



# 気象と災害について ～日々進化する防災気象情報～

気象庁 東京管区気象台

防災調査課 防災情報管理係長 松野裕耶

# まず自己紹介を…

- 私は、東京管区気象台 気象防災部 防災調査課の  
防災情報管理係長をしています、松野 裕耶（まつの ゆうや）です！
- 出身は静岡県磐田市生まれ
- 2000年4月に気象庁に採用されました。
  - ・最初の勤務地は大阪管区気象台 通信課でした。
  - ・潮岬測候所 高層課
  - ・南鳥島気象観測所
  - ・京都地方気象台 技術課
  - ・気象庁 観測部 観測課 観測システム運用室
  - ・津地方気象台 技術課
  - ・甲府地方気象台 観測予報課
  - ・熊谷地方気象台 観測予報グループ、防災グループ
  - ・去年の4月から東京管区気象台 防災調査課に配属となりました！

地上気象観測や予報業務、観測機器のメンテナンスや点検、レーダーの整備や運用、高層気象観測など  
転勤に合わせて色々な仕事をしてきました。

現在は「あなたの町の予報官」ということで、多摩地域のチームリーダーをしています。自治体の防災  
担当者さんと平時から良好な関係を築き、非常時にスムーズに連携できるよう努めています。

## 本日のお題 (第1部)

- お天気の基本
- 防災気象情報とは
- 気象情報・データのさらなる活用

## (第2部)

- 近年の災害
- 最近の大雨事例を踏まえた取り組み
- 気象庁HPの利用
- 青梅市の防災について



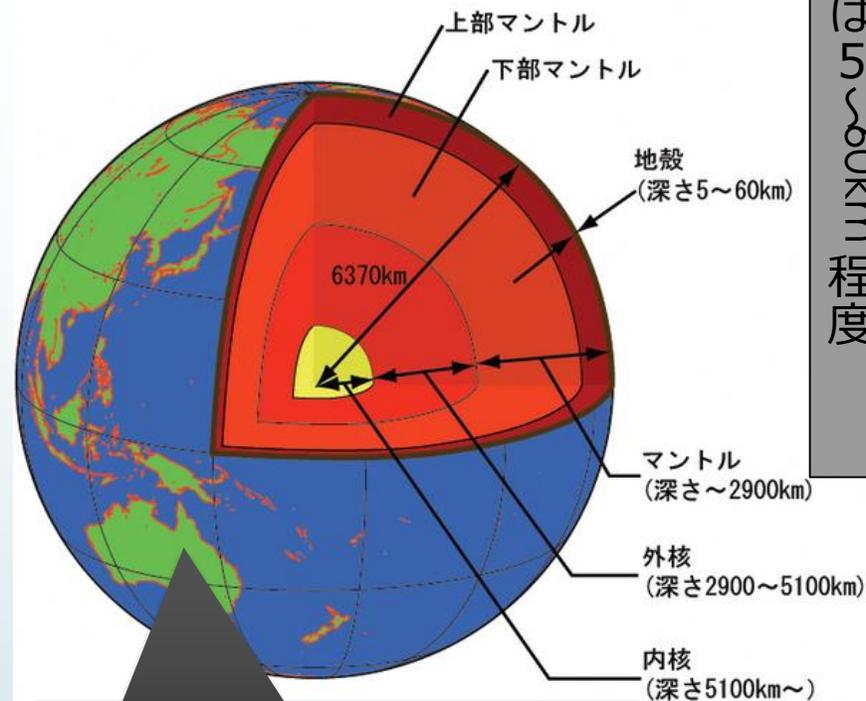
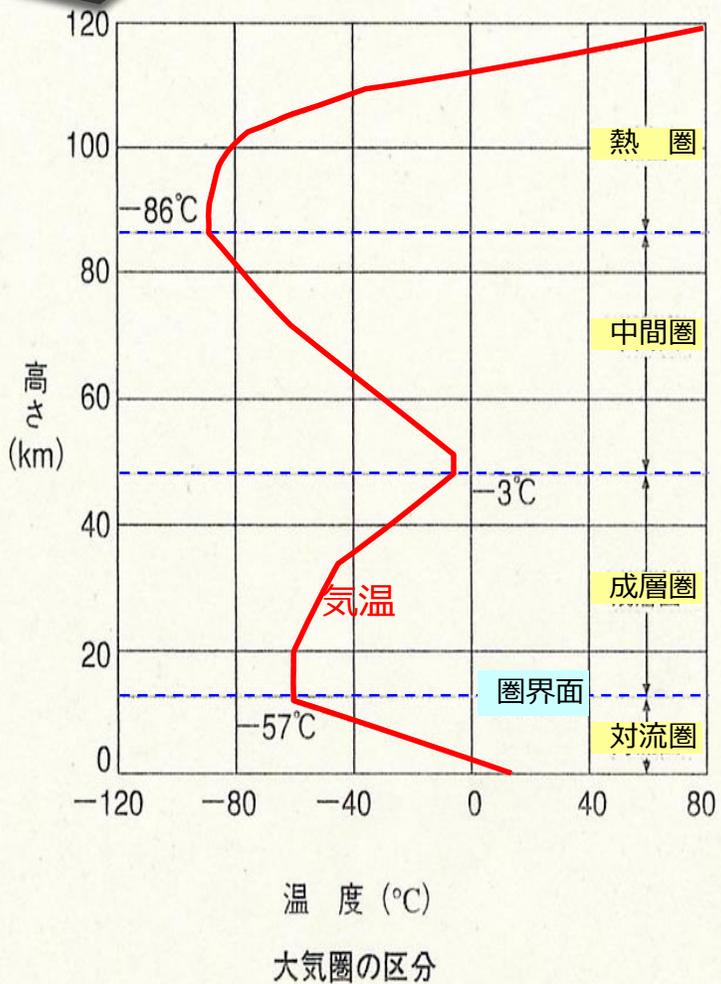


## 本日のお題（第1部）

- お天気の基本
- 防災気象情報とは
- 気象情報・データのさらなる活用

# 地球の大気について

大気の厚さは120km程度



地震と関係の深い地殻は5~60km程度

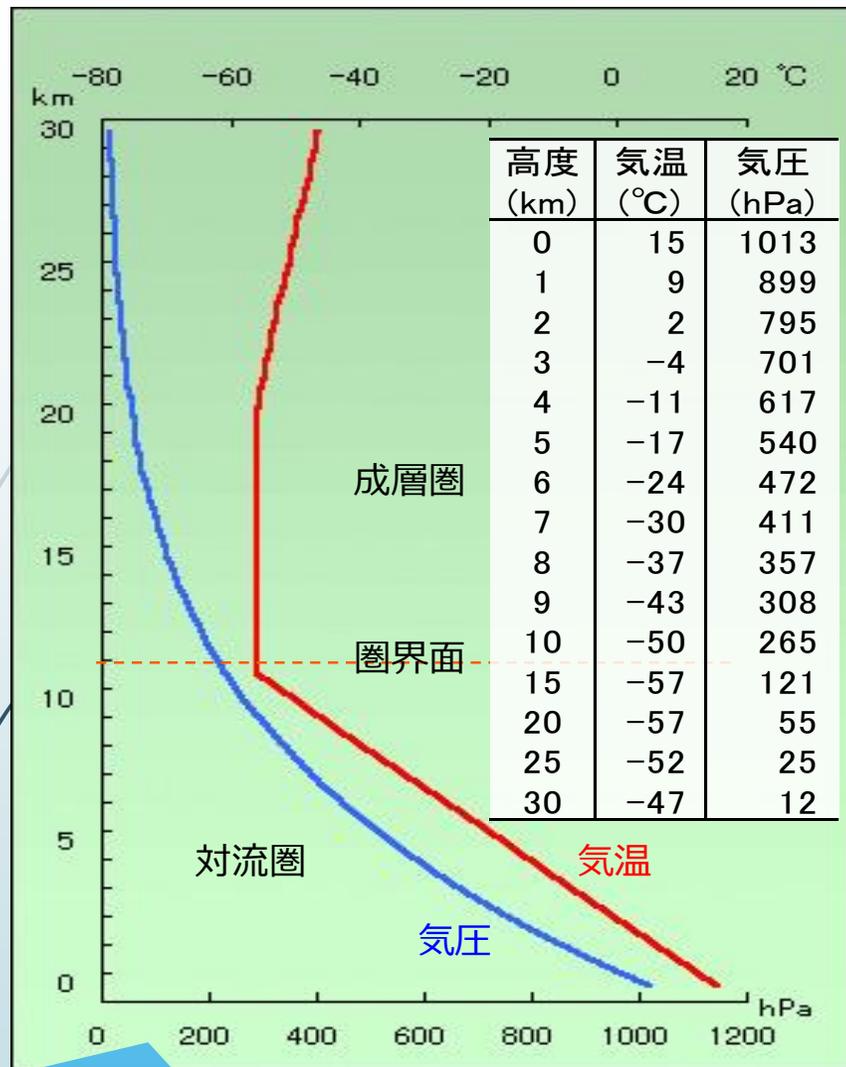
地球の赤道半径：6378km  
地球の極半径：6357km

$120 / (6378 + 120) = 0.01846$   
地球の大気の高さの割合は、半径の2%程度

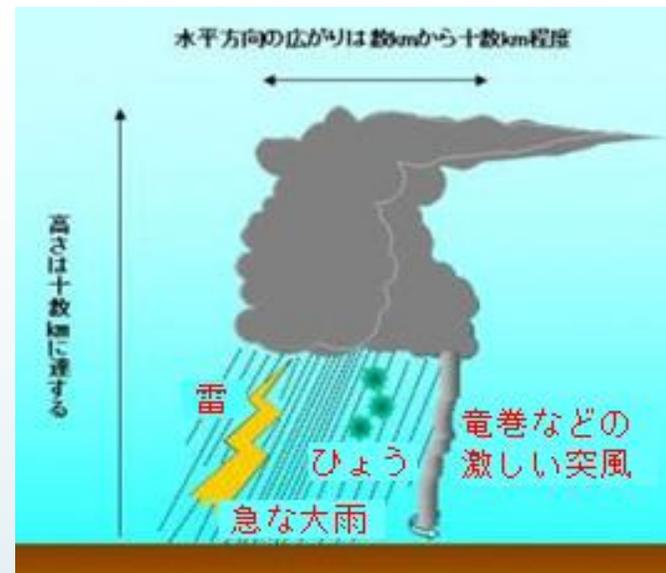
りんごやみかんの皮ぐらいの厚みの中で様々な現象が起こっている



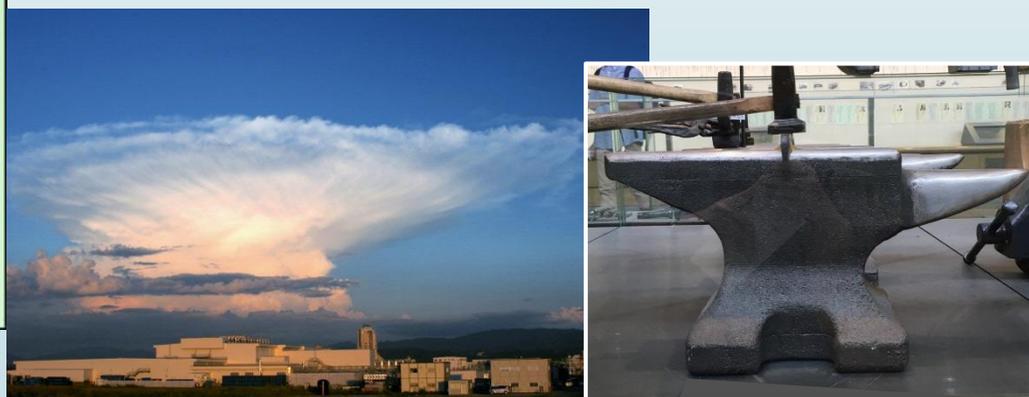
# 地球の大気について



圏界面より丈夫では、気温の下降が鈍化もしくは上昇する。

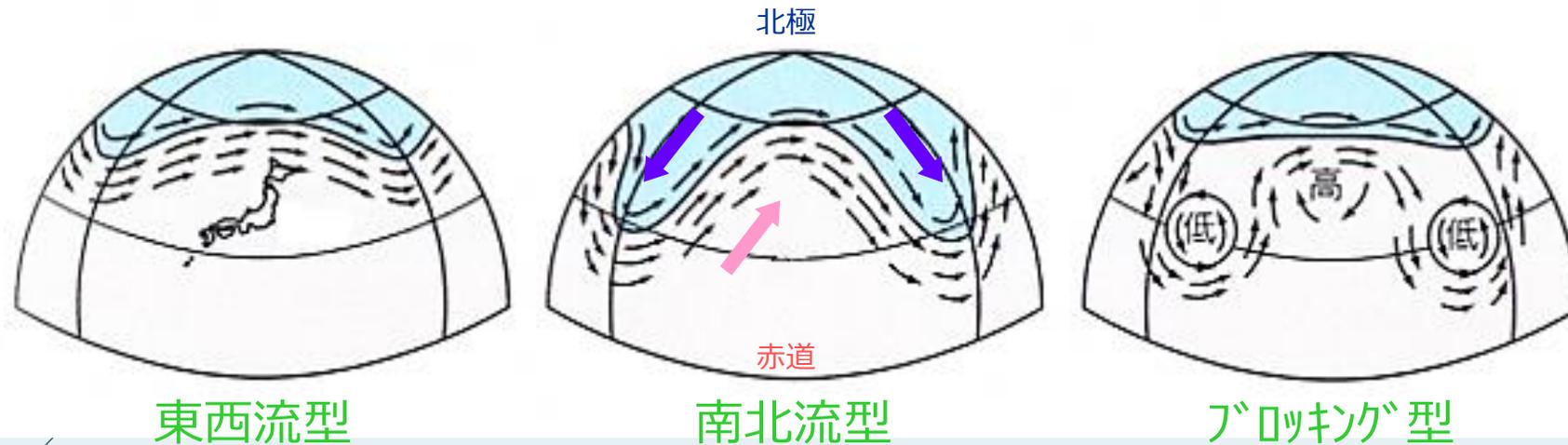


積乱雲は、対流圏で発達し高さは十数kmに達する。時には成層圏まで達する場合もある。



圏界面に達し、横に広がる形状が、「かなとこ」に似ていることから「かなとこ雲」と呼ばれている。

# 偏西風のパターン（ジェット気流）



東西流型

南北流型

ブロッキング型

冷たい空気 ← 寒気 ← 暖気

## • 東西流型

偏西風が西から東に向かって強く吹く

北（高緯度）に強い寒気、南（中緯度）に暖気があり、偏西風により寒気は南下できない  
地上の低気圧や高気圧は東に進み、天気は周期的に変わる

## • 南北流型

偏西風が大きく蛇行し、北から寒気が南下したり、南から暖気が北上したりする

南北流型が同じ位置に停滞すると高温の状態が続いたり、強い寒気が次々南下する

## • ブロッキング型

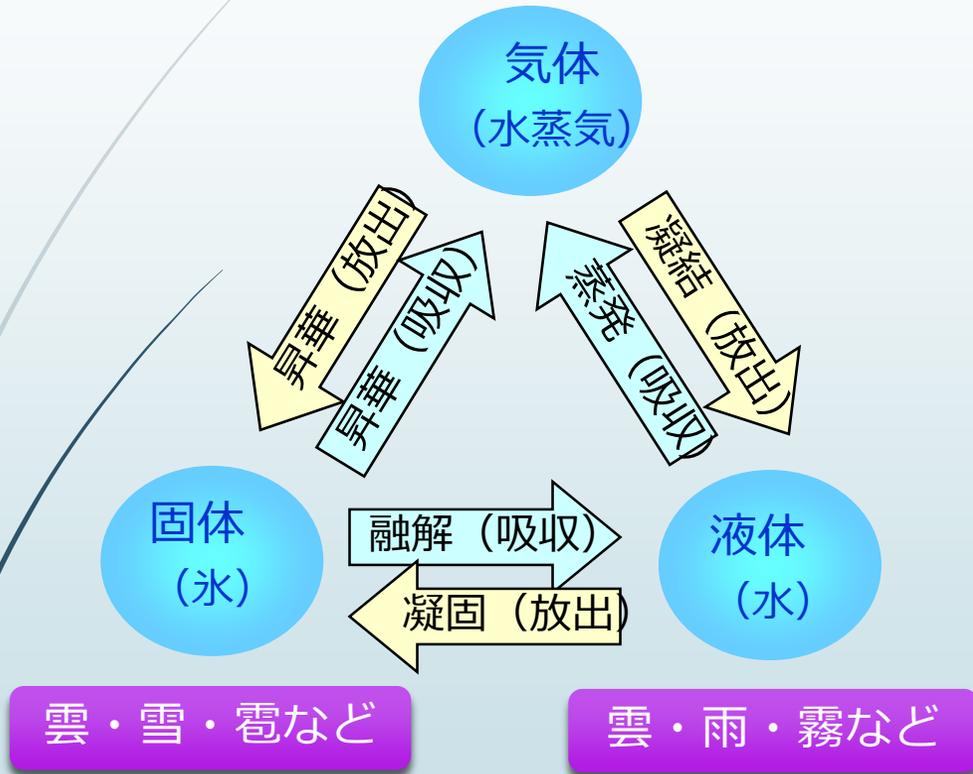
南北型がさらに発達し、流れを止める（ブロック）ような形で北と南に別れる

流れが止められるので、同じような天候が長期間持続する（異常気象にもつながる）

# 雲が発生する仕組み

## 水の相変化と潜熱の放出・吸収

← (放出) : 熱を放出する ← (吸収) : 熱を吸収する



## 飽和水蒸気密度と飽和水蒸気圧の温度による変化 ( ) は氷

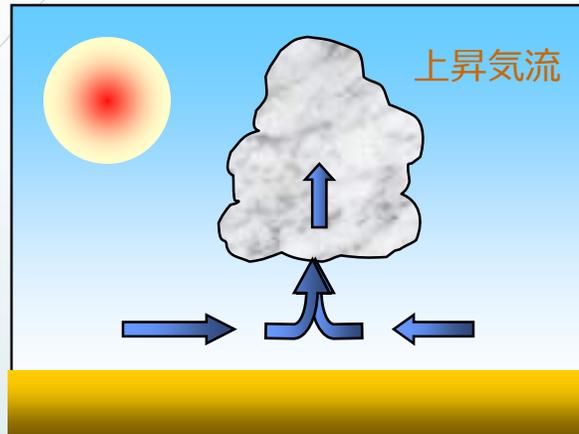
気温 (°C)	飽和水蒸気密度 (g/m <sup>3</sup> )	飽和水蒸気圧 (hPa)
40	51.2	73.8
35	39.2	56.2
30	30.0	42.4
25	22.8	31.7
20	17.2	23.4
15	12.8	17.0
10	9.3	12.3
5	6.8	8.7
0	4.8 (4.8)	6.1 (6.1)
-5	3.4 (3.3)	4.2 (4.0)
-10	2.4 (2.1)	2.9 (2.6)
-15	1.6 (1.4)	1.9 (1.7)
-20	1.1 (0.9)	1.3 (1.0)

- 飽和水蒸気密度は、1 m<sup>3</sup>中に含むことのできる水蒸気の量
- 空気が上昇し冷やされると、余分な水蒸気は水や氷になる
- 水や氷となった水蒸気は、雲や雪、雹などとなる

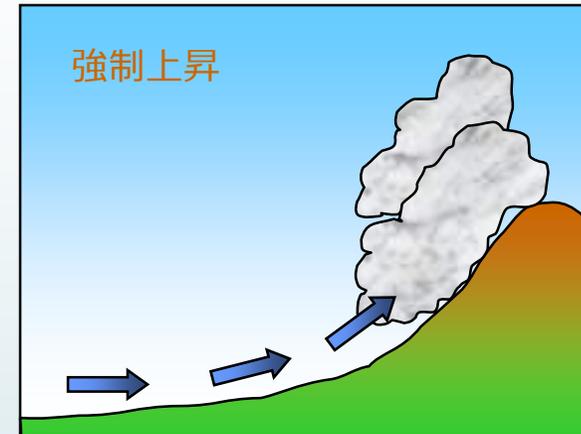
- ✓ 気温が高いほど含むことのできる水蒸気量が多く、暖候期に大雨となる
- ✓ 急激に発達する積乱雲のもとで水蒸気が上昇すると、大雨や降雹に結びつく

# 空気が冷やされて雲ができる仕組み

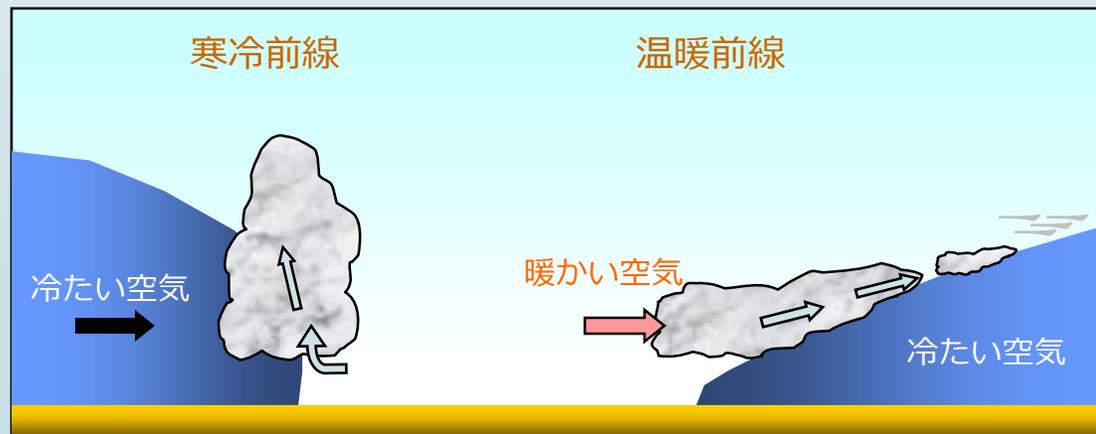
水蒸気を含む空気が、何かの原因で冷やされると、含みきれなくなった水分が雲に姿を変える  
空気が冷やされる原因は主に以下の3つの場合がある



