

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1398 March 2022

全国港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS 2020)

川口浩二, 吉田勘一郎, 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	117
4.1 有義波の解析	117
4.2 周期帯別波浪の解析	117
5. あとがき	119
謝辞	119
参考文献	119

Annual Report on Nationwide Ocean Wave Information Network for Ports and Harbours (NOWPHAS 2020)

Koji KAWAGUCHI*
Kanichiro YOSHIDA**
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 2020 at the 79 network stations (26 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). In this 2020 Annual Report, Noshiro on the Sea of Japan side was added to NOWPHAS. 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 technolgy, are installed. Among these 79 stations, the significant wave is obtained every 20 minutes at 76 stations and every 2 hours at 3 stations. This note presents the statistics on the frequency spectrum analysis at 69 stations. In 2020, the records of the local highest significant wave at 2 wave observation stations were updated.

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

* Head of Group, Marine Information Group, Coastal and Ocean Development Department

** Researcher, Marine Information Group, Coastal and Ocean Development Department

*** Senior Researcher, Coastal and Ocean Development 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 2020)

川口浩二*・吉田勸一郎**・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2020年版であり、新規観測地点である「能代」を含む全79観測地点の内、下線で示す通年欠測の10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，能代(新規地点)，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、66地点で連続観測による波浪観測統計を実施した。2020年に既往最大有義波を更新した地点は、以下の全2地点であり、能代は低気圧、宮崎日向沖は台風2010号によるものであった。ただし、能代は本2020年報からのとりまとめであることに注意が必要である。

能代 : $H_{1/3}=5.30\text{m}$, $T_{1/3}=9.5\text{s}$, 10月6日1時00分(波浪観測年報掲載は2020年から)

宮崎日向沖 : $H_{1/3}=11.35\text{m}$, $T_{1/3}=15.0\text{s}$, 9月6日18時40分(波浪観測年報掲載は2014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

* 海洋利用研究領域 海象情報研究グループ長

** 海洋利用研究領域 海象情報研究グループ研究官

*** 海洋利用研究領域 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: Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HArbourS，ナウファス）を構築し、全国沿岸の波浪の観測・集中処理・解析を実施してきた。観測結果は、リアルタイム・ナウファス（<http://nowphas.mlit.go.jp/>）としてウェブ上に公開されており、荷役作業や海上工事の安全性の確保、台風接近時の防災体制に役立ってきた。また、事後解析において吟味された波浪諸元は、各港の港湾計画の策定（例えば荷役稼働率の算定）、静穏な時期を選んだ安全かつ効率的な海上工事の施工計画の作成、港湾施設の設計波浪の算定、災害をもたらした波浪現象の究明において、不可欠な情報となっている。さらに近年では、気候変動に伴う波浪の長期トレンドの解析という観点からも期待を集めるようになった^{1,2)}。

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所（2001年3月以前は港湾技術研究所，以下では港湾空港技術研究所と記す）は、ナウファスの運営においてデータの集中処理・解析を分担し、波浪観測年報^{3~52)}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^{53~58)}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⁵⁹⁾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^{60~68)}や、災害をもたらした高波に絞った解析の結果^{69~71)}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、2020年1~12月の1年間に、ナウファスに組み込まれた、国土交通省東北地方整備局、関東地方整備局、北陸地方整備局、中部地方整備局、近畿地方整備局、中国地方整備局、四国地方整備局、九州地方整備局および北海道開発局、内閣府沖縄総合事務局、港湾空港技術研究所の波浪計で取得されたデータの解析結果を取りまとめたものである。

本資料における主な統計項目は、次の通りである。

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

⑤波高・波向出現分布（波向観測地点に限る）

⑥高波の一覧

⑦周期帯別の波浪統計

本資料ではさらに、これらの観測成果に基づいて、高波の発生要因となった20個の顕著な気象じょう乱を抽出し、それぞれの気象・海象概況を述べるとともに、観測された最大波の沿岸分布をまとめた。なお、各観測地点の機器やその履歴の詳細については過去の観測年報^{3~52)}や施設台帳^{72~74)}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^{75~77)}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^{79~84)}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）⁷⁸⁾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^{80,81)}。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^{85,86)}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⁸⁷⁾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2020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。本2020年報では、新たに「能代」が新規地点として加わった。

表-1の整理番号1~61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61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^{80,81)}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（当時は港

湾技術研究所)が社団法人海洋調査協会および株式会社カイジョー(当時)との共同研究で開発した機器である。なお、21浜田については、2020年の途中で移設し、観測位置が変更となったため、移設前後(上段:移設前,下段:移設後)を記載している。

整理番号62~79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^{88,89)}。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⁹⁰⁾を行い、それを踏まえて2008年から年報⁴¹⁾にも掲載することにした。本資料では計18基について掲載する。

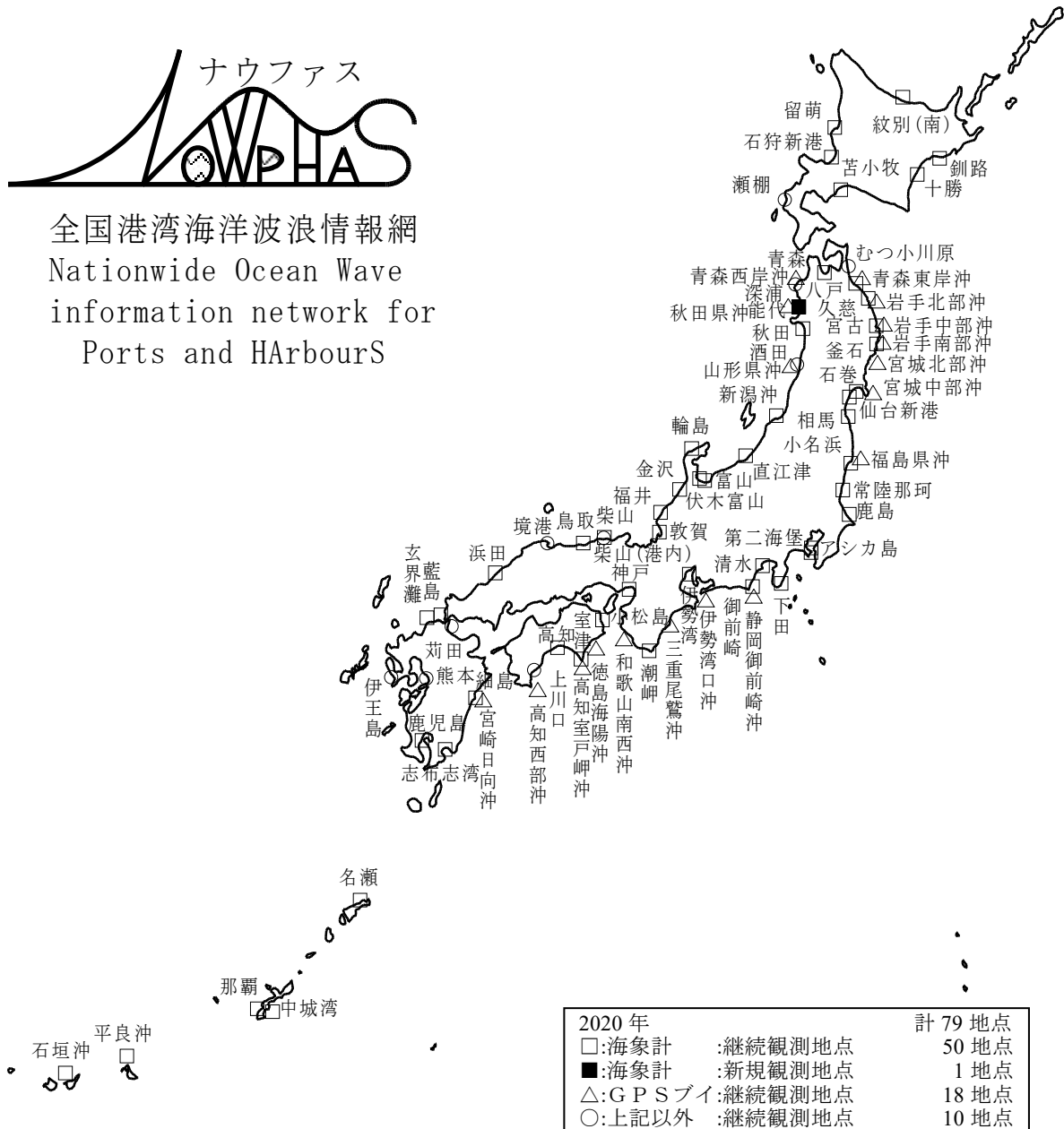


図-1 ナウファス波浪観測地点位置図(2020年12月末現在)

表-1 波浪観測機器および設置位置（2020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U S W	-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U S W	-51.0	1.9	40° 39' 34"	139° 54' 42"						—
6	能	代海象計	-27.0	1.6	40° 11' 34"	139° 57' 10"	海象計	-27.0	1.6	40° 11' 34"	139° 57' 10"	◎
7	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"	◎
8	酒	田U S W	-45.9	1.2	39° 00' 31"	139° 46' 45"	傾斜計	-45.9	—	39° 00' 31"	139° 46' 45"	—
9	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"	◎
10	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"	◎
11	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"	◎
12	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"	◎
13	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"	◎
14	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"	◎
15	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"	◎
16	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"	◎
17	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"	◎
18	柴山(港内)	U S W	-11.1	0.6	35° 39' 32"	134° 39' 58"						○
19	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"	◎
20	境	港U S W	-12.0	1.5	35° 31' 56"	133° 16' 36"						○
21	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	浜	田海象計	-37.7	0.9	34° 54' 09"	132° 02' 27"	海象計	-37.7	0.9	34° 54' 09"	132° 02' 27"	◎
22	藍	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"	◎
23	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"	◎
24	伊	王島U S W	-31.9	1.7	32° 42' 59"	129° 45' 15"	CWD	-31.9	2.5	32° 42' 59"	129° 45' 15"	◎
25	熊	本空中発	-4.2	7.9	32° 45' 08"	130° 33' 53"						○
26	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"	◎
27	那	覇海象計	-51.0	0.7	26° 15' 29"	127° 38' 52"	海象計	-51.0	0.7	26° 15' 29"	127° 38' 52"	◎
28	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"	◎
29	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"	◎
30	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"	◎
31	苦	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"	◎
32	む	つ小川原U S W	-43.8	0.9	40° 55' 30"	141° 25' 27"	CWD	-27.8	2.6	40° 55' 12"	141° 24' 44"	◎
33	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"	◎
34	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"	◎
35	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"	◎
36	釜	石海象計	-49.8	1.2	39° 15' 54"	141° 56' 06"	海象計	-49.8	1.2	39° 15' 54"	141° 56' 06"	—
37	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"	◎
38	仙	台新港海象計	-21.3	0.8	38° 15' 00"	141° 03' 58"	海象計	-21.3	0.8	38° 15' 00"	141° 03' 58"	◎
39	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"	◎
40	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"	◎
41	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"	◎
42	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"	◎
43	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"	◎
44	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"	—
45	下	田海象計	-51.1	0.8	34° 38' 48"	138° 57' 11"	海象計	-51.1	0.8	34° 38' 48"	138° 57' 11"	◎
46	清	水海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	海象計	-51.8	0.6	35° 01' 16"	138° 32' 05"	◎
47	御	前崎海象計	-22.6	0.7	34° 37' 17"	138° 15' 33"	海象計	-22.6	0.7	34° 37' 17"	138° 15' 33"	◎
48	伊	勢湾海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	海象計	-26.9	0.5	34° 55' 12"	136° 44' 25"	◎
49	潮	岬海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	海象計	-54.7	0.6	33° 25' 59"	135° 44' 50"	—
50	神	戸海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	海象計	-17.0	0.5	34° 38' 50"	135° 16' 36"	◎
51	小	松海象計	-20.8	1.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	海象計	-20.8	1.5	34° 02' 24"	134° 38' 37"	◎
52	室	津海象計	-27.7	0.2	33° 16' 18"	134° 08' 50"	海象計	-27.7	0.2	33° 16' 18"	134° 08' 50"	◎
53	高	知海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	海象計	-24.1	0.5	33° 28' 57"	133° 35' 13"	◎
54	上	川口U S W	-25.6	0.6	33° 01' 54"	133° 03' 29"						○
55	莉	田U S W	-9.6	1.4	33° 47' 59"	131° 04' 20"	CWD	-9.6	1.9	33° 47' 59"	131° 04' 20"	◎
56	細	島海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	海象計	-48.3	0.4	32° 26' 36"	131° 43' 42"	◎
57	志	布志湾海象計	-35.0	0.7	31° 25' 02"	131° 06' 36"	海象計	-35.0	0.7	31° 25' 02"	131° 06' 36"	◎
58	鹿	児島海象計	-35.0	1.7	31° 31' 06"	130° 33' 08"	海象計	-35.0	1.7	31° 31' 06"	130° 33' 08"	◎
59	中	城湾海象計	-42.6	0.7	26° 14' 32"	127° 57' 55"	海象計	-42.6	0.7	26° 14' 32"	127° 57' 55"	◎
60	平	良沖海象計	-44.1	0.7	24° 51' 39"	125° 14' 08"	海象計	-44.1	0.7	24° 51' 39"	125° 14' 08"	◎
61	石	垣沖海象計	-34.8	0.7	24° 21' 55"	124° 06' 10"	海象計	-34.8	0.7	24° 21' 55"	124° 06' 10"	◎

表-1 波浪観測機器および設置位置（2020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		
62	青森西岸沖	GPS	-125	海面	40° 46' 54"	139° 56' 15"							○
63	秋田県沖	GPS	-104	海面	40° 12' 38"	139° 39' 40"							○
64	山形県沖	GPS	-104	海面	38° 58' 29"	139° 36' 02"							—
65	青森東岸沖	GPS	-87	海面	40° 38' 00"	141° 45' 00"							○
66	岩手北部沖	GPS	-125	海面	40° 07' 00"	142° 04' 00"							○
67	岩手中部沖	GPS	-200	海面	39° 37' 38"	142° 11' 12"							○
68	岩手南部沖	GPS	-204	海面	39° 15' 31"	142° 05' 49"							○
69	宮城北沖	GPS	-160	海面	38° 51' 28"	141° 53' 40"							○
70	宮城中沖	GPS	-144	海面	38° 13' 57"	141° 41' 01"							○
71	福島県沖	GPS	-137	海面	36° 58' 17"	141° 11' 08"							○
72	静岡御前崎沖	GPS	-120	海面	34° 24' 12"	138° 16' 30"							○
73	伊勢湾口沖	GPS	-90	海面	34° 22' 28"	137° 07' 29"							○
74	三重尾鷲沖	GPS	-210	海面	33° 54' 08"	136° 15' 34"							○
75	和歌山南西沖	GPS	-201	海面	33° 38' 32"	135° 09' 24"							—
76	徳島海陽沖	GPS	-350	海面	33° 28' 11"	134° 28' 47"							—
77	高知室戸岬沖	GPS	-288	海面	33° 04' 45"	134° 11' 11"							○
78	高知西部沖	GPS	-309	海面	32° 37' 52"	133° 09' 21"							—
79	宮崎日向沖	GPS	-407	海面	32° 23' 12"	131° 54' 36"							○

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

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

[R] 海底面から観測センサまでの高さ

[スペクトル] ○印：周期帯別の周波数スペクトルを解析，◎印：周期帯別の方向スペクトルを解析，—印：未処理（通年欠測）

表-2 は波浪観測の開始時期，観測を2時間間隔の従来観測から連続観測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2020年の観測状況に関する特記事項を記している。2020年は瀬棚，深浦，酒田，釜石，アシカ島及び潮岬の6地点の沿岸波浪計，山形県沖，和歌山南西沖，徳島海陽沖および高知西部沖の4地点のGPS波浪計の計10地点で通年欠測（本2020年報では除外）の他，全13地点で連続1ヶ月以

上の長期欠測があったが，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^{23～32}には補正前の値が掲載されているので注意が必要である。

(3) スペクトル統計

2020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52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18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2020年の観測および欠測状況

整理番号	地点名	波浪観測開始	連続観測開始	備考(2020年の観測状況)
1	留萌	1970年01月	2005年11月	
2	石狩新港	2004年11月	2004年11月	
3	瀬棚	1980年01月	2006年03月	通年欠測
4	青森	2006年03月	2006年03月	
5	深浦	1979年12月	2006年02月	通年欠測
6	能代	2020年10月	2020年10月	新規設置：2020年10月5日から観測
7	秋田	1981年10月	2006年02月	
8	酒田	1970年01月	2006年02月	通年欠測
9	新潟沖	1989年10月	2019年09月	
10	直江津	1999年09月	2007年02月	
11	富山	2002年09月	2012年09月	
12	伏木富山	1999年09月		7月2日まで長期欠測
13	輪島	1979年01月	2006年02月	
14	金沢	1970年01月	2006年02月	6月8日まで長期欠測
15	福井	1980年09月	2005年10月	
16	敦賀	2005年03月	2005年03月	
17	柴山	1996年12月	2007年03月	
18	柴山(港内)	2000年09月	2013年01月	
19	鳥取	1979年09月	2005年03月	
20	境港	1996年12月		7月31日以降、長期欠測
21	浜田	1974年03月	2020年10月	従来観測は7月11日以降停止。10月28日以降、観測位置を変更して連続観測
22	藍島	1975年04月	2007年03月	
23	玄界灘	1980年08月	2005年04月	3月16日まで長期欠測
24	伊王島	1974年12月	2005年11月	
25	熊本	2006年01月		
26	名瀬	1977年03月	2005年11月	
27	那覇	1973年07月	2007年03月	
28	紋別(南)	2000年10月	2006年03月	
29	釧路	2005年03月	2005年03月	
30	十勝	1996年10月	2006年04月	
31	苫小牧	1970年01月	2006年03月	7月7日以降、長期欠測
32	むつ小川原	1974年04月	2007年02月	
33	八戸	1971年03月	2006年01月	5月3日以降、長期欠測。10月16日再開
34	久慈	1996年04月	2005年03月	
35	宮古	2007年02月	2007年02月	
36	釜石	1978年03月	2006年02月	通年欠測
37	石巻	1995年03月	2005年01月	
38	仙台新港	1979年01月	2007年02月	
39	相馬	1982年08月	2007年02月	
40	小名浜	1980年01月	2006年02月	
41	常陸那珂	1979年12月	2008年03月	
42	鹿島	1972年04月	2005年10月	
43	第二海堡	1991年01月	2006年03月	
44	アシカ島	1991年12月	2010年04月	通年欠測
45	下田	1988年04月	2005年08月	
46	清水	1999年11月	2005年03月	
47	御前崎	1988年04月	2005年02月	
48	伊勢湾	2002年03月	2005年05月	
49	潮岬	1970年08月	2005年01月	通年欠測
50	神戸	1971年05月	2010年03月	
51	小松島	1996年12月	2008年03月	3月24日まで長期欠測
52	室津	1990年08月	2005年02月	
53	高知	1996年12月	2005年01月	
54	上川口	1996年12月	2006年03月	8月23日以降長期欠測
55	荏田	1991年07月	2006年03月	
56	細島	2002年03月	2005年03月	
57	志布志湾	1980年04月	2016年02月	
58	鹿児島	1990年03月	2008年03月	
59	中城湾	1973年11月	2006年03月	
60	平良沖	2005年03月	2005年03月	
61	石垣沖	2005年03月	2005年03月	

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	地点名	波浪観測開始	連続観測開始	備考(2020年の観測状況)
62	青森西岸沖	2011年01月	2011年01月	
63	秋田県沖	2011年01月	2011年01月	8月19日以降、長期欠測
64	山形県沖	2011年01月	2011年01月	通年欠測
65	青森東岸沖	2009年01月	2009年01月	3月31日以降、長期欠測。8月17日再開
66	岩手北部沖	2009年03月	2009年03月	
67	岩手中部沖	2009年01月	2009年01月	
68	岩手南部沖	2008年01月	2008年01月	2月1日以降、長期欠測。10月24日再開
69	宮城北部沖	2009年01月	2009年01月	
70	宮城中部沖	2008年01月	2008年01月	
71	福島県沖	2009年05月	2009年05月	
72	静岡御前崎沖	2009年02月	2009年02月	
73	伊勢湾口沖	2013年08月	2013年08月	3月6日まで長期欠測
74	三重尾鷲沖	2009年01月	2009年01月	
75	和歌山南西沖	2009年01月	2009年01月	通年欠測
76	徳島海陽沖	2010年01月	2010年01月	通年欠測
77	高知室戸岬沖	2015年01月	2015年01月	
78	高知西部沖	2009年01月	2009年01月	通年欠測
79	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) 2020年の気象の特徴

2020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。冬は東日本以西、春は北日本、夏は東日本と沖縄・奄美、秋は北日本と沖縄・奄美でかなり高かった。特に東・西日本では冬の平均気温が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+1.2℃と、1946年の統計開始以来、最も高くなった。全国的に冬の降雪量はかなり少なく、北・東日本の日本海側では最も少ない記録を更新した(統計開始1961/62年冬)。7月は活発な梅雨前線の影響で、東・西日本を中心に各地で長期間にわたって大雨となり(「令和2年7月豪雨」)、東・西日本で記録的な大雨と日照不足となった。梅雨明けは沖縄地方を除き全国的に遅く、東北北部では梅雨明けが特定できなかった。12月は中旬に強い寒気が入り、日本海側中心に大雪となり、群馬県北部など一部で記録的な大雪となった。

年平均気温(2020年1月~12月)は、全国的にかなり高かった。山形(山形県)、富山(富山県)、三島(静岡県)等の12地点で年平均気温の高い方からの1位の値を更新し、帯広(北海道)、長野(長野県)、奈良(奈良県)等の24地点で1位タイの値を記録した。

年降水量は、西日本の日本海側でかなり多く、北日本の日本海側、東・西日本の太平洋側、沖縄・奄美で多かった。佐賀(佐賀県)で年降水量の多い方からの1位の値を更新した。北日本の太平洋側、東日本の日本海側で平年並だった。

年間日照時間は、東日本太平洋側、西日本で多かった。一方、北日本太平洋側で少なかった。北・東日本の日本海

側、沖縄・奄美で平年並みだった。

月別・季節別にみると、2019年から2020年にかけての冬季については、2019年12月上旬は北日本と沖縄・奄美を中心に、また、2020年2月上旬には北日本で一時的に強い寒気の影響を受けたほかは、冬を通して冬型の気圧配置となる日が少なかったことや、寒気の流入が弱かったことから、全国的に高温となる時期が多かった。冬の平均気温は、東・西日本と沖縄・奄美でかなり高く、北日本で高かった。特に、東・西日本では度々顕著な高温となり、冬の平均気温の平年差がそれぞれ+2.2℃、+2.0℃と、冬として最も高い記録を更新した(統計開始は1946/1947年の冬)。地点では、全国の気象台等153地点のうち111地点で最も高い記録を更新した(タイを含む)。冬の降雪量は全国的にかなり少なく、北・東日本の日本海側では平年比がそれぞれ44%、7%と最も少ない記録を更新した(統計開始は1961/1962年の冬)。また、冬型の気圧配置となる日が少なく、低気圧の影響も受けにくかったため、冬の降水量も北日本日本海側でかなり少なく、東日本の日本海側で少なかったほか、冬の日照時間は北・東日本の日本海側で多かった。一方、本州付近を低気圧や前線が通過することが多かったため、冬の降水量は西日本日本海側でかなり多く、西日本太平洋側で多かったほか、冬の日照時間も東日本太平洋側でかなり少なく、西日本で少なかった。沖縄・奄美では、低気圧や前線、寒気の影響を受けにくかったため、日照時間はかなり多く、降水量は少なかった。

春季については、本州付近を低気圧や前線、高気圧が交互に通過したため、全国的に天気は数日の周期で変わったが、3月から4月にかけて、西日本を中心に移動性高気圧に覆われて晴れた日が多かったため、春の日照時間は東日

本の太平洋側と西日本でかなり多く、東日本の日本海側で多かった。一方、北・東・西日本では、低気圧や前線、湿った空気の影響で大雨や大荒れの天気となった日があった。特に北日本では、3月と4月に、発達しながら通過した低気圧や前線、湿った空気の影響を時々受けたため、春の降水量は多かった。気温は、3月に冬型の気圧配置が現れにくく、また、南からの暖かい空気が流れ込みやすかったため、北日本で記録的な高温となるなど全国的に高かった。5月も、南からの暖かい空気に覆われやすく、東・西日本を中心に全国的に高かった。このため、春の気温は、北日本でかなり高く、東・西日本で高かった。その一方で、4月は、大陸からの寒気の影響を受けやすかったため、西日本と沖縄・奄美を中心に全国的に低く、月ごとの変動が大きかった。沖縄・奄美では、3月と5月に前線や湿った空気の影響を受けやすかったため、春の降水量は多かったが、湿った空気の影響を受けにくかった4月の降水量はかなり少なく、変動が大きかった。

夏季については、北日本から西日本にかけては、6月上旬は高気圧に覆われて晴れの日が多かったが、6月中旬からは梅雨前線が本州付近に停滞しやすく、曇りや雨の日が多かった。特に7月になると梅雨前線の活動がたびたび活発になり本州付近に停滞した日が多かったため、東・西日本を中心に各地で長期間にわたって大雨となり、河川の氾濫や土砂災害などの甚大な被害が発生した（「令和2年7月豪雨」）。また、東・西日本では、記録的な多雨・寡照となった。8月は、東・西日本では一転して太平洋高気圧に覆われて晴れの日が多くなったが、北日本では低気圧や前線の影響をたびたび受けたため、天気は数日の周期で変わった。沖縄・奄美では、6月上旬は梅雨前線の影響で曇りや雨の日が多かったが、6月中旬は高気圧に覆われて晴れの日が多かった。その後、7月までは、前線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、中旬は太平洋高気圧に覆われて晴れた日が多くなったが、上旬と下旬は台風や湿った空気の影響を受けやすかった。各月とも前線や湿った空気の影響を受けやすかったため、降水量はかなり多くなり、日照時間は少なくなった。夏の平均気温は、6月と8月に記録的な高温となった東日本と、期間を通して暖かい空気に覆われやすかった沖縄・奄美ではかなり高かった。北・西日本は、夏の平均気温は高かった。6月と8月はかなり高かった一方、7月はかなり低くなった西日本などで、気温の変動が大きかった。この夏に発生した台風は8個だった。台風2004号と2005号、2008号は沖縄地方に接近して東シナ海を北上した。

秋季については、秋の前半は、低気圧や前線及び台風の影響で、全国的に曇りや雨の日が多かった。西日本太平洋

側では9月上旬に大型で非常に強い勢力で接近した台風第10号をはじめ、低気圧や前線などの影響を受けたため、降水量は多かった。日照時間は、低気圧や前線または寒気の影響を受けることが多かった北日本で少なかった。秋の後半は、低気圧と高気圧の影響を交互に受けて、全国的に天気は数日の周期で変わったが、東・西日本を中心に移動性高気圧に覆われて晴れる日が多く、また、北日本太平洋側を含めて低気圧の影響を比較的受けにくかった。このため東・西日本の日本海側の日照時間は多く、北日本の太平洋側と東日本の日本海側の降水量は少なかった。また、沖縄・奄美では11月を中心に低気圧の影響を受けにくかったため、降水量は少なかった。一方、北日本日本海側では低気圧や寒気の影響を受けたため、曇りや雨または雪の日が多かった。秋の気温は、9月後半から11月前半は全国的に北からの寒気の流れ込む時期があったが、9月前半は北・東日本を中心に、11月後半は全国的に南からの暖かい空気が流れ込んだ。また、沖縄・奄美では11月を中心に暖かい空気に覆われやすかった。このため、秋の気温は北日本と沖縄・奄美でかなり高く、東日本で高かった。西日本では平年並だった。

2020年の台風の発生数は平年より少ない23個（平年値25.6個）であった。7月までの台風の発生数は2個と平年（月平年値の7月までの合計数は7.7個）よりも少なく、台風2003号の発生は8月1日9時で、第3号としては台風の統計を開始した1951年以降で2番目に遅い発生であった。一方で、8月以降の発生数は21個で、平年より多く（平年値17.8個）となった。日本への台風の接近数は平年より少ない7個（平年値11.4個）であった。日本への台風の上陸数は0個（平年値2.7個）であった。上陸が無いのは2008年以来で、1951年以降では5回目であった。

(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。例えば、新規観測地点である「能代」の観測開始は10月8日からであり、本報での年平均有義波高は秋～冬季の比較的波高が大きな時期の波高データを用いて算出されている。そのため、秋田

や新潟沖など周辺の沿岸波浪計観測地点よりも、見かけ上、年平均有義波高が高い傾向がでている。

表-4 は、各観測地点における既往最大有義波とそれに対応する最高波を示したものである。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。

2020 年に既往最大有義波高を更新した地点は、以下全 2 地点であり、能代は沿州海低気圧、宮崎日向沖は台風 2010 号によるものであった。ただし、能代は本 2020 年報からのとりまとめであることに注意が必要である。

(沿岸波浪計)

能代 (波浪観測年報掲載は本 2020 年から) :

$H_{1/3}=5.30\text{m}$, $T_{1/3}=9.5\text{s}$, 10 月 6 日 1 時 00 分

(GPS 波浪計)

宮崎日向沖 (波浪観測年報掲載は 2014 年以降) :

$H_{1/3}=11.35\text{m}$, $T_{1/3}=15.0\text{s}$, 9 月 6 日 18 時 40 分

以上のように、2020 年は、新規地点である能代を除くと、既往最大有義波を更新した地点は 1 地点であった。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。また、高波時に超音波式波高計が欠測した時には海底での水圧波形記録から表面波に換算して波浪をで補足する作業 (以下では水圧補足) 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 において、No.1~61 の沿岸波浪計 (ただし、No.25 熊本の空中発射式を除く) の対応最高波の欄で「-」のある全 13 地点の内、通年欠測であった 6 地点を除く 7 地点は、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、対応最高波の諸元は掲載していない。

表-3 年最大有義波および対応最高波

No.	地点名	波高計 機種	水深 (m)	最大有義波および対応最高波				起 時 (2020年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
1	留萌	海象計	-49.8	4.95	9.1	7.45	9.3	2月23日16時40分	冬型気圧配置
2	石狩新港	海象計	-22.4	4.11	8.4	7.20	8.6	12月26日16時40分	冬型気圧配置
3	瀬棚	USW	-52.9	—	—	—	—	—	—
4	青森	USW	-27.4	1.21	4.3	2.07	4.1	4月 2日 5時00分	三陸沖低気圧(急速に発達)
5	深浦	USW	-51.0	—	—	—	—	—	—
6	能代	海象計	-27.0	5.30	9.5	7.25	10.2	10月 6日 1時00分	沿海州低気圧
7	秋田	海象計	-29.0	8.04	11.5	13.42	11.7	3月20日14時20分	二つ玉低気圧
8	酒田	USW	-45.9	—	—	—	—	—	—
9	新潟沖	海象計	-34.5	6.35	11.5	9.88	10.6	3月 5日20時00分	冬型気圧配置
10	直江津	海象計	-32.7	5.73	11.0	8.60	11.0	3月 5日20時00分	冬型気圧配置
11	富山	海象計	-20.9	5.18	13.2	7.21	13.1	1月31日22時40分	冬型気圧配置
12	* 伏木富山	海象計	-46.4	2.55	8.8	4.17	7.9	12月30日20時00分	冬型気圧配置
13	輪島	海象計	-52.0	5.73	9.3	9.02	8.7	12月30日21時00分	冬型気圧配置
14	金沢	海象計	-21.1	5.60	10.2	9.60	10.9	12月30日19時40分	冬型気圧配置
15	福井	海象計	-36.7	7.46	11.3	12.69	10.6	1月 8日19時00分	日本海低気圧(急速に発達)
16	敦賀	海象計	-50.8	6.10	11.0	10.62	11.4	1月 8日18時20分	日本海低気圧(急速に発達)
17	柴山	海象計	-42.0	6.58	10.8	10.20	10.7	12月30日19時40分	冬型気圧配置
18	柴山(港内)	USW	-11.1	2.04	9.8	3.35	9.2	4月13日15時40分	南岸低気圧
19	鳥取	海象計	-30.9	5.82	10.3	9.91	8.8	12月30日18時20分	冬型気圧配置
20	* 境港	USW	-12.0	3.19	8.0	3.95	7.1	1月27日20時00分	南岸低気圧
21	浜田	海象計	-37.7	5.18	9.4	8.81	9.5	12月30日16時20分	冬型気圧配置
22	藍島	海象計	-20.7	3.40	7.4	5.77	8.3	2月17日16時20分	高気圧張り出し
23	玄界灘	海象計	-39.5	4.40	8.6	7.10	9.6	4月13日20時00分	南岸低気圧
24	伊王島	USW	-31.9	7.27	13.1	10.40	13.2	9月 3日 0時00分	台風2009号
25	* 熊本	空中発射	-4.2	1.26	5.5	1.79	4.7	9月 3日 2時00分	台風2009号
26	名瀬	海象計	-54.6	7.14	11.3	11.51	11.2	12月30日21時20分	冬型気圧配置
27	那覇	海象計	-51.0	6.19	12.3	10.25	11.2	12月30日17時00分	冬型気圧配置
28	紋別(南)	海象計	-52.6	5.23	12.0	7.85	13.9	12月20日14時20分	東方海上低気圧(急速に発達)
29	釧路	海象計	-50.1	4.40	10.3	6.01	10.4	3月11日16時20分	オホーツク海低気圧(急速に発達)
30	十勝	海象計	-23.0	5.37	11.8	8.89	13.2	9月26日13時40分	三陸沖低気圧
31	苫小牧	海象計	-50.7	3.71	11.6	5.78	11.5	1月30日 6時40分	三陸沖低気圧
32	むつ小川原	USW	-43.8	6.86	10.4	12.15	10.5	9月26日 7時40分	三陸沖低気圧
33	八戸	海象計	-26.5	5.91	10.5	9.06	12.1	1月30日 4時20分	三陸沖低気圧
34	久慈	海象計	-49.5	7.61	11.0	11.88	11.1	9月26日 6時00分	三陸沖低気圧
35	宮古	海象計	-25.0	3.83	10.4	6.63	10.4	9月26日12時40分	三陸沖低気圧
36	釜石	海象計	-49.8	—	—	—	—	—	—
37	石巻	海象計	-20.8	4.62	10.6	6.48	10.2	4月18日23時40分	南岸低気圧
38	仙台新港	海象計	-21.3	5.13	9.9	6.91	10.7	4月18日22時00分	南岸低気圧
39	相馬	海象計	-17.0	5.26	9.8	7.84	9.3	4月13日19時20分	南岸低気圧
40	小名浜	海象計	-23.8	6.24	10.2	8.59	8.9	4月18日19時00分	南岸低気圧
41	常陸那珂	海象計	-30.3	7.63	8.5	—	—	4月13日16時40分	南岸低気圧
42	鹿島	海象計	-24.6	6.70	9.4	—	—	4月13日19時00分	南岸低気圧
43	第二海堡	海象計	-31.8	1.48	4.9	2.72	4.4	4月18日13時20分	南岸低気圧
44	アシカ島	海象計	-21.7	—	—	—	—	—	—
45	下田	海象計	-51.1	4.10	8.6	5.67	8.9	4月18日14時40分	南岸低気圧
46	清水	海象計	-51.8	2.67	8.4	4.04	7.4	4月18日12時40分	南岸低気圧
47	御前崎	海象計	-22.8	4.31	13.2	5.93	13.0	10月 8日 0時20分	台風2014号
48	伊勢湾	海象計	-26.9	1.76	5.3	2.93	4.9	9月 7日 8時40分	台風2010号
49	潮岬	海象計	-54.7	—	—	—	—	—	—
50	神戸	海象計	-17.0	2.42	5.3	—	—	6月30日16時20分	日本海低気圧
51	小松島	海象計	-20.8	2.55	7.9	3.90	9.6	9月 7日 6時00分	台風2010号
52	室津	海象計	-27.7	6.01	13.4	8.03	14.6	9月 7日 1時40分	台風2010号
53	高知	海象計	-24.1	6.74	11.4	—	—	9月 7日 7時20分	台風2010号
54	上川口	USW	-25.6	5.67	12.8	7.75	9.8	1月27日22時00分	南岸低気圧
55	苅田	USW	-9.6	3.09	6.7	4.24	7.2	9月 7日 1時40分	台風2010号
56	細島	海象計	-48.3	9.09	13.8	—	—	9月 7日 0時40分	台風2010号
57	志布志湾	海象計	-35.0	8.09	13.1	11.55	11.3	9月 6日20時40分	台風2010号
58	鹿児島	海象計	-35.0	4.34	7.0	—	—	9月 6日22時20分	台風2010号
59	中城湾	海象計	-39.6	8.59	10.9	—	—	9月 1日 0時20分	台風2009号
60	平良沖	海象計	-44.1	4.39	10.4	7.32	10.7	12月30日 9時40分	冬型気圧配置
61	石垣沖	海象計	-34.8	2.76	7.4	4.35	7.2	8月23日17時00分	台風2008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 (2020年)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
62	青森西岸沖	GPS	-125.0	7.15	11.0	10.23	10.3	3月20日11時00分	南高北低型
63	秋田県沖	GPS	-104.0	8.32	12.0	11.19	10.2	3月20日10時40分	二つ玉低気圧
64	山形県沖	GPS	-104.0	—	—	—	—	—	—
65	青森東岸沖	GPS	-87.0	7.83	10.8	10.76	10.8	9月26日 7時00分	三陸沖低気圧
66	岩手北部沖	GPS	-125.0	8.15	11.5	12.38	11.8	9月26日 2時20分	三陸沖低気圧
67	岩手中部沖	GPS	-200.0	7.68	11.5	13.00	9.4	1月29日22時20分	三陸沖低気圧
68	岩手南部沖	GPS	-204.0	6.80	10.9	10.87	11.8	1月29日21時40分	三陸沖低気圧
69	宮城北部沖	GPS	-160.0	8.60	11.2	15.00	10.1	4月19日 3時40分	南岸低気圧
70	宮城中部沖	GPS	-144.0	7.78	10.5	11.55	9.9	4月19日 0時00分	南岸低気圧
71	福島県沖	GPS	-137.0	8.09	11.0	11.84	12.4	4月14日 0時20分	南岸低気圧
72	静岡御前崎沖	GPS	-120.0	6.55	13.7	9.36	16.1	9月 7日 7時40分	台風2010号
73	伊勢湾口沖	GPS	-90.0	7.24	13.9	12.54	14.9	9月 7日 6時20分	台風2010号
74	三重尾鷲沖	GPS	-210.0	7.39	11.4	13.21	11.3	1月28日 3時20分	南岸低気圧
75	和歌山南西沖	GPS	-201.0	—	—	—	—	—	—
76	徳島海陽沖	GPS	-350.0	—	—	—	—	—	—
77	高知室戸岬沖	GPS	-288.0	9.31	12.7	17.50	13.2	10月 9日 9時40分	台風2014号
78	高知西部沖	GPS	-309.0	—	—	—	—	—	—
79	宮崎日向沖	GPS	-407.0	11.35	15.0	16.30	15.1	9月 6日18時40分	台風2010号

(3) 2020年の波候特性

2020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つ挙げると以下になる。

- ・2020年01月07日～01月10日
（日本海低気圧（急速に発達した低気圧）→三陸沖低気圧→冬型気圧配置）
- ・2020年01月26日～02月01日
（南岸低気圧→三陸沖低気圧→冬型気圧配置）
- ・2020年03月04日～03月06日
（二つ玉低気圧→三陸沖低気圧（急速に発達した低気圧））
- ・2020年08月30日～2020年09月08日
（台風2009号、台風2010号→温帯低気圧）
- ・2020年12月29日～2021年01月03日
（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）

2020年の年最大有義波高を既往最大有義波高と比較すると、年最大有義波高が既往最大有義波高の90%以上の地点は54地点中で2地点だけで、昨年より7地点少なかった。また、70%未満の地点は33地点であり、昨年よりも2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（本報では2010～2019年）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。

2020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、概ね平年並みであった。全地点平均では平年値より1cmだけ低くなった。平年値よりも高く、最も差が大きいのは浜田で平年より11cm高いが、7月から10月末にかけて欠測期間があったことが影響したと考えられる。特に、平年であれば平均有義波高が低くなる7月と8月の期間が欠測であったことが、年間の平均有義波高を押し上げる要因となったと推定され、欠測期間以外の月別の比較結果をみても浜田の平均有義波高が高くなったという傾向は見られない。浜田の次に差が大きいのは那覇の7cmで、12月の平均有義波高が高くなったこと等が影響している。平年値よりも低く、最も差が大きいのは石狩新港の-9cmであった。1～3月にかけての平均有義波高が低くなったことが影響している。その次に差が大きいのは、留萌の-8cmであるが、石狩新港と同様に1～3月にかけての平均有義波高が低くなったことが影響している。

一方、太平洋側（オホーツク海沿岸も含む）では、久慈と八戸で平年よりもやや高く、他は平年並みか、平年よりも低めの地点が多かった。全地点平均では平年値よりも3cm低くなった。平年値よりも高く、最も差が大きい地点は久慈で平年より9cm高かった。1～4月にかけての平均有義波高が高くなったことと、9月の月平均値が平年値よりも70cmも高くなったことが影響している。次に差が大きいのは八戸の6cmであるが、八戸は5～10月にかけて長期欠測があったため、年平均有義波高が適切ではない可能性もある。平年値よりも低く、最も差が大きいのは上川口の-15cmであった。ただし、上川口では8月下旬以降、長期欠測となっており、年平均有義波高として扱うには適切ではない可能性もある。その次に差が大きいのは、細島の-10cmで、8月の月平均値は平年値よりも-58cmとなっている。

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、境港で平年よりも高かったが、その他の地点は平年よりも低くなる地点が多く、秋田と北陸で顕著であった。全地点平均では、平年値よりも 24cm 低かった。平年値よりも最も高かったのは境港で 10cm 高く、最も低かったのは秋田で 5cm 低かった。

太平洋側では、多くの地点で平年並みか、平年より高かったが、紋別（南）と平良沖では平年より低かった。全地点平均では、平年値よりも 14cm 高かった。平年値よりも最も高かったのは常陸那珂で 54cm 高く、最も低かったのは紋別（南）で 27cm 低かった。

②2月

日本海側では、北海道と沖縄海域で平年より低かったが、他の地点では平年並みとなるが多かった。全地点平均では、平年値よりも 6cm 低かった。平年値よりも最も高かったのは伊王島で 7cm 高く、最も低かったのは留萌で 45cm 低かった。

太平洋側では、宮古以北の東北地方で平年より高く、釧路、細島、平良沖で平年より低かった。他は、平年並みか、やや低めとなる地点が多かった。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久慈で 33cm 高く、最も低かったのは細島で 19cm 低かった。

③3月

日本海側では、北海道で平年より低かったが、他の地点では概ね平年並みか平年より高くなった。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秋田で 18cm 高く、最も低かったのは留萌で 20cm 低かった。

太平洋側では、中城湾では平年より低くなったが、他の地点では概ね平年並みか平年より高くなった。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久慈で 38cm 高く、最も低かったのは中城湾で 22cm 低かった。

④4月

日本海側では、山陰から北陸を中心に平年より高くなる地点が多かった。全地点平均では、平年値よりも 21cm 高かった。平年値よりも最も高かったのは柴山と鳥取で 49cm 高く、最も低かったのは留萌で 6cm 低かった。

太平洋側では、四国以西で平年より低くなる地点が多く、東北地方で平年より高くなる地点が多かった。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久慈で 35cm 高く、最も低かったのは細島で 35cm 低かった。なお、久慈が平年よりも 30 cm 以上高くなったのは、1月から4か月連続である。

⑤5月

日本海側では、新潟沖と秋田で平年より低くなった他は、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浜田と伊王島で 6cm 高く、最も低かったのは秋田で 12cm 低かった。

太平洋側では、北海道の太平洋側と細島で平年より低くなった他は、概ね平年並みであった。全地点平均では、平年値よりも 3cm 低かった。平年値よりも最も高かったのは仙台新港で 7cm 高く、最も低かったのは十勝で 13cm 低かった。

⑥6月

日本海側では、伊王島と名瀬で平年より高かったが、他の地点は概ね平年並みであった。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伊王島で 24cm 高く、最も低かったのは柴山で 8cm 低かった。

太平洋側では、鹿島以北で平年より低くなる地点が多く、細島と中城湾でも低かった。室津で平年より高かったが、他の地点で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 低かった。平年値よりも最も高かったのは室津で 12cm 高く、最も低かったのは中城湾で 24cm 低かった。

⑦7月

日本海側では、柴山から金沢にかけて平年より高くなる地点が多かった、他の地点は概ね平年並みか平年より高めとなる地点が多かった。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金沢で 17cm 高く、最も低かったのは留萌で 7cm 低かった。

太平洋側では、御前崎では平年より高かったが、北海道と九州で平年より低くなる地点が多かった。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 5cm 低かった。平年値よりも最も高かったのは御前崎で 11cm 高く、最も低かったのは中城湾で 51cm 低かった。

⑧8月

日本海側では、伊王島で平年より高かったが、他の地点は概ね平年並みか平年より低くなる地点が多かった。全地点平均では、平年値よりも 4cm 低かった。平年値よりも最も高かったのは伊王島で 16cm 高く、最も低かったのは名瀬で 18cm 低かった。

太平洋側では、広い範囲で平年より低くなる地点が多かった。全地点平均では、平年値よりも 27cm と、かなり低

かった。平年値よりも最も高かったのは紋別（南）で6cm高く、最も低かったのは細島で58cm低かった。

⑨9月

日本海側では、輪島以西で平年より高い地点が多かった。一方で、留萌では平年より低かった。全地点平均では、平年値よりも12cm高かった。平年値よりも最も高かったのは玄界灘で38cm高く、最も低かったのは留萌で12cm低かった。

太平洋側では、概ね平年並みか平年より高くなった。中城湾のみ平年より低くなった。全地点平均では、平年値よりも16cm高かった。平年値よりも最も高かったのは久慈で70cm高く、最も低かったのは中城湾で17cm低かった。

⑩10月

日本海側では、北海道と山陰から北陸で平年より低い地点が多かった。一方で、名瀬では平年より高かった。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19cm高く、最も低かったのは鳥取で18cm低かった。

太平洋側では、概ね平年並みか平年より低い地点が多かったが、十勝と鹿島では高くなった。全地点平均では、平年値よりも4cm低かった。平年値よりも最も高かったのは十勝と鹿島で10cm高く、最も低かったのは宮古で19cm

低かった。

⑪11月

日本海側では、北海道で平年より高く、輪島から玄界灘にかけて概ね平年より低くなった。全地点平均では、平年値よりも7cm低かった。平年値よりも最も高かったのは留萌で、23cm高く、最も低かったのは浜田で、30cm低かった。

太平洋側では、東海以北で概ね平年より低くなった。一方で、志布志湾と中城湾では平年よりも高くなった。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中城湾で37cm高く、最も低かったのは鹿島で39cm低かった。

⑫12月

日本海側では、北海道と那覇で平年より高く、他は平年より低い地点が多くなった。全地点平均では、平年値よりも6cm低かった。平年値よりも最も高かったのは那覇で、47cm高く、最も低かったのは浜田で、31cm低かった。

太平洋側では、沖縄海域では平年より高く、他は平年より低い地点が多くなった。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中城湾で47cm高く、最も低かったのは十勝で44cm低かった。

