

アンサンブルデータ同化を活用した GSMaP の雨量計補正

武藤裕花¹, 小槻峻司^{1,2}

(1:千葉大学環境リモートセンシング研究センター, 2:千葉大学国際高等研究機関)

要旨

全球降水量の推定精度を向上させるためには、異種の降水量プロダクトを効果的に統合することが重要である。本研究では、アンサンブルデータ同化を活用し、GSMaP_MVK を雨量計観測と統合する手法の改善に取り組んだ。具体的には、局所アンサンブル変換カルマンフィルタ (LEKTF) を用い、再解析 ERA5 の降水量から構築した気候学的な背景アンサンブルと NOAA CPC の雨量計観測を入力として解析値を得ることで、全球降水量分布を推定した。ここで、第一推定値として ERA5 の気候学的アンサンブルの平均ではなく、推定したい日にちにおける GSMaP_MVK の日降水量に差し替えることで、物理モデル由来の誤差相関情報を取り入れながら、GSMaP と雨量計観測を統合することを可能にした。

入力に用いたものとは独立な雨量計観測の月平均量 (GPCC) に対する精度評価の結果、本研究の推定値 (LETKF_G) は、第一推定値として用いた GSMaP_MVK や、雨量計補正プロダクト GSMaP_gauge よりも高精度であることが示目された。一方で、第一推定値に ERA5 の気候学的アンサンブル平均を用いた推定値 (LETKF_E) と比較すると、LETKF_G の精度は同等、もしくはやや劣ることが示された。同じ GPCC の雨量計観測の月別降水量に対して、5×5 度の格子ごとに Mean Absolute Difference を計算した結果、LETKF_G は GSMaP_gauge と比較して、山間地や低緯度帯、高緯度帯、雨量計密度の低いアフリカ大陸などで推定精度が高いことが示された。これは本研究において、ERA5 から背景誤差相関が計算されている効果だと考えられる。一方で、LETKF_G は LETKF_E と比較すると、高緯度帯、低緯度帯で推定精度が低いことが示された。

高緯度帯における推定精度が GSMaP_gauge、LETKF_G、LETKF_E の順に悪い原因として、とりわけ冬季における高緯度帯での GSMaP_MVK の信頼性が低く、GSMaP_MVK との類似性が高い推定データほど、精度が低くなるためだと考えられる。今後は GSMaP_MVK の信頼性が低い格子点・時刻においては、GSMaP_MVK と ERA5 の気候平均の重み付け平均を第一推定値として用いることで、LETKF_G の推定精度をさらに向上させることができると期待される。また、LETKF_G の大きな課題として、GSMaP_MVK の値が雨量計観測よりも大きく過大評価であった場合に、本研究手法では推定値に GSMaP_MVK の過大評価が大きく反映されてしまうケースが見られた。反対に、雨量計観測が過大評価であった場合にも、推定値に過大評価が反映されてしまうケースが見られた。これらの課題は、特に降水量が大きい低緯度帯での LETKF_G の精度の悪化につながっていると考えられる。今後は、観測誤差分散や背景誤差分散を観測値や第一推定値の大きさに応じて調整することで、これらの課題を解決できると想定している。