

2023.09.30

# 気候変動に伴う 異常気象とその対応

合同会社てんコロ。  
佐々木恭子

# 合同会社てんコロ.

代表 佐々木恭子(気象予報士)



- ☆大学卒業後、テレビ番組制作会社入社  
(バラエティー番組のディレクター担当)
- ☆2007年に気象予報士の資格を取得  
民間気象会社で自治体防災向けや道路向けの  
予報業務など
- ☆現在は予報業務に加えて、気象予報士資格取得  
スクールや気象予報士向けスキルアップ講座など  
主催・講師

# 2022年6月1日 線状降水帯予測の開始



報道発表

いのちとくらしをまもる  
防災減災

令和4年5月31日  
気象庁

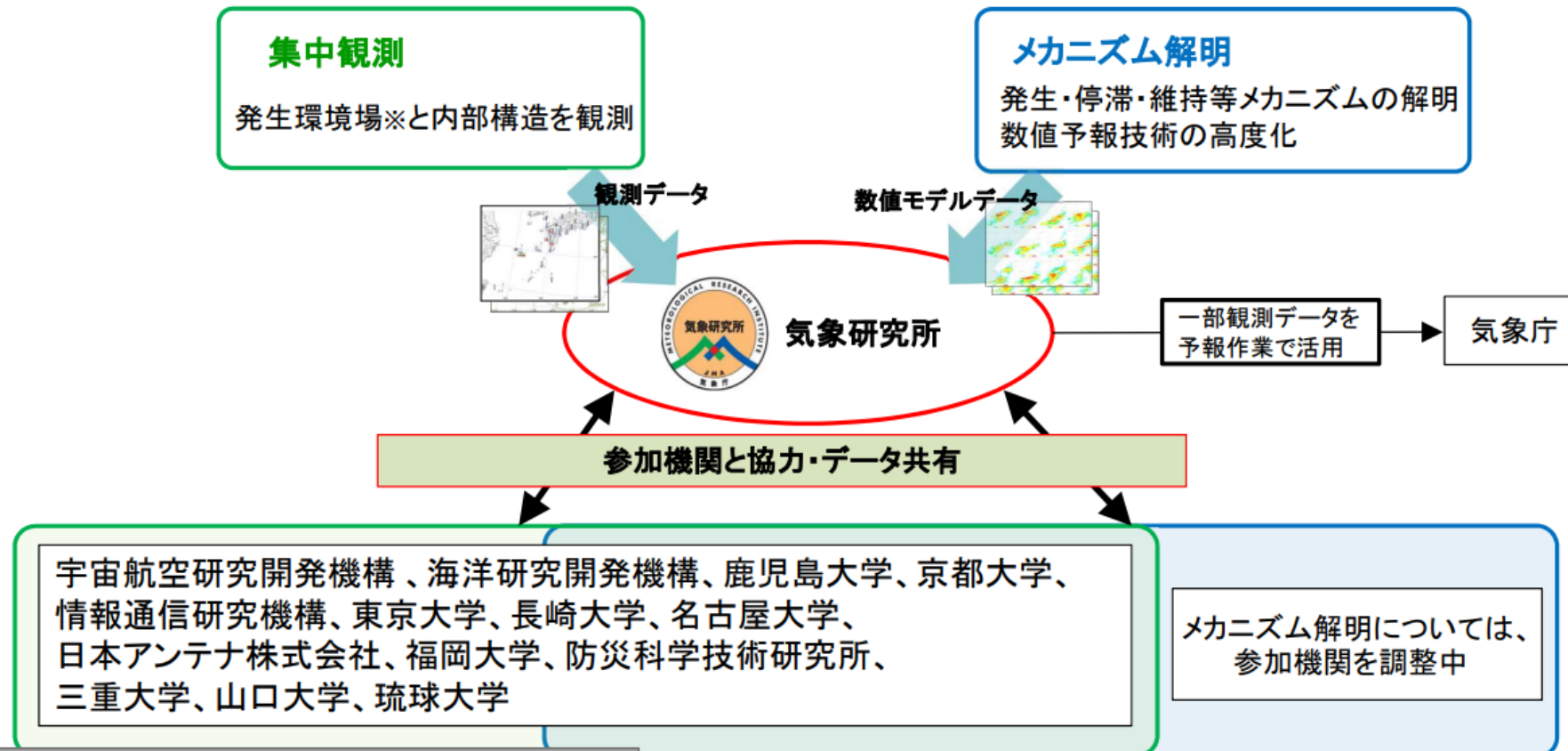
線状降水帯予測精度向上に向けた技術開発・研究を  
オールジャパンで実施します

気象庁は、線状降水帯予測精度向上に向けた技術開発・研究のため、全国の大学等の研究機関と連携して、6月よりメカニズム解明に向けた高密度な集中観測や、スーパーコンピュータ「富岳」を活用したリアルタイムシミュレーション実験を実施します。

## 線状降水帯のメカニズム解明研究のための高密度な集中観測

別紙1

- 気象研究所が中心となり、大学等の14機関と連携して、6月から九州を中心とした西日本において、線状降水帯のメカニズム解明のための高密度な集中観測を実施。
- 集中観測データを参加機関と共有し、連携の下、メカニズム解明研究の推進を通じて、予測精度の向上に貢献。



## スーパーコンピュータ「富岳」を活用した数値予報技術の開発

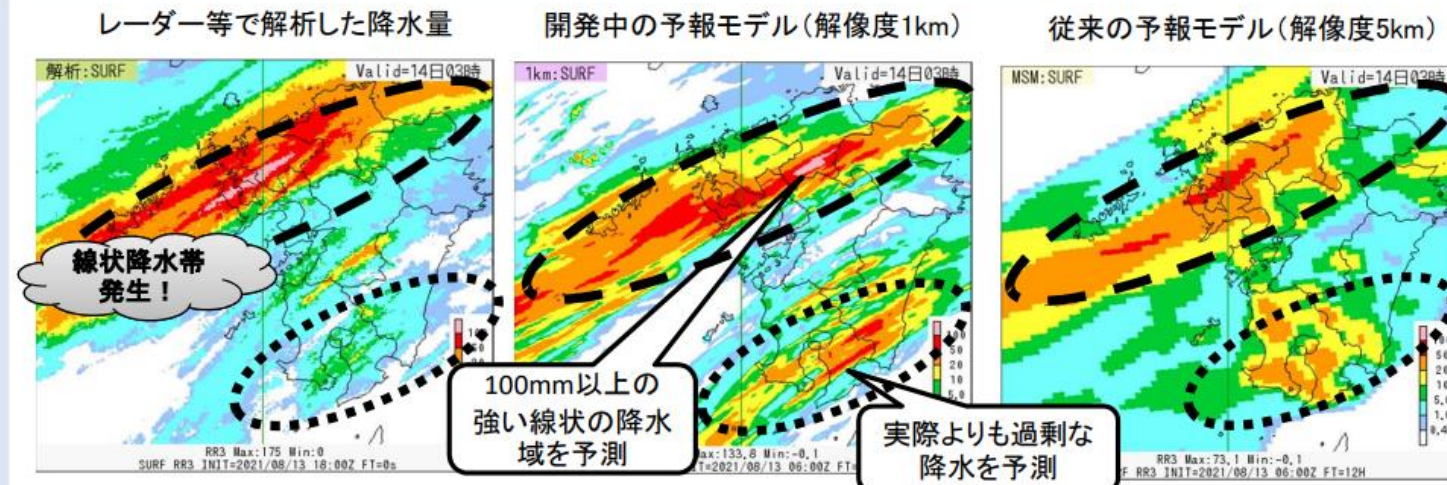
別紙2

### 取組の概要

- 文部科学省・理化学研究所の全面的な協力を得て、スーパーコンピュータ「富岳」の成果創出加速プログラムや政策対応枠課題により、高解像度数値予報モデル(解像度1km)、局地アンサンブル予報システム、全球モデル等の開発を進めている。
- 数値予報技術の開発における大学等との学官連携に資するため、気象庁で運用している最新の現業数値予報システムと同様の実験システムを「富岳」に構築した。
- 令和4年度は、**開発中の高解像度数値予報モデルを用いたリアルタイムシミュレーション実験を実施していく。**

### リアルタイムシミュレーション実験について

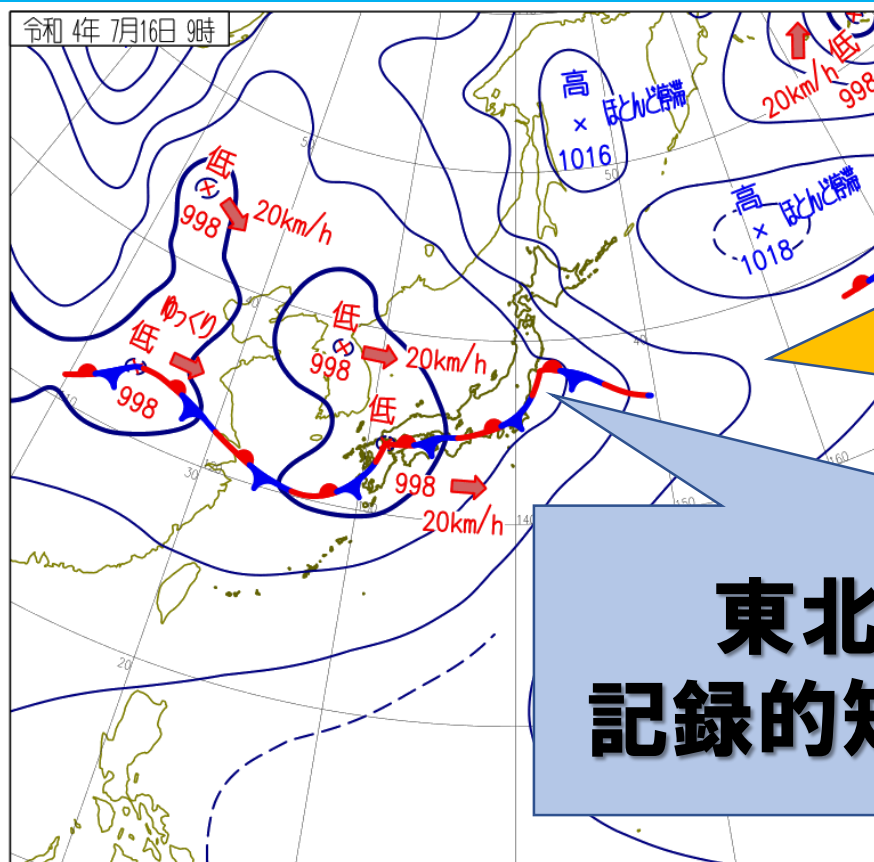
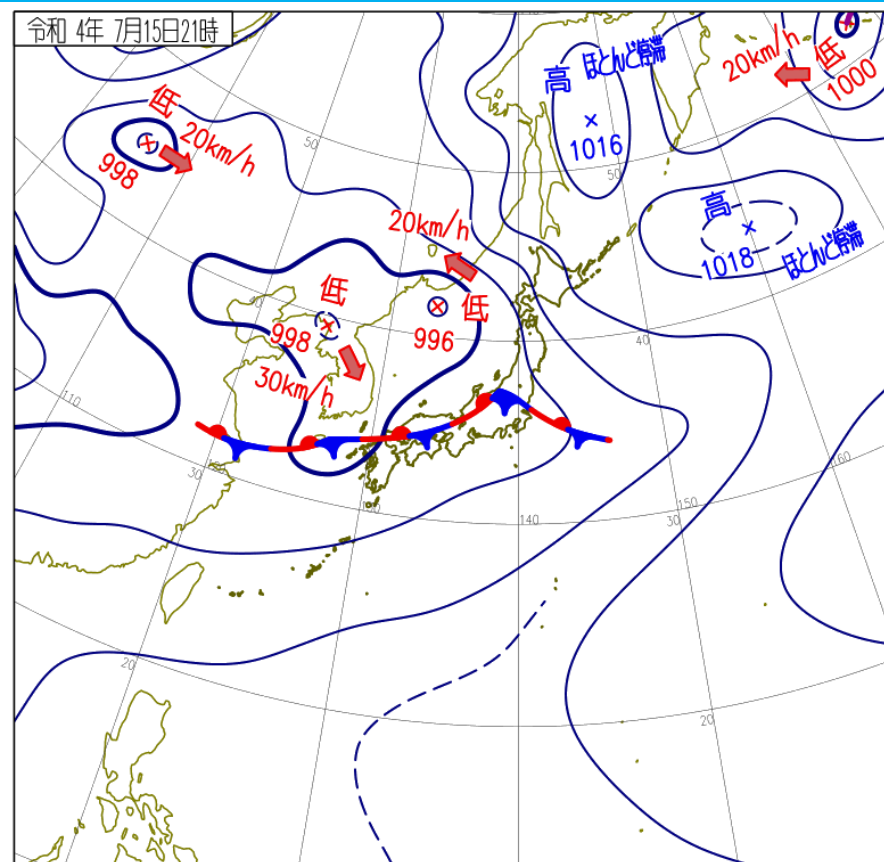
- 半日前からの線状降水帯の予測を改善するため、開発中の高解像度数値予報モデル(解像度1km、予報時間18時間)の予測計算を実施
- 実験結果を検証し、予測精度向上につなげる



(参考:現在の予報モデルについて)

気象庁では、高解像度(1km)の予報モデル(解像度1km、予報時間18時間)と、局地モデル(解像度2km、予報時間10時間)等を運用中。直近では令和4年3月に、気象条件に  
局地モデルを導入する等、技術開発により日々降水予測精度の改善を図っている。

# 2022年7月15日～16日 初めて線状降水帯予測発表



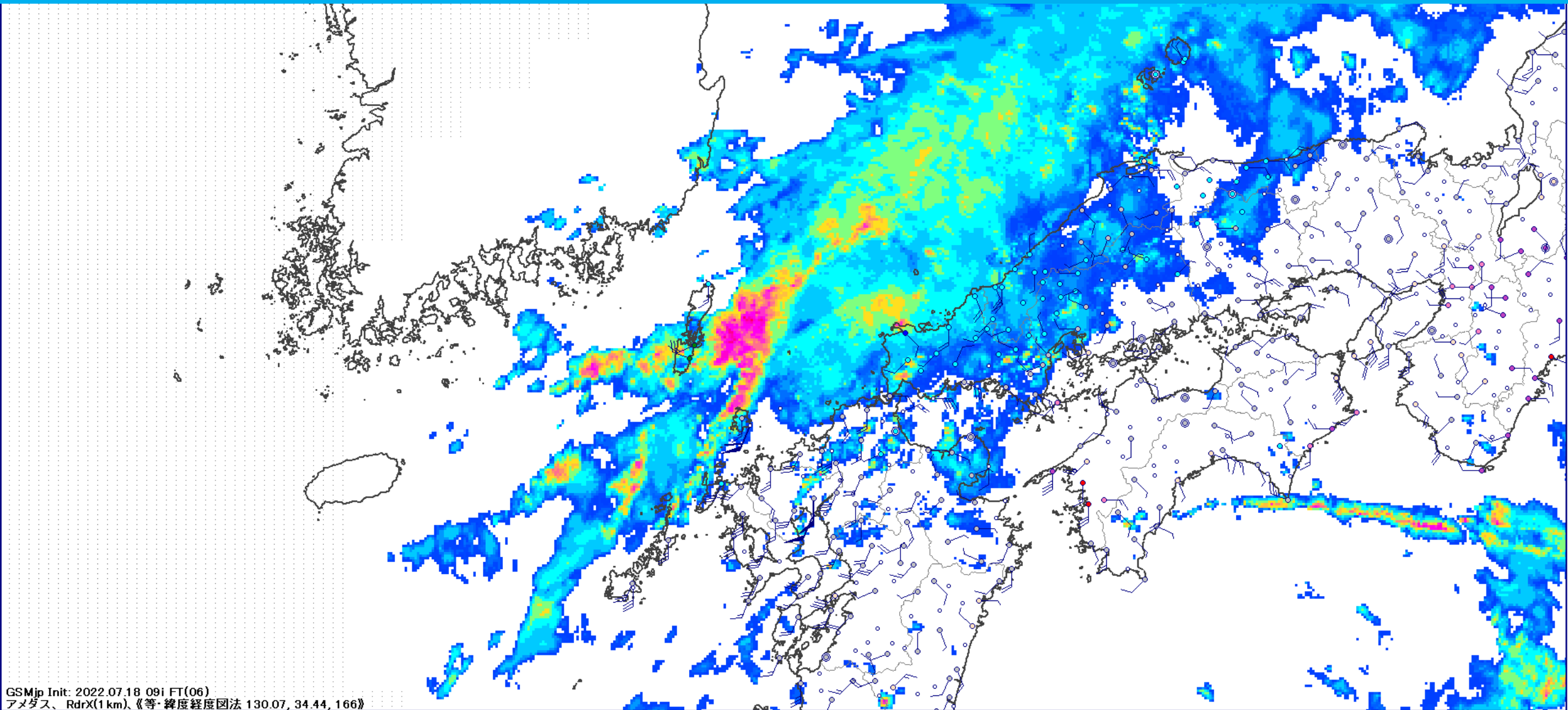
**線状降水帯  
発生せず**

**東北（宮城）で大雨  
記録的短時間大雨情報など**

大雨と落雷及び突風に関する福岡県気象情報 第5号  
令和4年7月15日10時33分 福岡管区気象台発表

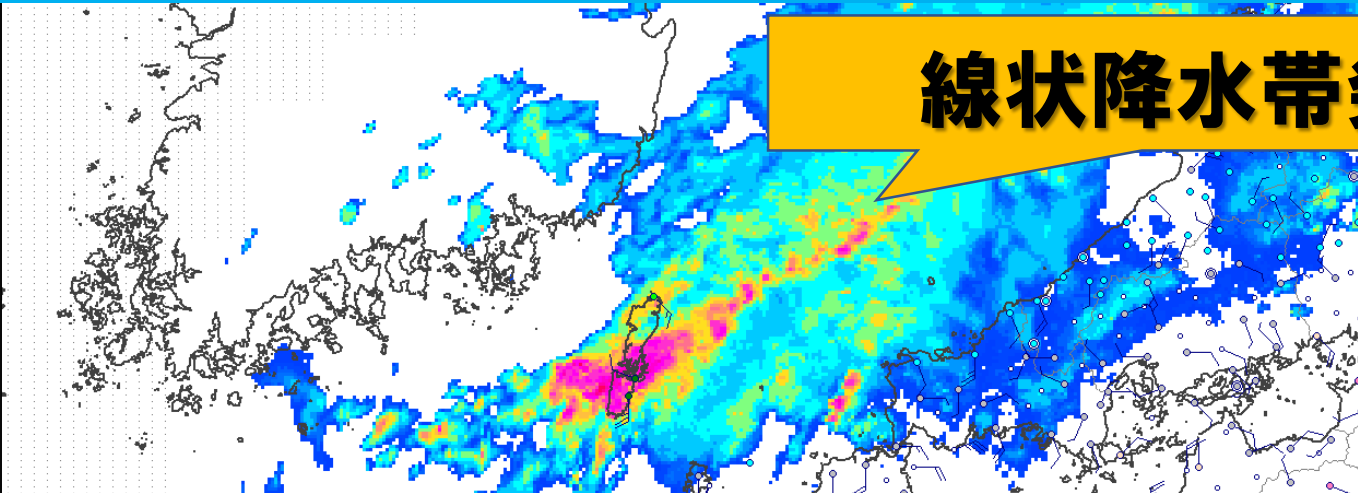
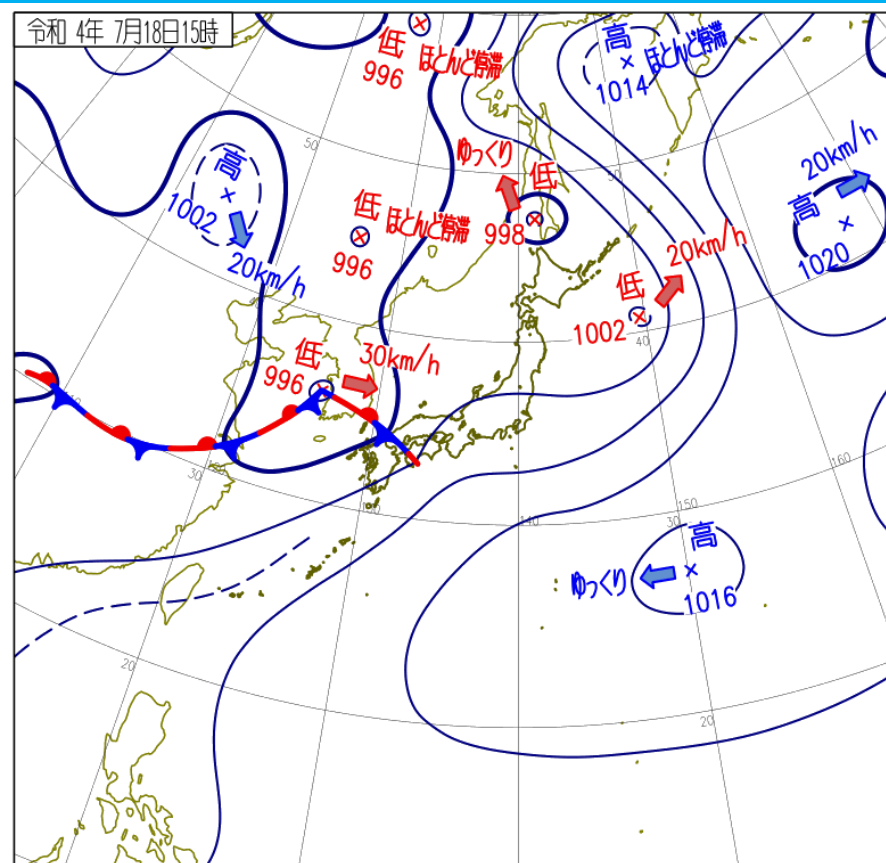
九州北部地方では、15日夜から16日午前中にかけて、線状降水帯が発生して大雨災害の危険度が急激に高まる可能性があります。福岡県では、16日明け方にかけて、土砂災害、低い土地の浸水、河川の増水や氾濫に注意・警戒してください。

