

2030年の科学技術を見据えて  
重点的に取り組むべき方策  
(気象情報・データの利活用促進) について

交通政策審議会 第27回気象分科会

平成30年7月2日

気象庁

# 目次

## 1. 前回の主なご意見について

## 2. 重点的に取り組むべき方策(気象情報・データの利活用促進)

### (1) 社会的ニーズを踏まえた目指すべき水準とそのための取組

#### ① 気象データの利用環境向上の取組

#### ② 理解・活用力(リテラシー)向上の取組

### (2) 取組を推進する方策

## 3. 骨子案

## 4. 審議予定

# 1. 第3回の主なご意見について(1/2)

## ● 科学技術分野の現状・今後の展望 (第3回 資料3)

### <杉山委員発表の概要>

- ・異常検知については、確率密度比を使った方法を用いることで、非常に精度よく異常検知ができるということがわかり、製鉄プロセスの異常検知やプリンターローラーの検査自動化、ローンの信用審査等に活用された。
- ・パターン認識については、近年、画像認識や音声認識、機械翻訳等で、人間と同等・同等以上の性能が出る事が報告されているが、これらはネットからビッグデータが取得できる分野。一方、医療データ解析や、インフラ管理、防災、材料開発等への応用は、データ取得に人を介するため、大量にデータをとれない。このため、限られた情報からの学習方法が非常に重要。
- ・ラベルがないデータでも、大量にあれば、誤差が減ることが保証できる方法や、正のデータの信頼度がわかれば学習できるという方法により、分類が可能ということを示した。
- ・精度を高めつつラベル付けのコストを下げる方策は、一般論ではなく、問題に合わせて作っていく必要がある。様々な問題に対する(理論的に保証がある)学習法を作成していく方策について、色々な企業と協力して実験を進め、成果が具体的にでてきそうな状況になっている。
- ・日本は、世界と比べAI研究者・技術者が全然足りない。研究者を育成していくため、理学や工学の一部学生に対しプログラミングや数学を両輪で教育していく必要がある。また、多くの理系分野でAI活用が必要となっており、AIを用いた解析の素養を高めるとともに、いわゆる文系も、AIや数式に対する無根拠な期待やアレルギー反応がないようリテラシー向上の必要がある。

### <杉山委員発表に関する意見等>

- ・AIに係る知見・技術を持つAI研究者と、社会的な課題を持つ企業やその他の研究機関とで連携を進め、課題と技術を掛け合わせてマッチングをしていくことが重要。
- ・AIは、基本的に、時系列への依存性が高かったり欠損や異常が多いデータは、活用が難しい。気象業務への活用という観点では、まずは、新しいものを作り出すよりは、すでに課題が設定されている既存のものの改善から始めるのではないかと。
- ・大気等の数値計算による予測可能な現象と、土砂災害等の不透明な要素が多くランダム性の強い現象とを比べると、AI技術は統計学に基づくものであり、過去事例がなく突発的に発生するものを予測することは難しい。
- ・AIで何でも出来ると誤解している方もいるが、そのような方が誤解に基づき行動しないよう、リテラシー向上も重要。
- ・AIを活用して、集中豪雨等について気温や湿度などのパラメータを過去の現象と比較して分類することについては、多くのデータで学習できるかどうか重要。サンプル数である「n」が多くなればなるほど、分類の精度は向上していく。
- ・AIについては、人材育成への活用にも期待できるのではないかと。

# 1. 第3回の主なご意見について(2/2)

## ● 重点的に取り組むべき方策 (第3回 資料4)

- AIにおける学習への活用も含め、利活用できるデータを増やしていくことが重要。データには、人に見せるデータと、プログラム計算等に使われるデータの2つがあり、気象庁では前者のオープン化は進んでいるが、後者のオープン化も重要。また、前者に関する制約・規制は、画一的ではなく用途で基準が変わってもよいのではないかと。
- 技術開発と利活用との「相乗効果」を狙うことが重要。例えば、TVの気象解説が数十年変わらない等、リテラシー向上に最新技術が生かされておらず、わかりやすい見せ方ということの研究も必要。
- 「地震予知」等の極めて稀な現象の予測について、原理的にどこまでが可能なのか、難しいのか、というリテラシーの向上を図り、原理的に難しいことはその旨をしっかりと伝えていくことが重要。
- 産学官連携について、他省庁では競争的資金により産学に研究を促すスキームがあるが、そういう予算のない気象庁では、例えばWXBC等の枠組みでマッチングを行い、他省庁の競争的資金と一緒に応募する等してはどうか。前に出て、気象データを使ってみようかなと思ってもらうことも重要。
- PDCAサイクルは、計画や戦略等のしっかりとした枠組があったうえで実施していくことが重要。
- 産業分野における予測精度の向上の観点での競争を促す環境づくりも必要ではないか。
- 地域における防災機関の連携を強くしていくことが重要。例えば、テレビ会議システム等を活用した関係機関同士の連携向上をモデル的に特定の地域で実施する等の取組が出来ないか。
- 火山の予測は確かに難しいが、4月のえびの高原の噴火では、噴火予知が出来たわけではないが、最近の火山活動を踏まえて体制を整えている状況で噴火が発生し、周辺の住民や登山者等への連絡等の的確な対応が取れた事例となった。
- AIは、余震分布や火山噴煙の解析等へ活用できるのではないかと。
- アマチュアの観測データを取り入れるべきであり、そうすると「産学官」連携という単語では収まりきらないのではないかと。
- 数値予報モデル自体を改善していくためにも、AIを活用できるのではないかと。
- 気象業務を支える人材を確保していくためにも、中高生に対し気象分野への興味を持たせるような取組を進めていくことが重要。

# 目次

1. 前回の主なご意見について

2. 重点的に取り組むべき方策(気象情報・データの利活用促進)

(1) 社会的ニーズを踏まえた目指すべき水準とそのための取組

① 気象データの利用環境向上の取組

② 理解・活用力(リテラシー)向上の取組

(2) 取組を推進する方策

3. 骨子案

4. 審議予定

# 気象情報・データの利活用促進に関するこれまでのご意見(抜粋)

## 【気象情報・データ利活用環境】

(基盤的インフラとしての気象情報・データ)

- ・気象に関する「空気中の情報は国民共有の財産だ」といった理念を審議することが重要。
- ・スマホ・自動車センサー等のソーシャルなデータをもっと活用すべき。これらの活用には、制度面からの検討が非常に重要。

(情報提供・オープンデータ)

