

H5-18

高分解能衛星画像を利用した陸前高田市の津波による被災領域の時系列変化の調査

Research for the time series change in the stricken area by the tsunami in Rikuzentakata City using high resolution satellite images

○高野淳¹・羽柴秀樹²

Atsushi Takano and Hideki Hashiba

Abstract: The extensive damage was caused by a large earthquake and the resulting the tsunami that occurred in the northeast region of Japan in March 11, 2011. Rikuzentakata City located in the ria-coastal part received the extensive damage from the tsunami. It will be necessary to monitor the change in the land cover effectively for appropriate recovery and reconstruction of the stricken area in the future. In this research, the change in the land cover at the period after about one year before and after struck was investigated in the time series by using the high-resolution satellite images. The change in the land cover was pursued from the result of unsupervised classification calculated by using both of the data at two different periods. As a result, the changes in land cover after the disaster were able to be investigated effectively.

1. はじめに

2011年3月11日に発生した地震と津波により岩手、宮城、福島県などの広い範囲に被害がもたらされた。特に沿岸域においての被害は壊滅的であり、このような自然災害においては被災状況をできるだけ迅速に、かつ正確に把握する必要がある。また、今後の復興を進めるために、時系列的な土地被覆の変化を効果的に調査する必要がある。しかしながら、このような継続的なモニタリングの事例は少ないのが現状である。

ここでは、被害が大きかった陸前高田市を対象にし、被災前後など様々な時期に高分解能衛星によって観測された衛星画像データを使用し、その画像判読と土地被覆の分類処理から津波により発生した灌水領域の変化状況を調査した。



Figure1. Research area (Rikuzen-takada city)

2. 方法

2-1. 使用データと調査対象地域

今回の検討では、以下の観測日にそれぞれの高分解能衛星によって観測されたマルチスペクトル画像データを使用した。

Table1. The image data used in this study

観測日	衛星
2011.2.23	WorldView-2
2011.3.20	WorldView-2
2011.6.19	QucckBird
2012.6.28	WorldView-2

調査対象地域は陸前高田市付近とした (Fig.1).

2-2. 調査方法

陸前高田市付近における様々な時期の画像データに対する教師なし分類処理から、灌水領域の抽出を行う (Fig.2)。さらに異なる時期の分類結果の重ね合わせ画像から、その変化状況の抽出を行った。

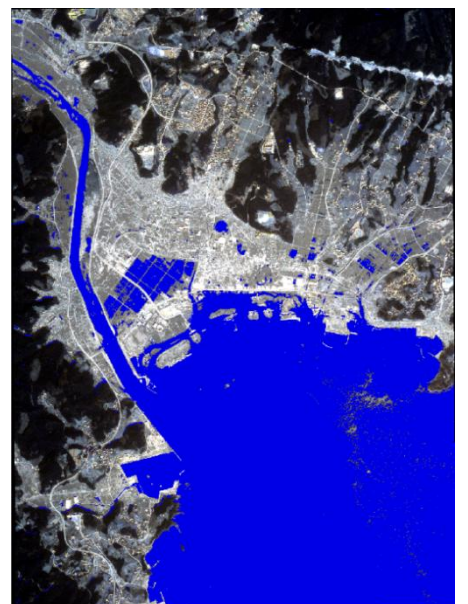


Figure2. The classification result of image data observed on March 20,2011

1 : 日大理工・院 (前)・土木 2 : 日大理工・教員・土木

2-2-1 教師なし分類による灌水領域の抽出

WorldView-2 では最も抽出精度の高かった Band8 を、QuickBird では Band4 をそれぞれ単独で使用し、K-Means 法による教師なし分類手法によって、それぞれ 16 項目に分類し、灌水領域の抽出を行った。また、航空写真 (Google Earth) と比較し、抽出精度の確認を行った。

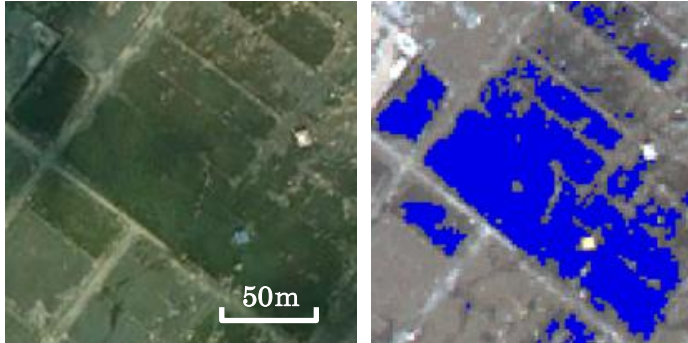


Figure3-a. The reference image by Google Earth image (Observed April 1,2011)

Figure3-b. The detailed situation of c the classification result of image data observed on March 20,2011

