

平成29年度出水期に実施予定の防災気象情報の改善の概要

防災気象情報の改善(平成29年度出水期予定)

基本的方向性

- 社会に大きな影響を与える現象について、可能性が高くなとも発生のおそれを積極的に伝えていく。
- 危険度やその切迫度を認識しやすくなるよう、分かりやすく情報を提供していく。

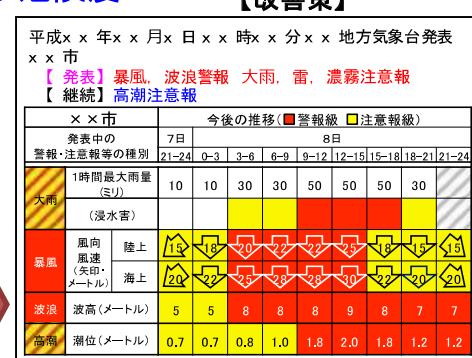
交通政策審議会気象分科会提言「新たなステージ」に対応した防災気象情報と観測・予測技術のあり方」(平成27年7月29日)より

改善Ⅰ 危険度を色分けした時系列

- 今後予測される雨量等や危険度の推移を時系列で提供
- 危険度を色分け

【現在】

注意報・警報
(文章形式)



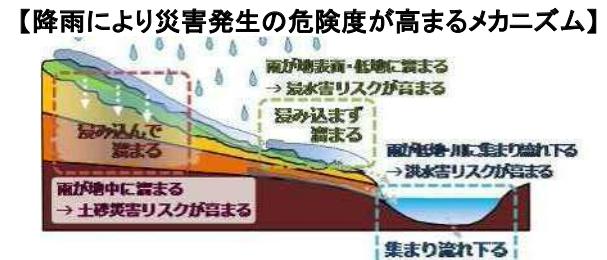
改善Ⅱ「警報級の可能性」の提供

- 夜間の避難等の対応を支援する観点から、
可能性が高くなくとも、「明朝までに警報級の現象になる可能性」を夕方までに発表
- 台風等対応のタイムライン支援の観点から、
数日先までの警報級の現象になる可能性を提供

日付	明朝まで	明日	明後日	(金)	(土)	(日)
警報級の可能性	雨 中	—	—	中	高	—
風	中	—	—	高	高	—

改善Ⅲ メッシュ情報の充実・利活用促進

- メッシュ情報の利活用促進
- 災害発生の危険度の高まりを評価するメッシュ情報の技術の開発(表面雨量指数(仮称)・流域雨量指数)



- メッシュ情報の技術を活用した大雨・洪水警報の改善
- 大雨警報(浸水害)・洪水警報等を発表した市町村内においてどこで実際に危険度が高まっているかを確認できる危険度分布の予測(メッシュ情報)の提供



- メッシュ情報の技術を活用した大雨特別警報の発表対象区域の改善

～ 新たなステージに対応した防災気象情報の改善～

大雨警報(浸水害)の改善

- ・ 浸水害と相関が高い指数(表面雨量指数(仮称))の導入
- ・ 大雨警報(浸水害)の危険度分布の提供

平成29年3月16日

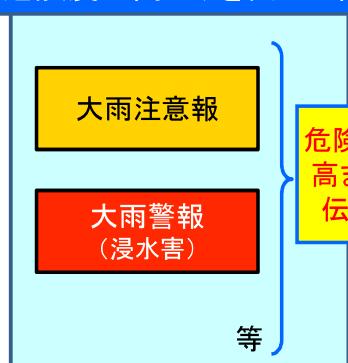


JMA

大雨警報(浸水害)を改善するための表面雨量指数(仮称)の導入、及び、大雨警報(浸水害)の危険度分布の提供

- ① 大雨警報(浸水害)の改善を図るため、大雨警報(浸水害)の発表基準に、短時間強雨による浸水害発生との相関が雨量よりも高い指数(表面雨量指数(仮称))を導入する。
- ② 大雨警報(浸水害)を補足するため、市町村内などで大雨警報(浸水害)基準値に達するかを視覚的に確認できるよう、表面雨量指数(仮称)を基準値で判定した結果を危険度分布の予測を示す情報として提供する。

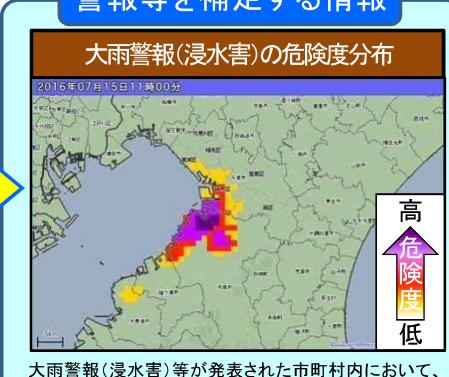
危険度の高まりを伝える情報



精度改善(不要な警報の発表回避等)

(平成29年度出水期)
発表基準※に導入

警報等を補足する情報



危険な地域を分かりやすく表示

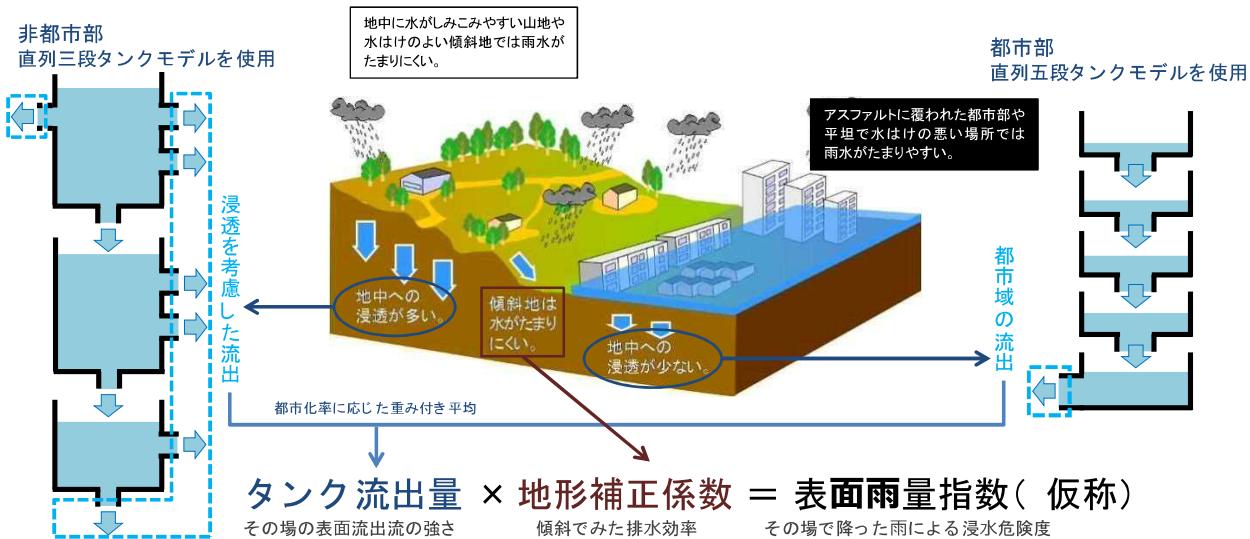
(平成29年度出水期)

