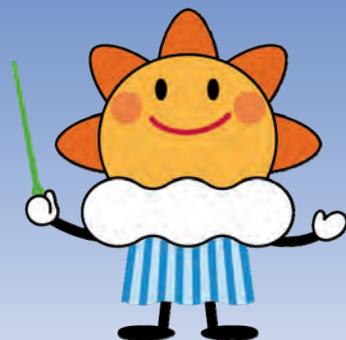


# 船と海上気象



## THE SHIP AND MARITIME METEOROLOGY

Vol. 64

No. 1

March 2020



横浜港に停泊するクイーン・エリザベスと出港するコスタ・ネオロマンチカ (2019.5.5)

Queen Elizabeth anchored and Costa neoRomantica departing  
at Yokohama Port (5 May 2019)



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。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、下記ウェブサイト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, in March and 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:

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

# 2019年の台風のまとめ

## Summary of the 2019 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、2019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 2019 typhoon season in the western North Pacific and the South China Sea.

### ▶ 2019年の台風シーズン

2019年は、1月に南シナ海で第1号が発生して台風シーズンが始まりました。11月に6個の台風が発生し、年間発生数は平年より多い29個(平年値25.6個)となりました(図1、表参照)。

### ▶ 2019 Typhoon Season

The 2019 typhoon season began in January with tropical cyclone (TC) Pabuk (1901) which formed over the South China Sea. The number of named TCs that formed in 2019 was 29 (30-year averages from 1981 through 2010: 25.6) (Fig. 1, Table).

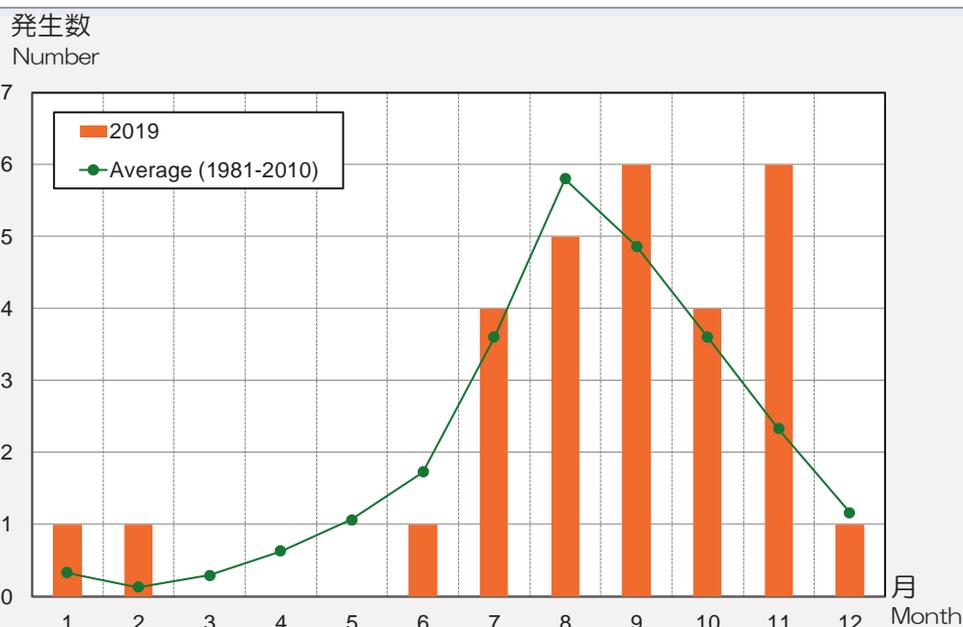


図 1: 2019年の台風の月別発生数

橙色の棒グラフは2019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: Monthly numbers of named tropical cyclones in 2019

The orange bars and green circles show the monthly numbers in 2019 and 30-year averages from 1981 through 2010, respectively.

日本への接近数は平年より多い 15 個（平年値 11.4 個）で、上陸数は、平年値（2.7 個）を上回る 5 個（第 6 号、第 8 号、第 10 号、第 15 号、第 19 号）でした。

強い勢力まで発達した台風は 17 個で、そのうち 4 個の台風（第 2 号、第 9 号、第 19 号、第 23 号）が猛烈な勢力まで発達しました。

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

Seventeen TCs reached typhoon intensity, of which four reached “violent typhoon” intensity (Table).

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						
TS	Pabuk	(1901)	06	01	Jan	–	18	04	Jan	996	45
TY	Wutip	(1902)	18	19	Feb	–	06	28	Feb	920	105
TS	Sepat	(1903)	12	27	Jun	–	06	28	Jun	994	40
TS	Mun	(1904)	06	02	Jul	–	06	04	Jul	992	35
TS	Danas	(1905)	06	16	Jul	–	18	20	Jul	985	45
TS	Nari	(1906)	18	25	Jul	–	06	27	Jul	998	35
TS	Wipha	(1907)	18	30	Jul	–	12	03	Aug	985	45
TY	Francisco	(1908)	12	02	Aug	–	00	07	Aug	970	70
TY	Lekima	(1909)	06	04	Aug	–	18	12	Aug	925	105
TY	Krosa	(1910)	06	06	Aug	–	12	16	Aug	965	75
STS	Bailu	(1911)	06	21	Aug	–	18	25	Aug	985	50
TS	Podul	(1912)	00	28	Aug	–	00	30	Aug	992	40
TY	Lingling	(1913)	00	02	Sep	–	00	08	Sep	940	95
TS	Kajiki	(1914)	12	02	Sep	–	12	03	Sep	996	35
TY	Faxai	(1915)	18	04	Sep	–	00	10	Sep	955	85
TS	Peipah	(1916)	00	15	Sep	–	12	16	Sep	1000	35
TY	Tapah	(1917)	00	19	Sep	–	00	23	Sep	970	65
TY	Mitag	(1918)	00	28	Sep	–	06	03	Oct	965	75
TY	Hagibis	(1919)	18	05	Oct	–	03	13	Oct	915	105
TY	Neoguri	(1920)	00	17	Oct	–	12	21	Oct	970	75
TY	Bualoi	(1921)	06	19	Oct	–	12	25	Oct	935	100
STS	Matmo	(1922)	18	29	Oct	–	06	31	Oct	992	50
TY	Halong	(1923)	12	02	Nov	–	00	09	Nov	905	115
TY	Nakri	(1924)	18	05	Nov	–	00	11	Nov	975	65
TY	Fengshen	(1925)	00	12	Nov	–	12	17	Nov	965	85
TY	Kalmaegi	(1926)	12	14	Nov	–	00	20	Nov	975	70
STS	Fung-wong	(1927)	00	20	Nov	–	12	22	Nov	990	55
TY	Kammuri	(1928)	00	26	Nov	–	18	05	Dec	950	90
TY	Phanfone	(1929)	12	22	Dec	–	00	28	Dec	970	80

表: 2019 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: Named tropical cyclones in 2019

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.

また、強い勢力で千葉市付近に上陸した台風第15号は房総半島を中心に暴風による被害をもたらし、伊豆半島に上陸した台風第19号は、東日本や東北地方を中心に大雨による被害をもたらしました。(図2参照)。

## ▶ 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。

Typhoon Faxai (1915), which made landfall on Chiba Prefecture, brought strong winds, and Typhoon Hagibis (1919), which made landfall on the Izu Peninsula, brought heavy rain (Fig. 2).

