

オプティカルパーティクルカウンターによる カナダ北極圏 PSC の観測

Observation of PSC in Canadian Arctic by Optical Particle Counter

安井元昭¹、水谷耕平¹、板部敏和¹、内野修²、永井智広³、藤本敏文³、柴田隆⁴、
林政彦⁴、藤原玄夫⁵

Motoaki Yasui¹, Kohei Mizutani¹, Toshikazu Itabe¹, Osamu Uchino², Tomohiro Nagai³,
Toshifumi Fujimoto³, Takashi Shibata⁴, Masahiko Hayashi⁴, Motowo Fujiwara⁵

1. Communications Research Laboratory

2. Japan Meteorological Agency

3. Meteorological Research Institute

4. Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

5. Department of Applied Physics, Fukuoka University

Abstract

CRL(Communications Research Laboratory) and MRI(Meteorological Research Institute) have made lidar observations of PSCs in Canadian Arctic since 1993, and Fukuoka University and Nagoya University have joined the campaign using balloonborne Optical Particle Counter (OPC) since 1995. During two winter seasons, that is, December 1995 - January 1996 and December 1996 - January 1997, four OPCs were launched. Profiles of the PSCs and other atmospheric aerosol layers observed by the OPCs are well related to the profiles obtained by the lidar observations. The relation between size distribution of the PSCs and lidar profile is discussed.

1. はじめに

通信総合研究所と気象研究所は、1993年からカナダ北極圏のユーレカ基地でライダーによるPSC (Polar Stratospheric Clouds: 極成層圏雲) の観測を行ってきた。さらに、1995年冬期から、福岡大学、名古屋大学が加わり、気球搭載型のオプティカルパーティクルカウンターによるPSCの観測も開始した。本発表では、これまでの二回の観測期間(1995年12月~1996年1月、1996年12月~1997年1月)に行った計4台の飛揚で得られた結果を報告する。

2. 観測

カナダ北極圏のユーレカ基地(北緯80度、西経86度)で、名古屋大学STE研究所で開発された気球搭載型オプティカルパーティクルカウンターを用いて観測を行った。この装置は、吸引ポンプによって大気を吸入し、その中に含まれるエアロゾル粒子による光の散乱強度を測定することによってエアロゾルの粒径に関する情報を得ることができるものである。光源には波長810nmのレーザーダイオードを用い、ほぼ前方散乱に近い角度の散乱光がフォトダイオードによって検出される。検出された散乱光は、コンパレータによって5段階の強度に分けられ、一定時間内の各段階のカウント数がデータとして地上へ送信される。この5段階のコンパレータは、強度の弱い方から順に、直径が0.3~0.5、0.5~0.8、0.8~1.2、1.2~3.6、3.6ミクロン以上の粒子による散乱光強度に対応するように調整されている。

3. 観測結果

1995年12月~1996年1月期に観測された結果をFig.1~4、1996年12月~1997年1月期に観測された結果をFig.5~8に示す(Fig.3、4、7、8はライダーによる観測結果)。

1996年1月に入って高度21km付近にPSCが現れ、2回の飛揚を行った1月上旬は非常に変化の激しい時期であった。ライダーによるプロファイルを見てわかるように、これらの層の偏光特性は、一回目の観測日(7日)と二回目の観測日(9日)ではかなり異なっており、OPCによる結果にもその特徴の違いが現れている。特におもしろい点は、偏光解消度の大きな層内では大きな粒子(1.2ミクロン以上)の増加が目立つことである。1997年1月に観測を行った時には、前年の場合のような目立ったPSC層は現れていなかったのだが、ライダーで観測すると、ユング層よりもさらに上層と考えられる18~30km付近の広範囲にわたって弱いエアロゾルの層が認められ、比較的短い時間スケール(数時間~数日)で変化していた。OPCによる観測結果にもこれらの粒子層がはっきりと認められ、強いPSC層が現れていないときにも、ある程度の量のエアロゾルが高度30km付近まで分布していることが確認された。

