

2030年に向けた数値予報技術開発重点計画（概要）

基本戦略

平成30年10月
気象庁

気象災害の防止・軽減、社会経済活動における生産性向上に資するよう、交通政策審議会気象分科会提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」に示された方向性に基づき、防災分野を始め社会における情報サービス基盤である数値予報の技術開発を強力かつ着実に推進していくため、「2030年に向けた数値予報技術開発重点計画」を策定する。

1. 気象業務を巡る環境認識

自然災害の変化

- 自然災害の激甚化、気候変動で深刻化のおそれ
- 平成29年7月九州北部豪雨、平成30年7月豪雨など、線状降水帯を伴う豪雨が頻発
- 伊勢湾・カスリーン級の台風が襲来した場合、長期間の都市機能のまひなど深刻な被害が想定される

社会情勢の急速な変化

- IoTやAIの社会実装が進展、ICT機器が急速に普及
- 少子高齢化・人口減少社会の到来、それに伴う社会基盤の脆弱化
- 超スマート社会（Society 5.0）や生産性革命の実現に向けて、気象・気候予測へのニーズが増大

科学技術の飛躍的発展

- 数値予報を支えるスーパーコンピュータとシミュレーション技術の飛躍的な発展
- 多種多様なセンサによる、地球の観測ビッグデータ時代の到来
- 数値予報研究開発の国際競争や連携が加速

2. 数値予報に関する気象庁のビジョン

国民一人一人の安全・安心を守り、活力ある社会を実現する数値予報イノベーション

気象・気候予測の根幹である数値予報は、安全・安心で豊かな生活に不可欠な社会基盤。その高度化・精度向上を強力に推し進めて、防災をはじめ社会の様々なサービスの充実・発展に直接・効果的に貢献し、**国民共有の新たな財産**に

3. 2030年における重点目標

自然災害や社会情勢の変化と科学技術の発展を踏まえ、ビジョンの実現に向けて**重点目標**を掲げる

豪雨防災

集中豪雨発生前に、明るいうちからの避難等、早期の警戒・避難を実現

台風防災

大規模災害に備えた広域避難・対応を可能にする数日先予測の高精度化

社会経済活動への貢献

生産・流通計画の最適化等に役立つ高精度な気象・気候予測を実現

温暖化への適応策

「わが町」の地球温暖化予測により、国や自治体等の適応策策定に貢献

4. 技術革新の推進

重点目標の達成に向け、**鍵となる技術革新**を重点的に推進

次世代技術による地球の観測ビッグデータ活用

- 線状降水帯を生み出す湿った空気や、台風を取り巻く大気や海洋について、衛星等の観測ビッグデータを活用し、“地球の現在を的確に捉え”、高精度の予測を可能に

日本の気象を世界最高の精度と解像度でシミュレーション

- 最新のスーパーコンピュータとシミュレーション技術により、熱波・寒波など大規模現象から台風、線状降水帯を構成する積乱雲まで、詳細かつ高精度に“日本の気象を予測”

確率予測とAI技術の融合による意思決定支援

- 集中豪雨時の避難から地球温暖化の適応策まで、その予測情報に加えて予測の不確実性を利用者に分かりやすく伝えて“意思決定に貢献”

5. 開発マネジメントの強化

技術革新の実現には**開発マネジメント**の強化が必須

幅広い連携の推進

- 産学官オールジャパンの連携を実現するとともに、国際的連携も強化し、数値予報に関する研究と開発を力強く推進

開発者の育成と確保

- 世界最先端の科学技術に基づいた開発を実現するため、多様な人材の活躍を推進し、高度専門家や開発リーダーを育成

研究・開発基盤の整備

- スーパーコンピュータ、AI等基盤ソフトウェアなどの研究・開発を支える最先端のハード・ソフトを重点的に強化

6. 開発計画

最先端の研究・開発基盤（スーパーコンピュータ、AI等ソフトウェア、衛星等の観測基盤、開発指針など）

開発指針

プライオリタイゼーション 実証的根拠に基づく開発 開発全体の最適化

目標達成に資する開発を重点化、開発や運用のコストを踏まえて優先順位を設定
実証的根拠と科学的議論を基本とし、共通の評価手法に基づいた系統的な開発を実施
基盤ソフトウェア整備や開発環境の確保等により開発全体を最適化・強化し、研究・開発を推進

豪雨防災

現状と課題

- 局地モデルでは、線状降水帯の現実的表現がある程度可能。しかし、半日前から時間と場所を絞った予測は困難、かつ不確実性も高い
- 積乱雲の表現には解像度不足、また高解像度に適した物理過程が必要
- 初期状態において、水蒸気量や細かい風の精度が不十分

開発の方向性

- キロメートル以下の**高解像度局地モデル**
- 集中豪雨の不確実性を捕捉可能な**アンサンブル予報システム**
- IoT化したセンサ含む次世代観測による、多種かつ時間的・空間的に高密度な**観測ビッグデータ**を、最新のAI等を活用した**最先端の同化技術で活用**
- 集中豪雨のメカニズム研究等、最新の科学的知見の結集

社会経済活動への貢献

現状と課題

- 生産・流通計画の最適化をはじめ、社会経済活動において、半年程度先までの予測を本格的に利用するには精度が不十分
- 予測対象とする現象に応じて、効率的・効果的に予測する技術が必要

開発の方向性

- 熱波・寒波や海水温、日射量など、様々な現象・要素を高精度に予測し、かつ現業的に提供可能な、**階層的な地球システムモデル**を開発
- 数か月先の予測に重要な**海洋の渦を精緻に表現可能な高解像度海洋モデル**
- 陸面、海洋、海氷、エアロゾルなど**地球システムのデータ同化の高度化**

台風防災

現状と課題

- 台風に伴う豪雨・高潮の3日より先の予測には、地球全体から日本周辺の詳細な予測まで幅広いスケールの現象を高精度に取り扱うことが必須
- 全球モデルでは、特に台風進路の予測精度を飛躍的に向上することが必要
- 台風周辺の気象場について、初期状態での精度が不十分

開発の方向性

- 全球・領域モデル、高潮等海関連モデル、及びアンサンブル予報等を組み合わせ、**最適な階層的モデル・システム**の開発
- 台風の構造をより正確に表現可能な、**高解像度全球モデルおよび領域モデル**、また、10km以下の解像度により適した、**新しい物理過程の開発**
- 衛星データ等の観測ビッグデータを、**雲域を含む全ての天候において、かつ高解像度・高頻度**に利用
- モデル内パラメータ最適化、データ品質管理等、**開発に最新AI技術を活用**

温暖化への適応策

現状と課題

- 国や自治体が必要となるきめ細かな温暖化予測情報の作成には、関係機関と連携し、日本付近の高精度かつ詳細な予測を可能とすることが必要
- 詳細な予測の基本となる、地球規模の温暖化予測の精度向上が必要

開発の方向性

- 数10年から100年まで先の、温暖化に伴う台風・大雨等極端現象や海水温・海面水位等の変化を予測する大気や海洋の**高解像度地域気候モデル**
- 地球規模の温暖化を予測する**地球システムモデルの高精度化**

数値予報の高度化・精度向上を強力に推し進めて、**安全、強靱で活力ある社会を支える基盤・国民共有の新たな財産に**