

豪雨等の予測向上と防災気象情報

線状降水帯の予測への取り組みと スキームの改善



気象庁 大気海洋部予報課

2022.6.22



前半：線状降水帯の予測への取り組み

1. 「線状降水帯」の予想を開始

予測情報開始の背景、予測情報での線状降水帯とは？

2. 「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかける気象情報

呼びかけの地域とそのタイミング、呼びかける「気象情報」の具体例

3. 「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかけがあったら・・・

「呼びかけ」時の市町村防災担当や住民のとるべき行動の具体例

4. 「線状降水帯による大雨の可能性」の呼びかけでの留意点

「呼びかけ」の精度とその留意点

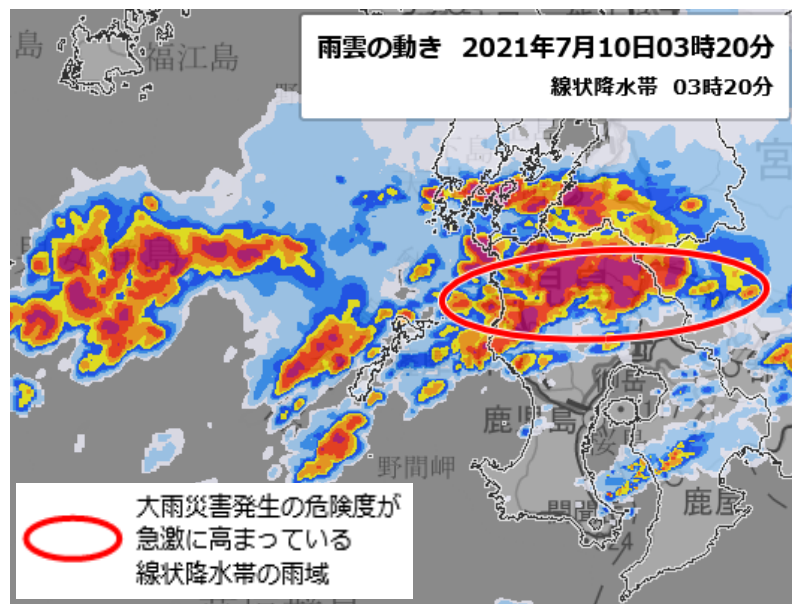
5. 「線状降水帯による大雨の可能性」の発表判断

この発生予想の発表判断で利用する資料

6. まとめ

1. 「線状降水帯」の予想を開始

令和3年6月～ 「顕著な大雨に関する気象情報」を開始



顕著な大雨に関する全般気象情報 第1号

令和3年7月10日03時29分 気象庁発表
(見出し)

鹿児島県（奄美地方を除く）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。

(本文)

なし

※九州南部・奄美**地方気象情報**、
鹿児島**県**（奄美地方を除く）**気象情報**でも発表

市町村の防災担当者に対して、アンケートを実施

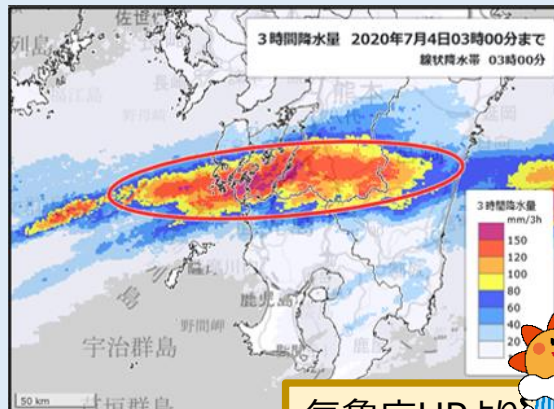
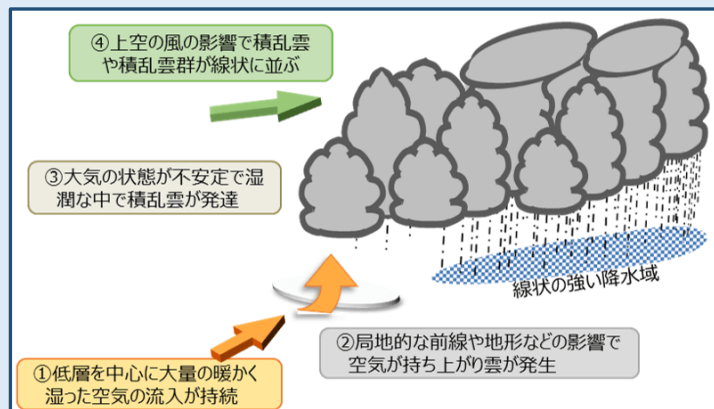
⇒**線状降水帯の予測**に対する社会的ニーズが高いことが分かりました

令和4年6月1日～

「線状降水帯」のキーワードを用いた**事前の呼びかけ**を開始

1. 「線状降水帯」の予想を開始

「線状降水帯」と聞いて、みなさんがイメージするのは・・・



当然この事例も
線状降水帯**予測**
の対象となりま
すが・・・

「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500km²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

