

# 港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE  
OF  
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

**No.1381**      March 2021

全国港湾海洋波浪観測年報（NOWPHAS 2019）

川口 浩二・吉田勘一郎・藤木 峻・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 .....	4
2. 観測概要 .....	4
2.1 観測地点および施設 .....	4
2.2 年平均および最大有義波 .....	9
3. 顕著な気象じょう乱と出現波浪 .....	22
3.1 気象・海象概況と最大波 .....	22
3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布 .....	34
4. 各港別波浪統計 .....	120
4.1 有義波の解析 .....	120
4.2 周期帯別波浪の解析 .....	120
5. あとがき .....	122
謝辞 .....	122
参考文献 .....	122

# Annual Report on Nationwide Ocean Wave Information Network for Ports and Harbours (NOWPHAS 2019)

**Koji KAWAGUCHI\***  
**Kanichiro YOSHIDA\*\***  
**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 organizaions, the Port and Airport Research Institute (PARI) is playing an important role to process and analyze the wave records obtained at the network, and to present the wave statistics in a series of annual reports. This Technical Note of PARI covers the wave data obtained throughout the year 2019 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 69 stations. In 2019, the records of the local highest significant wave at 5 wave observation stations were updated.

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

---

\* Head of Group, Marine Information Group, Ocean Hydrodynamics Department

\*\* Researcher, Marine Information Group, Ocean Hydrodynamics Department

\*\*\* Senior Researcher, Ocean Hydrodynamics Department

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

Phone: +81-46-844-5048

Fax: +81-46-842-5246

e-mail: kawaguchi@p.mpat.go.jp

# 全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2019)

川口浩二\*・吉田勘一郎\*\*・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**ArbourS)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2019年版であり、全78観測地点の内、下線で示す通年欠測の9地点を除く計69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，荻田，細島，志布志湾，鹿児島，中城湾，平良沖，石垣沖，青森東岸沖\*，岩手北部沖\*，岩手中部沖\*，岩手南部沖\*，宮城北部沖\*，宮城中部沖\*，福島県沖\*，静岡御前崎沖\*，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、69地点で周期帯表示によるスペクトルの出現統計解析、65地点で連続観測による波浪観測統計を実施した。2019年に既往最大有義波を更新した地点は、以下の全5地点で何れの地点も台風(第二海堡は台風1915号、それ以外は台風1919号)によるものであった。

小名浜 :  $H_{1/3}=7.86\text{m}$ ,  $T_{1/3}=12.5\text{s}$ , 10月13日0時40分(波浪観測年報掲載は1980年以降)  
第二海堡 :  $H_{1/3}=3.27\text{m}$ ,  $T_{1/3}=6.4\text{s}$ , 9月9日2時40分(波浪観測年報掲載は1991年以降)  
清水 :  $H_{1/3}=8.10\text{m}$ ,  $T_{1/3}=16.1\text{s}$ , 10月12日18時20分(波浪観測年報掲載は1999年以降)  
御前崎 :  $H_{1/3}=11.25\text{m}$ ,  $T_{1/3}=14.8\text{s}$ , 10月12日17時0分(波浪観測年報掲載は1988年以降)  
福島県沖 :  $H_{1/3}=10.01\text{m}$ ,  $T_{1/3}=13.1\text{s}$ , 10月13日0時0分(波浪観測年報掲載は2009年以降)

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

\* 海洋水理研究領域 海象情報研究グループ長

\*\* 海洋水理研究領域 海象情報研究グループ研究官

\*\*\* 海洋水理研究領域 主任研究官

〒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@p.mpat.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<sup>1,2)</sup>。

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<sup>3~51)</sup>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<sup>52~57)</sup>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<sup>58)</sup>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<sup>59~67)</sup>や、災害をもたらした高波に絞った解析の結果<sup>68~70)</sup>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、2019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<sup>3~51)</sup>や施設台帳<sup>71~73)</sup>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<sup>74~76)</sup>で算定したものである。また、波向に関しては、超音波式流速計型波向計CWDとGPS波浪計は共分散法<sup>78~83)</sup>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法）<sup>77)</sup>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）を波向として定義している<sup>79,80)</sup>。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がある。このような時には、水圧変動記録から海表面波への換算<sup>84,85)</sup>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<sup>86)</sup>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2019年12月末時点の各地点の測定水深、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<sup>79,80)</sup>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<sup>87,88)</sup>。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<sup>89)</sup>を行い、それを踏まえて 2008 年から年報<sup>41)</sup>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。

ナウファス  
LOWPASS

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

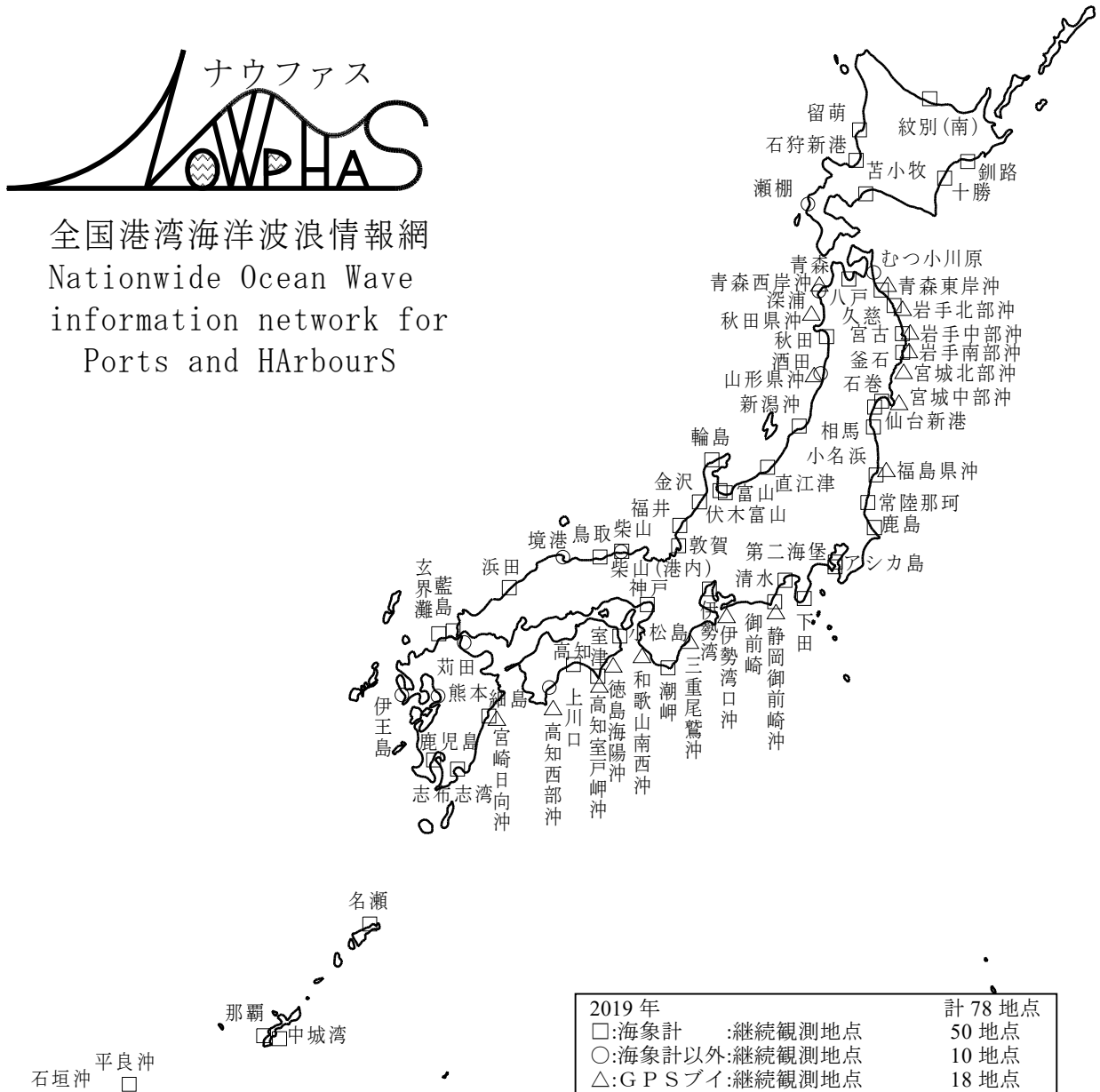


図-1 ナウファス波浪観測地点位置図（2019年12月末現在）

表-1 波浪観測機器および設置位置 (2019年12月末現在)

整理 番号	観測地点名	波高計					波向計					スベ クトル
		機種	水深(m)	R(m)	北緯	東経	機種	水深(m)	R(m)	北緯	東経	
1	留 萌	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	海象計	-49.8	0.8	43° 51' 59"	141° 28' 07"	◎
2	石狩新港	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	海象計	-22.4	1.6	43° 14' 55"	141° 16' 44"	◎
3	瀬 棚	USW	-52.9	0.8	42° 26' 39"	139° 49' 03"	CWD	-20.0	2.7	42° 26' 00"	139° 49' 58"	—
4	青 森	海象計	-27.4	2.3	40° 51' 39"	140° 44' 38"	海象計	-27.4	2.3	40° 51' 39"	140° 44' 38"	◎
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	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' 19"	132° 02' 11"	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' 28"	127° 38' 51"	海象計	-51.0	1.5	26° 15' 28"	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° 52' 08"	140° 58' 39"	海象計	-17.0	0.7	37° 52' 08"	140° 58' 39"	◎
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' 55"	140° 45' 14"	◎
42	第 二 海 堡	海象計	-31.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 50"	海象計	-31.8	0.7	35° 18' 13"	139° 44' 50"	◎
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	1.9	34° 37' 17"	138° 15' 33"	海象計	-22.8	1.9	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（2019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	-350	海面	33° 28' 11"	134° 28' 47"							—
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Z<sub>0</sub>）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，—印：未処理（通年欠測）

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毎偶正時の2時間毎（0時，2時，・・・，22時）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。なお，解析で用いている20分間のデータは観測時刻の前後10分間（例えば，解析時刻1:00であれば12:50～1:10の20分間）である。

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2018年の観測状況に関する特記事項を記している。2019年はk瀬棚，深浦，酒田，釜石，アシカ島及び潮岬の6地点の沿岸波浪計，和歌山南西沖，徳島海陽沖および高知西部沖の3地点のGPS波浪計の計9地点で通年欠測（本2019年報では除外）の他，全12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。

### (2) 波向観測結果の補正

1998～2000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<sup>23～32</sup>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

2019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50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，○印をつけた19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 観測開始時期および2019年の観測および欠測状況

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	2019年2月14日～8月8日 欠測
3	瀬棚	1980年 01月	2006年 03月	通年欠測
4	青森	2006年 03月	2006年 03月	2019年3月6日9時40分より海象計に変更
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	通年欠測
8	新潟	1989年 10月	2019年 09月	2019年9月6日14時00分より連続観測に変更
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		2019年11月19日～12月31日 欠測
12	輪島	1979年 01月	2006年 02月	
13	金沢	1970年 01月	2006年 02月	2019年9月2日～12月31日 欠測
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		
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	2019年6月12日～12月31日 欠測
23	伊王島	1974年 12月	2005年 11月	
24	熊本	2006年 01月		
25	名瀬	1977年 03月	2005年 11月	
26	那覇	1973年 07月	2007年 03月	
27	紋別(南)	2000年 10月	2006年 03月	
28	釧路	2005年 03月	2005年 03月	
29	十勝	1996年 10月	2006年 04月	
30	苫小牧	1970年 01月	2006年 03月	
31	むつ小川原	1974年 04月	2007年 02月	
32	八戸	1971年 03月	2006年 01月	
33	久慈	1996年 04月	2005年 03月	
34	宮古	2007年 02月	2007年 02月	
35	釜石	1978年 03月	2006年 02月	通年欠測
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	通年欠測
49	神戸	1971年 05月	2010年 03月	
50	小松島	1996年 12月	2008年 03月	2019年11月13日～12月31日 欠測
51	室津	1990年 08月	2005年 02月	2019年1月1日～11月28日 欠測
52	高知	1996年 12月	2005年 01月	
53	上川口	1996年 12月	2006年 03月	
54	苅田	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	
57	鹿兒島	1990年 03月	2008年 03月	2019年7月21日～12月4日 欠測
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 観測開始時期および2019年の観測および欠測状況(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	2019年9月15日～12月31日 欠測
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	2019年4月3日～9月9日 欠測
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	2019年1月1日～11月12日 欠測
72	伊勢湾口沖	2013年08月	2013年08月	2019年2月20日～6月6日, 8月10日～12月31日 欠測
73	三重尾鷲沖	2009年01月	2009年01月	2019年1月1日～7月16日 欠測
74	和歌山南西沖	2009年01月	2009年01月	通年欠測
75	徳島海陽沖	2010年01月	2010年01月	通年欠測
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	通年欠測
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) 2019年の気象の特徴

2019年は全国的に気温の高い状態が続き、低温は一時的だった。特に冬の沖縄・奄美、秋の東・西日本は、季節平均気温が1946年の統計開始以来最も高かった。このため、年平均気温は全国的にかなり高く、東日本では平年差+1.1℃と1946年の統計開始以来、2018年と並び最も高くなった。また、夏から秋にかけては、前線や台風、低気圧の影響で記録的な大雨となった所があった。9月は台風1915号の影響により千葉県を中心に記録的な暴風となり、10月は台風1919号の影響により、東日本から東北地方にかけて記録的な大雨となり、広い範囲で河川の氾濫が相次ぐなど、大きな被害が発生した。全国のアメダスの日降水量400mm以上の年間日数は47日で、1976年の統計開始以来、2011年に次いで2番目に多くなった。

月別・季節別にみると、2018年から2019年にかけての冬季については、北日本では冬型の気圧配置となりやすく、日本海側では曇りや雪の日が多く、太平洋側は晴れた日が多かった。また、発達した低気圧や湿った空気の影響を受けにくかったため、冬の降水量は北日本太平洋側でかなり少なく、北日本日本海側でも少なかった。北日本の冬の平均気温は平年並だったものの、2月8日9時には札幌付近の上空約1500mの気温が1957年の統計開始以降最も低い-24.4℃となるなど、2月上旬は非常に強い寒気が流れ込み、気温が平年を大幅に下回った時期もあった。

東・西日本では、北からの寒気の影響は弱く、冬の平均気温はかなり高かった。冬型の気圧配置は長続きせず、低気圧や前線の影響を受けやすかったため、東日本太平洋側

と西日本では冬の日照時間が少なかった。ただし、東日本では、低気圧や前線が南海上を離れて通過しやすかったため湿った空気の影響を受けにくく、冬の降水量は少なかった。特に東日本日本海側では、寒気の影響が弱かったため、冬の降水量はかなり少なかった。

沖縄・奄美でも、北からの寒気の影響は弱く、冬の平均気温の平年差が+1.8℃となり、冬の平均気温として最も高くなった(統計開始は1946/47年冬)。

日本海側の冬の降雪量は、北日本では、発達した低気圧や湿った空気の影響が弱く広範囲でまとまった降雪量となることが少なかったため、平野部を中心に冬の降雪量はかなり少なかった。東・西日本では寒気の影響が弱かったため、日本海側の降雪量はかなり少なかった。特に、西日本日本海側の冬の降雪量は平年比7%となり、冬の降雪量として最も少なくなった(統計開始は1961/62年冬)。

春季については、北日本から西日本にかけては、天気は数日の周期で変わったが、低気圧は日本の北と日本の南海上を通りやすく、高気圧に覆われて晴れた日が多かったこのため、春の日照時間はかなり多く、北・東・西日本日本海側と北日本太平洋側では、それぞれ平年比127%、123%、118%、124%と1946年の統計開始以来、春の日照時間として最も多かった(西日本日本海側は1位タイ)。

春の降水量は、北日本日本海側でかなり少なく、北日本太平洋側と西日本では少なかった。東日本は、低気圧や前線の影響を受けやすい時期があり、春の降水量は平年並だった。

また、日本の北の低気圧に向かって暖かい空気が入りやすかったことや、高気圧に覆われて晴れて強い日射の影響

で、春の気温は北・西日本でかなり高く、東日本で高かった。特に5月下旬は、日本の東と南で高気圧の勢力が強くなり、沿海州からサハリン付近の低気圧に向かって暖かい空気が入りやすかったため、北・東日本を中心に記録的な高温となった地点が多かった。

沖縄・奄美では、期間を通して前線や暖かく湿った空気の影響を受けやすかったため、春の降水量は多く、気温はかなり高かった。

夏季については、6月は、太平洋高気圧の北への張り出しが弱く、日本付近で偏西風が南に蛇行したため、梅雨前線は日本の南海上に停滞しやすかった。このため、沖縄・奄美では前線や湿った空気の影響を受けやすく、日照時間はかなり少なかった一方、前線の影響を受けにくかった東・西日本の日照時間は多かった。北日本は、気圧の谷がたびたび通過したため、天気は数日の周期で変わった。

7月は、梅雨前線が本州南岸に停滞する日が多く、北日本から西日本にかけては前線や湿った空気の影響を受けやすく曇りや雨の日が多かった。特に6月末から7月初めは、梅雨前線の活動が活発になった影響で、九州南部を中心に大雨となった。また、7月下旬前半にかけて太平洋高気圧の本州付近への張り出しが弱かったため、梅雨明けは平年より遅れた地方が多かった。一方、沖縄・奄美は台風や湿った空気の影響でこの時期としては晴れの日が少なかった。

8月は、北日本から西日本にかけて、前半を中心に太平洋高気圧に覆われて、晴れて厳しい暑さの日が続いた。その後は台風や湿った空気の影響で曇りや雨の日が多く、下旬は前線の影響で曇りや雨の日が多かった。特に28日は、対馬海峡付近の前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだため、九州北部地方では記録的な大雨となり、佐賀県、福岡県、長崎県に大雨特別警報が発表された。沖縄・奄美では、上旬と中旬は台風や湿った空気の影響を受けやすかったが、下旬は高気圧に概ね覆われた。

夏の平均気温は、暖かい空気に覆われる時期が多かった北日本、沖縄・奄美と、7月末から8月前半にかけて晴れて厳しい暑さとなった東日本では高かった。西日本は、夏の平均気温は平年並だったが、7月の気温は、前線が南岸に停滞して冷たい空気の影響を受けやすかったことや、梅雨明けが遅れた影響で低かった。一方、8月は、上旬は高気圧に覆われて晴れて気温がかなり高くなったが、下旬は低気圧や前線の影響で不順な天候となり、気温はかなり低くなるなど気温の変動が大きかった。

東日本太平洋側と西日本、沖縄・奄美では、高気圧に覆われて晴れた時期もあったが、夏全体としては台風や前線および湿った空気の影響を受けやすかったため、夏の降水

量は西日本太平洋側と沖縄・奄美でかなり多く、東日本太平洋側と西日本日本海側では多かった。また、日照時間は、沖縄・奄美でかなり少なく、東日本太平洋側と西日本では少なかった。

この夏に発生した台風は10個だった。台風第1903号は6月27日から28日にかけて本州の南岸を北東へ進んだ。台風1905号は沖縄・奄美から東シナ海を北進して日本海へ進み、7月20日には長崎県の五島と対馬市で記録的な大雨となり、大雨特別警報が発表された。その後、台風第1906号が7月27日に三重県に上陸して、東日本太平洋側を中心に大雨となった所があった。

8月に入ると、台風1908号が日本の南海上に北西進して6日に宮崎県に上陸した。また、台風1909号は8日から9日にかけて沖縄・奄美付近を北西進した。台風第1910号は、小笠原諸島付近で速度が遅くなった後、日本の南を北西へ進み、15日に広島県に上陸した。速度が遅かったため、高知県安芸郡馬路村の魚梁瀬(ヤナセ)では48時間降水量が859.0mmを観測するなど、四国地方や近畿太平洋側を中心に広い範囲で大雨となった。また、14日と15日は北・東日本日本海側ではフェーン現象により気温が顕著に上昇して、6つの地点で日最高気温が40℃以上を記録し、日最低気温は糸魚川(新潟県)で31.3℃と、全国の日最低気温の高い記録を更新した。

秋季については、暖かい高気圧に覆われやすかったため全国的に気温が高く、特に南から暖かい空気が流れ込みやすかった東・西日本ではかなり高くなった。平均気温の平年差は、東日本で+1.6℃、西日本で+1.4℃となり、それぞれ1946年以降で秋としての1位の記録となった。地点で見ると、全国の气象台等153地点のうち70地点で高い方からの1位の値を記録した(タイを含む)。また、大陸から進んできた高気圧に覆われやすかったため、北・東・西日本で日照時間が多く、特に北・西日本太平洋側ではかなり多かった。

この秋に発生した台風は16個だった。9月8日から9日にかけては、強い勢力で関東地方に上陸した台風第1915号の影響で、東日本太平洋側を中心に大雨や記録的な暴風を観測するなど大荒れとなり、千葉県などで甚大な災害が発生した。10月12日には台風第1919号が大型で強い勢力で伊豆半島に上陸し、関東甲信地方と東北地方を通過したため、10月11日から13日にかけて東日本から東北地方の広い範囲で大雨が降り、大荒れの天気となった。箱根(神奈川県)では10月12日の日降水量が歴代の全国で1位となる922.5mmを観測するなど、多くの地点で記録的な大雨となり、13都県で大雨特別警報の発表に至った。この影響で河川の氾濫が相次ぐなど、大きな被害が発生した。

10月25日には、東日本の太平洋沿岸を進む低気圧に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込んで、関東甲信地方や東北地方で大雨となり、河川の氾濫や土砂崩れなどの被害が発生した。これらの影響で、北・東日本太平洋側では降水量が多かった。沖縄・奄美では、この秋には台風第1913号、1917号、1918号、1920号および1927号が接近・通過し、それぞれ大雨や大荒れとなった所があった。また、9月や11月を中心に前線や湿った空気の影響を受けやすい時期があり、降水量が多くなった。

2019年の台風の発生数は平年より多い29個（平年値25.6個）であった。7月以降の発生数は26個と平年値21個を上回った。特に11月には6個の台風が発生し、台風の統計を開始した1951年以降、11月の発生数としては1964年と1991年に並び最多となった。また、台風の接近数は平年より多い15個（平年値11.4個）であった。さらに、台風の上陸数は平年値2.7個を上回り、5個（1906号、1908号、1910号、1915号（令和元年房総半島台風）、1919号（令和元年東日本台風））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。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。

2019年に既往最大有義波高を更新した地点は、以下全5地点であり、第二海堡は台風1915号、それ以外は台風1919号と、何れの地点も台風によるものであった。

#### (沿岸波浪計)

小名浜（波浪観測年報掲載は1980年以降）：

$H_{1/3}=7.86\text{m}$ ,  $T_{1/3}=12.5\text{s}$ , 10月13日0時40分

第二海堡：（波浪観測年報掲載は1991年以降）

$H_{1/3}=3.27\text{m}$ ,  $T_{1/3}=6.4\text{s}$ , 9月9日2時40分

清水：（波浪観測年報掲載は1999年以降）

$H_{1/3}=8.10\text{m}$ ,  $T_{1/3}=16.1\text{s}$ , 10月12日18時20分

御前崎（波浪観測年報掲載は1988年以降）：

$H_{1/3}=11.25\text{m}$ ,  $T_{1/3}=14.8\text{s}$ , 10月12日17時0分

#### (GPS波浪計)

福島県沖（波浪観測年報掲載は2009年以降）：

$H_{1/3}=10.01\text{m}$ ,  $T_{1/3}=13.1\text{s}$ , 10月13日0時0分

以上のように、2019年は、中部地方から関東地方、東北地方南部の太平洋側の各地点で、何れも台風によって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9地点を除く12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。

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 (2019年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	留萌	海象計	-49.8	6.61	10.9	10.33	10.5	11月14日21時40分	沿海州低気圧(急速に発達)
2	石狩新港	海象計	-22.4	4.69	9.4	7.90	10.1	2月4日23時0分	冬型気圧配置
3	瀬棚	USW	-52.9	—	—	—	—	—	—
4	青森	海象計	-27.4	1.68	5.1	2.87	5.0	12月27日11時20分	三陸沖低気圧(急速に発達)
5	深浦	USW	-51.0	—	—	—	—	—	—
6	秋田	海象計	-29.0	7.32	11.2	12.20	10.4	3月14日4時40分	日本海低気圧
7	酒田	USW	-45.9	—	—	—	—	—	—
8	新潟沖	海象計	-34.5	5.66	9.9	9.51	9.2	10月13日8時0分	台風1919号
9	直江津	海象計	-32.7	6.18	9.1	—	—	10月12日20時0分	台風1919号
10	富山	海象計	-20.9	6.56	10.3	—	—	10月12日18時0分	台風1919号
11	*伏木富山	海象計	-46.4	4.82	9.6	6.84	10.9	10月12日20時	台風1919号
12	輪島	海象計	-52.0	6.97	9.4	—	—	10月12日17時20分	台風1919号
13	金沢	海象計	-21.1	5.10	9.2	8.41	9.0	1月28日20時40分	日本海低気圧
14	福井	海象計	-36.7	5.58	12.1	9.89	12.2	10月13日1時40分	台風1919号
15	敦賀	海象計	-50.8	4.50	10.7	8.09	10.1	12月12日13時40分	冬型気圧配置
16	柴山	海象計	-42.0	7.23	12.1	10.66	10.5	10月13日0時20分	台風1919号
17	柴山(港内)	USW	-11.1	2.63	11.6	4.96	13.8	10月13日1時40分	台風1919号
18	鳥取	海象計	-30.9	6.85	12.2	8.98	11.8	10月13日0時20分	台風1919号
19	*境港	USW	-12.0	3.37	10.7	4.18	11.1	10月12日16時	台風1919号
20	*浜田	海象計	-51.8	5.07	8.8	9.21	9.2	9月23日8時	台風1917号
21	藍島	海象計	-20.7	4.26	9.4	6.73	8.8	9月23日4時40分	台風1917号
22	玄界灘	海象計	-39.5	3.83	8.2	6.36	8.5	1月26日13時20分	冬型気圧配置
23	伊王島	USW	-31.9	6.94	14.0	10.96	12.0	9月22日20時0分	台風1917号
24	*熊本	空中発射	-4.2	1.56	5.0	2.49	6.9	9月22日22時	台風1917号
25	名瀬	海象計	-54.6	4.90	9.1	8.00	9.3	1月26日19時40分	冬型気圧配置
26	那覇	海象計	-51.0	4.34	8.8	6.30	9.2	1月31日23時40分	冬型気圧配置
27	紋別(南)	海象計	-52.6	4.00	9.2	5.94	9.7	10月5日10時40分	日本海低気圧
28	釧路	海象計	-50.1	5.09	13.3	7.72	12.6	3月12日4時40分	三陸沖低気圧(急速に発達)
29	十勝	海象計	-23.0	5.79	12.3	8.03	11.3	3月12日3時40分	三陸沖低気圧(急速に発達)
30	苫小牧	海象計	-50.7	4.20	12.7	6.25	12.6	10月26日20時0分	三陸沖低気圧
31	むつ小川原	USW	-43.8	5.91	9.0	9.82	7.8	10月13日5時20分	台風1919号
32	八戸	海象計	-26.5	5.66	9.1	7.48	9.2	3月11日18時0分	三陸沖低気圧(急速に発達)
33	久慈	海象計	-49.5	7.67	9.9	—	—	10月13日2時20分	台風1919号
34	宮古	海象計	-25.0	5.96	8.2	—	—	10月13日2時0分	台風1919号
35	釜石	海象計	-49.8	—	—	—	—	—	—
36	石巻	海象計	-20.8	3.92	12.6	5.35	10.6	10月13日3時20分	台風1919号
37	仙台新港	海象計	-21.3	4.78	12.8	7.14	16.6	10月13日2時20分	台風1919号
38	相馬	海象計	-17.0	5.48	10.9	7.83	8.4	10月26日1時40分	南岸低気圧
39	小名浜	海象計	-23.8	7.86	12.5	10.77	14.4	10月13日0時40分	台風1919号
40	常陸那珂	海象計	-30.3	5.86	8.8	—	—	9月9日8時0分	台風1915号
41	鹿島	海象計	-24.6	5.54	12.6	—	—	10月12日22時0分	台風1919号
42	第二海堡	海象計	-31.8	3.27	6.4	5.15	6.1	9月9日2時40分	台風1915号
43	アシカ島	海象計	-21.7	—	—	—	—	—	—
44	下田	海象計	-51.1	9.21	13.0	12.05	11.5	10月12日17時40分	台風1919号
45	清水	海象計	-51.8	8.10	16.1	12.61	12.5	10月12日18時20分	台風1919号
46	御前崎	海象計	-22.8	11.25	14.8	—	—	10月12日17時0分	台風1919号
47	伊勢湾	海象計	-26.9	1.86	5.5	3.37	4.4	8月16日0時0分	台風1910号
48	潮岬	海象計	-54.7	—	—	—	—	—	—
49	神戸	海象計	-17.0	2.17	5.5	—	—	8月15日23時40分	台風1910号
50	小松島	海象計	-20.8	4.44	15.9	5.48	13.4	10月12日3時0分	台風1919号
51	室津	海象計	-27.7	2.69	7.2	5.02	8.4	12月2日6時20分	二つ玉低気圧
52	高知	海象計	-24.1	6.91	11.6	—	—	8月15日4時40分	台風1910号
53	上川口	USW	-25.6	7.31	15.8	10.05	14.1	10月11日20時40分	台風1919号
54	荻田	USW	-9.6	2.03	5.7	3.25	5.9	8月6日11時20分	台風1908号
55	細島	海象計	-48.3	9.63	10.7	—	—	8月6日1時40分	台風1908号
56	志布志湾	海象計	-35.0	4.05	15.5	6.03	13.9	10月11日12時0分	台風1919号
57	鹿児島	海象計	-35.0	1.13	4.3	1.95	4.2	7月20日13時40分	台風1905号
58	中城湾	海象計	-39.6	7.52	12.6	—	—	9月21日4時20分	台風1917号
59	平良沖	海象計	-44.1	4.25	9.8	6.82	11.4	9月22日2時20分	台風1917号
60	石垣沖	海象計	-34.8	3.14	7.9	4.49	8.8	9月21日11時20分	台風1917号

注) \*は従来観測(2時間毎)データより抽出。

表-3 年最大有義波および対応最高波（続き）

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起時 (2019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	6.71	10.3	10.02	10.7	3月14日 3時40分	日本海低気圧
62	秋田県沖	G P S	-104.0	7.94	10.5	13.47	10.3	1月29日 4時40分	日本海低気圧
63	山形県沖	G P S	-104.0	7.10	11.3	8.90	10.5	3月14日 6時40分	日本海低気圧
64	青森東岸沖	G P S	-87.0	6.29	10.2	9.54	10.9	3月11日21時 0分	三陸沖低気圧（急速に発達）
65	岩手北部沖	G P S	-125.0	9.02	11.1	13.23	11.1	10月13日 5時 0分	台風1919号
66	岩手中部沖	G P S	-200.0	9.93	12.6	14.23	12.0	10月13日 7時40分	台風1919号
67	岩手南部沖	G P S	-204.0	8.48	13.5	15.08	14.7	10月13日 7時20分	台風1919号
68	宮城北部沖	G P S	-160.0	8.60	12.0	11.74	14.6	10月13日 5時20分	台風1919号
69	宮城中部沖	G P S	-144.0	9.73	12.8	14.73	14.0	10月13日 3時 0分	台風1919号
70	福島県沖	G P S	-137.0	10.01	13.1	14.37	12.3	10月13日 0時 0分	台風1919号
71	静岡御前崎沖	G P S	-120.0	3.72	7.1	6.77	7.2	12月 2日13時20分	二つ玉低気圧
72	伊勢湾口沖	G P S	-90.0	5.13	9.3	8.06	8.6	7月27日 8時40分	台風1906号
73	三重尾鷲沖	G P S	-210.0	8.83	15.3	11.40	16.5	10月12日 3時 0分	台風1919号
74	和歌山南西沖	G P S	-201.0	—	—	—	—	—	—
75	徳島海陽沖	G P S	-350.0	—	—	—	—	—	—
76	高知室戸岬沖	G P S	-288.0	10.85	17.2	14.65	16.2	10月12日 3時20分	台風1919号
77	高知西部沖	G P S	-309.0	—	—	—	—	—	—
78	宮崎日向沖	G P S	-407.0	8.18	12.0	13.22	12.8	8月 6日 1時40分	台風1908号

(3) 2019年の波候特性

2019年に全国的な規模で高波をもたらした代表的な気象擾乱（期間）を発生日順に5つ挙げると以下のものになる。

- ・2019年 6月14日～6月18日  
（南岸低気圧→三陸沖低気圧→オホーツク海低気圧）
- ・2019年 8月8日～8月17日  
（台風1908号から変わった温帯低気圧, 台風1909号, 台風1910号→温帯低気圧）
- ・2019年 9月18日～9月24日  
（台風1917号→温帯低気圧）
- ・2019年 10月8日～10月15日  
（沿海州低気圧（急速に発達した低気圧）, 台風1919号→温帯低気圧）
- ・2019年 12月30日～2020年 1月3日  
（沿海州低気圧→オホーツク海低気圧（急速に発達した低気圧）→冬型気圧配置）

2018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%以上の沿岸波浪計地点は通年欠測6地点を除く54地点中で9地点で、前年より4地点多かった。また、70%未満の地点は31地点であり、前年よりも6地点多かった。

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年を超えるナ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（2009～2018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。

2019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、概ね平年並みか平年よりも低かった。全地点平均では3cm低かった。平年値よりも高く、最も差が大きかったのは石狩新港で、平年より25cm高かったが、2月～7月の測得率が50%未満で月平均波高が計算されていないことも影響しており、石狩新港の年平均波高は必ずしも適切な値でない可能性がある。その次に差が大きかったのは那覇の6cmであった。平年値よりも低く、最も差が大きかったのは金沢の-18cmであったが、9～12月は測得率が50%未満だったため、石狩新港と同様に金沢の年平均波高は必ずしも適切な値ではない可能性がある。その次に差が大きいののは、福井、柴山及び浜田の-9cmであった。一方、太平洋側（オホーツク海沿岸も含む）では、小名浜以北では平年と同程度か平年よりも低い地点が多く、常陸那珂以西では平年と同程度か平年よりも高い地点が多かったが、全地点平均は平年値と同じであった。平年値よりも高く、最も差が大きかった地点は御前崎の12cmで、平年値よりも低く、最も差が大きかった地点はむつ小川原の-8cmであった。

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以下に示す。以下の記述で、平年よりも高い、低い地点として挙げたものは、平年値と比べて10cm以上の差がある場合を目安とした。また、平年値との差が5cm以下の場合、平年並みと表現した。

①1月

日本海側では、北海道で平年よりも高かったが、その他

は概ね平年よりも低く、北陸、山陰、名瀬で顕著であった。全地点平均では、平年値よりも11cm低かった。平年値よりも最も高かったのは留萌で、11cm高く、最も低かったのは輪島、浜田、名瀬で、11cm低かった。一方、太平洋側では、概ね平年並みか平年より低かった。苫小牧を除く北海道、むつ小川原～久慈、相馬、下田、高知、上川口、細島、中城湾は平年よりも低かった。全地点平均では平年値よりも9cm低かった。平年値よりも最も高かったのは第二海堡で、3cm高く、最も低かったのはむつ小川原で、27cm低かった。

#### ②2月

日本海側では、留萌で平年よりも高かったが、その他は概ね平年より低く、富山湾を除く北陸、柴山（港内）を除く山陰、熊本を除く九州で顕著であった。全地点平均では平年値よりも18cm低かった。平年値よりも最も高かったのは留萌で、23cm高く、最も低かったのは輪島で、44cm低かった。一方、太平洋側では、概ね平年並みか平年より低かった。北海道、石巻を除く東北、常陸那珂、鹿島、中城湾で平年よりも低く、第二海堡以南（中城湾以外）で平年並みであった。全地点平均では平年値よりも12cm低かった。平年値よりも最も高かったのは細島で、4cm高く、最も低かったのはむつ小川原、八戸で、41cm低かった。

#### ③3月

日本海側では、名瀬で平年よりも高かったが、その他は概ね平年より低く、留萌、北陸、柴山、鳥取で平年よりも低かった。全地点平均では平年値よりも9cm低かった。平年値よりも最も高かったのは名瀬で、13cm高く、最も低かったのは留萌で、34cm低かった。一方太平洋側では、釧路と中城湾で平年よりも低く、小名浜以南で概ね平年並みであった。全地点平均では平年値よりも3cm低かった。平年値よりも最も高かったのは久慈で、9cm高く、最も低かったのは中城湾で、18cm低かった。

#### ④4月

日本海側では、留萌、玄界灘、伊王島、名瀬で平年よりも低く、その他は概ね平年並みであった。全地点平均では平年値よりも2cm低かった。平年値よりも最も高かったのは輪島で、7cm高く、最も低かったのは留萌で、28cm低かった。一方、太平洋側では、概ね平年並みか平年より低かった。北海道、むつ小川原、久慈、石巻、仙台新港、小名浜、高知、上川口、細島、中城湾で平年よりも低かった。全地点平均では平年値よりも8cm低かった。平年値よりも最も高かったのは常陸那珂で、8cm高く、最も低かったのは釧路で、32cm低かった。

#### ⑤5月

日本海側では、名瀬で平年よりも高かったが、その他は

概ね平年より低く、伏木富山と敦賀を除く北陸、柴山（港内）と境港を除く山陰、玄界灘で顕著であった。全地点平均では平年値よりも9cm低かった。平年値よりも最も高かったのは名瀬で、11cm高く、最も低かったのは柴山で、21cm低かった。一方、太平洋側では、宮古以北では、平年よりも高い地点と低い地点が混在しているが、石巻以南では、概ね平年並みか平年よりも高かった。紋別（南）を除く北海道、石巻、仙台新港、小名浜、清水、御前崎、高知、上川口、志布志湾で平年よりも高く、紋別（南）、むつ小川原、八戸、宮古で平年よりも低かった。全地点平均では平年値よりも6cm高かった。平年値よりも最も高かったのは細島で、30cm高く、最も低かったのは八戸で、24cm低かった。

#### ⑥6月

日本海側では、輪島以南の北陸、柴山（港内）と境港を除く山陰、藍島で平年よりも高く、その他は概ね平年並みであった。全地点平均では平年値よりも7cm高かった。平年値よりも最も高かったのは鳥取で、22cm高く、最も低かったのは秋田で、14cm低かった。一方太平洋側では、鹿島以北は概ね平年よりも高く、第二海堡以南では概ね平年並みであった。苫小牧を除く北海道、むつ小川原～久慈、相馬～鹿島、御前崎で平年よりも高かった。全地点平均では平年値よりも7cm高かった。平年値よりも最も高かったのは常陸那珂で、30cm高く、最も低かったのは中城湾で、14cm低かった。

#### ⑦7月

日本海側では、那覇で平年よりも高く、留萌、秋田で平年よりも低かった以外、平年並みであった。全地点平均は平年値と同じであった。平年値よりも最も高かったのは那覇で、13cm高く、最も低かったのは留萌、秋田で、10cm低かった。一方、太平洋側では、鹿島以北は概ね平年よりも高く、第二海堡以南では概ね平年並みか平年よりも低かった。苫小牧、むつ小川原～久慈、相馬～鹿島、御前崎で平年よりも高く、紋別（南）、高知、上川口、細島、志布志湾、中城湾で平年よりも低かった。全地点平均では平年値よりも4cm高かった。平年値よりも最も高かったのは鹿島で、33cm高く、最も低かったのは中城湾で、27cm低かった。

#### ⑧8月

日本海側では、秋田で平年よりも高かったが、その他は概ね平年並みであった。全地点平均では平年値よりも2m高かった。平年値よりも最も高かったのは秋田で、11cm高く、最も低かったのは伏木富山で、3cm低かった。一方、太平洋側では、紋別（南）、苫小牧の他、下田以西では概ね平年よりも高く、常陸那珂、鹿島で平年よりも低かった。

全地点平均では平年値よりも 9cm 高かった。平年値よりも最も高かったのは御前崎で、49cm 高く、最も低かったのは第二海堡で、26cm 低かった。

⑨9月

日本海側では、北海道と伊王島、那覇で平年よりも高く、輪島で平年よりも低かったが、その他は概ね平年並みであった。全地点平均では平年値よりも 2cm 高かった。平年値よりも最も高かったのは那覇で、33cm 高く、最も低かったのは輪島で、13cm 低かった。一方、太平洋側では、九州、沖縄で概ね平年よりも高く、鹿島以北で概ね平年よりも低かった。全地点平均では平年値よりも 9cm 低かった。平年値よりも最も高かったのは中城湾で、33cm 高く、最も低かったのはむつ小川原で、40cm 低かった。

⑩10月

日本海側では、北海道、秋田、名瀬で平年よりも低かったが、その他は概ね平年よりも高かった。全地点平均では平年値よりも 4cm 高かった。平年値よりも最も高かったのは鳥取で、24cm 高く、最も低かったのは留萌で、37cm 低かった。一方、太平洋側では、釧路～高知で概ね平年よりも高く、九州、沖縄で平年よりも低かった。全地点平均では平年値よりも 15cm 高かった。平年値よりも最も高かったのは久慈で、49cm 高く、最も低かったのは中城湾で、38cm 低かった。

⑪11月

日本海側では、北海道、秋田、新潟沖、那覇で平年よりも高く、伏木富山、浜田で平年よりも低かった。輪島～鳥取は平年並みであった。全地点平均では平年値よりも 5cm 高かった。平年値よりも最も高かったのは留萌で、56cm 高く、最も低かったのは伏木富山で、13cm 低かった。一方、太平洋側では、鹿島以北では、平年並みか平年よりも低かった。十勝～久慈、相馬で顕著に低かった。第二海堡以南では、平年並みか平年よりも高かった。御前崎、沖縄では顕著に高かった。全地点平均では平年値よりも 1cm 低かった。平年値よりも最も高かったのは中城湾で、22cm 高く、最も低かったのはむつ小川原で、28cm 低かった。

⑫12月

日本海側では、概ね平年よりも低く、北陸で顕著であった。全地点平均では平年値よりも 26cm 低かった。平年値と同じ値であったのは青森で、平年値よりも最も低かったのは福井で、57cm 低かった。一方、太平洋側では、常陸那珂、鹿島、御前崎、細島、志布志湾、中城湾で平年よりも高く、むつ小川原、下田、室津で平年よりも低かった。全地点平均では平年値よりも 1cm 高かった。平年値よりも最も高かったのは中城湾で、36cm 高く、最も低かったのは室津で、15cm 低かった。



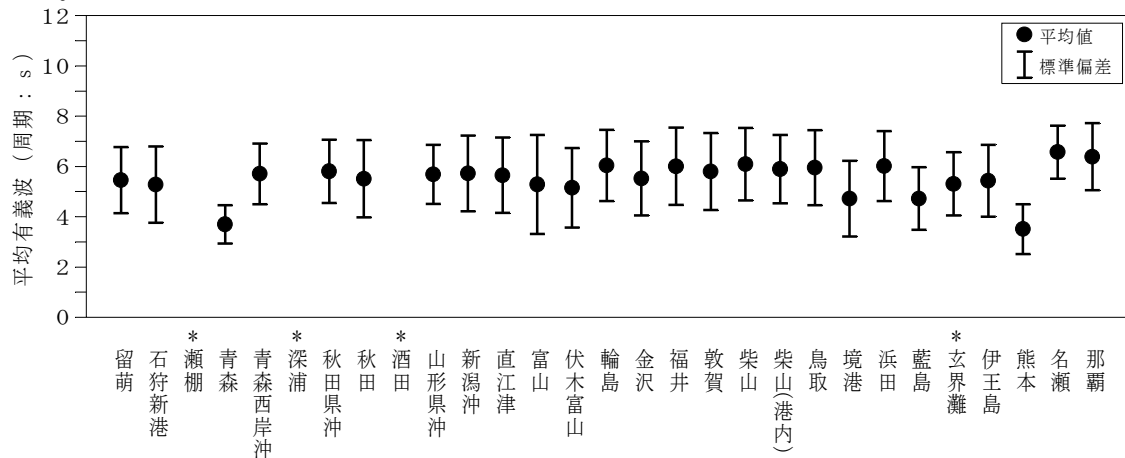
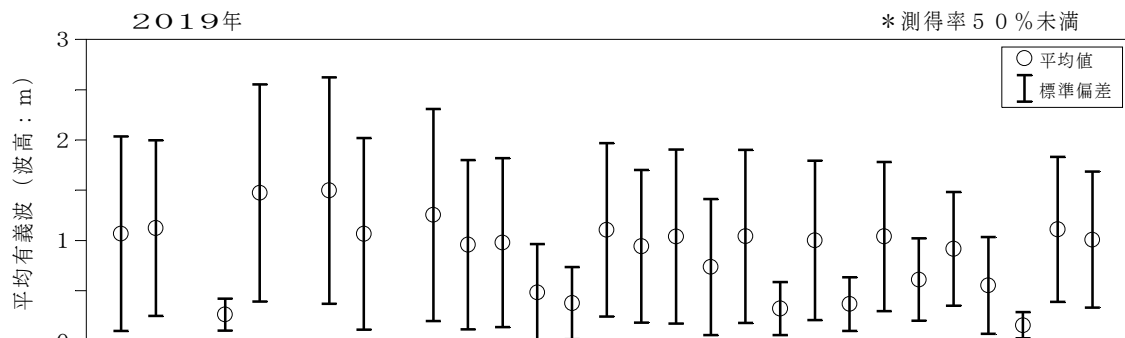
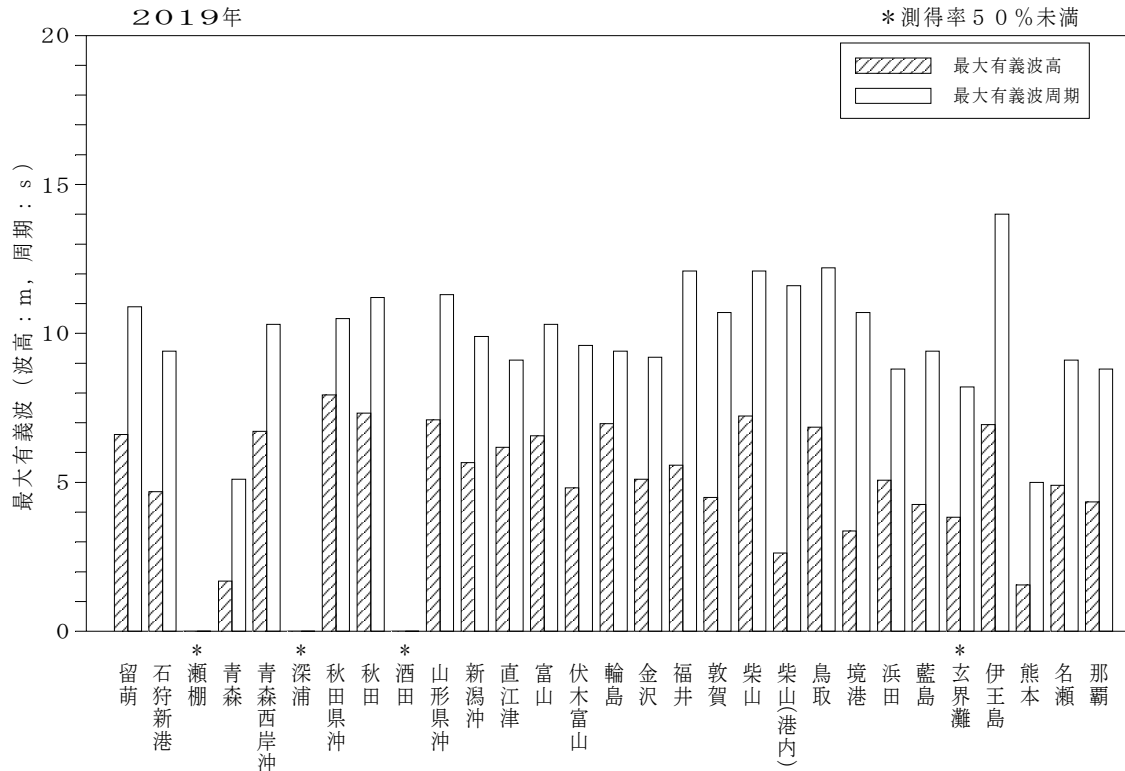


図-2.1 年最大および平均有義波 (日本海側)

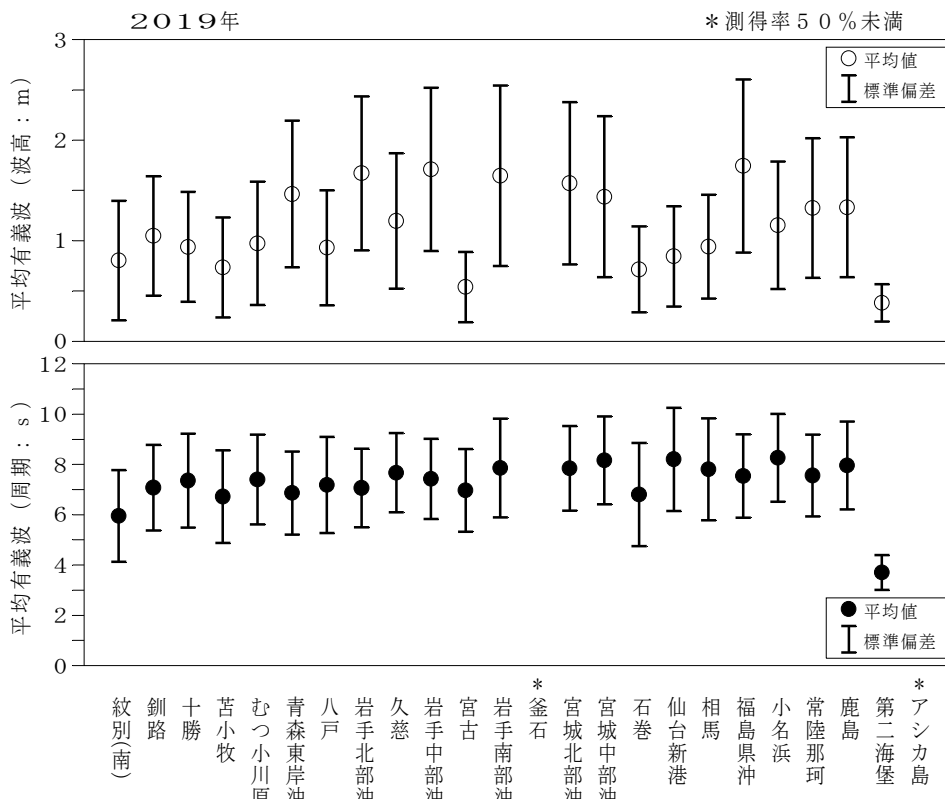
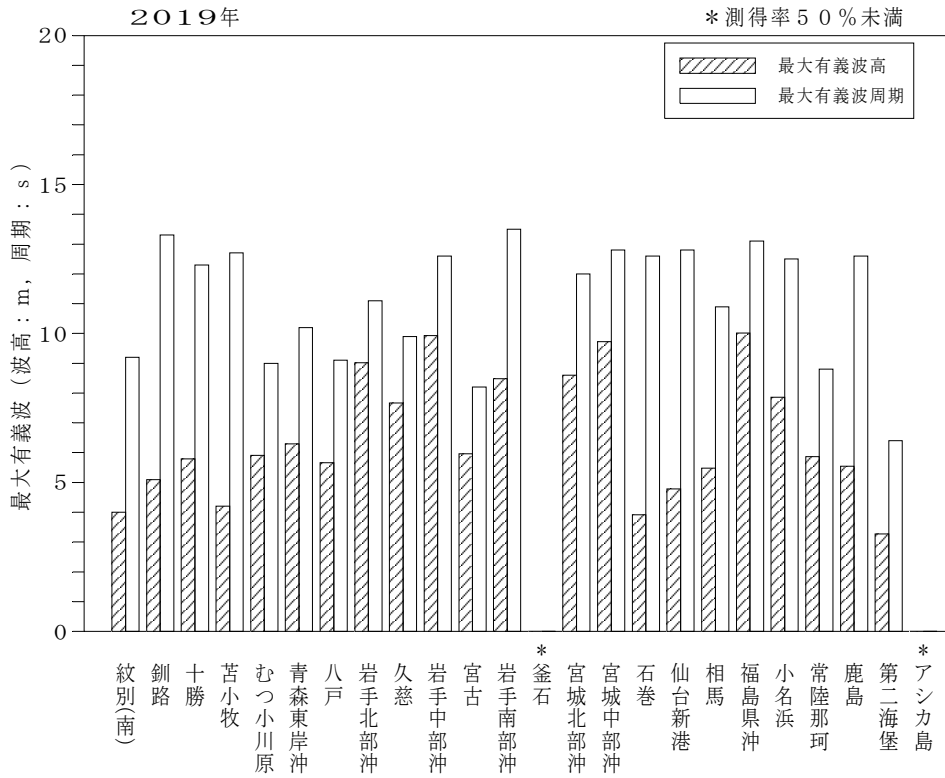


図-2.2 年最大および平均有義波 (太平洋側①)

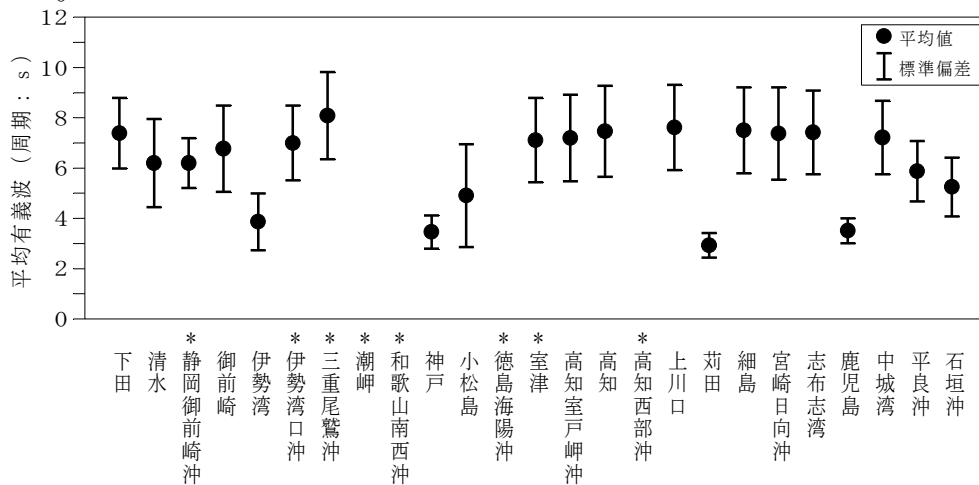
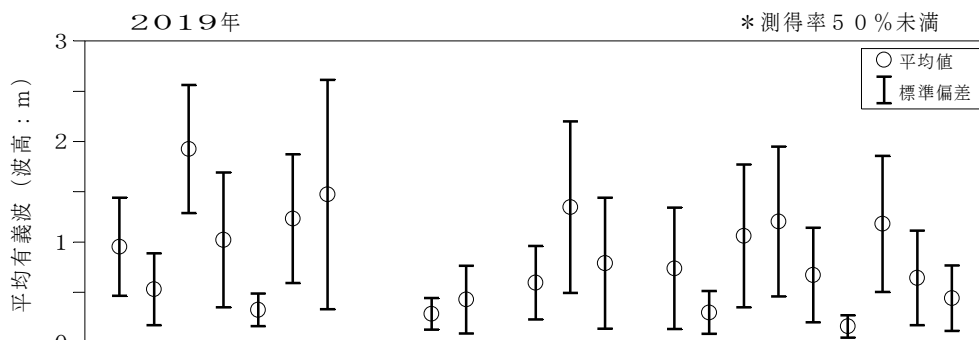
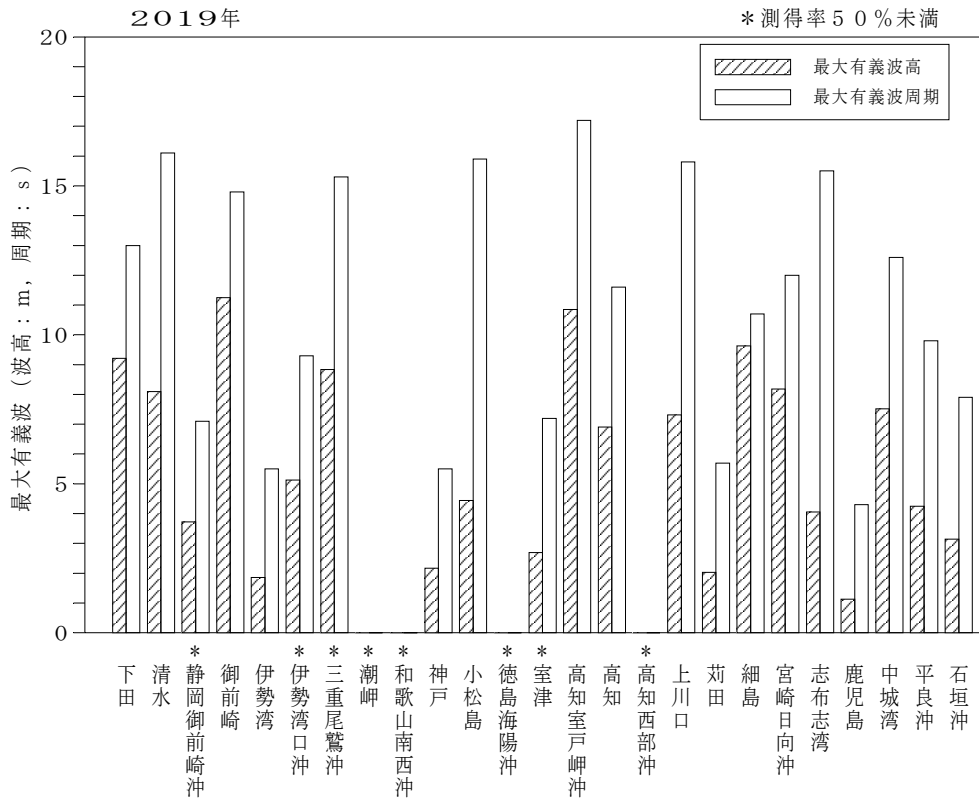


