

2017年5月上旬、日本列島を覆ったダストイベント —ひまわり8号 Dust RGB とライダーネットによる解析—

源 祐輝¹, 中村 晃太郎², 王 敏叡¹, 河合 慶¹, 小原 一真¹,
能田 淳³, 牧 輝弥⁴, E. DAVAANYAM⁵, 杉本伸夫⁶, 甲斐 憲次⁷

¹名古屋大学 (〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町)

²気象庁 (〒100-8122 東京都千代田区大手町 1-3-4)

³酪農学園大学 (〒069-8501 北海道江別市文京台緑町 582)

⁴金沢大学 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

⁵モンゴル気象水文環境情報研究所 (〒210646 Juulchny gudamj-5, Ulaanbaatar, Mongolia)

⁶国立環境研究所 (〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2)

⁷茨城大学 (〒310-8512 茨城県水戸市文京 2-1-1)

Large-Scale Dust Event in East Asia in May 2017: Analyses of Himawari-8 DUST RGB and lidar network observations

Yuki Minamoto¹, Kotaro NAKAMURA², Minrui WANG¹, Kei KAWAI¹, Kazuma OHARA¹,
Jun NODA³, Teruya MAKI⁴, E. DAVAANYAM⁵, Nobuo SUGIMOTO⁶ and Kenji KAI⁷

¹ Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, Aichi 464-8601

² Japan Meteorological Agency, 1-3-4 Ohte-machi, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8122

³ Rakuno Gakuen University, 582 Bunkyou-dai-Midorimachi, Ebetsu, Hokkaido 069-8501

⁴ Kanazawa University, Kakuma, Kanazawa, Ishikawa 920-1192

⁵ Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, Juulchny gudamj-5, Ulaanbaatar 210646, Mongolia

⁶ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki, 305-8506

⁷ Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-8512

Abstract: A large-scale dust event occurred in East Asia during early May 2017, and transported dust was measured all over Japan. We performed an analysis of the entire dust event using multiple sources: a local ceilometer measurement, measurements from an optical particle counter in the Gobi Desert (Dalanzadgad, Mongolia), a study of Dust RGB imagery obtained from Himawari-8, lidar measurements from Japan, and meteorological data. Our results show that three extratropical low pressure systems occurred consecutively in Mongolia and generated dust storms in the Gobi Desert. Remarkably, the Dust RGB imagery shows both the occurrence and the transportation of the dust, and was able to detect two dust outbreaks in the Horqin Sandy Land of Northern China and their transportation to eastern Japan; this shows that the Horqin Sandy Land was one of the source regions of this dust event.

Key Words: Himawari-8 DUST RGB, Lidar network, Asian Dust, Gobi Desert

1. はじめに

モンゴルは南部にゴビ砂漠が広がり、アジアダスト(黄砂)の主要な発生源となっている (Kawai *et al.*, 2015; 2018)。2017年5月2日-4日、ゴビ砂漠に3つの寒冷前線が通過して、ダストが発生した。そのダストが6日-8日にかけて日本全土に飛来し、視程障害などを引き起こした。5月7日には北海道から鹿児島まで全国46/59地点で黄砂を観測しており、2010年3月21日(56/61地点)以来の大規模なダストイベントであった。本研究ではこのダストイベントにおける発生から輸送、沈着までの一連のプロセスを解析した (Minamoto *et al.*, 2018)。

2. 観測方法

本解析では、ダストの発生源であるモンゴルのゴビ砂漠から、風下地域の日本まで、ダストの発生・輸送過程を詳細に解析した。解析には、日本の最新気象衛星であるひまわり8号のDust RGB画像や、ゴビ砂漠や日本各地に設置されている地上ライダー、光散乱式粒子計測器(OPC)、環境省のSPM濃度、

NCEPの客観解析データなどを用いた。

3. 結果・考察

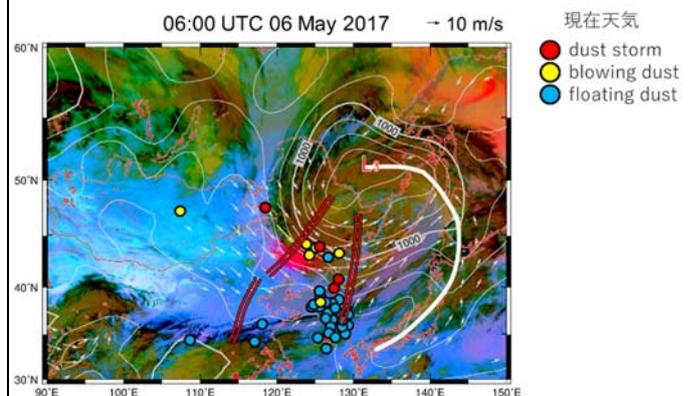


図1. ホルチン砂地でダストストームが発生した時のDust RGB画像と天気図(2017年5月6日6UTC)。ピンク色の領域でダストが舞い上がっている。白線は寒冷前線、二重線はトラフである。