※ 上記1～4すべての条件を満たした場合に発表します。

※ 情報を発表してから3時間以上経過後に発表基準を満たしている場合は再発表するほか、3時間未満であっても対象区域に変化があった場合は再発表します。

気象庁HPより

留意点 「顕著な大雨に関する気象情報」の対象とする「線状降水帯」がターゲット⇒台風本体や地形性降水なども含みます。

(参考) 線状降水帯の予測精度向上等に向けた取組の強化・加速化

※令和3年度補正予算の概要から抜粋・整形

線状降水帯の予測精度向上を前倒しで推進し、予測精度向上を踏まえた情報の提供を早期に実現するため、水蒸気観測等の強化、気象庁スーパーコンピュータの強化や「富岳」を活用した予測技術の開発等を早急に進める。

観測の強化

- ・陸上観測の強化
- ・気象衛星観測の強化
- ・局地的大雨の監視の強化
- ・洋上観測の強化

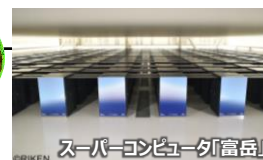


次期ひまわり
(令和10年度までに打上げ)



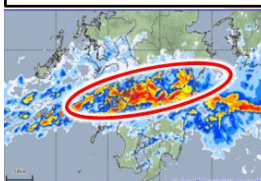
予測の強化

- ・高度化した局地アンサンブル予報等の数値予報モデルによる予測精度向上等を早期に実現するためのスーパーコンピュータシステムの整備
- ・線状降水帯の機構解明のための、梅雨期の集中観測、関連実験設備（風洞）の強化
- ・「富岳」を活用した予測技術開発



情報の改善

令和3(2021)年
線状降水帯の発生をお知らせする情報
(6/17提供開始)



線状降水帯の雨域を楕円で表示

「**明るいうちから早めの避難**」・・・段階的に**対象地域を狭めていく**

令和4(2022)年～
広域で半日前から予測

今回の改善

令和6(2024)年～
(1年前倒し)
県単位で半日前から予測

令和11(2029)年～
(1年前倒し)
市町村単位で危険度の把握が可能な危険度分布形式の情報を半日前から提供

令和5(2023)年～
(新たな取組み)
直前に予測
(30分前を目標)

令和8(2026)年～
(新たな取組み)
さらに前から予測
(2～3時間前を目標)

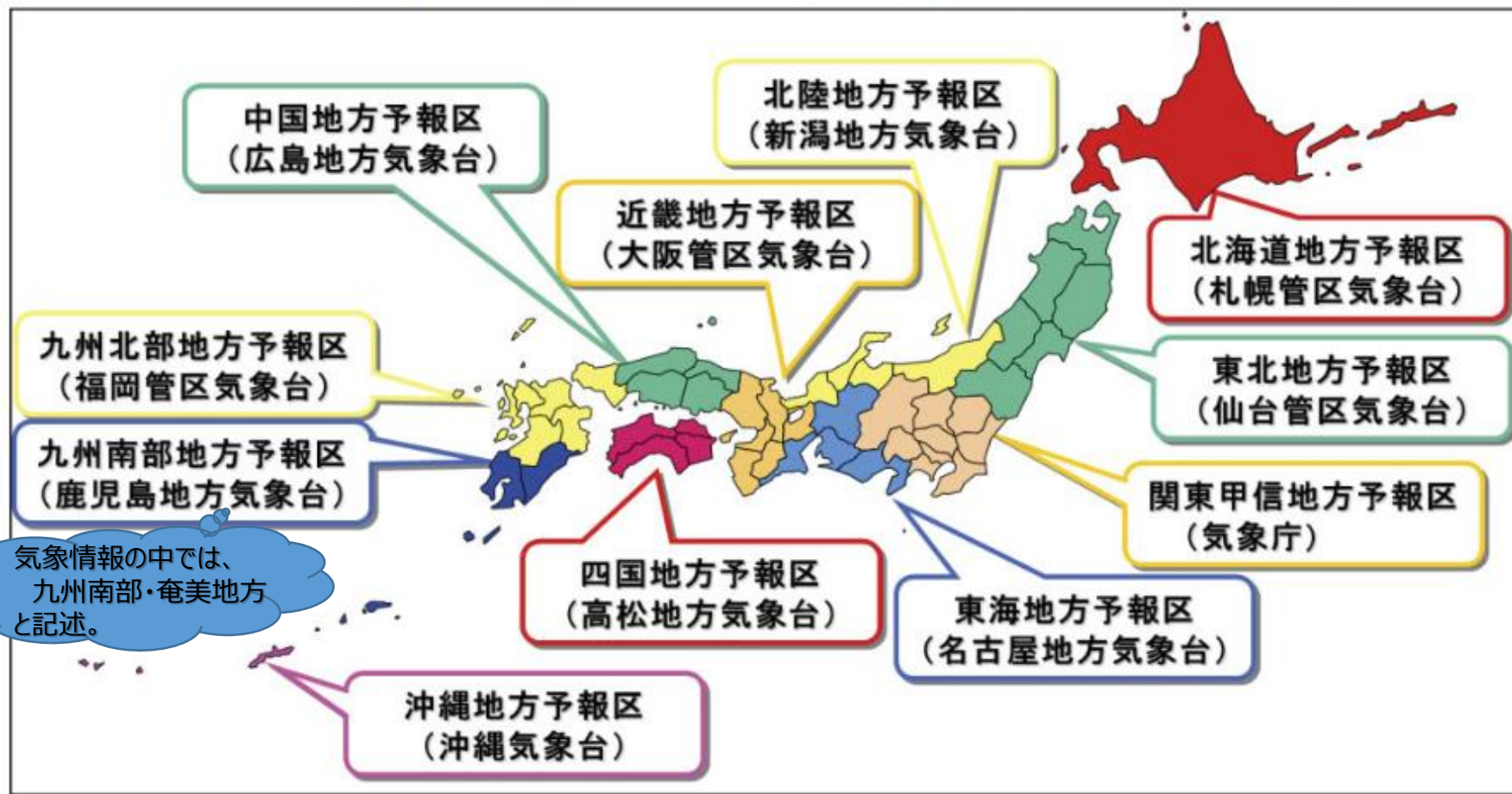
「**迫りくる危険から直ちに避難**」・・・段階的に**予測時間を延ばしていく**

