

## 全球対流圏オゾン場のEOF解析: ENSO/PNAの大気輸送場へのインパクト

### EOF analysis of global tropospheric ozone fields: ENSO/PNA impact on atmospheric transport

関谷 高志<sup>1\*</sup>, 須藤 健悟<sup>1</sup>

Takashi Sekiya<sup>1\*</sup>, Kengo Sudo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>名大院・環境学・地球環境

<sup>1</sup>Environ. Studies, Nagoya Univ.

人為的な汚染物質の排出量増加は、近年の対流圏オゾンと関連する大気微量成分の長期変化の主原因と考えられている。一方、自然変動要因については、数日から数年スケールといった比較的短周期の変動成分への寄与が大きく、さらに、気候変動に伴う、気象場の長期変化傾向は大気微量成分の長期変化に対しても重要な役割を演じている可能性がある。しかしながら、大気微量成分の自然変動過程には未解明な点が多く、大気微量成分の気候影響の評価における不確実性の一因となっている。

自然変動成分の中でも、エルニーニョ南方振動 (El Nino-Southern Oscillation: ENSO) に伴う対流圏オゾン分布の変動は、最も主要な変動成分のひとつである。熱帯対流圏オゾン分布の ENSO 変動成分については、研究例があるが、 ENSO の全球対流圏オゾン分布への影響を、モデルを用いて解析した例は少ない。

そこで本研究では、全球化学輸送モデル CHASER を用いた、1970 年から 2006 年までの過去再現実験に対して EOF 解析を行い、全球対流圏オゾン分布における、 ENSO および関連するテレコネクションパターンである、太平洋・北米 (Pacific/North American: PNA) パターンの影響を調査した。さらに、 ENSO/PNA の大気輸送場へのインパクトに着目し、 ENSO/PNA に伴う大気輸送場の変動による、対流圏オゾン分布の変動を定量化した。

全球対流圏オゾンに対する EOF 解析による決定された第 1 モードの時間変動は、 Nino3 index と良い相関を示した。また、空間パターン (固有ベクトル) は、熱帯西太平洋・インドネシアと亜熱帯の中央から東太平洋上において、対流圏カラムオゾン (tropospheric column ozone: TCO) の増加 (約 1~3 DU) を示した。熱帯西太平洋においては、 TCO 増加のほとんどを、ウォーカー循環と対流活動の変化に伴う、オゾン輸送場の変動によって説明することができる。また、亜熱帯の中央から東太平洋上では、オゾン輸送場や対流圏界面高度の変化が重要な役割を果たしており、これらの寄与は同程度である。亜熱帯における、対流圏カラムオゾンの変動に対しては、成層圏起源オゾンの寄与 (約 50 %) が最も大きい、太平洋上空などのリモート領域起源 (約 10 %) やアジア (約 10 %) の様な大陸起源オゾンの寄与も無視できない大きさである。このことから、 ENSO に伴う亜熱帯の対流圏オゾン変動においては、ローカルハドレー循環の強化に伴う成層圏起源オゾン流入の増加と同様に、太平洋上空において生成されたオゾンの鉛直輸送や、大陸起源オゾンの水平輸送パターンの変化も重要であることが示唆される。一方、熱帯中央太平洋では、 TCO は約 2 DU 減少しており、この TCO 減少への輸送場の変化の寄与は約 60~70% であり、残りは主に化学過程による変動成分である。

北アメリカ付近に限定した場合、 EOF の第 1 モードは PNA と強い関連を示す。空間パターンでは、対流圏界面高度とオゾン大気輸送場の変動によって、アメリカ南部の TCO が増加している (約 2~3 DU) 。一方、北東太平洋においては、対流圏界面高度の低下によって、約 1 DU の TCO

が減少していた。

キーワード:対流圏化学,物質輸送過程,エルニーニョ南方振動,テレコネクション

Keywords: tropospheric chemistry, transport process, El Nino-Southern Oscillation, teleconnection