

海洋大陸および熱帯西太平洋における対流活動の様々な周期変動の地理的分布

中本光紀 (神戸大院理), 山中大学 (IORGC/JAMSTEC, 神戸大院理)

1. はじめに

熱帯大気は、地球大気の熱的直接循環を駆動させる原動力として重要な役割をもっている。また、インドネシア海洋大陸などの熱帯域で見られる活発な対流活動は熱帯大気への大きな熱源となっているが、その対流活動の活発・不活発は様々な時間スケールで変動している。すなわち、熱帯域の対流活動がどのような時間スケールで変動しているのかを調べることは、地球大気の循環を調べる上で非常に重要であると言える。

熱帯域における対流活動の変動には、エルニーニョなどのイベントに付随する数年周期の変動、日射量の季節変化に起因する年周期の変動、Madden-Julian 振動に見られるような 30-60 日周期の変動など、数十日以上の変動が多く、それらの変動はその他短周期の変動と同じかそれ以上の振幅を持っている。

本研究では、数十日以上の変動に着目し、それらの変動の振幅が地理的にどのように分布しているのかを調べ、海洋大陸および熱帯西太平洋における対流活動の変動周期の地理的分布を調べた。

2. データ

静止気象衛星 (GMS-5, GOES-9, MTSAT-1R) の IR1 チャンネルデータ (1996~2006 年) から推定される輝度温度 (以下、 T_{bb} と呼ぶ) を、空間分解能 $1^\circ \times 1^\circ$ 、時間分解能 1 h の格子点データとして用いた。解析範囲は、東西はインド洋東部から太平洋中央部にかかる $90^\circ\text{E} \sim 150^\circ\text{W}$ 、南北はおよそ熱帯域における対流活動の特徴が見られる $20^\circ\text{N} \sim 20^\circ\text{S}$ とした。ここで、解析範囲に欠損が見られるデータは省いている。また GOES-9 が観測したデータから得た T_{bb} に関しては、GOES-9 の静止軌道位置が GMS-5 や MTSAT-1R より東に 15 度だけずれているために生じる観測誤差を補正した。

3. 解析方法

数十日以上の変動を調べることが目的なので、日周期変動などの短周期の変動を取り除くため、各緯度経度について T_{bb} を予め半月平均した時系列データを作成し、高速フーリエ変換 (FFT) によるスペクトル解析を行った。

4. 解析結果

図 1 に示すように、2 年周期の変動は西太平洋から中央太平洋にかけての赤道周辺、南シナ海、豪大陸西のインド洋などで顕著で、1 年周期の変動はインドシナ半島から西にかけての北緯 10 度付近、海洋大陸、豪大陸北部で顕著である。また、これら 2 年周期の変動が大きい地域では 1 年周期の変動が相対的に不明瞭になっているのを見てとれる。半年周期の変動は、インドシナ半島の西、南シナ海、豪大陸北部などで大きい。1 年周期と半年周期の変動は、東経 150 度以西、すなわち海だけではなく陸も存在する地域で顕著であるという共通した点も見られる。1 ヶ月周期の変動は、ジャワ島の南海上、ニューギニア島と豪大陸に挟まれた海上、ニューギニア島の東海上などで顕著である。2 年周期、1 年周期、半年周期の分布図には東西に伸びる等値線が見られ、変動が同じ緯度帯でほぼ一斉に起きている傾向にあるが、1 ヶ月周期の分

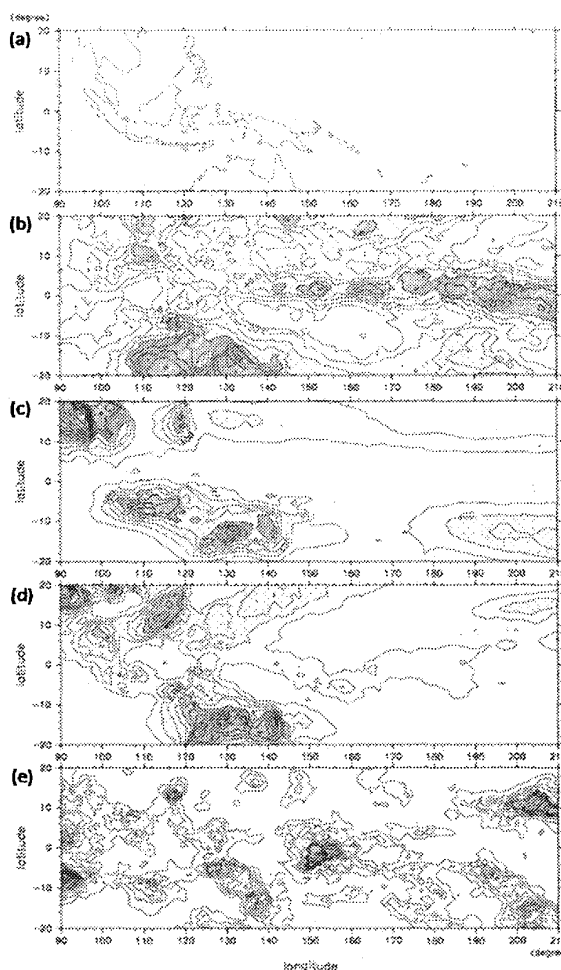


図 1 (a) は海陸分布地図。(b)~(e) はそれぞれ、(b) 2 年周期、(c) 1 年周期、(d) 半年周期、(e) 1 ヶ月周期のパワースペクトルの地理的分布。

布図には東西に伸びる等値線はほとんどなく、10 度程度の幅の塊状構造が海洋上に点々と見られ、その塊の中心で顕著となっているのが特徴的である。また、1 年周期の変動はその他の周期に比べて非常に顕著で、逆に 1 ヶ月周期の変動は不明瞭である。

5. まとめ

海洋大陸および熱帯西太平洋における対流活動の変動周期の地理的分布を調べた結果、以下のような特徴が見られた。

- 2 年周期の変動は西太平洋から中央太平洋にかけての赤道周辺で顕著で、それは 1 年周期の変動が比較的不明瞭な地域にあたる。
- 1 年周期と半年周期の変動の地理的分布は似ており、東経 150 度以西で顕著である。
- 1 ヶ月周期の変動の地理的分布はその他長周期の変動とは異なり、変動が顕著な塊状の領域が海洋上に点々と分布している。