

偏波レーダー-COBRA から推定される降水粒子種類のデータ同化

○山口弘誠（京都大学生存基盤科学研究ユニット）・中北英一（京都大学防災研究所）

1. 研究背景と目的

近年、豪雨災害が頻発しており、短時間先降雨量予測の高精度化がますます必要とされている。数値予報において、モデルの性能の向上と同程度に“より現実的な初期値を与えること”が重要であり、観測値のデータ同化が有効である。本研究では、偏波レーダーから推定される降水粒子種類の同化手法を開発し、雲微物理量の初期値を現実的に与えることで、防災上極めて重要とされるメソβスケールの大気現象における降雨量予測精度向上を目的とする。

2. 霰粒子数密度の存在比に関する観測演算子の構築

偏波レーダーの観測パラメータとモデル予報変数の関係式を意味する観測演算子を構築する。ここでは、偏波レーダー-COBRA とビデオゾンデの同期観測（中北ら、2009）を用いて、経験的な観測演算子を構築する。同期観測の結果からファジー理論を用いて、レーダー反射因子・レーダー反射因子差・偏波間相関係数・伝搬位相差変化率の4個の偏波パラメータを入力値とし、雨・あられ・氷晶・雪片の4種類に関してそれぞれの降水粒子に属する度合いを評価値 (Q_{graupel} , Q_{ice} , Q_{snow}) として表現する。その評価値を用いて次式で変換したものを霰粒子数密度の存在比 R_{graupel} と定義し、ビデオゾンデ観測により検証した結果を図1に示す。

$$R_{\text{graupel}} = \frac{(Q_{\text{graupel}} - \alpha)}{(Q_{\text{graupel}} - \alpha) + (Q_{\text{ice}} - \alpha) + (Q_{\text{snow}} - \alpha)}$$

ここで、 $\alpha = \max(Q_{\text{graupel}}, Q_{\text{ice}}, Q_{\text{snow}}) - 0.1$ である。本研究では図1の関係が1対1であると考え、 R_{graupel} を観測値として同化する。

3. 2008年6月沖縄での降雨事例への適用

データ同化システム CReSS-LETKF (Yamaguchi and Nakakita, 2008) を用いて実際の降雨事例に適用し、1時間の同化期間後

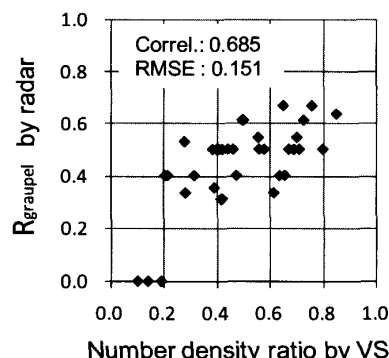


図1 レーダーから推定される霰粒子数密度の存在比のビデオゾンデ観測による検証

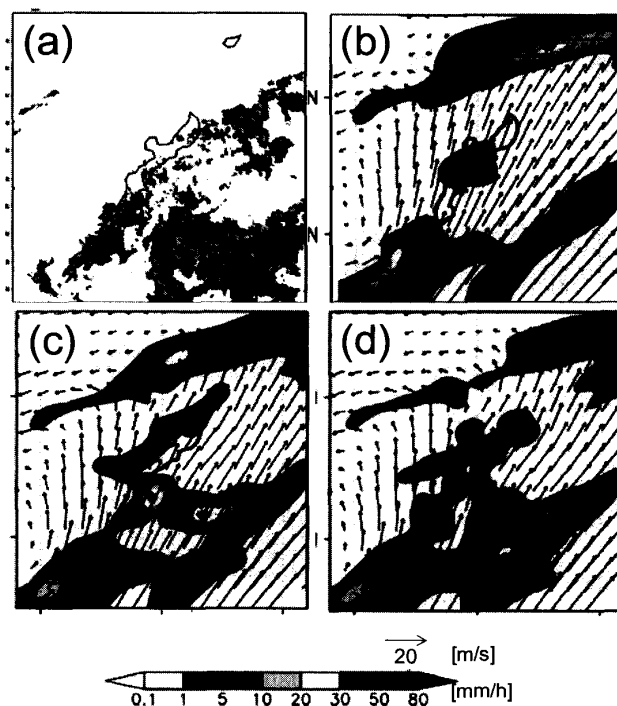


図2 データ同化終了時刻における降雨強度と地上高度1.5kmでの水平風を示す。(a)レーダー観測による実際の降雨強度、(b)データ同化しない場合、(c)ドップラー風速を同化した場合、(d)霰粒子数密度とレーダー反射因子とドップラー風速を同化した場合。

の解析結果を図2に示す。霰粒子数密度の存在比を同化することで融解層より上空の雲微物理量が修正されたものの、地上降雨強度への効果はそれほど大きくなかった。今後は、存在比の同化に加えて、量的な観測情報を制約条件に加えることで、短時間降雨予測精度の向上を図る。