

TRMM PR で得られた熱帯沿岸域の降水日周期と下層風の関係（その2）

青木 俊輔¹, 重 尚一¹

(1:京都大学)

要旨

熱帯沿岸域における降水は太陽放射による地表面加熱を駆動源とした日周期変化を伴う。近年、季節内振動に関連した環境場の下層風によって降水の日周期変化特性が異なることが指摘されているが、既存の研究は地域や季節を限定した事例的な解析に留まっていた。そこで、熱帯降雨観測衛星（TRMM）降雨レーダ（PR）による1998年から2014年まで（17年間）の熱帯域（22.5°S–22.5°N）の観測データに対して、海岸線からの距離と下層風の海岸線に直交する成分に基づいた分類を行うことで、熱帯全域にわたって共通した沿岸降水の気候学的な日周期変化特性を明らかにするとともに、そのメカニズムを考察した。

前年度の発表では、降水量の日周期変化パターンは下層風によって異なっており、弱風時には海岸線を挟んで海陸対称なパターンを形成する一方で、強風時には海岸線を挟んで海陸非対称なパターンを形成することを示した。そして、このような日周期変化パターンの背景風依存性は、Qian et al (2009) で提案された背景風の下での海陸風循環の線形理論を用いることにより、海陸間の地表面加熱差により励起される重力波に伴う大気鉛直流で説明できることを示した。

これに引き続き、背景風が強い場合に重力波応答により海陸非対称なパターンが形成される物理的メカニズムを示す。背景風が存在しないときには、上述の重力波は陸向きと海向きに伝播する2つの対称なモードの和として表される。一方、強風時には、これら2つのモードがドップラーシフトすることに加え、背景風による移流を受けることで、背景風に相対的な系で風上側に伝播するモードのうち伝播速度の遅い成分は、地面に対して風下側へと移流される。これにより、海岸線近くの風下側では弱風時よりも早い時間帯に上昇流が起こり、海陸非対称なパターンを形成していた。

合わせて、TRMM PRにより観測された降水量の鉛直方向のデータに対しても背景風による分類を適用した解析を行い、降水出現頻度および平均降水強度の鉛直分布についても、線形理論から求まる大気鉛直流と整合した日周期変化の背景風依存性を示すことを明らかにした。