

アンサンブル予報を用いた成層圏突然昇温予測の 初期値誤差場への依存

*西井和晃・中村尚（東京大学大学院理学系研究科）

2006年1月中旬に成層圏突然昇温が観測された。先の秋季大会では、成層圏の極夜ジェットが東風に反転する直前の中旬には、太平洋上でストームトラック活動の活発化が北米大陸東岸から大西洋上にかけて高気圧性高度場偏差を増幅し、これが成層圏へ伝播する波束の波源であったことを指摘した(西井・中村、2006年秋季大会予稿)。

本研究では気象庁1カ月アンサンブル予報の結果を用いて、突然昇温現象の予測に影響を与えた初期値誤差の解析を行った。用いた1ヶ月アンサンブル予報メンバーの数は26であり、1月11/12日初期値である。初期値はLAF法とBGM法の組み合わせて作成されている。但し、それぞれの初期値日にBGM法で作成される誤差場は6パターンであり、その符号を逆転させたものも合わせて初期値誤差場として用いるため、独立な初期値誤差場は各日で6メンバーずつのみである。

各アンサンブルメンバーの10hPa 東西平均東西風を図1に示す。23日までに解析値にほぼ追従して風速が減少した4メンバーを、突然昇温の予測に成功したメンバーとする。このうち3メンバー(02p, 03m, 06p)が11日を初期値とするメンバーである。これに西風減速が顕著でなく、かつ上記の3メンバーと独立である3メンバー(01p, 04m, 05m)を加えて感度解析(e.g., Enomoto et al. 2006)を行った。対象領域は予報13日目(1月23日)の北緯70度以北、70hPaから10hPaとし、この領域内での”乾燥全エネルギーノルム”として評価される、予報結果のばらつきを最大にする初期値誤差の線形結合場を求めた。ただし、この解析では地表気圧擾乱による全エネルギーへの寄与は無視している。

得られた第一モードの初期値の線形結合場の全エネルギーは中央太平洋で顕著である(図2)。この領域では1月11日から12日にかけて地上低気圧が急速に発達し、この低気圧より下流側の太平洋上ではストームトラック活動が活発化していた(図3)。このことは、この地上低気圧の発達と下流発達の予報モデル中での表現が、23日における成層圏循環場、すなわち突然昇温の予測にとって重要であったことを示唆している。

この感度解析においては初期値誤差場から予報場への線形写像を仮定している。このため13日後の予報場にこの解析手法を用いることは好ましくない。また利用したメンバー数も6つであり不十分である。このため、この実験結果を確認するためには、さらに多くのアンサンブルメンバーを用いた実験を、他の初期時刻において行うことが必要であろう。

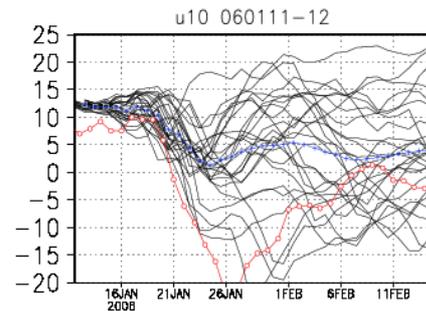


図1 印無し線は各アンサンブルメンバーの北緯60度10hPa 東西平均東西風。十字付き線はアンサンブル平均。丸付き線はNCEP再解析値。

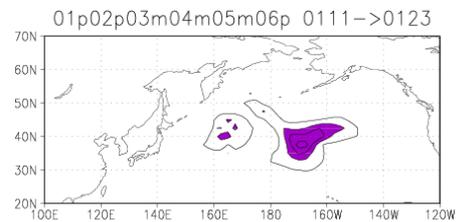


図2 23日を対象とした感度解析の結果を全エネルギーの値で表示。1000hPaから100hPaまで鉛直積分。特に 3×10^5 [J/m²]以上の領域を影で示す。

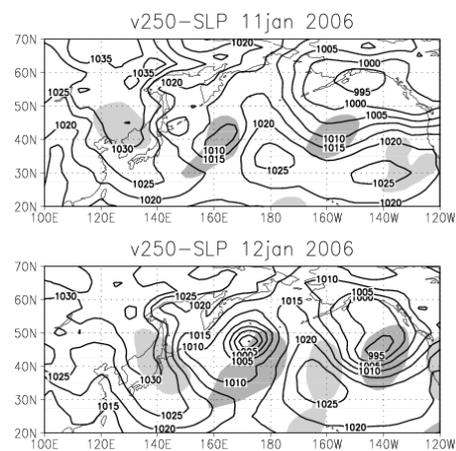


図3 1月11, 12日の海面気圧(実線 hPa)と250hPa 気圧面での南北風成分(濃い影; 南風、薄い影; 北風)。NCEP再解析データに基づく。