



住民自らの行動に結びつく  
水害・土砂災害ハザード・リスク  
情報共有プロジェクト

参考資料2

## 過去の洪水で起こった問題事例集

令和3年11月25日

福知山河川国道事務所

実際に過去の洪水で起こった問題の事例集を紹介します。

## ①特別警報解除時に安全な状況になったと考えてしまう事例

令和元年台風19号の住民向けアンケート調査結果で、3割が「大雨特別警報が解除されたことを知ったので、安全な状況となったと考え、避難先から戻った」と回答があった。

→特別警報を「解除」ではなく「警報に切替え」と表現することになった。河川で危険な状況が続くおそれがあることを伝えることが重要である。6時間先の水位予測の提供も開始された。

## ②防災情報(流域雨量指数と洪水予報)の報道事例

令和2年7月の豪雨災害(熊本県の球磨川)において、気象庁発表の流域雨量指数で氾濫発生約5時間前に「100年に1度」レベルの水位上昇を予測していたが、洪水予報に反映されていなかったとの報道がされた。

→流域雨量指数による洪水危険度と実測水位等からの洪水予報は、異なるアプローチによる予測であるため、これらの情報を勘案して防災に活用することが重要と考えられる。

## ③洪水予報における個別対応地区で、氾濫発生情報発令前から氾濫が発生事例

浸水範囲が限定的の場合、市町村による個別の訪問などにより避難を呼びかけることとし、洪水予報(氾濫発生情報)は発表しないこととしている。(いわゆる個別対応)

→現在では、危機管理型水位計の設置等で、水害リスクラインで越水の危険性を公表している。

このような個別対応地区があるため、報道時に混乱を招かないように注釈等の配慮をしてもらいたい。

令和元年台風19号の住民向けアンケート調査結果で、3割が「大雨特別警報が解除されたことを知ったので、安全な状況となったと考え、避難先から戻った」と回答があった。

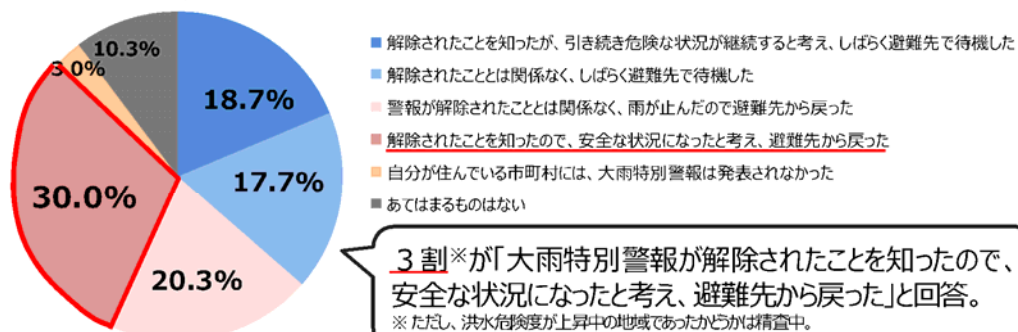
令和元年東日本台風（台風19号）では、記録的な大雨により、1都12県309市町村に大雨特別警報を発表し、その後の降雨の状況に応じて順次大雨警報等へ切り替えた。

しかし、大河川では降雨が河川に流出するまでに時間がかかるため、利根川などでは、**大雨特別警報が解除された後に下流部で最高水位に到達**し、その後に氾濫が発生した事例もあった。

気象庁では、大雨特別警報の解除にあたり、引き続き河川の増水に対する警戒を呼びかけていたものの、住民に十分に伝わっていなかったり、報道等に十分に取り上げられなかったりしたことが明らかになった。

## 気象庁「住民向けアンケート調査」

台風第19号では、大雨が弱まって「大雨特別警報」が解除された時間帯にどのような行動をとりましたか



※「台風第19号等を受けたアンケート調査（Web）」結果より集計。  
（回答数は2100のうち台風第19号時に何らかの避難行動を実際にとった300）

図1 大雨特別警報解除時の住民の取った行動（アンケート結果）

（「防災気象情報の伝え方の改善策と推進すべき取組」（令和2年3月、防災気象情報の伝え方に関する検討会）より）

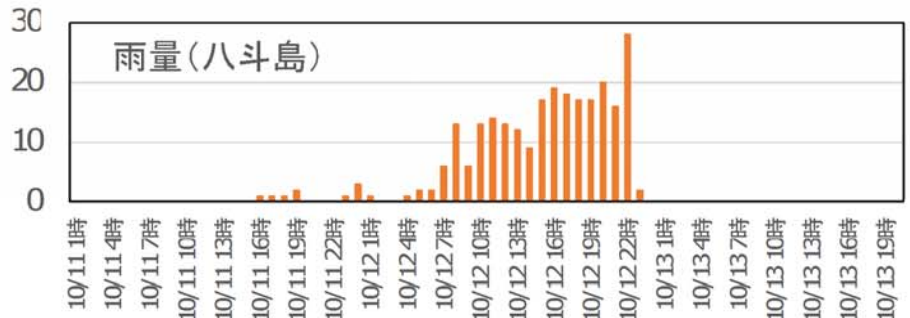
特別警報を「解除」ではなく「警報に切り替え」と表現することになった。

河川で危険な状況が続くおそれがあることを伝えることが重要である。

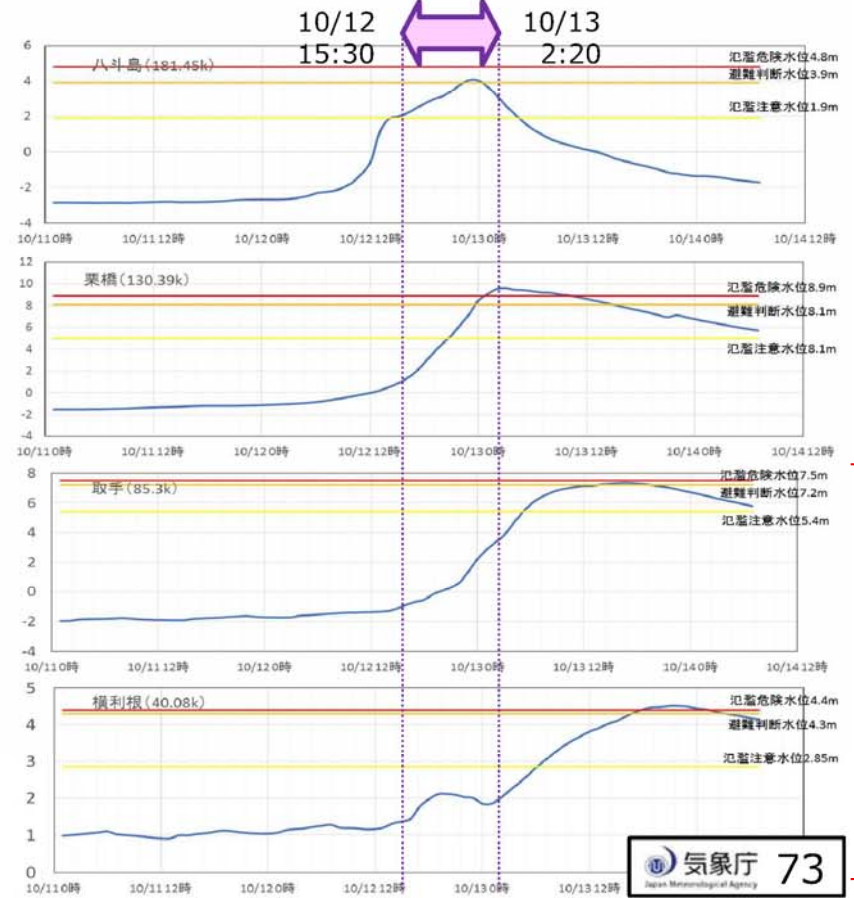
# ①特別警報解除時に安全な状況になったと考えてしまう事例(2)

