

【同時発表：気象庁記者クラブ】

令和3年10月5日
気象庁 大気海洋部 業務課
水管理・国土保全局 河川計画課

「洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会（報告書）」 の公表について

「洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会（報告書）」が取りまとめられましたのでお知らせ致します。

近年の頻発・激甚化する気象災害を背景として、市区町村や住民をはじめ民間企業や自主防災組織等の地域コミュニティなど、社会全体において防災対応や事業継続に対する意識が高まっており、洪水及び土砂災害の予報の更なる高度化とともに、利用者の多様なニーズに対応した情報が求められています。また、こうしたニーズも背景に、研究機関や民間気象事業者等において洪水及び土砂災害の予測に関する様々な研究や新たな技術開発が進展しています。

これら新たな技術も積極的に活用し、洪水及び土砂災害に対する的確な防災対応や避難の促進、多様化するニーズへの対応のため、有識者からなる検討会を開催し、洪水及び土砂災害の予報のあり方についてご議論いただきました。

今般、その検討の成果として「洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会（報告書）」が取りまとめられましたので公表いたします。

報告書では提言として、社会の防災対応や事業継続により貢献していけるよう、国等による、市区町村の防災対応や住民の避難のための予報の高度化及びその提供や、研究者や民間気象事業者等による、新たな技術の研究開発及び防災上の考慮をしたうえでの多様なニーズに応える予報の提供に向けて、以下の取組を進めていくことが示されました。

- (1) 国等による水系・流域が一体となった洪水予測の実施
- (2) 国等による土砂災害警戒情報などの更なる精度向上
- (3) 民間による洪水及び土砂災害の予報の提供に向けた制度の構築
- (4) 研究者や民間気象事業者等における技術開発や予報業務を推進する環境整備

気象庁と水管理・国土保全局では、報告書でいただいた提言を受けて、これら取組について具体的な検討を連携して進めてまいります。

【問合せ先】

気象庁 大気海洋部 業務課 竹田

電話 03-6758-3900（内線 4107） FAX 03-3434-9047

水管理・国土保全局 河川計画課 河川情報企画室 大坪、伊波

代表：03-5253-8111（内線：35392、35396）

直通：03-5253-8446、FAX：03-5253-1602

洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会 報告書

令和 3 年 10 月 5 日

洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会

洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会
委員名簿

(有識者)

- 磯打 千雅子 香川大学 四国危機管理教育・研究・地域連携推進機構
(IECMS) 地域強靱化研究センター 准教授
- 牛山 素行 静岡大学 防災総合センター 副センター長 教授
- ◎沖 大幹 東京大学大学院 工学系研究科 教授
- 小山内 信智 政策研究大学院大学 教授
- 清水 義彦 群馬大学大学院 理工学府 教授
- 中北 英一 京都大学 防災研究所 所長 教授
- 新野 宏 東京大学 名誉教授
- 松尾 一郎 東京大学大学院 情報学環 総合防災情報研究センター
客員教授
- 矢守 克也 京都大学 防災研究所 教授

◎は座長、敬称略、五十音順

(事務局)

国土交通省気象庁、水管理・国土保全局

はじめに

河川の氾濫及び土砂災害は、ひとたび発生すると人命にかかわる重大な被害を引き起こすため、市区町村の防災対応や、住民等の避難に資するよう、国や都道府県（以下、「国等」という。）が予報を提供している。

こうした国等による洪水及び土砂災害の予報は、内閣府による「避難情報に関するガイドライン（令和3年5月）」においても、警戒レベル相当情報に位置づけられ、市区町村が発令する避難情報や住民の取るべき行動と紐づけられ、市区町村の避難情報の発令判断や防災体制の確保、住民自らの防災行動に活用されているところである。

一方、民間気象事業者等による洪水及び土砂災害の予報は、防災対応との関係が強いことに加えて、気象現象の予測だけでなくインフラの整備・運用状況や、その時々々の河川の状態や斜面の崩れやすさ等の様々な要因の影響を受けるため、民間気象事業者等が技術的に適確な予測を行うことが困難であるとされてきたことから、気象業務法に基づく予報業務許可は実施されていない。

近年の頻発・激甚化する気象災害を背景として、市区町村や住民をはじめ民間企業や自主防災組織等の地域コミュニティなど、社会全体において防災対応や事業継続に対する意識が高まっており、洪水及び土砂災害の予報の更なる高度化とともに、利用者の多様なニーズに対応した情報が求められている。

こうしたニーズも背景に、研究機関や民間気象事業者等において洪水及び土砂災害の予測に関する様々な研究や新たな技術開発が進展している。

本検討会では、これら新たな技術も積極的に活用し、洪水及び土砂災害に対する的確な防災対応や避難の促進や、多様化するニーズへの対応のため、洪水及び土砂災害の予報のあり方を検討した。

1. 社会の適切な防災行動や多様なニーズへの対応に向けた予報のあり方

（1）空間的・時間的など多様な予報へのニーズへの対応について

<現在提供されている国等の予報>

国等は、市区町村の防災対応や住民等の避難に資するよう、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発表するとともに、その予測情報を様々な媒体を通じて提供している。

国等による洪水に係る予報には、国が発表（河川事務所と気象台が共同で発表）あるいは、国（気象台）と都道府県が共同で発表する指定河川洪水予報、国（気象台）が発表する洪水警報及び洪水キキクルなどがある。また、これら予報のほかに、国（河川事務所）または都道府県が水位周知河川において水位の実況値に基づく水位到達情報や国（水管理・国土保全局）が提供する国管理河川の危険度分布（水害リスクライン）がある。また、土砂災害に係る予報には、都道府県と国（気象台）が共同で発表する土砂災

