

チベット 高原での夏期降水活動における再循環過程の役割

* 栗田 直幸¹

¹ 海洋開発研究機構 地球環境観測センター

はじめに

夏期モンスーン期には、チベット 高原上で活発な対流活動が起こり、日変化を伴う降雨が高頻度で観測されることが知られている。またこの降水活動は、中緯度擾乱や熱的低気圧といった、総観場の変化に伴う降水と、複雑な山岳地形が作り出す局地循環による対流性降雨といった、ローカルな現象に伴う降水の2つに分類されることが、近年の研究から明らかになってきた (Yamada and Uyeda, 2006)。しかし、モンスーン期における降水システムの理解が進みつつある一方で、この地域の水循環については、まだ未解明な課題が多い。特に、降水の起源を考えた場合、モンスーン活動によって高原内に輸送された水蒸気と、陸面からのリサイクリングに伴う水蒸気によって構成されていると考えられるが、各降水に占める両者の寄与率などは全くわかっていない。

そこで本講演では、モンスーンによって運ばれてくる水蒸気と、再蒸発過程によって地表面から大気へ放出される水蒸気で、その値が異なる特徴をもつ、水の安定同位体比を用い、各降水システム毎に、その寄与がどのように変化するのか明らかにするとともに、夏期のチベット 高原における水循環過程について考察を行う。

解析

2004年8月14日から8月27日までの14日間、チベット 高原の那曲で行われた CAMP/CEOP 集中観測期間中に得られた降水イベントを、Yamada and Uyeda(2006)の手法を用いて、中緯度擾乱に伴う降水 (TR)、熱的低気圧に伴う降水 (UH)、そして局地循環に伴う降水 (NL) の3タイプに分類し、その分類した降水タイプ毎の同位体比特徴の解析を詳しく行った。

結果

観測期間中の降水の同位体比の時系列変化をみると、中緯度トラフに伴う降水では急激な同位体比減少がみられ、さらに熱的低気圧に伴う降水でも小さいながらその同位体比減少がみられた。しかし、局地循環に伴う降水が続く期間では、逆に同位体比が徐々に高くなる傾向を示していた。ヒマラヤ山脈を越えてチベット 高原に輸送

される水蒸気の同位体比は、非常に軽い同位体比を持っていることが知られていることから、総観規模の降水現象では、外部から高原に輸送されてくる水蒸気が、降水活動に大きく寄与していると考えられる。

また、観測された地表面付近の水蒸気同位体比データと積雲モデルを使って、地表面付近の水蒸気を起源とする降水の同位体比を推定し、観測値との比較を行ったところ、中緯度トラフに伴う降水以外は、モデル結果と観測値がよく一致していた。この結果は、局地循環に伴う降水だけでなく、熱的低気圧に伴う降水でも、地表面から供給される水蒸気が重要な役割を果たしていることを示しており、中緯度トラフに伴う降水と比較して、熱的低気圧に伴う降水の同位体比の低下が小さいことから裏付けられる。これらのことから、モンスーン期のチベット 高原では、再蒸発過程によって地表面付近が湿潤に保たれることが、熱的低気圧や局地循環に伴う対流活動に対して重要であり、高頻度の降水を支えていると考えられる。

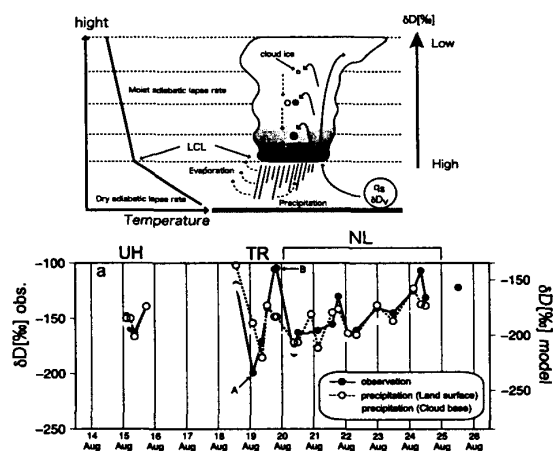


図1: 積雲モデルから推定される水素同位体比時系列変化と観測値の比較

引用文献

Yamada, H., and H. Uyeda, 2006: Transition of the Rainfall Characteristics Related to the Moistening of the Land Surface over the Central Tibetan Plateau during the Summer of 1998, Mon. Wea. Rev., 134(11), 3230-3247.