※具体的な情報発信のあり方や避難計画等への活用方法について、情報の精度を踏まえつつ有識者等の意見を踏まえ検討

2. 「線状降水帯発生可能性」を呼びかける気象情報

「地方気象情報」による「地方予報区単位」での呼びかけが基本。

地方気象情報の対象地域（地方予報区）と発表官署



「九州北部地方では・・・」、「九州南部・奄美地方では・・・」で呼びかけ。

2. 「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかける気象情報

見出しで、「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかけます。

通常形式の例

地方気象情報

大雨と雷及び突風に関する関東甲信地方気象情報

(見出し)

関東甲信地方では、△日午前中には、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。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。

(本文)

[気圧配置など]

(途中省略)

[量的予想]

<雨の予想>

△日から▲日にかけて予想される1時間降水量は、いづれも多いところ

関東地方南部、伊豆諸島 70ミ

△日18時から▲日18時までに予想される24

関東地方南部、伊豆諸島 300ミ

の見込みです。

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。

(以下省略)

見出しで、大雨が予想される際に発表される気象情報に、「線状降水帯発生の可能性」に言及するフレーズを挿入します。

本文では、予想雨量と併せ、線状降水帯が発生した場合にはさらに状況が悪くなる可能性があることを伝えます。

2. 「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかける気象情報

定時（5時、11時、17時）の気象情報を待たずに発表する場合は、**短文形式**の情報で「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかけます。

短文形式の例

地方気象情報

大雨と雷及び突風に関する関東甲信地方気象情報

（見出し）

関東甲信地方では、△日午前中には、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。

（本文）

なし

見出しのみで、「線状降水帯発生の可能性」を呼びかけます。

本文はありません。

2. 「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかける気象情報

地方気象情報に加えて、**全般気象情報**、**府県気象情報**でも
「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかけを行います。

全般気象情報

大雨と雷及び突風に関する**全般**気象情報

(見出し)

関東甲信地方と東海地方では、△日午前中には、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。土砂災害、低い土地の浸水、河川の増水や氾濫に厳重に警戒してください。

(本文)

(以下省略)

全般気象情報では、呼びかけを行っている地方を並記します。この場合、関東甲信地方と東海地方で呼びかけます。

府県気象情報

大雨と雷及び突風に関する**千葉県**気象情報

(見出し)

関東甲信地方では、△日午前中には、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。土砂災害、低い土地の浸水、河川の増水や氾濫に厳重に警戒してください。

(以下省略)

府県気象情報（この場合、千葉県気象情報）ですが、**〇〇地方**（この場合、関東甲信地方）で呼びかけます。

2. 「線状降水帯による大雨の可能性」を呼びかける気象情報

「線状降水帯による大雨の可能性」のある時間帯の、**概ね半日前から6時間前**までは、気象情報において、呼びかけます。

【発表タイミングの例】

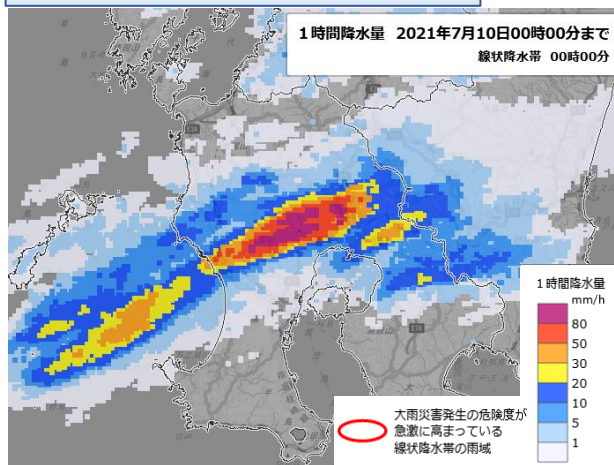
ケース1：線状降水帯が**翌日未明**～、発生する可能性があると考えた場合には、**当日昼前（夕方）**の気象情報で呼びかけを行います。