基準判定結果を地図上に表示

※ 短時間強雨による浸水害発生との相関が高い表面雨量指数(仮称)の導入に伴い、現在用いている雨量基準(1時間雨量基準、3時間雨量基準)は廃止する予定。

表面雨量指数(仮称)の概要

表面雨量指数(仮称)…地面の被覆状況や地質、地形勾配等の地理情報を考慮して、降った雨が地表面にたまっている量をタンクモデルにより数値化した指標

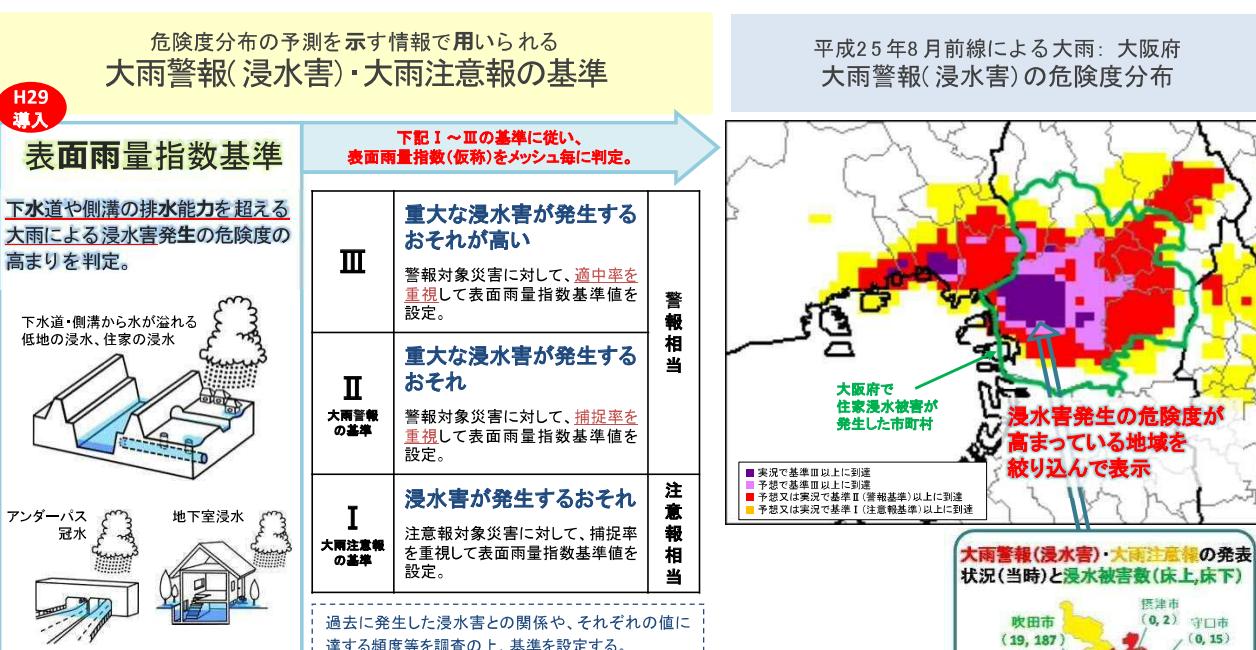


表面雨量指数(仮称)の特徴

- 平坦な場所や都市域で大きな値を示す傾向がある。
- 短時間に降る局地的な大雨による浸水害発生との相関が高い。

気象庁 3

大雨警報(浸水害)・大雨注意報の基準と危険度分布での表示

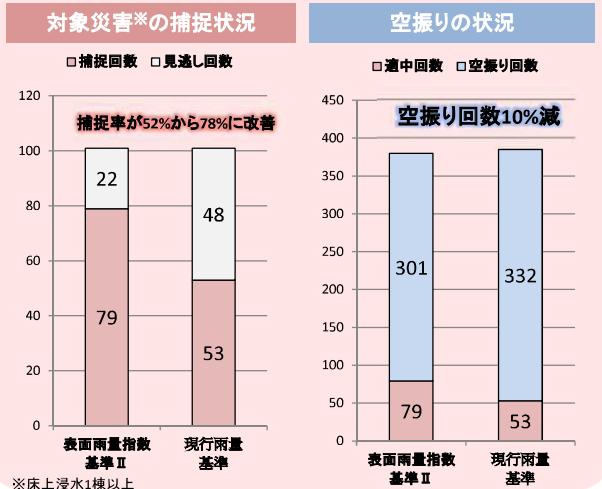


- 大雨警報(浸水害)の危険度分布は、下水道や側溝の排水能力を超える大雨による浸水害発生の危険度の高まりを表す。
- 平坦な場所やくぼ地など地形的に浸水害が発生しやすい場所で高い危険度を示す傾向がある。

