Meteorological Society of Japan

C451

北半球冬季気温における1980年代後半のレジーム・シフト

坂下幸嗣（東北大院環境）

1. はじめに

20 世紀中には，気温・海面気圧・海面水温など複数の異なる気候要素において複数回のレジーム・シフトが指摘されている．これらは主に熱帯太平洋海面水温の変化及びその関連から説明されているが，1980 年代後半のシフトは熱帯の海面水温とは関連せず，中緯度の変化として述べられている．また，1980 年代後半以降 AO(Arctic Oscillation)は正フェイズが卓越する状態へと変化し，ユーラシア北部や北アメリカ北部の積雪面積や気温の変化が報告されている．しかしながら，AO の変動からだけではこれらの変化は説明できない．本研究では1980年代後半に冬季気温のシフトが認められる地域を明らかにする．また，シフトをより詳細に議論すべく，AO 以外の大気循環パターンとの関係を冬季平均及び冬季半旬値を用いて考察する．

2. レジーム・シフトが検出された地域

北半球冬季(12 月から翌年 2 月)の気温(NCEP/NCAR Reanalysis)に対して以下 1)～4)の統計量を求めた．

ある年を境とした，

1)前後 5 年の平均値の差

2)前後 10 年の平均値の差

3)前後 5 年を標本としたラページ検定量

4)前後 10 年を標本としたラページ検定量

ラページ検定とは，ある標本の値に対して順位を付け，その順位により標本間の分布の位置のずれと散らばり具合を同時に検定する検定方法である．シフトをより明瞭に捉えるよう，平均値の差とラページ検定の 2 種類の統計量を用い，さらに 5 年と 10 年の 2 つの期間を設定した．

1980 年代後半には 1987 年，88 年，89 年の 3 ヵ年にこれら統計量が有意である地域の組織的分布が見られる．1987 年は中国内陸部から本州南部及びその東海上へ及ぶ主に北緯 40 度以南の地域(東アジア南部)，1988 年はスカンジナビア半島末端部を中心とした北欧地域(スカンジナビア西部)，1989 年はユーラシア東部から北海道を中心とし主に北緯 40 度以北の地域(東アジア北部)と，スカンジナビア半島北岸を中心とした北欧地域(スカンジナビア東部)に，冬季気温のレジーム・シフトが検出された(図 1)．

3. 大気循環パターンとの関係

1987 年にシフトが検出された東アジア南部以外の 3 地域は，冬季平均気温と AO 指数との高い正相関がある．加えて北欧の 2 つの地域は NAO(North Atlantic Oscillation)指数とも高い正相関を示す．また，東アジア北部地域の冬季平均気温は WP(West Pacific)指数と弱い負の相関，東アジア南部地域では WP 指数と強い正の相関を示す．

冬季気温の季節内推移を半旬単位でみた場合，1980 年代後半以降の気温推移には 4 つの地域それぞれにおいて正偏差となりやすい時期が認められる．例えば東アジア南部地域の冬季気温は 12 月下旬から 1 月中旬と 2 月後半に気温正偏差となりやすい傾向がみられる．また，気温正偏差が 1σ 以上の事例に着目すると，東アジア南部以外の 3 地域では AO 正フェイズ，加えて北欧地域では NAO 正フェイズ，東アジア北部では WP 負フェイズが伴っていている場合が多数を占める．東アジア南部の冬季半旬気温正偏差には WP 正フェイズが伴う場合がほとんどであった．したがって冬季平均値でみられた気温と大気循環指数との関係が，半旬の時間スケールでも確認された．

4 つの地域のうち 3 つは，1989 年に正フェイズの卓越状態へと変化した AO との関連が認められる．加えて北欧地域は NAO とも関連し，1988 年に起きた NAO の正フェイズへの変化の影響を局所的に受けた地域は，1988 年にシフトが検出された．一方，東アジア南部の冬季気温は WP と関連し，WP の 1987 年からの変化と同調する．冬季気温と大気循環との関係は，冬季平均のみならず，冬季半旬の時間スケールでも確認された．

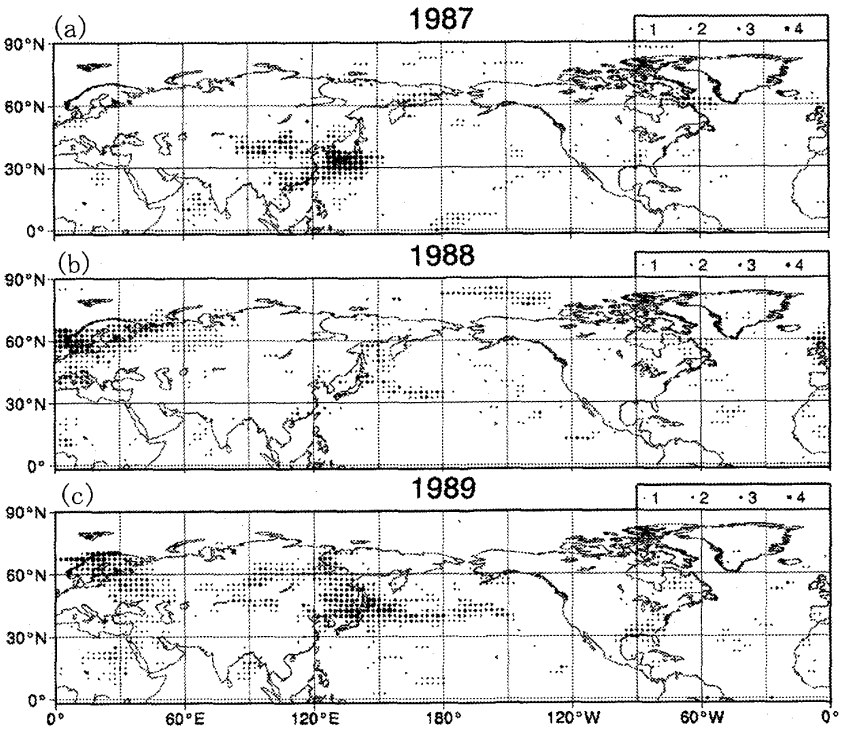

図 1 1980 年代後半に北半球冬季気温のレジーム・シフトが認められる地域の分布．
(a)1987 年(b)1988 年(c)1989 年にレジーム・シフトが認められる地域の分布．4 つの統計量のうち有意水準 10%で有意であった統計の数を黒丸の大きさで示す．

NII-Electronic Library Service