

2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（提言概要）資料2

【背景】

2030年に向け、**自然災害の激甚化**や、**少子高齢化や人口減少等の社会情勢の変化**が見込まれるとともに、IoTやAI等の先端技術により誰もが快適で活力ある活躍できる社会（「**Society 5.0 超スマート社会**」）の実現がうたわれ、大きな変化の時代を迎えようとしている。

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て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年程度の中長期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年に気象業務の担う役割

2030年における自然環境や社会情勢の変化、先端技術の発展を踏まえ、**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、広く国民一般へ提供される**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

顕著現象に対する的確な防災行動

より精度の高い気象情報・データが、外国人旅行者等を含む各主体に提供・「理解・活用」され、的確な防災行動へ。

自治体・防災関係機関 住民等 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パーソナライズされ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られて活用され、多様なサービス提供・生産性向上。



気象業務の方向性と重点的に取り組むべき分野

利用者の目線に立ち、常に社会的ニーズの把握に努め、それを踏まえた目指すべき水準に向けて、取組を進める。

観測・予測精度向上に係る技術開発

・**技術に真に立脚**した情報・データ提供のため、産学官や国際連携のもと、最新の**科学技術に対応した技術開発を推進**。

目指すべき水準（具体目標）

気象・気候

現在の気象状況から100年先まで、社会ニーズに応じた観測・予測の高精度化

地震・津波・火山

予測技術の現状を踏まえ、現象の把握・評価、発生後の今後の見通し等の高精度化

目標を実現するための具体的な取組

観測・監視能力向上、予測精度向上

相乗効果 で実現

防災や生活、経済活動に資するよう気象業務を推進

特に、国民の生命・財産に直接関わる防災については、

防災対応・支援の推進

・**防災意識を社会全体で高め、気象業務の貢献においては、気象庁が中核となり取り組む**

・関係機関と一体となり、情報が「我が事」感を持って「理解・活用」されるよう、平時・緊急時・災害後の取組

気象情報・データの利活用促進

・情報・データが、基盤情報として流通・利活用されるよう、**容易に情報・データが取得・利活用できる環境整備と、「理解・活用」されるための取組**を推進。

利活用の姿を実現するための具体的な取組

利活用環境の整備

・気象情報・データの流通促進
・アクセス性向上 制度の見直し

理解・活用力向上

・防災・生活に係るリテラシー向上
・経済活動への利活用

2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（提言概要）

【重点的に取り組むべき方策】

観測・予測精度向上に係る技術開発

気象・気候（具体目標の例）

- 1時間先の大雨を実況に近い精度で予測
- 現在～1時間程度「いま」の気象状況と直近予測
- ～半日程度 早め早めの防災対応等に直結する予測
- ～3日程度 台風予報など数日前からの見通し予測
- ～1か月 数週間先までの顕著現象の見通し予測
- ～数ヶ月 数ヶ月先の冷夏・暖冬等の予測
- ～100年後 地球温暖化の将来予測

（具体的な取組内容の例）
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等
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」導入等

地震・津波・火山（具体目標の例）

- 地震...面的な揺れの広がりやの予測、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

（具体的な取組内容の例）
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。

相乗効果

防災や生活、経済活動に資するよう気象業務を推進

気象情報・データの利活用促進

気象情報・データを容易に取得・利活用できる環境の整備

- 気象情報・データの円滑な流通の促進
 - 気象庁、政府機関、自治体
 - 大学等研究機関、民間事業者等
 - 大量の気象観測データ流通促進（「品質の見える化」）
 - 基盤的な気象データの拡充と取得利便性の向上
- 民間事業者等ビッグデータ・AI等組み合わせで活用
 - 生活 交通安全
 - 個人 産業等
 - 災害対応 エンドユーザへの発信強化（気象庁自ら含め）
 - 様々なサービス提供 それを通じた個人への提供
- 技術革新に応じた制度見直し（規制緩和等）
- 利用者における情報へのアクセス性の向上
 - 気象庁ホームページ改善、SNS活用
 - 民間事業者等による多様なサービス提供

理解・活用力（リテラシー）向上の取組

- 利用者との対話・連携
 - 自治体、防災機関、事業者等
 - 気象庁 関係府省庁
 - 自治体・防災関係機関等
 - 地元関係団体
 - 教育関係者
 - 民間事業者
 - 消防団・自主防災組織等
 - 気象予報士（気象データアナリスト）
- リテラシーの向上・普及啓発
 - 気象・防災知識、正確な情報のリテラシー
 - 学校教育の促進、外国人観光客等対応
- 利用者と一緒に課題の検討・促進
 - 河川・火山の協議会、WXBC

特に、国民の生命・財産に直接関わる防災については、

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



最先端の動向の把握
連携を推進し積極的に活用

最先端の動向の把握
民間事業者等におけるAIやIoTの活用
に資する気象データ・情報の提供

これらの取組を推進するIoTやAI等の先端技術

「技術開発」と「利活用促進」の推進のため、基盤的・横断的に実施すべき方策

社会的ニーズの把握、目標設定、不断の改善（PDCA）... 技術開発と利活用促進を結びつけ、不断にニーズを把握・見直し。
産学官連携・国際連携による持続的・効果的な取組の推進... 技術開発や利活用促進に関する産学官との連携の推進。
業務体制や技術基盤の強化... 地方組織も含めた気象庁の業務・体制の強化。必要な基盤システムの構築。

