

気象庁と東京大学（先端科学技術研究センター／情報基盤センター）との 共同研究について

2021年9月28日

気象庁
東京大学先端科学技術研究センター
東京大学情報基盤センター

1. 研究名称

「日本域4次元高機能気象データの整備及び気象データの利活用研究の推進」

2. 研究の目的

日本域4次元高機能気象データを整備するとともに、気象データの社会各分野、各地域での利活用を促進する。

3. 共同研究の実施期間

2021年9月28日～2026年3月31日

4. 研究内容

近年の気候変動、異常気象に対する社会のレジリエンスを高めるため、下記の共同研究を実施する。

(1) 日本域4次元高機能気象データ（日本域気象再解析データ）の作成
気象庁の数値予報で日々運用中の領域データ同化・予報システムに準拠したシステムを、東京大学情報基盤センターの最新鋭のスーパーコンピュータ（Wisteria/BDEC-01）に移植し、気象庁等が保有する過去の多様な観測データを用いて領域データ同化と予報を繰り返すことで、「日本域気象再解析」を実施する。これにより、日本及び周辺海域における詳細な大気状態を21世紀初め頃にまで遡って4次元的に水平5kmメッシュデータとして再現する。また、この「日本域気象再解析」に必要なデータの1つである解析雨量についても過去の観測データを用いた再処理を行い、水平1kmメッシュでの解析雨量再処理プロダクトを作成する。

(2) 地域気象データの利活用を促す産学官公の共創システム構築に向けた調査
日本域4次元高機能気象データをはじめとする様々な地域気象データについて、社会の多様な応用分野や各地域における幅広い利活用を推進するための産学官公連携による共創システムの構築に向けた利活用可能性の調査を行う。

5. 期待される成果と今後の展望

日本域気象再解析データおよび解析雨量再処理データを最新の技術を駆使して作成することにより、我が国の各地域、及び周辺海域における大気状態が、観測が困難な場所や気象要素も含め、長期間にわたって詳細に再現され、良質かつ均質な長期の気象メッシュデータが過去に遡って利用可能となる。社会の多様な応用分野や各地域における利用者は、このデータを用いて、海洋や陸面・水文についても再解析を行うことや、さらに細かい時空間分解能のダウンスケーリングデータの作成も可能となるほか、過去の日本の気候変動や異常気象に関する地域特性も含めた詳細な分析や、将来の地域気候シナリオのさらなる改善にも繋げることを通じ、社会の多様な分野、各地域における今後の気候変動・異常気象対策に活用することが期待される。

また、長期にわたって品質の安定した過去気象データは、深層学習などの人工知能の教師・入力データとして理想的な素材であり、これが大幅に拡充されることで、日々の天気予報や農業気象情報から将来の予測まで、人工知能を活用した研究のブレイクスルーとなることが期待される。

さらに、上記のデータは過去の豪雨や台風の予報実験等を実施するための基礎データとしても有用であり、日本の気象・海洋・水文コミュニティ全体で、防災・減災から保険、再生可能エネルギーの運用改善など、我が国の重要な社会課題に取り組むための基盤データともなるため、その利活用を推進するための産学官公連携による共創システムの構築を目指す。

なお、本共同研究で実施する日本域気象再解析や解析雨量の再処理を通じて得られた様々な知見は気象庁の日々の業務に還元されるとともに、作成されたデータも気象庁で積極的に利活用されるよう、気象庁と東京大学の情報共有を密にしつつ、共同研究を推進する。

6. 用語集

数値予報：物理の法則に基づき、最新の観測データから将来の気温、気圧、風などの大気や海洋の状態を数値として予測する技術。この計算には膨大な演算処理が必要なため、スーパーコンピュータが使われる。計算に用いられるプログラムを数値予報モデルと呼ぶ。

データ同化：客観解析とも呼ぶ。観測データと数値予報モデルを用いて、気圧、気温、風などの気象要素のもっとも確からしい値を決めること。数値予報では、データ同化の結果を最初の状態として、数値積分を行って将来の状態を予測する。気象庁のメソデータ同化においては、もっとも進んだ手法の一つである4次元変分法が、領域モデルとしては世界に先駆けて2002年3月から導入されている。

気象再解析：過去の観測データと最新の数値予報モデルやデータ同化手法を用いて、3次元メッシュの箱に対して過去の気象要素についてもっとも確からしい値を決めることを繰り返して、過去の一定期間の解析値を作成すること。数十年にわたる長期間の再解析については、長期再解析と呼ぶ。今世紀初頭以来、気象庁では全球大気の長期再解析を推進してきており、そのデータは本プロジェクトで実施予定の「日本域気象再解析」の東西南北の境界条件としても活用される。

解析雨量：気象庁・国土交通省が保有する気象レーダーの観測データに加え、気象庁・国土交通省・地方自治体が保有する全国の雨量計のデータを組み合わせて、1時間の降水量分布を1km四方の細かさで解析したもの。ただし、過去に作成された解析雨量データにおいては、1988年4月から2001年3月までは5km四方、2005年12月まで2.5km四方の細かさであるとともに、気象庁が保有する気象レーダー及び雨量計のみを利用していた。メソモデルのデータ同化においては、2002年3月の4次元データ同化手法の導入とともに、解析雨量の利用が開始された。

解析雨量再処理プロダクト：最新の解析技術を用いて過去の観測データを再処理することで作成される良質かつ均質な過去の解析雨量。

メソモデル：日本周辺域に対して、5km四方のメッシュで予測する数値予報モデルであり、防災気象情報、航空気象情報等の予報に使われている。2001年の運用開始後、解析手法とモデルにはさまざまな改善が順次実施されており、その主なものは下図のとおりである。



