

国等による洪水及び土砂災害に 関する予報のあり方

「洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会」
(第3回)
令和3年5月17日

洪水の予報のあり方

論点2 国等による洪水の予報のあり方

今後の国等による洪水の予報のあり方に関する意見等の整理

(洪水の予測情報のニーズ)

市町村等へのヒアリングの結果より

- 避難など命に関わる情報は、引き続き、国等による一元的な提供（いわゆるシングルボイス）であるべきとの意見が大勢。
- 災害対応や避難情報発令などのためには、
 - ・夜間（暗くなってから朝になるまで）の見通し
 - ・一日先の災害対応の体制の見通しなどを把握するために、12～24時間先の予測情報のニーズが高まっている。
※さらに、大規模な広域避難が必要な地域では数日先の予測情報が求められている。

避難情報発令の観点から

- 住民等の避難を促すために、「避難情報の発令対象区域は可能な限り絞り込むことが重要」（避難情報に関するガイドライン）であり、市町村にとっては各々の地区に関わる本川・支川などの様々な状況の変化の把握が必要。また、大雨や洪水の際に、受け手に「伝わる」防災情報の体系や提供方法である必要。

流域治水の推進の観点から

- 河川管理の観点からも利水ダムも含めた事前放流の運用のため、3日先までの予測情報の精度向上が必須。このほか、本川・支川の流域全体を俯瞰し、あらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水」を推進する中で、防災情報の提供においても関係者の連携が重要。

論点2 国等による洪水の予報のあり方

今後の国等による洪水の予報のあり方に関する意見等の整理

(洪水予測の研究開発の状況)

研究者へのヒアリングの結果等より

国等が実装してきた洪水予測モデルの改善、国等への実装を目指して進められる戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)や官民研究投資拡大プログラム(PRISM)等における研究・開発の進展から～

- 流域一体で予測する技術
 - ・ 一級水系では、実況水位データ同化技術により、本川上流や支川の指定区間（都道府県管理）の河道や水位の情報を活用することで、中下流の国管理河川の予測精度向上が期待できる。
 - ・ 支川では、合流先の本川の水位やその見通しが氾濫の是非に直結する場合があります、一体的に予測することが合理的な場合がある。
 - ・ これまで水位・流量の予測情報が提供されていない水位周知河川等においても、予測情報の提供が、一定の精度で提供可能となりつつある。
- 新しい予測技術
 - ・ 国等が実施している洪水予測と比較しても、さらに先進的な研究が進められており、なかにはAI（機械学習）を活用した取り組みがあり、研究者から積極的に採用する仕組みづくりが求められている。