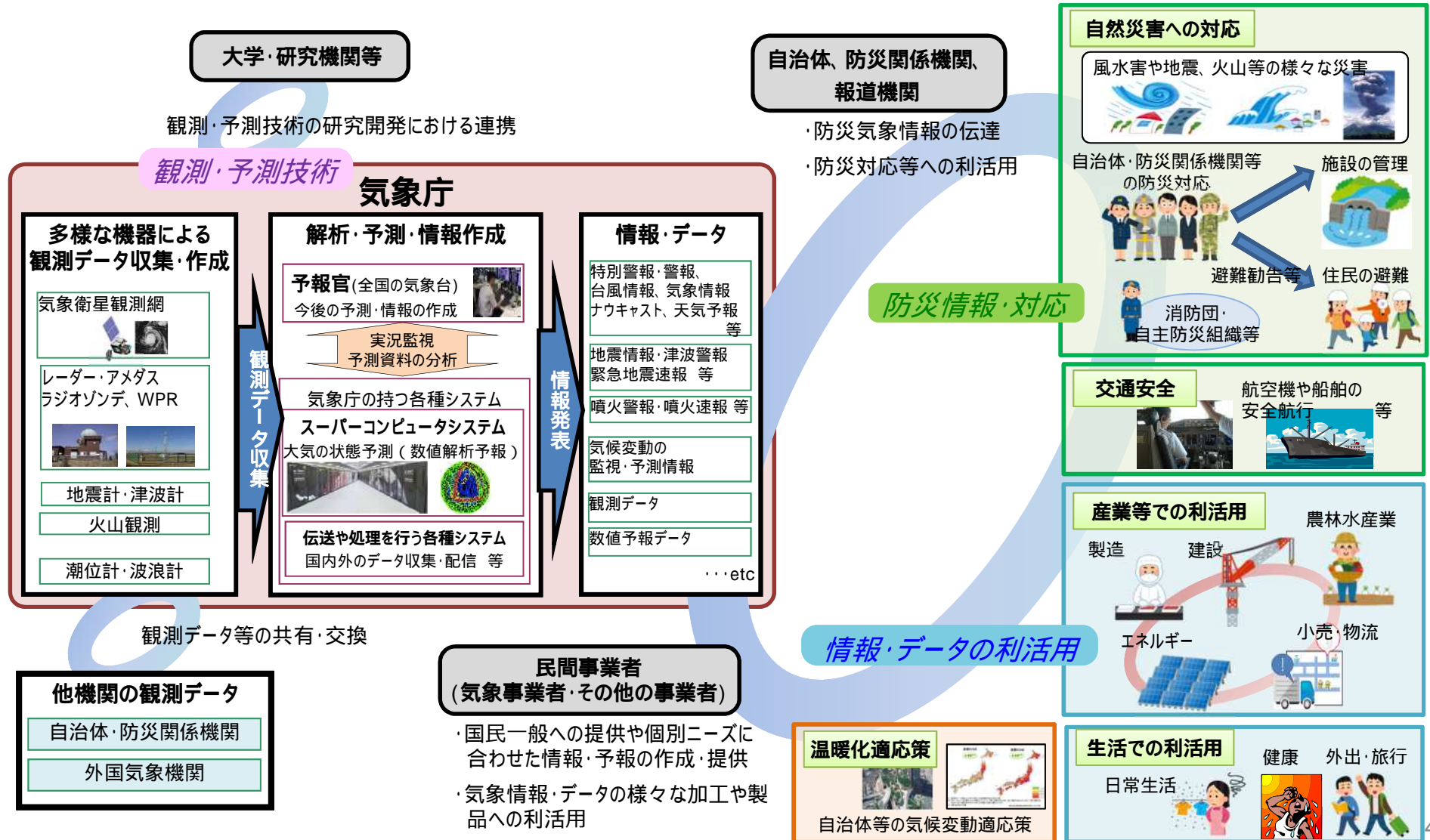
2030年に向け
PDCAを回して
目標の再設定

2030年に向け
PDCAを回して
不断の改善

< 參考資料 >

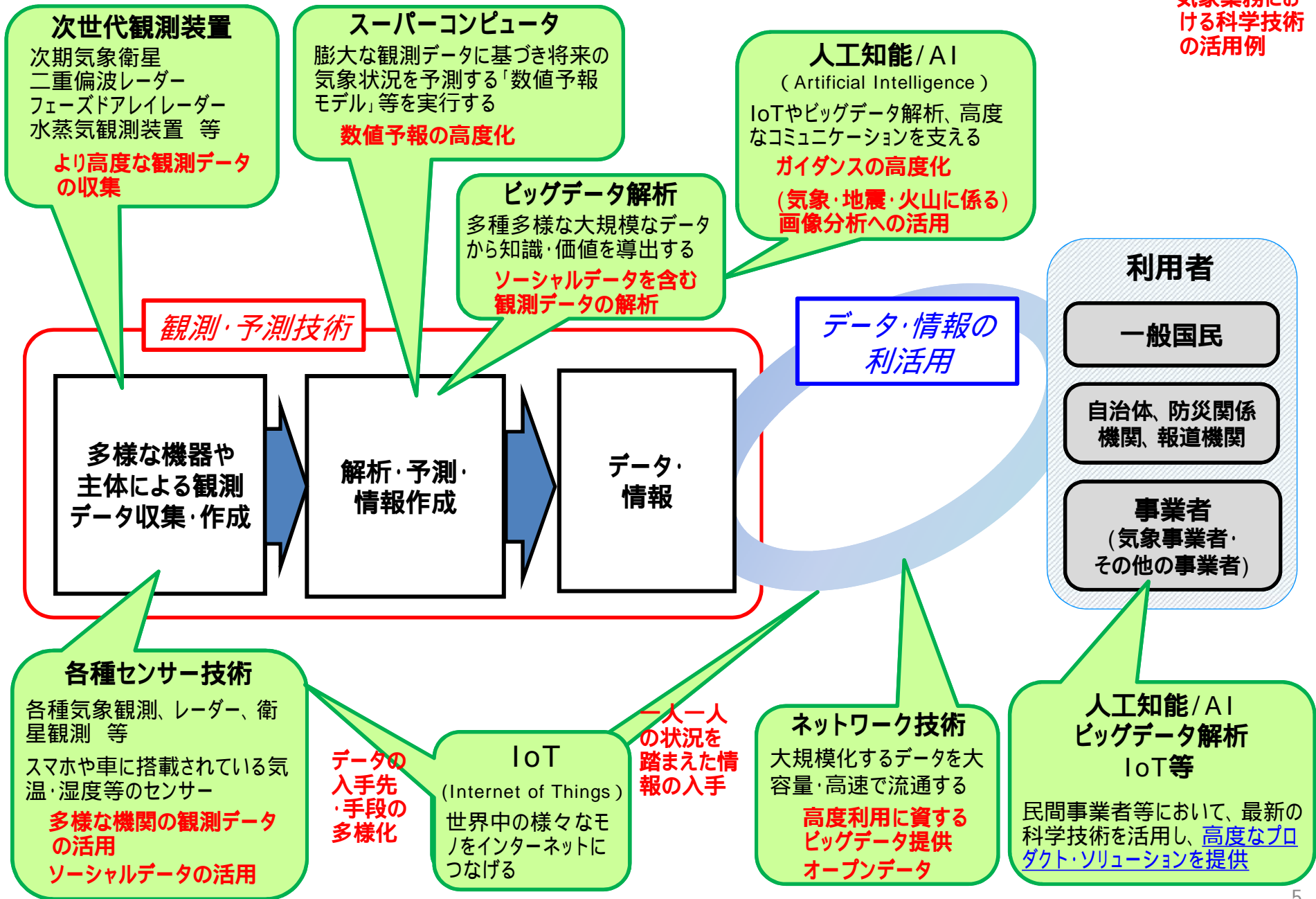
気象業務の広がり

気象庁は、様々な観測機器により観測データの収集・作成を行うとともに、それらに基づきスーパーコンピュータや各種システムを駆使して数値予報を行い、各種情報・データを作成している。それらの情報・データは、自治体や報道機関、民間事業者等への提供を通じ、防災対応や産業等の様々な場面で利活用されている。

