

平成 28 年 3 月 17 日  
気 象 庁 予 報 部

## 配信資料に関する技術情報 第 426 号

～メソ解析での新規衛星データの利用開始及び  
国内高層観測データの利用手法の改良～

メソモデル (MSM) の初期値を作成するメソ解析において、全球降水観測計画 (GPM) 主衛星搭載の二周波降水レーダ (DPR)、GPM マイクロ波イメージャ (GMI) 及び GNSS<sup>1</sup> 掩蔽 (えんぺい) 観測データ<sup>2</sup> の利用を開始します。また、国内高層気象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、MSM の初期値の精度が改善し、降水等の予測精度が向上します。

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. 変更の日時

平成 28 年 3 月 24 日 03UTC (日本時間 24 日 12 時) 初期値の資料から

### 2. 変更の概要

GPM 主衛星は、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) と共同で開発した地球観測衛星です。GPM 主衛星には、日本が開発した二周波降水レーダ (DPR) と、米国が開発した GPM マイクロ波イメージャ (GMI) の 2 種類の観測装置が搭載されています。DPR により大気中の雨粒などの降水粒子の空間分布の情報が得られます。また、GMI により大気中の水蒸気の情報も得られます。さらに、GNSS 掩蔽観測は、高度約 2 万 km を飛行する測位衛星から発せられる電波を高度 1,000km 以下の低軌道衛星で受信し、大気の影響による電波の遅延量を計測して電波の伝搬経路上の大気の状態を観測する方法であり、このデータから大気中の気温や水蒸気鉛直分布の情報が得られます。これらの観測データの利用を新たに開始します。

一方、ラジオゾンデによる国内の高層気象観測について、GPS ゾンデと呼ばれる気象測器の導入により、ゾンデの移動に伴う位置情報や数秒間隔の観測が可能となりました。この高解像度のデータを新たにメソ解析において利用することとしました。これにより、利用データ数が従来の 1.5 倍以上に増加し、大気

---

<sup>1</sup> Global Navigation Satellite Systems: 米国の衛星測位システム GPS (Global Positioning System) を含む全地球的な測位航法衛星システム

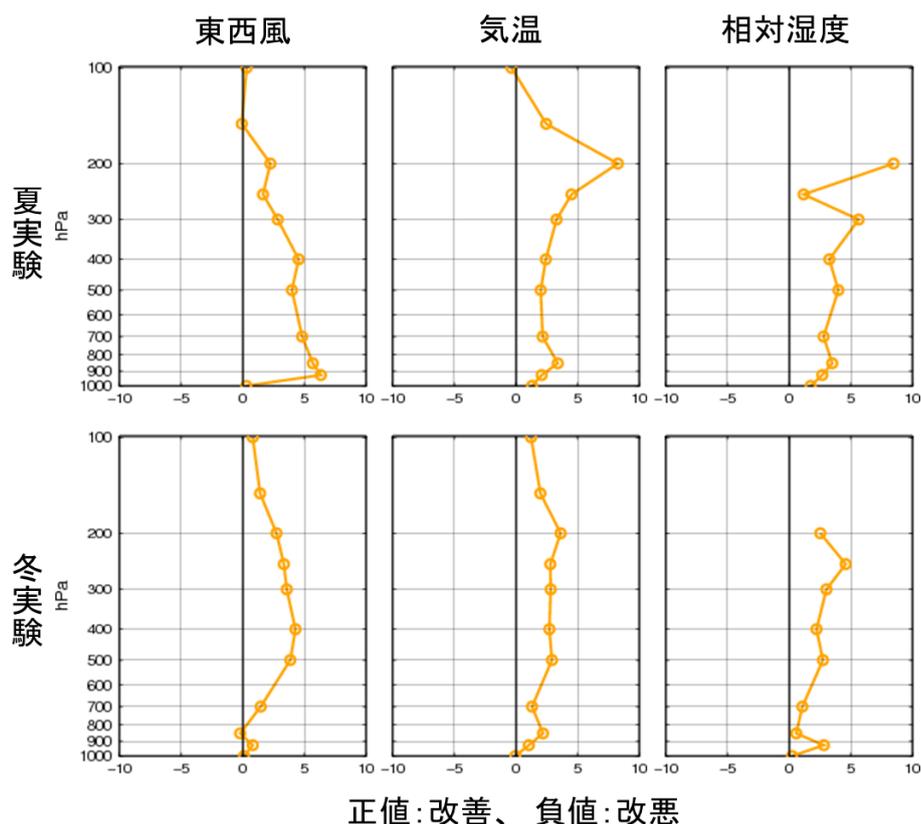
<sup>2</sup> GRACE-A,B/BlackJack, COSMIC/IGOR, Metop-A,B/GRAS, Terra-SAR-X/IGOR, TanDEM-X/IGOR から得られる掩蔽観測データを利用する。

