

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE

OF

THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1342 June 2018

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2016)

川口 浩二
末廣 文一
藤木 俊
田村 仁

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所

National Institute of Maritime,
Port and Aviation Technology, Japan

目 次

要 旨	3
1. まえがき	5
2. 観測概要	5
2.1 観測地点および施設	5
2.2 年平均および最大有義波	10
3. 顕著な気象じょう乱と出現波浪	21
3.1 気象・海象概況と最大波	21
3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布	32
4. 各港別波浪統計	118
4.1 有義波の解析	118
4.2 周期帯別波浪の解析	118
5. あとがき	120
謝辞	120
参考文献	120

Annual Report on Nationwide Ocean Wave Information Network for Ports and Harbours (NOWPHAS 2016)

Koji KAWAGUCHI*
Fumikazu SUEHIRO**
Takashi FUJIKI**
Hitoshi TAMURA**

Synopsis

Since 1970, the Ports and Harbours Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and its associated organizations have been conducting the Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HarbourS (NOWPHAS). Among these organizations, the Port and Airport Research Institute (PARI) is playing an important role to process and analyze the wave records obtained at the network, and to present the wave statistics in a series of annual reports. This Technical Note of PARI covers the wave data obtained throughout the year 2016 at the 78 network stations (25 stations on the coast of the Sea of Japan, 4 stations on the East China Sea, 1 station on the Sea of Okhotsk, and 48 stations on the Pacific Ocean). Eighteen GPS buoys, which can measure the vertical motion of the mooring buoys due to sea surface elevations every one second by using the RTK-GPS technology, are installed. Among these 78 stations, the significant wave is obtained every 20 minutes at 73 stations and every 2 hours at 5 stations. This note presents the statistics on the frequency spectrum analysis at 74 stations. In 2016, the record of the local highest significant wave at 14 wave observation stations were updated.

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

* Head of Group, Marine Information Group, Marine Information and Tsunami Department

** Researcher, Marine Information Group, Marine Information and Tsunami Department

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

Phone: +81-46-844-5048

Fax: +81-46-842-5246

e-mail: kawaguchi@pari.go.jp

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2016)

川口浩二*・末廣文一**・藤木 峻**・田村 仁**

要 旨

国土交通省(2000年12月以前は運輸省)港湾局は1970年以来、関係機関との相互協力の下、全国港湾海洋波浪情報網(NOWPHAS: **N**ationwide **O**cean **W**ave information network for **P**orts and **H**Arbour**S**)を構築し、全国沿岸の波浪の観測・集中処理・解析を実施してきた。その中で港湾空港技術研究所は集中処理・解析を担当している。本資料は、1970年から刊行してきた波浪観測年報の2016年版であり、全78観測地点の内、下線で示す通年欠測の3地点を除く計75地点を掲載している。なお、*印を付した観測地点はGPS波浪計であり、全18地点である。

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

東シナ海沿岸海域：伊王島，熊本，名瀬，那覇

オホーツク海沿岸海域：紋別(南)

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

通年欠測を除くこれらの地点のうち、75地点で周期帯表示によるスペクトルの出現統計解析、70地点で連続観測による波浪観測統計を実施した。2016年に既往最大有義波を更新した地点は、以下の沿岸波浪計7地点(釧路は台風1607号、八戸は三陸沖低気圧、それ以外は台風1610号による)と、GPS波浪計7地点(青森東岸沖および岩手南部沖は三陸沖低気圧、それ以外は台風1610号による)の計14地点である。

釧路： $H_{1/3}=10.37\text{m}$ ， $T_{1/3}=11.2\text{s}$ ，8月17日21時20分(波浪観測年報掲載は2005年以降)

苫小牧： $H_{1/3}=7.22\text{m}$ ， $T_{1/3}=9.8\text{s}$ ，8月30日23時0分(波浪観測年報掲載は1970年以降)

むつ小川原： $H_{1/3}=11.66\text{m}$ ， $T_{1/3}=9.8\text{s}$ ，8月30日20時40分(波浪観測年報掲載は1974年以降)

八戸： $H_{1/3}=10.16\text{m}$ ， $T_{1/3}=14.2\text{s}$ ，1月19日6時20分(波浪観測年報掲載は1971年以降)

石巻： $H_{1/3}=6.25\text{m}$ ， $T_{1/3}=14.0\text{s}$ ，8月30日15時0分(波浪観測年報掲載は1995年以降)

仙台新港： $H_{1/3}=6.44\text{m}$ ， $T_{1/3}=13.5\text{s}$ ，8月30日15時0分(波浪観測年報掲載は1979年以降)

相馬： $H_{1/3}=7.38\text{m}$ ， $T_{1/3}=14.0\text{s}$ ，8月30日14時20分(波浪観測年報掲載は1982年以降)

青森東岸沖： $H_{1/3}=10.68\text{m}$ ， $T_{1/3}=13.4\text{s}$ ，1月19日5時40分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

岩手北部沖： $H_{1/3}=11.63\text{m}$ ， $T_{1/3}=12.6\text{s}$ ，8月30日19時40分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

岩手中部沖： $H_{1/3}=11.62\text{m}$ ， $T_{1/3}=12.9\text{s}$ ，8月30日17時0分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

岩手南部沖： $H_{1/3}=9.89\text{m}$ ， $T_{1/3}=12.3\text{s}$ ，1月18日21時20分(波浪観測年報掲載は2008年以降)

宮城北部沖： $H_{1/3}=10.41\text{m}$ ， $T_{1/3}=12.2\text{s}$ ，8月30日16時0分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

宮城中部沖： $H_{1/3}=9.91\text{m}$ ， $T_{1/3}=12.6\text{s}$ ，8月30日15時20分(波浪観測年報掲載は2008年以降)

福島県沖： $H_{1/3}=9.64\text{m}$ ， $T_{1/3}=12.6\text{s}$ ，8月30日12時40分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

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

* 海洋情報・津波研究領域 海象情報研究グループ長

** 海洋情報・津波研究領域 海象情報研究グループ研究官

〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所
電話：046-844-5048 Fax：046-842-5246 e-mail: kawaguchi@pari.go.jp

1. まえがき

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

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所（2001年3月以前は港湾技術研究所、以下では港湾空港技術研究所と記す）は、ナウファスの運営においてデータの集中処理・解析を分担し、波浪観測年報^{3~48)}を作成するとともに、ナウファスの構築から3年、5年、10年、15年、20年、30年の節目には累年の長期波浪統計報^{49~54)}を、また、40年目の節目にはそれまでの長期波浪統計報にかわって、ナウファス長期データに基づく全国沿岸の季節別波浪特性の経年変化をとりまとめる⁵⁵⁾など、港湾空港技術研究所資料（2001年3月以前は港湾技研資料）として発刊してきた。さらに、これらの観測年報や統計報の成果を活用し、全国の波浪の特性について考察した結果^{56~64)}や、災害をもたらした高波に絞った解析の結果^{65~67)}も報告してきた。なお、各観測地点の観測開始以降の波浪観測データ（有義波諸元）は、リアルタイム・ナウファスからも入手可能になっている。

本資料は、2016年1~12月の1年間に、ナウファスに組み込まれた、国土交通省東北地方整備局、関東地方整備局、北陸地方整備局、中部地方整備局、近畿地方整備局、中国地方整備局、四国地方整備局、九州地方整備局および北海道開発局、内閣府沖縄総合事務局、港湾空港技術研究所の波浪計で取得されたデータの解析結果を取りまとめたものである。

本資料における主な統計項目は、次の通りである。

- ①各月・当該年の平均・最大の有義波
- ②既往最大有義波
- ③代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布
- ④波高・周期出現分布

- ⑤波高・波向出現分布（波向観測地点に限る）
- ⑥高波の一覧
- ⑦周期帯別の波浪統計

本資料ではさらに、これらの観測成果に基づいて、高波の発生要因となった20個の顕著な気象じょう乱を抽出し、それぞれの気象・海象概況を述べるとともに、観測された最大波の沿岸分布をまとめた。なお、各観測地点の機器やその履歴の詳細については過去の観測年報^{3~48)}や施設台帳^{68~70)}を参照いただきたい。

本資料に掲載する有義波高等の波浪諸元は、従来と同様、ゼロアップクロス法^{71~73)}で算定したものである。また、超音波式流速計型波向計 CWD と GPS 波浪計では共分散法^{74,75,78,79)}により、それぞれ平均波向および主波向を、海象計では拡張最尤法 EMLM により求めたピーク波向（観測地点の水深によって定まる限界周期よりも有義波周期が短いときには共分散法）を波向と定義している^{76,77)}。さらに、高波浪時には砕波などによって海中に気泡等が混入し、超音波式波高計では水表面の位置が検出しづらくなることもある。このような時には、水圧変動記録から海表面波への換算^{80,81)}を行い、有義波諸元を推定した。ただし、この場合、最高波高の換算精度は必ずしも十分でないため、後述の表-3、表-4、表-6.1~6.20、付表-A.1、B.1、付表-A.2、B.2では対応最高波については記載していない。

本資料およびこれまでに発刊した年報等は、港湾の施設等の設計条件の設定⁸²⁾にも活用されるため、誤った取り扱いがされないように、観測条件やデータの解析手法に十分な注意を払った。

2. 観測概要

2.1 観測地点および施設

(1) 概況

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

表-1の整理番号1~60の地点は海底設置型または空中発射型の超音波式波高計である。これら60地点のうち、4地点では超音波式流速計型波向計 CWD によって二成分の流速から波向を求めており、1地点では傾斜計を用いている。また、表-1の機種に海象計と記載のある地点では、1台の海象計^{75,76)}によって波高と波向の両方を観測している。なお、この海象計は、港湾空港技術研究所が社団法人海洋調査協会および㈱カイジョー（当時）との共同研究で開発した機器である。

整理番号61~78の地点はGPS波浪計である。GPS波浪

計は、海岸から10~20km沖合にブイを係留し、ブイに搭載したGPSでブイの挙動を計測するものである。この観測システムの基本技術は、東京大学地震研究所、財団法人人と防災未来センター、日立造船株式会社、港湾空港技術研究所(当時)の共同研究で開発された^{83,84)}。港湾空港技

術研究所では、まず岩手南部沖と宮城中部沖の2基で観測データの妥当性の検討⁸⁵⁾を行い、それを踏まえて2008年から年報⁴¹⁾にも掲載することにした。本資料では計18基について掲載する。

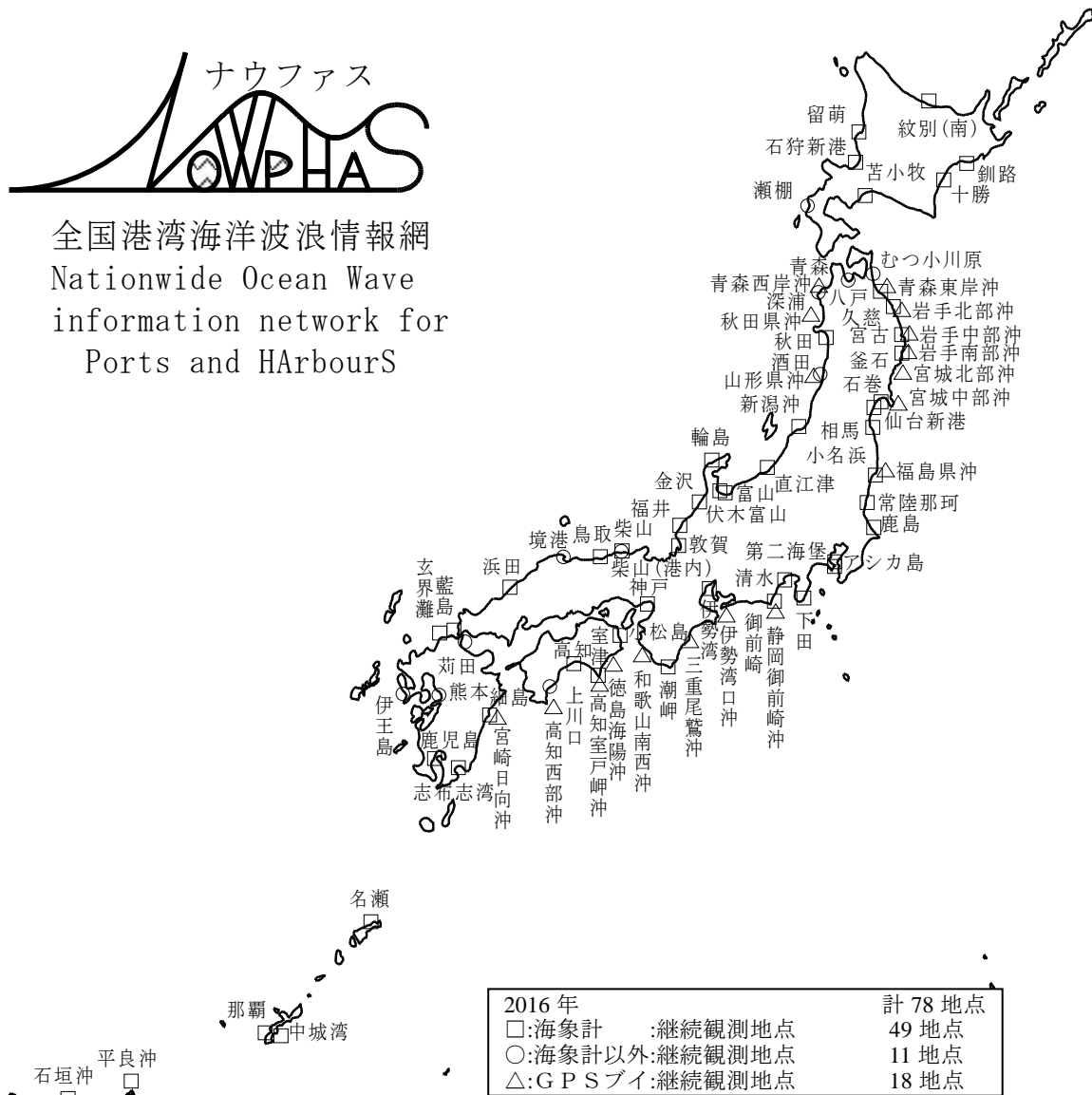


図-1 ナウファス波浪観測地点位置図(2016年12月末現在)

表-1 波浪観測機器および設置位置 (2016年12月末現在)

整理 番号	観測地点名	波高計					波向計					ス ペ ク トル
		機 種	水深(m)	R(m)	北 緯	東 経	機 種	水深(m)	R(m)	北 緯	東 経	
1	留 萌	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	◎
2	石狩新港	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	◎
3	瀬 棚	USW	-52.9	0.8	42° 26' 39"	139° 49' 03"	CWD	-20.0	2.7	42° 26' 00"	139° 49' 58"	◎
4	青 森	USW	-24.9	2.0	40° 51' 10"	140° 44' 21"					○	
5	深 浦	USW	-51.0	1.9	40° 39' 34"	139° 54' 42"					○	
6	秋 田	海象計	-29.0	1.7	39° 44' 16"	140° 00' 26"	海象計	-29.0	1.7	39° 44' 16"	140° 00' 26"	◎
7	酒 田	USW	-45.9	1.2	39° 00' 31"	139° 46' 45"	傾斜計	-45.9	-	39° 00' 31"	139° 46' 45"	○
8	新 潟 沖	海象計	-34.5	1.2	38° 00' 17"	139° 07' 34"	海象計	-34.5	1.2	38° 00' 17"	139° 07' 34"	◎
9	直 江 津	海象計	-32.7	1.2	37° 14' 09"	138° 16' 25"	海象計	-32.7	1.2	37° 14' 09"	138° 16' 25"	◎
10	富 山	海象計	-20.9	1.2	36° 46' 40"	137° 12' 18"	海象計	-20.9	1.2	36° 46' 40"	137° 12' 18"	◎
11	伏 木 富 山	海象計	-46.4	1.2	36° 49' 15"	137° 04' 29"	海象計	-46.4	1.2	36° 49' 15"	137° 04' 29"	◎
12	輪 島	海象計	-52.0	1.2	37° 25' 51"	136° 54' 08"	海象計	-52.0	1.2	37° 25' 51"	136° 54' 08"	◎
13	金 沢	海象計	-21.1	1.2	36° 36' 50"	136° 34' 03"	海象計	-21.1	1.2	36° 36' 50"	136° 34' 03"	◎
14	福 井	海象計	-36.7	0.7	36° 09' 50"	136° 04' 30"	海象計	-36.7	0.7	36° 09' 50"	136° 04' 30"	◎
15	敦 賀	海象計	-50.8	0.7	35° 46' 16"	136° 02' 23"	海象計	-50.8	0.7	35° 46' 16"	136° 02' 23"	◎
16	柴 山	海象計	-42.0	0.6	35° 40' 17"	134° 40' 37"	海象計	-42.0	0.6	35° 40' 17"	134° 40' 37"	◎
17	柴 山 (港内)	USW	-11.1	0.6	35° 39' 32"	134° 39' 58"					○	
18	鳥 取	海象計	-30.9	0.5	35° 33' 16"	134° 09' 41"	海象計	-30.9	0.5	35° 33' 16"	134° 09' 41"	◎
19	境 港	USW	-12.0	1.5	35° 31' 56"	133° 16' 36"					○	
20	浜 田	海象計	-51.8	0.8	34° 54' 07"	132° 02' 21"	海象計	-51.8	0.8	34° 54' 19"	132° 02' 11"	◎
21	藍 島	海象計	-20.7	0.6	34° 00' 43"	130° 47' 35"	海象計	-20.7	0.6	34° 00' 43"	130° 47' 35"	◎
22	玄 界 灘	海象計	-39.5	1.8	33° 56' 02"	130° 28' 05"	海象計	-39.5	1.8	33° 56' 02"	130° 28' 05"	◎
23	伊 王 島	USW	-31.9	1.7	32° 42' 59"	129° 45' 15"	CWD	-31.9	2.5	32° 42' 59"	129° 45' 15"	◎
24	熊 本	空中発	-4.2	7.9	32° 45' 08"	130° 33' 53"					○	
25	名 瀬	海象計	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"	海象計	-54.6	0.6	28° 27' 07"	129° 31' 18"	◎
26	那 覇	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 29"	127° 38' 51"	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 29"	127° 38' 51"	◎
27	紋 別 (南)	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	海象計	-52.6	0.8	44° 19' 04"	143° 36' 25"	◎
28	釧 路	海象計	-50.1	0.9	42° 54' 38"	144° 23' 50"	海象計	-50.1	0.9	42° 54' 38"	144° 23' 50"	◎
29	十 勝	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	海象計	-23.0	0.9	42° 39' 06"	143° 41' 08"	◎
30	苫 小 牧	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	海象計	-50.7	0.9	42° 32' 39"	141° 26' 46"	◎
31	む つ 小 川 原	USW	-43.8	0.9	40° 55' 30"	141° 25' 27"	CWD	-27.8	2.6	40° 55' 12"	141° 24' 44"	◎
32	八 戸	海象計	-26.5	0.7	40° 33' 39"	141° 34' 06"	海象計	-26.5	0.7	40° 33' 39"	141° 34' 06"	◎
33	久 慈	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	海象計	-49.5	1.1	40° 13' 04"	141° 51' 36"	◎
34	宮 古	海象計	-25.0	0.7	39° 38' 22"	141° 59' 09"	海象計	-25.0	0.7	39° 38' 22"	141° 59' 09"	◎
35	釜 石	海象計	-49.8	0.9	39° 15' 54"	141° 56' 06"	海象計	-49.8	0.9	39° 15' 54"	141° 56' 06"	◎
36	石 巻	海象計	-20.8	0.5	38° 20' 49"	141° 15' 16"	海象計	-20.8	0.5	38° 20' 49"	141° 15' 16"	◎
37	仙 台 新 港	海象計	-21.3	3.2	38° 15' 00"	141° 03' 58"	海象計	-21.3	3.2	38° 15' 00"	141° 03' 58"	◎
38	相 馬	海象計	-17.0	0.7	37° 51' 28"	140° 58' 52"	海象計	-17.0	0.7	37° 51' 28"	140° 58' 52"	◎
39	小 名 浜	海象計	-23.8	1.6	36° 55' 04"	140° 55' 18"	海象計	-23.8	1.6	36° 55' 04"	140° 55' 18"	◎
40	常 陸 那 珂	海象計	-30.3	2.4	36° 23' 42"	140° 39' 12"	海象計	-30.3	2.4	36° 23' 42"	140° 39' 12"	◎
41	鹿 島	海象計	-24.6	0.9	35° 53' 55"	140° 45' 14"	海象計	-24.6	0.9	35° 53' 54"	140° 45' 14"	◎
42	第 二 海 堡	海象計	-31.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 52"	海象計	-31.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 52"	◎
43	ア シ カ 島	海象計	-21.7	1.1	35° 12' 39"	139° 44' 04"	海象計	-21.7	1.1	35° 12' 39"	139° 44' 04"	◎
44	下 田	海象計	-51.1	1.0	34° 38' 48"	138° 57' 11"	海象計	-51.1	1.0	34° 38' 48"	138° 57' 11"	◎
45	清 水	海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	◎
46	御 前 崎	海象計	-22.8	0.6	34° 37' 17"	138° 15' 33"	海象計	-22.8	0.6	34° 37' 17"	138° 15' 33"	◎
47	伊 勢 湾	海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	◎
48	潮 岬	海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	◎
49	神 戸	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	◎
50	小 松 島	海象計	-20.8	1.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	海象計	-20.8	1.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	◎
51	室 津	海象計	-27.7	0.2	33° 16' 18"	134° 08' 50"	海象計	-27.7	0.2	33° 16' 18"	134° 08' 50"	◎
52	高 知	海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	◎
53	上 川 口	USW	-25.6	0.6	33° 01' 54"	133° 03' 29"					○	
54	荻 田	USW	-9.6	1.4	33° 47' 59"	131° 04' 20"	CWD	-9.6	1.9	33° 47' 59"	131° 04' 20"	◎
55	細 島	海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	◎
56	志 布 志 湾	海象計	-35.0	0.7	31° 25' 02"	131° 06' 36"	海象計	-35.0	0.7	31° 25' 02"	131° 06' 36"	◎
57	鹿 児 島	海象計	-35.0	1.7	31° 31' 06"	130° 33' 08"	海象計	-35.0	1.7	31° 31' 06"	130° 33' 08"	◎
58	中 城 湾	海象計	-39.6	0.5	26° 14' 32"	127° 57' 55"	海象計	-39.6	0.5	26° 14' 32"	127° 57' 55"	◎
59	平 良 沖	海象計	-44.1	0.7	24° 51' 39"	125° 14' 08"	海象計	-44.1	0.7	24° 51' 39"	125° 14' 08"	◎
60	石 垣 沖	海象計	-34.8	0.7	24° 21' 55"	124° 06' 10"	海象計	-34.8	0.7	24° 21' 55"	124° 06' 10"	◎

表-1 波浪観測機器および設置位置（2016年12月末現在）（続き）

整理 番号	観測地点名	波高計					波向計					スペ クトル	
		機種	水深(m)	R(m)	北緯	東経	機種	水深(m)	R(m)	北緯	東経		
61	青森西岸沖	GPS	-125	海面	40° 46' 54"	139° 56' 15"							○
62	秋田県沖	GPS	-104	海面	40° 12' 38"	139° 39' 40"							○
63	山形県沖	GPS	-104	海面	38° 58' 29"	139° 36' 02"							○
64	青森東岸沖	GPS	-87	海面	40° 38' 00"	141° 45' 00"							○
65	岩手北部沖	GPS	-125	海面	40° 07' 00"	142° 04' 00"							○
66	岩手中部沖	GPS	-200	海面	39° 37' 38"	142° 11' 12"							○
67	岩手南部沖	GPS	-204	海面	39° 15' 31"	142° 05' 49"							○
68	宮城北沖	GPS	-160	海面	38° 51' 28"	141° 53' 40"							○
69	宮城中沖	GPS	-144	海面	38° 13' 57"	141° 41' 01"							○
70	福島県沖	GPS	-137	海面	36° 58' 17"	141° 11' 08"							○
71	静岡御前崎沖	GPS	-120	海面	34° 24' 12"	138° 16' 30"							○
72	伊勢湾口沖	GPS	-90	海面	34° 22' 28"	137° 07' 29"							○
73	三重尾鷲沖	GPS	-210	海面	33° 54' 08"	136° 15' 34"							○
74	和歌山南西沖	GPS	-201	海面	33° 38' 32"	135° 09' 24"							○
75	徳島海陽沖	GPS	-430	海面	33° 27' 38"	134° 29' 48"							○
76	高知室戸岬沖	GPS	-288	海面	33° 04' 45"	134° 11' 11"							○
77	高知西部沖	GPS	-309	海面	32° 37' 52"	133° 09' 21"							○
78	宮崎日向沖	GPS	-407	海面	32° 23' 12"	131° 54' 36"							○

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

[水深] 水表面から海底までの距離の平均値より主要4分潮の半振幅の和（いわゆるZ₀）を減じた値

[R] 海底面から観測センサまでの高さ

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

表-2 は波浪観測の開始時期，観測を2時間間隔から連続に切り替えた時期を示す。ナウファスの初期の頃は，どこの観測地点でも，2時間毎に0.5s間隔で20分間のデータを取得するシステムを導入していた。その後，21世紀に入ってから，0.5s間隔で切れ目なく連続的にデータを取得する連続観測システムの導入が進められ，波浪情報の提供は2時間毎（1日12回）から20分間毎（1日72回）になった。

波浪観測年報では，留萌など，表-2の「波浪観測開始時期」と「連続観測開始」が異なる地点においては，観測開始時期から連続開始時期までは従来の毎偶正時の2時間観測統計と，連続開始時期以降の20分毎の連続波浪観測統計をあわせてとりまとめている。また，備考欄には2016年の観測状況に関する特記事項を記している。2016年は紋別（南），深浦及びアシカ島の3地点で通年欠測（本2016年報では除外），6地点で連続1ヶ月以上の長期欠測があった。波浪観測データの年間測得率が極端に低かったり，特定の時期に集中的に欠測が発生した場合，例年と比べて波浪の出現特性が異なることがある。そのような場合，波浪観測データを観測静穏度の照査や構造部材の耐久性（使

用限界状態）の照査などの実務に用いる際には十分注意する必要がある。さらに，志布志湾では，2016年2月25日18:00より連続観測を開始した。

(2) 波向観測結果の補正

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

(3) スペクトル統計

2016年には，通年欠測地点（スペクトル欄に一印を記載）を除く，表-1の「スペクトル」の欄に◎印をつけた53地点の内，通年欠測の紋別（南）とアシカ島を除く51地点では周期帯波高・波向表示による方向スペクトル解析を行い，○印をつけた26地点の内，通年欠測の深浦を除く25地点では周期帯毎の周波数スペクトル解析を行った。

表-2 観測開始時期

整理番号	地名	波浪観測開始	連続観測開始	備考
1	留萌	1970年 01月	2005年 11月	
2	石狩新港	2004年 11月	2004年 11月	
3	瀬棚	1980年 01月	2006年 03月	
4	青森	2006年 03月	2006年 03月	
5	深浦	1979年 12月	2006年 02月	通年欠測
6	秋田	1981年 10月	2006年 02月	
7	酒田	1970年 01月	2006年 02月	
8	新潟	1989年 10月		
9	直江津	1999年 09月	2007年 02月	
10	富山	2002年 09月	2012年 09月	
11	伏木富山	1999年 09月		
12	輪島	1979年 01月	2006年 02月	
13	金沢	1970年 01月	2006年 02月	
14	福井	1980年 09月	2005年 10月	
15	敦賀	2005年 03月	2005年 03月	
16	柴山	1996年 12月	2007年 03月	
17	柴山(港内)	2000年 09月	2013年 01月	
18	鳥取	1979年 09月	2005年 03月	
19	境港	1996年 12月		2016年7月25日～9月1日, 10月4日～11月28日 欠測
20	浜田	1974年 03月		
21	藍島	1975年 04月	2007年 03月	
22	玄界灘	1980年 08月	2005年 04月	
23	伊王島	1974年 12月	2005年 11月	
24	熊本	2006年 01月		
25	名瀬	1977年 03月	2005年 11月	
26	那覇	1973年 07月	2007年 03月	2016年8月26日～12月31日 欠測
27	紋別(南)	2000年 10月	2006年 03月	通年欠測
28	釧路	2005年 03月	2005年 03月	
29	十勝	1996年 10月	2006年 04月	
30	苫小牧	1970年 01月	2006年 03月	
31	むつ小川原	1974年 04月	2007年 02月	
32	八戸	1971年 03月	2006年 01月	2016年1月19日～12月21日 欠測
33	久慈	1996年 04月	2005年 03月	
34	宮古	2007年 02月	2007年 02月	
35	釜石	1978年 03月	2006年 02月	
36	石巻	1995年 03月	2005年 01月	
37	仙台新港	1979年 01月	2007年 02月	
38	相馬	1982年 08月	2007年 02月	
39	小名浜	1980年 01月	2006年 02月	
40	常陸那珂	1979年 12月	2008年 03月	
41	鹿島	1972年 04月	2005年 10月	
42	第二海堡	1991年 01月	2006年 03月	
43	アシカ島	1991年 12月	2010年 04月	通年欠測
44	下田	1988年 04月	2005年 08月	
45	清水	1999年 11月	2005年 03月	
46	御前崎	1988年 04月	2005年 02月	
47	伊勢湾	2002年 03月	2005年 05月	
48	潮岬	1970年 08月	2005年 01月	
49	神戸	1971年 05月	2010年 03月	
50	小松島	1996年 12月	2008年 03月	
51	室津	1990年 08月	2005年 02月	
52	高知	1996年 12月	2005年 01月	
53	上川口	1996年 12月	2006年 03月	
54	荻田	1991年 07月	2006年 03月	
55	細島	2002年 03月	2005年 03月	
56	志布志湾	1980年 04月	2016年 02月	2016年2月25日18時00分より連続観測開始
57	鹿児島	1990年 03月	2008年 03月	
58	中城湾	1973年 11月	2006年 03月	
59	平良沖	2005年 03月	2005年 03月	
60	石垣沖	2005年 03月	2005年 03月	

注) 備考欄には、概ね1ヶ月以上連続して欠測した期間を示す。

表-2 観測開始時期 (続き)

整理番号	地名	波浪観測開始	連続観測開始	備考
61	青森西岸沖	2011年 01月	2011年 01月	
62	秋田県沖	2011年 01月	2011年 01月	
63	山形県沖	2011年 01月	2011年 01月	
64	青森東岸沖	2009年 01月	2009年 01月	
65	岩手北部沖	2009年 03月	2009年 03月	
66	岩手中部沖	2009年 01月	2009年 01月	
67	岩手南部沖	2008年 01月	2008年 01月	
68	宮城北沖	2009年 01月	2009年 01月	
69	宮城中沖	2008年 01月	2008年 01月	
70	福島県沖	2009年 05月	2009年 05月	
71	静岡御前崎沖	2009年 02月	2009年 02月	2016年9月24日～12月9日 欠測
72	伊勢湾口沖	2013年 08月	2013年 08月	
73	三重尾鷲沖	2009年 01月	2009年 01月	
74	和歌山南西沖	2009年 01月	2009年 01月	2016年8月9日～12月31日 欠測
75	徳島海陽沖	2010年 01月	2010年 01月	
76	高知室戸岬沖	2015年 01月	2015年 01月	
77	高知西沖	2009年 01月	2009年 01月	
78	宮崎日向沖	2014年 03月	2014年 03月	

注) 備考欄には、概ね1ヶ月以上連続して欠測した期間を示す。

2.2 年平均および最大有義波

(1) 2016年の気象の特徴

2016年の年平均気温は、東・西日本と沖縄・奄美ではかなり高かった。名古屋、大分など16地点で1位の値を更新し、千葉と京都など34地点で1位タイを記録した。年降水量は、北日本太平洋側、西日本、沖縄・奄美でかなり多く、北日本日本海側で多かった。室戸岬で年降水量の多い方から1位の値を更新した。東日本は平年並みだった。年間日照時間は、北日本と東日本日本海側で多かった。一方、西日本では少なかった。東日本太平洋側と沖縄・奄美は平年並みだった。

月別・季節別にみると、2015年から2016年にかけての冬季については、日本付近は冬型の気圧配置が長続きせず、冬の平均気温は全国的に高く、東・西日本ではかなり高かった。特に1月前半までは寒気の南下が弱く、気温の高い日が多かったため、12月は全国的に気温がかなり高くなった。しかし、1月後半以降は、冬型の気圧配置が強まり、強い寒気が流れ込む時期があった。一方、日本海を通過する低気圧に向かって暖かい南風が強まり気温が平年を大幅に上回った日もあった。このため東・西日本と沖縄・奄美では気温の変動がかなり大きくなった。日本付近は、低気圧や前線の影響を受けやすかったため、冬の降水量は全国的に多く、西日本と沖縄・奄美ではかなり多かった。沖縄・奄美では、日照時間もかなり少なかった。気温が高かったため、日本海側の冬の降雪量はほぼ全国的に少なく、北日本ではかなり少なかった。西日本日本海側では多くな

ったが、近畿日本海側と山陰ではかなり少なく、1月下旬の強い寒気の影響で、九州北部地方ではかなり多くなった。

春季については、日本の南と日本の東で高気圧が強くなり、日本付近には南からの暖かい空気が流れ込みやすかったため、全国的に気温はかなり高くなった。4月は全国的に低気圧や前線の影響を受けやすく多雨となったが、3月と5月は北日本を中心に移動性高気圧に覆われて本州付近では晴れる日が多かった。このため天候は、北日本太平洋側と日本海側で少雨・多照となり、特に東日本日本海側では、降水量はかなり少なく、日照時間はかなり多かった。

一方、西日本太平洋側では4月と5月に、沖縄・奄美では3月と4月を中心に、低気圧や前線の影響を受けやすかったため降水量は多くなった。

夏季については、6月から7月にかけては、太平洋高気圧の勢力が日本の南海上で強く、沖縄・奄美では暖かい空気に覆われやすく、気温がかなり高かった。太平洋高気圧の北縁にあたった西日本付近では、西から湿った空気が流れ込み梅雨前線の活動が活発となりやすく、6月は西日本の各地方で、7月は九州を中心に降水量が多かった。東日本と東北地方では、6月は平年並みの降水量となったが、7月は梅雨前線の活動が弱まり、降水量の少ない地方が多かった。北海道地方では低気圧の影響を受けやすく、降水量は6月はかなり多く、7月も多かった。7月後半は、千島近海で高気圧の勢力が強まり、北・東日本を中心に気温の低い時期があった。一方、日本の南では高気圧の勢力が引き続き強く、沖縄・奄美を中心に気温の高い状態が続いた。8

月は、日本付近は暖かい空気に覆われやすかったため、月平均気温は全国的に高く、沖縄・奄美ではかなり高かった。その結果、夏の日照時間はほぼ全国的に多く、夏の平均気温は全国的に高かった。特に、沖縄・奄美では夏を通して気温の高い状態が続き、夏の平均気温は平年差+1.1℃となり、夏として1位の高温となった。一方、8月は日本の南海上で対流活動が活発になった。月の後半は、日本のはるか東で高気圧の勢力が強く、その西縁にあたる東日本太平洋側から北日本を中心に台風や湿った気流の影響を受けやすかった。特に北日本では台風第1605号、第1606号、第1607号、第1611号、第1609号及び第1610号が相次いで接近または上陸し、前線や湿った気流の影響も加わり、顕著な多雨となった。北日本太平洋側では、夏の降水量が平年比163%となり、夏として1位の多雨となった。なお、この夏に日本に上陸した台風は4個で、すべて8月に上陸した。また、この夏に日本に接近した台風は7個で、このうち6個は8月に接近した。

秋季については、シベリア付近の冷たい高気圧と日本の南海上の暖かい太平洋高気圧が共に強く、日本付近はこの2つの高気圧の間に挟まれ、低気圧や前線などの活動が活発だった。このため、日照時間は、全国的に少なく、北日本日本海側、東日本太平洋側、西日本ではかなり少なかった。特に、西日本日本海側では平年比74%、西日本太平洋側では平年比82%となり統計を開始した1946年以降で最も少ない記録を更新した。また、降水量は西日本ではかなり多く、東日本太平洋側、沖縄・奄美で多かった。特に、秋の前半は台風が西日本にたびたび接近・上陸したため、西日本日本海側の降水量は平年比173%となり統計を開始した1946年以降で最も多い記録を更新した。気温は、西日本と沖縄・奄美では北からの寒気の影響が弱く、9月から10月を中心に南からの暖かい空気が流れ込んだためかなり高く、沖縄・奄美では平年差+1.3℃となり、統計を開始した1946年以降で最も高い記録を更新し、西日本では平年差+1.2℃となり2007年と並んで統計を開始した1946年以降で最も高い記録となった。一方、北日本では9月は高温となったが、10月からは断続的に立ち入る大陸からの強い寒気が流れ込んだため、2002年以来14年ぶりに低温となった。

2016年の台風の発生数は平年並みの26個（平年値25.6個）であった。日本への台風の接近数は平年並みの11個（平年値11.4個）であったが、地域別にみると北日本、東日本（伊豆諸島・小笠原諸島除く）への接近数は平年よりも多く、特に北海道地方への接近数は5個と統計開始以後、最多となった。上陸数は第1607号、第1609号、第1610号、第1611号、第1612号及び第1616号の6個（平年値

2.7個）と平年を上回った。また、北海道への年間2個（再上陸も含めると3個）の台風の上陸、東北太平洋側への台風上陸は、いずれも1951年の統計開始以来始めてであった。

(2) 高波の観測結果

表-3は、各観測地点における年最大有義波の一覧であり、図-2.1~2.3はこれを日本海沿岸（東シナ海を含む）と太平洋沿岸（オホーツク海を含む）に大別して平均有義波と示したものである。なお、この図における平均有義波は、従来観測と連続観測の違いによる地点毎のバイアスを避けるために、2時間毎の統計データから抽出したものである。また、表-3及び図-2.1~2.3は測得された全観測データを元に算出しているが、欠測もあることから必ずしも実態を反映しているとは限らない。とりわけ、図-2.1~2.3の*印で示した測得率50%未満の地点や、ピーク付近で欠測がある場合は注意が必要である。

表-4は、各観測地点における既往最大有義波とそれに対応する最高波を示したものである。2016年に既往最大有義波高を更新した地点は、沿岸波浪計としては以下7地点であり、釧路は台風1607号、八戸は三陸沖低気圧、それ以外は台風1610号によるものであった。

釧路（波浪観測年報掲載は2005年以降）：

$H_{1/3}=10.37\text{m}$, $T_{1/3}=11.2\text{s}$, 8月17日21時20分

苫小牧（波浪観測年報掲載は1970年以降）：

$H_{1/3}=7.22\text{m}$, $T_{1/3}=9.8\text{s}$, 8月30日23時0分

むつ小川原（波浪観測年報掲載は1974年以降）：

$H_{1/3}=11.66\text{m}$, $T_{1/3}=9.8\text{s}$, 8月30日20時40分

八戸（波浪観測年報掲載は1971年以降）：

$H_{1/3}=10.16\text{m}$, $T_{1/3}=14.2\text{s}$, 1月19日6時20分

石巻（波浪観測年報掲載は1995年以降）：

$H_{1/3}=6.25\text{m}$, $T_{1/3}=14.0\text{s}$, 8月30日15時0分

仙台新港（波浪観測年報掲載は1979年以降）：

$H_{1/3}=6.44\text{m}$, $T_{1/3}=13.5\text{s}$, 8月30日15時0分

相馬（波浪観測年報掲載は1982年以降）：

$H_{1/3}=7.38\text{m}$, $T_{1/3}=14.0\text{s}$, 8月30日14時20分

また、GPS波浪計としては以下7地点であり、青森東岸沖および岩手南部沖は三陸沖低気圧、それ以外は台風1610号によるものであった。

青森東岸沖（波浪観測年報掲載は2009年以降）：

$H_{1/3}=10.68\text{m}$, $T_{1/3}=13.4\text{s}$, 1月19日5時40分

岩手北部沖（波浪観測年報掲載は2009年以降）：

$H_{1/3}=11.63\text{m}$, $T_{1/3}=12.6\text{s}$, 8月30日19時40分

岩手中部沖（波浪観測年報掲載は 2009 年以降）：

$H_{1/3}=11.62\text{m}$, $T_{1/3}=12.9\text{s}$, 8 月 30 日 17 時 0 分

岩手南部沖（波浪観測年報掲載は 2008 年以降）：

$H_{1/3}=9.89\text{m}$, $T_{1/3}=12.3\text{s}$, 1 月 18 日 21 時 20 分

宮城北部沖（波浪観測年報掲載は 2009 年以降）：

$H_{1/3}=10.41\text{m}$, $T_{1/3}=12.2\text{s}$, 8 月 30 日 16 時 0 分

宮城中部沖（波浪観測年報掲載は 2008 年以降）：

$H_{1/3}=9.91\text{m}$, $T_{1/3}=12.6\text{s}$, 8 月 30 日 15 時 20 分

福島県沖（波浪観測年報掲載は 2009 年以降）：

$H_{1/3}=9.64\text{m}$, $T_{1/3}=12.6\text{s}$, 8 月 30 日 12 時 40 分

以上のように、2016 年は、北海道～東北の太平洋側の地点で既往最大有義波を更新した。ただし、この表に示した既往最大値は、港湾空港技術研究所（旧港湾技術研究所）においてデータ処理を行い、一連の波浪観測年報に掲載を

開始してからの統計値であり、その間、メンテナンスや故障による長期あるいは短期の欠測はしばしば生じている。高波時に超音波式波高計が欠測したときには水圧計の記録で補足する作業も行っているが、それでも一部の高波を逃している可能性があるため、注意が必要である。

なお、表-3 の対応最高波の欄で「-」のある地点の内、通年欠測であった 3 地点を除く 10 地点では、年最大有義波の発生時に超音波式波高計によって正常な波形を観測することができず、水圧波形から表面波に換算して波浪の解析（水圧補足）をしたことを示すが、この方法では最高波の推定精度が十分とは言えないため、対応最高波の諸元を掲載していないことに注意が必要である。なお、対応最高波とは、最大有義波を観測した 20 分間の観測データからゼロアップクロス法で定義される個々波の内、最大の波高を持つ波の波高と周期である。

表-3 年最大有義波および対応最高波

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起時 (2016年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	留萌	海象計	-49.8	5.83	9.7	10.25	10.1	12月 2日15時40分	冬型気圧配置
2	石狩新港	海象計	-22.4	5.39	10.0	7.98	9.2	3月 1日 9時20分	冬型気圧配置
3	瀬棚	USW	-52.9	7.23	11.7	10.38	12.2	3月 1日 4時 0分	冬型気圧配置
4	青森	USW	-24.9	2.03	5.3	3.62	4.9	12月24日 0時40分	冬型気圧配置
5	深浦	USW	-51.0	—	—	—	—	—	—
6	秋田	海象計	-29.0	7.68	11.1	14.84	9.8	4月17日21時 0分	日本海低気圧
7	酒田	USW	-45.9	6.93	9.9	10.14	9.5	12月 2日 4時 0分	冬型気圧配置
8	* 新潟沖	海象計	-34.5	4.54	10.3	7.41	10.2	3月 1日10時	冬型気圧配置
9	直江津	海象計	-32.7	4.84	10.5	6.94	9.5	1月20日 5時 0分	冬型気圧配置
10	富山	海象計	-20.9	6.98	14.1	9.96	13.4	3月 1日19時20分	冬型気圧配置
11	* 伏木富山	海象計	-46.4	2.64	6.6	4.43	6.5	1月30日 0時	南岸低気圧
12	輪島	海象計	-52.0	6.17	11.8	9.43	11.4	1月20日 2時40分	日本海低気圧
13	金沢	海象計	-21.1	7.22	11.7	11.39	11.6	1月19日17時 0分	日本海低気圧
14	福井	海象計	-36.7	7.31	11.2	12.98	11.4	1月19日16時20分	日本海低気圧
15	敦賀	海象計	-50.8	5.92	10.8	8.10	9.9	1月20日 5時40分	冬型気圧配置
16	柴山	海象計	-42.0	6.65	11.9	10.01	10.5	1月20日 6時 0分	冬型気圧配置
17	柴山(港内)	USW	-11.1	2.04	13.7	2.82	14.1	12月24日 7時 0分	冬型気圧配置
18	鳥取	海象計	-30.9	6.33	11.3	9.54	11.6	1月20日 6時40分	冬型気圧配置
19	* 境港	USW	-12.0	2.72	8.8	3.79	8.4	9月20日14時	台風1616号
20	* 浜田	海象計	-51.8	5.79	9.1	8.45	9.3	1月19日 6時	日本海低気圧
21	藍島	海象計	-20.7	3.54	7.8	5.66	8.2	1月19日13時20分	冬型気圧配置
22	玄界灘	海象計	-39.5	4.42	7.7	6.69	8.0	1月19日16時20分	冬型気圧配置
23	伊王島	USW	-31.9	5.70	11.3	9.04	12.5	10月 5日 8時40分	台風1618号
24	* 熊本	空中発射	-4.2	0.95	4.0	1.47	4.1	12月15日14時	高気圧張り出し
25	名瀬	海象計	-54.6	8.11	11.3	12.22	11.0	1月24日18時 0分	冬型気圧配置
26	那覇	海象計	-51.0	6.25	11.3	9.06	10.9	1月24日22時20分	冬型気圧配置
27	紋別(南)	海象計	-52.6	—	—	—	—	—	—
28	釧路	海象計	-50.0	10.37	11.2	—	—	8月17日21時20分	台風1607号
29	十勝	海象計	-23.0	7.04	13.9	10.05	13.3	1月19日15時 0分	三陸沖低気圧
30	苫小牧	海象計	-50.7	7.22	9.8	—	—	8月30日23時 0分	台風1610号
31	むつ小川原	USW	-43.8	11.66	9.8	—	—	8月30日20時40分	台風1610号
32	八戸	海象計	-26.5	10.16	14.2	14.35	14.1	1月19日 6時20分	三陸沖低気圧
33	久慈	海象計	-49.5	9.47	13.5	15.75	13.2	1月19日 4時 0分	三陸沖低気圧
34	宮古	海象計	-25.0	4.87	12.7	6.93	14.4	1月19日 8時40分	三陸沖低気圧
35	釜石	海象計	-49.8	7.18	12.5	11.08	10.9	1月18日21時40分	三陸沖低気圧
36	石巻	海象計	-20.8	6.25	14.0	7.83	13.2	8月30日15時 0分	台風1610号
37	仙台新港	海象計	-21.3	6.44	13.5	9.90	13.5	8月30日15時 0分	台風1610号
38	相馬	海象計	-17.0	7.38	14.0	—	—	8月30日14時20分	台風1610号
39	小名浜	海象計	-23.8	7.55	13.3	10.45	13.7	8月30日10時40分	台風1610号
40	常陸那珂	海象計	-30.3	6.85	12.6	10.62	12.3	8月30日10時 0分	台風1610号
41	鹿島	海象計	-24.6	7.03	10.6	12.42	11.6	1月18日11時20分	南岸低気圧
42	第二海堡	海象計	-31.8	2.05	6.2	3.81	7.1	4月 7日20時20分	三陸沖低気圧
43	アシカ島	海象計	-21.7	—	—	—	—	—	—
44	下田	海象計	-51.1	3.56	8.6	5.41	9.5	2月14日 9時40分	日本海低気圧
45	清水	海象計	-51.8	2.59	7.9	3.62	8.1	4月17日14時20分	日本海低気圧
46	御前崎	海象計	-22.8	5.83	15.5	7.46	17.2	8月29日 7時40分	台風1610号
47	伊勢湾	海象計	-26.9	1.73	4.7	2.64	4.9	9月20日17時40分	台風1616号
48	潮岬	海象計	-54.7	10.37	10.9	—	—	9月20日14時 0分	台風1616号
49	神戸	海象計	-17.0	2.34	6.0	3.81	6.1	4月 7日14時 0分	日本海低気圧
50	小松島	海象計	-20.8	3.31	5.4	—	—	9月20日13時 0分	台風1616号
51	室津	海象計	-27.7	6.64	10.8	8.24	9.6	9月20日10時20分	台風1616号
52	高知	海象計	-24.1	5.81	11.3	—	—	9月20日10時40分	台風1616号
53	上川口	USW	-25.6	4.08	9.8	7.26	9.3	9月20日 8時40分	台風1616号
54	荊田	USW	-9.6	1.61	4.7	2.84	4.5	10月 5日 7時 0分	台風1618号
55	細島	海象計	-48.3	4.93	7.5	—	—	9月20日 3時20分	台風1616号
56	志布志湾	海象計	-35.0	6.12	8.6	—	—	9月20日 1時20分	台風1616号
57	鹿児島	海象計	-35.0	1.49	5.6	—	—	9月20日 0時 0分	台風1616号
58	中城湾	海象計	-39.6	5.96	9.8	8.82	10.1	10月 3日22時20分	台風1618号
59	平良沖	海象計	-44.1	3.50	8.4	5.59	6.8	1月24日21時 0分	冬型気圧配置
60	石垣沖	海象計	-34.8	2.39	7.2	3.77	7.9	1月24日20時40分	冬型気圧配置

注) *は従来観測(2時間毎)データより抽出。

表-3 年最大有義波および対応最高波（続き）

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起時 (2016年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
61	青森西岸沖	G P S	-125.0	9.23	11.9	13.70	12.2	4月17日22時 0分	日本海低気圧
62	秋田県沖	G P S	-104.0	8.91	11.5	13.26	11.0	4月17日21時 0分	日本海低気圧
63	山形県沖	G P S	-104.0	6.26	11.3	8.33	10.5	1月19日13時40分	日本海低気圧
64	青森東岸沖	G P S	-87.0	10.68	13.4	19.21	12.7	1月19日 5時40分	三陸沖低気圧
65	岩手北部沖	G P S	-125.0	11.63	12.6	20.79	14.3	8月30日19時40分	台風1610号
66	岩手中部沖	G P S	-200.0	11.62	12.9	17.49	11.4	8月30日17時 0分	台風1610号
67	岩手南部沖	G P S	-204.0	9.89	12.3	15.80	12.5	1月18日21時20分	三陸沖低気圧
68	宮城北部沖	G P S	-160.0	10.41	12.2	14.64	13.1	8月30日16時 0分	台風1610号
69	宮城中部沖	G P S	-144.0	9.91	12.6	13.36	11.4	8月30日15時20分	台風1610号
70	福島県沖	G P S	-137.0	9.64	12.6	13.72	14.1	8月30日12時40分	台風1610号
71	静岡御前崎沖	G P S	-120.0	6.61	11.2	11.11	12.3	9月20日20時40分	台風1616号
72	伊勢湾口沖	G P S	-90.0	6.79	10.7	10.51	10.7	9月20日17時20分	台風1616号
73	三重尾鷲沖	G P S	-210.0	6.04	9.4	8.37	8.7	9月20日15時 0分	台風1616号
74	和歌山南西沖	G P S	-201.0	4.79	8.1	7.81	8.2	4月17日 9時40分	日本海低気圧
75	徳島海陽沖	G P S	-430.0	8.14	10.6	12.58	10.1	9月20日11時40分	台風1616号
76	高知室戸岬沖	G P S	-288.0	8.18	10.6	13.79	10.1	9月20日10時40分	台風1616号
77	高知西部沖	G P S	-309.0	9.27	10.7	13.07	10.6	9月20日 7時40分	台風1616号
78	宮崎日向沖	G P S	-407.0	5.96	9.3	9.42	8.9	9月20日 5時20分	台風1616号

(3) 2016年の波候特性

2016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（期間）を5つ挙げると以下のものになる。

- ・1月17日～1月21日
（南岸低気圧→三陸沖低気圧、日本海低気圧→冬型気圧配置）
- ・12月22日～12月24日
（日本海低気圧→冬型気圧配置）
- ・9月18日～9月21日
（台風1616号→南岸低気圧→三陸沖低気圧）
- ・4月16日～4月19日
（日本海低気圧→オホーツク海低気圧）
- ・8月25日～9月1日
（台風1610号、日本海低気圧）

2016年の年最大有義波高を既往最大有義波高と比較すると、年最大有義波高が既往最大有義波高の90%以上の地点は15地点であり、昨年より5地点多かった。また、70%未満の地点は30地点であり、昨年より1地点少なかった。

2016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、北海道で高く、それ以外の地域は全般的に低い傾向が見られた。特に東北地方と能登半島以西の北陸で低くなっており、全地点平均でも4cm低かった。平年値と最も差が大きかった地点は、輪島の-11cmであった。太平洋側（オホーツク海沿岸も含む）では、東北地方で低い傾向が見られ、それ以外は平年との差は小さかった。全地点平均では1cm低く、平年値と最も差が大きかった地点は、観測期間が短かった八戸を除くと釜石の-9cmであった。

世界気象機関 WMO によれば、「平年値」とは、最近の30年間を統計期間とした平均値で、10年毎に更新するものとされており、気象庁では西暦年の1の位が1の年から続く30年間の平均値をもって平年値とし、10年毎に更新している。しかしながら、観測期間が30年を超えるノウファス波浪観測地点は限られることから、本年報資料では、最近10年間（2006～2015年の10年間）を統計期間とする平均値を「平年値」と定義することとした。以下、測得率50%以上の月を対象に、月別の月平均有義波高の特徴を示す。

①1月

日本海側では、東北地方から北陸と山陰の一部でやや低く、九州から南西諸島はやや高かった。全地点平均では平年値より1cm高かった。平年値より最も高かったのは伊王島で30cm高く、最も低かったのは酒田で15cm低かった。一方、太平洋側では、四国地方でやや高かったが、全般的に平年との差は小さかった。全地点平均では平年値と同じで、最も高かったのは室津と石垣沖で12cm高かった。

②2月

日本海側では、本州で低く、北海道と九州から南西諸島で高かった。平年値より最も高かったのは名瀬で24cm高く、平年値より最も低かったのは新潟沖で17cm低かった。全地点平均では1cm低かった。一方、太平洋側では、九州から南西諸島でやや高かったが、全般的に低く、特に東北地方から関東にかけては、かなり低かった。全地点平均では8cm低かった。平年値より最も高かったのは平良沖で21cm高く、最も低かったのは、2月の観測期間が短かった常陸那珂を除くと、鹿島で41cm低く、ついで釜石が

35cm 低かった。

③3月

日本海側では、多くの地点で平年値よりかなり低く、40cm 以上低い地点が6地点もあった。平年値より最も低かったのは福井で48cm 低かった。全地点平均では26cm 低かった。一方、太平洋側でも全般的に平年値よりも低かった。平年値より最も低かったのは釧路で28cm 低かった。全地点平均では7cm 低かった。

④4月

日本海側では、北海道を除き全般的にやや低かった。平年値より最も低かったのは、浜田で17cm 低かった。全地点平均では5cm 低かった。一方、太平洋側は、東日本でやや低く、西日本でやや高かった。平年値より最も高かったのは、潮岬で23cm 高く、平年値より最も低かったのは釜石で16cm 低かった。全地点平均では平年値と同じであった。

⑤5月

日本海側では、ほとんどの地点で平年値より低かった。平年値より最も低かったのは柴山で17cm 低かった。全地点平均では平年値より7cm 低かった。一方、太平洋側でも、多くの地点で平年値より低かった。平年値より最も低かったのは御前崎で14cm 低かった。全地点平均では平年値より5cm 低かった。

⑥6月

日本海側では、平年並みか平年値よりやや高く、特に東北地方は高かった。平年値より最も高かったのは酒田と直江津で16cm 高かった。全地点平均では平年値より5cm 高かった。一方、太平洋側では、東北地方と北海道でやや高く、九州や南西諸島ではやや低かった。平年値より最も低かったのは細島で22cm 低く、最も高かったのは十勝で20cm 高かった。全地点平均では1cm 高かった。

⑦7月

日本海側では、平年値並かやや平年値より低かった。平年値より最も低かったのは伊王島で17cm 低かった。全地点平均では4cm 低かった。一方、太平洋側では、東北地方北部で高く、東海以西でかなり低かった。平年値で最も高かったのは宮古で23cm 高く、最も低かったのは潮岬で36cm 低かった。全地点平均では8cm 低かった。

⑧8月

日本海側では、北陸から北九州にかけて平年値より高く他の地点は平年値並だったが、伊王島と那覇だけは低かっ

た。平年値より最も高かった柴山では21cm 高く、最も低かった伊王島では30cm 低かった。全地点平均では5cm 高かった。一方、太平洋側では、四国でやや低かったが、台風の影響により東日本では平年値より非常に高く70cm を越える地点が7地点もあった。平年値より最も高かった小名浜と常陸那珂では82cm 高かった。全地点平均では27cm 高かった。

⑨9月

日本海側では、全般的に平年値並かやや低かった。平年値より最も低かった留萌で14cm 低かった。全地点平均では2cm 低かった。一方、太平洋側では、関東から東南北部にかけてと北海道で平年値より低く、その他の地点は高知と細島を除いて概ね平年値並であった。平年値より最も高かった高知で24cm 高く、最も低かった鹿島で32cm 低かった。全地点平均では3cm 低かった。

⑩10月

日本海側では、北海道で60cm 以上と非常に高かったが、その他の地点では北陸の一部を除いて平年値並かやや低かった。最も高かったのは留萌で78cm 高く、最も低かったのは名瀬で18cm 低かった。全地点平均では6cm 高かった。一方、太平洋側では、北海道から関東にかけてかなり低かったが、その他の地点では平年値に近い値であった。平年値より最も低かった鹿島で48cm 低かった。全地点平均では14cm 低かった。

⑪11月

日本海側では、北海道でやや高かったが、その他の地点では平年値並であった。最も高かった石狩新港では26cm 高かった。全地点平均では1cm 高かった。一方、太平洋側では、北日本で平年値より低かったが、その他は平年値並みであった。平年値より最も低かったのは八戸で42cm (十勝と久慈で22cm) 低かった。全地点平均では5cm 低かった。

⑫12月

日本海側では、全般的に平年値より低く、北陸の一部ではかなり低かった。平年値より最も低かった福井と敦賀で39cm 低かった。全地点平均では14cm 平年値より低かった。一方、太平洋側では、観測期間が短かった八戸を除くと関東から東北でやや高かったが、概ね平年値に近い値であった。八戸を除いて平年値より最も高かった中城湾で20cm 高く、最も低かった相馬で19cm 低かった。全地点平均では平年値より1cm 低かった。

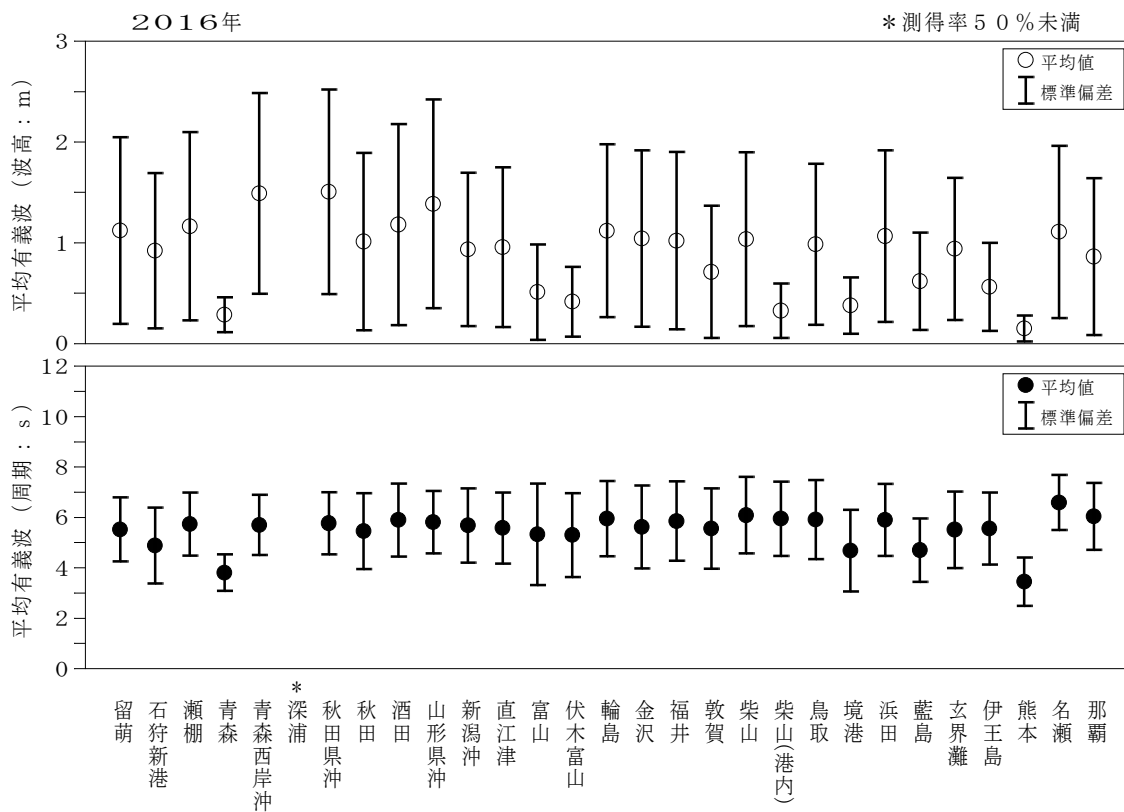
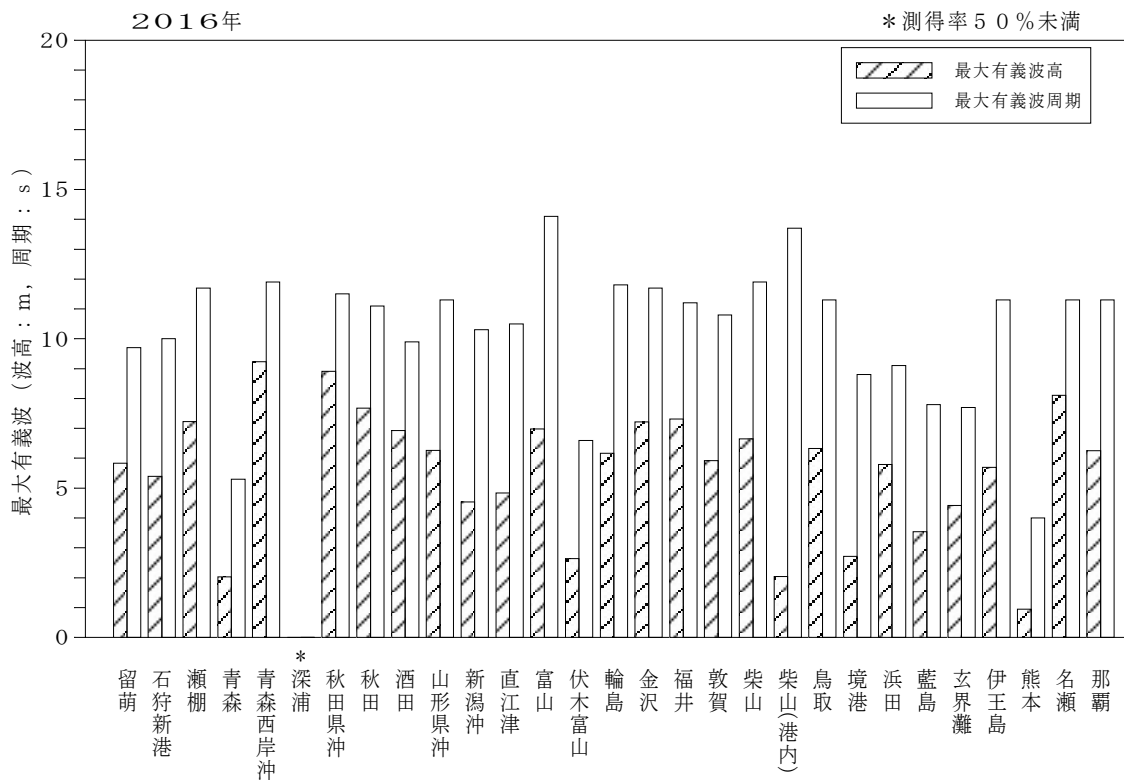


図-2.1 年最大および平均有義波 (日本海側)

