

夏季南アジアにおける降水の季節内変動, 日変動に関する研究

一木 拓哉¹, 佐藤 友徳²

¹ 北大・環境科学院, ² 北大・地球環境科学研究院

1. はじめに

インド、バングラデシュの国境付近のメガラヤ高原は、インドモンスーン地域の中でも特に降水が多く、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。また、メガラヤ高原を含めた夏季南アジアでは、複数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。これまでに、30-60日周期の変動(Madden-Julian振動)や、約14日周期の季節内変動パターンが示されてきた(Fujinami et al. 2011)。一方で、夜間にピークを持つ降水の日変動が存在することも分かっている(Ohsawa et al. 2000; Romatschke and Houze 2011)。さらに、これらの変動パターンの同期に関する議論もなされてきた。深夜に発達する下層ジェットとメガラヤの地形効果による対流形成が、夜間の降水を引き起こすまたは強めること、またこの日変動は季節内変動で降水量が強まる期間(以下、活発期とする)に顕著に見られることが事例解析により示された(Sato 2013)。しかし、長期間のデータを用いて、メソスケール循環場と降水日変化の関係や季節内変動の同期メカニズムについての研究は行われていない。そこで本研究では、長期間の降水量データを用いて、夏季メガラヤ付近における降水の季節内変動と日変動の同期メカニズムを調べる。

2. 使用データと解析手法

本研究では、降水量データとしてTRMM-3B42を、ま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データが取得可能な1998年から2014年の夏季(6月-9月)とした。解析の手順は以下の通りである。24-26°N, 90-92°Eで領域平均した日降水量データに7-25日のバンドパスフィルターを施し、標準偏差 $\pm 1\sigma$ を基準として、季節内変動の活発期(active-phase)と不活発期(break-phase)を定義した。活発期と不活発期のそれぞれについて、降水や循環場の日変化を解析した。図1は2002年の例であり、全121日の内活発期、不活発期はそれぞれ21日間、18日間あった。

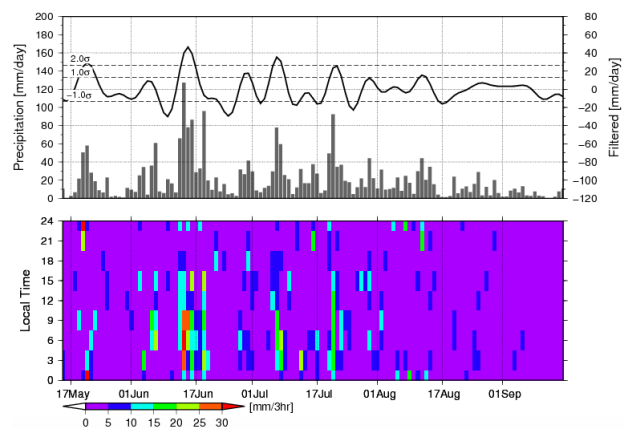


図1: (上)24-26°N,90-92°Eにおける降水量の時系列(5月15日-9月16日)。カラム:日降水量、実線:7-25日のバンドパスフィルターを施した日降水量。(下)同領域、同期間の3時間降水量。

3. 解析結果

季節内変動活発期において、比較的強い雨が、深夜から朝にかけて集中して発生していることがわかった(図2上)。これには、降水強度、降水頻度の時間的に偏り、すなわちそれぞれ現地時刻3-6時に強く、また