- ・データ提供については、ネットによる情報取得が主流になるなど、従来とは全く環境が違ってきていることを考慮していく必要。
- ・データ・情報の提供については、ベストエフォート型へ移行することにより品質保証型に比して平均品質を格段に向上させることが出来る。一方で、生命に関わる分野は品質保証型も重要。
- ・オープンデータは、限られた予算や人といった環境の中で高度化した気象業務をどうするかという視点からも必要。
- ・AI学習への活用の観点も含め、利用できるデータを増やしていくことが重要。データには、人に見せるデータと、プログラム計算等に使われるデータの2つがあり、気象庁では前者のオープン化は進んでいるが、後者のオープン化も重要。また、前者に関する制約・規制は、画一的ではなく用途で基準が変わってもよいのではないかと。
- ・気象庁ホームページは一般市民がアクセスしても見たい情報にすぐに辿り着けず、自ら情報を取れるわかりやすいものとする必要。

## 【理解・活用力の向上】

### ●活用について

- ・情報の提供だけでなく、実際にうまく使ってもらうことを徹底すべき。
- ・例えば、大雪等の社会的に大きな影響をもたらした事例について、気象当局側と交通当局側が共同のチームを組んで積極的な方策を講じたり、気象災害が予想される地域において、例えば、迂回路として可能性のある方面も併せて示す等、パッシブより一歩進んだ戦略的な業務の推進をしてはどうか。
- ・産学官と連携した「分業」を進める際においても、防災等は気象庁本体が行うべき。
- ・大量のデータを計算機処理して使う等、非常に高度な使い方をするユーザーも増加し、生産性向上の観点からは伸び代があると思うので、気象データを利用する企業を増やしていきたい。全業種ではなく、核となる企業や業種群を作り、企業間連携で波及させる形で底上げしたり、リスクマネジメントやコスト削減などの経営課題として気象情報を活用頂く等の取組が重要。
- ・産学官連携について、他省庁では競争的資金により産学に研究を促すスキームがあるが、そういう予算のない気象庁では、例えばWXBC等の枠組みでマッチングを行い、他省庁の競争的資金と一緒に応募する等してはどうか。前に出て、気象データを使ってみようかなと思ってもらうことも重要。

# 気象情報・データの利活用促進に関するこれまでのご意見(抜粋)

## 【理解・活用力の向上】

### ●リテラシー向上について

(災害)

- ・市町村等との信頼関係の構築、リテラシー向上等の取組など、地域防災のヘッドクォーターとしての役割を地方気象台に担って欲しい。地域の防災体制の中核になっていくという今後10年の意思表示を明快に示していただきたい。
- ・地域における防災機関の連携を強くしていくことが重要。例えば、テレビ会議システム等を活用した関係機関同士の連携向上をモデル的に特定の地域で実施する等の取組が出来ないか。
- ・高齢者や外国人旅行者の増加によるコミュニケーション方法の変化等、災害対応における様々なことに配慮が必要。観光産業従事者等のリテラシー向上や、外国人受け入れ現場まで情報が行き渡るよう自治体の中で「読み解き」力を共有するべき。
- ・大雪の予報が出ている時にはその対策を講じた上で車の運転をするなど、リテラシーを向上させていくことも重要。
- ・リスク認知やリテラシーの向上にあたり、情報を正確に丁寧に提供するだけでは解決できるか疑問。

(技術)

- ・予測情報の精度はこれ位である等、利用者や国民へ伝えることが大切。
- ・「地震予知」等の極めて稀な現象の予測について、原理的にどこまでが可能なのか、難しいのか、というリテラシーの向上を図り、原理的に難しいことはその旨をしっかりと伝えていくことが重要。
- ・受け取る側のいわゆる科学的なリテラシーの向上は非常に重要。教育課程に気象や確率現象についても含める等、国民のリテラシーも中長期的に育てていく取組をする必要。
- ・一般の国民が平常時から気象情報への関心を持てるよう、オリンピック時に積極的な発信を行うことも一案。
- ・気象情報が楽しく役に立っていると思いながら使って頂くことが重要。観光地毎に情報提供してもよい。
- ・技術開発と利活用との「相乗効果」を狙うことが重要。例えば、TVの気象解説が数十年変わらない等、リテラシー向上に最新技術が生かされておらず、わかりやすい見せ方ということの研究も必要。
- ・ネットやスマホのサービスを利用する場合は、フェイク等に気をつける必要がある。

# 2030年における目指すべき気象業務に向けた取組

## 2030年における目指すべき気象業務

### 一人一人の活力ある生活

個々人の場所・状況等の日常生活の様々なシーンに密着して、必要な気象データ・情報を必要な形で入手。

### 顕著現象に対する的確な防災行動

より精度の高い気象データ・情報が、高齢者や外国人を含む各主体に提供・「理解・活用」され、的確な防災行動へ。

### 経済活動等におけるイノベーション

気象データ・情報が、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、多様なサービスが提供。

【方向性】社会的ニーズを踏まえた目指すべき水準に向け、推進・不断の改善  
・産学官や国際的な連携のもと、最先端の科学技術に対応した技術開発  
・データ・情報の利活用環境の整備と「理解・活用」に係る取組(リテラシー向上)

2030年の気象業務に向けて重点的に取り組むべき方策  
(技術開発)  
第3回で議論

2030年の気象業務に向けて重点的に取り組むべき方策  
(気象情報・データの利活用促進)  
今回議論

気象データ・情報の観測・予測精度向上

理解・活用力(リテラシー)向上  
気象データ・情報の取得・利用環境の向上

観測・予測精度向上に関する目指すべき水準と到達するための取組

#### ◎ 社会的ニーズを踏まえた目指すべき水準の設定

…防災、生活、経済活動に求められる気象データ・情報の技術的な水準

#### ◎ 水準への到達を実現するための取組

- 観測・監視能力の向上
  - ・最先端のセンサ技術の導入・活用
  - ・様々な主体による観測データの品質管理・共有・活用
- 予測精度の向上
  - ・気象数値予報モデルや気象予測の高精度化
  - ・地震・津波・火山噴火予測に向けた開発研究の推進

気象の観測・予測に関する水準と取組  
地震・津波・火山に関する水準と取組

気象と地震・津波・火山は分けて整理

近年のニーズも踏まえ目指すべき目標を設定

気象業務により実現を目指すべき利活用の姿とそのための取組

#### ◎ 気象業務により実現を目指すべき利活用の姿の設定

…防災、生活、経済活動での気象データ・情報の利活用の姿

#### ◎ 目指す利活用の姿を実現するための取組

- 気象データの容易に取得・利活用できる環境の整備
  - ・気象ビッグデータの円滑な流通の促進
    - ① 気象観測ビッグデータの円滑な流通
    - ② 基盤的な気象データの拡充と取得利便性の向上
  - ・利用者における情報へのアクセシ性の向上
  - ・技術革新に応じた制度の見直し(規制緩和等)
- 理解・活用力(リテラシー)向上の取組
  - ・地域防災や日常生活
  - ・経済活動

