

メキシコ湾流および黒潮に対する降水応答の日周期変動

見延 庄士郎, 竹林 将吾 (北大・院・理)

はじめに

降水日周期変動は低緯度の陸上と海洋上,そして中緯度でも陸上では顕著であることが知られている.しかし,中緯度海洋上では降水の日周期変動は一般に弱く,大気海洋相互作用の観点から,たとえばメキシコ湾流や黒潮といった海流や SST フロントと,日周期降水変動とが関係するのかどうかは不明であった.そこで,衛星観測に基づいた,降水データセットを用いて,中緯度日周期降水変動の解析を行った.

データと解析手法

使用した衛星降水データは, Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) MVK(ver. 5)で,このデータでは,マイクロ波放射計と赤外放射計データを組み合わせて,緯度経度 0.1 度格子上で 1 時間毎降水量を推定している. Standard として提供されている 2000 年 3 月~2010 年 11 月を解析に用い,月ごとおよび季節ごとに日周期の気候値を算出し,日周期成分の振幅と位相を求めた.

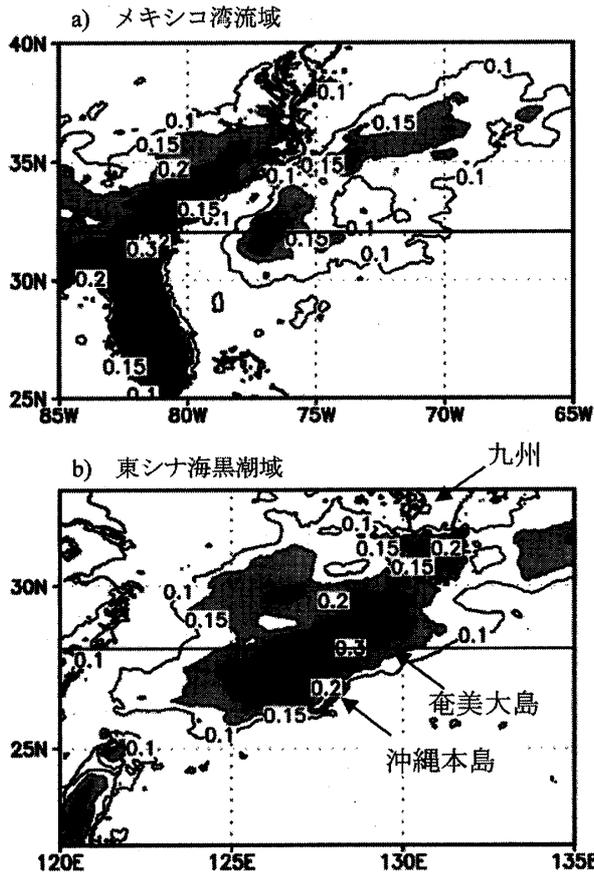


図 1. 7 月のメキシコ湾流域 (左列) と 6 月の東シナ海の黒潮域 (右列) における, 降水の日周期成分の振幅. 等値線は, 0.1, 0.15, 0.2, 0.3, 0.4 mm/hr を示している. 直線は, 海洋上での日周期降水振幅の最大緯度であり, そこでの位相を図 2 に示す.

結果

中緯度海洋上で降水の日周期成分が強いのは, 夏期のメキシコ湾流域と東シナ海から日本南方での黒潮域のみであった. メキシコ湾流域では, 6~8 月の日周期降水の空間構造はそれほど変化せず, ただし振幅は 7 月が最も強い (図 1a). 一方, 黒潮域での日周期降水の構造は, 梅雨前線の北上と関係して月々の変化が大きく, 特に大きな日周期降水は, 6 月の東シナ海の黒潮上で見られた (図 1b). その際の最大振幅は, メキシコ湾流上での振幅よりも 1.5 倍程度大きく, 中緯度海洋での日周期降水量変動としては全球で最大である.

日周期の降水が最大となる位相は, メキシコ湾流域では地域太陽時間で午前 7~10 時頃に, 東シナ海の黒潮では 10 時~14 時頃となっている (図 2). またどちらの領域でも東への位相伝播が見られる.

メキシコ湾流域に隣接する北米の陸上では海洋上よりも強い日周期降水が生じており, その位相は海洋上の日周期とほぼ逆位相となっている. しかし, 生の 1 時間毎降水量のラグ相関解析では, 海上と陸上の降水量変動の相関は低く (図示せず), 海洋上の日周期降水変動と, 陸上の日周期降水変動は, 一つの現象の二つの側面ではなく, 本質的に異なるメカニズムによって生じていると考えられる.

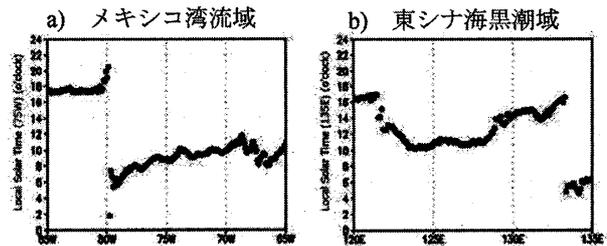


図 2. メキシコ湾流域 (a), 東シナ海黒潮域 (b) のそれぞれにおいて, 日周期降水の最大振幅が生じている緯度 (図 1) における位相. 位相は, 日周期成分が最大となる時間を, 地域太陽時間 (Local solar time) で示しており, これは UTC を基準経度 15 度につき 1 時間ずらしたもので, メキシコ湾流域では 75°W を, 東シナ海黒潮域では 135°E を基準経度としている.

結論

従来熱帯での特徴であると考えられてきた, 海洋上での降水量日周期変動を, 夏期のメキシコ湾流上と梅雨期の東シナ海の黒潮上において発見した. この結果は, これらの海域・季節には, 海洋に対する熱帯的な大気応答である Deep heating mode が生じているという報告 (メキシコ湾流については Minobe et al. (2010 J. Climate), 東シナ海の黒潮については Sasaki et al. (2012 J. Climate) と整合的である. したがって, こららの領域での日周期降水変動は, deep heating mode の特徴の一つであると言える.