

# 船と海上気象



THE SHIP AND  
MARITIME METEOROLOGY

Vol. 61

No. 1

March 2017



知床の海氷

Sea Ice at Shiretoko



気象庁

Japan Meteorological Agency

ISSN 0429-9000

本誌は、船舶による精度の高い海上気象観測・通報を促進するとともに、船舶に対し気象知識や気象情報利用の普及を行うことを目的とした広報誌です。主として船舶乗組員の方々を対象に、海上気象観測・通報の方法や、気象庁の提供する気象情報、海洋情報の最新の状況などをお知らせしています。すべての記事は、和英併記となっています。発行は、3月と9月の年2回です。

読者の皆様のご意見を取り入れながら、さらに親しみやすい広報誌にしていきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

なお、本誌は、気象庁ホームページからもご覧になることができます。

<http://marine.kishou.go.jp/jp/fune-jp.html>

.....

This bulletin aims to promote useful marine weather observations/reports from ships and familiarize readers with weather and marine information provided by Japan Meteorological Agency (JMA). The publication mainly covers topics of interest to mariners, marine weather observations, recent announcements about JMA's marine weather services, and more. All articles appear both in English and in Japanese. The bulletin is issued twice a year, once in March and once in September.

We make constant efforts to improve the bulletin in order to make it more accessible to all our readers. Thank you for your continued support.

This bulletin is also available at the following website:

<http://marine.kishou.go.jp/en/fune-en.html>

# 2016年の台風のとまとめ

## Summary of the 2016 Typhoon Season

気象庁 予報部 予報課 アジア太平洋気象防災センター  
Tokyo Typhoon Center, Forecast Division,  
Forecast Department, Japan Meteorological Agency

北西太平洋や南シナ海で発生する台風は、この海域を航行する船舶にとって最も注意すべき自然現象です。台風についての理解を深め、災害や海難事故の防止に役立てていただくため、2016年の台風について概略を紹介します。

It is vital for mariners to understand features of tropical cyclones (TCs) to prepare against sea disasters. This article summarizes the 2016 typhoon season in the western North Pacific and the South China Sea.

### ▶ 2016年の台風シーズン

2016年は、7月にカロリン諸島近海で第1号が発生して台風シーズンが始まりました。第1号の発生が遅かったにも関わらず、年間発生数は平年並の26個（平年値25.6個）となりました（図1、表参照）。

### ▶ 2016 Typhoon Season

The 2016 typhoon season began in July with tropical cyclone (TC) Nepartak (1601) which formed over the sea near the Caroline Islands in Micronesia. The number of named TCs that formed in 2016 was 26 (30-year averages from 1981 through 2010: 25.6) (Fig. 1, Table).

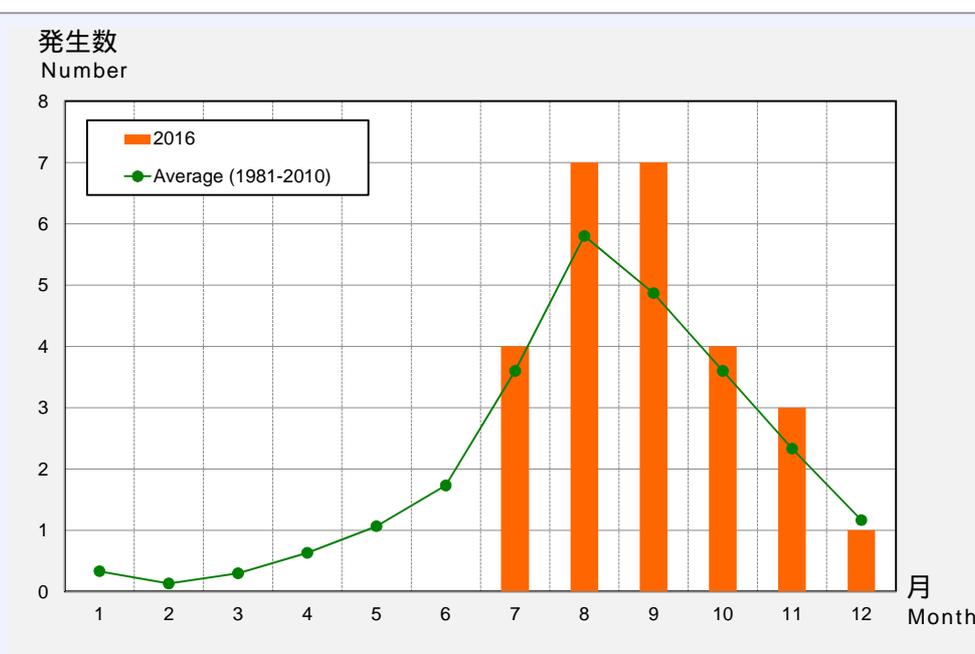


図 1: 2016年の台風の月別発生数

橙色の棒グラフは2016年の月別発生数、緑色の折れ線グラフは月別発生数の平年値を示す。いずれも国際標準時（UTC）に基づく。

Fig. 1: Monthly numbers of named tropical cyclones in 2016

The orange bars and green circles show the monthly numbers in 2016 and 30-year averages from 1981 through 2010, respectively.

日本への接近数は平年並の 11 個（平年値 11.4 個）で、上陸数は、平年（2.7 個）を上回る 6 個（第 7 号、第 9 号、第 10 号、第 11 号、第 12 号と第 16 号）でした。

8 月に発生した台風第 10 号は、日本の南海上を特異な経路で進んだあと、統計開始後初めて、東北地方太平洋側に上陸し大きな被害をもたらしました（図 2）。9 月には、台風第 14 号が、最盛期にフィリピン・ルソン島の北で中心気圧 890hPa まで発達し（表）

Eleven TCs approached Japan (30-year average: 11.4), of which six made landfall (30-year average: 2.7).

TC Lionrock (1610) formed in August and took a unique track over the sea south of Japan making landfall on the Pacific Ocean side of the Tohoku region for the first time (Fig. 2). In September, TC Meranti (1614) reached its peak intensity with a central pressure of 890 hPa north of Luzon Island

Tropical Cyclone 台風	Duration 存在期間 (国際標準時)				Peak Intensity 最盛期	
	UTC Day Month		UTC Day Month		Central Pressure 中心気圧 (hPa)	Max Winds 最大風速 (kt)
	UTC Day Month	UTC Day Month	UTC Day Month	UTC Day Month	(hPa)	(kt)
TY Nepartak (1601)	00 03 Jul	- 06 09 Jul			900	110
TS Lupit (1602)	18 23 Jul	- 18 24 Jul			1000	40
STS Mirinae (1603)	06 26 Jul	- 06 28 Jul			980	55
STS Nida (1604)	06 30 Jul	- 12 02 Aug			975	60
STS Omais (1605)	00 04 Aug	- 18 09 Aug			975	60
TS Conson (1606)	00 09 Aug	- 00 15 Aug			985	45
STS Chanthu (1607)	18 13 Aug	- 18 17 Aug			980	55
TS Dianmu (1608)	18 17 Aug	- 12 19 Aug			980	40
TY Mindulle (1609)	06 19 Aug	- 03 23 Aug			975	65
TY Lionrock (1610)	12 21 Aug	- 15 30 Aug			940	90
TS Kompasu (1611)	00 20 Aug	- 18 21 Aug			994	35
TY Namtheun (1612)	00 01 Sep	- 18 04 Sep			955	70
TS Malou (1613)	06 06 Sep	- 00 07 Sep			1000	40
TY Meranti (1614)	06 10 Sep	- 12 15 Sep			890	120
TS Rai (1615)	18 12 Sep	- 06 13 Sep			996	35
TY Malakas (1616)	18 12 Sep	- 12 20 Sep			930	95
TY Megi (1617)	18 23 Sep	- 12 28 Sep			945	85
TY Chaba (1618)	06 29 Sep	- 12 05 Oct			905	115
STS Aere (1619)	18 05 Oct	- 00 10 Oct			975	60
TY Songda (1620)	12 08 Oct	- 06 13 Oct			925	100
TY Sarika (1621)	18 13 Oct	- 06 19 Oct			935	95
TY Haima (1622)	00 15 Oct	- 18 21 Oct			900	115
TY Meari (1623)	00 03 Nov	- 06 07 Nov			960	75
TS Ma-on (1624)	00 10 Nov	- 00 12 Nov			1002	35
STS Tokage (1625)	12 25 Nov	- 00 28 Nov			992	50
TY Nock-ten (1626)	18 21 Dec	- 18 27 Dec			915	105

表: 2016 年の台風一覧

TS、STS 及び TY は、台風の最盛期の強さ（最大風速 34 ノット以上 48 ノット未満、48 ノット以上 64 ノット未満及び 64 ノット以上）を示す。

Table: Named tropical cyclones in 2016

TS (tropical storm), STS (severe tropical storm) and TY (typhoon) indicate tropical cyclone peak intensities with maximum winds reaching 34 kt to 47 kt, 48 kt to 63 kt and 64 kt or more, respectively.

フィリピンや中国に大きな被害をもたらしました。また、10月には、台風第18号により久米島空港で最大瞬間風速59.7m/sを記録しました。

### ▶ 気象庁が提供する台風情報

気象庁は、インマルサットセーフティネット、ナプテックス、漁業無線、漁業気象情報、気象庁気象無線模写通報（JMH）、テレビ・ラジオ及びインターネットを通じて台風に関する情報を提供しています。船舶の安全な航行や早期の避難のため、常に最新の台風情報を利用するようにお願いします。

(Table) causing damage to the Philippines and China. In October, TC Chaba (1618) brought a peak gust of 59.7 m/s to Kumejima Island.