① 地上付近の空気が暖められて上昇する場合



② 風によって地上付近の空気が山を昇る場合



③ 暖かい空気と冷たい空気がぶつかる場合（前線付近）

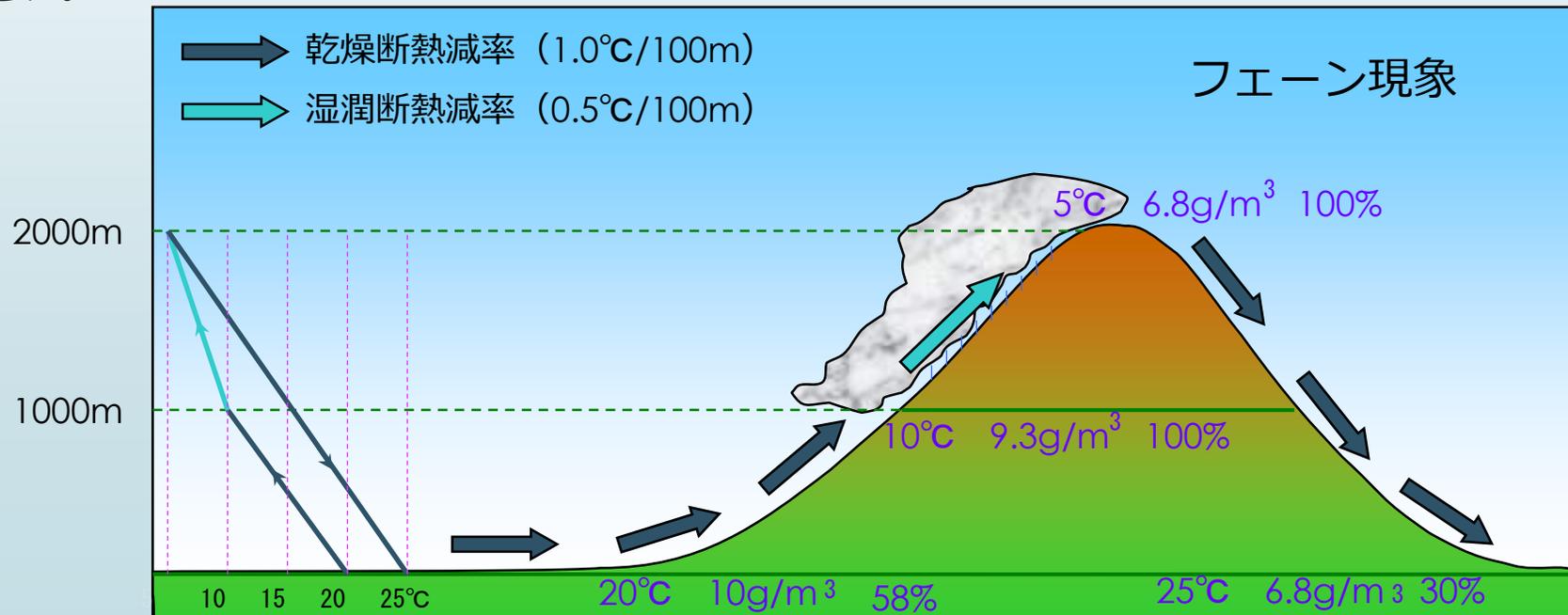
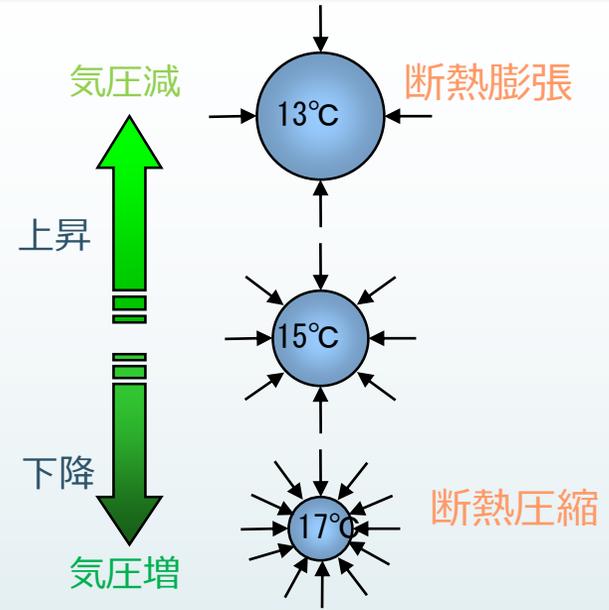
# 雲が発生する仕組み

・ 空気は熱を伝えにくい物質で、短い時間ではまわりの大気との熱のやりとりは無視できる。

周囲との熱のやりとりを断って体積を変化させることを断熱変化という。

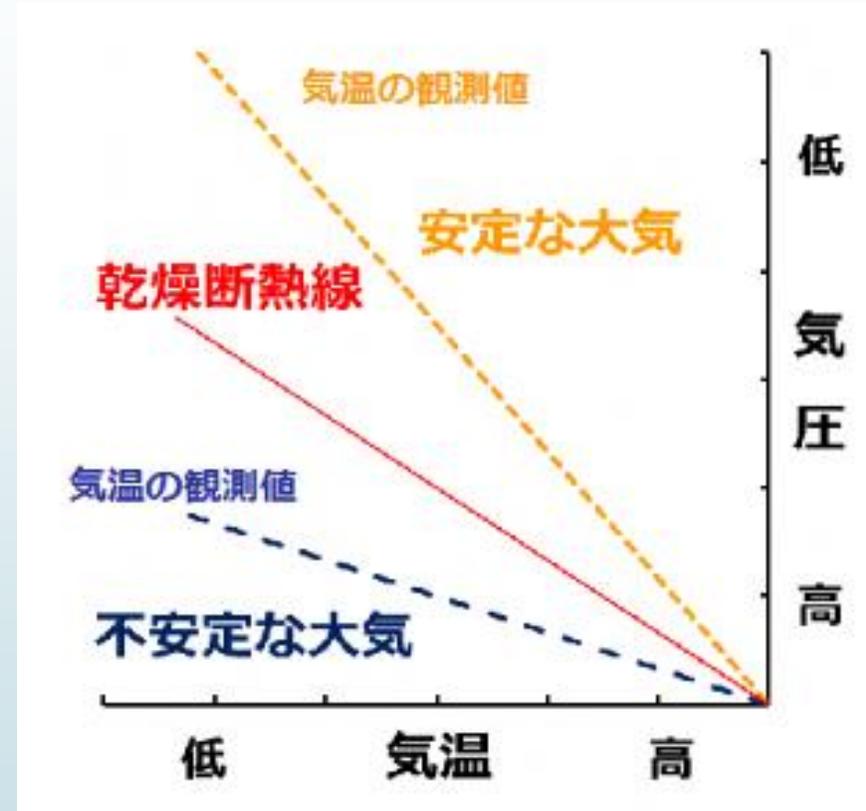
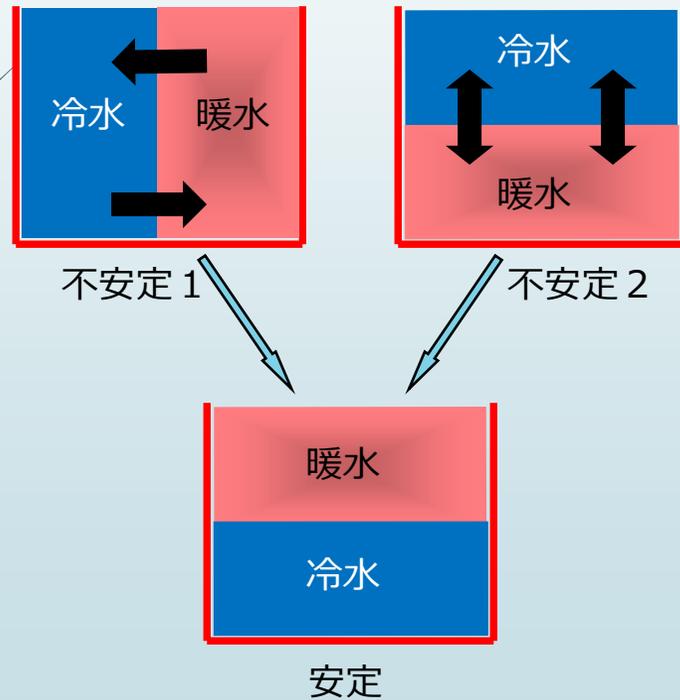
・ 乾燥断熱減率：約  $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$   
未飽和の空気塊が断熱的に上昇する

・ 湿潤断熱減率：  $0.5\sim 0.7^{\circ}\text{C}/100\text{m}$   
飽和に達した空気塊の場合、潜熱（凝結熱）により空気塊が暖められるため温度の減率が小さい。

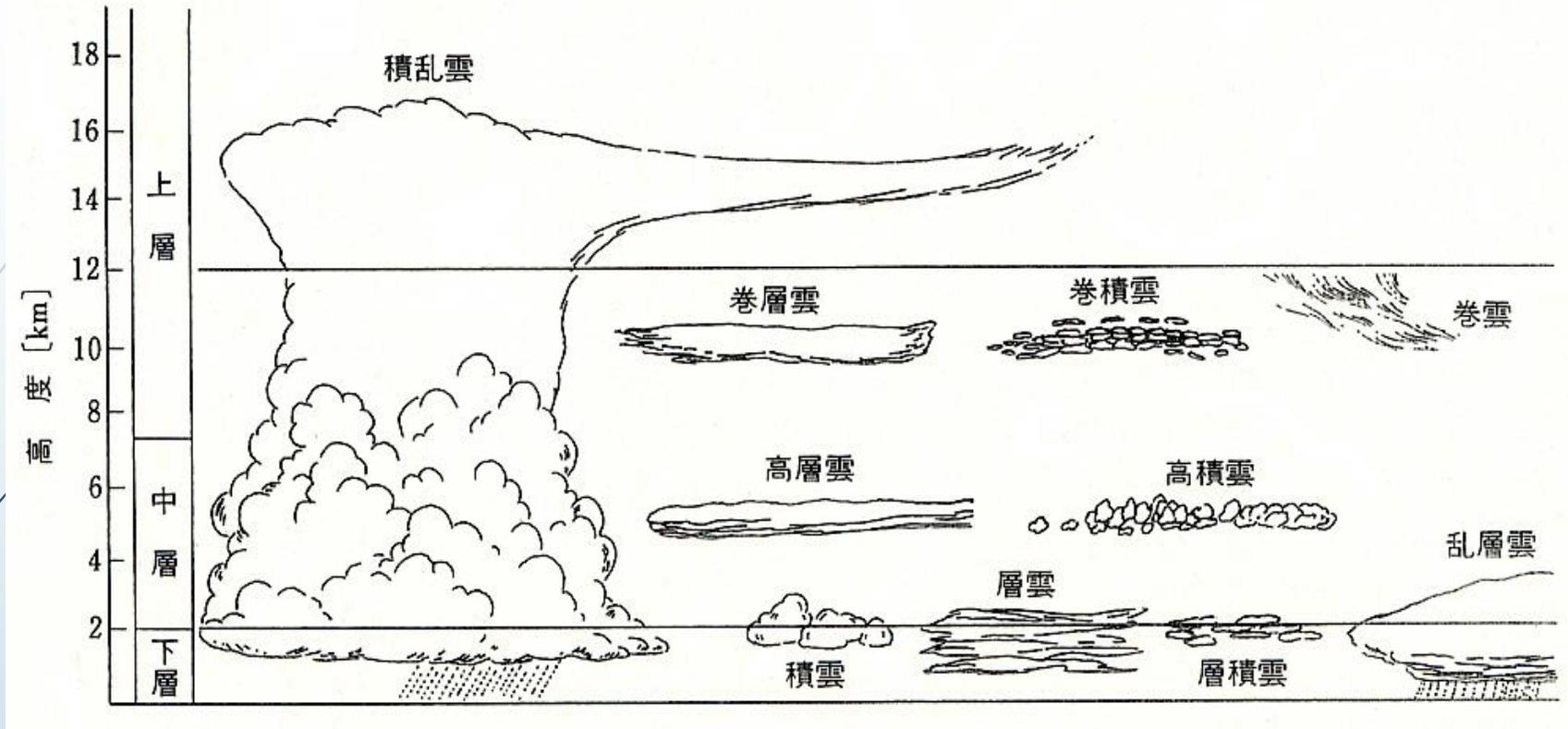


# 雲が発生する仕組み

- ・ 大気の安定・不安定は、上昇（下降）した空気塊の温度が、まわりの空気の温度より高いか低いかで  
きまる



# 色々な雲（現れる種類と高度）

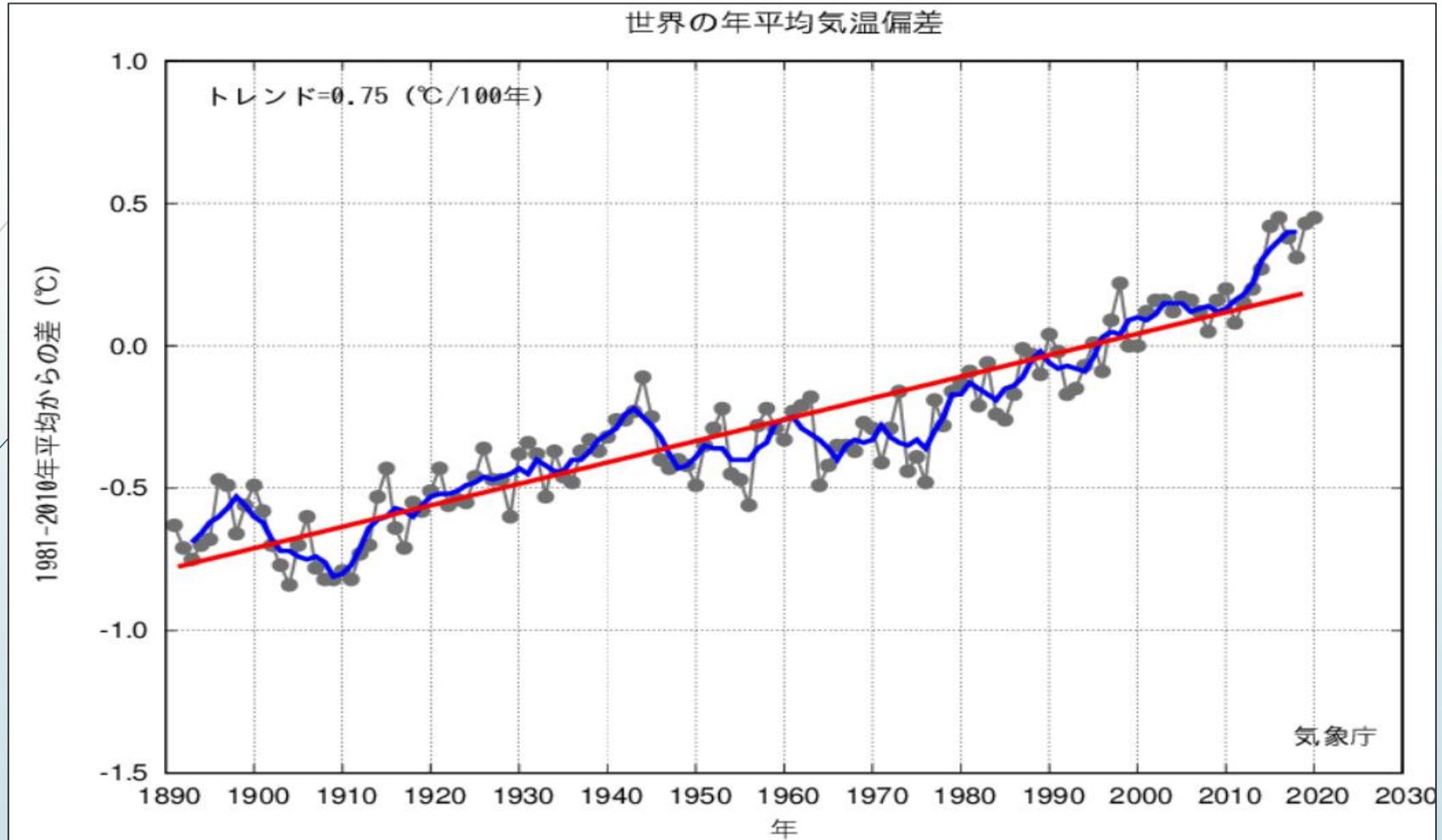


下層雲：層雲（霧雲）  
層積雲（くもり雲）  
積雲（わた雲）  
積乱雲（雷雲）

中層雲：乱層雲（雨雲）  
高層雲（おぼろ雲）  
高積雲（ひつじ雲）

上層雲：巻層雲（うす雲）  
巻積雲（うろこ雲）  
巻雲（すじ雲）

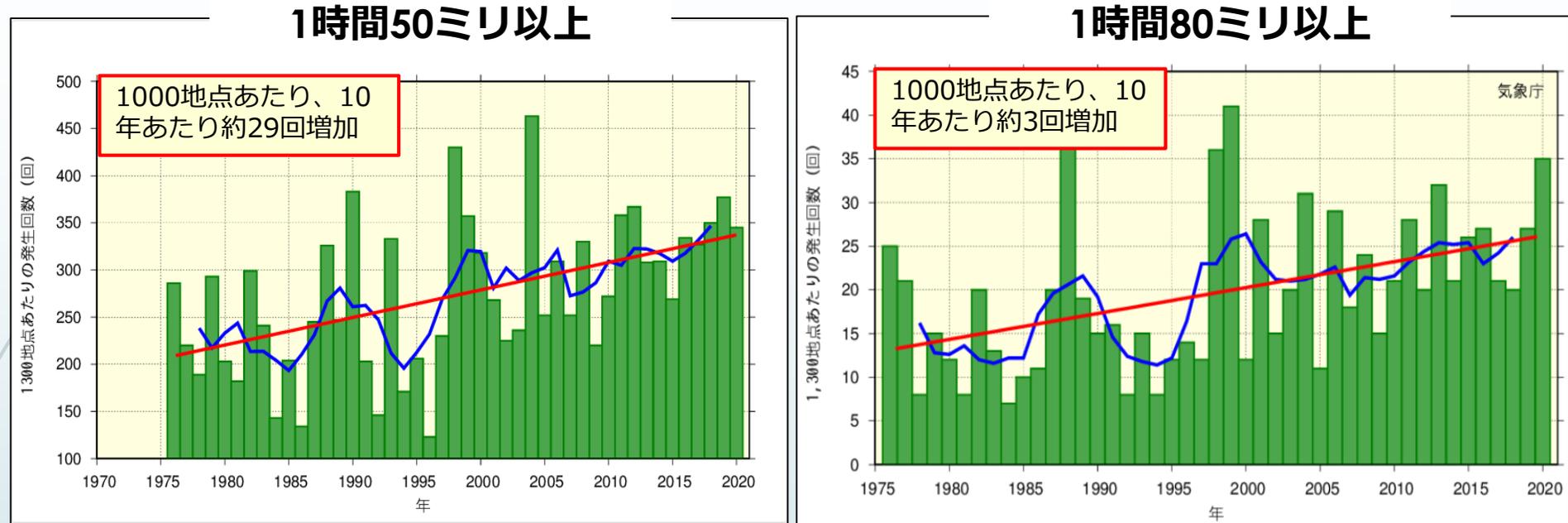
# 世界の年平均気温の経過



世界の年平均気温平年差の経年変化 (1891~2020年)

世界の年平均気温は、**100年あたり0.75°C上昇**

# 大雨の回数



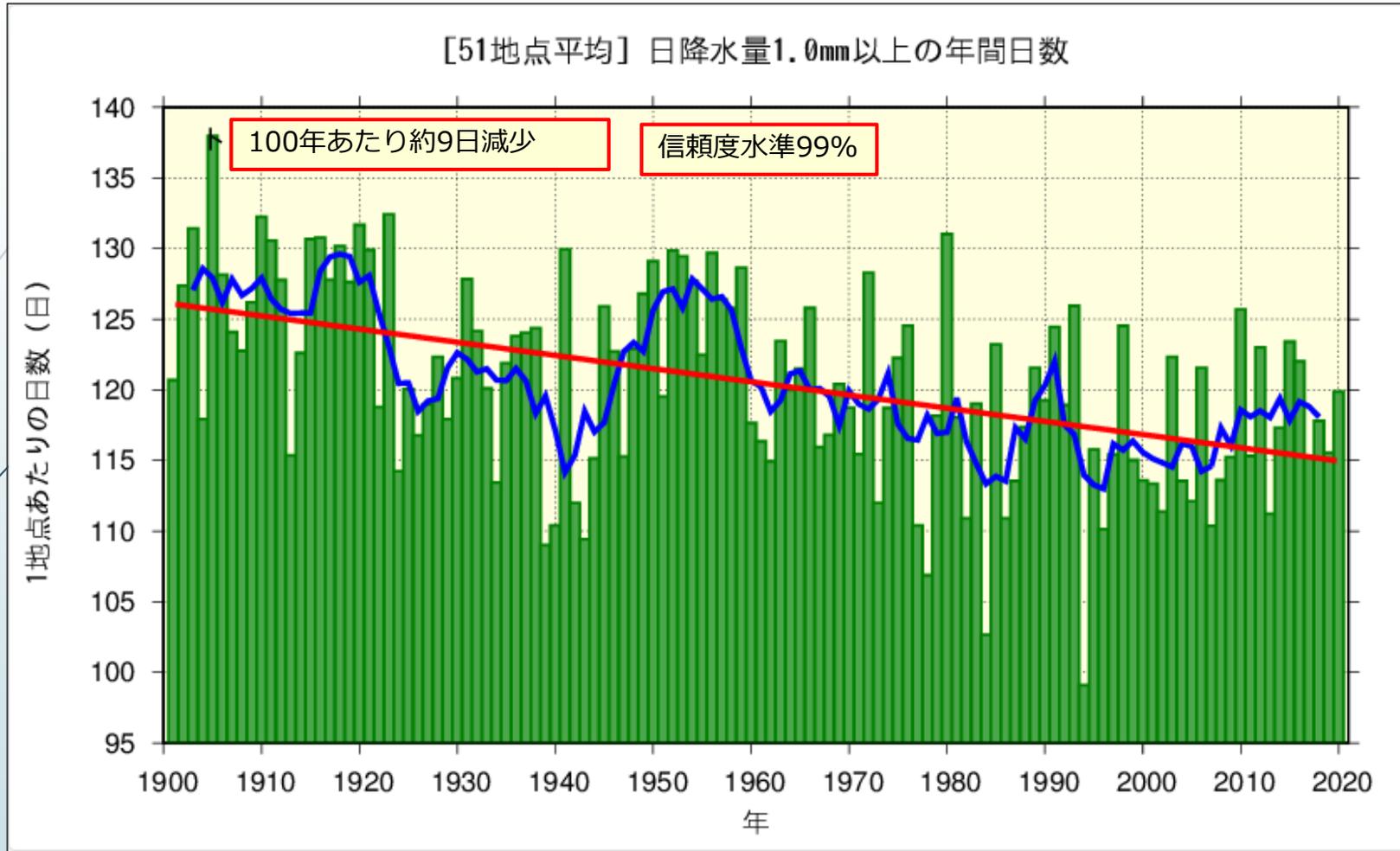
非常に激しい雨（左）、猛烈な雨（右）の年間発生回数（アメダス地点の統計）

※2020年まで

激しい雨の降る頻度が**増加**している

➡ 地球温暖化による対流圏大気の**気温上昇**に伴って、大気中に含まれる**水蒸気量**が増加していることが寄与している**可能性**がある。

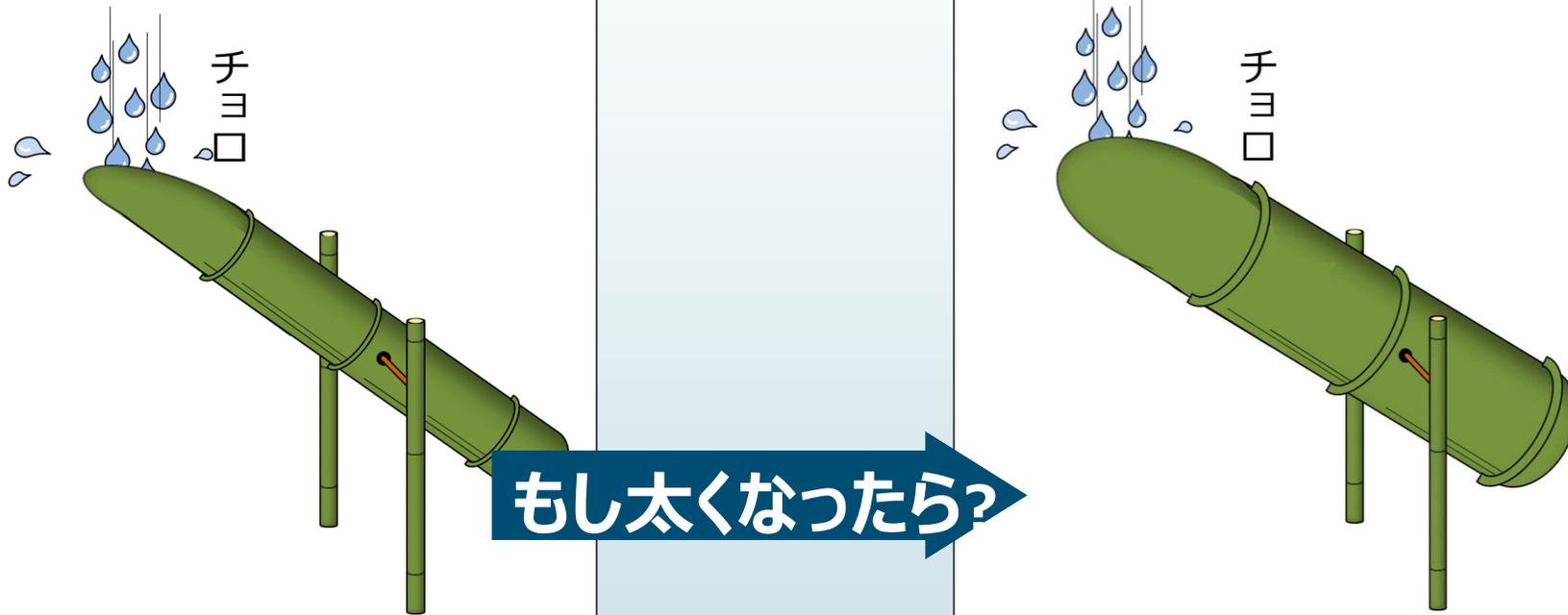
# 降水日数の変化



日本の51地点平均の日降水量1ミリ以上の年間日数 (2020年まで)

