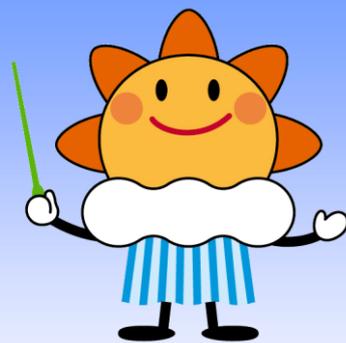


船と海上気象

THE SHIP AND MARITIME METEOROLOGY



Vol. 67

No. 1

March 2023



石垣島 川平湾
Kabira Bay, Ishigaki Island



気象庁

Japan Meteorological Agency

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。年2回の発行予定です。

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。

<https://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 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.

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:

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



2022年の台風まとめ

2022 Typhoon Season Summary

気象庁 大気海洋部 気象リスク対策課 アジア太平洋気象防災センター
Tokyo Typhoon Center, Weather Disaster Mitigation Division,
Atmosphere and Ocean 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、2022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 2022 typhoon season in the western North Pacific and the South China Sea.

▶ 2022年の台風シーズン

2022年は、4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。年間発生数は平年並の25個（平年値25.1個）となりました（図1、表参照）。

▶ 2022 Typhoon Season

The 2022 typhoon season began in April with tropical cyclone (TC) Malakas (2201), which formed over the sea around the Caroline Islands. A total of 25 named TCs formed against a 30-year average (1991 – 2020) of 25.1 (Fig. 1, Table 1).

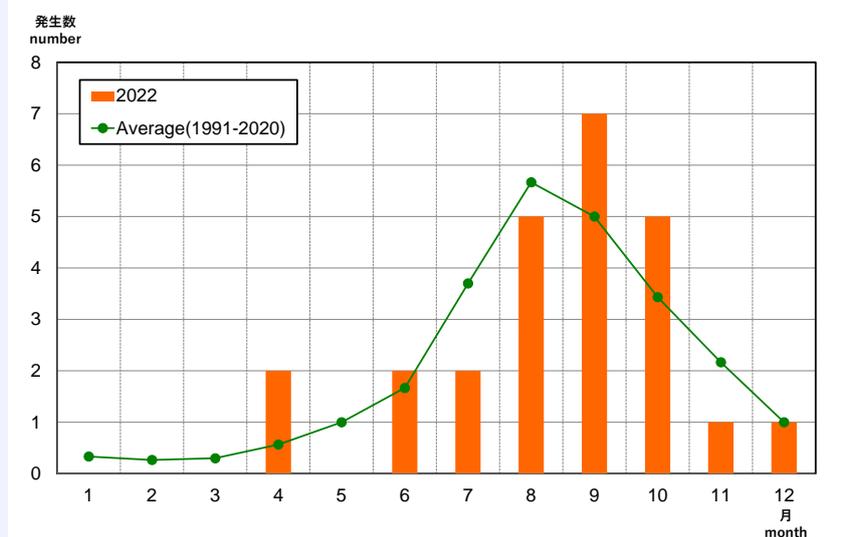


図1：2022年の台風の月別発生数

橙色の棒グラフは2022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。いずれも協定世界時（UTC）に基づく。

Fig. 1: Named tropical cyclones in 2022

Orange bars show monthly numbers for 2022, with green dots indicating 30-year averages from 1991 to 2020.

日本への接近数は平年並の 11 個(平年値 11.7 個)で、上陸数は 3 個(平年値 3.0 個)でした。強い勢力まで発達した台風は 10 個で、そのうち台風第 11 号及び 14 号は猛烈な勢力まで発達しました。

日本に接近した台風のうち、台風第 14 号は、非常に強い勢力で鹿児島市に上陸しました(図 2 参照)。

Eleven TCs approached Japan during the period (30-year average: 11.7), of which three made landfall (30-year average: 3.0). Ten TCs reached typhoon intensity, with Hinnamnor (2211) and Nanmadol (2214) reaching "violent typhoon" intensity.

Nanmadol (2214) made landfall near the city of Kagoshima with typhoon intensity (Fig. 2).

