

## QB0 と太陽活動が北極域オゾンに及ぼす影響

## Influences of QB0 and solar cycle on the Arctic ozone

\*山下 陽介<sup>1</sup>、秋吉 英治<sup>1</sup>\*Yousuke Yamashita<sup>1</sup>, Hideharu Akiyoshi<sup>1</sup>

1. 国立環境研究所

1. National Institute for Environmental Studies

赤道成層圏準2年周期振動 (quasi-biennial oscillation: QB0) と11年周期の太陽活動は、北半球極渦の年々変動と関係することが知られている (e.g., Holton and Tan, 1980; Labitzke and van Loon, 1988)。Yamashita et al. (2015) は、QB0と太陽活動の位相で4つに分類して解析を行い、QB0の西風相 (QB0-W) かつ太陽活動極大期 ( $S_{max}$ ) では、初冬に極渦が強く晩冬に弱いことを示した。一方でQB0-Wかつ太陽活動極小期 ( $S_{min}$ ) (QB0-W/ $S_{min}$ ) には初冬から晩冬まで極渦が強く、晩冬に北極オゾンが低下すると推測される。実際に、Li and Tung (2009) は、観測されたオゾン全量がQB0-W/ $S_{min}$ の晩冬において、他のケースと比較して最も低くなることを解析した。

本研究では、化学気候モデル (chemistry climate model: CCM) で行った1979~2011年までの過去再現実験 (モデルの気象場を観測のものにナッジングした実験) の結果を解析し、QB0-W/ $S_{min}$ における晩冬の北極域オゾン変化を、オゾン輸送と化学的オゾン変化の寄与に分けて調べた。2~3月のQB0-W/ $S_{min}$ 時には、気候値よりも強い極渦が観測された。また2~3月のQB0-W/ $S_{min}$ 時には、北極オゾン全量が低下する減少がシミュレーションされ、衛星観測結果とも一致した。次に、モデルでシミュレーションされた化学的に不活性なオゾントレーサー (移流のみを行い化学的な変化は起こさないもの) を解析し、輸送による変化と化学的な変化の切り分けを行った。不活性なオゾントレーサーから導出されたオゾン全量の結果は元のオゾン全量とおおよそ一致しており、2~3月のQB0-W/ $S_{min}$ 時における北極オゾン全量の低下は輸送によるオゾン変化に起因することが分かった。さらに、オゾンの鉛直構造について解析を行うと、北極オゾン全量の低下は主に100~200 hPa付近におけるオゾン輸送の変化によっているものの、20~50 hPa付近においてQB0-W/ $S_{min}$ 時に極渦内の気温低下が観測されており、それに伴うオゾン破壊の促進が同じ高度のオゾン濃度の低下と部分的には関係することが示唆された。

キーワード: 成層圏準2年周期振動、11年周期の太陽活動、北極オゾン

Keywords: quasi-biennial oscillation, solar 11-year cycle, Arctic ozone