# 2022年7月18日 2度目の線状降水帯予測発表



GSMjp Init: 2022.07.18 09i FT(06)  
アメダス、RdrX(1km)、《等・緯度経度図法 130.07, 34.44, 166》

# 2022年7月18日 2度目の線状降水帯予測発表



## 線状降水帯発生

顕著な大雨に関する長崎県気象情報 第1号  
令和4年7月18日15時09分 長崎地方気象台発表

長崎県壱岐・対馬では、線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続けています。命に危険が及ぶ土砂災害や洪水による災害発生の危険度が急激に高まっています。

大雨と落雷及び突風に関する福岡県気象情報 第3号  
令和4年7月18日16時39分 福岡管区気象台発表

## 線状降水帯発生後に情報の発表

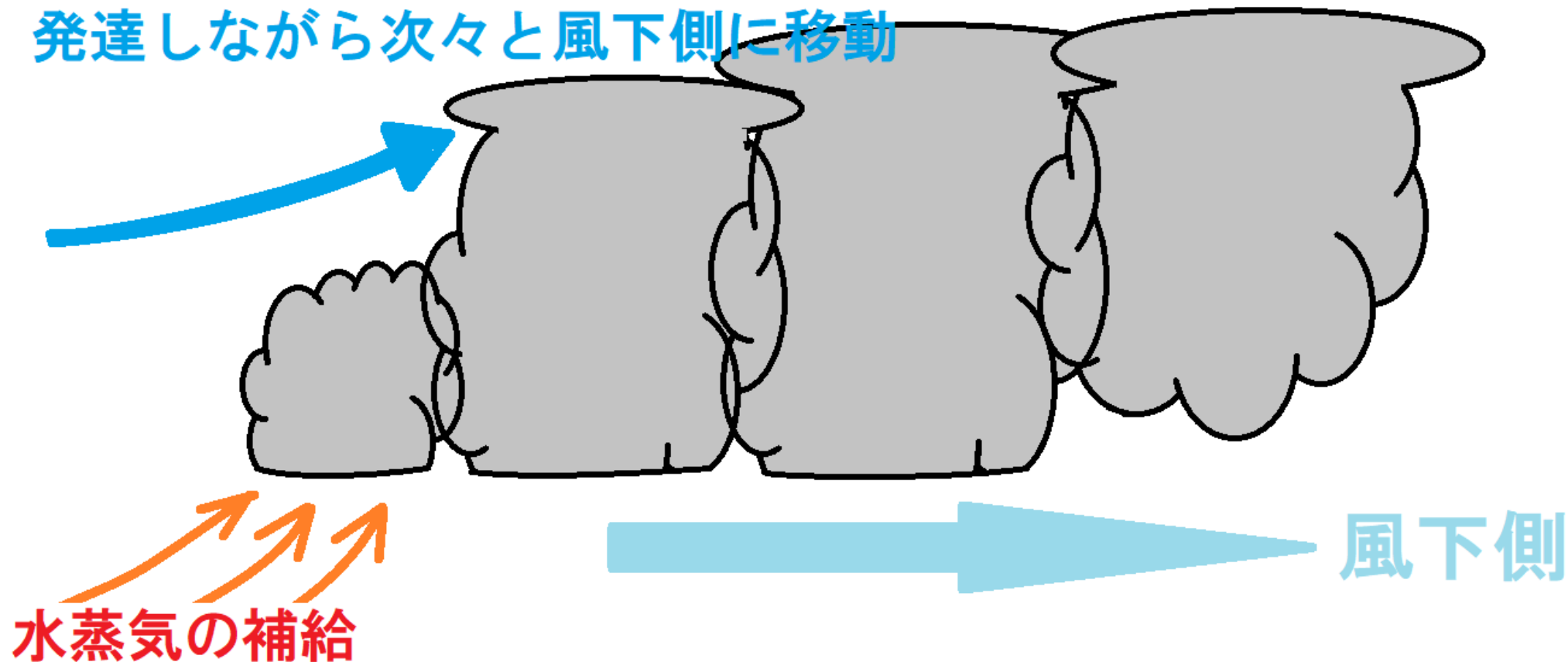
長崎県壱岐・対馬では、線状降水帯による猛烈な雨が続いています。九州北部地方では、引き続き19日午前中にかけて線状降水帯が発生して大雨災害の危険度が急激に高まる可能性があります。筑後地方を中心に土砂災害、低い土地の浸水、河川の増水や氾濫に警戒してください。



# 積乱雲のバックビルディングでできる 線状降水帯

風上側で次々と積乱雲が発生して連なり  
同じような場所を通過することでできる  
線状の雨域

風上側で発生した雲が  
発達しながら次々と風下側に移動



7月4日5時

(熊本県、鹿児島県に大雨特別警報を発表した直後)

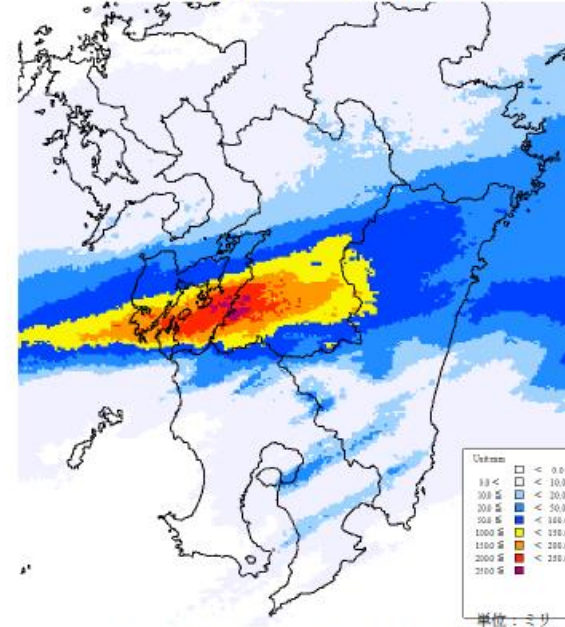
# 線状降水帯により 狭い範囲で 集中的に雨が降る

## 集中豪雨

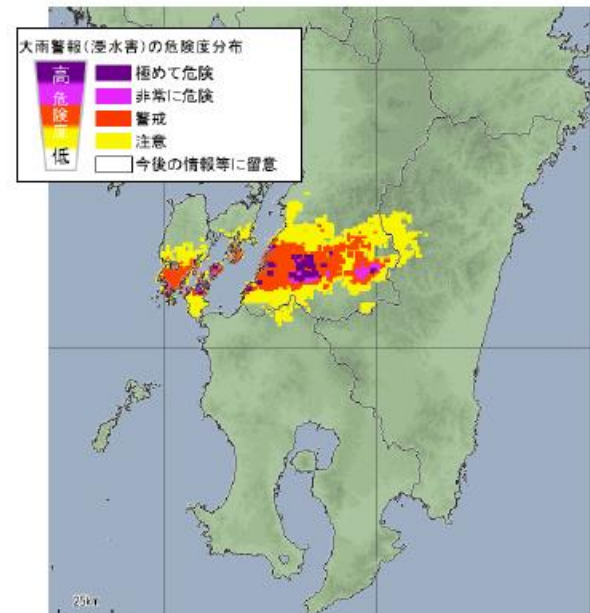
線状降水帯の発生場所・日時は  
正確な予測が難しい

- 地方単位の発表で**4回に1回程度の的中率**
- 情報を発表していなくても線状降水帯が発生する確率(見逃し)は**3回に2回程度**

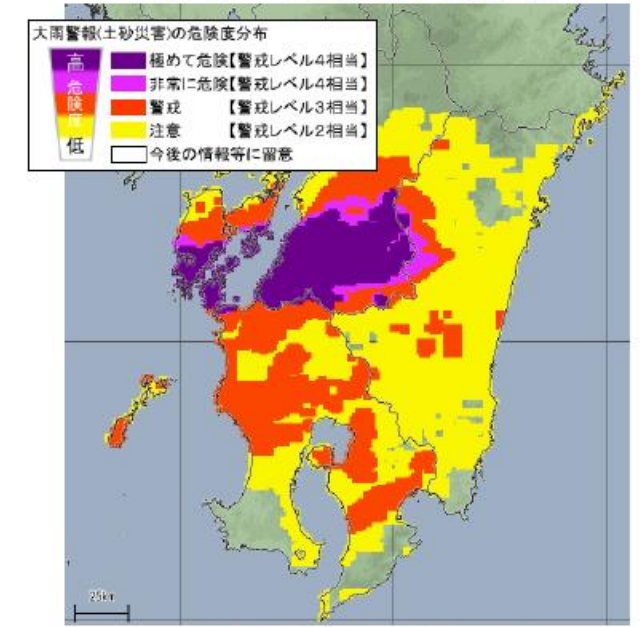
3時間降水量(解析雨量)



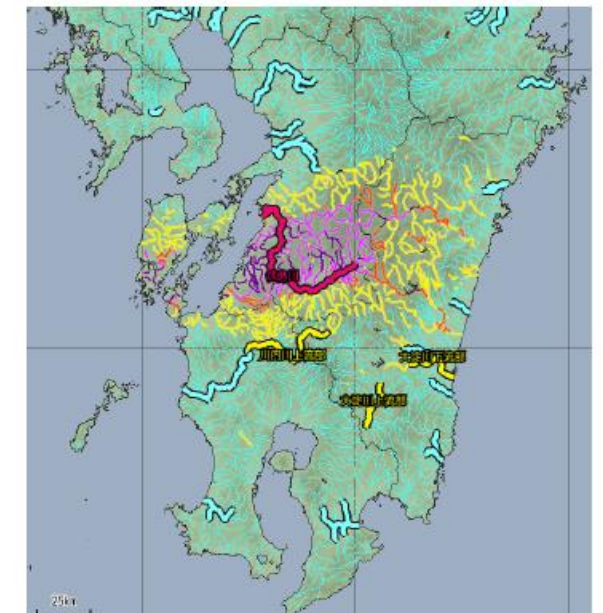
大雨警報(浸水害)の危険度分布



大雨警報(土砂災害)の危険度分布



洪水警報の危険度分布



# 線状降水帯の予測が難しい理由…積乱雲

唯一、**雷**をともなう雲



限界まで発達して**かなとこ雲**ができる

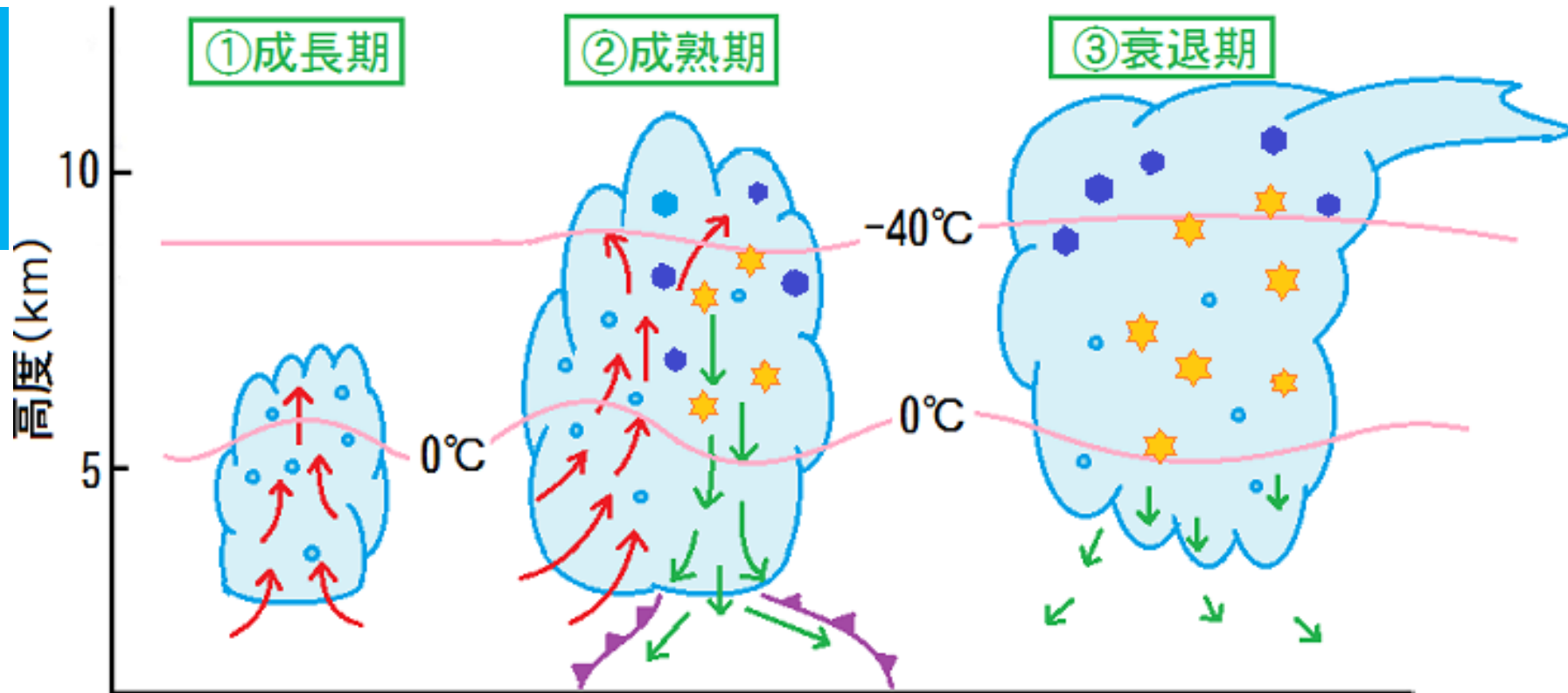
1つの積乱雲に25mプール1万杯の水

『すごすぎる天気の本』(荒木健太郎/KADOKAWA)より



# 積乱雲の成長過程

→ 上昇気流  
→ 下降気流  
— ガストフロント

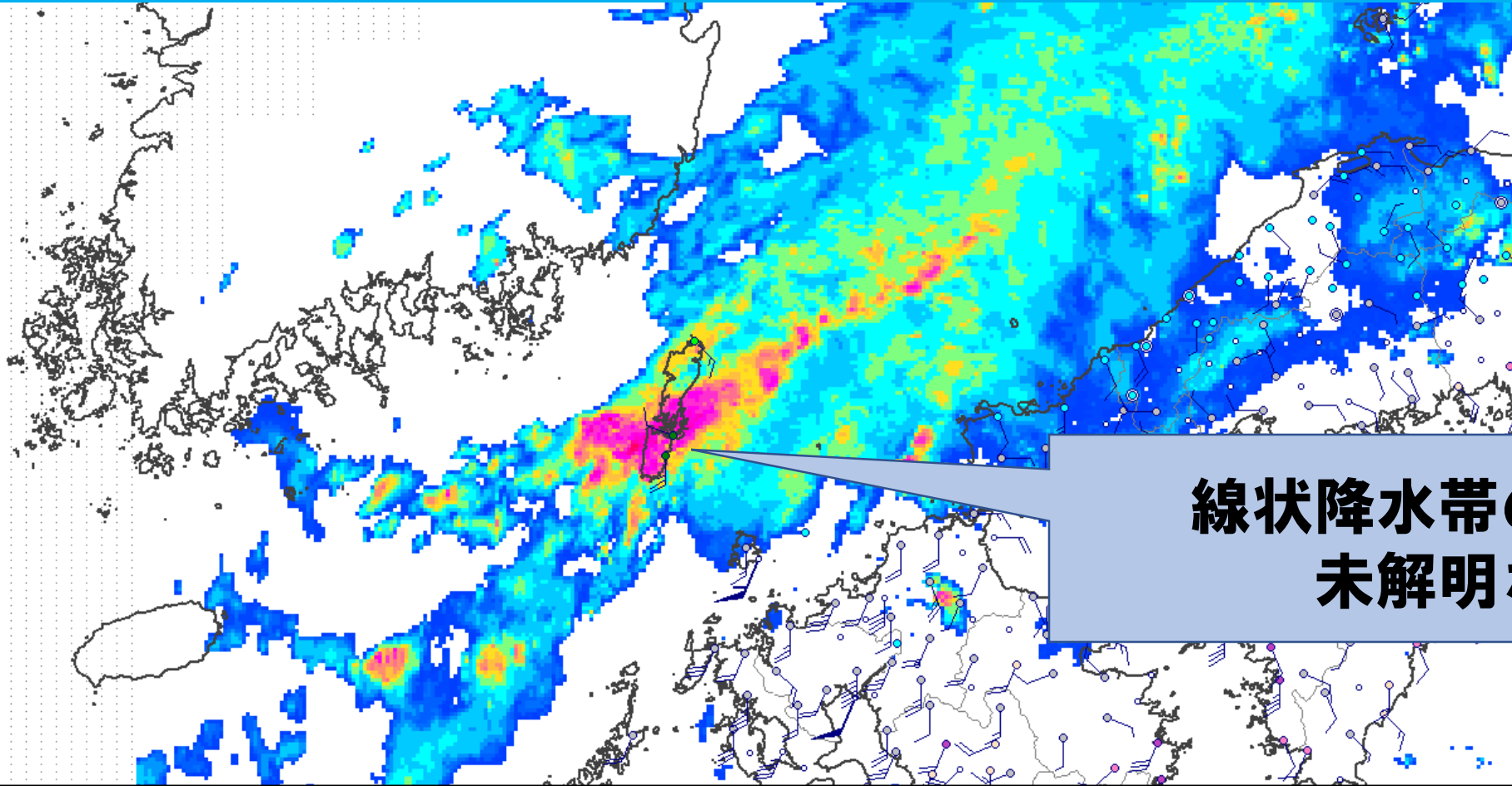


積乱雲一つの水平スケール 数km～十数km

積乱雲一つの寿命は30分～1時間

寿命が短く、局地的な現象のため  
現在の天気予報の技術では十分に表現できない

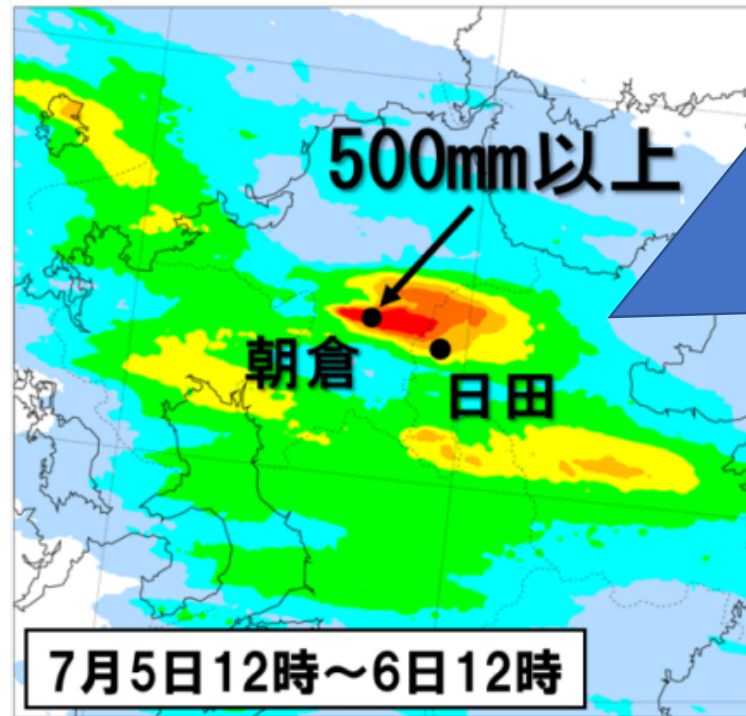
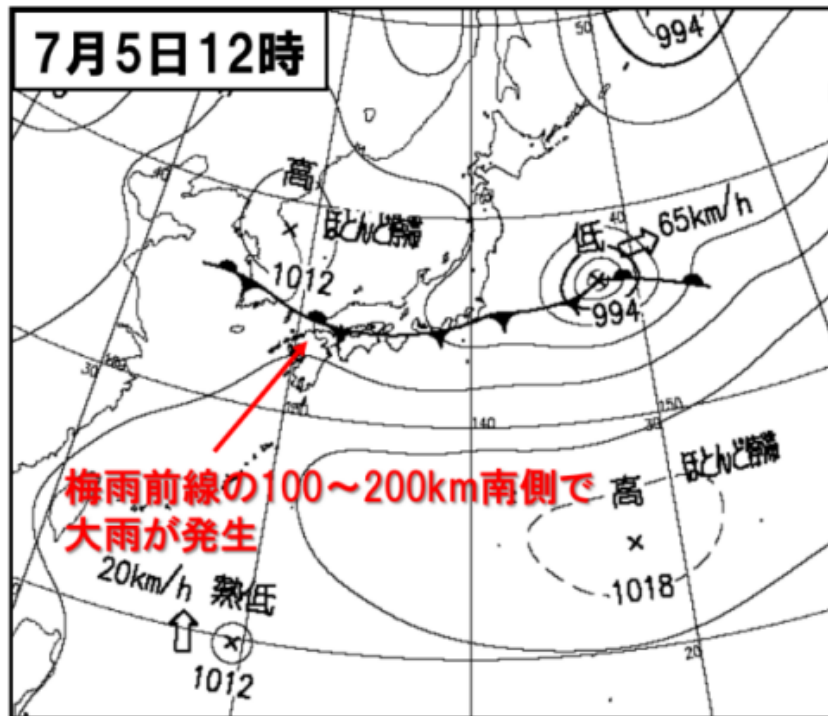
# 線状降水帯の予測が難しい理由…積乱雲