**1ミリ以上の雨の降る日が減っている。**  
**= 雨の降らない日が増えている。**

筒が太くなる（空気中にためられる水の量が増える）



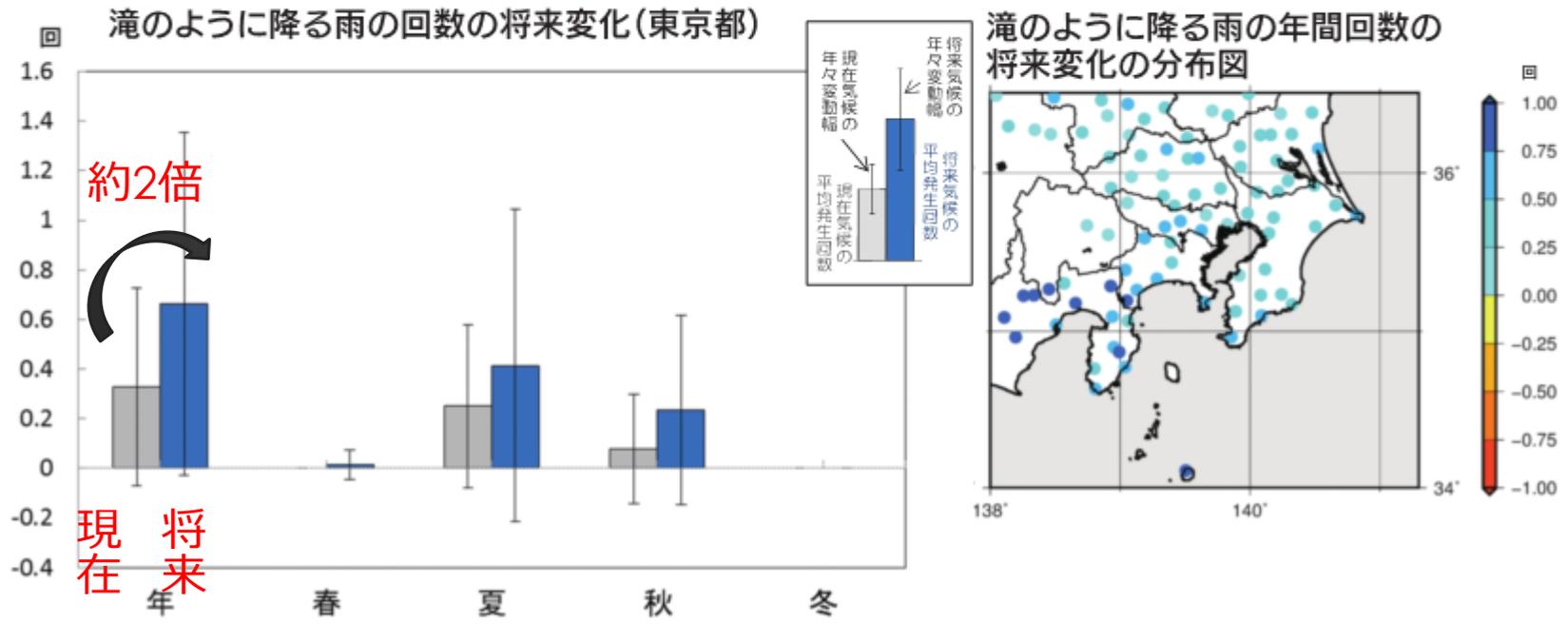
傾くまでに時間がかかる→雨の降る日の減少  
傾いたときにこぼれる水の量が増える→大雨の増加

地球温暖化が最も進行する場合の

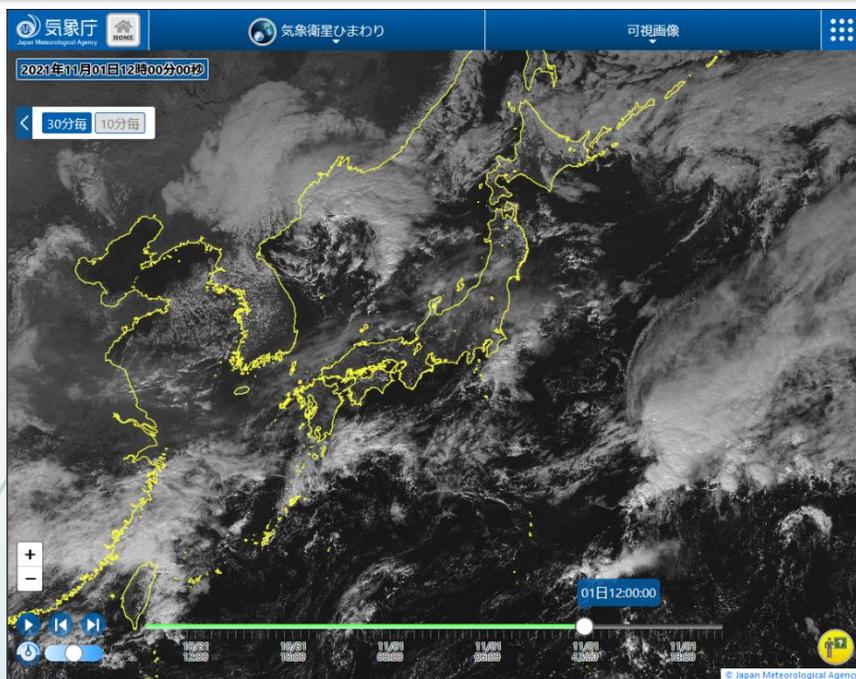
## 降水の予測

▷ 東京都では滝のように降る雨の発生が100年で2倍以上に

※滝のように降る雨：1時間降水量50mm以上



# 気象衛星画像について

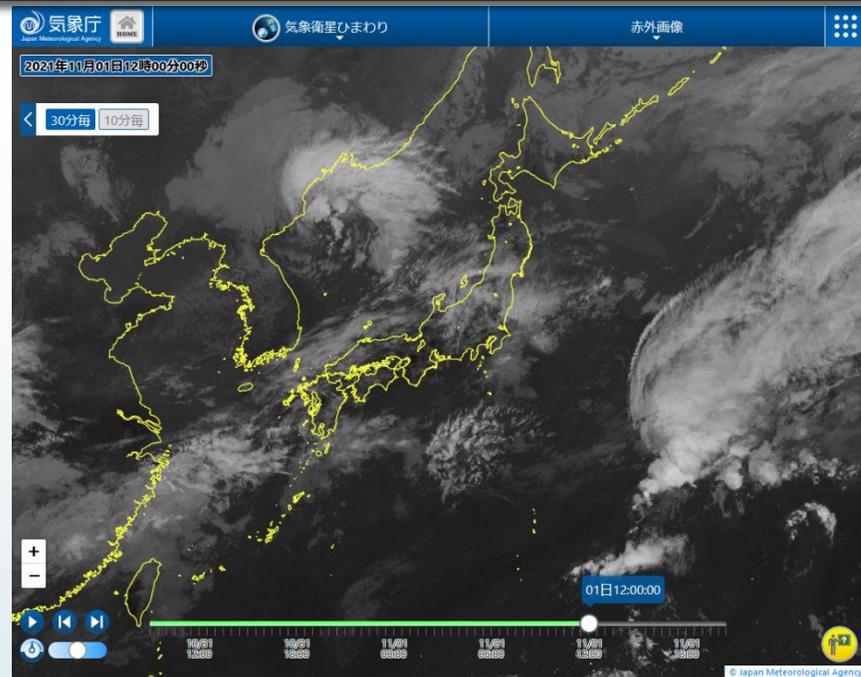


## 可視画像

可視画像は、雲や地表面によって反射された太陽光を観測した画像です。

雨を伴うような発達した雲は厚みがあり、太陽光を強く反射するため白く写り、視覚的にわかりやすい画像です。

夜間は太陽光の反射がないことから雲は可視画像に写りません。



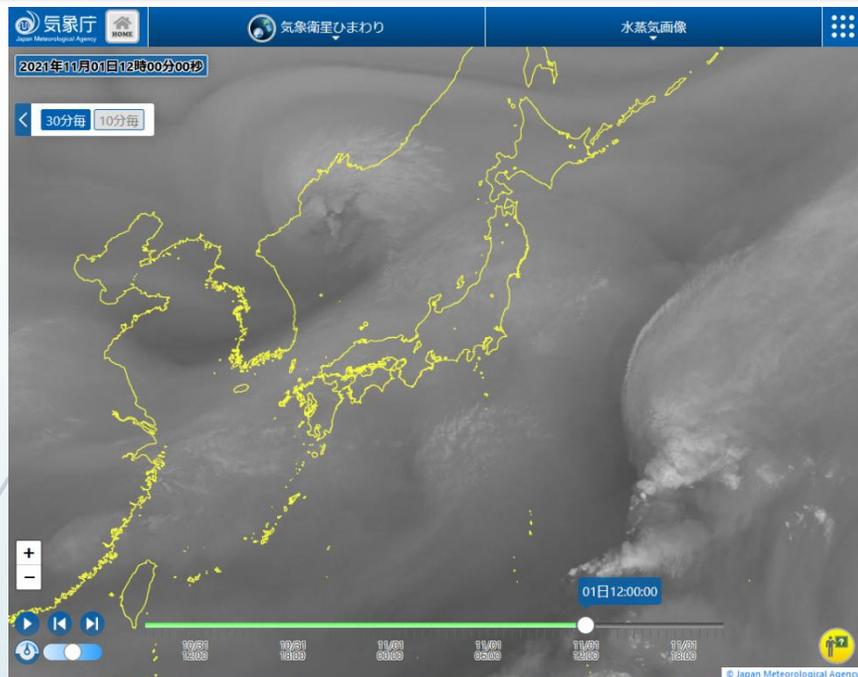
## 赤外画像

赤外画像は、雲、地表面、大気から放射される赤外線を観測した画像です。

放射される赤外線の強さは雲の温度により変化する特性をもっており、温度の低い雲をより白く表現しています。

ごく低い雲や霧は、温度が高いため地表面や海面とほとんど同じ温度で灰色や黒色で表示され、地表面や海面と区別がほとんどできません。

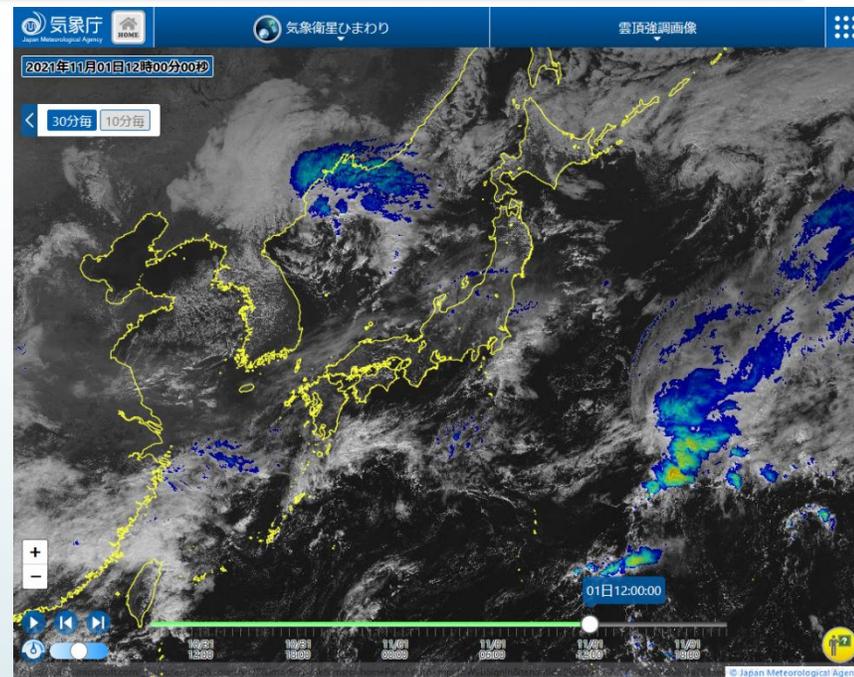
# 気象衛星画像について



## 水蒸気画像

水蒸気画像は赤外画像の一種で、大気中にある水蒸気と雲からの赤外放射を観測した画像です。

水蒸気画像では、雲がないところでも対流圏上中層にあるごくわずかの水蒸気からの放射を観測することができます。対流圏上中層の水蒸気の多いところが白く、少ないところが黒く写り、上空の大気の湿り具合をわかりやすくしています。複数の画像を動画として見ることで、水蒸気の流れを介して上空の大気の流れを見ることができます。



## 雲頂強調画像

雲頂強調画像は、日中の領域は可視画像、夜間の領域は赤外画像を表示し、その上に雲頂高度が高い雲のある領域を色付けした画像です。

雲はその高度によって温度が異なります。その温度によって雲から放射される赤外線が強さが異なります。観測される赤外線の強さから、雲の温度がわかり、その雲の高度（雲頂高度）が推定できます。赤味がかかった領域は特に雲頂高度が高いことを意味しています。

## 雨

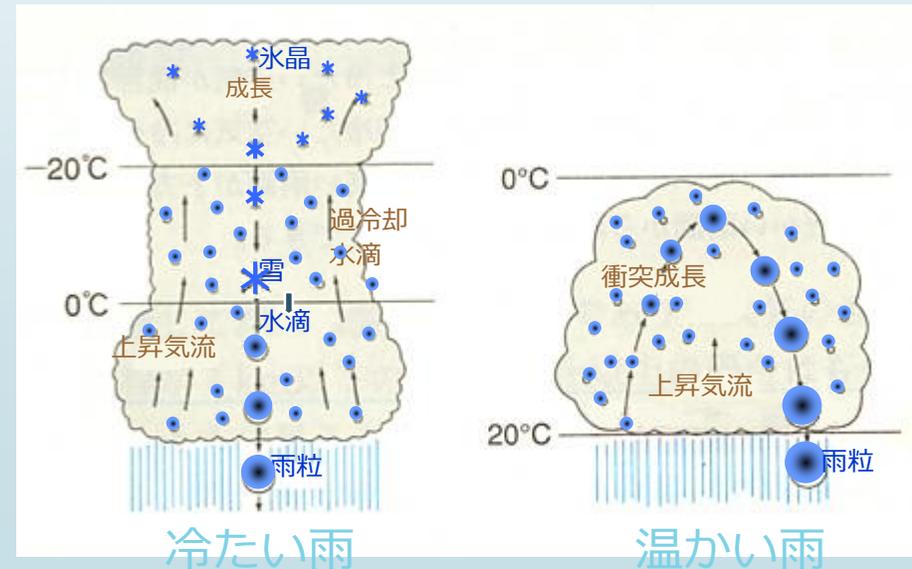
- ・ 雲粒が成長し雨粒となって落下
- ・ 雲粒の大きさは約0.01ミリに対し  
雨粒の大きさは約1ミリ  
(雨粒1個 = 雲粒100万個分)

● 雲粒 (直径約0.01mm)

● 霧粒 (直径約0.1mm)

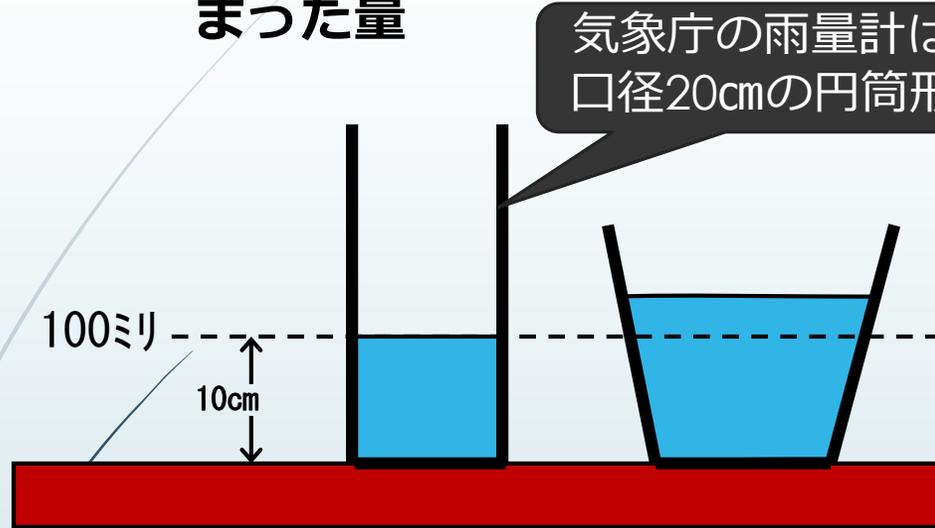
● 雨粒 (直径約1mm)

- **冷たい雨** (中・高緯度地方の雨)  
雲の中に過冷却水滴と氷晶が存在し、氷晶の周りに過冷却水が付着して成長する  
気温0°C付近で解けて雨となって降る
- **暖かい雨** (低緯度地方の雨)  
雲の気温が0°C以上の場合、水滴だけが存在し、周りの雲粒を取り込んで大きく成長して雨粒となって降る



# 雨量の観測について

- 雨の強さは、一般的に一時間に降る量であらわす
- 雨量は、降った雨水がしみ込んだり、流れたりしないでそのまま溜まった量



気象庁の雨量計は口径20cmの円筒形

転倒ます型雨量計 (温水式)



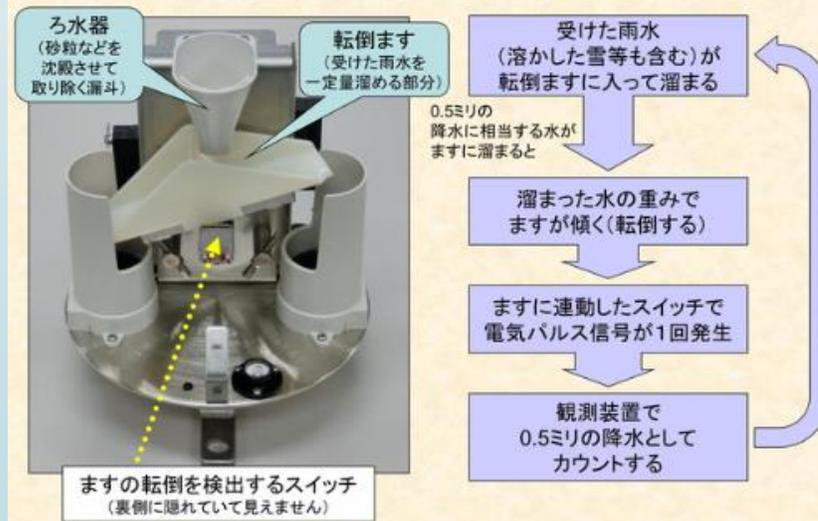
雨量計を真上から見た様子



1m<sup>2</sup>に1ミリの雨が降ったら  
どのくらいの量となるか？

$$\begin{aligned} 1\text{ m}^2 &= 100\text{ cm} \times 100\text{ cm} \\ &= 10000\text{ cm}^2 \\ \text{総量} &= 10000\text{ cm}^2 \times 0.1\text{ cc} \\ &= 1000\text{ cc} \\ &= 1\text{ リットル} \end{aligned}$$

## 転倒ます型雨量計のしくみ



# 雨の降り方について

## ◆雨の強さと降り方

1時間雨量 (mm)	10以上～20未満	20以上～30未満	30以上～50未満	50以上～80未満	80以上
予報用語	やや強い雨	強い雨	激しい雨	非常に激しい雨	猛烈な雨
人の受けるイメージ	ザーザーと降る	どしゃ降り	バケツをひっくり返したように降る。	滝のように降る（ゴーゴーと降り続く）	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる
人への影響	地面からの跳ね返りで足元がぬれる	傘をさしていてもぬれる		傘は全く役に立たなくなる	
屋内 (木造住宅を想定)	雨の音で話し声が良く聞き取れない	寝ている人の半数くらいが雨に気がつく			
屋外の様子	地面一面に水たまりができる		道路が川のようになる	水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる	
1時間雨量 (mm)	10以上～20未満	20以上～30未満	30以上～50未満	50以上～80未満	80以上

地面一面に水たまりができる。



ワイパーを速くしても見づらい。



高速走行時、車輪と路面の間に水膜が生じブレーキが効かなくなる。(ハイドロプレーニング現象)



