

# E13

スバルバールにおけるライダー観測 — 1996-97 冬季観測結果

Lidar observation above Svalbard in the winter of 1996-97

白石浩一<sup>1</sup>、鮎川 秀<sup>1</sup>、藤原玄夫<sup>1</sup>

足立 宏<sup>2</sup>、酒井 哲<sup>2</sup>、田村耕一<sup>2</sup>、柴田 隆<sup>2</sup>、岩坂泰信<sup>2</sup>

Kouichi Shiraishi、Shigeru Ayukawa、Motowo Fujiwara、

Hiroshi Adachi、Tetsu Sakai、Kouichi Tamura、Takashi Shibata、Yasunobu Iwasaka

<sup>1</sup>福岡大学理学部応用物理、<sup>2</sup>名古屋大学太陽地球環境研究所

Department of applied Physics、Fukuoka University

Solar Terrestrial Environment Laboratory、Nagoya University

Lidar observations of Polar Stratospheric Clouds (PSC's) and background aerosols have been performed at Ny-Aalesund Svalbard, Norway (79° N, 12° E) in every winter season since January 1994. Last winter (1996/97), the observations were made in the period from early December, 1996 to early March, 1997. Superposed on the usual aerosol layer, PSC's were detected intermittently between January and March 1997 as they were before even though the background aerosols decreased year by year. The characteristics and behaviors of PSC's observed last winter will be reported comparing with those observed before (1994/95, 1995/96).

## 1. はじめに

福岡大学と名古屋大学が合同で、ノルウェーのニーオルセンに1993年9月にライダー観測基地を設置して以来、毎年、冬春期の観測を行っている。4回目となる昨年冬の観測は、1996年12月11日から1997年3月5日まで実施された。一昨年度と同様に極渦の未発達段階、成層圏の低温化があまり進行していない時期から観測を行うことができた。ニーオルセン上空の成層圏温度は、12月下旬から低温化し、1月2日に初めてPSCを検出した。それ以降、観測終了の3月初旬にかけて、断続的ではあるが非常に低温になり、それにおおよそ対応してPSCを検出している。

本発表では、昨年冬の観測で検出されたPSCsの特徴について速報する。

## 2. 観測

観測装置は、昨年と同様に、光源としてYAGレーザーの基本波(1064nm)と第二高調波(532nm)を使用している。受信系は、4系統に分け、射出したレーザー光の偏光面に対して532nmの平行成分と垂直成分、1064nmのトータル成分(平行+垂直)、及び大気中の窒素と水蒸気によるラマン散乱成分(607nm、667nm)を測定した。

## 3. 観測結果

図1は、1996年12月から1997年3月初旬にかけてのニーオルセン上空の温度のコンター図である。低温領域( $T < 192\text{K}$ )は、12月下旬~1月初旬、1月下旬、2月上旬~下旬にかけて現れ、PSCもそれにおおよそ対応するような形で検出されている。1月初旬のPSC検出当初は、初めに偏光解消度の増加が観測され、続いて散乱比の増加がみられるような時間変化のパターンが見てとれた。これは、エアロゾル層が固体系のエアロゾルから成り、

その量が次第に増加していると言うことを意味している。そのような傾向は、一昨年 of 観測でも PSC 検出当初に同じようなパターンを検出している。また、その時、検出された PSC の散乱比  $R$  と偏光解消度  $\delta$  の高度分布は、一山の正の相関を持つものがほとんどであった。図 2 には、1 月初旬に PSC を観測した典型的なプロファイルを示す。

低温化が進行した 2 月下旬には、例年観測されている散乱比のピークを 2 つの偏光解消度が挟むような、即ち液滴のエアロゾル層を、上下から固体のエアロゾル層が挟むような”サンドイッチ”状の鉛直分布をした PSC も多数検出している (図 3)。

