

国及び都道府県で実施している 洪水及び土砂災害の予報について

洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会 第1回

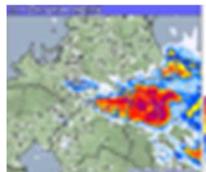
令和3年1月6日

- 国及び都道府県は、自治体の防災対応や住民避難行動に資するよう、降水データや水位データを基に、洪水や土砂災害に関する予測を行い、防災気象情報を発表・提供している。
- これら洪水や土砂災害に関する情報には、国及び都道府県で発表している情報や、それぞれのウェブサイト提供している情報がある。

気象（降水等）の予測

（気象庁が発表）

- 降水短時間予報
- 高解像度降水ナウキャスト 等

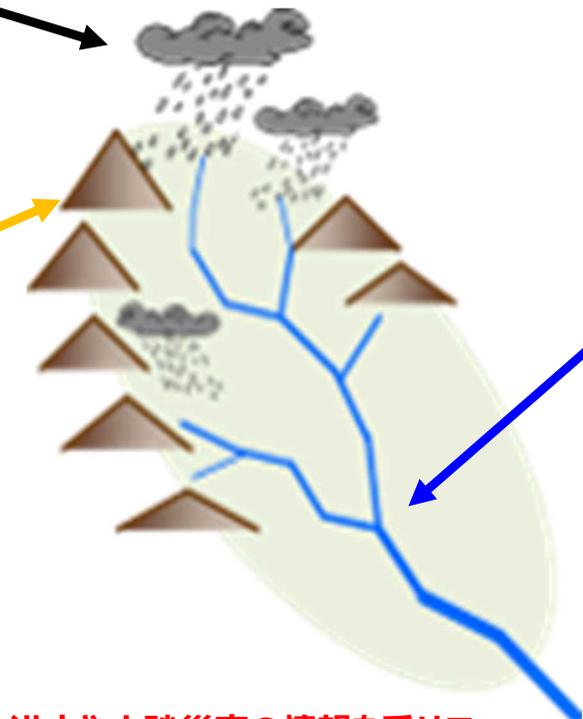
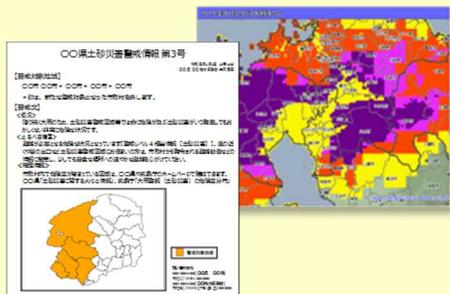


土砂災害の予測

- 土砂災害警戒情報
（都道府県と気象庁が共同発表）

- 大雨警報（土砂災害）・
注意報（の危険度分布）
（気象庁が発表）

・降雨量から、土壌中に貯留される水分量を指数として予測し、過去の災害発生時の値と比較することにより、土砂災害の危険度を判定。



洪水や土砂災害の情報を受けて…



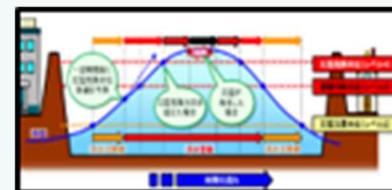
自治体の防災対応、住民の避難行動

洪水の予測

- 指定河川洪水予報（洪水予報河川）

（国土交通省・都道府県と気象庁が共同発表）

・あらかじめ指定した河川について、降雨量及び水位データから、水位または流量を予測。



- 水害リスクライン（国土交通省が提供）

国管理河川において、雨量や水位のデータから、河道の流下状況等に基づいて各箇所の水位を推定。堤防等の高さ情報と推定した水位との比較により危険度を表示。

- 洪水警報・注意報（の危険度分布）

（気象庁が発表）

・降雨量から、地表・地中を通して河川を流れ下る簡易的な流量を指数として予測し、過去の災害発生時の値と比較することにより、洪水危険度を判定。



- 水位到達情報（水位周知河川）

（国土交通省・都道府県が発表）

・あらかじめ指定した河川について、氾濫危険水位等を定め、水位がそれに達したときその旨を通知・周知。

洪水及び土砂災害に関する情報とその位置づけ（警戒レベル）

○ 洪水及び土砂災害に関する情報は、避難勧告等の発令基準に活用する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。

警戒レベル	住民が取るべき行動	住民に行動を促す情報 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情報 (警戒レベル相当情報)		
			洪水に関する情報		土砂災害に関する情報
			水位情報がある場合	水位情報がない場合	
警戒レベル5	既に災害が発生している状況であり、命を守るための最善の行動をとる。	災害発生情報※1 ※1 可能な範囲で発令	氾濫発生情報	(大雨特別警報(浸水害))※3	(大雨特別警報(土砂災害))※3
警戒レベル4	・指定緊急避難場所等への立退き避難を基本とする避難行動をとる。 ・災害が発生するおそれが極めて高い状況等となっており、緊急に避難。	・避難勧告 ・避難指示(緊急)※2 ※2 緊急的又は重ねて避難を促す場合に発令	氾濫危険情報	・洪水警報の危険度分布(非常に危険)	・土砂災害警戒情報 ・大雨警報(土砂災害)の危険度分布(非常に危険) ・大雨警報(土砂災害)の危険度分布(極めて危険)※4
警戒レベル3	高齢者等は立退き避難。その他の者は立退き避難の準備をし、自発的に避難。	避難準備・高齢者等避難開始	氾濫警戒情報	・洪水警報 ・洪水警報の危険度分布(警戒)	・大雨警報(土砂災害) ・大雨警報(土砂災害)の危険度分布(警戒)
警戒レベル2	避難に備え自らの避難行動を確認。	洪水注意報 大雨注意報	氾濫注意情報	・洪水警報の危険度分布(注意)	・大雨警報(土砂災害)の危険度分布(注意)
警戒レベル1	災害への心構えを高める。	早期注意情報(警報級の可能性)			

※3 大雨特別警報は、洪水や土砂災害の発生情報ではないものの、災害が既に発生している蓋然性が極めて高い情報として、警戒レベル5相当情報〔洪水〕や警戒レベル5相当情報〔土砂災害〕として運用する。

ただし、市町村長は警戒レベル5の災害発生情報の発令基準としては用いない。

※4 「極めて危険」については、現行では避難指示(緊急)の発令を判断するための情報であるが、今後、技術的な改善を進めた段階で、警戒レベルへの位置付けを改めて検討する。

注) 市町村が発令する避難勧告等は、市町村が総合的に判断して発令するものであることから、市町村の避難勧告等の発令に資する情報が出されたとしても発令されないことがある。

注) 大雨警報(土砂災害)の危険度分布(土砂災害警戒判定メッシュ情報)、都道府県が提供する土砂災害危険度をより詳しく示した情報をまとめて「土砂災害に関するメッシュ情報」と呼ぶ。

洪水に関する情報と予測技術について

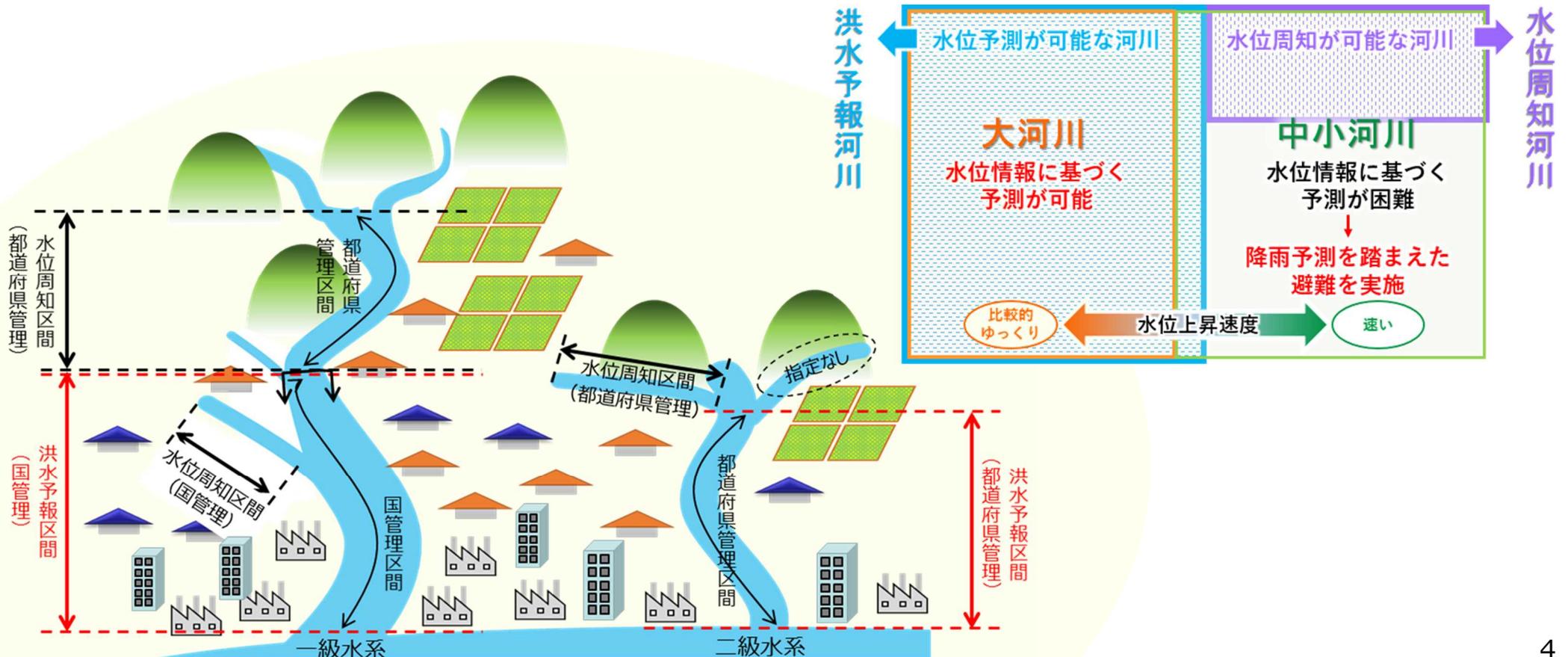
洪水予報河川・水位周知河川について

洪水により国民経済上重大な損害を生ずるおそれがある河川のうち、
 水位等の予測が技術的に可能な「流域面積が大きい河川」・・・【洪水予報河川】



流域面積が小さく洪水予報を行う時間的余裕がない河川・・・【水位周知河川】

- 大河川 局所的な豪雨には比較的強いが、広範囲に大雨が長時間続くと徐々に水位が上昇し、危険な状態になる。**水位情報**をもとに避難情報の発令や避難行動をとりやすい。
- 中小河川 降雨と同時か直後に増水し、危険な状態になる可能性がある。**水位情報**を待たず、**雨の情報**から避難行動をとる必要がある。