図-2.3 年最大および平均有義波 (太平洋側②)

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 (2019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	-21.1	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	-50.8	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	-42.0	7.94	11.7	11.01	12.1	17年10月23日 5時 0分	台風1721号
17	柴山(港内)	U S W	-11.1	2.84	11.3	4.91	10.4	17年10月23日 7時 0分	台風1721号
18	* 鳥取	U S W	-30.9	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	3.58	11.8	5.74	12.2	17年10月23日 8時	台風1721号
20	* 浜田	U S W	-51.8	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	-20.7	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	* 伊予島	U S W	-31.9	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	1.64	5.6	2.65	5.2	17年 7月 4日10時	台風1703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	-51.0	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	-23.8	7.86	12.5	10.77	14.4	19年10月13日 0時40分	台風1919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	3.27	6.4	5.15	6.1	19年 9月 9日 2時40分	台風1915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	海象計	-51.1	10.30	15.0	—	—	17年10月23日 3時20分	台風1721号
45	清水	海象計	-51.8	8.10	16.1	12.61	12.5	19年10月12日18時20分	台風1919号
46	御前崎	海象計	-22.8	11.25	14.8	—	—	19年10月12日17時 0分	台風1919号
47	伊勢湾	海象計	-26.9	4.07	6.7	—	—	18年 9月 4日15時 0分	台風1821号
48	潮岬	海象計	-54.7	14.90	14.9	—	—	18年 9月 4日13時20分	台風1821号
49	神戸	海象計	-17.0	4.72	6.2	—	—	18年 9月 4日14時20分	台風1821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	-27.7	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	-25.6	9.53	14.6	—	—	11年 7月19日 2時40分	台風1106号
54	荻田	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	-35.0	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

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 (2019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	10.01	13.1	14.37	12.3	19年10月13日 0時 0分	台風1919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	-350.0	14.46	14.6	19.60	14.8	18年 9月 4日11時 0分	台風1821号
76	高知室戸岬沖	G P S	-288.0	13.90	15.0	20.72	13.7	18年 9月30日17時 0分	台風1824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	10.95	12.9	13.86	13.6	18年 9月30日13時20分	台風1824号

注1) 網掛けの地点は、2019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-5 顕著な気象じょう乱（網掛けは代表5じょう乱）

2019年

日付順	擾乱期間	高波出現海域	気象要因
1	01/08 ~ 01/10	日本海側	冬型気圧配置
2	01/14 ~ 01/19	日本海側, 北海道から東北地方の太平洋側	日本海低気圧→オホーツク海低気圧(急速に発達した低気圧) →冬型気圧配置
3	01/25 ~ 01/27	南西諸島から九州地方の東シナ海側, 中国地方から北陸地方の日本海側	南岸低気圧→東方海上低気圧(急速に発達した低気圧)→冬型気圧配置
4	01/30 ~ 02/02	南西諸島から九州地方の東シナ海側, 日本海側, 中部地方から東北地方の太平洋側	沿海州低気圧→オホーツク海低気圧(急速に発達した低気圧) →冬型気圧配置, 南岸低気圧→冬型気圧配置
5	02/03 ~ 02/05	北陸地方から北海道の日本海側, 中部地方から北海道の太平洋側	日本海低気圧→三陸沖低気圧(急速に発達した低気圧)→冬型気圧配置
6	03/10 ~ 03/15	南西諸島から九州地方の東シナ海側と北海道の日本海側・オホーツク海側を除くほぼ全域	南岸低気圧(急速に発達した低気圧)→三陸沖低気圧, 日本海低気圧
7	05/16 ~ 05/25	南西諸島から北海道の太平洋側	太平洋高気圧縁辺→高気圧後面, 沿海州低気圧
8	06/14 ~ 06/18	南西諸島及び九州地方東シナ海側を除くほぼ全域	南岸低気圧→三陸沖低気圧→オホーツク海低気圧
9	08/08 ~ 08/17	南西諸島から関東地方の太平洋側	台風1908号の温帯低気圧, 台風1909号, 台風1910号→温帯低気圧
10	09/18 ~ 09/24	北海道オホーツク海側を除くほぼ全域	台風1917号→温帯低気圧
11	10/02 ~ 10/07	南西諸島から中部地方の太平洋側を除くほぼ全域	台風1918号→温帯低気圧
12	10/08 ~ 10/15	北海道オホーツク海側を除くほぼ全域	沿海州低気圧(急速に発達した低気圧), 台風1919号→温帯低気圧
13	10/22 ~ 10/28	四国地方から北海道の太平洋側	台風1921号→温帯低気圧, 南岸低気圧
14	11/13 ~ 11/17	南西諸島, 日本海側, 北海道のオホーツク海側・太平洋側	沿海州低気圧(急速に発達した低気圧)→冬型気圧配置
15	11/18 ~ 11/21	南西諸島, 日本海側, 北海道のオホーツク海側・太平洋側	日本海低気圧→オホーツク海低気圧 →冬型気圧配置
16	11/27 ~ 11/29	南西諸島, 日本海側	冬型気圧配置
17	12/01 ~ 12/07	九州地方の東シナ海側及び南西諸島から四国地方の太平洋側を除くほぼ全域	日本海低気圧→オホーツク海低気圧(急速に発達した低気圧) →冬型気圧配置
18	12/11 ~ 12/13	日本海側, 北海道のオホーツク海側・太平洋側	二つ玉低気圧→オホーツク海低気圧(急速に発達した低気圧) →冬型気圧配置
19	12/26 ~ 12/29	南西諸島の東シナ海側, 山陰地方から東北地方の日本海側, 中部地方と東北地方の太平洋側	二つ玉低気圧→三陸沖低気圧(急速に発達した低気圧)→冬型気圧配置
20	2019年 12/30 ~ 2020年 01/03	九州地方の東シナ海側及び南西諸島から中部地方の太平洋側を除くほぼ全域	沿海州低気圧→オホーツク海低気圧(急速に発達した低気圧) →冬型気圧配置

※ 網掛けは代表5擾乱である。

### 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

2019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2019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気象庁の波浪資料<sup>90)</sup>を参考に、既往最大有義波を更新した地点数や年最大有義波高を観測した地点数などを考慮し、あるルールに従って点数化し、点数が上位のものを顕著な気象じょう乱としている。そのため、全国的に高波を発生させた気象じょう乱が抽出される傾向になっている。

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<sup>91)</sup>である。各地の最大風速は気象年鑑<sup>92)</sup>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-4.21～4.27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、2019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おり、年をまたいで翌2020年にも高波が継続するような気象じょう乱については、各地点の最大有義波の発生日時等を参考に、どの年のじょう乱にするかは、適宜、判断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<sup>91)</sup>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) 2019年1月8日～1月10日（留萌5.55m、直江津4.51m）

図-3.1、4.1に示すように、1月8日に東～北日本を気圧の谷が通過したため、夜には冬型が強まり、北陸を中心に雨や雪となった。しかし、翌9日には西から冬型が緩み、10日には西～東日本には高気圧が張り出した。8日に通

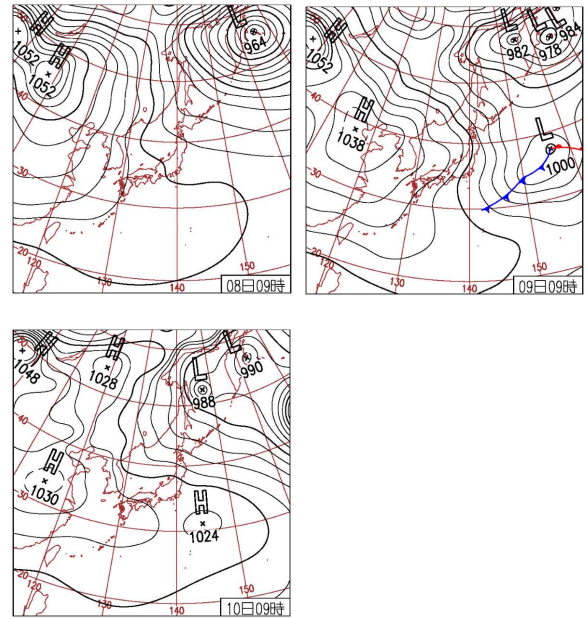


図-3.1 代表天気図（1月8日～1月10日）

過した気圧の谷と、その後の冬型により波が高まり、9日には概ね日本海側全域で波高が3mを超えた。特に北陸から北の海域で波が高く、津軽海峡（日本海）と石狩湾では9日に最大波高が出現し、4m以上となった。10日に冬型が緩むとともに波高は低くなったが、津軽海峡（日本海）では4m以上、酒田沖では3.5m、石狩湾では3m以上の高波が続いた。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。

各地の最大風速は、帯広10.3m/s（WNW）、秋田14.1m/s（WSW）、新潟10.1m/s（NW）、金沢12.8m/s（N）、松江13.0m/s（W）であった。

(2) 1月14日～1月19日（留萌6.32m、新潟沖4.76m）

図-3.2、4.2に示すように、1月14日には、日本列島は概ね高気圧に覆われていたが、15日から16日にかけて、日本海低気圧が急速に発達しながら北海道に接近した（15日9時から16日9時にかけて、中心気圧が26hPa低下）。この影響で、西日本～北日本は、西から天気が崩れた。16日には冬型の気圧配置となり、山陰から北の日本海側は概ね雪となった。17日には冬型が強まり、山陰以北の日本海側の雪や雨が強まった。特に北海道は暴風雪となった。18日も冬型が続いたが、19日には西日本の高気圧が日本の南に移動し、冬型が徐々に緩み始めた。

冬型の影響で、日本海側を中心に波が高まり、16日には、日本海の波高が概ね3m以上となった。酒田沖では18日に最大波高が出現し、5.5mとなった。網走沖や太平洋側北部、石垣島沖でも高波が発生した。網走沖では18日に3.5m

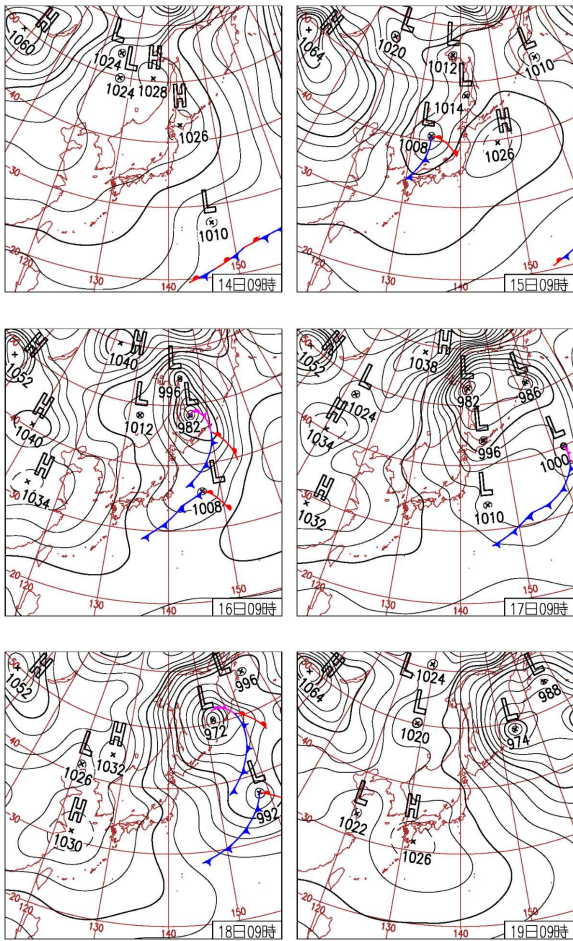


図-3.2 代表天気図 (1月14日～1月19日)

以上の最大波高, 石垣島沖では17日に3.5m以上の最大波高が発生した。19日に冬型が緩むとともに波高は低くなり, 波高が3mを超えたのは, 酒田沖, 網走沖だけとなった。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。

各地の最大風速は, 札幌 13.6m/s (SSE), 秋田 13.7m/s (W), 仙台 12.6m/s (WNW), 金沢 13.6m/s (SSW), 松江 10.3m/s (W) であった。

(3) 1月25日～1月27日 (名瀬 4.90m, 柴山 4.41m)

図-3.3, 4.3に示すように, 1月24日までの冬型が25日には緩んだが, 日本海西部には低気圧が発生して, 急速に発達しながら東進した (25日21時から26日21時にかけて, 中心気圧が22hPa低下)。この影響で, 山陰から北海道にかけての日本海側では雨や雪となった。26日には冬型の気圧配置が強まり, 西～北日本の日本海側では概ね雪となり, 太平洋側でも, 所々雪や雨となった。しかし, 27日の午後には冬型が緩み, 夜には高気圧の中心が東シナ海に移動した。

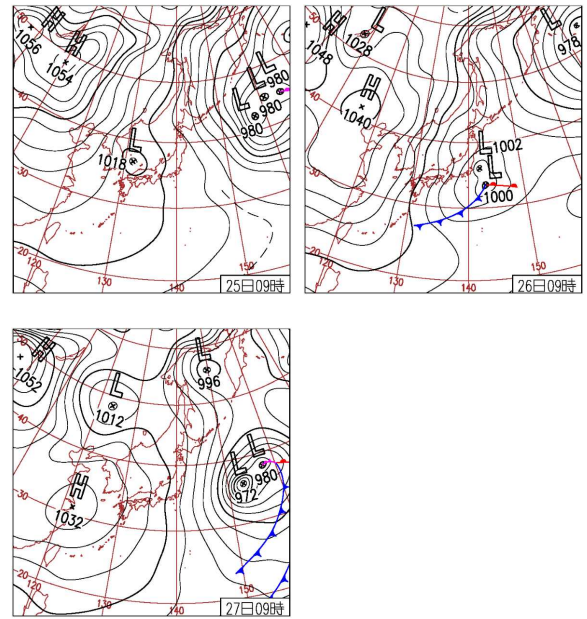


図-3.3 代表天気図 (1月25日～1月27日)

冬型の影響で, 日本海側と沖縄海域を中心に波が高まった。26日には, 玄界灘～富山湾で波高が3.5mを超えた。石垣島沖では3mを超え, 沖縄島沖 (東シナ海) では4mを超えた。薩摩半島沖では3.5mとなった。26日に島根半島沖で4.5mを超える最大波高が発生した。冬型が緩むとともに波高は低くなって行ったが, 石垣島沖では3mを超す高波が, 沖縄島沖 (東シナ海), 若狭湾では3.5mを超す高波が27日まで継続した。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。1月26日に玄界灘で3.83m, 名瀬で4.90mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 金沢 10.1m/s (N), 名古屋 10.4m/s (NW), 松江 11.8m/s (W), 福岡 11.0m/s (NNW), 鹿児島 11.1m/s (NNW), 那覇 11.5m/s (N) であった。

(4) 1月30日～2月2日 (留萌 4.93m, 名瀬 4.78m)

図-3.4, 4.4に示すように, 1月30日には日本列島は高気圧に覆われていたが, 31日には九州付近の低気圧や前線の影響で, 西～東日本は雨や雪となった。北日本は急速に発達したオホーツク海の低気圧 (30日21時から31日21時にかけて, 中心気圧が22hPa低下) から延びる寒冷前線の通過に伴い, 日本海側を中心に雪が降り, 吹雪が発生した所もある。2月1日には東～北日本は冬型の気圧配置となり, 本州～北海道の日本海側を中心に雪や雨, 特に北日本は暴風雪となった。2日には高気圧が西から張り出し, 冬型が次第に緩み, 北陸から北日本の雨や雪はほぼ夕方までに収まった。

冬型の影響で日本海側と沖縄海域を中心に波が高まっ



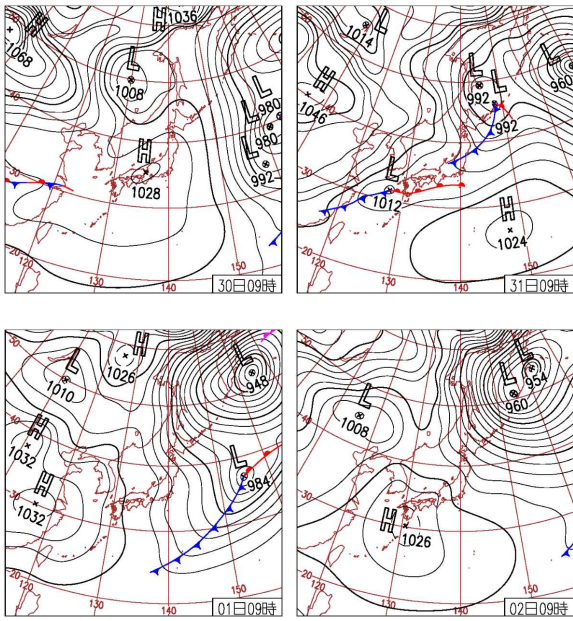


図-3.4 代表天気図 (1月30日～2月2日)

た。1月31日には、日本海側の波高が概ね3mを超えた。2月1日には、津軽海峡(日本海)と石狩湾で4.5mを超す最大波高が発生した。同日、沖縄島沖(東シナ海)で4mを超す最大波高、津軽海峡(太平洋)で3.5mを超す最大波高が発生した。冬型が緩むとともに波高は低くなって行ったが、酒田沖以北の日本海側では、2日まで3mを超す高波が継続した。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。1月31日に那覇で4.34mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌11.4m/s(WNW)、帯広10.8m/s(WNW)、秋田12.0m/s(WNW)、仙台12.1m/s(WNW)、金沢10.7m/s(SSW)、松江11.0m/s(NE)、福岡10.7m/s(NNW)、鹿児島12.3m/s(W)、那覇12.8m/s(N)であった。

(5) 2月3日～2月5日(留萌5.57m, 石狩新港4.69m)

図-3.5, 4.5に示すように、2月3日には、前線を伴った低気圧が急速に発達しながら日本海を進み(3日9時から4日9時にかけて、中心気圧が20hPa低下)、九州～東北で次第に雨が降り、夜は一部の地域で雪となった。4日には日本付近は気圧の谷となり、南から広く暖気が流入し、北陸では春一番が吹いた。関東甲信以北で、朝の最低気温が平年差+15℃以上となり、6月上旬並みの暖かさとなった所もある。寒冷前線が通過した後、午後には北日本で強い冬型の気圧配置となった。5日には、北日本の日本海側は寒気の影響で所々雪が降ったが、高気圧が張り出して冬型は徐々に緩んで行った。

低気圧と冬型の影響で、太平洋側北部と日本海側を中心

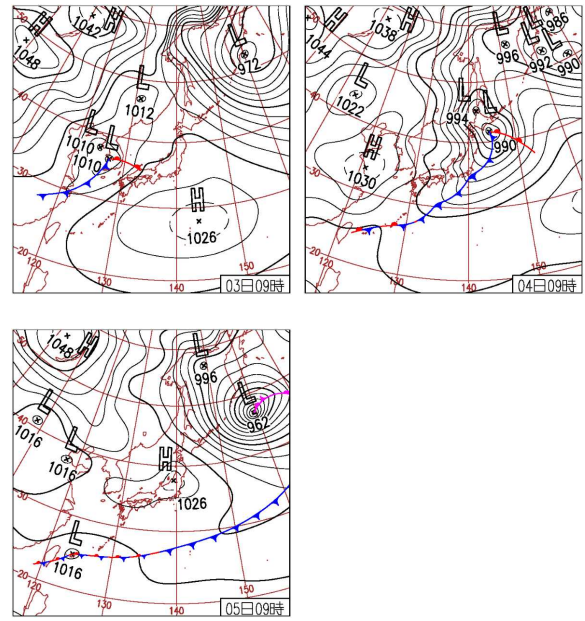


図-3.5 代表天気図 (2月3日～2月5日)

に高波となった。3日には、天草灘と島根半島沖で、波高が3m以上となった。4日には、太平洋側の釧路沖～遠州灘で波高が概ね3m以上、日本海側の富山湾～宗谷海峡で波高が概ね3.5m以上となった。石狩湾では4日に5.5mの最大波高が発生した。冬型が緩むとともに波高は低くなって行ったが、津軽海峡(日本海)～宗谷海峡では、5日まで3mを超す高波が継続した。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。2月4日に石狩新港で4.69mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌11.3m/s(NW)、帯広13.3m/s(W)、秋田16.4m/s(W)、仙台15.7m/s(WNW)、新潟10.1m/s(W)、金沢14.3m/s(SW)、松江11.3m/s(WSW)、那覇10.8m/s(S)であった。

(6) 3月10日～3月15日(秋田7.32m, 久慈6.39m)

図-3.6, 4.6に示すように、3月10日には前線を伴った低気圧が日本の南を北東に進み、別の低気圧が九州を通過したため、南西諸島や九州では雨となり、夜には関東まで雨が広がった。11日に低気圧は東海道沖から三陸沖に進み、急速に発達した(10日9時から11日9時にかけて、中心気圧が22hPa低下)。12日にこの低気圧は千島近海に至り、北日本は午前中を中心に雪や雨で、北海道では吹雪が発生した所もある。13日は別の前線を伴った低気圧が北日本を通過し、その影響で日本海側を中心に雨や雪となった。14日は北海道付近の低気圧と上空の寒気の影響で、山陰～北陸と北日本では雪や雨であった。西日本～東日本では、張り出して来た高気圧の影響で晴れや曇りとな

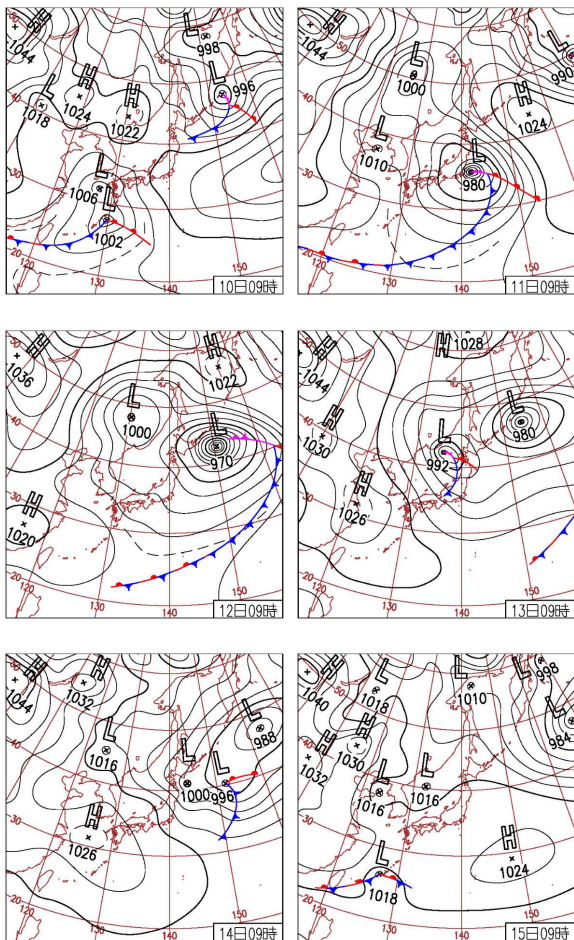


図-3.6 代表天気図 (3月10日～3月15日)

った。15日には再び低気圧が接近し、西～東日本では雨や雪となった。

これらの低気圧の影響で、10日には紀伊水道～奄美大島沖の太平洋側と、沖縄島沖（太平洋）、玄界灘で、概ね3mを越す高波となった。翌11日には高波の中心域が太平洋側北部に移り、釧路沖～遠州灘と富山湾で波高が3mを越えた。12日には低気圧が遠ざかるとともに、波高は徐々に低下して行った。11日には房総半島沖で4.5mを超える最大波高が発生した。13日には日本海の低気圧の影響で、島根半島沖～津軽海峡（日本海）の日本海側で3mを越す高波が発生した。翌14日にはさらに波高が高まったが、15日には高気圧の張り出しに伴い、波高は低下した。14日、酒田沖で、5.5m近い最大波高が出現した。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。3月11日に八戸で5.66m、青森東岸沖で6.29m、3月12日に釧路で5.09m、十勝で5.79m、3月14日に秋田で7.32m、青森西岸沖で6.71m、山形県沖で7.10mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 10.4m/s (S)、帯広 10.7m/s (WNW)、秋田 17.9m/s (W)、仙台 11.2m/s (W)、新潟 12.0m/s (WSW)、金沢 14.4m/s (W)、長野 11.8m/s (WNW)、名古屋 11.2m/s (WNW)、松江 15.5m/s (W)、広島 15.5m/s (WNW)、福岡 10.6m/s (NNW)、鹿児島 10.8m/s (W)、那覇 13.0m/s (NNW) であった。

(7) 5月16日～5月25日 (細島 4.62m, 小名浜 4.29m)

図-3.7, 4.7 に示すように、5月16日～17日にかけて、西日本～北日本は日本のはるか東の高気圧に緩やかに覆われて概ね晴れたが、西日本太平洋側では、17日には曇りや雨であった。沖縄・奄美は前線影響で曇りや雨となった。18日には東～北日本は引き続き高気圧に覆われて概ね晴れたが、西日本は九州を中心に雨となった。19日も、西日本は南東からの湿った空気の流入が継続し、九州南部で局地的に激しい雨が降った。20日も、沖縄～西日本は、前線や湿った空気の影響で雨となった。前線を伴った低気圧が中国大陸を通過し、西～北日本で南からの強風が吹いた。21日は低気圧に伴う寒冷前線が通過した際、東～北日本に湿った空気が入り、太平洋側を中心に、大雨、強風の荒れた天気となった。22日の明け方には、寒冷前線が北海道を通過した後、日本列島は東シナ海の高気圧に覆われ、全国的に晴れた。23日～25日にかけても高気圧が張り出し、晴れが継続した。

低気圧や前線の影響で、16日には種子島東方沖で波高が3mとなり、翌17日には3.5mを超えた。18日～19日にかけて高波域は広がり、遠州灘～種子島東方沖の太平洋側と薩摩半島沖で波高3mを越す高波となった。20日には高波域が太平洋側北部にまで拡大し、釧路沖～種子島東方沖の波高が概ね3m以上となり、21日も太平洋側北部の波高は増加し続けた。しかし、22日には太平洋側で波高が低下し、波高が3mを超える海域は釧路沖～房総半島沖のみとなった。19日には種子島東方沖で、21日には房総半島沖で最大波高5.5mが出現した。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。

各地の最大風速は、札幌 14.1m/s (SSE)、秋田 12.9m/s (SE)、仙台 14.9m/s (SSE)、新潟 11.2m/s (SE)、名古屋 11.3m/s (SSE)、松江 12.3m/s (W)、鹿児島 11.0m/s (WNW)、那覇 10.7m/s (ESE) であった。

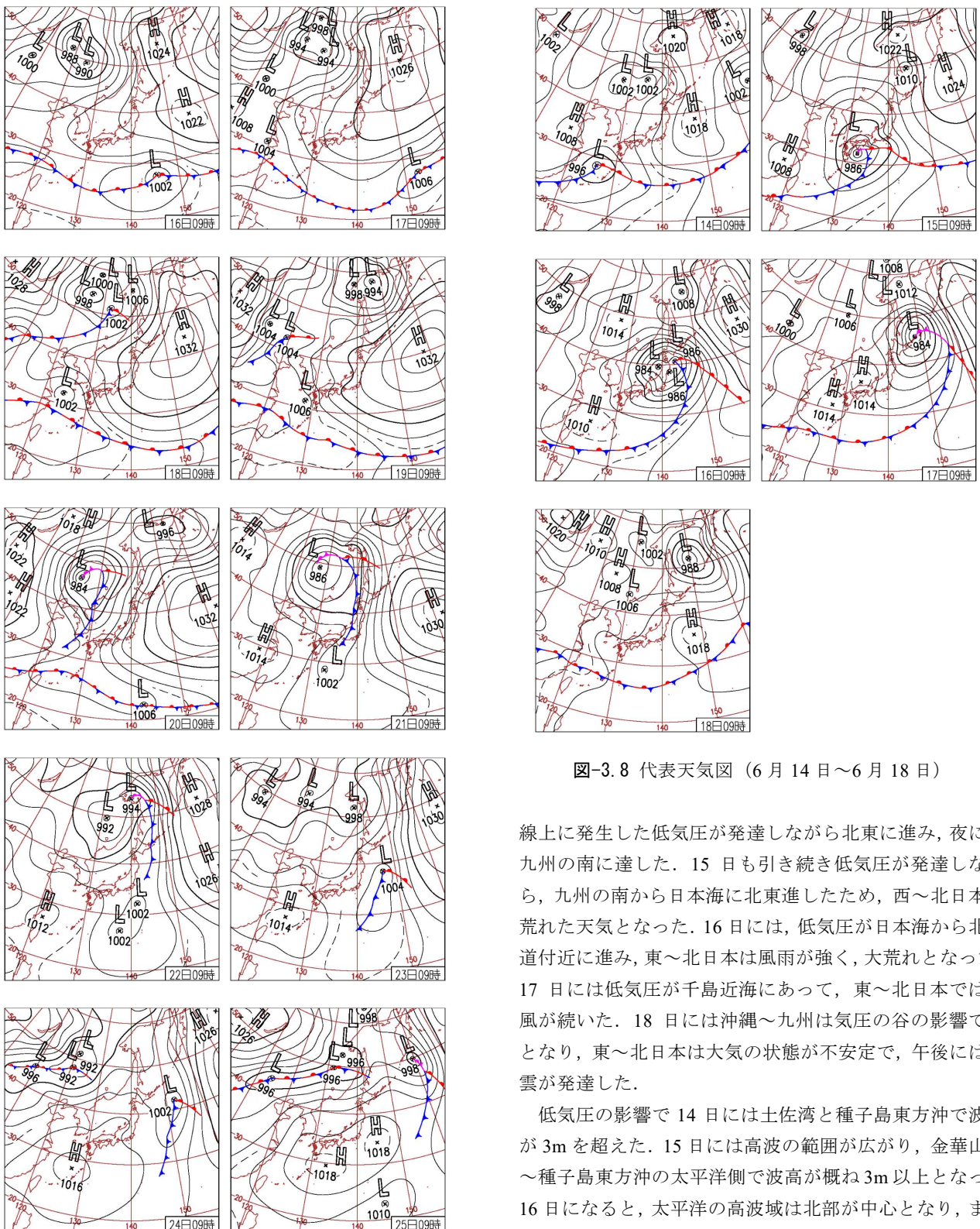


図-3.7 代表天気図 (5月16日～5月25日)

(8)6月14日～6月18日(富山5.02m,むつ小川原4.74m)

図-3.8, 4.8 に示すように, 6月14日には東シナ海の前

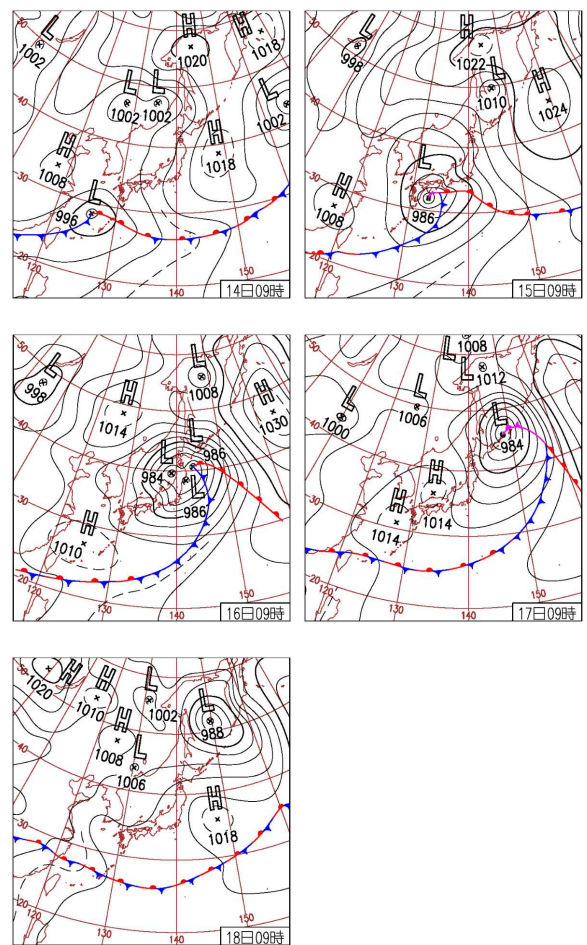


図-3.8 代表天気図 (6月14日～6月18日)

線上に発生した低気圧が発達しながら北東に進み, 夜には九州の南に達した. 15日も引き続き低気圧が発達しながら, 九州の南から日本海に北東進したため, 西～北日本は荒れた天気となった. 16日には, 低気圧が日本海から北海道付近に進み, 東～北日本は風雨が強く, 大荒れとなった. 17日には低気圧が千島近海にあって, 東～北日本では強風が続いた. 18日には沖縄～九州は気圧の谷の影響で雨となり, 東～北日本は大気の状態が不安定で, 午後には雷雲が発達した.

低気圧の影響で14日には土佐湾と種子島東方沖で波高が3mを超えた. 15日には高波の範囲が広がり, 金華山沖～種子島東方沖の太平洋側で波高が概ね3m以上となった. 16日になると, 太平洋の高波域は北部が中心となり, また日本海側でも高波となった. 17日になって東～北日本で冬型になると, 太平洋側では波高が低下したが, 日本海側で波高が増加し続けた. 18日には両海域とも静穏になった. 太平洋側では, 15日に遠州灘で4.5mを超す最大波高が, 日本海側では17日に酒田沖で5mの最大波高が発

生した。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 12.5m/s (SSE), 秋田 11.7m/s (ESE), 新潟 12.4m/s (SE), 金沢 11.8m/s (W), 東京 10.3m/s (WNW), 長野 11.2m/s (W), 名古屋 10.9m/s (WNW), 福岡 10.5m/s (NNW), 鹿児島 10.1m/s (NW), 那覇 11.0m/s (SW) であった。

(9) 8月8日～8月17日 (高知 6.91m, 細島 6.80m)

図-3.9, 4.9, 4.22, 4.23 に示すように、8月2日15時にフィリピンの東海上で発生した熱帯低気圧は初め西に進み、すぐに北北西に進路を変え、4日15時に同海域で台風1909号となった。台風は5日から急速に発達し、8日21時に石垣島付近で勢力が最大になった後、北北西の進路を保ったまま、東シナ海で徐々に勢力を弱めた。台風は10日3時頃に華中に上陸した後、進路を北に変え、12日に山東半島で反時計回りに1回転した後、13日3時に熱帯低気圧に変わった。熱帯低気圧は14日9時に遼東半島付近で温帯低気圧に変わり、15日9時に黄海で消滅した。8月5日9時にサイパン島の東海上で発生した熱帯低気圧は北西に進み、6日15時にフィリピン海東部にて台風1910号となった。台風は速度を落とし、8日15時に勢力が最大となり、反時計回りに半回転した後、再び北西に進んだ。台風は奄美群島のはるか東で北に進路を変え、四国と九州の間を抜けて、15日11時過ぎに愛媛県佐田岬半島を通過した後、15日15時頃に広島県呉市付近に上陸した。台風は日本海に進み、16日21時に温帯低気圧に変わり、18日3時に北海道北部の西の沖合で消滅した。8日には台風1909号が宮古島に接近し、沖縄・奄美は雨と猛烈な風に襲われた。9日に台風は東シナ海を北西進した。西～東日本は太平洋高気圧に覆われて猛暑となった。10日には、日本海の低気圧の影響で東北日本海側を中心に大雨、南西諸島は台風1909号の影響で雨となった。11日は北日本は気圧の谷の影響で所々雨、その他は概ね晴れであった。台風1910号は小笠原近海で停滞した。12日には、西～東日本の太平洋側は、台風1910号や湿った空気の影響で所々雨が降った。13日には台風1910号が日本の南を北上し、西～東日本の太平洋側の一部では雨が降った。14日さらに北上した台風の影響で、西日本は雨、東日本の太平洋側も雨となった。15日には台風が豊後水道を北上して広島県呉市付近に上陸した。16日に日本海を北上した台風は、北海道の西海上温帯低気圧に変わった。17日には低気圧や前線の影響で午前中を中心に雨となった。

2つの台風の影響で、沖縄海域と太平洋側を中心に高波が発生した。8日には台風1909号の影響で、土佐湾～奄美大島沖の太平洋側と、沖縄海域で波高が概ね3mを超え、

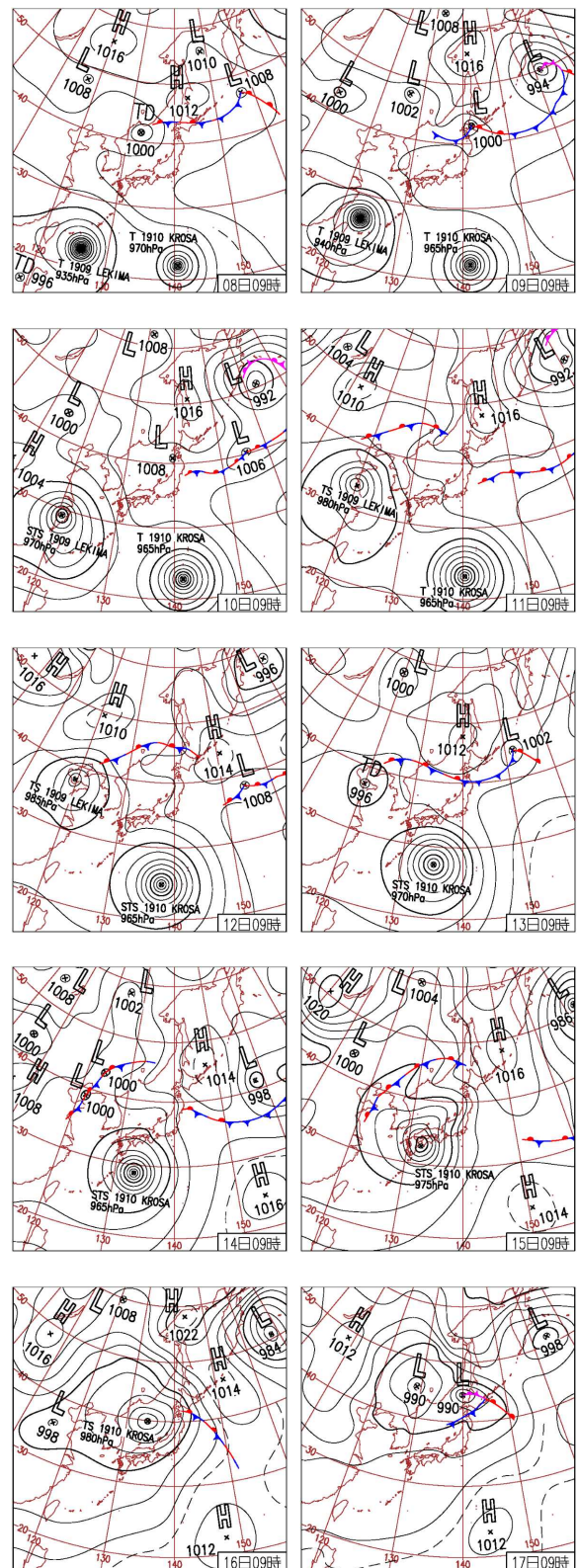


図-3.9 代表天気図 (8月8日～8月17日)

特に沖縄海域で高波となった。その後台風が北北西に進み、日本から遠ざかるとともに、波高は低下して行った。8日

には石垣島沖で、8m 近い最大波高が発生した。台風 1909 号による高波が収まった後、時を置かずに台風 1910 号によって波が高まった。12 日には、房総半島沖～奄美大島沖の太平洋側と沖縄島沖（太平洋）で波高が概ね 3m を超えた。台風が日本に接近するとともに、太平洋側南部の波高は高まって行った。台風が上陸した 15 日には、土佐湾で 9m 近い最大波高が発生し、その後台風が日本海に抜けると波高は低下した。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。8 月 15 日に神戸で 2.17m、高知で 6.91m、8 月 16 日に伊勢湾で 1.86m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 12.4m/s (SSE)、秋田 11.9m/s (SSW)、仙台 12.0m/s (SSE)、新潟 11.3m/s (ESE)、金沢 13.6m/s (SSW)、東京 10.0m/s (SSE)、名古屋 13.2m/s (SE)、松江 16.5m/s (WSW)、広島 13.4m/s (NE)、高知 12.3m/s (E)、福岡 10.4m/s (N)、鹿児島 12.1m/s (NE)、那覇 16.7m/s (ESE) であった。

(10)9 月 18 日～9 月 24 日(中城湾 7.52m, 伊王島 6.94m)

図-3.10, 4.10, 4.24 に示すように、9 月 17 日 9 時に沖縄の南海上で発生した熱帯低気圧はゆっくりと北に進んだ後、19 日 9 時に同海域で台風 1917 号となり、北西に進路を変えた。台風は 21 日 3 時に宮古島付近で勢力が最大となった後、勢力を維持したまま東シナ海を北に進んだ。台風は北東に進路を変えて、徐々に勢力を落とし、23 日 9 時に日本海で温帯低気圧に変わった後、24 日 3 時に北日本の日本海沿岸で消滅した。18 日、西日本は高気圧に覆われて概ね晴れ、東日本は本州南岸の秋雨前線、北日本は沿海州の低気圧から南に延びる前線の影響で曇りや雨となった。19 日には日本海を中心に雨、沖縄・奄美は台風 1917 号の影響で曇りや雨となった。20 日は、台風と日本の南海上の前線の影響で、南西諸島～西日本で雨、日本海側でも雨となった。21 日には台風の影響で沖縄は暴風雨となった。22 日には台風が九州の西から対馬海峡を北東進したため、西日本は大雨と暴風に襲われた。23 日には台風は温帯低気圧に変わり、北日本を中心に雨となった。また、各地で南寄りの強風が吹き荒れた。24 日には千島近海の低気圧から延びる前線に近い四国～東日本では所々雨が降った。

台風 1917 号や本州南岸の前線の影響で、太平洋側南部と沖縄海域、日本海側で高波が発生した。19 日には種子島東方沖～奄美大島沖の太平洋側と沖縄海域で波高が 3m を超えた。20 日以後波高が高まるとともに、高波の範囲も広がった。22 日には遠州灘～奄美大島沖の太平洋側、沖縄海域、薩摩半島沖、天草灘の他に、玄界灘～島根半島沖にまで波高 3.5m を超す高波域が広がった。23 日には台風が温

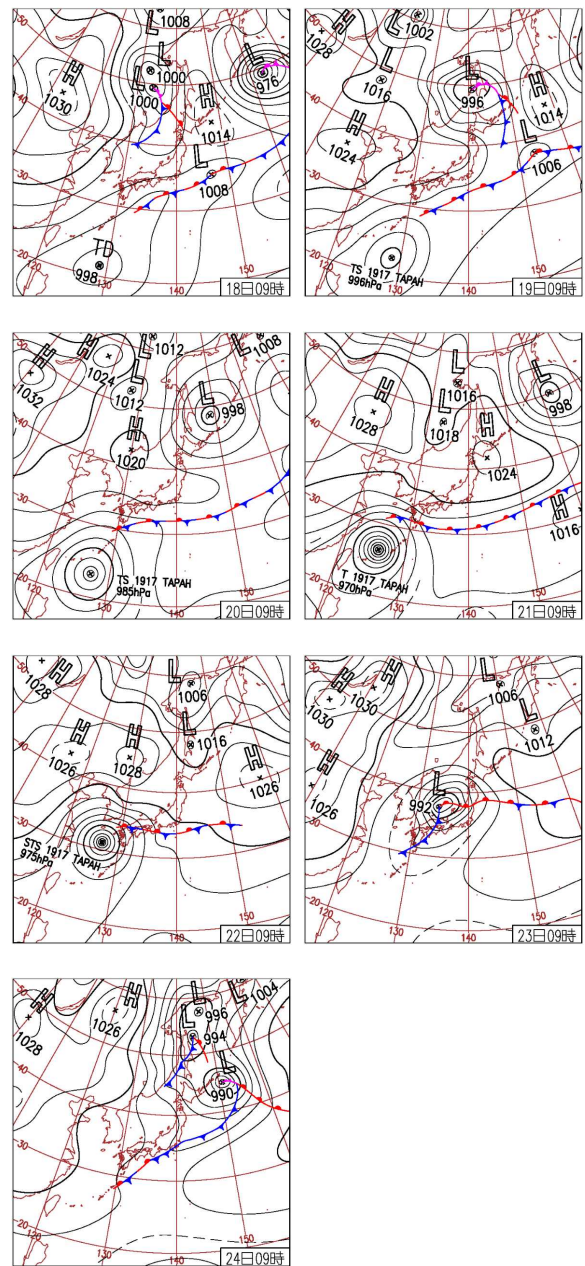


図-3.10 代表天気図 (9 月 18 日～9 月 24 日)

帯低気圧になり日本海を進んだため、太平洋側の波は低下して行ったが、日本海側で高波が発生した。21 日には奄美大島沖で 7m 以上の最大波高、沖縄島沖（東シナ海）で 7.5m の最大波高、22 日には天草灘で 8m 近い最大波高が発生した。23 日には酒田沖で 5.5m の最大波高が発生した。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。9 月 21 日に中城湾で 7.52m、石垣沖で 3.14m、9 月 22 日に伊王島で 6.94m、熊本で 1.56m、平良沖で 4.25m、9 月 23 日に浜田で 5.07m、藍島で 4.26m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、秋田 14.4m/s (SSW), 新潟 13.0m/s (WSW), 金沢 18.4m/s (WSW), 東京 11.7m/s (SSW), 名古屋 10.6m/s (SSE), 大阪 10.1m/s (S), 松江 13.6m/s (WSW), 広島 16.6m/s (S), 福岡 19.0m/s (S), 鹿児島 17.0m/s (SSE), 那覇 26.7m/s (SE) であった。

(11) 10月2日～10月7日 (輪島 5.18m, 福井 5.02m)

図-3.11, 4.11, 4.25 に示すように, 9月24日21時にトラック諸島付近で発生した熱帯低気圧は, 初め西北西に進んだ後, 進路を北西に変えた。熱帯低気圧は, 28日9時にフィリピンの東で台風1918号となった後, 進路を北に変え, 30日21時に与那国島の西で勢力が最大となった。台風は進路を北東に変え, 10月2日21時過ぎに朝鮮半島に上陸した後, 3日15時過ぎに日本海で温帯低気圧に変わり, 6日3時に日本の東海上で消滅した。2日南からの湿った空気の影響で, 西日本は雨となった。3日には台風1918号は日本海で前線を伴った温帯低気圧になり, 東北東に進んだ。4日から5日にかけて低気圧は北東に進み, 低気圧と前線の影響で強風をもたらした。6日から7日にかけては, 高気圧が西から張り出して来た。

3日には台風から変わった低気圧の影響で, 玄界灘～島根半島沖の日本海側と, 天草灘で波高が3.5m以上となった。翌4日には日本海側を中心に波が高まった。太平洋側北部でも, 3m以上の高波域が生じた。5日は両海域ともまだ高波が続いたが, その後低気圧が遠ざかるとともに, 6日以後波は収まって行った。4日には富山湾で5m近い最大波高が発生し, 5日には網走沖で3.5mを超える最大波高が発生した。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。10月5日に紋別(南)で4.00mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 秋田 10.9m/s (SE), 仙台 11.2m/s (NW), 新潟 14.6m/s (WSW), 金沢 13.6m/s (WSW), 名古屋 10.3m/s (WNW), 松江 14.1m/s (WSW), 広島 10.5m/s (S), 福岡 11.3m/s (S) であった。

(12) 10月8日～10月15日 (御前崎 11.25m, 下田 9.21m)

図-3.12, 4.12, 4.26 に示すように, 10月5日3時にウェーク島の南海上で発生した熱帯低気圧は西進し, 6日3時に南鳥島の南で台風1919号となった。台風は急速に発達し, 7日21時にマリアナ諸島付近の海上で勢力が最大となった。その後, 台風は次第に北に進路を変えて概ね北に進み, 12日19時前に伊豆半島に上陸した。台風は関東地方を通過して太平洋に進み, 13日12時に北海道の南東で温帯低気圧に変わった後, 15日3時に東経180°を越えた。気象庁はこの台風の名称を, 「令和元年東日本台風」と定めた。8日, 日本海と沿海州に低気圧があって, 急速に発達しながら東進した(8日9時から9日9時にかけて,

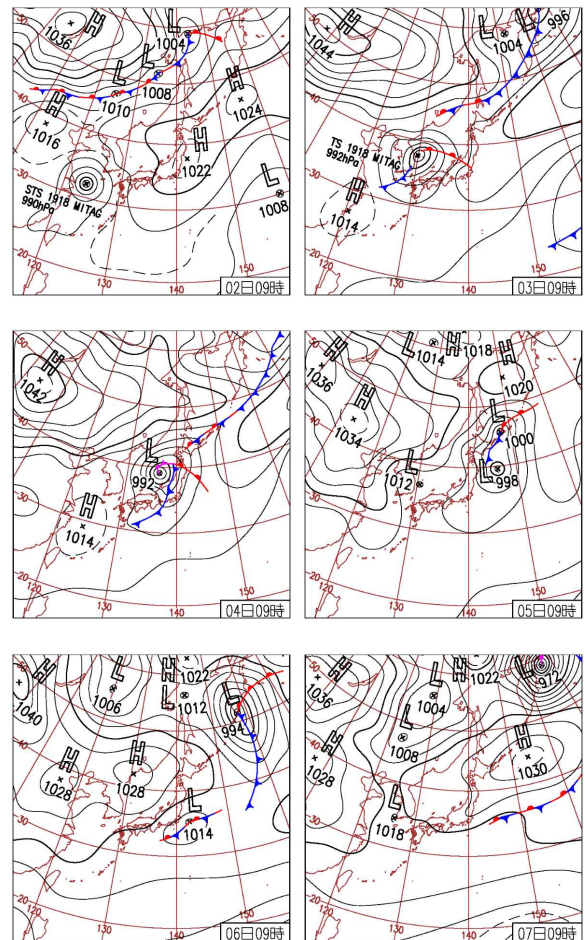


図-3.11 代表天気図 (10月2日～10月7日)

中心気圧が20hPa 低下)。9日以後, 大型で猛烈な台風1919号は日本の南を北上し, 10日には小笠原では暴風が吹き荒れた。11日には台風の勢力がやや衰えたものの, 大型で非常に強い状態で, さらに日本列島に接近し, 東日本～東北を中心に雨となった。12日には台風が伊豆半島に上陸し, 関東を中心に暴風雨に見舞われ, 東日本と東北では大雨特別警報が出された。13日には台風が三陸沖を北上した影響で, 東北では猛烈な雨となった。台風が去った後, 日本列島には高気圧が張り出したが, 気圧の谷や前線の前線の影響で曇りや雨の所が多かった。15日には高気圧が大きく張り出して日本付近を覆い, 良い天気となった。

低気圧と台風1919号の影響で高波が発生した。8日から9日にかけて, 日本海と沿海州の低気圧の影響で, 日本海北部で波が高まった。9日には, 津軽海峡(日本海)で, 6mの最大波高が発生した。10日には台風の接近に伴い, 太平洋側のほぼ全域と沖縄島沖(太平洋)で, 波高が3mを超えた。その後台風が日本列島に接近するのに伴い, 波高は増加して, 伊豆半島に上陸した12日には, 房総半島

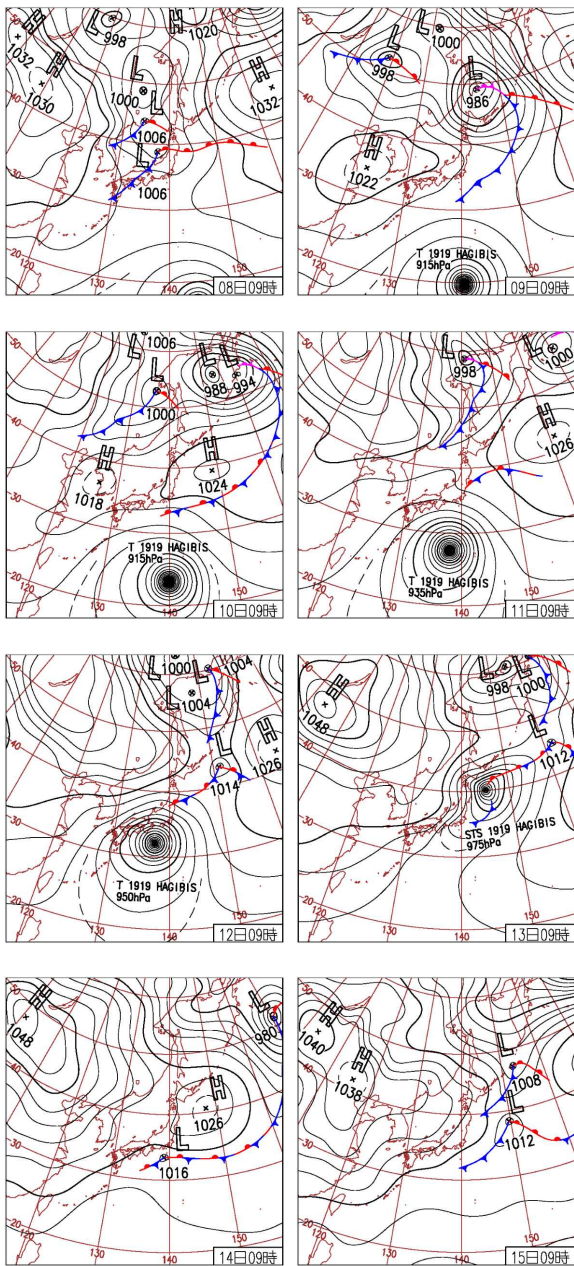


図-3.12 代表天気図 (10月8日～10月15日)

沖で11m近い最大波高が発生し、大時化となった。同日日本海側でも波が高まり、若狭湾で7mを超す最大波高が発生した。13日に台風が日本から遠ざかるとともに各地の波高は低下し始め、14日には太平洋側北部で波高が3mを超える海域が存在したものの、15日には台風による高波は収まった。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。10月11日に上川口で7.31m、志布志湾で4.05m、10月12日に直江津で6.18m、富山で6.56m、伏木富山で4.82m、輪島で6.97m、境港で3.37m、鹿島で5.54m、下田で9.21m、清水で8.10m、御前崎で11.25m、小

松島で4.44m、三重尾鷲沖で8.83m、高知室戸岬沖で10.85m、10月13日に新潟沖で5.66m、福井で5.58m、柴山で7.23m、柴山(港内)で2.63m、鳥取で6.85m、むつ小川原で5.91m、久慈で7.67m、宮古で5.96m、石巻で3.92m、仙台新港で4.78m、小名浜で7.86m、岩手北部沖で9.02m、岩手中部沖で9.93m、岩手南部沖で8.48m、宮城北部沖で8.60m、宮城中部沖で9.73m、福島県沖で10.01m、の年最大有義波高を観測した。特に、清水の8.10m、御前崎の11.25m、小名浜の7.86m、福島県沖の10.01m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12.3m/s(NW)、帯広10.8m/s(WNW)、秋田15.3m/s(W)、仙台19.4m/s(NNW)、新潟10.9m/s(N)、金沢19.6m/s(N)、東京17.8m/s(SSE)、長野14.4m/s(N)、名古屋10.0m/s(NW)、松江12.3m/s(NNE)、広島16.0m/s(N)、福岡12.8m/s(N)、鹿児島10.6m/s(NNW)、那覇10.5m/s(NNE)であった。

(13)10月22日～10月28日(久慈5.98m、小名浜5.88m)

図-3.13、4.13、4.27に示すように、10月18日15時にマーシャル諸島付近で発生した熱帯低気圧は西北西に進み、19日15時にポンペイ島の北西の海上で台風1921号となった。台風は進路を徐々に北西に変え、22日15時に勢力が最大となった。その後北に進路を変えて、24日9時頃に父島付近の海上を通過した。台風は北東に加速した後、25日21時に日本の東海上で温带低気圧に変わり、26日15時に消滅した。22日、台風1920号から変わった低気圧と前線の影響で、東日本では大雨と強風に襲われた。23日には東シナ海で発生した低気圧が九州に接近した。24日には強い台風1921号が南から日本列島に接近し、小笠原では暴風が吹き荒れた。25日には、前日九州にあった低気圧が東海から関東沿岸を通過し、東日本～東北部で大雨となった。26日には三陸沖と日本海北部の低気圧、前線の影響で、北日本は雨や曇りとなった。27日に気圧の谷が通過した後は西から高気圧が張り出し、28日には日本列島は移動性高気圧に広く覆われた。

