならびに各観測地点において日々観測に携わっておられる観測担当者の御尽力に対して、心より敬意を表する。

本資料にとりまとめた波浪統計あるいは高波の発生要因となった気象じょう乱および沿岸波浪分布等の成果が、既刊資料とともに今後の港湾計画、構造物の設計等の実務的業務、また、広く波浪に関する研究等の基礎資料となれば幸いである。

最後に、本資料の統計図表等の整理・作成に関しては、(財)沿岸技術研究センター、(株)エコー、国土環境(株)、沿岸海洋調査(株)のご協力をいただいたことを記して、謝意を表します。

(2004年11月4日受付)

参考文献

- 1) 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)沿岸開発研究センターセンター発行:波を測る(沿岸波浪観測の手引き), 2001., 212 p.
- 2) (財)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., 181 p.
- 3) 合田良実監修・海象観測データの解析・活用に関する研究会編集・(財)沿岸開発技術研究センター発行, 潮位を測る(潮位観測の手引き), 2001, 188 p.
- 4) 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, 276 p.
- 5) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也:波浪に関する拠点観測年報(昭和46年), 港湾技研資料No.158, 1973, 325 p.
- 6) 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, 328 p.
- 7) 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, 494 p.
- 8) 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, 452 p.
- 9) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一:波浪に関する拠点観測年報(昭和50年), 港湾技研資料 No.258, 1977, 577 p.
- 10) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一:波浪に関する拠点観測年報(昭和51年), 港湾技研資料 No.282, 1978, 669 p.
- 11) 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, 682 p.
- 12) 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, 624 p.
- 13) 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, 480 p.
- 14) 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, 835 p.
- 15) 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, 612 p.
- 16) 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, 320 p.
- 17) 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, 333 p.
- 18) 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, 324 p.
- 19) 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, 274 p.
- 20) 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, 247 p.
- 21) 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, 259 p.
- 22) 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, 267 p.
- 23) 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, 262 p.
- 24) 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, 274 p.
- 25) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正:全国港

- 湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1991), 港湾技研資料 No.745, 1993, 304 p.
- 26) 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, 301 p.
- 27) 永井紀彦・清水勝義・菅原一晃・橋本典明: 全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1993), 港湾技研資料 No.796, 1995, 309 p.
- 28) 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, 313 p.
- 29) 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, 318 p.
- 30) 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, 336 p.
- 31) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1997), 港湾技研資料 No.926, 1999, 346 p.
- 32) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 1998), 港湾技研資料 No.951, 2000, 367 p.
- 33) 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, 402 p.
- 34) 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, 423 p.
- 35) 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, 87 p.
- 36) 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, 89 p.
- 37) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 825 p.
- 38) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 836 p.
- 39) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 861 p.
- 40) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 861 p.
- 41) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 912 p.
- 42) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 965 p.
- 43) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 1071 p.
- 44) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 667 p.
- 45) 運輸省港湾局監修/ (財) 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, 695 p.
- 46) 国土交通省港湾局監修/ (財) 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, 757 p.
- 47) 国土交通省港湾局監修/ (財) 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, 752 p.
- 48) 国土交通省港湾局監修/ (財) 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
- 49) 国土交通省港湾局監修/ (財) 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
- 50) 高橋智晴・副島 毅・佐々木徹也: 波浪に関する拠点観測3ヶ年統計 (昭和45年~47年), 港湾技研資料 No.208, 1975, 58 p.
- 51) 高橋智晴・金子大二郎・佐々木徹也・広瀬宗一・佐々木 弘・副島 毅: 波浪に関する拠点観測五ヶ年統計 (昭和45年~49年), 港湾技研資料 No. 234, 1976, 304 p.
- 52) 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, 711 p.
- 53) 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, 872 p.
- 54) 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, 247 p.
- 55) 運輸省港湾局監修／(財)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, 640 p.
 - 56) 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, 388 p.
 - 57) 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, 113 p.
 - 58) 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, 26 p.
 - 59) 永井紀彦・菅原一晃・佐藤和敏・川口浩二：我が国沿岸の風観測結果に基づく風力エネルギーの試算, 港湾技研資料 No.999, 2001, 56 p.
 - 60) 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
 - 61) 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, 54 p.
 - 62) 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.
 - 63) 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.
 - 64) 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.
 - 65) 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, 286 p.
 - 66) 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, 326 p.
 - 67) 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, 339 p.
 - 68) 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.
 - 69) 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, 333 p.
 - 70) 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
 - 71) 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
 - 72) 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, 25 p.
 - 73) 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
 - 74) 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
 - 75) 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, 1999, pp.83-97
 - 76) 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.
 - 77) 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.
 - 78) 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.
 - 79) 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.
 - 80) 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.
 - 81) 永井紀彦：ナウファス (全国港湾海洋波浪情報網) の現状と今後の課題, 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.
 - 82) 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.

- 83) 気象庁監修・(財) 気象業務支援センター発行：2004 年版気象年鑑，273 p.
- 84) 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 8 号，2003
- 85) 気象庁編：気象業務はいま (2004)，2004，125 p.

港湾空港技術研究所資料 No. 1094

2005.3

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 (有) 湘南写真工芸社

Copyright © (2005) 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。