Tropical Cyclone 台風			Duration 存在期間 (国際標準時)		Peak Intensity 最盛期		
					Central Pressure 中心気圧 (hPa)	Max Winds 最大風速 (kt)	
UTC	Day	Month	UTC	Day	Month		
TY	Malakas	(2201)	00	08	Apr	945	90
TS	Megi	(2202)	18	09	Apr	996	40
TY	Chaba	(2203)	00	30	Jun	965	70
TS	Aere	(2204)	18	30	Jun	994	45
TS	Songda	(2205)	12	28	Jul	996	40
TS	Trases	(2206)	00	31	Jul	998	35
TS	Mulan	(2207)	06	09	Aug	994	35
TS	Meari	(2208)	12	11	Aug	996	40
STS	Ma-on	(2209)	18	21	Aug	985	55
TY	Tokage	(2210)	00	22	Aug	970	75
TY	Hinnamnor	(2211)	06	28	Aug	920	105
TY	Muifa	(2212)	18	07	Sep	950	85
TY	Merbok	(2213)	12	11	Sep	965	70
TY	Nanmadol	(2214)	18	13	Sep	910	105
TS	Talas	(2215)	00	22	Sep	1000	35
TY	Noru	(2216)	18	22	Sep	940	95
STS	Kulap	(2217)	00	26	Sep	965	60
TY	Roke	(2218)	12	28	Sep	975	70
TS	Sonca	(2219)	00	14	Oct	998	35
TY	Nesat	(2220)	06	15	Oct	965	75
TS	Haitang	(2221)	00	18	Oct	1004	35
STS	Nalgae	(2222)	00	27	Oct	975	60
TS	Banyan	(2223)	18	30	Oct	1002	40
TS	Yamaneko	(2224)	12	12	Nov	1004	35
TS	Pakhar	(2225)	12	11	Dec	998	40

表 1: 2022年の台風一覧

TS、STS、TY及びTY(猛烈な勢力)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、64 ノット以上 105 ノット未満及び 105 ノット以上)を示す。

Table 1: Named tropical cyclones in 2022

TS (tropical storm), STS (severe tropical storm) and TY (typhoon, very strong typhoon) and TY (violent typhoon) indicate tropical cyclone peak intensities with maximum winds reaching 34 kt to 47 kt, 48 kt to 63 kt, 64 kt to 104 kt and 105 kt or more, respectively.

▶ 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していただくようお願いします。

▶ JMA Typhoon Information

The Japan Meteorological Agency (JMA) provides TC information via SafetyNET, NAVTEX, radio facsimile (JMH), TV, radio, the Internet and other channels. This up-to-date information can be referenced to support safe navigation and prompt evacuation in the event of extreme weather conditions.