ケース2：線状降水帯が**当日夜**～、発生する可能性があると考えた場合には、**当日明け方（昼前）**の気象情報で呼びかけを行います。

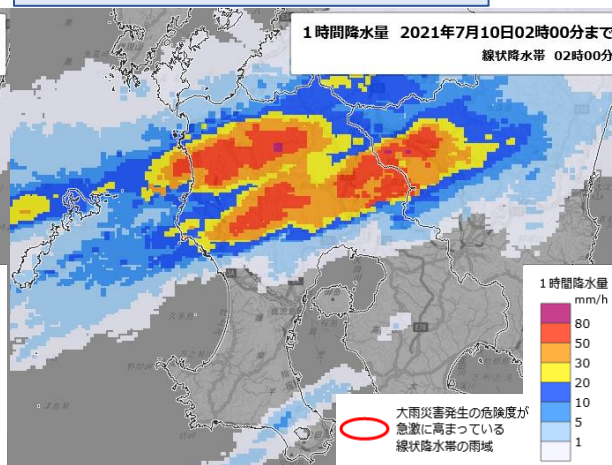
3. 「線状降水帯による大雨の可能性」の呼びかけがあったら・・・

線状降水帯が発生すると、大雨災害の危険度が**急激**に高まります。

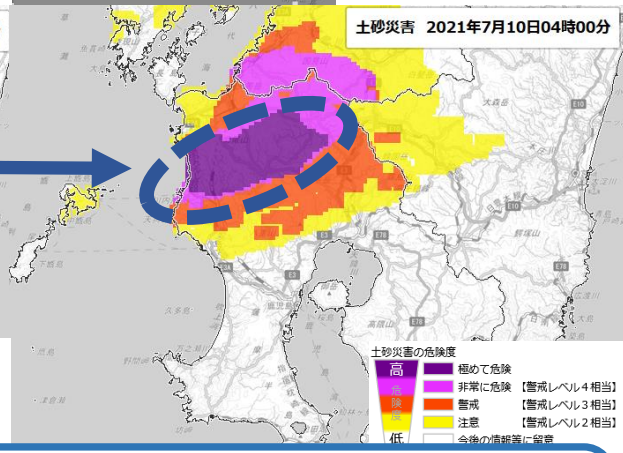
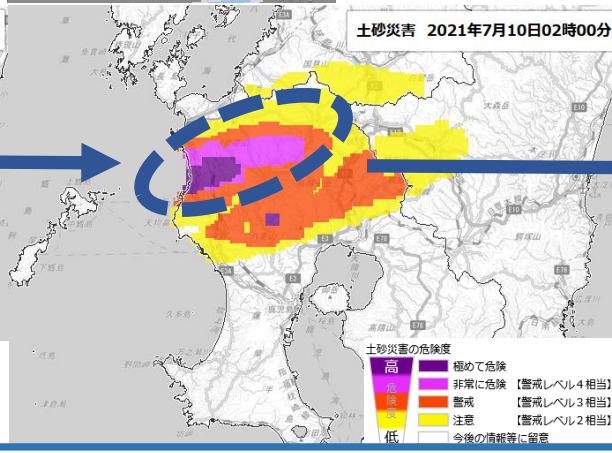
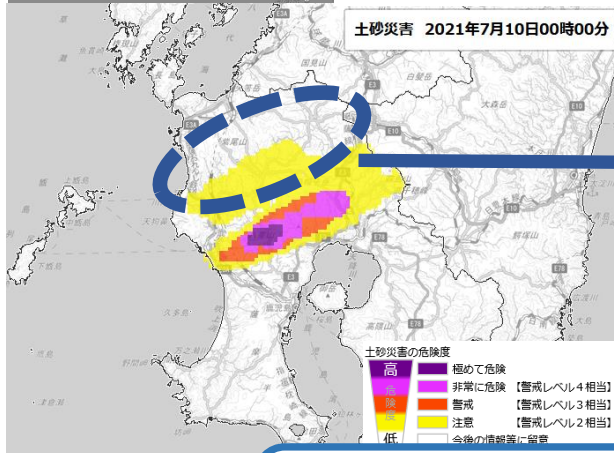
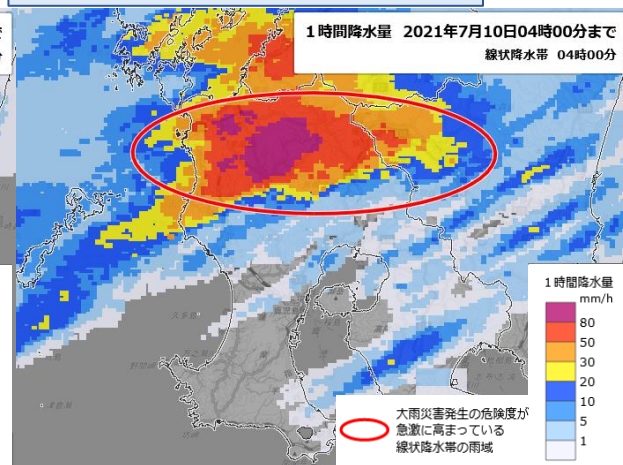
2021年7月10日00時