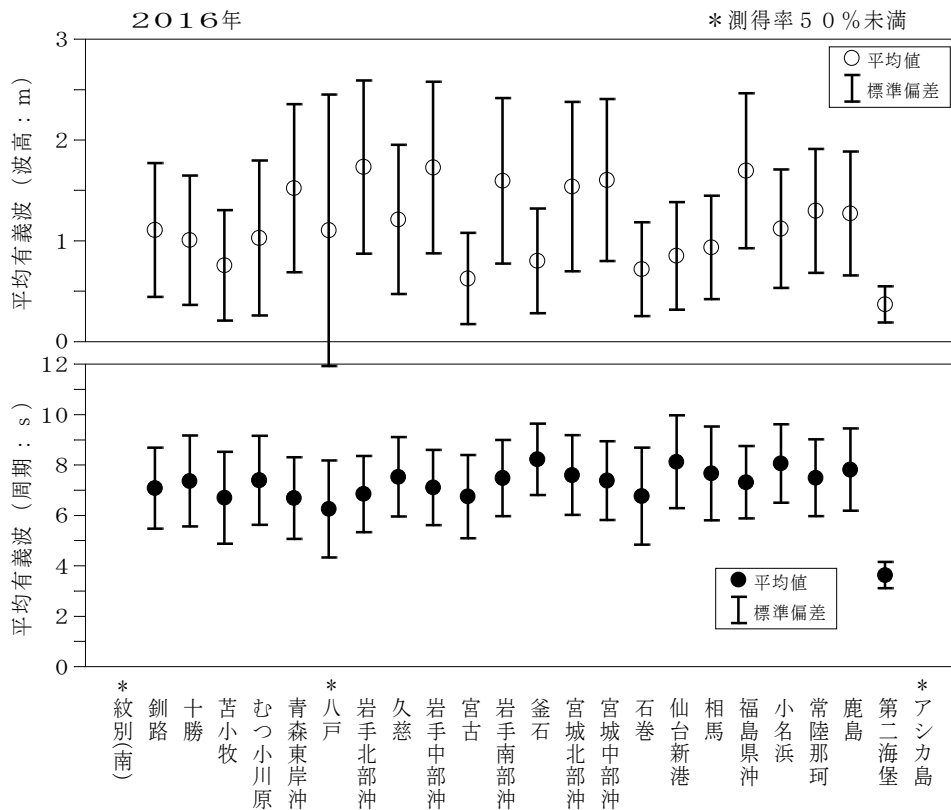
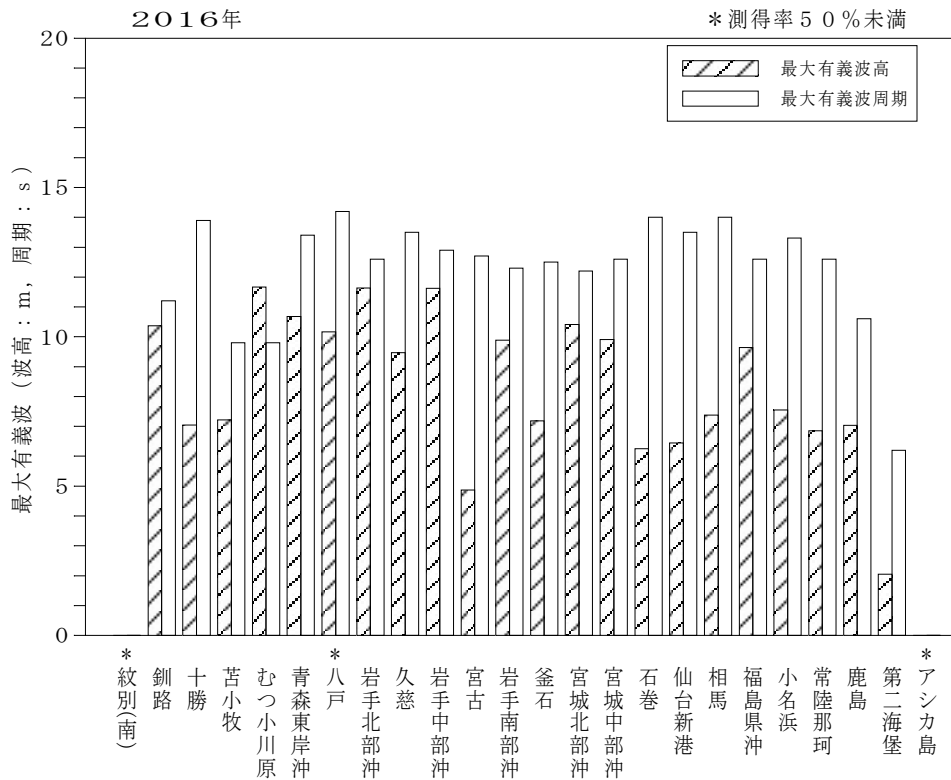


図-2.2 年最大および平均有義波 (太平洋側①)

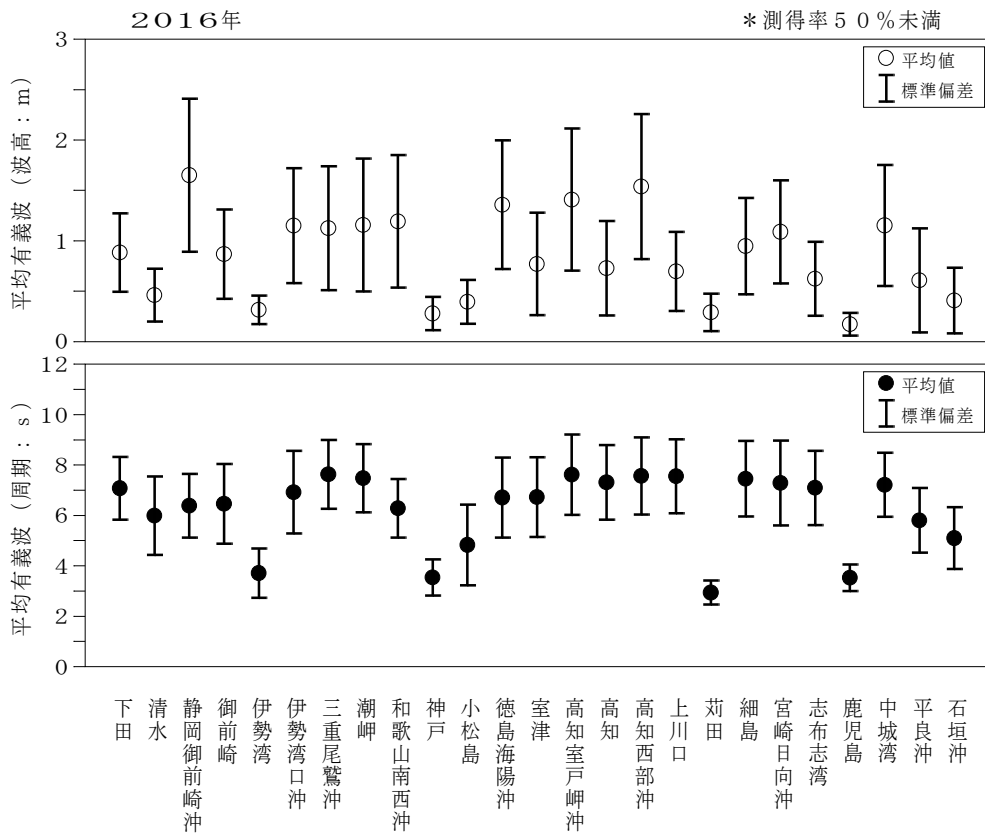
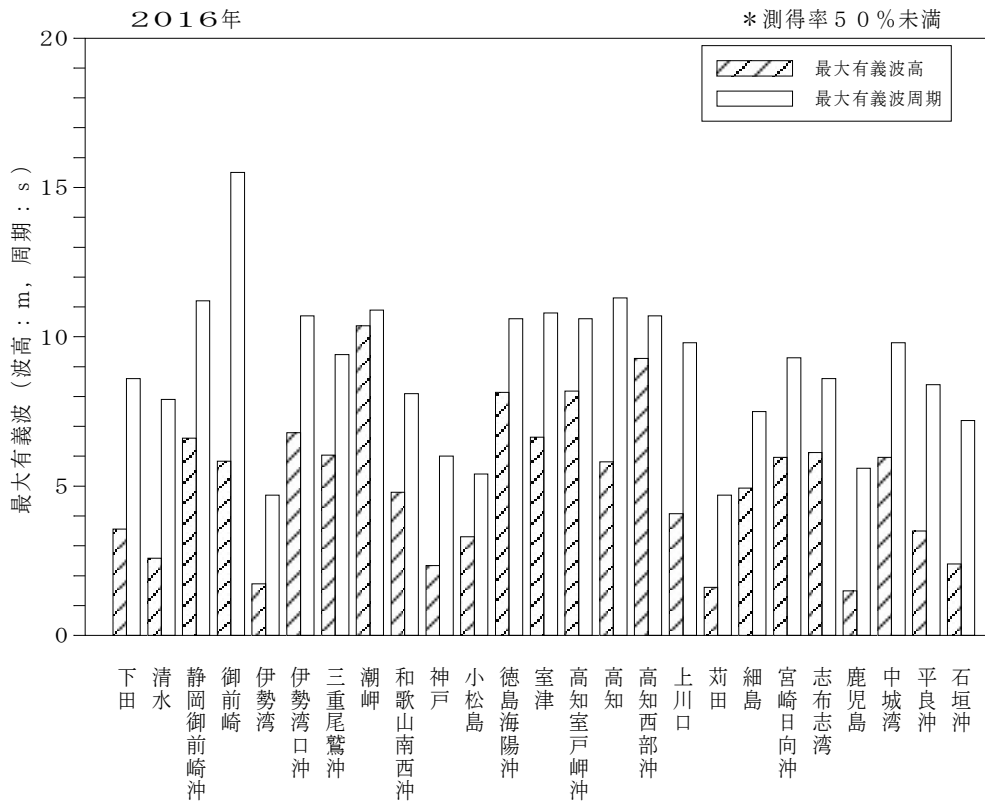


図-2.3 年最大および平均有義波 (太平洋側②)

表-4 既往最大有義波および対応最高波

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起時 (2016年12月時点)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	留萌	海象計	-49.8	8.82	12.6	11.57	11.3	15年10月2日12時0分	日本海低気圧
2	石狩新港	海象計	-22.4	7.32	11.7	11.28	11.0	07年1月7日20時0分	冬型気圧配置
3	* 瀬棚	U S W	-52.9	9.43	12.9	15.46	13.2	95年11月9日8時	冬型気圧配置
4	青森	U S W	-24.9	2.64	5.8	4.31	5.3	06年10月7日16時40分	南岸低気圧
5	* 深浦	U S W	-51.0	10.36	14.5	14.53	13.5	04年11月27日6時	冬型気圧配置
6	秋田	海象計	-29.0	12.22	14.5	—	—	12年4月4日3時40分	日本海低気圧
7	酒田	U S W	-45.9	11.01	13.3	15.63	16.5	12年4月4日5時40分	日本海低気圧
8	* 新潟沖	海象計	-34.5	8.48	7.9	—	—	05年12月22日12時	冬型気圧配置
9	* 直江津	海象計	-32.7	9.24	12.6	12.93	11.5	03年12月20日16時	冬型気圧配置
10	* 富山	海象計	-20.9	9.92	16.2	—	—	08年2月24日16時	冬型気圧配置
11	* 伏木富山	海象計	-46.4	6.53	8.4	—	—	04年10月20日22時	台風0423号
12	輪島	海象計	-52.0	9.32	14.4	12.11	15.3	12年4月4日2時20分	日本海低気圧
13	金沢	海象計	-20.2	10.85	14.3	—	—	12年4月4日2時20分	日本海低気圧
14	福井	海象計	-36.7	9.96	13.7	13.84	13.3	12年4月4日2時20分	日本海低気圧
15	敦賀	海象計	-50.1	6.30	12.8	8.52	12.6	12年4月4日3時40分	日本海低気圧
16	柴山	海象計	-41.1	7.30	11.0	10.57	9.6	13年10月16日5時20分	台風1326号
17	柴山(港内)	U S W	-11.1	2.79	11.1	4.44	10.9	13年10月16日5時0分	台風1326号
18	* 鳥取	U S W	-30.0	7.54	11.3	10.18	12.3	90年12月11日22時	日本海低気圧及び冬型気圧配置
19	* 境港	U S W	-12.0	3.28	8.1	5.60	8.2	09年10月7日20時	台風0918号
20	* 浜田	U S W	-50.1	7.93	11.2	12.31	12.5	90年12月11日18時	日本海低気圧及び冬型気圧配置
21	* 藍島	U S W	-21.1	5.61	12.1	9.39	14.4	87年2月3日18時	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置
22	* 玄界灘	海象計	-39.5	8.03	9.7	—	—	04年8月30日18時	台風0416号
23	* 伊王島	U S W	-50.0	10.37	13.6	15.03	16.2	91年9月27日16時	台風9119号
24	* 熊本	空中発射	-4.2	1.55	4.4	2.66	4.0	15年8月25日6時	台風1515号
25	* 名瀬	海象計	-54.6	8.46	11.4	14.17	14.7	05年9月5日22時	台風0514号
26	那覇	海象計	-52.9	10.22	11.3	—	—	11年5月28日22時0分	台風1102号
27	紋別(南)	海象計	-52.6	7.51	12.1	12.72	11.5	06年10月8日9時0分	南岸低気圧
28	釧路	海象計	-50.1	10.37	11.2	—	—	16年8月17日21時20分	台風1607号
29	十勝	海象計	-23.0	7.82	14.9	10.65	15.2	06年10月8日1時40分	南岸低気圧
30	苫小牧	海象計	-50.7	7.22	9.8	—	—	16年8月30日23時0分	台風1610号
31	むつ小川原	U S W	-43.8	11.66	9.8	—	—	16年8月30日20時40分	台風1610号
32	八戸	海象計	-26.5	10.16	14.2	14.35	14.1	16年1月19日6時20分	三陸沖低気圧
33	久慈	海象計	-49.5	9.53	12.1	12.55	11.8	10年12月23日1時20分	三陸沖低気圧
34	宮古	海象計	-25.0	6.99	8.6	—	—	13年10月16日11時20分	台風1326号
35	釜石	U S W	-49.8	7.22	13.3	12.36	13.2	06年10月7日15時0分	南岸低気圧
36	石巻	海象計	-20.8	6.25	14.0	7.83	13.2	16年8月30日15時0分	台風1610号
37	仙台新港	海象計	-21.3	6.44	13.5	9.90	13.5	16年8月30日15時0分	台風1610号
38	相馬	海象計	-17.0	7.38	14.0	—	—	16年8月30日14時20分	台風1610号
39	小名浜	海象計	-20.0	7.73	16.7	9.74	17.0	06年9月5日3時20分	台風0612号
40	常陸那珂	海象計	-30.3	8.41	11.0	—	—	14年2月9日2時40分	南岸低気圧
41	鹿島	海象計	-24.6	9.07	10.2	—	—	14年2月9日0時40分	南岸低気圧
42	第二海堡	海象計	-31.8	2.78	7.0	—	—	11年9月21日17時0分	台風1115号
43	* アシカ島	U S W	-21.7	6.12	8.0	—	—	98年9月16日8時	台風9805号
44	下田	U S W	-51.1	8.63	15.3	12.94	18.0	12年6月19日23時20分	台風1204号
45	清水	海象計	-51.8	6.09	17.4	12.26	16.4	13年10月16日7時20分	台風1326号
46	御前崎	海象計	-22.8	9.91	16.8	—	—	13年10月16日6時0分	台風1326号
47	* 伊勢湾	海象計	-26.9	3.13	6.8	4.68	6.4	04年8月31日0時	台風0416号
48	潮岬	海象計	-54.7	11.51	13.7	13.84	10.4	15年7月16日20時0分	台風1511号
49	神戸	海象計	-17.0	4.43	6.3	—	—	14年8月10日12時20分	台風1411号
50	小松島	海象計	-20.8	5.71	10.4	—	—	15年7月16日23時0分	台風1511号
51	* 室津	U S W	-26.8	13.55	15.8	—	—	04年10月20日14時	台風0423号
52	* 高知	海象計	-24.1	12.49	16.4	—	—	04年10月20日14時	台風0423号
53	上川口	U S W	-27.9	9.53	14.6	—	—	11年7月19日2時40分	台風1106号
54	苅田	U S W	-9.6	3.78	5.9	—	—	15年8月25日7時0分	台風1515号
55	細島	海象計	-48.3	11.88	13.5	—	—	07年8月2日15時20分	台風0705号
56	* 志布志湾	海象計	-35.0	10.30	15.2	—	—	07年7月14日14時	台風0704号
57	鹿児島	海象計	-24.1	5.25	7.0	—	—	15年8月25日3時0分	台風1515号
58	中城湾	海象計	-39.6	13.61	14.9	—	—	07年7月13日5時40分	台風0704号
59	平良沖	海象計	-44.1	7.10	10.2	—	—	11年5月28日19時0分	台風1102号
60	石垣沖	海象計	-34.8	6.22	9.9	—	—	06年9月16日9時0分	台風0613号

注1) 網掛けの地点は、2016年に最大有義波高が更新されたことを示す。

注2) *は従来観測(2時間毎)データより抽出。

注3) 波高計機種は、既往最大有義波時の機種。

表-4 既往最大有義波および対応最高波 (続き)

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起時 (2016年12月時点)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
61	青森西岸沖	G P S	-125.0	9.67	12.2	14.84	10.6	15年 3月11日10時 0分	冬型気圧配置
62	秋田県沖	G P S	-104.0	11.21	13.0	16.91	13.0	12年 4月 4日 2時40分	日本海低気圧
63	山形県沖	G P S	-104.0	12.40	14.1	19.20	12.7	12年 4月 4日 4時20分	日本海低気圧
64	青森東岸沖	G P S	-87.0	10.68	13.4	19.21	12.7	16年 1月19日 5時40分	三陸沖低気圧
65	岩手北部沖	G P S	-125.0	11.63	12.6	20.79	14.3	16年 8月30日19時40分	台風1610号
66	岩手中部沖	G P S	-200.0	11.62	12.9	17.49	11.4	16年 8月30日17時 0分	台風1610号
67	岩手南部沖	G P S	-204.0	9.89	12.3	15.80	12.5	16年 1月18日21時20分	三陸沖低気圧
68	宮城北部沖	G P S	-160.0	10.41	12.2	14.64	13.1	16年 8月30日16時 0分	台風1610号
69	宮城中部沖	G P S	-144.0	9.91	12.6	13.36	11.4	16年 8月30日15時20分	台風1610号
70	福島県沖	G P S	-137.0	9.64	12.6	13.72	14.1	16年 8月30日12時40分	台風1610号
71	静岡御前崎沖	G P S	-120.0	15.85	15.4	23.06	13.8	14年10月 6日 8時40分	台風1418号
72	伊勢湾口沖	G P S	-90.0	11.33	14.5	21.51	16.2	14年10月 6日 7時 0分	台風1418号
73	三重尾鷲沖	G P S	-210.0	15.14	14.4	28.91	14.0	09年10月 8日 2時40分	台風0918号
74	和歌山南西沖	G P S	-201.0	11.15	13.3	14.48	12.8	15年 7月16日23時20分	台風1511号
75	徳島海陽沖	G P S	-430.0	11.30	13.3	17.57	13.3	11年 7月19日 5時20分	台風1106号
76	高知室戸岬沖	G P S	-288.0	10.24	13.1	13.77	13.3	15年 7月16日17時 0分	台風1511号
77	高知西部沖	G P S	-309.0	11.42	13.1	16.67	13.6	11年 7月19日 0時40分	台風1106号
78	宮崎日向沖	G P S	-407.0	9.76	14.8	16.79	14.6	14年10月 5日19時40分	台風1418号

注1) 網掛けの地点は、2016年に最大有義波高が更新されたことを示す。
 注2) 波高計機種は、既往最大有義波時の機種。

表-5 顕著な気象じょう乱 (網掛けは代表5じょう乱)

No.	じょう乱期間	高波出現海域	気象要因
1	01/17~01/21	日本列島ほぼ全域	南岸低気圧→三陸沖低気圧、日本海低気圧→冬型気圧配置
2	01/22~01/26	北海道と四国から九州の太平洋側を除く全域	冬型気圧配置→二つ玉低気圧→冬型気圧配置
3	02/13~02/15	北海道オホーツク海側を除く全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
4	02/20~02/22	太平洋側と東シナ海側及び北海道から北陸の日本海側	南岸低気圧→三陸沖低気圧→冬型気圧配置
5	02/28~03/02	北海道オホーツク海側と四国から九州太平洋側を除く全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
6	04/06~04/08	九州と本州から四国の太平洋側	日本海低気圧→三陸沖低気圧
7	04/16~04/19	南西諸島と北海道オホーツク海側を除く全域	日本海低気圧→オホーツク海低気圧
8	05/03~05/05	南西諸島と北海道の日本海側及びオホーツク海側を除く全域	沿海州低気圧→オホーツク海低気圧
9	08/07~08/10	太平洋側全域	台風1605号
10	08/16~08/18	北海道太平洋側から東海	台風1607号
11	08/19~08/24	北海道から九州の太平洋側	熱帯低気圧→台風1610号台風1611号、台風1609号
12	08/25~09/01	北海道日本海側と北陸を除く全域	台風1610号、日本海低気圧
13	09/18~09/21	北海道と東北地方及び北陸を除く全域	台風1616号→南岸低気圧→三陸沖低気圧
14	10/03~10/06	東北から能登半島と東北から東海を除く全域	日本海低気圧→東方海上低気圧台風1618号→日本海低気圧→三陸沖低気圧
15	11/07~11/10	東北地方日本海側を除く全域	日本海低気圧→冬型気圧配置台風1623号
16	11/22~11/23	日本海側と南西諸島及び東北から関東	冬型気圧配置
17	11/30~12/03	日本海側と北海道と東北及び南西諸島	沿海州低気圧→二つ玉低気圧→オホーツク海低気圧
18	12/13~12/15	北海道と四国から九州の太平洋側を除く全域	南岸低気圧→三陸沖低気圧→冬型気圧配置
19	12/22~12/24	日本列島ほぼ全域	日本海低気圧→冬型気圧配置
20	12/26~12/29	北海道を除く全域	日本海低気圧→三陸沖低気圧→冬型気圧配置

3. 顕著な気象じょう乱と出現波浪

3.1 気象・海象概況と最大波

2016年に全国的に顕著な高波をもたらした気象じょう乱時の気象・海象概況について取りまとめた。表-5は2016年の顕著な気象じょう乱の期間と主要因を示す。これらのじょう乱の抽出にあたっては、ナウファスの波浪観測値とともに気象庁の波浪資料⁸⁶⁾も用いた。

各じょう乱の期間内の気象・海象概況について以下に述べる。各じょう乱の見出しには、じょう乱の期間とともに、括弧書きで各じょう乱期間内に全国のナウファス地点（GPS波浪計を除く沿岸波浪計）で観測された第1位と第2位の有義波高とその地点名を記す。本文中の図-3.1～3.20は、じょう乱期間中の日本標準時で9時（世界標準時で0時）の天気図⁸⁷⁾である。各地の最大風速は気象年鑑⁸⁸⁾から引用した。表-6.1～6.20は、じょう乱期間中に観測された各地点の最大有義波と対応最高波を示す。表中に*印を付した有義波高は、じょう乱期間内に不良データを含む欠測があり、必ずしも期間内の最大値を捉えていない可能性がある。図-4.1～4.20は、各じょう乱に関連する台風や低気圧の経路を示し、図-4.21～4.29は台風に限ってさらに詳細な経路を示す。図中の低気圧の経路近くに付した丸囲みの数字は、表-5に示したじょう乱の低気圧もしくは台風番号であり、経路上の白丸は低気圧の9時、黒丸は21時の位置を示す。

なお、表-5の顕著なじょう乱の抽出に際しては、2016年1月1日0時～12月31日23時40分（従来観測においては22時0分）の確定処理された観測データを前提としているため、年をまたいで翌2017年にも高波が継続するような気象じょう乱については、本報告の対象からは除外していることに注意が必要である。また、各じょう乱時における各地の最大風速については、気象年鑑⁸⁸⁾の主要地の気象記録をもとに、最大風速が10m/sを越える地点について記載している。

- (1) 2016年1月17日～1月21日（八戸10.16m, 久慈9.47m）

図-3.1, 4.1に示すように、2016年1月17日に尖閣諸島付近にあった低気圧が、前線を伴い発達しながら太平洋沿岸を進み、18日には紀伊半島東沖に達した。また18日には、日本海西部にも低気圧が発生した。19日には、南岸の低気圧は猛烈に発達し三陸沖に進み、日本海の低気圧もゆっくり東進した。20日には、三陸沖の低気圧は北海道南東海上に進み、日本海の低気圧は関東はるか東方海上へ進んで強い冬型の気圧配置となった。21日になると、低気圧は東進して冬型の気圧配置はしだいに緩み、北日本のみ

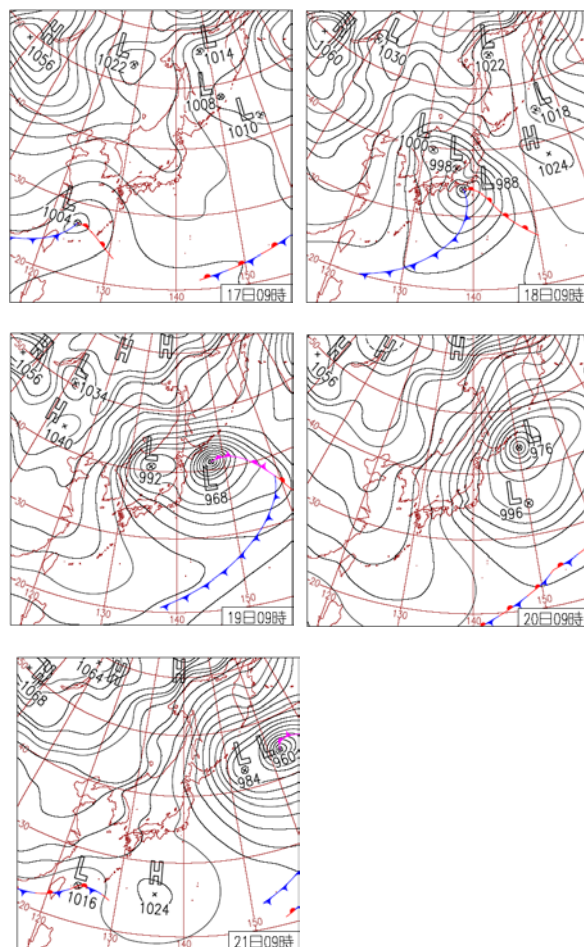


図-3.1 代表天気図（2016年1月17日～1月21日）

限られた。

2016年1月18日は、発達しながら南岸を通過した低気圧の影響により、北海道日本海側と東北から北陸の日本海側を除く広い範囲で3m以上の波高となった。19日になると日本海と三陸沖の低気圧の影響で、四国と先島諸島を除く日本列島全域で3m以上の波高となった。特に東北地方太平洋側では波が高く、9mを超える波高が観測された。20日は強い冬型の気圧配置の影響で、四国と南西諸島を除いて3m以上の波高が続いたが、次第に3m以上の波高の範囲は狭まり、21日には北陸以北の日本海側と北海道オホーツク海側に狭まった。なお、表-6.1にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。1月18日に釜石で7.18m, 鹿島で7.03m, 岩手南部沖で9.89m, 19日に金沢で7.22m, 福井で7.31m, 浜田で5.79m, 藍島で3.54m, 玄界灘で4.42m, 十勝で7.04m, 八戸で10.16m, 久慈で9.47m, 宮古で4.87m, 山形県沖で6.26m, 青森東岸沖で10.68m, 20日には直江津で4.84m, 輪島で6.17m, 敦賀で5.92m, 柴山で6.65m, 鳥取で6.33mの年最大有義波高を観測した。

特に、八戸の 10.16m、青森東岸沖の 10.68m、岩手南部沖の 9.89m 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、各地の最大風速は、札幌 10.0m/s (NNW)、秋田 12.9m/s (WSW)、仙台 12.6m/s (NNW)、新潟 11.9m/s (WSW,W)、金沢 17.4m/s (WSW)、長野 11.7m/s (W)、松江 18.0m/s (W)、広島 13.4m/s (WNW)、福岡 10.9m/s (WNW)、鹿児島 12.2m/s (WNW)、那覇 13.1m/s (NNW) であった。

(2) 1月22日～1月26日 (名瀬 8.11m, 那覇 6.25m)

図-3.2, 4.2 に示すように、1月22日にはバイカル湖付近に優勢な高気圧、千島列島はるか東方海上に発達した低気圧があって強い冬型の気圧配置となっていた。また、四国はるか南を前線を伴った低気圧が東進していた。23日午前には山陰沖と北海道西方沖に低気圧が発生し、夜には関東沖に別の低気圧が発生した。24日は山陰沖の低気圧が午前には消滅したが、関東沖の低気圧ははるか南の低気圧と共に発達しながら東進した。一方、北海道西方沖の低気圧はほとんど移動せず、夜には消滅した。また、高気圧の張り出しにより南西諸島は強い冬型が続いた。24日夜には2つの低気圧は東方海上で1つとなり、冬型の気圧配置が強まった。25日には低気圧ははるか東方へ進んだが、華中の優勢な高気圧の張り出しで強い冬型が続いた。26日になると華中の高気圧が西日本に進んできて、冬型の気圧配置は緩んだ。

1月22日は、冬型の気圧配置のため、山陰と南西諸島で3m以上の波高となった。23日は高気圧の張り出しにより、南西諸島から次第に波が高くなっていった。24日には冬型の気圧配置が強まったため、北海道と四国から九州の太平洋側を除く広い範囲で3m以上の波高となり、特に南西諸島で8mを超える波高が観測された。25日も高い波が続いたが、夜には3m以上の波高は北陸と南西諸島に限られ、26日には3m以上の波高はほぼなくなった。なお、表-6.2にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。1月24日に名瀬で8.11m、那覇で6.25m、平良沖で3.50m、石垣沖で2.39mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、各地の最大風速は、秋田 12.4m/s (NW)、新潟 11.3m/s (NNW)、金沢 16.2m/s (W,WSW)、名古屋 10.6m/s (WNW)、松江 14.9m/s (W)、福岡 10.0m/s (WNW)、那覇 16.3m/s (NNW) であった。

(3) 2月13日～2月15日 (留萌 5.26m, 秋田 4.77m)

図-3.3, 4.3 に示すように、2月13日はオホーツク海に前線を伴った低気圧があり、黄海にあった低気圧が前線を伴い、発達しながら日本海に進んできた。14日にはオホーツク海の低気圧は東方へ去ったが、日本海の低気圧は発達しながら北海道へ進んだ。15日には北海道の低気圧は千

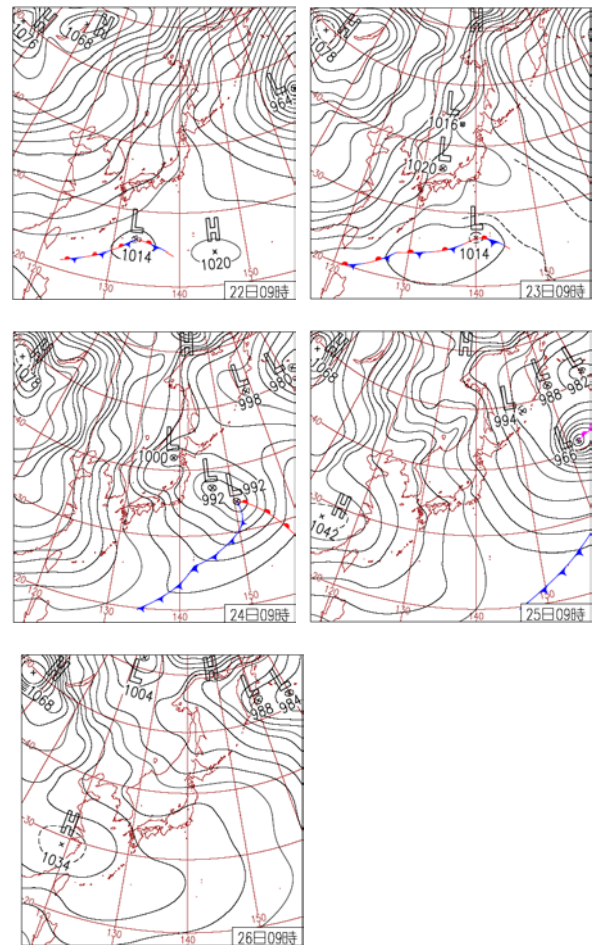


図-3.2 代表天気図 (1月22日～1月26日)

島列島へ進み、冬型の気圧配置となった。

2月13日は、黄海から日本海へ進む低気圧の影響で、紀伊半島から九州にかけての太平洋側と九州の黄海側で3m以上の波高となった。14日になると前線を伴う発達した低気圧の影響で、北海道のオホーツク海側及び太平洋側を除く日本列島ほぼ全域で3m以上の波高となった。15日も冬型の気圧配置のため、日本海側および南シナ海側で高い波が続き、本州から九州の太平洋側と北海道オホーツク海側を除いて3m以上の波高となった。なお、表-6.3にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。14日に下田で3.56m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 (NW)、秋田 13.8m/s (WSW)、仙台 13.0m/s (WNW)、金沢 12.0m/s (SSW)、東京 10.8m/s (S)、松江 15.0m/s (W)、広島 11.1m/s (WNW)、鹿児島 11.0m/s (NNW)、那覇 12.8m/s (S) であった。

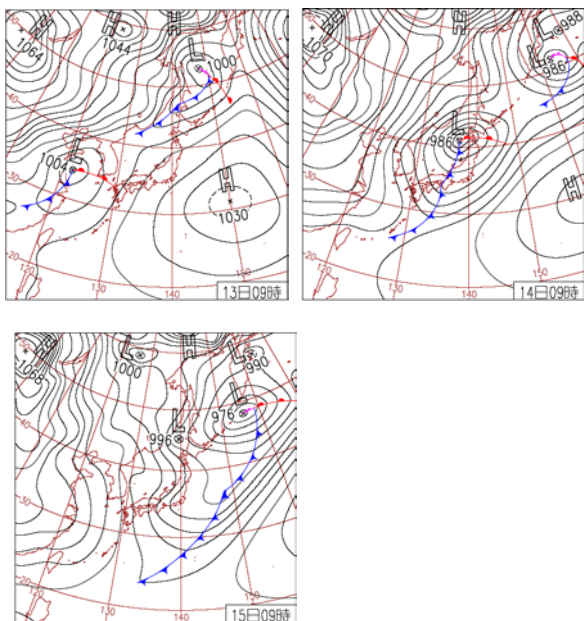


図-3.3 代表天気図 (2月13日～2月15日)

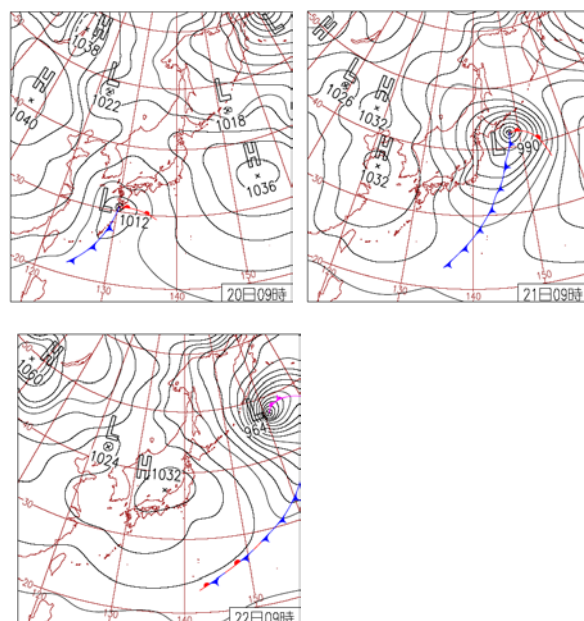


図-3.4 代表天気図 (2月20日～2月22日)

(4) 2月20日～2月22日 (潮岬 4.39m, 久慈 3.96m)

図-3.4, 4.4に示すように, 2月20日に鹿児島島の南にあった低気圧が, 前線を伴い発達しながら南岸を東進し, 21日午前には根室沖に進み冬型の気圧配置となった. この低気圧はさらに発達を続け 22日午前にはカムチャッカ半島の南へ進んだ. 一方, 大陸から高気圧が移動してきて 22日午前には本州を覆った.

2月20日は発達しながら南岸を進む低気圧の影響で, 関東から南西諸島にかけて3m以上の波高となった. 21日になると, 発達する低気圧の影響で東海以北の太平洋側と東北地方日本海側と北陸で3m以上の波高となった他, 高気圧の張り出しにより南西諸島で3m以上の高波となった. 22日になると高気圧に覆われたため 3m以上の波高の範囲はなくなった. なお, 表-6.4にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す.

各地の最大風速は, 秋田 13.2m/s (WNW), 仙台 15.2m/s (WNW), 金沢 11.8m/s (W), 福岡 10.7m/s (NW), 那覇 12.0m/s (NNW) であった.

(5) 2月28日～3月2日 (瀬棚 7.23m, 富山 6.98m)

図-3.5, 4.5に示すように, 2月28日に黄海にあった前線を伴う低気圧が発達しながら日本海を北東に進み, 29日午前には渡島半島西沖に達した. この低気圧はさらに発達しながら, 3月1日午前には択捉島南西沖に進み, 日本付近は強い冬型の気圧配置となった. 2日になると低気圧は千島列島はるか東方海上へ去り, 大陸から高気圧が移動してきて西日本を覆い, 冬型の気圧配置は解消されていった.

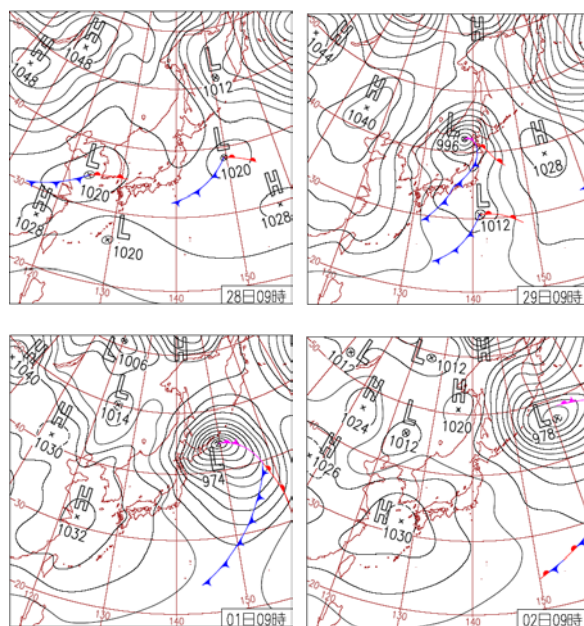


図-3.5 代表天気図 (2月28日～3月2日)

2月29日は発達しながら日本海を北東へ進む低気圧の影響で, 四国から九州の太平洋側とオホーツク海側除く日本全域で3m以上の波高となった. この高波の状態は強い冬型の気圧配置となった3月1日まで続き, 特に北海道日本海側から北陸にかけては波高が高く, 北海道では7m以上, 北陸ではほぼ7mの波高が観測された. 2日になると高気圧が日本付近移動してきて冬型の気圧配置が解消され, 3m以上の波高の範囲は, 北海道東部に限られていった.

なお、表-6.5 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。3月1日に石狩新港 5.39m, 瀬棚で 7.23m, 新潟沖で 4.54m, 富山で 6.98m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 21.2m/s (NW), 帯広 12.1m/s (WNW), 秋田 12.5m/s (NW), 仙台 10.5m/s (WNW), 新潟 10.7m/s (SE), 金沢 14.5m/s (SSW), 名古屋 10.5m/s (WNW), 松江 13.6m/s (W), 広島 10.3m/s (W), 福岡 10.7m/s (NW), 鹿児島 10.4m/s (NW), 那覇 12.2m/s (N) であった。

(6) 4月6日～4月8日 (潮岬 5.16m, 室津 4.26m)

図-3.6, 4.6 に示すように、4月6日に華中にあった低気圧が、前線を伴い発達しながら7日午前には島根沖に進んだ。一方、7日はシベリアから発達した低気圧が沿海州の北に進んできた。島根沖の低気圧は、その後も発達しながら東北東へ進み、7日夜には金華山付近、8日午前には三陸沖に達した。一方、沿海州の低気圧は衰えながら8日には間宮海峡へ進んだ。

4月7日は発達する低気圧の移動に伴い、九州および本州と四国の太平洋側で 3m 以上の波高となった。8日になると低気圧が遠ざかり、3m 以上の波高の範囲はなくなった。なお、表-6.6 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。4月7日に第二海堡で 2.05m, 神戸で 2.34m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.7m/s (WNW), 仙台 11.9m/s (WNW), 金沢 13.7m/s (WSW), 長野 10.5m/s (W), 松江 16.7m/s (WSW), 福岡 10.4m/s (SSW), 鹿児島 11.8m/s (SW), 那覇 11.5m/s (SSW) であった。

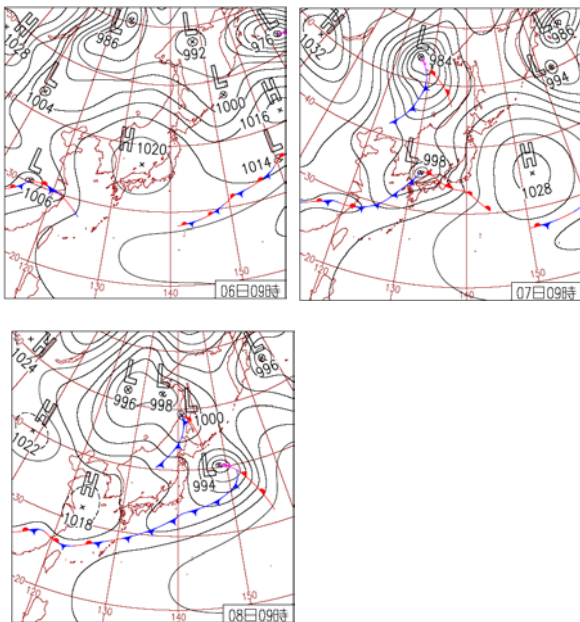


図-3.6 代表天気図 (4月6日～4月8日)

(7) 4月16日～4月19日 (秋田 7.68m, 酒田 6.20m)

図-3.7, 4.7 に示すように、4月16日に華中にあった低気圧が前線を伴って急速に発達しながら北東へ進み、17日午前には日本海西部、17日夜には北海道西部沖へ進んだ。低気圧は、その後18日午前には択捉島付近、18日夜には千島列島東部海上へと進んだ。19日になると高気圧が移動してきて日本付近を覆い、低気圧は千島列島はるか東方に遠ざかった。

4月17日は発達しながら日本海を進む低気圧と前線の影響で、南西諸島と北海道オホーツク海側を除く日本列島全域 3m 以上の波高となった。東北地方日本海側では 7m 以上の波高が観測された。18日になり低気圧が遠ざかると 3m 以上の波高の範囲は北海道や東北地方に限られ、19日には 3m 以上の波高の範囲はなくなった。なお、表-6.7 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。4月17日に秋田で 7.68m, 清水で 2.59m, 青森西岸沖で 9.23m, 秋田県沖で 8.91m, 和歌山南西沖で 4.79m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 12.3m/s (NNW), 秋田 18.2m/s (WSW), 仙台 12.8m/s (W), 新潟 13.2m/s (WSW), 金沢 23.7m/s (SSW), 東京 12.6m/s (S), 長野 10.3m/s (W), 名古屋 12.1m/s (SSE), 松江 17.0m/s (W), 広島 11.9m/s (SSW), 福岡 11.2m/s (S), 鹿児島 12.9m/s (WSW), 那覇 12.2m/s (SSW) であった。

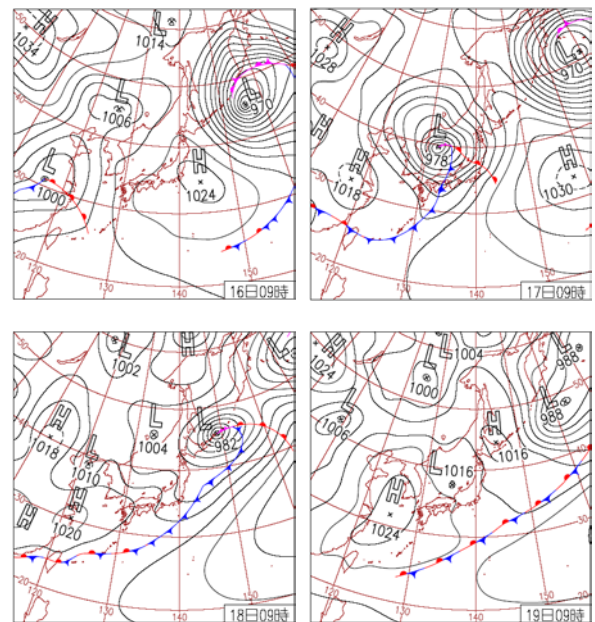


図-3.7 代表天気図 (4月16日～4月19日)

(8) 5月3日～5月5日 (潮岬 5.03m, 細島 4.40m)

図-3.8, 4.8 に示すように, 5月3日午前には遼東半島付近にあった前線を伴う発達した低気圧が, 沿海州を北東へ進んだ. この低気圧は4日午前にはハバロフスクの南へ進み, また前線の閉塞点に低気圧が発生して4日夜にはサハリンの南東沖に進んだ. その後ハバロフスクの南にあった低気圧は東進し, 5日午前には宗谷海峡の西, 5日夜には択捉島の西に進んだ. サハリン南東沖の低気圧は前線を伴い北上し, 5日夜にはオホーツク海北部に進んだ.

5月3日は発達しながら沿海州を進む低気圧と前線の影響で, 北陸から九州と紀伊半島から九州にかけて3m以上の波高となった. 4日には低気圧の北東進に伴い, 本州日本海側と北海道から東海にかけての太平洋側の広い範囲で3m以上の波高となった. 5日になり低気圧が遠ざかると, 3m以上の波高は東北地方日本海側と北海道太平洋側に限られた. なお, 表-6.8 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す.

各地の最大風速は, 札幌 11.7m/s (SSE), 秋田 11.1m/s (WSW), 仙台 12.7m/s (WNW), 新潟 12.0m/s (SE), 金沢 16.3m/s (WSW), 東京 11.8m/s (S), 長野 10.2m/s (W), 名古屋 10.5m/s (SSE), 松江 19.7m/s (WSW), 広島 11.7m/s (SSW), 福岡 10.2m/s (SSE), 鹿児島 13.1m/s (SSE), 那覇 12.4m/s (S) であった.

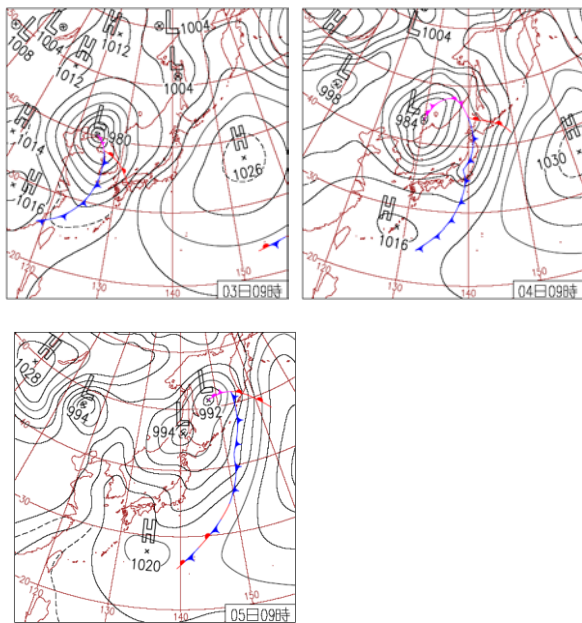


図-3.8 代表天気図 (5月3日～5月5日)

(9) 8月7日～8月10日 (鹿島 5.53m, 小名浜 5.37m)

図-3.9, 4.9, 4.21 に示すように, 8月4日9時に北マリアナ諸島で発生した台風1605号は, 徐々に発達しながら北へ進み, 6日15時には小笠原近海で975hPaと最大の勢力となった. 台風5号はその後も北上を続け, 7日9時には父島の東北東約500km, 8日9時には房総半島東南東約500kmに進んだ. 9日9時には釜石市の東南東約400kmに進み, 10日3時に北海道の東方海上で温帯低気圧に変わり, その後北東進し11日にはカムチャッカ半島東方沖に進んだ. また6日夜から先島諸島付近には熱帯低気圧が停滞しており, 9日になると中国大陸のほうへ進み9日夜には消滅したが, 10日には先島諸島の南に熱帯低気圧が発生した.

台風1605号の北上に伴い太平洋沿岸で徐々に波が高くなり, 8月7日夜には東北南部から東海にかけて, 8日は北海道から四国の太平洋側にかけて3m以上の波高となった. また8日は先島諸島の熱帯低気圧の影響で, 南西諸島で3m以上の波高となった. 9日になると台風が北上したため3m以上の波高は犬吠崎以北の太平洋側に狭まり, 台風が北海道の東方海上で温帯低気圧になった10日には, 3m以上の波高の範囲はほぼなくなった. なお, 表-6.9 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す.

各地の最大風速は, 札幌 12.0m/s (NW), 仙台 10.6m/s (NW), 那覇 11.6m/s (ESE) であった.

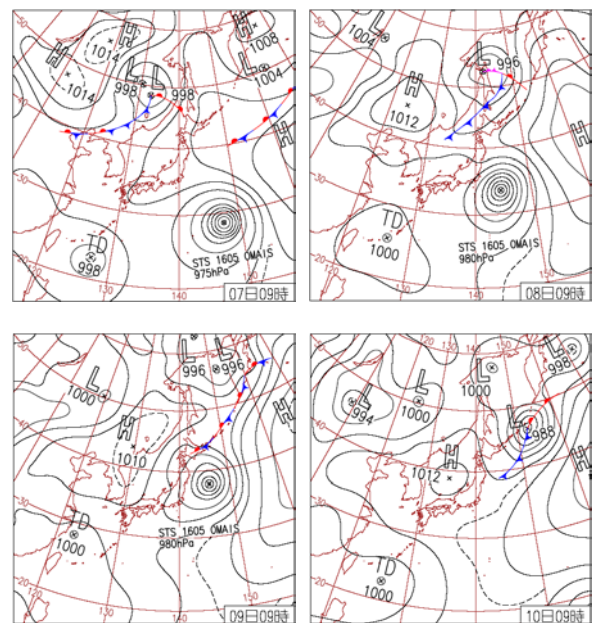


図-3.9 代表天気図 (8月7日～8月10日)

(10) 8月16日～8月18日(釧路 10.37m, 小名浜 6.67m)

図-3.10, 4.10, 4.22 に示すように, 8月14日3時に北マリアナ諸島で発生した台風1607号は, 徐々に発達しながら北へ進み, 15日9時には父島の東約300kmへ進んだ。その後北西へ向きを変え16日21時には銚子の南約60kmへ進んだあと北に向きを変えて太平洋沿岸を北上し, 17日9時に仙台市の南東約50kmで980hPaと最大の勢力となった。台風はそのまま北上を続け, 17日17時半頃に北海道襟裳岬付近に上陸した。その後も北上を続け18日3時にサハリン東方沖で温帯低気圧に変わった。

太平洋側沿岸は, 台風1607号の影響で8月16日から次第に波が高くなり, 17日午前には関東から東北地方太平洋側にかけて, 17日夜には東北地方と北海道の太平洋側で3m以上の波高となった。特に台風が上陸した17日夕方は, 北海道太平洋側を中心に非常に波が高く, 10mを超える波高も観測された。18日も, 台風の影響で北海道太平洋側で3m以上の波高となったが, 夜には, 3m以上の波高の範囲はほぼなくなった。なお, 表-6.10 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。17日に釧路で10.37mの年最大有義波高を観測し, 既往最大有義波高を更新した。

各地の最大風速は, 仙台 11.5m/s (NW) であった。

(11) 8月19日～8月24日(小名浜 6.38m, 石巻 5.45m)

図-3.11, 4.11, 4.23, 4.24, 4.25 に示すように, 8月19日には銚子の南東約500kmと小笠原諸島はるか東方と北マリアナ諸島近海に熱帯低気圧があった。熱帯低気圧は南西方向に進み, 20日には東海地方の南海上, 21日には四国の南海上に進み, 同日21時に台風1610号となった。一方, 小笠原のはるか東方にあった熱帯低気圧は北西方向に進み, 20日9時に八丈島のはるか東方で台風1611号となって, 20日21時には茨城県はるか東方の海上, 21日9時には釜石市の東南東約100kmへ進んだ。また北マリアナ諸島の熱帯低気圧は19日15時に台風1609号となり北へ進み, 21日9時には父島の北西約180kmへ進んだ。東北沿岸を北上した台風1611号は, 21日23時過ぎに北海道釧路市付近に上陸し, 22日3時にはオホーツク海で温帯低気圧にかわりオホーツク海を北上した。台風1609号は, 22日3時に八丈島近海で975hPaと最大の勢力になり, 同日12時30分頃に千葉県館山市に上陸して関東から東北地方の東部へ北北東に進んだ。23日未明には一旦太平洋に抜けたが, 23日6時前に日高地方中部に再上陸し, 23日12時にはオホーツク海に抜けて温帯低気圧にかわり, 24日にはオホーツク海北端に達した。台風1610号は22日にゆっくり南東方向へ進んだ後, 23日から徐々に発達しながら南西方向に進み, 24日9時には南大東島の東南東

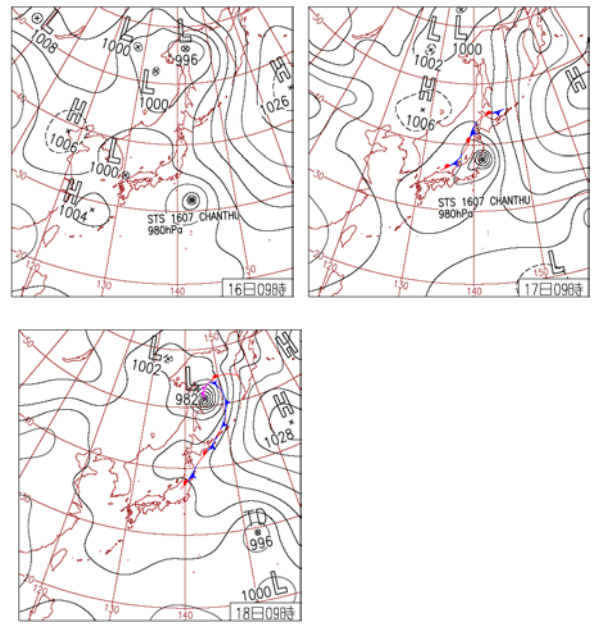


図-3.10 代表天気図 (8月16日～8月18日)

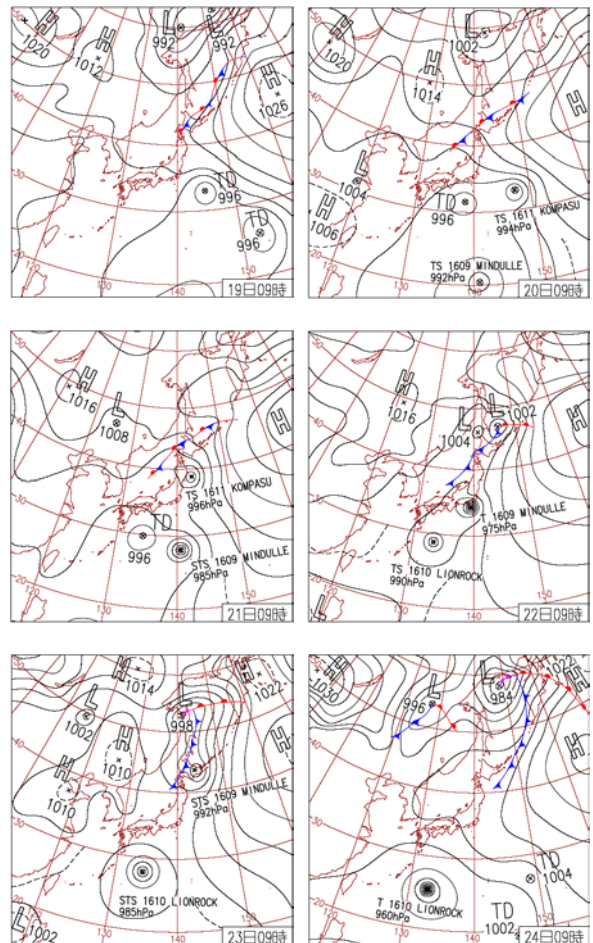


図-3.11 代表天気図 (8月19日～8月24日)

約 170km に進んだ。

銚子の南東海上にあった熱帯低気圧の接近により、東日本の太平洋側は 8 月 19 日午後から次第に波が高くなり、8 月 19 日夜は関東周辺、20 日午前には東海から東北南部の太平洋側で、20 日夜には紀伊半島で 3m 以上の波高となった。21 日になると本州南海上を南西に進む熱帯低気圧と本州東海上を北上する台風 1611 号の影響で、紀伊半島から九州の太平洋側と犬吠崎から北海道の太平洋側で 3m 以上の波高となった。22 日になると熱帯低気圧から変わった台風 1610 号と北上してきた台風 1609 号の影響により、九州の太平洋側と東海から東北地方太平洋側で 3m 以上の波高となった。特に台風 1609 号が上陸した関東から東北では、6m を超える波高となった。23 日は台風 1609 号が北海道に再上陸し、東北北部から北海道の太平洋側で 3m 以上の波高となったが、夜には台風が低気圧となって遠ざかったため 3m 以上の波高はごく一部に限られ、23 日と 24 日は台風 1610 号が九州からやや離れたため、九州の太平洋側の 3m 以上の波高の範囲はなくなった。なお、表 -6.11 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。

各地の最大風速は、帯広 11.0m/s (WNW)、仙台 12.3m/s (E)、東京 11.3m/s (W)、那覇 10.2m/s (N) であった。

(12)8 月 25 日～9 月 1 日(むつ小川原 11.66m, 久慈 9.32m)

図-3.12, 4.12, 4.24 に示すように、8 月 21 日 21 時に四国の南海上で発生した台風 1610 号は、ゆっくり南東に進んだ後、進路を南西に変え発達しながら進み、25 日 9 時には南大東島の南約 250km に達した。その後も南西にゆっくり進んだが 26 日 3 時に急激に東に進路を変えた後、速度を上げながら北東に進み 28 日 15 時に父島の西の海上で 940hPa と最大の勢力となった。その後も北東方向に進み、29 日 9 時には八丈島の南南東約 350km に達した。30 日になると台風は北北西へ向きを変え、30 日 9 時には銚子市の東約 200km に進み、30 日 17 時 30 分頃に岩手県大船渡市付近に上陸した。30 日 21 時には津軽海峡の西に進み、31 日 0 時に渡島半島西方沖で温帯低気圧に変わった後、31 日 9 時に日本海の低気圧に吸収され消滅した。一方、28 日 3 時に対馬海峡に発生した低気圧は、徐々に発達しながら西北西へ進み、29 日午前には日本海中部に進んだ。その後は勢力を保ったまま徐々に西へ進み、31 日 9 時には台風崩れの低気圧を吸収し、北朝鮮沿岸に達した。31 日には北朝鮮北部に別の低気圧が発生し、1 日には北朝鮮沿岸の低気圧を吸収した。

台風 1610 号の発達と南西諸島への接近により、8 月 25 日と 26 日は南西諸島で 3m 以上の波高となったが、その後台風が東へ進んだため、27 日には 3m 以上の波高の範囲はなくなった。28 日夜になると台風の本州への再接近の

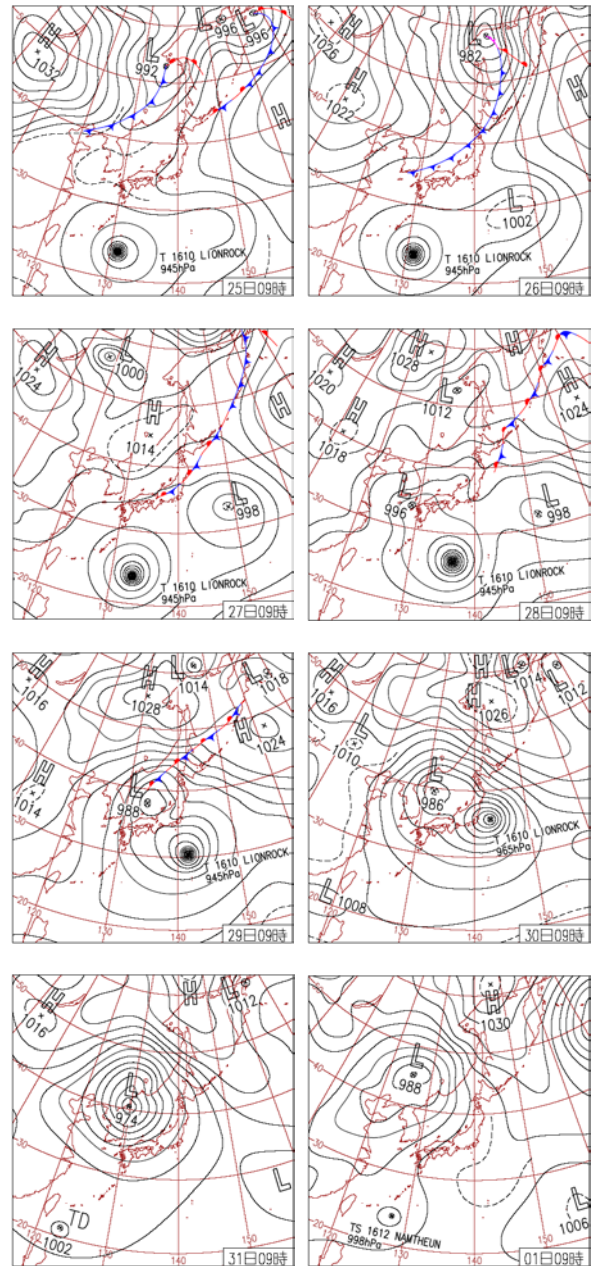


図-3.12 代表天気図 (8 月 25 日～9 月 1 日)

影響で次第に波が高くなり、29 日には日本海の低気圧の影響もあって北海道から北陸の日本海側とオホーツク海側を除く広い範囲で 3m 以上の波高となった。台風が上陸した 30 日は、北海道日本海側と東北南部から能登半島と紀伊半島から南西諸島を除いて 3m 以上の波高となって、特に東北北部太平洋側で 8m を超える波高となり、11m 以上の波高も観測された。台風が消滅した 31 日は、北朝鮮沿岸の低気圧の影響で奄美諸島から山陰にかけてと北海道及び東北地方の太平洋側で 3m 以上の波高となったが、1 日になり低気圧が遠ざかると 3m 以上の波高の範囲はほ

とんどなくなった。なお、表-6.12 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。8月29日に御前崎で5.83m、30日に苫小牧で7.22m、むつ小川原で11.66m、石巻で6.25m、仙台新港で6.44m、相馬で7.38m、小名浜で7.55m、常陸那珂で6.85m、岩手北部沖で11.63m、岩手中部沖で11.62m、宮城北部沖で10.41m、宮城中部沖で9.91m、福島県沖で9.64mの年最大有義波高を観測した。特に、苫小牧の7.22m、むつ小川原の11.66m、石巻の6.25m、仙台新港の6.44m、相馬の7.38m、岩手北部沖の11.63m、岩手中部沖の11.62m、宮城北部沖の10.41m、宮城中部沖の9.91m、福島県沖の9.64m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14.0m/s (SE)、秋田18.5m/s (WSW)、仙台10.5m/s (NW)、新潟11.5m/s (SE)、金沢11.6m/s (SW)、長野10.2m/s (W)、松江12.1m/s (W)、広島11.3m/s (SW)、福岡11.6m/s (N)、鹿児島10.3m/s (WNW)、那覇10.6m/s (N)であった。

(13) 9月18日～9月21日 (潮岬10.37m, 室津6.64m)

図-3.13, 4.13, 4.27に示すように、9月13日3時に北マリアナ諸島の西海上で発生した台風1616号は、徐々に発達しながら西北西へ進み、16日9時には石垣島の南約500kmに達した。その後、北向きに進路を変え17日3時に与那国島の南海上で930hPaと最大の勢力になった。その後与那国島の西海上を通過して東シナ海に入った後、18日になると進路を北東に変え、18日9時には与那国島の北約250km、19日9時には徳之島の北西約250kmに進んだ。20日0時過ぎに鹿児島県大隈半島に上陸し四国沖に抜けた後、20日13時半頃に和歌山県田辺市付近に再上陸した。その後紀伊半島を通過し太平洋に抜けた後、20日17時過ぎに愛知県常滑市付近に再々上陸し、すぐに東海沖に抜け20日21時に温帯低気圧に変わった。台風から変わった低気圧は南岸上を東北東に進み、21日には三陸はるか東方海上に進んだ。