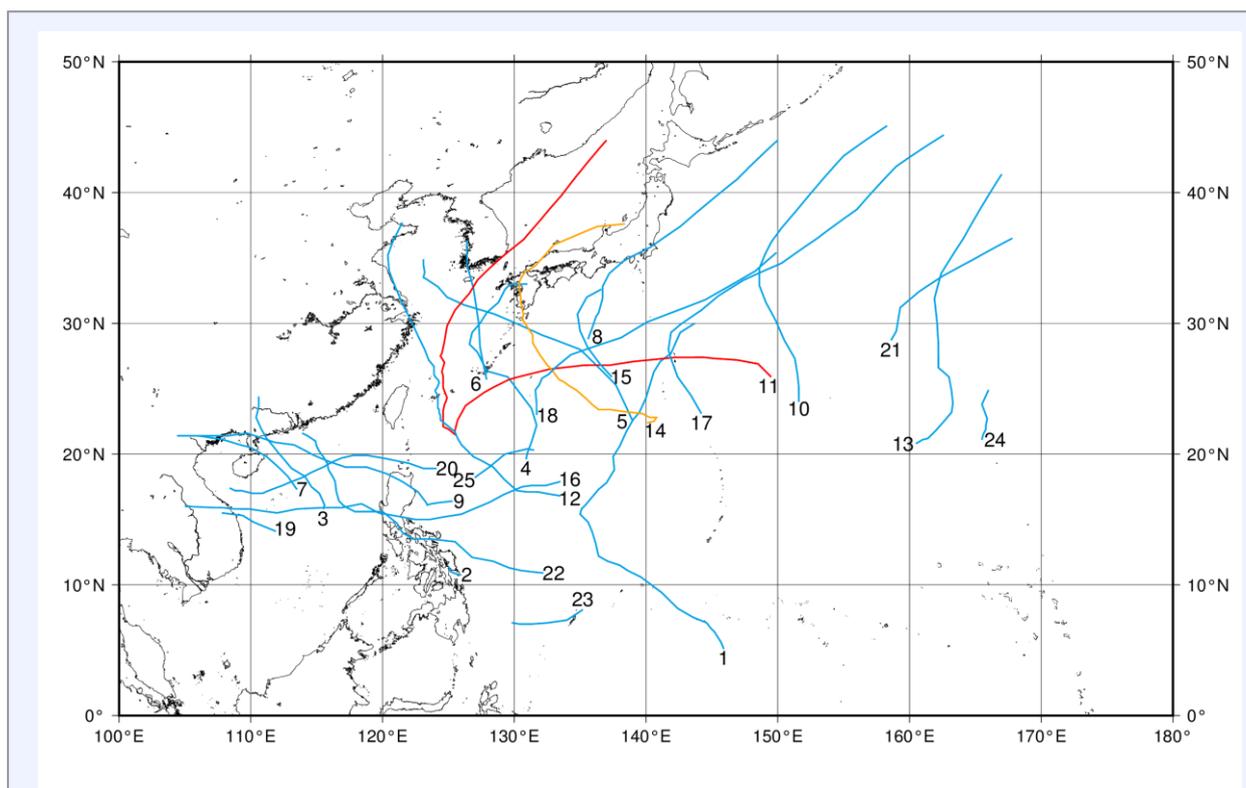


図2: 2022年の台風経路図

数字は台風番号を示す。赤、橙の線は、台風第11、14号の各経路を示す。

Fig. 2: Tracks of tropical cyclones in 2022

Numbers are the last two digits of tropical cyclone identifiers. The red and orange lines are the tracks of Hinnamnor (2211) and Nanmadol (2214), respectively.

船舶気象報の利用例の紹介

Utilization of Ships' Real-Time Weather Reports

気象庁 大気海洋部 予報課/環境・海洋気象課
Forecast Division and Atmospheric Environment and Ocean Division,
Atmosphere and Ocean Department, JMA

▶ 概要

船舶による気象観測は、気象庁が発表する海上警報や予報、地球温暖化などの研究・調査において重要な役割を果たしています。

本記事では、船舶から通報いただく船舶気象報の利用例を紹介します。

▶ 天気図解析における船舶気象報の利用

海上警報などの気象情報の作成に必要な作業は、まず現在の気象状況を把握するために、天気図を作成することから始まります。

天気図は、船舶等の観測データを基に、コンピュータのシミュレーション結果（数値予報）で補いながら解析して作成します。

利用する観測データの中でも、海上の気象を直接観測している船舶の観測データは、非常に重要です。それでは、天気図を作成する際に、気象庁では船舶気象報をどのように利用しているか、二つの例を通してご紹介しましょう。

• 利用例①（前線）

図1左は、気象庁で天気図を解析する際の作業画面（以下、天気図解析画面）です。

同図右は実際に発表したアジア太平洋地上天気図で、赤枠で囲んだ寒冷前線付近を拡大した領域を天気図解析画面に表示しています。いずれも2021年2月16日00UTC（日本時間16日9時）のものです。