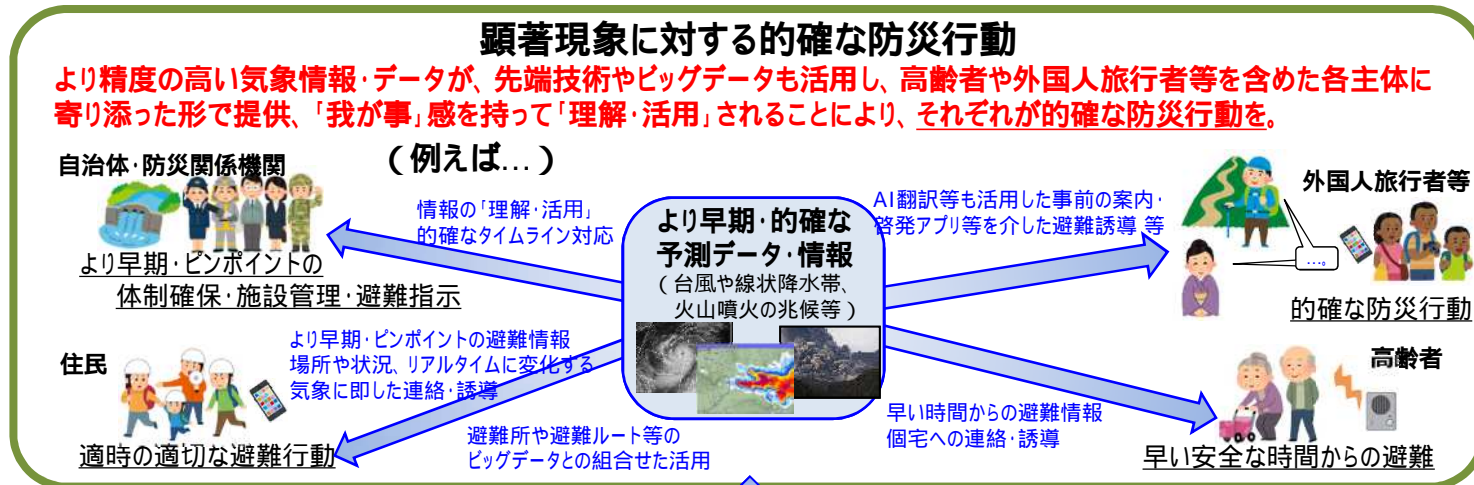


気象業務にも密接に関連する主な科学技術分野

気象業務における科学技術の活用例



気象業務が寄与する社会の姿

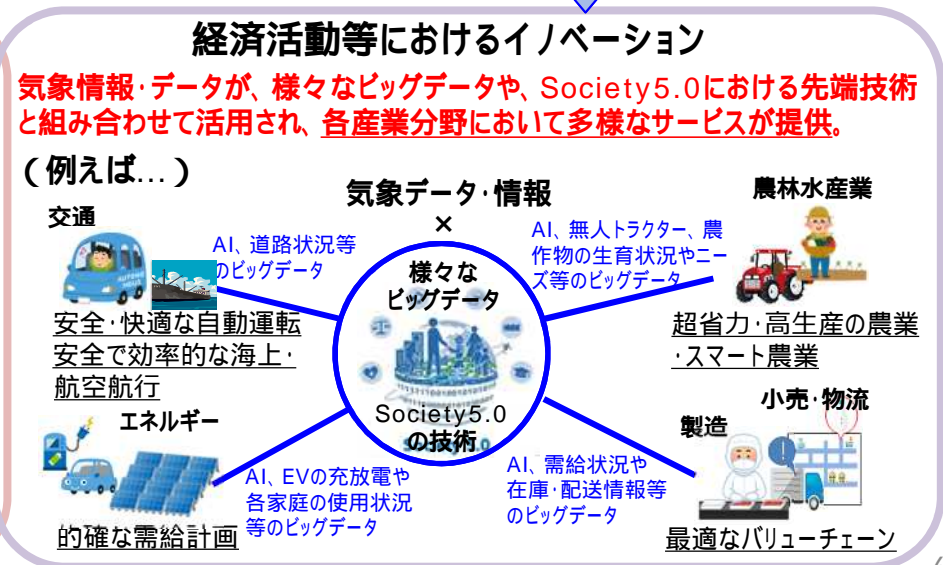
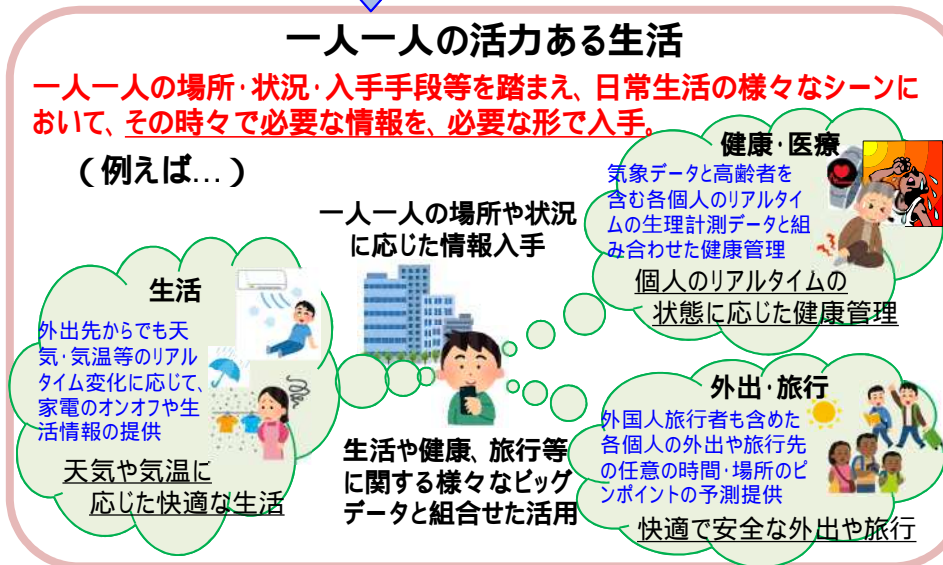


防災行動に直結する高精度の情報・データの提供と「理解・活用」

一人一人の生活に必要な情報・データが必要なときに提供

気象情報・データの観測・予測精度向上
気象情報・データの利活用促進

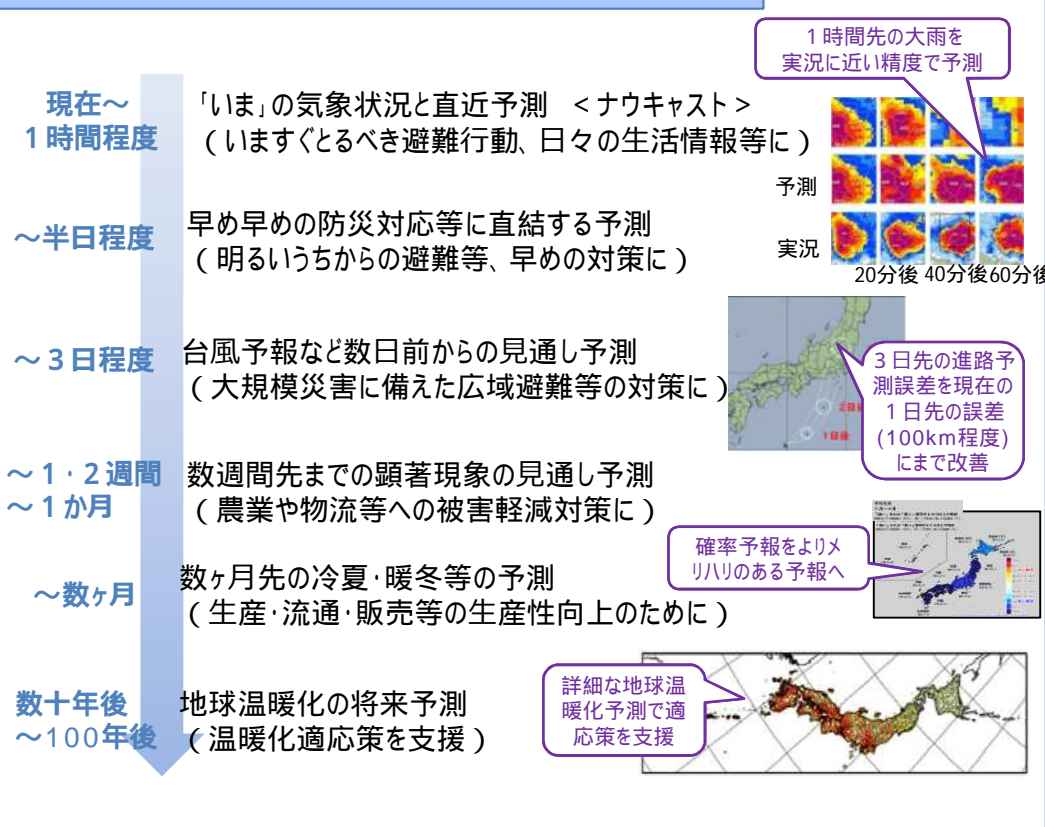
基盤的データの一つとして様々な産業分野で高度に利活用



重点的に取り組むべき方策(気象業務に関わる技術開発) 気象分野に関する展望

- 気象情報・データは、現在の気象状況の把握から100年先までの予測に至るまで、防災・日常生活・経済活動の様々な場面で幅広く活用される社会サービスの基盤情報(ソフトインフラ)となってきた。
- 様々なモノ・人がインターネットでリアルタイムに繋がる時代において、一層多様化する社会的ニーズに対応したサービス創出やパーソナライズされた情報取得の動きが進みつつある中、今後も気象情報・データはますます高度化(精緻化・高精度化)及び分かりやすさが求められる。
- 今後も気象情報が社会の様々な場面で有効に活用され、安全・安心で豊かな社会を充実・発展させていくためには、最新の科学技術を駆使しながら、常に高精度・高品質な気象情報を社会に提供していくことがきわめて重要。

さまざまな場面で活用される気象情報の高度化



実現には監視・予測技術の更なる向上が不可欠
～高精度・高品質な気象情報の提供のために～

- 「気象監視」技術**
- ✓ 気象衛星ひまわり、レーダー、アメダス等の充実・高度化。
 - ✓ 気象庁以外の観測データの活用を推進するとともに、膨大な観測データの処理にAI等の先端技術を活用していくことで、「いま」の実況をより正確に把握し、豪雨等の実況及び短時間予測精度の大幅な向上を図る。

- 観測精度向上による数値予報の精度向上
- 「数値予報」技術**
- ✓ 気象庁の予測情報の根幹を支える「数値予報」技術のより一層の向上が必要不可欠。
 - ✓ 集中豪雨の予測技術の高精度化に向け、複数予測(アンサンブル技術)を短時間予測に導入。さらにその結果をAI等の先端技術を活用しわかりやすい「確率情報」に翻訳。
 - ✓ 長期予測の高精度化に向け、大気・海洋など将来の気象予測を行ううえで重要となるさまざまな要素を組み込んだ「地球システムモデル」の導入を目指す。
 - ✓ 今後、大学など学術機関との連携をより一層深めていき、国内外の最新の知見を結集しながら、我が国の「数値予報」技術の飛躍的向上を目指す。
-

