

北部ヴェトナムにおける地上時間雨量と GSMaP の比較

野津雅人¹, 松本淳^{1,2}, Long Trinh-Tuan¹, Thanh Ngo-Duc³, Truong Duc-Tri⁴

(1:首都大学東京, 2:海洋研究開発機構, 3:ハノイ科技大, 4:ヴェトナム天然資源環境省)

1. イントロダクション ヴェトナム北部のほとんどがその流域に属する Red River は首都ハノイを貫流する重要な河川である。Red River は平野部でデルタを形成し、しばしば洪水を起こす。その上流域は複数の山脈が数十 km スケールで走る複雑な地形である。したがって、この地域での衛星降水観測は、洪水予測に決定的な役割を果たす。本研究は GSMaP における日以下の時間スケールの降水量を地上雨量データと比較し、水文予測への実用的な修正方法考案と、GSMaP の改善への寄与を目的とする。本稿は、洪水警報基準の日雨量発生確率に相当する 3 時間雨量の再現性を示し、その再現性を左右する降水強度域を明らかにする。

2. データと手法 2010, 2014 年のヴェトナム水文気象局 (VNHS) による最大 7 地点の時間雨量計観測, GSMaP MVK v7, MVK v6, NRT v6 (2014 年), NRT v6, RNL v6 (2010 年) を使用した。解析対象は 4-10 月である。VNHS における洪水警報の基準は日雨量 50 mm である。この雨量は上記の雨量計降水観測では上位 4.49% にあたる。そこで、本研究は日以下の時間スケールで 95 パーセンタイル値 (P_{95}) 相当以上の雨に関して両者を比較する。そこで、まず、1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72 時間雨量について P_{95} 相当以上の雨量の再現性を捕捉率 (POD) と空振率 (FAR) を MVK v7 に対して求めた。合わせて 90 パーセンタイル値 (P_{90}) についても同様の計算を行う。この結果から GSMaP 降水推定の壁となっている P_{90} での時間幅を見出し、その隣接カテゴリーでの POD, FAR の悪化がどのように起きているかの実態を調べた。

3. 結果 P_{90} の POD は 6 時間幅以下で 50% を超える一方、FAR は全時間幅で 37-52% の範囲であった。空振は時間幅依存性が少ないのに対し、時間幅の増加による基準雨量の増加が大雨の捕捉を困難にしていると思われる。なお、基準雨量を 0.1 mm および降水の有無とした場合には、より長い雨量時間幅の方が優れた再現性 (高い POD, 低い FAR) を示した。3 時間雨量の P_{90} (以後、 P_{90_3h} のように示す) は、POD, FAR はそれぞれ 56%, 47% であった。これに対して、 P_{95_3h} は POD, FAR でそれぞれ 15%, 9% 悪化し、 P_{90} と P_{95} の再現性に大きな違いが出た。そこで、3 時間雨量における大雨の高精度推定が鍵と考え着目する。まず P_{95_3h} の POD は 2014 年については MVK v7, MVK v6, NRT v6 の順に高い。したがって、より新しい MVK アルゴリズムが優秀と言える。2010 年の RNL v6, NRT v6 についても同様である。この傾向はすべての時間幅の雨量に共通した。次に、Phu Yen の 3 時間雨量の再現事例を示す。Phu Yen では POD (FAR) が P_{90_3h} での 72% (52%) に対して P_{95_3h} で 49% (65%) と、 P_{95} の再現能力がかなり悪い。降水量別の頻度 (図 1) を見ると、降水量 1-12 mm (3 hour)⁻¹ で GSMaP の頻度が大きい。このことから、 P_{95_3h} の FAR が P_{90_3h} に比べて大きいことを説明できる。図 2 の 2 つの事例では雨量計は降り始めに強く、以後徐々に弱くなる雨を捉えている。GSMaP は降り始めの強雨を過小評価している一方で、徐々に弱くなる雨を過大評価している。2 事例ではあるが、図 1 の降水量頻度分布と整合する。

4. まとめと今後 本稿は、北部ヴェトナムにおいて MVK v7 による日スケール以下の雨量推定が改善したことを示した。3 時間雨量について、弱雨での過大評価が再現性に悪影響をもたらす例を示した。ただし、POD に対する説明は十分になされていない。また、降水の過大過小が、降水のどの段階で起こるのか、その背景について調べる必要がある。

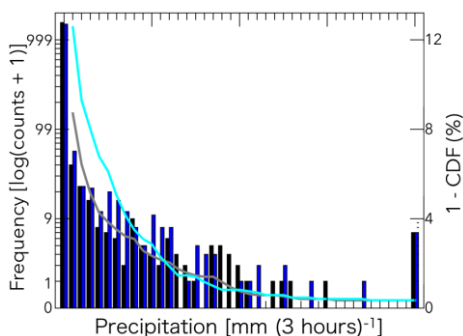


図 1: Phu Yen における地上雨量計 (黒) および GSMaP MVKv7 (青) の 1 mm ごとの 3 時間降水量別頻度分布。右側の 40 mm はそれ以上のすべての降水頻度を示す。縦軸は降水回数に 1 を加えたものの対数で示している。強雨から数えあげた CDF (地上雨量計: 灰色, GSMaP: 水色) も実線で示した。

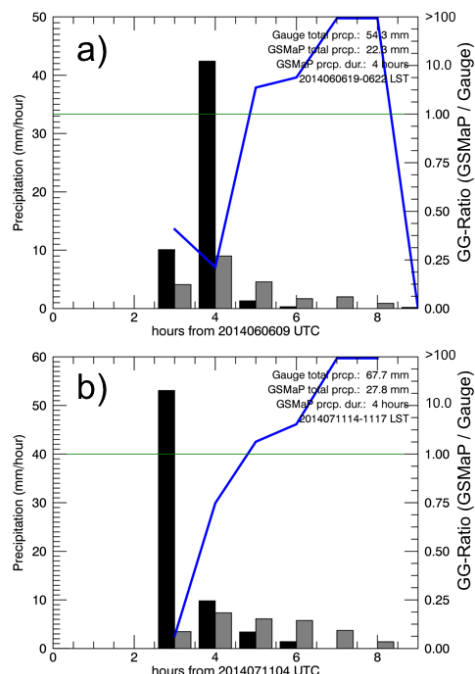


図 2: 2014 年 (a) 6 月 6 日 19-22 時, (b) 7 月 11 日 14-17 時 (地方時) の Phu Yen における地上雨量計 (黒) および GSMaP MVKv7 (灰色) の時系列。青い実線は GSMaP と地上雨量計の降水量比。比が 1 以上の部分は対数で示している。