

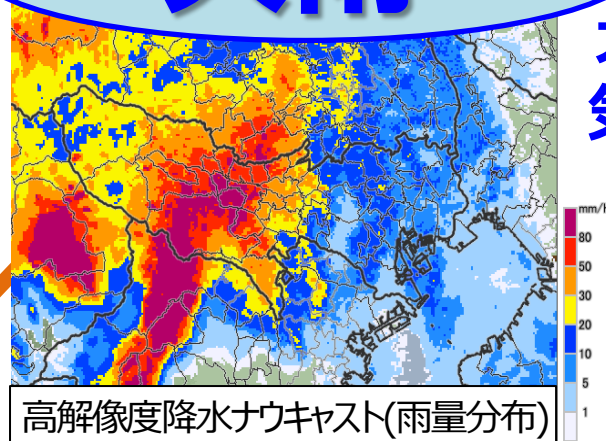
大雨・洪水警報の危険度分布とその利用について

平成30年4月16日 東京都水防協議会

雨量分布から災害発生の危険度分布へ

大雨

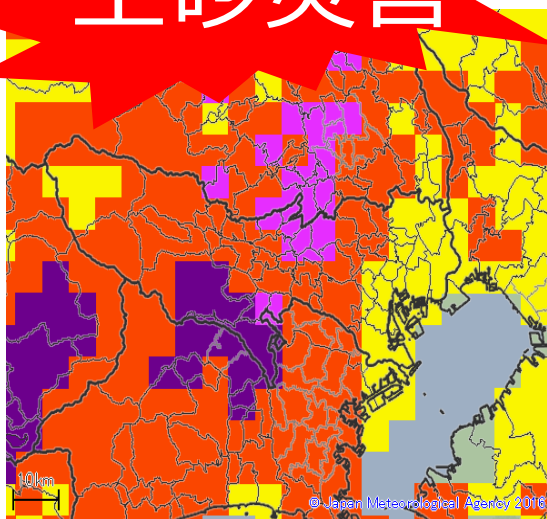
気象庁では、
警報等と合わせて、どこで
危険度が高まっているか
視覚的に確認できるよう
危険度分布も提供。



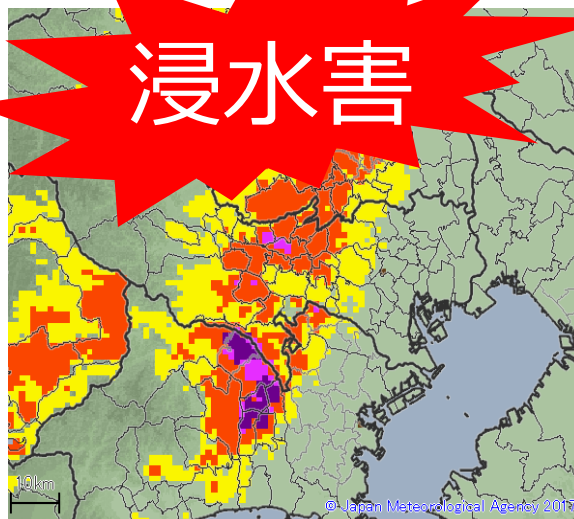
大雨の降っている場所は
気象レーダーで把握可能

(でも、災害の発生する
場所・時間とは、
必ずしも一致しない)

