

数値予報モデル WRF を用いた広島地域における線状降水系の再現計算

広島工業大学 正会員 ○田中 健路

1. はじめに

2014年8月19日から20日にかけて、広島市安佐南区・安佐北区を中心に3時間雨量150mm以上、総雨量200mm以上の記録的大雨が発生し、死者74名等の甚大な被害が発生した。当時の気象状況の概略を述べると、太平洋高気圧と日本海上空から中国南岸に延びる停滞前線(図-1)の間に挟まれた湿った空気の帯が対流圏中・上層まで発達し、広島地域は湿潤空気帯の南側に位置し、梅雨末期の降水帯の構造と非常に類似していたとされる。これに加えて、豊後水道周辺の地形性効果により湿った空気により、広島上空で線状降水帯がバックビルディング形成を伴って持続し(図-2)、狭い領域で大雨が集中したと見られる。以上のように、一連の過程がある程度説明できても、数値予報に基づく予測が非常に困難であることが、これまでの速報的な成果発表で指摘されてきている。本研究では、数値予報モデル WRF を用いて、広島豪雨の線状降水帯に関する再現計算を試みた。

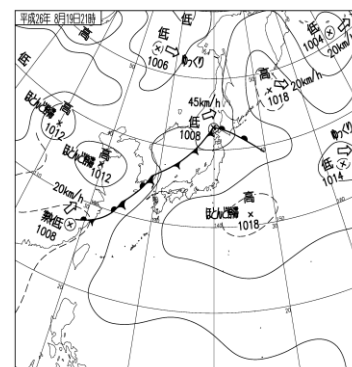


図-1 地上天気図(2014/8/19 21:00)

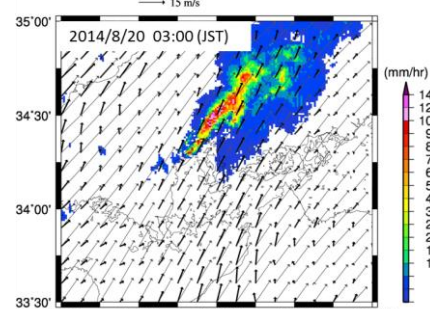


図-2 気象レーダーによる降雨分布と上空の風(太矢印: 500m 付近, 細矢印: 3,000m 付近)

2. 広域の気象場を考慮した計算

前節を踏まえ、日本周辺の気圧配置と水蒸気の流れを考慮に入れるため、図-3のように東アジア域(格子点間隔50km)から広島市周辺(格子点間隔500m)の4段階の領域を与えて、2014年8月18日21時(日本時間)からの降雨発生過程の計算を試みた。雲物理はWSM-6classスキームを用いた。気象庁数値予報モデルの全球解析値を初期値として使用した。その結果、停滞前線のすぐ南側の対馬海峡を中心に降雨域が集中し、西日本の内陸部では殆ど降水が生じない結果となった。背景となる解析値データにおいて、豊後水道を

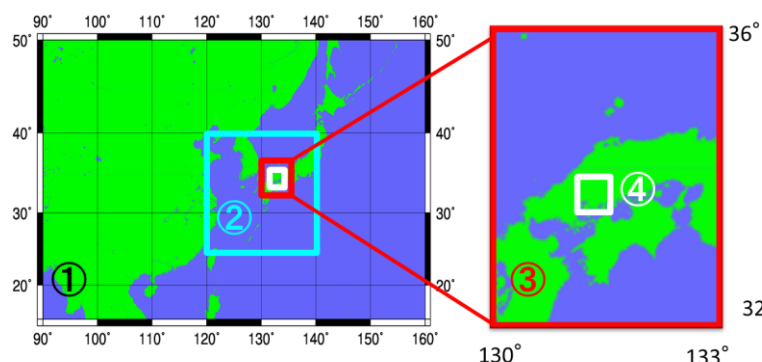


図-3 広域大気場からの計算のための領域設定

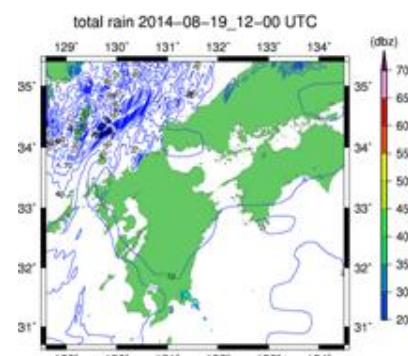


図-4 総雨量(等値線10mm間隔)とレーダー反射強度の分布

キーワード 広島土砂災害, 集中豪雨, 気象予報モデル, 線状降水系, バックビルディング形成

連絡先 〒731-5193 広島市佐伯区三宅2丁目1-1 広島工業大学環境学部地球環境学科 TEL082-921-9426

通過する下層の水蒸気量の分布が空間的に粗く、瀬戸内海側への湿った空気が数値計算上で十分に供給されなかったことが一因として考えられる。

3. メソ領域から局所領域のみの計算

広域を含む計算結果を踏まえ、図-6 に示す領域に絞り込んで気象場の計算を行った。一番外側の領域は格子点間隔 10km で、ネスティング処理により広島県西部を中心とする第3領域(格子点間隔 500m)の計算を行った。初期条件・境界条件等は気象庁数値予報モデルメソ解析データを使用した。雲物理過程は前節と同じ WSM-6class スキームを使用した。その結果、8月19日夜の瀬戸内海上に線状降水帯が形成される様子は見られたが、実際の降水帯から約 50km 南側で発生し、かつ、20日の降水は現れなかった(図-7)。