北緯46度、東経146度に位置する低気圧は前線を伴っており、寒冷前線に伴う雲が小笠原諸島までのびています。

▶ Introduction

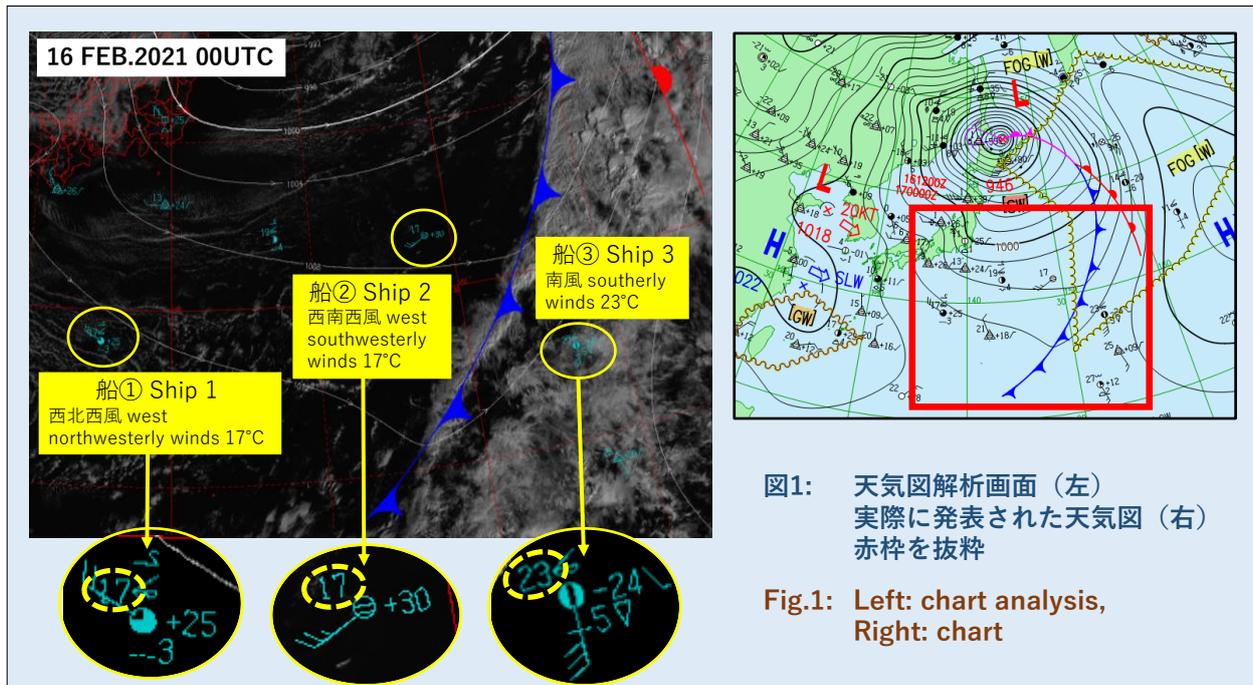
The weather observation data by ships play an important role in marine weather warnings issuance, weather forecasting and research on global warming. This article provides examples of how such data are used.

▶ Usage of Real-Time Weather Reports from Ships in Surface Weather Chart Production

Marine warnings and other weather forecasts are based on surface weather charts that help to clarify atmospheric conditions. Production of these charts relies on analysis of in-situ observation data from ships and other sources, along with computer simulation (i.e., numerical prediction). Outlined below are two examples of how such data are used to create weather charts.

• Example 1: Fronts

Figure 1 shows an analysis screen with a magnified weather chart for 00 UTC on February 16th, 2021. A low-pressure area is identified at 46 °N 146 °E with a cold front and clouds extending to the area around the Ogasawara Islands. A cold front involves a boundary of cold air pushing against a warm-air mass, and is often accompanied by rapid changes in wind and weather conditions.



寒冷前線は、冷たい空気が暖かい空気に向かって移動する際の空気の境界に解析する前線で、多くの場合、風や天気急変を伴います。

船①は西北西の風で気温 17°C、船②は西南西の風で同じく気温 17°Cを観測しており、一方、船③は南の風で気温は 23°Cを観測しています。

これらの観測から船①や船②は冷たい側、船③は暖かい側と判断でき、その間に寒冷前線を解析する根拠となり、船舶気象報によって、より正確な位置を判断することができました。

• 利用例②（濃霧）

続いて、船舶気象報を活用して、海上濃霧警報を発表した例を紹介します。

図 2 左は 2021 年 6 月 4 日 00UTC（日本時間 4 日 9 時）の天気図解析画面です。同図中央付近には黄色の楕円で囲んだ 2 隻の船舶の観測値の拡大画像を表示しており、黄色の破線四角で囲われた記号が霧の観測を示します。船①も船②も、霧を観測しています。同図右は同時刻のアジア太平洋地上天気図です。これらの観測データを基に、アジア太平洋地上天気図上の黄色の波線で囲った領域とオホーツク海に海上濃霧警報（Fog[W]）を発表しました（そ

Ship 1 reported 17°C west-northwesterly winds, Ship 2 reported 17°C west-southwesterly winds, and Ship 3 reported 23°C southerly winds.

These reports contributed to determination of the cold front's position.

• Example 2: Fog

Figure 2 shows an analysis screen with a magnified weather chart for 00 UTC on June 4th, 2021. The yellow ovals show extended images of observation by the two ships, and the symbols in yellow broken lines represent fog. Here, fog warnings for the area surrounded by the yellow lines and the Sea of Okhotsk were issued utilizing ship fog reports. Fog warnings were also issued for the Sea of Japan, the Yellow Sea and the East China Sea. In this case, southerly warm winds from a high-pressure area around the Kuril Islands were cooled by the sea surface, creating fog.