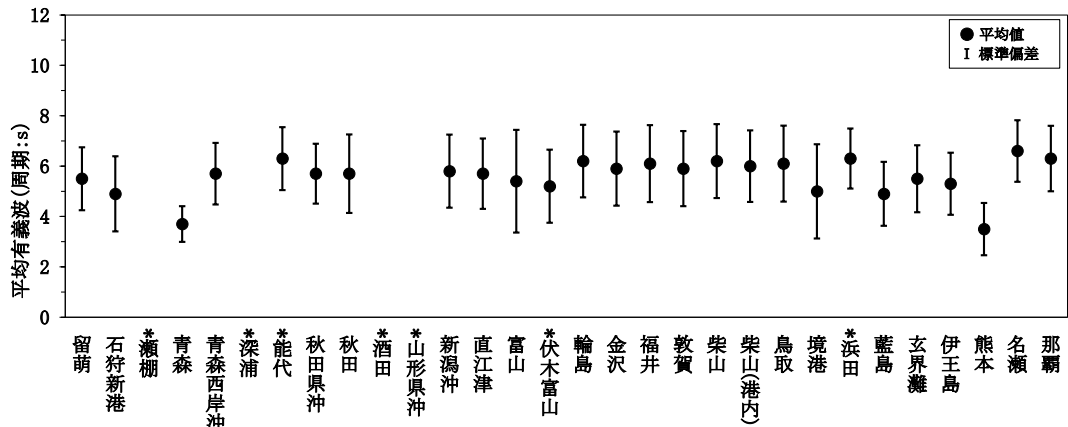
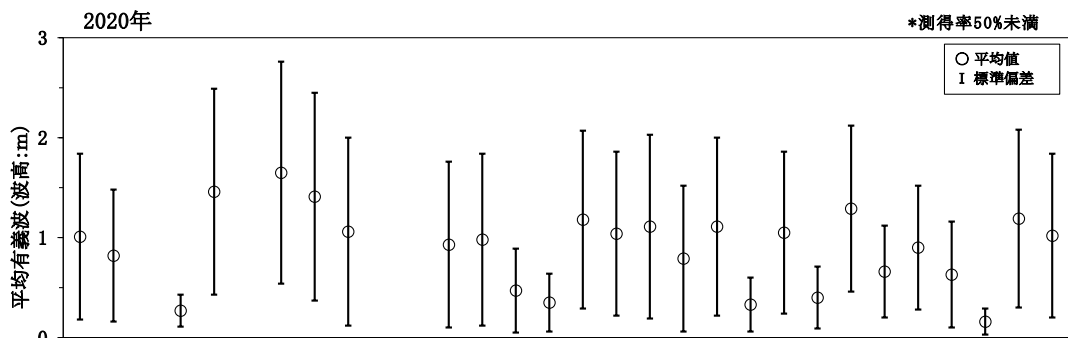
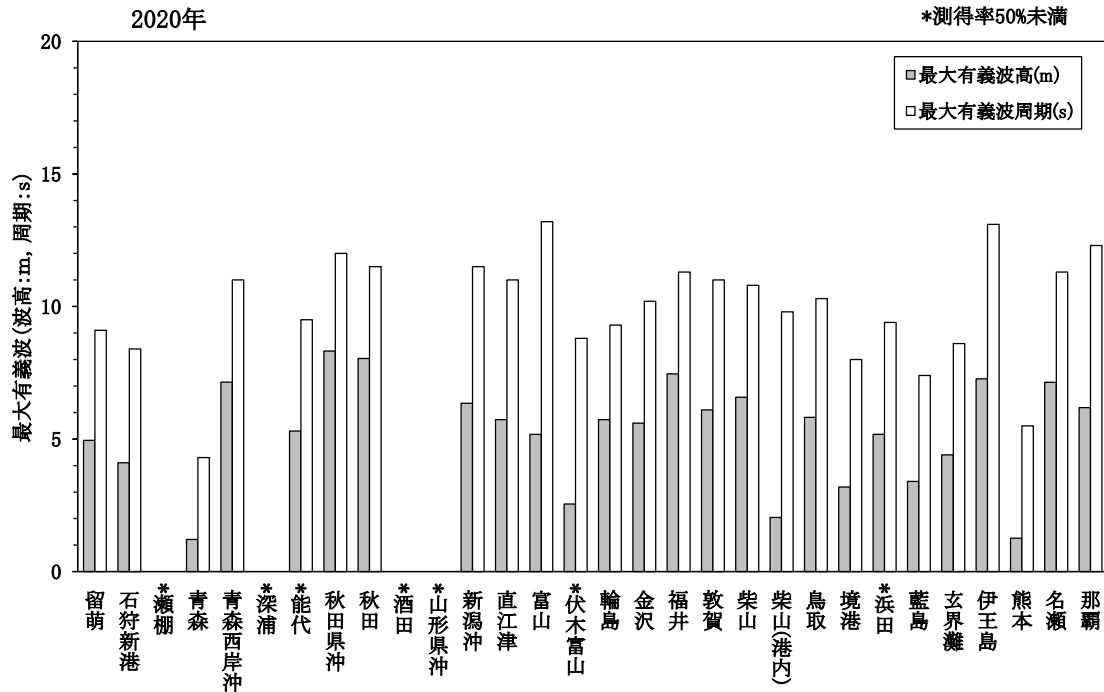


図-2.1 年最大および平均有義波（日本海側）

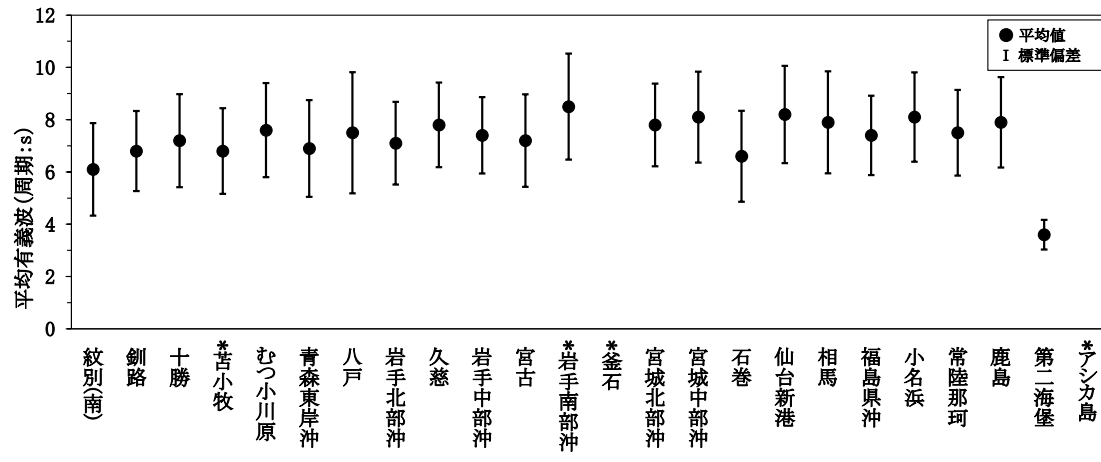
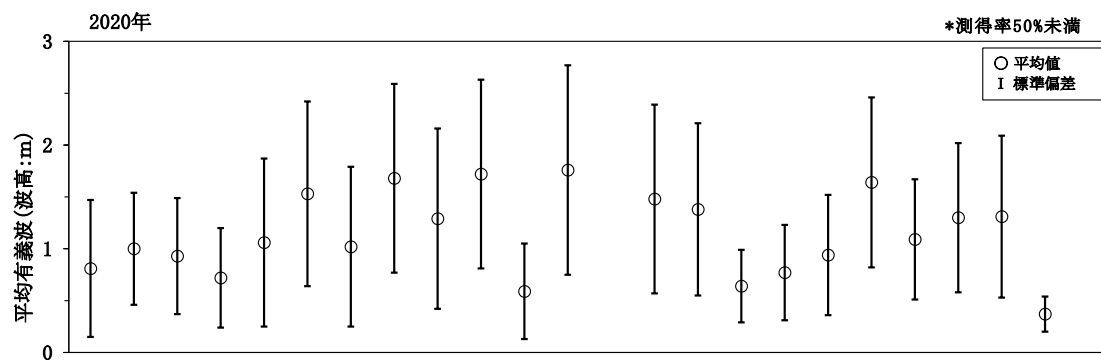
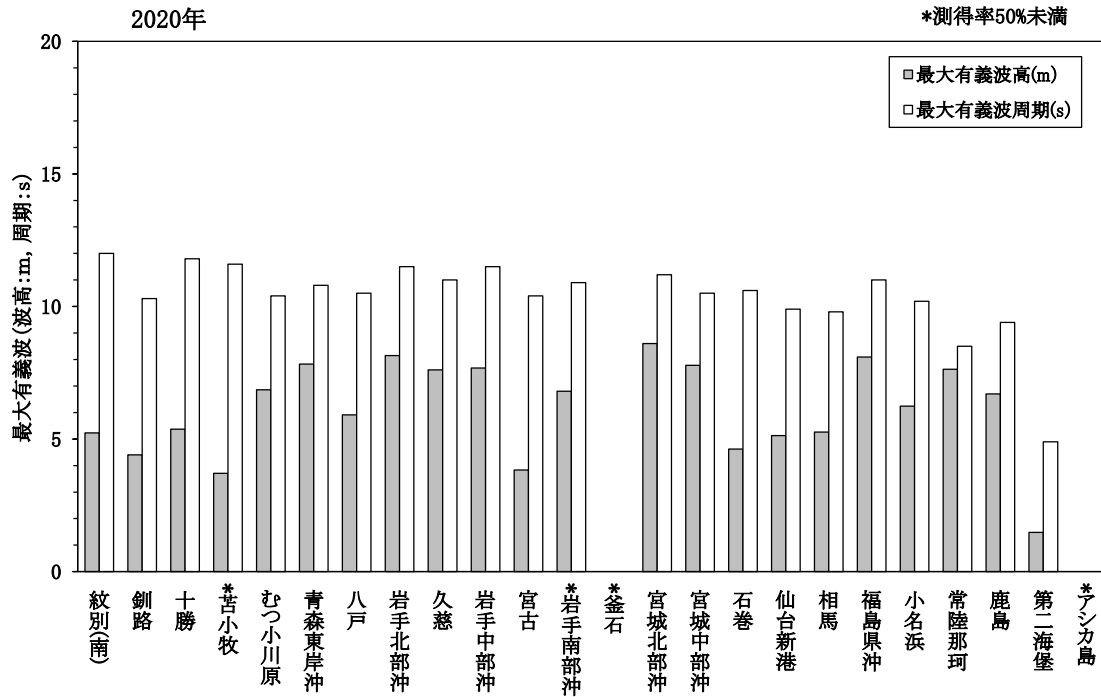


図-2.2 年最大および平均有義波 (太平洋側①)

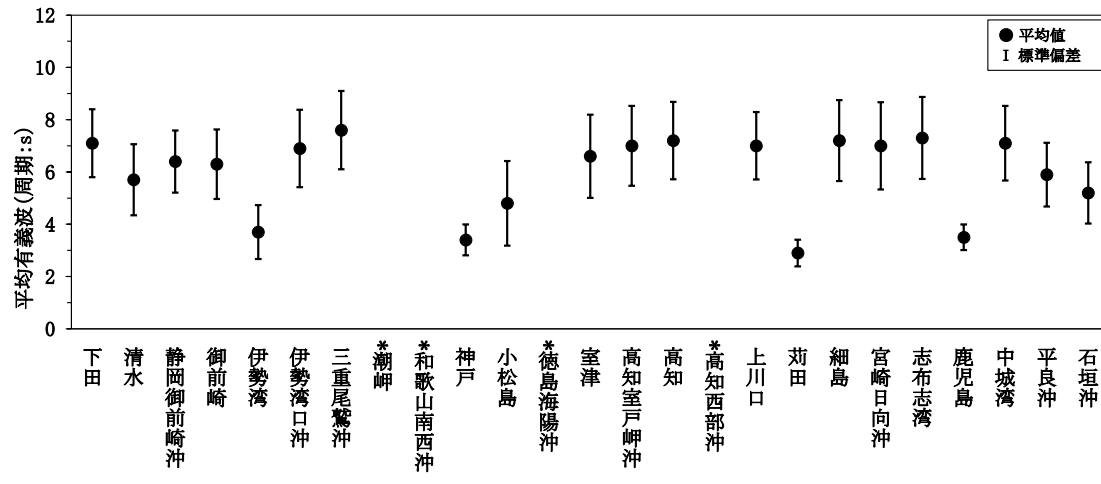
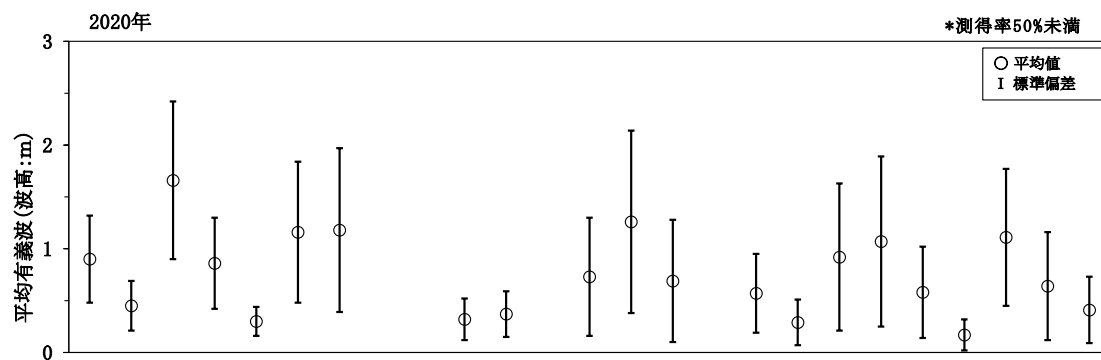
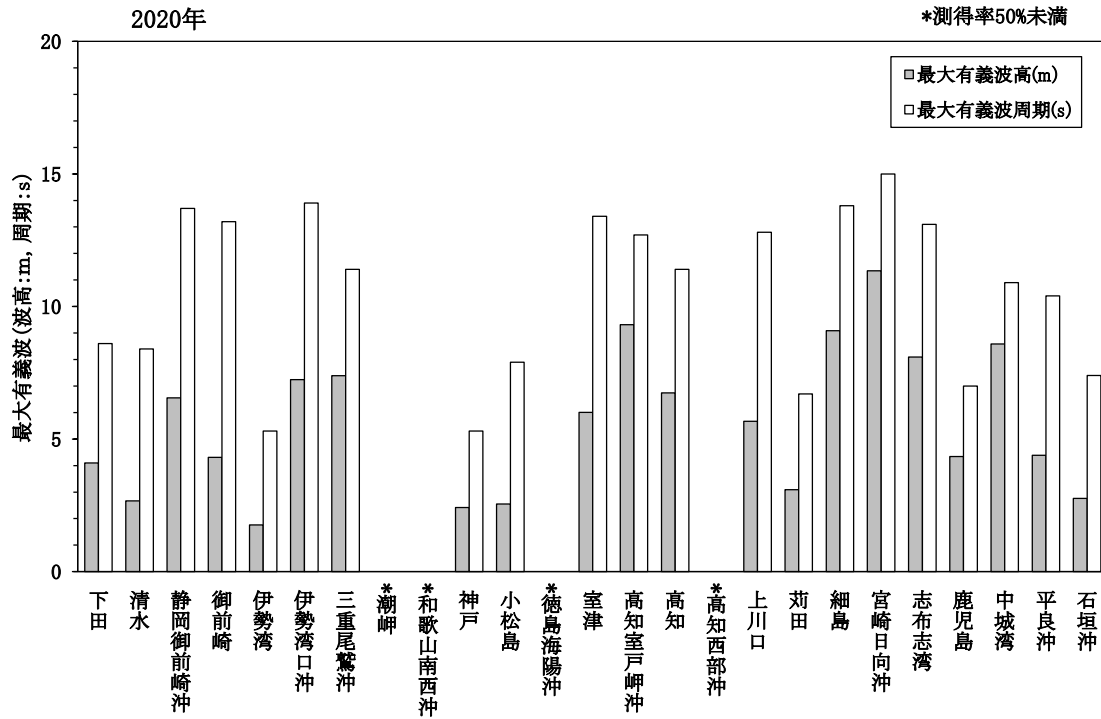


図-2.3 年最大および平均有義波 (太平洋側②)

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 (2020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	USW	-52.9	9.43	12.9	15.46	13.2	95年11月 9日 8時	冬型気圧配置
4	青森	USW	-24.9	2.64	5.8	4.31	5.3	06年10月 7日16時40分	南岸低気圧
5	* 深浦	USW	-51.0	10.36	14.5	14.53	13.5	04年11月27日 6時	冬型気圧配置
6	能代	海象計	-27.0	5.30	9.5	7.25	10.2	20年10月6日1時 0分	沿海州低気圧
7	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
8	酒田	USW	-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
9	* 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
10	* 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
11	* 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
12	* 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
13	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
14	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
15	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
16	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
17	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
18	柴山(港内)	USW	-11.1	2.84	11.3	4.91	10.4	17年10月23日 7時 0分	台風1721号
19	* 鳥取	USW	-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
20	* 境港	USW	-12.0	3.58	11.8	5.74	12.2	17年10月23日 8時	台風1721号
21	* 浜田	USW	-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
22	* 藍島	USW	-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
23	* 玄界灘	海象計	-39.5	8.03	9.7	—	—	04年 8月30日18時	台風0416号
24	* 伊王島	USW	-31.9	10.37	13.6	15.03	16.2	91年 9月27日16時	台風9119号
25	* 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
26	* 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
27	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
28	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
29	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
30	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
31	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
32	むつ小川原	USW	-43.8	11.66	9.8	—	—	16年 8月30日20時40分	台風1610号
33	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
34	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
35	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
36	釜石	USW	-49.8	7.22	13.3	12.36	13.2	06年10月 7日15時 0分	南岸低気圧
37	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
38	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
39	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
40	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
41	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
42	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
43	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
44	* アンカ島	USW	-21.7	6.12	8.0	—	—	98年 9月16日 8時	台風9805号
45	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
46	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
47	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
48	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
49	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
50	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
51	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
52	* 室津	USW	-27.7	13.55	15.8	—	—	04年10月20日14時	台風0423号
53	* 高知	海象計	-24.1	12.49	16.4	—	—	04年10月20日14時	台風0423号
54	上川口	USW	-25.6	9.53	14.6	—	—	11年 7月19日 2時40分	台風1106号
55	苅田	USW	-9.6	3.78	5.9	—	—	15年 8月25日 7時 0分	台風1515号
56	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
57	* 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
58	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
59	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
60	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
61	石垣沖	海象計	-34.8	6.22	9.9	—	—	06年 9月16日 9時 0分	台風0613号

注1) 網掛けの地点は2020年に最大有義波高が更新されたことを示す。

注2) *は従来観測(2時間毎)データより抽出。

注3) 波高計機種は、既往最大有義波時の機種。

表-4 既往最大有義波および対応最高波（続き）

No.	地点名	波高計機種	水深(m)	最大有義波および対応最高波				起 時 (2020年12月時点)	発生要因
				H1/3(m)	T1/3(s)	Hmax(m)	Tmax(s)		
62	青森西岸沖	GPS	-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
63	秋田県沖	GPS	-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
64	山形県沖	GPS	-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
65	青森東岸沖	GPS	-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
66	岩手北部沖	GPS	-125.0	11.63	12.6	20.79	14.3	16年 8月30日19時40分	台風1610号
67	岩手中部沖	GPS	-200.0	11.62	12.9	17.49	11.4	16年 8月30日17時 0分	台風1610号
68	岩手南部沖	GPS	-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
69	宮城北部沖	GPS	-160.0	10.41	12.2	14.64	13.1	16年 8月30日16時 0分	台風1610号
70	宮城中部沖	GPS	-144.0	9.91	12.6	13.36	11.4	16年 8月30日15時20分	台風1610号
71	福島県沖	GPS	-137.0	10.01	13.1	14.37	12.3	19年10月13日 0時 0分	台風1919号
72	静岡御前崎沖	GPS	-120.0	15.85	15.4	23.06	13.8	14年10月 6日 8時40分	台風1418号
73	伊勢湾口沖	GPS	-90.0	11.33	14.5	21.51	16.2	14年10月 6日 7時 0分	台風1418号
74	三重尾鷲沖	GPS	-210.0	15.14	14.4	28.91	14.0	09年10月 8日 2時40分	台風0918号
75	和歌山南西沖	GPS	-201.0	11.15	13.3	14.48	12.8	15年 7月16日23時20分	台風1511号
76	徳島海陽沖	GPS	-350.0	14.46	14.6	19.60	14.8	18年 9月 4日11時 0分	台風1821号
77	高知室戸岬沖	GPS	-288.0	13.90	15.0	20.72	13.7	18年 9月30日17時 0分	台風1824号
78	高知西部沖	GPS	-309.0	11.42	13.1	16.67	13.6	11年 7月19日 0時40分	台風1106号
79	宮崎日向沖	GPS	-407.0	11.35	15.0	16.30	15.1	20年 9月 6日18時40分	台風2010号

注1) 網掛けの地点は2020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）

2020年

日付順	擾乱期間	高波浪出現海域	気象要因
1	01/07～01/10	九州地方から東北地方の日本海側，九州地方から東北地方の太平洋側	日本海低気圧（急速に発達した低気圧）→三陸沖低気圧→冬型気圧配置
2	01/26～02/01	南西諸島，中国地方から北海道の日本海側，九州地方から北海道の太平洋側	南岸低気圧→三陸沖低気圧→冬型気圧配置
3	02/16～02/19	中国地方から東北地方の日本海側，中部地方から北海道の太平洋側	二つ玉低気圧→冬型気圧配置
4	02/22～02/24	中国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→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
5	03/04～03/06	中国地方から中部地方の日本海側，関東地方から北海道の太平洋側	二つ玉低気圧→三陸沖低気圧（急速に発達した低気圧）
6	03/07～03/12	九州地方から関東地方の太平洋側，北海道地方の日本海側及び太平洋側	南岸低気圧→オホーツク海低気圧（急速に発達した低気圧）
7	03/15～03/17	北陸地方，中部地方から東北地方の太平洋側	日本海低気圧→三陸沖低気圧→東方海上低気圧（急速に発達した低気圧）
8	03/19～03/21	九州地方から東北地方の日本海側，中部地方から東北地方の太平洋側，北海道の全域	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）
9	03/31～04/03	四国地方から東北地方の太平洋側	南岸低気圧→三陸沖低気圧（急速に発達した低気圧）→東方海上低気圧
10	04/12～04/15	南西諸島，九州地方から中部地方の日本海側，九州地方から北海道の太平洋側	南岸低気圧→三陸沖低気圧→東方海上低気圧
11	04/17～04/23	九州地方から北海道の太平洋側	南岸低気圧→三陸沖低気圧， 二つ玉低気圧→三陸沖低気圧
12	06/29～07/02	九州地方から東北地方の太平洋側，北陸地方	日本海低気圧
13	08/30～09/08	南西諸島，九州地方の東シナ海側，九州地方から中部地方の太平洋側	台風2009号， 台風2010号→温帯低気圧
14	09/22～09/28	南西諸島から北海道の太平洋側	台風2012号→温帯低気圧， 南岸低気圧
15	10/06～10/13	南西諸島，九州地方から中国地方の日本海側，九州地方から東北地方の太平洋側	台風2014号→熱帯低気圧
16	10/22～10/26	南西諸島，関東地方から東北地方の日本海側，北陸地方	日本海低気圧→冬型気圧配置， 南岸低気圧→三陸沖低気圧
17	12/13～12/17	九州地方から東北地方の日本海側	日本海低気圧→冬型気圧配置
18	12/18～12/21	中国地方から北海道の日本海側，北海道のオホーツク海側	冬型気圧配置
19	12/24～12/27	南西諸島，中国地方から北海道の日本海側	南岸低気圧→冬型気圧配置
20	2020年 2021年 12/29～01/03	南西諸島，九州地方から北海道の日本海側，四国地方から東北地方の太平洋側，北海道のオホーツク海側	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

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

2020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2020年の顕著な気象じょう乱の期間と主要因を示す。気象じょう乱の抽出は気象庁の波浪資料⁹¹⁾の波浪推算値およびナウファスの波浪観測値を用いて行った。抽出にあたっては、各観測地点における年最大有義波の出現日や各観測地点における高波発生期間の最大有義波の出現が全国の複数地点で発生した日などを基に、高波高の出現期間やその発生範囲、大きな波高の出現状況を考慮した評価式を用いてじょう乱毎にポイントを積算し、そのポイント上位とした。本抽出法は全国的な観点で高波を発生させた気象じょう乱を抽出するものであり、特定の海域・地点で限定的に高波を発生させた擾乱が抽出されない可能性があることに注意が必要である。

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⁹¹⁾である。各地の最大風速は気象年鑑⁹²⁾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-4.21～4.24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、2020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2021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⁹²⁾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)2020年1月7日～1月10日(福井7.46m,久慈6.72m)

図-3.1, 4.1に示すように、1月7日から8日にかけて、日本海で低気圧が急速に発達し全国的に雨や雪となった(7日9時から8日9時にかけて中心気圧が26hPa低下)。日本海の低気圧は9日に三陸沖に抜けたが、東北は気圧の谷の影響で午前中を中心に雪や雨となり、山陰～北陸は低気圧の接近で午後は次第に雨となった。10日も、山陰から東北の日本海側は寒気の影響により雨や雪となった。

日本海で急速に発達した低気圧の影響により、日本海側と太平洋側の広い範囲で波が高まった。8日には、太平洋側と、日本海側の酒田沖以南で波高が概ね3m以上となり、島根半島沖では5.5m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生し、伊豆半島沖でも5.1mの年最大有義波高が発生した。また、天草灘、薩摩半島沖でも8日に4m以上の最大波高、沖縄島沖(東シナ海沖)で8日に3.5m以上の最大波高が発生した。低気圧が東方に進むとともに波高は低くなり、10日には波高が3m以上の地点はなくなった。なお、表-6.1にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。1月8日に福井で7.46m、敦賀で6.10mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、新潟13.2m/s(SW)、金沢18.9m/s(WSW)、松江17.3m/s(W)、広島12.0m/s(W)、福岡10.3m/s(S)、那覇10.7m/s(N)であった。

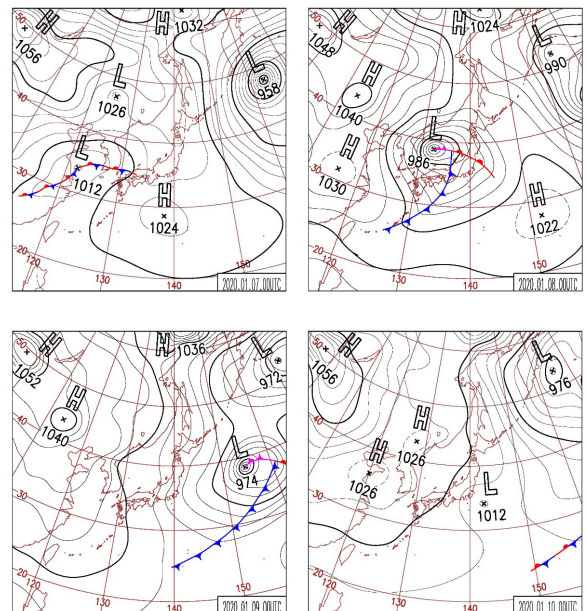


図-3.1 代表天気図(1月7日～1月10日)

(2) 1月26日～2月1日 (細島 7.43m, 久慈 7.26m)

図-3.2, 4.2 に示すように, 1月26日は停滞前線の影響で南西諸島と西～東日本太平洋側は雨であった。26日から27日にかけて低気圧が東シナ海から九州付近に進み西日本は大荒れの天気となった。この低気圧は, 28日には四国から東海沖へ進み, 29日には関東から東北太平洋沿岸を北上し, 29日の北日本は大荒れの天気となった。この低気圧は30日には, ゆっくり北東に進み, 北海道は雪で, オホーツク側を中心に大雪となった。山陰～東北の日本海側は寒気の影響で雨や雪となった。31日には冬型の気圧配置となり, 西日本～東日本の日本海側と北日本で雨や雪となったが, 2月1日には冬型の気圧配置が次第に緩んだ。

南岸をゆっくり進んだ低気圧の影響で, 太平洋側を中心に非常に広い範囲で 3m 以上の波高が発生した。3m 以上の波高を記録しなかった地点は, 奄美大島沖と沖縄島沖 (太平洋側) と天草灘の3地点だけである。高波高の地点は低気圧の移動とともに北上した。27日には土佐湾で7m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生し, 紀伊水道・遠州灘・玄界灘でも波高が5m以上となった。28日には房総半島沖で5.3m, 相模湾で4.5mの年最大有義波高が発生し, 30日には釧路沖で6.1mの年最大有義波高が発生した。なお, 表-6.2 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。1月27日に上川口で5.67m, 境港で3.19mの年最大有義波高を観測したのを皮切りに, 28日に三重尾鷲沖で7.39m, 29日に岩手南部沖で6.80m, 岩手中部沖で7.68m, 30日に八戸で5.91m, 苫小牧で3.71m, 31日に富山で5.18mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 秋田 10.8m/s (NW), 新潟 14.0m/s (SE), 金沢 10.3m/s (SSW), 長野 14.2m/s (W), 名古屋 10.1m/s (NW), 松江 14.0m/s (E), 広島 11.4m/s (NNW), 那覇 12.2m/s (NW) であった。

(3) 2月16日～2月19日 (むつ小川原 6.27m, 秋田 5.83m)

図-3.3, 4.3 に示すように, 2月16日は日本海の前線を伴った低気圧と西～東日本太平洋沿岸に停滞する前線上の低気圧の影響で, 全国的に雨や雪となった。17日には, 日本海を北上した低気圧が北海道の西で発達し, 北日本は雪や雨となった。また, 西日本の上空約 5000m に -30°C 以下の強い寒気が入り, 西日本も各地で雪や雨となった。18日には日本海側にあった低気圧が北日本を通過し, 北陸～北日本は雪となった。19日になると, 冬型の気圧配置が緩み, 西～東日本は東シナ海の高気圧に覆われ, 北日本の日本海側で所々雪の他は概ね晴れとなった。

日本海と本州の南岸を北上する 2 つの低気圧の影響により, 北海道を除く日本海側と, 東海地方以北の太平洋側, 九州～沖縄海域で波が高まった。太平洋側では16日～17

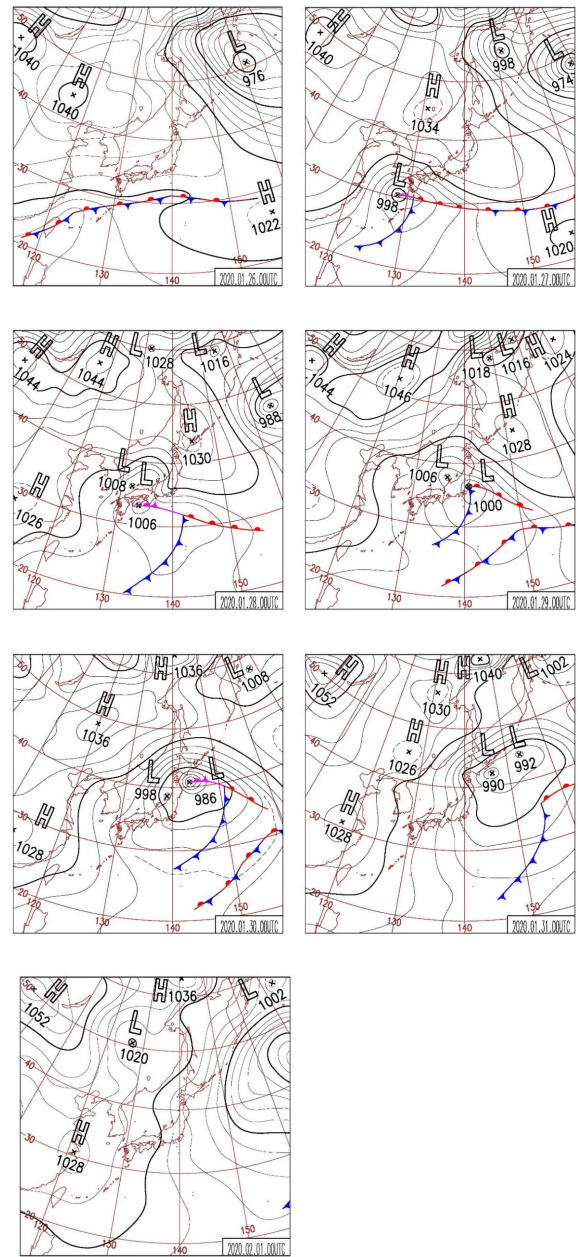


図-3.2 代表天気図 (1月26日～2月1日)

日にかけて最大波高が発生し, 17日には津軽海峡 (太平洋側) で年最大有義波高 5.4m となった。日本海側では17日から18日にかけて最大波高が発生し, 特に18日には酒田沖で5.5m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生し, 富山湾, 津軽海峡 (日本海側) でも5m以上の最大波高となった。また, 薩摩半島沖でも, 17日に5m以上の最大波高が発生した。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。2月17日に藍島で3.40mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 秋田 16.5m/s (W), 新潟 10.6m/s

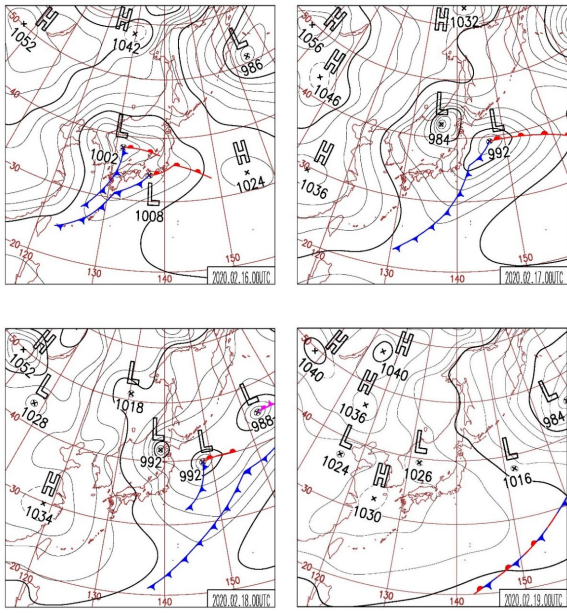


図-3.3 代表天気図 (2月16日～2月19日)

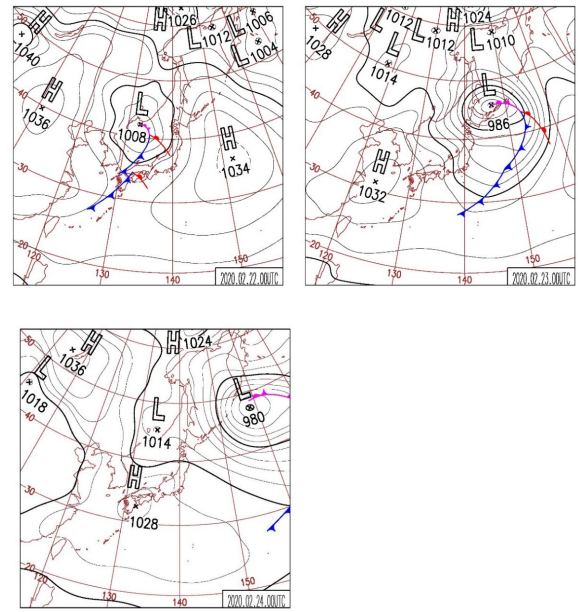


図-3.4 代表天気図 (2月22日～2月24日)

(WSW), 金沢 12.9m/s (SSW), 松江 12.6m/s (W), 広島 14.7m/s (WNW), 那覇 11.2m/s (NNW) であった。

(4) 2月22日～2月24日 (秋田 6.18m, 福井 5.64m)

図-3.4, 4.4 に示すように, 2月22日に日本海北部で低気圧が発達し, 前線が本州を通過し全国的に雨や雪となった。23日には, 低気圧は千島近海で低気圧が急速に発達した (22日9時から23日9時にかけて中心気圧が22hPa低下)。強い冬の気圧配置をとり, 北日本各地で暴風雪となり, 北陸や東海も雨や雪となった。24日には, 高気圧が九州の西から日本の南へ移動し, 沖縄～東日本はおだやかに晴れた所が多くなった。一方, 沿海州で発生した低気圧が三陸沖へ抜け, 北日本は日本海側中心に雪や雨となった。

日本海の低気圧が, オホーツク海に移動する際に急速に発達した影響により, 玄界灘を除く日本海側と, 伊豆以北の太平洋側で3m以上の高波が発生した。特に日本海側では, 23日に概ね全域で3.5m以上の高波が発生し, 酒田沖では6m以上となる擾乱期間内の最大波高となった。津軽海峡 (日本海側) で5.5m以上, また, 富山湾で4.5m以上, 若狭湾と石狩湾で4m以上の最大波高となった。なお, 表-6.4にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。2月23日に留萌で4.95mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌 14.4m/s (NW), 帯広 12.8m/s (WNW), 秋田 16.4m/s (W), 仙台 10.2m/s (WNW), 新潟 11.6m/s (W), 金沢 13.8m/s (W), 東京 10.8m/s (S), 松江 11.8m/s (W), 広島 11.0m/s (W) であった。

(5) 3月4日～3月6日 (秋田 6.74m, 新潟沖 6.35m)

図-3.5, 4.5 に示すように, 3月4日は, 日本海及び本州南岸の低気圧や前線の影響で, 全国的に曇りや雨となり, 北日本や標高の高い所では雪の所もあった。5日になると, 低気圧が急速に発達しながら日本の東を北上し (4日9時から5日9時にかけて中心気圧が26hPa低下), 山陰～北陸や北日本は雪や雨, 北海道では暴風・大雪となった。6日になっても, 日本の東の発達した低気圧の影響で, 北陸～北日本は風が強く, 雪や雨となった。一方で, 南西諸島～西日本, 東日本太平洋側は移動性高気圧に覆われて概ね晴れとなった。

三陸沖で急速に発達した低気圧の影響により, 山陰から東北地方にかけての日本海側と, 東北地方から北海道にかけての太平洋側で4m以上の高波が発生した。特に, 5日には, 酒田沖で7m以上となる擾乱期間内の最大波高となった。同日, 釧路沖と富山湾でも5.5m以上の最大波高となった。なお, 酒田沖と富山湾で発生した最大波高は年最大であった。なお, 表-6.5にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。3月5日に新潟沖で6.35m, 直江津で5.73mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌 10.2m/s (NNW), 秋田 18.0m/s (WSW), 仙台 14.1m/s (NW), 新潟 10.6m/s (W), 金沢 13.2m/s (WNW), 東京 11.3m/s (NW), 名古屋 10.8m/s (NNW), 松江 11.3m/s (WNW), 広島 11.1m/s (NNW) であった。

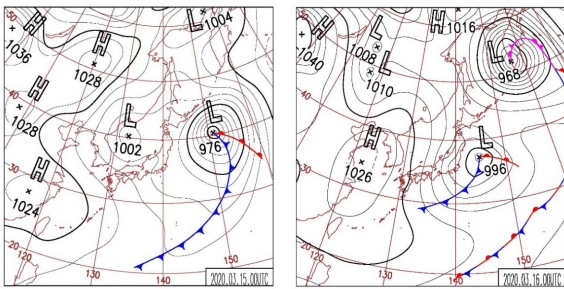


図-3.7 代表天気図（3月15日～3月17日）

東京 13.1m/s (NW), 名古屋 11.1m/s (NW), 松江 14.0m/s (W), 広島 10.6m/s (WNW), 福岡 12.3m/s (N) であった。

(8) 3月19日～3月21日 (秋田 8.04m, 福井 4.92m)

図-3.8, 4.8 に示すように, 3月19日は前線を伴った低気圧が本州南岸と日本海をそれぞれ東進し, 沖縄・奄美は雨, その他も天気は下り坂で, 西～東日本の太平洋側で所々で雨となった。20日夜になると, 日本海北部と日本の東を進んだ低気圧がオホーツク海で一つになり, 急速に発達し(19日21時から20日21時にかけて中心気圧が34hPa低下), 北陸～北日本を中心に雨や雪で風も強く大荒れとなった。21日になると, オホーツク海の発達した低気圧の影響で北日本では荒れた天気の時もあったが, 南西諸島～東日本は日本の南の高気圧に覆われて晴れとなった。

日本海と本州南岸を進んだ低気圧の影響により, 玄界灘を除く日本海側と関東以北の太平洋側で波が高まった。20日には, 津軽海峡(日本海側)で6.5m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生し, これは津軽海峡(日本海側)における年最大有義波高でもあった。同日, 酒田沖で6.5m以上, 富山湾で4.5m以上, 島根半島沖と石狩湾と釧路沖で4m以上の高波が発生した。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。3月20日に秋田で8.04m, 秋田県沖で8.32m, 青森西岸沖で7.15mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌 12.9m/s (S), 帯広 13.9m/s (W), 秋田 17.2m/s (W), 仙台 14.0m/s (W), 新潟 12.2m/s (W), 金沢 14.5m/s (WSW), 名古屋 11.0m/s (WNW), 松江 17.4m/s

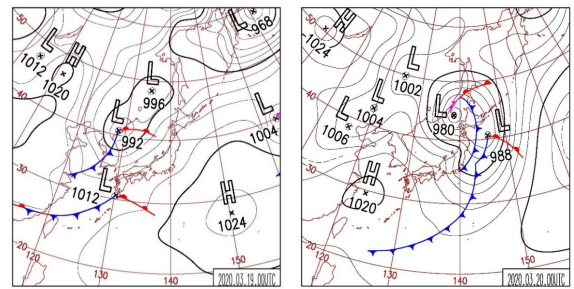


図-3.8 代表天気図（3月19日～3月21日）

(WSW), 広島 11.1m/s (W) であった。

(9) 3月31日～4月3日 (久慈 4.09m, 名瀬 3.75m, 新潟沖 3.75m)

図-3.9, 4.9 に示すように, 3月31日には, 沖縄～東日本は日本の南ののびる前線の影響で曇りや雨で, 北日本は高気圧に覆われ晴れであった。しかし, 4月1日になると, 低気圧が西～東日本太平洋側を発達しながら東に進み, 一方で北海道には寒冷前線が接近し, 全国的に雨や曇りとなった。本州南岸を進んだ低気圧は, 2日には三陸沖を急速に発達しながら北東進し(1日9時から2日9時にかけて中心気圧が32hPa低下), 北陸～北日本は昼過ぎにかけ雨や雪となった。また, 風も強く, 東日本～北日本は強風となった。3日になると, 低気圧は北に抜け, 広い範囲で晴れや曇りとなった。ただし, 沖縄～九州は前線や気圧の谷の影響で所々で雨となった。

南岸を進んだ低気圧の影響により, 太平洋側の土佐湾と伊豆半島沖と金華山沖で3m以上の高波となった。擾乱期間内の最大波高は, 4月2日の伊豆半島沖における4mであった。なお, 表-6.9 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。4月2日に青森で1.21mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌 11.8m/s (NW), 秋田 12.0m/s (SW), 仙台 10.4m/s (WNW), 金沢 12.7m/s (N), 東京 11.0m/s (WNW), 名古屋 11.4m/s (WNW), 広島 10.8m/s (N), 福岡 11.2m/s (N), 那覇 11.2m/s (NNW) であった。

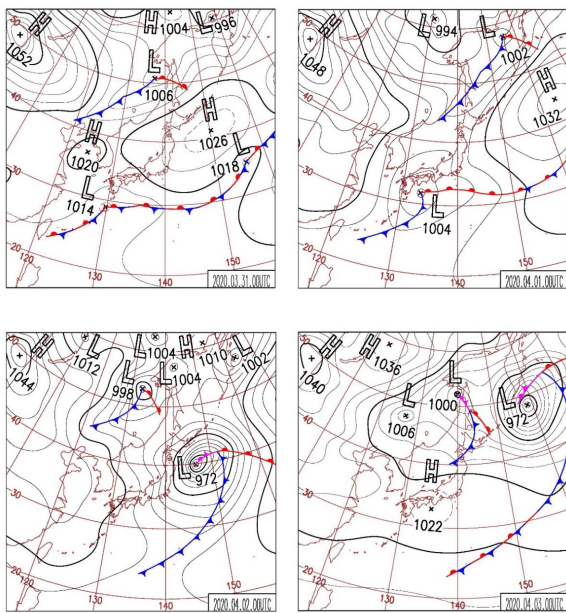


図-3.9 代表天気図 (3月31日～4月3日)

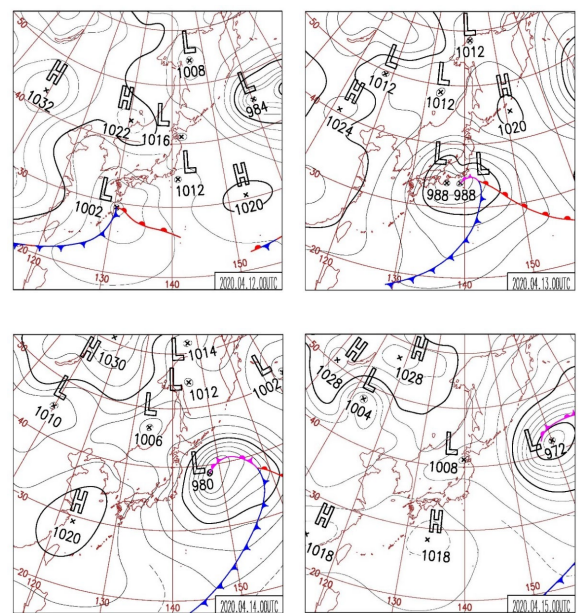


図-3.10 代表天気図 (4月12日～4月15日)

(10)4月12日～4月15日(常陸那珂7.63m, 鹿島6.70m)

図-3.10, 4.10に示すように, 4月12日から13日にかけて, 本州南岸を低気圧が発達しながら北東に進んだ。この影響で, 西日本～東日本の広い範囲で雨となり, 13日には大雨となった。発達した低気圧は14日には, 日本の東を北東に進み, 北陸で曇りや雨の他は概ね晴れとなった。15日になると, 北日本を別の低気圧が通過し, 所々雨や雪となった他, 沖縄・奄美でも湿った空気の影響で曇りや雨となったが, その他は概ね晴れとなった。

本州南岸を進んだ低気圧の影響により, 沖縄海域, 太平洋側の東海地方以北, 日本海側の若狭湾以西で波が高まった。高波の出現域は低気圧の移動とともに北上した。13日には金華山沖で6m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生した他, 島根半島沖で5m以上, 玄界灘と若狭湾と遠州灘で4.5m以上の最大波高となった。また, 14日には, 房総半島沖で4m以上の最大波高となった。なお, 表-6.10にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。4月13日に柴山(港内)で2.04m, 玄界灘で4.40m, 相馬で5.26m, 常陸那珂で7.63m, 鹿島で6.70m, 14日には福島県沖で8.09mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 札幌11.2m/s(NW), 仙台11.8m/s(NNE), 新潟10.2m/s(ENE), 金沢11.0m/s(ENE), 東京10.8m/s(NW), 名古屋10.3m/s(NNW), 松江13.1m/s(NE), 広島12.5m/s(NNW), 福岡14.6m/s(N), 那覇14.3m/s(NNW)であった。

(11)4月17日～4月23日(小名浜6.24m, 仙台新港5.13m)

図-3.11, 4.11に示すように, 4月17日は三陸沖の高気圧に覆われ北日本中心に晴れであったが, 西日本は前線の接近により次第に雨となった。18日になると, 本州南岸を進む前線を伴う低気圧の影響で, 東日本から北日本で大雨となった。低気圧は19日には日本の東に移動するが, その影響で北陸から東北は引き続き雨となった。また, 別の低気圧が前線を伴って西から接近し, 西日本は次第に雨となった。20日になると, 西から接近した低気圧が本州南岸を東進する一方で, 日本海を低気圧が北上し, 全国的に雨となった。九州や四国では午後は晴れとなった。日本海の低気圧が21日に北海道付近を北上し, 北日本は雨となった。停滞前線に近い南西諸島も雨や曇りで, 22日になっても沖縄・奄美では雨が続いた。一方で, 22日の西日本の太平洋側と東海は概ね晴れとなった。23日になると, 日本付近に強い寒気が流入し, 山陰から北陸, 北日本を中心に雨や雪となった。