発表者	国（気象庁） （単独発表）		国または国・都道府県 （共同発表）	国・都道府県 （単独発表）	
情報名	大雨警報 （浸水害）	洪水警報	指定河川洪水予報 （洪水予報河川）	水位到達情報 （水位周知河川）	水防警報
	← 予測に基づく情報 →			← 実況に基づく情報 →	
目的	← 防災関係機関の体制立ち上げ、市町村が行う避難指示や住民の自主的な避難判断へ利用 →				
	← 水防活動 →				
発表単位 （対象河川）	原則、市町村ごと （一部の市町村では分割して発表）		予報区域ごと	発表区域ごと	
		すべての河川	洪水により国民経済上重大又は相当な損害が生ずるおそれのある河川をあらかじめ指定		
発表基準	発表単位ごとに定めた 表面・流域雨量指数基準		氾濫注意水位、避難判断水位、 氾濫危険水位 等	氾濫危険水位等	水防団待機水位 氾濫注意水位 等
	← 指数基準 →		← 水位基準 →		
法的根拠	<住民用> 気象業務法第13条第1項 <水防活動用> 気象業務法第14条の2第1項 水防法第10条第1項		（国土交通大臣指定） 気象業務法第14条の2第2項 水防法第10条第2項 （都道府県知事指定） 気象業務法第14条の2第3項 水防法第11条第1項	（国土交通大臣指定） 水防法第13条第1項 （都道府県知事指定） 水防法第13条第2項	水防法第16条第1項

水位

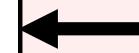
河川事務所と気象台の連携による情報発信

雨量

水位実況・予測



指定河川洪水予報
(洪水予報河川)



雨量実況・予測

水位実況



水位到達情報
(水位周知河川)

反映

洪水警報・注意報

将来的に
重ねて表示を検討

重ねて表示

指数

洪水の危険度情報

- ・水害リスクライン
- ・洪水警報の危険度分布

統合

水位・氾濫の
見通し



地方公共団体へのホットライン



雨量や指数の
見通し

水位の見通し



合同記者会見

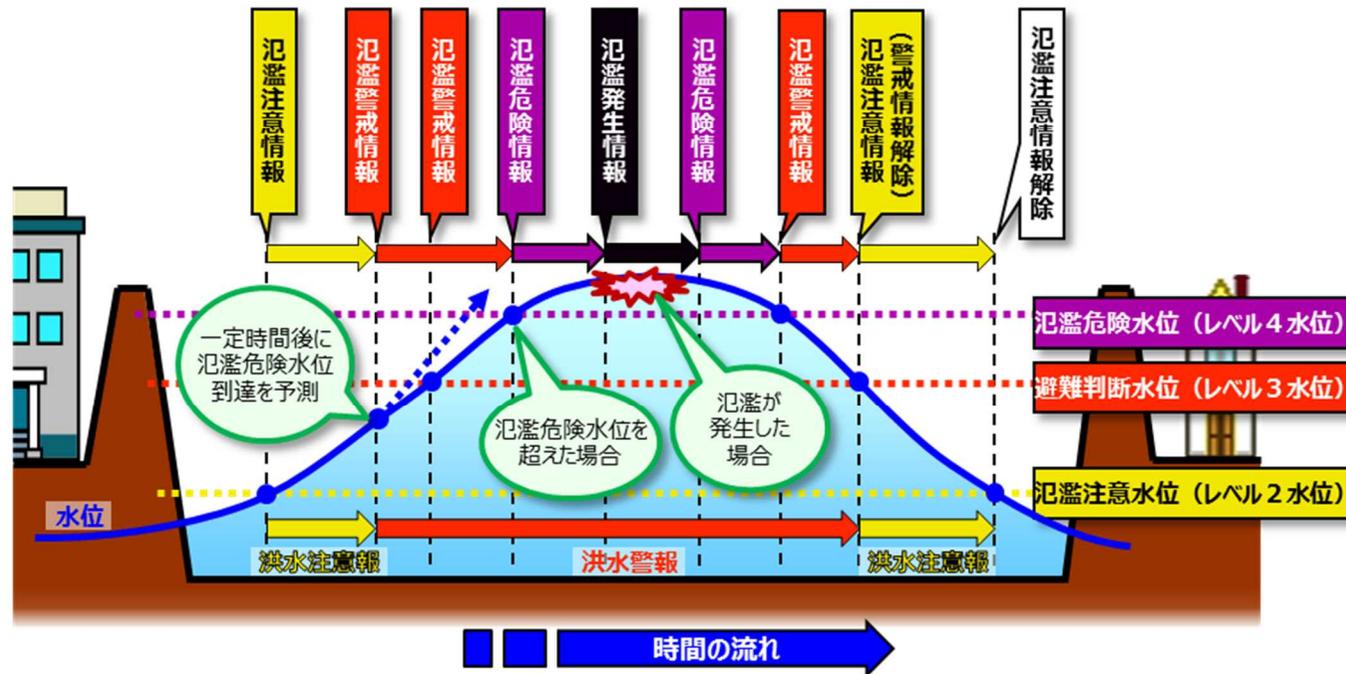


雨量の見通し

指定河川洪水予報とは (洪水予報河川)

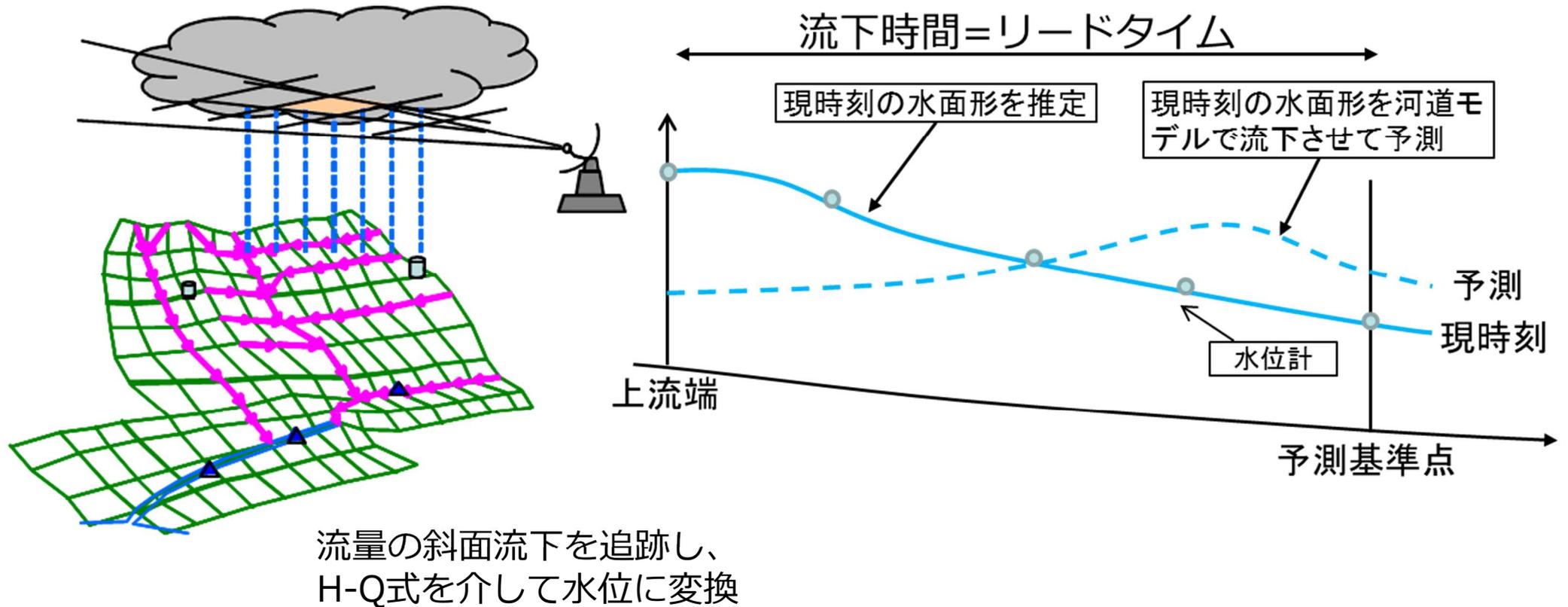
- 河川の増水や氾濫などに対する水防活動の判断や住民の避難行動の参考となるように、国または国と都道府県とが共同で、あらかじめ指定した河川について区間を決めて水位または流量を示して行う。
- 洪水予報河川は近年、多くの河川で指定が進んでおり、この15年で倍増。現在、298の国管理河川と、128の都道府県管理河川で運用。

