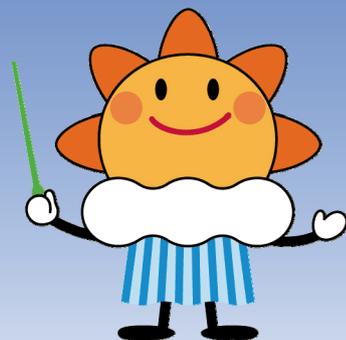


船と海上気象

THE SHIP AND MARITIME METEOROLOGY



Vol. 65

No. 1

March 2021



大型クルーズ船はじめ多くの船舶が出入りするイタリア第3の都市ナポリの港
Large and small ships in the Port of Naples, Italy's third largest city



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回の発行です。

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, 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>

2020年の台風のまとめ

Summary of the 2020 Typhoon Season

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、2020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 2020 typhoon season in the western North Pacific and the South China Sea.

▶ 2020年の台風シーズン

2020年は、5月にフィリピンの東海上で第1号が発生して台風シーズンが始まりました。7月までの台風の発生数は2個と平年より少なく、8月以降は平年よりも発生数が多かったものの、年間発生数は平年より少ない23個（平年値25.6個）となりました（図1、表参照）。

▶ 2020 Typhoon Season

The 2020 typhoon season began in May with tropical cyclone (TC) Vongfong (2001) which formed over the sea east of the Philippines. A total of 23 named TCs formed against a 30-year average (1981 – 2010) of 25.6 (Fig. 1, Table).

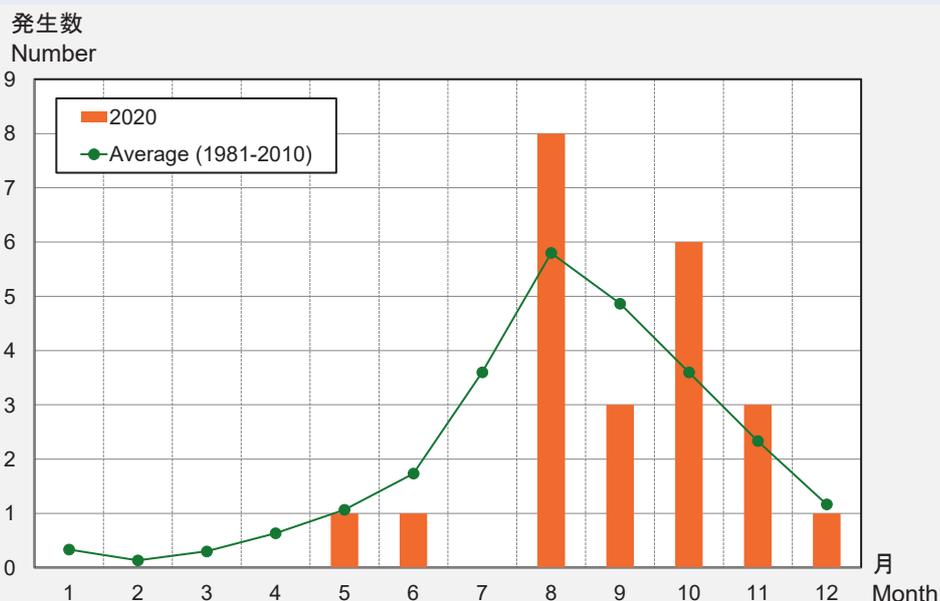


図 1: 2020年の台風の月別発生数

橙色の棒グラフは2020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 2020

Orange bars show monthly numbers for 2020, with green dots indicating 30-year averages from 1981 to 2010.

日本への接近数は平年より少ない7個(平年値 11.4 個)で、上陸数は0個(平年値 2.7 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10号及び19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10号は上陸には至らなかったものの九州のかなり近くを通過し、南西諸島や九州を中心に観

Seven TCs approached Japan during the period (30-year average: 11.4), none of which made landfall (30-year average: 2.7).

Ten TCs reached typhoon intensity, with Haishen (2010) and Goni (2019) reaching "violent typhoon" intensity (Table).