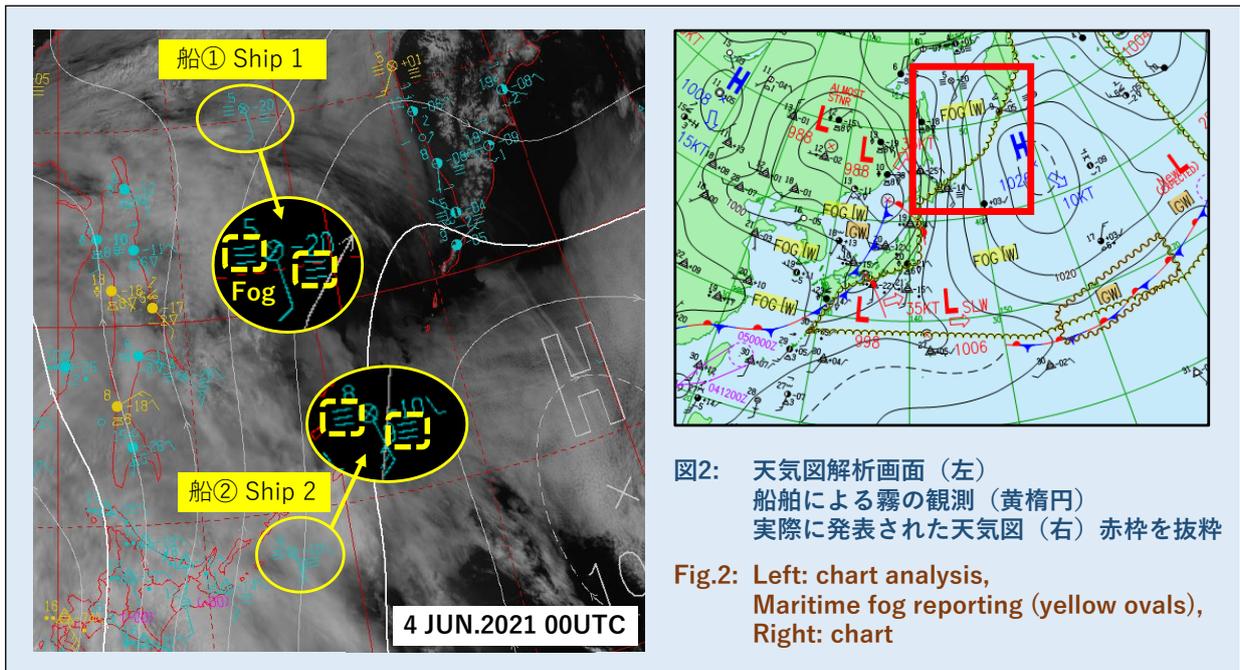


図2: 天気図解析画面 (左)
船舶による霧の観測 (黄楕円)
実際に発表された天気図 (右) 赤枠を抜粋

Fig.2: Left: chart analysis,
Maritime fog reporting (yellow ovals),
Right: chart

の他、日本海や黄海、東シナ海にも海上濃霧警報 (Fog[W]) を発表しています。千島近海やオホーツク海には、千島の東に中心をもつ高気圧からの南よりの相対的に暖かく湿った空気が流れ込んだため、冷たい海面上で冷やされて霧になったケースです。

高気圧は晴天となるイメージがあるものの、このように濃霧をもたらすことがあり、海上の船舶は警戒が必要です。日本の東の海域では、この要因による霧が5~10月にしばしば発生します。気象衛星画像などから実況の霧域を判断することが多いのですが、霧域の上空を雲が覆っている場合、気象衛星画像からは霧の発生領域を判断することが困難となります。しかし、このような場合でも、船舶の観測データがあれば、より正確に海上濃霧警報を発表することが可能になります。

おわりに

海洋は地球の7割を占めているにも関わらず、気象観測データは非常に乏しく、船舶の観測データは大変貴重です。

船舶の観測がなければ気象予報、警報の精度が低下してしまいます。海上の気象を直接観測している船舶の観測データは、ご紹介し

High pressure is often associated with sunny weather conditions, but its potential to also create dense fog must also be considered in maritime operation. Such fog is often seen from May to October over the Pacific Ocean east of Japan. Identification is based on weather satellite imagery, but this may be impractical when clouds cover fog areas. In this regard, observation data from ships supports much more precise issuance of fog warnings.

Conclusion

Ship observation data are particularly valuable because information on sea areas is much more sparse than for land areas, even though oceans account for 70% of the Earth's surface.