AIをはじめとする最新の科学技術を駆使しながら、産学官連携のもとで「気象監視」および「数値予報」技術の向上を図り、より一層、精緻化・高精度化した気象観測・予測情報を提供していくことで、安全・安心で豊かな社会サービスの実現を目指す。

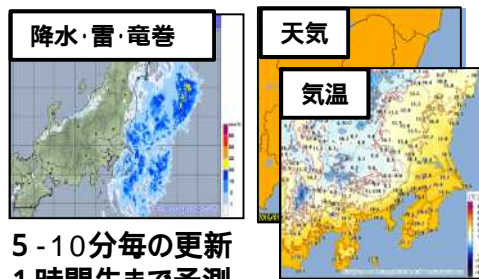
気象監視・予測に関する目標と取組 【現在～1時間程度】

目標 「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

「いま」すぐとるべき避難行動、熱中症対策、交通の安全、産業興隆等に活用できるよう、解析データの精度向上を図るとともに、更新頻度をさらに細かく提供。

- 超高頻度・高解像度な気象衛星・レーダー観測を実施するとともに、様々な主体が行う気象観測等から得られる気象観測ビッグデータを最大限に有効活用することで、「いま」の気象状況（雨・雪・風・気温・湿度・日射量・天気等）をリアルタイムに且つ空間的にきめ細かく解析。
- 「いま」の気象状況を1時間先までの予測データとともに「気象ナウキャスト」として社会サービスで利用しやすい形式で提供し、防災のほか様々な分野での気象データ利活用を促進。

現在



5-10分毎の更新
1時間先まで予測

1時間更新
・現在時刻の推計のみ

2030年

- 豪雨、雷、突風等の激しい現象について、「シビアストームアラート」として1時間先までの高精度な予測情報を提供

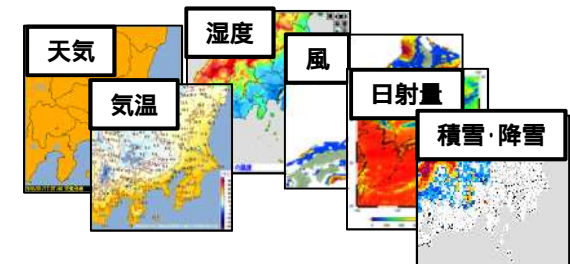
AIにより自動で積乱雲の卵を早期に発見、数値予報データ等を活用し、強雨を正確に予測

現在の予測
高度化後の予測
先々の予測がより実況値に近く!

イメージ

20分後 40分後 1時間後

- 雪・湿度・日射量・風などの要素を順次提供



5-10分毎の更新・1時間先まで予測

実現に向けて

実現に向け：膨大な気象観測データの有効活用

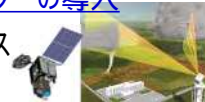
- 多様な観測データから有効な情報の抽出、品質管理にAIを導入することで、速報性・信頼性を向上
- 社会に流通する膨大な気象観測データをそれぞれの目的に応じて適切に安心して扱える環境の構築（データの品質の見える化、流通・蓄積基盤の構築等）



気象庁や様々な主体による膨大な気象観測データ

実現に向け：気象庁基盤観測網の充実・高度化

- 気象衛星ひまわりの超高频度・高解像度化、観測バンド(要素)の充実
- 高時間空間分解能の観測が可能な次世代気象レーダーの導入
- Webカメラや画像のAI解析技術の導入による、アメダス地点の天気の状況のリアルタイム把握



実現に向け：様々な主体による観測データの有効活用

- 自治体、研究機関、民間事業者(電力・交通・通信事業者等)等、様々な主体が実施する気象観測データを広く収集・有効活用



目標と取組の具体的内容 【～半日程度～ 3日程度】

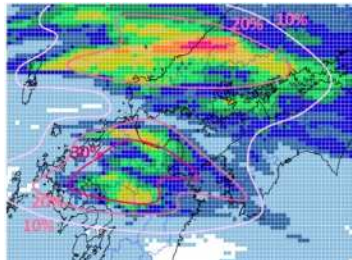
目標 半日前からの早め早めの防災対応等に直結する予測精度の向上

線状降水帯の発生・停滞等に伴う集中豪雨に対して、夜間の大雨にも明るいうちから対応できるよう、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を提供するとともに、大雨・洪水警報の「危険度分布」を更に高度化。

- **概ね3～5年後**：メソアンサンブル予報及びAI技術を活用し、線状降水帯の発生・停滞の予測技術を高度化すること等によって、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。
- **2030年**：さらに局地アンサンブル予報の活用等により、数値予報技術を大幅に高度化することで、集中豪雨をより高い精度で更に地域を絞って予測できるようにする。さらに、半日程度先までの雨量予測を加味することによる大雨・洪水警報の「危険度分布」の更なる高度化を図る。これにより、「我が事」感を持った早め早めの避難等の防災対応をより強力に支援。

概ね3～5年後

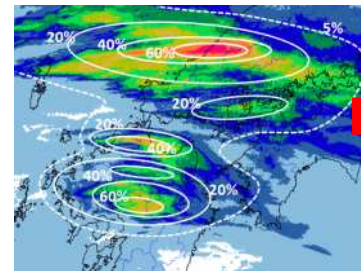
半日程度前から線状降水帯の発生・停滞に伴う集中豪雨の発生可能性を把握



線状降水帯等に伴う集中豪雨発生の可能性 (概ね3年後のイメージ)

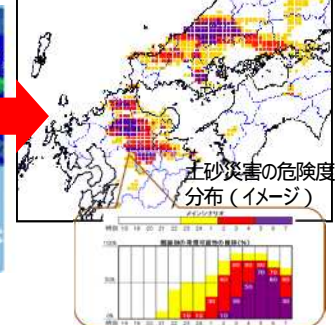
2030年

半日程度前から線状降水帯の発生・停滞等に伴う集中豪雨の可能性を確度高く把握し、これに伴う災害発生危険度分布も提供



降水予測及び線状降水帯による大雨発生の可能性 (2030年イメージ)

危険度分布を高度化

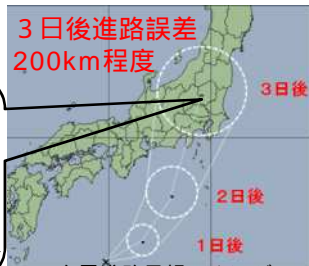
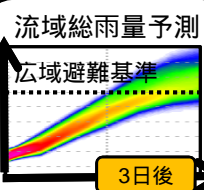


目標 数日前からの大規模災害に備えた広域避難に資する台風・集中豪雨などの予測精度向上

台風の予測精度や雨量予測を大幅に向上させ、台風や梅雨前線の停滞等に伴う3日先までの雨量予測や、高潮等の予測を精度良く提供。これにより、3日程度前から河川流域の雨量や高潮等の見通しを把握することが可能となり、的確な広域避難オペレーションに貢献。

- **概ね3年後**：台風が日本に接近する可能性がある場合等には、メソモデルによる雨量予測を39時間前から78時間先まで延長し、3日先までの総雨量予測メッシュ情報の提供を行う。次世代高潮モデルを運用し、より長期かつ高精度な予測の提供。
- **2030年**：数値予報技術の大幅な高度化により、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）にまで改善し、雨量や高潮予測の精度を大幅に改善。加えて、3日先までの時間・地域別の雨量予測情報の提供等を開始。

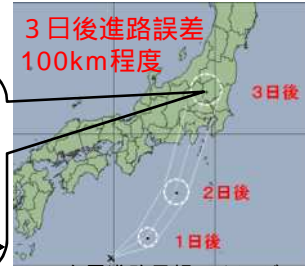
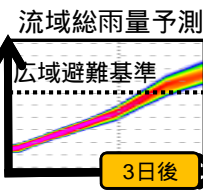
概ね3年後



台風進路予報 (イメージ)

予測幅はまだ大きいものの、3日先までの流域総雨量を把握

2030年



台風進路予報 (イメージ)