## ▶ 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.

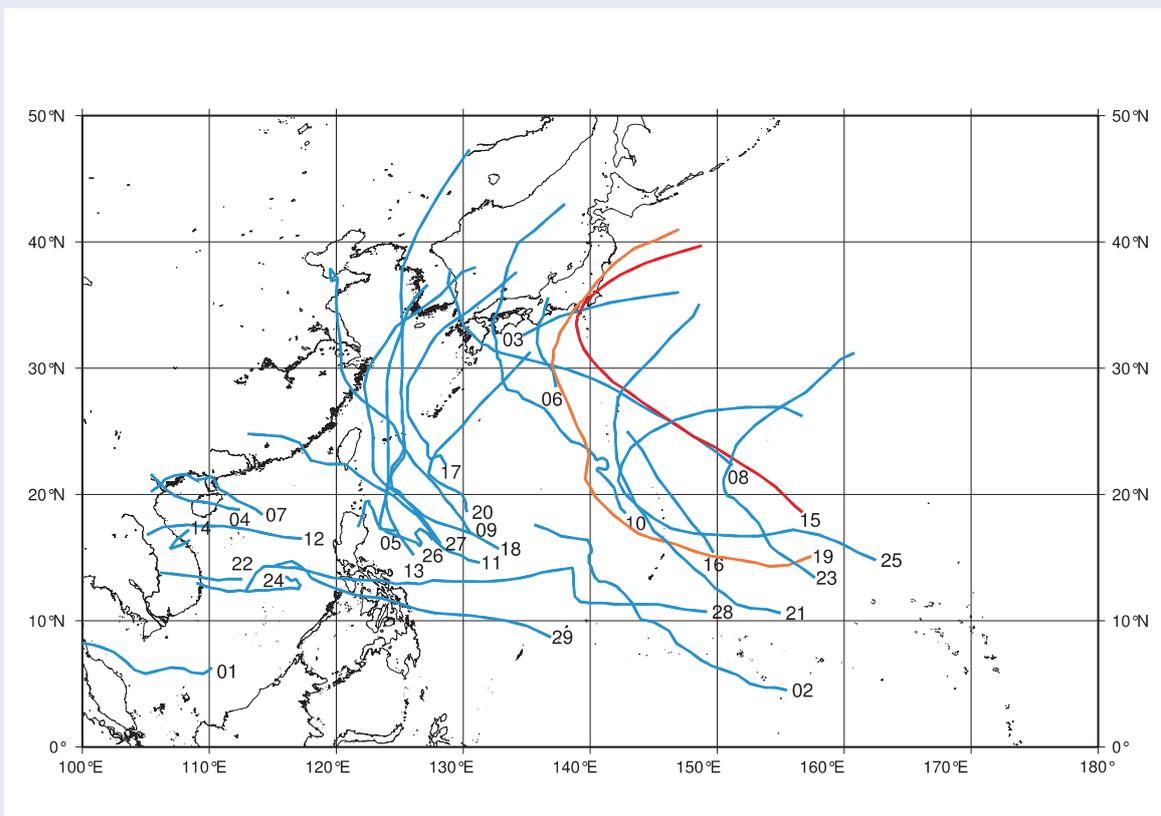


図 2: 2019年の台風経路図

数字は台風番号、点線は熱帯低気圧の期間を示す。赤、橙の線は、台風第15号、第19号の各経路を示す。

Fig. 2: Tracks of tropical cyclones in 2019

The figures represent the last two digits of tropical cyclone identification numbers. The red and orange lines show the tracks of Faxai (1915) and Hagibis (1919), respectively.

# 台風進路予報の予報円改善について

## Improvement of TC track-forecast probability circles

気象庁 予報部 予報課

Forecast Division, Forecast Department, Japan Meteorological Agency

気象庁は、台風の進路予報において、予報そのものに加えて、予報の信頼度に関する情報もお伝えしています。予報の信頼度に関しては、台風の中心が70%の確率で入ると予想される範囲を「予報円」として表現しています。気象庁は、予報円の大きさと予報の信頼度の表現について、令和元年6月に以下の改善を行いました。

### ▶ 予報円の絞り込み

平成30年に運用を開始した新しいスーパーコンピュータの利用や数値予報モデルの改良及びその利用手法の改善によって、近年、台風進路予報の精度は向上しています。これを踏まえ、最新の進路予報の検証結果を用いることで、予報円の半径がこれまでよりも平均して約20%小さくなりました(図1)。

### ▶ 予報の信頼度をよりの確に表現

予報円は、予報が適中しやすい状況で小さく、適中しにくい状況で大きくすることで予報の信頼度を表現しています。予報円の大きさは、過去の台風進路予報の精度を基に統計的に算出しています。従来は主に台風の進行方向と速度毎に算出していましたが、数値予報モデルで進路予報を複数行った結果のばらつきを基に算出する手法に変更しました。その結果、実際の大気の流れに応じた予報の信頼度を予報円に反映できるようになりました(図2)。

JMA issues information on forecast reliability as well as forecast itself in tropical cyclone (TC) track forecasts. Forecast reliability is expressed using probability circles to indicate expected TC center positions with 70% probability. JMA conducted following improvements on the circle radii and expression of forecast reliability in June 2019.

### ▶ Smaller probability circles

JMA's TC track forecasts have improved in recent years with the adoption of a new supercomputer in 2018, enhancement of numerical weather prediction (NWP) models and better utilization of model output. According to the latest TC track forecast verification results, probability-circle radii can be reduced by an average of around 20% (Fig. 1).

### ▶ Appropriate expression of forecast reliability

JMA expresses forecast reliability with smaller circles for more certain forecast situation. The circle radii is estimated statistically based on recent TC track forecast verification results. The previous method of determination for individual categories based mainly on TC direction and speed was changed to estimation using variation information from the outputs of multiple NWP models. This enables consideration of actual atmospheric circulation in forecast reliability with circle radii as a metric (Fig. 2).

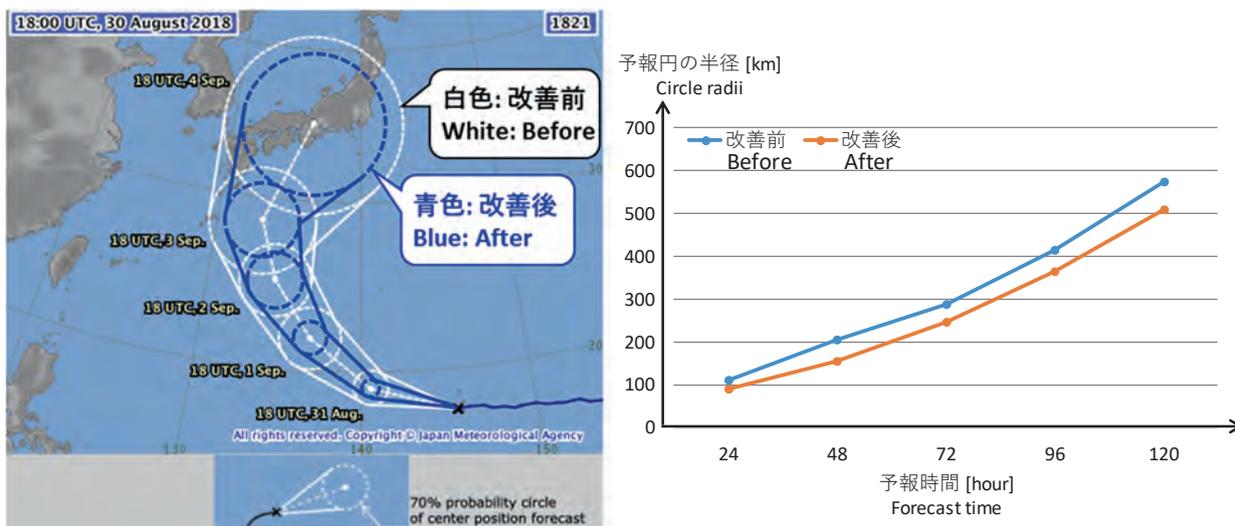


図 1: 左図は、改善前後の予報円の変化例を示し、白色が改善前、青色が改善後。右図は、改善前後の平均予報円半径の変化を示し、青色が改善前、オレンジ色が改善後。

Fig. 1: Left: Changes in probability circles  
Right: Changes in mean probability circle radii