Haishen (2010) passed very close to Kyushu Island, bringing strong winds and heavy rain

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 Vongfong (2001)	12 12 May	– 12 16 May	960	85
TS Nuri (2002)	12 12 Jun	– 00 14 Jun	996	40
TS Sinlaku (2003)	00 01 Aug	– 18 02 Aug	985	40
TY Hagupit (2004)	06 01 Aug	– 12 05 Aug	975	70
TS Jangmi (2005)	18 08 Aug	– 06 11 Aug	994	45
STS Mekkhala (2006)	00 10 Aug	– 06 11 Aug	992	50
STS Higos (2007)	00 18 Aug	– 18 19 Aug	992	55
TY Bavi (2008)	00 22 Aug	– 06 27 Aug	950	85
TY Maysak (2009)	06 28 Aug	– 06 03 Sep	935	95
TY Haishen (2010)	12 31 Aug	– 18 07 Sep	910	105
TS Noul (2011)	18 15 Sep	– 18 18 Sep	992	45
STS Dolphin (2012)	00 21 Sep	– 06 24 Sep	975	60
STS Kujira (2013)	18 26 Sep	– 06 30 Sep	980	60
TY Chan-hom (2014)	00 05 Oct	– 18 11 Oct	965	70
TS Linfa (2015)	18 10 Oct	– 12 11 Oct	994	45
TS Nangka (2016)	06 12 Oct	– 12 14 Oct	990	45
TY Saudel (2017)	00 20 Oct	– 12 25 Oct	975	65
TY Molave (2018)	06 24 Oct	– 18 28 Oct	940	90
TY Goni (2019)	18 28 Oct	– 12 05 Nov	905	120
STS Atsani (2020)	18 02 Nov	– 06 07 Nov	992	50
TS Etau (2021)	18 08 Nov	– 12 10 Nov	992	45
TY Vamco (2022)	12 09 Nov	– 12 15 Nov	955	85
TS Krovanh (2023)	00 20 Dec	– 06 22 Dec	1000	35

表: 2020 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 2020

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.

測史上1位の値を超えるなど記録的な暴風となるとともに宮崎県などで大雨となり、雨や風によって人的被害や住家被害、広範囲での停電が発生しました。

to Miyazaki Prefecture and elsewhere and causing injuries, residential damage and widespread power outages.

▶ 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、ナブテックス、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.