22日には低気圧の影響で太平洋側北部で波が高まり、金華山沖～遠州灘で波高が3mを超えた。低気圧が通過してしまうと高波は一旦収まったが、24日には接近する台風1921号の影響で、房総半島沖～土佐湾の太平洋側で、波高が概ね3.5m以上となった。25日には東海から関東沿岸に進んで来た低気圧の影響も加わり、さらに波高が高まった。26日には、釧路沖～金華山沖では波高の増加が続いたが、27日には低気圧が去ると共に高波は収まった。26日には、金華山沖で7m近い最大波高が発生した。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。10月26日に苫小牧で4.20m、相馬で5.48mの年最大有義波高を

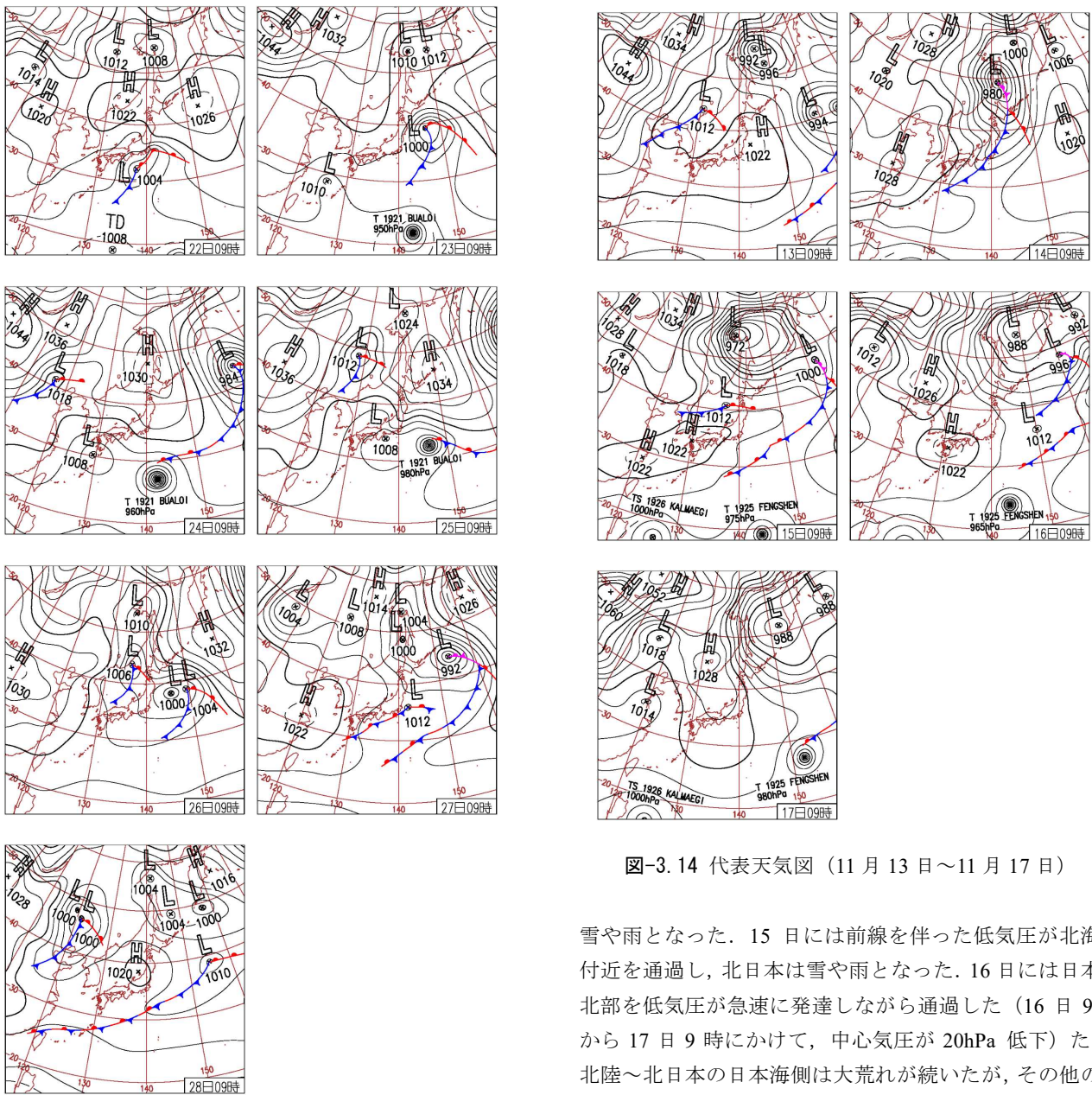


図-3.13 代表天気図 (10月22日～10月28日)

観測した。

各地の最大風速は、札幌 11.0m/s (SSE)，秋田 11.3m/s (ESE)，仙台 10.0m/s (N)，新潟 13.1m/s (SE)，東京 10.3m/s (NE) であった。

(14) 11月13日～11月17日 (留萌 6.61m，秋田 5.10m)

図-3.14, 4.14 に示すように、11月13日には、前線を伴った低気圧が急速に発達しながら日本列島に接近し、14日にはこの低気圧が間宮海峡に至った (13時9時から14日9時にかけて、中心気圧が32hPa低下)。寒冷前線が西～北日本を通過して冬型の気圧配置となり、日本海側では

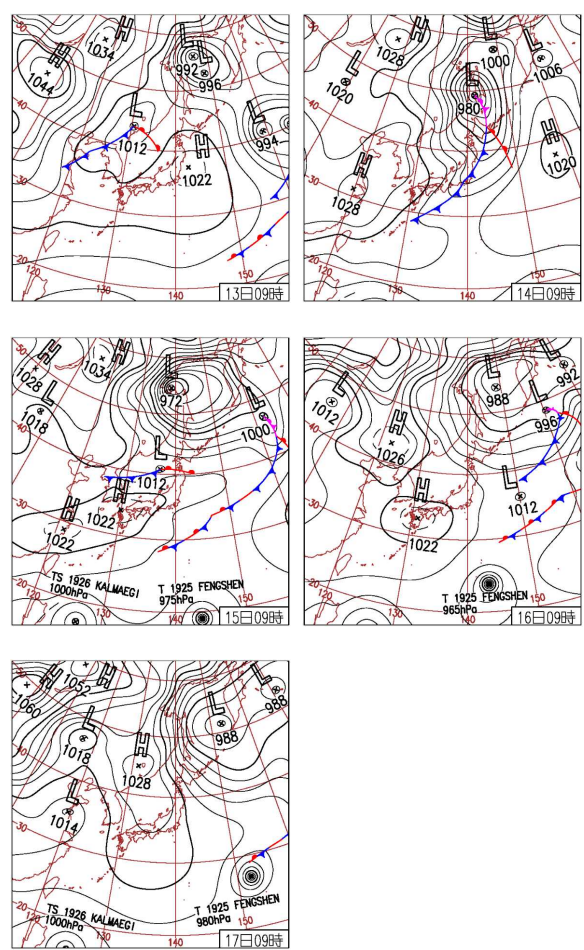


図-3.14 代表天気図 (11月13日～11月17日)

雪や雨となった。15日には前線を伴った低気圧が北海道付近を通過し、北日本は雪や雨となった。16日には日本海北部を低気圧が急速に発達しながら通過した (16日9時から17日9時にかけて、中心気圧が20hPa低下) ため、北陸～北日本の日本海側は大荒れが続いたが、その他の地方は高気圧に覆われた。17日も、北日本の日本海側は雪や雨で、吹雪く所もあったが、西～東日本は移動性高気圧に覆われた。

低気圧や冬型の影響で、日本海側を中心に波が高くなった。14日には、玄界灘を除く日本海全域で、波高が概ね4m以上となった。15日には、宗谷海峡で波がさらに高まったものの、それ以外の海域では波高は低下して行った。15日に、宗谷海峡で5.5mの最大波高が発生した。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。留萌で6.61mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 15.2m/s (S)，秋田 19.0m/s (WSW)，仙台 13.1m/s (WNW)，金沢 12.5m/s (W)，名古屋 10.0m/s (NNW)，松江 12.2m/s (WNW)，広島 12.7m/s (NW)，那



覇 10.1m/s (NNE) であった。

(15) 11月18日～11月21日 (秋田 5.84m, 福井 4.70m)

図-3.15, 4.15, 4.28 に示すように, 11月17日21時にマリアナ諸島付近で発生した熱帯低気圧は西北西に進み, 20日9時にフィリピンの東海上で台風1927号となった。台風は21日9時に八重山諸島の南で勢力が最大となり, 進路を北に変えた後すぐ, 北北東に進路を変えて, 急速に勢力を落とした。そして, 22日21時には宮古島付近で熱帯低気圧に変わった。熱帯低気圧は24日3時に東シナ海で温帯低気圧に変わり, 東北東に進路を変えて, 25日15時に紀伊半島沖で消滅した。18日, 低気圧が日本海を発達しながら北東進した。沖縄海域には前線が停滞した。19日朝にかけて日本列島を寒冷前線が通過し, 冬型の気圧配置となった。20日も冬型が継続し, 山陰以北の日本海側を中心に雪や雨となった。21日には大陸から移動して来た高気圧に広く覆われた。台湾の南東沖には台風1927号があり, 北上していた。

低気圧と冬型の影響で, 日本海側を中心に波が高まった。18日には日本海側北部で波高が3mを超え, 19日には日本海側ほぼ全域で波高が3.5mを超えた。20日には網走沖と, 釧路沖～津軽海峡(太平洋)の太平洋側でも波高が3mを超えた。最大波高は20日に酒田沖で発生し, 5.5mを超えた。これらとは別に, 前線や台風1927号の影響で, 奄美大島沖と沖縄海域で波が高まった。19日には, 石垣島沖で4mを超える最大波高が発生した。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 12.6m/s (SSE), 帯広 11.2m/s (W), 秋田 15.7m/s (WNW), 仙台 11.4m/s (WNW), 新潟 10.2m/s (W), 金沢 15.0m/s (SSW), 名古屋 10.9m/s (NNW), 松江 11.0m/s (WNW), 福岡 10.7m/s (SSE), 那覇 11.7m/s (NNE) であった。

(16) 11月27日～11月29日 (柴山 4.64m, 那覇 4.10m)

図-3.16, 4.16 に示すように, 27日, サハリンにあった低気圧が発達しながら北東進し(27日9時から28日9時にかけて, 中心気圧が20hPa低下), 午後は寒冷前線が通過して冬型となった。28日には西～北日本の日本海側では, 所々で雨や雪となった。29日も冬型が継続し, 山陰以北の日本海側は雪や雨となった。30日には冬型が次第に緩み, 日本付近は高気圧に覆われた。

低気圧と冬型の影響で, 日本海側と沖縄海域を中心に波が高まった。28日には, 富山湾と宗谷海峡を除く日本海側で波高が3mを超えた。また, 種子島東方沖でも波高が3mを超え, 石垣島沖, 沖縄島沖(東シナ海)では4m以上となった。29日以後, 種子島東方沖～沖縄島沖(東シナ海)を除いて, 波高は徐々に低下して行った。日本海側では,

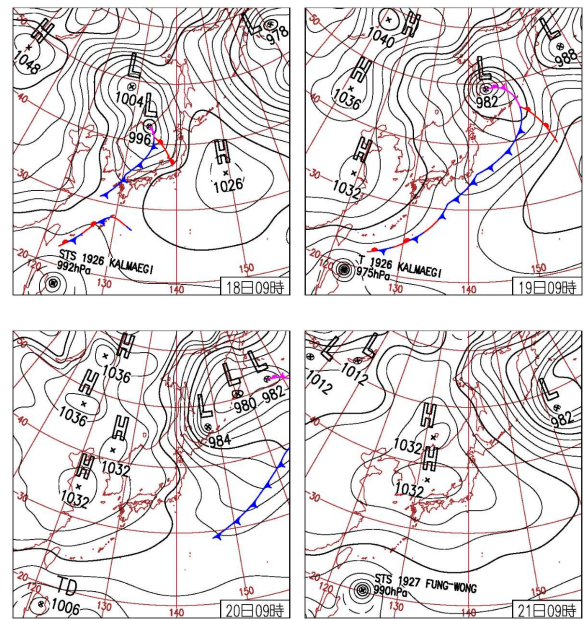


図-3.15 代表天気図 (11月18日～11月21日)

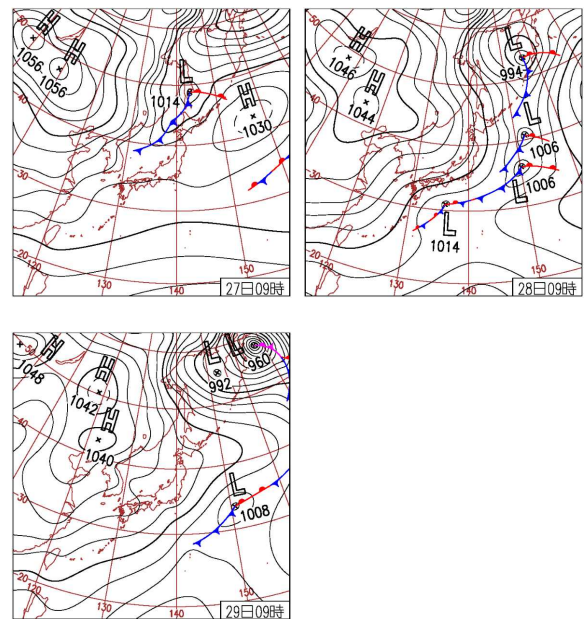


図-3.16 代表天気図 (11月27日～11月29日)

28日に島根半島沖で4.5m近い最大波高が発生した。また同日, 沖縄海域では, 石垣島沖で, 4mを超える最大波高が発生した。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, 札幌 10.2m/s (NW), 秋田 10.1m/s (NNW), 松江 11.4m/s (NE), 広島 11.1m/s (NNE), 那覇 11.4m/s (N) であった。

(17) 12月1日～12月7日 (留萌 5.84m, 秋田 4.96m)

図-3.17, 4.17 に示すように, 1日から3日にかけて, 東シナ海と日本海北部の前線を伴った低気圧が, 急速に発達しながら東北東～北東に進み (2日 21時から3日 21時にかけて, 中心気圧が 30hPa 低下), 3日には冬型の気圧配置となった。北日本の日本海側は雪で, 猛吹雪となった所もある。4日, 5日も冬型による暴風雪が続いたが, 6日には高気圧の張り出しで冬型が緩んだ。7日には高気圧が東に去り, 日本付近は気圧の谷となった。

低気圧と冬型の影響で, 日本海側と沖縄海域を中心に波

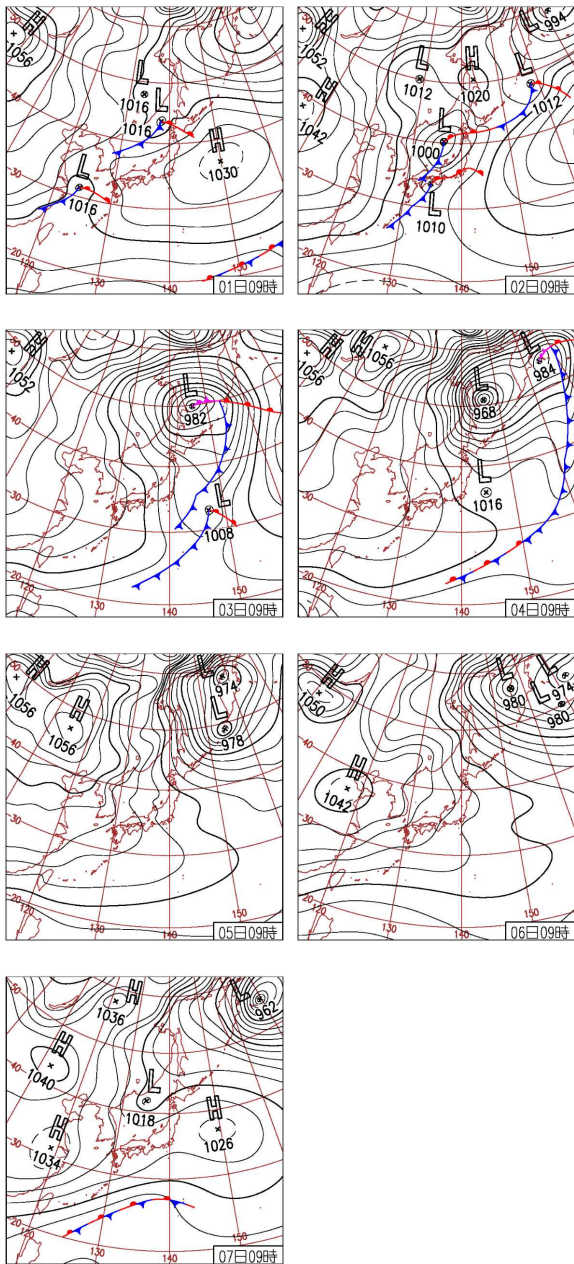


図-3.17 代表天気図 (12月1日～12月7日)

が高まった。2日には石垣島沖, 沖縄島沖 (東シナ海) で 4～4.5m 程度の波高となり, 3日には日本海のほぼ全域で波高が 3.5m 以上となった。日本海側では 4日に高波の最盛期を迎え, 石狩湾で 6m 近い最大波高が発生し, その後波高は徐々に低下した。沖縄海域では, 冬型が緩んだ後も日本の南の停滞前線が影響し, 6日～7日にかけて再び波高が高くなり, 7日に石垣島沖で 6m 近い最大波高が発生した。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日に室津で 2.69m, 静岡御前崎沖で 3.72m 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 (NW), 帯広 10.0m/s (W), 秋田 14.1m/s (WNW), 金沢 13.7m/s (WSW), 松江 10.2m/s (W), 広島 10.0m/s (NW), 鹿児島 10.2m/s (SSE), 那覇 12.8m/s (NNE) であった。

(18) 12月11日～12月13日 (秋田 6.08m, 留萌 5.60m)

図-3.18, 4.18 に示すように, 12月11日, 前線を伴った低気圧が, 急速に発達しながら日本海を東北東に進んだ (11日 9時から12日 9時にかけて, 中心気圧が 24hPa 低下)。12日にはこの低気圧がオホーツク海に進み, 冬型の気圧配置となったため, 西～東日本は雨や雪となった。13日には高気圧に覆われ, 冬型が緩んだ。

低気圧と冬型の影響で, 日本海側を中心に波が高まった。12日には日本海のほぼ全域で波高が 3.5m 以上となった。13日には冬型が緩み, 波高は低下した。12日には酒田沖で 5.5m の最大波高が発生した。なお, 表-6.18 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12日に敦賀で 4.50m の年最大有義波高を観測した。

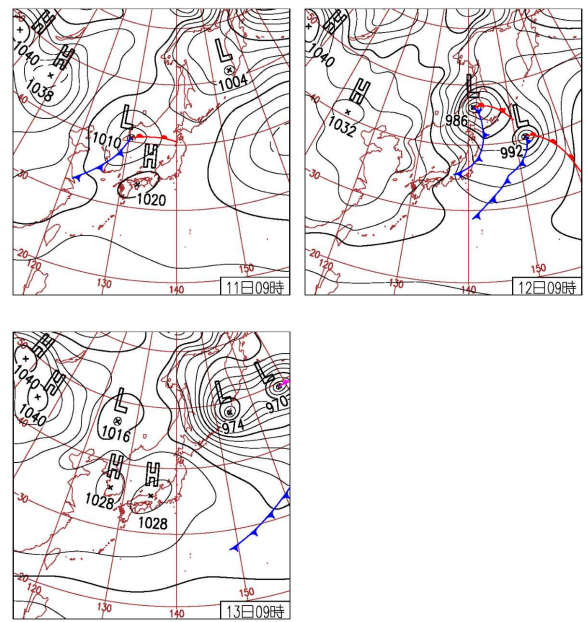


図-3.18 代表天気図 (12月11日～12月13日)

各地の最大風速は、札幌 12.7m/s (SW), 帯広 11.1m/s (W), 秋田 16.0m/s (W), 仙台 10.7m/s (WNW), 新潟 10.0m/s (W), 金沢 12.9m/s (W) であった。

(19) 12月26日～12月29日 (久慈 5.42m, 新潟沖 5.09m)

図-3.19, 4.19 に示すように、26日、日本付近は気圧の谷となり、低気圧が急速に発達しながら東に向かって進んだ (26日9時から27日9時にかけて、中心気圧が22hPa低下)。27日には前線を伴った低気圧が関東の東に進み、日本付近は次第に冬型の気圧配置になった。西～東日本の日本海側は雨や雪となった。28日には冬型が緩み、西から次第に高気圧に覆われた。29日も引き続き高気圧に覆われたが、西から徐々に気圧の谷が近づいて来た。

低気圧と冬型の影響で、日本海側北部と沖縄海域を中心に波が高まった。27日が高波の最盛期で、日本海側では島根半島沖～若狭湾で、4mを超す最大波高が発生した。沖縄海域とその近傍では、薩摩半島沖で4mを超す最大波高が発生した。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。12月27日に青森で1.68mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、秋田 10.6m/s (NNW), 仙台 14.6m/s (NW), 新潟 11.1m/s (NNW), 金沢 13.9m/s (W), 東京 11.2m/s (NW), 名古屋 11.6m/s (NNW), 松江 11.8m/s (W), 鹿児島 10.8m/s (WNW), 那覇 10.3m/s (N) であった。

(20) 2019年12月30日～2020年1月3日 (輪島 5.71m, 福井 5.31m)

図-3.20, 4.20 に示すように、12月30日には前線を伴った低気圧が急速に発達しながら北東進し (30日9時から31日9時にかけて、中心気圧が24hPa低下)、31日には次第に冬型の気圧配置が強まった。1月1日も冬型が継続し、北海道の日本海側では暴風雪となった。2日～3日にかけて冬型はやや緩んだが、北日本の日本海側ではまだ雪や雨が継続した。

低気圧と冬型の影響で、日本海側を中心に波が高まった。31日には日本海のほぼ全域で波高が3.5m以上となった。網走沖と、釧路沖～房総半島沖の太平洋側でも波高が3mを超えた。1月1日以後波高は徐々に低下して行った。日本海側では、31日に酒田沖で6mの最大波高が、太平洋側では31日に釧路沖で4.5m近い最大波高が発生した。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、札幌 13.9m/s (S), 秋田 14.2m/s (W), 仙台 10.0m/s (WNW), 新潟 11.2m/s (NW), 金沢 14.2m/s (WNW), 名古屋 12.5m/s (NW), 松江 11.2m/s (WNW), 広島 10.3m/s (NW), 那覇 11.5m/s (NNE) であった。

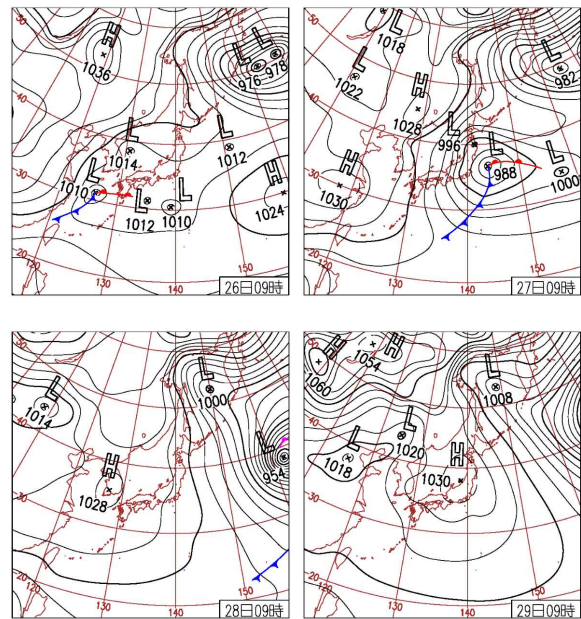


図-3.19 代表天気図 (12月26日～12月29日)

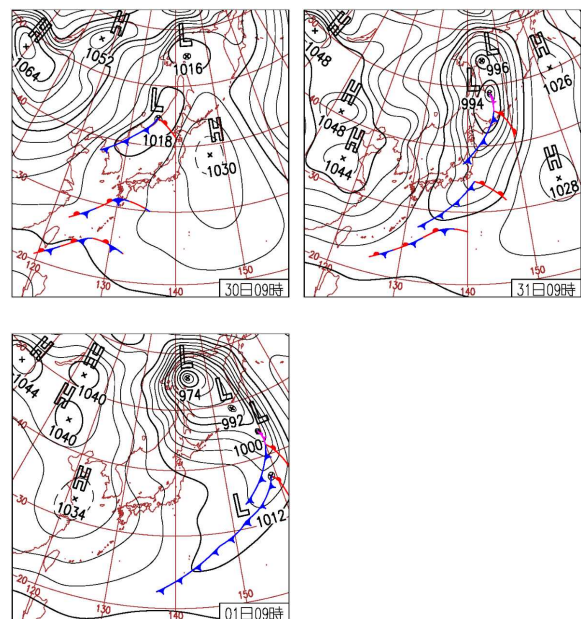


図-3.20 代表天気図

(2019年12月30日～2020年1月3日)

### 3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布

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

図-5.1～5.5には、各気象じょう乱の経路をじょう乱の種類、中心気圧および日時とともに示している。図-6.1～6.5には、各観測地点において、各気象じょう乱期間中の最大有義波および対応最高波をその起時と共に示している。さらに、図-7.1～7.5では、各気象じょう乱について、海域毎に高波浪を観測した代表的な地点における有義波の経時変化を示している。

2019年は、計5地点で既往最大有義波を更新したが、その内、代表的気象じょう乱である気象じょう乱12（台風1919号）によって、中部東部から～関東～東北南部の太平

洋岸で既往最大有義波を更新した。

また、東京湾内西部（横浜市金沢区他）で被害を発生させた台風1915号（第二海堡で既往最大有義波を更新）は2019年の顕著な20つの気象じょう乱として抽出されなかった。3.1および3.2で示した気象じょう乱は、ナウファスの波浪観測値と気象庁の波浪資料<sup>89)</sup>を基に、全国的な視点から高波浪を発生させたじょう乱を抽出したものであり、局所的な観測点において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必ずしも網羅されているとは限らないことに注意が必要である。

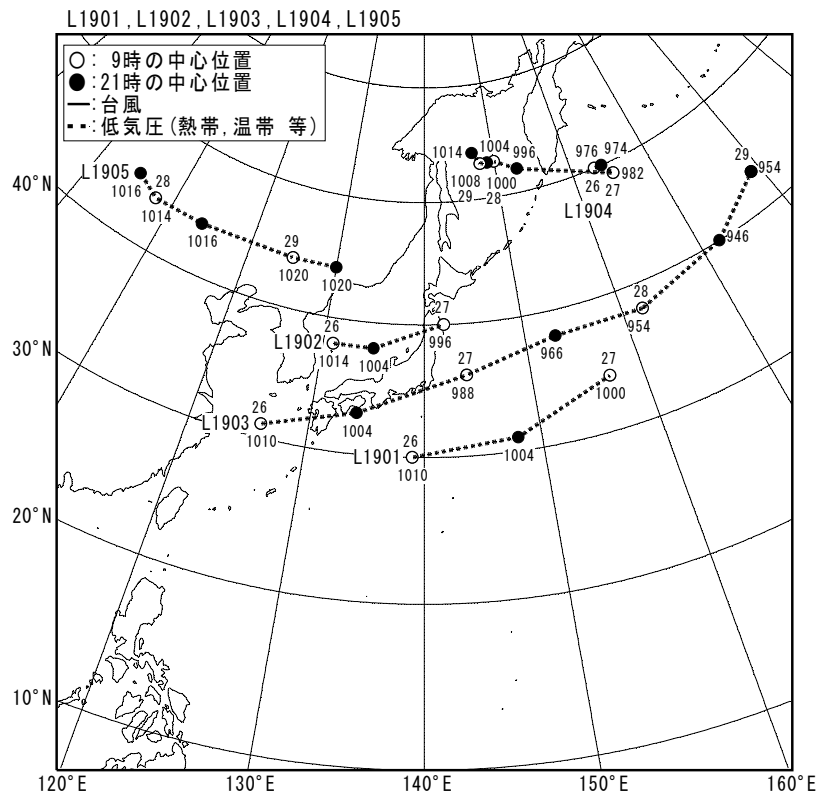


図-4.1 低気圧経路図(気象じょう乱1)

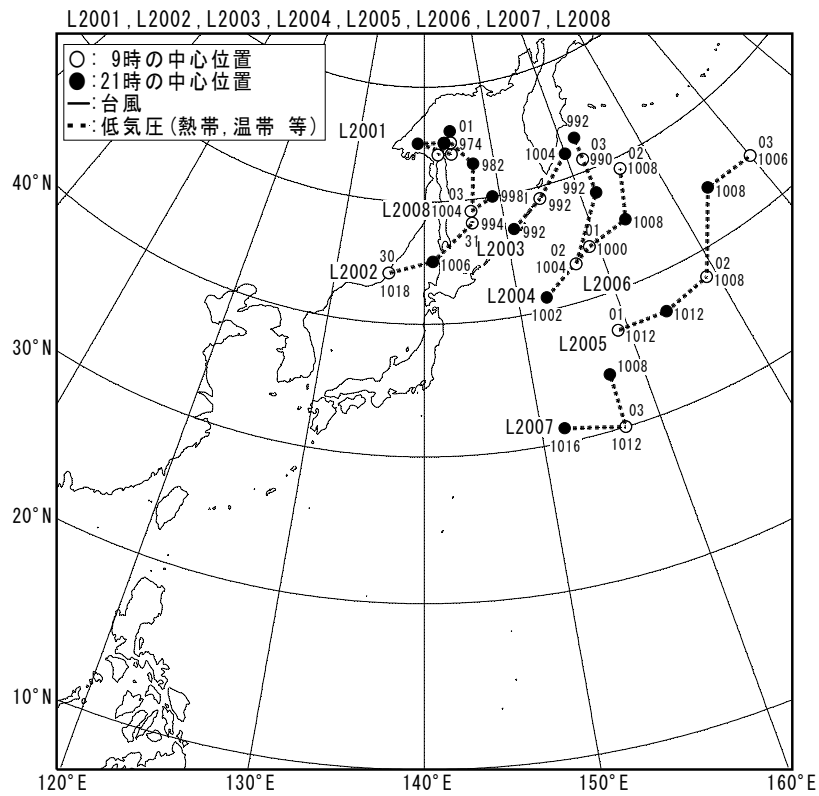


図-4.2 低気圧経路図(気象じょう乱2)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

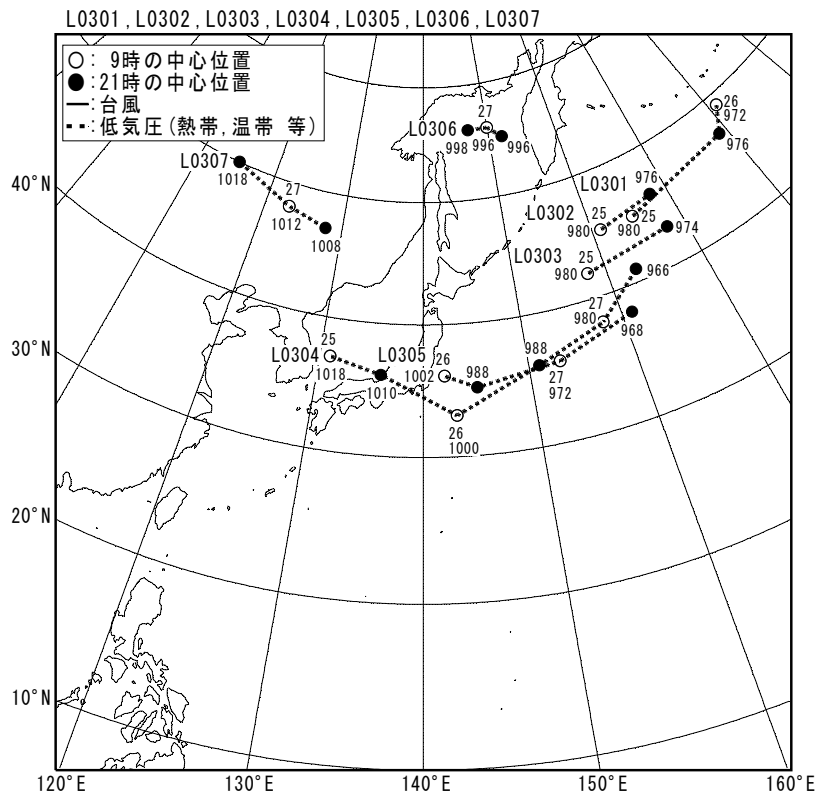


図-4.3 低気圧経路図(気象じょう乱3)

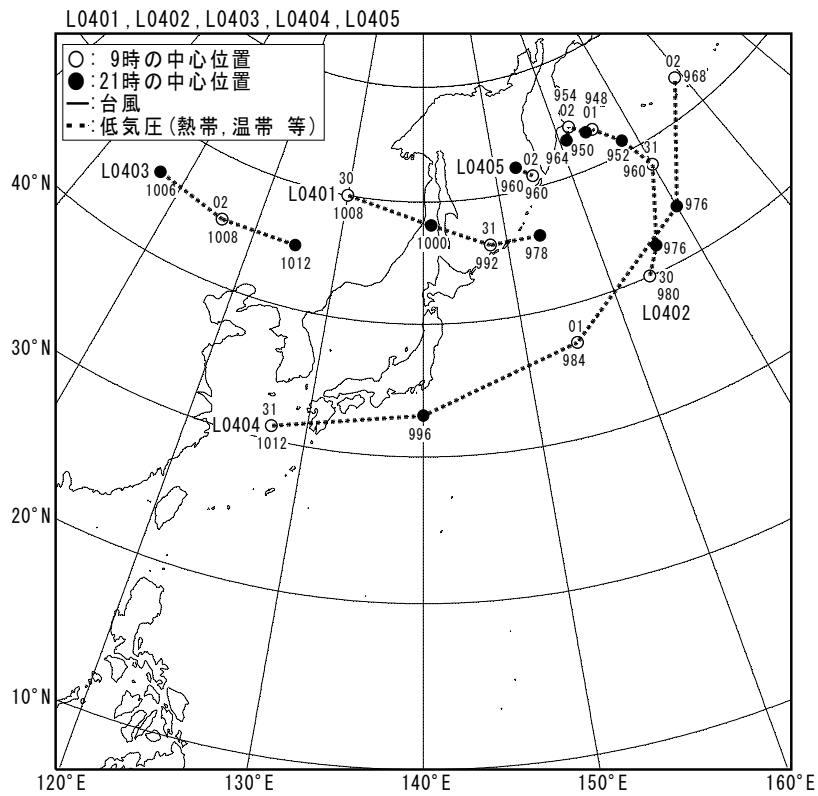


図-4.4 低気圧経路図(気象じょう乱4)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

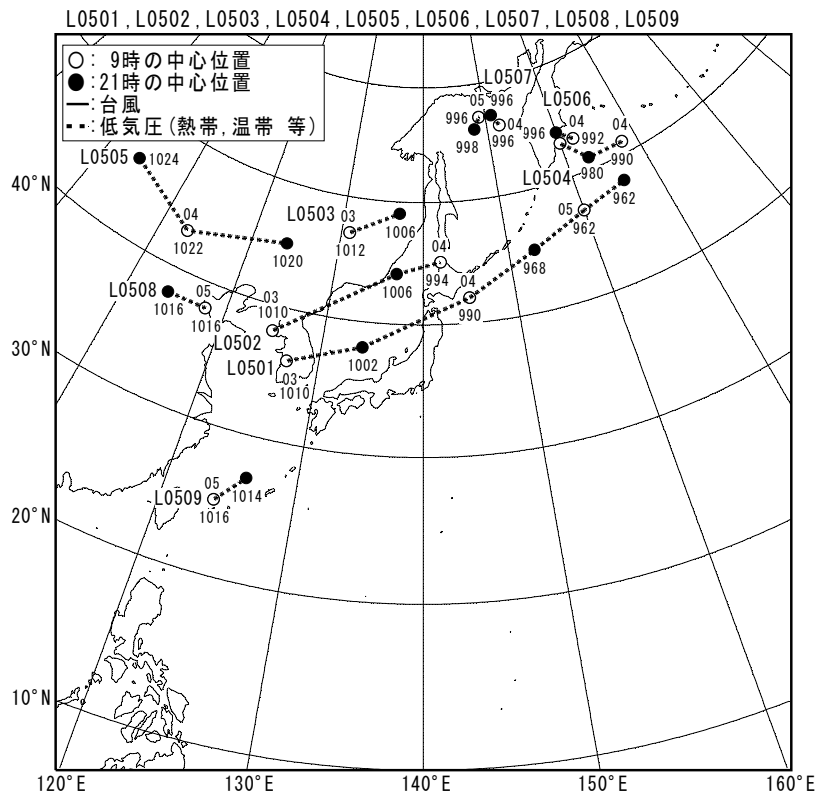


図-4.5 低気圧経路図(気象じょう乱5)

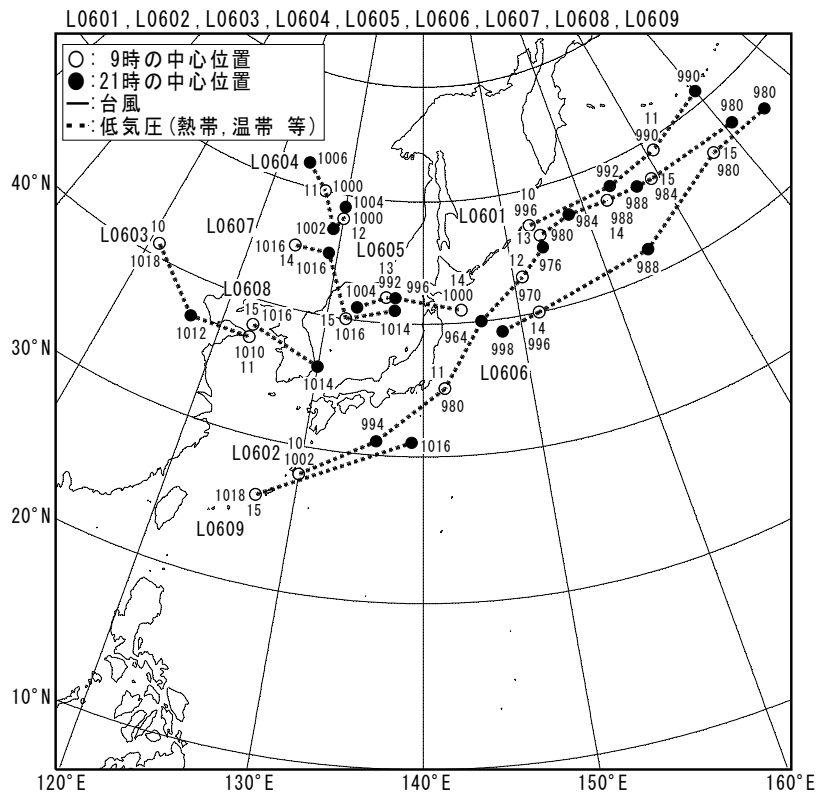


図-4.6 低気圧経路図(気象じょう乱6)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

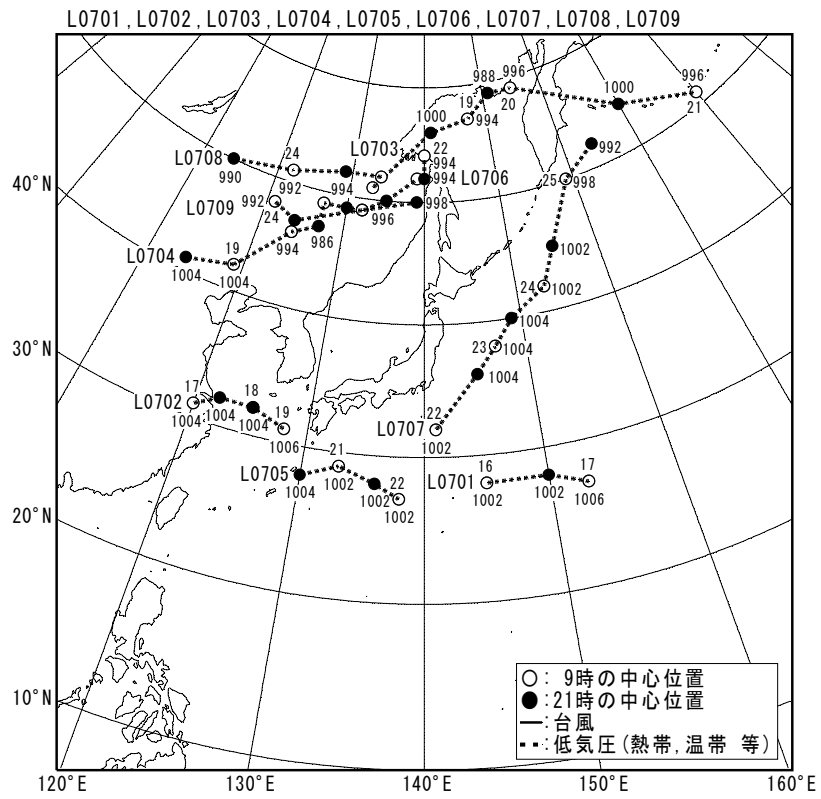


図-4.7 低気圧経路図(気象じょう乱7)

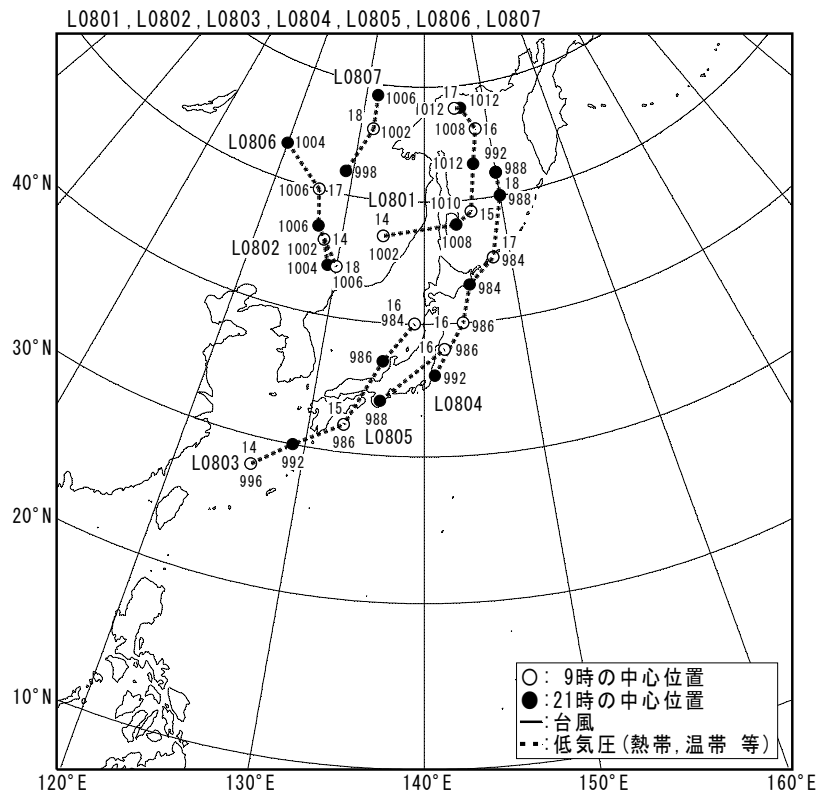


図-4.8 低気圧経路図(気象じょう乱8)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)



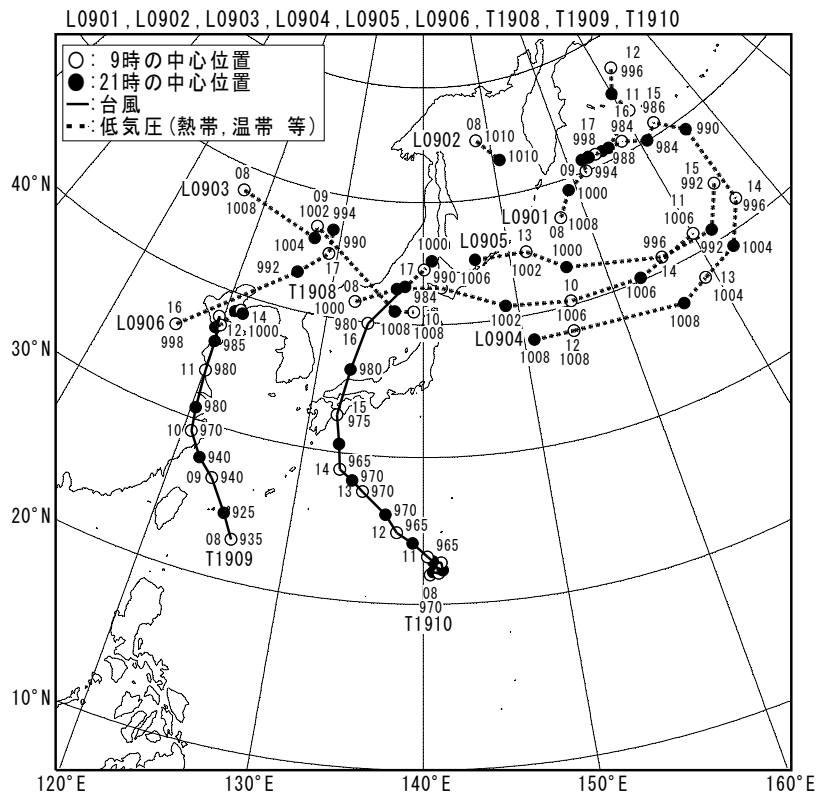


図-4.9 低気圧経路図(気象じょう乱9)

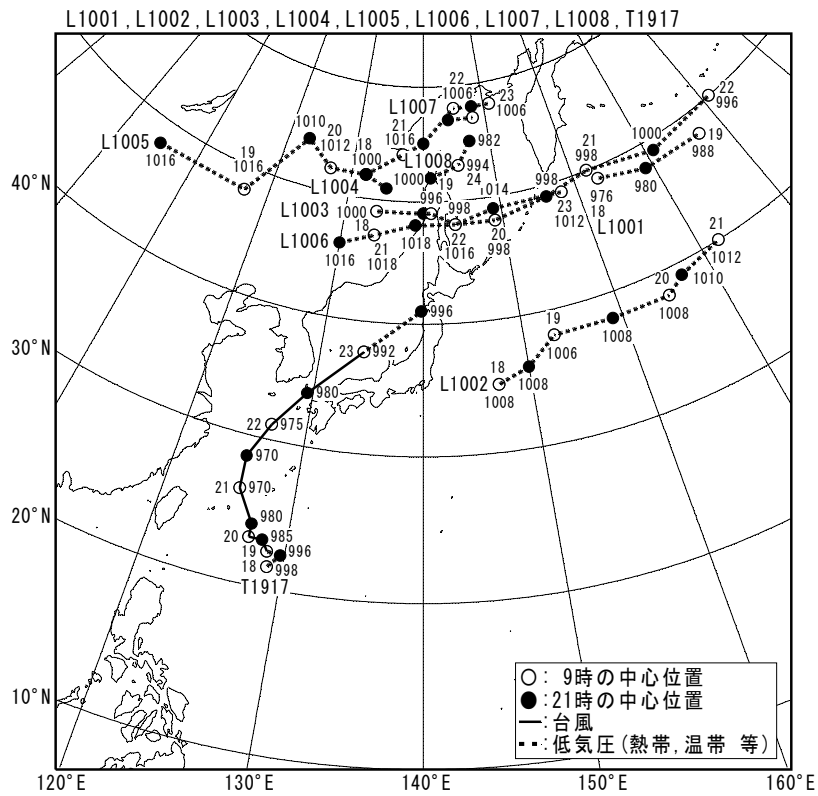


図-4.10 低気圧経路図(気象じょう乱10)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

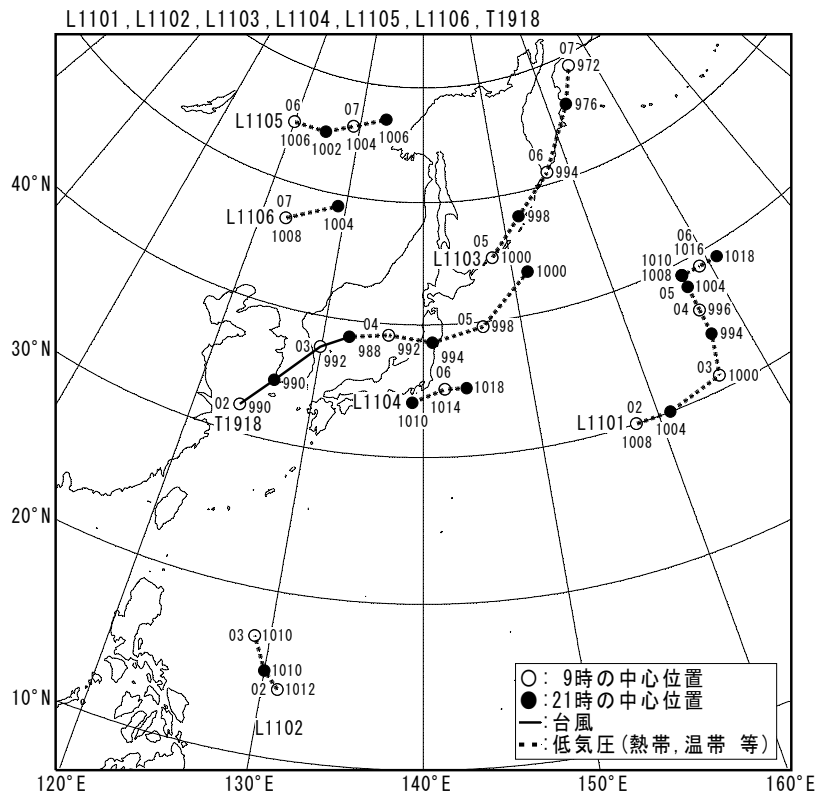


図-4.11 低気圧経路図(気象じょう乱11)

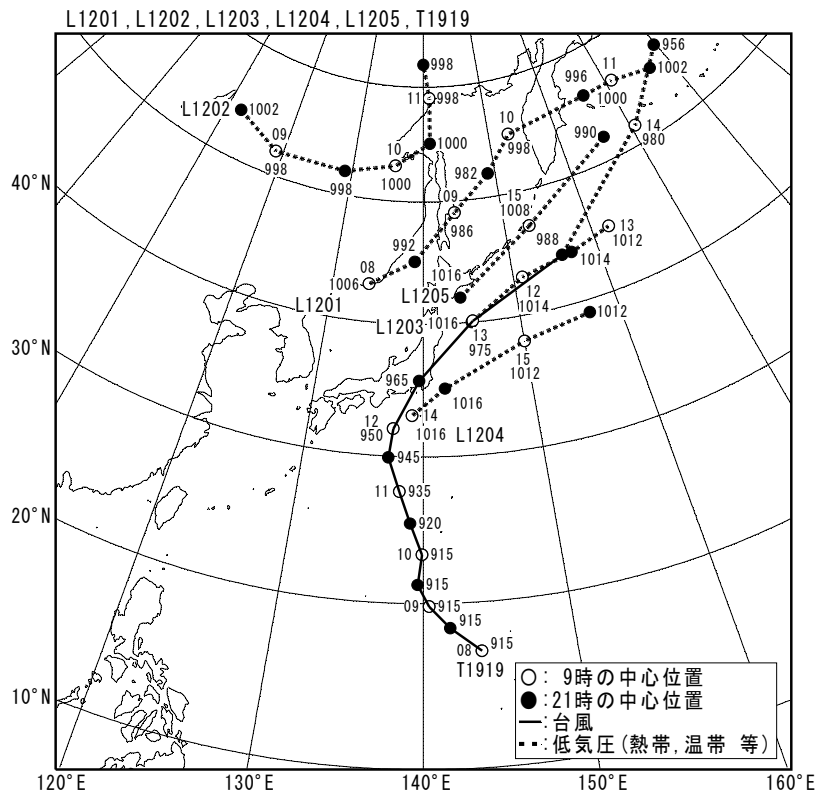


図-4.12 低気圧経路図(気象じょう乱12)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

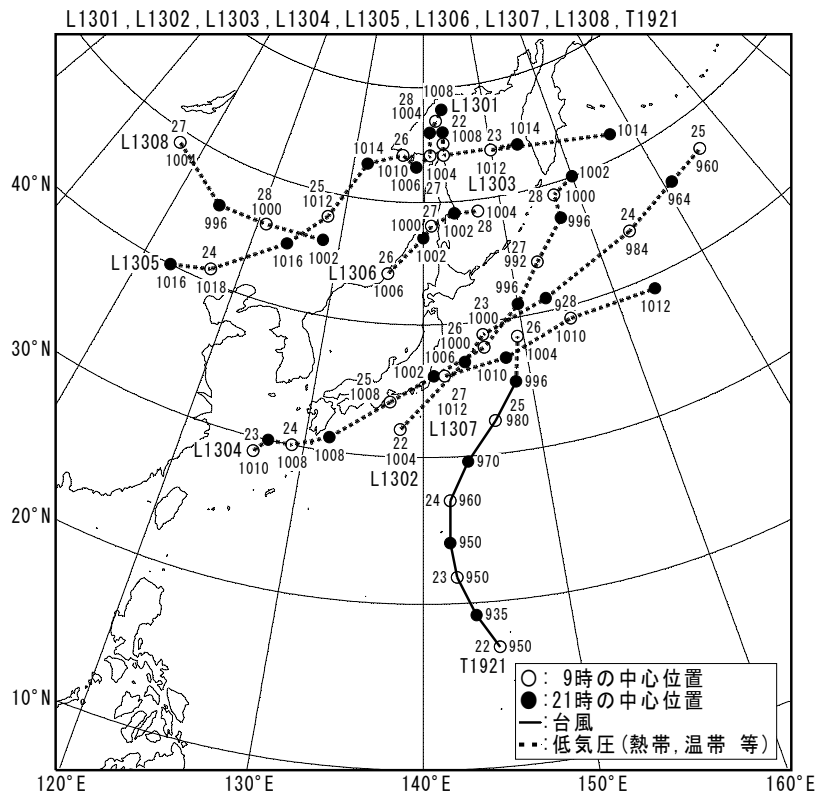


図-4.13 低気圧経路図(気象じょう乱13)

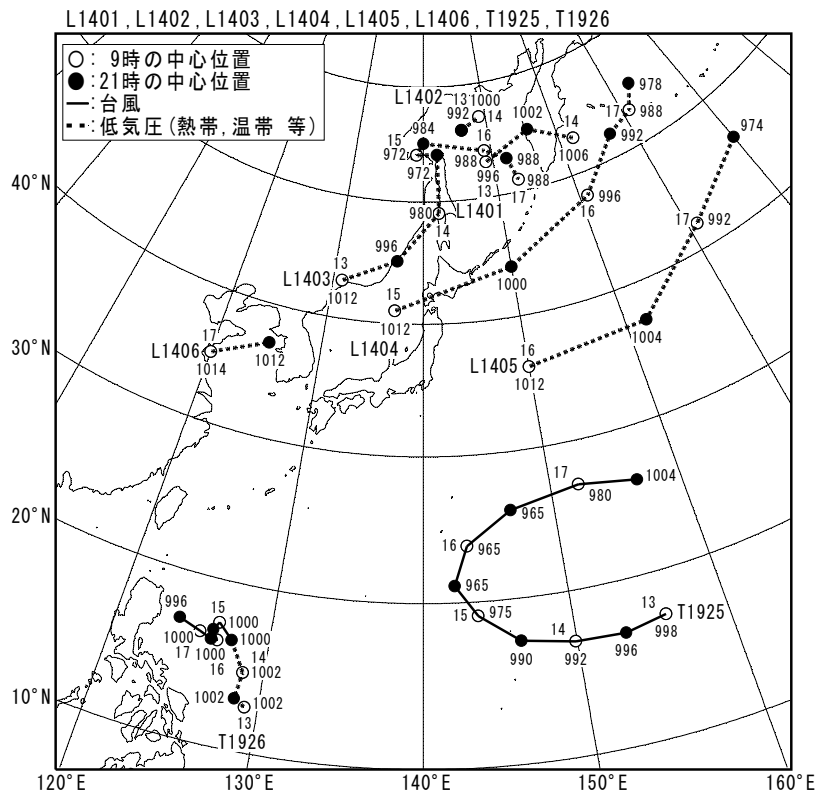


図-4.14 低気圧経路図(気象じょう乱14)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

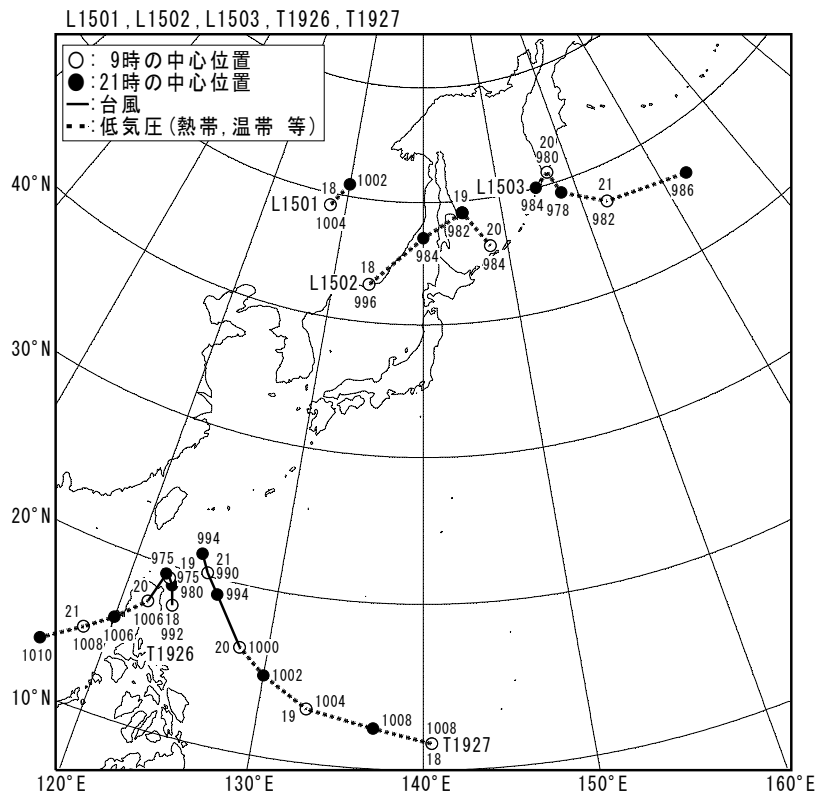


図-4.15 低気圧経路図(気象じょう乱15)