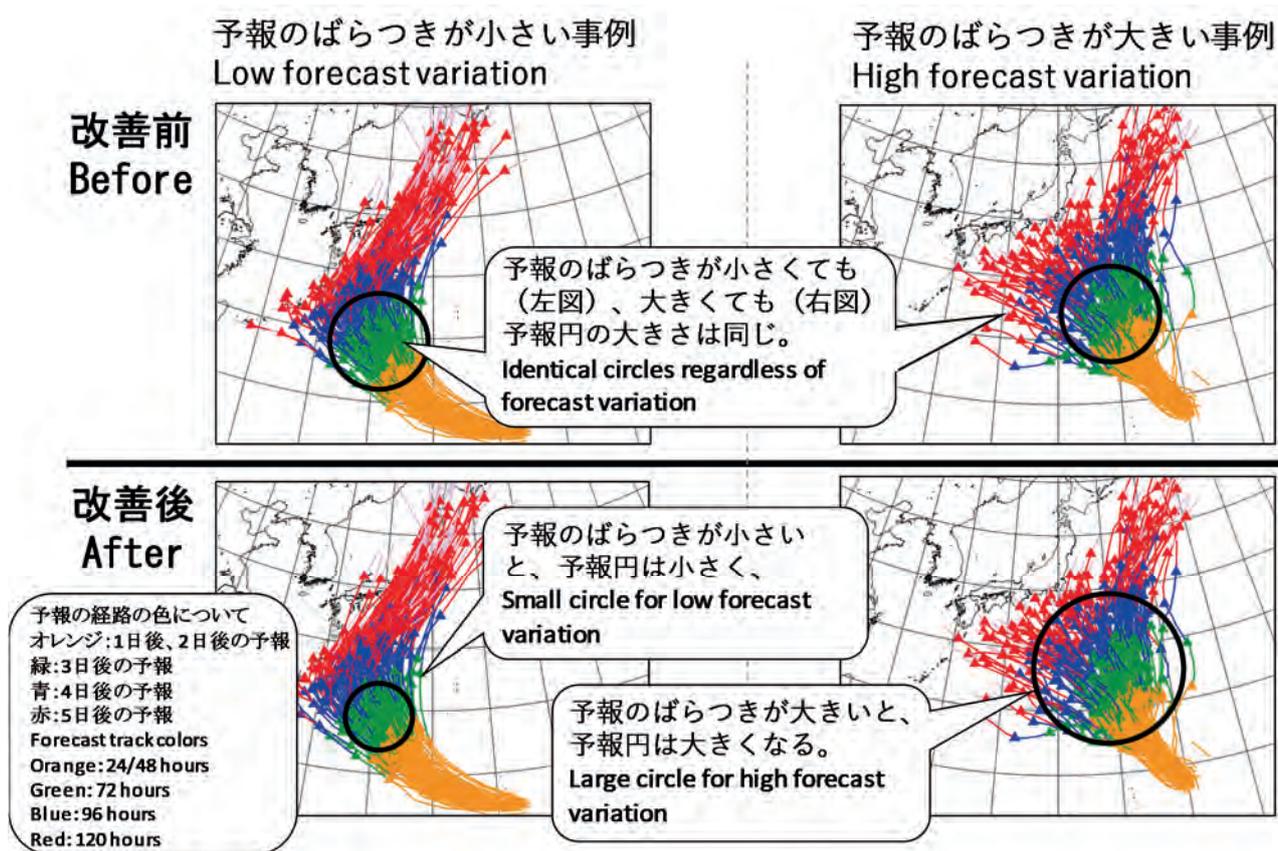


図 2: 数値予報モデルによる複数の進路予報のばらつき具合と改善前後の予報円のイメージ

Fig. 2: Variation from multiple NWP model outputs and probability circles before and after improvement.

# 海上分布予報の領域拡張について

## Expansion of Marine Weather Forecast Distribution Maps

気象庁 予報部 予報課

Forecast Division, Forecast Department, Japan Meteorological Agency

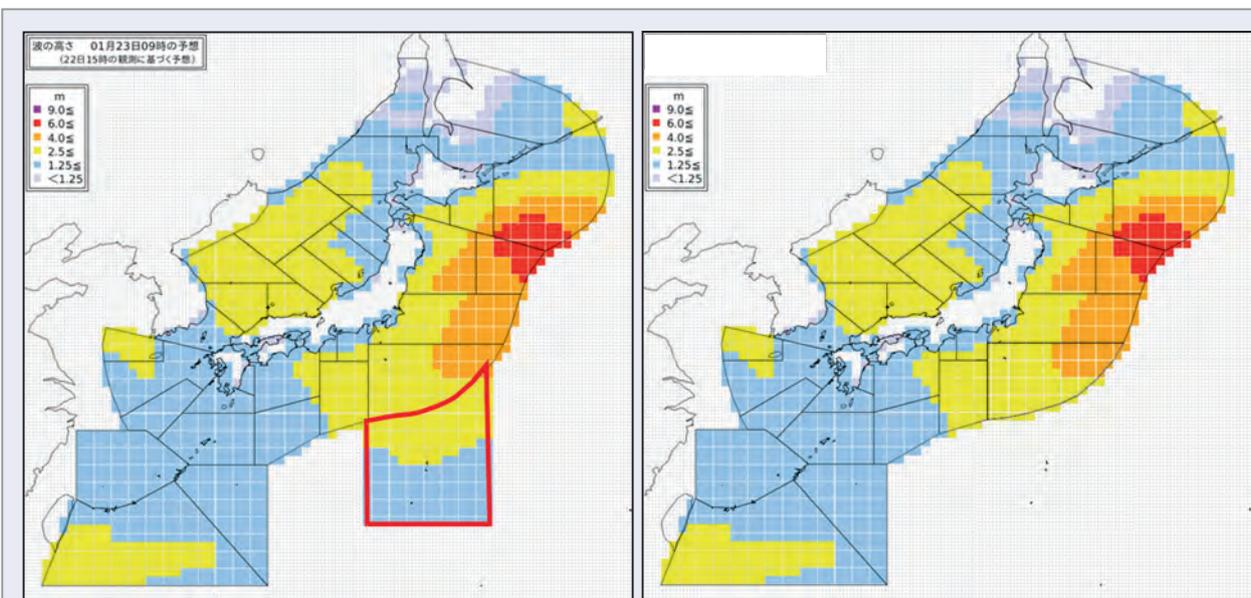
気象庁では、2019年6月4日から、従来の地方海上分布予報に、小笠原海域を加えて、海上分布予報という名称で分布予報の発表を開始しました。拡張した海域は、概ね北緯23.5度から北緯30.5度、東経138.5度から146度に相当します。

小笠原諸島近海に対しては、地方海上警報、地方海上予報は発表していませんでしたが、ひまわり8号の運用による衛星観測データの精密化の他、数値予報の精度向上により、地方海上予報区の範囲外にあたる外洋についても、詳細な分布予報が可能となりました。

海上分布予報の要素、時間間隔、解像度は、従来の地方海上分布予報と変更なく、0.5度格子単位で、風、波、視程（霧）、着氷につい

The Japan Meteorological Agency (JMA) expanded the coverage of its Marine Weather Forecast Distribution Maps to incorporate the Ogasawara Islands on 4th June 2019.

