

「2030年の科学技術を見据えた 気象業務のあり方」の補強

～近年の社会動向を踏まえた追加的施策～

気象分科会 提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」(2018年8月)

※青色は2018年時点
①～⑤は追加的施策

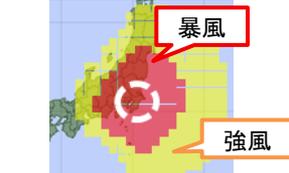


提言を基礎に、**近年の社会動向を踏まえた追加施策①～⑤**を講じることで、安全、強靱で活力ある社会の実現に貢献情報の高度化や利活用促進の取組にあたって、利用者に寄り添ったものとなるよう**関係機関との連携や対話を強化**

1 台風情報の高度化

予測精度向上と情報の充実で、より早く、きめ細かな防災対応に貢献

- ・観測の強化(静止気象衛星等の整備)
- ・予測技術の向上(スーパーコンピュータの整備、数値予報技術等の開発)



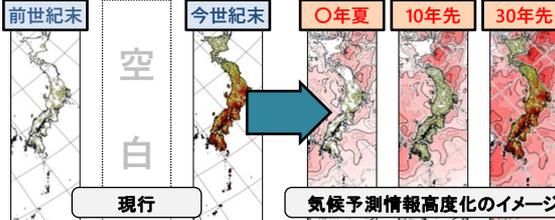
台風が存在する可能性が高い領域を提供(イメージ)

暴風等の吹く範囲をより適確に提供(イメージ)

2 気候変動情報の高度化

近未来の予測情報の創出により国や自治体等の適応策を支援

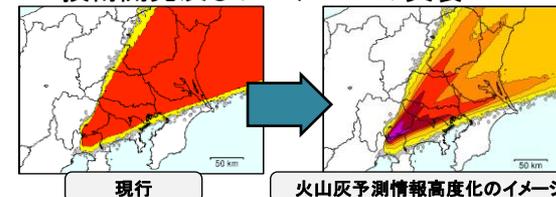
- ・気候予測の技術開発(十年規模の自然変動に由来する不確実性の考慮等)
- ・適応策策定支援の強化



3 大規模地震・噴火対策の推進

政府全体の地震・火山災害対策と連動して気象庁の情報を高度化

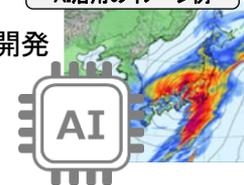
- ・火山灰予測情報の高度化(火山監視・降灰予測の技術開発)
- ・地震・津波の推移のモニタリングに資する技術開発及びシステムへの実装



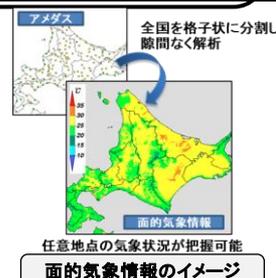
気象業務の様々な分野で先端AI技術を活用し 防災気象情報を高度化

- ・自然科学の知見も活かした先端AIの研究・技術開発
- ・環境・体制の整備・拡充
(産学官連携の強化、計算機資源・体制の拡充)

