

雲タイプ別に評価した GSMaP ヒストグラム補正結果

広瀬民志¹, 田島知子¹, 久保田拓志¹, 妻鹿友昭², 牛尾知雄²

(1: JAXA EORC, 2: 阪大工)

要旨

IMERG や CMORPH, GSMaP に代表される全球衛星降水プロダクトは, 低軌道衛星に搭載されたマイクロ波センサー (PMW) と静止気象衛星に搭載された赤外 (IR) 放射計観測を結合させることで, 高時間分解能の全球降水観測を提供してきた. 全球高頻度の降水推定に必要な静止気象衛星観測だが, 雲頂温度情報に依存する IR 観測は PMW 観測に比べて降水推定精度が低く, 全球衛星降水プロダクトの時空間的な不均一性の原因となっている (Utsumi and Kim, 2018). 本研究では GSMaP IR 観測の降水強度ヒストグラムを PMW 観測の降水強度ヒストグラムと一致するよう補正するため, ヒストグラム補正手法を導入した (Hirose et al. 2021; submitting to IEEE GRSL). ヒストグラム補正手法は複数の衛星可視光学センサー間の RGB ヒストグラムを補正し, モザイク合成画像を作成するために用いられてきた (Helmer and Rufenacht 2005).

GSMaP IR 観測は帯状平均降水量の月積算値を, PMW 観測と比較して熱帯海上で最大約 100 mm, 陸上で約 20~30 mm 過大評価していた. どのタイプの雲で過大評価が発生しているのか ISCCP の雲タイプ分類データを用いて解析した結果, IR 観測の降雨過大評価の約 70 %が圏界面付近まで発達した深い対流雲で生じており, 約 25 %はそこから派生した巻層雲で生じていた. 熱帯域で深く発達した対流雲は偏東風に流され西側に上層雲を伸ばしていくが, PMW 観測で見ると強い降水コアは移流されておらず, 西側に広がった雲の大部分は強い雨を伴っていない. GSMaP は静止気象衛星の IR 観測を用いて降水雲の移動先を推定しており, このような場合しばしば降水コアも西側に移流されたと推定してしまう. さらに GSMaP は Kalman Filter を用いて移動先の IR 輝度温度に対応するよう降水強度を補正している (Ushio et al. 2009). そのため移流先に IR 輝度温度の非常に低い雲が広がっていると広範囲に強い雨を補間しすぎてしまい, 降雨過大評価が発生してしまったと考えられる. ヒストグラム補正適用後の結果では IR 観測の深い対流雲と巻層雲に対する降雨過大評価傾向の大部分は解消され, PMW 観測との間に生じていた GSMaP の時空間的な不均一性を軽減することに成功した. 中層雲以下の雲に対しては, IR 観測は PMW 観測と比較して降水過小評価傾向が見られたが, 乱層雲や層雲などの比較的面積の広い雲ではヒストグラム補正後に過小評価傾向が軽減されていた一方で, 積雲や高積雲などの面積の小さい雲に対しては補正後も過小評価傾向があまり改善されていなかった. 今回のヒストグラム補正では降水判定には変更を加えておらず, IR 観測で検出自体が困難な下層の孤立積雲に対する降水過小評価は改善が難しかったことが考えられる.