

令和2年7月豪雨における衛星全球降水マップの時間スケールに着目した降水特性の基礎検討

福岡大学 学生会員 ○谷口知隆 福岡大学 正会員 林 義晃 福岡大学 正会員 橋本彰博

1. はじめに

近年, 世界各地で記録的豪雨が増加しており, それに伴い被害も甚大化している. その対策を検討する際, 重要な基礎データの1つとして降水データが挙げられる. その観測手法の1つとして, 国や地域に寄らず, 全球規模で高解像度・高頻度で観測可能な衛星全球降水マップ(以下, GSMaP)の活用が期待されている. そこで, 本研究では地上観測とGSMaPの降水データを時間スケール別で比較し, その観測特性の解明に向けた基礎的検討を行った.

2. 解析に用いるデータと解析方法

本研究で用いた降雨イベントは, 昨年7月3~8日にかけて発災した令和2年7月豪雨(以下, 本豪雨)とした.

解析領域は, 本豪雨で最大48時間降水量が最大であった気象庁椿ヶ鼻観測所(以下, JMA 椿ヶ鼻)を含む東西方向約14km, 南北方向約7kmを対象とした(図-1).

解析に用いる降水データは, 地上観測データとして気象庁の地上観測所40か所とし, 衛星観測データとして標準プロダクトであるGSMaP_MVKと, 地上雨量補正がなされたGSMaP_Gauge(以下, それぞれMVK, Gauge)の2種類とした. 衛星観測データのアルゴリズムは現在公開されている最新版のversion.7を用いた. なおMVK, Gaugeは全球を対象領域とし, 空間分解能は0.1°, 時間分解能は1時間である.

図-2は2020年7月5~8日のJMA 椿ヶ鼻の降水量データと同グリッドのMVK, Gaugeの1時間降水量と積算降水量を示す. 積算降水量は, 地上観測, MVK, Gaugeの順で多く, 地上観測とGaugeでは4日間で450mm程度の差が生じた.

解析期間は, JMA 椿ヶ鼻の最大48時間降水量の期間である2020年7月6日0時から7日23時までの48時間を対象とした(図-2の黒枠部に該当).

解析方法として, まず地上観測所(40か所)の降水量データをInverse Distance Weighting(IDW)を用いて内挿補間し空間分布を得る. 得られたデータにGSMaPのグリッドデータに重ね合わせ, そこに含まれる全データを抽出し, 両データを比較する. なお, 本研究では完全な陸面であるグリッドのみを解析対象とした.(図-1の青枠のグリッドがそれに該当).

3. 解析結果

図-3にMVK, Gaugeの降水量データとそのグリッドに含まれる地上観測データの最大値, 最小値, 平均値と, 地上観測の平均値で昇順化したものを示す. MVKは地上観測の平均値360mm程度までは地上観測と同等であったが, それ以上になると地上観測の最大値と最小値の範囲に含まれず, 有意な傾向も見られなかった. Gaugeに関しては, 地上観測の平均値340mm程度までは地上観測と同等であったが, それ以上になるとMVKと異なり, 地上観測の平均降水量は増加しているにもかかわらず, Gaugeはほぼ一定値で推移していた. 降水量が多くなると過小傾向が強まることから, 十分な地上雨量補正がなされていないことが示唆される.

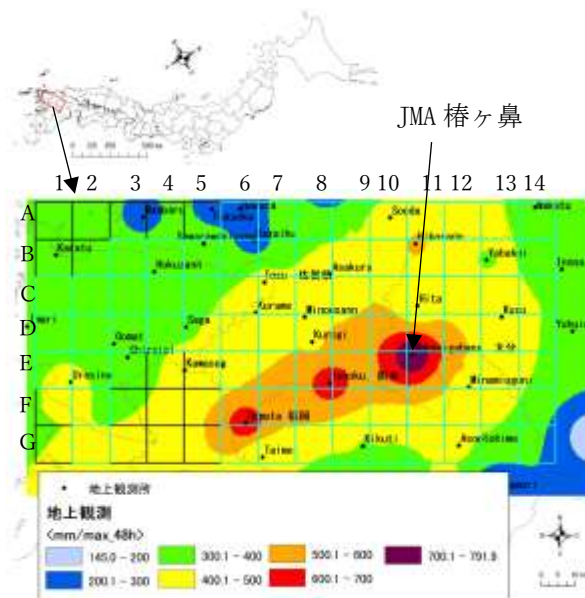


図-1 解析に用いたデータ領域

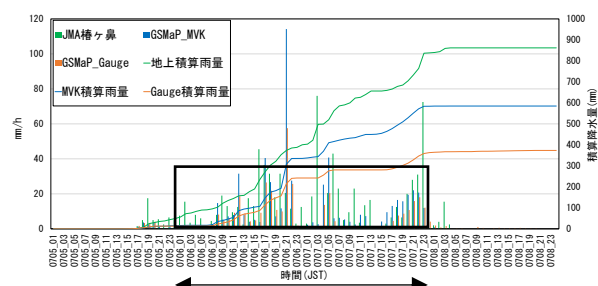


図-2 解析期間の各種データのハイエトグラフ

図-4 に、地上観測に対する MVK の相対割合を示す。図中の赤線は地上観測と同値である相対割合 100%を意味する。MVK が地上観測の最大 1 時間降水量に対し 24~540%と相対割合の幅が大きく、3, 6, 12, 24, 48 時間と積算されていくにしたがって幅は小さくなり、特に最大 48 時間降水量では 64~151%と相対割合の幅が小さくなった。地上観測に対して過大および過小割合をグリッド数で見ると、どちらも同数程度であったことから、地上観測に対して有意の傾向はみられなかった。

