

## ALOS/AVNIR-2 による相馬市・南相馬市における津波浸水域の判読

日本大学 正会員 ○青山 定敬  
 日本大学 学生会員 齋藤 修大  
 日本大学 正会員 工藤 勝輝

## 1. はじめに

東日本大震災は、津波により我が国の沿岸部全体に甚大な被害をもたらした。このような広域な被災状況を把握する手段として衛星リモートセンシング技術は有効である。これまでに著者らは、昼夜問わず曇天時において地表面の状態を観測することができる合成開口レーダを使った津波浸水域の判読について研究を行ってきた<sup>1)</sup>。一方、災害時の被害判読は、できるだけ多くの情報を活用することが望ましいため、光学センサデータの活用についても検討する必要がある<sup>2)</sup>。

本稿は、光学センサで観測した衛星データを使って、東日本大震災における津波浸水域の判読を試みたことについて報告するものである。

## 2. 研究対象地域及び使用データ

研究対象地は、図-1に示すとおり、津波による浸水被害を受けた福島県相馬市と南相馬市の沿岸域である。

浸水域の判読に使用した衛星データは、一般財団法人リモート・センシング技術センターがJAXAとの協力で東日本大震災の支援活動に利用することを目的に無償配布したALOS/AVNIR-2データである。衛星データの観測日は、被災前が2011年2月23日で、被災後が2011年3月14日である。

なお、実際の浸水状況の確認は、国土地理院が公開している被災地域の空中写真を使用した。

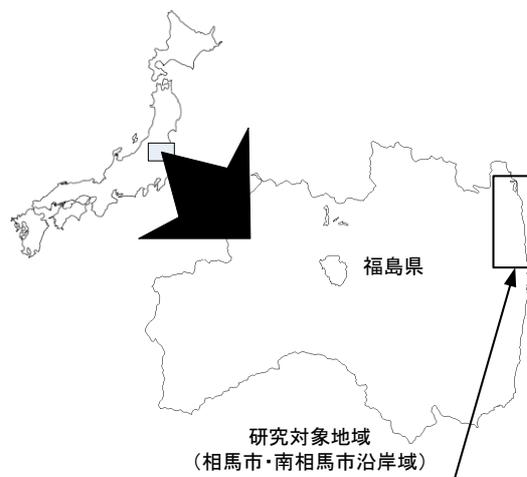


図-1 研究対象地域

## 3. 解析方法

入手した衛星データは、1ピクセルが地上分解能10mに相当するように幾何補正処理を施した後、DN値を反射率に変換した。

本研究では、津波浸水域の判読方法として、被災前後の2時期の画像を使用した(1)NDVIを使った方向と、(2)NDWIを使った方法について実施した。

NDVIによる解析は、反射率画像データを、次式によってNDVI値に変換したものを使用した。

$$\text{NDVI} = \frac{(B4 - B3)}{(B4 + B3)} \quad (1)$$

ここで、B4：バンド4の反射率(%), B3：バンド3の反射率(%)。

また、NDWIによる解析は、反射率画像データを、次式によってNDWI値に変換したものを使用した。

$$\text{NDWI} = \frac{(B2 - B4)}{(B2 + B4)} \quad (2)$$

ここで、B2：バンド2の反射率(%), B4：バンド4の反射率(%)。

何れの指標も、水域の近赤外波長域(バンド4)の反射率は低いという特徴を利用したものである。よって、NDVI値は、浸水後は浸水前よりも値が低く、NDWI値は、浸水後は浸水前より値が高い傾向を示す。

キーワード 津波, 浸水, ALOS, AVNIR-2, 東日本大震災, リモートセンシング

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL 047-474-2433

#### 4. 解析結果

##### (1) NDVI による浸水域の判読結果

図-2は、被災前の NDVI 画像に赤色を、被災後の NDVI 画像に緑色と青色を配色し、カラー合成した画像である。赤色は浸水域、白色は変化無しの地域を示す。

ここで、浸水域を示す赤色の部分でも、濃い赤色(変化が激しい)と薄い赤色(変化が少ない)の地域が見られた。両地域について、被災後の航空写真で確認した結果、濃い赤色部分は湛水している地域であることが判明した。

NDVI は、一般に、植物の活力状態の判読に用いる指標であるが、浸水被害前後の NDVI 画像は浸水域の判読に利用できることが分かった。

##### (2) NDWI による浸水域の判読結果

NDWI 値に対して閾値を決めることで浸水域の判読を行った。

図-3は、被災後の NDWI 画像のヒストグラムを示す。ここで、NDWI ヒストグラム 2 山の間の最小部分 (0.4) 以上を水域とみなすこととした。

図-4は、被災後の NDWI 値に対するレベルスライス画像である。被災前後の NDWI 画像を基に、水域とそうでない地域を二値化処理し、これをカラー合成処理することで浸水被害を受けた箇所を判読することができる。

NDWI 画像と NDVI 画像を比較した結果、NDWI によって判読した浸水域の場所は、被災前後の NDVI カラー合成画像における濃い赤色部分とほぼ一致していることが認められた。

#### 5. おわりに

雲の無い昼間の観測であれば、光学衛星で観測した NDVI と NDWI は、津波浸水域の判読に有効であることが示された。これらのデータは、合成開口レーダのデータと併用することにより、浸水域判読精度が向上できるものとする。

#### 参考文献

- 1) 青山定敬 他：ALOS/PALSAR による北上川河口周辺域における津波浸水被害判読，土木学会第 68 回年次学術講演会，2013。
- 2) S. Aoyama, T. Asaka, K. Kudou, K. Iwashita: Tsunami Damage in the Arahama Coastal Forest Interpreted from ALOS Data, Journal of the Japanese Society of Coastal Forest, Vol. 11, No. 2, pp. 53-58, 2012.



■被災前：  
赤色を配色  
■被災後：  
緑色・青色を  
配色

図-2 カラー合成画像

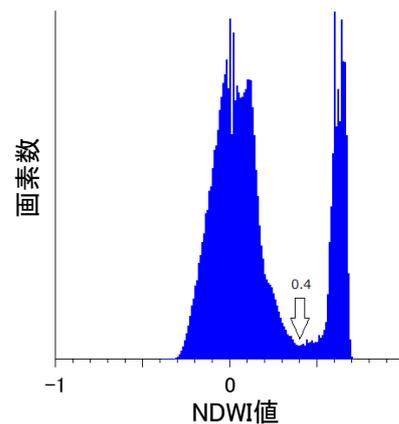
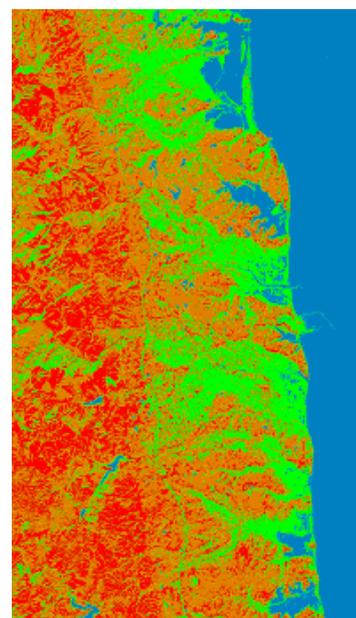


図-3 被災後の NDWI 画像のヒストグラム



凡例  
■ : NDWI ≥ 0.4  
■ : 0.1 ≤ NDWI < 0.4  
■ : -0.1 ≤ NDWI < 0.1  
■ : NDWI < -0.1

図-4 被災後の NDWI レベルスライス画像