

昭和基地上空における PSC のタイプ識別とオゾン破壊量の関係

中島英彰¹、大矢麻奈未²、佐伯浩介³

¹ 国立環境研究所

² 筑波大院生命環境

³ 東北大院環境

Characterization of PSC types over Syowa Station and its relationship with ozone depletion

Hideaki Nakajima¹, Manami Ohya² and Kosuke Saeki³

¹National Institute for Environmental Studies

²Tsukuba University

³Tohoku University

Polar Stratospheric Clouds (PSC) plays an important role in ozone destruction. It converts inactive chlorine reservoirs into active form by its surface heterogeneous reactions. It also removes nitrogen oxides by gravitational sedimentation so-called 'denitrification', and slows the reaction for active chlorine to come back to reservoir species. However, characteristics of PSCs and its efficiency in ozone destruction by different types of PSCs have not well understood yet. We have conducted measurements of PSC types by ground-based FTIR spectrometer, by OPC sondes, and by Micro-pulse Lidar at Syowa Station in the winter of 2007. We also used satellite data by CALIPSO to characterize PSC types, and Aura/MLS data for ozone and minor species. The efficiency of ozone destruction was compared by different PSC types. As a result, it was found that solid-type PSC (NAT, NAD) have larger ozone destruction efficiency than liquid-type PSC (STS). This study will be further applied to the Arctic data in future.

1980 年代の南極におけるオゾンホールが発見に端を発するモントリオール議定書などの国際的な規制のおかげで、大気中の塩素濃度は 2000 年前後をピークに減少に転じた。しかし、南極オゾンホールが回復に転じたとの確たる報告はまだまだなく、今後しばらくは成層圏オゾンの持続的なモニタリングが必要不可欠である。

「極成層圏雲 (Polar Stratospheric Cloud; PSC)」は、オゾン破壊の引き金を引くと言われている、冬季の極域成層圏高度 20 km 付近に発生する特殊な雲である。しかし PSC は主に高度 15 ~ 25 km に発生するため航空機などによる直接観測が難しく、その特性にまだまだ不明な点が多く残されている。ライダー観測やエアロゾルゾンデ観測、実験室での PSC 生成実験などにより、PSC には NAT (Type-Ia)、STS (Type-Ib)、Ice (Type-II) などいくつかの種類が存在することが提唱されてきているが、それらの PSC の違いによる塩素の活性化や引き続き起こるオゾン破壊の大きさへの寄与は、現時点でまったくわかっていない。そこで我々は、南極昭和基地 (69.0°S, 39.6°E) において、第 48 次南極地域観測隊による観測の一環として、低分解能 FTIR による PSC の特性 (タイプ、粒径、混合、etc.) 評価を行った。また、OPC による PSC の観測を 2 回 (2007/7/11, 2007/8/28) 行い、マイクロパルスライダー (MPL) による観測データを合わせて解析した。また、基地上空を通過する CALIPSO 衛星からの PSC 観測データも併せて解析した。

また、IPY2007-2008 の一環として、7 カ国 9 つの南極基地が参加するオゾンゾンデ Match 観測に参加し、オゾン破壊量の定量化を行った。さらに、Aura 衛星搭載 MLS データによるオゾンの観測データを併せて解析した。

これらの結果、いくつかの PSC のタイプの違いによるオゾン破壊量の間に、明確な差が生じていることが明らかとなった。すなわち、固体系の NAT, NAD によるオゾン破壊速度が、明らかに液体の STS によるオゾン破壊速度を上回る結果となった。本解析は、今後さらに 2009 年以降の北極のデータにも応用させていく予定である。

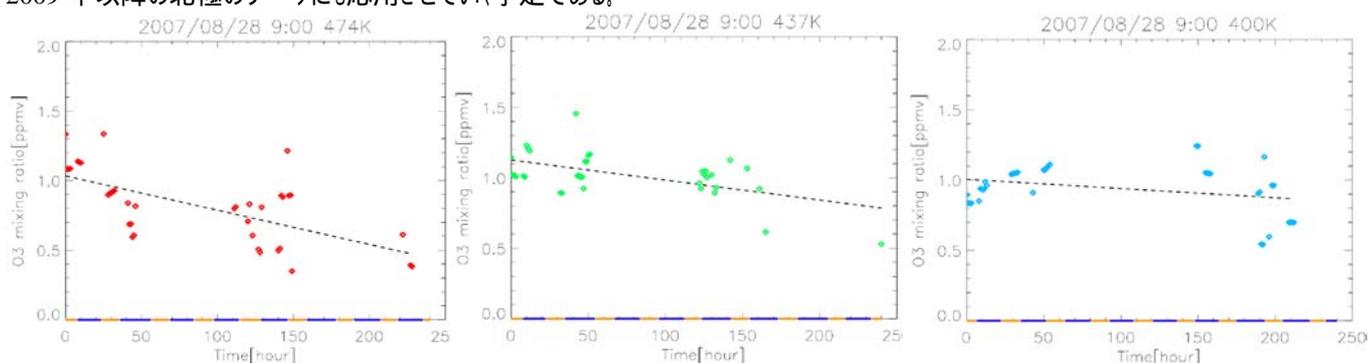


Figure 1. Ozone change for an air mass experienced NAD PSC (left), NAD PSC (middle) and STS PSC (right) over Syowa Station on 28 August 2007. The PSC occurrence altitudes was 20.0, 18.5, and 16.5 km, respectively.