2021年7月10日02時



2021年7月10日04時



令和4年6月30日～、キキクル（危険度分布）に「黒」を新設し、「うす紫」と「濃い紫」を統合します。

3. 「線状降水帯による大雨の可能性」の呼びかけがあったら・・・

線状降水帯が発生すると、大雨災害発生危険度が急激に高まること
があるため、呼びかけがなされた時には、**心構えを一段高めます。**

留意点 この呼びかけだけで避難を促すわけではありませんので、ほかの大
雨に関する情報と合わせて、活用することになります。

心構えを一段高めるとは・・・

市町村の防災担当

避難所開設の手順や水防体制の確認等、
災害に備えていただくことが考えられます。



大雨災害発生のおそれがある地域にお住まいの方々

ハザードマップや避難所・避難経路の確認等
を行っていただくことが考えられます。



4. 「線状降水帯による大雨の可能性」の呼びかけでの留意点

「線状降水帯による大雨の可能性」の呼びかけの精度はどのくらい？

線状降水帯発生 の呼びかけ「あり」 線状降水帯の発生※1「あり」 適中率	全国（どこか1つでも地方予報区で適中しているか）	2 回に 1 回程度
	地方予報区単位	4 回に 1 回程度

例えば、九州北部地方から中国地方にかかる広い範囲で線状降水帯の発生を予測し、実際に発生したのが九州北部地方だけでも適中とする場合

例えば、上述の例において、九州北部地方は適中、中国地方は空振りとする場合

※ 1 「顕著な大雨に関する気象情報」の発表基準をすべて満たした事例。

線状降水帯発生 の呼びかけ「なし」 線状降水帯の発生※1「あり」 見逃し率	全国	3 回に 2 回程度
	地方予報区単位	3 回に 2 回程度

線状降水帯発生 の呼びかけ「あり」 大雨の発生※2「あり」	全国（どこか1つでも地方予報区で適中しているか）	約 8 割
	地方予報区単位	約 6 割

※ 2 「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事例

「線状降水帯発生可能性」の呼びかけがあれば、必ず「線状降水帯」発生するわけではなく、その呼びかけがなくても、発生することがあります。

4. 「線状降水帯による大雨の可能性」の呼びかけでの留意点

呼びかけで留意すること！

- **線状降水帯による大雨の正確な予測はまだまだ難しい。**

この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ありませんが、線状降水帯が発生しなくても大雨となる可能性が高い状況といえます。

- **「線状降水帯による大雨の可能性」の呼びかけがあったときにも、**
地元市町村が発令する避難情報や大雨警報やキキクル（危険度分布）等の防災気象情報と併せて活用し、自ら避難の判断をすることが重要です。

- **線状降水帯だけが大雨災害を引き起こす現象ではありません。**
線状降水帯による大雨の半日程度前からの呼びかけがなくても、
大雨による災害のおそれがあるときは、気象情報や早期注意情報
災害発生危険の危険が迫っているときは、大雨警報やキキクル（危険度分布）
等の警戒レベル相当情報など、
防災気象情報全体を適切に活用することが重要です。

