

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

日本大学 正会員 ○青山 定敬, CRS 正会員 牧田 愛
 日本大学 正会員 工藤 勝輝, 愛知工大 正会員 山本 義幸

1. はじめに

東日本大震災は、我が国の沿岸部に津波による甚大な被害をもたらした。災害発生時において、いち早く被災状況を把握することは、その後の迅速な応急・復旧対策を行うためには重要である。特に広域な被災地域の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の活用は有効であると考えられる。東日本大震災では、被災後の早い段階から、陸域観測衛星 ALOS をはじめ、各国の地球観測衛星による緊急観測が行われ、そのデータが防災関係機関に提供されるとともに、解析された被害状況データはインターネットを通じて、広く一般に公開されるなどの取り組みが行われた。

これまで被災状況の把握に光学センサを利用した事例は多いが、光学センサは夜間・曇天時には地上の状態を把握することができないという問題がある。これに対し、天候状態等に左右されず、夜間や曇天時においても地上の状態を把握することができる合成開口レーダは、災害時において被災状況を把握するためのセンサとして活用が期待される。

本稿は、ALOS 衛星の L バンド合成開口レーダを使い、東日本大震災による津波浸水被害地域の判読を試みた結果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、津波による浸水被害を受けた宮城県の北上川河口周辺部である(図-1)。

浸水域の判読に使用した衛星データは、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/PALSAR-HH データで、被災前が 2010 年 9 月 12 日観測、被災後が 2011 年 3 月 12 日観測データである。

なお、実際の浸水被害状況の確認は、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。

3. 解析方法

入手した衛星データは、北緯 38 度 40 分、東経 141 度 15 分を原点(画像左上)とし、1 ピクセルが地上分解能 6.25m に相当するように幾何補正を施した後、DN 値を後方散乱係数に変換した。

後方散乱係数は、建物や樹木は値が高く、水域や舗装道路は値が低いという特徴を持つ。すなわち、浸水域は、後方散乱係数の値が浸水前と比べて低くなる傾向を示す。

この浸水被害前後の後方散乱係数の特徴を利用し、浸水域を色の違いで表すため、被災前の画像に赤色を配色し、被災後の画像に青色と緑色を配色するカラー合成画像を作成した。

作成した画像を図-2 に示す。ここで、原理的には赤色は、浸水域、黒色は元々水域であったところ、白色は建物や森林地域、水色はがれき等で後方散乱が増加したところを示す。

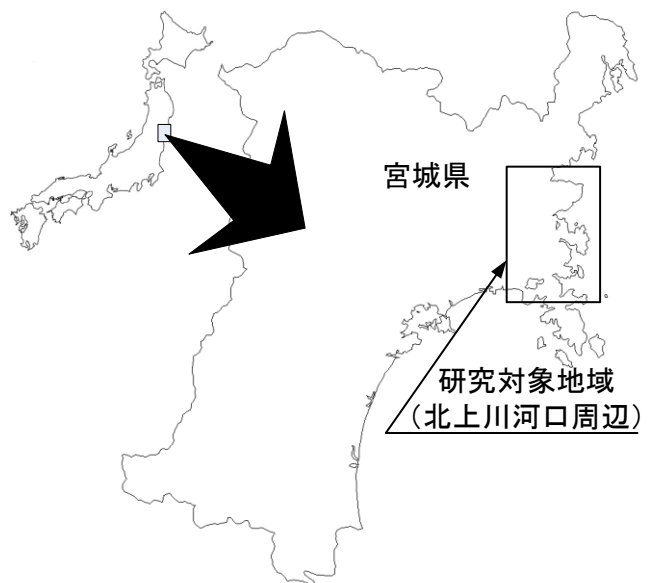


図-1 研究対象地域

キーワード 津波, 浸水, ALOS, PALSAR, 合成開口レーダ, 東日本大震災

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

作成したカラー合成画像を被災地の空中写真と比較した結果、北上川河口付近では、浸水域が明瞭に抽出することができた。しかしながら、津波の被害を受けていない沿岸部から離れた地域も浸水域を示す赤色に配色された結果となった。これは、この地域が水田であり、浸水前は稲刈り前、浸水後は稲刈り後であったことから、前後の画像において後方散乱係数が低下したため赤色に配色されたものと考えられる。

図－2の後方散乱係数が低下し赤色に配色された地点（調査地点(1)～(3)）を対象に、被災前後の後方散乱係数の差について調べた結果を図－3に示す。図より、調査地点(1)、(2)の浸水被害前後の後方散乱係数の差に比べて、浸水以外が原因で赤色に配色された調査地点(3)の後方散乱係数の差は小さいことが示された。