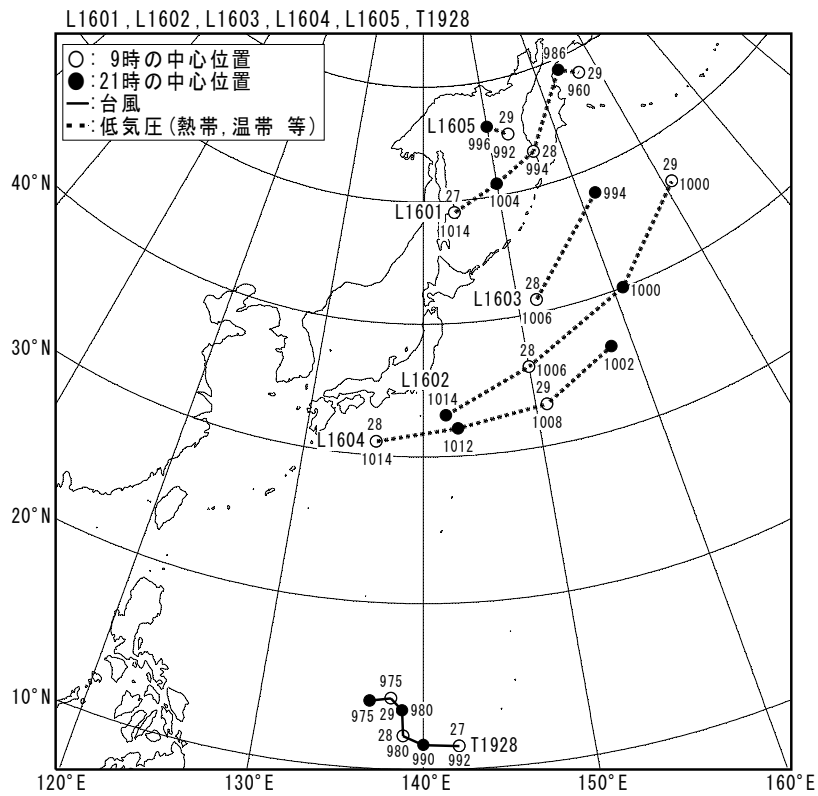


図-4.16 低気圧経路図(気象じょう乱16)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

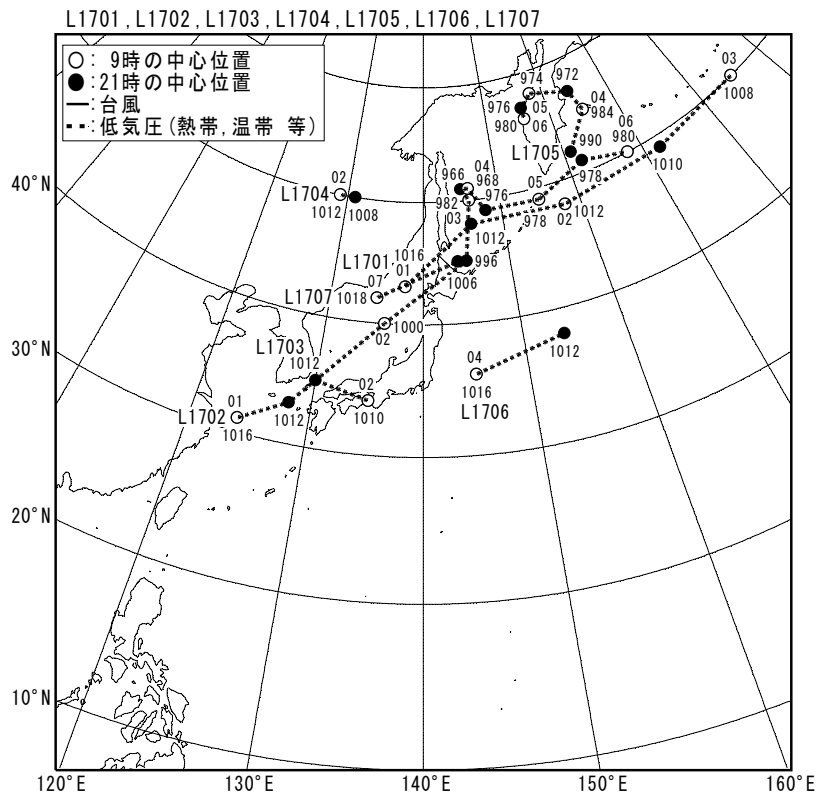


図-4.17 低気圧経路図(気象じょう乱17)

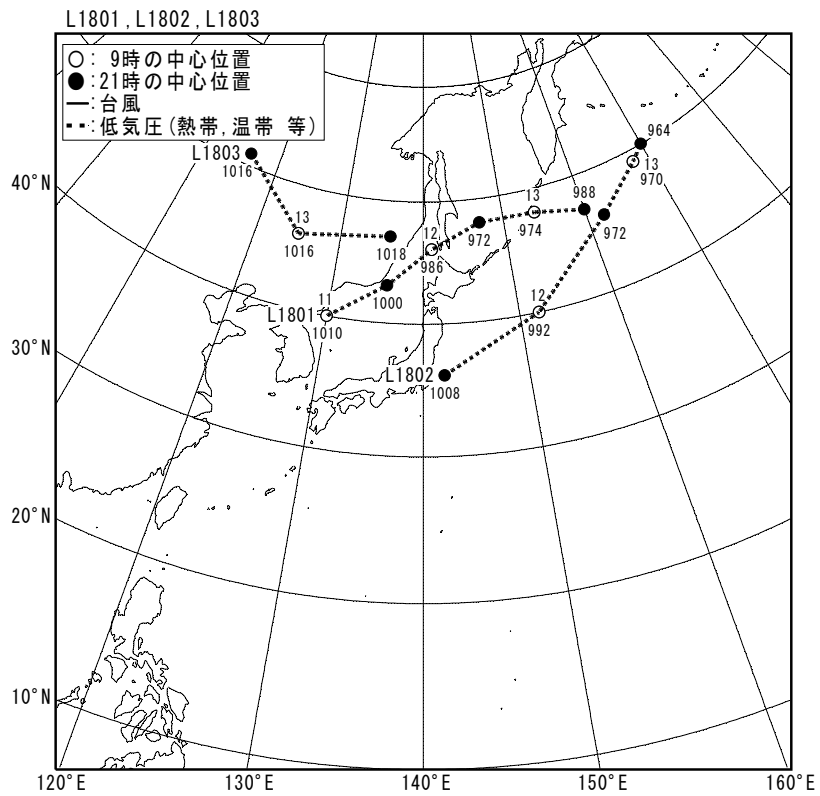


図-4.18 低気圧経路図(気象じょう乱18)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

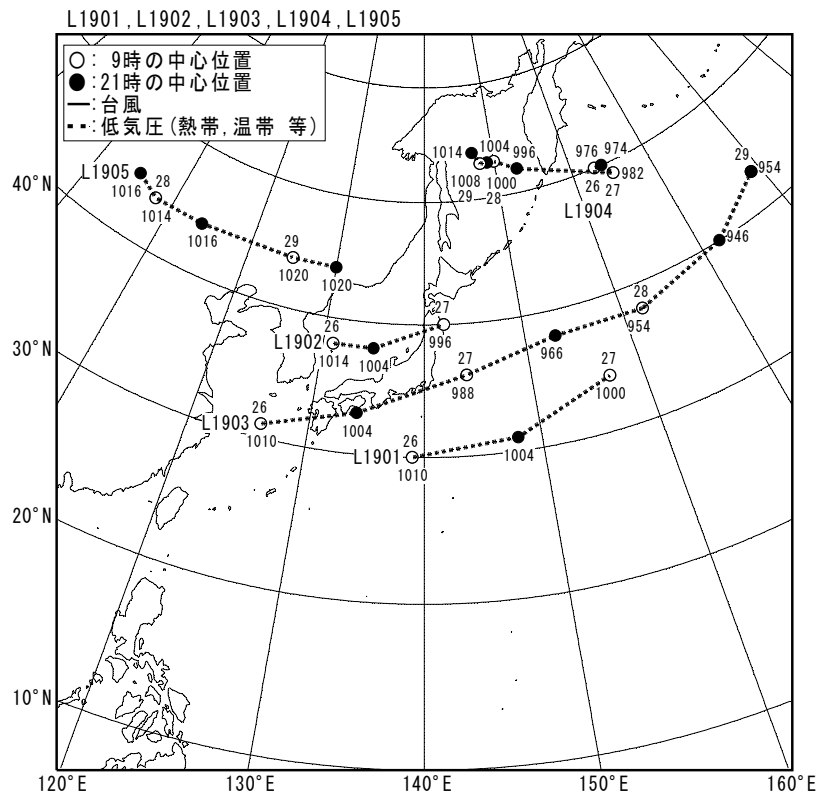


図-4.19 低気圧経路図(気象じょう乱19)

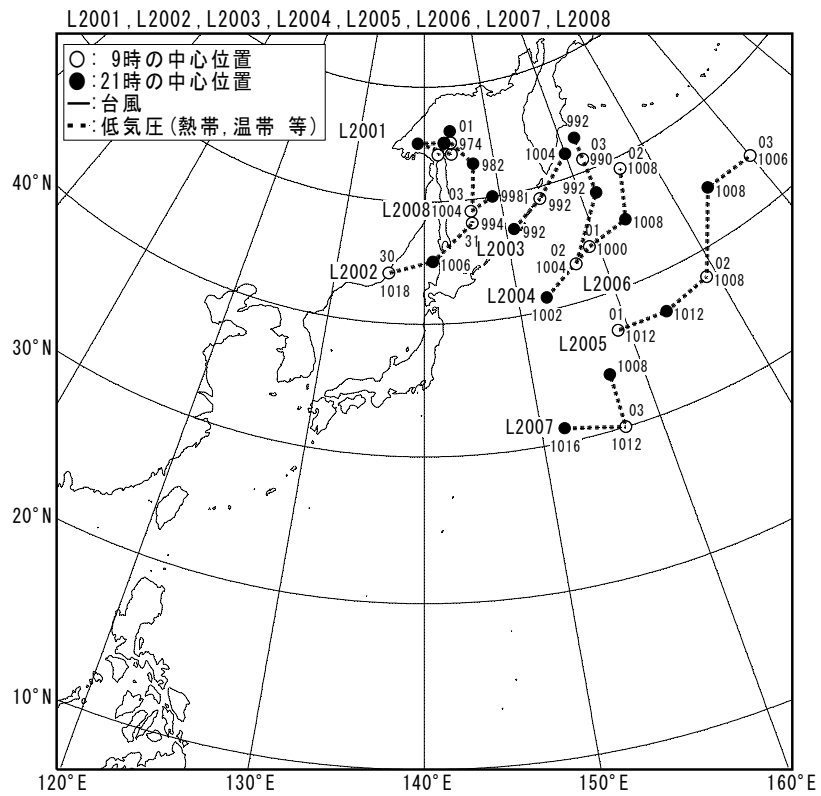


図-4.20 低気圧経路図(気象じょう乱20)

数字(2ケタ): 日付, 数字(3,4ケタ): 中心気圧(hPa)

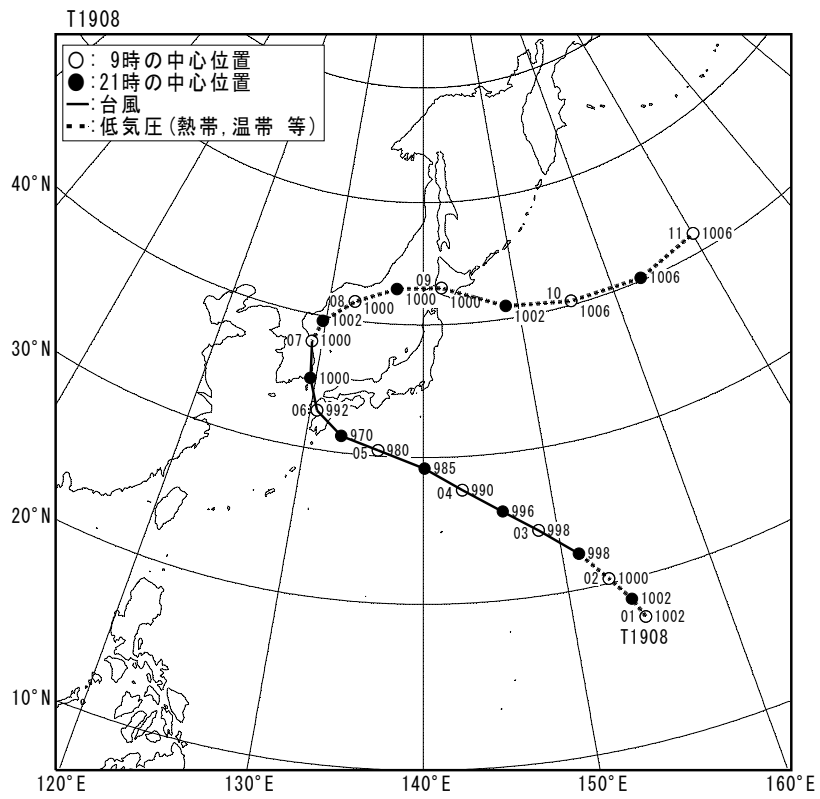


図-4.21 台風経路図(台風1908号:8月1日~8月11日)

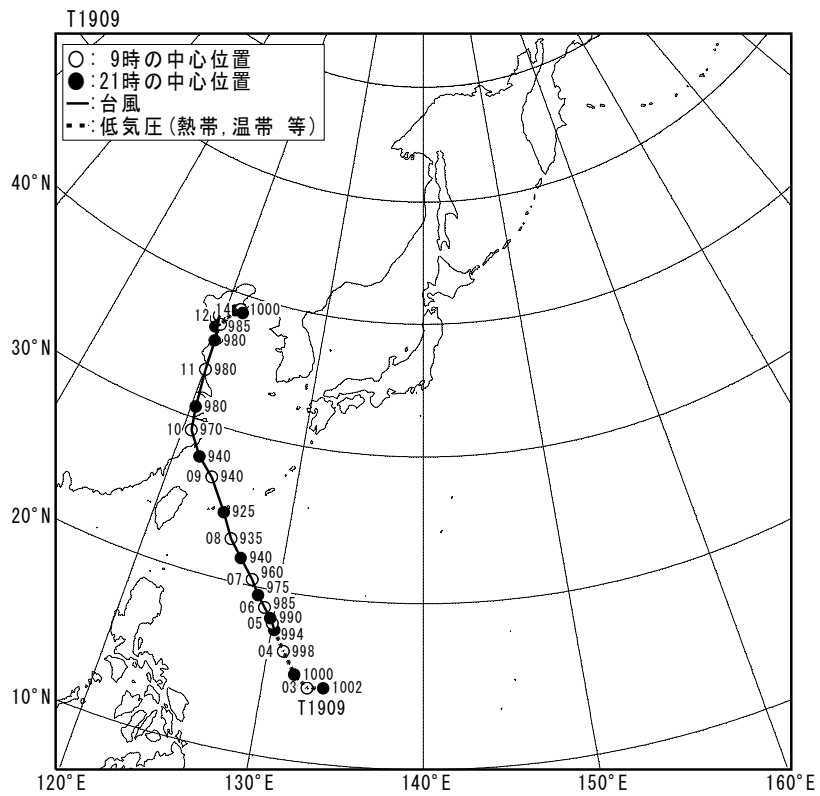


図-4.22 台風経路図(台風1909号:8月2日~8月14日)

数字(2ケタ):日付, 数字(3,4ケタ):中心気圧(hPa)

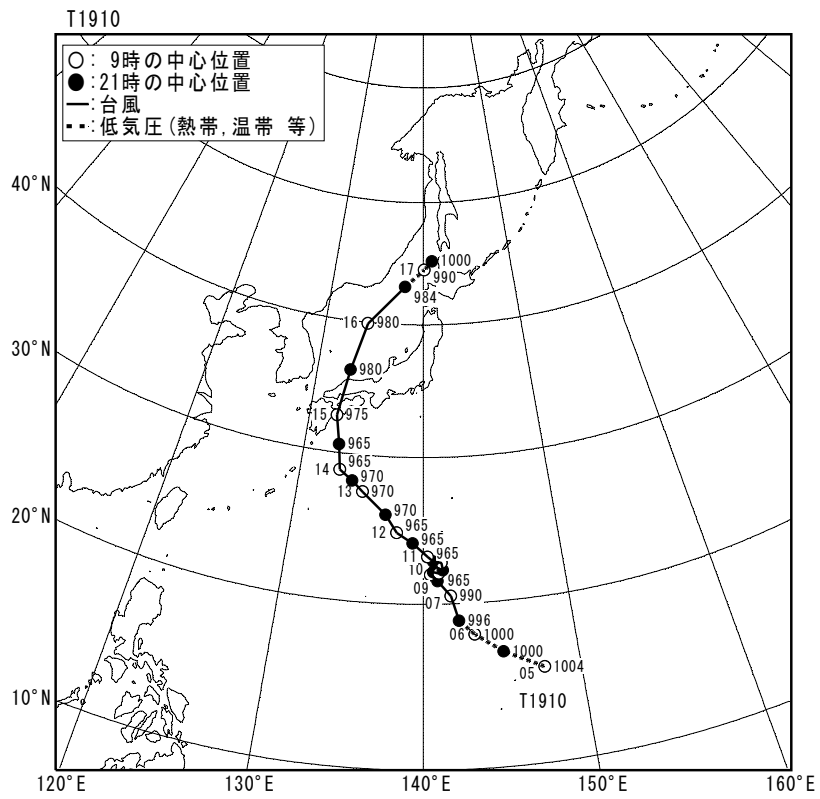


図-4.23 台風経路図(台風1910号:8月5日~8月17日)

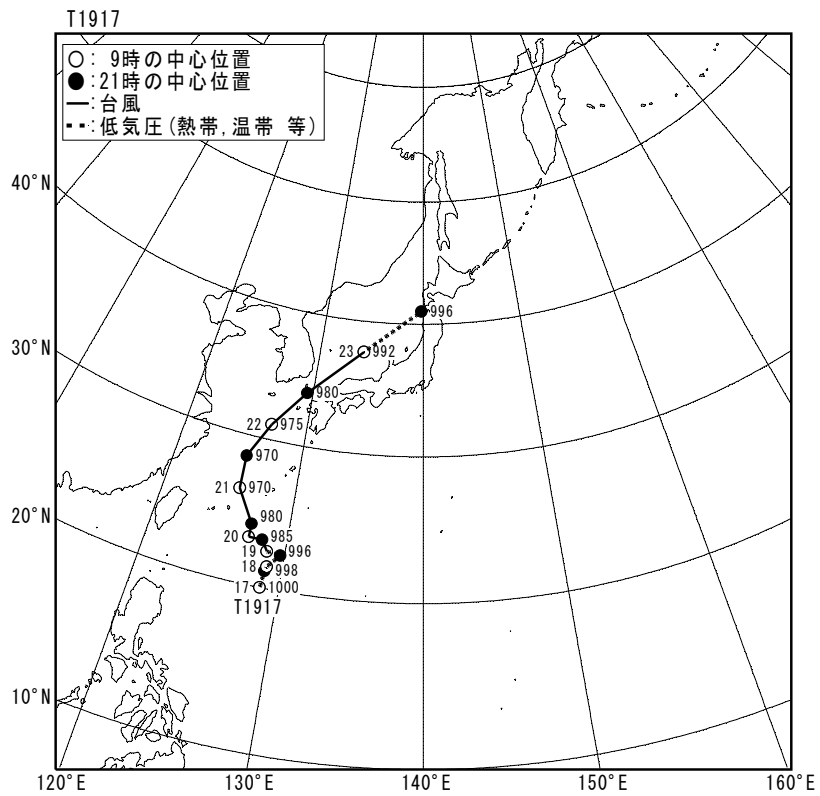


図-4.24 台風経路図(台風1917号:9月17日~9月23日)

数字(2ケタ):日付, 数字(3,4ケタ):中心気圧(hPa)





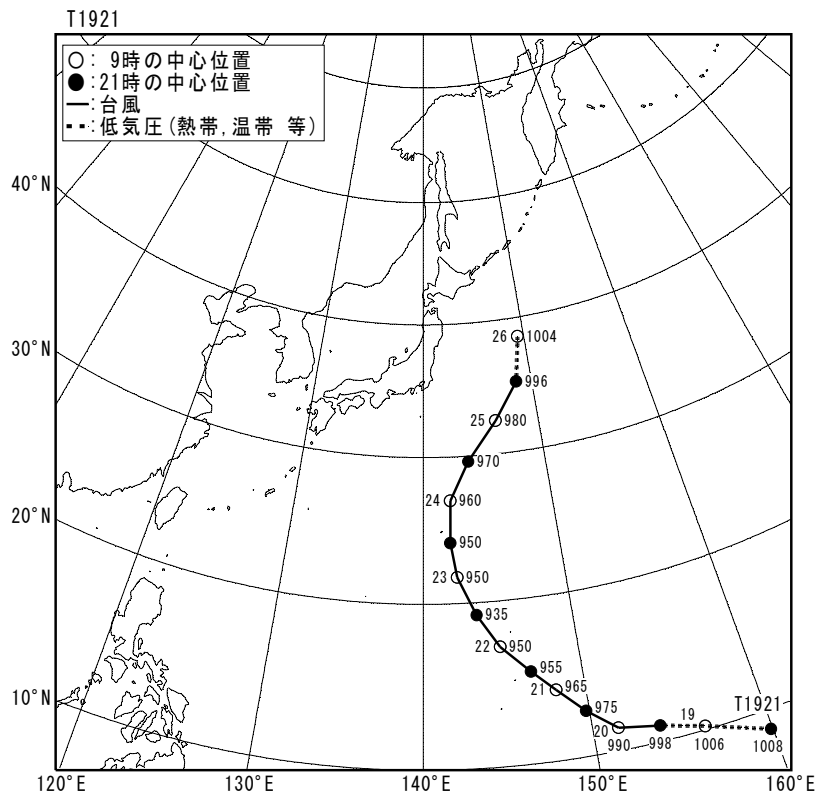


図-4.27 台風経路図(台風1921号:10月18日~10月26日)

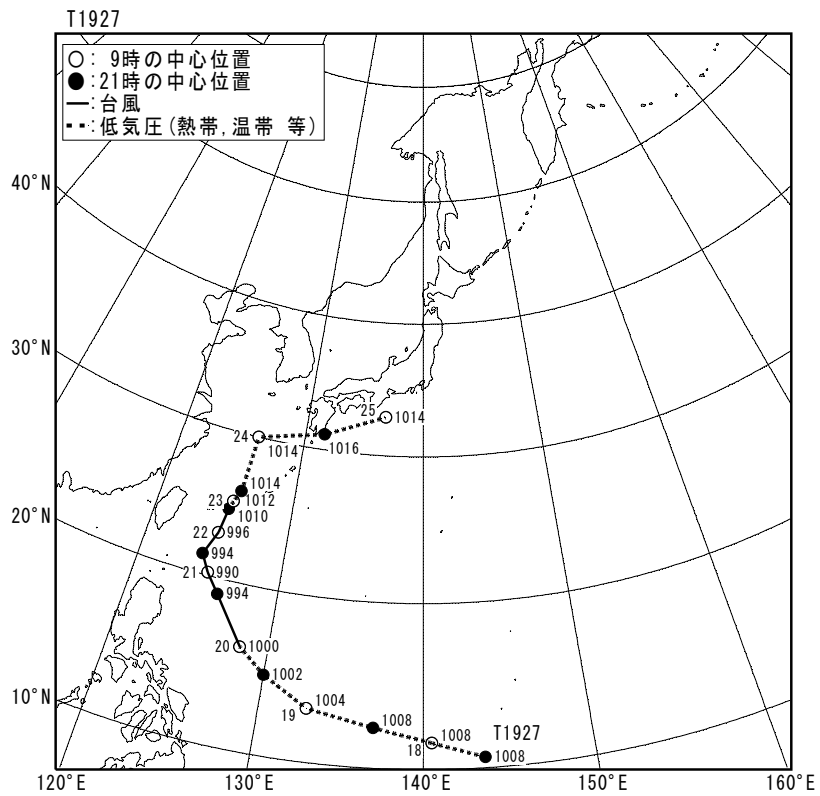


図-4.28 台風経路図(台風1927号:11月17日~11月25日)

数字(2ケタ):日付, 数字(3,4ケタ):中心気圧(hPa)

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；2019/1/8～1/10）

観測地点名	期間 項目	2019年1月8日～1月10日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		5.55	9.0	7.46	8.3	1月 9日22時20分
石狩新港		3.71	8.5	5.42	9.5	1月 9日23時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		—	—	—	—	—
深浦		—	—	—	—	—
秋田		3.32	8.1	5.66	9.6	1月10日 9時40分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖		3.69	8.1	5.43	7.7	1月 9日 8時
直江津		4.51	8.3	6.53	8.8	1月 9日 6時20分
富山		1.81	5.8	3.08	5.0	1月 9日 6時20分
※ 伏木富山		1.34	5.8	2.29	5.2	1月 9日 6時
輪島		4.17	8.3	6.24	8.0	1月 9日 6時20分
金沢		4.30	8.1	6.82	8.5	1月 9日 7時 0分
福井		4.39	8.8	6.49	8.2	1月 9日 8時40分
敦賀		3.73	8.7	6.08	7.7	1月 9日 6時20分
柴山		4.15	8.1	6.35	7.9	1月 9日 7時40分
柴山(港内)		1.08	6.8	1.85	7.1	1月 9日 9時 0分
鳥取		3.65	7.7	5.38	7.7	1月 9日 5時 0分
※ 境港		0.67	6.5	1.16	6.3	1月 9日12時
※ 浜田		3.96	8.4	6.41	7.8	1月 9日 8時
藍島		2.51	6.8	3.84	7.1	1月 9日 3時20分
玄界灘		2.80	6.7	4.75	6.9	1月 9日 4時20分
伊王島		1.40	4.8	2.34	5.1	1月 9日 1時 0分
※ 熊本		0.48	3.8	0.85	4.3	1月 9日 6時
名瀬		2.57	6.9	3.70	6.4	1月 9日 8時 0分
那覇		2.03	6.8	3.20	7.2	1月 9日 8時 0分
紋別(南)		2.10	6.2	3.76	5.9	1月10日 3時 0分
釧路		1.34	4.5	2.25	4.1	1月 9日17時20分
十勝		0.63	4.1	1.05	4.0	1月 9日20時20分
苫小牧		1.57	5.7	2.81	5.5	1月 9日20時40分
むつ小川原		0.92	5.6	1.80	5.9	1月 9日 9時40分
八戸		1.59	5.7	2.59	5.3	1月 9日10時40分
久慈		1.68	6.0	2.59	6.2	1月 9日12時20分
宮古		1.21	6.0	1.88	5.8	1月 9日14時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.08	3.7	1.88	3.6	1月 9日15時20分
仙台新港		0.60	3.1	1.14	2.5	1月 9日12時 0分
相馬		0.90	3.8	1.46	4.0	1月 9日14時20分
小名浜		0.81	6.1	1.17	4.9	1月 8日19時20分
常陸那珂		1.76	5.9	2.78	5.9	1月 9日14時 0分
鹿島		2.11	5.8	3.53	4.7	1月 9日 7時 0分
第二海堡		0.95	3.6	—	—	1月 9日 6時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.60	5.4	2.34	5.8	1月10日20時20分
清水		0.61	5.3	1.23	4.7	1月 8日15時 0分
御前崎		0.74	7.1	1.14	5.5	1月 9日19時20分
伊勢湾		0.74	3.0	1.20	2.7	1月 9日 3時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.39	3.1	0.64	2.9	1月 8日22時40分
小松島		0.86	3.7	1.53	3.7	1月 9日10時 0分
室津		—	—	—	—	—
高知		0.38	3.6	0.67	3.8	1月 8日21時40分
上川口		0.30	8.9	0.51	9.5	1月 8日 8時40分
荻田		0.70	3.2	1.11	3.1	1月 9日 2時40分
細島		1.15	4.6	1.92	4.1	1月 9日 8時 0分
志布志湾		—	—	—	—	—
鹿児島		0.24	4.1	0.48	4.4	1月 9日 9時 0分
中城湾		1.05	5.8	1.42	7.4	1月10日 0時20分
平良沖		1.19	6.1	1.94	6.7	1月 8日22時40分
石垣沖		0.81	7.7	1.34	7.0	1月 9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-6.1 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱1；2019/1/8～1/10）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年1月8日～1月10日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		5.25	9.1	7.68	8.5	1月10日 0時20分
秋田県沖		4.23	9.2	6.77	9.6	1月10日 6時40分
山形県沖		4.17	7.7	6.71	8.5	1月10日22時40分
青森東岸沖		2.72	5.6	4.02	5.7	1月 9日 9時40分
岩手北部沖		2.67	6.1	4.32	6.1	1月 9日12時40分
岩手中部沖		2.28	5.4	3.10	5.1	1月 9日12時 0分
岩手南部沖		1.95	6.1	2.77	5.6	1月 9日15時20分
宮城北部沖		1.90	4.8	2.48	4.8	1月 9日13時20分
宮城中部沖		—	—	—	—	—
福島県沖		2.48	5.6	3.53	5.6	1月 9日 9時20分
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		1.42	5.1	2.31	5.0	1月 9日 7時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.60	4.9	2.98	5.3	1月 9日 8時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；1/14～1/19）

観測地点名	期間 項目	2019年1月14日～1月19日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		6.32	10.5	9.43	11.0	1月17日18時 0分
石狩新港		4.26	8.7	6.36	9.9	1月17日17時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		—	—	—	—	—
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.10	9.5	7.98	8.2	1月18日 0時40分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖		4.76	9.3	7.45	10.2	1月18日 0時
直江津		4.56	9.8	6.92	9.4	1月18日 5時 0分
富山		1.93	10.1	3.26	11.5	1月18日 4時 0分
※ 伏木富山		0.96	7.0	1.69	7.9	1月18日 2時
輪島		4.71	10.1	7.57	10.7	1月18日 5時20分
金沢		3.98	9.5	6.58	9.4	1月18日 7時20分
福井		3.86	9.9	5.84	11.2	1月18日 9時 0分
敦賀		3.20	7.8	5.76	8.3	1月17日20時 0分
柴山		3.25	7.8	5.10	9.3	1月18日 2時20分
柴山(港内)		1.04	8.2	1.79	9.2	1月18日10時 0分
鳥取		2.67	10.3	3.68	9.1	1月18日10時20分
※ 境港		0.57	8.9	0.79	10.9	1月18日12時
※ 浜田		2.99	7.5	4.36	5.4	1月16日 4時
藍島		1.87	6.9	3.07	6.2	1月16日 7時 0分
玄界灘		2.62	7.4	3.99	7.6	1月16日 8時 0分
伊王島		1.54	5.0	2.50	5.3	1月16日 3時20分
※ 熊本		0.39	3.0	0.76	3.0	1月16日 4時
名瀬		2.76	6.9	4.09	7.5	1月18日 2時20分
那覇		2.56	8.0	4.51	8.4	1月17日 5時20分
紋別(南)		3.42	7.5	5.58	7.9	1月18日17時20分
釧路		3.11	6.9	5.07	6.7	1月16日 0時 0分
十勝		2.99	7.0	4.35	7.4	1月15日22時40分
苫小牧		2.95	6.8	4.76	6.0	1月15日20時40分
むつ小川原		2.22	6.3	3.75	6.3	1月15日18時 0分
八戸		1.74	15.4	3.04	15.4	1月15日 5時40分
久慈		2.12	8.5	3.03	14.5	1月15日15時40分
宮古		1.37	14.3	2.18	15.1	1月15日 3時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.94	5.4	3.02	5.1	1月15日16時40分
仙台新港		1.62	7.0	2.54	5.5	1月15日20時 0分
相馬		2.07	16.3	3.09	15.6	1月15日10時20分
小名浜		3.06	15.9	4.16	16.3	1月15日16時 0分
常陸那珂		2.73	16.2	3.55	15.3	1月15日 9時40分
鹿島		3.10	16.1	4.80	16.7	1月15日 8時40分
第二海堡		0.91	3.6	—	—	1月16日 3時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.43	6.2	2.12	7.1	1月17日17時40分
清水		0.92	5.3	1.40	5.1	1月17日15時40分
御前崎		1.25	5.4	2.00	5.7	1月14日 8時 0分
伊勢湾		0.61	3.1	1.00	3.5	1月18日16時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.60	3.2	1.07	2.7	1月17日14時40分
小松島		0.56	4.5	1.19	4.4	1月15日14時20分
室津		—	—	—	—	—
高知		0.58	6.3	1.04	6.6	1月15日21時40分
上川口		0.55	7.6	0.83	7.5	1月15日 2時40分
荊田		0.52	3.3	0.94	3.3	1月16日 7時 0分
細島		0.96	8.6	1.83	9.2	1月15日12時20分
志布志湾		—	—	—	—	—
鹿児島		0.24	5.4	0.46	4.8	1月17日 8時40分
中城湾		1.27	6.2	2.02	5.6	1月16日22時 0分
平良沖		1.94	7.3	2.84	8.4	1月17日 7時40分
石垣沖		1.44	8.4	2.51	9.0	1月16日12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；1/14～1/19）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年1月14日～1月19日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		6.49	10.4	9.67	10.2	1月17日18時40分
秋田県沖		6.95	10.7	11.03	8.7	1月17日17時20分
山形県沖		6.15	10.0	8.74	9.2	1月17日23時 0分
青森東岸沖		2.59	6.5	3.97	6.3	1月15日17時40分
岩手北部沖		2.88	7.5	3.99	10.0	1月15日14時40分
岩手中部沖		3.41	8.8	5.48	7.9	1月15日23時 0分
岩手南部沖		4.31	9.4	6.61	8.4	1月15日20時20分
宮城北部沖		3.86	16.5	5.38	14.6	1月15日 5時40分
宮城中部沖		3.68	9.4	5.41	13.6	1月15日19時20分
福島県沖		3.63	15.7	5.21	16.4	1月15日 7時40分
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		1.63	6.1	2.40	6.0	1月14日 2時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.37	5.1	2.11	4.7	1月16日 1時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

表-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3；1/25～1/27）

観測地点名	期間 項目	2019年1月25日～1月27日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		2.32	6.9	3.53	7.1	1月25日 0時 0分
石狩新港		2.76	6.7	5.19	7.6	1月25日 0時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		—	—	—	—	—
深浦		—	—	—	—	—
秋田		2.24	8.3	4.01	7.3	1月25日 1時 0分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖	*	3.23	8.3	4.77	8.4	1月27日 0時
直江津		4.22	8.9	6.48	8.6	1月26日21時40分
富山		3.19	11.5	4.43	11.7	1月25日 7時40分
※ 伏木富山		1.18	5.1	2.12	5.0	1月26日 2時
輪島		3.33	7.7	5.36	7.0	1月26日20時40分
金沢		3.34	8.5	5.31	6.9	1月26日20時20分
福井		3.90	8.7	6.03	8.4	1月26日22時40分
敦賀		3.36	8.6	4.80	7.7	1月26日16時20分
柴山		4.41	8.2	7.18	9.5	1月26日 5時 0分
柴山(港内)		1.50	7.6	2.54	8.6	1月26日 2時20分
鳥取		4.38	8.5	6.39	8.1	1月26日 3時20分
※ 境港		0.89	6.5	1.48	8.9	1月26日 6時
※ 浜田		4.40	8.8	6.34	8.6	1月26日18時
藍島		2.71	7.3	4.22	8.2	1月26日14時 0分
玄界灘		3.83	8.2	6.36	8.5	1月26日13時20分
伊王島		1.69	5.3	3.10	5.4	1月26日 0時20分
※ 熊本		0.73	4.4	1.21	4.6	1月26日14時
名瀬		4.90	9.1	8.00	9.3	1月26日19時40分
那覇		3.86	8.0	7.08	8.1	1月26日11時 0分
紋別(南)		1.53	5.2	2.53	5.3	1月25日 0時20分
釧路		0.71	6.9	1.04	6.9	1月25日20時20分
十勝		0.65	4.7	0.98	3.5	1月27日 6時20分
苫小牧		0.48	3.3	0.91	2.7	1月26日16時 0分
むつ小川原		1.32	5.7	2.73	4.8	1月27日 3時 0分
八戸		1.49	6.1	2.61	5.6	1月27日 5時20分
久慈		2.15	7.2	3.72	6.0	1月27日16時20分
宮古		1.96	7.2	2.91	6.7	1月27日 8時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		0.68	4.0	1.17	7.7	1月27日13時40分
仙台新港		1.11	11.4	1.77	11.3	1月27日23時40分
相馬		1.64	9.8	2.38	8.6	1月27日11時40分
小名浜		2.06	9.9	3.29	9.9	1月27日16時20分
常陸那珂		2.43	12.1	4.18	11.4	1月27日23時40分
鹿島		3.44	10.0	5.15	10.9	1月27日12時20分
第二海堡		1.09	3.8	2.04	3.7	1月26日18時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.29	6.9	1.79	7.8	1月26日23時 0分
清水		0.49	4.3	0.93	3.3	1月26日 8時20分
御前崎		0.82	9.1	1.30	8.6	1月27日19時40分
伊勢湾		1.00	3.4	1.85	3.4	1月26日15時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.57	2.7	1.12	2.4	1月26日18時 0分
小松島		0.85	3.2	1.65	2.8	1月26日17時20分
室津		—	—	—	—	—
高知		0.47	3.3	0.87	2.9	1月27日16時 0分
上川口		0.28	7.4	0.48	5.9	1月25日 0時20分
荻田		0.85	3.5	1.49	3.3	1月26日12時20分
細島		0.94	4.6	1.60	4.1	1月26日17時40分
志布志湾		0.62	3.4	1.06	3.4	1月26日13時20分
鹿児島		0.39	2.6	0.83	2.4	1月26日13時 0分
中城湾		1.19	6.9	2.00	6.5	1月27日23時 0分
平良沖		1.89	6.5	3.14	7.3	1月26日15時 0分
石垣沖		1.39	6.9	2.18	9.7	1月26日17時40分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3；1/25～1/27）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年1月25日～1月27日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		2.85	7.6	5.23	7.6	1月25日 0時20分
秋田県沖		3.04	8.5	4.37	9.1	1月25日 0時 0分
山形県沖		3.38	8.8	4.76	7.1	1月25日 1時 0分
青森東岸沖		2.45	5.5	3.37	6.2	1月27日 5時 0分
岩手北部沖		2.85	7.0	4.39	6.7	1月25日 0時40分
岩手中部沖		2.98	6.2	4.99	6.1	1月27日 7時20分
岩手南部沖		2.82	7.4	4.28	6.5	1月27日15時40分
宮城北部沖		2.58	8.0	4.00	6.9	1月27日11時 0分
宮城中部沖		2.30	9.4	3.37	8.6	1月27日22時20分
福島県沖		3.37	8.5	4.80	10.5	1月27日 8時20分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		1.89	5.5	2.70	5.6	1月26日17時20分
三重尾鷲沖		—	—	—	—	—
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.24	5.6	3.69	5.4	1月26日15時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.51	4.8	2.62	5.0	1月26日18時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.



表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；1/30～2/2）

観測地点名	期間 項目	2019年1月30日～2月2日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		4.93	9.0	8.23	8.9	2月 2日 3時 0分
石狩新港		4.50	8.9	6.15	10.0	2月 2日 7時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		—	—	—	—	—
深浦		—	—	—	—	—
秋田		3.49	6.7	6.40	6.8	1月31日 4時40分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖		3.03	8.8	4.76	8.6	2月 1日22時
直江津		2.93	6.9	4.96	7.7	2月 1日 7時20分
富山		2.42	10.8	3.61	10.1	1月30日 1時40分
※ 伏木富山		1.89	10.6	3.43	10.4	1月30日 0時
輪島		3.27	9.2	4.53	10.1	1月31日17時40分
金沢		3.11	9.1	5.83	9.2	1月31日20時 0分
福井		3.19	9.4	5.21	9.3	1月31日20時20分
敦賀		2.72	9.5	3.33	10.3	1月31日21時40分
柴山		4.08	8.9	6.73	7.7	1月31日19時40分
柴山(港内)		1.36	7.1	2.56	7.8	1月31日17時20分
鳥取		3.55	7.1	4.89	6.4	1月31日17時 0分
※ 境港		1.36	5.3	2.29	3.4	1月31日18時
※ 浜田		2.87	8.5	4.45	8.4	2月 1日 0時
藍島		2.28	6.4	3.87	5.8	1月31日21時20分
玄界灘		2.93	6.9	4.06	6.6	1月31日21時20分
伊王島		1.76	5.4	2.80	5.2	2月 1日 6時 0分
※ 熊本		0.68	4.0	1.05	4.2	1月31日22時
名瀬		4.78	10.4	7.33	9.2	2月 1日 4時40分
那覇		4.34	8.8	6.30	9.2	1月31日23時40分
紋別(南)		2.27	6.6	3.55	7.8	2月 2日 4時 0分
釧路		2.06	6.5	3.45	7.1	1月31日 8時40分
十勝		1.78	8.6	3.09	10.2	1月30日 1時20分
苫小牧		1.37	5.3	2.21	4.2	1月31日 1時40分
むつ小川原		2.49	11.2	3.96	12.0	1月30日11時40分
八戸		2.83	11.4	4.28	9.1	1月30日12時 0分
久慈		3.07	11.3	5.03	11.2	1月30日12時20分
宮古		1.68	6.7	3.00	6.6	1月31日16時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.05	3.8	1.80	3.8	2月 1日14時40分
仙台新港		1.66	12.9	2.81	12.9	1月30日21時20分
相馬		2.65	12.3	3.68	11.9	1月30日16時40分
小名浜		3.08	12.2	4.84	13.1	1月30日16時20分
常陸那珂		3.50	13.1	6.65	12.0	1月30日22時40分
鹿島		3.61	13.2	5.89	12.0	1月30日21時40分
第二海堡		1.15	4.0	1.91	4.0	2月 1日 7時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.14	9.3	3.71	8.9	2月 1日 3時40分
清水		0.90	9.2	1.82	9.1	2月 1日 5時 0分
御前崎		1.27	7.5	1.98	9.7	2月 1日 4時40分
伊勢湾		0.77	3.1	1.33	3.1	2月 1日 6時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.44	2.9	0.89	2.6	2月 2日13時20分
小松島		0.78	3.5	1.24	4.1	1月31日18時 0分
室津		—	—	—	—	—
高知		1.89	8.5	3.04	8.7	1月31日23時40分
上川口		1.05	8.2	1.77	8.1	1月31日20時40分
荻田		0.53	2.7	1.15	2.7	2月 1日 6時20分
細島		1.47	7.0	2.32	9.0	1月31日20時20分
志布志湾		1.37	4.5	2.20	3.9	1月31日14時40分
鹿児島		0.35	3.9	0.52	4.0	1月31日15時 0分
中城湾		1.14	5.7	1.83	6.5	2月 1日 3時 0分
平良沖		2.73	8.5	4.76	9.2	2月 1日 3時20分
石垣沖		1.73	8.3	2.91	9.2	2月 1日 4時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり. ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；1/30～2/2）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年1月30日～2月2日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		5.72	10.0	7.90	10.4	2月 1日13時40分
秋田県沖		5.47	9.4	8.92	9.8	2月 1日12時 0分
山形県沖		4.55	9.2	8.83	9.7	2月 1日15時 0分
青森東岸沖		3.49	6.0	5.24	6.1	2月 2日12時 0分
岩手北部沖		3.61	7.0	5.21	6.0	2月 2日14時20分
岩手中部沖		3.76	10.9	5.34	12.5	1月30日11時40分
岩手南部沖		3.56	12.2	6.11	11.8	1月30日16時40分
宮城北部沖		3.62	11.3	5.75	10.6	1月30日13時 0分
宮城中部沖		4.15	12.4	6.28	14.3	1月30日16時 0分
福島県沖		3.86	11.8	6.75	11.4	1月30日18時40分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		2.98	7.8	4.57	7.4	2月 1日 5時 0分
三重尾鷲沖		—	—	—	—	—
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.56	7.7	5.43	7.8	1月31日22時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.16	6.5	3.34	6.1	1月31日20時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；2/3～2/5）

観測地点名	期間 項目	2019年2月3日～2月5日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		5.57	9.7	8.14	10.4	2月 4日21時 0分
石狩新港		4.69	9.4	7.90	10.1	2月 4日23時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		—	—	—	—	—
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.46	9.6	7.66	9.2	2月 4日21時40分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖		3.61	7.4	6.63	8.1	2月 4日16時
直江津		3.48	6.9	6.05	6.4	2月 4日 6時40分
富山		1.64	10.4	2.29	10.7	2月 5日 7時 0分
※ 伏木富山		0.81	9.2	1.15	10.1	2月 3日10時
輪島		3.51	7.5	6.55	7.4	2月 4日 5時40分
金沢		3.23	7.9	5.25	8.4	2月 4日 8時20分
福井		2.97	7.4	5.28	5.9	2月 4日11時20分
敦賀		2.54	9.0	4.81	8.7	2月 4日23時20分
柴山		2.91	9.7	4.88	8.6	2月 5日 3時20分
柴山(港内)		0.73	7.8	1.25	9.4	2月 4日22時20分
鳥取		2.39	7.2	3.55	7.6	2月 4日13時20分
※ 境港		0.53	4.2	0.78	5.7	2月 5日18時
※ 浜田		2.50	6.5	3.87	5.4	2月 4日 4時
藍島		2.04	6.1	2.84	5.8	2月 4日 0時20分
玄界灘		2.45	5.8	3.82	5.8	2月 3日21時 0分
伊王島		2.73	7.4	4.39	6.7	2月 3日17時40分
※ 熊本		0.53	3.5	0.95	3.5	2月 4日 2時
名瀬		2.38	7.7	5.00	6.9	2月 4日16時20分
那覇		2.09	8.3	3.17	8.0	2月 4日21時 0分
紋別(南)		3.40	8.0	5.97	7.4	2月 5日 2時 0分
釧路		2.71	5.9	4.84	5.9	2月 5日 4時 0分
十勝		1.39	6.6	2.14	6.4	2月 4日17時40分
苫小牧		1.86	6.3	3.42	6.1	2月 4日 7時40分
むつ小川原		2.35	6.4	3.42	5.9	2月 4日 4時40分
八戸		1.54	5.7	2.57	5.6	2月 4日 3時20分
久慈		1.77	5.6	3.06	5.5	2月 4日 4時 0分
宮古		1.31	7.0	2.08	7.2	2月 3日 0時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.57	5.0	2.74	3.8	2月 4日11時 0分
仙台新港		1.24	4.7	1.95	5.1	2月 3日20時 0分
相馬		1.22	4.3	2.51	4.7	2月 4日 8時20分
小名浜		1.51	8.4	2.68	8.3	2月 4日 9時40分
常陸那珂		1.67	6.3	3.00	6.0	2月 4日23時40分
鹿島		2.05	7.4	3.63	7.7	2月 5日 5時40分
第二海堡		1.62	5.6	2.69	4.2	2月 4日 6時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.19	8.0	5.33	8.0	2月 4日 6時20分
清水		1.51	7.8	2.44	7.0	2月 4日 5時 0分
御前崎		2.40	7.4	3.48	6.8	2月 4日 3時 0分
伊勢湾		0.66	3.0	1.13	3.5	2月 4日 7時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.63	4.5	1.05	4.0	2月 4日 0時 0分
小松島		0.79	3.8	1.32	4.2	2月 3日16時20分
室津		—	—	—	—	—
高知		2.32	8.4	3.61	8.7	2月 4日 3時 0分
上川口		1.45	7.0	2.26	8.3	2月 3日22時 0分
荻田		0.68	3.9	1.05	4.3	2月 3日11時 0分
細島		2.09	7.3	3.44	6.9	2月 4日 1時40分
志布志湾		1.06	5.5	1.56	6.0	2月 3日21時40分
鹿児島		0.39	3.2	0.67	3.3	2月 3日20時 0分
中城湾		1.11	5.0	1.68	4.7	2月 5日11時20分
平良沖		1.72	8.2	2.51	9.1	2月 4日14時 0分
石垣沖		1.34	8.6	2.00	8.4	2月 4日16時40分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

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

観測地点名	期間 項目	2019年2月3日～2月5日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		5.23	9.8	8.69	10.5	2月 4日22時40分
秋田県沖		5.12	9.3	6.90	8.2	2月 4日21時 0分
山形県沖		5.26	9.5	7.35	11.1	2月 4日22時20分
青森東岸沖		2.94	5.5	4.43	6.1	2月 4日15時20分
岩手北部沖		3.40	5.8	5.60	6.3	2月 4日 8時 0分
岩手中部沖		3.29	5.7	5.66	6.0	2月 4日 8時40分
岩手南部沖		2.51	5.8	4.20	6.3	2月 4日12時20分
宮城北部沖		2.99	8.2	4.23	9.2	2月 4日17時40分
宮城中部沖		2.78	6.4	4.92	6.9	2月 4日11時20分
福島県沖		2.64	6.3	4.46	6.1	2月 4日11時40分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		3.29	8.5	5.90	8.7	2月 4日 3時20分
三重尾鷲沖		—	—	—	—	—
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.48	8.1	5.03	8.6	2月 3日23時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.94	6.7	3.32	7.2	2月 3日22時40分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

表-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；3/10～3/15）

観測地点名	期間 項目	2019年3月10日～3月15日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		2.71	8.3	3.79	8.4	3月10日 0時 0分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.82	3.6	1.61	3.4	3月11日14時40分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		7.32	11.2	12.20	10.4	3月14日 4時40分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖		4.72	10.5	8.56	11.0	3月14日 8時
直江津		3.72	8.2	6.08	8.1	3月14日 7時40分
富山		0.78	3.2	1.41	3.2	3月13日13時20分
※ 伏木富山		0.76	4.4	1.27	4.4	3月10日22時
輪島		4.58	9.4	6.61	10.1	3月14日 6時20分
金沢		4.45	8.9	6.72	7.9	3月14日 2時 0分
福井		5.01	9.0	7.93	8.9	3月13日17時 0分
敦賀		4.14	8.7	6.50	9.1	3月13日16時20分
柴山		3.44	8.8	5.63	10.5	3月13日13時 0分
柴山(港内)		0.72	5.2	1.20	5.2	3月11日11時20分
鳥取		3.62	7.8	6.00	7.5	3月13日13時40分
※ 境港		1.68	5.9	2.46	5.3	3月11日 0時
※ 浜田		3.50	7.7	5.76	8.1	3月13日 6時
藍島		2.67	7.3	4.08	7.2	3月11日 1時20分
玄界灘		3.55	7.3	5.96	7.1	3月11日 0時 0分
伊王島		2.25	5.8	4.28	5.0	3月13日 1時20分
※ 熊本		0.88	4.3	1.35	4.0	3月11日 0時
名瀬		3.02	7.6	4.52	7.3	3月10日23時40分
那覇		2.51	8.0	4.05	8.3	3月11日 2時40分
紋別(南)		1.45	11.9	2.37	12.1	3月14日 1時40分
釧路		5.09	13.3	7.72	12.6	3月12日 4時40分
十勝		5.79	12.3	8.03	11.3	3月12日 3時40分
苫小牧		3.00	12.4	4.17	13.0	3月12日 4時40分
むつ小川原		5.21	8.8	7.95	9.2	3月11日17時40分
八戸		5.66	9.1	7.48	9.2	3月11日18時 0分
久慈		6.39	10.5	11.07	10.3	3月11日21時 0分
宮古		3.39	10.1	5.07	8.9	3月12日 0時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		2.25	11.4	3.24	11.8	3月11日15時20分
仙台新港		3.66	11.8	5.70	11.0	3月11日17時 0分
相馬		3.49	11.6	5.92	11.5	3月11日15時20分
小名浜		3.90	11.2	6.98	10.8	3月11日13時20分
常陸那珂		4.48	11.0	7.06	11.3	3月11日11時 0分
鹿島		4.48	9.6	7.51	10.7	3月11日 9時 0分
第二海堡		1.12	3.8	2.20	3.5	3月11日 9時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.39	9.5	4.15	9.5	3月11日 7時20分
清水		1.16	10.5	1.70	10.1	3月11日12時 0分
御前崎		3.63	8.7	6.93	9.3	3月11日 6時 0分
伊勢湾		1.01	3.5	1.66	3.1	3月13日18時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸	*	1.12	4.7	1.85	5.5	3月11日10時20分
小松島		1.37	5.6	2.38	6.6	3月10日16時40分
室津		—	—	—	—	—
高知		2.81	8.3	4.93	7.7	3月10日22時40分
上川口		2.35	7.7	4.04	7.2	3月10日20時20分
荻田		0.99	4.1	1.88	3.7	3月10日 9時40分
細島		3.31	7.3	4.95	7.9	3月10日14時20分
志布志湾		2.61	7.2	4.60	7.7	3月10日13時40分
鹿児島		0.57	3.0	1.01	3.1	3月10日 1時 0分
中城湾		3.52	7.5	5.68	8.2	3月10日 2時20分
平良沖		2.09	6.9	3.57	7.2	3月15日15時40分
石垣沖		1.43	5.6	2.38	4.4	3月10日12時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；3/10～3/15）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年3月10日～3月15日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		6.71	10.3	10.02	10.7	3月14日 3時40分
秋田県沖		6.49	9.8	9.97	9.8	3月14日 3時20分
山形県沖		7.10	11.3	8.90	10.5	3月14日 6時40分
青森東岸沖		6.29	10.2	9.54	10.9	3月11日21時 0分
岩手北部沖	*	7.68	11.1	12.05	9.9	3月11日20時40分
岩手中部沖		7.77	11.2	12.49	12.0	3月11日20時40分
岩手南部沖		6.80	11.0	10.59	11.1	3月11日18時 0分
宮城北部沖		6.20	11.3	9.25	10.4	3月11日18時40分
宮城中部沖		5.21	9.8	8.02	9.2	3月11日14時20分
福島県沖		5.55	9.5	8.77	8.9	3月11日12時40分
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		3.96	7.9	6.62	8.5	3月10日21時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		3.15	7.7	5.31	9.0	3月10日17時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；5/16～5/25）

観測地点名	期間 項目	2019年5月16日～5月25日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		1.23	6.9	1.72	6.6	5月25日17時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.51	2.7	0.90	2.7	5月24日16時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		1.18	5.8	2.26	6.7	5月21日23時20分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖		0.46	7.3	0.74	7.8	5月22日10時
直江津		1.11	4.1	2.08	3.8	5月21日11時20分
富山		0.62	3.1	1.08	2.8	5月19日13時20分
※ 伏木富山		0.34	3.1	0.54	2.8	5月17日18時
輪島		1.29	8.2	2.27	8.1	5月22日 0時 0分
金沢		1.18	6.0	2.09	6.8	5月22日17時 0分
福井		1.33	7.8	2.10	7.1	5月22日 0時20分
敦賀		1.26	7.6	2.01	7.0	5月22日 4時40分
柴山		0.81	5.9	1.25	5.6	5月21日21時20分
柴山(港内)		0.14	1.8	0.32	1.6	5月20日10時20分
鳥取		1.07	5.1	1.79	5.4	5月23日19時 0分
※ 境港		0.65	3.8	1.09	4.0	5月18日22時
※ 浜田		1.52	5.8	3.07	5.9	5月21日 8時
藍島		1.26	5.9	2.07	6.6	5月21日 8時 0分
玄界灘		1.44	4.9	2.44	4.6	5月18日22時40分
伊王島		1.03	4.4	1.72	3.9	5月21日 0時 0分
※ 熊本		0.38	3.1	0.73	2.9	5月21日20時
名瀬		3.55	7.7	5.44	7.9	5月21日 5時20分
那覇		2.76	6.9	4.65	6.6	5月20日23時40分
紋別(南)		1.01	4.9	1.74	4.0	5月21日18時20分
釧路		3.94	10.3	5.40	11.2	5月22日12時20分
十勝		3.33	10.0	6.22	9.7	5月22日 1時40分
苫小牧		3.38	8.0	5.29	8.6	5月20日23時40分
むつ小川原		3.29	7.6	6.39	6.8	5月20日17時20分
八戸		1.83	9.7	2.70	11.0	5月22日 3時20分
久慈		2.99	9.9	4.55	10.4	5月22日17時 0分
宮古		0.52	7.9	0.78	9.5	5月22日 0時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		3.27	10.2	4.52	9.6	5月21日19時 0分
仙台新港		3.31	10.1	5.11	9.0	5月21日18時20分
相馬		2.82	10.1	4.19	10.8	5月21日22時40分
小名浜		4.29	9.5	6.79	9.1	5月21日15時 0分
常陸那珂		3.59	7.9	—	—	5月21日12時40分
鹿島		2.62	9.6	4.47	11.3	5月22日 7時 0分
第二海堡		1.36	5.0	2.02	5.4	5月21日10時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.59	7.6	5.77	6.5	5月21日 8時20分
清水		2.72	7.2	4.80	7.2	5月21日 8時20分
御前崎		3.61	8.5	6.90	9.4	5月21日 7時20分
伊勢湾		0.95	4.0	1.41	4.6	5月21日 3時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.67	7.3	1.21	8.3	5月20日19時 0分
小松島		2.56	6.3	4.25	6.1	5月20日20時 0分
室津		—	—	—	—	—
高知		2.98	8.2	5.57	8.1	5月20日18時 0分
上川口		2.90	8.3	4.81	8.4	5月20日19時20分
荻田		1.25	4.4	2.49	4.5	5月18日15時 0分
細島		4.62	8.8	6.57	8.5	5月20日 5時40分
志布志湾		2.74	8.7	4.29	9.0	5月19日 0時20分
鹿児島		0.98	4.0	1.76	3.9	5月17日16時 0分
中城湾		2.36	10.4	3.18	10.6	5月20日15時 0分
平良沖		1.95	7.4	3.59	7.1	5月21日 0時20分
石垣沖		1.13	5.1	2.03	4.2	5月20日19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-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7；5/16～5/25）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年5月16日～5月25日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		1.65	5.7	2.74	5.1	5月22日22時40分
秋田県沖		1.62	4.5	2.51	4.6	5月21日 0時 0分
山形県沖		1.63	5.5	2.74	5.9	5月21日21時20分
青森東岸沖		3.38	6.5	5.10	6.8	5月20日16時 0分
岩手北部沖		3.82	9.8	6.41	8.7	5月22日 0時40分
岩手中部沖		3.99	9.8	5.36	11.0	5月21日21時40分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		5.60	10.5	10.03	11.2	5月22日 0時 0分
宮城中部沖		5.06	10.1	8.03	9.3	5月21日17時40分
福島県沖		5.29	9.3	8.82	9.5	5月21日16時20分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖	*	1.83	10.0	2.67	10.1	5月23日10時40分
三重尾鷲沖		—	—	—	—	—
和歌山南西沖	*	—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.58	8.6	5.09	7.8	5月21日 0時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		4.23	9.7	7.00	9.0	5月18日14時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.