線状降水帯のメカニズムに  
未解明な点が多い

難しいからできない…などと言ってはられない

# 2017年「平成29年7月九州北部豪雨」



7月5日～6日  
福岡県朝倉市朝倉、  
大分県日田市日田などで、  
最大24時間降水量が統計開始以来の  
1位の値を更新する記録的な大雨

島根県、福岡県、大分県に  
特別警報を発表

河川の氾濫、浸水害、土砂災害等、  
福岡県で死者22名、行方不明者1名、  
大分県で死者3名

7月5日12時～6日12時

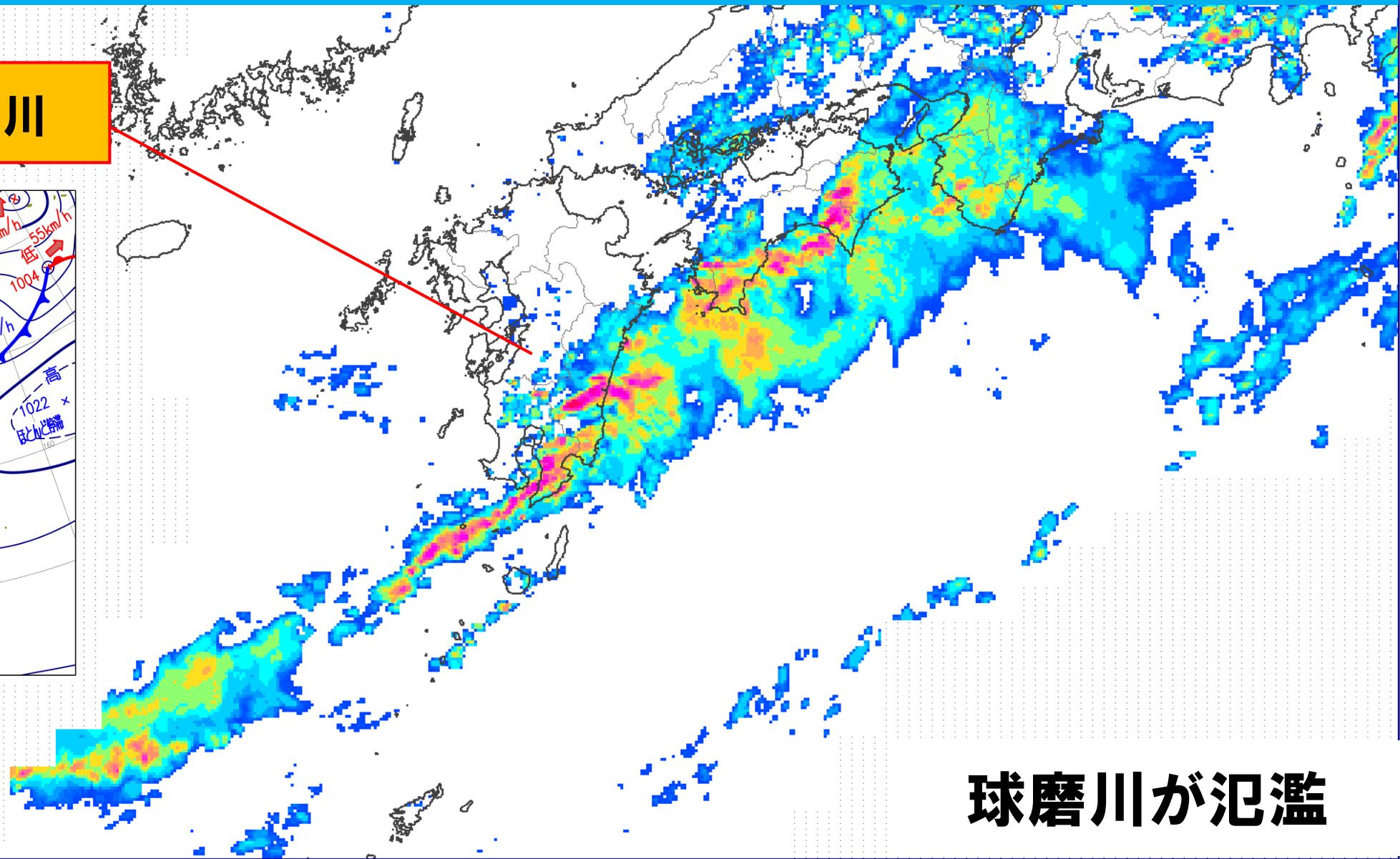
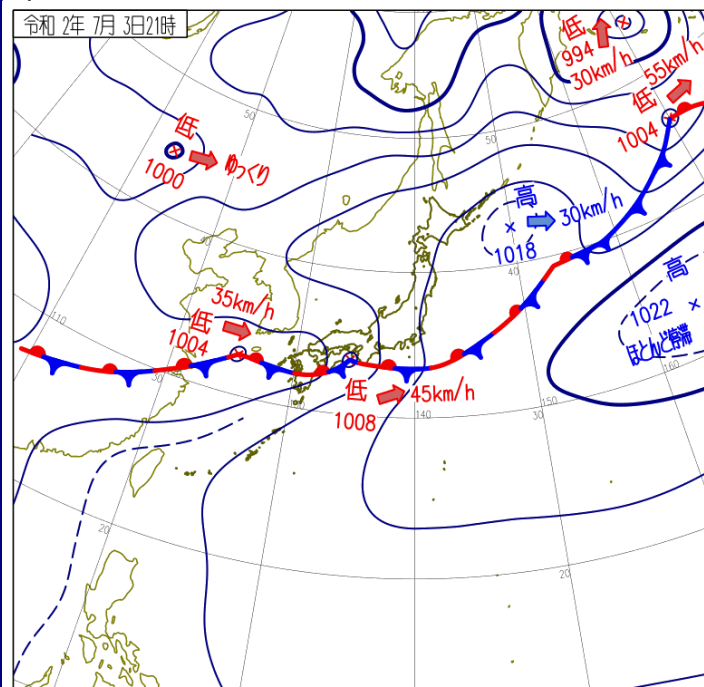
10 50 100 200 300 400 500 (mm/day)

参考図1 左図：7月5日12時の地上天気図。右図：7月5日12時から6日12時までの24時間積算降水量分布(解析雨量、mm)。アメダス観測点の福岡県朝倉と大分県日田の位置を●で示す。今回の福岡県朝倉市・大分県日田市付近の大雨は、梅雨前線の南側100～200kmの位置で発生していた。降水は福岡県朝倉市・大分県日田市付近の狭い地域に集中し、24時間で500ミリ以上の降水量であった。

平成29年7月14日 気象庁気象研究所報道発表

# 2020年「令和2年7月豪雨」

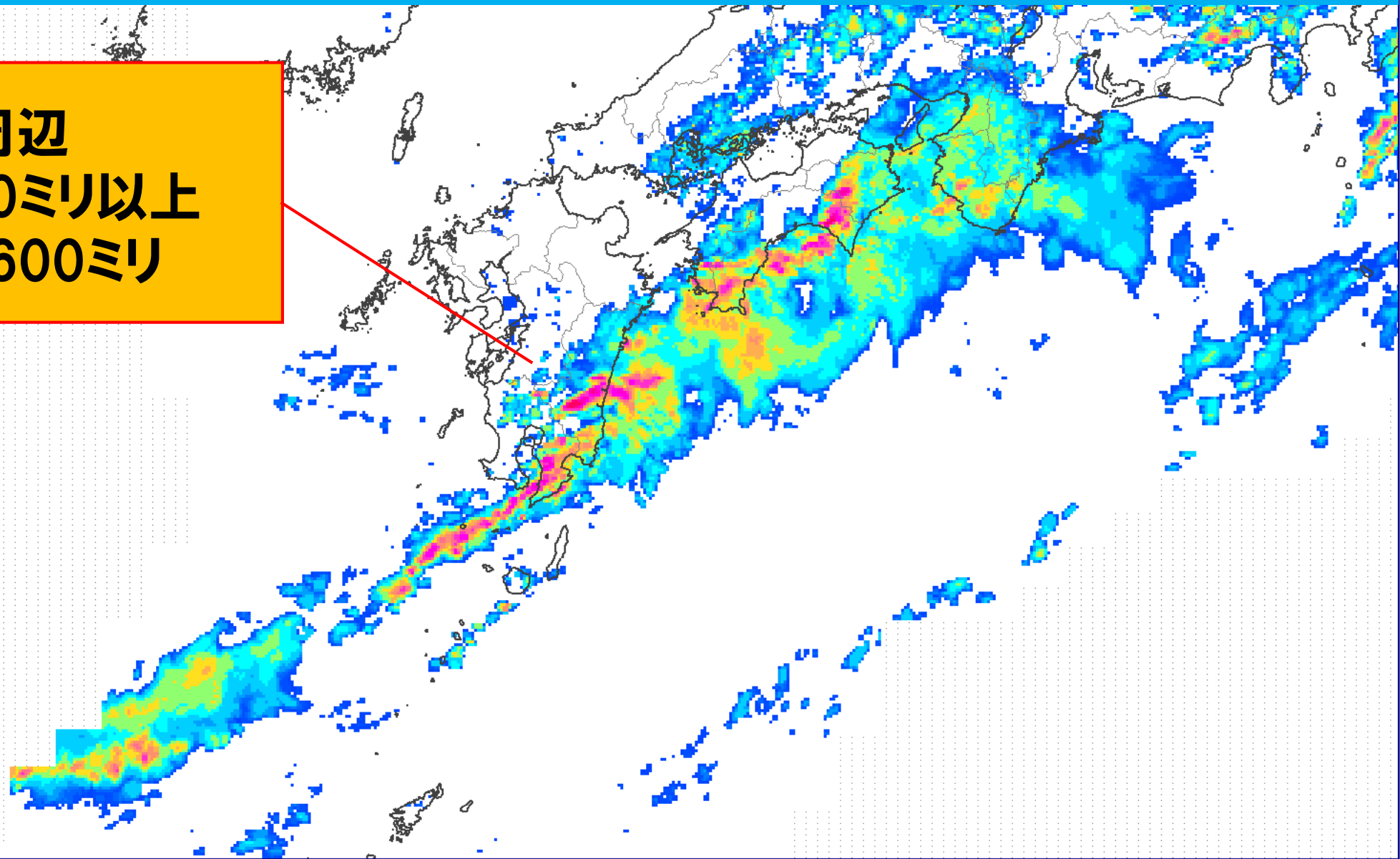
球磨川



球磨川が氾濫

# 2020年「令和2年7月豪雨」

**球磨川周辺  
1時間雨量100ミリ以上  
24時間で約600ミリ**





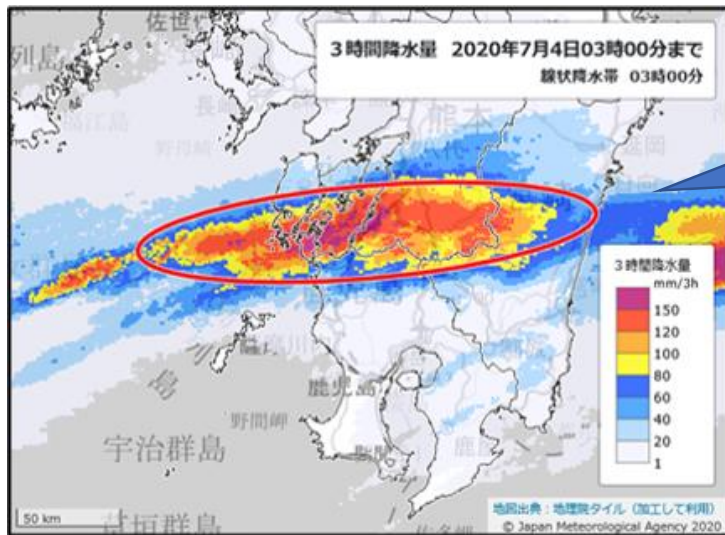
# 2021年6月～「顕著な大雨に関する気象情報」開始

大雨による災害発生の危険度が急激に高まっている中で  
線状の降水帯により非常に激しい雨が同じ場所で実際に降り続けている状況を  
「線状降水帯」というキーワードを使って解説する情報

顕著な大雨に関する〇〇県気象情報 第〇号  
令和2年7月〇日〇〇時〇〇分 〇〇気象台発表

〇〇地方、〇〇地方では、線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続けています。命に危険が及ぶ土砂災害や洪水による災害発生の危険度が急激に高まっています。

