

平成24年7月九州北部豪雨において発生した 線状降水帯に関する数値実験

九州大学工学部地球環境工学科 学生会員 ○今釜 祥
九州大学大学院総合理工学府 学生会員 大隈 洋平
九州大学大学院総合理工学研究院 正会員 杉原 裕司
九州大学大学院総合理工学研究院 正会員 久田 由紀子
九州大学大学院総合理工学研究院 フェロー 松永 信博

1. はじめに

2012年7月に九州北部海上に停滞した梅雨前線によって「平成24年7月九州北部豪雨」が発生した。この豪雨災害は30名の死者を出し、九州の広い範囲において甚大な被害をもたらした。この豪雨イベントでは線状降水帯が形成されており、その降水帯の近くでは局所的に非常に強い降雨が観測されている。このような局所的な豪雨は、総観的な気象場とローカルな地形の相互作用によって形成されると考えられ、その特徴や形成機構について検討することは、豪雨災害の対策を講じる上で重要なことであると思われる。

本研究の目的は、数値実験を通して、この豪雨イベントにおいて観測された線状降水帯の動態について検討することである。本研究の数値実験においては、最も一般的な気象モデルの一つである WRF を用いている¹⁾。

2. 対象事例の概要

本研究の対象事例である平成24年7月九州北部豪雨は、東シナ海上に蓄積された大量の水蒸気が強い南西風により九州へ流入し、九州北部海上に位置していた梅雨前線帯において積乱雲を形成したことで大雨が発生したと考えられている²⁾。最も猛烈な雨を記録した地点は阿蘇乙姫 (AMeDAS) であり、最大1時間雨量 108.0mm、最大24時間雨量 507.5mm を記録した。

3. 数値実験の概要

本研究では WRF の ARW Version 3.3.1 を用いて数値実験を行った。計算領域は3重ネストとし、最も小さい領域が九州全域をカバーするように設定した。初期条件および境界条件の気象データとして米国環境予報センターが提供している客観解析データ(解像度は $1^\circ \times 1^\circ$) を、標高データとして米国地質調査所の2分値と30秒値、国土地理院の数値地図 50m メッシュ値を使用した。今回は阿蘇乙姫 (AMeDAS) で最大1時間雨量 108.0mm を記録した時間を含む7月11日から13日までの48時間を計算対象として解析を行った。なお、計算の助走期間は45時間とした。

4. 結果および考察

(1) 高層気象データによる計算の再現性の検証

図-1に7月12日9時の鹿児島地方気象台における水平風 U (m/s)および V (m/s)、気温 T ($^\circ\text{C}$)、相対湿度 RH (%)の高層気象データと計算結果の比較を示す。ここで、水平風東西成分 U は東向きの風を正とし、南北成分 V は北向きの風を正とする。赤丸が観測値、黒丸が計算結果である。 RH では観測値が大きく変動しており、観測値と計算結果に差異が見られるが、 U 、 V 、 T に関しては観測値と計算結果が

概ね一致していることがわかる。これらの結果から、本計算の精度は概ね容認できるものと判断した。

(2) 時間積算雨量の経時変化

図-2に7月11日21:00から翌12日9:00までの3時間積算雨量の分布を示す。ここで、(a)、(b)はそれぞれレーダーアメダス解析雨量と WRF による計算結果を示す。計算結果の降雨量、降雨分布の広がり、南西方向の風による雨域の移動の様子を概ね再現できている。また、計算結果においても線状降水帯の形成が確認できる。図-3に同時刻帯における12時間積算雨量の分布を示す。これより、両者の分布形状は定性的には一致しており、WRFがこの種の豪雨イベントをある程度の精度で解析可能であることがわかる。

(3) 時間雨量の空間スケール依存性

空間平均に基づく空間平均雨量を定義し、解析雨量と計算結果の比較を行う。集中豪雨の雨域を精密に予測することは難しいが、ある程度の空間スケールで平均化した空間平均量については再現可能ではないかと考えられる。図-4に平均降雨量の空間スケール依存性を調べるために設定した3つの領域を示す。ここで、Region1は $47 \times 42 \text{km}^2$ 、Region2は $70 \times 70 \text{km}^2$ 、Region3は $94 \times 97 \text{km}^2$ のスケールに対応する。図-5に空間平均された時間雨量の空間スケール依存性を、図-6には空間平均された総雨量の空間スケール依存性を示す。図-5より、降雨イベントが発生した時間帯は空間スケールに依らず概ね一致していることがわかる。解析雨量と計算結果の空間スケールへの依存度は概ね同じである。また、図-6で示す総雨量では解析雨量と計算結果の間に多少の定量的差異はあるものの、その変動傾向は概ね一致している。このように、空間平均雨量を用いることでメソ気象モデルによる実用的な雨量評価が可能であると思われる。なお、計算条件の詳細や線状降水帯の動態については発表時に示す予定である。

謝辞：本研究の一部は、環境省環境研究総合推進費戦略課題(S-8)の援助を受けて行われました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 竹見哲也：境界層・雲物理過程のモデル化に対する局地豪雨の感度実験、京都大学防災研究所年報、第54号B、pp.293-301、2010
- 2) 気象研究所：「平成24年7月九州北部豪雨」の発生要因について、報道発表資料、平成24年7月23日

