

HTT006-01

会場:201A

時間:5月25日 16:30-16:45

MODIS 2008 データを用いてアフガニスタンの snow マッピングの作成 Mapping Snow Cover Area in Afghanistan from Property of SNOW Brightness and Wetness using MODIS 2008 data

gulijianate abake^{1*}, Nguyen Thanh Hoan¹, 建石隆 太郎¹
Abake Gulijianati^{1*}, Nguyen Thanh Hoan¹, Ryu taro Tateishi¹

¹ 千葉大学 理学研究科

¹ faculty of Science, Chiba University

Snow is a type of precipitation within the Earth atmosphere in the form of crystalline water ice. Snow is vital water resource, for example, accumulated snow as like solid reservoirs. Agriculture and animal husbandry is relying heavily on Snow melting water. Tourism role of snow is connection with winter tourism and skiing. And other hand heavy snowstorms often bring disaster to animal husbandry.

Given the importance of knowing the distribution of snow, there has been much progress since 1966 when the first operational snow mapping was done by NOAA. In addition, the snow cover itself is a surface condition that affects radiation and water balance determinations that are inputs to hydrological cycle and climate studies. Qualitative and quantitative information on snow cover is needed for hydrological and climatologically modeling and prediction. Satellite data have accounted for major improvements in the production of reliable global snow cover maps.

MODIS Snow and Ice products are available since September 13, 2000 (NSIDC).

Located in the interior of Asia, Afghanistan has the typical arid to semi-arid climate of the Russian Steppes. At 647,456 km², Afghanistan is the world's 41st-largest country.

Afghanistan weather is characterized by dry hot cloudless summers and severe winters. The areas lying in the northeastern part of the mountains experience sub-arctic conditions having dry, cold winters. The average temperature is approximately 12.6 degree. Highest monthly average temperature is 33 degree in July & August. Lowest monthly average temperature is -7 degree in January. Annual precipitation is 316mm. Average annual relative humidity is 56.3% and average monthly relative humidity ranges from 33% in August to 77% in February.

The mapping snow cover area in Afghanistan were analyzed using MODIS /Terra 8-day composite 7-band 500m, 2008 and Landsat ETM+ 30m, 09/17/2006 (Fig.2 shows used data).

Firstly, doing pre-processing for original MODIS 2008 data, such as cloud remove. Secondly, calculate the Brightness and Wetness for each period data.

$Brightness = 0.4395 * band1 + 0.5945 * band2 + 0.2460 * band3 + 0.3918 * band4 + 0.3506 * band5 + 0.2136 * band6 + 0.2678 * band7$

$Wetness = 0.1147 * band1 + 0.2489 * band2 + 0.2408 * band3 + 0.3132 * band4 - 0.3122 * band5 - 0.6416 * band6 - 0.5087 * band7$

Then, according to the snow property, make threshold for brightness and wetness data. There threshold for brightness is more than 4300 and for wetness is more than -800.

Thirdly, extract snow cover area in Afghanistan from MODIS data

Finally, using Landsat data were validated the snow cover area.

Fig.4 shows the result of Snow cover area in Afghanistan. There White color indicated snow area.

Future work is considered to Snow Cover Mapping in dense forests area.

Keywords: snow mapping, snow brightness, snow wetness, Afghanistan

HTT006-02

会場:201A

時間:5月25日 16:45-17:00

2008年のMODISデータを用いたアジア中南部とフィリピンの土地被覆地図の作成 Land cover mapping middle-south Asia and Philippines using MODIS 2008 data

陳 雪華^{1*}, 建石 隆太郎¹

Xuehua Chen^{1*}, Ryutaro Tateishi¹

¹ 千葉大学

¹Chiba University

This land cover mapping is part of Global Mapping Project produced 500m global land cover dataset called Global Land Cover by National Mapping Organizations (GLCNMO).

Land cover is a key for global environmental variable. Development of space technology provides a new source of information about the Earth surface. MODIS 2008 data provides timeliness in the availability of information over large areas and shows great potential in land cover mapping.

The purpose of Land cover mapping is to produce a new 500-m land cover dataset.

There are 20 land cover classes defined using the Land Cover Classification System. 14 classes of them are derived using supervised classification. The other six classes were classified independently: urban, tree open, mangrove, wetland, snow/ice, and water.

Data of this land cover mapping twelve periods of 16-day composite 7-band 500-m MODIS data of 2008. Existing land cover maps (GLCNMO, GLC2000), four seasonal MODIS images, Google Earth, and existing local maps.