台風1616号の影響で、9月16日夜から南西諸島で波が高くなり、18日には南西諸島で3m以上の波高となった。19日になると3m以上の波高の範囲は、九州と南西諸島および山陰へと広がり、台風が通過した種子島・屋久島地方では8mをこえる波高となった。20日になると北海道と東北地方及び北陸を除く広い地域で3m以上の波高となり、特に台風が通過した四国沿岸や紀伊半島で6m以上の波高となって、10mを超える波高も観測された。21日になると台風が温帯低気圧になって足早に東方へ進んだため、午前中は関東の沿岸で3m以上の波高となったが、夜には3m以上の波高の範囲はほとんどなくなった。なお、表-6.13にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。20日に境港で2.72m、伊勢湾で1.73m、潮岬で10.37m、小松島

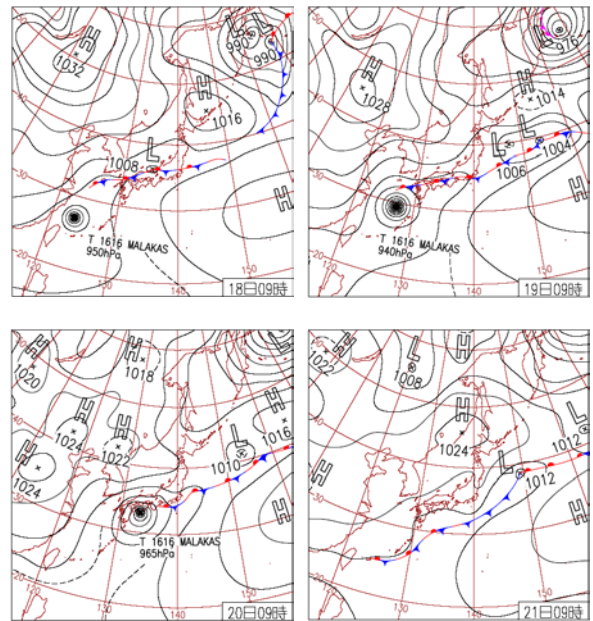


図-3.13 代表天気図 (9月18日～9月21日)

で3.31m、室津で6.64m、高知で5.81m、上川口で4.08m、細島で4.93m、志布志湾で6.12m、鹿児島で1.49m、静岡御前崎沖で6.61m、伊勢湾口沖で6.79m、三重尾鷲沖で6.04m、徳島海陽沖で8.14m、高知室戸岬沖で8.18m、高知西部沖で9.27m、宮崎日向沖で5.96mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、金沢12.4m/s (ENE)、名古屋12.6m/s (N)、大阪10.2m/s (NNE)、松江13.3m/s (NE)、広島11.0m/s (NNE)、高知10.6m/s (NNE)、福岡13.2m/s (N)、鹿児島25.1m/s (NNW)、那覇11.9m/s (WSW)であった。

(14) 10月3日～10月6日 (中城湾5.96m, 伊王島5.70m)

図-3.14, 4.14, 4.28に示すように、10月3日に中国東北部と日本海西部にあった前線を伴った低気圧が発達しながら北東へ進み、3日夜には沿海州北部と北海道西岸沖に進んだ。4日午前には宗谷海峡付近とウルップ島付近に進み、4日夜にはひとつの低気圧になって千島列島東方沖へ進み、その後カムチャッカ半島東方へ進んでいった。一方、9月29日15時にグアム島の西海上で発生した台風1618号は西へ進んだ後、北西に進路を変え、10月3日9時には沖縄本島の南約300kmへ進み、3日18時には久米島の南約100kmで905hPaと最大の勢力になった。台風1618号は、その後東シナ海に入って北上し4日9時には奄美大島の西約300km、4日21時には鹿児島島の西約400kmに達した後、徐々に北東に進路を変えた。5日9時に朝鮮半島の南に進んだ台風1618号は、速度を早め5日21時に能登半島付近で温帯低気圧に変わった。台風崩れの低気圧

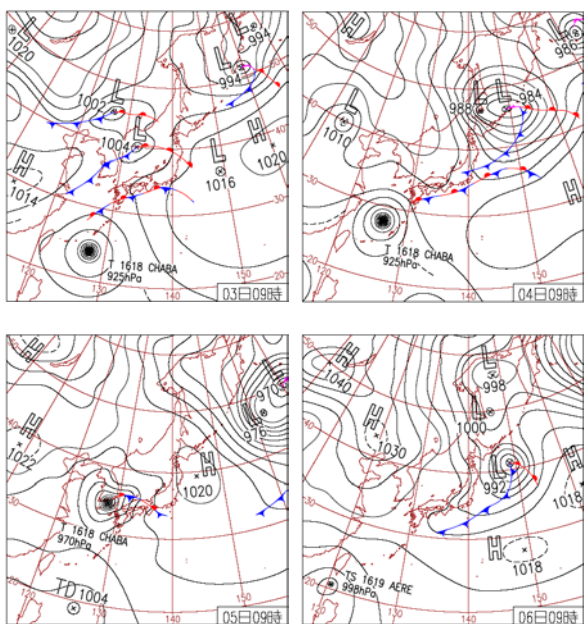


図-3.14 代表天気図（10月3日～10月6日）

は6日朝には三陸沖に抜け、6日夜には発達しながら日本のはるか東方へ去った。

10月3日は台風1618号が南西諸島に接近し、南西諸島で3m以上の波高となり、特に台風が通過した沖縄本島南部では8mを超える波高となった。4日になると台風1618号が東シナ海に入った影響で、九州の東シナ海側と南西諸島で3m以上の波高となった。一方、発達して北海道を通過した低気圧の影響で、4日は北海道と東北地方北部日本海側で3m以上の波高となった。5日は、台風1618号および台風1618号から変わった低気圧の影響で、北陸から山陰と九州および紀伊半島から四国にかけて3m以上の波高となった。6日は台風からかわった低気圧が足早に東方へ進んだため、3m以上の波高の範囲はほとんどなくなった。なお、表-6.14にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。3日に中城湾で5.96m、5日に伊王島で5.70m、荊田で1.61m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 (NW)、帯広 11.4m/s (WNW)、秋田 10.1m/s (WNW)、仙台 10.8m/s (NW)、新潟 13.6m/s (WSW)、金沢 23.1m/s (SW)、東京 10.3m/s (SSW)、松江 20.9m/s (WSW)、広島 12.5m/s (S)、福岡 13.7m/s (S)、鹿児島 11.5m/s (SSE)、那覇 20.7m/s (SE)であった。

(15) 11月7日～11月10日 (酒田 5.83m, 留萌 5.07m)

図-3.15, 4.15, 4.29に示すように、11月3日9時にマリアナ諸島の西海上で発生した台風1623号は、発達しながら北北東へ進み、5日21時に小笠原諸島の南海上で960hPaと最大の勢力になった。7日9時には小笠原諸島の

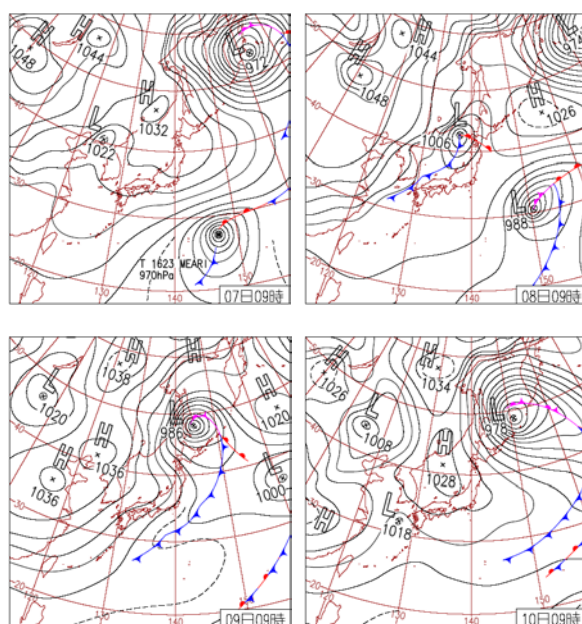


図-3.15 代表天気図（11月7日～11月10日）

東海上に進み、7日15時に温帯低気圧に変わった。一方、7日に遼東半島付近にあった低気圧が、発達しながら前線を伴って日本海を北東へ進み、7日夜にはウラジオストクの南に達した。この低気圧は発達を続け、8日午前には渡島半島の西海上、9日午前にはサハリンの西方沖に進み停滞した。この発達した低気圧のため8日夜から、日本付近は強い冬型の気圧配置となった。また、台風崩れの低気圧は、8日から9日にかけて日本のはるか東を北東に進んだ後、10日には消滅した。サハリン西方沖の低気圧は、10日になると東へ移動し10日夜にはカムチャッカ半島の南沖に進み、大陸からは高気圧が移動してきた。このため10日には冬型の気圧配置が緩み、北日本のみに限られた。

11月7日は、台風1623号の影響により関東で3mを超える波高となった。8日になると低気圧が発達しながら日本海を進み、北陸から北海道日本海側にかけて3m以上の波高となった。また台風から変わった低気圧の影響も加わって四国から南西諸島の太平洋側でも3m以上の波高となった。9日になると強い冬型の気圧配置のため、北海道と本州日本海側と九州および南西諸島が3m以上の波高となった。10日になると冬型の気圧配置が緩み3m以上の波高は、北陸以北の日本海側と北海道に限られた。なお、表-6.15にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 12.8m/s (S)、秋田 14.1m/s (W)、仙台 10.0m/s (WNW)、金沢 10.3m/s (WSW)、長野 10.1m/s (E)、名古屋 10.0m/s (NW)、那覇 11.2m/s (NNE)であった。

(16) 11月22日～11月23日 (柴山 4.46m, 留萌 4.35m)

図-3.16, 4.16 に示すように, 11月22日に関東の南海上と三陸沖にあった前線を伴う低気圧が, 発達しながら東進し, 北海道はるか東方と関東のはるか東方へ進んだ. また大陸に優勢な高気圧があるため, 22日は次第に冬型の気圧配置となった. 23日午前には, 北海道はるか沖の低気圧は発達してカムチャッカ半島の南海上に進み, サハリンの東沖に別の低気圧が発生した. さらに華中に優勢な高気圧が張り出してきたため, 日本付近は強い冬型の気圧配置となった. また23日午前には関東の東海上に低気圧が発生し, 東進した.

11月22日は冬型の気圧配置のため, 北陸で3m以上の波高となった. 23日になって冬型の気圧配置が強まるとオホーツク海側と日本海側全域と南西諸島および関東から東北にかけて3m以上の波高となった. なお, 表-6.16にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す.

各地の最大風速は, 帯広 10.2m/s (WNW), 秋田 10.2m/s (NNW), 金沢 11.3m/s (NNE), 松江 10.1m/s (NE) であった.

(17) 11月30日～12月3日 (酒田 6.93m, 秋田 6.24m)

図-3.17, 4.17 に示すように, 11月30日は, 中国東北部にあった低気圧が沿海州に進んできた一方, 東北地方に優勢な高気圧があった. 1日午前になると沿海州の低気圧の他に, 関東の南に前線を伴った低気圧が発生して, 2つ玉低気圧の形となった. この2つの低気圧は, 1日夜には発達して南サハリンの西海上と三陸沖に進み, 冬型の気圧配置となった. 2日になると三陸沖の低気圧は消滅したが, 南サハリンの低気圧はさらに発達してオホーツク海北部へ進み, 非常に強い冬型の気圧配置となった. 2日夜になると高気圧が日本付近に移動してきて冬型の気圧配置が緩み, 3日には本州付近は高気圧に覆われ, 北海道だけが気圧の傾きが急なままととなった.

12月1日夜には2つ玉低気圧の影響で, 島根半島以北の日本海側と北海道太平洋側で3m以上の波高となった. また, 中国大陸の高気圧の張り出しにより, 先島諸島でも3m以上の波高となった. 2日は強い冬型の気圧配置と高気圧の張り出しの影響で, 北陸以北の日本海側と北海道及び先島諸島で3m以上の波高となった. 3日になると3m以上の波高の範囲は, 気圧の傾きが急な北海道と東北地方日本海側に限られ, 夜には殆どなくなった. なお, 表-6.17にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す. 12月2日に留萌で5.83m, 酒田で6.93mの年最大有義波高を観測した.

各地の最大風速は, 札幌 12.1m/s (SSE), 秋田 14.3m/s (W), 新潟 10.8m/s (WNW), 金沢 11.2m/s (SSW), 松江

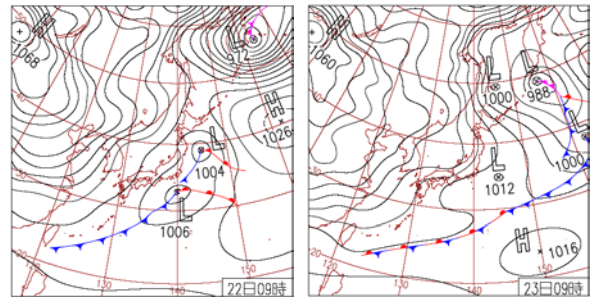


図-3.16 代表天気図 (11月22日～11月23日)

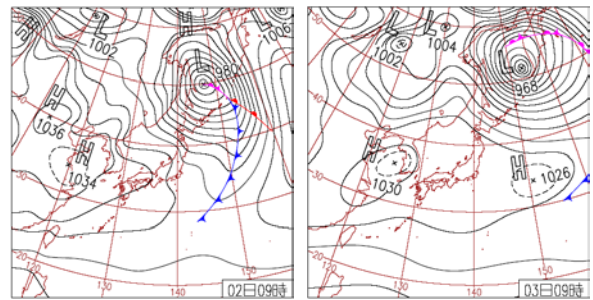
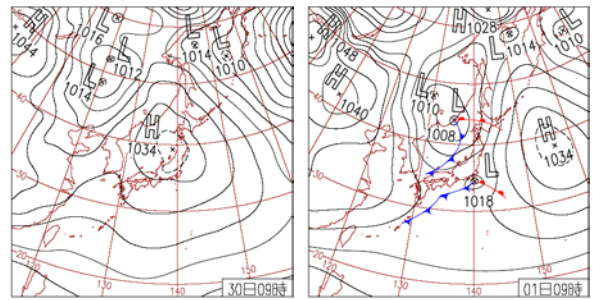


図-3.17 代表天気図 (11月30日～12月3日)

10.7m/s (W), 那覇 11.0m/s (NNE) であった.

(18) 12月13日～12月15日 (柴山 4.68m, 名瀬 4.65m)

図-3.18, 4.18 に示すように, 12月13日に東シナ海にあった前線を伴う低気圧が, 発達しながら進み, 13日夜には四国沿岸, 14日午前には関東の東海上に達し, 冬型の気圧配置となった. その後もこの低気圧は発達を続け, 14日夜には三陸はるか東方沖, 15日午前にはカムチャッカ半島南東沖に進み, 冬型の気圧配置はややゆるんだ. 一方, 14日夜から華中に高気圧が張り出してきて東シナ海で気圧傾度が急になり, 16日まで続いた.

12月14日は, 南岸の低気圧およびその後の冬型の気圧配置により, 北海道と四国から九州の太平洋側を除く広い範囲で3m以上の波高となった. 15日になると冬型の気圧配置がゆるみ, 3m以上の波高は, 東北地方日本海側から北陸と高気圧の張り出しがあった東シナ海沿岸に限られた. なお, 表-6.18にナウファス波浪観測各地点における

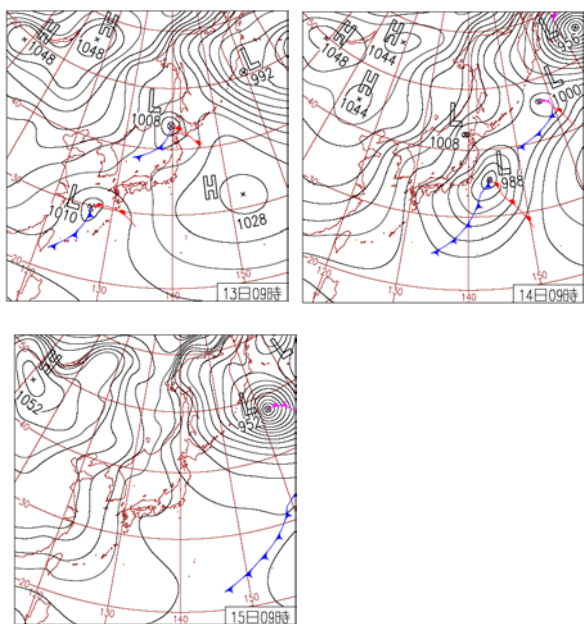


図-3.18 代表天気図（12月13日～12月15日）

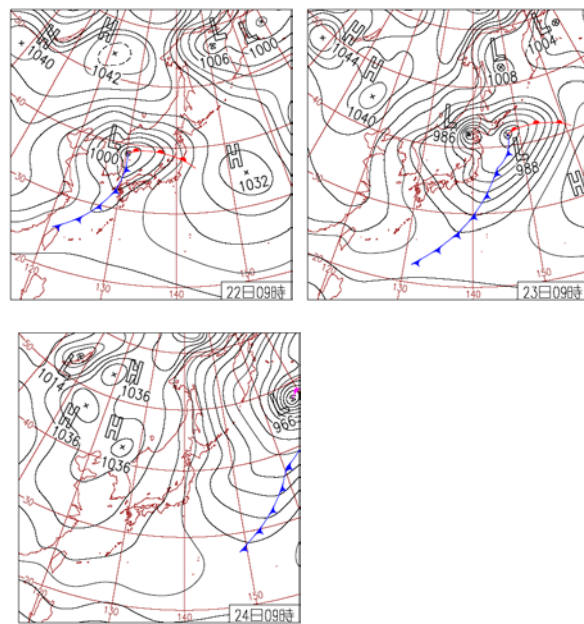


図-3.19 代表天気図（12月22日～12月24日）

最大波を示す。

各地の最大風速は、秋田 14.3m/s (W), 金沢 10.8m/s (NNE), 名古屋 12.6m/s (NW), 那覇 12.2m/s (N) であった。

(19) 12月22日～12月24日（富山 6.55m, 秋田 6.30m）

図-3.19, 4.19 に示すように、12月21日夜に黄海にあった低気圧が、前線を伴い発達しながら日本海を進み、22日夜には日本海中部に進んだ。この低気圧は発達しながらゆっくり東進を続け、23日午前には渡島半島西沖、23日夜には青森県東海岸に進み、24日に消滅した。またこの低気圧の前線の閉塞点に低気圧が発生し、23日午前には根室南東沖に進んだ後、発達を続けながら北東へ進み、23日夜には千島列島東方海上、24日午前にはカムチャッカ半島南東海上に達した。このため23日夜から強い冬型の気圧配置となったが、24日になると西から高気圧が移動してきて、冬型の気圧配置は徐々に緩んでいった。

12月22日は日本海を発達しながら進む低気圧の影響で、北海道と東北地方日本海側及び北陸を除く広い範囲で3m以上の波高となった。23日になると津軽海峡付近にとどまっていた低気圧と冬型の気圧配置の影響で、日本列島ほぼ全域で3m以上の波高となり、特に東北地方北部日本海側で波高が高く、8mを超える波高となった。24日になって冬型が緩むと3m以上の波高の範囲は狭まり、夜には北陸西部から山陰と犬吠崎以北の本州太平洋側のみになった。なお、表-6.19 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。24日に青森で2.03m、柴山（港内）で2.04mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、秋田 16.1m/s (SW), 仙台 12.4m/s (W), 新潟 10.5m/s (W), 金沢 16.9m/s (SSW), 東京 10.1m/s (S), 松江 15.0m/s (WSW), 広島 11.3m/s (W), 那覇 10.8m/s (N) であった。

(20) 12月26日～12月29日（鳥取 4.71m, 柴山 4.70m）

図-3.20, 4.20 に示すように、12月26日には上海東方海上の東シナ海と北海道稚内付近に前線を伴った低気圧があった。東シナ海の低気圧は発達しながら東進し、26日夜には山口県沖に進み、その後は日本海沿岸を進んで東北地方南部を横断し、27日午前には金華山沖に達した。稚内付近の低気圧もやや発達しながら東進し、26日夜には択捉島付近、27日午前には千島列島中部に達した。その後2つの低気圧は北東へ進み、27日夜には三陸はるか東方沖とカムチャッカ半島南海上、28日午前には千島列島はるか東方海上とカムチャッカ半島東海上に達し、27日夜から冬型の気圧配置となった。28日になると西から高気圧が移動してきて冬型の気圧配置は緩んだ。一方28日夜には中国東北部から移動してきた低気圧がサハリン西沖に進み、29日午前には前線を伴いサハリン東海上に進んだ。その後29日午前には東海沖に発生した低気圧と共に北東進し、それぞれ千島列島と関東東方沖に進み、再び冬型の気圧配置となった。

12月27日午前は、日本海沿岸を進む低気圧の影響により、関東から四国で3m以上の波高となった。27日夜になると冬型の気圧配置により、北海道と東北地方日本海側及び東海から九州の太平洋側を除く広い範囲で3m以上の波

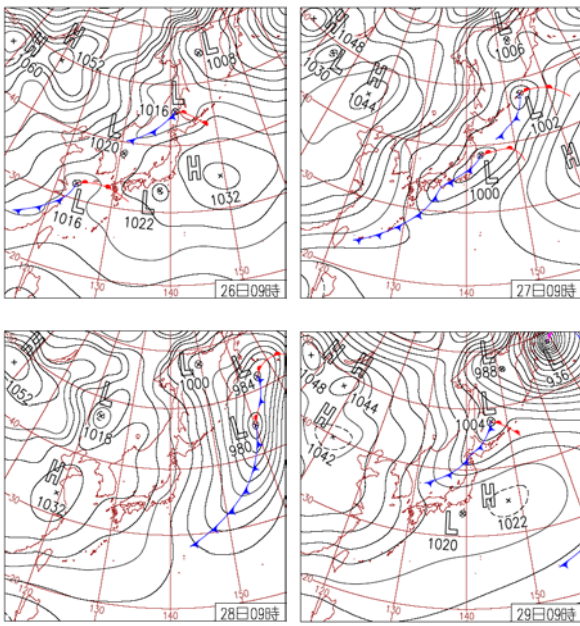


図-3.20 代表天気図（12月26日～12月29日）

高となった。28日は冬型の気圧配置の影響が残り、本州日本海側と東北地方太平洋側及び南西諸島で3m以上の波高となったが、夜には冬型が崩れたため3m以上の波高の範囲は先島諸島のみとなった。29日になって再び冬型の気圧配置となると島根半島以北の本州日本海側と南西諸島で3m以上の波高となった。なお、表-6.20にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。

各地の最大風速は、秋田 11.8m/s(SW)、金沢 11.8m/s(NE)、松江 10.5m/s(WNW)、那覇 12.5m/s(N)であった。

3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布

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

図-5.1～5.5には、各気象じょう乱の経路をじょう乱の種類、中心気圧および日時とともに示している。図-6.1～6.5には、各観測地点において、各気象じょう乱期間中の最大有義波および対応最高波をその起時と共に示している。さらに、図-7.1～7.5では、各気象じょう乱について、海域毎に高波浪を観測した代表的な地点における有義波の経時変化を示している。とりわけ、GPS 波浪計の除く沿岸波浪計については、代表的気象じょう乱の内、気象じょう乱 12（台風 1610 号）によって、北海道南部～東北の太平洋岸の各地点（苫小牧、むつ小川原、石巻、仙台新港、相馬、岩手北部沖、岩手中部沖、宮城北部沖、宮城中部沖及び福島県沖）で既往最大有義波を更新した。なお、3.1 および 3.2 で示した代表的気象じょう乱は、ナウファスの波浪観測値と気象庁の波浪資料⁸⁵⁾を基に、全国的な視点から高波を発生させたじょう乱を抽出したものであり、必ずしも全観測地点を対象に、既往最大有義波を更新したり、年最大波を発生させたじょう乱が網羅されているとは限らないことに注意が必要である。

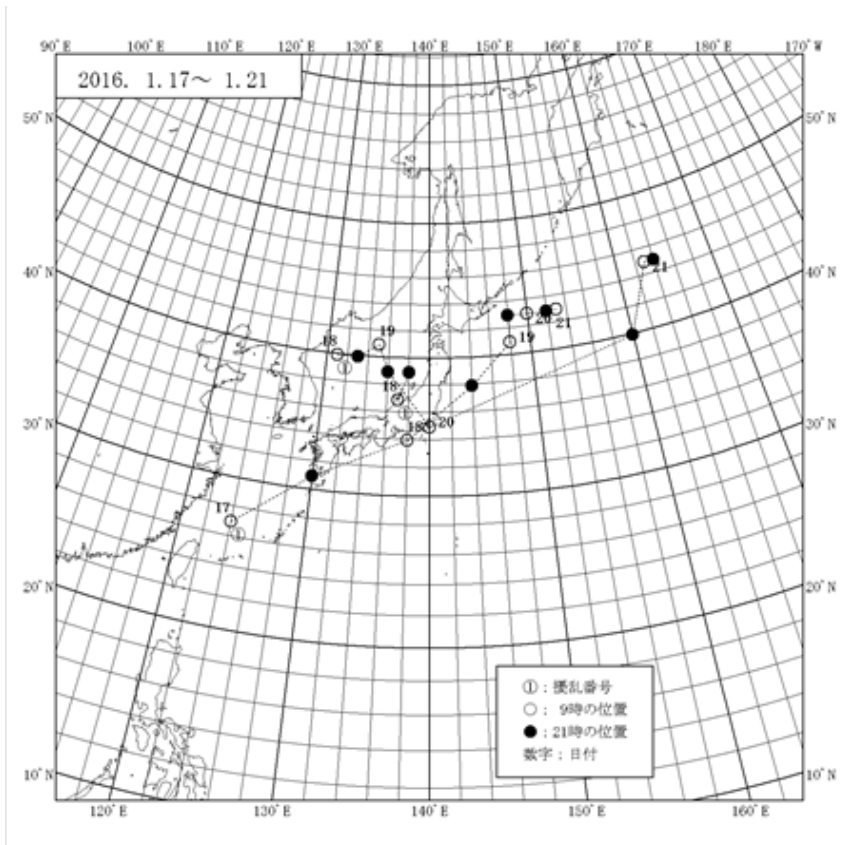


図-4.1 低気圧経路図 (気象じょう乱 1)

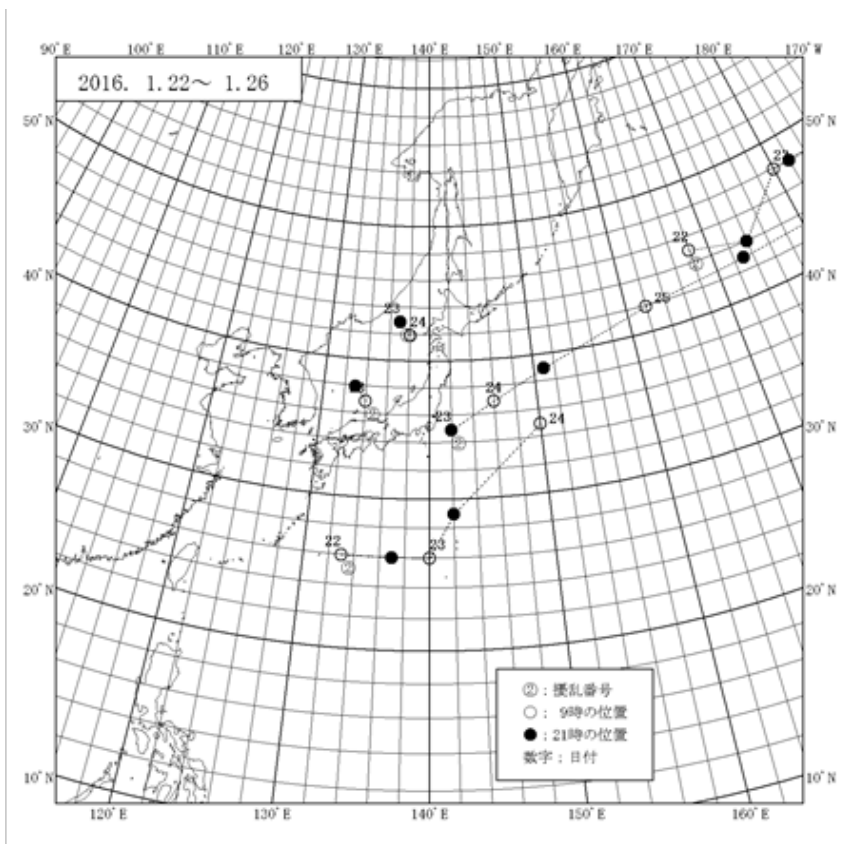


図-4.2 低気圧経路図 (気象じょう乱 2)

数字 (2 ケタ) : 日付, 数字 (3,4 ケタ) : 中心気圧 (hPa)

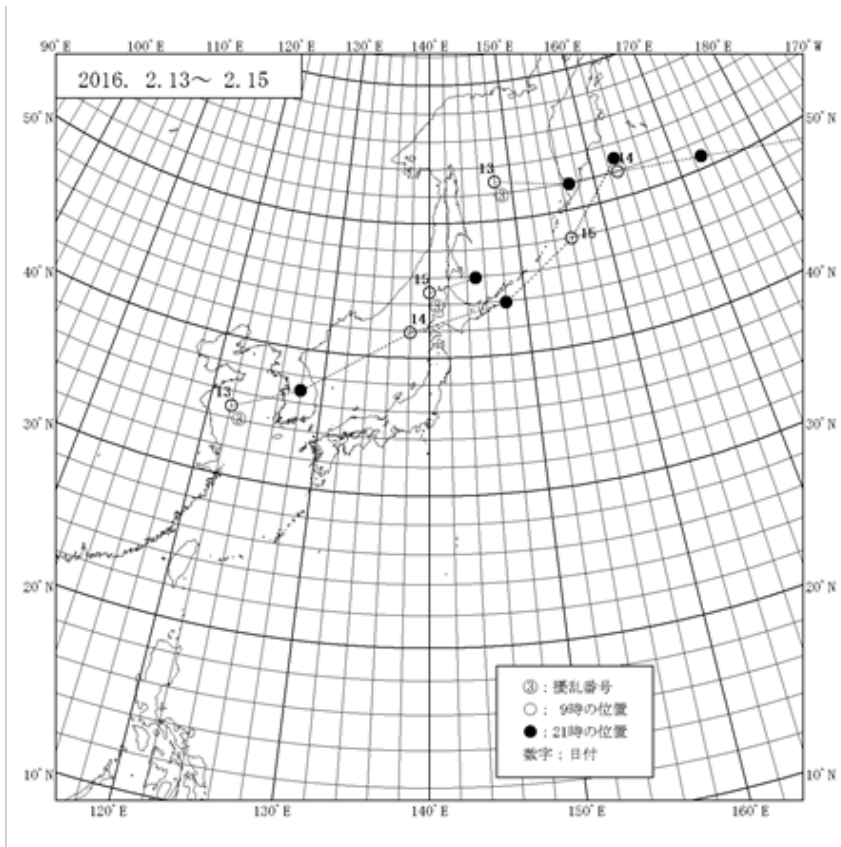


図-4.3 低気圧経路図 (気象じょう乱3)

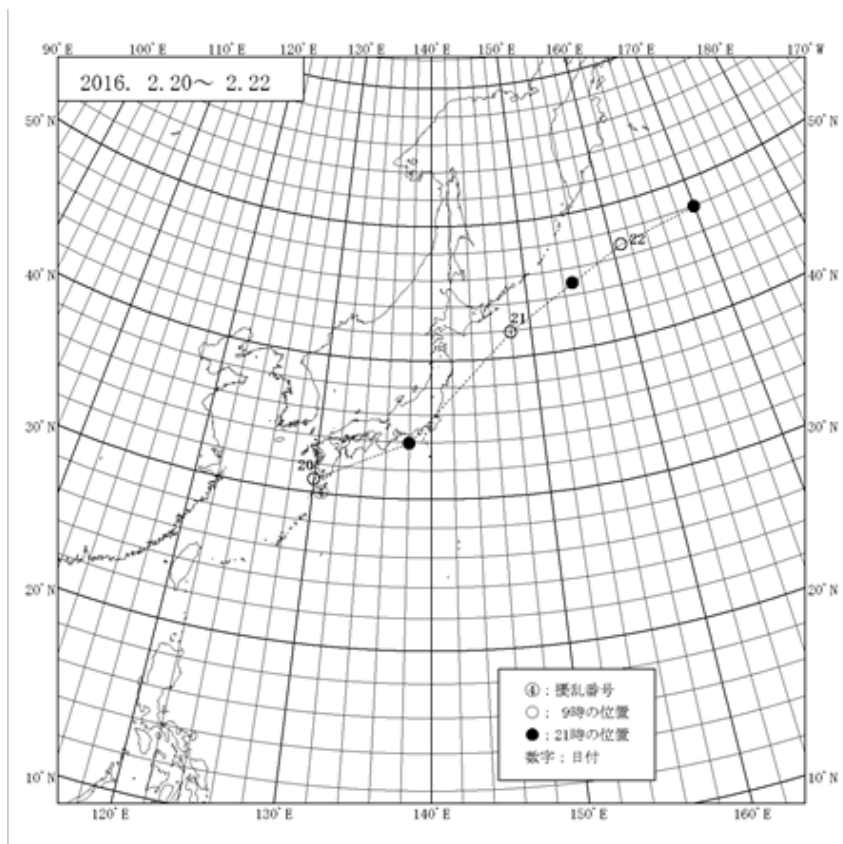


図-4.4 低気圧経路図 (気象じょう乱4)

数字 (2ケタ) : 日付, 数字 (3,4ケタ) : 中心気圧 (hPa)

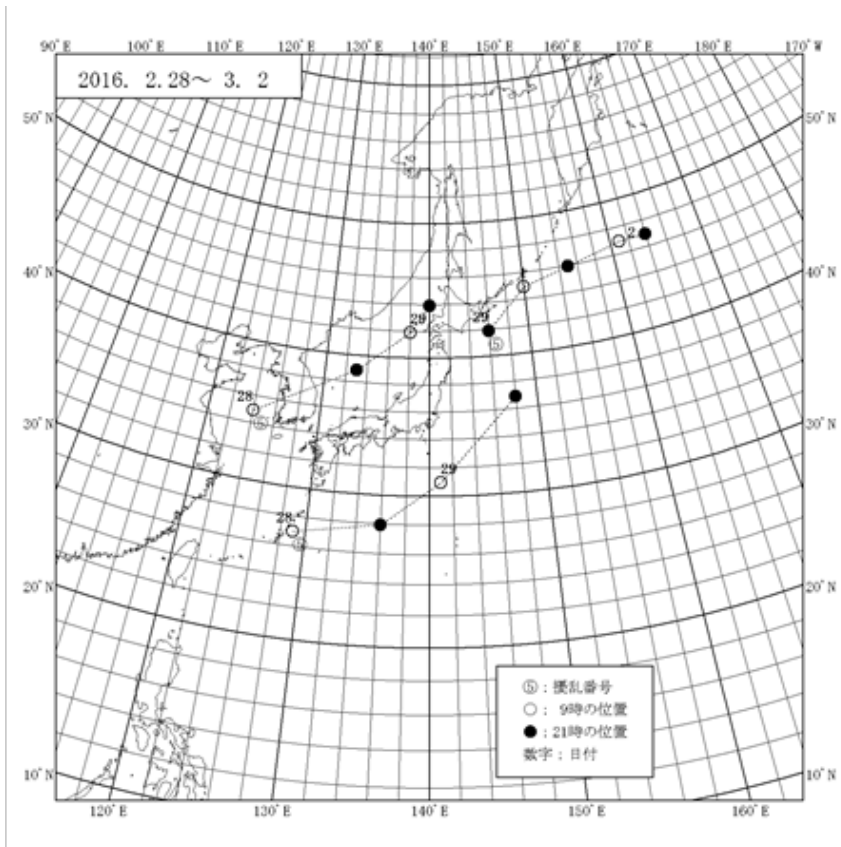


図-4.5 低気圧経路図 (気象じょう乱5)

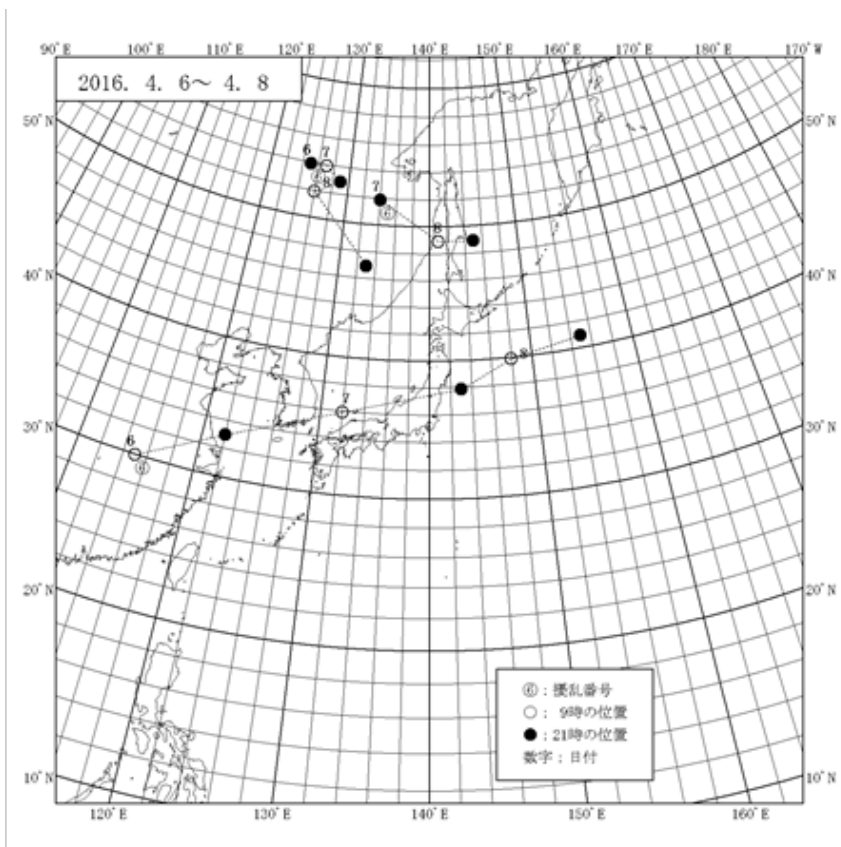


図-4.6 低気圧経路図 (気象じょう乱6)

数字 (2ケタ) : 日付, 数字 (3,4ケタ) : 中心気圧 (hPa)

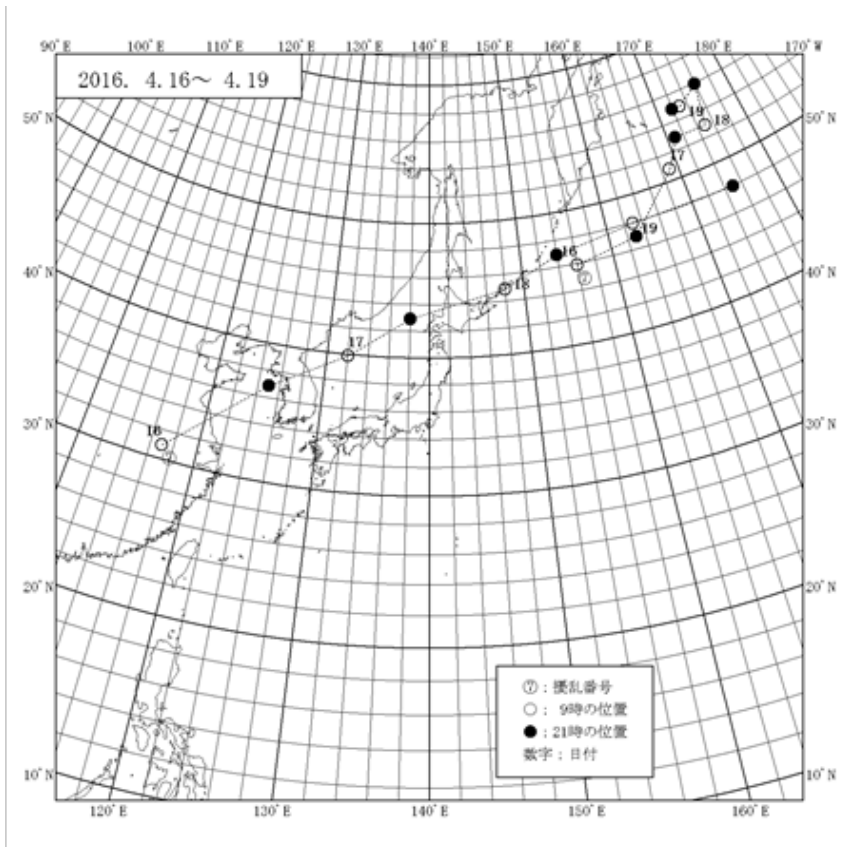


図-4.7 低気圧経路図 (気象じょう乱7)

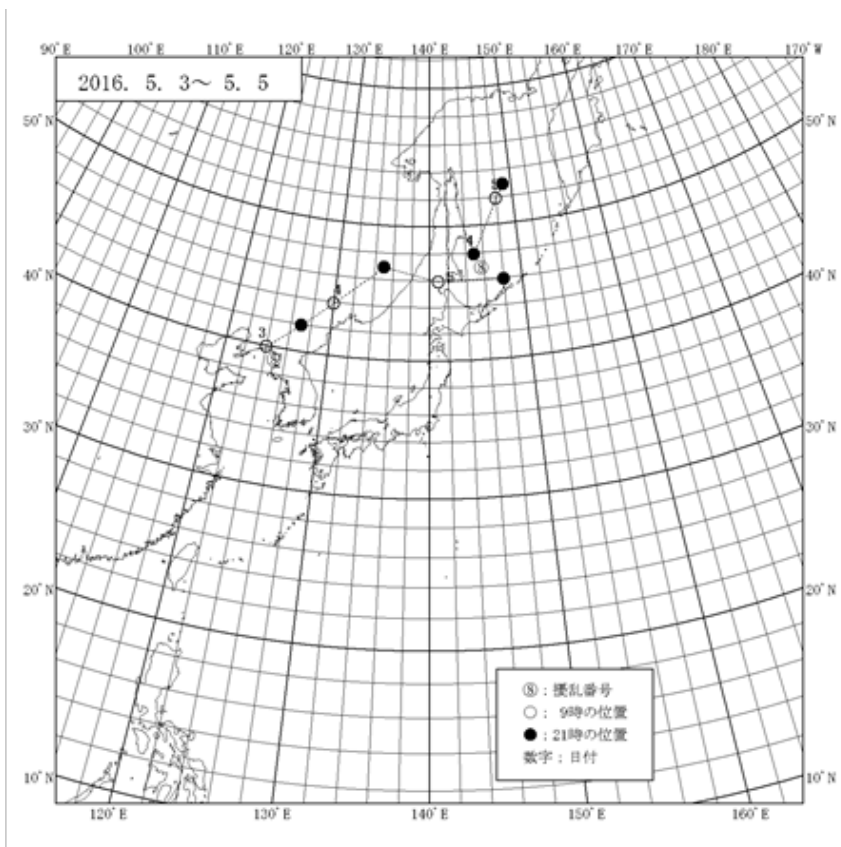


図-4.8 低気圧経路図 (気象じょう乱8)

数字 (2ケタ): 日付, 数字 (3,4ケタ): 中心気圧 (hPa)

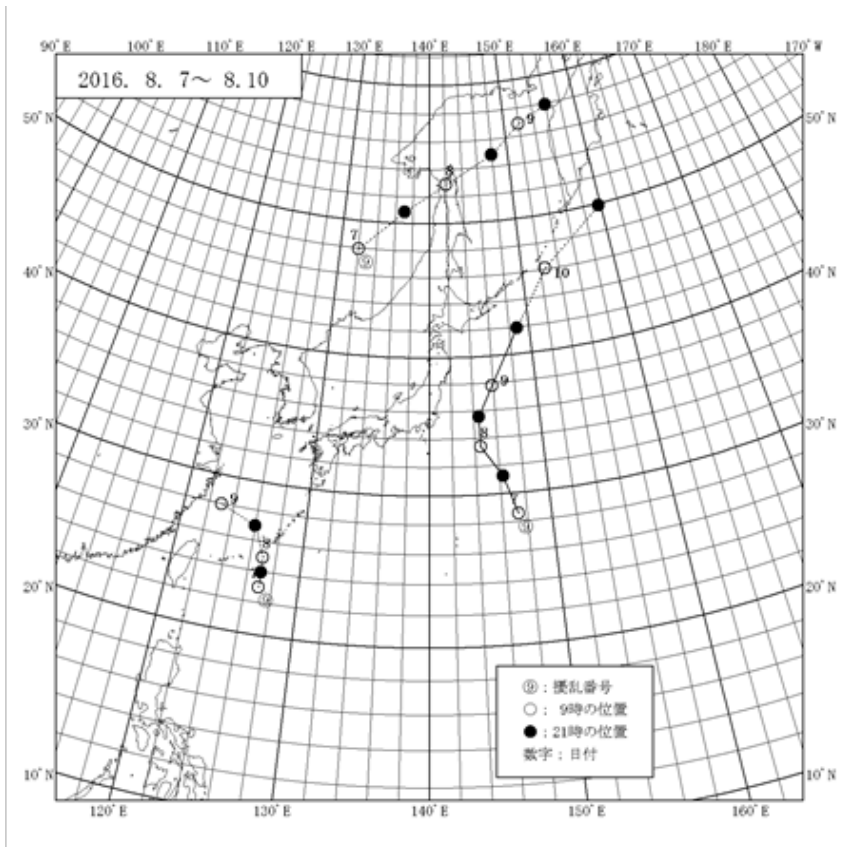


図-4.9 低気圧経路図 (気象じょう乱 9)

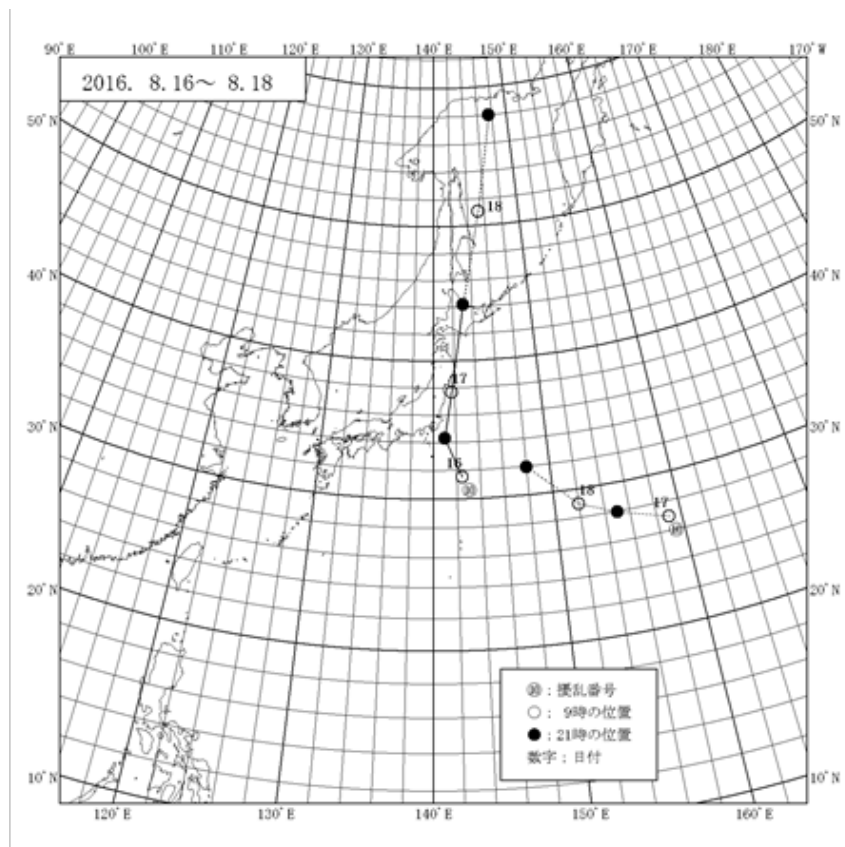


図-4.10 低気圧経路図 (気象じょう乱 10)

数字 (2 ケタ) : 日付, 数字 (3,4 ケタ) : 中心気圧 (hPa)

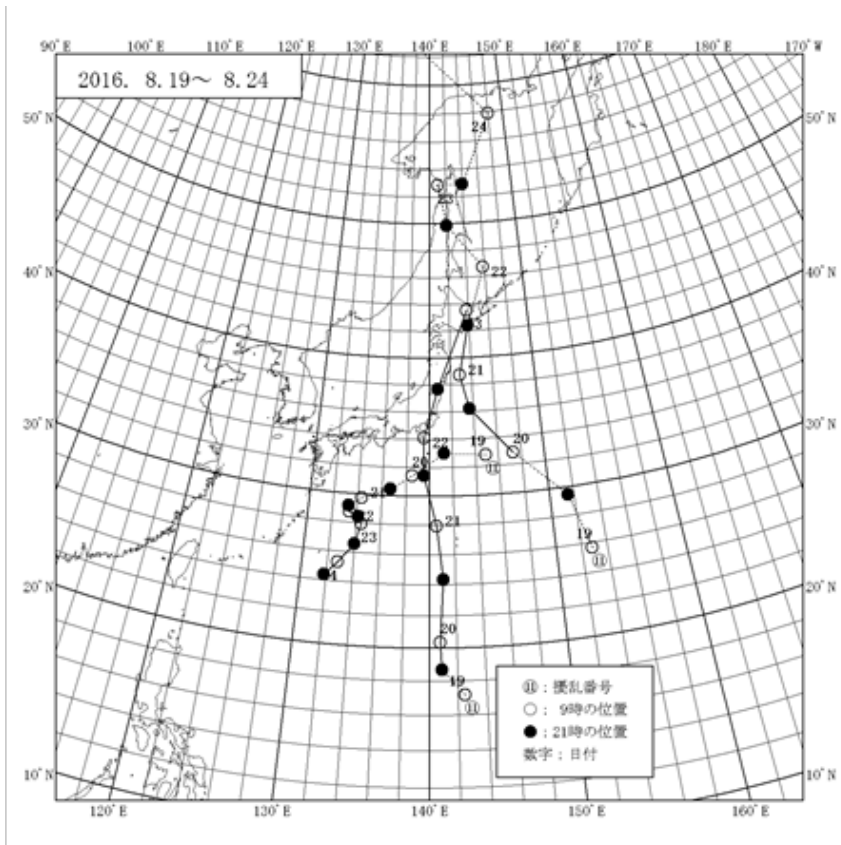


図-4.11 低気圧経路図 (気象じょう乱 11)

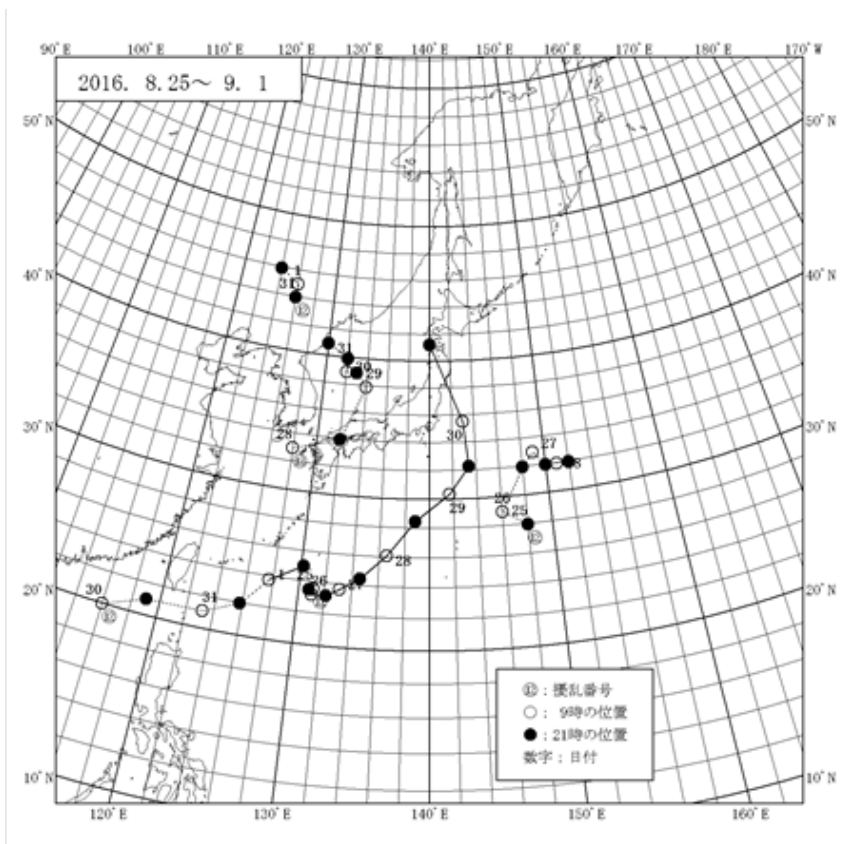


図-4.12 低気圧経路図 (気象じょう乱 12)

数字 (2 ケタ) : 日付, 数字 (3,4 ケタ) : 中心気圧 (hPa)

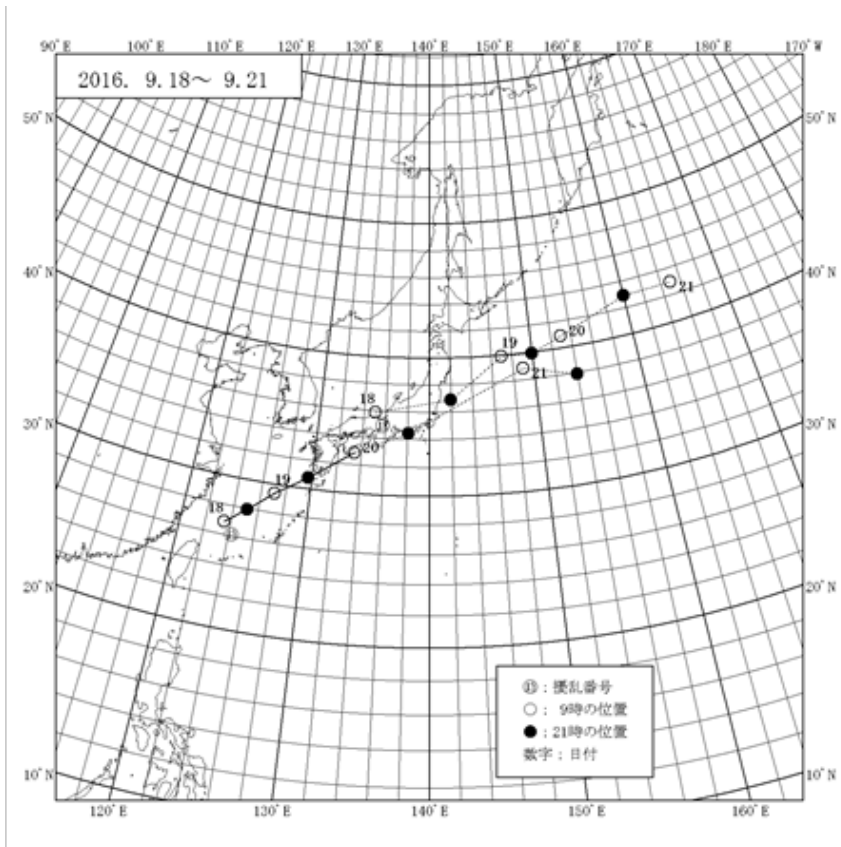


図-4.13 低気圧経路図（気象じょう乱13）

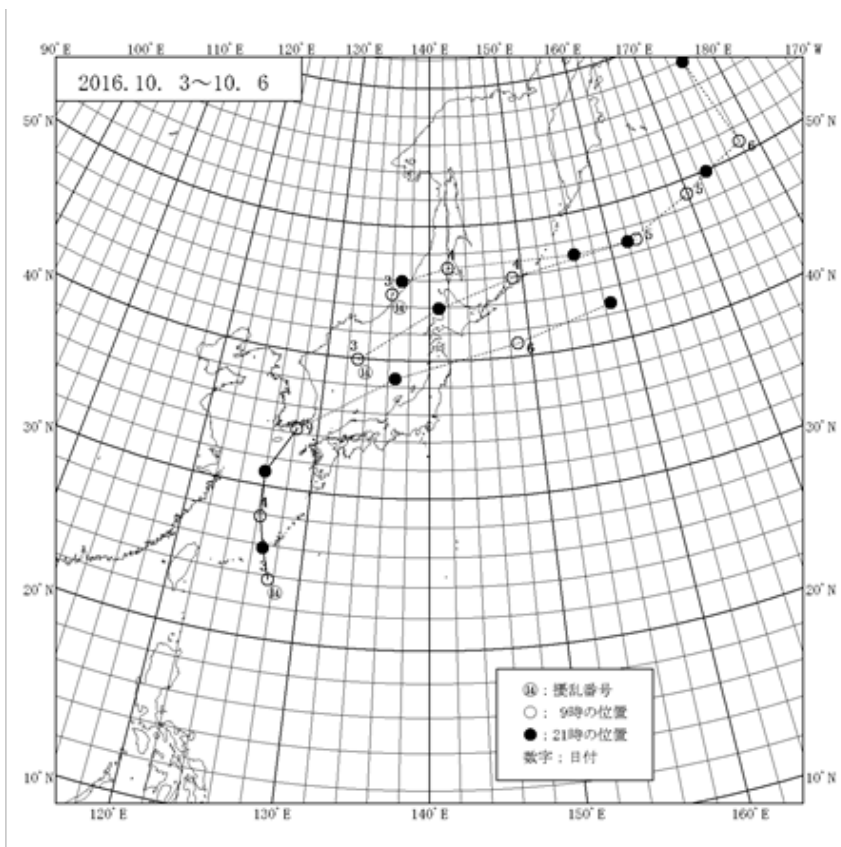


図-4.14 低気圧経路図（気象じょう乱14）

数字（2ケタ）：日付，数字（3,4ケタ）：中心気圧（hPa）

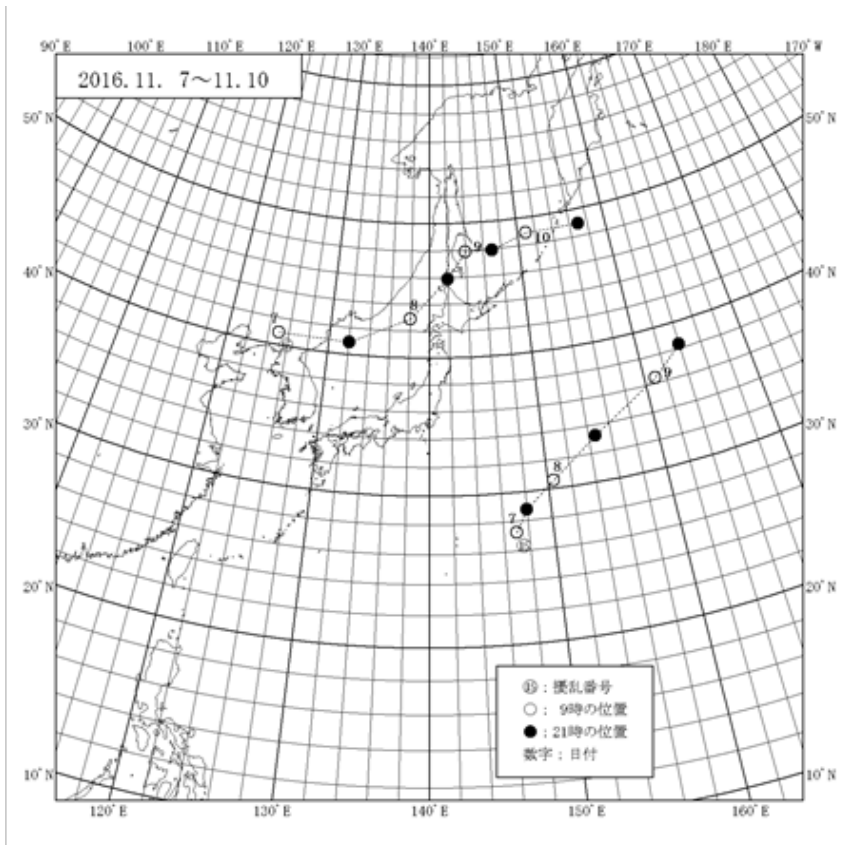


図-4.15 低気圧経路図 (気象じょう乱 15)

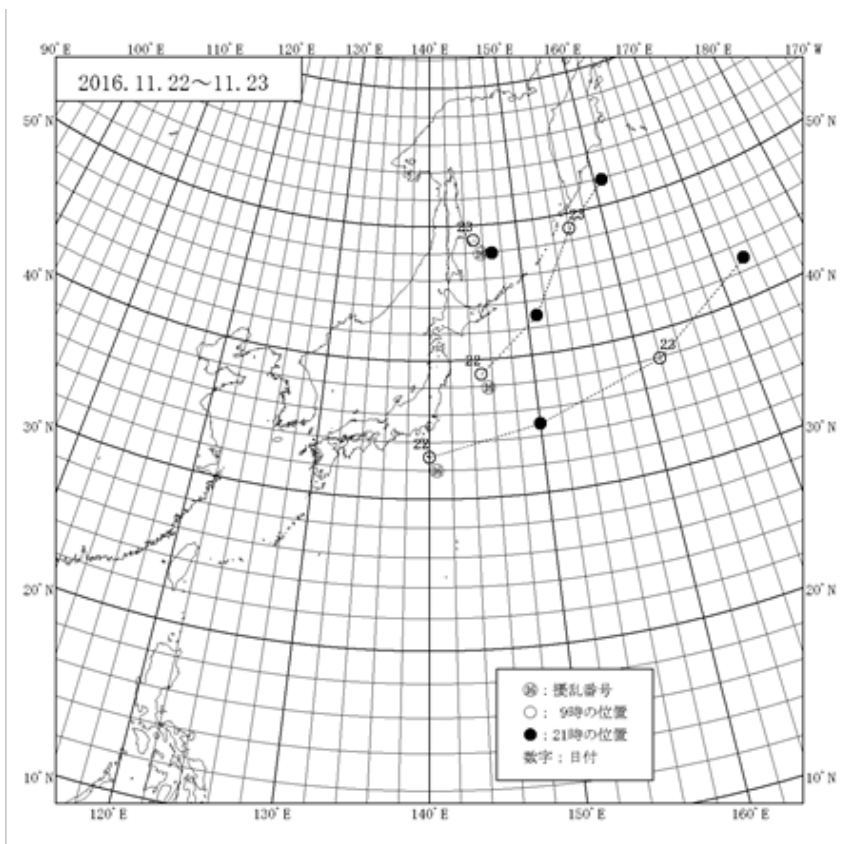


図-4.16 低気圧経路図 (気象じょう乱 16)

数字 (2 ケタ) : 日付, 数字 (3,4 ケタ) : 中心気圧 (hPa)