土砂災害



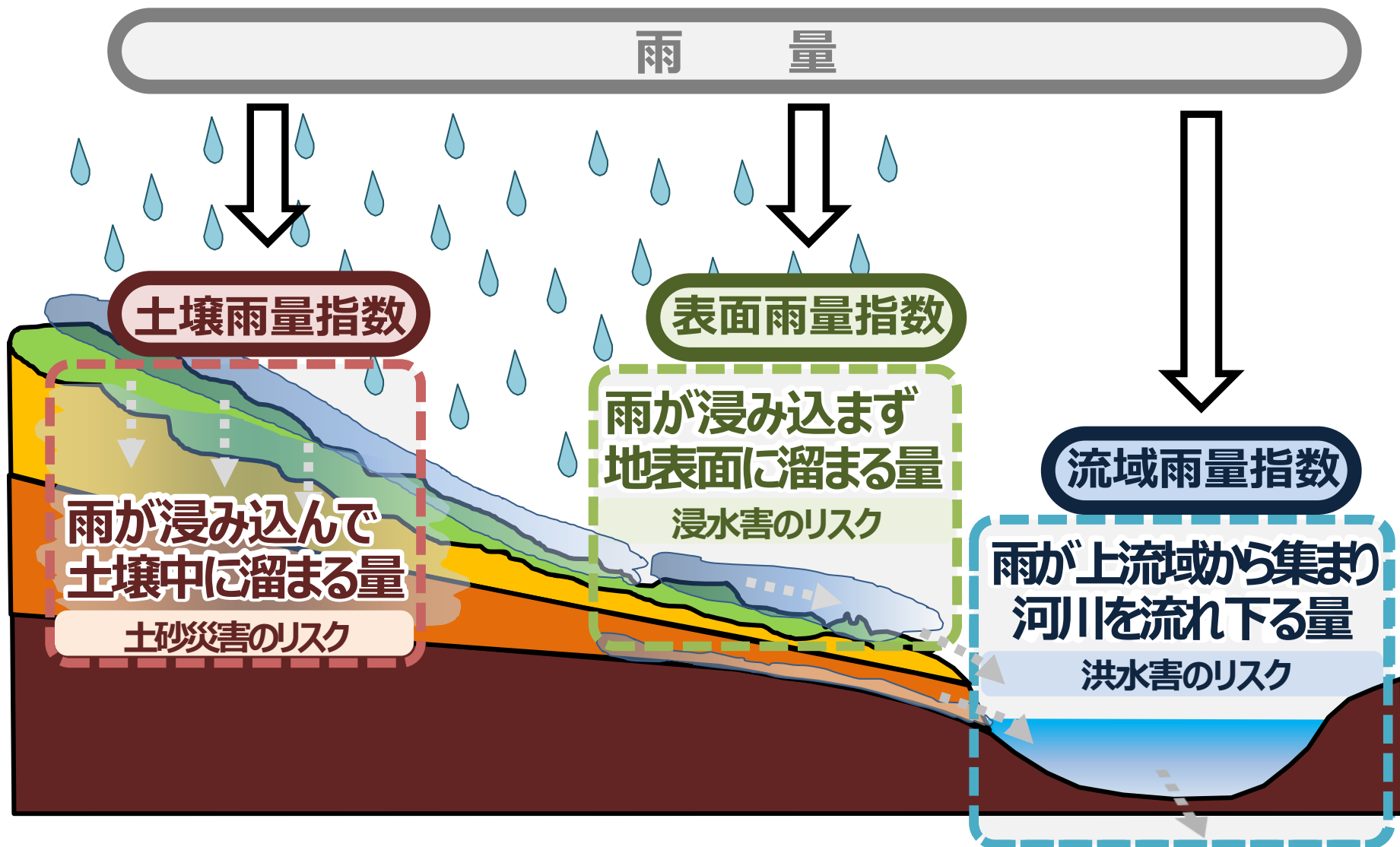
浸水害



洪水害

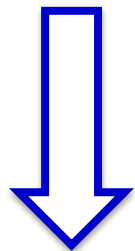


大雨警報・洪水警報の危険度分布（概要）

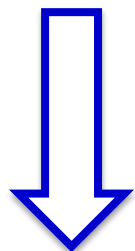


大雨警報・洪水警報の危険度分布（概要）

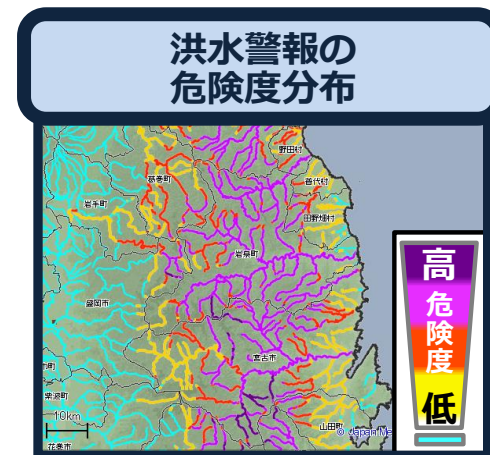
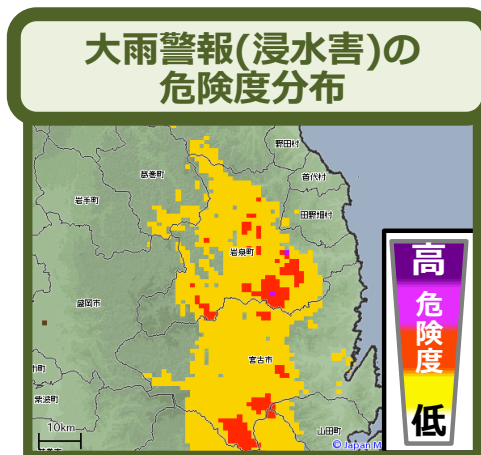
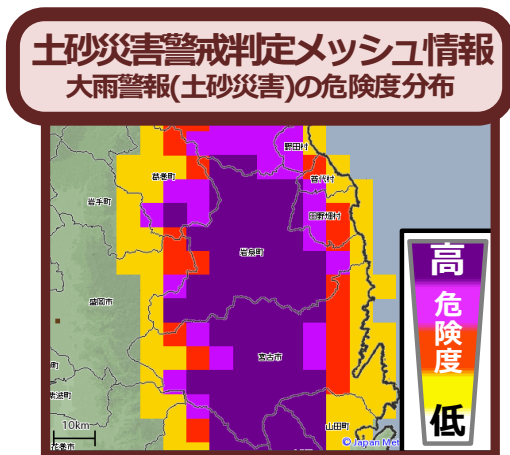
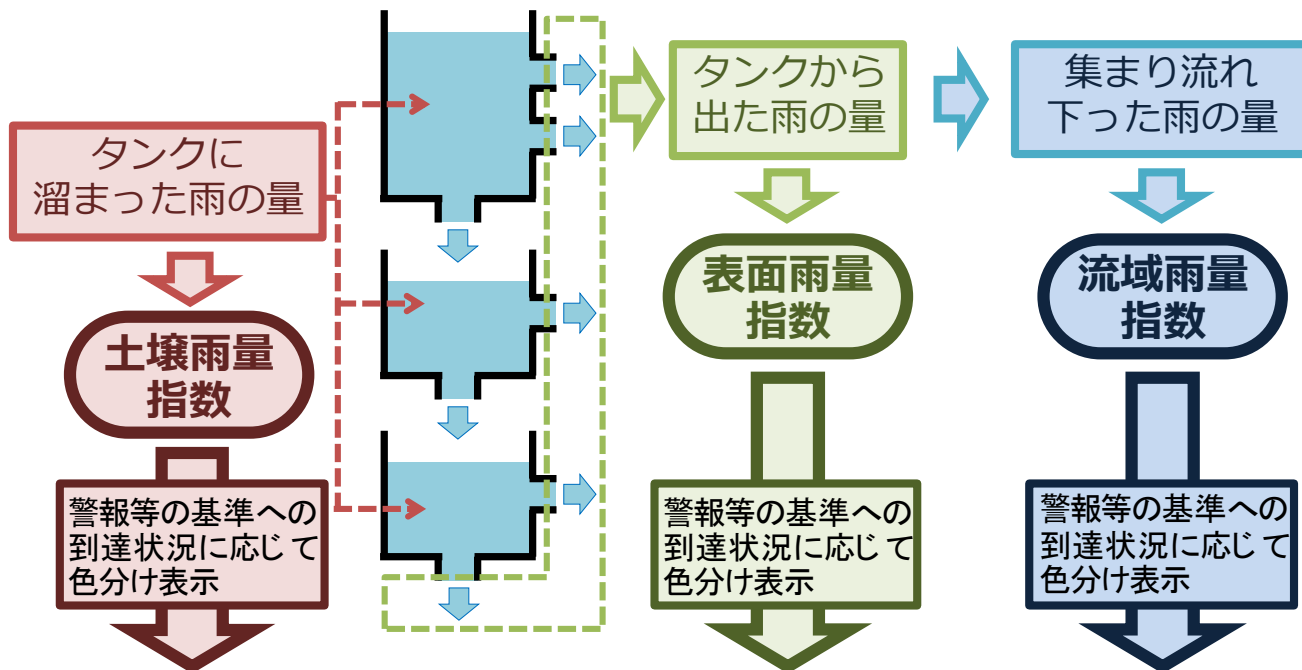
災害リスクを「指数」化