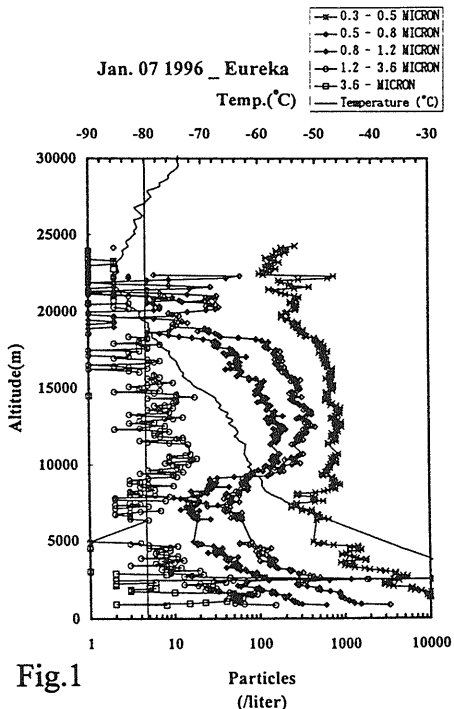


Fig.1

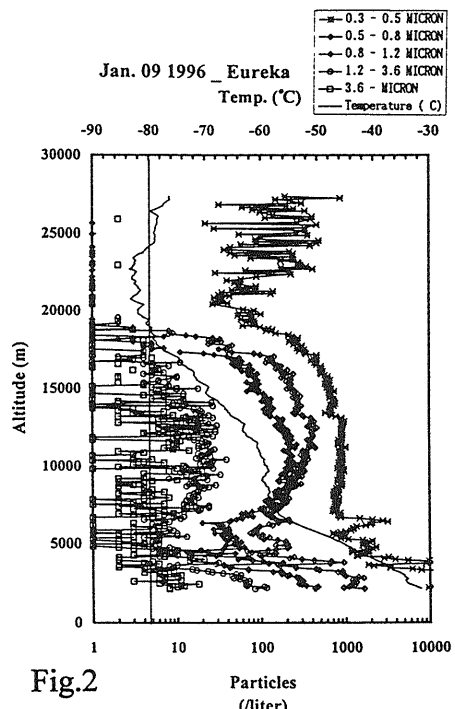


Fig.2

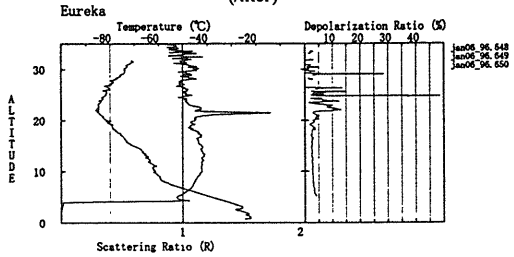


Fig.3

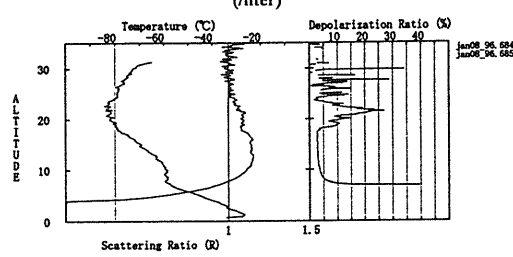


Fig.4

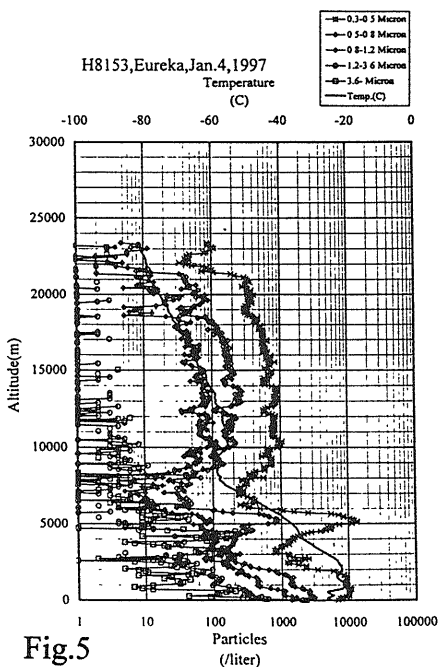


Fig.5

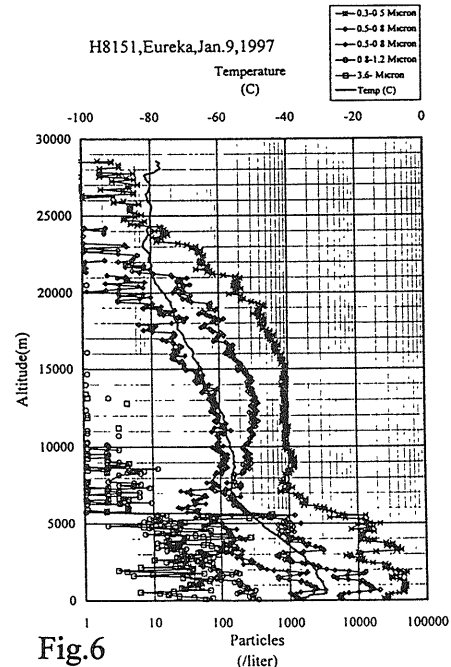


Fig.6

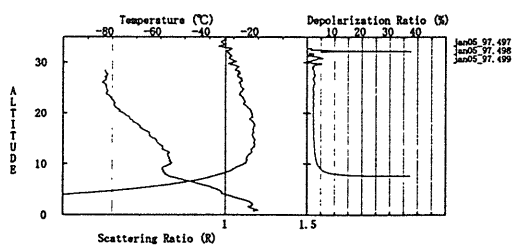


Fig.7

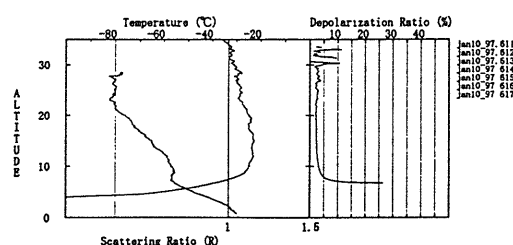


Fig.8