5. 「線状降水帯による大雨の可能性」の発表判断

気象情報での「線状降水帯発生可能性」の呼びかけは
大雨発生確率ガイダンス（MEPS、MSM）や総観場、各種予想資料、
実況資料を総合的に検討して、判断します。

※大雨発生確率ガイダンス：3時間積算降水量100ミリ以上と150ミリ以上の発生確率

●大雨発生確率ガイダンス帳票の確認

※ここでは例として東海地方を示す

MEPS 2019090709 INI

MSM 2019090709 INI

7

8

9

-15

-18

-21

-24

-03

-06

-09

-12

-15

-18

-21

-24

-03

1

2

2

1

0

0

0

0

0

2

3

6

美濃地方

飛騨地方

中部

伊豆

東部

西部

西部

東部

北中部

南部

MEPS:00UTC,MSM:03UTC

MEPS 2019090706 INI

MSM 2019090709 INI

7

8

9

-21

-24

-03

-06

-09

-12

-15

-18

-21

-24

-03

-06

-09

1

3

3

2

0

0

0

0

0

6

43

44

26

飛騨地方

中部

伊豆

東部

西部

西部

東部

北中部

南部

MEPS:06UTC,MSM:09UTC

MEPS 2019090712 INI

MSM 2019090713 INI

8

9

-03

-06

-09

-12

-15

-18

-21

-24

-03

-06

-09

-12

-15

0

0

0

0

2

25

28

11

4

飛騨地方

中部

伊豆

東部

西部

西部

東部

北中部

南部

MEPS:12UTC,MSM:15UTC

静岡県で、8日夜～9日はじめにかけて
高い確率の予想が安定している

静岡県で、8日夜～9日はじめにかけて
高い確率の予想が安定している。
気象情報での「呼びかけ」がありそう。

帳票で可能性のある府県やその地域、時間帯を大まかに把握し、「線状降水帯による大雨の可能性」の呼びかけの可能性を確認します。

6. 線状降水帯の予測への取り組み まとめ

- **令和4年6月1日～「線状降水帯による大雨の可能性」呼びかけ開始**
- **気象情報の見出しで、地方予報区単位で呼びかけを行います**
「線状降水帯による大雨」の時間帯の概ね半日前から6時間前までは呼びかけ。
- **呼びかけがあったら、大雨災害への心構えを一段、高めます**
呼びかけだけで避難を促すわけではない。ほかの大雨に関する情報も活用。
- **呼びかけがあっても、線状降水帯が発生しないこともあります**
線状降水帯が発生しなくても、大雨となる可能性が高い状況。
- **線状降水帯だけが大雨災害を引き起こす現象ではありません**
呼びかけがなくても、大雨による災害のおそれがあるときは、
気象情報や早期注意情報を活用。



