

# XRAINによるDPR降水強度推定値の評価に基づく表面参照法利用の修正

瀬戸 心太<sup>1</sup>

(1:長崎大学 総合生産科学域)

日本域周辺において、国土交通省の地上レーダネットワーク XRAIN のデータを用いて、DPR 降水強度推定値の検証を行った。スキャンパターン変更から軌道高度変更まで(2018年5月21日～2023年11月7日)の DPR 標準プロダクト Version7 を用いて、地表面降水強度推定値 (precipRateESurface) を検証対象とした。XRAIN は、XバンドレーダとCバンドレーダから構成されている。両者を合成した250m格子・1分毎の降水強度プロダクトを用いて、あらかじめ1km格子にアップスケールし、DPRのフットプリントの中心を含む1km格子のXRAIN降水強度をマッチアップした。DPR, XRAINともに地表面から1km程度高い位置の観測に基づき降水強度を推定しているが、両者の高度差による時間差は考慮しない。XRAINデータは、レーダサイトからの距離が離れると精度が低下することから、DPRの地表面フラグが陸上である場合のみを対象とした。

DPRのKuPR, KaPR, 二周波の各プロダクトをそれぞれ評価する。対象期間におけるXRAINデータとの相関係数, RMSE, バイアス率を算出した。いずれのプロダクトにおいても、入射角が小さいときに相関係数が下がり、RMSEが大きくなる。また、入射角が大きいときに、バイアス率が負の方向に大きくなる傾向が見られた。後者については、よく知られた事実であり、メインローブクラッタの影響で説明可能である。前者については、表面参照法の影響が考えられる。入射角が $3^\circ$ 以下の場合、標高が0~2000mの範囲において、標高が高くなるほどRMSEが大きくなる傾向が見られた。この傾向は、特にKuPRプロダクトで顕著である。入射角 $3^\circ$ 以上では、標高によるRMSEの増加は見られない。入射角が小さい場合、地表面後方散乱断面積が地表面の傾斜に影響を受けて変化しやすい。このことから、山岳域などでは、入射角が小さい場合に表面参照法の精度が低下し、降水強度推定値にも影響していると考えられる。次に、R-Dm関係を修正するパラメータである $\epsilon$ と降水強度のバイアス率の関係を調べると、KuPRプロダクト・二周波プロダクトでは、 $\epsilon$ が大きい場合にバイアス率が正の方向に高くなる傾向がみられた。このことは、表面参照法による $\epsilon$ の修正が、降水強度のバイアスを生み出していることを示している。以上から、表面参照法の利用方法に修正が必要であることが分かる。

KuPRについて、表面参照法の利用方法を変更したテストプロダクトを以下の①~④のように作成し、それぞれXRAINによる検証を行った。対象期間は2022年の一年間である。① $\epsilon$ を修正する際の表面参照法の重みを標準プロダクトに比べて50%とする、②同20%とする、③同10%とする、④表面参照法を一切利用しない(この場合、安定性を保つため、降水強度の鉛直変化を小さくするような $\epsilon$ を選択する制約が働く)。①~③の順で、入射角 $3^\circ$ 以下のRMSEは小さくなるが、完全には解消しない。一方、③では、他の入射角でのRMSEが高くなる。④では、入射角 $3^\circ$ 以下のRMSEがはっきりと下がる一方、入射角が大きい場合のRMSEの増加がみられる。 $\epsilon$ とバイアス率の関係は、①では正の相関が残るが、②ではほぼ解消される。③では逆に負の相関がみられる。④は②と近い傾向にある。こうした検討をふまえて、入射角や地表面の状態(標高など)に応じて表面参照法の利用方法を変更することが重要である。