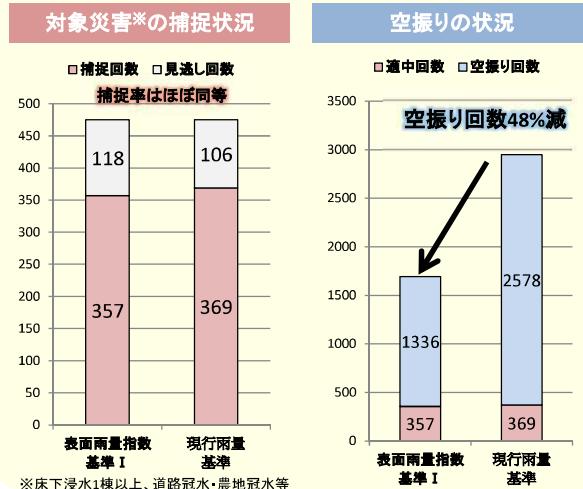
表面雨量指数(仮称)による大雨警報(浸水害)の改善効果 ～ 現行雨量基準と表面雨量指数基準の統計的検証より～

1991年から2013年にかけて新潟県で発生した浸水事例(外水氾濫が発生した事例は除く)に対して、現行雨量基準と浸水雨量指数基準の災害捕捉状況を比較検証した。

警報基準の評価



注意報基準の評価



表面雨量指数基準は、現行基準に比べて、災害捕捉率を改善した上で、空振り回数を大幅に低減。

- 表面雨量指数(仮称)を導入することで、これまでよりも、災害の発生を見逃すことなく警報・注意報を発表できるようになり、また、警報・注意報が発表されたときに災害が発生しないという状況が減ることが見込まれる。
- これにより、防災機関の体制立ち上げ等を従前以上に的確に支援。

表面雨量指数基準Ⅲと浸水害との関連性

- 1991年から2013年にかけて新潟県で発生した浸水事例(外水氾濫が発生した事例は除く)に対して、浸水雨量指数基準Ⅲ・Ⅱ超過時の災害発生状況(適中率)を比較した。

基準Ⅲ

表面雨量指数基準Ⅲを超過: 69市町村

浸水害発生
35市町村 (51%)

浸水害なし
34市町村 (49%)

基準Ⅱ

表面雨量指数基準Ⅱを超過: 380市町村

浸水害なし
301市町村 (79%)

浸水害発生: 79市町村 (21%)

表面雨量指数基準Ⅲは、基準Ⅱに比べて、災害発生の適中率が2倍以上高い基準(災害発生の確度が高い基準)である。

※ 表面雨量指数基準Ⅲへの到達状況はメッシュ情報で表示。

(到達が予想される場合→薄い紫色、既に実況で到達した場合→濃い紫色)

大雨警報(浸水害)の改善事例

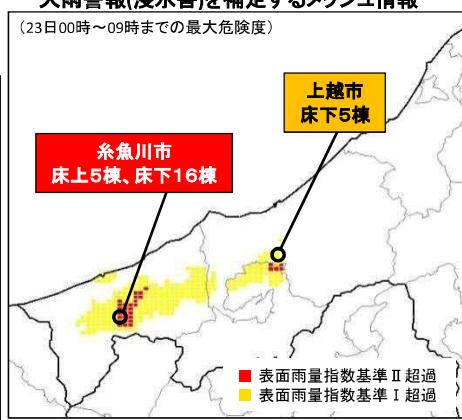
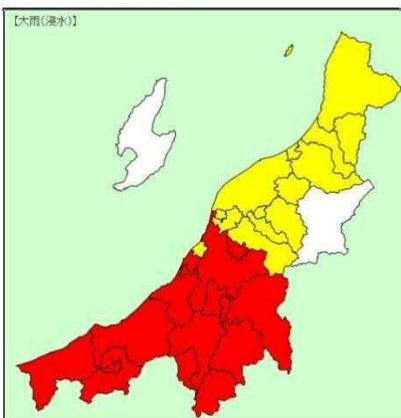
～ 平成28年8月23日台風第9号による大雨(上越市や糸魚川市などで発生した浸水被害) ～

- 平成28年8月22日から23日にかけて、台風第9号が関東地方から東北地方の太平洋沿岸を北上した。このため新潟県では、暖かく湿った空気の影響で大気の状態が非常に不安定となり、上越地方を中心に23日未明から明け方にかけて、解析雨量では1時間に50ミリを超える非常に激しい雨となった(局地的には猛烈な雨となった)。
- 当日の雨量予想(1時間雨量及び3時間雨量)に基づき、表面雨量指標基準による大雨警報(浸水害)の発表シミュレーションを行ったところ、中越においては不要な警報の抑止が可能となることが分かった。なお、上越以外では警報対象災害は発生していなかった。
- 大雨警報(浸水害)を補足するメッシュ情報は、浸水害が発生した区市町村との対応が良く、浸水危険度が高まっている地域を絞り込んで表示することができていた。

大雨警報(浸水害)を補足するメッシュ情報

当日の予想雨量に基づく、大雨警報(浸水害)・大雨注意報の発表状況

当日の予想雨量に基づく、表面雨量指標基準による発表シミュレーション



- 表面雨量指標(仮称)を導入することで、より的確に警報・注意報を発表。
- 大雨警報(浸水害)を補足するメッシュ情報では、浸水害発生の危険度が高まっている地域を絞り込んで表示。

～新たなステージに対応した防災気象情報の改善～

洪水警報の改善

- 流域雨量指数の精緻化
- 洪水警報の危険度分布の提供

平成29年3月16日

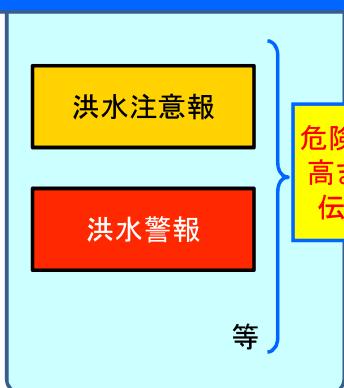


JMA

洪水警報を改善するための流域雨量指数の精緻化、及び、 洪水警報の危険度分布の提供

- 洪水警報の改善を図るため、洪水警報発表の基となる指標（流域雨量指数）を精緻化する。
- 洪水警報を補足するため、市町村内のどこで洪水警報基準値に達するかを視覚的に確認できるよう、精緻化した流域雨量指数を基準値で判定した結果を危険度分布の予測を示す情報として提供する。

