

令和元年 12 月 10 日
予 報 部

台風進路予測や降水予測の精度が改善します ～全球モデルの初期値作成処理の高度化～

気象庁は、地球全体を予報対象とした気象庁の数値予報モデル（全球モデル）を令和元年 12 月 11 日に改良し、台風進路予測や降水予測の精度を改善します。この改善は、台風や集中豪雨による災害の防止・軽減に資する防災気象情報のよりの確な提供につながるものです。

警報等の防災気象情報の発表をよりの確なものとするには、スーパーコンピュータを用いた「数値予報」の精度向上が不可欠です。このため気象庁では、平成 30 年に策定した「2030 年に向けた数値予報技術開発重点計画※」に基づき、数値予報の技術開発を推進しています。

上記重点計画に記載の開発課題のうち次の 2 点の改良を実施します。

- ・人工衛星（極軌道衛星）に搭載されたマイクロ波放射計の観測データについて、新たに雲・降水域のデータの利用開始
- ・気象条件に応じた予測の不確実性を考慮できる技術（ハイブリッド同化）による、初期値の精度の改善

詳細については別紙をご参照ください。

なお、今回の改善のうち前者、水循環変動観測衛星「しずく」などの人工衛星に搭載されたマイクロ波放射計の観測データの利用技術の高度化は、JAXA 地球観測研究センターとの共同研究の成果によるものです。

気象庁では、今後も数値予報の改良などにより、引き続き予測精度の向上に努めてまいります。

※「2030 年に向けた数値予報技術開発重点計画」について

（平成 30 年 10 月 4 日 報道発表）

https://www.jma.go.jp/jma/press/1810/04b/nwp_strategic_plan_towards_2030_181004.html

問合せ先： 予報部 数値予報課 計盛、門脇
電話 03-3212-8341（内線 3310、3332）

今回導入する技術の概要について

気象庁では、天気予報や大雨・暴風などの注意報・警報等を作成するため客観的な量的予測を行う数値予報システムを運用しています。数値予報システムは、大気や海洋・陸地を対象として細かい格子に分割し、気温、湿度、風などの値の時間変化を物理学の法則に基づいてスーパーコンピュータで計算し、将来の気象予測を行います。予測計算のためには、基となる現在の気温、湿度、風などの値（初期値）を量的に把握する必要があります。この初期値の精度が予測の精度に大きく影響します。このため初期値の作成には人工衛星を含む多くの気象観測データを利用します。今回の技術改善は、初期値の作成処理の高度化です。

具体的には、地球全体の大気を対象とした数値予報モデル（全球モデル）の初期値作成処理に、国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構（JAXA）が運用する水循環変動観測衛星「しずく」¹などの人工衛星に搭載されたマイクロ波放射計より得られる観測データを、これまで利用してきた晴天域に加えて、雲・降水域でも利用できるようにしました。これは、雲・降水域での衛星観測データの処理技術や数値予報モデルの予測精度の向上などにより可能となったものです。これにより悪天下においても観測情報を反映したより現実に近い初期値の作成が可能となりました。

また、低気圧や前線付近など予測に不確実性がある状況では、観測データをより重視して初期値作成を行う必要がありますが、従来用いてきた手法（4次元変分法）では、気象条件に応じた予測の不確実性の違いを十分に扱うことができないという課題がありました。今回の改善では、予測の不確実性を把握することができる技術「アンサンブル手法」²と従来の手法を組み合わせること（ハイブリッド同化）により、課題を解決しました。ハイブリッド同化は、昨年導入した新しいスーパーコンピュータの計算処理能力の向上によって、実現可能となったものです。

（予測精度改善事例の詳細については、次ページ以降に紹介します。）

¹ JAXA が打ち上げた水循環変動観測衛星「しずく」には高性能マイクロ波放射計（AMSR2: Advanced Microwave Scanning Radiometer-2）が搭載されており、地球大気や地表面からのマイクロ波放射を観測しています。この観測データからは、水蒸気、雲、降水などの情報が得られることから、数値予報での利用のためリアルタイムに観測データが気象庁に送信されています。

