

衛星搭載レーダを用いた沿岸域の降水分布の解析

青木俊輔¹, 重尚一¹

(1: 京都大学大学院理学研究科)

要旨

衛星搭載レーダは海陸を問わず均質な降水観測を行うことができるため、沿岸域の観測を行うのに適している。これまでに、熱帯降雨観測衛星 (TRMM) 搭載の降雨レーダ (PR) によって熱帯沿岸域での降水についての研究が進められ、海洋から内陸へと輸送される水蒸気のうちの多くが沿岸域で降水へと変換されていることが明らかとなった。TRMM PR では低緯度域の観測に限られるが、2014 年打ち上げの全球降水観測計画 (GPM) 主衛星搭載二周波降水レーダ (DPR) Ku 帯レーダ (KuPR) による観測データの蓄積により、高緯度沿岸域の降水分布も得ることが可能となった。

沿岸域の中でも地域や季節によって水蒸気の輸送量とその方向や降水が生じる要因は様々である。特に、沿岸地域には山岳地形が存在する 경우가多く、下層風の向き・強さによって降水分布が変化すると考えられる。そこで本研究では、沿岸地域での降水分布と下層風の関連について全球統一的な理解を得るために、TRMM PR による低緯度域の観測と GPM KuPR による高緯度域の観測から得られた降水データを、「海岸線からの距離」および「陸方向の下層風速」によって分類した。後者については、大気再解析データ ERA5 の 850hPa 水平風を利用して算出した。

TRMM PR による熱帯域 (緯度 -22.5° – 22.5°) の降水観測から、陸方向風速に伴う降水分布の変化を見た。熱帯域で陸方向の風が強い場合は、モンスーン流により多量の水蒸気が継続的に沿岸域へ向けて輸送される地域に該当した。これらの地域では、モンスーン流が海岸山脈による地形効果を受けることで、沿岸域にかけて日周期変動の小さい降水が多量にもたらされていた。熱帯域で風が弱い場合には、海陸の加熱コントラストに起因する降水の日周期変動が卓越していた。この場合、海陸ともに海岸線から離れる方向に降水域・無降水域が伝播するモードが顕著に確認された。

続いて、GPM KuPR を用いて中高緯度 (緯度 22.5° – 67°) の地域でも熱帯と同様の解析を行った。中高緯度域陸方向の風速が強い時に降水量が最も多い点は熱帯と同様であったが、弱風時にも降水の日周期変動が小さいという点で異なっていた。これは、高緯度域では地表への短波放射量が少ないことで、地表面加熱により駆動される降水の寄与が小さいためであると考えられる。また、陸方向風速が弱いときの降水量は小さく、風速が強くなるほど降水量が多くなることから、中高緯度沿岸域での降水分布は湿った気流が地形による力学的な強制を受けることにより起こるものが支配的であることが示唆された。