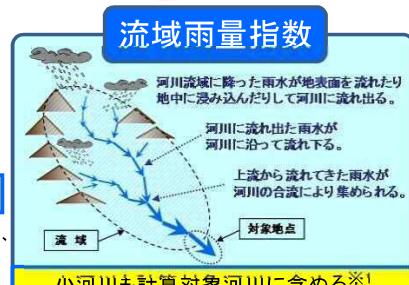
危険度の高まりを伝える情報



精度改善(不要な警報の発表回避等)

(平成29年度出水期)

発表基準※2に導入



※2 流域雨量指数の精緻化と対象河川拡大に伴い、現在用いている雨量基準（1時間雨量基準、3時間雨量基準）は廃止する予定。

警報等を補足する情報



危険な地域を分かりやすく表示

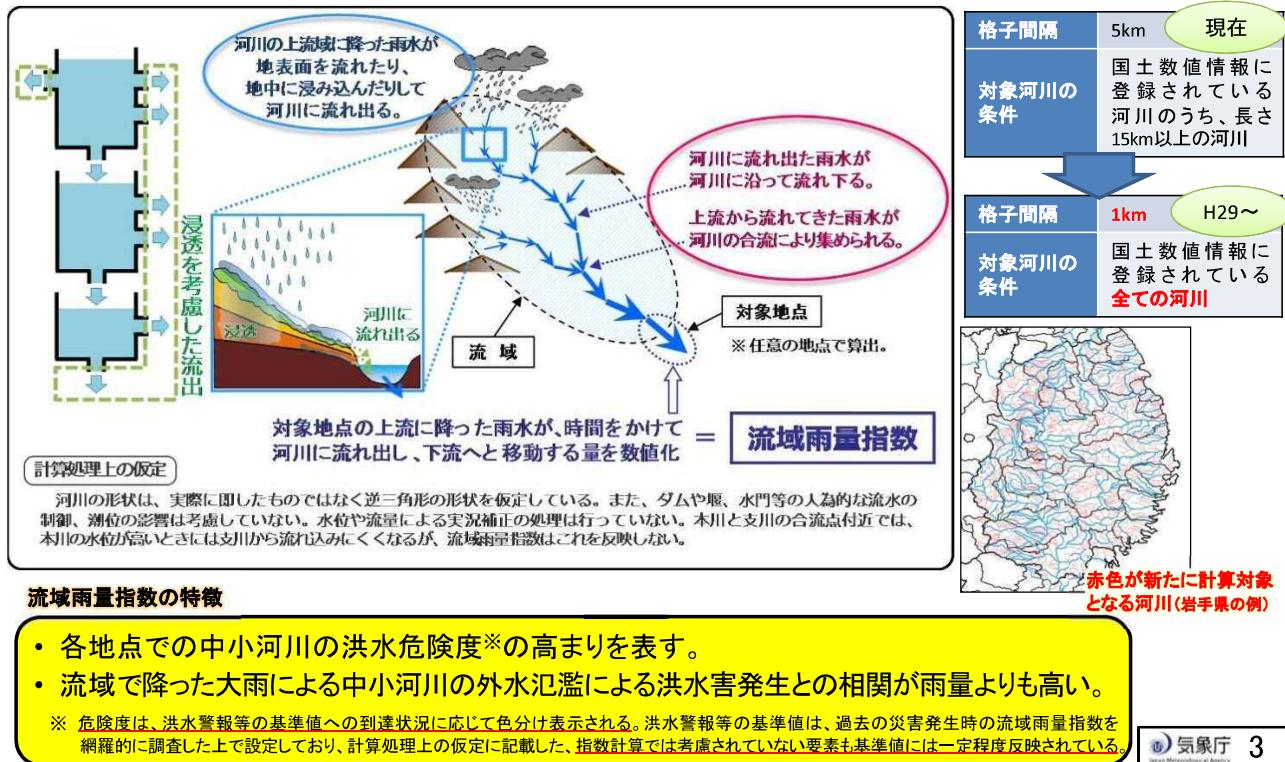
(平成29年度出水期)

基準判定結果を地図上に表示

※1 計算格子を精緻化（5km→1km）し、精度向上を図る。
流路長15km未満の小河川も計算対象に含め、
国土数値情報に登録された全ての中小河川を
対象に流域雨量指数を計算する。

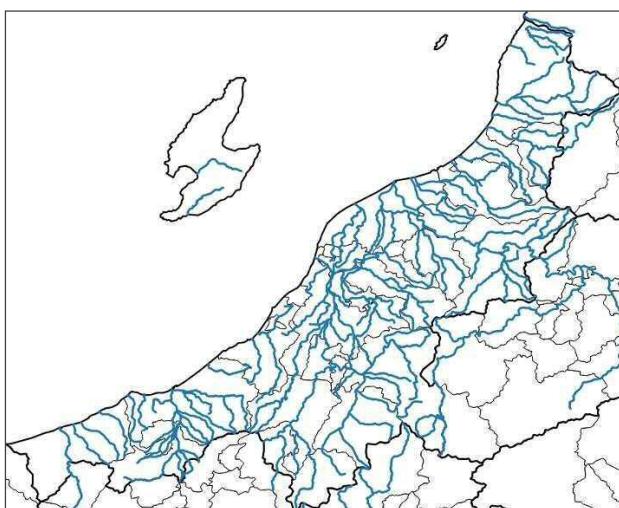
流域雨量指数の概要とその精緻化

- 流域雨量指数は、河川の上流域に降った雨水が、地表面や地中を通って河川に流れ出し、河川に沿って流れ下る量を数値化したもの。
- 過去の災害発生時の流域雨量指数の値に基づき、気象庁が発表する洪水警報等の基準値を設定している。
- 平成29年度出水期より、流域雨量指数の計算格子を5kmから1kmに精緻化し、長さ15km未満の河川も計算対象とする。



新潟県の流域雨量指数の計算対象河川

現在の計算対象河川



改善後の計算対象河川(平成29年出水期～)



