

異なるENSO位相における熱帯季節内振動と偏東風サージとの関係

*清木亜矢子¹・高薮縁^{2,1}・米山邦夫¹・城岡竜一¹

1. JAMSTEC 地球環境変動領域 2. 東大気候システム研究センター

1. はじめに

熱帯季節内振動(MJO)は熱帯における支配的な変動であるが、その影響は中緯度にまで及ぶことが指摘されている。特にMJO対流がインド洋上で活発化する位相では、北太平洋上に高気圧性循環がみられることが知られている(e.g., Knutson and Weickmann, 1987)。

これまでの研究では、MJO 内部擾乱の振る舞いと ENSO 位相との関係について調査してきた。その結果、El Niño 発達期では MJO 対流が西部太平洋へ到達した際、赤道付近の擾乱が発達しやすく西風バーストが発生しやすいことがわかった。一方で、その数週間前には中緯度からの北東風の吹き込みがみられた。

本研究では、MJO に対する中緯度の応答やそのフィードバック効果を ENSO の位相によって場合分けし、比較した結果を紹介する。

2. データと解析手法

海面気圧(SLP)や地上風データには、気象庁の客観解析データ(JRA-25/JCDAS, 1.25°grids)を用いた。また、水蒸気量の指標として、SSM/Iから求められた可降水量(1.0°grid)を用いた。解析期間は、1989年から2008年までの北半球冬季(11-3月)とした。

MJO位相の決定にはEOF解析を用いた。20-100日のバンドパスフィルターをかけた(bpf-)200hPa速度ポテンシャル(15°N-15°S)値にEOFをかけ、PC1とPC2の値からMJOを決定した。標準偏差1.6を超える25個のイベントを抽出し、各位相を基準にコンポジット解析を行った。ここでは、MJO対流が中部インド洋上で発達する位相に対応するPC2の極小時をMJO Phase1とする。

3. 結果と考察

図1はMJOのPhase1におけるbpf-SLPと地上風のコンポジット図である。MJO 対流がインド洋上で活発化した際、北太平洋上に高気圧偏差がみられるのは過去の研究と整合的である。ここで興味深いのは、ENSO 位相と関連した高気圧偏差の東西シフトとそこから吹き出す北東風サージである。El Niño 発達期(図1a)では、高気圧の中心が日付変更線付近にあり、偏差は西側へ広がるのに対し、通常期(図1b)では160°Wを中心に北東太平洋上に広がっている。それに伴い、高気圧から吹き出す北東風も El Niño 発達期では西部太平洋にまで達するのに対し、通常期では日付変更線の東側に留まっている。一方で、El Niño 衰退期(図1c)では、有意な高気圧偏差は少なく、北東風もほとんどみられない。数ヶ月~1年程度しか変わらない El Niño 発達期と衰退期で同じ MJO に対する中緯度応答が大きく異なる点は興味深い。

一般的にMJOは暖水域の広がる西部太平洋までは対流を伴って東進することが知られており、西部太平洋

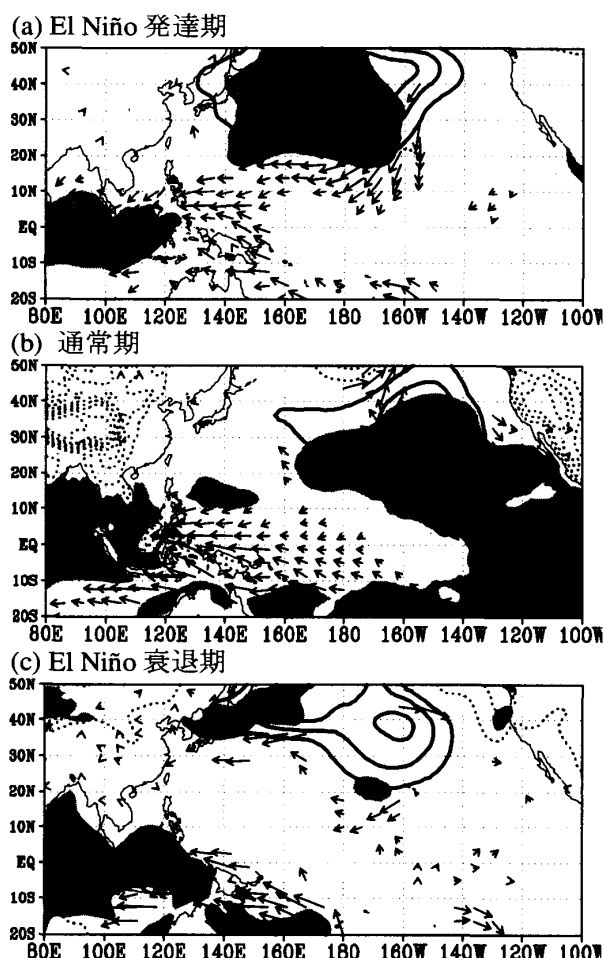


図1 Phase1 における 20-100 日のバンドパスフィルターをかけた海面気圧(コンター、実線は正值、1.5 hPa 間隔)と地上風(ベクトル)のコンポジット図。(a) El Niño 発達期、(b) 通常期、(c) El Niño 衰退期。陰影は 95%の有意水準を示す。

まで達している El Niño 発達期の偏東風サージはこれから東進してくる MJO 対流に影響を与えることが推測される。実際、El Niño 発達期では西部北太平洋において有意な収束偏差がみられており(図略)、この偏東風サージが水蒸気収束を通して組織的な対流のたちやすい場を形成している可能性も示唆される。また、これまでの研究において、El Niño 発達期は太平洋上で西風バーストが頻発する期間であることが知られている。対流活動が赤道南側によりやすい北半球冬季において、偏東風サージによる赤道北側の湿潤化は、西風バーストの原因となる赤道をまたいだ双子低気圧の形成に寄与することも示唆される。

謝辞: 本研究の一部は、環境省の地球環境研究総合推進費(S-5-2)の支援により実施された。