

境界層・雲微物理過程のモデル化に対する局地豪雨の感度実験
Sensitivity Experiments of Severe Local Rainstorms to Parameterizations of Boundary-Layer and Cloud Processes

竹見哲也

Tetsuya TAKEMI

Representations of severe local rainfall in regional meteorological simulations at the 500-m horizontal grid resolutions are investigated. The simulations are intended to examine the sensitivity of the model simulations to parameterizations for boundary-layer and cloud-microphysics processes by the use of the Weather Research and Forecasting (WRF) model. The heavy rain case that occurred in Sayo Town, Hyogo Prefecture in August 2009 is chosen for the present study. The results indicate that there are significant sensitivities of the rainfall representations to the physics parameterizations.

1. はじめに

局地的な短時間強雨は、梅雨期や台風期を含む暖候期に集中して発生する。局地的な強雨の発生には、低気圧・前線・台風といった大規模場による力学的な強制や鉛直成層の不安定化が主要な原因となる。局地豪雨の発生の予測について考えるとき、力学的な強制の影響と成層の不安定化の影響との両者が関与しており、両者の影響を比較すると、成層の不安定化が顕著な原因となって発生する場合のほうが予測はより困難であると言える。成層の不安定性の空間スケールと強雨をもたらす積乱雲の空間スケールとを比較すると積乱雲のスケールがずっと小さく、このような状況では不安定な状況にある地域ではいつでも積乱雲が発生する可能性が高く、積乱雲の発生自体がランダムに起こるためである。

例えば、2008年7月に兵庫県南部で発生した都賀川増水事故をもたらした局地豪雨、2009年8月に兵庫県佐用町での洪水災害を引き起こした局地豪雨の事例では、日本の南海上に台風（熱帯低気圧）が位置しており、対象地域には南からの暖湿流が流入して不安定な大気場が形成されていた。災害の防止・軽減という立場からはこれら局地豪雨の発生の予測精度を向上することが極めて重要であるが、しかしこのような現象の予測は極めて難しいのが実情である。ここで挙げた二つの事例においては、それぞれ神戸市や佐用町以外の場所でも同時多発的に局地豪雨が発生していたことから、不安定大気場での積乱雲の発現のランダム

性を理解することができる。

しかしこのような困難がある中でも、例えば予報計算の適中が良好ではなかった事例を考察することで予測精度の向上に資するための何らかの情報を手に入れることができると期待される。カオス性の高い現象であるにもかかわらず、必然的に生起するプロセスがあれば、予報のアプローチを改善することも可能であろう。

このような考えのもと、本研究では気象モデルによる局地豪雨の再現計算における物理過程のモデリングの違いに対する感度を調べる。局地豪雨の再現において特に重要だと考えられる物理過程、すなわち境界層乱流および雲微物理の二つの過程に注目する。解析対象の実現象として、2009年8月の佐用町での豪雨を選んだ。この事例は、昨年度の本研究発表講演会において高解像度化によるアプローチで調べ、再現精度はあまりよくない結果を示した。

2. 数値計算の条件

用いた数値気象予報モデルは Weather Research and Forecasting (WRF)モデル・バージョン 3.1.1 である。気象庁のメソ客観解析値を初期値・境界値として用い、再現計算を行った。ネスティング機能を用いて佐用町を中心とした領域を 500 m の水平分解能で表現した。異なる物理過程のモデルを用いて多数の感度実験を行い、降雨の表現性の違いについて検討した。