過去災害に基づく「基準」で判定



地図上に表示



危険度分布の利用 ~土砂災害警戒判定メッシュ情報 (大雨警報(土砂災害)の危険度分布) の場合~

危険度の高まりを伝える情報

大雨注意報

大雨警報
(土砂災害)

土砂災害警戒情報

等

危険度の
高まりを
伝える

市町村

住民

危険な地域
を視覚的
に確認

危険度が高まる場所の情報

土砂災害警戒判定メッシュ情報 (大雨警報(土砂災害)の危険度分布)

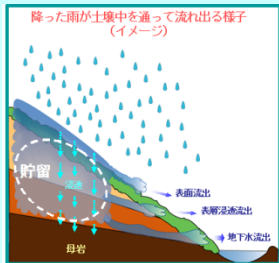


大雨警報(土砂災害)等が発表された市町村内において、実際にどこで危険度が高まっているかを確認

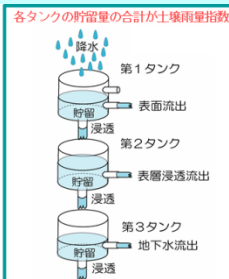
土砂災害発生との
相関が高い指標

土壌雨量指数

市町村単位で
警報等を発表



モデル化



基準による判定結果を
地図上に表示

危険度分布の利用 ~大雨警報(浸水害)の危険度分布の場合~

危険度の高まりを伝える情報

大雨注意報

大雨警報
(浸水害)

等

危険度の
高まりを
伝える

市町村

住民

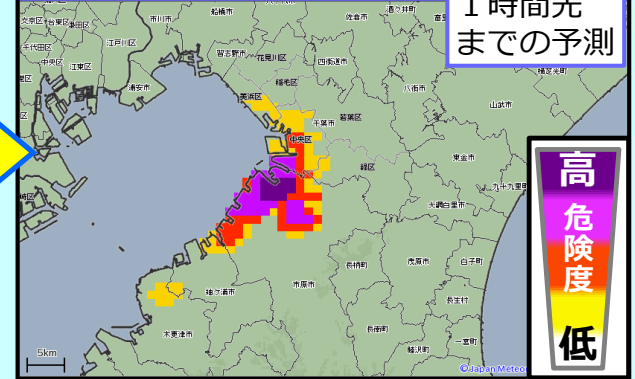
危険な地域
を視覚的
に確認

危険度が高まる場所の情報

大雨警報(浸水害)の危険度分布

2016年07月15日11時00分

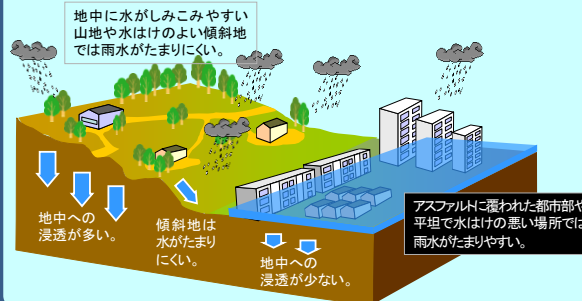
1時間先
までの予測



大雨警報(浸水害)等が発表された市町村内において、実際にどこで危険度が高まっているかを確認。

短時間強雨による浸水害発生との
相関が高い指標

表面雨量指数



市町村単位で
警報等を発表

基準による判定結果を
地図上に表示

危険度分布の利用 ~洪水警報の危険度分布の場合~

危険度の高まりを伝える情報

洪水注意報

洪水警報

等

危険度の
高まりを
伝える

市町村

住民

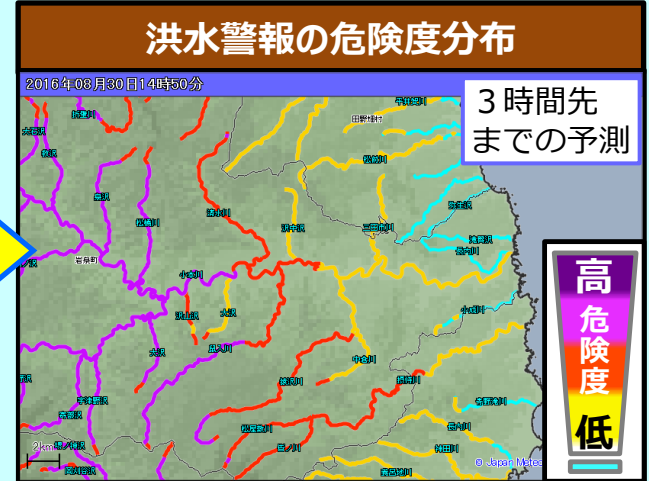
危険な地域
を視覚的
に確認

危険度が高まる場所の情報

洪水警報の危険度分布

2016年08月30日14時50分

3時間先
までの予測

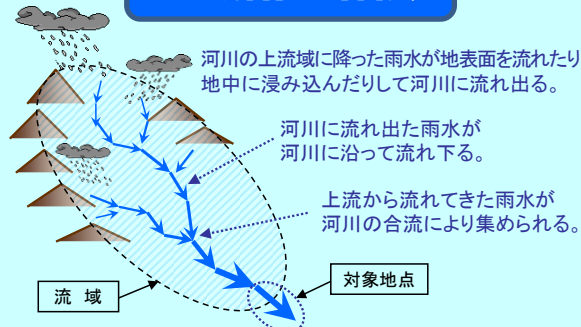


洪水警報等が発表された市町村内において、実際にどこで危険度が高まっているかを確認。

中小河川の洪水害発生との
相関が高い指標

流域雨量指数

市町村単位で
警報等を発表



基準による判定結果を
地図上に表示

危険度分布の表示条件

危険度分布の5色の表示条件は次のように整理できる。

色	判断基準	表示条件（危険の切迫度）		
		大雨警報(土砂災害)の危険度分布	大雨警報(浸水害)の危険度分布	洪水警報の危険度分布
濃い紫		すでに 基準Ⅲ に到達した場合	すでに 基準Ⅲ に到達した場合	すでに 基準Ⅲ に到達した場合
薄い紫	↑ 基準Ⅲ 警報基準を大きく超過した基準	2時間先 までに 基準Ⅲ に到達すると予測される場合	1時間先 までに 基準Ⅲ に到達すると予測される場合	3時間先 までに 基準Ⅲ に到達すると予測される場合
赤	↑ 基準Ⅱ 警報基準	2時間先 までに 基準Ⅱ に到達すると予測される場合	1時間先 までに 基準Ⅱ に到達すると予測される場合	3時間先 までに 基準Ⅱ に到達すると予測される場合
黄	↑ 基準Ⅰ 注意報基準	2時間先 までに 基準Ⅰ に到達すると予測される場合	1時間先 までに 基準Ⅰ に到達すると予測される場合	3時間先 までに 基準Ⅰ に到達すると予測される場合
—		2時間先 までに 基準Ⅰ に到達しないと予測される場合	1時間先 までに 基準Ⅰ に到達しないと予測される場合	3時間先 までに 基準Ⅰ に到達しないと予測される場合