害警戒情報、国（気象台）が発表する大雨警報（土砂災害）及び土砂キキクルなどがある。

これらは、住民の避難行動に資するために確度の高い情報を提供する観点を踏まえ現在の予測精度の限界を考慮して、空間的には市区町村単位や河川単位程度で、時間的には数時間程度のスケールで提供されている。また、指定河川洪水予報などについては、気象庁が発表する降水短時間予報等の降雨予測に加えて、河川整備により変化する施設整備の最新データや河川の水位等のリアルタイムのデータを用いて実施される特徴がある。

<ヒアリングを踏まえた洪水及び土砂災害の予報に関する利用者のニーズ>

本検討会では、国等による予報の現状を踏まえた防災行動等に資する洪水及び土砂災害の予報に関するニーズや、研究機関や民間気象事業者等の最新の予測技術の現状を把握するため、予報の利用者である市区町村や民間企業等、また洪水及び土砂災害の予報に関する研究や技術開発を進めている研究機関や民間気象事業者等に対し、オンラインによるヒアリングを実施した。

市区町村に実施したヒアリングでは、洪水の予報に関して、個々の地区の避難判断に資するより詳細な地域を考慮した予報や、日没や激しい雨により避難が難しくなる前の避難情報の発令や自らの防災体制の確保のためのより長時間先の予報に対するニーズがあった。また、土砂災害の予報に関して、適中率の向上や、暗くなる前の避難情報の発令のためのより長時間先の予報に対するニーズがあった。

また、民間企業等に実施したヒアリングでは、近年の災害や想定される大規模水害などを踏まえ、事業所や工場、施設等の所在地における防災対応や事業継続計画に対応した予報などへのニーズがあった。

こうしたヒアリングでの意見に加え、自主防災組織等の地域コミュニティや個々の事業所においては、個別の地区や事業所が属する局所的な地域に関する判断を行うため、国等の予報よりもさらに局所的な情報へのニーズが想定される。

<多様なニーズへの対応（官及び民からの予報の提供）>

一般的に予測の精度は長時間先または局所的であるほど低下していくが、利用者における予測の精度に対する理解などにも考慮した上で、利用者のニーズに応じて予測期間などの設定や予測に用いる技術の選択などを行い、予報を提供することにより、多様なニーズへの対応が期待できる。

これらを踏まえ、市区町村等の避難情報の発令などの防災対応に関するニーズに加えて、民間企業や地域コミュニティ等における事業継続や活動の判断などに関する個別かつ多様な予報へのニーズに対応するため、国等（官）の予報の高度化を進めるとともに、民間気象事業者等（民）からも予報を提供していくことは、社会のより適切な防災対応

や事業継続の実施に有効である。

なお、こうしたニーズに対する効果的な予報の活用のためには、利用者自身が自らの情報という意識が持てなければ行動に繋がらないため、情報の発表者と利用者がコミュニケーションを図りつつ共に形を造り、情報と行動の関連付けを行っていくという考え方が（いわゆる、情報のオーナーシップ）が重要である。

（２）ニーズを踏まえた官民の予報の提供のあり方について

<市区町村の防災対応や住民等の避難のための洪水及び土砂災害の予報のあり方>

河川の氾濫や土砂災害はひとたび発生すると人命にかかわる重大な災害であり、その予報は市区町村の防災対応や住民等の避難に直結する情報であるため、様々な主体が情報を提供する場合は、市区町村や住民等の対応や行動に混乱が生じない形で提供される必要がある。

市区町村に実施したヒアリングでは、命を守る避難に直結する情報は公的機関の情報が基本であるという意見が多く、また市区町村が把握できない様々な予報が住民等に広がることへの懸念する声が多かった。具体的には、国等の予報と民間気象事業者等から広く一般に提供された予報との間に内容の齟齬があった場合、市区町村や住民の判断の迷いや、住民からの役場への問合せの殺到、未開設の避難所への住民の避難開始、避難指示発令下における避難行動の鈍化などへの懸念に加えて、住民の防災行動に対する民間気象事業者等への責任についても懸念を示す市区町村があった。

「避難情報に関するガイドライン」（令和３年５月 内閣府）において市区町村の避難情報等の発令の判断や住民自ら行動をとる際の判断に参考となる情報と示されている警戒レベル相当情報や、市区町村のタイムライン対応に資する公的な情報については、住民が適切に防災行動を取れるよう国等が責任をもって対応すべきである。

これらを踏まえ、市区町村の防災対応や住民等の避難のための洪水及び土砂災害の予報については、国等による単一の発信元からの責任と一貫性を有する提供（いわゆるシングルボイス）が不可欠であり、ニーズを踏まえつつ更なる高度化を進めていく必要がある。

<多様なニーズに寄与する予報のあり方>

一方で、市区町村に実施したヒアリングでは、国等の予報に比してより地域に即した予報であれば自らの判断の参考として活用したいという意見もあった。また、市区町村や民間企業等が、個別に民間気象事業者等と契約を結んで予報の提供を受け、国等の予報に加えて自らの判断の参考として活用することについては、広く住民への情報の提供が想定されないため、市区町村や民間企業等の防災対応や事業継続に一定程度効果があるのではないかとの意見があった。民間気象事業者等の予報については、例えば、地域に即した局所・短時間の予報を、市区町村がより局所的な地域に対する避難判断・促進等

へ活用することや、広域・長時間先の予報を、市区町村が早期の防災体制構築の判断や民間企業が事業継続に活用することなどが考えられる。このように国等の予報に加えて、民間気象事業者等による新たな予報が行われることで、防災に関する多様なニーズに寄与していくことが期待される。