図－4は、被災前後で後方散乱係数が8dB以上低下した地域を浸水域として抽出した画像である。新水域は、図－2に比べて減少した。

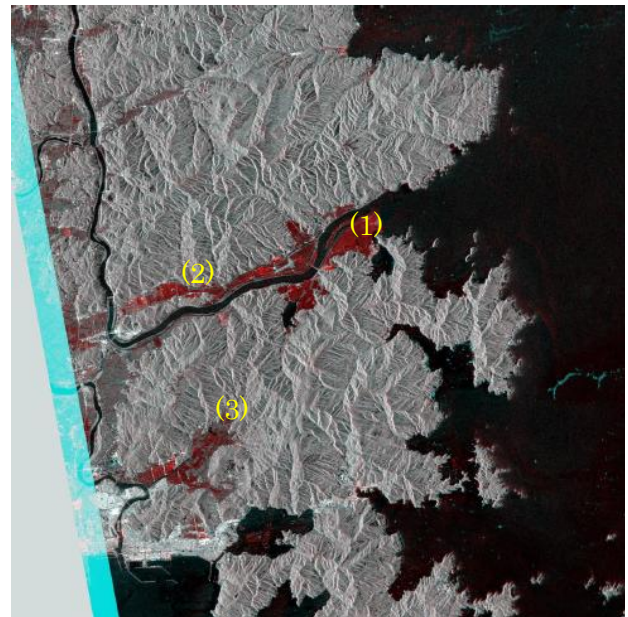
以上の結果から、Lバンド合成開口レーダを使った浸水域の判読は、2時期の後方散乱係数の違いのみならず、後方散乱係数の変化量についても考慮する必要があるといえる。

5. おわりに

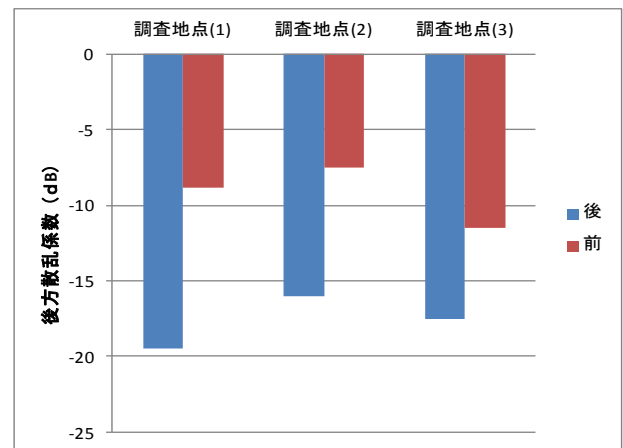
本研究は、浸水域の抽出に後方散乱係数のみを利用した。しかしながら、抽出精度を向上するためには、標高データ等の国土数値情報を活用した抽出方法も考えられる。今後は、衛星データと国土数値情報を活用した浸水被害の抽出方法について検討する。

参考文献

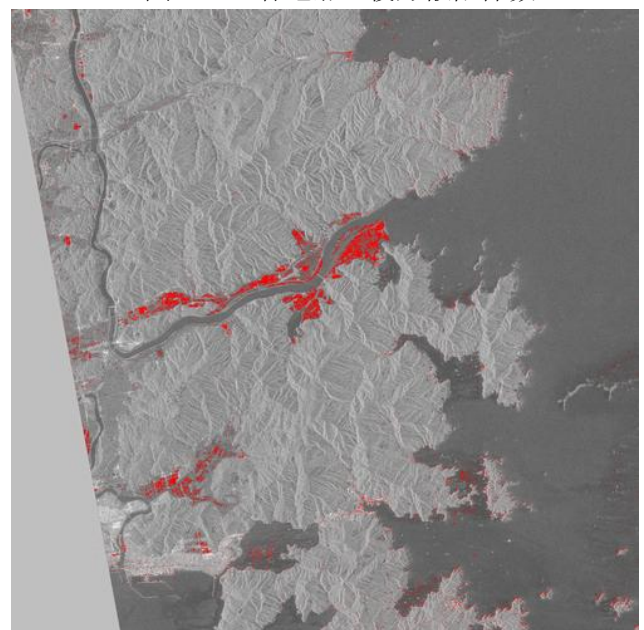
- ・青山定敬 他：衛星 SAR データによる津波浸水域判読に関する一考察，土木学会第 67 回年次学術講演会，2012.
- ・S. Aoyama, T. Asaka, K. Kudou, K. Iwashita: Tsunami Damage in the Arahama Coastal Forest Interpreted from ALOS Data, Journal of the Japanese Society of Coastal Forest, Vol. 11, No. 2, pp. 53-58, 2012.



図－2 カラー合成画像 (R:被災前, G,B: 被災後)



図－3 各地点の後方散乱係数



図－4 後方散乱係数差 8dB 以上の箇所 (赤色)