擾乱期間前半の南岸低気圧の影響で, 太平洋側の東海以北の地域を中心に高波が発生した。18日には, 金華山沖で6m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生し, 房総半島沖でも4.5m以上となる最大波高が発生した。釧路沖では20日になって4m以上の最大波高となった。擾乱期間の後半では, 低気圧が日本海を北上した後, 大陸の高気圧が張り出し, 西高東低の気圧配置となったことによって, 玄界灘を除く日本海側で波が高まった。20日には, 島根半島沖と酒田沖以北の日本海側で3.5m以上の高波が発生し, 富

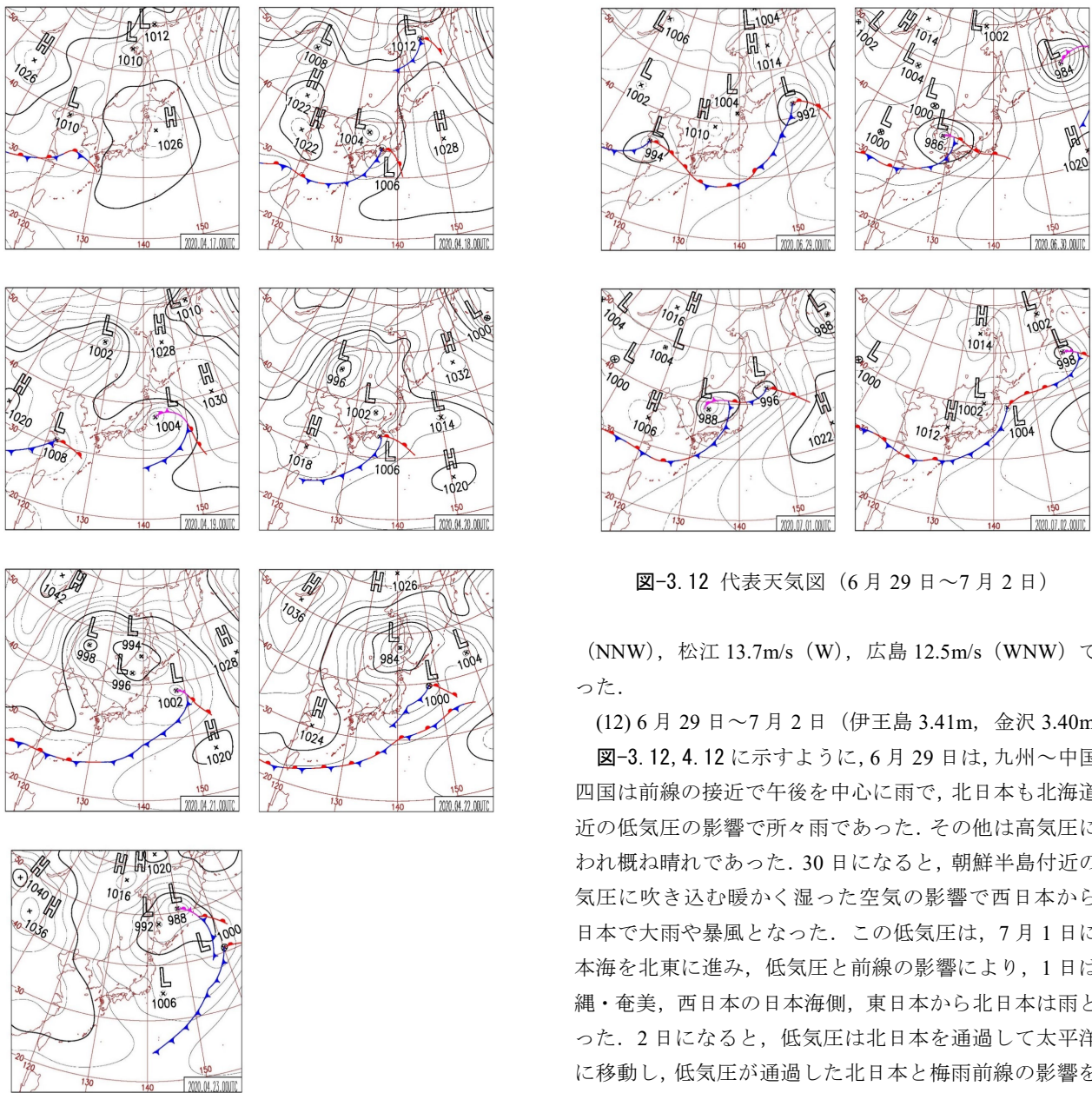


図-3.11 代表天気図（4月17日～4月23日）

山湾と若狭湾で3m以上の高波が発生した。また、石垣沖でも3.5m以上の高波が発生した。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。4月18日に清水で2.67m、下田で4.10m、第二海堡で1.48m、小名浜で6.24m、仙台新港で5.13m、石巻で4.62mの年最大有義波高を観測した。翌19日にも宮城中部沖で7.78m、宮城北部沖で8.60mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌13.6m/s(S)、秋田11.9m/s(W)、仙台15.2m/s(E)、新潟12.1m/s(SE)、金沢12.1m/s(W)、東京10.1m/s(SSE)、長野11.8m/s(WNW)、名古屋10.1m/s

図-3.12 代表天気図（6月29日～7月2日）

(NNW)、松江13.7m/s(W)、広島12.5m/s(WNW)であった。

(12)6月29日～7月2日(伊王島3.41m、金沢3.40m)

図-3.12, 4.12に示すように、6月29日は、九州～中国、四国は前線の接近で午後を中心に雨で、北日本も北海道付近の低気圧の影響で所々雨であった。その他は高気圧に覆われ概ね晴れであった。30日になると、朝鮮半島付近の低気圧に吹き込む暖かく湿った空気の影響で西日本から東日本で大雨や暴風となった。この低気圧は、7月1日に日本海を北東に進み、低気圧と前線の影響により、1日は沖縄・奄美、西日本の日本海側、東日本から北日本は雨となった。2日になると、低気圧が北日本を通過して太平洋側に移動し、低気圧が通過した北日本と梅雨前線の影響を受けた沖縄・奄美で雨となった。一方で、西日本から東日本は高気圧に覆われ晴れや曇りとなった。

日本海低気圧と前線の影響により、中国地方、九州地方、四国地方、東海地方を中心に波が高まった。6月30日には天草灘と玄界灘で3.5m以上、薩摩半島沖、島根半島沖、土佐湾、紀伊水道で3m以上の最大波高が発生し、天草灘の波高は擾乱期間内の最大波高であった。翌7月1日には、伊豆半島沖で3.5m以上、遠州灘と金華山沖で3m以上となる最大波高が発生した。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。6月30日に神戸で2.42mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌10.3m/s(SSE)、秋田12.5m/s(SW)、金沢10.6m/s(SSW)、東京10.2m/s(S)、大阪10.2m/s

(SSW), 松江 14.3m/s (W), 那覇 11.7m/s (SSW) であった。

(13) 8月30日～9月8日 (細島 9.09m, 中城湾 8.59m)

図-3.13, 4.13, 4.21, 4.22 に示すように, 8月28日にフィリピンの東の海上で台風2009号が発生し, 30日から31日にかけて南西諸島に接近した。31日の沖縄は台風2009号の接近で大荒れとなった。台風2009号は9月1日に沖縄を横切って東シナ海を北上した後, 2日に九州地方に接近し, 九州北部は大荒れとなった。この間, 西日本から北日本の太平洋側は湿った空気の影響で雨や曇りであった。台風2009号は, 九州地方に接近した後, 北上を続け, 3日の午後に温帯低気圧に変わったが, 温帯低気圧からのびる前線の影響で, 西日本～北日本の所々で雨や雷雨となり, 関東から東北で猛烈な雨となった。9月1日に小笠原近海で熱帯低気圧から台風になった台風2010号は, 南西方向に移動した後, 大東島地方に向かって北上した。9月5日には, 台風2010号が非常に強い勢力で大東島地方に接近し, 大東島地方は大荒れとなった。6日には更に奄美大島近海を北上し, 沖縄・奄美は大荒れとなった。台風2010号は7日に九州西海上を北上し, 日本海西部へ移動した。そのまま北上を続け, 8日には中国東北区で温帯低気圧になった。

擾乱期間の前半(9月3日まで)は台風第2009号の影響により, 後半(9月4日以降)は台風2010号の影響により, 沖縄海域, 九州地方, 東海地方以西の太平洋側を中心に, 高波が発生した。8月31日には沖縄島沖(太平洋側)で, 10m以上の最大波高が発生し, これは擾乱期間の前半における最大波高であるとともに, 沖縄島沖(太平洋側)における年最大有義波高でもあった。翌9月1日には沖縄島沖(東シナ海沖)で8m以上, 翌2日には天草灘で9.5m以上の年最大有義波高が発生した。期間後半では6日に種子島東方沖で12.5mとなる擾乱期間内の最大波高が発生した。これは種子島東方沖における年最大有義波高でもあった。6日には, 奄美大島で12m以上, 薩摩半島沖で10m以上, 豊後水道で7.5m以上となる年最大有義波高も発生した。翌7日にも, 土佐湾で8m以上, 紀伊水道と豊後水道で7.5m以上(豊後水道は6日と7日で同じ波高), 玄界灘で6.5m以上, 遠州灘で6m以上となる年最大有義波高が発生した。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。台風2009号の影響により, 9月1日に中城湾で8.59m, 3日に伊王島で7.27m, 熊本で1.26mの年最大有義波高を観測した。また, 台風2010号の影響により, 6日に鹿児島で4.34m, 志布志湾で8.09m, 宮崎日向沖で11.35mの年最大有義波高を観測した。宮崎日向沖の年最大有義波高は, 既往最大有義波高を更新した。更に,

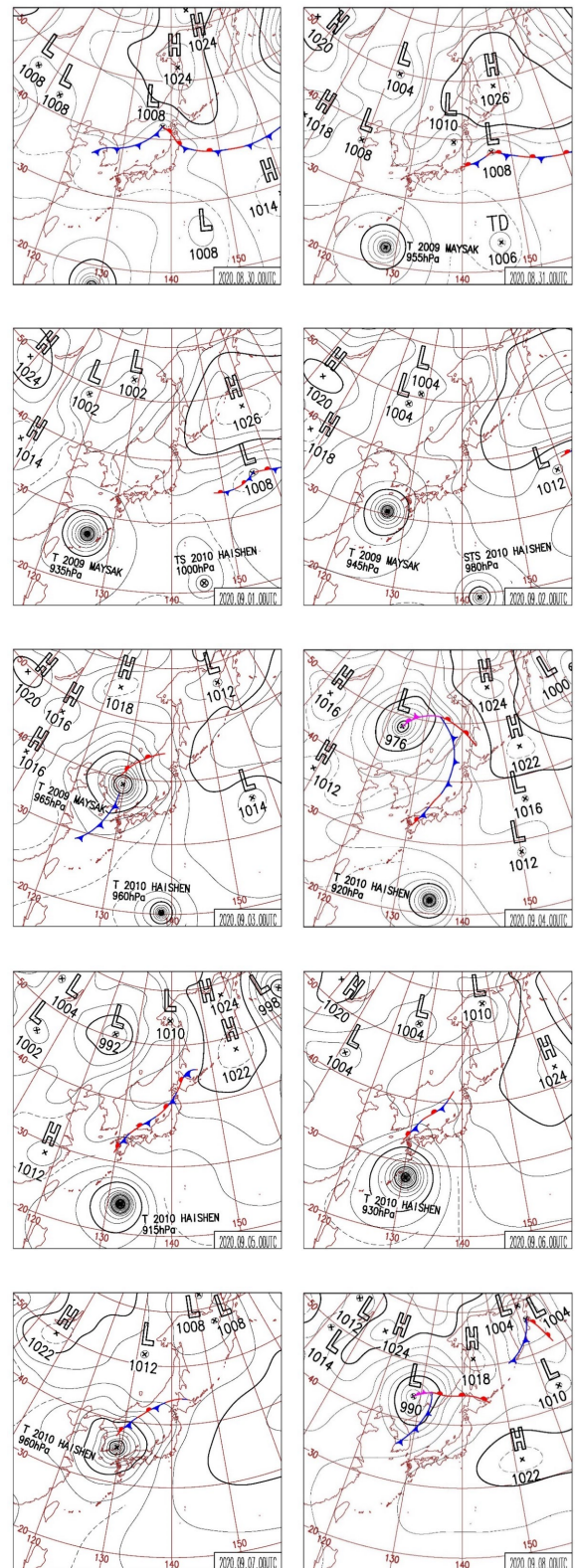


図-3.13 代表天気図 (8月30日～9月8日)

7日には細島で9.09m, 荇田で3.09m, 高知で6.74m, 室津で6.01m, 小松島で2.55m, 伊勢湾で1.76m, 伊勢湾口沖で

7.24m, 静岡御前崎沖で 6.55m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、北海道 12.3m/s (SSE), 秋田 11.0m/s (ESE), 仙台 10.1m/s (SSW), 新潟 11.5m/s (SE), 金沢 11.6m/s (SSW), 東京 10.4m/s (S), 名古屋 11.8m/s (SSE), 松江 12.0m/s (SSW), 広島 16.4m/s (SSE), 福岡 17.1m/s (SSE), 那覇 28.2m/s (ESE) であった。

(14) 9月22日～9月28日 (久慈 7.61m, むつ小川原 6.86m)

図-3.14, 4.14, 4.23 に示すように, 9月21日に日本の南海上で発生した台風2012号は, ゆっくりと北上し, 23日の午後には伊豆諸島付近を北東に進んだ。24日には, 関東の南東海上に進み午後には温帯低気圧に変わった。関東から東南部は台風と前線により雨となった。また, 西日本も東シナ海の低気圧の影響で雨となり, 九州南部では激しい雨となった所もあった。25日になると, 関東の東の低気圧と本州南岸の低気圧や前線の影響で, 西日本から東北は雨となり, 四国や東海では猛烈な雨となった。26日には, 日本海と関東南海上, 三陸沖の低気圧の影響で, 山陰や東日本から北日本は曇りや雨となった。27日は, 沖縄は気圧の谷の影響で, 西日本の日本海側から北日本は北海道付近の低気圧や寒気の影響で, 曇りや雨となった。28日になると, 朝鮮半島付近の高気圧が日本付近を覆い, 西日本から北日本は概ね晴れたが, 午前中は寒気の影響で北陸から北の日本海側で雨の所もあった。

台風2012号と南岸低気圧の影響により, 太平洋側のほぼ全域で高波が発生した。高波の発生地域は, 台風2012号と低気圧の北上とともに, 南から北へ移動した。22日に奄美大島沖で 3m 以上の最大波高が発生したのを皮切りに, 23日には伊豆半島沖で 4.5m 以上, 種子島東方沖と遠州灘で 4m 以上, 相模湾で 3.5m 以上, 土佐湾と紀州水道で 3m 以上の最大波高が発生した。更に, 24日に房総半島沖で 5m 以上, 25日に金華山沖で 6m 以上, 26日に津軽海峡(太平洋側)と釧路沖で 5m 以上, 27日に網走沖で 3.5m 以上の最大波高が発生した。25日の金華山沖の最大波高は, 擾乱期間内の最大波高であるとともに, 金華山沖における年最大有義波高でもあった。また, 24日の房総半島沖の最大波高も, 年最大有義波高であった。なお, 表-6.14 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。9月26日に宮古で 3.83m, 岩手北部沖で 8.15m, 久慈で 7.61m, 青森東岸沖で 7.83m, むつ小川原で 6.86m, 十勝で 5.37m の年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は, 仙台 10.9m/s (N), 広島 10.5m/s (N) であった。

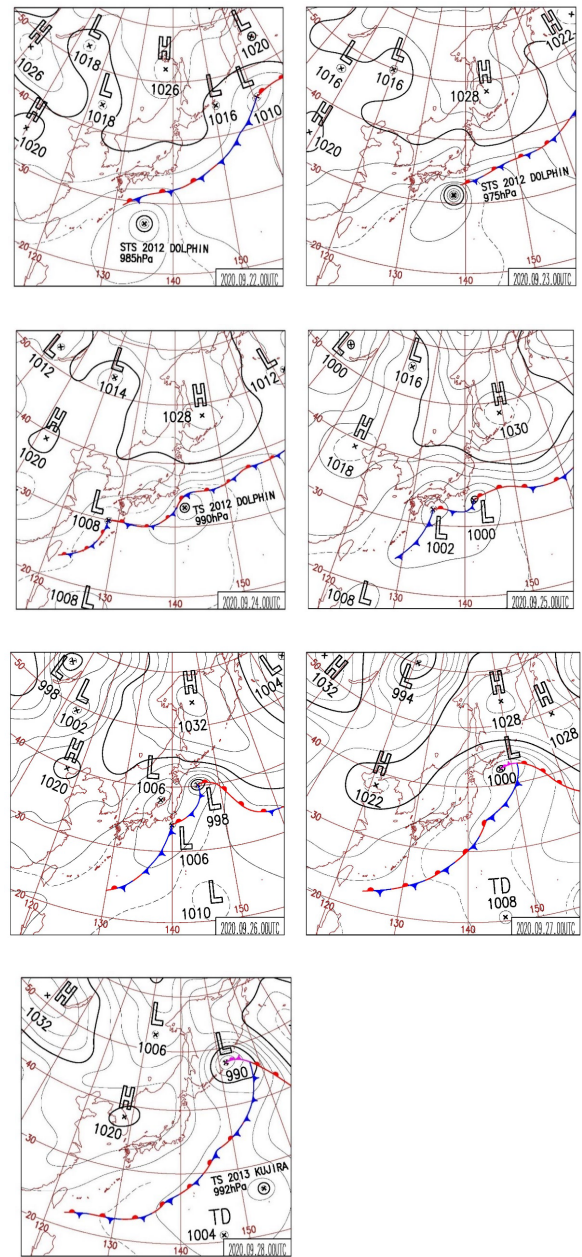


図-3.14 代表天気図 (9月22日～9月28日)

(15) 10月6日～10月13日 (細島 7.19m, 名瀬 6.01m)

図-3.15, 4.15, 4.24 に示すように, 10月5日に日本の南で発生した台風2014号は, ゆっくりと沖縄地方に進んだ。8日には, 日本の南の台風2014号や停滞する秋雨前線, 湿った空気の影響で, 沖縄から東北の広い範囲で雨となった。台風2014号は, 8日に進路を東に転じて, 9日には四国沖をゆっくり北東に進んだ。9日は台風や前線の影響で, 西日本から東日本の太平洋側中心に雨が続いた。台風2014号は, 10日に更に東海道沖を東に進んだ後, 小笠原方面に進路を転じ, 12日には小笠原の北で熱帯低気圧

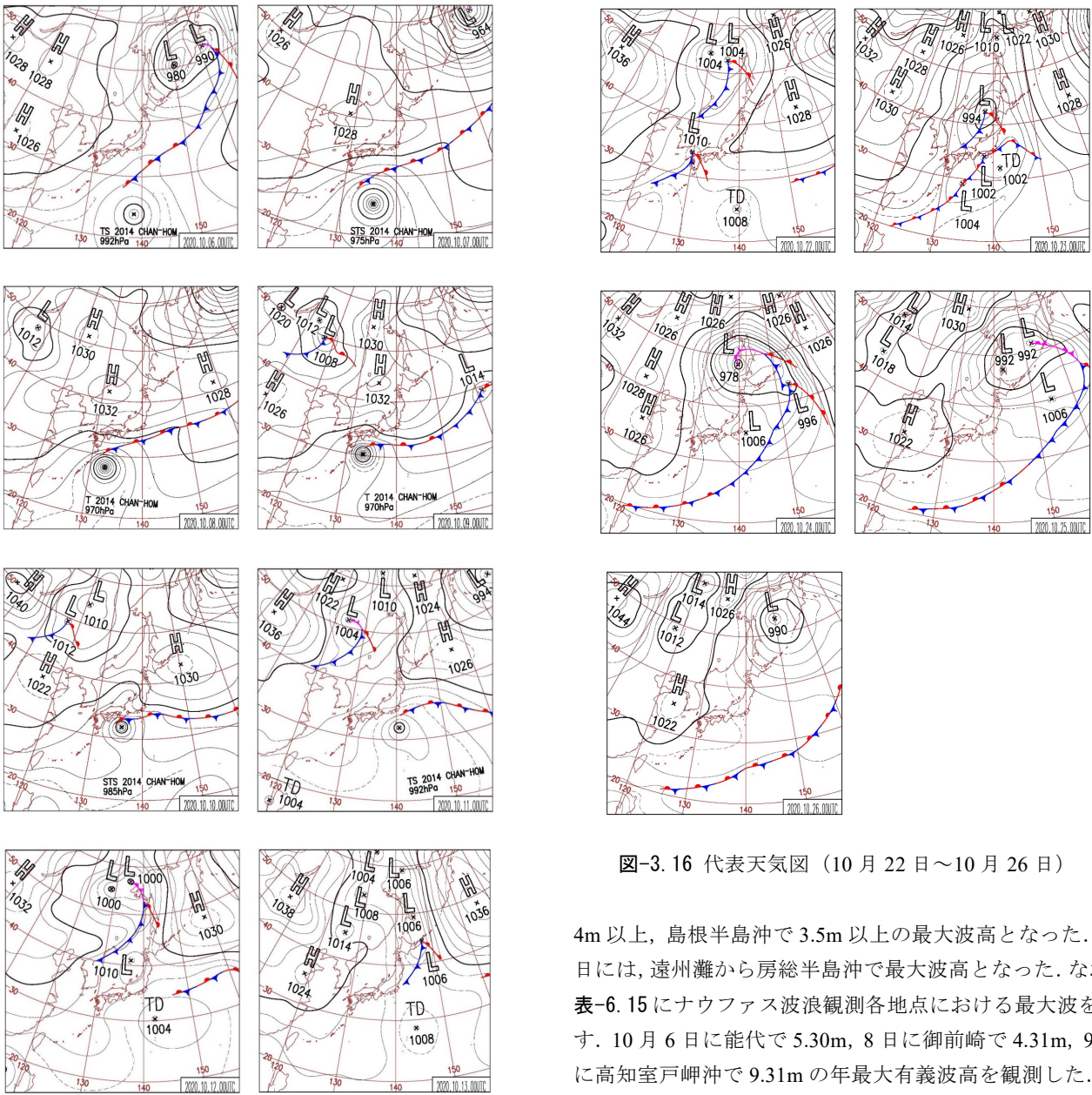


図-3.15 代表天気図 (10月6日～10月13日)

に変わった。13日になると、高気圧が張り出して沖縄から関東は晴れとなった。

台風2014号の影響により、台風の移動に合わせて沖縄海域と太平洋側を中心に高波が発生した。種子島東方沖では、5日間にわたって3m以上の高波が継続し、8日には11.5m以上の擾乱期間内の最大波高が発生した。8日は、奄美大島沖で8m以上、沖縄島沖(太平洋側)と薩摩半島沖で5m以上、天草灘で3m以上の最大波高となった。また、翌9日は、土佐湾で6m以上、豊後水道、紀伊水道、沖縄島沖(東シナ海沖)、玄界灘で4.5m以上、石垣島沖で

図-3.16 代表天気図 (10月22日～10月26日)

4m以上、島根半島沖で3.5m以上の最大波高となった。10日には、遠州灘から房総半島沖で最大波高となった。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。10月6日に能代で5.30m、8日に御前崎で4.31m、9日に高知室戸岬沖で9.31m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 (SSE)、秋田 12.7m/s (W)、新潟 10.7m/s (SE)、金沢 10.2m/s (ENE)、長野 12.3m/s (W)、松江 12.7m/s (ENE)、広島 10.5m/s (N)、福岡 10.3m/s (N)、那覇 11.1m/s (N)であった。

(16) 10月22日～10月26日 (留萌4.26m, 秋田4.21m)

図-3.16, 4.16に示すように、10月22日は前線を伴い対馬海峡を北東進する低気圧や湿った空気の影響で、西日本～東北は雨や曇りとなり、沖縄は東シナ海の前線や本州南岸へ進む低気圧の通過で雨となった。23日には、日本海を低気圧が北上し、低気圧に伴う寒冷前線が本州を通過したため、西日本から東日本にかけて雨となった。日本海を北上した低気圧は、24日には沿海州付近で発達し、日本付近には広く寒気が流入した。一方で、本州南岸では、前線

を伴う低気圧が北上した。25日は、気圧の谷や寒気の影響で北陸から北日本日本海側を中心に雨となった。26日になると、大陸から張り出した高気圧が西日本から東日本を覆い、沖縄から東日本太平洋側で概ね晴れとなった。

南岸低気圧の影響により沖縄海域で波が高まるとともに、沿海州付近まで北上した低気圧と冬型気圧配置の影響により日本海側の北陸から北海道の範囲で波が高まった。沖縄海域では、23日に石垣島沖で4m以上、沖縄島沖（東シナ海沖）で3.5m以上の最大波高となった。日本海側では、24日に石狩湾と宗谷海峡で4.5m以上の最大波高が発生し、これらの地点における年最大有義波高となった。同日、富山湾で3m以上の最大波高が発生した。翌25日には津軽海峡（日本海側）で5m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生し、酒田沖でも4.5m以上の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 15.1m/s (S), 秋田 15.3m/s (W), 松江 12.1m/s (WSW), 那覇 12.5m/s (N) であった。

(17) 12月13日～12月17日(福井 5.44m, 直江津 5.43m)

図-3.17, 4.17に示すように、12月13日は冬型の気圧配置で北陸以北の日本海側中心に雨や雪であった。14日には、寒冷前線を伴って低気圧が本州付近を通過して冬型の気圧配置が強まり、山陰以北の日本海側を中心に雪や雨となった。冬型の気圧配置は17日まで続き、山陰以北の日本海側を中心に雪や雨が続いた。

冬型気圧配置の影響により、日本海側を中心に波が高まった。15日には網走沖で5m以上の高波が発生し、網走沖における年最大有義波高であった。15日には石垣沖、沖縄島沖（東シナ海沖）、宗谷海峡でも3.5m以上の最大波高が発生した。16日には酒田沖で5.5m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生した。16日から17日にかけては、富山湾で5.5m以上、津軽海峡（日本海側）と若狭湾で4.5m以上、島根半島沖で4m以上、石狩湾で3.5m以上の最大波高が発生した。富山湾の最大波高は、地点における年最大有義波高でもあった。なお、表-6.17にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。

各地の最大風速は、札幌 10.1m/s (NW), 秋田 14.5m/s (WNW), 新潟 12.0m/s (WSW), 金沢 14.9m/s (W), 松江 14.9m/s (W), 広島 11.9m/s (W) であった。

(18) 12月18日～12月21日(紋別(南) 5.23m, 秋田 4.99m)

図-3.18, 4.18に示すように、12月18日には冬型の気圧配置が次第に緩んだが、日本海の低気圧や寒気の影響で、山陰以北の日本海側は曇りや雪となった。しかし、19日に低気圧が千島近海に進んで冬型の気圧配置が強まり、西日

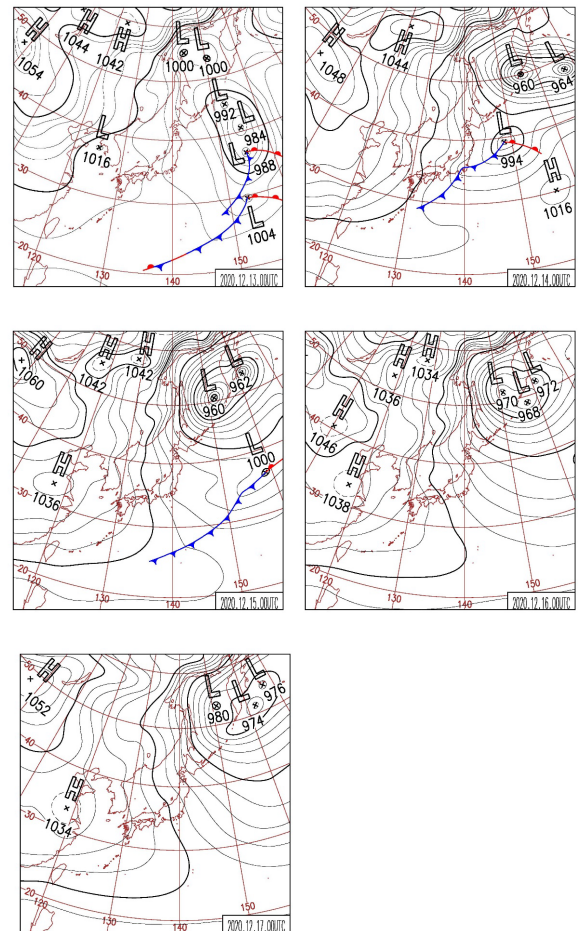


図-3.17 代表天気図（12月13日～12月17日）

本から北日本は日本海側中心に雪や雨となった。20日から21日にかけて、大陸の高気圧が日本付近に張り出して冬型の気圧配置は次第に緩んだ。

冬型の気圧配置の影響により、日本海側を中心に波が高まった。また、沖縄海域においても、北高型の気圧配置の影響で波が高まった。19日には酒田沖で5.5m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生した。他、津軽海峡（日本海側）で4.5m以上、若狭湾と石垣島沖で4m以上、石狩湾、宗谷海峡、島根半島沖、沖縄島沖（東シナ海沖）で3.5m以上の最大波高が発生した。翌20日には富山湾と網走沖で4.5m以上となる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20日に紋別（南）で5.23mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、秋田 13.9m/s (WNW), 仙台 10.6m/s (WNW), 金沢 11.0m/s (SSW), 松江 11.4m/s (W), 那覇 11.5m/s (NNE) であった。

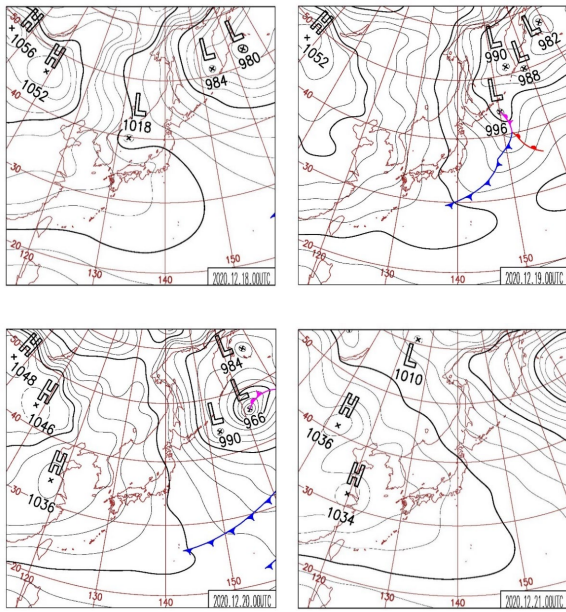


図-3.18 代表天気図（12月18日～12月21日）

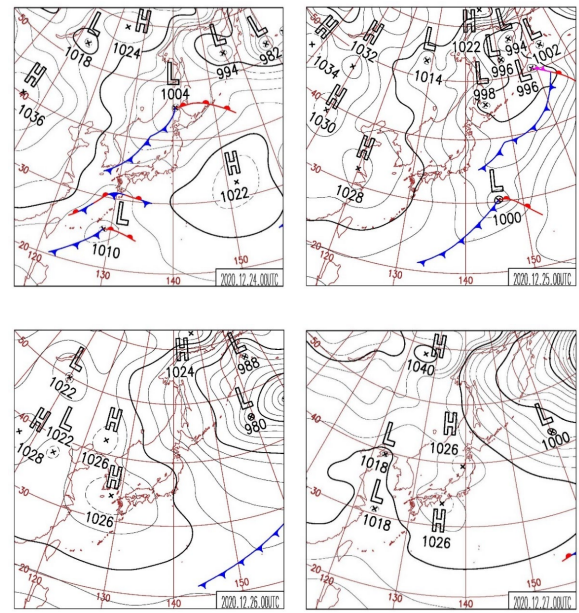


図-3.19 代表天気図（12月24日～12月27日）

(19) 12月24日～12月27日（留萌 4.80m，金沢 4.50m）

図-3.19, 4.19 に示すように、12月24日は前線を伴った低気圧が南西諸島から九州南部を東進し、沖縄から西日本は雨となった。25日未明には、千島近海の低気圧から延びる寒冷前線が本州を通過し、日本付近は26日にかけて冬型の気圧配置となった。その後27日にかけて、日本付近に大陸から高気圧が張り出して西日本を中心に冬型の気圧配置は緩んだ。

前線を伴った南岸の低気圧の影響により沖縄海域で波が高まる一方で、冬型の気圧配置の影響により日本海側を中心に波が高まった。沖縄海域では、24日に石垣島沖で3.5m以上、沖縄島沖（太平洋側）で3m以上の最大波高が発生した。沖縄島沖（東シナ海沖）でも翌25日に3m以上の最大波高が発生した。日本海側では、25日に酒田沖と若狭湾で35m以上、富山湾と島根半島沖で3m以上の最大波高が発生した。翌26日には、石狩湾と津軽海峡（日本海側）で4m以上、津軽海峡（太平洋側）で3m以上の最大波高が発生した。石狩湾の最大波高は、擾乱期間内の最大波高でもあった。なお、表-6.19 にナウファス波浪観測各地点における最大波を示す。12月26日に石狩新港で4.11mの年最大有義波高を観測した。

各地の最大風速は、札幌 12.0m/s (NW), 秋田 13.5m/s (WSW), 金沢 15.1m/s (W), 松江 12.4m/s (W), 那覇 12.4m/s (ESE) であった。

(20) 12月29日～2021年1月3日（名瀬 7.14m，柴山 6.58m）

図-3.20, 4.20 に示すように、12月29日は日本海を低気圧が東進し、北日本の日本海側は曇りや雪となった。西日本でも九州付近に発生した低気圧により次第に曇りや雨となった。二つの低気圧は30日に本州付近を通過後、急速に発達しながら東北東へ進んだ（30日9時から31日9時にかけて中心気圧が56hPa低下）。低気圧が本州を通過した後、強い冬型の気圧配置となった。冬型の気圧配置は、翌年1月3日まで続き、3日から4日にかけて緩んだ。

冬型の気圧配置により、沖縄海域と日本海側を中心に波が高まった。30日、沖縄島沖（東シナ海沖）で7.5m以上となる擾乱期間内の最大波高が発生した。また、石垣島沖で6.5m以上、若狭湾で6m以上、島根半島沖で5.5m以上の最大波高が発生し、これらは地点における年最大有義波高であった。その他、薩摩半島沖で6m以上、天草灘、玄界灘、伊豆半島沖で4m以上の最大波高が発生し、沖縄島沖（太平洋側）と太平洋側の5地点で3m以上の最大波高が派生した。12月31日から1月1日にかけて、酒田沖で5m以上、富山湾と津軽海峡（日本海側）で4.5m以上、石狩湾、宗谷海峡、網走沖で3.5m以上の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。12月30日に伏木富山で2.55m、輪島で5.73m、金沢で5.60m、柴山で6.58m、鳥取で5.82m、浜田で5.18m、名瀬で7.14m、那覇で6.19m、平良沖で4.39mの年最大有義波高を観測した。

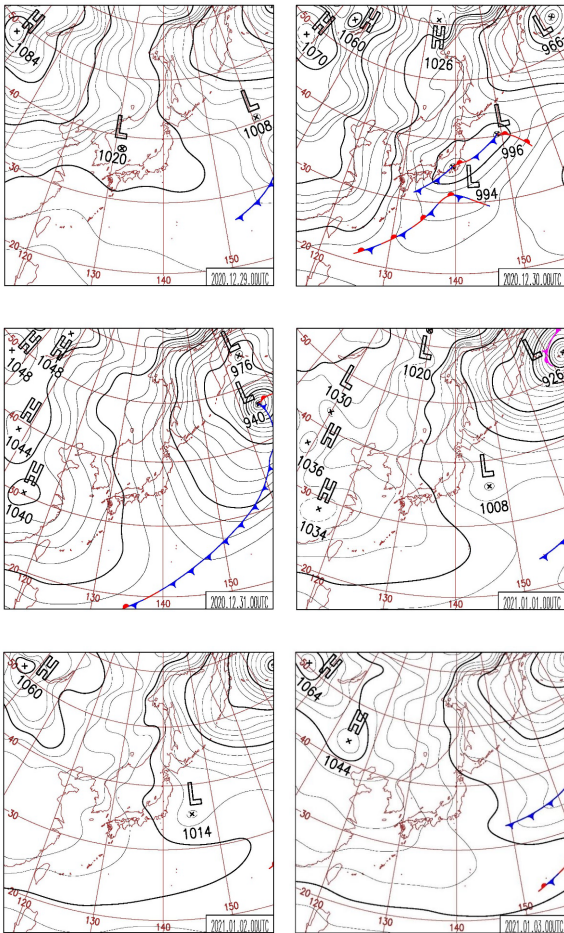


図-3.20 代表天気図
(2020年12月29日～2021年1月3日)

各地の最大風速は、秋田 12.0m/s (WNW)、仙台 10.9m/s (N)、新潟 10.2m/s (NNW)、金沢 15.1m/s (WSW)、長野 10.9m/s (N)、名古屋 11.6m/s (WNW)、松江 18.9m/s (W)、広島 11.7m/s (WNW)、福岡 10.7m/s (NW)、那覇 14.5m/s (N) であった。

3.2 代表的気象じょう乱時の沿岸波浪分布

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

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

2020 年は、計 2 地点で既往最大有義波を更新したが、内 1 地点 (能代) は新規地点であるため、実質は宮崎日向沖の 1 地点のみである。宮崎日向沖は台風 2010 号で既往最大有義波を更新したが、表-5 の網掛けで示すように顕著な 5 じょう乱に選定された。なお、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⁹⁾を基に、全国的な視点から高波を発生させたじょう乱を抽出したものであり、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。

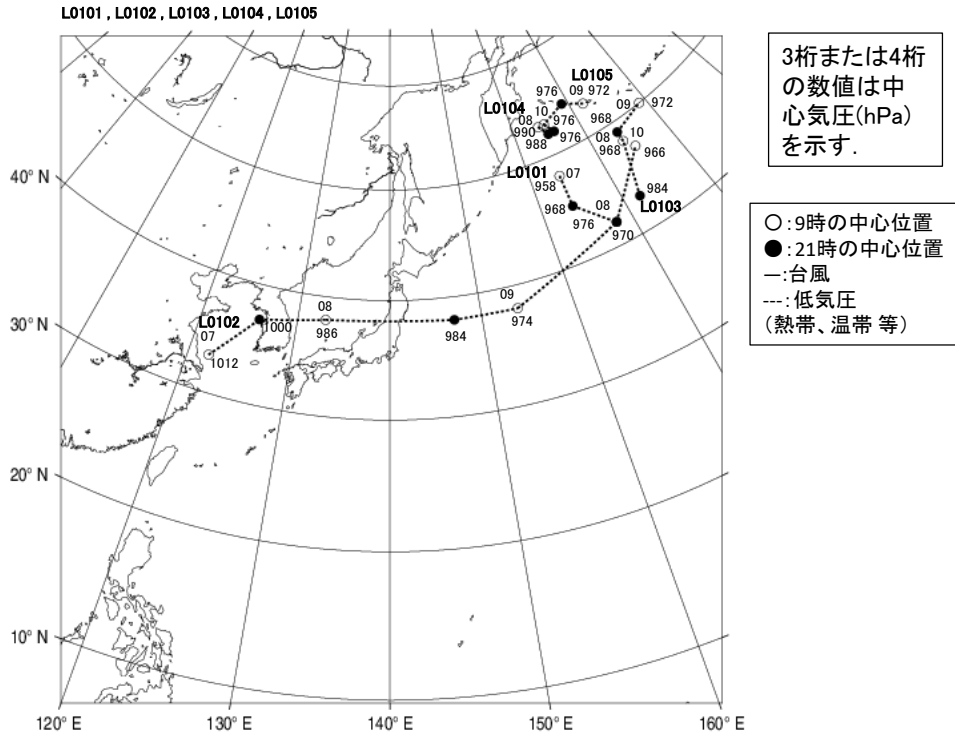


図-4.1 低気圧経路図 (気象じょう乱 1)

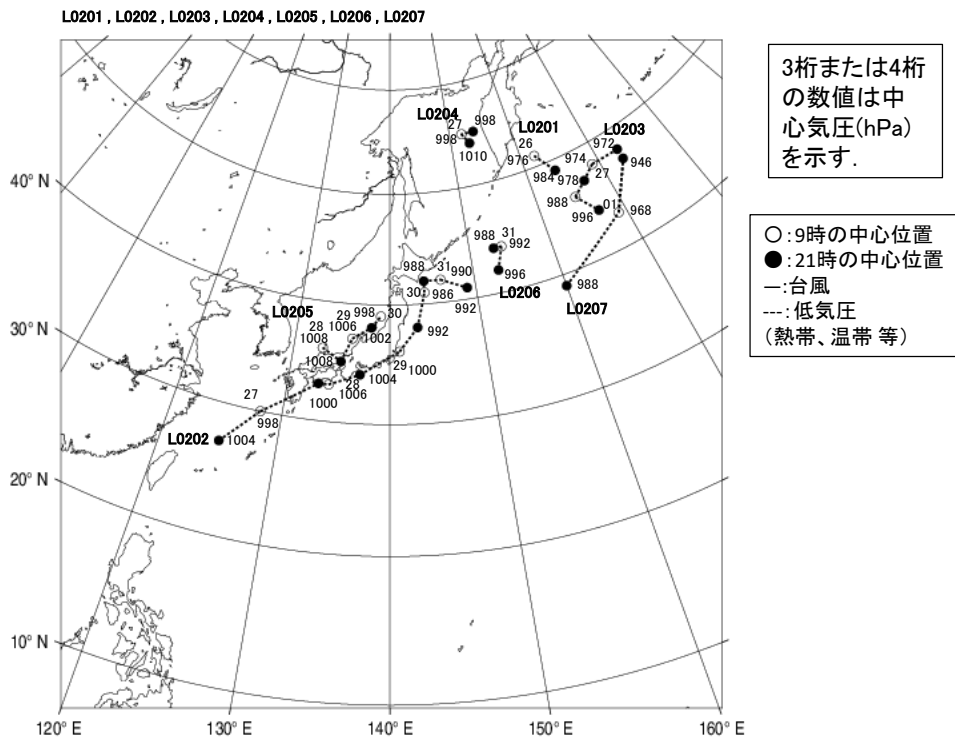


図-4.2 低気圧経路図 (気象じょう乱 2)

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

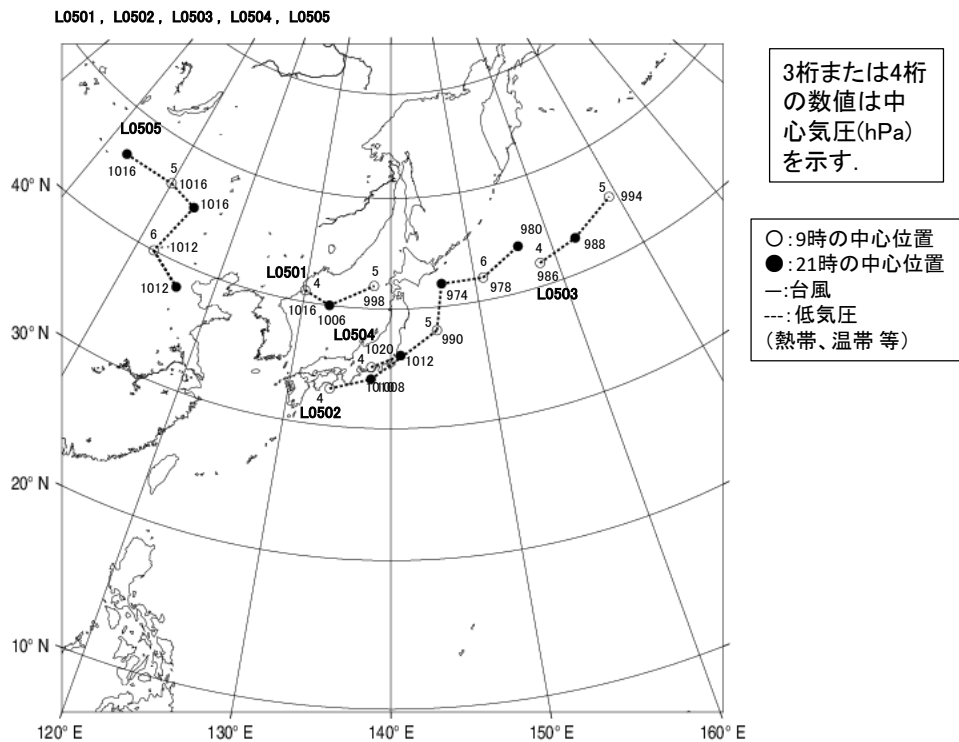


図-4.5 低気圧経路図 (気象じょう乱 5)

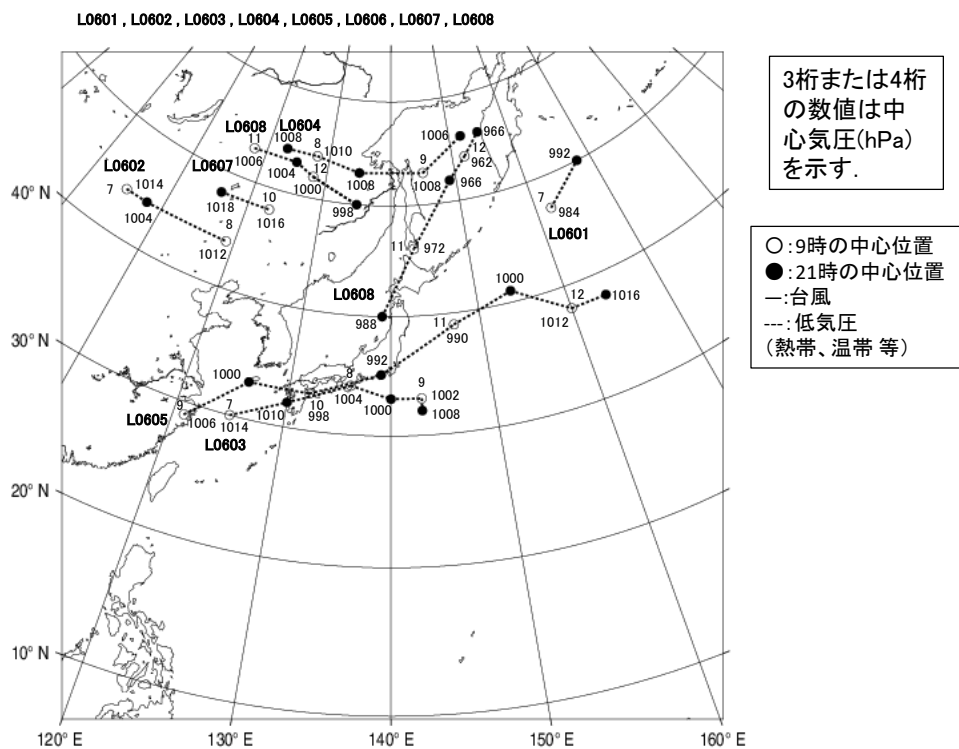
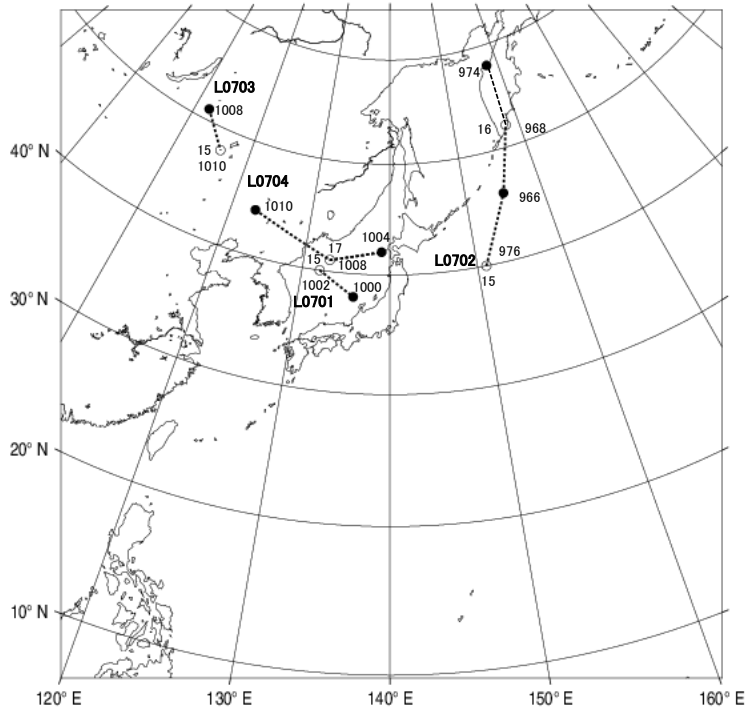


