

**台風研究の紹介：  
発生スコア・台風ハザードマップ・  
機械学習台風検出  
～2010年から8年間～**

**筆保弘徳 横浜国立大学**

## 1 台風ハザードマップの開発

台風リスクが高い地域は？

あなたの町の台風の最悪コースとは？

台風ソラグラムの社会実装

COFFEE BREAK

## 2 台風の新しい見方 発生環境場タイプ

台風はうまれながらにして**平等**ではない！

未来の台風予報 スコア システム

# 2016年の台風

- 台風第6号
- 台風第7号



引用:読売新聞HP  
2016年台風10号岩手県岩泉町

## 想定されていない台風がやってくる

- 台風第11号

## 台風災害の意識が低い 地域で被害が拡大



死者・行方不明者 23人  
被害を受けた農地 2万4400ha  
被害総額 2786億円



引用:気象

## 台風はどの地域でも襲ってくる!

北海道における大雨等の主な被害について

凡例

# 周囲の地形の影響を受けて、地域ごとに被害が拡大・縮小

石狩(南)堤防

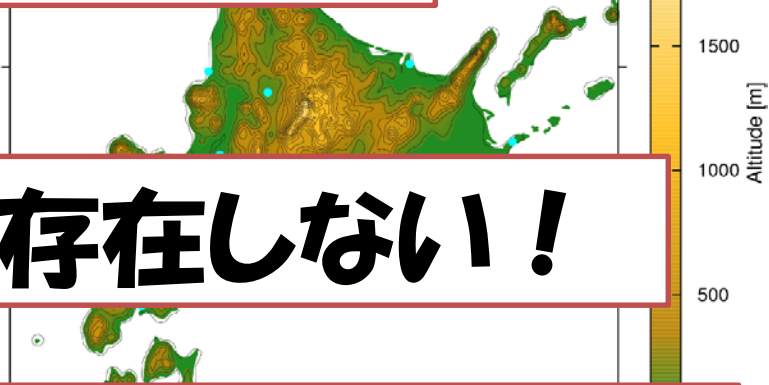
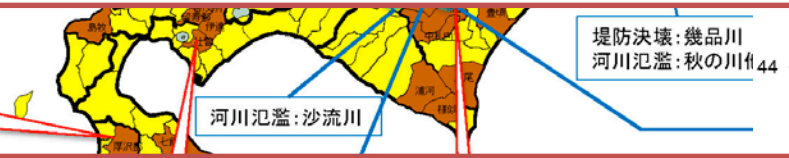


国道38号(南富良野町) 太平橋 橋台洗掘(8/30)



# 自分の住んでいる地域は、台風リスクが高いのか？

渡島・檜山 約1,760ha  
ねぎ、とうもろこし等  
ビニールハウス等損壊  
約 1,830棟



# 台風ハザードマップは存在しない！



落果

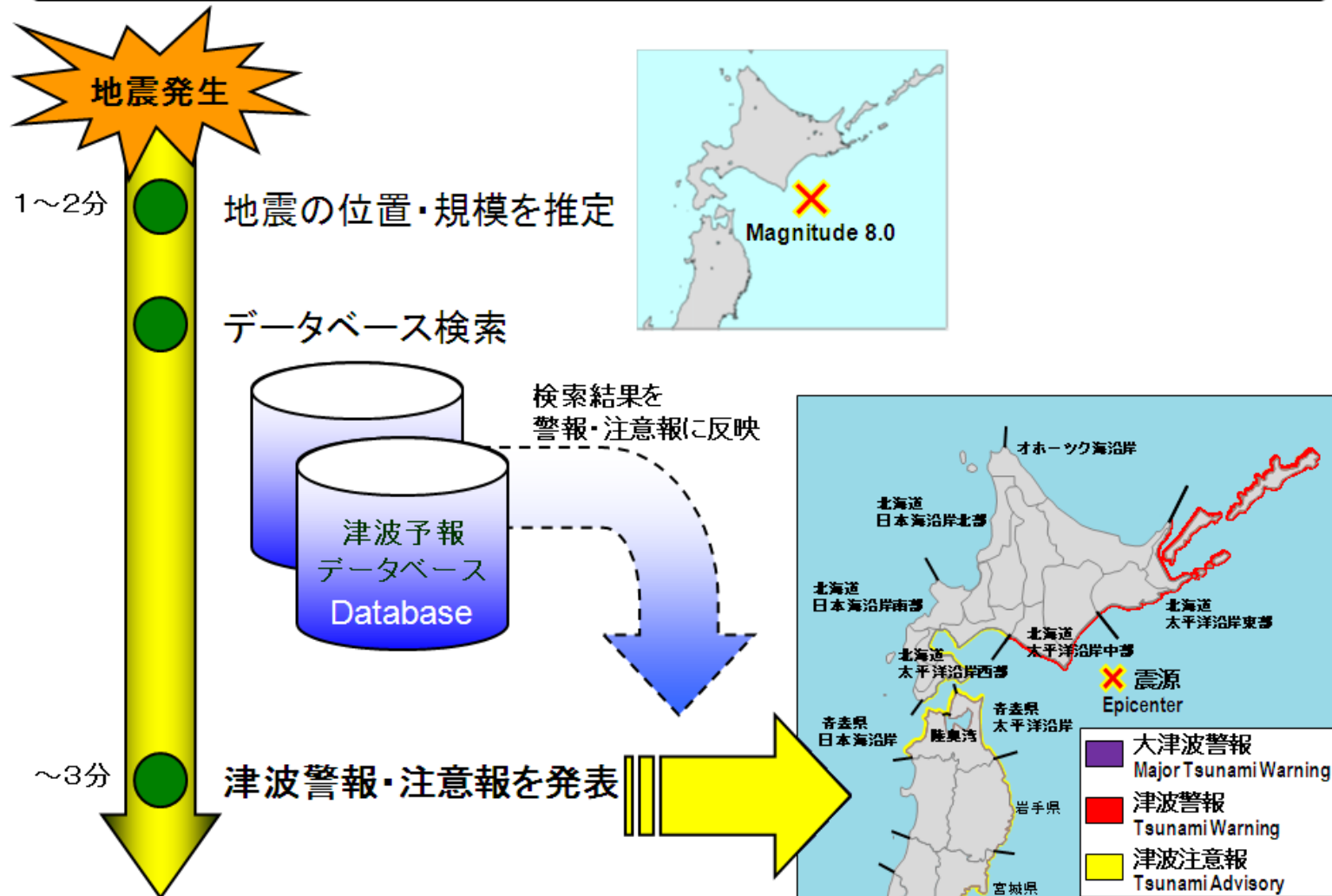
北海道庁作成

# 台風はどの地域でも襲ってくる！

# 1 世界初！ 台風ハザードマップの開発

# 津波予報の仕組み

## 津波予報データベースを用いた津波警報・注意報の発表手順



気象庁ホームページより

# 津波を予報する仕組み

津波にシミュレーション結果地震

## どこにでも地震は発生すると仮定

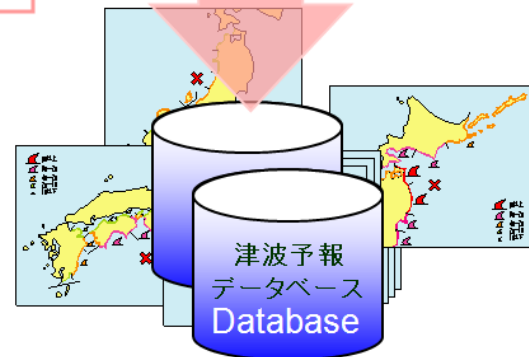
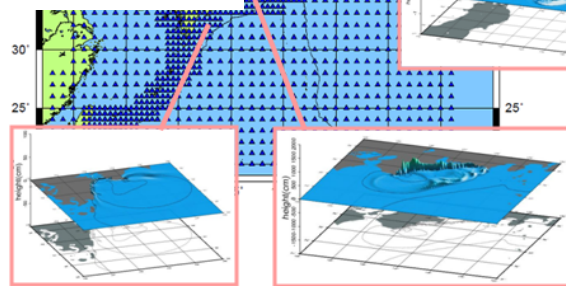
## 沢山のシミュレーションを行う

