

衛星観測で得られた対流圏オゾンデータの検証

* 瓜田直美、太田絵美、野口克行、林田佐智子（奈良女子大学・理）、
Jerry R. Ziemke（NASA Goddard Space Flight Center）、
Xiong Liu、Kelly Chance（Harvard-Smithsonian center for Astrophysics）

1. はじめに

近年、対流圏オゾン量が人為起源物質によって増加しつつあることが懸念されている。対流圏オゾンの増加は地球規模での温室効果をもたらすばかりでなく、広域的な大気汚染問題としても注目されている。本研究では、複数の衛星データセット間の相違を評価した上で、対流圏オゾンの挙動や前駆物質との関連を調べることを目的とする。

2. 解析に使用したデータセット

- (1) **TOR データ**： NASA Langley が web で公表しているもので TOMS の観測結果（オゾン全量）から SBUV の観測結果（成層圏気柱量）を差し引いて求めた対流圏気柱量（ドブソン単位）である。1979 年から 2001 年まで月平均値が、南緯 50 度から北緯 50 度まで緯度 1 度、経度 1.25 度のグリッドで提供されている。
- (2) **Cloud Slicing データ**： NASA Goddard の Ziemke らが開発した方法で、TOMS によって観測される積雲上からの散乱光にはその雲より下にあるオゾンに影響を与えないことを利用し、雲より上のオゾン量を求める。雲より上のオゾン量をオゾン全量から差し引くことにより雲より下のオゾン量を求める。原理上、積雲対流の活発な地域に限定されているため、北緯・南緯それぞれ 15 度ごとの熱帯域に限定されている。1979 年から 2004 年までの月平均値が緯度・経度 5 度のグリッドで整理されている。
- (3) **GOME データ**： ハーバード大学の Liu らが求めた GOME からの対流圏気柱量。紫外域スペクトルを直下視で観測し、逆問題を解くことでオゾンの高度分布を求め、対流圏オゾン量を積分する。1996 年から 2000 年までのデータがセンサー視野毎（960×80km）にある。ただし、2000 年は衛星の劣化により負のバイアスがかかっている。解析においては、緯度・経度 1 度でグリッド化し月平均した。

3. 解析結果と考察

上記の各衛星データを検証するため、オゾンゾンデによる観測データと比較を行った。使用したオゾンゾンデの観測地点は、Santa Cruz(28.46N,16.26W)、Watuoksek(7.57S,112.65E)、Ascension Island(7.98S,14.42W)、Samoa(14.23S,170.56W)の4点である。

図1は、Ascension Islandにおける各衛星データとオゾンゾンデデータの月平均値の差を示したものである。同じ月に極小・極大をとるなど傾向が似ている。

表1は、4地点における各衛星データとオゾンゾンデデータの月平均値の差の全期間の平均と標準偏差である。平均は各衛星データのバイアスを表し、標準偏差はオゾンゾンデとの差のばらつきを表す。全衛星データの中でGOMEが最もバイアスが小さく、ばらつきが小さいことが分かる。

TOR や Cloud Slicing は月平均値のみであるが、GOME は個々のセンサー視野毎にデータがあるので、対応するオゾンゾンデ

ータと比較した(図2)。GOME データは、オゾンゾンデの観測日と一致し、センサー視野内にオゾンゾンデの観測地点が含まれているデータのみを使用している。図2より、個々のデータで比較してもGOME とオゾンゾンデの差は、数 DU(30%)程度で一致していることが分かった。

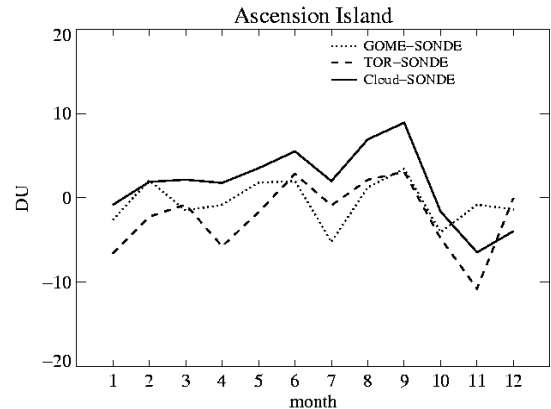


図1. Ascension Island(7.98S,14.42W)における各衛星データの月平均値からオゾンゾンデデータの月平均値を引いた差(1998年と1999年の平均値) 横軸は月、縦軸はオゾン気柱量(DU)。実線Cloud Slicing、破線TOR、点線GOME

表1.各衛星データとオゾンゾンデデータの月平均値の差の平均(E)と標準偏差(σ)。単位はDU。Santa Cruz、Watuoksek は1999年と2000年、Ascension Islandは1998年から2000年、Samoaは1997年から2000年の平均値である。ただし、GOMEは2000年のデータを使用していない。

	Santa Cruz		Watuoksek		Ascension Island		Samoa	
	E	σ	E	σ	E	σ	E	σ
TOR	-0.64	6.25	5.93	5.88	-4.26	6.25	2.39	5.96
GOME	3.26	4.45	-0.83	2.03	-0.42	3.62	0.96	4.14
Cloud Slicing			2.03	3.59	0.06	6.86	4.28	4.56

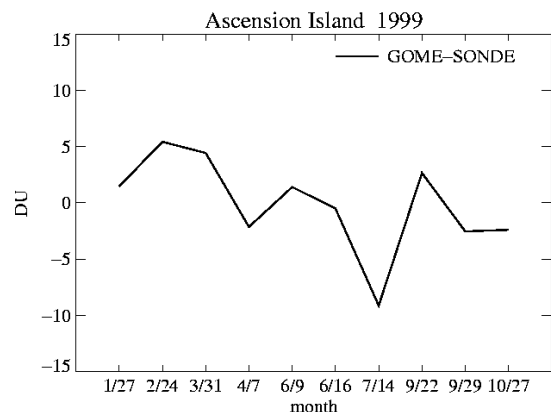


図2. Ascension Island(7.98S,14.42W)におけるオゾンゾンデデータとGOMEデータの比較(1999年)。横軸は日、縦軸はオゾン気柱量(DU)。