

Pre-YMC で観測された西進擾乱による日周期対流活動への影響

○ 耿 驃・勝俣 昌己 (海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)

1. はじめに

YMC (the Years of the Maritime Continent) プロジェクトの予備観測として、2015年11月から12月にかけて、インドネシア・スマトラ島周辺にて陸上集中観測およびMR15-04 定点観測 (Pre-YMC) を行った。Pre-YMC 期間中に、日周期降水活動から季節内降水変動まで、多様な空間・時間スケールの降水活動を捉えた。本研究は、MR15-04 定点観測で「みらい」偏波ドップラーレーダーにより観測された降水システムの構造と振る舞いを、特にスマトラ島沖における大規模な西進擾乱と局地的な日周期対流活動との相互作用に着目して解析を行った。

2. 観測結果

「みらい」定点観測中に海面気圧のトラフとリッジは約5日間の周期で変動し、それらの位相を3.5 - 6.5日のバンドパスフィルターをかけた海面気圧の時系列により捉えた (図1a)。また、上空の南北風の波は海面気圧と同じ周期で変動し、気圧のトラフが通過する際に北風が卓越していて、そして、そのリッジの通過に伴い、南風が変わっていた (図1b)。個々の南北風の波は西へ進んでいた一方、南北風の波束は東へ伝搬していた。従って、これら気圧と南北風の周期的な変動は混合ロスビー重力波のような西進する熱帯波動擾乱によりもたらされたものだと考えられる (図略)。

図1cには偏波ドップラーレーダーにより観測された25dBZを超える反射強度の面積の時間変化を示す。降水の面積は毎日の夕方から夜にかけてピークに達し、顕著に日変化をしていた。一方、日周期ピーク時の降水の面積は、西進擾乱のトラフの通過、つまり北風が卓越な日に広がり、また、そのリッジの通過、つまり南風が卓越な日に狭まる傾向が見られている。

図2には西進擾乱のリッジ (12月9日) とトラフ (12月11日) の通過時に観測された反射強度の水平分布を示す。それぞれの日周期対流活動で形成された降水システムの構造と組織過程の違いが明らかである。擾乱のリッジの通過時 (図2a) に比べると、擾乱のトラフの通過 (図2b) に伴う降水システムはより発達し、45dBZを超える強い降水は広い範囲で観測された。また、トラフが通過する際 (図2b)、新しい対流降水が次々と既存の対流降水の西側に形成されることにより、降水システムは海岸線から遠いところへ広がっていた。それと対照的に、リッジが通過する際 (図2a)、降水システムは狭く、海岸線の近くにとどまった。更に、擾乱のトラフが通過時の降水システムにおいて、VAD方法で計算された上昇気流と下降気流はより強く、また、偏波パラメータに基づく粒子判別で霰や氷粒子はより多くのボリュームで観測された (図略)。

3. まとめ

スマトラ島沖で「みらい」偏波ドップラーレーダーにより観測された西進擾乱が通過する際の日周期対流活動で形成された降水システムの構造と振る舞いを調べた。西進擾乱がスマトラ島周辺の日周期対流活動の発達と維持過程、そして、日周期降水の広がり大きく影響を及ぼすことを明らかにした。