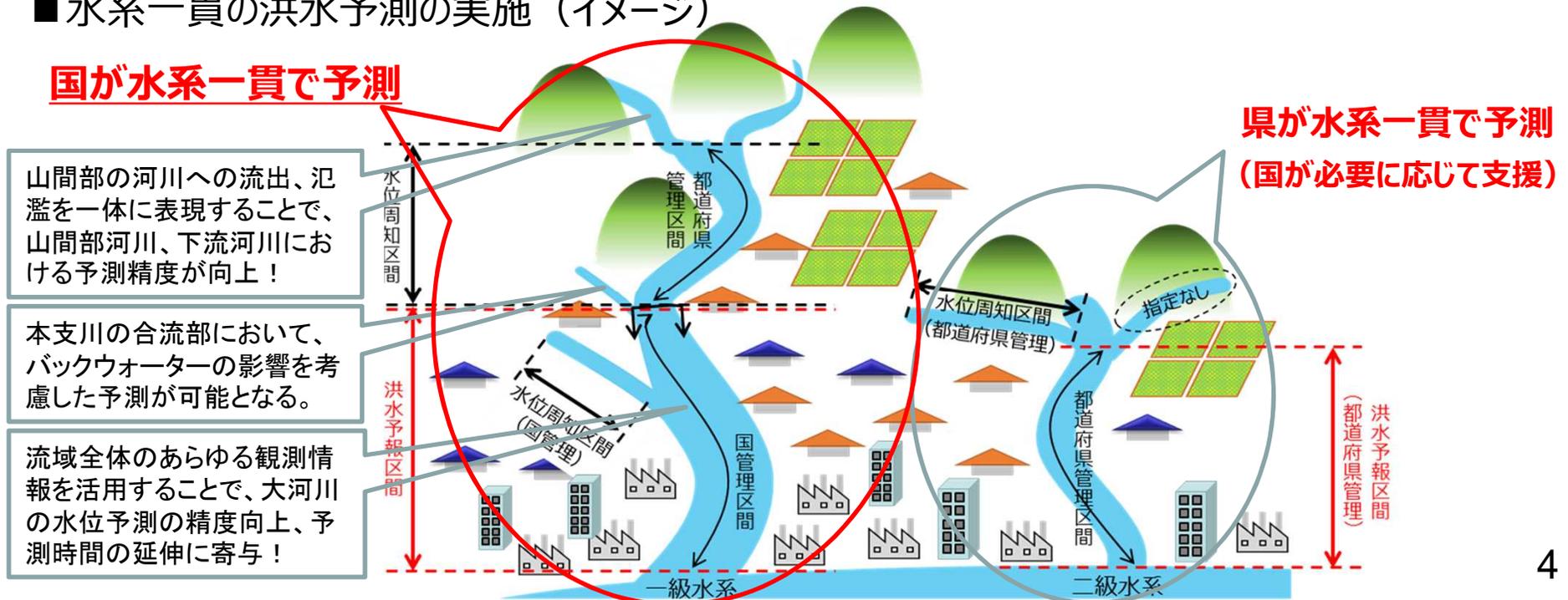
第2回検討会資料（担当者へのアンケート）より

- 都道府県の洪水予報河川、水位周知河川
 - ・ 実際に、国のほか一部の団体では中小河川の水位予測情報の内部的な活用をしている。
 - ・ 一方で、4分の1の団体では、自ら洪水予測を実施していない。
 - ・ 半数余りの団体が、今後の洪水予測の運用にあたり、国による実施、あるいは、国による支援が必要と考えている。

水系一貫の洪水予測モデルによる予測精度の向上及び予測情報の提供河川の拡大

- 一級水系においては、国・都道府県による水位観測網、河道等の情報を一体的に取扱った水系一貫予測により、国・都道府県それぞれの管理河川で水位予測の精度向上、予測時間の延伸、予測情報の提供河川の拡大が期待できる。
- 研究開発が進められている新たな洪水予測技術の実装により、山間部の流出や氾濫を一体的に取り扱うことや、本川の影響を考慮した支川の水位変化などを表現することで、さらなる水位予測の精度向上が期待できる。
- これらにより、上下流、本支川で整合のとれた流況の予測、予測精度の向上等が可能となり、適切な予報の発令に資することから、一級水系では、国が中心となり水系一貫の洪水予測モデルの構築を目指す。

