

台風2

具体例: 2004年(平成16年)台風23号
特徴・影響などの確認 + α

© 2025 stratoverse

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-
NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC BY-NC-ND 4.0).

台風は、ほぼ同心円状の気圧分布で、眼の壁・スパイラル
バンドの積乱雲下に大雨を降らせる

台風に伴う雨域などの分布

①強い低気圧

→風、海(潮・波)

②発達した雲の塊

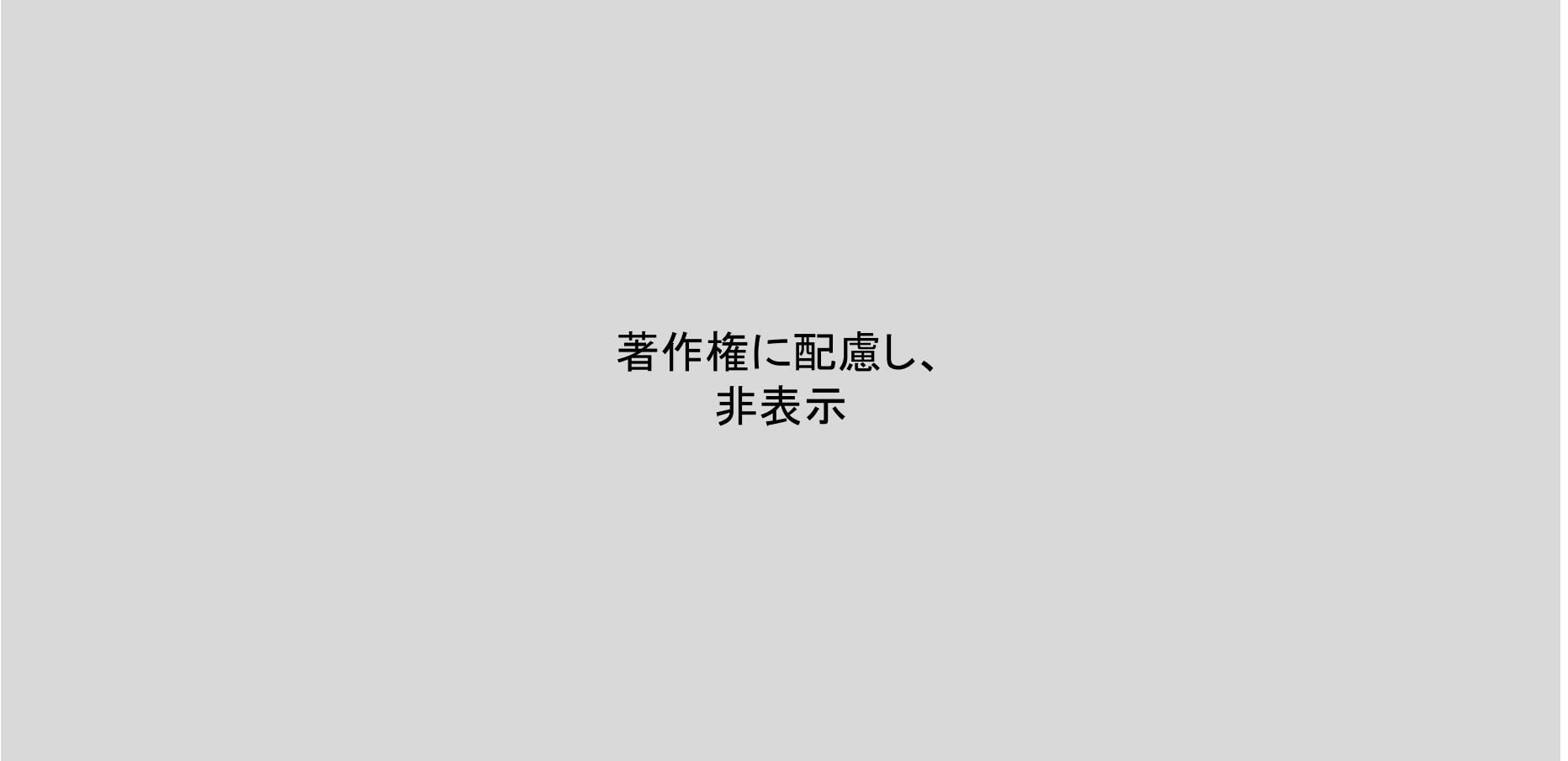
→雲、雨

*流れと雲が、お互いを
強めあう・維持する
巧妙な仕組み

著作権に配慮し、
非表示



ここでは、必要に応じて、2004年10月の、
台風23号“トカゲ”をとりあげる



著作権に配慮し、
非表示

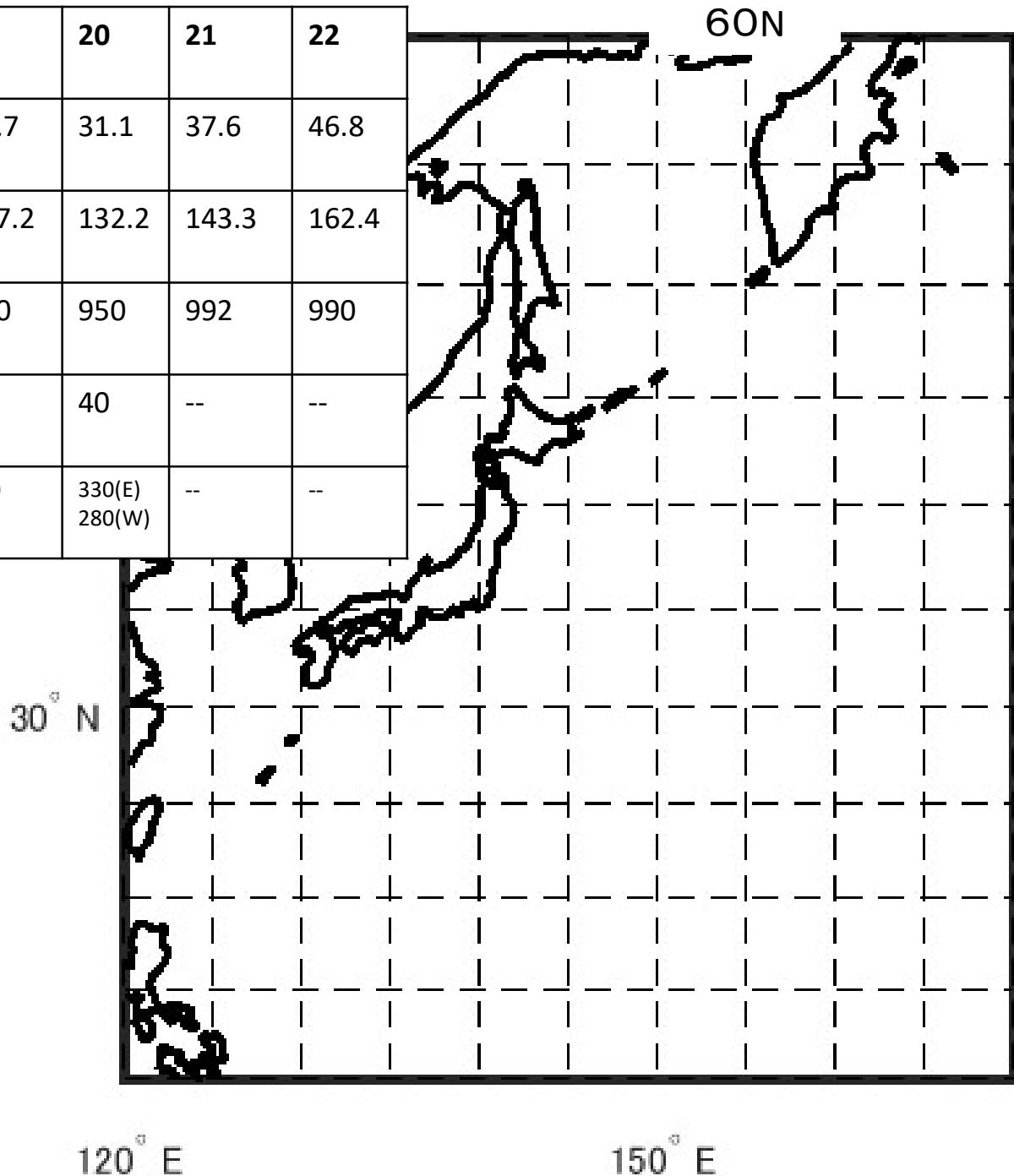
参考：気象庁・日々の天気図、高知大学・気象情報項目

	10/16 09JST	17	18	19	20	21	22
中心緯度 (北緯)	16.6	19.3	21.6	24.7	31.1	37.6	46.8
中心経度 (東経)	134.0	131.8	128.1	127.2	132.2	143.3	162.4
中心気圧 (hPa)	955	940	945	950	950	992	990
最大風速 (m/s)	40	45	45	40	40	--	--
暴風半径 (km)	200	280	260	240	330(E) 280(W)	--	--