台風  
第19号

- 降雨が河川に流出するまでには時間がかかるため、大河川では台風が過ぎ去った以降も警戒が必要。
- 今回の台風第19号においても、利根川では、中上流部での最大の降雨を記録してから、下流部の河川流量が最大になって最も危険になるまでに、約1日程度かかっている。



埼玉県、群馬県、茨城県、栃木県内で最初に大雨特別警報を発表した時刻からすべての大雨特別警報を解除した時刻まで



大雨特別警報が解除された後に、下流部で最高水位に到達し、その後には氾濫が発生した。

第5回防災気象情報の伝え方に関する検討会(気象庁):

[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kentoukai/tsutaekata/part5/tsutaekata5\\_shiryuu\\_2.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kentoukai/tsutaekata/part5/tsutaekata5_shiryuu_2.pdf)

# ① 特別警報解除時に安全な状況になったと考えるしまう事例 (3)

## 課題

- 大雨特別警報の「解除」を安心情報と捉えた住民が自宅に戻った後に、上流部で降った雨が下流部に流下し、時間がたってから氾濫が発生。大雨の後に時間差で発生する氾濫への注意喚起が必要

## 改善策

- 大雨特別警報解除後の氾濫への警戒を促すため、大雨特別警報の解除を警報への切替と表現するとともに、警報への切替に合わせて、今後の水位上昇の見込みなどの「河川氾濫に関する情報」を公表
- メディア等を通じた住民への適切な注意喚起を図るため、予め本省庁等の合同記者会見等による周知を図るとともに、SNSや気象情報、ホットライン、JETTによる解説等、あらゆる手段で注意喚起を実施
- 「引き続き、避難が必要とされる警戒レベル4相当が継続。なお、特別警報は警報に切り替え」と伝えるなど、どの警戒レベルに相当する状況か分かりやすく解説

### 大雨特別警報の切替に合わせて「河川氾濫に関する情報」を公表

今後の水位上昇の見込みなどの「河川氾濫に関する情報」を公表し、引き続き警戒が必要であること、大河川においてはこれから危険が高まることを注意喚起

国土交通省 常陸河川国道事務所 気象庁 水戸地方気象台

「大雨は峠を越えたが、河川は氾濫のおそれ」

**■久慈川**  
(氾濫危険:警戒レベル4相当)  
富岡観測所(常陸大宮市)では、当分の間、氾濫危険水位を超える水位が続く見込みであり、氾濫のおそれあり。  
榑橋観測所(日立市)では、避難判断水位を超過しており、今後、氾濫危険水位に到達する見込み。

基準観測所	水位状況	今後の見込み
富岡 (常陸大宮市)	氾濫危険水位超過 (レベル4相当)	水位上昇中
榑橋 (日立市)	避難判断水位超過 (レベル3相当)	水位上昇中。氾濫危険水位 到達見込み

### メディア等を通じて住民へ適切に注意喚起

メディア等を通じた住民への適切な注意喚起を図るため、予め本省庁等の合同記者会見等による周知を図るとともに、SNSや気象情報等あらゆる手段で注意喚起を実施



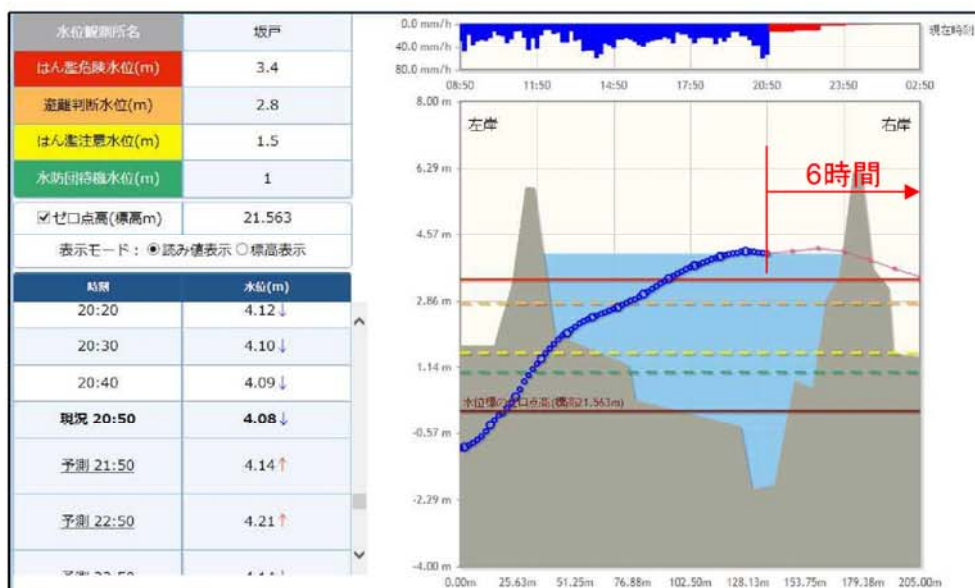
## 課題

- 現在の洪水の予測情報は3時間先までの情報となっており、大河川等、降雨が終わってから数日程度かけて到達する洪水に関する長時間先の予測情報が提供できていない

## 改善策

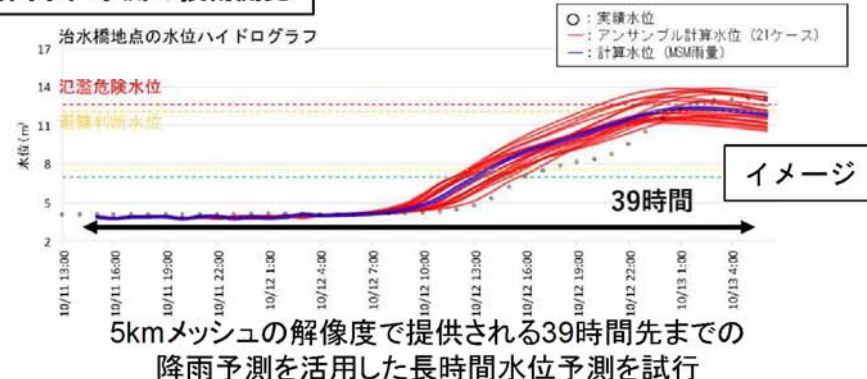
- 6時間先までの水位予測の提供
- 長時間水位予測の技術開発
- 1日先までの雨量予測を用いた危険度分布の提供に向けた技術開発