津波予報アーキテクチャの構築

シミュレーションを多数実施

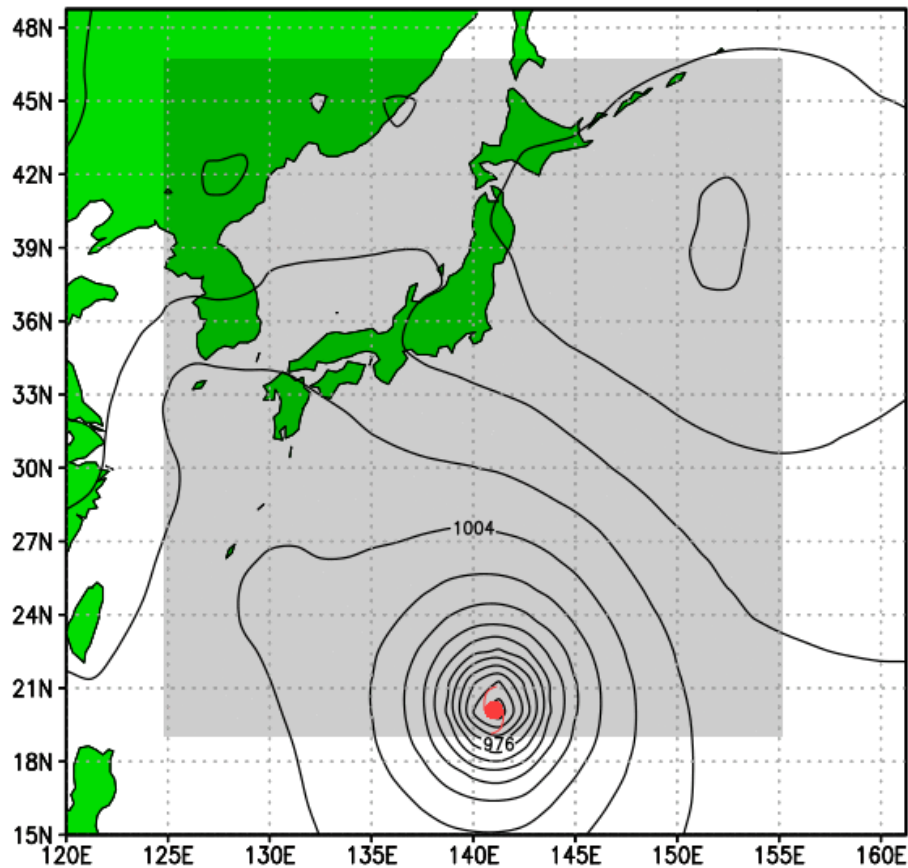
シミュレーション結果を  
データベースに  
保存・蓄積

気象庁ホームページより

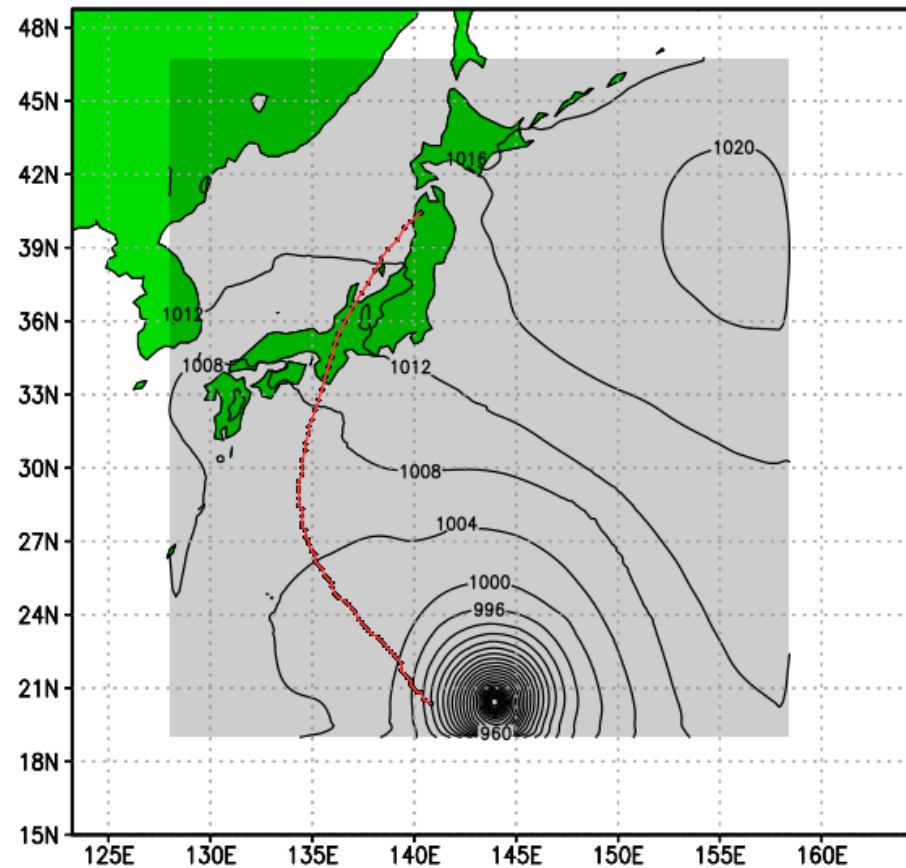


## 伊勢湾台風が横浜にやってくる？

CTL

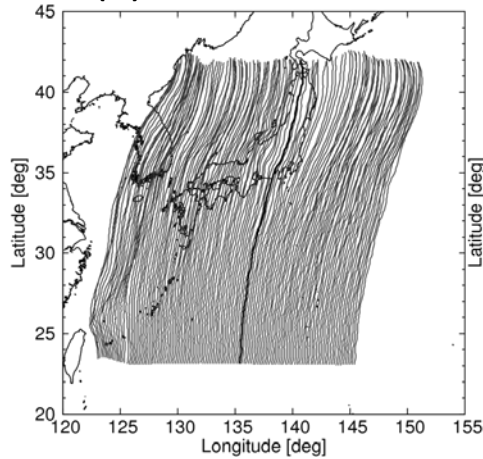


EAST 320km

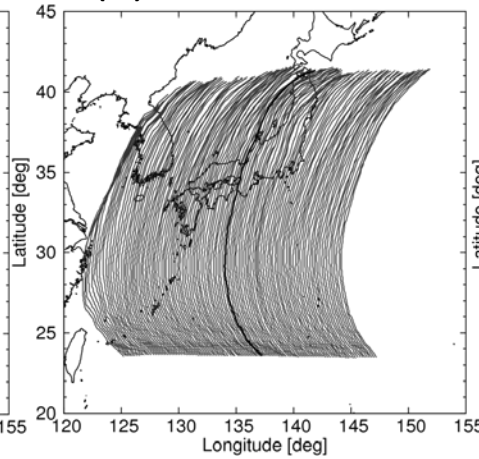


# 経路アンサンブルの結果

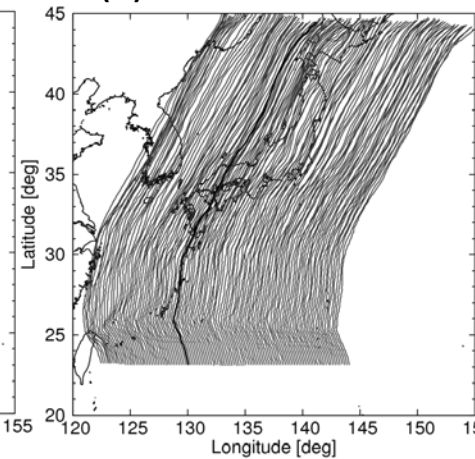
(a) 1958年22号



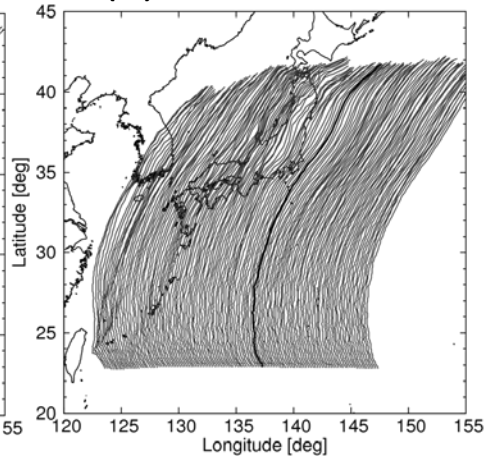
(b) 1959年15号



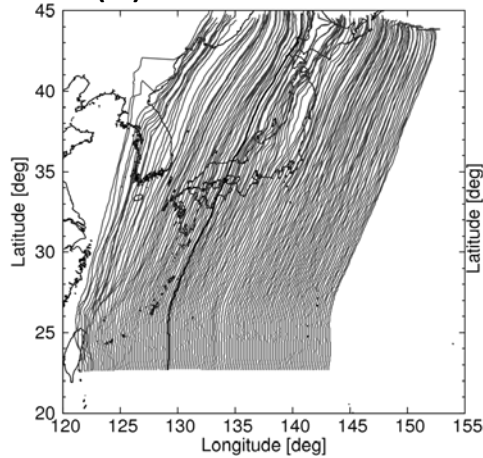
(c) 1961年18号



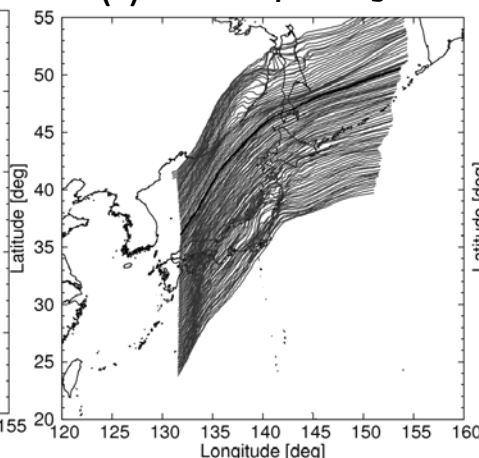
(d) 1995年12号



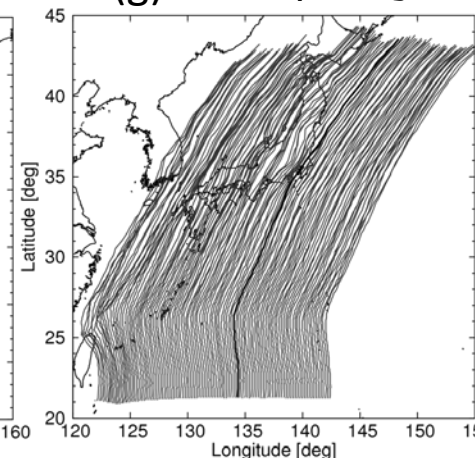
(e) 2004年06号



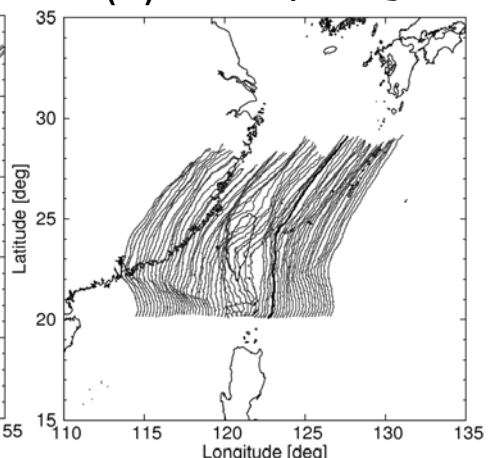
(f) 2004年18号



(g) 2013年26号



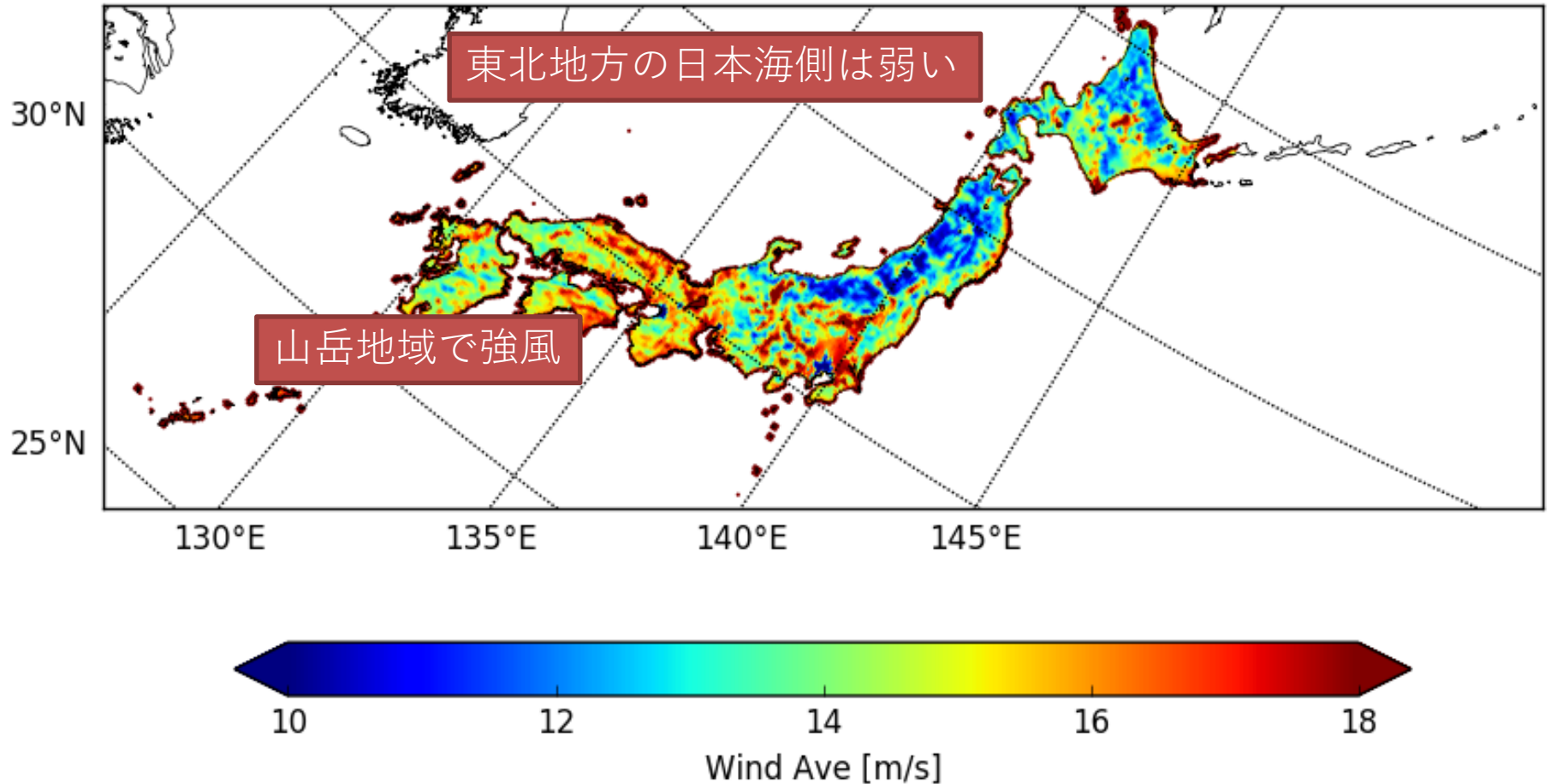
(h) 2015年15号



## 828台風

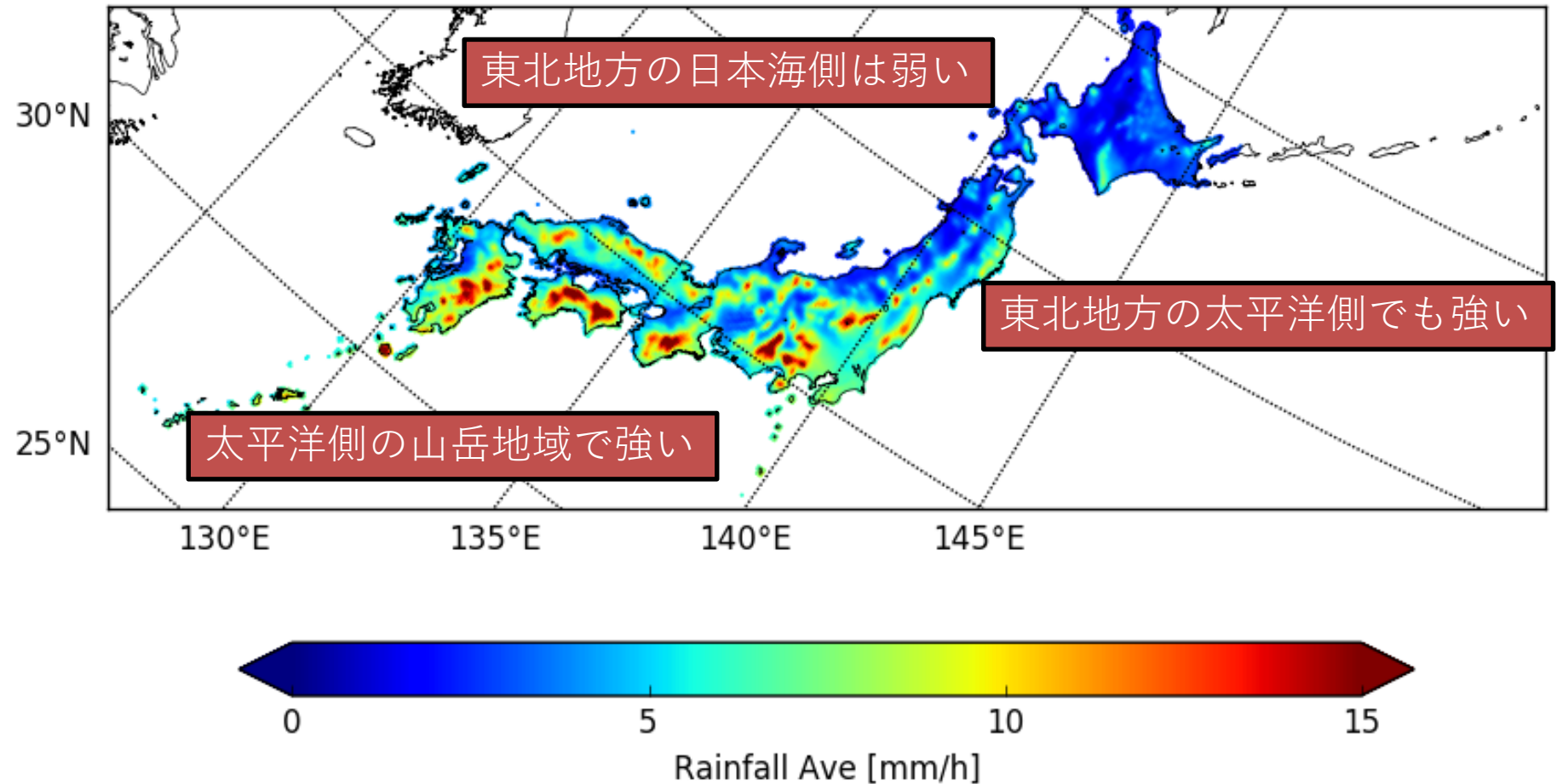
# 台風ハザードマップ 暴風版

各地点の300km圏内に台風が進入した時の平均風速 (m/s) の分布



# 台風ハザードマップ 豪雨版

各地点の300km圏内に台風が進入した時の平均降水量 (mm/h) の分布



# 台風/モグラムの作成

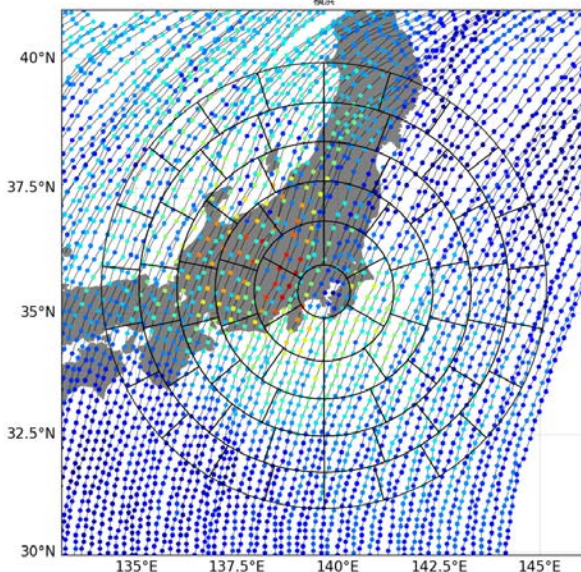
① 変数(風速、降水量など)を台風位置でプロットする。

② 任意の地点を中心とした半径500km円内の等面積グリッドでセルごとに分類する。

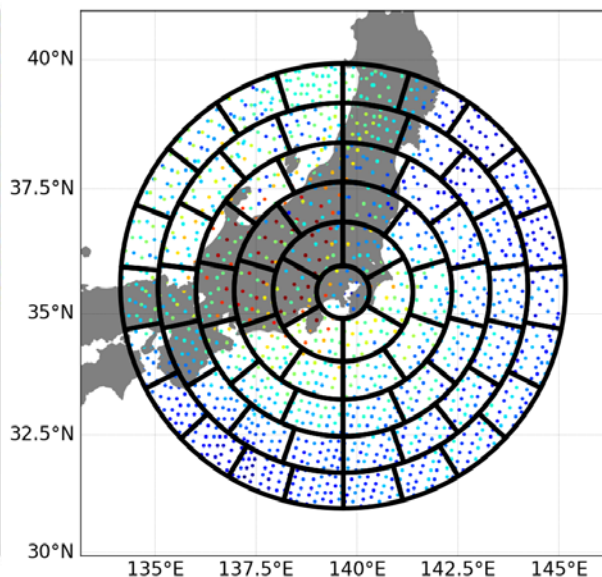
③ セルごとに平均する。

①

横浜

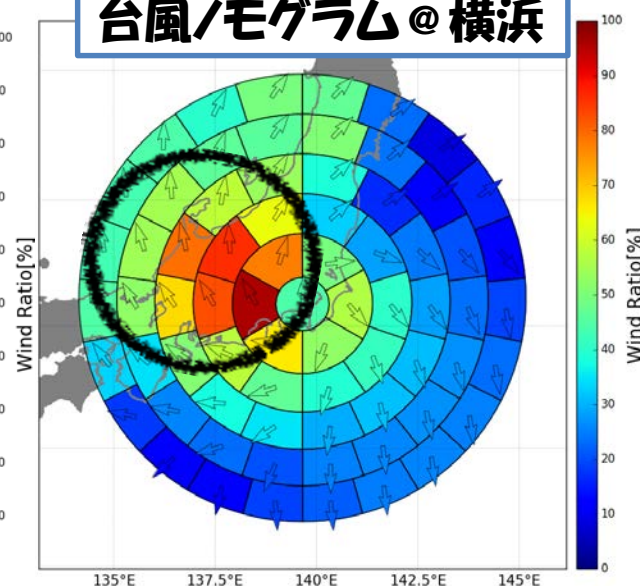


②



③

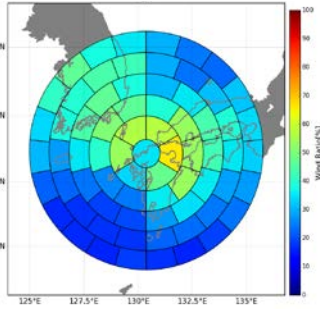
台風/モグラム@横浜



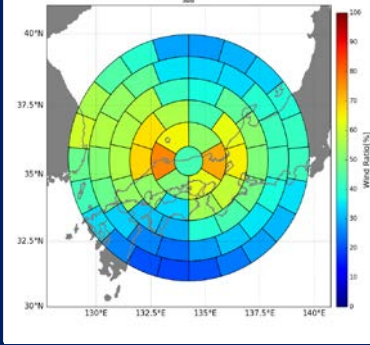
# 全国の台風ノモグラム

(風速比)

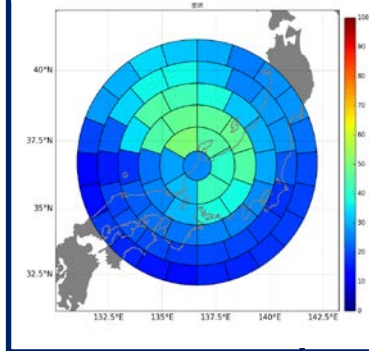
福岡-台風ノモグラム



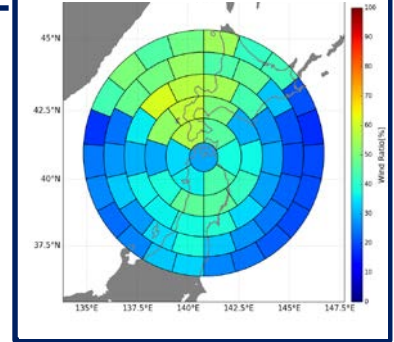
鳥取-台風ノモグラム



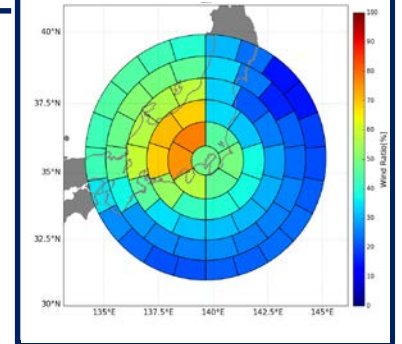
金沢-台風ノモグラム



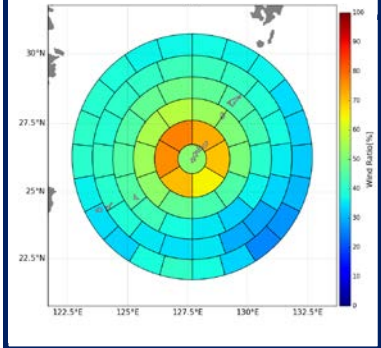
青森-台風ノモグラム



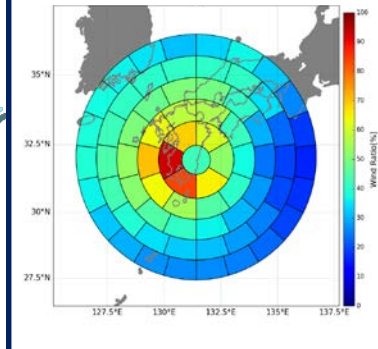
横浜-台風ノモグラム



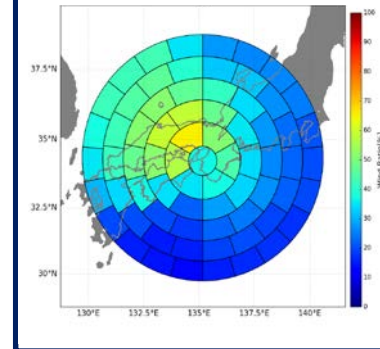
那覇-台風ノモグラム



宮崎-台風ノモグラム



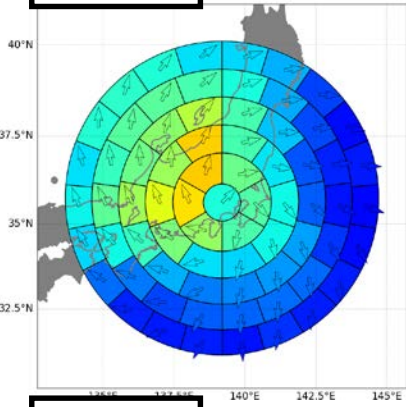
和歌山-台風ノモグラム



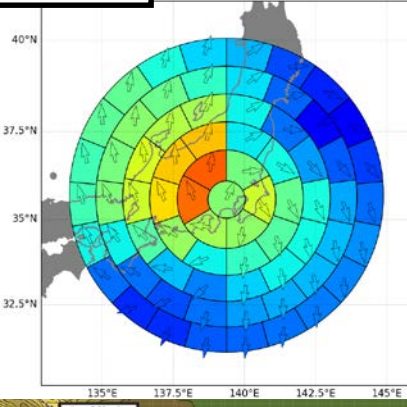
山崎他(2017)

# 神奈川県のパワースタマ

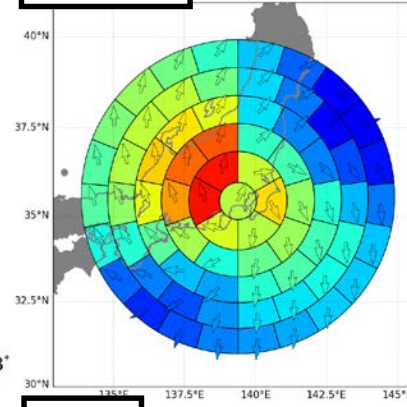
相模湖



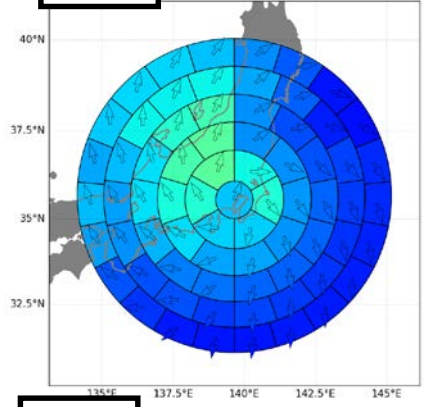
相模原中央



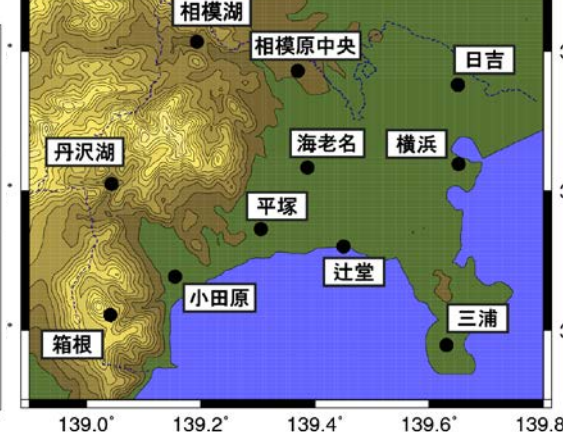
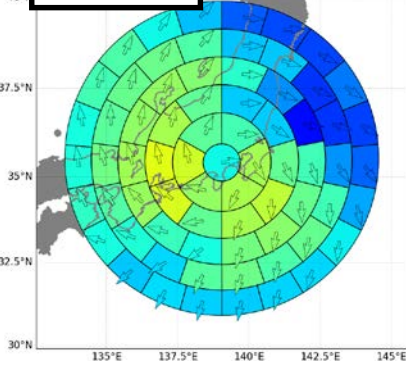
海老名



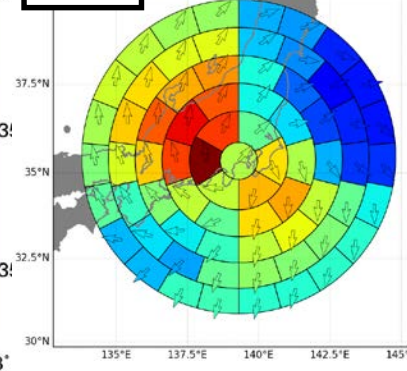
日吉



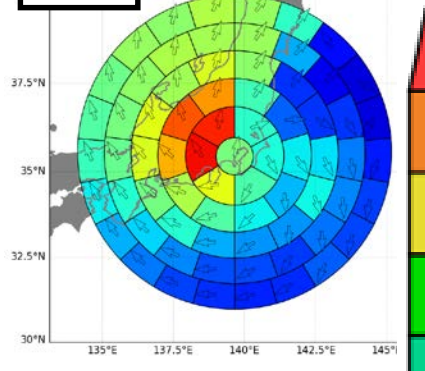
丹沢湖



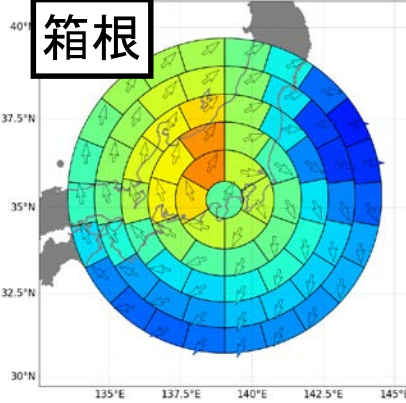
平塚



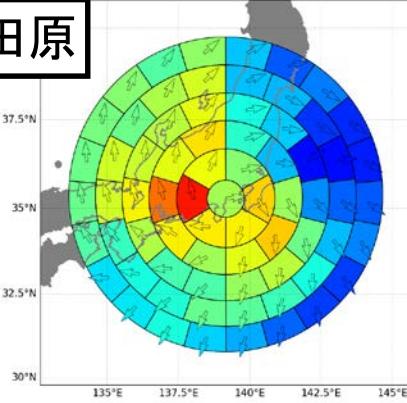
横浜



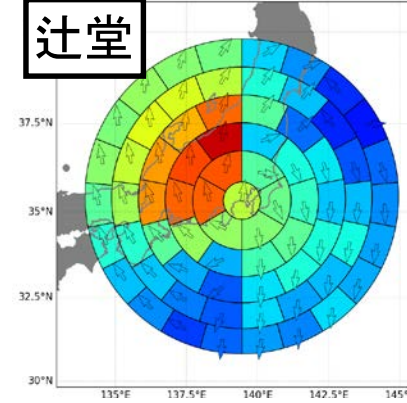
箱根



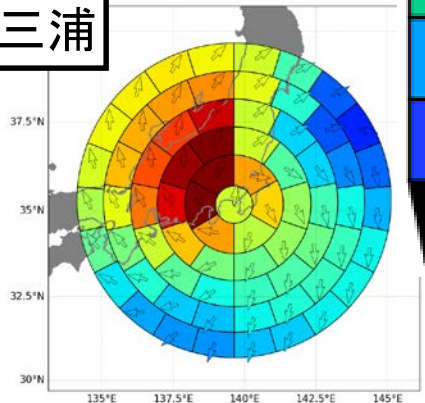
小田原



辻堂

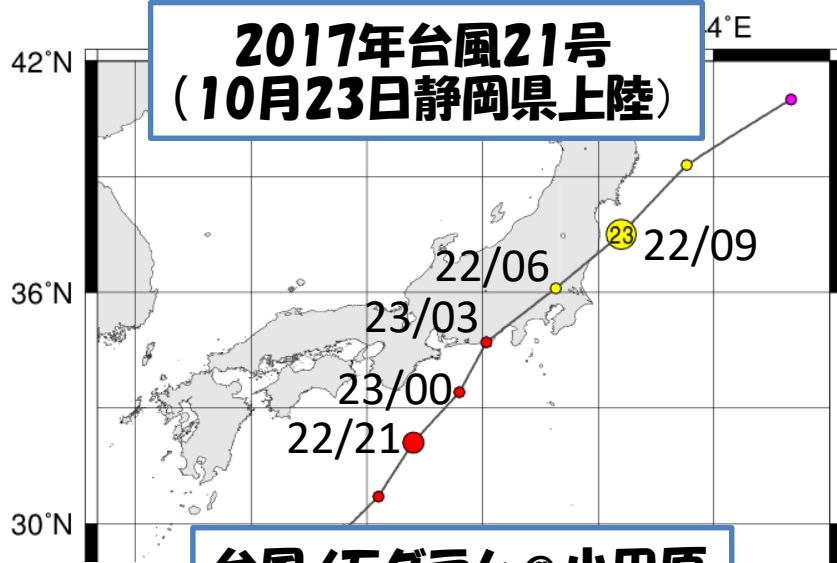


三浦

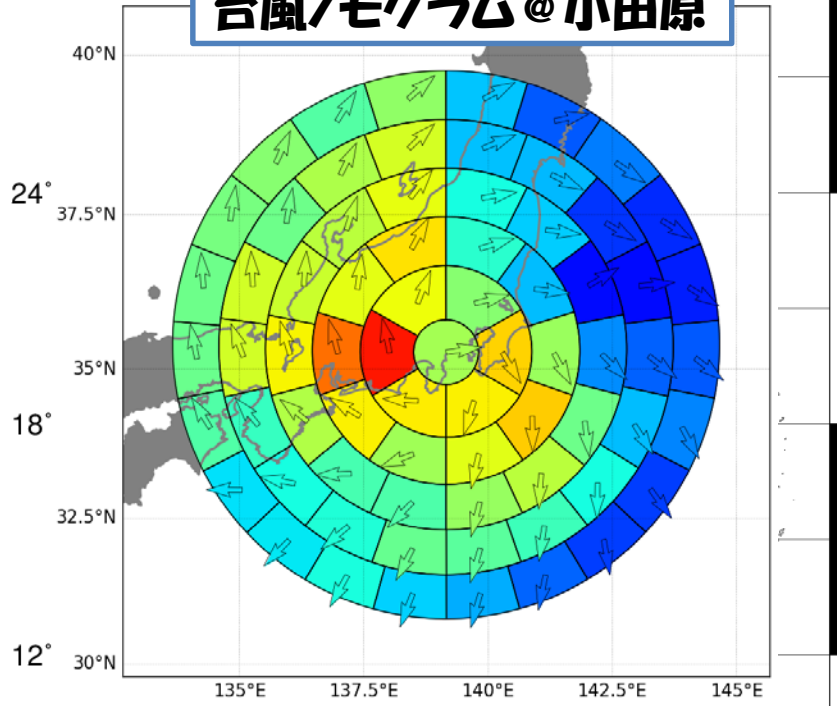


# ノモグラムは本当に正しいのか？

**2017年台風21号  
(10月23日静岡県上陸)**



**台風ノモグラム@小田原**



**小田原の1時間毎風速・風向**



**小田原の被害状況**

人的被害 **なし**  
建物被害 **なし**

**小田原港**

観測史上最高の潮位  
**91cm 23日6時**  
吸い上げ効果+吹き寄せ効果

## 2 台風ソラグラムの社会実装 台風研究から災害リスク情報の発信

# エムティーアイとの共同開発

株式会社エムティーアイと共同研究を結ぶ（2016年～）  
生活情報サイト「ライフレンジャー」に台風ノモグラムを実装。

**2017年4月 無料配信！！**

\* エムティーアイの配信するサイト・アプリ(一部)

 **music.jp**® **CHARADA**

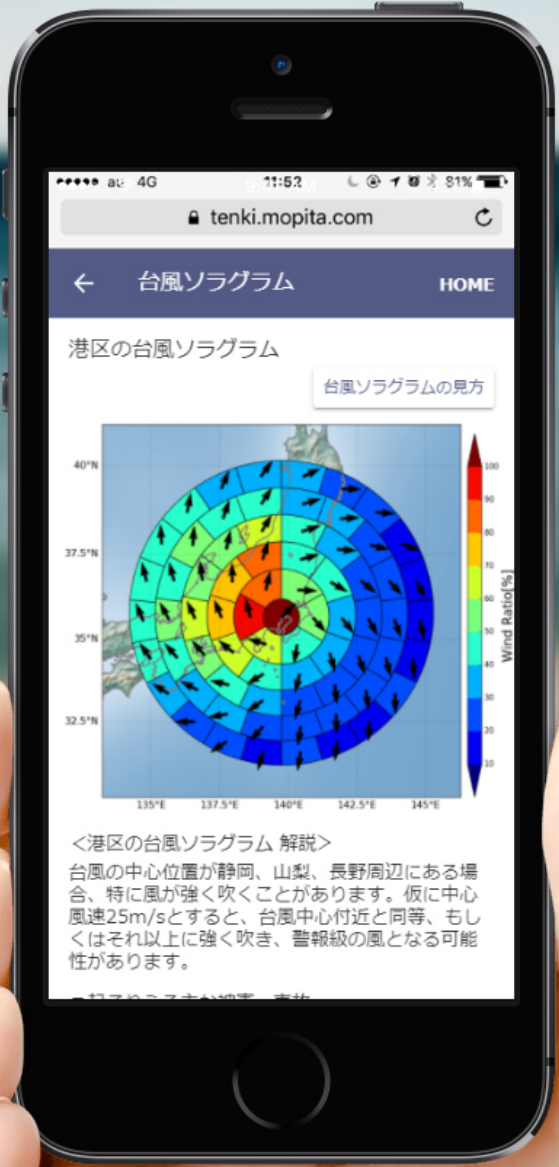
母子手帳アプリ  
 **母子モ**

**ライフレンジャー**

**生活に密着した地域情報も配信する天気総合情報サイト**

天気から交通情報までをまとめて確認できる生活情報サイトです。  
地域に密着した天気や豪雨予測通知、台風・災害情報などの気象情報から、  
乗換案内、鉄道・バス時刻表、ルート検索、渋滞予測、カーナビサービスまで、  
生活に必要な情報をまとめて確認できるので、外出時や急な天候の変化の際にも大変  
役立ちます。（エムティーアイHPより）

# 台風ソラグラム



tenki.mopita.com

← 台風ソラグラム HOME

港区の台風ソラグラム

台風ソラグラムの見方

Wind Ratio[%]