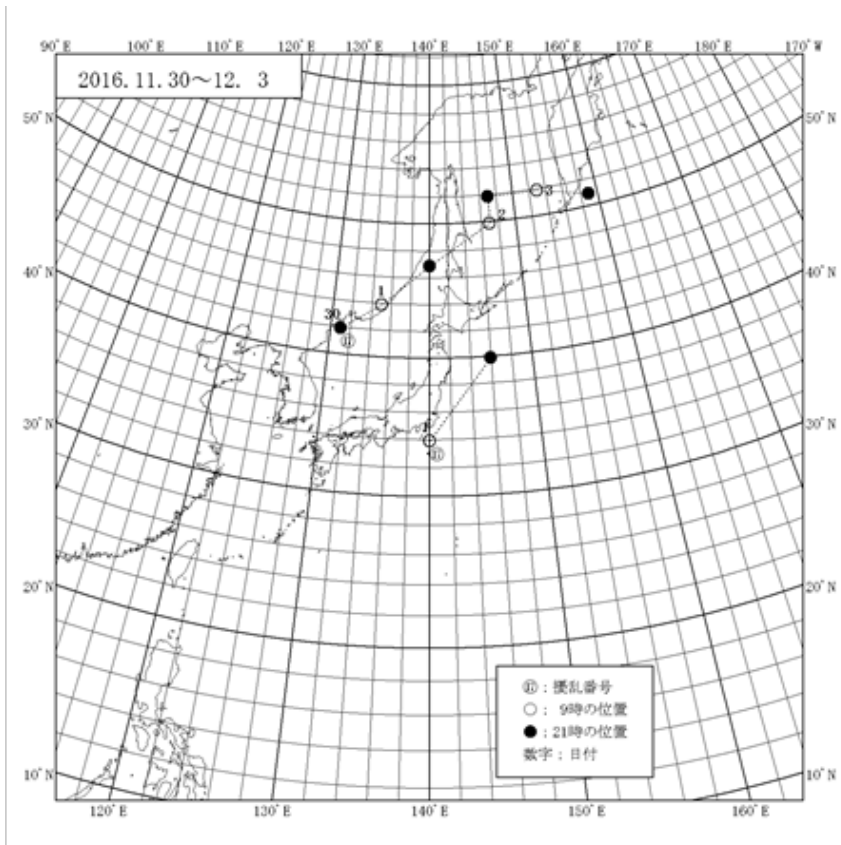


図-4.17 低気圧経路図 (気象じょう乱 17)

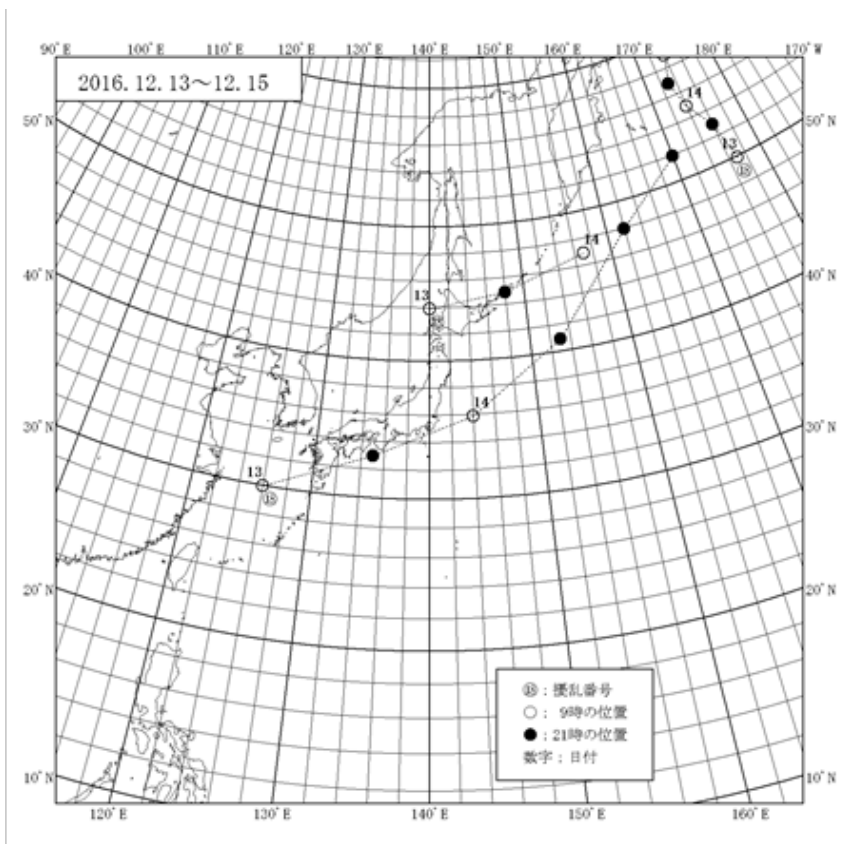


図-4.18 低気圧経路図 (気象じょう乱 18)

数字 (2ケタ) : 日付, 数字 (3,4ケタ) : 中心気圧 (hPa)

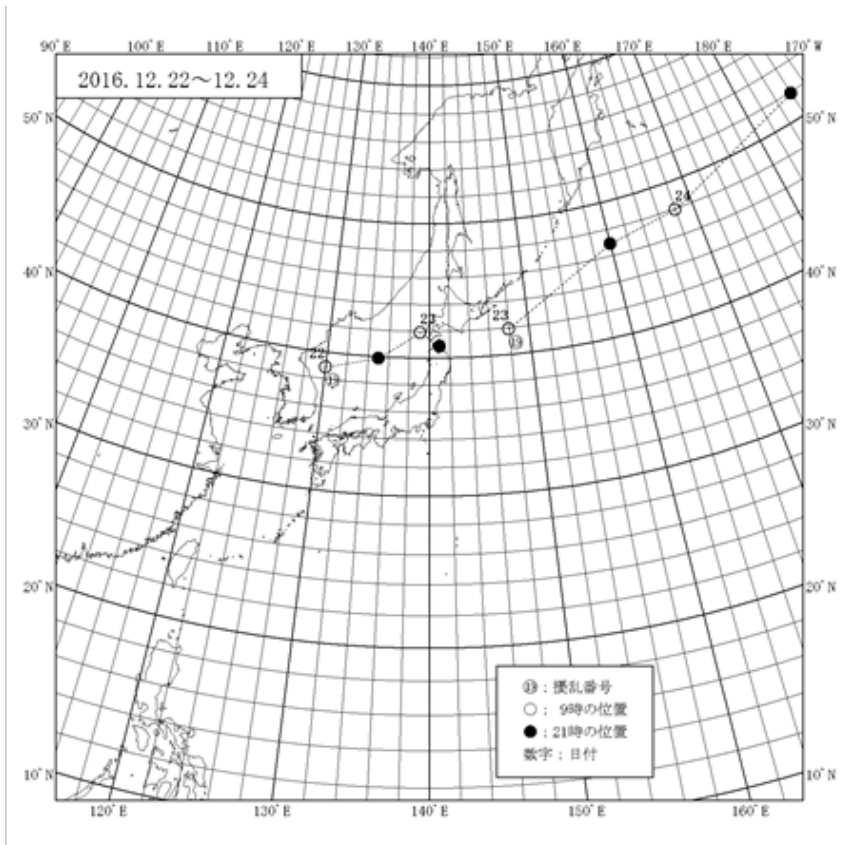


図-4.19 低気圧経路図 (気象じょう乱 19)

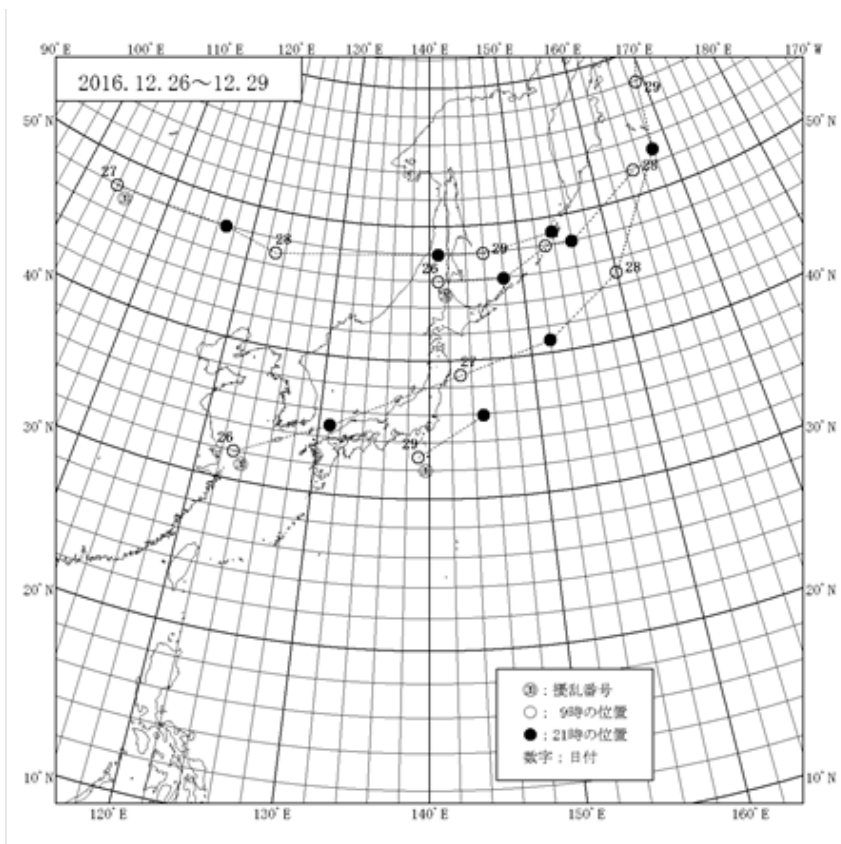


図-4.20 低気圧経路図 (気象じょう乱 20)

数字 (2 ケタ) : 日付, 数字 (3,4 ケタ) : 中心気圧 (hPa)

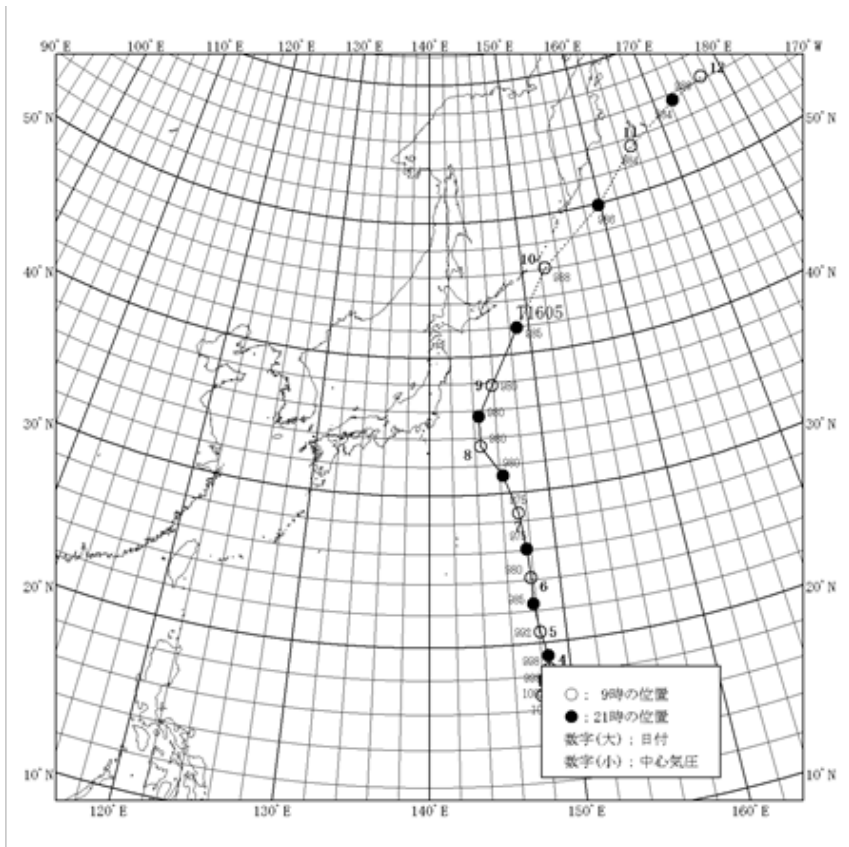


図-4.21 台風経路図 (1605号 ; 8月2日～8月12日)

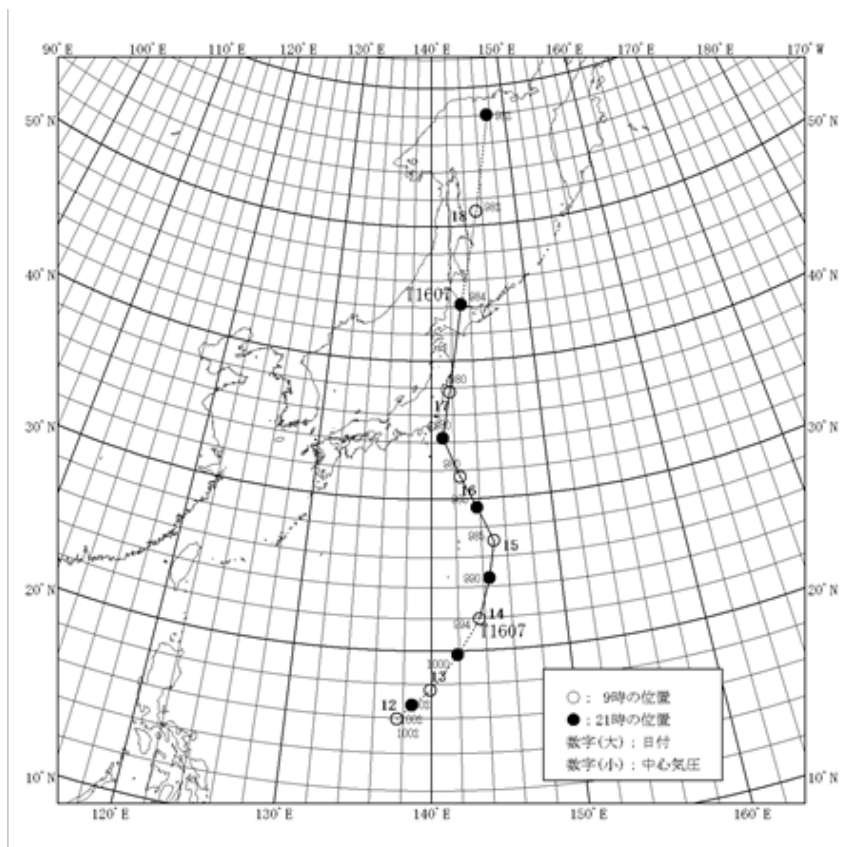


図-4.22 台風経路図 (1607号 ; 8月12日～8月18日)
数字 (2ケタ) : 日付, 数字 (3,4ケタ) : 中心気圧 (hPa)

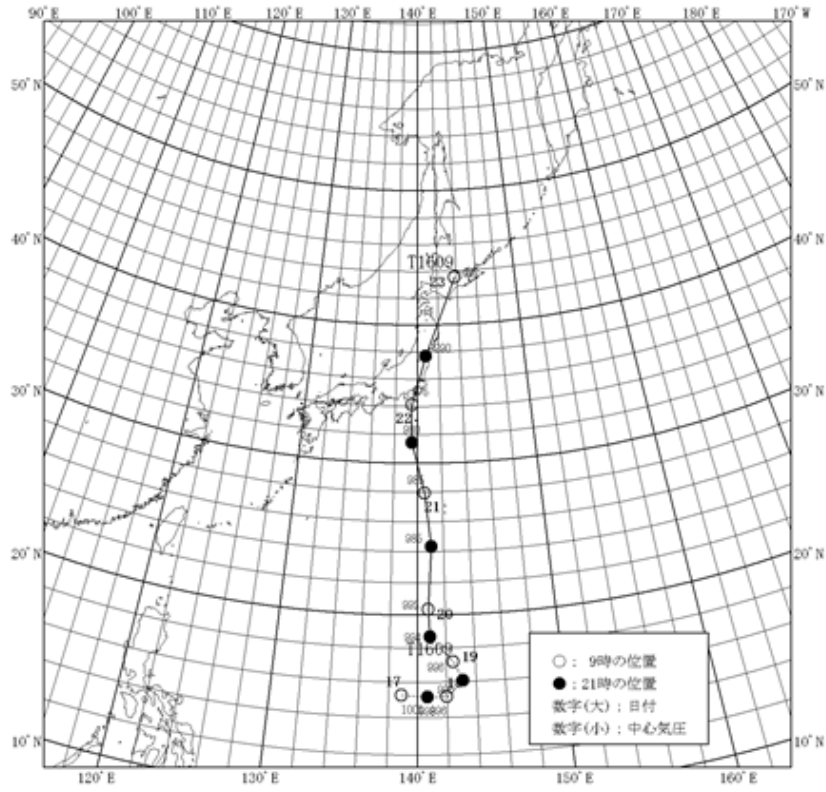


図-4.23 台風経路図 (1609号 ; 8月17日～8月23日)

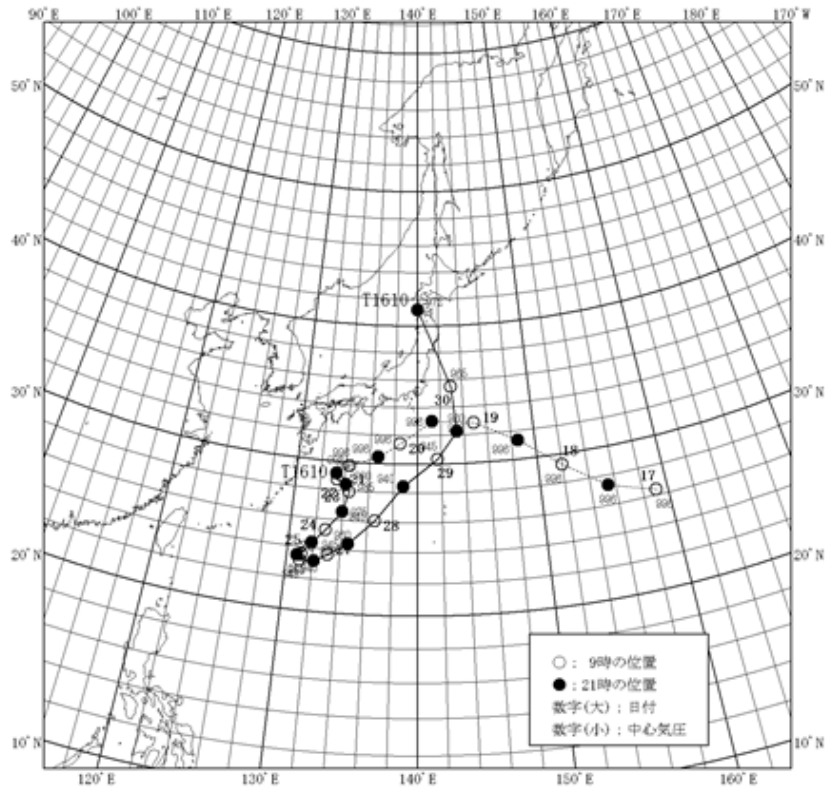


図-4.24 台風経路図 (1610号 ; 8月17日～8月31日)

数字 (2ケタ) : 日付, 数字 (3,4ケタ) : 中心気圧 (hPa)

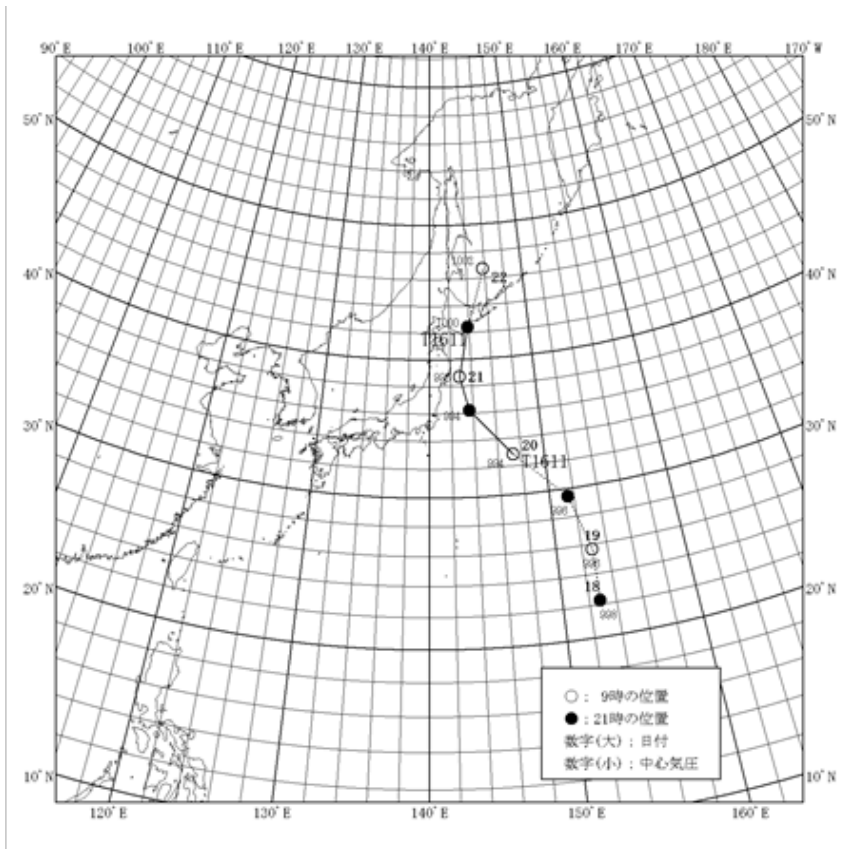


図-4.25 台風経路図 (1611号 ; 8月18日～8月22日)

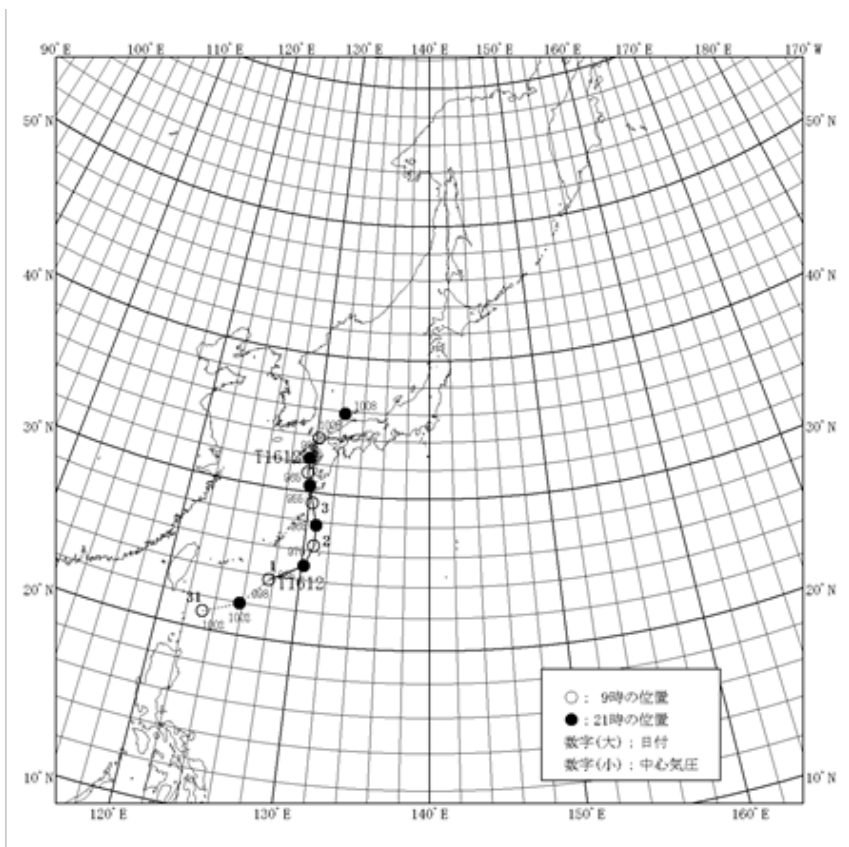


図-4.26 台風経路図 (1612号 ; 8月31日～9月5日)
数字 (2ケタ) : 日付, 数字 (3,4ケタ) : 中心気圧 (hPa)

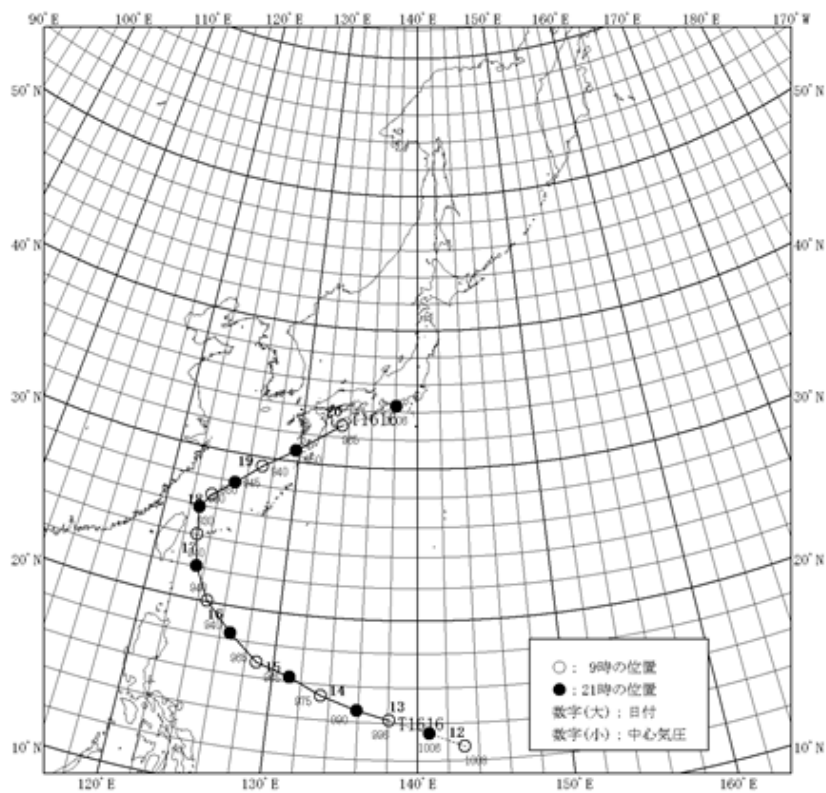


図-4.27 台風経路図 (1616号; 9月12日~10月20日)

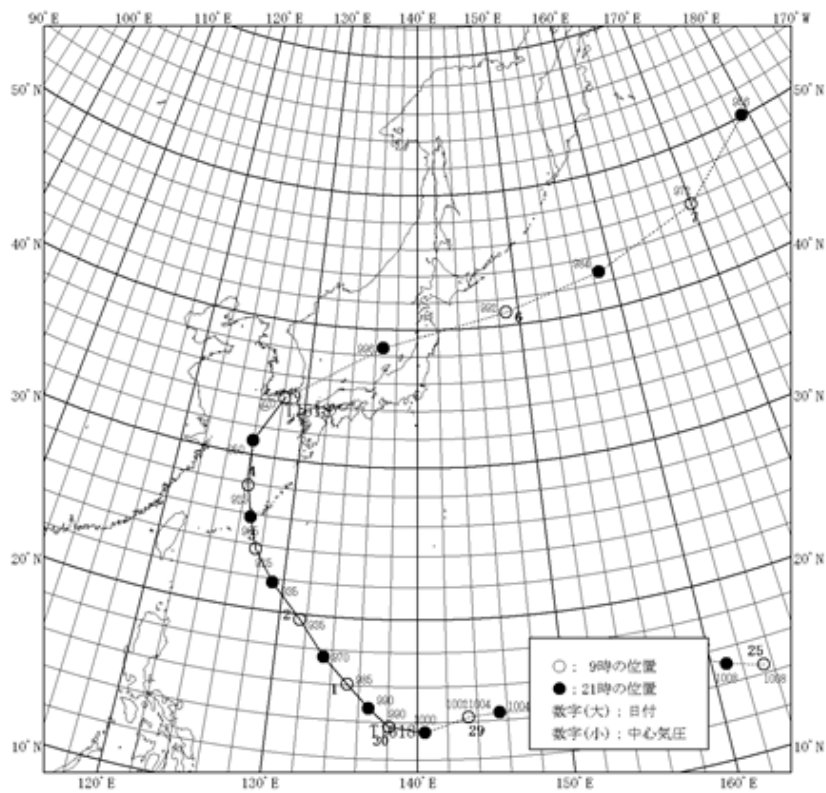


図-4.28 台風経路図 (1618号; 9月25日~10月7日)

数字 (2ケタ) : 日付, 数字 (3,4ケタ) : 中心気圧 (hPa)

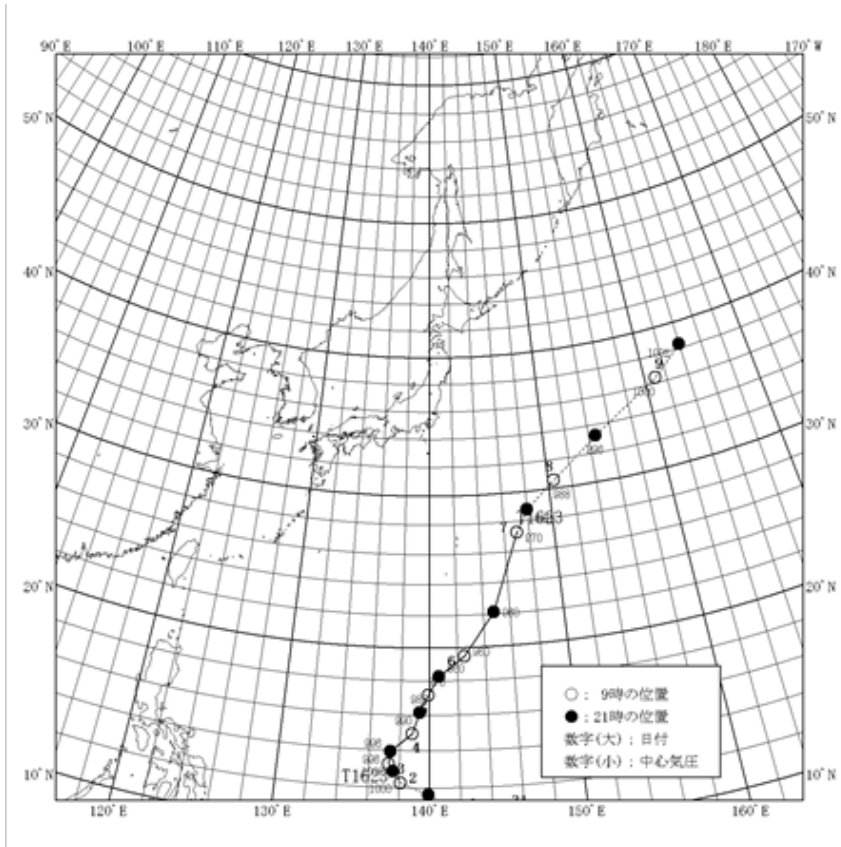


図-4.29 台風経路図 (1623号 ; 10月31日～11月10日)

表-6.1 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱1；2016/1/17～1/21）

観測地点名	期間	2016年 1月17日～ 1月21日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		3.58	7.9	6.56	8.0	1月20日 9時40分
石狩新港		3.56	9.2	6.25	9.4	1月20日 4時40分
瀬棚		3.58	9.3	6.25	9.5	1月20日16時20分
青森		1.41	4.2	2.28	4.4	1月18日19時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		5.10	9.7	7.92	9.8	1月19日14時 0分
酒田		5.53	10.6	8.40	9.3	1月19日14時20分
※新潟沖		4.48	8.7	6.78	9.6	1月20日16時
直江津		4.84	10.5	6.94	9.5	1月20日 5時 0分
富山		3.48	13.0	4.55	12.7	1月20日19時40分
※伏木富山		2.11	10.6	3.19	11.2	1月20日18時
輪島		6.17	11.8	9.43	11.4	1月20日 2時40分
金沢		7.22	11.7	11.39	11.6	1月19日17時 0分
福井		7.31	11.2	12.98	11.4	1月19日16時20分
敦賀		5.92	10.8	8.10	9.9	1月20日 5時40分
柴山		6.65	11.9	10.01	10.5	1月20日 6時 0分
柴山(港内)		1.89	12.0	3.19	14.0	1月20日 7時40分
鳥取		6.33	11.3	9.54	11.6	1月20日 6時40分
※境港		1.34	12.9	1.75	12.7	1月20日22時
※浜田		5.79	9.1	8.45	9.3	1月19日 6時
藍島		3.54	7.8	5.66	8.2	1月19日13時20分
玄界灘		4.42	7.7	6.69	8.0	1月19日16時20分
伊王島		2.68	6.2	4.77	6.1	1月19日19時 0分
※熊本		0.92	4.3	1.46	4.0	1月18日22時
名瀬		5.55	9.3	9.51	8.3	1月18日10時 0分
那覇		3.93	9.2	6.78	8.2	1月18日12時20分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		5.44	13.8	9.12	13.5	1月19日12時 0分
十勝		7.04	13.9	10.05	13.3	1月19日15時 0分
苫小牧		3.68	13.4	4.94	12.5	1月19日 9時40分
むつ小川原		9.19	13.5	16.82	14.1	1月19日 7時 0分
八戸		10.16	14.2	14.35	14.1	1月19日 6時20分
久慈		9.47	13.5	15.75	13.2	1月19日 4時 0分
宮古		4.87	12.7	6.93	14.4	1月19日 8時40分
釜石		7.18	12.5	11.08	10.9	1月18日21時40分
石巻	*	3.76	11.5	6.00	11.1	1月18日17時 0分
仙台新港		5.46	11.8	8.25	11.4	1月18日18時 0分
相馬		5.64	10.1	9.08	10.1	1月18日15時40分
小名浜		6.34	11.0	9.13	10.2	1月18日14時20分
常陸那珂		6.82	10.1	—	—	1月18日13時 0分
鹿島		7.03	10.6	12.42	11.6	1月18日11時20分
第二海堡		1.18	3.9	1.93	3.5	1月19日 2時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.35	10.5	5.07	10.2	1月19日 5時40分
清水		1.43	9.1	2.29	9.5	1月18日18時40分
御前崎		2.92	6.1	5.16	5.7	1月18日 4時40分
伊勢湾		1.37	4.1	2.02	4.2	1月20日 4時40分
潮岬		3.97	7.6	5.96	7.5	1月18日22時40分
神戸		1.48	4.9	2.68	4.4	1月18日22時 0分
小松島		1.03	3.3	1.67	3.6	1月20日 6時 0分
室津		3.39	7.0	6.92	6.9	1月19日 0時40分
高知		2.11	9.3	3.58	9.9	1月18日13時 0分
上川口		2.52	8.2	4.24	7.4	1月18日 1時20分
荻田		1.13	4.2	1.78	3.9	1月17日12時40分
細島		3.35	8.1	5.14	7.4	1月18日 0時20分
※志布志湾		1.59	6.4	2.48	6.6	1月17日20時
鹿児島		0.54	3.0	1.03	2.4	1月17日18時40分
中城湾		2.24	6.8	3.52	6.8	1月21日20時20分
平良沖		2.73	7.5	4.93	7.5	1月18日 4時40分
石垣沖		1.97	8.0	3.27	8.1	1月18日 8時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.1 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱1；2016/1/17～1/21）（続き）

観測地点名	期間	2016年 1月17日～ 1月21日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		4.91	9.3	6.92	9.1	1月20日19時40分
秋田県沖		5.08	9.4	9.75	9.9	1月20日20時 0分
山形県沖		6.26	11.3	8.33	10.5	1月19日13時40分
青森東岸沖		10.68	13.4	19.21	12.7	1月19日 5時40分
岩手北部沖	*	11.06	13.5	17.43	13.8	1月19日 2時20分
岩手中部沖	*	10.53	13.5	14.47	14.4	1月19日 1時20分
岩手南部沖		9.89	12.3	15.80	12.5	1月18日21時20分
宮城北部沖		10.26	12.4	14.05	13.3	1月18日21時20分
宮城中部沖	*	8.94	12.0	13.72	12.2	1月18日18時20分
福島県沖		8.31	10.8	11.00	11.3	1月18日14時 0分
静岡御前崎沖		5.06	8.3	8.05	8.6	1月19日 3時 0分
伊勢湾口沖		4.08	7.7	6.24	7.4	1月18日 5時40分
三重尾鷲沖		5.02	9.7	7.80	9.0	1月18日 8時40分
和歌山南西沖		3.68	6.6	6.63	6.9	1月19日 3時40分
徳島海陽沖		3.50	7.8	5.44	7.4	1月18日 2時20分
高知室戸岬沖		5.67	10.3	8.56	9.0	1月18日 2時40分
高知西部沖		4.16	8.5	7.13	9.0	1月18日 1時 0分
宮崎日向沖		3.60	8.0	5.57	8.2	1月18日 0時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.2 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱2；1/22～1/26）

観測地点名	期間	2016年 1月22日～ 1月26日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		2.83	7.1	4.98	7.7	1月22日17時20分
石狩新港		2.22	6.9	3.69	6.4	1月22日16時 0分
瀬棚		3.23	7.6	4.51	8.9	1月26日15時20分
青森		0.53	3.7	0.94	3.4	1月25日 3時40分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		3.36	8.0	5.42	8.5	1月25日 0時 0分
酒田		4.24	8.4	6.55	9.0	1月25日 1時20分
※新潟沖		2.94	8.2	4.57	8.7	1月25日 6時
直江津		3.64	7.7	6.02	7.6	1月25日 9時40分
富山		1.63	9.6	2.71	9.5	1月25日10時40分
※伏木富山		1.25	5.6	2.08	5.8	1月23日22時
輪島		4.17	8.4	9.52	8.8	1月25日12時 0分
金沢		6.14	10.0	9.32	9.6	1月24日14時40分
福井		6.05	9.8	9.41	9.7	1月24日13時 0分
敦賀		4.20	9.3	6.94	9.4	1月24日11時40分
柴山		4.45	8.6	7.78	8.8	1月25日 2時 0分
柴山(港内)		1.20	8.4	1.81	8.2	1月25日 2時40分
鳥取		4.23	9.4	6.42	8.3	1月25日 1時20分
※境港		1.11	6.1	1.62	5.4	1月22日 6時
※浜田		5.12	8.5	8.03	8.4	1月24日 2時
藍島		3.40	7.6	5.45	8.0	1月24日15時 0分
玄界灘		3.74	7.5	5.48	8.0	1月24日 7時 0分
伊王島		3.01	6.8	5.04	6.5	1月24日18時 0分
※熊本		0.90	4.4	1.45	4.4	1月24日 2時
名瀬		8.11	11.3	12.22	11.0	1月24日18時 0分
那覇		6.25	11.3	9.06	10.9	1月24日22時20分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		1.16	6.8	2.05	6.1	1月26日23時20分
十勝		0.91	5.9	1.49	6.5	1月26日21時 0分
苫小牧		0.89	4.3	1.48	3.8	1月26日18時20分
むつ小川原		2.33	14.7	3.81	14.4	1月23日12時20分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		3.11	15.1	4.08	14.5	1月23日18時40分
宮古		1.88	14.0	2.68	12.7	1月23日19時40分
釜石		2.46	14.7	4.03	14.7	1月23日14時40分
石巻		0.74	5.0	1.24	9.8	1月26日23時 0分
仙台新港		0.97	14.6	1.43	14.5	1月23日23時20分
相馬		1.96	13.8	2.84	14.7	1月24日 5時20分
小名浜		2.40	14.5	4.79	14.9	1月24日 1時20分
常陸那珂		2.36	14.3	3.65	14.2	1月24日 6時40分
鹿島		3.74	15.1	5.50	15.0	1月23日18時20分
第二海堡		0.75	3.4	1.29	2.7	1月24日10時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.64	7.7	2.26	8.0	1月25日16時20分
清水		0.56	3.5	1.11	3.3	1月22日19時20分
御前崎		0.93	4.9	1.76	6.3	1月25日 1時40分
伊勢湾		1.05	3.5	2.02	3.4	1月24日13時20分
潮岬		2.60	6.9	4.41	6.6	1月25日 0時 0分
神戸	*	0.75	3.7	1.26	3.3	1月26日22時20分
小松島		0.57	3.2	1.12	3.1	1月22日19時40分
室津		1.95	5.7	3.13	5.7	1月24日22時20分
高知		0.63	7.0	1.16	8.6	1月25日14時 0分
上川口		0.54	8.4	0.86	7.5	1月23日 4時40分
荻田		0.80	3.2	1.27	3.4	1月24日 3時20分
細島		1.18	4.8	2.05	3.8	1月23日20時20分
※志布志湾		0.44	3.1	0.76	2.5	1月24日 6時
鹿児島	*	0.23	5.7	0.37	5.1	1月26日15時 0分
中城湾		2.14	7.0	3.56	7.4	1月22日13時 0分
平良沖		3.50	8.4	5.59	6.8	1月24日21時 0分
石垣沖		2.39	7.2	3.77	7.9	1月24日20時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.2 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱2；1/22～1/26）（続き）

観測地点名	期間	2016年 1月22日～ 1月26日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		4.19	8.1	6.33	8.0	1月25日 1時 0分
秋田県沖		4.88	8.6	6.88	7.6	1月24日23時 0分
山形県沖		4.29	8.7	6.79	8.7	1月25日 1時40分
青森東岸沖		3.50	14.6	5.20	15.4	1月23日14時20分
岩手北部沖		3.16	14.4	4.80	15.1	1月23日17時20分
岩手中部沖		3.68	13.9	5.53	15.0	1月23日10時 0分
岩手南部沖		3.44	14.0	5.02	13.6	1月24日 0時 0分
宮城北部沖		2.91	14.3	4.20	14.5	1月23日13時20分
宮城中部沖		2.72	14.5	4.07	13.8	1月23日20時 0分
福島県沖		3.04	13.6	4.19	13.9	1月24日 4時 0分
静岡御前崎沖	*	3.52	6.6	5.89	7.6	1月24日12時20分
伊勢湾口沖		1.89	5.0	3.49	5.5	1月24日13時40分
三重尾鷲沖		1.28	4.8	1.95	4.9	1月22日19時40分
和歌山南西沖		2.89	6.2	4.21	5.7	1月24日 9時 0分
徳島海陽沖		2.07	4.8	3.38	5.0	1月22日16時40分
高知室戸岬沖		2.67	6.0	4.06	5.9	1月24日20時 0分
高知西部沖		2.45	6.2	4.60	6.3	1月24日22時 0分
宮崎日向沖		1.93	5.4	3.46	5.7	1月23日20時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3；2/13～2/15）

観測地点名	期間	2016年 2月13日～ 2月15日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		5.26	9.4	7.88	8.3	2月15日18時20分
石狩新港		3.06	8.2	4.36	8.3	2月15日17時20分
瀬棚		4.34	8.6	7.89	8.9	2月15日15時20分
青森		0.89	4.2	1.47	4.7	2月15日 8時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.77	9.0	6.35	9.5	2月14日18時40分
酒田		4.27	8.5	8.20	8.1	2月14日18時 0分
※新潟沖		3.25	8.9	4.99	9.0	2月15日12時
直江津		3.27	8.5	4.80	10.0	2月15日 9時 0分
富山		2.16	10.7	4.12	10.5	2月15日16時 0分
※伏木富山	*	1.15	8.8	1.97	9.7	2月15日20時
輪島		4.03	9.2	6.70	7.6	2月15日10時40分
金沢		3.82	9.1	5.78	9.3	2月15日 7時20分
福井		3.84	9.2	5.30	9.9	2月15日 8時20分
敦賀		2.83	8.2	4.24	8.1	2月15日 1時40分
柴山		4.27	9.9	8.14	10.4	2月15日10時40分
柴山(港内)		1.21	8.5	1.88	9.3	2月15日11時40分
鳥取		3.86	9.9	5.84	9.5	2月15日11時40分
※境港		0.69	9.0	1.23	11.0	2月15日20時
※浜田		3.70	8.3	6.47	8.6	2月15日 2時
藍島		2.54	7.5	4.16	7.3	2月15日 4時20分
玄界灘		3.55	8.8	5.26	12.2	2月14日23時20分
伊王島		2.37	6.9	4.03	7.7	2月14日 7時40分
※熊本		0.57	3.4	1.02	3.4	2月14日20時
名瀬		4.51	9.2	7.27	9.1	2月15日 0時40分
那覇		4.35	9.9	7.00	9.5	2月15日 4時20分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		2.89	9.5	3.89	7.6	2月14日23時 0分
十勝		2.67	9.6	3.70	10.3	2月14日22時 0分
苫小牧		1.98	7.3	3.94	7.9	2月14日20時20分
むつ小川原		2.41	12.8	3.54	13.5	2月13日 8時 0分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		3.08	12.8	5.39	11.8	2月13日 0時 0分
宮古		1.61	12.5	2.48	12.5	2月13日 1時 0分
釜石		2.01	13.0	3.20	12.8	2月13日 3時 0分
石巻	*	2.42	8.4	3.99	7.9	2月14日15時 0分
仙台新港		2.20	8.6	3.45	8.8	2月14日14時40分
相馬		1.78	13.0	2.28	12.8	2月13日 5時40分
小名浜		2.98	7.2	4.74	6.7	2月14日 9時40分
常陸那珂		—	—	—	—	—
鹿島		3.01	13.1	4.43	12.3	2月13日 7時 0分
第二海堡		1.66	6.0	2.95	5.9	2月14日 9時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.56	8.6	5.41	9.5	2月14日 9時40分
清水		1.77	9.3	3.15	8.7	2月14日12時 0分
御前崎		2.81	9.2	4.52	8.9	2月14日 9時40分
伊勢湾		0.69	3.0	1.18	3.1	2月15日15時 0分
潮岬		4.69	8.4	9.22	7.6	2月14日 4時 0分
神戸		1.88	5.4	3.04	5.1	2月14日 0時20分
小松島		1.09	5.8	2.09	6.2	2月13日22時 0分
室津		3.81	8.8	6.09	9.8	2月14日 4時 0分
高知		3.28	7.9	5.07	7.5	2月13日22時 0分
上川口		2.68	7.9	4.99	7.6	2月13日20時20分
荏田		0.77	3.5	1.62	3.5	2月13日 1時20分
細島		2.83	8.5	4.54	7.6	2月14日 3時 0分
※志布志湾		2.16	7.9	3.56	7.2	2月13日14時
鹿児島		0.60	3.5	1.06	3.3	2月13日18時20分
中城湾		2.59	7.3	3.87	7.1	2月13日 2時40分
平良沖		2.65	9.4	4.09	9.0	2月14日23時40分
石垣沖		1.58	7.4	2.59	5.8	2月14日23時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3；2/13～2/15）（続き）

観測地点名	期間	2016年 2月13日～ 2月15日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		4.27	8.7	7.57	8.7	2月14日21時20分
秋田県沖		4.84	8.0	8.30	9.3	2月14日15時20分
山形県沖		4.46	8.4	6.51	7.1	2月14日17時20分
青森東岸沖		3.31	5.9	5.31	5.9	2月14日23時 0分
岩手北部沖		3.43	12.6	4.96	12.7	2月13日 1時 0分
岩手中部沖		3.80	7.8	5.45	10.6	2月15日 4時40分
岩手南部沖		3.88	8.4	6.54	8.3	2月14日17時20分
宮城北部沖		3.41	9.2	5.11	9.4	2月14日17時40分
宮城中部沖		4.09	7.8	7.61	8.4	2月14日12時20分
福島県沖		4.02	7.6	5.78	8.6	2月14日10時 0分
静岡御前崎沖		4.66	8.8	8.59	8.4	2月14日10時 0分
伊勢湾口沖	*	3.87	9.3	5.53	9.0	2月14日 8時20分
三重尾鷲沖		3.05	8.0	4.35	8.9	2月14日 5時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		3.84	7.6	6.48	7.1	2月14日 3時20分
高知室戸岬沖		4.55	8.8	7.61	8.3	2月14日 3時20分
高知西部沖		3.95	7.8	6.01	7.6	2月13日18時 0分
宮崎日向沖		3.52	8.3	5.84	8.7	2月13日23時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；2/20～2/22）

観測地点名	期間	2016年 2月20日～ 2月22日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		3.01	7.0	4.98	6.9	2月20日 3時40分
石狩新港		3.09	6.9	5.26	6.6	2月22日 5時 0分
瀬棚		3.46	7.2	4.96	7.1	2月22日 1時40分
青森		0.70	3.9	1.11	4.3	2月21日17時20分
深浦		---	---	---	---	---
秋田		3.14	7.2	4.68	7.0	2月21日17時20分
酒田		3.89	7.9	6.46	8.5	2月22日 0時20分
※新潟沖		2.75	7.3	4.49	7.9	2月22日 2時
直江津		3.22	7.1	6.38	6.6	2月21日11時20分
富山		1.13	8.1	2.06	7.9	2月22日11時20分
※伏木富山		0.82	4.6	1.48	4.6	2月20日20時
輪島		3.32	7.4	5.25	6.9	2月21日12時 0分
金沢		3.60	8.0	6.16	7.9	2月21日10時 0分
福井		2.96	7.2	4.74	5.6	2月21日 6時40分
敦賀		2.99	7.4	4.91	6.9	2月21日 7時40分
柴山		3.12	7.7	5.37	7.6	2月21日 8時 0分
柴山(港内)		0.67	8.1	0.96	7.7	2月22日12時40分
鳥取		2.67	6.8	4.78	6.5	2月21日 5時 0分
※境港		0.56	7.5	0.93	8.1	2月22日16時
※浜田		2.30	6.6	3.83	6.9	2月21日 8時
藍島		1.88	6.5	2.78	6.8	2月20日20時20分
玄界灘		2.62	6.8	4.13	6.4	2月21日 4時40分
伊王島		1.82	5.6	2.98	6.5	2月21日 3時20分
※熊本		0.47	3.4	0.84	2.8	2月21日 4時
名瀬		3.84	7.9	5.15	7.0	2月20日18時40分
那覇		3.27	8.5	5.17	7.3	2月20日17時20分
紋別(南)		---	---	---	---	---
釧路		3.13	11.6	5.42	11.2	2月22日 1時 0分
十勝		2.49	11.8	3.83	11.5	2月22日 0時20分
苫小牧		1.61	11.8	2.08	12.8	2月22日 3時 0分
むつ小川原		3.86	7.1	5.65	7.2	2月21日 0時40分
八戸		---	---	---	---	---
久慈		3.96	8.8	5.91	7.8	2月21日 6時40分
宮古		3.17	8.9	4.32	9.0	2月21日 9時 0分
釜石		1.30	10.4	1.83	10.0	2月21日22時20分
石巻		2.11	11.1	3.48	11.5	2月21日15時40分
仙台新港		2.44	9.8	4.28	10.4	2月21日10時20分
相馬		2.01	11.4	3.13	10.9	2月21日15時20分
小名浜		3.06	9.7	6.00	9.3	2月21日 5時40分
常陸那珂		---	---	---	---	---
鹿島		2.60	11.8	3.69	13.5	2月21日12時20分
第二海堡		0.75	3.5	1.23	3.6	2月22日 5時20分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		2.22	8.3	3.30	9.4	2月21日 4時 0分
清水		1.53	9.0	2.25	9.1	2月21日 3時20分
御前崎		2.43	7.6	3.82	7.6	2月20日20時20分
伊勢湾		0.76	3.1	1.33	2.8	2月21日10時40分
潮岬		4.39	8.4	7.30	8.2	2月20日16時20分
神戸	*	0.49	2.8	0.93	2.4	2月20日13時40分
小松島		1.11	9.8	1.87	10.1	2月20日20時40分
室津		3.94	8.6	6.62	9.2	2月20日15時40分
高知		3.43	8.9	5.17	8.2	2月20日16時40分
上川口		3.53	7.9	5.54	7.3	2月20日12時40分
荏田		0.49	2.9	0.83	2.7	2月21日 4時 0分
細島		3.22	8.6	5.57	8.5	2月20日12時20分
※志布志湾		3.26	8.5	4.48	8.9	2月20日10時
鹿児島		0.46	2.8	1.01	3.0	2月20日 2時40分
中城湾		2.45	6.5	4.05	5.9	2月20日 4時40分
平良沖		---	---	---	---	---
石垣沖		2.20	7.9	3.44	7.7	2月20日 8時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；2/20～2/22）（続き）

観測地点名	期間	2016年 2月20日～ 2月22日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		4.15	7.6	6.55	8.0	2月21日21時40分
秋田県沖	*	4.18	8.2	6.28	7.5	2月22日 1時20分
山形県沖		3.92	7.8	5.86	8.2	2月21日23時20分
青森東岸沖		4.05	8.2	6.14	7.8	2月21日 5時 0分
岩手北部沖		4.27	8.7	6.72	8.9	2月21日 7時40分
岩手中部沖		4.21	10.9	6.06	10.2	2月21日20時20分
岩手南部沖		4.17	8.8	6.82	9.3	2月21日11時 0分
宮城北部沖		3.76	11.0	6.06	10.3	2月21日15時20分
宮城中部沖		3.59	10.7	5.12	10.3	2月21日14時 0分
福島県沖		3.67	8.8	5.11	10.7	2月21日15時20分
静岡御前崎沖		3.81	7.4	5.69	7.0	2月21日 5時 0分
伊勢湾口沖		3.51	7.6	4.76	7.1	2月20日18時40分
三重尾鷲沖		4.01	7.9	7.65	8.1	2月20日18時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		4.39	8.3	7.74	8.0	2月20日15時20分
高知室戸岬沖		4.17	8.0	7.76	8.3	2月20日14時 0分
高知西部沖		4.66	8.2	6.95	8.4	2月20日12時20分
宮崎日向沖		3.33	8.0	4.73	6.9	2月20日11時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5；2/28～3/2）

観測地点名	期間	2016年 2月28日～ 3月 2日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		4.48	8.9	7.39	8.3	3月 1日 7時40分
石狩新港		5.39	10.0	7.98	9.2	3月 1日 9時20分
瀬棚		7.23	11.7	10.38	12.2	3月 1日 4時 0分
青森		1.25	4.4	2.09	4.3	3月 1日 8時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.43	8.7	8.00	8.7	2月29日17時 0分
酒田		5.03	8.9	7.39	9.3	3月 1日 6時 0分
※新潟沖		4.54	10.3	7.41	10.2	3月 1日10時
直江津		4.72	8.9	8.95	9.4	3月 1日 4時20分
富山		6.98	14.1	9.96	13.4	3月 1日19時20分
※伏木富山		2.23	13.0	3.02	13.7	3月 1日22時
輪島		5.80	10.0	7.44	9.7	3月 1日 3時20分
金沢		5.57	10.2	8.52	8.9	3月 1日 3時20分
福井		5.12	9.3	8.99	10.8	3月 1日 2時 0分
敦賀		4.20	8.8	7.19	9.1	3月 1日 0時40分
柴山		4.62	8.7	6.89	7.6	3月 1日 0時20分
柴山(港内)		1.46	11.9	2.12	13.7	3月 2日 2時 0分
鳥取		4.45	8.7	8.77	8.2	3月 1日 0時20分
※境港		0.90	11.3	1.36	10.6	3月 1日22時
※浜田		3.95	8.4	6.79	9.0	3月 1日 2時
藍島		2.43	6.8	3.66	6.4	2月29日 9時40分
玄界灘		2.74	6.5	5.34	6.5	2月29日14時 0分
伊王島		2.01	5.6	3.88	5.7	2月29日21時20分
※熊本		0.74	3.8	1.27	3.6	2月29日14時
名瀬		4.19	8.4	6.34	8.8	2月29日20時20分
那覇		3.57	8.0	5.27	8.3	2月29日18時 0分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		4.81	9.9	7.35	8.4	2月29日19時20分
十勝		4.78	9.9	7.35	10.0	2月29日17時20分
苫小牧		6.45	9.2	—	—	2月29日 8時20分
むつ小川原		3.36	7.2	5.05	6.7	2月29日 6時 0分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		3.21	8.2	5.14	7.7	2月29日10時20分
宮古		1.41	7.3	2.30	8.8	3月 1日16時40分
釜石		1.44	7.2	2.63	7.0	2月29日 8時20分
石巻	*	1.98	7.0	3.05	6.8	2月29日 9時20分
仙台新港		2.25	7.5	3.52	7.0	2月29日12時40分
相馬		1.95	7.4	3.44	7.2	2月29日15時20分
小名浜		1.98	7.4	3.16	6.8	2月29日15時 0分
常陸那珂		1.07	7.2	1.61	6.1	3月 2日 2時40分
鹿島		1.97	7.0	2.95	7.3	3月 1日 4時20分
第二海堡		0.83	3.6	1.55	3.1	3月 1日 2時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.77	5.7	3.22	5.1	2月29日14時40分
清水		0.99	5.6	1.60	5.6	2月29日16時20分
御前崎		1.22	5.2	2.22	5.4	2月29日13時20分
伊勢湾		0.84	3.2	1.76	3.2	2月29日19時20分
潮岬		3.40	8.3	5.19	8.5	2月29日21時20分
神戸		0.74	3.6	1.44	3.9	2月29日22時20分
小松島		0.97	3.2	1.62	3.5	2月29日14時40分
室津		2.59	5.9	3.61	5.7	2月29日16時20分
高知		0.95	6.9	1.67	6.7	3月 1日 1時20分
上川口		0.65	6.7	1.03	5.0	2月29日 4時20分
荻田		0.73	3.0	1.79	3.0	2月29日13時40分
細島		0.87	7.0	1.81	9.9	2月29日 1時40分
志布志湾		0.87	3.3	1.50	3.1	2月29日18時20分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.52	6.3	2.51	6.4	2月28日 2時20分
平良沖		2.28	8.4	3.55	8.8	2月29日22時40分
石垣沖		1.06	6.4	1.66	7.9	2月29日23時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5；2/28～3/2）（続き）

観測地点名	期間	2016年 2月28日～ 3月 2日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		6.84	10.1	9.08	11.4	3月 1日 7時40分
秋田県沖		5.65	11.3	8.36	12.9	3月 1日13時40分
山形県沖		4.82	9.5	7.60	9.1	3月 1日 7時20分
青森東岸沖		3.88	7.0	5.62	7.5	2月29日 6時40分
岩手北部沖		4.13	8.5	5.56	7.9	2月29日12時 0分
岩手中部沖		4.58	8.1	6.49	7.5	2月29日11時40分
岩手南部沖		4.22	7.3	6.43	6.6	2月29日 9時40分
宮城北部沖		3.80	7.8	5.91	8.3	2月29日11時40分
宮城中部沖		3.80	7.2	6.39	7.4	2月29日 9時20分
福島県沖		2.91	7.0	4.48	6.4	2月29日22時 0分
静岡御前崎沖		4.04	7.2	6.07	7.3	3月 1日 2時40分
伊勢湾口沖		2.22	5.7	3.41	5.7	2月29日21時20分
三重尾鷲沖		1.53	5.9	2.28	5.2	2月29日15時20分
和歌山南西沖	*	1.51	4.8	2.43	4.8	3月 1日14時40分
徳島海陽沖		2.06	5.2	3.12	5.4	2月29日18時 0分
高知室戸岬沖	*	3.12	6.1	4.80	6.0	2月29日20時20分
高知西部沖		2.94	6.0	4.31	6.0	2月29日21時 0分
宮崎日向沖		1.76	5.1	3.17	5.4	2月29日11時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；4/6～4/8）

観測地点名	期間	2016年 4月 6日～ 4月 8日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		1.71	6.5	2.59	5.8	4月 6日 4時20分
石狩新港		1.74	5.2	3.21	4.8	4月 6日 6時 0分
瀬棚		1.98	5.7	3.40	6.0	4月 6日 6時40分
青森		0.49	3.0	0.77	2.5	4月 6日11時40分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		1.96	5.8	3.11	6.1	4月 6日 2時 0分
酒田		1.66	5.9	2.71	5.4	4月 6日 4時 0分
※新潟沖		1.03	5.4	1.57	4.5	4月 8日 6時
直江津		2.57	5.4	4.47	5.3	4月 7日20時 0分
富山		0.51	2.5	0.89	2.3	4月 7日11時40分
※伏木富山		0.48	4.4	0.88	4.3	4月 7日16時
輪島		1.03	6.2	1.40	6.0	4月 8日 9時20分
金沢		1.80	5.8	2.91	6.0	4月 7日21時 0分
福井		1.89	6.1	3.18	6.5	4月 7日19時20分
敦賀		2.11	6.0	3.85	5.6	4月 7日19時 0分
柴山		1.73	5.6	2.88	5.0	4月 7日17時 0分
柴山(港内)		0.27	6.1	0.42	6.3	4月 8日20時40分
鳥取		1.91	5.5	3.16	5.2	4月 7日15時40分
※境港		0.59	5.5	0.84	5.6	4月 7日12時
※浜田		1.76	5.1	3.29	4.9	4月 7日12時
藍島		1.27	5.0	2.38	4.2	4月 7日13時40分
玄界灘		1.58	5.8	2.50	6.0	4月 7日12時 0分
伊王島		2.48	6.7	4.38	6.4	4月 7日13時20分
※熊本		0.82	5.0	1.47	5.1	4月 7日12時
名瀬		1.77	6.6	2.54	6.8	4月 8日 1時 0分
那覇		0.79	6.3	1.14	5.6	4月 6日 0時40分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		3.19	10.0	4.92	10.4	4月 8日23時 0分
十勝		3.07	9.0	5.10	8.0	4月 8日13時 0分
苫小牧		2.61	10.0	4.71	9.7	4月 8日12時40分
むつ小川原		2.80	7.1	4.42	6.6	4月 7日22時20分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		2.80	9.1	4.11	9.0	4月 8日 3時 0分
宮古		1.07	4.6	1.80	4.1	4月 8日 9時40分
釜石		1.57	8.5	2.08	8.5	4月 8日14時20分
石巻	*	1.62	9.7	2.68	10.1	4月 8日 9時20分
仙台新港		2.64	9.1	5.16	8.9	4月 8日 2時20分
相馬		2.31	9.4	4.08	9.6	4月 8日 3時20分
小名浜		2.95	9.3	5.03	9.5	4月 7日23時 0分
常陸那珂		2.41	8.3	3.84	9.0	4月 7日19時20分
鹿島		1.90	7.8	3.28	7.2	4月 7日16時20分
第二海堡		2.05	6.2	3.81	7.1	4月 7日20時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.29	7.8	5.71	7.9	4月 7日19時 0分
清水		1.57	7.9	2.56	7.6	4月 7日22時 0分
御前崎		2.94	8.2	4.43	8.5	4月 7日19時40分
伊勢湾		0.57	6.8	0.96	7.8	4月 7日18時40分
潮岬		5.16	8.8	7.84	8.2	4月 7日18時40分
神戸		2.34	6.0	3.81	6.1	4月 7日14時 0分
小松島		1.48	5.3	2.34	5.0	4月 7日 6時 0分
室津		4.26	8.1	5.92	8.3	4月 7日14時40分
高知		3.17	7.7	4.39	6.5	4月 7日13時20分
上川口		1.90	6.2	3.00	5.6	4月 7日 9時20分
荻田		1.16	4.4	2.08	4.3	4月 7日 1時 0分
細島		2.59	6.7	3.54	6.4	4月 7日12時20分
志布志湾		1.64	6.2	2.67	6.6	4月 7日14時40分
鹿児島		0.67	3.5	1.29	3.3	4月 7日 7時20分
中城湾		0.96	7.5	1.79	5.5	4月 7日10時20分
平良沖		0.40	6.6	0.74	7.3	4月 6日 1時 0分
石垣沖		0.31	5.2	0.63	6.7	4月 6日14時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；4/6～4/8）（続き）

観測地点名	期間	2016年 4月 6日～ 4月 8日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		2.22	5.9	3.17	5.4	4月 6日 0時 0分
秋田県沖		2.28	6.0	3.42	5.7	4月 6日 0時 0分
山形県沖	*	1.77	6.1	2.82	5.4	4月 6日 3時20分
青森東岸沖		3.26	6.6	5.86	6.8	4月 7日22時40分
岩手北部沖		3.72	8.6	5.46	6.9	4月 8日 1時20分
岩手中部沖		3.96	9.0	6.07	8.7	4月 7日23時40分
岩手南部沖		3.80	9.3	6.13	9.3	4月 7日23時20分
宮城北部沖		4.27	8.1	5.98	9.1	4月 7日21時40分
宮城中部沖		3.92	9.5	6.36	9.9	4月 8日 3時40分
福島県沖		3.72	9.2	5.18	9.0	4月 7日23時20分
静岡御前崎沖		4.55	8.4	7.26	8.6	4月 7日21時 0分
伊勢湾口沖		4.06	8.5	6.19	8.3	4月 7日17時20分
三重尾鷲沖		3.54	7.1	5.69	7.6	4月 7日14時40分
和歌山南西沖		4.25	8.1	6.16	8.3	4月 7日18時 0分
徳島海陽沖		4.05	8.2	6.05	8.7	4月 7日17時40分
高知室戸岬沖		4.33	7.8	6.17	8.6	4月 7日15時 0分
高知西部沖		4.49	7.6	7.20	7.5	4月 7日12時40分
宮崎日向沖		2.59	6.7	4.72	7.0	4月 7日12時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7；4/16～4/19）