格子間隔	5km
対象河川の条件	国土数値情報に登録されている河川のうち、長さ15km以上の河川
対象河川数	129河川
計算頻度	30分毎

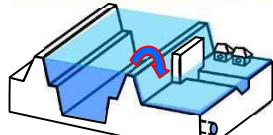
格子間隔	1km
対象河川の条件	国土数値情報に登録されている全ての河川
対象河川数	910河川
計算頻度	10分毎

洪水警報・注意報の基準と危険度分布の表示

危険度分布の予測を示す情報で用いられる
洪水警報・注意報の基準

H29
より

流域雨量指基準



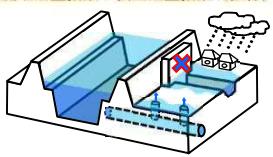
中小河川の外水氾濫による浸水害
発生の危険度の高まりを判定。

下記Ⅰ～Ⅲの基準に従い、
流域雨量指基をメッシュ毎に判定。

III	河川流域で発生した外水氾濫に起因する重大な浸水害を高い確度で捕捉するように設定。(適中率30～40%程度)	警報相当
II	河川流域で発生した外水氾濫に起因する重大な浸水害を捕捉するように設定。(適中率10～20%程度)	
I	河川流域で発生した外水氾濫に起因する浸水害を捕捉するように設定。	注意報相当

複合基準

(流域雨量指基 + 表面雨量指基(仮称))



河川の増水に伴って周辺で発生する内水氾濫による浸水害発生の危険度の高まりを判定。

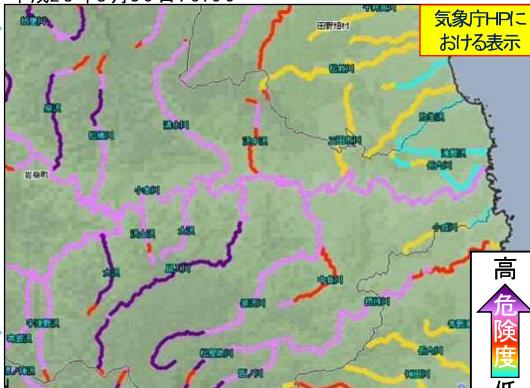
下記Ⅰ～Ⅲの基準に従い、流域雨量指基と表面雨量指基(仮称)を組み合わせてメッシュ毎に判定。

III	設定しない。	警報相当
II	河川流域で発生した内水氾濫に起因する重大な浸水害を捕捉するように設定。	
I	河川流域で発生した内水氾濫に起因する浸水害を捕捉するように設定。	注意報相当

過去に発生した浸水害との関係や、それぞれの値に達する頻度等を調査の上、基準を設定する。

平成28年台風第10号：岩手県岩泉町
洪水警報の危険度分布

平成28年8月30日16:50



高
危
険
度
低

- 基準Ⅲにすでに到達
- 基準Ⅲに到達すると予想
- 基準Ⅱに到達すると予想
- 基準Ⅰに到達すると予想

現行の流域雨量指基の計算対象でない
15km未満の小河川を対象に設定して
いる「雨量基準」は廃止する予定。

洪水警報の危険度分布は、中小河川の外水氾濫、及び、河川周辺の内水氾濫による浸水害発生の危険度の高まりを表す。

気象庁 5

流域雨量指基精緻化による洪水警報の改善効果 ～現行基準と精緻化後の新基準の統計的検証より～

1991年から2013年にかけて、全国市町村で発生した外水氾濫に起因する水害事例※に対して、現行基準と精緻化後の新基準の災害捕捉状況を検証した。

※内水氾濫に起因する浸水害については、市町村単位で整理された水害記録から、それが河川の洪水に起因するか否か（すなわち洪水警報の対象か、大雨警報の対象か）を判断するのは困難なことから、ここでは検証対象外とした。

基準Ⅲ、基準Ⅱ(警報基準)の評価

対象災害※の捕捉状況

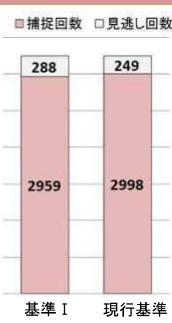


空振りの状況



基準Ⅰ(注意報基準)の評価

対象災害の捕捉状況



空振りの状況



※基準Ⅲと基準Ⅱの対象灾害は同じである。

- ・基準Ⅱ(警報基準)、基準Ⅰ(注意報基準)とともに、現行基準に比べ、災害の捕捉状況は維持したまま、空振り回数を3割弱程度減らすことができる。
- ・基準Ⅲは、基準Ⅱに比べ、災害捕捉率は低下するが(86%→44%)、空振り回数が大幅に減り、結果として適中率が約2倍高い基準となっている(7%→14%)。すなわち、基準Ⅲは基準Ⅱよりも災害発生の蓋然性が高い。