Marine weather forecasts and warnings were not previously issued for this remote area due to a scarcity of observation data. Thanks to today's higher resolution in weather satellite observation and more accurate numerical prediction, JMA now provides forecasts for the region. As standard, the forecasting resolution is 0.5 degrees (incorporating winds, wave heights, visibility and icing) with a lead time of 24 hours ahead at 6-hour intervals.



左図: 海上分布予報 (波浪) 右図: 従来の地方海上分布予報 (波浪)  
左図の赤枠で囲われた海域が、今回拡張された小笠原海域を示しています。

**Left Fig. :** Expanded Marine Weather Forecast Distribution Maps (wave heights)

**Right Fig. :** Previous version (wave heights)

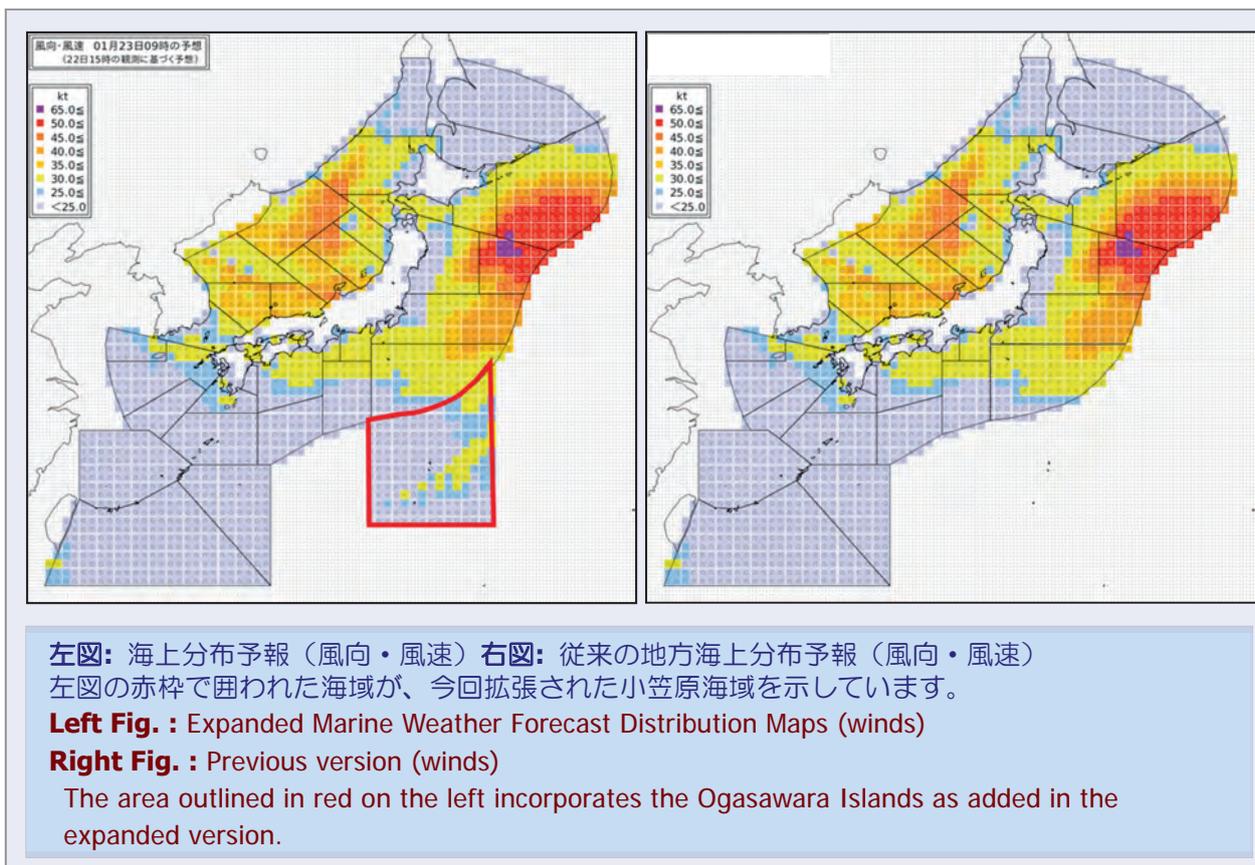
The area outlined in red on the left incorporates the Ogasawara Islands as added in the expanded version.

て、24時間先まで6時間間隔で提供しています。

また、海上分布予報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/fcd/yoho/umimesh/jp/>

Marine Weather Forecast Distribution Maps are published online at <https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/umimesh/en/>



## 船舶気象報の利用例の紹介

### Utilization of Ships' Real-Time Weather Reports

気象庁 予報部 予報課/地球環境・海洋部 海洋気象課  
Forecast Division, Forecast Department and  
Marine Division, Global Environment and Marine Department

#### ▶ 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の作成、地球温暖化などの研究・調査などを行う上で重要な役割を果たしています。本記事では、船舶からいただいた船舶気象報の利用例を紹介いたします。

#### ▶ 船舶気象報の利用

気象情報の作成に必要な作業はまず、現在の気象状況、すなわち実況を把握するために、天気図を描く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）で補いながら描いていきます。利用している観測データの中でも、洋上の気象を直接観測している船舶の観測データは、最も重要視されます。

それでは、天気図を描く時に、船舶気象報がどのように利用されているか、二つの例を通してご紹介しましょう。

#### ・利用例 1（台風および強風域の解析）

図 1 は、2019 年 9 月 19 日 06UTC（日本時間 15 時）の天気図と気象衛星画像を重ねた図です。また右上の図は、同時刻のアジア太平洋地上天気図です。オレンジ色の円は台風に伴う風速 30 ノット以上の強風域を示しています。この時刻に台風第 17 号の発生に関する情報を発表しました。船①で観測された風は、風速 35 ノットで台風巻き込むような風向となっており、台風発生に関して、位置や強さ、強風域の大きさの

#### ▶ Introduction

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

#### ▶ Usage of Real-Time Weather Reports

Weather forecasting begins with the formulation of weather charts to help clarify atmospheric conditions.

Such charts are based on in-situ observation data from ships and other sources, and also involve the use of computer simulation (i.e. numerical prediction) if in-situ data are scarce. Marine weather observation data are the most reliable and valuable type.

#### Example 1: Typhoon Analysis and Identification of Strong-wind Areas

Figure 1 shows a weather chart for 19 Sep. 2019 06 UTC superimposed onto a weather satellite image, with a magnified weather chart shown in the upper right. The orange circle shows an area of strong wind (30 kt or more) for the time when a formation bulletin for the year's 17th typhoon was issued. Ship 1 reported 35 kt winds moving counter-clockwise to the typhoon. This was a critical observation in identification of the typhoon and analysis of its position/intensity.

