

中国蘭州におけるエアロゾルのライダー観測

Lidar observation of atmospheric aerosols in Lanzhou

安井元昭*、水谷耕平*、板部敏和*、高部政雄*、周紀俠**、凌裕泉**、劉立超**

Motoaki Yasui*, Kohei Mizutani*, Toshikazu Itabe*,

Zhou Jixia**, Ling Yuquan**, Liu Lichou**

* 郵政省通信総合研究所

** 中国科学院蘭州砂漠研究所

* Communications Research Laboratory

Ministry of Posts and Telecommunications

** Institute of Desert Research

Chinese Academy of Science

Communications Research Laboratory and Institute of Desert Research have made lidar observation of the atmospheric aerosols at Shapatou (37° 27' N, 104° 57' E) in China since 1994. The results which were obtained in 1995, 1996, and 1997 are shown. Large column density of the aerosols in the lower altitudes between 1.5 km and 6 km was observed not only in the spring but also in the summer. The result suggests that some effective sweeping mechanisms of the dust particles occurred in the summer as well as in the spring.

郵政省通信総合研究所と中国科学院蘭州砂漠研究所は 1994 年、黄砂の起源である中国砂漠地域のエアロゾル鉛直分布を観測することを目的としたエアロゾルライダーを蘭州に設置した。以降毎年、厳冬期を除く 4 月から 11 月の期間、共同で観測を行っている。その間、装置や観測所の設備の改良も行われ、1995 年からはほぼ満足できるデータが取れるようになった。ここでは、1995 年から 1997 年までに観測された結果を紹介する。

観測所は蘭州北東部の沙波頭に建設された (Figure1)。研究者達の普段の居住地である蘭州からやや離れたところにあるため、毎月約 1 週間の期間を設定して沙波頭へ行き、集中観測を行っている。設置されたライダーは、Nd:YAG レーザーの第二高調波 (532nm) を用いたエアロゾルライダーで、その構成の概要は Table1 に示されている。

観測されたデータを解析すると、年間を通じて地表から 4、6 km 付近の間にエアロゾル濃度の濃い部分があることがわかった。視野とビームとのオーバーラップの関係のため、地表から 1.5km の間の高度の観測はできないので、1.5km から 6km までの間で観測されたエアロゾルのカラム量の変動に注目して解析してみたところ、面白い特徴が認められた。Figure2 は、ライダーによって観測されたエアロゾルの後方散乱係数を 1.5km から 6km の間で積算し、それを月ごとに平均したものである。黄砂として日本へ多量の砂塵粒子が運ばれてくる春季のエアロゾル量はもちろん多いが、日本等への長距離輸送の面ではあまり注目されない夏季にも時折高濃度のエアロゾルが観測されることがあり、中国の砂漠ではこの時期にも効果的な砂塵巻き上げのイベントが起きている可能性がある。

先に述べたように、毎月の観測期間が 1 週間ずつしかないこと、また、ライダーによる観測が天気の良い日に限られることから、ダストストームのような極めて大きな擾乱時の

データも取得不能であるので、この結果が砂漠上空のエアロゾルの季節変化の特徴のすべてを捕らえているとは言えないが、その一部としての比較的平穏な天候時の特徴に関する大変興味深い結果であると考えている。統計的な信頼性を高めるためには、さらに長期にわたるデータの蓄積が必要である。

Transmitter

Laser	Nd : YAG Laser
Wavelength	532 nm (SHG)
Output	150 mJ/pulse
Repetition rate	10 Hz
Beam divergence	0.1 mrad
Coolant	Laser head : water Power supply : air

Receiver

Telescope	28 cm (Diameter) Schmidt Cassegrain
Detector	Photomultiplier Hamamatsu H957-08 (April 1994 ~ September 1996) Hamamatsu R3234 (September 1996 ~)

Table 1. Characteristics of the Lidar in Shapatou

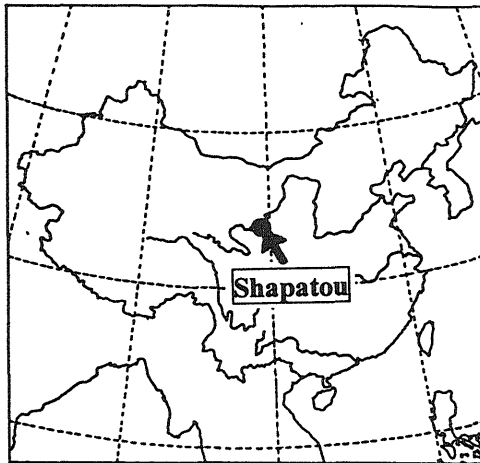


Figure 1. Location of Shapatou

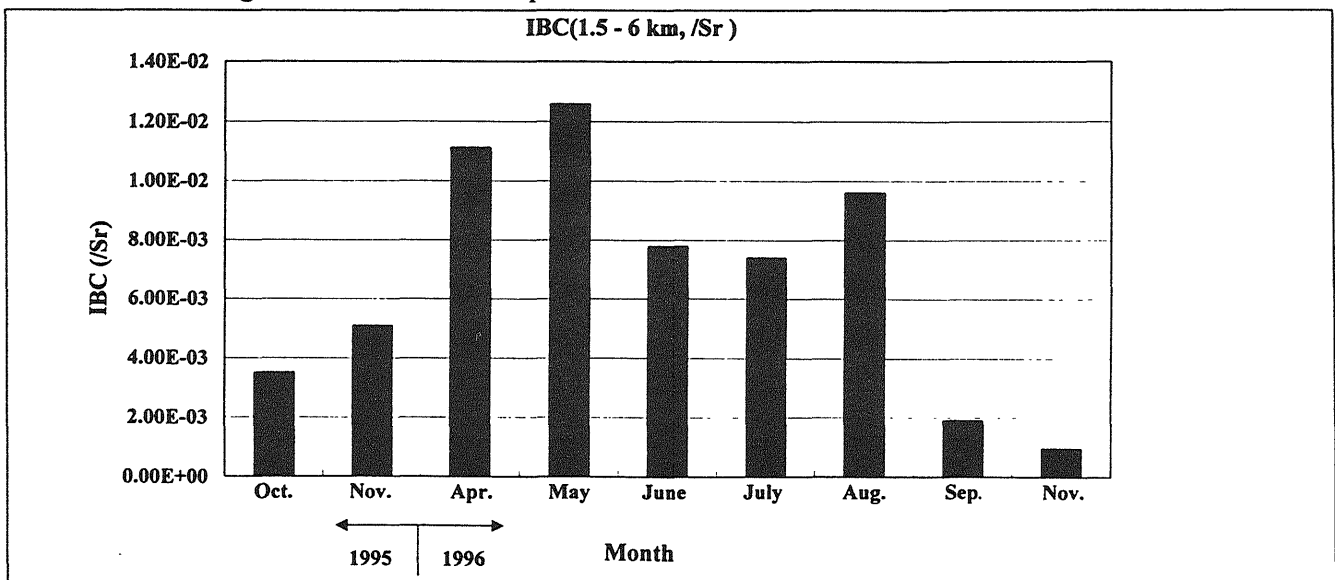


Figure 2. Integrated Backscattering Coefficient (IBC) between the altitudes of 1.5 km and 6 km