これらを踏まえると、民間気象事業者等による予報の実施については、防災対応での混乱の回避を考慮しつつ、利用者の多様なニーズに寄与できるよう、国等による予報との違い等を十分に理解した利用者のみに対し提供することを条件とし、その利活用を進めてくべきである。

(3) 官が対応すべき役割、民が対応すべき役割

洪水及び土砂災害の予報に対する多様なニーズに対応するためには、複数の発信元からの異なる予報が住民等に伝わることに對する市区町村の懸念等も踏まえつつ、社会に對し予報が適切かつニーズに沿った形で提供されるよう、官と民が役割分担をしていく必要がある。

国等は、市区町村の防災対応や住民等の避難のため、洪水及び土砂災害の予報について、新たな技術を持つ研究機関や民間気象事業者等と連携を強化して技術改善や情報の充実・高度化を進め、単一の発信元からの責任と一貫性を有する提供を行っていくことが求められる。

また、研究機関や民間気象事業者等は、防災上の影響を考慮したうえで、利用者の多様なニーズに応える予報を提供するとともに、官・民ともに社会に對してより高度な予報を提供できるよう、新たな技術の研究開発を国等とも連携しながら引き続き進めていくことが求められる。

2. 国等による洪水及び土砂災害の予報のあり方

国等は、広く一般に對する防災情報として洪水及び土砂災害の予報を提供し、市区町村の防災対応や住民等の避難に資する役割を引き続き担っていくために、新たな技術も取り入れつつ、洪水及び土砂災害の予報の継続的な高度化を進めていくべきである。

市区町村のニーズを踏まえ、暗くなる前の避難情報の発令や一日先の防災体制構築等のため、より長時間先（例えば12～24時間先）の予測、河川の流域を一体的に予測することによる精度向上や予測対象範囲（河川）の拡大など、住民等の避難の促進のためにより活用しやすい予報が求められている。市区町村の防災対応や住民等の避難のより適切な実施に繋がるよう、空振りの低減などにも配慮して予報の精度の向上に努めていく必要がある。

このため、これらニーズに對した洪水や土砂災害の予報の高度化に向けて、国等はそれらを予測する技術の高度化を進めていく必要がある。予測技術のみならず、予測の

基盤となる観測の充実や、予報を受けた利用者が適切に行動に繋げることができるように受け手にわかりやすく「伝わる」ための情報提供、更なる予測技術の高度化に向けた国と研究機関、民間気象事業者等の連携なども含めて進めていくことが必要である。

(1) 今後の洪水の予報のあり方

<これまでの取組や技術の進展>

国等が行う洪水予報については、予測精度の向上、予測時間の長時間化、予測提供範囲（河川）の拡大などの高度化を今後も継続的に進める必要がある。

近年、わが国では、河川管理者が主体となって行う治水対策に加え、集水域から氾濫域にわたる流域のあらゆる関係者が協働し、流域全体で水害を軽減させる治水対策「流域治水」への転換を進めている。

その観点からも、国等の洪水予報においては、水系の上下流、本支川の連続性など流域を一体的にとらえることが重要となる。現状、国等の洪水予報においては、一級水系では国と都道府県が指定した予報区域についてそれぞれ洪水の予報を行っている。

近年、国等自らによる洪水予測モデルの改善とともに、国等への実装を目指して進められてい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）等の研究・開発が進展しており、流域からの流出や水系全体の河道の流下を一体的に予測する技術や先進的な予測技術を利用することが可能となってきた。

<水系・流域が一体となった洪水予測の実現>

このように、近年進展してきた技術も活用し、国や都道府県の水位観測網や河道等の情報を、一体的に取り扱い予測を行うことにより、国・都道府県それぞれの管理河川での精度向上、予測時間の延長、提供河川の拡大が期待できる。この実現に向けて、一級水系では、国が中心となり水系・流域が一体となった洪水予測モデルの構築を目指すべきである。また、二級水系では、都道府県が中心となり同様の洪水予測の実現に取り組むことが望ましい。

加えて、洪水の予測を行わず、水位の実況値により危険を周知している水位周知河川等の河川についても、市区町村が避難情報の発令の判断をする際に時間を要することを考慮すると、予測に基づくリードタイムがあることが望ましく、当該河川における予測の提供が求められている。降水の予測精度の向上や洪水予測技術の進展等により、水位周知河川等においても、一定の精度で水位や流量の予測が可能となってきたことから、水系・流域が一体となった洪水予測モデル構築の中で併せて取り組んでいくことが望ましい。一方で、本検討会で実施した都道府県の洪水予報担当者へのアンケートでは、二級水系の水位周知河川等では、半数以上が今後の洪水予測の運用にあたって国による実施または支援を必要と考えていることがわかった。このため、二級水系の洪水予測においては、国は都道府県に対し必要に応じて、モデルの開発や予測システムの提供を含

めた技術的な支援を行いながら進めていくことが重要である。

<洪水予測の高度化に寄与する降水予測の精度向上>

また、洪水予測の高度化に向けて、水位の予測技術の向上だけでなく、入力する降水予測についても更なる高度化を進めていく必要がある。例えば、事前放流を含むダムの運用や一級河川下流部などにおける広域避難についてリードタイムを確保した対応やその支援を行うための、流域における数日程度先までの降水予測の精度向上や予測期間の長期化、中小河川における短時間強雨による急な水位上昇への対応のための大雨の予測の精度向上など、防災対応への活用に向けた降水予測の更なる高度化が必要である。なお、降水予測については、台風のように数日前から進路や降水量の予測が比較的精度よく予測できる現象もある一方で、線状降水帯のように半日前からの予測も難しいものもあり、アンサンブル予測から得られる最悪のシナリオや確率情報の活用なども含め、国等が連携して予測技術の高度化を進めてその成果を情報提供していくべきである。