AI活用のイメージ例



分野横断的施策



点から面の情報への転換により 気象情報利活用を一層推進

- ・気象だけでなく海洋や地震火山分野も含む面的情報の技術開発
- ・産学官連携の強化

4 先端AI技術の活用

5 面的気象情報の拡充

「2030年提言」を踏まえたこれまでの取組

台風予測の精度向上、それに伴う情報改善を継続的に実施

- 台風進路予報の予報円の大きさ及び暴風警戒域を従前よりも絞り込んで発表（2023年6月） 等

新たな社会動向、利用者のニーズ変化等

近年の台風災害を踏まえ、公共交通機関の計画運休、自治体によるタイムライン（防災行動計画）の策定等の普及

◆ 予測精度向上に加え、台風情報の充実が必要

- ・ 台風発生前の「早めの備えを促す情報」（建設、保険、海運等）や、台風発生後の「台風の特徴を伝えるきめ細かな情報」（物流、交通、建設、農業等）へのニーズ

◆ 台風情報の正しい理解・利活用の促進が一層重要

- ・ 防災関係機関、公共交通機関等の民間事業者向けの解説
- ・ 住民の防災行動に資する普及啓発

2030年、更にその先を見据えた取組の強化

◆ 台風情報の高度化

- 台風進路予測誤差の改善
- 大河川の流域雨量等の予測精度の向上
- 台風発生・存在見通し情報の新規提供
- 暴風分布解析・予報の詳細化 等

◆ 関係機関との連携の強化

- 公共交通機関など利用者に応じた解説の強化
- 情報利活用に向けた普及啓発 等

実現に向けて

○観測の強化

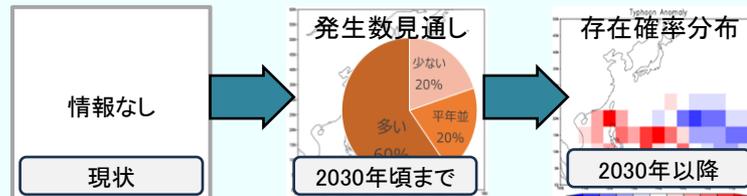
- 静止気象衛星、海洋気象観測船等の整備
- 他機関の極軌道衛星データの更なる活用 等

○予測技術の向上

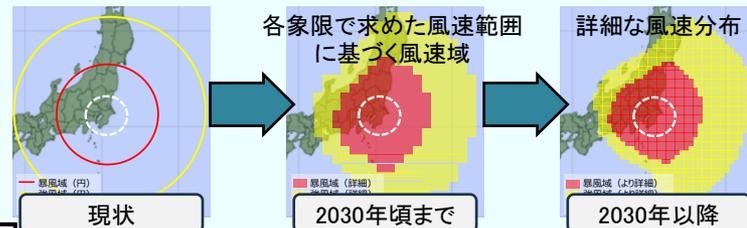
- スーパーコンピュータの整備
- 数値予報技術等の開発 等

高度化イメージ

○シーズンを通した台風見通しの発表



○暴風分布解析・予報の詳細化



※検討中のイメージ図であり、確定したものではない

早くからの住民による防災への備えや事業者による事業計画の策定、台風の特徴を踏まえた公共交通機関の計画運休や自治体の避難情報発令の判断等を支援

「2030年提言」を踏まえたこれまでの取組

気候変動の観測成果や将来予測の知見をとりまとめ、関係省庁や自治体へ情報提供

- 「日本の気候変動2025」等の公表、都道府県ごとに情報を要約したリーフレットの作成 等

新たな社会動向、利用者のニーズ変化等

気候変動適応法施行(2018)、カーボンニュートラル宣言(2021)等：気候変動対策の一層の推進

◆ 対策の根拠に必要な科学的知見が具体化・多様化

- 21世紀末だけでなく、近い将来の気候予測へのニーズ
- 多様な関心事項：極端な気象(防災、熱中症、農業、経済)、海面水温(漁業)、平均降雪量(冬季レジャー、観光)など