洪水予報の標題 (種類)	発表基準	市町村・住民に求める行動の段階
○○川氾濫発生情報 (洪水警報)	氾濫の発生 (氾濫水の予報※)	氾濫水への警戒を求める段階 【警戒レベル5相当】
○○川氾濫危険情報 (洪水警報)	氾濫危険水位 (レベル4水位) に到達	いつ氾濫してもおかしくない状態 避難等の氾濫発生に対する対応を求める段階 【警戒レベル4相当】
○○川氾濫警戒情報 (洪水警報)	一定時間後に氾濫危険水位 (レベル4水位) に到達が見込まれる場合、あるいは避難判断水位 (レベル3水位) に到達し、さらに水位の上昇が見込まれる場合	避難準備などの氾濫発生に対する警戒を求める段階 【警戒レベル3相当】
○○川氾濫注意情報 (洪水注意報)	氾濫注意水位 (レベル2水位) に到達し、さらに水位の上昇が見込まれる場合	氾濫の発生に対する注意を求める段階 【警戒レベル2相当】



雨量・水位の観測データを用いた水位予測手法の例 ～指定河川洪水予報(洪水予報河川)～

- 洪水予報に用いる水位予測は、雨量の実況・予測や水位の実況をもとに、河道の流下状況等に基づいて算出している。
- 長大な河川ほど、実況水位に基づき下流側の水位予測が可能であり、水位情報が水位予測の信頼性を高める。



※H-Q式：基準地点等における水位と流量の関係式

氾濫水の予報 ～ 指定河川洪水予報（洪水予報河川）～

○ 従来の洪水のおそれがあるときに発表する水位や流量の予報に加え、河川の氾濫後には、浸水する区域及びその水深の予報を行う。現在、利根川及び阿武隈川の一部の区間で運用。

はん濫した後においては、水位若しくは流量又ははん濫により浸水する区域及びその水深を示して洪水についての水防活動の利用に適合する予報及び警報を行う。

訓練

とねがわじょうりゅうぶ
利根川上流部氾濫発生情報（氾濫水の予報）
 利根川上流部洪水予報第1号
 洪水警報
 令和2年07月14日14時00分
 関東地方整備局 気象庁 共同発表

(見出し)

【警戒レベル5相当情報〔洪水〕】利根川上流部では、氾濫が続く

(主文)

【警戒レベル5相当】利根川上流部では、付近より氾濫しています。
 市町村からの避難情報を確認するとともに、各自安全確保を図るなど、適切な防災行動をとって下さい。

※ 氾濫による浸水が想定される地区については、一定の条件下に基づく計算結果での推定です。気象条件や堤防の決壊の状況によっては、この地区以外でも氾濫による浸水がおこる可能性があります。

(氾濫水の予報)

の氾濫により想定される浸水区域、浸水深、氾濫水の到達時刻は以下のとおりです。

浸水想定箇所	想定到達時刻*	想定最大浸水深	想定最大浸水深時刻*
--------	---------	---------	------------

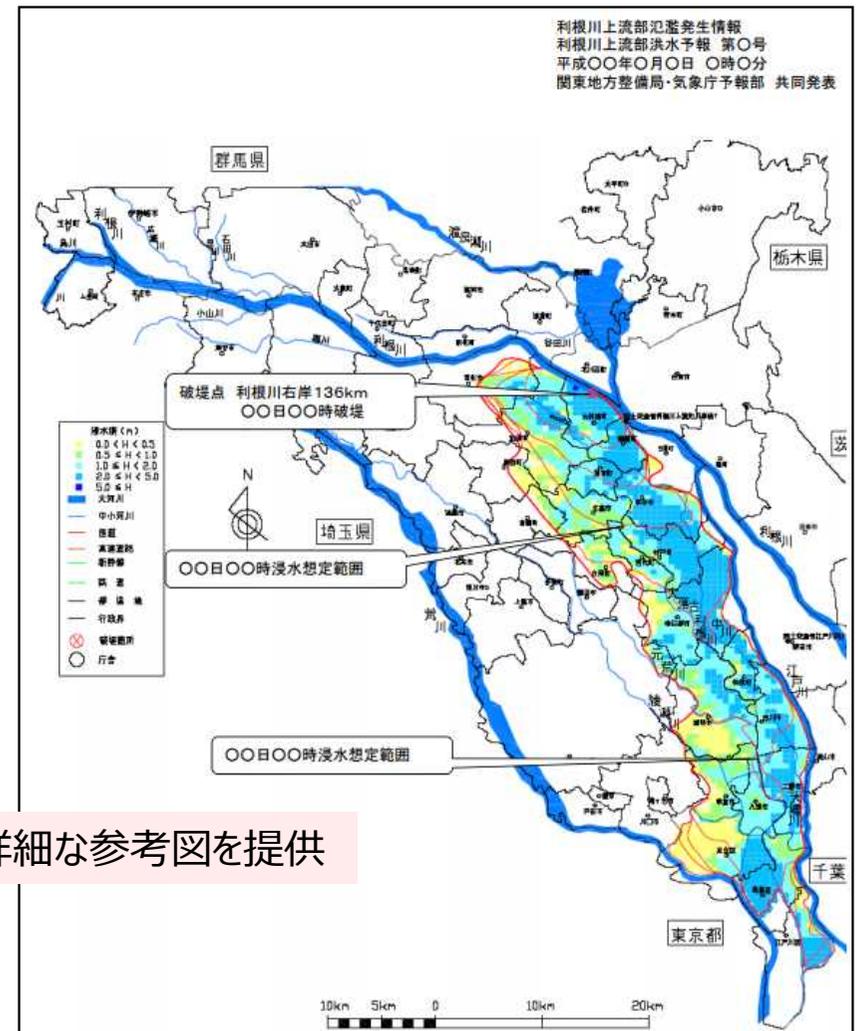
* 氾濫発生からの時間を示しています。

(雨量)

現在、雨は小降りになりました。

流域	13日16時00分～14日13時50分 までの流域平均雨量	14日13時50分～14日16時50分 までの流域平均雨量の見込み
----	----------------------------------	--------------------------------------

氾濫水の予報に加え、詳細な参考図を提供



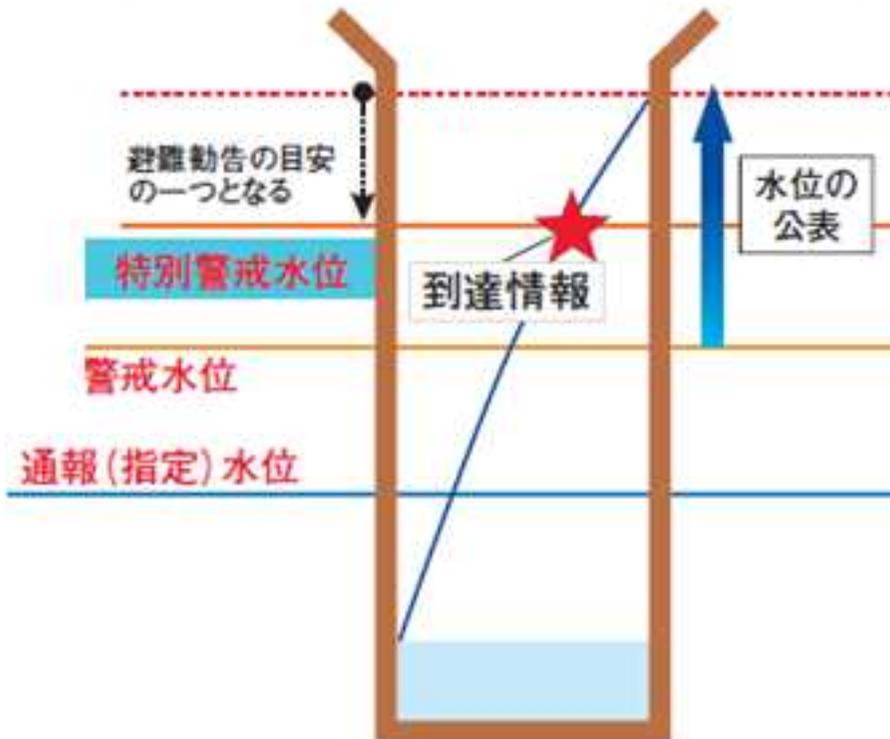
水位到達情報とは（水位周知河川）

- 国土交通大臣、都道府県知事が指定した河川について、**氾濫危険水位**※を定める。
※水防法では「洪水特別警戒水位」
- 国が管理する水位周知河川では、国が関係都道府県、市町村へ通知の上、関係都道府県を經由して水防管理者等へ通知。また、報道の協力を求めて、一般に周知。
- 都道府県が管理する水位周知河川では、市町村、水防管理者等へ通知。また、報道の協力を求めて、一般に周知。

■水位周知河川

予測を行うことが出来ない河川。

避難の参考となる現状の水位の状況を提供。



正規

筑後川氾濫危険情報

令和2年07月07日22時00分
国土交通省 筑後川ダム統合管理事務所発表
(第3号)

【主文】

【警戒レベル4相当情報〔洪水〕】筑後川の杖立水位観測所（阿蘇郡小国町）では、7日21時50分頃に、避難勧告の発令の目安となる氾濫危険水位（6.00m）に到達しました。