解析の結果、ゴビ砂漠で低気圧が連続して3つ発生し、ダストストームを引き起こしていた。特に3つ目に発生した低気圧(L3)は、ゴビ砂漠やホルチン砂地といった地域でダストストームを発生させながら東へ移動した(図1)。

L3によって発生したダストは、大まかに2つの経路に分かれ、東日本にはゴビ砂漠やホルチン砂地で巻き上がったダスト、西日本にはゴビ砂漠で巻き上がったダストがそれぞれ飛来した。ダスト飛来時には、長崎の地上ライダーのダスト消散係数が0.1-

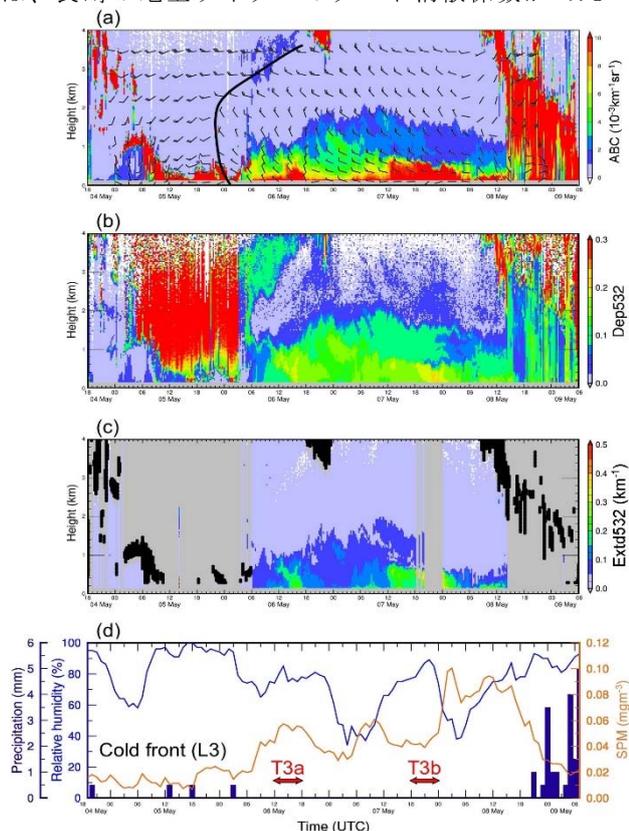


図2. 長崎に設置されたライダーの (a)1064nm 減衰後方散乱係数、(b)532nm 体積偏光解消度、(c)532nm 消散係数と、(d)長崎での SPM 濃度、相対湿度、降水量 (2017年5月4-9日)

0.4(/km)、体積偏光解消度が0.1-0.25を示した(図2)。

4. まとめ

本研究は、ひまわり8号 Dust RGB 画像と地上ライダーを用いることで、ダストイベントを高時空間分解能で解析することができた。その結果、独立したダストの発生源として、ホルチン砂地(中国内モンゴル自治区)を特定した。

歴史的にみると、ホルチン砂地は、環境変遷を繰り返してきた。すなわち、人口圧が低い時(元の時代など)は草原となり、人口圧が高い時(現代)は砂漠化が進む。ホルチン砂地は、ゴビ砂漠やタクラマカン砂漠より韓国や日本に近く、ダストの発生源としては重要である。

謝辞

本研究は平成28-30年度科学研究費・基盤研究(A)海外学術調査「発生源地域におけるアジアダストと環境レジームシフトの国際共同研究」(No.16H02703)の助成を得た(代表者:甲斐憲次)。

参考文献

- Kawai, K., K. Kai, Y. Jin, N. Sugimoto, D. Batdorj: Dust event in the Gobi Desert on 22 - 23 May 2013: Transport of dust from the atmospheric boundary layer to the free troposphere by a cold front, SOLA, 11, doi:10.2151/sola.2015-035, 2015.
- Kawai, K., K. Kai, Y. Jin, N. Sugimoto, and D. Batdorj, 2018: Lidar network observation of dust layer development over the Gobi Desert in association with a cold frontal system on 22-23 May 2013. J. Meteor. Soc. Japan, JMSJ, 96, 255-268, <https://doi.org/10.2151/jmsj.2018-023>
- Minamoto, Y., K. Nakamura, M. Wang, K. Kawai, K. Ohara, J. Noda, E. Davaanyam, N. Sugimoto, K. Kai, 2018: Large-scale dust event in East Asia in May 2017: Dust emission and transport from multiple source regions, 14, 33-38, <https://doi.org/10.2151/sola.2018-006>