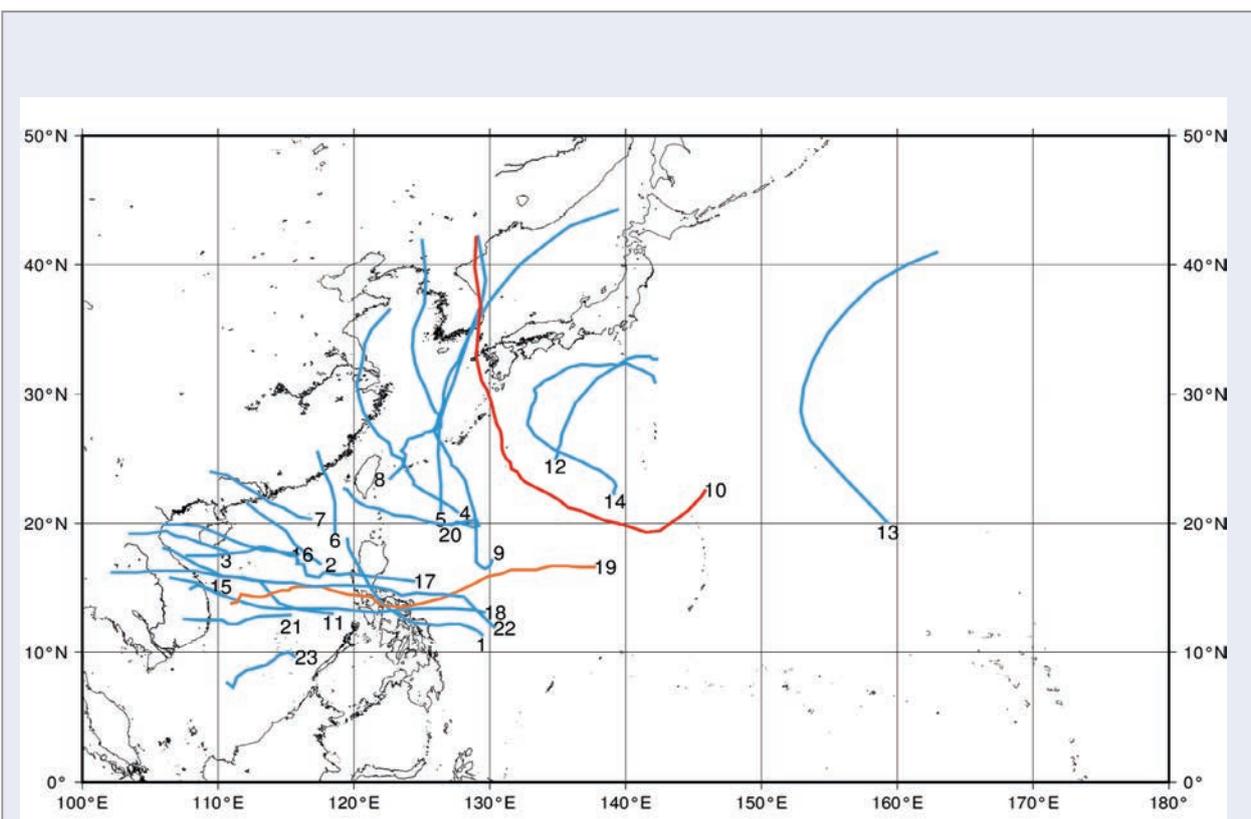


図 2: 2020 年の台風経路図

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 10、19 号の各経路を示す。

Fig. 2: Tracks of tropical cyclones in 2020

Numbers are the last two digits of tropical cyclone identifiers. The red and orange lines are the tracks of Haishen (2010) and Goni (2019), respectively.

台風に発達する熱帯低気圧の予報を5日先まで延長

Extension of tropical cyclone forecasts to a 5-days range for TDs expected to reach TS intensity within 24 hours

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

▶ 熱帯低気圧の予報

気象庁は24時間以内に台風が発達する見込みの熱帯低気圧について、解析と進路及び強度の予報を行っています。熱帯低気圧の予報は台風と同様に、インマルサットセーフティネットやナブテックスなどで提供しています。

▶ Forecast of tropical cyclones

The Japan Meteorological Agency (JMA) provides analysis and forecasting information via SafetyNET, NAVTEX and other channels on tropical depressions expected to reach tropical storm intensity or higher within the next 24 hours.