顕著な大雨に関する気象情報を補足する  
「線状降水帯」の表示

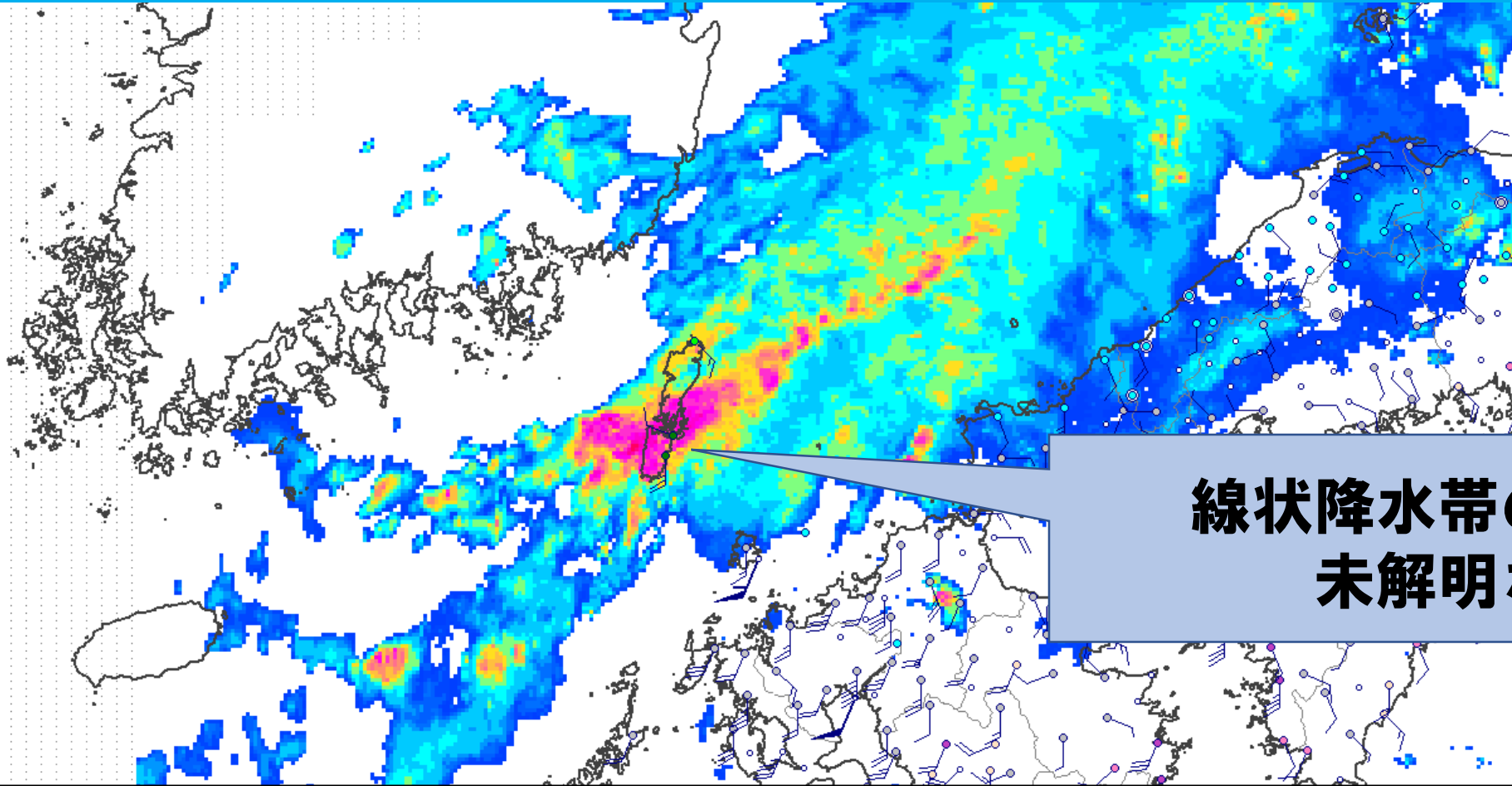


大雨災害発生の危険度が急激に高まっている線状降水帯の雨域

（背景）

「線状降水帯」による大雨が災害発生につながる危険な現象であるとの認識が社会に浸透してきた

# 予測が難しい線状降水帯

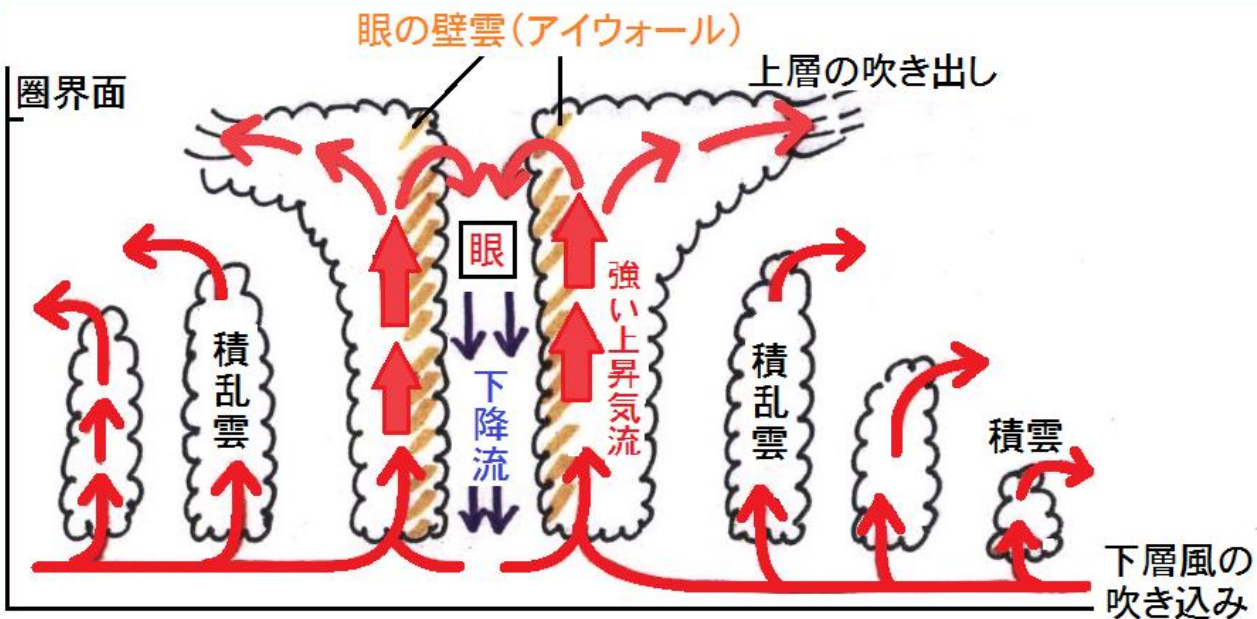
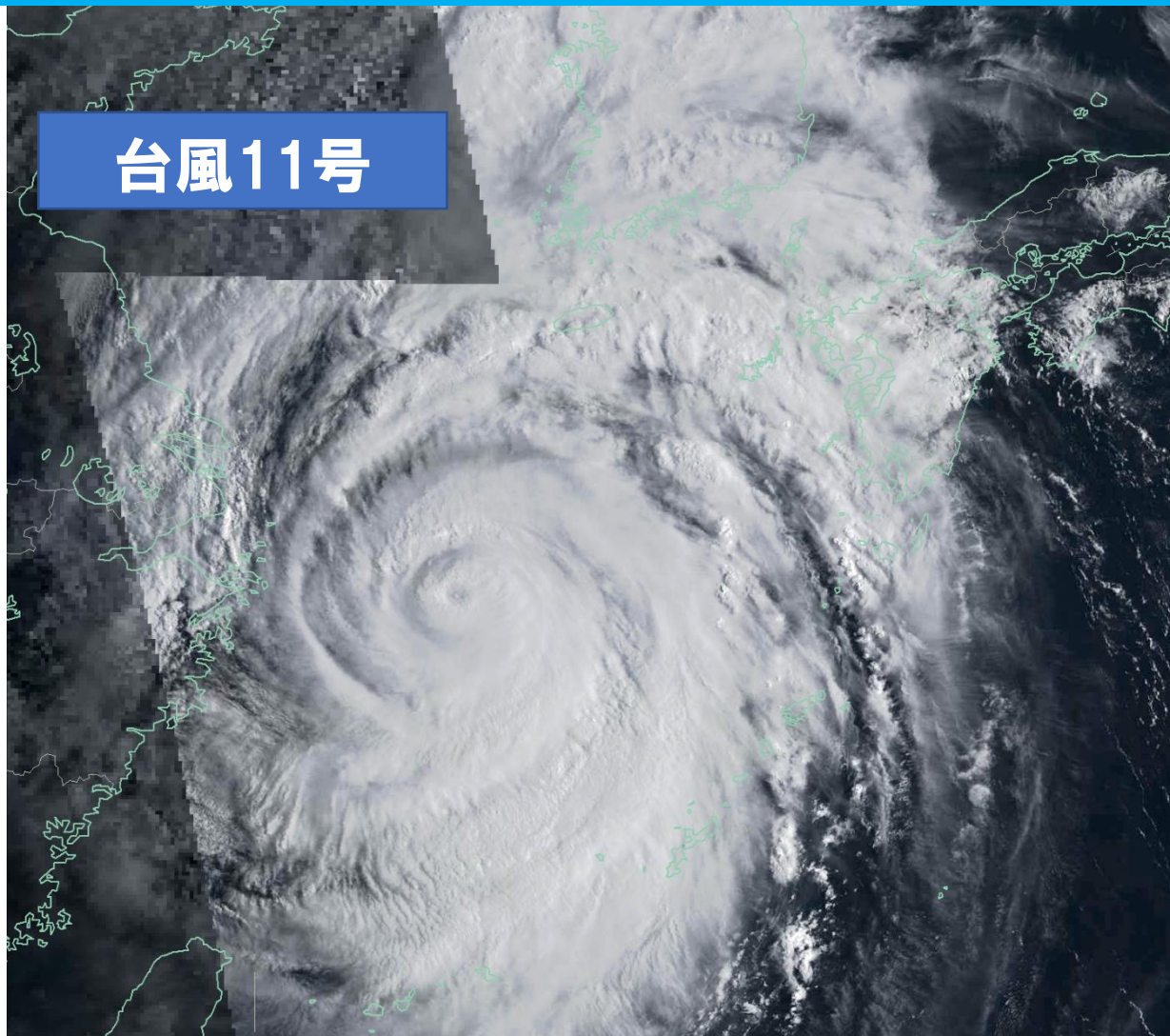


線状降水帯のメカニズムに  
未解明な点が多い

予測精度の向上を目指し、線状降水帯の実態解明のための  
集中観測、数値予報技術の開発に乗り出したところ！

# 精度良く予測ができる「台風」

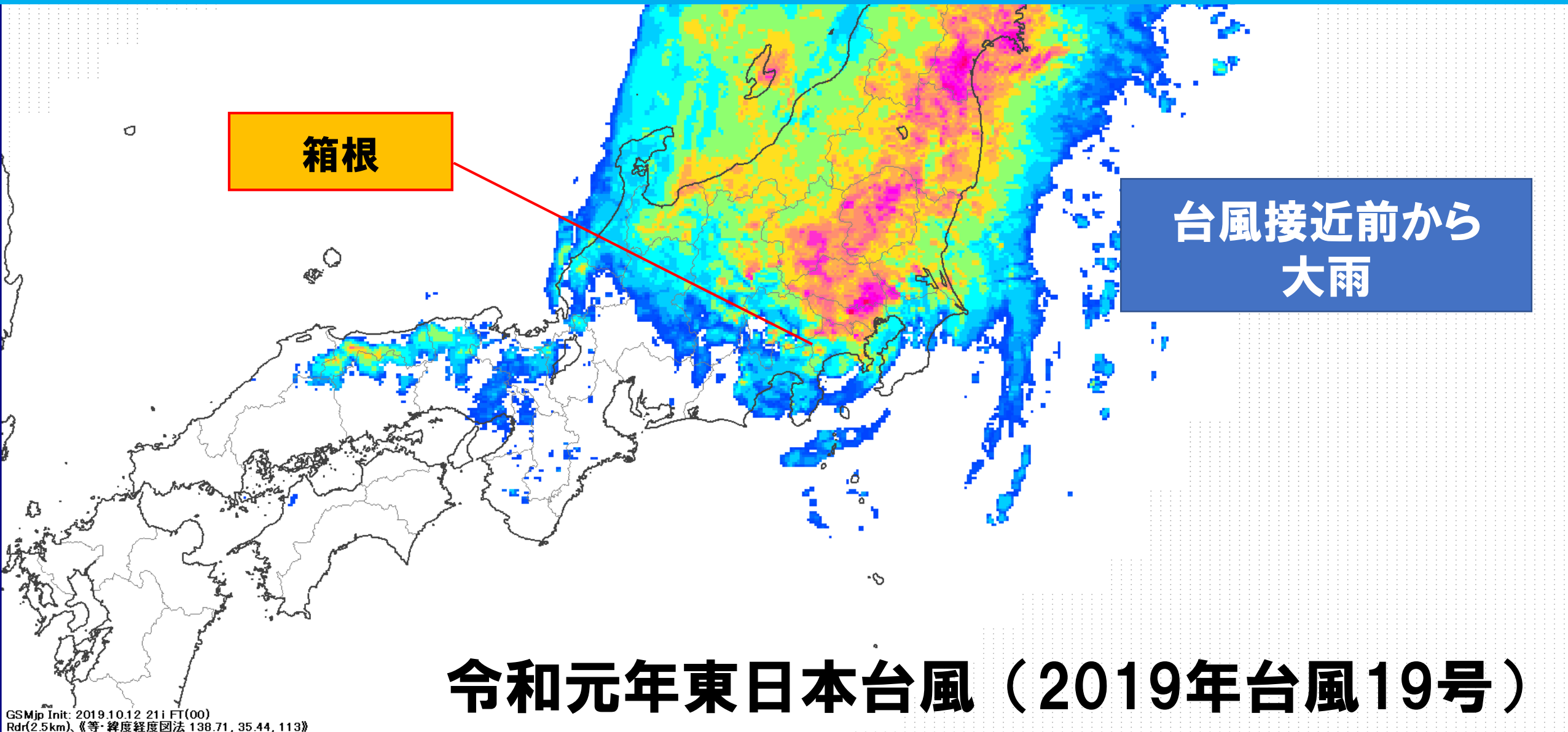
台風11号



- 日本の南の海上(海面水温26~27℃以上)で発生
- 積乱雲が複数集まり、渦運動を始めた「熱帯低気圧」のうち、最大風速が17.2m/s以上に達したものの
- 対流圏中層の風にしたがって移動
- 日本への接近・上陸は、7月~9月ごろが多い

2022年9月5日(8時30分) 気象衛星可視画像

# 台風による大雨



# 台風による大雨

箱根  
日降水量922.5ミリ  
(歴代1位)

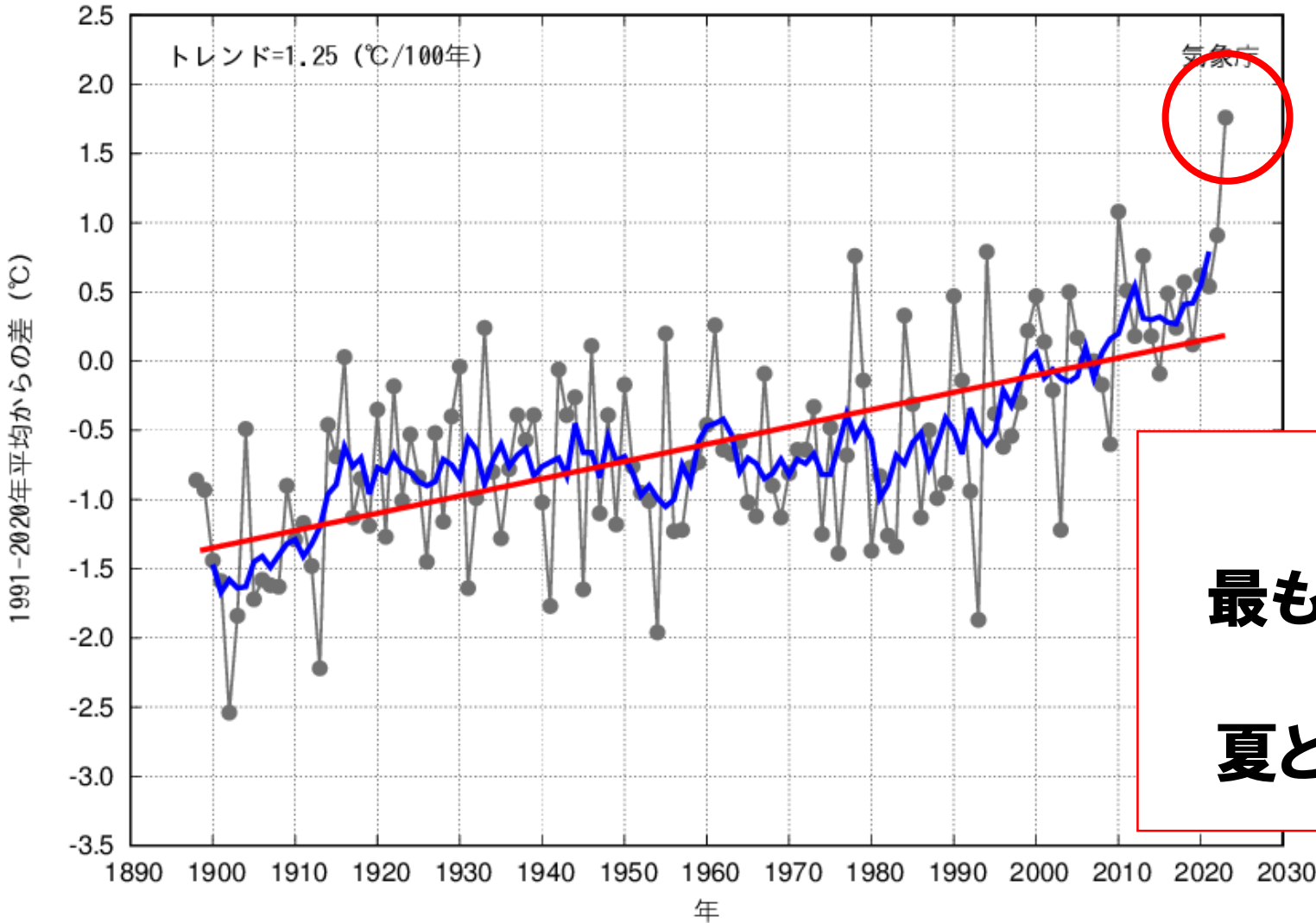
令和元年東日本台風 (2019年台風19号)

# 地球温暖化による 気候変動の影響

気象災害がさらに  
激甚化するおそれ

# この夏の日本の平均気温は統計開始以来最も高かった

日本の夏平均気温偏差

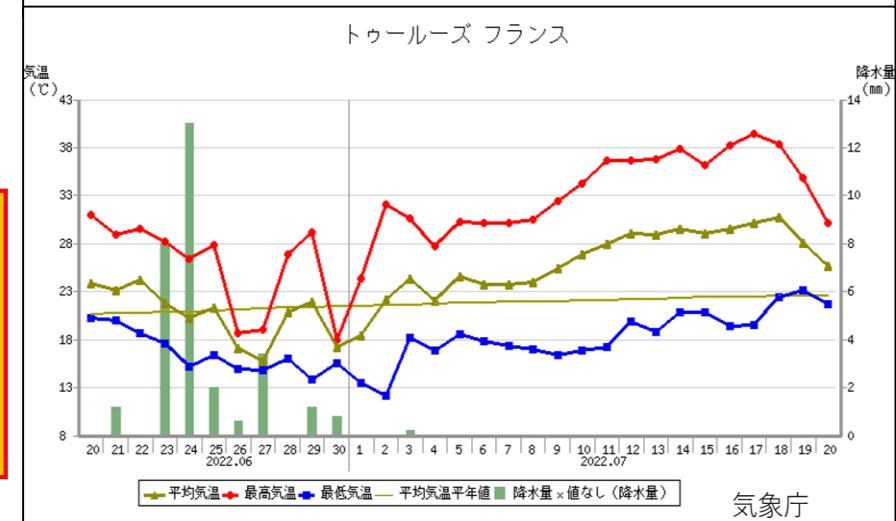
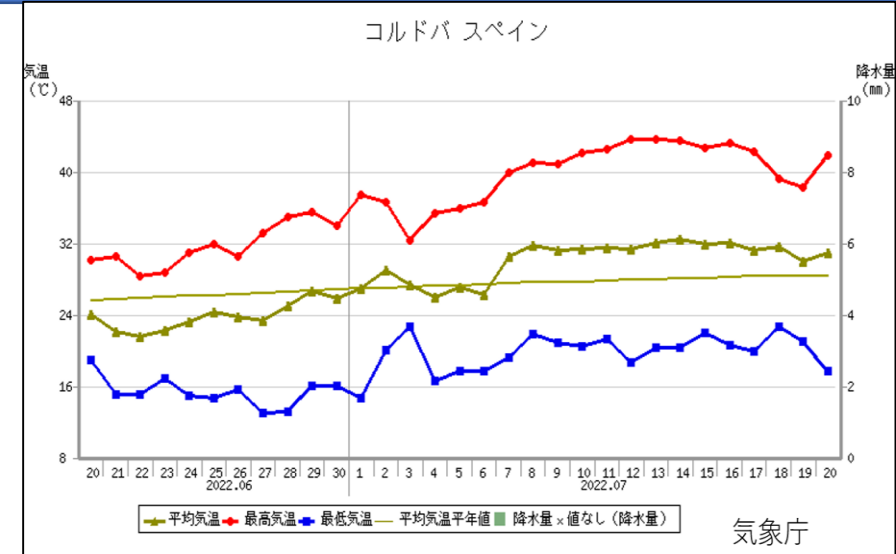
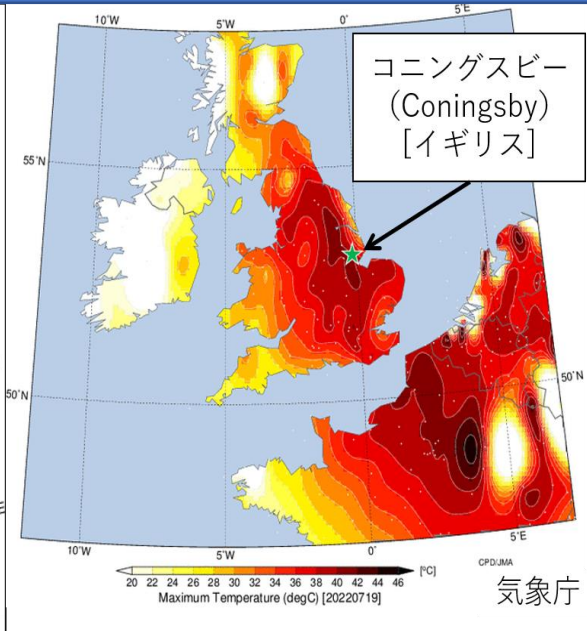
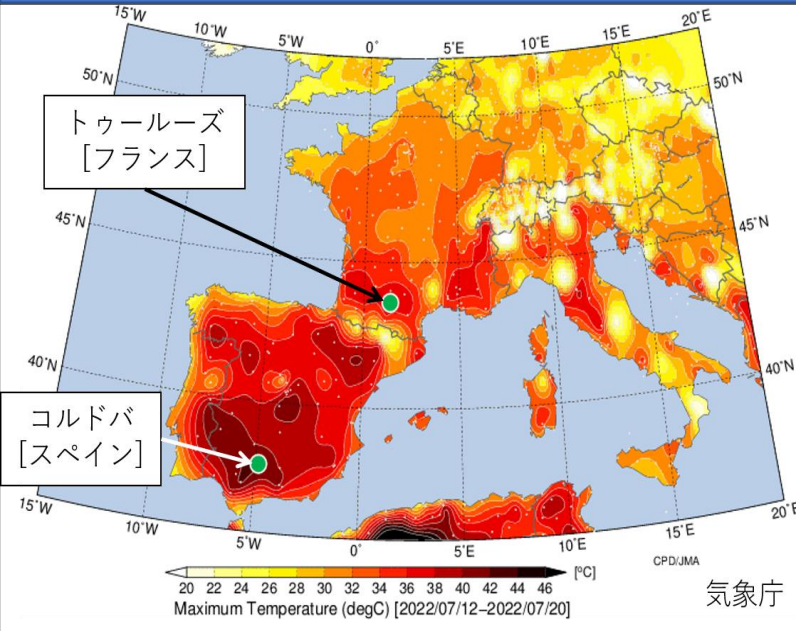


1898年の統計開始以降で最も高かった2010年(+1.08°C)を大きく上回り、夏として最も高くなった(+1.76°C)

# 世界の異常気象

## ヨーロッパ西部を中心とした顕著な高温(令和4年7月22日発表)

気象庁 <https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/extra/extra20220722.html>