2-2-2. 2 時期の画像による灌水領域の変化状況の抽出

2 時期の重ね合わせデータを使用し、教師なし分類を行った。ここでは、分類のために 2 つの時期のそれぞれ近赤外光域の観測バンドの画像データの両方を使用した。その画像表示の状態から灌水領域の変化状況の抽出を行った。

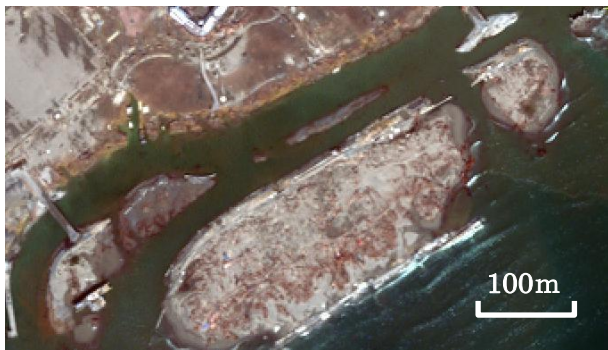


Figure4-a. March 20,2011

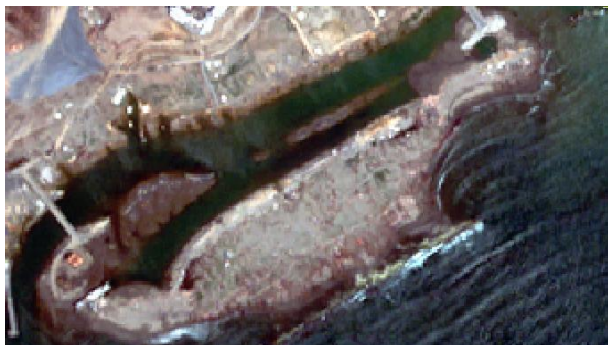


Figure4-b. June 19, 2011

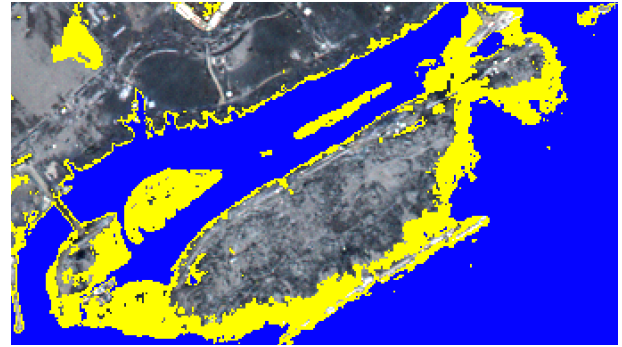


Figure4-c. The classified image with the unsupervised classification by using both of the data at two different periods.

3. 灌水領域の調査結果と考察

1 時期の分類結果を示したものが Fig3-b である。この画像の青色部と航空写真の判読によって判断される灌水領域がほぼ重なっていることが分かる。このようにして得られた各時期の教師なし分類結果の画像を重ね合わせた画像が Fig4-c である。Fig.4-A, B の海岸線付近の画像において、2 時期とも灌水している箇所は、Fig4-C の画像では青色に示されていることが分かる。また、2 時期のどちらかのみが灌水している箇所は黄色で示されていることが確認できる。このことから、2 時期の灌水領域の復元状況や変動状況を視覚的に分かりやすく、色の違いで区別することが出来たと考えられる。

4. まとめ

陸前高田市付近において、今回の処理方法によりカラー合成画像などの判読から調査を行うよりも、効果的に灌水領域を抽出することができた。さらに時系列的に各時期の分類結果を重ね合わせて表示する工夫を施すことで、灌水領域での土地被覆の時系列的な変化も視覚的に分かりやすく評価することができた。

今後は、さらに灌水領域の抽出精度を高めると共に、灌水領域以外の瓦礫の移動等による土地被覆の変動状況などの抽出と整理に加え、さらに復興進捗状況のモニタリングを進めていく予定である。

付記： The Worldview-2 images used in this study were provided by Hitachi solutions Co., Ltd. that is Japanese sole agency of Digital Globe, Inc., The Worldview-2 images used in this study include copyrighted material of DigitalGlobe, Inc., All Rights Reserved.

5. 参考文献

- [1] 高野 淳・羽柴 秀樹：「時系列高分解能衛星画像による陸前高田市の津波被災状況の調査」土木学会平成 24 年度全国大会，第 67 回次学術講演会公園概要集，IV-041
- [2] 羽柴 秀樹・杉村 俊郎：「ALOS 衛星画像および SRTM/DEM による東日本太平洋沖地震津波災害状況の把握」土木学会平成 23 年度全国大会，第 66 回年次学術講演会講演概要集，IV-041