

複数衛星の時系列観測画像による東日本震災の復旧状況の調査

日本大学理工学部土木工学科 正会員 ○羽柴秀樹
(財)リモートセンシング技術センター 正会員 杉村俊郎

1. はじめに

東北地域広域で2011年3月11日に発生した大地震と津波によって甚大な被害がもたらされた。特に津波によって東北地方の沿岸域の各市区町村は広範囲にわたり壊滅的な被害を受けた。このような大規模な自然災害において広範囲な領域の被災状況をできるだけ迅速、詳細に把握する必要がある。震災前と震災後の衛星画像データから、津波の灌水領域の特定や被災状況の把握がこれまで多くの衛星リモートセンシングから調査されてきている^{1),2)}等。今後は、被災地の復興・復旧を進める上で、より効果的な被災地の空間情報を抽出・評価していく必要がある³⁾。しかしながら、今回の震災について災害後の復興について長期的な視野に基づいた土地被覆の変化状況を衛星観測から時系列にモニタリングして評価する事例はまだ少ないのが現状である。

ここでは、震災前後に観測された衛星画像データに加え、複数の衛星による時系列観測データから震災後の長期におよぶ土地被覆の変化状況を調査した。ここから、土地被覆の復元状況について現状を評価した。

2. 時系列衛星画像データセットと調査手法について

2-1. 使用データ

地震発生前後の2011年2月23および27日、3月14日にALOS/AVNIR-2によって観測されたデータによって、被災状況の確認を行った。また、震災後3か月経過した6月8日にLandsat/TMによって観測されたデータおよび4か月後の7月11日にTHEOS衛星によって観測された画像データを使用した。また、被災後現地調査を継続的に実施し、状況の変化を追跡した。それぞれの衛星データの空間分解能はALOS/AVNIR-2が10m×10m、THEOSが15m×15m、Landsat/TMは30m×30mである。

2-2. 調査対象地域

広い範囲のおよぶ被災地の内、主に津波による灌水域が大規模に広がった、宮城県の仙台平野南部域(仙台空港周辺地域)と福島県相馬市周辺の沿岸域を中心に調査した。両地域とも海岸線から内陸方向に向けて約3~5kmまで津波による灌水が進行した海岸平野が多く分布している領域である。

2-2. 複数の衛星画像データの時系列データセットの構築

ALOS/AVNIR-2, THEOS および Landsat/TM による各観測データの間で厳密な位置合わせを行った。その後、観測データの画像判読から土地被覆の変化を追跡した。ここでは、津波による灌水領域の変化状況とそれに伴う土地被覆の変化を主に画像判読から調査した。

3. 調査結果

3-1. 仙台平野周辺の状況について

津波による灌水域が広範囲に及んだ仙台空港周辺の海岸平野の各箇所において、震災から約3か月後には、灌水域は裸地面の状況を呈していることが画像判読から評価された(図-1中A箇所等)。また、震災4か月後には人工的な復旧活動による土地被覆の復元状況を画像判読から確認することができた。このように、この地域では、比較的早い段階から灌水面の排水と土地復元が進行している状況が示された(図-1中B領域等)。

3-2. 福島県北部域の状況について

この地域に点在する海岸平野の多くが津波によって灌水した(図-2中AおよびB領域等)。この地域は福島第一原子力発電所を中心とした半径約10~20km前後に位置し、現地への立ち入りが制限されている地域である。そのため、人工的な土地被覆の復元が困難な箇所でもあり、震災直後の状況がほぼそのままであることが認められる(主にB領域等)。その中でも認められる微小な被覆変化(主にA領域)は津波による灌水域の自然回復による復元過程であると考えられる。このように直接立ち入ることができない領域についても衛星観測画像から土地被覆の時系列的な変化状況を調査することができた。以降、制限区域内における長期的な復旧作業推進の観点から現地状況の広域かつ継続的な空間モニタリングが必要であり、そのために衛星リモートセンシングによる遠隔探査技術の利用が有効に作用するものと考えられる。

4. おわりに

今回は宮城県から福島県北部の沿岸域を中心に、複数の衛星による時系列的な観測画像により、津波災害地の被災の状況と被災後の復元に地域差がこの段階から生じ初めている傾向が調査された。今後は、より長期的に複数の衛星の観測特性を生かしながら人工的な復旧および自然回復状況のモニタリングを継続し、復興・復旧のためにより効果的に作用する空間情報の抽出と活用を進めていく予定である。

キーワード：津波災害、時系列衛星観測、災害調査、復興評価

連絡先：日本大学理工学部土木工学科 羽柴秀樹 TEL:03-3259-0669, E-mail: hashiba3@civil.cst.nihon-u.ac.jp

