

報告番 —	※ —	第 —
----------	--------	--------

主 論 文 の 要 旨

論文題目 Climatological Study on Characteristics of Spring Dust Outbreaks in East Asia and their Controlling Factors

氏 名 WU Jing

論 文 内 容 の 要 旨

Dust outbreaks occur frequently in arid and semi-arid regions of East Asia. The distribution and frequency of dust outbreaks experienced spatial and inter-annual variations. However, there are few reports on the recent changes of characteristics of dust emission in East Asia.

Dust emission, resulting from wind erosion in the source regions, is controlled by two major factors; erosivity (i.e., wind speed) and erodibility (i.e., land surface conditions). Erodiability is represented by an index of dust outbreak ratio, which was defined as the ratio of dust outbreak frequency and strong wind frequency. Erodiability factors include a number of land surface parameters that interact in complicated manners. Thus, to what extent each of the factors contributes to dust outbreaks, which varies regionally and seasonally, remains unclear. This study is aimed to understand the recent trend in spring dust emission, its erosivity and erodibility between 1999 and 2013 in East Asia.

Generally, dust outbreaks occurred more frequently in Mongolia than in northern China. The spatial distributions were investigated to understand changes in source regions for dust

outbreaks. Between 2000 and 2003, the occurrence of dust outbreaks was more frequently in northern China than in Mongolia. Large positive anomalies of strong wind were distributed in northern China during this period, and large positive anomalies of dust outbreak ratio were also found for the period of 2000 to 2002. Since the year 2004, the occurrence of dust outbreaks in northern China revealed a decreasing trend except for the year 2006 when frequent strong wind occurred. During the study period, the distribution of frequent dust outbreaks in Mongolia was widespread to the east, along with a slight increasing trend in the strong wind. The steppe region appeared to be a potential dust source region. The results suggest that the source region for Asian dust shifted from northern China to Mongolia.

To understand the change of source region for Asian dust, the present study identified relative contributions of the erosivity and various erodibility parameters to inter-annual dust variations on a station basis during the period 1999-2013. A novel map of the controlling factor for dust emission in East Asian was presented in this paper.

Erosivity (i.e., strong wind) controls the dust outbreaks in the Taklimakan Desert, west of the Hexi Corridor, and on the north side of the Altai Mountain. On the other hand, dust outbreaks are dependent on erodibility in steppe regions: lower precipitation or smaller vegetation of the previous summer was found to be related to dusty springs in the Mongolian steppe, whereas the smaller spring vegetation and less snow cover enhanced dust emission in the Inner Mongolian steppe. Anthropogenically restored vegetation in desertified areas was found to be likely to suppress dust emission in the Loess Plateau.

The effect of anthropogenic factors (e.g., grazing) on vegetation in Inner Mongolia is discussed. The current study suggests that the expansion of fenced grassland areas, and a plateauing of the amount of land being cultivated and the livestock population were related to the increase in the NDVI, especially from 2007 to 2013, which in turn was responsible for the recent decline in the frequency of dust outbreaks. Since climate change could be contributing to desertification, data of Abaga-qi, a county in Xilingol League of Inner Mongolia is further

discussed. The results suggest that the summer vegetation in the typical steppe area was controlled by precipitation. However, the increasing trend in spring vegetation was greatly affected by the protection of vegetation by the policy of dederring spring grazing in Inner Mongolia.

報告番 —	※ —	第 —
----------	--------	--------

主 論 文 の 要 旨

論文題目 東アジアにおける春季ダストの特徴とその要因
 に関する気候学的研究
 氏 名 武 靖

論 文 内 容 の 要 旨

ダストストームは、東アジアの乾燥・半乾燥地域でしばしば発生する。発生源地域におけるダスト発生の分布と頻度は、時間的にも空間的にも変動する。その変動は、風下の日本や韓国の大気環境に大きな影響を与える。しかしながら、東アジアにおけるダスト発生の最近の傾向に関しては、ほとんど研究が行われていない。

本研究は、1999-2013年の東アジアの春季におけるダスト発生の傾向、および侵食能と受食能の空間分布を明らかにすることを目的とする。風食によって生じるダスト発生は、二つの要因、すなわち侵食能(風速)と受食能(地表面状態)に支配される。受食能は、複雑な地表面状態に依存する。本研究では、受食能を強風発生頻度に対するダスト発生頻度の比、すなわちダスト発生比で定義した。

まず、東アジアにおけるダスト発生の傾向を調べた。2000-2003年、ダスト発生は、モンゴルよりも中国北部が多かった。この期間、強風の大きな正偏差が中国北部に分布し、さらにダスト発生比の大きな正偏差も見られた。2004年以降、中国北部でのダスト発生は、減少傾向にある(2006年を除く)。一方、モンゴルにおけるダスト発生頻度の分布は、強風の増加傾向と共に、東側に向けて大きく広がった。草原地域は、ダスト発生源になる可能性を秘めている。これらの結果は、ダスト発生源の中心が中国北部からモンゴルに移動したことを示す。

以上の解析をふまえて、本研究では、東アジアにおけるダスト発生を支配するパラメーターに関する新しい地図を提案する。この地図は、1999-2013年の気象台データと衛星データをもとに、侵食能と受食能がダスト発生に寄与する相対的割合を求め、図化したものである。侵食能（強風）は、アルタイ山脈北部、タクラマカン砂漠北部、河西回廊西部において、主要な支配要因になっている。これらの地域は極度に乾燥した砂漠地域である。一方、草原地域では、ダスト発生は受食能（地表面状態）に依存している。これらの地域では、前年夏季の少雨と貧弱な植生が草原における春季ダストの発生を強める。黄土高原では、砂漠化地域において人工的に回復された植生がダスト発生を抑制している。内モンゴルでは、フェンス付き草原面積、耕地面積、家畜頭数などの人為的要因が植生に影響を及ぼす。

本研究は、長期間の気象データと衛星データを用いて、東アジアにおける春季のダスト発生の特徴と支配パラメーターを気候学的に解明したものである。新しい成果として、ダスト発生を支配する侵食能と受食能の地図を提案した。