目標と取組の具体的な内容 【～1・2週間～1ヶ月】

目標 気候リスク低減、生産性向上に資する数ヶ月先までの予測精度向上

台風予報改善を目指した数値予報モデルの総合的改善の取組みや、地球システムモデル等の先進的技術を導入し、熱波や寒波をはじめとする社会的に影響の大きい顕著現象の予測を1ヶ月先まで確度高く提供。

2週先までの顕著現象（気温、暴風、大雪）の予測情報を提供

- 2030年：極端な高温、低温に加え、2週先までの暴風や大雪等の社会的に影響の大きい顕著な気象現象を、一次細分区域ごとに精度よく予測

現在



地方予報区ごとに顕著な気温・雪を7日平均で予測

2030年

気温は日別、暴風・大雪は週の前後半程度で、1次細分区域ごとの顕著現象を精度高く予測

【発表区分】 地方 一次細分
 【要素】 気温・雪 気温、暴風、大雪
 【2週目の予報】
 7日平均 気温：日別、他：週の前後半

顕著現象の可能性	1日先	2日先	3日先	4日先	5日先	6日先	7日先	8~10日先	11~14日先
秋田 (気温)									
秋田県沿岸 (暴風)								[高]	[中]
秋田県沿岸 (大雪)								[中]	

1ヶ月先までの熱波・寒波等の予測情報を提供

- 2030年：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

現在

平年より高いか低いかの確率表現のみ

< 気温経過の各階級の確率 (%) >



凡例: ■ 低い ■ 平年並 ■ 高い

2030年

熱波・寒波の可能性を週ごとに端的に表現

	1週目	2週目	3週目	4週目
関東甲信地方	低温	平年並	顕著な高温 [可能性大]	顕著な高温 [可能性中]

- 熱中症、雪害等に対する可能な限り早期の事前対策。
- 物流、農業、水産業等の各産業における気候によるリスクの軽減。

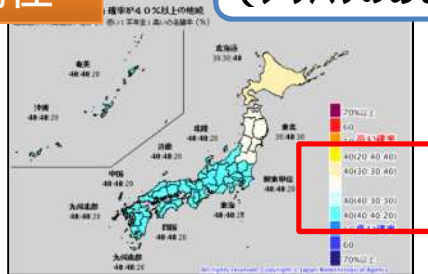
目標と取組の具体的内容 【～数ヶ月、～数十年～100年後】

目標 気候リスク低減、生産性向上に資する数ヶ月先までの予測精度向上

地球システムモデル等の先進的技術を導入し、冷夏、暖冬等の社会経済的に影響の大きい情報を確度高く提供。

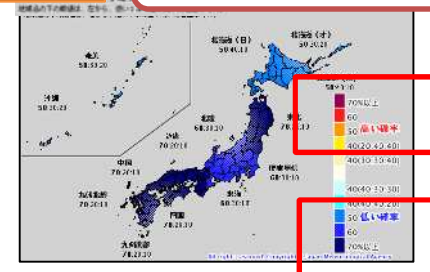
- 2030年：生産、流通、販売等への利用を通じて広く社会経済の生産性向上に資するため、地球システムモデル等の先進的技術を導入し、冷夏、暖冬等の社会経済的に影響の大きい情報を確度高く提供。

現在



気温が「高い」「低い」大きな確率の予報（メリハリのある予報）を出せていない。

2030年



3ヶ月先の、冷夏・暖冬等の顕著な高温低温を現在の1か月予報と同等の精度で予測

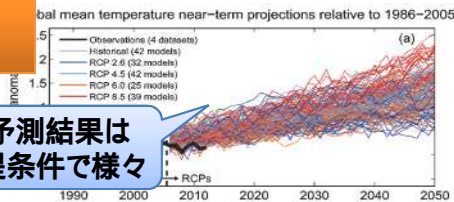
生産、流通、販売等への利用を通じて広く社会経済の気候によるリスクを軽減、生産性を向上。

目標 地球温暖化対策を支援する数十年～100年後の情報の高度化

既に顕在化し、今後ますます深刻化する地球温暖化への市町村を含む自治体や民間における適応策策定に資するよう、関係機関と連携して、予測の不確実性を含めた温暖化の統合的な見解と予測情報を提供する。

- 2030年：関係機関と連携して、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する。

現在



温暖化の予測結果はモデルや前提条件で様々

国内を7つの地域に分けて分析



2030年

【技術レベルに起因する課題】

- ・「わが街」がどうなるか知りたい
- ・近い将来どうなるかを知りたい
- ・極端現象や海洋等の予測も必要

自治体等の適応策を支援するため、きめ細かな予測、数十年先までの近未来予測、極端現象や海洋等の予測、将来の予測に対する統一見解を提供する。

既に顕在化し、今後ますます深刻化する地球温暖化への、自治体や民間における適応策策定へ貢献。

重点的に取り組むべき方策(気象業務に関わる技術開発) 地震・津波・火山分野に関する展望

- 規模の大きい被害をもたらすような現象の頻度は低いが、被害の発生まで時間的猶予が短いことから、**地震・津波・火山に関する情報の提供は防災上極めて重要。**
- 時々刻々と変化する地震、津波、火山現象を**的確に把握・評価**し、実況や経過、見通し等について、利用者の置かれている状況や情報の取得手段に応じて、**タイムリーに活用できるように、わかりやすくきめ細やかな情報提供**が不可欠。

地震・津波・火山分野での目指すべき高度化の方向性

【地震】

面的な揺れの広がりや予測を提供するとともに、長周期地震動階級も合わせ、揺れの状況を様々な指標により提供

地震活動を的確に評価し、今後の地震活動の見通しについて、より具体的に情報提供。特に「南海トラフ地震に関連する情報」を的確に発表するための地震活動や地殻変動の評価技術を高度化

【津波】

第1波・最大波から減衰までの時間的推移の提供
天文潮位を考慮した津波の高さの予測を実施
引き続き、津波警報第1報の迅速性を確保するため、津波データベースを改良

【火山】

火山体内部構造の調査研究成果を踏まえた火山活動の評価、推移の予測
気象レーダーや衛星等リモートセンシング技術を活用し、その観測成果をもとにより精度高く降灰の範囲や降灰量を予測

実現には**気象庁内外の観測データや調査研究の成果を総動員**することが必要不可欠

観測・監視

【地震・津波】

- ✓ 関係機関が整備した地震・津波観測データの活用
- ✓ 南海トラフ全域の地殻変動のモニタリング

【火山】

- ✓ Webカメラや機動観測におけるドローンの活用
- ✓ 噴煙観測へのリモートセンシング技術の活用

予測・活動評価

【地震・津波】

- ✓ 地震活動・地殻変動の評価手法の高度化
- ✓ 津波のリアルタイムシミュレーションの実施
- ✓ 断層破壊等の即時的解析技術、観測データの同化手法の開発

【火山】

- ✓ 地下構造や噴火履歴等予知研究の成果の取り入れ
- ✓ 観測データの同化手法の開発

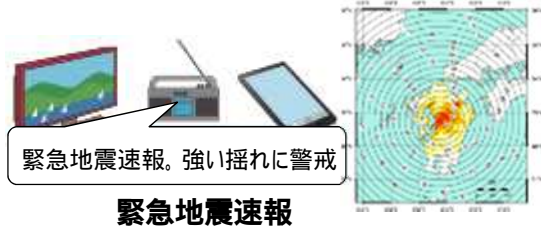
予測に技術的な困難性を伴うことを意識しながらも、関係機関の観測データや最新の調査研究成果等を最大限に活用して、時々刻々と変化する現象の的確な把握・評価と、今後の見通し等の情報提供により、安全・安心な社会の実現を目指す。

目標と取組の具体的内容【地震】

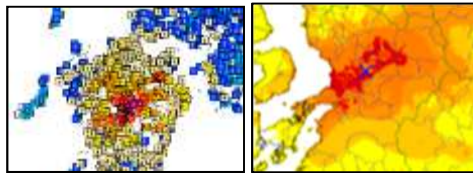
目標 防災行動・防災対応を支援するため、揺れの状況や今後の地震活動の見通しを提供