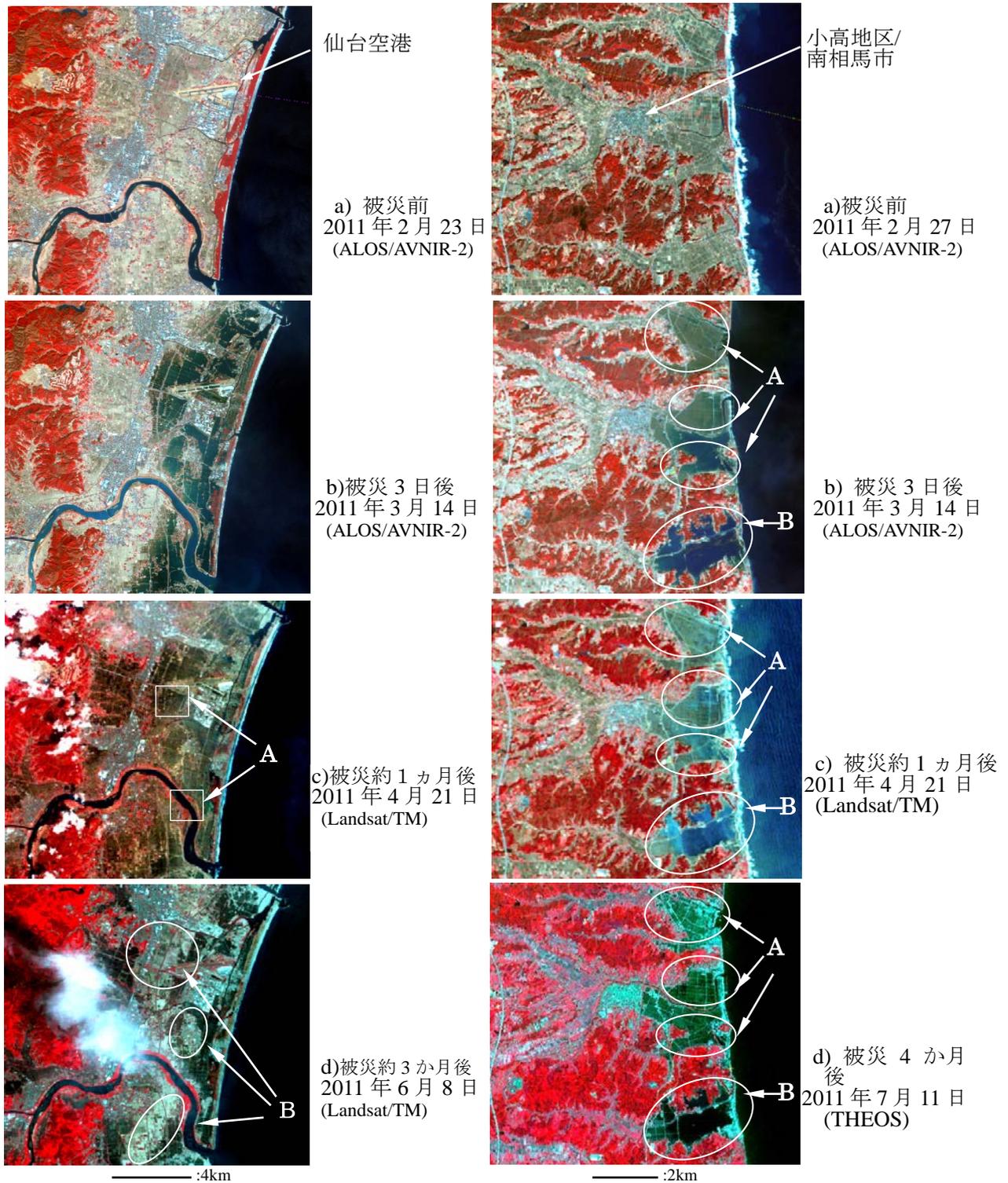


図 - 1. 宮城県仙台平野(仙台空港周辺)の震災前から震災後の土地被覆変化の状況

図-2. 福島県北部沿岸域の震災前から震災後の土地被覆変化の状況

謝辞： The ALOS/AVNIR-2 data used to investigate this research received a distribution from JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) and RESTEC (Remote Sensing Technology Center of Japan). The Landsat TM data were courtesy of the U.S. Geological Survey (The USGS home page is <http://www.usgs.gov>). The THEOS data was provided by the Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (GISTDA) in Thailand and RESTEC in Japan.

参考文献

- 1) 羽柴, 杉村： ALOS 衛星画像および SRTM/DEM による東北地方太平洋沖地震津波災害状況の把握, 平成 23 年度土木学会年次学術講演会概要集, IV-041.
- 2) 高野, 羽柴, 杉村： ALOS/AVNIR-2 衛星画像を用いた東北地方太平洋沖地震津波による防災施設被災状況の判読調査, 平成 23 年度土木学会年次学術講演会概要集, IV-040
- 3) H.Hashiba： Evaluation of tsunami disaster by the 2011 off the pacific coast of Tohoku earthquake in Japan by using time series satellite images with multi resolution, ASPRS 2012 Annual Conference proceedings CD-ROM, pp.1-11.