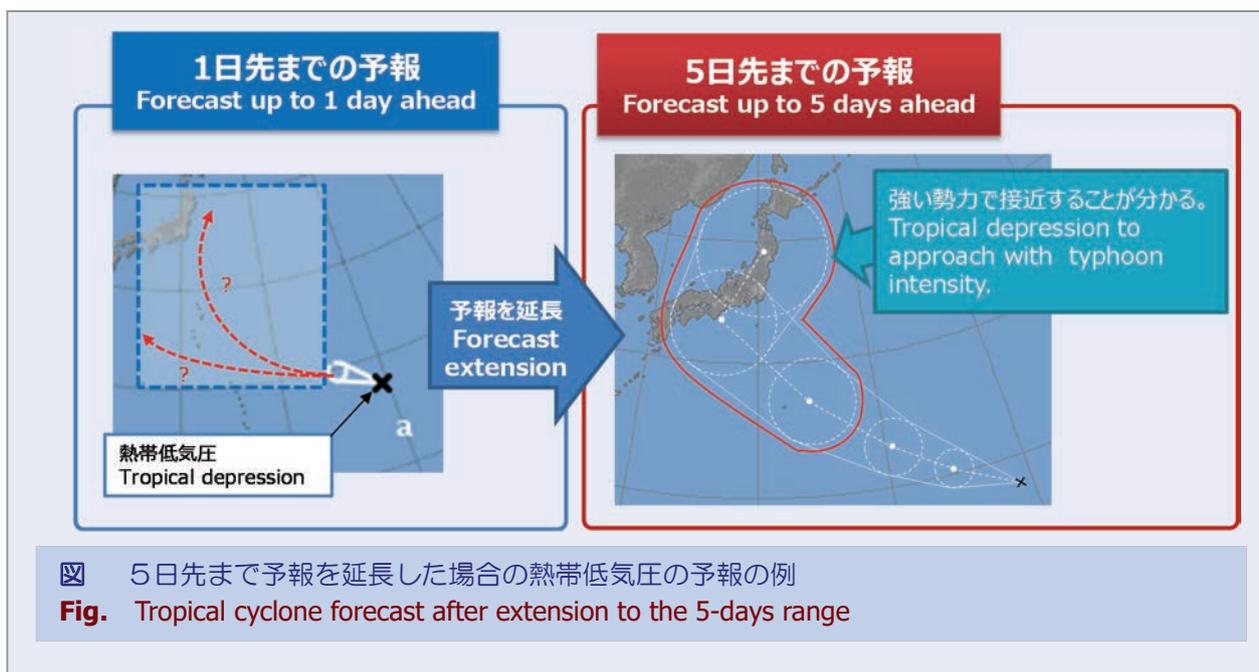
▶ 熱帯低気圧の予報の延長

熱帯低気圧の予報はこれまで1日先まででしたが、近年の予報技術の改善をふまえ、令和2年9月から台風の予報と同じ5日先までに延長しました(下図)。

▶ Forecast extension

JMA extended the forecast range of this information from 24 to 120 hours in September 2020 (Fig.) due to improvements in forecast accuracy to support even earlier preparation for tropical cyclone conditions.

これにより、より早い段階から台風の影響に備えることができるようになります。



船舶搭載 GNSS による海上の水蒸気観測

Ship-based GNSS monitoring of maritime water vapor

気象研究所 気象観測研究部

Department of Observation and Data Assimilation Research

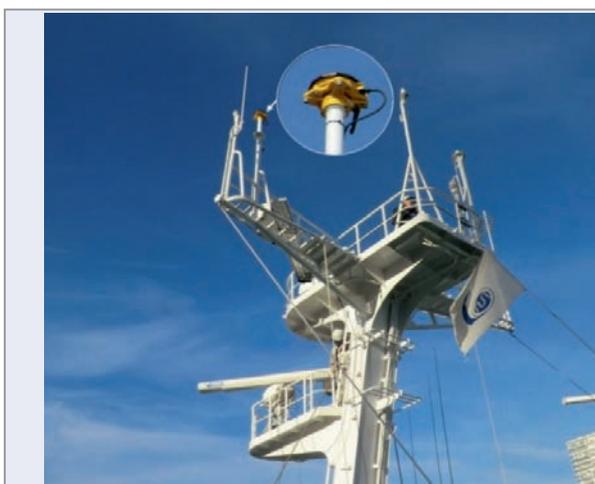
Meteorological Research Institute

気象研究所では、船舶に搭載した全球航法衛星システム（GNSS）受信機を用い、海上の水蒸気量を観測する技術の開発を進めています。研究の概要を紹介します。

This article outlines a Meteorological Research Institute (MRI) study on the development of maritime water-vapor monitoring utilizing ship-based Global Navigation Satellite System (GNSS) receivers.

▶ GNSS と水蒸気

今日の位置情報取得に不可欠となっている GNSS では、測位衛星が送信する電波が受信機に到達するまでの時間を利用して位置を解析します。大気中の水蒸気量に応じて電波が遅れる性質を利用すると、受信機上空の水蒸気量(可降水量)が推定できます。そうして求めた国土地理院の 1,300 点からなる地上 GNSS 観測網の可降水量は 2009 年から気象庁の天気予報に利用されています。その一方で、豪雨災害が多発化、激甚化する中、日本周辺の海上から流入する正確な水蒸気量の把握も期待されています。気象研究所では 2012 年より気象庁海洋気象観測船凌風丸に GNSS 受信機を設置し、海上での可降水量解析技術を開発してきました（図 1）。



▶ GNSS and water vapor

The Global Navigation Satellite System (GNSS) plays an indispensable role in positional determination based on the time taken for satellite-transmitted radio waves to reach a receiver. Using this technology, the amount of vertical integrated water vapor above a receiver (known as precipitable water vapor, or PWV) can be evaluated from the delay it causes in radio wave propagation. Since 2009, PWV data from more than 1,300 GNSS ground stations managed by the Geospatial Information Authority of Japan have been used in Japan Meteorological Agency (JMA) weather forecasting.

As the frequency and scale of heavy rain-related disasters increases in Japan, the monitoring of water vapor inflow from sea areas becomes more important than ever. Since 2012, the GNSS receiver on board JMA's Ryofu Maru research vessel has been used to help develop maritime PWV analysis technology (Fig. 1).

