

## 太陽活動、QBOの位相に関連した北極域の偏差場の変動

## The anomalous field around the North Pole associated with the solar cycle and the QBO

# 山下 陽介 [1]; 秋吉 英治 [2]; 高橋 正明 [1]

# Yousuke Yamashita[1]; Hideharu Akiyoshi[2]; Masaaki Takahashi[1]

[1] 東大気候センター; [2] 環境研

[1] CCSR, Univ. of Tokyo; [2] NIES

太陽黒点 11 年周期の変動に伴い、UV 域の太陽放射エネルギーは数パーセント程度と大きな変動を示す (Lean et al., 1997)。成層圏の温度は UV 放射の変動の影響を直接受け、下層では力学的な相互作用を通して間接的な影響を受ける (Kuroda and Kodera, 2002)。この 11 年周期の変動に伴い極域の成層圏温度が変化するが、11 年周期の変動と北極域の成層圏温度との関係は赤道成層圏準二年周期振動 (QBO) の位相により異なる (Labitzke, 1987)。Labitzke (1987) では、ベルリン自由大学のデータから冬季 (NDJF) 平均した極域 30 hPa の温度が、QBO の西風フェーズで太陽活動の極大期に高く、極小期に低いことを統計的に示した。この傾向は late winter(JF) の状況を取り出したもので、early winter(ND) には有意な関係が見られない (Naito and Hirota, 1997)。

北極域の成層圏と対流圏のつながりに関しても、太陽活動のフェーズにより違いが知られている。Kodera and Kuroda (2005) では、太陽活動の極大期に 65 N, 10 hPa の成層圏東西風と正相関のある東西風変動が 12 月に成層圏から対流圏まで伸び、対流圏のパターンを維持するような波の活動が見られることを示した。一方、極小期には下向き伸長が弱い。

QBO と極域の成層圏温度との関係は前述のように太陽活動のフェーズによって異なるが、ベルリンのデータだけではなく、NCEP/NCAR 再解析データ等、他のデータを用いた研究と比較する必要がある。また、大気大循環モデルを用いてこの関係を調べ、太陽活動のフェーズによるメカニズムの違いを示すといったことも重要である。なお、太陽活動による変化を調べるため、オゾンとの化学相互作用を含むような大気大循環モデル (化学気候モデル) を用いる。

本研究では、NCEP/NCAR 再解析データ、化学気候モデル (Chemistry Climate Model; CCM) の出力を用いて太陽黒点 11 年周期の変動と極域成層圏温度との関連を解析し、NDJF で Labitzke (1987) と同じ結果が出るか、early winter と late winter で分けた場合、その関係が Naito and Hirota (1997) の結果のようになるか調べる。さらに、対流圏とのつながりについても解析する。

本研究で使用した CCM は東京大学気候システム研究センター (CCSR) と国立環境研究所 (NIES) で開発された大気大循環モデルをベースとしており、計算には 11 年周期の太陽変動、QBO、火山性エアロゾルを観測に基づき与えている (CCMVal-REF1 実験)。解析期間は 1980-2000 年である。

1980-2000 年の NCEP/NCAR 再解析データを用いて NDJF 平均した極域 30 hPa の気温を解析したところ、QBO が西風と東風で大きな違いは見られなかった。冬を early winter と late winter に分けて解析した所、late winter では QBO が西風の際に太陽活動の極大期には高温、極小期には低温傾向で、Labitzke (1987) や Naito and Hirota (1997) の late winter の結果と似た傾向を示した。一方、early winter では QBO が西風の際に太陽活動の極小期に高温、極大期に低温傾向で late winter と逆の傾向を示した。講演では、鉛直方向のつながりと CCM の解析結果についても示す。