

シーロメーターを用いたモンゴル国ダランザドガドにおける  
アジアダストの長期連続観測  
Long-term Continuous Observation of Asian Dust by a Ceilometer  
at Dalanzadgad, Mongolia

河合慶<sup>1</sup>、甲斐憲次<sup>1</sup>、杉本伸夫<sup>2</sup>、神慶孝<sup>2</sup>、D. Jugder<sup>3</sup>、D. Batdorj<sup>4</sup>  
K. Kawai<sup>1</sup>, K. Kai<sup>1</sup>, N. Sugimoto<sup>2</sup>, Y. Jin<sup>2</sup>, D. Jugder<sup>3</sup>, D. Batdorj<sup>4</sup>

1:名古屋大学大学院環境学研究科、2:国立環境研究所、3:モンゴル気象水文環境研究所、4:モンゴル気象水文環境監視庁  
1: Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, 2: National Institute for Environmental Studies,  
Japan, 3: Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, Mongolia, 4: National Agency for Meteorology,  
Hydrology and Environmental Monitoring, Mongolia

### Abstract

The long-term continuous observation of the Asian dust has conducted by a ceilometer at the Dalanzadgad Meteorological Observatory in the Gobi Desert since May 2013 as part of the collaborative research between IMHE and Nagoya University. The ceilometer (Vaisala CL51) is a simple, tough, maintenance-free Lidar system. The ceilometer has successfully observed the vertical structures of the Asian dust layers as attenuated backscatter coefficients with high resolutions of time and height (6 seconds, 10 meters). In the dust event on 22 – 23 May 2013, a cold frontal surface and lifted dust were observed. The long-term continuous observation result shows a seasonal variation. The air was clear in winter, and several dust events occurred in spring. In most cases of the dust events, the top height of the main dust layer was less than about 2 km.

### はじめに・観測方法

発生源におけるアジアダストの鉛直構造を観測するために、モンゴル国気象水文環境研究所 (IMHE) と共同で、2013年5月、ゴビ砂漠のダランザドガド気象台 (海拔 1470 m) にシーロメーター (CL51 ; Vaisala 製) を設置した。シーロメーターCL51 は、観測窓の汚れを吹き飛ばす窓ブロワーや内部ヒーター、約 2 時間の電源バッテリーを搭載しており、気象条件や電気設備状況の悪い本観測場所においても、ほぼメンテナンスフリーの長期連続観測を行うことが可能である。観測データは一時間毎にインターネット経由で名古屋大学に転送している。転送されてきたデータをリアルタイムで解析し、シーロメーターの稼働状況や観測結果を web サイト上で確認できるようにしている。本研究では、シーロメーターの減衰後方散乱係数 (時間解像度 6 秒、高度解像度 10 m) を 1 分平均したデータを使用している。日本の国立環境研究所 (NIES) がダランザドガドで測定している PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> のデータも使用した。時刻は全て現地時間 (LST = UTC + 8 時間) である。

### 結果・考察

2013年5月22~23日のダストイベントについて事例解析を行った。このダストイベントは、発達中の低気圧とそれに伴う寒冷前線の通過によってゴビ砂漠で発生した。ダランザドガドでは、22日午前中から 6 m/s 以上の風の強い状態が続き、ダストが舞い上がった (Fig. 1)。16時半から 23時半にかけて、地上付近で後方散乱が強くなり、21時頃には高度 1.5 km まで上昇した。PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>

の値は地上付近の後方散乱に対応して大きくなり、22時にはそれぞれ  $119 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$  に達した。22時頃から寒気内のクリアな空気がくさび状に入り始め、23日2時には地上から高度1.6 kmまで後方散乱が弱くなった。この寒気の縁に後方散乱の境界が見られ、寒冷前線面に対応すると考えられる。また、この寒冷前線面上に弱い後方散乱が見られ、一部のダストが寒冷前線前面の暖気の上昇に伴って上昇した可能性がある。

2013年5月から現在もシーロメーターの連続観測を行っている (Fig. 2)。冬は後方散乱が全体的に弱く、大気がクリアであることを示している。2013年5,6月、2014年3,4月に複数のダストイベントを観測している。ほとんどの場合、ダスト層上端高度は約2 km以下であった。今後も長期間にわたる連続観測を続けていく。本研究は、科研費 (No.24340111) により実施された。

