

## H4-7

## 時系列 MODIS 衛星画像による広域森林火災の被災地の自然再生の評価

Assessing for natural restoration in stricken area of a large area forest fire by using MODIS satellite images in time series

○芳澤速人<sup>1</sup>, 羽柴秀樹<sup>2</sup>Hayato yoshizawa<sup>1</sup> and Hideki hasiba<sup>2</sup>

**Abstract:** When a large-scale natural disaster occurs, it is necessary to grasp the struck situation in the large area. Moreover, it is important to monitor the recovery situation after it is struck for the following environmental restoration. There are a lot of cases where an artificial recovery is given to the disappearing forest region for a forest fire. However, the necessity for promoting a natural restoration often rises when the struck scale is large. In this study, the process from the disappearance of the forest to a natural restoration of the vegetation covering was pursued to a large-scale forest fire that occurred in California State in the United States by using MODIS satellite images. The reproduction process of the vegetation covering was assessed from the investigation results.

## 1. はじめに

森林火災等にみられる広範囲でかつ大規模な自然災害が発生した場合、その被災状況を広域にかつ詳細に把握することが必要である。また、被災後の復旧状況をモニタリングすることが以降の環境整備のために重要である。森林火災の場合、火災で消失した森林域に対して人工的な回復措置を施す場合が多くみられるが、被災規模が大きい場合などは、自然の復元を促進する必要性が高くなる場合が多い。ここでは米国・カリフォルニア州で発生した森林火災に対して MODIS 衛星画像を用い、森林の焼失から再生の過程を追跡し植物の再生状況を把握することによって森林の再生プロセスについて考察した。

## 2. 研究方法

## 2.1 研究対象

米国・カリフォルニア州で 2007 年起きた大規模な山火事によって焼失された森林領域を対象とする。

## 2.2 使用データ

MODIS 衛星の Terra センサによって撮られた分解能 250m×250m のデータを使用した。ここでは、MODIS/RAPIDRESPONSE に公開されているバンド画像をカラー合成した画像データを使用した。観測データの観測日は、2007 年 1 月 14 日、2008 年 1 月 11 日、2009 年 1 月 11 日、2010 年 1 月 14 日、2011 年 1 月 12 日、2012 年 1 月 13 日、2013 年 1 月 15 日である。

## 2.3 調査・解析手法

取得された衛星画像データのカラー合成を変更しフォルスカラー表示にしたうえで時系列順に並べ判読することによって災害箇所を判読しやすくし森林が焼失された場所を特定した。また、植生の自然復元および再生を評価するにあたって観測年度ごと正規化植生指標値を式 (1) から算出した。

森林の焼失があったと断定できた場所から代表的な箇所を数箇所選定しその箇所における NDVI 値を利用して時系列的な変化傾向を評価した。なお、各選定箇所内の画素数は 3×3 ピクセルで、その平均値から評価した。

$$NDVI = (IR-R) / (IR+R) \times K \quad \dots \text{式 (1)}$$

(IR : 近赤外線 DN 値、R : 可視光赤 DN 値、K : 係数今回は 100 とした)

## 3. 解析結果

## 3.1 目視判読による被災からの復元過程の調査

Figure1 に示されるように、図中中央にある赤く表示された森林が災害後の Figure2 では無くなっていることから森林が焼失されたことが確認できた。さらに、Figure 2 の 5 年後の Figure3 では Figure2 で森林の焼失が確認できた領域が植生を表す赤色の発色が認められることから植生が徐々に再生していること

1 : 日大理工・学部・土木 2 : 日大理工・教員・土木

が考察される。

### 3.2 森林の再生の評価

選定された箇所内ごとの NDVI 値の被災から復元にいたる時系列的な変化傾向を Figure 4 に示す。災害前の 2007 年では各領域とも NDVI 値は高い値を示していたが、災害後の 2008 年では森林が焼失されたために急激に低下している。その後多少のばらつきはあるものの時系列的に NDVI 値が徐々に上昇している傾向が示された。また、5 年間で災害前の 3 分の 1 程度の値まで復元していることが考察され、このことから焼失された森林が徐々に被災前の植生被覆状況に復元している傾向が考察された。このように森林火災による被災から数年間にわたる自然の復元状況を NDVI 値による変化傾向から評価できることが検証され、対象地域の復元状況の評価を試みることができた。