近年のニーズも踏まえ目指すべき姿を設定

相乗効果で実現

これらの取組を推進するIoTやAI等の新たな最先端技術

## 「技術開発」と「利活用促進」を推進していくにあたり必要な方策

- 社会的ニーズの把握、目標設定、不断の改善(PDCA) … 技術開発のためのニーズ把握を継続的に実施していく仕組み。
- 産学官連携・国際連携による持続的・効果的な取組の推進 … 気象・地震・火山等や、IoTやAI等に関する最先端の技術も含めた研究開発に関する連携の体制・制度や役割分担。

2030年に向けPDCAを回して目標の再設定

2030年に向けPDCAを回して目標の再設定

# 2030年における気象業務により実現される利活用の姿

## 顕著現象に対する的確な防災行動

平時からの「顔の見える関係の構築」と「理解・活用の促進」による、自治体における的確な防災対応  
誰もが分かりやすい情報提供による、高齢者を含む住民、外国人旅行者等の的確な防災行動

### 自治体・防災関係機関



・平時からの連携による情報の「理解・活用」の促進、「顔の見える関係」

### 住民



・場所や状況に応じた情報、早い時間からの避難情報等ユーザー目線のわかりやすい情報

### 外国人旅行者等



・AI翻訳等も活用した事前の案内、啓発アプリ等を介した避難誘導等

多様なユーザーの的確な防災対応、適時・適切な避難行動

## 一人一人の活力ある生活

気象情報・データの利活用環境の向上による、個々の場所・状況等の日常生活の様々なシーンにおけるパーソナライズされた情報取得・活用に貢献

・ビッグデータと組合せたサービス提供に資する利活用環境の向上



・個々の場所や状況を踏まえた分かりやすい情報提供



**生活**  
⇒ 天気や気温に応じた快適な生活

**健康・医療**  
⇒ 個人の状態に応じた健康管理

**外出・観光**  
⇒ 快適で安全な外出や観光

生活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  
個々の生活の質・快適性の向上

## 経済活動等におけるイノベーション

気象情報・気象データを用いたビジネスの展開に必要な環境の整備や利用者との対話・支援の推進による、新たな技術や社会の多様なニーズに応じたサービス創出に貢献

・ビッグデータと組合せたサービス提供に資する利活用環境の向上



・ユーザーとの継続的な対話等を通じたニーズの把握や気象データの利活用の支援



**交通**  
⇒ 安全・快適な自動運転

**農林水産業**  
⇒ 超省力・高生産の農業・スマート農業

**エネルギー**  
⇒ 的確な需給計画

**製造 小売・物流**  
⇒ 最適なバリューチェーン

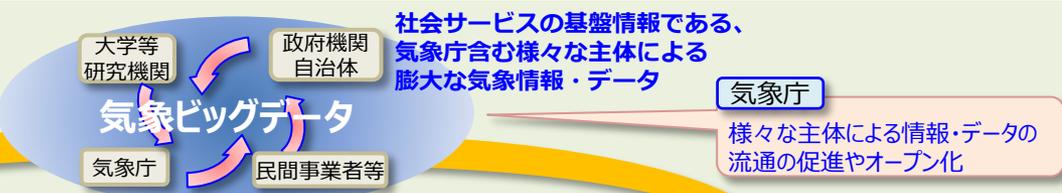
様々な産業分野における新たなサービスの創出、生産性向上

# 気象情報・データを容易に取得・利活用できる環境の整備

- 気象庁を含む様々な主体による膨大な気象情報・データ(気象ビッグデータ)は、従来より、社会サービスの基盤情報(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「国民共有の基盤的な資産」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。

## i) 気象ビッグデータの円滑な流通の促進

- 「国民共有の基盤的な資産」である気象ビッグデータが、社会サービスの基盤情報(ソフトインフラ)として流通し、様々な主体が目的に応じて適切に活用できるよう、円滑な流通を促進。



①気象観測ビッグデータの円滑な流通の促進

- ✓ 自治体や民間事業者等の様々な主体による観測データの品質を「見える化」等の環境構築

大量のデータのうち 目的に応じた品質のデータを活用可能に

気象庁の情報・データが AI学習や他のビッグデータと組合せた活用し易く

民間事業者等

組み合わせ活用

様々なビッグデータ → 政府の「官民データ活用推進基本法」等も踏まえ流通が一層拡大

AI

・アプリ等を通じた情報提供  
・個別ニーズに応じた様々なサービス

②基盤的な気象データの拡充と取得利便性の向上

- ✓ 気象庁データの提供の拡充や、機械可読形式による提供等の取得利便性向上。

気象庁

機械利用しやすい形で提供

・基盤的なデータの更なる拡充 (一部の面的データや過去データ)

## i) や ii) を実現していくための制度の見直し

iii) 技術革新に応じた制度の見直し (規制緩和等)

- ✓ 科学技術や社会環境の変化に対応し、観測の検定や予報業務許可制度等の、制度の見直しを可能なものから実現。



## ii) 利用者における情報へのアクセス性の向上

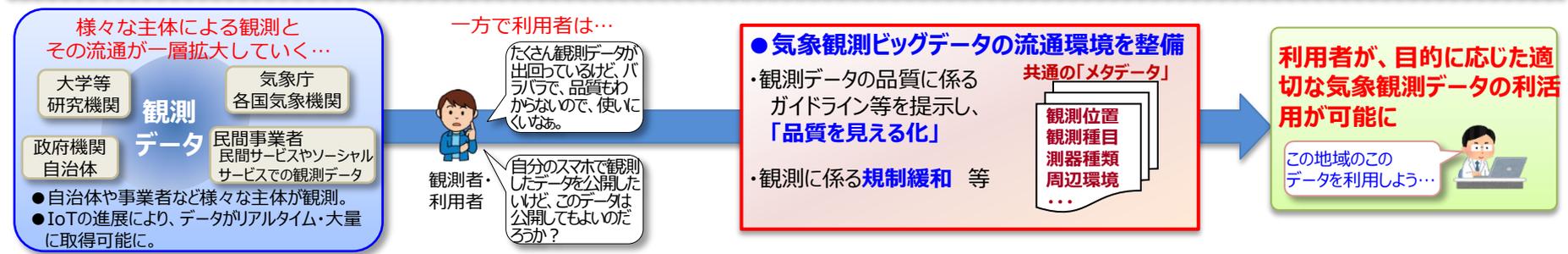
- ✓ 気象庁ホームページのアクセス改善やSNSへの情報発信など、気象庁自らインターネットに対する情報発信を強化。
- ✓ 気象情報・データの流通 (i) を踏まえた、民間事業者等によるアプリ等を通じた多様な情報発信やサービスの提供