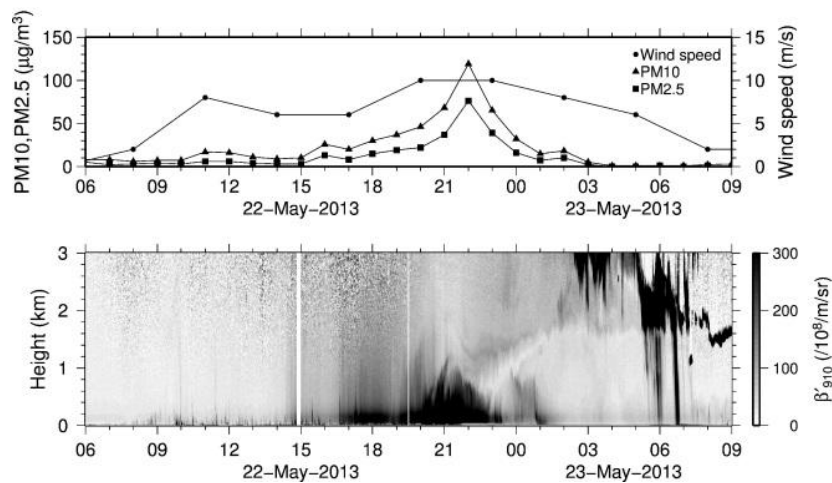


Fig. 1. The time series of PM10, PM2.5 and wind speed (top) and the time-height cross section of attenuated backscatter coefficients by the ceilometer from the ground to a height of 3 km (bottom).

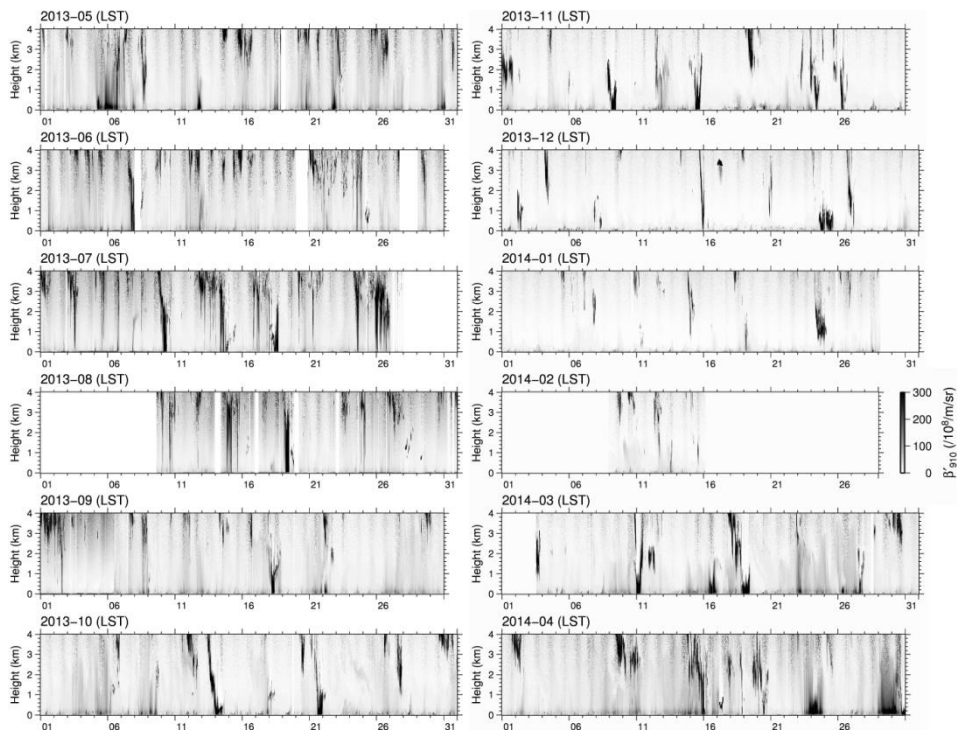


Fig. 2. The time-height cross sections of attenuated backscatter coefficients by the ceilometer from the ground to a height of 4 km from May 2013 to April 2014.