図 4 は、PSC が検出された高度域での散乱比と偏光解消度の相関係数を、PSC を検出した 1 月から 2 月にかけてプロットしている。ニーオルセン上空で成層圏気温が低下し始めた ~ PSC 検出初めに、散乱比と偏光解消度が正の相関を持った PSC を頻繁に検出していることが分かる。そして低温化が進むにつれて、負の相関を持った PSC も頻繁に検出されているのがわかる。初め、散乱比と偏光解消度の高度分布が 1 山で正の相関を持ったエアロゾル層 (例: 図 2) が、力学的な混合などにより複雑に組み合わさって、低温化が進行した 1 月中旬、2 月下旬には頻繁に負の相関を持った PSC が検出できたのではないかと考えられる (例: 図 3)。散乱比と偏光解消度の高度分布が負の相関を示すことは、各々相の異なるエアロゾル層が合わさって、分布していることを意味している。

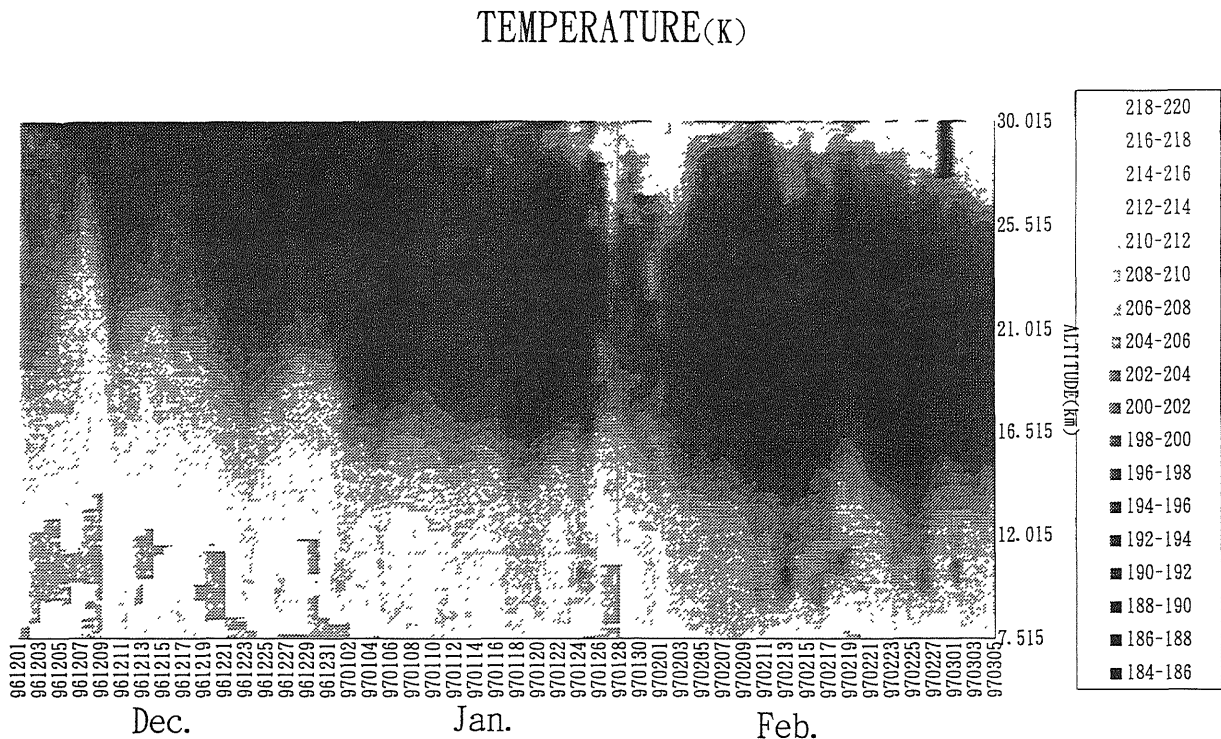


Fig.1 The temporal development of temperature in the upper troposphere and lower stratosphere over Ny-Aalesund, Norway.