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；6/14～6/18）

観測地点名	期間 項目	2019年6月14日～6月18日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		2.69	7.4	4.64	5.7	6月17日 0時40分
石狩新港		—	—	—	—	—
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.87	3.5	1.48	3.4	6月16日 3時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		2.14	6.2	3.68	6.3	6月17日 1時40分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖		3.17	8.9	4.35	11.0	6月17日 6時
直江津		3.31	8.9	5.42	8.5	6月16日21時20分
富山		5.02	12.6	6.65	11.9	6月17日13時 0分
※ 伏木富山		1.75	11.2	3.16	11.7	6月17日10時
輪島		4.08	9.9	6.03	9.9	6月16日23時 0分
金沢		3.56	10.7	5.21	10.3	6月17日 1時 0分
福井		4.10	11.1	5.99	9.8	6月17日 0時20分
敦賀		2.80	7.0	4.31	7.7	6月16日10時 0分
柴山		3.72	11.4	6.32	11.0	6月17日 4時40分
柴山(港内)		1.27	10.3	2.20	10.3	6月17日10時 0分
鳥取		3.82	11.3	5.71	10.8	6月17日12時40分
境港		—	—	—	—	—
※ 浜田		3.19	10.4	5.04	10.9	6月17日 2時
藍島		1.37	4.6	2.61	4.7	6月15日13時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.31	4.6	2.44	4.5	6月15日10時40分
※ 熊本		0.83	4.1	1.25	4.3	6月15日14時
名瀬		3.16	7.6	4.80	7.2	6月15日15時40分
那覇		2.42	7.1	3.59	6.5	6月15日16時20分
紋別(南)		3.87	8.1	6.31	8.1	6月17日 8時40分
釧路		3.26	8.9	5.43	9.2	6月16日13時 0分
十勝		3.54	9.8	5.20	9.6	6月16日17時 0分
苫小牧		2.90	9.1	4.56	9.7	6月16日15時40分
むつ小川原		4.74	8.3	7.56	8.2	6月16日 8時40分
八戸		3.33	9.1	5.27	9.2	6月16日18時20分
久慈		3.84	9.1	6.48	9.8	6月16日20時20分
宮古		1.51	7.5	2.63	7.4	6月16日22時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		2.89	9.8	4.42	9.8	6月16日 0時40分
仙台新港		3.51	9.7	5.43	9.7	6月16日 0時40分
相馬		3.37	8.4	4.80	7.5	6月15日22時 0分
小名浜		4.04	9.4	6.38	9.4	6月15日20時 0分
常陸那珂		3.53	8.6	6.05	9.4	6月15日19時 0分
鹿島		3.43	9.5	5.03	8.8	6月15日17時20分
第二海堡		0.99	4.5	1.86	4.1	6月16日 5時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.92	8.1	5.08	9.8	6月16日 4時20分
清水		1.78	8.5	3.95	8.8	6月16日 6時40分
御前崎		3.99	8.6	6.39	8.9	6月15日 9時 0分
伊勢湾		1.23	4.4	1.98	4.1	6月15日18時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.65	4.6	—	—	6月16日 9時 0分
小松島		1.70	9.1	3.03	8.5	6月15日10時20分
室津		—	—	—	—	—
高知		2.83	9.8	4.26	8.9	6月15日 8時40分
上川口		2.77	8.8	4.78	8.2	6月15日 3時20分
荻田		1.14	4.1	1.71	4.1	6月14日18時 0分
細島		4.33	8.6	7.56	7.3	6月15日 3時20分
志布志湾		2.94	8.1	5.09	7.4	6月14日19時40分
鹿児島		0.62	3.2	1.20	3.4	6月14日13時 0分
中城湾		1.42	6.2	2.03	9.2	6月14日 6時40分
平良沖		1.75	7.2	2.58	7.3	6月14日22時40分
石垣沖		1.43	7.2	2.70	7.2	6月14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-6.8 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱8；6/14～6/18）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年6月14日～6月18日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		4.97	9.3	6.80	9.2	6月17日 4時 0分
秋田県沖		5.21	9.9	7.95	9.4	6月17日 3時20分
山形県沖		4.26	10.5	6.41	11.6	6月17日 6時20分
青森東岸沖		4.11	9.1	6.11	8.7	6月16日18時 0分
岩手北部沖		4.47	9.3	6.91	9.0	6月16日18時20分
岩手中部沖		4.15	8.6	6.84	7.4	6月16日17時40分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		4.61	9.3	7.41	9.1	6月16日 2時 0分
宮城中部沖		5.03	9.4	8.13	10.1	6月15日23時40分
福島県沖		5.17	9.7	7.46	10.1	6月15日21時20分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖	*	4.96	9.0	8.01	9.3	6月15日12時20分
三重尾鷲沖		—	—	—	—	—
和歌山南西沖	*	—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		4.38	8.9	6.81	8.6	6月15日 7時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		4.09	8.9	6.18	7.7	6月15日 6時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；8/8～8/17）

観測地点名	期間 項目	2019年8月8日～8月17日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		3.01	7.1	5.72	8.0	8月17日16時 0分
石狩新港		1.19	5.6	2.11	4.9	8月17日23時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.67	3.3	1.12	3.0	8月15日14時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.40	8.8	6.03	8.8	8月16日20時20分
酒田		—	—	—	—	—
※ 新潟沖		1.50	9.5	2.34	8.4	8月17日22時
直江津		2.14	5.7	4.12	5.3	8月16日19時20分
富山		0.91	5.5	1.42	5.1	8月13日23時40分
※ 伏木富山		0.90	4.9	1.91	5.1	8月13日22時
輪島		1.63	7.1	2.55	10.1	8月16日15時 0分
金沢		2.04	6.8	3.34	6.1	8月16日14時20分
福井		2.21	9.8	3.17	8.8	8月17日19時40分
敦賀		1.46	7.5	2.37	7.0	8月16日13時 0分
柴山		1.31	7.2	2.31	7.0	8月17日 2時 0分
柴山(港内)		0.55	4.8	0.94	5.0	8月14日 8時40分
鳥取		1.42	5.5	2.11	5.5	8月16日 7時20分
※ 境港		1.61	5.5	2.60	6.2	8月15日12時
※ 浜田		2.19	6.0	3.22	5.6	8月16日 2時
藍島		1.64	5.5	3.14	5.6	8月15日20時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.92	10.7	3.99	11.8	8月11日 2時 0分
※ 熊本		0.96	4.1	1.45	4.2	8月15日 2時
名瀬		3.83	8.0	5.01	8.1	8月15日 2時 0分
那覇		3.18	11.5	4.96	11.1	8月11日 5時 0分
紋別(南)		1.98	6.3	3.43	6.4	8月17日 3時 0分
釧路		2.45	8.2	3.93	9.1	8月16日10時 0分
十勝		2.08	6.1	3.17	9.4	8月17日 3時 0分
苫小牧		2.80	6.6	4.90	7.2	8月16日13時40分
むつ小川原		2.75	6.8	4.24	6.4	8月16日12時40分
八戸		2.20	6.6	4.17	5.9	8月 9日22時20分
久慈		2.29	8.7	3.30	7.7	8月10日10時40分
宮古		1.65	8.8	2.54	8.3	8月10日 9時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		2.39	6.8	4.51	7.5	8月16日14時40分
仙台新港		2.43	6.2	3.30	6.9	8月16日10時40分
相馬		1.67	11.2	2.44	12.2	8月12日13時20分
小名浜		2.39	10.3	3.63	9.7	8月13日14時 0分
常陸那珂		1.84	9.1	2.47	7.7	8月13日 1時20分
鹿島		1.76	10.5	2.62	12.0	8月13日 1時40分
第二海堡		1.21	5.4	1.86	3.6	8月16日10時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.67	11.4	5.49	12.7	8月15日 9時40分
清水		2.91	10.9	5.67	11.5	8月15日 8時20分
御前崎		4.64	12.8	7.66	11.6	8月15日 6時40分
伊勢湾		1.86	5.5	3.37	4.4	8月16日 0時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		2.17	5.5	—	—	8月15日23時40分
小松島		* 3.11	8.1	5.30	8.2	8月15日 4時20分
室津		—	—	—	—	—
高知		6.91	11.6	—	—	8月15日 4時40分
上川口		5.64	11.4	7.51	12.0	8月15日 1時20分
荊田		0.95	3.8	1.70	3.8	8月10日17時40分
細島		6.80	11.9	12.05	13.2	8月14日22時20分
志布志湾		3.52	12.6	4.64	11.7	8月13日13時40分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		5.28	9.1	8.29	9.5	8月 8日16時20分
平良沖		2.06	9.2	—	—	8月 9日 5時 0分
石垣沖		2.29	6.7	—	—	8月 9日 0時40分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9；8/8～8/17）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年8月8日～8月17日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		4.21	8.2	6.40	7.1	8月16日21時40分
秋田県沖		5.29	8.7	7.53	8.3	8月16日19時20分
山形県沖		4.05	8.3	6.89	8.1	8月16日19時20分
青森東岸沖		3.30	6.4	5.42	7.2	8月16日14時 0分
岩手北部沖		2.96	5.9	4.44	6.2	8月16日11時20分
岩手中部沖		3.09	8.3	5.15	9.0	8月10日 1時 0分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		3.29	8.3	5.41	7.2	8月16日23時 0分
宮城中部沖		3.72	8.6	6.65	8.6	8月16日15時20分
福島県沖		3.93	12.2	6.69	11.6	8月11日17時40分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖	*	3.34	11.9	5.19	12.9	8月 9日13時 0分
三重尾鷲沖		8.00	12.3	11.08	13.2	8月15日 3時20分
和歌山南西沖	*	—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		9.13	12.2	12.48	12.5	8月15日 1時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		7.39	11.3	13.30	11.1	8月14日20時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；9/18～9/24）

観測地点名	期間 項目	2019年9月18日～9月24日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		5.09	9.4	8.28	8.8	9月19日16時40分
石狩新港		2.51	6.5	3.82	5.9	9月19日22時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.82	3.8	1.51	2.4	9月24日 3時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		6.31	11.1	9.25	10.6	9月23日22時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.43	8.2	5.71	9.4	9月23日19時40分
直江津		4.41	7.6	7.30	7.4	9月23日16時40分
富山		2.41	6.7	3.75	6.6	9月22日18時 0分
※ 伏木富山		2.70	6.6	4.83	6.6	9月22日18時
輪島		2.71	8.0	4.36	7.3	9月19日 5時40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.19	8.4	5.79	8.9	9月23日15時 0分
敦賀		4.11	8.4	6.24	7.1	9月23日15時20分
柴山		2.96	8.7	5.57	8.4	9月23日18時20分
柴山(港内)		1.33	7.7	2.24	8.3	9月22日18時 0分
鳥取		2.83	7.8	4.05	9.7	9月19日 7時40分
※ 境港		2.38	7.8	4.44	7.2	9月22日20時
※ 浜田		5.07	8.8	9.21	9.2	9月23日 8時
藍島		4.26	9.4	6.73	8.8	9月23日 4時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		6.94	14.0	10.96	12.0	9月22日20時 0分
※ 熊本		1.56	5.0	2.49	6.9	9月22日22時
名瀬		3.62	9.8	7.78	10.5	9月22日15時40分
那覇		3.57	8.5	5.62	8.9	9月19日21時40分
紋別(南)		1.55	6.3	2.73	6.6	9月24日 5時20分
釧路		3.34	8.2	6.34	8.3	9月23日23時40分
十勝		2.62	7.7	4.00	9.0	9月23日22時40分
苫小牧		2.39	8.8	3.68	9.0	9月23日21時20分
むつ小川原		2.92	6.3	4.84	6.2	9月23日14時40分
八戸		2.17	7.2	3.59	6.5	9月23日17時 0分
久慈		2.87	7.5	4.95	7.6	9月23日17時 0分
宮古		1.04	6.9	1.60	7.0	9月24日16時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.88	7.6	3.00	7.5	9月23日21時40分
仙台新港		2.12	7.4	3.45	7.7	9月23日23時 0分
相馬		1.47	6.8	2.91	6.4	9月23日12時40分
小名浜		2.44	6.6	4.45	6.1	9月23日16時20分
常陸那珂		2.03	6.1	3.96	6.5	9月23日16時 0分
鹿島		1.86	6.1	3.07	5.3	9月22日19時20分
第二海堡		1.03	3.8	2.09	3.3	9月23日13時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.56	7.5	4.38	8.7	9月23日14時 0分
清水		1.66	8.3	2.66	7.0	9月23日15時20分
御前崎		2.63	10.1	3.93	12.0	9月22日21時40分
伊勢湾		1.47	4.8	2.46	4.1	9月23日 8時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.96	5.4	3.27	4.8	9月23日 8時40分
小松島		* 2.00	5.5	3.68	5.4	9月22日23時20分
室津		—	—	—	—	—
高知		4.58	8.3	—	—	9月23日 1時40分
上川口		2.81	7.1	4.74	7.0	9月22日19時40分
荻田		1.88	5.4	3.55	5.3	9月22日15時40分
細島		4.65	8.4	7.53	8.6	9月22日16時 0分
志布志湾		3.86	8.5	5.72	8.1	9月22日11時 0分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		7.52	11.9	—	—	9月21日 4時 0分
平良沖		4.25	9.8	6.82	11.4	9月22日 2時20分
石垣沖		3.14	7.9	4.49	8.8	9月21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-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱10；9/18～9/24）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年9月18日～9月24日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		4.19	9.1	7.22	11.1	9月24日 0時40分
秋田県沖		4.89	10.0	7.75	11.0	9月20日 1時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.98	6.8	4.67	6.8	9月23日16時40分
岩手北部沖		3.06	7.4	4.64	7.0	9月23日15時40分
岩手中部沖		2.99	8.4	4.74	8.6	9月24日 2時40分
岩手南部沖		2.84	8.9	4.10	9.6	9月24日 4時20分
宮城北部沖		2.57	7.4	3.96	6.1	9月24日 2時 0分
宮城中部沖		2.81	7.9	4.33	7.8	9月23日21時 0分
福島県沖		3.09	6.8	4.95	6.3	9月23日17時20分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		4.05	8.4	7.09	9.0	9月22日18時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		4.40	11.7	6.88	10.9	9月22日 4時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		5.96	9.4	9.73	9.1	9月22日18時40分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；10/2～10/7）

観測地点名	期間 項目	2019年10月2日～10月7日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		1.69	6.4	2.79	5.4	10月 5日 9時 0分
石狩新港		2.31	9.1	3.81	9.4	10月 5日 1時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.64	3.7	1.18	3.7	10月 5日 1時40分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.80	11.3	6.62	12.2	10月 4日13時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.18	8.0	5.01	8.2	10月 5日 2時 0分
直江津		3.70	6.9	7.02	7.5	10月 4日19時 0分
富山		2.84	8.1	4.32	8.0	10月 6日 7時 0分
※ 伏木富山		1.65	6.1	2.63	5.7	10月 6日12時
輪島		5.18	10.0	7.56	10.5	10月 4日16時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		5.02	9.9	6.98	10.0	10月 4日10時40分
敦賀		3.90	10.7	6.83	8.6	10月 4日 8時 0分
柴山		4.16	10.4	5.90	11.1	10月 4日15時 0分
柴山(港内)		1.24	7.1	2.42	7.9	10月 6日 7時20分
鳥取		3.69	11.3	6.67	11.4	10月 4日23時40分
※ 境港		0.93	5.5	1.35	7.3	10月 6日10時
※ 浜田		3.16	9.7	4.64	10.8	10月 4日10時
藍島		1.64	6.9	2.68	7.1	10月 6日 4時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		3.41	9.4	5.05	9.4	10月 3日 2時20分
※ 熊本	*	0.58	3.6	1.01	3.6	10月 3日14時
名瀬		1.87	9.5	2.59	9.3	10月 2日13時40分
那覇		1.76	8.2	2.71	8.3	10月 2日14時40分
紋別(南)		4.00	9.2	5.94	9.7	10月 5日10時40分
釧路		2.56	6.9	4.85	5.9	10月 4日17時40分
十勝		2.12	6.7	3.13	6.6	10月 4日17時40分
苫小牧		2.58	6.7	3.82	6.4	10月 4日 7時20分
むつ小川原		2.27	6.2	3.76	6.3	10月 4日 3時20分
八戸		2.19	9.5	3.60	12.0	10月 6日 9時 0分
久慈		2.43	11.0	4.48	11.3	10月 6日 6時20分
宮古		1.27	4.8	2.09	5.2	10月 5日 6時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		3.07	7.9	4.82	7.2	10月 4日20時 0分
仙台新港		2.76	7.4	4.50	7.7	10月 4日19時20分
相馬		2.13	8.0	3.06	14.2	10月 6日20時20分
小名浜		2.89	7.0	4.66	6.0	10月 4日15時 0分
常陸那珂		3.14	6.8	4.94	5.9	10月 6日15時 0分
鹿島		3.15	8.2	5.22	7.3	10月 6日15時40分
第二海堡		1.01	4.2	1.92	4.0	10月 4日 8時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.40	7.1	3.70	7.1	10月 4日 8時40分
清水		1.49	7.6	2.75	7.1	10月 4日 9時20分
御前崎		2.20	6.8	3.66	7.1	10月 4日 6時40分
伊勢湾		1.02	3.9	1.72	4.2	10月 3日21時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.09	4.6	1.75	5.4	10月 4日 1時 0分
小松島		1.57	5.8	2.65	6.5	10月 3日18時20分
室津		—	—	—	—	—
高知	*	3.21	7.1	—	—	10月 3日 8時40分
上川口		2.51	6.8	3.67	6.1	10月 3日 2時20分
荻田		1.38	4.6	2.14	4.9	10月 2日22時40分
細島		2.31	7.1	4.20	7.5	10月 3日 1時40分
志布志湾		1.09	6.2	1.79	6.6	10月 2日20時20分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		1.52	7.1	2.37	6.2	10月 2日 0時20分
平良沖		1.02	9.3	1.88	8.9	10月 2日 0時 0分
石垣沖		0.88	9.1	1.31	9.6	10月 2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-6.11 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱11；10/2～10/7）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年10月2日～10月7日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		3.30	8.1	5.41	7.3	10月 5日 3時40分
秋田県沖		3.88	10.4	6.24	9.4	10月 4日17時40分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		3.04	6.1	4.23	6.2	10月 5日13時40分
岩手北部沖		3.00	7.0	4.95	7.4	10月 5日 5時40分
岩手中部沖		3.62	8.4	6.66	8.6	10月 5日 0時40分
岩手南部沖		4.08	9.2	6.33	9.1	10月 5日 0時40分
宮城北部沖		4.45	8.4	6.71	8.4	10月 4日22時 0分
宮城中部沖		4.30	8.3	6.61	8.5	10月 4日20時 0分
福島県沖		3.91	7.3	5.80	7.9	10月 4日17時 0分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖	*	3.41	6.8	4.85	6.9	10月 3日22時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖	*	—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.97	7.3	4.48	7.2	10月 3日12時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.79	7.2	4.71	7.2	10月 3日 0時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.



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；10/8～10/15）

観測地点名	期間 項目	2019年10月8日～10月15日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		4.68	10.2	9.06	9.3	10月 9日 8時40分
石狩新港		3.34	7.6	5.08	6.7	10月 9日 9時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.55	4.9	3.00	4.8	10月13日 7時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.82	10.0	8.19	8.8	10月 9日 9時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		5.66	9.9	9.51	9.2	10月13日 8時 0分
直江津		6.18	9.1	—	—	10月12日20時 0分
富山		6.56	10.3	—	—	10月12日18時 0分
※ 伏木富山		4.82	9.6	6.84	10.9	10月12日20時
輪島		6.97	9.4	—	—	10月12日17時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		5.58	12.1	9.89	12.2	10月13日 1時40分
敦賀		3.23	8.4	4.54	7.2	10月12日20時40分
柴山		7.23	12.1	10.66	10.5	10月13日 0時20分
柴山(港内)		2.63	11.6	4.96	13.8	10月13日 1時40分
鳥取		6.85	12.2	8.98	11.8	10月13日 0時20分
※ 境港		3.37	10.7	4.18	11.1	10月12日16時
※ 浜田		4.72	9.4	6.57	8.9	10月12日18時
藍島		2.82	7.3	4.23	10.6	10月12日18時20分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.00	4.1	1.81	4.0	10月 8日 8時20分
※ 熊本		0.73	4.1	1.31	4.2	10月12日10時
名瀬		3.51	8.2	5.76	8.4	10月13日 3時40分
那覇		2.80	7.5	4.20	7.6	10月15日21時 0分
紋別(南)		2.09	6.4	2.97	6.3	10月13日16時40分
釧路		3.51	15.4	6.15	16.9	10月12日 1時20分
十勝		3.18	15.1	4.77	16.4	10月12日 4時20分
苫小牧		2.72	6.8	5.05	6.4	10月 8日 6時20分
むつ小川原		5.91	9.0	9.82	7.8	10月13日 5時20分
八戸		5.00	9.3	7.72	7.7	10月13日 4時20分
久慈		7.67	9.9	—	—	10月13日 2時20分
宮古	*	5.96	8.2	—	—	10月13日 2時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		3.92	12.6	5.35	10.6	10月13日 3時20分
仙台新港		4.78	12.8	7.14	16.6	10月13日 2時20分
相馬		5.06	7.5	—	—	10月12日21時20分
小名浜		7.86	12.5	10.77	14.4	10月13日 0時40分
常陸那珂		5.60	9.5	—	—	10月12日22時20分
鹿島		5.54	12.6	—	—	10月12日22時 0分
第二海堡		3.14	6.9	—	—	10月12日20時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		9.21	13.0	12.05	11.5	10月12日17時40分
清水		8.10	16.1	12.61	12.5	10月12日18時20分
御前崎		11.25	14.8	—	—	10月12日17時 0分
伊勢湾		1.27	3.9	2.30	3.6	10月12日21時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.61	3.6	1.13	3.3	10月 8日 8時40分
小松島		4.44	15.9	5.48	13.4	10月12日 3時 0分
室津		—	—	—	—	—
高知		4.88	15.0	7.11	15.7	10月11日 8時40分
上川口		7.31	15.8	10.05	14.1	10月11日20時40分
荻田		1.25	4.3	2.29	4.3	10月12日 7時 0分
細島		5.41	15.2	10.18	15.9	10月12日 6時20分
志布志湾		4.05	15.5	6.03	13.9	10月11日12時 0分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		4.21	13.5	5.43	14.2	10月12日 3時20分
平良沖		1.73	7.5	2.84	7.4	10月15日 8時 0分
石垣沖		1.01	5.5	1.65	3.7	10月15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-6.12 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 12；10/8～10/15）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年10月8日～10月15日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		6.54	10.6	12.57	11.8	10月 9日 7時20分
秋田県沖		6.32	9.9	8.98	10.6	10月 9日 5時20分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		6.21	9.3	9.47	9.1	10月13日 6時20分
岩手北部沖		9.02	11.1	13.23	11.1	10月13日 5時 0分
岩手中部沖		9.93	12.6	14.23	12.0	10月13日 7時40分
岩手南部沖	*	8.48	13.5	15.08	14.7	10月13日 7時20分
宮城北部沖		8.60	12.0	11.74	14.6	10月13日 5時20分
宮城中部沖		9.73	12.8	14.73	14.0	10月13日 3時 0分
福島県沖		10.01	13.1	14.37	12.3	10月13日 0時 0分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		8.83	15.3	11.40	16.5	10月12日 3時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		10.85	17.2	14.65	16.2	10月12日 3時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		6.12	14.9	8.98	14.9	10月11日23時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；10/22～10/28）

観測地点名	期間 項目	2019年10月22日～10月28日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		2.42	6.7	3.53	6.2	10月27日16時40分
石狩新港		1.34	5.9	1.99	6.2	10月28日11時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.58	2.9	1.03	2.7	10月27日14時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		2.05	8.0	3.47	8.8	10月27日 7時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		1.95	5.4	3.16	4.6	10月26日 1時 0分
直江津		1.95	8.4	3.01	8.2	10月27日 8時20分
富山		1.57	5.6	2.79	5.8	10月22日14時 0分
※ 伏木富山		1.53	5.2	2.85	5.1	10月22日16時
輪島		2.33	8.5	4.10	9.7	10月27日10時40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		2.09	8.5	3.24	7.9	10月27日 7時20分
敦賀		1.19	7.6	2.02	7.3	10月27日22時20分
柴山		2.22	8.4	3.27	7.0	10月27日10時 0分
柴山(港内)		0.81	5.9	1.72	5.9	10月22日 9時20分
鳥取		1.74	8.3	2.65	9.2	10月27日 9時20分
※ 境港		0.99	5.5	1.44	6.6	10月24日22時
※ 浜田		1.45	7.7	2.25	8.6	10月27日 8時
藍島		1.56	6.2	2.52	5.3	10月25日16時20分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		0.73	3.8	1.28	3.7	10月26日16時 0分
※ 熊本	*	0.44	3.6	0.70	3.5	10月24日16時
名瀬		2.70	7.5	4.31	7.4	10月25日12時20分
那覇		2.28	7.0	3.42	7.3	10月27日16時40分
紋別(南)		1.58	7.4	2.65	7.1	10月24日13時20分
釧路		4.03	11.7	5.85	12.3	10月26日21時20分
十勝		4.31	11.8	6.36	11.0	10月26日19時 0分
苫小牧		4.20	12.7	6.25	12.6	10月26日20時 0分
むつ小川原		5.13	10.5	8.51	11.0	10月26日12時20分
八戸		4.14	9.9	6.47	11.2	10月26日14時40分
久慈		5.98	11.1	9.42	10.5	10月26日 9時 0分
宮古		—	—	—	—	—
釜石		—	—	—	—	—
石巻		3.24	11.2	4.98	12.1	10月26日 1時 0分
仙台新港		4.37	11.7	6.61	11.6	10月26日 2時 0分
相馬		5.48	10.9	7.83	8.4	10月26日 1時40分
小名浜		5.88	12.5	9.20	12.0	10月26日 1時20分
常陸那珂		5.56	9.0	—	—	10月25日16時 0分
鹿島		5.31	12.2	7.28	11.6	10月26日 2時40分
第二海堡		1.14	4.1	2.04	3.9	10月25日13時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.35	12.3	3.87	12.5	10月26日 5時40分
清水		1.06	4.8	1.72	4.5	10月22日 5時40分
御前崎		3.08	6.8	4.45	6.3	10月22日 2時20分
伊勢湾		0.66	3.5	1.20	4.0	10月24日12時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.47	3.1	0.67	2.6	10月25日 6時 0分
小松島		1.58	6.0	2.90	5.1	10月25日 2時20分
室津		—	—	—	—	—
高知		2.72	9.8	—	—	10月24日22時20分
上川口		2.42	9.5	3.60	10.0	10月24日18時 0分
荻田		0.77	4.0	1.24	4.0	10月24日22時20分
細島		3.64	8.5	4.88	8.6	10月24日20時20分
志布志湾		1.76	7.4	3.16	7.5	10月24日14時40分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		2.26	9.2	3.51	9.1	10月22日 7時 0分
平良沖		1.16	6.3	2.42	6.4	10月25日 2時40分
石垣沖		0.80	5.9	1.31	5.7	10月25日 1時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.13 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱13；10/22～10/28）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年10月22日～10月28日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		2.12	6.3	3.43	6.5	10月27日 5時40分
秋田県沖		2.14	6.5	3.38	6.0	10月27日 7時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		6.21	11.1	10.43	9.6	10月26日11時 0分
岩手北部沖		6.55	10.1	9.10	10.2	10月26日 7時 0分
岩手中部沖		6.81	11.1	9.94	12.2	10月26日 7時 0分
岩手南部沖		6.69	10.6	9.65	11.1	10月26日 4時 0分
宮城北部沖		7.27	10.4	10.92	10.8	10月26日 4時20分
宮城中部沖		6.86	11.9	9.59	13.3	10月26日 6時40分
福島県沖		7.15	11.0	12.41	11.3	10月25日21時40分
静岡御前崎沖		—	—	—	—	—
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		5.44	9.9	10.35	9.8	10月25日 0時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		5.98	9.8	9.37	11.8	10月24日20時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		3.99	9.9	6.61	9.9	10月24日21時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；11/13～11/17）

観測地点名	期間 項目	2019年11月13日～11月17日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		6.61	10.9	10.33	10.5	11月14日21時40分
石狩新港		3.60	8.9	5.00	8.9	11月14日22時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.15	4.5	2.13	4.2	11月17日 9時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		5.10	10.2	7.49	9.9	11月14日17時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.18	8.7	5.38	8.7	11月17日12時40分
直江津		3.99	9.8	5.74	8.9	11月14日18時40分
富山		1.23	4.8	2.11	4.9	11月17日15時 0分
※ 伏木富山		1.00	4.5	1.49	5.1	11月17日16時
輪島		4.36	10.7	5.33	10.7	11月14日18時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.39	10.2	8.51	8.9	11月14日19時20分
敦賀		4.16	10.1	7.22	10.0	11月14日15時 0分
柴山		3.86	9.4	6.06	10.1	11月14日12時40分
柴山(港内)		0.81	8.6	1.21	9.5	11月14日23時40分
鳥取		3.95	9.9	6.30	8.8	11月14日12時 0分
※ 境港		0.71	5.1	1.02	4.9	11月17日22時
※ 浜田		3.57	7.4	5.65	6.5	11月14日 8時
藍島		2.12	6.0	3.01	6.1	11月14日 6時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.74	5.0	2.76	4.8	11月14日 5時 0分
※ 熊本	*	0.78	4.4	1.38	3.7	11月14日 8時
名瀬		3.32	8.0	4.96	8.9	11月14日14時 0分
那覇		3.00	8.5	5.19	7.7	11月14日20時20分
紋別(南)		2.54	6.1	4.60	6.3	11月17日14時20分
釧路		3.63	7.7	6.08	7.5	11月14日 6時40分
十勝		2.67	7.4	3.74	8.1	11月14日 5時20分
苫小牧		2.86	6.9	4.69	8.1	11月14日 2時20分
むつ小川原		1.57	6.0	2.55	5.9	11月14日 0時40分
八戸		1.95	6.3	2.96	6.2	11月17日12時 0分
久慈		2.22	7.2	3.79	7.4	11月17日13時20分
宮古		1.09	6.4	1.64	8.4	11月17日14時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.65	7.1	2.64	7.1	11月14日 7時40分
仙台新港		1.58	4.9	2.65	5.3	11月13日18時20分
相馬		1.07	7.1	1.70	8.0	11月14日 6時40分
小名浜		1.58	5.7	2.23	6.6	11月14日 1時20分
常陸那珂		1.66	5.3	2.41	6.6	11月14日23時20分
鹿島		1.88	6.2	3.40	6.5	11月14日22時 0分
第二海堡		1.11	5.2	1.84	5.3	11月14日10時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.83	6.8	2.71	6.9	11月14日 8時 0分
清水		0.79	5.7	1.42	5.3	11月14日10時20分
御前崎		1.44	6.3	2.14	5.3	11月14日 6時 0分
伊勢湾		0.92	3.5	1.61	3.8	11月14日14時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.96	4.1	1.77	4.1	11月13日23時40分
小松島		0.37	3.3	0.65	3.6	11月13日 1時 0分
室津		—	—	—	—	—
高知		1.29	13.9	1.98	14.2	11月17日11時 0分
上川口		1.10	13.8	1.94	13.9	11月17日10時 0分
荊田		0.70	3.5	1.21	3.7	11月14日 8時20分
細島		1.19	12.4	1.72	12.1	11月17日15時40分
志布志湾		0.92	10.9	1.32	11.1	11月17日18時20分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		2.24	10.2	3.64	12.9	11月17日 7時40分
平良沖		2.31	7.8	3.55	7.2	11月14日12時20分
石垣沖		1.26	8.5	2.27	9.7	11月14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-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱14；11/13～11/17）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年11月13日～11月17日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		5.42	9.7	8.57	9.6	11月14日16時 0分
秋田県沖		7.11	10.2	10.90	9.9	11月14日17時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		3.73	6.9	6.65	7.4	11月17日11時40分
岩手北部沖		2.83	6.2	5.15	6.7	11月14日16時40分
岩手中部沖		2.56	6.6	4.06	6.6	11月14日 6時 0分
岩手南部沖		2.60	7.8	5.22	7.6	11月14日12時 0分
宮城北部沖		2.59	6.4	3.84	7.5	11月14日14時20分
宮城中部沖		2.28	7.8	3.34	8.0	11月14日 8時 0分
福島県沖		2.47	5.7	3.61	6.0	11月14日15時20分
静岡御前崎沖		3.21	6.2	4.82	5.8	11月14日19時 0分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		1.48	6.1	2.33	6.1	11月14日 5時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		1.69	5.3	3.01	5.4	11月14日 1時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.49	5.2	2.52	5.3	11月14日19時40分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；11/18～11/21）

観測地点名	期間 項目	2019年11月18日～11月21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		4.49	8.9	6.35	8.9	11月20日11時40分
石狩新港		3.23	7.5	4.66	7.6	11月20日 7時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.12	4.2	2.06	3.7	11月20日 7時40分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		5.84	10.2	9.35	9.2	11月20日 8時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		4.39	9.0	7.09	9.0	11月20日 9時40分
直江津		4.27	7.4	7.72	6.9	11月19日13時20分
富山		1.38	7.9	2.51	10.6	11月21日18時 0分
※ 伏木富山		0.49	5.5	0.77	6.7	11月18日 0時
輪島		4.15	8.9	7.35	10.7	11月19日22時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.70	9.5	8.04	9.9	11月20日 2時 0分
敦賀		3.67	9.2	4.74	8.2	11月19日18時20分
柴山		3.19	8.5	5.08	8.6	11月19日19時40分
柴山(港内)		0.77	9.4	1.26	10.8	11月21日21時40分
鳥取		3.21	8.8	5.67	9.1	11月19日19時 0分
※ 境港		0.59	5.3	0.90	5.2	11月18日 0時
※ 浜田		2.87	7.3	6.02	7.3	11月19日 6時
藍島		1.72	5.7	2.80	5.8	11月19日 5時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.49	5.1	3.03	4.3	11月19日 2時 0分
熊本		—	—	—	—	—
名瀬		3.58	7.9	6.15	7.5	11月19日 7時20分
那覇		3.80	8.4	5.53	9.3	11月19日 1時40分
紋別(南)		3.73	9.8	6.20	9.8	11月20日18時20分
釧路		3.69	8.8	6.51	9.0	11月18日23時 0分
十勝		2.77	7.7	4.70	8.8	11月18日20時 0分
苫小牧		3.70	7.6	5.95	8.2	11月18日16時20分
むつ小川原		2.85	7.2	4.77	6.8	11月18日15時40分
八戸		1.35	6.4	2.24	6.0	11月18日15時 0分
久慈		2.07	6.6	3.34	6.2	11月18日15時 0分
宮古		1.14	6.6	1.79	6.6	11月21日14時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.83	7.4	2.96	7.2	11月18日21時20分
仙台新港		1.83	8.8	2.92	8.1	11月19日 4時 0分
相馬		1.53	7.7	2.64	7.4	11月18日21時40分
小名浜		2.24	7.7	3.68	7.4	11月18日23時 0分
常陸那珂		1.74	6.2	2.74	6.2	11月20日19時 0分
鹿島		1.43	6.3	2.46	5.8	11月18日 0時 0分
第二海堡		1.24	4.7	2.17	4.6	11月18日23時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.85	7.0	5.23	7.2	11月19日 0時40分
清水		2.36	7.3	5.26	7.3	11月18日23時40分
御前崎		2.00	7.1	3.21	7.4	11月19日 0時20分
伊勢湾		0.76	3.3	1.39	2.7	11月19日14時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.39	4.8	—	—	11月18日14時20分
小松島		—	—	—	—	—
室津		—	—	—	—	—
高知	*	1.60	6.0	—	—	11月18日13時40分
上川口		1.58	5.2	2.42	5.2	11月18日 9時40分
荻田		0.71	3.7	1.21	3.9	11月18日 7時 0分
細島		1.44	6.0	2.20	3.9	11月18日15時 0分
志布志湾		1.25	6.2	1.92	5.7	11月18日13時40分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		3.60	8.1	5.80	8.7	11月21日17時20分
平良沖		3.18	8.9	4.94	8.8	11月18日22時40分
石垣沖		2.01	8.0	3.47	7.4	11月18日22時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱15；11/18～11/21）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年11月18日～11月21日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		5.88	8.9	10.38	9.7	11月20日 2時20分
秋田県沖		6.63	9.6	10.97	10.3	11月20日 6時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		3.22	6.4	5.72	6.4	11月18日14時20分
岩手北部沖		3.27	6.5	5.13	6.7	11月20日13時 0分
岩手中部沖		3.71	7.4	5.21	7.1	11月18日17時 0分
岩手南部沖		3.43	7.5	5.39	8.0	11月18日17時20分
宮城北部沖		3.24	9.0	5.29	9.0	11月19日 7時20分
宮城中部沖		2.98	9.2	4.40	8.4	11月19日 8時 0分
福島県沖		3.59	8.0	5.35	8.3	11月18日21時40分
静岡御前崎沖	*	3.44	6.7	4.74	7.0	11月19日 0時 0分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		2.59	6.3	3.90	6.7	11月18日20時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.24	6.2	3.85	6.3	11月18日19時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.63	5.5	2.80	6.8	11月18日 7時40分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.



表-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；11/27～11/29）

観測地点名	期間 項目	2019年11月27日～11月29日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		3.43	8.0	4.88	7.7	11月28日 2時20分
石狩新港		3.18	7.4	5.47	7.5	11月28日 6時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.77	3.5	1.41	3.2	11月28日12時40分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		1.99	6.4	3.46	6.2	11月29日23時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.49	7.4	5.55	7.7	11月29日22時 0分
直江津		3.60	7.4	7.32	7.8	11月29日23時20分
富山		1.72	4.8	2.90	4.8	11月28日 2時20分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		3.34	8.3	4.82	7.6	11月28日 8時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		3.47	7.8	5.03	7.8	11月28日 4時40分
敦賀		2.87	9.3	4.89	8.9	11月28日12時40分
柴山		4.64	8.6	10.30	8.5	11月28日 6時40分
柴山(港内)		1.52	7.5	2.60	6.7	11月28日 4時40分
鳥取		3.87	8.7	6.67	9.2	11月28日 7時40分
※ 境港		1.46	6.3	1.94	6.3	11月28日 6時
※ 浜田		3.66	8.5	5.91	9.1	11月28日10時
藍島		1.60	6.9	2.43	6.0	11月28日 8時 0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		0.51	5.3	0.94	6.1	11月29日15時40分
熊本		—	—	—	—	—
名瀬		3.49	8.4	6.39	7.8	11月28日13時 0分
那覇		4.10	8.5	7.18	7.6	11月28日11時 0分
紋別(南)		1.74	7.5	3.10	7.2	11月28日20時40分
釧路		2.30	6.4	3.74	9.9	11月27日17時40分
十勝		1.54	7.2	2.71	8.9	11月27日18時20分
苫小牧		1.08	10.3	2.02	11.1	11月27日20時20分
むつ小川原		1.20	5.4	2.33	5.8	11月28日 8時20分
八戸		1.48	5.8	3.05	6.2	11月28日 8時40分
久慈		1.80	6.4	2.54	5.5	11月28日14時 0分
宮古		1.42	7.2	2.02	7.4	11月28日12時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.03	10.8	1.42	11.6	11月27日15時20分
仙台新港		1.38	10.5	2.18	11.1	11月27日18時20分
相馬		1.47	9.9	2.19	9.5	11月27日12時 0分
小名浜		2.10	10.8	3.46	10.4	11月27日11時 0分
常陸那珂		2.49	6.8	4.19	5.2	11月28日16時40分
鹿島		2.78	7.0	4.12	7.4	11月28日22時20分
第二海堡		0.93	3.9	1.79	3.8	11月29日 5時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.57	9.2	2.13	9.5	11月27日 5時20分
清水		0.80	4.1	1.67	3.6	11月29日 1時40分
御前崎		1.82	6.2	3.08	4.8	11月27日 0時20分
伊勢湾		0.57	2.8	1.04	2.5	11月28日11時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸	*	0.46	2.9	0.82	3.0	11月28日 9時 0分
小松島		—	—	—	—	—
室津		0.58	6.9	1.07	12.1	11月29日19時20分
高知		1.09	10.3	1.95	11.2	11月27日14時20分
上川口		1.51	11.0	3.46	11.0	11月28日 4時20分
荻田		0.99	4.2	1.50	4.1	11月28日21時40分
細島		2.47	10.7	3.60	11.6	11月28日 4時20分
志布志湾		1.19	11.1	1.82	10.3	11月28日 7時40分
鹿児島		—	—	—	—	—
中城湾		3.02	8.9	5.35	8.8	11月29日17時 0分
平良沖		2.30	7.8	3.92	9.0	11月28日20時40分
石垣沖		1.47	6.4	2.20	9.2	11月28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-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；11/27～11/29）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年11月27日～11月29日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		3.81	8.2	5.27	9.7	11月28日12時 0分
秋田県沖		3.64	8.0	4.94	7.2	11月28日12時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.85	5.7	4.56	6.4	11月28日 7時 0分
岩手北部沖		2.66	5.9	3.97	6.0	11月28日 3時 0分
岩手中部沖		3.36	6.3	5.05	6.3	11月28日 4時20分
岩手南部沖		2.83	6.9	4.10	6.4	11月28日 7時20分
宮城北部沖		2.34	7.3	4.01	6.6	11月28日 9時20分
宮城中部沖		1.92	10.3	2.67	8.9	11月27日10時40分
福島県沖		3.18	6.3	5.45	6.6	11月28日14時 0分
静岡御前崎沖		2.43	7.0	3.88	10.0	11月27日 0時 0分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		2.64	8.7	4.57	10.4	11月27日 2時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.89	7.2	4.26	6.9	11月28日13時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		3.19	9.5	4.48	6.9	11月28日19時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

表-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17；12/1～12/7）

観測地点名	期間 項目	2019年12月1日～12月7日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		5.84	10.3	8.36	10.0	12月 4日 4時20分
石狩新港		3.85	8.7	6.88	7.7	12月 3日21時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.97	3.5	1.54	3.4	12月 4日21時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.96	9.8	7.98	9.3	12月 5日 1時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.98	9.4	5.44	10.5	12月 5日 2時20分
直江津		3.98	8.5	7.07	8.1	12月 6日11時 0分
富山		1.04	5.2	1.82	5.4	12月 6日 6時 0分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.41	9.0	8.86	8.6	12月 6日 6時40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.15	9.2	6.38	7.5	12月 4日17時40分
敦賀		3.77	9.5	6.28	10.8	12月 4日19時 0分
柴山		3.47	8.4	5.74	9.2	12月 6日 9時40分
柴山(港内)		1.01	6.9	1.66	7.8	12月 6日11時 0分
鳥取		3.21	8.4	5.22	9.1	12月 5日12時40分
※ 境港		0.62	5.4	1.01	7.0	12月 6日20時
※ 浜田		2.63	7.6	3.70	8.6	12月 5日14時
藍島		1.95	6.7	3.88	6.5	12月 3日 7時20分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.81	5.5	3.32	5.7	12月 2日11時40分
熊本		—	—	—	—	—
名瀬		4.50	9.0	6.27	8.0	12月 3日 0時40分
那覇		4.19	8.7	6.16	7.3	12月 7日 1時20分
紋別(南)		3.69	11.5	5.84	12.6	12月 5日20時20分
釧路		3.75	9.7	5.38	8.7	12月 3日13時20分
十勝		2.18	9.9	3.62	11.3	12月 3日14時20分
苫小牧		2.54	6.3	4.81	5.9	12月 2日12時40分
むつ小川原		1.29	5.9	1.98	7.1	12月 2日16時40分
八戸		1.17	6.0	1.93	3.9	12月 3日12時 0分
久慈		1.87	8.7	3.21	10.6	12月 3日12時40分
宮古		1.08	6.7	1.47	6.2	12月 3日16時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		2.44	10.0	3.31	9.4	12月 3日 3時20分
仙台新港		2.15	7.6	3.88	6.6	12月 2日15時20分
相馬		1.65	9.5	3.19	10.7	12月 3日 4時20分
小名浜		2.56	9.6	4.60	9.5	12月 3日 2時20分
常陸那珂		1.84	7.7	2.66	8.0	12月 2日15時40分
鹿島		1.91	7.3	3.15	5.1	12月 3日 4時 0分
第二海堡		1.16	4.3	1.92	4.3	12月 2日16時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.90	6.9	4.85	7.4	12月 2日15時 0分
清水		1.56	7.6	2.31	6.6	12月 2日17時40分
御前崎		2.68	7.2	4.21	6.8	12月 2日13時20分
伊勢湾		0.64	2.9	1.18	2.9	12月 6日11時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.52	3.1	0.97	2.4	12月 4日14時40分
小松島	*	0.75	5.4	1.11	7.0	12月 2日11時20分
室津		2.69	7.2	5.02	8.4	12月 2日 6時20分
高知		2.77	7.9	3.52	7.3	12月 2日 7時40分
上川口		2.58	7.7	4.34	7.8	12月 2日 4時40分
荊田		0.84	4.1	1.25	3.7	12月 1日20時40分
細島		2.32	7.1	3.56	7.9	12月 2日 3時 0分
志布志湾		1.98	6.7	2.89	6.6	12月 2日 0時40分
鹿児島		0.20	4.6	0.44	4.8	12月 7日 8時40分
中城湾		3.58	8.2	5.32	8.5	12月 6日18時40分
平良沖		2.76	8.1	4.35	8.4	12月 2日 7時40分
石垣沖		1.79	6.8	2.63	5.5	12月 2日 9時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 17；12/1～12/7）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年12月1日～12月7日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		6.39	9.8	9.90	10.6	12月 4日22時 0分
秋田県沖		6.53	10.3	10.72	10.2	12月 5日 1時40分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		3.21	6.2	4.96	6.2	12月 3日12時20分
岩手北部沖		2.87	9.6	4.33	9.8	12月 3日 7時40分
岩手中部沖		3.29	8.9	5.02	7.2	12月 3日 6時40分
岩手南部沖		3.21	8.1	5.17	7.1	12月 2日18時20分
宮城北部沖		3.19	7.9	5.26	8.1	12月 2日17時40分
宮城中部沖		3.36	8.7	5.80	7.8	12月 2日18時 0分
福島県沖		3.24	8.1	5.28	8.0	12月 2日16時40分
静岡御前崎沖		3.72	7.1	6.77	7.2	12月 2日13時20分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		3.57	7.1	5.40	7.1	12月 2日 9時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.39	8.2	4.54	8.2	12月 2日 8時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.31	7.6	3.70	8.1	12月 2日 4時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；12/11～12/13）

観測地点名	期間 項目	2019年12月11日～12月13日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		5.60	9.5	8.35	9.0	12月12日23時40分
石狩新港		4.20	9.4	6.12	9.7	12月12日20時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.08	3.5	1.91	3.6	12月12日11時 0分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		6.08	11.0	8.09	12.4	12月12日18時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		4.38	8.8	6.94	8.1	12月12日20時20分
直江津		4.18	8.5	7.17	10.3	12月12日19時20分
富山		1.12	10.1	1.60	9.6	12月13日 6時20分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.43	10.2	7.22	10.7	12月12日18時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		5.00	10.6	7.75	9.7	12月12日12時 0分
敦賀		4.50	10.7	8.09	10.1	12月12日13時40分
柴山	*	3.75	9.8	5.99	10.5	12月12日11時20分
柴山(港内)		0.65	8.4	1.06	8.4	12月13日 8時20分
鳥取		3.15	8.3	4.71	9.2	12月12日12時 0分
※ 境港		0.45	8.3	0.68	9.9	12月13日 0時
※ 浜田		3.57	7.6	5.48	8.1	12月12日 6時
藍島		1.77	5.9	3.17	5.8	12月12日 4時 0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.47	4.7	2.00	4.6	12月12日 1時20分
※ 熊本		0.45	3.4	0.79	3.6	12月12日 4時
名瀬		2.61	7.1	4.74	6.7	12月12日16時 0分
那覇		1.80	6.7	2.63	5.1	12月12日17時40分
紋別(南)		3.31	8.0	4.84	9.0	12月12日21時20分
釧路		3.10	7.2	4.80	7.7	12月12日14時20分
十勝		1.88	6.4	2.45	5.8	12月12日12時 0分
苫小牧		1.78	5.0	2.79	4.4	12月12日 7時40分
むつ小川原		1.12	8.3	2.10	8.0	12月12日 2時40分
八戸		1.02	4.4	1.87	3.3	12月13日 4時20分
久慈		1.61	6.8	2.60	6.4	12月13日 6時40分
宮古		1.17	7.2	1.68	7.9	12月13日10時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.12	7.8	1.68	7.9	12月12日 1時20分
仙台新港		1.38	7.9	2.72	7.8	12月11日23時 0分
相馬		1.33	8.7	2.14	9.0	12月11日22時20分
小名浜		1.63	7.9	2.59	7.4	12月11日15時 0分
常陸那珂		2.27	6.3	4.53	6.6	12月12日23時 0分
鹿島		2.05	6.8	3.67	6.8	12月13日 1時20分
第二海堡		0.87	3.4	1.44	3.1	12月12日 9時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.33	5.6	2.07	5.9	12月12日14時20分
清水		0.64	8.0	0.93	9.3	12月11日 1時40分
御前崎		1.69	8.9	3.23	7.8	12月11日14時 0分
伊勢湾		0.62	3.2	1.21	3.0	12月12日19時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.44	3.3	0.77	3.5	12月12日10時 0分
小松島		—	—	—	—	—
室津		1.14	5.0	1.88	4.8	12月12日 9時20分
高知		0.91	10.4	1.43	10.3	12月11日19時 0分
上川口		1.11	10.0	1.63	9.9	12月11日 0時40分
荻田		0.57	3.1	0.94	2.9	12月12日 5時40分
細島		1.99	10.7	3.26	11.1	12月11日 9時 0分
志布志湾		0.86	9.2	1.39	10.1	12月11日10時 0分
鹿児島		0.32	2.9	0.55	3.0	12月13日21時20分
中城湾		1.60	8.1	2.62	9.3	12月11日19時 0分
平良沖		1.56	7.5	2.98	7.2	12月12日10時40分
石垣沖		1.03	6.7	1.68	6.3	12月11日15時 0分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18；12/11～12/13）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年12月11日～12月13日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		5.94	10.2	9.34	10.6	12月12日23時20分
秋田県沖		7.09	10.4	11.24	10.5	12月12日18時20分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.94	5.5	4.34	5.5	12月12日14時 0分
岩手北部沖		2.90	6.1	4.55	6.4	12月13日 4時20分
岩手中部沖		2.55	5.7	3.68	5.7	12月12日15時40分
岩手南部沖		2.13	7.5	3.36	8.3	12月11日20時20分
宮城北部沖		2.55	5.3	4.16	5.5	12月12日12時40分
宮城中部沖		2.04	5.7	3.02	5.3	12月12日12時40分
福島県沖		3.67	6.4	5.86	6.6	12月12日19時20分
静岡御前崎沖		3.22	6.4	5.77	6.6	12月12日15時40分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		2.13	8.5	3.56	8.0	12月11日 0時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		1.84	9.1	2.60	8.3	12月11日 2時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.10	10.3	3.13	10.0	12月11日10時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

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；12/26～12/29）

観測地点名	期間 項目	2019年12月26日～12月29日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		2.03	6.7	2.92	6.3	12月27日18時40分
石狩新港		2.16	6.4	3.06	5.8	12月27日20時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.68	5.1	2.87	5.0	12月27日11時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		2.15	6.5	3.84	6.5	12月29日 0時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		5.09	9.5	7.88	8.4	12月27日14時 0分
直江津		3.84	7.6	6.93	7.4	12月27日16時40分
富山		3.02	9.7	4.90	9.2	12月27日17時20分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.07	8.9	6.12	8.7	12月27日20時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.64	9.2	6.45	8.6	12月27日13時 0分
敦賀		3.92	9.1	6.81	8.7	12月27日13時 0分
柴山		4.80	9.3	9.03	10.3	12月27日12時40分
柴山(港内)		1.14	8.7	1.80	8.7	12月28日 1時20分
鳥取		5.04	9.2	9.04	9.9	12月27日11時20分
※ 境港		0.71	9.3	1.23	9.9	12月28日 6時
※ 浜田		4.23	8.6	6.64	8.4	12月27日10時
藍島		2.83	6.9	4.69	6.7	12月27日 4時20分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		2.21	5.6	3.41	5.2	12月27日 0時 0分
※ 熊本		1.09	4.6	2.03	4.6	12月27日 0時
名瀬		4.30	9.6	6.52	10.2	12月27日10時20分
那覇		3.48	8.8	5.43	6.9	12月27日 4時20分
紋別(南)		2.53	10.3	4.06	9.4	12月29日 2時20分
釧路		1.57	6.9	2.14	6.3	12月27日21時40分
十勝		1.76	7.6	2.66	7.0	12月27日23時20分
苫小牧		1.06	9.4	1.89	9.6	12月28日 0時20分
むつ小川原		4.37	7.8	6.66	6.0	12月27日10時40分
八戸		4.53	8.9	8.25	8.0	12月27日15時 0分
久慈		5.42	8.9	9.30	8.1	12月27日14時20分
宮古		3.76	9.3	5.39	8.9	12月27日16時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.40	5.4	2.23	5.7	12月26日 0時 0分
仙台新港		1.58	11.7	2.45	11.9	12月28日 4時 0分
相馬		2.59	10.7	3.69	11.1	12月28日 2時 0分
小名浜		2.15	11.1	3.59	10.8	12月28日 6時20分
常陸那珂		2.54	11.3	4.13	11.7	12月29日 0時20分
鹿島		3.03	11.4	5.28	11.9	12月29日 0時 0分
第二海堡		1.19	4.2	2.03	3.9	12月27日16時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.71	11.5	2.48	12.1	12月29日 7時40分
清水		0.90	9.1	1.38	8.2	12月27日22時 0分
御前崎		1.35	10.1	2.16	13.8	12月29日 7時20分
伊勢湾		1.15	3.6	1.93	3.8	12月27日14時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.83	3.9	1.24	4.3	12月27日 8時40分
小松島		—	—	—	—	—
室津		2.30	5.7	3.26	5.4	12月27日 5時20分
高知		1.22	7.0	1.96	7.3	12月26日19時20分
上川口		1.61	6.7	2.69	5.4	12月26日 8時20分
荻田		0.99	4.1	1.90	4.0	12月29日23時20分
細島		2.30	7.8	3.98	7.5	12月26日 9時20分
志布志湾		1.53	7.1	2.41	7.2	12月26日 1時40分
鹿児島		0.32	2.6	0.66	2.7	12月26日 3時 0分
中城湾		1.28	8.3	2.57	8.7	12月26日 2時20分
平良沖		2.59	8.6	4.46	8.6	12月27日 4時40分
石垣沖		1.34	6.9	1.93	9.2	12月27日 8時40分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-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；12/26～12/29）（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年12月26日～12月29日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		2.85	5.7	4.61	5.8	12月27日 8時 0分
秋田県沖		3.92	7.5	5.59	6.4	12月27日10時40分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		5.06	8.6	7.36	8.5	12月27日13時20分
岩手北部沖		6.11	8.9	8.25	8.2	12月27日14時20分
岩手中部沖		5.90	9.1	7.88	10.4	12月27日16時20分
岩手南部沖		5.46	9.5	7.70	9.1	12月27日17時40分
宮城北部沖		4.44	10.0	5.83	10.5	12月27日21時20分
宮城中部沖		4.39	10.0	8.04	10.0	12月27日22時40分
福島県沖		3.49	5.8	5.24	5.9	12月27日13時40分
静岡御前崎沖		3.51	6.3	5.43	5.9	12月27日 8時40分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		1.41	9.6	2.39	10.7	12月27日16時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.09	7.0	4.53	7.5	12月27日 6時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.46	7.4	4.38	6.9	12月26日 6時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.