### ▶ Typhoon Information Issued by JMA

The Japan Meteorological Agency (JMA) provides information regarding TCs in many ways including SafetyNET, NAVTEX, radio facsimile (JMH), TV, radio and the Internet. To support safe navigation and prompt evacuation in the event of severe weather conditions, please obtain and use the most recent TC information.

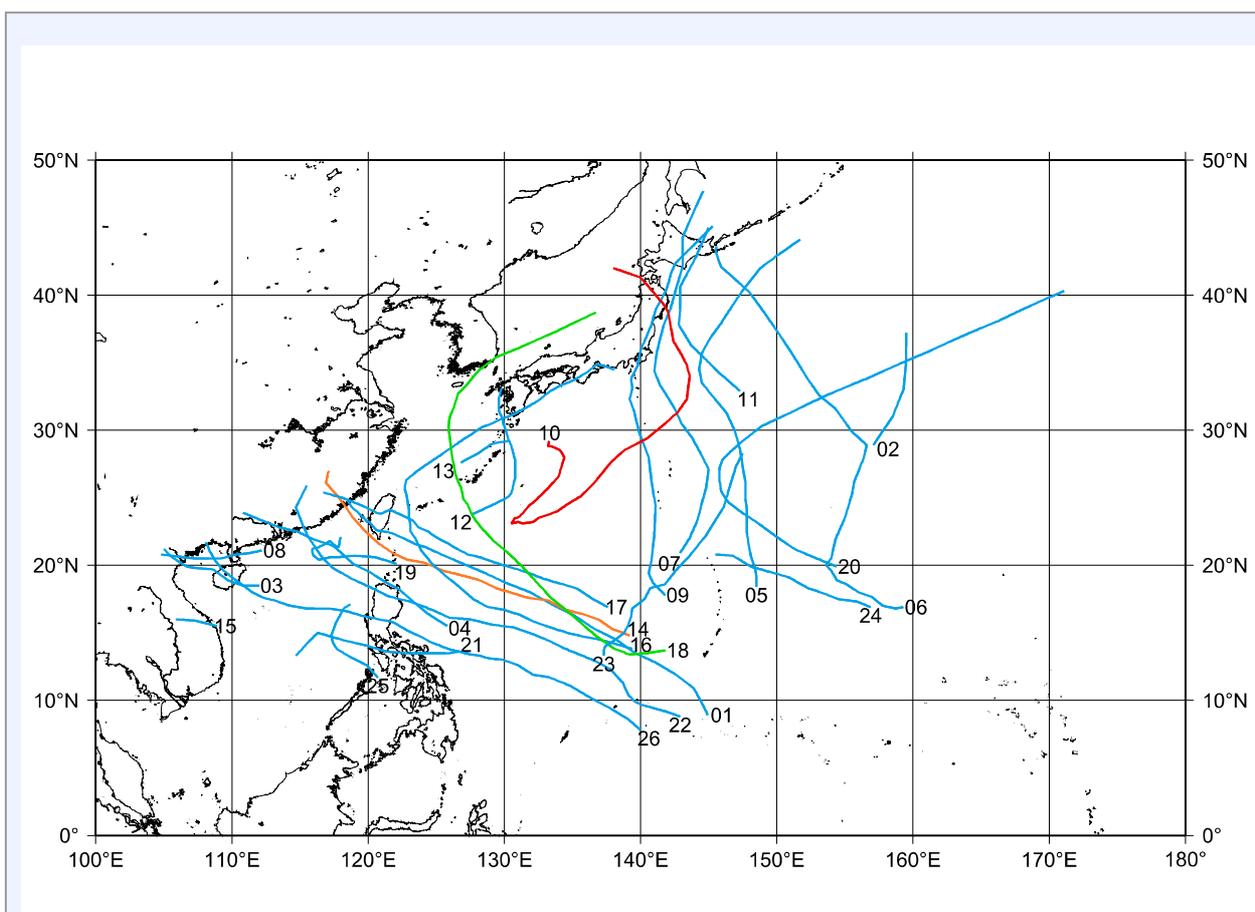


図 2: 2016年の台風経路図

数字は台風番号を示す。赤、橙及び緑の線は、台風第10号、第14号及び第18号の各経路を示す。

Fig. 2: Tracks of tropical cyclones in 2016

The figures represent the last two digits of tropical cyclone identification numbers. The red, orange and green lines show the tracks of Lionrock (1610), Meranti (1614) and Chaba (1618), respectively.

# 波浪予想図に荒れた海域の情報が加わりました

## Rough Sea Areas are Shown in Wave Forecast Charts

気象庁 地球環境・海洋部 海洋気象情報室  
Office of Marine Prediction, Global Environment and Marine Department,  
Japan Meteorological Agency

波浪の情報は海上における安全にとって重要なものであるため、気象庁は各種波浪図の提供を行っています。2017年3月7日から、航行に支障が出る荒れた海域の情報を波浪予想図に追加しました。

Since wave information is crucial for safety on the seas, Japan Meteorological Agency (JMA) issues several wave charts. Information on rough sea areas, which may be challenging for navigation, is included in Wave Forecast Charts since 7 March 2017.

### ▶ 「荒れた海」とは

海は、波高の大小とは別に、海面が複雑になったり、海面の変化が急で激しくなったりと、荒れた状態になることがあります(図1)。例えば、複数の方向から波が来る海域では海面が複雑になり、いわゆる三角波のような一発大波が発生しやすくなります。また、波と逆向きの海流があると、波高が増大し波長は短くなって波形勾配(波高÷波長)が大きくなり波が険しくなります。

このような海域では、船が不規則に大きく揺れ、航行に支障が出るほか、危険を伴う場

### ▶ "Rough Sea" Conditions

The sea surface sometimes becomes rough, chaotic, complicated and very steep, not necessarily related to wave height (Fig.1). When plural waves approach from different directions, the sea surface becomes irregular, and sometimes an abnormally high wave might happen. Current flowing against the wave direction may make wave heights larger and their wave lengths shorter, resulting in much steeper waves.

It is difficult for ships to navigate under

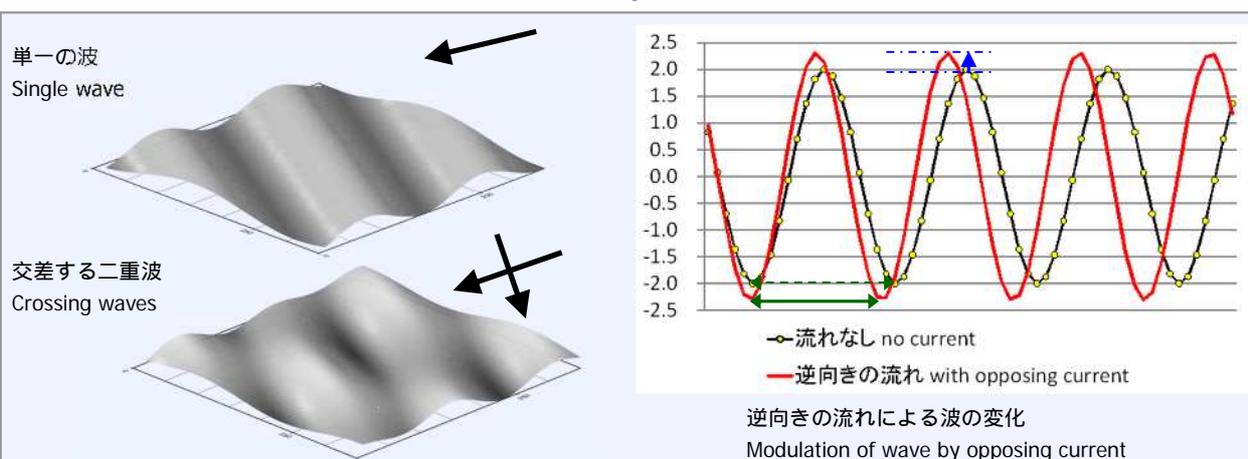


図 1: 荒れた海のイメージ

(左) 複数の波が重なると、海面が複雑になります。

(右) 逆向きの流れがあると波高が増大し波長は短くなるため、波形勾配が大きくなります。

Fig. 1: Image of "rough sea"

(Left) The sea surface becomes complicated if plural waves are present.

(Right) Opposing currents increase wave height and decrease wave length making wave steeper.

合もあります。

気象庁は、波浪の予測結果等を活用し、このような「荒れた海域」を特定する手法を開発し、2017年3月7日から気象無線模写通報(JMH)の「外洋波浪予想図(FWPN)」及び「沿岸波浪予想図(FWJP)」に、これらの海域の情報を追加しました。

### ▶ 多方向から波がくる海域

多方向から波がくる海域は、外洋波浪予想図(FWPN)に表示します。波が以下の条件を満たす範囲を横ハッチでマークします(図2)。

- 1) 波高 1.8m 以上
- 2) 複数の向きから相応の波高(単一成分のみ卓越する場合を除く)をもつ波がある  
また、波の成分(風浪とうねり)の情報も表示します。波成分の表示形式は、外洋波浪実況図(AWPN)の船舶観測値と同じです。

such conditions. Their movement may become irregular and even dangerous in some cases.