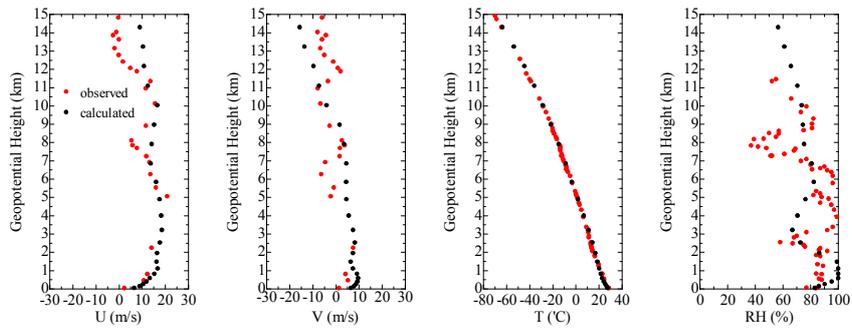
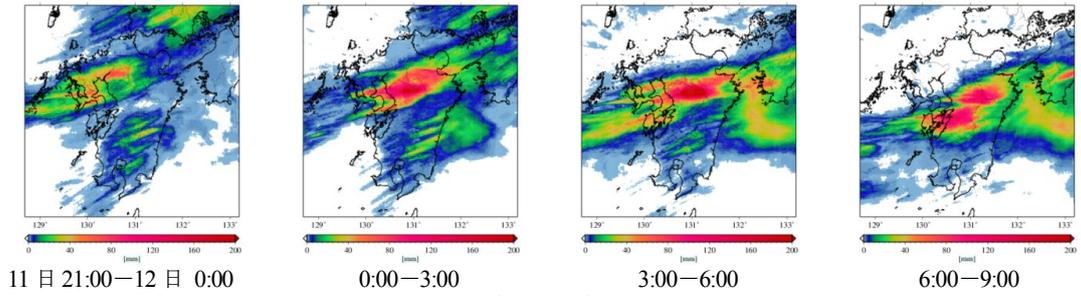


図-1 高層気象データと計算結果の比較(12日9時の鹿児島地方気象台)



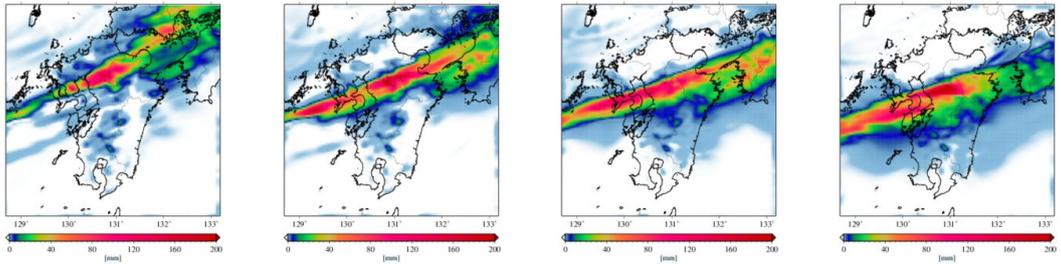
11日 21:00-12日 0:00

0:00-3:00

3:00-6:00

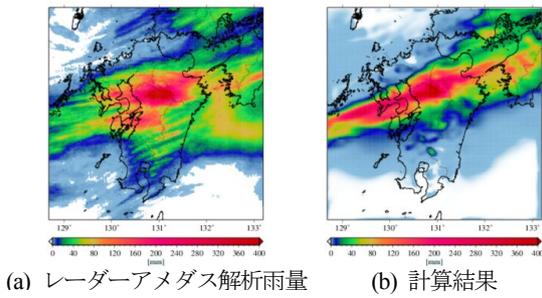
6:00-9:00

(a) レーダーアメダス解析雨量



(b) 計算結果

図-2 3時間積算雨量の経時変化



(a) レーダーアメダス解析雨量

(b) 計算結果

図-3 12時間積算雨量

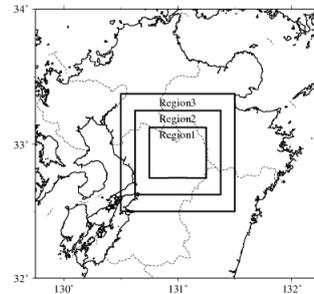
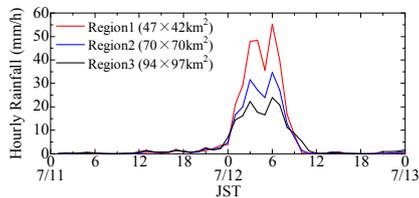
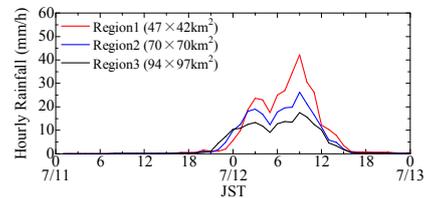


図-4 空間平均化領域

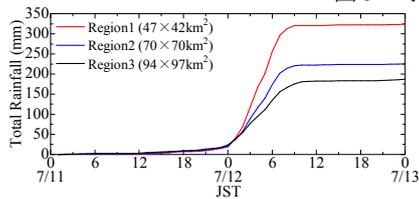


(a) レーダーアメダス解析雨量

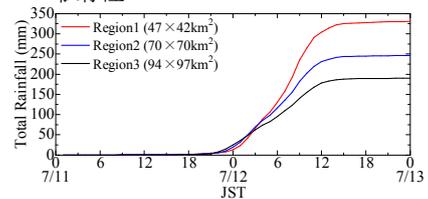


(b) 計算結果

図-5 時間雨量の空間スケール依存性



(a) レーダーアメダス解析雨量



(b) 計算結果

図-6 総雨量の空間スケール依存性