市町村からの避難情報を確認するとともに、各自安全確保を図るなど、適切な防災行動をとって下さい。

（参考）

筑後川 杖立水位観測所（阿蘇郡小国町）

（受け持ち区間は 杖立川左岸：熊本県阿蘇郡小国町下城字津尾 3469 番の2地先から熊本県阿蘇郡小国町大字下城字杖立 3323 番地の3地先の杖立両国橋まで、右岸：熊本県阿蘇郡小国町大字下城字白岩 4115 番地先から大分県日田市天瀬町大字出口字悪敷山 3952 番の1地先の杖立両国橋まで）

氾濫危険水位 （相当換算水位）	6.00m	水防法第13条で規定される特別警戒水位 いつ氾濫してもおかしくない状態 避難等の氾濫発生に対する対応を求める段階
避難判断水位	5.30m	避難準備などの氾濫発生に対する警戒を求める段階
氾濫注意水位	5.00m	氾濫発生に対する注意を求める段階

※避難判断水位、氾濫危険水位： 水位観測所受け持ち区間のうち、第1位危険箇所の避難判断水位、危険水位を水位観測所に換算した水位。

洪水警報及びその危険度分布とは

- 避難準備・高齢者等避難開始(警戒レベル3)の判断に資する情報として、気象台が発表
- 中小河川の洪水害発生との相関の高い指標（流域雨量指数）を用いて、河川単位ではなく、市町村等を対象とする情報。
- 洪水警報等が発表された地域において、実際に危険度が高まっている区域（河川流路）を把握するために面的な危険度分布を提供。

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

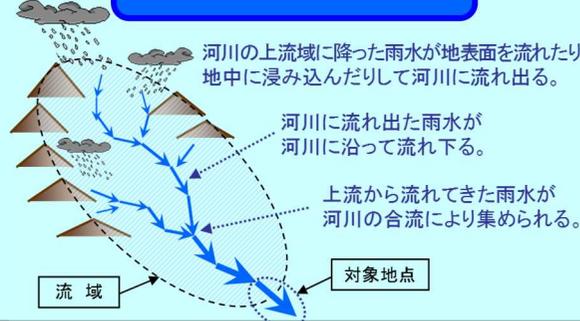
危険度が高まる場所の情報

洪水警報の危険度分布



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。

流域雨量指数



中小河川の洪水害発生との相関が高い指標

市町村単位で警報等を発表

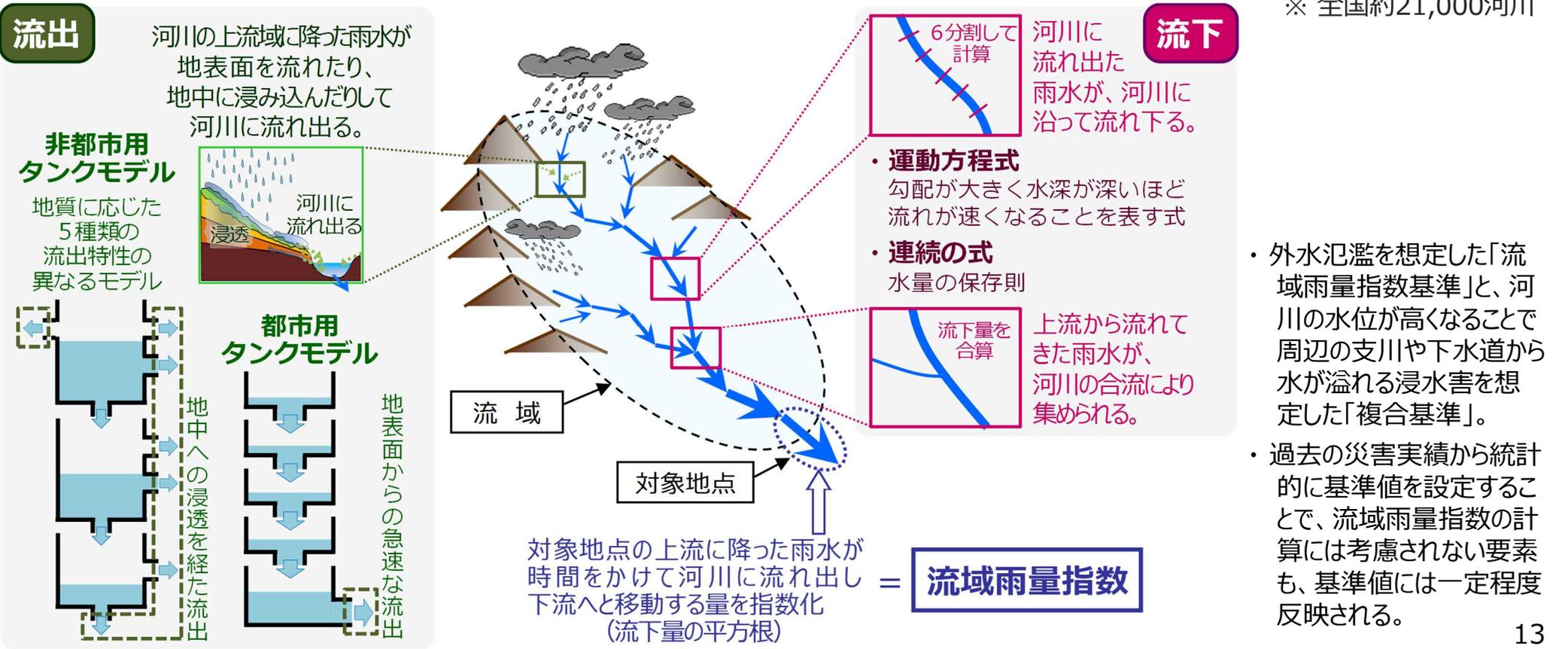
基準による判定結果を地図上の河川流路に着色

※具体的な河川名までは明示しない

※全国の中小河川が対象
大河川（指定河川）と中小河川の洪水危険度を一体的に表示

流域雨量指数に基づく洪水の危険度の予測手法 ～洪水警報の危険度分布～

- 国土数値情報に登録されている河川※を対象に、降雨が地表面や地中を通して河川に流れ出し、河川に沿って流れ下る量を数値化したもの。
- ダムや堰等の人為的な流量調節の効果や水位情報を考慮せず、簡易的に流量を計算したもの。流域雨量指数の予測値と過去の災害発生時の指数値を比較することで洪水危険度を判定し、洪水警報等に活用。
- 水位計が設置されておらず水位情報の把握が難しい中小河川の洪水危険度を把握するための手法として特に有効。

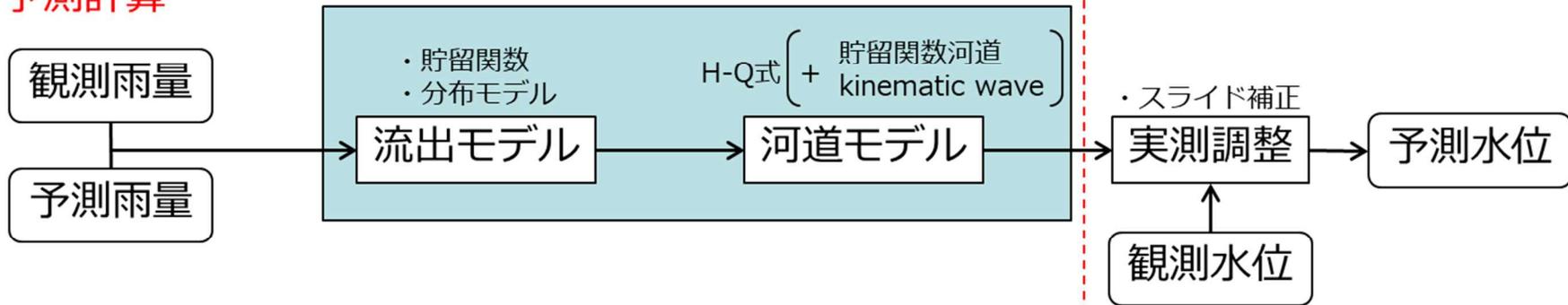


洪水予報における水位予測手法の高度化

- これまでの水位予測手法では、大河川など水位の実況等の情報を必ずしも十分に活用できていなかった。
- 水害リスクラインにも活用している予測手法では、データ同化技術により多くの観測水位を活用し、予測モデルの状態量等を逐次修正するようになっている。