図 1: 気象庁海洋気象観測船凌風丸レーダーマストに設置した GNSS アンテナ

Fig. 1: GNSS antenna on the radar mast of JMA's Ryofu Maru research vessel

▶ 東シナ海での観測

衛星の増加や、精密測位に必要な衛星軌道（位置と時計誤差情報）を即時解析する技術の進展など、最新の GNSS 技術を活用することで、船舶 GNSS による可降水量の推定精度が向上し、ゾンデなどの他の観測値と良く一致するようになりました（図2）。

2018年12月からは、海上から降水域に流入する水蒸気量の大雨への寄与を調査するため、世界初の試みとして、東シナ海を航行する8隻の船舶にGNSS受信機を搭載して、水蒸気観測を開始しました。

凌風丸は2020年6月27日から7月5日にかけて、東シナ海で観測を行いました。そして、梅雨前線の移動や令和2年7月豪雨に関連する可降水量の変化の観測に成功しました（図3）。

▶ East China Sea observation

Thanks to developments in GNSS technology (such as an increased number of satellites and the advancement of real-time satellite orbit analysis), the accuracy of ship-based GNSS PWV information has increased and consistency with other observations (e.g., radiosonde observation data) is higher than ever (Fig. 2).

In December 2018, MRI began a unique GNSS observation initiative using eight vessels to determine how water vapor from the East China Sea contributes to the occurrence of heavy rain.

The Ryofu Maru vessel conducted intensive observation in the region from June 27 to July 5, 2020, with successful monitoring of temporal PWV variations associated with the movement of the Baiu front and heavy rain in Kyushu (Fig. 3).

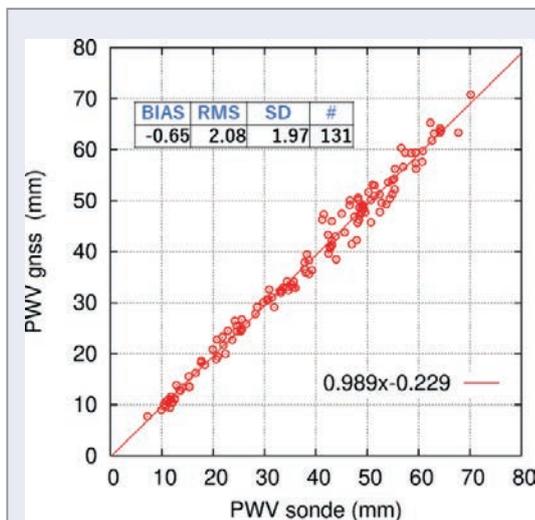


図2: 2019-2020年の凌風丸船上で放球された高層ゾンデ観測による可降水量(PWV)と、同船のGNSS観測によるPWVの散布図。

Fig. 2: PWV data from Ryofu Maru radiosonde and GNSS observation in 2019 and 2020

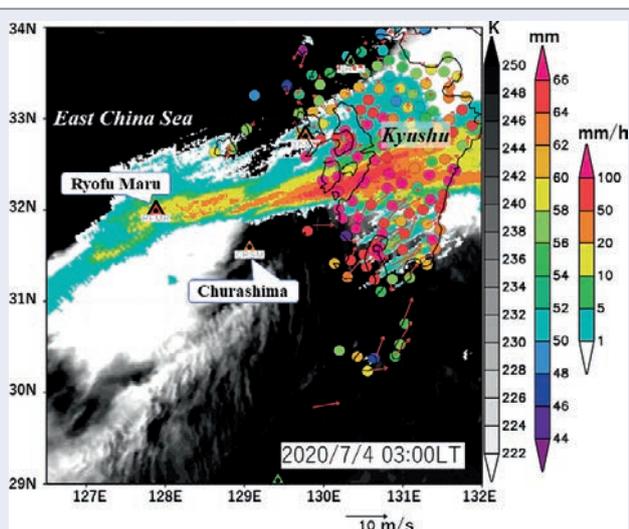


図3: 2020年7月4日3時の前1時間降水量(解析雨量)とGNSS PWV分布(色付き丸は地上GNSS、海上の色付き三角は船舶GNSS)。グレイの諧調はひまわり8号の赤外バンド10(7.3μm)画像。

Fig. 3: Distribution of hourly Radar/Raingauge Analyzed Precipitation and GNSS PWV data at 3:00 on July 4, 2020 (JST). Dots: ground GNSS stations; triangles: ship GNSS data; grey shading: infrared band 10 (7.3 μm) imagery from the GMS Himawari-8 Advanced Himawari Imager (AHI).