図-4.6 低気圧経路図 (気象じょう乱 6)

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

L0701, L0702, L0703, L0704

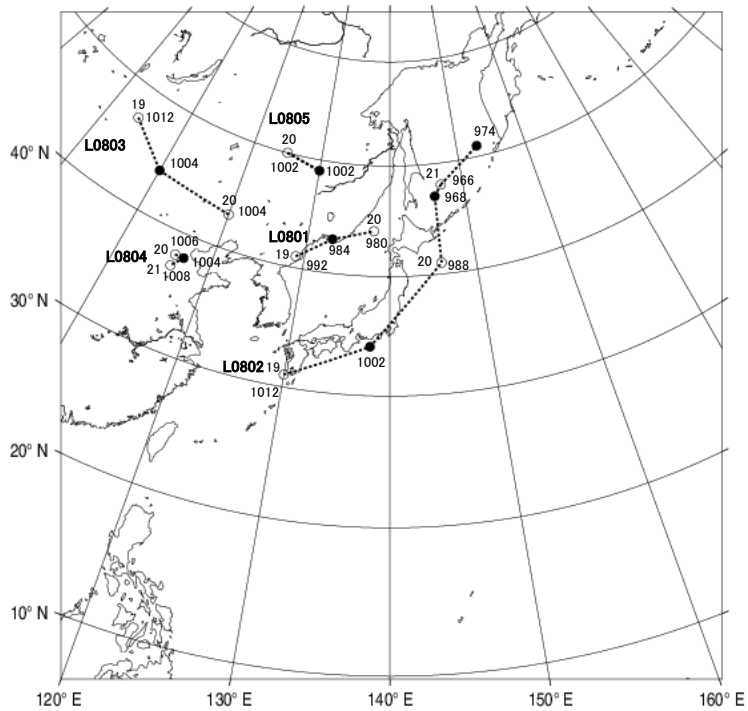


3桁または4桁の
数値は中心
気圧(hPa)
を示す。

○:9時の中心位置
●:21時の中心位置
—:台風
---:低気圧
(熱帯、温帯等)

図-4.7 低気圧経路図 (気象じょう乱 7)

L0801, L0802, L0803, L0804, L0805



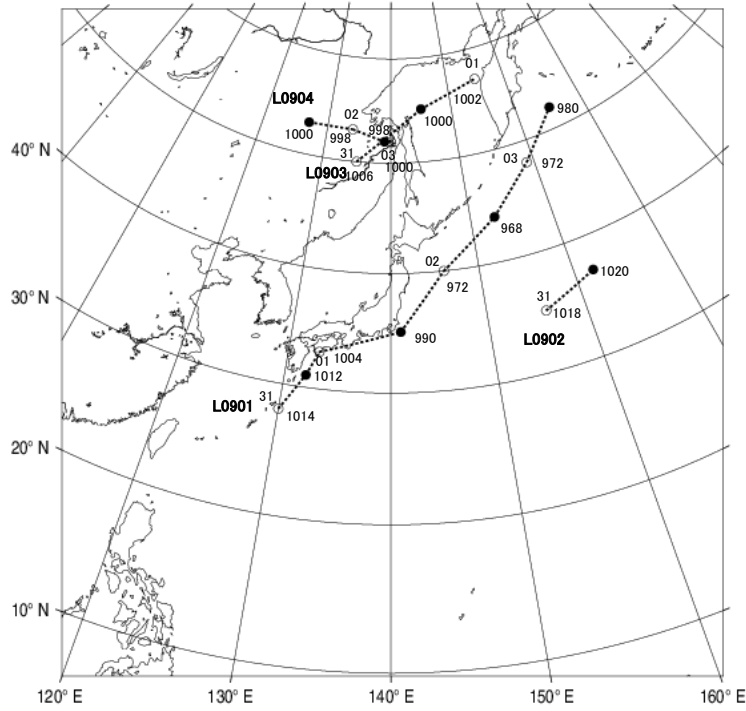
3桁または4桁の
数値は中心
気圧(hPa)
を示す。

○:9時の中心位置
●:21時の中心位置
—:台風
---:低気圧
(熱帯、温帯等)

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)

L0901, L0902, L0903, L0904

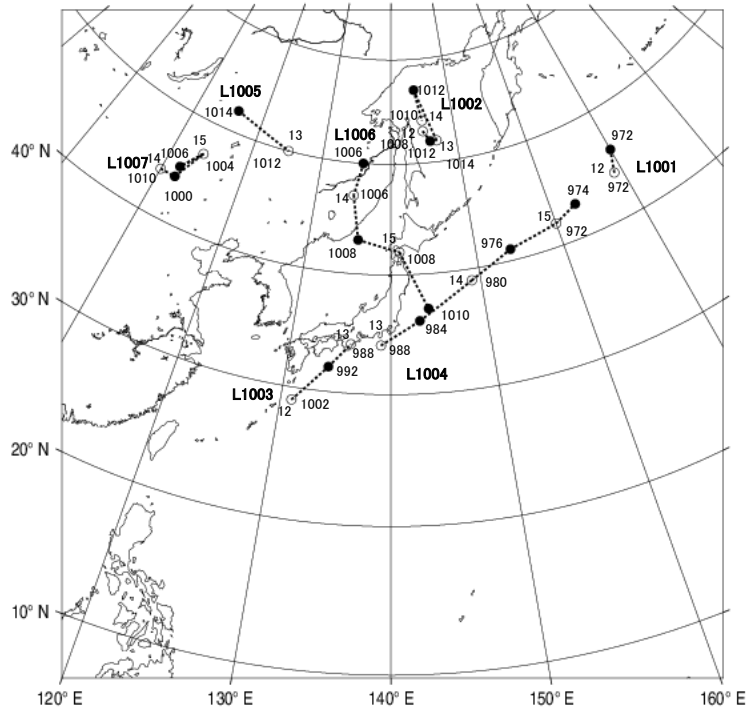


3桁または4桁の
数値は中心
気圧(hPa)
を示す。

○:9時の中心位置
●:21時の中心位置
—:台風
---:低気圧
(熱帯、温帯等)

図-4.9 低気圧経路図 (気象じょう乱 9)

L1001, L1002, L1003, L1004, L1005, L1006, L1007



3桁または4桁の
数値は中心
気圧(hPa)
を示す。

○:9時の中心位置
●:21時の中心位置
—:台風
---:低気圧
(熱帯、温帯等)

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)

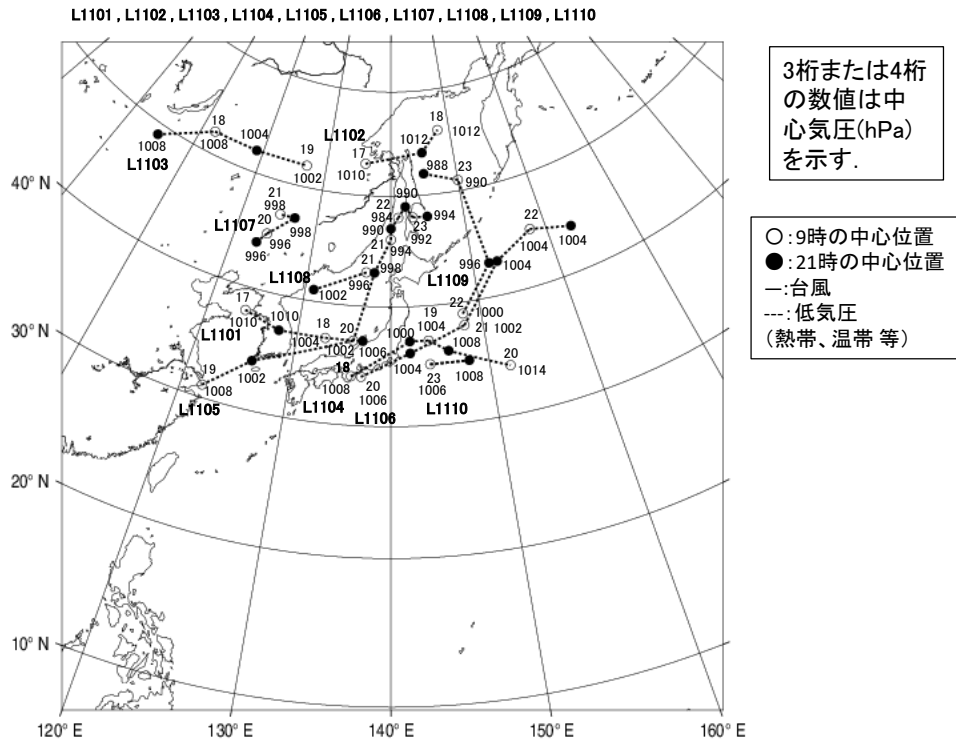


図-4.11 低気圧経路図 (気象じょう乱 11)

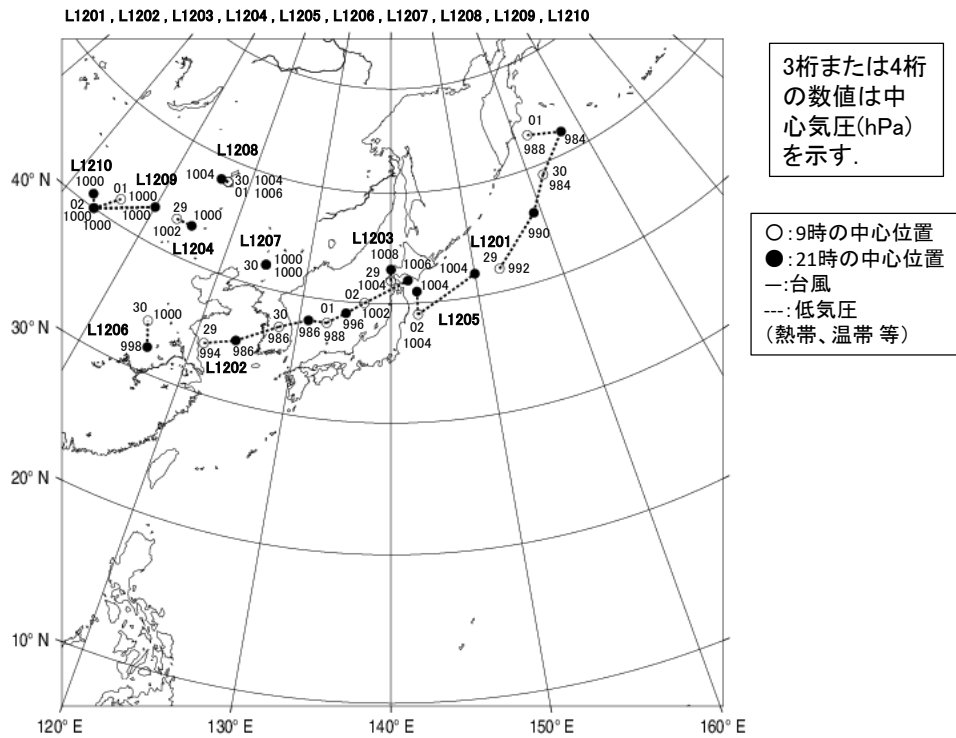
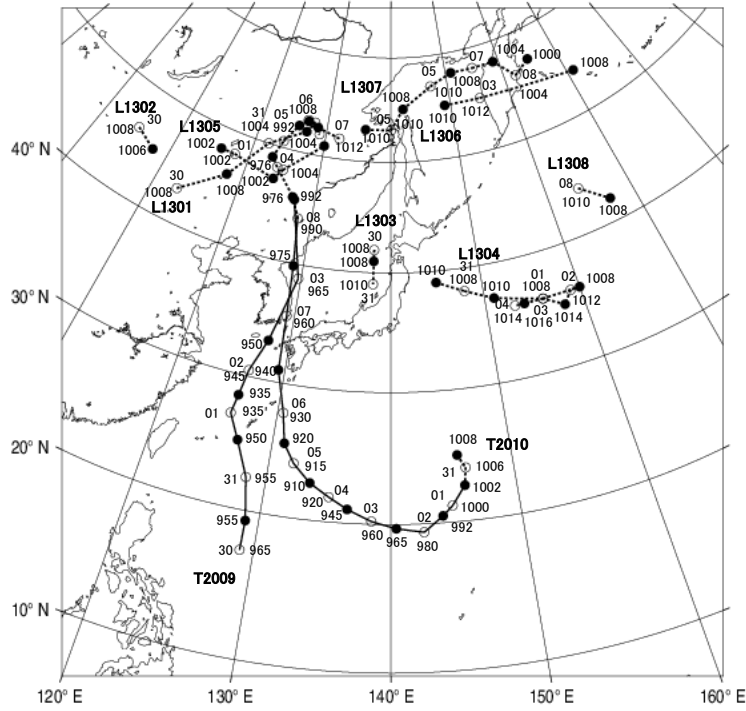


図-4.12 低気圧経路図 (気象じょう乱 12)

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

L1301, L1302, L1303, L1304, L1305, L1306, L1307, L1308, T2009, T2010

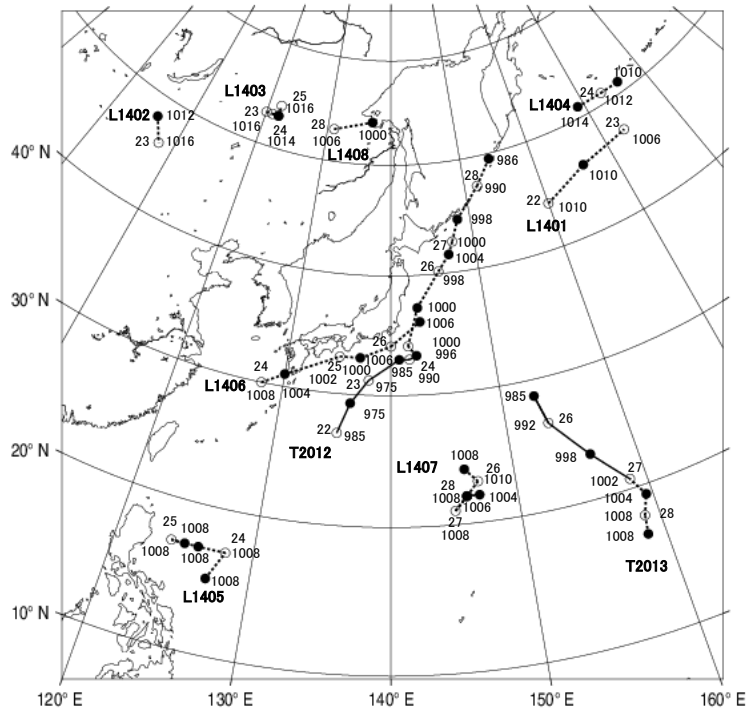


3桁または4桁
の数値は中
心気圧(hPa)
を示す。

○:9時の中心位置
●:21時の中心位置
—:台風
---:低気圧
(熱帯、温帯等)

図-4.13 低気圧経路図 (気象じょう乱13)

L1401, L1402, L1403, L1404, L1405, L1406, L1407, L1408, T2012, T2013



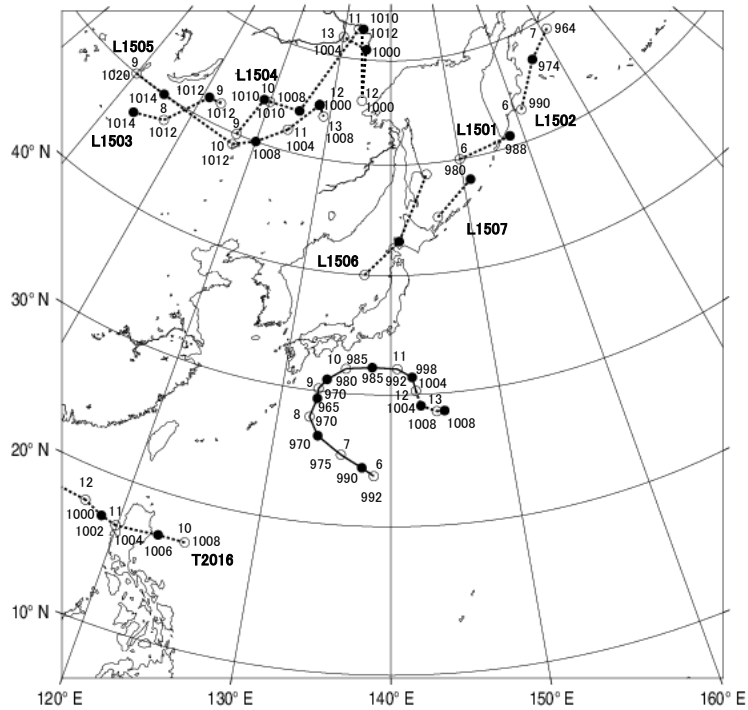
3桁または4桁
の数値は中
心気圧(hPa)
を示す。

○:9時の中心位置
●:21時の中心位置
—:台風
---:低気圧
(熱帯、温帯等)

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)

L1501, L1502, L1503, L1504, L1505, L1506, L1507, T2014, T2016

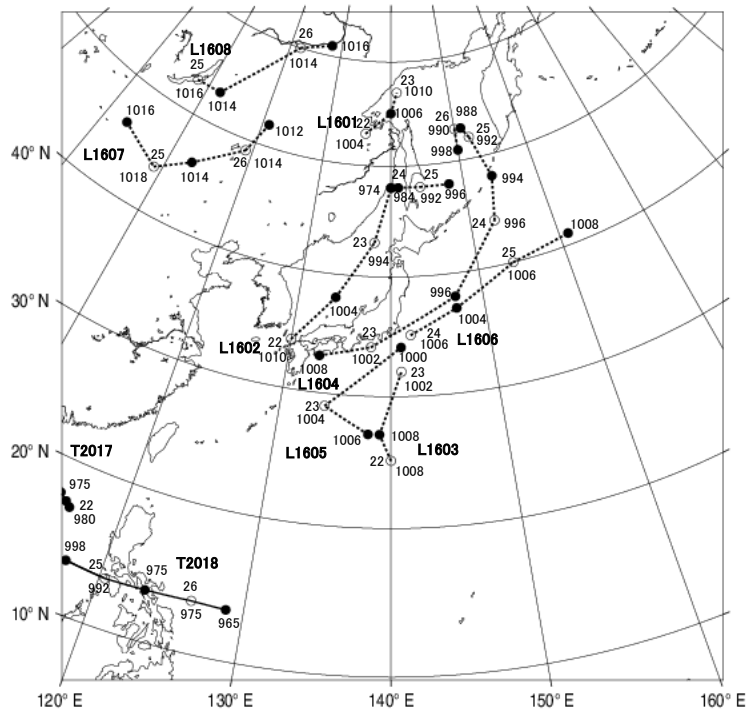


3桁または4桁
の数値は中
心気圧(hPa)
を示す。

○:9時の中心位置
●:21時の中心位置
-:台風
---:低気圧
(熱帯、温帯等)

図-4.15 低気圧経路図 (気象じょう乱 15)

L1601, L1602, L1603, L1604, L1605, L1606, L1607, L1608, T2017, T2018



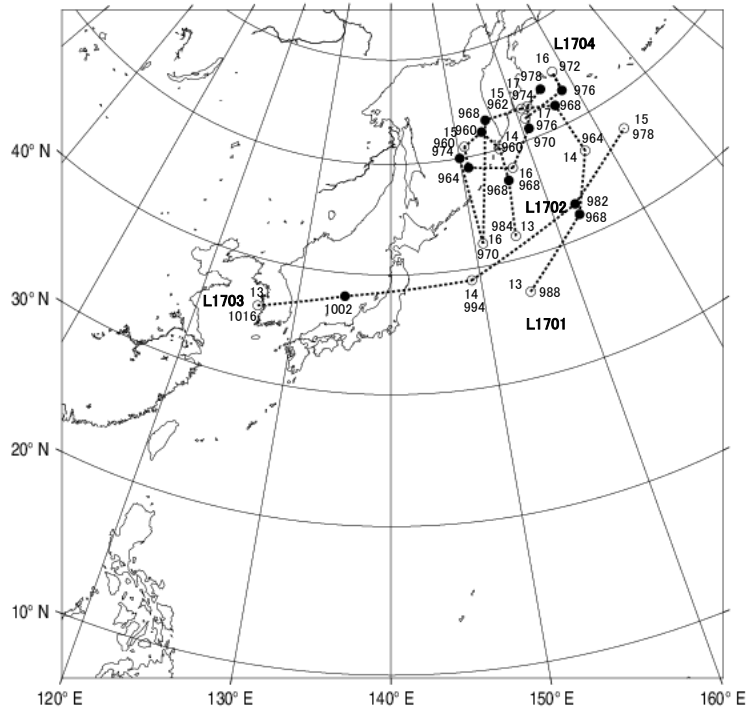
3桁または4桁
の数値は中
心気圧(hPa)
を示す。

○:9時の中心位置
●:21時の中心位置
-:台風
---:低気圧
(熱帯、温帯等)

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)

L1701, L1701, L1701, L1704

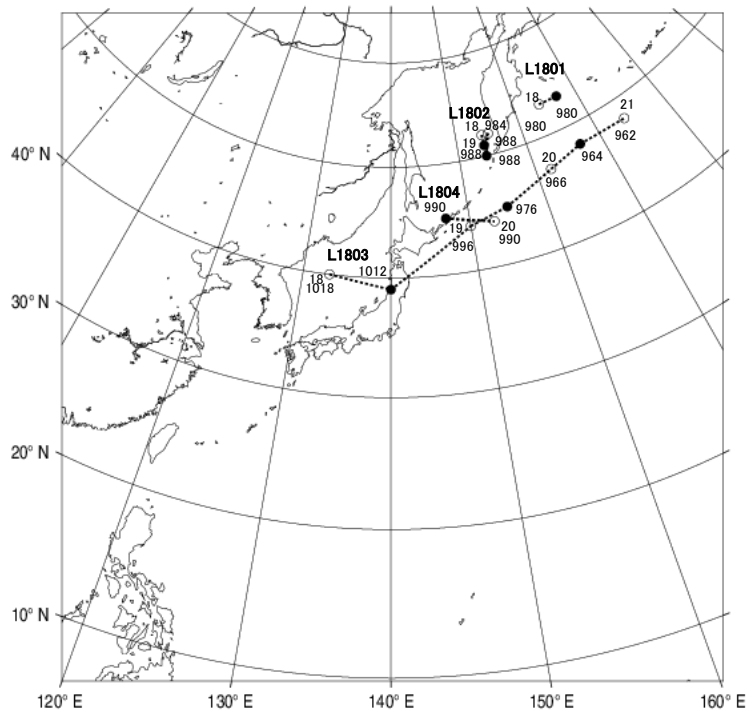


3桁または4桁
の数値は中
心気圧(hPa)
を示す。

○: 9時の中心位置
●: 21時の中心位置
—: 台風
---: 低気圧
(熱帯、温帯等)

図-4.17 低気圧経路図 (気象じょう乱 17)

L1801, L1802, L1803, L1804



3桁または4桁
の数値は中
心気圧(hPa)
を示す。

○: 9時の中心位置
●: 21時の中心位置
—: 台風
---: 低気圧
(熱帯、温帯等)

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)

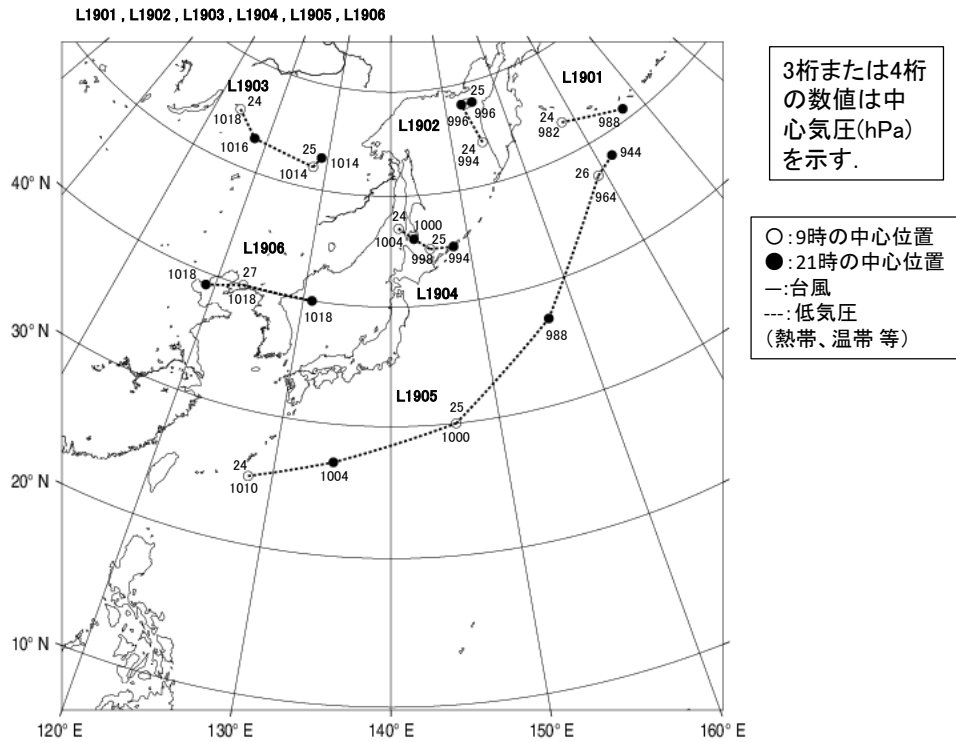


図-4.19 低気圧経路図 (気象じょう乱 19)

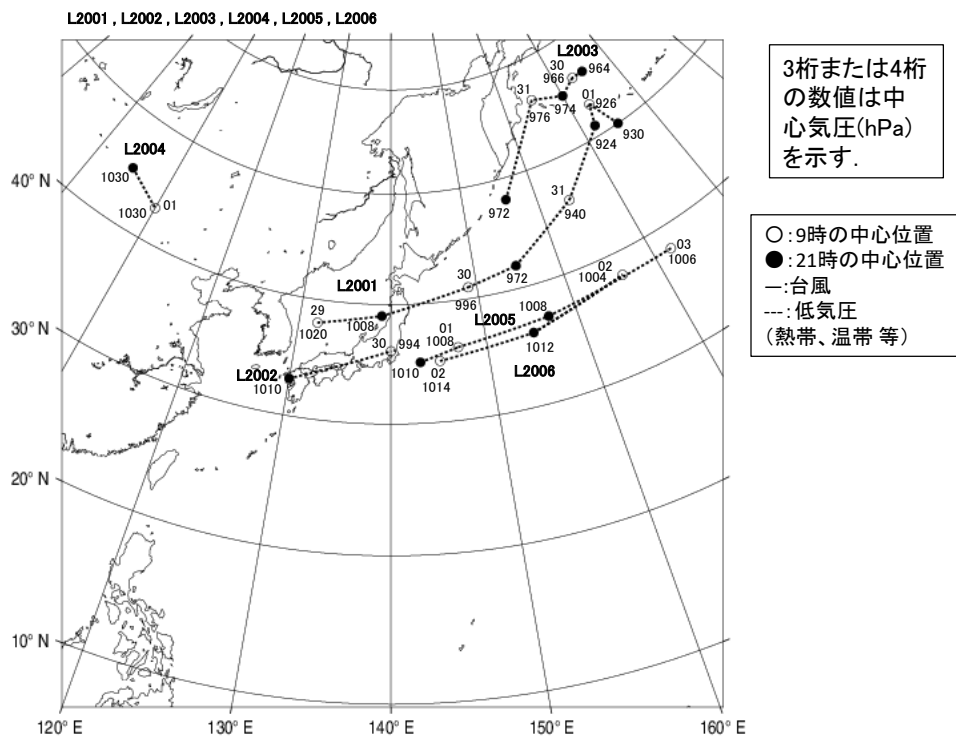


図-4.20 低気圧経路図 (気象じょう乱 20)

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

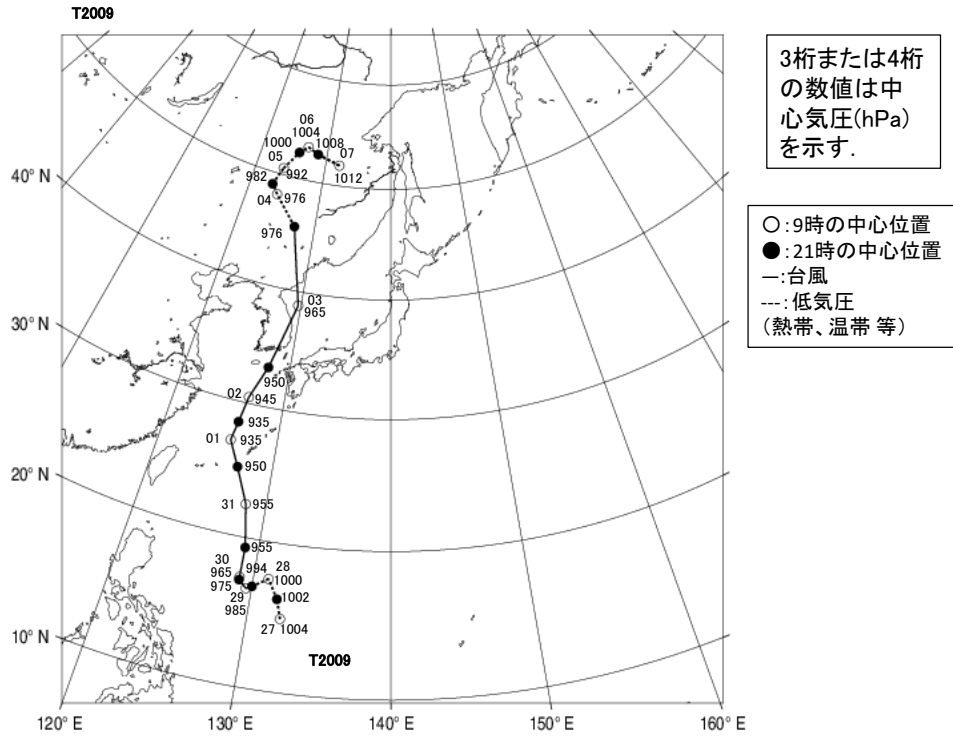


図-4.21 台風経路図 (台風 2009 号 : 8 月 27 日~9 月 7 日)

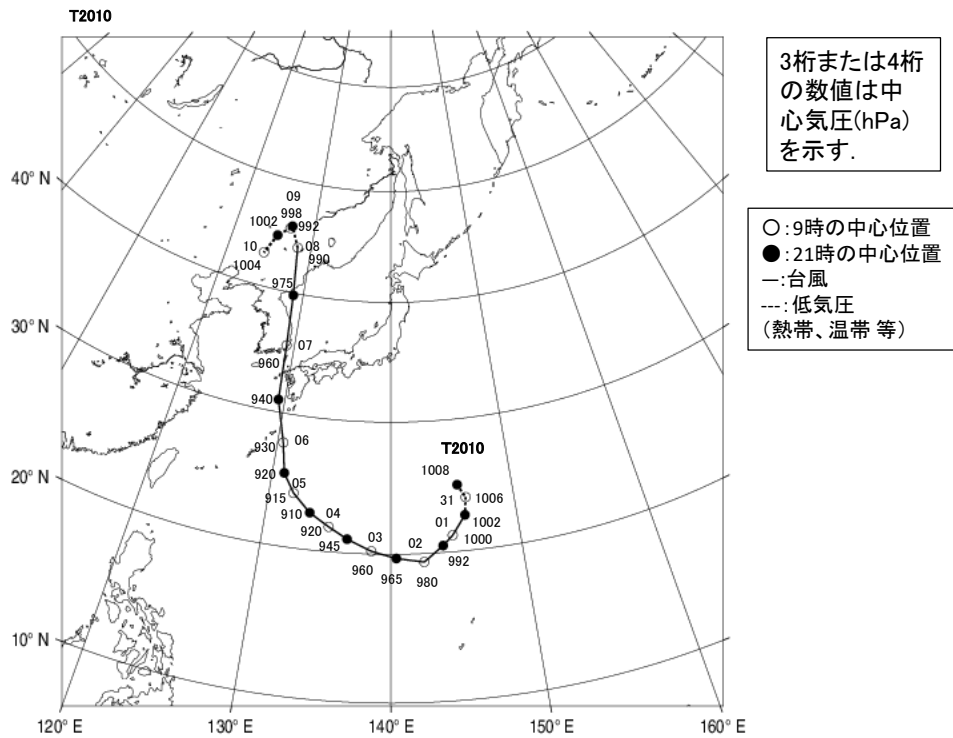


図-4.22 台風経路図 (台風 2010 号 : 8 月 30 日~9 月 10 日)
数字 (2 ケタ) : 日付, 数字 (3,4 ケタ) : 中心気圧 (hPa)

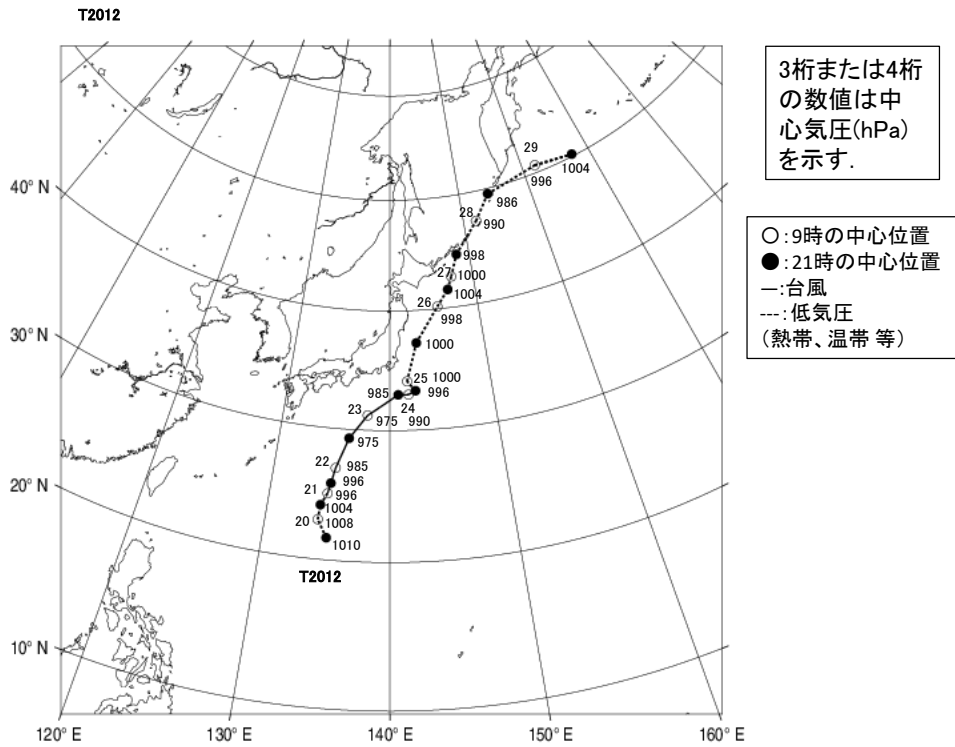


図-4.23 台風経路図 (台風 2012 号 : 9 月 19 日 ~ 9 月 29 日)

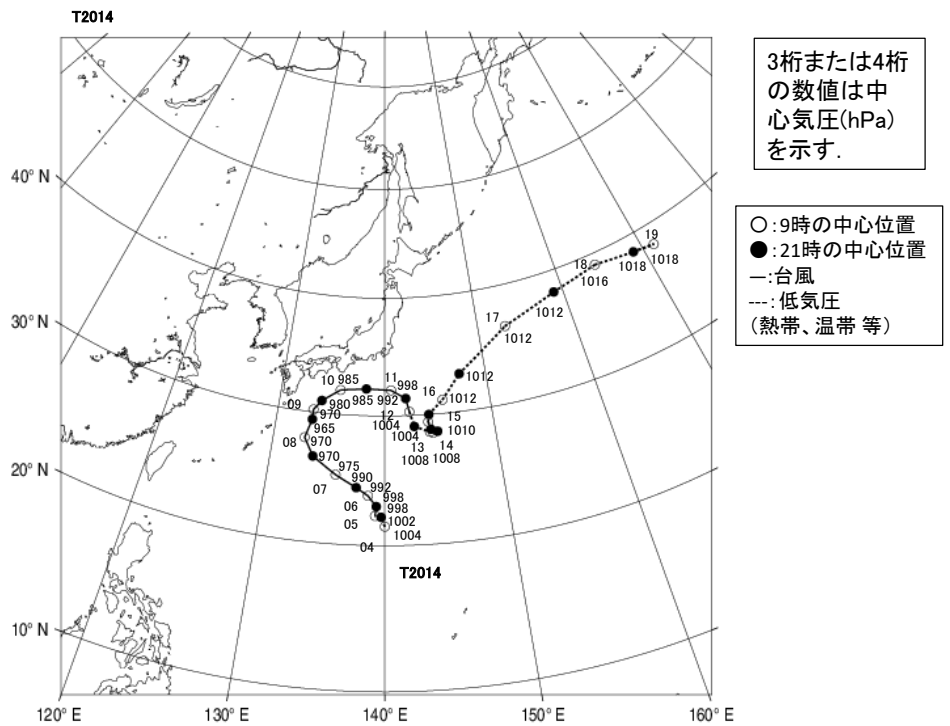


図-4.24 台風経路図 (台風 2014 号 : 10 月 4 日 ~ 10 月 19 日)
数字 (2 ケタ) : 日付, 数字 (3,4 ケタ) : 中心気圧 (hPa)

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；2020/1/7～1/10）

観測地点名	期間 項目	2020年1月7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		2.19	6.6	3.44	7.7	1月 7日 0時 0分
石狩新港		2.30	7.1	3.58	7.4	1月 7日 1時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.98	4.1	1.60	3.8	1月 9日 0時20分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		4.69	12.8	8.51	13.5	1月 9日 2時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		4.98	9.8	8.23	10.4	1月 9日 4時40分
直江津		4.44	9.4	7.52	9.2	1月 9日 4時40分
富山		1.59	10.4	2.54	10.7	1月 9日14時 0分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		5.18	12.4	7.62	9.0	1月 8日18時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		7.46	11.3	12.69	10.6	1月 8日19時 0分
敦賀		6.10	11.0	10.62	11.4	1月 8日18時20分
柴山		4.23	10.2	7.32	10.8	1月 9日 1時40分
柴山(港内)		0.96	10.1	1.30	9.2	1月 9日13時 0分
鳥取		4.29	8.3	7.51	7.8	1月 8日17時 0分
※ 境港		0.87	11.1	1.36	10.2	1月 9日 6時
※ 浜田		4.92	9.3	7.88	8.7	1月 8日10時
藍島		3.25	8.0	4.83	8.2	1月 8日12時 0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		3.21	8.2	5.14	8.8	1月 8日 7時20分
※ 熊本		0.86	4.1	1.52	3.9	1月 8日 6時
名瀬		4.30	9.3	6.53	9.6	1月 8日16時 0分
那覇		3.59	9.6	6.34	10.0	1月 8日19時 0分
紋別(南)		2.82	8.5	4.38	8.6	1月 7日 7時20分
釧路		1.63	10.4	2.85	11.0	1月10日 1時20分
十勝		1.98	6.5	3.11	6.4	1月 8日19時20分
苫小牧		1.90	9.5	2.61	10.1	1月 9日 5時 0分
むつ小川原		5.24	9.2	7.89	10.8	1月 9日 0時 0分
八戸		4.72	9.5	7.72	9.0	1月 8日23時 0分
久慈		6.72	12.1	10.86	10.3	1月 8日23時40分
宮古		2.92	9.5	4.45	7.1	1月 9日 5時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.17	9.3	1.92	10.1	1月 9日 1時20分
仙台新港		1.75	10.5	3.61	9.9	1月 9日 2時40分
相馬		2.83	13.7	3.89	15.4	1月 9日 5時 0分
小名浜		2.45	14.1	4.07	17.5	1月 8日23時20分
常陸那珂		3.02	11.2	5.42	13.3	1月 9日16時20分
鹿島		3.73	14.4	5.51	15.0	1月 9日12時 0分
第二海堡		0.91	5.6	1.30	6.3	1月 8日13時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.28	7.4	4.88	7.5	1月 8日11時40分
清水		1.90	7.9	2.75	8.1	1月 8日12時40分
御前崎		2.38	6.8	3.51	6.7	1月 8日10時20分
伊勢湾		1.31	3.8	2.60	3.5	1月 8日15時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.59	4.9	—	—	1月 8日13時20分
小松島		—	—	—	—	—
室津		4.17	8.7	7.54	8.1	1月 8日 8時20分
高知		3.27	8.3	5.07	7.4	1月 8日 7時 0分
上川口		2.33	7.0	3.37	6.7	1月 8日 4時40分
荻田		0.92	4.4	1.54	4.6	1月 7日 8時 0分
細島		2.02	7.3	3.22	7.0	1月 8日 5時40分
志布志湾		1.56	5.9	2.90	5.3	1月 8日 2時20分
鹿児島		0.78	4.1	1.41	3.6	1月 8日 2時 0分
中城湾		1.42	6.0	2.20	7.1	1月 7日19時40分
平良沖		1.60	6.7	2.66	6.8	1月 8日14時 0分
石垣沖		0.91	5.0	1.56	3.0	1月 8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；2020/1/7～1/10）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年1月7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		3.06	11.3	4.80	11.9	1月 9日 7時40分
秋田県沖		3.83	12.0	6.14	11.4	1月 9日 3時40分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		5.38	9.6	7.65	10.3	1月 8日22時20分
岩手北部沖		6.73	11.3	9.76	11.1	1月 8日22時 0分
岩手中部沖		5.33	11.3	7.93	15.1	1月 9日 2時 0分
岩手南部沖		5.07	11.7	8.44	11.9	1月 9日 1時40分
宮城北部沖		5.10	10.5	10.39	11.2	1月 9日 4時40分
宮城中部沖		4.90	13.4	8.57	14.0	1月 9日 3時40分
福島県沖		3.95	13.6	6.03	13.4	1月 9日 0時20分
静岡御前崎沖		5.75	9.0	8.47	8.1	1月 8日17時20分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		3.49	8.1	5.75	8.4	1月 8日10時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		4.56	8.8	6.68	9.9	1月 8日 8時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		3.17	7.3	4.90	7.3	1月 8日 3時40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；1/26～2/1）

観測地点名	期間 項目	2020年1月26日～2月1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		3.05	7.6	5.15	6.8	1月31日 0時 0分
石狩新港		3.64	9.1	5.47	6.9	1月31日 4時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.83	4.0	1.34	4.1	1月30日 7時40分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		2.13	5.7	3.38	6.0	1月31日 17時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		4.23	10.0	6.78	9.5	1月31日 12時40分
直江津		3.36	9.1	5.16	8.6	1月31日 4時20分
富山		5.18	13.2	7.21	13.1	1月31日 22時40分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.56	11.3	6.46	10.2	2月 1日 0時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		3.75	8.9	5.94	8.1	1月30日 8時20分
敦賀		2.66	8.4	3.88	6.7	1月30日 10時 0分
柴山		3.62	8.7	4.98	7.8	1月30日 21時40分
柴山(港内)		1.27	7.3	1.97	6.7	1月27日 16時 0分
鳥取		3.69	9.5	6.03	8.6	1月30日 14時 0分
※ 境港		3.19	8.0	3.95	7.1	1月27日 20時
※ 浜田		3.89	8.9	6.35	9.1	1月31日 2時
藍島		1.96	6.4	2.79	5.8	1月28日 23時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.21	7.3	2.12	7.5	1月30日 8時20分
※ 熊本		0.94	4.4	1.62	4.0	1月27日 18時
名瀬		4.35	8.8	6.50	8.4	1月30日 21時20分
那覇		3.99	8.6	5.61	8.2	1月30日 19時 0分
紋別(南)		4.91	9.0	7.68	9.0	1月31日 12時20分
釧路		4.15	10.6	6.28	9.8	1月30日 11時 0分
十勝		5.15	10.9	8.15	10.4	1月30日 12時20分
苫小牧		3.71	11.6	5.78	11.5	1月30日 6時40分
むつ小川原		6.58	11.0	10.66	11.6	1月30日 4時40分
八戸		5.91	10.5	9.06	12.1	1月30日 4時20分
久慈		7.26	11.0	12.56	10.6	1月30日 2時40分
宮古		3.07	9.8	4.97	11.0	1月30日 9時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		3.51	11.1	5.55	10.6	1月29日 17時40分
仙台新港		4.29	11.1	7.37	11.0	1月29日 17時20分
相馬		4.92	10.2	7.76	10.8	1月29日 15時20分
小名浜		6.15	10.3	9.78	9.3	1月29日 9時40分
常陸那珂		5.26	9.7	8.10	10.2	1月29日 7時40分
鹿島		5.23	10.0	7.71	8.9	1月29日 4時40分
第二海堡		1.09	4.2	1.61	3.3	1月28日 3時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.38	10.7	3.33	9.4	1月28日 22時40分
清水		0.98	4.3	1.73	4.2	1月27日 14時 0分
御前崎		3.55	9.1	5.98	10.1	1月28日 17時20分
伊勢湾		0.99	4.7	1.47	4.1	1月27日 16時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.96	4.0	—	—	1月27日 19時20分
小松島		—	—	—	—	—
室津		3.33	12.4	5.07	11.4	1月28日 2時40分
高知		4.70	9.3	6.50	9.4	1月27日 22時40分
上川口		5.67	12.8	7.75	9.8	1月27日 22時 0分
荻田		1.95	5.9	3.61	6.4	1月27日 12時 0分
細島		7.43	11.3	11.04	11.7	1月27日 17時20分
志布志湾		1.69	6.9	2.71	5.1	1月27日 6時40分
鹿児島		1.52	4.5	2.19	4.7	1月27日 7時40分
中城湾		2.13	6.9	3.82	6.1	1月26日 17時 0分
平良沖		2.53	7.3	4.20	6.6	1月27日 13時 0分
石垣沖		2.13	6.8	3.35	6.2	1月27日 5時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

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

観測地点名	期間 項目	2020年1月26日～2月1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		4.44	10.3	6.62	9.0	1月31日 2時20分
秋田県沖		5.11	10.1	7.46	10.4	1月31日 5時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		6.92	11.0	8.74	11.4	1月30日 3時40分
岩手北部沖		7.97	11.4	14.20	12.2	1月30日 2時20分
岩手中部沖		7.68	11.5	13.00	9.4	1月29日22時20分
岩手南部沖		6.80	10.9	10.87	11.8	1月29日21時40分
宮城北部沖		6.95	10.4	10.32	11.3	1月29日20時40分
宮城中部沖		6.96	11.3	11.19	10.2	1月29日19時 0分
福島県沖		7.39	10.5	10.25	10.2	1月29日10時20分
静岡御前崎沖		5.53	9.2	8.48	8.7	1月28日18時 0分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		7.39	11.4	13.21	11.3	1月28日 3時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		8.39	11.4	12.75	12.0	1月27日20時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		7.75	11.8	12.49	11.1	1月27日17時 0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；2/26～2/19）

