

近年の気象分科会提言 フォローアップ

2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（平成30年8月）
気象業務における産学官連携の推進（令和2年12月）
DX社会に対応した気象サービスの推進（令和5年3月）

令和6年3月

- 【1】2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（提言概要）（平成30年8月）
.....P.3～6
- 【2】気象業務における産学官連携の推進（提言概要）（令和2年12月）
.....P.7
- 【3】DX社会に対応した気象サービスの推進（提言概要）（令和5年3月）
.....P.8
- 提言を踏まえた気象庁の近年の取組
.....P.9～23

【1】 2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（提言概要）【平成30年8月】

～ 災害が激甚化する国土、変革する社会において国民とともに前進する気象業務 ～

【審議の目的】

自然環境や社会環境の変化、先端技術の展望を踏まえ、気象庁のみならず様々な主体により営まれる気象業務が、今後さらなる発展を遂げ様々な社会的課題の解決に一層貢献していくため、今後10年程度を展望した気象業務のあり方について審議。

【2030年の科学技術を見据えた気象業務の方向性】

● 2030年の気象業務が担うべき役割

- ・ **一人一人の生命・財産が守られ、しなやかで、誰もが生き活きと活力のある暮らしを享受できるような社会（安全、強靱で活力ある社会）の実現**のため、気象業務の果たす役割が現在以上に高まる。
- ・ **観測・予測技術について、常に最新の科学技術を取り入れ技術革新を行い不断の改善を進めるとともに、気象情報・データが、社会の様々な場面で必要不可欠なソフトインフラ、国民共有の財産として活用**されていくことを目指す。

● 気象業務が寄与する社会の姿（安全、強靱で活力ある社会）

顕著現象に対する的確な防災対応・行動

より精度の高い気象情報・データが、様々な各主体に提供・「理解・活用」され、的確な防災対応・行動へ。

自治体・防災関係機関 外国人旅行者等



一人一人の活力ある生活

日常生活の様々なシーンに応じた情報の入手により、個々人の生活の質・快適性が向上。



経済活動等におけるイノベーション

気象情報・データが、様々なビッグデータや先端技術と組み合わせて活用され、多様なサービス提供・生産性向上。



● 気象業務の方向性

観測・予測精度向上のための技術開発、気象情報・データの利活用促進、これらを「車の両輪」とする防災対応・支援の推進について、利用者目線に立ち、社会的ニーズを踏まえた**目指すべき水準に向けて、取組を進める。**

【重点的な取組事項】



【取組推進のための基盤的・横断的な方策】

社会的ニーズを踏まえた不断の検証・改善

産学官・国際連携による持続的・効果的な取組

業務体制や技術基盤の強化

【1】 2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（提言概要）【平成30年8月】

重点的な取組事項

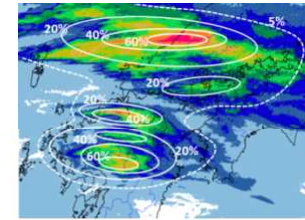
① 観測・予測精度向上に係る技術開発

気象・気候

- 現在～1時間程度
- ～半日程度
- ～3日程度
- ～1か月
- ～数ヶ月
- 数十年後
- ～100年後

（具体目標の例）

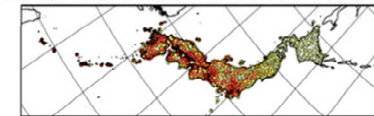
- 「いま」の気象状況と直近予測（1時間先の大雨を実況に近い精度で予測）
早め早めの防災対応等に直結する予測
（線状降水帯の発生を含め集中豪雨の予測精度向上）
- 台風予報など数日前からの見通し予測
（3日先の進路予測誤差を現在の1日先と同程度へ）
- 数週間先までの顕著現象の見通し予測
数ヶ月先の冷夏・暖冬等の予測（確率予報をよりメリハリのある予報へ）
- 地球温暖化の将来予測（詳細な地球温暖化予測で適応策を支援）



線状降水帯の予測



台風の進路予測 熱波、寒波の予測



地球温暖化の予測

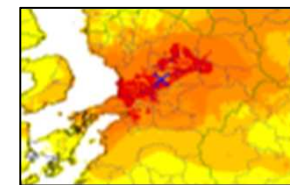
（具体的な取組の内容）

- 気象衛星、レーダー等の充実・高度化、膨大な観測データの活用
- 研究機関との連携等による数値予報技術向上、「地球システムモデル」導入

地震・津波・火山

（具体目標の例）

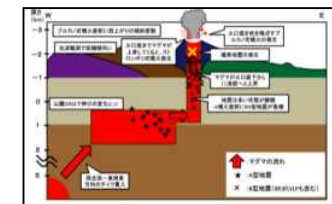
- 地震 … 面的な揺れの広がり予測
地震活動や地殻変動の的確な評価による地震活動の見通しを提供
- 津波 … 第1波・最大波から減衰まで時間的推移
天文潮位を考慮した津波の高さ予測
- 火山 … 地下構造や噴火履歴を踏まえた評価・解説、
降灰予報の予測精度向上



地震の面的な広がり
の予測

	11時台	12時台	13時台	14時台
○県	警戒	海面変動	海面変動	海面変動
○県	警戒	海面変動	海面変動	海面変動
○県	注意	海面変動	海面変動	海面変動

津波の時間的推移



火山の地下構造のイメージ化

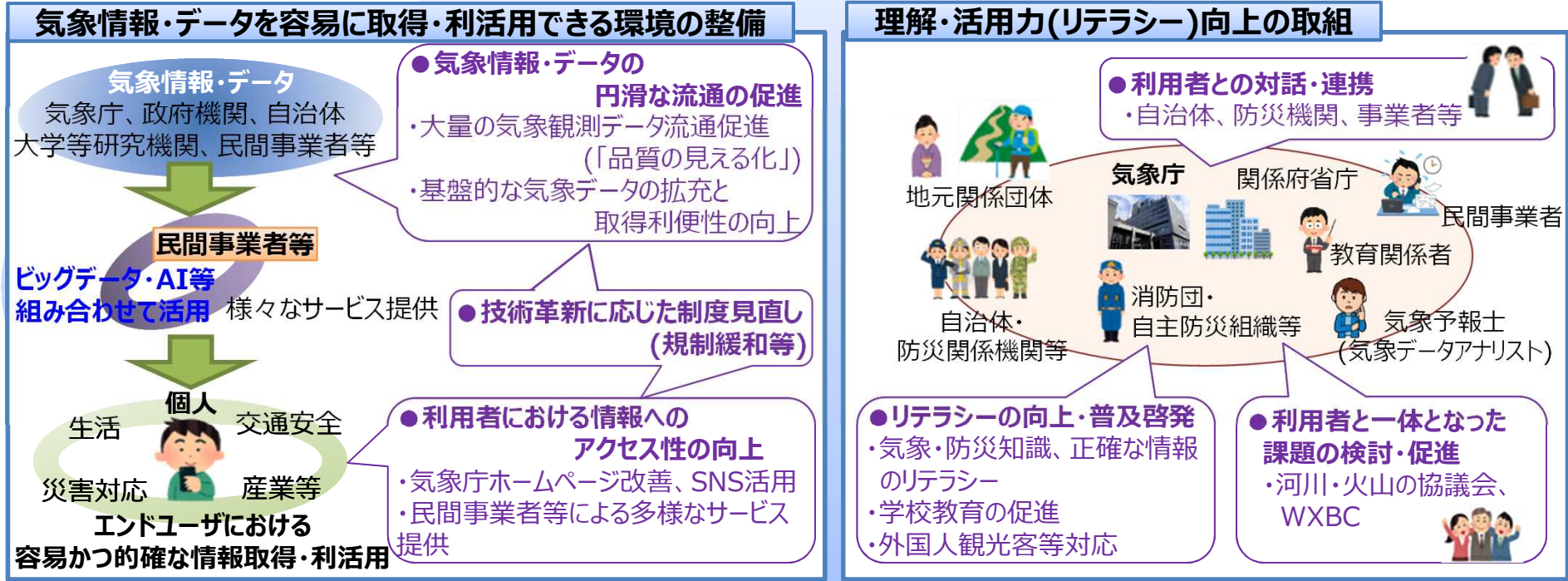
（具体的な取組の内容）

- 大学や研究機関が実施する観測、調査研究成果やWebカメラ・ドローン等の積極的な活用
- 津波のリアルタイムシミュレーションの実施、噴煙観測データの降灰予測への同化。