気象情報・データが、多様な社会ニーズに対応したサービス創出へ活用され、「データ・ドリブン」社会を牽引

# 気象ビッグデータの円滑な流通の促進

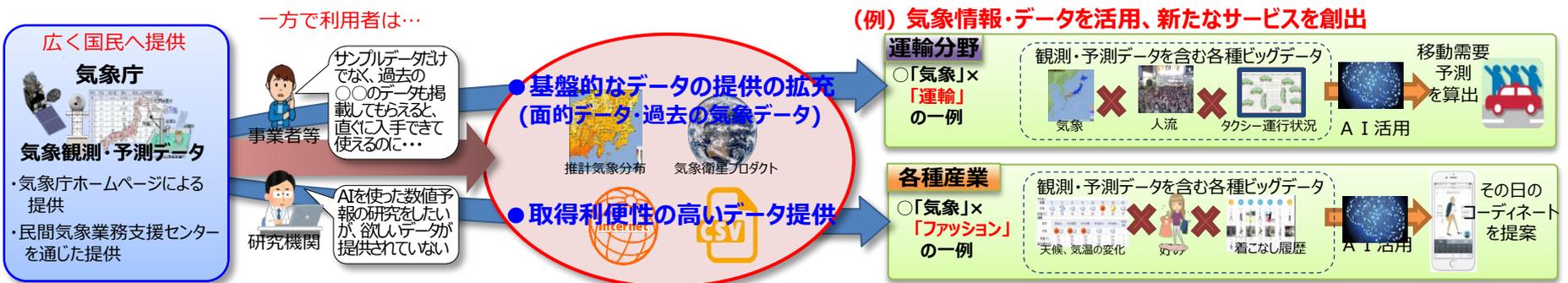
## ① 気象観測ビッグデータの円滑な流通の促進

- ✓ 従来からの自治体や電力・交通・通信事業者等による気象観測に加え、IoTの進展により、一般による観測も含む **様々な主体によるリアルタイムかつ大量の気象観測データの流通が拡大していく。**
- ✓ 質が多様かつ大量の観測データが社会に流通していくことにより、**利用者によるニーズに応じたより稠密かつ多様なデータの活用**が可能。一方で、防災や経済、生活等における様々な利用目的に応じて、**データ品質を踏まえて活用することが重要**となる。
- ✓ **利用者の目的に応じて適切なデータを活用できるよう、様々な主体による気象観測データの「品質の見える化」等、円滑な流通環境の整備について、制度面も含む検討に着手し、数年後の実現を目指す。**



## ② 基盤的な気象データの拡充と取得利便性の向上

- ✓ 近年、事業者や研究機関、高度な技術を持つ一般等におけるAI学習や他のビッグデータと組合せた活用のため、提供する基盤的な気象データの更なる拡充や、取得に関する利便性向上が求められている。気象庁ではホームページにより広く国民一般へ情報・データを提供しているが、人の利用を想定しており、機械可読に適していないものもある。
- ✓ **社会サービスの基盤情報として広く国民一般の利用に資する気象庁のデータ(過去データや面的データ(観測地点がない場所の推定値等)等)について、提供を拡充するとともに、機械可読形式による提供やデータアクセスの方法の解説の公開などの取得利便性を向上する。**



# 利用者における情報へのアクセス性の向上

- ▶ **スマートフォン等による情報収集が主流**となり**パーソナライズされた情報へのニーズが高まっている状況**を踏まえ、民間における多様なサービスも含め、個々人に対する**信頼ある情報の流通**を推進していくことが重要。
- ▶ このため、**一次情報として気象庁自らインターネットに向けた情報発信を強化**するとともに、**民間事業者等における様々なサービスの拡大**に資するため、以下の取組を推進していく。
  - ・気象庁ホームページにおける**気象情報・データへのアクセス性を改善**
  - ・気象庁ホームページへの誘導として、情報拡散効果の高い**SNSによる情報発信を強化**する（SNSの特性に留意しつつ検討）
  - ・**民間事業者等による新たな気象サービスの創出やアプリ等を通じた個々人のニーズに沿った情報提供の促進**

## 気象庁ホームページの改善

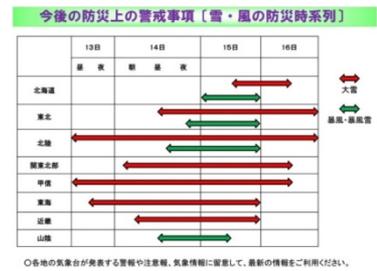
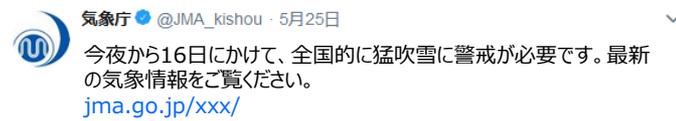
### 気象情報・データへのアクセス性の改善

- スマートフォン対応
- 広く国民や訪日客に利用されることを念頭に、
  - ・地震や台風など関心の高い情報や、生命に関わる防災情報を優先的に表示
  - ・小学生でも理解可能な平易な解説
  - ・位置情報とリンクして、地域ごとに気象情報を一覧で表示
  - ・多言語対応
- 地台ホームページにおいては、地域に寄り添った情報発信（予報官からのコメント、地台の取組紹介等）など



## SNSによる情報発信強化

気象状況や事例に対する見解を日頃から**SNS等も活用してコメント**する等により、正確な情報を発信



SNSを通じ情報入手機会増加  
ホームページへの誘導

欲しい情報へのアクセス向上

## 民間事業者等のサービス拡大

- WXBC等の活動を通じた民間事業者等による新たな気象サービスの創出
- 民間気象会社による、個々人のニーズに沿った気象情報

- ・多様なユーザーの**的確な防災対応や適時・適切な防災行動**
- ・生活シーンに応じた**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・快適性の向上**

民間のアプリなどを通じ情報入手機会増加  
個々人のニーズに応じた様々なサービスの拡大



→気象情報・データの基盤情報としての流通の促進

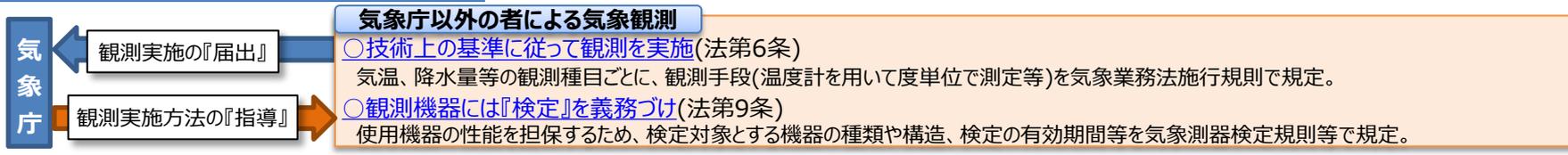
# 技術革新に応じた制度の見直し(規制緩和等)

