Annula mode

論文	データ	主な解析法	内容
Thomson,Wallace(2001)	現実大気	composite	NAMが局所的な気候へ影響をおよぼしている
Gillett,Baldwin(2001)	現実大気	確率分布関数	skewnessの季節依存性
Kindem,Christiansen(2001)	モデル		
Lott,Robertson et al.(2001)	現実大気	ラグ相関	北半球の15-30日くらいの変動は山のトルクと強く関係している
Monahan,Pandolfo et al.(2001)	現実大気	非線型主成分分析	北半球の大気の変動は主に３つの準定常状態間の遷移である
Kimoto,Jin et al.(2001)	モデル		
Wallace(2000)	現実大気	相関	
Monahan,Fyfe(2000)	モデル	非線型主成分分析	
Gillett,Hegerl(2000)	モデル		
Deser(2000)	現実大気	相関	
Thompson,Wallace(2000a)	現実大気		
Thompson,Wallace(2000b)	現実大気		
Baldwin,Dunkerton(1999)	現実大気		
Fyfe,Boer(2000)			

Propagation of the Arctic Oscillarion from the stratosphere to the troposphere

Mark P. Baldwin and T. J. Dunkerton

J. Geophys. Res.-Atmos 1999 vol.104 p30937-30946

AO のシグナルは上から10hPaから1000hPaまで90日くらいで降りてくる。

On the Teleconnectivity of the "Arctic Oscillation"

Cara Deser

Geophys. Res. Lett. 2000 vol.27 p779-782

北半球を太平洋側と大西洋側の２つに分け、それぞれ SLP の EOF を計算した。
それぞれの時系列に対して全北半球の線形回帰図を求めてやると、
極域の回帰値は大きいものの、時系列の反対側の領域の回帰値が小さい。
つまり環状として特徴づけられる AO は太平洋、大西洋域の連動した変動というよりも、
極域の変動を主に反映している。

Evidence for nonlinearity in observed stratospheric circulation changes

Nathan P. Gillett and M. P. Baldwin and M. R. Allen

J. Geophys. Res.-Atmos 2001 vol.106 p7891-7901

AO index は対流圏ではガウス関数型に近いが、成層圏では skewness をもっている。
しかも冬季には負の skewness を持つが、春期には正の skewness を持つ。

春期の正の skewness は夏の状態と冬の状態が混在していることから来る。
冬季の負の skewness は放射で決まる極渦の強さという上限があるり、突然昇温のようなプラネタリー波によって極渦が弱められるという過程から来ていると考えた。

Reagional Climate Impacts of the Northern Hemisphere Annular Mode

David W.J. Thompson and John M. Wallace

Sience 2001 vol.293 p85-89

北半球環状モード(NAM)の時系列の絶対値が標準偏差より大きい時を取りだし、 局所的な気候(最低気温、降雪、風速波の高さ、ブロッキング) の出現回数をNAM-indexの高いとき、低いときに分けている。
また地表気温、海面気圧、降水、500hPa高度場のコンポジットをとっている。
NAM-indexの小さいときに寒いイベントが起こる頻度が高い。

Mountain torques and atmospheric oscillations

Francois Lott and Andrew W. Robertson and Michael Ghil

Geophys. Res. Lett. 2001 vol. 28 p1207-1210

北半球の山岳トルクのパワースペクトルは ほとんどが３０日より短いところで大きく、 15-30日の範囲に５つのピークがみられる。
北半球のEOFの第１、第２モード(AO like)と 太平洋と北アメリカ(PNA)のEOFの第３モード(PNAパターン like)の 時系列のスペクトルも15-30日にピークを持つ。
山岳トルクとラグ相関をとると、 NHのEOFの第１、第２モードは山岳トルクに遅れる方に強いピークをとり、 PNAのEOFの第３モードは山岳トルクより進んだ方にピークをとる。

The Preferred Structure of Variability of the Notthern Hemispher
Atmospheric Circulation

A.H. Monahan and L. Pandolfo and J.C. Fyfe

Geophys. Res. lett. 2001 vol. 28 p1019-1022

線形の主成分分析(PCA)では各モードは独立であるが、 実際の北半球高度場のPCは互いに独立ではない。
ここで非線型主成分分析(NLPCA)を北半球高度場に適応すると ３つの準定常状態がみられる。 １つはNAOの分布、残りの２つはPNAの正負の分布に似ている。
北半球の変動はこの３つのレジューム間の遷移が主であり、 AOはこれらの変動の線形の仮定によって生じたものである。

```
冬季北半球SLPのEOF第一モードが環状であり、南半球と構造が似ている TW 1998,2000
 |
 +-- 力学解釈
 |     +-- 成層圏annular modeはPJO Kodera 1999
 |     +-- NAOとAOは同じ現象 Wallace 2000
 |     +-- AO indexのskewnessは突然昇温、最終昇温による Gillett 2001
 |
 +-- AO index が正のトレンドをもっており、温暖化、O_3減少傾向とにている TW 1998,2000
 |     +-- GCM 温暖化実験でAOに正のトレンドがでた Fyfe 1999
 |     +-- GCM O_3減少実験で対流圏高度場がAO正の時に近い状態になった Kindem 2001
 |
 +-- Zonal-eddy結合
 |     +-- 波がannular modeを維持する Limpasuvan 2000
 |     +-- GCM AO-like の平均場と波が正のfeed back Kimoto 2001
 |
 +-- 成層圏-対流圏結合
 |     +-- AOの位相が上から降りてくる Baldwin 1999
 |
 +-- 反論
       +-- 太平洋域と大西洋域の相関が低い Deser 2000
       |     +-- 見せかけのannular mode Ito 2001秋学会
       |
       +-- 非線型PCA 準定常レジーム状態の遷移 Monahan 20001
```