【1】 2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（提言概要）【平成30年8月】

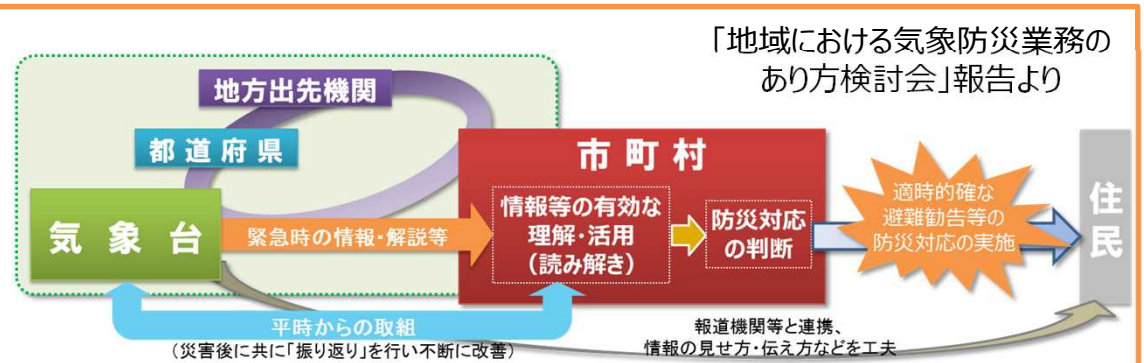
重点的な取組事項

② 気象情報・データの利活用促進



③ 防災対応・支援の推進

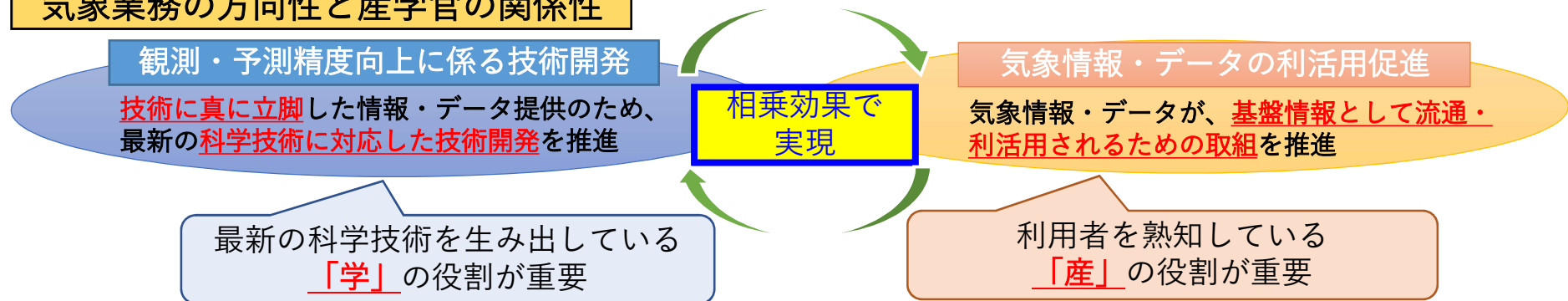
- 自治体や防災関係機関等と一体となり、地域の気象防災に一層貢献
- 市町村の防災対応に「理解・活用」されるよう、平時・緊急時・災害後の取組を推進
- 住民自らの「我が事」感を持った避難行動等につながるような効果的な取組を推進



【2】気象業務における産学官連携の推進（提言概要）【令和2年12月】

- 急激に変化する社会環境や増大・多様化するニーズへの的確に対応していくにあたっては、気象業務全体の社会に対する効果を最大化していくことが重要。
- そのために、気象業務がどのような方向を目指し、連携を推進していくために気象庁がどのような施策を講じていくべきかについて、今次の気象分科会において審議。

気象業務の方向性と産学官の関係性



AI等関係する科学技術の進展や気象情報・データ利用の裾野の拡大といった気象業務の広がりを踏まえつつ、技術やノウハウを共有し、**産学官の関係者が総力を結集**していくことが必要

連携を推進していくための施策

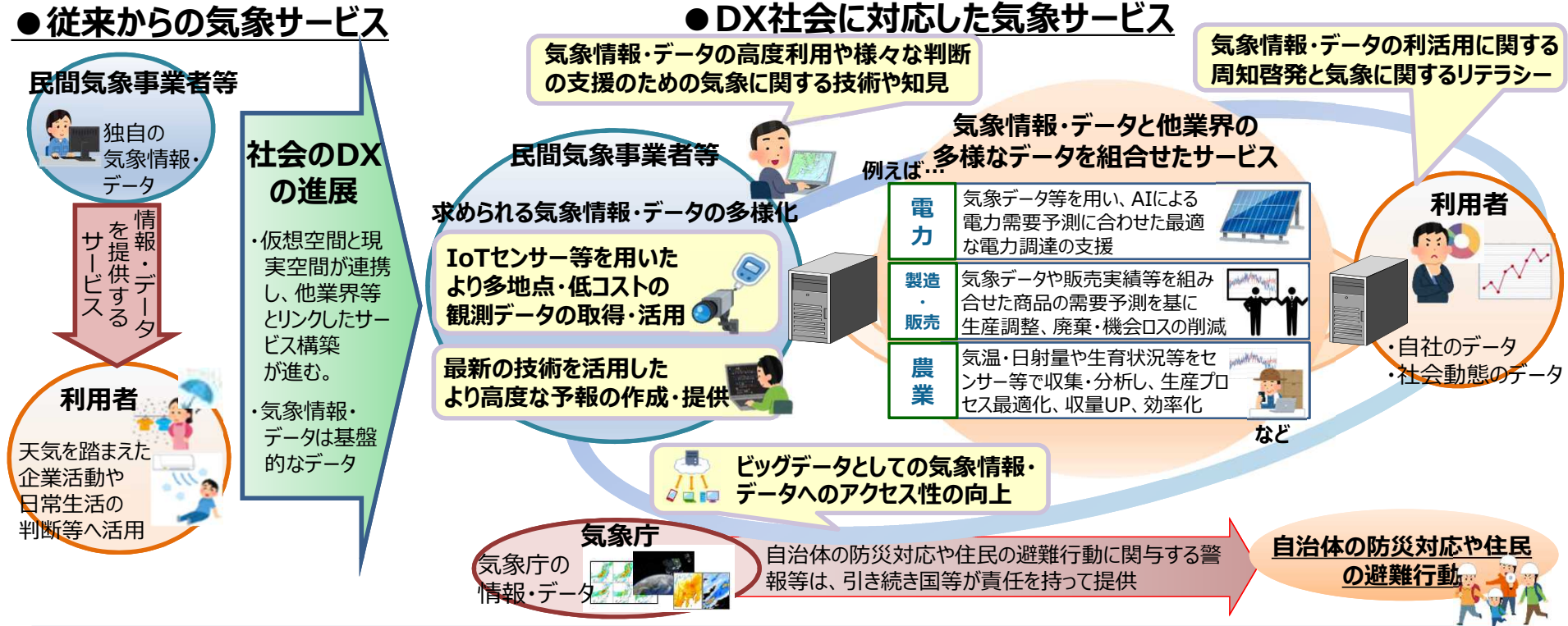
産学官連携をより一層強化し、**気象業務による社会への貢献を最大化**するため、以下の施策を実施