40°N  
37.5°N  
35°N  
32.5°N

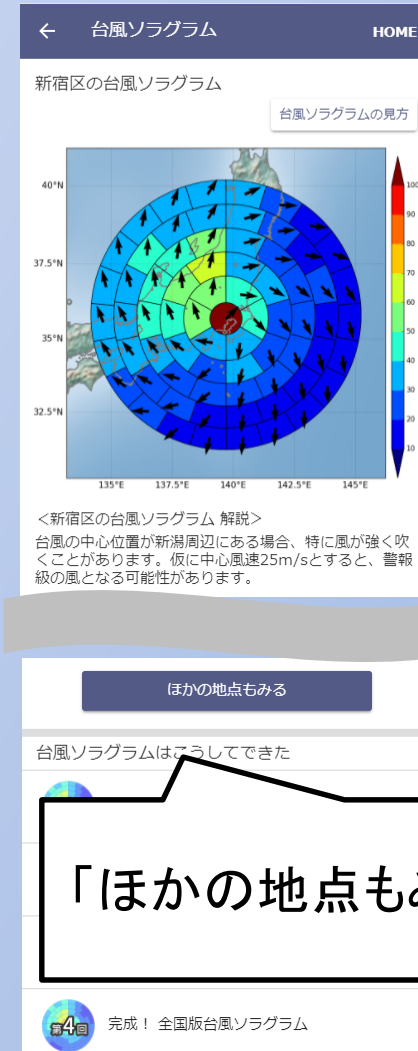
135°E 137.5°E 140°E 142.5°E 145°E

<港区の台風ソラグラム 解説>

台風の中心位置が静岡、山梨、長野周辺にある場合、特に風が強く吹くことがあります。仮に中心風速25m/sとすると、台風中心付近と同等、もしくはそれ以上に強く吹き、警報級の風となる可能性があります。

# 台風ソラグラム

1. スマートフォンで「ライフレンジャー」と検索
2. ライフレンジャーの左上「メニュー」アイコンから「防災・備え」⇒「台風ソラグラム」を選択



「ほかの地点もみる」で確認！

※スマートフォン限定サービスです



完成！ 全国版台風ソラグラム



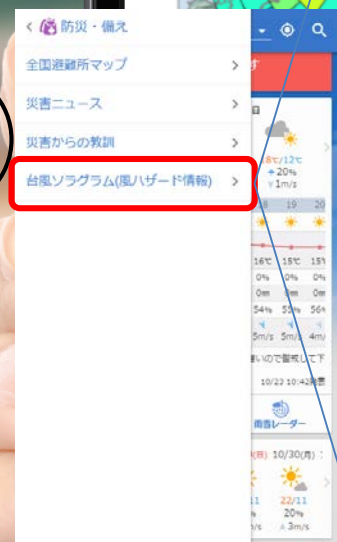
# 利用方法

## ③居住地の台風ノモグラム

### ①台風接近地域の警戒喚起



### ②仕事先の台風ノモグラム



← 台風ソラグラム HOME

新宿区の台風ソラグラム

台風ソラグラムの見方

Wind Ratio(%)

35°N 37.5°N 40°N

135°E 137.5°E 140°E 142.5°E 145°E

<新宿区の台風ソラグラム 解説>  
 台風の中心位置が新宿周辺にある場合、特に風が強く吹くことがあります。仮に中心風速25m/sとすると、警報級の風となる可能性があります。

- 起こりうる主な被害、事故
- ・電車運休、飛行機や船の欠航
- ・歩行時の転倒
- ・枝が折れる
- ・車の横転事故
- ・飛来物により、窓ガラスが割れる
- ・屋外においているものが壊れる

## Q.台風ソラグラムを通じて防災への意識が高まったか？

- ・あまり台風の影響の少ない所と思っていたが、コースによっては危険な所だと勉強しました！
- ・いつも大丈夫だからと油断しないようにしようと思った！
- ・最近直撃がなかったのに油断してたが、台風ソラグラムを通じて防災への意識が高まった！
- ・知らなかった事 意識していなかった事が判った！
- ・いろんな予測が出来て備えが出来るように思う！

## 1 台風ハザードマップの開発

近年想定されていない台風が頻発！

台風リスク分布の作成

小田原にとって西を通過する台風はリスクが高い

## 2 台風ソラグラムの社会実装

4月にリリース！ 好調。

The background of the slide is a photograph of a city skyline under a bright blue sky with scattered white clouds. The city buildings are visible in the lower third of the frame, with a prominent skyscraper on the right side. The text is overlaid on the sky portion of the image.

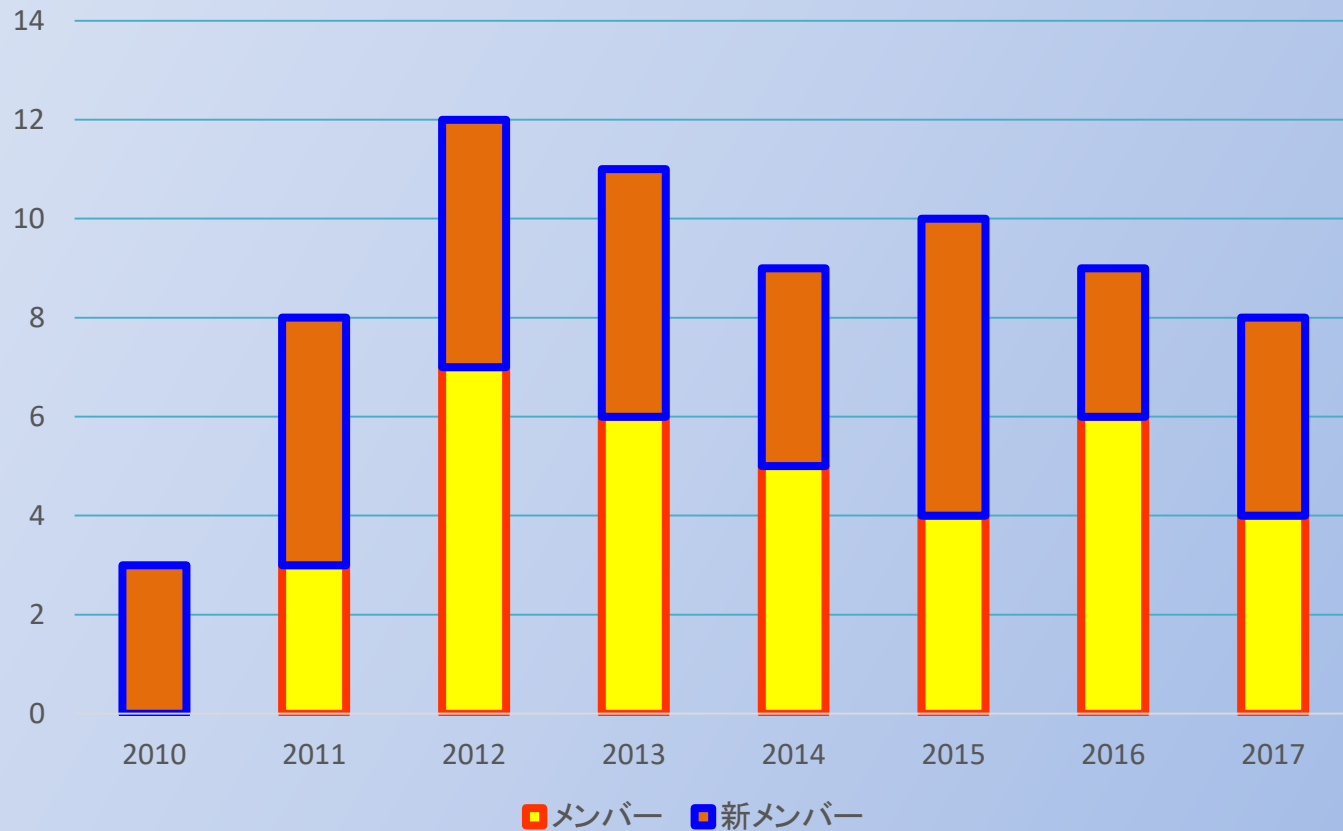
**空の研究室**  
**Team SORA**

Since **2010**

# Team SORA の歴史

## 2010年 Team SORA 発足

### 研究室メンバー



2016年まで

卒論生・修了生

**22**人

予報士会神奈川支部例会@横浜国大

# 空計画

## 1. 研究室 Team SORA

研究者を量産

お天気キャスターを量産

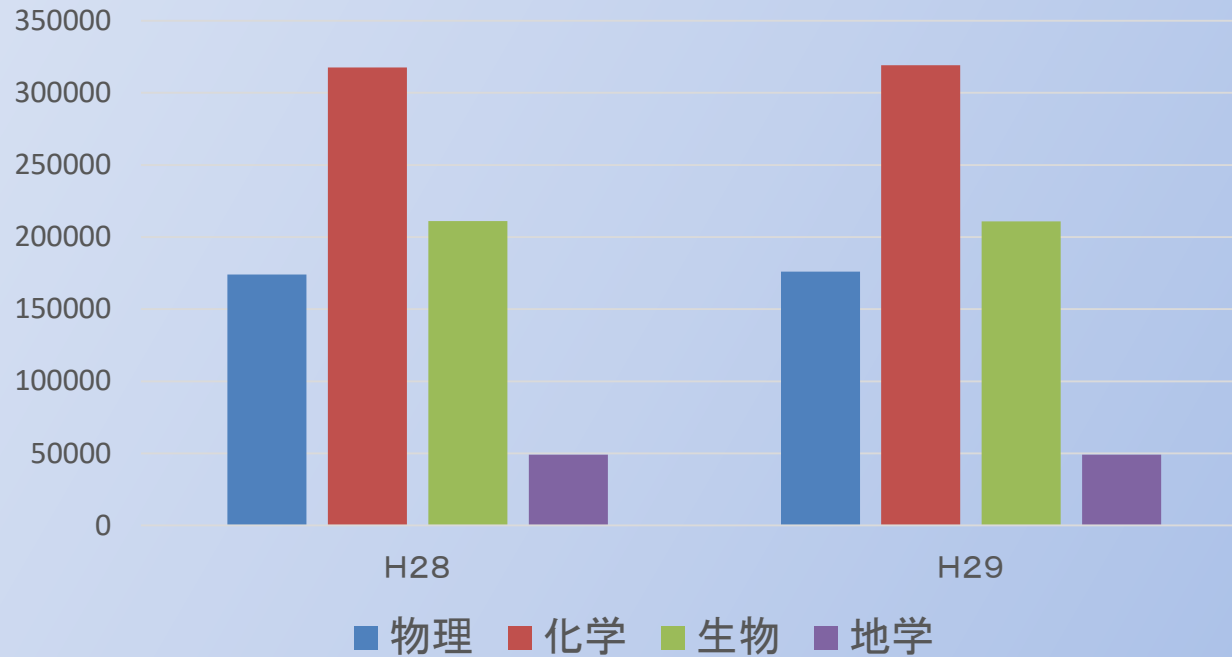
## 2. 空企画

本・教材・映画 リリース

## 3. 地学分野を変える！

# 世の中のニーズ

センター試験受験者数  
(基礎科目+専門科目)



意識を変える  
新しいプロダクト！

台風の新しい見方  
発生環境場タイプ。  
台風はうまれながらにして平等ではない！

## 発生環境場タイプ

1 台風タイプの候補

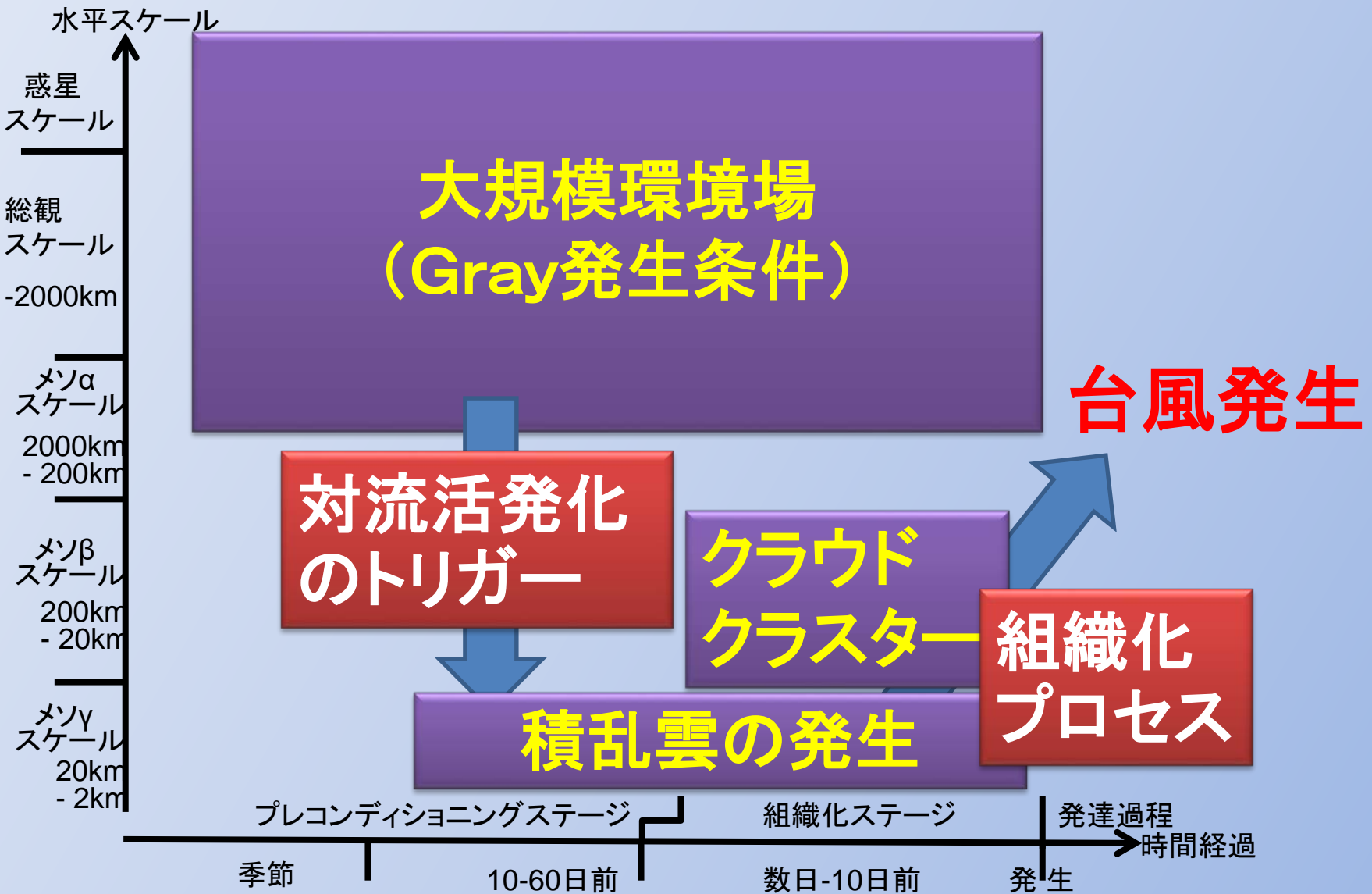
2 台風はうまれながらにして**平等**ではない！

3 近未来の台風予報情報！

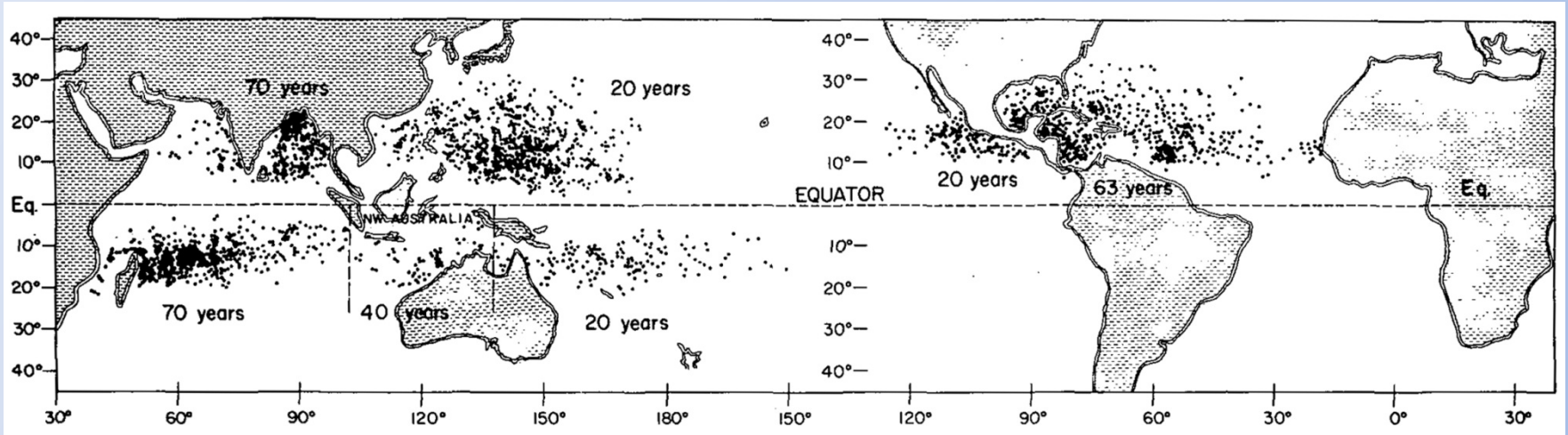
**リアルタイム** スコア システム

# 1 台風タイプの候補

# 台風誕生までの道



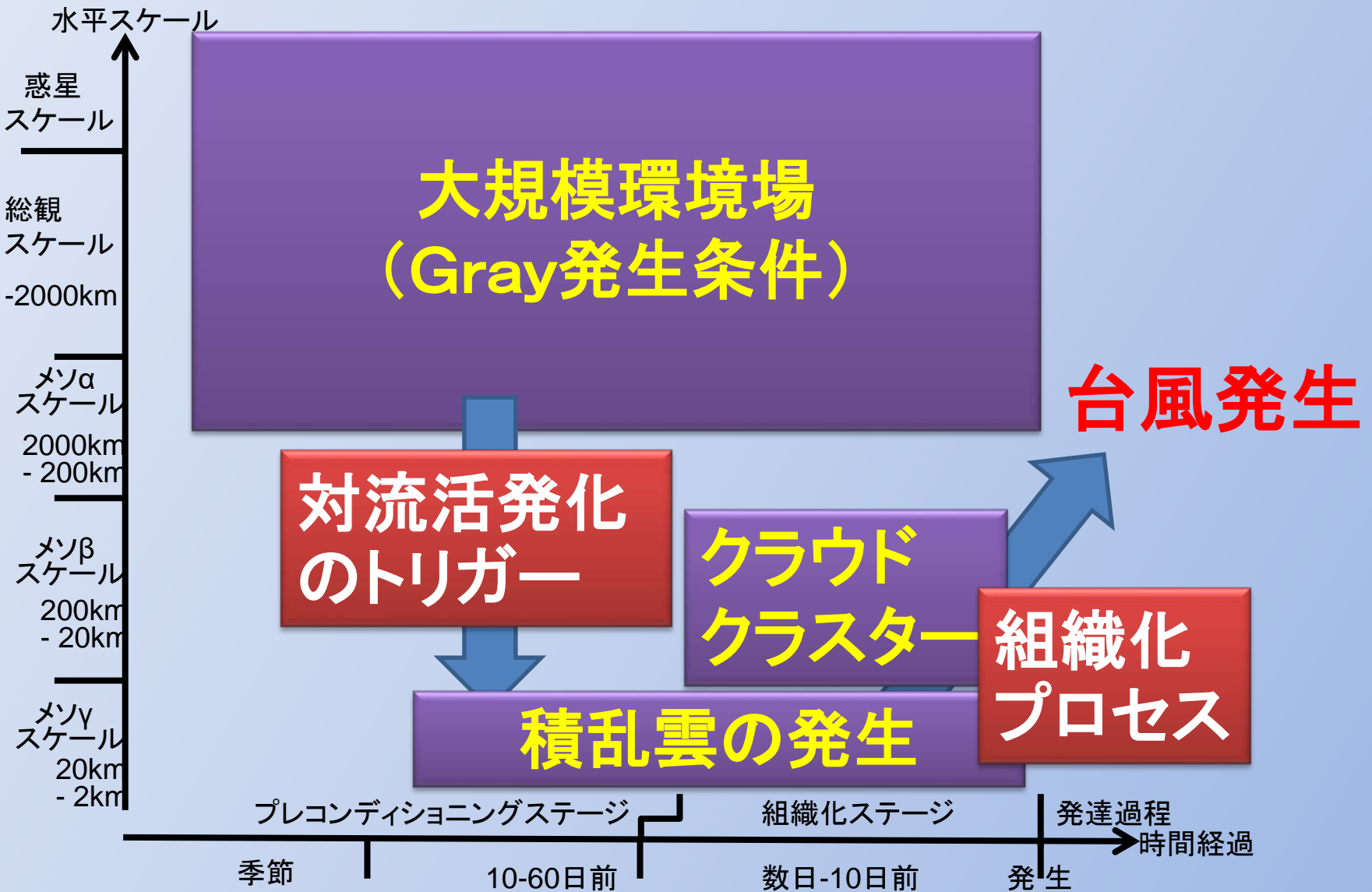
# Gray(1968)の台風発生環境条件



Gray (1968)は台風発生環境条件

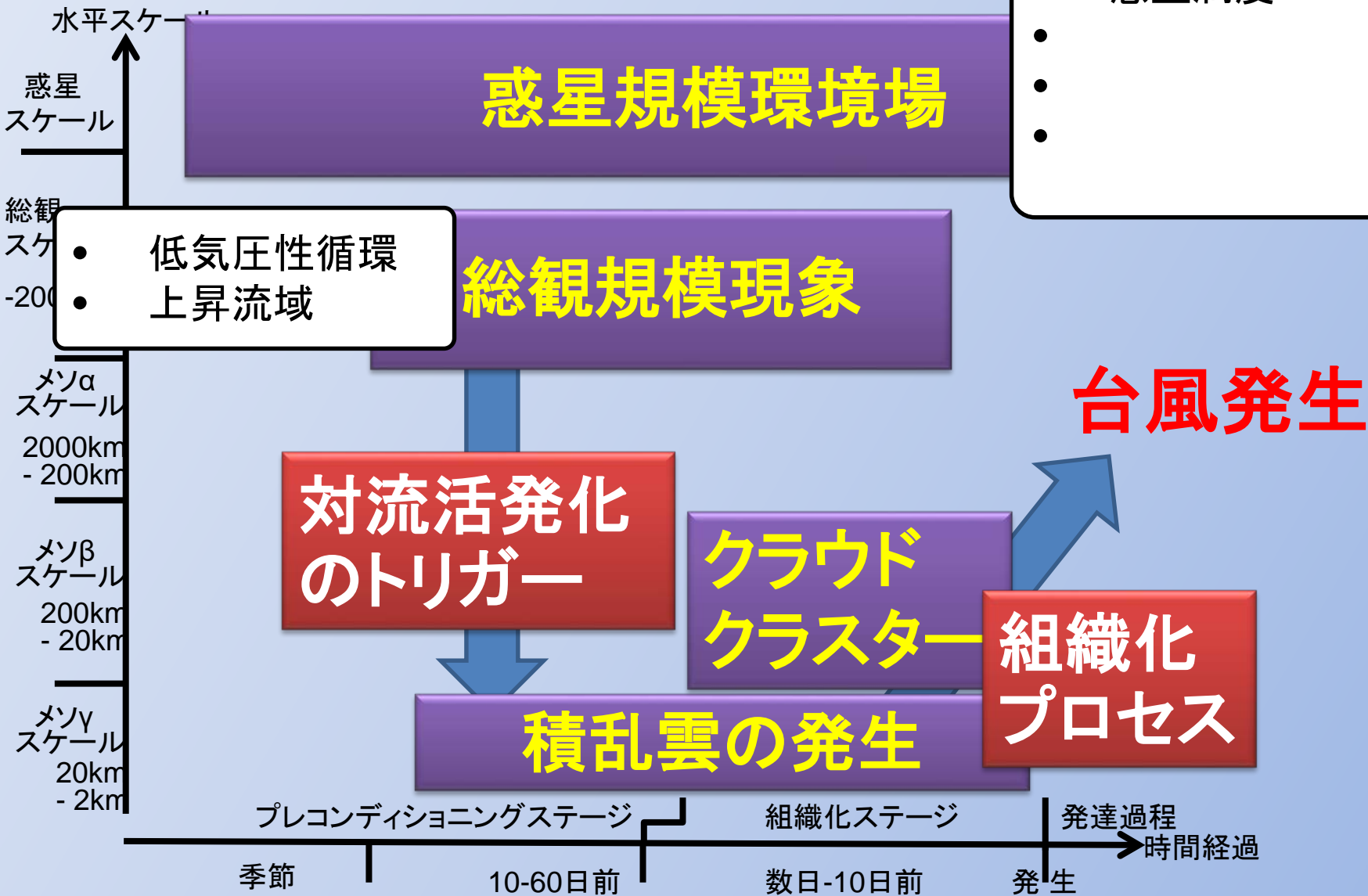
- 海面水温が $26.5^{\circ}\text{C}$ よりも高いこと → 惑星規模
- 対流圏下層は条件付き不安定な成層であること → 惑星規模
- 対流圏下層に低気圧性循環が存在すること → 総観規模
- 水平風の深い鉛直シアが弱いこと
- 中・下層において湿度が高く上昇流域であること → 総観規模
- 惑星渦度が大きいこと → 惑星規模