水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる。



車の運転は危険。



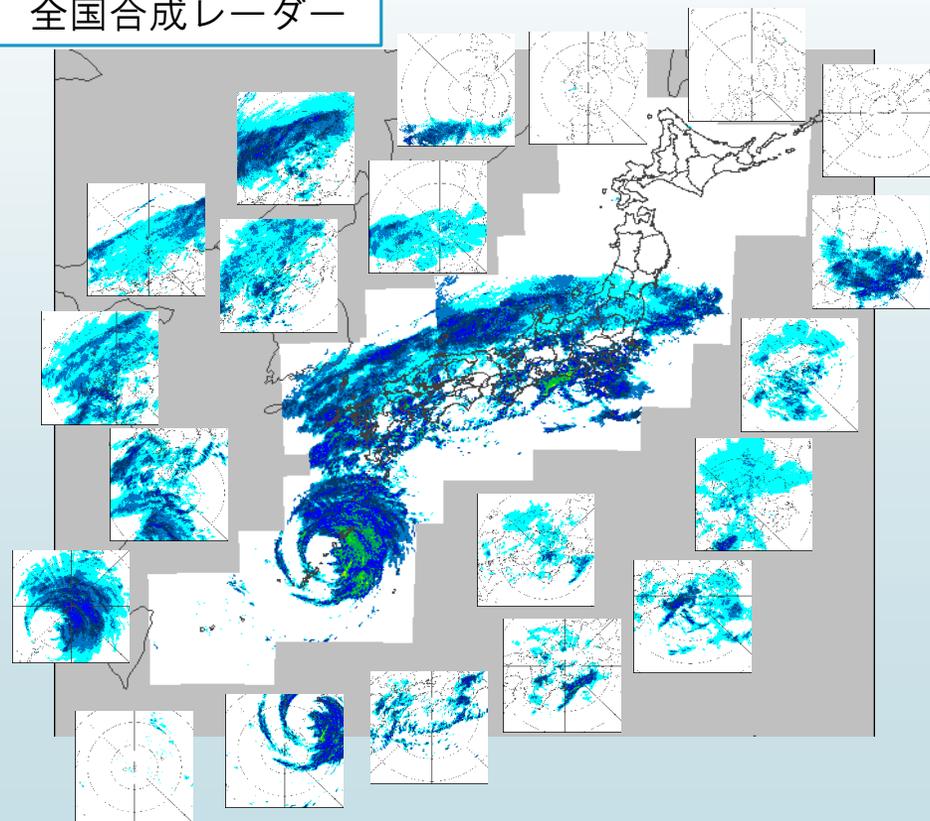
## 一般気象レーダーの観測ネットワーク

- 20基の気象ドップラーレーダーにより、全国の降水現象を一体的に監視



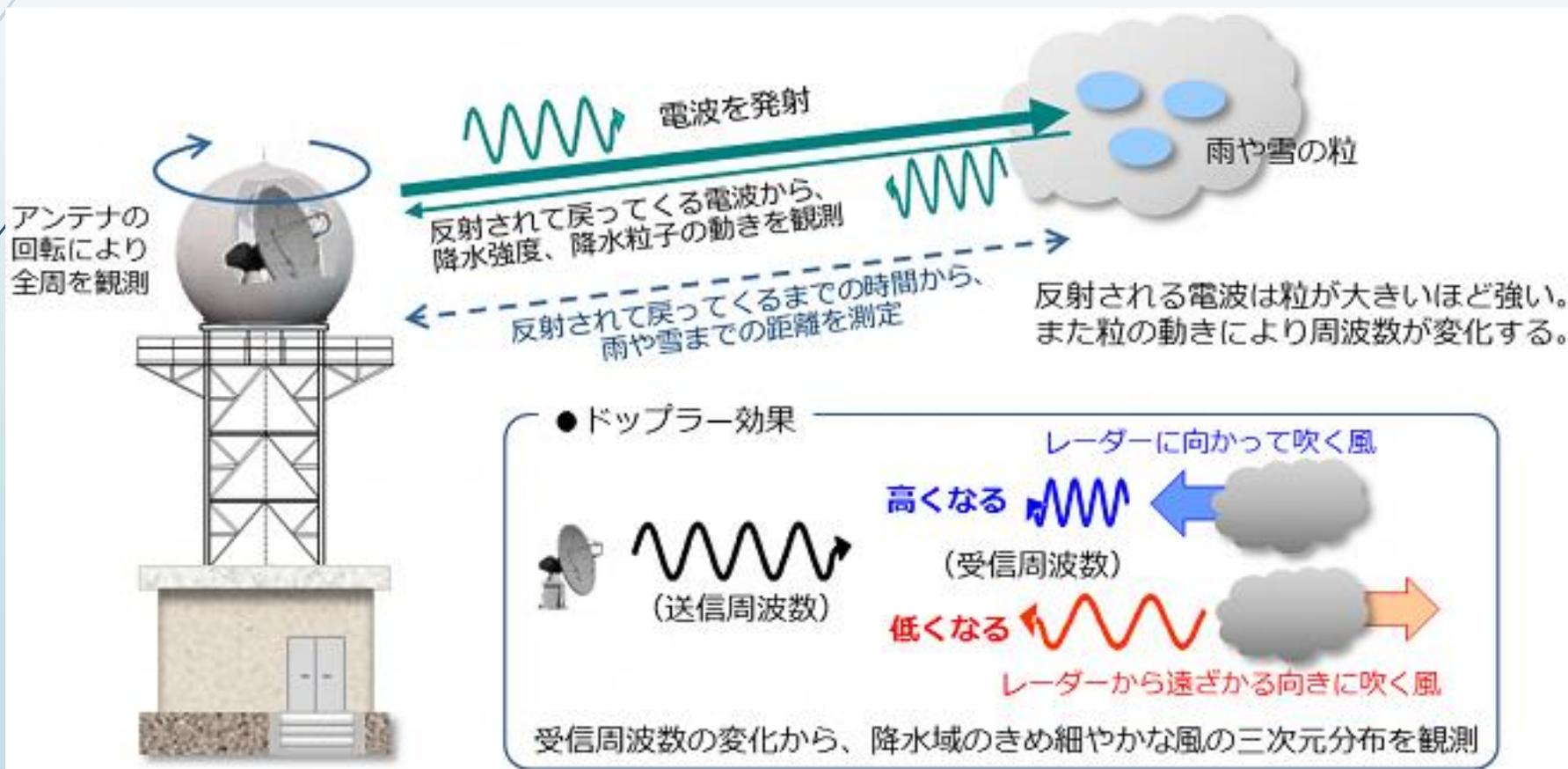
### 各レーダーの観測データを集めて合成処理

全国合成レーダー



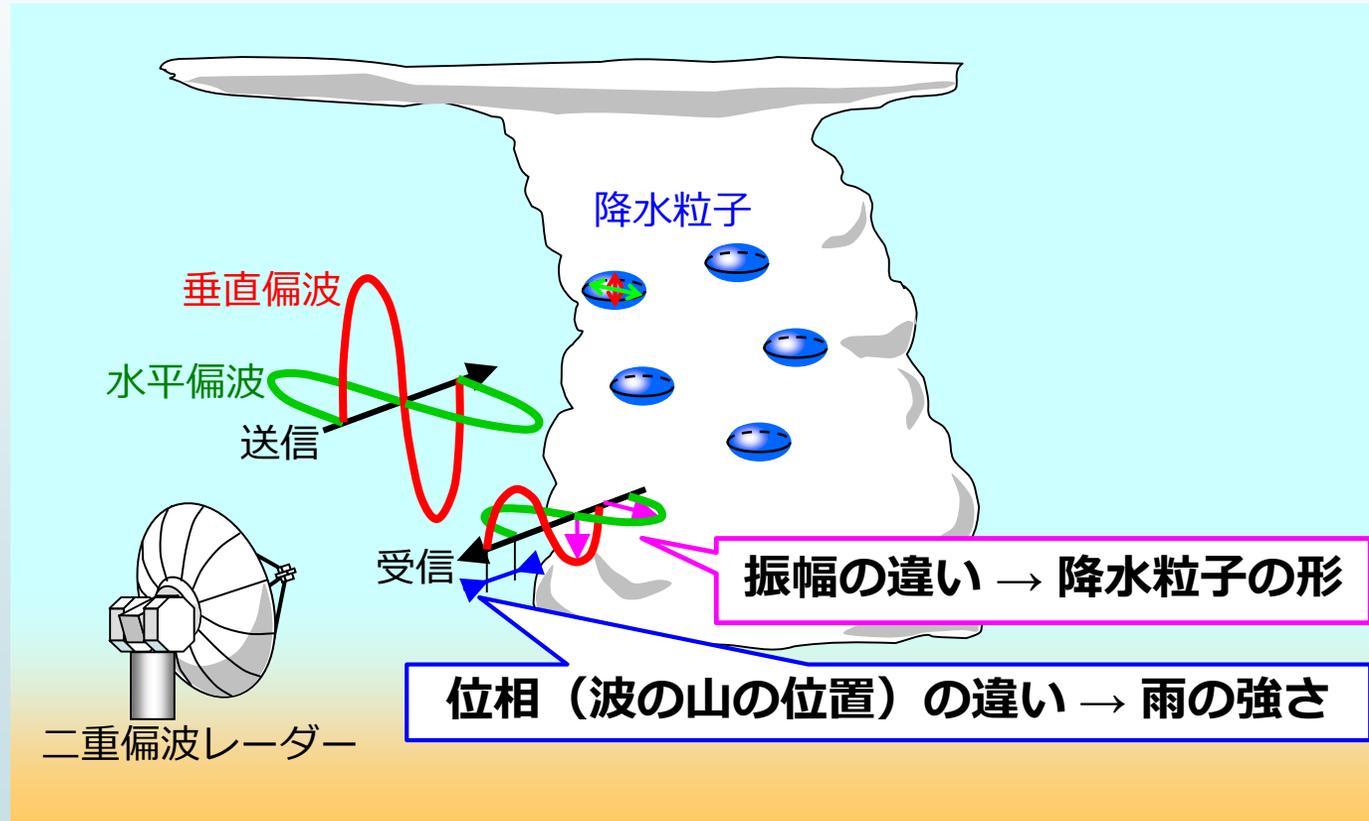
## 現在の気象レーダーについて

- 遠方の物体に電波を当て、反射波を受信して、距離と方位を測定。
- 気象レーダーは、降水粒子（雨や雪）の探知が主目的。



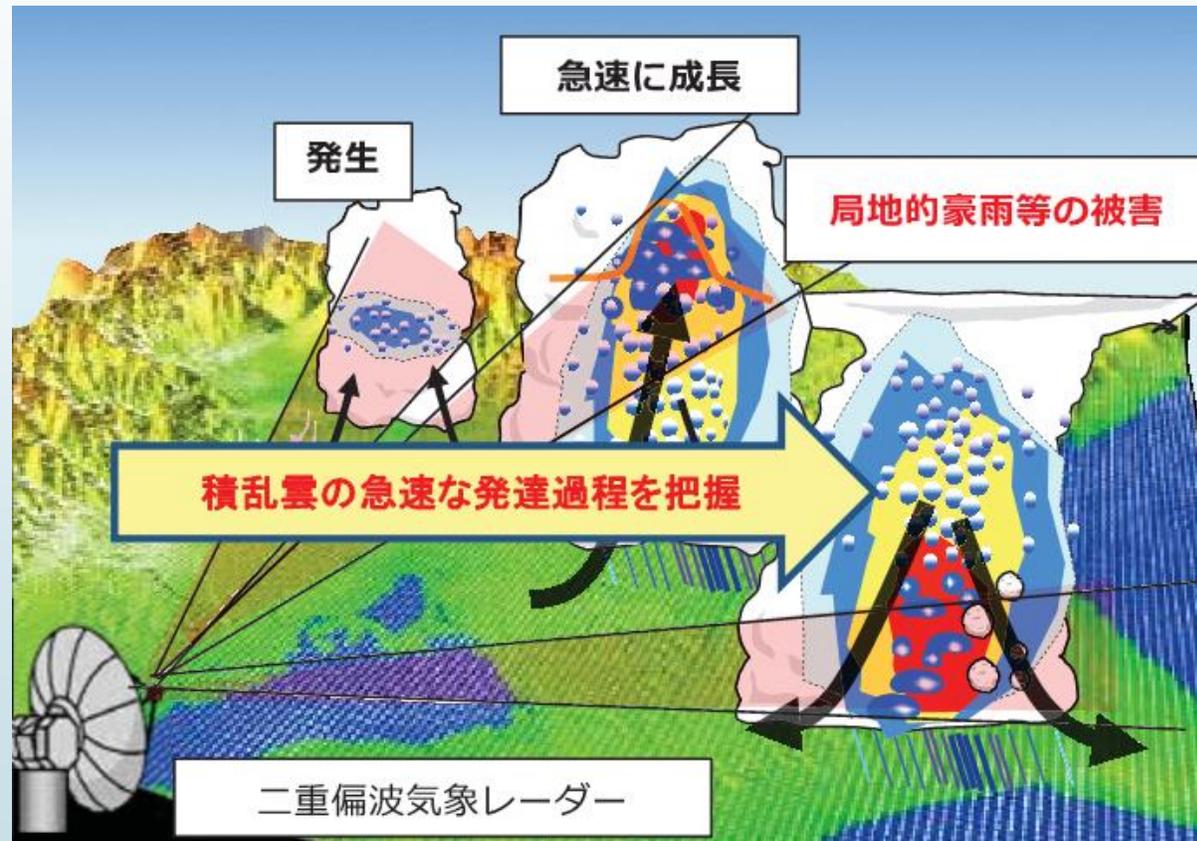
## 新型の気象レーダー(二重偏波レーダー)の仕組み

- 水平・垂直の2種類の電波（ものさし）を利用
- 水平・垂直の違いを解析し、雨粒などの形や大きさ、雨の強さを推定可能



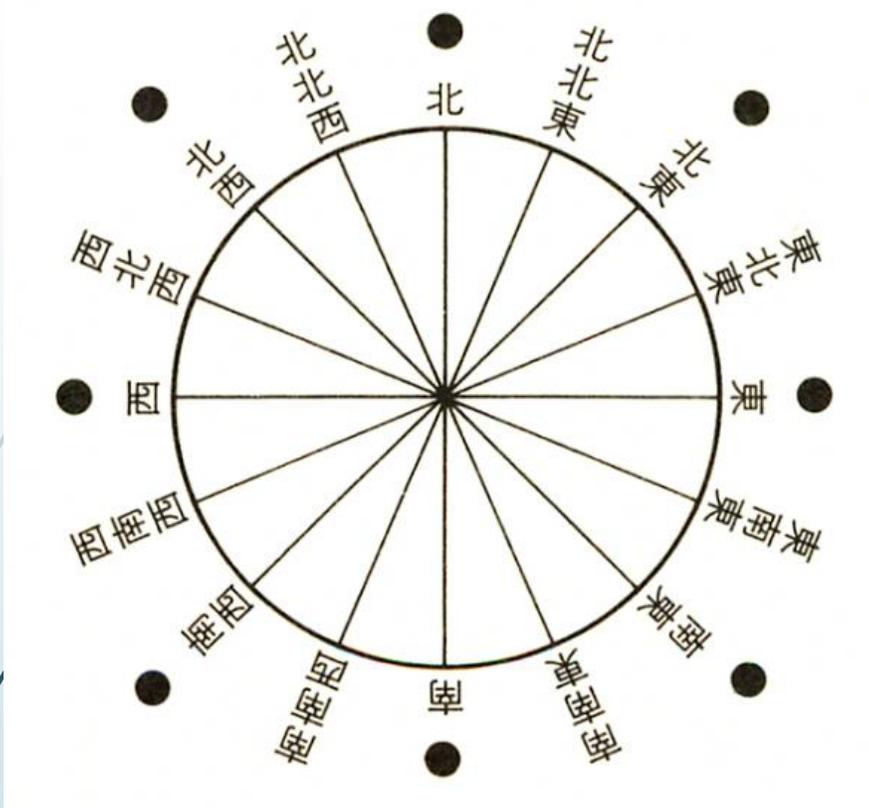
## 二重偏波レーダー化による改善

- 積乱雲の発達・衰弱過程の把握が可能となり、実況監視能力と予測精度を向上



# 風の吹き方について

## 風向



16方位で表される

天気予報では8方位を使用

風向は風の吹いてくる方向（北風は北から吹いてくる）

（台風の進行方向は進んで行く方向）

## 風速

- 風速の単位 : 秒速何メートル (m/sec)
- ・ 風速 : 10分間の平均風速
- ・ 最大風速 : 10分間風速の最大値
- ・ 最大瞬間風速 : 瞬間的な風速の最大値

風速 10m/s ⇒ 36km/h やや強い

15m/s ⇒ 55km/h 強い

20m/s ⇒ 72km/h 非常に強い(暴風)

25m/s ⇒ 92km/h 非常に強い(暴風)

30m/s ⇒ 110km/h 猛烈

走行中のトラックが横転する。



# 風の吹き方について

## ◆風の強さと吹き方

平均風速 (m/s)	10以上～15未満	15以上～20未満	20以上～25未満	25以上～30未満	30以上～35未満	35以上～40未満	40以上～
およその時速	～50km	～70km	～90km	～110km	～125km	～140km	140km～
風の強さ(予報用語)	やや強い風	強い風	非常に強い風		猛烈な風		
速さの目安	一般道路の自動車		高速道路の自動車		特急電車		
人への影響	風に向かって歩きにくくなる。傘がさせない。	風に向かって歩けなくなり、転倒する人も出る。高所での作業はきわめて危険。	何かにつかまっていないと立ってられない。飛来物によって負傷するおそれがある。		屋外での行動は極めて危険。		
屋外・樹木の様子	樹木全体が揺れ始める。電線が揺れ始める。	電線が鳴り始める。看板やトタン板が外れ始める。	細い木の幹が折れたり、根の張っていない木が倒れ始める。看板が落下・飛散する。道路標識が傾く。		多くの樹木が倒れる。電柱や街灯で倒れるものがある。ブロック壁で倒壊するものがある。		
走行中の車	道路の吹流しの角度が水平になり、高速運転中では横風に流される感覚を受ける。	高速運転中では、横風に流される感覚が大きくなる。	通常ので速度で運転するのが困難になる。		走行中のトラックが横転する。		
建造物	樋(とい)が揺れ始める。	屋根瓦・屋根葺材がはがれるものがある。雨戸やシャッターが揺れる。	屋根瓦・屋根葺材が飛散するものがある。固定されていないプレハブ小屋が移動、転倒する。ビニールハウスのフィルム(被覆材)が広範囲に破れる。	固定の不十分な金属屋根の葺材がめくれる。養生の不十分な仮設足場が崩落する。	外装材が広範囲にわたって飛散し、下地材が露出するものがある。	住家で倒壊するものがある。鉄骨構造物で変形するものがある。	
およその瞬間風速 (m/s)	20		30		40		60

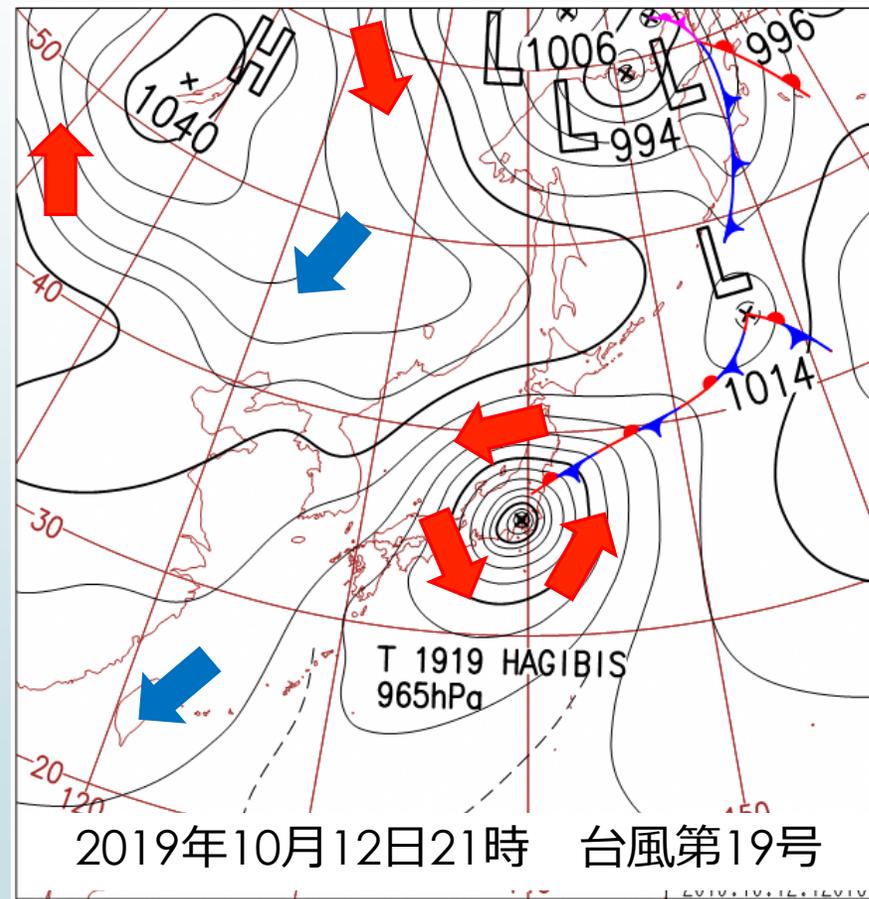
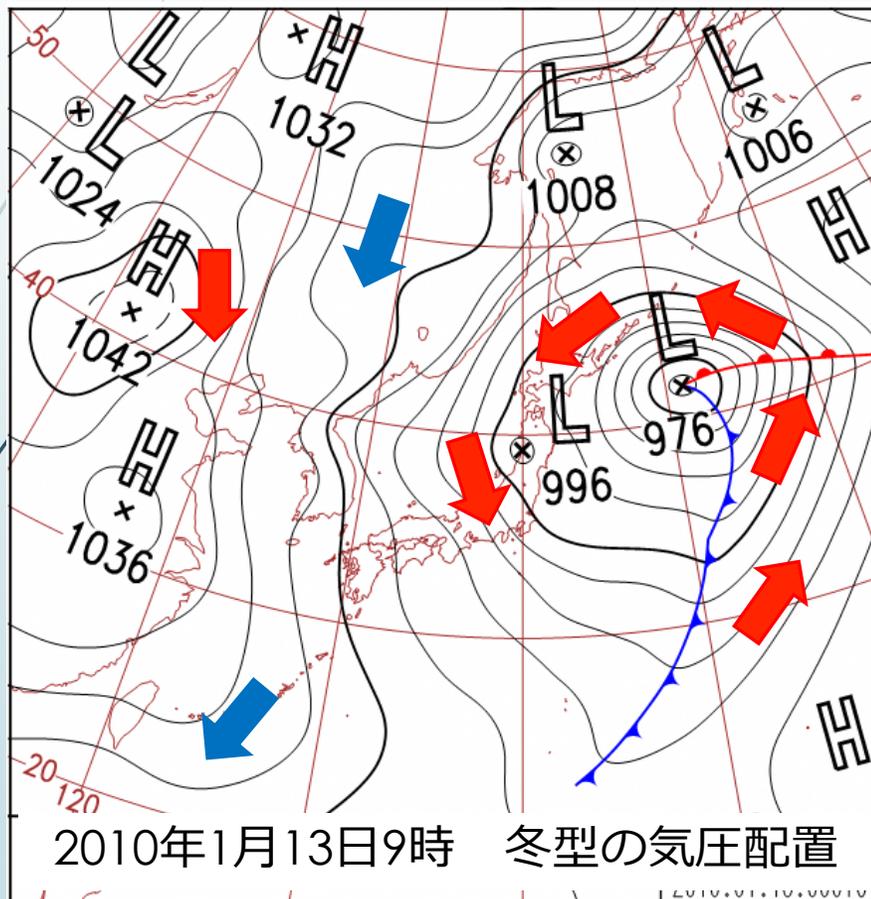
青梅市：  
 強風注意報基準 13m/s  
 暴風警報基準 25m/s

### 青梅(東京都)

要素名/順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	統計期間
日最大風速・風向 (m/s)	12 東 (1976/12/18)	11.6 南南東 (2018/10/1)	10.9 東 (2012/6/19)	10.0 南南東 (2018/9/30)	9.8 南東 (2011/9/21)	9.3 南東 (2012/9/30)	9.2 南 (2012/4/3)	9.1 南南西 (2010/3/21)	9 南 (1992/8/15)	8.9 南東 (2013/9/16)	1976/12 2022/1
日最大瞬間風速・風向 (m/s)	29.3 南 (2018/10/1)	25.2 南南東 (2018/9/30)	23.3 東南東 (2012/6/19)	22.8 南 (2011/9/21)	20.5 南 (2013/9/16)	20.5 南南西 (2012/4/3)	20.3 南東 (2012/9/30)	20.3 南南西 (2010/3/21)	20.1 南南東 (2018/9/4)	18.7 北西 (2020/12/30)	2008/3 2022/1

# 風の吹き方について

- 等圧線が込んでいる（気圧の傾きが大きい）ほど強い風が吹く
- 気圧の高い方から低い方に向かって風は流れる
- 地球の自転の影響を受け風は右向きに動く（南半球は左向き）
- 高気圧は時計回りに、低気圧（台風）は反時計回りに風が流れる

