

Madden-Julian 振動の中高緯度成層圏への影響

梅津 浩典*・伊藤 久徳(九大院・理)

1 はじめに

PNA などのテレコネクションパターンと Madden-Julian 振動 (MJO) の関係についてさかんに研究されている。しかし、これまでの研究は対流圏中心の解析だけにどめられており成層圏まで解析領域に含めた研究は行われていない。Itoh and Harada (2004) は、成層圏の EOF 第 1 モードである環状モード (AM) と対流圏の NAO との結合と、成層圏の EOF 第 2 モードである波数 1 モード (W1) と対流圏の PNA との結合を示した。前者の結合パターンを第 1 モード、後者を第 2 モードと名付けた。第 2 モードが対流圏から成層圏へ伝播したあと、第 2 モードは第 1 モードへ時間遷移することも示した。そこでこのような結合関係を考えると、対流圏だけでなく成層圏も解析領域に含めてより広い視野で見ることによって新たな発見があると考えられる。本研究では MJO が与える影響を対流圏だけでなく成層圏を含めて解析する。

2 データ

JRA-25/JCDAS 再解析データと NOAA/ESRL で作成された interpolated OLR(Outgoing Longwave Radiation) データの 2 種類のデータを使用した。前者のデータは 1000hPa~1hPa の 22 層のジオポテンシャル高度データと気温データを日平均して使用した。格子間隔は 1.25 度間隔である。後者のデータは水平解像度 2.5 度×2.5 度の日平均データである。それぞれのデータ期間は 1979 年~2007 年 9 月である。解析期間は 1981 年~2005 年 9 月である。

3 解析方法

赤道域において、南北平均した生の OLR データと南北平均した OLR データの時間平均の差をとることにより偏差を求め、その偏差を 30~60 日のバンドパスフィルターに通す。この偏差に対して EOF 解析を

行う。EOF 第 1 モードと第 2 モードの寄与率は 27 %, 20 % である。これら 2 つのモードを用いて MJO を 8 位相に分けた。phase1 は OLR 負偏差がインド洋にあるときである。このとき EOF 第 1 モードと EOF 第 2 モードの時間係数の極大と極小がそれぞれの 1 標準偏差をこえているものを選んだ。12 月~2 月の間に phase1~5 に対して 20 事例、phase5~1 に対して 19 事例得た。MJO の各位相についてジオポテンシャル高度の気候値からの偏差を 30~60 日のバンドパスフィルターに通したものをコンポジット解析をした。気候値は 1979 年~2005 年までの各日平均の 31 日移動平均とした。また、事例数を自由度として有意水準 5 % 以下を有意とする t 検定を行った。

4 結果

MJO の phase 2 と 3(OLR 負偏差がインド洋東部から海大陸にあるとき)において正の PNA パターンが対流圏で現れた。これが成層圏に伝播する際に 100hPa 面と 70hPa 面の間でパターンが変わり、phase3 で W1 パターンが出現した。その後、phase4 では成層圏で正の AM に遷移した。一方、MJO の phase6 と 7 において負の PNA パターンが現われたが、成層圏の W1 パターンは (phase7 でなく) phase6 で出現した。また、AM には遷移しなかった。phase 8 と 1 の極域には高気圧性偏差が生じていて、MJO が成層圏突然昇温のトリガーになる可能性があることが示唆された。発表では、wave activity flux のコンポジットの解析結果も含めて正と負の PNA パターンの波の鉛直伝播の違いなどを詳しく考察していく。

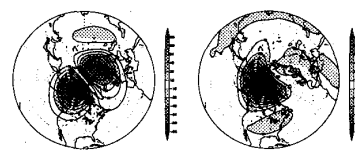


図 1: コンターは 10hPa 面の 30~60 日のバンドパスフィルターをかけた偏差 (m)。カラーは 95 % 有意な領域を示す。(左) phase 3, (右) phase 4.