- ✓ 近年のAIやIoT等の進展を踏まえ、気象観測ビッグデータや、研究機関や民間により改善・多様化する予報プロダクト。これらが適切に流通のためには、時代の変化に対応した制度の見直し等についても検討していくことが重要。
- ✓ 近年の技術進展や社会情勢の変化を踏まえ、今後の気象ビジネスの更なる発展に向け、制度の見直しを可能なものから実現。

## <気象ビジネスに関連する法制度(気象業務法)>

### 【気象観測に係るもの(観測実施の「届出」、観測機器の「検定」)】

#### 気象観測に係る法制度(気象業務法)

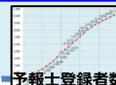


- 気象観測に係る法制度のうち、今年3月に、観測機器の「検定」に係る制度の一部見直し(検定有効期間の一部撤廃や観測に使用可能な機器の拡充)等を実施。
- 気象観測ビッグデータの円滑な流通のため、**「品質の見える化」等を図った上での規制緩和等を検討。**

### 【気象予報に係るもの(予報業務許可制度)】

#### 気象予報に係る法制度(気象業務法)

- 気象庁以外の事業者が天気や波浪等の予報の業務を行おうとする場合は、気象庁長官の許可を受けなければならない。
- 技術的な裏付けの無い予報が社会に発表され、混乱をもたらすことを防ぐ必要があるため、予報業務を許可制としているもの。
- 許可には、予報業務を適確に行うための予報資料等の収集及び解析に関する施設や要員を置く等の法第18条で定められた基準を満たしていることが必要。



予報業務許可事業者の数 117事業者  
 気象予報士登録者の数 10,134名  
(いずれもH30.4.1現在)

社会に広く認知され、  
制度として定着

- これまでも、予測技術や社会情勢の変化に対応して制度を検証し、制度の見直しを随時実施。

例) 平成12年度:1か月先までの気象予報に拡大 平成19年度:地震動・火山現象を許可の対象に 平成23年度:10日先までの日々の予報を可能に  
 平成26年度:テレワークでの予報が可能に 平成30年度:PLUM法による地震動の予報を可能に(7/1)等

- **近年の予報業務許可を取り巻く以下のような課題について検討し、必要な見直し等を可能なものから実現。**
  - ・ 近年の科学技術の進展等を踏まえた、研究機関や民間における降水の短時間予報の提供や研究開発分野での成果の公表等に関する予報業務のあり方の変化に対応していくことが必要。
  - ・ 「気象防災の専門家」や、様々な分野で気象データと他データを併せて分析して利活用に関する提案・助言等を行う 「気象データアナリスト」へのニーズが増大しており、気象情報・データ等を知悉する 気象予報士の活動分野の拡大が必要。



最新の観測技術(フェーズドアレイ気象レーダー)

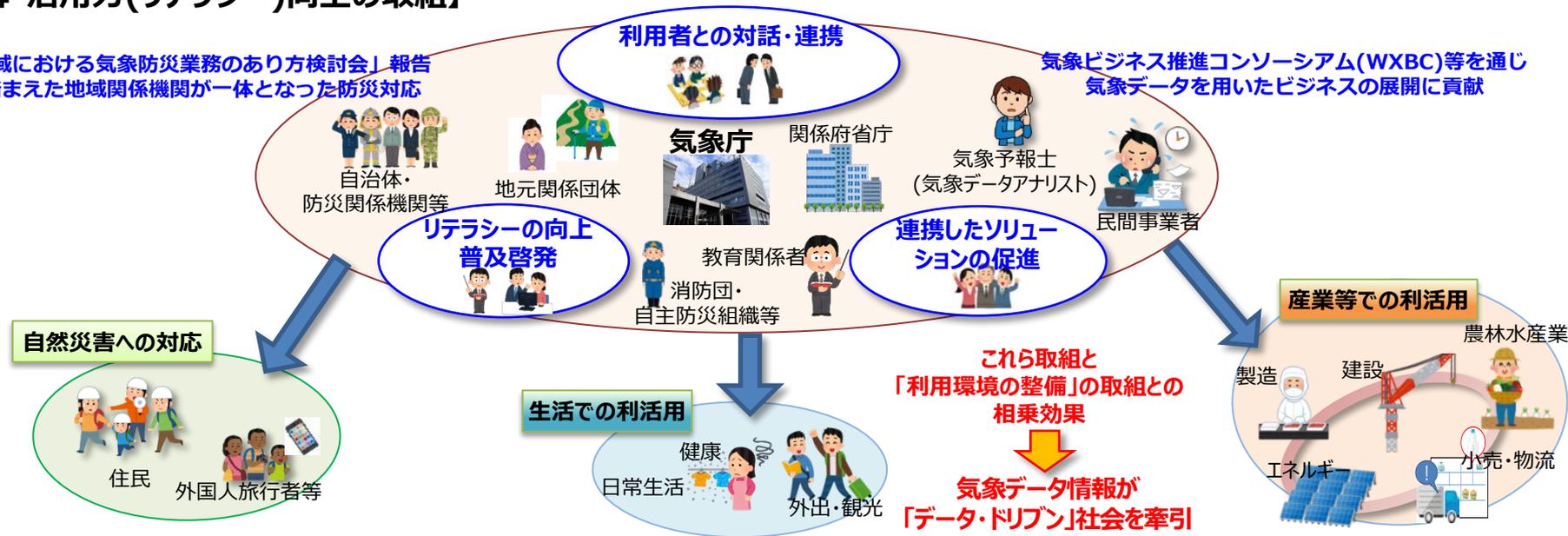


降水の短時間予報

# 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**。その連携を踏まえた**ソリューションの促進**等、より一歩進んだ戦略的に業務を推進。
- **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】



### i) 地域防災・生活

- ✓ 自治体や防災関係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、「地域における気象防災業務のあり方検討会」報告（H29.8）を踏まえて、地域の気象防災に貢献。
- ✓ 自治体や防災関係機関、様々な事業者と積極的に対話・連携を推進し、その連携を踏まえたソリューションを促進。
- ✓ 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」に対する知見を含むリテラシー向上を推進

### ii) 経済

- ✓ 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と様々なビッグデータと併せた利活用を、予報士が気象データアナリストとして推進。

