

週間アンサンブル予報データを用いたブロッキング形成期の予測可能性評価

Predictability of the Onset of Atmospheric Blocking Events Examined by One-week Ensemble Forecast Dataset

竹村 和人・向川 均

Kazuto TAKEMURA, Hitoshi MUKOUGAWA

The variation of predictability of the large-scale atmospheric motions during the onset period of atmospheric blocking event occurring over the Euro-Atlantic sector in December 2007 is examined using JRA25/JCDAS data set and one-week ensemble forecast data set provided by the Japan Meteorological Agency. First, it is found that the predictability before the onset of the blocking event is comparatively limited. Second, a simple sensitivity analysis introduced by Enomoto *et al.* (2007) and the time evolution of the spread among ensemble members based on 300hPa geopotential height indicate that low-frequency variations significantly affect the predictability of the occurrence of the blocking event in comparison with high-frequency variations. Finally, the predicted vorticity flux divergence by the low-frequency variation, rather than the high-frequency variation, is found to significantly correlate with the predicted blocking strength.

1. はじめに

中高緯度域において偏西風の大きな南北蛇行を伴うブロッキングは、その強い持続性により、しばしば異常気象を引き起こす原因となる。このため、ブロッキングの形成を予測することは、中長期予報における最も重要な問題の1つである。しかしながら、ブロッキング形成期には予報誤差が大きくなることが指摘されている(例えば, Kimoto *et al.*, 1992)。しかも、このような予報誤差の増大プロセスの詳細や、その原因は未解明である。そこで、本研究では、JRA25再解析/JCDASデータセット、および気象庁週間アンサンブル予報データを用いて、2007年12月に北大西洋～ヨーロッパ域で発生したブロッキングの形成期における予測可能性変動と、予測可能性に大きな影響を与える力学プロセスについて詳しい解析を行った。

2. 使用データ

JRA25再解析/JCDASデータ(期間: 1979年1月～2009年2月, 水平解像度: 1.25°, 鉛直層数: 23層), および51メンバーからなる気象庁週間アンサンブル予報データ(期間: 2007年11月～2009年2月, 水平解像度: 1.25°, 鉛直層数: 10層)の日平均値を用いた。また、準定常ロスビー波に対応した低周波変動成分、および総観規模擾乱に対応した高周波変動成分を、それぞれ、各変数の5日移動平均値、および元の日平均値から5日移動平均値を引いた値で定義した。

3. 結果

はじめに、ブロッキング形成域での300hPa高度場のスプレッドを用いて、ブロッキング形成期の予測可

能性の変動を調べた。その結果、ブロッキング形成日以前の数日間で、スプレッドが増大し、予測可能性が低下していることが分かった。このことは、ブロッキング形成期の予測可能性について調べた先行研究の結果と整合的である。

次に、Enomoto *et al.* (2007)の簡易感度解析を実施し、ブロッキングの予測に最も大きな影響を与える高感度領域と、300hPa高度場のスプレッドの時間発展について、準定常ロスビー波列に代表される低周波変動成分と、総観規模擾乱に伴う高周波変動成分との関係に着目した解析を行った。その結果、高周波変動成分に比べ、低周波変動成分がブロッキング強度の予測可能性により大きな影響を与えていることが定性的に示された。

さらに、相関解析の手法を用いて、ブロッキング強度の予測が低周波/高周波変動成分のどちらにより鋭敏に依存するのかを定量的に調べた。この解析では、アンサンブルメンバー間での、低周波/高周波変動成分に伴う渦度フラックスの収束発散の予測値と、予測されたブロッキング強度との相関を調べた。その結果、高周波変動成分に比べ、低周波変動成分に伴う渦度フラックスの収束発散の予測値が、統計的に有意にブロッキング強度と関連することが示された。この結果は、上で述べた簡易感度解析、および300hPa高度場のスプレッドを用いた解析による定性的な結果と整合的であり、2007年12月に北大西洋～ヨーロッパ域で生じたブロッキングの予測は、低周波変動成分により鋭敏に依存することが示唆される。