

2010年北極振動の冬から夏への極性反転と猛暑の連関

*大富裕里子・立花義裕（三重大学・院・生物資源）・中村哲（国立環境研）

1. 序論

2010年、日本の夏の平均気温は統計を開始した1946年以来、最高を記録した。一方、2009年12月のAOは過去30年で最も強い負であり、それが春まで続いた。Ogi et al. (2004) によって初めて定式化された夏のAO (SV NAM) インデックスによると、AOの状態は2010年6月まで強弱を繰り返しながら負のまま続いた。しかし7月上旬からは正の値に急激に反転した(図1)。この急激なAOの符号反転により日本は強い高気圧に覆われ、猛暑になったのではないだろうか。前冬の負のAOがどのようなプロセスで正へ転換したのだろうか。本研究では、2009/2010年の冬の負のAOと2010年の夏の正のAOの間に関係性があるかどうかを検証し、AOの季節を超えた長期変動のメカニズムの解明を目指すことを目的とする。

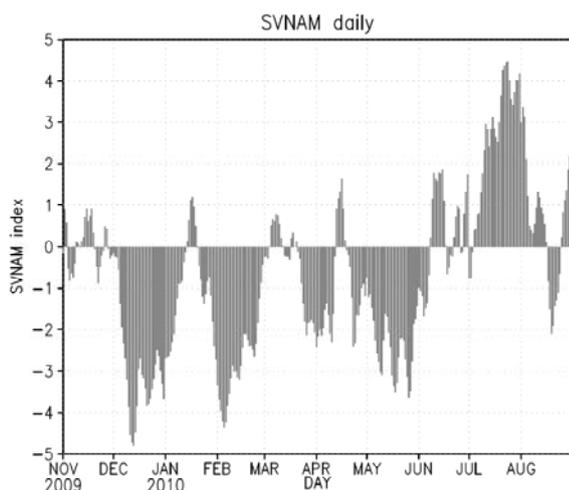


図1 2009年11月~2010年8月のSV NAM インデックス (AO index)の推移

2. 解析手法と仮説

冬と夏のAOにはどのような連関があるのだろうか。我々は冬の負のAOが夏のAOに影響を与えるまでの仮説を立てた。AOの大西洋域の振動は、NAOに代表され、冬の負のNAOは低緯度大西洋のSSTを冷やさない傾向にあることが知られている。NAOは大西洋地域でAOと水平構造が類似しているため、2009/2010年の冬の強い負のAOの海洋への影響により、低緯度大西洋のSSTが非常に高い状態で保たれたと考えられる。海の熱容量は大きいので、SSTが高い状態は長い間季節を超えて維持される。SSTが高い状態が続くと、今度は逆に暖かい海水によって大気は暖められ、熱帯大西洋に強い対流性の雲が発生し上昇

気流が強まる。熱帯大西洋のSST偏差は中緯度大西洋域遠隔的に及ぶことも知られている。2010年は、このような熱帯の遠隔作用によってヨーロッパ域で高気圧が形成され、それによりジェット気流の蛇行が起きる。ジェット気流の蛇行からブロッキング高気圧が形成される。そして、AO正の気圧配置が固定され、長い間高気圧に覆われた日本は猛暑になったのではないかとする仮説である。今回は、この仮説を裏付けるために、AOが連続的に正だった期間の7月10日から8月4日までの26日間平均の大気場と2009年12月から2010年8月までの大気場と海洋場の半年間の推移の時間発展を解析した。

3. 結果と考察

26日間平均の300-hPa面高度場は正のAOパターンが見られ、ジェット気流の蛇行が確認された。東経135度鉛直断面の東西風速から、日本上空にはダブルジェットが存在している事がわかった。また、300-hPa面の波活動度フラックスは高気圧偏差の場所で大きく、ヨーロッパ上空では特に大きかった。これらの事から、正のAOが長い間固定されていた状態にあったことがわかった。

26日間平均のOLRは、中央アメリカ付近で負の偏差を示した。0.995-シグマ面の速度ポテンシャルも同様の場所で収束が見られ、0.2582-シグマ面では発散が見られた。2009年12月から2010年8月の各月平均のSSTは、大西洋の北緯20度辺りで継続的に正の偏差を示した。同様の場所の潜熱と顕熱フラックスの合計の偏差は、12月~4月に負の偏差、5月~8月に正の偏差に反転した。この事から、冬から4月までは熱帯大西洋域ではAOに伴う大気変動によって海が暖められ、5月からは大気が海によって暖められていたことがわかった。

以上の事から、最初に立てた仮説の一連の連関プロセスの存在を確認する事ができた。これにより、冬季の強い負のAOから夏季の正のAOの符号反転の原因の1つを明らかにでき、冬の強い負のAOが、半年後の半球規模のAO正に伴う夏の異常気象をもたらす可能性を見いだすことが出来た。言葉を変えれば、冬季の中高緯度が低緯度域に影響を及ぼし、夏にその影響が再び中高緯度に跳ね返ってくることを意味する。2010年以外の年にもこの仮説があてはめられるかどうかは、さらに検討していく必要がある。