観測地点名	期間	2016年 4月16日～ 4月19日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		1.96	8.7	3.12	9.3	4月18日18時20分
石狩新港		2.04	6.1	3.82	6.0	4月16日 0時 0分
瀬棚		4.62	9.5	7.45	10.9	4月18日 1時20分
青森		0.75	3.3	1.30	2.8	4月17日 9時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		7.68	11.1	14.84	9.8	4月17日21時 0分
酒田		6.20	10.2	8.89	10.5	4月17日20時20分
※新潟沖		2.15	5.5	3.27	5.3	4月17日16時
直江津		4.41	7.1	8.69	7.1	4月17日16時40分
富山		1.44	4.1	2.42	4.6	4月17日14時20分
※伏木富山		0.83	3.6	1.49	3.1	4月17日14時
輪島		3.11	10.5	4.85	11.2	4月17日18時20分
金沢		4.32	9.3	6.53	10.3	4月17日18時20分
福井		4.73	10.7	6.56	10.1	4月17日20時20分
敦賀		2.35	8.9	3.48	9.8	4月17日19時 0分
柴山		2.63	7.0	4.22	6.0	4月17日14時40分
柴山(港内)		0.72	9.8	1.10	9.5	4月19日10時 0分
鳥取		2.84	7.4	4.67	6.3	4月17日15時 0分
※境港		0.89	3.6	1.51	3.2	4月17日 6時
※浜田		3.55	8.2	6.30	7.5	4月17日10時
藍島		2.65	7.7	4.25	8.4	4月17日11時40分
玄界灘		3.06	6.7	4.70	7.0	4月17日 6時20分
伊王島		2.28	6.7	3.48	7.5	4月17日 6時20分
※熊本		0.26	3.2	0.40	2.8	4月19日22時
名瀬		2.23	7.6	3.73	8.0	4月17日17時20分
那覇		2.35	7.8	3.62	8.5	4月18日19時 0分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		4.82	10.0	7.59	9.6	4月18日 0時40分
十勝		3.66	9.9	5.69	10.3	4月17日23時 0分
苫小牧		4.18	8.4	6.31	8.7	4月18日 3時20分
むつ小川原		2.75	7.7	4.84	7.6	4月17日17時20分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		2.94	8.3	4.56	9.1	4月17日16時20分
宮古		0.80	7.1	1.17	7.9	4月16日 1時20分
釜石		0.95	9.2	1.27	9.5	4月18日23時 0分
石巻		3.60	7.9	6.86	8.1	4月17日16時20分
仙台新港		3.33	7.4	5.40	6.9	4月17日14時40分
相馬		1.90	6.6	3.70	8.0	4月17日15時20分
小名浜		3.63	9.6	4.79	9.2	4月17日20時20分
常陸那珂		2.43	7.5	3.66	8.0	4月17日17時20分
鹿島		1.80	8.2	2.73	9.9	4月17日15時40分
第二海堡		1.79	6.0	2.92	8.1	4月17日17時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.52	7.4	5.58	6.8	4月17日14時40分
清水		2.59	7.9	3.62	8.1	4月17日14時20分
御前崎		3.18	9.0	5.01	9.3	4月17日17時40分
伊勢湾		1.63	4.7	2.36	4.4	4月17日 9時20分
潮岬		4.92	8.5	7.54	8.8	4月17日10時 0分
神戸		1.84	5.2	3.38	5.7	4月17日11時20分
小松島		1.68	5.4	3.22	5.0	4月17日 4時 0分
室津		3.56	7.2	5.48	8.1	4月17日 9時20分
高知		3.52	8.2	5.46	8.5	4月17日 9時 0分
上川口		2.84	7.7	4.57	7.6	4月17日 7時20分
荏田		1.39	4.5	2.15	4.4	4月16日19時20分
細島		3.37	7.5	5.93	7.4	4月17日 5時20分
志布志湾		2.50	7.2	3.62	7.3	4月17日 3時40分
鹿児島		0.97	4.3	1.78	4.1	4月17日 4時 0分
中城湾		1.54	6.2	2.64	6.4	4月17日 1時 0分
平良沖		1.75	7.2	2.69	6.4	4月18日16時40分
石垣沖		0.79	5.1	1.38	5.6	4月18日21時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7；4/16～4/19）（続き）

観測地点名	期間	2016年 4月16日～ 4月19日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		9.23	11.9	13.70	12.2	4月17日22時 0分
秋田県沖	*	8.91	11.5	13.26	11.0	4月17日21時 0分
山形県沖		6.19	10.0	11.56	10.4	4月17日20時 0分
青森東岸沖		4.18	7.9	7.09	8.1	4月17日16時 0分
岩手北部沖		4.73	8.2	6.67	9.8	4月17日15時20分
岩手中部沖		4.78	8.4	8.26	8.2	4月17日14時20分
岩手南部沖		4.90	10.3	6.64	10.0	4月18日 3時 0分
宮城北部沖		5.03	11.3	8.13	10.4	4月18日 2時20分
宮城中部沖		4.97	10.4	7.42	8.7	4月17日22時20分
福島県沖		4.70	9.8	7.36	9.4	4月17日19時40分
静岡御前崎沖		4.66	8.1	7.32	7.4	4月17日15時20分
伊勢湾口沖		4.31	8.8	6.20	7.7	4月17日15時20分
三重尾鷲沖		4.95	8.5	7.16	8.6	4月17日13時 0分
和歌山南西沖		4.79	8.1	7.81	8.2	4月17日 9時40分
徳島海陽沖	*	4.77	8.2	6.38	8.8	4月17日 8時20分
高知室戸岬沖		4.16	7.8	6.95	8.1	4月17日 9時20分
高知西部沖		4.18	7.7	6.61	8.1	4月17日 8時 0分
宮崎日向沖		3.33	7.9	5.88	8.1	4月17日 7時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.8 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱8；5/3～5/5）

観測地点名	期間	2016年 5月 3日～ 5月 5日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		1.61	6.3	2.32	5.5	5月 5日10時 0分
石狩新港		0.81	4.8	1.27	3.4	5月 5日20時 0分
瀬棚		2.58	9.1	4.61	8.4	5月 5日 7時40分
青森		0.42	6.1	0.70	5.4	5月 5日 7時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.10	10.2	6.84	11.1	5月 4日20時40分
酒田		3.86	10.9	5.70	10.4	5月 4日19時20分
※新潟沖		1.50	5.4	2.72	5.1	5月 4日16時
直江津		2.56	6.2	4.71	6.6	5月 4日12時40分
富山		0.66	3.2	1.38	2.7	5月 4日 2時40分
※伏木富山		0.40	3.1	0.64	3.2	5月 4日 2時
輪島		2.56	9.0	4.63	9.5	5月 4日 8時40分
金沢		2.94	8.1	4.91	8.0	5月 4日 6時40分
福井		3.55	9.4	5.18	9.8	5月 4日10時20分
敦賀		2.15	8.8	3.15	9.1	5月 4日 6時20分
柴山		1.71	6.8	2.72	7.9	5月 4日 2時40分
柴山(港内)		0.26	5.8	0.44	6.3	5月 5日17時40分
鳥取		2.03	6.2	3.26	4.9	5月 4日14時20分
※境港		0.87	3.7	1.54	3.6	5月 3日18時
※浜田		2.49	6.8	4.23	6.8	5月 4日18時
藍島		2.08	6.7	4.06	7.3	5月 3日23時 0分
玄界灘		2.47	6.1	4.44	6.1	5月 3日18時 0分
伊王島		2.52	7.6	—	—	5月 3日12時20分
※熊本		0.90	4.0	1.43	3.7	5月 3日16時
名瀬		2.20	6.9	3.26	7.0	5月 4日 1時20分
那覇		1.82	6.9	3.14	6.9	5月 4日 1時40分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		3.42	8.1	5.56	8.8	5月 4日12時20分
十勝		2.80	8.2	4.63	8.2	5月 4日13時 0分
苫小牧		2.46	9.0	3.85	9.5	5月 5日 5時40分
むつ小川原		2.25	8.2	3.67	7.5	5月 4日 4時40分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		2.44	6.7	3.96	7.6	5月 4日10時 0分
宮古		0.40	4.8	0.78	4.1	5月 4日17時 0分
釜石	*	1.26	8.9	2.08	8.5	5月 5日 7時 0分
石巻		3.10	7.0	5.68	7.2	5月 4日 3時40分
仙台新港		3.17	9.6	5.19	8.5	5月 4日15時40分
相馬		2.02	9.2	3.40	8.9	5月 4日14時40分
小名浜		3.64	8.6	6.28	9.4	5月 4日13時20分
常陸那珂		2.50	6.9	4.65	6.4	5月 4日 9時40分
鹿島		1.77	6.5	2.60	7.8	5月 4日 9時40分
第二海堡		1.63	5.8	2.42	5.7	5月 4日 6時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.09	6.8	5.36	7.1	5月 4日 5時20分
清水		2.08	7.0	3.22	6.9	5月 4日 6時 0分
御前崎		2.78	8.8	4.08	9.2	5月 4日 9時40分
伊勢湾		1.39	4.5	2.65	4.6	5月 4日 0時 0分
潮岬		5.03	8.6	8.57	7.9	5月 4日 1時 0分
神戸		1.38	5.4	2.53	7.4	5月 4日 0時 0分
小松島		2.59	6.5	3.97	6.0	5月 3日20時40分
室津		4.09	8.4	5.88	9.1	5月 3日21時20分
高知		4.39	8.8	7.31	8.6	5月 3日22時20分
上川口		3.26	7.7	5.69	8.1	5月 3日19時 0分
荏田		1.54	5.0	2.84	4.7	5月 3日13時40分
細島		4.40	8.0	—	—	5月 3日15時20分
志布志湾		2.65	7.8	3.97	7.7	5月 3日15時20分
鹿児島		1.12	4.5	1.95	4.2	5月 3日12時40分
中城湾		1.24	5.5	1.95	5.4	5月 3日15時20分
平良沖		0.93	5.7	1.44	5.9	5月 3日22時20分
石垣沖		0.45	6.3	0.73	6.0	5月 4日 2時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.8 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱8；5/3～5/5）（続き）

観測地点名	期間	2016年 5月 3日～ 5月 5日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		3.83	9.3	6.56	12.1	5月 4日19時40分
秋田県沖		4.48	11.3	6.16	13.0	5月 4日22時 0分
山形県沖		3.64	9.9	5.80	7.8	5月 4日17時 0分
青森東岸沖		3.24	7.4	5.22	7.1	5月 4日 3時20分
岩手北部沖		3.68	6.6	5.36	6.2	5月 4日10時 0分
岩手中部沖		4.18	8.9	6.23	8.8	5月 4日16時20分
岩手南部沖		4.75	10.2	8.38	10.3	5月 4日20時40分
宮城北部沖		4.85	10.0	7.49	9.6	5月 4日19時20分
宮城中部沖		4.62	9.4	8.03	9.9	5月 4日18時 0分
福島県沖		5.04	8.5	9.06	9.4	5月 4日12時20分
静岡御前崎沖		4.21	7.5	6.81	7.7	5月 4日 5時20分
伊勢湾口沖		4.53	8.7	7.09	8.5	5月 4日 4時40分
三重尾鷲沖	*	4.57	8.2	6.41	7.3	5月 4日 2時 0分
和歌山南西沖		4.60	8.5	7.15	8.4	5月 4日 0時 0分
徳島海陽沖		5.12	8.5	7.41	9.0	5月 3日22時40分
高知室戸岬沖		4.33	8.0	5.86	8.0	5月 3日21時 0分
高知西部沖		4.73	8.2	7.92	8.7	5月 3日20時 0分
宮崎日向沖		4.10	7.9	6.18	8.3	5月 3日15時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9；8/7～8/10）

観測地点名	期間	2016年 8月 7日～ 8月10日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		1.40	5.4	2.21	5.0	8月 9日17時40分
石狩新港	*	1.81	5.7	2.71	5.2	8月 9日18時 0分
瀬棚		1.30	6.1	1.86	6.1	8月 9日19時40分
青森		0.58	3.3	0.91	3.6	8月 9日 9時40分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		0.75	3.6	1.48	3.1	8月 9日14時 0分
酒田		1.50	6.0	2.91	4.9	8月 9日18時 0分
※新潟沖		1.54	5.3	2.88	5.1	8月 9日10時
直江津		1.41	4.4	2.19	4.1	8月 9日 8時 0分
富山		0.89	7.5	1.25	8.3	8月10日19時20分
※伏木富山		0.64	5.7	1.11	6.1	8月10日 0時
輪島		1.52	6.5	2.33	6.4	8月 9日21時40分
金沢		1.29	6.2	1.98	6.2	8月10日 1時40分
福井		1.30	7.1	2.14	6.7	8月10日 5時40分
敦賀		0.69	5.6	1.37	5.7	8月10日 1時 0分
柴山		1.28	7.1	2.01	6.9	8月10日10時40分
柴山(港内)		0.60	7.3	1.10	7.2	8月10日10時 0分
鳥取		1.00	6.2	1.72	5.9	8月10日 7時40分
境港		—	—	—	—	—
※浜田		0.87	5.4	1.36	5.8	8月 9日22時
藍島		1.01	5.4	1.37	4.9	8月 9日18時40分
玄界灘		1.40	5.5	2.91	5.6	8月 9日19時40分
伊王島		0.41	6.2	0.68	5.8	8月 9日19時40分
※熊本		0.25	3.7	0.72	8.0	8月 8日18時
名瀬		0.85	5.9	1.55	6.9	8月 7日 8時 0分
那覇		0.46	5.4	0.78	5.1	8月 8日 8時40分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		4.09	14.4	6.19	13.4	8月 9日18時 0分
十勝		4.36	13.8	5.68	13.5	8月 9日 9時20分
苫小牧		3.10	14.2	4.73	13.4	8月 9日 4時20分
むつ小川原		1.85	8.4	2.82	8.0	8月 9日10時20分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		3.49	11.7	6.35	11.5	8月 9日 6時 0分
宮古		1.90	6.6	3.58	6.4	8月 9日15時 0分
釜石		2.61	8.5	3.93	8.4	8月 9日 6時 0分
石巻		4.35	12.9	6.62	12.5	8月 8日20時20分
仙台新港		4.48	13.0	6.69	12.6	8月 8日21時 0分
相馬		5.10	14.3	7.04	13.9	8月 8日19時40分
小名浜		5.37	12.7	7.10	12.8	8月 8日18時 0分
常陸那珂		4.97	12.3	8.55	15.0	8月 8日16時20分
鹿島		5.53	12.2	8.06	11.3	8月 8日21時20分
第二海堡		0.85	3.6	1.62	3.5	8月 8日 5時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.07	12.5	2.95	12.0	8月 8日15時20分
清水		0.83	6.3	1.50	3.9	8月 7日20時 0分
御前崎		2.76	14.4	3.73	14.7	8月 8日 3時40分
伊勢湾		0.63	3.8	1.05	4.1	8月 7日20時20分
潮岬		2.99	11.7	4.57	12.0	8月 8日 7時20分
神戸		0.61	3.4	1.01	3.1	8月 7日19時 0分
小松島	*	0.90	10.5	1.40	11.7	8月 7日20時40分
室津		1.39	13.0	2.24	13.4	8月 8日 1時20分
高知		1.79	11.0	3.05	12.0	8月 8日17時 0分
上川口		2.34	13.0	3.13	12.6	8月 8日14時40分
荏田		0.55	3.3	0.79	3.6	8月 7日16時40分
細島		2.68	11.9	4.10	13.2	8月 8日20時20分
志布志湾		1.77	10.6	2.62	10.6	8月 7日 3時 0分
鹿児島		0.54	3.0	0.96	2.9	8月 7日16時40分
中城湾		2.54	9.1	4.05	7.9	8月 8日 4時40分
平良沖		0.60	4.6	1.04	3.8	8月 8日15時20分
石垣沖		0.41	3.8	0.82	3.2	8月 8日16時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9；8/7～8/10）（続き）

観測地点名	2016年 8月 7日～ 8月10日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		1.82	5.9	2.70	5.9	8月 9日23時 0分
秋田県沖		2.00	5.9	3.28	5.4	8月 9日22時 0分
山形県沖		1.77	5.4	2.77	5.2	8月 9日16時20分
青森東岸沖		3.23	9.2	4.63	9.8	8月 9日 8時20分
岩手北部沖		4.52	11.1	7.16	12.6	8月 9日 6時 0分
岩手中部沖		5.91	14.1	9.39	14.7	8月 8日20時20分
岩手南部沖		6.22	13.2	8.41	14.6	8月 9日 3時 0分
宮城北部沖		7.04	13.7	10.57	13.7	8月 9日 0時 0分
宮城中部沖		6.54	14.0	10.53	13.5	8月 8日13時 0分
福島県沖		6.37	11.5	8.86	9.8	8月 8日17時40分
静岡御前崎沖		3.00	12.8	4.84	10.5	8月 8日 0時40分
伊勢湾口沖		4.01	13.8	5.97	11.7	8月 8日 2時40分
三重尾鷲沖		3.59	13.4	5.08	14.1	8月 8日 3時20分
和歌山南西沖		1.91	10.0	3.08	11.9	8月 7日20時40分
徳島海陽沖		3.39	14.0	5.03	14.9	8月 8日 5時40分
高知室戸岬沖	*	1.30	10.4	1.69	10.7	8月10日10時20分
高知西部沖		4.89	13.5	6.57	14.7	8月 9日 0時20分
宮崎日向沖		2.91	14.5	4.67	14.3	8月 8日11時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱10；8/16～8/18）

観測地点名	期間	2016年 8月16日～ 8月18日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		0.82	3.8	1.48	3.7	8月18日 1時 0分
石狩新港		0.85	4.1	1.25	3.8	8月17日21時40分
瀬棚		0.55	3.7	0.87	3.6	8月18日 2時20分
青森		0.81	3.9	1.45	4.0	8月17日15時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		0.74	3.4	1.21	3.4	8月17日17時 0分
酒田		0.75	4.8	1.26	4.2	8月17日23時 0分
※新潟沖		1.00	4.8	1.78	4.6	8月17日18時
直江津		0.90	4.0	1.48	4.1	8月17日11時40分
富山		0.90	5.1	1.30	4.9	8月17日 2時40分
※伏木富山		0.84	5.0	1.42	5.1	8月17日 2時
輪島		1.47	6.0	2.56	5.6	8月17日 8時40分
金沢		0.61	3.9	1.02	3.3	8月17日13時40分
福井		0.72	4.2	1.24	4.0	8月18日18時20分
敦賀		0.60	3.6	1.11	3.7	8月17日16時 0分
柴山		0.96	5.8	1.47	5.4	8月18日 1時 0分
柴山(港内)		0.45	5.0	0.85	4.1	8月17日11時20分
鳥取		0.92	4.8	1.86	4.9	8月17日13時 0分
境港		—	—	—	—	—
※浜田		1.10	4.7	1.77	4.9	8月18日20時
藍島		0.68	3.8	1.18	2.9	8月17日13時20分
玄界灘		1.05	4.4	1.63	5.1	8月17日 9時 0分
伊王島		0.39	4.0	0.79	4.0	8月17日19時40分
※熊本		0.25	2.7	0.45	2.6	8月18日20時
名瀬		0.77	9.5	1.17	10.0	8月18日 5時40分
那覇		0.79	8.9	1.08	8.7	8月17日 0時40分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		10.37	11.2	—	—	8月17日21時20分
十勝	*	5.57	8.1	—	—	8月17日18時20分
苫小牧		4.67	13.3	7.47	13.2	8月17日22時 0分
むつ小川原		3.36	12.0	4.53	10.8	8月17日20時20分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		3.46	11.3	5.12	10.9	8月17日16時 0分
宮古		0.85	4.9	1.34	3.4	8月17日13時 0分
釜石		2.65	8.2	4.22	9.5	8月17日12時20分
石巻		4.78	11.9	6.89	12.5	8月17日10時 0分
仙台新港		5.42	12.2	9.72	10.9	8月17日10時20分
相馬		4.07	10.2	7.25	12.0	8月17日 9時20分
小名浜		6.67	11.5	11.41	11.3	8月17日 6時20分
常陸那珂		5.13	10.2	9.29	10.7	8月17日 4時40分
鹿島		4.83	10.3	7.69	10.8	8月17日 3時 0分
第二海堡		1.09	3.8	1.78	3.3	8月17日 0時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.92	12.1	4.96	12.4	8月16日18時40分
清水		0.89	5.2	1.46	3.7	8月16日18時20分
御前崎		1.99	11.1	3.04	9.7	8月16日18時 0分
伊勢湾		0.39	3.4	0.66	3.3	8月18日17時20分
潮岬		1.71	10.4	2.42	9.3	8月16日23時40分
神戸		0.53	3.3	1.05	3.5	8月16日18時 0分
小松島	*	0.35	8.0	0.49	8.0	8月17日 8時 0分
室津		1.16	11.9	1.88	11.8	8月16日20時20分
高知		1.38	10.8	2.60	11.0	8月17日 2時40分
上川口		1.80	11.1	2.58	11.7	8月17日 2時 0分
荏田		0.52	3.0	0.95	2.5	8月17日19時 0分
細島		1.39	11.4	2.22	11.4	8月17日 0時40分
志布志湾		0.62	10.0	0.98	9.4	8月17日 0時 0分
鹿児島		0.20	4.2	0.34	3.9	8月17日17時40分
中城湾		1.37	10.0	2.25	11.1	8月17日 1時20分
平良沖		0.38	4.7	0.65	5.2	8月17日22時 0分
石垣沖		0.29	3.3	0.62	3.1	8月17日10時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 10；8/16～8/18）（続き）

観測地点名	期間	2016年 8月16日～ 8月18日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		1.01	4.3	1.60	4.2	8月18日 0時40分
秋田県沖		1.22	4.8	2.04	4.9	8月17日16時 0分
山形県沖		1.17	4.8	2.04	4.9	8月17日23時20分
青森東岸沖		5.38	11.7	6.95	14.3	8月17日16時40分
岩手北部沖		6.87	12.6	10.54	13.7	8月17日15時20分
岩手中部沖	*	9.19	12.6	12.59	13.5	8月17日13時40分
岩手南部沖		8.63	12.4	14.20	12.9	8月17日13時 0分
宮城北部沖		8.02	11.3	14.24	10.3	8月17日11時20分
宮城中部沖		7.85	11.7	11.68	11.9	8月17日 9時40分
福島県沖	*	8.16	11.3	12.24	11.6	8月17日 6時 0分
静岡御前崎沖		2.97	11.4	4.46	11.6	8月16日17時20分
伊勢湾口沖		2.43	11.2	4.11	10.1	8月16日23時20分
三重尾鷲沖		3.00	12.0	4.15	12.8	8月16日21時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		2.06	11.0	3.16	11.3	8月16日20時40分
高知室戸岬沖		2.68	11.2	4.54	11.2	8月17日 1時 0分
高知西部沖		2.90	11.2	4.10	11.0	8月17日11時40分
宮崎日向沖		1.56	11.2	2.75	11.2	8月17日15時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.11 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱11；8/19～8/24）

観測地点名	期間	2016年 8月19日～ 8月24日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		0.60	5.1	1.01	5.1	8月24日 4時20分
石狩新港		0.78	4.3	1.42	3.9	8月23日11時 0分
瀬棚		1.26	4.8	2.23	4.2	8月23日 7時20分
青森		0.69	3.7	1.21	3.8	8月23日 5時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		0.52	6.1	0.94	5.7	8月24日14時 0分
酒田		1.24	5.4	1.92	4.9	8月23日10時20分
※新潟沖		1.31	5.4	2.02	5.1	8月23日 0時
直江津		1.26	4.9	2.38	5.1	8月23日 0時 0分
富山		1.22	4.6	1.77	4.2	8月22日18時20分
※伏木富山		1.01	4.5	1.87	4.2	8月22日18時
輪島		1.33	5.3	2.17	5.5	8月22日20時 0分
金沢		1.12	5.1	1.97	4.5	8月22日21時20分
福井		1.12	5.4	1.94	5.2	8月22日20時20分
敦賀		0.73	5.4	1.36	5.1	8月23日 0時 0分
柴山		1.37	5.5	2.11	4.9	8月22日21時40分
柴山(港内)		0.61	5.9	0.94	6.2	8月22日23時20分
鳥取		1.24	5.7	2.19	5.8	8月22日23時 0分
境港		—	—	—	—	—
※浜田		1.19	5.1	2.08	4.9	8月20日18時
藍島		0.81	4.3	1.27	4.8	8月22日15時40分
玄界灘		1.59	5.5	2.41	4.8	8月21日 1時40分
伊王島	*	0.50	4.2	0.94	4.3	8月20日17時20分
※熊本		0.39	3.3	0.67	3.7	8月20日22時
名瀬		1.73	7.9	2.63	8.1	8月22日16時 0分
那覇		0.88	5.3	1.51	5.5	8月24日23時 0分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		5.18	9.1	8.14	9.2	8月23日10時 0分
十勝		4.33	9.2	6.48	9.5	8月23日 9時20分
苫小牧		3.00	12.7	4.09	14.0	8月21日13時40分
むつ小川原		3.47	11.4	5.57	10.9	8月21日13時20分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		3.97	11.4	5.87	12.3	8月21日 9時20分
宮古		0.81	7.8	1.44	9.2	8月21日 5時 0分
釜石		2.93	9.4	4.72	9.8	8月21日 9時20分
石巻		5.45	10.7	8.11	10.3	8月22日23時 0分
仙台新港		5.23	9.4	7.83	11.8	8月22日23時 0分
相馬		3.64	12.2	5.38	12.8	8月21日 5時40分
小名浜		6.38	9.8	—	—	8月22日19時20分
常陸那珂		4.42	8.0	6.38	8.8	8月22日16時40分
鹿島		3.85	12.0	5.84	13.3	8月19日19時 0分
第二海堡	*	1.23	4.0	2.47	3.5	8月22日11時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田	*	3.43	8.8	5.71	9.1	8月22日 8時40分
清水		2.21	12.8	3.00	13.1	8月22日 6時40分
御前崎		3.05	9.8	4.79	10.8	8月22日 9時 0分
伊勢湾		0.59	3.5	1.12	4.0	8月24日16時40分
潮岬		2.26	8.9	3.19	8.9	8月21日 8時 0分
神戸		0.45	3.6	0.70	3.4	8月19日21時 0分
小松島	*	0.52	5.6	0.73	6.1	8月23日 8時40分
室津		1.26	9.2	2.11	9.9	8月21日23時20分
高知		1.73	9.4	2.57	8.7	8月21日13時 0分
上川口		1.81	8.8	2.92	9.7	8月21日16時 0分
荻田		0.62	3.6	1.02	3.3	8月24日18時20分
細島		3.02	10.1	4.41	10.9	8月21日22時40分
志布志湾		2.06	9.8	3.24	9.7	8月23日17時 0分
鹿児島	*	0.34	3.3	0.59	2.9	8月23日18時 0分
中城湾		2.39	8.6	3.92	8.7	8月24日20時 0分
平良沖		0.48	4.8	0.91	3.4	8月24日22時20分
石垣沖		0.37	5.2	0.82	4.6	8月24日21時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.11 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱11；8/19～8/24）（続き）

観測地点名	期間	2016年 8月19日～ 8月24日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		1.74	5.0	2.49	4.8	8月23日 7時20分
秋田県沖		1.56	5.3	2.46	5.5	8月23日10時20分
山形県沖		1.57	4.7	2.35	4.8	8月23日 0時 0分
青森東岸沖		4.16	10.6	5.61	9.5	8月21日14時40分
岩手北部沖		4.76	10.4	7.18	9.6	8月21日14時40分
岩手中部沖		6.21	9.8	8.53	9.5	8月23日 2時40分
岩手南部沖		7.03	12.9	11.76	11.1	8月21日 5時20分
宮城北部沖		7.36	13.3	12.26	11.1	8月21日 5時 0分
宮城中部沖		8.47	10.7	12.11	9.9	8月23日 0時20分
福島県沖		7.33	9.8	9.90	10.1	8月22日19時40分
静岡御前崎沖		4.76	10.6	7.51	10.9	8月22日 7時 0分
伊勢湾口沖		2.74	11.4	5.57	10.8	8月22日 9時40分
三重尾鷲沖		4.29	12.7	5.61	13.2	8月22日 6時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		2.79	10.2	4.21	12.9	8月20日22時 0分
高知室戸岬沖		4.93	12.4	7.54	12.6	8月20日19時40分
高知西部沖		3.92	10.4	6.48	10.6	8月22日 4時20分
宮崎日向沖		3.36	10.0	5.76	9.6	8月21日13時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.12 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱12；8/25～9/1）

観測地点名	期間	2016年 8月25日～ 9月 1日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		1.48	6.2	2.55	5.4	8月26日19時40分
石狩新港		1.18	9.2	1.74	8.1	8月30日11時40分
瀬棚		1.74	8.6	2.64	11.4	9月 1日20時20分
青森		1.94	4.7	3.32	4.9	8月30日19時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		3.52	6.8	5.61	7.1	8月30日21時20分
酒田		3.52	10.7	5.59	9.6	9月 1日10時 0分
※新潟沖		2.11	6.5	3.54	5.7	8月30日16時
直江津		2.64	7.8	4.00	7.9	8月26日23時20分
富山		2.17	6.1	3.52	5.6	8月27日 8時 0分
※伏木富山		1.78	5.6	3.37	5.4	8月27日 4時
輪島		2.75	8.9	3.89	8.9	8月31日 7時40分
金沢		2.97	7.9	4.88	8.7	8月30日16時40分
福井		3.12	7.3	5.61	6.9	8月30日 9時20分
敦賀		2.26	8.3	3.79	8.1	8月27日 1時40分
柴山		3.21	7.8	5.01	6.7	8月26日16時40分
柴山(港内)		1.05	7.5	1.63	6.4	8月27日 9時 0分
鳥取		2.90	7.8	4.91	7.9	8月30日 4時20分
境港		—	—	—	—	—
※浜田	*	4.28	8.3	8.05	8.3	8月29日14時
藍島		3.09	8.5	4.22	8.7	8月29日 9時40分
玄界灘		4.39	8.5	8.44	8.4	8月29日12時40分
伊王島		1.85	6.0	3.19	5.2	8月30日22時20分
※熊本		0.91	4.4	1.42	4.4	8月29日 2時
名瀬		3.40	8.3	4.93	7.6	8月29日 5時20分
那覇		1.15	4.6	2.03	4.7	8月26日14時40分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		5.26	12.1	7.79	12.8	8月31日 2時 0分
十勝		5.99	11.2	8.57	11.5	8月31日 2時 0分
苫小牧		7.22	9.8	—	—	8月30日23時 0分
むつ小川原		11.66	9.8	—	—	8月30日20時40分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		9.32	10.5	—	—	8月30日18時40分
宮古		2.43	7.5	—	—	8月30日17時40分
釜石	*	5.39	10.8	8.00	12.7	8月30日18時20分
石巻		6.25	14.0	7.83	13.2	8月30日15時 0分
仙台新港		6.44	13.5	9.90	13.5	8月30日15時 0分
相馬		7.38	14.0	—	—	8月30日14時20分
小名浜		7.55	13.3	10.45	13.7	8月30日10時40分
常陸那珂		6.85	12.6	10.62	12.3	8月30日10時 0分
鹿島		7.01	12.8	10.92	12.5	8月30日10時20分
第二海堡		0.91	4.2	1.56	3.6	8月30日19時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.37	7.8	3.66	7.3	8月31日16時20分
清水		2.12	15.3	3.40	15.2	8月29日 6時 0分
御前崎		5.83	15.5	7.46	17.2	8月29日 7時40分
伊勢湾		0.83	4.0	1.30	3.6	8月28日16時40分
潮岬		3.53	10.7	5.89	9.9	8月29日14時40分
神戸		1.06	4.2	2.16	4.0	8月31日16時 0分
小松島	*	0.76	8.1	1.17	10.0	8月29日19時20分
室津		2.04	12.3	3.33	11.3	8月28日14時20分
高知	*	1.52	8.0	2.37	8.9	8月25日 8時40分
上川口		1.84	9.6	2.75	11.7	8月28日18時20分
荏田		0.81	3.9	1.55	3.8	8月28日15時20分
細島		1.90	7.7	2.99	7.9	8月25日18時40分
志布志湾		1.87	8.8	2.72	7.7	8月25日 1時20分
鹿児島		0.45	3.1	0.71	2.7	8月25日18時20分
中城湾		3.34	8.9	5.15	9.0	8月25日23時40分
平良沖		1.51	5.9	2.28	6.1	8月28日18時20分
石垣沖		0.93	6.5	1.83	7.7	8月29日 0時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.12 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱12；8/25～9/1）（続き）

観測地点名	期間	2016年 8月25日～ 9月 1日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		3.23	6.4	6.01	6.4	8月31日 0時 0分
秋田県沖		3.52	6.6	5.28	5.9	8月30日22時20分
山形県沖		3.77	10.7	5.57	11.2	9月 1日 7時40分
青森東岸沖		10.13	13.0	15.36	12.8	8月30日20時40分
岩手北部沖		11.63	12.6	20.79	14.3	8月30日19時40分
岩手中部沖	*	11.62	12.9	17.49	11.4	8月30日17時 0分
岩手南部沖	*	2.86	7.6	4.73	8.5	8月27日19時40分
宮城北部沖		10.41	12.2	14.64	13.1	8月30日16時 0分
宮城中部沖		9.91	12.6	13.36	11.4	8月30日15時20分
福島県沖		9.64	12.6	13.72	14.1	8月30日12時40分
静岡御前崎沖		5.29	14.4	7.14	16.3	8月29日 7時40分
伊勢湾口沖		3.55	11.1	5.02	12.3	8月28日22時40分
三重尾鷲沖		3.28	9.1	5.36	9.2	8月29日 2時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		3.20	7.7	5.43	6.4	8月29日 2時20分
高知室戸岬沖	*	3.25	9.5	4.84	9.7	8月29日 6時20分
高知西部沖		2.80	10.4	3.75	10.3	8月28日13時20分
宮崎日向沖		2.19	8.7	4.22	8.2	8月25日17時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.13 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱13；9/18～9/21）

観測地点名	期間	2016年 9月18日～ 9月21日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		1.13	5.5	2.15	4.9	9月20日14時40分
石狩新港		1.09	6.2	1.80	6.4	9月18日 0時 0分
瀬棚		1.20	5.4	2.19	5.3	9月20日14時40分
青森		0.50	3.2	0.83	3.3	9月18日21時40分
深浦		---	---	---	---	---
秋田		0.68	6.3	1.21	5.1	9月19日 2時 0分
酒田		1.54	6.8	2.28	7.4	9月19日 5時 0分
※新潟沖		1.50	6.7	2.32	6.3	9月19日10時
直江津		1.57	5.9	2.27	5.8	9月19日 5時 0分
富山		2.11	6.6	3.89	6.9	9月20日21時 0分
※伏木富山		2.36	6.6	4.20	7.1	9月20日22時
輪島		2.42	6.0	3.84	5.3	9月20日18時 0分
金沢		1.42	4.9	2.13	4.0	9月20日16時20分
福井		2.45	7.1	3.86	7.5	9月20日21時 0分
敦賀		0.92	6.3	1.45	4.3	9月20日22時 0分
柴山		3.74	8.0	5.42	8.1	9月20日14時20分
柴山(港内)		1.58	7.5	2.82	7.0	9月20日15時 0分
鳥取		3.49	8.1	6.54	8.2	9月20日13時40分
※境港		2.72	8.8	3.79	8.4	9月20日14時
※浜田		3.44	7.4	4.84	8.1	9月20日 6時
藍島		2.18	6.6	3.45	5.6	9月20日12時 0分
玄界灘		4.12	8.3	7.54	7.3	9月20日 7時40分
伊王島		1.37	11.4	2.33	10.7	9月19日17時20分
※熊本		0.90	4.4	1.78	4.5	9月20日 8時
名瀬		5.46	10.4	8.91	10.5	9月19日23時20分
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		---	---	---	---	---
釧路		1.17	6.4	1.92	6.3	9月19日 9時 0分
十勝		1.27	5.6	2.25	4.2	9月18日 0時20分
苫小牧		1.42	6.7	2.31	6.2	9月18日 3時40分
むつ小川原		1.84	6.8	2.68	5.7	9月18日 8時 0分
八戸		---	---	---	---	---
久慈		1.73	6.4	3.15	5.7	9月19日 5時 0分
宮古		1.48	6.4	2.70	7.0	9月19日11時 0分
釜石		1.32	6.5	2.58	6.5	9月19日 8時20分
石巻		0.81	7.4	1.24	8.8	9月21日 5時 0分
仙台新港		1.15	7.5	2.15	7.9	9月21日 8時40分
相馬		2.27	7.0	3.73	7.5	9月21日 5時20分
小名浜		2.62	8.2	3.95	7.9	9月21日 8時40分
常陸那珂		3.95	6.9	6.07	7.1	9月20日21時40分
鹿島		4.12	8.1	5.48	8.1	9月20日21時20分
第二海堡		0.81	3.3	1.44	3.4	9月20日20時20分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田	*	1.22	7.5	2.13	6.5	9月21日13時40分
清水		1.43	9.1	2.60	8.9	9月20日23時20分
御前崎		3.38	9.9	5.39	10.3	9月20日20時20分
伊勢湾		1.73	4.7	2.64	4.9	9月20日17時40分
潮岬		10.37	10.9	---	---	9月20日14時 0分
神戸		0.84	4.1	1.31	3.4	9月18日 7時40分
小松島	*	3.31	5.4	---	---	9月20日13時 0分
室津		6.64	10.8	8.24	9.6	9月20日10時20分
高知	*	5.81	11.3	---	---	9月20日10時40分
上川口		4.08	9.8	7.26	9.3	9月20日 8時40分
荻田		1.20	4.2	2.19	4.4	9月20日10時20分
細島	*	4.93	7.5	---	---	9月20日 3時20分
志布志湾		6.12	8.6	---	---	9月20日 1時20分
鹿児島	*	1.49	5.6	---	---	9月20日 0時 0分
中城湾		1.74	6.3	2.82	5.5	9月18日13時20分
平良沖		2.72	9.9	5.03	9.2	9月18日21時40分
石垣沖		2.21	9.9	3.60	9.9	9月18日18時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.13 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱13；9/18～9/21）（続き）

観測地点名	期間	2015年 8月19日～ 8月27日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		3.57	11.2	5.25	10.1	8月26日23時 0分
秋田県沖		4.00	11.4	6.08	10.6	8月26日22時40分
山形県沖		2.89	10.1	4.39	13.1	8月26日21時 0分
青森東岸沖		4.48	13.8	6.93	13.1	8月23日21時40分
岩手北部沖		4.83	13.6	10.56	12.4	8月23日 2時40分
岩手中部沖		5.67	15.3	7.33	17.1	8月23日 9時 0分
岩手南部沖	*	5.34	14.7	8.97	14.2	8月23日20時40分
宮城北部沖		4.77	14.0	7.22	12.1	8月23日13時 0分
宮城中部沖		4.49	13.1	6.21	14.1	8月23日 6時20分
福島県沖		6.36	14.9	10.73	15.4	8月22日23時40分
静岡御前崎沖	*	4.74	9.8	6.40	7.5	8月25日22時20分
伊勢湾口沖		5.97	9.4	8.87	8.2	8月25日21時20分
三重尾鷲沖	*	5.55	9.0	9.14	8.4	8月25日18時 0分
和歌山南西沖		4.73	13.5	7.71	14.2	8月22日11時20分
徳島海陽沖		5.70	14.7	8.41	14.7	8月22日23時20分
高知室戸岬沖		5.76	10.0	9.77	9.4	8月25日14時40分
高知西部沖		5.87	15.6	8.39	14.7	8月23日 8時20分
宮崎日向沖		8.72	11.4	13.45	10.0	8月25日 6時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱14；10/3～10/6）

観測地点名	2016年10月 3日～10月 6日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		5.17	9.0	8.87	9.7	10月 4日 8時20分
石狩新港		4.43	8.4	6.73	9.5	10月 6日 23時40分
瀬棚		5.60	8.8	8.52	7.8	10月 6日 23時20分
青森		0.76	4.2	1.31	4.3	10月 4日 10時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		2.37	6.7	4.50	5.8	10月 6日 23時40分
酒田		2.47	9.7	4.38	9.8	10月 4日 21時40分
※新潟沖		2.09	7.8	3.14	7.8	10月 4日 22時
直江津		3.91	6.9	6.24	6.2	10月 6日 0時20分
富山	*	1.04	7.8	1.79	8.1	10月 6日 8時 0分
※伏木富山		0.90	4.1	1.45	4.0	10月 4日 20時
輪島		2.53	7.8	4.08	7.5	10月 6日 1時40分
金沢		3.61	6.5	5.37	6.3	10月 5日 21時20分
福井		3.61	8.5	5.91	7.4	10月 6日 0時20分
敦賀		2.61	7.1	4.00	8.7	10月 5日 23時40分
柴山		2.94	8.3	4.79	7.1	10月 5日 21時40分
柴山(港内)		1.06	7.6	1.49	7.7	10月 6日 6時20分
鳥取		3.16	7.4	6.17	6.6	10月 5日 20時20分
※境港		0.27	3.8	0.44	3.6	10月 3日 4時
※浜田		3.20	7.9	4.61	7.0	10月 5日 22時
藍島		2.37	8.3	3.82	8.9	10月 5日 20時20分
玄界灘		2.82	7.0	5.11	5.8	10月 5日 14時20分
伊王島		5.70	11.3	9.04	12.5	10月 5日 8時40分
※熊本		0.74	3.7	1.23	3.7	10月 5日 12時
名瀬		2.37	9.1	3.98	8.7	10月 5日 0時20分
那覇		—	—	—	—	—
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		2.77	6.7	4.48	7.2	10月 4日 11時40分
十勝		1.82	7.2	3.12	7.2	10月 6日 6時20分
苫小牧		2.09	6.0	3.21	6.5	10月 6日 1時 0分
むつ小川原		1.31	4.7	2.10	5.8	10月 5日 17時40分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		1.67	6.8	2.53	7.9	10月 6日 13時40分
宮古		1.40	5.3	2.26	5.8	10月 6日 10時20分
釜石		1.27	5.9	2.06	5.6	10月 6日 11時 0分
石巻		1.73	6.4	2.80	6.4	10月 6日 3時 0分
仙台新港		1.66	7.2	3.00	6.2	10月 6日 4時 0分
相馬		1.23	6.0	2.19	6.1	10月 6日 2時 0分
小名浜		2.34	6.7	3.91	6.3	10月 6日 2時40分
常陸那珂		1.99	5.9	3.46	6.2	10月 6日 0時40分
鹿島		1.29	5.9	1.98	5.9	10月 6日 1時 0分
第二海堡		1.46	4.1	2.68	3.9	10月 6日 1時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.69	5.5	2.99	5.0	10月 6日 0時20分
清水		1.18	5.5	1.94	4.7	10月 6日 0時 0分
御前崎		1.31	7.1	2.39	8.6	10月 5日 5時40分
伊勢湾		0.92	3.9	1.47	4.0	10月 5日 20時20分
潮岬		2.79	10.4	4.41	8.8	10月 4日 17時20分
神戸		1.87	5.4	3.08	5.2	10月 5日 19時40分
小松島		1.12	4.2	1.88	4.1	10月 5日 10時 0分
室津		2.20	6.1	3.51	6.2	10月 5日 16時40分
高知		2.57	10.6	4.34	10.1	10月 4日 13時40分
上川口		1.66	5.8	2.68	4.7	10月 5日 13時40分
荻田		1.61	4.7	2.84	4.5	10月 5日 7時 0分
細島		2.82	6.3	4.06	6.5	10月 5日 10時20分
志布志湾		1.92	8.8	2.77	8.1	10月 4日 5時 0分
鹿児島		0.82	3.8	1.49	3.9	10月 5日 3時40分
中城湾		5.96	9.8	8.82	10.1	10月 3日 22時20分
平良沖		2.57	6.8	4.76	6.8	10月 4日 1時40分
石垣沖		1.40	5.6	2.22	5.2	10月 4日 6時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 14；10/3～10/6）（続き）

観測地点名	2015年 9月 7日～ 9月13日					
	期間	有義波		対応最高波		起 時
	項目	波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		3.11	6.3	5.28	6.4	9月12日 3時 0分
秋田県沖		3.28	6.8	5.49	6.7	9月12日 0時20分
山形県沖		3.35	7.1	5.53	7.6	9月12日 0時 0分
青森東岸沖		7.31	14.6	11.59	14.6	9月11日17時40分
岩手北部沖	*	7.33	13.8	11.98	13.3	9月11日18時40分
岩手中部沖		5.90	12.8	8.85	12.4	9月11日12時40分
岩手南部沖		5.67	12.6	8.85	12.0	9月11日22時 0分
宮城北部沖		5.06	12.6	7.23	13.8	9月11日16時 0分
宮城中部沖		5.43	13.3	8.20	13.5	9月11日11時 0分
福島県沖		5.51	13.1	8.81	13.9	9月11日12時20分
静岡御前崎沖		6.62	9.8	10.29	9.7	9月 9日 7時40分
伊勢湾口沖		8.37	11.4	13.47	11.4	9月 9日 7時20分
三重尾鷲沖		3.69	10.6	6.40	11.5	9月 9日 8時40分
和歌山南西沖		1.89	7.0	2.51	5.7	9月11日 8時20分
徳島海陽沖		2.76	14.5	3.75	15.6	9月11日 7時40分
高知室戸岬沖		4.20	15.1	5.88	14.9	9月11日 2時 0分
高知西部沖		5.67	15.4	7.92	14.6	9月11日 4時40分
宮崎日向沖		3.78	16.1	5.65	16.1	9月11日 5時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱15；11/7～11/10）

観測地点名	期間	2016年11月 7日～11月10日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		5.07	8.9	7.86	9.2	11月 8日23時 0分
石狩新港		4.27	9.3	6.19	9.7	11月 9日 0時 0分
瀬棚		4.96	9.2	8.93	8.9	11月 9日21時 0分
青森		1.04	4.3	1.93	4.4	11月 9日17時20分
深浦		---	---	---	---	---
秋田		4.35	8.7	6.13	8.4	11月 9日17時40分
酒田		5.83	9.8	8.39	9.1	11月 9日22時 0分
※新潟沖		3.93	9.2	6.18	8.2	11月 9日20時
直江津		4.26	8.5	7.16	9.8	11月 9日 6時 0分
富山		2.52	10.6	3.60	11.1	11月 9日21時 0分
※伏木富山		1.20	6.9	1.97	11.6	11月10日22時
輪島		4.74	9.3	8.85	9.5	11月 9日 7時20分
金沢		3.87	9.2	7.65	8.8	11月 9日10時40分
福井		3.95	9.0	6.13	9.5	11月 9日11時20分
敦賀		3.08	9.9	5.31	8.5	11月 9日 5時40分
柴山		3.37	7.8	5.10	8.8	11月 9日 7時40分
柴山(港内)		1.01	6.6	1.81	6.1	11月 9日 7時40分
鳥取		4.02	9.4	6.94	9.4	11月 9日 7時 0分
境港		---	---	---	---	---
※浜田		3.21	8.5	5.01	8.7	11月 9日10時
藍島		1.72	6.4	2.83	6.6	11月 9日 8時 0分
玄界灘		2.96	7.8	4.72	7.0	11月 9日 7時20分
伊王島		0.67	4.2	1.23	4.0	11月 9日 5時 0分
※熊本		0.26	3.2	0.45	3.1	11月 9日 6時
名瀬		3.81	8.8	5.96	8.9	11月 9日10時 0分
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		---	---	---	---	---
釧路		3.76	8.0	6.22	9.0	11月 8日23時20分
十勝		3.04	6.9	4.71	5.9	11月 8日14時20分
苫小牧		2.74	6.3	3.90	6.1	11月 8日 9時20分
むつ小川原		1.60	6.4	2.46	7.0	11月 8日14時40分
八戸		---	---	---	---	---
久慈		1.61	6.1	2.67	4.4	11月 8日15時20分
宮古		1.44	6.7	2.21	6.6	11月10日11時 0分
釜石		1.37	11.8	1.95	11.1	11月 9日12時20分
石巻		1.40	10.9	2.32	13.2	11月 9日 6時40分
仙台新港		1.73	12.3	2.92	11.9	11月 9日 9時20分
相馬		1.81	12.9	2.71	11.8	11月 9日12時20分
小名浜		2.22	11.4	3.51	11.4	11月 9日 5時 0分
常陸那珂		2.74	12.1	4.03	12.0	11月 9日 9時 0分
鹿島		2.67	11.3	3.71	12.0	11月 9日12時 0分
第二海堡		1.00	3.8	1.55	3.8	11月 9日 7時 0分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		1.59	7.5	2.56	5.8	11月 7日 9時 0分
清水		1.07	4.2	1.91	4.1	11月 7日 0時 0分
御前崎		1.95	8.6	3.20	13.6	11月 7日12時20分
伊勢湾		0.83	3.3	1.73	3.2	11月 9日10時 0分
潮岬		2.76	11.8	5.10	11.2	11月 8日15時40分
神戸		0.35	2.6	0.64	2.3	11月 9日10時40分
小松島		1.38	4.2	2.44	4.5	11月 9日 4時20分
室津		---	---	---	---	---
高知		1.69	10.8	2.78	10.4	11月 8日16時40分
上川口		2.02	12.7	2.55	11.7	11月 8日21時20分
荏田		0.98	4.0	1.65	3.8	11月10日 1時20分
細島		2.59	13.0	4.30	12.6	11月 9日 5時20分
志布志湾		1.42	11.5	2.11	12.3	11月 8日19時 0分
鹿児島		0.48	2.8	0.92	2.7	11月 9日21時20分
中城湾		3.73	12.7	5.77	12.7	11月 9日 9時20分
平良沖		2.91	9.7	4.54	9.5	11月 9日 4時40分
石垣沖		* 2.25	7.8	3.24	8.5	11月 8日23時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱15；11/7～11/10）（続き）

観測地点名	期間	2016年11月7日～11月10日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		5.55	9.5	8.37	9.4	11月10日 2時 0分
秋田県沖		5.48	9.4	8.74	8.6	11月 9日21時20分
山形県沖		5.98	9.8	8.85	9.6	11月 9日19時40分
青森東岸沖		2.57	5.4	3.88	5.5	11月 9日12時40分
岩手北部沖		2.95	6.0	4.26	5.7	11月10日 7時40分
岩手中部沖		2.76	6.0	4.60	5.8	11月 8日17時 0分
岩手南部沖		2.52	6.5	4.04	6.9	11月 8日19時20分
宮城北部沖		2.69	6.0	3.67	7.0	11月 8日16時20分
宮城中部沖		2.75	6.2	4.48	6.0	11月 8日17時20分
福島県沖		3.22	10.9	4.92	12.8	11月 9日 4時20分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		2.97	6.9	5.01	7.4	11月10日23時40分
三重尾鷲沖		2.74	10.9	4.64	10.4	11月 8日11時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		3.07	11.5	4.80	10.2	11月 8日14時 0分
高知室戸岬沖	*	3.81	11.5	6.80	11.5	11月 8日12時 0分
高知西部沖	*	3.88	10.4	5.82	8.9	11月 7日21時 0分
宮崎日向沖		3.08	12.7	5.10	12.6	11月 9日 4時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；11/22～11/23）

観測地点名	期間 項目	2016年11月22日～11月23日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		4.35	8.6	6.33	8.1	11月23日14時20分
石狩新港		3.88	8.4	5.67	8.8	11月23日15時40分
瀬棚		4.16	7.8	7.30	8.6	11月23日13時 0分
青森		0.75	4.1	1.38	4.0	11月22日14時20分
深浦		---	---	---	---	---
秋田		1.88	6.6	3.28	6.6	11月23日16時 0分
酒田		3.31	7.0	5.89	7.2	11月22日22時 0分
※新潟沖		3.42	7.6	5.79	7.3	11月23日 0時
直江津		3.13	7.2	6.15	6.6	11月22日23時40分
富山		2.94	7.5	4.75	8.7	11月23日 0時40分
※伏木富山		1.74	6.3	3.94	5.7	11月23日 2時
輪島		3.89	8.5	6.40	9.0	11月23日 1時 0分
金沢		3.16	9.1	5.81	10.6	11月23日 3時40分
福井		3.99	8.7	6.41	8.8	11月23日 1時20分
敦賀		2.98	9.5	5.47	10.0	11月23日10時20分
柴山		4.46	9.2	7.86	9.5	11月23日 4時20分
柴山(港内)		1.40	7.5	2.01	7.1	11月23日 2時20分
鳥取		4.11	9.1	5.67	8.7	11月23日 4時40分
境港		---	---	---	---	---
※浜田		3.87	8.9	6.80	8.7	11月23日 6時
藍島		1.52	8.0	2.68	8.8	11月23日 6時40分
玄界灘		3.08	9.9	5.11	8.3	11月23日 8時20分
伊王島		1.10	4.2	1.99	4.1	11月22日17時40分
※熊本		0.43	3.3	0.78	3.5	11月22日22時
名瀬		3.21	8.3	6.54	8.2	11月23日 7時 0分
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		---	---	---	---	---
釧路		1.86	8.9	2.85	8.5	11月23日 1時40分
十勝		1.47	7.5	2.67	8.6	11月22日16時20分
苫小牧		0.59	8.6	0.96	7.9	11月22日22時40分
むつ小川原		1.50	7.2	2.53	6.8	11月22日17時 0分
八戸		---	---	---	---	---
久慈		2.43	6.9	3.48	5.3	11月22日16時 0分
宮古		2.07	6.3	3.19	6.3	11月22日17時40分
釜石		2.10	7.7	3.38	7.4	11月22日20時40分
石巻		1.12	8.2	1.65	8.5	11月22日10時 0分
仙台新港		1.65	8.3	2.43	8.8	11月22日10時 0分
相馬		1.94	5.8	3.41	4.8	11月23日 2時 0分
小名浜		1.77	8.2	2.77	9.0	11月22日10時 0分
常陸那珂		3.20	6.7	4.65	7.5	11月23日 7時20分
鹿島		3.50	7.4	6.18	8.0	11月23日 7時40分
第二海堡		0.82	3.6	1.61	3.1	11月23日 6時40分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		1.22	6.1	1.93	6.4	11月23日14時20分
清水		1.10	4.2	2.14	3.7	11月23日19時 0分
御前崎		1.72	4.9	2.84	5.3	11月23日18時40分
伊勢湾		0.56	2.8	1.01	2.9	11月23日 7時40分
潮岬		1.13	6.3	1.89	6.3	11月22日 9時 0分
神戸	*	0.44	2.9	0.82	2.8	11月22日15時20分
小松島		1.16	4.0	2.31	4.0	11月23日 9時 0分
室津		0.89	4.9	1.67	5.1	11月22日22時40分
高知		0.81	6.7	1.35	7.1	11月22日16時 0分
上川口		0.70	8.3	1.09	8.5	11月22日18時40分
荏田		0.56	3.6	1.20	3.3	11月23日21時40分
細島		0.96	6.3	1.61	5.8	11月23日 8時20分
志布志湾	*	0.55	6.0	0.92	7.5	11月22日15時20分
鹿児島		0.20	5.0	0.45	5.0	11月22日 8時20分
中城湾		1.21	7.4	2.21	7.5	11月23日23時40分
平良沖		1.81	8.4	2.86	8.7	11月23日10時20分
石垣沖		0.86	7.1	1.34	6.6	11月23日 8時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；11/22～11/23）（続き）

観測地点名	期間	2016年11月22日～11月23日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		4.02	7.7	6.32	8.2	11月23日17時 0分
秋田県沖		3.31	7.9	4.63	8.4	11月23日18時20分
山形県沖		3.81	7.3	6.17	7.6	11月22日22時20分
青森東岸沖		2.65	6.1	4.13	6.1	11月22日15時 0分
岩手北部沖		3.03	6.0	4.62	6.0	11月22日22時20分
岩手中部沖		3.22	6.6	5.48	6.6	11月22日18時20分
岩手南部沖		3.27	7.0	4.62	6.2	11月22日18時20分
宮城北部沖		2.85	6.7	4.51	6.2	11月22日23時40分
宮城中部沖		2.49	6.7	3.86	7.0	11月23日 1時 0分
福島県沖		3.64	6.7	5.18	7.4	11月23日 5時 0分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		1.97	6.4	3.61	6.4	11月22日 0時20分
三重尾鷲沖		2.08	5.9	3.67	6.4	11月22日 0時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		2.38	5.1	4.08	5.4	11月23日12時 0分
高知室戸岬沖	*	1.89	6.9	2.90	7.4	11月23日20時40分
高知西部沖	*	1.86	7.3	3.04	6.5	11月22日 6時40分
宮崎日向沖		1.31	5.6	2.55	5.4	11月22日18時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17；11/30～12/3）

観測地点名	期間	2016年11月30日～12月 3日				
	項目	有義波		対応最高波		起 時
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		5.83	9.7	10.25	10.1	12月 2日 15時40分
石狩新港		3.96	8.4	5.75	6.6	12月 2日 16時40分
瀬棚		6.07	9.2	10.08	9.4	12月 2日 11時 0分
青森		0.73	4.7	1.25	6.9	12月 2日 9時20分
深浦		---	---	---	---	---
秋田		6.24	9.6	8.63	9.4	12月 2日 2時40分
酒田		6.93	9.9	10.14	9.5	12月 2日 4時 0分
※新潟沖		3.01	9.3	4.82	11.7	12月 2日 10時
直江津		4.70	9.2	6.57	10.7	12月 2日 1時40分
富山		1.24	7.2	2.09	7.9	11月30日 0時 0分
※伏木富山		0.60	5.8	0.91	4.9	11月30日 0時
輪島		5.68	10.1	9.55	10.0	12月 1日 23時20分
金沢		5.30	10.5	8.11	10.7	12月 2日 2時 0分
福井		4.85	10.2	7.47	9.1	12月 2日 3時 0分
敦賀		3.74	9.8	5.49	8.3	12月 2日 2時40分
柴山		4.19	9.4	6.49	9.3	12月 2日 1時20分
柴山(港内)		0.99	7.1	1.84	6.9	11月30日 0時20分
鳥取		3.52	9.5	5.85	8.2	12月 2日 1時20分
※境港	*	0.79	4.6	1.30	4.8	11月30日 0時
※浜田		2.69	8.6	4.57	8.4	12月 2日 6時
藍島		1.49	5.1	2.44	4.6	12月 1日 16時 0分
玄界灘		1.84	6.1	3.45	5.8	12月 2日 3時40分
伊王島		1.30	4.6	2.00	5.0	12月 1日 19時40分
※熊本		0.27	3.3	0.51	8.9	12月 1日 18時
名瀬		2.38	6.1	4.47	5.5	12月 1日 19時40分
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		---	---	---	---	---
釧路		5.18	10.3	7.55	11.1	12月 1日 23時40分
十勝		3.41	9.8	4.93	9.9	12月 1日 23時40分
苫小牧		2.55	7.0	5.25	6.7	12月 1日 15時40分
むつ小川原		2.13	11.9	3.88	12.7	12月 1日 5時20分
八戸		---	---	---	---	---
久慈		2.72	13.3	4.13	12.1	12月 1日 2時40分
宮古		1.47	13.2	2.06	13.4	12月 1日 4時40分
釜石		1.40	10.2	2.24	9.2	12月 2日 0時 0分
石巻		2.07	7.9	3.09	7.6	12月 1日 18時 0分
仙台新港		2.18	7.7	4.03	7.3	12月 1日 17時20分
相馬		1.76	9.2	2.84	9.6	12月 1日 20時20分
小名浜		2.81	8.3	4.48	8.5	12月 1日 16時40分
常陸那珂		2.66	8.2	4.02	7.4	12月 1日 14時20分
鹿島		2.37	8.5	4.23	8.6	12月 1日 12時 0分
第二海堡		0.76	3.8	1.32	3.5	11月30日 0時40分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		1.25	6.7	2.08	6.3	12月 1日 9時40分
清水		0.77	3.9	1.43	3.3	11月30日 10時20分
御前崎		1.48	4.6	2.54	3.9	11月30日 9時20分
伊勢湾		0.63	3.0	1.01	2.6	12月 1日 23時40分
潮岬		1.34	6.2	2.28	6.1	12月 2日 3時 0分
神戸		0.43	3.2	0.72	3.8	12月 1日 14時20分
小松島		0.77	3.5	1.35	3.2	11月30日 6時 0分
室津		1.10	4.8	2.05	4.7	12月 1日 17時 0分
高知		0.62	6.7	1.21	6.9	12月 1日 8時40分
上川口		0.78	5.7	1.27	5.4	11月30日 14時40分
荻田		0.88	3.8	1.31	3.3	11月30日 6時 0分
細島	*	1.17	6.9	1.95	6.1	11月30日 20時 0分
志布志湾	*	0.66	8.9	1.12	9.5	12月 3日 22時40分
鹿児島		0.24	3.1	0.51	2.9	11月30日 2時40分
中城湾		1.87	7.2	3.22	6.5	12月 2日 7時 0分
平良沖		1.91	8.0	3.15	8.0	12月 1日 21時 0分
石垣沖		1.24	7.5	1.86	7.1	12月 1日 21時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17；11/30～12/3）（続き）

観測地点名	期間	2016年11月30日～12月 3日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		6.48	10.1	9.19	9.5	12月 2日 17時20分
秋田県沖		6.06	9.9	9.10	10.1	12月 2日 5時20分
山形県沖		6.14	9.5	9.82	10.4	12月 2日 2時40分
青森東岸沖		3.06	5.9	5.15	5.7	12月 2日 4時40分
岩手北部沖		3.57	8.1	5.24	6.1	12月 2日 0時 0分
岩手中部沖	*	1.32	5.7	2.16	5.3	12月 3日 16時 0分
岩手南部沖		3.31	9.1	4.88	8.7	12月 2日 0時 0分
宮城北部沖		3.45	8.3	5.46	9.1	12月 1日 22時40分
宮城中部沖		3.52	8.4	5.58	8.3	12月 1日 22時40分
福島県沖		3.20	7.7	5.23	7.6	12月 1日 13時 0分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		1.97	6.9	3.08	7.2	12月 1日 4時20分
三重尾鷲沖		1.87	6.9	3.17	7.5	12月 1日 4時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		1.99	5.0	3.23	5.3	11月30日 1時20分
高知室戸岬沖		1.73	6.7	2.69	5.2	12月 1日 18時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.40	7.9	2.32	8.0	11月30日 17時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18；12/13～12/15）

観測地点名	期間	2016年12月13日～12月15日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		2.12	5.9	4.07	6.1	12月13日22時 0分
石狩新港		1.92	6.8	3.61	5.5	12月14日21時 0分
瀬棚		---	---	---	---	---
青森		1.24	4.1	2.43	4.3	12月15日 2時 0分
深浦		---	---	---	---	---
秋田		3.66	7.5	6.96	6.6	12月15日18時20分
酒田		4.07	8.4	6.55	8.0	12月15日 5時40分
※新潟沖		3.26	7.9	5.02	7.9	12月15日 4時
直江津		3.22	6.5	5.32	5.9	12月14日18時40分
富山		2.41	6.0	3.73	5.9	12月14日 4時40分
※伏木富山		2.13	6.0	3.48	5.8	12月14日 6時
輪島		3.16	9.0	4.74	8.9	12月15日11時 0分
金沢		3.49	7.6	5.24	6.9	12月14日 5時20分
福井		4.62	8.2	7.19	7.5	12月14日 6時20分
敦賀		3.05	8.9	4.92	8.5	12月15日 0時 0分
柴山		4.68	8.6	7.72	7.3	12月14日 5時20分
柴山(港内)		1.40	7.6	2.20	7.8	12月14日 7時 0分
鳥取		4.48	8.4	7.33	8.1	12月14日 3時40分
境港		---	---	---	---	---
※浜田		3.70	9.0	5.58	8.6	12月14日12時
藍島		1.82	5.6	2.88	6.0	12月15日15時40分
玄界灘		3.66	7.7	5.97	7.5	12月14日11時 0分
伊王島		---	---	---	---	---
※熊本		0.95	4.0	1.47	4.1	12月15日14時
名瀬		4.65	8.8	6.42	10.1	12月14日16時40分
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		---	---	---	---	---
釧路		2.16	12.1	3.09	11.8	12月15日23時20分
十勝		2.00	12.8	3.13	12.6	12月15日17時20分
苫小牧		2.19	5.5	3.24	5.2	12月13日 9時 0分
むつ小川原		1.88	7.6	2.65	9.1	12月15日 4時40分
八戸		---	---	---	---	---
久慈		2.37	7.4	3.60	7.8	12月15日 4時40分
宮古		1.88	8.1	2.93	8.5	12月15日 0時20分
釜石		2.09	9.0	3.42	8.6	12月15日15時40分
石巻		1.08	11.0	1.50	11.6	12月14日23時 0分
仙台新港		1.32	11.6	1.99	11.3	12月14日23時 0分
相馬		2.13	7.1	3.10	7.9	12月14日10時40分
小名浜		2.30	9.3	3.65	8.7	12月14日14時40分
常陸那珂		3.97	7.8	---	---	12月14日 7時40分
鹿島		4.27	8.6	6.61	8.6	12月14日10時 0分
第二海堡		1.11	3.9	2.26	3.5	12月14日 9時40分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		2.68	9.2	4.76	8.9	12月14日 4時40分
清水		2.12	9.2	3.48	8.8	12月14日 6時20分
御前崎		3.45	9.5	6.33	10.0	12月14日 7時20分
伊勢湾		0.90	3.4	1.65	3.2	12月14日15時 0分
潮岬		3.76	7.9	6.05	8.2	12月13日23時 0分
神戸	*	0.35	4.1	0.63	6.2	12月13日22時20分
小松島		1.28	4.4	2.44	4.4	12月14日19時40分
室津		2.06	6.9	3.64	6.7	12月13日15時40分
高知		2.18	7.5	3.74	7.4	12月13日18時40分
上川口		1.81	7.2	2.38	7.4	12月13日16時 0分
荻田		0.58	3.2	1.09	3.4	12月14日 9時40分
細島		2.00	7.4	3.10	6.2	12月13日17時 0分
志布志湾		1.69	7.6	2.59	7.5	12月13日17時40分
鹿児島		0.48	3.2	0.85	3.1	12月13日 0時 0分
中城湾		2.11	6.9	3.08	6.8	12月13日 7時20分
平良沖		1.90	8.1	3.09	8.4	12月15日 8時 0分
石垣沖		1.12	6.7	1.61	6.9	12月15日10時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18；12/13～12/15）（続き）