図-5 に、地上観測に対する Gauge の相対割合を示し、同様に図中に赤線は地上観測と同値である相対割合 100%を意味する。MVK に比べ Gauge は相対割合の幅が小さいものの、地上観測の最大 1 時間降水量では 31~373%とその幅は比較的大きかった。MVK と同様に 3, 6, 12, 24, 48 時間と積算していくと、特に最大 48 時間降水量では地上観測に対し 53~101%と MVK 同様に相対割合の幅は小さくなることがわかった。しかし、地上観測に対する過大および過小割合をグリッド数で見ると、MVK と異なり、最大 3, 6, 12, 24, 48 時間降水量の相対割合による過小評価がそれぞれ 71.3%, 77.5%, 87.5%, 81.3%, 98.8%であり、特に最大 48 時間降水量では解析対象領域のほぼ全ての GSMaP グリッドにおいて過小評価していることがわかった。よって、Gauge は時間を積算していくことで、地上観測と比べ過小評価になるグリッドが多くなっていくことが示唆される。

図-6 は MVK の最大 48 時間降水量を示す。図-1 と比べて地上観測も MVK も 400mm 程度までは空間的に同様な広がりであったが、それ以上になると空間的差異が生じている。よって、空間的にみると地上観測と GSMaP では降水量によって局地的に差異が生じることが示唆される。

4. おわりに

本研究では令和 2 年 7 月豪雨の降雨イベントを用い、地上観測と GSMaP の降水量を時間スケール別で比較した。本検討で明らかにした主な知見を以下にまとめる。

(1) MVK, Gauge とともに最大 1 時間降水量から時間を積算していくにしたがって地上観測に対する相対割合の幅が小さくなる傾向がみられた。また、地上雨量に対する過大・過小によるグリッド数の検討では、MVK とは異なり、Gauge では最大 48 時間降水量においてほぼ全てのグリッドで過小評価になることが示唆された。

(2) 地上観測と GSMaP による空間的比較では、降水量によって局地的に差異が生じることが示唆された。

謝辞

本研究で使用した GSMaP データは、宇宙航空研究開発機構より提供を受けた。ここに記して謝意を表す。

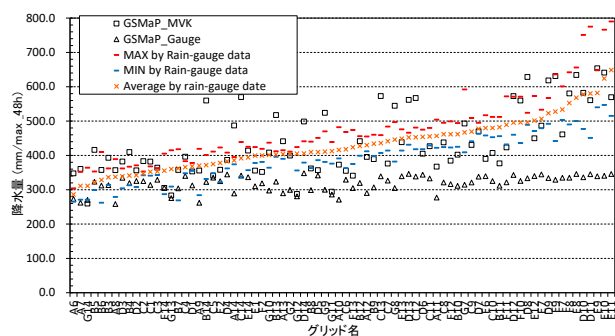


図-3 最大 48 時間降水量の各グリッドの比較

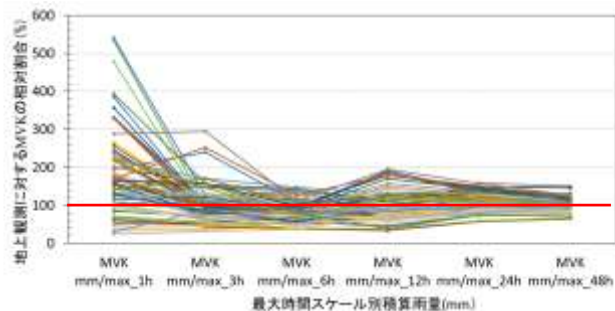


図-4 時間スケールごとの地上観測と MVK の相対割合

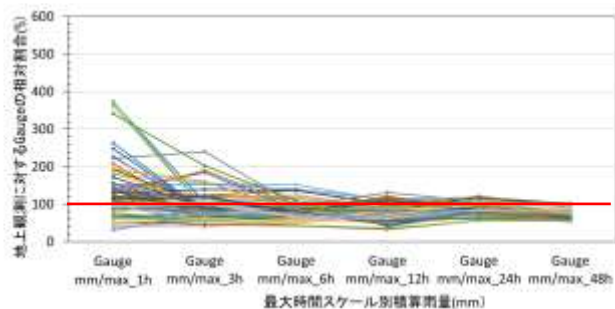


図-5 時間スケールごとの地上観測と Gauge の相対割合

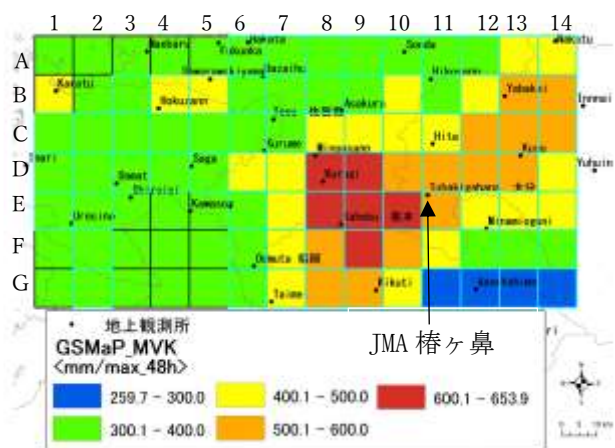


図-6 MVK の最大 48 時間降水量の空間分布