

周極渦の崩壊・再生サイクルと予測可能性変動に関する数値実験

仲本康浩・伊藤耕介・余田成男

京都大学大学院理学研究科

要 旨

成層圏突然昇温期の予測可能性変動に関する力学的知見を得るため、2次元非発散流モデルで帯状流強制と東西波数1の地形を与えて数値実験を行った。帯状流強制と地形振幅の大きさがある範囲内にあるとき、周極渦が崩壊と再生を繰り返す時間変動解が得られた。

この崩壊・再生サイクル解について特異値解析により摂動の線形発展段階を調べたところ、予測可能性は周極渦の崩壊期と再生期に低くなるという傾向が見られた。またアンサンブル数値積分実験から、非線形発展段階の予測可能性は周極渦変化の影響を受けて変動することが示された。

キーワード: 成層圏突然昇温, 周極渦崩壊再生サイクル, 予測可能性変動, 特異値解析

A Numerical Experiment on Breakdown-and-Recovery Cycle of the Polar Vortex and Associated Predictability Variation

Yasuhiro NAKAMOTO, Kosuke ITO, and Shigeo YODEN

Graduate School of Science, Kyoto University

Synopsis

In order to obtain dynamical knowledge of predictability variation around a period of stratospheric sudden warming event, a numerical experiment on the polar vortex is made with a two-dimensional model of nondivergent flow on a rotating sphere with an external forcing of the zonal mean zonal flow and bottom topography of zonal wavenumber 1. Quasi-periodic solutions which show breakdown-and-recovery cycle of the polar vortex are obtained for some ranges of these external forcing parameters.

A singular value analysis is made for such quasi-periodic solutions and it is found that perturbation growth in linear phase becomes large during the periods of breakdown and recovery, but not the mature phases. It is also shown by ensemble time-integrations that the predictability in nonlinear growth phase also varies in association with the variation of the polar vortex.

Keywords: stratospheric sudden warming, breakdown-and-recovery cycle of the polar vortex, predictability variation, singular value analysis