Data from wind observations by ships 2, 3

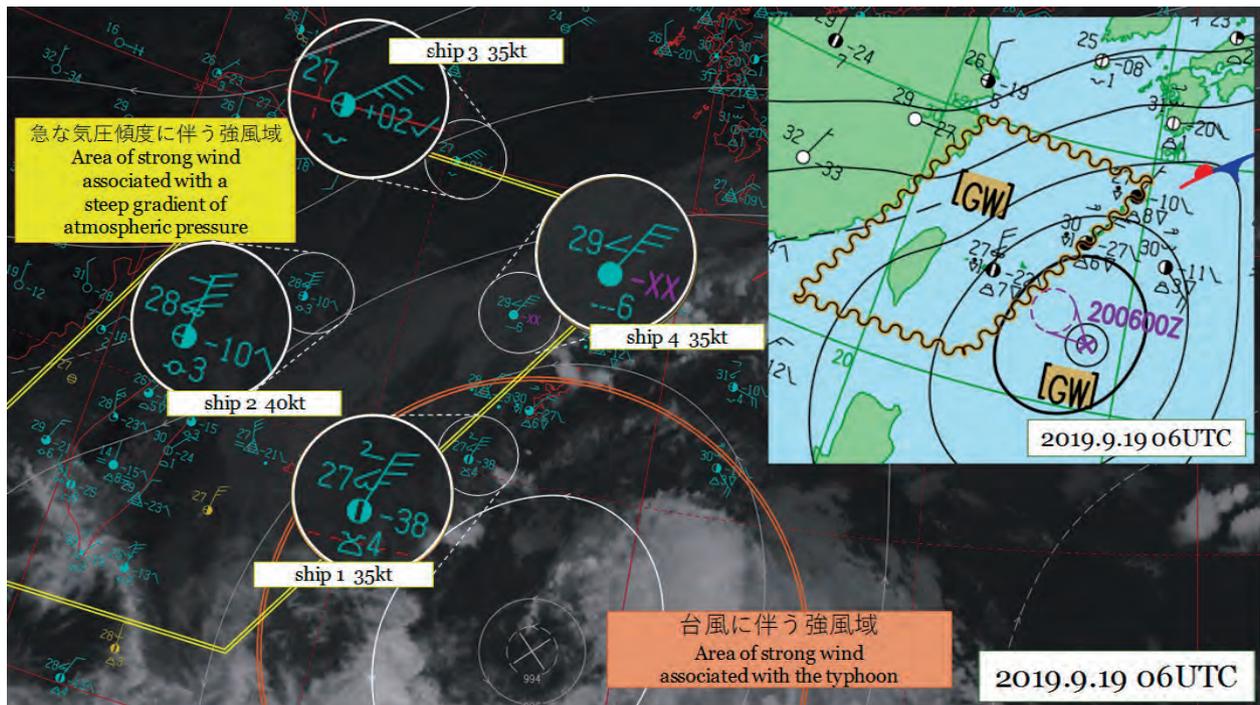


図 1: 天気図に衛星画像を重ねた図、アジア太平洋地上天気図（拡大・抜粋）（右上）

Fig. 1: Weather chart superimposed on a weather satellite image.

Upper right: Enlarged weather chart.

判断資料の一つとして使われました。

また、東シナ海の 3 隻は、船②は 40 ノット、③35 ノット、④35 ノットの風速を観測しています。こちらは、台風からは離れており、台風が直接の要因ではなく、台風と大陸の高気圧との間で気圧の傾きが急になっていることが要因となった強風です。気象庁予報部では同日 17 時 27 分に、アジア太平洋地上天気図上の波線で囲まれた領域に、北または北東の風 35 ノットの海上強風警報を発表しました。

## ・ 利用例 2（前線解析）

続いて、船舶気象報を基に寒冷前線の位置の解析精度を上げたケースです。寒冷前線は、冷たい気団が暖かい気団に向かって移動する際に発生する気団の境界です。

図 2 の左右図はそれぞれ 2019 年 10 月 9 日 00UTC と 06UTC の天気図の寒冷前線付近を拡大し気象衛星画像を重ね合わせた図です。また、図 2 の中央上図は、9 日 00UTC（日本時間 09 時）のアジア太平洋地上天気図を

and 4 on the East China Sea indicated wind speeds of 35 kt and above in association with the steep atmospheric pressure gradient between a high-pressure area over the Chinese continent and the typhoon (rather than exclusively with the typhoon itself). A strong-wind warning was issued for the rectangular area in the chart.

## Example 2: Front Analysis

This example highlights how marine observation data improved accuracy in locating a cold front (i.e., the boundary of a cold-air mass pushing into a warm-air mass).

Figure 2 shows weather charts for 9 Oct. 2019 00 UTC and 06 UTC, with magnified representations superimposed on a weather satellite image to the right and left and a chart for 00 UTC in the middle. A low-pressure area is observed over the Sea of Okhotsk at 49°N 144°E with a cold front extending to the area south of Tokyo.

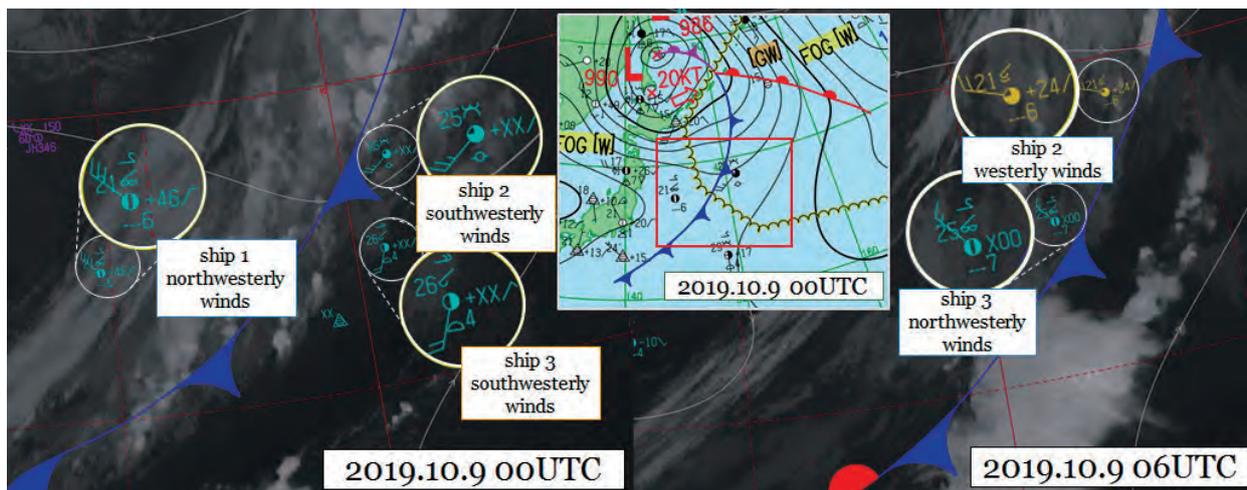


図 2: 天気図に衛星画像を重ねた図 (左右)、アジア太平洋地上天気図 (中央・拡大・抜粋)  
 Fig. 2: Weather charts superimposed on a satellite image (Left, Right). Middle: Weather chart

示しています。00UTCにおいて、オホーツク海の北緯 49 度東経 144 度の低気圧は前線を伴っており、寒冷前線が関東の南まで延びています。

00UTC の船①は気温 21 度で北西の風、船②と③は、気温 25 度、26 度で、南南西～南西の風を観測しています。①は寒冷前線の冷たい気団側、②③は暖かい気団側と判断され、その間に前線を引いています。気象衛星画像では、大まかにしかわからない前線の位置が、船舶気象観測報により正確にわかりました。

また②③は、00UTC では寒冷前線の東側に位置していましたが、06UTC ではどちらも寒冷前線の西側に位置しています。②③とも、00～06UTC の間に寒冷前線を通過し、両船とも南南西～南西から西～北西への風向変化、②は摂氏 25 度から 21 度へ、③は摂氏 26 度から 25 度へ、気温の低下を観測しました。

寒冷前線の通過時はこのように風向が急変することがあり注意が必要です。

To the west of this front, ship 1 reported 21°C northwesterly winds, while ships 2 and 3 respectively reported 25 and 26°C winds along with southwesterly winds at 00 UTC. These observation data contributed to identification of the cold front's position with greater precision than would have been possible from weather satellite imagery alone.