JMA developed a method to detect those areas, by analyzing predicted wave data.

They are indicated in Wave Forecast Charts for the Western North Pacific (FWPN) and sea around Japan (FWJP), known as JMH radio facsimile.

### ▶ Area of Crossing Waves

Areas of crossing waves are indicated in Ocean Wave Charts (FWPN). If an area satisfies the following conditions, it is described by horizontal hatching (Fig.2).

- 1) wave height 1.8 m
- 2) presence of comparable plural waves  
Wave components (windsea and swell) are also plotted. The style of plotting com-

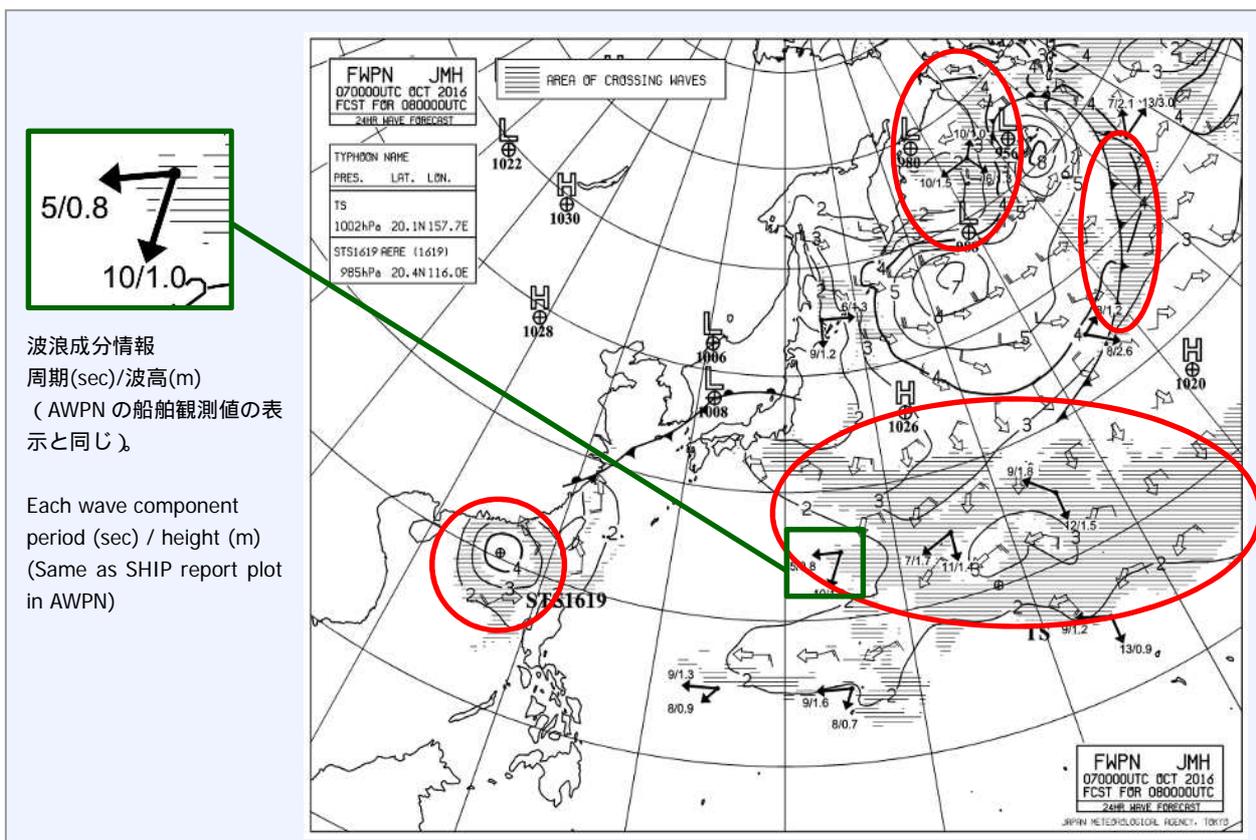


図2: 多方向波の海域を表示した新しい波浪図の例

二つ以上の波が存在する海域を横ハッチでマーク。あわせて波の成分情報を表示。

Fig.2: Example of new Ocean Wave Chart with area of crossing waves

Areas of plural waves are indicated by horizontal hatching. Wave components are also plotted.

各成分の情報は、航海計画を検討する上でも有益な情報になるでしょう。

▶ **流れで波が険しくなる海域**

気象庁で解析した海流の状況と波浪を評価し、波高 1m 以上の海域で、波と逆向きの流れで、波高が 5%以上増大する範囲を縦線でマークします(図 3)。流れによって波長も短くなるので、波形勾配も大きくなります。なお、波と同方向の流れがあると逆に、波高は小さく、波長は長くなります。

この情報は、局所的な現象のため、沿岸波浪予想図 (FWJP) に表示します。この海域は、大型船にはあまり影響しないかもしれませんが、中・小型の船舶では船の揺れが激しくなるでしょう。なお、多方向波域と両方表示すると、FAX の視認性が落ちるので、沿岸波浪図には掲載しません。ご理解ください。

ponents is same as that of SHIP reports in Analysis Chart (AWPN).

Information on wave conditions is also useful for navigation planning.

▶ **Area of Rough Waves Against the Current**

By comparing the conditions of waves and ocean currents analyzed in JMA, areas with wave heights of 1 m and over amplified by 5% and over by opposing currents are indicated by vertical hatching (Fig.3). Waves become steeper and their length is shortened by an opposing current while the opposite is true when waves and currents share the same direction.

Such areas are shown in Coastal Wave Charts (FWJP), because the effect is only small scale phenomena. Small- to mid-size ships may be shaken hard in these areas, although large vessels are not so influenced.

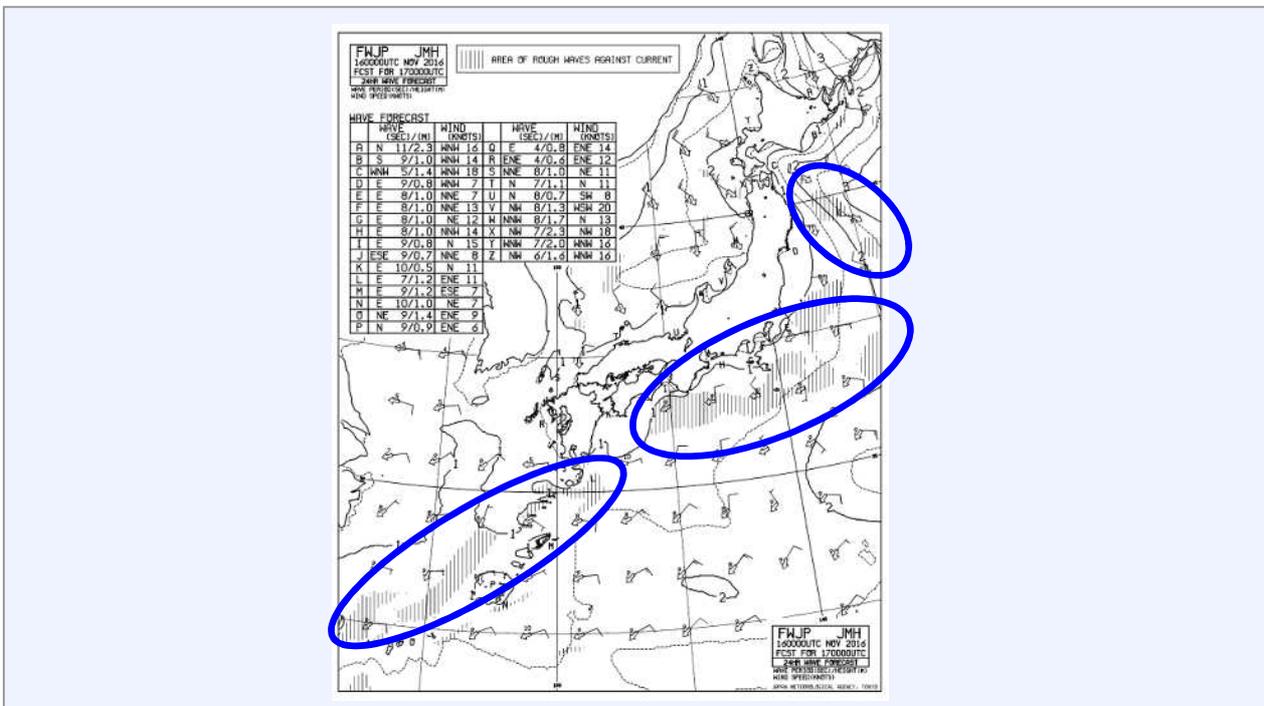


図 3: 流れで変形した波の領域を表示した新しい波浪図の例  
 逆向きの流れで波高が 5%以上増加した海域を縦ハッチでマークします。  
 Fig. 3: Example of new Coastal Wave Chart with area of waves modulated by currents  
 Areas of waves amplified by 5% and over by opposing currents are indicated by vertical hatching.

