

ALOS/AVNIR-2 BAND1, 4 の反射特性を用いた津波、洪水浸水域抽出の試み

山口大学大学院 学生会員 友光 純一
山口大学大学院 フェロー会員 三浦 房紀

1. はじめに

2011年3月11日、東北地方の太平洋沖で国内観測史上最大となる地震が発生した。この地震の影響で発生した津波は、沿岸地域に甚大な被害を与えた。

また、ベトナム中部地域で、2010年10月上旬から中旬にかけて降った2度の大雨で発生した洪水による人的被害は、死者143人、行方不明者24人にのぼった。このような自然災害が発生した場合、広範囲にわたる被害の状況をできるだけ迅速に把握する必要がある。特に、津波や洪水による被害の範囲や量を把握することは、早期においては災害救助に、復旧・復興に移った段階では計画を立てる上で重要である。しかし現在、津波や洪水の浸水域の判読は、被災域が広範囲にわたる場合には航空写真判読や現地調査を行い、多大な労力と時間を要する。そこで、本研究では最新の衛星リモートセンシング技術により浸水域を早期に求めることを試み、それによって災害規模の拡大防止に役立てることを考えた。

2. 使用データ・解析方法

2-1 使用データ

本研究では、岩手県の陸前高田市とベトナムのジャン川を解析の対象とした。使用したデータは、陸前高田市を写したALOS/AVNIR-2、津波前は2009/3/18のものを、津波後は2011/3/14のものを使用した。また、ベトナムのジャン川を写したALOS/AVNIR-2、災害前は2010/4/22のものを、災害後は2010/10/23のものを使用した。精度評価資料として陸前高田市は、国土地理院が公表している津波浸水範囲概況図¹⁾を使用し、ベトナムのジャン川は災害後のfalse color画像とJAXAが公表している人的被害分布図²⁾を使用した。

2-2 解析方法

本研究の解析の手順を図2.1に示す。以下にその説明を行う。丸数字は図中のものに対応する。

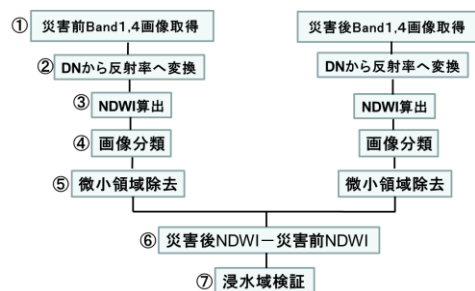


図 2.1 フローチャート

① (株) パスコより購入した ALOS/AVNIR-2 のデータから災害前後の Band1 と Band4 データのみ ArcGIS 上に表示する。

②取得した Band1 と Band4 のラスタ画像の DN (デジタルナンバー) を Microsoft Excel を用いて反射率へ変換する。

③変換した Band1 と Band4 の反射率を用いて NDWI を算出し、ArcGIS の変換ツールを用いてラスタデータ(画像)に戻す。

④ENVI5.0にある Segmentation image ツールを用いて画像分類を行う。

⑤ENVI5.0の Majority Analysis ツールを用いて微小領域除去を行う。

⑥災害前後の NDWI の差分を求める。差分は、ENVI5.0の Image Change Workflow ツールを用いて行う。

⑦災害前後の NDWI の差分画像を浸水域とし、陸前高田市は国土地理院が公表している 2.5 万分の 1 浸水範囲概況図¹⁾と比較し精度を検証する。ベトナムのジャン川は、災害後の false color 画像と JAXA が公表している人的被害分布図²⁾と比較し精度を検証する。

3. 精度評価

3-1 岩手県陸前高田市の津波浸水域

津波浸水域の抽出結果を図 3.1 に示す。また、図 3.2 に国土地理院が公表している津波浸水範囲概況

図¹⁾を示す。図 3.1 と図 3.2 を比較するとほぼ妥当な浸水範囲を示していると判断できる。しかし、図 3.1 の黒丸で囲ったところがうまく抽出することができなかった。うまく抽出することができなかった原因は、黒丸で囲ったところに震災瓦礫が多く存在し、浸水域と判断されなかったからだと考えられる。