観測地点名	期間 項目	2020年2月16日～2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		1.63	5.9	3.05	6.3	2月18日20時40分
石狩新港		2.04	6.3	4.32	6.0	2月18日20時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.92	3.8	1.58	3.1	2月18日17時 0分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		5.83	10.3	11.79	11.3	2月17日11時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		4.34	10.7	7.02	10.8	2月18日19時40分
直江津		4.09	7.0	7.08	7.4	2月17日 7時20分
富山		2.39	11.9	2.89	11.6	2月19日 1時20分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.40	10.9	6.74	10.2	2月18日18時40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.77	8.8	6.97	8.0	2月17日 4時 0分
敦賀		3.64	8.6	5.88	8.8	2月17日 3時40分
柴山		3.91	9.3	5.34	11.7	2月18日 7時40分
柴山(港内)		1.12	8.8	1.66	9.4	2月18日15時 0分
鳥取		3.91	9.9	7.09	10.0	2月17日14時40分
※ 境港		0.84	11.2	1.04	14.3	2月18日10時
※ 浜田		4.61	8.6	7.35	8.9	2月17日16時
藍島		3.40	7.4	5.77	8.3	2月17日16時20分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		2.96	6.4	4.91	6.2	2月17日22時20分
※ 熊本		0.75	3.6	1.75	3.7	2月18日 0時
名瀬		5.68	9.5	9.52	10.0	2月18日 1時40分
那覇		4.77	10.7	8.92	10.5	2月18日 8時 0分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		2.44	9.8	3.27	9.8	2月18日 2時20分
十勝		2.81	10.1	4.59	9.9	2月18日 5時 0分
苫小牧		2.22	6.7	3.49	6.0	2月17日18時40分
むつ小川原		6.27	10.3	9.28	10.1	2月17日 7時40分
八戸		5.79	10.6	8.66	11.2	2月17日 6時 0分
久慈		5.38	9.8	8.25	8.9	2月17日 5時 0分
宮古		2.84	9.7	4.56	10.3	2月17日 1時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.22	9.4	1.90	9.2	2月18日 2時20分
仙台新港		1.35	9.0	2.51	9.2	2月17日14時 0分
相馬		1.99	9.0	2.85	7.7	2月17日10時 0分
小名浜		1.94	9.3	2.89	9.0	2月17日16時20分
常陸那珂		2.39	7.8	3.46	7.1	2月17日12時40分
鹿島		2.71	8.0	4.46	8.5	2月17日12時 0分
第二海堡		1.18	6.0	2.25	5.3	2月17日 0時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.91	7.7	4.78	7.5	2月17日 0時 0分
清水		1.80	7.9	2.73	7.5	2月16日23時 0分
御前崎		2.47	8.2	3.82	8.0	2月16日23時40分
伊勢湾		0.71	2.9	1.41	2.9	2月17日21時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.21	4.4	1.79	4.1	2月17日15時40分
小松島		—	—	—	—	—
室津		2.41	6.2	3.60	5.3	2月17日 1時 0分
高知		1.78	6.5	3.20	7.1	2月16日17時 0分
上川口		1.05	6.3	1.90	5.6	2月16日15時40分
荻田		0.89	3.4	1.36	3.2	2月17日13時40分
細島		1.42	5.4	2.36	4.4	2月16日12時20分
志布志湾		0.89	5.9	1.43	7.0	2月16日14時20分
鹿児島		0.21	5.1	0.37	4.7	2月17日11時 0分
中城湾		1.14	7.5	1.98	9.0	2月16日 7時 0分
平良沖		3.27	9.2	4.88	8.7	2月16日14時40分
石垣沖		1.70	6.7	2.64	7.3	2月16日17時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.3 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱3；2/26～2/19）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年2月16日～2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		7.01	11.3	9.39	13.0	2月17日14時 0分
秋田県沖		7.38	10.2	11.55	10.2	2月18日14時20分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		6.17	10.2	7.98	11.3	2月17日 9時 0分
岩手北部沖		6.42	10.0	9.99	10.0	2月17日 4時 0分
岩手中部沖		5.51	9.3	8.80	10.4	2月16日23時20分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖	*	2.36	5.2	3.38	5.6	2月16日12時40分
宮城中部沖		4.01	9.6	6.07	10.3	2月17日 6時40分
福島県沖		3.27	8.9	4.41	8.5	2月17日 9時20分
静岡御前崎沖		4.25	7.8	6.72	9.1	2月17日21時20分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		3.14	7.6	4.56	8.3	2月16日21時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.91	6.7	4.96	7.2	2月17日 4時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.84	5.5	3.31	6.0	2月16日13時20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；2/22～2/24）

観測地点名	期間 項目	2020年2月22日～2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		4.95	9.1	7.45	9.3	2月23日16時40分
石狩新港		4.10	8.9	6.58	8.0	2月23日16時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.93	3.5	1.70	3.9	2月23日 7時 0分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		6.18	11.0	9.90	9.5	2月23日17時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.66	10.1	5.92	11.1	2月23日22時40分
直江津		4.17	9.0	7.58	8.7	2月23日18時40分
富山		1.27	10.4	1.82	9.7	2月23日21時 0分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		5.00	9.6	6.97	8.1	2月23日 6時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		5.64	10.5	9.01	9.2	2月23日 7時20分
敦賀		4.54	10.0	6.89	9.2	2月23日 9時20分
柴山		4.05	9.6	5.87	9.0	2月23日10時20分
柴山(港内)		0.61	6.4	1.05	8.6	2月23日 9時20分
鳥取		3.19	7.2	4.81	6.4	2月23日 4時20分
※ 境港		0.35	4.1	0.56	4.5	2月22日 0時
※ 浜田		3.25	8.0	5.86	8.9	2月23日 6時
藍島		2.15	5.9	3.72	4.8	2月22日22時 0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.57	5.9	2.80	6.4	2月22日11時40分
※ 熊本		0.35	3.6	0.68	7.7	2月22日18時
名瀬		1.77	6.7	2.93	6.9	2月23日 4時20分
那覇		1.67	6.6	2.44	5.4	2月23日 6時20分
紋別(南)	*	0.53	2.5	0.94	2.6	2月23日15時20分
釧路		2.96	8.1	4.38	8.0	2月23日 1時 0分
十勝		3.09	8.5	4.57	8.4	2月23日 2時 0分
苫小牧		2.56	6.1	4.10	6.0	2月22日19時20分
むつ小川原		2.04	5.9	3.15	5.3	2月22日15時20分
八戸		1.28	5.3	2.23	5.1	2月22日13時40分
久慈		1.32	6.4	2.07	6.4	2月22日18時 0分
宮古		0.77	5.7	1.13	4.9	2月22日 3時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.67	8.1	2.39	8.0	2月22日22時20分
仙台新港		1.66	8.1	2.34	8.4	2月22日23時20分
相馬		1.28	7.8	1.93	8.2	2月22日22時 0分
小名浜		2.06	6.6	3.47	6.6	2月22日19時 0分
常陸那珂		1.74	6.4	2.70	5.1	2月22日17時20分
鹿島		1.30	6.8	2.30	7.1	2月22日 8時 0分
第二海堡		1.12	5.0	1.86	3.9	2月22日17時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.24	7.2	5.14	6.6	2月22日18時20分
清水		1.58	7.8	2.45	7.2	2月22日21時20分
御前崎		2.36	7.9	3.93	8.3	2月22日19時 0分
伊勢湾		0.66	3.0	1.16	3.1	2月23日 9時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.53	5.6	0.86	5.6	2月22日19時20分
小松島		—	—	—	—	—
室津		2.39	6.8	4.25	6.3	2月22日13時 0分
高知		2.01	6.9	3.48	6.9	2月22日14時40分
上川口		1.64	6.9	2.71	7.2	2月22日13時40分
荻田		0.61	2.8	1.10	2.6	2月22日21時40分
細島		1.37	6.3	2.26	5.8	2月22日11時20分
志布志湾		0.94	5.7	1.75	5.3	2月22日 9時40分
鹿児島		0.40	3.0	0.73	2.6	2月22日 0時20分
中城湾		1.63	8.3	2.96	8.7	2月23日 9時 0分
平良沖		1.09	6.2	1.58	6.3	2月23日 0時20分
石垣沖		0.61	6.2	1.03	8.1	2月23日 2時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.4 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱4；2/22～2/24）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年2月22日～2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		6.56	10.2	9.61	10.9	2月23日12時40分
秋田県沖		6.90	10.4	11.82	9.7	2月23日13時20分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.90	5.5	4.46	6.1	2月23日12時40分
岩手北部沖		3.36	6.2	5.53	6.2	2月23日15時 0分
岩手中部沖		3.03	6.3	4.95	6.2	2月23日 0時40分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		—	—	—	—	—
宮城中部沖		2.39	8.2	3.73	8.2	2月22日21時 0分
福島県沖		3.21	6.7	6.04	6.2	2月23日 3時20分
静岡御前崎沖		4.53	7.7	7.22	8.6	2月22日18時 0分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		3.26	7.1	5.74	7.3	2月22日15時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.00	7.4	5.53	7.8	2月22日13時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.70	6.2	2.39	5.4	2月22日11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；3/4～3/6）

観測地点名	期間 項目	2020年3月4日～3月6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		2.61	6.9	4.54	6.9	3月 6日 7時20分
石狩新港		2.60	7.0	4.14	6.5	3月 6日 4時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.82	4.4	1.30	3.8	3月 6日 5時20分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		6.74	9.9	10.53	9.3	3月 5日15時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		6.35	11.5	9.88	10.6	3月 5日20時 0分
直江津		5.73	11.0	8.60	11.0	3月 5日20時 0分
富山		2.96	12.1	4.66	11.6	3月 6日12時20分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		5.05	9.8	7.69	9.6	3月 5日15時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		5.08	9.8	7.46	9.9	3月 5日15時40分
敦賀		4.52	9.2	6.84	8.7	3月 5日14時20分
柴山		4.25	9.6	6.72	10.1	3月 5日18時20分
柴山(港内)		1.28	9.1	2.22	10.4	3月 6日 0時40分
鳥取		3.89	8.3	6.69	9.1	3月 5日 9時20分
※ 境港		0.78	10.2	1.30	11.9	3月 6日 4時
※ 浜田		3.61	8.0	5.77	8.6	3月 5日 8時
藍島		2.52	6.8	4.24	7.1	3月 5日 3時40分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		1.76	5.3	2.92	5.5	3月 5日 0時 0分
※ 熊本		0.59	4.0	0.94	3.6	3月 5日 2時
名瀬		3.14	8.2	4.91	8.6	3月 5日12時40分
那覇		3.15	8.5	4.62	8.0	3月 5日10時 0分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		3.24	10.7	4.55	10.4	3月 5日23時 0分
十勝		4.15	11.5	6.95	12.4	3月 5日22時20分
苫小牧		2.71	6.4	4.25	6.6	3月 5日 5時 0分
むつ小川原		4.84	9.8	7.61	9.1	3月 5日15時40分
八戸		4.89	12.4	7.73	13.2	3月 6日 4時40分
久慈		4.60	11.2	7.76	10.3	3月 5日19時40分
宮古		3.29	11.4	5.42	11.9	3月 6日 7時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.79	9.1	2.80	10.8	3月 5日14時20分
仙台新港		1.74	8.8	2.24	11.8	3月 5日 6時40分
相馬		2.10	10.3	2.82	14.2	3月 5日 9時20分
小名浜		2.99	10.8	5.32	11.3	3月 5日 9時20分
常陸那珂		2.63	10.9	3.93	9.7	3月 5日12時 0分
鹿島		2.52	10.4	3.97	10.2	3月 6日22時20分
第二海堡		0.81	3.6	1.34	3.9	3月 6日 1時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.61	7.4	3.06	8.5	3月 5日14時 0分
清水		0.63	7.1	0.98	8.3	3月 5日20時 0分
御前崎		1.00	5.4	1.48	8.9	3月 5日18時40分
伊勢湾		1.04	3.5	1.79	3.6	3月 5日12時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.60	3.4	0.87	3.7	3月 5日 4時20分
小松島		—	—	—	—	—
室津		2.13	5.5	3.75	4.8	3月 5日 3時20分
高知		0.79	5.5	1.32	5.1	3月 4日14時 0分
上川口		0.83	5.7	1.46	5.9	3月 4日13時 0分
荻田		0.64	2.9	0.98	3.0	3月 5日 1時20分
細島		—	—	—	—	—
志布志湾		0.55	3.3	0.96	2.5	3月 5日 5時20分
鹿児島		0.20	4.6	0.39	2.5	3月 6日 8時20分
中城湾		1.45	6.2	2.73	5.6	3月 5日10時20分
平良沖		1.82	7.0	3.09	7.4	3月 5日 8時20分
石垣沖		1.14	5.5	2.32	7.3	3月 4日23時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.5 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱5；3/4～3/6）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年3月4日～3月6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		5.09	8.5	7.59	7.8	3月 5日23時40分
秋田県沖		5.65	9.2	8.69	9.9	3月 6日 6時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		5.15	11.3	6.72	12.8	3月 6日 8時 0分
岩手北部沖		5.39	11.2	8.50	12.3	3月 5日20時 0分
岩手中部沖		4.75	9.5	8.39	10.2	3月 6日 8時 0分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		—	—	—	—	—
宮城中部沖		4.01	11.9	5.79	9.6	3月 5日10時 0分
福島県沖		3.57	10.3	7.16	10.8	3月 5日 8時40分
静岡御前崎沖		3.71	7.1	5.56	6.9	3月 5日17時20分
伊勢湾口沖		—	—	—	—	—
三重尾鷲沖		1.20	7.1	2.07	6.6	3月 5日 3時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.43	6.3	3.79	6.6	3月 5日 6時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.50	4.5	2.24	4.6	3月 5日 2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；3/7～3/12）

観測地点名	期間 項目	2020年3月7日～3月12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		3.24	9.5	5.17	10.7	3月11日12時 0分
石狩新港		3.70	8.4	6.45	8.3	3月11日13時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.90	3.3	2.04	3.4	3月11日11時 0分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		4.45	7.7	7.44	7.8	3月11日21時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.91	9.5	6.05	9.1	3月12日 1時20分
直江津		3.80	9.2	5.73	8.4	3月12日 3時20分
富山		1.71	10.3	2.91	10.9	3月 7日 0時40分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		3.99	9.9	7.41	10.0	3月12日 2時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		3.14	7.7	5.68	7.7	3月11日17時20分
敦賀		2.74	7.6	5.83	7.4	3月11日18時 0分
柴山		3.29	9.7	4.88	8.5	3月12日 4時 0分
柴山(港内)		1.21	10.2	1.78	10.4	3月12日 5時20分
鳥取		2.72	7.4	4.34	7.0	3月11日16時40分
※ 境港		0.89	4.3	1.43	4.2	3月10日 8時
※ 浜田		2.81	6.6	4.95	6.8	3月11日 8時
藍島		2.23	6.5	5.49	6.6	3月11日 1時 0分
玄界灘		—	—	—	—	—
伊王島		2.13	5.7	3.33	6.0	3月10日17時20分
※ 熊本	*	0.61	3.5	1.12	3.8	3月10日18時
名瀬		4.46	9.2	6.88	8.4	3月11日 0時40分
那覇		3.61	9.2	5.55	9.7	3月11日 6時20分
紋別(南)		—	—	—	—	—
釧路		4.40	10.3	6.01	10.4	3月11日16時20分
十勝		3.59	9.4	7.01	9.8	3月11日10時 0分
苫小牧		2.89	9.2	4.74	9.0	3月11日 7時 0分
むつ小川原		2.42	11.8	3.15	11.9	3月 7日15時40分
八戸		2.82	11.4	4.59	11.7	3月 7日 6時20分
久慈		2.89	11.7	5.05	10.5	3月 8日 0時 0分
宮古		2.02	11.3	3.17	10.8	3月 7日 0時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		2.46	8.2	4.43	8.6	3月10日23時20分
仙台新港		3.03	10.4	4.82	10.0	3月10日 3時40分
相馬		2.41	10.4	3.57	10.1	3月 9日17時40分
小名浜		3.77	10.9	5.58	10.0	3月 9日16時 0分
常陸那珂		3.51	8.5	5.28	9.0	3月 9日 8時 0分
鹿島		3.76	8.8	6.06	7.6	3月 9日 6時20分
第二海堡		1.30	4.8	2.02	6.4	3月10日22時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.14	7.3	4.99	6.1	3月10日21時20分
清水		1.57	7.3	2.36	7.3	3月10日22時20分
御前崎		2.42	6.9	4.45	7.8	3月10日19時 0分
伊勢湾		0.71	3.3	1.19	3.0	3月11日19時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.82	7.6	1.20	7.8	3月10日19時 0分
小松島		—	—	—	—	—
室津		3.09	7.6	4.99	8.2	3月10日12時40分
高知		3.06	8.8	4.71	8.4	3月10日16時 0分
上川口		2.81	8.5	5.03	8.9	3月10日13時 0分
荻田		1.32	4.5	2.59	4.4	3月10日 0時40分
細島		—	—	—	—	—
志布志湾		2.37	7.4	3.81	7.1	3月10日 5時40分
鹿児島		0.97	4.1	1.82	3.7	3月10日 0時20分
中城湾		1.38	7.9	2.18	9.6	3月10日 6時40分
平良沖		2.79	8.3	4.29	7.7	3月10日19時40分
石垣沖		1.68	7.0	2.64	6.7	3月10日11時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.6 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱6；3/7～3/12）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年3月7日～3月12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		5.02	8.5	9.09	8.4	3月11日21時 0分
秋田県沖		5.00	8.4	9.20	8.5	3月11日19時40分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		3.21	11.6	4.97	11.2	3月 7日 9時 0分
岩手北部沖		4.00	9.0	5.41	9.0	3月11日12時20分
岩手中部沖		4.26	10.0	6.79	10.0	3月11日11時40分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		—	—	—	—	—
宮城中部沖		3.82	10.5	5.51	11.1	3月11日 8時 0分
福島県沖		4.34	10.7	5.98	10.1	3月 9日23時 0分
静岡御前崎沖		3.43	6.1	5.12	6.6	3月 8日14時40分
伊勢湾口沖		3.16	7.5	4.74	8.2	3月10日18時20分
三重尾鷲沖		3.80	7.2	5.98	7.5	3月10日15時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.83	9.0	5.42	9.3	3月10日15時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		3.60	8.1	5.44	8.4	3月10日10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；3/15～3/17）

観測地点名	期間 項目	2020年3月15日～3月17日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		1.88	5.8	3.04	6.2	3月17日 9時 0分
石狩新港		1.34	5.3	2.74	5.2	3月17日 9時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.75	3.7	1.16	2.9	3月16日11時40分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		2.26	5.9	3.22	6.1	3月17日21時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		4.08	8.0	6.78	7.9	3月16日12時40分
直江津		4.68	9.0	7.72	9.1	3月16日12時20分
富山		2.65	8.9	4.13	8.8	3月16日16時40分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.23	8.5	6.96	7.6	3月16日 9時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.14	8.4	5.98	9.0	3月16日11時20分
敦賀		2.88	8.5	4.43	9.5	3月16日14時 0分
柴山		4.41	9.4	7.80	9.3	3月16日13時40分
柴山(港内)		1.46	8.6	2.51	9.0	3月16日13時20分
鳥取		4.06	9.4	5.75	10.0	3月16日13時20分
※ 境港		0.81	7.8	1.29	10.0	3月16日20時
※ 浜田		3.70	7.7	5.78	7.2	3月16日 8時
藍島		2.83	7.9	3.91	8.2	3月16日10時 0分
玄界灘		1.42	5.1	2.35	5.2	3月17日20時 0分
伊王島		2.96	6.2	4.78	6.4	3月16日 0時20分
※ 熊本		0.95	4.1	1.56	4.5	3月16日 2時
名瀬		3.54	7.7	5.39	7.9	3月16日10時20分
那覇		3.27	8.4	4.71	9.6	3月15日 0時 0分
紋別(南)		0.64	12.9	1.09	12.5	3月17日11時 0分
釧路		1.25	6.9	1.86	8.5	3月17日22時20分
十勝		1.69	9.7	2.81	9.2	3月16日 4時40分
苫小牧		1.03	9.4	1.69	8.7	3月16日 9時40分
むつ小川原		2.49	8.6	4.47	10.0	3月16日12時20分
八戸		2.61	7.3	4.19	8.4	3月16日12時20分
久慈		3.42	9.1	5.92	10.4	3月16日15時 0分
宮古		1.91	7.8	3.48	7.6	3月16日18時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.29	5.4	2.20	5.5	3月17日22時 0分
仙台新港		1.35	6.2	2.49	5.7	3月15日23時40分
相馬		1.77	9.0	2.43	10.3	3月16日 2時 0分
小名浜		2.04	9.5	3.30	9.9	3月16日 3時20分
常陸那珂		2.61	6.5	4.08	5.9	3月15日 0時 0分
鹿島		2.79	7.3	4.10	7.7	3月15日 0時40分
第二海堡		1.01	3.8	1.80	4.1	3月16日18時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.47	8.5	2.20	9.7	3月16日22時 0分
清水		0.92	5.2	1.52	5.7	3月17日17時 0分
御前崎		1.20	8.4	2.04	9.8	3月16日18時40分
伊勢湾		0.97	3.3	1.46	3.6	3月16日14時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.74	3.5	1.25	3.5	3月15日17時 0分
小松島		—	—	—	—	—
室津		1.93	6.4	3.06	6.6	3月16日 5時20分
高知		0.81	4.8	1.21	4.4	3月17日19時 0分
上川口		0.44	3.6	0.80	3.5	3月17日16時40分
荻田		1.05	4.0	1.61	3.8	3月16日 2時40分
細島		0.71	5.7	1.07	4.2	3月17日20時40分
志布志湾		0.64	3.0	1.16	2.9	3月16日 7時40分
鹿児島		0.26	2.6	0.52	2.4	3月16日 5時40分
中城湾		0.95	7.9	1.52	9.6	3月15日 3時20分
平良沖		1.48	6.9	2.76	7.9	3月15日 5時 0分
石垣沖		0.87	5.2	1.76	5.4	3月15日 0時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.7 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱7；3/15～3/17）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年3月15日～3月17日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		2.73	6.5	5.03	7.0	3月16日14時40分
秋田県沖		2.91	6.7	4.54	6.2	3月16日13時40分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		3.03	7.8	5.54	8.9	3月16日13時20分
岩手北部沖		3.62	7.5	5.61	6.6	3月16日13時40分
岩手中部沖		4.01	7.8	5.53	7.5	3月16日17時20分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		—	—	—	—	—
宮城中部沖		3.11	11.2	5.29	11.6	3月17日 5時20分
福島県沖		2.67	8.0	3.70	10.3	3月17日 2時20分
静岡御前崎沖		3.28	6.7	4.93	6.8	3月16日13時40分
伊勢湾口沖		2.13	6.3	3.23	6.4	3月16日16時40分
三重尾鷲沖		1.55	5.0	2.39	5.2	3月17日15時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.34	6.7	3.84	6.8	3月16日 5時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.74	5.3	2.68	5.1	3月16日 7時40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；3/19～3/21）

観測地点名	期間 項目	2020年3月19日～3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		3.83	8.9	5.63	8.8	3月21日 5時 0分
石狩新港		3.55	7.2	5.25	5.7	3月20日21時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.89	3.2	1.43	3.2	3月20日15時40分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		8.04	11.5	13.42	11.7	3月20日14時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.38	8.8	6.26	8.2	3月20日17時40分
直江津		3.84	8.5	7.67	11.5	3月20日17時40分
富山		0.91	3.7	1.83	3.6	3月20日 0時 0分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.38	8.9	6.89	9.4	3月20日 4時20分
金沢		—	—	—	—	—
福井		4.92	9.8	9.19	9.6	3月20日10時 0分
敦賀		4.27	10.8	7.27	9.2	3月20日11時20分
柴山		3.21	10.3	4.45	8.6	3月20日18時40分
柴山(港内)		0.60	9.2	0.96	9.5	3月20日21時40分
鳥取		3.97	7.5	6.53	7.3	3月19日23時 0分
※ 境港		0.39	3.3	0.66	2.0	3月20日14時
※ 浜田		3.49	7.2	5.51	8.1	3月20日 4時
藍島		2.44	6.8	3.84	7.4	3月19日22時 0分
玄界灘		2.77	6.9	4.97	6.7	3月19日21時 0分
伊王島		1.77	5.1	3.18	4.9	3月19日21時20分
※ 熊本		0.66	3.6	1.10	3.6	3月19日22時
名瀬		2.08	7.7	3.26	7.2	3月20日14時40分
那覇		1.53	8.2	2.19	6.8	3月20日22時20分
紋別(南)		2.17	6.1	3.38	5.0	3月21日 9時20分
釧路		3.54	9.4	5.81	9.0	3月21日 4時20分
十勝		2.10	9.9	3.08	10.4	3月21日 2時40分
苫小牧		1.82	5.3	2.82	5.4	3月20日15時 0分
むつ小川原		0.96	5.8	1.62	4.9	3月20日 4時 0分
八戸		1.30	3.7	2.36	3.5	3月20日 9時20分
久慈		1.33	10.8	2.09	10.1	3月19日 6時40分
宮古		0.68	5.8	1.14	5.3	3月21日 4時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.77	5.9	2.57	4.9	3月20日14時 0分
仙台新港		1.38	5.7	2.32	8.2	3月20日13時20分
相馬		1.26	4.3	2.25	10.2	3月20日12時40分
小名浜		1.67	8.6	2.57	8.1	3月20日11時 0分
常陸那珂		1.36	7.5	1.98	7.6	3月20日 6時20分
鹿島		1.20	5.5	2.29	5.7	3月20日11時40分
第二海堡		0.95	3.8	2.17	3.0	3月20日 5時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.59	7.7	5.23	8.6	3月20日 2時40分
清水		1.64	8.6	2.99	8.2	3月20日 4時40分
御前崎		2.05	8.2	3.00	7.7	3月20日 2時 0分
伊勢湾		0.89	3.3	1.78	3.1	3月20日 9時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.93	3.5	1.81	3.4	3月20日 1時20分
小松島		—	—	—	—	—
室津		2.08	5.6	3.56	5.8	3月20日 2時40分
高知		1.31	8.2	2.05	8.8	3月20日 7時 0分
上川口		0.76	7.2	1.20	6.9	3月20日 3時20分
荻田		0.92	3.3	1.68	3.0	3月19日21時20分
細島		1.07	6.8	1.61	6.2	3月20日 3時 0分
志布志湾		1.27	7.9	1.86	8.7	3月19日23時20分
鹿児島		0.22	5.2	0.41	4.9	3月19日14時 0分
中城湾		1.04	6.0	1.66	5.3	3月19日13時40分
平良沖		0.76	7.0	1.35	6.2	3月20日19時 0分
石垣沖		0.52	4.3	0.96	4.1	3月20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-6.8 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱8；3/19～3/21）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年3月19日～3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		7.15	11.0	10.23	10.3	3月20日11時 0分
秋田県沖		8.32	12.0	11.19	10.2	3月20日10時40分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.38	5.9	3.41	7.0	3月20日13時40分
岩手北部沖		3.11	5.6	4.30	5.7	3月20日23時20分
岩手中部沖		3.89	6.1	5.65	6.3	3月20日21時40分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		—	—	—	—	—
宮城中部沖		3.35	7.7	5.51	6.6	3月20日15時40分
福島県沖		3.71	7.9	5.23	8.8	3月20日10時 0分
静岡御前崎沖		3.82	6.8	6.21	7.0	3月20日 7時 0分
伊勢湾口沖		2.41	6.2	3.51	5.7	3月20日 5時 0分
三重尾鷲沖		2.40	8.7	3.61	8.8	3月20日 6時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.81	6.9	4.57	7.7	3月20日 5時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.54	5.4	2.52	5.1	3月20日 0時40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；3/31～4/3）

観測地点名	期間 項目	2020年3月31日～4月3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		1.52	6.8	2.74	6.9	3月31日 8時40分
石狩新港		2.19	5.9	3.59	5.6	4月 2日13時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.21	4.3	2.07	4.1	4月 2日 5時 0分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		2.80	6.1	4.50	5.5	4月 3日11時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.75	7.4	6.76	7.0	4月 2日 5時40分
直江津		3.00	6.7	4.55	6.4	4月 2日 2時 0分
富山		1.56	5.1	2.27	5.3	4月 2日 0時20分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		2.70	6.3	4.28	6.7	4月 1日22時40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		3.31	7.4	5.00	6.6	4月 1日23時40分
敦賀		2.44	7.6	3.78	8.0	4月 2日 0時 0分
柴山		3.46	7.1	4.97	7.5	4月 1日19時 0分
柴山(港内)		1.05	7.4	1.43	7.7	4月 2日 2時20分
鳥取		2.81	6.8	4.35	6.3	4月 2日10時20分
※ 境港		0.69	5.5	0.98	6.9	4月 1日16時
※ 浜田		2.62	7.2	4.75	6.9	4月 2日10時
藍島		1.99	6.6	3.22	5.8	4月 2日 6時40分
玄界灘		2.66	7.1	4.86	6.9	4月 2日 6時40分
伊王島		1.45	4.9	2.14	4.8	4月 1日10時 0分
※ 熊本		0.84	4.2	1.51	4.2	4月 1日12時
名瀬		3.75	8.2	6.61	8.3	4月 1日19時20分
那覇		3.33	8.4	5.07	8.1	4月 1日17時 0分
紋別(南)		1.28	10.2	1.86	9.9	4月 3日20時20分
釧路		2.22	7.5	3.20	7.7	4月 1日15時40分
十勝		2.03	7.6	4.21	7.7	4月 1日10時40分
苫小牧		1.59	7.5	2.59	7.1	4月 1日17時40分
むつ小川原		2.37	5.9	3.52	5.8	4月 2日 4時20分
八戸		2.83	6.8	5.05	7.0	4月 2日 8時20分
久慈		4.09	8.8	6.75	8.6	4月 2日11時20分
宮古		3.47	9.5	5.34	9.6	4月 2日11時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.33	5.0	2.14	5.6	4月 3日20時 0分
仙台新港		1.68	8.7	2.83	7.8	4月 2日 3時40分
相馬		2.38	7.9	4.06	8.0	4月 2日 2時40分
小名浜		2.29	8.0	3.83	7.7	4月 1日22時20分
常陸那珂		2.87	10.4	4.06	10.0	4月 2日21時40分
鹿島		2.81	10.8	4.40	10.3	4月 3日 4時 0分
第二海堡		0.93	4.1	1.69	3.8	4月 2日20時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.98	7.8	3.36	8.0	4月 2日10時40分
清水		0.88	7.9	1.41	7.8	4月 1日 9時20分
御前崎		2.32	8.0	3.67	8.8	4月 1日 8時20分
伊勢湾		0.85	3.3	1.38	3.6	4月 2日16時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.44	3.6	0.91	3.7	4月 2日 8時20分
小松島		0.94	8.4	1.54	9.3	4月 1日 9時20分
室津		1.48	5.1	2.40	5.1	4月 1日18時 0分
高知		1.63	6.8	2.25	6.0	4月 1日12時 0分
上川口		1.85	8.1	2.91	6.7	4月 1日 1時 0分
荻田		0.64	3.3	1.14	3.1	4月 2日 5時20分
細島		2.31	8.2	4.13	7.6	4月 1日 1時40分
志布志湾		0.81	7.8	1.37	7.9	3月31日13時 0分
鹿児島		0.34	2.9	0.63	2.5	3月31日 2時40分
中城湾		1.16	9.6	1.71	10.4	3月31日 6時 0分
平良沖		1.82	6.4	2.84	7.1	4月 1日16時40分
石垣沖		1.17	5.8	1.85	4.7	4月 1日13時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.9 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱9；3/31～4/3）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年3月31日～4月3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		3.70	7.4	5.39	7.3	4月 2日 12時20分
秋田県沖		3.92	7.7	6.71	6.9	4月 2日 13時20分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		4.14	6.9	7.43	7.5	4月 2日 7時40分
岩手中部沖		5.11	8.1	9.83	8.4	4月 2日 9時 0分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		—	—	—	—	—
宮城中部沖		4.07	9.7	6.83	10.5	4月 2日 16時 0分
福島県沖		3.42	9.7	5.67	10.5	4月 2日 19時40分
静岡御前崎沖		4.35	7.0	5.91	7.4	4月 2日 1時40分
伊勢湾口沖		3.24	8.0	4.87	7.5	4月 1日 14時 0分
三重尾鷲沖		3.10	7.7	4.43	6.6	4月 1日 13時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.96	7.7	4.32	8.3	4月 1日 9時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.74	7.6	4.24	8.4	4月 1日 1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；4/12～4/15）

観測地点名	期間 項目	2020年4月12日～4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		1.48	4.9	2.47	4.5	4月15日16時20分
石狩新港		1.70	4.9	2.55	4.1	4月15日17時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.80	3.4	1.57	3.3	4月13日13時20分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		2.31	5.8	3.77	5.5	4月15日10時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		2.82	7.1	4.95	7.5	4月14日 6時20分
直江津		2.60	6.5	3.83	6.3	4月14日 2時40分
富山		3.42	7.6	6.41	7.5	4月13日15時 0分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.55	8.5	7.72	7.4	4月13日18時40分
金沢		—	—	—	—	—
福井		3.88	8.8	6.17	7.8	4月13日23時20分
敦賀		1.67	7.2	3.02	6.9	4月14日 0時20分
柴山		5.76	9.9	10.63	10.7	4月13日15時40分
柴山(港内)		2.04	9.8	3.35	9.2	4月13日15時40分
鳥取		5.66	10.3	8.29	10.2	4月13日12時 0分
※ 境港		2.50	10.6	3.58	9.8	4月13日12時
※ 浜田		4.34	8.4	6.23	7.9	4月13日18時
藍島		2.77	7.1	4.63	7.0	4月13日19時40分
玄界灘		4.40	8.6	7.10	9.6	4月13日20時 0分
伊王島		1.37	4.8	2.01	4.3	4月13日20時 0分
※ 熊本	*	0.93	4.4	1.48	4.0	4月13日16時
名瀬		5.96	9.8	8.40	10.4	4月13日 4時20分
那覇		4.34	9.1	7.32	8.7	4月12日21時40分
紋別(南)		1.34	6.0	2.62	6.9	4月15日12時20分
釧路		2.24	12.1	3.25	12.8	4月15日 2時20分
十勝		2.89	12.8	3.84	13.5	4月15日11時 0分
苫小牧		1.60	6.8	2.22	6.3	4月13日21時20分
むつ小川原		4.17	12.2	6.36	12.5	4月15日20時 0分
八戸		4.19	11.8	6.56	10.9	4月15日 8時40分
久慈		5.28	9.6	7.57	9.7	4月14日 6時 0分
宮古		3.28	8.7	5.24	10.6	4月14日 3時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.81	7.8	2.80	7.7	4月13日14時40分
仙台新港		3.01	10.7	4.99	10.8	4月13日23時 0分
相馬		5.26	9.8	7.84	9.3	4月13日19時20分
小名浜		5.78	11.6	9.01	10.3	4月13日23時20分
常陸那珂		7.63	8.5	—	—	4月13日16時40分
鹿島		6.70	9.4	—	—	4月13日19時 0分
第二海堡		1.19	3.9	1.93	3.7	4月13日 6時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.78	10.1	2.68	10.7	4月14日 1時 0分
清水		1.02	10.3	1.45	10.1	4月14日 1時40分
御前崎		2.89	6.3	4.70	6.3	4月13日 8時40分
伊勢湾		1.01	5.7	1.88	6.6	4月13日 7時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.18	4.6	2.12	4.8	4月13日13時 0分
小松島		1.02	4.2	1.68	3.7	4月12日21時 0分
室津		1.96	5.5	3.73	5.6	4月13日 1時40分
高知		1.22	9.1	1.69	8.7	4月13日 4時20分
上川口		1.35	8.9	2.01	8.5	4月13日 3時40分
荻田		1.02	4.3	1.48	4.4	4月12日10時20分
細島		2.50	6.8	5.14	7.0	4月12日15時 0分
志布志湾		1.57	8.0	2.66	8.0	4月12日21時 0分
鹿児島		0.37	2.5	0.72	1.8	4月13日15時 0分
中城湾		1.52	5.6	2.20	5.5	4月12日 2時20分
平良沖		3.04	8.0	5.96	7.6	4月12日12時20分
石垣沖		2.00	7.7	3.32	7.2	4月12日11時 0分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.10 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 10；4/12～4/15）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年4月12日～4月15日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		2.49	6.1	3.58	5.7	4月14日 14時40分
秋田県沖		2.48	6.0	4.11	6.1	4月14日 16時 0分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		5.39	9.3	8.29	9.3	4月14日 4時40分
岩手中部沖		5.91	9.5	11.22	9.2	4月14日 4時 0分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		6.71	10.9	12.24	11.4	4月14日 5時20分
宮城中部沖		7.03	10.4	9.61	10.4	4月14日 0時 0分
福島県沖		8.09	11.0	11.84	12.4	4月14日 0時20分
静岡御前崎沖		4.37	7.2	6.44	6.8	4月13日 6時40分
伊勢湾口沖		5.78	8.9	7.45	8.3	4月13日 5時 0分
三重尾鷲沖		5.76	8.7	9.86	9.0	4月13日 2時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.49	6.9	6.43	7.4	4月13日 1時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.31	6.0	4.10	5.9	4月14日 1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；4/17～4/23）

観測地点名	期間 項目	2020年4月17日～4月23日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		3.77	8.3	6.13	7.9	4月21日22時 0分
石狩新港		1.74	5.6	2.76	5.3	4月23日17時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.84	3.1	1.52	3.4	4月21日13時40分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		3.02	8.1	5.55	7.9	4月23日 5時 0分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		2.16	6.9	4.31	6.5	4月19日 8時 0分
直江津		2.78	6.2	5.09	5.0	4月22日 5時 0分
富山		1.93	8.4	3.04	8.1	4月19日14時40分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		3.43	8.7	4.97	7.1	4月22日14時 0分
金沢		—	—	—	—	—
福井		3.81	8.1	6.37	7.4	4月18日20時 0分
敦賀		3.66	7.8	5.64	7.5	4月18日21時20分
柴山		3.09	8.8	4.65	8.9	4月22日11時40分
柴山(港内)		0.88	7.6	1.49	7.6	4月17日 2時40分
鳥取		2.92	7.3	4.64	7.6	4月18日23時 0分
※ 境港		0.84	3.7	1.39	3.7	4月19日22時
※ 浜田		3.51	7.4	5.71	6.8	4月22日 4時
藍島		3.01	6.9	5.18	7.4	4月22日 1時20分
玄界灘		2.86	6.5	4.34	7.1	4月22日 1時20分
伊王島		2.27	7.4	3.25	7.6	4月20日 5時20分
※ 熊本		0.91	4.3	1.41	4.1	4月22日 4時
名瀬		3.05	7.1	6.73	6.7	4月22日 7時 0分
那覇		2.40	8.7	4.17	7.8	4月22日16時 0分
紋別(南)		1.60	5.0	2.88	4.8	4月20日14時40分
釧路		3.99	11.7	5.76	12.6	4月19日20時20分
十勝		4.02	11.1	5.52	10.0	4月20日 9時20分
苫小牧		3.62	10.5	5.45	11.6	4月19日21時 0分
むつ小川原		4.08	9.5	6.12	11.5	4月20日 3時20分
八戸		3.02	9.3	4.25	7.1	4月20日10時20分
久慈		4.96	10.6	8.80	6.1	4月19日 9時40分
宮古		2.18	6.9	3.52	8.1	4月19日11時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		4.62	10.6	6.48	10.2	4月18日23時40分
仙台新港		5.13	9.9	6.91	10.7	4月18日22時 0分
相馬		4.48	9.9	6.66	10.8	4月18日21時 0分
小名浜		6.24	10.2	8.59	8.9	4月18日19時 0分
常陸那珂		4.30	8.9	6.68	8.0	4月18日16時 0分
鹿島		4.06	8.2	6.74	7.6	4月19日19時 0分
第二海堡		1.48	4.9	2.72	4.4	4月18日13時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		4.10	8.6	5.67	8.9	4月18日14時40分
清水		2.67	8.4	4.04	7.4	4月18日12時40分
御前崎		3.82	8.6	6.10	9.1	4月18日12時20分
伊勢湾		1.02	4.2	2.21	3.9	4月20日 6時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.02	4.3	1.64	4.5	4月18日 7時40分
小松島		1.87	5.5	3.13	5.2	4月20日 4時40分
室津		2.97	8.0	4.73	7.5	4月20日 9時 0分
高知		2.87	8.1	4.55	7.9	4月20日 9時20分
上川口		1.99	8.1	3.02	7.3	4月20日 7時20分
荻田		1.33	4.4	2.11	4.8	4月19日22時 0分
細島		2.16	7.0	3.10	6.3	4月20日 5時20分
志布志湾		1.36	6.9	2.64	7.1	4月20日 3時 0分
鹿児島		0.64	3.3	1.30	3.1	4月19日21時20分
中城湾		1.86	5.6	2.83	5.9	4月22日 9時20分
平良沖		1.22	8.0	2.13	10.0	4月22日14時40分
石垣沖		0.54	5.4	0.83	5.6	4月22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-6.11 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱11；4/17～4/23）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年4月17日～4月23日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		4.09	8.3	6.12	9.0	4月22日22時20分
秋田県沖		3.51	8.1	6.68	8.7	4月23日 0時20分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		6.87	10.8	13.09	10.5	4月19日 9時40分
岩手中部沖		6.94	11.0	10.55	11.2	4月19日 7時40分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		8.60	11.2	15.00	10.1	4月19日 3時40分
宮城中部沖		7.78	10.5	11.55	9.9	4月19日 0時 0分
福島県沖		7.08	9.6	10.82	9.5	4月18日18時 0分
静岡御前崎沖		5.29	8.8	8.53	8.5	4月18日13時 0分
伊勢湾口沖		4.03	8.2	5.59	7.1	4月18日 9時20分
三重尾鷲沖		3.72	6.8	6.88	7.2	4月18日 9時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.01	7.7	4.88	7.0	4月18日 8時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.46	7.0	3.91	7.2	4月20日 3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；6/29～7/2）

観測地点名	期間 項目	2020年6月29日～7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		0.79	5.6	1.27	5.0	7月 2日22時 0分
石狩新港		0.62	4.4	1.25	4.8	7月 2日23時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.97	3.7	1.60	3.5	7月 2日23時20分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		3.16	7.4	4.49	7.7	7月 2日17時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		1.12	5.5	1.89	6.2	7月 2日11時20分
直江津		2.03	5.0	3.68	5.2	7月 2日 4時40分
富山		0.54	2.6	1.05	2.2	7月 2日12時 0分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		2.22	8.3	3.26	10.0	7月 1日18時 0分
金沢		3.40	8.7	4.57	10.5	7月 1日21時40分
福井		3.09	8.2	5.09	8.8	7月 1日23時40分
敦賀		2.27	7.8	3.70	7.1	7月 1日21時20分
柴山		1.95	6.9	3.32	6.5	7月 1日20時20分
柴山(港内)		0.27	6.0	0.39	6.1	6月30日 1時 0分
鳥取		1.62	6.4	2.40	7.1	7月 2日 5時20分
※ 境港		0.65	4.5	1.24	4.3	6月30日 6時
※ 浜田		2.87	6.8	4.54	6.1	6月30日16時
藍島		1.95	8.4	3.34	8.0	6月30日 9時20分
玄界灘		2.22	7.2	4.01	6.5	6月30日 9時 0分
伊王島		3.41	7.7	5.38	6.8	6月30日 5時40分
※ 熊本	*	0.66	4.0	1.45	4.3	6月30日 8時
名瀬		2.12	7.4	3.03	6.4	6月30日21時40分
那覇		1.82	6.4	3.01	6.7	6月30日12時20分
紋別(南)		0.73	4.8	1.21	4.6	6月29日 0時 0分
釧路		1.91	8.4	3.05	8.1	7月 2日 9時20分
十勝		1.78	8.1	2.79	8.8	7月 2日 8時40分
苫小牧		1.13	8.3	2.07	8.7	7月 2日10時 0分
むつ小川原		1.56	6.8	2.34	6.6	7月 1日11時20分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		1.59	7.0	2.64	7.5	7月 1日14時 0分
宮古		0.88	6.1	1.70	5.9	6月29日14時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		2.07	7.3	3.04	7.2	7月 1日 4時20分
仙台新港		1.82	8.0	2.87	8.4	7月 1日18時40分
相馬		1.25	6.2	1.93	6.3	6月30日23時 0分
小名浜		1.97	7.0	3.00	6.9	7月 1日 9時20分
常陸那珂		1.44	6.0	2.09	6.1	6月30日23時40分
鹿島		1.06	8.6	1.58	9.3	6月29日 0時40分
第二海堡		1.23	4.4	2.12	4.2	7月 1日 3時20分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.39	7.1	3.84	7.9	7月 1日17時 0分
清水		1.41	6.6	2.77	6.1	7月 1日 9時40分
御前崎		2.06	7.2	3.27	6.3	7月 1日16時20分
伊勢湾		0.54	3.8	0.91	4.6	7月 1日 4時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		2.42	5.3	—	—	6月30日16時20分
小松島		1.16	5.4	2.05	5.7	6月30日10時20分
室津		2.99	7.0	4.96	7.2	6月30日14時40分
高知		2.81	6.4	5.12	6.7	6月30日10時40分
上川口		1.69	6.2	2.68	6.8	6月30日11時 0分
荻田		1.04	3.9	1.53	3.9	6月30日 0時40分
細島		2.01	6.7	2.90	6.2	6月30日20時40分
志布志湾		1.23	6.3	1.95	7.3	6月30日 9時 0分
鹿児島		0.81	3.9	1.43	3.8	6月30日 5時 0分
中城湾		1.05	6.0	1.68	6.5	6月30日11時 0分
平良沖		0.77	6.2	1.30	5.9	7月 1日20時 0分
石垣沖		0.49	3.4	0.98	2.6	7月 2日 2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；6/29～7/2）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年6月29日～7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		2.01	8.4	2.90	9.3	7月 2日 8時40分
秋田県沖		2.60	6.9	4.12	6.6	7月 2日14時40分
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		—	—	—	—	—
岩手北部沖		2.58	8.8	4.97	7.8	7月 1日23時20分
岩手中部沖	*	2.93	8.5	4.82	8.8	7月 1日19時40分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		2.73	8.1	4.20	7.0	7月 1日16時 0分
宮城中部沖		2.82	8.0	4.20	8.4	7月 1日18時 0分
福島県沖		3.01	7.3	5.03	6.9	7月 1日10時40分
静岡御前崎沖		3.96	7.9	6.55	7.8	7月 1日 3時20分
伊勢湾口沖	*	3.22	7.3	4.81	7.1	7月 1日 0時40分
三重尾鷲沖		2.72	6.1	4.38	5.8	6月30日18時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.29	7.6	5.23	7.9	6月30日16時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.52	7.0	3.58	7.6	6月30日19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；8/30～9/8）

