

BIN 型雲モデルを用いた雨滴粒径分布のサイズ別解析

岡崎恵¹, 山口弘誠¹, 柳瀬友朗², 中北英一¹

(1: 京都大学防災研究所, 2: 兵庫県立大学大学院情報科学研究科)

要旨

雨滴粒径分布は気象レーダーを用いた降水強度推定や数値気象モデル内の雲微物理過程の計算における基礎的な単位である。気象レーダーはリモートセンシング技術であるために、雨滴を直接観測することができない。また、数値気象モデルを用いてメソ降水系をシミュレートする際には計算コストの問題で雨滴粒径分布を精緻に計算することが困難である。これらの理由から、気象レーダー及び数値モデルにおいては雨滴粒径分布に対して近似関数を用いることで、雲・降水過程を表現する。雨滴粒径分布の近似関数として広く用いられてきたのが、指数分布及びガンマ分布である。一方、これらの近似関数では表しきれない形状の分布が自然雨に存在することが、地上設置型雨滴計の観測によって明らかになっている。そのうちの一つである、二峰性の雨滴粒径分布(二峰性分布)は小さな粒径に数密度の最大値と中間粒径に極大値を持つ。二峰性分布形成のメカニズムとして、雨滴の衝突併合・分裂過程が十分に進行した平衡過程がこれまでに議論されてきた。その一方で、二峰性分布形成の背景には、層状性と対流性が混在した降水システムが存在することが指摘されている。しかし、背景場のメソ降水系とミクロな雲微物理過程を結合した、二峰性分布形成過程の定量的な理解が不十分である。本研究の目的は、二峰性分布形成に寄与する物理過程を定量的に明らかにすることである。本研究においては、二峰性分布を陽に表現できる bin 型雲モデルを用いたマルチセル型対流降水システムの理想化シミュレーションを実施した。その結果より、マルチセル型対流降水システムは発達期・成熟期・衰退期を経験し、中でも衰退期において二峰性分布のグリッド数が最も多くなった。この衰退期において形成された二峰性分布について、最大値・極小値・極大値を構成するビンの数密度変化を調べた。その結果より、それぞれのサイズの雨滴は落下速度の違いに伴い、異なる移流過程を辿ることが明らかになった。このサイズ別の移流過程が原因となって二峰性分布が形成されたが示唆された。以上の結果は分裂過程を考慮していないモデルより得られたが、分裂過程を実装したシミュレーションも追加で実施した。その結果より、分裂過程の有無に依らず、サイズ別の移流過程が起因する二峰性分布が形成されることが明らかになった。今後は、今回実装した分裂スキームの感度実験を観測データと比較しながら実施することが必要である。