▶ **更なる利用に向けて**

これらの波浪図は、JMH だけでなく気象庁ホームページからもダウンロードすることができます(図4)。専門家向けのより詳しい波浪図として、FAX 図と同じものを PDF 形式で掲載していますので、JMH の FAX 図をきれいに受信できなかったときなどに、こちらのサイトもご利用ください。

さらに、今回の情報追加に際し、多くの情報がより分かりやすくなるように、従来の白黒版に加えてカラー版の図も追加しました。これらの図もあわせてご利用ください。

新しく追加された情報が、皆様の安全航行等に役立つことを期待しています。

気象庁ホームページの波浪図提供ページ(日本語)

- 外洋波浪予想図  
<http://www.data.jma.go.jp/gmd/waveinf/chart/fwpn.html>
- 沿岸波浪予想図  
<http://www.data.jma.go.jp/gmd/waveinf/chart/fwjp.html>

(波浪図の説明については船と海上気象 59 巻第 2 号及び 60 巻第 1 号に解説記事があります。こちらをご参照ください。)

Please note that areas of crossing waves are indicated in FWPN but not FWJP to avoid confusion in the latter by overlapping marks.

▶ **For Further Utilization**

Wave Charts are available from the JMA website, as well as by JMh, where the same FAX images in PDF format may be downloaded, especially "For mariners". In event you do not receive a clear JMh wave chart, please access the site.

The colored wave charts, also added to the site on the same day, make it easier to distinguish the many items of information.

We hope this new information helps your safe navigation.

The websites for wave charts (in English):

- Ocean Wave Forecast Charts  
[http://www.data.jma.go.jp/gmd/waveinf/chart/fwpn\\_e.html](http://www.data.jma.go.jp/gmd/waveinf/chart/fwpn_e.html)
- Coastal Wave Forecast Charts  
[http://www.data.jma.go.jp/gmd/waveinf/chart/fwjp\\_e.html](http://www.data.jma.go.jp/gmd/waveinf/chart/fwjp_e.html)

(Two articles that explain the Wave Charts in detail may be found in Vol 59, 2 and Vol 60, 1 of The Ship and Maritime Meteorology.)

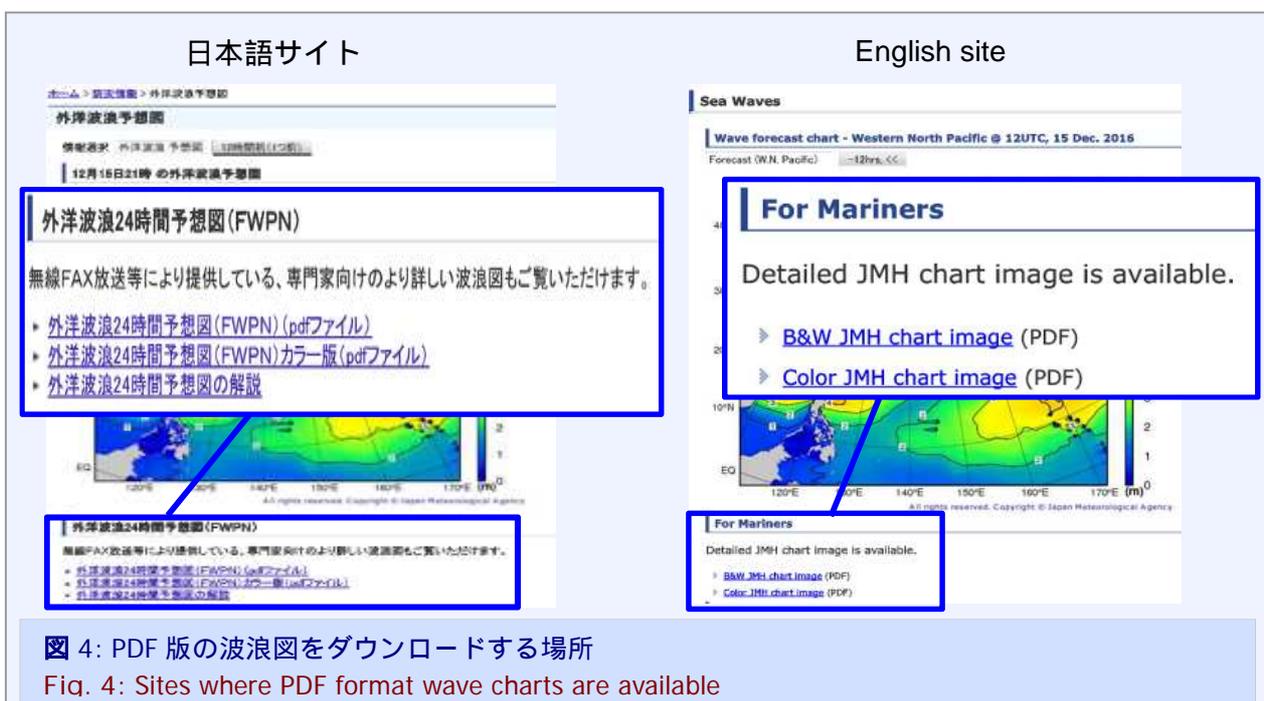


図 4: PDF 版の波浪図をダウンロードする場所

Fig. 4: Sites where PDF format wave charts are available

# 2014-16年エルニーニョ現象

## 2014-16 El Niño Event

気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課  
Climate Prediction Division, Global Environment and Marine Department,  
Japan Meteorological Agency

2014年夏にエルニーニョ現象が5年ぶりに発生し、2016年春に終息しました(2014-16年エルニーニョ現象)。このエルニーニョ現象の特徴を解説します。

An El Niño event occurred in boreal summer 2014 after an absence of five years and terminated in boreal spring 2016 (2014-16 El Niño event). The characteristics of the 2014-16 El Niño event are introduced.

### ▶ エルニーニョ現象とは？

エルニーニョ現象は、太平洋赤道域の中部から東部にかけての海面水温が平常時より高い状態で半年から1年半程度続く現象です。図1に、エルニーニョ現象が発生していない2012年(左)とエルニーニョ現象が発生している2015年(右)の12月の海面水温分布を示します。2015年12月は、太平洋赤道域の日付変更線付近から南米のペルー沿岸にか

### ▶ What is an El Niño event?

An El Niño event is a phenomenon whereby an area of warmer-than-normal sea surface temperature (SST) persists in the central and eastern parts of the equatorial Pacific for six to 18 months. Figure 1 shows SST distributions in December in normal and an El Niño year (2012 and 2015, respectively). In December 2015, waters warmer than normal

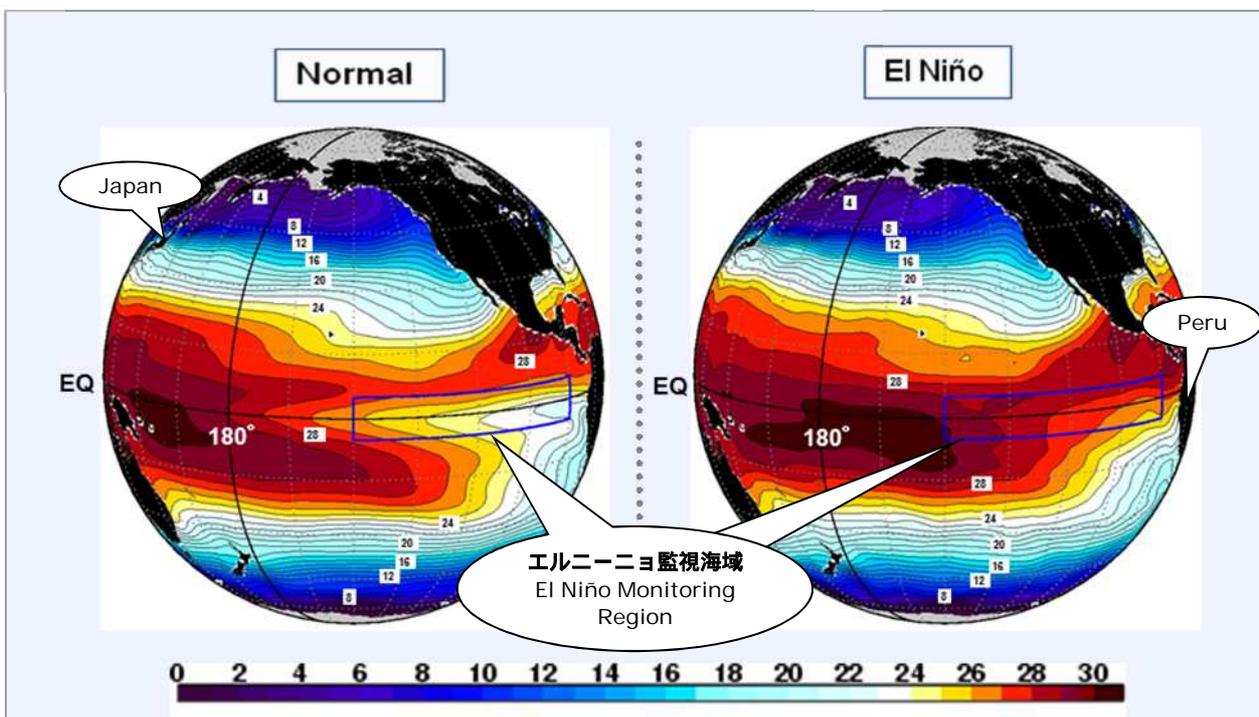


図 1: 2012年(平常年: 左)と2015年(エルニーニョ現象発生年: 右)の12月の月平均海面水温  
Fig. 1: Monthly mean sea surface temperatures in December 2012 (normal year: left) and 2015 (El Niño year: right)

けての広い海域で、海面水温が平常時に比べて高くなっていることが分かります。エルニーニョ現象が発生すると、海水の蒸発が盛んになる 28 以上の海面水温の領域が東へ広がり、それに伴い降水域が 6,000-12,000km も東へ移動します。エルニーニョ現象は、地球規模の大気循環に影響し、世界中の各地で異常気象を引き起こします。

stretched from around the Date Line to the west coast of Peru in the equatorial Pacific. During an El Niño event, the region of SST above 28°C, which induces active evaporation, extends eastward, and precipitation shifts eastward by 6,000-12,000 km. El Niño events affect the global atmospheric circulation and cause extreme weather events all over the world.