- ① 産学官の対話の場の構築
- ② 人材の交流や育成
- ③ 産学官共同事業の推進
- ④ クラウド技術を活用したデータ共有環境の構築

連携により、産学官における観測や予測、技術開発や利活用促進といった気象業務の取組の**相乗効果**が一層期待できるとともに、**効率的なリソースの活用**が可能

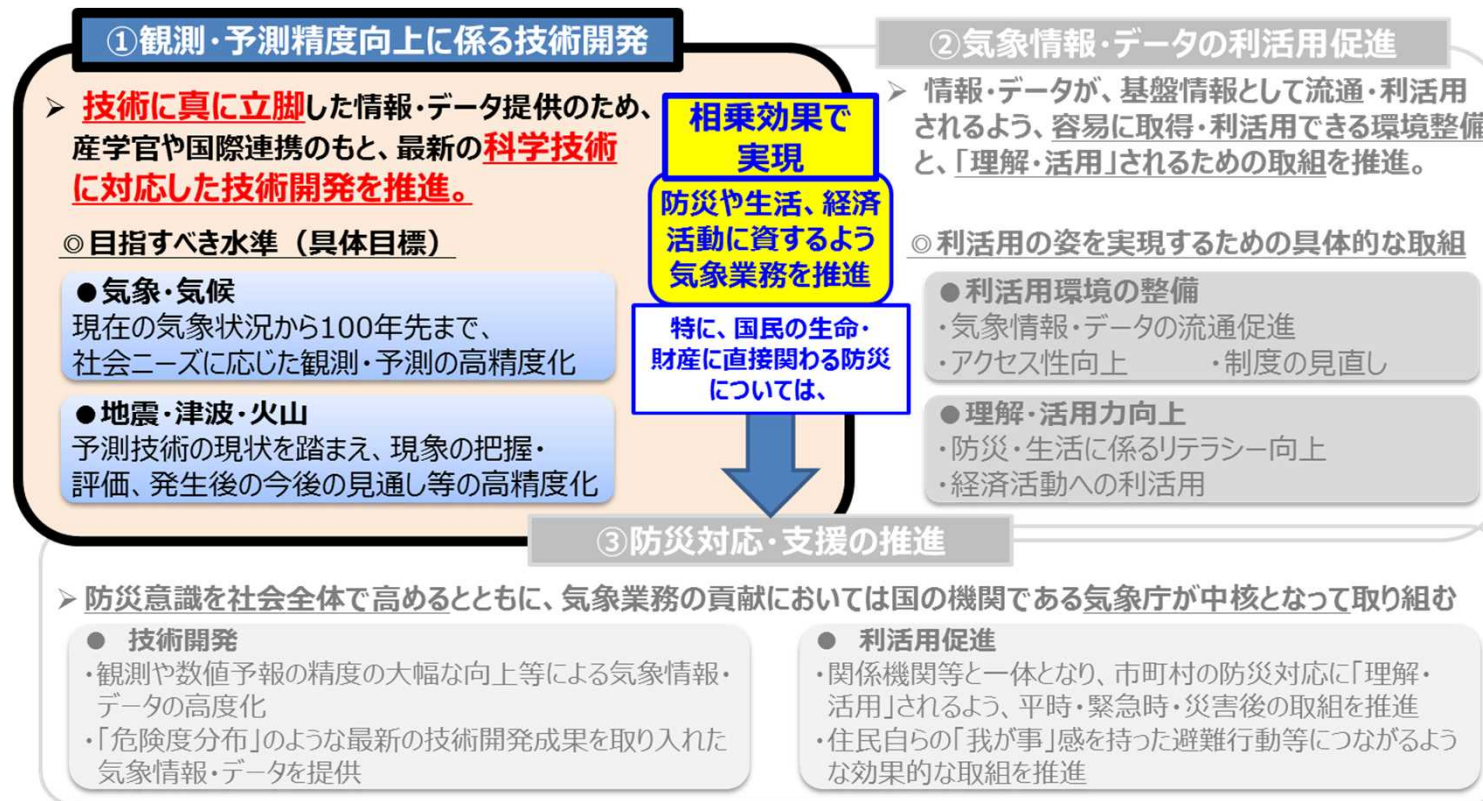
【3】DX社会に対応した気象サービスの推進（提言概要）【令和5年3月】

- 気象情報・データは、全国を面的かつ網羅的にカバーするとともに、過去から将来予測に至る内容を含むビッグデータとしての特性を有し、**DX社会におけるデジタル技術を活用したサービス提供やビジネスモデル開発において基盤的なデータセットとして非常に重要な要素である。**今後、**他業界のデータと組み合わせることで自動的に意思決定や判断を行うサービスが一層発展**していくと考えられる。
- DX社会に対応した気象サービスを推進していくためには、システム連携して用いるための**大量かつ多様な気象情報・データの提供が一層求められる**とともに、それら気象情報・データの効率的な**流通や利活用に必要な環境や知見**が必要となる。
- 具体的には、IoTセンサー等を用いた幅広い観測データや最新の技術を活用した高度な予報の品質を評価・確保したうえでの提供や、より大容量となる気象情報・データへのアクセス性の向上に加えて、高度なサービス構築に際しては、利用者側における利活用促進と提供者側における気象に関する技術や知見が必要となる。



- DX社会に対応した気象サービスを推進していくため、気象庁は、気象情報・データの作成から流通、利活用までの各フェーズにおける推進策として、民間事業者等による**気象情報・データの提供に関する制度の見直しや利活用促進等の以下の取組を進めていくべき**である。
- ① 最新の技術に対応した気象情報・データの品質の確保・評価
 - ② 気象情報・データへのアクセス性の向上
 - ③ 気象情報・データの高度な利活用の促進とリテラシー向上
 - ④ 気象に関する技術や知見を持つ者の活躍の促進

- 提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」で示された「①観測・予測精度向上に係る技術開発」の各項目毎に、目標に対する達成状況、主な取組の概要、今後の展望等について10～17ページに記載。



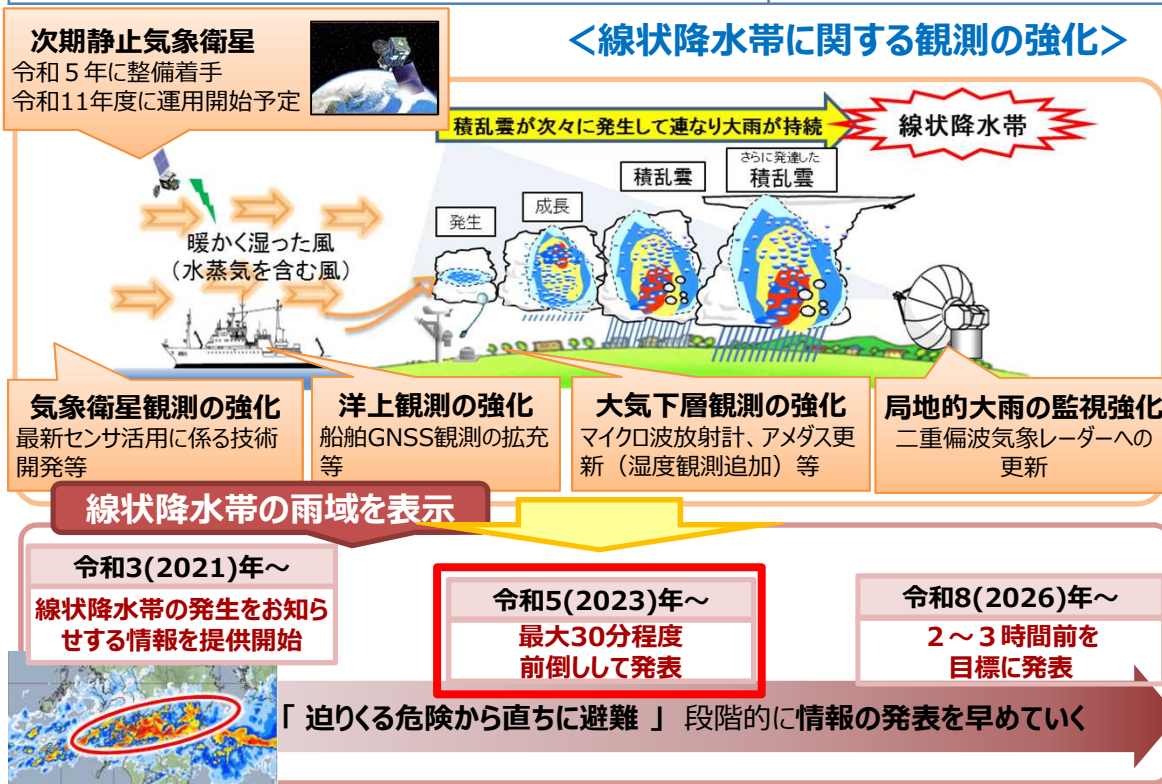
注) 以降、記載中に「R●」と記載の場合は年度を示す (R4→令和4年度)

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

<観測・予測精度向上のための技術開発（気象・気候分野）>

①「いま」すぐとるべき避難行動や日々の生活情報等のための気象情報の高度化

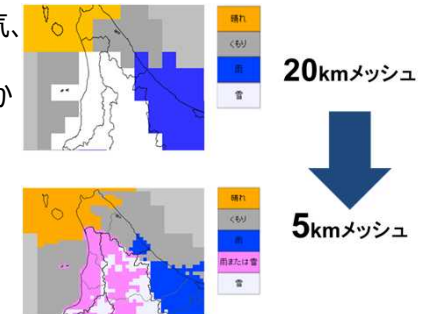
2030年の具体目標	達成状況
<ul style="list-style-type: none"> 豪雨、雷、突風等の激しい現象に関する1時間先までのより高精度な予測情報「シビアストームアラート」を提供。 面的な推計分布に、雪・湿度・日射量・風などの要素を追加し、更新頻度増・予測追加(5-10分毎の更新・1時間先まで予測)。 	<ul style="list-style-type: none"> 非常に激しい雨が同じ場所で降り続けている状況を解説する「顕著な大雨に関する情報」を令和3年度に提供開始し、令和5年度には最大30分前倒して提供。 令和2年度に推計気象分布の要素に日照時間を追加。 天気分布予報を令和元年度に20kmから5kmに高解像度化。 面的な雪の情報の提供を令和元年度に開始し、令和3年度には6時間先までの予測を追加。



<面的情報の高度化>

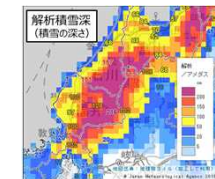
● 天気分布予報の高解像度化 (R2)

- 天気分布予報 (天気、気温、降水量、降雪量) を20kmメッシュから5kmメッシュに高解像度化



● 雪に関するメッシュ情報の提供 (R1:解析、R3:予報)

- 道路管理者の通行規制や除雪体制の判断、国民が利用する交通経路の判断の支援等を目的に積雪深と降雪量の推定値を提供



今後

- 次期静止気象衛星 (ひまわり10号) の令和11年度の運用開始を目指した整備、二重偏波気象レーダーへの更新、アメダスへの湿度観測追加などの観測機器の強化とともに情報の高度化に向けた技術開発等の取組について引き続き進める。
- 社会のデジタル化を踏まえ、様々な面的情報の拡充の取組を推進すべきではないか (詳細は資料3。①以外も同様)。

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

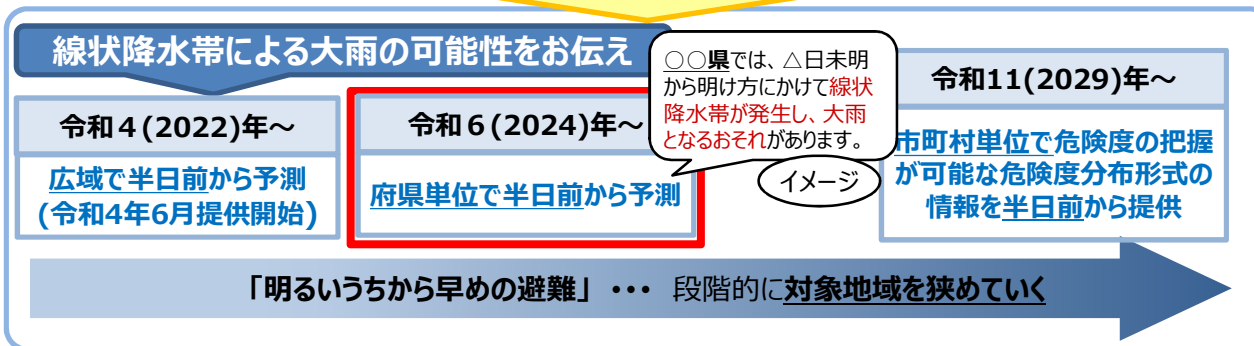
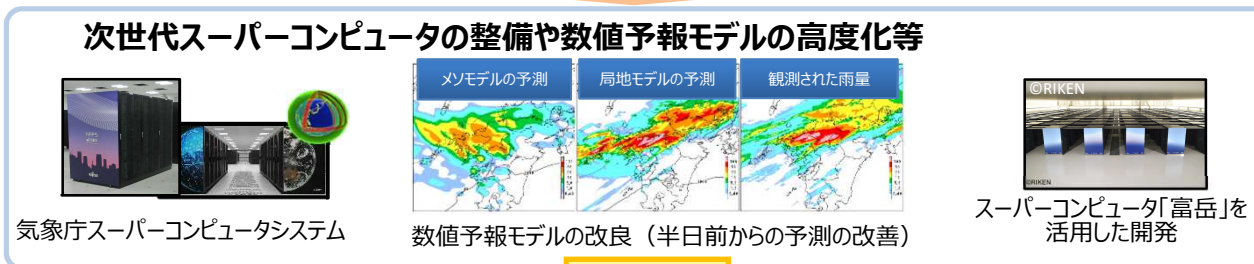
＜観測・予測精度向上のための技術開発（気象・気候分野）＞