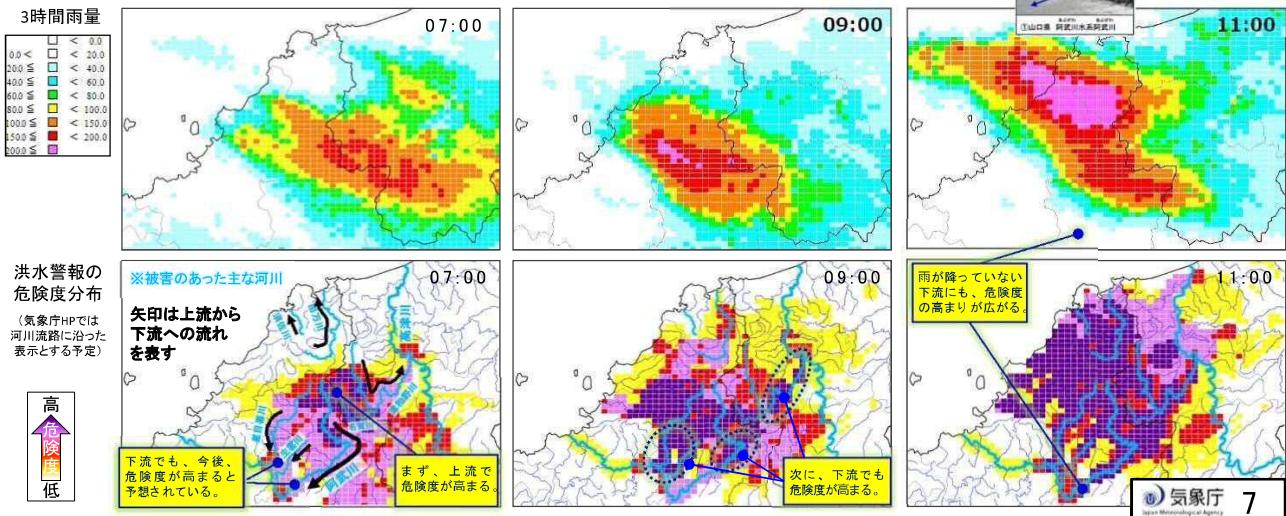
気象庁 6

洪水警報の危険度分布の具体事例

～ 平成25年7月28日梅雨前線および大気不安定による大雨(山口県・島根県)～

- 梅雨前線と上空の寒気の影響で大気の状態が不安定となり、山口県萩市須佐で1時間138.5ミリ、島根県津和野町津和野で91.5ミリの猛烈な雨が降るなど大雨となった。
- 洪水警報の危険度分布では、被害のあった中小河川の周辺で水害発生の危険度が高まっている状況を表現している。
- 洪水警報の危険度分布算出の基となる流域雨量指数は、上流に降った雨が下流に流れ下る過程を考慮している。そのため、洪水警報の危険度分布でも危険度が高まっている地域が上流から下流へ広がっていくようすが表現される。

「平成25年7月28日島根・山口豪雨における中国地方整備局の対応について」より引用
(http://www.cgr.mlit.go.jp/saigai/H250728/index_kasen.htm)



～新たなステージに対応した防災気象情報の改善～

メッッシュ情報の利活用

大雨警報(浸水害)と洪水警報のそれぞれの危険度分布の予測を統合したメッッシュ情報の提供と、その利活用について

※メッッシュ情報の名称及び表示方法は検討中。
本資料中の表示は一案である。

平成29年3月16日



JMA

大雨警報(浸水害)と洪水警報の危険度分布を 統合した危険度分布の提供

- ① 利用者の利便性を考慮し、大雨による浸水害発生や中小河川の外水氾濫による浸水害発生の危険度の高まりを包括的に把握できるよう、大雨警報(浸水害)の危険度分布・洪水警報の危険度分布とともに、それらの危険度を重ね合わせた情報をあわせて提供する。
- ② 大雨警報(浸水害)や洪水警報が発表されたときには、市町村内のどこで水害発生の危険度が高まっているかを、統合した危険度分布により視覚的に確認いただき、早めの安全確保行動等に活用いただきたい。
- ③ 危険度分布の予測を示す情報は、平成29年度出水期より、防災情報提供システムや気象庁ホームページ※を通じて提供する。その際、統合した危険度分布をデフォルト表示とし、大雨警報(浸水害)や洪水警報の危険度分布についても選択式で表示できるようにする予定である。