# 台風誕生までの道



# 台風誕生までの道

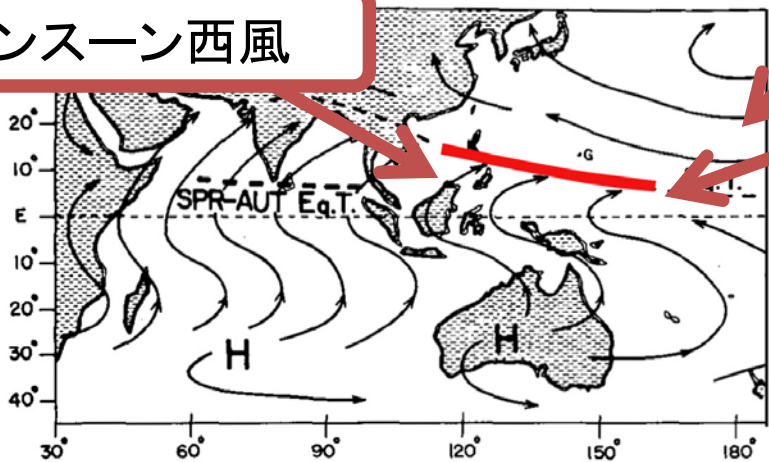
- SST
- 惑星渦度
- 
- 



# 惑星規模の環境場

8月の地上風の平均的な分布

モンスーン西風

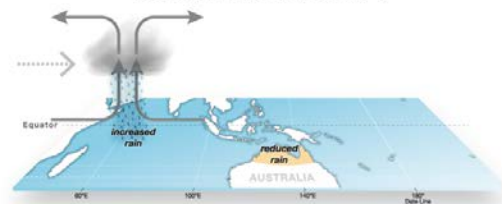


偏東風

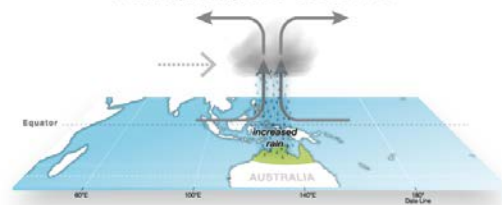
モンスーントラフ

MJO

Madden-Julian Oscillation (MJO)  
Example cycle: Week 1



Example cycle: Week 2-3

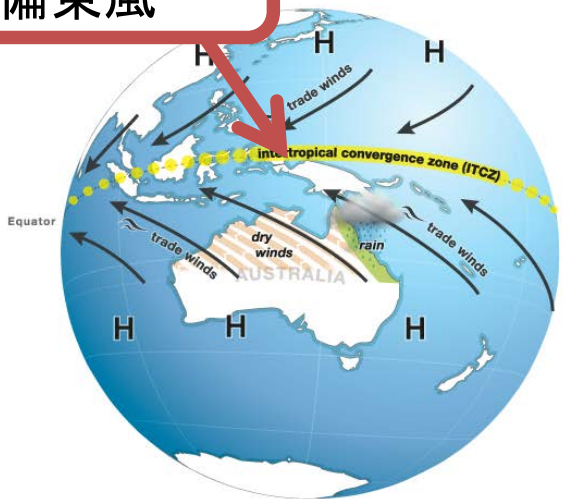


Example cycle: Week 4-5



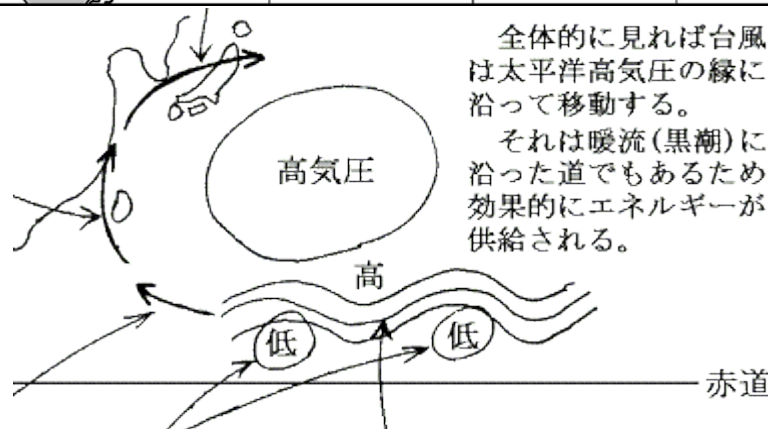
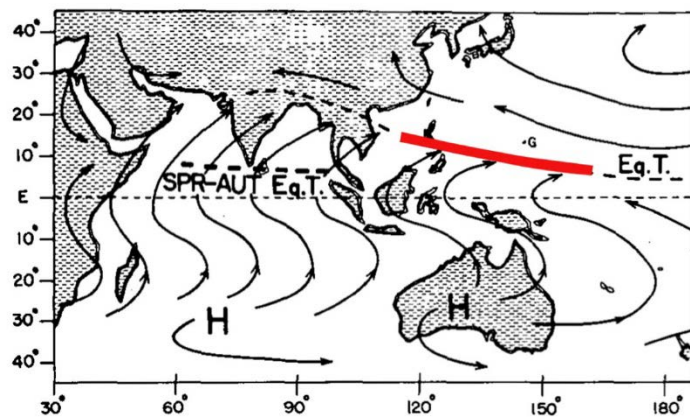
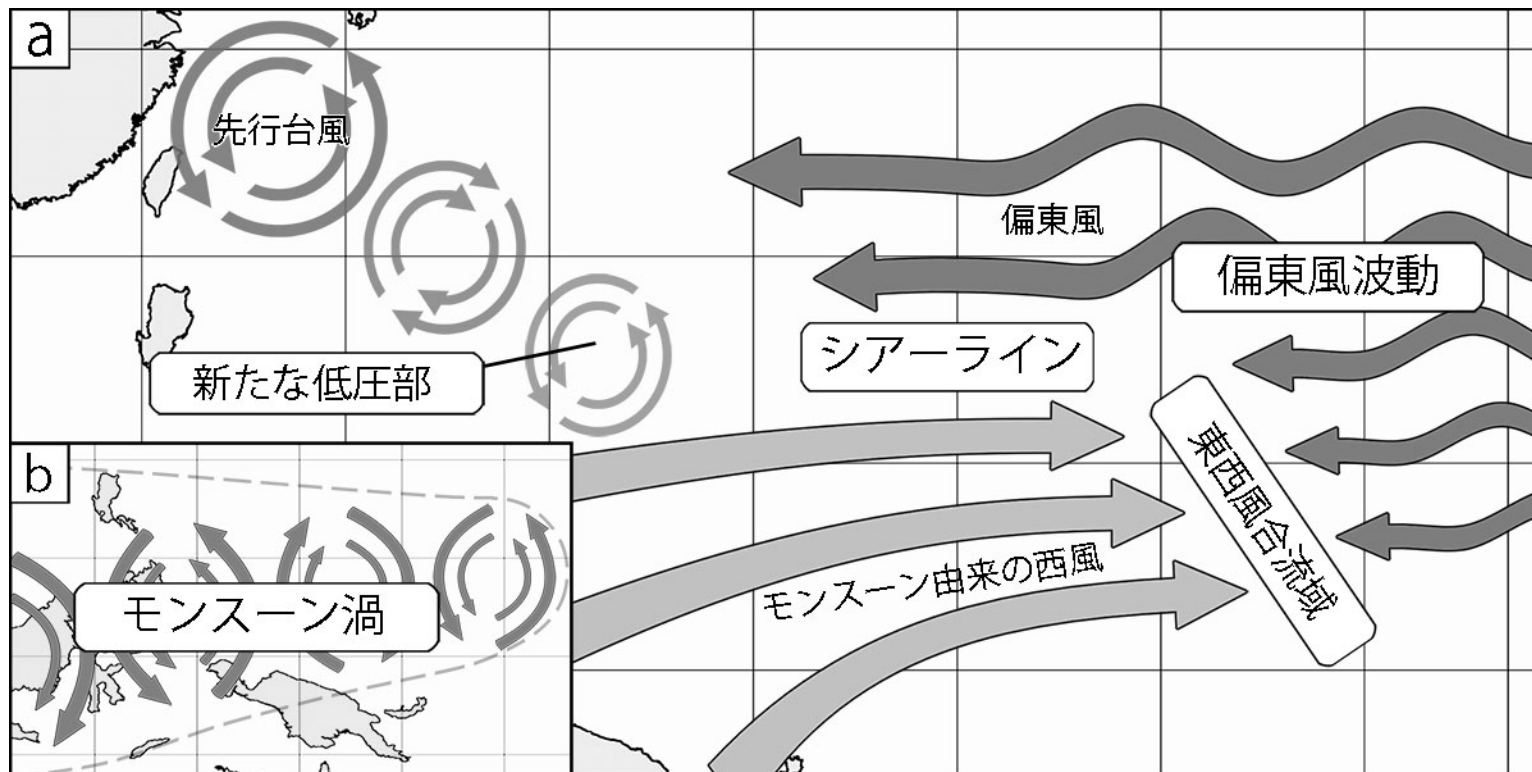
Timeline 0 to Approximately 1 month

熱帯収束帯  
偏東風

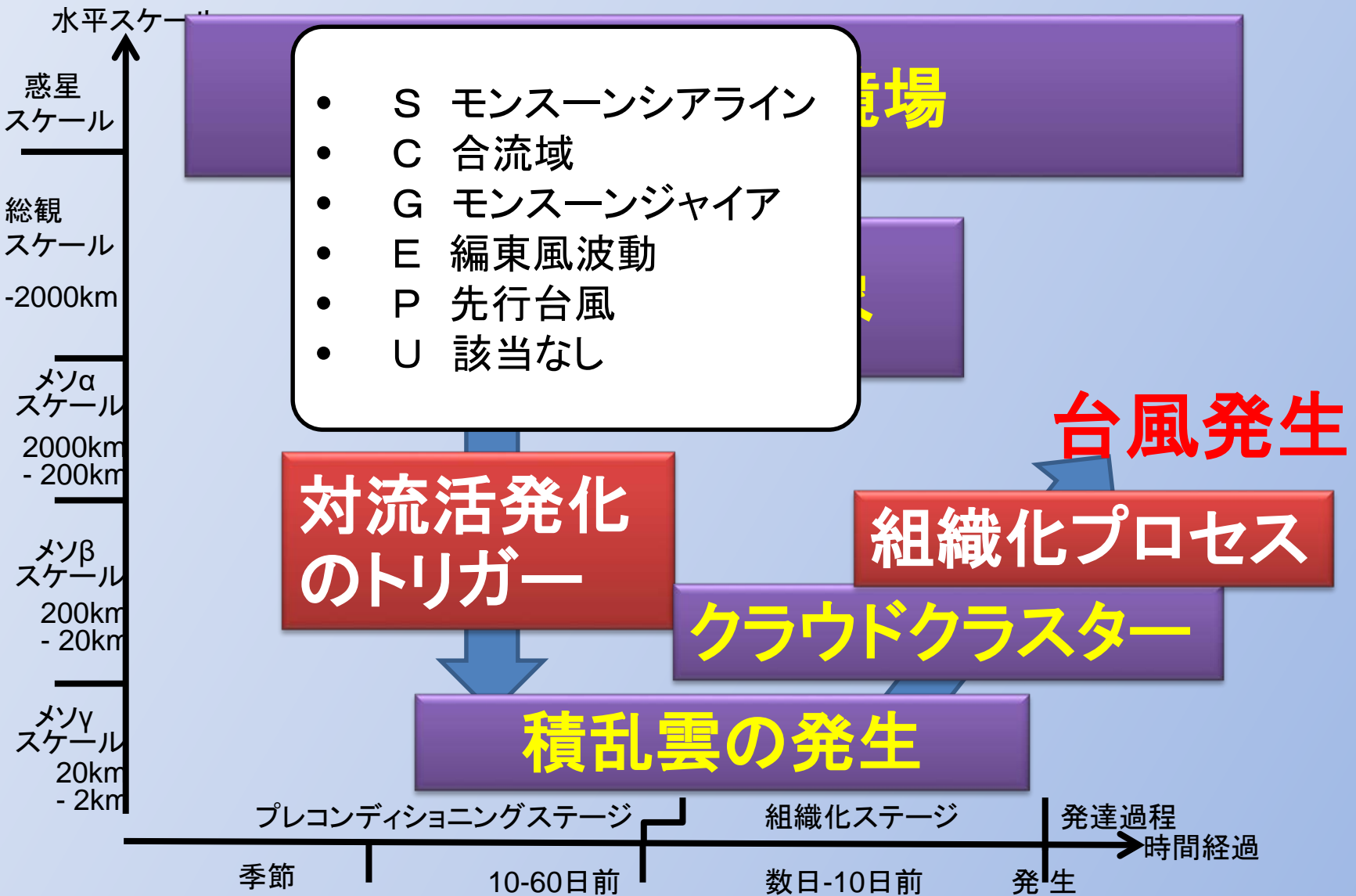


# 総観規模の北西太平洋環境場

Ritchie and Holland (1999): 5つの総観規模下層流れパターン 吉田(2013)



# 台風誕生までの道



**Yoshida and Ishikawa 手法で  
台風の発生環境場5パターンに分類**

**1979-2013年(35年) 台風のみ825**

**台風発生時の特徴、将来どうなるか？**

# スコアの算出概念

Yoshida & Ishikawa (2013)

JRA25 + JTWC ベストトラック

ベストトラックの最初のレコードの位置・時間は3日前

SL

$$SCR_{SL} = \frac{\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)_{ave} \exp(A_{SL} \text{ dist})}{\text{Max}[scr_{SL}]}$$

CR

$$SCR_{CR} = \frac{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{ave} \exp(A_{CR} \text{ dist})}{\text{Max}[scr_{CR}]}$$

EW

$$SCR_{EW} = \frac{\left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)_{ave} \exp(A_{EW} \text{ dist})}{\text{Max}[scr_{EW}]}$$

EW: トラフ格子点の周囲の東風速度で69時間移動した時に最もTC発生点に近い格子点とする

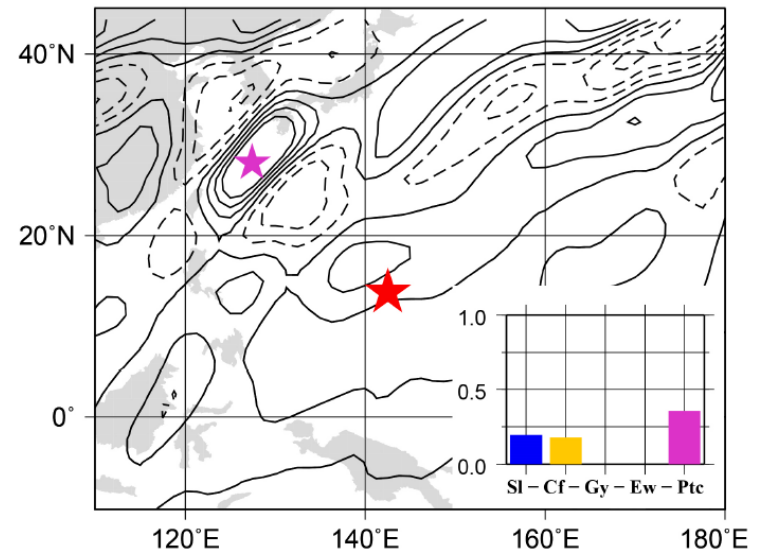
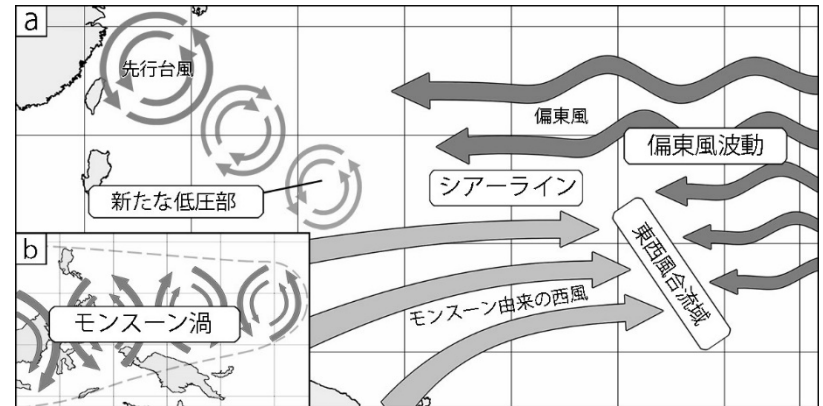
MG

$$SCR_{GY} = \frac{\exp(-M) \times (\zeta - \zeta_{std})}{\text{Max}[scr_{GY}]}$$

PTC

$$SCR_{PTC} = \frac{C_{wv1}^2}{\text{Max}[scr_{PTC}]}$$

C<sub>wv1</sub>: 空間スペクトル解析による波数1の振幅



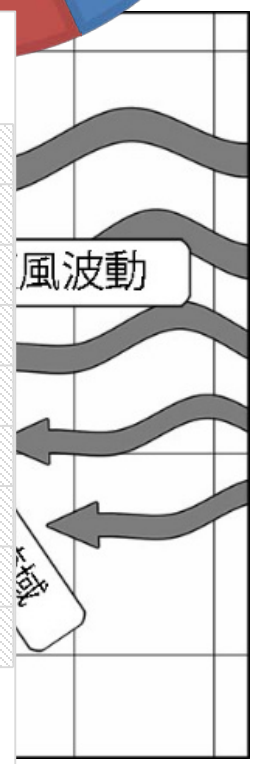
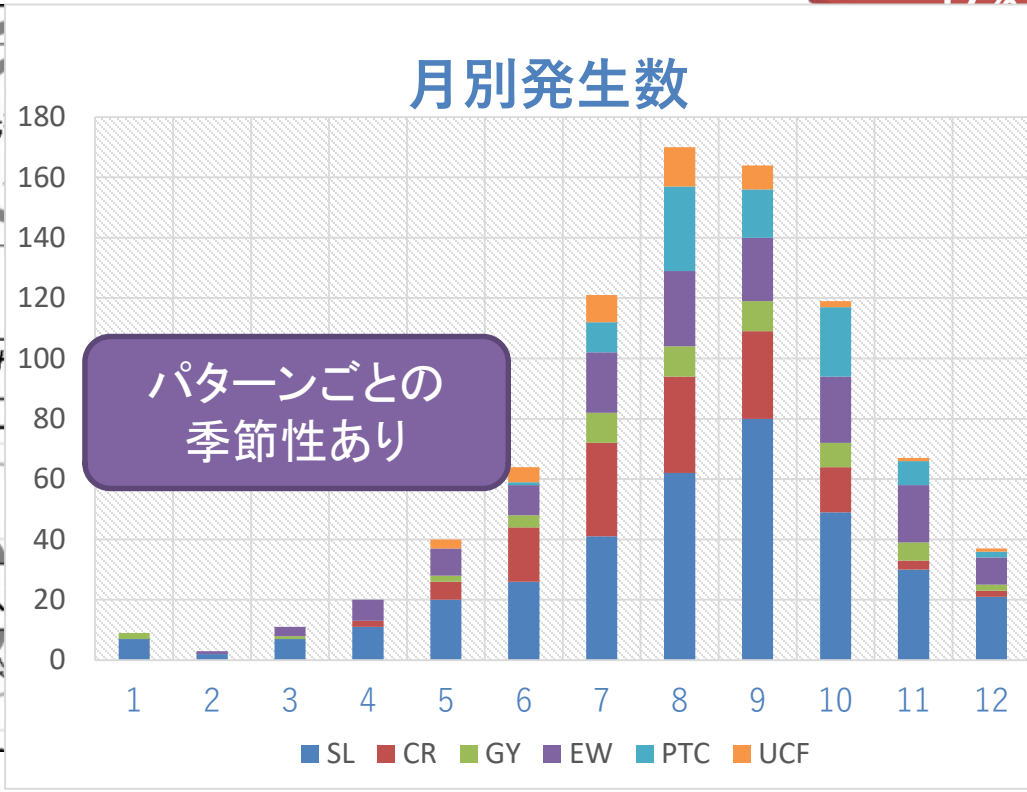
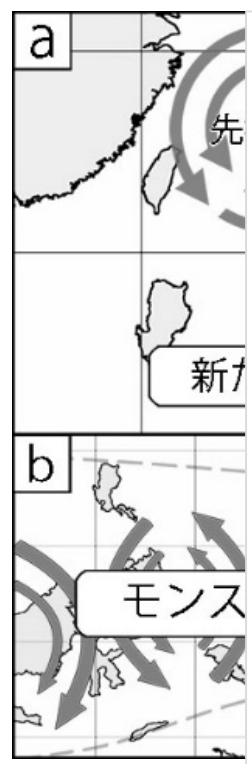
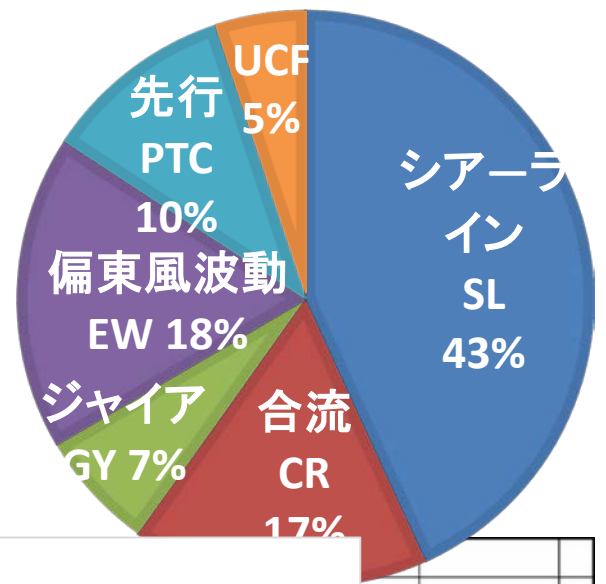
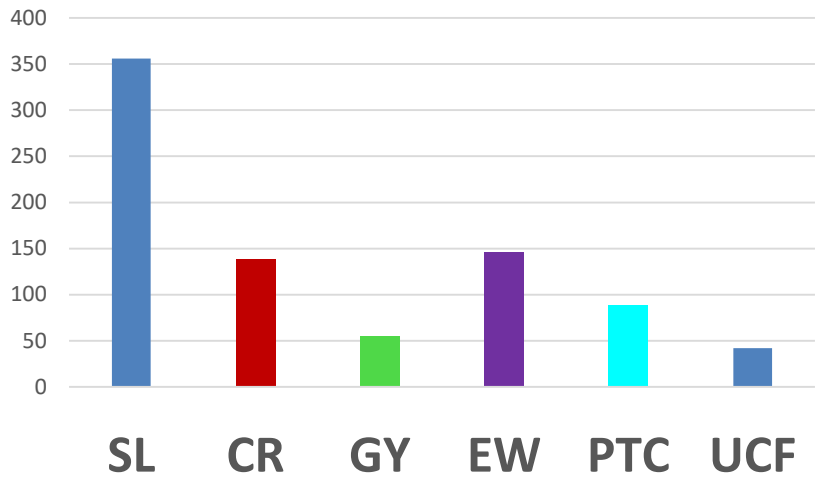
# タイプの決定

発生事例	発生日時	SL	CR	GY	EW	PTC	
D199601	0600 UTC 23 Feb 1996	<b>0.314</b>	0.000	0.004	0.311	0.000	SL
D199602	1800 UTC 29 Mar 1996	<b>0.384</b>	0.000	0.146	0.092	0.000	SL
D199603	0000 UTC 25 Apr 1996	0.232	0.000	0.000	<b>0.239</b>	0.000	EW
D199604	0000 UTC 7 May 1996	0.099	<b>0.293</b>	0.091	0.036	0.000	CR
D199605	0000 UTC 16 May 1996	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	UCF