Training data for supervised classification and validation data were collected using existing land cover maps (GLCNMO, GLC2000), four seasonal MODIS images, Google Earth, existing local maps. These attempt promoted that training data accuracy.

Land cover mapping classification product using maximum likelihood supervised classification. Respectively, mapping land cover in middle-south Asia and Philippines.

Keywords: Land cover, mapping, MODIS

HTT006-03

会場:201A

時間:5月25日 17:00-17:15

メコンデルタにおける作付けパターンの分布 - リモートセンシングの応用 - Distribution of crop patterns in Mekong delta - Application of remote sensing -

Trinh Thi Thanh Duyen^{1*}, 近藤 昭彦²
Thanh Duyen Trinh Thi^{1*}, Akihiko Kondoh²

¹ 千葉大学理学研究科, ² 千葉大学 CEReS

¹Graduate School of Sciences, Chiba Unive, ²CEReS, Chiba University

Mekong delta is the most important rice production area in Vietnam. About 35 years, from 1975 to 2009, rice production in Mekong delta increased from 5.141 million ton to 21.2 million ton (412%), while cropland area increased only from 2.039 million ha to 2.340 million ha (115%). Green Revolution and Vietnamese Government Revolution in 1986 were considered as the causes of this growth. In common with apply high-yielding varieties of cereal grains, expansion of irrigation infrastructure, distribution of hybridized seeds, synthetic fertilizers and pesticides to farmers, increasing the number of crops is also important factor for rice product increase.

Under monsoon climate, Mekong delta has clear rainy season (May to October) and dry season. Until 1976, the harvest was only one in all Mekong delta, naturally, was carried on rainy season. After that, to insurance for food security, Vietnamese Government forced increase the number of crops to 2 or 3 per year and expansion cropland area. Increasing number of crops was thought that made soil become poorer and easy to pestilent insect consequence the quality and quantity of rice become worst. On fact, 2 or 3 crops per year has been carried on untill now and to be seen as right policy of Vietnamese Government. The matter is only how to choose the conformable land for 3 crops.

With development of remote sensing, the distribution of crop land and crop growing period monitoring has many of achievement. In this study, by using MODIS data and application of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), the number of crops in Mekong delta was extracted per year, from 2000 to 2010. From the spatial distribute of number of crops, by using GIS and we analysed the factors of meteorology, soil-land, hydrology and transport in choosing 3-crops-per-year-land. This result will be helpful for administrators to plan cropland in Mekong delta.

キーワード: ベトナム, メコンデルタ, 農事暦, リモートセンシング, MODIS, NDVI

Keywords: Vietnam, Mekong Delta, crop calender, remote sensing, MODIS, NDVI

HTT006-04

会場:201A

時間:5月25日 17:15-17:30

衛星リモートセンシングによる中国東北地域の耕地面積の変化 Analyses on Cultivated Land Changes in North-East China by Satellite Remote Sensing

李 海蘭^{1*}, 近藤 昭彦²

Hailan Li^{1*}, Akihiko Kondoh²

¹ 千葉大学理学研究科地球生命圏科学専攻, ² 千葉大学 CEReS

¹Graduate School of Sciences, Chiba Unive, ²CEReS, Chiba University

中国においては、農業と工業および都市の間で水資源の競争が発生している。農業セクターの工業セクターに対する劣勢は中国の穀物需給変化を招き、その結果、仮に中国が大々的な穀物輸入を開始したならば、国際的な穀物市場へのインパクトとなって、世界中の食糧輸入国および国際社会に多大な影響を与えるであろう。多くの分析結果は、中国の食糧問題解決の鍵が、中国東北部の食糧供給基地としての発展如何にあると述べている(小林, 2004)。

東北地域には中国で最大の平原が広がっており、土壌は肥沃で、食糧の一大生産地になっている。近年、中国政府より実施された農業生産地支援政策の実施、農産物を主要原料とするバイオエネルギーの発展などにより、中国東北部の主要作物の作付面積は増加、食糧生産は増産に向かっている。しかし、土地資源は有限であり、食糧生産耕地面積を無制限に拡大することは不可能である。また、環境悪化により、毎年大量の耕地で表土流失、アルカリ化、砂漠化が進行している。さらに加えると、中国政府は生態環境改善のために退耕還林や退耕還草を実施することもあり、また、都市化のための建設用地も増加しているため、耕地面積の増加はさらに制限されている。水資源もまた不足しており、このことは中国東北部農業発展の重要な制限要因になっている。土地利用・被覆変化は地球温暖化、土地退化、土地生産性の低下、水資源問題などに密接に関連している。土地利用・被覆変化は自然環境の変化や社会・経済的变化と密接に関連し、特に社会・経済的因子は土地利用変化の最も重要な駆動力であると考えられる。

