

NHM-LETKF を用いたひまわり 8 号高頻度大気追跡風データの 大雨事例へのインパクト実験

ひまわり 8 号では、5 分毎の連続画像から高密度・高頻度な風向・風速データが得られます。平成 27 年 9 月に発生した関東・東北豪雨の大雨の事例について、この高密度・高頻度なデータを、数値予測モデルによる再現実験（数値シミュレーション）の初期値の作成に用いると、大雨の位置や強度が精度よく再現できることが分かりました。ひまわり 8 号の高密度・高頻度観測データが数値シミュレーションを通じて大雨予測を改善させる可能性を示す成果で、将来的な顕著現象の予測精度の向上につながるものと期待されます。

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨は、平成 27 年 9 月 9 日から 11 日にかけて関東地方や東北地方で発生した記録的大雨で、栃木県や茨城県、宮城県などに浸水や土砂災害、河川の氾濫等の甚大な被害をもたらしました。図 1 は 9 月 9 日 21 時から 10 日 0 時までの 3 時間における解析雨量で、この期間に栃木県内で 100 ミリを超える大雨が観測されています。

サブ課題 A「革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災」では、スーパーコンピュータ「京」と、ひまわり 8 号やフェーズドアレイレーダ等の最先端の観測技術による観測ビッグデータを用いて、局地的大雨や台風、豪雨等の予測精度を向上させると共に、より長いリードタイム（数値天気予報を用いた予報から実際に現象が起こるまでの時間。長いほど避難等に十分な時間が充てることができる）を得るための研究を行っています。

サブ課題 A の参加機関である気象研究所では、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨について、平成 27 年 7 月から正式運用が開始されたひまわり 8 号の観測データを数値シミュレーションに利用する研究に取り組みました。ひまわり 8 号はこれまでの衛星と比べ、観測の時間・空間解像度の向上に加え、センサーのバンド数が増加したことにより、顕著現象をより詳細に捉えることが可能になっています。気象衛星センターで開発が進められている、ひまわり 8 号で観測した 5 分間隔の連続画像から雲や水蒸気の動きを捉えることで算出する「高頻度大気追跡風」と呼ばれる高頻度・高密度の風向・風速データ（図 2）を用いることで、数値シミュレーションの初期時刻である大雨発生前の大気場をより正確な再現することにより、関東・東北豪雨の予測精度が向上することが期待できます。

図 3 は図 1 と同じ時刻における、数値モデルによる 3 時間降水量の予測値です。従来の観測データを用いた結果（図 3 左）では、関東地方で強い降水が予測されているものの、降水域は西にずれてしまっています。一方でひまわり 8 号の高頻度大気追跡風を用いた実験結果（図 3 右）では、降水域の位置が実際の降水に近い位置に予想されるようになりました。このときの大気下層の気流の収束量（図 4 上段）や暖かく湿った空気の流れ（図 4 下段）について、その時刻の観測データを用いて推定された現実に近い大気場（図 4 左列、解析値と呼ばれます）と比較すると、従来の観測データのみを用いた実験では関東地方に明瞭な収束は見られず、関東地方の南海上の風の分布も異なります（図 4 中列）が、ひまわり 8 号の高頻度大気追跡風を用いることで、数値シミュレーションの風場が修正され、現実の分布に近い大気場が表現されている（図 4 右列）ことがわかります。このことは、ひまわり 8 号による高頻度大気追跡風データを用いることにより、大雨予測の精度が改善され、今後の防災対策にとって有用な情報となり得ることを示しています。