▶ 2014-16年エルニーニョ現象の推移

図2に、今回のエルニーニョ現象と過去のエルニーニョ現象の推移を比較するため、気象庁でエルニーニョ現象を監視している海域(5°S-5°N, 150°-90°W)で平均した月平均

▶ Time evolution of the 2014-16 El Niño event

Figure 2 shows a time-series of monthly mean SST deviations from the reference value (a sliding 30-year mean) averaged over the El Niño monitoring region (5°S-5°N,

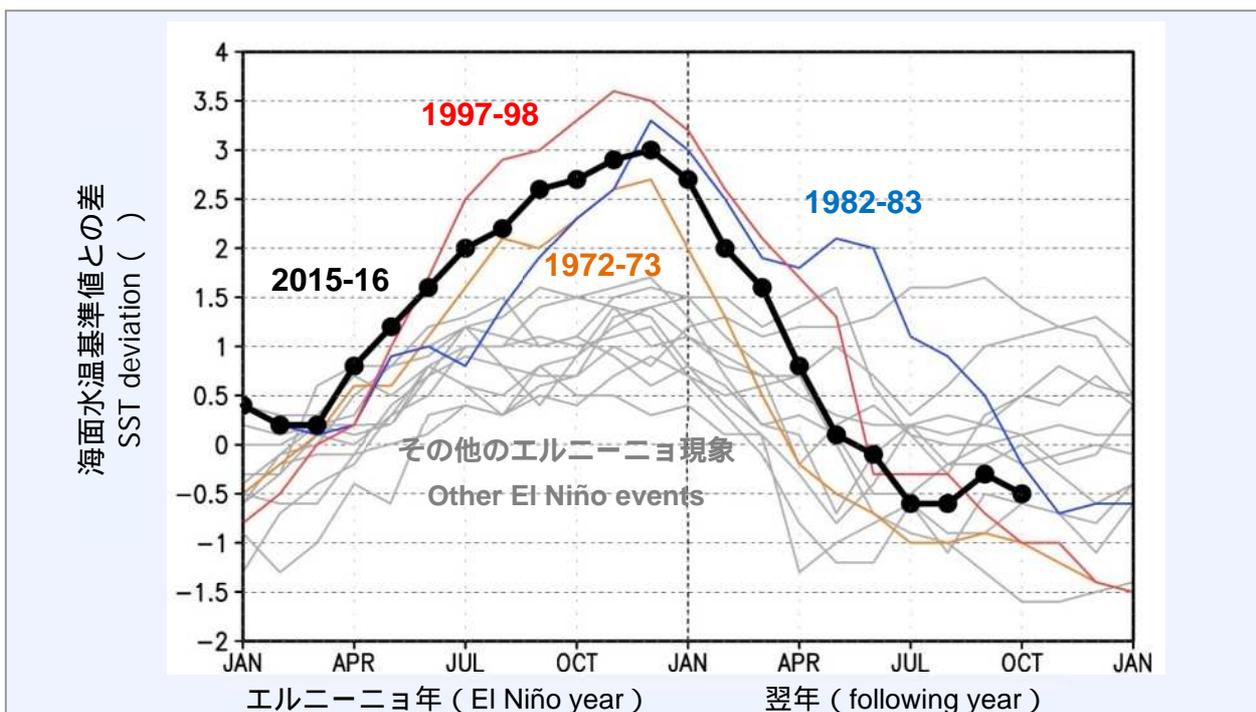


図 2: エルニーニョ監視海域 (5°S-5°N, 150°-90°W) で平均した月平均海面水温の基準値 (その年の前年までの 30 年平均値) との差の時系列  
 黒線: 2014-2016 年のエルニーニョ現象 (2015-2016 年の変化を示す)  
 赤線: 1997-1998 年のエルニーニョ現象  
 青線: 1982-1983 年のエルニーニョ現象  
 橙線: 1972-1973 年のエルニーニョ現象  
 灰線: 1950 年以降に発生したその他のエルニーニョ現象

Fig. 2: Time series of monthly mean SST deviation from a sliding 30-year mean SST averaged in the El Niño monitoring region (5°S-5°N, 150°-90°W)  
 Black line: El Niño event in 2014-2016 (SST deviations during 2015-2016 are drawn)  
 Red line: El Niño event in 1997-1998  
 Blue line: El Niño event in 1982-1983  
 Orange line: El Niño event in 1972-1973  
 Gray lines: other El Niño events since 1950

海面水温の基準値（その年の前年までの30年平均値）との差を示します。今回のエルニーニョ現象は、2014年夏から続いていましたが、2015年春以降に大きく発達し、2015年12月にはエルニーニョ監視海域の海面水温の基準値との差が+3.0に達し、1997-98年のエルニーニョ現象以降の18年間で最も高くなりました。その後、エルニーニョ現象は急速に弱まり、2016年春に終息しました。このエルニーニョ現象の持続期間は8季節となり、1949年以降に発生した15回のエルニーニョ現象の中では最も長く続きました。

### ▶ 2014-16年エルニーニョ現象の世界の天候への影響

2015年の世界の平均気温は1981-2010年平均値より0.42高く、1891年以降で最も高くなりました。世界の平均気温は、二酸化炭素などの温室効果ガス濃度の人為的な増加による地球温暖化に加えて、気候の自然変動の影響を受けます。世界の平均気温はエルニーニョ現象に数か月遅れて上昇することが知られており、2015年の記録的な高温にも、エルニーニョ現象の影響があったと考えられます。

図3に、2015年の主な異常気象の分布を示します。2014-16年エルニーニョ現象は、2015年夏から2015/2016年冬のアジア-太平洋域の気候にも影響を与え、熱帯域の高温やインドネシアとその周辺の少雨をもたらしたと考えられます。

150°-90°W) for 1972-1973, 1997-1998 and 2014-2016. The 2014-16 El Niño event occurred in boreal summer 2014 and developed greatly since boreal spring 2015. In December 2015, the monthly mean SST in the El Niño monitoring region reached 3.0°C above normal, which was the highest for 18 years since that of 1997-98. The event then decayed rapidly and terminated in boreal spring 2016. It lasted eight seasons, which is the longest among the 15 El Niño events that have occurred since 1949.

### ▶ Climatic impacts of the 2014-16 El Niño event

The global average surface temperature in 2015 was 0.42°C above the 1981-2010 average, and was the highest since 1891. The global average surface temperature is affected by natural climate variability in addition to global warming caused by anthropogenically increased concentrations of greenhouse gases including CO<sub>2</sub>. As the anomaly of the global average surface temperature increases following an El Niño event with a time lag of several months, the record high temperatures of 2015 may have been influenced by the El Niño event.

Figure 3 shows the major extreme climate events around the world in 2015. The 2014-16 El Niño event can also be considered to have affected the Asia-Pacific climate from boreal summer 2015 to boreal winter 2015/2016, bringing high temperatures at the tropics and low amounts of precipitation in and around Indonesia.