<予測の基盤となる観測の充実>

予報の高度化のためには、予測技術だけではなく、洪水予測の基盤となる水位や流量等の観測や、降水予測の基盤となる衛星やレーダーによる気象観測について、更なる充実を進めていくべきである。

<伝え方・リスクコミュニケーションのあり方>

現在の国等の洪水予報の運用については、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、市区町村へのホットライン実施など、水防の現場における国や都道府県、市区町村の役割分担と密接に関連している。このため、都道府県が管理する河川（一級水系の指定区間）におけるこれら役割は、国による水系・流域が一体となった洪水予報が実現した以降も引き続き、都道府県が行うことが合理的である。

また、これらの国等の洪水予報の高度化を進めていく際に不可欠なことは、予報を受け取った利用者が具体的な防災行動をとれるよう「伝わる」ことに留意することである。現在、洪水に関する情報として、指定河川洪水予報、洪水警報、水位到達情報など様々な情報が存在しており、国等は、これらについて、内容の過不足なくシンプルかつ適切なタイミングで受け手に「伝わる」よう情報体系の整理の検討を進めていくべきである。

加えて、市町村などが繁忙時にも迅速に情報を把握できるよう、シンプルな情報文や図情報の提供、複数の情報を一元的に閲覧できる環境の整備など分かりやすさを追求して取り組んでいくべきである。さらに、国等は、提供する予報自体の分かりやすさのみならず、その発信に際して市区町村や住民に適切に「伝わる」ようなリスクコミュニケーションに努めるとともに、情報発信に関する検証を行うことにより継続的に改善を図

ることが望ましい。

(2) 今後の土砂災害の予報のあり方

<これまでの取組や技術の進展>

国等が共同で発表する土砂災害警戒情報は、運用開始から15年以上経過し、市区町村における避難指示の発令判断や住民の自主避難に資する情報として広く定着している。運用開始以降、メッシュ情報の高解像度化や各都道府県において発生した土砂災害等を踏まえた発表基準の見直しを随時実施して精度の向上、また、大規模な地震の発生時には、速やかに発表基準を引き下げる運用を実施するなどのきめ細かな運用が行われている。

土砂災害の新たな予測技術については、研究機関や民間気象事業者等において地中や地質の情報を加えた技術等の研究も進められているところであるが、土砂災害は局所的な現象である側面が強いため、限定した地域における検証や有効性の確認ができた場合においても全国へ一般化していくことは容易ではない。

<土砂災害警戒情報の精度向上等の予報の高度化>

このため、土砂災害の予報については、国等による土砂災害警戒情報などの提供を継続していくとともに、発生した災害事例や地域の降雨特性、気候変動等による降雨特性や災害特性の変化を踏まえて逐次、検証を行いつつ今後も発表単位ごとに発表基準改善等の精度向上の取り組み（災害発生事例の検証による発表基準の改善、地震後の発表基準引き下げ等の合理的な運用、災害発生の可能性が極めて低い地域における基準超過の判定から除外する格子の設定など）を進めていくべきである。

また、土砂災害の予報の高度化に向けては、洪水の予報と同様に、入力する降水予測についても更なる高度化を進めていく必要がある。

加えて、更なる予報の高度化に向けて、新たな研究・開発状況を注視し、研究機関や民間気象事業者等と連携して、過去の災害事例も踏まえた有効性の確認や技術導入に向けたシステムの検討などの取組から進めていくべきである。

(3) 官民が連携した予報に技術の更なる高度化に向けて

<官民における予測技術の更なる高度化の推進>

国等は、(1)及び(2)の取組に加え、更なる洪水及び土砂災害の予測技術の高度化を進めていくため、自らの技術開発について必要な体制を確保しつつ継続的に推進していく必要がある。

また、今後も研究機関や民間気象事業者等において、洪水に関する様々な物理過程の表現やそれらを統合的に扱う予測技術の開発、土砂災害に関する地形や地質、地下水位等の情報を加えた予測技術の開発、また観測や情報伝達等に関する技術も含めた、様々

な研究や技術開発の進展が期待される場所である。

これを踏まえ、社会におけるより高度な洪水や土砂災害の予測技術の実現や発展に向けて、官民それぞれが研究・技術開発を実施しつつ、さらに互いに連携して技術を高めていくことが重要である。

<国等における新たな技術の活用に向けて>

国等は、自ら実施する技術開発に加えて、新たな技術を持つ研究機関や民間気象事業者等と連携を強化し、それら技術を積極的に自らの洪水や土砂災害の予測モデルに取り込むことで、洪水及び土砂災害の予報のさらなる高度化が期待される。

このため、国等は、研究機関や民間気象事業者等における多様な予測技術を活用していくための仕組みとして、研究機関や民間気象事業者等と互いの研究や技術開発について情報共有を行い、それら技術を適切に評価したうえで社会に実装していく体制を強化していくことが重要である。

<研究機関や民間気象事業者等における研究や技術開発の推進に向けて>

また、研究機関や民間気象事業者等における研究や技術開発の更なる推進に向けて、国等は、自らが保有するデータの提供や、研究機関や民間気象事業者等と互いの研究や技術開発について情報共有を行う場の積極的な構築などを進めていくことが重要である。国等が保有するデータの提供については、研究機関に対して実施したヒアリングにおいて、中小河川を含む水位の実況値や、河川施設の情報（形状・設備の諸元・稼働条件・稼働状況など）、過去の災害データなどの取得や利用の簡便化に関するニーズがあったことを踏まえ、提供する場をなるべく早期に構築し、気象データも含め順次準備が整ったデータから提供していくことが望ましい。