気象庁台風データ

この台風データ
(位置、中心気圧)を、
地図に記入しよう

台風2
具体例:2004年(平成16年)
台風23号

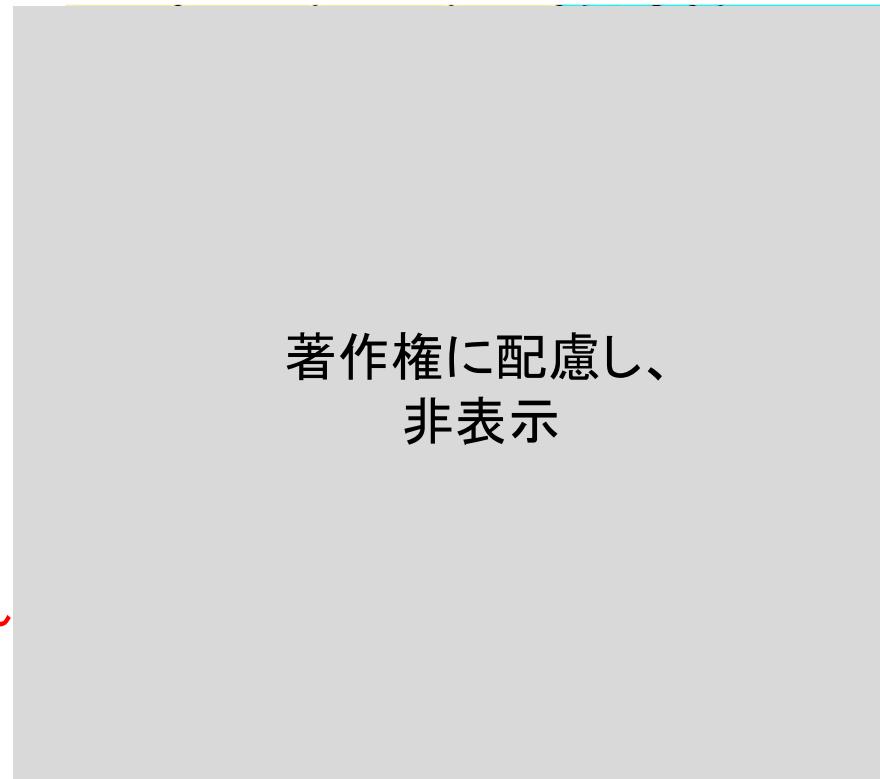


台風は、季節(事例)によって異なるものの、 大体北上する傾向がある

再掲

台風の主要経路

自ら北上する性質
+
周辺の流れに流され
貿易風、偏西風
太平洋高気圧



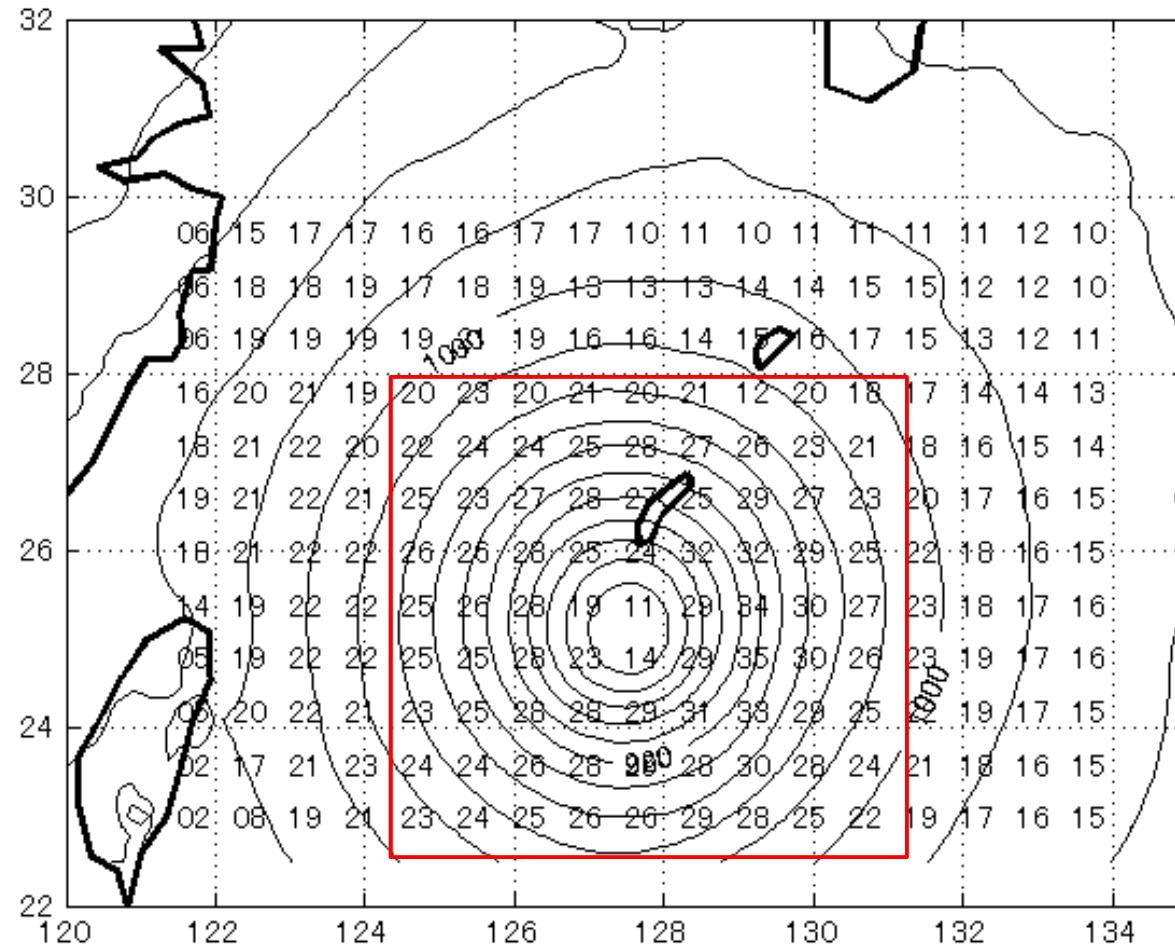
1本だけ書くなら、
秋を代表する経路を
書きましょう

実線は主要経路
破線は二次的経路

参考 : <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/typhoon/1-4.html>

下図は、地表気圧(等値線)と、地上風速(数字)を示す：地上風速を適当に塗り分けよう

SLP (hPa) and surface wind speed (m/s) @2004/10/19 12JST



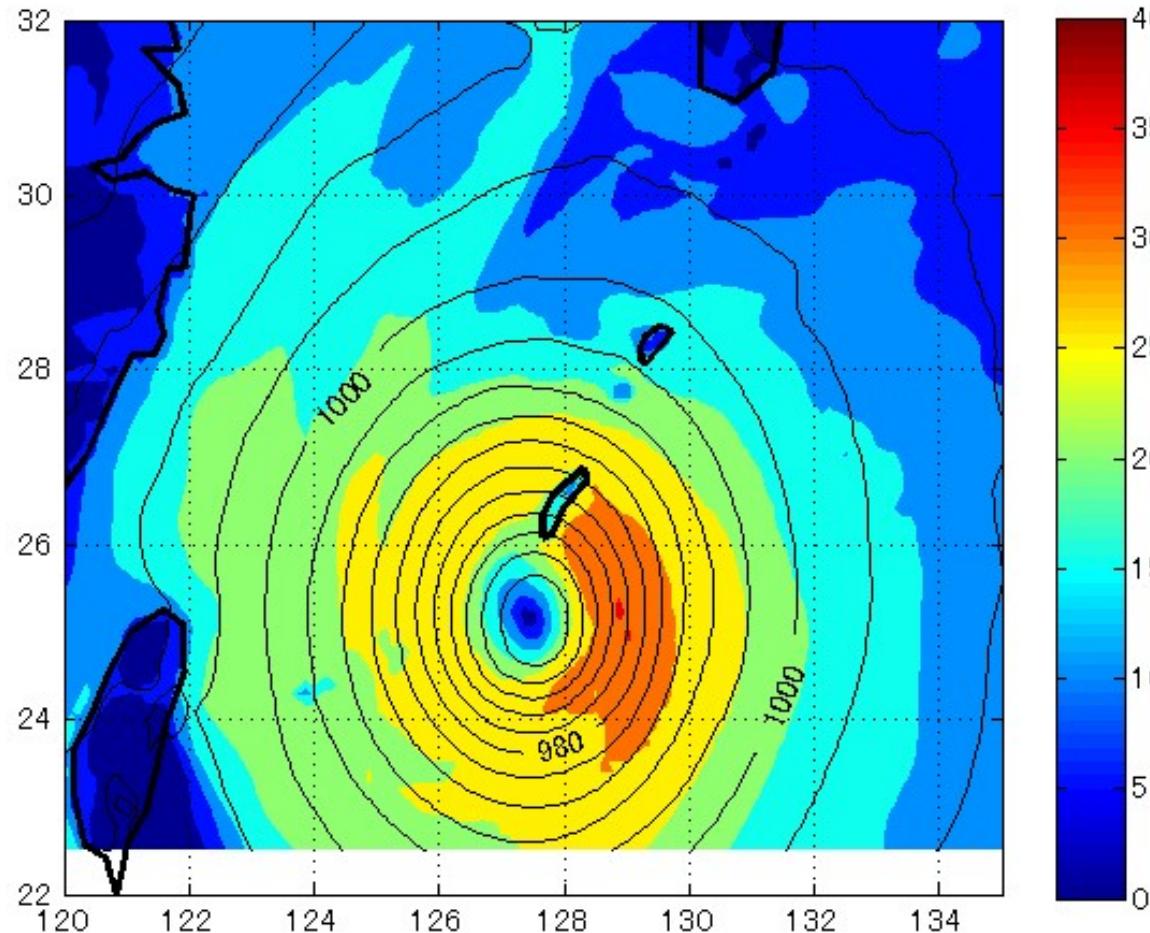
赤い四角内に集中してもよい

気付くこと二点？

参考: MSM GPV SLP and surface (U, V) データ

下図は、地表気圧(等値線)と、地上風速(数字)を示す：地上風速を適当に塗り分けよ

SLP (hPa) and surface wind speed (m/s) @2004/10/19 12JST



- 気付くこと二点？
- ①半径方向の変化
中心付近は弱い
その外側が強い
離れると弱い
 - ②東西の非対称性
東側がより強い

参考: MSM GPV SLP and surface (U, V) データ

台風周辺の風速は、中心に近づくと急に強くなる 中心(眼)付近では弱い

著作権に配慮し、
非表示

平均風速	人への影響など
10～15 m/s	風に向かって歩きにくくなる。 傘がさせない。
15～20 * 強い風	風に向かって歩けなくなり、 転倒する人も出る。
20～約30	何かにつかまっていると 立っていられない。
約30以上 * 猛烈な風	屋外での行動は極めて危険。 走行中のトラックが横転する。