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；12/30～2020/1/3）

観測地点名	期間 項目	2019年12月30日～12月31日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		4.15	7.7	5.86	8.0	12月31日16時 0分
石狩新港		3.18	7.5	6.13	6.7	12月31日17時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.92	3.9	1.70	3.5	12月31日14時20分
深浦		—	—	—	—	—
秋田		4.79	9.2	6.66	8.7	12月31日17時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		4.44	8.5	7.13	9.0	12月31日14時20分
直江津		4.98	9.7	8.62	8.9	12月31日17時 0分
富山		1.43	5.5	2.09	5.5	12月31日16時40分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		5.71	10.5	9.17	11.1	12月31日15時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		5.31	9.6	8.67	10.7	12月31日13時20分
敦賀		4.10	10.4	5.75	10.1	12月31日16時40分
柴山		4.71	11.3	7.54	10.8	12月31日18時 0分
柴山(港内)		1.09	7.9	1.96	11.1	12月31日20時20分
鳥取		3.66	11.1	5.83	11.4	12月31日19時40分
※ 境港		0.64	9.3	1.05	9.9	12月31日22時
※ 浜田		3.84	7.8	6.26	7.5	12月31日 8時
藍島		2.66	7.5	3.97	6.9	12月31日11時 0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		2.03	5.6	3.53	5.0	12月31日 8時20分
※ 熊本		0.67	3.8	1.01	3.1	12月31日 8時
名瀬		4.48	9.2	6.98	10.8	12月31日17時 0分
那覇		3.73	8.1	5.80	8.0	12月31日12時20分
紋別(南)		2.37	6.1	3.73	6.2	12月31日16時40分
釧路		3.54	8.6	5.27	10.2	12月31日11時 0分
十勝		2.79	8.4	4.27	8.6	12月31日 5時 0分
苫小牧		2.28	6.6	4.23	6.6	12月31日 1時40分
むつ小川原		3.01	15.7	5.92	14.7	12月31日 9時 0分
八戸		4.06	16.1	7.10	16.1	12月31日12時 0分
久慈		4.43	15.3	6.31	16.3	12月31日11時 0分
宮古		1.46	13.4	1.96	17.4	12月31日17時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.50	7.6	2.43	7.0	12月31日 2時20分
仙台新港		1.88	11.4	2.87	12.8	12月31日 9時 0分
相馬		2.76	16.4	3.84	17.5	12月31日23時20分
小名浜		2.50	16.2	3.81	15.1	12月31日19時20分
常陸那珂		2.67	12.9	4.90	16.1	12月31日23時40分
鹿島		3.69	14.5	5.91	17.3	12月31日20時40分
第二海堡		0.97	4.5	1.68	4.2	12月31日10時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.74	7.1	2.60	6.3	12月31日 5時40分
清水		0.79	6.2	1.24	5.9	12月31日 5時40分
御前崎		1.42	6.9	2.46	6.5	12月31日 5時 0分
伊勢湾		1.03	3.4	1.66	3.5	12月31日13時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.44	2.9	0.66	3.3	12月31日12時 0分
小松島		—	—	—	—	—
室津		1.82	6.9	3.08	6.7	12月30日10時20分
高知		1.97	7.2	2.94	7.0	12月30日16時 0分
上川口		1.44	7.1	2.33	7.4	12月30日13時 0分
荊田		1.05	4.2	1.63	4.4	12月30日 0時 0分
細島		1.42	7.8	2.24	7.2	12月30日12時20分
志布志湾		1.13	6.9	1.93	6.6	12月30日16時 0分
鹿児島		0.25	2.5	0.49	2.3	12月31日 9時40分
中城湾		1.50	7.5	2.34	7.3	12月30日23時 0分
平良沖		2.19	7.8	4.10	5.9	12月31日11時40分
石垣沖		1.43	7.5	2.02	5.8	12月31日 7時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり。※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 20；12/30～12/31（2020/1/3））（続き）

観測地点名	期間 項目	2019年12月30日～12月31日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		5.59	9.9	8.84	8.9	12月31日21時 0分
秋田県沖		5.94	9.4	10.78	8.7	12月31日17時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		4.05	10.3	7.09	14.7	12月31日14時20分
岩手北部沖		4.46	12.3	5.84	14.6	12月31日14時20分
岩手中部沖		—	—	—	—	—
岩手南部沖		5.21	14.4	7.16	14.7	12月31日11時20分
宮城北部沖		3.98	14.9	6.34	14.1	12月31日22時40分
宮城中部沖		4.01	14.2	6.10	14.2	12月31日14時 0分
福島県沖		4.61	8.3	8.10	14.4	12月31日17時40分
静岡御前崎沖		3.49	7.1	5.89	7.1	12月31日16時40分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		2.10	8.1	3.14	8.3	12月30日16時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.05	6.3	6.06	6.4	12月31日17時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.94	6.0	3.13	5.7	12月31日14時20分

注) \*印は波高ピーク付近に欠測あり.

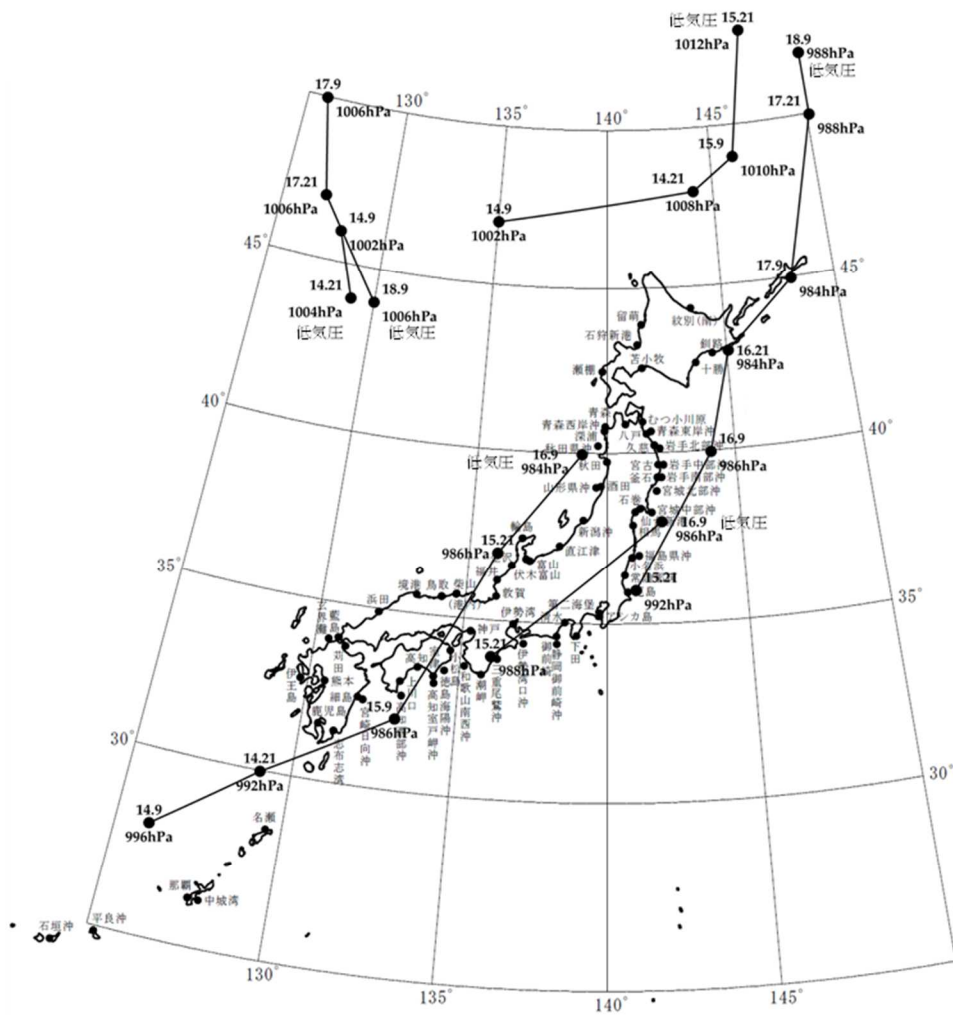


図-5.1 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱8）

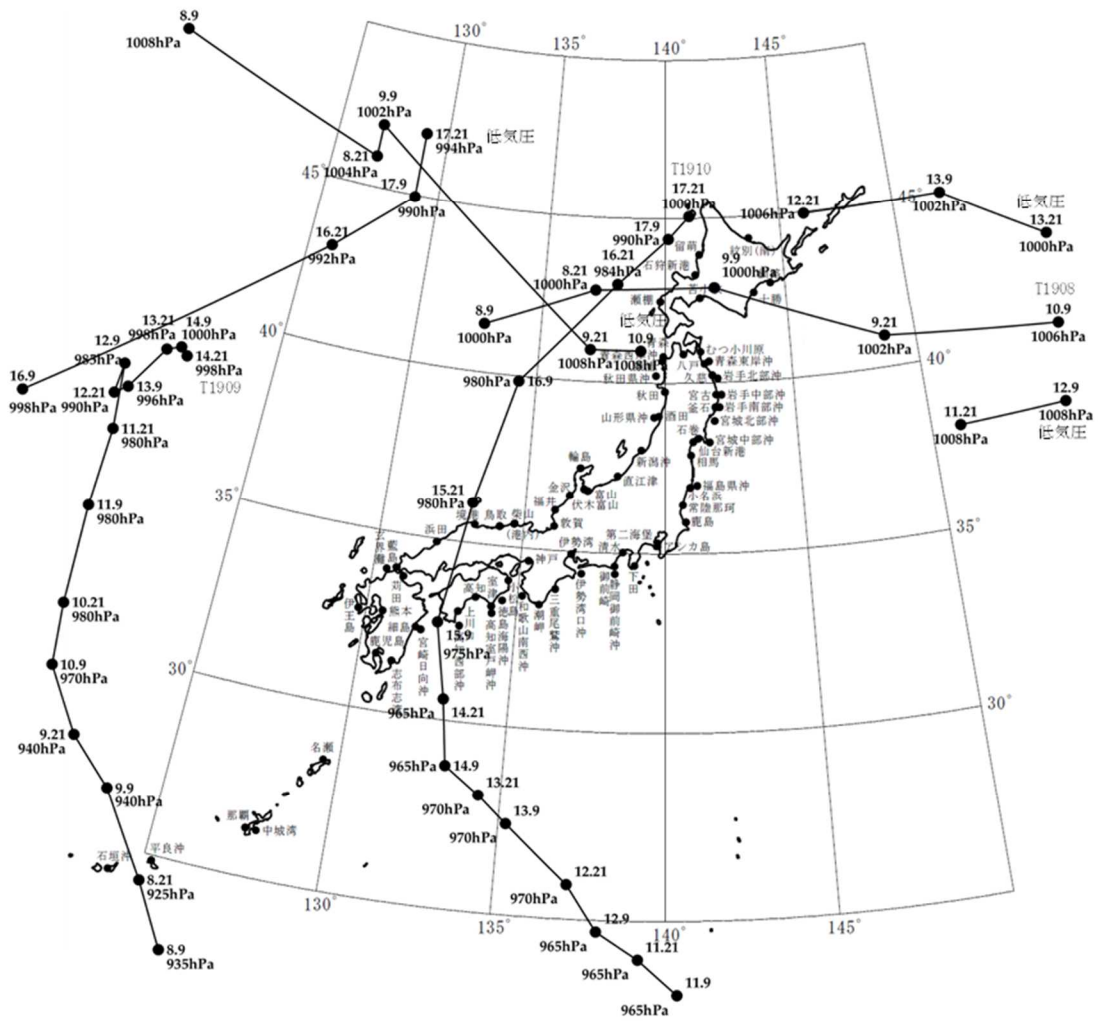


図-5.2 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱9）

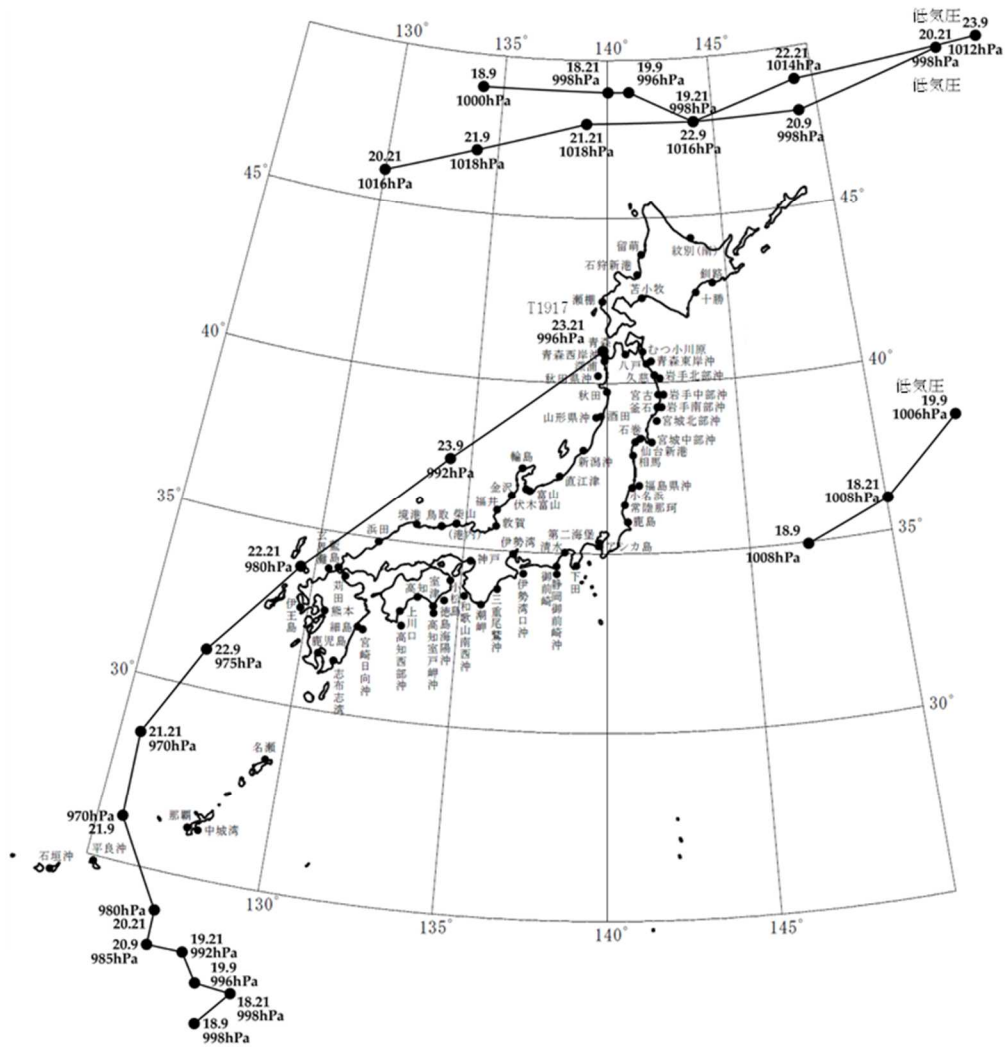


図-5.3 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱10）

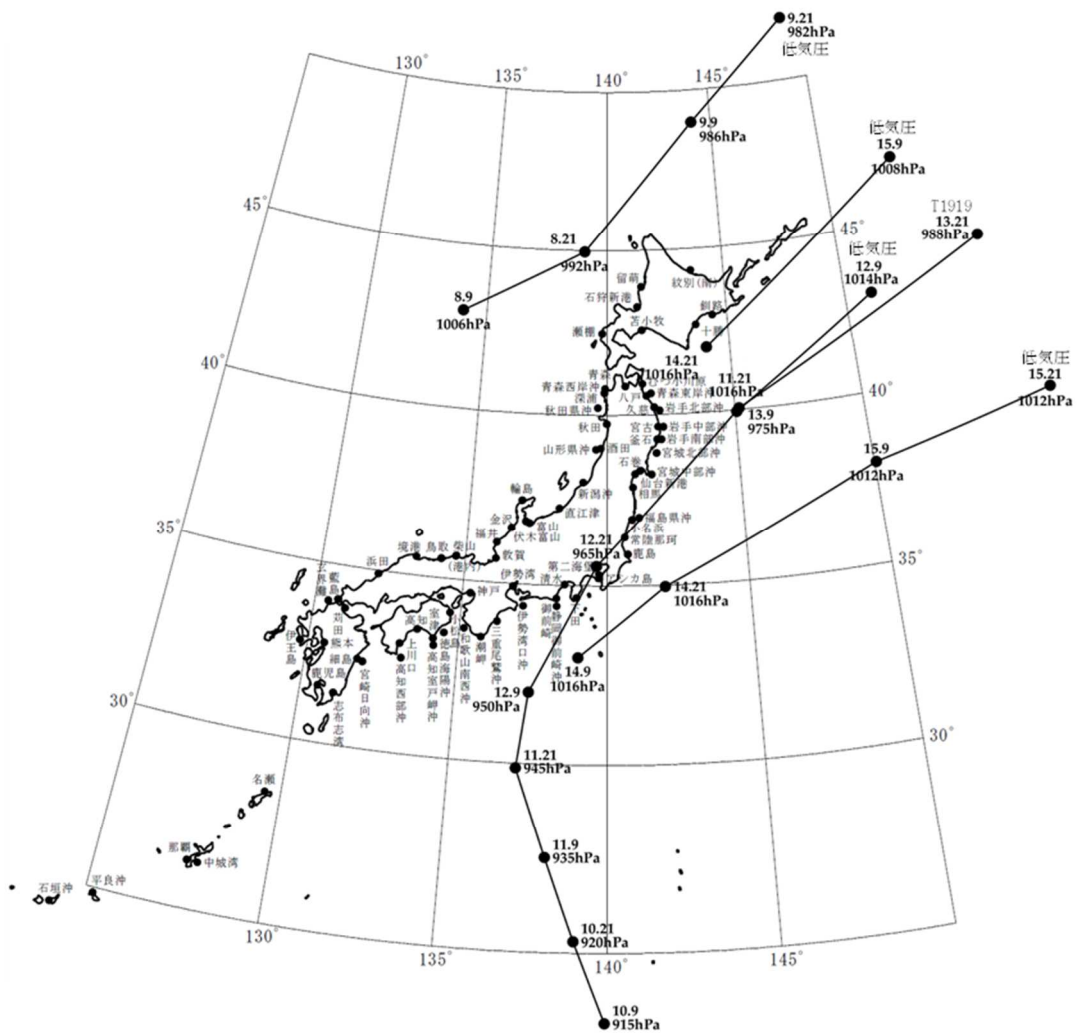


図-5.4 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱 12）

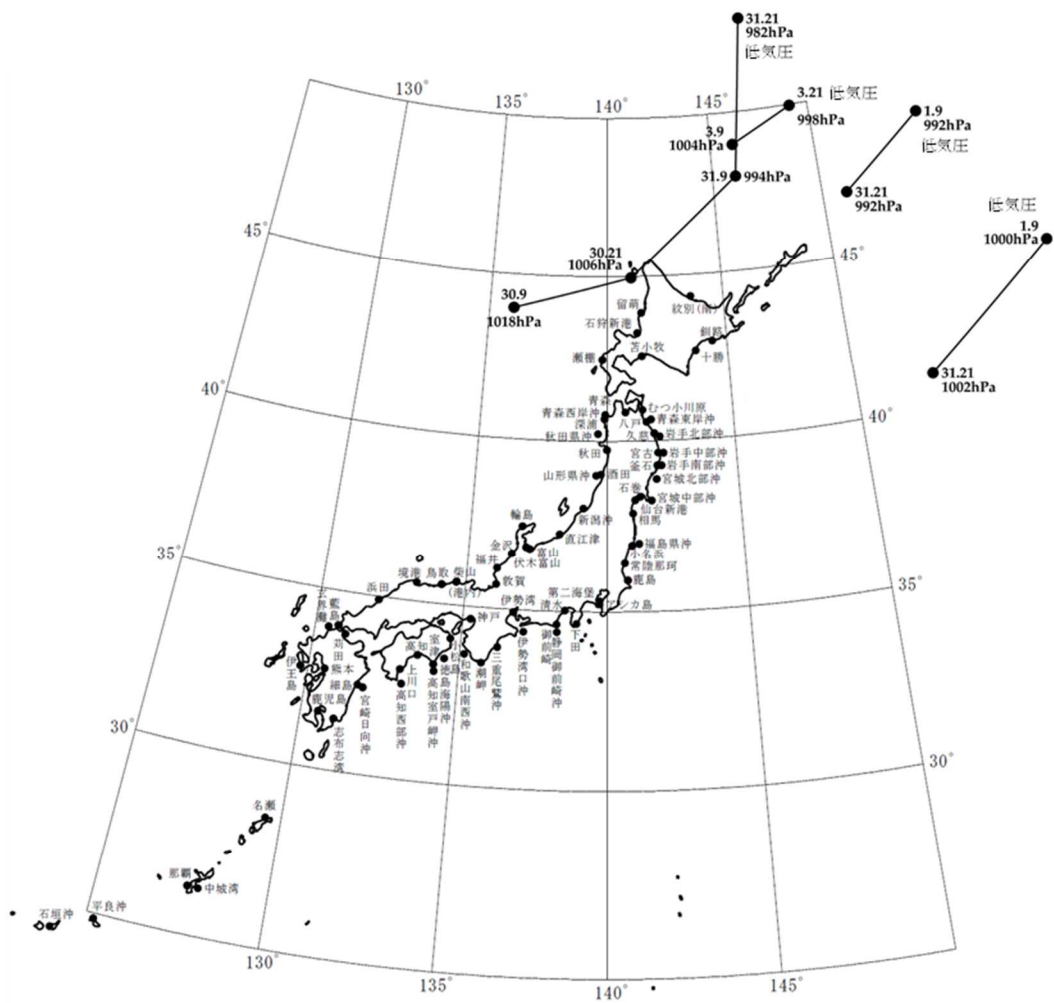


図-5.5 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱20）

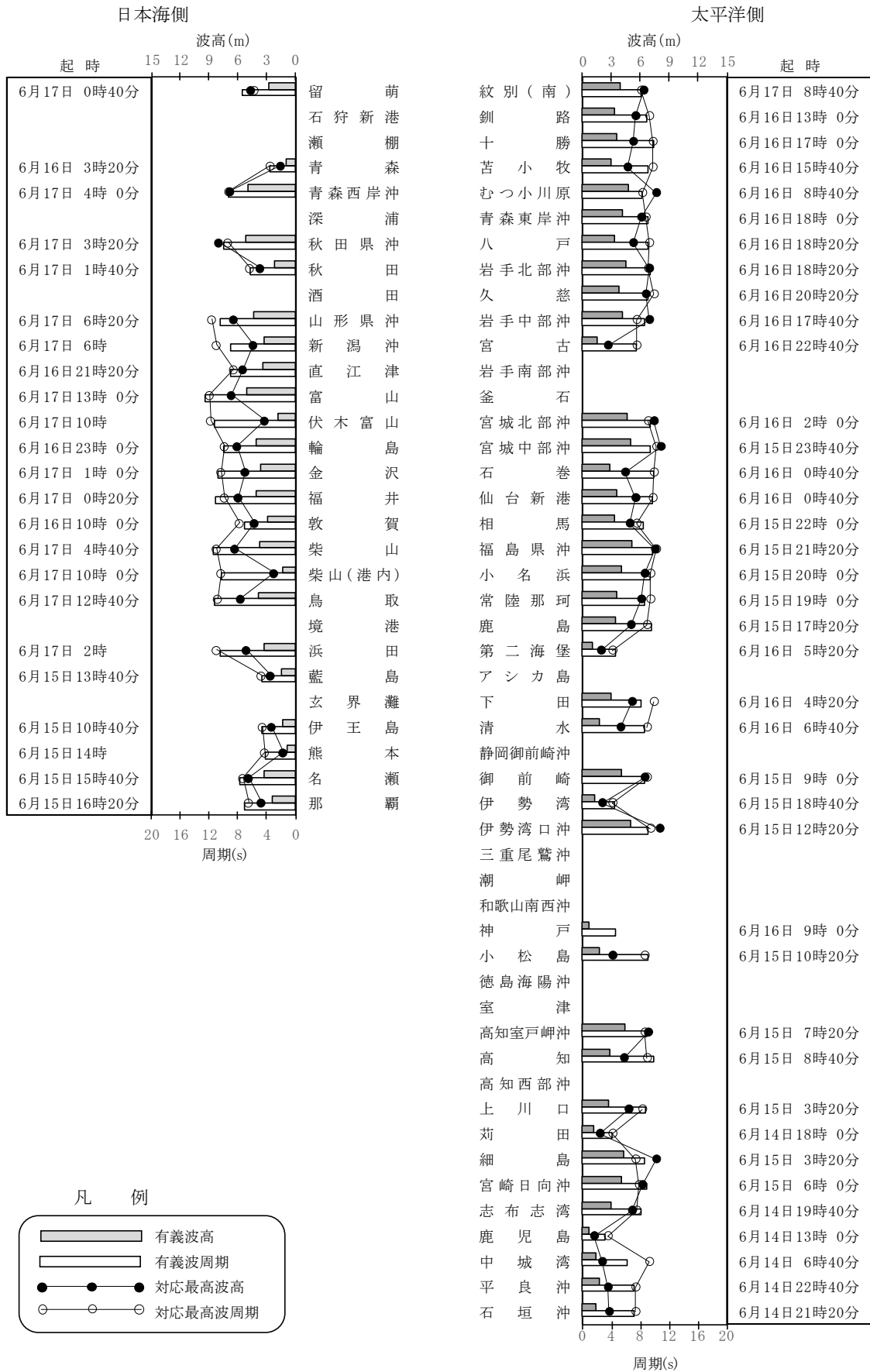


図-6.1 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱 8)



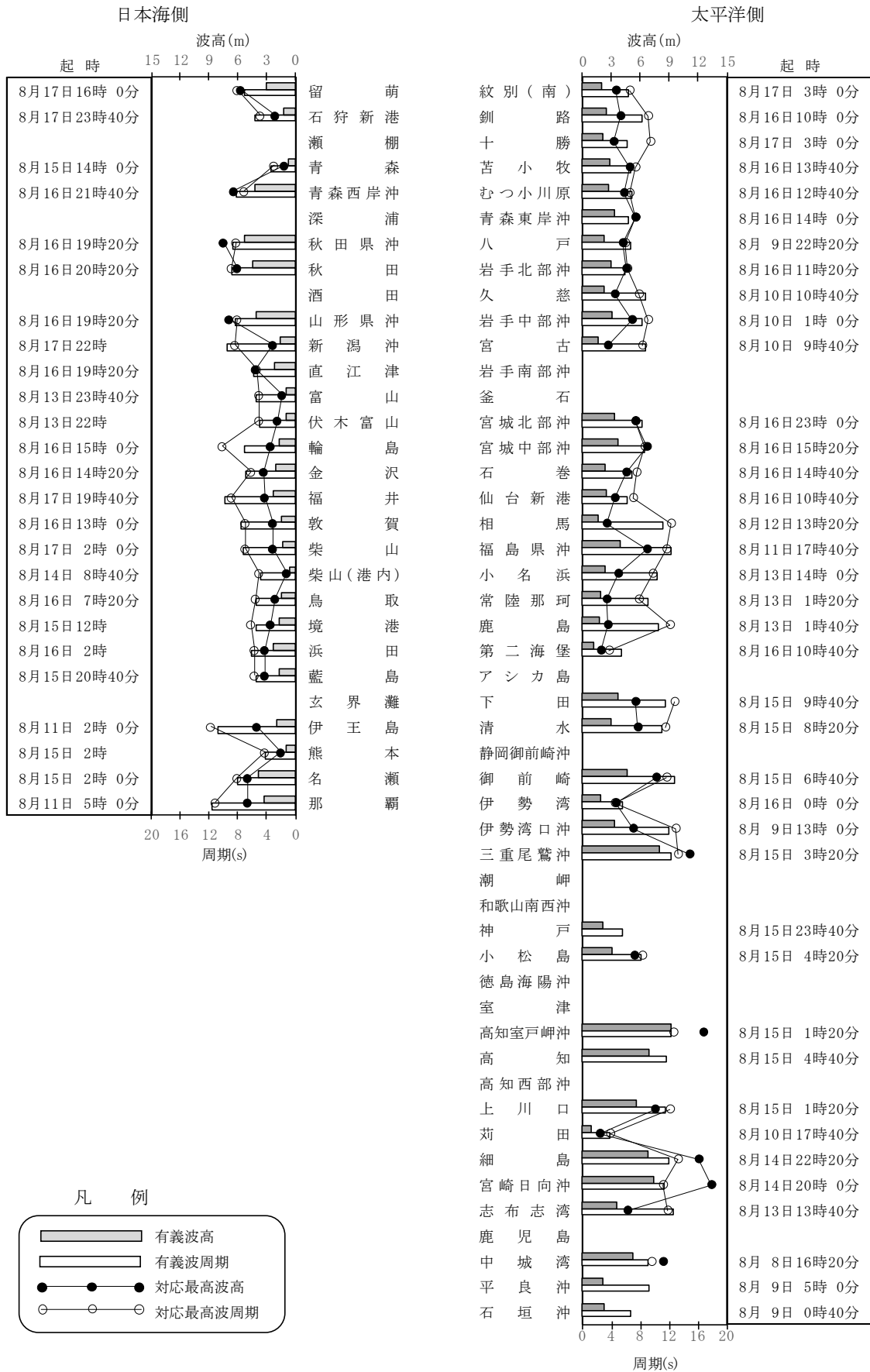


図-6.2 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱9)

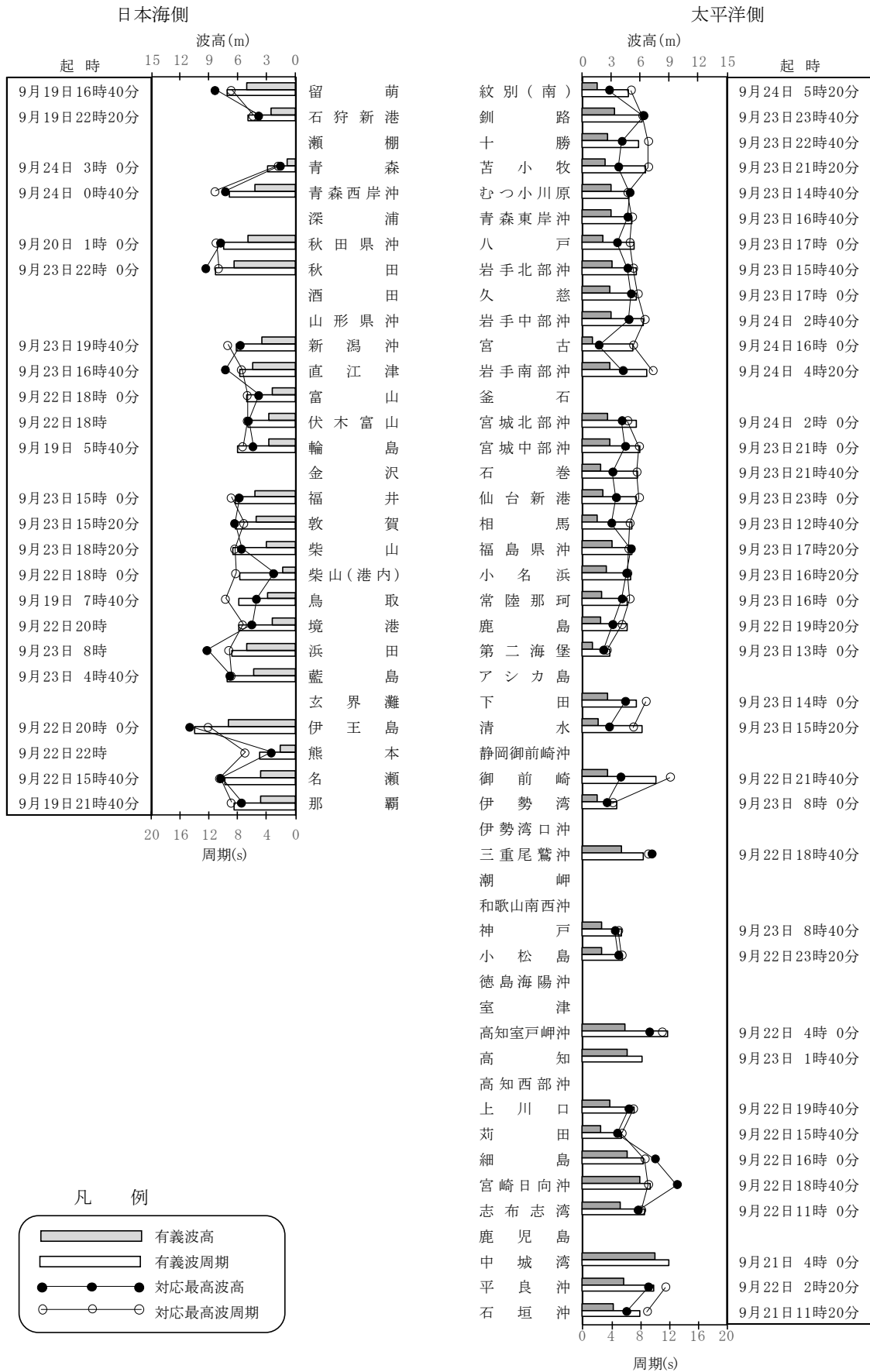


図-6.3 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱10)

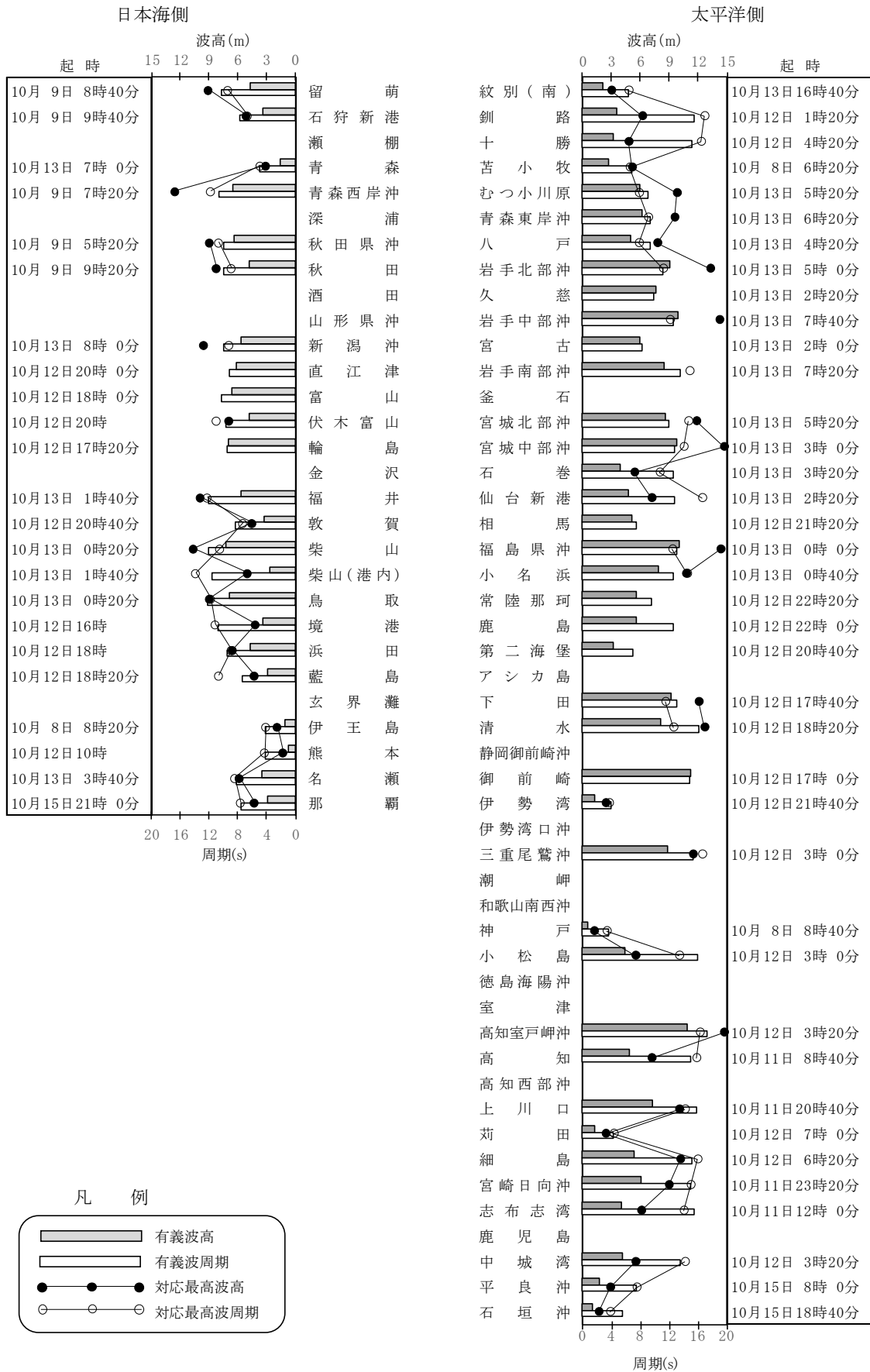


図-6.4 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱12)

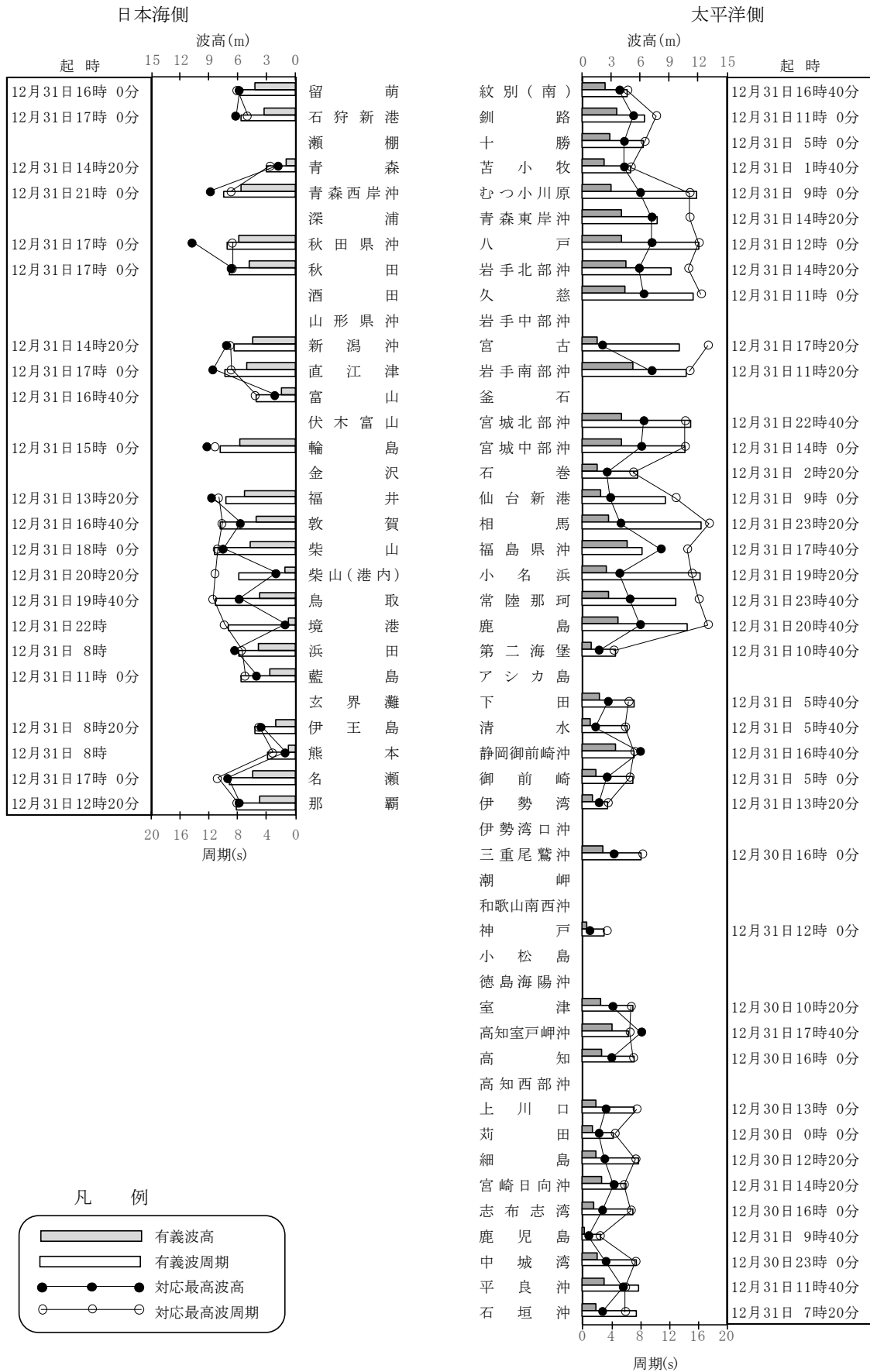


図-6.5 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱20)

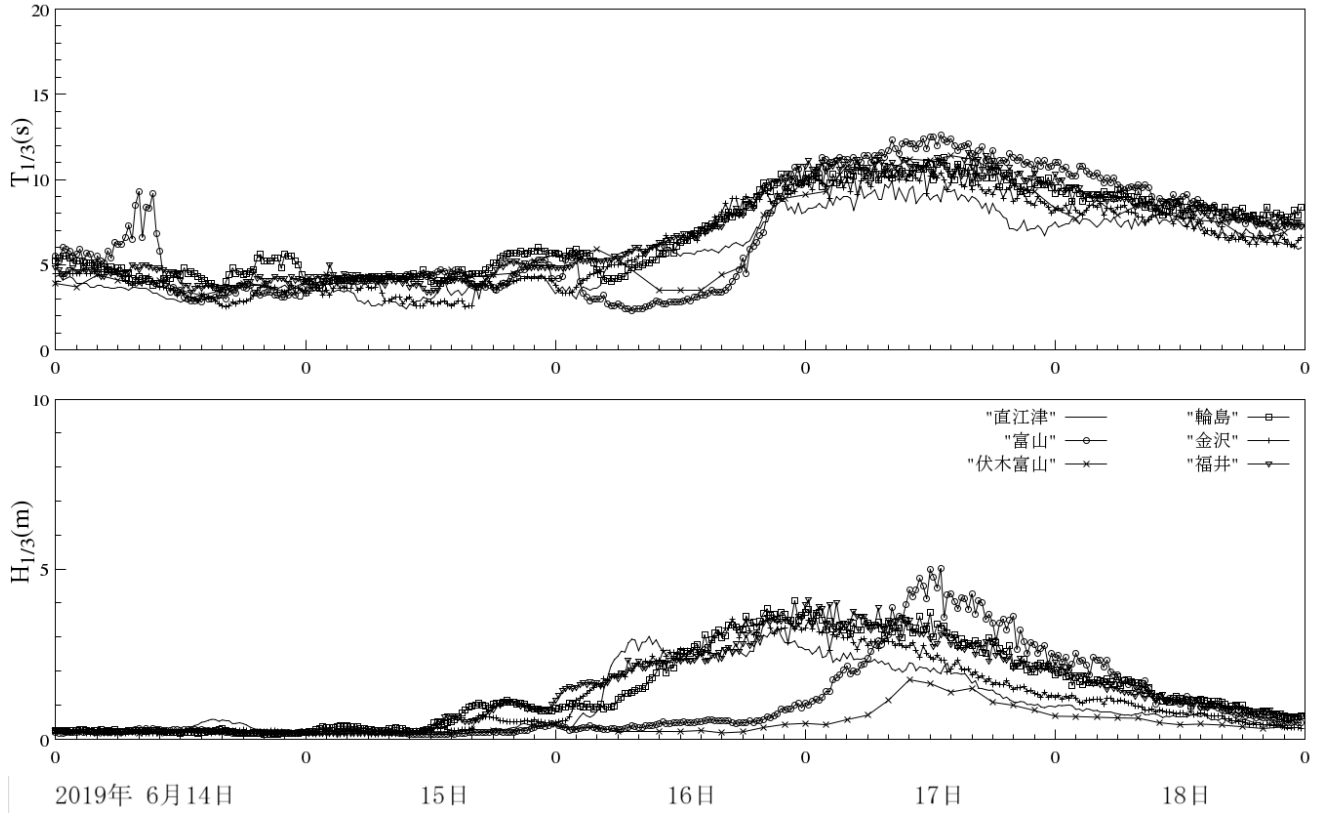
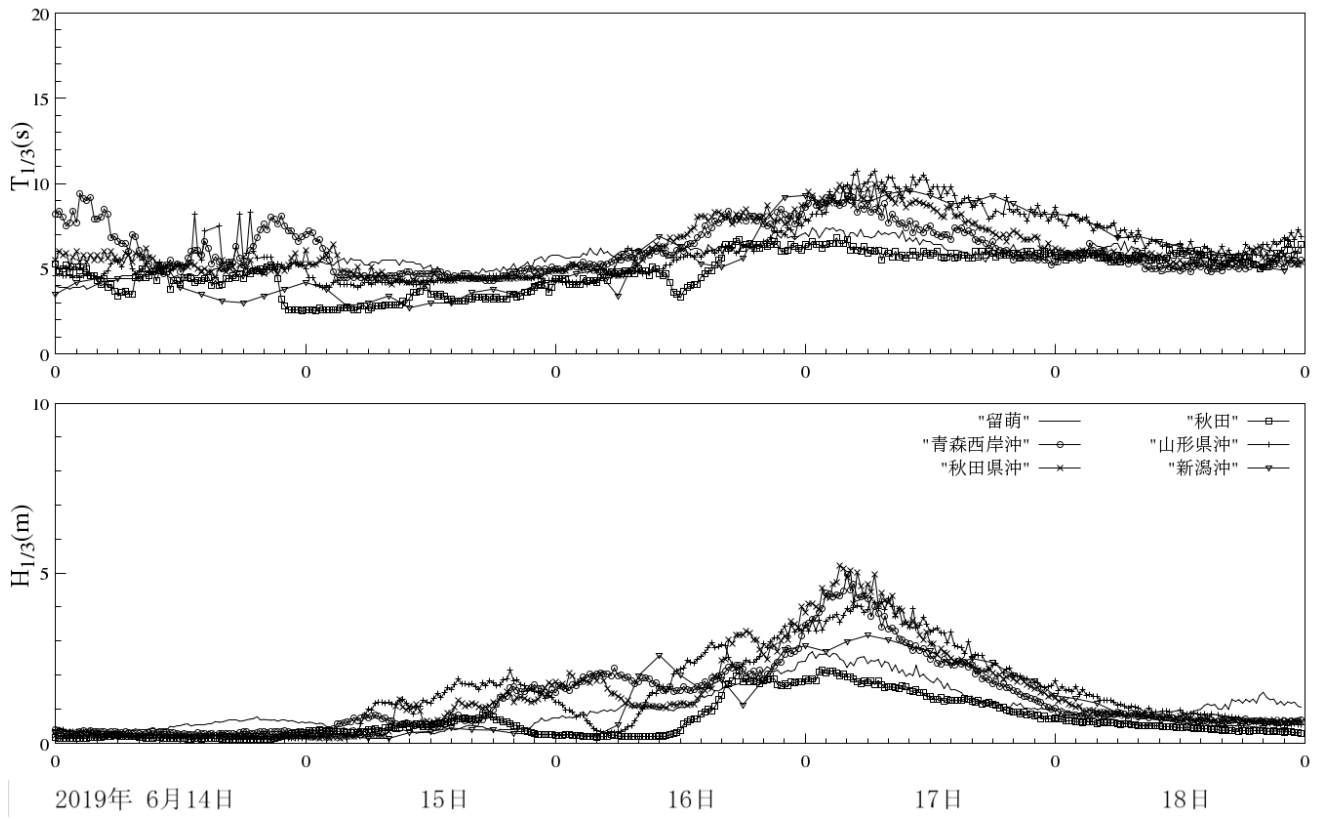


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱8) (1/4)

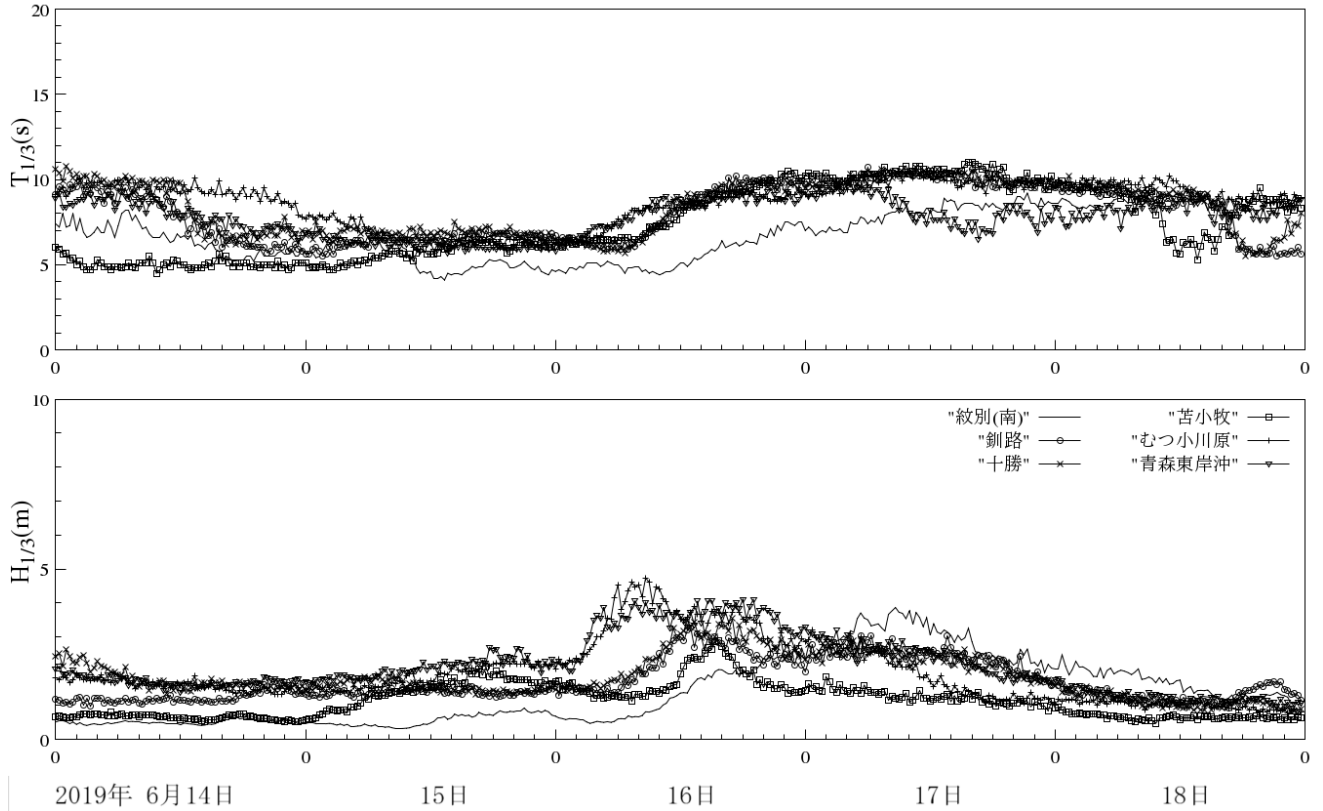
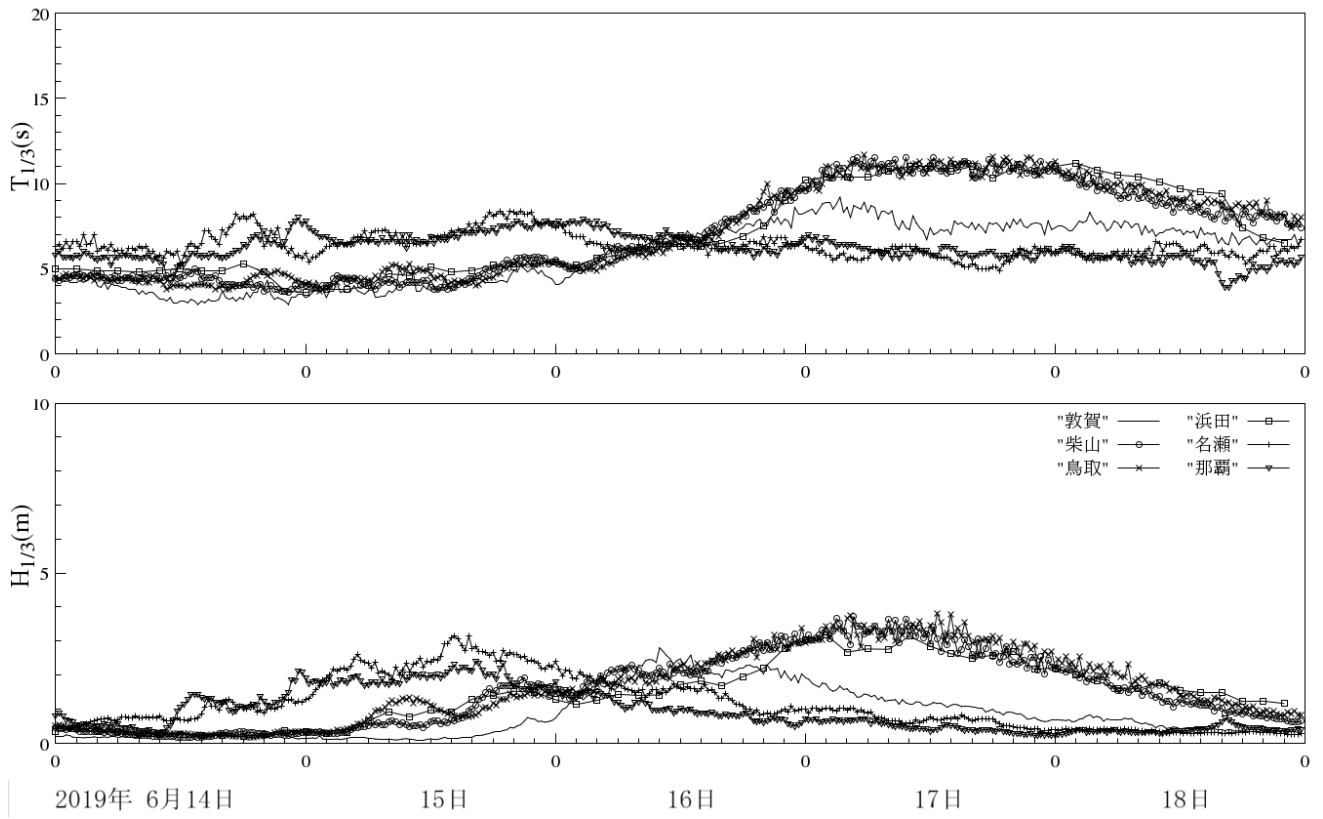


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱8) (2/4)