▶ 今後の展望

気象研究所では、海上で得られた GNSS 可降水量の豪雨予測に対する効果を評価する研究も行っています。令和2年7月豪雨では、船舶で観測した GNSS 可降水量を利用すると、降水予測を改善する場合がありますことがわかりました（図4）。

今後は、日本の測位衛星である準天頂衛星から配信されるリアルタイムの軌道情報を利用した海上での即時解析技術の実証や、水蒸気量に加えて海面高度や波浪といった GNSS を用いた新たな情報の解析とその評価を計画しています。より容易に観測できるように GNSS 受信機等の機器の小型化も検討しつつ、豪雨の予測や海洋観測への貢献を目指します。

▶ Plans

MRI is currently evaluating the influence of ship-based GNSS-derived PWV data on heavy rainfall prediction. Positive impacts were noted in relation to the Kyushu heavy rainfall event of July 4, 2020 (Fig. 4).

Toward improved heavy-rainfall prediction and ocean observation, current research includes 1) development of real-time maritime PWV analysis technology based on real-time orbit information from Japan's Quasi-Zenith Satellite System, 2) determination of new physical quantities such as sea level altitude and waves, and 3) reduced equipment size and weight.

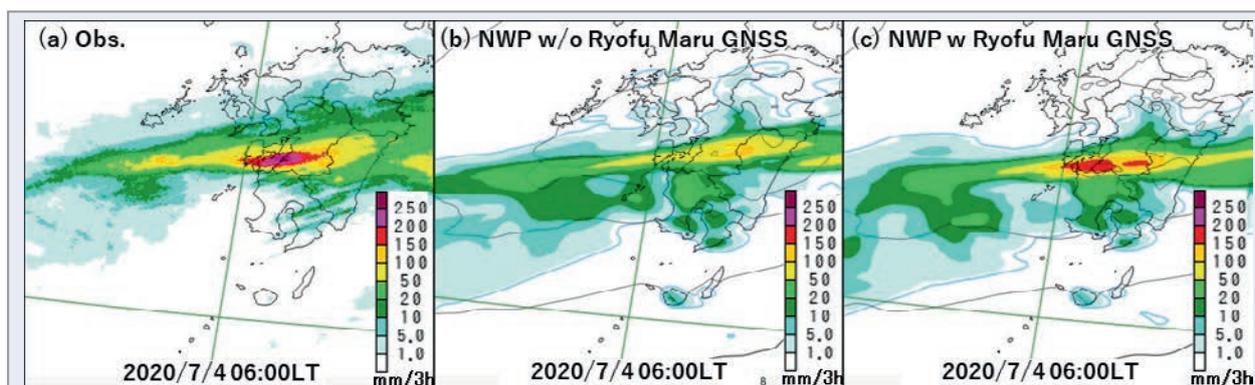


図4: 令和2年7月4日6時(日本時間)の前3時間降水量。(a)解析雨量、(b)凌風丸搭載GNSSのPWVを利用しない予測、(c)凌風丸搭載GNSSのPWVを利用した予測。

Fig. 4: Distribution of 3-hour rainfall at 6:00 on July 4, 2020 (JST). (a) Radar/Raingauge Analyzed Precipitation, (b) Numerical Weather Prediction (NWP) without Ryofu Maru GNSS PWV data, and (c) NWP with Ryofu Maru GNSS PWV data.

気圧計点検に関するお知らせ

PMO barometer checking update

気象庁 大気海洋部 環境・海洋気象課

Atmospheric Environment and Ocean Division, Atmosphere and Ocean Department, Japan Meteorological Agency

日々、海上気象観測・通報にご協力いただき、まことにありがとうございます。海上気象観測は、海上予報・警報など、船舶向けの気象情報の作成に不可欠な大変重要なデータとなっています。

2020年2月より新型コロナウイルス感染症対策として、訪船による測器点検を停止しておりますところ、今後、このような状況下においても安全かつ継続的に点検が実施できるよう、令和3年4月より、訪船による気圧計点検及びFAXによる気圧計点検は終了し、現在、多くの船舶に利用いただいているEメールによる点検や、自己点検ウェブページに移行します。

◇ Eメールによる気圧計点検の依頼先 **pmo@climar.kishou.go.jp**

◇ 気圧計点検依頼用紙は、9・10ページをご参照ください（新しい様式です）。

また、下のURLよりダウンロードできます。

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

◇ すぐに気圧計の点検を行いたいときは、自己点検ウェブページ（下記URL）が便利です。気象庁の点検結果を待つことなく、スピーディーに点検が可能です。

<https://marine.kishou.go.jp/baro-chk/>

.....

