

東部太平洋における Double ITCZ の発生機構

*湯田有希¹・植田宏昭¹・大庭雅道²・釜江陽一¹
¹筑波大学 生命環境科学研究科 ²電力中央研究所

1. はじめに

熱帯の赤道付近では、熱帯内収束帯 (ITCZ) が 1 年を通して北半球側に存在するが、南半球側にも ITCZ が現れる事があり、赤道を挟んだ南北両半球に出現する 2 本の ITCZ を Double ITCZ と呼ぶ (e.g., Hubert et al. 1969; Zhang 2001). Double ITCZ は発生する領域や時期が限定されており、東部太平洋では 3・4 月にのみ現れる事が知られている. Double ITCZ の発生には、南半球側における海面水温 (SST) の高い南東太平洋ウォームバンドの形成が重要である. Xie (2004) では、北半球側で風速-蒸発-SST (WES) フィードバックが弱まる事によって SST の赤道を挟んだ南北差が最小となり、SST の南北非対称性が解消され、南東ウォームバンドが形成される事を示している.

また、最新の多くの気候モデルにおいて通年で Double ITCZ が出現する問題 (Lin et al. 2007) の原因を考える上では、対流活発化前後の SST の詳細な変動過程 (下向き短波放射フラックスの寄与; Masunaga and L'Ecuyer 2010 や陸面加熱に伴う海面風速の減衰; Xie and Saito 2001) を大気海洋陸面相互作用の側面から検討する必要があると考えられる.

本研究では、大気大循環モデル (AGCM) による感度実験を行い、Double ITCZ の発生に重要な SST とその他の効果を分離し、各効果の南東太平洋の季節的な対流活発化に対する寄与を定量的に評価する.

2. 実験方法

使用データは OISST データ, NOAA-OLR データである. 1990 年~2009 年の 20 年間において Double ITCZ の発生が明瞭な年からコンポジット SST データを作成し、MRI-AGCM に与えたものをコントロール実験とした. また、Ueda et al. (2009) の手法を用いて、AGCM による Piecewise Constant SST (PCS) 実験を行った. 2 月中旬及び 3 月中旬に固定した SST を与え、東部太平洋上の降水量の増減に寄与する SST または放射を含むそれ以外の SLAT (solar radiation, land memory, and atmospheric transient) の 2 つの効果を分離した.

3. 結果

観測では、2 月下旬に南東太平洋の SST が昇温し、対流の活発化が見られるようになる (図 1). AGCM でも概ね観測事実に一致する季節変化が見られた. 2 月中旬に SST を固定した PCS 実験では、Double ITCZ 領域における 2 月後半の降水量増加のうち、SST 効果の寄与が 161%、SLAT 効果の寄与が -47% という結果が得られた. これは東部太平洋において、2 月後半の SST の上昇が同期間の対流を活発化させる事を示す. 一方 3 月中旬に SST を固定

した場合、SST 効果は対流を抑制するように作用する事が示された. このように、南半球側での季節的な SST 上昇は、Double ITCZ の発生において重要な役割を果たす一方で、一度対流活動が活発化すると、SST の低下を介して対流活動が抑制される事が実験的に示された. 今後はこの SST の変動要因について解析を進める.

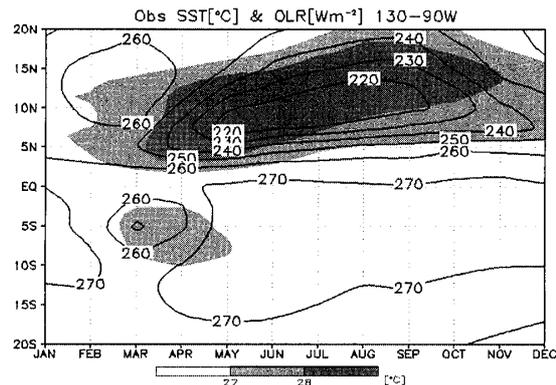


図 1. 観測値による SST (°C; 陰影) と OLR (Wm⁻²; コンター) の緯度時間断面図.

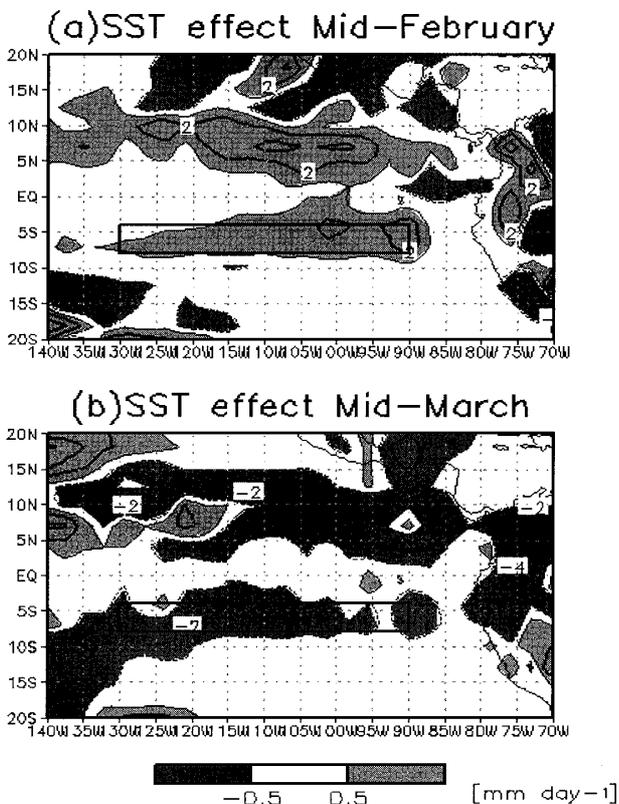


図 2. PCS 実験により分離して評価した、降水量の変化 (mm day⁻¹) に対する SST 季節進行の寄与. (a) 【2/1~2/28】から【2/15~3/14】の期間. (b) 【3/1~3/31】から【3/15~4/14】の期間. 四角の領域は 130-90W, 8-4S.