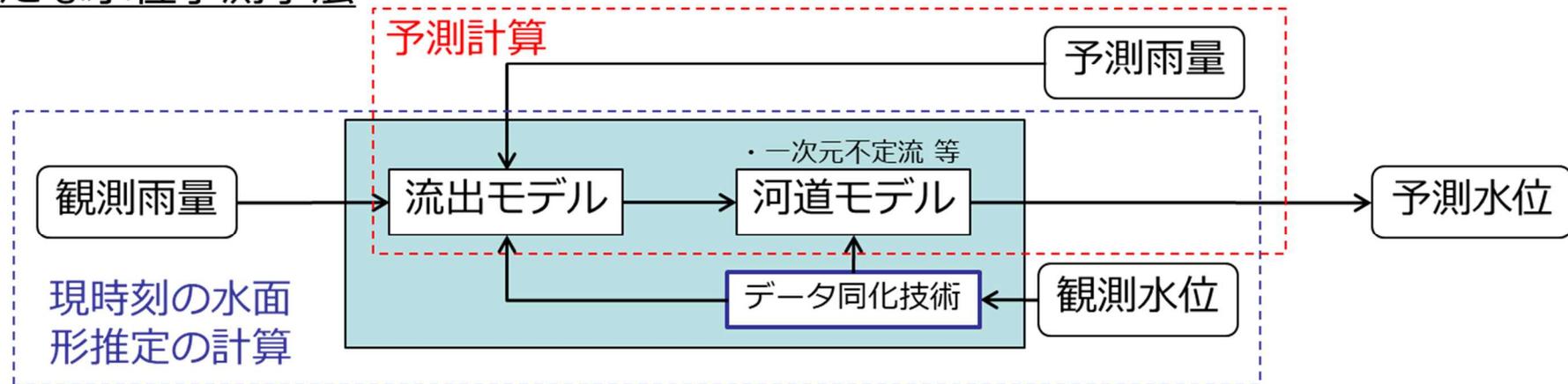
従来の水位予測手法

予測計算



新たな水位予測手法

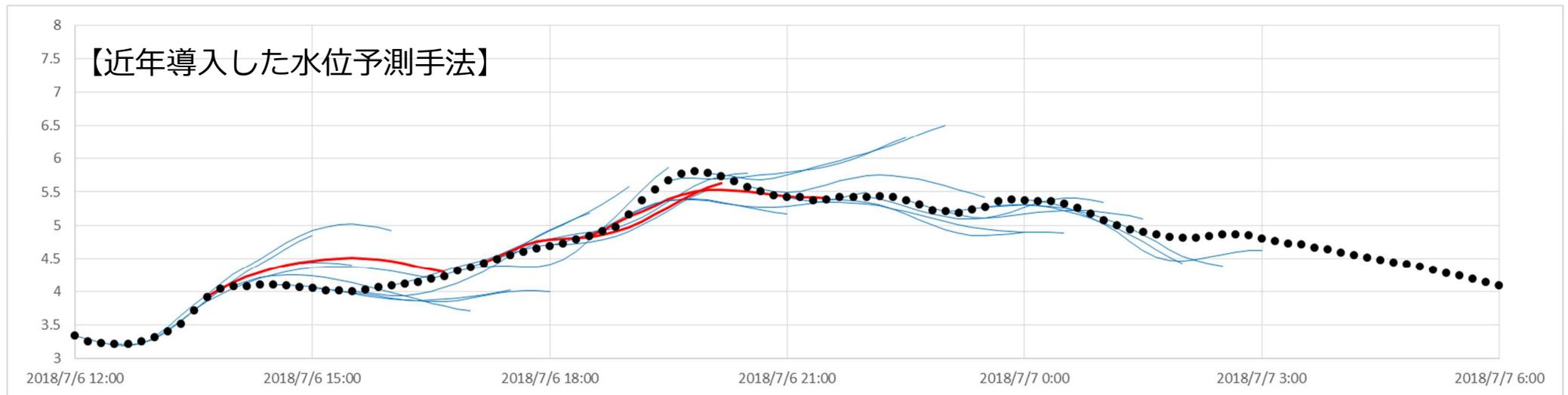
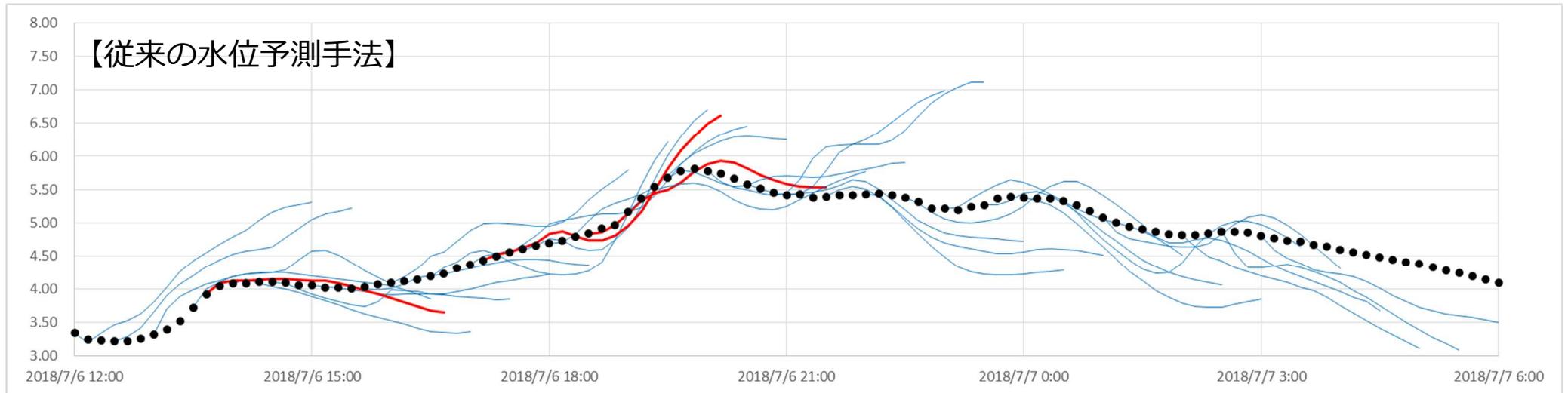
予測計算



近年導入した水位予測手法の精度

○ 実況水位に基づく水位予測が可能となっている短時間先では、水位予測の精度が向上。

※赤色は、洪水予報の発表時点の予測情報



現行の水位予測手法の精度

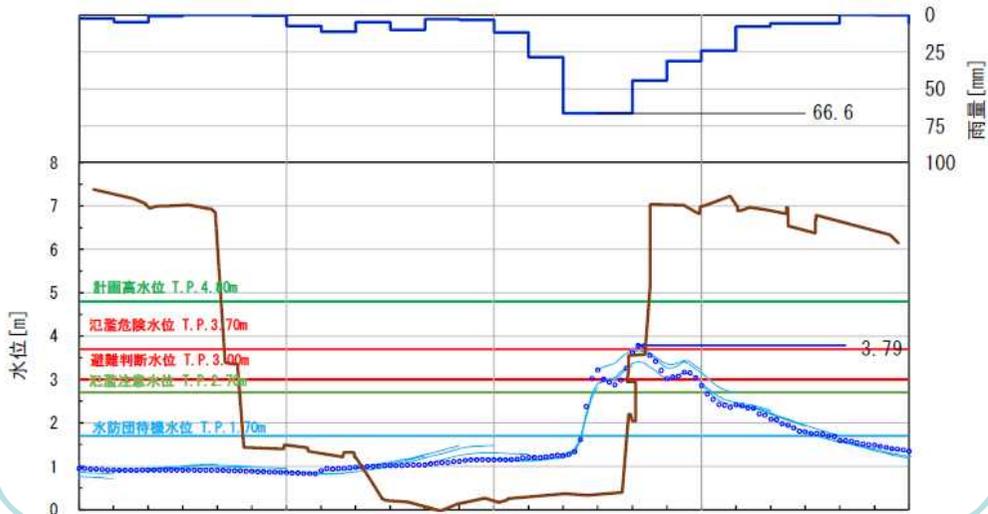
- 相対的に流出の速い河川では、水位予測精度は雨量予測の精度に依存。
- ただし、雨量を完全に予測できたとしても、水位予測の精度が低いケースもあり、今後も水位予測の精度向上に努めていく必要がある。