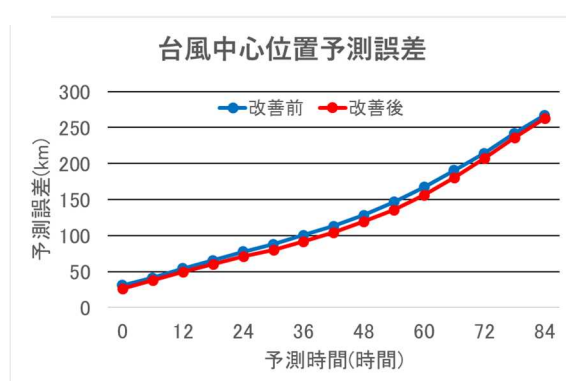
² 初期値に含まれる誤差や数値予報モデルが完全ではないことにより生じる、予測結果の不確実性に関する情報を、初期値に人工的な微小な「ゆらぎ」を与え、多数の予測計算から抽出する方法。

全球モデルの初期値作成手法の高度化による予測精度の改善

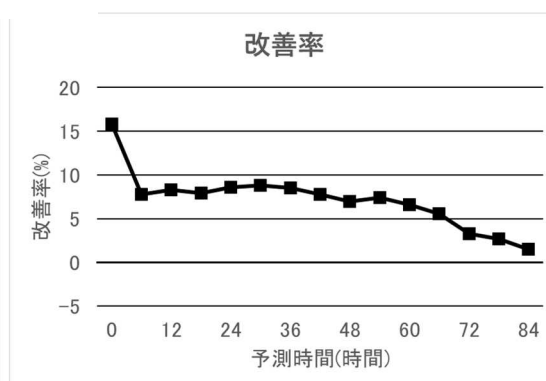
台風進路予測の改善

平成 29 年冬と平成 30 年夏における台風予測を検証した結果、12 時間先から 60 時間先までの予測で平均で 8%程度改善が見られました。これは、マイクロ波放射計による台風周辺の雲・降水域の観測データをハイブリッド同化することにより、台風周辺の水蒸気の表現が現実になくなり予測精度が改善したためです。

(a)