後半：キキクル（危険度分布）の改善

I. キキクル（危険度分布）とは

あらためて、キキクルのおさらい

II. 5段階の警戒レベルに合わせて、キキクルを改善

「黒」の新設、「うす紫」と「濃い紫」の統合

III. キキクルは災害危険度の予測情報

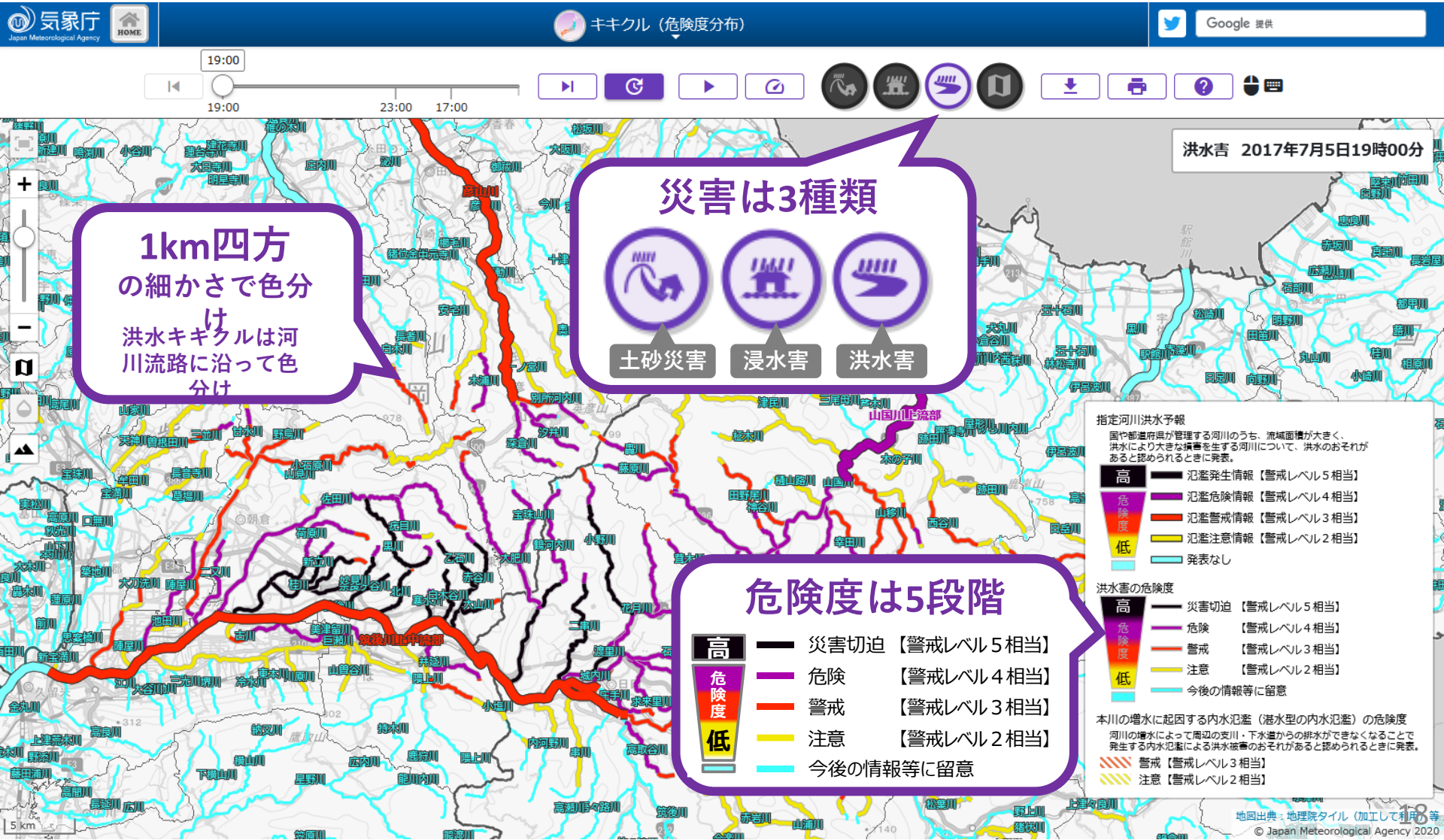
「呼びかけ」時の市町村防災担当や住民のとるべき行動の具体例

IV. 今回の改善における、キキクルの利用上の注意点

「呼びかけ」の精度とその留意点

I. キキクル（危険度分布）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**（気象庁ホームページ上で**10分ごと**に更新）
- **土砂災害・浸水害・洪水害**それぞれの危険度を**5段階に色分け**して表示



Ⅱ. 5段階の警戒レベルに合わせて、キキクルを改善



Ⅱ. 5段階の警戒レベルに合わせて、キキクルを改善

令和4年6月30日から

警戒レベル4に相当するキキクル（危険度分布）は**紫**です

キキクルの色	警戒レベル		
黒 災害切迫	5相当	特別警報基準値超過を「黒」で表示	
紫 危険	4相当	警戒レベル4の「紫」と一致	
赤 警戒	3相当	これまでのキキクル	
黄色 注意	2相当	これまでのキキクルの色	警戒レベル
白(水色) 今後の情報等に留意	—	濃い紫	—
		うす紫	4相当
		赤	3相当
		黄色	2相当
		白(水色)	—



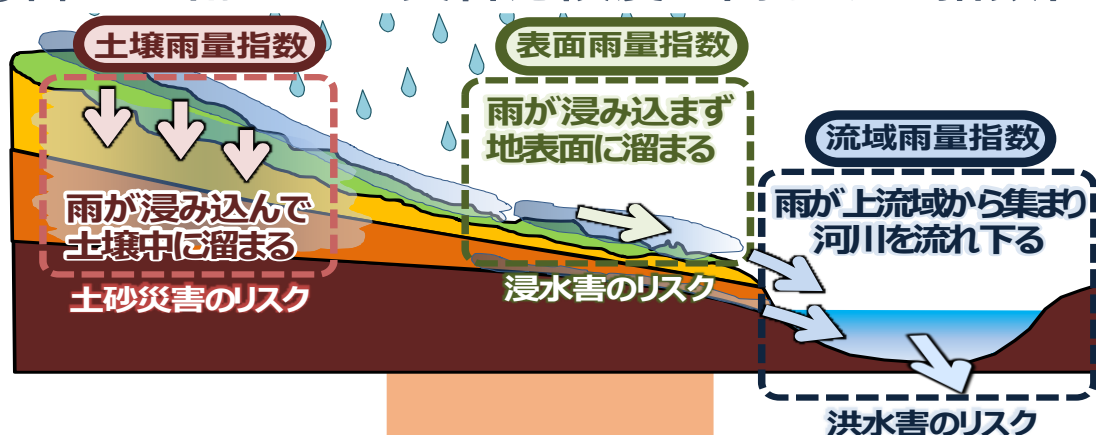
「紫」が出現した段階で
速やかに安全な場所に
避難する判断を！



九州北部豪雨における赤谷川の被害状況
(平成29年7月7日国土地理院撮影)

