

地形勾配・風向が GSMaP 降水量のパフォーマンスに与える影響

野津 雅人¹, 松山 洋¹, 松本 淳^{1, 2, 3}

(1: 東京都立大学, 2: 横浜国立大学, 3: フィリピン・マニラ観測所)

1. はじめに

全球降水量推定データ GSMaP はマイクロ波放射計観測をベースとしている。マイクロ波観測は上昇流時に降水を過小評価する傾向がある (Shige et al. 2013) ので, GSMaP アルゴリズムでは, 大気客観解析データを元にした鉛直速度に基づく補正が行われている (Yamamoto and Shige 2015)。

著者のグループは伊豆諸島に雨量計を設置して, 既存の観測網を強化する形で観測を行っている。このことにより, 離島域における「島平均」降水量を GSMaP 降水推定と比較することで, 海洋域における GSMaP の再現性の性質を把握しようとしている。観測点付近の上昇流が GSMaP の再現性に与える影響を知ることで, GSMaP 再現性の性質をより正確に知ることができると考えた。

本稿は, 雨量観測点における鉛直速度を, 気象庁による風の観測および地形の分布から推定する。この推定鉛直速度と GSMaP の再現性の関係を調べた結果を報告する。

2. データと手法

GSMaP は標準プロダクト (MVK ver. 8) を用いた。地上観測データは, (1) 八丈島三根小学校の雨量計データ, (2) 気象庁による八丈島空港 (地点名: 八重見ヶ原) の風向風速を用いた。地形は ETOPO (NOAA National Centers for Environmental Information 2022) の 15 秒データを用いた。解析期間は 2022 年 3 月から 2024 年 9 月までの約 2 年半である。

3 時間降水量を解析対象とした。鉛直速度の計算には, 風向風速は中間時刻の値を用いた。GSMaP 降水量の再現性は地上降水強度依存性がある (Scheel et al. 2011) ので, 本稿の解析では, 3 時間降水量が 13.5–35.5 mm の事例のみを解析に用いた。鉛直速度 w は次式により推定した。 u はスカラー風速値, x は風上を正方向とした水平距離, z は標高である。

$$w = -u \cdot dz/dx$$

3. 結果・議論

鉛直速度が大きい (上昇流) ほど, 降水量の GSMaP / 地上観測比 (RatP_GsGg) は小さく, 全体的に GSMaP が過小評価している。個別の事例を見ると, 鉛直速度が負の領域 (下降流) では RatP_GsGg の幅が小さく 1 付近に集まる。一方で, 鉛直速度が正の領域 (上昇流) で RatP_GsGg の幅が大きい。横軸を鉛直速度, 縦軸を RatP_GsGg の対数値でとった散布図上では, 各事例は右上を直角とする直角三角形の領域に分布する。この「右上領域」は, 上昇流にも関わらず GSMaP による過小評価が目立たない事例である。

上記の散布図を風向ごとに検討した。上昇流は北～東風時, 下降流は南～西風時が中心である。これは本稿で取り上げた地点から見た風上の地形分布によるところが大きい。南～西風時であっても, 下降流が強い時ほど RatP_GsGg の値が 1 付近に集中していて, 弱いほど RatP_GsGg が 1 より小さい GSMaP 過小評価事例が増えるという傾向に違いはなかった。

上記の散布図を地上降水強度ごとに検討した。地上降水量が大きい場合 (3 時間雨量 20.0 mm 以上) に比べると、小さい場合の鉛直速度と RatP_GsGg の相関が弱いように見える。GSMP の過大・過小と鉛直速度の関係は、強雨時に強くなる可能性がある。

4. まとめ

GSMP 降水強度の再現性は下降流が強いほどよい。また、再現性のよい事例 (RatP_GsGg \sim 1) が弱い下降流および上昇流時にも存在するが、過小評価事例が顕著に増える。下降流が弱いあるいは上昇流時に過小評価の事例が増える一方で、再現性のよい事例が減少するわけではないことが分かった。本稿では、八丈島の一地点のみの結果を示したものである。今後は伊豆諸島の他島も含めた他の降水観測点に関する検討を行う予定である。