参考 : <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/typhoon/2-1.html>

https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/yougo_hp/kazehyo.pdf (一部)

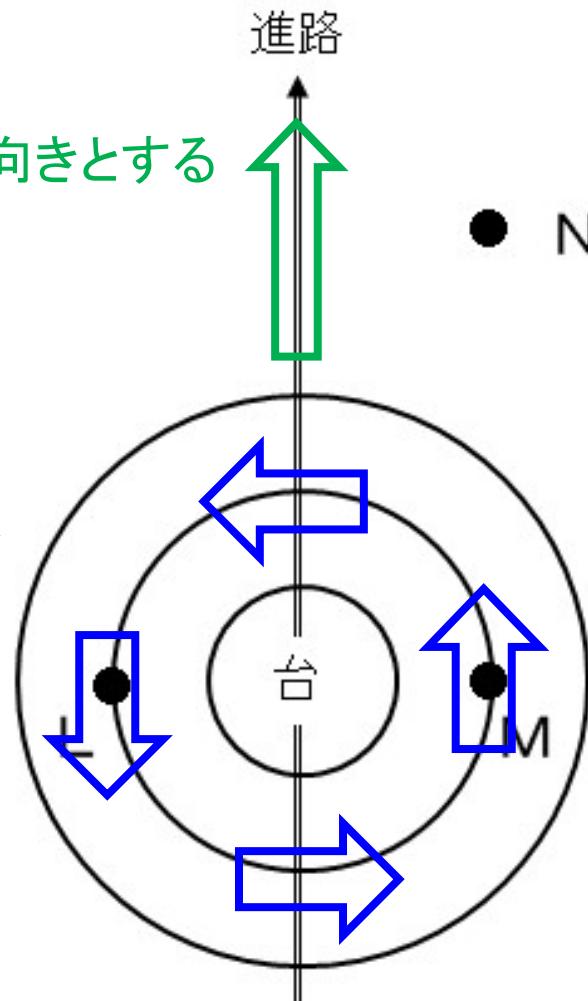
台風の進行方向右側では、台風自身の風と、移動速度が合わさって、より強い風が吹く **地学1**