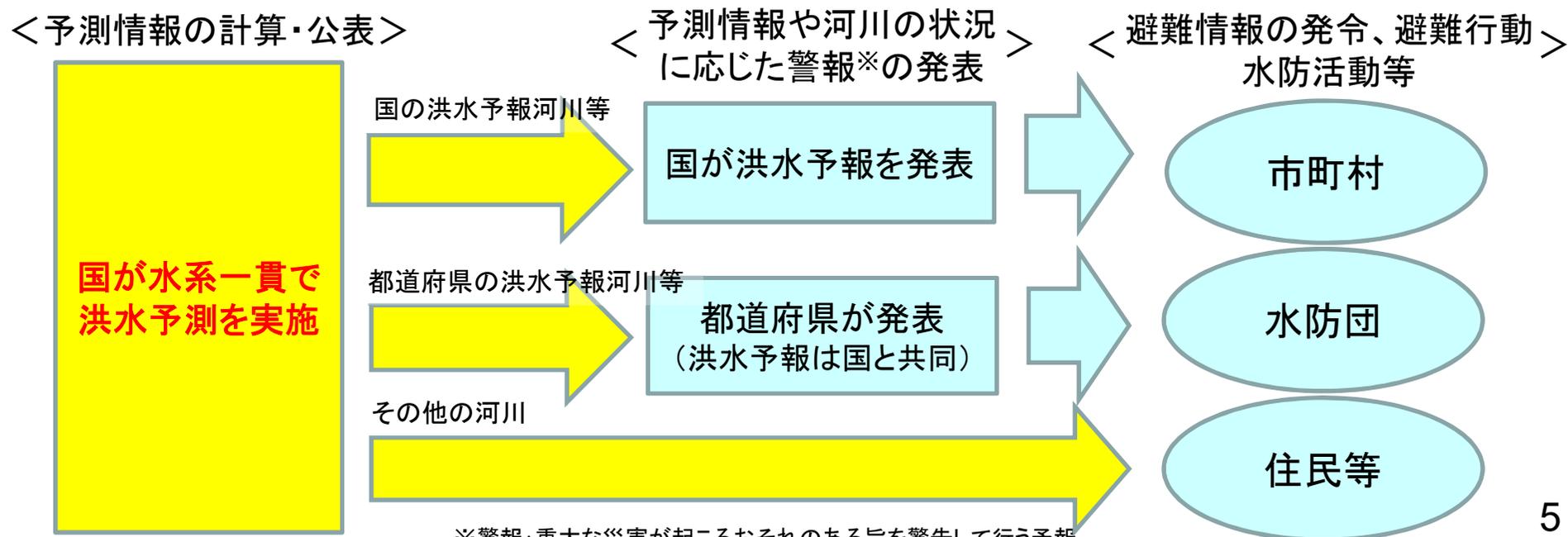
■ 水系一貫の洪水予測の実施（イメージ）



国と都道府県による新たな役割分担

- 現在の洪水予報は、水位に関わらず堤防の著しい変状を確認した際の氾濫危険情報等の発表や、氾濫を確認した際の氾濫発生情報の発表など、水防の現場と密接。また、洪水予報の発表の際に、河川事務所等から市町村へホットラインを実施。
- 河川法に基づき都道府県が管理する河川（一級水系の指定区間）において、これらの役割は、引き続き都道府県が行うことが合理的である。
- このため、今後は、水防法に基づく洪水予報河川における予報（予測情報の提供）について、新たな役割分担を構築する必要がある。

■ 一級水系における新たな洪水予報の枠組み（イメージ）



受け手に「伝わる」防災情報体系の整理

より分かりやすい情報提供に向けて

➤ 情報体系の整理

- 現在は、指定河川洪水予報、水位到達情報、洪水警報等、様々な情報が存在。防災情報は、情報過多や不足なく、よりシンプルに、適切な頻度で伝えるべきという観点から、情報体系の整理の検討を進める必要がある。

➤ 分かりやすさの追求

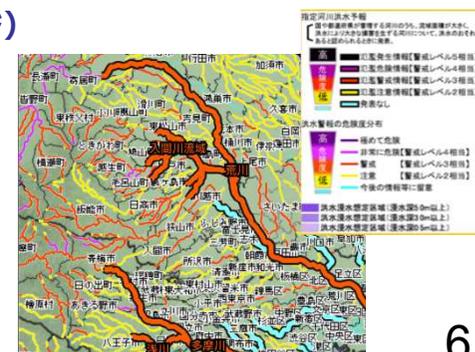
繁忙時に迅速に把握できるよう、

- 視認性に富むシンプルな情報文や図情報の提供を目指す。
- 複数の情報を一元的に閲覧できる環境を整備する。
→ 例) すべての河川を対象に、過去の水位、実況水位、予測水位あるいは危険度を同一画面で閲覧できるようにする※等の改善に取り組む。
※ 令和3年度中に、洪水の危険度分布を同一画面で提供できるよう改良中。