は多く発生したことが寄与していた。逆に不活発期においては、降水強度、降水頻度ともに時間帯的な偏りが比較的小さかった。現地時刻6時の降水量、風速を活発期、不活発期で比較すると、活発期の降水システムの南側で下層の南西風偏差が確認され、(図2中左)活発期に同時帯の降水量が多くなるのは、下層の水平風の西、南風成分が寄与していることが予想できた。このことは、Sato 2013の主張と一致している。また、3-6時にピークを持ち、日変化する活発期の降水は、メガラヤ高原に限定されて発生していることが確認でき、(図2中右)この降水に対するメガラヤの地形性効果も示唆された。さらに、メガラヤ南部における、季節内変動活発期の水平風の日変化が、900-950hPaの高度で顕著に見られた(図2下)。この夜間(深夜0時あたり)に強まる水平風は、sato 2013で報告された夜間ジェットであることが考えられる。不活発期のそれと比較すると、同高度における水平風変動の振幅の強さに関しては、大きな差異は見られなかったが、不活発期では風速自体が弱いため、この風が日変化するとしても、降水や降水の日変動には大きく寄与しないという事が考えられる。以上より本研究で、夏季のメガラヤ高原周辺において、降水の季節内変動の活発期に、日変動も顕著に見られるという二つの降水時間変動パターンの同期性の存在と、それに対する下層の水平風の寄与が確認できた。またさらに、先行研究の事例解析により、この地域の局地的な降水の日変動の要因と示唆された、夜間の下層ジェットの存在が確認できた。ただし、このジェット、メガラヤの局地的な降水が最も強まる時間帯は6時間ほどラグがあった。

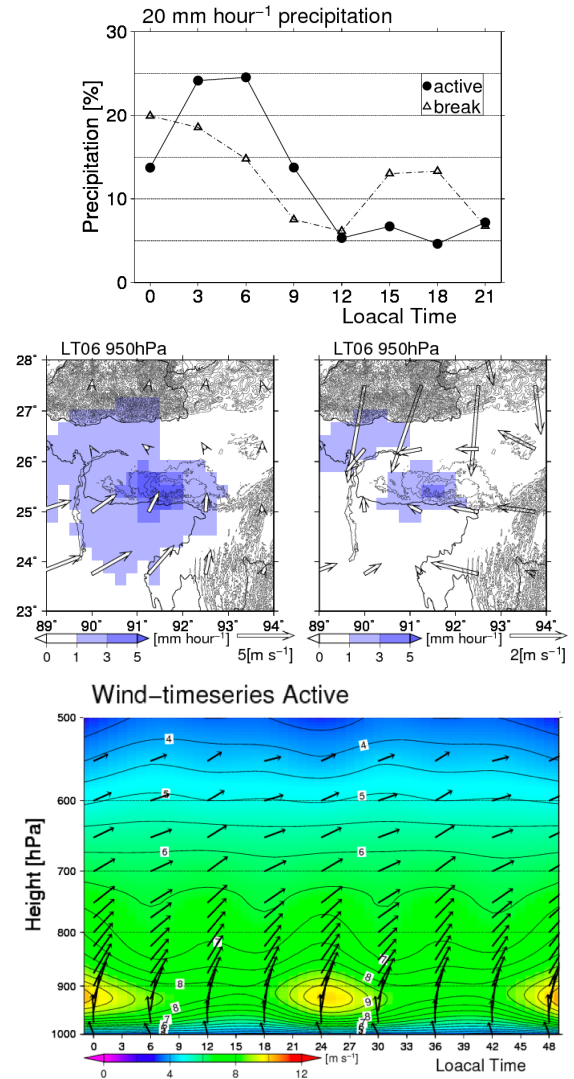


図 2: (上) 活発期 (黒丸), 不活発期 (三角) における、積算降水量に対する 3 時間毎の降水量の割合 (24-26°N,90-92°E における 20mmhour⁻¹ 以上の降水)。(中左)06LT における降水量、水平風 (950hPa 面) の活発期と不活発期の差。(中右)活発期 06LT における降水量、水平風 (950hPa 面) の日平均からの偏差。(下)活発期における水平風 (1000-500hPa) の時間変化。

参考文献

Ohsawa et al. (2000), *JGR*, 105, 29445–29459.
 Fujinami et al. (2011), *IJC*, 31, 1192–1204.
 Sato (2013), *MWR*, 141, 2451–2466.
 Romatschke and Houze (2011), *JHM*, 12, 3–26.

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15H05464 の助成を受けたものです。