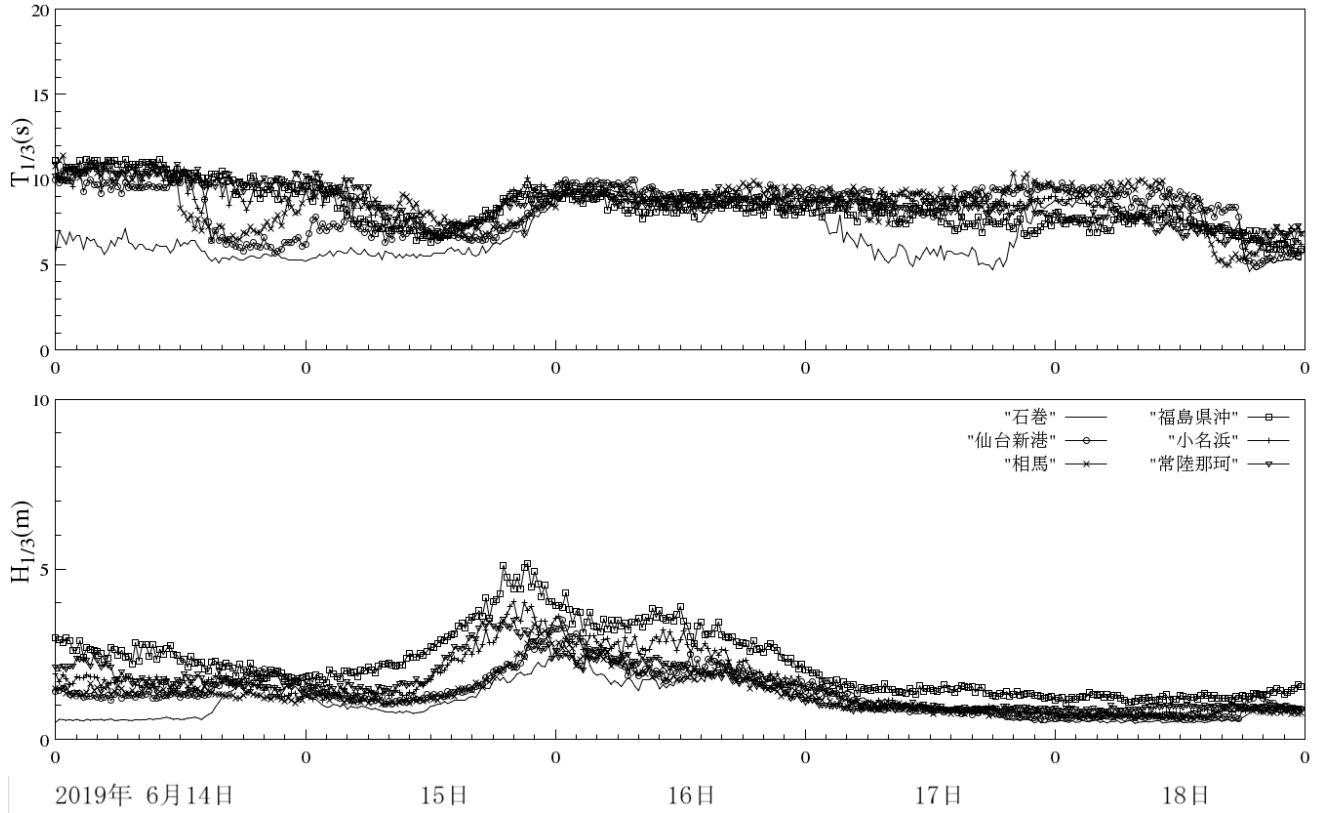
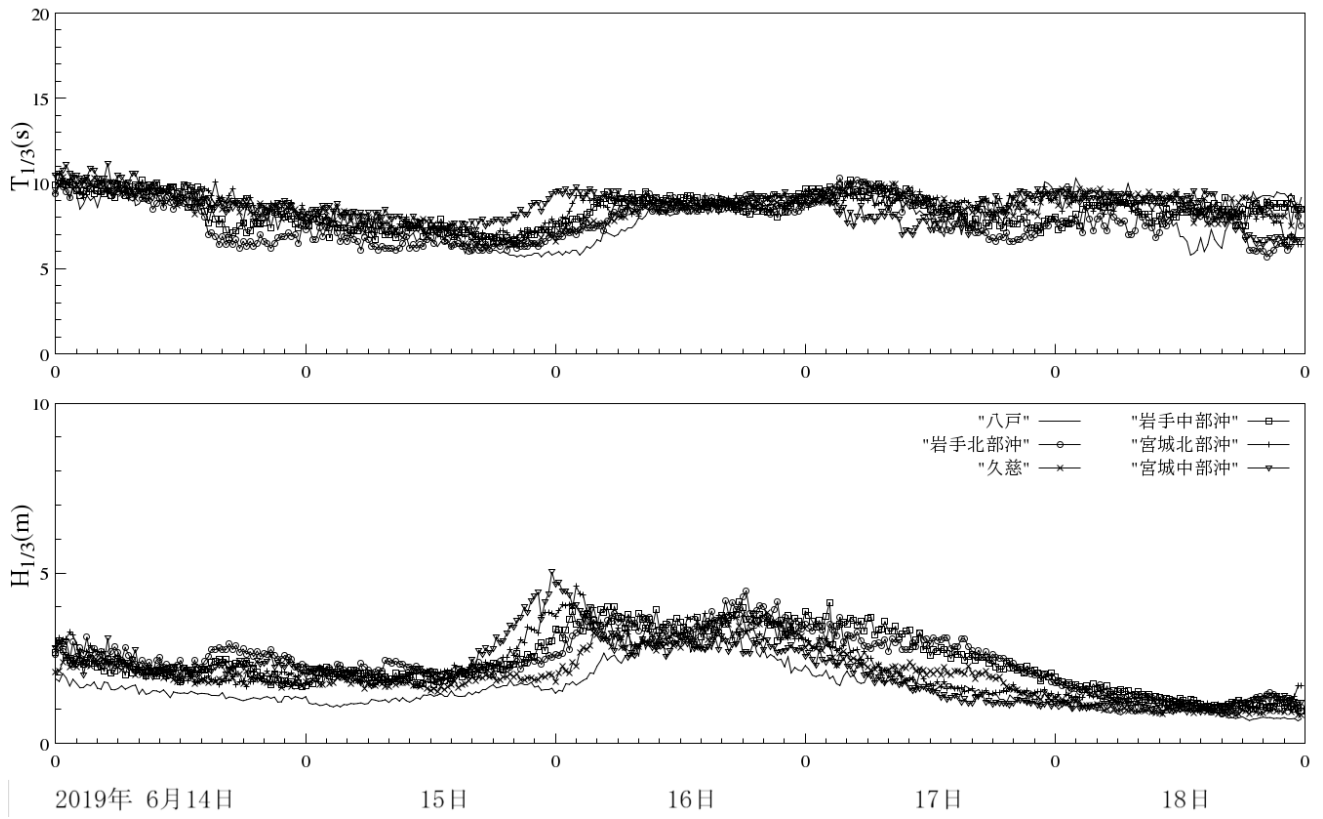


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱8）（3/4）

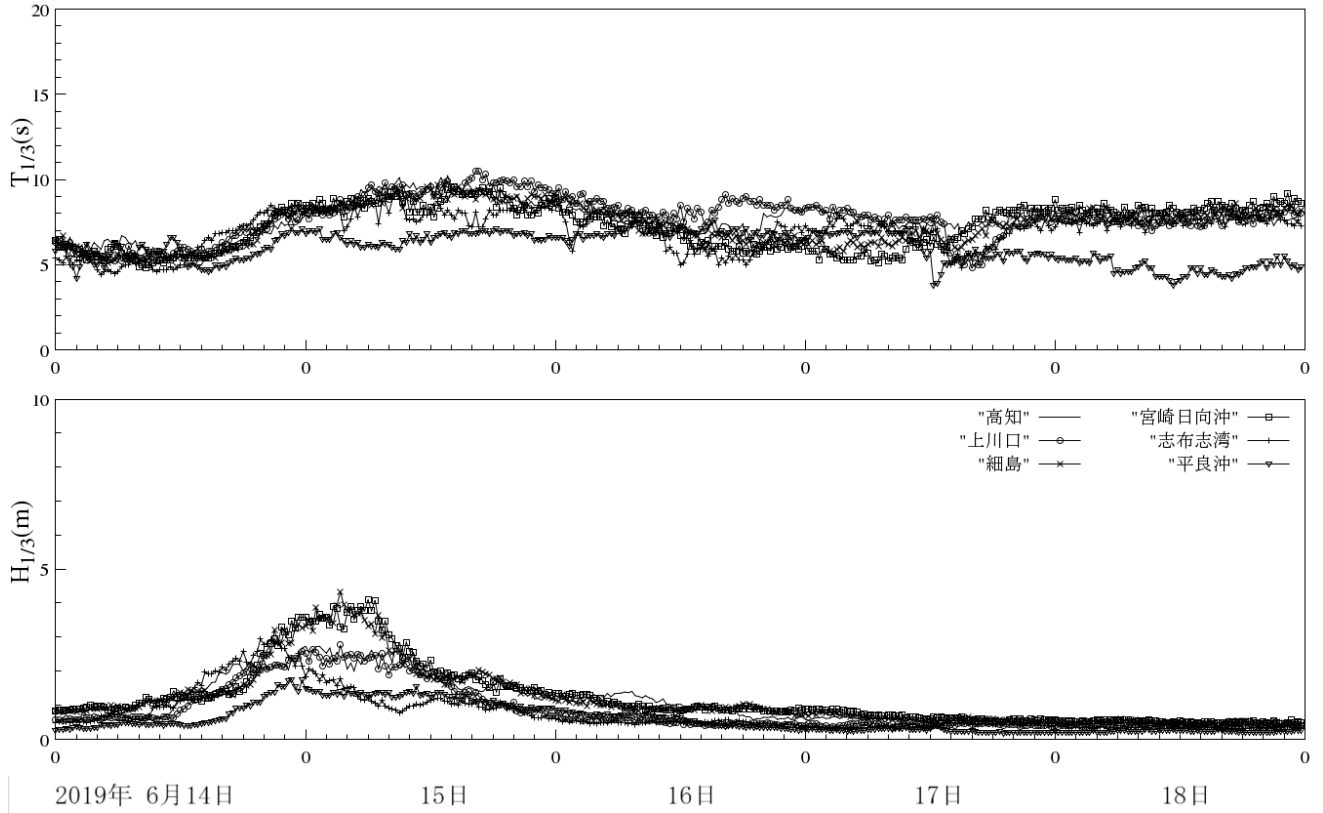
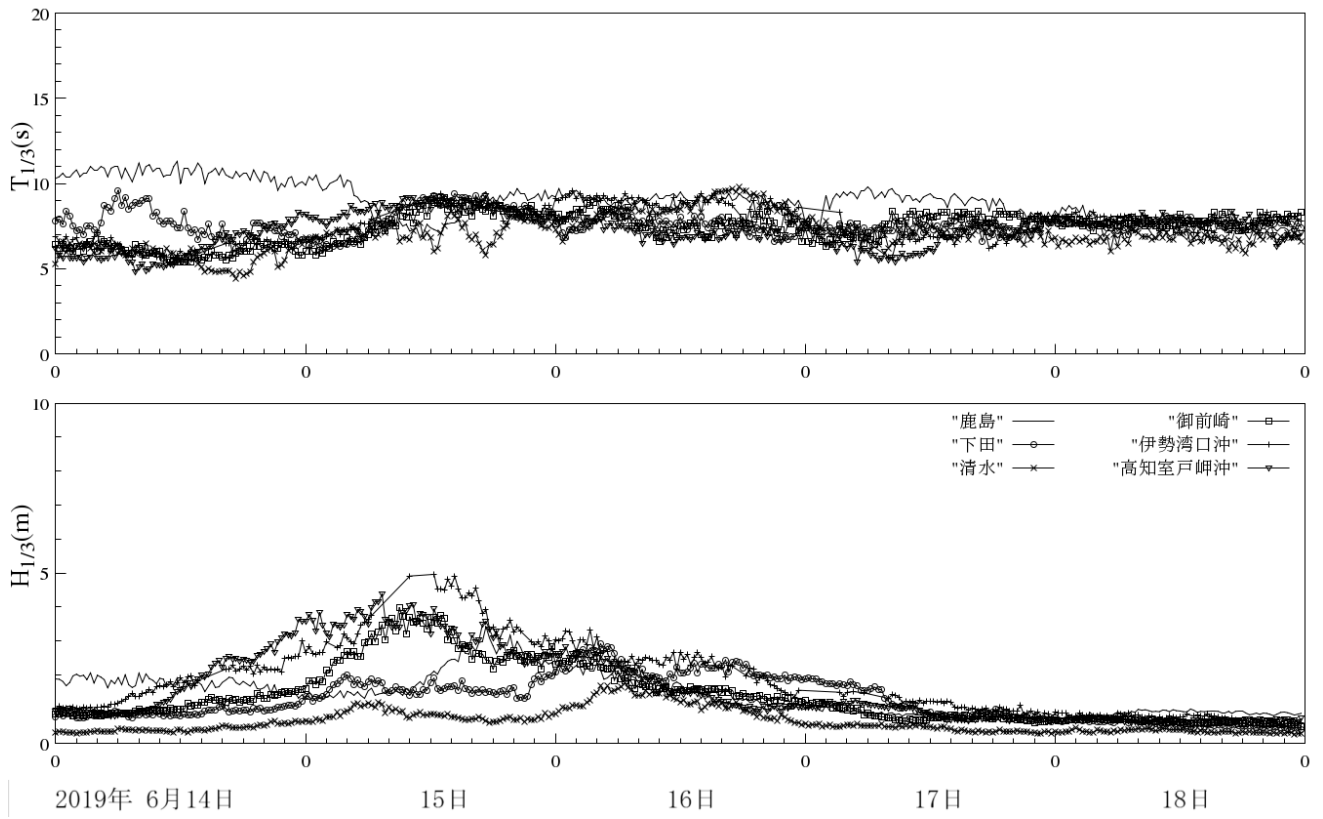


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱8) (4/4)



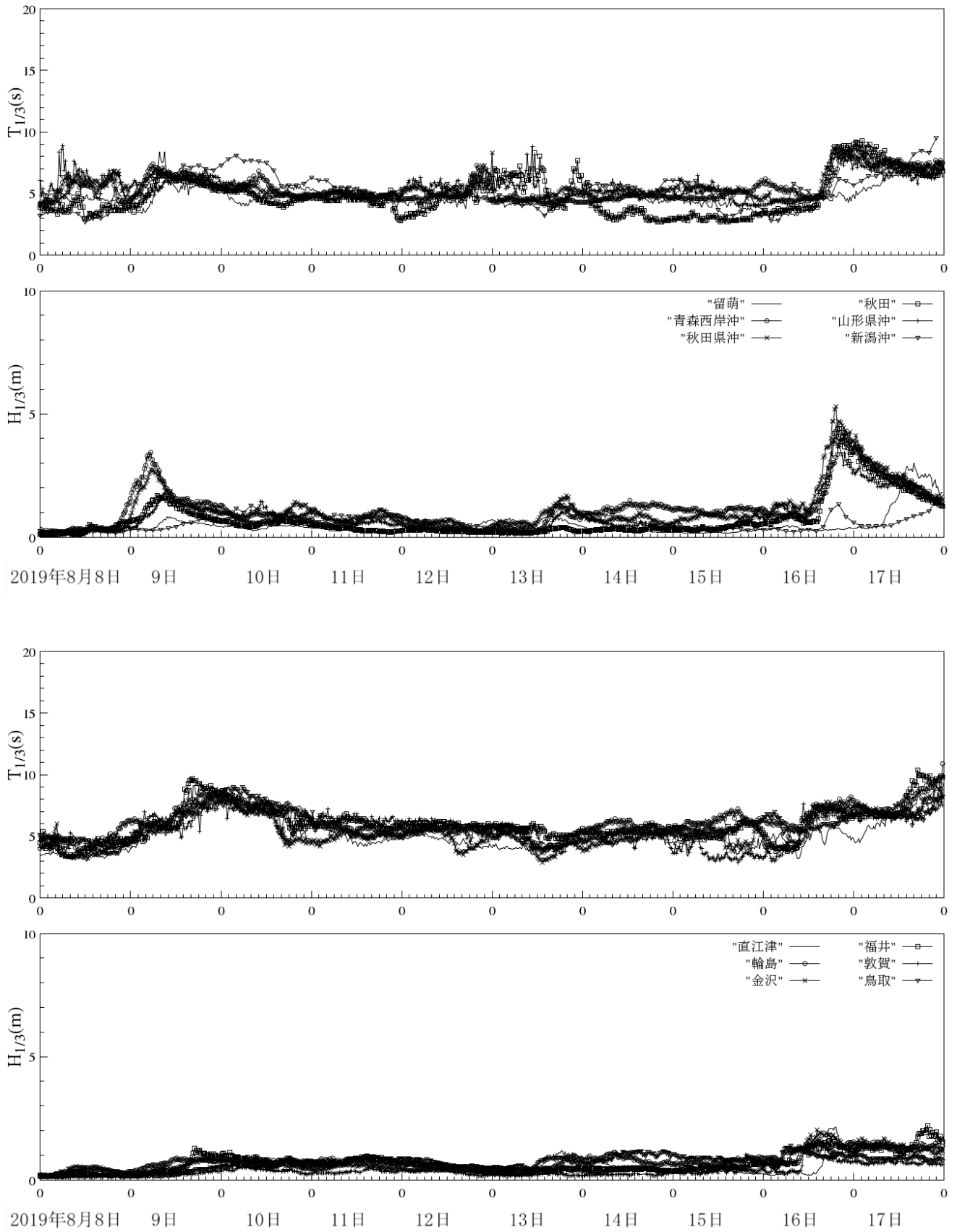


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱9）（1/4）

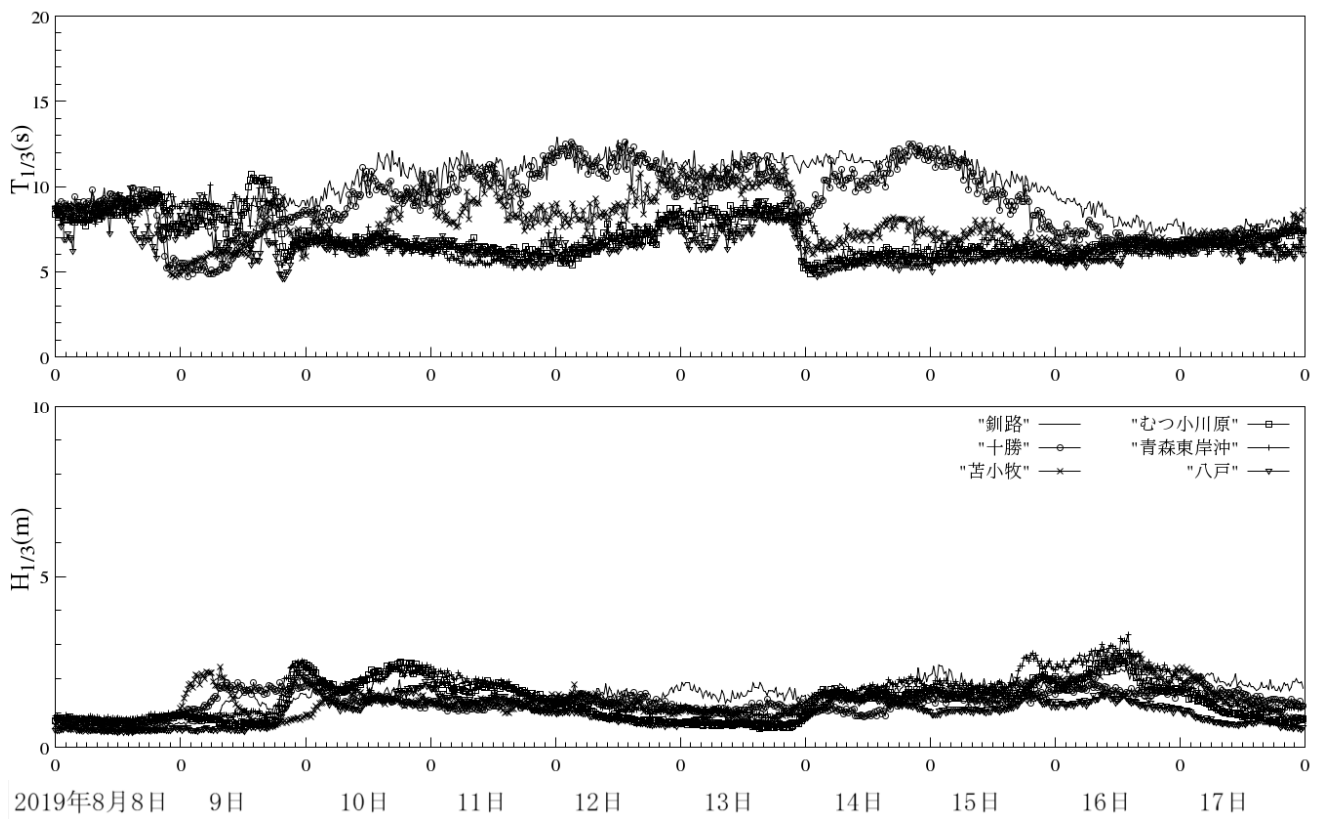
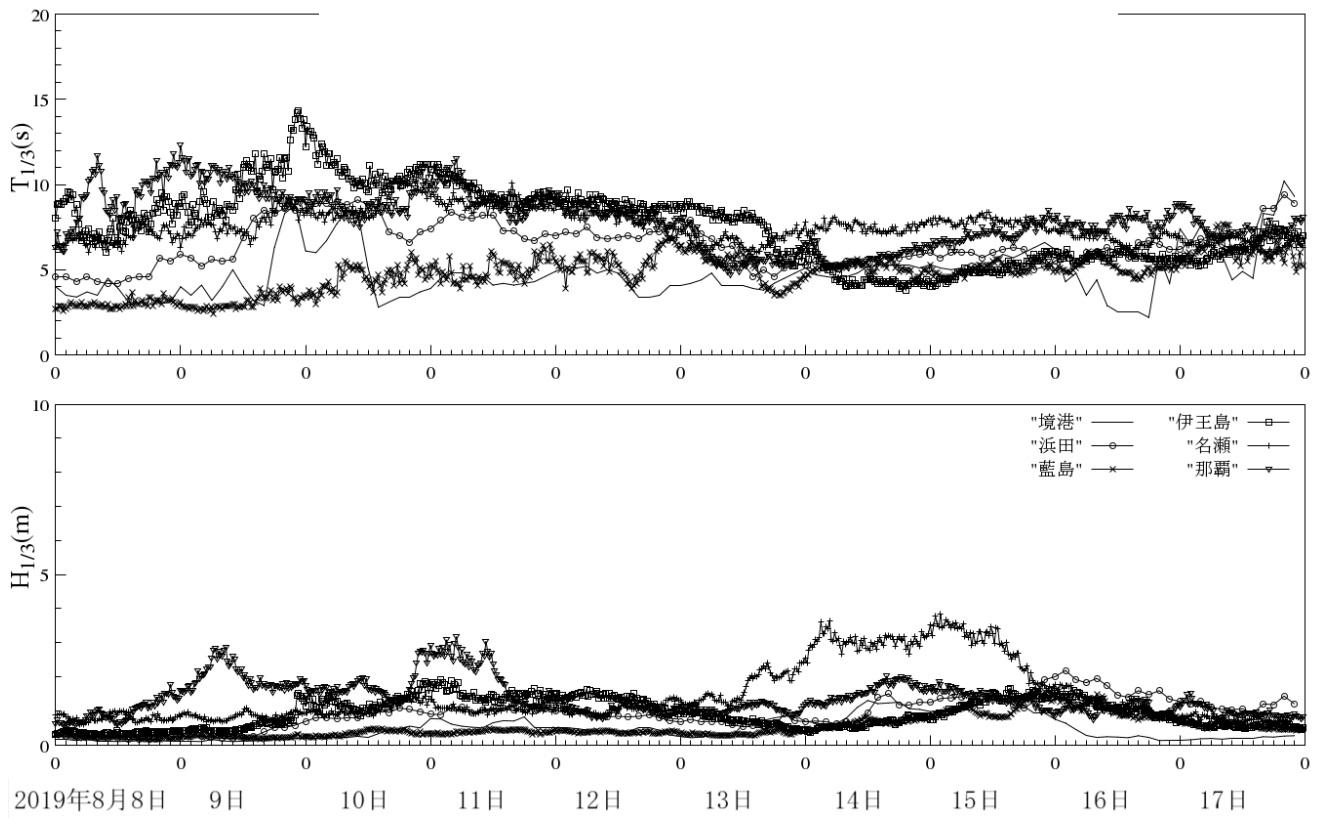


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱9) (2/4)

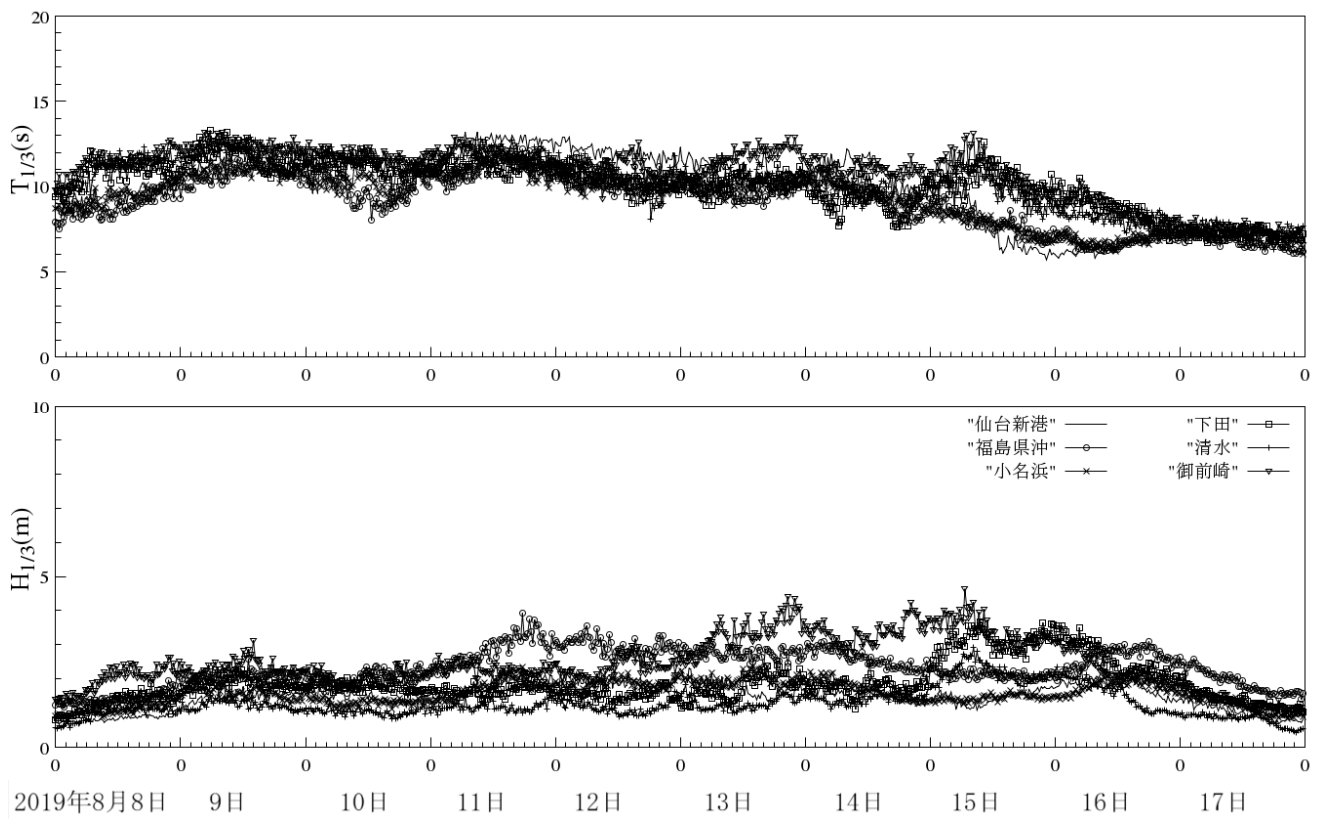
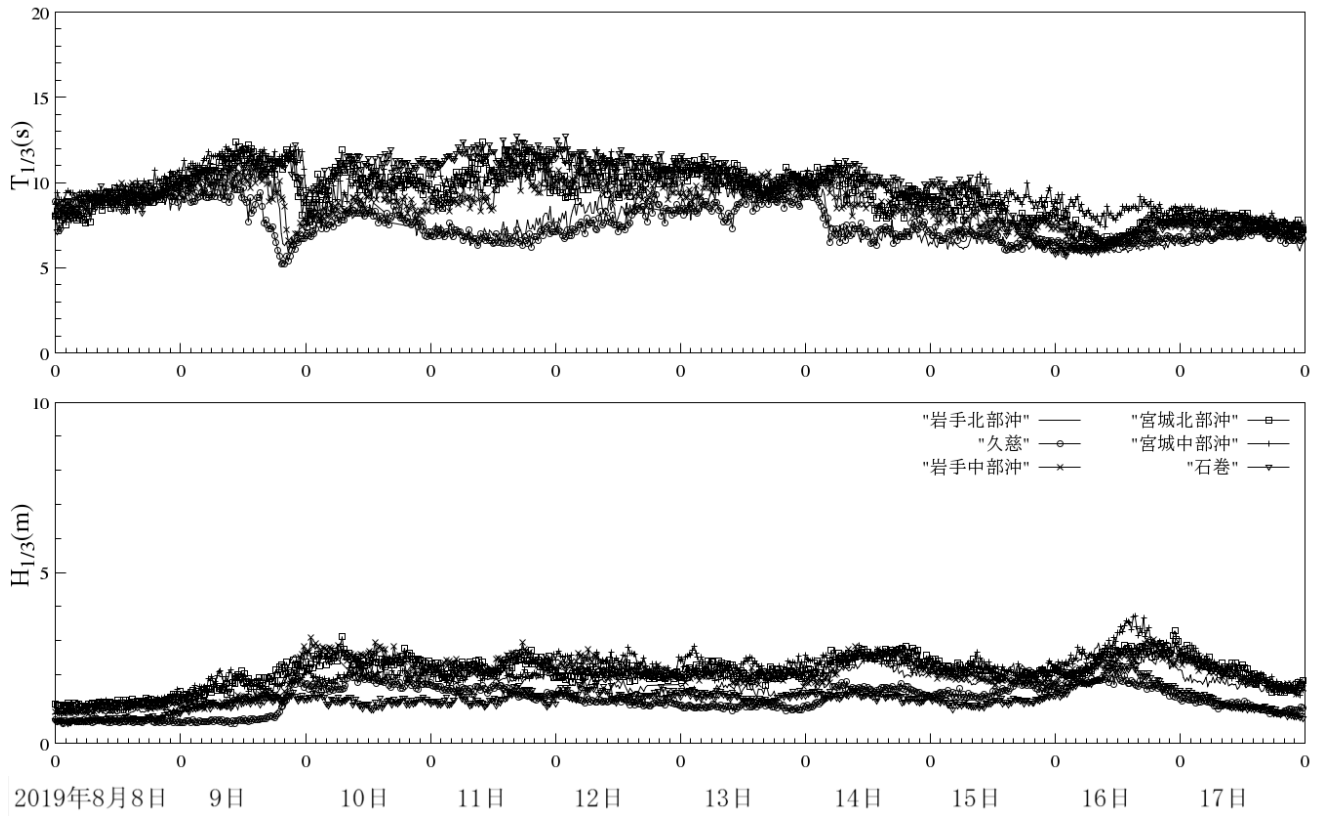


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱9) (3/4)

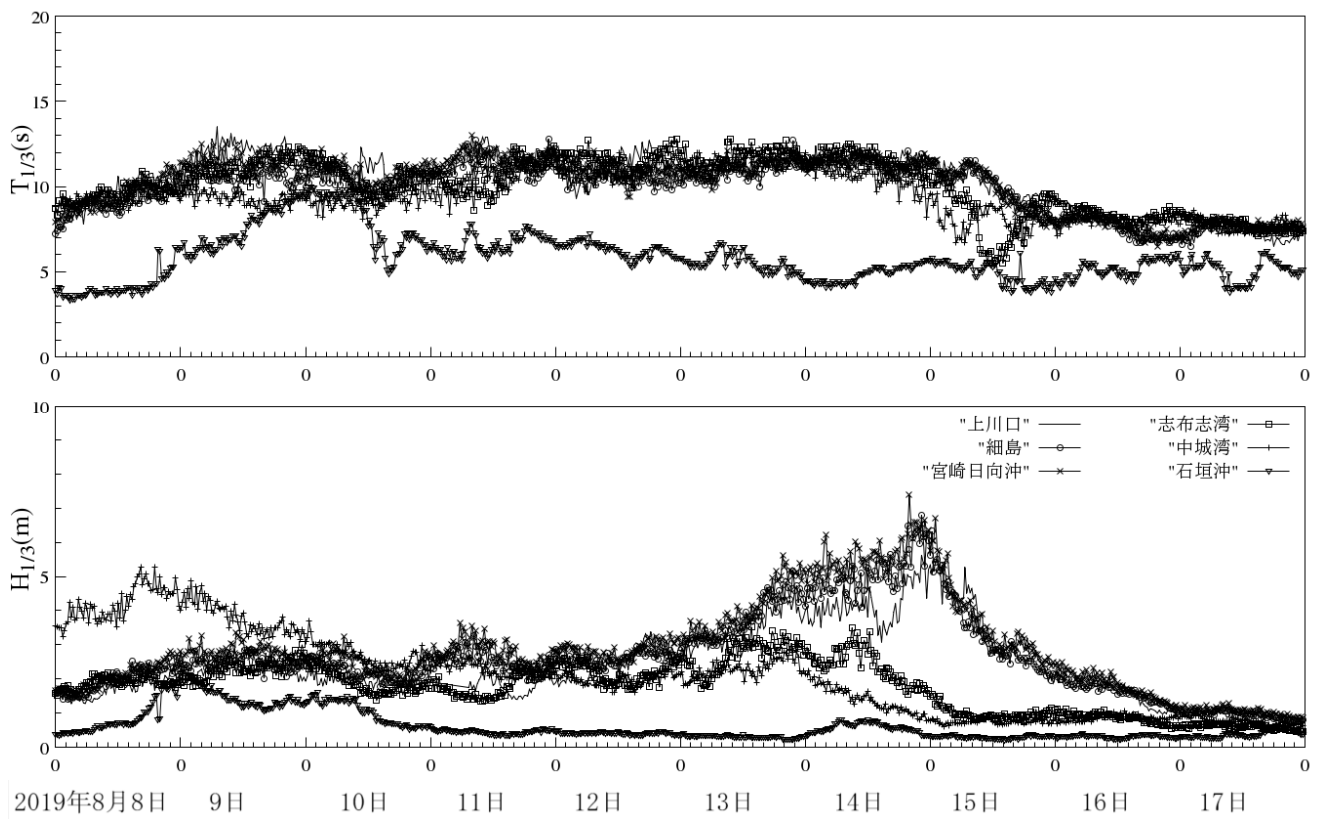
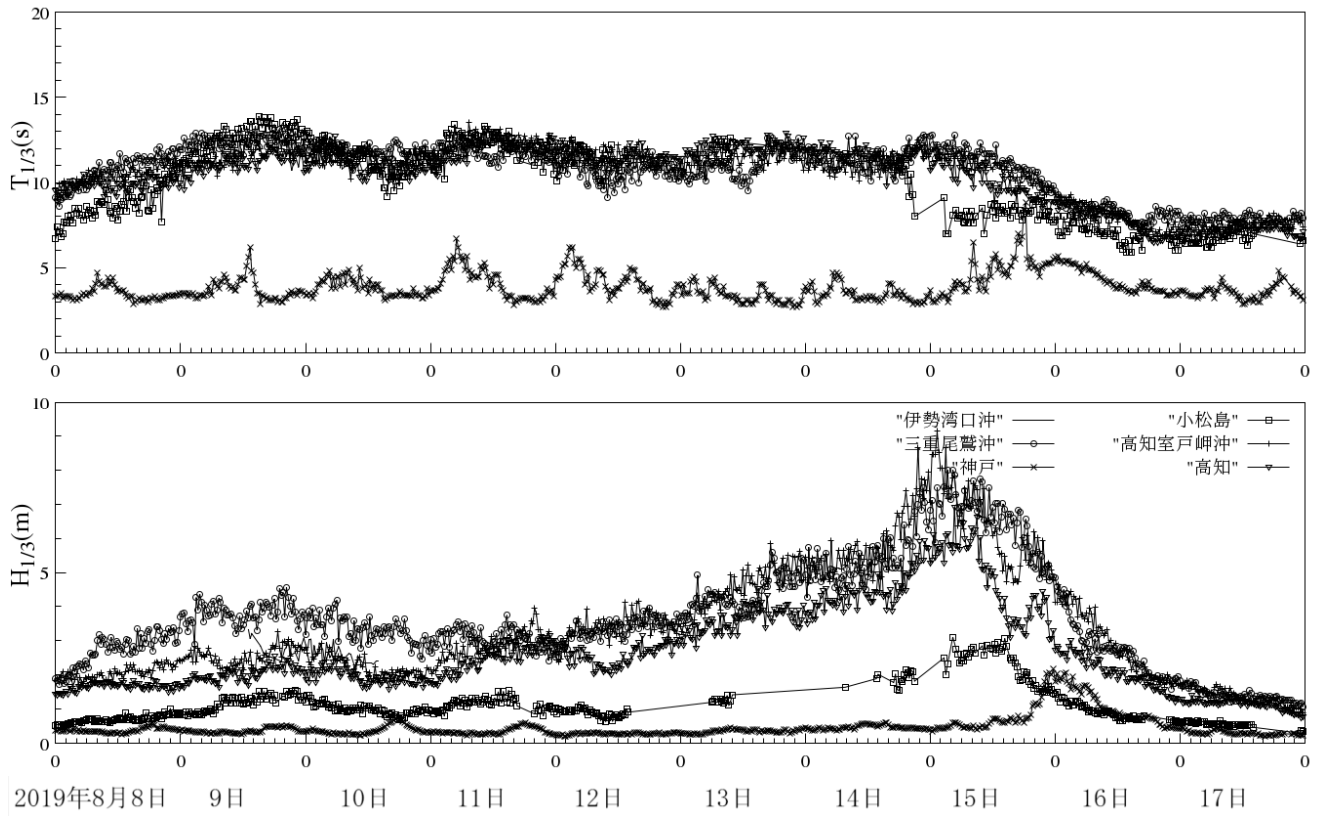


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱9) (4/4)

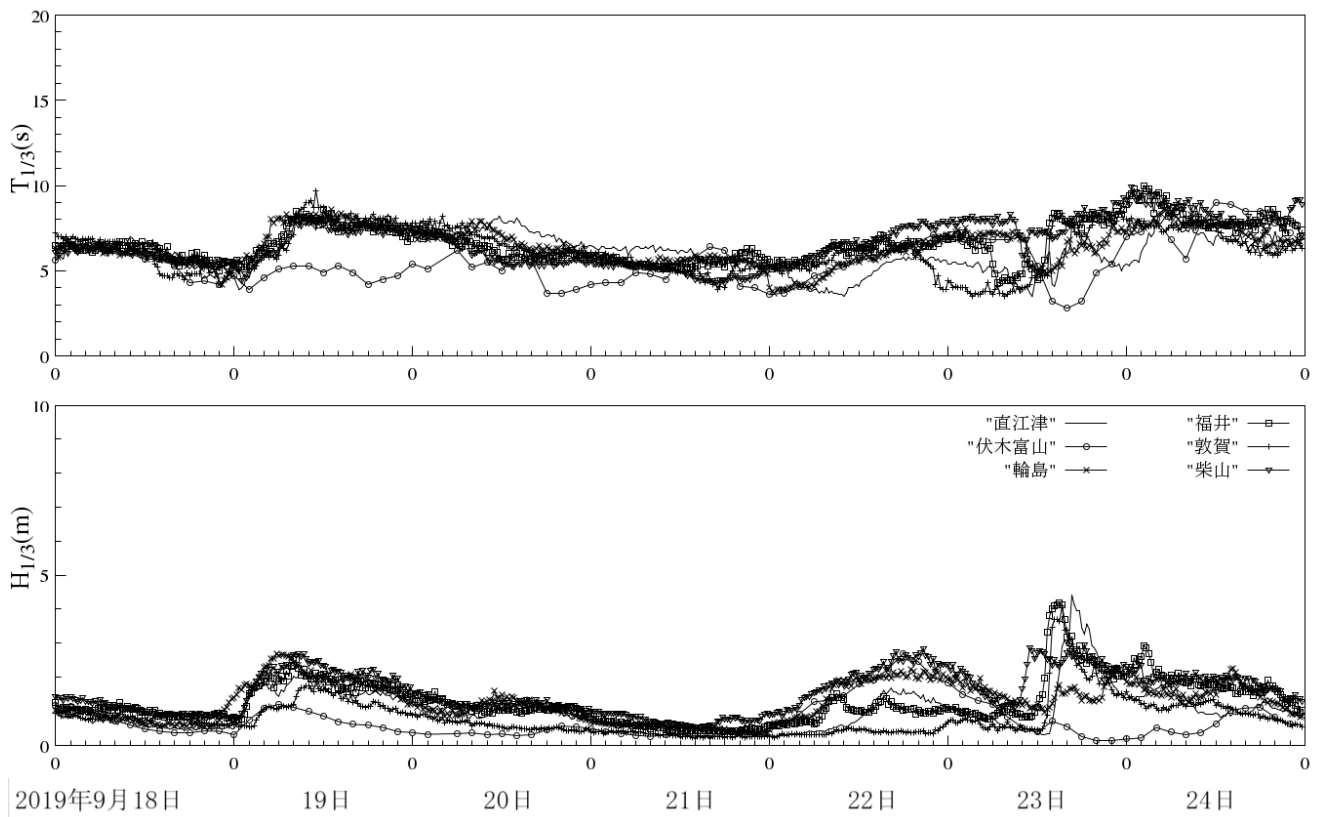
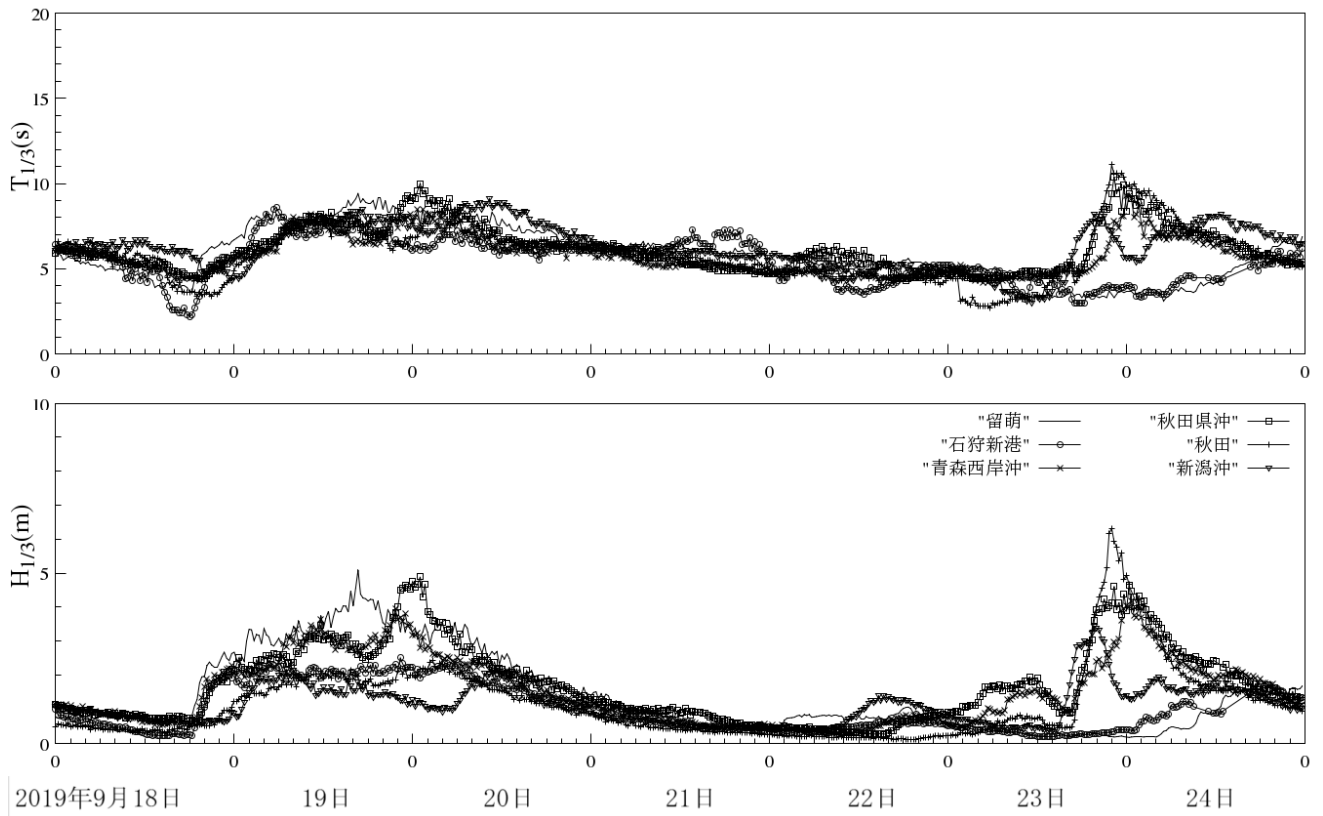


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱10) (1/4)

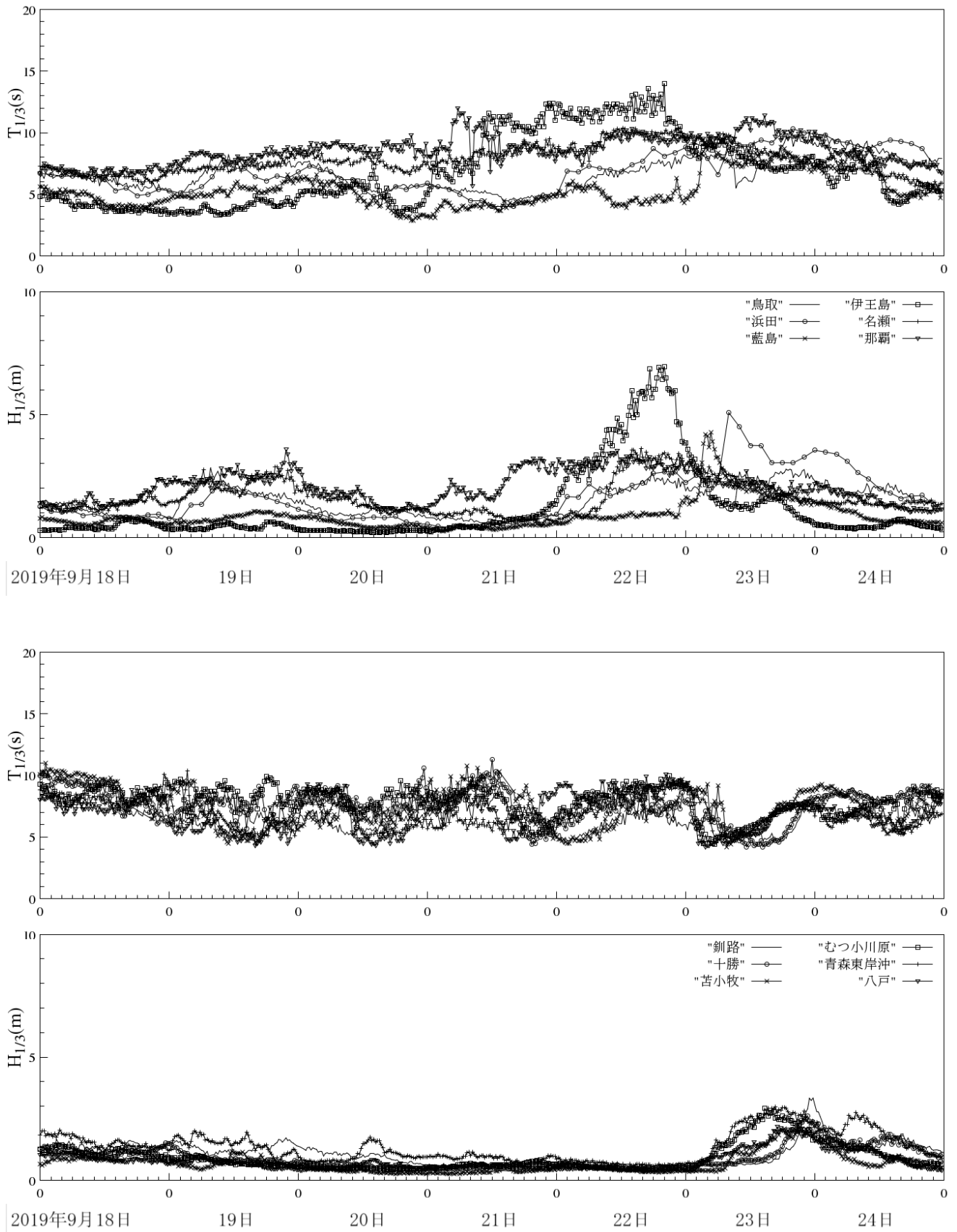


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱10）（2/4）

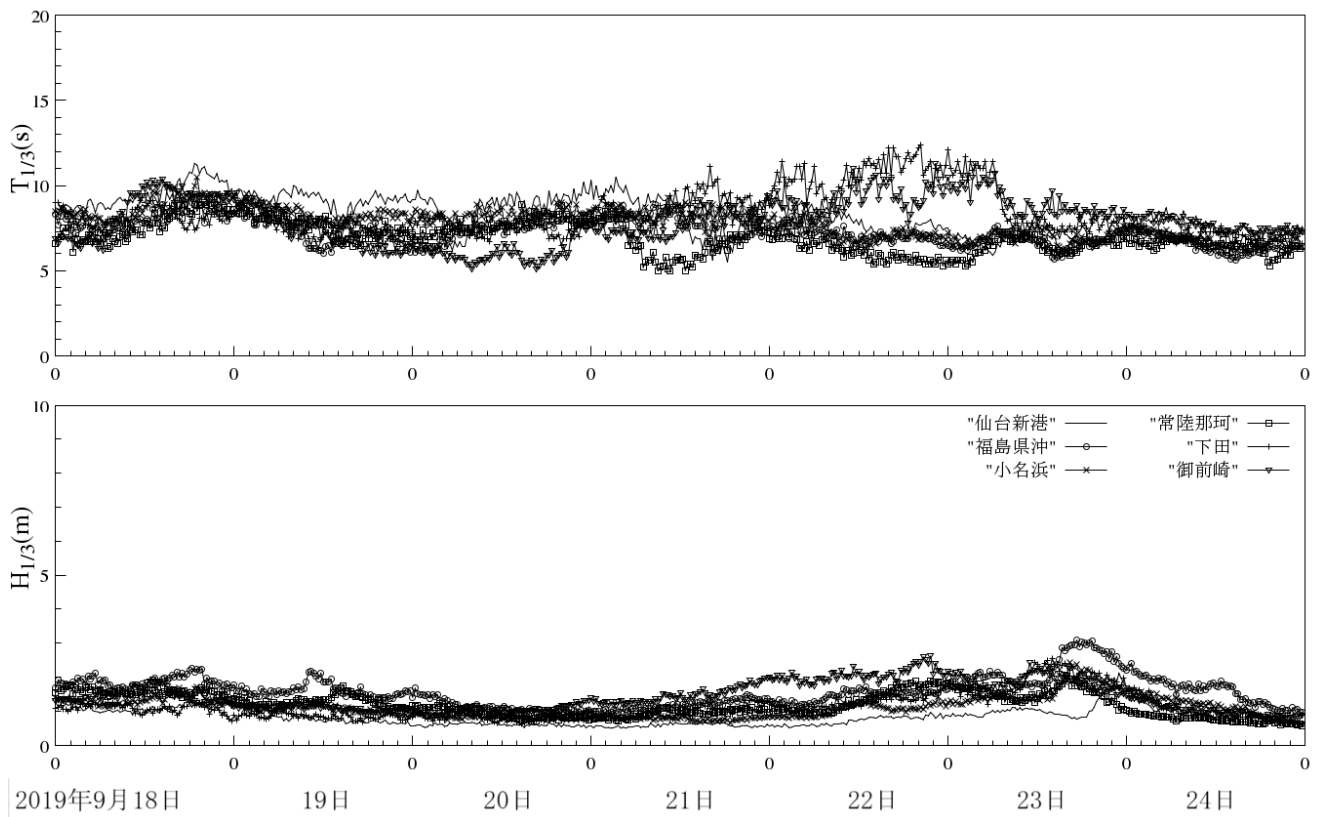
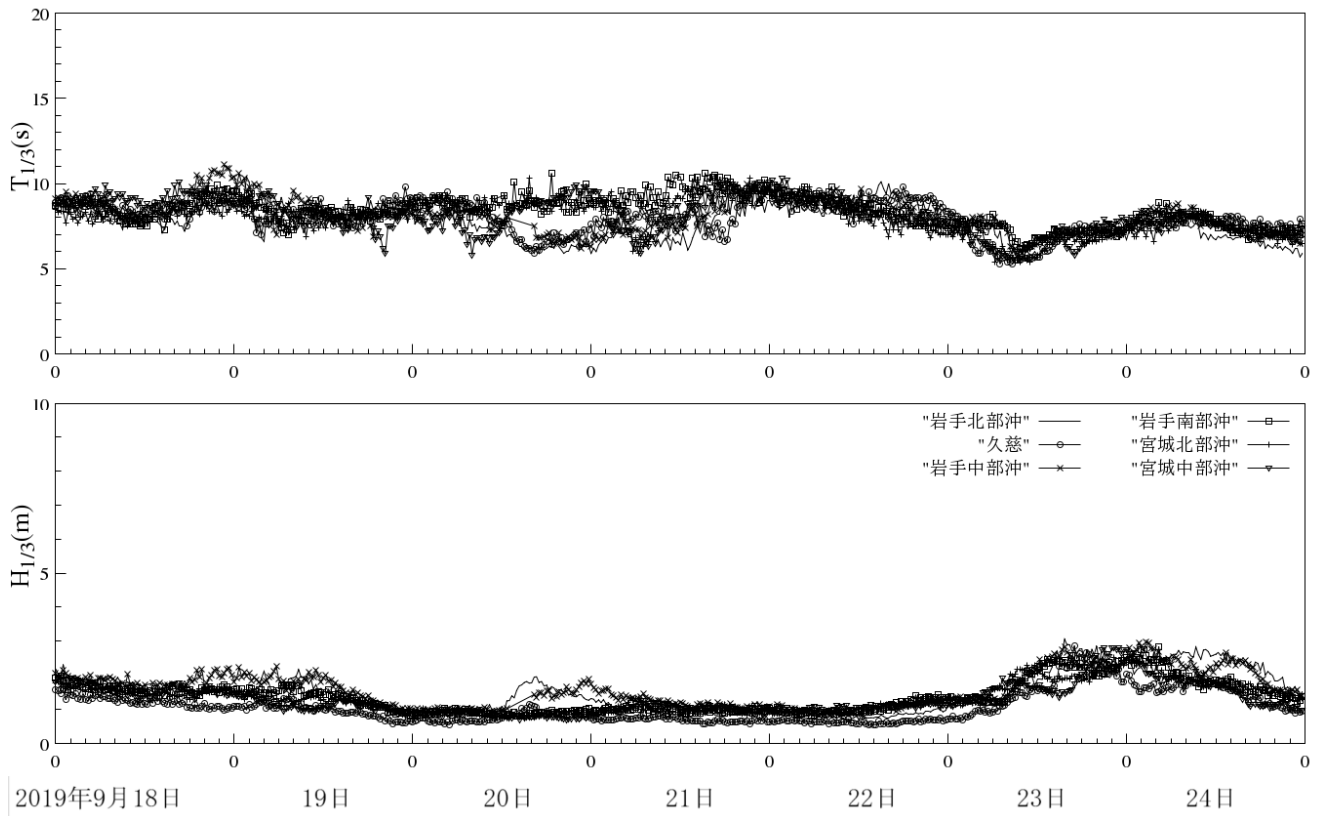


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱10) (3/4)