気象庁『世界の異常気象』

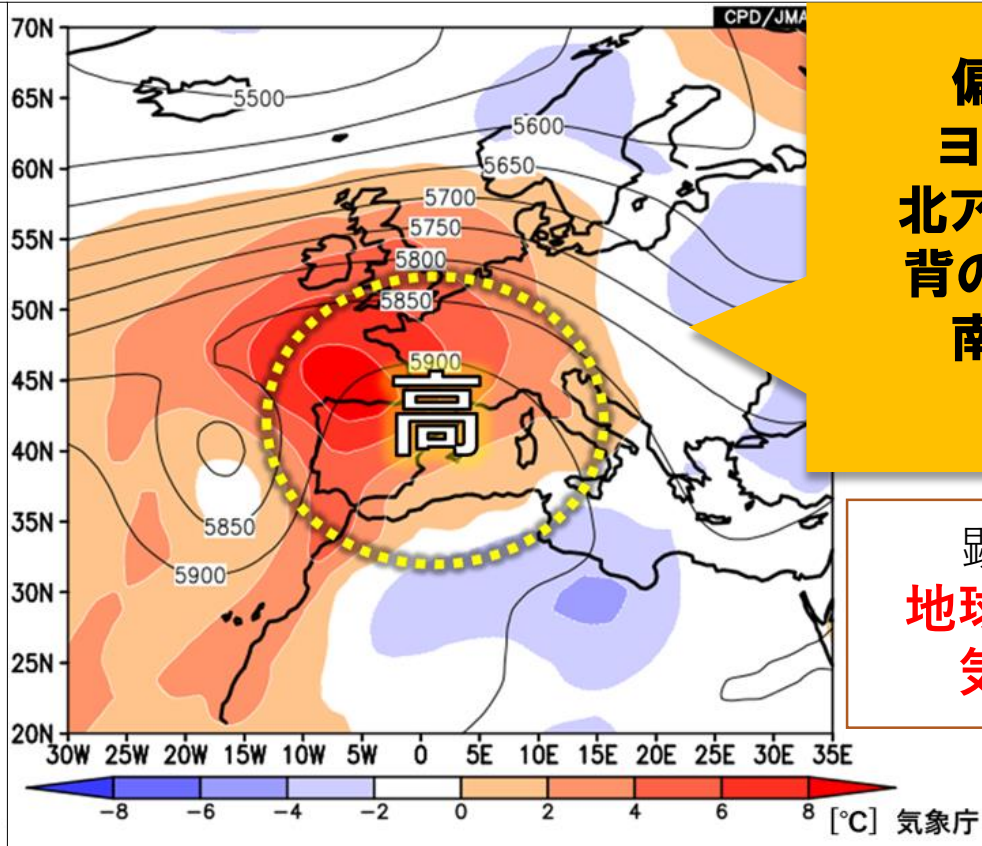
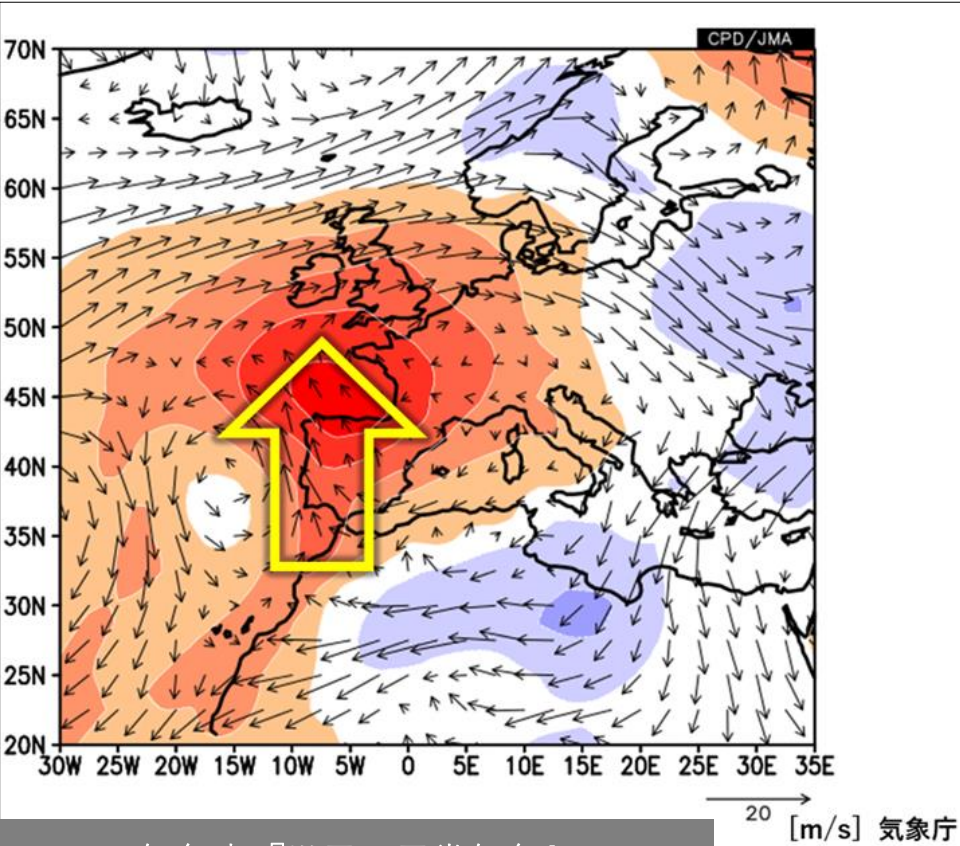
- ・コルドバ（スペイン南部）7月12日・13日→最高気温43.6℃
- ・トゥールーズ（フランス南部）7月17日→最高気温39.4℃
- ・コニングスピー（イギリス東部）7月19日→最高気温40.3℃  
（これまでのイギリスにおける最高気温の記録（38.7℃）を更新）



# 世界の異常気象

ヨーロッパ西部を中心とした顕著な高温(令和4年7月22日発表)

<https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/extra/extra20220722.html>



偏西風の蛇行に伴って  
ヨーロッパ西部付近では  
北アフリカ付近を中心とした  
背の高い高気圧に覆われ、  
南からの暖かい空気が  
流れ込みやすかった

顕著な高温の背景には、  
地球温暖化に伴う全球的な  
気温の上昇傾向も影響

気象庁『世界の異常気象』

(左) 2022年7月12日～20日における9日間で平均した上空1500m付近での気温の平年偏差 (上図及び下図の陰影)

(右) 上空5800m付近での気圧配置 (上図の等値線) 及び上空1500m付近での風の分布 (下図の矢印)

# 世界の異常気象

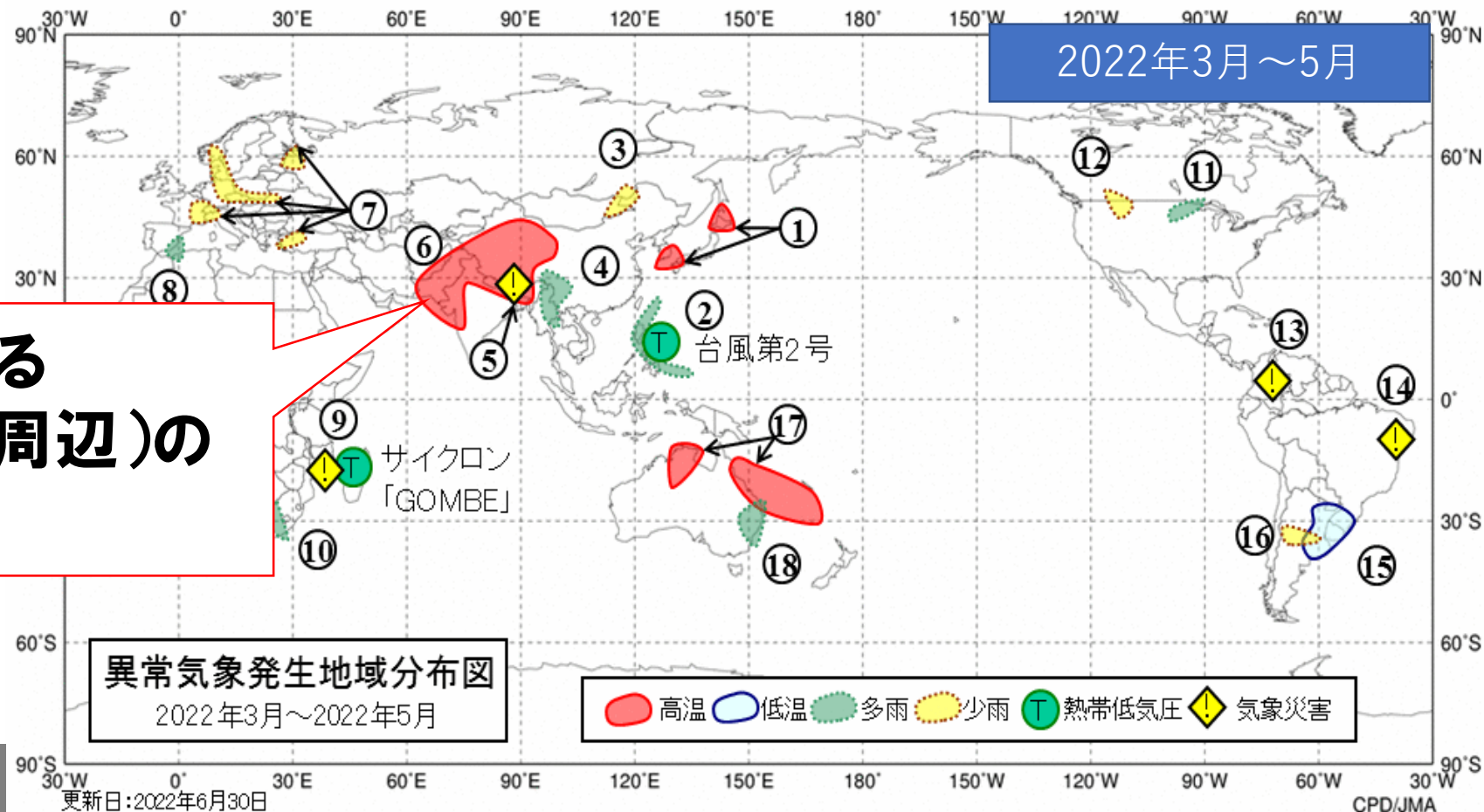
パキスタンの大洪水(死者1300人超)

長期間続く雨(6月～)

氷河湖決壊による洪水

2022年3月～5月

偏西風の蛇行による  
パキスタン北部(ヒマラヤ周辺)の  
温度上昇



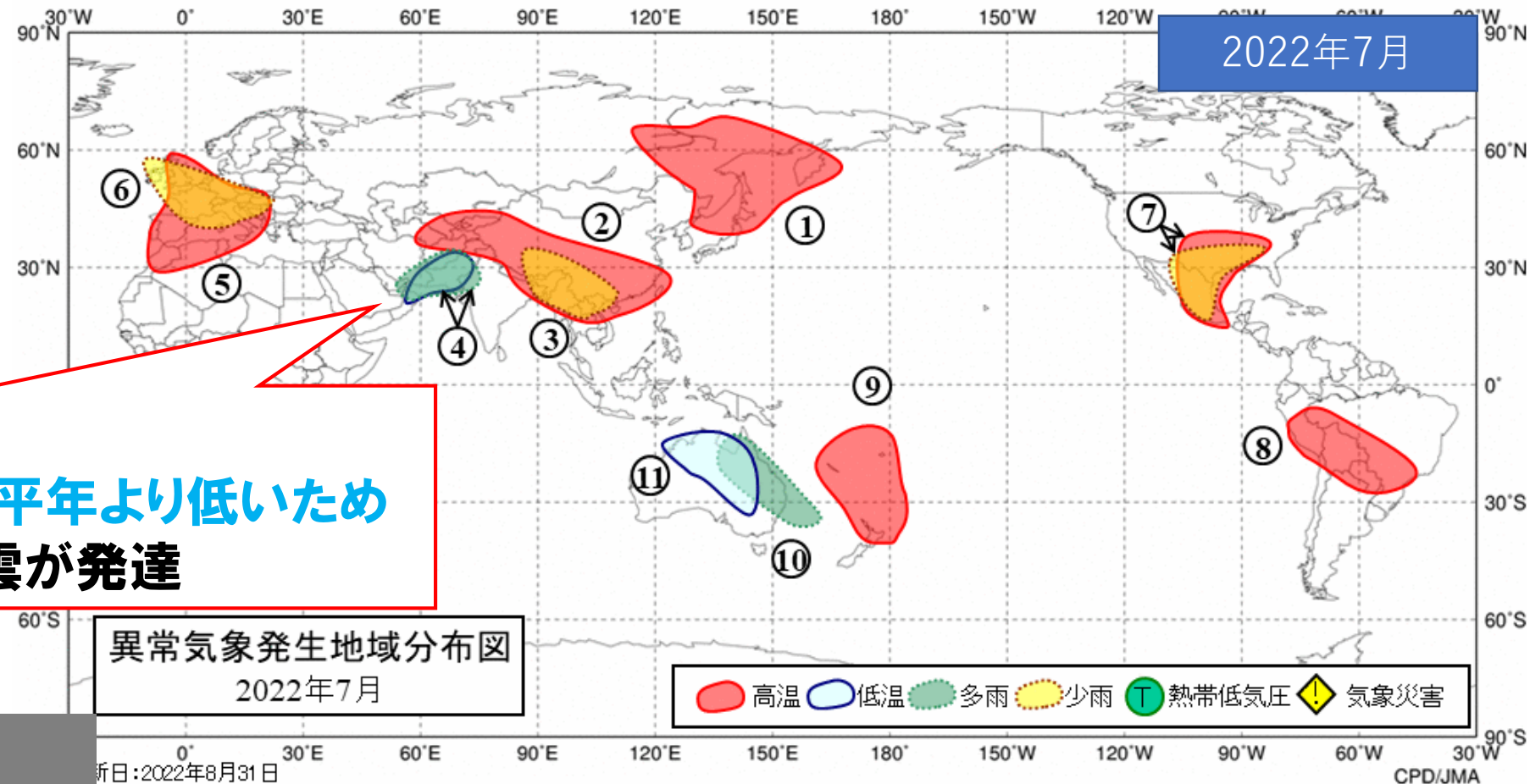
# 世界の異常気象

パキスタンの大洪水(死者1300人超)

長期間続く雨(6月～)

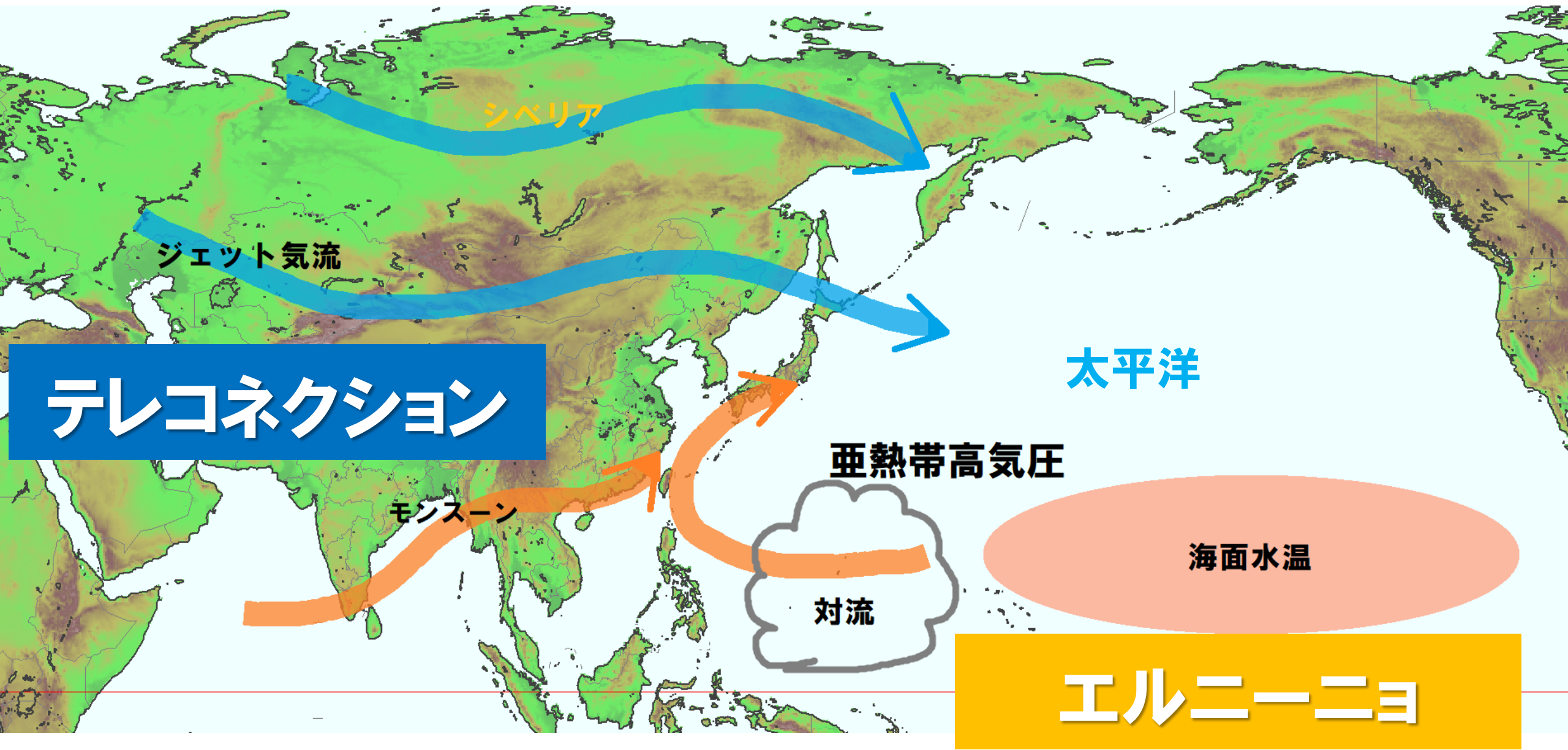
氷河湖決壊による洪水

2022年7月



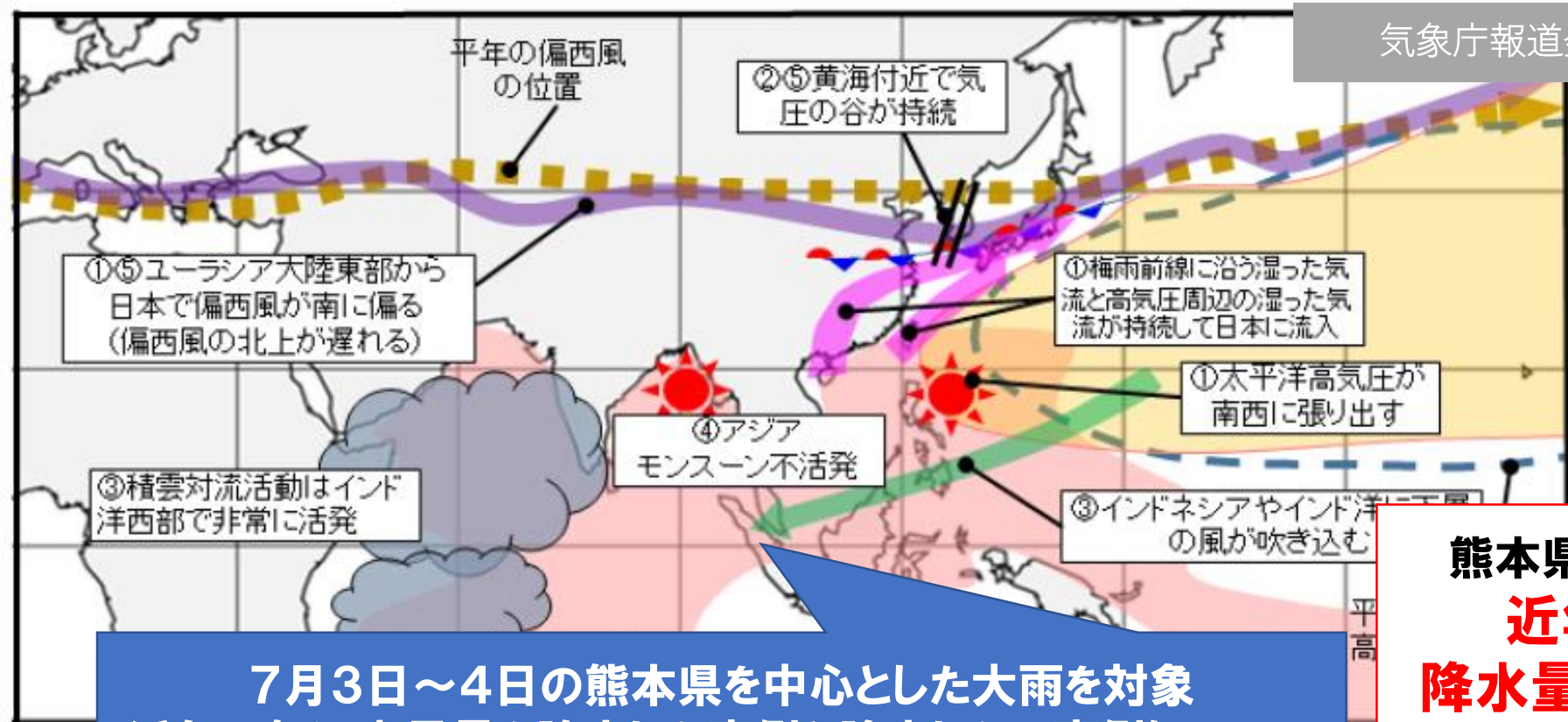
- 氷河の融解
- 周辺海域の海面水温が平年より低いいため  
内陸に風が吹き込み、雲が発達

