

## メソ降水系の構造と強度に及ぼす静的安定度の影響 Static-Stability Control of the Structure and Intensity of Mesoscale Precipitating Systems

竹見哲也  
Tetsuya Takemi

The present study investigates the effects of environmental temperature lapse rate on the precipitation structure and intensity in mesoscale convective systems by conducting systematically a large number of idealized convection-resolving simulations of the precipitating systems that develop under low-level shear conditions. Changing the temperature lapse rate with CAPE being unchanged, we showed that the environmental stability in a convectively unstable layer well delineates the intensity of the simulated precipitating systems. The CAPE value can only be a good measure for diagnosing the development and intensity of the convective systems so long as the environmental static stability is identical. It was found that the lapse rate has a contrasting impact on accumulated precipitation and instantaneous precipitation intensity

### 1. はじめに

湿潤大気における降水対流はしばしばメソスケールに組織化した構造に発展し、強風や集中豪雨などの気象災害をもたらす。これらメソ降水系の構造や力学過程については、これまで観測や数値実験・シミュレーションによって多くの研究がなされており、特に環境の鉛直シアや湿度プロファイルの重要性が認識されている。しかし、地球の多様な気候下でメソ降水系は発生するため、環境場の違いのうち気温の条件が最も大きく異なる気象要素となるであろう。本研究では、気温の鉛直分布（静的安定度）に対するメソ降水系の構造や強度の感度について数値モデルにより解明する。

### 2. 理想大気場での数値実験

次世代メソ気象モデル Weather Research and Forecasting (WRF)を用いて、水平一様という理想化した大気場において、南北に伸びて形成されるメソ降水系に注目して3次元の数値実験を行った。静的安定度に対する感度実験を行うために、地上温位は固定して対流圏界面温位を4通りに変化させて温位プロファイルを決めた。また、下層水蒸気量を変化させることでCAPEの数値に対する感度も調べた。中上層の相対湿度のプロファイルは全実験ケースで同一とした。風速プロファイルについては、下層シアのみを仮定しその強さを強弱二通りに変化させた。

多数の感度実験から分かったことは、CAPEが同程度の場合でも気温プロファイルの違いによってメソ降水系の強度に違いが生じ、しかもこの違いは必ずしも水蒸気量の多寡等により解釈できない、ということである。この降水系の応答を説明するために、対流不安定な成層をしている下部対流圏の温度減率というパラメータを導入し、これによって応答がうまく解釈できることを示した。

### 3. 実事例シミュレーションでの検討

北陸地方で甚大な豪雨災害をもたらした2004年7月および2005年6月の二事例についてメソ気象モデルにより数値シミュレーションを行い、その結果について2節で得られた結果に基づき検討した。メソ大気場の不安定性が重要となった2004年の事例については、下層の温度減率の効果を反映した安定度指数(K-Index)によりメソ降水系の発達がよく診断できることが分かった。一方、地形の効果が重要であると考えられる2005年の事例では、K-Index分布に目立った特徴は認められなかった。

### 4. 結語

本研究で得られた知見は、気温プロファイルに対する感度を示したという点で、将来想定される温暖化気候下でのメソ降水系の強度について示唆を与えるであろう。