本研究は衛星リモートセンシングと中国の統計データを用いて、近年中国東北地域における農業的土地利用の空間的及び時間的变化を識別し、土地利用変化と社会経済的要因の間の関係を明らかにすることを目的とする。対象地域とした中国東北地域は遼寧、吉林及び黒竜江省である。

1999年～2007年までのSPOT/VEGETATIONデータを用いて、各旬(約10日)のNDVI(正規化植生指数)、NDWI(正規化水指数)、NDSI(正規化土壌指数)を求め、年間で作物の成長により、各指数が変化する特性を用いて、中国東北地域における主要作物(稲、大豆、トウモロコシ)の分類を試みた。得られた分類図において水田は平原の水資源が相対的に豊富な河川沿い地域に多く分布し、標高が高い山岳地帯ではほとんど認められないことは分類図の精度の高さを示すと考えられる。求めた結果に県域のマスクを重ね合わせ、各地域ごとの主要作物面積を計算して、統計資料を用いて検証を行った。その結果、東北部の地表面が平坦で、耕地面積率が高い三江平原では相関係数0.7以上のいい結果が求められた。

農産物のトウモロコシを主要原料とするバイオエタノール生産が始まった2002年からは主要都市(ハルビン、長春、瀋陽)付近の平原地帯において、トウモロコシの作付面積が増加していること、また、農業支援政策が実施された2004年からはほぼ全域にわたって主要作物の作付面積が増加に転じていることも確認できた。

今後は自然要因、土地条件、気候、水資源問題など要因からも考察を行い、中国東北地域における農業的土地利用の限界について検討する予定である。

キーワード: リモートセンシング, 中国東北地域, 耕地, 土地利用変化, 農業

Keywords: remote sensing, North-East China, cultivated land, LUCC, agriculture

HTT006-05

会場:201A

時間:5月25日 17:30-17:45

中国白洋淀における水面積、湿原植生の変化と水質汚染に関する研究 The changes in water area and wetland vegetation and water pollution in Baiyangdian, China

黄琳^{1*}, 近藤 昭彦²

Lin Huang^{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 Univ., ²CEReS, Chiba University

白洋淀は豊かな自然に恵まれていることから「華北の玉」と呼ばれており、周辺地域の生活用水や産業用水の水源となっている。さらに洪水の抑止、水質浄化、生物多様性の保全などの生態系サービス機能を有していると考えられる。しかし、現在では白洋淀の水質汚染と水不足は深刻な社会問題となっており、生態系サービス機能は劣化している。

一方、中国の経済発展に伴い白洋淀上流域の郷鎮企業が増えている。同時に白洋淀周辺地域の人口も増加し、宅地開発も進行している。また、従来からの畑作も重要な地域の産業となっている。これに伴い、白洋淀流域における水資源の需要量は年々増加している。乾燥地域である白洋淀では、近年降水量が減少していること、また上流域におけるダム建設によって地表水がせき止められたため、白洋淀の水の貯留量も減り、何度も枯渇を経験している。

本研究の研究地域は白洋淀を含む北緯 38 度 40 分-39 度 05 分、東経 115 度 35 分-116 度 10 分の範囲である。白洋淀は上流の太行山地に発する 9 本の河川水を集めて、最終的に渤海湾に流れ込む。沼沢地には約 3700 本のクリークが掘削され、河道で連結される 146 個の大きさの湖沼群が形成されている。総面積は 366 平方キロメートルであり、湖沼群中の島と湖畔には、36 の村がある。流域の気候は温帯大陸性モンスーン気候に属し、冬季は寒く乾燥し、夏季は暑く雨も多い。年平均降雨量は 563.9mm であり、年蒸発散量（蒸発パンによる計測）は 1369mm である。年降水量の 80% が 6 ~ 9 月にかけて降り、降雨量の過多によって白洋淀の水量も大きく変化する。

白洋淀は自然の湿地であり、湿地は多様な機能、すなわち生態系サービス機能を有している。そのため、適切な保全が必要とされているが、湿地の水資源は農業や地域の産業に有効利用し、生産の向上に貢献することも重要である。本研究では生態系サービスの保全に資することを目標として、衛星データによる白洋淀の湿原の植生の変動と水面積の変化を明らかにし、また、水質項目の現地観測を行い、白洋淀の水域、湿原植生の現状との関係を明らかにすることを目的とする。