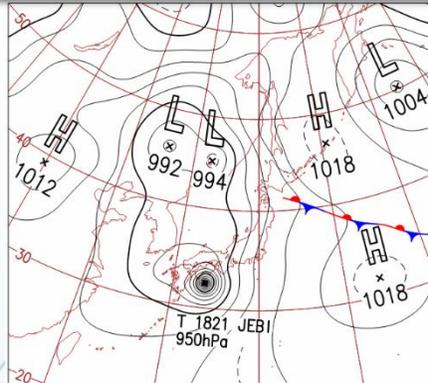


← : 気圧の傾きが大きい（風が強い）

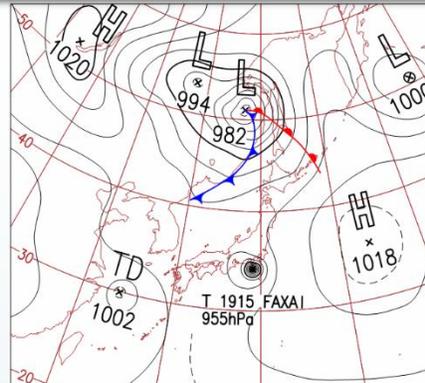
← : 気圧の傾きが緩やか（風が弱い）

※風の強い弱い相対的なもので、実際に吹いている風ではありません

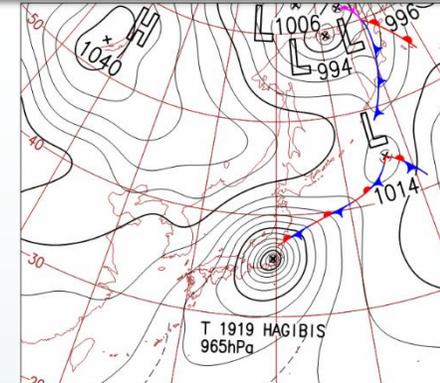
# 風の吹き方について（事例：台風）



2018年9月4日9時 台風第21号



2019年9月8日21時 台風第15号



2019年10月12日21時 台風第19号

## 事例毎の最大風速 1位～10位の値

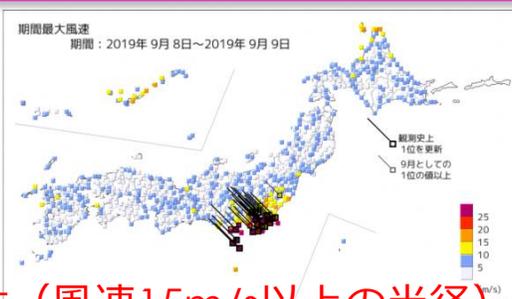
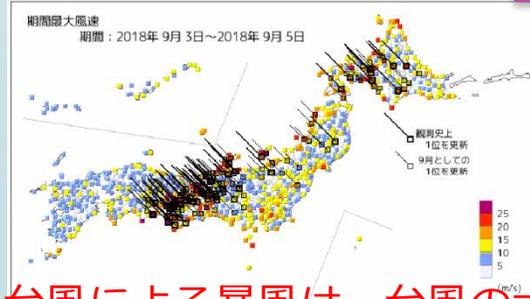
順位	都道府県	市町村	最大風	
			(m/s)	風向
1	高知県	室戸市	48.2	西
2	大阪府	泉南郡田尻町	46.5	南南西
3	和歌山県	和歌山市	42.9	南)
4	和歌山県	和歌山市	39.7	南南西
5	兵庫県	神戸市中央区	34.6	南南西
5	徳島県	海部郡美波町	34.6	東南東
7	徳島県	阿南市	34.5	東南東
8	和歌山県	西牟婁郡白浜町	33.4	南東
9	愛知県	常滑市	31.5	南南東
10	新潟県	佐渡市	28.8	南西
10	石川県	金沢市	28.8	南西

順位	都道府県	市町村	最大風	
			(m/s)	風向
1	東京都	神津島村	43.4	東南東
2	東京都	新島村	39.0	東南東
3	東京都	三宅村	37.4	南
4	千葉県	千葉市中央区	35.9	南東
5	東京都	大田区	32.4	東北東
6	東京都	大島町	30.2	西南西
7	千葉県	成田市	29.6	南南東
8	千葉県	勝浦市	29.5	南
9	千葉県	館山市	28.4	南
10	静岡県	賀茂郡東伊豆町	27.9	北北東

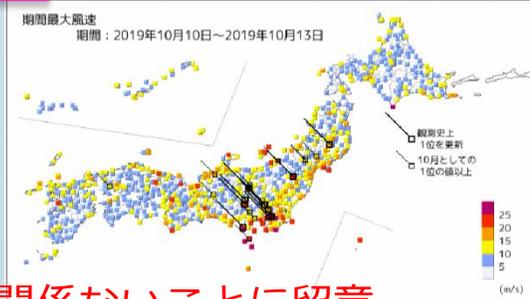
順位	都道府県	市町村	最大風	
			(m/s)	風向
1	東京都	大田区	34.8	南南東
2	東京都	江戸川区	32.6	南
3	東京都	三宅村	31.4	南
4	東京都	神津島村	30.7	南南東
5	北海道	幌泉郡えりも町	30.0	北北東
6	千葉県	千葉市中央区	25.8	南南東
7	静岡県	賀茂郡南伊豆町	25.6	東北東
8	千葉県	勝浦市	25.0	南南西
9	東京都	大島町	24.3	南
10	神奈川県	藤沢市	24.2	南南西

## 事例毎の最大風速の分布図

最大風速の分布図

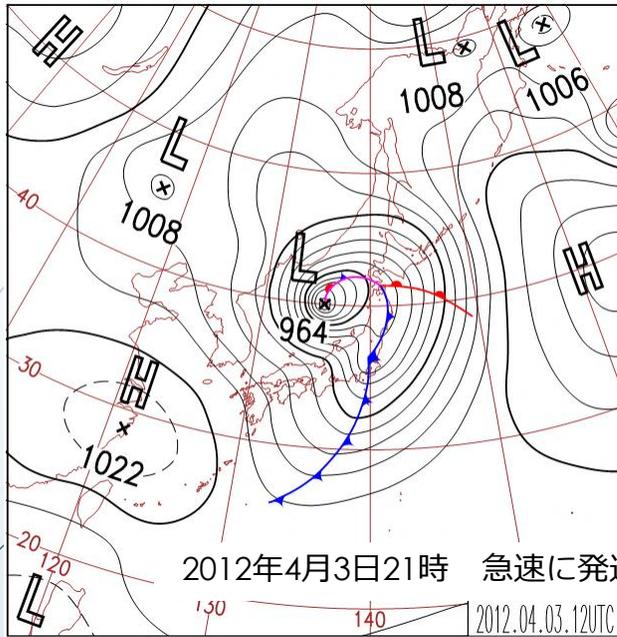


最大風速の分布図



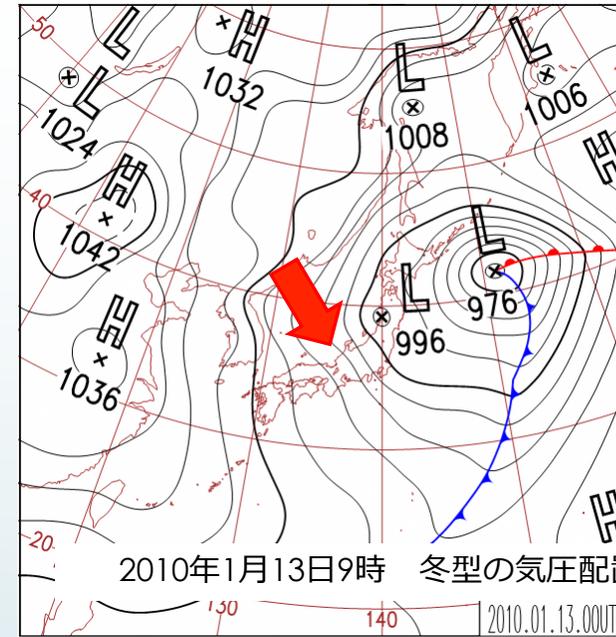
※台風による暴風は、台風の大きさ（風速15m/s以上の半径）とは関係ないことに留意

# 風の吹き方について（事例：急速に発達する低気圧・冬型）



2012年4月3日21時 急速に発達する低気圧

2012.04.03.12UTC



2010年1月13日9時 冬型の気圧配置

2010.01.13.00UTC

## 事例毎の最大風速 1位～10位の値

順位	都道府県	市町村	風速		
			(m/s)	風向	月日
1	和歌山県	和歌山市	32.2	南南東	4/03
2	新潟県	佐渡市	32.1	西南西	4/04
3	高知県	室戸市	30.6	西南西	4/03
4	秋田県	秋田市	28.9	西南西	4/04
5	北海道	稚内市	28.7	北西	4/04
6	東京都	三宅村	28.2	南	4/03
7	兵庫県	明石市	28.0	西	4/03
8	秋田県	由利本荘市	27.7	南西	4/04
9	北海道	幌泉郡えりも町	27.5	西	4/04
10	東京都	大田区	27.2	南	4/03

## 新潟県（相川）では観測史上3位の記録

要素名/順位	1位	2位	3位
日最大風速・風向 (m/s)	31.3 北西 (1945/9/18)	30.5 北西 (1961/9/16)	30.4 北西 (2010/1/13)



平均風速	最大風速			最大瞬間風速		
	風速	風向	時分	風速	風向	時分
13	14.3	30.4 北西	08:07	40.0	北西	07:45

※日本付近全般で風が強まるが、特に低気圧近傍の気圧の傾きが急な地域での暴風が顕著

※西日本から北日本の広い範囲で、暴風・高波・高潮



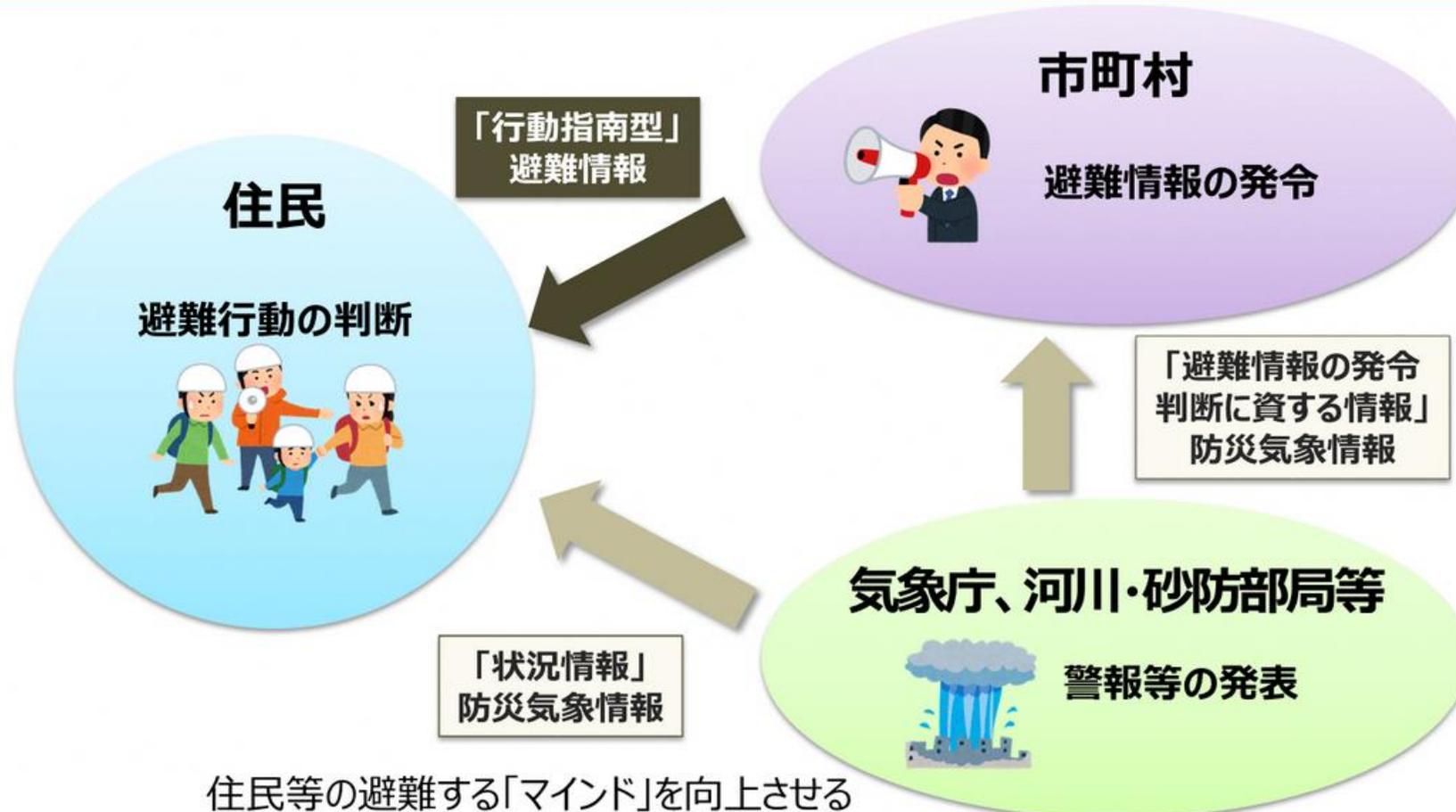
## 本日のお題（第1部）

- お天気の基本
- 防災気象情報とは
- 気象情報・データのさらなる活用

## 防災気象情報の役割

「防災気象情報の伝え方の改善策と推進すべき取組」（平成31年3月29日）参考資料より  
（令和3年5月の災害対策基本法改正に伴い一部修正）

- 市町村等の「行動指南型」の避難情報の発令判断を支援する役割
- 「状況情報」としての、住民が避難行動をとる前の段階の「マインド作り」「危機意識醸成」という役割
- 避難行動をとるための情報として、自治体の避難情報と気象庁等の防災気象情報の組み合わせが重要。



# 防災気象情報とは

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する。	<b>緊急安全確保</b> ※必ず発令される情報ではない	<b>大雨特別警報</b>  <b>氾濫発生情報</b>	5相当
<警戒レベル4までに必ず避難!>				
4	<b>危険な場所から全員避難</b> 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> 第4次防災体制 (災害対策本部設置)	<b>土砂災害警戒情報</b> <b>高潮警報</b> <b>高潮特別警報</b>	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> 第3次防災体制 (避難指示の発令を判断できる体制)	※1 <b>大雨警報</b> <b>洪水警報</b> 高潮警報に切り替える可能性が高い <b>注意報</b>	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 <b>注意報</b> <b>大雨注意報</b> <b>洪水注意報</b>  <b>高潮注意報</b>	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	<b>早期注意情報</b> (警報級の可能性)	

※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。

「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

気象庁は大雨や暴風などによって発生する災害の防止、軽減のため、気象警報や注意報、早期注意情報等の防災気象情報を発表しています。

これらの情報は防災関係機関の活動や住民の安全確保行動の判断を支援するため、災害の発生が予想される数日前から発表しています。

気象庁の発表する防災気象情報は、

- ・6種類の特別警報
- ・7種類の警報
- ・16種類の注意報
- ・4種類の早期注意情報(警報級の可能性)

を発表しています。

特別警報	大雨(土砂災害、浸水害)、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮
警報	大雨(土砂災害、浸水害)、洪水、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮
注意報	大雨、洪水、強風、風雪、大雪、波浪、高潮、雷、融雪、濃霧、乾燥、なだれ、低温、霜、着氷、着雪
早期注意情報(警報級の可能性)	大雨、暴風(暴風雪)、大雪、波浪

# 警戒レベル1：大雨の早期注意情報（警報級の可能性）

## 〇〇県南部の早期注意情報（警報級の可能性）

南部では、4日までの期間内に、暴風、波浪警報を発表する可能性が高い。  
また、4日明け方までの期間内に、大雨警報を発表する可能性がある。

翌日まで  
・天気予報と合わせて発表  
・時間帯を区切って表示

2日先～5日先まで  
・週間天気予報と合わせて発表  
・日単位で表示

〇〇県南部 警報級の可能性	3日	4日				5日	6日	7日	8日
	18-24	00-06	06-12	12-18	18-24				
大雨	[中]	-				-	-	[中]	-
暴風	-	[高]				-	[中]	[高]	-
波浪	-	[高]				-	[中]	[高]	-

[高]: 警報を発表中、又は、警報を発表するような現象発生の可能性が高い状況です。明日までの警報級の可能性が[高]とされているときは、危険度が高まる詳細な時間帯を本ページ上段の気象警報・注意報で確認してください。  
[中]: [高]ほど可能性は高くありませんが、命に危険を及ぼすような警報級の現象となりうることを表しています。明日までの警報級の可能性が[中]とされているときは、深夜などの警報発表も想定して心構えを高めてください。

※警戒レベルとの関係

早期注意情報(警報級の可能性) \* ... [警戒レベル1]

\* 大雨に関して、[高]又は[中]が予想されている場合。

翌日まで

前日の夕方の段階で、必ずしも可能性は高くないものの、夜間～翌日早朝までの間に警報級の大雨となる可能性もあることが分かる！

2日先～5日先まで

数日先の荒天について可能性を把握することができる！

警報級の現象が5日先までに予想されている時には、その可能性を「早期注意情報（警報級の可能性）」として「中」と「高」の2段階で発表しています。警報級の現象はひとたび発生すると命に危険が及ぶ等社会的な影響が大きいいため、可能性が高い「高」だけではなく、高くはないが一定程度可能性が認められる場合には「中」として発表しています。

**大雨の早期注意情報（警報級の可能性）のみ警戒レベル1**となっています。

# 警戒レベル1：大雨の早期注意情報（警報級の可能性）

## 早期注意情報（警報級の可能性）の[高]及び[中]の利活用のイメージ

	翌日まで 積乱雲や線状降水帯などの小規模な現象に伴う大雨等から、 台風・低気圧・前線などの大規模な現象に伴う大雨等までが対象。	2日先から5日先まで 台風・低気圧・前線などの大規模な現象に 伴う大雨等が主な対象。
発表時刻・発表単位	天気予報に合わせて発表 毎日05時・11時・17時に、一次細分区域ごとに発表	週間天気予報に合わせて発表 毎日11時・17時に、府県予報区ごとに発表
<b>[高]</b> 対象区域内の いずれかの市町村で 警報発表中、又は、 警報を発表する ような現象発生 の可能性が高い状況。	翌日までの期間に早期注意情報（警報級の可能性）の[高]が発表されたときは、危険度が高まりつつあり、 <u>「警報に切り替える可能性が高い注意報」</u> や <u>「予告的な府県気象情報」</u> 等がすでに発表されているか、まもなく発表されることを表しています。命に危険が及ぶような警報級の現象が予想される <u>「詳細な時間帯を気象警報・注意報等で確認してください。」</u>	数日先の早期注意情報（警報級の可能性）の[高]や[中]が発表されたときは、 <u>「心構えを早めに高めて、これから発表される「台風情報」や「予告的な府県気象情報」の内容に十分留意するよう」</u> にしてください。
<b>[中]</b> [高]ほど可能性が高くないが、対象区域内のいずれかの市町村で警報を発表するような現象発生 の可能性が <u>ある</u> 状況。	翌日までの期間に早期注意情報（警報級の可能性）の[中]が発表されたときは、これをもって直ちに避難等の対応をとる必要はありませんが、 <u>「深夜などの警報発表も想定して心構えを一段高めておくよう」</u> にしてください。	

「高」の方が「中」よりも空振りが少ない。

「翌日まで」の方が「2日先から5日先まで」よりも見逃しが少ない。

※ 大雨に関して、[高]又は[中]が予想されている場合は、災害への心構えを高める必要があることを示す警戒レベル1です。  
(内閣府「避難情報に関するガイドライン」P27の内容に基づき整理)

翌日までの「早期注意情報（警報級の可能性）」は天気予報の発表に合わせて毎日5時、11時17時に合わせて1日3回発表しており、発表区分は天気予報と同じ1次細分で発表しています。

2日先から5日先までの「早期注意情報（警報級の可能性）」は、週間天気予報に合わせて毎日11時と17時の2回発表しています。こちらは週間天気予報と同じ区分で発表しています。

発表区分については、青梅市はどちらも「東京地方」で発表しています。

2日先から5日先までの「早期注意情報（警報級の可能性）」は台風や発達した低気圧、前線等の大規模な現象に伴う大雨等が主な対象です。

早期注意情報（警報級の可能性）が発表された場合には心構えを早めに高め、これから発表される台風情報や予告的な府県気象情報の内容に十分留意してください。

# 警戒レベル1：大雨の早期注意情報（警報級の可能性）

## 「警報級の可能性」の都道府県・市町村における利活用方法の具体例

### 週末に警報級の可能性[中]となるケース

種別	1日	2日	3日	4日	5日	6日
	明け方まで 18-6	朝～夜遅く 6-24				
大雨	-	[中]	[中]	-	-	-
大雪	-	-	-	-	-	-
暴風(暴風雪)	-	-	-	-	-	-
波浪	-	-	-	-	-	-

土曜日・日曜日が大雨の警報級の可能性が[中]となっている。今週末の当番は自分なので遠出は控えよう。



- 遠出を控えるなど、職員が心構えを持つことができた。
- 警報が発表される可能性は高くはないが、警報が発表されるかもしれない、という危機意識をもつことができた。
- 警報発表時に円滑な対応ができるよう、当直の職員に情報提供をした。
- 休日でもスムーズに参集できるよう、担当職員の所在を確認した。

### 翌日早朝にかけて警報級の可能性[中]となるケース

種別	1日	2日	3日	4日	5日	6日
	明け方まで 18-6	朝～夜遅く 6-24				
大雨	[中]	-	-	-	-	-
大雪	-	-	-	-	-	-
暴風(暴風雪)	-	-	-	-	-	-
波浪	-	-	-	-	-	-

今夜、大雨警報が発表されるかもしれない。参集する職員に声をかけておこう。



- 担当職員に対し、退庁後の自宅待機を促したため、警報発表時に体制を迅速に整えることができた。
- 勤務時間内に庁内放送を実施し、夜間でもすぐに職員が参集できるようにした。
- 気象情報を収集していたところで警報が発表されたので、円滑に対応できた。
- 夜間の登庁方法を考えておく等、警報発表に備えることができた。

### 次の日に警報級の可能性[高]となるケース

種別	1日	2日	3日	4日	5日	6日
	明け方まで 18-6	朝～夜遅く 6-24				
大雨	-	[高]	-	-	-	-
大雪	-	-	-	-	-	-
暴風(暴風雪)	-	[高]	-	-	-	-
波浪	-	[高]	-	-	-	-

明日、警報が発表される可能性が高い。避難準備・高齢者等避難開始を発令する事態となるかもしれない。手順を確認しておこう。



- 避難準備・高齢者等避難開始を発令するタイミングの目安になった。
- 警報発表前に避難場所開設の準備を行うことができた。
- 台風接近時の離島への職員派遣の判断の参考になった。
- 台風接近時に、防災行政無線や防災メールで特に注意すべき時間帯を住民に周知するの参考になった。
- 資機材の事前準備や確認のきっかけになった。
- 行事、イベント中止の判断の参考になった。
- 小中学校の休校や公共施設の閉鎖などの判断の参考になった。

