

ライダーによる北極域の極成層圏雲とバックグラウンドエアロゾルの観測  
(2008年1月)

Observation of PSC and background aerosol in Arctic region by lidar  
(in January, 2008)

内田元基<sup>1)</sup>、藤原玄夫<sup>1)</sup>、白石浩一<sup>1)</sup>、林政彦<sup>1)</sup>、柴田隆<sup>2)</sup>

Motoki Uchida<sup>1)</sup>, Motowo Fujiwara<sup>1)</sup>, Kouichi Shiraishi<sup>1)</sup>, Masahiko Hayashi<sup>1)</sup>,  
and Takashi Shibata<sup>2)</sup>

1)福岡大学理学部, 2)名古屋大学環境研究科

1) Faculty of science, Fukuoka University

2) Graduate School of Environment Studies, Nagoya University

Abstract

We carried out observation of polar stratospheric aerosol using lidar at Ny-Aalesund (Spitsbergen) for period from January 9 to January 26 of 2008. Solid and liquid PSCs were frequently detected during the period, especially at the beginning of observation. According to comparison of lidar observation results with back trajectory analysis, the relation between temperature history of air parcel of each layer of solid and liquid phase is not clearly found in this case.

はじめに

両極域の冬季の成層圏で観測される極成層圏雲 (Polar Stratospheric Clouds : PSCs) は、それらの粒子表面上での不均一反応による塩素原子の活性化や粒子自身の重力落下による脱窒・脱水過程などにより、オゾンの破壊に重要な役割を担っている。PSCs は現在、フィールド観測、衛星観測、室内実験などによる様々な方法で研究がされている。しかし、PSCs 粒子がどのような成分、どのような過程を経て生成されるかなどについてはまだ十分に明らかになっていない。我々は、PSCs を含めた北極成層圏エアロゾルについての理解を目的として、2008年1月、北極域のニー・オールセン (78.92° N, 11.86° E) でライダー観測を行った。観測開始から明瞭な PSCs の層が見られ、固体の PSCs や液体の PSCs が検出された。本発表では、2008年1月に観測された PSCs の観測結果を報告する。

観測概要

観測には、光源として Nd:YAG レーザーの基本波長 (1064nm) と第二高調波 (532nm) の2波長を利用している。受信は、直径 35cm の受信望遠鏡を使用し、532nm の射出レーザー光の偏光面に対して平行成分と垂直成分、1064nm の平行+垂直成分、532nm に対しての窒素分子のラマン散乱成分 (607nm) を測定している。

2つの波長 (532nm と 1064nm) の後方散乱係数の比較から粒径に対応するオングストローム指数  $\alpha$  が得られる。 $\alpha$  は、比較的に大粒子が多ければ小さく、小粒子が多ければ大きい値をとる。532nm の平行成分と垂直成分の後方散乱係数から形状に対応する偏光解消度が得られる。偏光解消度は、非球形度が大きいほど、大きな値をとる。

## 観測結果

図 1、2 は、それぞれ全観測期間（2008 年 1 月 9 日～1 月 26 日）の散乱比とエアロゾルの偏光解消度の観測結果である。観測開始当初（1/9-10）、 $T_{NAT}$  より約 6K 低い温度である、高度 19-23km の領域で顕著に PSC が出現しており、19km 付近と 22.5km 付近で散乱比が高く、偏光解消度が低い 2 層の液滴の PSCs 層が見られた。また、この 2 層の PSC 層の間（高度 21km 付近）では、散乱比が  $R < 1.5$  と小さく、エアロゾル偏光解消度が AerDep $\sim 17\%$  と高く、オングストローム指数  $\alpha$  が小さい（図 3）。これより、液滴の PSC 層の間には、固体の PSCs が多く分布し、大きな粒子が相対的に多いことを示唆している。その後、時間が経過するにつれ、PSCs の層は下降し、1/19-20 には、観測当初よりも低い高度（約 15km）まで PSC の層が見られ、固体の PSCs が幅広い高度領域で検出されていた。これは、1 月 9 日から 20 日にかけて、ニー・オールセン上空の温度が低い高度まで冷えてきていることと関係していると考えられる。また、1/9 に観測された固相と液相の各層の高度での温度履歴に違いが見られないか、バックトラジェクトリー解析を用いて空気塊の温度履歴をとって見たが、この場合には各高度での温度履歴に明瞭な関係性が見られなかった（図 4）。

