

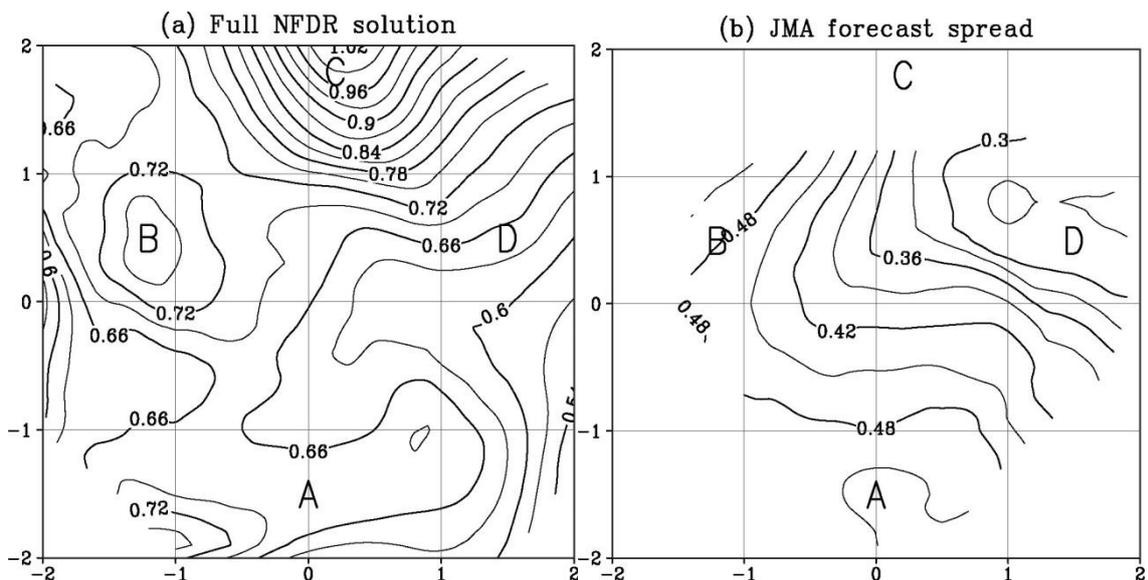
非定常揺動散逸定理による冬季成層圏循環の予測可能性

稲津将(北大院理)・中野直人(東北大 AIMR)・楠岡誠一郎(東北大理)・向川均(京大防災研)

北半球冬季における成層圏の長周期変動の力学と予測可能性を 10 hPa のジオポテンシャル高度の 2 つの主成分によって張られた相空間上で議論した。相空間の第 1 軸は極夜ジェットの変動であり、第 2 軸は東西波数 1 の波の振幅である。線形化した非定常揺動散逸定理は、ドリフトベクトルのヤコビアン \mathbf{J} および拡散テンソル \mathbf{B} を用いて $\dot{\mathbf{E}} = \mathbf{DE} + 2\mathbf{b}$ と表すことができる。ただし、行列 \mathbf{D} はヤコビアン成分の関数であり、 \mathbf{E} はアンサンブル平均からのずれの共分散 $\langle \delta x_i \delta x_j \rangle$ を成分に \mathbf{b} は拡散テンソル成分を持つベクトルである。本研究ではドリフトベクトルと拡散テンソルは再解析データ JRA25/JCDAS の 1979/80 年から 2012/13 年までのデータより推定した。

図は線形化非定常揺動散逸定理を用いて再解析データから計算したスプレッドと、気象庁 1 か月アンサンブル予報におけるスプレッドを相空間上で比較したものである。この両者は良く似ており、とくに A 点から D 点に至るところに予測可能性が低い場所がある。これはちょうど成層圏突然昇温に対応するところであることがわかる。ここでは相空間内における決定論的な効果によって、スプレッドの極大域を形成していた。一方、予測データが疎である C 点付近では確率論的な過程がスプレッドの大きさを支配していた。(JAS 改稿中)

謝辞：本研究は文部科学省気候変動適応研究推進プログラムおよび科学研究費 25610028 の支援を受けた。



図：(a) 線形化された非定常揺動散逸定理より求めた 10 日予報におけるスプレッドの平方根と (b) 気象庁 1 か月アンサンブル予報におけるスプレッドの平方根を、それぞれ成層圏における 2 つの主変動で張られた位相空間上に射影したもの。等値線間隔は 0.03 であり、確率密度関数が (a) に対しては 0.01 以下を、(b) に対しては 0.04 以下をマスクした。