

## 2007年南極昭和基地上空における極成層圏雲とオゾン破壊量の関係

\*大矢麻奈未 (筑波大院生命環境)・中島英彰 (環境研)・佐伯浩介 (東北大院)・田中博 (筑波大計算科学)

### 1 背景と目的

オゾン将来予測モデルの精度向上のためには、オゾン破壊に関する素過程の詳細な理解が不可欠である。オゾン破壊に関する詳細な知見を得るため、2007年南極昭和基地において、第48次南極地域観測隊により高分解能フーリエ変換赤外分光計 (FTIR) を用いた大気微量成分の観測、および極成層圏雲 (PSC) の観測が行われた。

PSCは、冬季に極度に低温 (195K以下) となる極域下部成層圏・極渦内に発生する雲であり、(1) 雲粒表面上での不均一反応と (2) 大気中硝酸の取り込み・重力沈降 (脱窒過程) によって、大規模オゾン破壊を引き起こす要因とされている。また、PSCは組成によって主に3つのタイプ (STS; 液滴の三成分系粒子, NAT; 固体の硝酸三水和物, Ice; 氷雲) に分類されることがわかっているが、そのタイプとオゾン破壊量との関係には不明な点が多い。

本研究は、南極昭和基地上空でのPSCタイプの移り変わりがオゾン破壊にどのように影響を及ぼすかを定量的に調べることを目的とする。

### 2 解析手法

2007年に昭和基地上空でPSCが観測された日のうち5事例について、オゾンゾンデ、衛星 (Aura/MLS)、FTIRの観測データを用いて、マッチ解析手法による10日間オゾン減少量の定量化を行った。各日PSC出現高度の空気塊が10日間で移動した経路を前方粒跡線解析により計算し、粒跡線上のオゾン混合比変化量を衛星観測データより得た (昭和基地上でマッチした場合はオゾンゾンデ、FTIRデータを用いる)。衛星観測のマッチ条件は、空間範囲半径300km以内、時間範囲±3時間以内とした。この手法により、大気中オゾンの化学的変化のみを抽出できる。

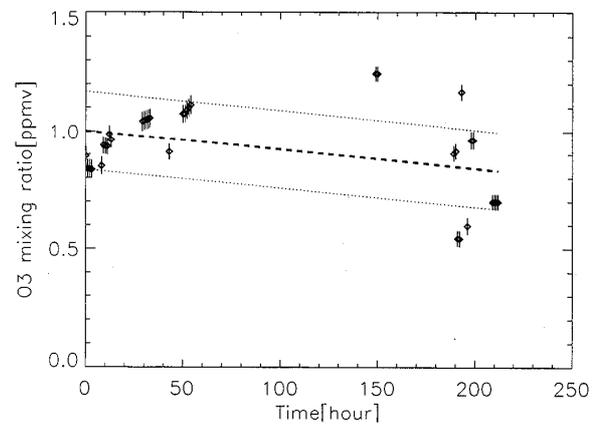
### 3 結果

FTIRおよびOPC観測から、2007年8月28日は昭和基地上空高度16.5km, 18.5km, 20km地点にそれぞれSTS, NAD, NAD(NAD; 固体の硝酸三水和物)のPSCが出現したことが判っている。3高度についてマッチ解析手法を用いてオゾン破壊率を求め、高度16.5km(STS)で-15 ppbv/day, 高度18.5km(NAD)で-35 ppbv/day, 高度20km(NAD)で-60 ppbv/dayという結果が得られた。液滴粒子であるSTS PSC出現高度 (図(a)) よりも固体粒子であるNAD PSCの出現高度 (図(b)) のほうがオゾン破壊率が大きいことがわかる。また、粒跡線上での空気塊の日照時間を計算し

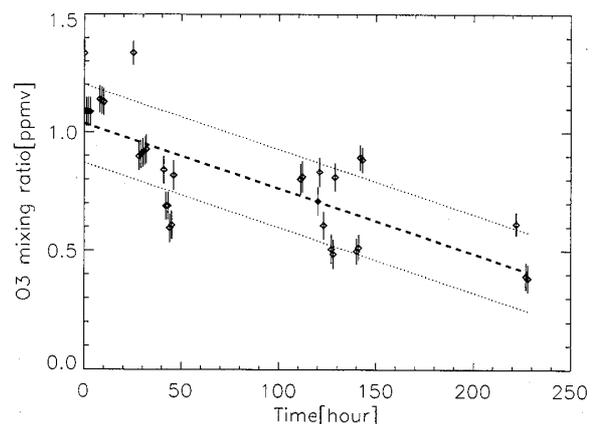
たところ、高度16.5km(STS)と高度20km(NAD)で同じ98 hours/10 daysであったことから、日照時間によらないタイプの違いのみによるオゾン破壊率の違いを求めることができたと考えられる。

また、2007年9月4日は、高度12km地点に巻雲 (Cirrus) が発生したが、粒跡線解析の結果、このCirrus上ではオゾン破壊は見られなかったことが判明した。

今後はさらに事例を増やし、PSCタイプ別のオゾン破壊率の傾向を統計的に調べる予定である。また、PSCタイプと同様に、日照時間、PSC粒子の粒径にも着目して解析を行い、どの要素が最もオゾン破壊に寄与するかを調べる予定である。



(a) 16.5km (STS PSC 出現高度)



(b) 20km (NAD PSC 出現高度)

図: 2007年8月28日~9月7日期間の衛星マッチによる前方流跡線上オゾン濃度変化

菱形が衛星観測、太点線が回帰直線、細点線が標準偏差を表す。相関係数は (a)0.31, (b)0.65。オゾン減少率は (a)-15 ppbv/day, (b)-60 ppbv/day。