② 半日前からの早め早めの防災対応等に直結する予測精度の向上

2030年の具体目標	達成状況
<ul style="list-style-type: none"> 半日程度前から線状降水帯の発生・停滞に伴う集中豪雨を、より高い精度で地域を絞って予測。 半日程度先までの雨量予測を加味し、大雨・洪水警報の「危険度分布」を高度化。 【概ね3～5年後には】半日程度先までに特別警報級の大雨となる確率のメッシュ情報の提供を開始。 	<ul style="list-style-type: none"> 線状降水帯の発生予測について大まかな地域を対象に半日前からの情報提供を令和4年度より開始。令和6年に府県単位での発表に改善予定。 大雨発生確率ガイダンスを令和4年度に提供開始。

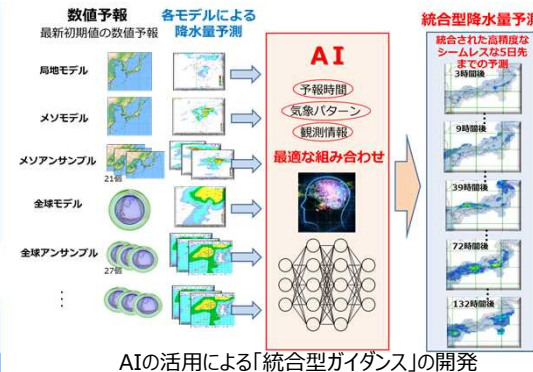
＜線状降水帯に関する予測の強化等＞

水蒸気量等の観測データ（前頁参照）



● 先端のAI技術の気象観測・予測への活用に向けた共同研究

・理化学研究所と共同研究を実施（H30～R4）



● 大雨発生確率ガイダンス（R4）

- 「線状降水帯による大雨の半日程度前からの呼びかけ」の判断を支援するための資料
- 格子形式のガイダンスで、3時間積算降水量が100mm以上となる発生確率と150mm以上となる発生確率を予測

今後

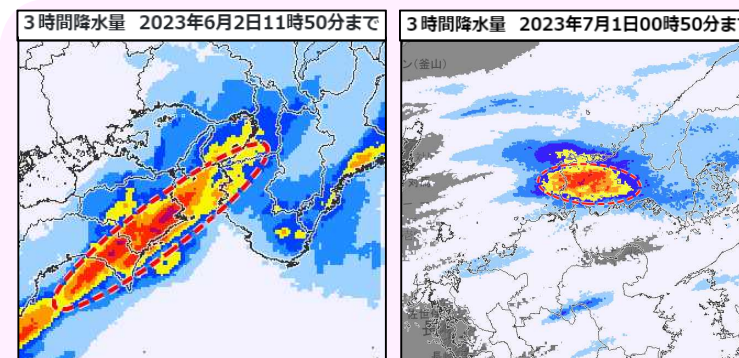
・線状降水帯等の予測精度向上に向け、引き続き観測体制の強化とともに、高解像度局地モデルや局地アンサンブル予報システム等の開発、次世代高速計算機への対応に向けた検討、大雨発生確率ガイダンスの改良など様々な取組を進める。

・AI関連の著しい技術進展を踏まえ、気象業務における活用を推進すべきではないか（詳細は資料3。②以外も同様）。

<参考>令和5年の実績～線状降水帯による大雨の半日程度前からの呼びかけ～

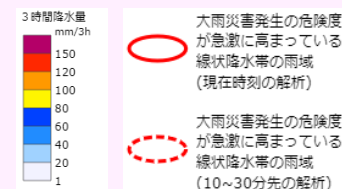
- 気象庁では、令和4年6月より、線状降水帯による大雨の可能性が高いことが予想された場合、半日程度前から「線状降水帯」というキーワードを使ってその旨を呼びかけている。
- 線状降水帯は予測が難しい現象であることから、現状では、「〇〇地方」といった広域での呼びかけを行っている。
- 線状降水帯による大雨の半日程度前からの呼びかけを実施したとき、実際に大雨となる可能性が高いことから、**この呼びかけが行われたときには、大雨災害への心構えを一段高めていただくことが重要**である。

	運用開始前の想定 (令和元年～3年のデータから検証)	令和5年 (9月29日時点)
<p>適中</p> <p>線状降水帯発生への呼びかけ「あり」のうち 線状降水帯の発生「あり」</p>	4回に1回程度	22回中9回
<p>見逃し</p> <p>線状降水帯の発生「あり」のうち 線状降水帯発生への呼びかけ「なし」</p>	3回に2回程度	23回中14回



6/2近畿地方における例

7/1九州北部地方における例



- 線状降水帯発生への呼びかけを行った22回中、実際に線状降水帯が発生したのは9回であるが、それ以外にも、

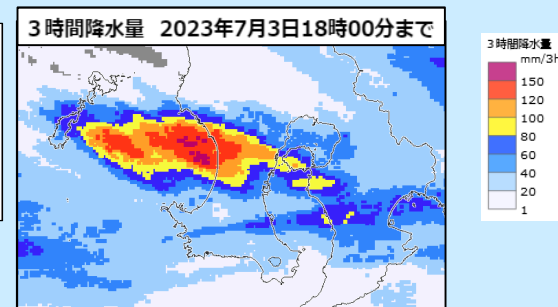
- ・3時間降水量が150mm以上となった事例が3回

あることから、**この呼びかけが行われたときには、大雨災害への心構えを一段高めていただくことが重要**である。

線状降水帯の発生をお知らせする「顕著な大雨に関する気象情報」は、現在、10分先、20分先、30分先のいずれかにおいて、以下の基準をすべて満たす場合に発表します。(令和5年5月25日以降)

- ① 前3時間積算降水量(5kmメッシュ)が100mm以上の分布域の面積が500km²以上
- ② ①の形状が線状(長軸・短軸比2.5以上)
- ③ ①の領域内の前3時間積算降水量最大値が150mm以上
- ④ ①の領域内の土砂キキクル(大雨警報(土砂災害)の危険度分布)において土砂災害警戒情報の基準を超過(かつ大雨特別警報の土壌雨量指数基準値への到達割合8割以上)又は洪水キキクル(洪水警報の危険度分布)において警報基準を大きく超過した基準を超過

線状降水帯の発生に至らなくても大雨(3時間降水量が150mm以上)となった事例



7/3九州南部・奄美地方における例

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

＜観測・予測精度向上のための技術開発（気象・気候分野）＞

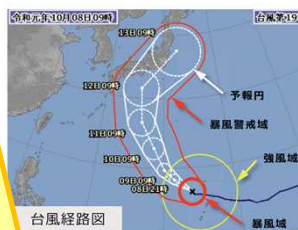
③数日前からの大規模災害に備えた広域避難に資する台風・集中豪雨などの予測精度向上

2030年の具体目標	達成状況
<ul style="list-style-type: none"> ・ 台風の3日先の進路予測誤差を100km程度(現在の1日先の誤差程度)まで向上。 ・ 3日程度先までの雨量や高潮の予測精度を大幅に向上させ、3日先までの時間・地域別の雨量予測情報を提供。 【概ね3年後には】 台風接近が予測される場合等に、3日先までの総雨量予測情報を提供。高潮予測をより長期かつ高精度化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数値予報技術の向上や数値予報利用技術の向上により、台風の3日先の進路予報誤差をH30当初の219km (H26～H30の平均) から186km (R1～R5の平均)まで向上。 ・ 台風進路予報の5日先の予報円の半径をこれまでと比べて最大40%小さく (R5) ・ 3日先までの地域別の雨量予測情報を令和元年に提供開始。令和4年度には警報級の高潮となる可能性を5日前から提供。

＜台風情報等の高度化＞

● 台風進路予報の高精度化

台風進路予報（中心位置の予報）の年平均誤差



- 予報円（白い破線の円）
台風の中に入る確率が70%
- 暴風警戒域（赤線の囲み）
暴風域に入るとおそれのある範囲
- 強風域（黄色い円）
15m/s以上の風の範囲
- 暴風域（赤い円）
25m/s以上の風の範囲

静止気象衛星

気象庁スーパーコンピュータシステム

数値予報モデルの改良

● 雨量予測情報の提供

台風や低気圧などについて、予測の信頼度が高い場合には、3日先までの雨量予測などを具体的な数値で発表 (R1)

前線が□付近に停滞した場合、○○地方では、3日にかけて雨量がさらに増えるおそれがあります。
3日×時までの72時間に予想される雨量は、いずれも多いところで、
○●地域 ** ミリ以上
△▲地域 ** ミリ以上の見込みです。

イメージ

● 高潮情報の高度化

5日先までの警報級の高潮となる可能性を、早期注意情報（警報級の可能性）として提供開始 (R4)

