

平成 28 年 3 月 10 日
気 象 庁 予 報 部

配信資料に関する技術情報 第 424 号

～ 数値予報システムにおけるひまわり 8 号観測データの利用開始～

気象庁が現業運用している数値予報システムにおいて、ひまわり 8 号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) の利用を開始します。

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 17 日 00UTC (日本時間 17 日 9 時) 初期値の資料から

2. 変更の概要

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) のデータで、数値予報ではこのうち水蒸気に感度の高いバンドで観測されたデータを利用しています。

昨年 7 月に運用を開始したひまわり 8 号は、観測頻度や水平分解能の向上、観測バンド数の増強といった観測性能が向上しており、これに応じた AMV や CSR の算出手法の高度化によって、データ数の増加やデータ自体の精度向上が実現されています。

本変更では、数値予報システムにひまわり 8 号の AMV と CSR を利用するため、より適切にデータを利用するための品質管理手法の改良を行うとともに、特に全球解析では CSR における利用観測バンドの追加 (1 バンドから 3 バンドへ) 等の利用手法の改良を行います。

なお、ひまわり 8 号の AMV は全球解析、メソ解析、局地解析、及び毎時大気解析で、CSR は全球解析とメソ解析で利用を開始します。

3. 変更の効果

本変更の効果の例として、ひまわり 7 号データを利用した従来の全球数値予報システム (以下「変更前」という) とひまわり 8 号データを利用した全球数値予報システム (以下「変更後」という) を用いて行った 2015 年 7 月～9 月 (以下「夏実験」という) 及び 2015 年 12～2016 年 1 月 (以下「冬実験」という)

¹ Atmospheric Motion Vector

² Clear Sky Radiance

を対象とした実験結果を示します。

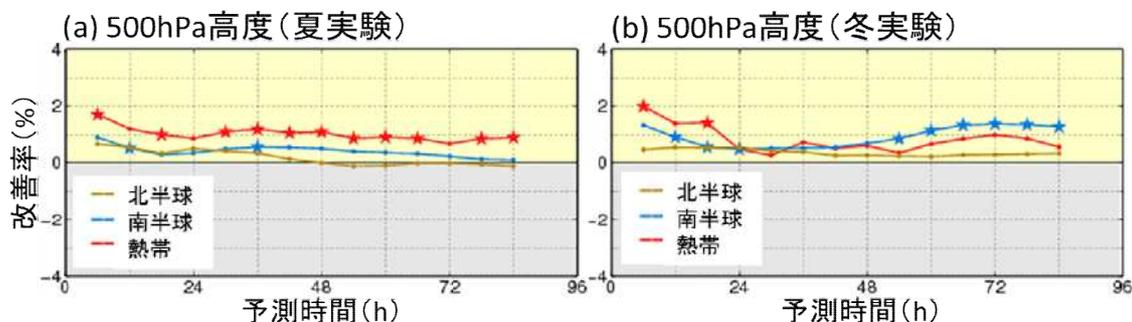
全球数値予報システムの中高緯度における予測精度の指標として用いられる、500hPa におけるジオポテンシャル高度の予測について、平方根平均二乗誤差 (RMSE) の改善率³を予測時間ごとに示します (第1図)。予測誤差に関して、南北両半球において夏季・冬季ともに、ほぼ全ての予測時間において改善が見られます。

次に、AMV の利用により改善が期待される風の予測精度を表す指標として、250hPa における水平風ベクトルの RMSE の改善率を示します (第2図)。熱帯や北半球で予測期間前半を中心に風の予測精度の改善が見られています。また、南半球では、冬季にあたる夏実験では予測期間後半でやや悪化する傾向が見られるものの、夏季にあたる冬実験では予測期間を通して改善が見られます。

さらに、主に熱帯域で発生し、日本を含む中高緯度へ大きな影響を与える台風の進路予測について、中心位置の予測精度を示します (第3図)。夏実験期間中の全ての事例の平均で予測期間を通じ、予測精度の向上が確認されました。これは、ひまわり 8 号の AMV による風の観測情報に加え、CSR から得られる水蒸気観測情報の利用により、全球数値予報システムで予測される大気大循環の予測精度が向上した結果であると考えられます。

