

公益信託 エスペック地球環境研究・技術基金 2019 年度 助成金研究報告書
極東ロシアの泥炭湿地に適した寒帯乾燥指数の開発と泥炭火災の脆弱性評価

○竹内渉¹

要旨: 極東ロシアの湿地帯にある森林は、二酸化炭素の大きな吸収源として気候変動の緩和の面で重要性を持つ。しかし、近年この地域の開発が活発になり、森林伐採や他の土地利用への転換によって多数の火災が発生していることが報告されている。本研究は、気象要素と衛星画像を用いて乾燥指数を算出する手法を開発するとともに、火災発生の時空間特性や、燃料となるバイオマス量を求め、火災発生に対する脆弱性を評価した。その結果、泥炭地の森林は乾燥指数が増加するにつれ火災が増える傾向があったが、農耕地に限っては両者間の関係性が薄く、人間活動により発生した火災は気候要素だけでは説明できないことが示唆された。

1 はじめに

北方林の単位面積の炭素貯蔵量は熱帯森林より二倍近く多いと推定されている。しかし地球温暖化を含む気候変動は北方林の環境変遷に様々な影響を与えている。植生を燃やす火災は大きく環境攪乱を招き気候変動を深化させる災害である。そこで、本研究は広域の環境評価に適した衛星画像を用いてロシア極東地域の火災の探知を行い、火災による二酸化炭素の放出量を推定し、土地被覆種類毎の地表面乾燥度指数との関係を明らかにすることを目的にした。まず、乾燥度の計算には Keetch-Byram Drought Index (KBDI) を採用し、GSMaP の降水量と MTSAT 2 の地表面温度のデータを適用した。火災の探知には MODIS の Fire Radiative Power データを用いた。

2 解析結果

火災から放出された二酸化炭素の量を推定し空間分布図を作成し、MODIS の Fire Product を用いることで、毎月の時系列変動を確認した。図 1 に示すように、その分布を MODIS の土地被覆分類図と合わせて分析すると低密度森林と分布が最も合致していることが分かった。土地被覆図の定義に基づいて低密度森林は高さ 2m 以上、木の密度が 60% 以下である地域を指す。2006 年から 2017 年までの期間で 4 月から 9 月の間に火災の頻度が多く 10 月から 3 月にかけて冬季には少ない。特に、農耕地はロシアより中国の方に多く分布している事が確認された。

次に、土地被覆分類図の種類毎に地表面乾燥度 (KBDI) と火災の二酸化炭素の放出量 (FE) の関係を調べた。図 2 に示すように、森林では KBDI と FE が回帰式の傾きの観点から正の関係を示した一方で、農耕地においては負の関係を示した。これは、農地は人為的に水やりが行われているため、地表の乾燥度は、降雨や地表面温度から算出した蒸発散では説明できないことを示している。

3 さいごに

本研究では、衛星から求めた降雨と地表面温度を利用した泥炭湿地に適した乾燥指数を算出した。乾燥指数と火災検知情報をもとに二酸化炭素放出量を推定し、土地被覆分類結果と比較したところ、森林では優位な関係が見られた。今後は、今回実施できなかった極東ロシアでの地上観測の気温や降水量データとの検証を行う予定である。本研究で開発された乾燥度 (図 3) と林野火災モニタリングシステム (図 4) は、ウェブサイトで準実時間で情報公開している。

¹東京大学生産技術研究所 人間・社会系部門
(所在地 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4 丁目 6 番 1 号)
(連絡先 E-mail: wataru@iis.u-tokyo.ac.jp)