時系列衛星リモートセンシングデータを用いて、1989 年から 2001 年の白洋淀の水域と湿原植生の変化を解析した。その結果、白洋淀の水面積と湿原の植生は経年的に減少傾向にあり、減少分は埋立による宅地開発と畑地開発によることが明らかとなった。特に、白洋淀の上流域で減少面積が大きかった。白洋淀に当初存在した大面積の水域は、小さな水域に分断されたことも明らかとなった。

2010 年の 4 月、6 月、9 月に現地調査を行い、全窒素、全リン、硝酸性窒素等の水質項目の測定を行った。その結果、各項目の濃度は、白洋淀の入水口（上流）が排水口（下流）よりかなり高いことがわかった。その理由の一つは湿地植生が成長時に窒素とリンなどを吸収して、水が浄化されたためであると考えられるが、今後の検討を進める予定である。さらに、各観測月の結果を比べると、9 月の各濃度は 4 月と 6 月より濃度が小さい傾向が見える。それは、4 月から 7 月にかけて、葦の生長期であるため、窒素とリンの吸収があったと考えられる。

今回は衛星リモートセンシングにより白洋淀の水域および湿原植生の分布の経年変化を明らかにした。また、2010 年の調査により全窒素、全リン、硝酸性窒素等の水質項目の分布を明らかにした。今後は両者の関係性を検討することにより、閉鎖性水域の汚染の実態の解明と生態系サービス機能の評価について研究を進める予定である。

キーワード: 中国, 白洋淀, リモートセンシング, 閉鎖性水域, 生態系サービス, 窒素・リン

Keywords: China, Baiyangdian, remote sensing, closed lake, ecosystem services, nitrogen and phosphorus

HTT006-06

会場:201A

時間:5月25日 17:45-18:00

リモートセンシングを用いたバングラデシュ・ガンジスデルタにおける地形変化の要因解析

Analyses of erosion and sedimentation around the mouth of Ganges in Bangladesh

大谷 克洋^{1*}, 田殿 武雄², 近藤 昭彦³

Katsuhiro Ohtani^{1*}, Takeo Tadono², Akihiko Kondoh³

¹ 千葉大学大学院理学研究科, ² 宇宙航空研究開発機構, ³ 千葉大学 CEReS

¹Graduate Course of Science, Chiba Univer, ²Japan Aerospace Exploration Agency, ³CEReS, Chiba University

本研究はバングラデシュ・ガンジスデルタにおける河岸・海岸侵食（堆積）の実態を時系列衛星データを用いて明らかにすることを目的とした。

IPCC(2007)ではアジアのメガデルタについて以下のように報告されている。「沿岸地域、特に南アジア、東アジアおよび東南アジアの人口が稠密なメガデルタ地帯は、海からの洪水の増加によって、またいくつかのメガデルタでは河川の洪水によって、最大のリスクに直面する。」ガンジスデルタもアジアのメガデルタの代表例であり、サイクロン被害や洪水災害に見舞われている。ガンジスデルタはバングラデシュの3大河川であるガンジス川、ブラマプトラ川、メゲナ川によって形成され、この3河川の流域面積は173万km²であり、バングラデシュの面積（14.8万km²）の約12倍である。これは上流地域の人間活動や気象現象の影響を受ける恐れがあることを示す。

研究対象地域はガンジス川河口域の北緯21.5°～24°、東経89°～92°付近である。本研究では衛星データとして、1993年9月～1998年3月に撮られた衛星JERS-1の合成開口レーダー（SAR）画像84シーン、1990年頃・2000年頃のGeocoverTMモザイク画像、2005年12月～2007年11月に撮影された衛星TerraのASTER画像6シーンを使用した。SARは全天候型画像であり、雨季でも雲を透過して地形を撮影することができる。そこで衛星JERS-1運用期間に対象地域を撮影した全てのSAR画像を用いて高時間分解能の地形変化の解析を試みた。さらに1967年、1977年のデータを用いて河口域に位置するハティア島の10年スケールの変化も解析を行った。また地形変化の要因解析として、気象データ（地球研日降水量グリッドデータAPHRODITE、世界気象資料）、地形データ（SRTM 90mメッシュ）、人口データなど多面的に解析を行った。