観測地点名	期間	2016年12月13日～12月15日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		3.37	6.9	5.06	7.1	12月15日20時20分
秋田県沖		4.15	7.6	6.27	8.3	12月14日19時40分
山形県沖		4.40	8.2	6.43	9.0	12月15日 3時20分
青森東岸沖		2.88	6.8	4.69	7.0	12月15日 4時40分
岩手北部沖		2.99	7.3	5.48	6.9	12月15日 5時40分
岩手中部沖		2.89	9.2	5.73	8.9	12月15日 0時40分
岩手南部沖		2.85	8.5	4.47	8.5	12月15日12時 0分
宮城北部沖		2.31	6.1	3.66	6.3	12月14日 9時20分
宮城中部沖		3.19	6.3	5.08	6.6	12月14日 8時40分
福島県沖		4.87	8.6	6.61	8.2	12月14日11時40分
静岡御前崎沖	*	3.04	7.9	5.09	8.7	12月13日23時40分
伊勢湾口沖		2.91	8.2	4.89	8.7	12月14日 3時 0分
三重尾鷲沖		3.61	8.9	5.31	8.3	12月14日 3時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		2.80	6.3	4.57	6.3	12月13日21時40分
高知室戸岬沖		2.72	7.3	3.81	8.0	12月13日20時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.01	6.8	3.10	6.3	12月13日15時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.19 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱19；12/22～12/24）

観測地点名	期間	2016年12月22日～12月24日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		2.48	6.5	4.16	5.6	12月24日 0時 0分
石狩新港		2.93	7.8	4.67	5.7	12月24日 0時40分
瀬棚		---	---	---	---	---
青森		2.03	5.3	3.62	4.9	12月24日 0時40分
深浦		---	---	---	---	---
秋田		6.30	10.6	10.71	10.6	12月23日10時20分
酒田		5.79	9.3	10.43	9.9	12月23日 9時 0分
※新潟沖		4.04	9.6	6.04	10.2	12月24日 6時
直江津		3.74	7.5	7.43	7.8	12月23日 8時20分
富山		6.55	13.6	11.04	14.8	12月24日10時20分
※伏木富山		2.15	12.4	3.21	13.3	12月24日 8時
輪島		4.68	11.7	8.84	12.6	12月24日 4時20分
金沢		3.67	9.6	5.17	10.6	12月23日15時40分
福井		3.43	12.4	4.98	12.4	12月24日 7時40分
敦賀		2.70	7.6	4.70	7.2	12月23日 2時 0分
柴山		5.01	12.3	8.58	11.5	12月24日14時40分
柴山(港内)		2.04	13.7	2.82	14.1	12月24日 7時 0分
鳥取		4.60	11.0	6.86	10.3	12月23日23時40分
境港		---	---	---	---	---
※浜田		4.23	9.7	6.20	11.6	12月23日18時
藍島		2.64	7.2	3.83	7.8	12月23日 6時 0分
玄界灘		3.40	7.7	5.03	6.5	12月23日 6時 0分
伊王島		---	---	---	---	---
※熊本		0.63	3.6	1.09	3.8	12月23日 6時
名瀬		---	---	---	---	---
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		---	---	---	---	---
釧路		2.34	8.7	3.34	8.1	12月23日 8時 0分
十勝		2.62	8.7	4.34	8.9	12月23日 6時20分
苫小牧		2.17	9.4	3.71	10.2	12月23日17時20分
むつ小川原		5.94	9.5	8.72	9.9	12月23日 2時 0分
八戸		5.04	9.9	7.22	7.7	12月24日 2時20分
久慈		5.01	9.7	7.86	9.0	12月24日 5時 0分
宮古		4.05	9.1	7.31	10.9	12月24日 5時20分
釜石		3.17	10.1	4.85	9.6	12月24日13時20分
石巻		2.51	7.7	3.82	6.5	12月22日19時 0分
仙台新港		2.45	8.6	4.09	8.1	12月23日 3時40分
相馬		1.85	9.3	3.25	12.3	12月24日15時 0分
小名浜		3.31	9.4	5.58	8.4	12月23日 5時 0分
常陸那珂		2.71	10.5	3.84	10.8	12月24日18時 0分
鹿島		1.88	8.9	2.88	6.8	12月24日19時 0分
第二海堡		1.32	6.0	2.41	5.4	12月23日 3時20分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		3.39	8.2	5.68	7.9	12月23日 2時40分
清水		2.05	8.4	3.31	9.2	12月23日 2時40分
御前崎		2.71	7.7	4.43	7.4	12月23日 0時40分
伊勢湾		0.62	2.9	1.14	2.7	12月23日14時40分
潮岬		5.47	8.5	9.81	7.3	12月22日20時40分
神戸		1.32	5.0	1.93	5.3	12月22日20時 0分
小松島		1.34	5.3	2.09	5.7	12月22日 4時40分
室津		3.50	8.1	5.92	7.2	12月22日20時 0分
高知		3.48	8.0	5.26	8.3	12月22日18時20分
上川口		2.66	7.7	4.51	7.6	12月22日16時20分
荻田		0.71	3.6	1.33	3.9	12月22日 0時40分
細島		2.93	7.5	4.68	7.6	12月22日12時40分
志布志湾		2.05	7.2	3.10	6.8	12月22日10時 0分
鹿児島		0.47	3.2	0.79	3.1	12月22日10時40分
中城湾		2.48	7.2	3.62	8.0	12月22日 1時40分
平良沖		2.15	8.0	3.14	7.9	12月23日 3時20分
石垣沖		1.16	6.6	1.98	9.0	12月23日 1時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.19 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱19；12/22～12/24）（続き）

観測地点名	期間	2016年12月22日～12月24日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		5.67	9.9	9.23	9.7	12月23日21時20分
秋田県沖		7.28	10.3	9.80	9.3	12月23日23時20分
山形県沖		5.50	9.6	8.07	9.6	12月23日10時40分
青森東岸沖		5.60	9.2	10.21	9.8	12月23日 3時20分
岩手北部沖		5.44	9.4	8.13	10.1	12月24日 3時40分
岩手中部沖		5.83	10.0	9.83	9.8	12月24日 5時40分
岩手南部沖		5.35	10.7	7.32	9.6	12月24日 5時20分
宮城北部沖		4.77	10.0	7.22	11.9	12月24日 8時40分
宮城中部沖		3.92	9.5	5.54	8.5	12月24日12時 0分
福島県沖		4.27	9.3	6.96	10.0	12月23日 4時40分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		4.91	9.0	10.02	9.0	12月23日 0時 0分
三重尾鷲沖		5.08	8.8	6.93	8.9	12月22日23時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		4.82	8.6	7.01	9.0	12月22日20時40分
高知室戸岬沖		4.23	7.8	7.15	8.2	12月22日19時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		3.07	7.4	4.65	7.1	12月22日12時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱20；12/26～12/29）

観測地点名	期間	2016年12月26日～12月29日				起 時
	項目	有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
留萌		3.04	7.9	4.83	7.9	12月29日 6時20分
石狩新港		2.34	6.0	4.31	5.6	12月29日13時 0分
瀬棚		---	---	---	---	---
青森		1.48	4.6	2.92	4.6	12月28日 0時 0分
深浦		---	---	---	---	---
秋田		4.15	7.8	6.89	7.3	12月29日13時40分
酒田		3.62	7.5	5.61	6.5	12月29日14時20分
※新潟沖		4.01	8.8	6.44	8.6	12月28日 8時
直江津		3.49	8.1	6.56	8.6	12月28日10時 0分
富山		2.28	6.4	3.47	6.3	12月27日18時 0分
※伏木富山		1.72	5.9	3.15	4.4	12月27日18時
輪島		3.42	7.7	5.78	8.6	12月29日23時20分
金沢		3.42	8.1	5.36	7.0	12月27日21時 0分
福井		4.53	8.9	7.76	8.7	12月27日20時20分
敦賀		3.52	9.2	5.50	8.0	12月27日21時 0分
柴山		4.70	8.7	7.27	7.5	12月27日19時40分
柴山(港内)		1.34	7.5	2.09	7.6	12月27日20時40分
鳥取		4.71	9.3	7.67	8.7	12月27日21時40分
境港		---	---	---	---	---
※浜田		4.24	8.9	7.01	10.0	12月28日 0時
藍島		2.43	7.5	4.05	7.6	12月28日 1時20分
玄界灘		3.57	8.9	5.66	9.3	12月28日11時 0分
伊王島		---	---	---	---	---
※熊本		0.83	4.1	1.59	3.9	12月27日18時
名瀬		---	---	---	---	---
那覇		---	---	---	---	---
紋別(南)		---	---	---	---	---
釧路		2.10	5.7	3.00	5.2	12月26日17時20分
十勝	*	1.58	5.0	2.54	5.1	12月26日17時20分
苫小牧		1.42	5.4	2.96	4.9	12月26日13時20分
むつ小川原		2.68	8.4	4.29	8.9	12月28日 5時 0分
八戸		2.83	7.7	6.00	7.7	12月28日 2時40分
久慈		3.50	8.4	6.13	8.4	12月28日 3時 0分
宮古		2.25	8.0	3.87	8.8	12月28日 9時40分
釜石		2.20	8.9	3.52	7.4	12月28日 7時40分
石巻		1.34	8.1	2.40	7.6	12月27日13時20分
仙台新港		1.81	8.2	2.86	7.6	12月27日10時40分
相馬		1.73	9.0	3.29	9.5	12月28日11時40分
小名浜		2.18	8.5	3.39	7.7	12月27日14時40分
常陸那珂		3.53	8.0	5.88	8.6	12月27日23時20分
鹿島		3.52	7.3	5.10	7.4	12月27日20時 0分
第二海堡		1.23	5.4	2.20	4.4	12月27日13時 0分
アシカ島		---	---	---	---	---
下田		3.00	7.8	4.79	7.9	12月27日11時40分
清水		1.53	8.6	3.21	8.5	12月27日15時 0分
御前崎		2.08	9.0	3.14	9.3	12月27日14時40分
伊勢湾		0.93	3.5	1.68	3.4	12月28日 1時40分
潮岬		4.62	7.7	7.59	7.7	12月27日 9時20分
神戸	*	1.61	5.1	2.52	4.9	12月27日 5時40分
小松島		1.15	4.2	2.07	4.0	12月28日 4時 0分
室津		2.68	6.2	4.28	6.3	12月27日 4時20分
高知		2.62	7.3	3.63	7.6	12月27日 6時 0分
上川口		1.93	7.0	3.07	6.8	12月27日 4時40分
荻田		0.76	3.4	1.42	3.5	12月27日17時40分
細島		1.65	6.2	2.47	6.0	12月26日23時20分
志布志湾		1.13	6.7	2.17	6.9	12月26日18時20分
鹿児島		0.26	2.7	0.49	2.6	12月26日 1時20分
中城湾		2.15	7.0	3.71	6.7	12月26日 2時40分
平良沖		2.84	9.0	4.85	9.7	12月27日14時20分
石垣沖		1.76	6.8	2.80	8.1	12月27日13時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 20；12/26～12/29）（続き）

観測地点名	期間	2016年12月26日～12月29日				起 時
	項目	有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(S)	波高(m)	周期(S)	
青森西岸沖		4.02	7.1	6.68	7.7	12月29日12時 0分
秋田県沖		3.81	7.0	5.61	6.5	12月29日11時40分
山形県沖		3.94	7.5	5.82	7.9	12月28日 4時 0分
青森東岸沖		3.60	7.7	5.27	7.1	12月28日 3時20分
岩手北部沖		3.80	7.2	5.91	7.9	12月28日 4時 0分
岩手中部沖		3.69	7.5	5.94	7.2	12月28日 6時 0分
岩手南部沖		3.65	8.6	5.43	8.4	12月28日 3時20分
宮城北部沖		3.05	8.7	4.31	9.7	12月28日 7時 0分
宮城中部沖		3.40	8.8	5.28	10.5	12月28日 7時20分
福島県沖		4.01	7.8	6.27	9.5	12月27日21時40分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		3.94	8.2	8.16	8.5	12月27日 9時20分
三重尾鷲沖		3.47	7.7	4.74	7.3	12月27日 8時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		3.60	7.1	5.10	7.1	12月27日 5時 0分
高知室戸岬沖		2.85	6.4	4.49	6.0	12月27日 4時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.12	6.2	3.99	6.1	12月27日 4時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

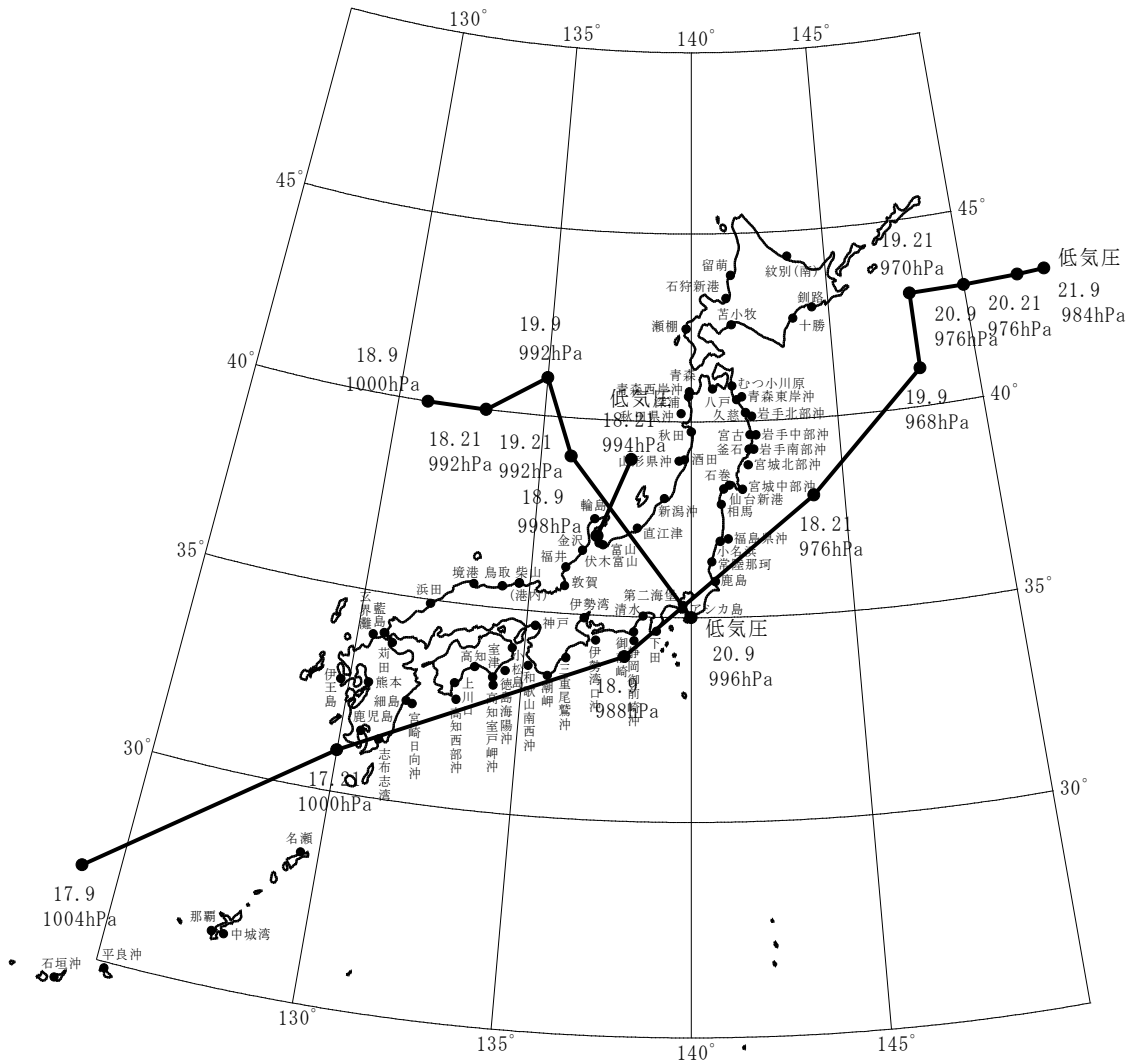


図-5.1 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱1）

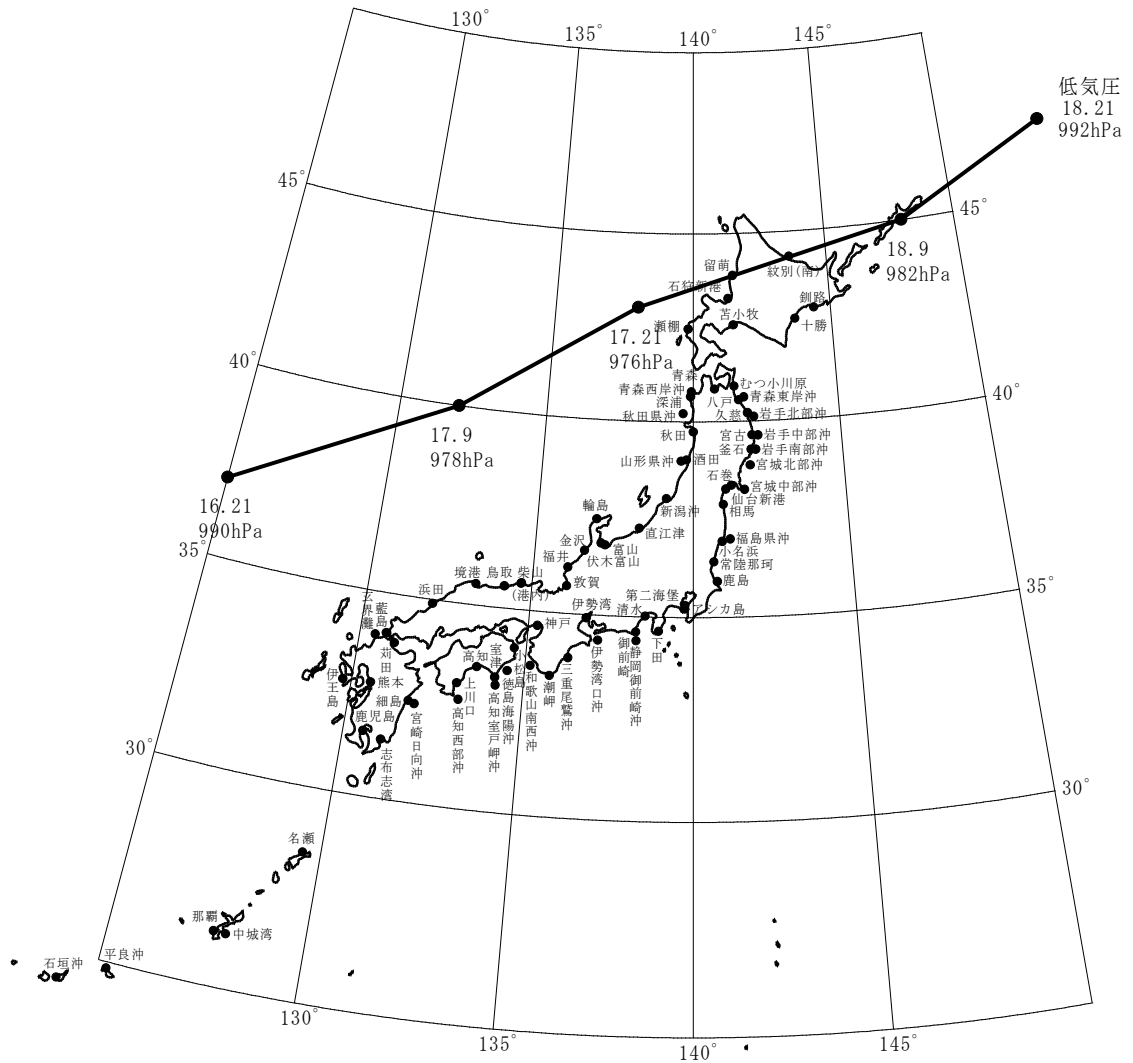


図-5.2 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱7)

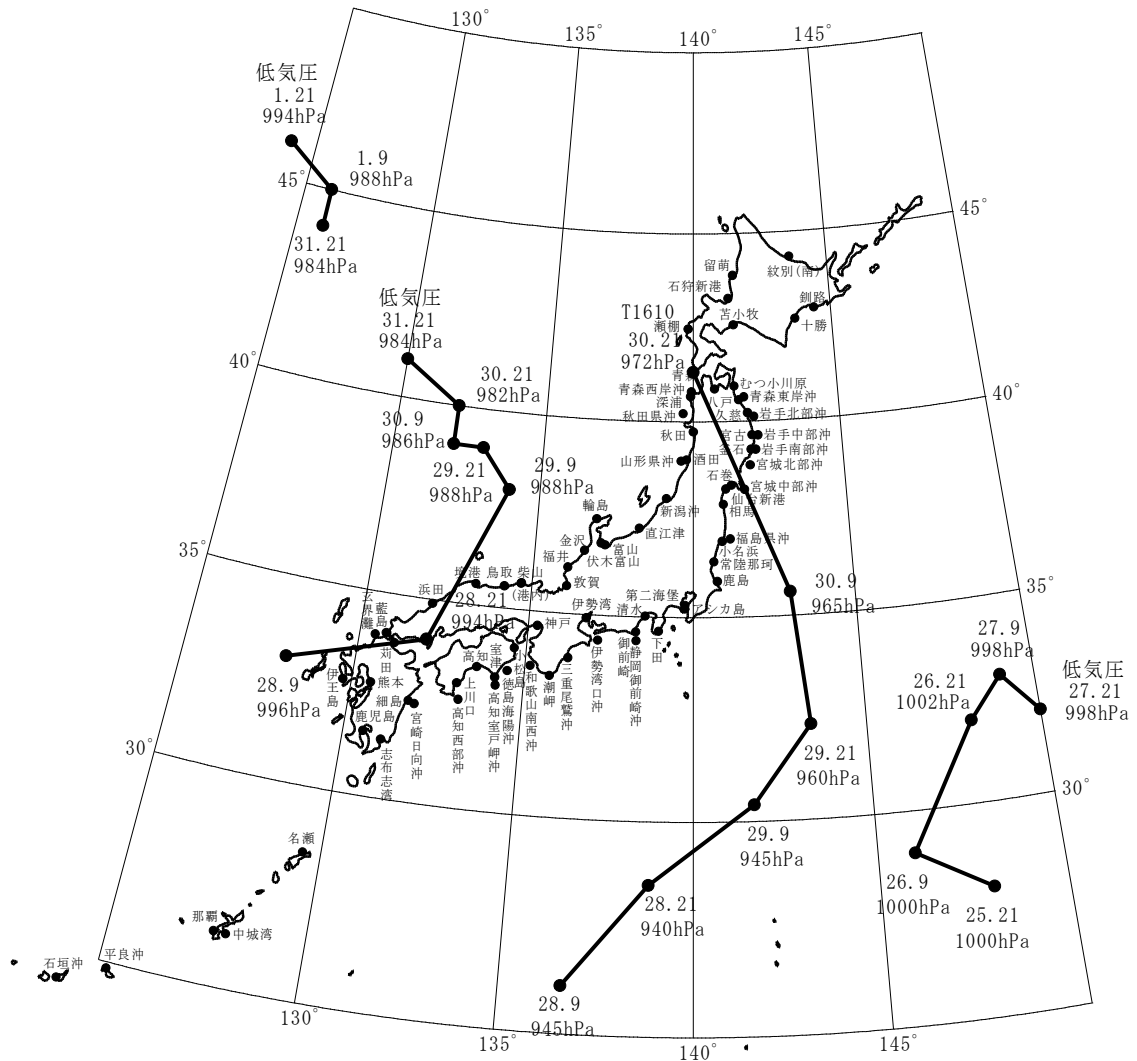


図-5.3 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱 12）

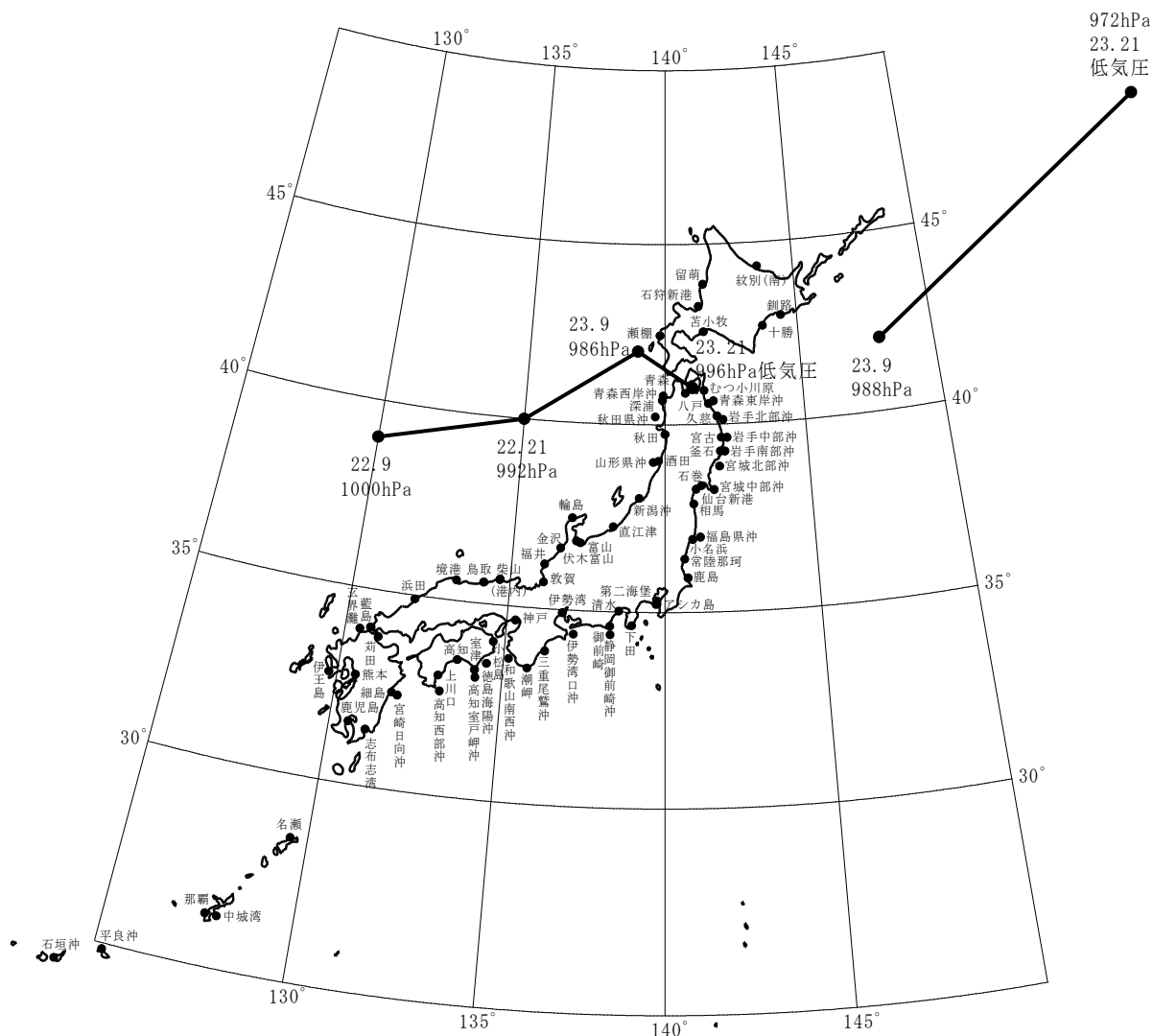


図-5.5 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱 19）

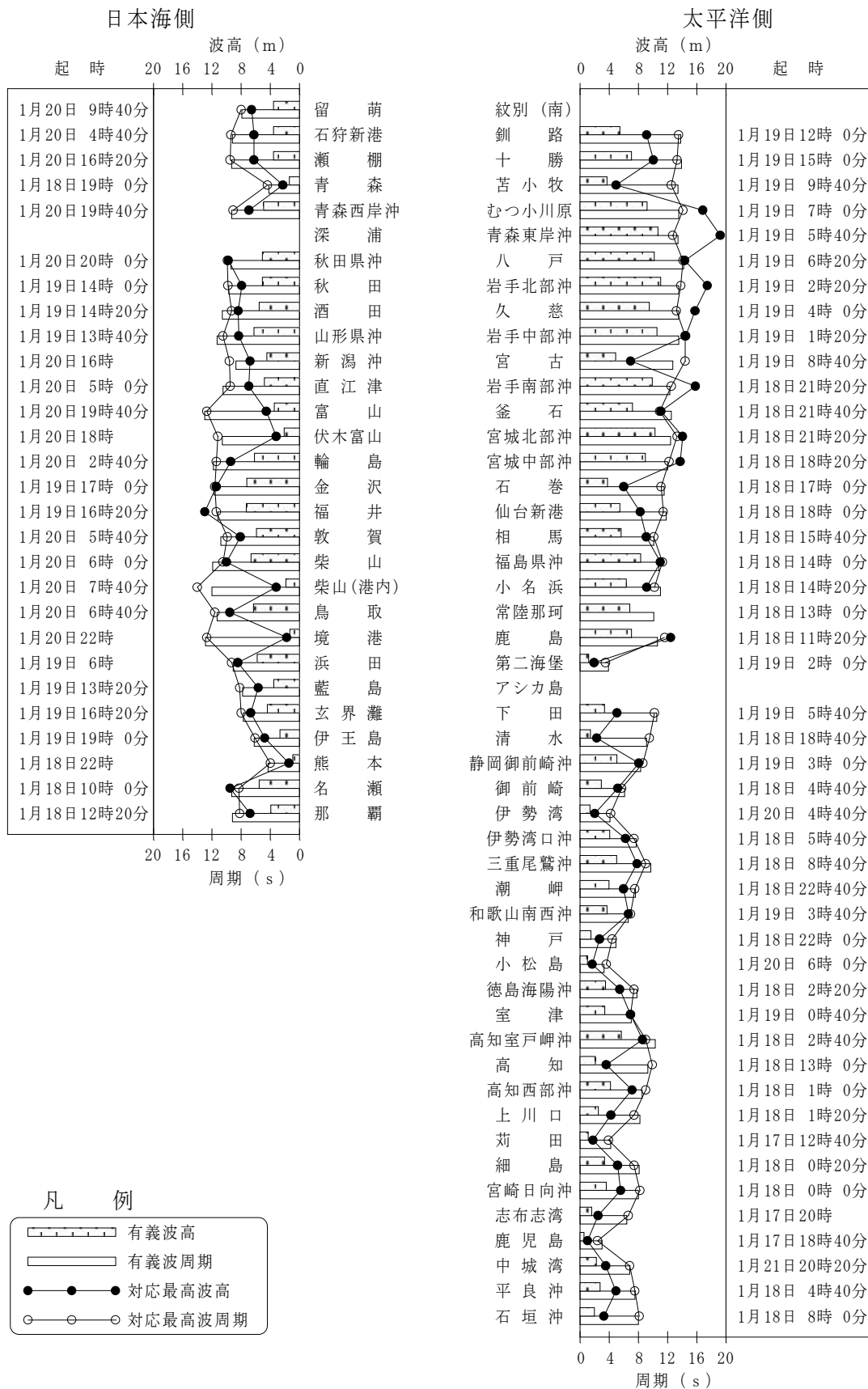


図-6.1 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱 1)

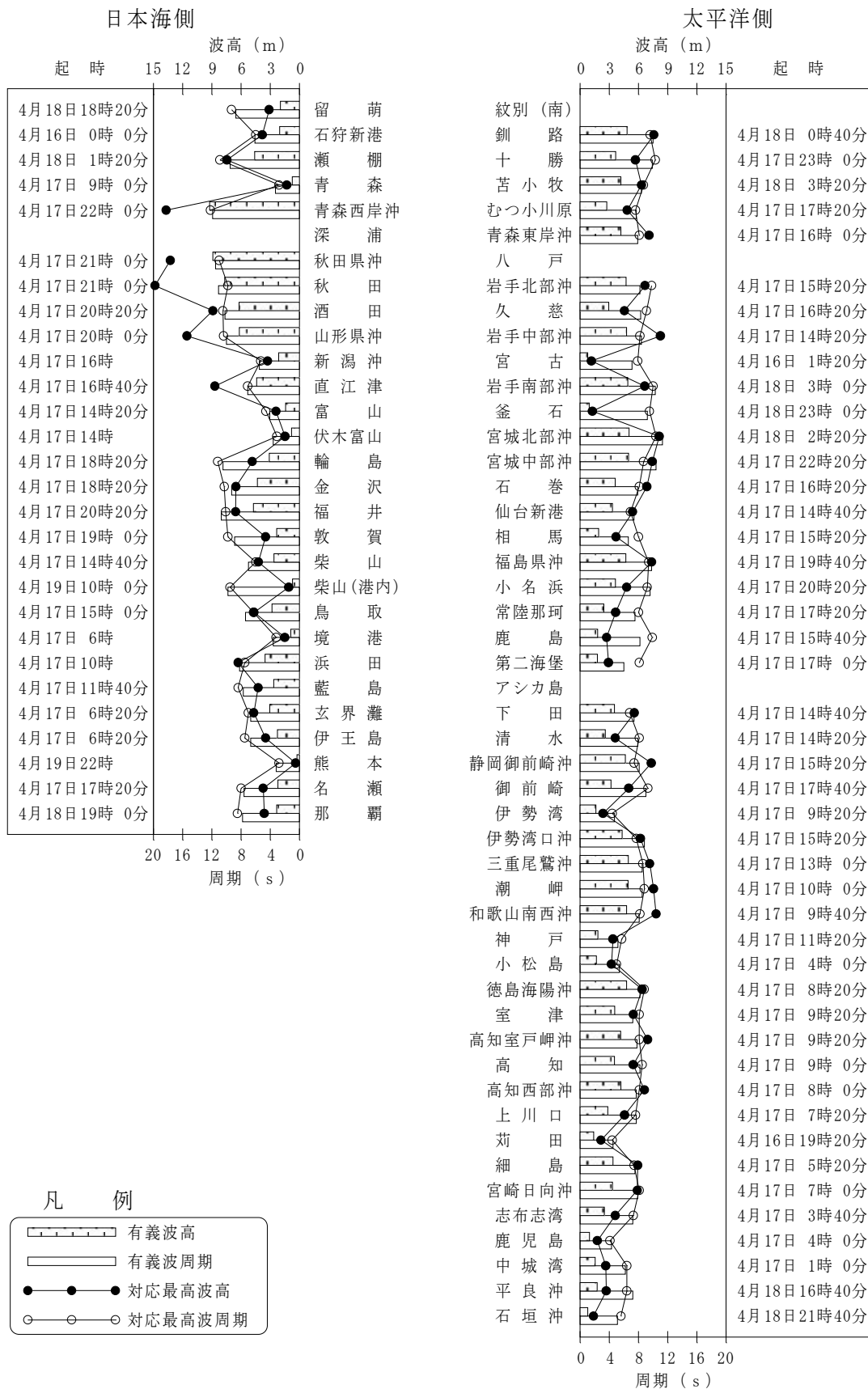


図-6.2 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱7)

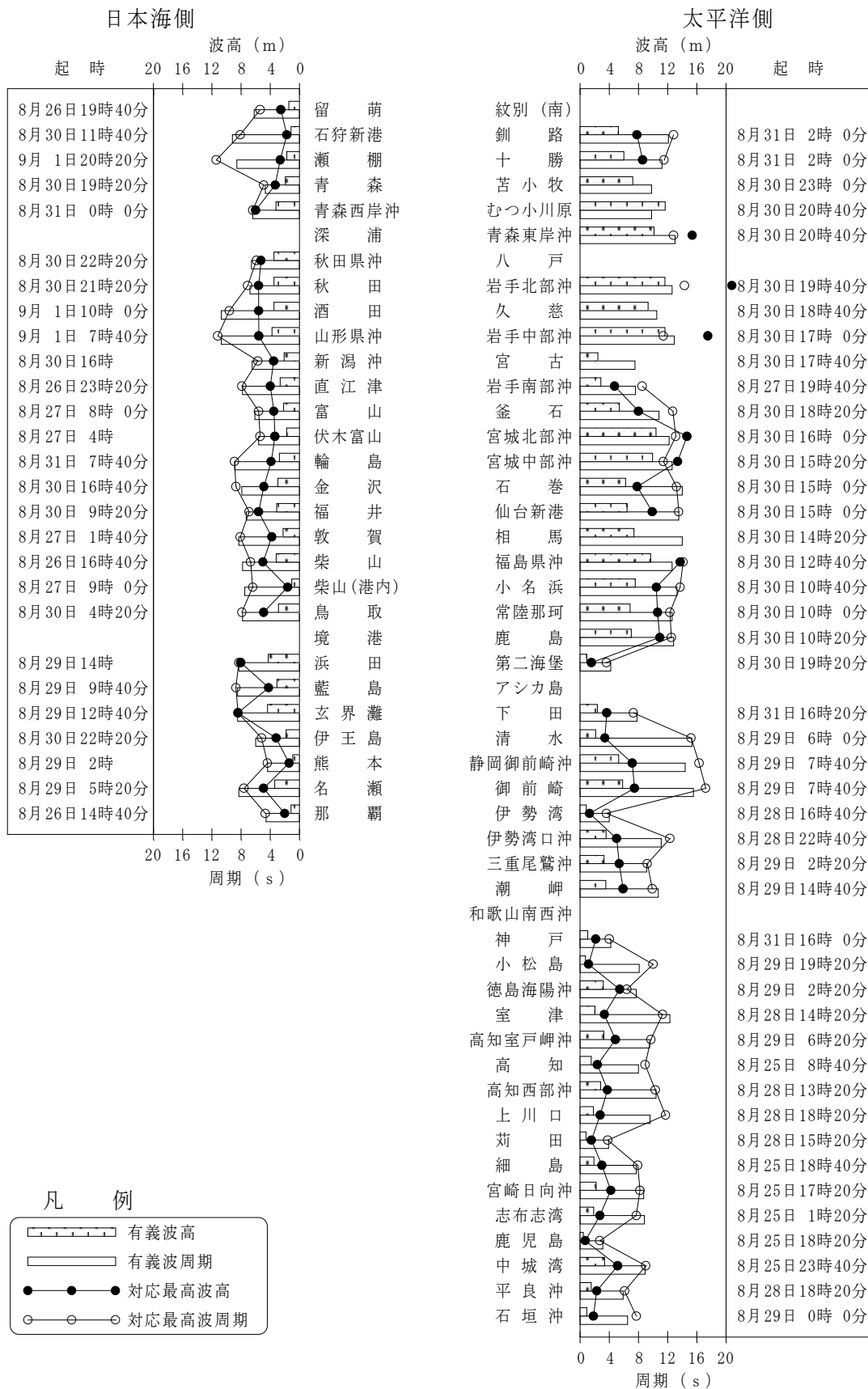


図-6.3 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱12)

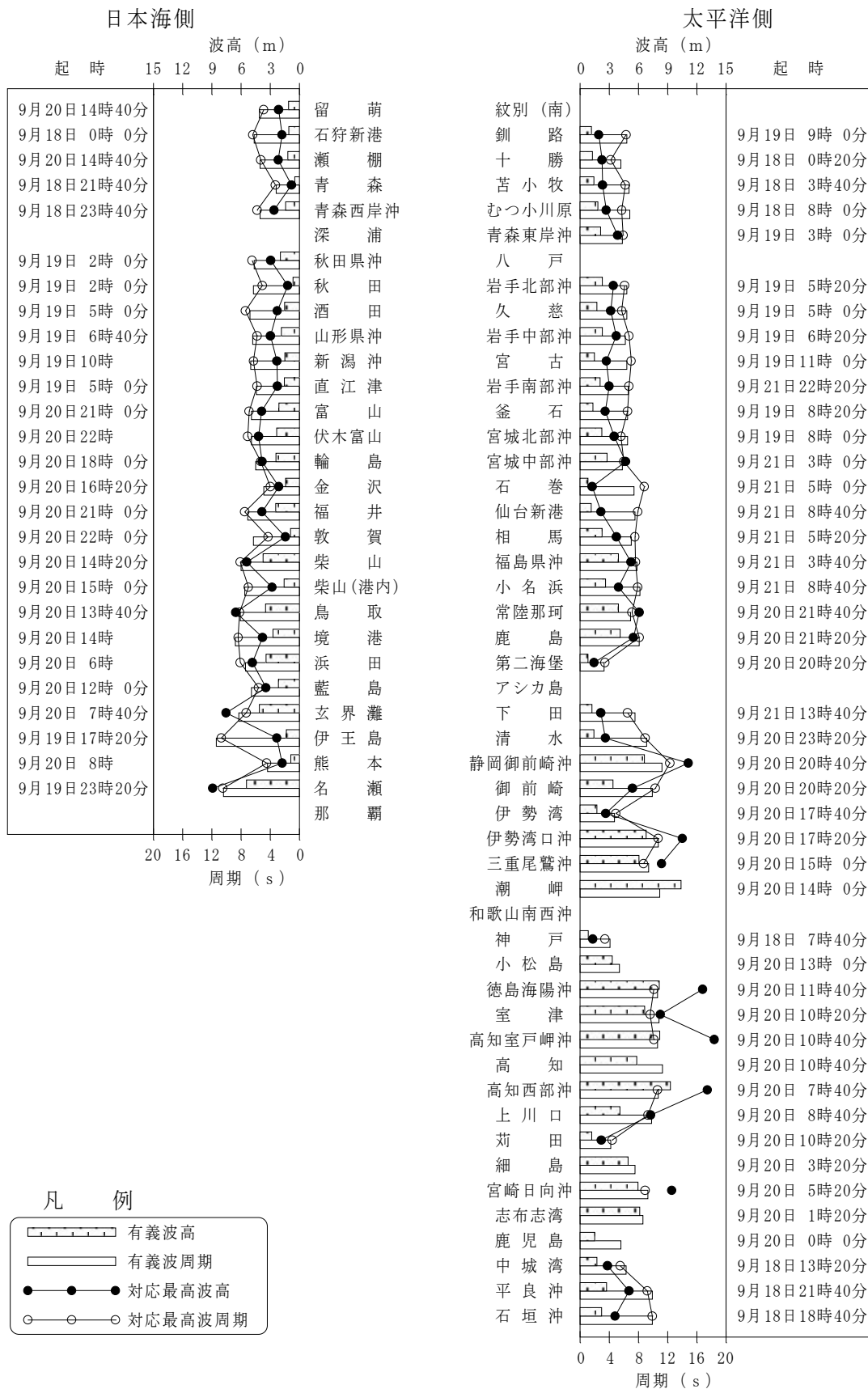


図-6.4 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱13)

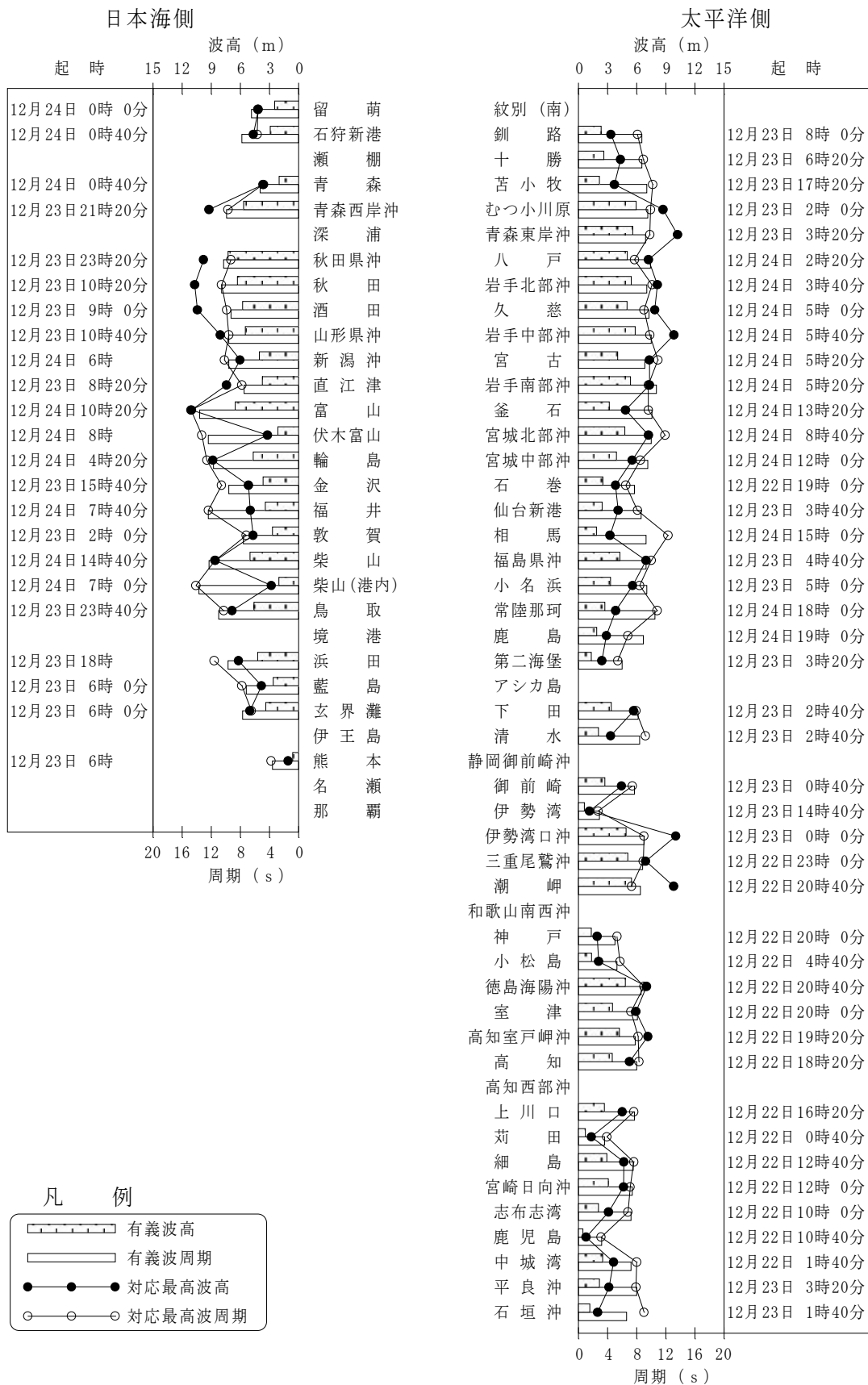


図-6.5 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱 19)

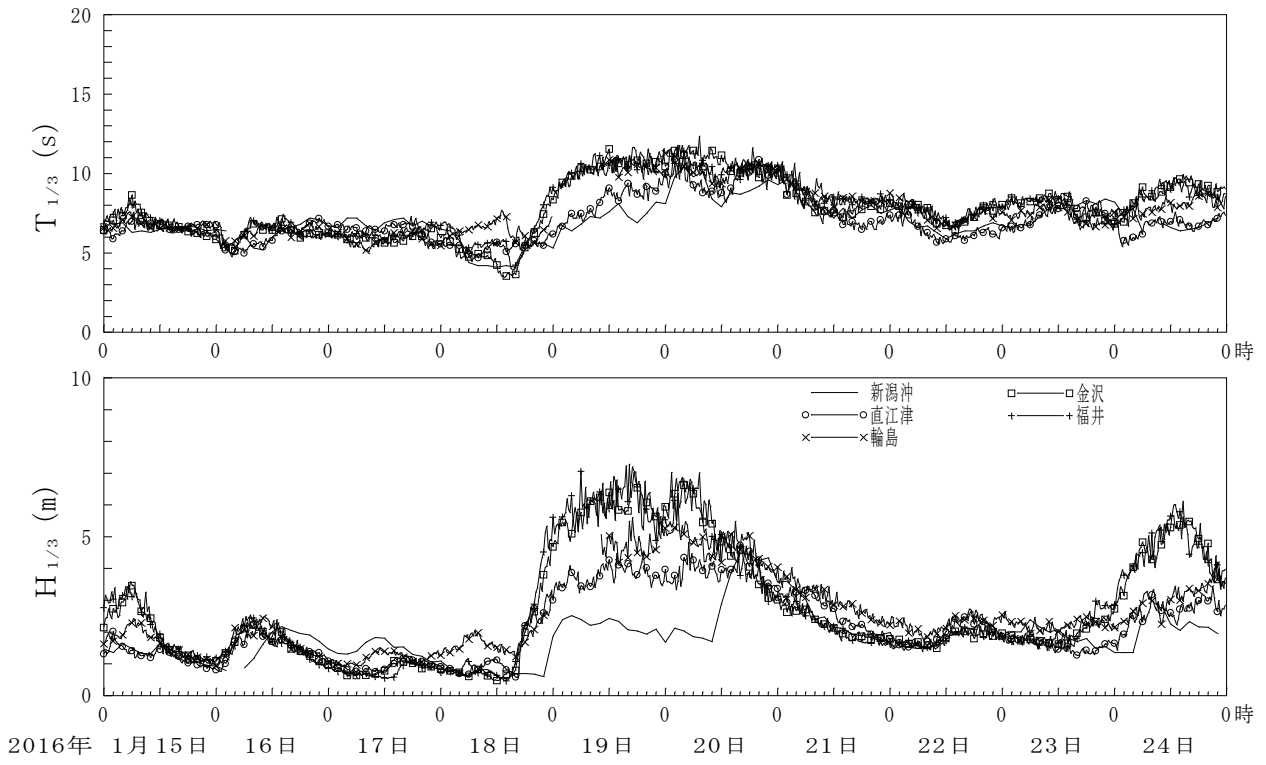
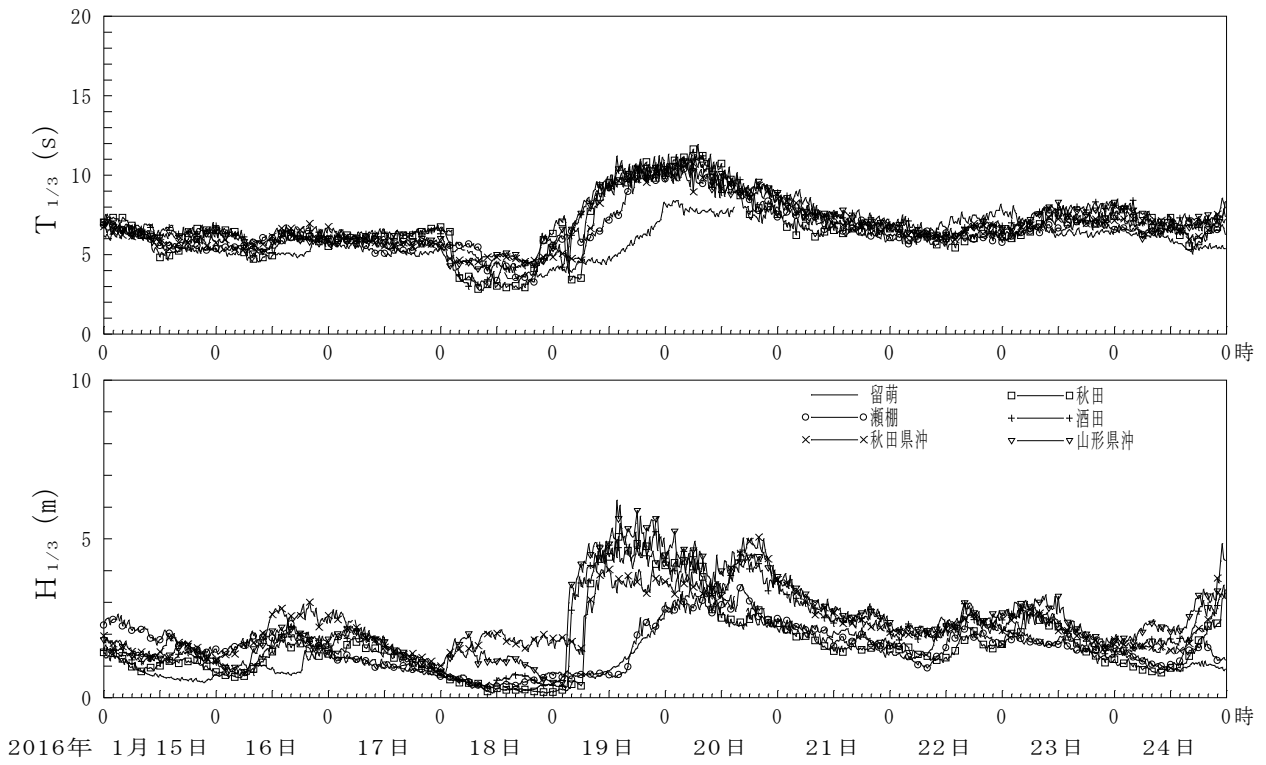


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (1/4)

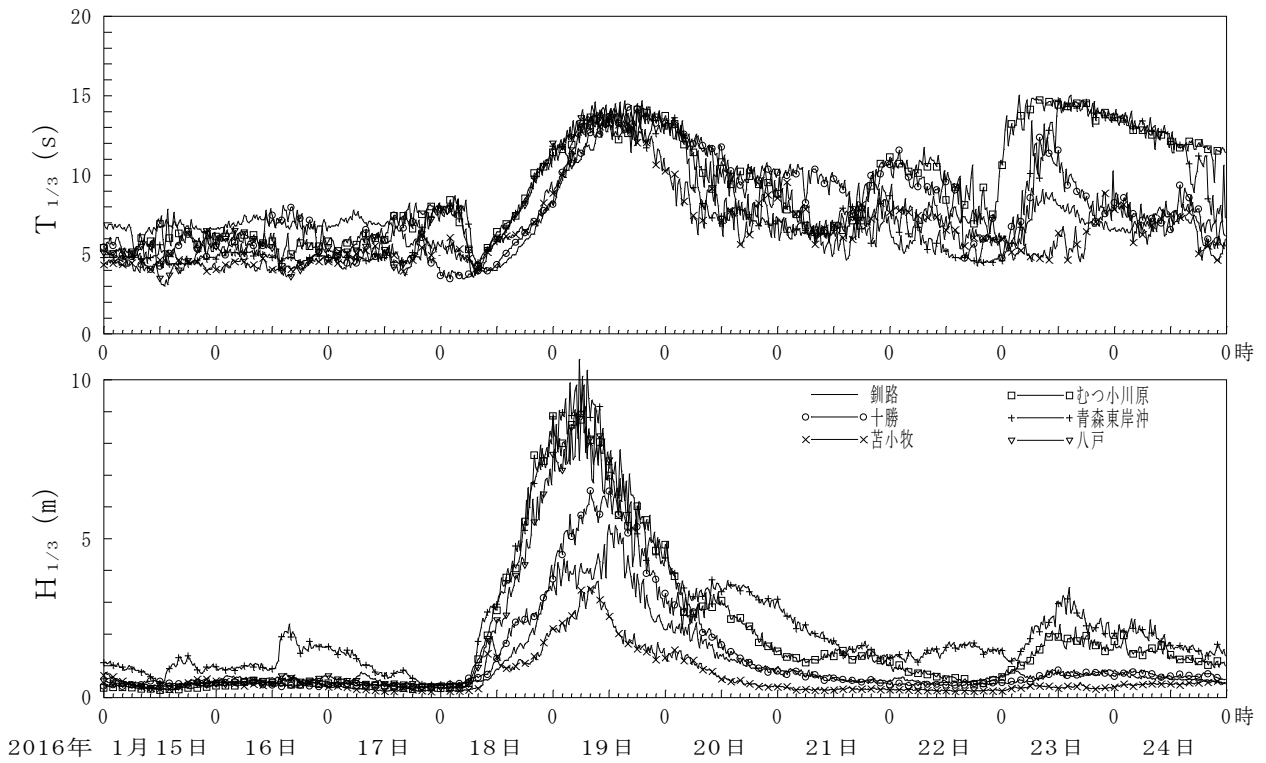
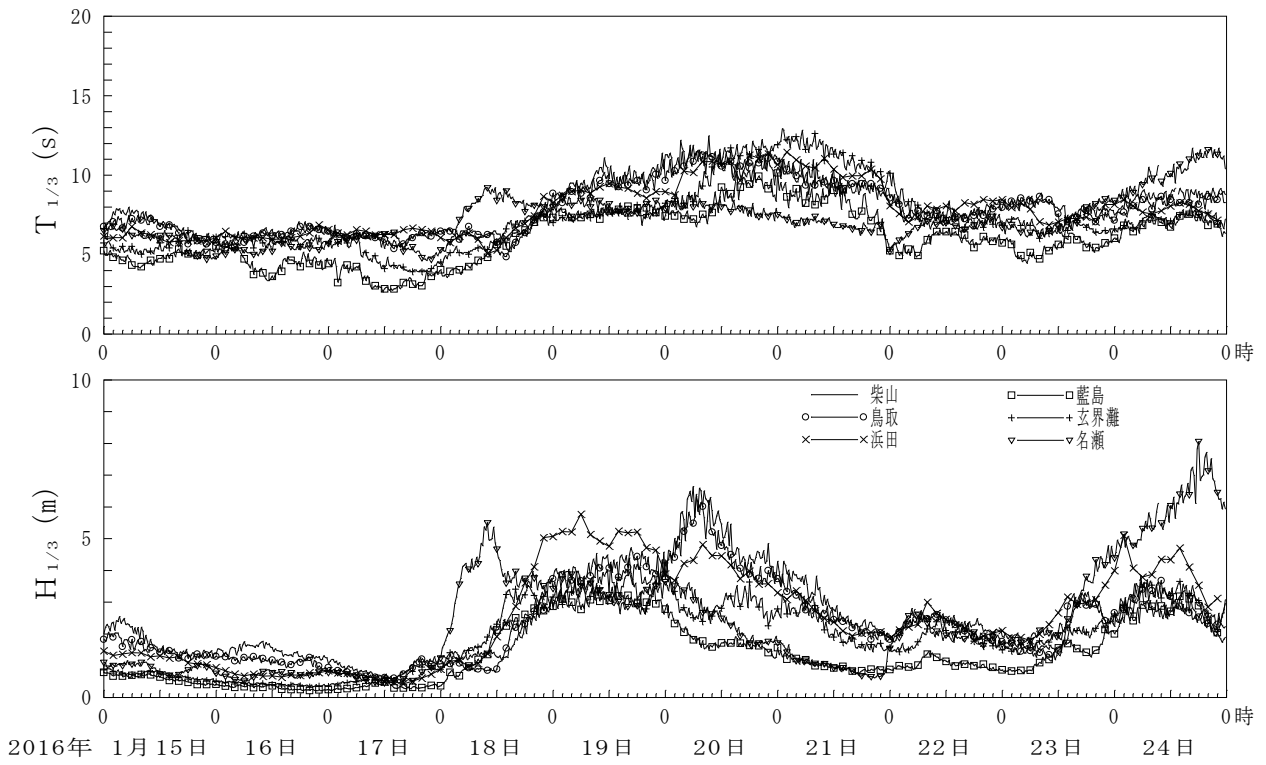


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (2/4)

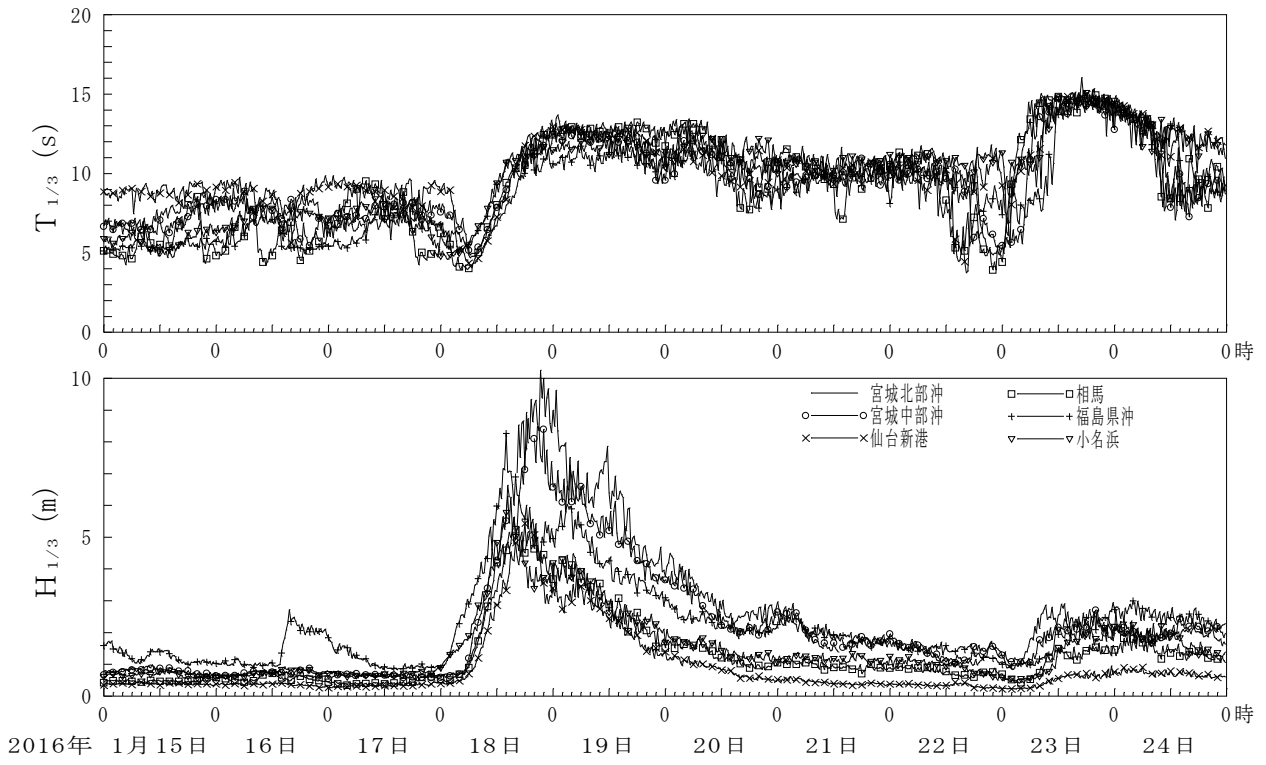
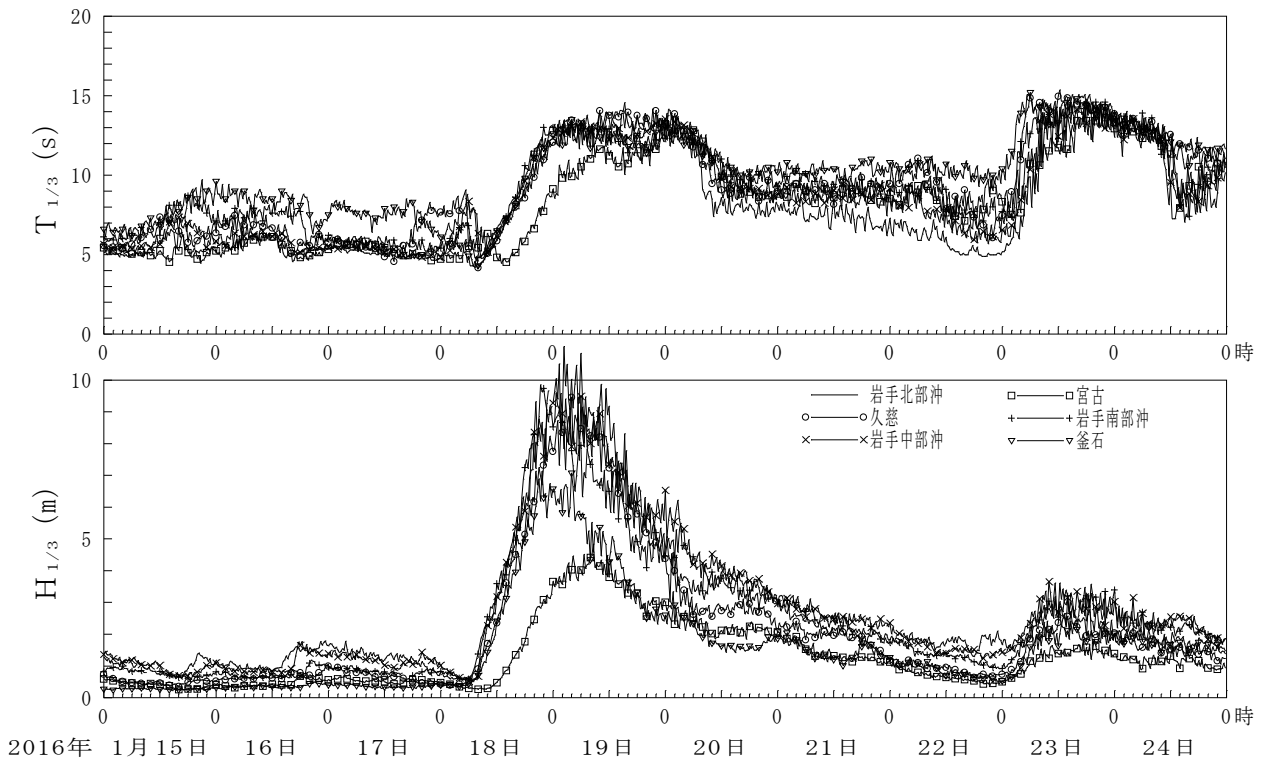