3. 民間による洪水及び土砂災害の予報のあり方

気象業務法では、科学的な根拠に基づかない予報によって国民や企業が適切な行動をとるための判断に影響が生じないように予報業務の許可制度が設けられており、許可対象の現象を社会の技術の進展に応じて順次拡充し、現在は、気象、波浪、高潮、地震動、津波、火山現象について許可を行っている。

一方で、洪水及び土砂災害の予報は、防災との関連が強いことに加えて、気象現象の予測だけでなくインフラの整備・運用状況や、その時々河川の状況や斜面の崩れやすさ等の様々な要因の影響を受けるため、民間気象事業者等が技術的に適確な予測を行うことが困難であるとされてきたことから、気象業務法に基づく予報業務許可は実施されていない。

民間気象事業者等による予報が、市区町村からのヒアリングで挙げられた防災対応へ

の懸念に配慮した上で、技術的水準を確保し利用者の多様な利用ニーズに寄与できるよう、国は、民間気象事業者等への洪水及び土砂災害の予報業務許可にあたり、洪水や土砂災害の予報の提供に関する条件や技術上の基準を定めるべきである。

また、民間気象事業者等が技術開発や予報業務を実施する際に必要となる河川の水位等のデータについて、国は提供を行う仕組みを構築すべきである。

これらを構築することにより、洪水及び土砂災害の予報業務許可制度のもと、民間気象事業者等が継続的に予報を提供する仕組みを整えることができる。

(1) 民間により提供する予報の内容や提供先の範囲について

<洪水及び土砂災害の内容（予報対象と予報期間）>

洪水の予報対象としては、水位、流量、氾濫発生箇所（溢水、越水）、浸水域や浸水深の数値やこれらの発生可能性を示すことが想定される。ただし、氾濫に関する予報については民間気象事業者等から利用者へ、越流と決壊との違いにより浸水域が異なることや決壊の現象を予測することが困難なことなど、予報の特性や留意事項を丁寧に説明し、利用者が理解・同意した場合に提供するなどの対応とする必要がある。

土砂災害の予報対象は、その発生原因となる自然現象のうち、降雨との相関がよい土石流、がけ崩れの現象とすることが適当である。

洪水及び土砂災害の予報期間は、洪水及び土砂災害が降水の影響により発生することを踏まえ、気象の予報業務許可による降水予報の予報期間と同程度までを限度とすることが適当である。

<洪水及び土砂災害の予報の提供先の範囲>

洪水及び土砂災害の予報の提供先の範囲については、これら予報が防災対応に直結することや、前述の市区町村の懸念や社会的な影響の大きさを鑑みると、特に不特定多数の住民等へ提供することは慎重に検討すべきである。民間気象事業者等により提供される予報の利用に際しては、国等による予報との違いなど知識が必要であることから、民間気象事業者等は利用者が十分に予報の特性を理解し、留意事項に同意したうえで活用できる形で提供する必要がある。

そのため、民間気象事業者等が契約に基づき情報の利用者を特定して事前に予報の特性や留意事項を説明し、利用者がこれらを理解・同意した範囲で情報提供されることが適当である。留意事項には、予報の不確実性を踏まえた利用が求められる事にも言及することが望ましい。なお、例えば、アプリ等において利用規約が表示され同意ボタンを押下するだけの簡易な契約による提供は、利用者が予報の特性を十分な理解していないにもかかわらず、留意事項に同意したとして予報を利用する可能性があり、「利用者が事前説明を理解・同意した範囲での提供」という趣旨には必ずしも馴染まないと考えられる。

このような範囲で提供することにより、利用者における民間気象事業者等の洪水及び土砂災害の予報に対する主要なニーズへの対応は可能と考えられる。例えば、市区町村における自らの防災体制の確保や避難情報の発令、地域防災を担う地域コミュニティにおける防災対応支援等を行うための判断材料の1つとしての活用、民間企業における事業所の事業継続や重要設備の待避などのリスク判断への活用などが可能となる。

<社会や予測技術の進展等を踏まえた継続的な検討>

また、民間により提供する予報の内容や提供先の範囲については、社会や予測技術の進展等を踏まえながら、今後も継続的に社会に適した形となるよう検討していくべきである。その際、災害発生時における民間気象事業者等の予報の提供に関する遡及的な責任への配慮や、民間気象事業者等の予報を利用し、国等の予報に比べてより地域に即した予報を市区町村が住民等に提供することなど想定される様々な可能性も考慮しつつ検討していくことが望ましい。

(2) 民間により提供する予報において技術的な水準を保つための基準について

<水文学・水理学・砂防学の技術的な水準を保つための基準>

洪水及び土砂災害の予報に関しては、研究機関や民間気象事業者等において、これらをもたらす降水に関する知識や技術に加えて、近年、水文学・水理学・砂防学の知識に基づく数値解析技術が急速に進展している。国は、洪水及び土砂災害の予報業務の許可にあたっては、これら技術について一定の水準を担保していくことが重要である。

このため、洪水及び土砂災害の予報の許可にあたっては、国は、予報に利用する降水予測の技術的な担保に加えて、河川の水位や土壌中の水の状態などの予報に関する水文学・水理学・砂防学の技術的な水準を担保しうる基準を定めて審査できるような制度を構築するとともに、その審査実施のための体制を構築すべきである。

制度の構築にあたっては、研究機関や民間気象事業者等による有益な最新の研究・開発の成果の社会実装の障壁とならないよう、洪水や土砂災害の予報が、降雨予測等に加え、施設整備などにより変化する河川などの状況について、現状を反映した最新のデータを用いて実施される特徴も考慮の上、可能な範囲で多様な予測技術の活用を認める方向が望ましい。