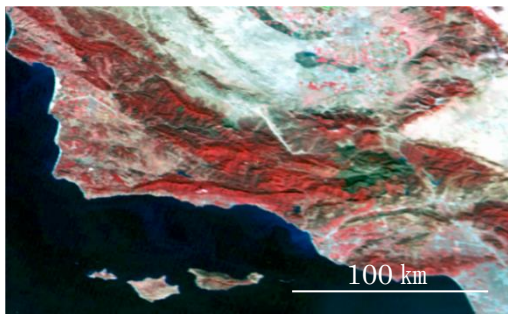


Fig.1 False color images in forest fire region before disaster (2007)

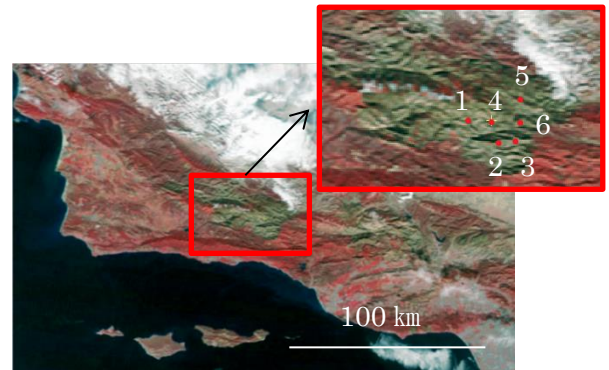


Fig.2 False color images in forest fire region immediately after disaster (2008)

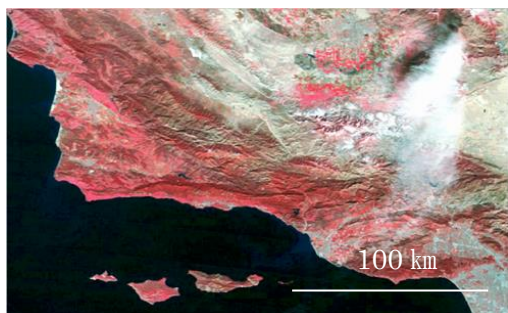


Fig.3 False color images in forest fire region after 5 years disaster (2013)

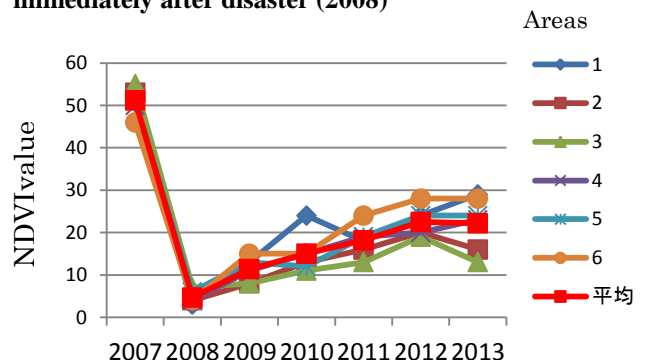


Fig.4 The time series change of NDVI value in each specific areas

## 4. おわりに

ここでは、MODIS 衛星によって時系列的に観測された衛星画像データのカラー合成を変更する工夫を施すことによって災害箇所をより効果的に目視判読で捉えることができた。また、目視判読によって災害箇所と明確に判断できる場所の NDVI 値から森林および植生被覆の再生状況を定量的に評価する可能性を検討することができた。今後は再生過程のより詳細な変化傾向を追跡するための検討を行い、種々の被災地における NDVI 値による復元評価指数の適用性を検討する予定である。

ACKNOWLEDGEMENT: We acknowledge the use of data products or imagery from the Land Atmosphere Near-real time Capability for EOS (LANCE) system operated by the NASA/GSFC Earth Science Data and Information System (ESDIS) with funding provided by NASA/HQ.

参考文献：NASA MODIS Rapid Response HP <https://earthdata.nasa.gov/data/near-real-time-data/rapid-response>(閲覧日 2013/5/6)