警報・注意報の考え方

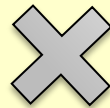
- 3つの指数は災害との対応の良い指標であるが、あくまで相対的な危険度を表すものである。指数の大きさだけをもって災害発生のおそれを直接判断することはできない。
- 災害発生のおそれは、過去の災害実績に基づいて設定した「基準」と比較して判断する必要がある。

気象現象の
程度の大きさを表す

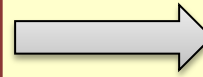
対象地域の
災害特性を表す

気象要素が基準を超過した場合

気象要素



基準



災害発生のおそれ

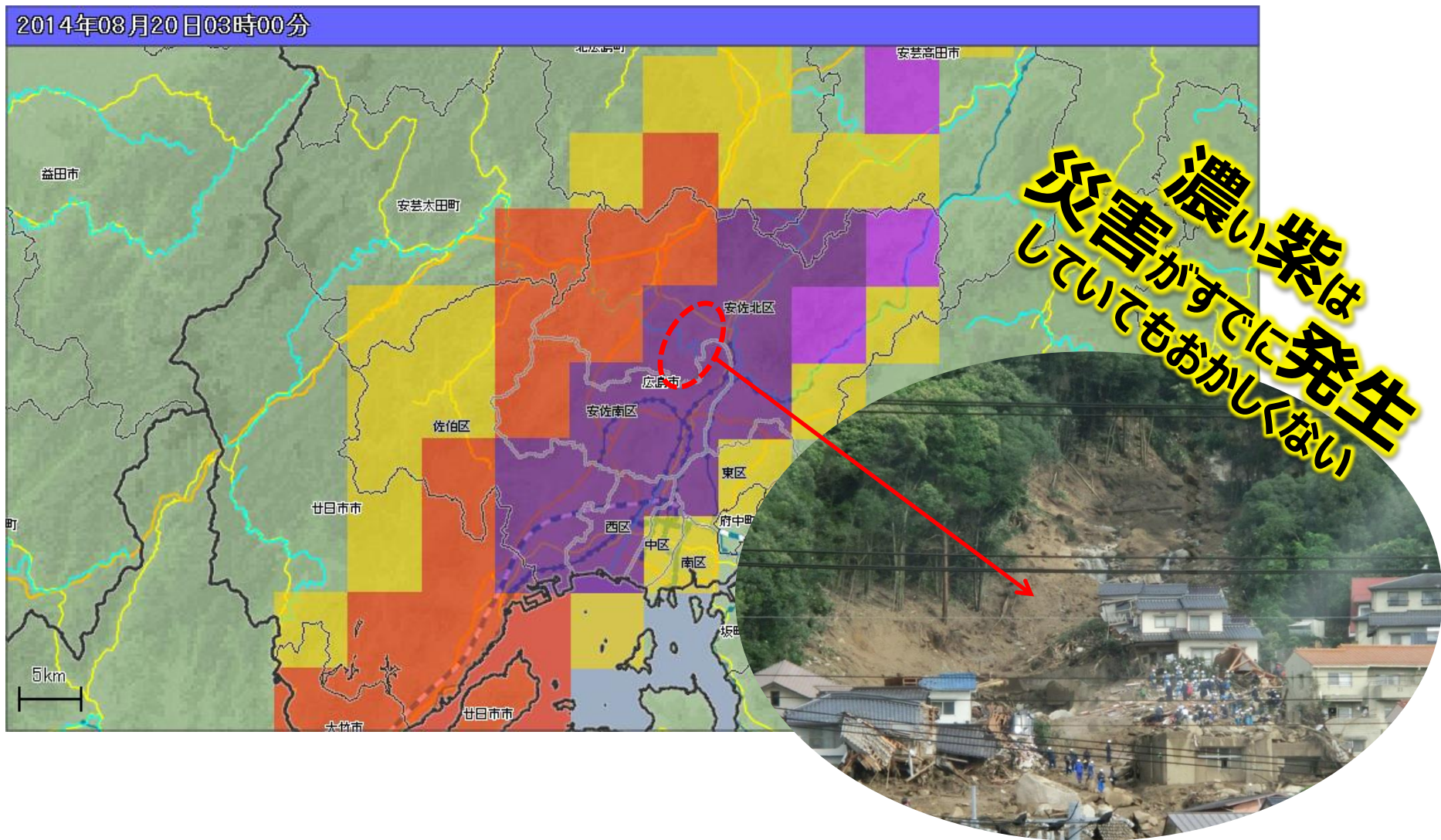
雨量、風速、潮位、
土壌雨量指数、流域雨量指数等

過去に発生した災害実績との
統計的比較をもとに基準値を設定

警報・危険度分布などにより警戒を呼びかける

- 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。）

危険度分布の事例 (平成26年8月20日 広島市での土砂災害)



危険度分布の事例 (平成28年9月6日 稚内市での浸水害)

2016年09月06日13時00分

**濃い紫は
災害がすでに発生
していてもおかしくない**



稚内市

© Japan Meteorological Agency



中小河川は短時間のうちに事態が急変する

- 中小河川は、上流域に降った雨が河川に集まるまでの時間が短く、短時間のうちに急激な水位上昇が起こりやすい特徴があります。
- 洪水危険度の急激な高まりに気付きにくいいため、不意を突かれて逃げ遅れることのないよう注意が必要です。

小野川の急激な増水(大分県日田市)

平成29年7月5日14時30分



わずか
1時間で
急激な増水

同日15時32分



(写真: 日田市職員提供)