### 6時間先までの水位予測の提供

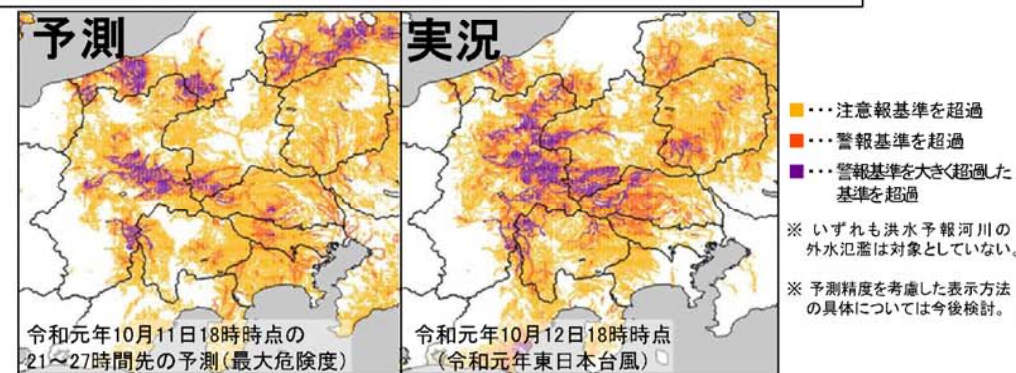


1kmメッシュの予測降雨を活用した水位予測(6時間先まで)を2019年度中に国管理河川すべてで実装

### 長時間水位予測の技術開発



### 1日先までの雨量予測を用いた危険度分布の提供に向けた技術開発



令和2年7月の豪雨災害(熊本県の球磨川)において、気象庁発表の流域雨量指数で氾濫発生約5時間前に「100年に1度」レベルの水位上昇を予測していたが、洪水予報に反映されていなかったとの報道がされた。

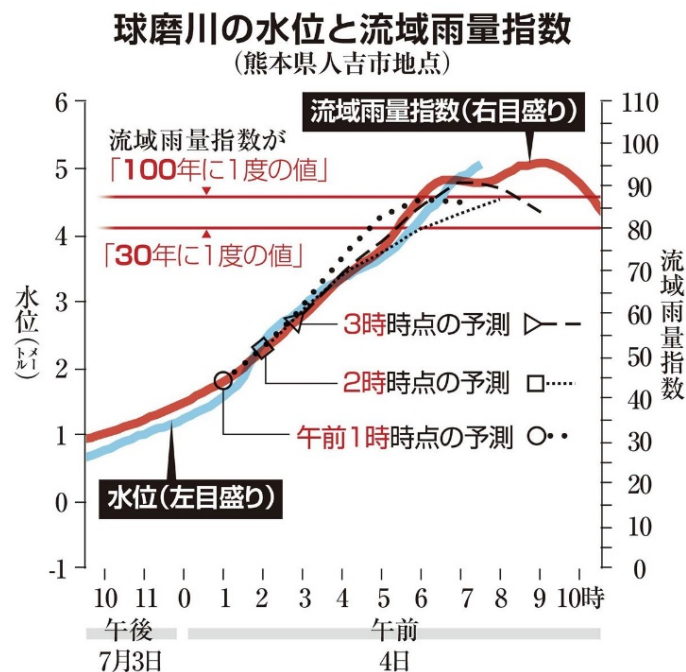
- ・ **流域雨量指数そのものは、相対的な洪水危険度を示した指標である。**  
人為的な流量調節や水位情報を考慮せず簡易的に流量を計算している。流域面積が大きいほど精度が高いが、予報時間が伸びるほど精度は低下する傾向がある。
- ・ **洪水予報は、雨量の実況・予測や水位の実況、河道の流下状況を基に水位を算出する。**  
長大な河川ほど実況水位に基づき下流側の水位予測が可能で、水位情報が信頼性を高める。相対的に流出の速い河川では、水位予測の精度が雨量予測の精度に依存する。



**流域雨量指数による洪水危険度と実測水位等からの洪水予報は、異なるアプローチによる予測であるため、これらの情報を勘案して防災に活用することが重要と考えられる。**

令和2年7月の豪雨災害では、九州南部で7月3日夜から降り続いた豪雨で、熊本県人吉市の球磨川水位観測所では水位が急上昇し、4日午前4時20分に5段階の警戒レベルで「4」相当の氾濫危険情報が出され、同5時15分に市全域に避難指示が発令された。同50分ごろに氾濫したとみられる。

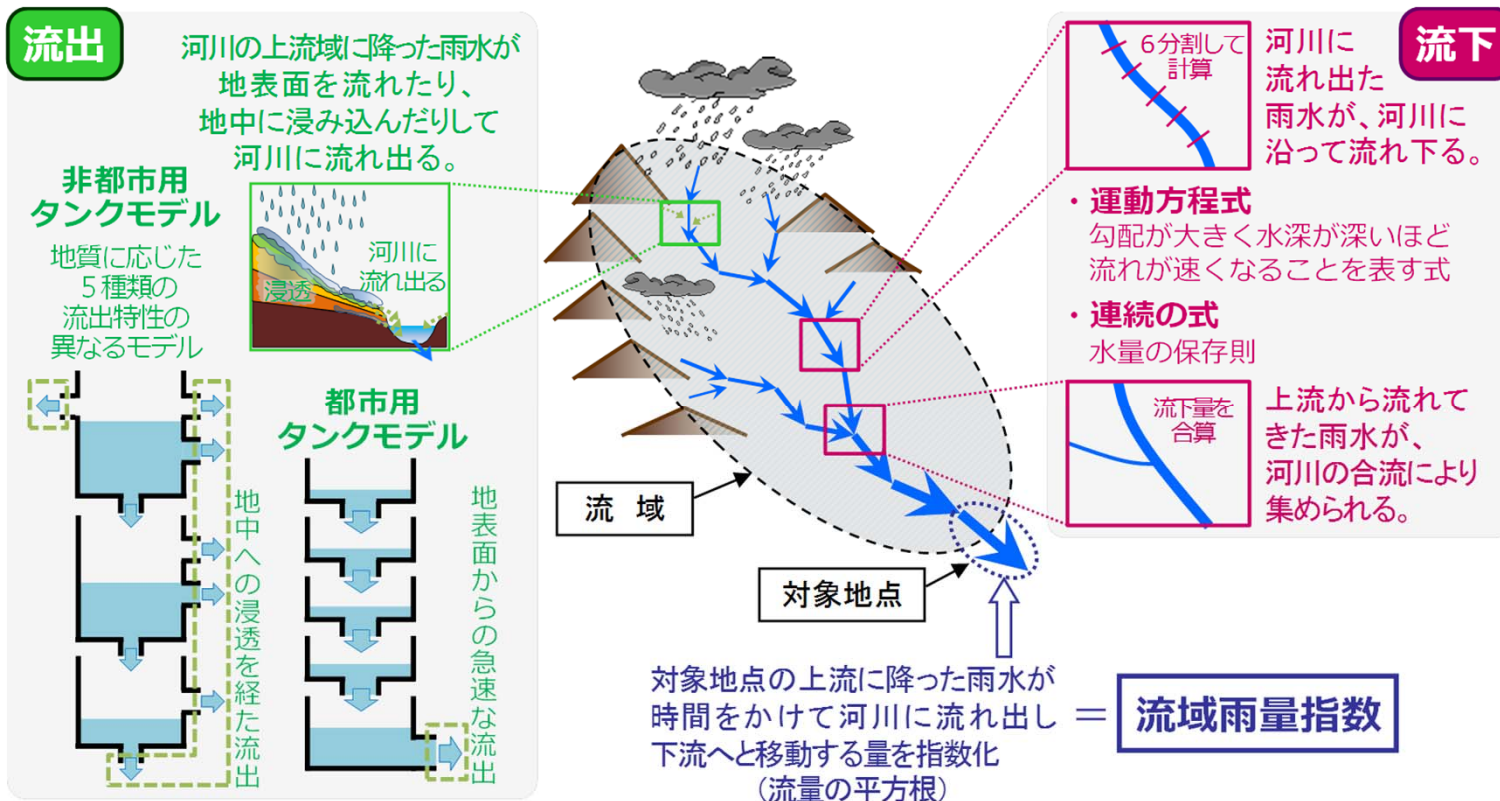
一方、午前1時時点で同市の流域雨量指数は、午前5時に「30年に1度」レベルの値に、午前6時に「100年に1度」レベルに相当する値に近づくと予測。午前2、3、4時各時点の予測でも「100年に1度」近くに到達する見込みで、実際に指数は午前6時にこの値を超えた。地域によって異なるが、「100年に1度」の大雨を雨量で表すと、熊本では日降水量が422ミリの雨とされる。



