

P-5-25 ライダーによるタクラマカン砂漠上空の風送ダスト観測 2

Vertical structure of a dust layer and high and middle level clouds over the Takla Makan Desert observed by a newly developed lidar in March 2003

甲斐憲次¹⁾, 常松展充¹⁾, 松本拓也¹⁾, 周宏飛²⁾, 胡順軍²⁾, 阿保真³⁾, 永井智広⁴⁾, 松村 貴嗣⁵⁾

K. Kai¹⁾, N. Tsunematsu¹⁾, T. Matsumoto¹⁾, Zhou Hongfei²⁾, Hu Shunjun²⁾, M. Abo³⁾, T. Nagai⁴⁾, T. Matsumura⁵⁾

1)名大・環境, 2)中国科学院, 3)都立大・工, 4)気象研・衛星, 5)科学技術振興事業団・気象研

1)Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, 2)Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Science, 3) Graduate School of Engineering, Tokyo Metropolitan University, 4) Meteorological Research Institute, 5)Japan Science and Technology Corporation (Meteorological Research Institute)

Abstract: A Japan-China Joint Studies on Origin and Transport of Aeolian Dust and its Impact on Climate (ADEC) was started in April 2000 in order to figure out the mechanism of mineral dust outbreaks from arid regions into the atmosphere and to evaluate its annual variability. A newly developed lidar has been operated at the Aksu Water-Balance Station of Xinjiang Institute of Ecology and Geography, CAS in order to investigate the vertical structure of the dust layer over the Taklamakan Desert. An Oasis city, Aksu (40°37'N, 80°50'E, 1028 m above the sea level) is located in the northern fringe of the Desert. The present paper describes the results of lidar observations at Aksu during the spring in 2003.

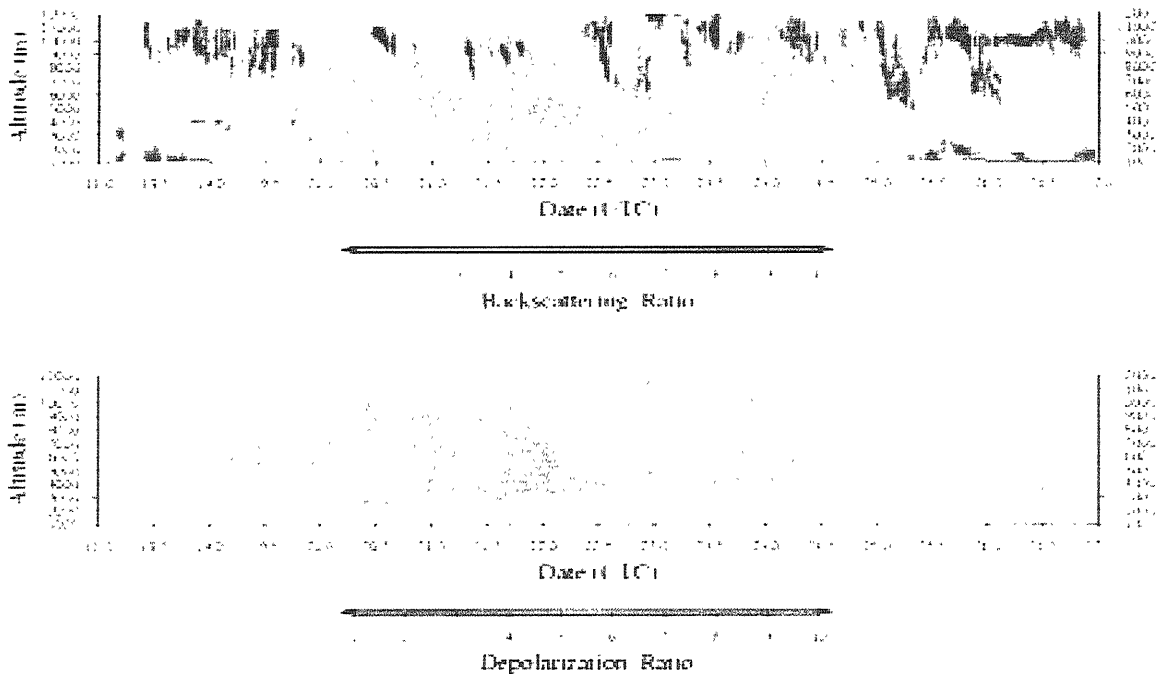


Fig. 1 Time-altitude cross sections of backscattering ratio and Depolarization ratio during 18-27 March 2003 (UTC) at Aksu, China