台風周辺の風

台風の進行方向左側では、
台風自身の風と、移動速度
が打ち消して、風が少し弱く
なる

可航半円という

移動速度
ここでは北向きとする



台風の進行方向右側では、
台風自身の風と、移動速度
が合わさって、より強い風が
吹く

危険半円という

定量的には？

* 台風が、左側(右側)を通過する場合は、
風向は時計回り(反時計回り)に変化する

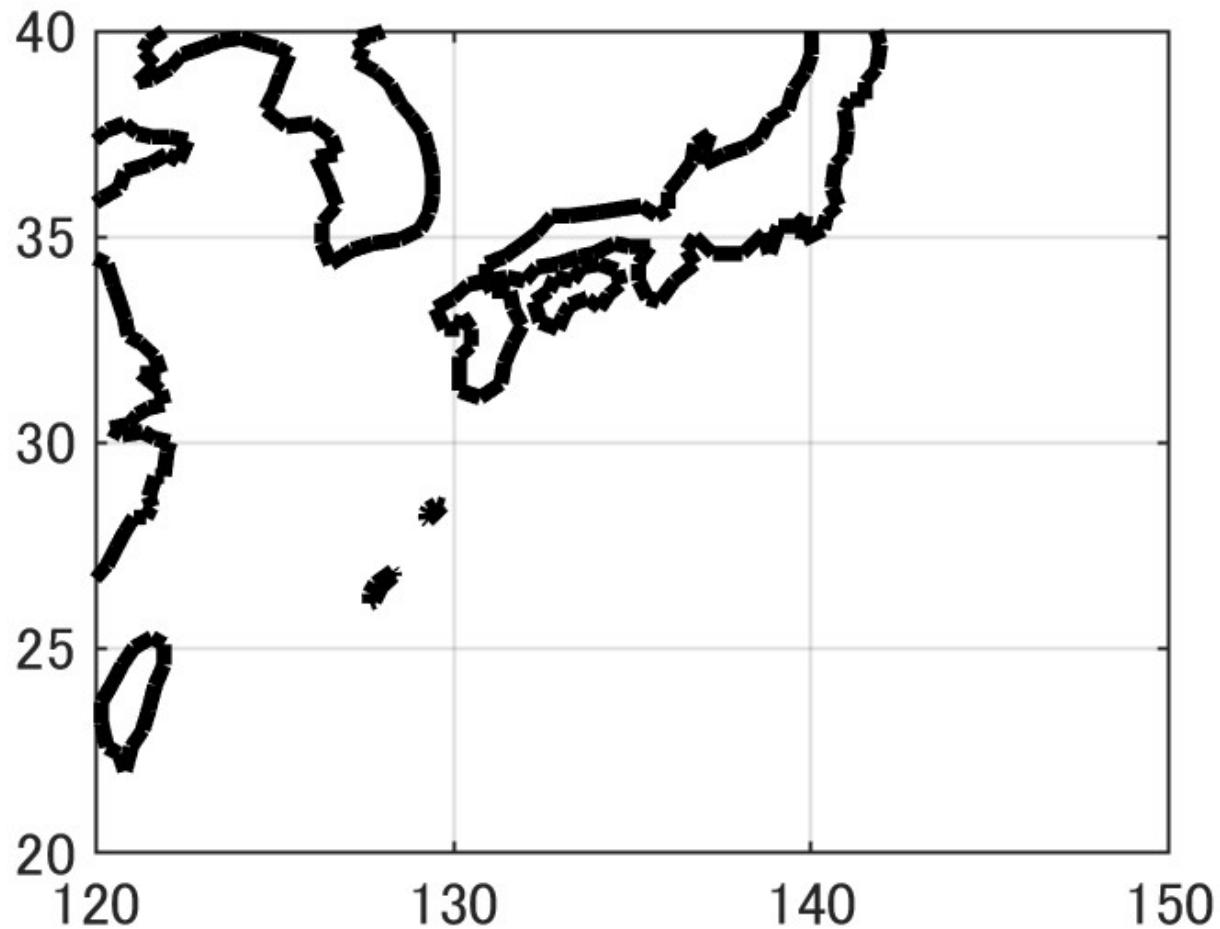
風向の時間変化



著作権に配慮し、
非表示

南大東島(26N、131E)での風の観測データから、 この台風の進路(トラック)を推定しよう

日時	風向	風速 m/s
18日 12JST	E	12.6
19日 12JST	SE	14.0
20日 12JST	WSW	9.5

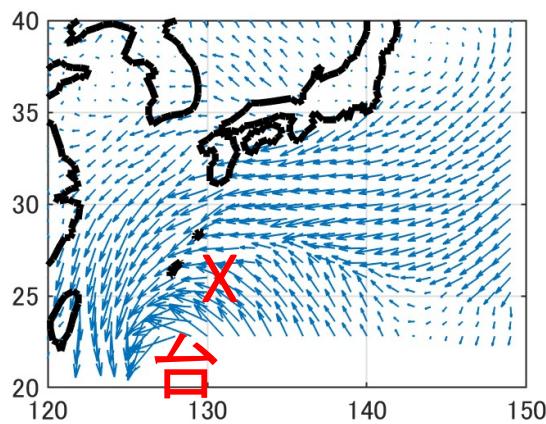


参考: 気象庁・過去の気象データ

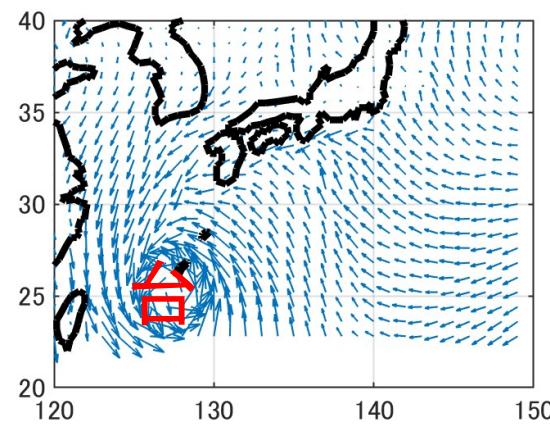
この台風の位置は、南大東島から見て、
南→西→北に変化した

気象庁MSM地上風データ

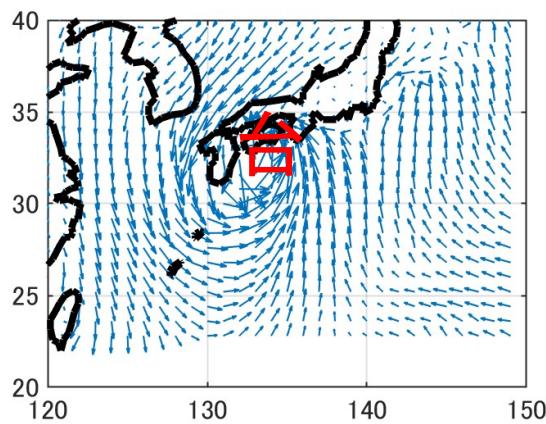
10/18/12JST



10/19/12JST



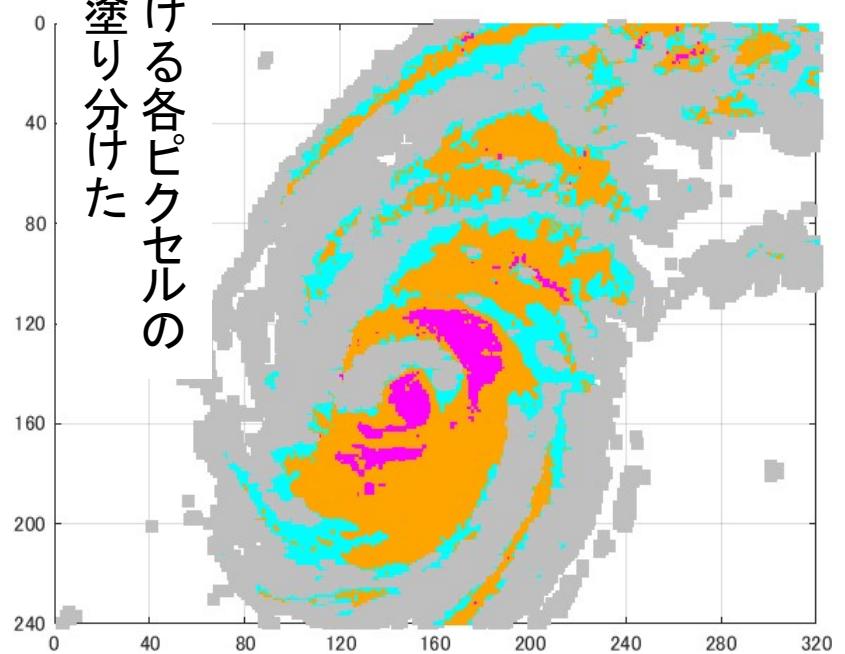
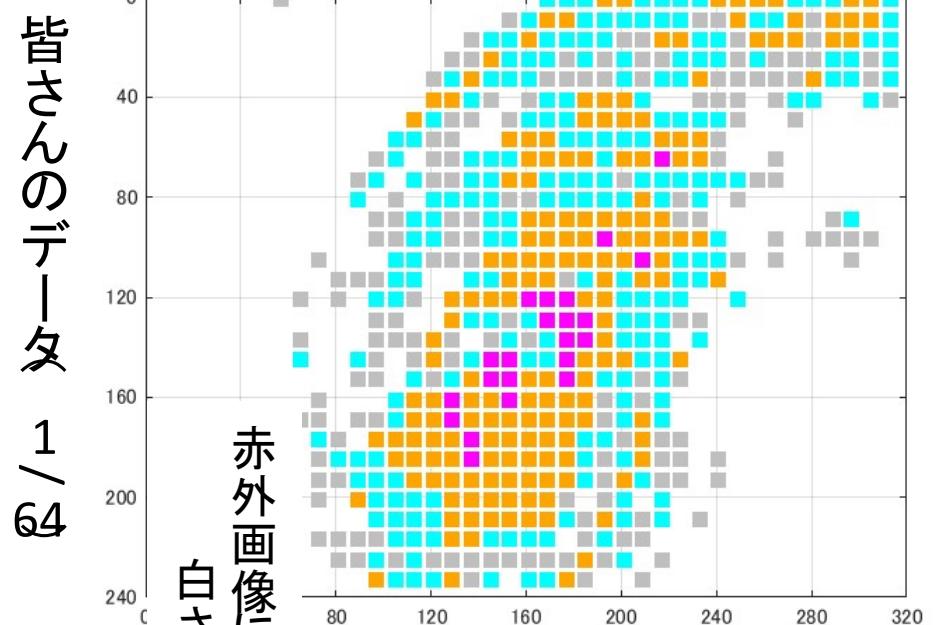
10/20/12JST



