

配信資料に関する技術情報第 590 号

～ 観測データ利用手法の改良による全球・メソ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、No.12601 関連、
配信資料に関する技術情報第 426 号関連)

概要

全球モデル (GSM) 及びメソモデル (MSM) による予測等の初期値を作成する全球解析及びメソ解析において、観測データの利用手法の改良を行います。まず、全球解析において、欧州の極軌道衛星 Metop¹の観測データから算出される大気追跡風 (AMV²) の利用を開始します。また、メソ解析において、米国の極軌道気象衛星 Suomi-NPP 及び NOAA-20 搭載のマイクロ波センサ (ATMS) の観測データの利用を開始するとともに、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が米国航空宇宙局 (NASA) と共同で開発した全球降水観測計画 (GPM) 主衛星に搭載している、二周波降水レーダ (DPR) の利用方法を改良します。これらの変更により、GSM の対流圏中層のジオポテンシャル高度予測の精度や MSM の降水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 4 年 6 月 30 日 00 UTC (日本時間 30 日午前 9 時) 初期値の資料から

2 変更の概要

全球解析及びメソ解析では、様々な観測データを用いて GSM、MSM 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、観測データを適切に利用するための品質管理手法等の開発成果を以下のとおり導入します。

- (1) 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。今般、全球解析において、欧州の Metop-B、Metop-C 衛星 2 機の画像から作成された AMV データの利用を開始します。これにより、高緯度領域³においてこれまで未使用であった風の観測情報を初期値に反映させることができます。
- (2) メソ解析では、人工衛星搭載のマイクロ波センサで観測された晴天域の輝

¹ Metop-B、Metop-C 衛星の 2 機

² Atmospheric Motion Vector

³ 北緯 50 度以北および南緯 50 度以南の領域

度温度データを利用しています。今般、米国の Suomi-NPP 及び NOAA-20 衛星搭載の ATMS について、大気中層の水蒸気に関する情報を持つチャンネルで観測された輝度温度データの利用を開始します。これにより、これまで未使用であった水蒸気の観測情報を初期値に反映させることができます。

- (3) メソ解析では、GPM 主衛星搭載 DPR のデータを利用しています。DPR は、Ka 帯と Ku 帯という 2 種類の周波数の電波によって大気中の降水粒子を観測しており、今般、Ka 帯のデータの利用手法を改良します。これにより、DPR のデータから推定される水蒸気に関する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、MSM（以下「変更前」と本変更を適用した新しい GSM、MSM（以下「変更後」）の比較実験を行いました。

図 1 に、総観規模現象の予測精度の指標となる GSM の北半球 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、冬季ともに予測初期を中心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。

