

# 線状降水帯による大雨の発生と 予測に関する取組の強化

令和5年3月13日（月）

大阪管区气象台

# 今回の内容

- 線状降水帯による大雨について
  - ・線状降水帯は集中豪雨の要因のひとつ
  - ・集中豪雨時の線状降水帯の発生状況（統計的分類）
  
- 顕著な大雨に関する気象情報の発表状況
  - ・今年度の発表事例の概観
  
- 線状降水帯による大雨の可能性の半日程度前予測
  - ・今年度の発表事例と精度評価
  
- 線状降水帯の予測精度向上等にむけた取組の強化・加速化
  - ・より精密な気象モデルの開発
  - ・今後の取組予定

## “集中豪雨”とは・・・



### 気象庁用語集での定義

同じような場所で**数時間**にわたり強く降り、**100mmから数百mm**の雨量をもたらす雨。

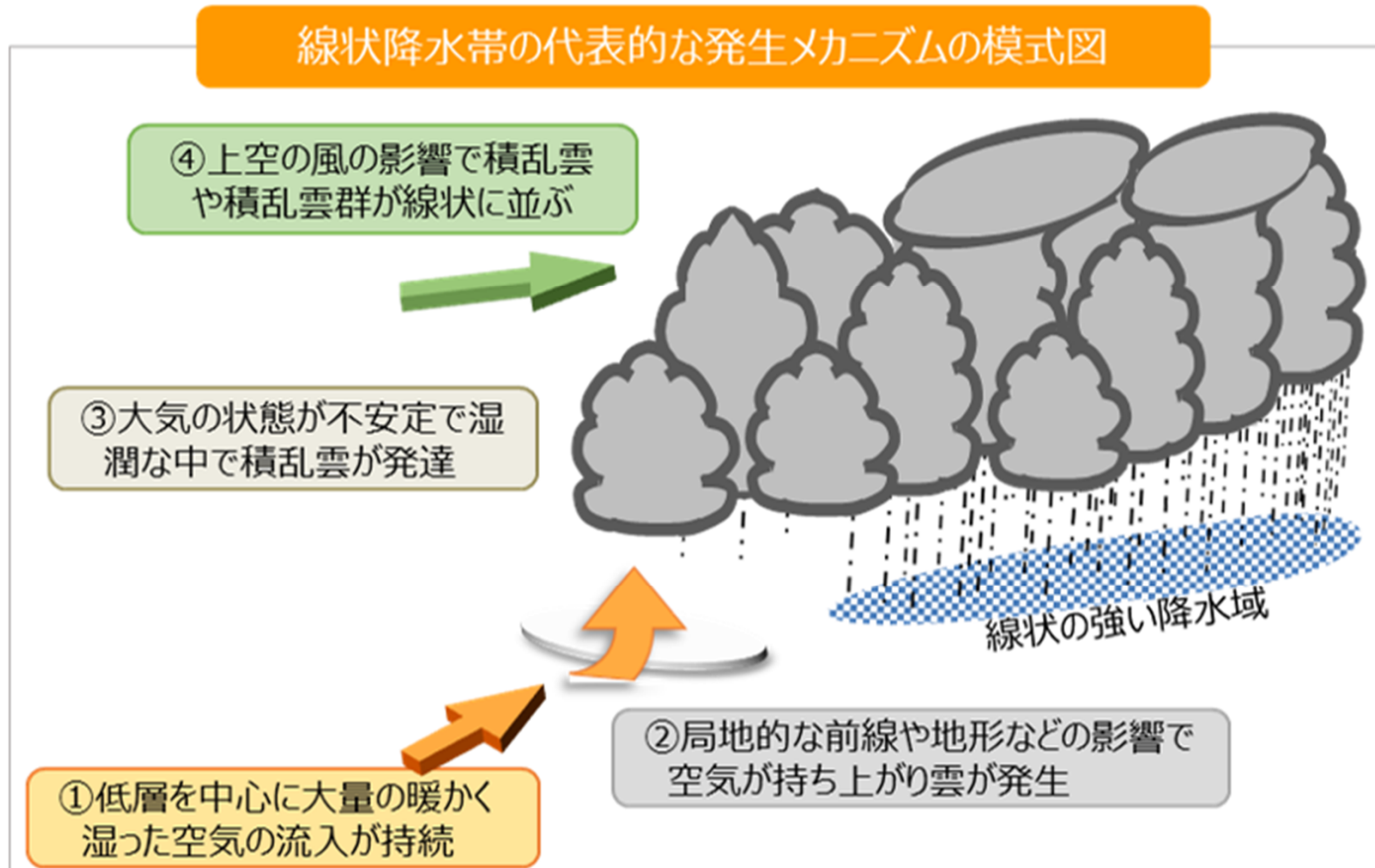
### ◆ 気象学的に厳密な定義は存在しない

#### “集中豪雨”の主観的なイメージ

1. 総降水量 + 短時間の降水量 ➡ **500mm/24h + 100mm/3h**
2. ピークは数時間程度 ➡ **3～6時間** ぐらい
3. 空間的には比較的狭い領域 ➡ **100 x 100 km<sup>2</sup>** ぐらい

