

岩坂泰信* 福西浩** 平沢威男**

IWASAKA, Y.* , FUKUNISHI, H.** , HIRASAWA, T.**

* 名古屋大学水圏科学研究所 / 第24次南極観測隊

** 国立極地研究所

* WATER RES. INS., NAGOYA UNIV.

** NATL. INST. POLAR RES.

/ THE 24 TH JAPANESE ANTARCTIC
RESEARCH EXPEDITION

1. 序

24次南極観測隊によって、成層圏エアロゾル層のレーザレーダ観測が1983年3月より南極昭和基地で開始された。高緯度地帯での成層圏エアロゾル層モニタリングの重要性は、たびたび指摘されてながらも(例えば、1981年 IAMP 等)レーザレーダ基地の建設、維持、運営のむずかしさから実施されずにあったものであり、今回の観測の意義は大きい。ここでは、現在までの観測経過や、その興味深い結果を、中間的ではあるが、報告する。

2. 観測状況とその経過

1982年11月“ふじ”への積荷を終えた後、船で昭和基地近くまで輸送。ヘリコプターにて昭和基地へ搬入した後、1983年2月末にシステムの主要部分の組み立てを終った。3月中旬電力の供給を待って細部の組み立てを終了した。この間の作業では、システムの構造をブロック化したことのメリットは、極めて大きく作業能率の向上に役立った。基地の電気環境を考え、ノイズカットトランスや安定化電源(例えば CVCF 等)を使用し良好な電源電力を得るようにしているのは言うまでもない。天井窓から入り込む冷たい外気は、エアカーテンによって防いでおり、有効に働いている。

システムの概要は、すでにこのシンポジウムで発表済みであるのでくりかえさない。

現在まで、観測日数は55日を数え、当初目標としていた年間20日間程度をほろかに越えている。8月は制御信号系にトラブルがあり約1ヶ月間観測が出来なかったが、今後この調子で行けば、かなり時間的に密度の高い観測が出来るとみている。

3. 観測結果

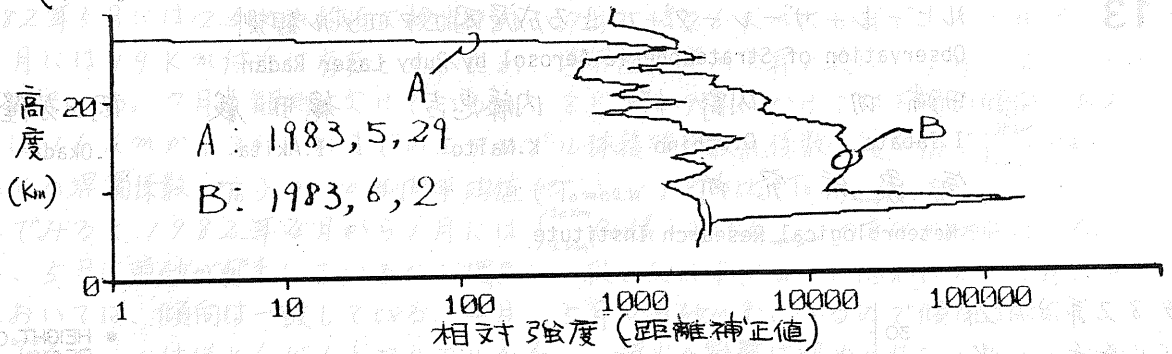
今までのうちで印象深いのは、冬期に見られる気温との対応のよいエアロゾル層の成長である。成層圏の冷え込みが強くなると(約 -80°C 以下)エアロゾル層の enhancement が強くなる。この典型的な例を図1に示しておく。わずか数日のうちに図のように enhance して行く。さらにおもしろいことに enhance する時には Cirrus の発生(目では見えない)を伴うことが多いということである。図2は 秋に観測された典型的な例であり、かなりの量のエアロゾル量が見られ近年の活発な火山活動の影響を受けていることを示している。

偏光状況を見ていくが、ほとんどの場合は成層圏エアロゾル層の粒子が球形に近いものからなっていることを示唆しており、硫酸液滴と見ても矛盾はないように思える。図3に示すものは、射出したレーザパルス光の偏光面に平行な面をもつ散乱光の強度分布と直交する面をもつ散乱光強度分布を較べたものである。時に偏光解消度の高い層がエアロゾル層の中に見られることがあるがそのような現象が見られる時の大気条件はまだ調べていない。

