# 2014年広島豪雨を対象とした XRAIN データによる数値予測精度の評価

広島大学大学院工学研究科 広島大学大学院工学研究科 日本工営株式会社

学生会員	〇北 真人
フェロー会員	河原能久
正会員	Cho Thanda NYUNT

# 研究の目的

地球温暖化に伴う集中豪雨の増加による河川災害の 激化や土砂災害の多発が懸念されている. その対策の 有力な1つとして、集中豪雨の高精度観測や数値予報 の高度化が検討されている.国土交通省は平成22年か ら XRAIN と称される X-band MP レーダーの観測ネッ トワークを整備し、高精度かつ高密度な観測を行って いる. XRAIN データは、現業では高解像度ナウキャス トのようなリードタイムが1時間程度とされる予報に 活用されているが,数値予測への活用例の事例は多く はない.そこで、本研究では XRAIN を活用した数値予 測システムの確立を目的として、2014年広島豪雨に対 して XRAIN データを同化した数値モデルの予測精度の 評価を実施した.

## 2. 数値予測の概要

本研究では、領域気象モデル WRF(Weather Research Forecasting model) と 3 次元変分法によるデータ同化を 組み合わせた数値予測を実施した. 図-1 に計算領域, 表-1 に計算条件を示す.本研究では、内領域にのみデ ータ同化を行い、2-way nesting により外領域にもその効 果を波及させている.また,表に示すように,助走期 間(19日21時から23時)を設け、予測開始の20日0 時まで10分間隔で同化サイクルを実施した.使用した データは広島市にある2つのレーダーサイト(牛尾山, 野貝原)の動径風および反射強度,内領域にある AMeDAS データ(気温,風速,気圧,相対湿度)を用 いた. なお, 予測という観点から境界条件には MSM 予 報値を使用した.

#### 3. 予測結果

#### 1)1時間雨量の分布

図-2に2014年8月20日1時および3時の1時間雨 量分布を示す.解析雨量(図-2上)では1時において 2つの線状降水帯が見られ,2時間後には広島市を中心



図-1 計算領域(赤枠:外領域,青枠:内領域)

計算条件 表-1



図-2 2014年8月20日1時および3時の1時間雨量 分布(上:解析雨量,中:同化あり,下:同化なし)

キーワード WRF, 局地的豪雨, 3次元変分法, XRAIN, 数値予測 連絡先 〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1 広島大学大学院工学研究科 Tel 082-424-7821

に強い雨が観測されている.同化ありのケース(図-2 中) では, 過大評価ではあるものの広島市北西部で線 状降水帯が確認できる.また、2時間後においても位置 や降水域の幅に差異があるものの広島市での強雨が予 測されている.一方で、同化なしのケース(図-2下) では1時においても線状降水帯が確認されなかった. さらに、2時間後において広島市での降水帯が確認され るが、その強度は大幅に過小評価されている.

定量的に予測精度を評価するために、図-3に1時間 雨量のスレットスコアを示す.なお、閾値は強雨(10 mm/h) とした. また, ベンチマークとして MSM デー タを示す.図より、同化ありでは他の2ケースと比較 して,予測初期において比較的高いスコアを示してい る. その後,4時以降ではスコアの低下が見られた.一 方で, MSM では全ての時間において低いスコアを示し ている.

以上のことから, XRAIN データを同化することで予 測性能が大幅に上昇することが分かった.

## 2) 同化による物理場の変化

本節では、8月20日0時の物理量を比較することに より、同化によって如何に変化したかを検証する.

#### a) 風の収束

図-4に8月20日0時における900hPa面の風速の収 束分布を示す.同化あり(図-4 左)では,図中の黒色 破線で囲む箇所に強い収束域が見られた.これは、こ の付近で収束による対流活動が活発化していることが 示唆される.そして、図-2中段の1時の雨量分布の位 置とも概ね一致していることが分かる.一方で、同化 なし(図-4 右)では、同化ありの場合で見られたよう な強い収束域は見られず、対流活動が弱いことが分か る.これを裏付けるように、図-2下段の1時の雨量分 布ように弱い降水域に留まっていることが分かる.こ のことから,動径風の同化により風速場が改善され, 収束域が形成されたことが分かる.

### b) 水蒸気混合比の変化

図-4 右に示す水色破線に沿って切った 2014 年 8 月 20日0時における水蒸気混合比分布を求めた. 図-5 に は、「同化あり」での結果から「同化なし」の結果を差 し引いた差分を示している.図より,東経 132.4 度付近 で大きく水蒸気混合比が増加している.これは、反射強 度の同化により、水蒸気場の修正が行われていること を示している.





図-4 2014 年 8 月 20 日 0 時における 900 hPa 面での 収束分布(左:同化あり,右:同化なし)



図-5 2014 年 8 月 20 日 0 時の A-A'断面における水 蒸気混合比の差分の分布

以上のことから, XRAIN の動径風や反射強度を同化 することによって,対流性降雨が発生しやすい環境場 を生成することを確認した.

# 4. 結論

XRAIN データの動径風と反射強度を同化することに よって,対流性降雨の発生しやすい環境場を生成した こと、線状降水帯の予測精度を向上させることができ ることを確認した.

謝辞:本研究は日本学術振興会特別研究員奨励費(課題番号: 16J04027)を受けた.ここに記して謝意を表す.