

岩手・宮城内陸地震における ALOS データを利用した土砂災害発生状況の把握

国土防災技術株式会社 ○龍見栄臣・小川内良人・中澤洋

1. はじめに

平成 20 年 6 月 14 日に発生した「岩手・宮城内陸地震」では、広範囲に渡って山腹の崩壊や地すべりなど大規模な複合的土砂災害が発生した。国土交通省によると、決壊すると下流域に大災害を及ぼす危険性の高いものだけで、15 箇所も河道閉塞（天然ダム）が確認された。

この地震災害の状況を把握するために必要となる空中写真は数百枚にもものぼったため、写真の準備から地形判読まで、調査対象箇所の抽出等に相当な時間がかかることになった。

そこで、一定範囲を広くとらえることができ、かつ、迅速に入手することのできる陸域観測技術衛星（ALOS：だいち、以下 ALOS）データを入手し、地すべりや崩壊地等の土砂移動検証箇所の抽出に利用可能か検証した結果を報告する。

2. 対象地域及び使用データ

2. 1 対象地域

対象地域は、宮城県側が一迫川上流域、二迫川上流域、三迫川上流域、岩手県側が磐井川上流域、前川流域、尿前川流域である。図 1 に示す対象地域は、合計面積約 200km²、地すべり及び崩壊箇所約 4100 箇所であった。また、不安定な土砂が約 5200 万 m³ と莫大な規模である。

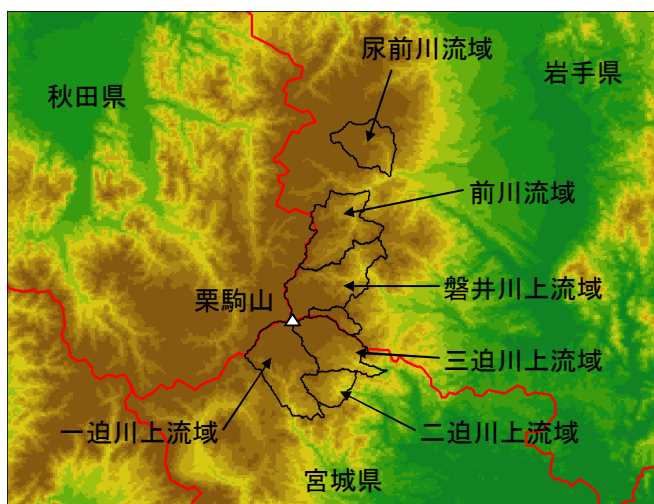


図 1 解析対象地域

2. 2 使用データ

使用した ALOS データは地震前（平成 18 年 10 月 17 日）、地震後（平成 20 年 7 月 2 日）の 2 シーンである。利用したシーンの諸元を以下に示す。

- ・センサー : AVNIR-2
- ・シーン I D : ALAV2A038802790 (地震前)
ALAV2A129822820 (地震後)
- ・処理レベル : 1B2R
- ・リサンプリング : NN
- ・フォーマット : CEOS
- ・投影法 : UTM N54

AVNIR-2 は観測幅が 70km と広範囲な地域をカバーしているため、対象地域はそれぞれ 1 シーンとなった。

画像の幾何補正に必要な多項式変換パラメータには、あらかじめ幾何補正された数値地図 25000 (地図画像) に合わせるように、GCP を約 1000 点取得し、最小 2 乗法により決定した。また、画像の再配列には解析時の分類を考慮し、元のピクセル値を損なわない最近隣内挿法を用いた。なお、2008 年 7 月 2 日の観測は直下視観測を行っているが、2006 年 10 月 17 日では、ポインティング角-2.5° の斜め観測となっている。このため、山間部で画像の倒れ込みが大きく、補正には多項式ではなく、ピースワイズによる画像補正を行った。

3. 解析フロー

解析フローを図 2 に示す。

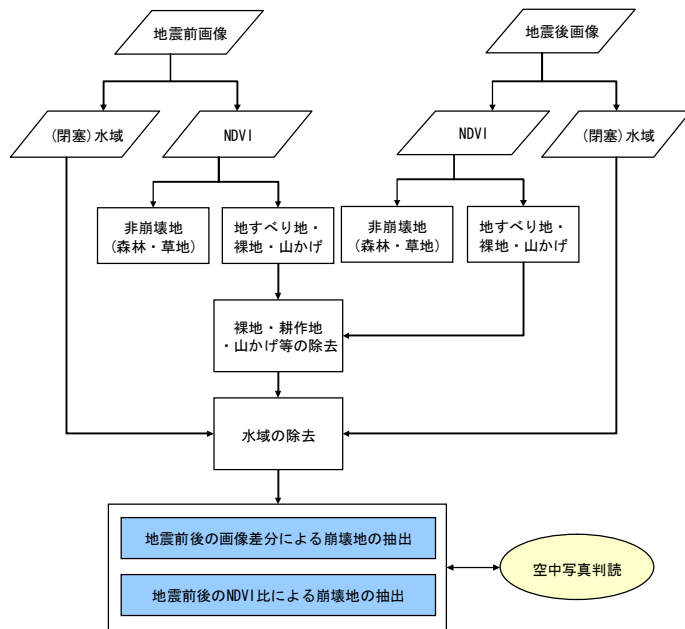


図 2 解析フロー

3. 1 解析方法

(1) 閉塞水域の抽出

太陽からの電磁波は、水面では赤外域の波長が反射されずほとんど吸収されることを利用して、AVNIR-2 の

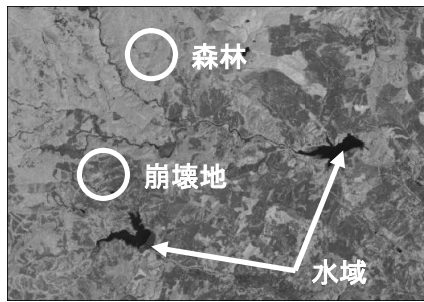


図3 AVNIR-2 band4(地震後)