今後

- ・ 観測体制の引き続きの強化とともに、将来の高解像度全球モデルに向けた開発や、複数の数値予報結果をAI技術の活用によって最適に組み合わせるマルチモデルガイダンスの開発、次世代高速計算機への対応に向けた検討等、様々な技術開発を進める。
- ・ 台風の予測精度の向上に適した情報や世の中のニーズの変化に応じた情報のあり方の検討も必要ではないか（詳細は資料3）。

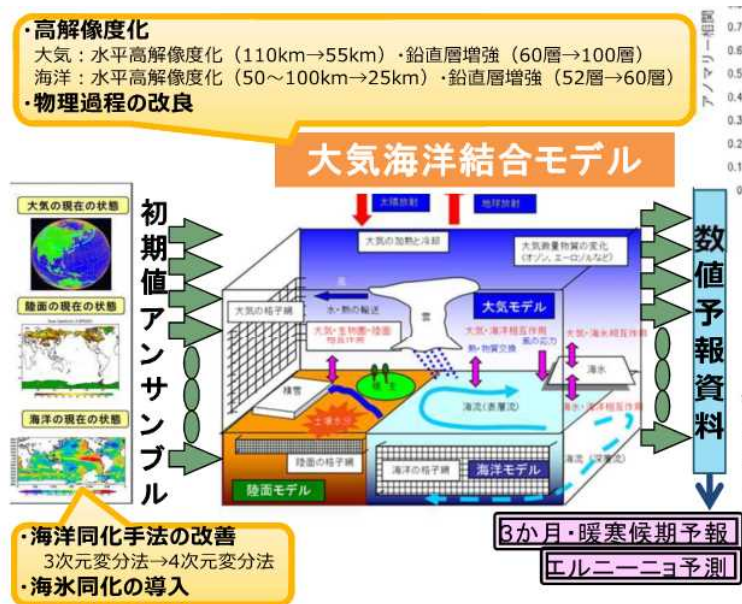
提言を踏まえた気象庁の近年の取組

<観測・予測精度向上のための技術開発（気象・気候分野）>

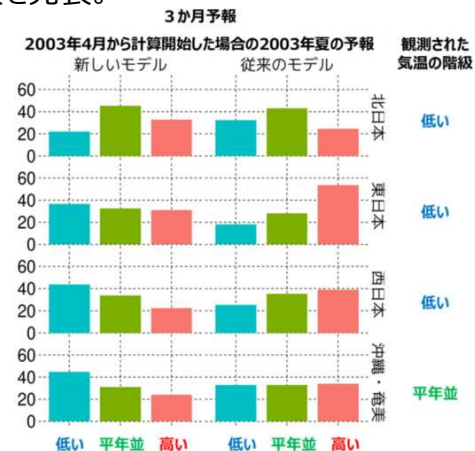
④気候リスク軽減、生産性向上に資する数ヶ月先までの予測精度向上

2030年の具体目標	達成状況
<ul style="list-style-type: none"> 2週間先までの社会的に影響の大きい顕著な気象現象の予測について、暴風を追加し、一次細分区域ごとに、精度をより向上 1ヶ月先までの熱波、寒波等による極端な高温、低温の発生する可能性を週ごとに予測、提供 3ヶ月先の冷夏・暖冬等の顕著な高温低温の予測について、現在の1か月予報と同等の精度まで向上。 	<ul style="list-style-type: none"> 顕著な高・低温となる可能性に関する予測情報の毎日発表となる「<u>2週間気温予報</u>」の開始（令和元年5月）により、<u>2週間先までの顕著な現象の予測情報の提供開始</u>を達成。 最新の季節予報システムに基づく予測プロダクトの作成・活用を進めるなどの継続により、提言を受けた2018年頃と比べ、<u>3か月予報の予測精度を向上</u>させた。

<新しい大気海洋結合モデルを利用した季節予報の精度向上>



令和3年度より新しい「大気海洋結合モデル」を利用してエルニーニョ監視速報、3か月予報、暖・寒候期予報を発表。

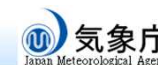


今後

- シームレス予報に向けた次期季節予報システムの開発（1か月予報での大気海洋結合モデル利用）、数ヶ月先までの予測精度改善に向けた、海洋・オゾン等の様々な要素を階層的に組込んだ地球システムモデルのデータ同化の高度化を進める。
- また、顕著現象の予測精度検証やその結果に基づく、顕著現象予測に関する情報の設計を進める。

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

＜観測・予測精度向上のための技術開発（気象・気候分野）＞



⑤地球温暖化予測情報の高度化

2030年の具体目標	達成状況
<ul style="list-style-type: none"> 関係機関と連携した予測の不確実性を含めた温暖化の統合的な見解と市町村向けのきめ細かな予測情報を提供。 	<ul style="list-style-type: none"> 文部科学省と連携し、観測成果や将来予測を取りまとめた「日本の気候変動2020」を令和2年度に公表、令和4年には地方公共団体や民間企業等の取組を促進するため、我が国の気候変動適応に資する予測情報として、「気候予測データセット2022」を公表。

＜日本の気候変動2020＞



- 日本の気候変動に関する観測成果と将来予測について、とりまとめた資料。（温室効果ガス、気温、降水量、海面水温・水位等）
- 2020年12月公開。気象庁と文部科学省が共同でとりまとめ。
- 予測については、主に2℃上昇と4℃上昇の2通りについて掲載。（パリ協定の2℃目標が達成された世界に相当と追加的な緩和策をとらない場合に相当）
- 本書の内容は、気候変動適応法に基づく「気候変動影響評価報告書」へ反映され、我が国における気候変動適応施策等の基礎として活用。



- 本編、詳細版のほか、概要版、都道府県リーフレットを作成。

＜気候予測データセット2022＞

- 日本における気候変動対策がより促進されるよう、国内の気候変動研究プログラム等において作成された気候変動予測データを文部科学省と取りまとめ「気候予測データセット2022」として公開。
- 当該データセットの内容、利用上の注意点等をまとめた解説書を公表。

<p>全球及び日本域気候予測データ</p> <p>台風や集中豪雨などの極端現象の将来変化を高精度に評価するため、世界全域から日本域の過去と将来の気候計算を行った結果である。</p>	<p>日本域気候予測データ</p> <p>平成29年3月に気象庁から公表した「地球温暖化予測情報第9巻」にRCIP2.6シナリオの予測、及び、2km格子の地域気候モデルの結果を追加したデータセットである。</p>	<p>マルチシナリオ・マルチ物理予測データ</p> <p>60km格子の全球大気モデルの結果を境界条件として、20km格子の地域気候モデルによる力学的ダウンスケーリングを行った結果である。</p>
<p>全球及び日本域150年連続実験データ</p> <p>世界全域と日本周辺領域について、それぞれ60km格子と20km格子の全球大気モデル及び地域気候モデルを用いて行った気候実験の結果である。</p>	<p>全球及び日本域確率的気候予測データ (d4PDF シリーズ)</p> <p>60km格子の全球気候モデルによる大規模アンサンブル実験の結果、及び、それを境界条件として20km格子の地域気候モデルを用いた力学的ダウンスケーリングの結果である。</p>	<p>北海道域d4PDFダウンスケーリングデータ</p> <p>北海道の十勝川帯広基準点流域での15日間を想定し、北海道地域を対象として5km格子に力学的ダウンスケーリング実験を実施した結果である。</p>

今後

- 将来の気候予測データによる極端な大雨等の発生頻度を解析して、令和6年度に新たな情報として提供予定。
- 上記の開発終了後、気象研究所で開発される新しい気候予測システムによる予測データを基に解析を取り纏め、令和9年頃に公表予定の次の気候予測データセットに貢献。
- 「地球沸騰の時代が到来した」と気候変動に対する強い危機感が叫ばれる中、気候変動対応へ一層貢献する取組が必要ではないか（詳細は資料3）

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

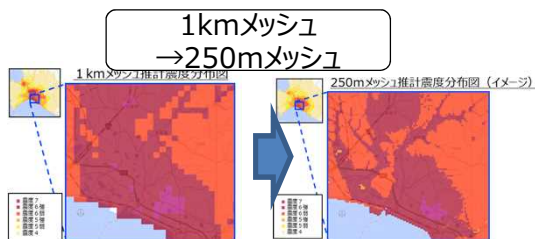
＜観測・予測精度向上のための技術開発（地震・津波・火山分野）＞

⑥ 面的な揺れの広がりや地震活動の見通しの高度化

2030年の具体目標	達成状況
<ul style="list-style-type: none"> 面的な揺れの広がりや予測を提供。震度に加え、長周期地震動階級も合わせた揺れの状況を様々な指標を提供。 地震活動を的確に評価することで、今後の地震活動の見通しに関する情報をより具体化。 地震活動と地殻変動を的確に評価することで、南海トラフ地震に関する適時的確な情報提供を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 令和4年度より、従来よりも高解像度化・高精度化した推計震度分布図（250mメッシュ）を提供開始するとともに、緊急地震速報の発表基準に長周期地震動階級を追加し、長周期地震動に関する観測情報の発表を迅速化。同じく令和4年度、「緊急地震速報評価・改善検討会 利活用検討作業部会」を開催し、面的な揺れの広がりや予測に係る利活用の方向性を見据えた検討を実施。 地震活動の評価に基づき、北海道の根室沖から東北地方の三陸沖にかけての巨大地震の想定震源域において、大規模地震の発生可能性が平常時より相対的に高まっている際に発表する「北海道・三陸沖後発地震注意情報」を令和4年度より運用開始。 国や地方公共団体等が基本計画に基づき防災対応をとりやすくなるよう、令和元年度より「南海トラフ地震臨時情報」等の提供を開始。浅部低周波微動の検知手法を開発し、「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」の審議資料として提出するなど、令和4年度より監視への活用を試行的に開始。