説明図

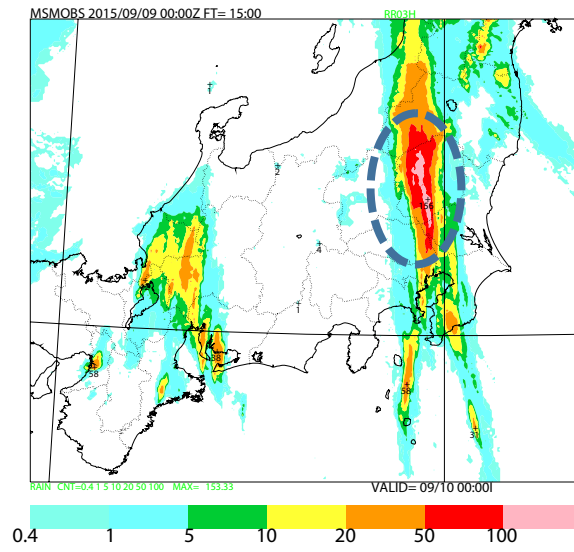


図 1. 平成27年9月9日21時から10日0時までの積算観測雨量（レーダー解析による雨量、単位mm）。点線の丸は豪雨が発生した地域を示す。

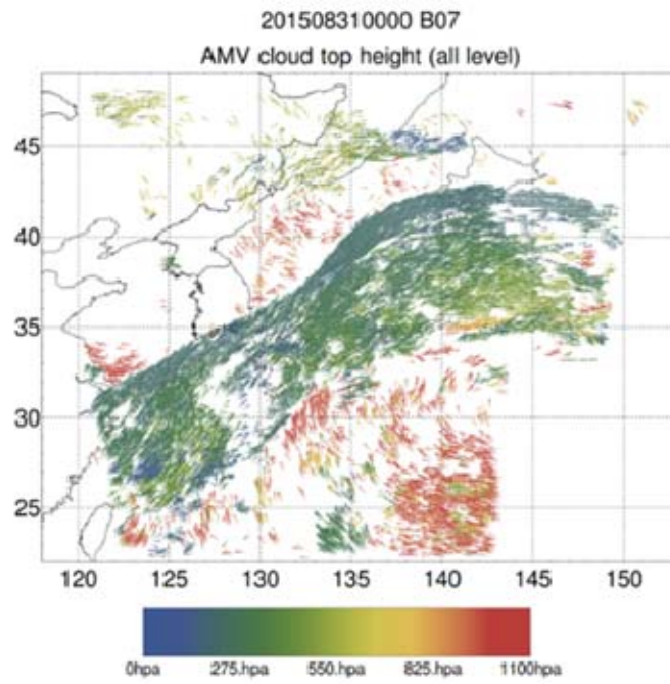


図 2. ひまわり8号高頻度観測から得られた高頻度大気追跡風の例。

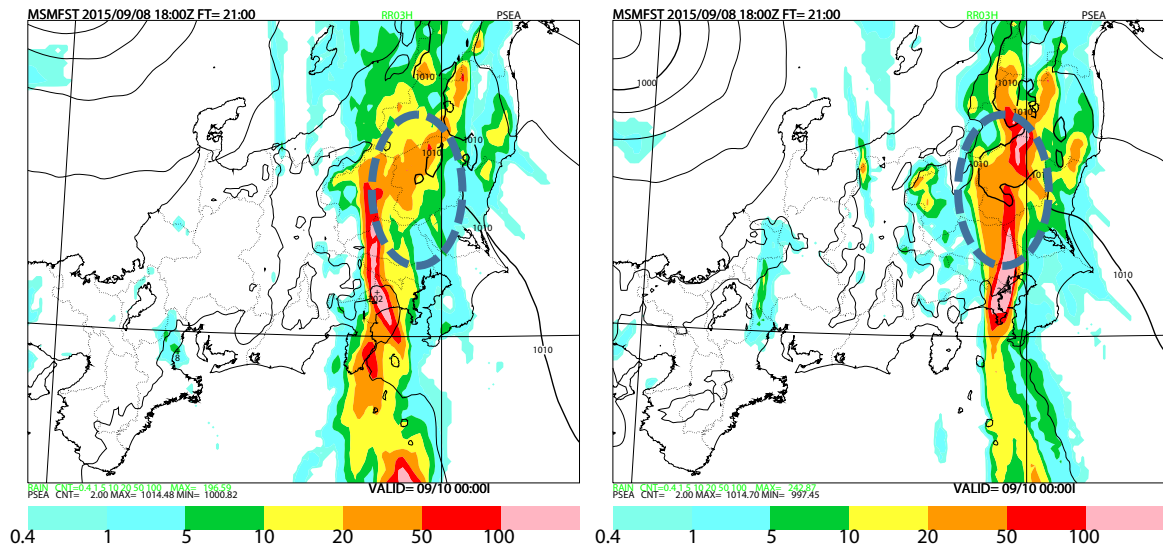


図3. 図1に対応する時間での、9日3時を初期時刻とする21時間予報における積算予測雨量(単位mm)。左図は従来の観測データのみを用いた実験、右図は高頻度大気追跡風を用いた実験。

