

配信資料に関する技術情報第 562 号

～ 観測データ利用手法の改良による全球モデルの予測精度向上について ～
(配信資料に関する仕様 No.12501 関連)

概要

全球モデル (GSM) による予測の初期値を作成する全球解析において、観測データの利用手法の改良を行います。まず、人工衛星に搭載されたマイクロ波センサで観測された輝度温度データについて、雲・降水域で利用するデータを拡充します。また、米国の静止気象衛星 GOES-17 の観測データから算出される大気追跡風 (AMV¹) 及び晴天放射輝度温度 (CSR²) データの利用を開始します。さらに、航空機の気温観測データの利用手法を改良します。これらの変更により、対流圏中層のジオポテンシャル高度予測、台風の進路予測の精度が改善します。

なお、今回の変更に伴う配信資料のフォーマット等の変更はありません。

1 開始日時

令和 3 年 6 月 29 日 00 UTC (日本時間 29 日午前 9 時) 初期値の資料から

2 変更の概要

全球解析では、様々な観測データを用いて GSM の予測の初期値となる解析値を作成しています。この解析値の精度改善のため、以下の改良を行います。

- (1) 全球解析では、人工衛星搭載のマイクロ波センサで観測された輝度温度データを利用しています。この際、多くのセンサでは、まず晴天域から利用を開始し、順次、雲・降水域へデータ利用を拡充しているところです。今般、米国の NOAA-20 衛星、Suomi-NPP 衛星搭載の ATMS、DMSP 衛星搭載の SSMIS、及びインド・フランスの Megha-Tropiques 衛星搭載の SAPHIR の、各センサにより観測された、水蒸気に関する情報を持つ輝度温度データについて、これまでの晴天域での利用に加え、雲・降水域での利用も開始します。また、中国の FY-3C 衛星搭載の MWHS-2 により観測された輝度温度データについて、晴天域と雲・降水域で新たに利用を開始します。これらにより、今まで未使用の観測情報を気温、水蒸気、風の初期値に反映させることができます。

¹ Atmospheric Motion Vector

² Clear Sky Radiance

- (2) AMV は、時間的に連続する複数枚の衛星画像を用いて、雲や水蒸気のパターンの移動を追跡することにより算出される上空の風のデータです。また、CSR は晴天域の赤外放射（輝度温度）の観測データで、数値予報ではこのうち対流圏の中層や上層の水蒸気に関する情報を持つデータを利用しています。従来から全球解析では、太平洋の東側を観測領域とする GOES-15 のデータを利用していましたが、2020 年 3 月に同衛星の運用が終了し、データの空白域となっていました。今般、同領域を観測する後継衛星 GOES-17 の AMV 及び CSR データを適切に利用するために必要な品質管理手法の開発や、データ品質の確認が完了したことから、利用を開始します。
- (3) 全球解析では、航空機の気温観測データについて、数値予報モデルの値に対するバイアス（偏り）の量を補正して利用しています。今般、バイアス補正量をより適切に求めるように手法を改良します。これにより、航空機観測データの持つ情報をよりの確に初期値に反映させることができます。

3 変更の効果

本変更の効果を確認するため、従来の GSM（以下「変更前」と本変更を適用した新しい GSM（以下「変更後」）の比較実験を行いました。以下では、総観規模現象の予測精度の指標となる 500hPa のジオポテンシャル高度、及び台風の進路予測の比較を示します。

図 1 に北半球 500hPa ジオポテンシャル高度の予測誤差の変更前後の差の平均を示します。夏季、冬季ともに全体的に予測誤差の減少を示しており、予測精度が改善していることがわかります。