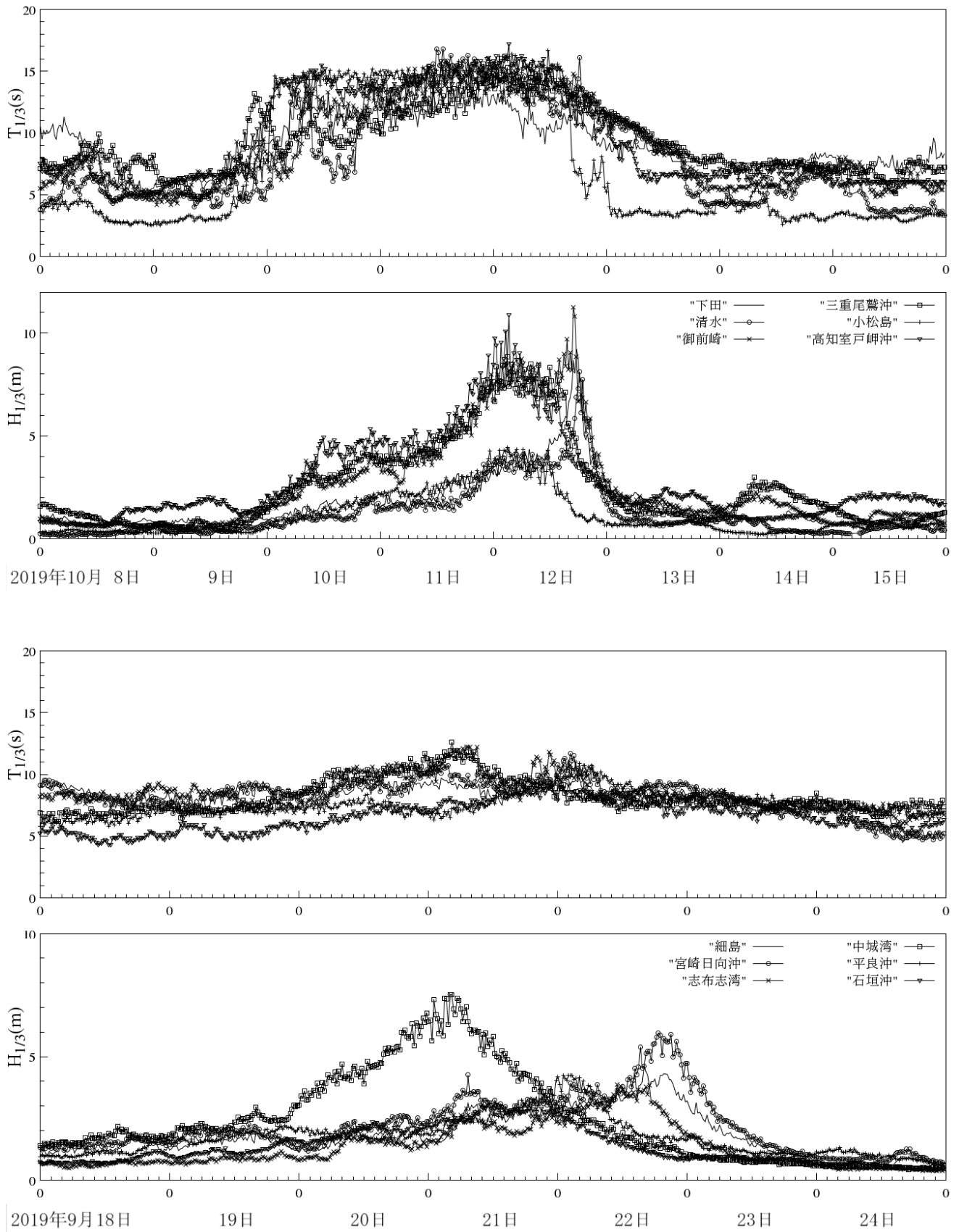


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 10) (4/4)



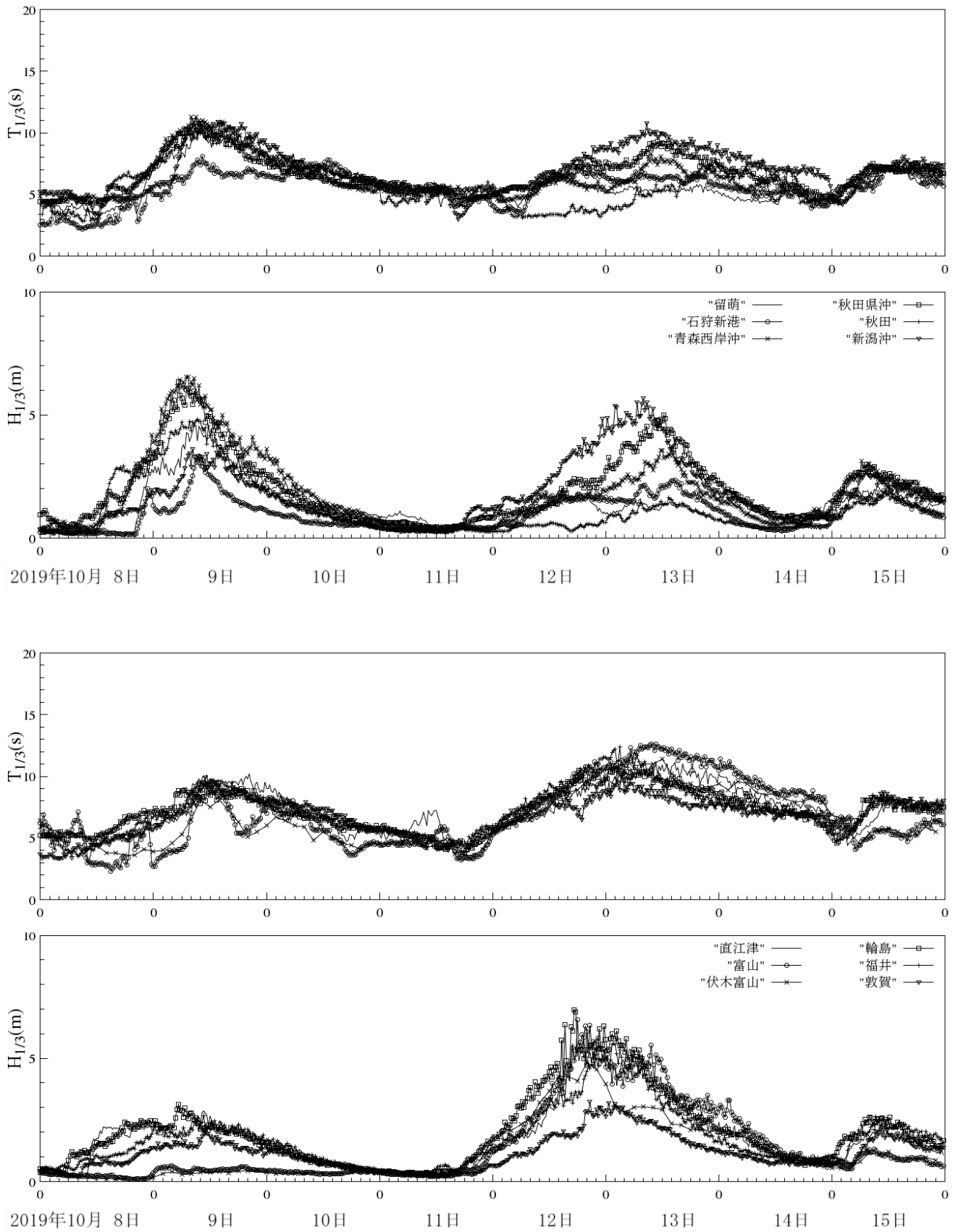


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (1/4)

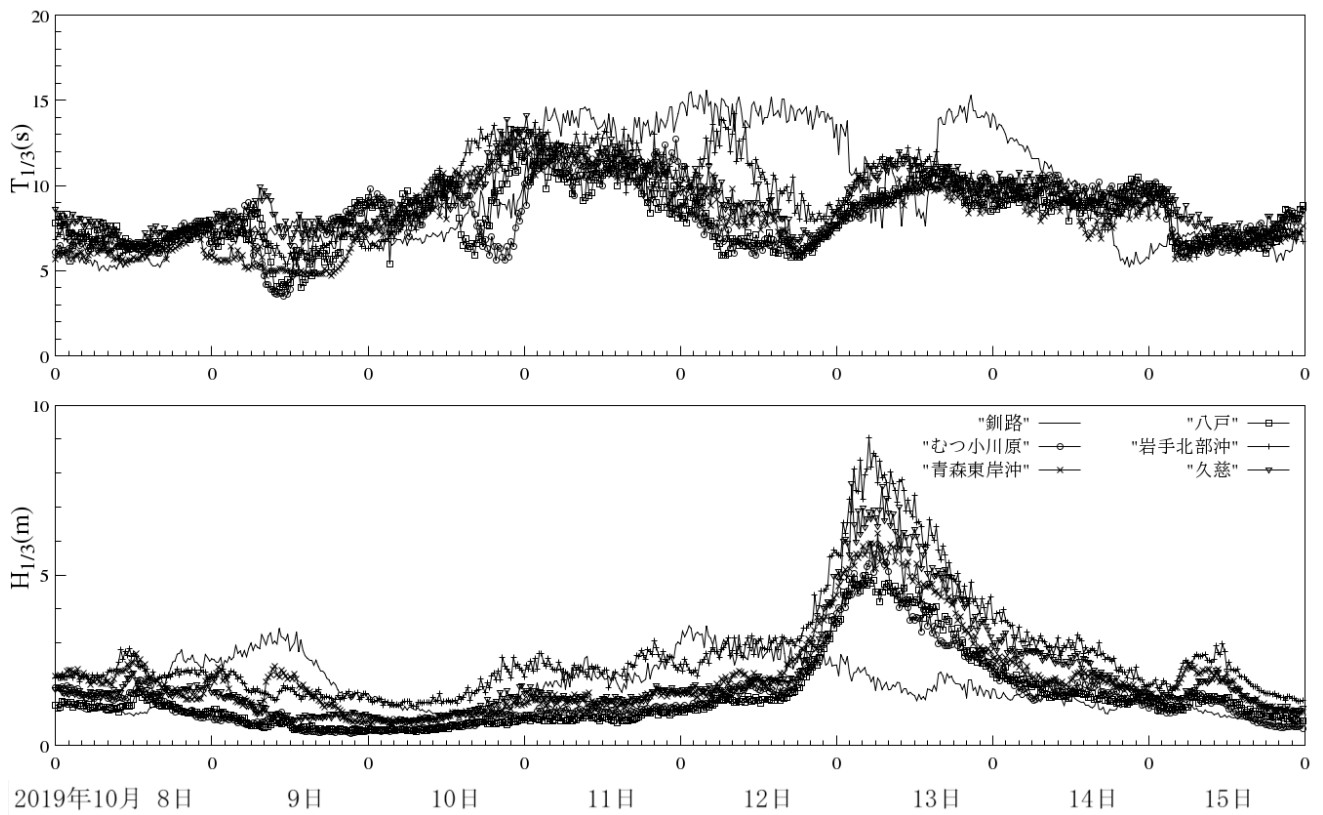
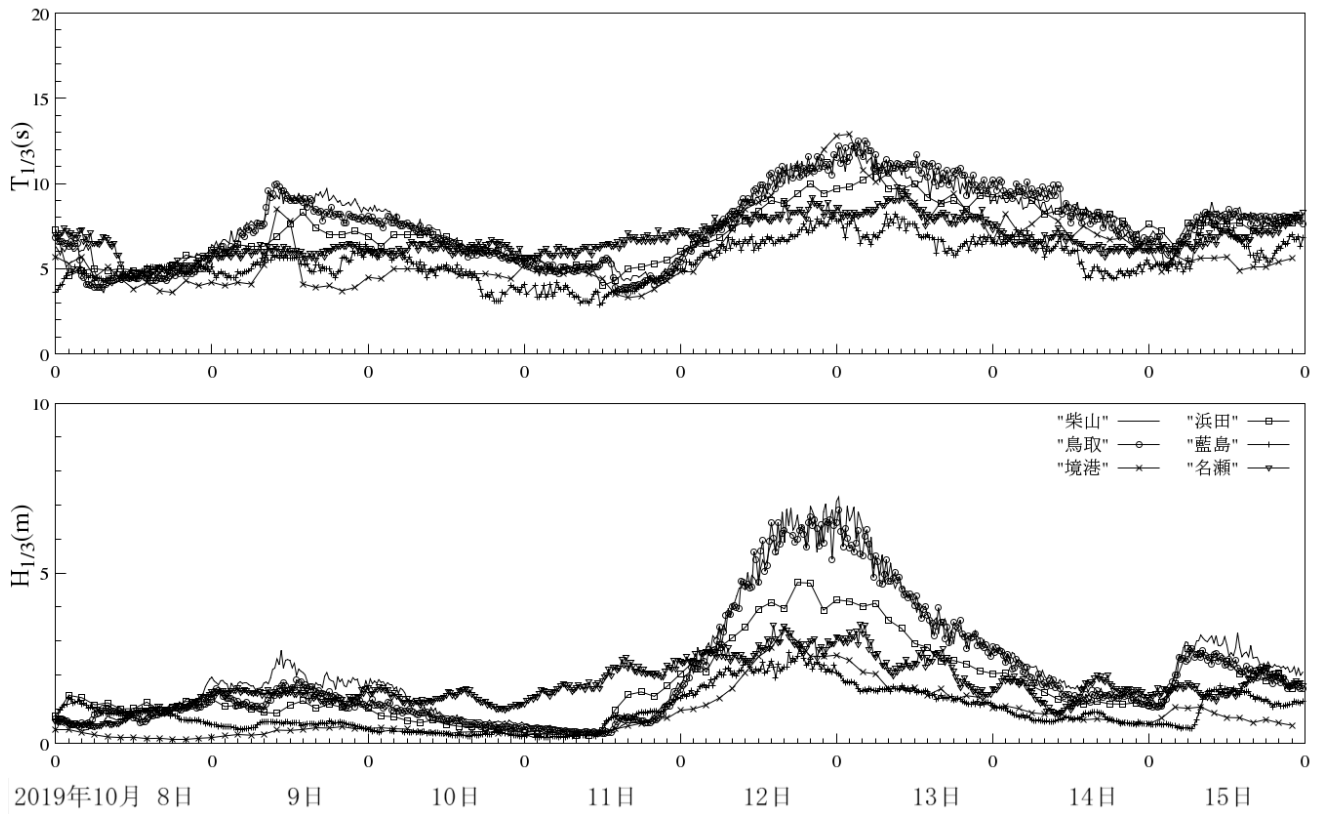


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (2/4)

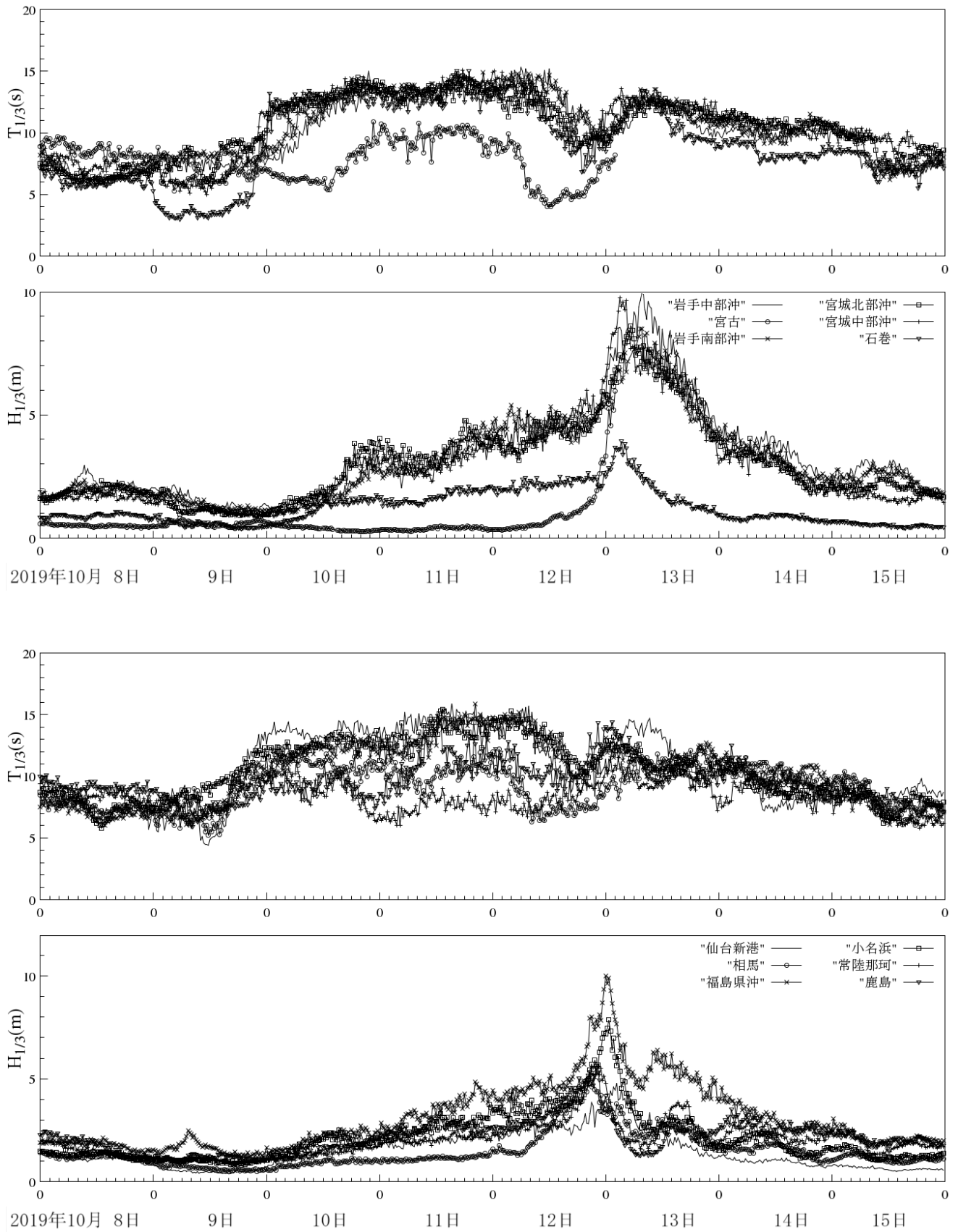


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (3/4)

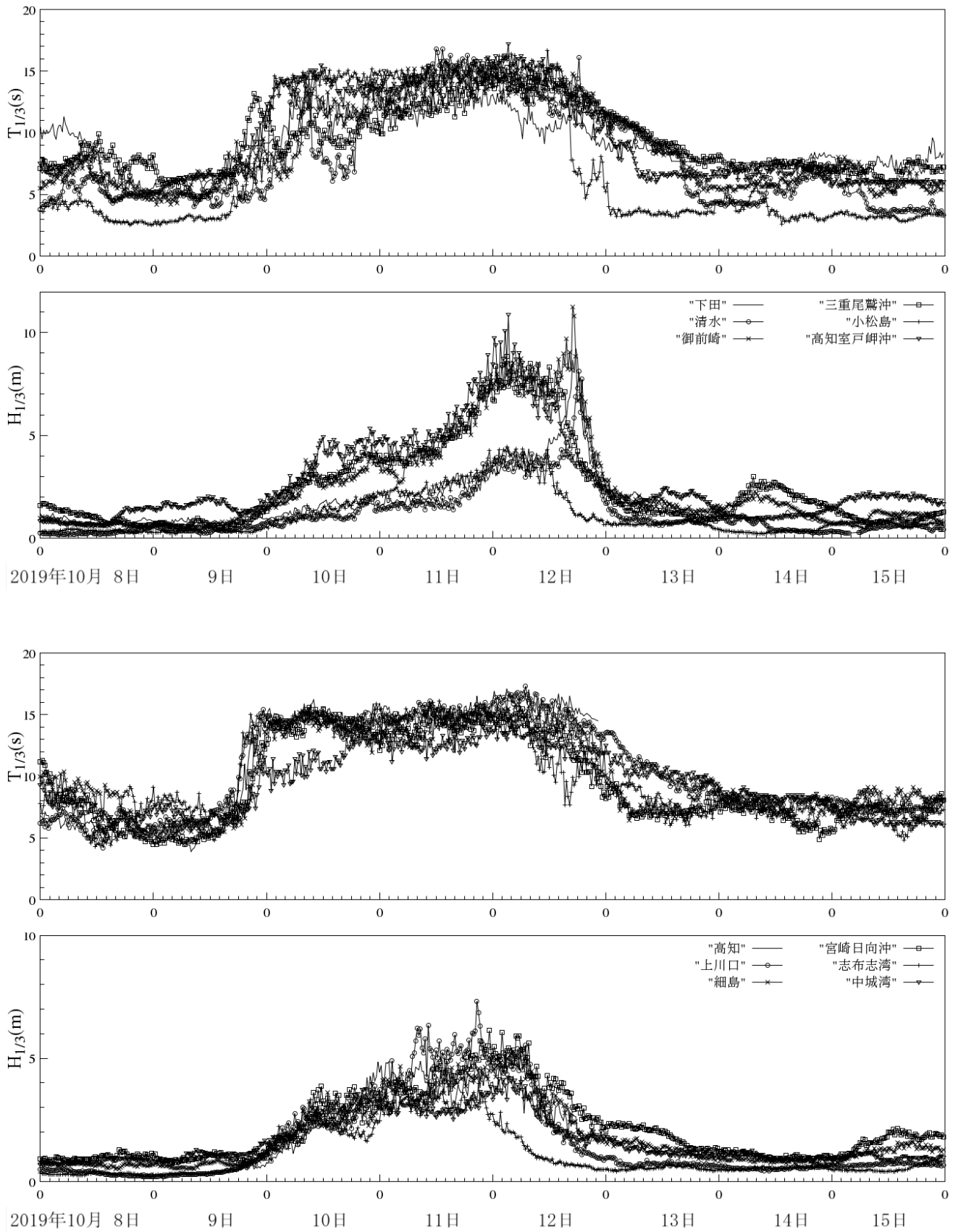


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱12) (4/4)

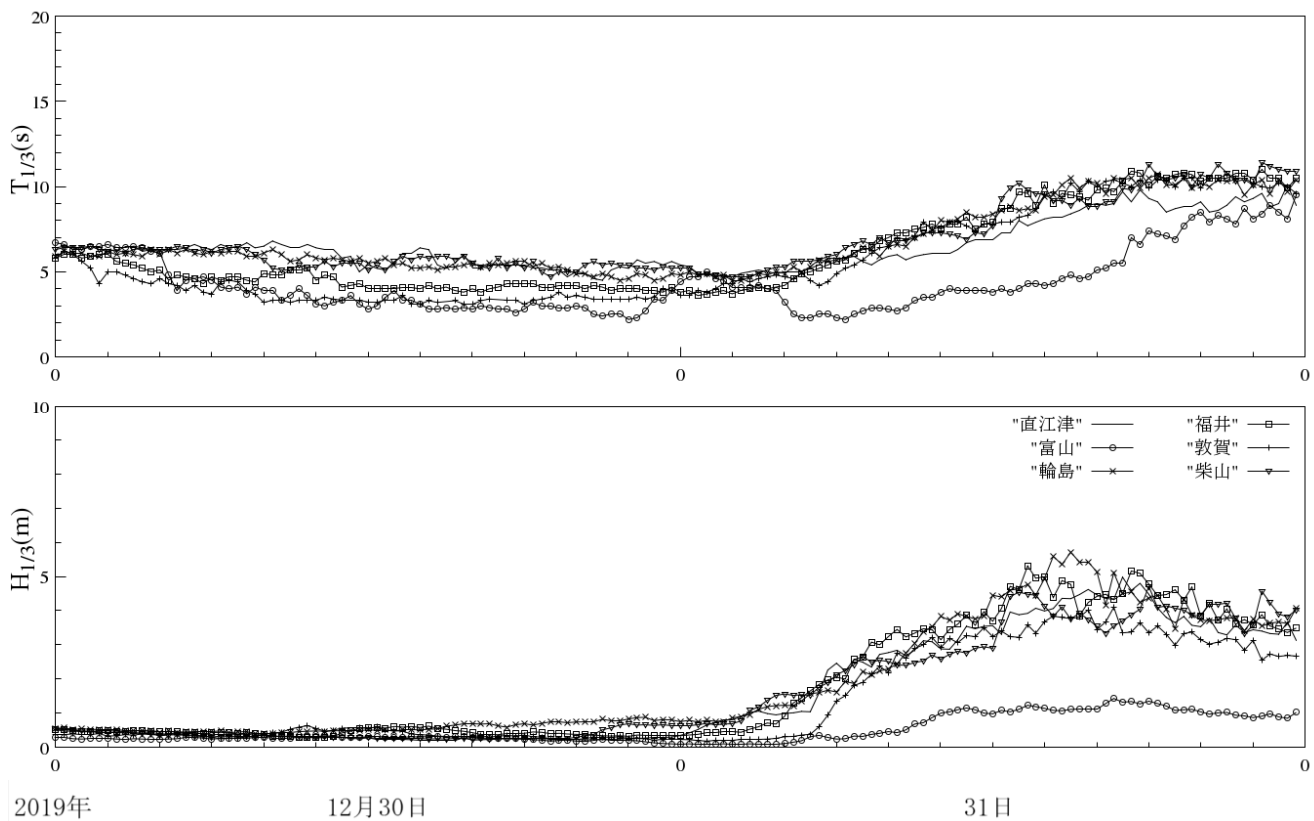
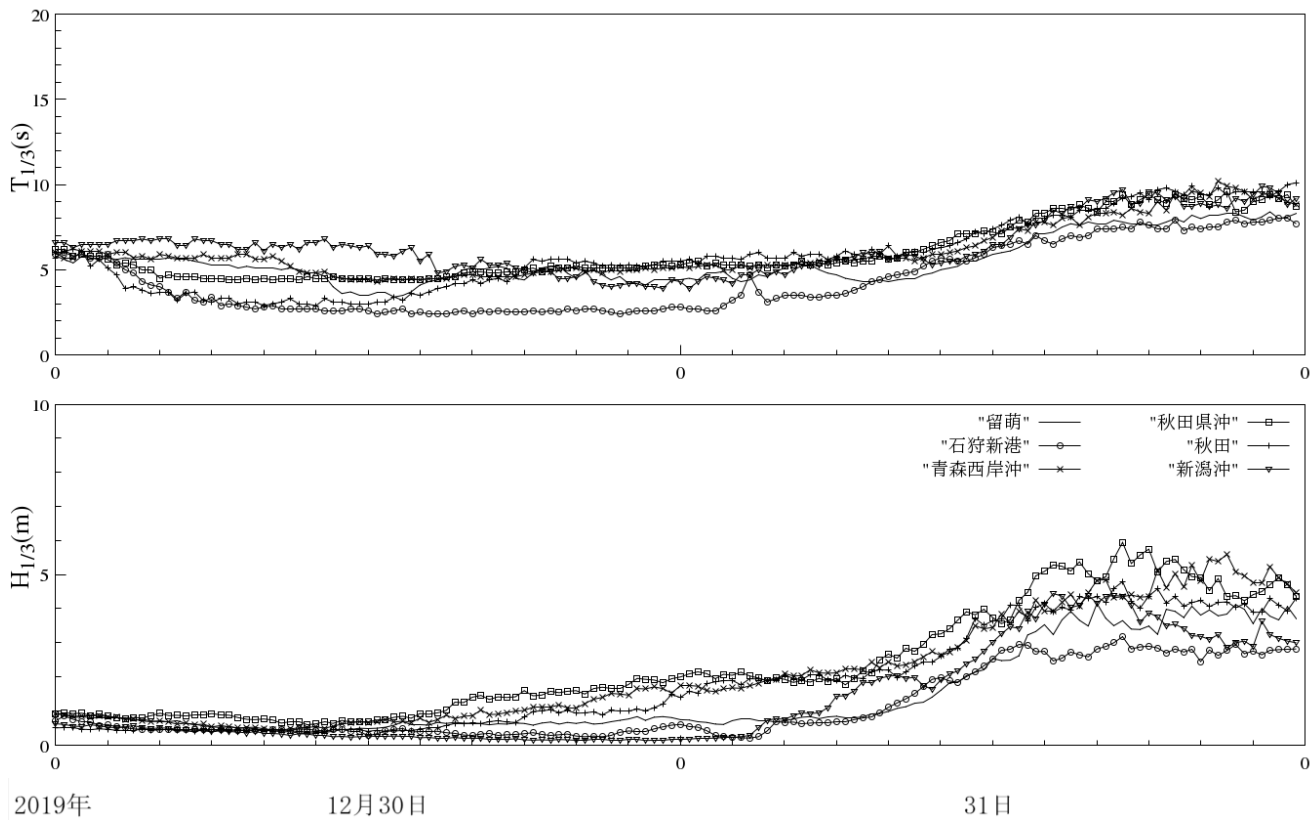


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 20) (1/4)

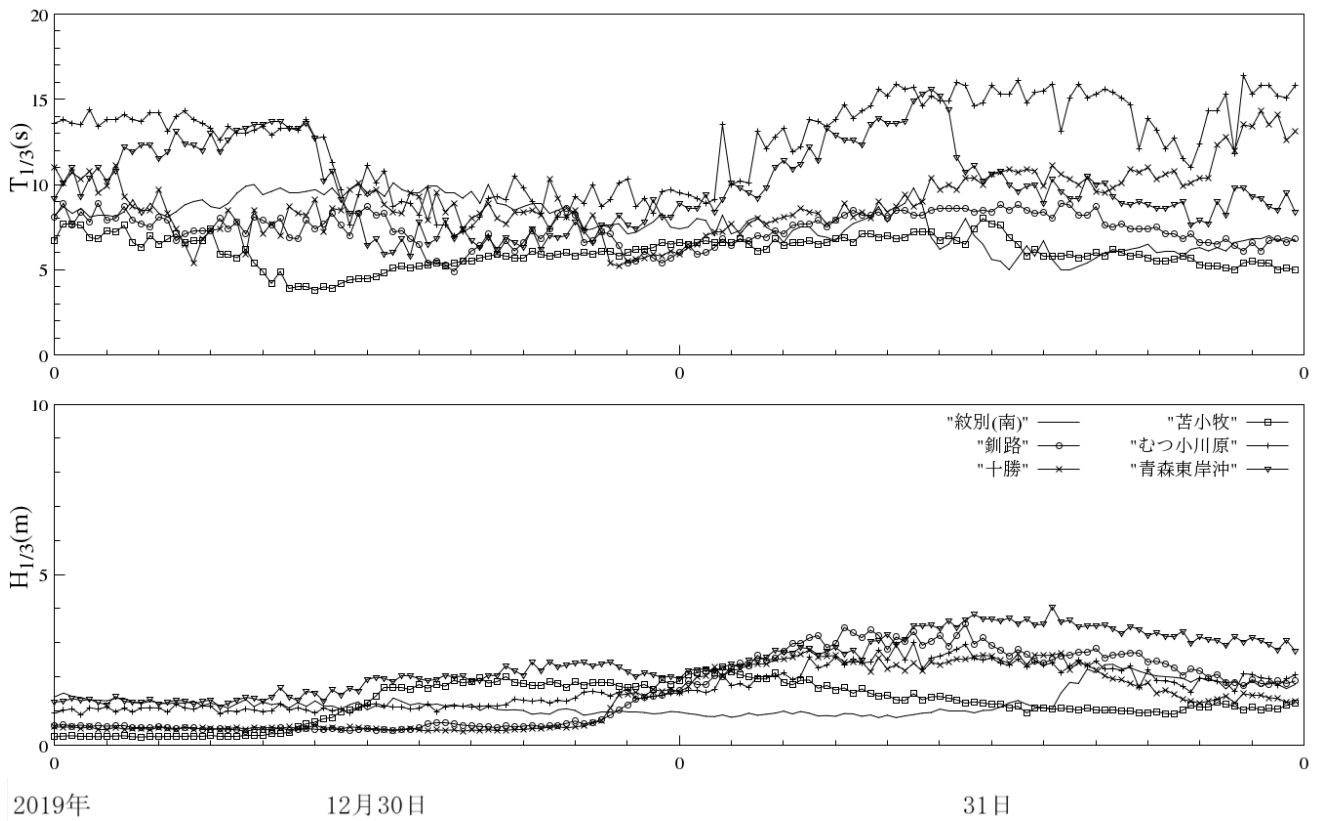
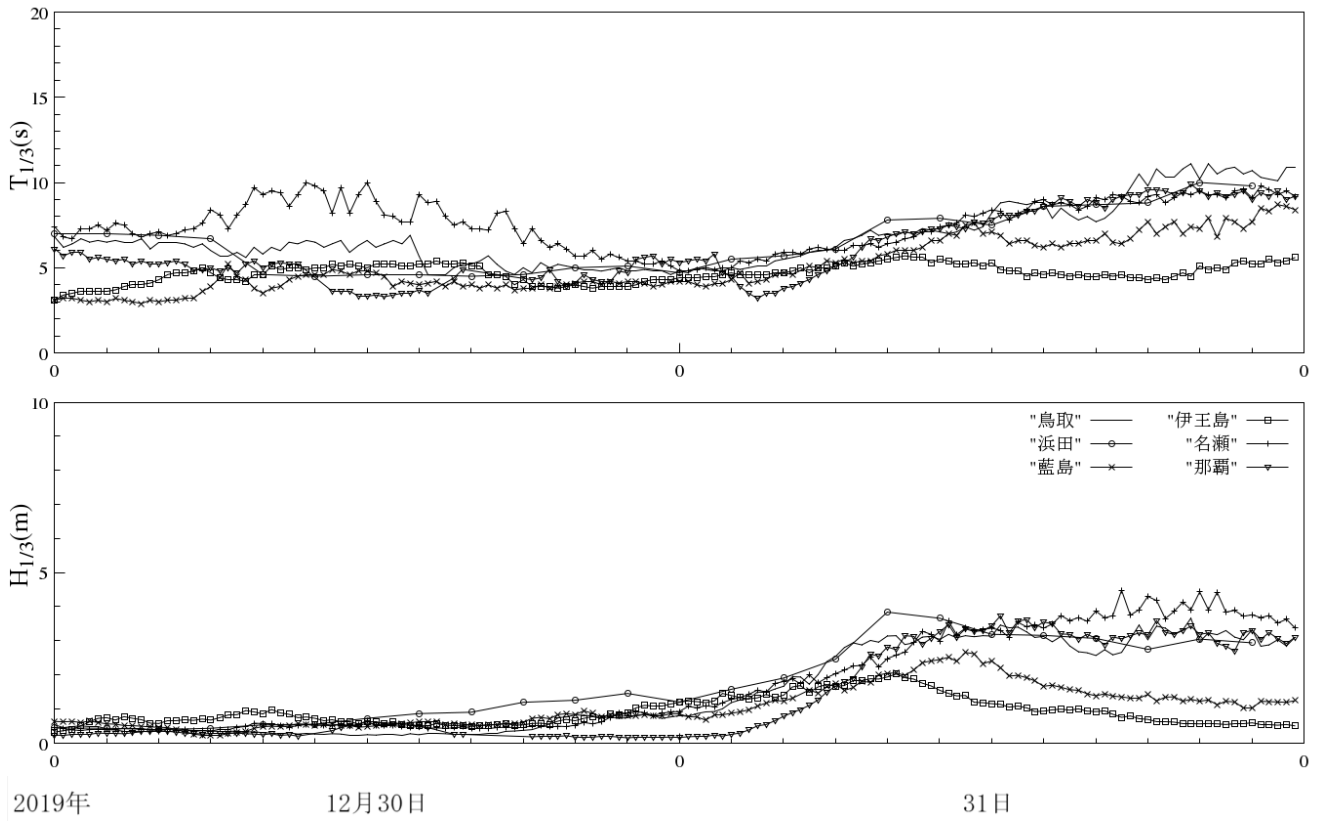


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱20）（2/4）

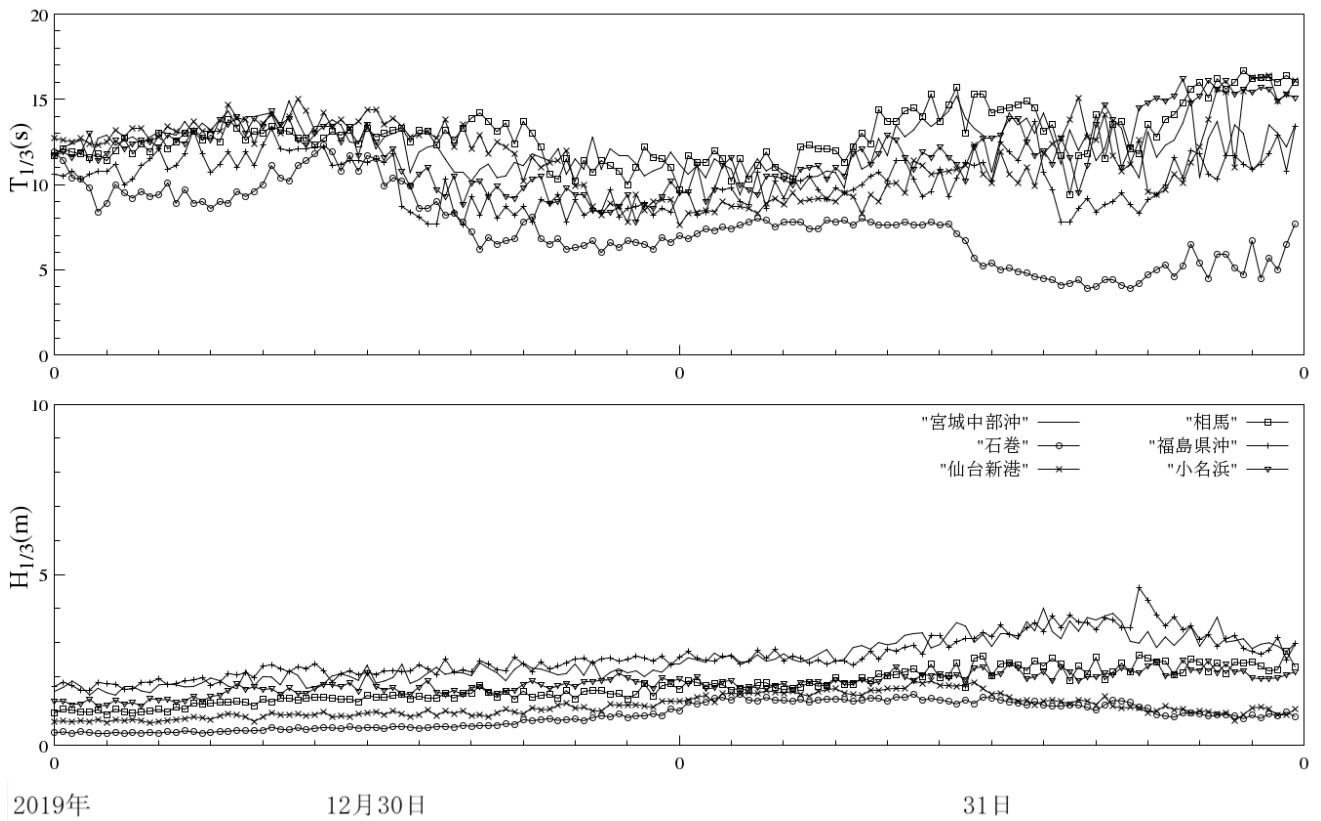
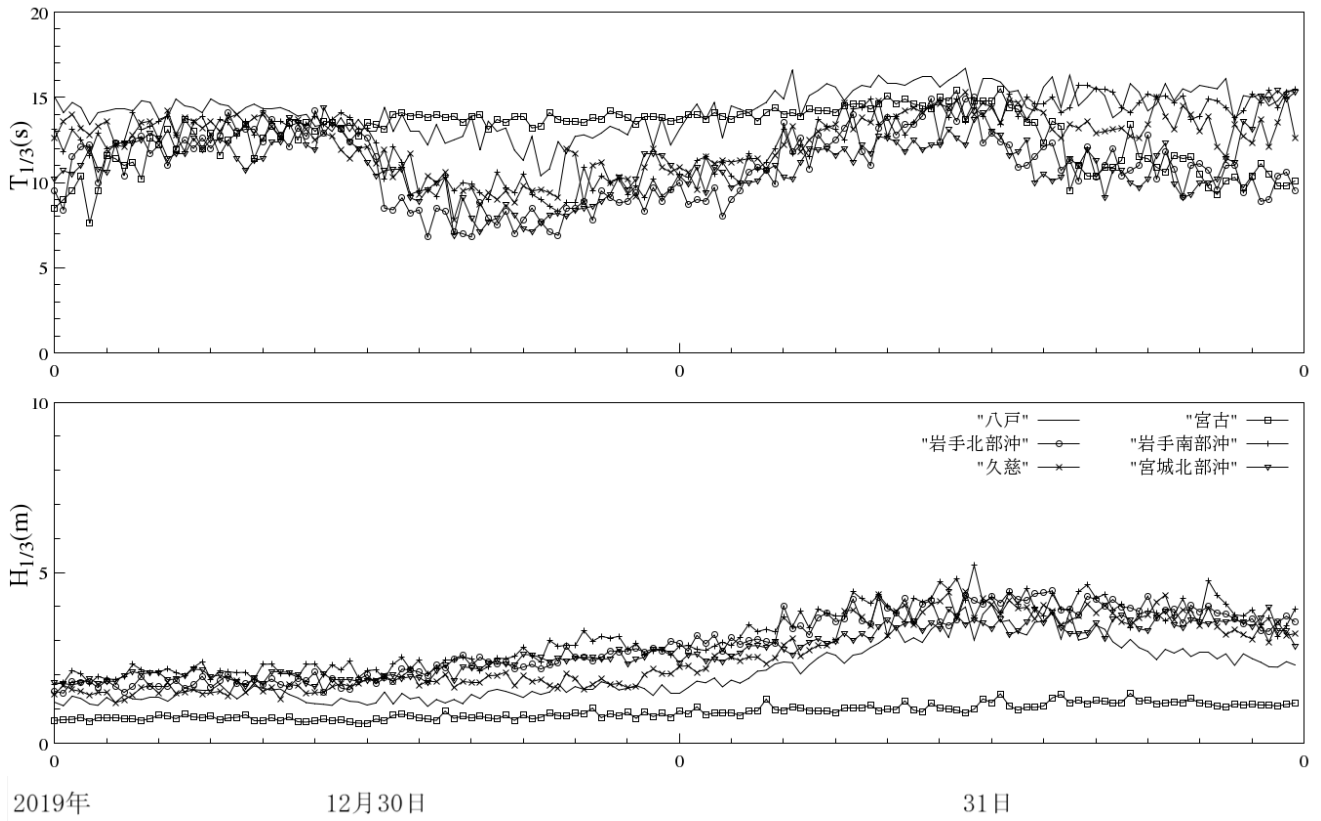


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 20) (3/4)

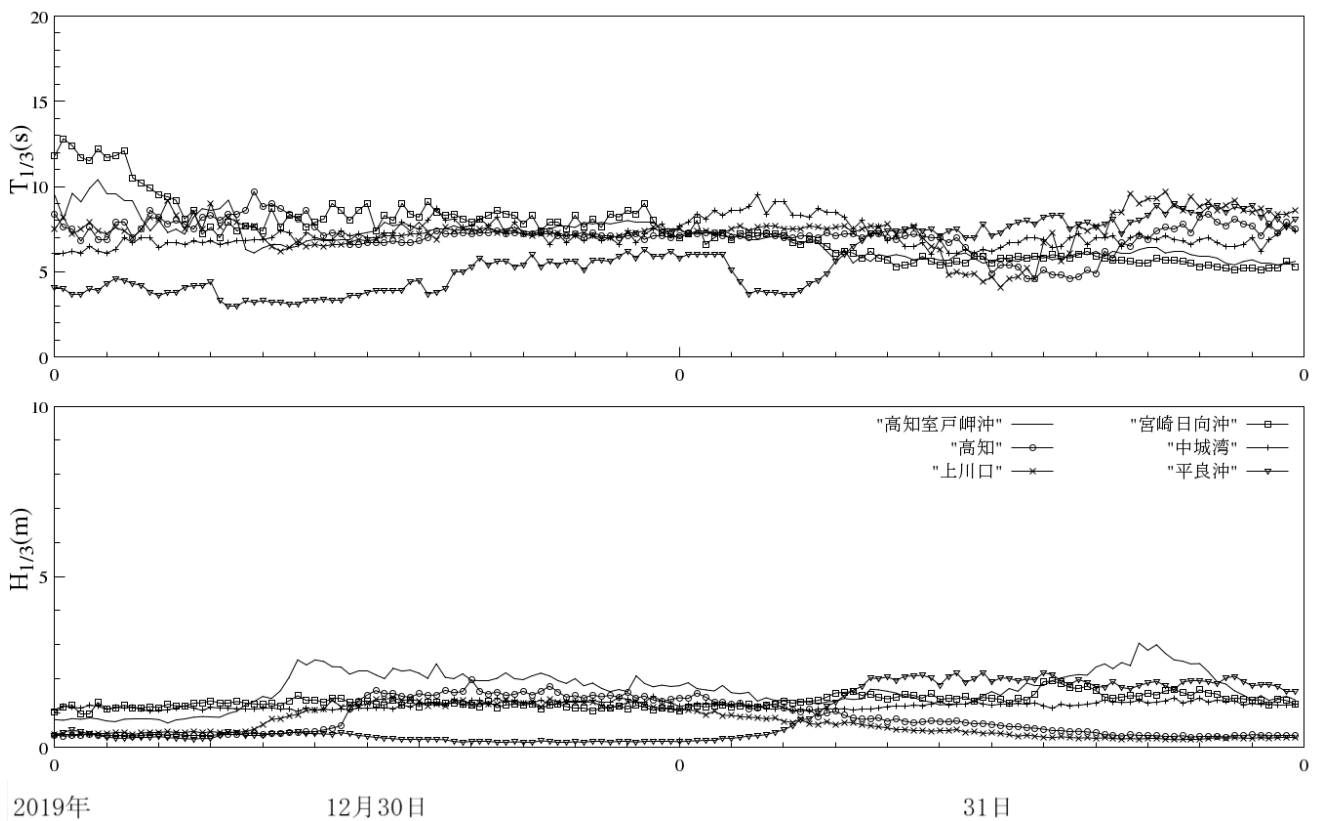
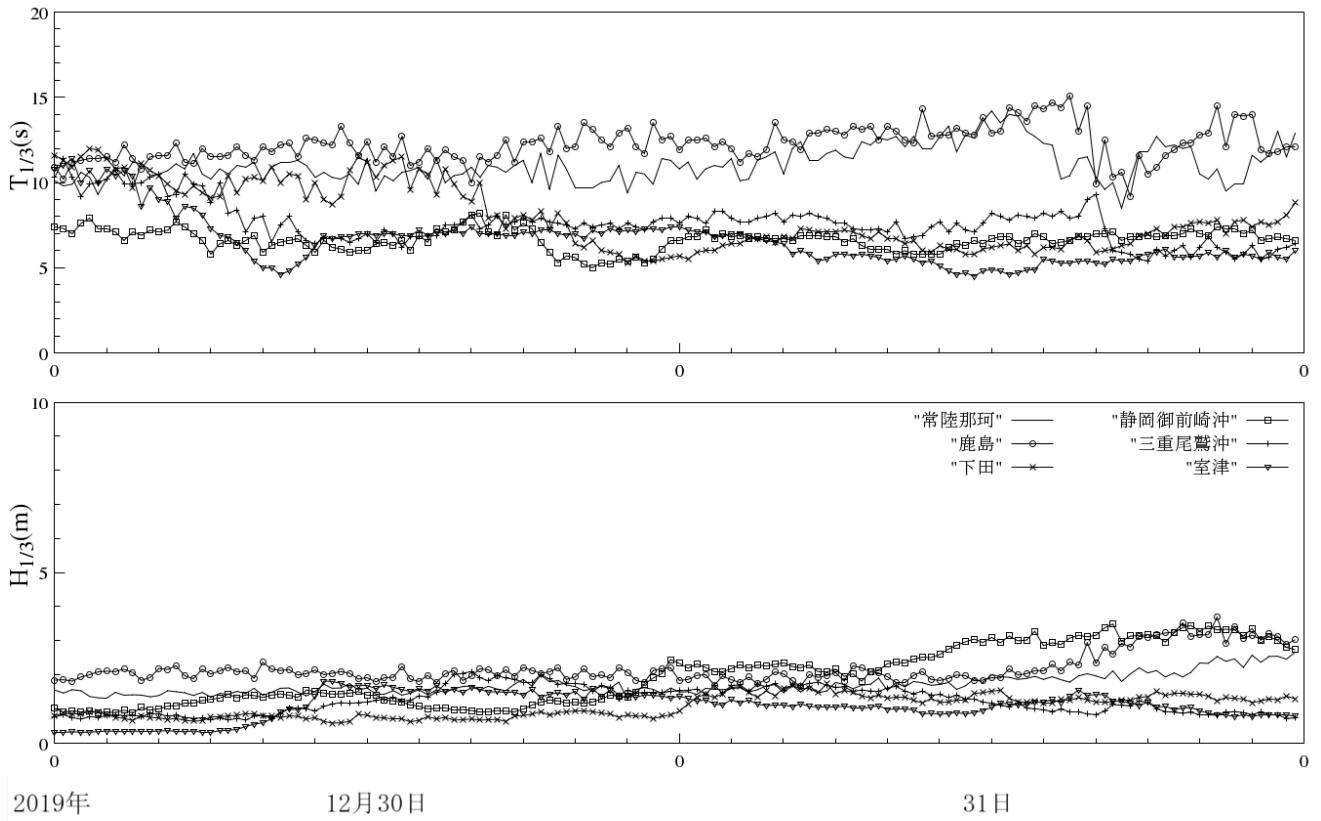


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 20) (4/4)



## 4. 各港別波浪統計

各港別に 2019 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。

- ・観測波形の尖鋭度が 4 を超える（正規分布は 3）
- ・観測波形の歪度が 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 1,024 個の周波数に対するスペクトルパワーを得られるが、ナウファスのデータ処理では 8 周波数毎に平均した値を求めており、各成分の周波数は  $m/128$  (Hz) となる ( $m$  は 1 から 128 までの整数)。表中のスペクトル順位とはこの整数  $m$  の値のことである。ただし、 $f_5$  領域の上限周波数（最短周期）については、必ずしも表-8 の値ではなく、海象計では表-9 に示す設置水深に応じた値を設定した。この周期は、「方向スペクトルの算定に用いる上層流速の測定層の平面距離が、有義波周期に対応する波長の半分を超えない」という制約条件から決定したものである。そのため、 $f_5$  領域の最短周期よりも短い周期の領域である  $f_6$  領域は、方向スペクトルの算定結果の信頼性が低い領域である。また、 $f_1$  領域は 30s 以上の長周期成分の周波数帯であり、一般に波浪の非線形性が強く、方向スペクトルを算定する際の仮定となる線形波浪の分散方程式が必ずしも成り立たない。そのため、この周期帯での方向スペクトルの算定結果の信頼性も高いとは言えない。以上のことから、実質的に活用できる周波数帯毎の波向は  $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ 、 $f_5$  の 4 領域に限られる。これらの周波数帯は、周期が概ね 15s、10s、8s という、比較的区切りの良い周期で分割されている。なお、GPS 波浪計ではブイの応答特性を考慮して、 $f_5$  の最短周期を 6.1 s とした。

各周期帯および全周波数帯における波高は、 $n$  をスペクトル区分とすると、

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

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

表-7 高波の抽出基準

日本海側					太平洋側				
整理番号	地点番号	地点名	基準値(m)		整理番号	地点番号	地点名	基準値(m)	
			下限値	上限値				下限値	上限値
1	604	留 萌	2.00	2.50	27	609	紋 別 ( 南 )	1.50	2.00
2	611	石 狩 新 港	2.00	3.00	28	613	釧 路	1.50	2.00
3	603	瀬 棚	2.00	3.00	29	607	十 勝	1.50	2.00
4	220	青 森	0.50	0.75	30	602	苫 小 牧	1.50	2.00
5	201	深 浦	2.00	3.00	31	202	む つ 小 川 原	1.50	2.50
6	101	秋 田	2.00	3.00	32	203	八 戸	1.50	2.00
7	102	酒 田	2.00	3.00	33	219	久 慈	1.50	2.00
8	112	新 潟 沖	2.00	3.00	34	213	宮 古	1.00	1.50
9	114	直 江 津	2.00	3.00	35	204	釜 石	1.00	1.50
10	115	富 山	1.00	1.50	36	218	石 巻	1.00	1.50
11	113	伏 木 富 山	1.00	1.50	37	205	仙 台 新 港	1.00	1.50
12	105	輪 島	2.00	3.00	38	214	相 馬	1.50	2.00
13	106	金 沢	2.00	3.00	39	206	小 名 浜	1.50	2.00
14	117	福 井	2.00	3.00	40	209	常 陸 那 珂	1.50	2.00
15	116	敦 賀	1.50	2.00	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	810	青 森 西 岸 沖	2.00	3.00	53	308	上 川 口	1.50	2.00
62	809	秋 田 県 沖	2.00	3.00	54	409	荻 田	0.75	1.00
63	808	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	817	高 知 室 戸 岬 沖	2.00	3.00
					77	814	高 知 西 部 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、2019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9地点を除く全69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。

(2021年2月1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 および みずほ情報総研 株式会社 の関係各位にも謝意を表したい。

### 参考文献

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

- 和 56 年), 港湾技研資料, No.445, 1983, 612p.
- 15) 菅原一晃・広瀬宗一・橋本典明・村田 繁: 沿岸波浪観測年報(昭和 57 年), 港湾技研資料, No.480, 1984, 320p.
  - 16) 菅原一晃・小舟浩治・橋本典明・亀山 豊・広瀬宗一: 沿岸波浪観測年報(昭和 58 年), 港湾技研資料, No.517, 1984, 333p.
  - 17) 菅原一晃・小舟浩治・橋本典明・亀山 豊: 沿岸波浪観測年報(昭和 59 年), 港湾技研資料, No.545, 1986, 324p.
  - 18) 小舟浩治・菅原一晃・亀山 豊・橋本典明・成田 明: 沿岸波浪観測年報(1985), 港湾技研資料, No.574, 1987, 274p.
  - 19) 小舟浩治・亀山 豊・成田 明・菅原一晃・後藤智明・橋本典明: 沿岸波浪観測年報(1986), 港湾技研資料, No.612, 1988, 247p.
  - 20) 小舟浩治・亀山 豊・末次広圀・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) 川口浩二・末廣 文一・藤木 峻・田村 仁：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2016), 港湾空港技術研究所資料, No.1342, 2018, 127p.
- 50) 川口浩二・末廣 文一・藤木 峻・田村 仁：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2017), 港湾空港技術研究所資料, No.1357, 2019, 123p.
- 51) 川口浩二・末廣 文一・藤木 峻・田村 仁：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2018), 港湾空港技術研究所資料, No.1371, 2020, 124p.
- 52) 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.
- 53) 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.
- 54) 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.
- 55) 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.
- 56) 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.
- 57) 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.
- 58) 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.
- 59) 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.
- 60) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正：沿岸波浪の日変動特性と波浪の特異日, 港湾技術研究所報告, 第 32 巻, 第 2 号, 1993.
- 61) 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.
- 62) 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.
- 63) 合田良実・小長谷修・永井紀彦：極値波浪統計の母分布関数に関する実証的研究, 海岸工学論文集, 第 45 巻, 土木学会, 1998, pp.211-215.
- 64) 合田良実・竹下直樹・永井紀彦：太平洋南岸の極値波高統計の母分布関数について, 海洋工学論文集, 第 24 巻, 土木学会, 1999, pp.311-315.
- 65) 清水勝義・永井紀彦・里見 茂・李 在炯・富田雄一郎・久高将信・額田恭史：長期波浪観測値と気象データに基づく波候の変動解析, 海岸工学論文集, 第 53 巻, 土木学会, 2006, pp.131-135.
- 66) 河合弘泰：高潮対策施設のアセットマネジメントのための海象外力に関する考察, 海洋開発論文集, 第 25 巻, pp.163-168.
- 67) 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.
- 68) 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.
- 69) 清水勝義・永井紀彦・佐々木誠・李 在炯・久高将信・額田恭史：日本沿岸で観測された 2006 年の台風等による高波特性, 海岸工学論文集, 第 54 巻, 2007, pp.326-330.
- 70) 永井紀彦・平石哲也・河合弘泰・川口浩二・吉永宙司・大釜達夫：波浪観測網が捉えた 2008 年 2 月 24 日の日本海沿岸高波の特性, 海岸工学論文集, 第 55 巻, 2008, pp.146-150.
- 71) 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.
- 72) 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.
- 73) 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.
- 74) 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.
- 75) 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.
- 76) 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.
- 77) 磯部雅彦・近藤浩右・堀川清司: 方向スペクトルの推定における MLM の拡張, 海岸工学論文集, 第 31 巻, 土木学会, 1984, pp.173-177.
- 78) 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.
- 79) 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.
- 80) 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.
- 81) 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.
- 82) 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.
- 83) 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.
- 84) 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.
- 85) 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.
- 86) 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, 2018, pp.123-130.
- 87) 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.
- 88) 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.
- 89) 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.
- 90) 気象庁: 気象庁波浪資料, <http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/wave/chart/daily/coast-wave.html>, <http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/wave/chart/daily/oceanwave.html>
- 91) 気象庁: 日々の天気, <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>.
- 92) 気象庁監修・(財)気象業務支援センター発行: 気象年鑑 2020 年版, 2020, 301p.

港湾空港技術研究所資料 No.1381

2021.3

編集兼発行人 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所

発行所 港湾空港技術研究所  
横須賀市長瀬3丁目1番1号  
TEL. 046(844)5040 URL. <http://www.pari.go.jp/>

Copyright © (2021) by MPAT

All rights reserved. No part of this book must be reproduced by any means without the written permission of the President of MPAT

この資料は、海上・港湾・航空技術研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部または一部の転載、複写は海上・港湾・航空技術研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。