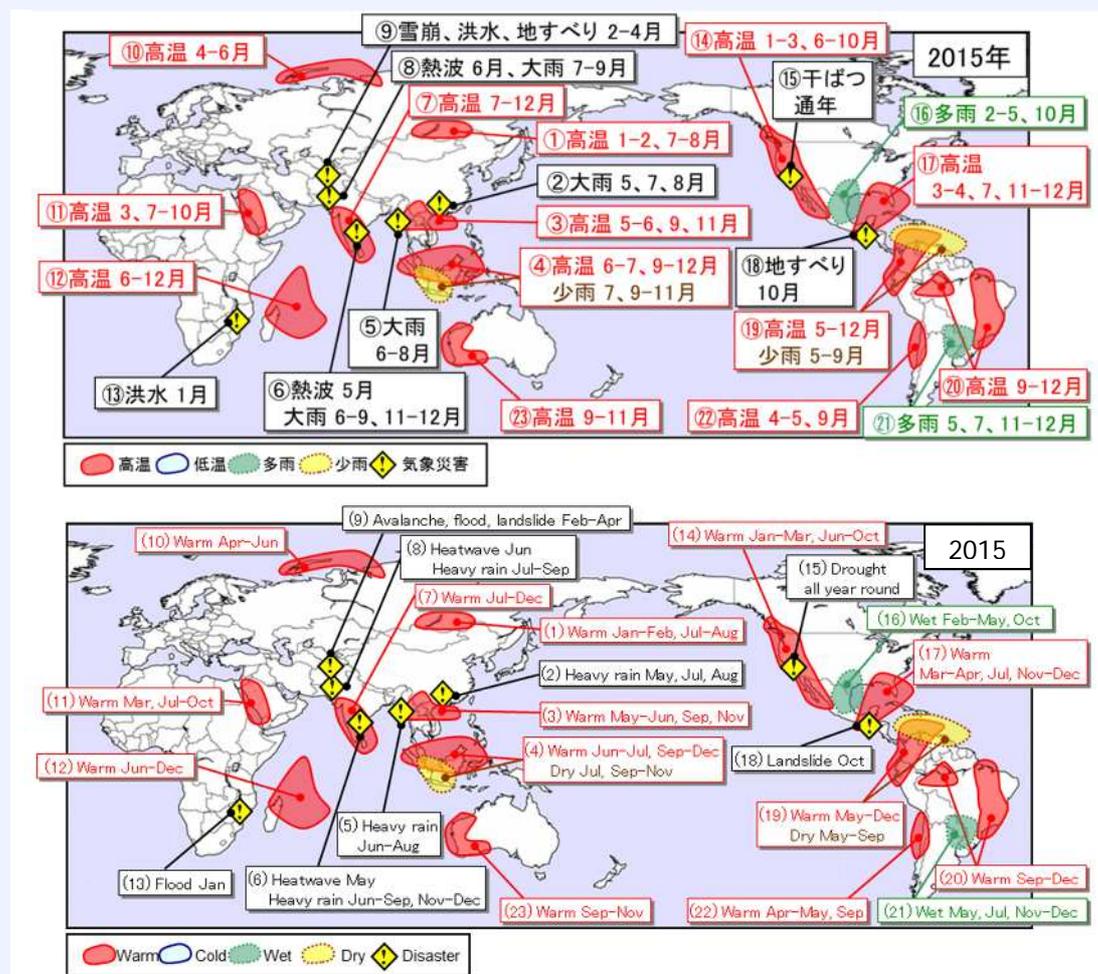


図 3: 2015 年 (エルニーニョ現象発達年) の主な異常気象・気象災害の分布図

Fig. 3: Schematic chart of major extreme climate events and weather-related disasters around the world in 2015 (the developing year of the El Niño event)

## ▶ おわりに

エルニーニョ現象は、上で述べたように日本や世界の天候に大きな影響を及ぼします。気象庁では、エルニーニョ現象を監視し、エルニーニョ現象に伴う大気と海洋の現在の状況と予測を毎月 10 日頃に「エルニーニョ監視速報」として発表しています。エルニーニョ現象に関する詳しい情報は、気象庁ホームページでご覧いただけます。

<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/elniño/index.html> (日本語)

## ▶ Ending

El Niño events influence Japan and world climates as mentioned above. JMA monitors El Niño events, and reports current conditions and forecasts as "El Niño Monitoring and Outlook" around the 10th of every month. For more information on El Niño events, visit Tokyo Climate Center (TCC)/JMA's website. <http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/products/elniño/index.html> (English)

# 世界の海水解析図ポータルサイト

## Ice Logistics Portal

気象庁 地球環境・海洋部 海洋気象情報室

Office of Marine Prediction, Global Environment and Marine Department,  
Japan Meteorological Agency

オホーツク海だけではなく、北極海や南極海など世界の海水解析図を公開しているポータルサイトを紹介します。

Here we introduce the Ice Logistics Portal, which is an access point to operational sea ice charts for the Arctic Ocean, the Antarctic Ocean, the Sea of Okhotsk, and others.

### ▶ 世界の海水解析図ポータルサイトとは

Ice Logistics Portal は、気象庁を含む世界 14 国 19 機関が作成・提供した海水解析図を公開しているポータルサイトです。北半球では 23 領域、南半球では 6 領域の海水解析図を閲覧することができます。このサイトは、第 3 回国際極年の 2007 年に開設され、ドイツ連邦海運水路庁が運営しています。  
<http://www.bsis-ice.de/IcePortal/index.html>

### ▶ 海水解析図の閲覧

トップページでインターネットの高速接続ページ (high connection speed) を選択すると、西経 90 度を中心とした北半球の画像が表示され (図 1 左) 閲覧したい領域を選

### ▶ About Ice Logistics Portal

The Ice Logistics Portal is an access point to operational sea ice charts produced by 19 ice services (including JMA) from 14 countries. The website allows 23 regions in the Northern Hemisphere and six in the Southern Hemisphere to be selected to view sea ice charts. Created in 2007 to contribute to the third International Polar Year, it is now maintained by the German Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie.  
<http://www.bsis-ice.de/IcePortal/index.html>

### ▶ How to View a Sea Ice Chart

Via high speed connection, an image of the Northern Hemisphere centered at 90°W may



図 1: 海水解析図の領域選択用の画像 (高速接続ページの場合)

左: 西経 90 度を中心とした北半球、中央: 東経 90 度を中心とした北半球、右: 南半球

Fig. 1: Images to select region to view a sea ice chart (high connection speed site)

The Northern Hemisphere centered at 90°W (left), 90°E (center) and the Southern Hemisphere (right)

択できます。この領域選択用の画像は東経90度を中心とした北半球(図1中央)や南半球(図1右)に切り替え可能です。低速接続ページ(low connection speed)を選択した場合は領域の一覧が表示されます。

領域を選択すると該当する海氷解析図の一覧が表示され、サムネイル(高速接続ページのみ)、Original又は800pxのリンクをクリックすると海氷解析図が表示されます(図2及び図3)。また、緯度、経度を入力すると該当する海氷解析図が表示されるページも用意されています。気象庁の海氷解析図は、オホーツク海又は日本海を選択すると閲覧することができ、12月~5月に毎日1回更新されます(図3)。

Ice Logistics Portalでは毎日約50種類のプロダクトが更新されています。最新の世界の海氷の情報をぜひご利用ください。

be displayed (Fig. 1 left) in which any region is clicked to view its sea ice chart. The image may be centered at 90°E (Fig. 1 center) or the Southern Hemisphere image selected (Fig. 1 right). Via low speed connection, a list of regions is displayed from which to select a sea ice chart.

When a region is selected, the list of ice charts is displayed. Click a thumbnail (high connection speed site) link to "Original" or "800px" to see the sea ice chart (Fig. 2 and Fig. 3). Alternatively, charts may be called by entering latitude and longitude. JMA's ice charts for the Sea of Okhotsk and Japan Sea are updated once a day (December to May, Fig. 2).

About 50 products are updated every day in the Ice Logistics Portal. Please visit the website for the latest sea ice information.

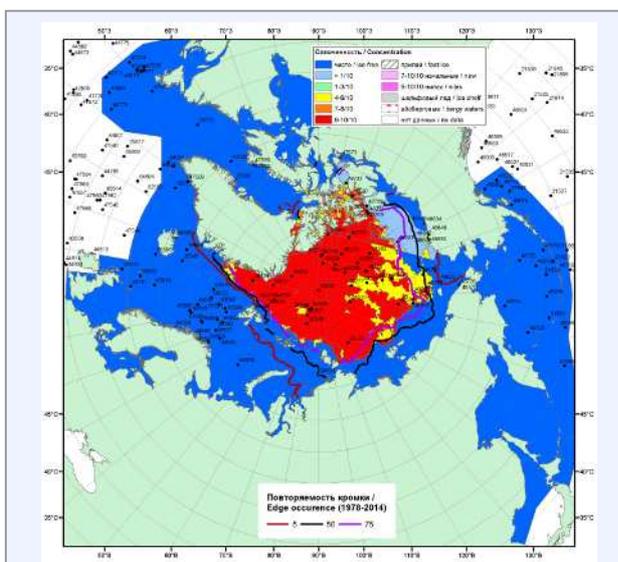


図 2: Ice Logistics Portal で公開している海氷解析図の例(北極海の合同解析図)  
Fig. 2: An example of sea ice charts on the Ice Logistics Portal (Integrated sea ice chart for the Arctic Ocean)

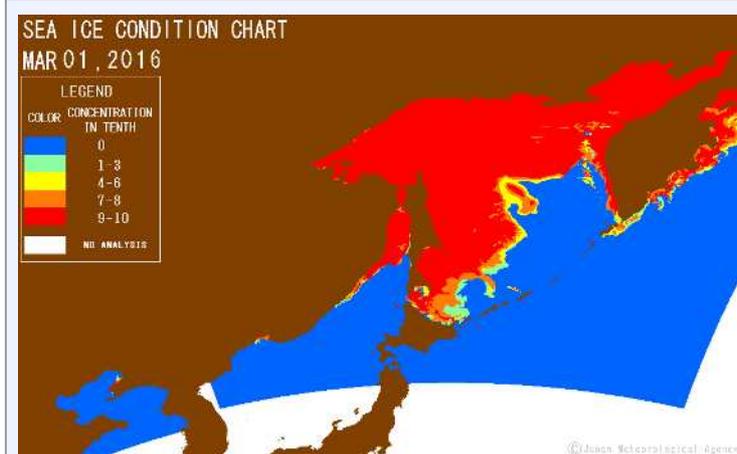


図 3: Ice Logistics Portal で公開している気象庁のオホーツク海、日本海の海氷解析図(12月~5月のみ)  
Fig. 3: JMA's sea ice chart for the Sea of Okhotsk and the Japan Sea (December to May) on the Ice Logistics Portal

## 沖縄水産高等学校での海洋災害に関する防災講義と 実習船「海邦丸五世」訪船点検

Lecture at Okinawa Fisheries High School and  
Visit to Training Ship Kaiho Maru V

沖縄気象台

Okinawa Regional Headquarters, Japan Meteorological Agency

気象庁では、港湾気象サービスとして、船舶に備え付けられた気象測器の点検のほか、海上気象観測・通報に関する助言や気象知識の普及などを行っています。ここでは、沖縄気象台が行った沖縄水産高等学校での講義と、実習船「海邦丸五世」の訪船点検の様子を紹介します。

In this article, part of JMA's port meteorological services is introduced. JMA's Okinawa Regional Headquarters staffers gave lectures at Okinawa Fisheries High School and visited Training Ship Kaiho Maru V to check the on-board meteorological instruments.

