

# マルチパラメータフェーズドアレイ気象レーダ (MPPAWR) による GPM 主衛星搭載二周波降水レーダ (GPM/DPR) の検証

高坂朋季<sup>1</sup>, 高橋暢宏<sup>2</sup>

(1:名古屋大学環境学研究科, 2:名古屋大学宇宙地球環境研究所)

## 要旨

GPM/DPR で提供されているプロダクトのいくつかは地上レーダを用いて検証が行われている。検証に用いられている地上レーダはパラボラアンテナ型のレーダである。パラボラアンテナ型のレーダとして XRAIN を例にとると、低仰角を中心に 12 仰角の観測であり観測に隙間が生じ、立体観測に要する時間は約 5 分である。そのため、DPR の検証で用いる際には、観測の欠損や観測時間差による誤差が発生する。本研究で検証に用いた MP-PAWR は仰角方向の走査が電子走査のため、隙間なく一瞬 (約 0.1 秒) で観測が行うことができ、立体観測に要する時間が約 30 秒である。この隙間のない高速立体観測によって、パラボラアンテナ型レーダによる検証よりも空間的、時間的な誤差が小さく、より詳細な検証が行うことができる。本研究では、雹・霰の検知に関する検証を行った。

DPR における雹・霰検知アルゴリズムは、鉛直プロファイルでの観測レーダ反射因子の最大値、エコー頂高度と DFR<sub>m</sub> の勾配から計算されたインデックス (PTI) が閾値以下となったプロファイルに雹・霰のフラグを立てる flagGraupelHail (Le and Chandrasekar, 2021) を用い、MP-PAWR では観測された偏波パラメータと気温のデータからファジー理論を用いてその観測点における尤もらしい粒子を決定するアルゴリズム (Kouketsu et al., 2015) を用いて粒子の判別を行った。ここで、DPR のアルゴリズムと MP-PAWR のアルゴリズムでは参照する領域が異なり、直接定量的な比較を行うことができないため本研究では DPR の鉛直プロファイル内に存在する MP-PAWR のグリッドを抽出し、0°C 高度から ±1km の領域内で "Wet Graupel" または "Rain and Hail" と判別されたグリッドの割合 (GHratio) を用いて定量的な比較を行った。

対流性降水と層状性降水で比較を行った結果、対流性降水においては GHratio と PTI にはよい一致が見られた。一方で層状性降水においては GHratio が大きな領域が見られ、PTI の小さな鉛直プロファイルも確認された。つまり、これらのアルゴリズムでは雹・霰の存在が示唆される。しかし、雹・霰は強い上昇流の中で生成されるため、層状性降水で雹・霰の存在は考え難い。

MP-PAWR において層状性降水で雹・霰の誤判別の原因としては、"Wet Graupel" と "Wet Snow" の  $\rho_{HV}$  以外の偏波パラメータの特徴が似ており、本研究では  $\rho_{HV}$  を用いずに粒子判別を行ったため誤判別したと考えられる。DPR では、flagGH のフラグが立ったプロファイルを統計的に解析したところ、融解層より上空では、大きなレーダ反射因子及び DFR<sub>m</sub> が観測されなかったことから、霰が存在するとは考え難く、エコー頂高度が高くブライトバンドで観測レーダ反射因子が大きくなることで PTI の値が小さくなりフラグが立ったと考えられる。

最後に、PTI の計算においてエコー頂高度を用いず、閾値以上のレーダ反射因子を観測した最高高度を用いることで、対流性と層状性の特徴を分けて、雹・霰の検出ができる可能性を提案し、適切な閾値を決定することで DPR における雹・霰の検出精度の向上が見込まれる。