

東アジアにおける黄沙の発生と地表面状態の関係に関する研究 The Relationship between Outbreak of Asian Dust and Ground Condition

崔 斐斐^{1*}, 近藤 昭彦²
Feifei Cui^{1*}, Akihiko Kondoh²

¹ 千葉大学大学院理学研究科, ² 千葉大学 CEReS
¹Graduate School of Sciences, Chiba Unive, ²CEReS, Chiba University

東アジアにおけるダストは黄沙と呼ばれ、特に春季に発生が多い。黄沙は自然現象であるが、その発生には人間活動も関係していると考えられている。また、黄沙は災害ともなり、その発生要因の検討は理学的な観点だけでなく、環境問題の立場からも重要な課題である。

気象庁が公表している日本における黄沙の観測延べ日数によると、観測日数は年によって大きく異なる。近年では、2000年から2002年にかけて黄沙発生頻度が高く、2003年に一転して急減した。このような急激な変動には必ず要因があり、大気側と地表面側の双方の要因が組み合わさって発生にいたると考えられる。本研究では地表面の状態に焦点をあてて、黄沙観測のべ日数の変動に対応する地表面の変化を検討した。そのために、衛星データによる地表面状態のモニタリング、および気象データによる変動解析を行い、黄沙の発生と地表面の状態の関係について検討した。

衛星データとして <http://free.vgt.vito.be/> からダウンロードできる SPOT/VEGETATION の 10 日 MVC コンポジットデータを利用した。このデータは地上分解能約 1km で、可視（青、赤）の 2 バンドに加えて、近赤外（NIR）、中間赤外（MIR）の 4 バンドを持つ。このバンドデータから積雪および植生に関する情報を抽出した。

積雪分布に関する情報として NDSI(Normalized Difference Vegetation Index) を次式によって求めた。

$$NDSI=(MIR-R)/(MIR+R)$$

積雪域と非積雪域の識別には近藤・鈴木(2005)に基づき、0.2 を閾値として使用した。各旬ごとに NDSI を画像化することにより、各年の積雪域マップから消雪の時期を求めた。

植生に関する情報として NDVI(Normalized Difference Vegetation Index) を次式により求めた。

$$NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$$

植生の展葉は閾値として NDVI=0.1 を便宜的に使用し、各年ごとに展葉時期の地図化を行った。

以上の作業で求めた消雪時期マップと展葉時期マップの差分をとることにより、東アジアの半乾燥地域において春季の消雪後、植生が繁茂するまでの裸地期間を各年ごとに地図化することができた。

黄沙発生の統計量として SYNOP データを用い、年ごとに裸地期間の長さとは黄沙観測のべ日数を比較すると、両者の間には良い相関があるように見えた。そこで、中国、内蒙古自治区における代表的な気象観測所を選択して、その位置の裸地期間の長さとは黄沙発生頻度を比較すると良い相関が得られた。すなわち、裸地期間が長い年は黄沙の発生頻度が高いといえる。

裸地期間が長い年の消雪時期は平年より早く、春季の平均気温が高かった。よって、消雪の早期化は融雪期の気温が関係していると考えられる。一方、消雪の早かった年の展葉の時期は遅い傾向が求められた。東アジアでは春季は降水が少ない乾期に相当する。半乾燥地域の草本の成長は水分条件に依存するため(近藤ほか、2005)、消雪の早い年は乾燥が草本植生の発芽、成長を抑制している可能性がある。

ここまでで得られた結果に対して詳細な検討を加えた結果、地域ごとの黄沙発生に関わる地表面特性が異なること、また、年々変動も大きいことが明らかになってきた。そこで、今回は地形条件の検討、生態ゾーンの考慮を加え、時間と空間の視点から黄沙発生条件の再検討を試みた結果を報告する。

キーワード: 黄沙, 発生, リモートセンシング, 地表面状態, 植生, 積雪

Keywords: Asian dust, outbreak, remote sensing, ground conditions, vegetation, snow