■ 雨量が完全に予測できれば精度が高いケース

【予測雨量による水位予測】

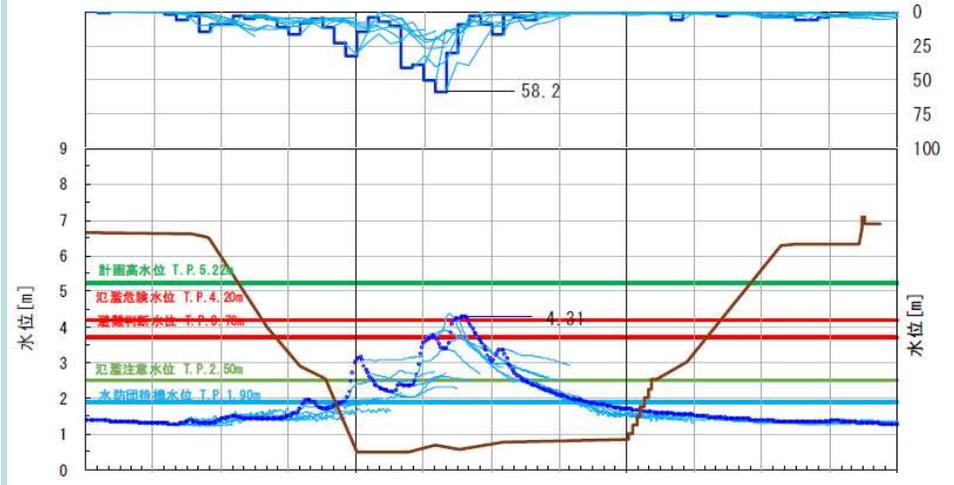


【実績雨量を予測させた場合の水位予測】

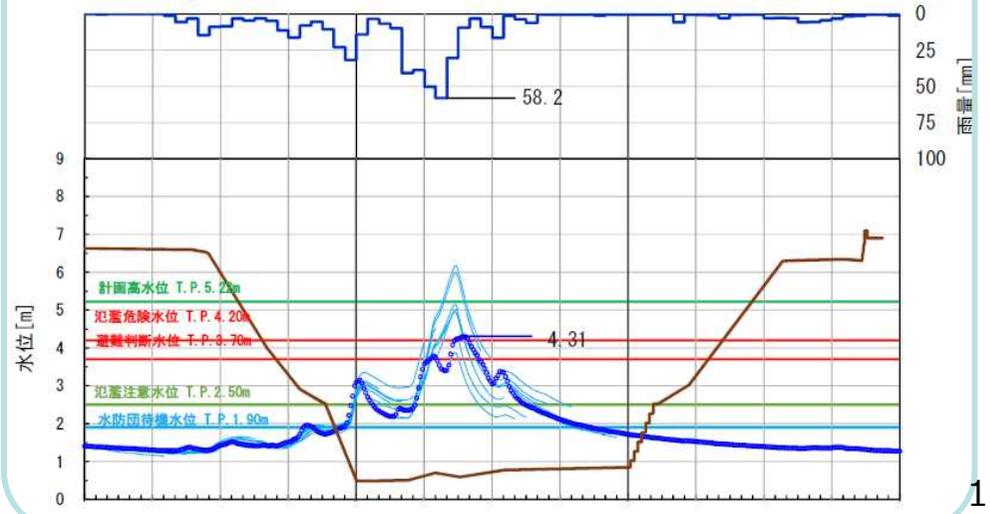


■ 雨量が完全に予測できたとしても精度が低いケース

【予測雨量による水位予測】

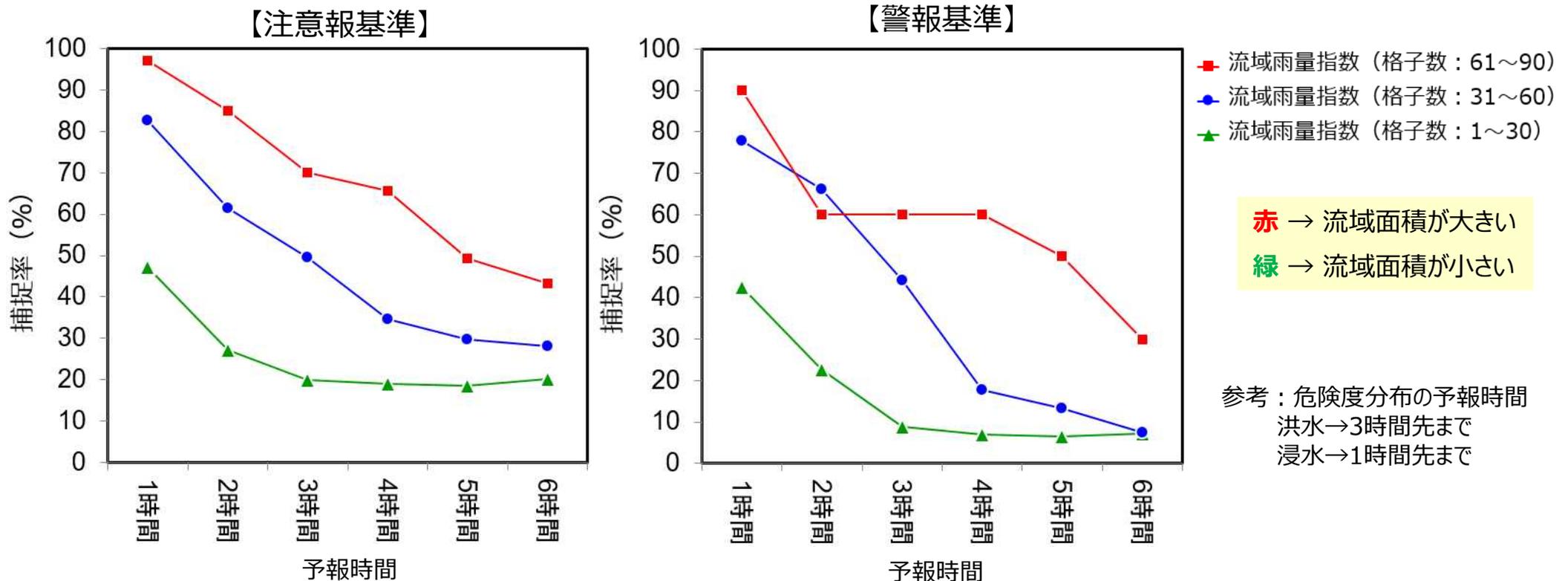


【実績雨量を予測させた場合の水位予測】



流域雨量指数の予測精度

- 予報時間が延びるほど捕捉率が低くなる傾向。特に2時間から4時間にかけて急激な精度低下がみられる。
- 流域面積が大きいほど精度が高い傾向。流域面積が大きいほど「実績雨量の寄与」や「予想雨量の位置誤差の吸収の効果」が大きくなるためと考えられる。



- 期間：2017年7月5日から10月31日まで
- 対象：降水短時間予報を入力した毎30分の流域雨量指数の予測値
- 方法：注意報基準、警報基準に対して、「実績あり／なし」「予報あり／なし」の2×2分割表を作成し、捕捉率（実績値で基準超過した事例のうち、予測値で基準超過した事例の割合）を算出。これは、予測のリードタイムがどの程度の割合で確保できているかを表す。河川長による予測精度の違いを比較するため、最上流格子からの格子数に応じて、3つのグループに分けて検証を実施。

土砂災害に関する情報と予測技術について

主な土砂災害の形態

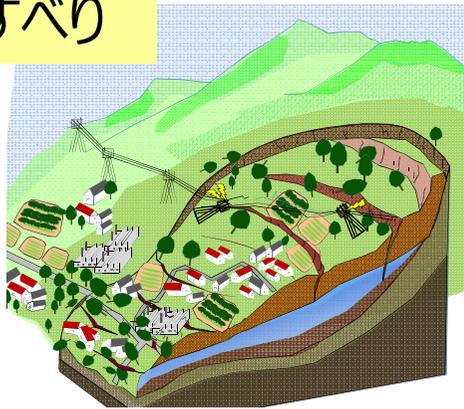
土石流



山腹や溪床を構成する土砂石礫の一部が、豪雨などによって水と一体となり、一気に下流へ押し流される現象。

豪雨により発生した土石流
くまのちよ かわすみ
 (平成30年7月広島県熊野町川角)

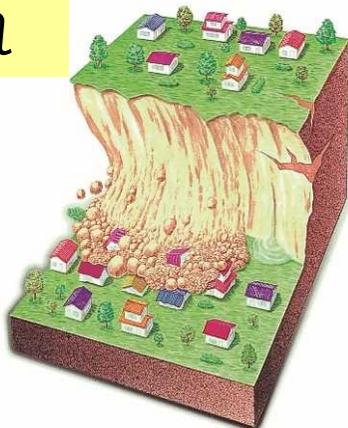
地すべり



斜面の土塊が地下水などの影響により、地すべり面に沿ってゆっくりと斜面下方へ移動する現象。

豪雨により発生した地すべり
ひたし おの
 (平成29年7月大分県日田市小野)

がけ崩れ



雨や地震などの影響によって、土の抵抗力が弱まり、急激に斜面が崩れ落ちる現象。

豪雨より発生したがけ崩れ
きたきゅうしゅうし もじく
 (平成30年7月福岡県北九州市門司区)

発表者	気象庁 (単独発表)	都道府県と気象庁 (共同発表)	気象庁 (単独発表)	
情報名	大雨特別警報 (土砂災害)	土砂災害警戒情報	大雨警報 (土砂災害)	大雨注意報
目的	 <p>予測に基づく情報</p>			
発表単位	<p>市町村ごと (一部の市町村では分割して発表)</p>			
発表基準	1kmメッシュ単位で定めた 土壌雨量指数基準 (一部都道府県は1kmメッシュ単位で定めた50年に一度の雨量)	1kmまたは5kmメッシュ単位で定めた 土壌雨量指数及び60分間 積算雨量による基準	1kmまたは5kmメッシュ単位 で定めた 土壌雨量指数基準	1kmまたは5kmメッシュ単位 で定めた 土壌雨量指数基準
法的根拠	気象業務法第13条 第2項	土砂災害防止法第27条 気象業務法第11条	気象業務法第13条 第1項	気象業務法第13条 第1項

土砂災害警戒情報、大雨警報、その危険度分布とは

土砂災害警戒情報

- 避難勧告(警戒レベル4)の判断に資する情報として、都道府県と気象台が連携して発表(土砂災害防止法第27条)
- 命に危険が及ぶような土砂災害が発生するおそれがある市町村を特定して発表

大雨警報 (土砂災害)

- 避難準備・高齢者等避難開始(警戒レベル3)の判断に資する情報として、気象台が発表

危険度の高まりを伝える情報

土砂災害警戒情報



大雨警報 (土砂災害)