### ▶ 沖縄県立沖縄水産高等学校

沖縄県立沖縄水産高等学校は、県内唯一の船舶職員養成課程をもつ高校で、実習船「海邦丸五世」で遠洋航海実習などを行っています。

2016年11月29日、沖縄気象台は同校を訪問し、船舶職員を目指す専攻科の学生と実習船「海邦丸五世」乗組員を対象に、講義を行いました。

### ▶ 海洋災害に関する防災講義

講義では、海上での主な気象災害要因である台風と波浪について説明を行い、特に気圧配置と風の関係について、天気図を用いて詳しく説明しました。さらに、気象台が発表する船舶向け情報の種類や活用方法を説明

### ▶ Lecture at "Okisui"

Okinawa Fisheries High School, commonly called "Okisui," has a mariners training course and operates T.S. Kaiho Maru V. On 29 November 2016, JMA's Okinawa Regional Headquarters staffers visited "Okisui," and gave lectures on marine meteorology and sea disasters mitigation to advanced course students and crew of Kaiho Maru V.

Typhoons and ocean waves often cause severe weather disasters on the sea. We recommended attendees to use the marine meteorological information issued by JMA.



図 1: 沖縄水産高等学校での海洋気象防災講義の様子

Fig. 1: Lecture at Okinawa Fisheries High School on marine meteorology and disaster mitigation

しました（図1）。

また、観測データの少ない海上において、船舶からの気象通報は貴重な観測資料として、天気図作成に利用され、船舶の安全運航に寄与しています。乗船時には、海上気象観測・通報を実施していただくようお願いしました。

### ▶ 海邦丸五世訪船点検

講義終了後、実習船「海邦丸五世」（平成14年建造、499トン）を訪船し、気象測器の点検を実施しました。対応いただいた松田一等航海士からは、「2016年9月に石垣島に入港した際には、地元気象台での台風説明会に案内いただき、接近中の台風の動向について情報を入手することができ、運航に大変役立った」との嬉しい言葉をいただきました（図2）。

### ▶ おわりに

この高校には、海洋関係の特色的なコースとして、海洋生物系列（図3）とマリンスポーツ系列があります。教員の方から各コースの特色や海洋気象との関わりを伺うことができました。

沖縄気象台では、今後も気象情報の利用者と情報交換を行い、海洋気象の知識の普及や防災情報利活用の促進に努めます。

We also recommended them to make meteorological observations and report their data because meteorological data in data-sparse areas are indispensable in preparing information for safer navigation.

### ▶ Visit to Kaiho Maru V

After the lecture, we visited T.S. Kaiho Maru V (built in 2002, 499 tons) at Itoman Port to check the on-board meteorological instruments. Chief Officer Matsuda said, "In September, we entered port at Ishigakijima. The Local Meteorological Office informed us of weather conditions caused by an approaching typhoon. It was very useful for safe navigation."

### ▶ Ending

"Okisui" hold two other courses relevant to the sea. One is marine biology and the other is marine sports. We heard about features of the education content in each course (Fig. 3).

Through communication with users, we make efforts to promote the understanding of marine meteorology and utilization of information for disaster mitigation.



図 2: 海邦丸五世の船橋で台風接近時の運航について話をする松田一等航海士（写真左）  
Fig. 2: Talk with Chief Officer about navigation within the typhoon area

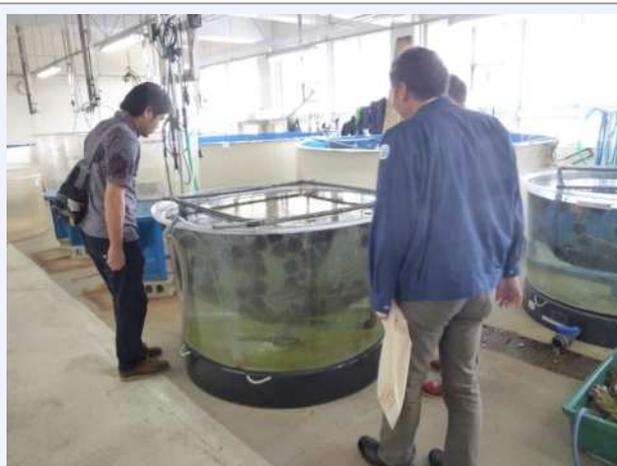


図 3: パナナを餌とするシラヒゲウニの養殖（海洋生物系列）  
Fig. 3: Culturing a species of sea urchins (Marine Biology Course)



## 風浪の推定 (波浪推算表)

### Wind Wave Estimation by Wave Nomogram

船舶が行う観測のうち、波浪は、目視観測が難しい観測項目のひとつです。その理由は、実際の波浪には、風浪とうねりが合わさっているためです。風浪は、天気図などから推定することができます。今回は風浪の推定方法について説明します。

風浪はその場所付近を吹く風によって起こり、発達しつつある波をいい、不規則でとがった形をしています。一方、うねりは風浪が発生域を離れて伝播する波をいい、規則的な形をしています。

風浪の発達にはその場所の風速のほか、吹送距離と吹続時間が関係します。吹送距離とは、ほぼ一様な風が吹いている風上側の距離のことです。吹続時間とは、ほぼ一様な風が吹き続ける時間です。吹送距離が長いほど、また吹続時間が長いほど、風浪は大きく発達します。

吹送距離は天気図から大まかに推定することができます。図1の天気図の場合、赤丸の場所では北寄りの風が吹き続け、吹送距離は沿岸からの距離、200海里と推定することができます。吹続時間も、その地点の気圧配

Wave observation is one of the most difficult visual observations to perform on a ship because waves are combinations of wind waves and swell. This article introduces how to estimate heights and periods of wind waves.

Wind waves are generated and developed by the wind blowing locally. They have irregular and sharp crests. In contrast, swell is formed by wind waves propagating away from the source area and has a regular shape.

Development of wind waves is related to fetch and duration in addition to wind speed in the area. Fetch is the distance along which a wind is blowing straight. Duration is the time when the wind has blown almost uniformly. Wind waves develop higher as fetch or duration increase.

Fetch is roughly estimated from a surface weather chart. In the case of Fig. 1, the fetch in the red circle area is estimated as a distance of 200 NM from the coast. Duration can be estimated if the pressure distribution and wind speed are almost uniform during this period.

In this issue, I will show you how to estimate the height and period of wind waves from wind speed and duration (or fetch) using a wave nomogram (Fig. 3).

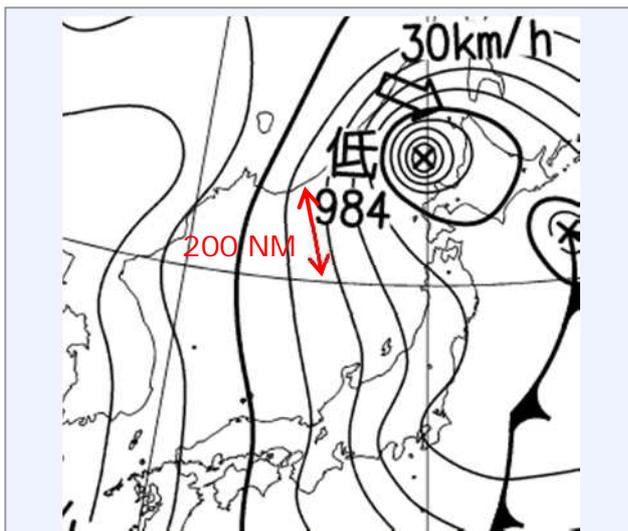


図 1: 地上天気図からの吹送距離の推定

Fig. 1: Estimation of fetch from a surface weather chart

\* ) 「はれるん」は気象庁のマスコットキャラクターです。Harerun is the mascot of the Japan Meteorological Agency (JMA).

置が過去の天気図と比べてあまり差異がない場合、その間はほぼ一樣な風が吹いていると仮定すれば推定することができます。

今回は、波浪推算表(図3)を使って、風速と吹続時間(または吹送距離)から、風浪の波高と周期を推定する方法を紹介します。

風速30kt、吹続時間12時間、吹送距離200海里の場合(図2)、

(1) 吹続時間からの推定(図2の ①)

風速(縦軸)と吹続時間(緑破線)の値における交点を求めます。交点における波高(青実線から内挿)が推定波高、周期(赤破線から内挿)が推定周期です。風浪は波高3.5m、周期7.5秒と推定されます。

(2) 吹送距離からの推定(図2の ②)

風速と吹送距離(横軸)の交点における波高と周期の値が、推定結果になります。風浪は波高4.2m、周期8.2秒と推定されます。

(1)と(2)の両方の波高を元に、波高の小さい方を推定値とします。上記の例の場合、推定波高は3.5mです。目視観測した風浪の波高が推定値より大きい場合、観測した波は風浪だけではなくうねりが含まれている可能性があることに注意してください。

目視観測は経験の積み重ねが必要ですが、推定結果と組み合わせることにより、精度の高い観測を行うことができます。

In the case where wind speed is 30 kt, duration is 12 hours and fetch is 200 NM,

(1) Estimate from wind duration (See number 1 on the orange line in Fig. 2.):

Determine the intersection of the wind speed (vertical axis) with its duration (green dashed lines). At the intersection, the wave height (pro rata from blue solid lines) is the estimated wave height, and, the period (pro rata from red dashed lines) is the estimated period. For example, waves of 12 hours duration at a wind speed of 30 kt with a fetch of 200 NM are estimated to have a height of 3.5 m and period of 7.5 seconds.

