

雲タイプ別降水補正手法による GSMaP_MVK アルゴリズムの改良

広瀬民志¹, 都築和馬¹, 山本宗尚², 久保田拓志², 牛尾知雄¹

(1: 阪大院工, 2: JAXA)

要旨

全球降水衛星マップ (GSMaP) は, 静止気象衛星 (GEO) の赤外 (IR) 輝度温度観測を用いて雲の移動ベクトルを算出している. これは, 前後時刻にマイクロ波放射計 (PMW) が観測した降水雲をトラッキングし, 複数の軌道衛星に搭載された PMW センサーによる降水観測網の隙間を補完するためである. さらに, 降水雲の発達・衰退に伴う降水強度の時間変化を考慮するため, 移動先の雲頂温度に対応するよう Kalman filter を用いて降水強度を補正している. しかし, 雲頂温度に基づく補正が施された GSMaP_IR プロダクトは, 地形性降水や強い降水を伴わない巻雲などに対して誤差が大きく, PMW 衛星による降水推定結果と比較して精度が低いという課題がある.

この問題に対処するため, 2026 年度に予定されている GSMaP_MVK アルゴリズムの大規模アップデートでは, PERSIANN-Cloud Classification System (Hong et al., 2004) を基にした雲タイプ分類法を導入予定である. 本手法では, GEO の IR 観測から複数の雲パッチを抽出し, 各雲パッチにおける IR 輝度温度の空間分布から複数の特徴量を算出することで自己組織化マップ (SOM) を作成する. SOM の 2 次元ノード空間では, 類似した特徴量ベクトルが近接して配置されるため, その位置情報に基づき雲タイプを分類することが可能となる. さらに雲タイプごとに GSMaP_IR と GPM DPR の同時観測標本を収集し, 降水強度の補正関数を作成することで, 特に地形性降水などの浅い雲からの降水に対する推定精度の向上を試みた.

一方, GSMaP_IR では雨域の過大評価を抑制するため, IR 輝度温度に基づく雨域の cut-off 処理を実施している. このため, 降水強度補正のみでは浅い雲に伴う降水の見逃しを改善することが難しい場合が存在した. そこで本研究では, 雲タイプごとに cut-off に用いる IR 輝度温度の閾値を調整し, 地形性降水のような浅い雲からの強雨の見逃し率を低減しつつ, 上層雲域で見られる雨域の過大評価を抑制することを可能にした. 補正後の雨域に対して雲タイプ別の降水強度補正関数を適用した結果, インド西岸の山岳域など地形性降水が卓越する地域において, 従来の GSMaP_IR で見られた降水の見逃しおよび過小評価傾向が改善された. 本手法による GSMaP の時空間的不均一性の改善は, 今後の高時空間分解能化に向けた重要な改良であると考えている.

本研究は, 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の第 4 回地球観測研究公募 (ER4GPF008) の支援を受けて行われたものである.