■ シンプルな情報文（イメージ）



■ 危険度分布の表示の統合（イメージ） （荒川の例）



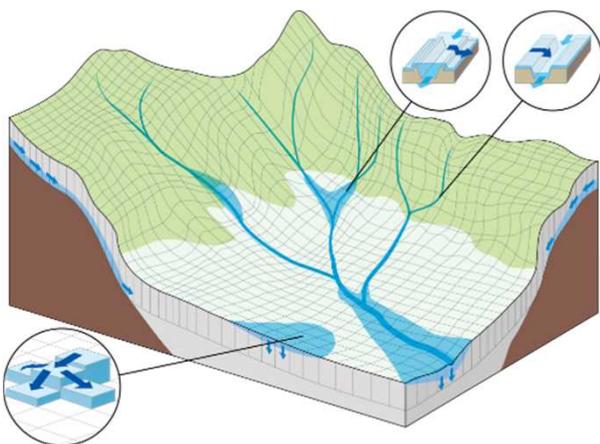
国管理河川の洪水の危険度分布（水害リスクライン）

洪水警報の危険度分布

洪水予測に関する最新技術を活用する仕組みづくり

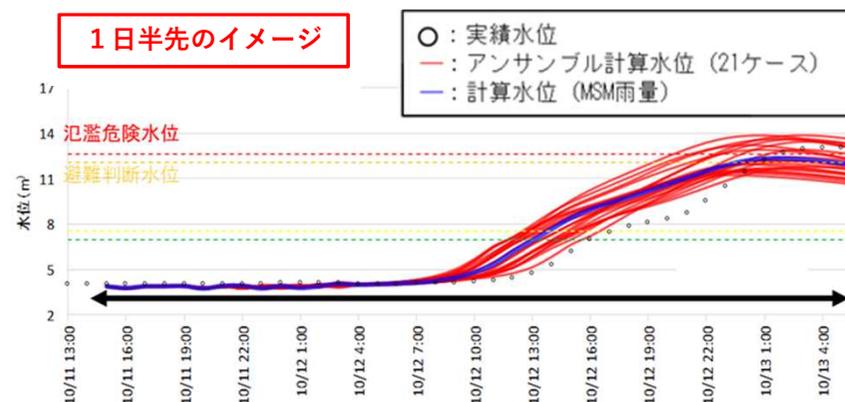
- 洪水予測については、気象、流出、河道、氾濫など様々な物理過程を表現するほか、これらを統合的に取り扱って予測情報の精度向上に取り組む方法も考えられるため、今後も様々な研究の進展が期待。
- 民間企業や研究者の最新技術を積極的に活用することで、国等による洪水予測のさらなる高度化や、研究・開発のさらなる進展が期待。
- このため、国等が洪水の予測情報の提供のために最新技術を活用する仕組みづくりが必要。

■ 流出モデルの例



降雨の時空間分布を反映し、表面流出・中間流出等の流出現象が表現できるRRIモデル

■ 長時間先までの水位予測の例



1日半先までのアンサンブル降雨予測等を活用した長時間先までの予測水位を幅をもって表示

土砂災害に関する予報のあり方

論点2 国等による土砂災害の予報のあり方

国等による土砂災害の予報のあり方に関する論点整理（現状）

- 土砂災害警戒情報は、2005年運用開始から15年以上経過し、2008年には全国を対象に発表している。また、2014年の土砂災害防止法の改正時には、土砂災害防止法第27条に規定されるなど、市町村長が避難指示を発令する判断や自主避難の参考となるよう都道府県と気象台が共同で発表しており、人命に直結する防災情報として広く定着してきている。
- 土砂災害は、降雨がやんだ後に発生することもあり、避難指示の解除が難しい場合があることから、国や都道府県は、市町村長に対して避難指示の解除に関して助言等の支援を行う。
- 土砂災害警戒情報の発表基準（CL）は、各都道府県の砂防部局が気象台等と連携し、過去の災害実績に基づき、RBFNという手法を用いて対象となる土砂災害（土石流、集中的に発生するがけ崩れ）が発生しなかった降雨（非発生降雨）の発現確率を求め、発生降雨を含まない基準線を設定している。
- 対象災害（土石流、集中的に発生するがけ崩れ）が発生したときに、土砂災害警戒情報を発表していた割合（捕捉率）は、96%である。
- 一方、土砂災害警戒情報発表時に対象災害が発生した割合（適中率）は4.7%である。市町村等のヒアリング時にも要望が多く寄せられているが適中率の向上が望まれている。
- その他、市町村等のヒアリングでは、より局所的な情報（メッシュ情報等）の精度向上や発表区分の細分化などが望まれている。
- 災害の発生や課題を踏まえ、メッシュの細分化（2.5km→1km）や発表基準（CL）の見直しを随時実施するなど、精度向上に努めている。また、気象庁では大雨警報（土砂災害）の危険度分布、都道府県においても独自に補足情報を発表するなど、市町村及び住民等にわかりやすく伝わるよう取り組んでいる。
- 大規模地震時（震度5強以上）には、都道府県と気象台が事前に協議し、地震後速やかに発表基準（CL）を引き下げた運用を実施するなど、きめ細かな対応も実施している。