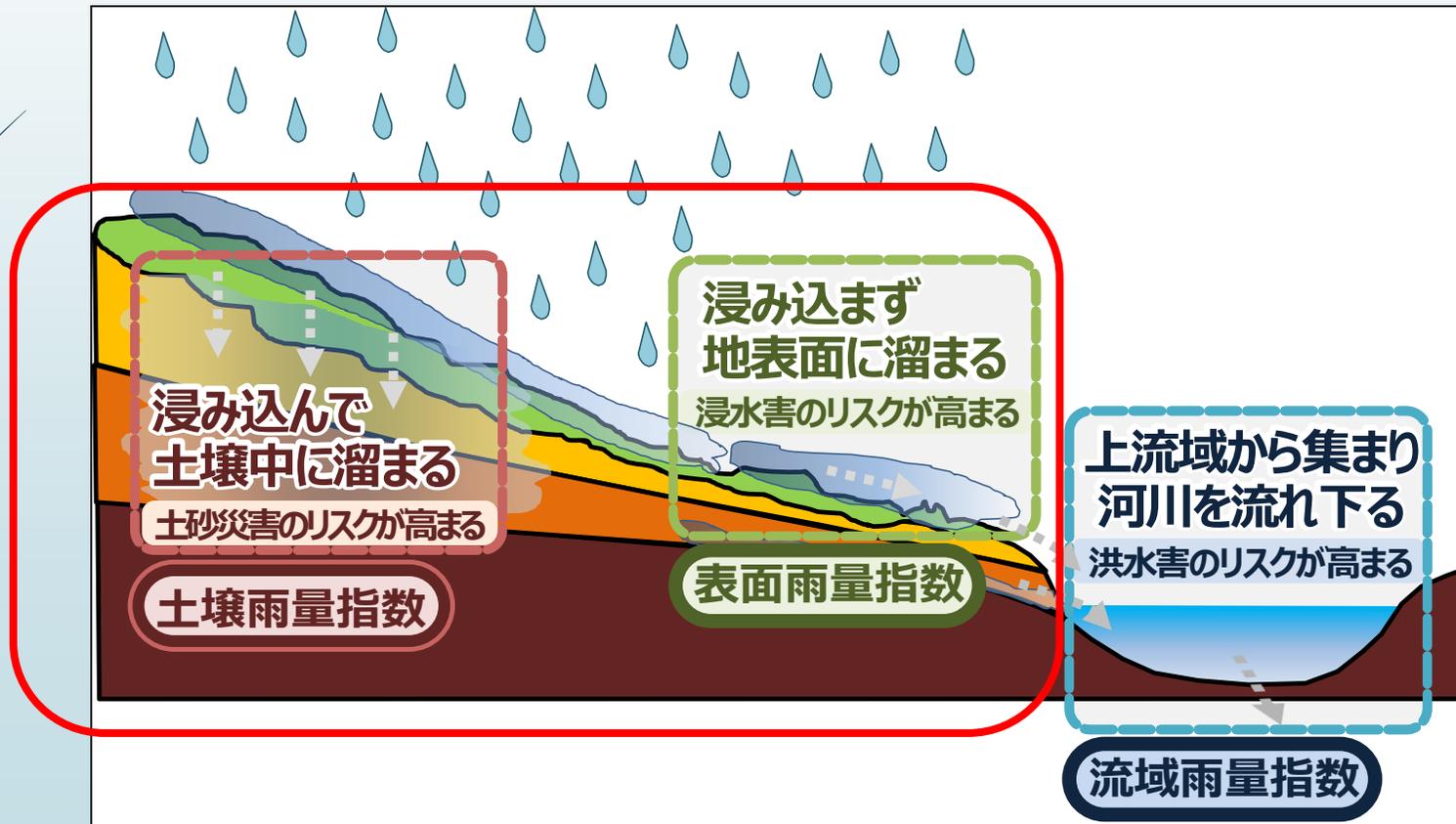
[高]のときは、気象警報等で詳細な時間帯などを確認する。

気象警報等

〇〇県気象情報

# 警戒レベル2、3相当：大雨注意報、大雨警報（浸水、土砂）

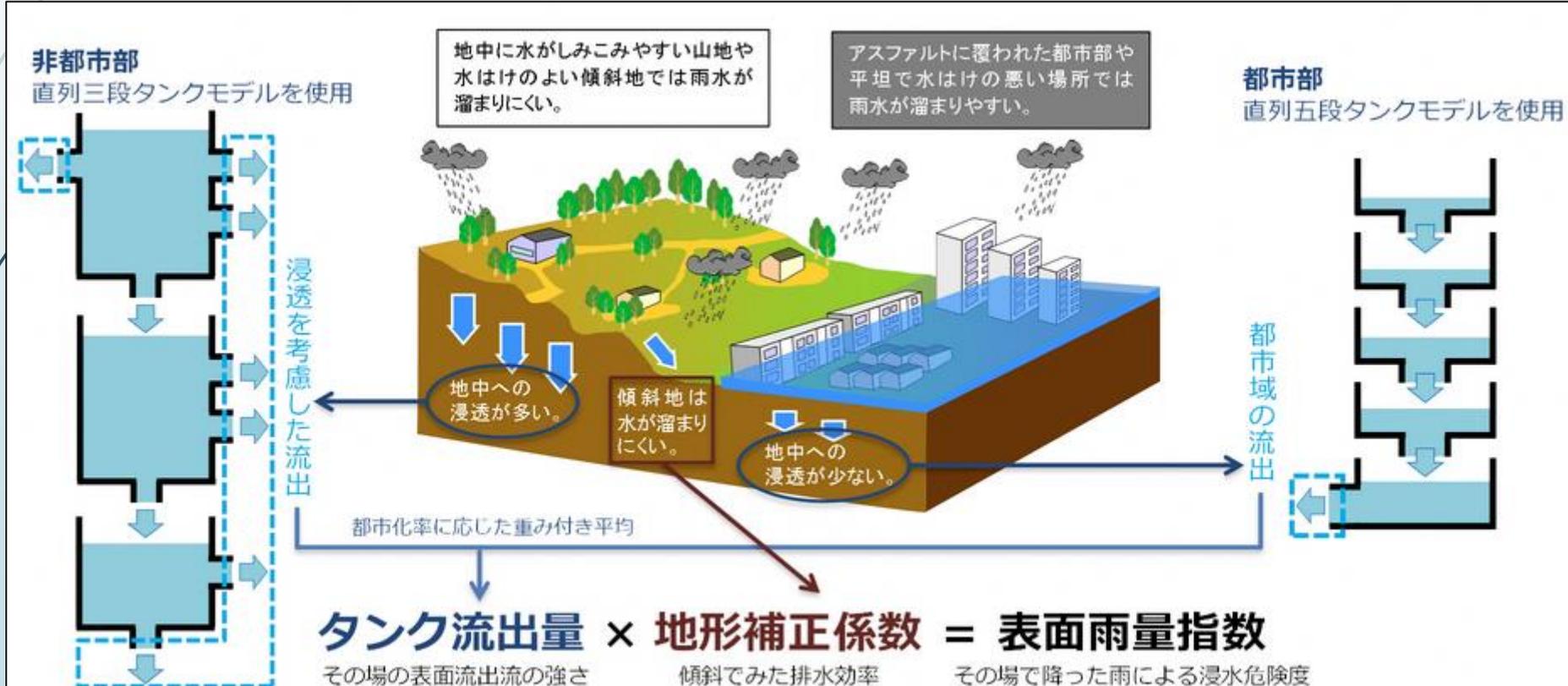
大雨による重大な浸水害や土砂災害が発生する恐れがあると予想されたときに発表します。昔は雨の降る量を基準として大雨注意報や大雨警報を発表していましたが、平成20年5月28日より新たな指標として「**土壌雨量指数**、**流域雨量指数**」が導入され、運用されています。



# 大雨注意報（浸水害）、大雨警報（浸水害）

大雨注意報、警報（浸水害）の発表には「表面雨量指数」が利用されています。これは短時間強雨による浸水危険度の高まりを把握するための指標です。

振った雨が地中にしみこみやすい山地や水はけのいい傾斜地では雨水がたまりにくいという特徴がある一方、地表面の多くがアスファルトかされている都市部では雨水が土中にしみこみにくく、地表面にとどまりやすいという特徴があります。表面雨量指数はこういった地表面の被覆状況や地質、地形勾配等を考慮し、タンクモデルを用いて数値化したものです。

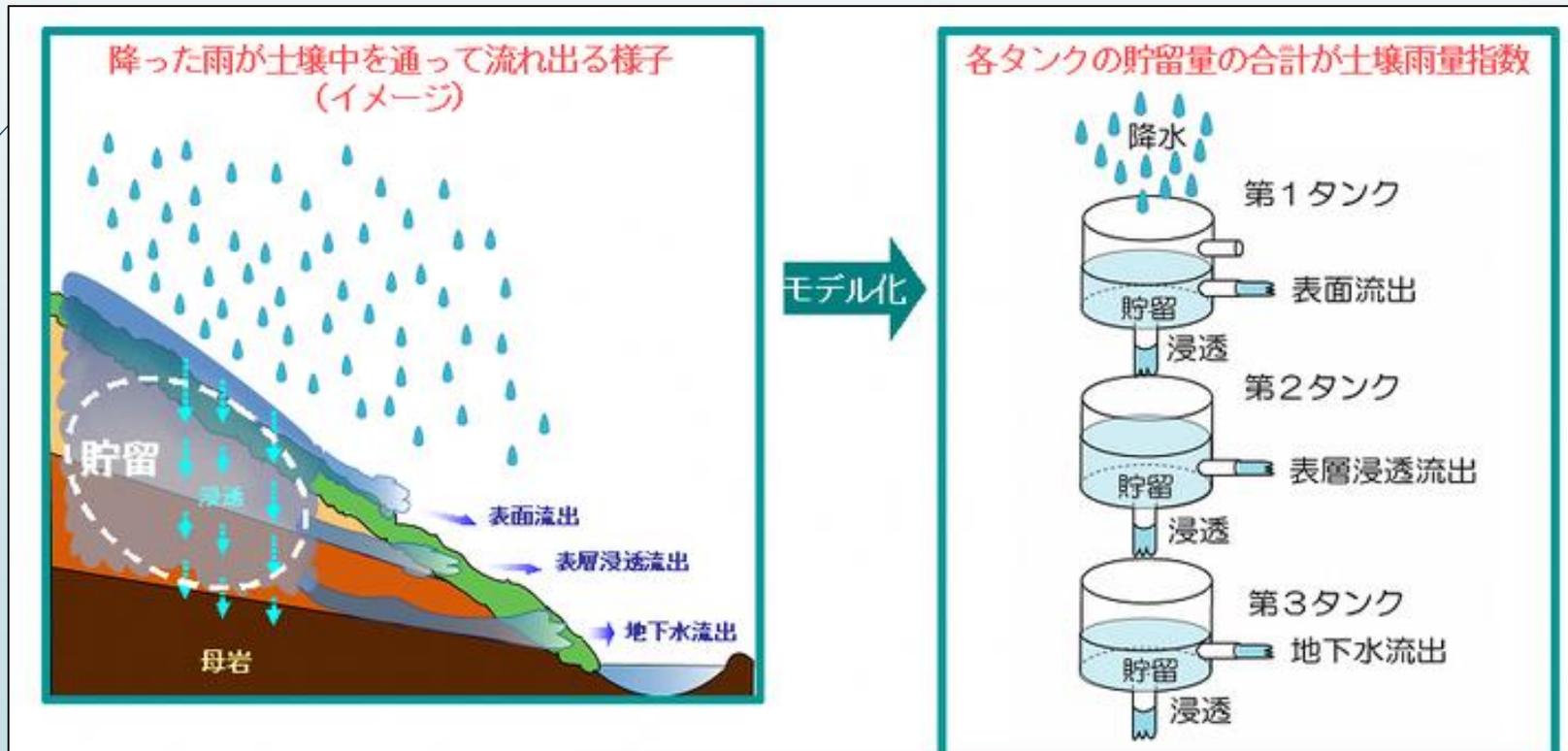


雨が表面を流れていく様子タンクモデルとの対応

# 大雨注意報（土砂災害）、大雨警報（土砂災害）

大雨注意報、警報（土砂災害）は土砂災害の発生危険度の高まりを把握するため、「土壌雨量指数」が利用されています。これは現在降っている雨だけではなく、これまでに降った雨による土壌中の水分量がどれだけとどまっているかをタンクモデルを用いて数値化したものです。

過去の土砂災害発生時の土壌雨量指数等を調査したうえで設定しているため、地盤の崩れやすさの違いなど指数計算では考慮されていない要素も判断基準に一定程度反映されています。



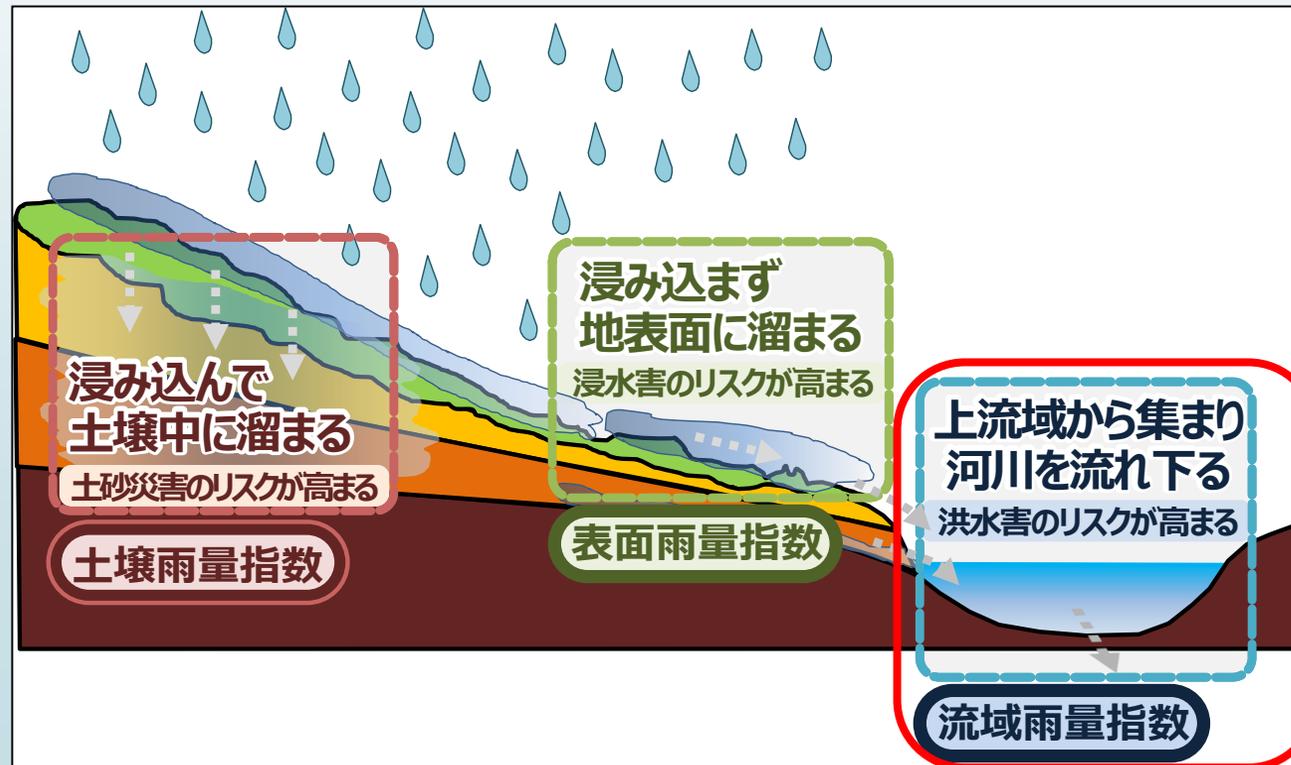
雨が土壌中に貯まっていく様子とタンクモデルとの対応

## 警戒レベル2、3相当：洪水注意報、洪水警報

洪水注意報、洪水警報は河川の上流域での大雨や融雪によって下流で生じる増水や氾濫により重大な洪水災害が発生するおそれがあると予想した時に発表します。

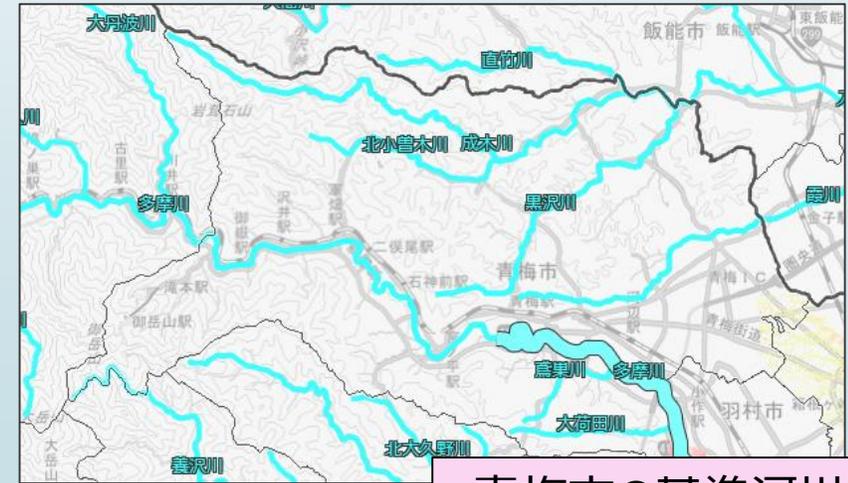
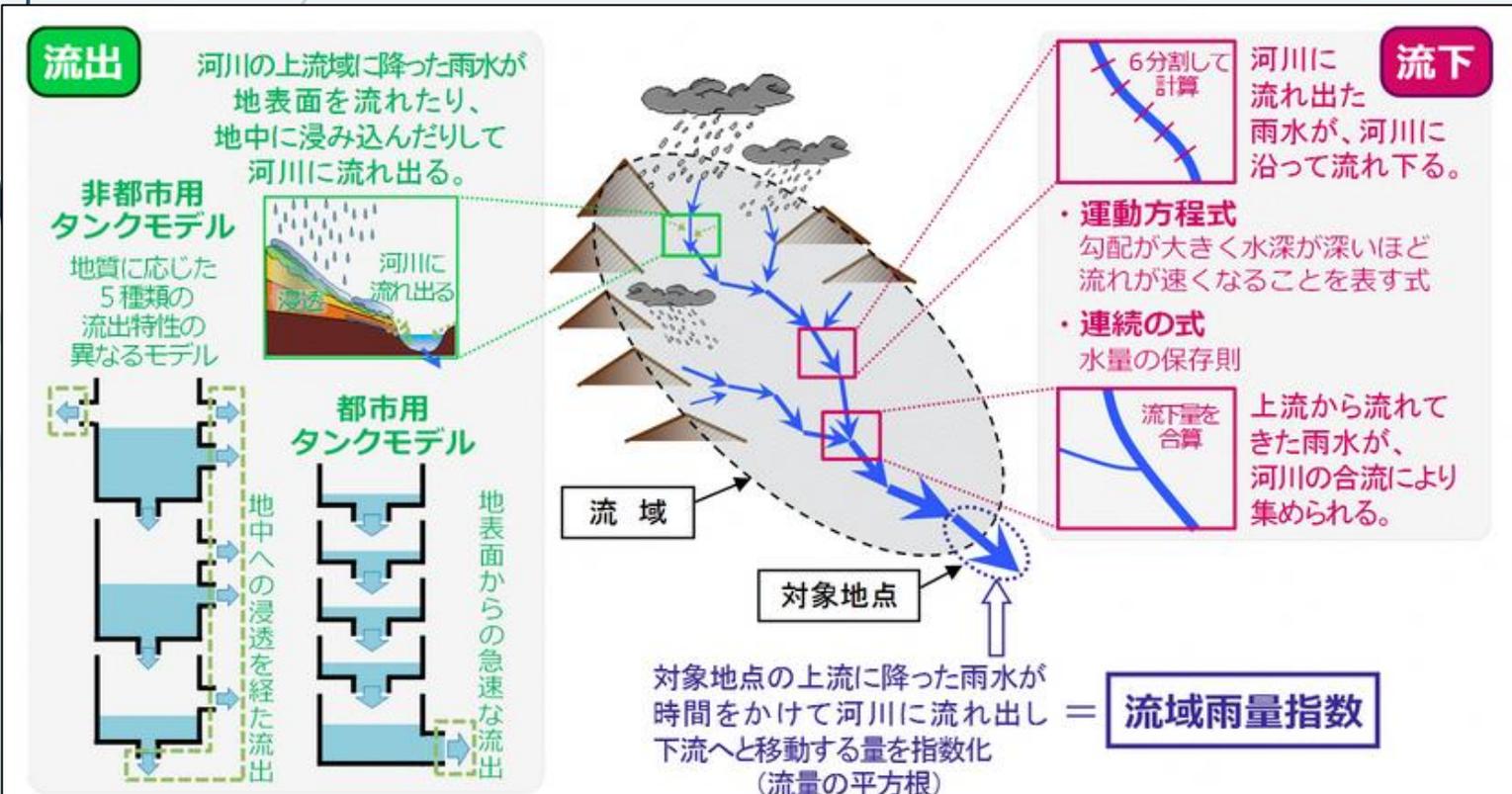
対象となる洪水災害は、河川の増水や氾濫及び堤防の損傷や決壊、並びにこれらによる重大な浸水害があります。

洪水注意報、警報は「流域雨量指数」を用いて発表しています。



「流域雨量指数」は、河川の上流域に降った雨により、どれだけ下流の対象地点の降水危険度が高まるかを把握するための指標です。

全国の2万河川を対象に河川流域を1km四方の格子に分け、降った雨水が地表面や土中を通って時間をかけて河川に流れ出す量をタンクモデルや運動方程式を用いて数値化したものです。



青梅市の基準河川

雨が表面を流れていく様子とタンクモデルとの対応

# 暴風警報、強風注意報

強風による重大な災害が発生する恐れがある時に発表します。青梅市では強風注意報が平均風速13m/s、暴風警報は平均風速25m/sとなっています。

## ◆風の強さと吹き方

平均風速 (m/s)	10以上~15未満	15以上~20未満	20以上~25未満	25以上~30未満	30以上~35未満	35以上~40未満	40以上~
おおよその時速	~50km	~70km	~90km	~110km	~125km	~140km	140km~
風の強さ(予報用語)	やや強い風	強い風	非常に強い風		猛烈な風		
速さの目安	一般道路の自動車		高速道路の自動車		特急電車		
人への影響	風に向かって歩みにくくなる。傘がさせない。	風に向かって歩けなくなり、転倒する人も出る。高所での作業はきわめて危険。	何かにつかまっていなと立ってられない。飛来物によって負傷するおそれがある。		屋外での行動は極めて危険。		
屋外・樹木の様子	樹木全体が揺れ始める。電線が揺れ始める。	電線が鳴り始める。看板やトタン板が外れ始める。	細い木の幹が折れたり、根の張っていない木が倒れ始める。看板が落下・飛散する。道路標識が傾く。		多くの樹木が倒れる。電柱や街灯で倒れるものがある。ブロック壁で倒壊するものがある。		
走行中の車	道路の吹流しの角度が水平になり、高速運転中では横風に流される感覚を受ける。	高速運転中では、横風に流される感覚が大きくなる。	通常ので速度で運転するのが困難になる。		走行中のトラックが横転する。		
建造物	樋(とい)が揺れ始める。	屋根瓦・屋根葺材がはがれるものがある。雨戸やシャッターが揺れる。	屋根瓦・屋根葺材が飛散するものがある。固定されていないプレハブ小屋が移動、転倒する。ビニールハウスのフィルム(被覆材)が広範囲に破れる。		固定の不十分な金属屋根の葺材がめくれる。養生の不十分な仮設足場が崩落する。	外装材が広範囲にわたって飛散し、下地材が露出するものがある。	住家で倒壊するものがある。鉄骨構造物で変形するものがある。
おおよその瞬間風速 (m/s)	20		30		40		50 60

# 警戒レベル4相当：土砂災害警戒情報

土砂災害警戒情報は大雨警報（土砂災害）発表後に、命の危険を及ぼす土砂災害がいつ発生してもおかしくない状況となった時に発表します。市町村長の避難指示の発令判断や住民の自主避難の判断を支援するよう、対象となる市町村を特定して警戒を呼び掛ける情報で、都道府県（ここでは東京都）と気象庁が共同で発表します。

危険な場所からの避難が必要な警戒レベル4に相当します。

和歌山県土砂災害警戒情報 第2号  
令和3年5月21日 7時10分  
和歌山県 和歌山地方気象台 共同発表

【警戒対象地域】  
田辺市田辺\* 印南町 みなべ町  
\*印は、新たに警戒対象となった市町村を示します。

【警戒文】  
<概況>  
降り続く大雨のため、警戒対象地域では土砂災害の危険度が高まっています。  
<とるべき措置>  
避難が必要となる危険な状況となっています【警戒レベル4相当情報【土砂災害】】。  
崖の近くや谷の出口など土砂災害の発生しやすい地区にお住まいの方は、早めの避難を心がけるとともに、市町村から発表される避難指示などの情報に注意してください。

【補足情報】  
危険度の分布は、和歌山県や気象庁のホームページで確認できます。  
和歌山県「土砂災害警戒判定分布図」、気象庁「大雨警報（土砂災害）」

お問い合わせ先  
073-441-5171（和歌山県土木部河川・下水道課砂防課）  
<http://kasensabo02.pref.wakayama.lg.jp/>  
073-422-1328（和歌山地方気象台）  
<https://www.jma.go.jp/bosai/risk/>

