

# マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダデータを用いた 孤立積乱雲のライフサイクルにおける内部構造の詳細解析

宮入真菜<sup>1</sup>, 高橋暢宏<sup>2</sup>

(1:名古屋大学環境学研究科, 2:名古屋大学宇宙環境研究所)

## 要旨

近年, 毎年のように甚大な災害をもたらす大雨は発達した積乱雲やそれらの集合体によってもたらされるため, 減災や早期予測のためには積乱雲の素過程を理解することが非常に重要である. しかし, 積乱雲は短時間での変化が激しく, 従来の観測では積乱雲の立体構造を高時間分解能で捉えることが難しく, 1つの積乱雲に対してライフサイクル全てを実際の観測結果を用いて解析している事例は少ない. 最新の気象レーダであるマルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダ(MP-PAWR)は, 30秒で密に三次元立体構造観測が可能であるとともに, 偏波観測による詳細な情報も得られる. 本研究では, MP-PAWRのデータを用いて, 素過程の理解に有効な孤立積乱雲のライフサイクルにおける内部構造のより詳細な微物理的・運動学的特徴の解析を行なった. 対象は2018年8月2日15~17時に東京都で観測された6個の孤立積乱雲(時系列ごとにCase 1~6)である. Case 3~6は7 km×7 kmの狭い領域で連続して発生しており, Case 1と4は他ケースより地上降水が強かった. これらのエコーは時間的にほとんど移動せずにライフサイクルを終えている.

MP-PAWRは半径60 km, 高度15 kmの範囲を114仰角, 300方位角の観測により30秒でカバーする. 解析は, ライフサイクルの特徴抽出として粒子判別を行い, ドップラー速度から下層での発散に着目した. また, デュアルドップラー解析より鉛直流の推定を行い, 時間変化を比較した.

レーダ反射因子30dBZ以上の領域を降水コアとし時間変化を比較したところ, Case 1と4は他ケースより降水コアが長く存在し, エコー頂が低くなると共にエコー強度が強くなる傾向が見られた. MP-PAWRと館野の高層気象観測の気温データを用いて粒子判別を行った結果, 発生初期に高度4~5 kmで湿雪が発生, その後, 上層で湿雪, 中層で湿霰, 中下層で雨が増加傾向を示した. エコー頂高度が低くなるにつれ雨や霧雨の体積が増加することが確認された. さらに, ドップラー速度のデータから下層での発散に着目した結果, Case 1と4はエコーの最も強い領域の, その他のケースではエコーの地上到達が, 地表面付近で最も強い発散の観測とほぼ一致していた. また, 先行エコーの下層発散とエコー発生タイミングから, Case 4の発生にはCase 3の, Case 5の発生にはCase 4の下層発散の寄与が考えられる. 即ち, 成熟した積乱雲の雲底下に溜まった冷気プールから流出した冷気と下層風により収束が強化されたことで, 新たな積乱雲が発生した可能性が示唆された. PAWRとMP-PAWRのデュアルドップラー解析による鉛直流の推定による結果を踏まえ, 孤立積乱雲のライフサイクルには二つの発達プロセスがあったと考えられる. 一つは降水コア形成後にコアの周囲に存在する上昇流が強化され, 同時にエコーや降水コアの発達が見られた. もう一つは, ライフサイクルの初期段階で中下層に下降流が発生し, 降水コアの領域では上昇流と下降流が共存していた. また, 共通して, 高度2~3 kmで上昇流が卓越後エコー強度の増大が見られた. これらは, 一般的に考えられている積乱雲のライフサイクルとは異なっていることを示している. また, エコー強度の増大には中層での上昇流が寄与している可能性が示唆された. エコー強度の増大は地上での強い大雨に起因する可能性もあり, この上昇流の成因なども今後明らかにする必要がある.