論点2 国等による土砂災害の予報のあり方

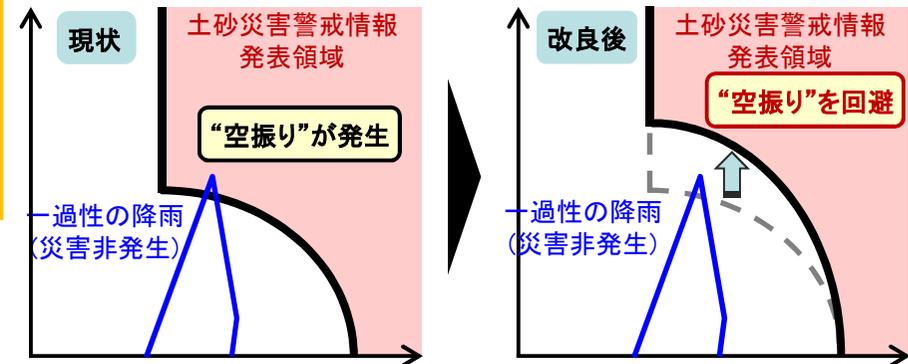
国等による土砂災害の予報の精度向上に向けた取り組み

発表基準(CL)の見直し

基準曲線の計算に用いるモデルパラメータの改良

夕立等災害非発生の一過性の降雨データを追加し、発表基準(CL)を変更し、いわゆる“空振り”の軽減に貢献

都道府県と気象台が基準を見直す際に、このパラメータを用いることにより、改善を実施。



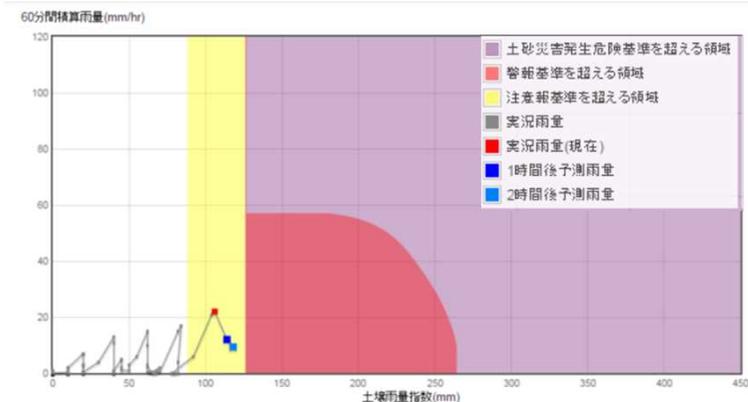
地域性、自治体のニーズを踏まえた防災情報発表

大雨警報(土砂災害)の危険度分布や補足情報の公表、旧市町村単位に発表単位を細分化

きめ細かな防災情報の発表

気象庁が公開している大雨警報(土砂災害)の危険度分布や都道府県が独自に公表している補足情報、発表単位を旧市町村単位に細分化することにより、より理解しやすい防災情報の取得、地域の実情に応じた避難指示の発令が可能となる。

