

衛星搭載降水レーダにより明らかとなった沿岸降水の日変化に対する風速の影響

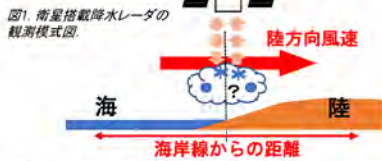
*青木 俊輔・重 尚一, 京都大学大学院・理学研究科

1. はじめに

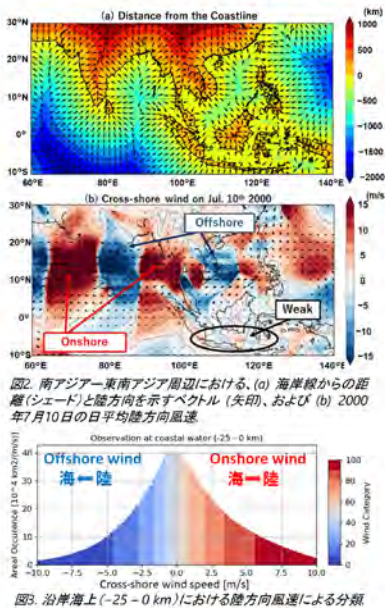
沿岸域では、海陸の境界領域に特有の降水プロセスによって、多量の降水がもたらされている。近年、世界各地の熱帯沿岸域において、降水量やその日周期変動は下層風の場と関連があることが、指摘されている (Wang and Sobel 2017; Nugent et al. 2014; Shige et al. 2017)。

そこで本研究では、広範囲に渡って、地表面の状態に依らず観測が可能な“衛星搭載降水レーダ”を用いることで、**熱帯全域に渡る沿岸降水と下層風**の関係を明らかにする。

2. データ・方法



熱帯降雨観測衛星 (TRMM) 搭載降雨レーダ (PR) の17年間の観測データを、 $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ の格子点にリサンプリングし、**海岸線からの距離** (Ogino et al. 2016) と ERA5 大気再解析により得られた850hPa面における**日平均陸方向風速 (cross-shore wind speed)** の各々で分類する (図1、図2)。風速については、日数換算で10パーセンタイル値ごとに分類を行っている (図3)。



3. 結果

“Strong onshore wind” レジームに該当する降水は、より高緯度側の海岸山脈の風上側にあたる地域で多く、モンスーン流が地形性上昇を受けて起こる降水に対応する (図4a, c)。“Weak wind” レジームに該当する降水は赤道付近で多く、日周期的に駆動される降水が卓越する地域に対応する (図4b)。