警戒対象地域

土砂災害 2021年5月21日07時10分

土砂災害の危険度  
極めて危険  
非常に危険【警戒レベル4相当】  
警戒【警戒レベル3相当】  
注意【警戒レベル2相当】  
低 今後の情報等に留意

地図出典：地理院タイル（加工して利用）  
© Japan Meteorological Agency 2020

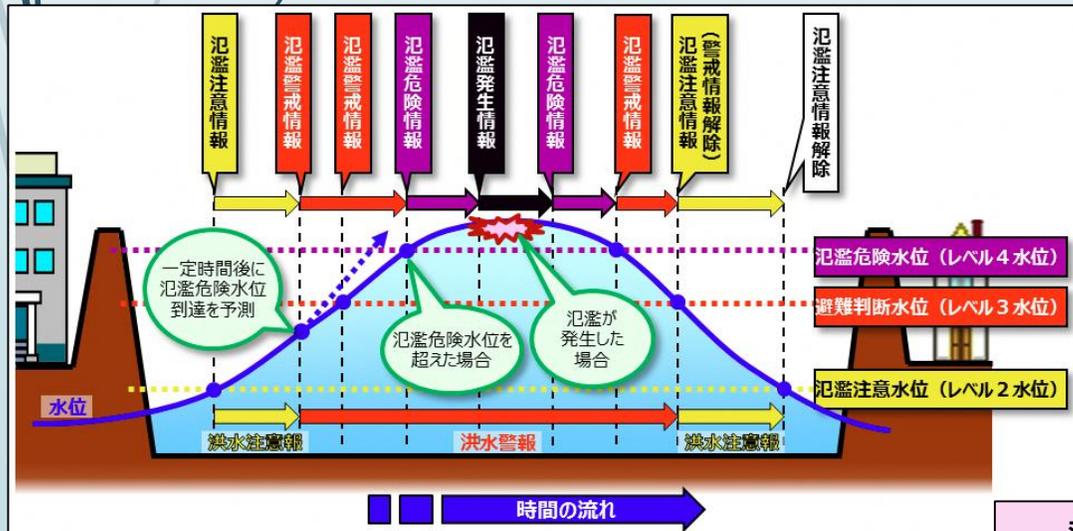
警戒対象地域の中で危険度の高まっている領域（メッシュ）を確認してください。

# 警戒レベル2～5相当：指定河川洪水予報

河川の増水や氾濫等に対する水防活動の判断や住民の避難行動の参考になるよう、気象庁は国土交通省や都道府県の機関として共同で予め指定した河川について区間を決め、水位や流量をしめした洪水予報を行っています。

指定河川洪水予報には「氾濫注意情報」「氾濫警戒情報」「氾濫危険情報」「氾濫発生情報」の4つがあり、頭に河川名を付加して発表します。（青梅市では「多摩川氾濫危険情報」等）

またこれとは別に指定河川洪水予報の発表対象ではない河川（水位周知河川、その他の河川）も対象としたものもあります。（青梅市では霞川、黒沢川、成木川、北小曾木川）



情報	とるべき行動	警戒レベル*
氾濫発生情報	地元の自治体が警戒レベル5緊急安全確保を発令する判断材料となる情報です。災害がすでに発生していることを示す警戒レベル5に相当します。 災害がすでに発生している状況となっています。命の危険が迫っているため直ちに身の安全を確保してください。	警戒レベル5相当
氾濫危険情報	地元の自治体が警戒レベル4避難指示を発令する目安となる情報です。危険な場所からの避難が必要とされる警戒レベル4に相当します。 災害が想定されている区域等では、自治体からの避難指示の発令に留意するとともに、避難指示が発令されていなくても自ら避難の判断をしてください。	警戒レベル4相当
氾濫警戒情報	地元の自治体が警戒レベル3高齢者等避難を発令する目安となる情報です。高齢者等は危険な場所からの避難が必要とされる警戒レベル3に相当します。 災害が想定されている区域等では、自治体からの高齢者等避難の発令に留意するとともに、高齢者等以外の方も避難の準備をしたり自ら避難の判断をしたりしてください。	警戒レベル3相当
氾濫注意情報	避難行動の確認が必要とされる警戒レベル2に相当します。 ハザードマップ等により、災害が想定されている区域や避難先、避難経路を確認してください。	警戒レベル2相当

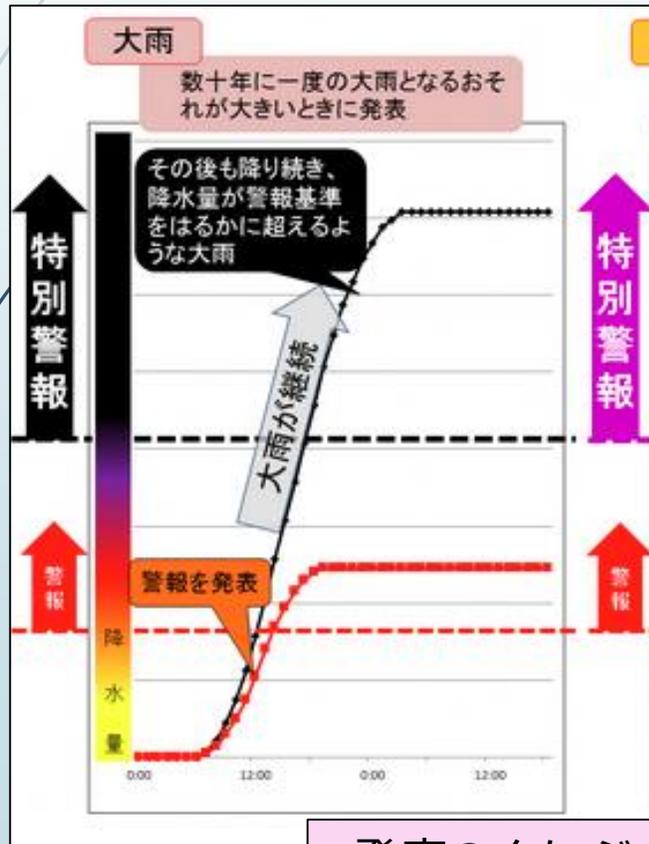
とるべき行動

発表の経過

# 警戒レベル5相当：大雨特別警報

特別警報とは、警報の基準をはるかに超える大雨等が予想され、重大な災害が起こる可能性が著しく高まっている場合に発表し、最大級の警戒を呼び掛けるものです。気象庁では平成25年8月30日から運用しています。

大雨特別警報は台風や集中豪雨により、数十年に一度の降水量となる大雨が予想される場合に発表します。近年では「平成27年9月関東・東北豪雨」や「平成29年7月九州北部豪雨」、「平成30年7月豪雨」等が対象になります。



発表のイメージ

大雨特別警報に大きく3つの役割があります。

- ①浸水想定区域や土砂災害警戒区域等、災害の危険が認められている場所からまだ避難できていない住民が直ちに命を守る行動を徹底する
- ②災害が起きないと思われるような場所においても災害の危険度が高まる異常事態であることの呼びかけ
- ③速やかに対策を講じないときわめて甚大な被害が生じかねないとの危機感を防災関係者や住民等と共有することによる被害拡大の防止や広域の防災支援の強化

数年に一度程度しか発生しないような**短時間の大雨**を、観測（地上の雨量計による観測）したり、解析（気象レーダーと地上の雨量計を組み合わせた分析：解析雨量）したりしたときに発表します。

その基準は、**1時間雨量**歴代1位または2位の記録を参考に、概ね府県予報区ごとに決めています。

基準：

- ・東京都の場合：1時間**100mm以上**（小笠原は80mm以上）

発表例：

- ・観測の場合 「20時20分、東京都で記録的短時間大雨  
**練馬区練馬で113ミリ**」
- ・解析の場合 「21時10分、東京都で記録的短時間大雨  
**練馬区付近で約110ミリ**」

（※危険度分布で「非常に危険」（警戒レベル4相当）以上が出現し、記録的短時間大雨情報の基準に到達したときにのみ発表します。）

## ● 背景 ～なぜ始めたのか～

毎年のように線状降水帯による顕著な大雨が発生し、数多くの甚大な災害が生じています。この線状降水帯による大雨が、災害発生危険度の高まりにつながるものとして社会に浸透しつつあり、線状降水帯による大雨が発生している場合は、危機感を高めるためにそれを知らせてほしいという要望がありました。

## ● 位置づけ ～情報のコンセプト～

大雨による災害発生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です。

※ この情報は警戒レベル相当情報を補足する情報です。警戒レベル4相当以上の状況で発表します。

### 顕著な大雨に関する情報の発表例

顕著な大雨に関する島根県気象情報 第1号  
令和3年7月7日05時09分 松江地方気象台発表

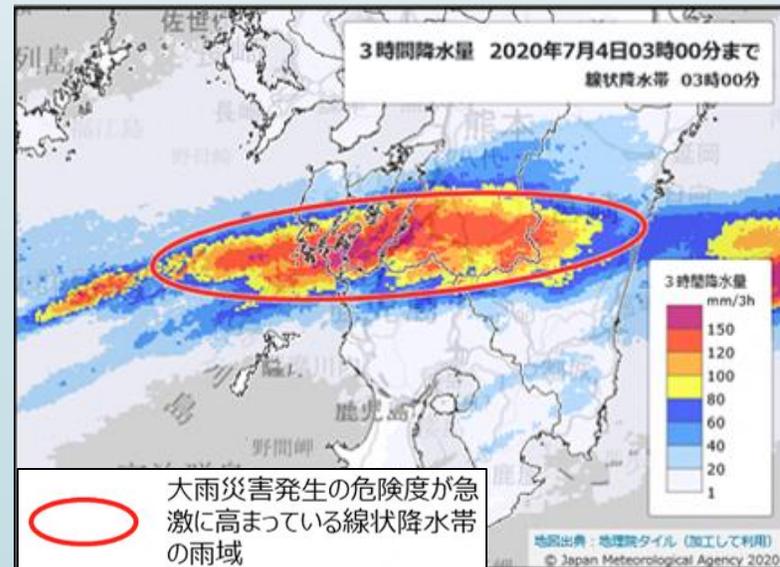
(見出し)

島根県東部では、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危険度が急激に高まっています。

(本文)

なし

### 顕著な大雨に関する情報を補足する図情報





## 本日のお題（第1部）

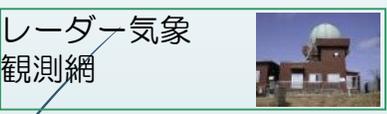
- お天気の基本
- 防災気象情報とは
- 気象情報・データのさらなる活用

# 気象の観測・予測と情報発表までの流れ

### 観測データ (国内外)

- 気象衛星観測網  

- 高層気象観測網  
ラジオゾンデ  
ウィットプロファイ  
航空機  

- レーダー気象観測網  

- 地上気象観測網  
各気象官署  
アメダス観測  

- 海洋気象観測網  
海洋気象観測船  
一般船舶  

- 外国気象機関  


観測データ収集

### 解析・予測・情報作成

#### 予報官 (全国の気象台)

今後の予測・情報の作成

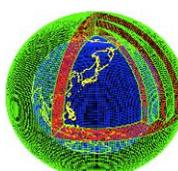


実況監視  
予測資料の分析

#### 総合気象資料処理システム(COSMETS)

##### スーパーコンピュータシステム

大気の状態予測 (数値解析予報)



1秒間に18,166兆回の計算能力

##### 気象情報伝送処理システム(アデス)

国内外のデータ収集・配信  
取り扱うデータ量 (H26年)  
1日に新聞約11,000年分 (1.6TB)

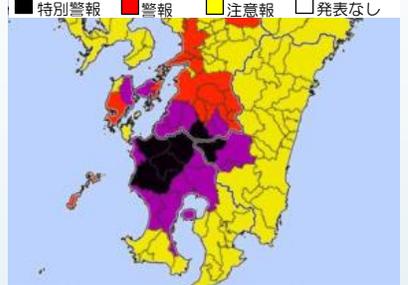


防災に資する各種気象情報  
⇒ **防災気象情報**

情報発表

### 特別警報・警報・注意報

■ 特別警報 ■ 警報 ■ 注意報 □ 発表なし



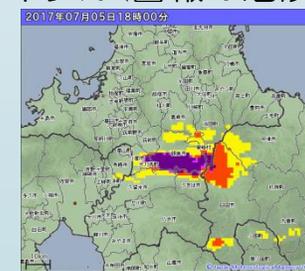
### 台風情報

0411044  
0111044  
0211044



### 気象情報

キキクル(警報の危険度分布)



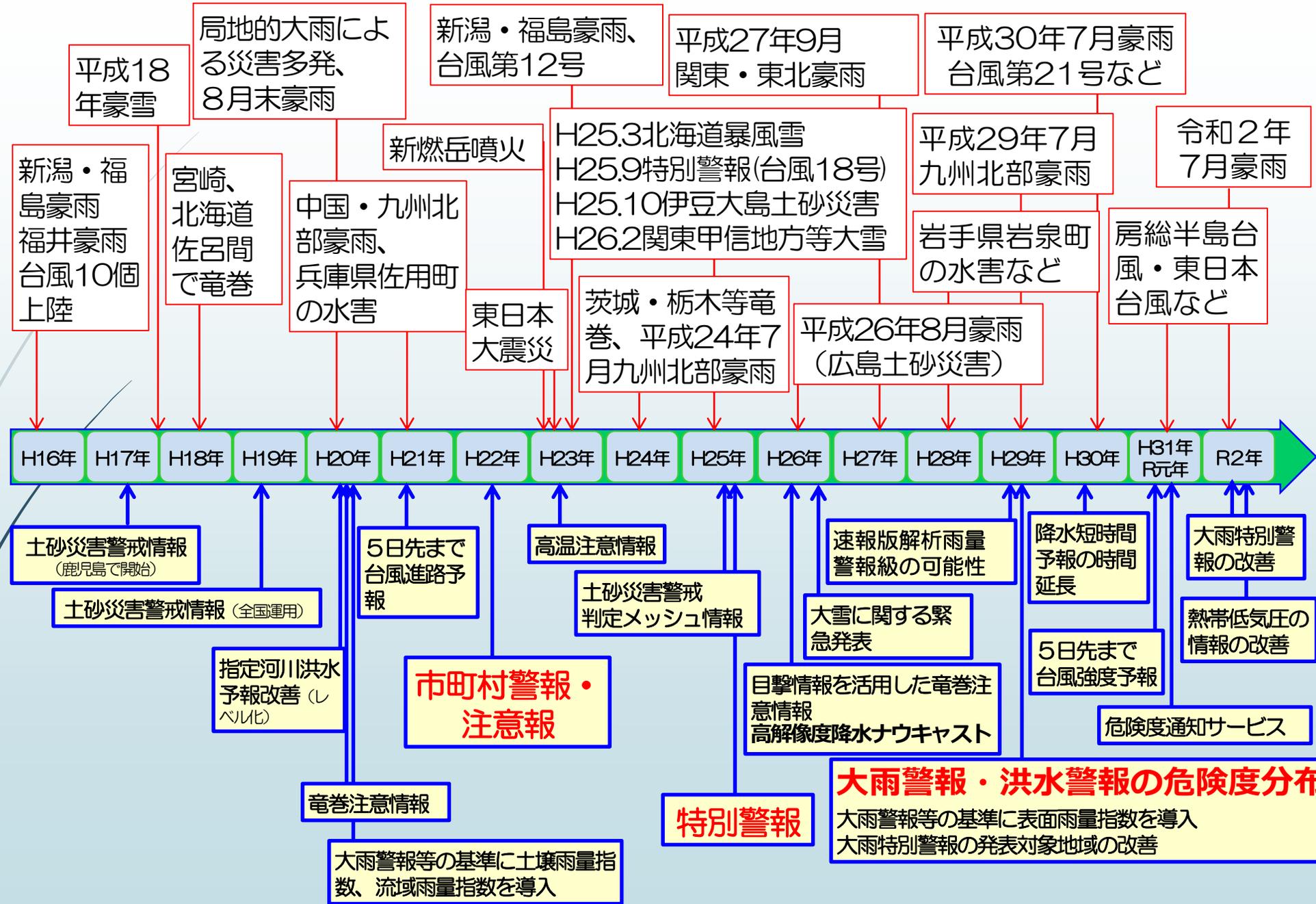
2017年07月05日18時00分

### 高解像度降水ノウキャスト

天気予報・週間天気予報  
天気図 等

# 近年の気象災害と防災気象情報の充実等の経過

赤枠：主な災害  
太青枠：防災気象情報改善



# 気象庁が発表する予報や気象警報など

- ・防災気象情報は、発生するおそれのある現象のスケールを踏まえ、予測可能性に応じて段階的に発表。
- ・現象の発生まで猶予時間のない情報ほど、できるだけ時間、区域、程度を明記した内容。

## 防災気象情報は予測精度を踏まえて、段階的に、より詳細に発表

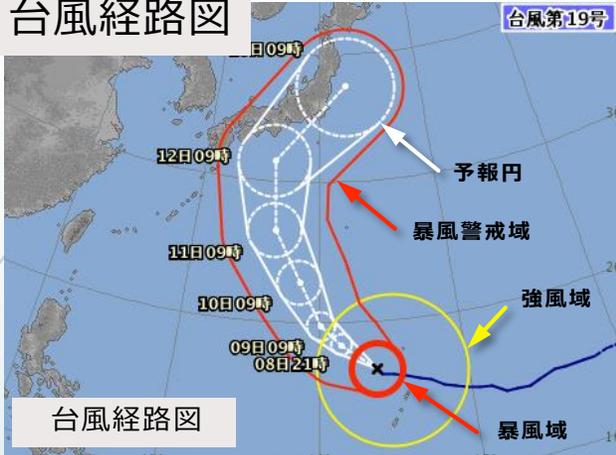




## 台風経路図、全般台風情報

台風・熱帯低気圧の位置や強さなどを予報し、防災上の注意を呼びかけます。

### 台風経路図



- 予報円 (白い破線の円)**  
台風の中心が入る確率が70%
- 暴風警戒域 (赤線の囲み)**  
暴風域に入るおそれのある範囲
- 強風域 (黄色い円)**  
15m/s以上の風の範囲
- 暴風域 (赤い円)**  
25m/s以上の風の範囲

### 全般台風情報

▼ 令和元年東日本台風の例  
(台風第19号)

令和元年 台風第19号に関する情報 第32号  
令和元年10月10日17時25分 気象庁予報部発表

(見出し)  
大型で猛烈な台風第19号の影響により、11日までは、東日本太平洋側から南西諸島にかけての広い範囲で猛烈なしけや大しけとなる見込みです。台風はその後、非常に強い勢力を保ったまま、12日午後から13日にかけて、紀伊半島から東日本にかなり接近または上陸し、東日本を中心とした広い範囲で

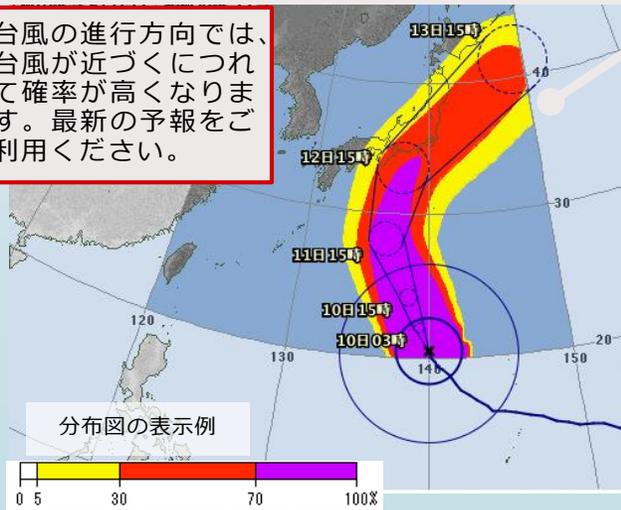
台風の今後の見通しや防災にかかわる情報、台風の発生や上陸などの情報について発表します。

### 暴風域に入る確率

25m/s以上の暴風域に入る確率を分布図と時系列グラフで発表します。

### 暴風域に入る確率 (平面図)

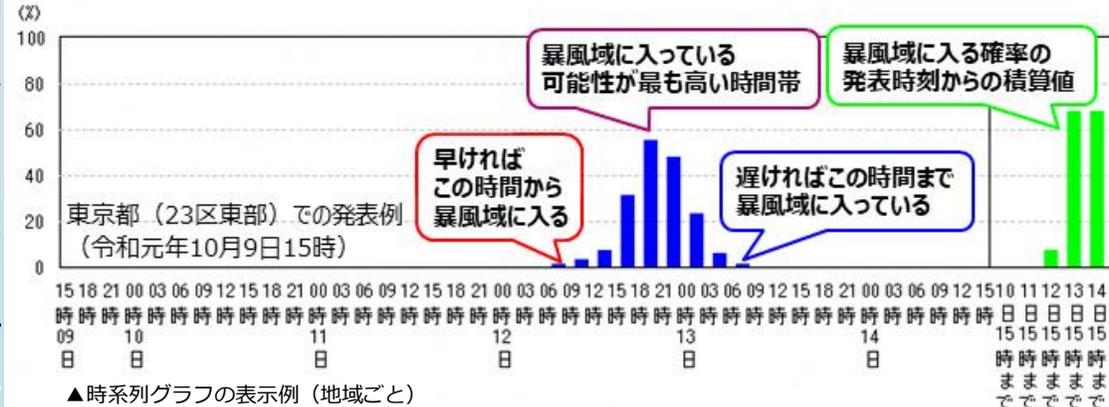
台風の進行方向では、台風が近づくにつれて確率が高くなります。最新の予報をご利用ください。



分布図では、5日先までの暴風域に入る確率を色で表示

25m/s (90km/h) は  
高速道路の自動車並みのスピード！  
立ってられないくらいの風で大変危険。

時系列グラフでは、暴風域に入る時間帯を知ることができます。



# 警戒レベル相当情報～防災気象情報と警戒レベル～

- 様々な防災情報のうち、避難指示等の発令基準に活用する情報について、警戒レベル相当情報として、警戒レベルとの関連を明確化して伝えることにより、住民の主体的な行動を促す。(例) 氾濫危険情報：警戒レベル4相当情報〔洪水〕

警戒レベル	状況	住民が取るべき行動	行動を促す情報(避難情報等)	住民が自ら行動をとる際の判断に参考となる防災気象情報				
				洪水等に関する情報			土砂災害に関する情報 <small>(下段:土砂災害の危険度分布)</small>	高潮に関する情報
				水位情報がある場合 <small>(下段:国管理河川の洪水の危険度分布※1)</small>	水位情報がない場合 <small>(下段:洪水警報の危険度分布)</small>	内水氾濫に関する情報		
5	災害発生又は切迫	命の危険直ちに安全確保!	緊急安全確保 <small>(必ず発令されるものではない)</small>	氾濫発生情報 危険度分布:黒 <small>(氾濫している可能性)</small>	大雨特別警報(浸水害) <sup>※2</sup>	大雨特別警報(土砂災害)	高潮氾濫発生情報 <sup>※3</sup>	
4	災害のおそれ高い	危険な場所から全員避難	避難指示 <small>(令和3年の災対法改正以前の避難勧告のタイミングで発令)</small>	氾濫危険情報 危険度分布:紫 <small>(氾濫危険水位超過相当)</small>	大雨特別警報 危険度分布:うす紫 <small>(非常危険)<sup>※4</sup></small>	土砂災害警戒情報 危険度分布:うす紫 <small>(非常危険)<sup>※4</sup></small>	高潮特別警報 <sup>※5</sup> 高潮警報 <sup>※5</sup>	
3	災害のおそれあり	危険な場所から高齢者等は避難 <sup>※</sup>	高齢者等避難	氾濫警戒情報 危険度分布:赤 <small>(避難判断水位超過相当)</small>	洪水警報 危険度分布:赤 <small>(警戒)</small>	大雨警報(土砂災害) 危険度分布:赤 <small>(警戒)</small>	高潮警報に切り替える可能性に言及する高潮注意報	
2	気象状況悪化	自らの避難行動を確認する	洪水、大雨、高潮注意報	氾濫注意情報 危険度分布:黄 <small>(氾濫注意水位超過)</small>	危険度分布:黄 <small>(注意)</small>	危険度分布:黄 <small>(注意)</small>		
1	今後気象状況悪化のおそれ	災害への心構えを高める	早期注意情報					

