

熱帯季節内振動が PNA パターンの予測可能性に及ぼす影響
On the Influence of Tropical Intraseasonal Oscillation on the Predictability of PNA Pattern

○向川均・林麻利子

○Hitoshi MUKOUGAWA, Mariko HAYASHI

The predictability of the Pacific/North American (PNA) pattern, which is one of the most dominant extratropical teleconnection patterns in the boreal winter, is examined using ensemble hindcast experiments conducted by the Japan Meteorological Agency during 10 years from 1992 to 2001. Since Mori and Watanabe (2008) proposed a triggering mechanism of the PNA pattern by the Madden-Julian Oscillation (MJO) in the tropics, we examine the dependence of the predictability of the PNA pattern on the phase and the activity of the MJO. It is found that the prediction error of the PNA pattern becomes large when the active convective region associated with the MJO resides over the Indian Ocean and the Maritime Continent at the initial time of forecast.

1. はじめに

中高緯度大気における主要なテレコネクションパターンの一つである Pacific/North American (PNA) パターンが存在する領域は、北半球冬季において大気循環場の予報誤差が最も大きくなる領域であるため、PNA パターンの予報誤差は、北半球全体の予報誤差にも大きな影響を与えている。このため、本研究では、気象庁気候情報課で実施されたアンサンブルハインドキャスト実験結果を用いて、北半球冬季の PNA パターンの予測可能性について解析を行った。特に、Mori and Watanabe (2008; 以下 MW08) で指摘された、PNA パターンと熱帯域における主要変動モードである Madden-Julian Oscillation (MJO) との関連性を考慮し、MJO が PNA パターンの予報誤差に及ぼす影響に着目して解析を行った。

2. データ

1992 年から 2001 年の 10 年間について気象庁気候情報課で実施されたアンサンブルハインドキャスト実験結果を用いた。モデルの水平解像度は約 100km で鉛直層数は 40 である。アンサンブルメンバー数は、摂動を加えないコントロールラン 1 個と、SV 法により作成された摂動を加えた 10 個の摂動ランの合計 11 個である。本研究では、予測値としてアンサンブル平均値を用いた。検証データには JRA-25 再解析データを用いた。PNA パターンに対応する低周波成分を取り出すため、解析に使用する各変数には 7 日の移動平均を施した。

3. 結果

PNA パターンを北太平洋域における 500hPa 高度場偏差の EOF 第 1 主成分として定義し、それに伴うスコア(以下 PNA index)を用いて PNA の予報誤差を解析した。まず、全予報事例を用いた解析から、北太平洋域に正の高度場偏差が存在する負の PNA パターンの予報誤差は、正の PNA パターンに比べ有意に大きいことが示された。また、予報初期日に大振幅の MJO が存在する場合、あるいはインドネシア域やインド洋域に MJO に伴う対流活発域が存在する場合には、予報 8 日目までの PNA index の予測精度が、それ以外の場合と比べ悪くなることが示された。

次に、PNA パターン形成期における PNA パターンの予測可能性を調べるため、予報 9 日目までに PNA index が単調増加/減少する事例について、予報誤差が小さな場合と大きな場合に分けて合成図解析を行った。その結果、PNA パターンの形成時における PNA パターンの予測精度は、アジアジェット上の準定常ロスビー波列の再現性に大きく依存することが示された。これは MW08 の結果と整合的である。一方、このロスビー波列はヨーロッパ域から南東に射出されたロスビー波列がアジアジェットに捕捉されて形成されることが示された。また、PNA index の予報誤差が大きい事例では、MJO の東進をうまく再現できないため、ロスビー波列がアジアジェット上に捕捉されにくくなる。このため MJO の振幅が大きいときなどには PNA パターンの予報誤差が大きくなると考えられる。