◆ 広範な分野で様々な主体が関与：連携が一層重要

- 観測・監視、予測、研究～影響評価～施策立案・実施の各過程で多くの関係省庁、自治体、民間事業者による連携が必要

2030年、更にその先を見据えた取組の強化

◆ 気候予測情報の高度化

- 季節予報の充実と数十年先までの近未来予測
- 大雨や大雪等の顕著な現象に関する情報
- 大気と海洋の統合的な情報提供 等

◆ 関係機関との連携の強化

- 文科省の研究プログラムや環境省の次期気候変動影響評価(2025年度)との連携 等

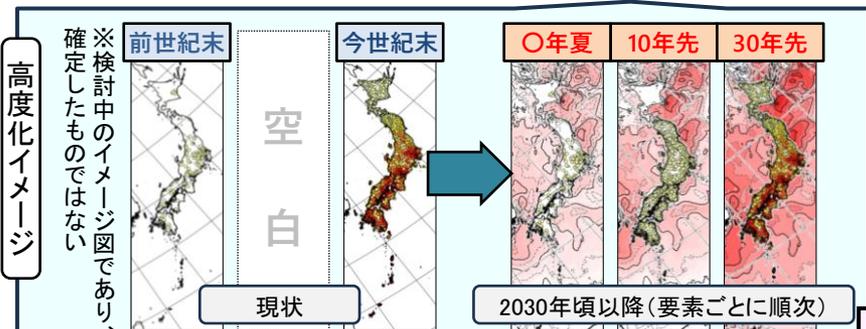
実現に向けて

○ 気候予測に関する技術開発

- 十年規模の自然変動由来の不確実性の考慮
- 大気と海洋の相互作用の分析 等

◆ 適応策策定支援の強化

- 関係省庁や自治体が適応策を立案するあたり、個別の事情に応じて科学的知見を活用するための解説
- 気候シナリオに関する解説の充実
- 気候変動情報に関する更なるニーズを把握し、情報高度化の方針に反映



気候変動に関する知見を提供するだけでなく、**自治体や防災機関等における気候変動に対する実践的な適応策の策定を支援**

「2030年提言」を踏まえたこれまでの取組

地震・津波の推移のモニタリングに資する技術開発を推進中

- ▶ 津波シミュレーション、震源過程解析、超低周波地震解析 等

新たな社会動向、利用者のニーズ変化等

「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」変更(2019年5月)、「南海トラフ地震臨時情報」運用開始 等

◆ 政府の地震災害対策と連動した情報高度化が必要

- ・ 内閣府(防災)をはじめとした政府全体の大規模地震・津波への対策の検討状況を踏まえて、気象庁が提供する情報の高度化を図る必要がある。

◆ 大規模地震に関する情報の適確な理解促進が必要

- ・ 関係機関と連携して、大規模地震の情報に関する平時からの周知啓発や、情報発表時の解説の工夫について検討が必要

2030年、更にその先を見据えた取組の強化

◆ 地震・津波情報の高度化

- ▶ 時々刻々と変化する地震・津波の推移をリアルタイムでモニタリングし、予測から観測までの情報をシームレスに提供

◆ 情報の理解促進

- ▶ 2024年8月に初の発表となった「南海トラフ地震臨時情報」や、「北海道・三陸沖後発地震注意情報」等について、関係機関と連携した普及啓発を推進

実現に向けて

○ 技術開発

- ▶ 地震・津波の推移のモニタリングに資する技術開発及びシステムへの実装 等

現状

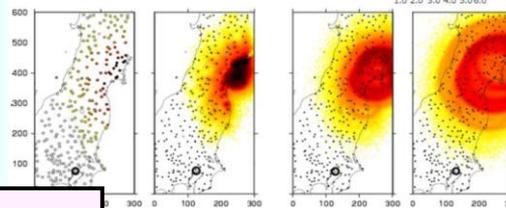
地震発生後、収集、解析、処理した情報を、順次、**スナップショット的に単発**で発表

- ・ 震度速報(約1分半後)
- ・ 津波警報・注意報等(約3分後)
- ・ 震源・震度情報(約5分後)
- ・ 長周期地震動に関する観測情報(約10分後)
- ・ 推計震度分布図(約15分後)
- ・ 津波観測情報(随時)

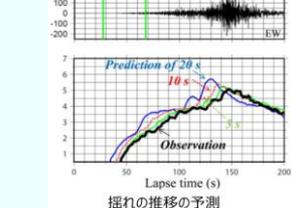
2030年頃以降

緊急地震速報 → 揺れの時間的推移 → 地震活動の見通し等
津波警報 → 津波の時間的推移 → 津波の継続の見通し等

揺れの面的な広がり予測



揺れの時系列的推移の予測



※検討中のイメージ図であり、確定したものではない

地震・津波の状況を迅速に提供するだけでなく、多様な社会活動で活用可能な情報の提供と理解促進により、**大規模地震に対する適確な防災対応・防災行動に寄与**

「2030年提言」を踏まえたこれまでの取組

政府の火山防災の枠組の中で、気象庁が担う火山監視や情報発表の取組を強化

- 火山活動評価の高度化、降灰予報の処理技術及びシステムの高度化(2021年度) 等

新たな社会動向、利用者のニーズ変化等

改正活動火山対策特別措置法の施行(2024年4月): 「火山調査研究推進本部」の設置等

◆ 政府の火山災害対策と連動した情報高度化が必要

- ・ 内閣府(防災)の有識者検討会における、大規模噴火時の降灰分布とそれによる交通機関等への影響や防災対応に関する議論を踏まえ、気象庁が提供する情報の高度化が必要