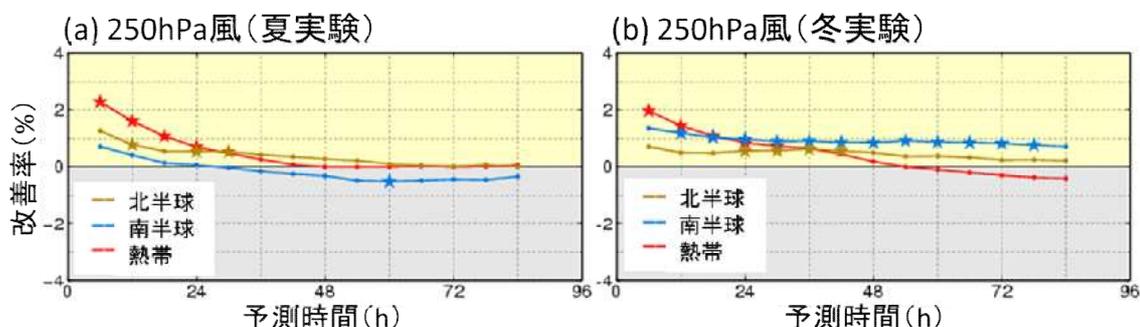
これらの改善は、前述のひまわり 8 号の観測機能向上による AMV と CSR のデータ数の増加や精度向上の寄与に加えて、品質管理手法の改良、CSR における利用観測バンドの追加及び利用頻度の増強等の利用手法の改良による効果と考えられます。

全球以外の数値予報システムについても、データ数の増加や精度向上の効果及び品質改良手法改良によって、変更前と同等の精度もしくはやや改善する結果が得られています。今回の移行を経て、今後も、ひまわり 8 号のデータを有効活用して数値予報の精度向上に繋げるための更なる取り組みを進めていく予定です。

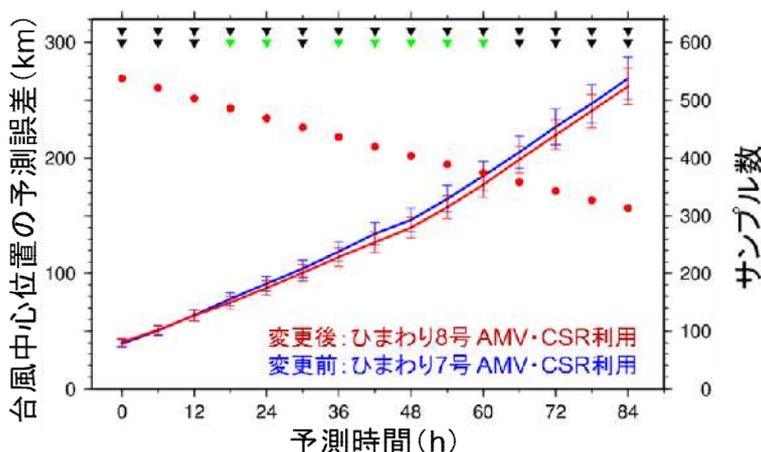


³ 改善率は変更後の RMSE ($RMSE_{TEST}$) と変更前の RMSE ($RMSE_{CNTL}$) を用いて、
改善率 $(RMSE_{CNTL} - RMSE_{TEST}) / RMSE_{CNTL} \times 100$
とした。

第1図 500hPaにおけるジオポテンシャル高度予測の対初期値RMSEの改善率(単位は%)。(a)夏実験(2015年7~9月)と(b)冬実験(2015年12月~2016年1月)の結果をそれぞれ示す。正の値は変更後が変更前に比べて改善していることを示す。横軸は予測時間(単位は時間)、直線の色はそれぞれ黄色:北半球(北緯20度以北)、青色:南半球(南緯20度以南)、赤色:熱帯(南緯20度から北緯20度まで)。印は、変更後の変更前に対する改善・改悪が95%の信頼度で統計的に有意であることを示す。



第2図 第1図と同じ。ただし、250hPaにおける水平風ベクトル予測に関する結果を示す。



第3図 全球モデルによる台風中心位置予測誤差(単位はkm)の比較。2015年台風第8号~第23号の16個の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。赤が変更後(ひまわり8号データを利用)、青は変更前(ひまわり7号データを利用)。横軸は予測時間(単位は時間)、赤点はサンプル数(右軸)、エラーバーは誤差の発生が正規分布に従うと仮定した場合の95%信頼区間を表す。グラフ上方の三角形が緑色の場合は予測誤差の差が95%の信頼度で統計的に有意であり、黒色の場合は有意ではないことを示す。なお、上段がデータ系列の相関を考慮した結果であり、下段が相関を考慮しない結果である。