Ships 2 and 3 were east of the cold front at 00 UTC and west of the it six hours later due to its eastward shift during this time. Their data showed temperature decreases from 26 to 25°C and from 25 to 21°C for these times, as well as wind direction changes from southwest to north-northwest and south-southwest to northwest.

Cold fronts require special attention due to the associated potential for sudden changes of wind direction at sea.

# 2018年秋～2019年春に発生したエルニーニョ現象

## Development of an El Niño event occurring from boreal autumn 2018 to spring 2019

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

2018年秋から2019年春にかけてエルニーニョ現象が発生し、沖縄・奄美から西日本にかけて平年より気温が高くなりました。

An El Niño event occurring from boreal autumn 2018 to spring 2019 caused warmer-than-normal conditions in Okinawa/Amami and Western Japan.

### ▶ エルニーニョ／ラニーニャ現象とは？

「エルニーニョ現象」は、太平洋赤道域の日付変更線付近から南米沿岸にかけての海面水温が平年より高くなり、その状態が1年程度続く現象です。「ラニーニャ現象」は同じ海域で平年より海面水温の低い状態が続く現象で、それぞれ数年おきに発生します（表1）。「エルニーニョ」はスペイン語で特別な「男の子（ニーニョ）」イエス・キリストを意味することから、その逆の現象の呼称として「女の子（ニーニャ）」を意味する「ラニーニャ」が使われるようになりました。

### ▶ What are El Niño and La Niña events?

**El Niño** is a phenomenon in which sea surface temperatures (SSTs) along the equator from the date line to the western coast of South America remain above normal for around a year or more; conversely, SSTs in **La Niña events** remain below normal in these areas. Each event is observed once every few years (Table 1). “El Niño” is Spanish for “the boy” (a reference to Jesus), and the term “La Niña,” meaning “the girl,” expresses the opposite phenomenon.

El Niño events				La Niña events			
Periods		Duration (season)	Max. Peak (°C)	Periods		Duration (season)	Min. Peak (°C)
1950s	spring 1951 - winter 1951/52	4	+1.2	1940s	summer 1949 - summer 1950	5	-1.4
	spring 1953 - autumn 1953	3	+0.8	1950s	spring 1954 - winter 1955/56	8	-1.7
	spring 1957 - spring 1958	5	+1.6		1960s	spring 1964 - winter 1964/65	4
summer 1963 - winter 1963/64	3	+1.2	autumn 1967 - spring 1968	3		-1.3	
spring 1965 - winter 1965/66	4	+1.7	1970s	spring 1970 - winter 1971/72		8	-1.5
autumn 1968 - winter 1969/70	6	+1.3		summer 1973 - spring 1974	4	-1.5	
1970s	spring 1972 - spring 1973	5		+2.7	spring 1975 - spring 1976	5	-1.3
	summer 1976 - spring 1977	4	+1.5	1980s	summer 1984 - autumn 1985	6	-1.1
1980s	spring 1982 - summer 1983	6	+3.3		spring 1988 - spring 1989	5	-2.0
	autumn 1986 - winter 1987/88	6	+1.7		1990s	summer 1995 - winter 1995/96	3
1990s	spring 1991 - summer 1992	6	+1.6	summer 1998 - spring 2000		8	-1.8
	spring 1997 - spring 1998	5	+3.6	2000s		autumn 2005 - spring 2006	3
2000s	summer 2002 - winter 2002/03	3	+1.4		spring 2007 - spring 2008	5	-1.7
	summer 2009 - spring 2010	4	+1.4		2010s	summer 2010 - spring 2011	4
2010s	summer 2014 - spring 2016	8	+3.0	autumn 2017 - spring 2018		3	-1.2
	autumn 2018 - spring 2019	3	+1.1				

表 1: 1949年以降のエルニーニョ／ラニーニャ現象の発生期間と長さ（季節単位）、及びエルニーニョ監視海域（図1参照）の月平均海面水温指数（30年平均からの差）のピークの値。

Table 1: Periods of El Niño/La Niña events occurring since 1949, along with durations (seasonal units) and peak values of monthly NINO.3 SST indices (deviations from the 30-year average).

## ▶ 今回のエルニーニョ現象の特徴

2018 年秋から 2019 年春かけてエルニーニョ現象が発生し、インドや東南アジア、沖縄・奄美から西日本にかけて平年より気温が高くなる傾向が見られました。表 1 に示すように、秋に始まった過去 2 回のエルニーニョ現象は、翌々年の冬まで 6 季節続いた長寿命の現象でしたが、今回の現象は翌年春までの 3 季節という短い寿命でした。発生期間中の海面水温指数のピーク値は 1949 年以降に発生した 16 回のエルニーニョ現象の中で 2 番目に小さい値でした。

図 1 は平年の 11 月 (a) と今回の現象のピーク時 (2018 年 11 月) の海面水温 (b) を比べたもので、日付変更線の西側から南米沿岸にかけて、1~2°C 水温が高くなっています (c)。西部太平洋熱帯の水温も平年より高く、周辺の SST より一段と高い 30°C 以上の海域が見られました。

## ▶ Event characteristics

An El Niño event occurring from boreal autumn 2018 to spring 2019 caused warmer-than-normal conditions in India, South-east Asia, Okinawa/Amami and western Japan. The previous two El Niño events also began in autumn but lasted six seasons, thereby continuing until after the subsequent winter, while the 2018/19 event lasted only three seasons until the subsequent spring (Table 1). The peak NINO.3 SST value was the second lowest of all 16 El Niño events occurring since 1949.

Figure 1 shows SST normals for November (a), SSTs for this event from November 2018 (b) and related SST anomalies (c). SSTs around 1 - 2°C higher than normal were observed from west of the date line to the coast of South America. SSTs higher than normal and maximum 30°C SSTs were seen in the western equatorial Pacific.