◆ 大規模噴火に関する情報の適確な理解促進が必要

- ・ 関係機関と連携して、大規模噴火時の情報に関する平時からの周知啓発や、情報発表時の解説の工夫について検討に加え、火山灰情報のニーズなど、活用のあり方の検討が必要

2030年、更にその先を見据えた取組の強化

◆ 火山灰予測情報の高度化

- 内閣府(防災)の有識者検討会における火山灰量に応じた防災対応の議論を踏まえ、1mm以上の火山灰の 카테고리を細分化

◆ 関係機関との連携の強化

- 内閣府(防災)等の関係機関と連携し、火山灰情報の防災対応のニーズなど、活用のあり方を検討
- 報道機関や自治体等と連携して普及啓発を検討

実現に向けて

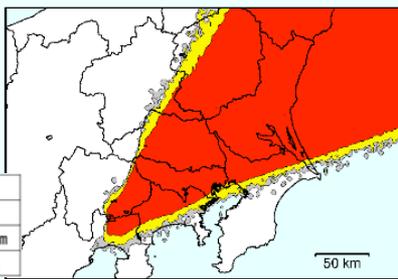
○ 火山監視・降灰予測の技術開発

- 噴火規模の即時的把握(大規模噴火の検知)
 - 火山灰予測精度向上
 - 火山灰実況の把握
- ※新たな情報発表後も、等 引き続き精度向上を図る

現在の降灰予報

1mm以上は同一の
カテゴリー(赤色)

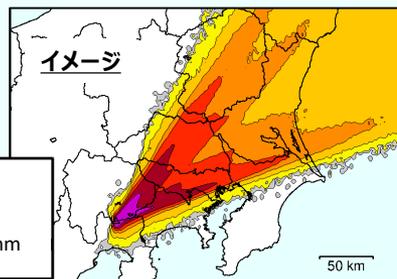
| | 厚さ |
|---------|-----------|
| 多量の降灰 | 1mm以上 |
| やや多量の降灰 | 0.1mm~1mm |
| 少量の降灰 | 0.1mm未満 |



新たな火山灰予測情報イメージ

1mm以上の降灰量も分かるよう改善

| | |
|---|-------------|
| ■ | : 30cm~ |
| ■ | : 3cm~30cm |
| ■ | : 1mm~3cm |
| ■ | : 0.1mm~1mm |
| ■ | : ~0.1mm |



※検討中のイメージ図であり、確定したものではありません

大規模噴火時の火山灰の影響を踏まえた情報の提供と理解促進により、**住民や事業者等**による平時からの備えや大規模噴火時の適確な防災対応・防災行動に貢献

「2030年提言」を踏まえたこれまでの取組

気象予測へのAI技術の活用

- 数値予報ガイダンスなどにおける従来からのAI技術の活用、理化学研究所との共同研究 等

新たな社会動向、利用者のニーズ変化等

- 激甚化する災害に対応した防災気象情報の高度化へのニーズ
- 「2030年提言」時の想定を大きく超えて先端AI技術が急速に進展

◆ 防災気象情報の更なる高度化に向けては、先端AI技術の活用が不可欠

- 様々な分野の情報を飛躍的に高度化するためには、社会で急速に利用が進む先端AI技術の活用が必要
- 先端AI技術に関するリスクや課題も踏まえた情報利活用の促進を図るため、ユーザーとの対話や産学官連携が一層重要

2030年、更にその先を見据えた取組の強化

◆ 先端AI技術活用のための技術開発

- 気象・海洋・地震・火山など気象業務のあらゆる分野において、観測から解析・推定、将来予測までを含む様々な場面で先端AI技術の活用を図る
- 自然科学の知見も活かした先端AIの研究・技術開発を推進
- AIに学習させるデータとして気象再解析データ等の活用