<降水予測の技術的な水準を保つための基準>

洪水及び土砂災害をもたらす降水の予測については、現象に応じた降水予測の難しさや不確実性があることを踏まえ、すでに認められている気象庁以外の者による気象の予報業務許可により一定の水準を担保していくことが適当である。

(3) 国等からの民間へのデータの提供について

研究機関や民間気象事業者等による予報の実施のため、また2(3)で述べた国等の予測の最新技術の活用に向けた研究機関や民間気象事業者等における研究開発の促進のため、国等は、河川の水位等のデータに加え、研究機関や民間気象事業者等による予報の実施に際して基盤的かつ防災上重要な予測データ(基準観測所の水位予測)の提供を進めていくべきである。データの提供にあたっては効率的・安定的に提供する方法に留意する必要がある。

4. 提言

洪水及び土砂災害に関する予報について、官及び民の持てる力を最大限に活用することで社会の防災対応や事業継続により貢献していくことが重要である。

それに向けて、国等による、市区町村の防災対応や住民等の避難のための予報の高度化や単一の発信元からの責任と一貫性を有する提供(いわゆるシングルボイス)と、研究機関や民間気象事業者等による、新たな技術の研究開発や防災上の考慮をしたうえで多様なニーズに応える予報の提供が求められる。

その実現に向けて、水管理・国土保全局と気象庁は、以下の取組について、一層緊密に連携・協働し、必要に応じた予算や体制の確保も含め具体的な制度設計を進められたい。

(1) 国等による水系・流域が一体となった洪水予測の実施

一級水系については、国が中心となり水系・流域が一体となった洪水予測を行う仕組みを構築し、洪水に関する予測情報を社会に提供すること。

二級水系については、同様に都道府県が中心となって洪水に関する予測情報を提供し、国は必要に応じてモデルの開発や支援を行うこと。

洪水等の予測精度向上に資するよう、国は台風や線状降水帯の予測をはじめとした降水の予測精度向上の取組を進めていくこと。さらに、予測の基盤となる観測の充実や洪水や降雨の予測情報等が受け手にわかりやすく「伝わる」よう情報体系の整理を進めるとともに、情報のわかりやすさを追求し、リスクコミュニケーションに配慮した予報の発信について検証の実施により継続的に改善を図ること。

国は、洪水の予報のさらなる高度化を図るにあたり、研究機関や民間気象事業者等の技術を積極的に活用するとともに、そのために最新の予測技術を評価・実装する体制の強化を進めていくこと。

(2) 国等による土砂災害警戒情報などの更なる精度向上

土砂災害警戒情報などについて、発生した災害事例や地域の降雨特性、気候変動等に

よる降雨特性や災害特性の変化を踏まえて逐次に検証を行いつつ今後も発表単位ごとに発表基準の改善等（災害発生事例の検証による基準改善、地震後の発表基準引き下げ等の合理的な運用、除外格子の設定など）による精度向上の取組を進めること。

更なる精度向上に向けて、社会における新たな研究・開発状況を注視し、研究機関や民間気象事業者等と連携して、過去事例も踏まえた有効性の確認やそれを踏まえた技術導入に向けた検討などの取組を進めていくこと。

（３）民間による洪水及び土砂災害の予報の提供に向けた制度の構築

洪水及び土砂災害の予報業務許可は、予報に利用する降水予測の技術的な担保に加え、水文学・水理学・砂防学に関する技術的な水準を担保しうる基準を設け、この基準への適合について審査できるような制度を構築し、円滑な審査実施のための体制を構築すること。

制度の構築にあたっては、研究機関や民間気象事業者等の最新の研究・開発の成果を十分に調査した上で、洪水や土砂災害の予報の特徴も考慮し、可能な範囲で多様な予測技術の活用を認めるような方向が望ましい。

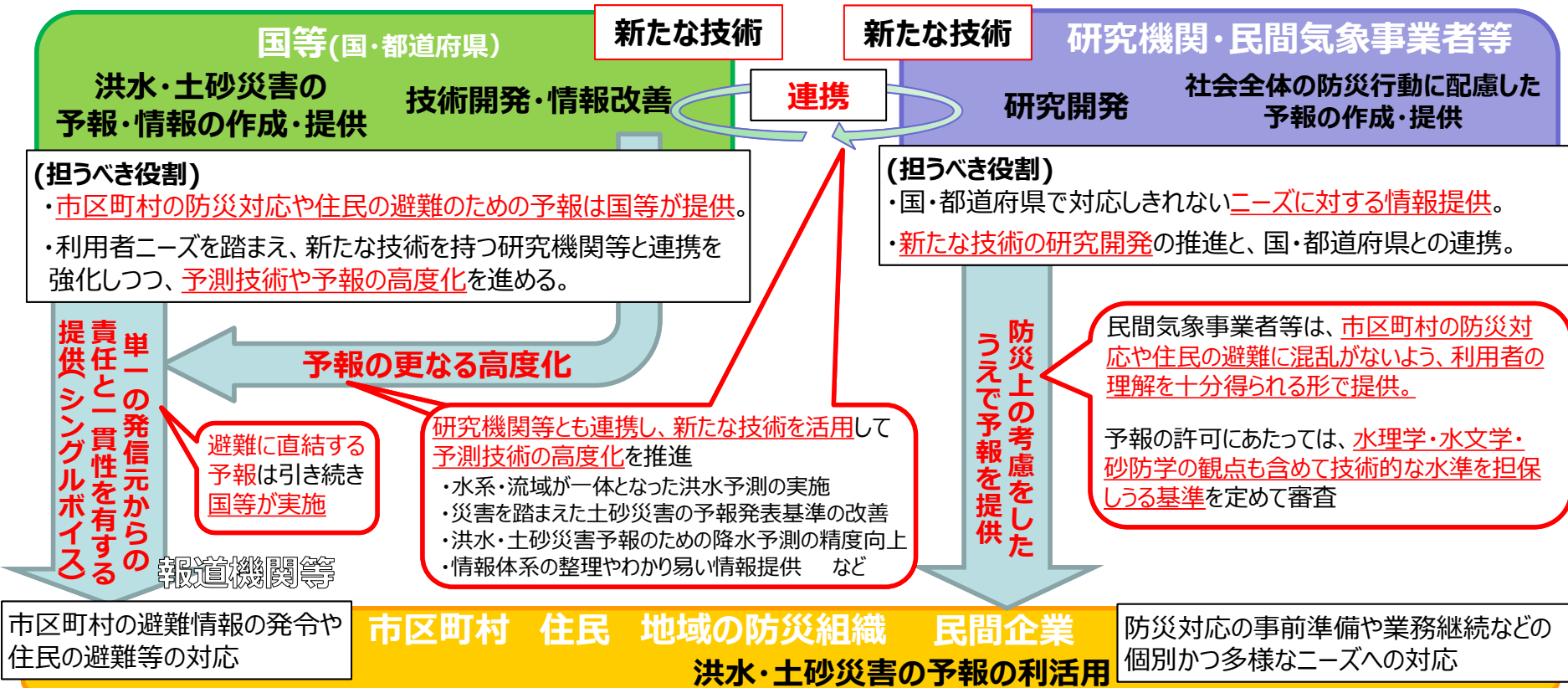
利用者の多様な予報へのニーズに積極的に答えるため、利用者が十分に予報の特性を理解し留意事項に同意した上で予報を活用できるよう、民間気象事業者等が利用者特定した上で予報を提供できるようにすること。