参考：気象庁MSM地上風データ。これらの時刻は、予報値であることに注意。

著作権に配慮し、
非表示

このような目的で使われるには、
〇〇画像ではなくて、〇〇画像
その理由2つ
元データの単位は？



10/19/12JST、台風周辺と西日本の広い範囲で、
強い降水が観測されている レーダー動画も参照

レーダー・アメダス画像

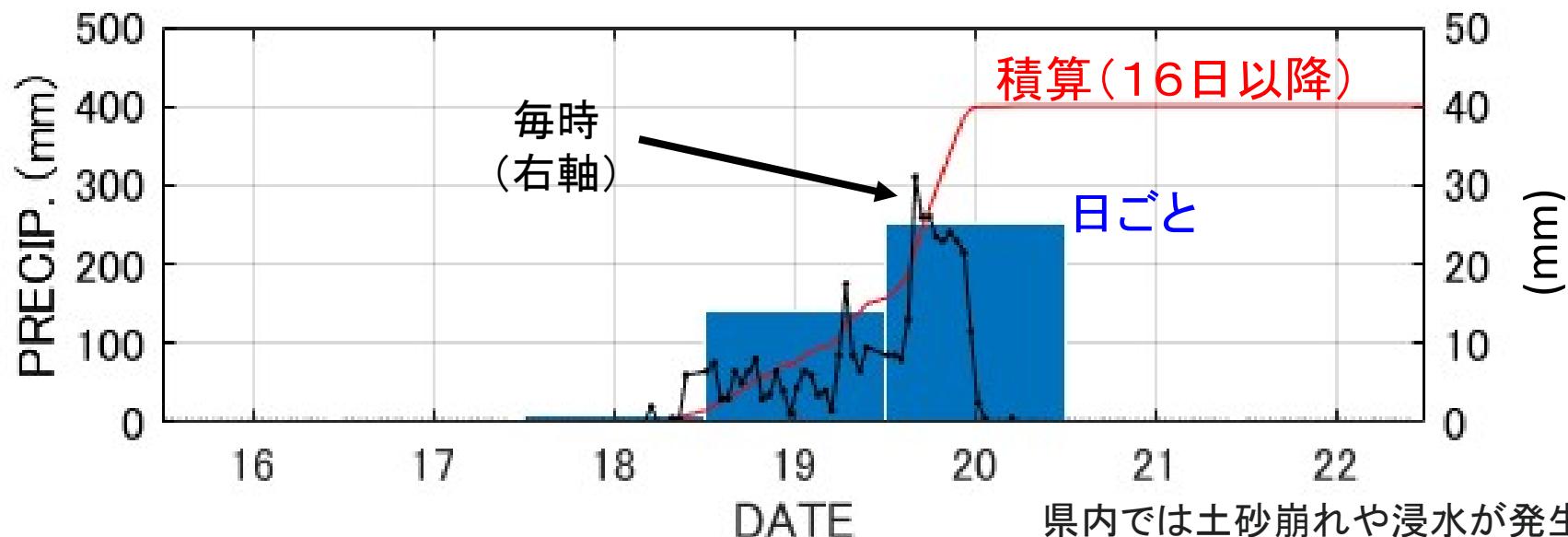


著作権に配慮し、
非表示

参考:デジタル台風、高知大学・気象情報項

この前後の大分での降水量データを見ると…

大分での10月の降水量平年値
144.8 mm/月
 \rightarrow 4.7 mm/日



大雨警報の目安例(実際には地域依存が大きい)

- 1時間に40mm以上、かつ総雨量が100mm以上
- 3時間に70mm以上 \rightarrow 1時間平均では約23mm
- 24時間に150mm以上(平地) \rightarrow 1時間平均では約6mm

この台風に伴い、各地で多くの雨が降った：

多いところでは、300～500mm

⇒河川の氾濫、浸水害
土砂災害

JRA-55 可降水量 (kg/m^2)