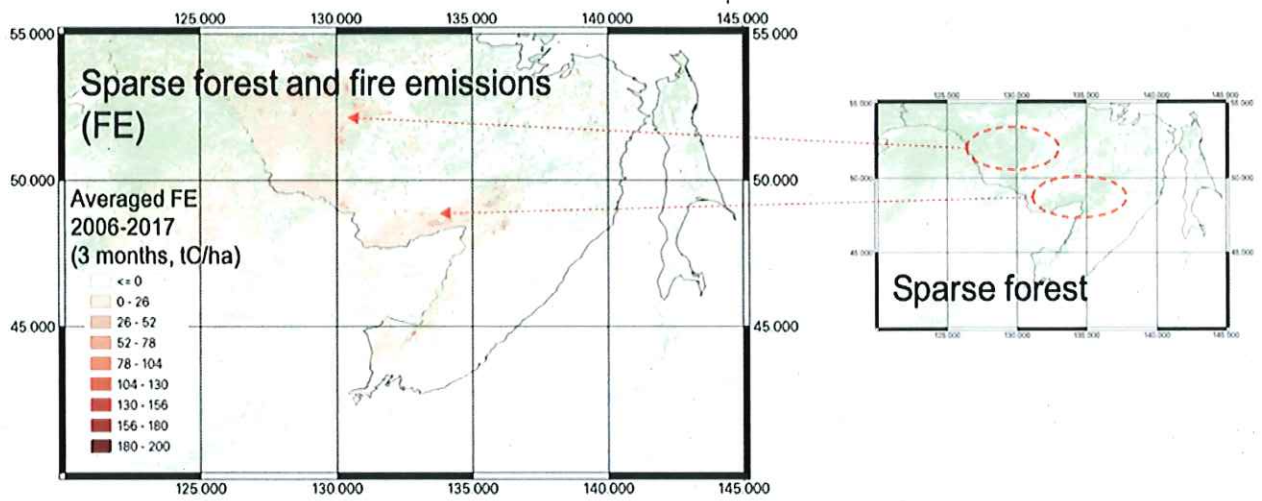


Figure 1. 火災からの二酸化炭素放出量の3ヶ月平均値と泥炭地の森林分布。

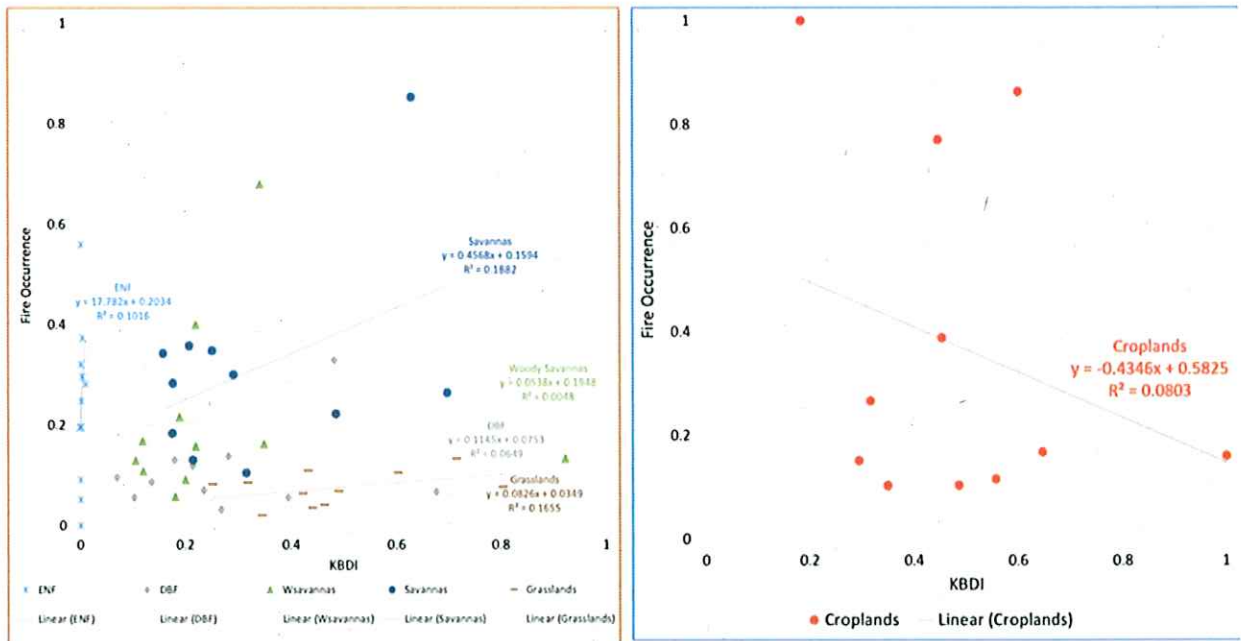


Figure 2. 乾燥度 KBDI と火災に伴う二酸化炭素の放出量 FE の関係を表した結果。

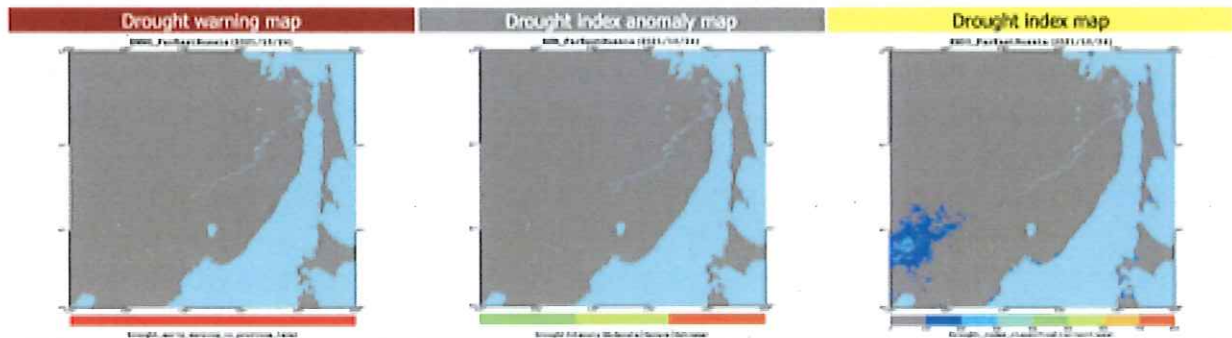


Satellite-based drought monitoring and early warning system - FarEastRussia

Near-real time daily drought information of FarEastRussia (2021/10/24) (Download GIS data)

Drought warning statistics

- No drought is found.



Monthly drought information (Download GIS data)

Monthly drought index map

Monthly drought anomaly map

Provincial near-real time drought trend graphs

Jewish Autonomous Oblast | Khabarovskiy Kray | Magadanskaya Oblast | Respublika Buryatiya | Respublika Sakha | Sakhalinskaya Oblast | Zabaykalskiy Kray |