### ○流域雨量指数とは

流域雨量指数とは、河川の上流域に降った雨により、どれだけ下流の対象地点の洪水危険度が高まるかを把握するための指標である。

流域雨量指数は、全国の約20,000河川を対象に、河川流域を1km四方の格子(メッシュ)に分けて、降った雨水が、地表面や地中を通して時間をかけて河川に流れ出し、さらに河川に沿って流れ下る量を、**タンクモデル**や**運動方程式**を用いて数値化したものである。流域雨量指数は、各地の気象台が発表する洪水警報・注意報の判断基準に用いている。



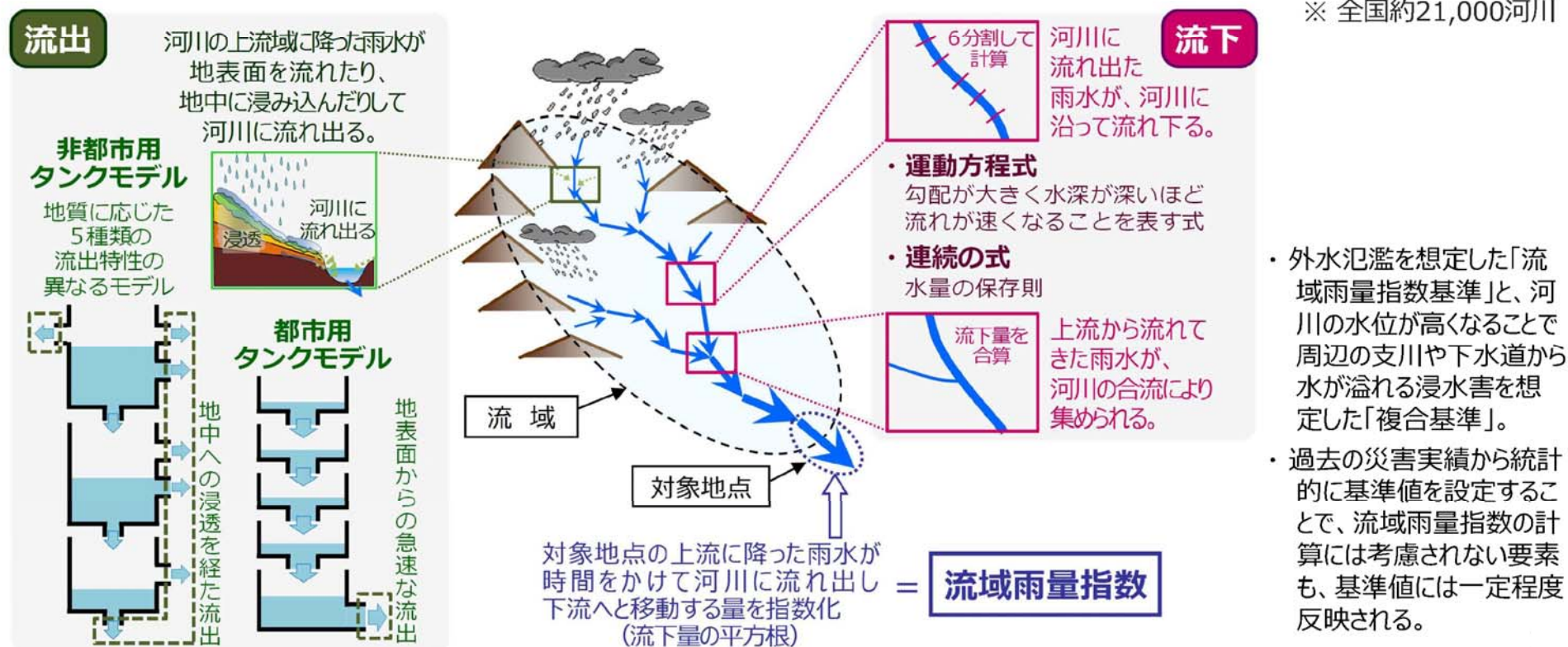
流域雨量指数そのものは相対的な洪水危険度を示した指標であるが、流域雨量指数を洪水警報等の基準値と比較することで洪水災害発生危険度(重大な洪水災害が発生するおそれがあるかどうかなど)を判断することができる。

この洪水警報等の基準値は、過去の洪水災害発生時の流域雨量指数値を調査した上で設定しているため、指数計算では考慮されていない要素(堤防等のインフラの整備状況の違いなど)も基準値には一定程度反映されている。



## ②防災情報(流域雨量指数と洪水予報)の報道事例(3)

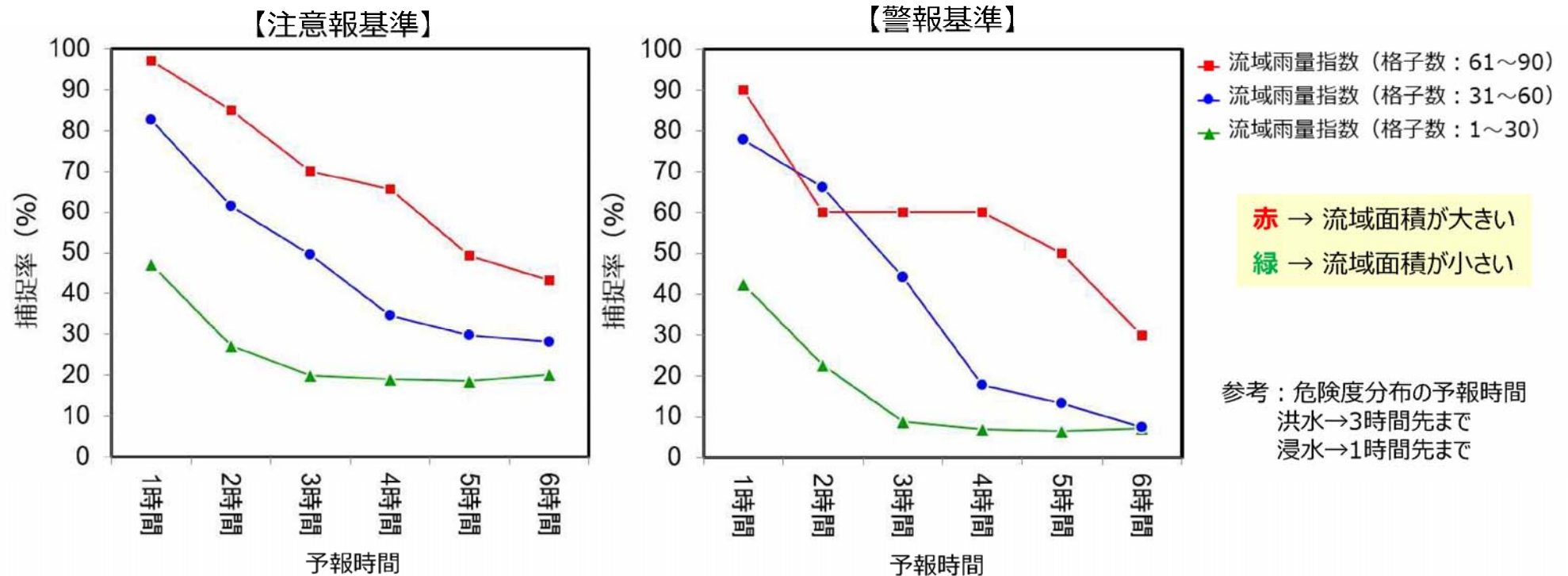
- 国土数値情報に登録されている河川※を対象に、降雨が地表面や地中を通して河川に流れ出し、河川に沿って流れ下る量を数値化したもの。
- ダムや堰等の人為的な流量調節の効果や水位情報を考慮せず、簡易的に流量を計算したもの。流域雨量指数の予測値と過去の災害発生時の指数値を比較することで洪水危険度を判定し、洪水警報等に活用。
- 水位計が設置されておらず水位情報の把握が難しい中小河川の洪水危険度を把握するための手法として特に有効。



洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会(R3.1.6):

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kentoukai/arikata/part1/siryou2.pdf>

- 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。

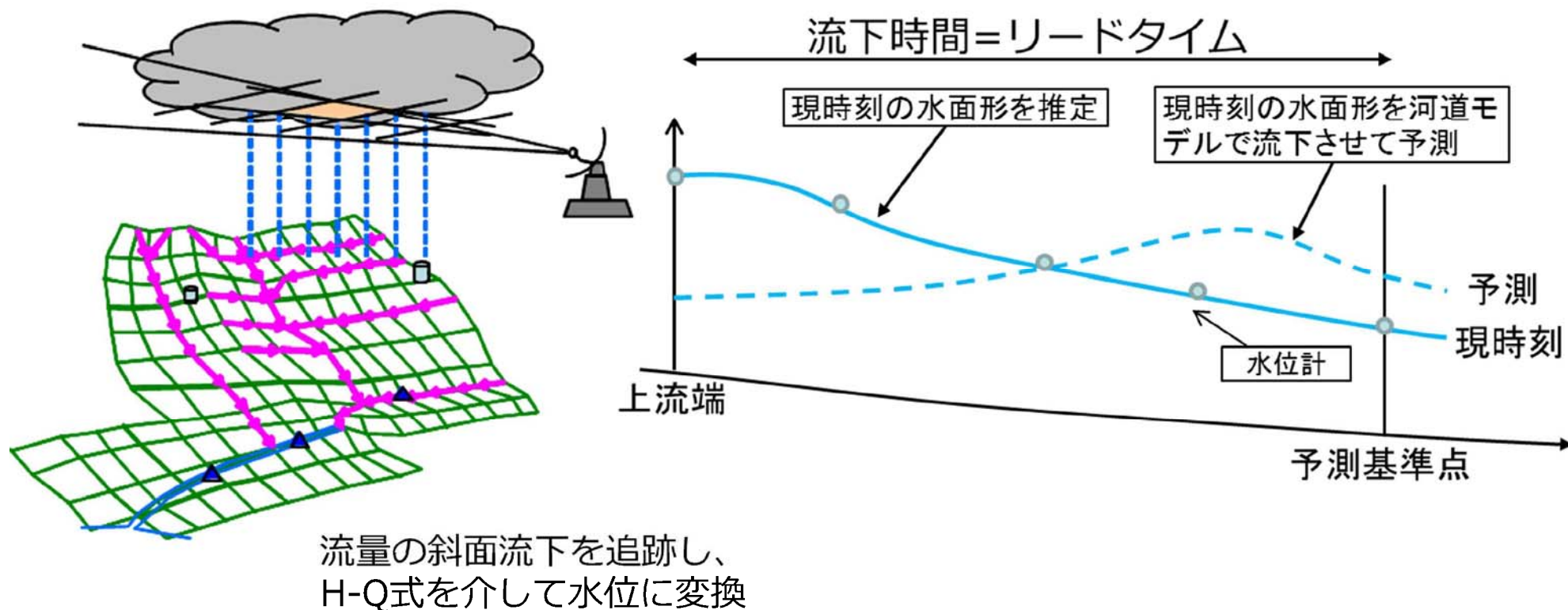


- 期間: 2017年7月5日から10月31日まで
- 対象: 降水短時間予報を入力した毎30分の流域雨量指数の予測値
- 方法: 注意報基準、警報基準に対して、「実績あり/なし」「予報あり/なし」の2×2分割表を作成し、捕捉率(実績値で基準超過した事例のうち、予測値で基準超過した事例の割合)を算出。これは、予測のリードタイムがどの程度の割合で確保できているかを表す。河川長による予測精度の違いを比較するため、最上流格子からの格子数に応じて、3つのグループに分けて検証を実施。

洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会(R3.1.6):

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kentoukai/arikata/part1/siryou2.pdf>

- 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。



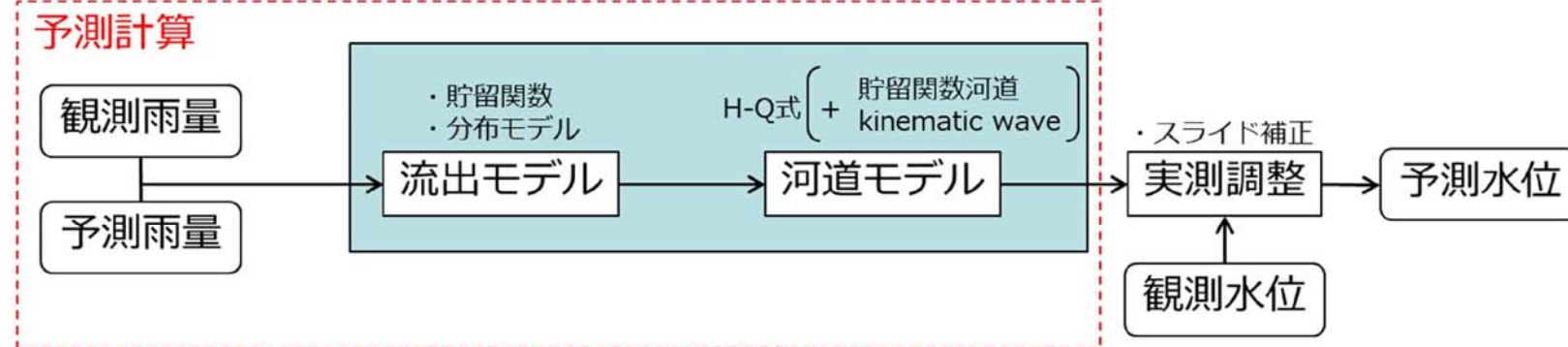
※H-Q式：基準地点等における水位と流量の関係式

洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会(R3.1.6)：

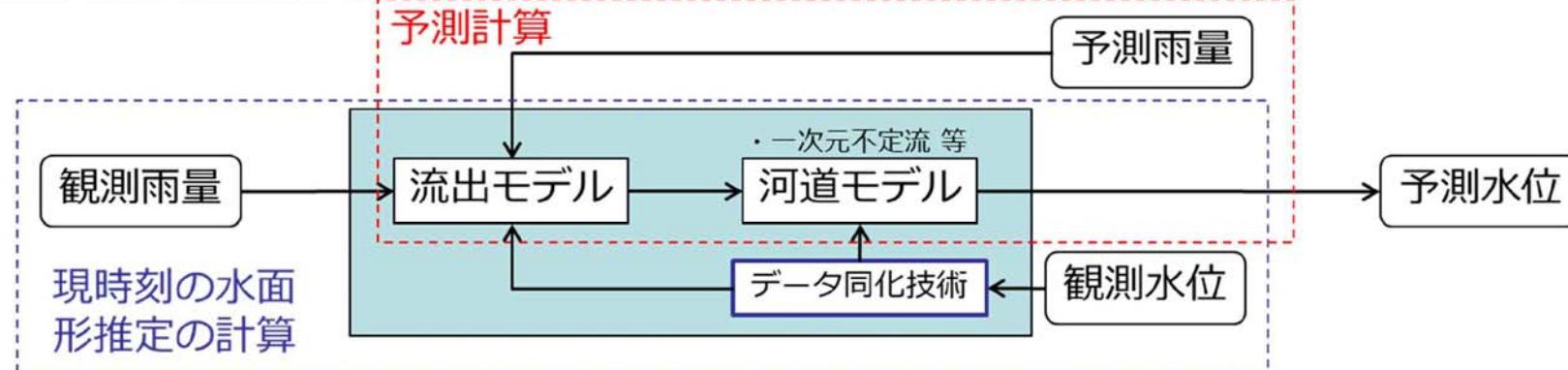
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kentoukai/arikata/part1/siryou2.pdf>