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (3/4)

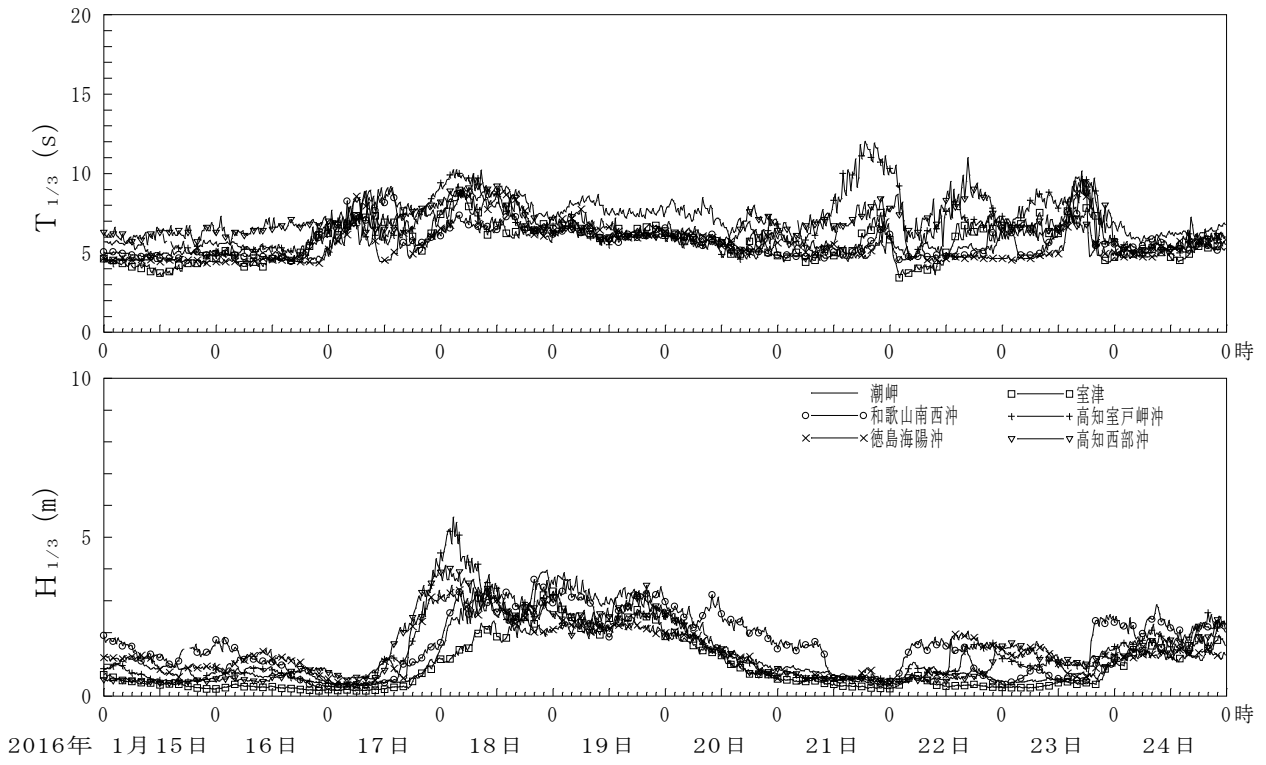
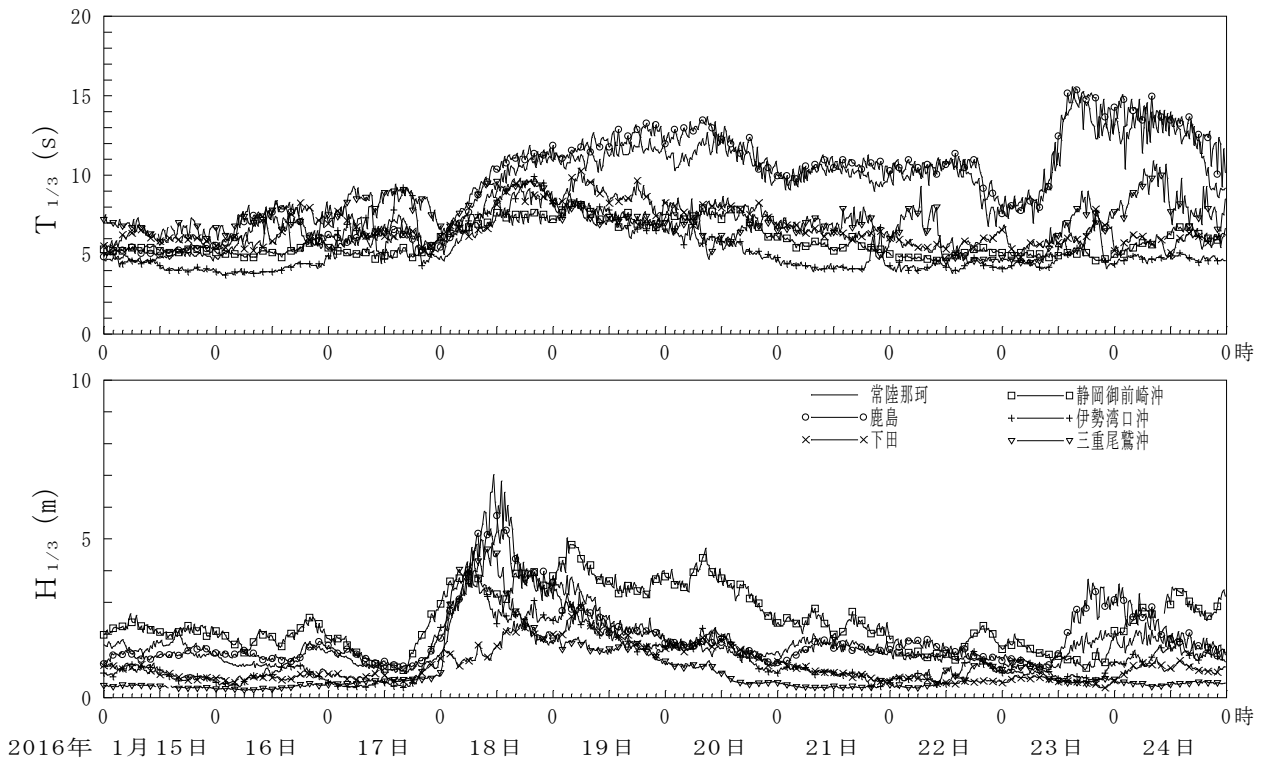


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱1) (4/4)

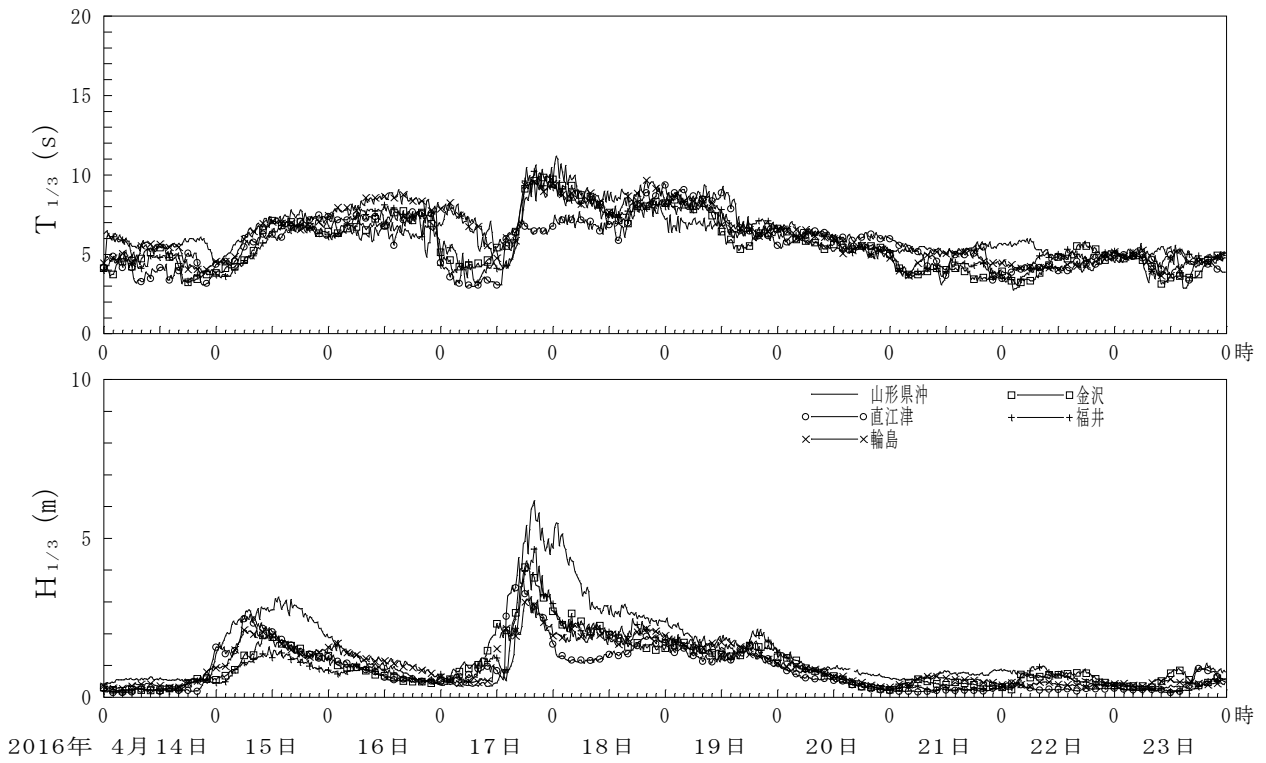
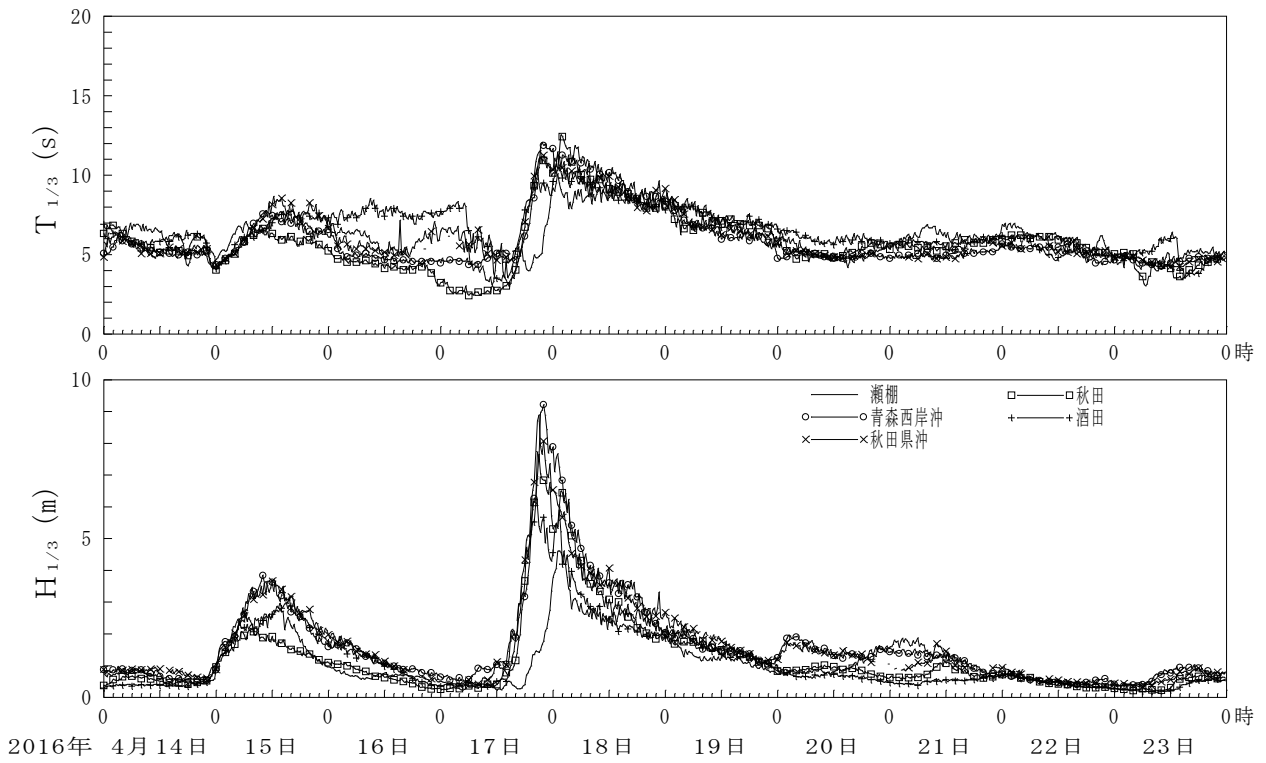


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱7) (1/4)

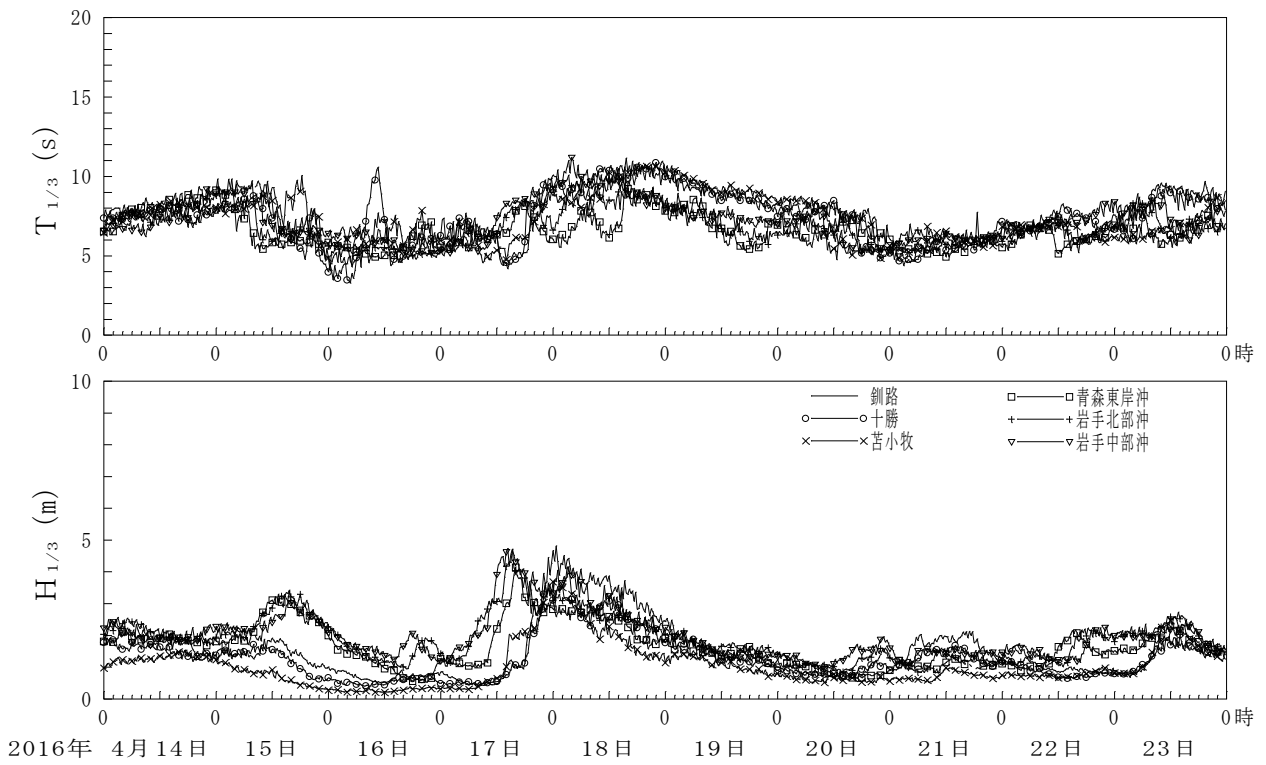
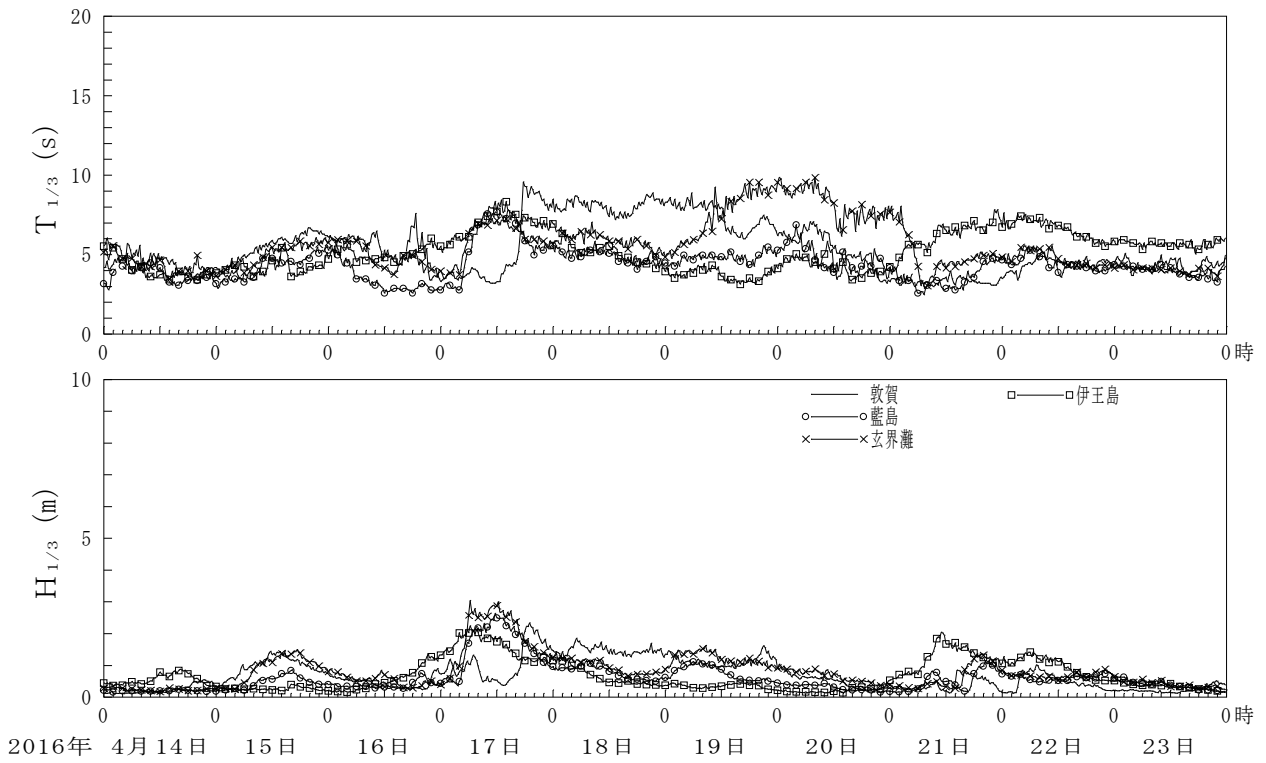


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱7) (2/4)

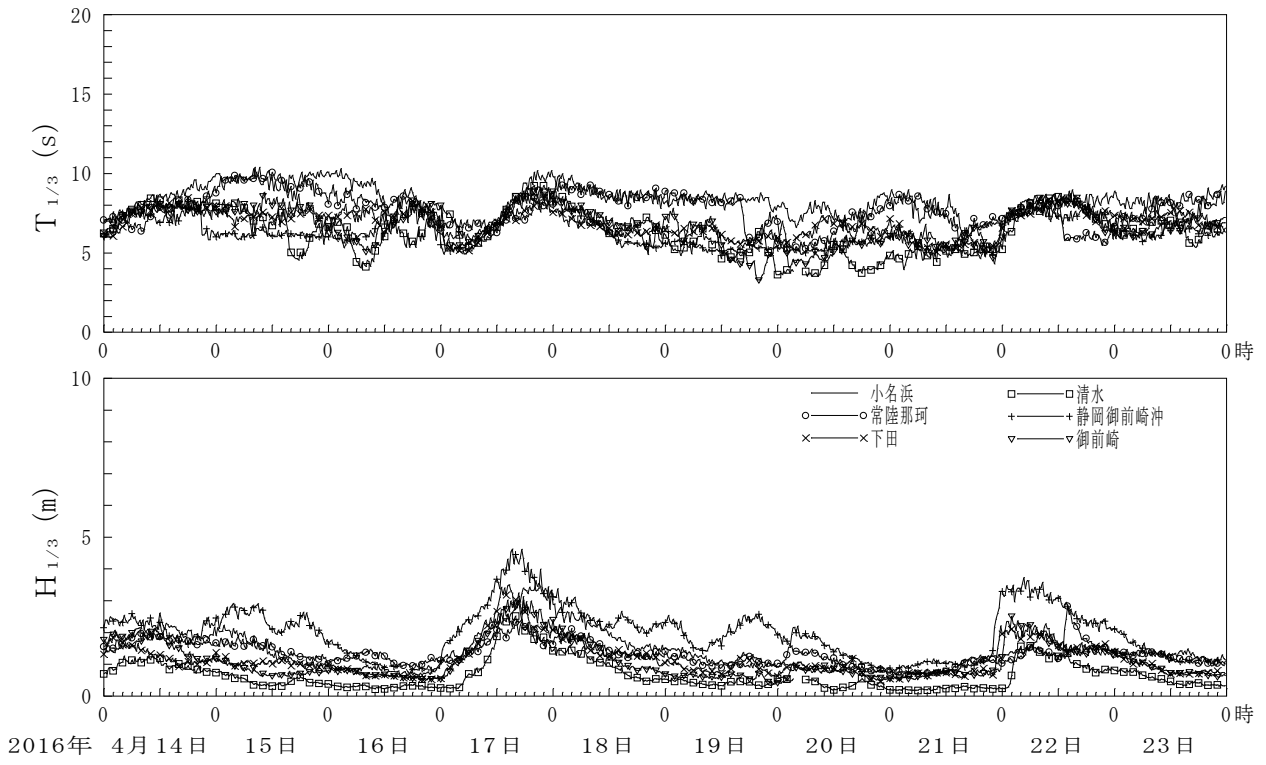
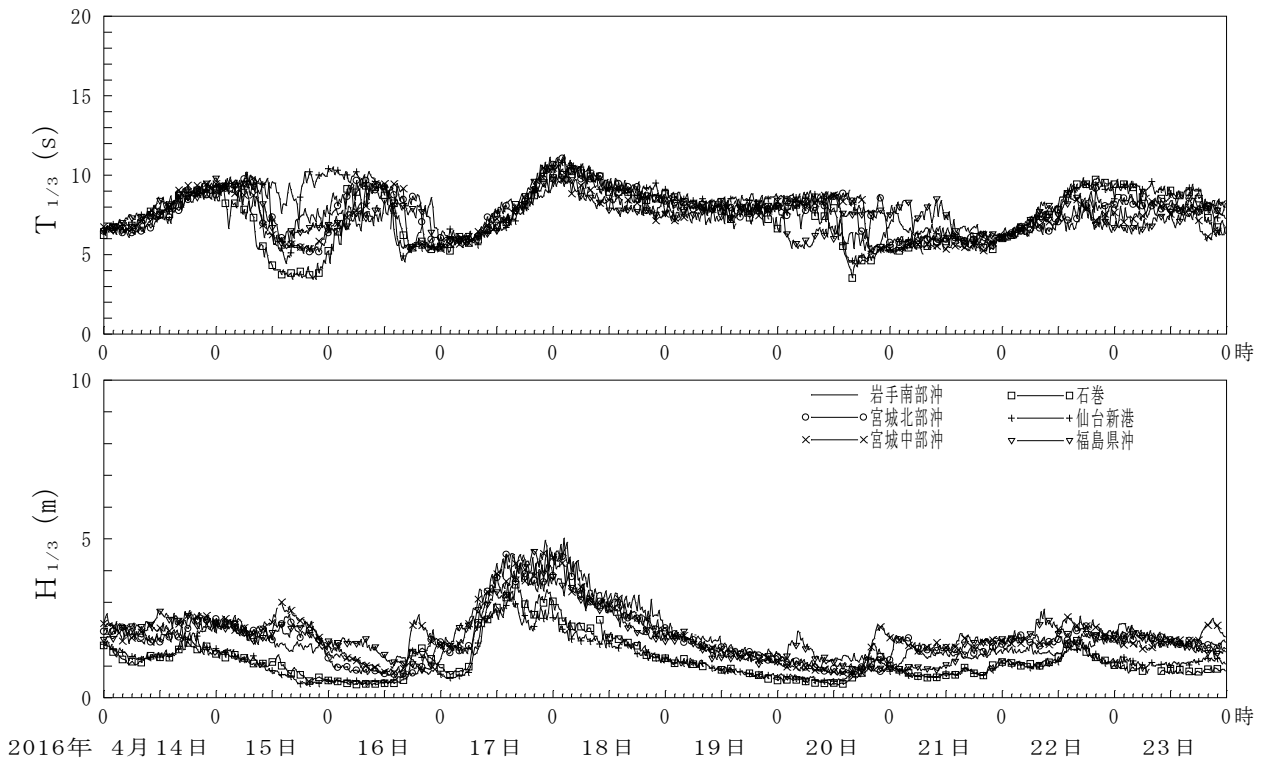


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱7) (3/4)

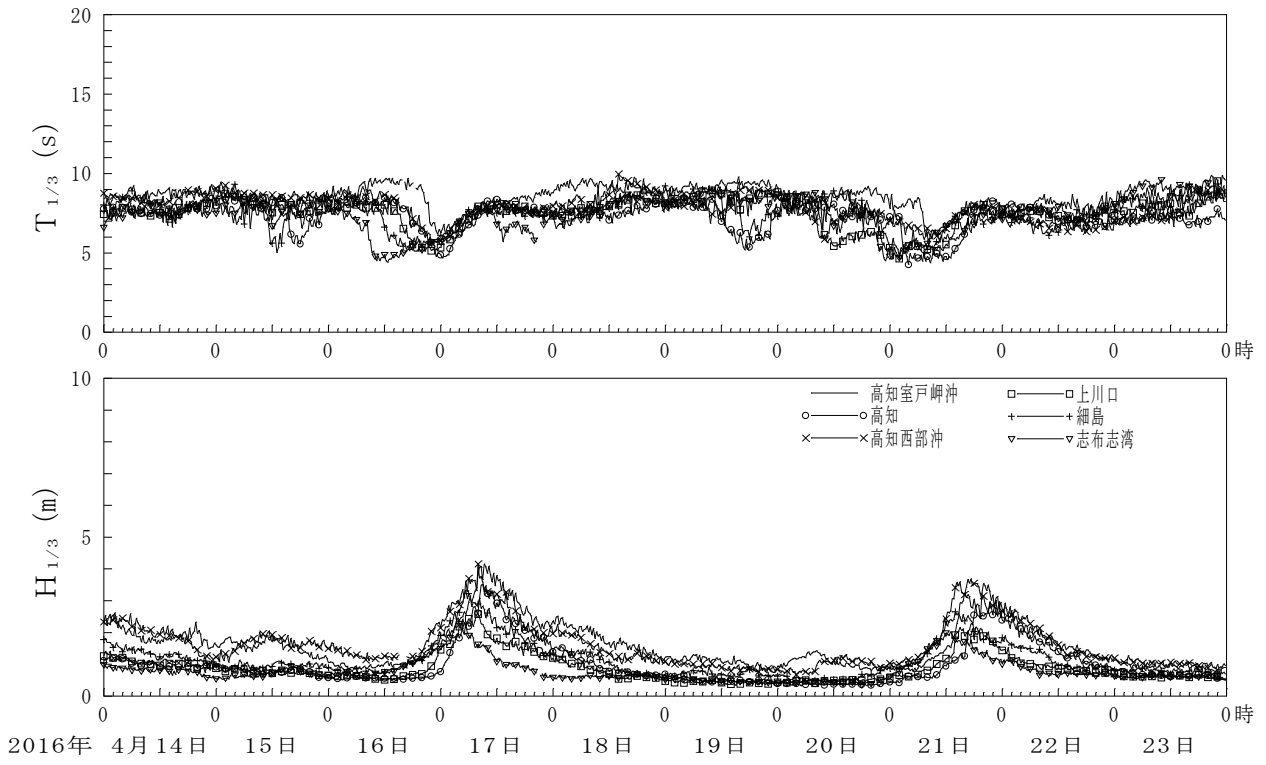
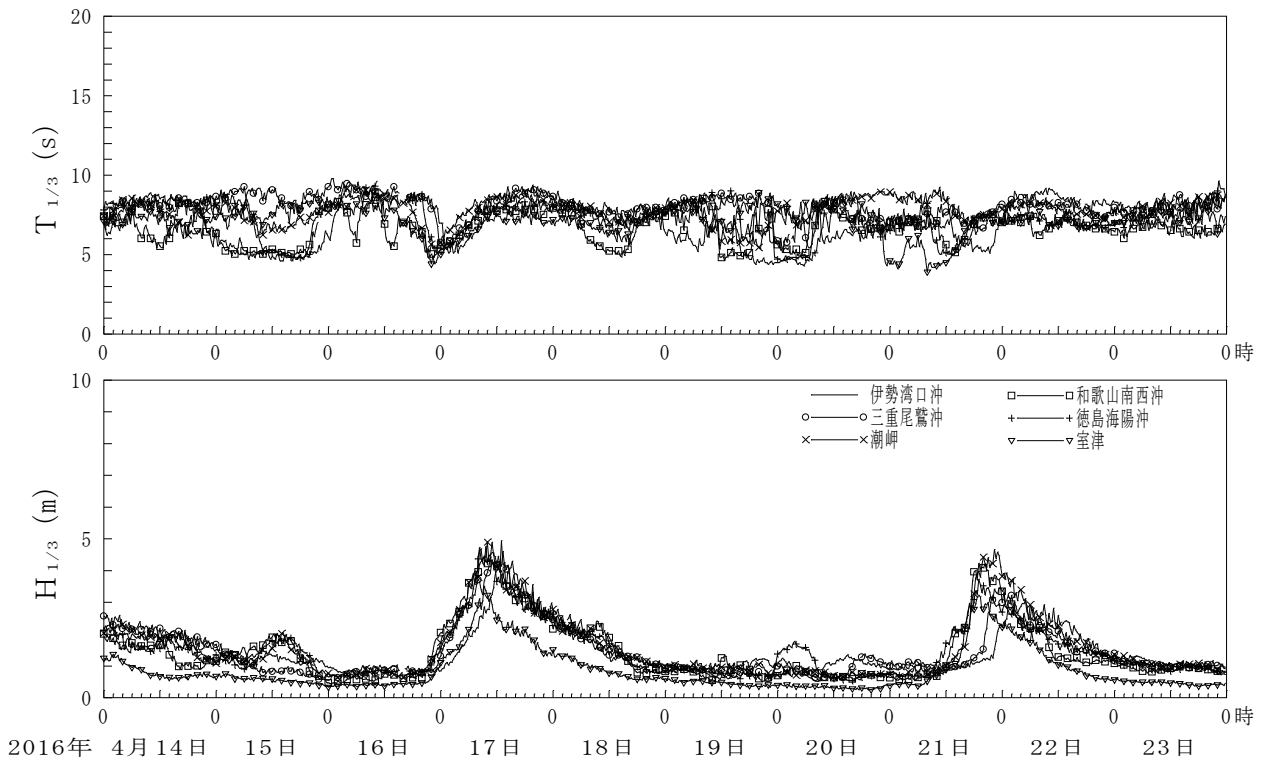


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱7）（4/4）

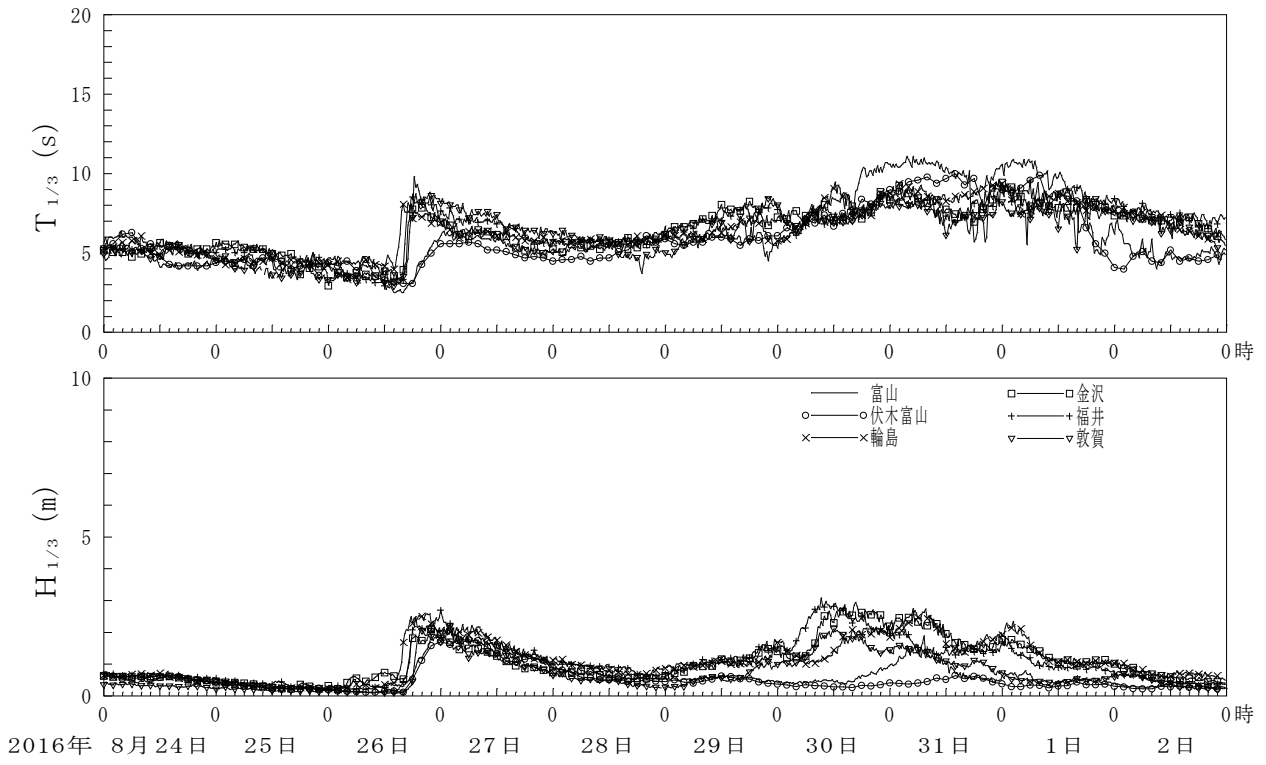
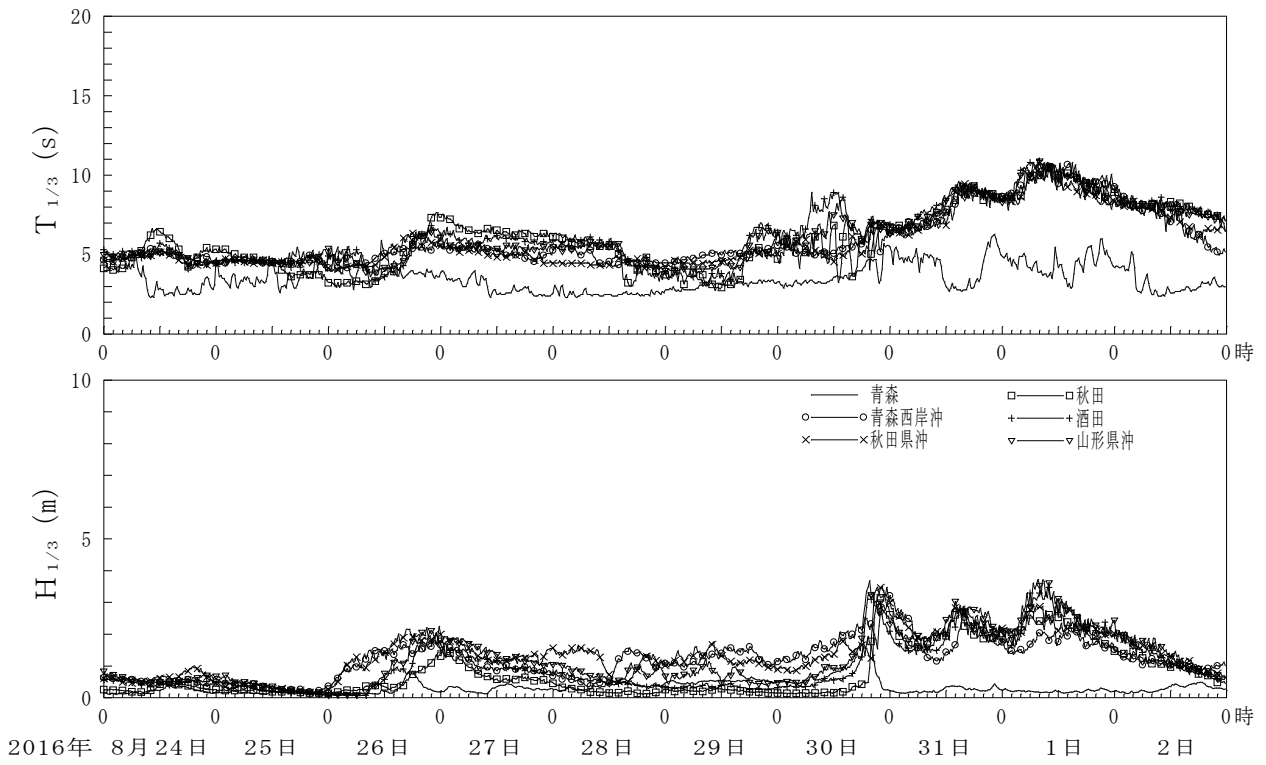


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 12) (1/4)

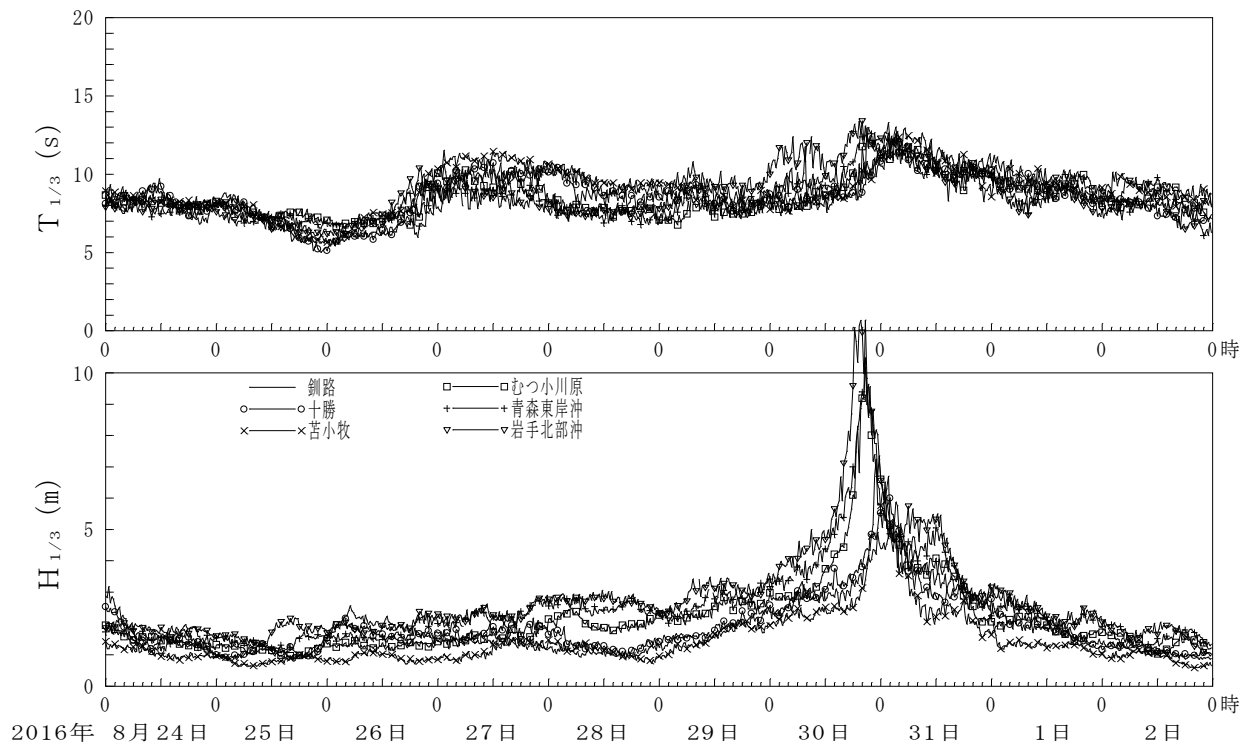
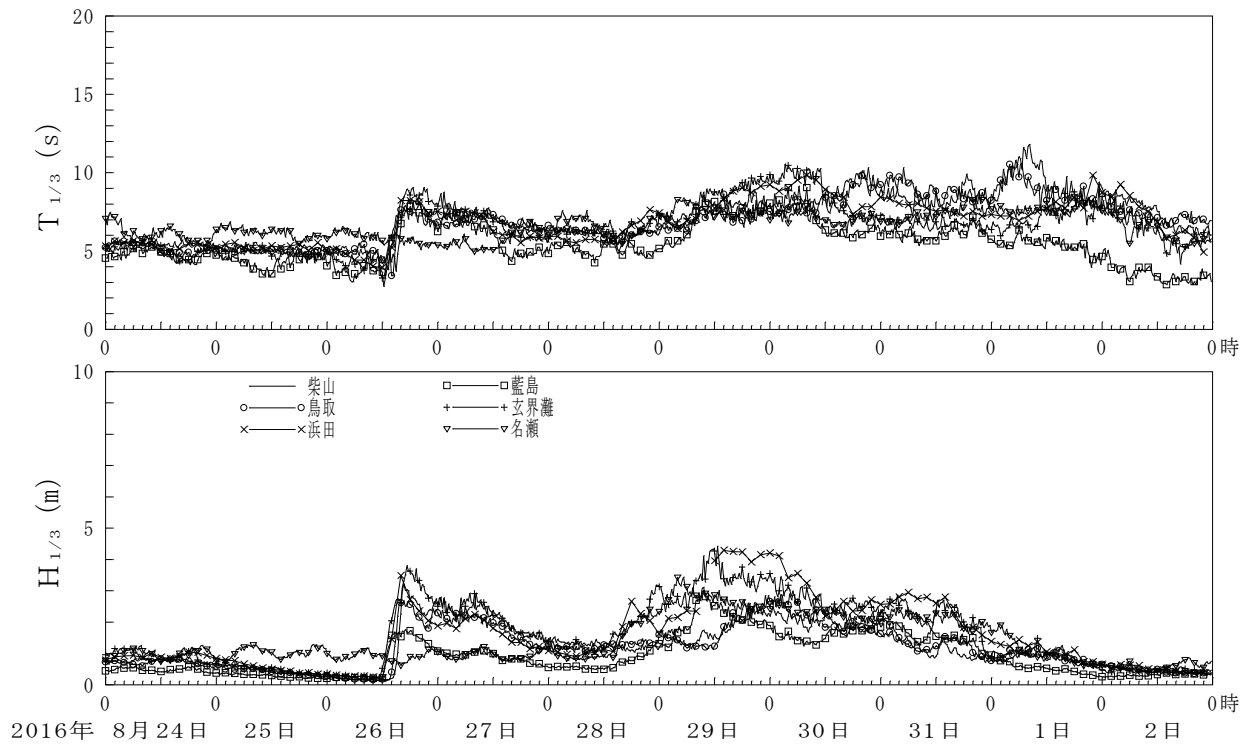


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (2/4)

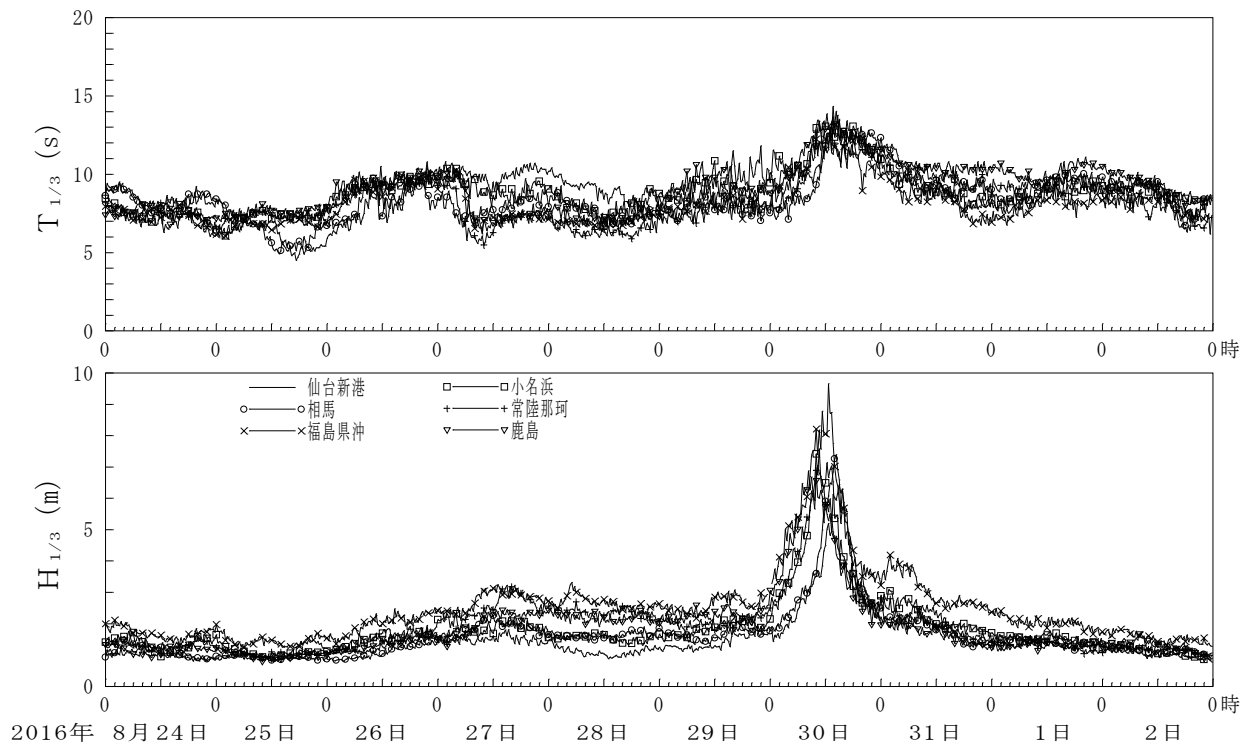
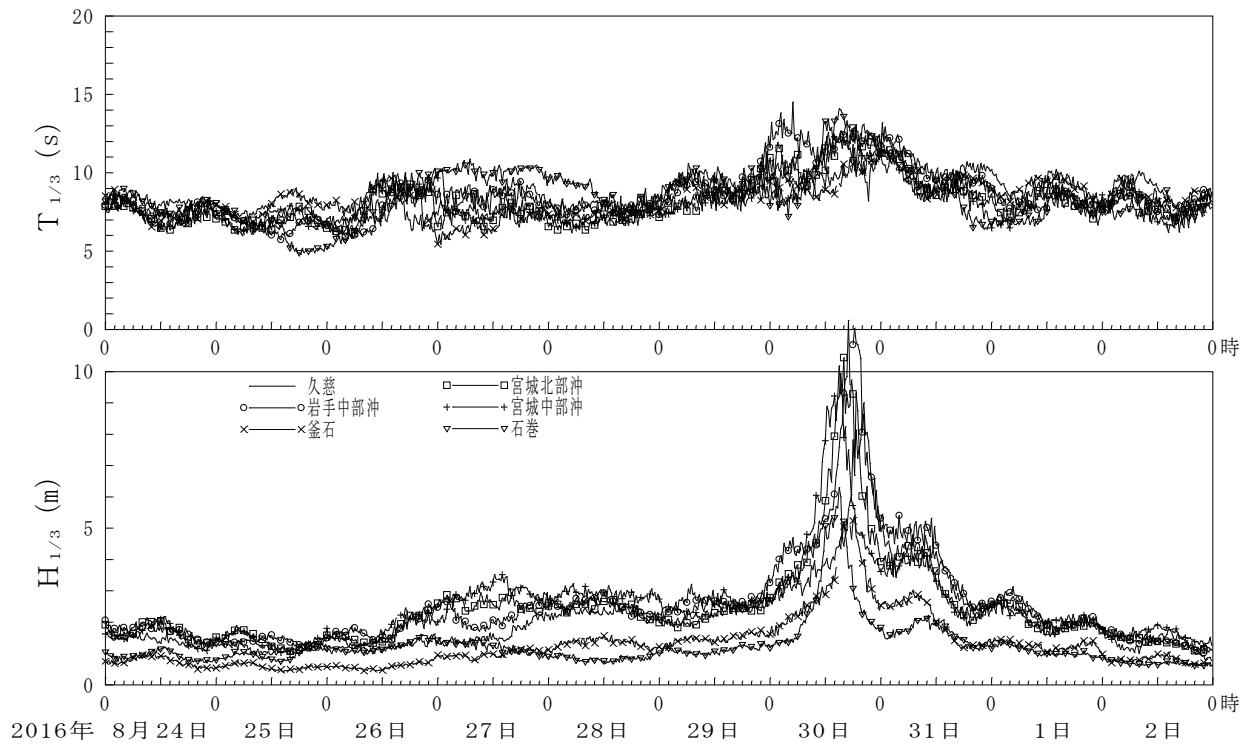


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (3/4)

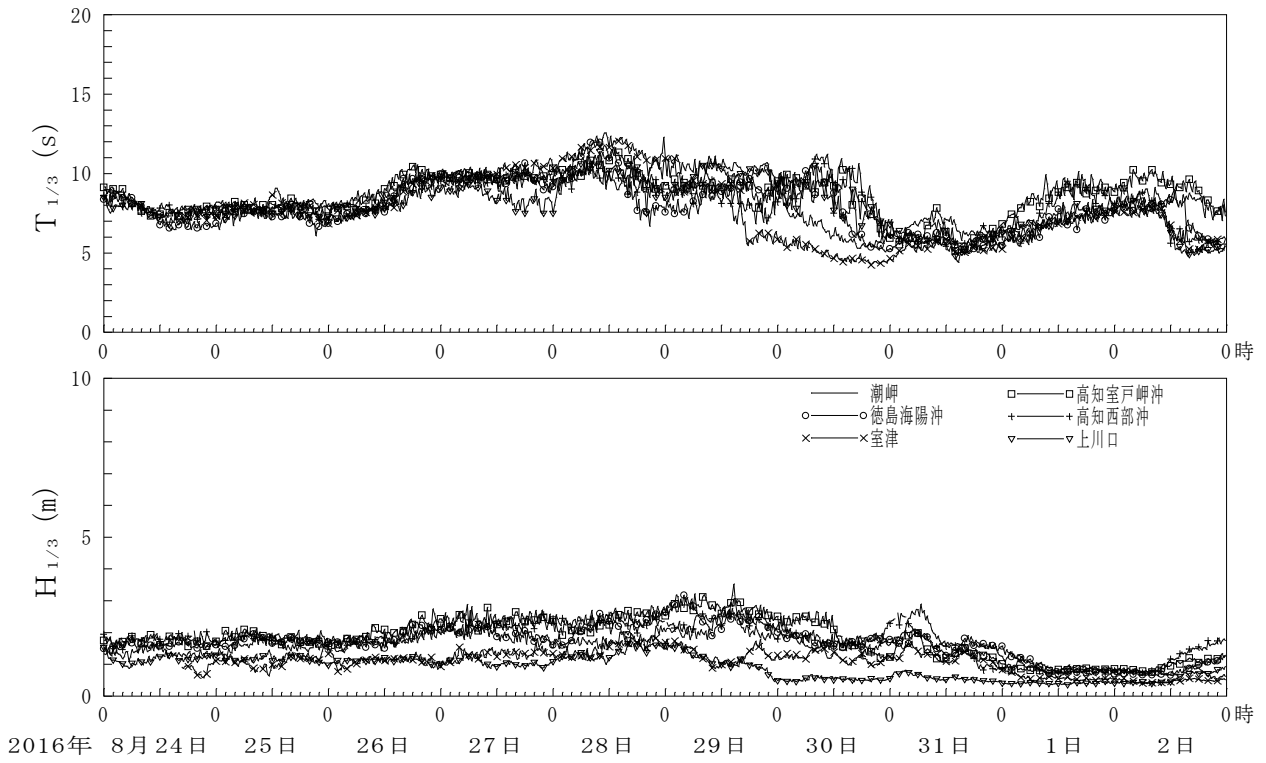
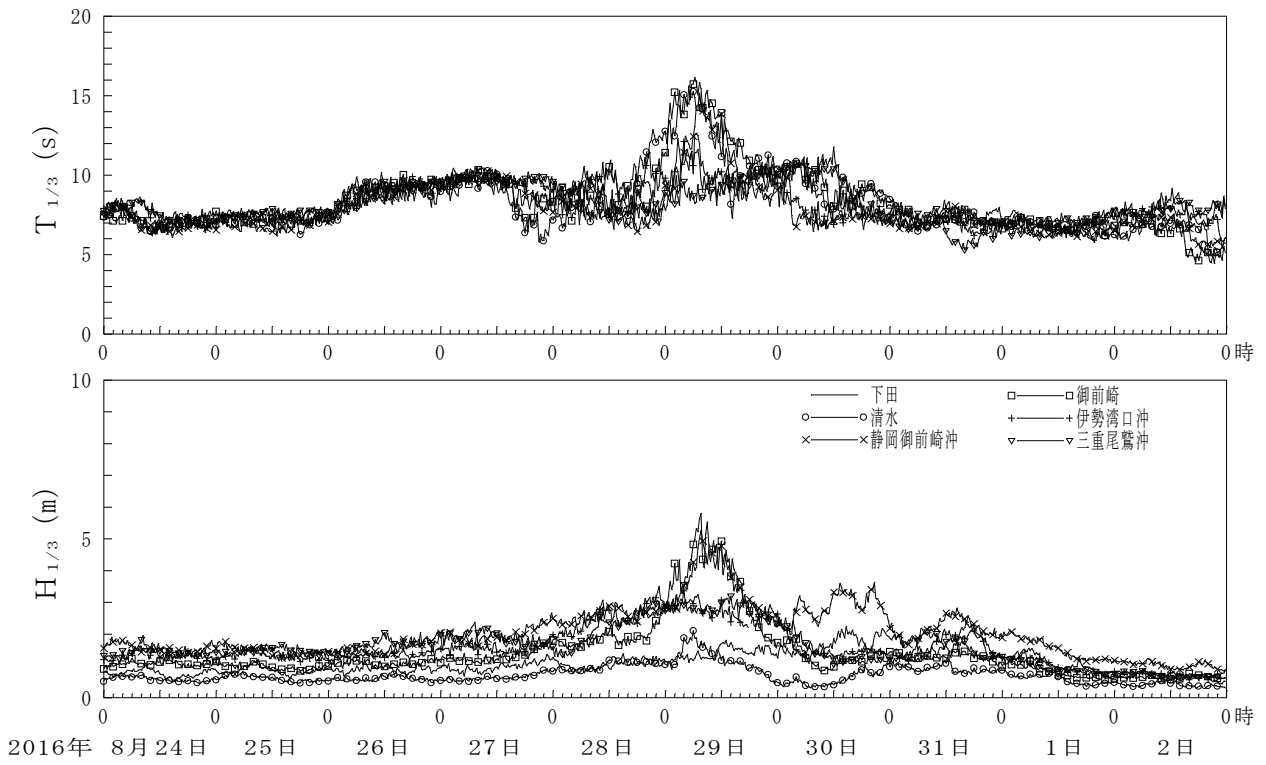


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 12) (4/4)

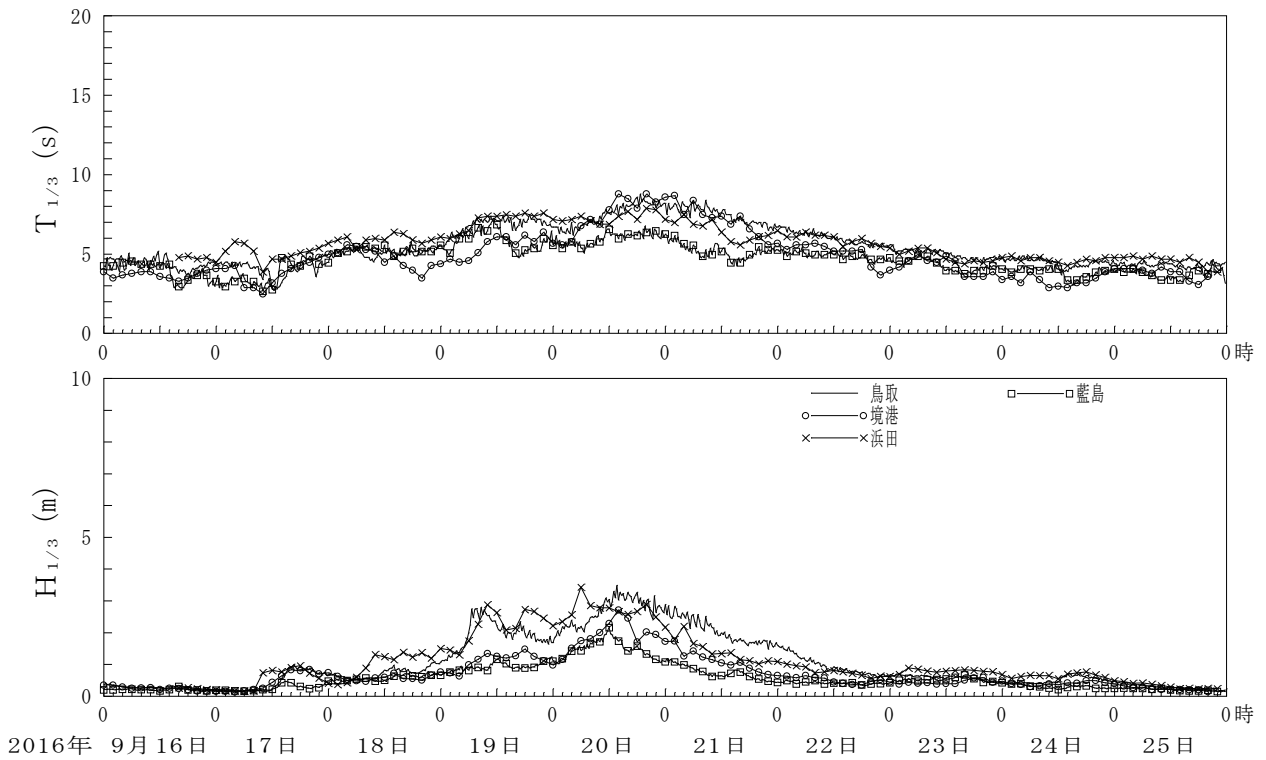
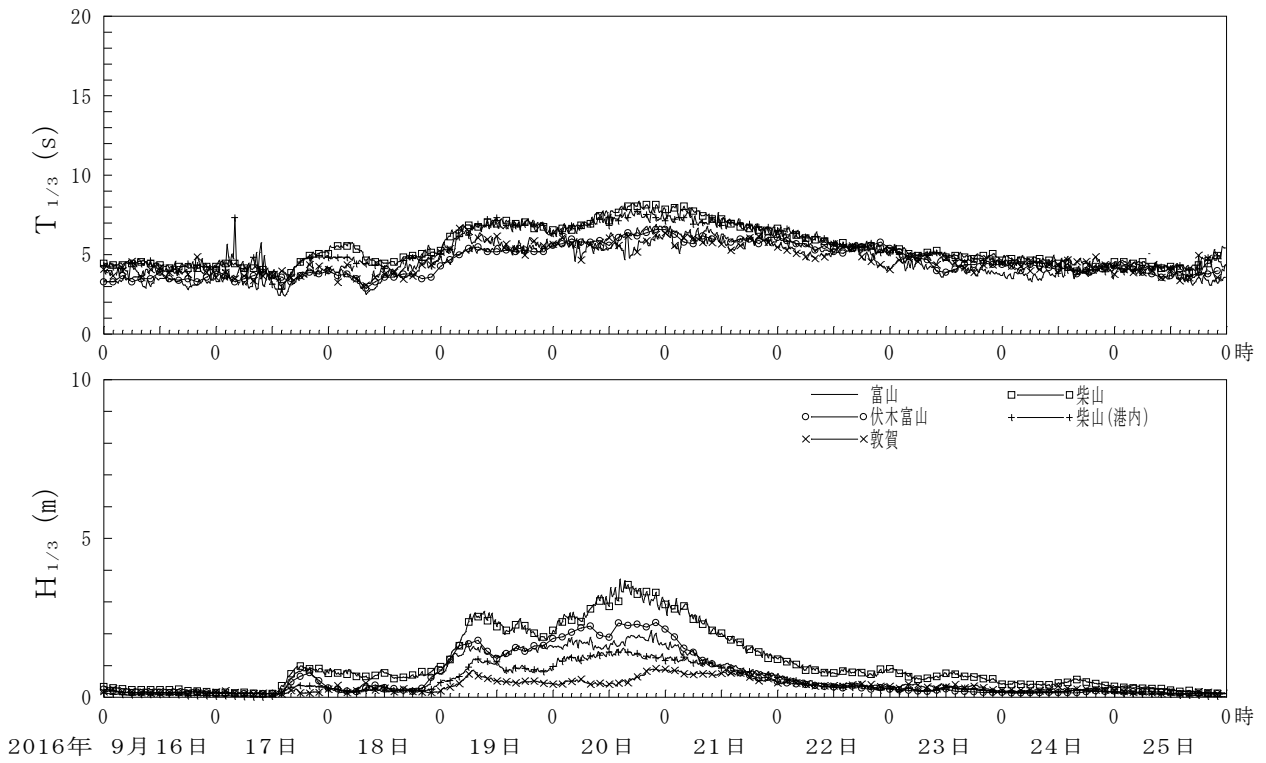


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (1/4)