# 地域における防災対応・支援

- 地域の防災力の向上のためには、地域の各主体が連携して推進していくことが重要。
- 「地域における気象防災業務のあり方検討会」報告（H29.8）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**。
- 地域の防災関係機関等と連携し、共にソリューションの検討・促進する等、より一歩進んだ戦略的に業務を推進。

## 市町村等で「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（H29.8）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の構築、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、地域の防災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

## 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が見え分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

# 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

▶ 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リテラシー向上を推進。

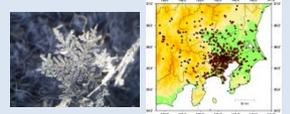
## 関係機関と連携した住民への防災気象情報の利活用促進と安全知識等の普及啓発

### (防災気象情報、安全知識、気象及び科学に関するリテラシー)

- 自治体(防災・教育)や学校等と連携し、防災気象情報の利活用と安全知識の普及啓発を継続的に推進
  - ・自治体：ワークショップ、訓練や講義、防災イベントへの参画 ・報道機関や民間団体：勉強会や番組出演、気象や防災イベント等への参画
  - ・教育機関等：防災・安全カリキュラムへの協力や防災に関する授業や支援教材作成
- 学校教育等での気象・防災に係る知識の普及啓発強化に向けて、教科書や副読本に関する取組を推進。  
(例) 平成21年度から教科書・教材会社に対し気象庁の取組に関する説明会を実施。
- ICTを活用した、市民参加型の科学研究(シズンサイエンス)による、気象分野への興味や科学リテラシーの向上。



学校関係者に対する研修等



雪結晶写真を一般市民のSNS投稿等で収集した研究例

### (正確な情報に関する普及啓発)

- 気象庁が、気象状況や事例に対する見解について、日頃からSNS等も活用してコメントを行う等による気象に関するリテラシー向上。
- インターネットやSNSにおける、根拠の怪しい気象予報や、外国から発信される日本の気象特性を反映しない気象予報等よりも、気象庁や予報業務許可事業者等の一定の品質の確保された気象予報にアクセスして目的に沿った利活用が行われるよう、気象業務法の予報業務許可制度の趣旨・内容や根拠の怪しい気象予報の見分け方等に関する周知広報を強化。

## 訪日外国人観光客等に提供する気象情報の環境整備等

- 訪日外国人観光客等も念頭に、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。
- オリンピック・パラリンピック開催直前の2020年4月にリニューアルする「気象科学館」について、日本の四季・自然・気象を体感できるコンテンツを充実することで訪日外国人観光客等を呼び込み、併せて災害に対する備えを学ぶことができる施設として拡充を図る。

**外国人等を意識した情報の充実**

カメラ画像  
紫外線情報  
詳細な天気予報  
最先端気象観測

現在地に発表された情報の入手、受信した際の留意事項を多言語で入手

位置情報と連動  
情報の多言語化

警報  
→ Warning  
→ 警報  
→ 警戒

**快適で満足度の高い観光・適切な避難行動の実現**

**(新) 気象科学館のイメージ**

観光庁監修の外国人旅行者向け災害時情報提供アプリ「Safety tips」を通じた情報発信

- ・日本の四季・自然・気象を体感するコンテンツの充実
- ・多言語対応による説明等の充実

# 経済活動への気象情報・データの利活用

- ▶ 気象情報・データ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利活用支援が必要。
- ▶ 産業の興隆に資する、気象情報・データの新規ユーザーを含めた産学官の対話等の場である、気象ビジネス推進コンソーシアム (WXBC) 等を通じ、新たな技術や社会の多様なニーズに応じた気象情報・データを用いたビジネスの展開に貢献。
- ▶ 企業内では、新たな分野等での、高度化 (精緻化・精度向上) した新たな / 未利用の気象情報・データの、蓄積された様々な官民のビッグデータと併せた利活用等を、気象予報士が気象データアナリストとして推進。

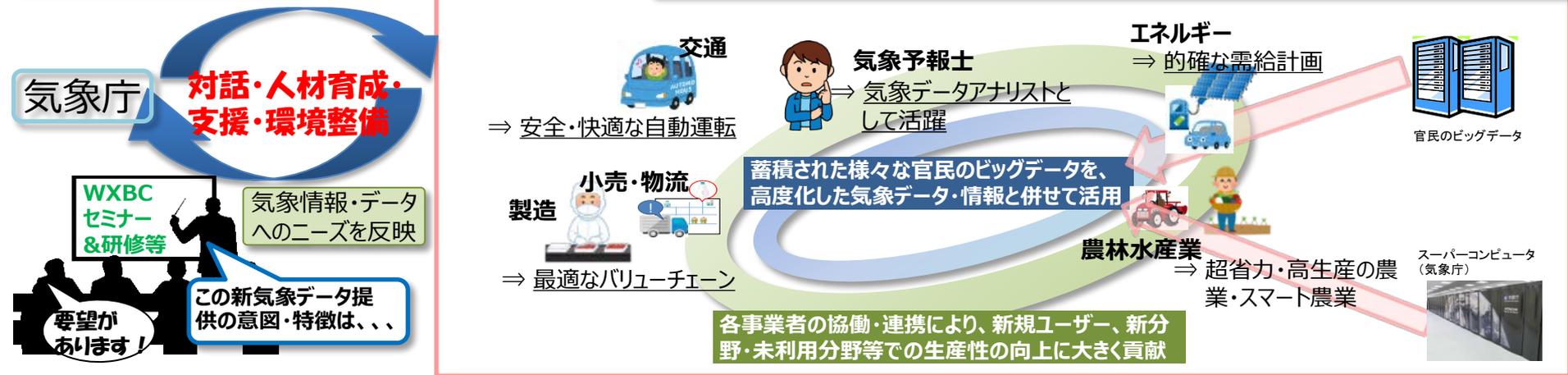
より高度化された気象情報・データをシーズとして提供



ひまわり8号、9号

## 気象ビジネス推進コンソーシアム (WXBC)

・気象事業者・研究者、ITベンダー・IoT等研究者、各産業の企業が集まり、気象データを活用し官民のビッグデータと組合せた新たなビジネス(気象ビジネス)・ビジネスモデルを自律的・継続的に創出  
 ・気象予報士は高度化する気象データ・情報を他のビッグデータと併せて分析・活用するスキルも身につけた気象データアナリスト・アドバイザーとして民間気象会社や各種産業企業等で活躍



## 経済活動等への気象情報・データの利活用促進 (具体例)

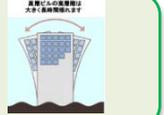
### ● 気候等に関する情報・データ利便性向上

産業での利用に資するよう、利用者からの要望も踏まえた気象庁HPにおける情報の充実やデータの取得利便性を向上を推進。利用者からの要望等を踏まえた、2週間気温予報の提供や黄砂情報等の改善等を推進。