補足情報の事例



神奈川県: 色別で危険度をわかりやすく表現した例

論点2 国等による土砂災害の予報のあり方

国等による土砂災害の予報のきめ細やかな取り組み（地震後の基準の引き下げ）



気象庁、宮城県、福島県、栃木県同時発表

令和3年2月14日
水管理・国土保全局砂防部
気象庁

令和3年2月13日23時08分頃の福島県沖の地震に伴う
土砂災害警戒情報発表基準の暫定的な運用について

令和3年2月13日23時08分頃の福島県沖の地震による地盤の緩みを考慮し、揺れの大きかった宮城県、福島県及び栃木県の市町村について、土砂災害警戒情報の発表基準を引き下げて運用します。

令和3年2月13日23時08分頃の福島県沖の地震により、宮城県と福島県で最大震度6強、栃木県で最大震度5強を観測しました。

宮城県、福島県及び栃木県の揺れの大きかった地域では、地盤が脆弱になっている可能性が高いため、雨による土砂災害の危険性が通常より高まっていると考えられます。

このため、これらの地域では通常よりも警戒を高めるため、当分の間、各県と各気象庁が共同で発表する土砂災害警戒情報の発表基準について、通常基準より引き下げた暫定基準を設けて運用します。詳細は下表の通りです。

なお、引き続き地震後の降雨と土砂災害の関係を調査し、必要に応じて暫定基準を変更します。

対象の県	通常の基準に対する暫定基準の割合	暫定基準を設ける対象の市町村 (市町村内で発表対象区域を分割している場合は、その区域)
宮城県	7割	蔵王町、石巻市、岩沼市、登米市、川崎町、亘理町、山元町
	8割	仙台市西部、仙台市東部、塩竈市、白石市、名取市、角田市、栗原市東部、東松島市、大崎市東部、大河原町、村田町、柴田町、丸森町、松島町、七ヶ浜町、利府町、大郷町、大衡村、涌谷町、美里町
福島県	7割	相馬市、新地町、国見町、福島市、郡山市、郡山市湖南、須賀川市、南相馬市、伊達市、本宮市、桑折町、川俣町、天栄村、広野町、楢葉町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町
	8割	飯舘村、葛尾村、富岡町、いわき市、二本松市、大玉村、田村市、小野町、鏡石町、玉川村、矢吹町、泉崎村、中島村、浅川町、白河市、猪苗代町
栃木県	8割	高根沢町、那須町

...通常基準の7割(震度6弱以上)
 ...通常基準の8割(震度5強)

○地震による地盤の緩みを考慮し、揺れの大きかった宮城県、福島県、栃木県の市町村については、土砂災害警戒情報の発表基準を引き下げて運用
○土砂災害警戒情報の発表基準を引き下げることによって、通常より早いタイミングで土砂災害警戒情報を発表。早めの避難を促します。

土砂災害警戒情報とは

土砂災害警戒情報は、降雨による土砂災害の危険が高まったときに市町村長が避難勧告等を発令する際の判断や、自主避難の参考となるよう、都道府県と気象庁が共同で発表している防災情報です。



論点2 国等による土砂災害の予報のあり方

国等による土砂災害の予報の精度向上に向けた取り組み

**土砂災害警戒情報の運用開始以降、
43都道府県が何らかの
発表基準(CL)の見直しを実施**

● 主な見直し内容

- ・降雨データを追加した再計算等によるCL変更
- ・土壌雨量指数の下限値変更
- ・60分雨量の上限値変更
- ・除外格子の変更

年度	見直しを行った都道府県（主な基準変更を実施した年度を記載）
2007年度	岩手県
2008年度	静岡県、京都府、大阪府、奈良県、佐賀県
2009年度	岩手県、福島県、千葉県、広島県、高知県
2010年度	山形県、山梨県、新潟県、石川県、大阪府、兵庫県、広島県、佐賀県、長崎県、熊本県、宮崎県、鹿児島県
2011年度	島根県、香川県、長崎県
2012年度	北海道、愛知県
2013年度	群馬県、千葉県、岐阜県、福井県、熊本県
2014年度	山梨県、愛知県、三重県、滋賀県、和歌山県
2015年度	北海道、福島県、茨城県、新潟県、徳島県
2016年度	群馬県、福井県、大阪府、鳥取県、岡山県、山口県、香川県、宮崎県
2017年度	東京都、神奈川県、静岡県、京都府、福岡県、佐賀県
2018年度	北海道、宮城県、埼玉県、東京都、長野県、新潟県、兵庫県
2019年度	栃木県、群馬県、岐阜県、三重県、滋賀県、山口県、愛媛県、佐賀県
2020年度	青森県、富山県、石川県、静岡県、京都府、鳥取県、広島県、愛媛県