(2) Estimate from fetch (See number 2 on the orange line in Fig. 2. Refer to Fig. 3 to read the period (dashed red lines)):

The wave height and period at the intersection of wind speed (vertical axis) with fetch (horizontal axis), are the estimated results. For example, in the case of a wind speed of 30 kt with a fetch of 200 NM, it is estimated the height will be 4.2 m and the period 8.2 seconds.

Based on calculations from both the duration (1) and the fetch (2), you can choose the smaller wave height as the estimated value. If the wind wave height by visual observation appears greater than by estimated, please note that the observed waves might contain swell.

It is necessary to accumulate experience for accurate visual observation but you can observe precisely using these methods.

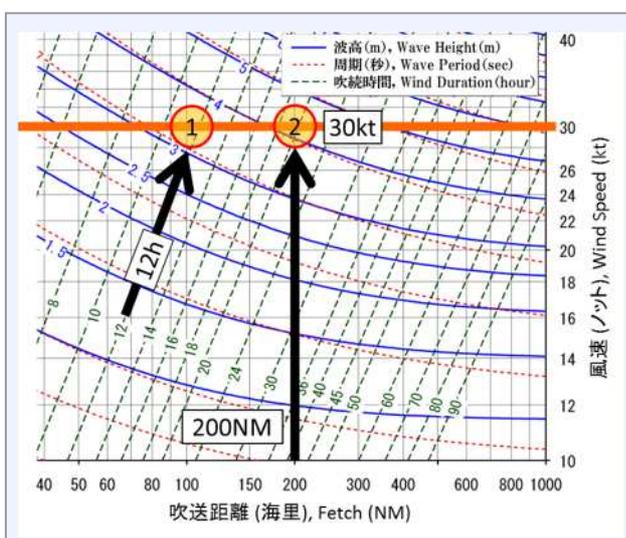


図2: 波浪推算表の使用例: 数字は本文に対応  
Fig. 2: An example of using a wave nomogram:  
The numbers correspond to the body.

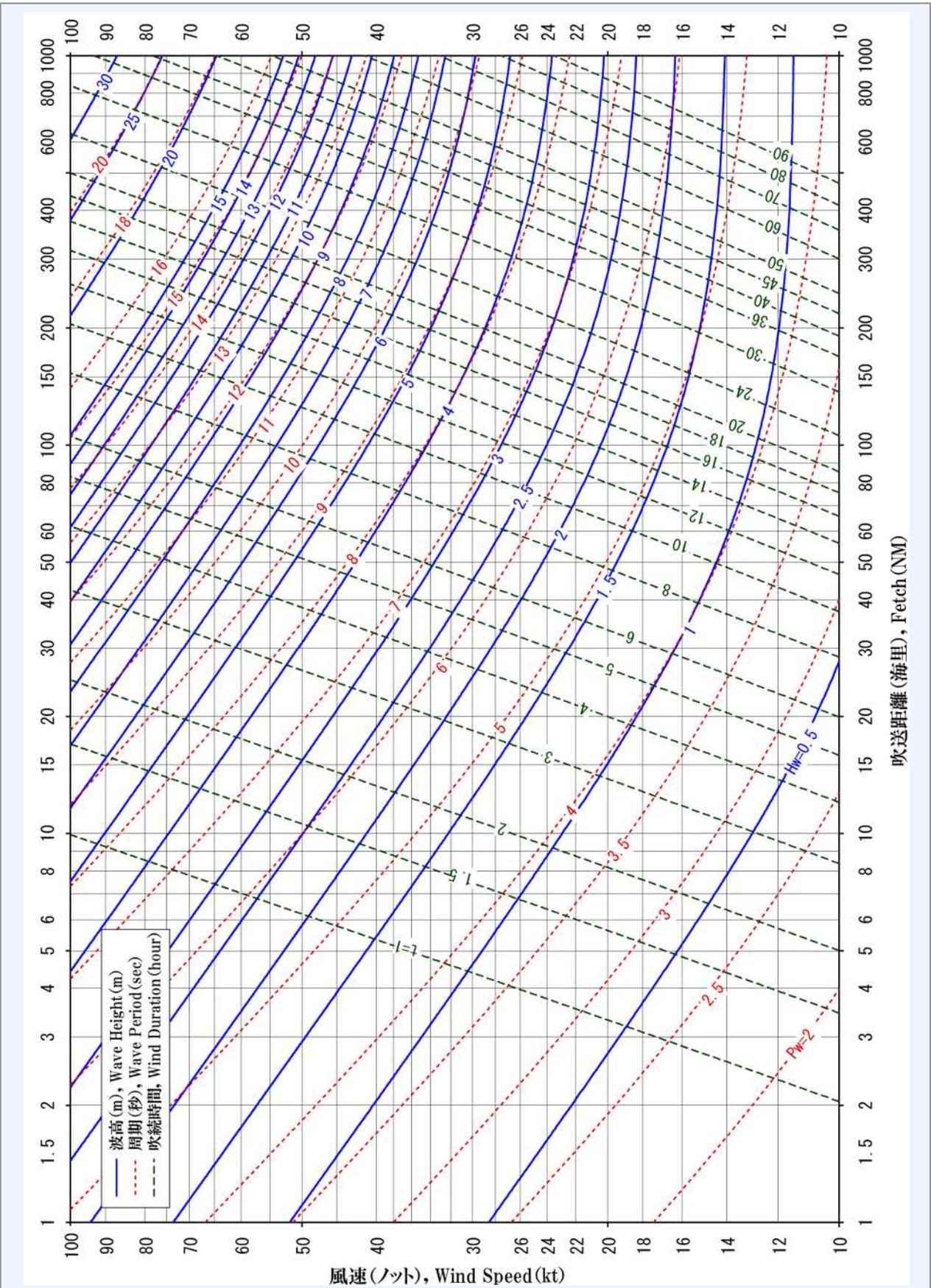


図 3: 波浪推算表 (プレットシュナイダーの式による)  
 右側を下にして使用します。吹続時間及び吹送距離は天気図から推測します。

Fig. 3: Wave nomogram (Bretschneider, 1970)

Use with the right side facing down. Duration and fetch are estimated from weather charts.

- ◆ 表紙の写真は、航空機からの海氷観測時に撮影した、知床半島付近の海氷の様子です（職員撮影）。
- ◆ 本誌掲載記事で紹介したように、気象庁では 2017 年 3 月から波浪予報図に航行に危険な海域の情報を追加しました。航海の安全のため、ご活用ください。こうした情報の作成には船舶からの観測・通報が利用されています。今後とも海上気象観測・通報へのご協力をお願いいたします。

- .....
- ◆ The cover photograph shows sea ice at Shiretoko, taken by a JMA staffer when he made sea ice observations from an aircraft.
  - ◆ As explained in this issue, JMA added information on rough sea area to Wave Forecast Charts as of March 2017. For safe navigation, please use those charts. Weather reports from ships are used to produce the charts, and we look forward to your continued cooperation with ship's weather observations and reports.

〒100-8122 東京都千代田区大手町 1-3-4  
気象庁 地球環境・海洋部 海洋気象課  
「船と海上気象」担当

Marine Division, Global Environment and Marine Department  
Japan Meteorological Agency  
1-3-4 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8122

Phone: +81 3 3212 8341 Ext. 5144    Telefax: +81 3 3211 6908  
Email : VOS@climar.kishou.go.jp    URL : <http://marine.kishou.go.jp/>

平成 29 年 3 月 31 日発行

編集兼  
発行者

気 象 庁

印刷所 株式会社 エムア  
(住所) 茨城県龍ケ崎市川原代町 1062-38

〒100-8122 東京都千代田区大手町 1 丁目 3 番 4 号

リサイクル特性の表示：紙へリサイクル可

■ 2016年の台風のまとめ .....	1
■ 波浪予想図に荒れた海域の情報が加わりました .....	4
■ 2014-16年エルニーニョ現象 .....	8
■ 世界の海氷解析図ポータルサイト .....	12
■ 沖縄水産高等学校での海洋災害に関する防災講義と 実習船「海邦丸五世」訪船点検 .....	14
■ はれるんからの一言：風浪の推定（波浪推算表） .....	16
.....	
■ Summary of the 2016 Typhoon Season .....	1
■ Rough Sea Areas are Shown in Wave Forecast Charts .....	4
■ 2014-16 El Niño Event .....	8
■ Ice Logistics Portal .....	12
■ Lecture at Okinawa Fisheries High School and Visit to Training Ship Kaiho Maru V .....	14
■ Comments from Harerun: Wind Wave Estimation by Wave Nomogram .....	16