# 線状降水帯とは

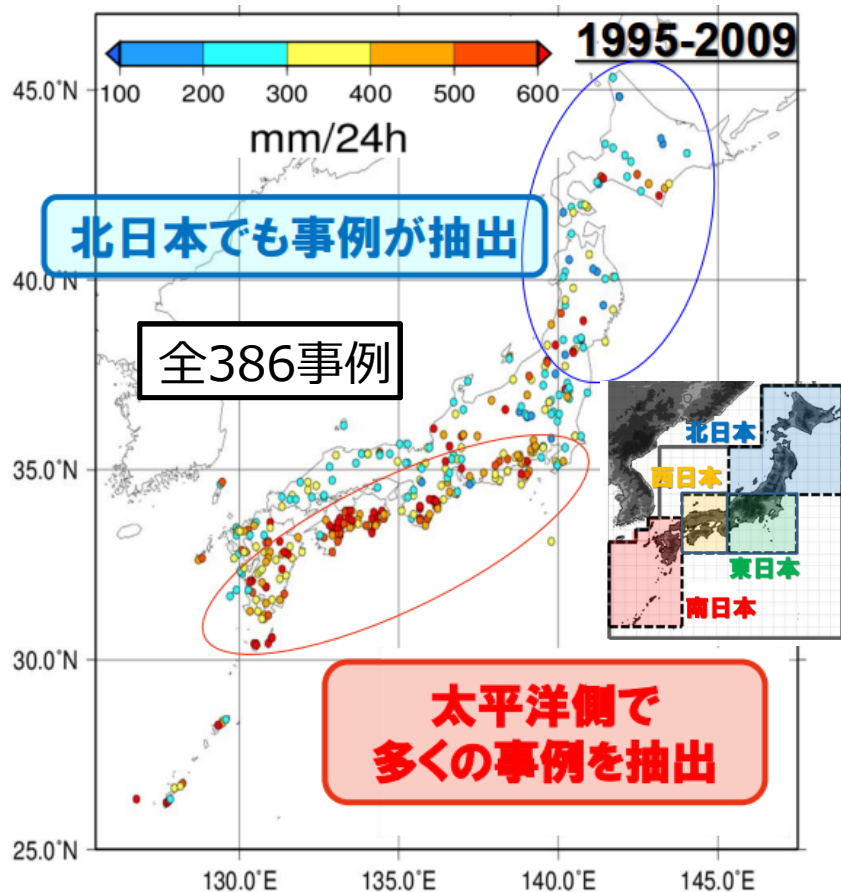
次々と発生する発達した雨雲（積乱雲）が列をなした、組織化した積乱雲群によって、数時間にわたってほぼ同じ場所を通過または停滞することで作り出される、線状に伸びる長さ50～300km程度、幅20～50km程度の強い降水をともなう雨域（気象庁定義）



# 集中豪雨の発生分布（1995～2009年）

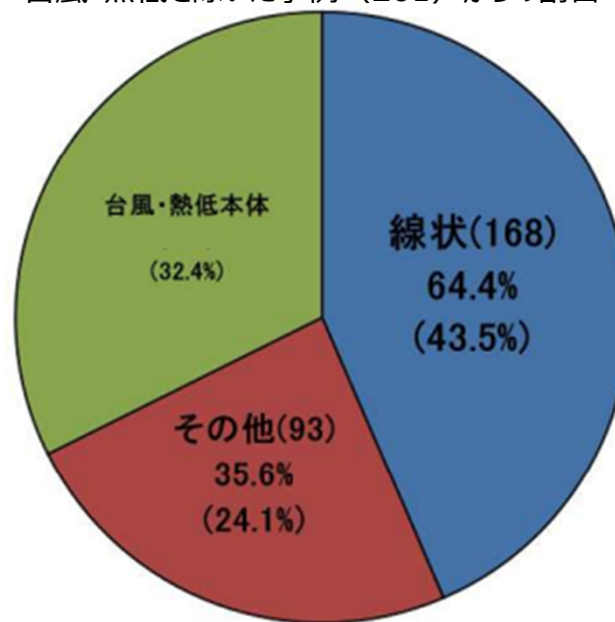
## 【集中豪雨事例の抽出方法】

- ① 24 時間積算降水量の上位50位かつ、4月～11月の総降水量の年平均値の12%を超える
- ② 最大3時間積算降水量が130mmを超える
- ③ 24時間以内、格子の直線距離が150km以内のものは同一事例とみなす



## 集中豪雨事例の形状別の発生数

- ( ) あり 全事例（386）からの割合
- ( ) なし 台風・熱低を除いた事例（261）からの割合



線状降水帯は台風・熱低を除くと集中豪雨事例の64.4%を占める

# 顕著な大雨に関する気象情報

- ▶ 令和3年6月から、線状降水帯が発生したことをいち早くお知らせする、「顕著な大雨に関する気象情報」の提供を開始。

## 顕著な大雨に関する気象情報の例

### 顕著な大雨に関する〇〇県気象情報

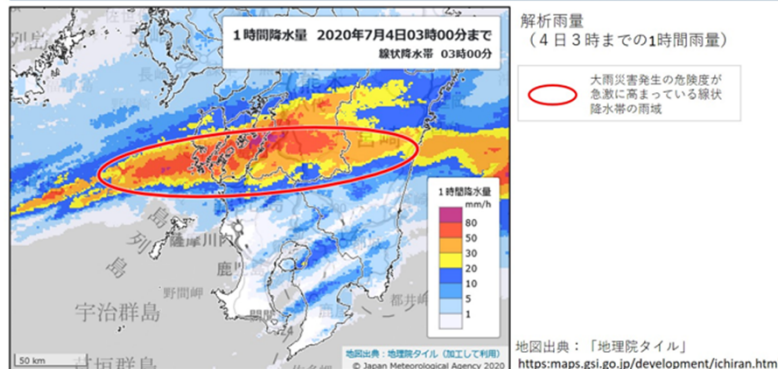
〇〇地方、〇〇地方では、線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続いています。命に危険が及ぶ土砂災害や洪水による災害発生の危険度が急激に高まっています。