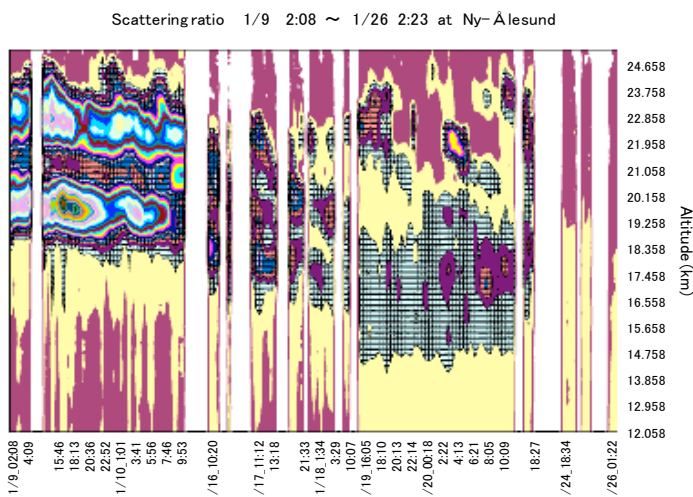


Fig.1 Temporal variation of vertical profile of the Scattering ratio

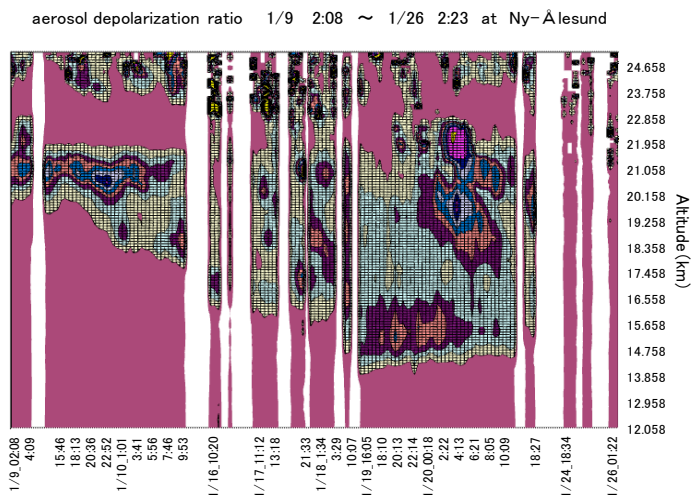


Fig.2 Temporal variation of vertical profile of the aerosol depolarization ratio

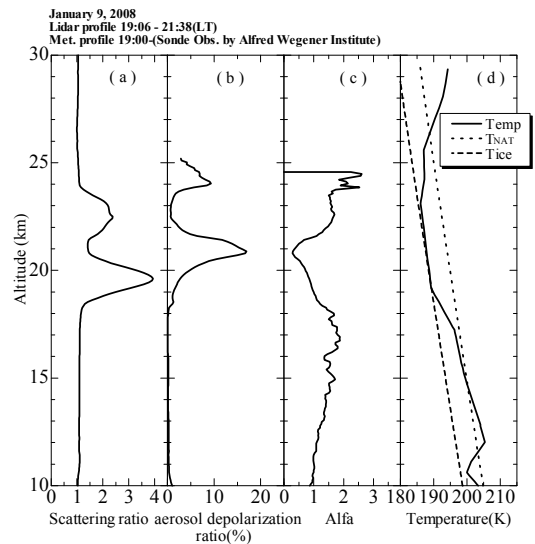


Fig.3 Vertical profiles of scattering ratio (a), aerosol depolarization (b), Angstrom coefficient (c) and temperature (d) observed on January 9, 2008. The thin dashed lines and thick ones show the profiles of NAT equilibrium temperature ( $T_{NAT}$ ) and frost of ice ( $T_{ice}$ ), respectively.

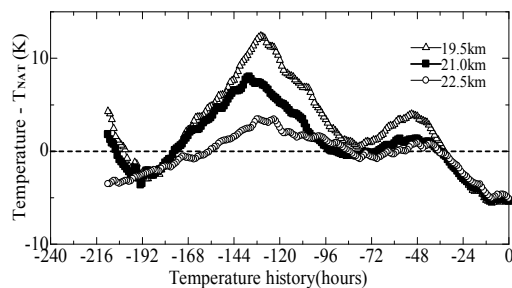


Fig.4 The temperature histories for each PSC layer which are shown in fig.3.