＜推計震度分布の高解像度化＞

震度計がない地域においても速やかに詳細な震度分布を提供。様々な防災対応を支援。



＜長周期地震動＞

高層ビルでの長周期地震動による揺れの大きさは震度では把握できないため、「長周期地震動階級」に基づく防災情報を提供。



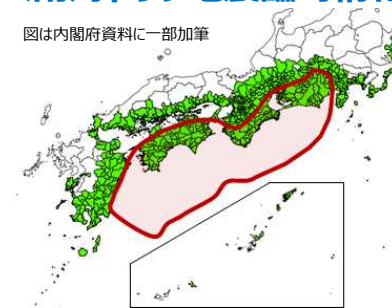
＜北海道・三陸沖後発地震注意情報＞



後発地震発生の可能性が平常時に比べて相対的に高まった場合に情報を発表。

＜南海トラフ地震臨時情報＞

図は内閣府資料に一部加筆



今後

- 面的な揺れの広がりや予測について、「緊急地震速報評価・改善検討会 利活用検討作業部会」の検討結果も踏まえ、引き続き提供開始に向けた技術開発を進める。
- 文部科学省が新たに整備を進めている南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）の一元化処理への活用や、関係機関の各種地殻変動データの南海トラフ地震等地震活動評価への活用を進める。
- 地震活動や地殻変動の検知・把握手法に係る技術開発や、これら多面的な解析結果を用いたプレート境界や地殻の状態評価手法の高度化を引き続き進める。
- 大規模地震・噴火を想定した更なる情報提供体制の強化が必要ではないか（詳細は資料3。⑦⑧も同様）。

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

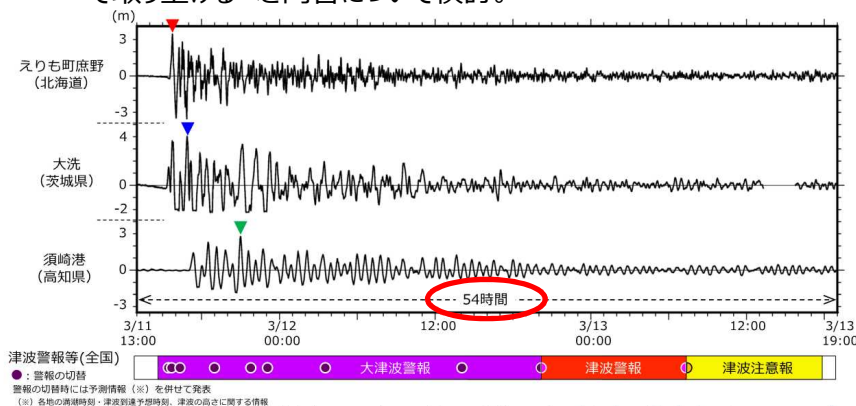
＜観測・予測精度向上のための技術開発（地震・津波・火山分野）＞

⑦津波の時間的推移や解除の見通しの提供

2030年の具体目標	達成状況
<ul style="list-style-type: none"> 津波の第1波・最大波から減衰までの全体像について、津波の時間的推移、警報・注意報解除の見通しを提供。 津波の高さの予測に天文潮位も考慮。 津波警報の第1報に必要となるデータベースを改良。 	<ul style="list-style-type: none"> 「長時間継続する津波に関する情報提供のあり方検討会」を令和5年度に開催し、津波の推移に応じた効果的な情報提供のあり方等について検討を実施。 ビジュアル化した津波の到達予想時刻について、解説等への活用を令和5年度から開始。 令和4年1月にトンガ諸島で大規模な火山噴火が発生し、日本で通常の津波とは異なる性質の潮位変化を観測したことを踏まえ、令和5年度の気象業務法改正で、気象庁が実施する業務に「火山現象に密接に関連する陸水及び海洋の諸現象」を追加。これにより、火山現象に伴う津波の予報・警報を適確に実施。

＜長時間継続する津波に関する情報提供＞

- 避難の継続や人命救助活動等の防災対応に資する観点から、津波の推移に応じた効果的な情報提供のあり方や、普及啓発で取り上げるべき内容について検討。

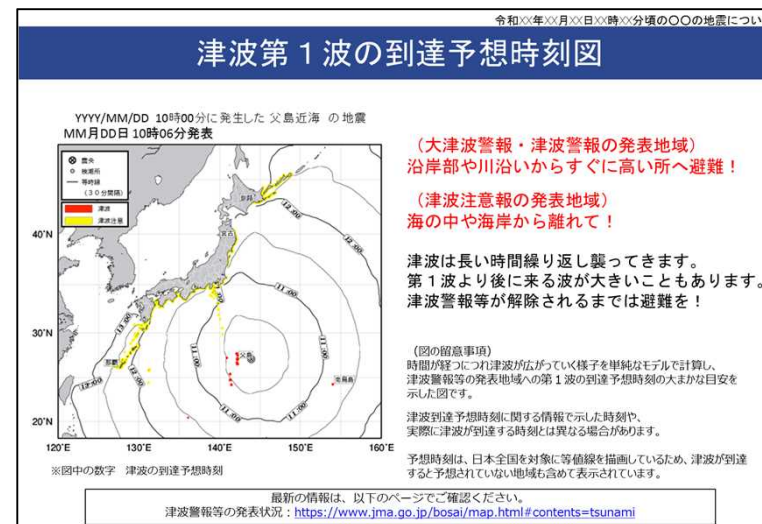


2011年東北地方太平洋沖地震の例（検討会資料より）

- ・情報をどのように提供すべきか？
- ・いつどのような情報が必要か？
- ・普及啓発でとりあげるべき事項は何か？

＜ビジュアル化した津波の到達予想時刻＞

- 津波情報として文字情報（電文）でお知らせしてきた内容を補足する資料として、分かりやすく可視化して示すことで、防災活動の判断資料として活用を促進。



今後

「長時間継続する津波に関する情報提供のあり方検討会」の検討結果も踏まえ、津波警報・注意報の解除見込み時間等の提供開始に向けた技術開発を進める。

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

＜観測・予測精度向上のための技術開発（地震・津波・火山分野）＞

⑧火山活動のよりの確な評価と降灰予報の予測精度向上

2030年の具体目標	達成状況
<ul style="list-style-type: none"> 火山体内部構造に関する知見をもとに火山活動の推移をよりの確に予測し、噴火警報等を発表 気象レーダーや衛星等のリモートセンシング技術を活用して噴煙現象の全体像をリアルタイムに把握するとともに、データ同化することにより、降灰予報の予測精度を向上。 	<ul style="list-style-type: none"> 新たな研究成果などを活用して火山活動評価を高度化し、令和3年度以降、これらの成果を噴火警戒レベルの判定基準に順次適用（令和5年度内に7火山で適用済みとなる予定）。 常時監視していない火口で噴火が発生した場合も降灰予報を迅速に発表できるよう、令和3年度に処理技術及びシステムを高度化。

