

偏波レーダーデータの同化に向けた OSSE による氷相雲物理の同化実験
Data Assimilation of Ice-Phase Microphysics by Observing System Simulation Experiments
with an Aim to Assimilate Polarimetric Radar Data

○ 山口弘誠・中北英一
 ○ Kosei Yamaguchi, Eiichi Nakakita

Amount of ice crystals, snowflakes, graupel, which are expected to be observed from polarimetric radar, are assimilated under observing system simulation experiments. As an implementation, it is assumed that forward model is a perfect model and the polarimetric radar data are produced from the simulation. CReSS is employed as the forward model. Serial ensemble square root filter is used as a data assimilation method. The forecast accuracy of precipitation performs better results in case of assimilation of ice phase microphysics.

1. はじめに

数値気象予報では、適切な初期値を与えることが予測精度の向上に重要な役割を果たす。既往研究では、ドップラーレーダーで観測されるドップラー風速・レーダー反射因子、ウィンドプロファイラーで観測される風速、マイクロ波放射計で観測される輝度温度、GPS 遅延量など様々な観測データをデータ同化という形で利用し、最適な解析値を求められてきた。そして、新たな観測情報として、偏波レーダーデータの同化が期待されているが、未だ確立された手法は存在しない。偏波レーダーとは、送信する電波の傾きを変化されることにより、降水粒子の形状や粒子の向きなどの粒子の形態に関する情報を得ることができる最新型のレーダーであり、将来的には降水粒子の識別(雨、霰、雪片など)が可能であるとされている。

そこで、将来、偏波レーダーデータから粒子の識別が可能となった場合に備えて、その情報が降水予測精度にどの程度寄与するのかを前もって検証することは重要である。本研究では、OSSE (Observing System Simulation Experiments) の条件の下、氷相雲物理量をデータ同化し、降水予測精度への効果を検証する。

2. 計算条件

数値予報モデルとして、CReSS (Cloud Resolving Storm Simulator, Tsuboki and Sakakibara, 2002) を用いる。高解像度を想定した数値予報モデルであり、そのため詳細な雲物理仮定を考慮している。具体的には、氷相過程を 3-ice scheme (雲氷、雪、霰) に分類し、2-moment

(混合比、数濃度) で定式化し、それぞれの時間発展を解いている。

データ同化手法として、アンサンブルカルマンフィルタ手法の一種である逐次アンサンブル平方根フィルタ (Serial Ensemble Square Root Filter, Whitaker and Hamill, 2005) を用いる。アンサンブルカルマンフィルタの要点は、アンサンブル予報が提供する予報のばらつき (標本) から予報誤差共分散 (母集団) を求めて、近似的にカルマンフィルタを適用することであり、誤差の空間相関を陽に扱うことが可能である。

OSSE の条件下、データ同化実験を実施する。氷相雲物理量は、あるモデルの計算結果から観測誤差を与えて仮想的に得られるものとする。モデルはパーフェクトモデルを仮定する。

3. 計算結果

氷相雲物理量を同化する場合としない場合について、スレットスコアや RMSE にて精度検証を比較した結果、同化する場合の方が比較的良い降水予測精度が得られた。ドップラー風速を同化する場合と比較しても無視できないオーダーであった。

【参考文献】

- Kazuhiro Tsuboki and Atsushi Sakakibara, 2002: Large-scale parallel computing of Cloud Resolving Storm Simulator, High Performance Computing, Springer, 243--259.
 Whitaker, J.S. and T.M. Hamill, 2002: Ensemble data assimilation without perturbed observations, Mon. Wea. Rev., Vol. 130, 1913-1924.