

DPR プロダクト V06 の瞬時降水強度推定値の検証

瀬戸 心太¹, Panya Na Chiangmai¹, 春成 寿朗¹

(1:長崎大学)

要旨

DPR レベル 2 標準プロダクト Version06 による瞬時降水強度推定値を、気象庁の地上気象観測 (155 地点)・アメダス (九州地域の 137 地点) の雨量計による 1 分値降水強度データを用いて検証した。DPR は、KuPR と KaPR の 2 つのレーダから構成されており、KuPR のみを用いた KuPR アルゴリズム、KaPR のみを用いた KaPR アルゴリズム (以上、一周波アルゴリズム)、両者を用いた二周波アルゴリズムが開発されている。二周波アルゴリズムでは、一周波アルゴリズムよりも高精度であることが期待される。各アルゴリズムの基本構成は共通のものである。まず、雨滴粒径分布 (DSD) モデルとして、2 パラメータのガンマ分布を仮定する。さらに、DSD から算出可能な 2 つの変数、降水強度 R と質量重みつき平均粒径 D_m についての関係 (R - D_m 関係) を与えることで、各レンジビンの自由度は 1 つとなる。そのため、観測レーダ反射因子 Z_m を与えることで、 R や D_m などが決定される。二周波アルゴリズムにおいて、通常は KuPR の Z_m を用いる。

R - D_m 関係は、 $R = \epsilon^p D_m^q$ の形式で表される (p, q, r は定数であり、降水タイプにのみ依存する)。 ϵ は、ピクセルごとに決まる R - D_m 関係の修正係数である。 ϵ を決める基準は、以下のようになる。(1) ϵ の事前確率分布: ϵ は対数正規分布に従うと仮定する。その確率分布パラメータは、季節・月ごとに異なり、DSD データベースにより与えられる。ただし、二周波観測が可能な場合は固定値を用いる。(2) 表面参照法 (SRT): 積算減衰量 (PIA) について、SRT による推定値からの誤差を評価する。二周波観測が可能な場合は、二周波の表面参照法 (DSRT) を用いる。(3) KaPR の Z_m : 二周波観測が可能な場合、KuPR の Z_m をもとに算出した DSD から KaPR の Z_m を計算し、その観測値との誤差を評価する。(1)~(3) の同時確率を最大化するように ϵ を決定する。

検証の対象期間は、2014~2017 年とする。DPR による降水強度推定値として precipRateESurface を用いる。これは、地表面における降水強度を示すが、地表面近傍はクラッタの影響で Z_m を得ることができないため、アルゴリズムにおいては、クラッタの影響のない最低高度から外挿して推定している。このことを考慮して、DPR による観測時刻の 5 分後の雨量計による値と比較した。KuPR アルゴリズムは、約 20% の過小評価バイアスを示す。10mm/h での雨に対しても若干の過小評価を示す。10mm/h 以上の雨については、大きな過小評価を示す。KaPR アルゴリズムは、KuPR アルゴリズムよりも、過小評価バイアスが大きい。降雨判定による見逃しの影響が大きい。ともに降雨ありと判定された場合に限り、10mm/h までの雨については KaPR アルゴリズムの方が、過小評価バイアスは小さい。二周波アルゴリズムは、一周波アルゴリズムより過小評価バイアスが小さい。20mm/h 程度まで、バイアスの小さい推定を行っている。20mm/h を超えると、過小評価がみられる。一周波アルゴリズムでは、DSD データベースにより ϵ の平均値が小さく設定され、 R の過小評価につながっていると考えられる。二周波アルゴリズムでは、強い雨を除き、表面参照法により、 ϵ が適切に修正されている。KaPR アルゴリズムでは、 ϵ が明らかに低い値をとる場合があり、改善が必要である。