まずSAR画像、ASTER画像を幾何補正した後、海岸線、河道のトレースを行い、時間の経過による地形変化を地図化した。また世界気象資料による1989年～1998年のダッカの月降水量、APHRODITE（1989年～2007年）により地形変化と気象現象の関連性を検討した。ここでは降水量は地域の降水量の多寡を代表し、流量の指標にもなり得ると考えた。まずGeocoverTMモザイク画像のマッピングより1990年代の約10年間に於いて地形変化の大きな地域の抽出を行った。対象地域全体の1990年から10年間の変化は堆積域が約1085km²、侵食域が約959km²であった。変化が大きかったのは、ガンジス川河道と河口付近の島や海岸である。河道では両岸が侵食され、中州として堆積する傾向が見られた。特に侵食傾向だったハティア島北部の地形変化では17年間で約79km²侵食された。また、侵食された面積は時間と比例の関係ではなかった。そこで、月平均侵食速度とダッカの月平均降水量を比較したところ、ダッカの降水量が増加すると、侵食速度が大きくなるという対応関係が見られた。よって、ダッカの降水量が増加するとガンジス川の流量が増加し、河口域の侵食を促進すると考えられる。堆積傾向が見られたのはガンジス川河口の左岸である。1989年～2005年の間に約10km近く海岸線が前進している。堆積は侵食のように多時期の海岸線が平行に近い関係にはならず、非常に複雑な海岸線の形態であったため、平均的な堆積速度を計測することは困難であった。また、変化が小さかったのはマングローブ湿地であるシュンドルボン、バングラデシュ第二の都市チッタゴン付近である。変化が小さかった要因として、マングローブによる護岸作用、堤防の建設による侵食の軽減、河口から離れて位置しているため土砂の供給が少なかったことが挙げられる。

一方、河口左岸における10年スケールの変化では1977～1989年の期間で堆積傾向だったが、他の期間では侵食傾向であった。この期間には1987、1988年と二年連続で大洪水に見舞われており、この洪水の影響が地形変化にどの程度影響を与えるかはさらなる解析が必要となる。

本研究ではSAR画像による高時間分解能の解析をすることによって、侵食が一定の速度ではなく、ある期間に大きく進行していることが明らかとなった。そしてハティア島における侵食速度と降水量との相関から、ガンジス川河口の地形変化が降雨や流量の増加と関係していることを明らかにした。しかし降水量と流量の関係をより明確にするため、ICHARMのIFASを用いたモデルによる解析も行う予定である。またバングラデシュは毎年のようにサイクロンや洪水による災害に見舞われている。このような短い期間でインパクトの大きい気象現象は地形変化に大きく影響を与えると考えられる。台風やサイクロンの襲来によってわずか数時間で海岸部が侵食され、海岸線が大きく後退した例もある。今後サイクロンデータや3河川の流量データを充実させ、さらなる検討を行う予定である。

キーワード: バングラデシュ, ガンジスデルタ, リモートセンシング, 地形変化, 合成開口レーダー
Keywords: Bangladesh, Ganges delta, remote sensing, changes in topography, synthetic aperture radar

HTT006-07

会場:201A

時間:5月25日 18:00-18:15

マジュロ環礁を対象とした国土防護のための沿岸域ゾーニングプロセス Coastal Zoning Process for Land Protection on Majuro Atoll

桑原 祐史^{1*}, 江田雄樹², 佐藤大作¹, 横木裕宗¹, 藤田昌史¹, 小柳武和¹

Yuji Kuwahara^{1*}, Yuki Eda², Daisaku Sato¹, Hiromune Yokoki¹, Masafumi Fujita¹, Takekazu Koyanagi¹

¹ 茨城大学, ² 茨城大学 大学院

¹Ibaraki University, ²Graduate school of Ibaraki University

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) opened the Fourth Assessment Report to public in May, 2007. In the report of the Working Group1, there is the indication of the following 2 points on the environment of coastal zone. 1) The mean sea-level will increase up to 18-59cm by the end of this century. 2) The strength of the tropical cyclone will be intensified. The report of the Working Group2 showed that coral bleaching will frequently occur because the sea surface temperature will rise up to 1-3 degrees. For example, in particular, atoll islands in the South Pacific, where the highest part is only several meters above the sea-level, will suffer from the risk of inundation due to the sea-level rise. In such islands, countermeasures against the sea-level rise would be quite important.