大雨注意報

危険度の高まりを伝える



市町村

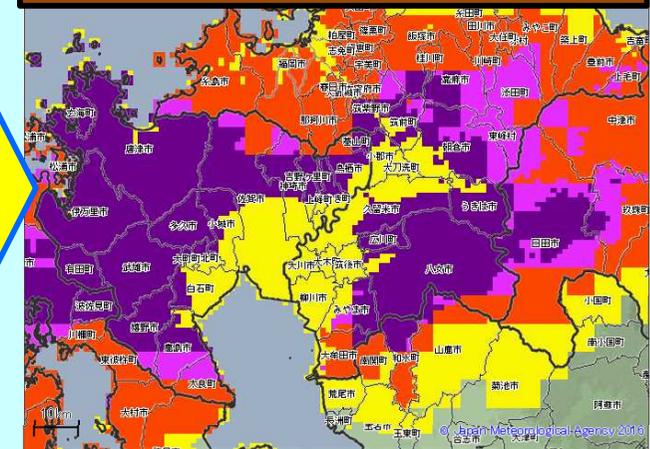


住民

危険な地域を視覚的に確認

危険度が高まる場所の情報

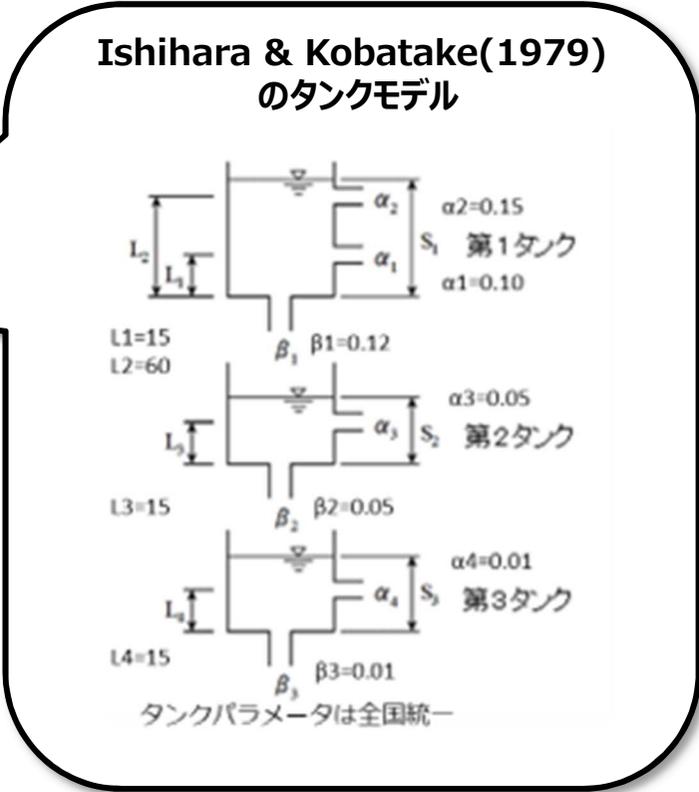
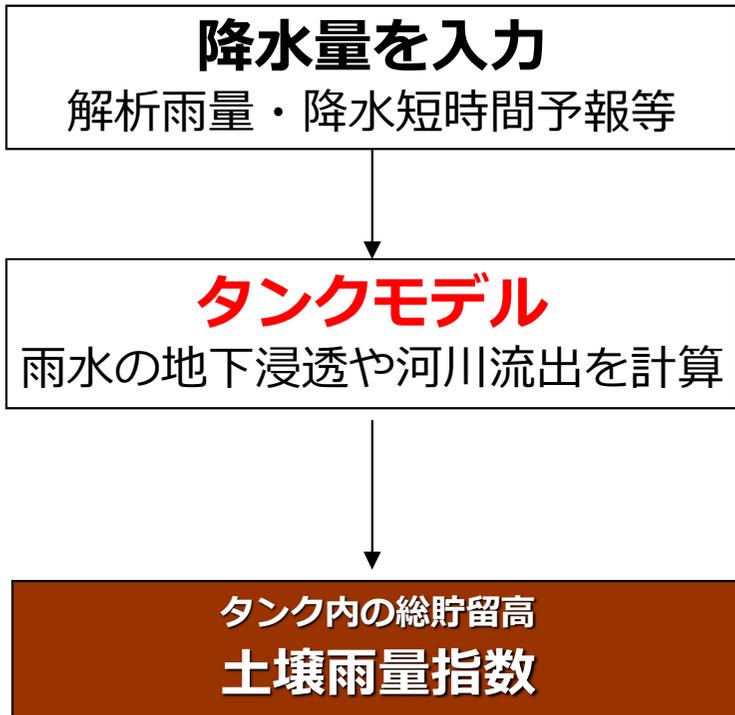
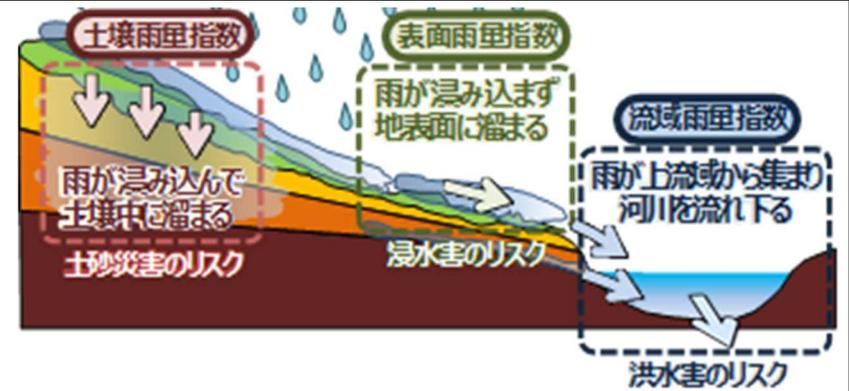
大雨警報 (土砂災害) の危険度分布



土砂災害警戒情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。

- 土砂災害警戒情報の対象災害は、土石流、集中的に発生するがけ崩れ。
- 技術的に予知・予測が困難である斜面の深層崩壊、山体の崩壊、地すべり等は対象としていない。

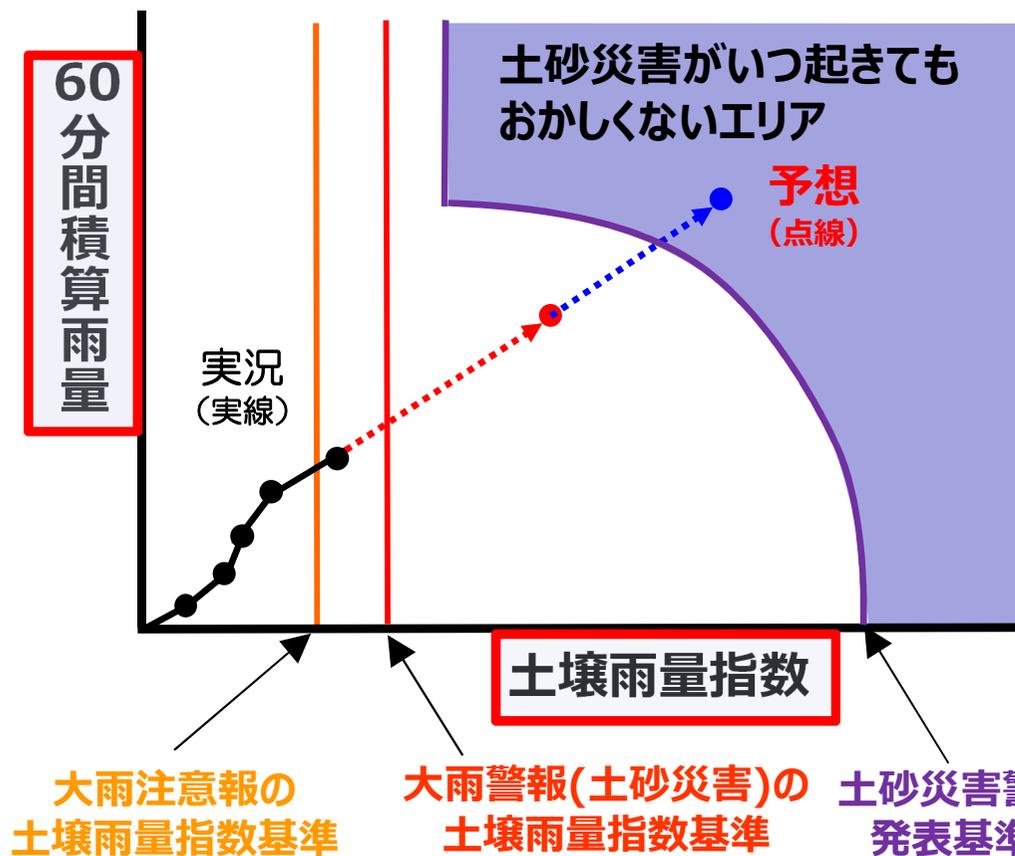
- 雨のデータをもとに、土砂災害メカニズムに対応したモデルを用いて『**指数**』を作成し、それに基づいて、災害リスクを評価。
- 土中を3つのタンクにおける水の貯留で表現したモデル（タンクモデル）により、土壌中の水分量を指数化した値（土壌雨量指数）を算出。



○タンクモデルを用いることにより、既に降った雨（先行降雨）の土砂災害発生への影響を適切に反映することができる。

土砂災害の危険度 ～スネークラインによる評価～

- 土砂災害の危険度は、長時間降り続き地中に溜まる水分量（**土壌雨量指数**）だけでなく、**短時間で降る雨の量（60分間積算雨量）**と組み合わせて評価。
- 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。
- スネークライン図は、刻々と変化する**60分間積算雨量と土壌雨量指数の状態を一定時間毎につないだ線**で、スネークラインが土砂災害警戒情報の基準線を超えると土砂災害の危険性が非常に高まっていることを示す。



