

静止気象衛星撮像範囲における熱帯収束帯の季節変化と東西進する雲域との関係

* 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、地球規模の熱的な直接循環であるハドレー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。地球は表面が球面なので太陽から受ける日射量は緯度に依存し、地軸を傾けて太陽の周りを公転しているので同じ緯度でも日射量は季節によって変化する。したがってハドレー循環の上昇流部分である熱帯収束帯(ITCZ)が季節によって南北に移動することが示唆されるが、その実態や解釈にはまだ未知が多い。

本研究では、時間分解能が高い静止気象衛星の IR1 チャンネルデータから推定される輝度温度を対流活動度の指標として用い、ITCZ, すなわち対流活動度が高い領域の一定経度における南北構造の季節変化を調べ、その変化の様子が同じような特徴を示す経度帯に区分し、各経度帯における ITCZ の南北構造の季節変化と数十日周期で東西進する雲域との関係について調べた。

2. データ

幾何補正された静止気象衛星 (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を、空間分解能 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 、時間分解能 1h の格子点データとして用いた。解析範囲は $90^{\circ}\text{E} \sim 150^{\circ}\text{W}$, $20^{\circ}\text{N} \sim 20^{\circ}\text{S}$ とした。ここで、 $70^{\circ}\text{E} \sim 90^{\circ}\text{E}$ は GOES-9 の撮像範囲から外れる領域とみなして省き、解析範囲に欠損が含まれる時間のデータは省いた。また、GOES-9 の静止軌道位置が GMS-5 や MTSAT-1R より 15° だけ東にあるために生じる輝度温度の差を補正した。

3. 解析方法

各経度について、縦軸に緯度、横軸に時間をとって 11 年平均した月平均輝度温度の緯度時間断面図を作成し、ITCZ の南北構造の季節変化の様子を示した。

また、数十日周期で東西進する雲域を見るために、各緯度について、縦軸に時間、横軸に経度をとって pentad 平均輝度温度の時間経度断面図を作成した。

4. 解析結果

各経度における月平均輝度温度の緯度時間断面図の例を図 1 に示す。

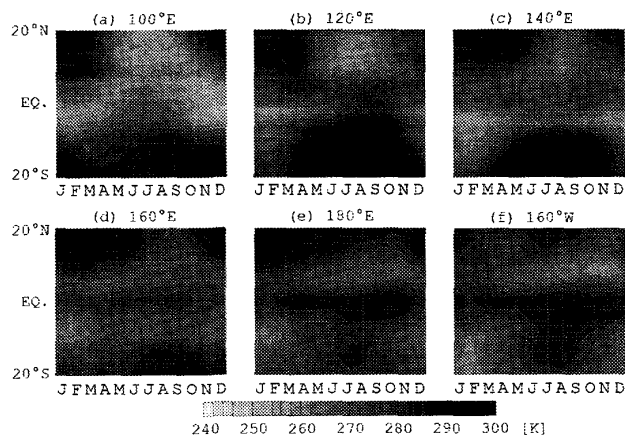


図 1 各経度に沿った月平均輝度温度の緯度時間断面図。縦軸は緯度、横軸は時間。色が薄いほど輝度温度は低く対流活動は活発。(a) 100°E , (b) 120°E , (c) 140°E , (d) 160°E , (e) 180°E , (f) 160°W に沿った図。

各緯度における pentad 平均輝度温度の時間経度断面図の例を図 2 に示す。

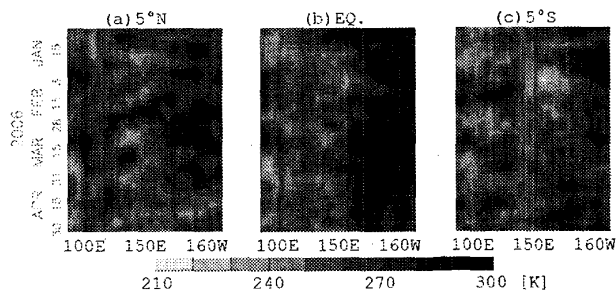


図 2 各緯度に沿った 2006 年 JFMA における pentad 平均輝度温度の時間経度断面図。縦軸は時間で図の上から下に時間が経過する。横軸は経度。(a) 5°N , (b) 赤道, (c) 5°S に沿った図。

西太平洋西域では、図 1(a),(b) のように季節によって ITCZ が南北に遷移する特徴が見られる。西太平洋東域では、図 1(c) のように北半球で対流活動度が季節変化を示し南半球で季節によらず ITCZ が存在する特徴が見られる。中央太平洋西域では、図 1(d) のように季節変化せずに赤道を挟んで南北に ITCZ が存在する特徴が見られる。中央太平洋東域では、図 1(e),(f) のように北半球で季節によらず ITCZ が存在し南半球で対流活動度が季節変化を示す特徴が見られる。

5. 考察

図 2 から、およそ 1 ヶ月周期で東西進する雲域が見てとれる。

西太平洋においては雲域の東西進が明瞭であり、雲域の東西進に伴って 1 ヶ月の間に対流活動が活発になるときもあれば弱くなるときもあることが分かる。これは、図 1 で示される各月の対流活動度が 1 ヶ月の間変化せずに維持されているわけではないことを示している。すなわち、西太平洋における対流活動度は 1 ヶ月周期で東西進する雲域の影響を受けておよそ 15 日間隔で活発になったり弱くなったりしており、その結果、1 ヶ月間の平均として見れば図 1 のような特徴をもつ。

一方、中央太平洋においては雲域の東西進は不明瞭であり、特に中央太平洋東域では図 2 に示す期間において持続的に対流活動度は弱い。これは、図 1 で示される各月の対流活動度が 1 ヶ月の間変化せずに維持されていることを示している。ここでは示していないが 1 年を通して同じ傾向が見られる。すなわち、中央太平洋における対流活動度は 1 ヶ月周期で東西進する雲域の影響をほとんど受けることなく対流活動度は維持され、1 ヶ月間の平均として見れば当然図 1 のような特徴をもつ。

6. まとめ

ITCZ の季節変化の様子は、 $90^{\circ}\text{E} \sim 150^{\circ}\text{W}$ の範囲で経度帯によって異なる。各経度帯で東西進する雲域が見られたが、西太平洋では明瞭で中央太平洋では不明瞭である。西太平洋では 1 ヶ月周期で東西進する雲域の影響を受けるが、中央太平洋ではほとんど受けない。