10月の平年値

1981～2010年

代表値 = $20 \text{ kg}/\text{m}^2$

⇒深さ〇〇 mm

著作権に配慮し、
非表示

②大気の水循環では？

水の平均滞留時間は、

???日

その水はどこから？

③雨量の水平分布を

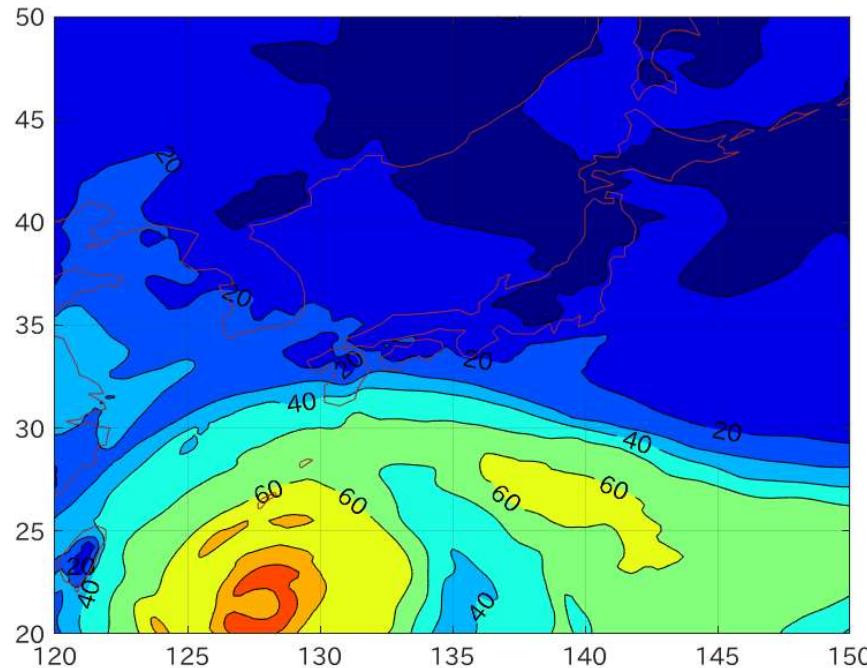
見ると？

参考：下山・伊東（2007）

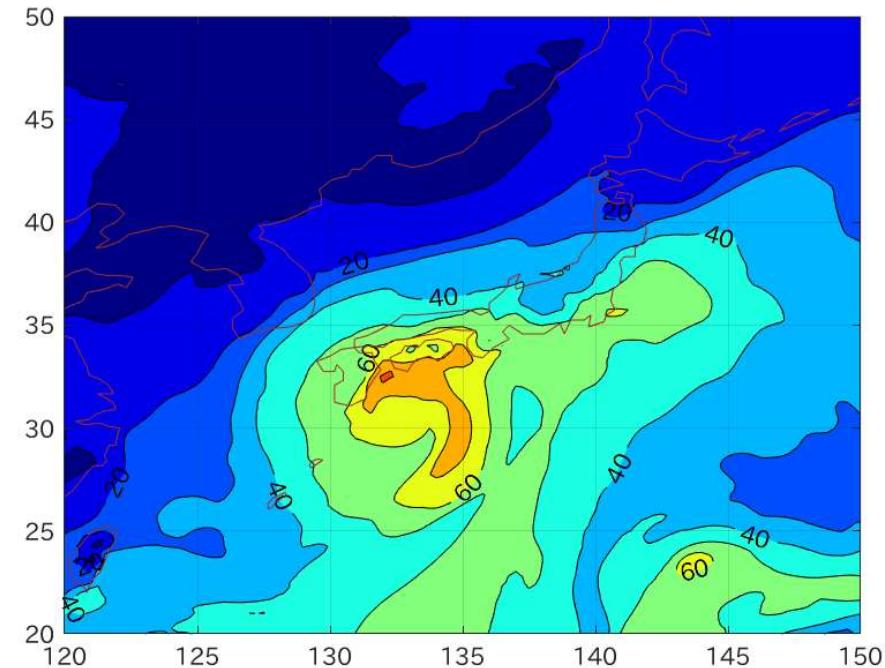
降水量は、ある日時(瞬間)の、大気中の水分より
ずっと多い。ということは？

ERA5 total column water [kg/m²]

10/18/00Z



10/20/00Z



海面の様子=波浪(波)+潮位、波浪=風浪+うねり

台風は、“波浪”と“潮位”的両方を高くします

■**波浪(または波)**: 海面の高さの変動で、短周期(1~30秒程度)のもの

◇**風浪**

その場所で吹いている風によって生じた波

◇**うねり**

遠くで作られた波が伝わってきたもの

■**潮位**: 長周期のもの(波浪などを除去)

台風の影響として、

◇**吸い上げ効果**

気圧による海面を押し下げが、

普段より弱くなる

◇**吹き寄せ効果**

海岸に向かう風によって、

海水が沿岸に吹き寄せられる

風向と湾の形が重要

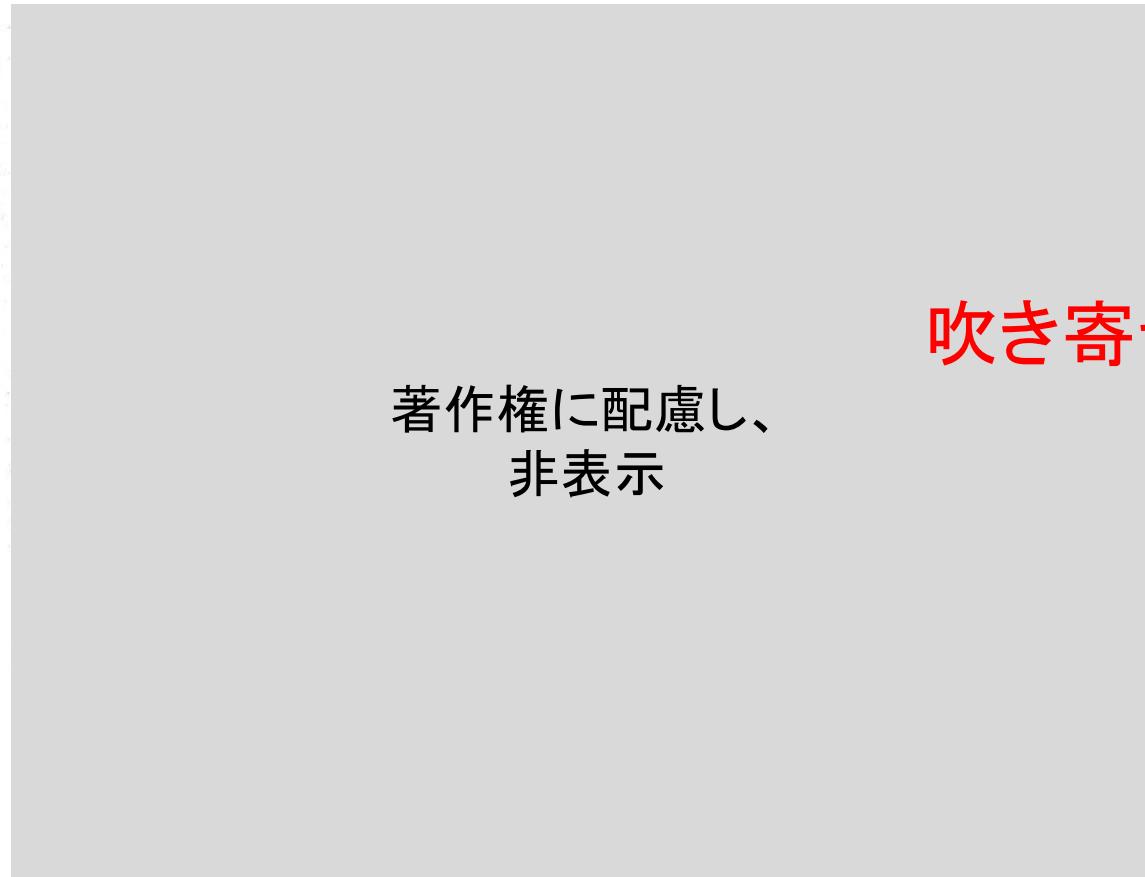
著作権に配慮し、
非表示

参考 : https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/yougo_hp/nami.html

<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/knowledge/tide/takashio.html>

南に開いた湾の西側を台風が通過する時、
湾の奥で高潮が強まりやすい

湾の奥での高潮



吹き寄せ効果

著作権に配慮し、
非表示

参考:木村(2004)

台風は、高潮・高波をもたらす

潮位

1998年台風10号@大阪

有義波高

2004年台風23号@室戸市室津

著作権に配慮し、
非表示

気象潮：台風などの影響

海面の波の高さを表す指標として、 しばしば“有義波高”が使われる

最大波高と有義波高

著作権に配慮し、
非表示

■最大波高

一定時間(例:20分間)に観測される波のうち、最大のもの。

■有義波高

一定時間(例:20分間)に観測される波のうち、**上位1/3のものを平均した波高。**

* 100個の波(約10~20分)を観測した時の最大波高は、有義波高の約1.5倍。

同様に、1000個の波なら、約2倍。

海岸・岸壁等近くでは、海底地形や人工構造物により波が変形・増幅することも

参考:<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/wave/comment/elmknwl.html?wave02>

