

2014年8月広島土砂災害をもたらした線状降水系に関する再現計算

広島工業大学 正会員 ○田中 健路
広島工業大学 福田 恵里子

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た。この大雨により、上述の区域でがけ崩れや土石流が集中的に発生し、死者74名、住家全半壊255棟、床上床下浸水4,183棟などの甚大な被害が発生した。大雨発生に関連する一連の概略は、土木学会・地盤工学会合同調査団による緊急調査等を通じて、ある程度明らかになっているものの、現業の数値予報モデルで予測するのは困難であったと言われている。本研究では、数値気象モデルの一つであるWRFを用いて、8月19日から20日にかけての広島上空の集中豪雨の再現計算を行った。

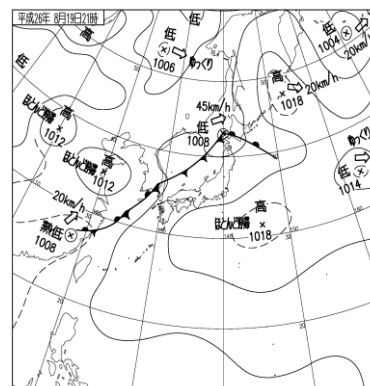


図-1 地上天気図(2014/8/19 21:00)

2. 降雨をもたらした気象場の全体像

計算概要と結果について述べる前に、広島土砂災害に関する大雨をもたらした気象場の全体像について簡潔に述べる。西日本上空は、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(図-2)、広島は湿った空気の帯の南縁側に位置し、梅雨末期の集中豪雨の発生しやすい大気構造と類似した状況であった。九州山地と四国山地に挟まれた豊後水道からの湿った南風が広島湾に向かって大量に流れ込み、周防灘上空での風の収束や山地斜面での強制上昇により積乱雲が発達し、個々の雲が南西風に流されつつ、風上側に新たな積乱雲を発生する過程が持続し(バックビルディング形成)、線状降水帯が停滞する状況が生じた。

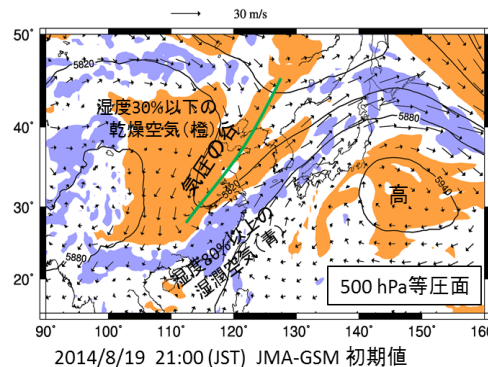


図-2 日本周辺の上空の気象場

3. 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-4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十分に供給されなかったことが一因として考えられる。

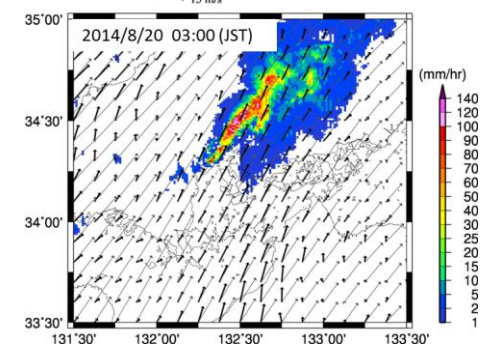


図-3 気象レーダーによる降雨分布と上空の風(太矢印:500m付近,細矢印:3,000m付近)

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

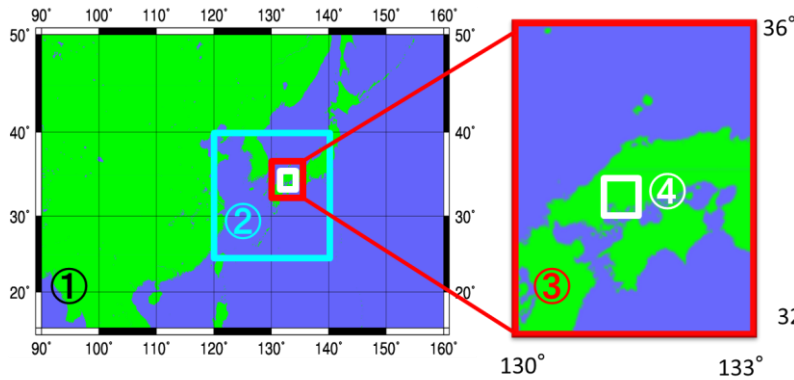


図-4 広域大気場からの計算のための領域設定

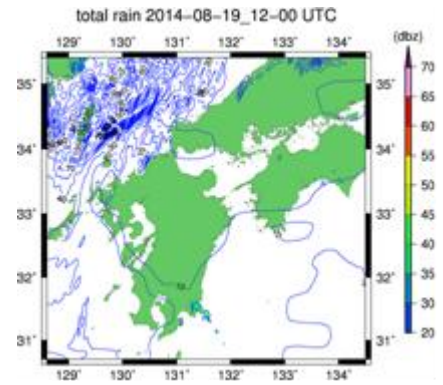


図-5 総雨量(等値線 10mm 間隔)とレーダー反射強度の分布

4. 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-7 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いと考えられる。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、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。

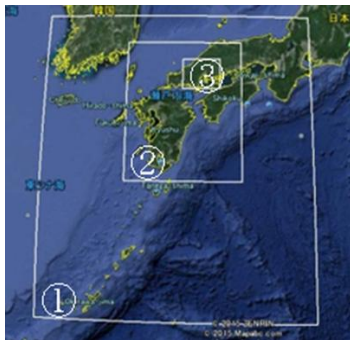


図-6 計算領域

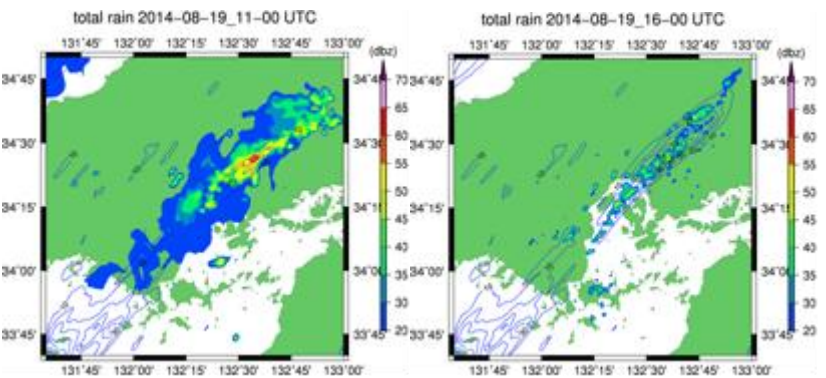


図-7 総雨量(等値線 10mm 間隔)とレーダー反射強度の分布

5. 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。水蒸気の流れ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。今後、レーダー反射強度や GPS 可降水量を取り入れた短時間予報計算により、更なる検証を行う。

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)