※ 線状降水帯がかかる大川の下流部では今後危険度が高まる可能性があることにも留意する必要がある旨、ホームページ等に解説を記述する。

## 顕著な大雨に関する気象情報を補足する図情報の例

大雨に関する〇〇県気象情報 第〇号  
令和〇年〇月〇日〇時〇〇分 〇〇地方気象台発表

〇〇地方と〇〇地方では、線状降水帯による非常に激しい雨や猛烈な雨が降っています。〇〇日〇〇まで、土砂災害、河川の氾濫に嚴重に警戒してください。



次の「大雨に関する〇〇県気象情報」は、〇日〇時頃に発表する予定です。

### － 顕著な大雨に関する気象情報 －

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降り続いている状況を「線状降水帯」というキーワードを使って解説

### － 顕著な大雨に関する気象情報の発表基準 －

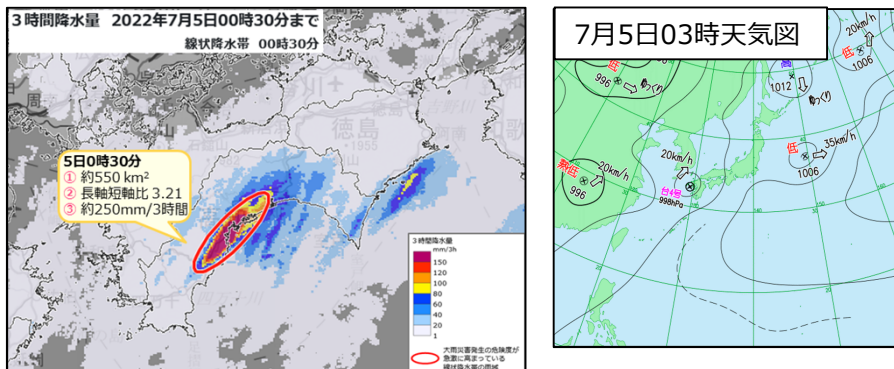
- ① 解析雨量（5kmメッシュ）において前3時間積算降水量が100mm以上の分布域の面積が500km<sup>2</sup>以上
- ② ①の形状が線状（長軸・短軸比2.5以上）
- ③ ①の領域内の前3時間積算降水量最大値が150mm以上
- ④ ①の領域内の土砂キキクル（大雨警報(土砂災害)の危険度分布）において土砂災害警戒情報の基準を実況で超過（かつ大雨特別警報の土壌雨量指数基準値への到達割合8割以上）又は洪水キキクル（洪水警報の危険度分布）において警報基準を大きく超過した基準を実況で超過

# 令和4年度の顕著な大雨に関する気象情報の発表状況

回数	情報発表時刻				府県予報区（地方予報区）	一次細分区域	線状降水帯発生要因	
	月	日	時	分				
①	1	7	5	00	39	高知県（四国地方）	西部	九州に接近した台風第4号
	2	7	18	15	09	長崎県（九州北部地方）	壱岐・対馬	黄海から日本海に進む低気圧や前線
	3	7	18	23	59	山口県（九州北部地方）	西部	
②	4	7	19	01	20	福岡県（九州北部地方）	福岡地方、筑豊地方、筑後地方	
	5	7	19	01	20	佐賀県（九州北部地方）	南部	
	6	7	19	03	50	大分県（九州北部地方）	北部、西部	
③	7	8	3	07	59	青森県（東北地方）	津軽	
	8	8	3	08	29	秋田県（東北地方）	沿岸	
	9	8	3	08	39	秋田県（東北地方）	沿岸、内陸	
	10	8	3	13	09	山形県（東北地方）	置賜	
	11	8	3	13	09	新潟県（北陸地方）	下越	
	12	8	3	18	09	新潟県（北陸地方）	下越	
	13	8	3	18	29	山形県（東北地方）	置賜	
	14	8	3	21	19	新潟県（北陸地方）	下越	
	15	8	4	09	39	福井県（北陸地方）	嶺北	
	16	8	13	22	59	東京都（関東甲信地方）	伊豆諸島北部	伊豆半島に上陸した台風第8号
④	17	9	18	16	10	宮崎県（九州南部・奄美地方）	北部平野部、北部山沿い	鹿児島市付近に上陸した台風第14号
	18	9	19	00	09	宮崎県（九州南部・奄美地方）	北部山沿い	
	19	9	19	00	09	熊本県（九州北部地方）	熊本地方	
⑤	20	9	23	17	39	愛知県（東海地方）	東部	東海沖を接近して通過した台風第15号
	21	9	23	17	49	愛知県（東海地方）	西部、東部	
	22	9	23	22	49	愛知県（東海地方）	東部	
	23	9	23	22	49	静岡県（東海地方）	中部、西部	
	24	9	24	05	09	静岡県（東海地方）	中部	
	⑥							