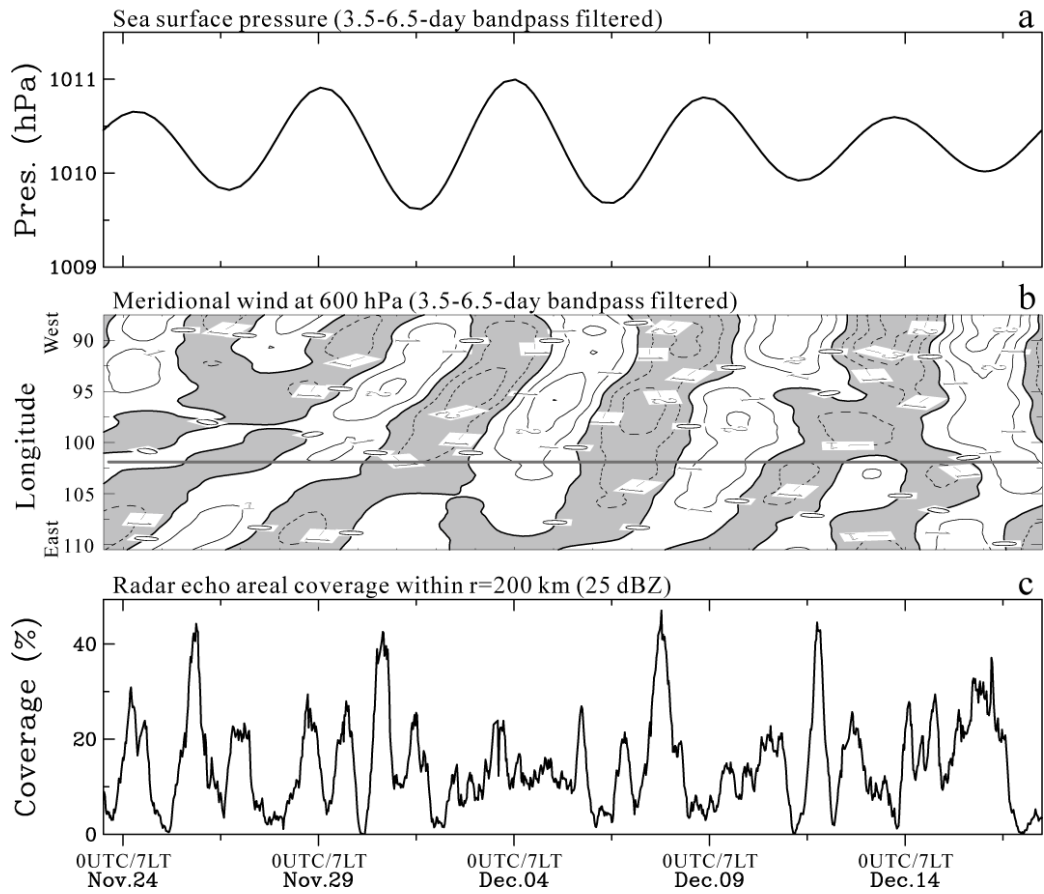


図1. (a) 3.5 - 6.5日のバンドパスフィルターをかけた海面気圧の時系列。(b) 3.5 - 6.5日のバンドパスフィルターをかけた600 hPaにおける南北風の時間経度断面図。陰影は北風で、水平線は「みらい」の位置を示す。(c) 「みらい」偏波ドップラーレーダーから半径200 km範囲内における25dBZを超える反射強度の面積のカバレッジの時系列。

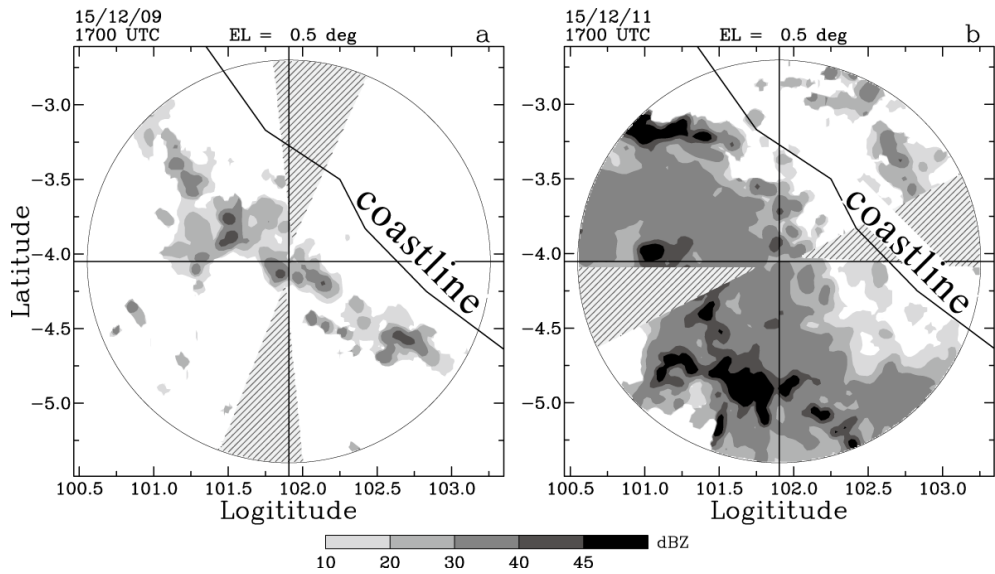


図2. (a) 12月9日17 UTC (気圧のリッジが通過) と(b) 12月11日17 UTC (気圧のトラフが通過) に「みらい」偏波ドップラーレーダーにより観測された反射因子の水平分布。斜線は「みらい」の構造物の影響で観測データは正しく得られない域を示す。