※統合した危険度分布を除く

危険度の高まりを伝える情報

大雨注意報
洪水注意報

大雨警報
(浸水害)
洪水警報

等

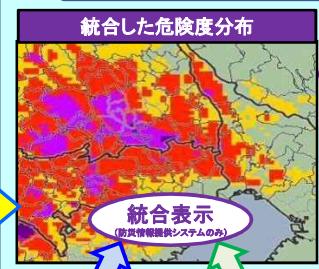
危険度の
高まりを
伝える

市町村

住民

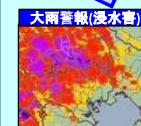
警報等を補足する情報

統合した危険度分布



高
危険度
低
紫色
非常に危険
赤色
警戒
オレンジ
注意
白色
今後の情報等に留意

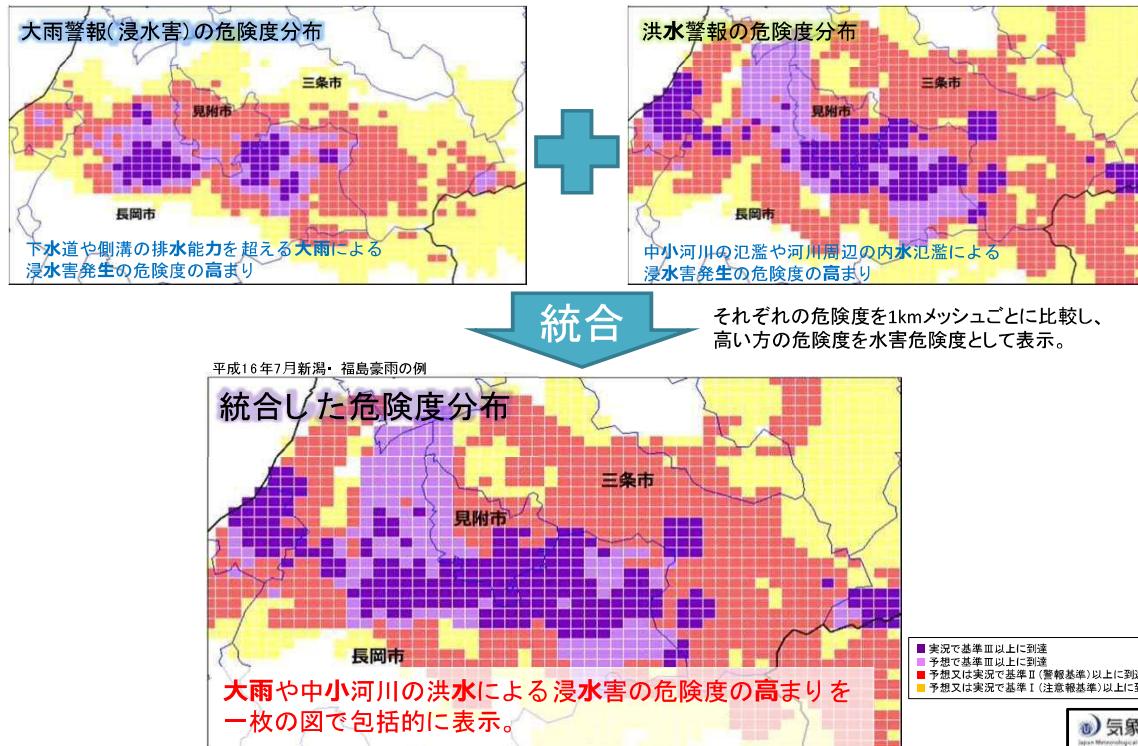
一枚の図で
包括的に状況
を把握するこ
とが可能。



大雨・洪水警報等で警戒が呼びかけられている市町村内で、
実際に危険度の高まっている地域を確認。

大雨警報(浸水害)と洪水警報の危険度分布を統合した危険度分布

- 大雨警報(浸水害)と洪水警報の各危険度分布とともに、それらの危険度を重ねあわせた情報をあわせて提供。
- この統合した危険度分布により、大雨や中小河川の洪水による浸水害発生の危険度の高まりを包括的に把握可能に。



統合した危険度分布の危険度に応じて住民等がとるべき行動の例(案)

■ 統合した危険度分布

- 大雨警報(浸水害)と洪水警報の危険度分布(統合した危険度分布)は、5段階で色分けされるそれぞれの危険度分布の予測のうち、危険度の高い方の色を表示し、短時間の大雨による浸水害発生や中小河川の外水氾濫及び河川周辺の内水氾濫による浸水害発生の危険度の高まりを伝えます。
- 統合した危険度分布では、氾濫が発生した場合の氾濫水の移動までは考慮されていません。洪水予報河川及び水位周知河川では氾濫が発生した場合の浸水想定区域が指定されているところがありますので、洪水ハザードマップの内容も参照して対応を検討してください。
- 洪水予報河川の外水氾濫に対する避難勧告等の判断について河川管理者と気象台が共同で発表している指定河川洪水予報、水位周知河川の外水氾濫に対する避難勧告の判断については河川管理者が発表している水位到達情報の内容に応じて検討してください。

■ 危険度分布の基準

	重大な浸水害・洪水害が発生するおそれが高い ・大雨による内水浸水を対象とした表面雨量指數基準 ・中小河川の外水氾濫を対象とした流域雨量指數基準 (基準Ⅲよりも災害発生の緊急性が高い)	警報相当
II	重大な浸水害・洪水害が発生するおそれ ・大雨による内水浸水を対象とした表面雨量指數基準 ・中小河川の外水氾濫を対象とした流域雨量指數基準 ・河川周辺の内水氾濫を対象とした複合基準	
I	浸水害・洪水害が発生するおそれ ・軽微な浸水害を対象とした表面雨量指數基準、流域雨量指數基準及び複合基準	注意報相当

■ 危険度分布の色の意味と住民等がとるべき行動の例(案)

色	意味	住民等がとるべき行動の例	(参考) 想定される周囲の状況例
紫	<基準Ⅲにすでに到達> 重大な浸水害が、すでに発生していてもおかしくない極めて危険な状況。	この状況になる前に、安全確保行動を完了する。	<ul style="list-style-type: none"> 道路が一面水に浸かり、側溝やマンホールの場所が分からぬ。 周囲より低い場所にある多くの家が、いつ床上まで水に浸かってもおかしくない。中には、すでに床上まで水に浸かっているところがある。 中小河川がいつも氾濫してもおかしくない。 地下街等の地下空間に水が流れ込むおそれがある。(P) 地下路水等のために鉄道やバスなどの交通機関の運行に影響が出るおそれがある。(P)
紅	<基準Ⅲに到達すると予想> 重大な浸水害が、いつ発生してもおかしくない非常に危険な状況。	速やかに安全確保行動をとる。 ・山間部等の流れの速い河川沿いの家の住民は速やかに立ち退き避難をする。 ・家屋の流失等のおそれがある場合、自宅最上階まで浸水する場合、長時間の浸水が継続することが予想される場合等、自宅にどどまるとして命に危険が及ぶおそれがある居住者等については、氾濫危険情報に加え、危険度分布も参考にして、指定緊急避難場所に立退き避難する。 ・屋内の安全な場所に移動すること(屋内安全確保)で命の危険を回避できる住民等は、屋内安全確保を行う。	<ul style="list-style-type: none"> 多くの場所で側溝や下水が溢れ、道路が冠水してもおかしくない。 周囲より低い場所にある家が、床上まで水に浸かるおそれがある。 中小河川が増水している。 住宅の地下室に、水が流れ込むおそれがある。 立体交差の下側の道路(アンダーパス)に水が流れ込むおそれがある。
黄	<基準Ⅱに到達すると予想> 重大な浸水害への警戒が必要な状況。	安全確保行動をとる準備をし、早めの行動を心がける。安全確保行動に支援を必要とする方は、速やかに安全確保行動をとる。	<ul style="list-style-type: none"> 周囲より低い場所で側溝や下水が溢れ、道路が冠水するおそれがある。 周囲より低い場所にある家が、床下まで水に浸かるおそれがある。 中小河川が増水している。 住宅の地下室に、水が流れ込むおそれがある。 立体交差の下側の道路(アンダーパス)に水が流れ込むおそれがある。
白	<基準Ⅰに到達しないと予想>	今後の情報や周囲の状況、雨の降り方に留意する。	普段と同じ状況。

防災情報提供システムにおける危険度分布の表示イメージ

※ 現時点の案のもの。今後変更する可能性がある。

市町村ページ [ホーム]

[気象警報・注意報など]

[気象警報・注意報など] の危険度分布からも
参照可能とする予定。

- 市町村ページ [ホーム] の市町村クローズアップ図で表示。
- 統合表示をデフォルトとし、大雨警報（浸水害）・洪水警報の各危険度分布についても表示可能とする予定。