Our research group went to Tuvalu and Marshall islands in 2005, 2006, 2007, 2008 and 2009, and did the field investigation for the measurement of the flow in the lagoon and the investigation of the land use these several years. In this investigation, a decrease in the coastal vegetation was remarkable, and it had been found that a lot of eroded area seen in the decrease region neighborhood. In this paper, it was proposed that the evaluating method for eroded and accumulated area by using geographic information.

キーワード: 気候変動, 環礁州島, 衛星画像, 土地利用

Keywords: climate change, atoll, satellite image, landuse

HTT006-08

会場:201A

時間:5月25日 18:15-18:30

熱慣性を用いた裸地面上におけるダスト発生臨界風速の推定法

A method for estimating threshold wind speed of dust outbreaks using thermal inertia over a non-vegetated surface

松島 大^{1*}, 木村玲二², 篠田雅人²

Dai Matsushima^{1*}, Reiji Kimura², Masato Shinoda²

¹ 千葉工業大学工学部建築都市環境学科, ² 鳥取大学乾燥地研究センター

¹Chiba Institute of Technology, ²Arid Land Research Center, Tottori Univ.

1. Introduction

Soil moisture is one of the important surface conditions of dust outbreak. An operational estimation of potential areas of dust outbreak will be demanded for estimating and forecasting source, transport, and sink of aeolian dust over regional and continental scales. Among methods for estimating soil moisture, methods using thermal inertia is a confidential one using the radiative land surface temperature in an infrared band. Matsushima et al. (submitted) developed a thermal inertia method using a two-layer surface heat budget model incorporating field data, and showed the model has practical feasibility to estimate subsurface soil moisture with an accuracy of 3-4 vol.% when data frequency was equivalent to that of routine meteorological observations and polar orbit satellites.

This study aims to clarify that the threshold wind speed over a non-vegetated surface can be estimated by the thermal inertia retrieved from the model. Thermal inertia is theoretically and practically a function of the soil moisture. Namely, subsurface thermal inertia can be a proxy of subsurface soil moisture for estimating the threshold wind speed of dust outbreak.

2. Materials and Methods

2.1 Site description

The experimental site was located in a flat field with some senescent grass in Bayan Unjuul, Mongolia. Data analysed in this study were obtained 27 April through 24 May 2008 during the 2008 Dust-Vegetation Interaction Experiment (DUVEX) (Shinoda et al., 2010, SOLA). In this site, 4-component radiation, wind speed, temperature and humidity of air, soil moisture, and dust concentration (PM10) were measured.

2.2 Model

A linear surface heat budget model was employed in this study. This model is a two-layer model consisting of vegetation canopy and underlying soil surface, which requires diurnal time series of the insolation, the longwave radiation, air temperature, wind speed, and specific humidity as input variables with associated land surface parameters. The model calculates time series of the surface radiative temperature employing the finite difference method. The simplex algorithm is employed for optimizing model parameters to retrieve thermal inertia. All parameters including the optimized parameters kept constant in a calculation of one diurnal change. Details are referred to Matsushima (2007, J. Hydrology).

2.3 Threshold wind speed of dust outbreak

The threshold wind speed of dust outbreak of PM10 using the following statistical method. Each sample of dust concentration (1 minute average) in an event of dust outbreak was categorized by corresponding wind speed by every 1 m/s. Distribution of the PM10 concentration in each category was fit by a logarithmic normal distribution function. There existed the point of 10 % significant level on the side less than the average concentration of every distribution function. The threshold wind speed was determined as the point at which the curve connecting the 10 % levels intercepted the criterion of dust outbreak which was defined as 0.05 mg/m³ of the PM10 concentration.

3. Results and Discussion

The curve of the 10 % level of the PM10 concentration was almost an envelope of the scatters of the samples. The threshold wind speeds of 18 events were determined and ranged between 7 and 9.5 m/s.

The estimated threshold wind speed showed an almost linear relation to the daily values of the subsurface thermal inertia retrieved from the model. Threshold wind speed was correlated well with subsurface thermal inertia ($r = 0.74$) even when the data frequency was equivalent to the routine observations and the polar orbit satellites. On the other hand, the correlation between

threshold wind speed and the soil water content was comparable ($r = 0.67$). Therefore, thermal inertia can be a proxy of soil moisture as a criterion of dust outbreak, which implies feasibility of estimating potential areas of dust outbreak by using the heat budget model incorporating field and remote sensing data.

キーワード: 熱慣性, 臨界風速, ダスト発生, 熱収支モデル, 地表面放射温度

Keywords: thermal inertia, threshold wind speed, dust outbreak, heat budget model, radiative surface temperature

HTT006-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 14:00-16:30

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