## メリット

- ① 最大のスコアでタイプを決定
- ② 副次的な要因も同時に算出

# 発生環境場別の割合

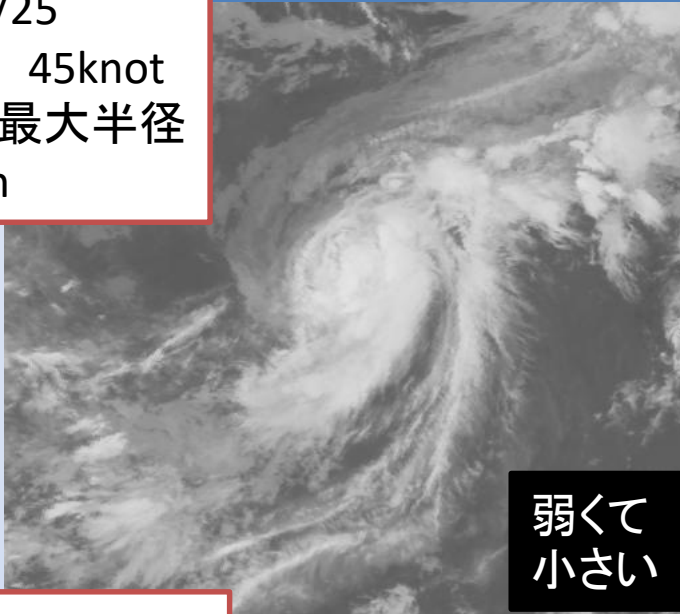


## 2 台風はうまれながらにして**平等**ではない！

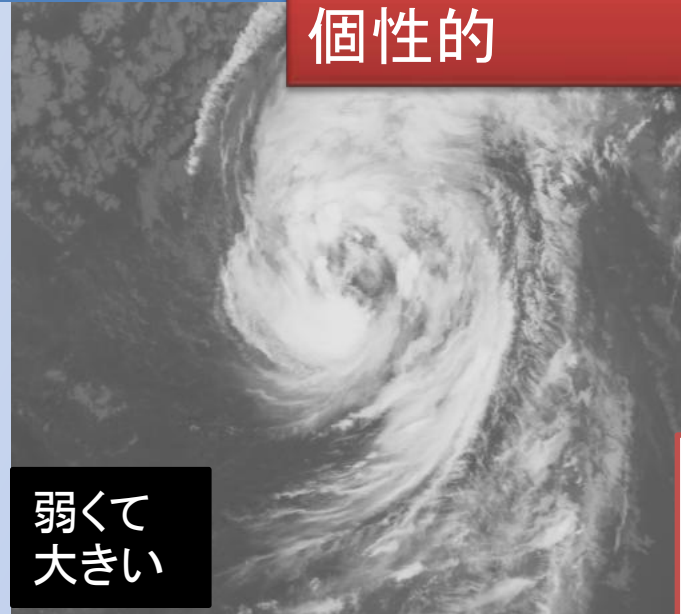
# 台風の個性

サイズや大ききさでも  
個性的

T0220 SL  
2002/9/25  
990hPa 45knot  
強風域最大半径  
R440km



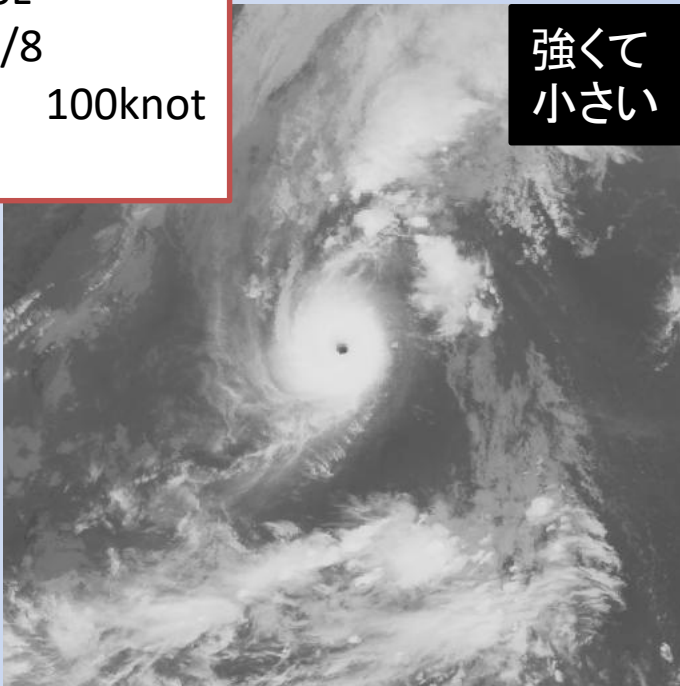
弱くて  
小さい



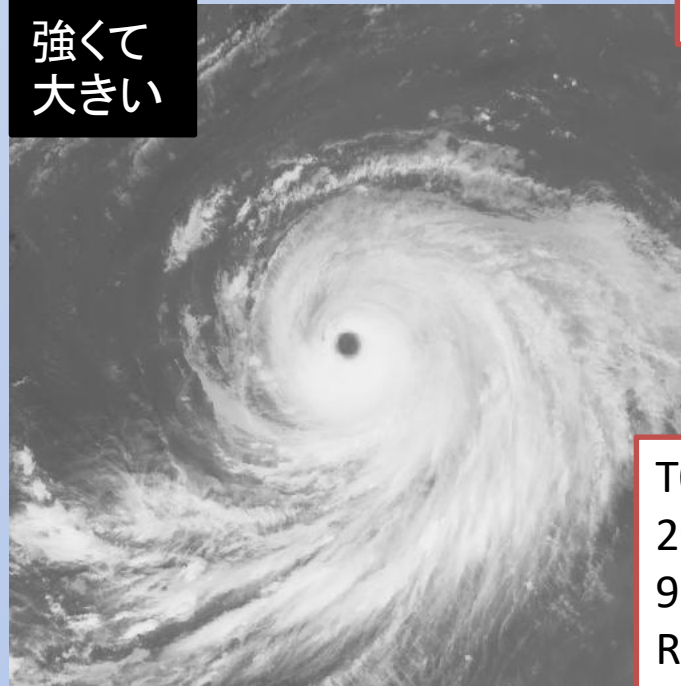
弱くて  
大きい

T0222 EW  
2002/10/12  
985hPa 55knot  
R830km

T0422 SL  
2004/10/8  
920hPa 100knot  
410km



強くて  
小さい



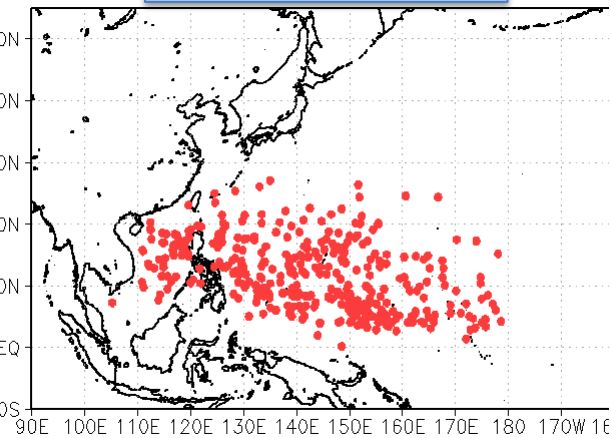
強くて  
大きい

T0514 SL  
2005/9/3  
925hPa 95knot  
R850km

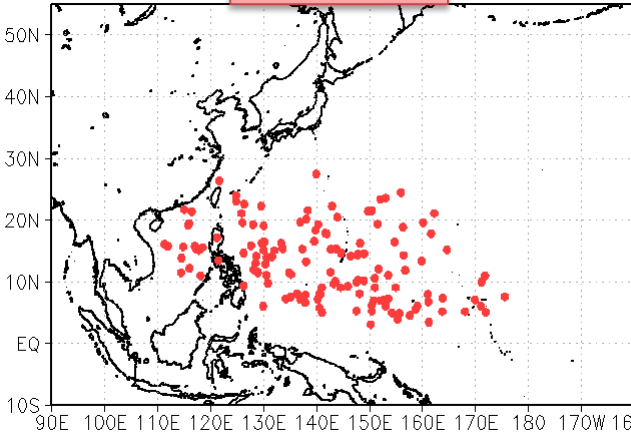
# 結果

# 台風発生時の特徴

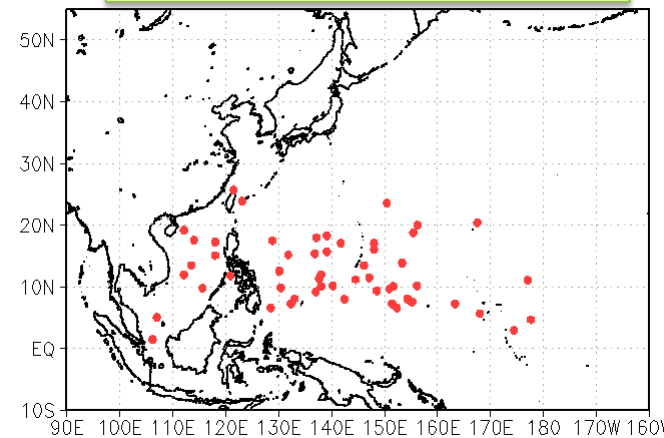
シアーライン(SL)



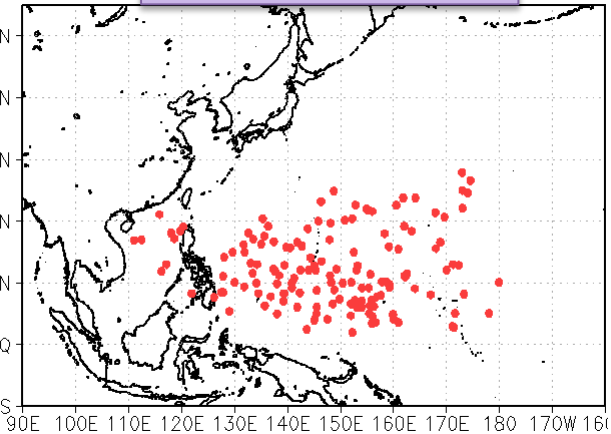
合流(CR)



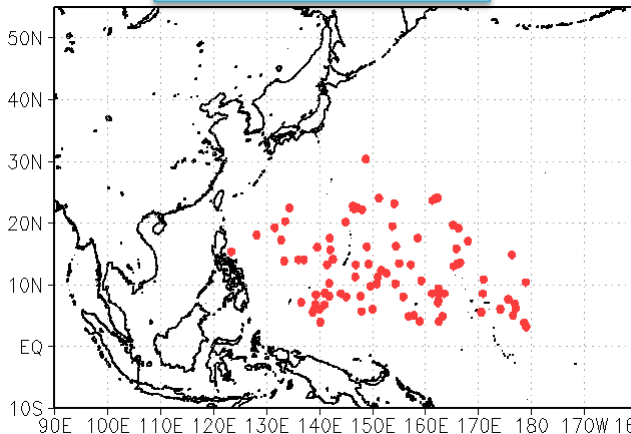
モンスーンジャイア(MG)



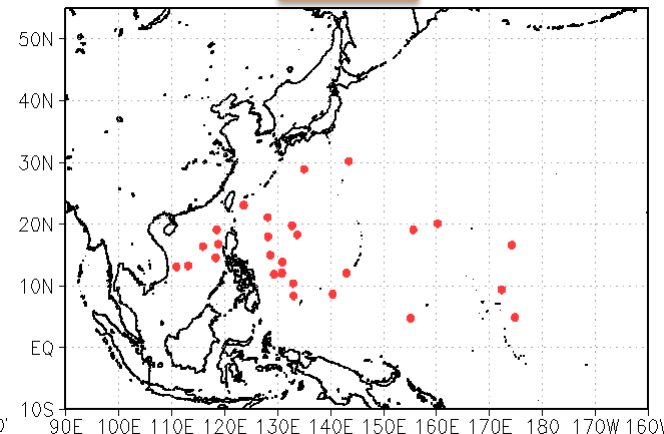
偏東風波動(EW)



先行台風(PTC)



UCF



# 台風発生時の特徴

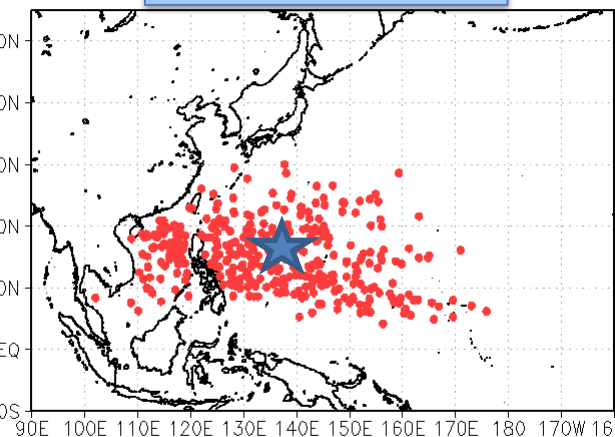
発生位置 4パターンはほぼ同じ

PTC: やや東より

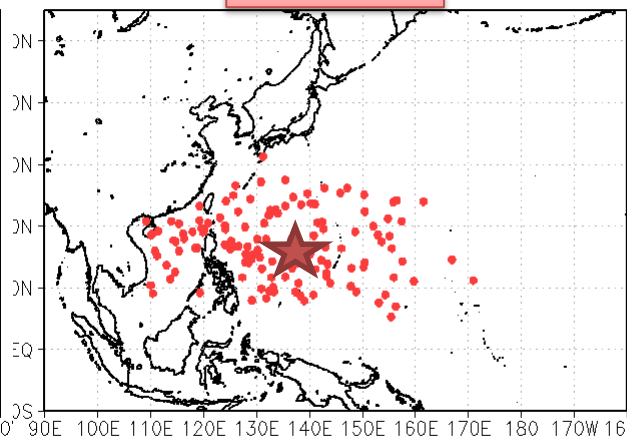
台風強度 差はなし

サイズ(30knot長軸半径) MG:大 EW:小

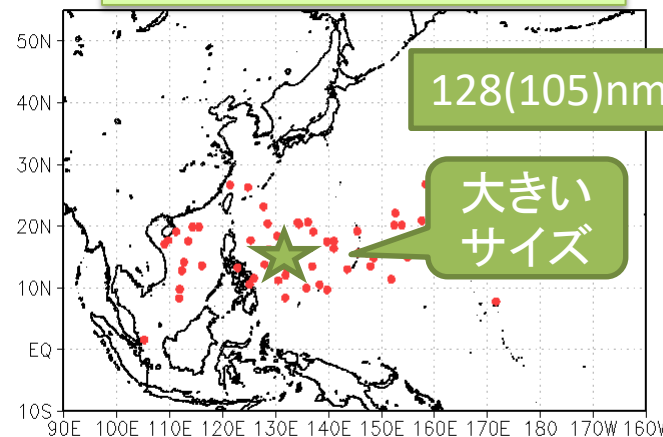
シアーライン(SL)



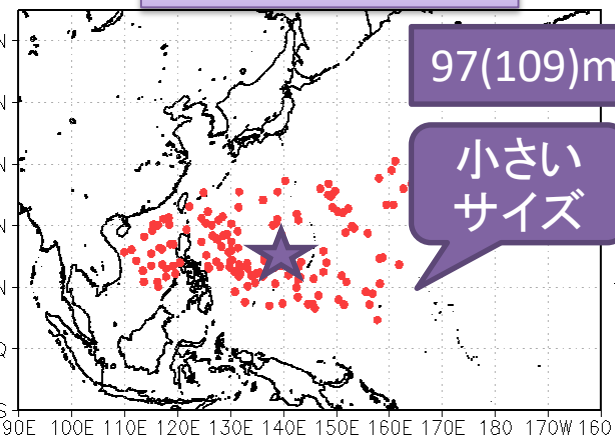
合流(CR)



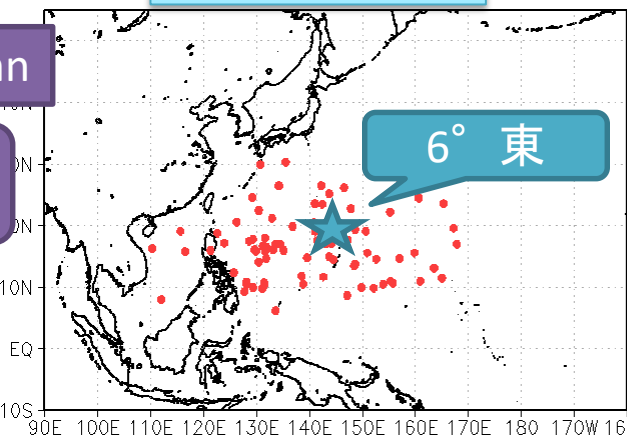
モンスーンジャイア(MG)



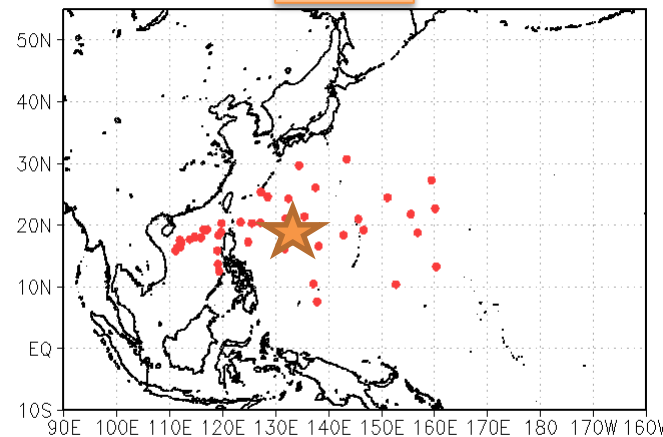
偏東風波動(EW)



先行台風(PTC)



UCF

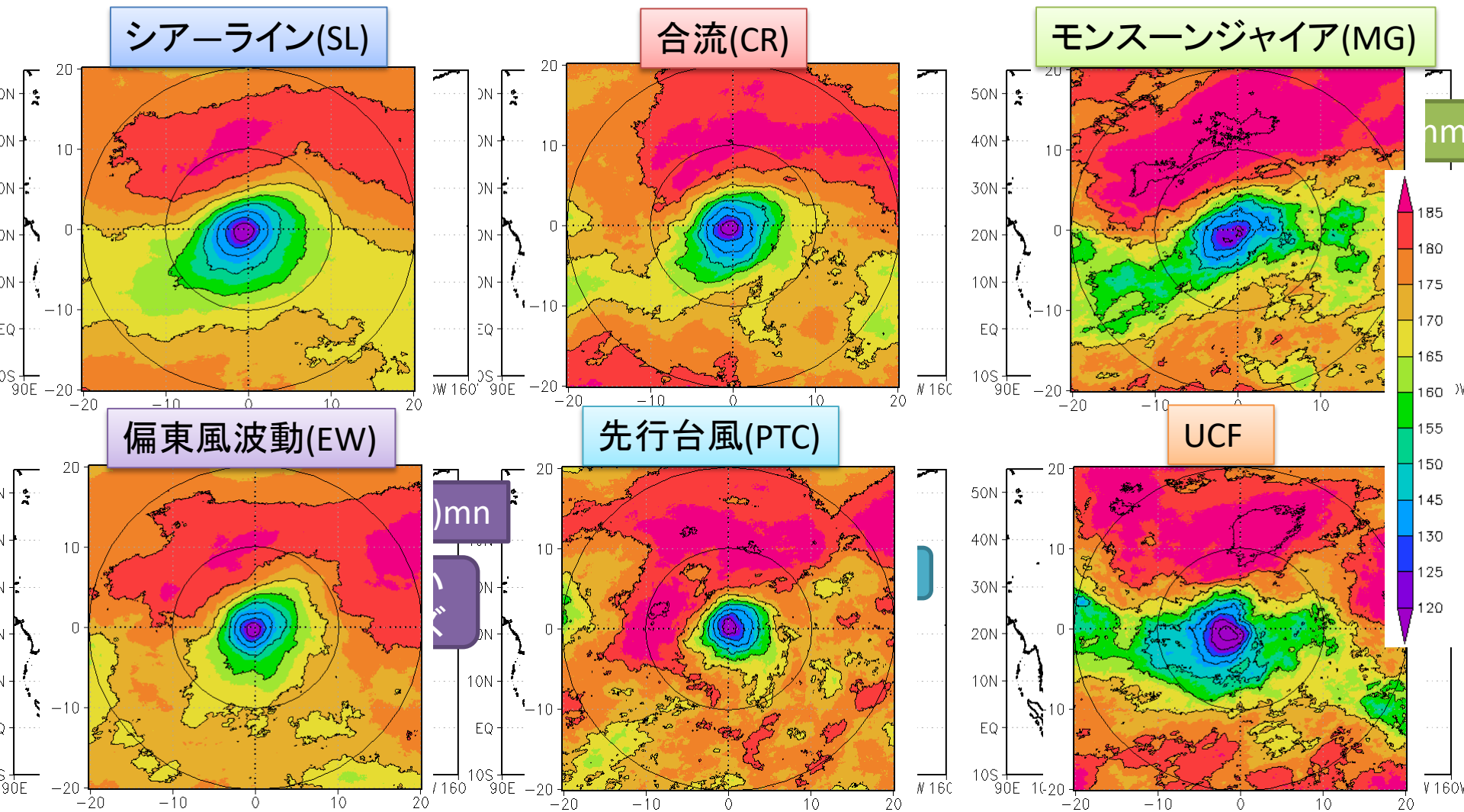


# 台風発生時の特徴

発生位置 4パターンはほぼ同じ PTC: やや東より

台風強度 差はなし サイズ(30knot長軸半径) MG: 大 EW: 小

## 台風発生日から0~1日前のTBB合成



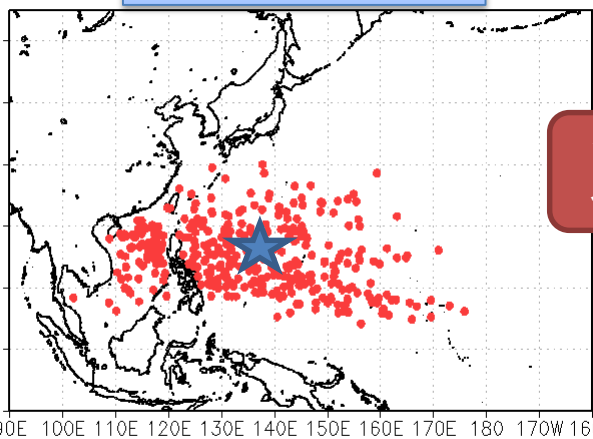
# 台風発生時の特徴

発生位置 4パターンはほぼ同じ PTC: やや東より

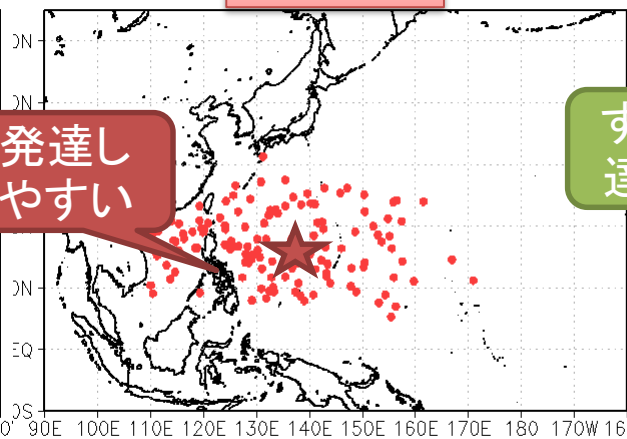
台風強度 差はなし サイズ(30knot長軸半径) MG: 大 EW: 小

発生時から1日後までの発達 GY低い 発生時から2日後までの発達 CR高い

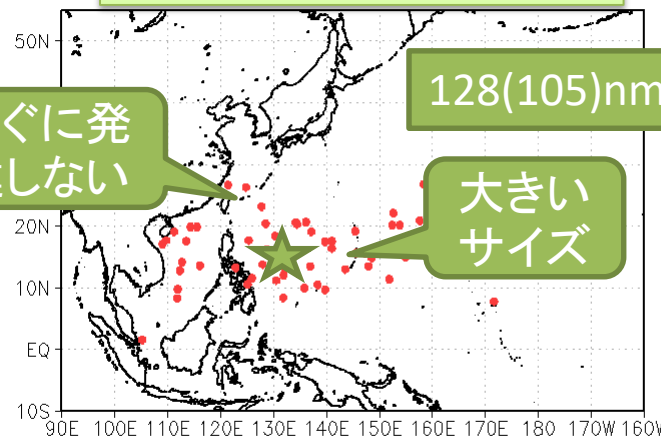
シアーライン(SL)