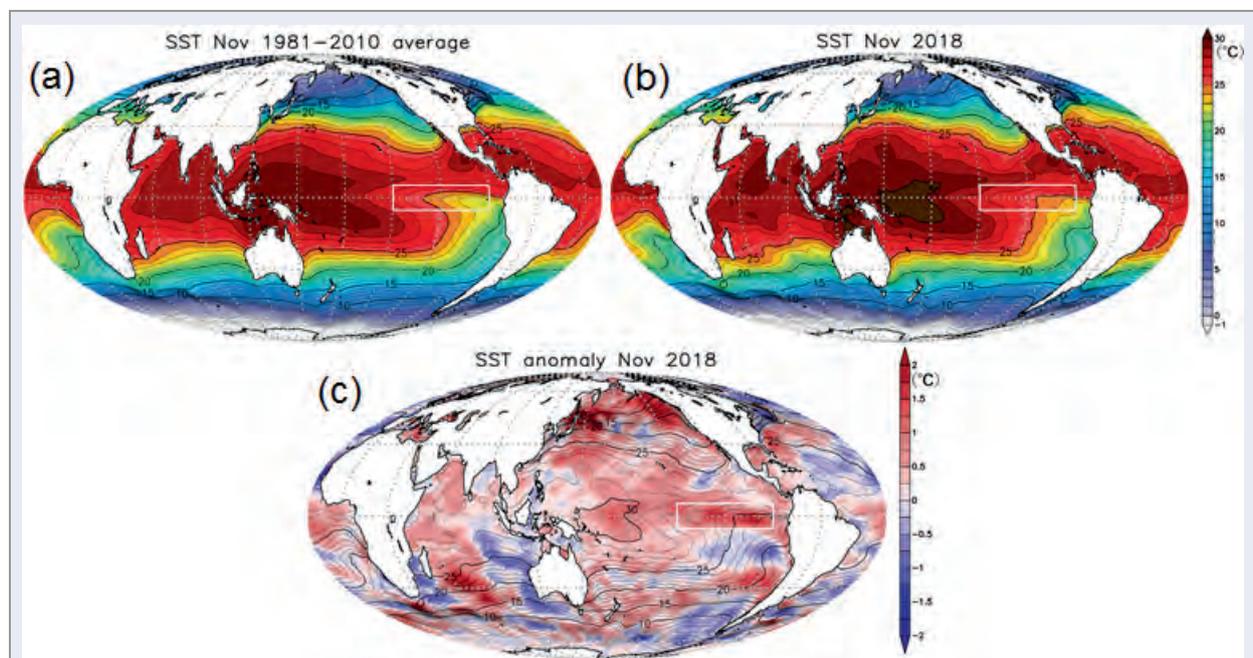


図 1: 11 月の海面水温。(a) 平年値 (1981~2010 年の 30 年平均)、(b) 2018 年の実況、(c) 平年からの偏差 (陰影) と実況 (等値線)。白枠の四角はエルニーニョ監視海域の位置。

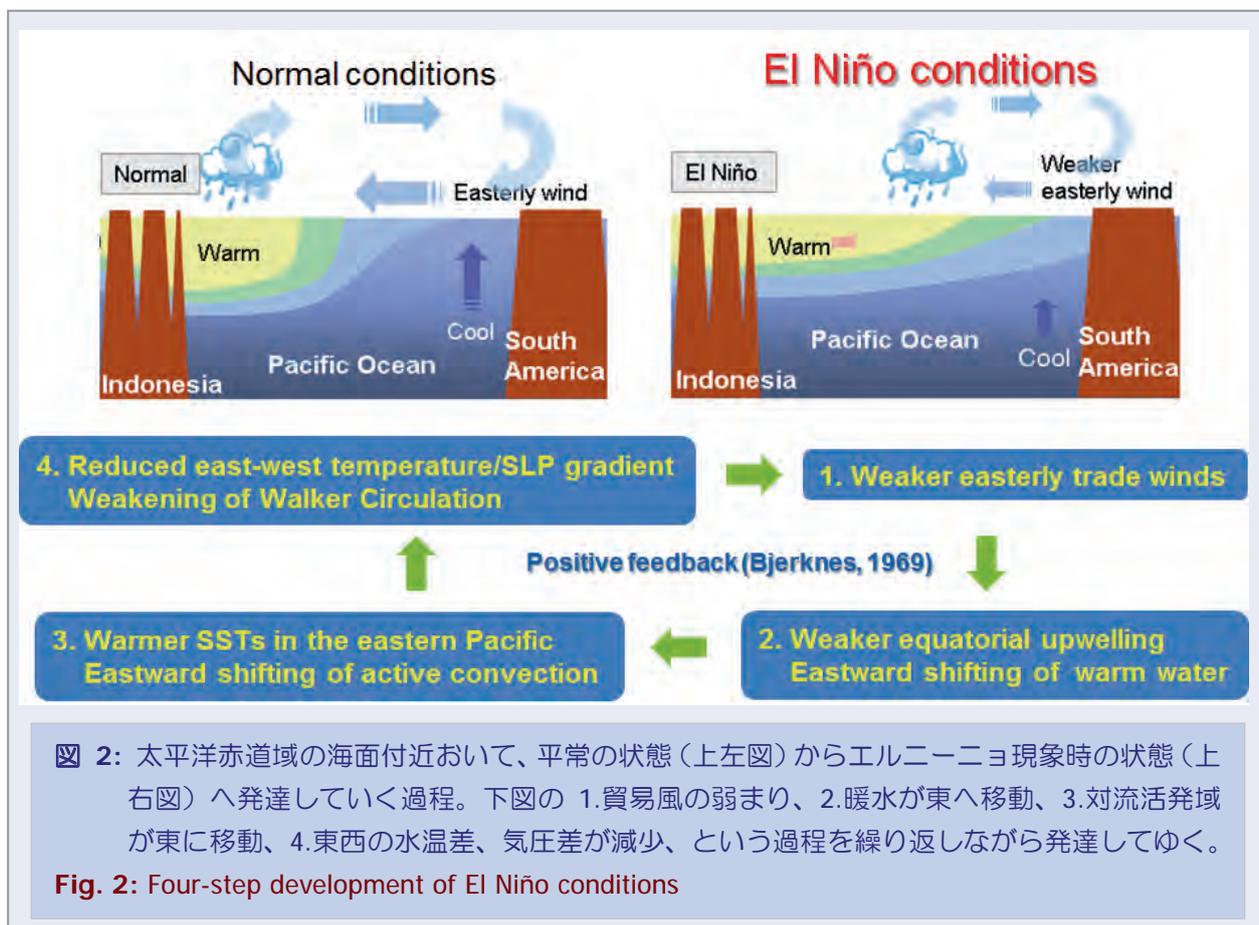
Fig. 1: Global SSTs for November: (a) Normals (30-year averages for the period from 1981 to 2010) (b) SSTs observed in 2018 (c) SST anomalies from normals (shading) and SSTs observed in 2018 (contours). The white rectangle indicates the NINO.3 El Niño monitoring region.

## ▶ エルニーニョ現象の発達過程

太平洋の熱帯域では、貿易風と呼ばれる東風が吹いているため、海面付近の暖かい海水が西側に吹き寄せられて東側の海面付近は冷たくなっています（図2左上）。エルニーニョ現象が発生している時には、東風が平常時よりも弱くなり、西部にあった暖水が東方へ広がり、中部から東部の海面水温は平常時よりも高くなります。平常時の状態からエルニーニョ現象への変化は、1. 貿易風の弱まり、2. 暖水の東向き移動、3. 対流活発域の東向き移動、4. 東西の水温差減少による気圧差の減少、を1~2か月に一度程度の頻度で何回も繰り返すことで、数か月をかけて進行します。海洋と大気が相互に影響しあいながら発達する状況は、西部太平洋熱帯域での双子台風の発生やこれに伴う強い西風などに見られます。

## ▶ El Niño development

Easterly trade winds generally cause westward drifting of subsurface warm water in the tropical Pacific, and cold water emerges near the ocean surface in the eastern part (Figure 2, upper left). During El Niño events, easterlies are weaker and warm waters in the western part of the tropical Pacific expand eastward, and SSTs in central-eastern parts are higher than average. The transition to El Niño conditions occurs via the iterative processes of 1) weakening of trade winds, 2) eastward shifting of warm water, 3) eastward shifting of active convection, and 4) weakening of east-west gradients for SSTs and sea level pressure (SLP). These ocean-atmosphere interactions are seen in twin cyclone genesis and associated strong westerlies over the western tropical Pacific.