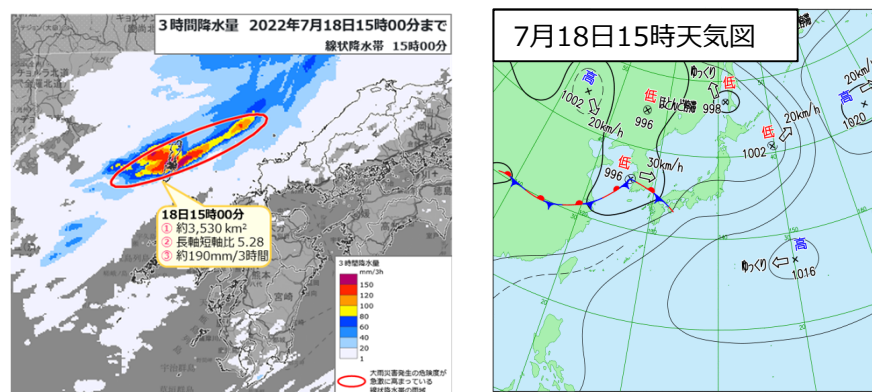
# 令和4年度顕著な大雨に関する気象情報対象事例 #1

① (高知県) 7月5日00時39分発表



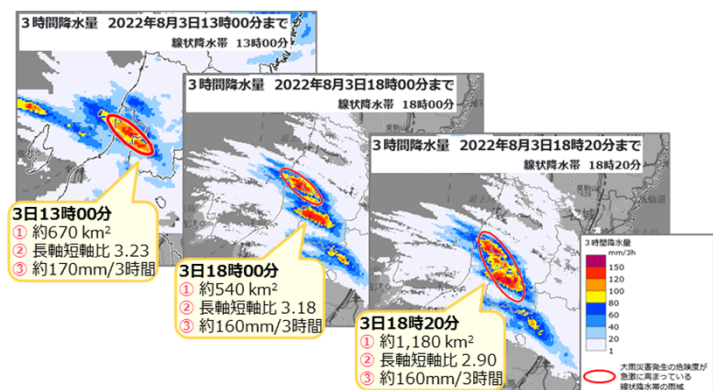
半日程度前の段階では線状降水帯の予測情報を発表しなかった。  
5日未明に線状降水帯が発生し、3時間降水量が約260ミリに達した。

② (長崎県壱岐・対馬) 7月18日15時09分発表



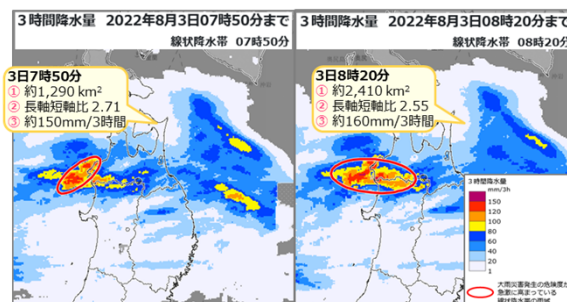
半日程度前の段階では線状降水帯の予測情報を発表しなかった。  
18日夕方に線状降水帯が発生し、3時間降水量が約250ミリに達した。

③ (山形県・新潟県) 8月3日13時09分発表  
(山形県) 8月3日18時29分発表



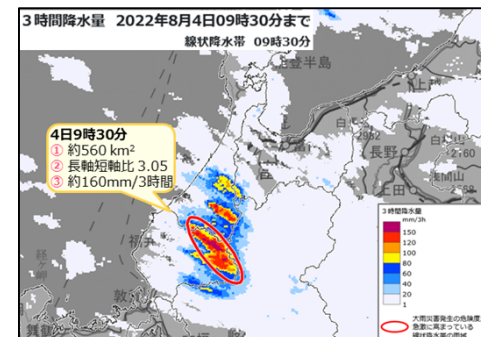
半日程度前の段階では線状降水帯の予測情報を発表しなかった。  
3日午後に線状降水帯が発生し、3時間降水量が約200ミリに達した。

