

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 27 日現在

機関番号：15101
研究種目：基盤研究（B）
研究期間：2008～2012
課題番号：20405038
研究課題名（和文） 黄砂発生源における地表面過程の研究－黄砂抑制政策への反映を目的として－
研究課題名（英文） Land surface process in the yellow sand source area
-To make for the politics to control the yellow sand-
研究代表者
木村 玲二（KIMURA REIJI）
鳥取大学・乾燥地研究センター・准教授
研究者番号：80315457

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業環境工学

キーワード：黄砂、ダスト、砂塵、気象観測、衛星観測

1. 研究計画の概要

黄砂の発生自体を抑制するための提言の根拠となるレベルでの砂漠化地域における砂塵の舞い上がりと地表面状態に関する研究を行うことを目的とする。黄砂発生源の中でも特に砂塵嵐の激しい、中国の荒漠草原地域（甘粛省・張掖市）およびモンゴルの自然植生（草原）地域（BayanUnjuul）を観測対象地域とし、研究を行う。研究の主な目的は以下の2点である。

(1)砂塵（ダスト）の舞い上がりと地表面状態、特に植生被覆や土壌水分との関係を現場観測から得る。

(2)観測によって得られた「点の地表面過程の情報」を面的に広げるためのリモートセンシング手法、すなわち黄砂発生源における地表面状況を独自にモニタリング（黄砂発生ホットスポットの特定）するためのプロダクトを開発する。

2. 研究の進捗状況

(1)ダストの発生源であるモンゴルの半乾燥地域において、枯れ草による物理的な飛砂防止効果が存在することを飛砂の臨界風速の観測から明らかにした。具体的には、植被率が約 8%の 2008 年に対し、植被率が約 19%の 2009 年はサルテーションの発生量が約 500 分の 1 と大幅に少なくなった。サルテーションの初動に対する臨界風速に関しても、2009 年の方が大きな値となった。また、植生は粒径が 130～500 μm の範囲の粒子を選択的にトラップしており、黄砂（ダスト）の発生に対して植生は効果的な抑止力を持つことが明らかとなった。

(2)中国黄土高原を対象に、ダストの発生頻度と植被率（衛星データから算定）、表層土壌

水分（数値シミュレーションモデルから算定）との関係を検討した結果、植被率が 18%、比体積含水率が 0.2 を超えるとダストの発生が抑えられることを明らかにした。

(3)ダスト発生時期における土壌表層の土壌水分をモニタリングするための指標を提示した。これは、衛星による地表面温度と熱収支モデルで計算された地表面温度を同化したものであり、モンゴルおよび中国黄土高原における黄砂発生時期の表層土壌水分を観測誤差の範囲内で再現することができた。

(4)MODIS衛星による昼夜地表面温度と熱収支モデルで計算された昼夜地表面温度を同化した指標 NTDI (Normalized Temperature Difference Index) を開発した。NTDI は、従来よく用いられている正規化植生指標 (NDVI) と比較して、土地被覆（水域、灌漑農地、天水農地、自然草地、裸地）による地表面湿潤度の違いを明確に表しており、地表面湿潤度のモニタリング方法として有効な指標であることが示唆された。

(5)ダストの発生と植被率の関係について定式化し、黄砂発生源である北東アジアにおける黄砂リスクの評価、黄砂被害の軽減および現場における砂漠化防止事業の基礎資料として役立つ「黄砂ハザードマップ」の試作品を公表した。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

黄砂の発生と地表面状態（特に植生と土壌水分）に関して、貴重なデータを得ることが出来、このことが研究の進展に大きな影響を与えている。

4. 今後の研究の推進方策

衛星による面的なモニタリング手法の確立を目指す。具体的には、衛星による可視画像から得られる植生指数と、熱赤外画像と気象データを併用した地表面湿潤度指数を組み合わせて黄砂発生源における地表面状況を独自にモニタリングするためのプロダクトを開発する。SYNOP 報の現在天気による黄砂発生現況分布および風速分布と重ね合わせることによって、どのような地表面状態で黄砂が発生し始めるか、すなわち、黄砂発生の閾値を統計的に算出する。それに基づいて、臨界風速の空間分布を算出し、最終的なプロダクトとする。プロダクトは詳細な観測事実によって検証され、臨界風速の誤判定率が10%に収まるように努める。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 6 件)

- ①木村玲二：黄土高原六道溝流域の自然草地におけるNDVIと降水量、土壤水分との関係。沙漠研究、21-1。(2011年6月)。(査読有)
- ②Mohamed, A.A., Kimura, R. and Shinoda, M.: Integrating meteorological and MODIS land surface temperature data for large-scale moisture availability assessment in the Loess Plateau of China. Journal of Arid Land Studies, 20-4, 189-199 (Mar. 2011). (査読有)
- ③Mohamed, A.A., Kimura, R., Shinoda, M. and Moriyama, M.: Diurnal surface temperature difference index derived from ground-based meteorological measurements for assessment of moisture availability. Journal of Arid Environments, 75, 156-163 (Feb. 2011). (査読有)
- ④Shinoda, M., Kimura, R., Mikami, M., Tsubo, M., Nishihara, E., Ishizuka, M., Yamada, Y., Munkhtsetseg, E., Jugder, D. and Kurosaki, Y.: Characteristics of dust emission in the Mongolian steppe during the 2008 DUVEX intensive observation period. SOLA, 6, 009-012 (Jan. 2010). (査読有)
- ⑤ Kimura, R. and Shinoda, M.: Spatial distribution of threshold wind speeds for dust outbreaks in northeast Asia. Geomorphology, 114, 319-325 (Jan. 2010). (査読有)
- ⑥ Kimura, R., Bai, L. and Wang, J.: Relationships among dust outbreaks, vegetation cover, and surface soil water content on the Loess Plateau of China, 1999-2000. CATENA, 77, 292-296 (June 2009). (査読有)

[学会発表] (計 18 件)

- ①Matsushima, D., Kimura, R. and Shinoda, M.

(March 17, 2011): Surface soil moisture estimation using thermal inertia. International Symposium on Agricultural Meteorology 2011, Kagoshima, Japan.

②Abulaiti, A., Kimura, R. and Shinoda, M. (March 18, 2011): Effect of vegetation on sand transport in a Mongolian grassland. International Symposium on Agricultural Meteorology 2011, Kagoshima, Japan.

③Kimura, R. (March 17, 2011): Relationships between NDVI, rainfall, and soil water content of the natural grassland in the Liudaogou River basin of the Loess Plateau. International Symposium on Agricultural Meteorology 2011, Kagoshima, Japan.

④Kimura, R. and Shinoda, M. (March 18, 2010): Estimation of surface soil water content from surface temperatures during dust outbreak seasons in northeast Asia. International Symposium on Agricultural Meteorology 2010, Nagoya, Japan.

⑤Kimura, R. and Shinoda, M. (March 26, 2009): Observation of dust outbreaks in Mongolia-Effect of vegetation on the dust outbreaks. International Symposium on Agricultural Meteorology 2009, Koriyama, Japan.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]

ホームページ

<http://www.alrc.tottori-u.ac.jp/staff103/>