市町村は、警戒レベル相当情報の他、暴風や日没の時刻、堤防や極門等の施設に関する情報なども参考に、総合的に避難指示等の発令を判断する

＜警戒レベル4までに必ず避難！＞

※高齢者等以外の人、必要に応じ、普段の行動を見合わせたり、避難の準備をしたり、自主的に避難

上段太字：危険性が高まるなど、特定の条件となった際に発表される情報（市町村に対し関係機関からプッシュ型で提供される情報）  
下段細字：常時、地図上での色表示などにより状況が提供されている情報（市町村が自ら確認する必要がある情報）

※1) HP上に公表している国管理河川の洪水の危険度分布(水害リスクライン)では、観測水位等から詳細(左右岸200m毎)の現況水位を推定し、その地点の堤防等の高さと比較することで警戒レベル2～5相当の危険度を表示。  
 ※2) 水位情報がないような中小河川における氾濫は、外水氾濫、内水氾濫のいずれによるものかの区別がつかない場合が多いため、これらをまとめて大雨特別警報(浸水害)の対象としている。  
 ※3) 水位周知海岸において都道府県知事から発表される情報。台風に伴う高潮の潮位上昇は短時間に急激に起こるため、潮位が上昇してから行動しては安全に立退き避難ができないおそれがある。  
 ※4) 「大雨警報(土砂災害)・洪水警報の危険度分布」については、今後技術的な改善を進め、警戒レベル5に相当する情報の新設を行う。それまでの間、危険度分布の「極めて危険(濃い紫)」を、大雨特別警報が発表された際の警戒レベル5の発令対象区域の絞り込みに活用する。  
 ※5) 高潮警報は、高潮により命に危険が及ぶおそれがあると予想される場合に、暴風が吹き始めて屋外への立退き避難が困難となるタイミングも考慮して発表されるため、また、高潮特別警報は、数十年に一度の強度の台風や同程度の温帯低気圧により高潮になると予想される場合に高潮警報を高潮特別警報として発表するため、両方を警戒レベル4相当情報に位置付けている。  
 (注) 本資料では、気象庁が提供する「大雨警報(土砂災害)の危険度分布」と都道府県が提供する「土砂災害危険度情報」をまとめて、「土砂災害の危険度分布」と呼ぶ。

# 段階的に発表する防災気象情報の活用例

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	非キキクル (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	<b>危険な場所から全員避難</b> ・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> 第4次防災体制 (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 非常に危険	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> 第3次防災体制 (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		警戒 (警報級)	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。	第2次防災体制 (高齢者等避難の発令を判断できる体制)  第1次防災体制 (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  大雨注意報 洪水注意報	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)					

※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。

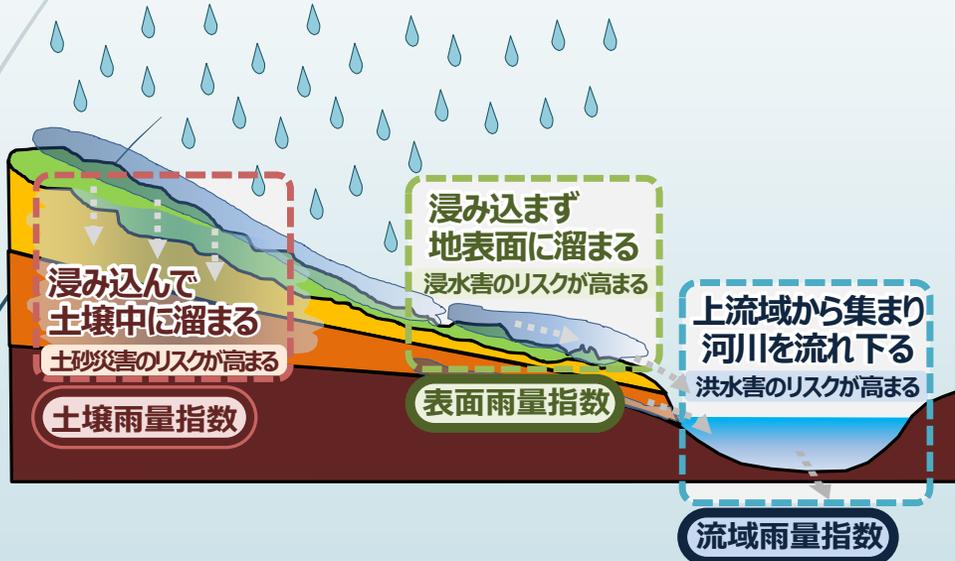
※2 「極めて危険」(濃い紫) が出現するまでに避難を完了しておくことが重要であり、「濃い紫」は大雨特別警報が発表された際の警戒レベル5 緊急安全確保の発令対象区域の絞り込みに活用することが考えられます。

「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

# キキクル（警報の危険度分布）

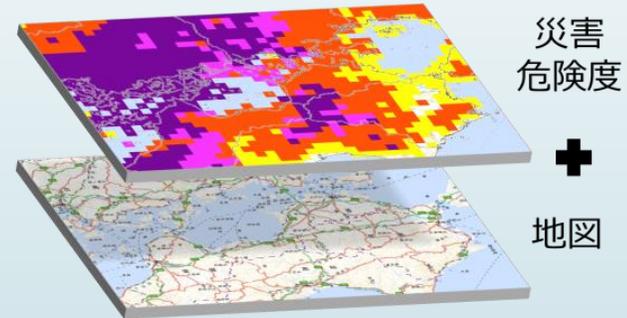
雨によって引き起こされる災害発生の危険度の高まりを評価する技術を開発。土砂災害、浸水害、洪水災害のそれぞれについて、警報・注意報の基準に到達すると予想されているか一目でわかるキキクル（危険度分布）を提供。

雨によって  
災害リスクが高まるメカニズムは  
以下の3つが考えられる。

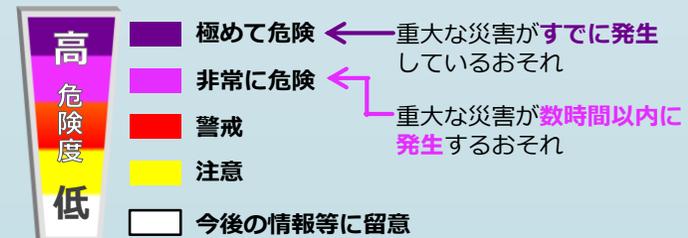


3つの“指数”と警報等の“基準”を用いて、雨によって引き起こされる災害の危険度の高まりを評価・判断し、キキクル（危険度分布）を提供。

結果として得られる災害危険度を  
地図上に色分けして表示（視覚化）  
し10分ごとに更新（リアルタイムの  
危険度）

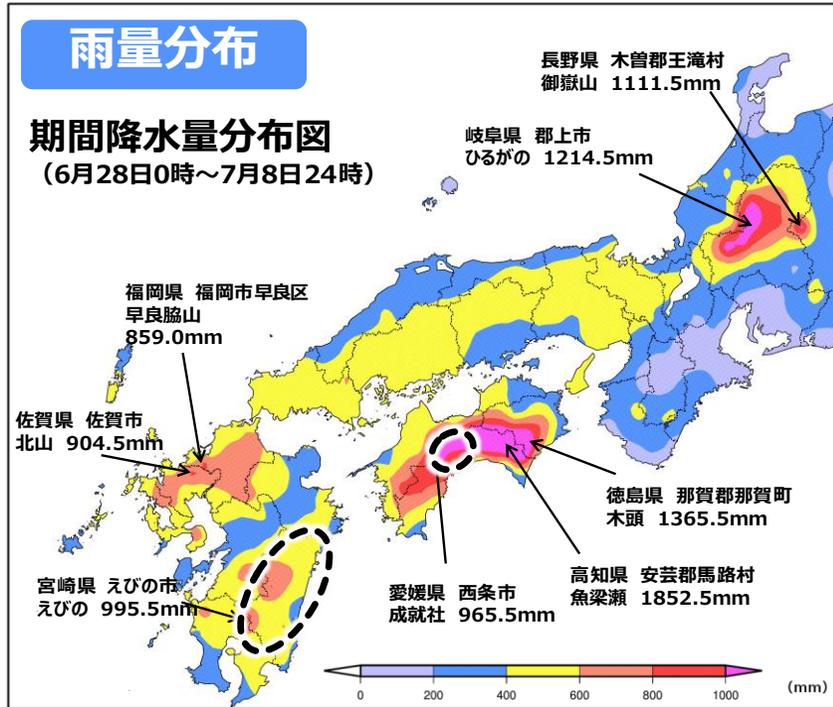


※国土地理院の電子地形図を加工して掲載

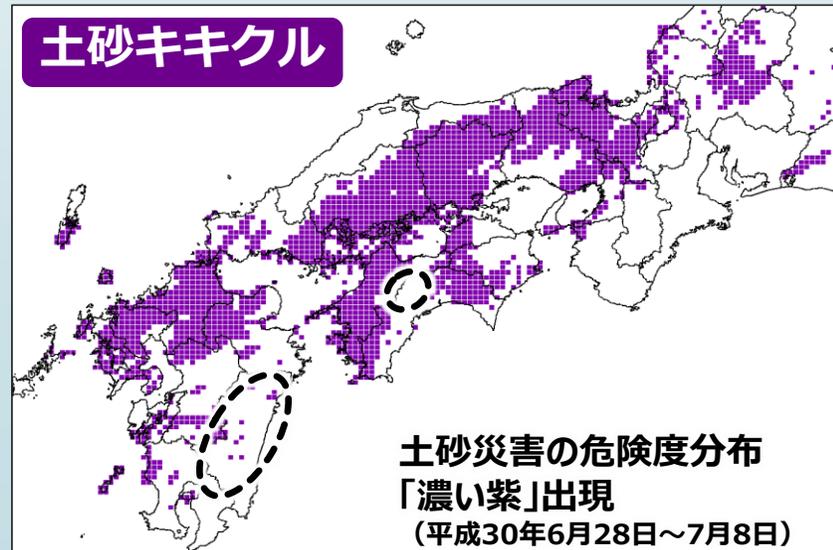
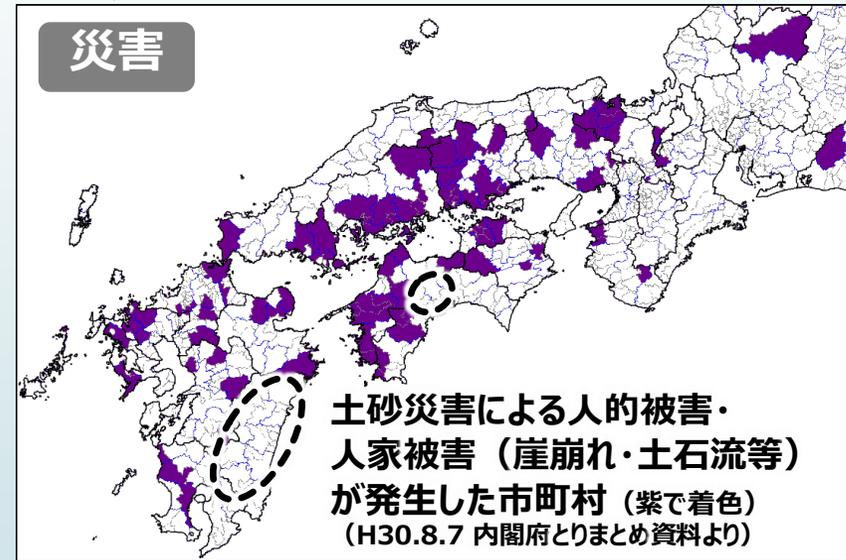


※洪水警報の危険度分布の「今後の情報等に留意」は水色表示となっています。

# 雨量分布とキキクル（平成30年7月豪雨）



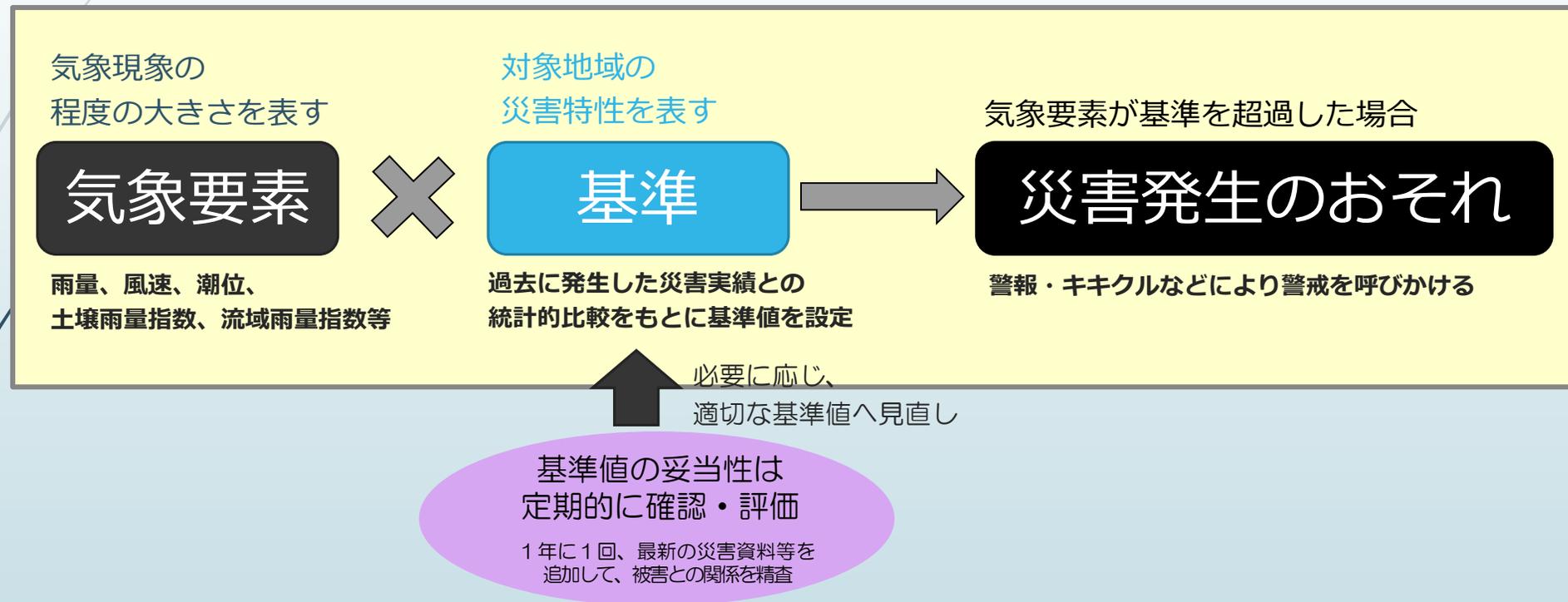
必ずしも雨量が多い場所で  
災害が発生しているわけではない。  
(破線で囲んだ地域)



キキクルの「濃い紫」の  
場所で災害が発生している。

# 災害発生リスク評価の考え方

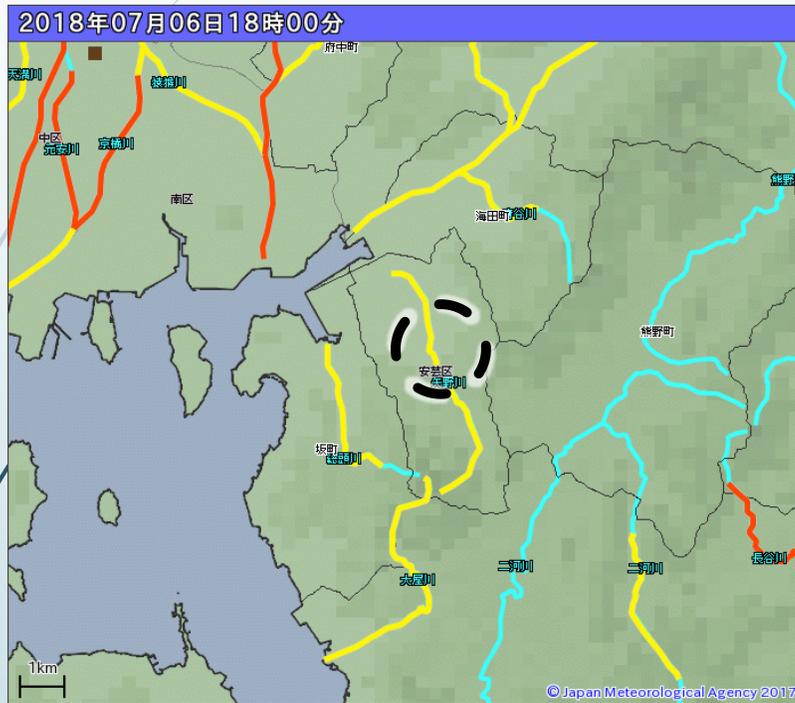
- 3つの指数は災害との対応の良い指標であるが、あくまで相対的な危険度を表すものである。指数の大きさだけをもって災害発生のおそれを直接判断することはできない。
- 災害発生のおそれは、過去の災害実績に基づいて設定した「基準」と比較して判断する必要がある。



- インフラ整備状況は被害様態の変化として現れるので、過去の災害実績に基づいて設定した「基準」には、その効果が間接的に反映されている（整備の進んだ地域では基準が高くなる等。）

# 洪水キキクルと現地の状況（広島県広島市矢野川事例）

広島県広島市安芸区 平成30年7月6日 18時～21時



梶岡 博氏提供

# 「濃い紫」を待ってはならない (広島県広島市矢野川事例)

警戒レベル3相当

18時30分  
赤【警戒】



画像：梶岡博氏提供（平成30年7月6日）

3時間先までの見通し（予報）として、危険度分布には「赤」が出現しており、まもなく重大な災害となる可能性がある。

警戒レベル4相当

19時30分  
うす紫【非常に危険】



道路をにごった水が流れ始めた程度で、まだ徒歩での避難も可能な状況。しかし、危険度分布には「うす紫」が出現しており、まもなく重大な災害となる可能性が高い。

すでに避難は困難

20時30分  
濃い紫【極めて危険】



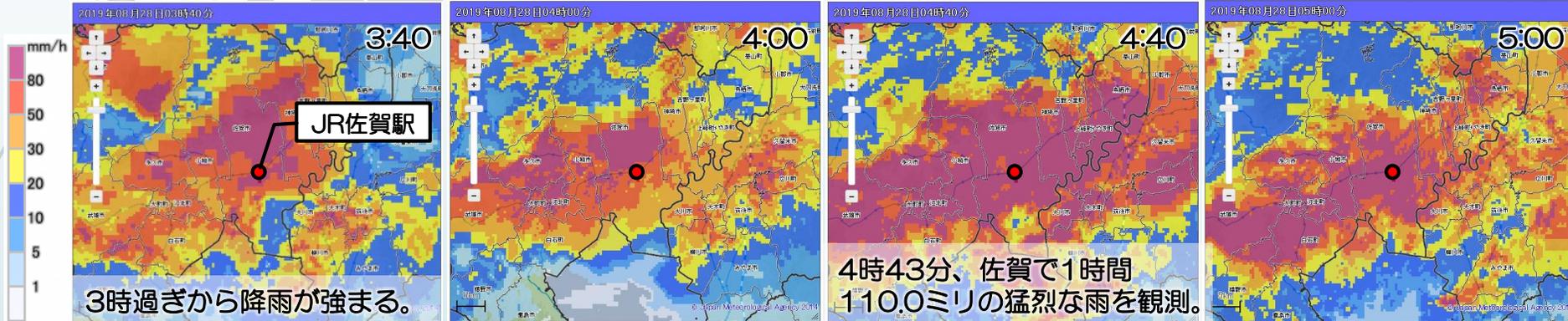
「濃い紫」が出現した矢野川が氾濫。道路が川のようになり、車も流されている。このように「濃い紫」が出現してからでは、避難が困難となるおそれがある！

# JR佐賀駅付近の大雨警報(浸水害)の危険度分布の状況について

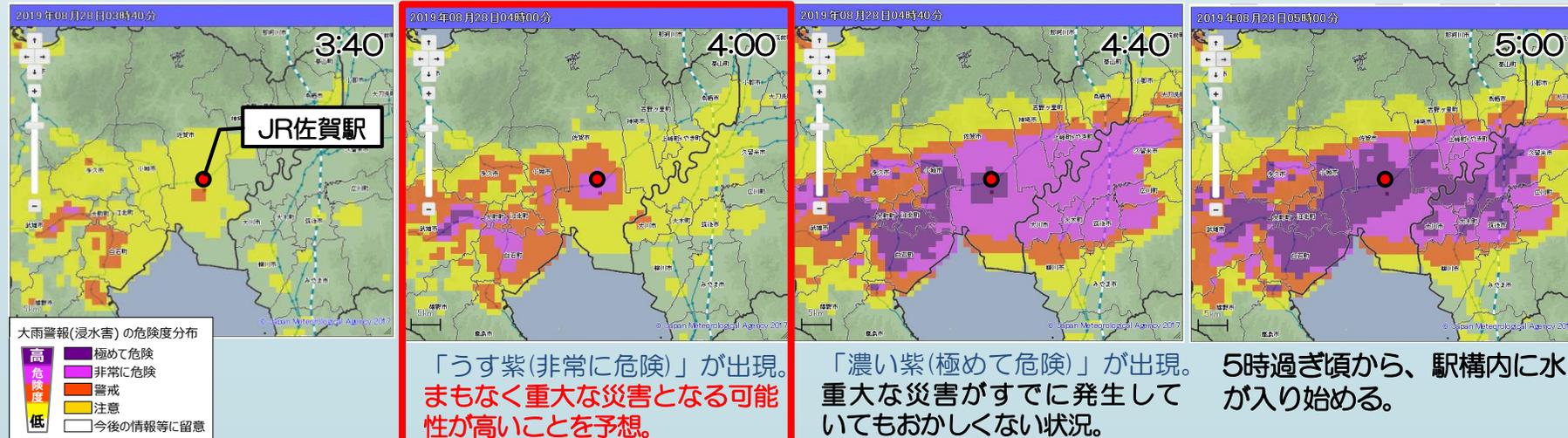
- JR佐賀駅では、令和元年8月28日午前5時過ぎ頃から、駅構内が浸水（報道等による）。
- 大雨警報(浸水害)の危険度分布では、浸水が発生する約1時間前に「非常に危険」（うす紫）が出現し、重大な災害発生のおそれが高まっている予想となっていた。



## 雨雲の動き



## 大雨警報(浸水害)の危険度分布



# キキクル（大雨・洪水警報の危険度分布）

「キキクル」は大雨・洪水警報の危険度分布の愛称です。  
令和3年3月に公募により決定しました。

## キキクルとは？

雨による災害の危険度を地図上にリアルタイム表示

自分がいる場所の災害の危険度を地図上で確認できます。



雨による災害の危険度が10分ごとに更新されます

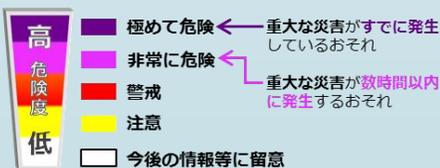


※常に最新の情報を確認してください。

土砂災害・浸水害・洪水害の3種類



危険度を5段階に色分けして表示



※洪水警報の危険度分布の「今後の情報等に留意」は水色表示となっています。

## どんなときに使う？

大雨警報や洪水警報等が発表されたとき

強い雨が降ってきたとき



## キキクルにアクセスするには？

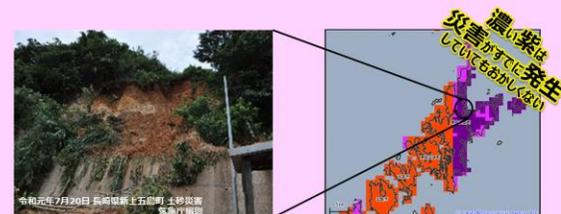
気象庁ホームページからアクセス



## 色を確認して早めの避難を！

キキクルの活用Point

- 遅くとも
  - 「警戒（赤）」が出現した段階で高齢の方等…速やかに避難を開始 一般の方…準備が整い次第、避難を開始
  - 「非常に危険（うす紫）」の出現中に避難を完了することが重要です。





## 第1部 終わり

ここまでで質問があれば  
お願いします！