(青森県) 8月3日13時09分発表  
(青森県・秋田県) 8月3日08時29分発表



半日程度前の段階では線状降水帯の予測情報を発表しなかった。  
3日朝に線状降水帯が発生し、3時間降水量が約180ミリに達した。

(福井県) 8月4日09時39分発表

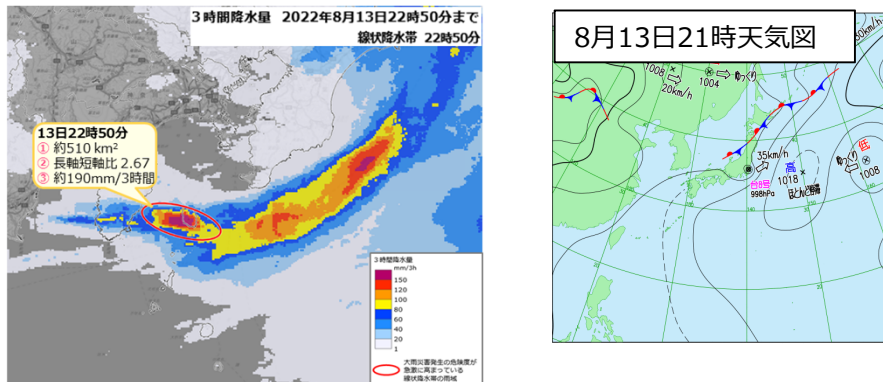


半日程度前の段階では線状降水帯の予測情報を発表しなかった。  
4日の午前中に線状降水帯が発生し、3時間降水量が約170ミリに達した。



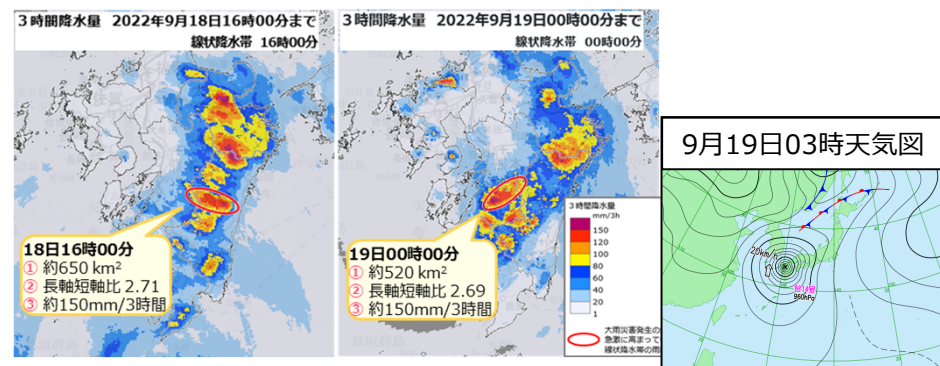
# 令和4年度顕著な大雨に関する気象情報対象事例 #2

## ④ (伊豆諸島) 8月13日22時59分発表



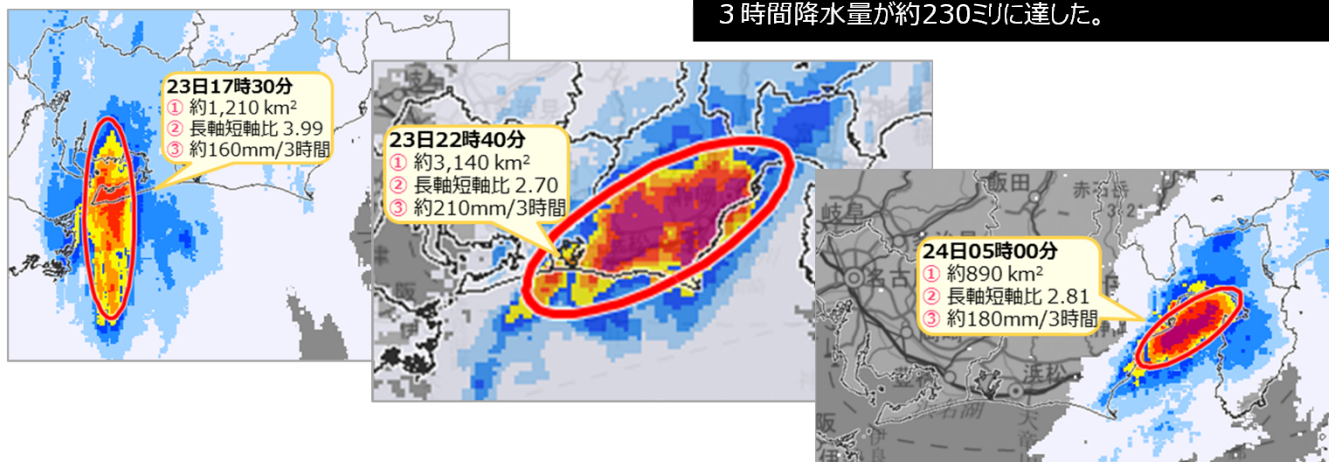
半日程度前に東海地方に線状降水帯の予測情報を**発表**した。  
13日夜遅くに伊豆諸島北部で線状降水帯が発生し、3時間降水量が約220ミリに達した。

## ⑤ (宮崎県) 9月18日16時10分、19日00時09分発表 (熊本県) 9月19日00時09分発表



半日程度前に九州南部・奄美地方及び九州北部地方に線状降水帯の予測情報を**発表**した。  
18日夕方と19日未明に線状降水帯が発生し、3時間降水量が約190ミリに達した。

## ⑥ (愛知県) 9月23日17時39分発表 (愛知県・静岡県) 9月23日22時49分発表 (静岡県) 9月24日05時09分発表



半日程度前の段階では線状降水帯の予測情報を**発表**しなかった。  
23日夕方と夜遅く及び24日明け方に線状降水帯が発生し、3時間降水量が約230ミリに達した。

# 線状降水帯による大雨の可能性の半日程度前からの呼びかけ

➤ 令和4年6月1日から、「顕著な大雨に関する気象情報」の発表基準を満たすような線状降水帯による大雨の可能性が高い場合、  
「気象情報」において、半日程度前から地方予報区※単位等での呼びかけを開始

