

気象庁1か月予報における熱帯季節内振動の予測可能性

久保田拓志・向川均・岩嶋樹也

1. はじめに

マッデン-ジュリアン振動 (MJO) は、30日から70日の周期で、熱帯を東向きに伝播する対流偏差と、それに関連する循環偏差とで特徴づけられる季節内振動である (e.g., Madden and Julian 1994)。アジアモンスーンの開始や活動度に、MJO が強く影響することがよく知られている (e.g., Yasunari 1979, Lau and Chan 1986)。MJO は熱帯低気圧の発生・発達 (Nakazawa 1986, Liebmann et al., 1994) にも関連している。さらに、熱帯域の季節内振動の予測精度が良い場合、日本を含む中高緯度域の予測精度も向上する可能性があることがこれまでの研究により指摘されている (Ferranti et al. 1990, Tsuyuki 1990) ため、MJO の力学的予測可能性を解析することは重要である。

本研究では、気象庁1か月予報を用いて、MJO の予測可能性について調べる。熱帯域の対流活動と関連する循環について調べるために 200hPa 面速度ポテンシャル (χ_{200}) を解析する。なお、1か月予報は、水曜日と木曜日の 1200UTC を初期時刻とし、気象庁全球スペクトルモデル (T106L40) で 34 日間予報された値である。気象庁より提供された予報データは 1 日間隔で、緯度・経度はそれぞれ、 2.5° 間隔である。アンサンブルメンバー数は 26 であるが、ここでは、水曜日と木曜日のコントロールランのみを用いる。使用したのは、2001 年 10 月 31 日~2002 年 4 月 11 日、2002 年 10 月 30 日~2003 年 4 月 10 日、2003 年 10 月 29 日~2004 年 4 月 8 日の期間にある、合計 144 個の予測値である。また気象庁全球客観解析値 (GANAL) を予報値の検証のために用いた。解析を行う際に、季節進行成分を除去して偏差成分をとりだし、さらにモデルの系統誤差を除去した。

2. 解析結果

空間アノマリー相関係数 (AC) を用いて、気象庁1か月予報の赤道域の予測精度を評価する。経験的に AC の値が 0.6 以上であれば予測値にスキルがあると評価する。赤道域 ($10^\circ\text{S}-10^\circ\text{N}$) の χ_{200} 偏差について調べる。ここでは、9 日の移動平均を低周波フィルターとして適用した。解析値と予測値の間の赤道域の偏差パターンに関する AC を計算し、144 個の全事例で平均した。その結果は図 1 の黒線である。平均として、

AC はリードタイム 6 日まで 0.6 を上回る。ただ、エラーバーが示すように、事例ごとのばらつきは大きい。なお、2003 年 10 月~2004 年 4 月の予測値の予測精度は他の冬季より高い傾向がある。

次に、予測精度と初期値の MJO との関係を調べた。まず、熱帯域で、季節内時間スケールの χ_{200} 偏差に対して主成分解析を行った。その第 1 主成分と第 2 主成分に基づいて定義した MJO の振幅と予測精度の関係を調べた。リードタイム 1~6 日では、AC の変動は MJO の振幅の変動と、統計的に有意に関連していた。これは、初期時刻における MJO の振幅が大きいとき、気象庁1か月予報の赤道域の予測がよいことを示している。しかし、この関係は 6 日より長いリードタイムでは見られなかった。

さらに、初期値の MJO の位相に対して、予測精度がどのように依存するのかを、第 1 主成分と第 2 主成分の時系列を用いて事例を選択的に合成することで調べた。その結果、熱帯インド洋上に収束偏差、熱帯中央太平洋上に発散偏差がある場合が相対的に予測精度が低い傾向が見られた。しかし位相間の違いは小さく、事例数が少ない上に事例ごとのばらつきが大きいため、さらに詳細な解析が必要である。

また、気象庁と共同で実施している研究の概要と初期結果についても報告する。

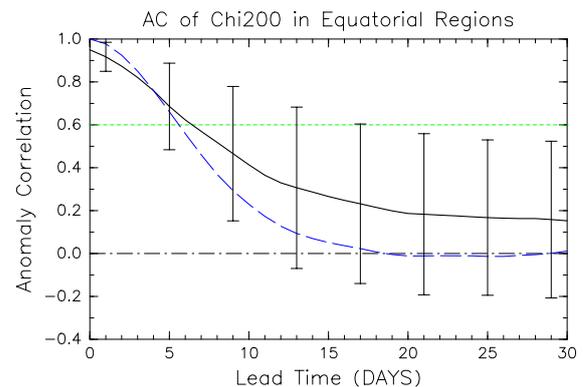


図 1: 赤道域 ($10^\circ\text{S}-10^\circ\text{N}$) における、アノマリー相関係数 (AC) のリードタイムによる違い。データは 9 日の移動平均をした χ_{200} 偏差。黒線は、144 個の予測値で平均した値、エラーバーは、予測値の間の標準偏差を示す。青破線は、持続予報の大きさを表す。