危険度分布の事例 (平成29年7月 小野川 (大分県日田市) の洪水害)

【赤】

警戒
(警報級)

3時間先までに
警報基準に
到達すると予想

3時間先までに
重大な災害が
発生する
可能性がある

平成29年7月5日14時30分

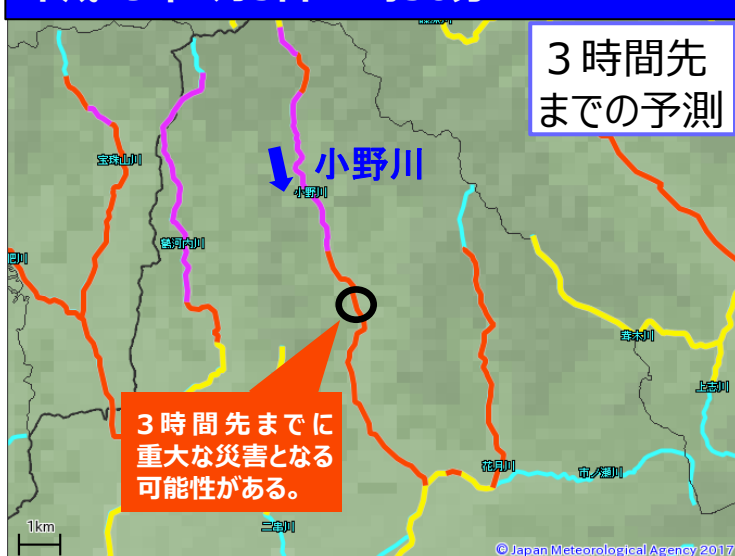


平成29年7月5日14時31分

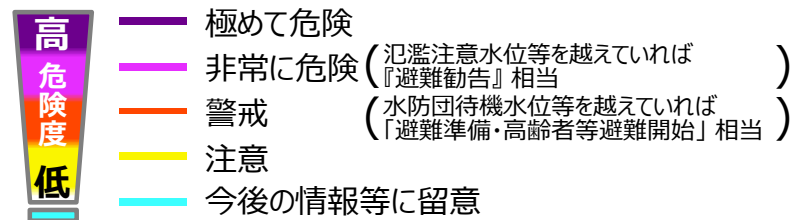


(写真：日田市職員提供)

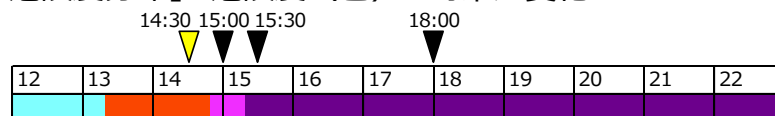
平成29年7月5日14時30分



洪水警報の危険度分布



写真撮影地点 (左図の丸印) における「洪水警報の危険度分布」の危険度 (色) の時系列変化



水位が
引き続き上昇し、
3時間先までに
重大な災害となる
可能性が
「ありうる」。
“未来の予報”

危険度分布の事例 (平成29年7月 小野川 (大分県日田市) の洪水害)

【薄い紫】

非常に危険
(警報級の一段上)

3時間先までに
警報基準を
大きく超過した基準に
到達すると予想

3時間先までに
重大な災害が
発生する
可能性が高い

平成29年7月5日15時05分



平成29年7月5日15時05分



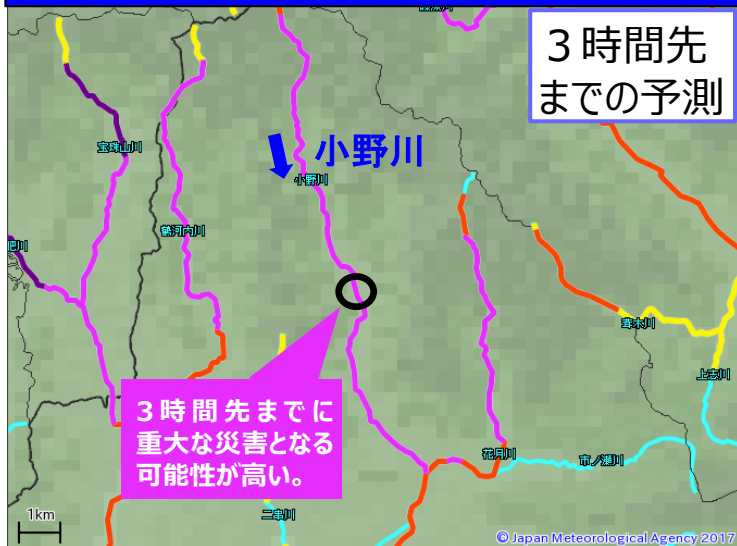
(写真: 日田市職員提供)

水位が
引き続き上昇し、
3時間先までに
重大な災害となる
可能性が「高い」。

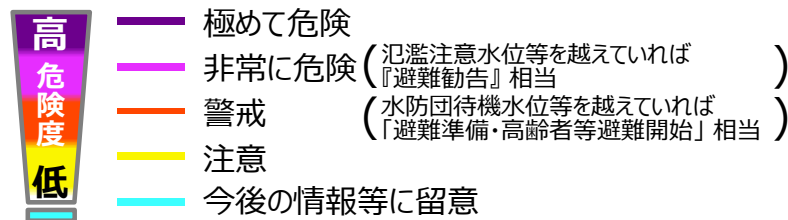
“未来の予報”

この時点では、
まだ緑色の芝生は
浸水しておらず、
橋を渡ることも
不可能ではない。

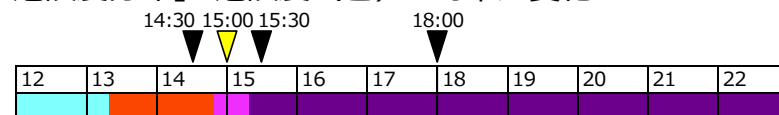
平成29年7月5日15時00分



洪水警報の危険度分布



写真撮影地点 (左図の丸印) における「洪水警報の危険度分布」の危険度 (色) の時系列変化



危険度分布の事例 (平成29年7月 小野川 (大分県日田市) の洪水害)

【濃い紫】

極めて危険
(最大危険度)

