

IPCC AR4気候モデルで再現されたMJOの構造

* 佐藤尚毅, 米山邦夫, 城岡竜一, 高荻縁, 吉崎正憲 (地球環境観測研究センター)

1 はじめに

MJOは熱帯における気象場の主要な変動パターンのひとつである。しかし、熱帯域においては観測データが十分にはなく、MJOの詳細な構造を理解することは容易ではない。本研究では、MJOに対応すると考えられる降水の変動がよく現れている気候モデルの出力データを解析することによってMJOの時間、空間構造の理解を試みる。

2 二次元構造の解析

はじめに、赤道域における日降水量の変動を、時間、東西スペクトルに分解し、MJOに対応する成分のみを抽出した。次に赤道、東経85度における降水変動のMJO成分に対する、降水、地上風の回帰場を、モデルごとに計算した。図1にMPI ECHAM5(独)における回帰場を示す。このモデルは、赤道域の日降水量の時間、東西スペクトルにおいて、MJO成分が最もよく再現されていたモデルである。地上風の収束は、降水の極大よりも東側に見られる。これは過去のいくつかの研究の結果と整合的である。MJO成分が再現されているモデルにおいては、この傾向はある程度共通して見られる。

3 三次元構造の解析

次に、相対湿度と気温の回帰場を同様に調べた。図2(上)に、MPI ECHAM5における回帰場の、赤道上での東西-鉛直断面を示す。相対湿度は降水の極大付近で高くなっているが、下層では湿度の極大は東にずれ、上層では西にずれている。この結果も、過去の研究の結果と整合的である。このような湿度場の傾きは、降水変動のMJO成分があまり現れなかったモデルも含めて、多くのモデルで共通して見られる特徴である。東側の層に乾燥域が見られるが、これは、MJO成分がよく現れていた、MPIやCNRM(仏)のモデルにだけはっきり見られる特徴である。図2(下)の気温の回帰場においては、降水の極大付近と西側で、上層に気温偏差の極大が見られる。東側においては対流圏中層や下層で気温の正偏差が見られる。この正偏差の位置は、図1に見られる降水極大域の東方の収束域に対応している。一方、降水極大の西側では、対流圏中層に負の気温偏差が見られる。これらの特徴は、MPIと並んでMJO成分がよく再現されていたCNRMのモ

デルにおいても見られる。しかし、他のモデルではこのような特徴ははっきりしなかった。

以上の解析によって得られた結果は、過去の研究の成果と矛盾するものではない。今回の解析においては、MJOに関する特徴のうちある部分は、降水変動のMJO成分の再現性に関係なく各モデルに共通して見られたが、一方で、MJO成分の再現性のよいモデルにだけ見られる特徴も見つかった。MJOの時間、空間構造は、観測によって直接に調べることが理想的であるが、降水変動のMJO成分が最も顕著に見られる東部赤道インド洋上では現地観測データがほとんどなく、観測のみによってMJOの構造を議論することは現実的ではない。気候モデルが再現する場合には、各物理量が整合的に変動しているという特徴があり、各モデルの中から、MJO成分のよく現れているモデルを選んで、MJOの構造を議論することには意義があると考えられる。

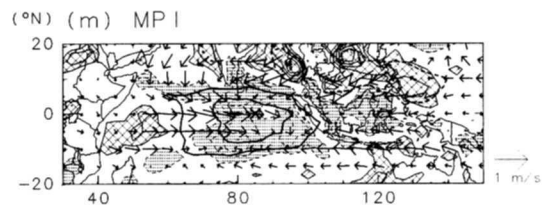


図1: 赤道, 東経85度における降水変動のMJO成分に対する、降水量(太線)と海上風(矢印)の回帰。等値線間隔は1mm/day, ゼロの等値線は省略。 2×10^{-7} /sより大きい発散(収束)に網かけ(影つけ)。

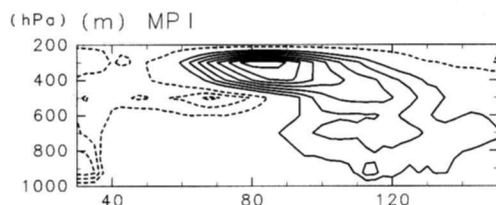
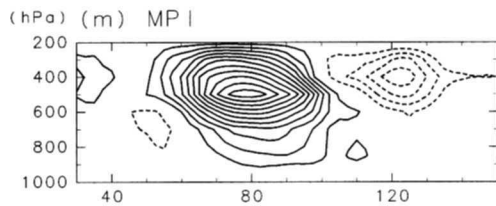


図2: 赤道, 東経85度における降水変動のMJO成分に対する、相対湿度(上)と気温(下)の回帰。赤道における時間-東西断面を示す。等値線間隔は1%と0.05°C, ゼロの等値線は省略。負偏差は点線。