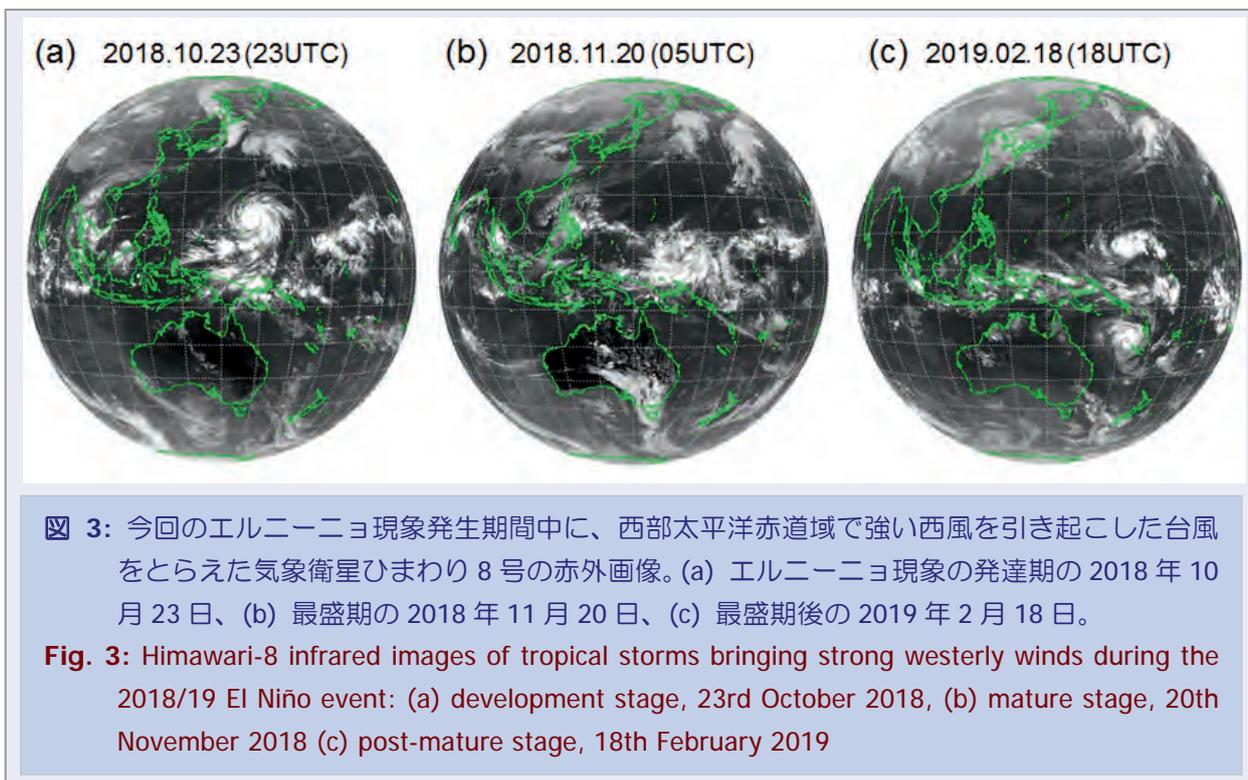


### ▶ 強い西風を引き起こす双子台風

今回のエルニーニョ現象発生中にも、西部太平洋赤道域で強い西風が何度か観測されました。図 3 はその時の気象衛星ひまわり8号の赤外画像です。赤道の北側にはそれぞれ台風の渦が見られます。(c)では赤道対称の南側にも台風（南太平洋においてはサイクロンと呼ばれています）の渦が見られます。このような台風は双子台風と呼ばれ、エルニーニョ現象の発生前や発生中にしばしば見られます。海洋の暖水の東への広がりに応じてその発生場所も変化します。西部太平洋赤道域の雲の状況を観察することで、熱帯域の強い西風や海の状態にも思いを巡らせることができるのです。

### ▶ Twin cyclones and westerlies

A series of strong westerlies were observed during the 2018/19 El Niño event in the equatorial western Pacific. Figure 3 shows related Himawari-8 infrared images, with tropical cyclones north of the equator and mirror-images in (c) frequently observed prior to and during El Niño events. Such cloud imagery helps to clarify the characteristics of strong westerlies and ocean conditions in the western equatorial Pacific.



### ▶ おわりに

気象庁では、エルニーニョ現象やラニーニャ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。詳しい情報は、気象庁ホームページでご覧いただけます。  
[https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/el\\_nino/index.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/el_nino/index.html)

### ▶ Conclusion

JMA monitors El Niño and La Niña events to enable reporting on current conditions, and issues its El Niño Monitoring and Outlook on or around the 10th of each month. For more information, see JMA's website.  
[https://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/products/el\\_nino/index.html](https://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/products/el_nino/index.html)

## 「船舶気象観測指針（英語版）」を改訂しました Update of Guide to Weather Observations for Ships

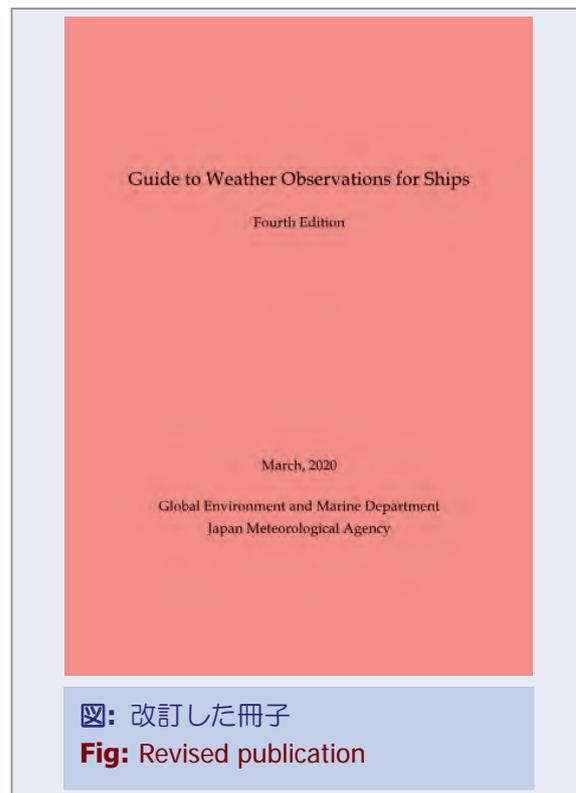
気象庁 地球環境・海洋部 海洋気象課  
Marine Division, Global Environment and Marine Department,  
Japan Meteorological Agency

気象庁では、船員の皆様に船上での気象観測を適切な方法で行っていただくため、また、船舶気象報や船舶気象観測表の内容を理解いただき、これらを正しく報告いただけるよう、様々な資料を作成し、各船舶に配布しています。この度、「船舶気象観測指針（英語版）」を改訂しました（2020年3月発行）。船舶管理機関・会社を通じて各船舶に配布いたしますので、最新版をご利用ください。

各資料は配布もしておりますが、以下のページからもご覧いただけます。

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

JMA's Guide to Weather Observations for Ships, which supports appropriate marine meteorological observation by vessels at sea, was updated in March 2020. The publication is available both in print and at <https://marine.kishou.go.jp/en/reference-en.html>.





問い合わせ先

〒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 3047  
Email : VOS@climar.kishou.go.jp    URL : <https://marine.kishou.go.jp/>

Contact us

令和2年3月31日発行

編集兼  
発行者

気 象 庁

〒100-8122 東京都千代田区大手町 1 丁目 3 番 4 号

印刷所  
(住所)

株式会社 総北海 東京支店  
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

■ 2019年の台風のまとめ	1
■ 台風進路予報の予報円改善について	4
■ 海上分布予報の領域拡張について	6
■ 船舶気象報の利用例の紹介	8
■ 2018年秋～2019年春に発生したエルニーニョ現象	11
■ 「船舶気象観測指針（英語版）」を改訂しました	15

.....

■ Summary of the 2019 Typhoon Season	1
■ Improvement of TC track-forecast probability circles	4
■ Expansion of Marine Weather Forecast Distribution Maps	6
■ Utilization of Ships' Real-Time Weather Reports	8
■ Development of an El Niño event occurring from boreal autumn 2018 to spring 2019	11
■ Update of Guide to Weather Observations for Ships	15