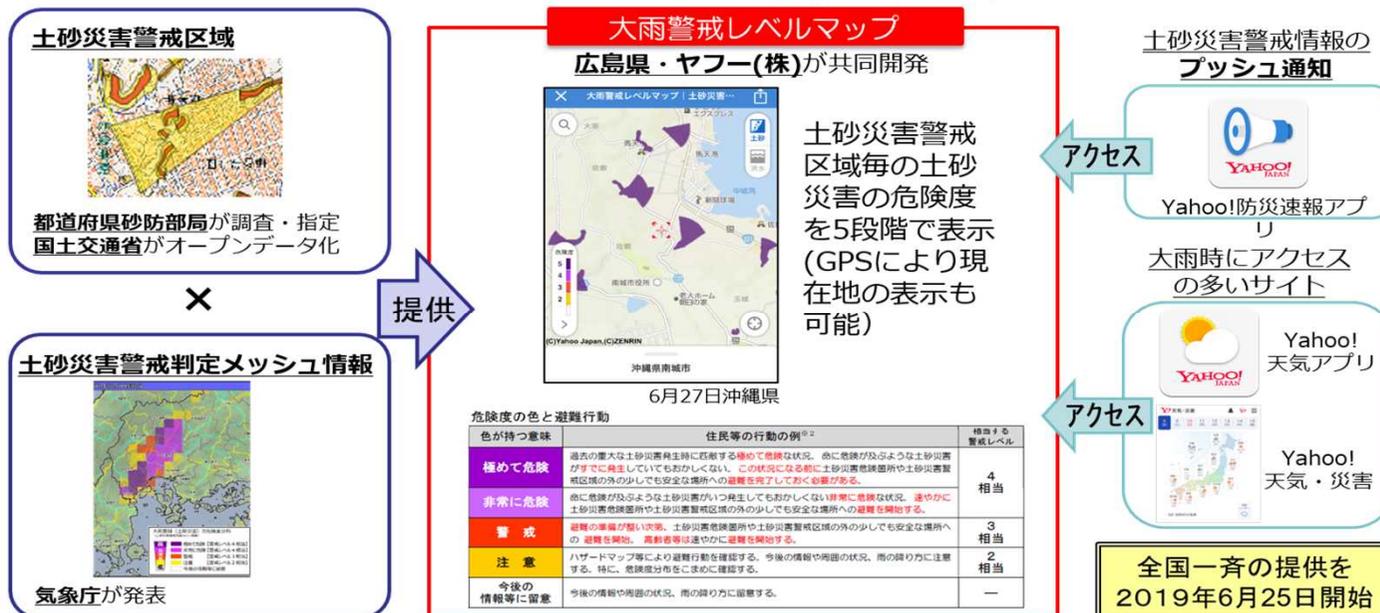
・上記以外でも、運用の検証は各都道府県で実施しており、令和2年度からは毎年実施することとしている。

論点2 国等による土砂災害の予報のあり方

今後の国等による土砂災害の予報のあり方（案）

- 今後も広域の不特定多数を対象とした予報については、土砂災害警戒情報の運用を継続し、国等（都道府県＋気象台の共同発表）による一元的な提供で実施する。
- 引き続き発表基準（CL）の見直し等土砂災害警戒情報の精度向上に努める。
 - ・災害発生事例の検証による発表基準（CL）の精度向上
 - ・地震後の発表基準（CL）引き下げ後の精度向上（いわゆる“空振り”の減少）
 - ・除外格子の設定 等
- 砂防学会等の学識者等と連携し、土砂災害警戒情報の精度向上に資する技術の検討を実施する。また、よりわかりやすい情報の提供についても検討する。
- 学識者や民間等による新技術の開発状況を注視する。

より分かりやすい情報の提供事例



全国一斉の提供を
2019年6月25日開始