の風や気温、水蒸気の鉛直分布の情報がより高密度に得られます。

### 3. 変更の効果

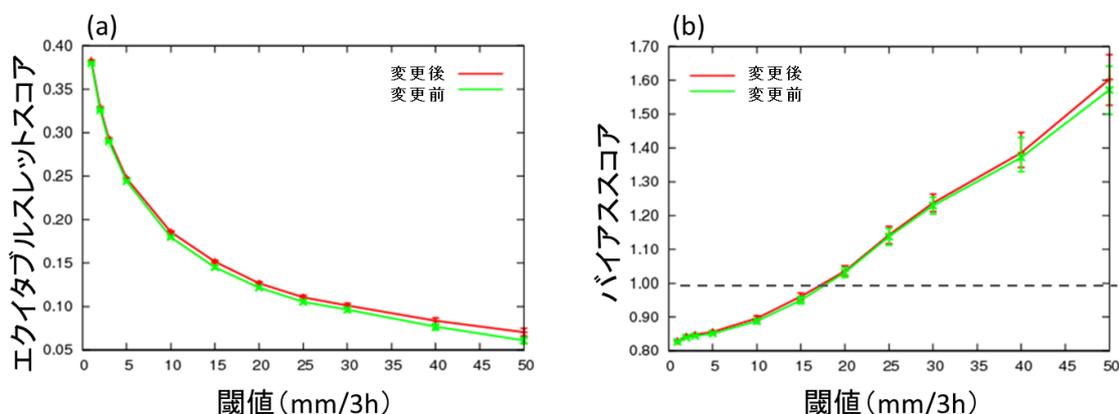
本変更の効果の例として、従来のシステム（以下、「変更前」という）と本変更を加えた新たなシステム（以下、「変更後」という）を用いて、2015年8月7日～9月11日（以下、「夏実験」という）と2014年12月11日～2015年1月14日（以下、「冬実験」という）を対象とした実験結果を示します。

メソ解析では、一つ前の初期値からの予測値（第一推定値）を、観測データを利用して修正することで新しい初期値を作成しています。このため、第一推定値と観測値の整合性を初期値の精度を示す一つの目安としています。風（東西風）、気温、水蒸気（相対湿度）について、変更前後の第一推定値と国内の高層気象観測データと比較したところ、全層で改善が見られ、変更後の第一推定値の方が観測値とより整合していることが分かります（第1図）。



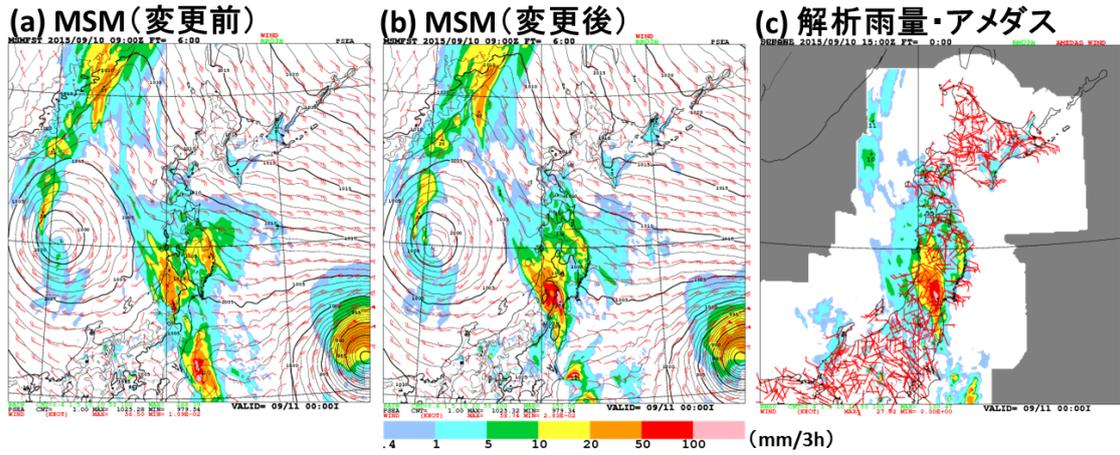
第1図 国内高層気象観測に対する、第一推定値の平方根平均二乗誤差（RMSE）の改善率（%）を示す。改善率は、変更前のRMSEから変更後のRMSEを引いたものを、変更前のRMSEで除算して100をかけたものである。正值が改善、負値が改悪を表す。左から東西風、気温、相対湿度に関する改善率を示し、上段が夏実験、下段が冬実験の結果を示す。

次に、本変更による MSM の降水予測精度の変化を評価するため、エクイタブルスレットスコア (ETS : 降水予測が適中した割合を示し、最大値の 1 に近くなるほど予測精度が高いことを意味) 及びバイアススコア (BI : 降水の予測頻度の指標を示し、1 のとき予測頻度が実況頻度と一致、1 より小さいとき予測頻度が実況頻度より過小、1 より大きいとき予測頻度が実況頻度より過大を意味) の変化を示します (第 2 図)。第 2 図 (a) を見ると、変更後 (赤線) は変更前 (緑線) と比べて全ての閾値で改善となることが分かります。第 2 図 (b) を見ると、変更後の降水予測頻度には大きな変化はありません。冬実験についても、ETS は閾値 0.5~25mm/3h において改善の傾向を示しています (図略)。



第 2 図 2015 年 8 月 7 日~9 月 11 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と (b) バイアススコア (緑線 : 変更前、赤線 : 変更後)。それぞれ横軸の閾値 (前 3 時間積算降水量) 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。また、解析雨量の領域のうち陸域と海岸から 40km 以内の海域を検証に用いた。

第 3 図に、本変更による MSM の降水予測の改善例として、2015 年 9 月 11 日 0 時 (日本時) を対象とした事例を示します。東北地方南部で観測された線状の降水域 (第 3 図 (c)) について、変更前 (第 3 図 (a)) は降水量が多い領域の位置ずれや降水量の過小傾向が見られ、関東地方東部沿岸に観測では見られない強い降水域を予測していました。一方、変更後 (第 3 図 (b)) の MSM による予測ではこれらが改善していることが分かります。



第3図 2015年9月11日0時(日本時)の前3時間降水量(カラー、単位: mm/3時間)及び地上風(矢羽、単位: kt(長い(短い)矢羽1本は10 kt(5 kt)))の分布。(a) MSMの6時間予測値(変更前)、(b) MSMの6時間予測値(変更後)、(c) 解析雨量及びアメダス観測値。ただし、(a)と(b)には海面更正気圧(コンター、単位: hPa(間隔は1 hPa))も重ねて描画している。