4. 結び

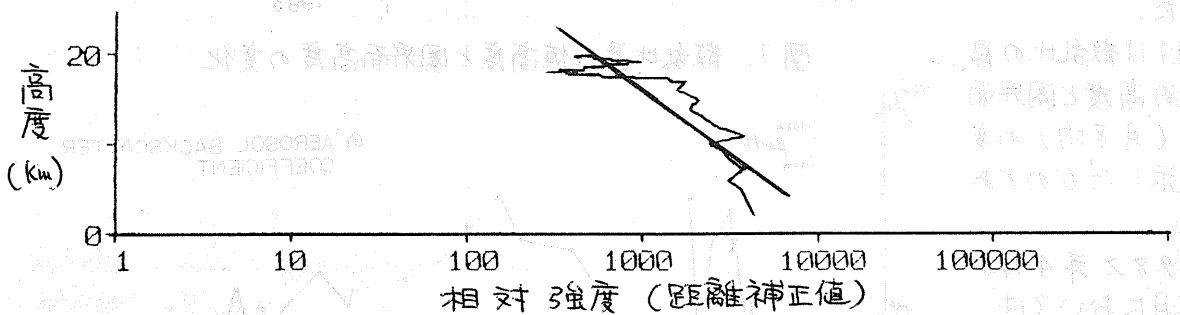
今回の観測は、単にレーザレーダのみならず、各種の気球観測(エアロゾル、小粒子、オゾン、大気電離度、 NO_x 、水蒸気)や赤外分光及び可視分光観測と関連づけて議論されるのが本来の姿であるか、何分にもまだ今進行中の仕事ばかりであるので一切ふれなかった。現地では、JARE 24 の隊長はじめ隊員各位の協力を得て仕事をすすめていること、及びたびたび日本電気と三菱電機の技術陣からのアドバイスをうけてトラブルを解決してきたことを付記しておきたい。

(図1) 冬期に見られるエアロゾル層の enhancement



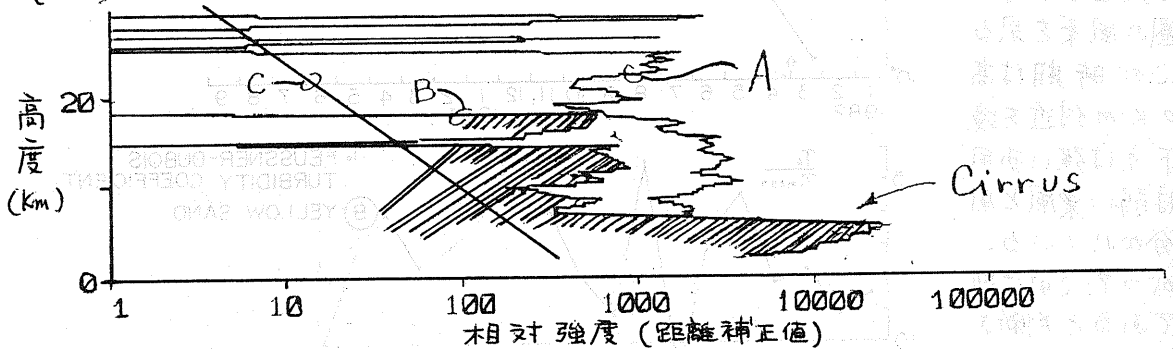
AとBは見易くするため受信強度比を $A \times 1.4 = B$ とするようになっている。両者共全く同じ放出エネルギーを使用し、100 shotの積算としたもの。Bは成層圏の冷え込みによる enhancement が出た例を示す。測定時間は現地時間の21:00 ~ 23:30。この例は、冷え込みの一番激しいものではないが、観測をはじめから最初に出会ったケースである。Bの10kmをやや下った所に見られる鋭いピークはうまい Cirrus によるものと考へられる。大気温度の極小値は 20km で -82°C 。

(図2)



秋に見られた観測例の一つ。Scattering Ratio としはピークの所を2位である。層をなしているのが分る。

(図3)



冬期の enhancement が見られた時のエアロゾル層の偏光状態。Aはレーザー光に平行。Bはレーザー光に垂直な偏光面での観測。成層圏で両者のプロファイルは全く違つか、Cirrus ではほとんど同じである。