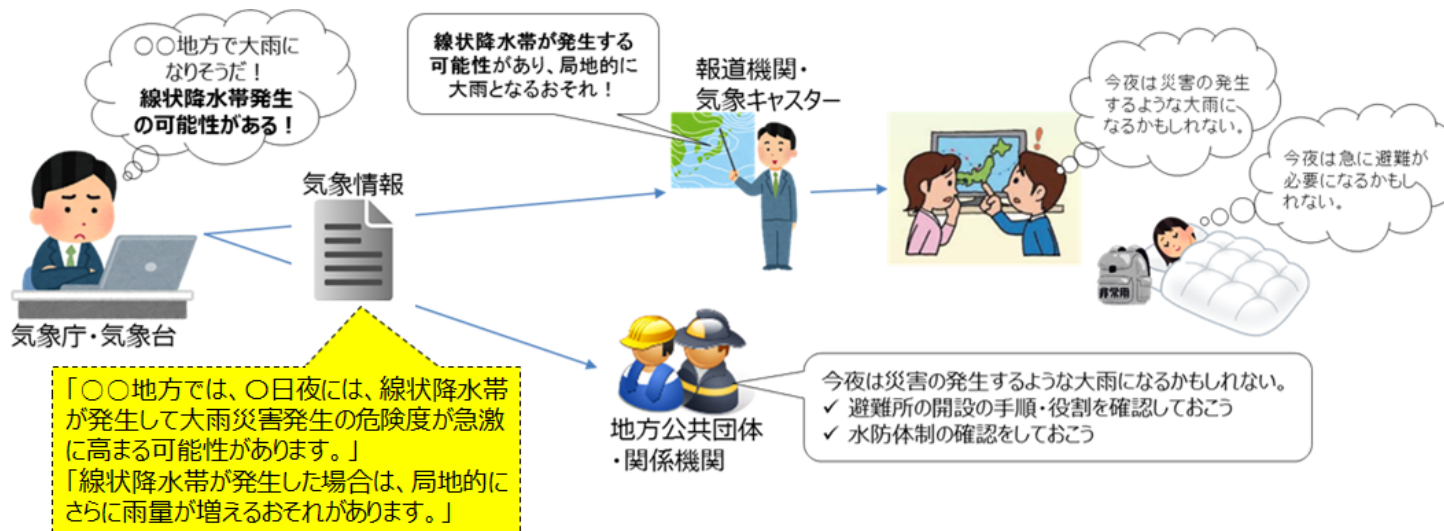


大雨に関する近畿地方気象情報 第〇号  
〇年〇月〇日〇〇時〇〇分 〇〇気象台発表

<見出し> (例)

**近畿地方では、〇日夜には、線状降水帯が発生して大雨災害発生の危険度が急激に高まる可能性があります。**

**線状降水帯が発生した場合は、局地的にさらに雨量が増えるおそれがあります。**



# 「顕著な大雨に関する気象情報」令和4年度事例による評価

回数	情報発表時刻				府県予報区（地方予報区）	線状降水帯発生前の呼びかけ	線状降水帯発生要因	
	月	日	時	分				
①	1	7	5	00	39	高知県（四国地方） ①	なし ①	九州に接近した台風第4号
	2	7	18	15	09	長崎県（九州北部地方） ②	なし ②	黄海から日本海に進む低気圧や前線
②	3	7	18	23	59	山口県（九州北部地方） 福岡県（九州北部地方） 佐賀県（九州北部地方） 大分県（九州北部地方） ③	九州北部地方 九州南部地方	
	4	7	19	01	20			
	5	7	19	01	20			
	6	7	19	03	50			
③	7	8	3	07	59	青森県（東北地方）	なし ③	
	8	8	3	08	29	秋田県（東北地方）		
	9	8	3	08	39	秋田県（東北地方）		
	10	8	3	13	09	山形県（東北地方） ←	なし（東北地方） なし（北陸地方）	
	11	8	3	13	09	新潟県（北陸地方） ← ⑤		
	12	8	3	18	09	新潟県（北陸地方） ←		
	13	8	3	18	29	山形県（東北地方） ← ⑥		
	14	8	3	21	19	新潟県（北陸地方） ←	⑤	
15	8	4	09	39	福井県（北陸地方） ⑦	なし ⑥		
④	16	8	13	22	59	東京都（関東甲信地方） ⑧	なし（東海地方に呼びかけ） ⑦	伊豆半島に上陸した台風第8号
⑤	17	9	18	16	10	宮崎県（九州南部・奄美地方）	あり（九州南部・奄美地方） あり（九州北部地方）	鹿児島市付近に上陸した台風第14号
	18	9	19	00	09	宮崎県（九州南部・奄美地方） ⑨		
	19	9	19	00	09	熊本県（九州北部地方） ⑩		
⑥	20	9	23	17	39	愛知県（東海地方） 愛知県（東海地方） 愛知県（東海地方） 静岡県（東海地方） 静岡県（東海地方） ⑪	なし ⑧	東海沖を接近して通過した台風第15号
	21	9	23	17	49			
	22	9	23	22	49			
	23	9	23	22	49			
	24	9	24	05	09			

線状降水帯発生前の呼びかけ「なし」  
線状降水帯の発生「あり」（見逃し）

11回に8回（東海地方への呼びかけを許容すると 11回に7回）

# 「半日程度前からの呼びかけ」令和4年度出水期の評価

回数	呼びかけを行った 気象情報の発表日	対象の地方予報区	顕著な大雨に関する気象情報 (発表)	雨の降り方 (3時間150ミリ以上)
1	7月15日	九州北部地方	発表なし	多い所で 約140ミリ/3hr
2		九州南部	発表なし	多い所で 約130ミリ/3hr
3	7月18～19日	九州北部地方	<b>山口・福岡・佐賀・大分県に発表</b>	
4		九州南部	発表なし	多い所で 約150ミリ/3hr
5	8月12～13日	東海地方	<b>関東甲信地方の伊豆諸島北部に発表</b>	東海地方では 多い所で 約120ミリ/3hr
6	9月3～4日	沖縄地方	発表なし	予測対象期間中に 多い所で 約100ミリ/3hr 予測対象期間をすぎて 多い所で 約140ミリ/3hr
7	9月5～6日	九州北部地方	発表なし	壱岐・対馬で 多い所で 約110ミリ/3hr 島しょ部以外で 多い所で 約100ミリ/3hr
8	9月17～19日	九州南部・奄美地方	<b>宮崎県に発表</b>	
9	9月17～19日	九州北部地方	<b>熊本県に発表</b>	
10	9月17～19日	四国地方	発表なし	多い所で 約150ミリ/3hr
11	9月18～19日	中国地方	発表なし	多い所で 約140ミリ/3hr
12	9月18～19日	近畿地方	発表なし	多い所で 90～100ミリ/3hr
13	9月19日	東海地方	発表なし	多い所で 約100ミリ/3hr

線状降水帯発生の呼びかけ「あり」  
 線状降水帯の発生「あり」(適中)