実現に向けて

○ 環境・体制の整備・拡充

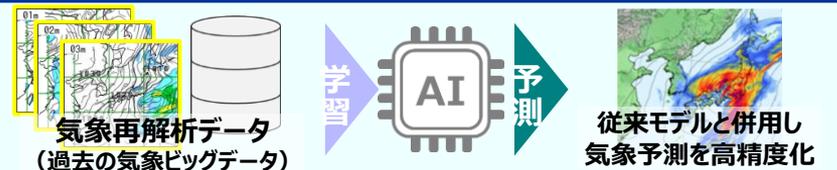
- スーパーコンピュータをはじめとした計算機資源の整備・体制の拡充 等

◆ 産学官連携の強化

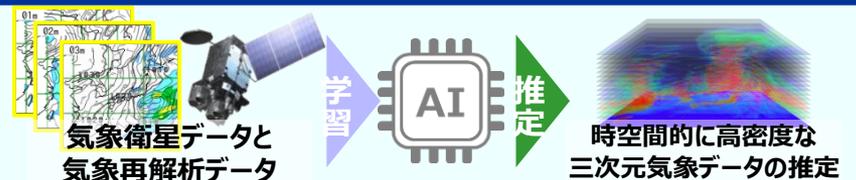
- 技術開発における連携、AIのリスクや課題に関する知見の共有

活用イメージの例

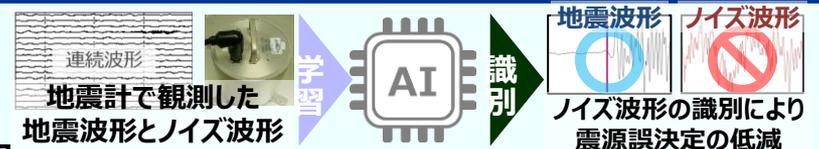
AI気象モデルと従来モデルの併用等による予報精度向上（将来予測）



次期ひまわりの最新センサによる膨大なデータのAI処理（解析・推定）



AIを利用した地震観測データの高度利用（観測）



気象業務全般に最先端のAI技術を活用し、**高度化した防災気象情報を適時・適確に提供**することで、**様々な主体で効果的に活用**され、防災対応・行動に貢献

「2030年提言」を踏まえたこれまでの取組

気象情報の利活用促進

- 気象庁クラウド開始(2024年3月)、気象ビジネス推進コンソーシアム(WXBC)との連携 等

新たな社会動向、利用者のニーズ変化等

ICT(情報通信技術)の進展によって、社会で流通する様々なデータの質・量が大幅に向上

◆ デジタル技術の活用へのハードルが大きく低下

- AIやIoT等のデジタル技術の飛躍的発展と低廉化など
- 多様かつ大量のデータを容易に取得・利用できる環境が普及

◆ 情報利活用促進に係る関係者との対話が一層重要

- 民間の気象サービスと協調した情報利活用促進、民間による観測データの更なる活用を図るため、ユーザーとの対話や産学官連携が一層重要

2030年、更にその先を見据えた取組の強化

◆ 面的気象情報を基盤とした気象サービスの高度化・利活用促進

- 点から面の情報への転換により気象情報利活用を一層推進

実現に向けて

○ 面的気象情報の整備

- 面的な実況データを基にした各種の面的統計値の整備
- 海洋、地震火山分野を含む面的気象情報の技術開発
- 先端AI技術の活用 等

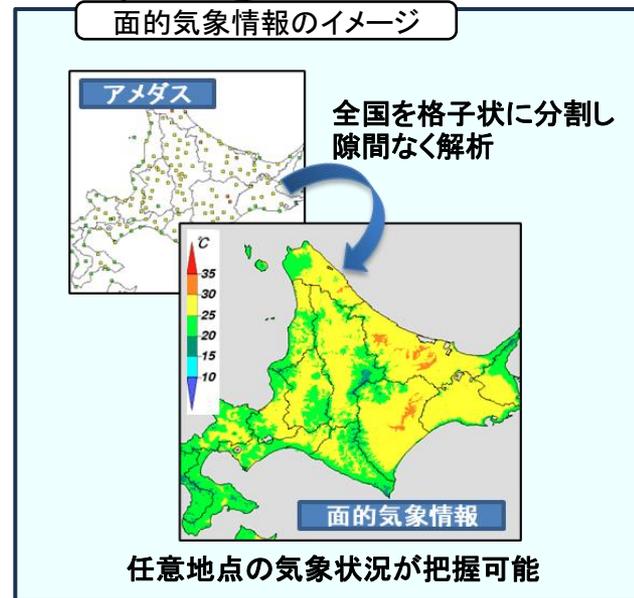
○ 情報利活用促進

- 気象庁HPでの提供等を通じた面的気象情報の普及
- 気象庁クラウドから提供する大容量データの拡充
- 利用者の情報取得手段の変化への対応 等

◆ 産学官連携の強化

- 面的気象情報を活用した民間気象サービスの高度化
- 民間観測の促進・活用による面的気象情報の高度化 等

面的気象情報のイメージ



任意の場所における気象情報・データを把握することが可能となることで、**より多くの主体において活用**が可能に

(参考) 2030年提言の概要

2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（提言概要）

～ 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 ～

【重点的な取組事項】

① 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

② 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

**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、**

③ 防災対応・支援の推進

- **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

● 技術開発

