

氏名(本籍)	くろ さき やす のり 黒崎泰典(岡山県)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博乙第2040号
学位授与年月日	平成16年6月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	A Study on Aeolian Dust Outbreak in East Asia (東アジアにおける風送ダストの発生に関する研究)

主査	筑波大学教授	理学博士	木村富士男
副査	筑波大学教授(兼任)	理学博士	鬼頭昭雄
副査	筑波大学助教授	Ph. D.	田中博
副査	筑波大学講師	博士(理学)	植田宏昭

論文の内容の要旨

エアロゾルの気候への影響についての科学的理解度は低く、なかでも特に風送ダストについては不明な点が多い。この理由として、風送ダストが温室効果ガスと比べて大気中に浮遊している時間が短いため大気中に均一に分布していないことが挙げられる。さらに、風送ダストの発生域および発生タイミングを把握することは困難であるため風送ダストの理解が不確実なものとなっている。風送ダストは強風によって発生する。また、風送ダスト発生の臨界風速は地表面状態によって異なる値を取るため、地表面状態も風送ダスト発生に大きく影響する。それゆえ、ダスト発生域、ダスト発生域周辺の土地被覆(沙漠、草原、森林、耕作などの土地分類を意味する)および地表面状態と臨界風速の関係を理解することは重要である。

本研究は大きなダスト発生域のひとつである東アジアの風送ダストの発生に着目する。風送ダストに着目したとき、東アジアには次の三つの地理的特徴を見いだすことが出来る。(1) 春季における頻繁に発生する総観規模擾乱、(2) 土地被覆の複雑な分布、(3) 積雪。上記の二番目および三番目の項目に挙げられるように、東アジアの地表面状態は複雑であるため、サハラ沙漠といった他の領域と比べて東アジアにおける風送ダストの分布の把握は難しい。この問題とは別に、東アジアの風送ダスト発生は地上風と地表面状態のどちらが大きく支配しているのかについても明らかになっていない。本研究は東アジアの1988年3月～2003年6月までの地上気象データ、土地被覆データ、積雪データを用いて統計解析を行った。本研究の目的は次の四項目を明らかにすることである。(i) 風送ダストの発生域と土地被覆の関係、(ii) 地上風と地表面状態のどちらが大きく風送ダスト発生を支配しているか、(iii) 風送ダスト発生の臨界風速の水平分布、(iv) 積雪の風送ダスト発生への影響。結論は以下のようにまとめられる。

1. ゴビ沙漠周辺およびタクラマカン沙漠の両地域において、強風が頻繁に発生する月において風送ダストは頻繁に発生している。ゴビ沙漠周辺域において風送ダストが頻繁に発生する月は3月から5月に限られる一方、タクラマカン沙漠では3月から7月あるいは8月まで風送ダストが頻繁に発生している。強風発生頻度およびダスト発生頻度の相関解析の結果より、3月と4月においては主に地上風が風送ダスト発生を支配している。この傾向は特にタクラマカン沙漠において顕著である。一方、5月のゴビ沙

漠周辺域では地表面状態の方が風送ダストの発生を大きく支配している。

2. 本研究では最小臨界風速と実臨界風速を定義した。前者は地表面状態が風送ダスト発生にとって最も好ましい状態に近いときの臨界風速である。後者は通常の地表面状態における臨界風速である。どちらの臨界風速も、北東（モンゴルおよび内モンゴル）から南西（タクラマカン沙漠）に向かって、減少する傾向がある。両者の臨界風速の差はモンゴルにおいて大きく、タクラマカン沙漠西部において小さい。この結果は地表面状態の変化がモンゴルにおいて大きく、タクラマカン沙漠西部において小さいことを示唆している。
3. 本研究は3月および4月の臨界風速と積雪の関係について統計的解析を行った。この統計解析より積雪被覆率の増加に比例して臨界風速が増加することが分かった。この結果を用いて、臨界風速を積雪被覆率によってパラメータ化した。積雪被覆率を反映した臨界風速で強風を定義したとき、東アジアの強風発生頻度とダスト発生頻度の相関関係が向上した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

これまで風送ダスト（黄砂）の発生の実態把握は容易ではないとされていた。これは黄砂の発生に関する客観的・定量的なデータがほとんどないこと、衛星によるリモートセンシングによっても、雲の影響があるため把握することが難しいこと、ライダーなどの地上リモートセンシングでも断片的なデータしか捉えられないことなどによる。この研究では、中国・モンゴルで行われているルーチンの地上気象観測データから主として目視観測による黄砂の発生状況を抽出し、風速などの気象データと合わせて解析し、黄砂に関する新たな知見を得たものである。目視観測データには定量性がないこと、客観性に乏しいこと、さらにはデータの入手が容易ではないことなどの理由から今まであまり注目されていなかったが、これらのデータを統計的に分析することにより、黄砂の発生の実態を明らかにした。長期のデータを利用し、膨大な数のイベントを解析していること、独立と思われるデータ間に高い整合性が見られること、衛星観測やライダー観測とも矛盾がないことなどから、この解析により得られた知見は極めて信頼性が高いと判断できる。

黄砂の発生する臨界風速を地域ごとに見積もったこと、臨界風速と積雪などの地表面状態との関係を明らかにしたことは、黄砂の定量的な把握や数値モデルによるシミュレーション精度の向上に大きく寄与するものと高く評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。