（４）研究機関や民間気象事業者等における技術開発や予報業務を推進する環境整備

研究機関や民間気象事業者等における観測や予測、情報伝達等に関する技術開発の推進や予報業務の実施のため、必要なデータについて効率的・安定的に提供する体制・仕組みを構築すること。

また、重要性が高い環境整備として、国と研究機関、民間気象事業者等が、互いの研究や技術開発について情報共有を行う場を積極的に構築すること。

- 近年、頻発・激甚化する災害を背景として、社会全体で防災や事業継続に対する意識が高まってきており、利用者の多様なニーズに対応した洪水や土砂災害の予報が求められている。
- 個別かつ多様な予報情報のニーズに対応し、社会のより適切な防災対応や事業継続を実現するためには、国等(官)の予報の高度化を進めるとともに、民間気象事業者等(民)からも予報を提供することが有効。
- 国等は、新たな技術を活用して予報のさらなる高度化を進めつつ、市区町村の防災対応や住民の避難のための予報について、単一の発信元からの責任と一貫性を有する提供(いわゆるシングルボイス)を行う。
- 研究機関や民間気象事業者等は、防災上の考慮をしたうえでの多様なニーズに応える予報を提供するとともに、新たな技術の研究開発を進める。

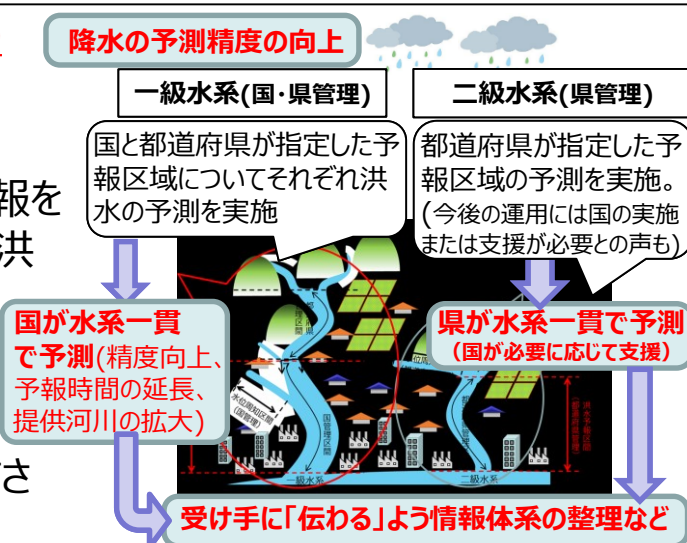


国等による洪水及び土砂災害の予報のあり方

- 国等は、広く一般に対する防災情報として洪水及び土砂災害の予報を提供し、市区町村の防災対応や住民等の避難に資する役割を引き続き担っていくために、予報の継続的な高度化を推進。
- 予報の高度化に向けて、予測技術の高度化や、予測の基盤となる観測の充実、受け手にわかりやすく「伝わる」ための情報提供、技術開発に関する国と研究機関、民間気象事業者等の連携を進めることが必要。

洪水の予報のあり方

- 一級水系について、国が水系・流域が一体となった洪水予測を行う仕組みを構築し、洪水に関する予測情報を社会に提供し、精度向上や予報時間の延長、提供河川の拡大を図るべき。
- 二級水系について、都道府県が中心となって洪水に関する予測情報を提供し、国が必要に応じ技術開発や都道府県の支援を行うべき。洪水予報の運用に係る役割は、引き続き都道府県が実施すべき。
- 洪水等の予測精度向上に資するよう、台風や線状降水帯の予測をはじめとした降水の予測精度向上の取組を進めていくべき。
- 観測の充実や情報体系の整理を進めるとともに、情報の分かりやすさやリスクコミュニケーションへ配慮した予報の発信に努めるべき。



土砂災害の予報のあり方

- 土砂災害警戒情報等について、災害事例や地域の降雨特性、気候変動等による降雨特性や災害特性の変化を踏まえ逐次に検証を行い今後も発表基準の改善等の精度向上の取り組みを進めるべき。
- 更なる精度向上に向けて、社会における新たな研究・開発状況を注視し、研究機関等と連携して、過去事例も踏まえた有効性の確認やそれを踏まえた技術導入に向けた検討などの取組を進めていくべき。