バンド4(近赤外)から水域のみを抽出を試みた(図3)。

(2) 地すべり・崩壊地等の抽出

AVNIR-2 のマルチバンド画像から、正規化植生指数(以下、NDVI)を算出する手法を用い、抽出を試みた。

地すべり・崩壊地等(地震前においては裸地等)の抽出には、植生/非植生区分の閾値を設定し、非植生区分となった地域を抽出した(図4)。

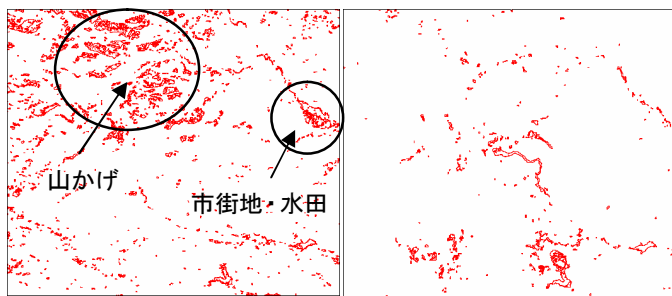


図4 NDVI 値による抽出
(左：地震前 右：地震後)

(3) 地震前後の画像差分、NDVI 値の比による抽出

地震により発生した地すべりや崩壊地のみを抽出するため、地震前と後の比較を試みた。

画像差分による手法は(1)及び(2)で抽出した地震前後の画像の差分をとることにより抽出した。

NDVI 値の比による手法は、地震後の NDVI 値と地震前の NDVI 値の比(地震後の NDVI 値/地震前の NDVI 値)として抽出した。

4. 結果

4. 1 地震前後の画像差分による抽出

図5のように地震後の地すべりあるいは崩壊地等は、図7の空中写真判読結果と比べて、概ね抽出されていることがわかる。また、それ以外の裸地や水田、山地斜面の山かげなども多く除去できていると言える。しかし、地震前後の NDVI 値の差が大きくなる場所や、画像間のずれがある部分では除去されずに抽出されている。

4. 2 地震前後の NDVI 値の比による抽出

図6のように地すべりや崩壊地等は、図7と比べて

概ね抽出されている。しかし、図6北部では、山地斜面の山かげなどが画像差分による手法に比べて、かなり多く抽出されている。これは、図4左の山かげの部分が影響していると考えられる。

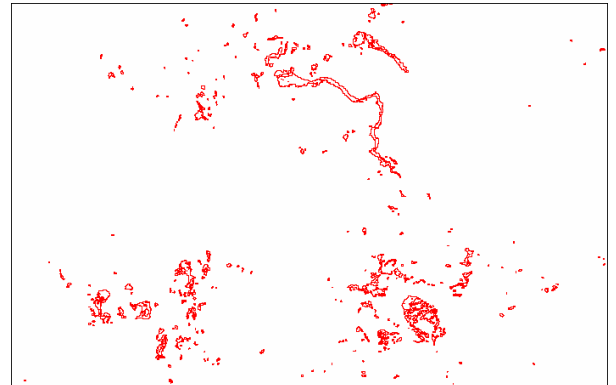


図5 画像差分による抽出

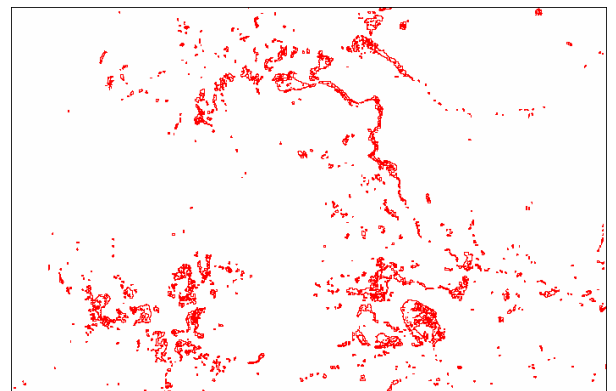


図6 NDVI 値の比による抽出

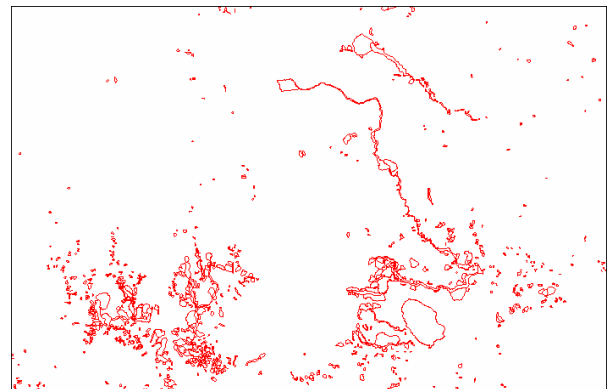


図7 空中写真判読結果

5. まとめ

広範囲な土砂災害において、緊急な状況把握や応急対策を検討するために空中写真による地形判読等は不可欠であるが、ALOS データが廉価であること、撮影シーンがあれば早期に入手可能であり、作業着手までの時間が短縮できることなどより、ALOS データは十分利用可能であることが確認できた。

今後、同様な大規模災害が発生した場合には、ALOS データを活用していきたい。