揺れの状況をわかりやすく提供することで、利用者の置かれている状況に応じた防災行動が可能に。また、長期間にわたる防災活動を支援するため、地震活動や地殻変動の推移を的確に評価し、今後の見通しについてより具体的に情報提供。

現在



緊急地震速報



各種地震情報・推計震度分布



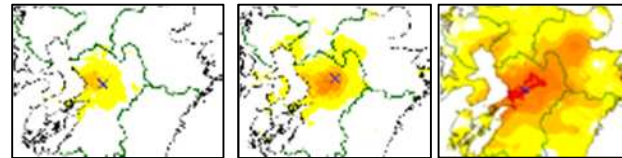
1週間程度の間と同程度の地震が連続した事例があることから、地震発生から1週間程度は震度5強程度の揺れに注意。

今後の地震活動の見通し

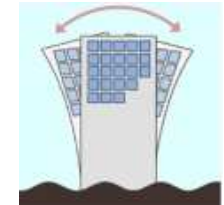
2030年

➤ 面的な揺れの広がりや予測を提供するとともに、震度だけでなく、**長周期地震動階級**も合わせ、揺れの状況を様々な指標により提供。

緊急地震速報で面的な揺れの予測



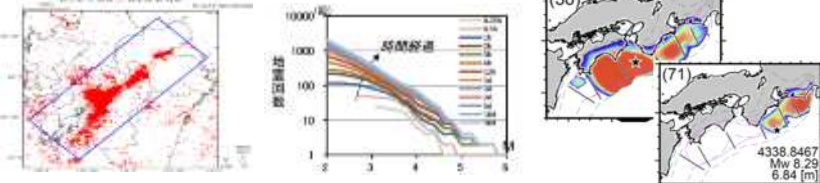
時間経過



高層ビルに影響を及ぼす長周期地震動の状況についても提供

➤ 自動処理震源データの活用や各種地震活動指標等の開発により、地震活動の推移を的確に評価し、より具体的な見通しに関する情報を提供。また、地震活動や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。

情報発表にあたって考慮していくデータ



自動処理震源データ 各種地震活動の指標 シミュレーション技術の活用

実現に向け : 様々な主体による観測データの有効活用

- 引き続き、気象庁だけでなく、大学、研究機関等、様々な主体が実施する地震の観測データを有効活用
- 南海トラフ全域における地殻変動のモニタリングが不可欠

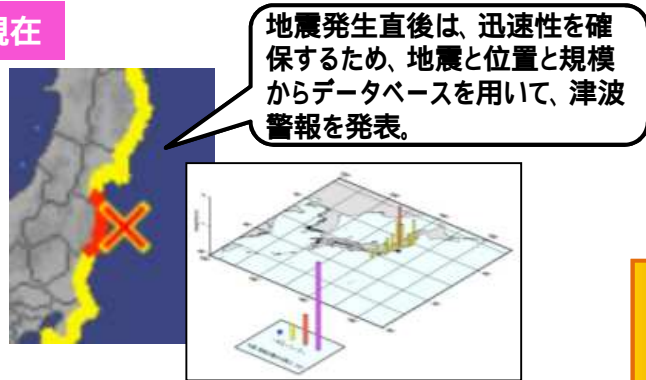


目標と取組の具体的内容【津波】

目標 防災行動・防災対応を支援するため、津波の時間的推移や解除の見通しについて提供

最大波の高さや第1波の到達予想時刻だけでなく、第1波・最大波から減衰するまで津波の全体像について情報を提供することで、避難の見通しを立てることが可能となるとともに、第1波の到達予想時刻を過ぎても津波への警戒心を継続することが可能。

現在



【順次発表される津波に関する警報・情報】

- 大津波警報・津波警報・津波注意報
- 津波の到達予想時刻
- 津波の高さに関する情報
- 津波観測に関する情報
- 沖合の津波観測に関する情報

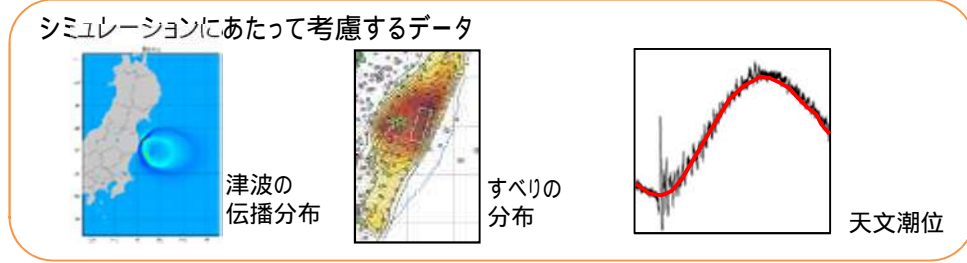
<津波警報>
県
予想される津波の高さ 3 m
第1波の到達予想時刻 時 分

最大波の高さや第1波の到達予想時刻は記載されているが、減衰までの時間推移がわからない。

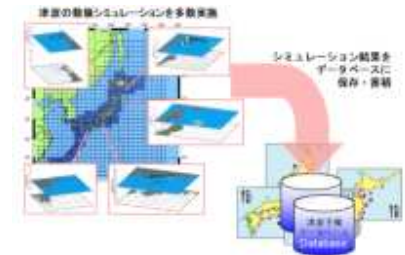
2030年

- 津波警報を発表した後で、津波の第1波・最大波から減衰まで、津波の時間的推移を提供するとともに、警報・注意報解除の見通しをお知らせ。
- 天文潮位も考慮した津波の高さの予測を実施。

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



- 津波警報の第1報はこれまでと同様、迅速性を確保する観点から、引き続き、津波データベースを用いて発表。津波データベースの改良による予測精度向上を目指す。



実現に向け : 様々な主体による観測データの有効活用

- 引き続き、気象庁の潮位観測データだけでなく、大学、研究機関等、様々な主体が実施する潮位観測データや海底津波計等を有効活用



目標と取組の具体的内容【火山】

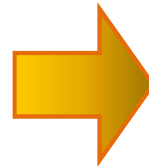
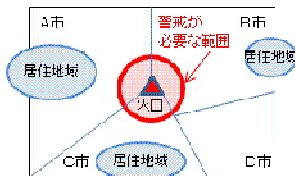
目標 火山活動のよりの確な評価、降灰予報の予測精度向上

火山帯内部構造も踏まえた火山活動の評価を行い噴火警報・噴火警戒レベルをよりの確に発表することにより、住民や自治体等における的確な防災対応を支援。また、降灰予報の精度向上により、自治体や住民における防災・経済・生活における除灰計画・対応に活用。

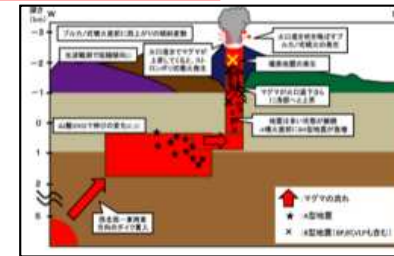
火山活動のよりの確な評価

➤ 2030年：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

現在 ➤ 過去の噴火履歴等から作成される噴火シナリオに基づき、今後の活動の推移を予測し、噴火警報等を発表



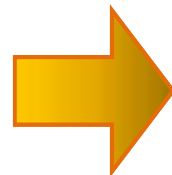
2030年 ➤ 火山活動の推移を見通すため、火山ごとに火山体内部構造に関する知見をさらに収集・整理しイメージ化することにより、火山活動をよりの確に評価



降灰予報の高度化

➤ 2030年：気象レーダー等のリモートセンシング技術を活用し、噴火を即時的に把握。また、その結果をデータ同化し、降灰の影響範囲をよりの確に予測。

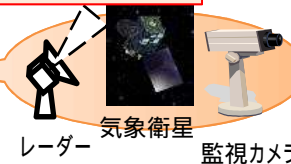
現在 ➤ 観測された噴煙の高さをもとに、シミュレーションにより降灰の量と分布を予測。



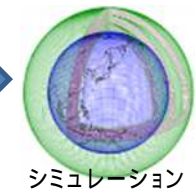
2030年 ➤ 噴煙現象の全体像をリアルタイムに把握し、データ同化するとともに、シミュレーション技術の高度化により、降灰予報の予測精度を向上。