●土砂災害警戒情報

避難に必要な時間を考慮し、土砂災害発生の目安となる基準に達する概ね2時間前に発表する。

●大雨警報（土砂災害）

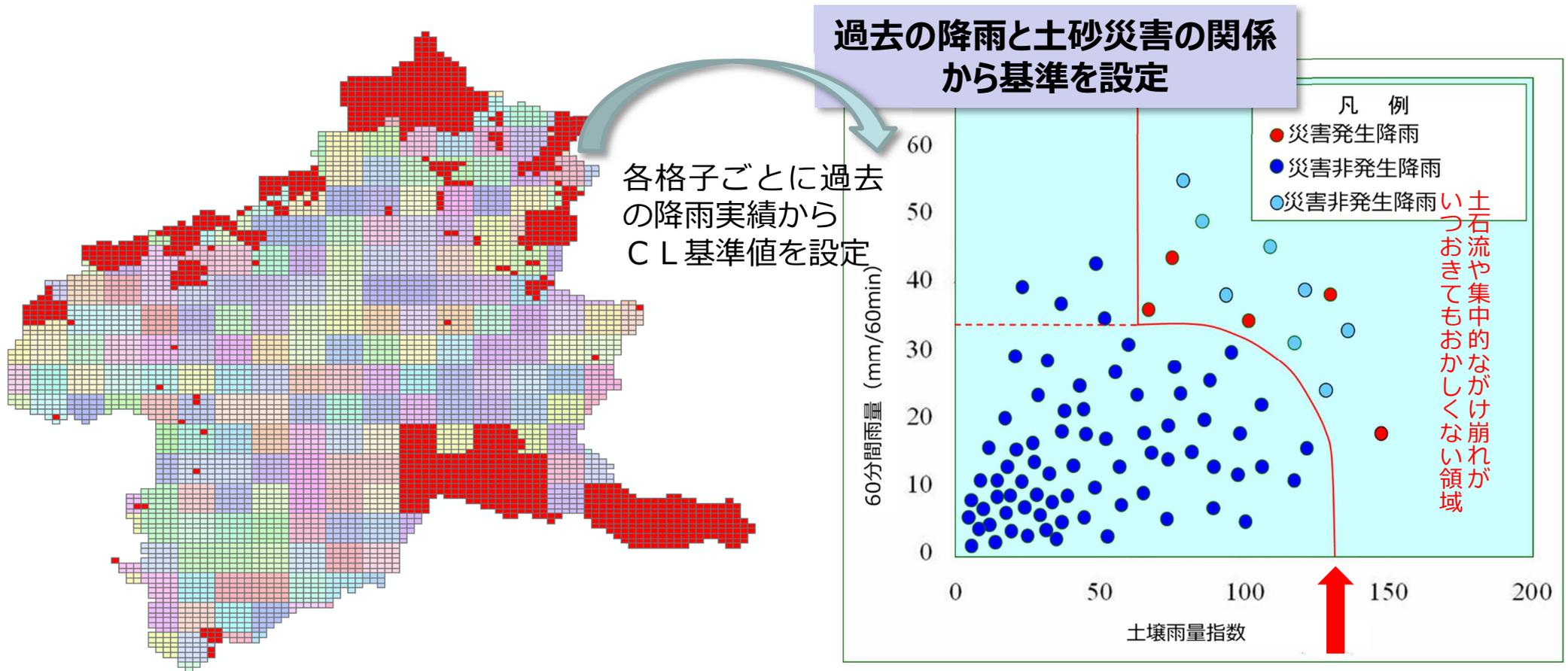
高齢者等の避難に必要な時間を考慮し、統計的に、土砂災害警戒情報発表基準の概ね1時間程度前に出現する土壌雨量指数の値を、大雨警報の土壌雨量指数基準に設定し、その基準を超える2～6時間前に発表する。

●大雨注意報

統計的に、大雨警報の土壌雨量指数基準の概ね1時間程度前に出現する土壌雨量指数の値を、大雨注意報の土壌雨量指数基準に設定し、その基準を超える2～6時間前に発表する。

土砂災害警戒情報の基準 (CL(Critical Line))

- 土砂災害警戒情報の発表基準は、都道府県が、気象台等と連携し過去の災害実績に基づき設定。
- 過去の降雨実績から、RBFNという手法を用い、対象となる土砂災害が発生しなかった降雨（非発生降雨）の発現確率を求め、その確率分布を元に発生降雨を含まない基準線（CL）を設定。「災害が発生しない降雨を何度も経験したから、ここまでは安全」という考え方。



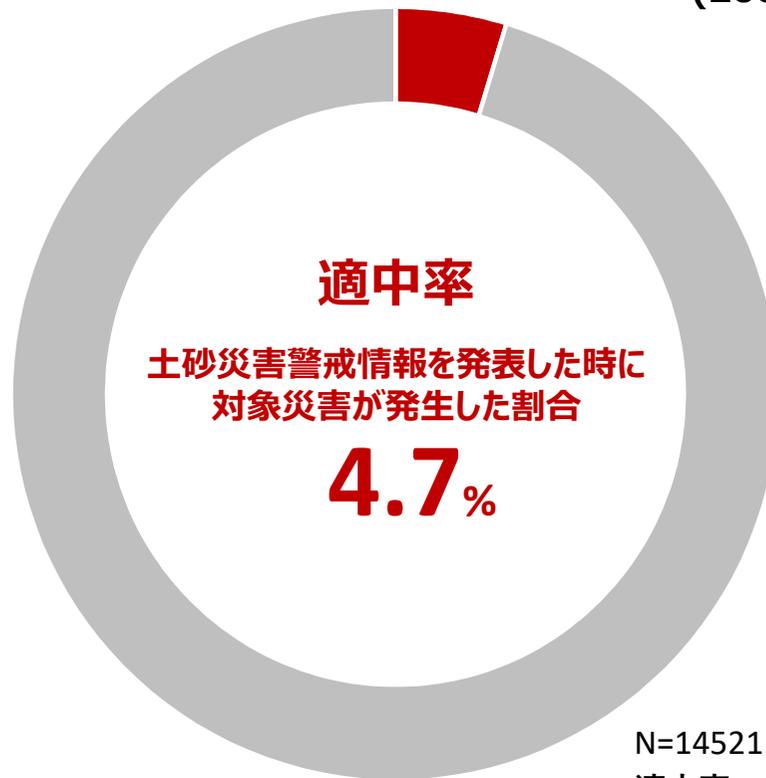
土砂災害が発生するおそれがある基準

土砂災害警戒情報の適中率・捕捉率

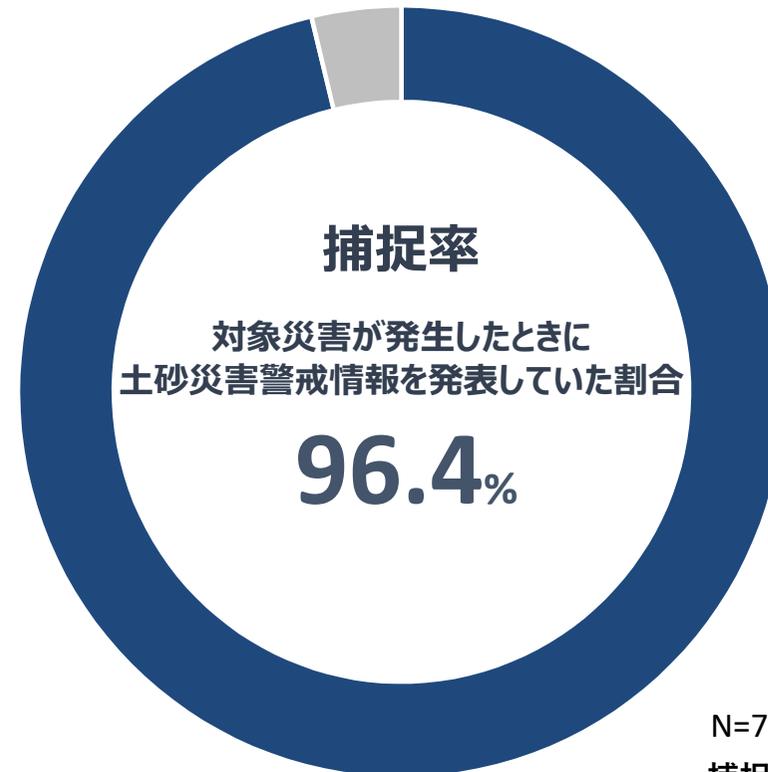
- 土砂災害警戒情報の対象災害である土石流、集中的に発生するがけ崩れに限定した場合、土砂災害警戒情報を発表した発表対象地域の4.7%で対象災害が発生
- 対象災害が発生したとき、土砂災害警戒情報を発表していた割合は96.4%

土砂災害警戒情報と土砂災害発生の関係

(2009年～2019年：全国)



N=14521
適中率 $A/(A+B)$



N=722
捕捉率 $A/(A+C)$

※ 地震による暫定運用期間を除く
※ 災害データは各都道府県の砂防部局から収集(調査中の場合は対象災害とはしていない)

	CL災害あり	CL災害なし
土砂警発表あり	A	B
土砂警発表なし	C	-

※国土技術政策総合研究所による

○「人命・家屋被害のあった土砂災害」に限定した場合の適中率は10.5%（2019年）

指標		単位	2014	2015	2016	2017	2018	2019	平均
土砂災害警戒情報 発表回数	回数		1387	985	1822	1729	1819	1386	1521
	回数／地域		0.8	0.5	1.0	0.9	1.0	0.8	0.8
人的・家屋被害のあった 土砂災害発生件数	件数		211	151	280	415	1720	485	544
	件数／地域		0.1	0.1	0.2	0.2	0.9	0.3	0.3
全ての土砂災害 発生件数	件数		1093	627	1140	1272	2888	1869	1482
	件数／地域		0.6	0.3	0.6	0.7	1.6	1.0	0.8
適中率	（人的・家屋被害の あった土砂災害）	%	4.0	4.6	4.6	6.1	8.8	10.5	6.4
	（全ての土砂災害）	%	11.5	10.2	10.8	13.7	16.1	20.1	13.7

※ **対象現象**：降雨起因の崖崩れ、土石流（地すべりや地震起因を除外）

※ **地域**：土砂災害警戒情報発表単位

※ **全ての土砂災害**：国土交通省に報告された土砂災害全て（人的・家屋被害のあったものを含む）

※ **人的・家屋被害のあった土砂災害**：全ての土砂災害のうち、人的・家屋被害のどちらかの被害があったもの

※ **適中率**：土砂災害警戒情報が発表された市町村のうち、土砂災害が発生した市町村の割合

※ 時刻不明災害は、同日に土砂災害警戒情報が発表されていれば適中しているとして取り扱った。