- 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



### 新たな水位予測手法



- 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。

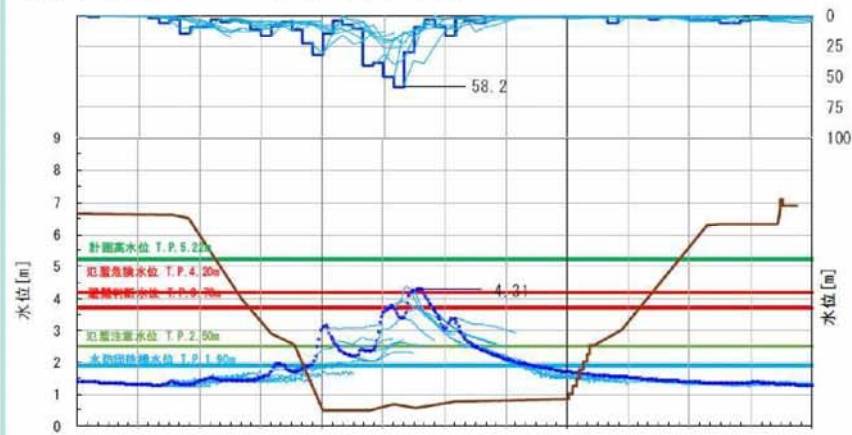
### ■雨量が完全に予測できれば精度が高いケース

### ■雨量が完全に予測できたとしても精度が低いケース

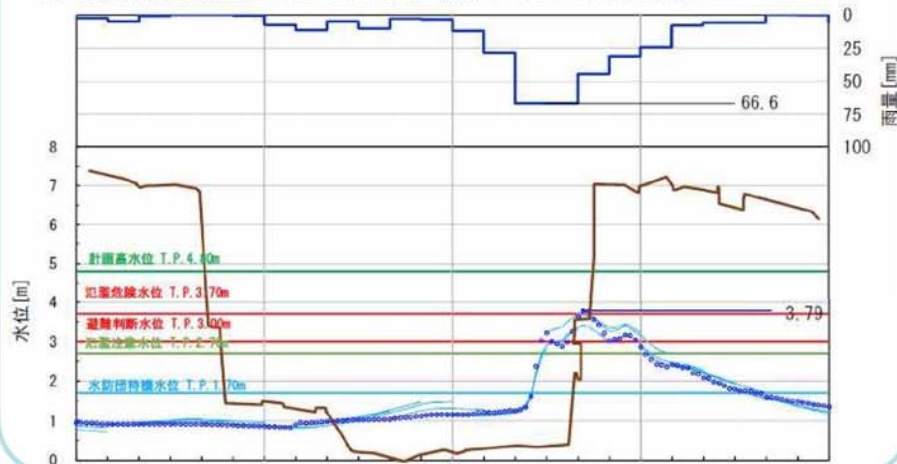
【予測雨量による水位予測】



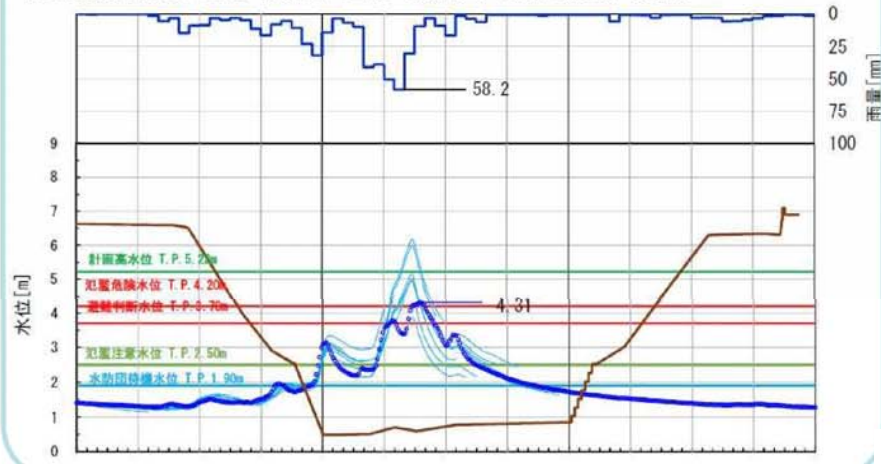
【予測雨量による水位予測】



【実績雨量を予測させた場合の水位予測】

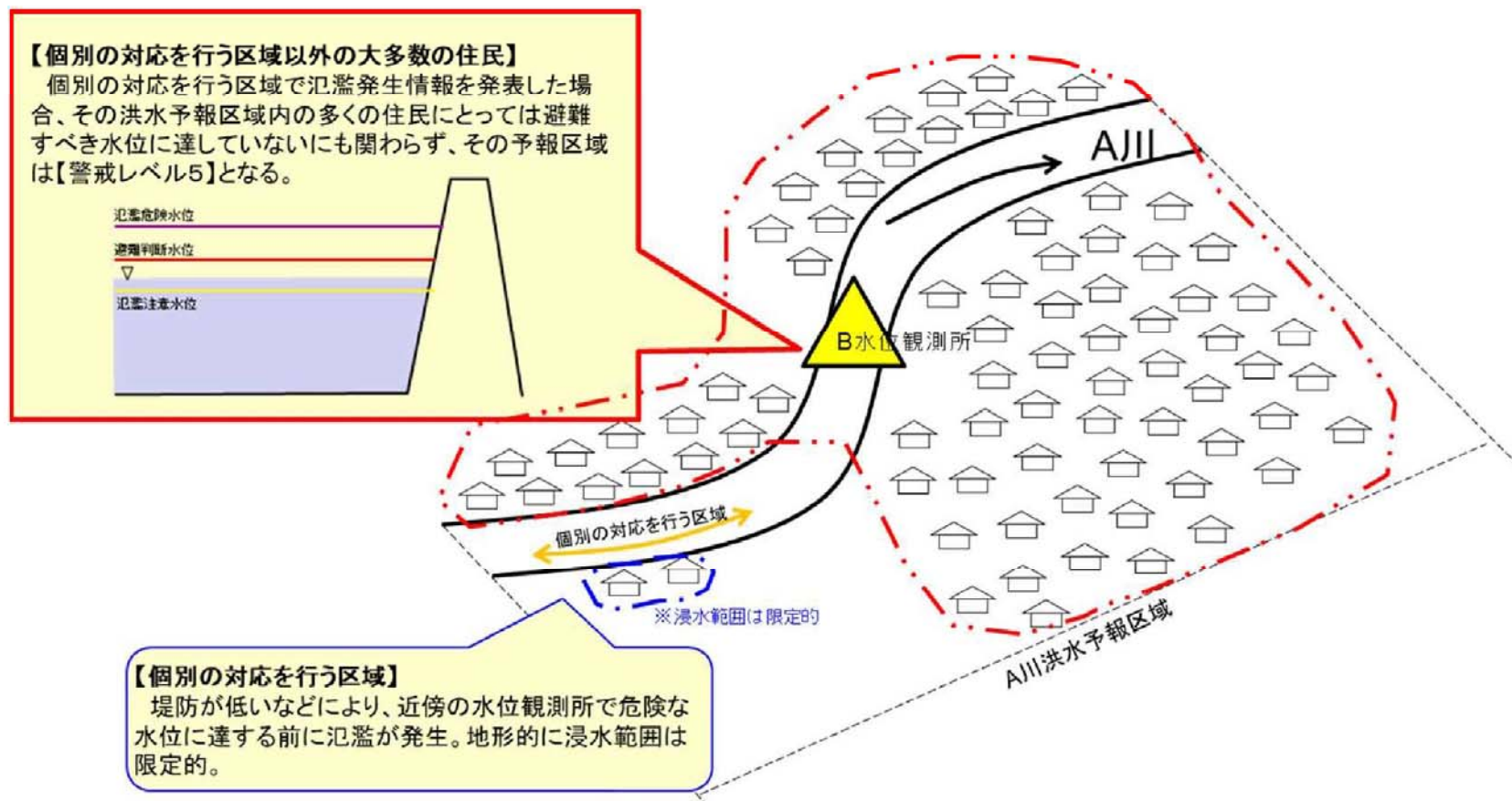


【実績雨量を予測させた場合の水位予測】



### ③洪水予報における個別の対応を行う地区について(1)

- 洪水予報河川では、住民の円滑な避難行動のために水位状況等に応じた洪水予報を発表。