＜火山活動評価の高度化＞

噴火シナリオ

過去の噴火事例や他の火山の事例を踏まえ、噴火の典型的なシナリオを整理

概念モデル

観測成果や研究成果に基づく火山学的知見を整理し、火山体内部の構造を可視化

全国的火山で順次整備中

- 噴火警報をよりの確に発表
- 長期的な噴火活動の推移を的確に見極め、自治体等の防災対応を支援

＜降灰予報の高度化＞

・いかなる火口からの噴火に対しても迅速に降灰予報を提供できるよう、システムの機能を強化（R3）。

【システム機能を強化】
長期噴火活動がない火口からの噴火でも迅速に降灰予報を提供可能に

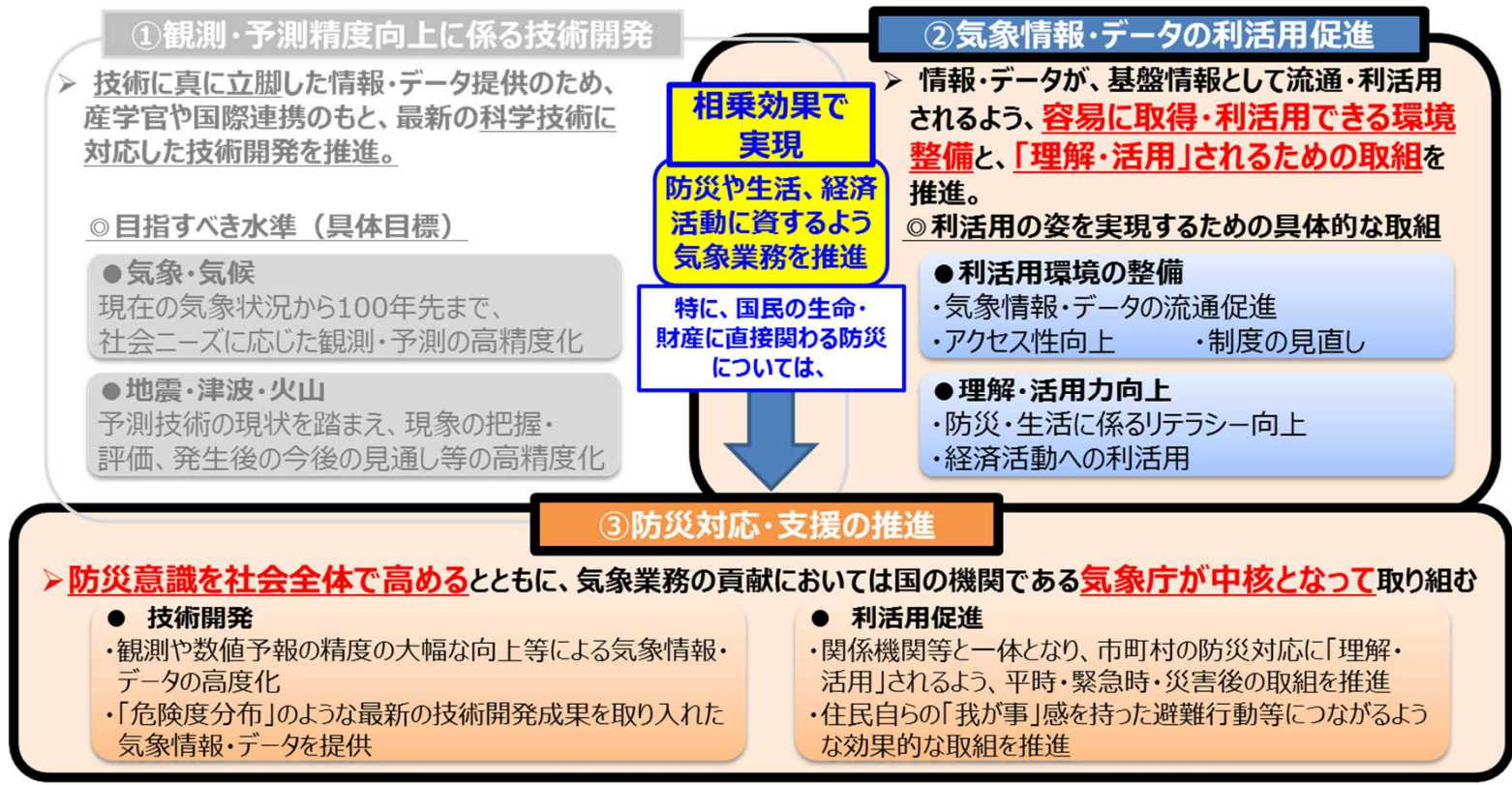
【火口近傍の地域】
・救助隊進出路や避難路等の適切な選択を支援
・迅速な交通規制等を支援

【火口から離れた地域】
・効果的な除灰対象の道路等の選定を支援
・水道や電力等への影響軽減、迅速な復旧等を支援

今後

- 火山活動評価の高度化について、令和12年までに、過去の火山活動の事例や研究成果が比較的充実している23火山を対象に進めることとし、まずは令和7年度までに計12火山について実施する。
- 引き続き、気象レーダーや衛星による噴煙や火山灰の観測成果を降灰予報に活用（データ同化）することによる精度の向上を目指し、技術開発を進める。

- ・提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」で示された「②気象情報・データの利活用促進」「③防災対応・支援の推進」の各項目について、実施した取組事例等について19～22ページに記載。
- ・なお、提言「気象業務における産学官連携の推進」及び「DX社会に対応した気象サービスの推進」を踏まえた取組も、上記の項目に含んで掲載。



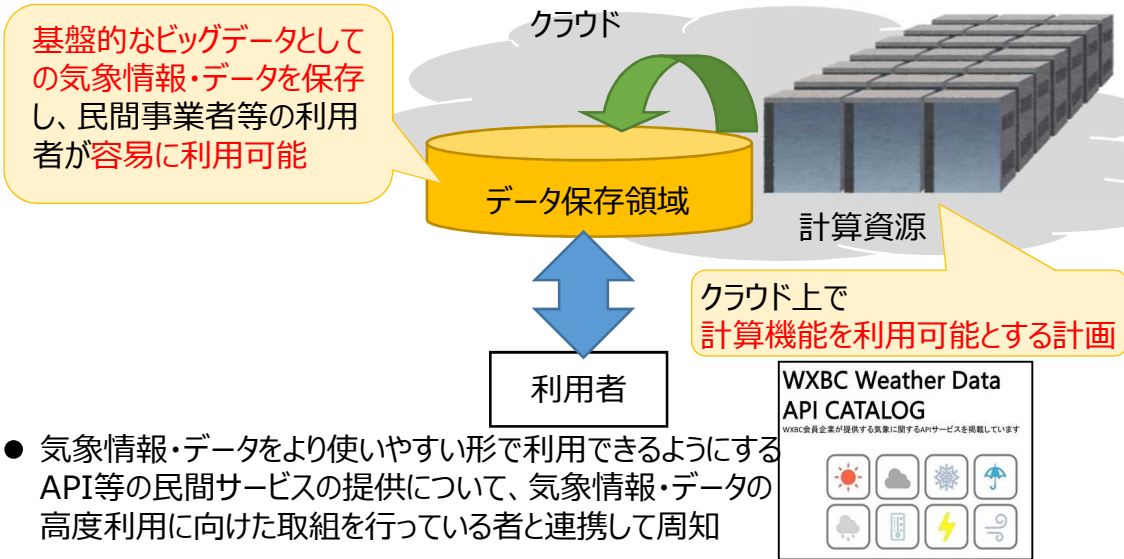
提言を踏まえた気象庁の近年の取組

<気象情報・データの利活用促進（取得・利活用環境の整備）>

項目	主な取組事例
⑨気象情報・データの円滑な流通の促進	<ul style="list-style-type: none"> クラウド技術を活用して、従来は提供できなかった大容量のデータも提供可能な気象情報・データ共有環境の運用を開始し、民間事業者が実施する花粉飛散予測の精度向上に必要な詳細なデータの提供を行う等、気象データの利活用を推進（R5）
⑩利用者における情報へのアクセス性の向上	<ul style="list-style-type: none"> 気象情報・データの高度利用に向けた取組として、API※によるデータ提供等の民間サービスをWXBC等と連携して周知 ※Application Programming Interface:他者が提供する情報を収集したり提供している機能を利用するインターフェイス 気象庁ホームページのリニューアル（R2）、ウェブアクセシビリティ向上を目的とした改修（R6にかけて実施予定）。 緊急記者会見への手話通訳者の配置(R2)、YouTubeによるライブ中継（R1）
⑪技術革新に応じた制度の見直し（規制緩和等）	<ul style="list-style-type: none"> 気象の予報業務許可における機械化・自動化した予報における予報士設置人数の緩和(R4) 気象業務法の一部改正（R5.5）に伴い、土砂崩れ・洪水・高潮・波浪の予報業務について技術上の基準により許可するための審査基準を新設し、これに基づく許認可業務を開始（R5.11）また、同改正により予報業務に用いることができる気象測器の拡充も実施

<気象情報・データへのアクセス性の向上>

- 次世代スーパーコンピュータシステムに、クラウド技術を活用したデータ利用環境を整備し、令和6年3月より運用開始

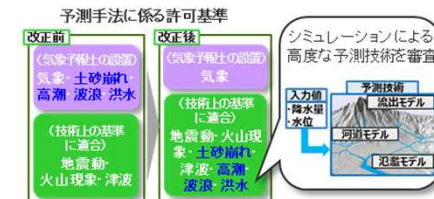


- 気象情報・データをより使いやすい形で利用できるようにするAPI等の民間サービスの提供について、気象情報・データの高度利用に向けた取組を行っている者と連携して周知

<気象業務法改正> (気象分科会提言関連の改正事項)

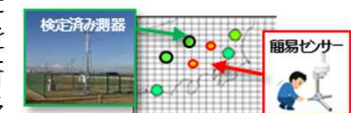
- 最新技術を踏まえた予報業務の許可基準の最適化

土砂崩れ・高潮・波浪・洪水（※）の予報業務の許可について、最新技術に基づく予測手法の導入による予報精度の向上を図るため、許可基準を新設し、気象庁長官が予測技術を審査。（※）気象の予測結果により予測可能な現象



- 予報業務に用いることができる気象測器の拡充

予報の精度向上を図るため、気象庁長官の確認を受けた場合には、検定済みではない気象測器を予報業務のために補完的に簡易センサーによる観測値を補完的に利用して予報用いることを可能とする。



今後 ・引き続き、利用ニーズを聞き取り気象情報・データの提供の拡充を図る。

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

<気象情報・データの利活用促進（理解・活用力の向上）>

項目	主な取組事例
⑫気象に関するリテラシー向上を通じた的確な防災対応や活力ある生活	<ul style="list-style-type: none"> ・都道府県や市町村の教育機関、関係省庁、日本赤十字社等と連携した講演・ワークショップ等の取組を実施。 ・気象庁ホームページの多言語化（R1～R2にかけて14か国語化） ・「気象科学館」をリニューアルオープン（R2）
⑬経済活動への気象情報・データの利活用	<ul style="list-style-type: none"> ・気象情報・データの利活用推進 <ul style="list-style-type: none"> -産業界のニーズも踏まえた基盤的な気象情報・データの提供や、WXBCを通じたデータ利用事例等の普及啓発を推進。 -気象に詳しくない方を含め様々なサービスの実施者を対象に気象情報・データの活用事例、活用方法等を紹介する「気象データ利用ガイド」を公表（R6.3） ・気象データアナリスト <ul style="list-style-type: none"> -気象データ等を活用して企業におけるビジネス創出や課題解決ができる人材の育成に向け、気象データアナリスト育成講座の認定制度を開始。（R2） -育成講座数を増やすべくデータ分析講座実施事業者への育成講座開設に係る働きかけや講座受講者拡大への協力依頼。 -WXBC主催の「気象データのビジネス活用セミナー」「気象ビジネスフォーラム」等において、気象ビジネスにおける気象データアナリスト活用について紹介