**13回に3回** (東海地方への呼びかけを許容すると **13回に4回**)

## 発生の（令和4年度事例による評価）

線状降水帯発生の呼びかけ「なし」  
線状降水帯の発生「あり」（見逃し）

11回に8回（東海地方への呼びかけを許容すると 11回に7回）

線状降水帯発生の呼びかけ「あり」  
線状降水帯の発生「あり」（適中）

13回に3回（東海地方への呼びかけを許容すると 13回に4回）

「顕著な大雨に関する気象情報」の発表基準の1つ  
「前3時間積算降水量の最大値が150ミリ以上の大雨」という条件は満たした場合。

線状降水帯発生の呼びかけ「あり」  
大雨の発生「あり」

13回に5回（東海地方への呼びかけを許容すると 13回に6回）

- 現在の技術では、線状降水帯による大雨の正確な予測は難しく、呼びかけを行っても必ずしも線状降水帯が発生するわけではないが、**線状降水帯が発生しなくても大雨となる可能性は高い。**
- **線状降水帯による大雨の呼びかけがなくても線状降水帯が発生することがあるため、段階的に発表される防災気象情報を活用することが重要。**（線状降水帯による大雨の呼びかけがあったときも、自治体が発令する避難情報や大雨警報やキキクル等の防災気象情報と併せて活用し、自らの避難判断が重要。）

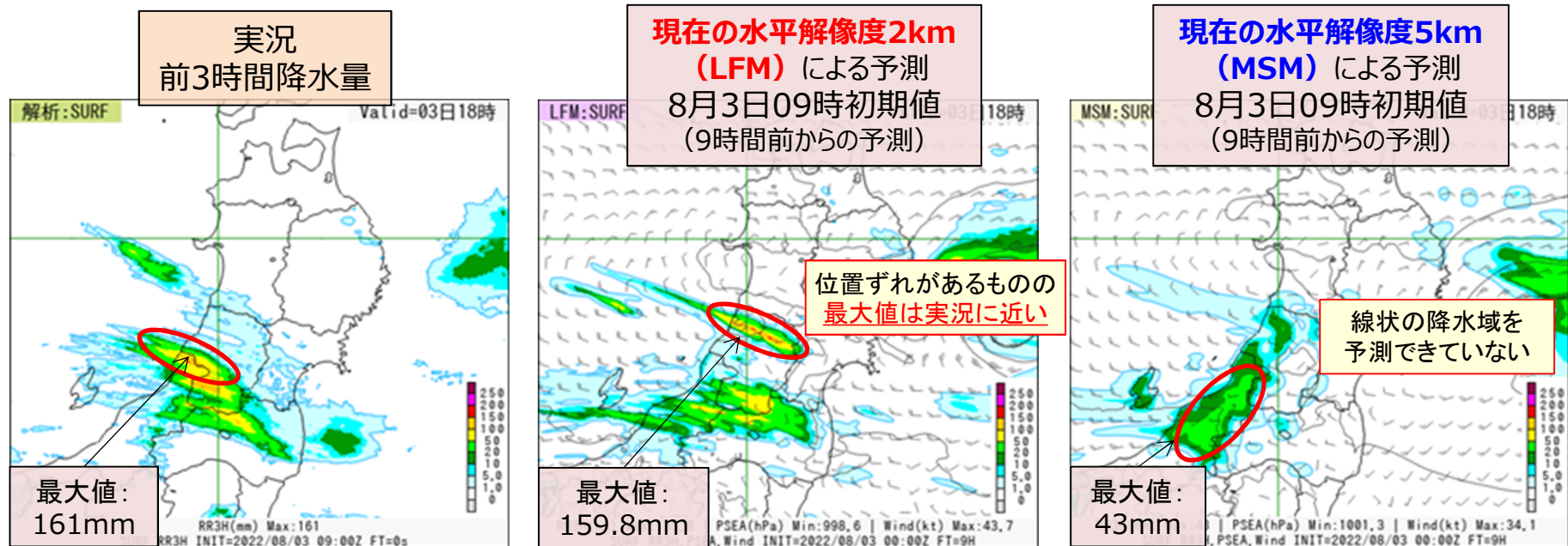
# 半日程度前からの呼びかけの精度向上に向けて

## 課題

半日程度前からの予測の精度は概ね想定どおりで、引き続きの精度向上が必要。特に、過去事例の少ない北日本における予測が困難。

## 方向性

予測に際しては、様々な数値予報資料を参照しながら、それまでの経緯を踏まえて予報官が総合的に判断。その数値予報資料のうち、局地モデル（LFM）がメソモデル（MSM）等より適切に大雨を予測している場合があることから、今後、LFMを更に活用して精度改善を模索する。