- 洪水予報区域内で、近傍の水位観測所にて洪水予報を発表する基準水位に達していても、堤防が低いなどにより氾濫が発生し、かつ、その浸水範囲が限定的である場合は、市町村による個別の訪問などにより避難を呼びかけることとし、洪水予報（氾濫発生情報）は発表しないこととしている（いわゆる個別対応）。
- 仮に、個別の対応を行う区域に合わせて洪水予報を発表してしまうと、その他大多数の住民にとっては避難すべき水位に達していないにもかかわらず、避難情報が発表されることになる。



- 令和2年7月豪雨においては、最上川における4箇所（山形県大石田町3箇所、大蔵村1箇所）で氾濫発生情報を発表。
- 7月28日午後、山形県大江町において、無堤防地区の氾濫が発生したが、個別の対応を行う区域であったため、氾濫発生情報は発表しなかった。
- なお、メディア等は、カメラ映像による現地の状況から氾濫が発生している情報が伝わっており、国土交通省の氾濫発生情報の発表箇所との乖離が発生した。



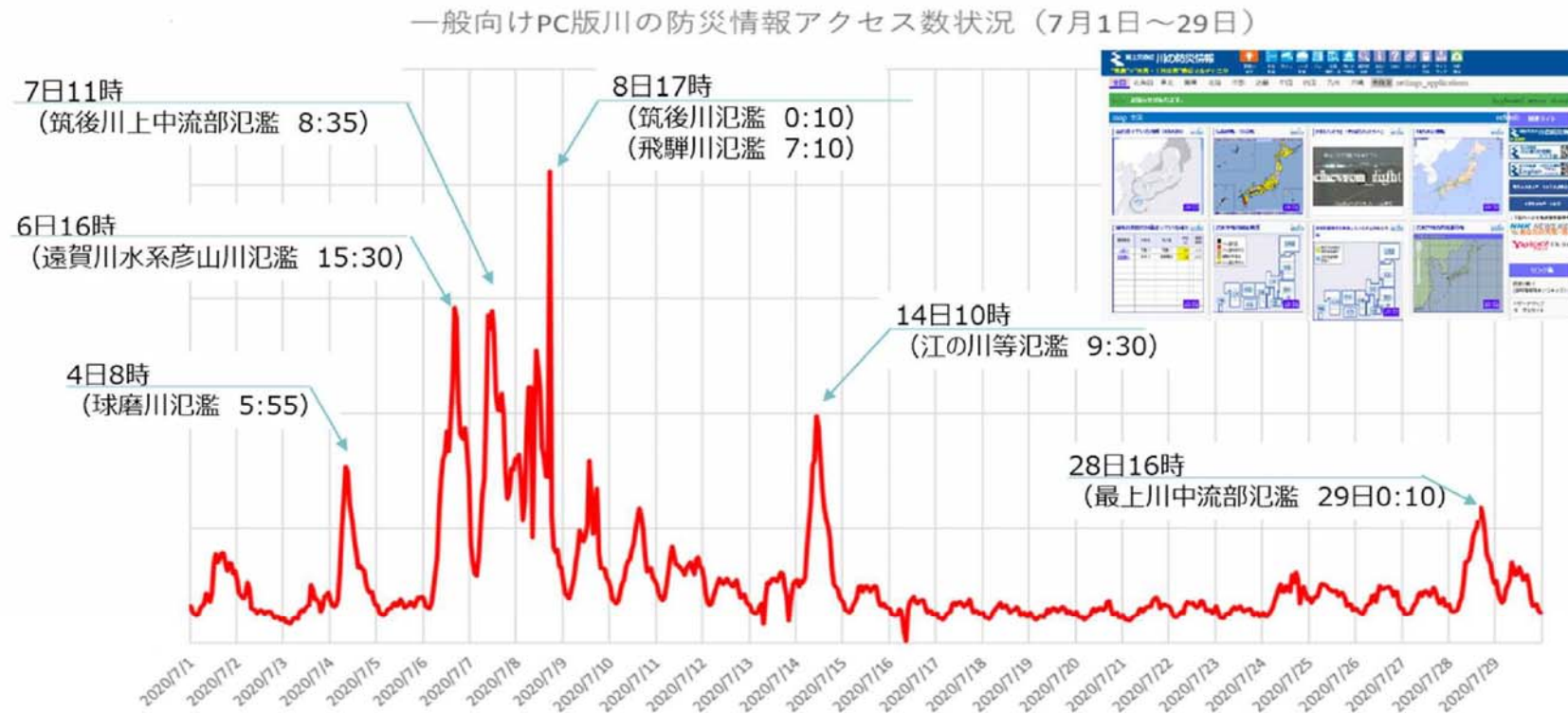
最上川（山形県大江町）における氾濫



最上川の個別の対応を行う区域（山形県大江町）  
の浸水想定区域

洪水時に防災関連情報がメディアによって紹介されると該当ホームページへのアクセス数が急増するため、サーバー増強や、関係機関専用のサイトの設置などの対策が必要である。