The Japan Meteorological Agency (JMA) is grateful to all ship officers, crew and supporting staff for their ongoing contribution to marine observation and reporting. Marine meteorological data are indispensable in providing weather information for ships, such as meteorological forecasts and warnings.

Since February 2020, JMA Port Meteorological Officer (PMO) visiting services to ships have been suspended due to the COVID-19 pandemic.

In the interests of safety, JMA will quit PMO visits in April 2021 and instead provide checking services via e-mail for ships calling at Japanese ports, along with promotion of independent barometer checking services online.

◇ The new barometer check request form (in Japanese/English) is available at

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

◇ Forms can be submitted to **pmo@climar.kishou.go.jp**

◇ Independent barometer checking is available at

<https://marine.kishou.go.jp/baro-chk/>

気圧計点検依頼用紙

貴船の気圧計を点検するため、必要事項を記入し、pmo@climar.kishou.go.jp宛にEメールでお送り下さい。なお、気圧の読み取り時には、次の点に十分に留意して下さい。

- 日本の港湾に停泊していること。
- 正確な気圧計の読み取りに支障をきたす強風ではないこと。
- 外気と同圧になるように窓（扉）を開けること。
- 気圧計の読み取りは、00, 10, 20, 30, 40, 50分のいずれかに行うこと。

【依頼船舶】

船名		コールサイン	
担当者		総トン数	
Eメール			
緯度, 経度	N,	E	停泊地 港

【代理店】

代理店名	
Eメール	

【気圧計】

気圧計読み取り値 <small>注意：海面更正／測器補正を行わない。</small>	. hPa [0.1hPa 単位]		
気圧計設置場所			
外気温	. °C [0.1°C 単位]		
読み取り時刻 (UTC：協定世界時)	20	年	月 日 時 分 (UTC)
気圧計設置高（海拔）	空船時	.	m
	現在	.	m
	満載時	.	m
製造会社		製造番号	
製造年月		検定年月日	

※ 点検の回答は平日の9時から17時です。

Barometer Comparison Check Request

E-mail: **pmo@climar.kishou.go.jp**

For barometer reading:

- Anchor in a Japanese port.**
- Avoid reading in strong wind, as this may affect results.**
- Open windows/doors for equalization with outboard air pressure.**
- Take readings at any of 0, 10, 20, 30, 40 or 50 minutes.**

【Vessel details】

Vessel name			Callsign	
Contact staff member			Gross tonnage	
E-mail				
Latitude		N	Port of call	in JAPAN
Longitude		E		

【Port shipping agent details】

Agent	
E-mail	

【Barometer details】

Reading (without sea level/instrument error correction)		. hPa [0.1hPa unit]	
Barometer location onboard			
Outboard air temperature		. °C [0.1°C unit]	
Time of reading (Coordinated Universal Time)	Year 20	Month	Day , h min (UTC)
ASL barometer height (Usually between "In ballast" & "At full load")	In ballast	.	m
	At present	.	m
	At full load	.	m
Manufacturer			Serial no.
Date of manufacture			Date of official calibration

* Barometer check results will be returned between 09 and 17 JST from Mon. to Fri., except on Japanese public holidays.

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 Telefax: +81 3 3434 9125
Email : vos@climar.kishou.go.jp <https://marine.kishou.go.jp/>

Contact us

令和3年3月31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：紙へリサイクル可

- 2020 年の台風のまとめ 1
- 台風に発達する熱帯低気圧の予報を 5 日先まで延長 4
- 船舶搭載 GNSS による海上の水蒸気観測 5
- 気圧計点検に関するお知らせ 8

.....

- Summary of the 2020 Typhoon Season 1
- Extension of tropical cyclone forecasts to a 5-days range
for TDs expected to reach TS intensity within 24 hours 4
- Ship-based GNSS monitoring of maritime water vapor 5
- PMO barometer checking update 8