

平成 29 年九州北部豪雨の高分解能数値シミュレーション
High-Resolution Numerical Simulations of the Heavy Rainfall in Northern Kyushu, July 2017

○竹見哲也

○Tetsuya TAKEMI

High-resolution numerical simulations of the heavy rainfall event in northern Kyushu in July 2017 were conducted with the use of the Weather Research and Forecasting (WRF) model at a horizontal resolution on the order of 100 m. A 50-m mesh digital surface elevation dataset was used to produce the detailed model topography. The simulation with the detailed topography successfully reproduced a stationary mesoscale convective line that developed in the southern part of Fukuoka Prefecture and sustained for more than 6 hours. The accumulated rainfall for the simulated time period amounted greater than 500 mm. We conducted another simulation in which topography was produced from a coarser-resolution elevation dataset to examine a sensitivity to the representation of the topography. The sensitivity simulation failed to capture the stationarity of a mesoscale convective line and therefore the total amount of rainfall that exceeded 500 mm. The results suggest an importance of the representation of detailed topography in quantitatively reproduce the heavy rainfall.

1. はじめに

2017年7月上旬に九州北部において豪雨が発生し、地すべりや洪水といった甚大な土砂災害・水害が生じた。福岡県朝倉市の気象観測点の記録によると、期間中の時間雨量および24時間雨量が最大でそれぞれ129.5 mmおよび545.5 mmに達した。被害の甚大さから、「平成29年7月九州北部豪雨」と称されることとなった。

本研究では、豪雨をもたらした線状に発達した降水系（いわゆる線状降水帯）の発生機構を調べることを目的として、気象モデルによる高解像度数値シミュレーションを実施し、豪雨の再現性における地形表現について調べた。

2. 数値シミュレーションの設定

用いた気象モデルはWRFモデルである。4段階のネスト計算領域を設定し、外側領域から水平格子幅を4.5 km、1.5 km、500 m（順に第1、第2、第3領域）と細密化し、最も内側の高分解能領域（第4領域）の水平格子幅は166.7 mとした。計算領域を高分解能にするにあわせて、モデルで用いる地形表現も精緻にする必要がある。このため、国土地理院50 mメッシュ数値標高データを用いて500 mおよび167 m格子幅の計算領域の地形を作成した（基準実験）。なお、4.5 kmおよび1.5 km格子の領域の地形は解像度が1 km程度の

GTOPO30から作成した。

微細な地形表現の違いによる降雨の定量的な再現への影響を調べるため、500 mおよび167 m格子の領域でもGTOPO30を用いて地形を作成した感度実験も実施した。

基準実験と感度実験の違いは、第3および第4領域でのモデル地形である。それ以外の条件設定はすべて共通とした。

本数値シミュレーションでは、初期条件・境界条件として、気象庁メソスケール解析値および米国環境予測センターFinal Analysisを用いた。本計算では、予報値は使わず、各時刻の解析値（初期値）のみを使用した。

3. 結果

図1および図2に7月5日3時から7日9時までの積算雨量を示す。基準実験（図1）では、朝倉市付近において500 mmを超える雨量が再現されていることが分かる。一方、感度実験（図2）では、図1に見られるような朝倉周辺で雨量が集中している様子は再現されていない。

この違いが生じたのは、線状降水系の停滞性が再現されたかどうか起因する。基準実験では、線状降水系の発達およびそれが長時間停滞する様子が良く再現されていた。実際に豪雨が持続した7月5日午後の時間帯に基準実験では停滞性の降

水系が再現された。しかし感度実験では、線状の降水系の形成は見られるものの停滞する様子は再現されなかった。この結果として図1と図2に見られるような積算雨量の大きな差となった。

線状降水系が停滞するかどうかは、地形の影響が大きいものと考えられる。このため、数値シミュレーションにおいても、地形の微細構造の表現の違いが雨量の定量表現に影響を及ぼすと考えられる。本研究の結果から、地形の微細表現が重要であることが示唆される。

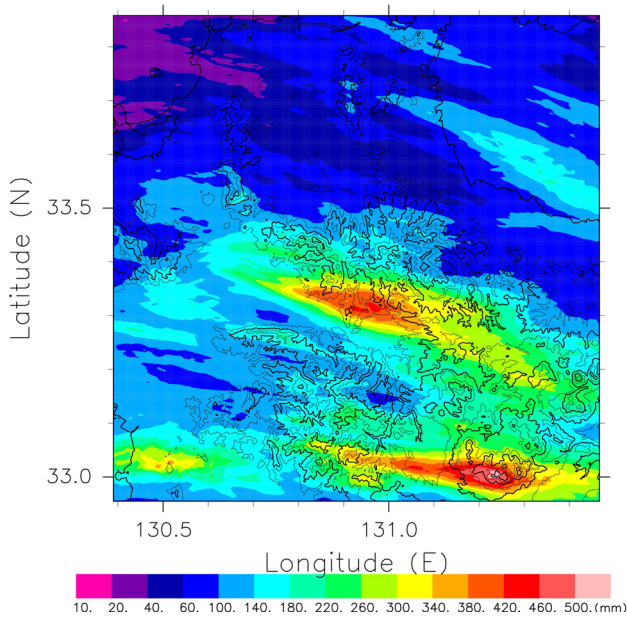


図1：基準実験における2017年7月5日3時～7日9時の積算雨量分布。

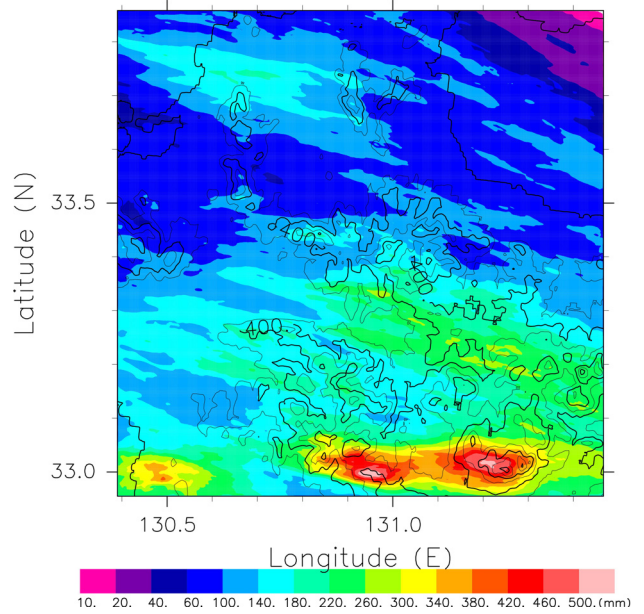


図2：図1と同じ、ただし感度実験によるもの。