すでに
警報基準を
大きく超過した基準に
到達

すでに
重大な災害が
発生している
可能性が高い

すでに避難が
困難な状況

橋には激流が
ぶつかってしぶきが
あがっている。
家屋の周りまで
浸水しており、
もはや屋外への
避難は困難。

平成29年7月5日15時32分



濃い紫は
災害がすでに発生
していてもおかしくない

平成29年7月5日15時39分

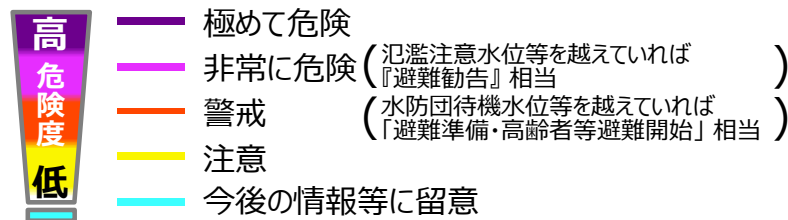


(写真: 日田市職員提供)

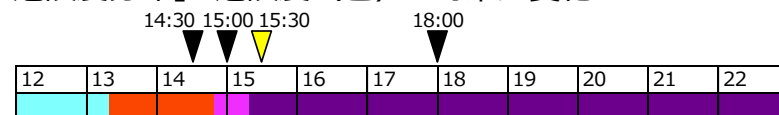
平成29年7月5日15時30分



洪水警報の危険度分布



写真撮影地点 (左図の丸印) における「洪水警報の危険度分布」の危険度 (色) の時系列変化



危険度分布の事例 (平成29年7月 小野川 (大分県日田市) の洪水害)

平成29年7月5日 日田市鈴連町

小野川の「洪水警報の危険度分布」の危険度 (色)

12時 13時 14時 15時 16時 17時 18時 19時 20時 21時 22時



小野川の「流域雨量指数」

急激に上昇

警報基準を大きく超過した基準

警報基準

注意報基準

流域雨量指数

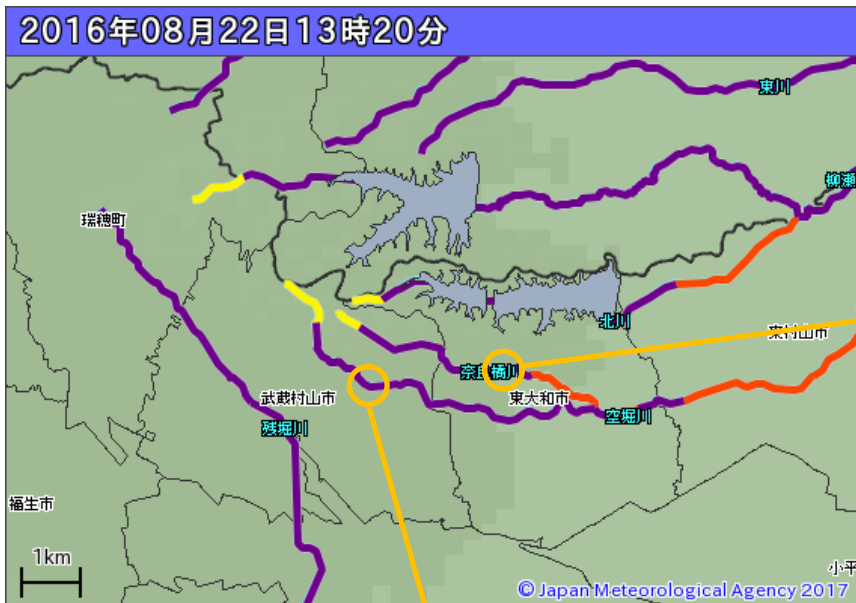
16
14
12
10
8
6
4
2
0



「極めて危険」(濃い紫色) が出現した段階では、すでに氾濫した水により道路冠水等が発生して避難が困難となっているおそれがあります。中小河川の水位上昇は極めて急激なため、遅くとも、更なる水位上昇の見込みを示す「非常に危険」(薄い紫色) が出現した時点で、水位計・監視カメラ等で河川の現況も確認し、速やかに避難勧告の判断をすることが重要です。