観測地点名	期間 項目	2020年8月30日～9月8日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		0.86	9.6	1.30	9.8	9月 5日 6時 0分
石狩新港		1.17	8.0	2.01	8.2	8月30日 0時 0分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.78	3.5	1.28	3.5	8月30日12時20分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		2.75	11.3	4.50	10.9	9月 8日18時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		1.02	6.9	1.66	7.0	8月31日13時40分
直江津		0.94	9.4	1.49	9.0	8月30日23時40分
富山		0.99	9.0	1.57	9.6	8月31日10時 0分
※ 伏木富山		0.73	7.5	1.06	6.4	9月 1日 0時
輪島		1.65	9.1	2.53	10.0	8月31日 2時20分
金沢		2.65	11.5	4.15	12.0	9月 3日22時20分
福井		1.62	9.3	2.77	9.1	9月 4日 0時 0分
敦賀		0.97	8.5	1.49	9.5	9月 8日11時20分
柴山		1.81	8.5	2.79	8.0	9月 1日 1時40分
柴山(港内)		0.80	8.1	1.18	9.5	8月31日19時20分
鳥取		1.93	8.3	2.74	9.9	8月31日21時 0分
境港		—	—	—	—	—
浜田		—	—	—	—	—
藍島		2.46	8.1	3.91	8.2	9月 3日 9時40分
玄界灘		3.10	7.2	5.14	6.6	9月 6日23時40分
伊王島		7.27	13.1	10.40	13.2	9月 3日 0時 0分
※ 熊本	*	1.26	5.5	1.79	4.7	9月 3日 2時
名瀬		6.46	10.2	11.55	10.7	9月 6日17時40分
那覇		5.49	9.8	8.45	8.7	9月 6日11時 0分
紋別(南)		1.84	6.5	3.17	7.3	8月30日 6時 0分
釧路		1.99	9.4	3.27	10.0	9月 4日 7時20分
十勝		2.29	10.1	3.51	10.2	9月 3日22時40分
苫小牧		—	—	—	—	—
むつ小川原		4.48	8.6	6.33	8.7	8月30日15時40分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		4.65	9.0	8.36	9.2	8月30日22時 0分
宮古		2.62	8.8	3.86	8.6	8月30日20時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.67	6.8	2.46	6.6	9月 8日 4時20分
仙台新港		1.95	11.9	2.79	11.7	9月 5日14時20分
相馬		2.16	10.4	2.89	11.0	9月 3日16時40分
小名浜		2.08	10.1	3.30	10.5	9月 4日11時20分
常陸那珂		3.16	6.4	5.03	6.0	8月31日15時40分
鹿島		2.53	9.3	3.98	8.0	9月 2日 7時20分
第二海堡		0.82	4.8	1.31	4.0	9月 7日11時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		3.26	10.5	4.56	12.7	9月 7日12時 0分
清水		2.06	10.0	2.93	11.6	9月 7日12時20分
御前崎		4.07	14.3	5.60	14.1	9月 7日 6時40分
伊勢湾	*	1.76	5.3	2.93	4.9	9月 7日 8時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.58	5.2	3.01	5.7	9月 7日15時40分
小松島		2.55	7.9	3.90	9.6	9月 7日 6時 0分
室津		6.01	13.4	8.03	14.6	9月 7日 1時40分
高知		6.74	11.4	—	—	9月 7日 7時20分
上川口		—	—	—	—	—
荊田		3.09	6.7	4.24	7.2	9月 7日 1時40分
細島		9.09	13.8	—	—	9月 7日 0時40分
志布志湾		8.09	13.1	11.55	11.3	9月 6日20時40分
鹿児島		4.34	7.0	—	—	9月 6日22時20分
中城湾		8.59	10.9	—	—	9月 1日 0時20分
平良沖		3.42	8.8	5.53	8.5	9月 1日18時20分
石垣沖		2.38	6.6	3.72	5.4	9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-6.13 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱13；8/30～9/8）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年8月30日～9月8日				起 時
		有 義 波		対応最高波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		3.33	10.4	6.18	10.6	9月 8日21時20分
秋田県沖		—	—	—	—	—
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		3.95	7.3	6.58	7.7	8月30日15時 0分
岩手北部沖		4.57	8.4	7.69	8.7	8月30日20時 0分
岩手中部沖		4.35	8.6	6.88	8.6	8月31日10時 0分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		3.61	9.2	6.18	8.6	8月31日14時 0分
宮城中部沖		3.74	9.9	5.70	9.7	8月31日 6時 0分
福島県沖		2.81	7.6	4.83	6.7	8月31日11時40分
静岡御前崎沖		6.55	13.7	9.36	16.1	9月 7日 7時40分
伊勢湾口沖		7.24	13.9	12.54	14.9	9月 7日 6時20分
三重尾鷲沖		* 6.94	12.5	9.04	11.4	9月 7日 5時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		8.59	13.5	14.11	12.9	9月 7日 3時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		11.35	15.0	16.30	15.1	9月 6日18時40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；9/22～9/28）

観測地点名	期間 項目	2020年9月22日～9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		1.84	6.2	3.26	4.9	9月28日 0時40分
石狩新港		1.93	5.9	3.38	6.2	9月28日 4時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.17	4.0	2.30	4.3	9月25日21時40分
深浦		—	—	—	—	—
能代		—	—	—	—	—
秋田		1.02	5.5	1.82	5.0	9月28日 3時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		2.30	7.3	3.69	7.1	9月28日 7時 0分
直江津		1.88	7.4	2.86	8.6	9月28日 6時40分
富山		2.17	9.1	3.37	9.1	9月28日15時 0分
※ 伏木富山		2.03	5.7	3.52	4.5	9月25日12時
輪島		2.60	8.1	3.54	7.6	9月27日10時20分
金沢		2.41	7.8	3.90	7.7	9月27日17時20分
福井		2.47	8.2	3.76	8.7	9月28日10時20分
敦賀		1.37	6.4	2.29	5.3	9月27日13時20分
柴山		4.12	9.6	6.56	8.3	9月27日20時 0分
柴山(港内)		1.37	8.6	2.18	9.4	9月27日18時 0分
鳥取		2.83	7.9	4.75	6.9	9月26日14時 0分
境港		—	—	—	—	—
浜田		—	—	—	—	—
藍島		1.84	7.6	3.14	7.0	9月26日 1時 0分
玄界灘		2.81	7.6	4.78	7.8	9月26日 1時40分
伊王島		0.87	4.1	1.65	4.4	9月25日12時40分
※ 熊本	*	0.41	3.4	0.79	3.3	9月27日22時
名瀬		2.36	7.0	4.46	6.0	9月22日20時 0分
那覇		2.16	6.6	3.66	5.9	9月26日 1時40分
紋別(南)		3.50	7.8	6.09	8.0	9月26日20時20分
釧路		4.36	11.6	7.47	12.2	9月26日15時40分
十勝		5.37	11.8	8.89	13.2	9月26日13時40分
苫小牧		—	—	—	—	—
むつ小川原		6.86	10.4	12.15	10.5	9月26日 7時40分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		7.61	11.0	11.88	11.1	9月26日 6時 0分
宮古		3.83	10.4	6.63	10.4	9月26日12時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		2.05	9.8	3.57	11.3	9月25日20時 0分
仙台新港		3.68	11.2	5.20	11.0	9月25日21時20分
相馬		4.27	9.7	5.69	9.4	9月25日17時20分
小名浜		3.75	10.5	5.80	11.6	9月25日18時 0分
常陸那珂		4.90	7.7	—	—	9月25日10時40分
鹿島		4.93	9.9	6.97	8.6	9月24日20時20分
第二海堡		0.97	3.8	1.58	4.0	9月24日 5時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.19	9.7	3.09	9.6	9月24日10時40分
清水		0.95	4.2	1.82	3.8	9月23日12時 0分
御前崎		2.35	7.3	4.18	6.5	9月24日 0時40分
伊勢湾		0.68	3.0	1.05	3.1	9月27日14時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.48	2.9	0.81	2.9	9月22日19時 0分
小松島		1.27	11.3	2.33	11.5	9月23日10時40分
室津		1.82	11.4	3.00	10.7	9月23日 6時20分
高知		1.84	11.6	—	—	9月23日13時40分
上川口		—	—	—	—	—
荊田		0.79	3.5	1.34	3.3	9月27日18時 0分
細島		3.10	11.3	5.15	10.4	9月23日22時20分
志布志湾		2.27	10.6	3.78	9.8	9月23日 3時40分
鹿児島		0.52	3.2	0.95	2.3	9月22日 9時 0分
中城湾		2.06	9.3	3.24	8.0	9月23日 3時40分
平良沖		1.23	6.0	1.99	6.1	9月25日 2時20分
石垣沖		0.82	5.2	1.30	6.5	9月25日 9時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.14 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 14；9/22～9/28）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年9月22日～9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		2.75	5.9	3.60	6.2	9月25日23時40分
秋田県沖		—	—	—	—	—
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		7.83	10.8	10.76	10.8	9月26日 7時 0分
岩手北部沖		8.15	11.5	12.38	11.8	9月26日 2時20分
岩手中部沖		7.49	11.2	11.63	11.2	9月26日14時20分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖		7.16	9.5	11.43	10.5	9月25日21時 0分
宮城中部沖		6.91	10.5	12.33	11.0	9月26日 1時 0分
福島県沖		5.61	10.6	8.26	11.4	9月26日 2時20分
静岡御前崎沖		3.15	7.7	5.56	7.1	9月24日 9時 0分
伊勢湾口沖		3.25	9.2	4.77	9.4	9月23日19時 0分
三重尾鷲沖		4.59	10.5	6.72	11.3	9月23日 9時40分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		3.92	8.2	7.11	9.0	9月25日 7時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		3.45	12.0	5.08	12.1	9月23日21時 0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；10/6～10/13）

観測地点名	期間 項目	2020年10月6日～10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		2.02	8.5	3.27	8.4	10月 6日 5時40分
石狩新港		2.10	6.1	3.40	6.4	10月 6日 3時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.57	4.2	1.02	4.6	10月 6日11時 0分
深浦		—	—	—	—	—
能代		5.30	9.5	7.25	10.2	10月 6日 1時 0分
秋田		4.49	8.2	7.46	6.4	10月 6日 0時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.58	10.0	4.93	9.6	10月 6日 7時 0分
直江津		2.63	9.8	4.17	9.5	10月 6日 9時20分
富山		2.11	6.7	3.61	6.9	10月 9日 6時20分
※ 伏木富山		2.41	6.1	4.30	5.2	10月 9日 2時
輪島		2.62	6.8	4.61	6.9	10月 9日 9時 0分
金沢		2.64	7.9	3.76	8.1	10月 6日 0時 0分
福井		2.24	8.5	3.55	8.9	10月 6日 7時20分
敦賀		1.91	8.4	2.63	8.4	10月 6日 9時 0分
柴山		3.14	8.2	5.53	8.2	10月 9日11時 0分
柴山(港内)		1.43	7.7	2.17	7.4	10月 9日 7時40分
鳥取		2.68	7.8	3.72	7.6	10月 9日 9時20分
境港		—	—	—	—	—
浜田		—	—	—	—	—
藍島		1.33	5.0	2.29	4.8	10月10日17時20分
玄界灘		3.22	7.6	5.85	8.0	10月 8日17時20分
伊王島		0.83	4.4	1.46	3.3	10月10日15時20分
※ 熊本	*	0.52	3.5	0.82	3.5	10月12日20時
名瀬		6.01	15.8	7.86	15.8	10月 9日 8時 0分
那覇		2.98	8.3	5.17	6.1	10月 6日 1時 0分
紋別(南)		2.06	9.3	3.61	9.5	10月 7日14時20分
釧路		2.74	7.8	4.87	7.4	10月13日 0時 0分
十勝		2.59	9.8	4.03	9.7	10月13日12時20分
苫小牧		—	—	—	—	—
むつ小川原		3.09	7.7	4.82	6.3	10月11日23時 0分
八戸		—	—	—	—	—
久慈		3.15	7.6	5.01	6.8	10月11日16時 0分
宮古		1.01	6.0	1.93	5.1	10月11日20時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.90	9.8	2.81	9.6	10月11日10時40分
仙台新港		2.48	9.9	4.68	9.5	10月11日11時40分
相馬		2.73	9.1	3.89	7.4	10月11日 9時40分
小名浜		2.53	8.5	4.23	8.4	10月10日21時40分
常陸那珂		3.57	7.6	5.33	7.6	10月11日13時20分
鹿島		3.50	8.7	5.72	9.2	10月11日 9時40分
第二海堡		0.87	3.4	1.52	3.0	10月10日23時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.42	10.1	3.94	10.0	10月10日 6時20分
清水		1.87	12.0	3.13	13.6	10月 8日 1時40分
御前崎		4.31	13.2	5.93	13.0	10月 8日 0時20分
伊勢湾		0.55	7.5	0.92	7.9	10月 9日22時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸	*	0.40	2.7	0.74	2.6	10月 9日 9時20分
小松島		1.27	5.1	1.96	4.2	10月10日 4時20分
室津		3.54	13.1	5.92	12.2	10月 9日11時 0分
高知		4.76	13.5	9.16	13.5	10月 9日 6時40分
上川口		—	—	—	—	—
荻田		1.20	4.3	2.03	4.0	10月 8日 9時40分
細島		7.19	12.5	11.31	12.7	10月 9日15時20分
志布志湾		4.39	13.9	6.73	13.5	10月 8日17時 0分
鹿児島		0.73	3.4	1.77	3.2	10月 7日20時40分
中城湾		4.47	13.0	6.50	13.6	10月 8日10時 0分
平良沖		2.07	8.1	3.32	7.7	10月 6日 1時 0分
石垣沖		1.08	6.2	1.57	5.2	10月 6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-6.15 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 15；10/6～10/13）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年10月6日～10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		5.60	9.4	9.62	9.6	10月 6日 0時 0分
秋田県沖		—	—	—	—	—
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		3.52	8.4	4.80	9.7	10月11日16時 0分
岩手北部沖		3.31	8.2	5.56	7.4	10月11日12時 0分
岩手中部沖		3.78	8.8	5.93	7.6	10月11日11時20分
岩手南部沖		—	—	—	—	—
宮城北部沖	*	1.61	10.3	2.47	9.0	10月 8日 6時 0分
宮城中部沖		3.33	8.6	5.81	8.8	10月11日 2時40分
福島県沖		3.47	7.5	4.82	6.4	10月11日11時 0分
静岡御前崎沖		4.29	8.9	6.56	7.7	10月10日15時20分
伊勢湾口沖		5.36	9.7	7.38	9.8	10月10日 1時40分
三重尾鷲沖		6.04	10.3	10.04	10.7	10月10日 4時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		9.31	12.7	17.50	13.2	10月 9日 9時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		8.07	13.0	13.26	12.8	10月 9日10時20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；10/22～10/26）

観測地点名	期間 項目	2020年10月22日～10月26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		4.26	8.8	6.74	8.9	10月24日 4時 0分
石狩新港		2.51	9.2	3.65	8.9	10月24日 6時20分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.76	4.9	1.39	6.3	10月24日12時 0分
深浦		—	—	—	—	—
能代		4.86	9.2	7.50	10.7	10月25日 9時 0分
秋田		4.21	8.4	7.41	7.6	10月25日 8時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		2.87	9.4	4.72	9.5	10月24日13時20分
直江津		3.29	8.0	6.04	9.8	10月25日17時 0分
富山		0.65	9.0	0.99	8.3	10月24日22時20分
※ 伏木富山	*	0.49	8.6	0.70	8.4	10月25日 0時
輪島		3.31	8.5	4.70	6.9	10月24日 1時 0分
金沢		3.84	8.8	6.11	9.8	10月24日 2時 0分
福井		3.60	9.4	5.36	10.6	10月24日 1時20分
敦賀		2.94	9.6	4.96	10.5	10月24日 4時20分
柴山		3.19	7.8	5.47	6.8	10月24日20時 0分
柴山(港内)		0.69	7.2	1.10	7.2	10月24日 2時 0分
鳥取		2.73	7.3	4.19	7.6	10月24日16時 0分
境港		—	—	—	—	—
浜田		—	—	—	—	—
藍島		1.79	5.8	3.01	6.0	10月23日 9時20分
玄界灘		2.45	7.3	3.69	9.3	10月24日 8時20分
伊王島		1.25	4.7	2.00	4.8	10月23日 8時20分
※ 熊本		0.68	3.9	1.15	4.3	10月23日 8時
名瀬		4.00	8.2	6.88	7.4	10月23日 4時40分
那覇		4.05	9.1	6.23	9.4	10月23日 3時40分
紋別(南)		1.37	5.1	2.26	5.0	10月23日14時20分
釧路		3.31	8.3	4.52	9.0	10月24日11時20分
十勝		3.44	7.7	5.26	8.4	10月23日13時20分
苫小牧		—	—	—	—	—
むつ小川原		2.44	6.3	3.81	6.1	10月23日 7時 0分
八戸		1.61	9.6	2.52	10.0	10月24日 0時20分
久慈		2.40	9.3	3.28	9.4	10月23日20時20分
宮古		0.78	11.8	1.14	13.1	10月26日14時40分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.44	9.1	2.48	9.1	10月23日19時20分
仙台新港		1.93	9.7	2.82	9.4	10月23日21時20分
相馬		1.86	9.5	2.74	10.3	10月23日19時20分
小名浜		2.20	9.4	3.84	9.3	10月23日17時20分
常陸那珂		2.41	8.9	4.01	8.4	10月23日17時 0分
鹿島		2.41	10.2	3.74	9.7	10月22日20時20分
第二海堡		0.54	3.1	1.12	3.3	10月24日 8時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.69	8.7	2.79	8.7	10月22日 7時20分
清水		0.76	5.6	1.39	4.3	10月25日 1時20分
御前崎		1.53	5.2	2.30	4.3	10月22日22時20分
伊勢湾		0.62	2.7	1.15	2.6	10月23日19時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.69	3.6	1.22	3.3	10月24日15時 0分
小松島		1.73	5.7	3.45	6.3	10月22日19時40分
室津		2.02	6.1	3.08	5.8	10月22日22時40分
高知		2.56	6.4	4.22	7.1	10月22日19時40分
上川口		—	—	—	—	—
荻田		1.07	4.2	1.88	4.1	10月22日 7時20分
細島		3.33	7.7	6.59	7.6	10月22日 8時20分
志布志湾		1.86	8.3	2.83	10.4	10月22日13時20分
鹿児島		0.57	3.2	1.00	2.9	10月22日 0時 0分
中城湾		2.66	7.6	3.97	6.7	10月22日 1時20分
平良沖		2.62	8.7	4.18	8.0	10月23日 1時40分
石垣沖		1.41	6.0	2.24	6.5	10月23日 0時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.16 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱16；10/22～10/26）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年10月22日～10月26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		5.10	8.7	8.56	8.9	10月24日18時20分
秋田県沖		—	—	—	—	—
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.37	9.1	3.74	8.5	10月24日 3時20分
岩手北部沖		2.50	9.3	3.60	8.7	10月23日19時40分
岩手中部沖		2.50	6.0	4.05	6.2	10月22日 4時40分
岩手南部沖		2.16	8.0	3.45	9.7	10月25日10時40分
宮城北部沖		—	—	—	—	—
宮城中部沖		2.47	9.3	3.85	9.1	10月23日19時 0分
福島県沖		2.83	9.0	4.01	8.6	10月23日16時20分
静岡御前崎沖		2.98	5.9	4.62	5.9	10月24日 2時20分
伊勢湾口沖		2.06	6.1	3.31	5.9	10月22日21時20分
三重尾鷲沖		2.65	8.0	4.06	6.7	10月22日19時 0分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.88	8.2	4.16	8.9	10月22日 0時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		3.08	7.7	5.13	7.5	10月22日 6時40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；12/13～12/17）

観測地点名	期間 項目	2020年12月13日～12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		3.37	7.7	5.64	8.2	12月17日 4時20分
石狩新港		2.92	7.5	5.83	7.5	12月17日 6時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.95	4.3	1.60	4.3	12月17日13時 0分
深浦		—	—	—	—	—
能代		5.16	9.1	8.92	8.6	12月15日14時 0分
秋田		4.44	9.0	6.80	8.1	12月15日12時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		4.91	9.7	8.05	10.3	12月15日15時40分
直江津		5.43	9.2	10.35	9.4	12月16日21時 0分
富山		1.60	7.3	2.52	6.4	12月14日11時 0分
※ 伏木富山		1.38	5.9	2.49	6.4	12月13日14時
輪島		5.07	9.1	7.58	9.0	12月16日20時40分
金沢		4.96	9.3	7.29	9.2	12月14日 3時 0分
福井		5.44	9.6	8.85	9.2	12月15日19時 0分
敦賀		3.95	9.5	6.24	10.3	12月15日20時 0分
柴山		4.88	9.1	6.96	8.1	12月15日16時20分
柴山(港内)		1.10	7.9	2.05	7.9	12月17日 3時20分
鳥取		4.17	8.2	6.69	9.1	12月15日17時40分
境港		—	—	—	—	—
浜田		3.68	7.2	6.59	6.9	12月14日 2時 0分
藍島		2.36	7.1	3.90	6.1	12月14日 4時40分
玄界灘		3.17	7.7	5.26	7.5	12月15日 6時20分
伊王島		1.79	5.4	3.06	4.5	12月14日 5時 0分
熊本		—	—	—	—	—
名瀬		4.42	8.9	7.63	9.0	12月14日16時20分
那覇		4.07	9.2	5.52	9.4	12月14日20時20分
紋別(南)		4.39	12.6	9.37	11.2	12月16日 5時20分
釧路		1.59	5.1	2.49	4.7	12月13日19時 0分
十勝		0.72	4.3	1.18	3.8	12月13日16時 0分
苫小牧		—	—	—	—	—
むつ小川原		0.99	5.9	2.04	10.1	12月13日 2時20分
八戸		1.35	6.1	2.01	6.6	12月17日13時20分
久慈		1.48	7.0	2.06	6.6	12月14日18時40分
宮古		1.48	8.1	2.54	7.7	12月17日16時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.10	5.3	2.11	6.1	12月14日 4時20分
仙台新港		0.94	6.0	1.64	9.8	12月14日 3時40分
相馬		1.20	6.3	1.77	5.0	12月13日12時40分
小名浜		1.27	7.7	2.06	9.5	12月13日13時20分
常陸那珂		2.96	6.1	5.20	5.3	12月13日16時40分
鹿島		2.51	7.2	3.92	7.6	12月13日19時 0分
第二海堡		1.03	4.5	1.64	3.6	12月14日 4時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.97	6.9	3.16	7.0	12月16日20時 0分
清水		0.83	4.8	1.43	4.9	12月14日17時20分
御前崎		1.12	5.4	1.73	7.5	12月16日22時 0分
伊勢湾		1.12	3.7	1.98	2.6	12月16日12時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.09	4.0	2.02	4.2	12月16日10時40分
小松島		0.68	3.2	1.10	3.1	12月15日 3時20分
室津		1.67	5.1	2.83	5.1	12月16日16時 0分
高知		0.45	3.1	0.84	3.0	12月16日15時20分
上川口		—	—	—	—	—
荻田		0.82	3.6	1.28	3.7	12月14日 4時40分
細島		0.90	5.2	1.61	4.7	12月14日10時40分
志布志湾		0.48	3.4	0.88	2.2	12月14日 4時40分
鹿児島		0.27	3.6	0.46	5.7	12月15日 8時40分
中城湾		1.70	6.4	2.53	6.3	12月15日 5時20分
平良沖		2.24	8.3	3.33	8.1	12月14日19時20分
石垣沖		1.99	9.1	3.09	9.2	12月14日20時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.17 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱17；12/13～12/17）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年12月13日～12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		4.99	9.0	8.07	9.3	12月15日17時20分
秋田県沖		—	—	—	—	—
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.63	5.3	4.21	5.6	12月17日12時20分
岩手北部沖		2.67	6.9	3.76	6.9	12月17日15時 0分
岩手中部沖		2.71	6.8	4.48	7.0	12月17日 9時 0分
岩手南部沖		2.03	6.9	3.51	6.9	12月17日10時 0分
宮城北部沖		2.02	6.9	3.36	5.7	12月14日 7時20分
宮城中部沖		1.72	6.7	2.81	5.6	12月14日 3時40分
福島県沖		2.73	5.9	3.95	6.0	12月13日15時 0分
静岡御前崎沖		3.34	6.3	5.82	6.9	12月16日21時40分
伊勢湾口沖		1.65	5.6	2.59	5.6	12月16日14時40分
三重尾鷲沖		0.77	8.7	1.24	7.6	12月15日10時20分
和歌山南西沖		—	—	—	—	—
徳島海陽沖		—	—	—	—	—
高知室戸岬沖		2.00	5.8	3.39	5.3	12月16日19時 0分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.38	5.5	2.18	5.4	12月14日15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；12/18～12/21）

観測地点名	期間 項目	2020年12月18日～12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		4.20	7.7	7.06	7.9	12月19日 1時40分
石狩新港		3.21	7.6	4.81	7.8	12月19日 5時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.19	4.6	2.36	4.7	12月19日 4時 0分
深浦		—	—	—	—	—
能代		5.12	9.1	7.77	10.6	12月19日14時20分
秋田		4.99	9.2	8.85	9.0	12月19日10時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.94	9.5	5.87	8.3	12月18日 3時40分
直江津		4.70	8.8	7.18	8.7	12月20日 1時40分
富山		1.54	8.0	2.62	10.5	12月20日 5時40分
伏木富山		—	—	—	—	—
輪島		4.66	9.0	7.30	8.6	12月20日 4時20分
金沢		4.24	8.7	6.51	8.7	12月19日 0時40分
福井		4.12	9.0	6.64	7.7	12月19日 3時 0分
敦賀		3.48	8.5	6.88	8.6	12月19日 3時 0分
柴山		3.70	9.2	5.65	7.8	12月19日20時 0分
柴山(港内)		1.08	7.8	1.88	7.5	12月20日10時 0分
鳥取		3.45	8.8	4.64	9.9	12月19日20時20分
境港		—	—	—	—	—
浜田		2.54	7.7	3.82	6.7	12月19日23時40分
藍島		1.51	5.8	2.44	5.9	12月19日20時 0分
玄界灘		2.18	7.1	3.50	6.8	12月19日20時 0分
伊王島		1.22	4.5	2.19	4.1	12月19日 7時40分
熊本		—	—	—	—	—
名瀬		2.97	7.4	5.02	6.9	12月19日19時20分
那覇		—	—	—	—	—
紋別(南)		5.23	12.0	7.85	13.9	12月20日14時20分
釧路		1.65	5.1	2.80	5.3	12月19日 8時20分
十勝		0.64	3.2	1.18	2.7	12月19日 5時 0分
苫小牧		—	—	—	—	—
むつ小川原		1.72	6.4	2.65	5.7	12月19日 6時 0分
八戸		1.62	6.2	2.64	6.8	12月20日 3時40分
久慈		1.68	6.4	2.77	6.6	12月19日 7時 0分
宮古		1.75	8.4	2.37	7.0	12月20日 4時20分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.05	4.4	1.69	4.2	12月19日 0時20分
仙台新港		0.73	3.7	1.22	3.3	12月18日23時40分
相馬		0.68	3.4	1.13	2.9	12月20日14時40分
小名浜		0.57	4.5	0.84	3.6	12月19日 1時 0分
常陸那珂		1.61	6.0	2.75	5.6	12月19日15時 0分
鹿島		1.49	5.4	2.84	4.8	12月19日 9時 0分
第二海堡		0.78	3.4	1.36	3.8	12月19日 8時 0分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.53	5.9	2.74	6.1	12月19日11時40分
清水		0.58	4.4	0.95	4.2	12月19日 2時 0分
御前崎		0.85	4.0	1.60	4.3	12月19日 3時40分
伊勢湾		0.52	3.1	0.84	3.1	12月18日17時 0分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.58	3.5	0.82	4.0	12月18日22時40分
小松島		0.45	2.8	0.84	2.8	12月19日19時 0分
室津		0.92	4.1	1.60	4.1	12月18日21時 0分
高知		0.39	2.9	0.66	2.3	12月18日15時20分
上川口		—	—	—	—	—
荊田		0.53	2.9	1.07	2.7	12月19日13時 0分
細島		0.96	4.9	1.49	4.3	12月19日20時40分
志布志湾		0.34	3.0	0.66	2.6	12月18日21時40分
鹿児島		0.20	4.5	0.55	4.6	12月18日18時 0分
中城湾		2.19	6.2	3.26	6.1	12月18日20時20分
平良沖		1.85	7.3	2.72	8.8	12月19日10時20分
石垣沖		1.22	5.4	1.86	3.5	12月19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-6.18 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱18；12/18～12/21）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年12月18日～12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		5.98	9.5	9.88	9.7	12月19日13時40分
秋田県沖		—	—	—	—	—
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.59	5.3	4.14	6.1	12月19日 4時40分
岩手北部沖		2.52	5.9	3.68	6.2	12月19日 6時20分
岩手中部沖		2.46	5.5	3.94	5.9	12月19日 7時 0分
岩手南部沖	*	1.77	6.8	3.05	6.9	12月18日11時20分
宮城北部沖		1.70	5.6	2.93	5.9	12月19日14時20分
宮城中部沖		1.66	5.1	2.82	5.8	12月19日 1時 0分
福島県沖		2.00	5.4	3.81	5.9	12月19日10時20分
静岡御前崎沖		2.95	5.6	5.04	5.8	12月19日 5時20分
伊勢湾口沖		1.37	4.9	2.11	4.9	12月20日 7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		1.20	4.8	1.87	5.2	12月19日19時40分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.27	5.4	1.82	5.3	12月19日21時 0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；12/24～12/27）

観測地点名	期間 項目	2020年12月24日～12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		4.80	8.5	8.25	9.0	12月26日17時 0分
石狩新港		4.11	8.4	7.20	8.6	12月26日16時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		0.99	3.9	1.73	4.2	12月26日18時40分
深浦		—	—	—	—	—
能代		4.78	8.4	6.88	6.7	12月26日16時20分
秋田		3.69	7.7	5.53	6.8	12月24日 9時40分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		3.68	8.8	5.00	8.8	12月26日 6時40分
直江津		2.58	7.2	5.20	7.0	12月25日23時20分
富山		0.82	4.2	1.45	3.5	12月25日20時 0分
※ 伏木富山		0.66	8.1	0.93	7.7	12月27日 4時
輪島		2.81	7.1	4.68	8.1	12月25日 3時20分
金沢		4.50	9.2	6.90	9.3	12月25日18時 0分
福井		4.39	8.7	7.81	9.2	12月25日18時 0分
敦賀		4.13	8.4	7.43	8.5	12月25日19時20分
柴山		3.57	7.7	5.79	7.0	12月25日15時40分
柴山(港内)		0.57	6.0	0.96	7.0	12月26日 2時 0分
鳥取		3.44	7.4	4.62	6.9	12月25日14時40分
境港		—	—	—	—	—
浜田		2.70	7.1	4.47	7.1	12月25日 6時20分
藍島		2.00	6.4	3.04	6.0	12月25日 9時 0分
玄界灘		2.40	6.5	4.01	5.7	12月25日 7時 0分
伊王島		1.57	5.0	2.54	4.9	12月25日 4時20分
熊本		—	—	—	—	—
名瀬		3.08	6.7	6.80	7.5	12月25日 0時20分
那覇		—	—	—	—	—
紋別(南)		3.04	7.5	4.81	5.5	12月26日 2時40分
釧路		1.65	7.0	2.95	6.4	12月24日23時 0分
十勝		1.51	7.3	2.37	7.0	12月24日20時40分
苫小牧		—	—	—	—	—
むつ小川原		1.09	6.4	1.63	6.9	12月26日23時 0分
八戸		1.70	6.5	3.17	6.3	12月26日22時20分
久慈		1.42	6.4	2.22	7.1	12月27日 0時 0分
宮古		0.67	6.3	1.22	6.6	12月27日 4時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		0.99	6.3	1.60	5.7	12月24日23時40分
仙台新港		0.93	6.5	1.62	5.9	12月24日18時20分
相馬		0.80	4.7	1.33	4.1	12月25日 6時20分
小名浜		1.02	6.6	1.53	7.2	12月24日23時20分
常陸那珂		1.47	4.7	3.07	4.3	12月25日 8時20分
鹿島		1.60	5.5	2.98	5.0	12月25日10時40分
第二海堡		0.94	3.7	1.58	3.8	12月24日13時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		1.39	6.1	2.15	6.2	12月25日16時 0分
清水		0.51	4.8	0.84	4.9	12月25日 3時40分
御前崎		0.79	3.8	1.23	3.7	12月25日17時40分
伊勢湾		0.99	3.4	2.09	3.8	12月25日14時20分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		0.78	3.6	1.37	3.3	12月25日15時20分
小松島		0.61	3.1	1.00	2.9	12月25日15時 0分
室津		0.91	4.6	1.51	4.5	12月25日11時 0分
高知		0.50	5.1	0.85	9.3	12月25日 9時40分
上川口		—	—	—	—	—
荊田		0.58	3.2	1.00	3.3	12月27日16時40分
細島		0.93	6.3	1.40	7.1	12月27日23時40分
志布志湾		0.67	6.3	1.09	7.1	12月27日22時20分
鹿児島		0.24	2.9	0.42	2.4	12月24日13時20分
中城湾		2.81	7.6	4.73	6.9	12月24日 3時 0分
平良沖		2.13	8.2	4.15	8.2	12月24日19時 0分
石垣沖		1.75	7.4	2.77	7.6	12月24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-6.19 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 19；12/24～12/27）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年12月24日～12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		5.19	8.8	7.38	7.7	12月26日17時40分
秋田県沖		—	—	—	—	—
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.39	5.0	3.57	5.2	12月25日21時40分
岩手北部沖		2.68	6.3	4.14	6.9	12月26日22時 0分
岩手中部沖		2.48	5.8	4.29	6.7	12月26日10時20分
岩手南部沖	*	2.11	6.8	4.10	7.2	12月26日10時20分
宮城北部沖		2.10	5.4	2.91	5.6	12月26日10時20分
宮城中部沖		1.60	4.8	2.38	4.9	12月25日10時40分
福島県沖		2.38	5.5	3.59	5.5	12月25日10時20分
静岡御前崎沖		2.71	5.6	4.66	6.1	12月25日20時 0分
伊勢湾口沖		1.54	5.2	2.51	5.5	12月25日21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		1.56	5.4	2.34	5.2	12月25日10時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		1.33	4.6	2.19	4.7	12月25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；12/29～12/31(2021/1/3)）

観測地点名	期間 項目	2020年12月29日～12月31日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
留萌		4.00	8.2	6.44	8.1	12月31日13時20分
石狩新港		3.26	7.7	5.85	6.5	12月31日11時40分
瀬棚		—	—	—	—	—
青森		1.12	4.3	1.69	4.4	12月30日 0時40分
深浦		—	—	—	—	—
能代		4.75	9.1	7.01	8.8	12月31日21時20分
秋田		3.32	8.9	5.48	10.2	12月31日 9時20分
酒田		—	—	—	—	—
新潟沖		5.46	9.4	7.98	8.5	12月30日16時40分
直江津		5.26	9.5	9.13	9.7	12月30日17時40分
富山		3.67	10.0	5.67	9.2	12月30日18時40分
※ 伏木富山	*	2.55	8.8	4.17	7.9	12月30日20時
輪島		5.73	9.3	9.02	8.7	12月30日21時 0分
金沢		5.60	10.2	9.60	10.9	12月30日19時40分
福井		6.08	9.7	9.30	9.9	12月30日16時20分
敦賀		4.70	11.3	6.31	12.3	12月30日23時40分
柴山		6.58	10.8	10.20	10.7	12月30日19時40分
柴山(港内)		1.87	9.7	3.08	10.3	12月30日19時 0分
鳥取		5.82	10.3	9.91	8.8	12月30日18時20分
境港		—	—	—	—	—
浜田		5.18	9.4	8.81	9.5	12月30日16時20分
藍島		3.37	8.2	5.18	9.5	12月30日16時 0分
玄界灘		4.13	9.0	7.24	8.4	12月30日22時20分
伊王島		2.62	6.2	3.48	6.3	12月30日12時20分
熊本		—	—	—	—	—
名瀬		7.14	11.3	11.51	11.2	12月30日21時20分
那覇		6.19	12.3	10.25	11.2	12月30日17時 0分
紋別(南)		2.61	9.7	3.33	7.7	12月31日22時40分
釧路		1.76	5.5	2.97	6.0	12月31日20時20分
十勝		1.18	6.5	1.97	7.2	12月31日 2時 0分
苫小牧		—	—	—	—	—
むつ小川原		1.68	5.5	2.73	5.7	12月30日 8時20分
八戸		1.65	5.5	2.92	5.2	12月30日 8時40分
久慈		2.27	7.6	3.42	7.9	12月30日17時20分
宮古		1.31	5.6	2.14	6.1	12月30日10時 0分
釜石		—	—	—	—	—
石巻		1.19	4.2	2.03	4.1	12月29日19時20分
仙台新港		1.34	6.0	2.00	5.4	12月30日11時20分
相馬		2.34	6.4	3.55	6.3	12月30日13時 0分
小名浜		1.78	9.1	2.96	9.7	12月30日19時20分
常陸那珂		3.21	6.5	6.13	6.2	12月30日19時20分
鹿島		3.49	7.7	5.38	7.0	12月30日21時 0分
第二海堡		1.41	4.2	2.59	4.0	12月30日19時40分
アシカ島		—	—	—	—	—
下田		2.57	6.7	4.32	6.3	12月30日10時20分
清水		2.04	7.6	3.34	6.5	12月30日12時 0分
御前崎		1.86	7.4	2.99	7.5	12月30日10時20分
伊勢湾		1.25	3.7	2.15	4.0	12月31日23時40分
潮岬		—	—	—	—	—
神戸		1.09	4.3	1.98	3.8	12月30日17時 0分
小松島		1.04	3.3	1.71	3.3	12月30日17時 0分
室津		3.01	6.4	5.02	5.7	12月30日15時 0分
高知		1.33	6.1	2.26	6.3	12月30日 7時20分
上川口		—	—	—	—	—
荻田		1.10	3.9	1.71	3.4	12月30日13時 0分
細島		1.14	6.3	2.00	9.6	12月30日 4時 0分
志布志湾		0.98	3.5	1.82	3.1	12月30日15時20分
鹿児島		0.41	3.0	0.72	3.1	12月29日16時 0分
中城湾		1.87	6.3	2.73	7.3	12月29日 5時20分
平良沖		4.39	10.4	7.32	10.7	12月30日 9時40分
石垣沖		2.46	8.7	3.63	9.8	12月30日14時20分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。 ※は従来観測(2時間毎)より抽出

表-6.20 顕著気象じょう乱時における最大波（気象じょう乱 20；12/29～12/31(2021/1/3)）（続き）

観測地点名	期間 項目	2020年12月29日～12月31日				起 時
		有 義 波		対 応 最 高 波		
		波高(m)	周期(s)	波高(m)	周期(s)	
青森西岸沖		4.82	8.7	7.29	8.9	12月31日17時40分
秋田県沖		—	—	—	—	—
山形県沖		—	—	—	—	—
青森東岸沖		2.81	5.3	4.28	5.5	12月31日 5時40分
岩手北部沖		3.27	6.2	5.26	7.0	12月30日17時20分
岩手中部沖	*	3.26	6.2	4.49	6.7	12月30日11時20分
岩手南部沖	*	1.74	6.3	2.80	6.6	12月29日10時20分
宮城北部沖		3.11	6.0	4.13	5.8	12月30日10時40分
宮城中部沖		3.18	7.2	4.76	6.1	12月30日15時20分
福島県沖		4.24	7.4	6.21	7.5	12月30日20時40分
静岡御前崎沖		3.92	7.4	6.17	7.1	12月30日20時20分
伊勢湾口沖		2.03	5.8	3.18	5.8	12月30日19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		3.62	6.9	6.69	7.3	12月30日16時20分
高知西部沖		—	—	—	—	—
宮崎日向沖		2.05	5.4	3.77	5.6	12月30日11時40分

注) *印は波高ピーク付近に欠測あり。

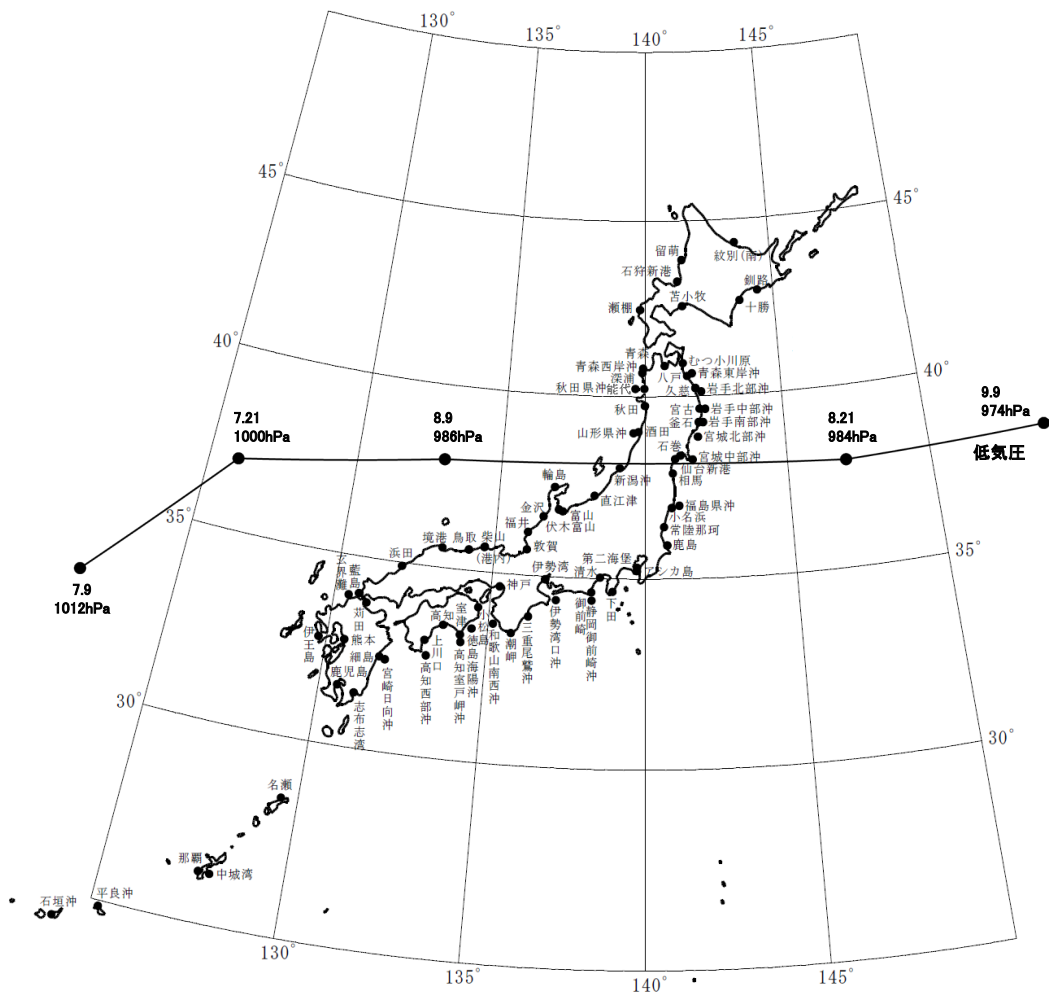


図-5.1 代表的気象じょう乱の経路 (気象じょう乱 1)

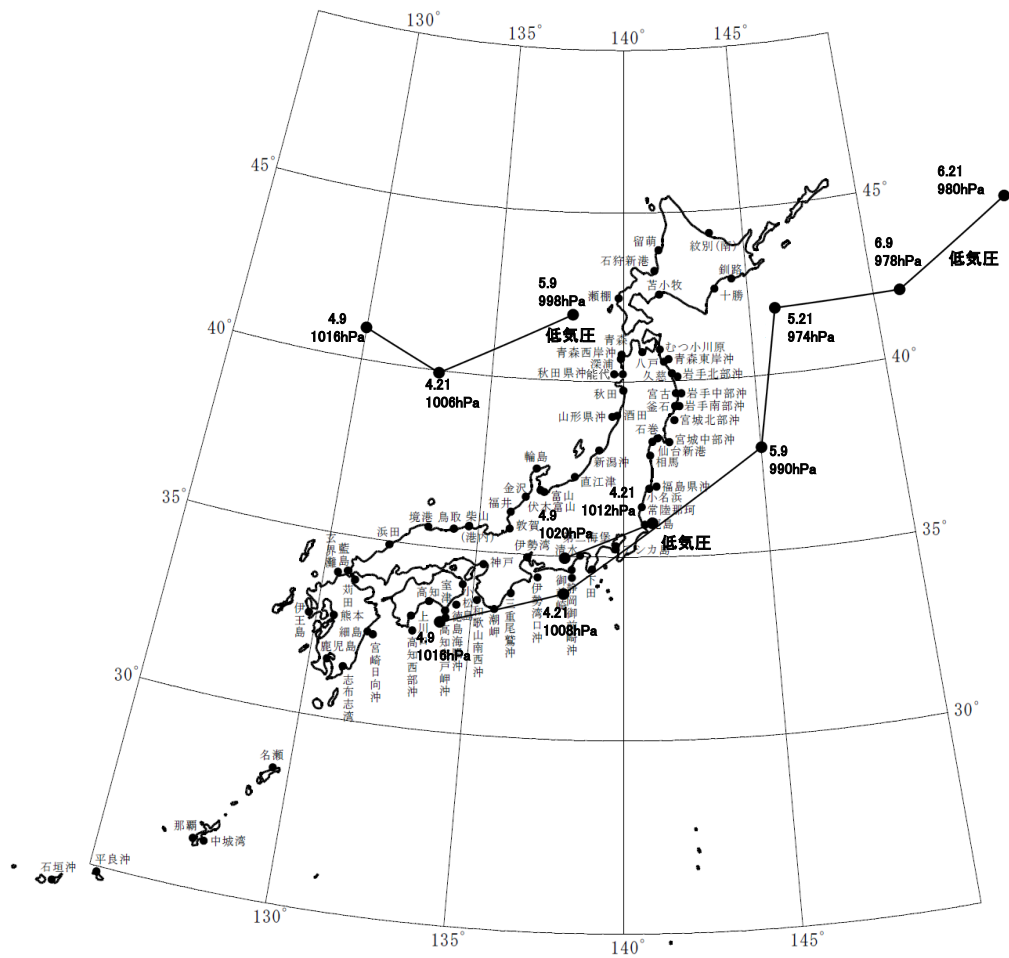


図-5.3 代表的気象じょう乱の経路（気象じょう乱5）

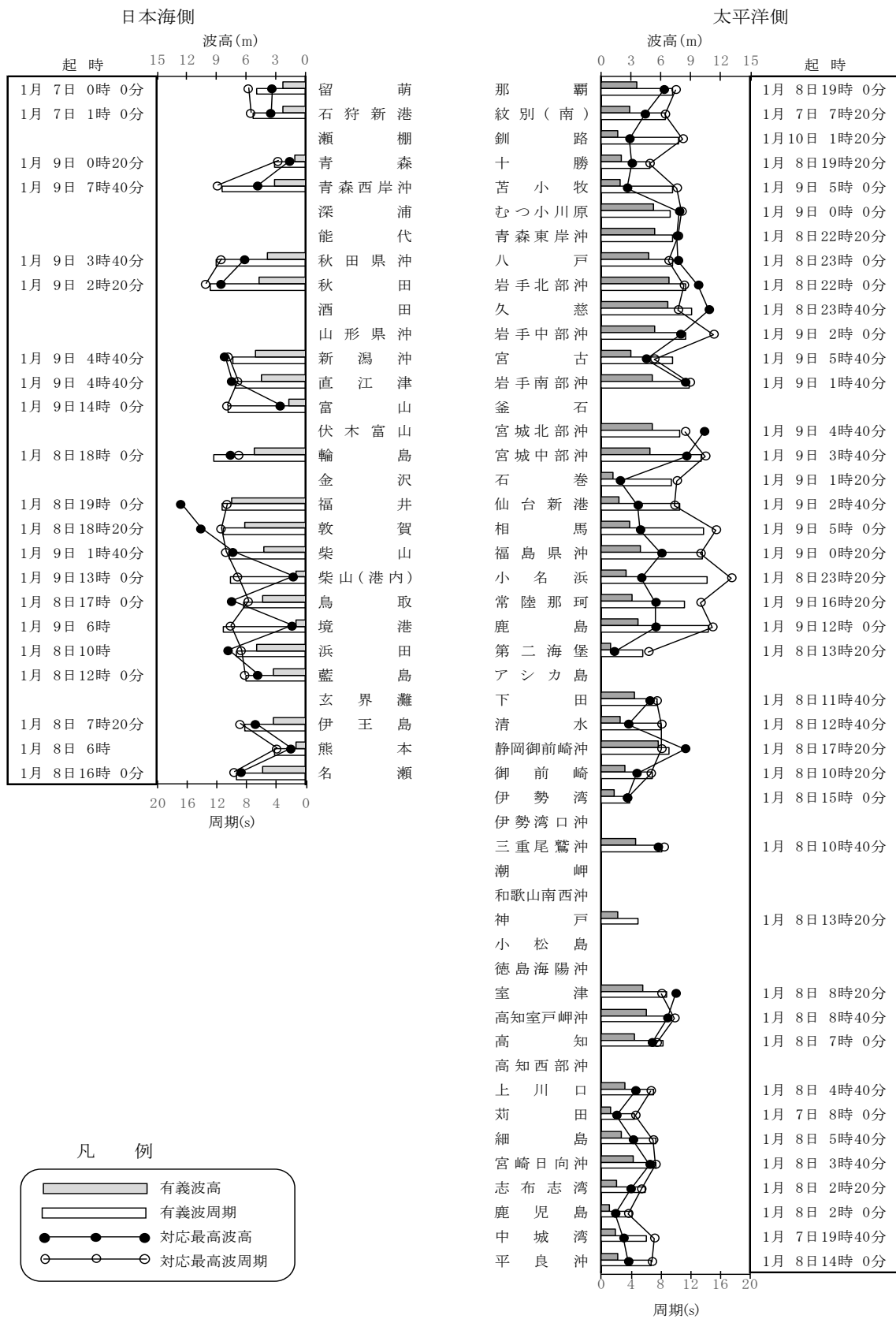


図-6.1 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱1)