今後より高度に分類、解析を行うにあたり、震災瓦礫(木片、コンクリート、車輪など)といった対象物の反射特性を知る必要がある。

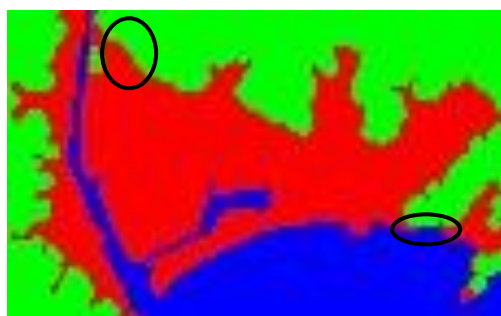


図 3.1 津波浸水域抽出画像

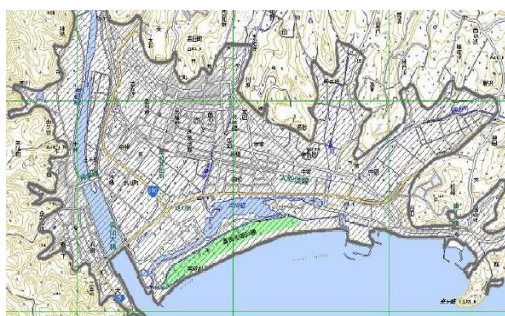


図 3.2 国土地理院浸水範囲概況図¹⁾

3-2 ベトナムジャン川の洪水浸水域

洪水浸水域の抽出結果を図 3.3 に示す。また、ベトナムジャン川における浸水範囲概況図がなかったため、JAXA が公表している人的被害分布図²⁾を洪水浸水域抽出の精度評価資料として用い、図 3.4 に示す。ジャン川下流域における人的被害の分布図において、赤丸は死亡者、黄色の丸は行方不明者を示している。赤い枠で囲ったところが研究の対象地域である。NDWI の差分画像とジャン川下流域での人的被害分布図を目視によって比較すると、赤丸(死亡者)の位置と浸水域が重なっている箇所があるので、災害前後の NDWI の差分から抽出した浸水域は、概ね妥当な結果が得られたと考えられる。

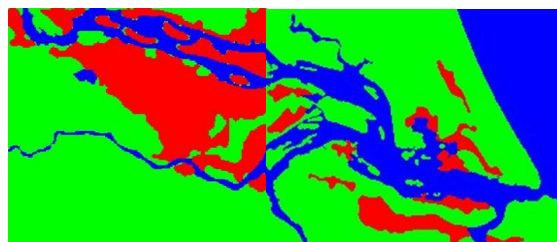


図 3.3 洪水浸水域抽出画像

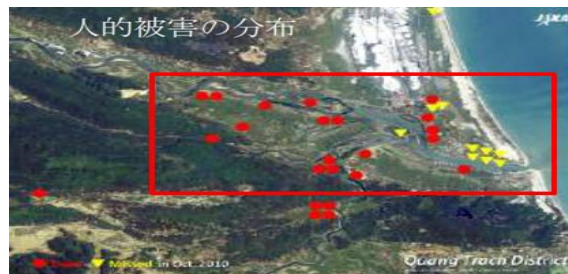


図 3.4 JAXA が公表している人的被害分布図²⁾

4. まとめ

本研究では、2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う津波の浸水域と 2010 年ベトナム中部豪雨災害の浸水域を抽出した。Band1 と Band4 の反射率から NDWI を算出し、災害前後の NDWI を差分することによって浸水域を抽出した。その後、抽出した浸水域と精度評価資料を比較して、精度評価を行った。その結果、津波浸水域は震災瓦礫の影響でうまく抽出できなかった箇所があったが、概ね妥当な結果が得られた。洪水浸水域は雲の影響で正確に抽出できないところがあったが、人的被害分布図を目視によって比較して、赤丸(死亡者)の位置と浸水域が重なっている箇所があったので、概ね妥当な結果が得られたと考えられる。

今後の課題として、雲の影響を受けないマイクロ波センサを用いること、また、本研究では浸水域抽出のみを行ったので、研究を定量的にするために浸水域の面積を算出することを考えている。

参考文献

- 1) 国土地理院、2万5千分1浸水範囲概況図、
http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23_tohoku.html
- 2) 2010 ベトナム中部地域洪水被害調査(調査結果報告)、
http://www.mlit.go.jp/river/kokusai/disaster/vietnam_h22.pdf