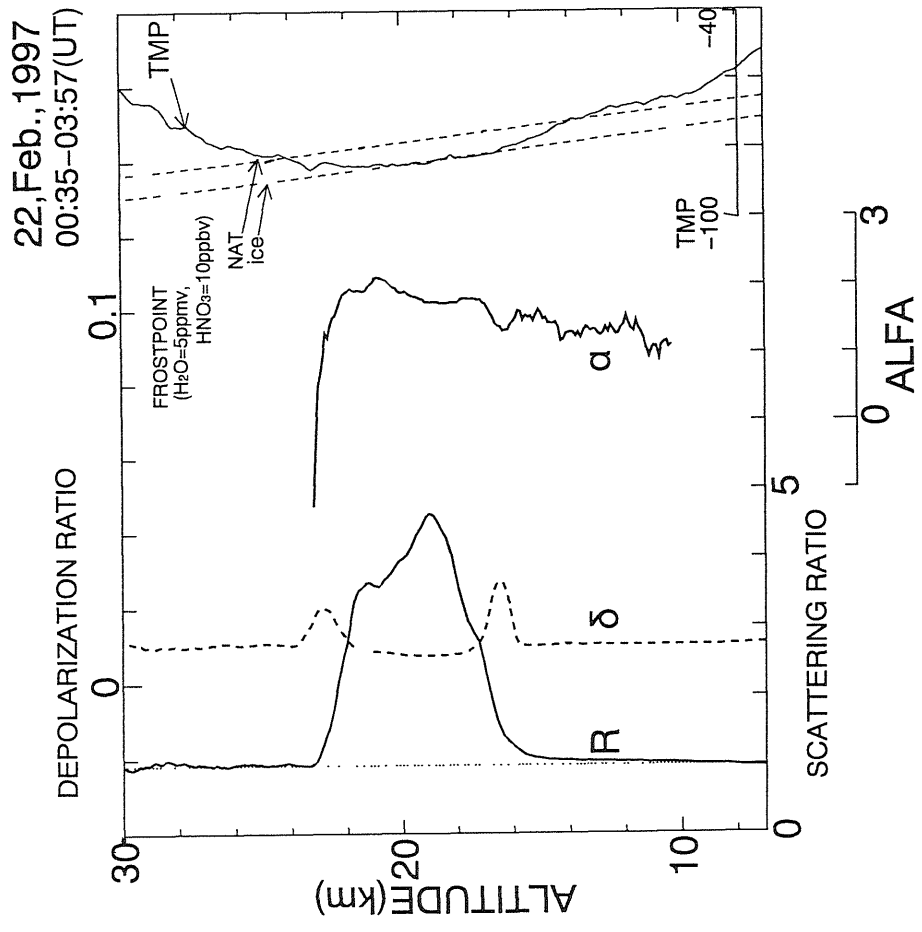


Fig.3 Vertical profile of backscattering ratio (532nm), depolarization ratio (532), Angstrom coefficient, temperature and estimated NAT and ice frost point observed from 4:52 to 8:04 on 22 February, 1997.