・観測や数値予報の精度の大幅な向上等による気象情報・データの高度化
・「危険度分布」のような最新の技術開発成果を取り入れた気象情報・データを提供

● 利活用促進

・関係機関等と一体となり、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

【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

2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方 重点的な取組事項

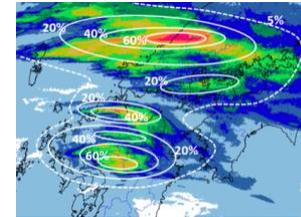
① 観測・予測精度向上に係る技術開発

気象・気候

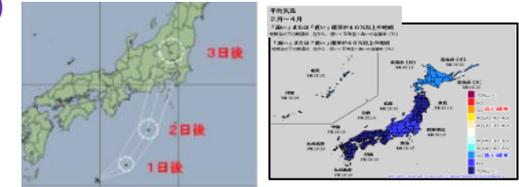
現在～
1時間程度
～半日程度
～3日程度
～1か月
～数ヶ月
数十年後
～100年後

(具体目標の例)

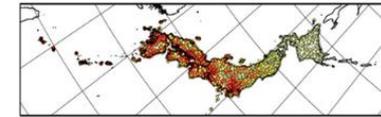
- 「いま」の気象状況と直近予測 (1時間先の大雨を実況に近い精度で予測)
早め早めの防災対応等に直結する予測
(線状降水帯の発生を含め集中豪雨の予測精度向上)
- 台風予報など数日前からの見通し予測
(3日先の進路予測誤差を現在の1日先と同程度へ)
- 数週間先までの顕著現象の見通し予測
数ヶ月先の冷夏・暖冬等の予測 (確率予報をよりメリハリのある予報へ)
- 地球温暖化の将来予測 (詳細な地球温暖化予測で適応策を支援)



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

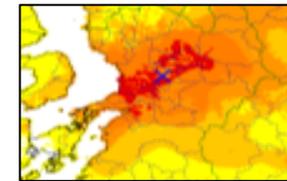
地震・津波・火山

(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

(具体的な取組の内容)

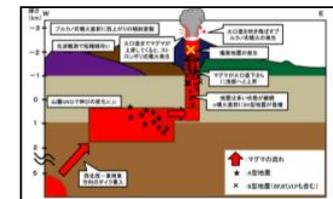
- 大学や研究機関が実施する観測、調査研究成果やWebカメラ・ドローン等の積極的な活用
- 津波のリアルタイムシミュレーションの実施、噴煙観測データの降灰予測への同化。



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

2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方 重点的な取組事項

② 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

気象庁、政府機関、自治体
大学等研究機関、民間事業者等

民間事業者等

ビッグデータ・AI等
組み合わせて活用 様々なサービス提供

個人

生活 交通安全
災害対応 産業等
エンドユーザにおける
容易かつ的確な情報取得・利活用

- 気象情報・データの円滑な流通の促進
 - ・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

- 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



- 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

- 利用者と一緒にした課題の検討・促進
 - ・河川・火山の協議会、WXBC

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