Ⅲ. キキクルは災害危険度の予測情報

①降った雨による災害危険度の高まりを指数化

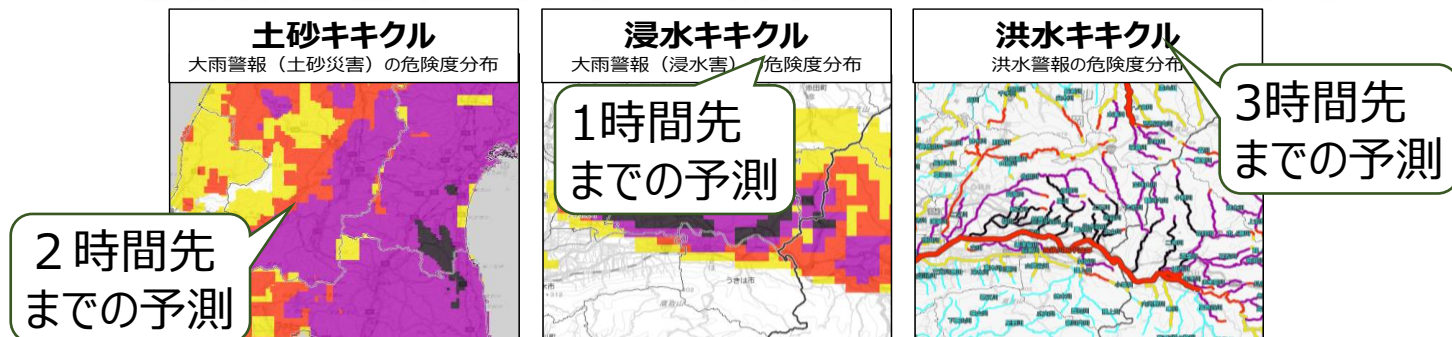


キキクルを支える
3つの技術

②過去30年分の災害データから「基準」を設定



③指数を基準で判定した結果をキキクルとして表示



Ⅲ. キキクルは災害危険度の予測情報

過去の顕著な災害と指数との対応関係から、キキクル「黒」の基準を設定

例として、

平成26年8月豪雨 広島県広島市の土砂災害

⇒大雨特別警報（土砂災害）の指標に用いる基準
（キキクル「黒」の基準）設定に考慮



平成28年台風第10号 岩手県岩泉町の洪水災害

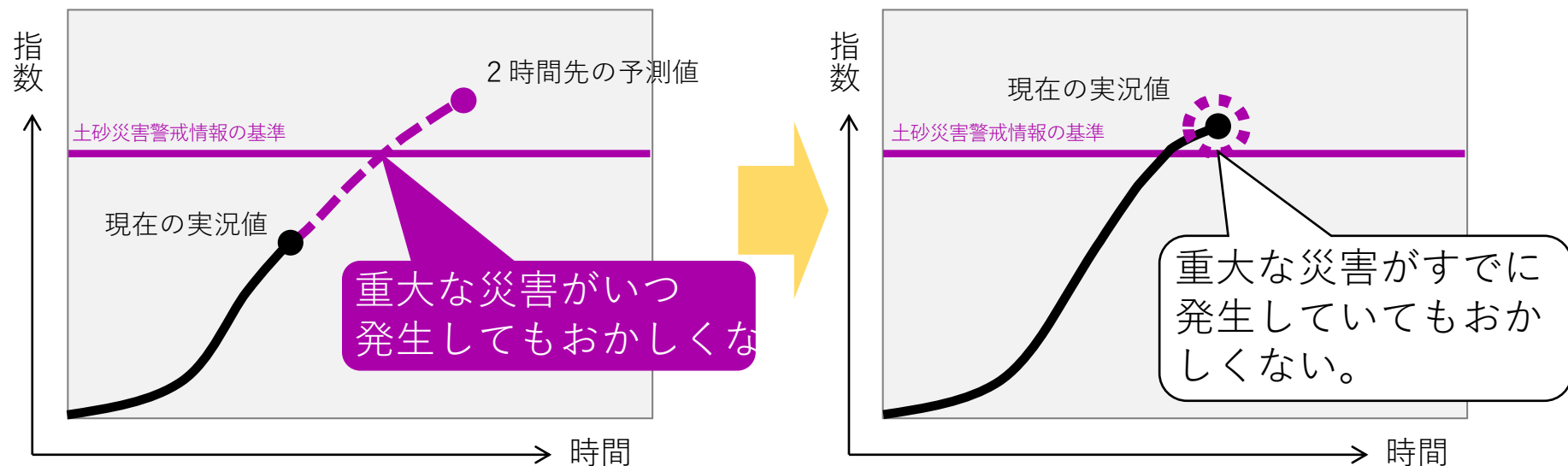
⇒大雨特別警報（浸水害）の指標に用いる基準
（キキクル「黒」の基準）設定に考慮



Ⅲ. キキクルは災害危険度の予測情報

キキクル「紫」は避難に必要な時間を考慮して予測で出現

- 土砂キキクルの「紫」は、防災機関や住民に伝わり避難が完了するまでに必要とされる時間を確保できるよう、2時間先までに基準に到達すると予測された時点で出現する。



2時間先までに
土砂災害警戒情報の
基準に到達すると予測

警戒レベル4相当 **紫**

「紫」が出現した段階で
速やかに安全な場所に
避難する判断を！

IV. 今回の改善における、キキクルの利用上の注意点

キキクル「黒」を待つことなく「紫」で避難の判断を！

色とその意味	表示条件	
黒 災害切迫	↓大雨特別警報の指標に用いる基準	指数の実況値が大雨特別警報の指標に用いる基準に到達した場合
紫 危険	↑土砂災害警戒情報の基準又は警報基準を大きく超過した基準	指数の実況値又は予測値※が土砂災害警戒情報の基準等に到達する場合
赤 警戒	↑警報基準	指数の実況値又は予測値※が警報基準に到達する場合
黄 注意	↑注意報基準	指数の実況値又は予測値※が注意報基準に到達する場合
今後の情報に留意		指数の実況値及び予測値※が注意報基準未満の場合

「災害切迫」（黒）は、災害がすでに発生している可能性が高い状況。

災害が発生する前にいつも出現するとは限らない。

「紫」が出現した段階で速やかに安全な場所に避難する判断を！

※ 土砂災害は2時間先、浸水害は1時間先、洪水は3時間先までの予測を用いている。