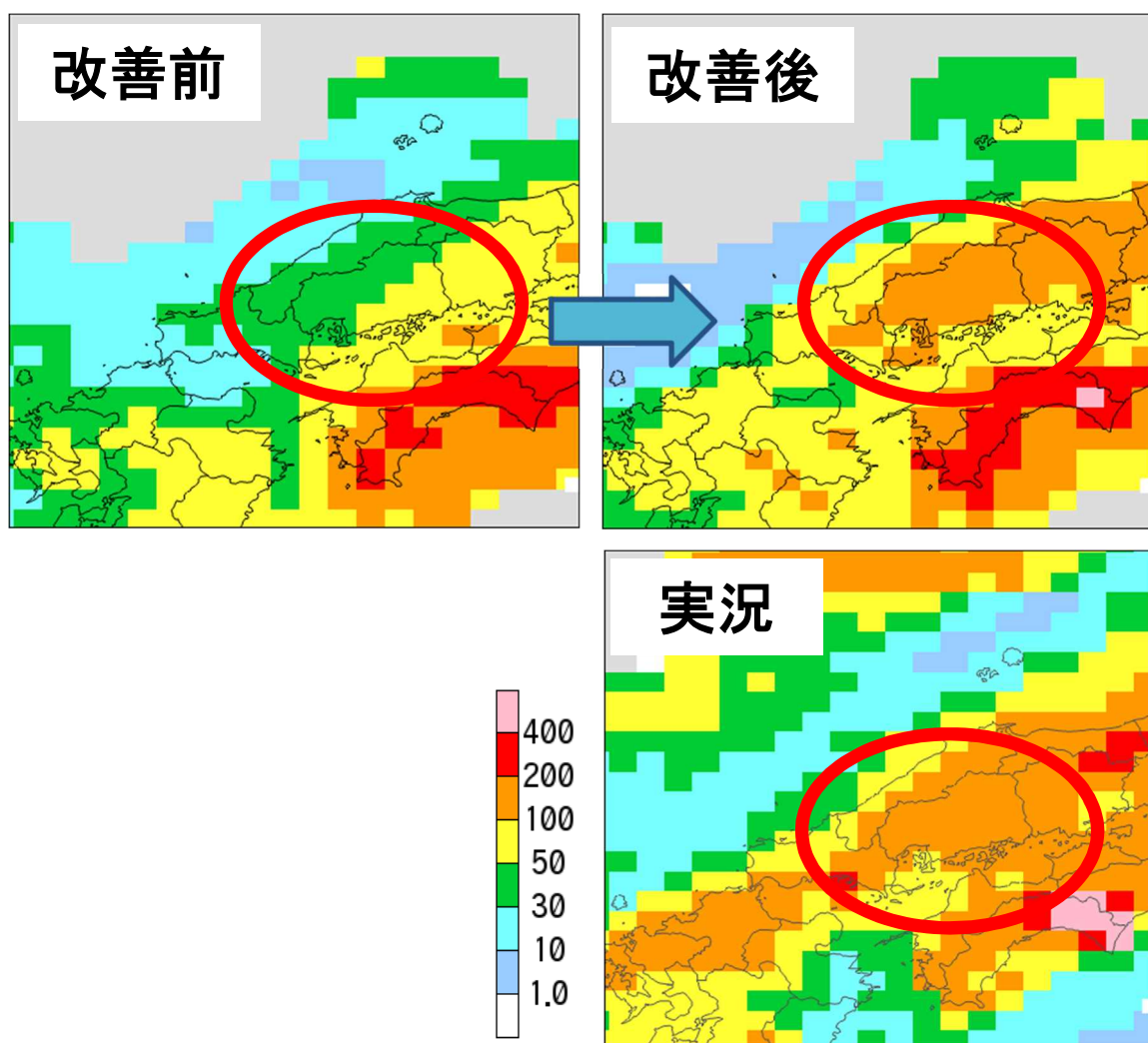
(b)



(a) 全球モデルによる台風中心位置予測誤差の比較。対象期間(平成 29 年 11 月 20 日～平成 30 年 2 月 28 日、平成 30 年 6 月 20 日～10 月 11 日)に存在した台風(平成 29 年台風第 26 号～第 27 号、平成 30 年台風第 1 号～第 2 号、平成 30 年台風第 6 号～台風第 25 号の合計 24 個)に関する予測誤差の平均を示す。検証には気象庁のベストトラックを用いた。赤が改善後、青は改善前。横軸は予測時間(単位は時間)。(b) 台風中心位置誤差の改善率(単位は%)

降水予測の改善例

平成 30 年 7 月豪雨では長期間同じ場所で降り続いた雨によって大きな災害が発生しました。下の図は、実際に大雨が発生する 2 日前の時点について、改善前の数値予報システムでの予測と、今回の改善を加えた後の数値予報システムでの予測を示しています。特に被害の大きかった広島県広島市から呉市付近の 24 時間最大降水量の予測は、改善前の 44.5mm から、改善後では 119.0mm となり、実際に観測された 172.0mm に近い予測となりました。これは、人工衛星に搭載されたマイクロ波放射計の雲・降水域の観測データの利用により、初期値における水蒸気の表現が改善したため、降水予測が改善した事例です。



平成 30 年 7 月 6 日 0 時までの 24 時間最大降水量の予測。同年 7 月 3 日 21 時の初期値からの 51 時間予報（上 2 枚）とそれに対応する実況（右下）を示す。単位は mm。左上が改善前の数値予報システムによる降水予測、右上が改善後の数値予報システムを使った予測。