

従来型観測のみを同化する日本域を対象とした高解像度領域再解析の 力学的ダウンスケールの代替としての可能性についての研究

福井 真・岩崎俊樹・斉藤和雄・瀬古 弘・國井 勝

要旨

従来型観測のみを同化する領域再解析について、力学的ダウンスケールに代わり、過去約 60 年に渡って三次元高解像度大気場を均質に推定する手法としての可能性を検討した。力学的ダウンスケールにはよく用いられているものが二種類あるが、それぞれ問題を抱えている。一方は、長期間連続的に時間積分を行うものであるが、総観場を再現できず、降水分布がずれてしまうことが多い。もう一方は、定期的に再初期値化を行うものであるが、スピニングの問題により降水量を過小評価しがちである。こうした問題に長期間の均質性を保ちながら対応するために、従来型観測のみを同化する領域再解析を提案する。本研究は、長期再解析を実施する前に、特に夏季の降水に着目しつつ一カ月間の実験を通じ、従来型観測のみを同化する領域再解析について検討した。

領域再解析システムは、地上気圧及びラジオゾンデによる高層観測を、気象庁非静力学モデル及び局所アンサンブル変換カルマンフィルタ (LETKF) を用いて同化した。気象庁 55 年長期再解析に対して、一方向二重ネスティングを適用し、東アジア域を水平格子間隔 25km で、さらに、日本とその周辺域を水平格子間隔 5 km で覆うように設定した。

領域再解析は、二種類の力学的ダウンスケール手法がそれぞれ持つ問題点を大きく改善した。領域再解析は、個々の総観場を精度よく再現し、降水パターンの精度も向上した。さらに、現実的な空間変動度や降水強度の再現性向上も見られた。水平解像度を 5 km に高めることで、低解像度の再解析に対して、強雨頻度の再現及び局地循環や日射といった地形の影響を大きく受けた地域スケールの特徴的な場の分布が改善した。

感度実験を通じて、長期領域再解析システムのための最適化を NHM-LETKF に対して行った。JRA-55 に対して経験的直交関数解析を行い生成した側面境界摂動を導入することで、計算資源を節約しながら、安定した解析ができることを確認した。アンサンブルメンバー数は少なくとも 30 は必要である。更に少なくすると解析精度の悪化が見られた。解析を行う際の第一推定値として、一般的に LETKF では摂動メンバーによる予報のアンサンブル平均が用いられるが、解析からの決定論的予報を用いることで、大気場の空間変動度や降水強度をより現実的な量で扱うことができるようになった。