※ 破線は60分先までの予測値を表す。写真は日田市職員提供。

平成28年8月22日 空堀川・奈良橋川の被害状況



奈良橋川 村山橋

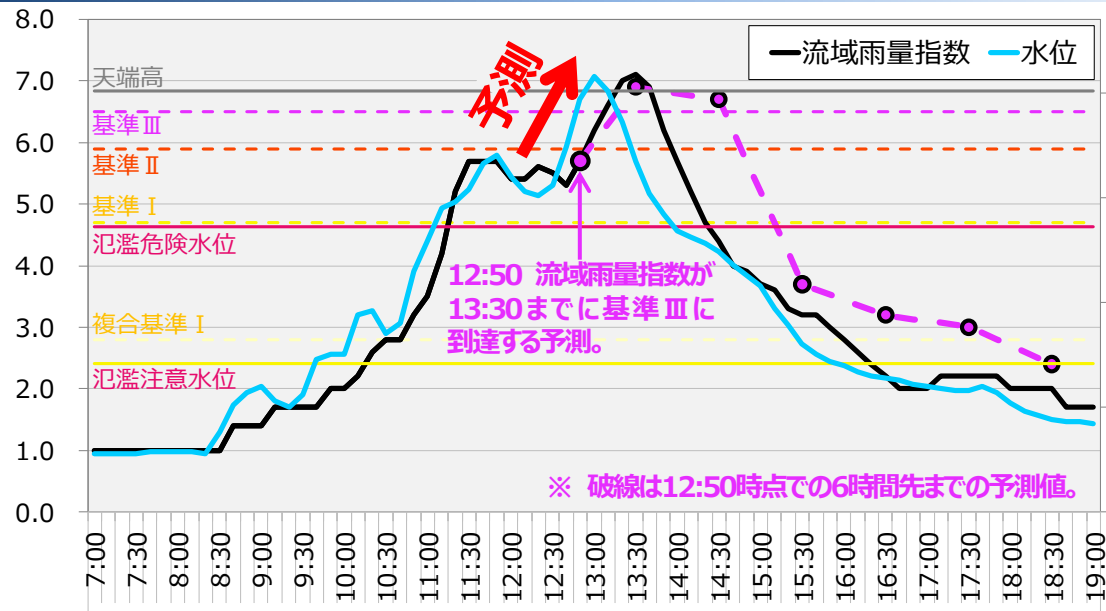
すでに避難が
困難な状況

濃い紫色の場所では、すでに川が氾濫し、道路冠水等が発生している様子が分かります。
この段階では、すでに避難が困難な状況となっています。



空堀川 中砂橋下流

平成28年8月22日 武蔵村山市の空堀川の事例

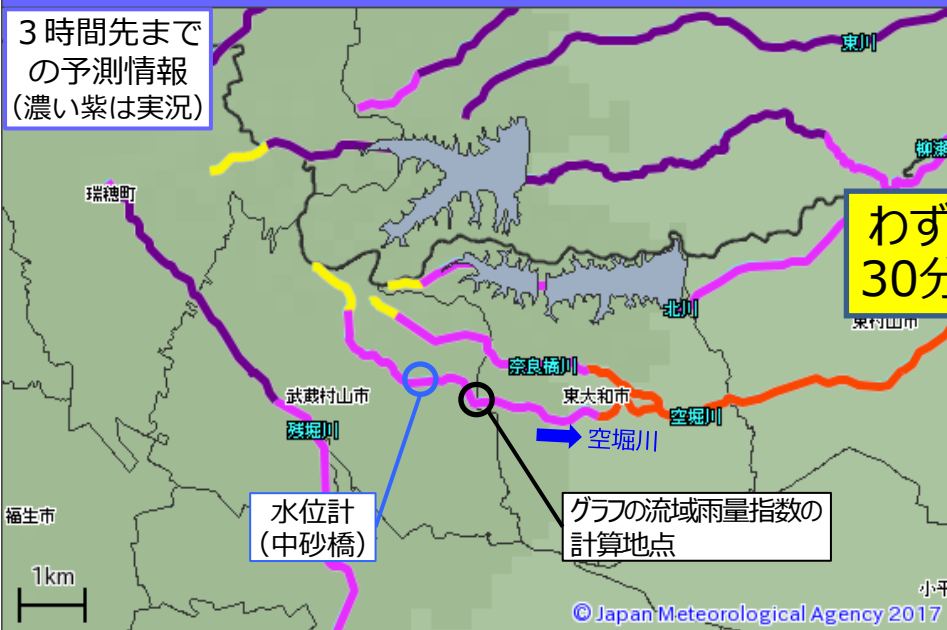


※ 平成28年台風第9号の事例について事後に検証した結果。水位データは東京都提供。ピーク時刻のずれや上昇・下降傾向の比較のため、グラフの作成にあたっては、流域雨量指数と水位の最大値・最小値が概ね一致するように縦軸を設定している。

「極めて危険」(濃い紫色) が出現した段階では、すでに氾濫した水により冠水等が発生し、避難が困難となっているおそれがあります。中小河川の水位上昇は極めて急激なため、水位上昇の予測を示す「非常に危険」(薄い紫色) が出現した時点で、水位計・監視カメラ等で河川の現況も確認した上で、速やかに避難開始の判断をすることが重要です。

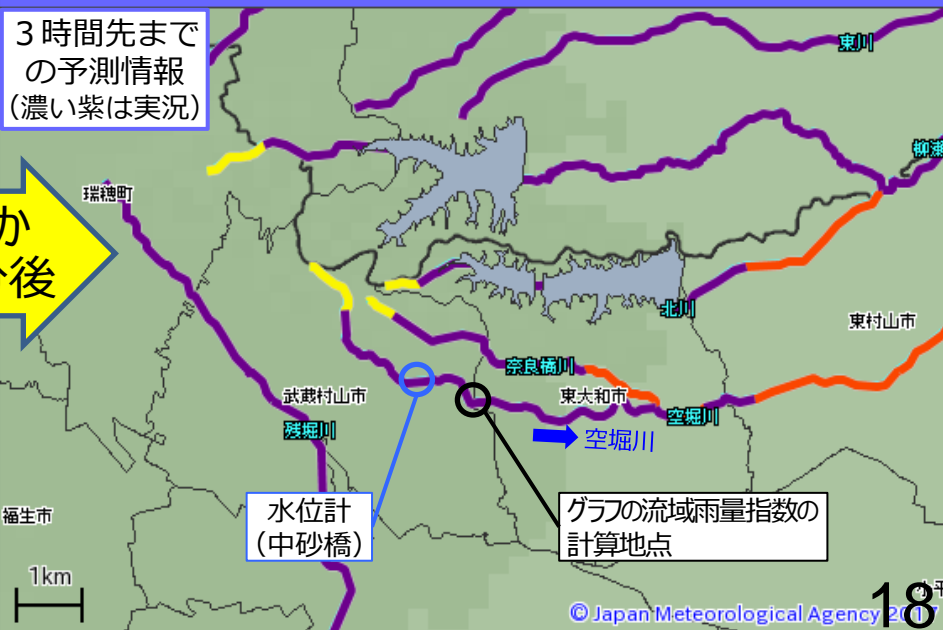
2016年08月22日12時50分

3時間先までの予測情報
(濃い紫は実況)



2016年08月22日13時20分

3時間先までの予測情報
(濃い紫は実況)



わずか
30分後

「流域雨量指数の予測値」の2通りの確認方法

1. 流域雨量指数の予測値

気象庁防災情報提供システムでの表示方法

気象警報・注意報など → 流域雨量指数の予測値 の順にクリック



6時間先までの予測を帳票で表示。
危険度が高まっていく見通しが分かる。

平成29年07月05日15時00分現在

市町村	基準河川	基準Ⅲ	基準Ⅱ	14時00分	15時00分	16時00分	17時00分	18時00分	19時00分	20時00分	21時00分	既往最大事例
		指数基準	指数基準									
朝倉市	小石原川	18.8	17.1	6.1	11.0	19.8	22.9	21.7	9.8	17.2	15.1	17.1 (2012.07.14)
	佐田川	17.7	16.1	10.0	18.7	24.1	25.3	22.8	9.4	16.6	14.7	15.5 (2012.07.14)
	桂川	13.6	12.4	11.0	14.8	16.3	16.3	11.8	0.4	9.6	8.9	13.7 (2009.07.25)
	赤谷川	13.2	12.0	10.8	9.4	10.8	11.1	10.7	8.6	7.5	7.1	6.6 (2012.07.03)
	草場川	4.1	3.7	1.0	1.0	2.8	3.5	3.2	2.6	2.2	2.0	3.9 (2010.07.14)
	二又川	7.8	7.1	7.6	7.9	7.9	7.3	4.4	4.0	3.5	3.0	7.0 (2010.7.14)
	荷原川	7.6	6.9	7.2	10.1	10.7	9.8	6.6	3.0	5.4	4.8	6.8 (2012.07.14)
	妙見川	7.3	6.6	6.6	6.9	6.9	6.5	4.5	4.2	4.0	3.6	7.6 (2012.07.14)