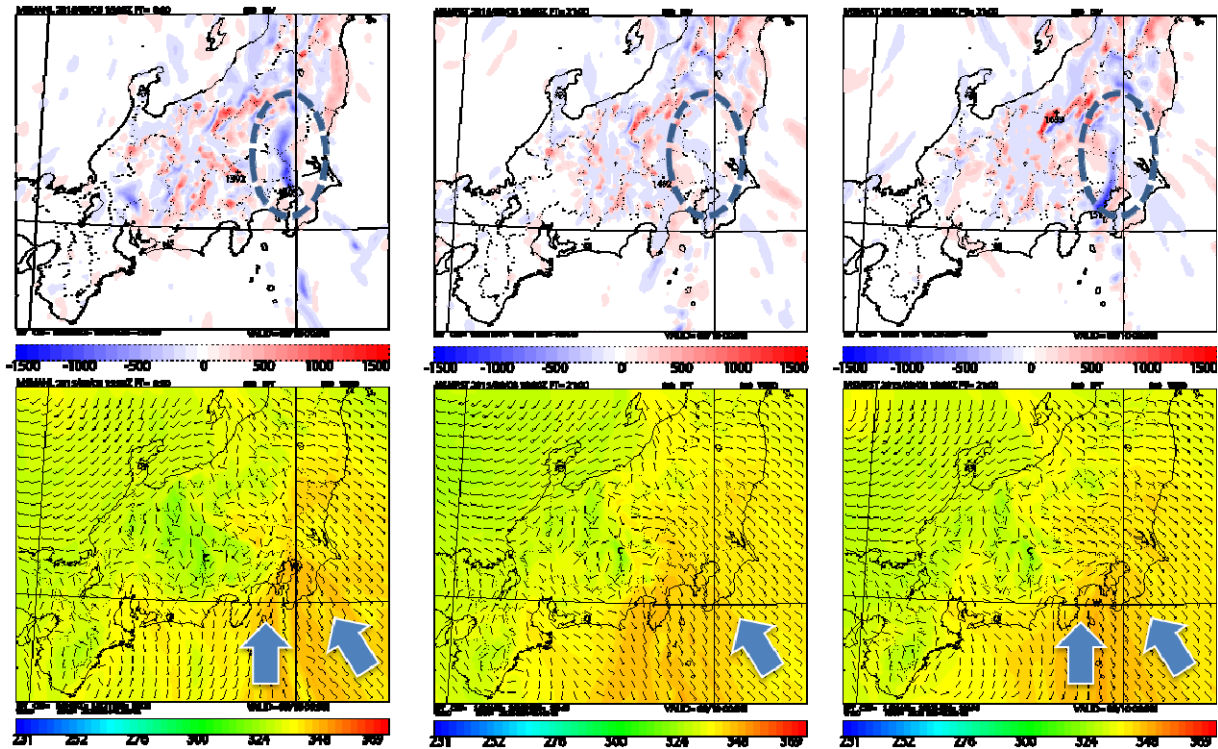


図4. 図1に対応する時刻での、(上段) 高度850hPaにおける発散量(収束は負の値で表現される)と、(下段)相当温位と水平風(下段)の分布。相当温位は気塊の暖かく湿っている程度を示し、豪雨に好条件ほど値が大きい。左列は解析値、中列は従来の観測データのみを用いた21時間予測値、右列はひまわり8号高頻度大気追跡風を用いた21時間予測値。

参考文献

Kunii, M., M. Otsuka, K. Shimoji, and H. Seko, 2016: Ensemble Data Assimilation and Forecast Experiments for the September 2015 Heavy Rainfall Event in Kanto and Tohoku Regions with Atmospheric Motion Vectors from Himawari-8, *SOJA*, **12**, 209-214.

謝辞：本研究の一部は、気象研究所重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」の成果です。

【本件に関する問い合わせ先】：
ポスト「京」重点課題4 事務局
pi4-contact@jamstec.go.jp