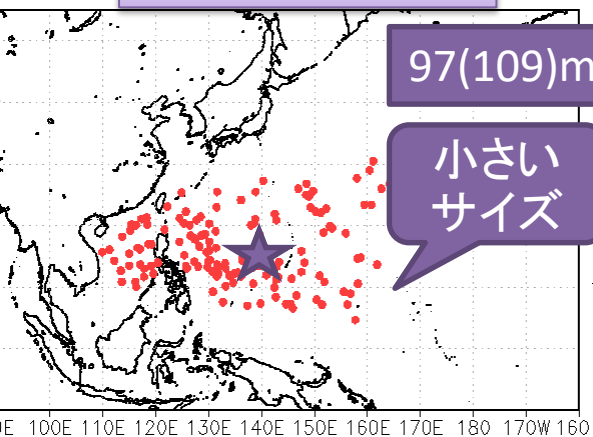
合流(CR)



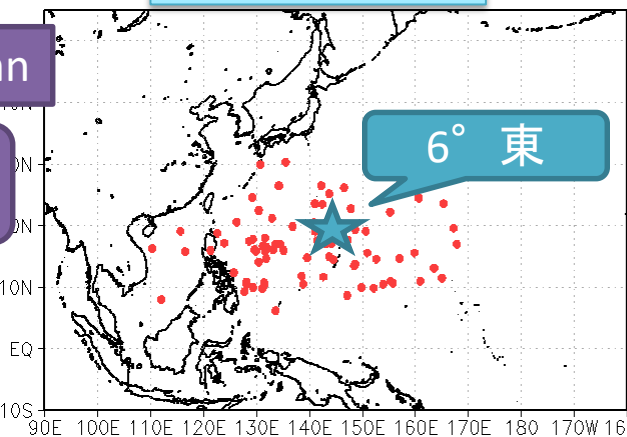
モンスーンジャイア(MG)



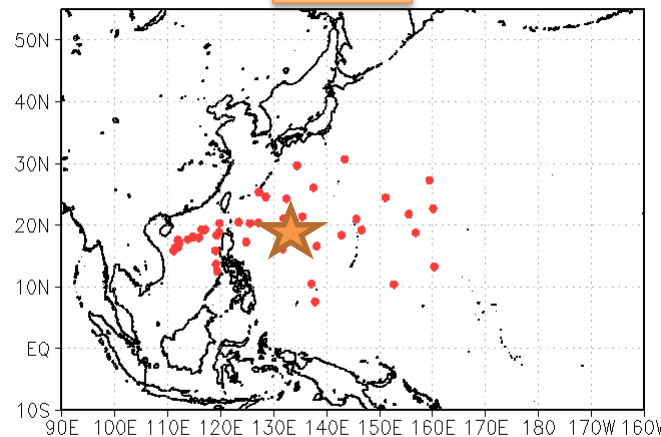
偏東風波動(EW)



先行台風(PTC)



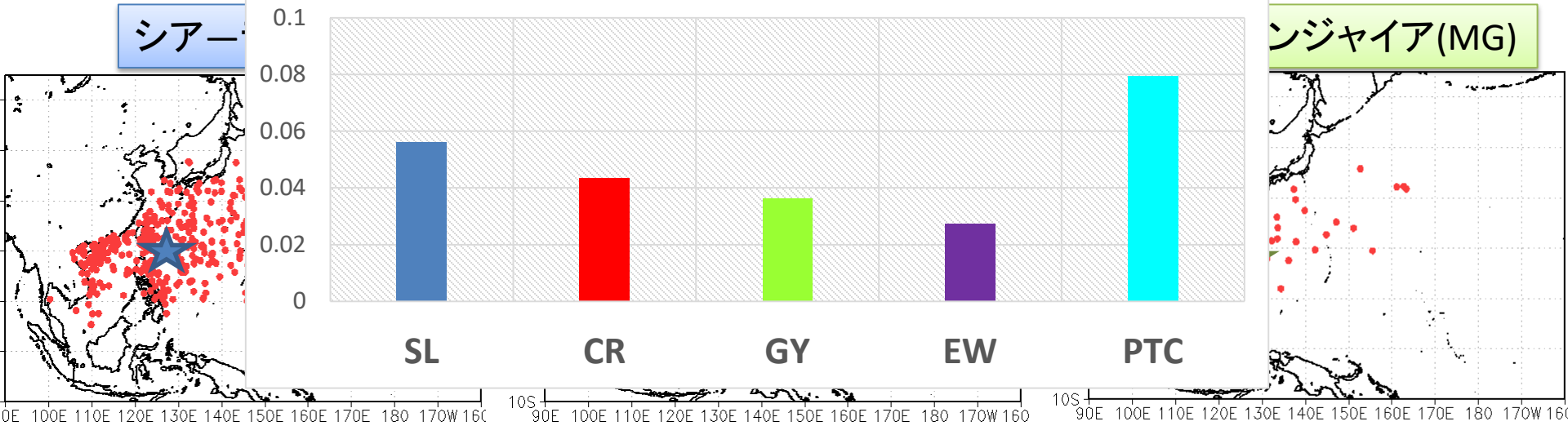
UCF



# 台風成熟期の特徴

サイズの差はない    中心気圧 **PTC 平均より低い**    発生から成熟までの期間 **PTC長い**

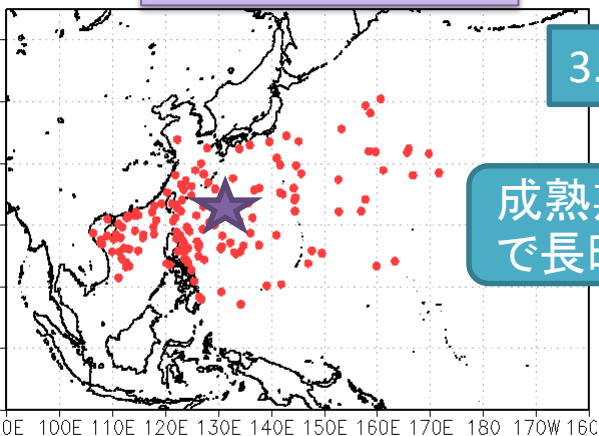
## 猛烈な台風の発生割合



偏東風波動(EW)

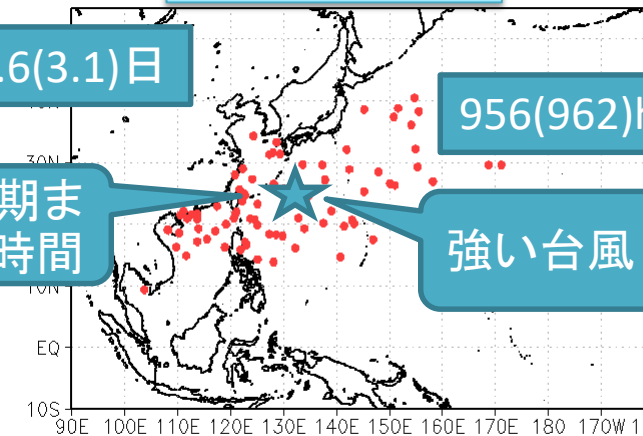
先行台風(PTC)

UCF

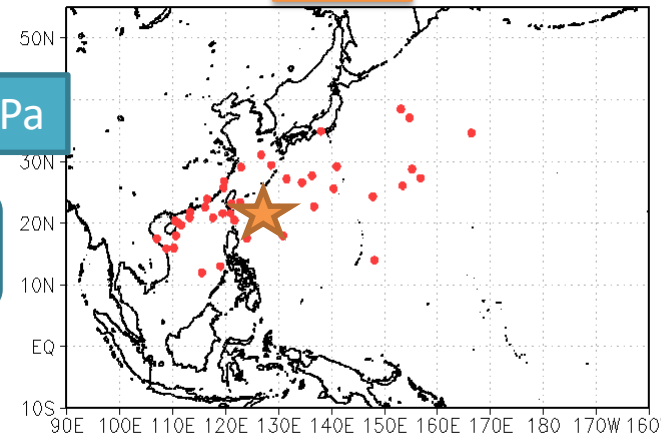


3.6(3.1)日

成熟期まで長時間



強い台風



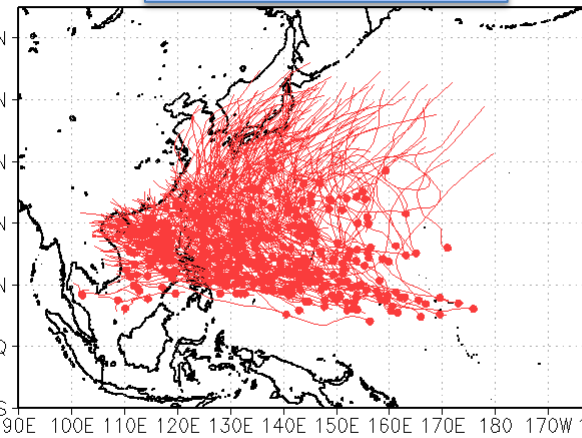
956(962)hPa

# 台風経路

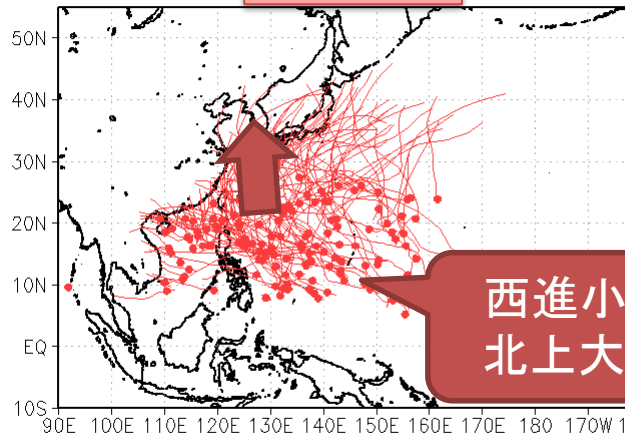
発生時(から12時間まで)の進路

PTC 西行が強い EW 西行が強い 北行が弱い  
CR 西行が弱い 北行が強い

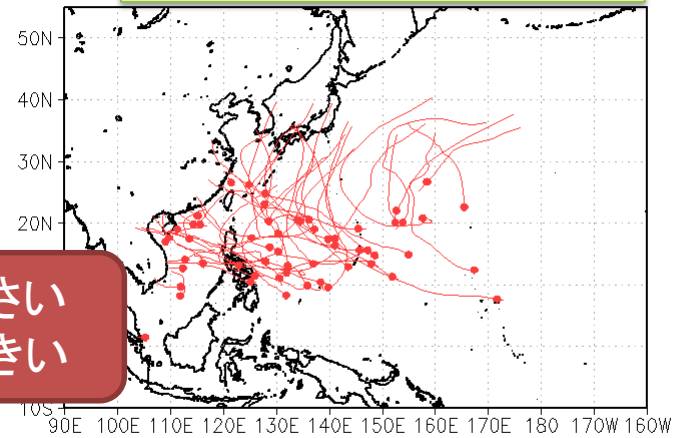
シアーライン(SL)



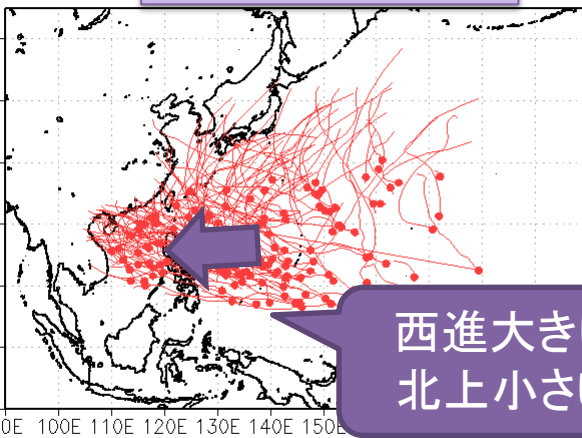
合流(CR)



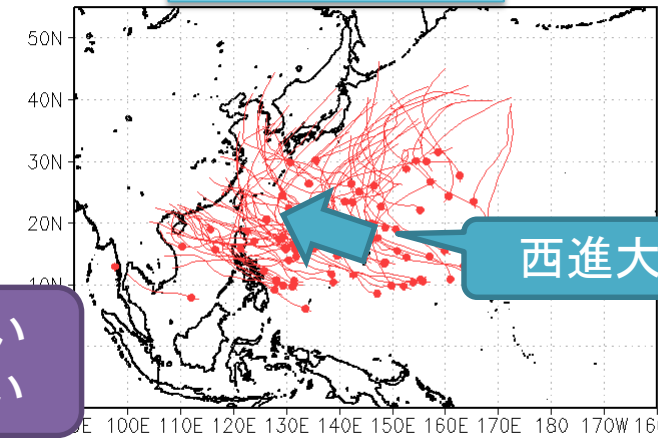
モンスーンジャイア(MG)



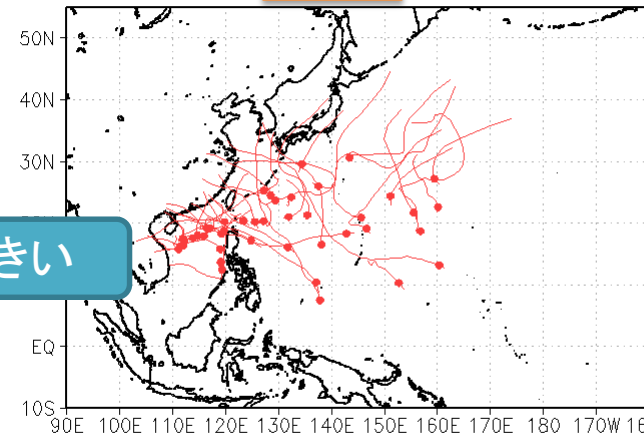
偏東風波動(EW)



先行台風(PTC)

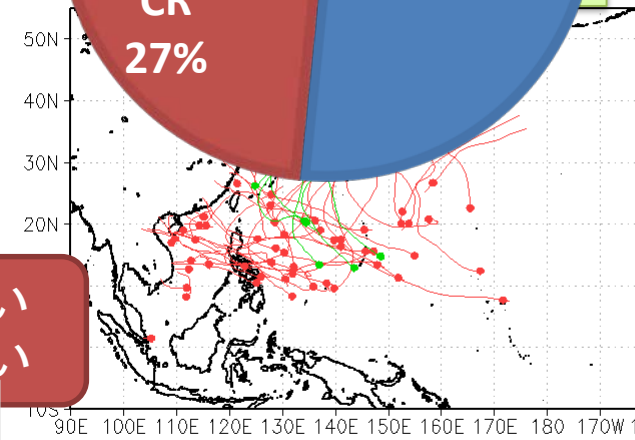
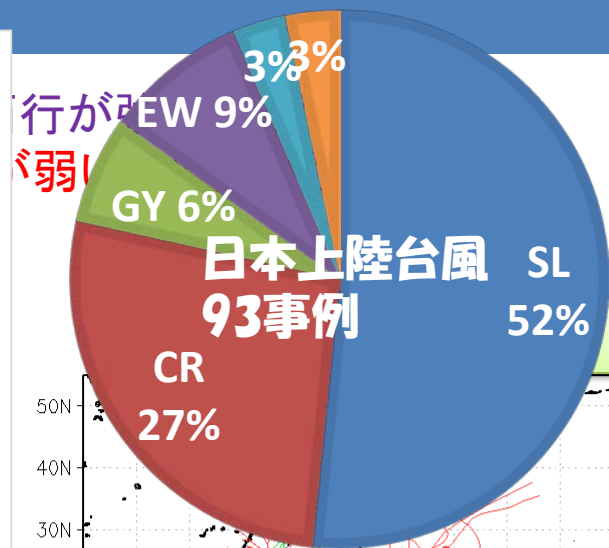
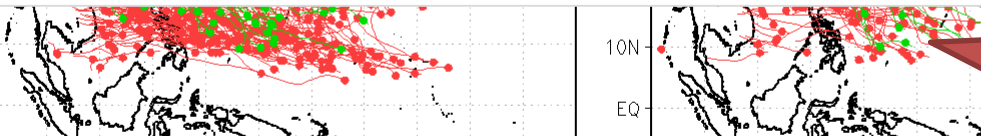
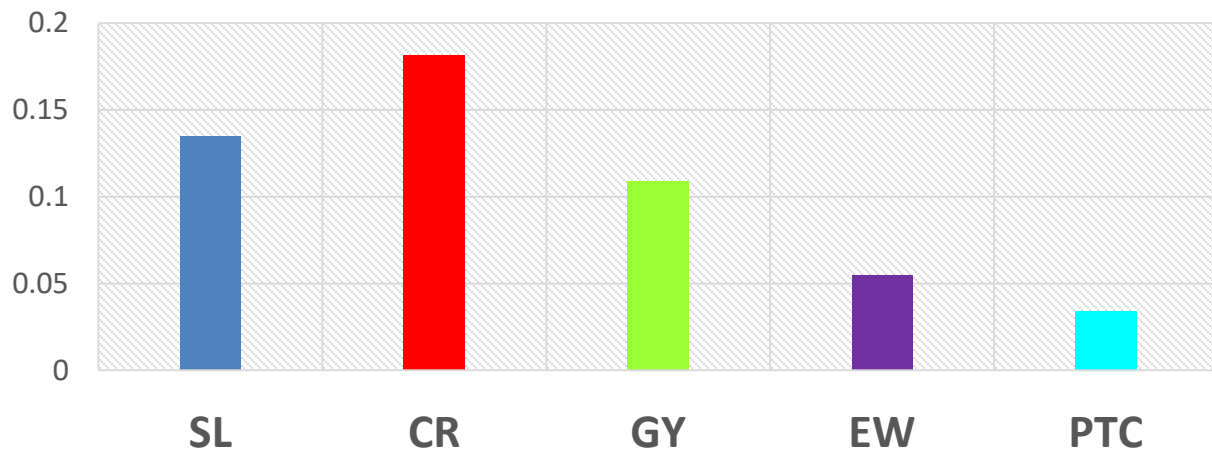


UCF

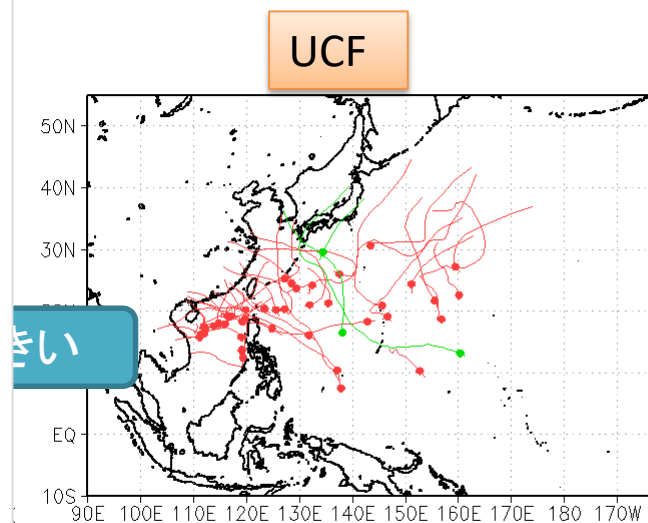
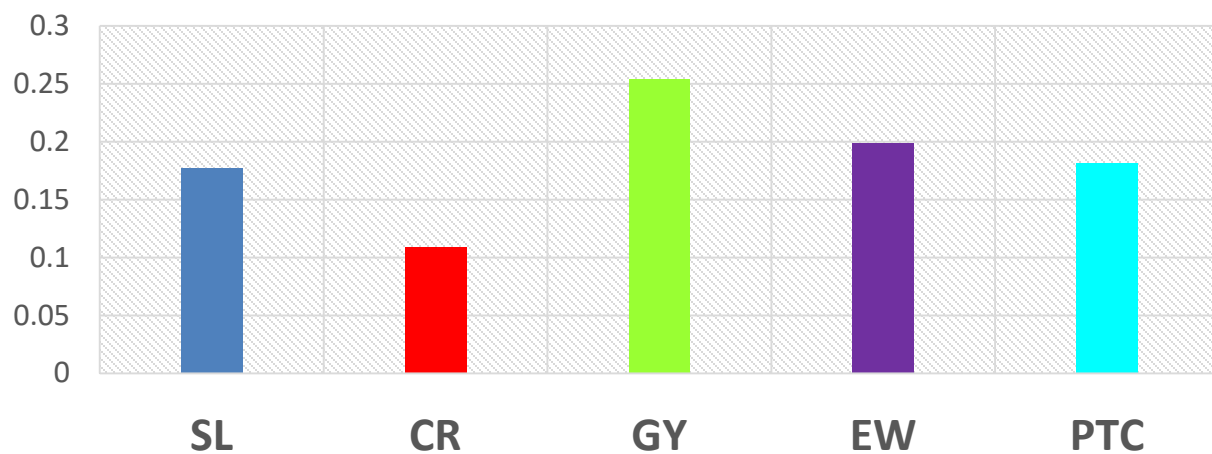