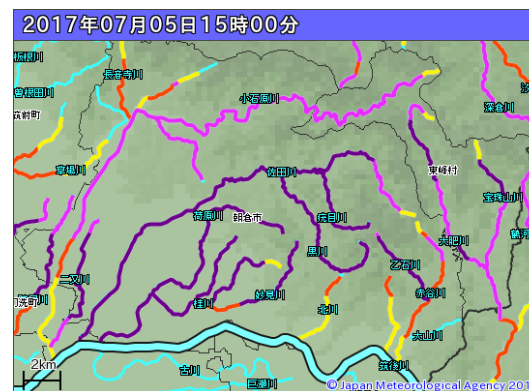
2. 洪水警報の危険度分布

気象庁ホームページでの表示方法

危険度分布 → 洪水警報の危険度分布 の順にクリック



3時間先までの予測を
地図上に表示。

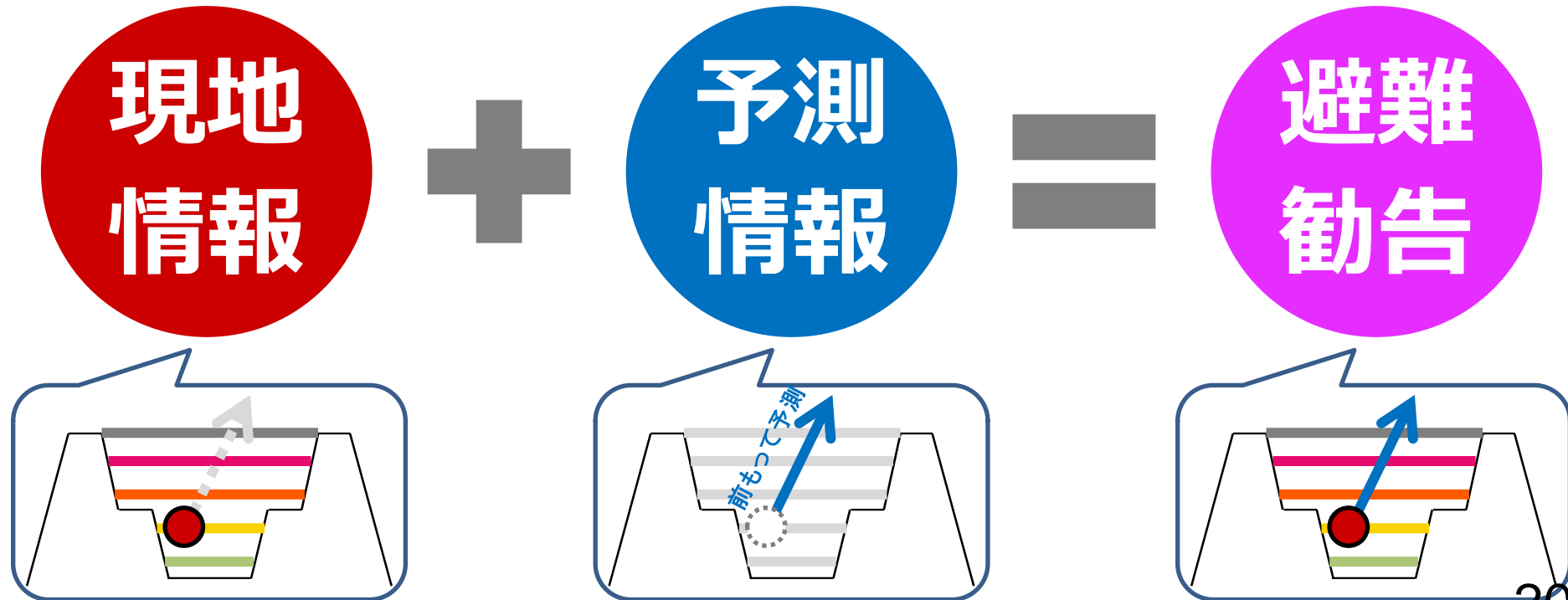


危険度がどこで高まるか確認できる。
(3時間先までの危険度の最大値。常時10分毎に更新。)

中小河川の洪水に関する「避難勧告等に関するガイドライン」のポイント

－ 急激な水位上昇が発生する中小河川において氾濫発生前に避難勧告を発令する判断の方法について －

内閣府の「避難勧告等に関するガイドライン」が平成29年1月に改定され、急激な水位上昇が発生する中小河川（水位周知河川・その他河川）における避難勧告等の判断には、水位計や監視カメラ画像から得られる“現地情報”に加え、「流域雨量指数の予測値」（洪水警報の危険度分布）などの水位上昇の見込みが判断できる“予測情報”も合わせて活用するという新たな考え方が追記されました。



危険度分布の色と避難情報

色	色の持つ意味	内閣府「避難勧告等に関するガイドライン」の 発令基準に対応する避難情報		
		土砂災害	浸水害	洪水害
濃い紫	極めて危険 警報基準の一段上の基準にすでに到達	避難指示(緊急)		
薄い紫	非常に危険 警報基準の一段上の基準に到達すると予測	避難勧告		氾濫注意水位等を越えていれば 避難勧告
赤	警戒 (警報級) 警報基準に到達すると予測	避難準備・ 高齢者等避難開始	避難準備・ 高齢者等避難開始	水防団待機水位等を越えていれば 避難準備・ 高齢者等避難開始
黄	注意 (注意報級) 注意報基準に到達すると予測			
—	今後の 情報等に留意			

濃い紫が出現してからでは、重大な災害が**すでに発生**している可能性が高い極めて危険な状況となることから、できる限り早めの避難を心がけ、遅くとも**薄い紫**が出現した段階で、（洪水害については河川水位などの現況も確認した上で）速やかに避難開始の判断をすることが重要です。