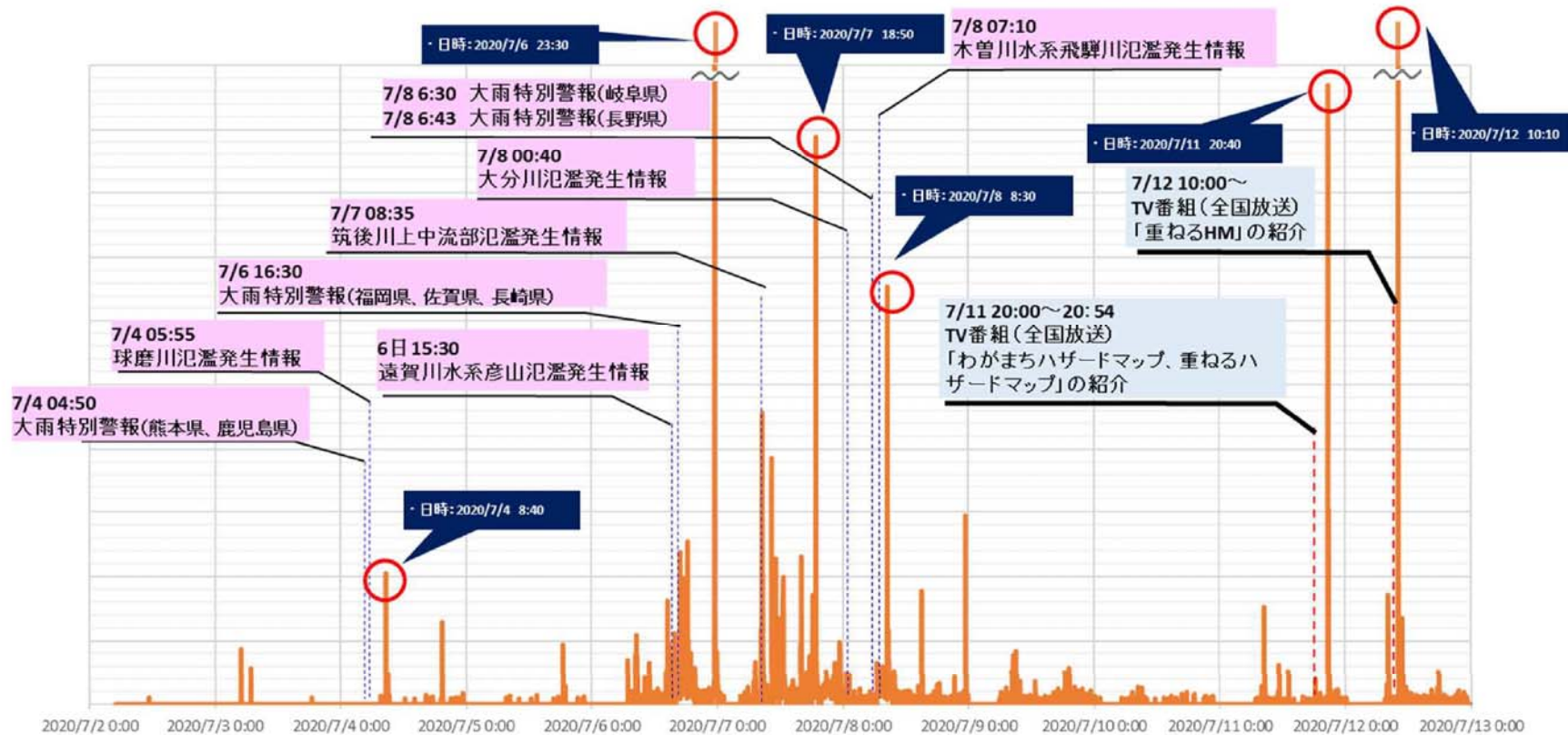
- 令和2年7月豪雨時では、河川の氾濫情報の発生等に伴い、「川の防災情報」へのアクセス数が大きく増加。



## 事例1: 川の防災情報 アクセス状況



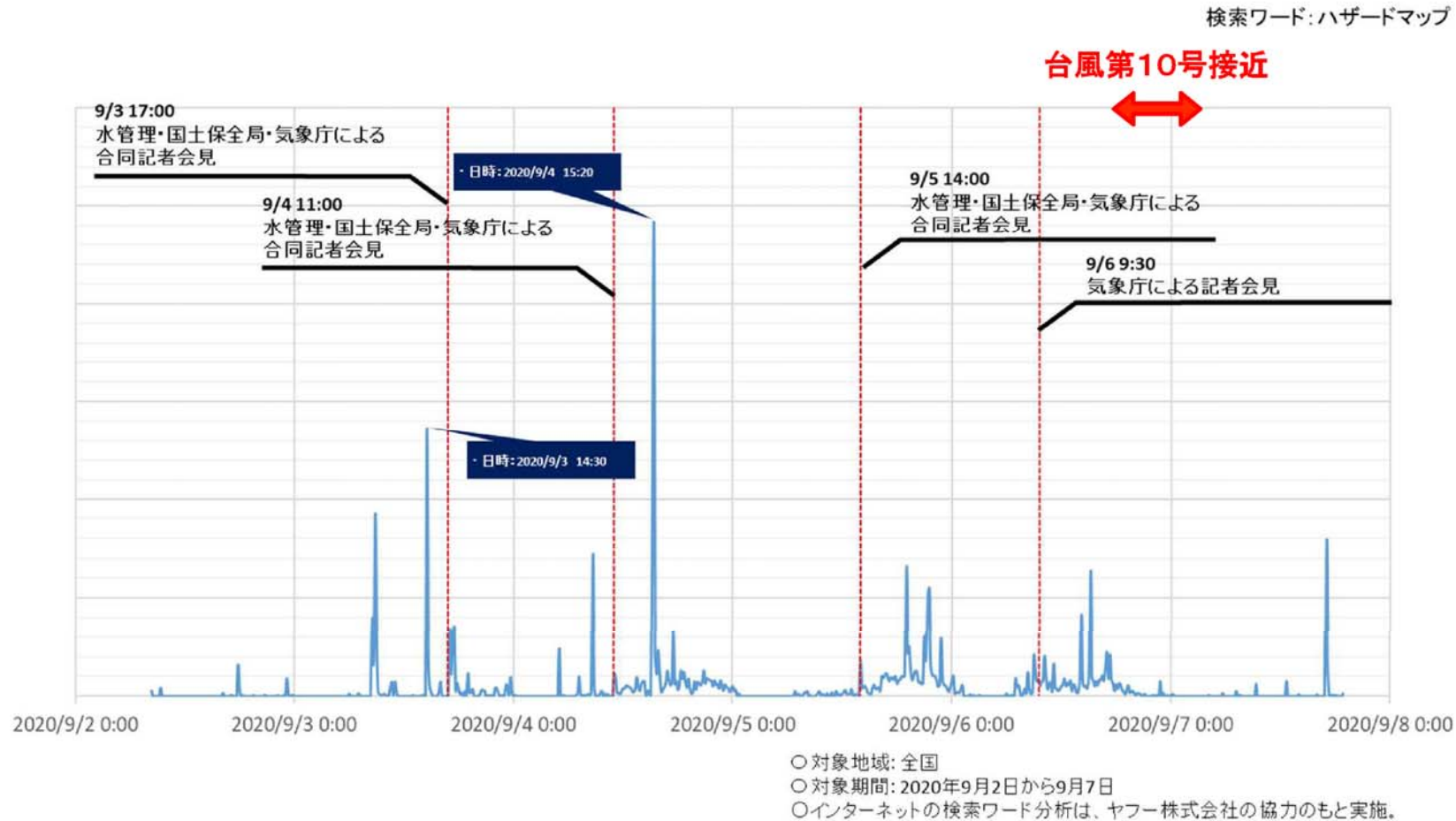
- 全国における「ハザードマップ」の検索数は、大雨特別警報や、氾濫発生情報の発表後、また、メディアでの紹介の後に増加。
- 発災前に「ハザードマップ」を確認してもらうために、事前の周知が重要。



○対象地域: 全国  
 ○対象期間: 2020年7月2日から7月12日  
 ○インターネットの検索ワード分析は、ヤフー株式会社の協力のもと実施。

## 事例2:「ハザードマップ」検索数

- 全国における「ハザードマップ」の検索数は、台風接近前に実施した合同記者会見等がメディアでも紹介されたことなどにより早い段階から増加。



## 事例3:「ハザードマップ」検索数と合同記者会見等