Since accurate weather forecasts and warnings cannot be produced without these data, in-situ maritime information plays a crucial role in clarifying weather conditions over sea areas. In addition to the examples above, data from ships are also used to improve precision in numerical prediction.

たように海上の気象状況の把握に非常に大きな役割を果たしています。また、紹介例の使い方以外にも、船舶の観測データは数値予報の精度を向上させるために利用されています。

引き続き海上の気象観測の通報にご理解・ご協力をよろしくお願い致します。

The ongoing contribution of all parties involved in marine meteorological observation and reporting is very much appreciated.

北海道と三陸沖で想定されている 巨大地震や津波に備える

Preparing for a huge earthquake and tsunami expected off the coast of Hokkaido and Sanriku

気象庁 地震火山部
Seismology and Volcanology Department,
Japan Meteorological Agency

▶ 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震とは

太平洋プレートは日本列島の下に沈み込み、海溝（細長い溝状の地形）を形成しています。房総沖から青森県東方沖の海溝は日本海溝、十勝沖から択捉島沖及びそれより東の海溝は千島海溝と呼ばれています。日本海溝・千島海溝沿いでは、過去にも大きな地震が多数発生しており、将来巨大地震が発生した場合、巨大な津波や強い揺れが起きると想定されています。

この地域では、過去に数日程度の間隔で連続して大きな地震が発生したことがあり、先の地震だけではなく、その後に発生するかもしれない大規模な地震（後発地震）に対しても注意が必要です。

▶ 「北海道・三陸沖後発地震注意情報」について

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の想定震源域及びその周辺でモーメントマグニチュード（Mw）7.0以上の地震が発生したとき、大規模な後発地震が発生する可能性が平常時よりも相対的に高まっていることをお知らせするため、気象庁では「北海道・三陸沖後発地震注意情報」を公表します。

▶ Megathrust Earthquake Along the Japan Trench and the Chishima Trench

The Pacific Plate subducting beneath Japan forms the Japan Trench (off the coast of the Boso Peninsula to the east of Aomori Prefecture) and the Chishima Trench (off the coast of Tokachi toward off the coast of Etorofu and eastward), where many large earthquakes have occurred in the past. A large earthquake which causes a massive tsunami and strong ground motions could well happen in the area in the future.

As multiple large earthquakes have occurred locally within clusters of a few days, there is a need for precaution both against initial large earthquakes and against following large ones.

▶ Off the Coast of Hokkaido and Sanriku Subsequent Earthquake Advisory

If an earthquake with a Mw (moment magnitude) value of 7.0 or more occurs in or around the anticipated focal regions of megathrust earthquakes along the Japan Trench and the Chishima Trench, the potential for a large subsequent earthquake is considered to be relatively high.

過去の世界的な事例を踏まえると、この情報が出たとしても、実際に大規模な後発地震が発生するのは、百回に1回程度ですが、その発生の可能性は、平常時と比べると十分高まっています。

▶「北海道・三陸沖後発地震注意情報」発信時の防災対応

情報を見聞きしたら、地震発生から1週間程度、社会経済活動を継続した上で、日頃からの地震への備えの再確認に加え、揺れを感じたり、津波警報等が発表されたりした際に、すぐに避難できるように準備しましょう。

JMA issues Off the Coast of Hokkaido and Sanriku Subsequent Earthquake Advisory in such cases, even though probability based on actual worldwide records is only about 1/100.

▶ Issuance of Off the Coast of Hokkaido and Sanriku Subsequent Earthquake Advisory and Disaster Mitigation Measures

Advisory issuance does not necessarily indicate a need to evacuate. During the following week, people can go about their daily activities, but should be aware of the potential need to evacuate in the event of strong ground motion or tsunami warnings, in addition to making sure that earthquake preparations are in place.



図1：「北海道・三陸沖後発地震注意情報」とは

Fig. 1: What is "Off the Coast of Hokkaido and Sanriku Subsequent Earthquake Advisory"?

フンガ・トンガ-フンガ・ハアパイ火山の噴火により発生した潮位変化について

Mechanism of tide level change triggered by eruption of Hunga Tonga-Hunga Ha'apai

気象庁 大気海洋部、地震火山部
Atmosphere and Ocean Department and Seismology and Volcanology Department,
Japan Meteorological Agency

2022年1月15日にトンガ諸島で大規模噴火が発生し、日本国内では通常の津波とは異なる性質の潮位変化を観測しました。気象庁では潮位変化のメカニズム等の分析を行い、情報のあり方について検討を行いました。

The eruption of Hunga Tonga-Hunga Ha'apai on January 15 2022 resulted in tide level changes differing from those of regular tsunami in Japan. Based on these characteristics, JMA analyzed the mechanism behind the tide levels observed and considered how to provide relevant information to the public.