### ● 長周期地震動に関する情報の利活用促進

長周期地震動による揺れについて、高層ビルや長大橋梁、石油タンクへの影響が懸念され、その被害軽減や迅速な復旧を図るため、長周期地震動の認知、理解を促進。また、長周期地震動による影響を受ける各産業分野でのニーズや利用レベルに応じた利活用を推進。



## 2.(2) 取組を推進する方策(1/2)

### ●社会的ニーズの把握、目標設定、不断の改善 (PDCA)

- 目指すべき利活用の姿や、それに関する各種計画について、2030年に向けて、AIやIoTをはじめとした科学技術の発展や、データの利用に関する社会情勢や関心の変化を踏まえて、定期的に社会的ニーズや科学技術の情勢を確認し、不断の改善を進めていく必要がある。

- **PDCAサイクルを回し続ける**ことにより、気象情報・データの利用環境、理解・活用力 (リテラシー) の更なる向上に向けて、以下のような取り組みを通じてユーザーニーズを把握し、これを踏まえて不断の改善を行う。

#### 【防災】

- ・ 災害後に気象台と市町村が共同で、緊急時の対応状況やお互いの対応 (市町村がそれらの情報を防災対応の判断にどのように活用できたのか等) についてレビューする「**振り返り**」と、それを通じた自治体におけるニーズの把握により、平時からの解説や情報の改善に繋げていく。



振り返り作業 (イメージ)

#### 【日常生活】

- ・ 毎年実施する気象情報等の**利活用状況調査**や、ホームページ等を通じて寄せられる意見等を踏まえ、情報の内容や利用環境の改善を進める。

項目	2021年度	2020年度	前年比 (%)	目標 (%)
気象情報	85	82	101	95
気象データ	78	75	104	90

項目	2020年度	2019年度	前年比 (%)	目標 (%)
気象情報	82	79	104	95
気象データ	75	72	104	90

#### 【経済活動等】

- ・ 「**気象ビジネス推進コンソーシアム**」等を通じて、産業分野のニーズや課題を把握。多様な主体が、新たな分野で連携・対話を通じて気象データを他のデータと組み合わせることを推進。また、利用環境の高度化の改善も進める。



2030年に向け  
PDCAを回して  
目標を再設定

## 2.(2) 取組を推進する方策

### ● 産学官連携・国際連携による持続的・効果的な取組の推進

#### ◎ 現状と課題

- 気象・地震・火山等のデータの利活用は、関係府省庁、自治体、大学・研究機関、一部の民間事業者、国外機関等とも連携し、推進してきた（以下参考例）。
- 一方で、気象データの利用は一定の分野に限られており、今後は新たな分野での利用を促進し、新たなサービスや価値をもたらすための方策が必要。

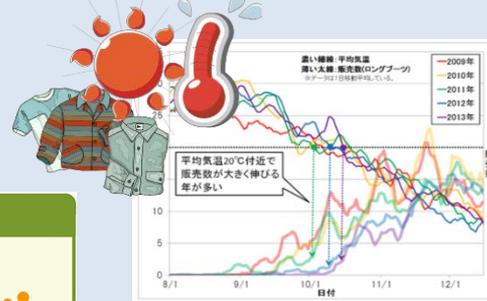
#### [参考例]

##### 緊急地震速報利用者協議会

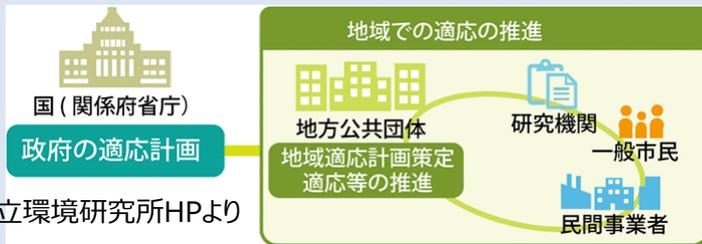


緊急地震速報利用者協議会HPより

##### 日本アパレル・ファッション産業協会との連携



地域適応コンソーシアム



観測データ品質管理等の国際連携

#### ◎ 今後に向けて取組むべき事項

- 気象・地震・火山等のデータの利活用が進むよう、気象庁自らが取り組むのみでなく、産学官連携や国際連携を一層推進し、気象ビッグデータによる新たな価値、サービスの創造がより有機的に行われるよう、データの利用環境やリテラシーの向上等に努めていく。
- これらを可能とするよう、気象庁は、体制や規制緩和等の検討、必要な基盤の構築を進める。

# 目次

1. 前回の主なご意見について

2. 重点的に取り組むべき方策(気象情報・データの利活用促進)

(1) 社会的ニーズを踏まえた目指すべき水準とそのための取組

① 気象データの利用環境向上の取組

② 理解・活用力(リテラシー)向上の取組

(2) 取組を推進する方策

3. 骨子案

4. 審議予定

## 1. はじめに

## 2. 現状と課題

- (1) 気象・気候
- (2) 地震・津波・火山
- (3) 気象等のデータに関する利活用

## 3. 2030年の科学技術を見据えた気象業務の方向性

- (1) 2030年における自然環境・社会情勢の変化、先端技術の展望
- (2) 2030年の科学技術を見据えた気象業務の方向性

## 4. 重点的に取り組むべき方策

- (1) 気象情報・データの観測・予測精度向上
- (2) 気象情報・データの利用環境、理解・活用力（リテラシー）の向上

## 5. 取組推進のための基盤的、横断的な方策

## 6. おわりに

## 1. はじめに

- 我が国では、自然災害、地球温暖化、少子高齢化・人口減少など社会的課題に直面。
- 近年、ICT技術が急激に進展するなど、科学技術を巡る情勢が大きく変革。
- 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、科学技術の進展を見据えた気象業務のあり方を審議。

## 2. 現状と課題

### (1) 気象・気候

#### (現状)

- 気象庁は自ら観測ネットワークを構築するとともに、様々な機関が行う観測データも業務に活用。近年は各事業者が様々な観測サービスを展開。
- 気象庁は気象・気候ならびに海洋に関する「数値予報モデル」を運用し、防災のみならず様々な分野で基盤となる高精度、高分解能なデータを提供。各事業者等は独自情報へ加工し、顧客へ提供。

#### (課題)

- 技術の進展に応じた観測網の高度化が必要。様々な主体による気象観測ビッグデータを社会で有効に活用・共有する環境整備が必要。
- AI等の新しい技術の利用により、基盤技術である数値予報モデルの大幅な精度向上が必要。
- 一層の精度向上のため、大学等研究機関や諸外国と更に連携強化を図る必要。