1. はじめに

平成 14 年度科学技術振興調整費「風送ダスト」の一環として、2003 年 3 月 18-27 日、中国新疆ウイグル自治区の中国科学院アクス観測所 (40° 37'N, 80° 50'E 海拔 1028m) でライダー観測を行い、タクラマカン砂漠上のダスト層の鉛直構造と上・中層雲の動きを調べた。

集中観測期間中(IOP2)は、全般に風も穏やかで、当地としては比較的湿度も高く、顕著なダストストームは発生しなかった。その理由は、次のように考えられる。アクスオアシスは 3 月 10 日頃、大規模な灌漑が行われ、土壌水分も多かった。地下水位が高く、至るところで塩類が析出していた。さらに、今年の冬季は例年になく、積雪が多く、タクラマカン砂漠も土壌水分が多い状態にあった。

2. 観測結果

観測期間は停電がなく、連続して観測を行うことができた。ライダープロファイルの基本的な特徴は高度 10km 付近に上層雲があり、地上付近には定常的なダスト層が存在することである。

Fig.1 は、ライダーで観測した後方散乱比(a)と偏光解消度(b)の高度-時間変化を示す。地上 3km 付近に定常的なダスト層があり、高度 10km 付近に上層雲がある。この雲の高さは、周囲のパミール高原や天山山脈に対応し、雲の通り道になっている。ダスト層はトラフの通過した 18-19 日および 25-26 日頃、厚くなっている。上層の雲はトラフが通過する頃、高度を下げ、地上付近ではダスト層が厚くなる傾向がある。リッジに覆われた 20-24 日は、全般に風も弱く、穏やかな日が続いた。この間、ダスト層は光学的に薄くなっている。

Fig.2 は、小規模なダストストームが発生した 25 日の 300hPa の天気図と雲分布図である (この図では、GMS の雲画像のうち東経 80° 以西、北緯 50° 以北は表示していない)。トラフの東側に雲のかたまりがあり、パミール高原からタリム盆地に雲が進入した。アクスではしだいに雲底が低下し、地上ではダストストーム状態になった。この様子は 25-26 日のライダー観測から読みとることができる。25 日 00-12UTC、ダスト層が消失したように見える時間帯がある。飽和した後方散乱比の代わりに偏光解消度 (図 1 (b)) を用いると、正確にダスト層をとらえることができる。

上層雲がタリム盆地に進入するコースは、南西または西のパミール高原と、北の天山山脈の二つがある。パミール高原の方向から来た雲は発達するが、天山山脈を越えた雲は消滅しやすい傾向が見られた。リッジの卓越した期間 (20-24 日) は、ぼつぼつと孤立した雲が見られる。これらはタリム盆地の局地循環と関係があるように思われる。

3. まとめ

「風送ダスト」プロジェクトの 3 年目にして、初めて、きちんとした観測結果を得ることができた。この観測により、タクラマカン砂漠におけるダスト層と上・中層雲の鉛直構造の特徴をとらえられた。トラフの断続的な通過に伴う上層雲が高度 10km 付近に観測された。この高度は、天山山脈・パミール高原から進入する上層雲の通り道になっている。リッジに覆われた穏やかな気象条件の下では、タリム盆地の局地循環がダストの鉛直分布を支配している。光学的に厚い上・中層雲が存在するときは、マッチングが難しいので後方散乱比よりも、偏光解消度の方がダスト層の構造を表すのに適している。

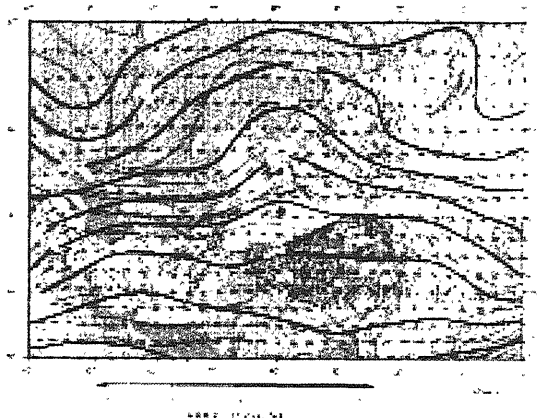


Fig.2 Geopotential height, wind, and cloud on the 300hPa surface at 00 UTC 25 March 2003. A blue point shows the location of Aksu (40° 37'N, 80° 50'E, 1028 m above the sea level).