# 日本の天候に影響を与えるさまざまな要因



# 令和2年7月豪雨

気象庁報道発表資料

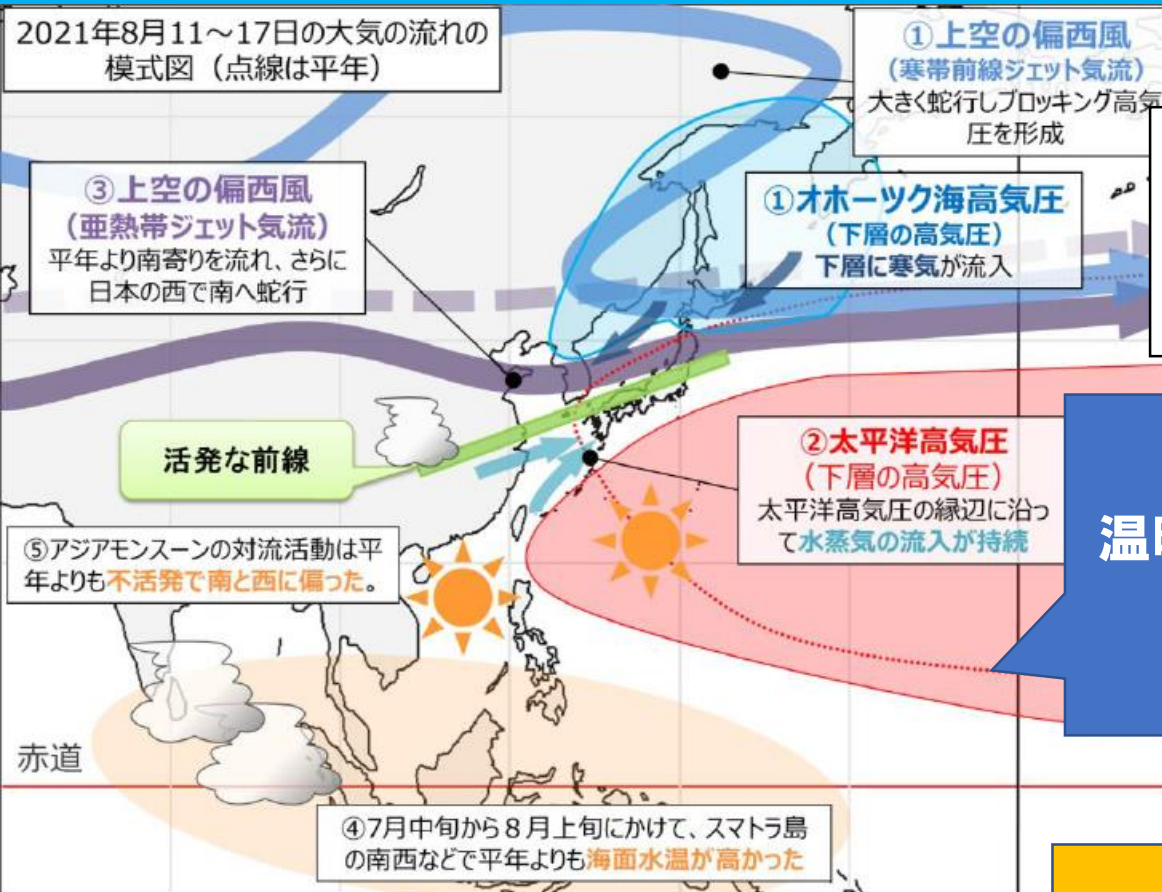


7月3日～4日の熊本県を中心とした大雨を対象  
近年の気温上昇量を除去した事例と除去しない事例について  
高解像度の気象モデルを用いて再現実験

熊本県を中心とした大雨においては  
近年の気温上昇によって  
降水量が増加した可能性を示唆

過去40年の気温上昇量を除去した実験に比べ  
除去しない実験のほうが降水量が多くなった

# 令和3年8月11日～19日の前線による大雨



気象庁報道発表資料

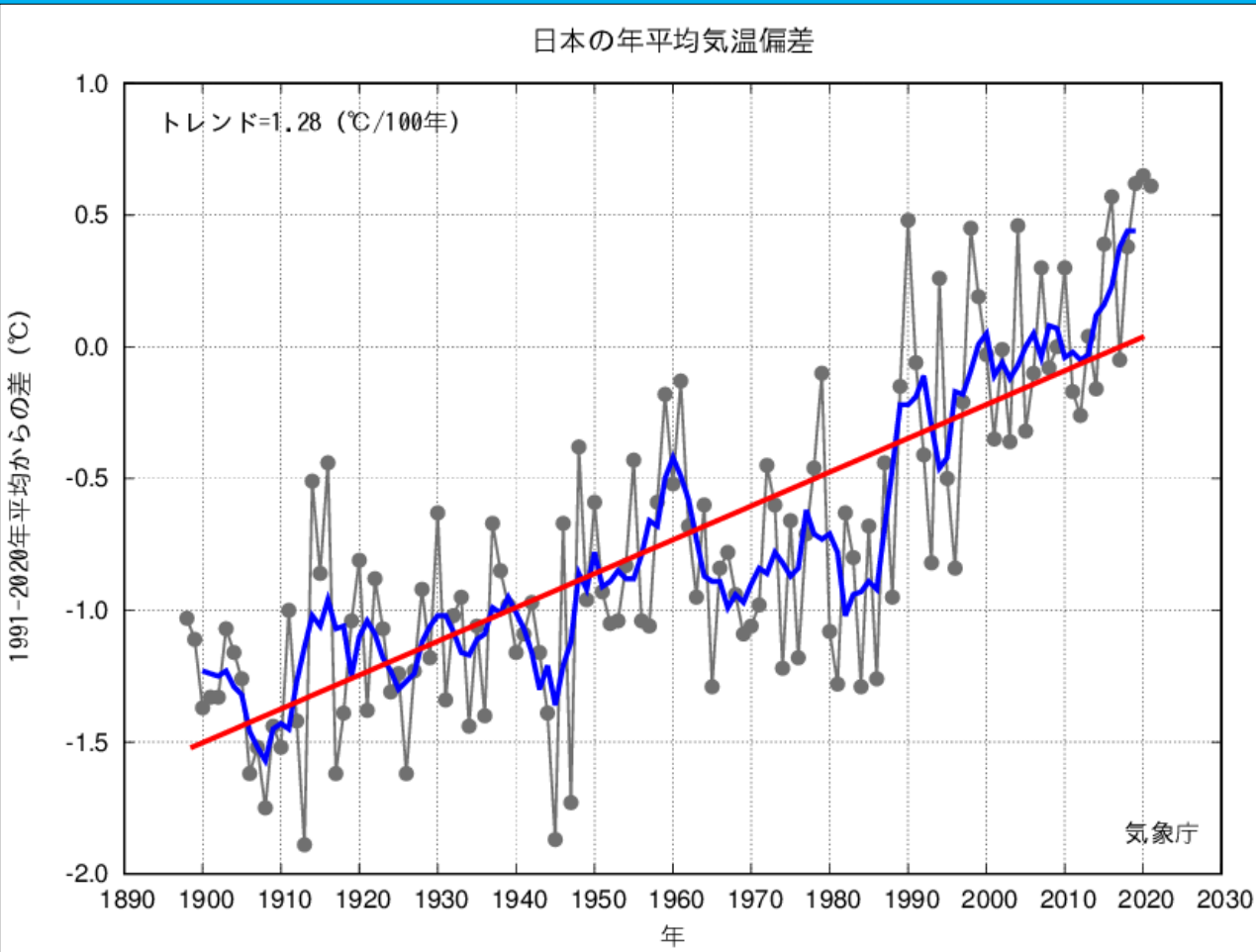
西日本から東日本の広い範囲で大雨となり  
総降水量は多いところで1200 ミリを超える記録的な大雨  
佐賀、長崎、福岡、広島で大雨特別警報発表

8月12日～14日の西日本を中心とした大雨  
温暖化に伴うこれまでの気温上昇量がなかったと仮定した場合と  
現在の実際の気候を反映した場合のそれぞれについて  
高解像度の気象モデルを用いて再現実験

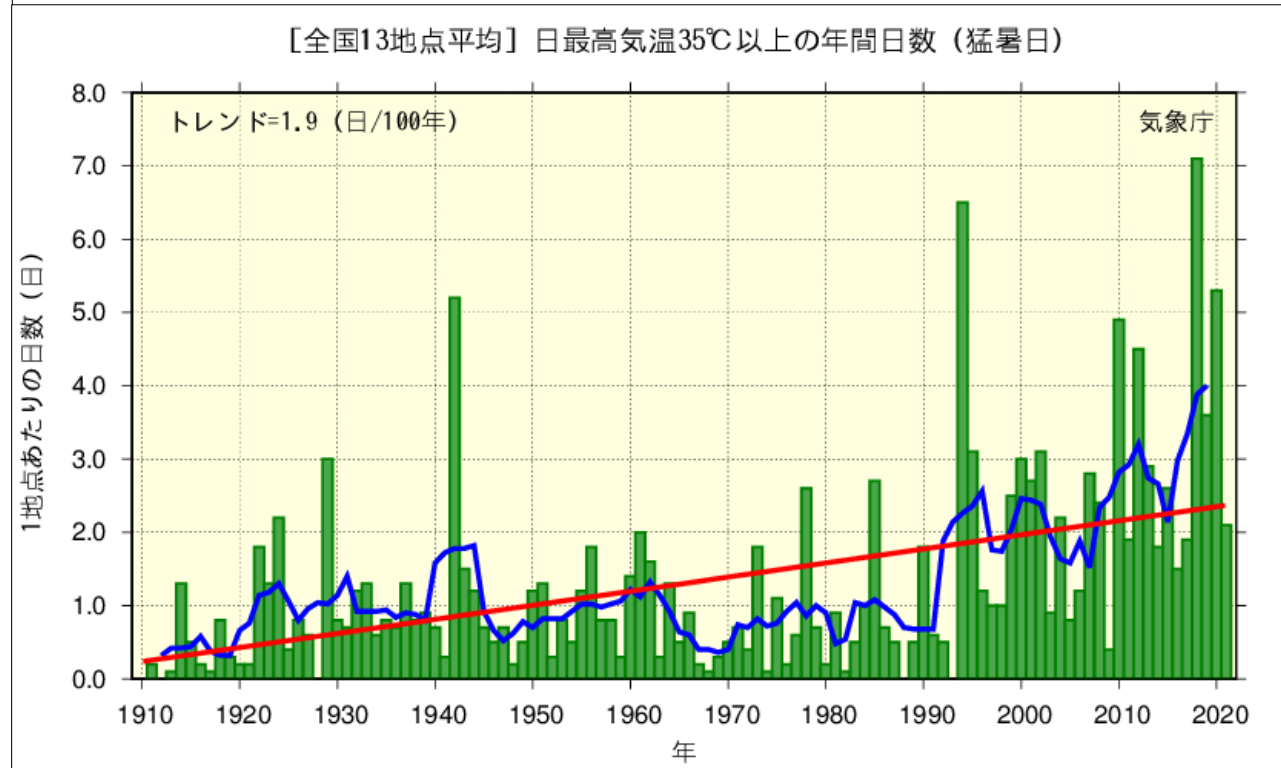
現在の気候状態を反映した実験のほうが、  
降水量が明らかに多くなった（特に九州地方）

西日本を中心とした大雨において  
地球温暖化に伴う気温上昇によって  
降水量が増加した可能性を示唆

# 猛暑日(最高気温35℃以上)が増えている

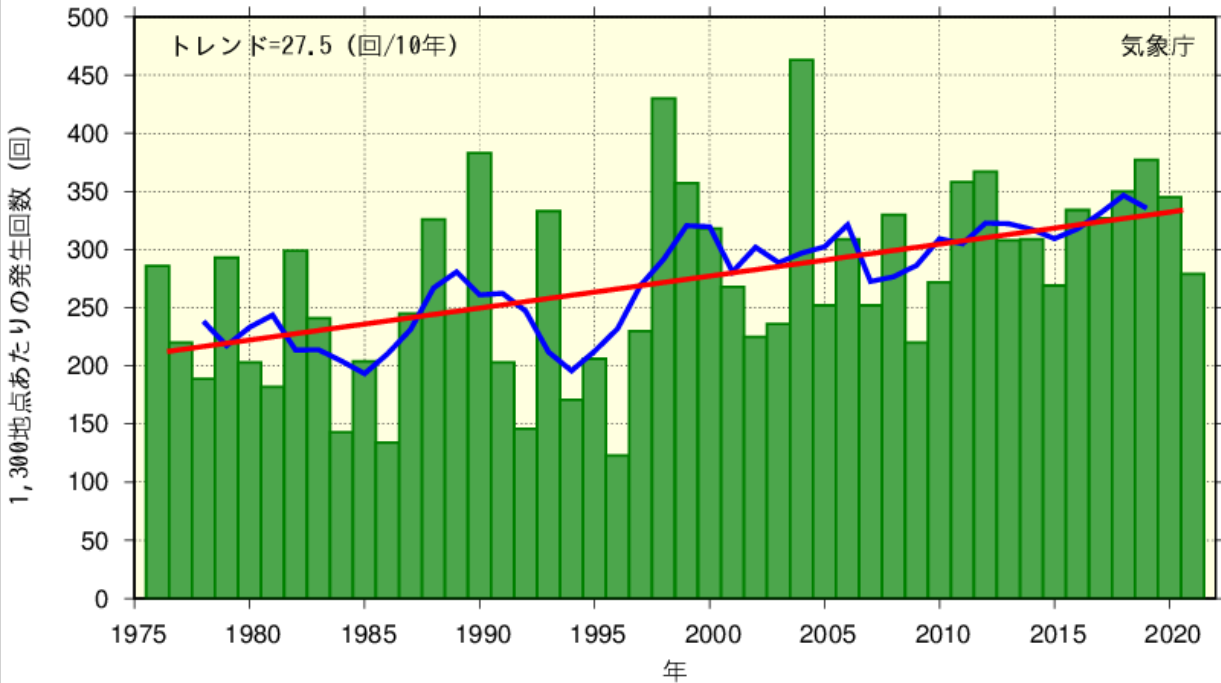


細線 (黒) : 各年の平均気温の基準値からの偏差、  
太線 (青) : 偏差の5年移動平均値、  
直線 (赤) : 長期変化傾向。  
< 基準値は1991~2020年の30年平均値 >



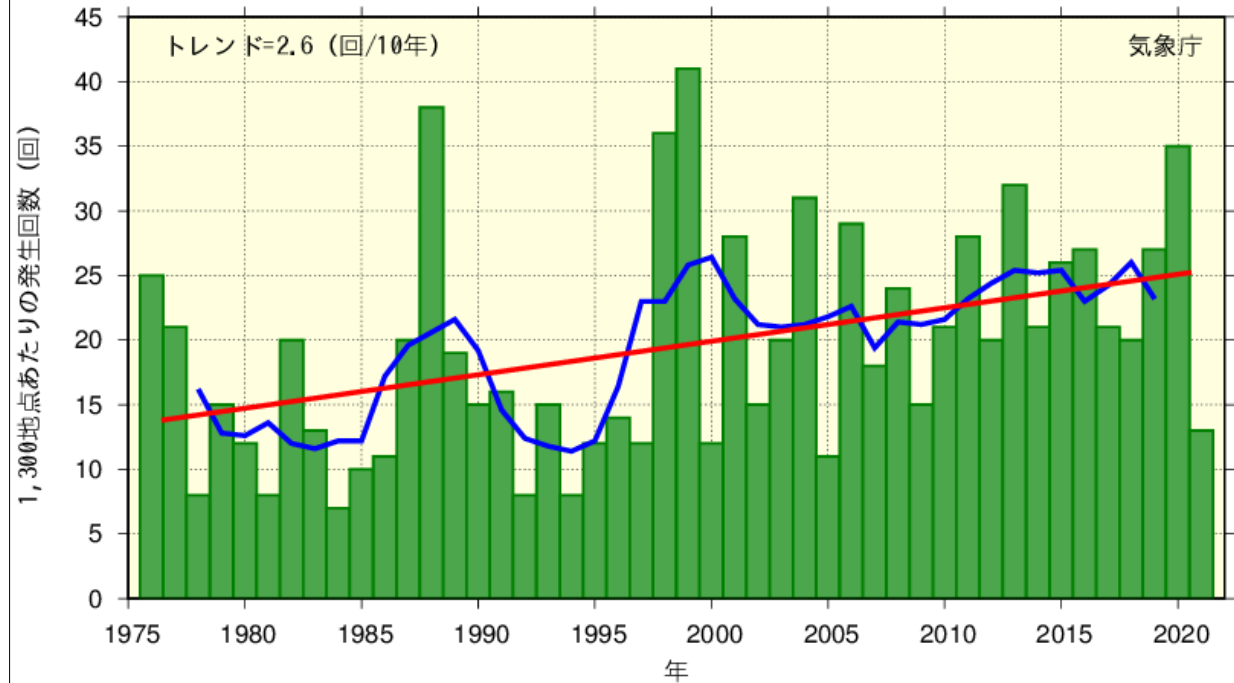
# 地球温暖化の影響で極端な大雨の増加

[全国アメダス] 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



1時間降水量50mm以上の雨(非常に激しい雨)  
年間発生回数

[全国アメダス] 1時間降水量80mm以上の年間発生回数



1時間降水量80mm以上の雨(猛烈な雨)  
年間発生回数

飽和水蒸気圧の増加  
(気温1℃上昇につき、7%増加)



# 将来予測まとめ

## 21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※黄色は2°C上昇シナリオ (RCP2.6)、  
紫色は4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

年平均気温が約1.4°C/約4.5°C上昇

海面水温が約1.14°C/約3.58°C上昇



猛暑日や熱帯夜はますます増加し、  
冬日は減少する。



温まりやすい陸地に近いことや暖流の影響で、  
予測される上昇量は世界平均よりも大きい。

降雪・積雪は減少

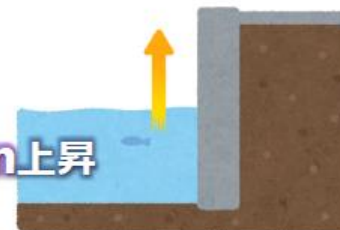
雪ではなく雨が降る。  
ただし大雪のリスクが  
低下するとは限らない。



激しい雨が増える

日降水量の年最大値は  
約12% (約15 mm) / 約27% (約33 mm) 増加  
50 mm/h以上の雨の頻度は 約1.6倍/約2.3倍に増加

沿岸の海面水位が  
約0.39 m/約0.71 m上昇



3月のオホーツク海海氷面積は  
約28%/約70%減少



【参考】4°C上昇シナリオ (RCP8.5) では、  
21世紀半ばには夏季に北極海の海氷が  
ほとんど融解すると予測されている。



強い台風の割合が増加  
台風に伴う雨と風は強まる

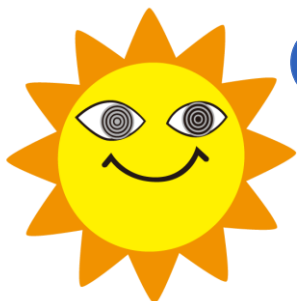
- ここ40年で、東京に接近する数が増加
- 日本付近で速度が遅くなる将来予測も

# 気候変動への対応

## 緩和策

温暖化を止める  
1.5℃目標達成のために  
CO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目指す  
そのための行動

カーボン  
ニュートラル



## 重大性：気候変動の影響の大きさ

表 3-6 気候変動影響評価の結果一覧

重大性(前回)	重大性(今回)	緊急性、確信度
● : 特に大きい	● : 特に重大な影響が認められる	● : 高い
◆ : 「特に大きい」とはいえない	◆ : 影響が認められる	▲ : 中程度
— : 現状では評価できない	— : 現状では評価できない	■ : 低い
		— : 現状では評価できない

