

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変化

宮入真菜¹, 高橋暢宏²

(1:名古屋大学環境学研究科, 2:名古屋大学宇宙地球環境研究所)

要旨

近年, 通称「ゲリラ豪雨」と呼ばれる局地的大雨や集中豪雨などの急激な気象変化による被害が大きな問題となっている. それらは発達した積乱雲によってもたらされるが, 1つの積乱雲の寿命は30~60分程度と短時間であり, 早期予測が難しい. マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダ (MP-PAWR) は、『迅速な雨雲把握』と『正確な降水量観測』という2つの目的を1つのレーダで実現することができるため, 雨雲全体の姿や降雨の状態を連続的に捉え, 上空で発生する“豪雨のたまご”を素早く観測し, ゲリラ豪雨なども早期に探知できるようになることが期待される.

本研究では, MP-PAWRによるデータを利用し, 積乱雲の発達パターンや積乱雲の発達における雲同士の相互作用の解明を目的とし, 孤立積乱雲の解析を行った. 対象とした事例は2018年8月2日15~16時頃に東京都で観測されたものである. 当日は東京都東部でいくつもの積乱雲が発生しており, その中の二つのケースについて解析を行った. 使用したMP-PAWRデータは半径60 km, 高度15 kmの3次元情報を, 30秒で114仰角, 300方位角でカバーするものである. 解析は, 個々の積乱雲の同定, ライフサイクルの特徴抽出(ファーストエコーの高度, 最大エコー頂, 最大エコー強度, 粒子判別)を行った. 解析を行った二つのケースをそれぞれCase1, Case2とする. Case1は大田区のあたり(レーダから見ておよそ南南東の方角)で発生し, 15:06:30-15:32:00までの約25分間の事例であり, 川口らによる先行研究[1][2]でも解析が行われている. Case2は墨田区のあたり(レーダから見ておよそ南東の方角)で発生し, 15:11:00-15:42:00までの約31分間の事例である. どちらもレーダ反射因子30dBZ以上の領域を定義した降水コアが検出され, そのコアが地上付近まで落下したとほぼ同時に地上での降水が最大となっていた. 二つのケースの降水コアを比較すると, Case1では鉛直方向, Case2では斜め方向と構造の違いが見られた. MP-PAWRと館野の高層気象観測によって得られた気温のデータを用いて粒子判別[3]を行った結果, Case1では先行研究[1][2]の結果同様, 初期の降水コアはWet Graupelで構成され, 落下に伴いrainに変化する様子が確認された. 一方, Case2では上層でWet Graupelが多く生成されていたが, Case1のような降水コアに対応したWet Graupelは確認されなかった. また, MP-PAWRによるドップラー速度の解析による結果から, Case1では積乱雲内部のドップラー速度の変動が大きく, 明確な収束や発散といった風の流れが見られたが, Case2ではCase1に比べてドップラー速度の変動が小さく, 発散や収束がはっきりとは見られなかった. このような積乱雲内部の風の影響により, Case1とCase2での降水コアとWet Graupelの対応の違いが見られたと考えられる. これら二つの事例の解析から, 孤立積乱雲の時間変化, 内部構造の変化の違い, また, その環境の違いについて比較をすることができた.

参考文献

- [1] 川口ほか, 2020: 日本気象学会 2020 年春季大会, P328.
- [2] 川口ほか, 2020: 日本気象学会 2020 年秋季大会, PR-03 (P3P).
- [3] Kouketsu et al., 2015: JTECH. 32, 2052-2074.