# 台風経路

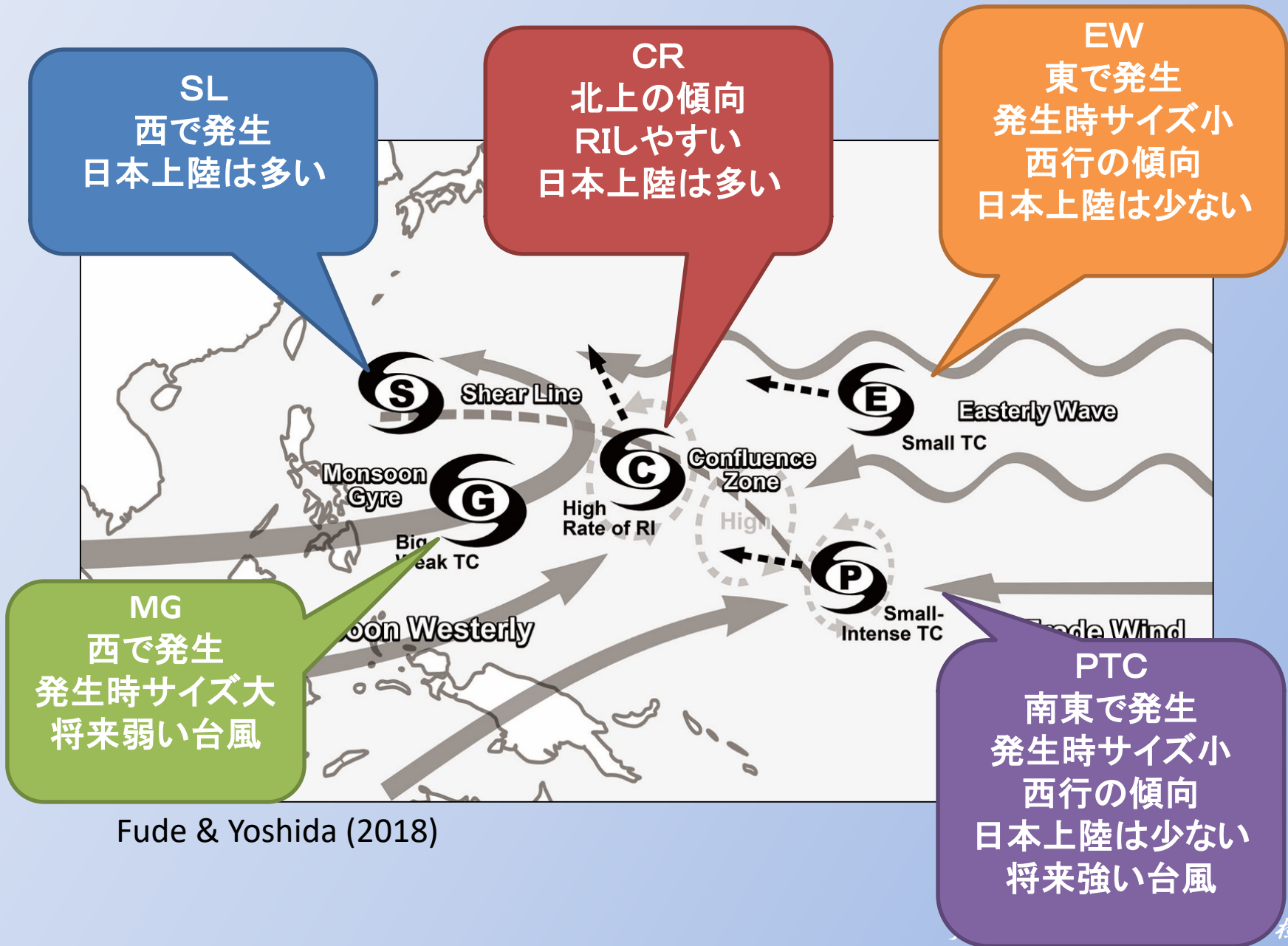
## 日本上陸台風の発生割合



## フィリピン上陸台風の発生割合



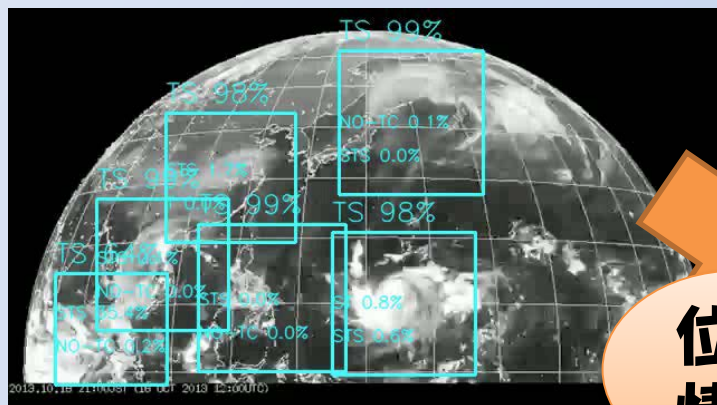
# 台風発生環境場パターン別の台風の特徴



## 2 リアルタイム スコア システム 近未来の台風予報情報

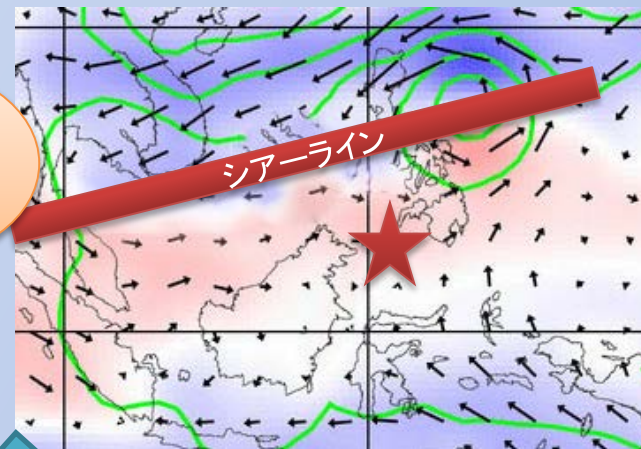
# リアルタイム スコア モニター

## ステップ1:クラウドクラスター検出

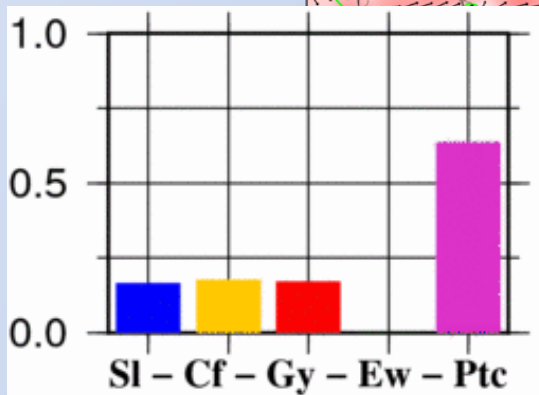
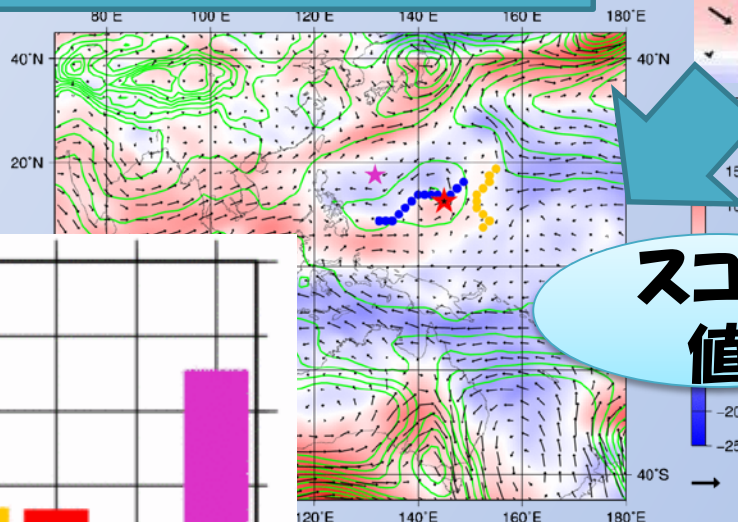


位置  
情報

## ステップ2:スコア算出



## ステップ3:準リアルタイム公開



$$SCR_{SL} = \frac{\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)_{ave} \exp(A_{SL} \text{ dist})}{\text{Max}[scr_{SL}]}$$

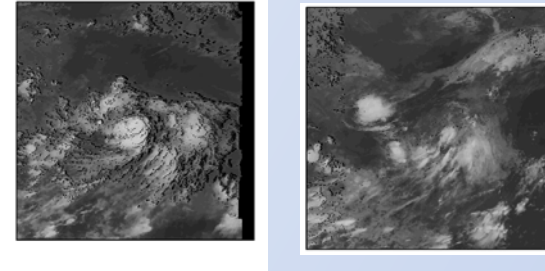
$$SCR_{CR} = \frac{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{ave} \exp(A_{CR} \text{ dist})}{\text{Max}[scr_{CR}]}$$

$$SCR_{PTC} = \frac{C_{wv1}^2}{\text{Max}[scr_{PTC}]}$$

# ステップ1 機械学習によるクラウドクラスターの検出

openCVカスケード分類器による検出器作成

ポジティブ画像



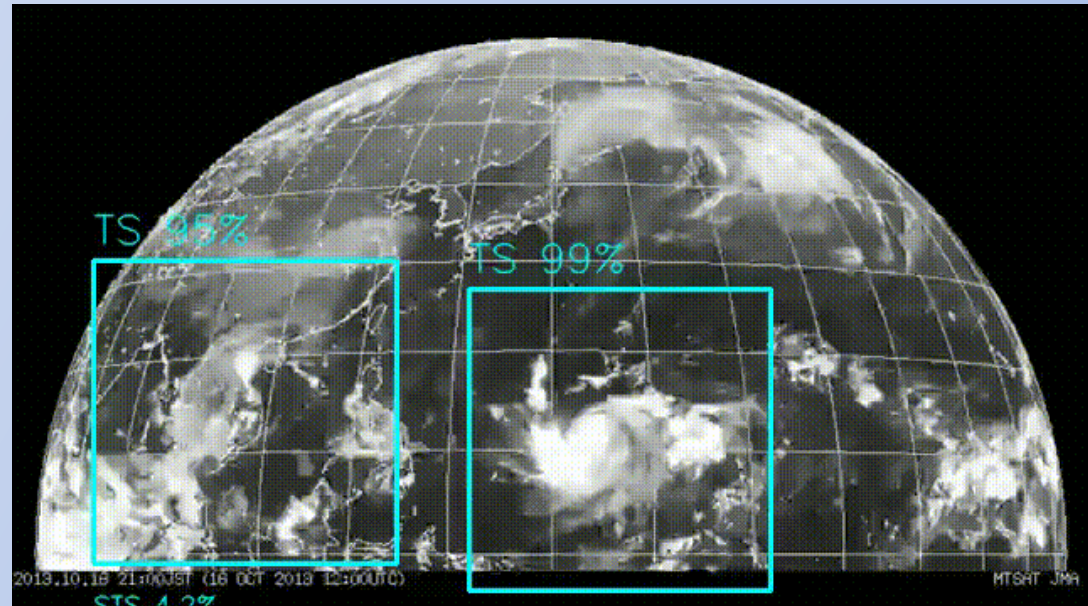
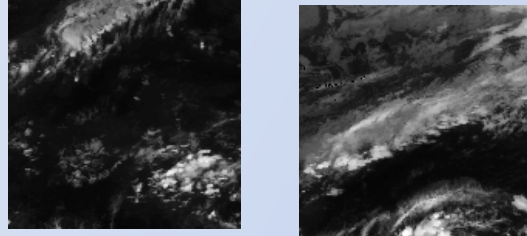
学習データ:

気象庁ベストトラックデータ+CPC-IR(1時間/4km解像度)

①台風発生時-消滅 59402枚

②検出時-台風発生前 16362枚

ネガティブ画像



# ステップ2 スコアの算出概念

YI スコア

Yoshida & Ishikawa (2013)

強度 距離

SL

$$SCR_{SL} = \frac{\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)_{ave} \exp(A_{SL} \text{ dist})}{\text{Max}[scr_{SL}]}$$

CR

規格化

$$SCR_{CR} = \frac{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{ave} \exp(A_{CR} \text{ dist})}{\text{Max}[scr_{CR}]}$$

EW

$$SCR_{EW} = \frac{\left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)_{ave} \exp(A_{EW} \text{ dist})}{\text{Max}[scr_{EW}]}$$

EW: トラフ格子点の周囲の東風速度で69時間移動した時に最もTC発生点に近い格子点とする

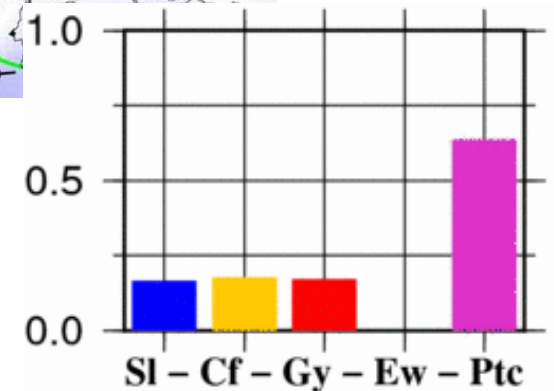
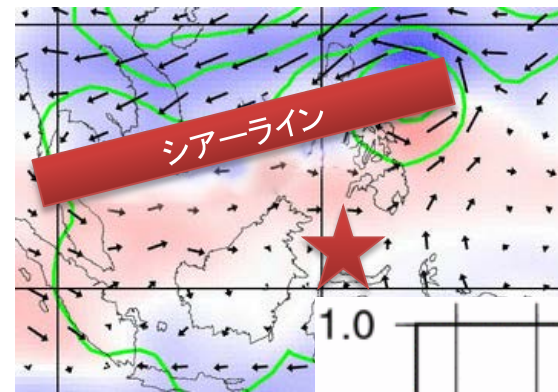
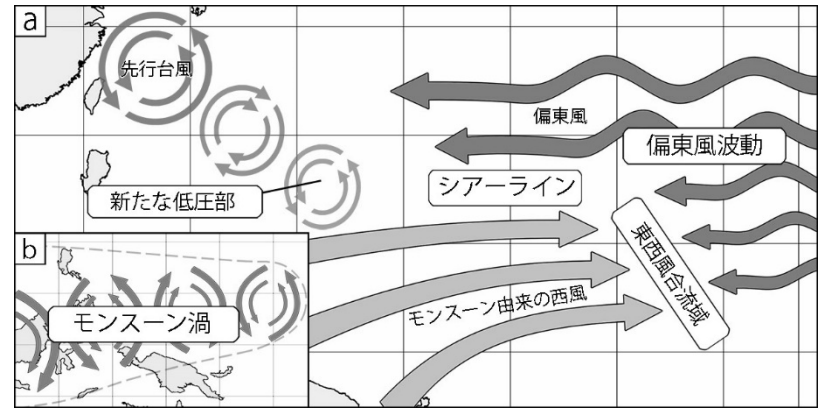
MG

$$SCR_{GY} = \frac{\exp(-M) \times (\zeta - \zeta_{std})}{\text{Max}[scr_{GY}]}$$

PTC

$$SCR_{PTC} = \frac{C_{wv1}^2}{\text{Max}[scr_{PTC}]}$$

Ritchie and Holland (1999)

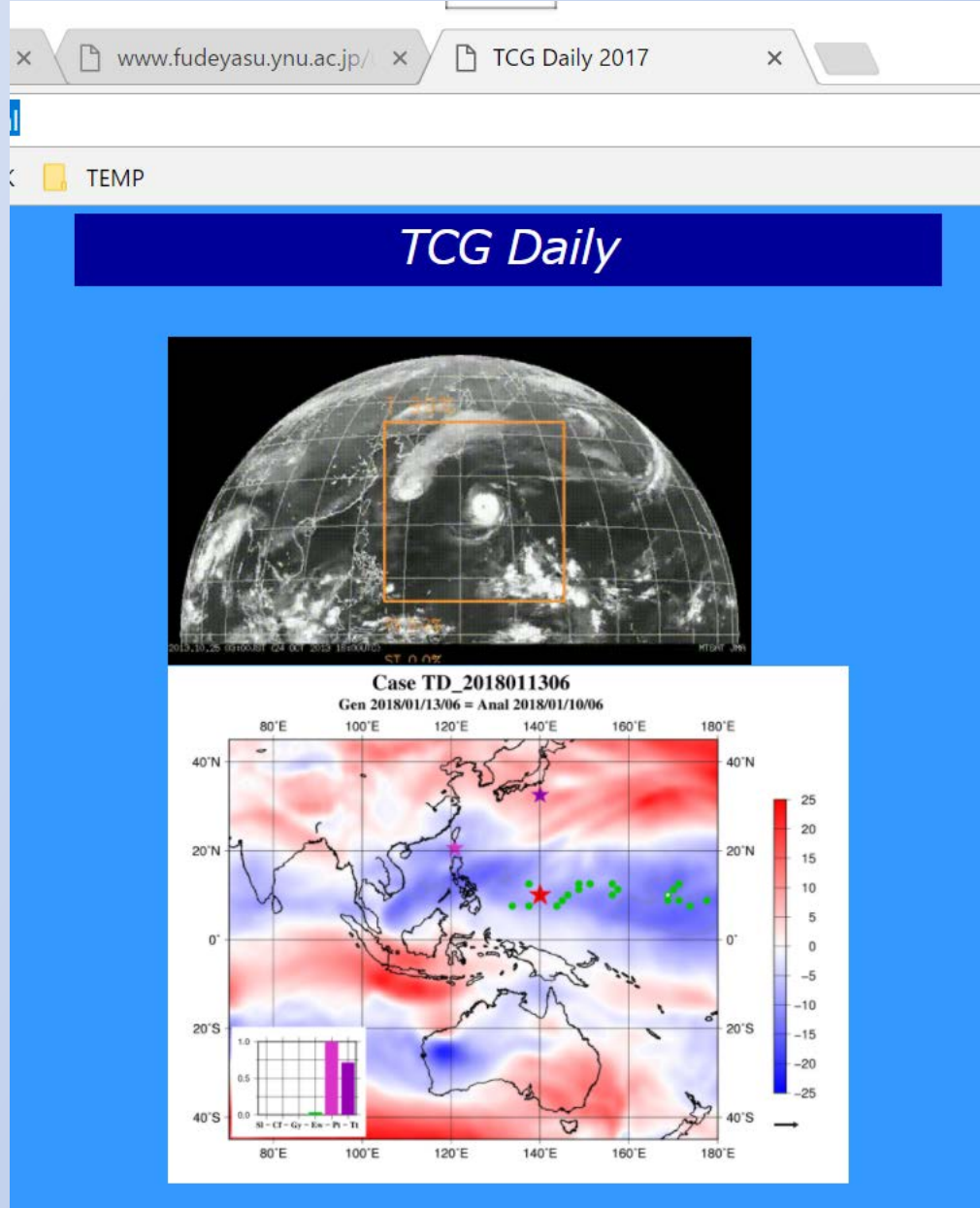


# ステップ3: 準リアルタイムモニター 公開

<http://typhoon.ynu.ac.jp/SCORE/tcg-v2.html>

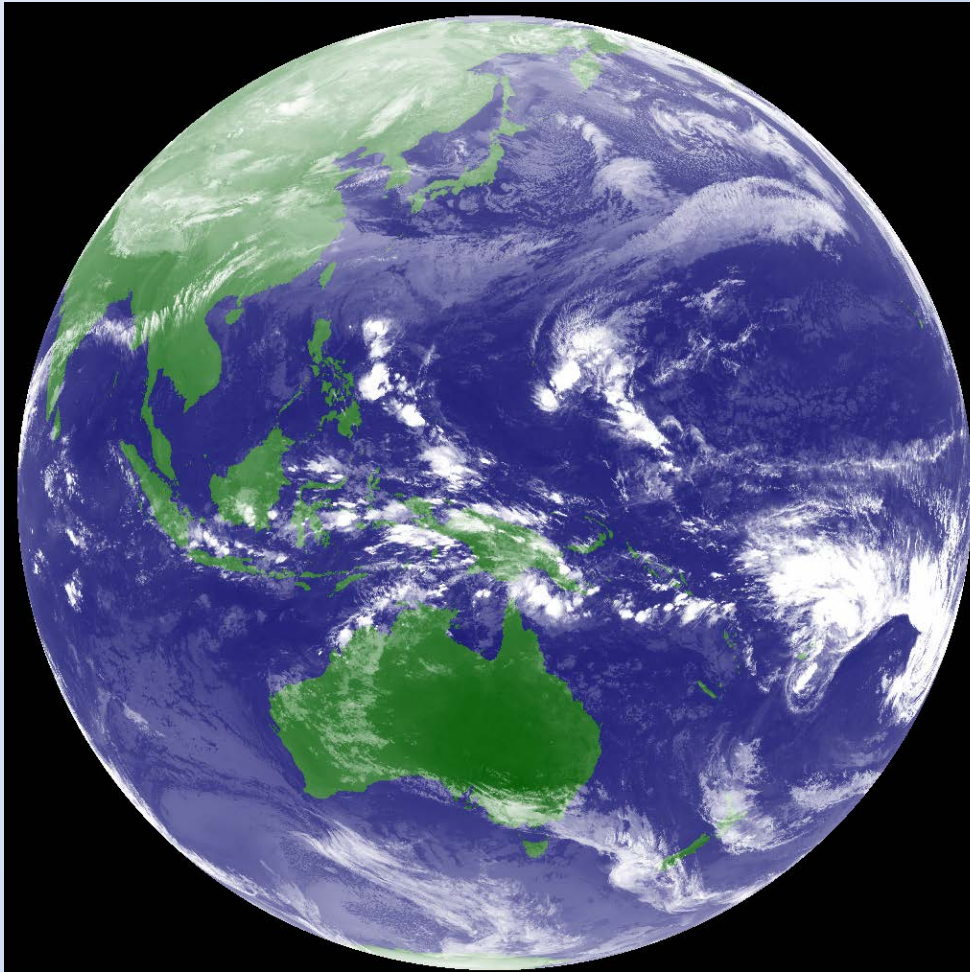
user: fude

pass: yoshida



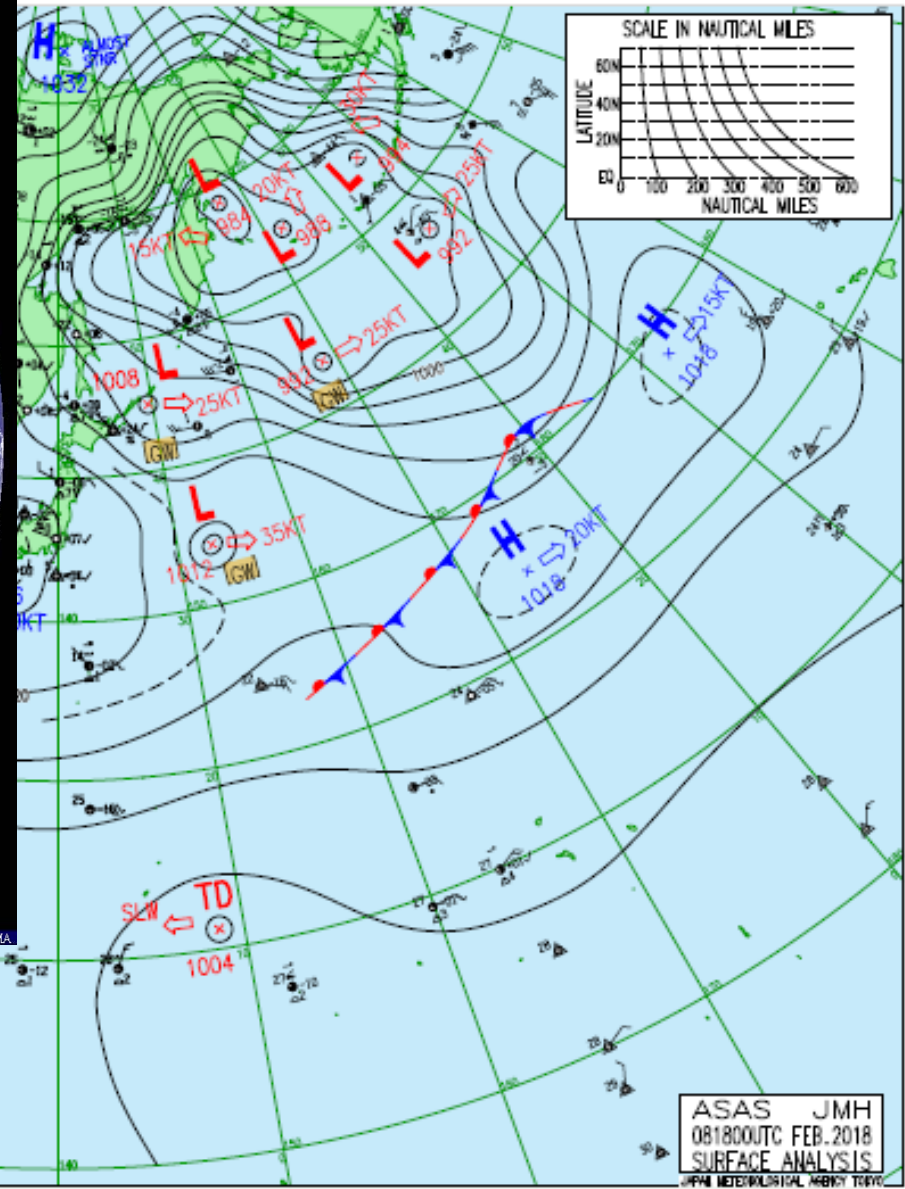
# 实例

2月8日18UTC



2018.02.09 08:00JST (08 FEB 2018 23:00UTC)