赤字：前回の影響評価からの追加項目

分野名の下の括弧内の数字：前回影響評価からの文献数の変化（複数分野で引用している文献（65件）は含まない）

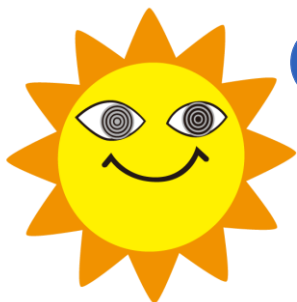
分野	大項目	No.	小項目	前回 (2015)			今回 (2020)			報告書[詳細]
				重大性	緊急性	確信度	重大性	緊急性	確信度	
農業・ 林業・ 水産業 (117→ 339)	農業	111	水稻	●	●	●	●	●	●	p. 17-
		112	野菜等	—	▲	▲	◆	●	▲	p. 23-
		113	果樹	●	●	●	●	●	●	p. 27-
		114	麦、大豆、飼料作物等	●	▲	▲	●	▲	▲	p. 32-
		115	畜産	●	▲	▲	●	●	▲	p. 38-
		116	病害虫・雑草等	●	●	●	●	●	●	p. 42-
		117	農業生産基盤	●	●	▲	●	●	●	p. 49-
		118	食料需給				◆	▲	●	p. 53-
林業	121	木材生産(人工林等)	●	●	■	●	●	▲	p. 58-	
	122	特用林産物(きのこ類等)	●	●	■	●	●	▲	p. 63-	
水産業	131	回遊性魚介類 (魚類等の生態)	●	●	▲	●	●	▲	p. 66-	
	132	増養殖業				●	●	▲	p. 71-	
	133	沿岸域・内水面漁場環 境等	●	●	■	●	●	▲	p. 74-	

# 気候変動への対応

## 緩和策

温暖化を止める  
1.5℃目標達成のために  
CO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目指す  
そのための行動

カーボン  
ニュートラル



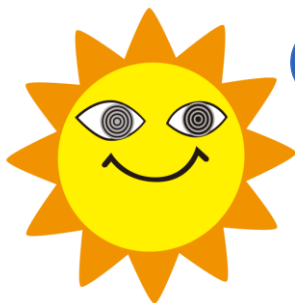
		※BD: 生物多様性、ES: 生態系サービス												
		BD		ES		BD		ES		BD		ES		
水環境・水資源 (26→88)	水環境	211 湖沼・ダム湖	●	▲	▲	◆	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	p. 82-
		212 河川	◆	■	■	◆	▲	■	▲	■	▲	■	▲	p. 88-
		213 沿岸域及び閉鎖性海域	◆	▲	■	◆	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	p. 92-
	水資源	221 水供給(地表水)	●	●	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	p. 95-
		222 水供給(地下水)	◆	▲	■	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	p. 100-
		223 水需要	◆	▲	▲	◆	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	p. 104
自然生態系 (127→252)	陸域生態系	311 高山・亜高山帯	●	—	●	—	▲	—	●	●	▲	—	p. 108-	
		312 自然林・二次林	●	—	▲	—	●	—	◆	●	●	●	p. 114-	
		313 里地・里山生態系	◆	—	▲	—	■	—	◆	●	●	■	p. 121-	
		314 人工林	●	—	▲	—	▲	—	●	●	●	▲	p. 124-	
		315 野生鳥獣の影響	●	—	●	—	—	—	●	●	●	■	p. 127-	
		316 物質収支	●	—	▲	—	▲	—	●	▲	▲	▲	p. 130-	
	淡水生態系	321 湖沼	●	—	▲	—	■	—	●	▲	■	—	p. 134-	
		322 河川	●	—	▲	—	■	—	●	▲	■	—	p. 138-	
		323 湿原	●	—	▲	—	■	—	●	▲	■	—	p. 142-	
	沿岸生態系	331 亜熱帯	●	—	●	—	▲	—	●	●	●	●	p. 146-	
		332 温帯・亜寒帯	●	—	●	—	▲	—	●	●	●	▲	p. 150-	
	海洋生態系	341 海洋生態系	●	●	▲	—	■	■	●	▲	■	—	p. 157	
	その他	351 生物季節	◆	—	●	—	●	—	◆	●	●	●	p. 161-	
		361 分布・個体群の変動	●	—	●	—	●	—	●	●	●	●	(在来生物) (外来生物) p. 164-	

# 気候変動への対応

## 緩和策

温暖化を止める  
1.5℃目標達成のために  
CO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目指す  
そのための行動

カーボン  
ニュートラル



		371 ー				●	—	—	p. 170-
	生態系サービス	流域の栄養塩・懸濁物質の保持機能等				●	▲	■	
		沿岸域の藻場生態系による水産資源の供給機能等				●	●	▲	
		サンゴ礁による Eco-DRR 機能等				●	●	●	
		自然生態系と関連するレクリエーション機能等				●	▲	■	
自然災害 ・沿岸域 (88→ 136)	河川	411 洪水	●	●	●	●	●	●	p. 180-
		412 内水	●	●	▲	●	●	●	p. 188-
	沿岸	421 海面水位の上昇	●	▲	●	●	▲	●	p. 192
		422 高潮・高波	●	●	●	●	●	●	p. 196-
		423 海岸侵食	●	▲	▲	●	▲	●	p. 200-
	山地	431 土石流・地すべり等	●	●	▲	●	●	●	p. 204-
	その他	441 強風等	●	▲	▲	●	●	▲	p. 211-
	複合的な災害影響	451 ー						p. 214-	
健康 (35→ 178)	冬季の温暖化	511 冬季死亡率等	◆	■	■	◆	▲	▲	p. 220
	暑熱	521 死亡リスク等	●	●	●	●	●	●	p. 223-
		522 熱中症等	●	●	●	●	●	●	p. 226-
	感染症	531 水系・食品媒介性感染症	—	—	■	◆	▲	▲	p. 230
		532 節足動物媒介感染症	●	▲	▲	●	●	▲	p. 232-
		533 その他の感染症	—	—	—	◆	■	■	p. 235-
	その他	541 温暖化と大気汚染の複合影響	—	▲	▲	◆	▲	▲	p. 237-
542 脆弱性が高い集団への影響(高齢者・小児・基礎疾患有病者等)		—	●	■	●	●	▲	p. 240-	
543 その他の健康影響					◆	▲	▲	p. 242-	

# 気候変動への対応

## 緩和策

温暖化を止める  
1.5℃目標達成のために  
CO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目指す  
そのための行動

カーボン  
ニュートラル



産業・ 経済活動 (37→ 104)	製造業	611	—	◆	■	■	◆	■	■	p. 246-
	食品製造業						●	▲	▲	
	エネルギー	621	エネルギー需給	◆	■	▲	◆	■	▲	p. 251-
	商業	631	—	—	■	◆	■	■		p. 255-
	小売業			—	—	■	◆	▲	▲	
	金融・保険	641	—	●	▲	▲	●	▲	▲	p. 258-
	観光業	651	レジャー	●	▲	●	◆	▲	●	p. 262-
	自然資源を活用したレジャー業						●	▲	●	
	建設業	661	—	—	—	—	●	●	■	p. 266
	医療	671	—	—	—	—	◆	▲	■	p. 269-
その他	681	海外影響	—	—	■	◆	■	▲		p. 271-
	682	その他				—	—	—		p. 275-
国民生活 ・都市生活 (36→ 99)	都市インフラ、ライフライン等	711	水道、交通等	●	●	■	●	●	●	p. 280-
	文化・歴史などを感じる暮らし	721	生物季節・伝統行事	◆	●	●	◆	●	●	p. 284-
			地場産業等	—	●	■	—	●	▲	
	その他	731	暑熱による生活への影響等	●	●	●	●	●	●	p. 288-

ほとんどの業界で  
気候変動の影響を大きく受ける

**このまま何もしなければ…  
経済が破綻する**

**4°C上昇シナリオ(RCP8.5)**

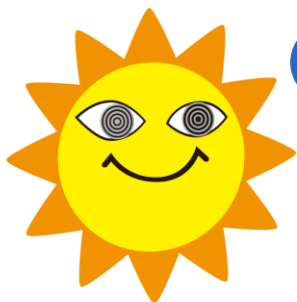
**温暖化に伴う気候変動に  
どう対応していくか**

# 気候変動への対応

## 緩和策

温暖化を止める  
1.5℃目標達成のために  
CO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目指す  
そのための行動

# カーボン ニュートラル



## CHOOSE 個人でできる対策を選ぼう

自分でできる対策の中で、効果が大きいものを検討しよう。  
身近なことから始めるのも大切です。

★…1つにつき1年間の温室効果ガス0.2t削減

### 住宅と移動の対策は効果が大きい

お金がかかるなど簡単にはできないこともあるので、  
無理のない範囲で検討しよう。

住宅 ★★★★★★  
自宅の電気を再エネに

電力契約を再生可能エネルギーのプランに切り替えよう。スマホで簡単に切り替えられます。



住宅 ★★★★★★  
太陽光パネルを設置しよう

一戸建てなら検討を。初期費用をかせずに設置できる仕組みもあります。



移動 ★★

車を買う際はEVに

車をEV(電気自動車)にすると効果あり。購入代金が一部補助されます。

★★★  
再エネで充電すると効果はさらにUP



移動 ★

カーシェアを使おう

車をあまり使わない人はカーシェアもおすすめ。EVのシェアサービスが広がっている地域もあるので確認を。



### 生活の中でできることから始めよう

効果が大きいものだけでなく、  
日常の様々な場面でできることからやってみよう。

仕事 ★★

テレワークを定着させよう

アフターコロナの社会でもテレワークを続け、通勤のエネルギーをゼロにしよう。



ファッション ★

衣類は大切に長く着よう

服を買う時には本当に必要か再確認しよう。目安は「30回以上」着るかどうか。



生活 ★

LEDへ交換しよう

よく使う部屋から交換しよう。トイレなどは後回しでもOKです。



食 ★

植物由来の食事へ転換

好みと栄養も考えながら無理のない範囲で始めてみよう。肉や魚の代わりに代替肉など植物由来の食事を。



レジャー ★

休暇は近場で過ごそう

休暇は飛行機などで遠出をせずに近場で遊ぼう。近くの山や川などでアウトドアや山登りを楽しもう。



日常生活でもいいことが!

太陽光パネルは非常時の電源に  
LEDは電気代節約に  
肉も減らすことで健康に

各対策のポジティブなことに注目して  
やりたいと思う対策を入りにしよう。

自分でできる対策の中で、効果が大きいものを検討しよう。  
身近なことから始めるのも大切です。

★…1つにつき1年間の温室効果ガス0.2t削減

## 住宅と移動の対策は効果が大きい

お金がかかるなど簡単にはできないこともあるので、無理のない範囲で検討しよう。

住宅 ★★★★★★  
自宅の電気を再エネに

電力契約を再生可能エネルギーのプランに切り替えよう。スマホで簡単に切り替えられます。



住宅 ★★★★★★  
太陽光パネルを設置しよう

一戸建てなら検討を。初期費用をかけるに設置できる仕組みもあります。



移動 ★★  
車を買う際はEVに

車をEV(電気自動車)にすると効果あり。購入代金が一部補助されます。



★★★★  
再エネで充電すると効果はさらにUP



移動 ★  
カーシェアを使おう

車をあまり使わない人はカーシェアもおすすめ。EVのシェアサービスが広がっている地域もあるので確認を。



## 生活の中でできることから始めよう

効果が大きいものだけでなく、日常の様々な場面でできることからやってみよう。

仕事 ★★  
テレワークを定着させよう

アフターコロナの社会でもテレワークを続け、通勤のエネルギーをゼロにしよう。



生活 ★  
LEDへ交換しよう

よく使う部屋から交換しよう。トイレなどは後回しでもOKです。



レジャー ★  
休暇は近場で過ごそう

休暇は飛行機などで遠出をせず近場で遊ぼう。近くの山や川などでアウトドアや山登りを楽しもう。



ファッション ★  
衣類は大切に長く着よう

服を買う時には本当に必要か再確認しよう。目安は「30回以上」着るかどうか。



食 ★  
植物由来の食事へ転換

好みと栄養も考えながら無理のない範囲で始めてみよう。肉や魚の代わりに代替肉など植物由来の食事を。



日常生活でもいいことが!

太陽光パネルは非常時の電源に  
LEDは電気代節約に  
肉も減らすことで健康に

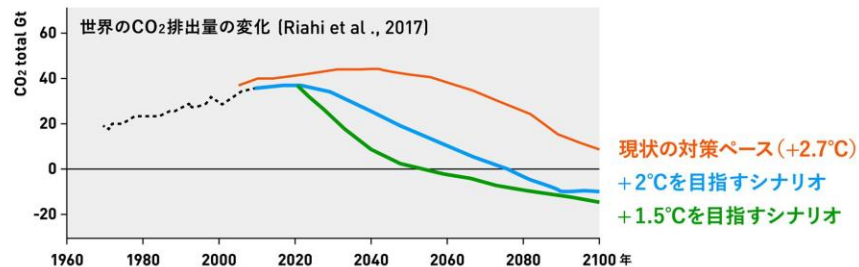
各対策のポジティブなことに注目してやりたいと思う対策を入口にしよう。



気候変動対策にはCO<sub>2</sub>排出の削減が必要不可欠です。  
対策によって削減量には差があるので、効果的なアクションを考えよう。

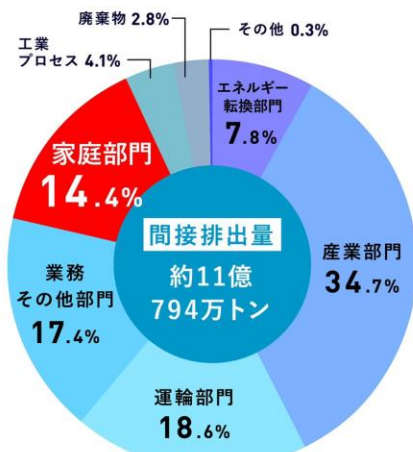
### 必要なCO<sub>2</sub>削減量はどのくらい？

気候変動による被害をできるだけ軽減するために、世界の平均気温の上昇を1.5°Cに抑えることが目標になっています。そのためには、世界のCO<sub>2</sub>など温室効果ガスの排出を2050年頃に実質ゼロにする必要があります。



### CO<sub>2</sub>排出の 多くは企業活動から

CO<sub>2</sub>排出量のうち、家庭から直接出る割合は14%にすぎません。  
大半は、私たちの生活を支える企業の活動によるものです。



出典：温室効果ガスインベントリオフィス  
日本の部門別CO<sub>2</sub>排出量(2019年度)

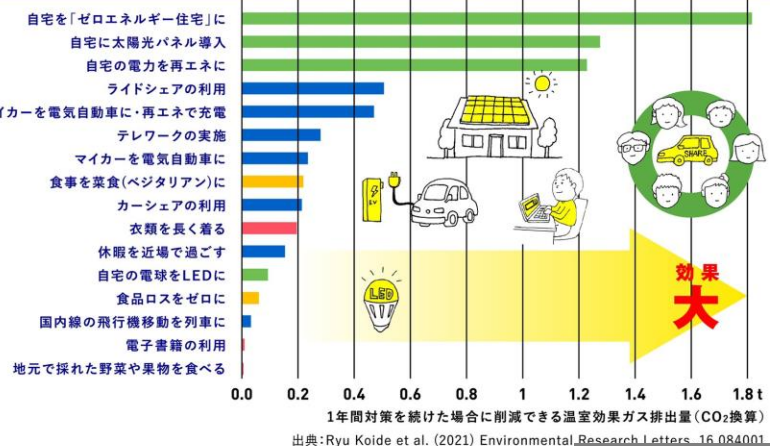
### 個人でできる4種類の対策



日本人1人が生活の中で排出するCO<sub>2</sub>などの温室効果ガスは年間約7.1tとされています。気温上昇を1.5°Cに抑えるには、これを2030年には約3.2tまで削減する必要があります。自分がやっていること、やりたいことをチェックしながら効果的なアクションを考えよう。

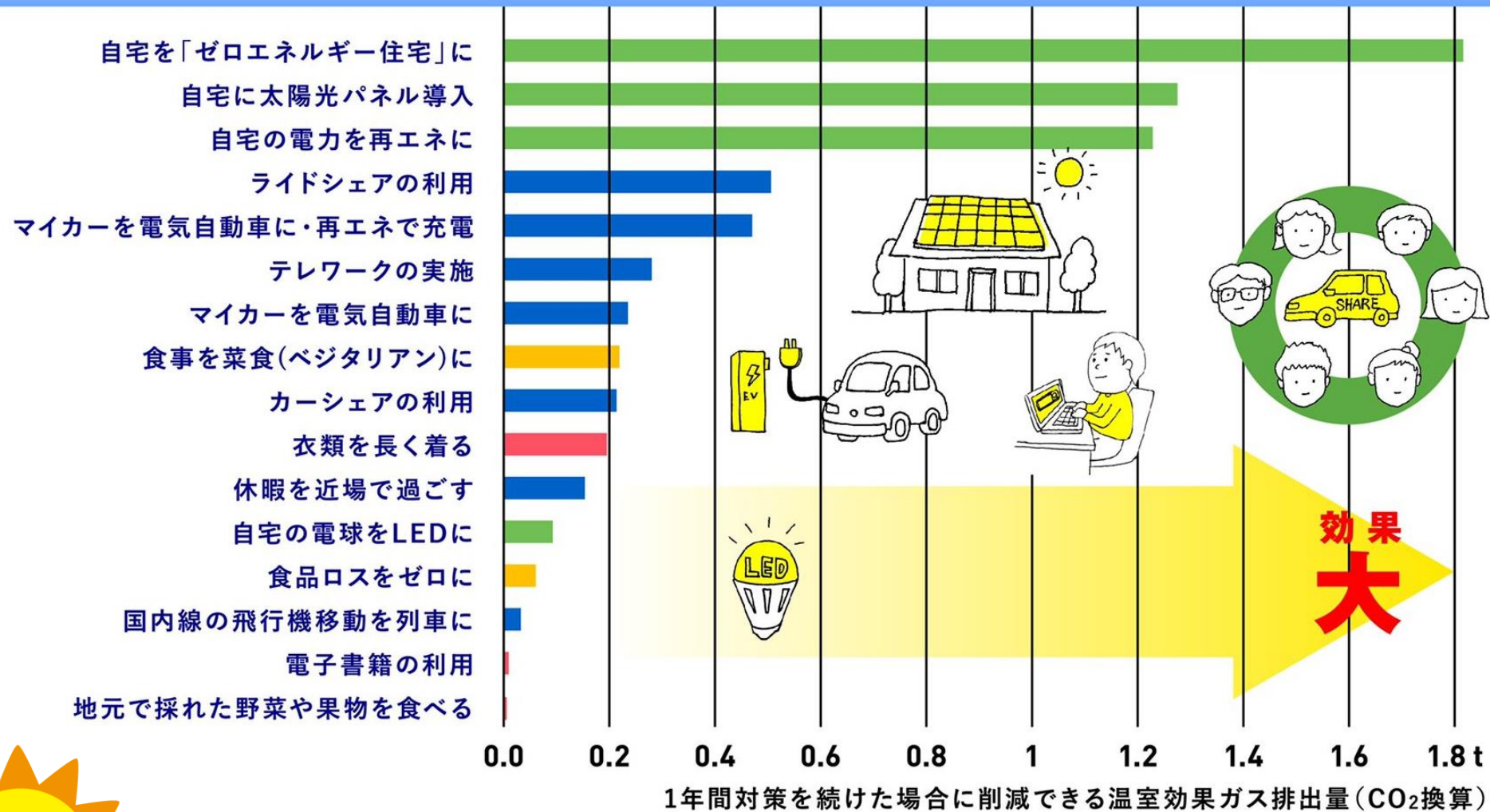


### 個人でできる対策と効果



必要なモノやサービス  
需要が高まり、企業の  
削減もできます。

## 個人でできる対策と効果



出典: Ryu Koide et al. (2021) Environmental Research Letters. 16 084001



出展：気候変動アクションガイドより

# 気候変動への対応

## 緩和策

温暖化を止める  
1.5℃目標達成のために  
CO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目指す  
そのための行動