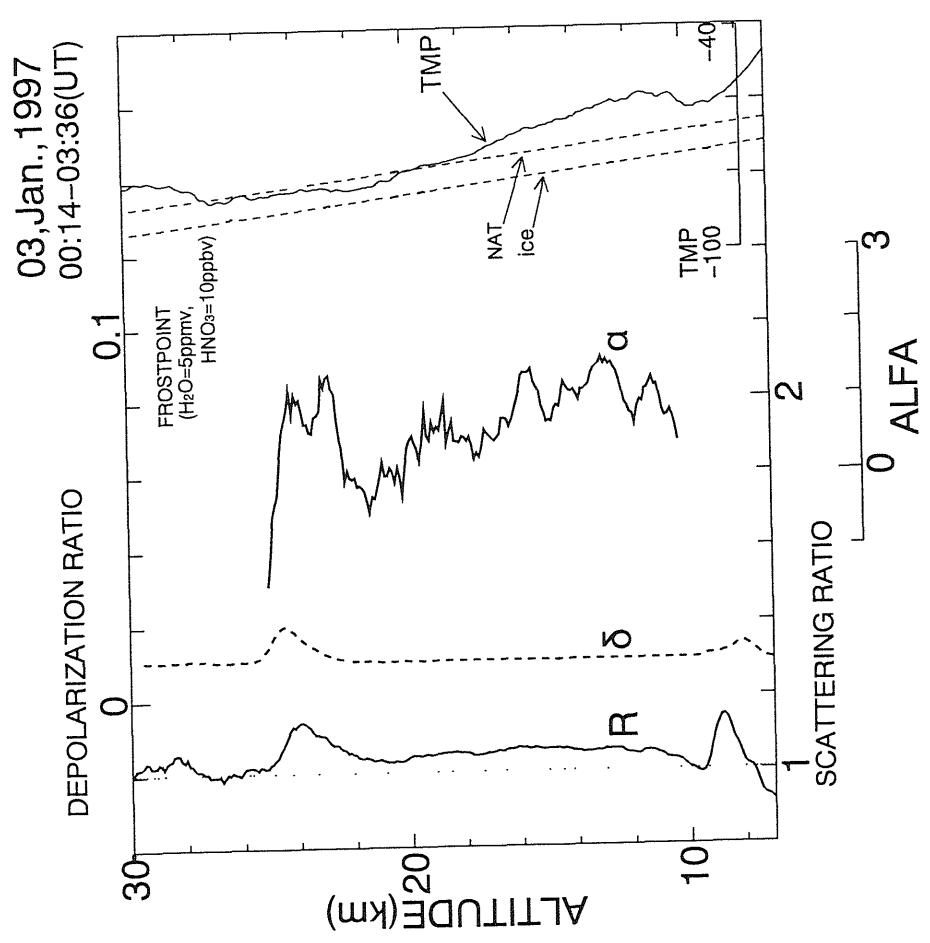


Fig.2 Vertical profile of backscattering ratio (532nm), depolarization ratio (532), Angstrom coefficient, temperature and estimated NAT and ice frost point observed from 0:14 to 3:36 on 3 January, 1997.

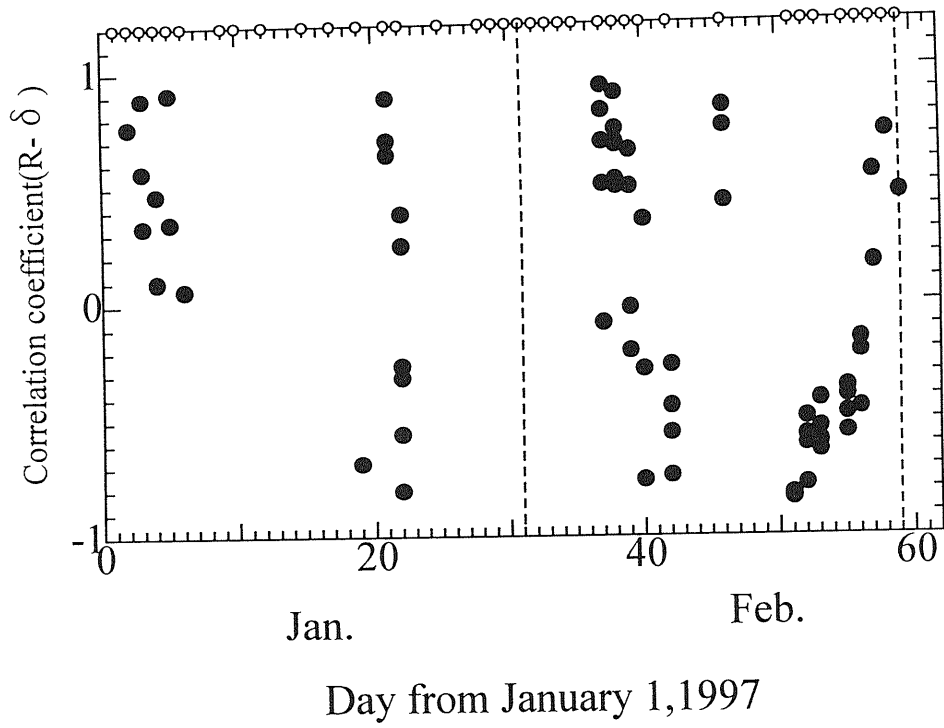


Fig. 4 Temporal behavior of the correlation between backscattering ratio(532) and depolarization rate in the PSC height range. Circle above the plot indicate times of lidar operation.