▶ トンガ諸島における大規模噴火

2022年1月15日13時頃（日本時間）に、トンガ諸島のフンガ・トンガ-フンガ・ハアパイ火山で大規模な噴火が発生し、噴煙高度は、約16,000メートル（52,000フィート）まで達しました（気象衛星ひまわりの観測による）。この大規模噴火の後、1月15日13時25分頃からフンガ・トンガ-フンガ・ハアパイ火山近傍のヌクアロファ（トンガ）等で、火山噴火に伴うとみられる潮位変化が観測されました。

▶ 日本への影響

噴火後、日本への伝播経路上の海外の潮位観測点では大きな変化は観測されなかったことから、気象庁は同日19時03分津波予報（若干の海面変動）を発表しました。その後、日本国内の潮位観測点で、通常の地震による津波から予想される到達時刻よりも2時間以上も早く潮位変化が観測され始め、これらの潮位変化が大きくなる傾向が見られました。このため、翌16日0時15分と2時54分に津波警報・津波注意報を発表し、その仕組みを活用して潮位変化へ注意警戒を呼び

▶ Major eruption in Tonga

The major eruption of Hunga Tonga-Hunga Ha'apai began at around 13:00 JST on January 15, 2022, producing a volcanic plume that reached a height of around 16 km (52,000 feet) based on Himawari satellite information. Tide level changes were observed in nearby Nuku'alofa (Tonga) from around 13:25 JST.

▶ Effects on Japan

JMA issued a forecast for minor tsunami waves with heights of less than 0.2 meters at 19:03 JST because no significant tide level changes were initially observed on the propagation path toward Japan. However, larger waves began to be observed two hours earlier than those expected from regular tsunamigenic earthquakes, and greater tide level changes were also observed. JMA consequently issued tsunami warning and advisory reports at 00:15 JST and 02:54 JST on January 16, and called attention to the tide level changes.

かけました。

この潮位変化により、国内では船の転覆・沈没、漁具や養殖施設、水産物被害等が確認されています。

▶ 潮位変化のメカニズム

観測された潮位変化のメカニズム等が明らかでなかったため、気象庁は有識者による検討会において潮位変化のメカニズム等の分析を行い、結果を取りまとめました。

今般の潮位変化は、概ね以下のようなメカニズムで発生したと考えられます。

- 火山の噴火によって大気擾乱が発生し、これが気圧波として伝播しました。
- このうち最も速度が速い気圧波は約 300m/s の速度で伝わったことからラム波と考えられ、これに伴う潮位変化が日本では最初に発生したと考えられます。
- その後の大きな潮位変化は、ラム波等の気圧波との間の共鳴や地形等の影響による増幅など、複合的な要因により発生したと考えられますが、それらの寄与について定量的な評価は現時点では困難です。

▶ 情報の改善

上記のような潮位変化のメカニズム等を踏まえ、火山噴火から潮位変化に至るまでの一連の情報について、防災対応に資する観点からどのようにあるべきか、有識者による検討を行い、以下のような情報発表の運用改善を行いました。

- 噴煙高度約 15,000m 以上の大規模噴火が観測された場合に、「津波発生の可能性」について発表する。
- 「気象衛星ひまわり」の画像解析で明瞭な変化が観測された場合等、「津波発生の可能性が高まった」場合は、情報発表に加えて記者会見を行うなど、丁寧に解説する。

The resulting tidal disruption caused ship overturning or sinking and damage to fishing equipment, marine culture facilities and fishery products around Japan.

▶ Mechanism behind tide level changes

An expert JMA meeting held to clarify the mechanism behind the tide level changes produced the following observations:

- Atmospheric pressure waves generated by the eruption created turbulence.
- These were considered to be lamb waves, as the speed of travel exceeded 300 m/s, and were associated with initial tide level changes around Japan.
- The significant tide level changes observed were considered to be caused by multiple factors including resonance with atmospheric pressure waves and amplification due to topography. Quantitative evaluation of these effects requires further work.