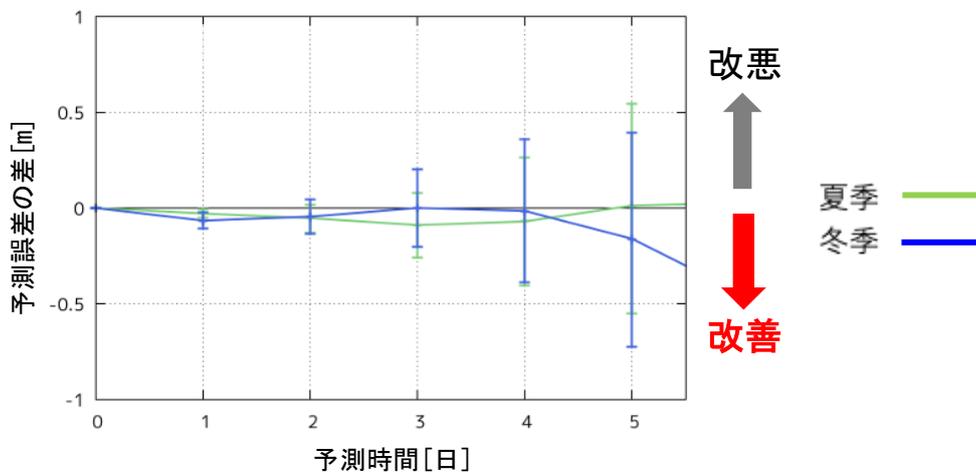


図 1 2020 年 7～9 月（緑色、夏季）と 2020 年 12 月～2021 年 2 月（青色、冬季）の北半球 500hPa ジオポテンシャル高度予測の初期値に対する予測誤差（二乗平均平方根誤差）の変更前後の差の平均。エラーバーは 95% の信頼区間を表す。単位は m。負の値は、変更後で予測誤差が改善していることを示す。横軸は予測時間。単位は日。

図 2 に、MSM の夏季期間における前 3 時間降水量予測の変更前後のエクイタブルスコア (ETS)⁴とそれらの差を示します。変更後は 20mm/3h 以上の降水を中心に ETS が増加しており、予測精度が改善していることがわかります。

⁴ 予測精度を評価する指標で、1 に近いほど予測の精度が高いことを示す。

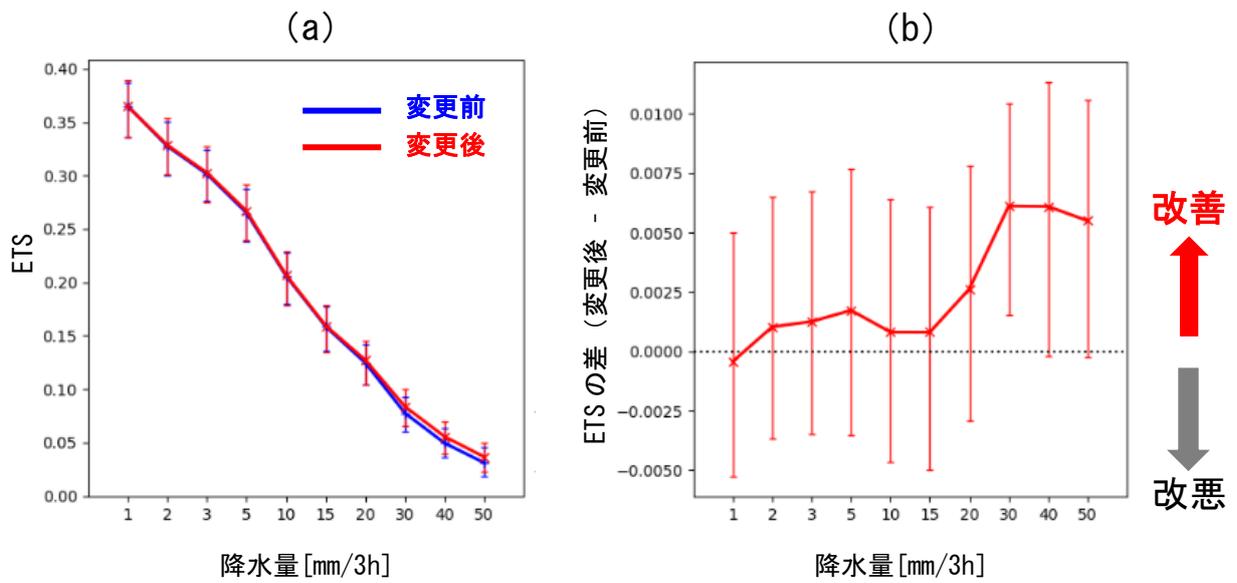


図2 2020年7月1日～7月31日におけるMSMの降水量予測についての対解析雨量の(a)エクイタブルスレットスコア(ETS)(青線:変更前、赤線:変更後)と(b)変更後と変更前のETSの差。それぞれ横軸の閾値(前3時間降水量)以上の降水に対するスコアを示す。エラーバーは95%の信頼区間を表す。39時間までの全ての予報値を検証に用いた。検証は20km格子の領域で行い、検証格子の中の平均値を対象とした。