

チベット域における地上ドップラーレーダ観測を用いた 衛星搭載降水レーダ降水タイプ分類アルゴリズムの検証

正木 岳志¹, 重 尚一¹, 山田 広幸²

(1:京都大学大学院理学研究科, 2:琉球大学理学部)

要旨

降水タイプの分類では、その分類指標として鉛直流の情報が重要であるが、レーダ観測においては、多くの場合、鉛直流を直接観測することが難しい。そのため、代替指標としてレーダ反射因子 (Z 因子) の強度や分布の情報を用いて分類を行う。これは、衛星搭載降水レーダ TRMM PR や GPM DPR の降水タイプ分類アルゴリズム (Awaka et al., 2016, JTECH) も同様である。このことにより、降水タイプ分類の誤判定が生じ得る。実際、PR 観測データを用いた統計解析の結果、夏期チベット域では降水の日周期が卓越する一方、午後の降水の多くが層状性降水と判定された。本研究では、NASDA (現 JAXA) が GAME-Tibet プロジェクトの一環で 1997 年から 1998 年に実施した、X バンドドップラーレーダ (以降、NASDA レーダ) によるチベット高原上での降水観測データ (Shimizu et al., 2001, JMSJ) を用いて、衛星搭載降水レーダによる降水タイプ分類アルゴリズムの検証を行った。検証では、衛星搭載降水レーダとして PR V06A level-2 プロダクトを、0 度高度算出のため ECMWF Reanalysis v5 (ERA5) を使用した。また、NASDA レーダ観測から鉛直流を推定するため、Mapes and Lin (2005, MWR) の手法を基に Velocity azimuth display (VAD) 法を用いて水平発散 (Div) の鉛直分布を解析した。

結果、NASDA レーダと TRMM PR の観測が同時に行われた 1998 年 8 月 1 日 22:43LT のケースにおいては、NASDA レーダ範囲で TRMM PR によって推定された降水タイプのほとんどが層状性降水として分類されることがわかった。また、PR 降水タイプ分類で採用されている手法を NASDA レーダ観測結果に対して適用した結果、ほとんどが層状性降水に分類された。他方、Div の時間-高度断面から、PR 通過時には下層収束の対流性分布が確認された。なお、PR 通過後には、ブライトバンドが明瞭に現れ、対流性から層状性への変遷が確認できる。Shimizu et al. (2001) では、同事例に対し対流性分布は確認できなかつたとしたが、本研究により対流性分布が明らかとなった。これは Mapes and Lin (2005) の手法による VAD 法適用前の観測データ積算手法の効果であると推察される。

PR 降水タイプ分類アルゴリズムでは、ブライトバンドの検出とオーストラリア・ダーウィン域を対象とした Steinar et al. (1995) の手法をベースとして全球一様に適用しており、Z 因子の最大値が 40 dBZ より強い場合、対流性降水と判定される。この事例における降水タイプ分類の誤判定は、チベット高原の地域特性の考慮が不十分であることに起因していると考えられる。

謝辞

本研究で使用した VAD 解析プログラムはマイアミ大学 Brian Mapes 教授にご提供いただきました。