

ILAS で観測された北極域 PSCs の組成について

*齋藤 尚子、林田 佐智子 (奈良女子大)、笹野 泰弘 (国立環境研究所)

1. はじめに

ADEOS 衛星に搭載された ILAS (改良型大気周縁赤外分光計) は、1996 年 11 月から 1997 年 6 月までの約 8ヶ月間にわたり、成層圏大気微量成分とエアロゾルの観測を行なった。本講演では、ILAS の $0.78\mu\text{m}$ エアロゾル消散係数データ等を用いて、1997 年冬季北極域で観測された PSCs (Polar Stratospheric Clouds) の組成について解析した結果を報告する。

2. PSCs 判定方法

データを極渦内、外に分け (Nash et al. [1996] による)、それぞれ気温が 200K 以上である領域の全エアロゾル消散係数データの平均値 (ave) と標準偏差 (sgm) を 10 日ごと、高度ごとに計算した。ave をバックグラウンド値として、ave と sgm を指標とした消散係数の頻度分布を描き、それをもとに検討を重ねた結果、閾値を $\text{ave} + 5\text{sgm}$ と設定することとした。その上で、消散係数が閾値以上のデータを「PSC イベント」と判定した。

3. PSCs 理論曲線との比較

熱力学モデルをもとにした Carslaw の分析式 [Carslaw et al., 1995] を援用して、PSCs の組成を STS (supercooled ternary solution) と仮定した時に理論的に期待される粒子体積および粒子に取り込まれた後に気相中に残存する硝酸割合を計算し、ILAS のエアロゾル消散係数データ、硝酸データと比較した。粒径分布を仮定し、気温依存の複素屈折率を用い、Mie 散乱理論をあてはめて、粒子体積を $0.78\mu\text{m}$ エアロゾル消散係数に変換している。計算に必要な硝酸混合比、水蒸気混合比は ILAS データを用い、大気中の硫酸量は ILAS データから推定した値を用いた。また、Hanson and Mauersberger [1988] の実験値の近似式を用いて、ある温度・水蒸気圧下で NAT (nitric acid trihydrate) と平衡状態となるとき硝酸蒸気圧を計算し、ILAS の硝酸データと比較した。

STS 理論曲線、NAT 理論曲線との比較の結果、STS、NAT の存在を示唆するイベントが見られた。

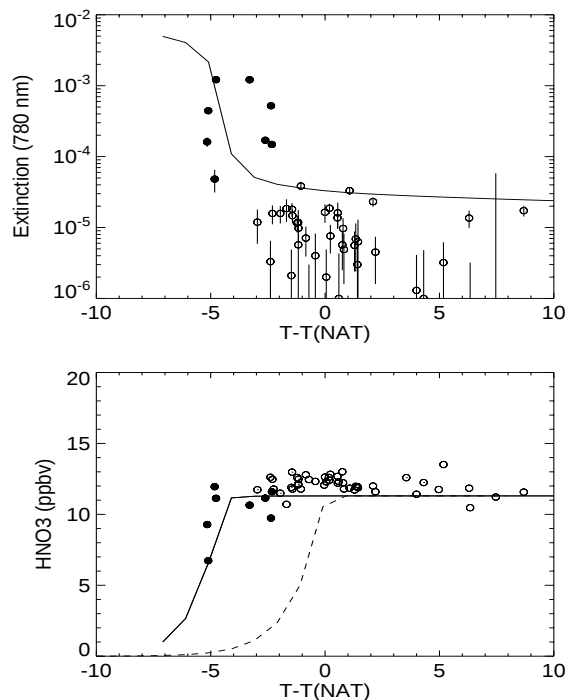
4. PSCs 粒子の気温履歴

PSCs の組成に関しては、観測時の気温だけでなく、粒子が経験した気温履歴も重要であるとされているので、すべての「PSC イベント」の気温履歴を計算し、それぞれの気温履歴に見られる特徴を解析した。それらの

特徴を、Tabazadeh et al. [1995]、Lansen et al. [1997]、Santee et al. [1998] らと比較して、粒子の組成を推定した。気温履歴を詳細に調べた結果、理論的に液相粒子が形成されると考えられる気温履歴を持つイベント、理論的に固相粒子が形成されると考えられる気温履歴を持つイベントが存在していることがわかった。また、その結果が、先の理論曲線から得られた結果と矛盾していないことがわかった。

文献

Carslaw, K.S. et al., *Geophys. Res. Lett.*, 22, 1877-1880, 1995.
Hanson, D. and K. Mauersberger, *Geophys. Res. Lett.*, 15, 855-858, 1988.
Larsen, N. et al., *J. Geophys. Res.*, 102, 23,505-23,517, 1997.
Nash, E.R. et al., *J. Geophys. Res.*, 101, 9,471-9,478, 1996.
Santee, M.L. et al., *J. Geophys. Res.*, 103, 13,285-13,313, 1998.
Tabazadeh, A. et al., *Geophys. Res. Lett.*, 22, 1725-1728, 1995.



(上) エアロゾル消散係数の散布図 (下) 硝酸の散布図

1 月中旬、高度 24km。横軸は観測地点での気温 (UKMO による) と計算した NAT 飽和温度との差。実線は STS 理論曲線、破線は NAT 理論曲線を示している。黒丸は判定された PSC イベントを表している。