気象庁 5

気象庁ホームページにおける危険度分布の表示イメージ

拡大すると、
河川名も表示。

指定河川洪水予報の
発表状況も重ねて表示。

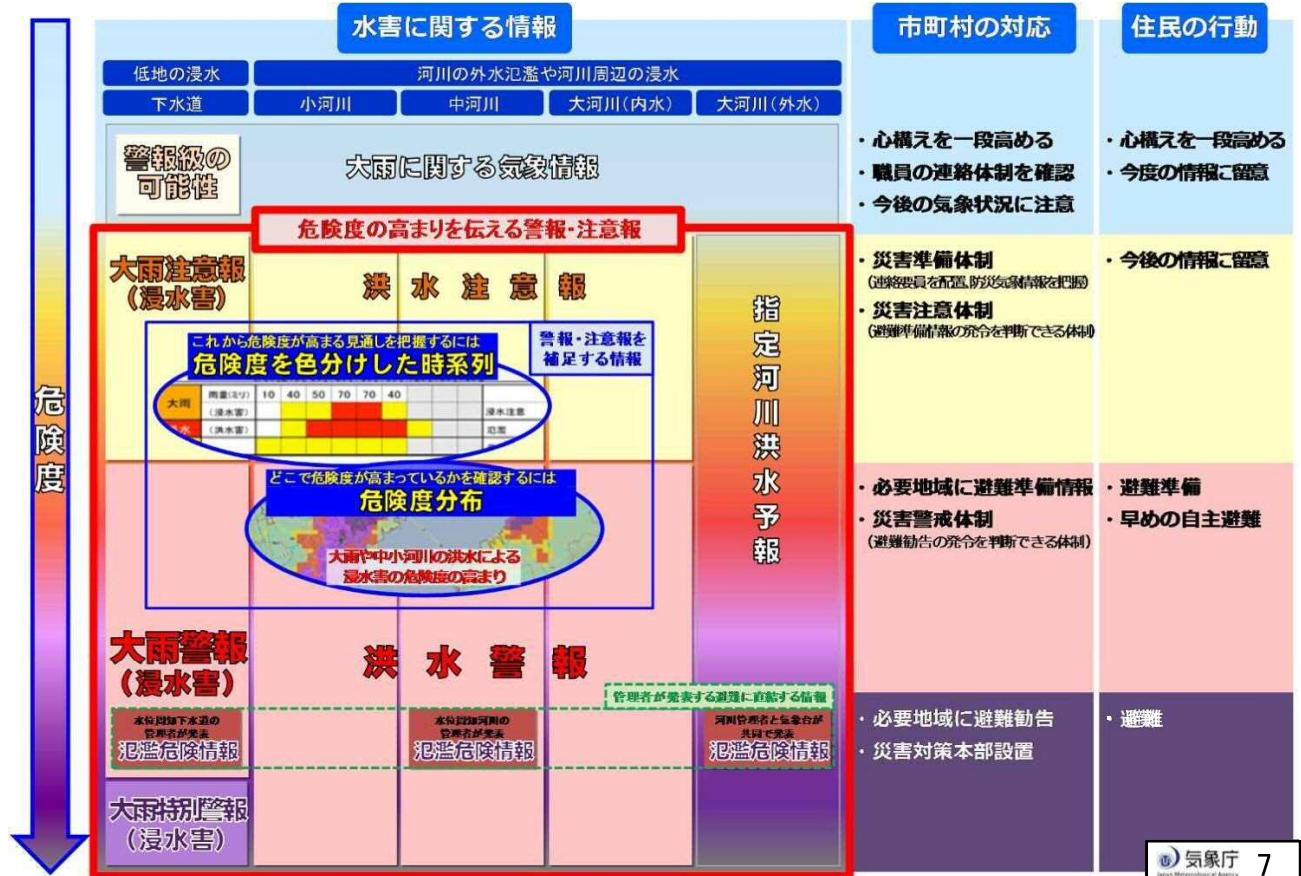
最新ボタンをクリックして最新の情報を
お使いください。

- 気象警報・注意報
- 気象情報
- 海上警報
- 台風情報
- 指定河川洪水予報
- 土砂災害警戒情報
- 土砂災害警戒判定メッシュ情報
- 竜巻注意情報
- 高温注意情報
- 津波警報・津波警報・津波注意報・津波情報・津波予報
- 地震情報
- 東海地震関連情報
- 噴火警報・予報
- 噴火速報
- 降灰予報
- 天気予報
- 天気分布予報 / 時系列予報
- 週間天気予報
- 海上予報 / 海上分布予報
- 異常天候早期警戒情報

接続1か月・3か月・暖候期・
直・降水短時間予報

← 以下に統けて、解説を掲載。

水害に関する防災気象情報と利活用



平成28・29年度の防災気象情報改善に関するスケジュール

平成28年度	5月	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂災害警戒判定メッシュ情報の分かりやすい表示の実施 (気象庁ホームページ) →5/24実施
	6月	<ul style="list-style-type: none"> ・「危険度を色分けした時系列」及び「警報級の可能性」の試行 <ul style="list-style-type: none"> ・防災情報提供システムWEBコンテンツとして試行的に表示 ・対応する新たな「気象警報・注意報」及び「警報級の可能性」のXML電文を、希望される機関に試行的に配信 →6/8試行的な提供開始 ・気象等特別警報の「注意警戒文」の文章表現の改善を実施
	9月	<ul style="list-style-type: none"> ・記録的短時間大雨情報の迅速化の実施 →9/28実施
	12月	<ul style="list-style-type: none"> ・竜巻注意情報の発表単位の細分化の実施 →12/15実施
平成29年度	出水期	<ul style="list-style-type: none"> ・「危険度を色分けした時系列」及び「警報級の可能性」の運用開始 <ul style="list-style-type: none"> ・防災情報提供システムに加え、気象庁ホームページでの表示開始 ・新たな「気象警報・注意報」及び「警報級の可能性」のXML電文の運用開始 ・表面雨量指数(仮称)の大雨警報(浸水害)の発表基準への導入、及び、メッシュ情報(危険度分布)の提供開始 ・精緻化した流域雨量指数の洪水警報の発表基準への導入、及び、メッシュ情報(危険度分布)の提供開始 ・メッシュ情報(危険度分布)の技術を活用した大雨特別警報の発表対象区域の改善を開始
	3月(目途)	<ul style="list-style-type: none"> ・かな漢字形式等による電文の提供終了