リモートセンシング技術で全体像を把握



降灰の推移を予測



実現に向け：様々な観測手段の活用及び大学等の研究機関との連携の推進

- Webカメラや機動観測におけるドローンの活用
- 噴煙観測への衛星や気象レーダー等リモートセンシング技術の活用とその観測データの降灰予測モデルへの同化
- 大学等の研究機関との連携を推進し、地下構造や噴火履歴に関する最新の研究成果を活用

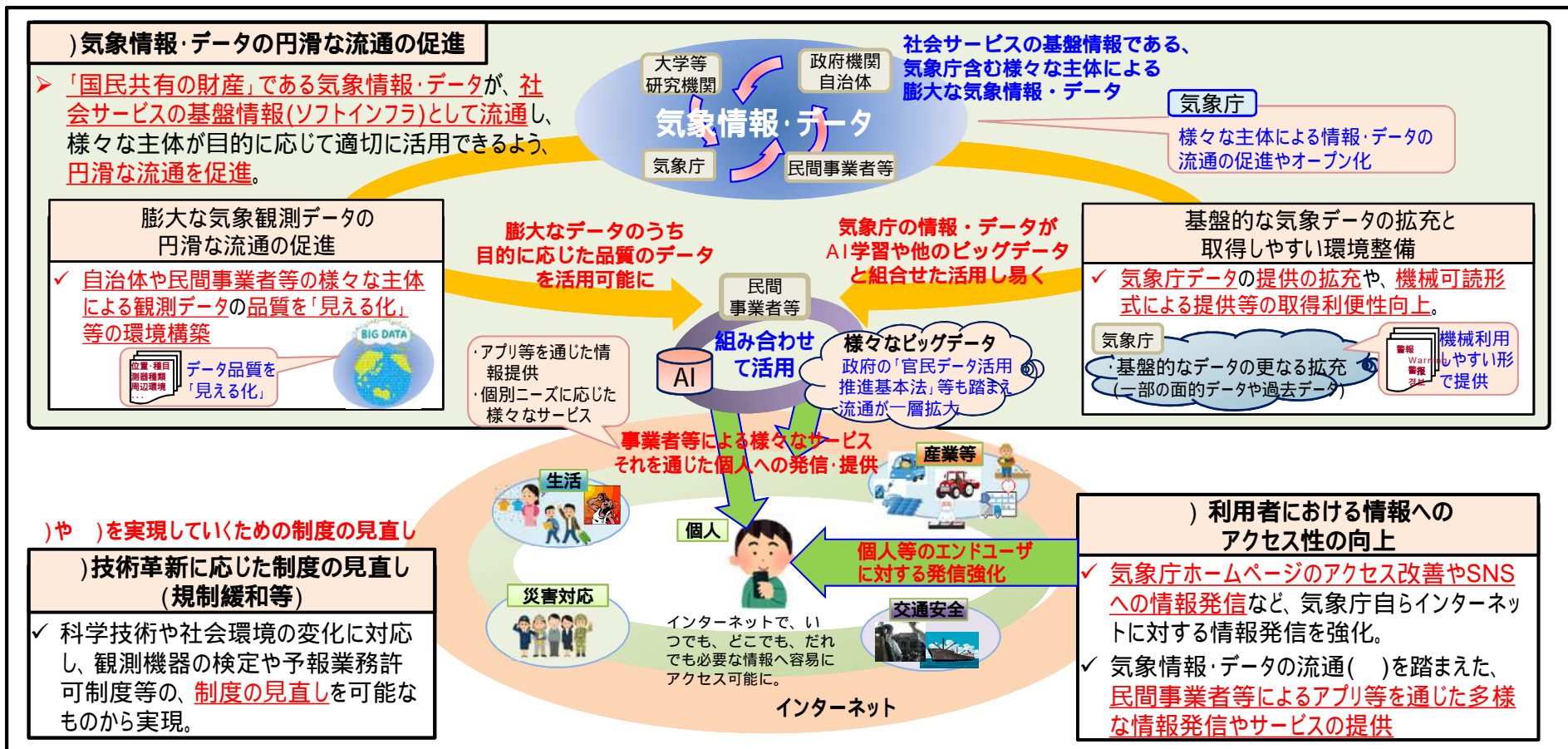


観測・予測精度向上に向けた技術開発に関する目標の一覧

分野	小分野	項目	現在	2030年の具体目標	アウトカム
気象・気候	現在 ～1時間程度	「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	・降水・雷・竜巻に関し、5-10分毎に1時間先まで予測し、面的情報を提供。 ・天気・気温の現在値を、面的に推計した分布を1時間毎に提供。	・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)。	・豪雨、雷、突風等に対する「いま」すぐ執るべき避難行動に活用。 ・熱中症対策、交通の安全、産業興隆等に活用。
	～半日	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	・線上降水帯の発生・停滞に伴う集中豪雨について半日前からの(夜間発生する場合は昼間のうちからの)場所の絞り込みや精度の良い雨量の予測は困難。	・ 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・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。	半日程度先までの集中豪雨に対して、「我が事」感を持った早め早めの(夜間の大雨にも明るいうちから)避難等の防災対応が可能に
	～3日程度	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	・台風の3日先の進路予測誤差が250km程度。	・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。	大規模水害時の早期広域避難に資するよう、3日先までの河川流域の雨量や高潮・波浪の見通しを把握することができるようになり、的確な広域避難オペレーションに貢献。
	～1・2週間 ～1ヶ月 ～数ヶ月	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	・2週間先の予測は、地方予報区ごとに顕著な気温・雪を7日平均で、平年比の確率表現のみ ・1ヶ月先までの予測は、平年比の確率表現のみ ・3ヶ月先までの予測は、気温が「高い」「低い」大きな確率の予報(メリハリのある予報)を出せていない	・2週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 。	熱中症、雪害等に対する可能な限り早期の事前対策。物流、農業、水産業等の各産業における気候によるリスクの軽減。 生産、流通、販売等への利用を通じて広く社会経済の気候によるリスクを軽減、生産性を向上。
	～数十年 ～100年後	地球温暖化予測情報の高度化	・温暖化の予測結果はモデルや前提条件で様々。国内を7つの地域に分けた予測情報。	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 。	市町村を含む自治体や民間における温暖化適応策の策定に貢献
地震・津波・火山	地震	面的な揺れの広がりや地震活動の見通しの高度化	・緊急地震速報は、府県を3～4つに分割した程度の区域で発表。内容は震度のみ。 ・「地震発生から1週間程度は震度 程度の揺れに注意」等の今後の見通しの提供	・ 面的な揺れの広がりや地震活動の見通し 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。	揺れの状況や今後の地震活動の見通しを提供することで、的確な避難回避行動や復旧、救助活動を支援。
	津波	津波の時間的推移や解除の見通しの提供	・地震発生直後は、迅速性を確保するため、地震の位置と規模からデータベースを用い、津波警報を発表。予想される津波の高さと到達予想時刻を発表。 ・観測情報として、第1波の到達時刻、観測された最大の津波の高さ及びその観測時刻を発表。	・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報に必要なデータベースを改良。	自治体・住民が避難の見通しを立てることが可能となるとともに、第1波の到達予想時刻を過ぎても津波への警戒心を継続することが可能。
	火山	火山活動のよりの確かな評価と降灰予報の予測精度向上	・過去の噴火履歴等から作成される噴火シナリオに基づき、今後の活動の推移を予測 ・観測された噴煙の高さをもとに、シミュレーションにより降灰の量と分布を予測	・ 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かに予測し、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。	・長期間に及び住民や自治体等における防災対応を支援。 ・交通や健康等分野によって影響する降灰量が様々であることから、各分野における対策がより具体化。

気象情報・データを容易に取得・利活用できる環境の整備

- 気象庁含む様々な主体による膨大な気象情報・データは、従来より、**基盤情報(ソフトインフラ)**として流通し、防災・日常生活・経済活動の様々な場面で幅広く利活用されており、**広く国民一般の利用に資する「国民共有の財産」**である。
- 一方で、近年進みつつある様々なモノ・人がインターネットでリアルタイムに繋がる時代において、**AIやIoTを活用した一層多様化する社会的ニーズに対応したサービス創出やパーソナライズされた情報取得が主流化**してきており、それらに対し、社会における様々なビッグデータと組み合わせた活用に資するよう、気象情報・データの流通・利活用の面にも対応していくことが求められる。
- このため、気象情報・データについて、これら社会的ニーズや科学技術の進展を踏まえた様々なユーザの利活用に資するよう、**基盤情報としての流通の促進**、また**個人等のエンドユーザに対する発信の強化**等、より容易に取得・利活用できる環境を整えていく必要がある。