雲の生成過程については、航空機観測で得られたデータに基づいて上空の氷粒の生成・併合速度を修正した Thompson (2008) スキームを使用した。広島周辺での雨雲の生成(レーダー反射強度に換算)と総雨量の分布を図-8 に示す。降雨の前半に対応する8月19日18時から22時過ぎまで、岩国から廿日市沿岸部、広島市内へと北東に延びる線状降水系が出現し、前半の降雨に対する再現性は比較的良好と考えられる。前半の降水系が衰退し、8月20日1時以降のピーク雨量を与える降水系に関しては、雨雲の列自体の生成は確認されたが、発生位置が約 20km 東寄りで、降雨強度も弱いことから十分な再現性とは言えない結果となった。計算結果で得られた総雨量の最大値は 100mm 程度で解析雨量の約 4 割程度の大きさである。

4. まとめ

2014年8月に発生した広島豪雨のような局地的大雨に関して数値予報モデルによる再現計算を試みた。水蒸気の流入や雲の生成過程を考慮に入れて適切な領域やパラメータを与えると、多少の改善はみられるものの、全般的にはレーダー観測などで得られるほどの明瞭な降水系を再現することが困難である。

参考文献

- ・(公社)土木学会・(公社)地盤工学会平成26年広島豪雨災害合同緊急調査団調査報告書、2014年10月、300p。(http://committees.jsce.or.jp/report/node/74) (2015年4月3日確認)
- ・Thompson, G. et al. : Explicit Forecasts of Winter Precipitation Using an Improved Bulk Microphysics Scheme. Part II: Implementation of a New Snow Parameterization, Monthly Weather Review, vol. 136, pp. 5095-5115, (2008)

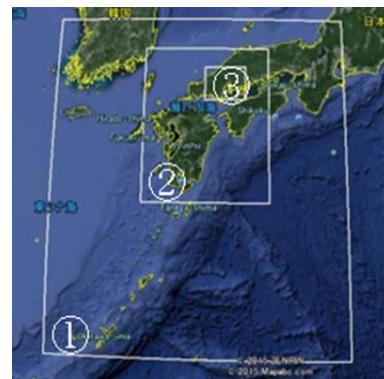


図-6 計算領域

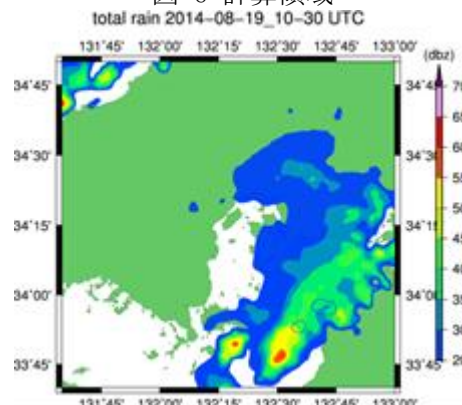


図-8 総雨量(等値線 10mm 間隔)とレーダー反射強度の分布 (WSM-6class スキームを使用)

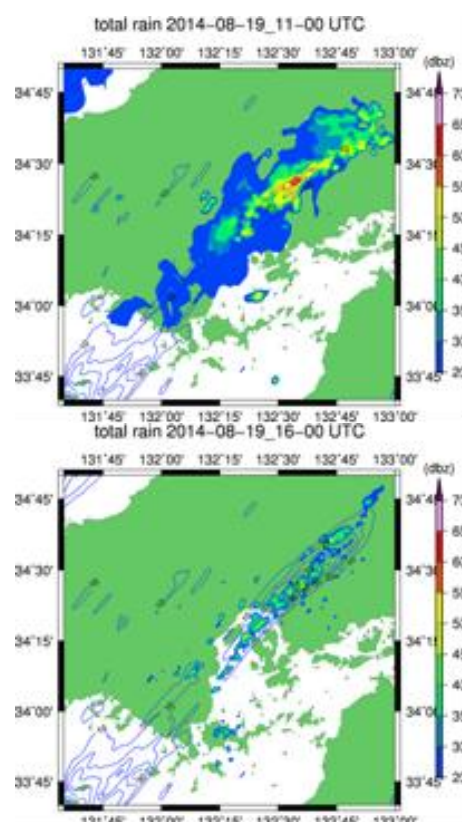


図-8 総雨量(等値線 10mm 間隔)とレーダー反射強度の分布 (Thompson 2008 スキームを使用)