HIMAWARI JMA

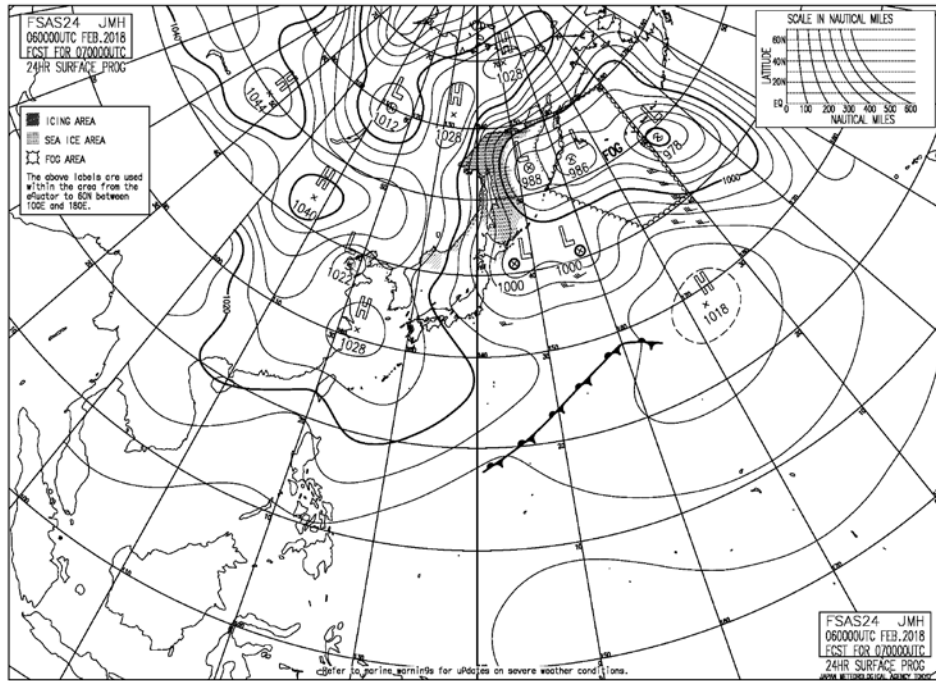


ASAS JMH  
081800UTC FEB.2018  
SURFACE ANALYSIS  
JPMH METEOROLOGICAL AGENCY TOKYO

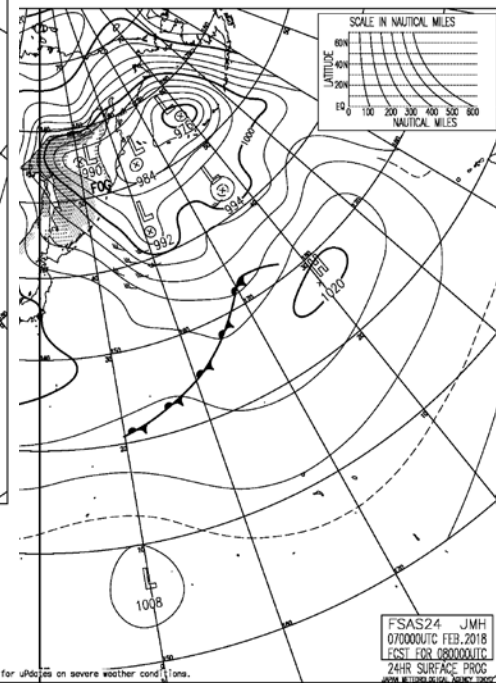
予報 = 2月9日 12時 予報 = 2月9日 18時

# 实例 2018年2月

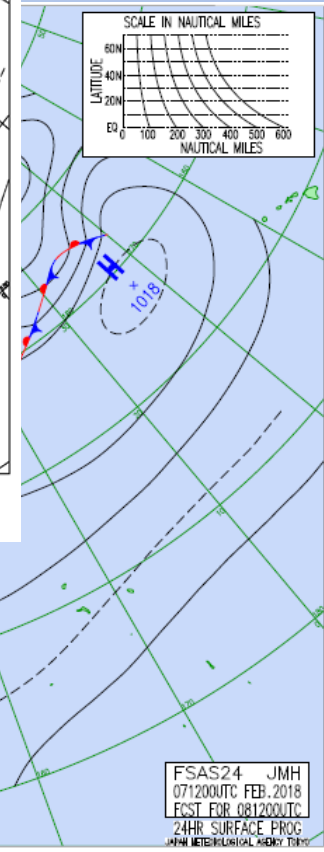
24時間予想図@2018/2/06/00



24時間予想図@2018/2/07/00



@2018/2/07/12



TD発生1日前(2/7)で予報

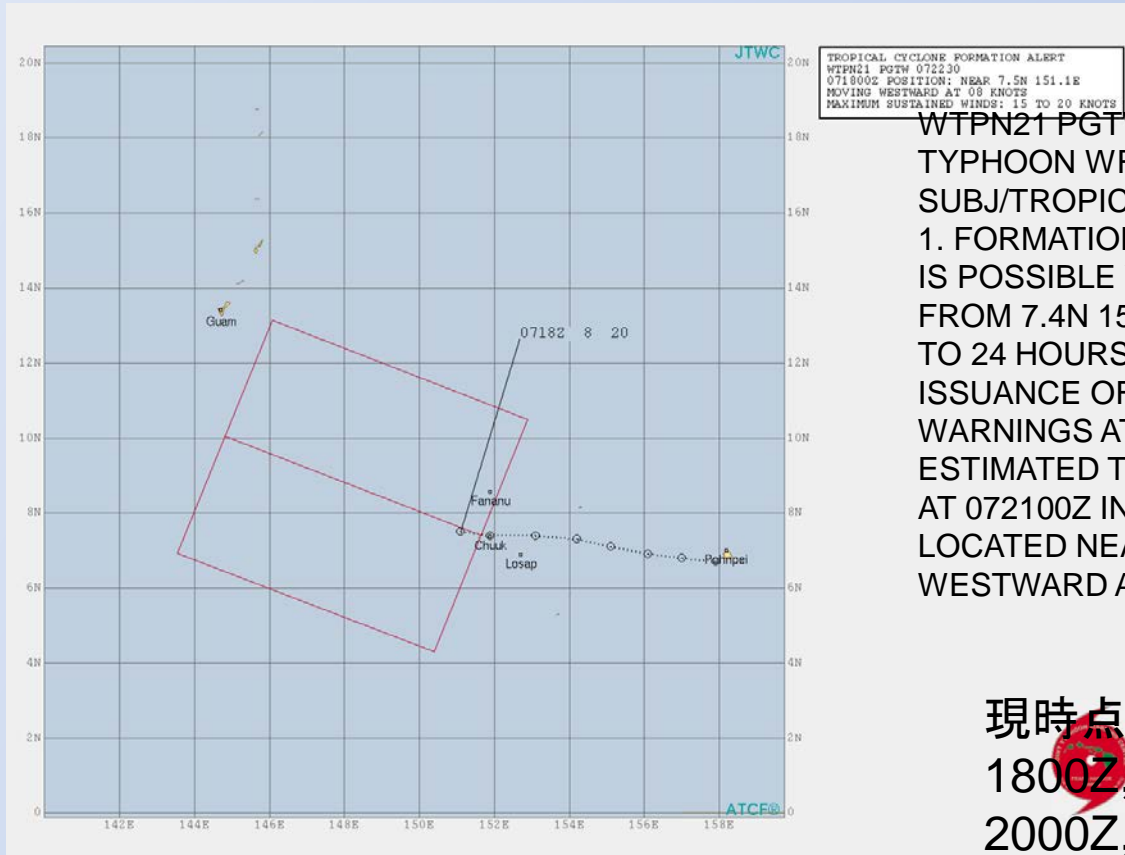
FSAS24 JMH  
071200UTC FEB.2018  
FCST FOR 081200UTC  
24HR SURFACE PROG

Refer to marine warnings for updates on severe weather conditions.

FSAS24 JMH  
071200UTC FEB.2018  
FCST FOR 081200UTC  
24HR SURFACE PROG

JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY TOKYO

## JTWC 2019020700



WTPN21 PGTW 072230 MSGID/GENADMIN/JOINT TYPHOON WRNCEN PEARL HARBOR HI// SUBJ/TROPICAL CYCLONE FORMATION ALERT// RMKS/ 1. FORMATION OF A SIGNIFICANT TROPICAL CYCLONE IS POSSIBLE WITHIN 200 NM EITHER SIDE OF A LINE FROM 7.4N 151.6E TO 10.1N 144.8E WITHIN THE NEXT 12 TO 24 HOURS. AVAILABLE DATA DOES NOT JUSTIFY ISSUANCE OF NUMBERED TROPICAL CYCLONE WARNINGS AT THIS TIME. WINDS IN THE AREA ARE ESTIMATED TO BE 15 TO 20 KNOTS. METSAT IMAGERY AT 072100Z INDICATES THAT A CIRCULATION CENTER IS LOCATED NEAR 7.5N 151.1E. THE SYSTEM IS MOVING WESTWARD AT 08

現時点は MAX 20knot  
1800Z, 7.5N, 151.1E  
2000Z, 7.9N, 150.75E  
2330Z, 7.9N, 149.96E

2月7日発表

今後24時間以内に図の長方形内で25knotを超えるTDが発生

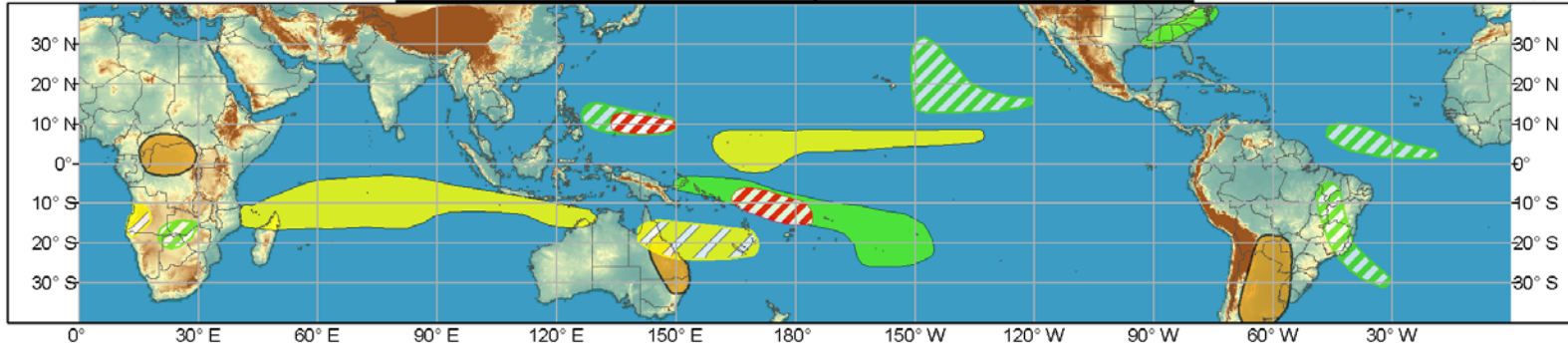
# 实例



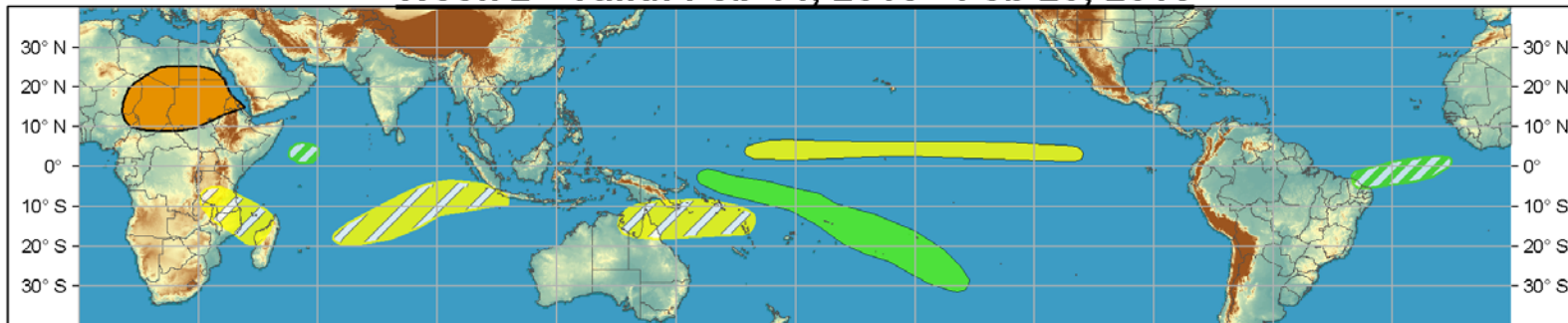
## Global Tropics Hazards and Benefits Outlook - Climate Prediction Center



**Week 1 - Valid: Feb 07, 2018 - Feb 13, 2018**



**Week 2 - Valid: Feb 14, 2018 - Feb 20, 2018**



### Confidence

High Moderate

- Tropical Cyclone Formation** Development of a tropical cyclone (tropical depression - TD, or greater strength).
- Above-average rainfall** Weekly total rainfall in the upper third of the historical range.
- Below-average rainfall** Weekly total rainfall in the lower third of the historical range.
- Above-normal temperatures** 7-day mean temperatures in the upper third of the historical range.
- Below-normal temperatures** 7-day mean temperatures in the lower third of the historical range.

Produced: 02/06/2018

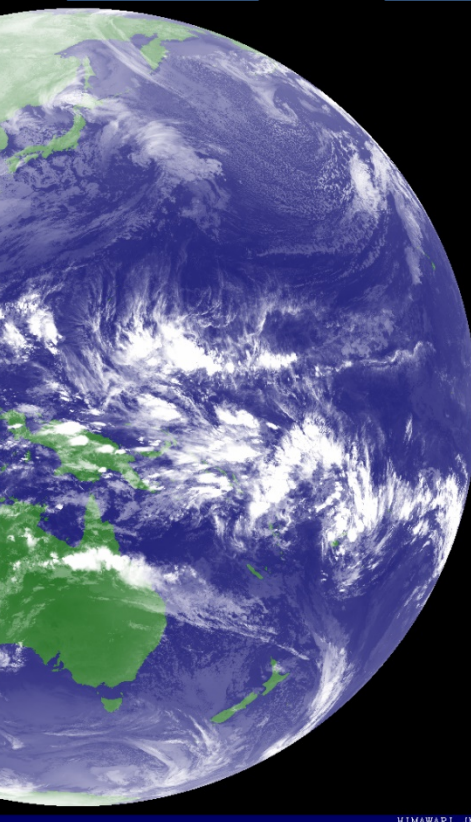
Forecaster: D.Harnos

Product is updated once per week, except from 6/1 - 11/30 for the region from 120E to 0, 0 to 40N. The product targets broad scale conditions integrated over a 7-day period for US interests only. Consult your local responsible forecast agency.

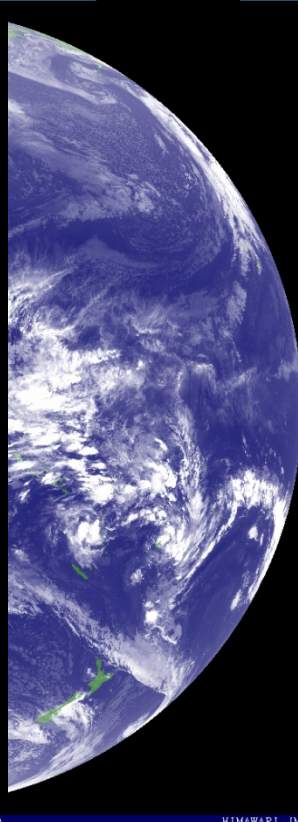


# クラウドクラスターの時間変化

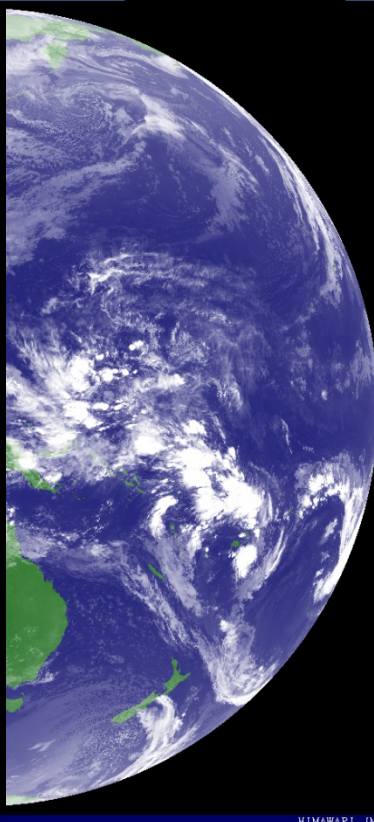
2月4日



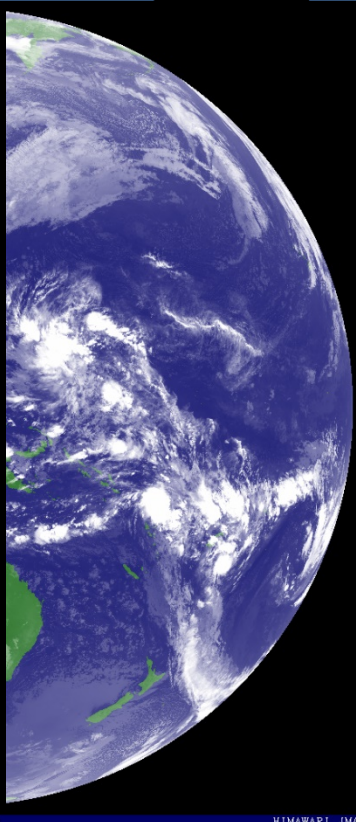
2月5日



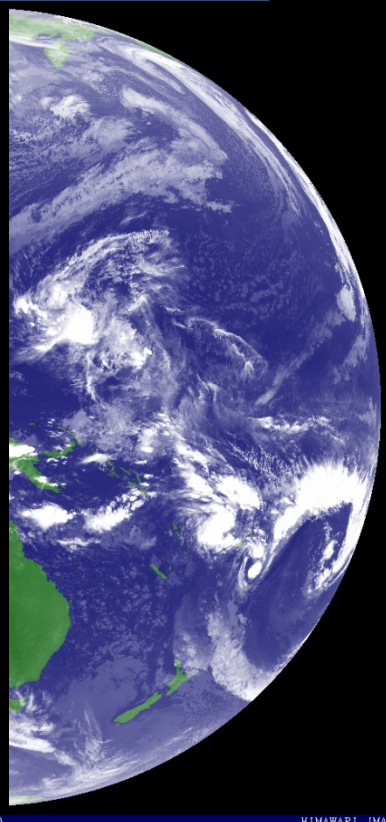
2月6日



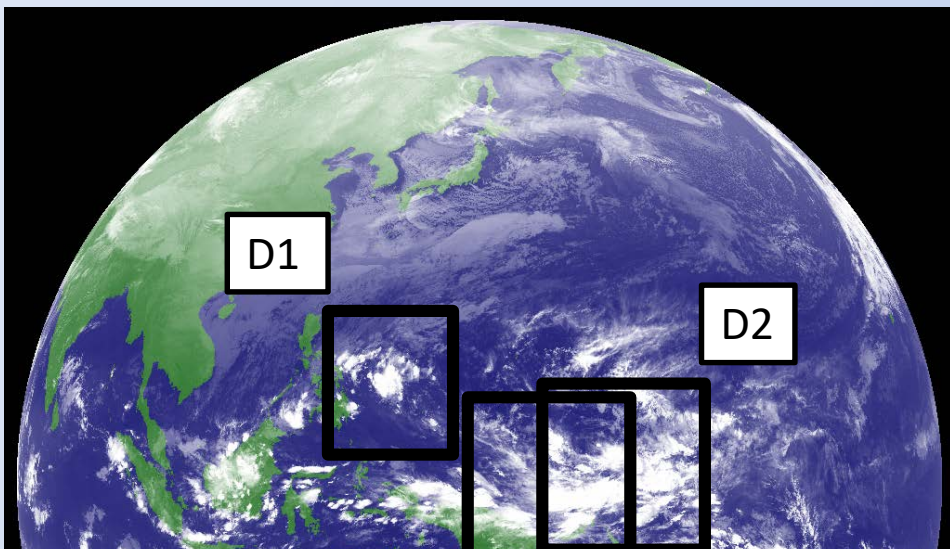
2月7日



2月8日00UTC

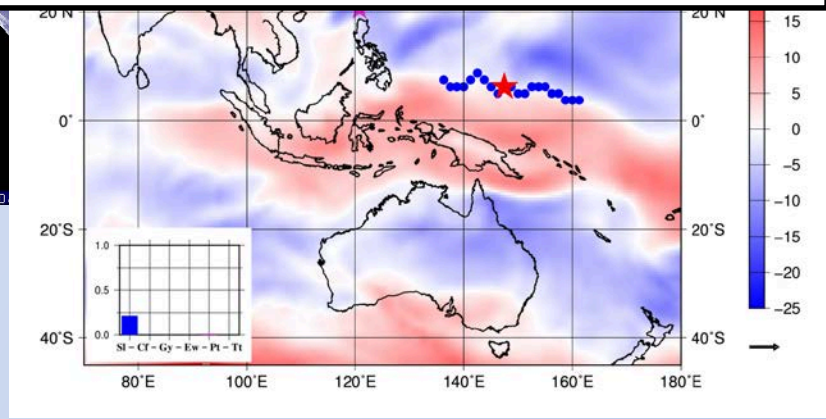


2月5日06UTC



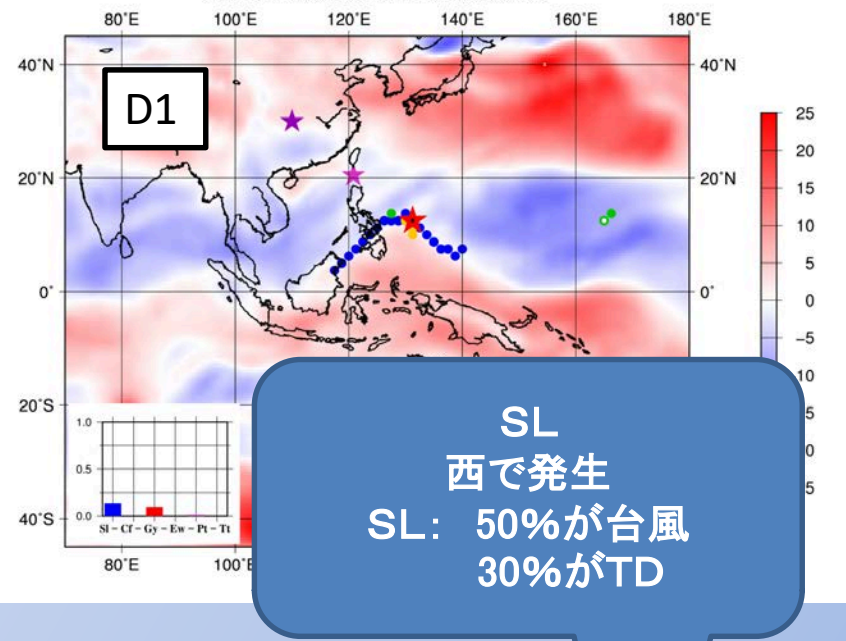
Case TD\_2018020706  
Gen 2018/02/07/06 = Anal 2018/02/04/06

TD発生3日前(2/5)から物理的解釈をもって注目できる!



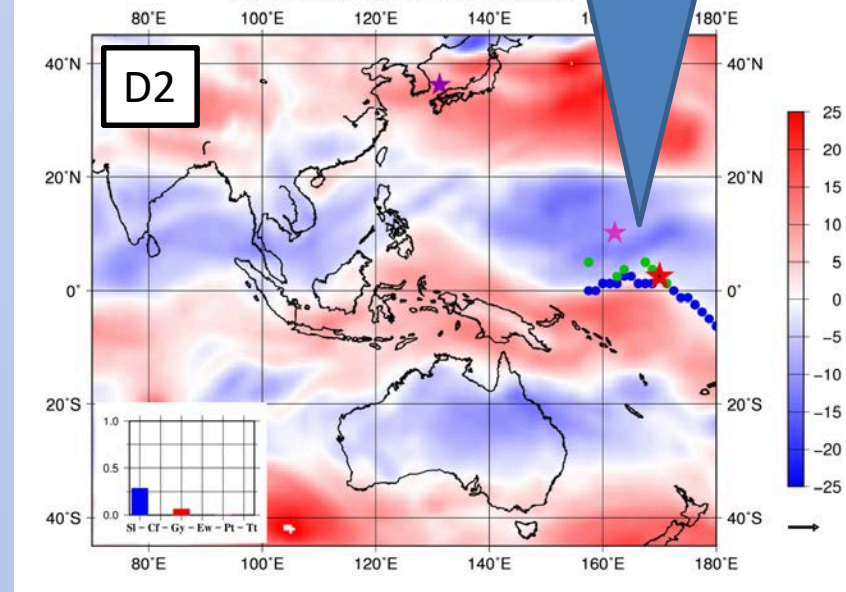
2018.02.05 06:00

Case TD\_2018020506  
Gen 2018/02/05/06 = Anal 2018/02/02/06



SL  
西で発生  
SL: 50%が台風  
30%がTD

Case TD\_2018020506  
Gen 2018/02/05/06 = Anal 2018/02/02/06



## 1 台風タイプの候補

5パターンに分類 検出方法の確立

## 2 台風は生まれながらにして**平等**ではない！

パターンごとに生まれつきがある！

生まれつきは将来の進路にも影響

## 3 近未来の台風予報情報！

**リアルタイム** スコア システム

機械学習と物理モデルの組み合わせが**鍵**



# 横浜国立大学 気象研究室のホームページ

http://www.fudeyasu.ynu.ac.jp  
「筆保研究室」で検索



横浜国立大学 教育人間科学部/横浜国立大学大学院 教育学研究科  
気象学研究室

Team SORA

SORA観測

講義・  
講演

講義・講演

教員

SORAメンバー

裏ページ

menu

大学講義

講義ノート

講演

講演

講演

2013

会・主催	タイトル	日	場所	公開プレゼン	風景
日本気象学会夏季大学「台風研究の最前線」	台風の正体など、講演PPT	7/27・28	横浜国立大学	スライド	あり
横浜国立大学オープンキャンパス模擬授業	気象学入門～空についてわかっていること知らないこと～	8/2	横浜国立大学	スライド	あり
サイエンスカフェ	台風についてわかっていること知らないこと～北海道で台風研究?!～	8/31	札幌駅前伊屋国	なし	なし
気象予報士会神奈川県支部	夏季大学の裏	10/5	横浜国立大学	なし	なし
朝日カルチャーセンター	台風についてわかっていること知らないこと	11/30	藤沢駅ルミネ	なし	なし

スライド

2012