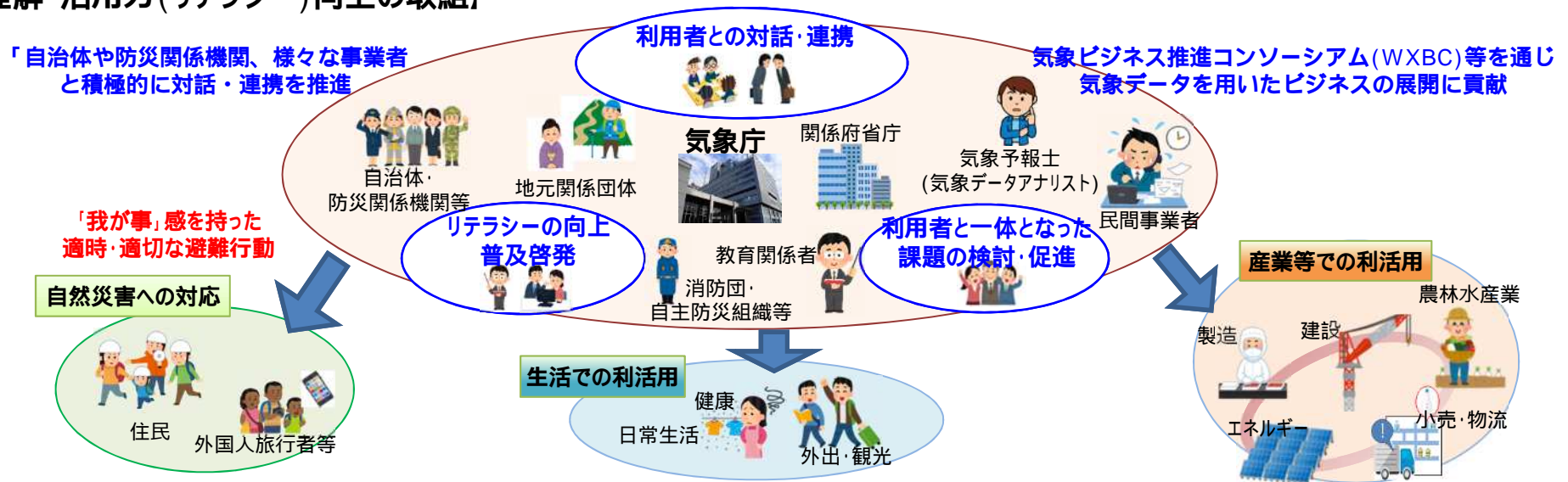


気象情報・データが、多様な社会的ニーズに対応したサービス創出へ活用

理解・活用力（リテラシー）向上の取組

- 気象情報・データを提供して活用をお任せするだけでなく、理解・活用を促進していくことが重要。
- 防災活動をはじめ、観光（訪日外国人等）を含む社会・経済活動等に関して、**情報・データの利用者**である、自治体や防災関係機関、様々な事業者と**積極的に対話・連携を推進**。
- **外国人旅行者等も含む一般の方々に気象情報・データを的確に理解・活用いただけるよう**、近年の科学技術の進展やインターネットによる情報取得の主流化等も踏まえた、災害における対応行動や、予測精度、科学的な知見(気象や確率現象)、「フェイクニュース」に惑わされないための知見を含む**普及啓発を行い、リテラシー向上を推進**。

【理解・活用力(リテラシー)向上の取組】



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

- ✓ 災害における「我が事」感を持った適切な対応行動や科学的な知見(気象や確率現象)等に関する普及啓発や、学校教育等での普及啓発強化に向けた教科書や副読本に関する取組、市民参加型の科学研究(シチズンサイエンス)等による気象分野への興味や科学リテラシー向上
- ✓ 「フェイクニュース」に対する知見を含むリテラシー向上を推進
- ✓ 訪日外国人旅行者等も念頭に、分かりやすい情報の充実や情報の地図表示・多言語化を推進し、位置情報と連動した精度の高い気象サービスを多言語で提供。「気象科学館」のリニューアル。

経済活動への気象情報・データの利活用

- ✓ 気象データ・情報のビジネスへの利活用促進には、ユーザーとの継続的な対話等を通じたニーズ把握や気象データ利活用の支援が重要。
- ✓ 気象ビジネス推進コンソーシアム(WXBC)等の気象データユーザーによる産学官の対話等の場を通じ、新たな技術や多様なニーズに応じた気象データを用いたビジネスの展開に貢献。
- ✓ 企業では、高度化した新たな/未利用の気象データを様々なビッグデータと併せた利活用を、気象予報士が気象データアナリストとして推進。

重点的に取り組むべき方策 防災対応・支援の推進

- 防災については、防災意識を社会全体で高めるとともに、気象業務の貢献においては、国の機関である気象庁が中核となって取り組むことが重要。
- 「地域における気象防災業務のあり方検討会」報告（平成29年8月）を踏まえ、気象庁の情報・解説等が防災対応判断に活かされるよう、**市町村等で「理解・活用」いただくための支援を推進。**
- 「防災意識社会」への転換の観点からは、最終的な安全確保行動をとる主体である住民の視点は極めて重要であり、**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。**
- 地域の防災関係機関等と連携し、共に防災対応・支援を推進する等、より一歩進んだ戦略的に業務を推進。

「理解・活用」いただくための支援

「地域における気象防災業務のあり方検討会」報告（平成29年8月）を踏まえ、気象庁の情報・解説等が防災対応判断に活かされるよう、市町村等で「理解・活用」いただくための支援を推進。

「地域における気象防災業務のあり方検討会」報告（H29.8）

- 「防災意識社会」を担う一員としての意識を強く持ち、市町村、都道府県、関係府省庁の地方出先機関等と**一体となって**住民の具体的な防災行動に結びつくよう、**地域の気象防災に一層貢献**
- 防災の最前線に立つ市町村に対し、既存の防災気象情報や“危険度分布”等の新たな情報を緊急時の防災対応判断に一層**「理解・活用」（読み解き）**いただけるよう、**平時からの取組を一層推進**



市町村等との信頼関係構築、リテラシー向上等の取組など、平時・緊急時・災害後の取組について、地域関係機関との連携を強化しつつ推進。

- ・ 平時：気象台長の市町村長との「顔の見える関係」を構築・深化、防災気象情報の理解・活用のための実践的な研修・訓練等の実施
- ・ 緊急時：ホットラインや予報官コメントにより予報官の危機感を確実に伝達、災害対応支援のため「気象防災対応支援チーム」を派遣
- ・ 災害後：市町村等と共同でレビューし、不断に取組を改善

地域関係機関や関係者と一体となり、住民や地区・コミュニティの防災力(自助・共助の力)の向上を進めることが重要。日頃から居住地などの災害リスクを把握し、住民自らが気象情報を「我が事」として実感をもって活用し住民自らの避難行動等につながるような効果的な取組を推進。

防災関係機関等と連携した防災対応・支援

市町村や都道府県、関係府省庁の地方出先機関、大規模氾濫減災協議会や火山防災協議会等と一体となって、一層効果的・効率的に推進。

- ・ 「顔の見える関係」構築や勉強会、タイムライン策定等により、情報と防災対応関係や課題を、平時から認識を共有
- ・ 緊急時に関係機関が知見を統合して一体的に市町村へ支援・助言

大雪時の道路管理者による予防的な通行規制の判断を支援するための情報提供

（例：降雪・積雪の面的な広がりや一目で分かる実況情報や数時間先までのきめ細かな予測情報の提供）

関係府省庁や自治体のタイムラインによる防災対応に資する情報を提供(例：台風強度予報の5日間への延長、降雪予測の2日先から3日先への延長)



大規模氾濫減災協議会を通じた地域における防災活動の支援