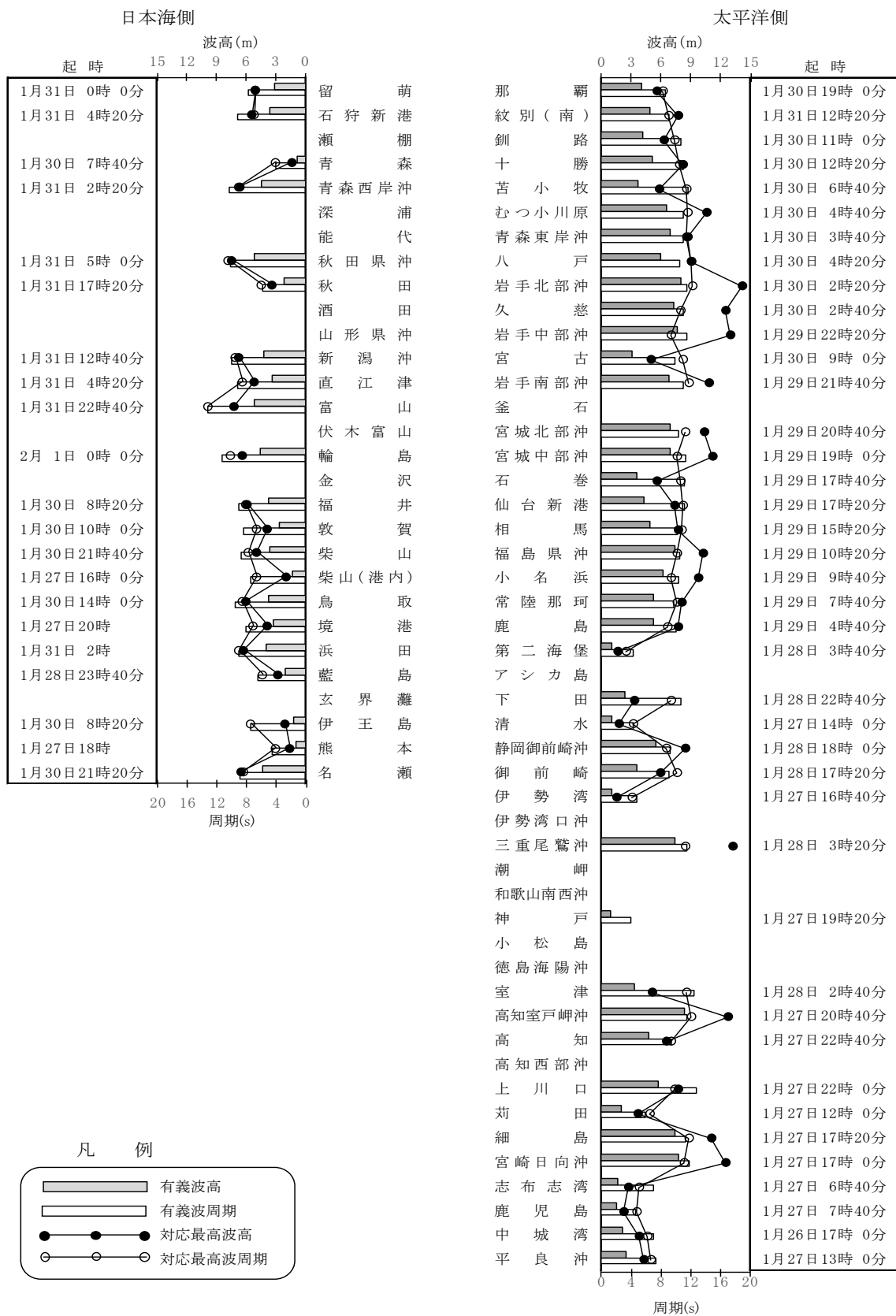


図-6.2 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱2)

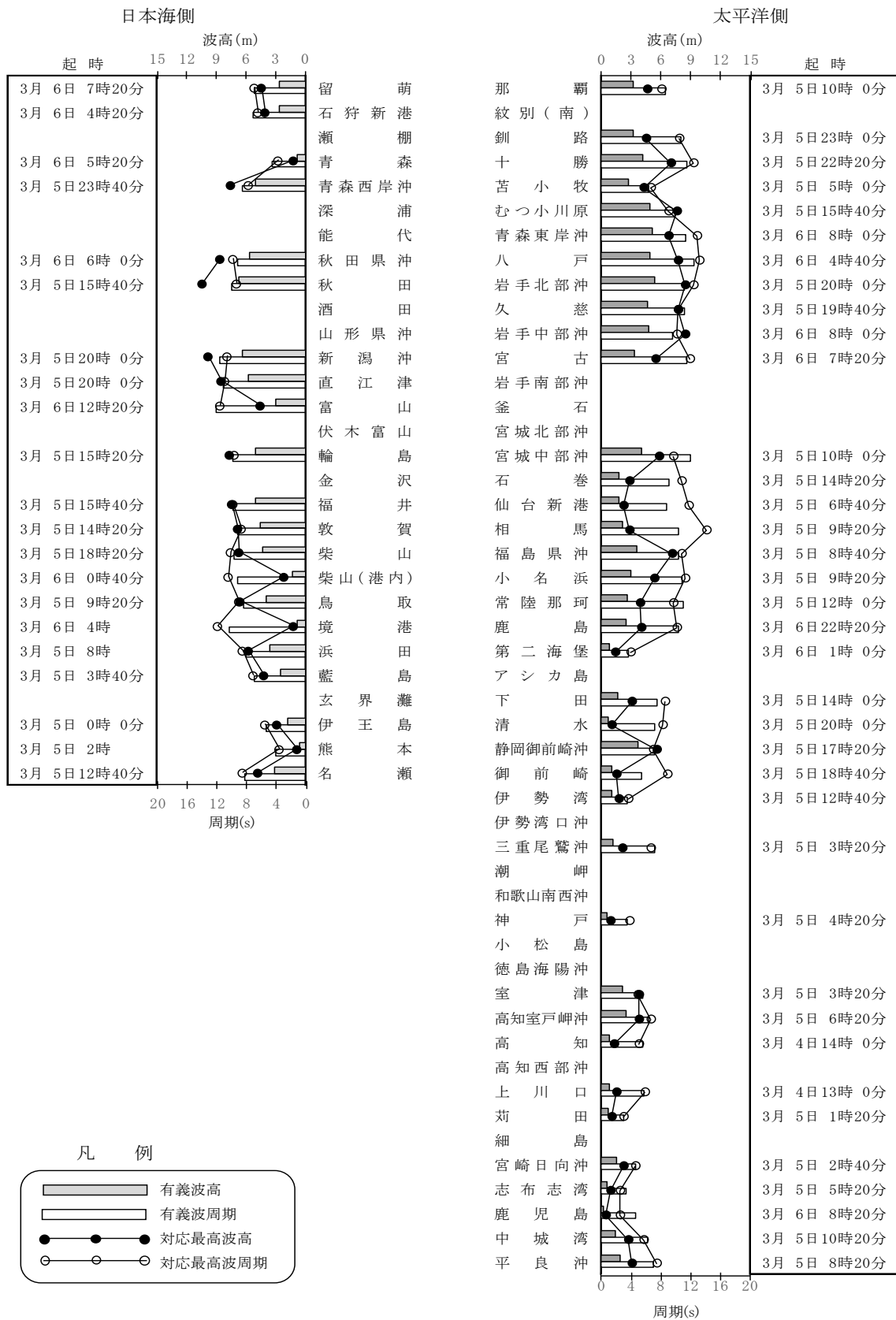


図-6.3 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱5)

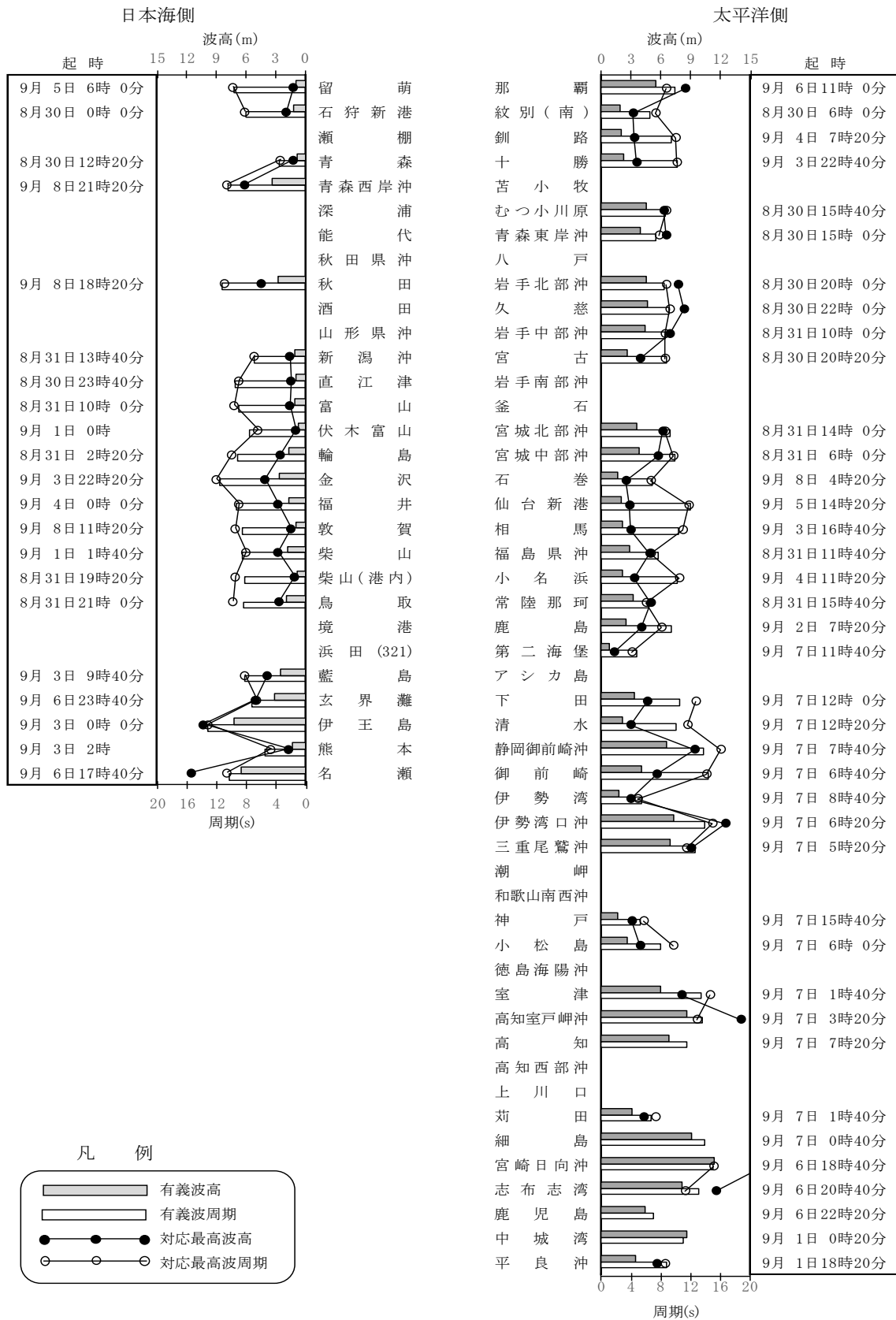


図-6.4 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱13)

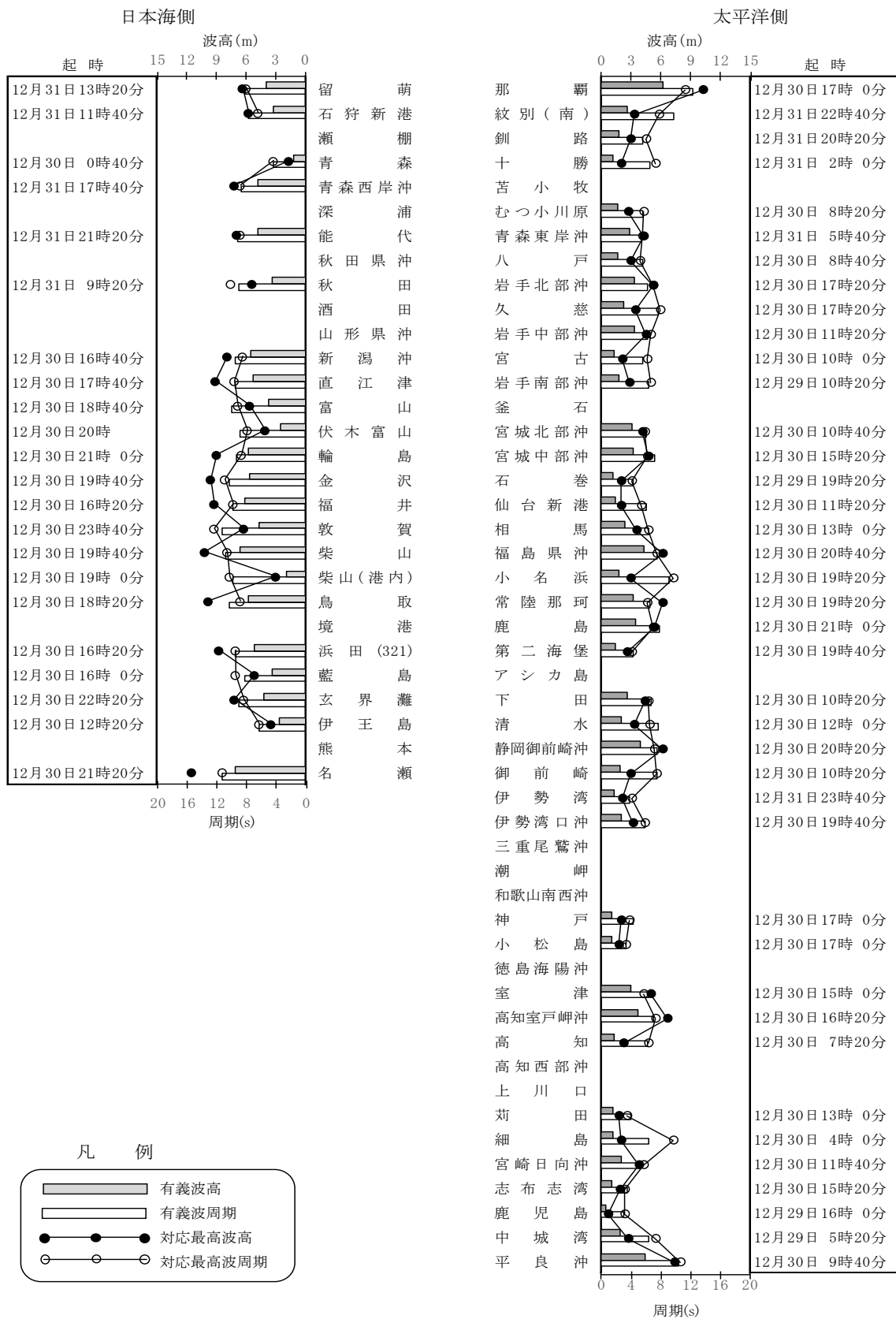


図-6.5 代表的気象じょう乱時における沿岸波浪分布 (気象じょう乱20)

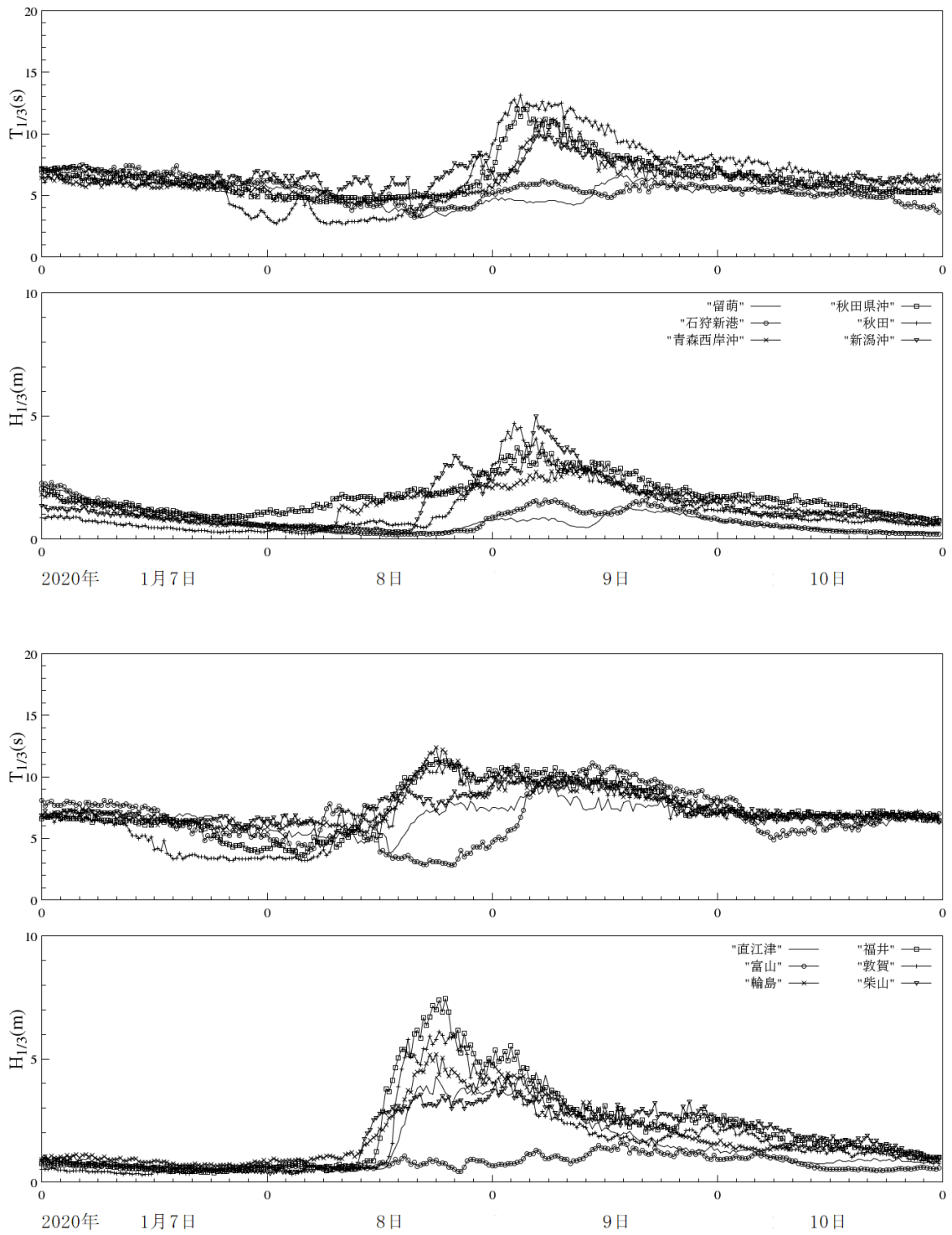


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱1）（1/4）

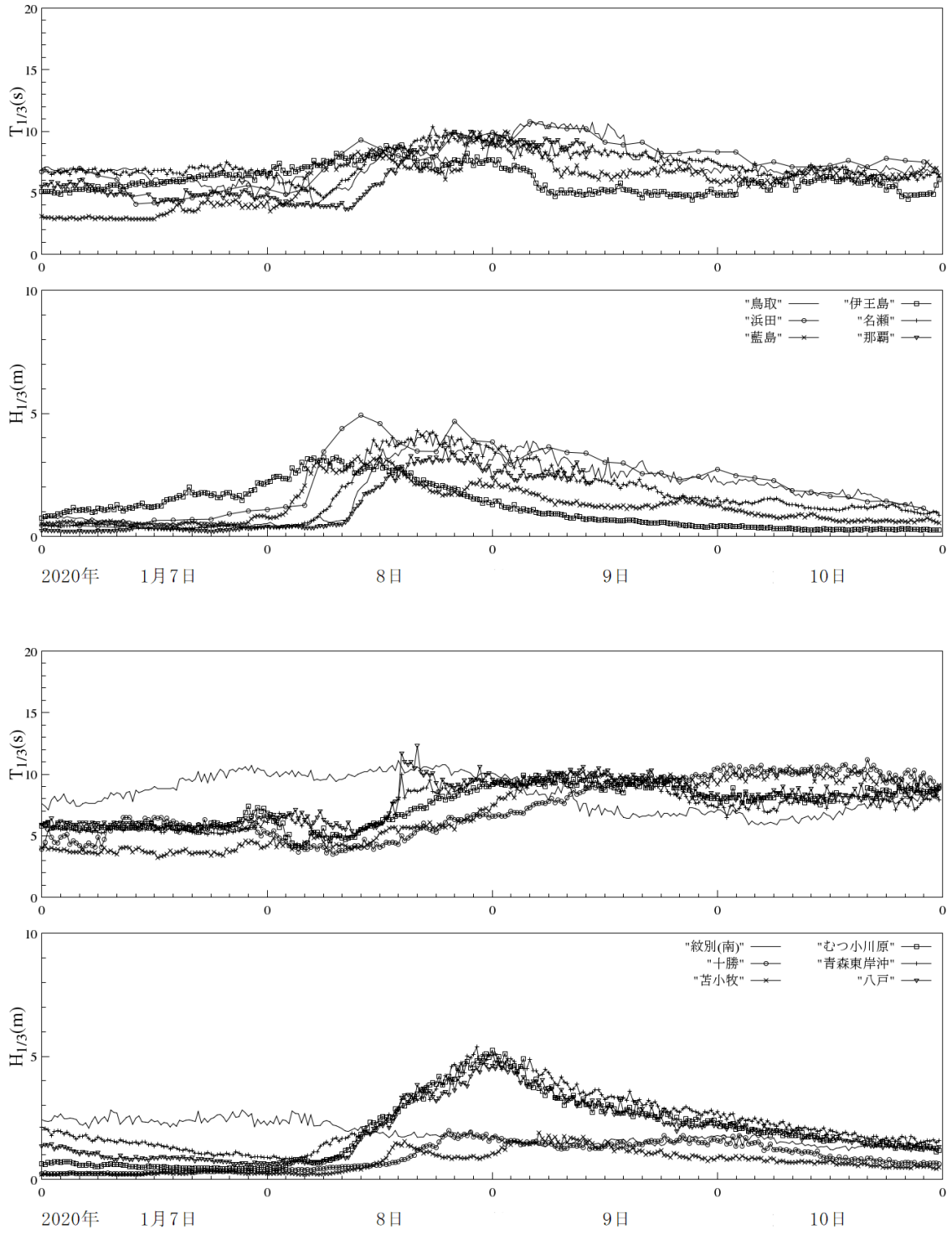


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱1）（2/4）

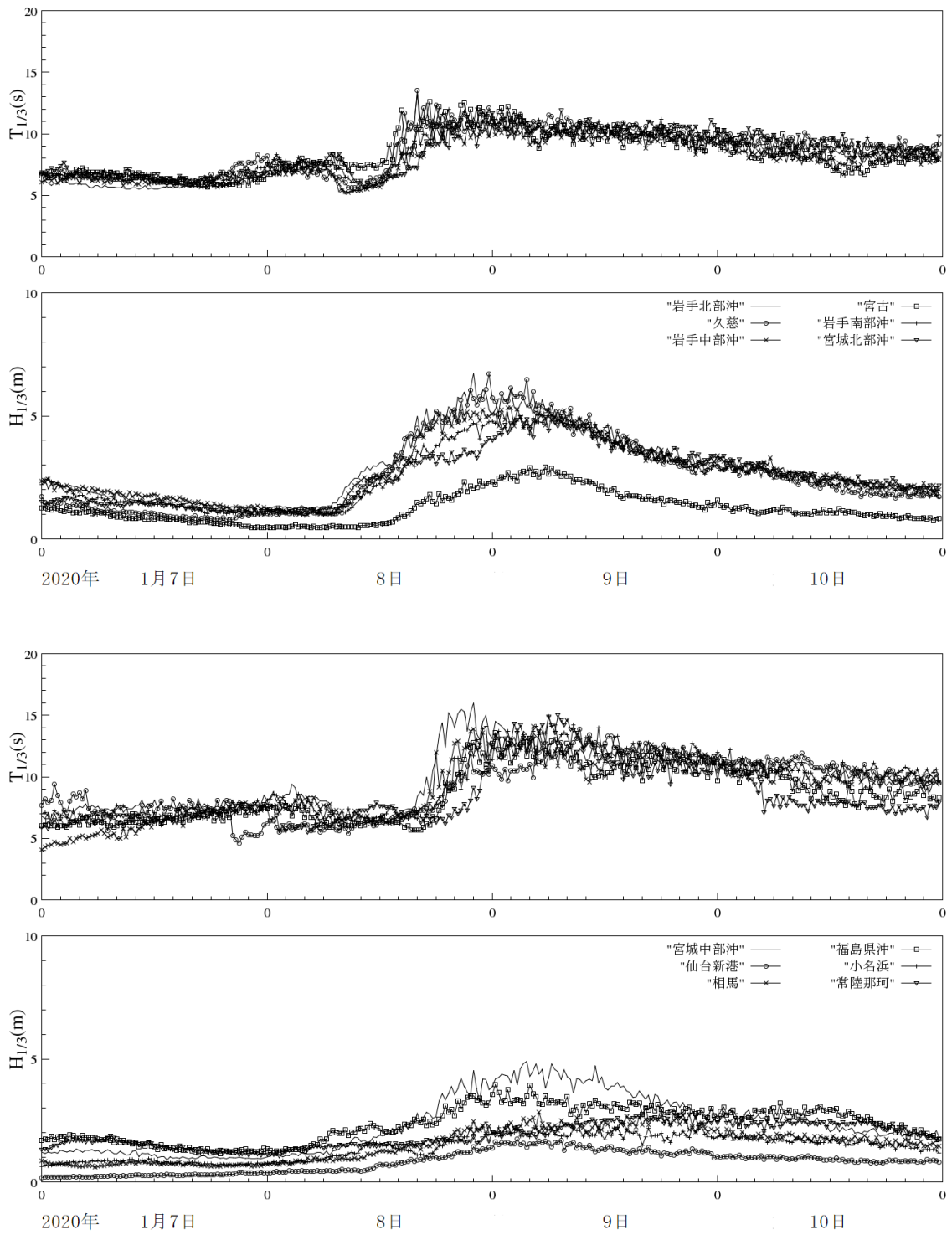


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱1）（3/4）

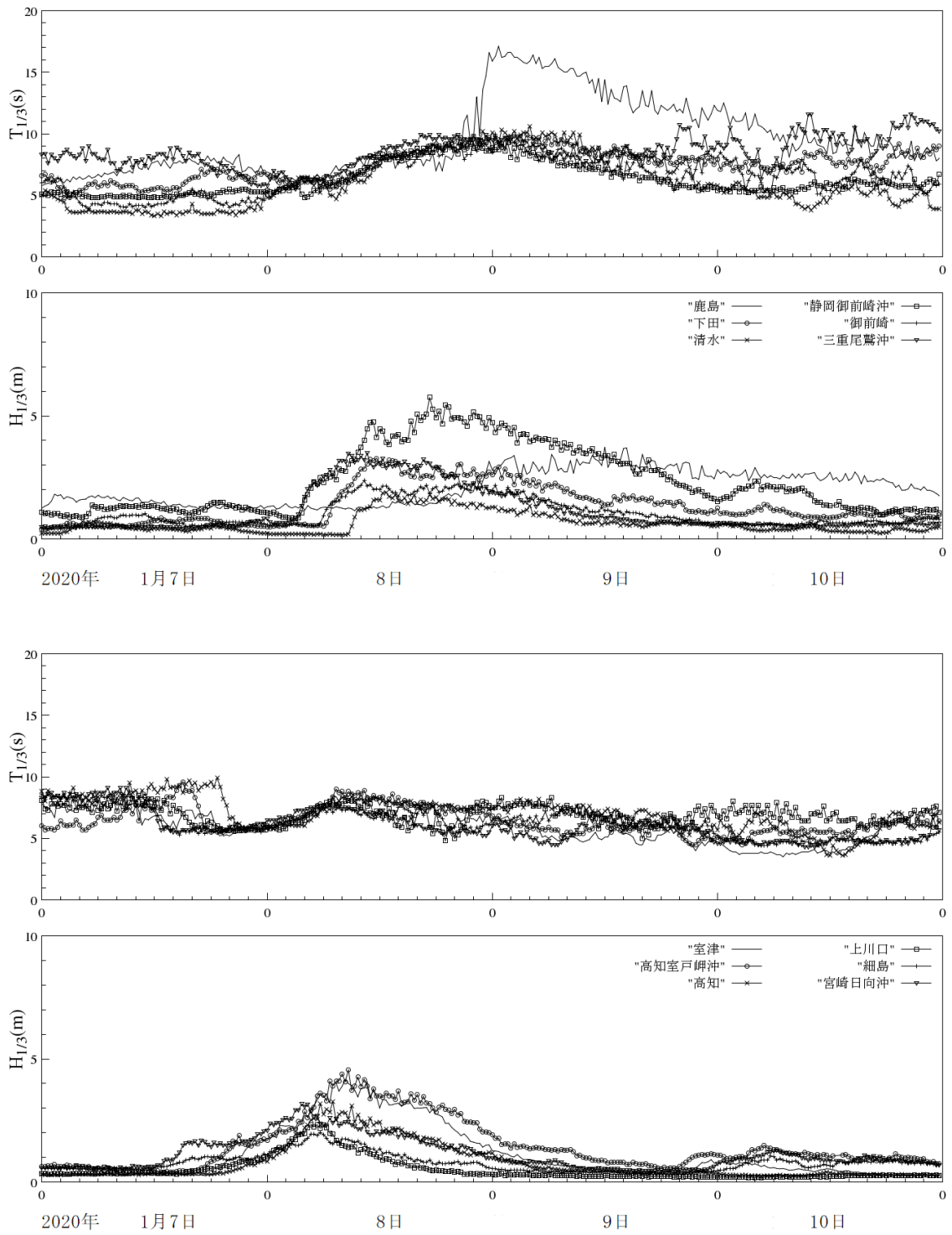


図-7.1 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱1）（4/4）

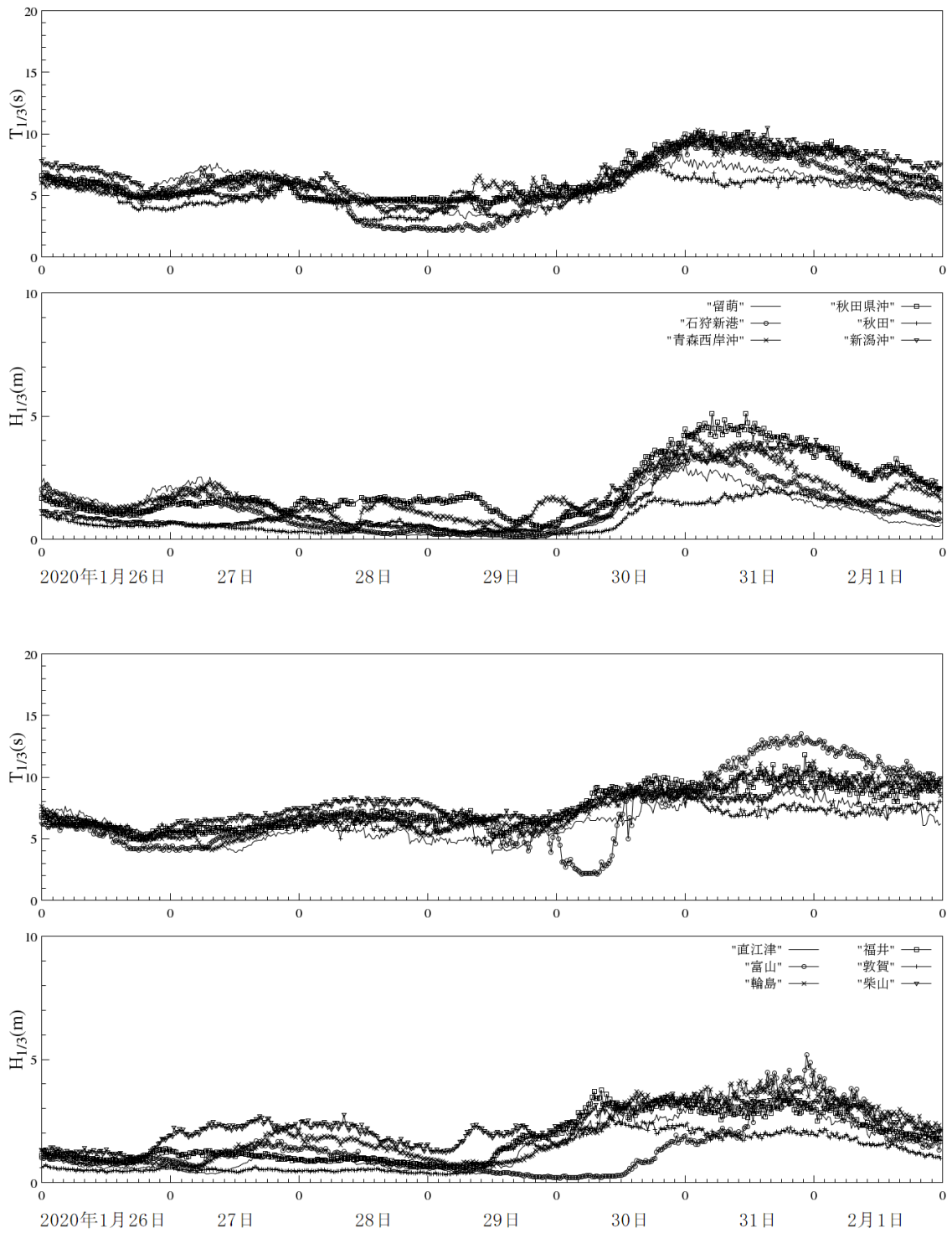


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱2）（1/4）

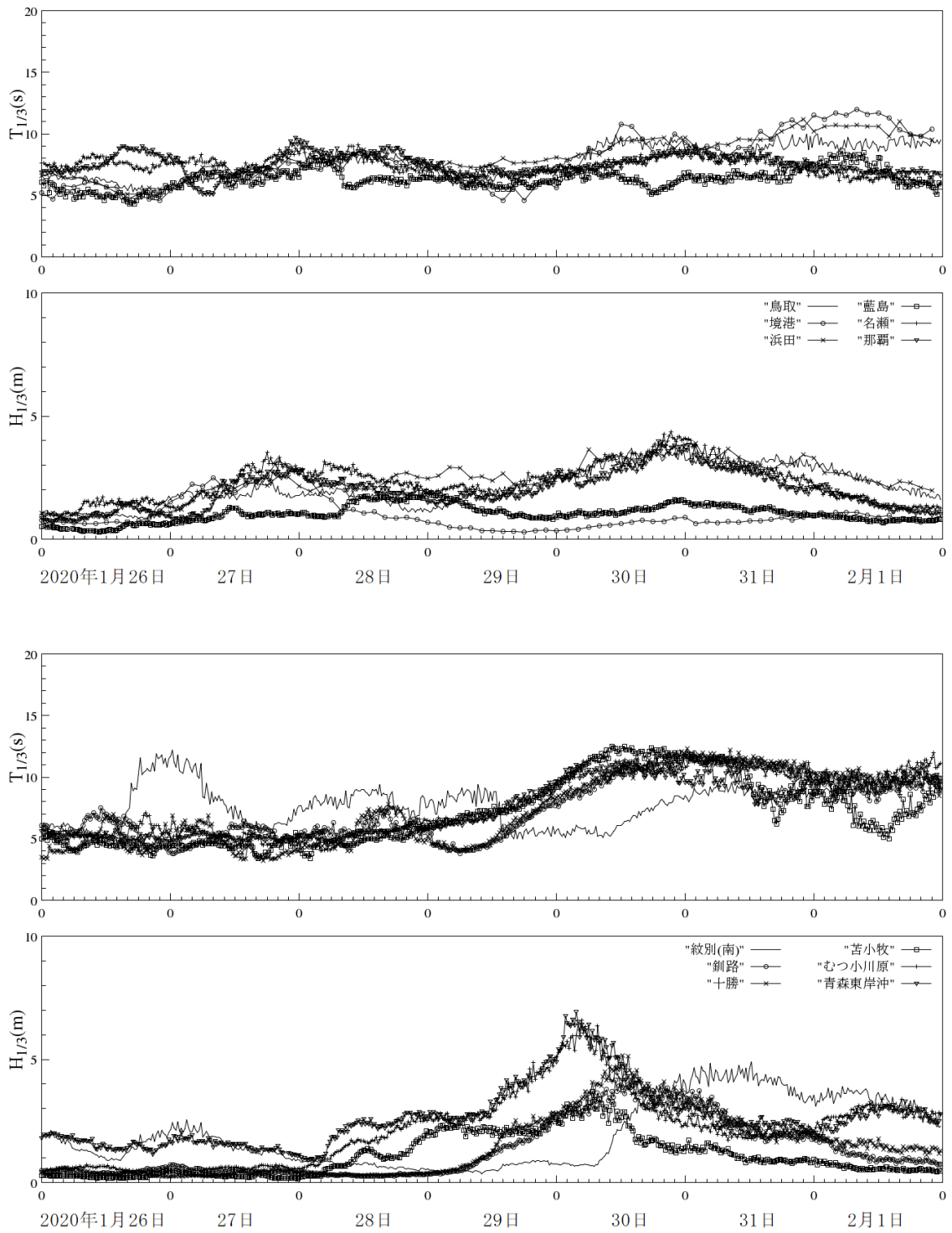


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱2) (2/4)