カーボン  
ニュートラル



## 適応策

変わる気候に適応する  
そのための対策も必要

防災

線状降水帯を精度よく予測するのは難しいが…

災害をもたらし得る

大雨<sup>や</sup>大雪<sup>は</sup>

予測可能

# 5段階の警戒レベルと防災気象情報

警戒レベル	住民が取るべき行動	市町村の対応	気象庁等の情報				相当する警戒レベル	
5	<b>命の危険 直ちに安全確保！</b> ・すでに安全な避難ができず、命が危険な状況。いまいる場所よりも安全な場所へ直ちに移動等する。	<b>緊急安全確保</b> ※必ず発令される情報ではない	大雨 特別警報	キキクル (危険度分布)	氾濫 発生情報	5 相当		
<警戒レベル4までに必ず避難！>								
4	・過去の重大な災害の発生時に匹敵する状況。この段階までに避難を完了しておく。 ・台風などにより暴風が予想される場合は、暴風が吹き始める前に避難を完了しておく。	<b>避難指示</b> <b>第4次防災体制</b> (災害対策本部設置)	土砂災害 警戒情報	高潮 警報	高潮 特別警報	※2 極めて 危険	氾濫 危険情報	4 相当
3	<b>危険な場所から高齢者等は避難</b> ・高齢者等以外の人にも必要に応じ、普段の行動を見合わせ始めたり、避難の準備をしたり、自主的に避難する。	<b>高齢者等避難</b> <b>第3次防災体制</b> (避難指示の発令を判断できる体制)	※1 大雨警報 洪水警報	高潮警報に 切り替える 可能性が高い 注意報		※2 非常に 危険	氾濫 警戒情報	3 相当
2	<b>自らの避難行動を確認</b> ・ハザードマップ等により、自宅等の災害リスクを再確認するとともに、避難情報の把握手段を再確認するなど。	<b>第2次防災体制</b> (高齢者等避難の発令を判断できる体制)  <b>第1次防災体制</b> (連絡要員を配置)	大雨警報に 切り替える 可能性が高い 注意報	高潮 注意報		注意 (注意報級)	氾濫 注意情報	2 相当
1	<b>災害への心構えを高める</b>	・心構えを一段高める ・職員の連絡体制を確認	早期 注意情報 (警報級の 可能性)					

「避難情報に関するガイドライン」(内閣府)に基づき気象庁において作成

※1 夜間～翌日早朝に大雨警報(土砂災害)に切り替える可能性が高い注意報は、警戒レベル3(高齢者等避難)に相当します。  
 ※2 「極めて危険」(濃い紫)が出現するまでに避難を完了しておくことが重要であり、「濃い紫」は大雨特別警報が発表された際の警戒レベル5緊急安全確保の発令対象区域の絞り込みに活用することが考えられます。

# 防災に対して、 高い意識を持ち続けることは困難…

防災のために  
気象情報を使うのではなく

①ビジネスを成功させる・得するために使う

②生活を豊かにするために使う

結果的に、この先に防災がある

# 気象庁ウェブサイトの見方の例

国土交通省  
気象庁  
Japan Meteorological Agency

[広告]  
ジチワークス 無料名刺 (株)ジチワークス

【お知らせ】気象庁ホームページの常時暗号化を2022年3月15日に行います（httpのサービスを終了します）。

コンテンツの閲覧方法について（よくお寄せいただくご質問）

- 防災情報**
- 天気
- キキクル (危険度分布)
- 大雨・大雪
- 地震・火山

ああ jma.go.jp

気象庁 あなたの街... 都道府県選択 市町村選択

[広告]  
ジチワークス 無料名刺 (株)ジチワークス

このページは都道府県や市町村単位の情報を表示するページです。ご覧になりたい地域をお選びください。次回からは選んだ地域が自動で表示されます。

GPSから取得する

全国の防災情報

北海道

宗谷地方 上川・留萌地方

網走・北見・紋別地方 十勝地方

釧路・根室地方 胆振・日高地方

石狩・空知・後志地方 渡島・檜山地方

東北

青森県 岩手県 宮城県 秋田県 山形県

福島県

関東甲信

茨城県 栃木県 群馬県 埼玉県 千葉県

ああ jma.go.jp

秋田県の各市町村の情報

あ行

秋田市 井川町 羽後町 大潟村 大館市

男鹿市

か行

湯上市 鹿角市 上小阿仁村

小坂町 五城目町

さ行

仙北市

た行

大仙市

な行

にかほ市 能代市

は行

八郎潟町 八峰町 東成瀬村 藤里町

ま行

美郷町 三種町

まずは  
防災情報から  
自分の居る場所  
知りたい場所を選択

# 気象庁ウェブサイトの見方の例

全国 秋田県

にかほ市の防災情報

あなたの変更に  
あなたの変更に

今注目の防災情報

天気	キキクル (危険度分布)
大雨・大雪	地震・火山

発表中の防災情報  
情報は出ていません。

雨雲の動き  
2022年02月19日04時45分

全国 秋田県

にかほ市の防災情報

あなたの変更に  
あなたの変更に

今注目の防災情報

天気	キキクル (危険度分布)
大雨・大雪	地震・火山

発表中の防災情報  
情報は出ていません。

警報・注意報 (今後の推移)

警報・注意報は発表されていません

早期注意情報

気象情報

秋田県の府県気象情報	
タイトル	発表時刻
雷と突風に関する秋田県気象情報 第1号	15日05時41分

指定河川洪水予報

「大雨・大雪」から  
注意報・警報  
気象情報をチェック

雷と突風に関する秋田県気象情報 第1号

2022年02月15日05時41分 秋田地方気象台発表

秋田県では、15日昼過ぎから夜遅くにかけて、大気の状態が非常に不安定となる見込みです。竜巻などの激しい突風や落雷に注意してください。

【気象状況】

15日は、低気圧が発達しながら日本海を東北東へ進み、東北地方に暖かく湿った空気が流れ込む見込みです。また、東北地方の上空約5000メートルには氷点下33度以下の寒気が流れ込むため、秋田県では大気の状態が非常に不安定となるでしょう。

【予想と防災事項】

<雷の予想>

秋田県では、大気の状態が非常に不安定となるため、積乱雲が発達し、雷の発生する所がある見込み。

<防災事項>

秋田県では、15日昼過ぎから夜遅くにかけて、竜巻などの激しい突風や落雷に注意してください。発達した積乱雲の近づく兆しがある場合には、建物内に移動するなど、安全確保に努めてください。

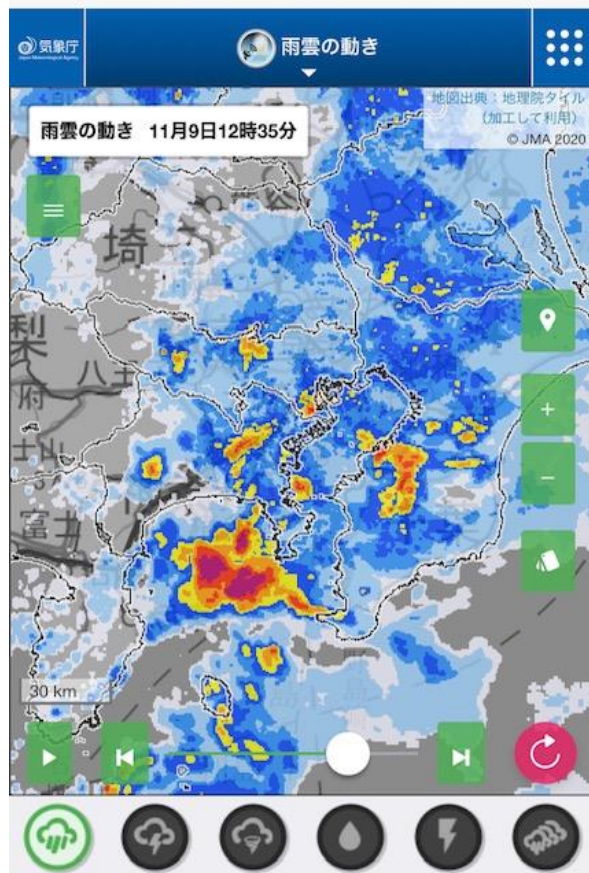
【補足事項】

▼気象情報の説明を表示する

レベル4までに、安全確保！



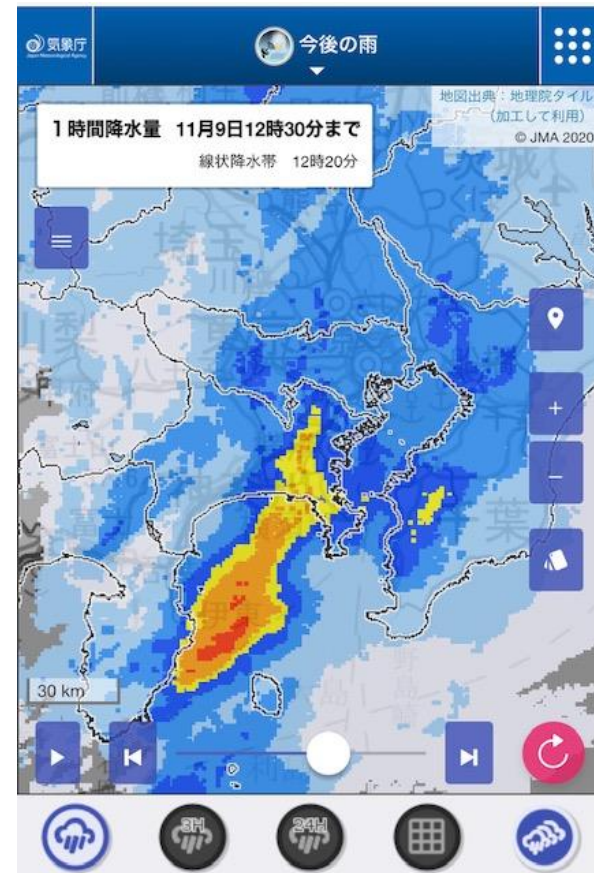
# 自分の居る場所にどの程度の危険が迫っているのか？「キキクル」



雨雲の動き



キキクル(危険度分布)



今後の雨

# ハザードマップで、その場所の危険を把握しておく

## ハザードマップポータルサイト

～身のまわりの災害リスクを調べる～

使い方

利用規約

よくある質問

関連情報

### 重ねるハザードマップ

～災害リスク情報などを地図に重ねて表示～

洪水・土砂災害・高潮・津波のリスク情報、道路防災情報、土地の特徴・成り立ちなどを地図や写真に自由に重ねて表示できます。

地図を見る

場所を入力

例：茨城県つくば市北郷1 / 国土地理院



表示する情報を選ぶ



洪水(想定最大規模)



土砂災害



高潮(想定最大規模)



津波(想定最大規模)



道路防災情報



地形分類

過去の代表的な災害事例をみる

### わがまちハザードマップ

～地域のハザードマップを入手する～

各市町村が作成したハザードマップへリンクします。地域ごとの様々な種類のハザードマップを閲覧できます。

地図で選ぶ

まちを選ぶ

都道府県



市区町村



『ハザードマップポータルサイト』

<https://disaportal.gsi.go.jp/>

# ハザードマップで、その場所の危険を把握しておく

重ねるハザードマップ ~自由にリスク情報を調べる~

加古川市

選択中の情報

- 災害種別で選択
  - 洪水 (想定最大規模)
  - 土砂災害
  - 高潮 (想定最大規模)
  - 津波 (想定最大規模)
  - 道路防災情報
  - 地形分類 (想定最大規模)
- 掲載データに関する留意事項
- すべての情報から選択
- 選択情報のリセット
- 指定緊急避難場所
  - 洪水
- 表示
  - 災害リスク情報>洪水浸水想定区域 (合成)
  - 洪水浸水想定区域 (想定最大規模)
  - 災害リスク情報>洪水浸水想定区域 (計画規模 (現在の凡例))
  - 災害リスク情報>洪水浸水想定区域 (計画規模 (旧凡例))

河川が氾濫したとき  
浸水が想定される場所は？  
深さは？

<事前にやっておくこと！>

- ☆防災バッグの用意
- ☆どんな災害（洪水・土砂災害など）のときにどこへ避難するか？  
（ハザードマップを使用。「避難所」へ行くだけが避難ではない）
- ☆万が一のときの家族の行動を決めておく（連絡方法、各自避難）

洪水浸水想定区域 (想定最大規模)

20m ~
10m ~ 20m
5m ~ 10m
3m ~ 5m
0.5m ~ 3m
0.5m ~ 1m
~ 0.5m
~ 0.3m

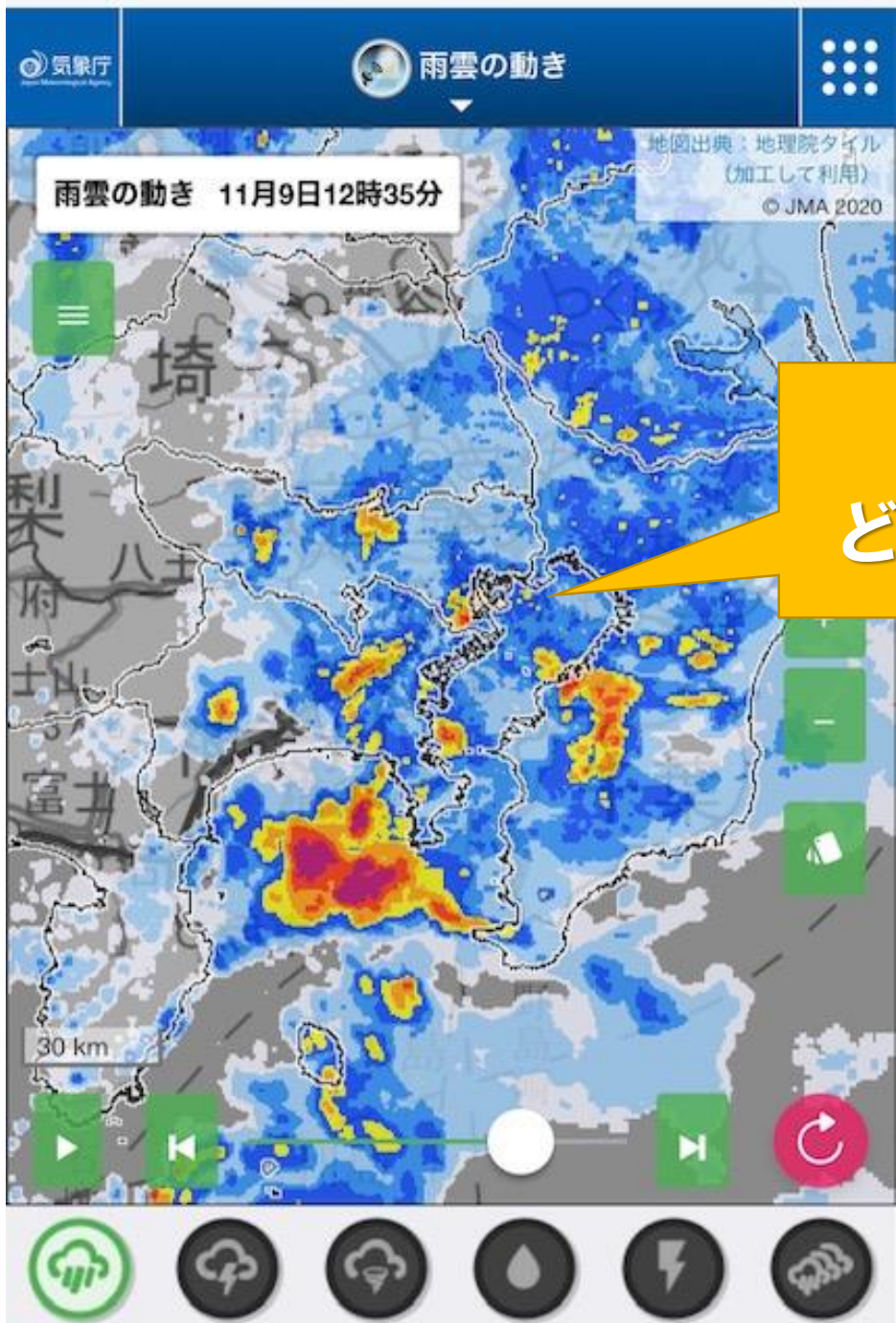
**防災意識を高く保ち続けよう！**

**なかなか難しいし、疲れる**

# 雨上がりに(高確率で)虹に出会うために



虹は、雨上がりに太陽を背にして  
雨の降っているほうの空に見える



## 気象庁ウェブサイト 「雨雲の動き」



リアルタイムのレーダーの雨量情報  
どこに強い雨雲があるか、どちらに動くのかがわかる

**観天望気 + 気象情報の利用で**  
局地的な大雨による  
浸水害や土砂災害の危機回避

**鬼に金棒！**

# 短時間強雨による浸水害・土砂災害の回避には 積乱雲の観天望気

「大気の状態が不安定」「ところにより雷」「竜巻」  
積乱雲登場のキーワード

観天望気とツールを使って危険を回避！

# 積乱雲による天気急変の観天望気

積乱雲の頭の「かなとこ雲」から広がってくる  
**濃密巻雲**



# 積乱雲による天気急変の観天望気

積乱雲の進行方向前面に現れる  
乳房雲

# ハロ(日暈)

低気圧が接近しているかも知れない  
天気予報をチェック

空や雲に興味を持つ、親しむことから

**（意識しなくても）  
自然と防災ができていく**

2023.09.30

# 気候変動に伴う 異常気象とその対応

合同会社てんコロ。  
佐々木恭子

# 地震雲？





雲は地震の前兆には  
なりえない

全ての雲は  
気象学で説明できる

# Twitterに投稿されたもの

...

東日本大震災の直前に見た雲にそっくりな雲が出てる

!  
地震雲



午前10:11 · 2015年2月16日 · Twitter for iPhone

# 2022年4月14日に うちのベランダから撮影した「すじ雲(巻雲)」

地震の検索

年 月 日  
2022 4 14

◀ ▶ ☒ ☑ ☐ List 震度 ≥ 4

月日	発生	震度	規模
04/14	00:34	S1	M3.2
04/14	05:19	S1	M4.5
04/14	09:15	S1	M5.0
04/14	12:40	S1	M4.7
04/14	13:08	S2	M3.5
04/14	17:28	S1	M2.9
6件			



# Twitterに投稿されたもの

...

左が今日の地震雲（？）

右が東日本大震災の地震雲

札幌市どーなっちゃうんだろ... 🙏



午後7:48 · 2014年10月26日 · Twitter for iPhone

954 件のリツイート 500 件のいいね



「雲」は  
地震のまえぶれ…  
にはなりません！

# 5段階の警戒レベルと防災気象情報

気象状況	気象庁等の情報		市町村の対応		住民が取るべき行動	警戒レベル		
数十年に一度の大雨	大雨特別警報	災害切迫	氾濫発生情報	緊急安全確保 ※必ず発令される情報ではない	命の危険 直ちに安全確保！ ・すでに安全な避難ができず、命が危険な状況。いまいる場所よりも安全な場所へ直ちに移動等する。	5		
<警戒レベル4までに必ず避難！>								
大雨の数時間～2時間程度前	土砂災害警戒情報	高潮警報	高潮特別警報	危険	氾濫危険情報	避難指示 第4次防災体制 (災害対策本部設置)	危険な場所から全員避難 ・台風などにより暴風が予想される場合は、暴風が吹き始める前に避難を完了しておく。	4
	※1 大雨警報 洪水警報	高潮警報に切り替える可能性が高い 注意報	警戒	氾濫警戒情報	高齢者等避難 第3次防災体制 (避難指示の発令を判断できる体制)	危険な場所から高齢者等は避難 ・高齢者等以外の人も必要に応じ、普段の行動を見合わせ始めたり、避難の準備をしたり、自主的に避難する。	3	
大雨の半日～数時間前	大雨警報に切り替える可能性が高い 注意報	高潮注意報	注意	氾濫注意情報	第2次防災体制 (高齢者等避難の発令を判断できる体制)	自らの避難行動を確認 ・ハザードマップ等により、自宅等の災害リスクを再確認するとともに、避難情報の把握手段を再確認するなど。	2	
	大雨注意報 洪水注意報				第1次防災体制 (連絡要員を配置)			
大雨の数日～約1日前	早期注意情報 (警報級の可能性)					災害への心構えを高める	1	

- ・心構えを一段高める
- ・職員の連絡体制を確認

※1 夜間～翌日早朝に大雨警報(土砂災害)に切り替える可能性が高い注意報は、警戒レベル3(高齢者等避難)に相当します。