ダウンスケーリング：統計的または物理的手法を用いたデータの空間詳細化、あるいは空間方向への補間。例えば、5km四方のメッシュデータを1km四方のメッシュデータに細分化する手法。

7. 説明図

日本域気象再解析とは

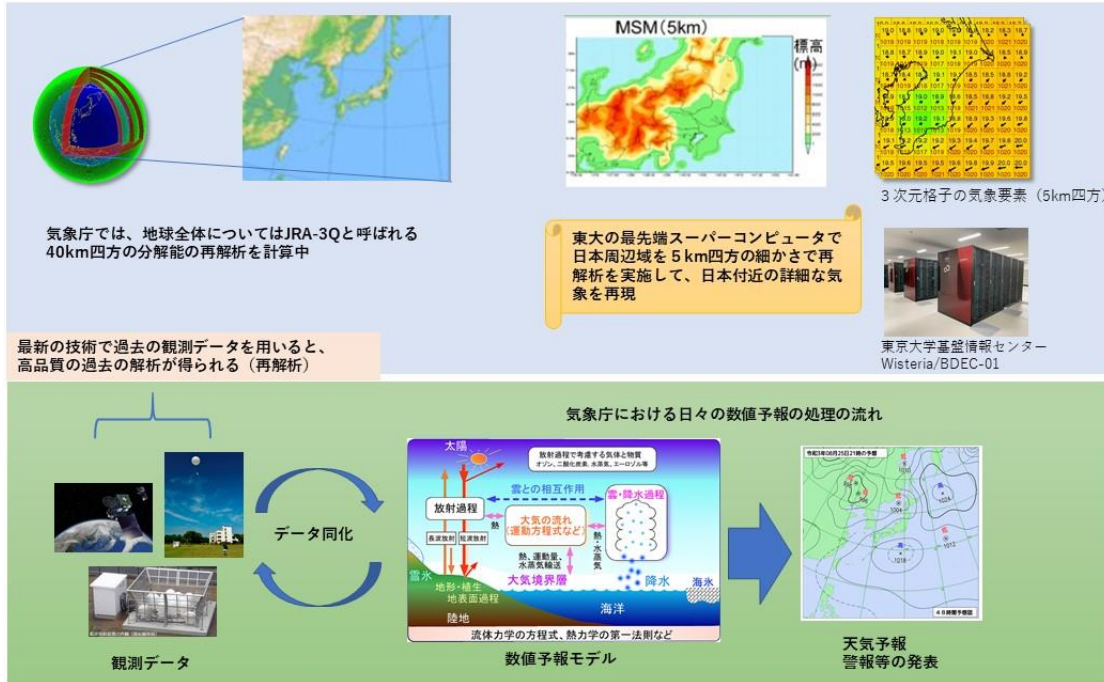


図1：日本域気象再解析とは

過去の解析雨量の再処理概要

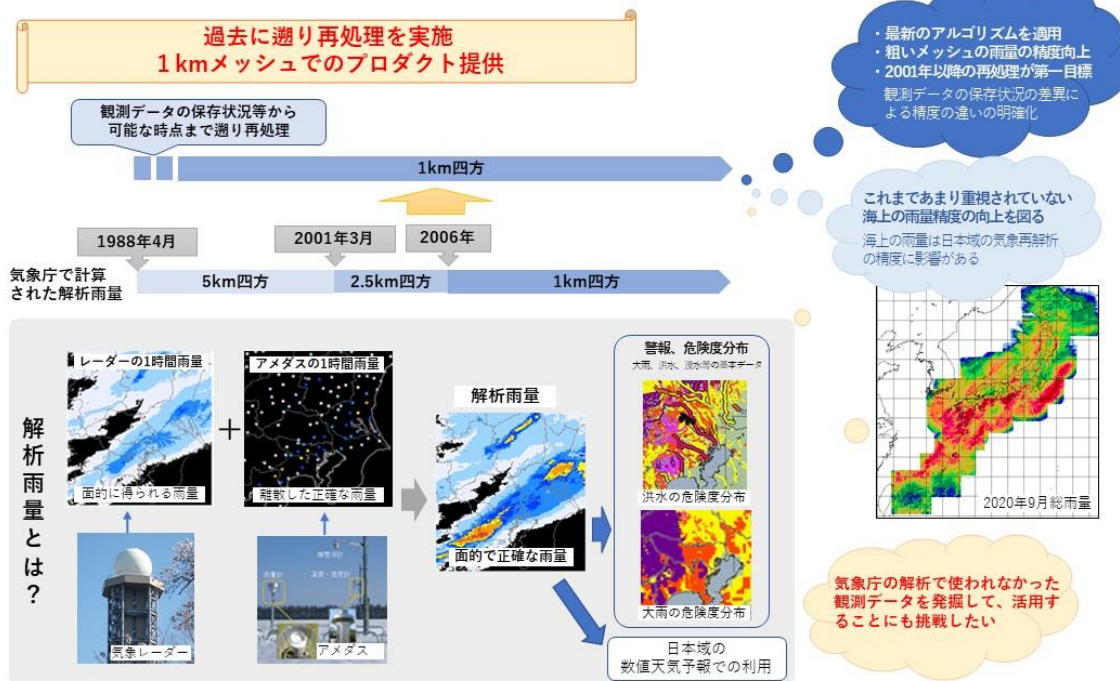


図2：過去の解析雨量の再処理概要