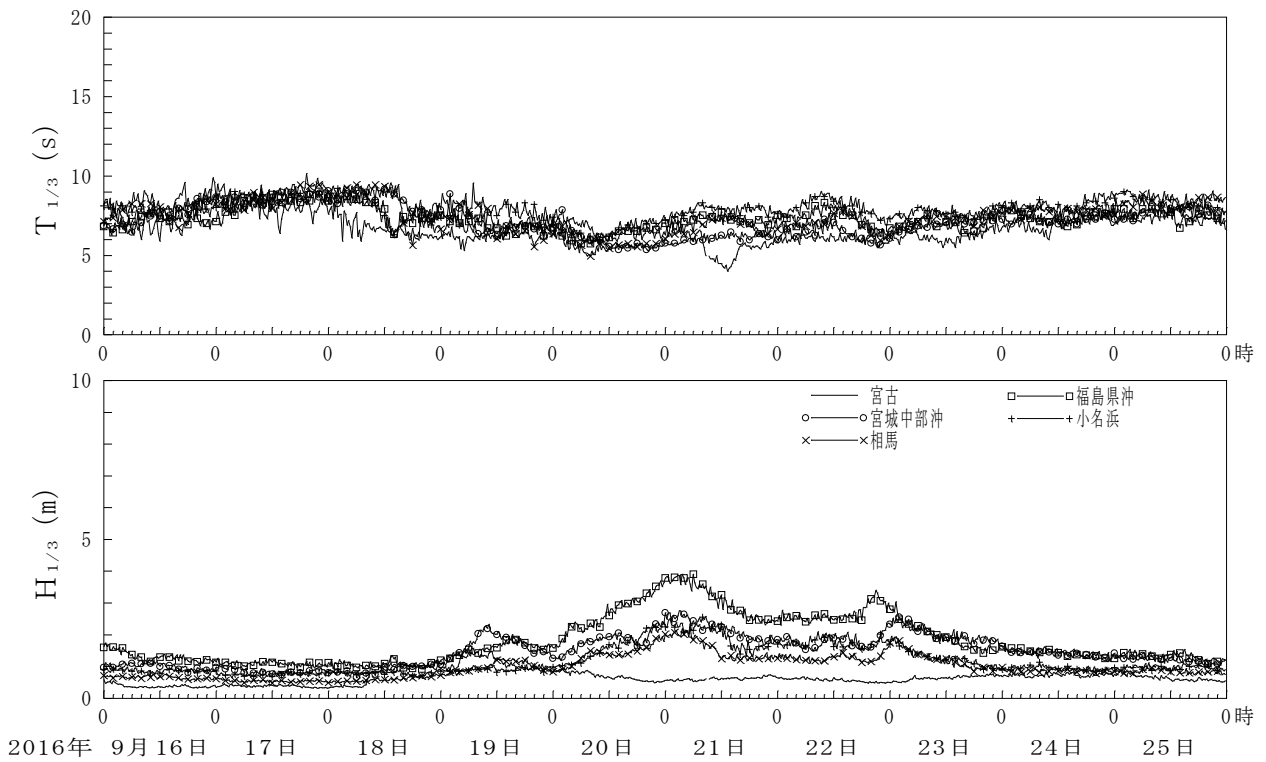
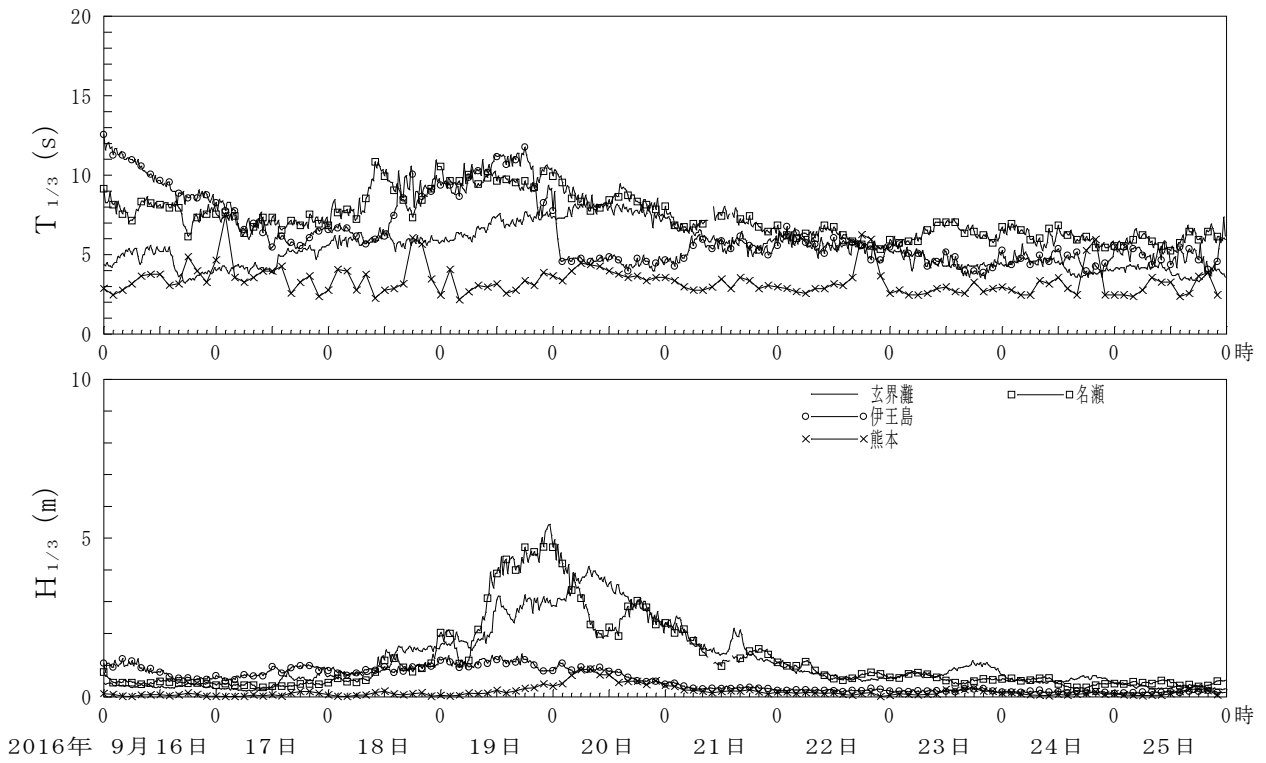


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (2/4)

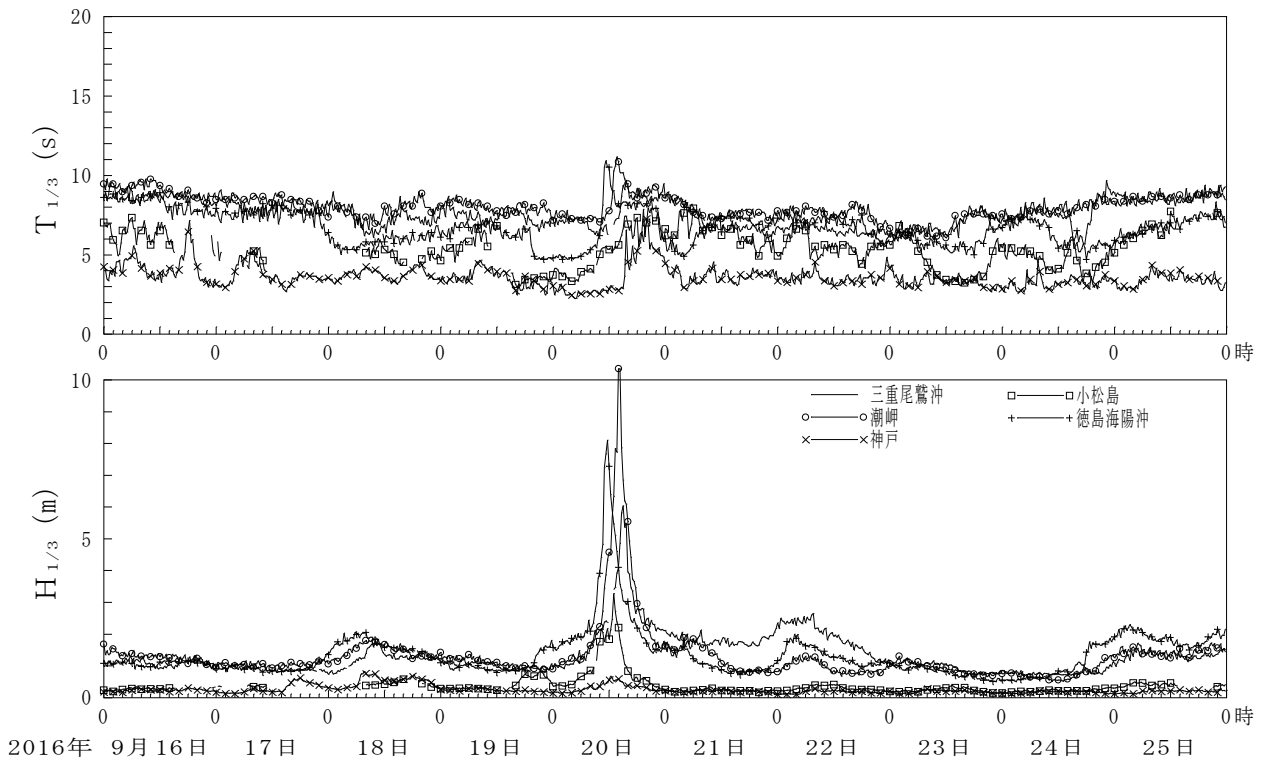
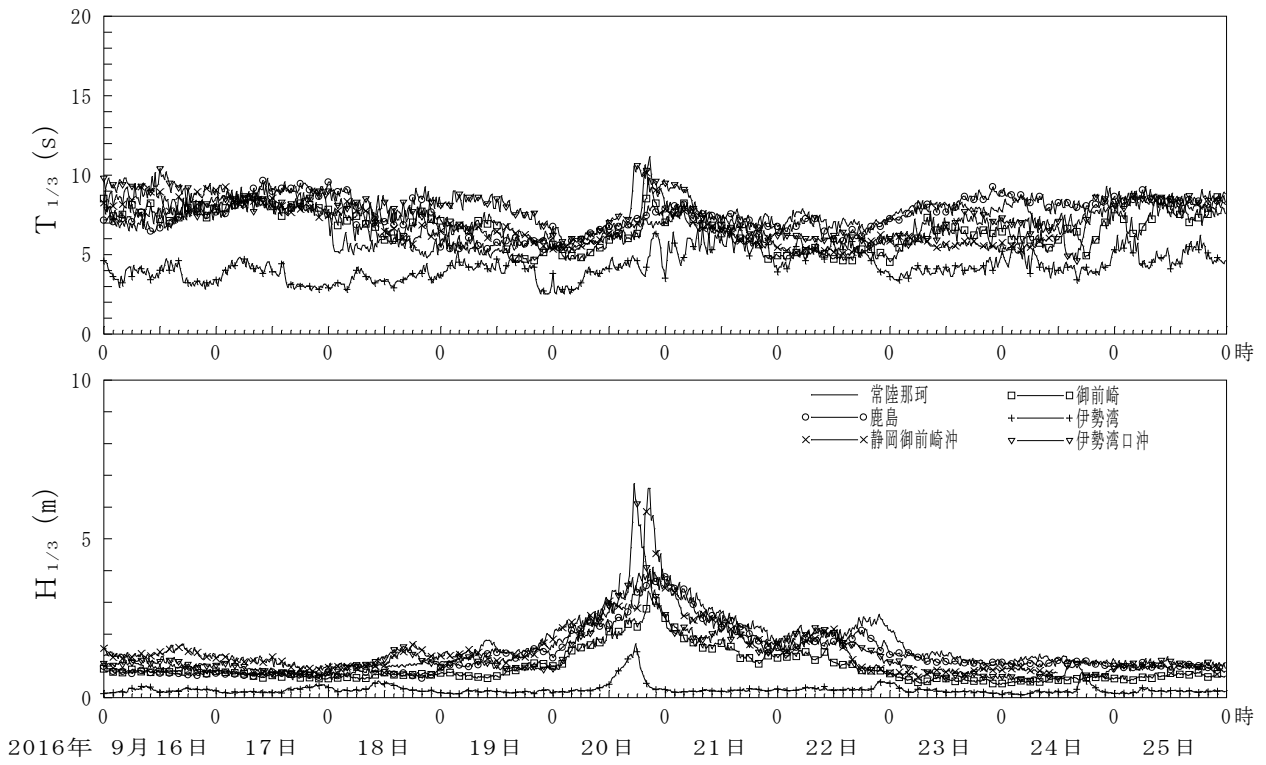


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (3/4)

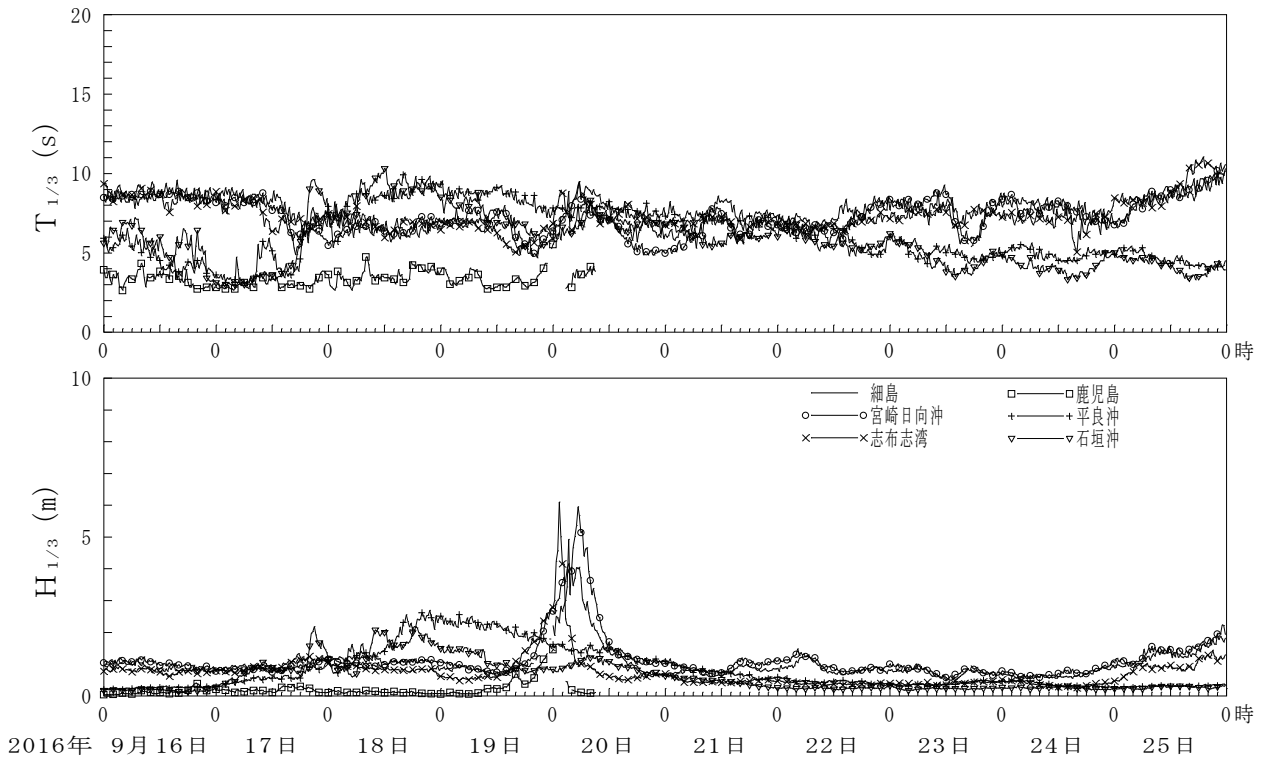
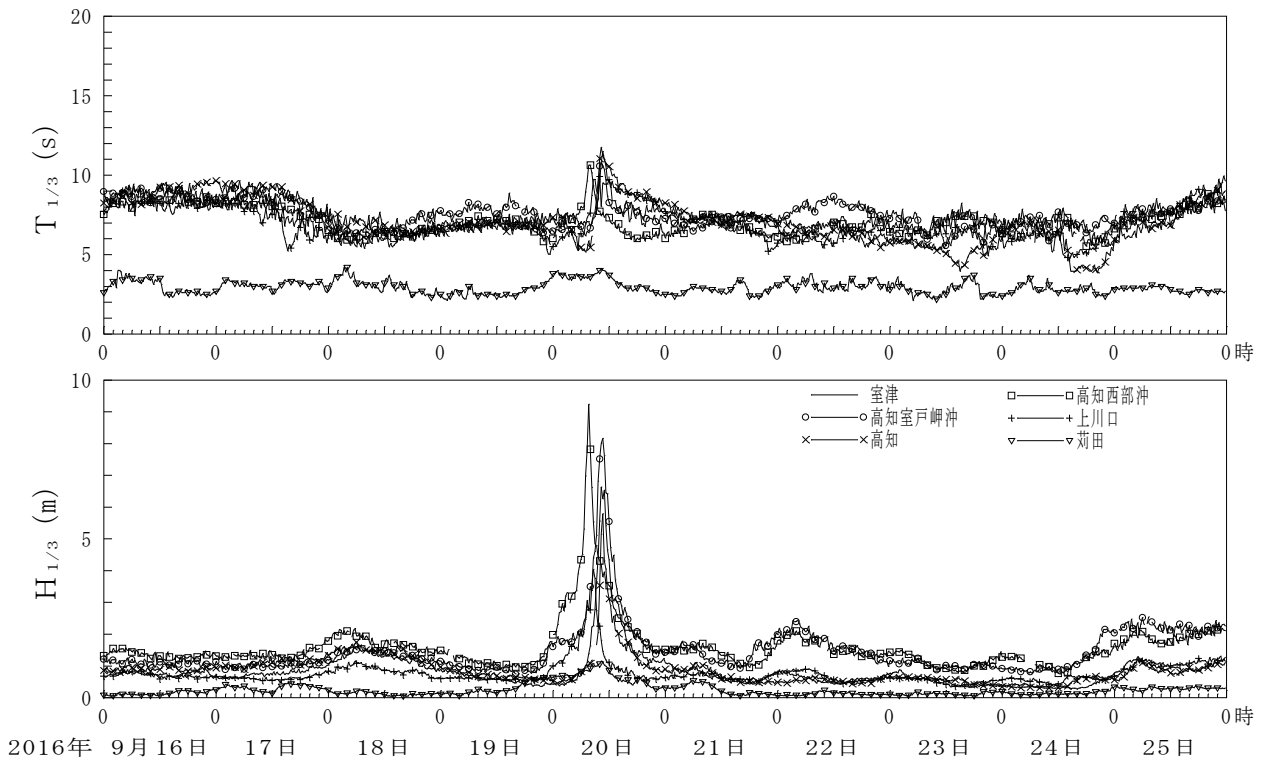


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (4/4)

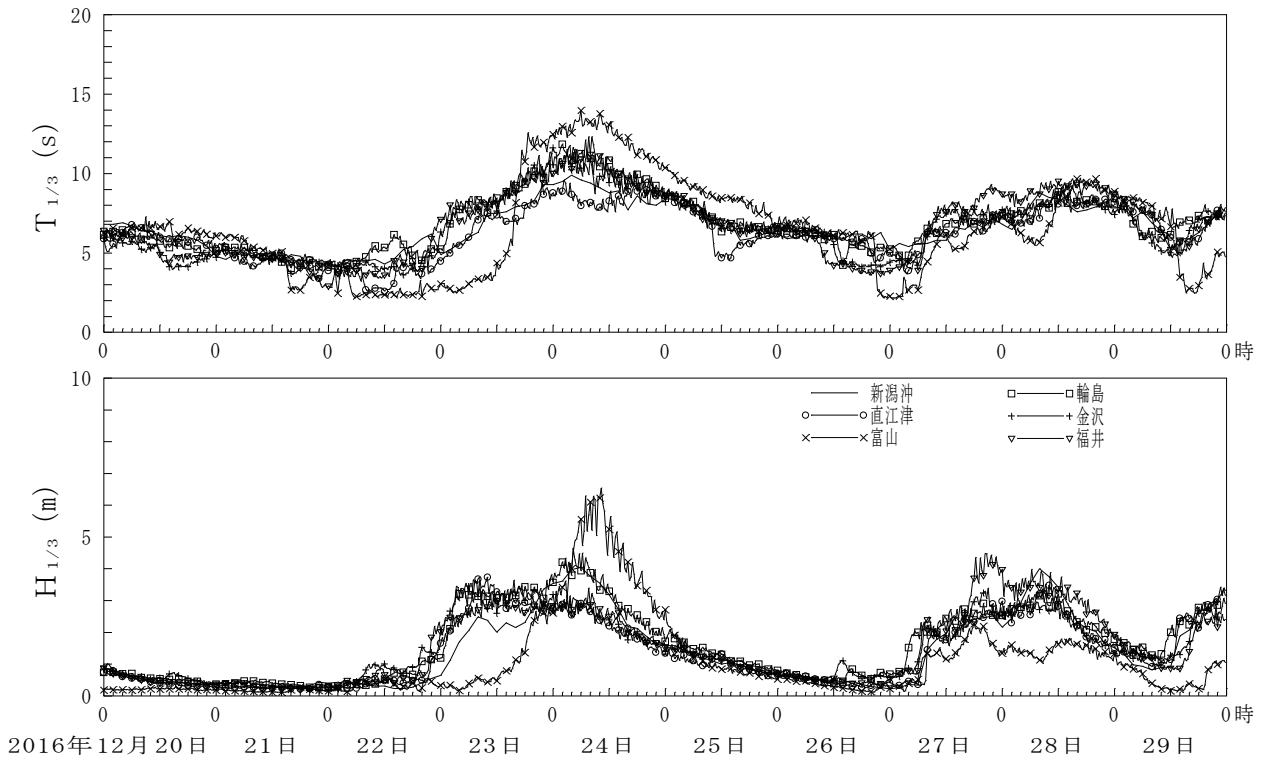
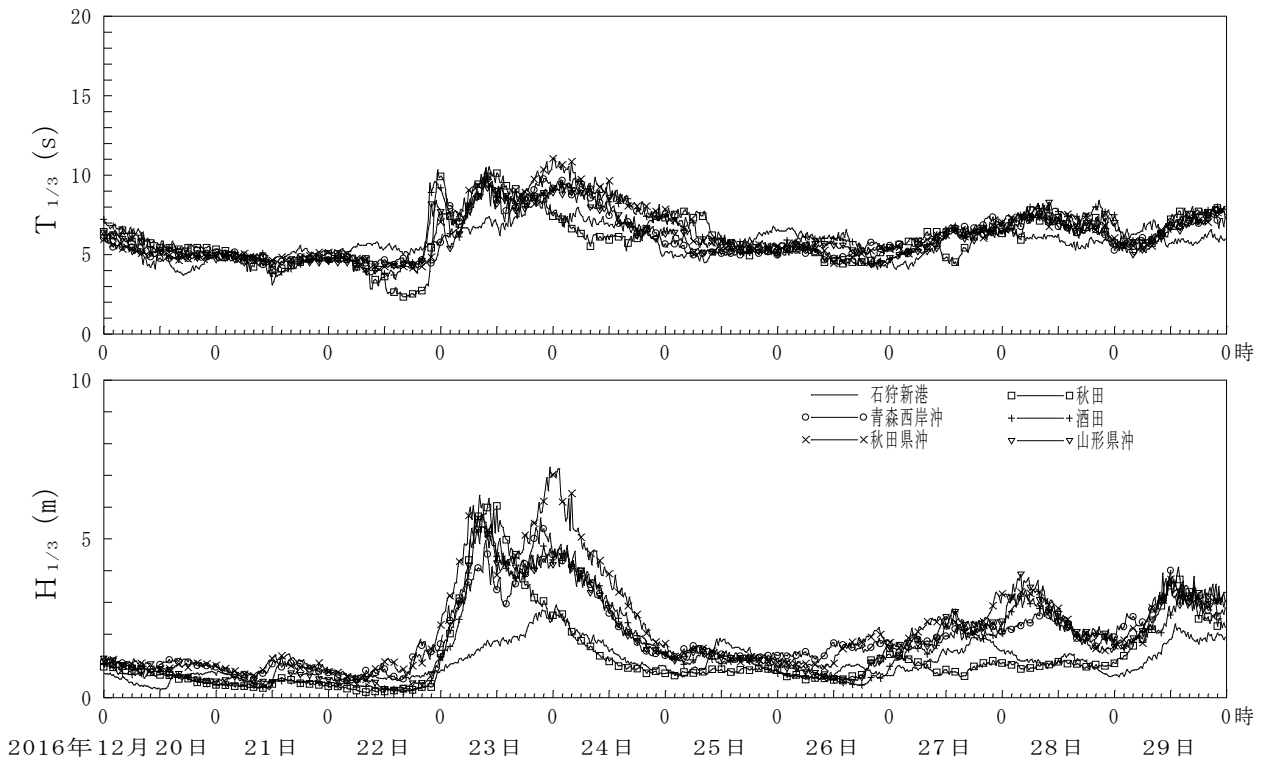


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱19) (1/4)

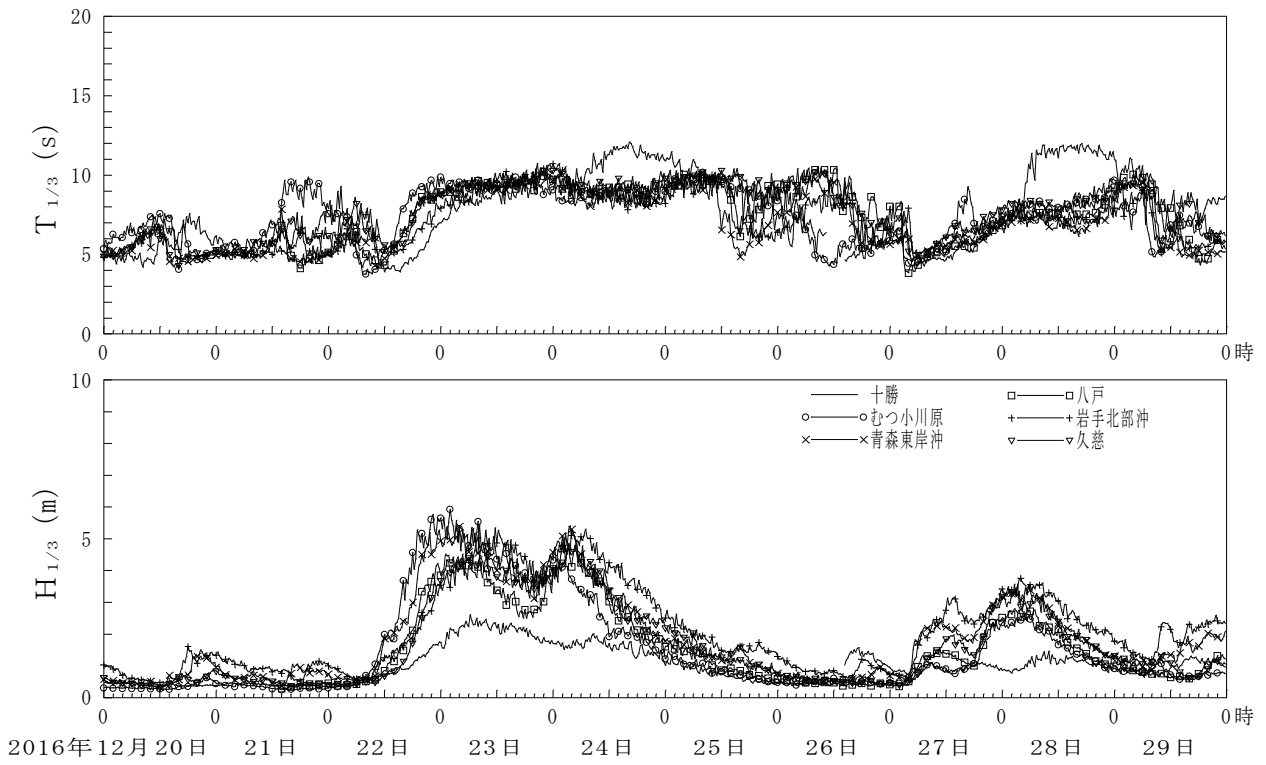
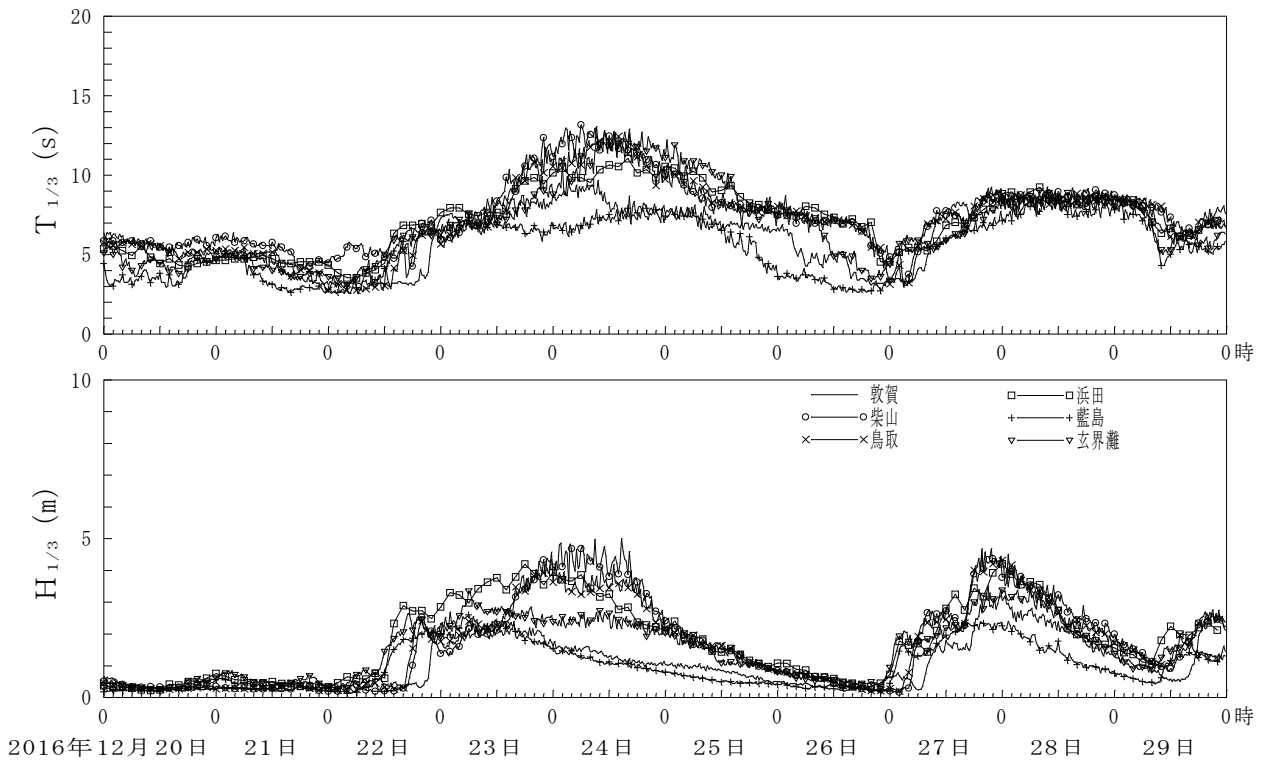


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 19) (2/4)

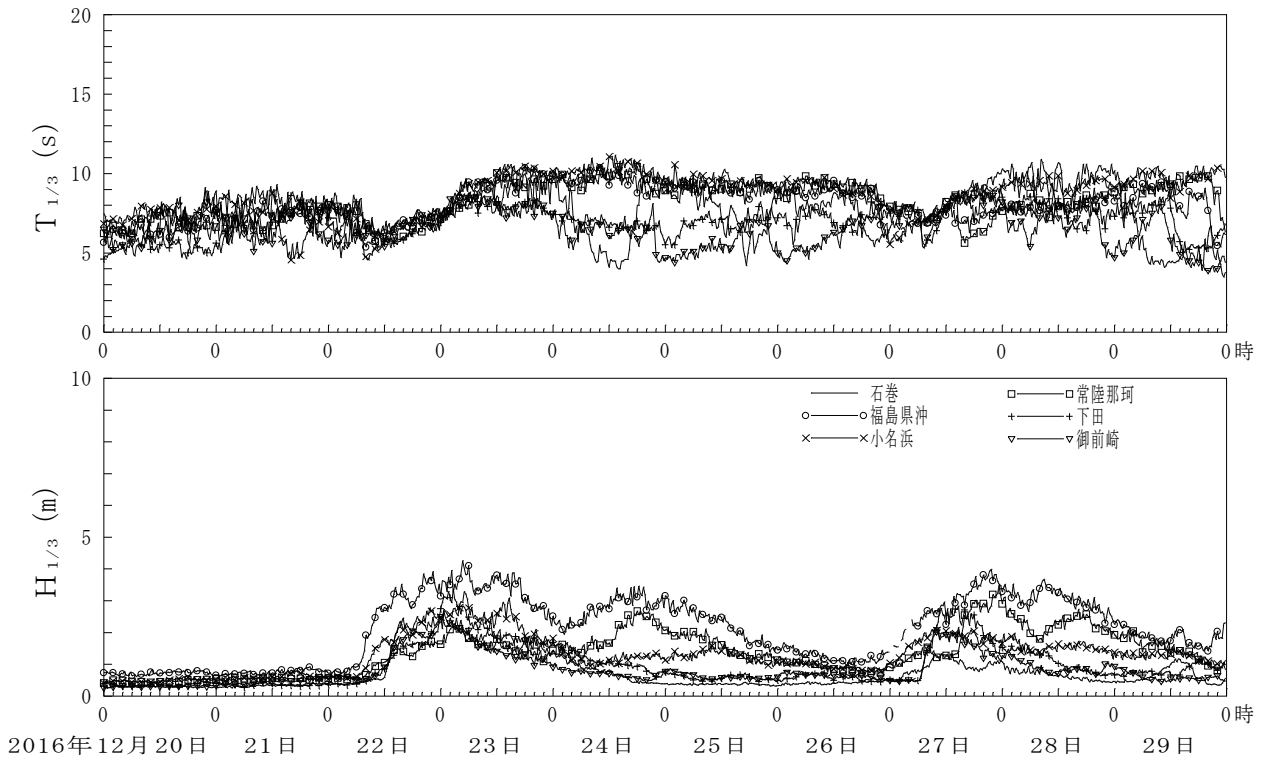
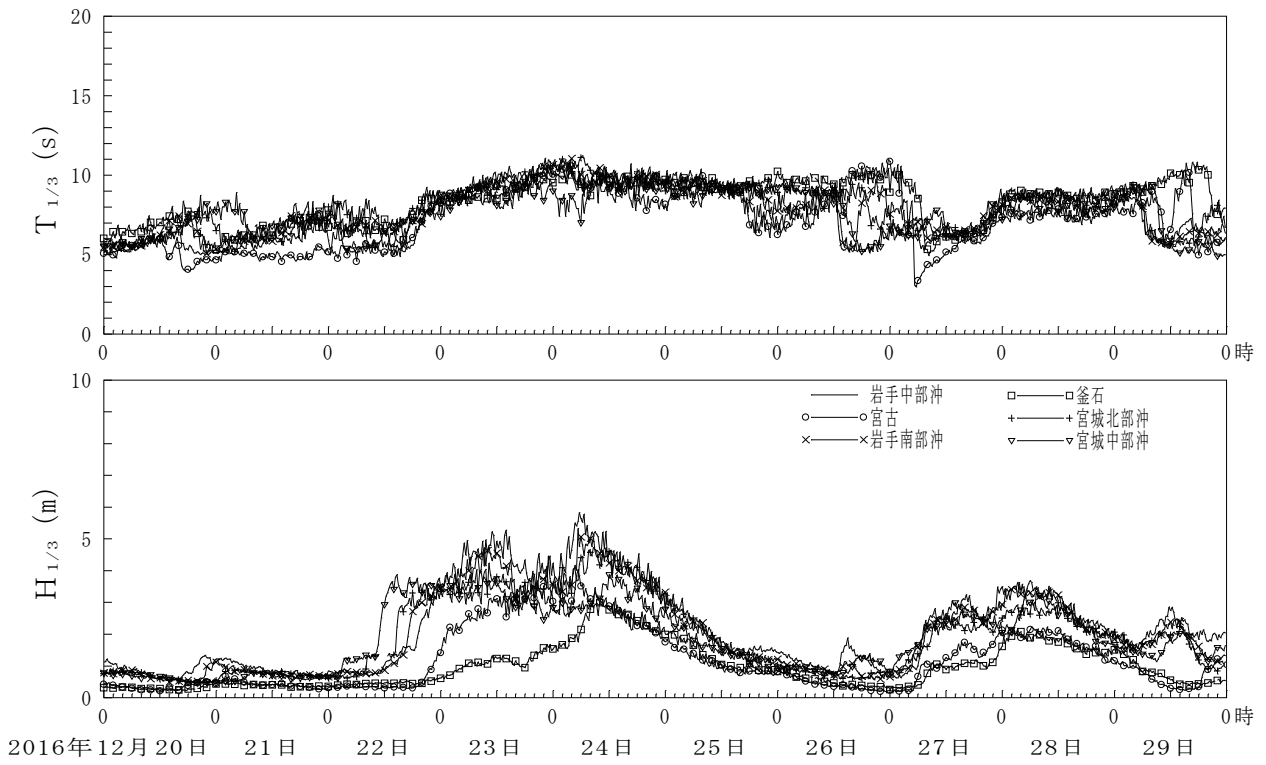


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 19) (3/4)

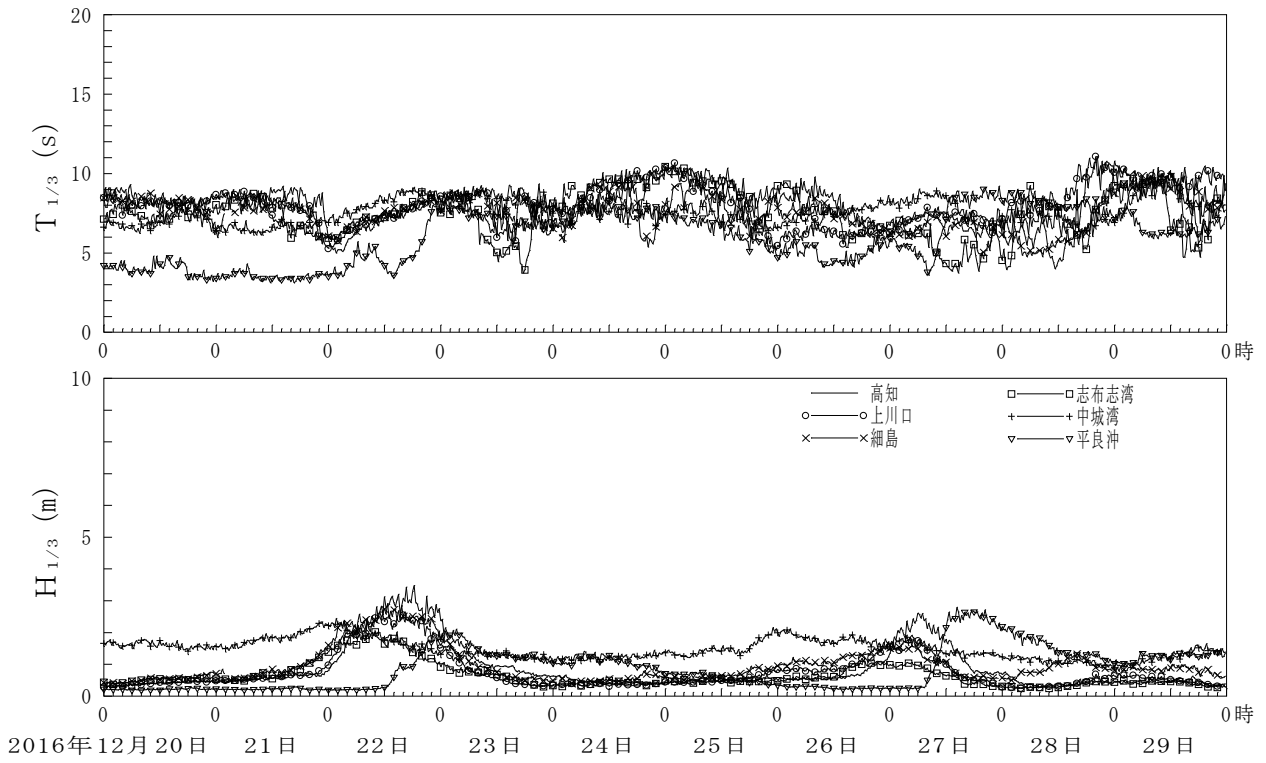
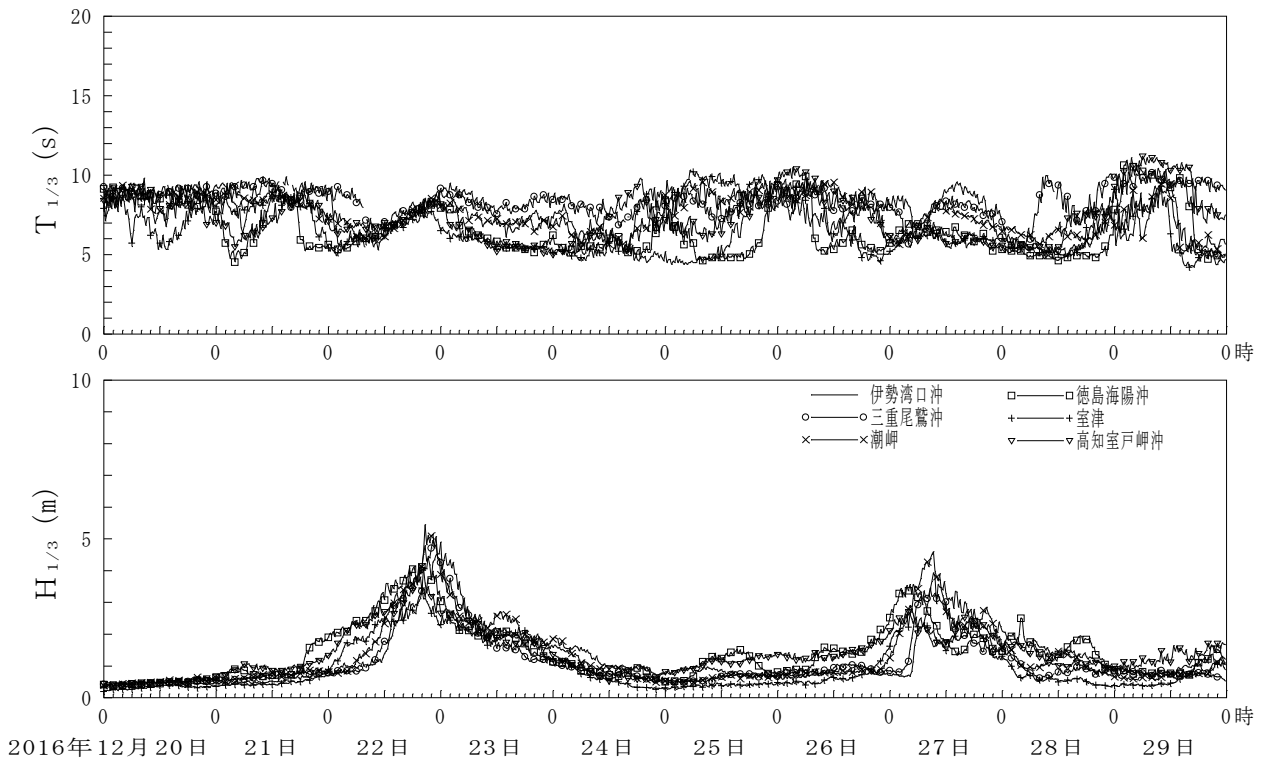


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 19) (4/4)

4. 各港別波浪統計

各港別に 2016 年の月単位および季節単位の波浪統計を行い、その結果を付録の CD-ROM に保存した。本章ではその概要について説明する。

4.1 有義波の解析

CD-ROM に保存した有義波の解析の項目は、以下の通りである。

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

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

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

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

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

4.2 周期帯別波浪の解析

CD-ROM に保存した周期帯別波浪の解析の項目は以下の通りである。

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

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

周期帯は表-8 に示す 6 つに分けて、波高と波向の解析を行った。この表にあるスペクトル順位とは、高速フーリエ変換 FFT で計算され、さらに平滑化された周波数スペクトルの値を、低周波数側から並べた順位である。0.5 秒間隔でサンプリングされた 2,048 個のデータからは、理論的に 1024 個の周波数に対するスペクトルパワーを得られるが、ナウファスのデータ処理では 8 周波数毎に平均した値を求めており、各成分の周波数は $m/128$ (Hz) となる (m は 1 から 128 までの整数)。表中のスペクトル順位とはこの整数 m の値のことである。

ただし、 f_s 領域の上限周波数（最短周期）については、必ずしも表-8 の値ではなく、海象計では表-9 に示す設置水深に応じた値を設定した。この周期は、「方向スペクトルの算定に用いる上層流速の測定層の平面距離が、有義波周期に対応する波長の半分を超えない」という制約条件から決定したものである。そのため、 f_s 領域の最短周期よりも短い周期の領域である f_0 領域は、方向スペクトルの算定結果の信頼性が低い領域である。また、 f_1 領域は 30s 以上の長周期成分の周波数帯であり、一般に波浪の非線形性が強く、方向スペクトルを算定する際の仮定となる線形波浪の分散方程式が必ずしも成り立たない。そのため、この周期帯での方向スペクトルの算定結果の信頼性も高いとは言えない。以上のことから、実質的に活用できる周波数帯毎の波向は f_2, f_3, f_4, f_5 の 4 領域に限られる。これらの周波数帯は、周期が概ね 15s, 10s, 8s という、比較的区切りの良い周期で分割されている。なお、GPS 波浪計ではブイの応答特性を考慮して、 f_5 の最短周期を 6.1 s とした。

各周期帯および全周波数帯における波高は、 n をスペクトル区分とすると、

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

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

表-7 高波の抽出基準

日本海側					太平洋側				
整理 番号	地点 番号	地点名	基準値(m)		整理 番号	地点 番号	地点名	基準値(m)	
			下限値	上限値				下限値	上限値
1	604	留 萌	2.00	2.50	27	609	紋 別 (南)	1.50	2.00
2	611	石 狩 新 港	2.00	3.00	28	613	釧 路	1.50	2.00
3	603	瀬 棚	2.00	3.00	29	607	十 勝	1.50	2.00
4	220	青 森	0.50	0.75	30	602	苫 小 牧	1.50	2.00
5	201	深 浦	2.00	3.00	31	202	む つ 小 川 原	1.50	2.50
6	101	秋 田	2.00	3.00	32	203	八 戸	1.50	2.00
7	102	酒 田	2.00	3.00	33	219	久 慈	1.50	2.00
8	112	新 潟 沖	2.00	3.00	34	213	宮 古	1.00	1.50
9	114	直 江 津	2.00	3.00	35	204	釜 石	1.00	1.50
10	115	富 山	1.00	1.50	36	218	石 巻	1.00	1.50
11	113	伏 木 富 山	1.00	1.50	37	205	仙 台 新 港	1.00	1.50
12	105	輪 島	2.00	3.00	38	214	相 馬	1.50	2.00
13	106	金 沢	2.00	3.00	39	206	小 名 浜	1.50	2.00
14	117	福 井	2.00	3.00	40	209	常 陸 那 珂	1.50	2.00
15	116	敦 賀	0.75	1.00	41	207	鹿 島	1.50	2.50
16	310	柴 山	2.00	3.00	42	217	第 二 海 堡	0.75	1.00
17	313	柴 山 (港 内)	0.75	1.00	43	901	ア シ カ 島	1.00	1.50
18	304	鳥 取	2.00	3.00	44	504	下 田	1.50	2.00
19	312	境 港	0.75	1.00	45	505	清 水	1.50	2.00
20	305	浜 田	2.00	3.00	46	501	御 前 崎	1.50	2.00
21	406	藍 島	1.50	2.00	47	506	伊 勢 湾	0.50	0.75
22	405	玄 界 灘	1.50	2.50	48	301	潮 岬	1.50	2.00
23	404	伊 王 島	1.00	1.50	49	306	神 戸	0.50	0.75
24	420	熊 本	0.50	0.75	50	311	小 松 島	0.75	1.00
25	402	名 瀬	2.00	3.00	51	307	室 津	1.00	2.00
26	702	那 覇	1.50	2.50	52	309	高 知	1.50	2.50
61	805	青 森 西 岸 沖	2.00	3.00	53	308	上 川 口	1.50	2.00
62	807	秋 田 県 沖	2.00	3.00	54	409	荊 田	0.75	1.00
63	804	山 形 県 沖	2.00	3.00	55	411	細 島	1.50	2.00
					56	407	志 布 志 湾	1.00	1.50
					57	408	鹿 児 島	0.50	0.75
					58	701	中 城 湾	1.50	2.00
					59	706	平 良 沖	1.00	1.50
					60	705	石 垣 沖	0.75	1.00
					64	805	青 森 東 岸 沖	2.00	3.00
					65	807	岩 手 北 部 沖	2.00	3.00
					66	804	岩 手 中 部 沖	2.00	3.00
					67	802	岩 手 南 部 沖	2.00	3.00
					68	803	宮 城 北 部 沖	2.00	3.00
					69	801	宮 城 中 部 沖	2.00	3.00
					70	806	福 島 県 沖	2.00	3.00
					71	812	静 岡 御 前 崎 沖	2.00	3.00
					72	816	伊 勢 湾 口 沖	2.00	3.00
					73	811	三 重 尾 鷲 沖	2.00	3.00
					74	813	和 歌 山 南 西 沖	2.00	3.00
					75	815	徳 島 海 陽 沖	2.00	3.00
					76	814	高 知 西 部 沖	2.00	3.00
					77	817	高 知 室 戸 岬 沖	2.00	3.00
					78	818	宮 崎 日 向 沖	2.00	3.00

表-8 周波数帯の区分

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

表-9 f_5 領域の周波数帯と対応周期

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

5. あとがき

本資料では、2016年1～12月に全国港湾海洋波浪情報網（ナウファス）の全78地点の内、通年欠測3地点を除く全75地点の波浪観測地点で取得されたデータを統計解析するとともに、高波の発生要因となった気象じょう乱とその時に出現した波浪の特性を整理し、波浪観測年報としてとりまとめた。これらの成果が既刊の資料とともに、今後の港湾計画、構造物の設計などの実務や、波浪に関する研究等の基礎資料となれば幸いである。ただし、本波浪観測年報はあくまで対象期間中に観測されたデータを基にとりまとめたものであり、データの測得状況によっては、本波浪観測年報の結果が当該地点での実際の波浪特性を表していない可能性もある。波浪観測データは、港湾の設計や計画、災害対応等を検討する上で基礎となるデータであることから、可能な限り観測を継続し、データの欠測を少しでも減らす努力が必要である。

(2018年1月29日受付)

謝辞

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

資料の統計図表等の作成を補助していただいた株式会社エコー、株式会社国際気象海洋の関係各位にも謝意を表したい。

参考文献

- 1) 河合弘泰：全国港湾海洋波浪情報網 NOWPHAS による海象のモニタリング, 自然災害科学, Vol.27, No.3, 2008, pp.241-249.
- 2) 河合弘泰：ナウファスにおける波浪・潮位等の観測の現状と今後の課題, 土木学会第46回水工学に関する夏期研修会テキスト, 2010.
- 3) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也・佐々木 弘・菅原一晃：波浪に関する拠点観測年報（昭和45年）, 港湾技研資料, No.137, 1972, 276p.
- 4) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也：波浪に関する拠点観測年報（昭和46年）, 港湾技研資料, No.158, 1973, 325p.
- 5) 高橋智晴・副島 毅・中井徹也：波浪に関する拠点観測年報（昭和47年）, 港湾技研資料, No.178, 1974, 328p.
- 6) 高橋智晴・副島 毅・佐々木徹也：波浪に関する拠点観測年報（昭和48年）, 港湾技研資料, No.209, 1975, 494p.
- 7) 高橋智晴・佐々木徹也・金子大二郎・副島 毅：波浪に関する拠点観測年報（昭和49年）, 港湾技研資料, No.233, 1976, 452p.
- 8) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報（昭和50年）, 港湾技研資料, No.258, 1977, 577p.
- 9) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報（昭和51年）, 港湾技研資料, No.282, 1978, 669p.
- 10) 高橋智晴・佐々木徹也・広瀬宗一：波浪に関する拠点観測年報（昭和52年）, 港湾技研資料, No.311, 1979, 682p.
- 11) 高橋智晴・広瀬宗一・夷塚葉子・佐々木徹也：波浪に関する拠点観測年報（昭和53年）, 港湾技研資料, No.332, 1980, 624p.
- 12) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・夷塚葉子：波浪に関する拠点観測年報（昭和54年）, 港湾技研資料, No.373, 1981, 480p.
- 13) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・橋本典明：沿岸波浪観測年報（昭和55年）, 港湾技研資料, No.417, 1982, 835p.
- 14) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃：沿岸波浪観測年報（昭

- 和 56 年), 港湾技研資料, No.445, 1983, 612p.
- 15) 菅原一晃・広瀬宗一・橋本典明・村田 繁: 沿岸波浪観測年報(昭和 57 年), 港湾技研資料, No.480, 1984, 320p.
 - 16) 菅原一晃・小舟浩治・橋本典明・亀山 豊・広瀬宗一: 沿岸波浪観測年報(昭和 58 年), 港湾技研資料, No.517, 1984, 333p.
 - 17) 菅原一晃・小舟浩治・橋本典明・亀山 豊: 沿岸波浪観測年報(昭和 59 年), 港湾技研資料, No.545, 1986, 324p.
 - 18) 小舟浩治・菅原一晃・亀山 豊・橋本典明・成田 明: 沿岸波浪観測年報(1985), 港湾技研資料, No.574, 1987, 274p.
 - 19) 小舟浩治・亀山 豊・成田 明・菅原一晃・後藤智明・橋本典明: 沿岸波浪観測年報(1986), 港湾技研資料, No.612, 1988, 247p.
 - 20) 小舟浩治・亀山 豊・末次広児・菅原一晃・後藤智明・橋本典明: 沿岸波浪観測年報(1987), 港湾技研資料, No.642, 1989, 259p.
 - 21) 小舟浩治・亀山 豊・菅原一晃・橋本典明: 沿岸波浪観測年報(1988), 港湾技研資料, No.666, 1990, 267p.
 - 22) 小舟浩治・亀山 豊・永井紀彦・菅原一晃・橋本典明: 沿岸波浪観測年報(1989), 港湾技研資料, No.712, 1991, 262p.
 - 23) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正・平野隆幸: 沿岸波浪観測年報(1990), 港湾技研資料, No.721, 1992, 274p.
 - 24) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1991), 港湾技研資料, No.745, 1993, 304p.
 - 25) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1992), 港湾技研資料, No.770, 1994, 301p.
 - 26) 永井紀彦・清水勝義・菅原一晃・橋本典明: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1993), 港湾技研資料, No.796, 1995, 309p.
 - 27) 永井紀彦・清水勝義・菅原一晃・橋本典明: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1994), 港湾技研資料, No.821, 1996, 313p.
 - 28) 永井紀彦・菅原一晃・渡邊 弘・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1995), 港湾技研資料, No.859, 1997, 318p.
 - 29) 永井紀彦・渡邊 弘・菅原一晃・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1996), 港湾技研資料, No.894, 1998, 336p.
 - 30) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1997), 港湾技研資料, No.926, 1999, 346p.
 - 31) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1998), 港湾技研資料, No.951, 2000, 367p.
 - 32) 永井紀彦・佐藤和敏・菅原一晃・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 1999), 港湾技研資料, No.988, 2001, 402p.
 - 33) 永井紀彦・菅原一晃・佐藤和敏: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2000), 港湾空港技術研究所資料, No.1017, 2002, 423p.
 - 34) 永井紀彦・小川英明: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2001), 港湾空港技術研究所資料, No. 1041, 2003, 87p.
 - 35) 永井紀彦・小川英明: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2002), 港湾空港技術研究所資料, No. 1069, 2004, 89p.
 - 36) 永井紀彦・里見茂: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2003), 港湾空港技術研究所資料, No. 1094, 2005, 87p.
 - 37) 永井紀彦・里見茂: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2004), 港湾空港技術研究所資料, No. 1118, 2006, 89p.
 - 38) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2005), 港湾空港技術研究所資料, No.1161, 2007, 92p.
 - 39) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2006), 港湾空港技術研究所資料, No.1172, 2008, 93p.
 - 40) 河合弘泰・佐藤 真・清水勝義・佐々木誠・永井紀彦: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2007), 港湾空港技術研究所資料, No.1193, 2009, 93p.
 - 41) 河合弘泰・佐藤 真・川口浩二: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2008), 港湾空港技術研究所資料, No.1209, 2010, 93p.
 - 42) 河合弘泰・佐藤 真・川口浩二・関 克己: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2009), 港湾空港技術研究所資料, No.1226, 2011, 120p.
 - 43) 川口浩二・佐藤 真・関 克己・河合弘泰: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2010), 港湾空港技術研究所資料, No.1248, 2012, 123p.
 - 44) 川口浩二・猪股 勉・関 克己: 全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2011), 港湾空港技術研究所資料, No.1265, 2013, 122p.

- 45) 川口浩二・猪股 勉・関 克己：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2012), 港湾空港技術研究所資料, No.1282, 2014, 125p.
- 46) 川口浩二・猪股 勉・関 克己・藤木 峻：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2013), 港湾空港技術研究所資料, No.1305, 2015, 121p.
- 47) 川口浩二・櫻庭 敏・藤木 峻：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2014), 港湾空港技術研究所資料, No.1319, 2016, 126p.
- 48) 川口浩二・櫻庭 敏・藤木 峻・田村 仁：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2015), 港湾空港技術研究所資料, No.1333, 2017, 127p.
- 49) 高橋智晴・副島 毅・佐々木徹也：波浪に関する拠点観測 3 ケ年統計 (昭和 45 年~47 年), 港湾技研資料, No.208, 1975, 58p.
- 50) 高橋智晴・金子大二郎・佐々木徹也・広瀬宗一・佐々木 弘・副島 毅：波浪に関する拠点観測五ケ年統計 (昭和 45 年~49 年), 港湾技研資料, No.234, 1976, 304p.
- 51) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・橋本典明：波浪に関する拠点観測 10 か年統計 (昭和 45 年~昭和 54 年), 港湾技研資料, No.401, 1981, 711p.
- 52) 菅原一晃・小舟浩治・佐々木 弘・橋本典明・亀山豊・成田 明：沿岸波浪観測 15 か年統計 (昭和 45 年~昭和 59 年), 港湾技研資料, No.554, 1986, 872p.
- 53) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正：全国港湾海洋波浪観測 20 か年統計(NOWPHAS 1970~1989), 港湾技研資料, No.744, 1993, 247p.
- 54) 永井紀彦：全国港湾海洋波浪観測 30 か年統計 (NOWPHAS 1970-1999), 港湾空港技術研究所資料, No.1035, 2002, 388p.
- 55) 関 克己・河合弘泰・佐藤 真・川口浩二：全国港湾海洋波浪観測長期データに基づく日本沿岸の季節別波浪特性の経年変化, 港湾空港技術研究所資料, No.1241, 2011, 27p.
- 56) 小舟浩治：わが国沿岸海域における波浪観測手法と出現波浪の特性に関する研究, 港湾技研資料, No. 668, 1990, 188p.
- 57) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正：沿岸波浪の日変動特性と波浪の特異日, 港湾技術研究所報告, 第 32 卷, 第 2 号, 1993.
- 58) 永井紀彦：ナウファス (全国港湾海洋波浪情報網) による我国沿岸の波浪特性の解明, 港湾技研資料, No.863, 1997, 113p.
- 59) 永井紀彦・渡邊 弘・川口浩二：長期観測結果に基づく我国沿岸の波パワーの出現特性に関する検討, 港湾技研資料, No.895, 1998, 26p.
- 60) 合田良実・小長谷修・永井紀彦：極値波浪統計の母分布関数に関する実証的研究, 海岸工学論文集, 第 45 卷, 土木学会, 1998, pp.211-215.
- 61) 合田良実・竹下直樹・永井紀彦：太平洋南岸の極値波浪統計の母分布関数について, 海洋工学論文集, 第 24 卷, 土木学会, 1999, pp.311-315.
- 62) 清水勝義・永井紀彦・里見 茂・李 在炯・富田雄一郎・久高将信・額田恭史：長期波浪観測値と気象データに基づく波候の変動解析, 海岸工学論文集, 第 53 卷, 土木学会, 2006, pp.131-135.
- 63) 河合弘泰：高潮対策施設のアセットマネジメントのための海象外力に関する考察, 海洋開発論文集, 第 25 卷, pp.163-168.
- 64) 合田良実・久高将信・河合弘泰：L-moments 法を用いた波浪の極値統計解析について, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. B2-65, No.1, 2009, pp.161-165.
- 65) 清水勝義・佐々木誠・永井紀彦：2006 年の台風等による高波の観測結果, 港湾空港技術研究所資料, No. 1160, 2007, 42p.
- 66) 清水勝義・永井紀彦・佐々木誠・李 在炯・久高将信・額田恭史：日本沿岸で観測された 2006 年の台風等による高波特性, 海岸工学論文集, 第 54 卷, 2007, pp.326-330.
- 67) 永井紀彦・平石哲也・河合弘泰・川口浩二・吉永宙司・大釜達夫：波浪観測網が捉えた 2008 年 2 月 24 日の日本海沿岸高波の特性, 海岸工学論文集, 第 55 卷, 2008, pp.146-150.
- 68) 高橋智晴・菅原一晃・広瀬宗一：沿岸波浪観測施設台帳, 港湾技研資料, No.418, 1982, 286p.
- 69) 菅原一晃・永井紀彦・橋本典明・清水勝義：全国港湾海洋波浪観測施設台帳 (ナウファス施設台帳), 港湾技研資料, No.782, 1994, 326p.
- 70) 菅原一晃・佐藤和敏・永井紀彦・川口浩二：全国港湾海洋海象観測施設台帳 (ナウファス施設台帳Ⅲ), 港湾技研資料, No.941, 1999, 339p.
- 71) 合田良実：〔増補改訂〕港湾構造物の耐波設計, 波浪工学への序説, 鹿島出版会, 1990, 333p.
- 72) 合田良実監修・海象観測データの解析活用等に関する研究会編集・財団法人沿岸開発研究センターセンター発行：波を測る (沿岸波浪観測の手引き), 2001, 212p.
- 73) 財団法人沿岸開発技術研究センター：沿岸波浪・海象観測データの解析活用に関する解説書, 2000, 181p.
- 74) 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.
- 75) 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.
- 76) 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.
- 77) 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.
- 78) 清水勝義・永井紀彦・橋本典明・岩崎峯夫・安立重昭・奥勇一郎: GPS ブイ式波浪計を対象とした複合的な波向き計算手法の提案, 海洋開発論文集, 第 23 巻, 2007, pp.231-236.
- 79) 清水勝義・永井紀彦・里見 茂・李 在炯・久高将信・藤田 孝: ブイ動揺特性を考慮した大水深波浪観測データ処理システムの構築, 海岸工学論文集, 第 53 巻, 2006, pp.1406-1410.
- 80) 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.
- 81) 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.
- 82) 国土交通省港湾局監修/(社)日本港湾協会: 港湾の施設の技術上の基準・同解説, 2009, pp.211-216.
- 83) 永井紀彦・小川英明・寺田幸博・加藤照之・久高将信: GPS ブイによる沖合の波浪・津波・潮位観測, 海岸工学論文集, 第 50 巻, 2003, pp.1411-1415.
- 84) 永井紀彦・清水勝義・佐々木誠・村上明宏: GPS 波浪計が捉えた大水深海域の波浪特性, 土木学会, 海洋開発論文集, 第 24 巻, 2008, pp.375-380.
- 85) 永井紀彦・清水勝義・佐々木誠: 太平洋北東岸 GPS 波浪計観測網が捉えた大水深域における海象特性, 港湾空港技術研究所報告, Vol. 47, No.2, 2008, pp. 1-52.
- 86) 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 2014, 2015, CD-ROM.
- 87) 気象庁: 日々の天気, <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>.
- 88) 気象庁監修・(財)気象業務支援センター発行: 気象年鑑 2017 年版, 2016, 279p.