10/20/09JST、九州・四国の太平洋岸で、
10mを越える猛烈なしけ*となっている

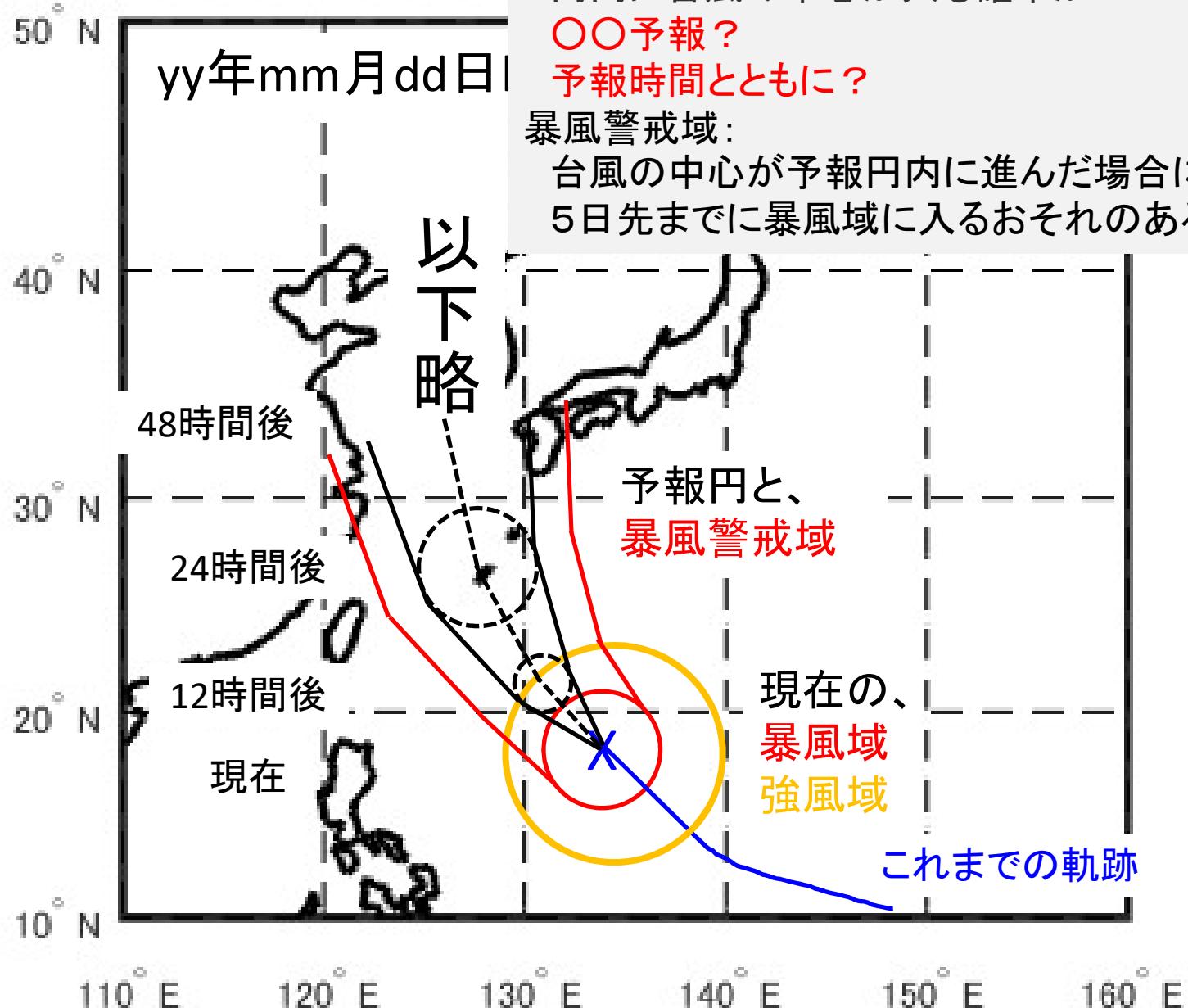
*強風のため
海上が荒れること

沿岸波浪図(有義波高)

10/20 09JST

著作権に配慮し、
非表示

参考：下山・伊東(2007)



暴風域に入る確率は、時間(台風の進行)とともに、
変化する: 台風の進行方向では、確率が増加する

暴風域に入る確率(分布表示の詳細)



北海道

(%)

P=0% まだ遠すぎる

P=30~70% 接近してきそう

関東南部(千葉県)

P=5~30% ひょっとしたら来るかも

P=0% おそらくもう来ない、北側に行った

参考 : <https://www.bousai.go.jp/fusuirai/kozuiworking/pdf/dai3kai/siryo4.pdf>

<https://www.data.jma.go.jp/suishin/jyouhou/pdf/493.pdf> 2024/06/15

気象等に関する注意報・警報は、 3つの段階がある

注意報・警報

■ 注意報

大雨や強風などの気象現象により、災害のおそれのある時、
注意や警戒を呼びかける

■ 警報

注意報と同じ、ただし重大な災害が起こるおそれのある時

■ 特別警報 : 大雨、暴風、高潮、波浪、暴風雪、大雪、など

通常の警報の基準をはるかに超える状況が予想され、

重大災害の危険性が著しい時に、最大限の警戒を呼び掛ける

「特別警報」が発表されたら、ただちに命を守る行動をとる必要

木本(2019、週刊ダイヤモンド6/8号)から、問い合わせよう

■“エネルギー機関(エンジン)”としての台風

燃料に相当するのは何？：_____

青線部は、“ユーモア”です。
(記事にはありません)

燃焼に相当するのは何？：_____

エネルギーの失われる先はどこ？：_____

■台風の影響の例

記録的な保険金支払い額となった、1991年19号の別名は？_____

『翌年の新春に初詣でした神社の境内では、青森からきた「_____」が
いい値段で売られていた。_____や破魔矢に比べて、入試合格にどれだけ
ご利益があったか私は知らない。』(小倉 1994、p. 195)

■温暖化時の台風の変化の予測

*ヒント：

ロバートレッドフォード出演の映画
『華麗なる？？？』
“ギャツビー”ではない

■台風予報の精度向上

①着実に精度を上げてきた：_____ ②長く予報困難であった：_____

■観測の重要性

_____を用いた観測のインパクトは小さくない

*『よほどの_____ *でないと台風に近づくのは恐ろしいはず』(小倉、前出)

まとめ 台風：熱帯海洋上起源の、活発な積乱雲群を伴う、低気圧性の巨大な渦

■移動

北上+周囲の流れで移動、時に日本に接近・上陸

■風

半径方向の変化

動径方向の非対称性 **危険半円・可航半円**

■雲・雨

活発な積乱雲群を伴い、強い・大量の雨をもたらす

壁雲、レインバンド

台風が遠く(主に南から水蒸気流入)にある時から、注意が必要

雨が長く続く

■海

高潮(**吸い上げ効果・吹き寄せ効果**)、高波

■予報・防災情報

予報円： 台風中心が70%で入ると予想される円

特別警報： 重大な災害の起こるおそれがある旨を警告