

GSMaP マイクロ波放射計アルゴリズムに対する地形性降雨推定手法の開発 Development of an Orographic Rainfall Classification Scheme for GSMaP Microwave Radiometers Algorithm

山本宗尚・○重尚一

Munehisa K. YAMAMOTO, ○Shoichi SHIGE

An orographic/nonorographic rainfall classification scheme to the Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) algorithm for passive microwave radiometers is developed for global application. This scheme has targeted heavy precipitation dominating warm rain process with less solid hydrometeors than climatological profiles. The previous scheme generally supported to improve orographic rainfall estimates over Asia. However, overestimates are found over the western coast along to the Mexico Plateau. This is because vertical profiles of rainfall are high even under orographic rainfall conditions. In this region, rain-yield per flash (RPF) corresponding to frequent flash area is also high. This implies that large amount of solid particles such as graupels appears with strong convections. Therefore, the scheme is switched off the region where high RPF appears in the database of rain type classification. The revised estimates obtained by the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) Microwave Imager (TMI) are better agreement with those from the TRMM Precipitation Radar (PR).

1. はじめに

陸域における衛星搭載マイクロ波放射計による降水強度推定では、地表面から射出された高周波数帯のマイクロ波が雪・あられなどの固体降水から散乱を受け輝度温度が減少する関係を利用した、散乱アルゴリズムが用いられる。地形性上昇流に伴う豪雨の中には、十分な固体降水を伴わずに雨が形成される場合がある。この場合、十分な輝度温度の減少が伴わないため降水量は過小評価することから、豪雨を推定できず問題となっていた。

Shige et al. (2013, JAMC) と Taniguchi et al. (2013, JH) は、地形性豪雨が生じる条件を客観解析データから求められた地形性上昇流 $w = Dh/Dt = \mathbf{V}_H \cdot \nabla h$ (ここで h は標高, \mathbf{V}_H は地上風) と水蒸気フラックス収束量 $Q = -\nabla \cdot \mathbf{V}_H q$ (ここで q は地上の水蒸気混合比) から判別し、地形性豪雨事例の鉛直プロファイルを適用することで、紀伊山地や台湾で発生した豪雨事例の降雨推定精度向上に成功した。さらに、インド亜大陸西海岸域における夏季南西モンスーンに伴う多降水の再現にも成功した (Shige et al. 2013, Geophys. Monogr. Ser., 査読中)。

本研究では、最新の GSMaP アルゴリズムに対してこの手法を適用し、全球における地形性降雨推定手法の適合性について検討・検証を行った。

2. 結果

2007年6-8月における GSMaP TMI と PR の差の分布を見ると、アジア域では概ね改善の傾向がみられたが、メキシコ西海岸部で GSMaP TMI が過大見積もりとなることがわかった。地形性降雨判別時の PR 降水鉛直プロファイルを抽出したところ、本来の手法で用いられる降雨タイプよりも背が高く固体降水が多量に含まれるプロファイルであった。この地域は発雷頻度が高く、GSMaP の降雨タイプ分類でも高い雨量/発雷比で分類される降雨タイプが割り当てられている。発雷域は上昇流が強く多量のあられが存在していることが推測されるため、本研究で対象とする地形性降雨のプロファイルとは大きく異なる。そこで、降雨タイプ分類のうち高い雨量/発雷比をもつ 2 タイプを地形性降雨判別時に除外した。

上記の変更を施したところ、韓国やベトナムの豪雨事例で改善がみられたほか、陸域の緯度平均降水量でも高い雨量/発雷比を除いたものが最善の改良結果となった。

本研究で示した地形性降雨判別・判定手法は、次期 GSMaP プロダクト改訂時より適用される予定である。