

ブラインドゾーン軽減による GPM DPR の浅い海上降水検出の改良

清水陸¹, 重尚一¹, 井口俊夫², 広瀬正史³

(1:京都大学, 2:大阪大学, 3:名城大学)

要旨

背の高い雲に伴う降水は比較的強く、全球降水の大部分を占める一方で、背の低い雲に伴う浅い降水は比較的弱い。しかし、特に亜熱帯海上の浅い降水は、太陽からの短波放射を反射する層積雲の雲量を減少させるプロセスとして全球放射収支に大きく影響を与える。GPM DPR は、地表面クラッターの混入によって降水を観測できない領域（ブラインドゾーン）が地表付近に存在するため、浅い降水の検出に課題が残っている。

ブラインドゾーンの高さは、地形と衛星搭載降水レーダの観測する走査角に依存し、走査角が小さい衛星直下付近では低く、大きい走査角では高い。このため、衛星搭載降水レーダの標準アルゴリズムでは、地表面クラッターが混入しない最低高度（CFB）を推定して CFB 以上の高度で降水を推定し、CFB より下層をブラインドゾーンとしている。既存研究では、標準アルゴリズムが推定する CFB は所与のものとし、CFB より下層のブラインドゾーン内の降水検出や降水量推定を改良する様々な試みを行っていたが、GPM DPR の標準アルゴリズムによる CFB 推定は、前世代の TRMM PR の標準アルゴリズムから大きく変わっておらず改良の余地がある。Shimizu et al. (2023) では台湾山岳域において CFB 推定アルゴリズムを改良し、ブラインドゾーンを狭めることで、浅い山岳域降水の検出改良に成功した。そこで本研究は、海上において CFB を可能な限り下げ、標準アルゴリズムがブラインドゾーンとしてきたデータを利用することで、浅い降水の検出を行った。

地形の影響を受けない海上では、ブラインドゾーンは走査角にのみ依存するため、同じアングルビンではブラインドゾーンはほぼ一定の高度まで広がる。本研究では、KuPR を対象に走査角毎に CFB を統計的に推定する手法を開発した。具体的には、海上での降水頻度が高々15%程度であることを考慮し、各走査角について、KuPR の減衰補正前レーダ反射強度が降水検出閾値（15.46 dBZ）以上となる割合が 90%以上となるレンジビンをブラインドゾーンと見なして CFB を推定した。また、海面高度がジオイド面高度偏差に依存して変化することも加味して、CFB は緯度経度 $1^\circ \times 1^\circ$ 毎に推定した。この新たな CFB 推定手法に加え、孤立した背の低い降水を検出できる降水判定手法を導入した結果、高緯度の海上全域で、推定された降水頻度は 10%以上増加した。また、標準アルゴリズムが孤立した浅い降水をほとんど捉えていない、亜熱帯海域のペルー沖やアフリカ西海岸沖では、局所的に 100%以上の降水頻度増加が見られた。さらに、亜熱帯ペルー沖では、標準アルゴリズムや既存研究では捉えられない降水頻度の日周変動を初めて検出することに成功した。