官民が連携した予測技術の更なる高度化

- 官民が連携し、国等の予測技術の高度化のため研究機関等技術の評価・実装体制の強化、研究機関等における技術の高度化のため国等が保有するデータの提供を進めていくべき。

民間による洪水及び土砂災害の予報のあり方

- 民間気象事業者等による予報が、市区町村からの防災対応への懸念に配慮した上で、技術的水準を確保し利用者の多様な利用ニーズに寄与できるよう、国は予報の許可に係る条件や技術上の基準を定める。
- 民間気象事業者等の予報業務の実施に必要となる、河川の水位等のデータの提供を行う仕組みを構築。

民間により提供する予報の内容や提供先の範囲

- 洪水の予報対象は、水位、流量、氾濫、浸水域等の数値や発生可能性を示すこと想定される。
ただし、特に氾濫に関する予測については、越流と決壊との違いなどの利用者への丁寧な説明が必要。
- 土砂災害の予報対象は、土石流、がけ崩れの現象とすることが適当。
- 洪水や土砂災害の予報期間は、降水予報の予報期間と同程度までを限度とすることが適当。
- 洪水及び土砂災害の予報は災害対応に直結し社会的な影響が特に大きいことを鑑み、民間気象事業者等による予報は、国等による予報との違いなどの知識が必要であるため、利用者が十分に予報の特性を理解し、留意事項に同意したうえで活用できる形で提供すべきであり、契約に基づき利用者を特定して事前に予報の特性や留意事項を説明し、利用者がこれらを理解・同意した範囲で情報提供されることが適当。

民間により提供する予報の技術的な水準を保つための基準について

- 洪水や土砂災害の予報の許可にあたっては、予報に利用する降水予測の技術的な担保に加え、河川の水位や土壌中の水の状態などの予測に関する水文学・水理学・砂防学の観点も含めて技術的な水準を担保しうる基準を定めて審査できるような制度を構築するとともに、審査実施のための体制を構築すべき。
- 制度の構築にあたっては、研究・開発の成果の社会実装の障壁とならないよう、洪水や土砂災害の予報の特徴も踏まえつつ、可能な範囲で多様な予測技術の活用を認める方向が望ましい。

国等からの民間へのデータの提供について

- 研究機関や民間気象事業者等による予報の実施や研究開発の促進のため、国等は、河川の水位等のデータの提供を進めていくべき。提供にあたっては効率的・安定的に提供する方法に留意する必要がある。

- 洪水及び土砂災害に関する予報について、官及び民の持てる力を最大限に活用することで社会の防災対応や事業継続により貢献していくことが重要。
- 国等による、市区町村の防災対応や住民の避難のための予報の高度化及び単一の発信元からの責任と一貫性を有する提供(いわゆるシングルボイス)や、研究者や民間気象事業者等による、新たな技術の研究開発及び防災上の考慮をしたうえでの多様なニーズに応える予報の提供が求められる。
- 水管理・国土保全局と気象庁は、以下の取組について、緊密に連携・協働し、具体的な制度設計を進められたい。

(1) 国等による水系・流域が一体となった洪水予測の実施

一級水系について、国が水系・流域が一体となった洪水予測を行う仕組みを構築し、洪水に関する予測情報を社会に提供すること。二級水系について、同様に都道府県が中心となり情報提供するが、国が必要に応じてモデルの開発や都道府県の支援を行うこと。洪水等の予測精度向上に資するよう、台風や線状降水帯の予測をはじめとした降水の予測精度向上の取組を進めていくこと。これら予報の高度化に際して、予測の基盤となる観測の充実や受け手に「伝わる」よう情報体系の整理を進め、情報の分かりやすさの追求や適切なリスクコミュニケーションへ配慮した予報の発信に努めること。更なる予測技術の高度化のため、最新の研究機関等の技術に活用に向けて評価・実装する体制の強化を進めていくこと。

(2) 国等による土砂災害警戒情報などの更なる精度向上

災害事例や地域の降雨特性、気候変動等による降雨特性や災害特性の変化を踏まえて検証を行い、今後も発表基準の改善等(災害事例等の検証による基準改善、地震後の発表基準引き下げ等の合理的な運用、除外格子の設定など)による精度向上の取組を進めること。新たな研究・開発状況を踏まえ、研究機関等と連携して有効性の確認・技術導入に向けた検討などを進めていくこと。

(3) 民間による洪水及び土砂災害の予報の提供に向けた制度の構築

洪水及び土砂災害の予報業務許可は、予報に利用する降水予測の技術的な担保に加え、水文学・水理学・砂防学に関する技術的な水準を担保しうる基準を設け、この基準への適合を審査できるような制度を構築し、審査実施のための体制を構築すること。制度の構築にあたり、洪水や土砂災害の予報の特徴も踏まえつつ、可能な範囲で多様な予測技術の活用を認める方向が望ましい。利用者の多様な予報へのニーズに積極的に応えるため、利用者が十分に予報の特性を理解し、留意事項に同意した上で予報を活用できるよう、民間気象事業者等が利用者を特定した上で予報を提供できるようにすること。

(4) 研究者や民間気象事業者等における技術開発や予報業務を推進する環境整備

研究者や民間気象事業者等の観測や予測、情報伝達等に関する技術開発の推進や予報業務の実施のため、必要なデータについて効率的・安定的に提供する体制・仕組みを構築すること。国と研究機関、民間気象事業者等が互いの研究や技術開発について情報共有を行う場を積極的に構築すること。