新潟・山形県境の線状降水帯(赤色円)の降水域

東北地方の例の他にも確認したところ、現時点ではLFMで必ず予測できるものではないが、空間ずれがあるものの、MSMより“線状”に降水帯を捉えている場合があった。

# 線状降水帯予測スーパーコンピュータ稼動開始（3月1日）

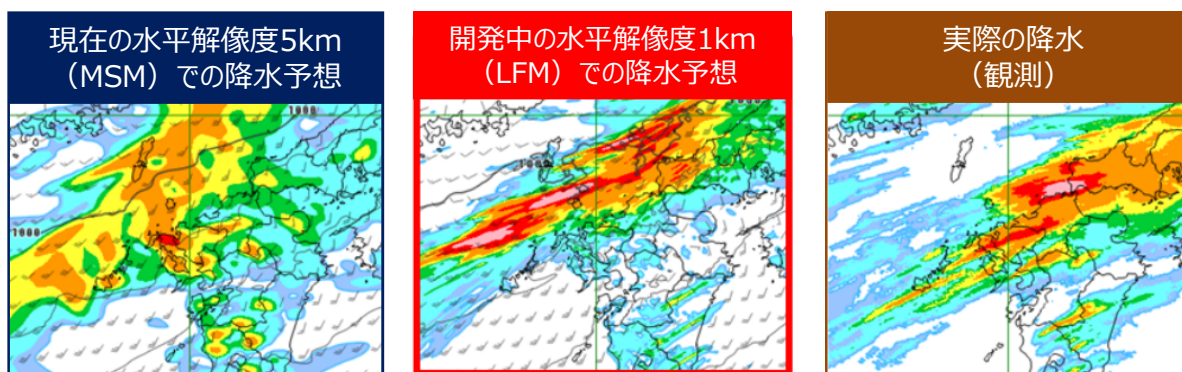
「線状降水帯予測スーパーコンピュータ」を活用し、線状降水帯の予測精度の向上及び情報を改善します。

FUJITSU Supercomputer PRIMEHPC FX1000



スーパーコンピュータ「富岳」の技術を活用した高い計算能力により、現在開発中の水平解像度1kmの高解像度局地モデル（LFM）が実行可能。

水平解像度 1 km に高解像度化した局地モデルのイメージ

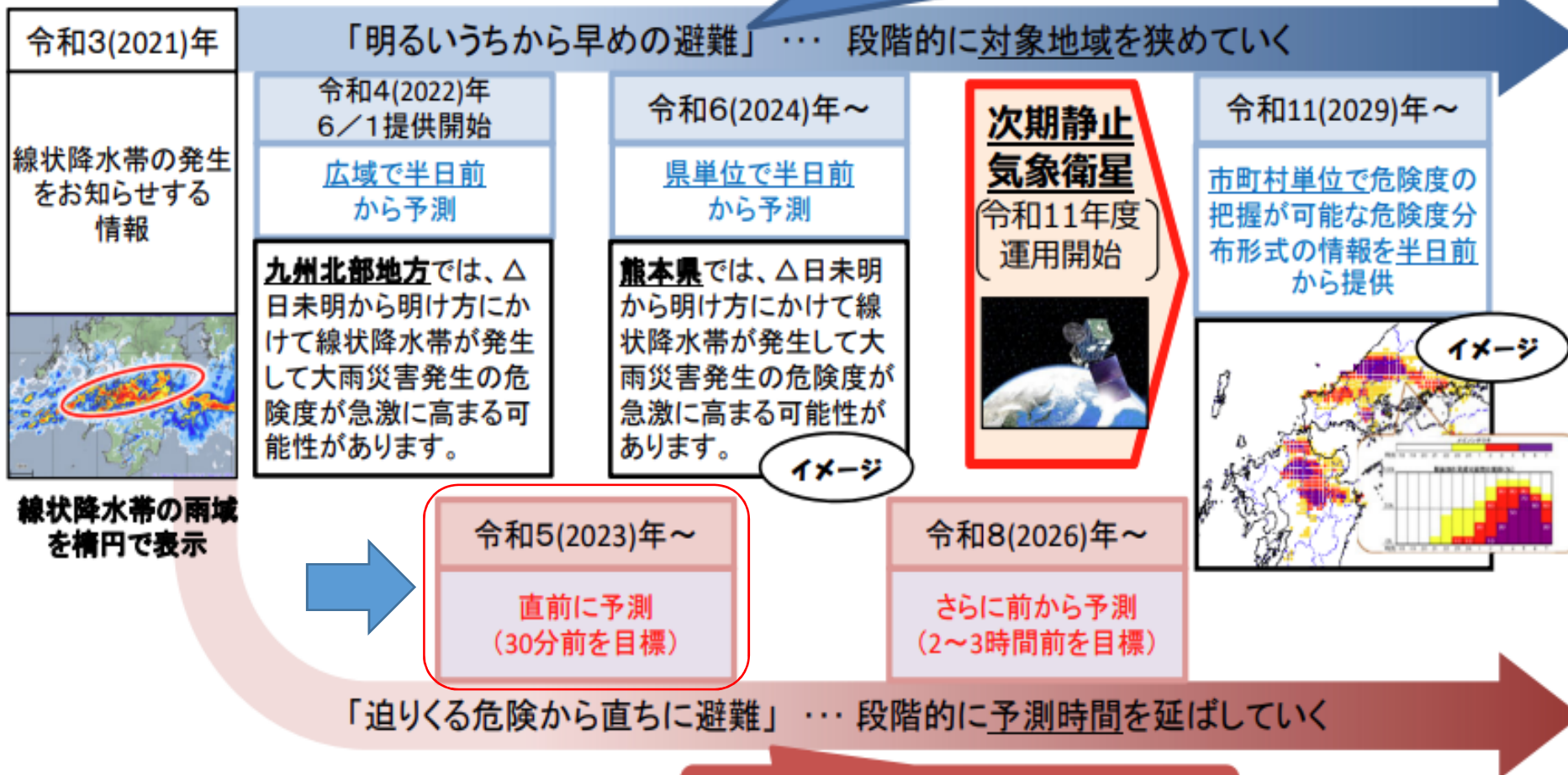


スーパーコンピュータ「富岳」を活用した予測事例の1つ。水平解像度 1 km のモデルでは、降水域の位置ずれ等の課題はあるものの、**強い降水を予測できる**事例が増えることを確認。

# 線状降水帯の予測精度向上等にむけた取組の強化・加速化

令和5年度には、30分前を目標に線状降水帯の直前の予測できるよう取組を進めている。

## ・線状降水帯による大雨の可能性をお伝え



## ・線状降水帯の雨域を表示