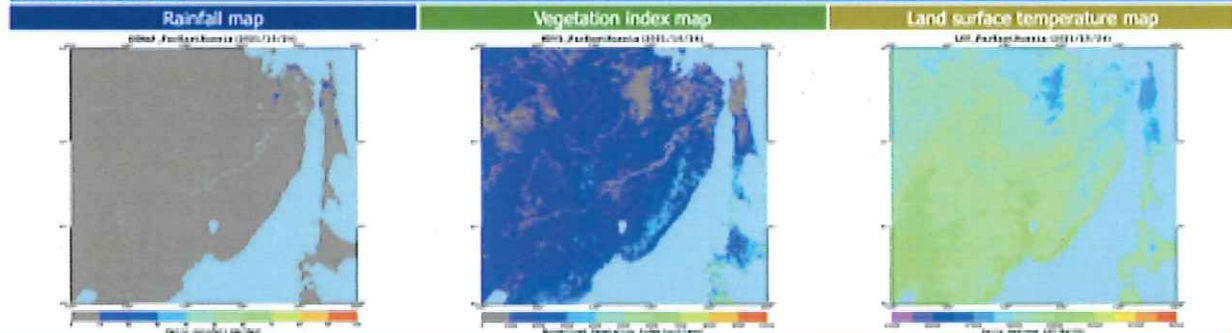
Provincial near-real time vegetation index trend graphs

Jewish Autonomous Oblast | Khabarovskiy Kray | Magadanskaya Oblast | Respublika Buryatiya | Respublika Sakha | Sakhalinskaya Oblast | Zabaykalskiy Kray |

Time-series drought trend graphs

Make plot at your area of interest

Related information



Documents

How to use this system

Training material

Back to Top

Satellite-based drought monitoring and warning system: Dr. Wataru Takeuchi
E-mail: wataru@iis.u-tokyo.ac.jp

Figure 3. 乾燥度モニタリングシステム (<http://wtlab.iis.u-tokyo.ac.jp/DMEWS/>)



Satellite-based forest fire monitoring system (S-FFMS)

