

北極振動の数十年スケール変動のメカニズム

Mechanism of the Decadal-Scale Variation of the Arctic Oscillation Index

田中 博 [1]

Hiroshi Tanaka[1]

[1] 筑波大・計算科学研究センター

[1] CCS, Univ. Tsukuba

<http://air.geo.tsukuba.ac.jp/~tanaka/>

北極振動 (Arctic Oscillation: ¥, 以下 AO) とは、冬季北半球に卓越する北極域と中緯度域の海面更正気圧の逆相関的変動モードのことである。AO は冬季における北半球の天候の指標であり、日本は AO が正のとき暖冬、負のときは寒冬になる。AO は海面更正気圧場の EOF-1 として定義されるが、この変動は大気の順圧成分の変動と力学的に等価であることから、我々は AO を順圧大気大循環モデル (順圧 S モデル) を用いて解析してきた。これまでに、この順圧 S モデルにより AO が再現できることを示し (Tanaka 2003, JAS)、その力学的な成因として、固有値がほぼ 0 となる特異固有モードの準共鳴によって AO が励起される、との仮説を提唱している (Tanaka and Matsueda 2005, JMSJ)。標準的な地表摩擦の下では、すべての定在不安定モードは減衰モードとなるが、総観規模擾乱の活動と北極振動とが正のフィードバックを持つことから、このフィードバックを考慮することで、最小減衰モードが特異固有モードとなり、定常外力に対して準共鳴を起すようになる。このような AO の成因の仮説に基づき、本研究では順圧 S モデルを用いた 50 年間の時間積分を多数行ない、仮想的な外力応答によるトレンドと、それに重なる内部変動の特徴を行本 (2005) の手法で解析した。行本 (2005) では、MRI-CGCM の 5 メンバーから、北極振動の長期変化を外部強制応答と内部変動に分離し、外力によるトレンドと長期的な内部変動の双方が北極振動パターンで生じることが示された。大橋 (2007) では、アンサンブル予報を行っている IPCC の AR4 モデルで同様の相互解析を行い、内部変動については共通して北極振動パターンが得られることを確認した。しかし、外部強制応答のパターンはモデル間で大きく異なることが示された。本研究の結果では、極めて簡単な順圧大気大循環モデルを用いても、同様な特徴が再現され、北極振動の数十年スケールの長期変動が、大気の純粋な内部変動として十分に説明できることが示唆された。