## (2) 地震・津波・火山

### (現状)

- 気象庁は、庁内外の観測データや調査研究の成果を活用しながら、防災対応・行動のトリガーとなる情報を迅速に提供。地震・火山分野は予測の困難性も存在。

### (課題)

- 各種防災対応を支援するため、予測技術に関する現状を踏まえ、地震活動や火山活動を評価し、見通しについて情報提供をしていくことが必要。このため、まずは、関係機関が連携して、現象の理解に資する調査研究の取組を進めていくことが必要。
- 特に、南海トラフ地震等の大規模地震に備えるため、揺れや津波の状況をわかりやすく伝えるだけでなく、大規模地震に繋がる現象の推移把握や発生可能性の評価のための技術開発も必要。

## (3) 気象等のデータに関する利活用

### (現状)

- 気象庁はホームページや民間気象業務支援センター等を通じて様々な気象データや情報を提供。
- 様々な分野で気象情報・データを「理解・活用」いただくための取組を推進。
- 各事業者は顧客ニーズに合わせた様々なサービスを展開。

### (課題)

- 様々な主体が目的に応じて利活用できる共有環境を整えていく必要。
- 気象情報・データの理解・活用を促進することが必要。予測精度や情報の持つ意味等に関するリテラシー向上が必要。

## 3. 2030年の科学技術を見据えた気象業務の方向性

### (1) 2030年における自然環境・社会情勢の変化、先端技術の展望

- 地球温暖化の進行、顕著な気象災害の深刻化。南海トラフ巨大地震や首都直下地震、火山噴火等の発生のおそれ。
- 少子高齢化の進行と人口減少社会の到来。地域社会で防災の担い手の減少。外国人旅行者の増加。
- ICT (IoT・ビッグデータ・AI等) が急速に発展。「Society 5.0 超スマート社会」の提唱。持続可能な開発目標 (SDGs) にも寄与。

### (2) 2030年の科学技術を見据えた気象業務の方向性

#### ① 気象業務の目指すべき姿

- 最新の科学技術を不断に取り入れ、技術革新を行い、その成果である気象データ・情報が国民共有の財産、必要不可欠なソフトインフラとして社会の様々な場面で活用される。
- これにより、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に寄与。

#### ② 気象業務により実現される社会のイメージ

##### (顕著現象に対する的確な防災行動)

- 自治体や高齢者を含む地域住民、外国人旅行者等の各主体に「理解・活用」され、それぞれが的確な防災行動を。

##### (一人一人の活力ある生活)

- 生活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、快適性を向上。

##### (経済活動等におけるイノベーション)

- 様々な産業分野における先端技術と組み合わせて活用され、多様なサービスを創出、生産性向上。

#### ③ 実現に向けた取り組みの方向性

- ユーザー目線に立ち、社会的ニーズを踏まえた目指すべき水準に向けて、産学官や国際的な連携のもと、最新の科学技術に対応しつつ、技術開発や情報の利活用を推進し、気象業務の発展に努めていく。

## 4. 重点的に取り組むべき方策

### (1) 観測・予測精度向上

#### ① 気象・気候分野

- ・防災分野はもちろん社会における様々な気象サービスを根底から支える数値予報の精度を大幅に向上させ、社会的基盤データとして提供できるよう、技術開発、基盤の構築を進める。
- ・現在の気象状況の把握から100年先の予測に至るまで、それぞれのニーズに応じた技術開発、情報の高度化に取り組む。

□「いま」すぐ執るべき避難行動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、高頻度で提供。

□夜間の大雨にも明るいうちから対応できるよう、半日前から線状降水帯の発生・停滞を予測し、「甚大な災害をもたらす大雨発生の可能性」及び災害発生の危険度をメッシュ情報で提供。

□台風による大規模水害に備えた的確な広域避難オペレーションに貢献できるよう、台風の予測精度を大幅に向上し、台風及び周辺の雨雲に伴う3日先までの雨量予測や、高潮・波浪予測を精度良く提供。

□社会的に影響の大きい、熱波や寒波、冷夏、暖冬、残暑等の顕著な現象の予測を確度高く提供。

□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、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。

#### ② 地震・津波・火山分野

- ・予測技術の現状を踏まえ、庁内外の観測データや最新のICT技術を最大限活用して、時々刻々と変化する現象を的確に把握・評価し、その現状・経過・見通しについて、利用者が状況や取得手段に即してタイムリーに活用できるよう取り組む。
- ・また、更なる技術開発を進めて、今後の見通しに関する精度向上を図る。

□地震活動に応じた防災対応を支援するため、今後の地震活動や地殻活動の推移を把握・評価し、今後の地震活動の見通しに関する情報を提供。また、揺れの状況に関する分かりやすい情報を提供。特に、南海トラフ地震については、大規模地震の発生可能性の評価手法を高度化し、適時的確な南海トラフ地震に関連する情報を提供。

□津波に対する警戒の継続や避難の見通しを立てるため、津波の時間的推移や見通しについて提供。

□火山噴火に対する住民や自治体等の的確な防災対応を支援するため、火山の地下構造や噴火履歴を踏まえた火山活動のよりの確に評価および分かりやすい解説、降灰予報の予測精度を向上。

## (2) 気象情報・データの利用環境、理解・活用力（リテラシー）の向上

### ① 気象データを容易に取得・利活用できる環境の整備

- ・気象ビッグデータの円滑な流通の促進
- ・利用者における情報へのアクセス性の向上
- ・技術革新に応じた制度の見直し(規制緩和等)

### ② 理解・活用力（リテラシー）の向上

- ・防災関係機関等と連携した防災対応・支援
- ・関係機関と連携した住民への防災気象情報の利活用促進と安全知識等の普及啓発
- ・訪日外国人旅行者等に提供する気象情報の環境整備
- ・経済活動への気象情報・データの利活用の促進

## 5. 取組推進のための基盤的、横断的な方策

- PDCAサイクルによる不断の改善
- 大学等研究機関・各事業者、更には国際機関との更なる連携
- これらを可能とするための体制の強化や基盤の構築等

## 6. おわりに

# 今後の審議予定

- 第1回(平成30年1月10日)
  - ✓ 前回気象分科会提言のフォローアップ 等
  - ✓ 課題と論点
- 第2回(平成30年2月22日)
  - ✓ 2030年の科学技術を見据えた社会的課題の解決へ一層貢献するための気象業務の方向性
- 第3回(平成30年4月24日)
  - ✓ 重点的に取り組むべき方策(気象業務に関わる技術開発)
- 第4回(平成30年7月2日)
  - ✓ 重点的に取り組むべき方策(気象情報・データの利活用促進)
  - ✓ 提言骨子(案)
- 第5回(平成30年8月1日)
  - ✓ 提言(案)