Institute of Industrial Science, University of Tokyo, Japan

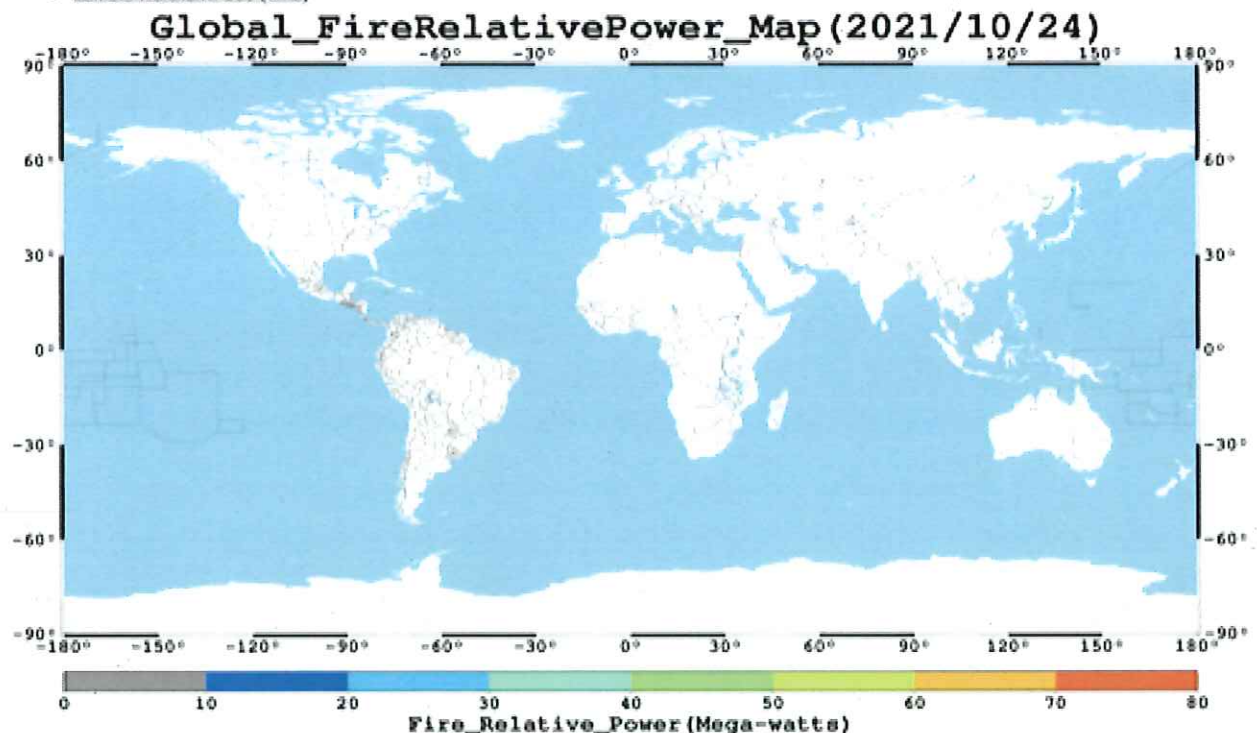
About this site

This system is an application of space based technology (SBT) with thermal infrared sensors with Terra and Aqua MODIS. The benefit of this system are to develop satellite-based forest fire monitoring system (FFMS) in global scale using freely available data, and to develop capacity of policy makers in those countries to apply the developed system in policy making.

[Near-real time forest fire information \(2021/10/24\)](#) [Download GIS data](#)

[Fire warning statistics \(provinces with more than 50km² area detected as fire\)](#) [Full list of provincial area statistics](#)

- Australia-NorthernTerritory: 598 (km²)
- Australia-Queensland: 392 (km²)
- Australia-WesternAustralia: 229 (km²)
- Bolivia-ElBeni: 387 (km²)
- Bolivia-SantaCruz: 482 (km²)
- Botswana-Central: 56 (km²)
- Brazil-MatoGrosso: 296 (km²)
- Brazil-Rondonia: 74 (km²)
- China-Hellongjiang: 94 (km²)
- Mozambique-Manica: 54 (km²)
- Mozambique-Niassa: 71 (km²)
- Russia-Khabarovskiykray: 83 (km²)
- Russia-Primorskiykray: 151 (km²)
- Russia-Yevreyskayaavtonomnayaoblast': 205 (km²)
- Zambia-Central: 52 (km²)
- Zambia-Northern: 106 (km²)



Contacts

Satellite based forest fire monitoring system
Wataru Takeuchi, Ph. D.
Professor, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo
E-mail: wataru@iis.u-tokyo.ac.jp

Figure 4. 林野火災モニタリングシステム (<http://wtlab.iis.u-tokyo.ac.jp/FFMS/>)