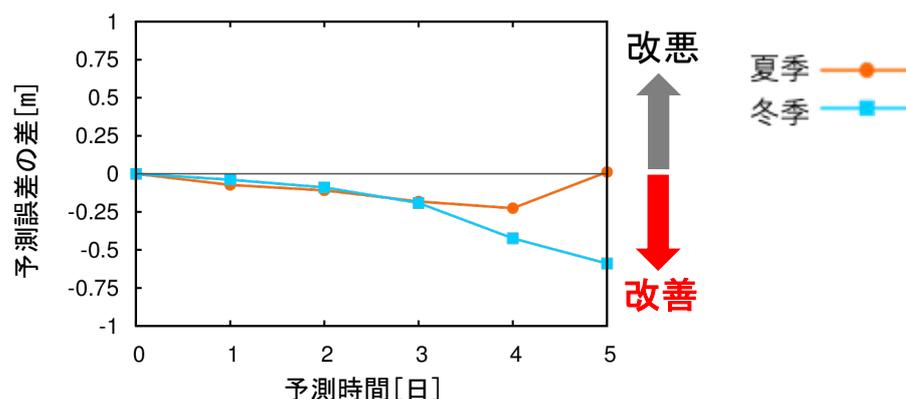


図 1 2020 年 7～9 月（橙色、夏季）と 2019 年 12 月～2020 年 2 月（水色、冬季）の北半球 500hPa ジオポテンシャル高度の予測誤差（二乗平均平方根誤差）の変更前後の差の平均。単位は m。負の値は、変更後で予測誤差が改善していることを示す。横軸は予測時間。単位は日。

図 2 に実験期間中に存在した台風の予測結果を示します。進路予測誤差について、全ての事例の平均では、概ね中立または改善されていました。これらの予測の改善は、本変更による観測データ利用手法の改良によって、GSM の初期値の解析精度が向上したためと考えられます。

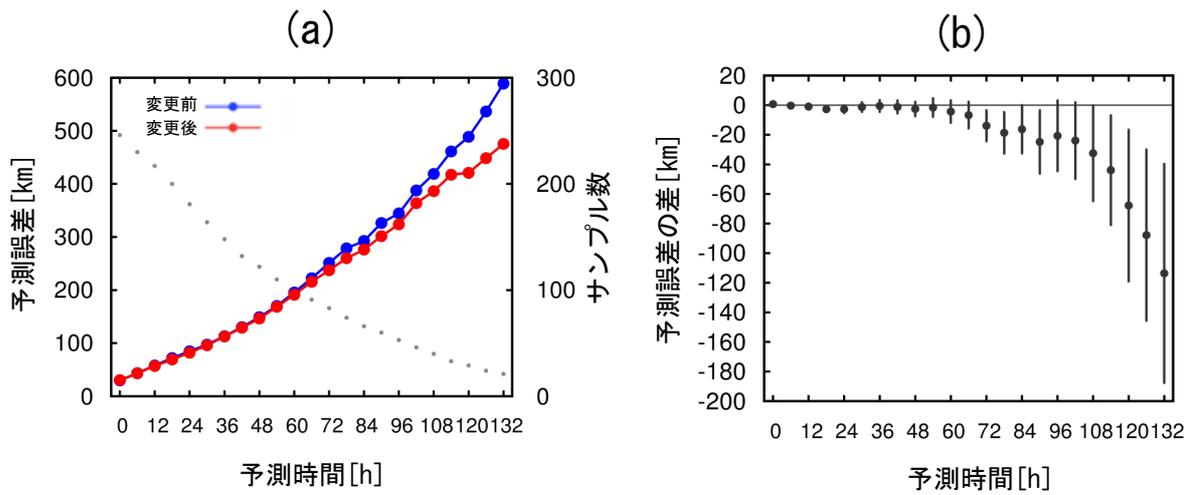


図 2 (a) GSM による台風中心位置予測誤差 (単位は km) の比較。実験期間中 (夏季: 2020 年 6 月 20 日~10 月 11 日) に存在した台風に関する平均を示す。検証には気象庁のベストトラックを用いた。青は変更前、赤は変更後。横軸は予測時間 (単位は時間)。灰色点はサンプル数 (右軸)。(b) 変更後と変更前の台風中心位置の予測誤差の差。エラーバーは 95%信頼区間を表す。負の値は、変更後で予測誤差が減少していることを示す。