<防災教育・普及啓発の取組の例>

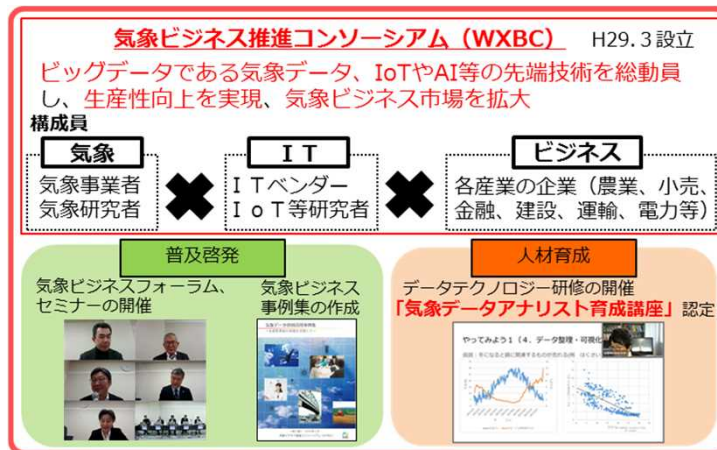


・各都道府県や市町村の教育関係機関等と連携し、教職員や児童等を対象に講演会や研修会等を開催

・防災気象情報に基づく台風・大雨時の行動を疑似体験するワークショップ教材（運営マニュアル、司会者用台本等）を気象庁HP等で公開



<気象とビジネスが連携した気象データ活用の促進>



●気象データ利用ガイド（R6.3）

データ活用事例集

ここでは「気象データを用いたビジネスの事例」をご紹介します。気象データでどのようなことができるのか、まずはこちらを見てみてください。

事例検索

気象データを使ってみませんか

「気象データを用いたビジネスのはじめかた」をお答えします。初めてのの方は「基本的な考え方」からご覧ください。

基本的な考え方 活用方法

気象データをもっと知りたい方に

気象データの種類や使い方などについて解説します。色々なデータについて知っていただき、ぜひ、新たなデータ活用のイメージを膨らませてください。

基本的な情報 個別データの紹介

今後

・普及啓発等のリテラシー向上の取組について、新たな連携先の模索や実施内容を工夫するなど、より効果的な取組となるよう内容を不断に見直しつつ、継続的に実施する。

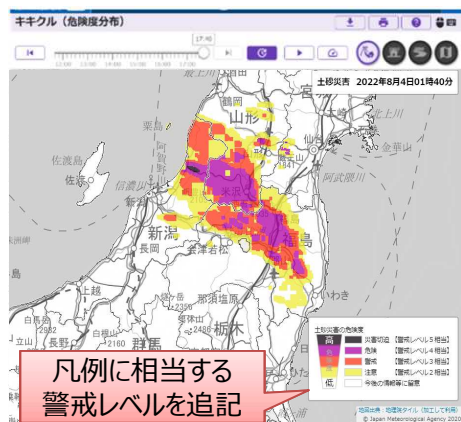
・WXBC等と連携しながら、民間事業者による気象サービスや気象データ利用事例等の「気象データ利用ガイド」への追加掲載を働きかけ、気象ビジネス創出に向けた気象データ利活用に関する普及啓発や、気象データアナリスト育成講座の周知広報等を進める。

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

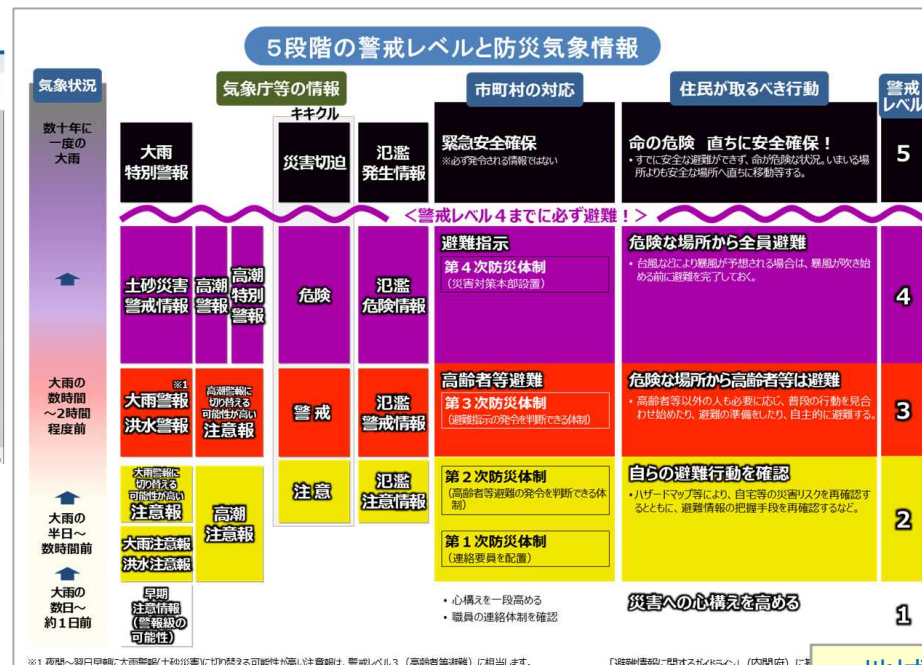
<防災対応・支援の推進>

項目	主な取組事例
⑭「理解・活用」いただくための支援	<ul style="list-style-type: none"> ・住民がとるべき行動を直感的に理解しやすくなるよう、5段階の警戒レベルを明記して防災情報を提供する取組を開始 ・危機感を効果的に伝えられるよう、非常時における記者会見における呼びかけ方の工夫や、SNSの積極的な活用等の改善の取組を順次実施
⑮防災関係機関と連携した防災対応・支援	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村や地域の関係機関と一体となった取組を継続して実施 <ul style="list-style-type: none"> -気象庁防災対応支援チーム（JETT）の派遣 -首長ホットラインの実施 -緊急時における情報発信の強化 -気象防災ワークショップの実施 -地域毎の災害特性を踏まえた人材配置による「担当チーム（あなたの町の予報官）」を編成 ・大雪に関する国土交通省緊急発表により、大雪による交通障害への警戒などを呼び掛け。 ・自治体実施する防災教育や人材育成、避難情報の発令等の防災対応を支援する「気象防災アドバイザー」の拡充や自治体での活用促進の取組を強化（R2～）

<5段階の警戒レベルを明記して防災情報を提供>



キキクル（危険度分布）の例



<シンプルでわかりやすい防災気象情報の再構築>

- ・「防災気象情報に関する検討会」で検討中
 - ・防災気象情報については従来より「情報の数が多すぎる」「名称がわかりにくい」といった課題があるため、防災気象情報全体の体系整理や個々の防災気象情報の抜本的な見直しなどについて検討。
 - ・事務局は国土交通省水管理・国土保全局と気象庁が共同で運営。
- 令和6年6月の最終とりまとめに向けて検討中

⇒地域防災支援の取組は次ページ参照 12

提言を踏まえた気象庁の近年の取組

<防災対応・支援の推進>

⇒ (前ページからのつづき) 「⑭「理解・活用」いただくための支援 ⑮防災関係機関と連携した防災対応・支援」に関する取組

<地域防災支援業務>

平成30年度以降、自治体の防災対応を支援する様々な施策を展開

- 自治体や地域住民に防災気象情報を理解・活用いただくため、災害時・平時ともに様々な取組を推進。
- 各気象台に地域ごとの災害特性を踏まえた担当チーム「あなたの町の予報官」を編成し、自治体と緊密な連携関係を構築。
- 気象台による支援に加え、予報の解説から避難の判断までを一貫して扱える気象防災アドバイザー※の自治体における活用も促進。
※所定の研修を修了した者や気象台OB/OG等に国土交通大臣が委嘱する気象防災のスペシャリストであり、自治体に任用されて避難指示発令判断の支援などを実施。

災害時における取組

- 気象台、地方整備局が共同で記者会見を実施。気象の見立てや避難行動に関する注意点を事前にアナウンスし、危機感を共有。
- 気象、地震解説等のため積極的に JETT (気象庁防災対応支援チーム) を派遣。
- 気象台から市町村長への直接の電話連絡により避難指示の発令の判断を支援する ホットライン を実施。



福岡管区気象台と九州地方整備局による合同記者会見 (令和2年7月豪雨)



熊本県人吉市へのJETT派遣 (令和2年7月豪雨)
災害対策本部会議において、気象の見通しを解説

平時における取組

- 気象台による首長訪問、「あなたの町の予報官」の編成等により、平時から市町村との“顔の見える関係”を構築。
- 防災気象情報に基づく避難指示発令の判断を疑似体験することができる、自治体向けの 気象防災ワークショップ を開催。
- 災害後に自治体と共同で「振り返り」を実施。キキルなど気象台の情報発表、避難指示など自治体の防災対応の双方を検証し、改善策を検討。



気象台による首長訪問



自治体向け気象防災ワークショップ

気象防災アドバイザーの活用



災害対策本部訓練における活動

- 気象情報の読み解きに基づく 避難指示発令の判断の支援。
- 地元の地形特性を踏まえ、避難対象区域や避難場所開設の判断を支援。

- 避難指示の発令基準等が定められた地域防災計画等の見直しを推進。
- 自主防災組織や学校の防災訓練等における講演や訓練支援を実施。



市民を対象とした講演

今後

- 地域防災支援の各種取組を一層推進するため、引き続き、気象台等の体制強化を図る。
- 気象防災アドバイザーについて、具体的に自治体の課題解決に役立つことを示していくなど周知啓発の取組の強化を進める。
- 関係府省庁や自治体等の防災対応に資する情報提供やその高度化について引き続き取組を進める。
- 毎年のように大規模な災害が発生する中、地域の防災力向上に一層貢献するため、取組の強化が必要ではないか (詳細は資料3)