▶ Tsunami information enhancement

JMA has enhanced the quality of its tsunami information as follows:

- Information on tsunami potential is issued if a massive volcanic eruption producing a plume exceeding 15,000 meters in height is observed.
- Information is updated until a tide level change is observed around the country. JMA press conferences are held in the event of elevated tsunami potential (e.g., if clear atmospheric wave propagation is observed in Himawari weather satellite data).
- Tsunami warnings/advisories are issued if abnormal tide level changes are observed

- 国内で潮位変化を観測した場合、基本として、潮位観測値が津波警報・注意報の発表基準を超えたタイミングで発表する。ただし、明瞭な気圧変化が観測され、それに整合するタイミングで明瞭な潮位変化が観測された場合等には、基準にしないで津波注意報を発表する。
- 気圧波（ラム波）の到達予想時刻を過ぎた地域に対しては、「潮位変化が観測されていなくても、引き続き注意を継続する」よう呼びかける。

また、気圧波以外にも、山体崩壊等の火山現象により潮位変化が発生する場合があります。このような発生頻度が低い稀な現象であっても防災対応につなげるために、平時の普及啓発のほか、記者会見等での丁寧な解説を行っていきます。

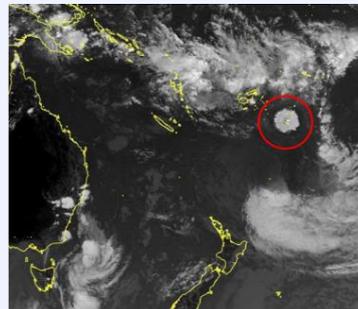
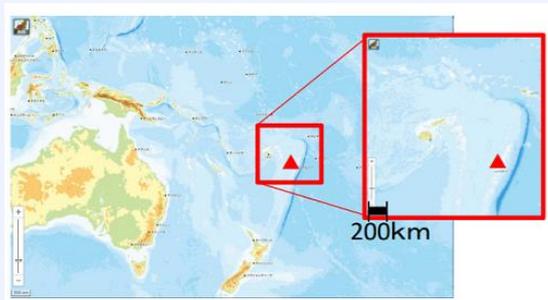
今回の噴火による潮位変化のメカニズム分析や検討会の詳細は気象庁ホームページでご覧いただけます。

<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/study-panel/tonga-kentoukai/tonga-kentoukai.html> (Japanese)

around Japan. Advisories are also issued if clear atmospheric pressure changes often associated with tide level changes are observed, even if tide levels currently remain normal.

- JMA advises ongoing caution even where no tide level changes have been observed by the expected arrival time of atmospheric pressure waves (i.e., lamb waves).

Tide level changes may occasionally be caused by volcanic phenomena such as mountain collapse in addition to pressure waves. For disaster mitigation against such eventualities, JMA promotes public awareness during normal times and holds press conferences during times of emergency.



2022/01/15 14:00(JST)

図1：フンガ・トンガーフンガ・ハアパイ火山の位置（左）と噴火時の衛星画像（右）

Fig. 1: Left: Location of Hunga Tonga-Hunga Ha'apai
Right: Himawari satellite imagery

問い合わせ先

〒105-8431 東京都 港区 虎ノ門 3-6-9
気象庁 大気海洋部 環境・海洋気象課
「船と海上気象」担当

Atmospheric Environment and Ocean Division
Atmosphere and Ocean Department
Japan Meteorological Agency
3-6-9 Toranomom, Minato City, Tokyo 105-8431, Japan

Phone: +81 3 6758 3900 Ext. 4661
Email : vos@climar.kishou.go.jp
<https://marine.kishou.go.jp/>



Contact us

令和5年3月1日発行

編集兼
発行者

気 象 庁

〒105-8431 東京都港区虎ノ門 3-6-9

印刷所 株式会社 総北海 東京支店
(住所) 東京都墨田区江東橋 4丁目 25-10

○リサイクル特性の表示：紙ヘリサイクル可

■ 2022年の台風のまとめ	1
■ 船舶気象報の利用例の紹介	4
■ 北海道と三陸沖で想定されている巨大地震や津波に備える	8
■ フンガ・トンガ-フンガ・ハアパイ火山の噴火により発生した 潮位変化について	10
.....	
■ 2022 Typhoon Season Summary	1
■ Utilization of Ships' Real-Time Weather Reports	4
■ Preparing for a huge earthquake and tsunami expected off the coast of Hokkaido and Sanriku	8
■ Mechanism of tide level change triggered by eruption of Hunga Tonga-Hunga Ha'apai	10