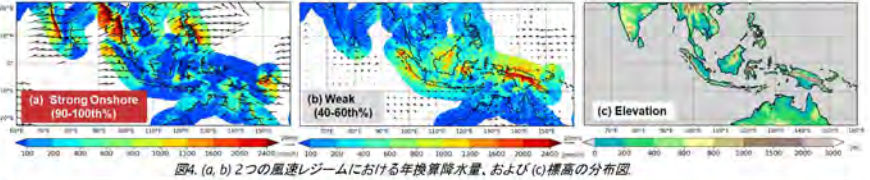
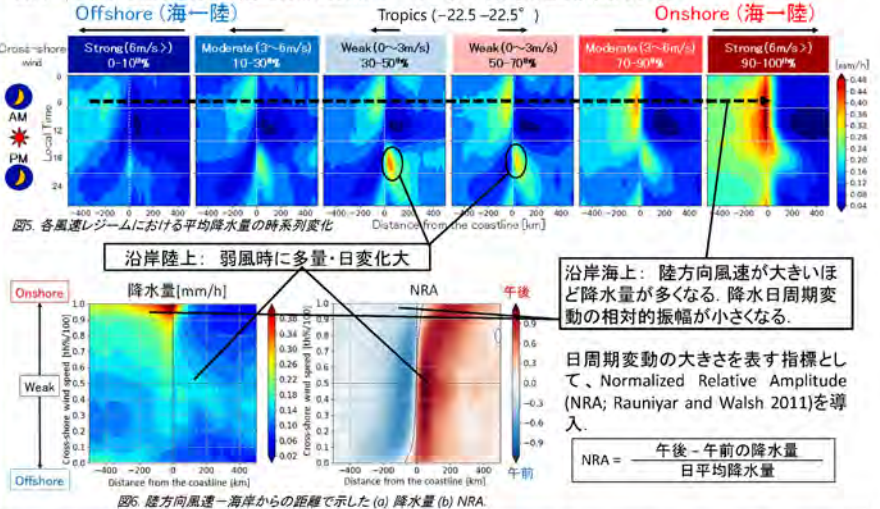
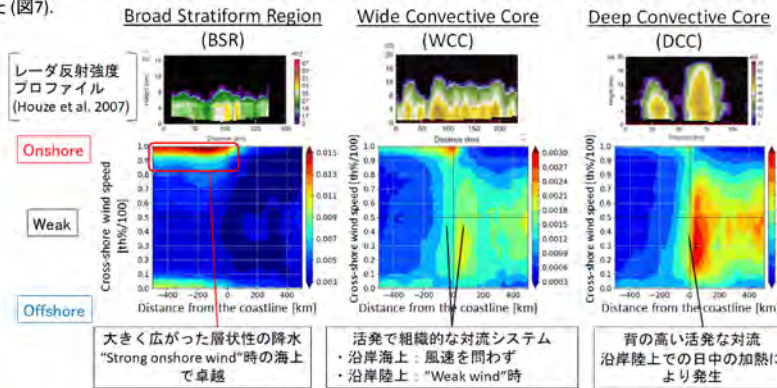


図5,6は、降水量の日内時系列変化を海岸線からの距離の関数として示したものである。熱帯域 ($-22.5^\circ - 22.5^\circ$) においては、陸方向風速に応じて降水パターンが大きく異なることを示している。



各風速レジームにおける降水がどのような特徴を持つのか明らかにするために、TRMM PRの観測エコーの3次元分布から降水タイプ分類を行うthe University of Washington TRMM dataset (Houze et al. 2007, 2015) を使用した (図7)。



4. まとめ

衛星搭載レーダの観測データを、海岸線からの距離と陸方向風速により分類することで、下記のような各風速レジームでの降水の特徴が得られた。

Strong Onshore Wind レジーム	Weak Wind レジーム	Strong Offshore Wind レジーム
<p>沿岸海上で日変化の比較的小さい多量の降水。モンスーン流の山地風上側で卓越。(e.g., インド・インドシナ半島; Shige et al. 2017, Chang et al. 2005)</p>	<p>海岸山脈で日変化の大きい多量の降水。赤道近くの日周期で駆動される降水が起こる地域で卓越。(e.g., インドネシア周辺・パナマ湾周辺; Mori et al. 2004; Mapes et al. 2003)</p>	<p>少量の降水。モンスーン流の風下側に対応する。(e.g., ベンガル湾; Yang and Slingo 2001)</p>
図8. 各レジームでの降水特性		

参考文献

Chang et al. 2005, *J. Clim.*, **18**, 287–301.
 Ogino et al. 2016, *J. Clim.*, **29**, 1231–1236.
 Houze et al. 2007, *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, **133**, 1389–1411.
 Houze et al. 2015, *Rev. Geophys.*, **53**.
 Mapes et al. 2003, *Mon. Weather Rev.*, **131**, 830–844.
 Mori et al. 2004, *J. Clim.*, **17**, 2021–2039.
 Nugent et al. 2014, *J. Atmos. Sci.*, **71**, 2695–2712.
 Rauniyar and Walsh 2011, *J. Clim.*, **24**(2), 325–348.
 Shige et al. 2017, *J. Clim.*, **30**, 9365–9381.
 Wang and Sobel 2017, *J. Atmos. Sci.*, **74**, 3515–3532.
 Yang and Slingo, 2001, *Mon. Weather Rev.*, **129**, 784–801.