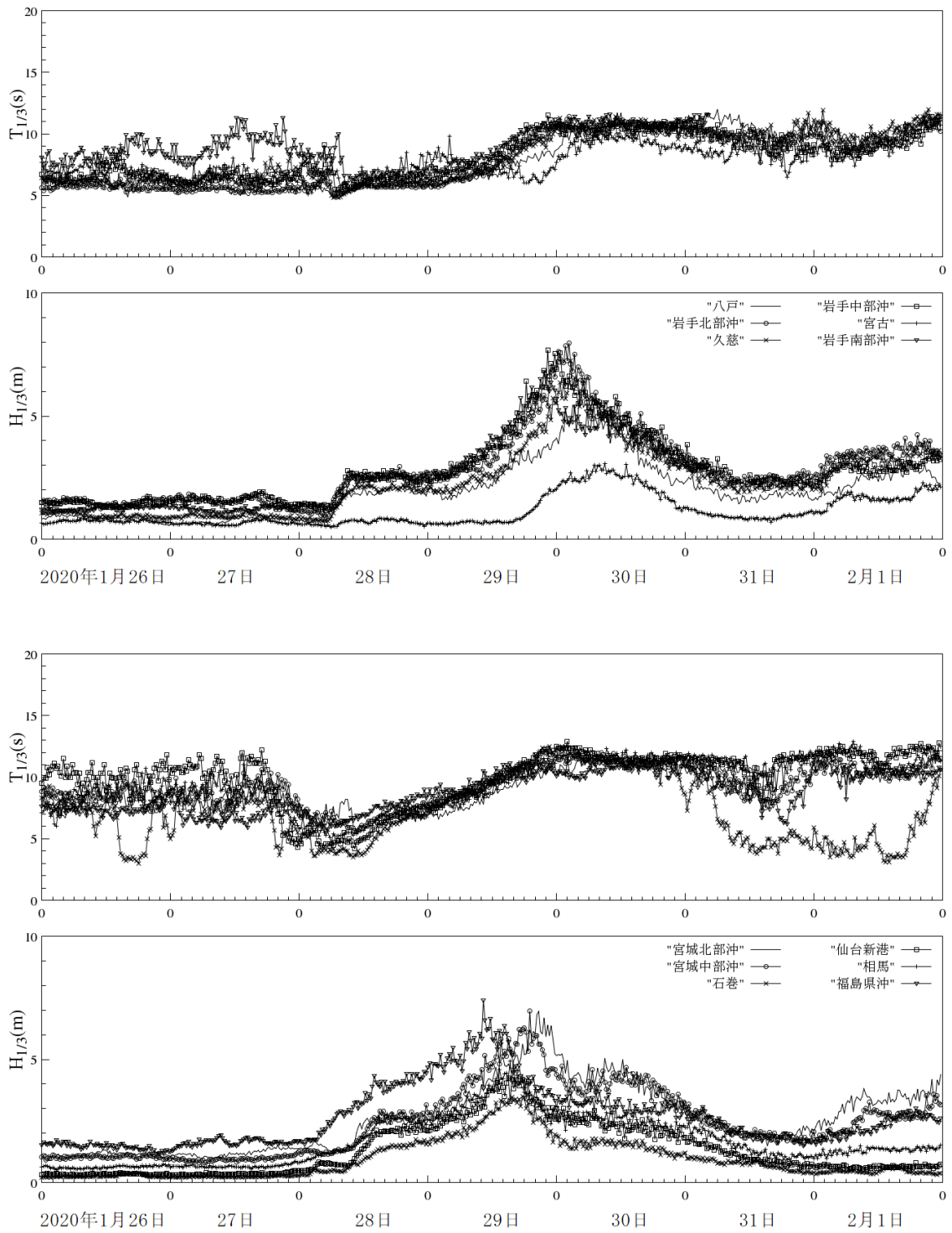


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱2）（3/4）

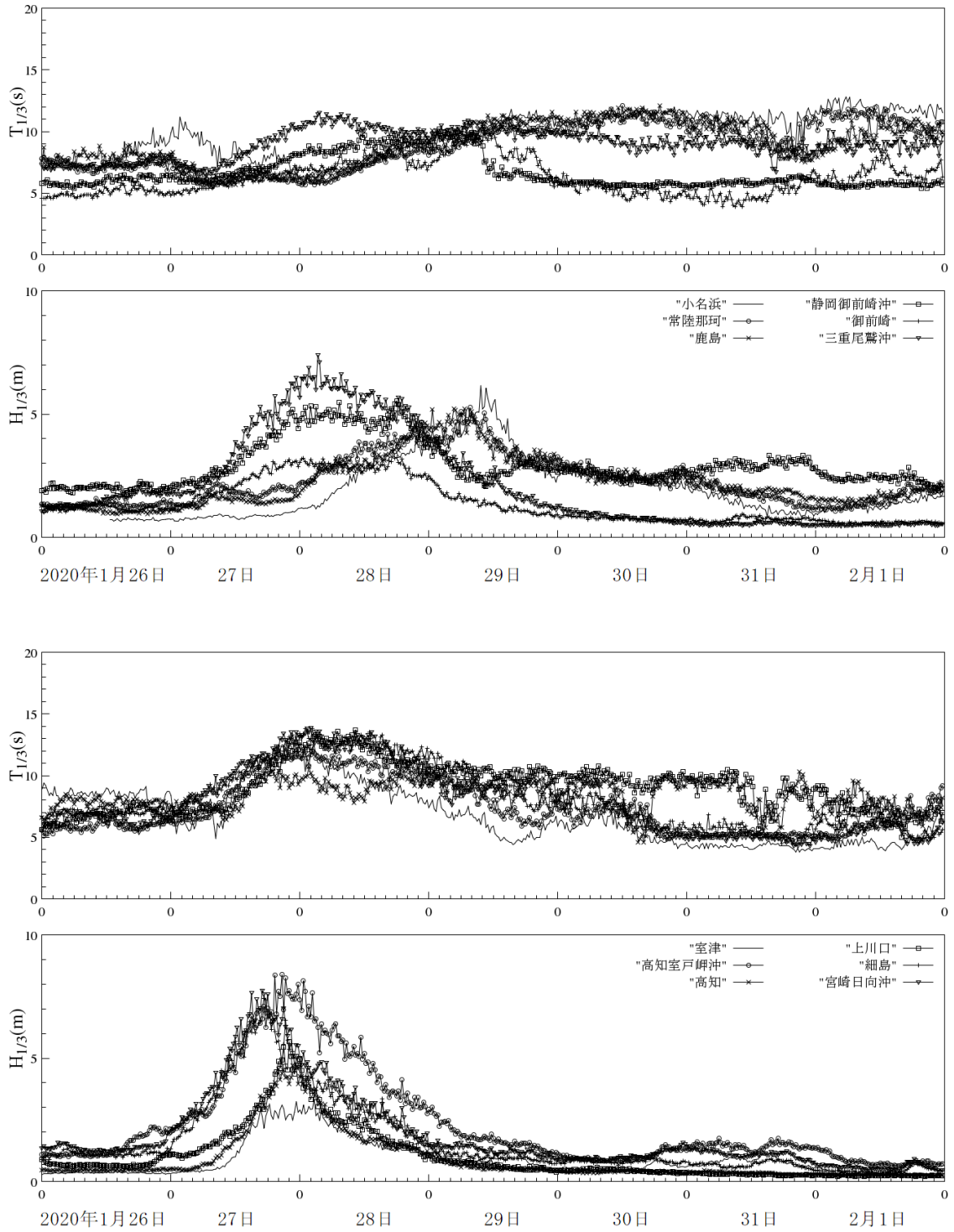


図-7.2 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱2）（4/4）

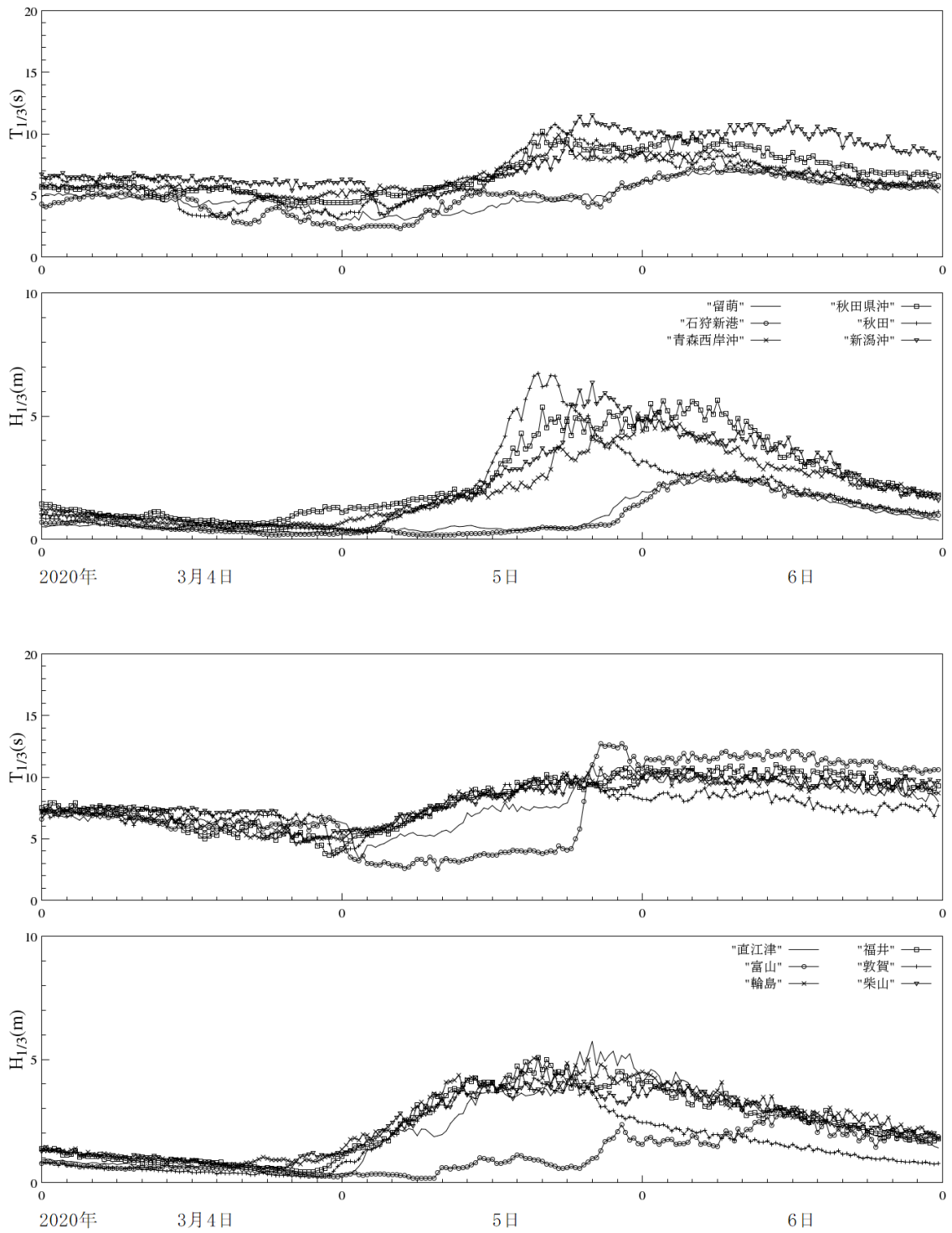


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱5）（1/4）

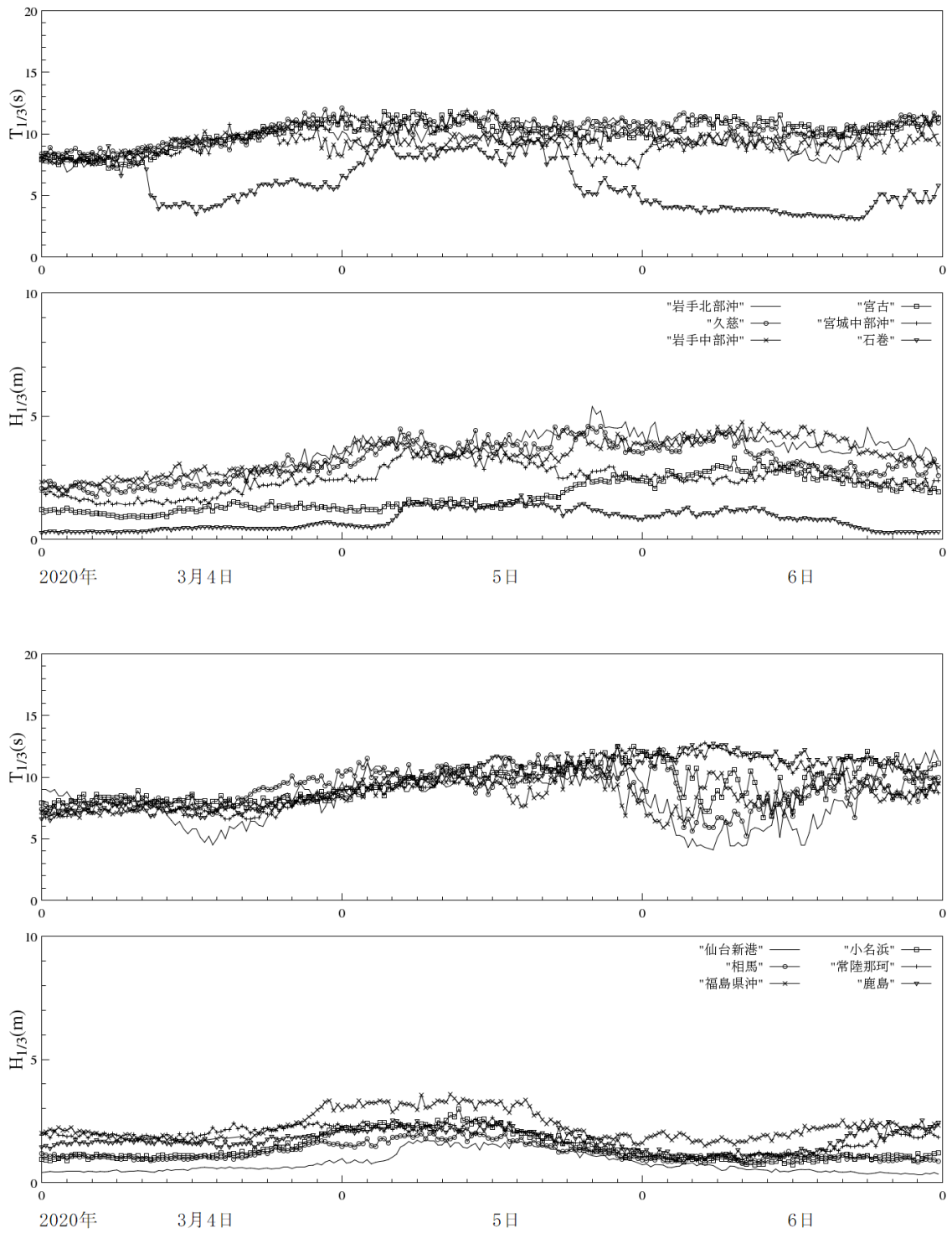


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱5）（3/4）

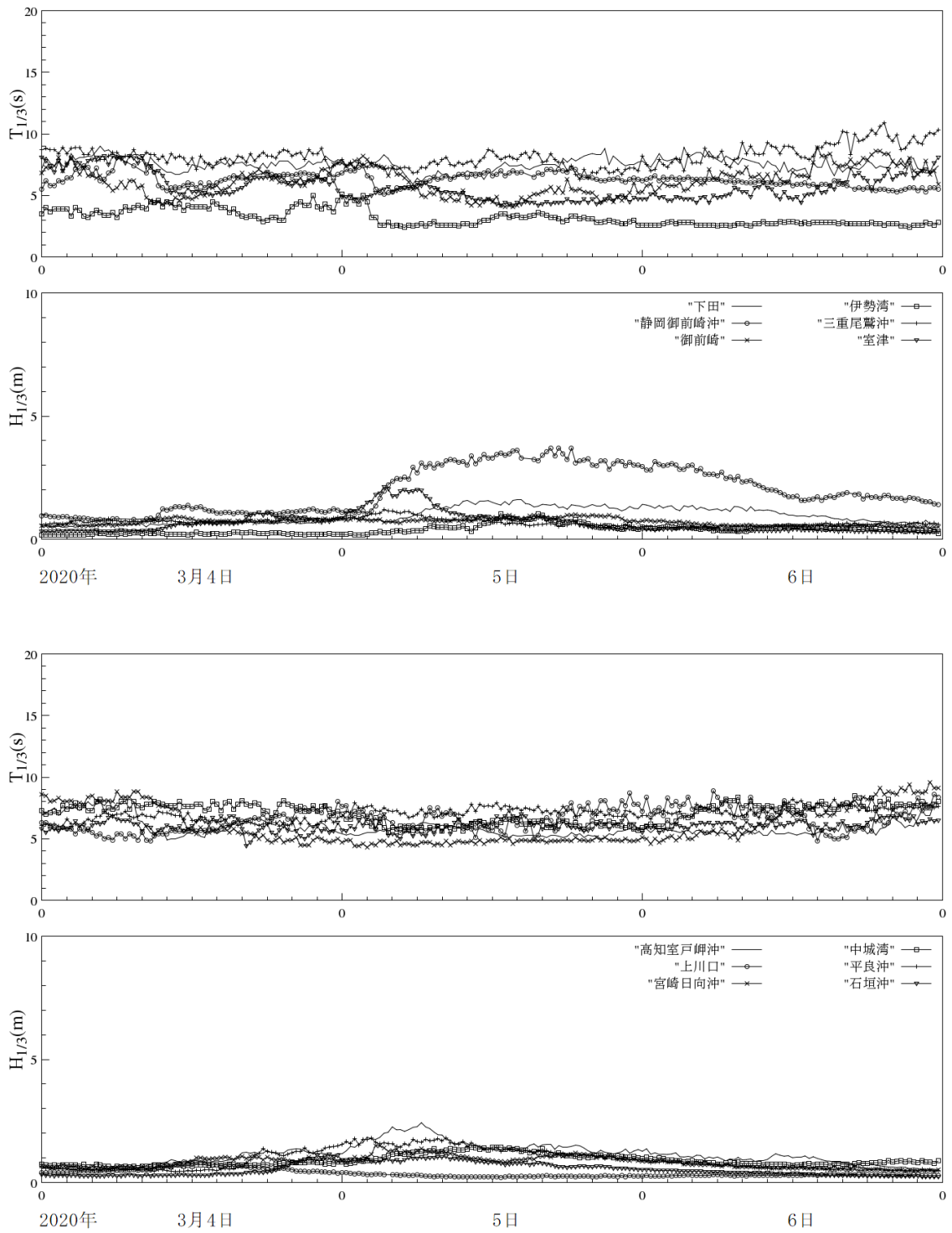


図-7.3 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱5）（4/4）

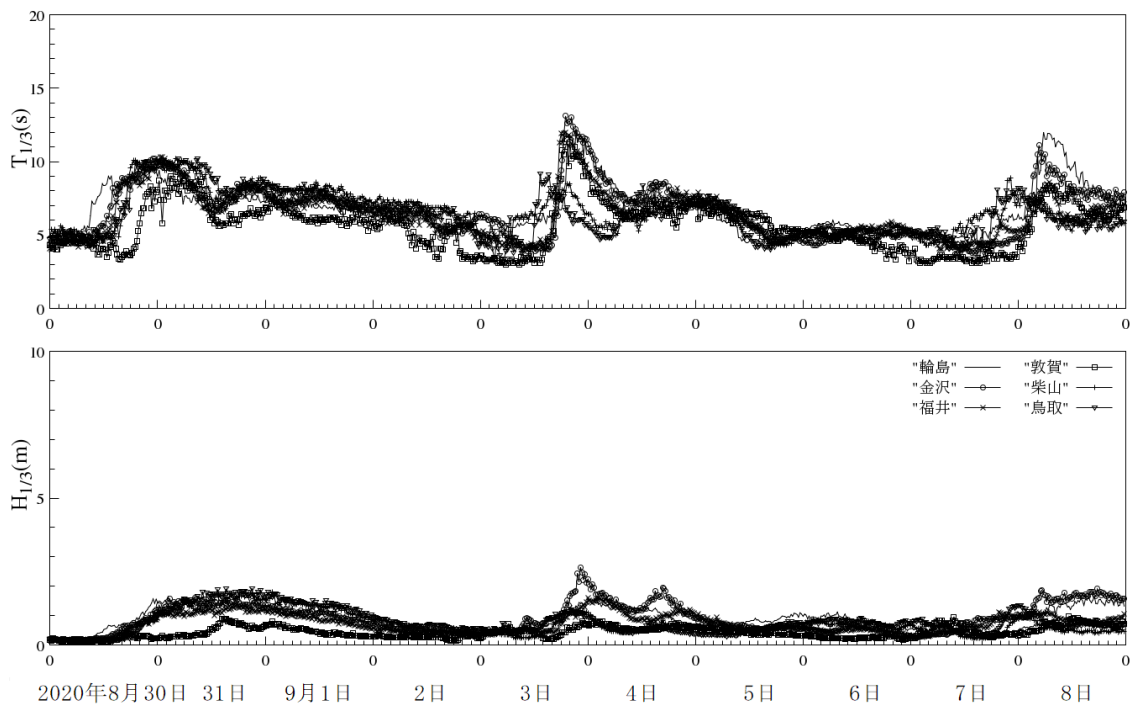
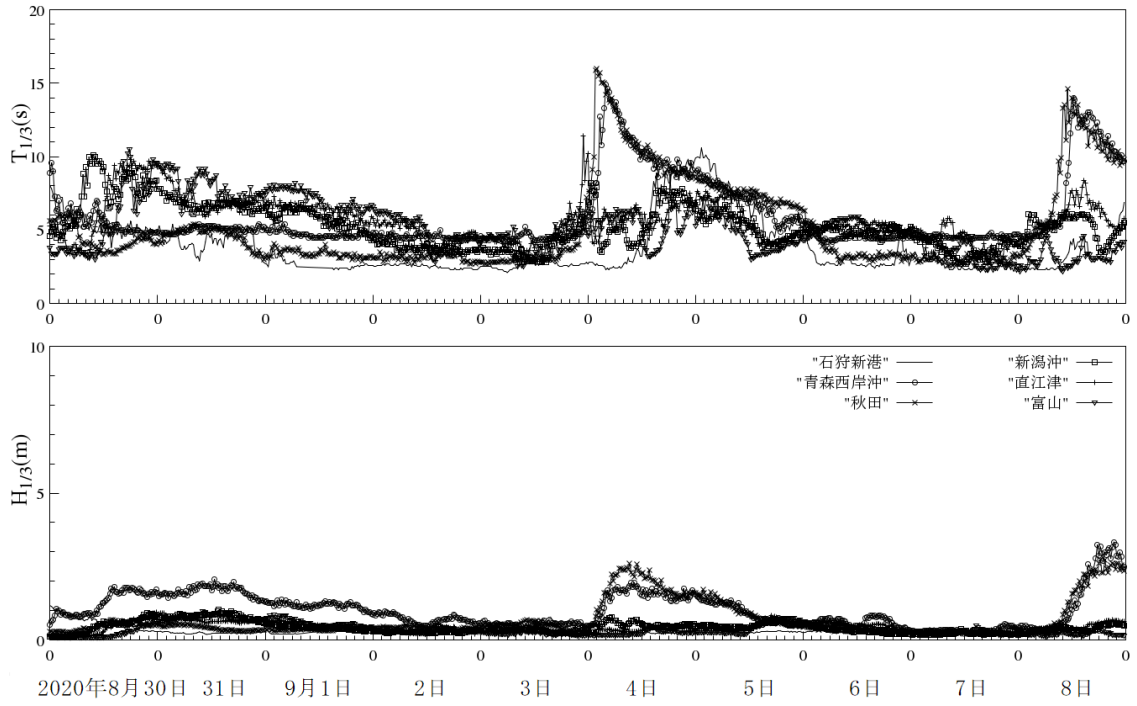


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (1/4)

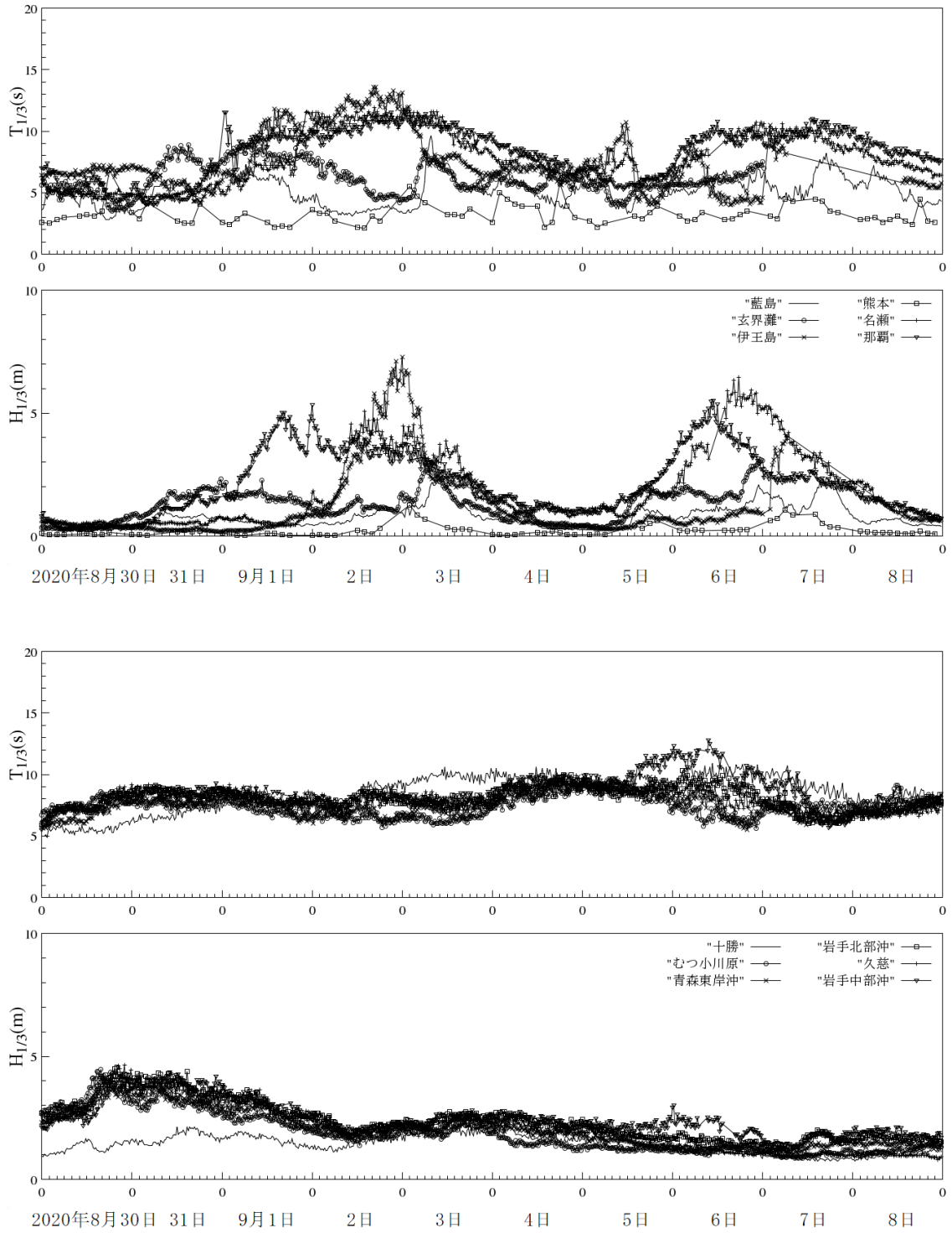


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱13) (2/4)

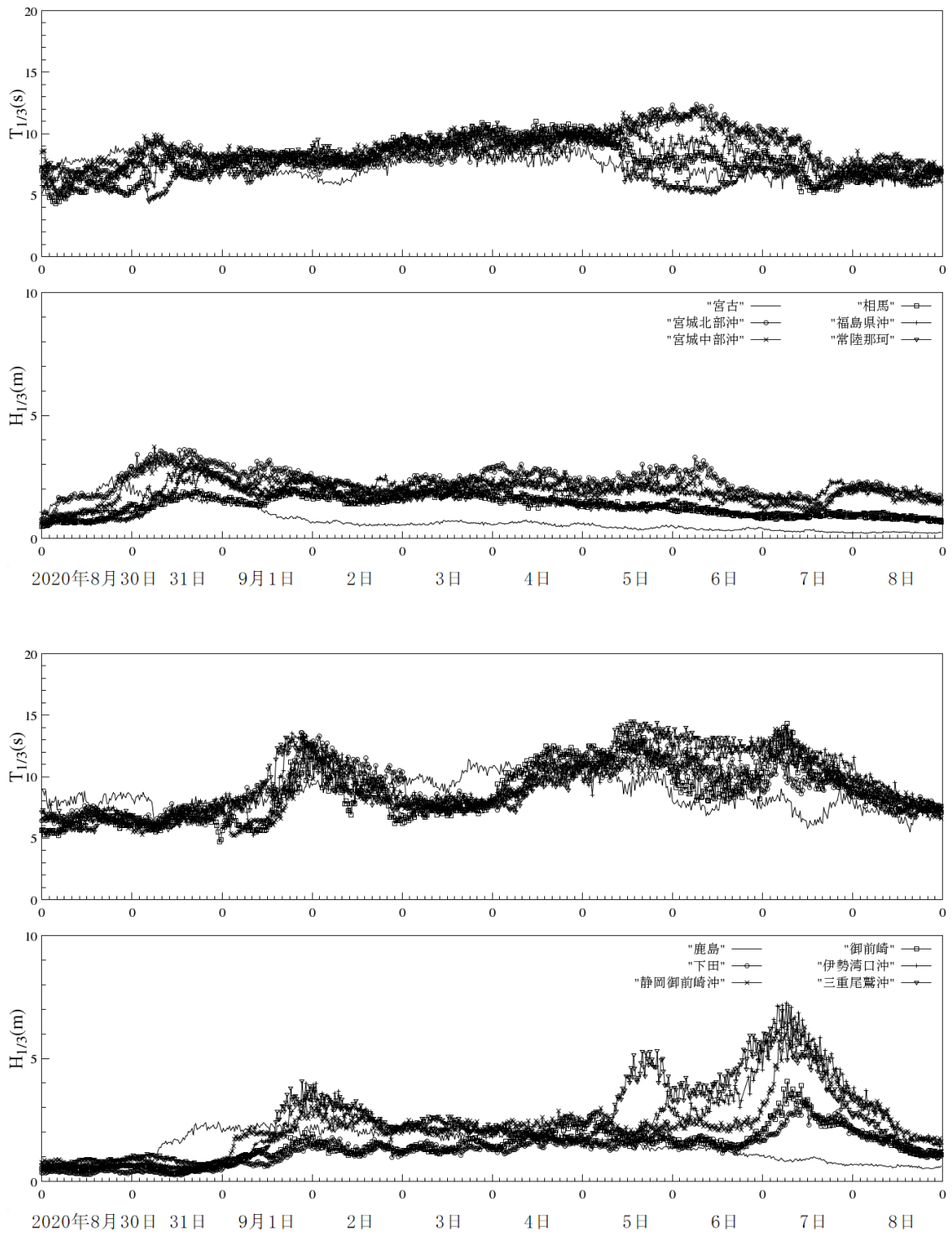


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱13）(3/4)

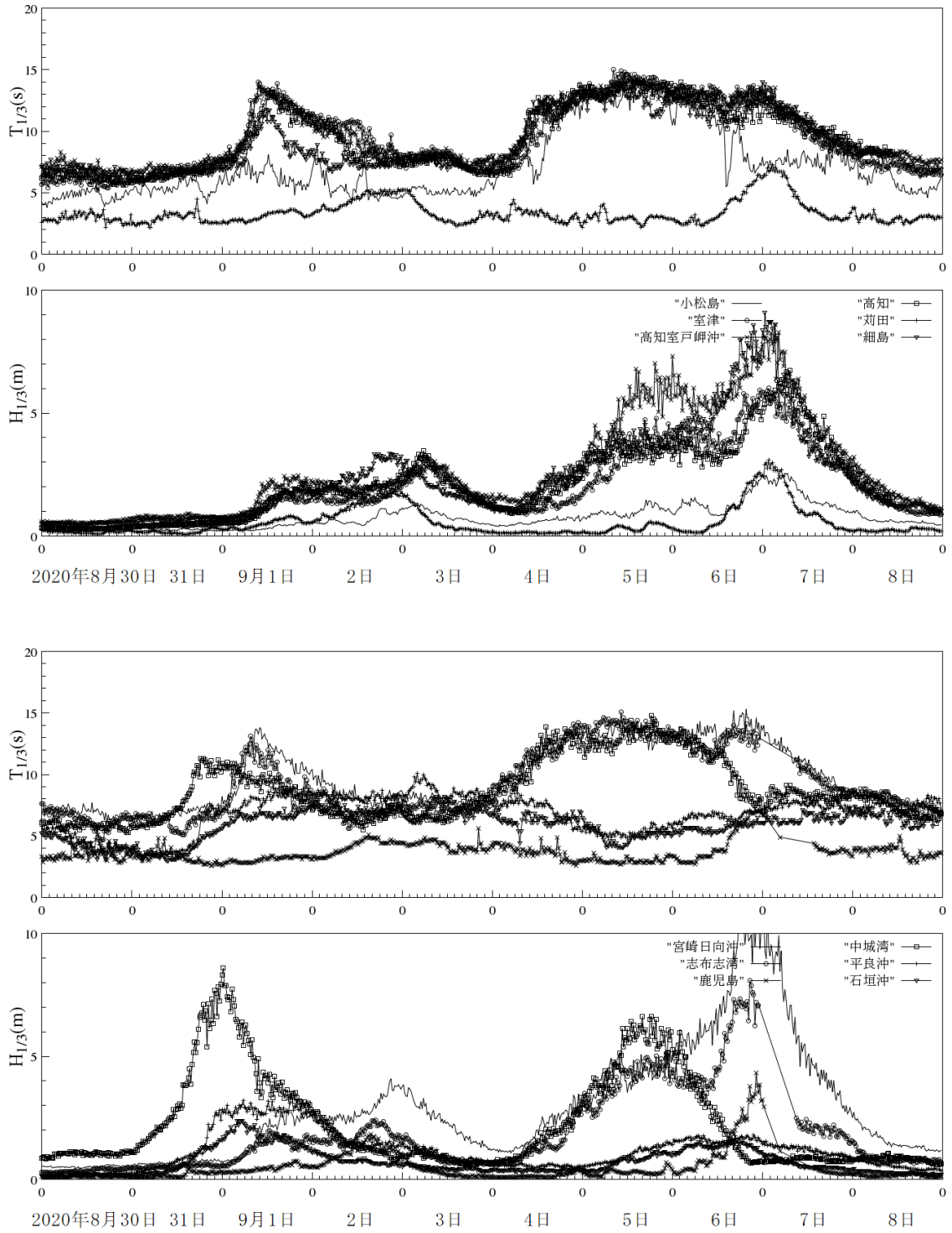


図-7.4 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱13）（4/4）

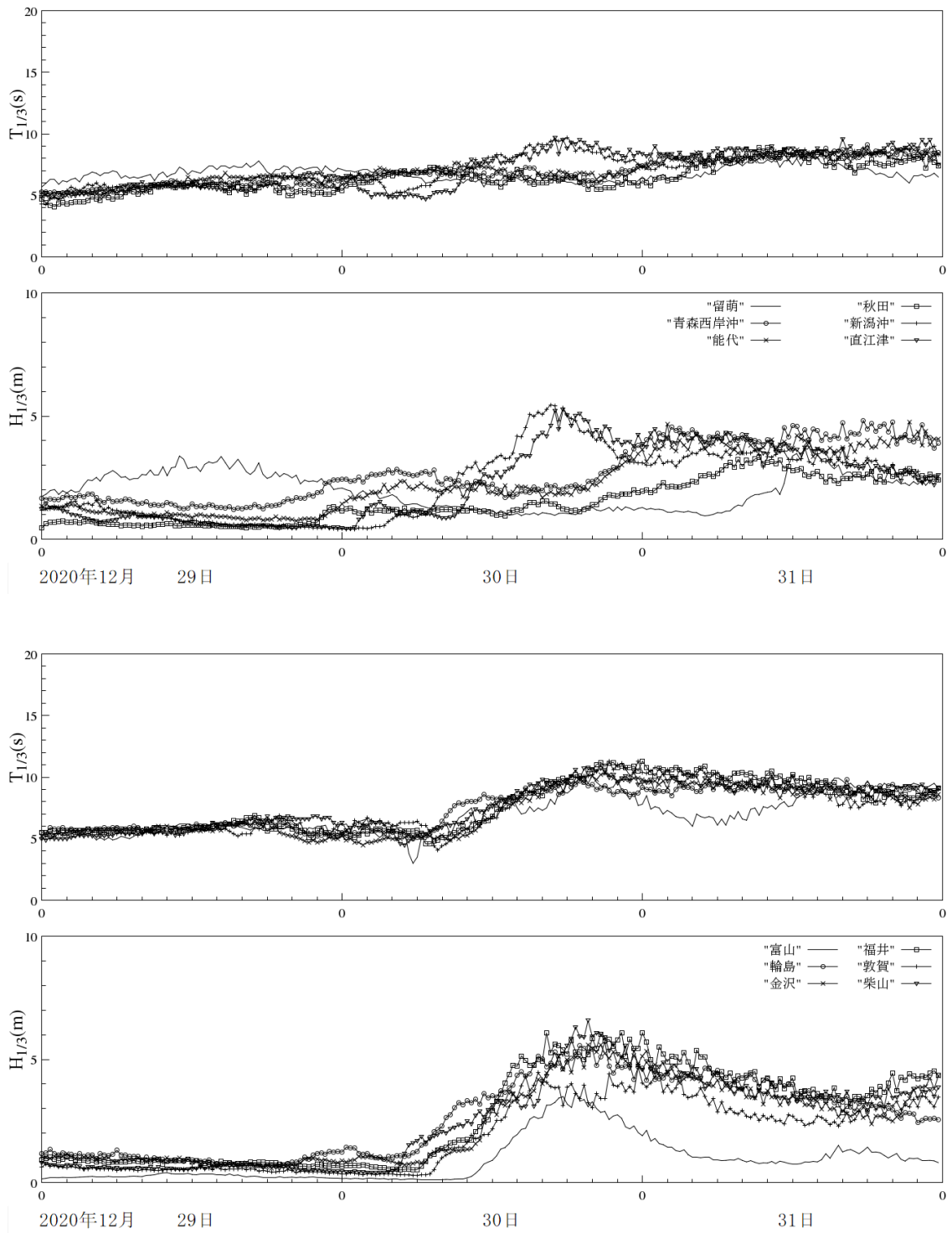


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱20) (1/4)

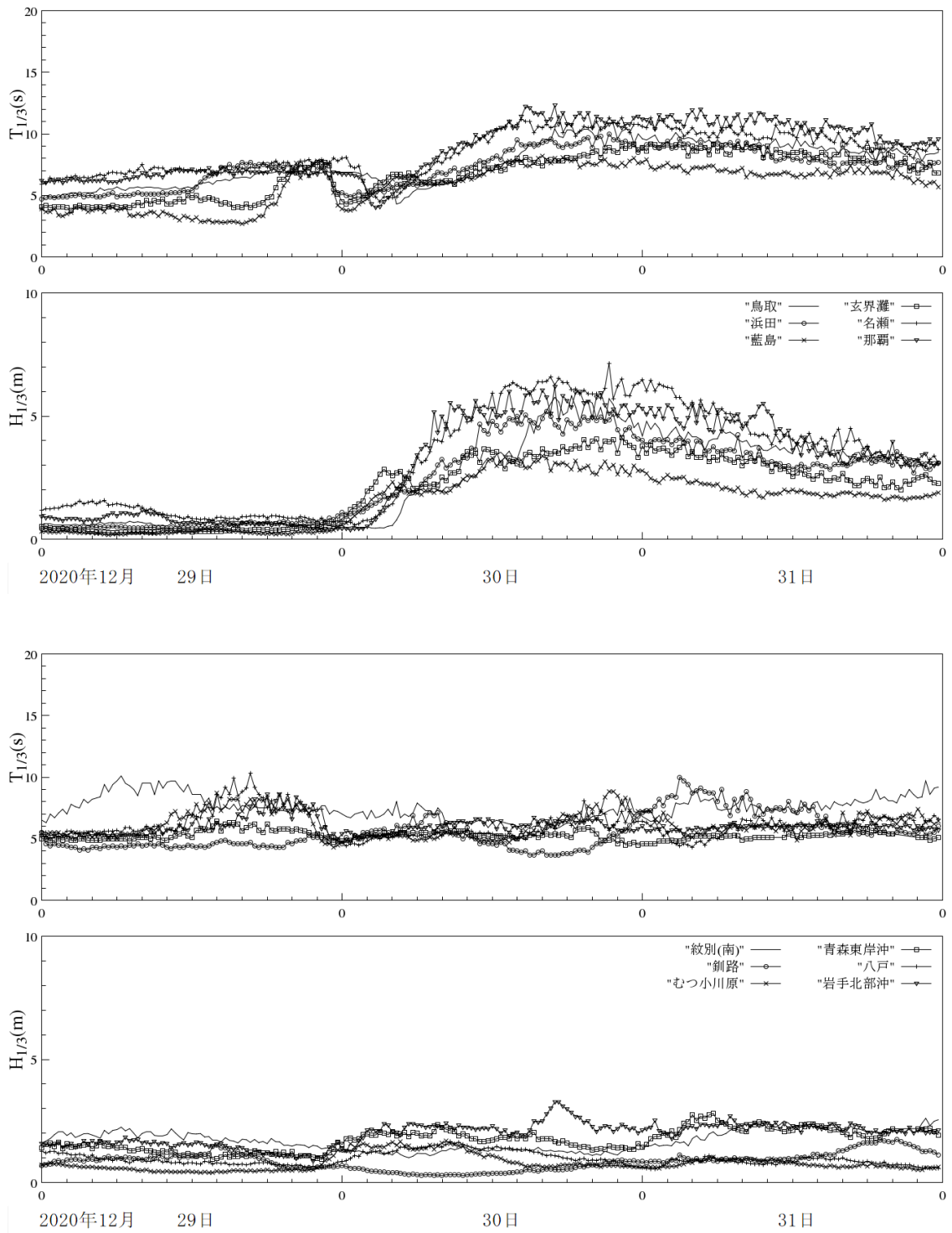


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱20）（2/4）

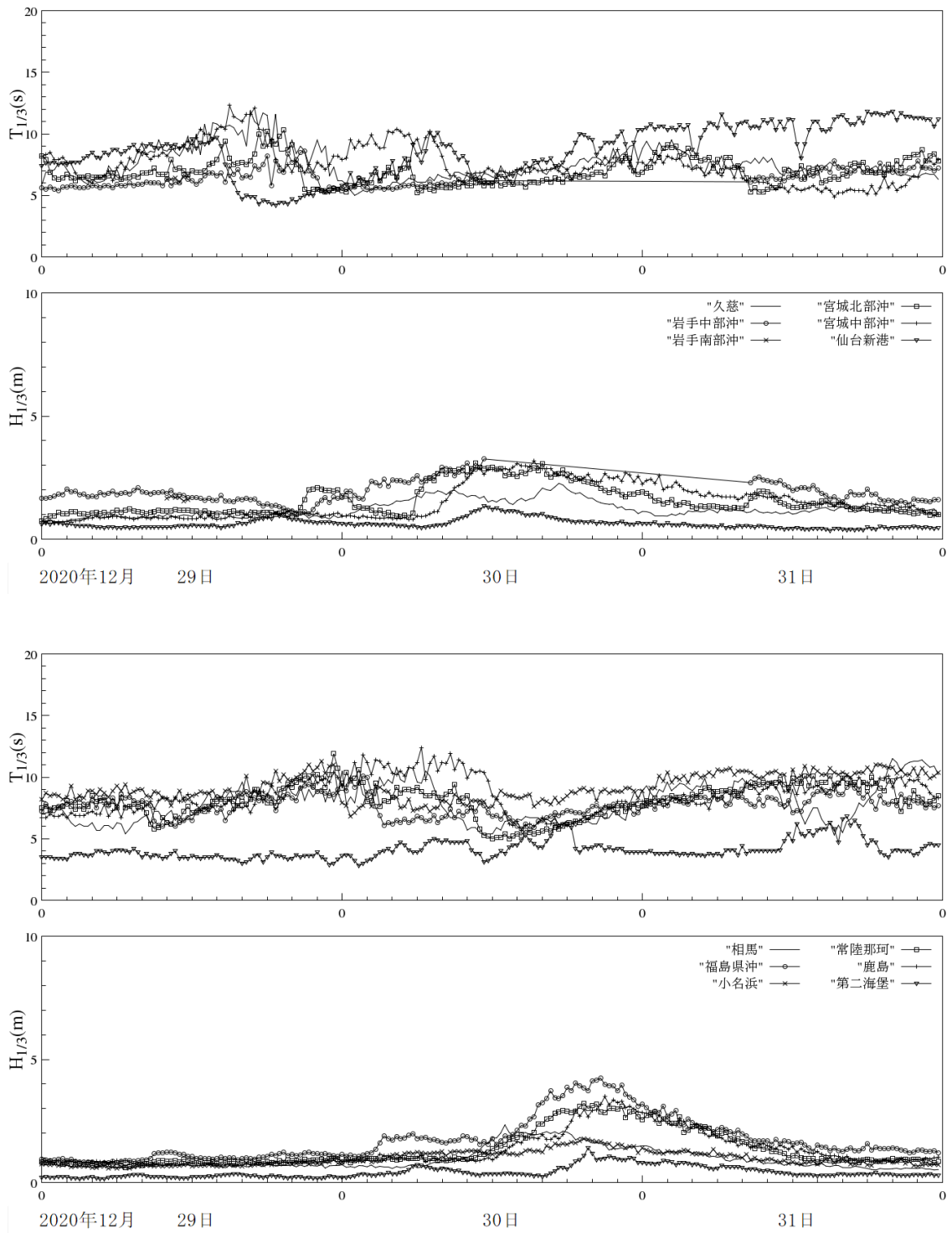


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化（気象じょう乱20）(3/4)

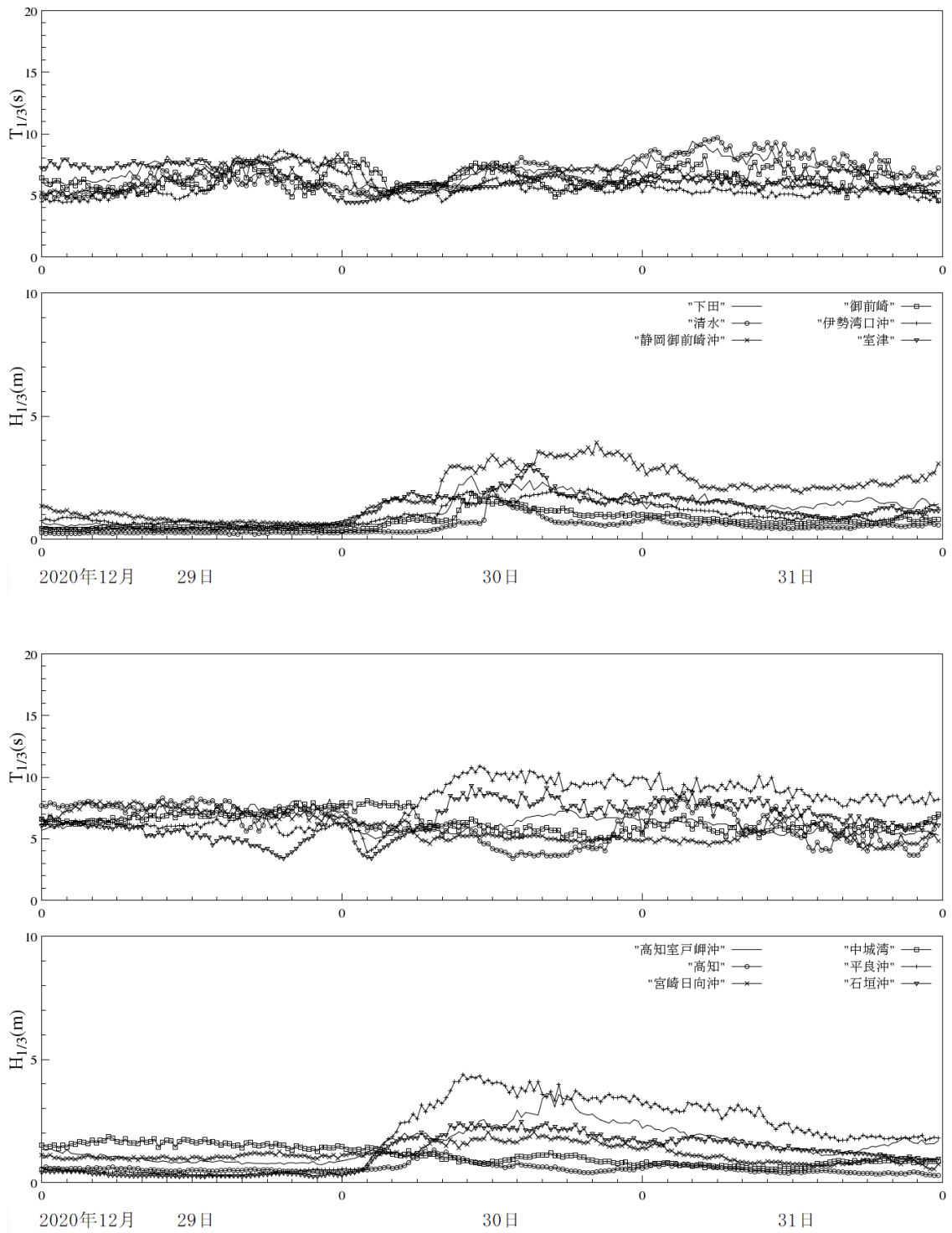


図-7.5 代表的気象じょう乱時における有義波の時間変化 (気象じょう乱 20) (4/4)

4. 各港別波浪統計

各港別に 2020 年の月単位および季節単位の波浪統計を行い、その結果を付録資料として保存した。本章ではその概要について説明する。

4.1 有義波の解析

付属資料に記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

付属資料に記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	28	609	紋 別 (南)	1.50	2.00
2	611	石 狩 新 港	2.00	3.00	29	613	釧 路	1.50	2.00
3	603	瀬 棚	2.00	3.00	30	607	十 勝	1.50	2.00
4	220	青 森	0.50	0.75	31	602	苫 小 牧	1.50	2.00
5	201	深 浦	2.00	3.00	32	202	む つ 小 川 原	1.50	2.50
6	123	能 代	2.00	3.00	33	203	八 戸	1.50	2.00
7	101	秋 田	2.00	3.00	34	219	久 慈	1.50	2.00
8	102	酒 田	2.00	3.00	35	213	宮 古	1.00	1.50
9	112	新 潟 沖	2.00	3.00	36	204	釜 石	1.00	1.50
10	114	直 江 津	2.00	3.00	37	218	石 巻	1.00	1.50
11	115	富 山	1.00	1.50	38	205	仙 台 新 港	1.00	1.50
12	113	伏 木 富 山	1.00	1.50	39	214	相 馬	1.50	2.00
13	105	輪 島	2.00	3.00	40	206	小 名 浜	1.50	2.00
14	106	金 沢	2.00	3.00	41	209	常 陸 那 珂	1.50	2.00
15	117	福 井	2.00	3.00	42	207	鹿 島	1.50	2.50
16	116	敦 賀	1.50	2.00	43	217	第 二 海 堡	0.75	1.00
17	310	柴 山	2.00	3.00	44	901	ア シ カ 島	1.00	1.50
18	313	柴 山 (港 内)	0.75	1.00	45	504	下 田	1.50	2.00
19	304	鳥 取	2.00	3.00	46	505	清 水	1.50	2.00
20	312	境 港	0.75	1.00	47	501	御 前 崎	1.50	2.00
21	305	浜 田	2.00	3.00	48	506	伊 勢 湾	0.50	0.75
22	406	藍 島	1.50	2.00	49	301	潮 岬	1.50	2.00
23	405	玄 界 灘	1.50	2.50	50	306	神 戸	0.50	0.75
24	404	伊 王 島	1.00	1.50	51	311	小 松 島	0.75	1.00
25	420	熊 本	0.50	0.75	52	307	室 津	1.00	2.00
26	402	名 瀬	2.00	3.00	53	309	高 知	1.50	2.50
27	702	那 覇	1.50	2.50	54	308	上 川 口	1.50	2.00
62	810	青 森 西 岸 沖	2.00	3.00	55	409	荻 田	0.75	1.00
63	809	秋 田 県 沖	2.00	3.00	56	411	細 島	1.50	2.00
64	808	山 形 県 沖	2.00	3.00	57	407	志 布 志 湾	1.00	1.50
					58	408	鹿 児 島	0.50	0.75
					59	701	中 城 湾	1.50	2.00
					60	706	平 良 沖	1.00	1.50
					61	705	石 垣 沖	0.75	1.00
					65	805	青 森 東 岸 沖	2.00	3.00
					66	807	岩 手 北 部 沖	2.00	3.00
					67	804	岩 手 中 部 沖	2.00	3.00
					68	802	岩 手 南 部 沖	2.00	3.00
					69	803	宮 城 北 部 沖	2.00	3.00
					70	801	宮 城 中 部 沖	2.00	3.00
					71	806	福 島 県 沖	2.00	3.00
					72	812	静 岡 御 前 崎 沖	2.00	3.00
					73	816	伊 勢 湾 口 沖	2.00	3.00
					74	811	三 重 尾 鷲 沖	2.00	3.00
					75	813	和 歌 山 南 西 沖	2.00	3.00
					76	815	徳 島 海 陽 沖	2.00	3.00
					77	817	高 知 室 戸 岬 沖	2.00	3.00
					78	814	高 知 西 部 沖	2.00	3.00
					79	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、本 2020 年報から新規地点として加わった「能代」を含めた全国港湾海洋波浪情報網（ナウファス）の全 79 地点の内、通年欠測 10 地点を除く全 69 地点の波浪観測地点について、2020 年 1~12 月に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。

(2022 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、本資料の作成にあたって補助していただいた株式会社 エコー および みずほリサーチ&テクノロジーズ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・末次広兄・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) 川口浩二・吉田 勘一郎・藤木 峻・田村 仁：全国港湾海洋波浪観測年報(NOWPHAS 2019), 港湾空港技術研究所資料, No.1381, 2021, 125p.
- 53) 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.
- 54) 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.
- 55) 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・橋本典明：波浪に関する拠点観測 10 年統計 (昭和 45 年～昭和 54 年), 港湾技研資料, No.401, 1981, 711p.
- 56) 菅原一晃・小舟浩治・佐々木 弘・橋本典明・亀山豊・成田 明：沿岸波浪観測 15 年統計 (昭和 45 年～昭和 59 年), 港湾技研資料, No.554, 1986, 872p.
- 57) 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正：全国港湾海洋波浪観測 20 年統計(NOWPHAS 1970～1989), 港湾技研資料, No.744, 1993, 247p.
- 58) 永井紀彦：全国港湾海洋波浪観測 30 年統計 (NOWPHAS 1970-1999), 港湾空港技術研究所資料, No.1035, 2002, 388p.
- 59) 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.
- 60) 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.
- 61) 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.
- 62) 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.
- 63) 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.
- 64) 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.
- 65) 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.
- 66) 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.
- 67) 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.
- 68) 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.
- 69) 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.
- 70) 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.
- 71) 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.
- 72) 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.
- 73) 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.
- 74) 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.
- 75) 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.
- 76) 合田良実監修・海象観測データの解析活用等に関する研究会編集・財団法人沿岸開発研究センターセンター発行：波を測る（沿岸波浪観測の手引き），2001，212p.
- 77) 財団法人沿岸開発技術研究センター：沿岸波浪・海象観測データの解析活用に関する解説書，2000，181p.
- 78) 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.
- 79) 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.
- 80) 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.
- 81) 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.
- 82) 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.
- 83) 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.
- 84) 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.
- 85) 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.
- 86) 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.
- 87) 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.
- 88) 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.
- 89) 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.
- 90) 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.
- 91) 気象庁：気象庁波浪資料，<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kai-you/db/wave/chart/daily/coastwave.html>，<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kai-you/db/wave/chart/daily/oceanwave.html>
- 92) 気象庁：日々の天気図，<https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/>.
- 93) 気象庁監修・（財）気象業務支援センター発行：気象年鑑2021年版，2021，283p.

港湾空港技術研究所資料 No.1398

2022.3

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。