

# 夏季南アジアにおける降水の季節内振動、日変動に関する研究

北海道大学大学院 環境科学院

地球圏科学専攻 大気海洋物理学・気候力学コース

一木 拓哉

インド、バングラデシュの国境付近のメガラヤ高原は、夏季において、インドモンスーン由来の南よりの風と地形の作用により、インドモンスーン帯の中でも特に降水が多い。メガラヤ高原の南斜面に位置するチェラプンジは、1860年8月から1861年7月に世界一の年間降水量(26,461mm)を記録した(Jennings, 1950)。また、メガラヤ高原を含めた夏季南アジアでは、代表的な二つの降水の時間変動パターンが存在することがわかっている。一つは7-25日周期の季節内振動(Fujinami et al., 2011)、もう一つは日変動(Ohsawa et al., 2001; Romatschke and Houze, 2011)である。しかし、季節内振動で降水量が多い位相(活発期)、弱い位相(不活発期)の各位相に対応した日変動特性は明らかになっていない。この世界的な多雨地域の降水の時空間的構造をとらえることは、地形性降雨の構造やメカニズムの理解につながることから、気象学的重要な課題である。また、この地域における降水は下流に位置するバングラデシュの洪水の原因になり(Murata et al., 2007, 2008)、同地域における強い降水の時間変動特性、特に季節内振動活発期に発生する降水メカニズムの理解は、洪水予報の精度向上に繋がることで社会的な意義を持つ。これらを踏まえ、本研究の目的を、夏季メガラヤ周辺における降水の時間変動をもたらす普遍的メカニズムを、季節内振動活発期、不活発期の日変動の観点から明らかにすることとした。

本研究では、降水量データとしてTRMM-3B42複合プロダクトを用い、季節内振動活発期、不活発期を定義し、位相に分けて降水の日変動特性、また大気循環場のコンボジット解析を行った。大気循環場のデータとして、JRA-55の再解析データを用いた。解析期間はTRMM-3B42の取得可能な1998-2014年の夏季(5月から9月)とし、このうち活発期、不活発期はそれぞれ252日、239日間、また事例数はそれぞれ81、89だった。

季節内振動活発期において、深夜から朝にかけて比較的強い降水が卓越していた。これには、降水強度が現地時刻3-6時に強いことに加え、降水頻度がこの時間帯に高いことが寄与している。さらに、降水システムの南側で下層(950-900hPa)の南西風の強化が確認され、またこの水平風は、深夜を極大とする日変化をしていた。この夜間に強まる水平風は、過去の事例研究(Sato, 2013)で示された下層ジェットであると考えられる。不活発期には、降水量の時間的な偏りが活発期ほど顕著でなく、また水平風の日変

化は活発期同様に見られるが南西風は十分弱かった。そのため、深夜から朝の強い降水が発生しにくいことが考えられる。

本研究では活発期、不活発期の複数の事例についてもこの降水量、風速分布を確認した。これらの季節内振動の活発期、不活発期の降水量の日変動特性には、統計的有意な差があった。本研究では、大気場の変動をさらに詳細に調べるために、領域気象モデル **WRF** を用いた数値実験を行った。スペクトルナッジングを用いることで、連続する季節内振動活発期、不活発期の降水量変動や、季節内振動に対応した総観規模の大気循環場の再現に概ね成功した。しかし、降水の日変動、特に深夜に強まる降水が再現できず、これは下層風の日内変動の位相、振幅を正しく再現できなかったことが原因であると考察した。降水の日変化の再現には、再解析データの品質検証やモデルの物理過程や解像度など、いくつかの問題が関与している可能性がある。また、異なる観測データの相互比較により、実際の降水日周期を適確に把握する必要もある。