

# リモートセンシング技術を用いた効率的な災害状況把握の研究（第3年次）

実施期間 平成 18 年度～平成 20 年度  
地理地殻活動研究センター  
地理情報解析研究室 小荒井 衛 中埜 貴元  
岩橋 純子 神谷 泉

## 1. はじめに

高分解能光学衛星画像は空中写真と同様に肉眼判読による情報抽出が容易であり、災害初期の事態把握や海外での大災害時の実態把握に有効に活用することが期待される。第1年次は、2005年10月のパキスタン北部地震、2006年5月のジャワ島中部地震などの海外の災害に関連して、QuickBird画像（分解能0.6m）、IKONOS画像（同1m）、ALOS PRISM画像（同2.5m）、SPOT5画像（同2.5m）を使って災害状況の判読を行った。その過程で各種光学衛星画像の判読特性の整理を行い、災害判読特性カードとしてとりまとめた（小荒井ほか、2008b）。第2年次は、SAR画像の後方散乱輝度の変化に着目してSAR画像の災害判読特性について整理し、SAR画像を含めた災害判読特性カードを試作した。第3年次は、平成20年度に発生した地震について画像判読により地表変位地形の判読を行った。対象は、2008年5月12日に発生した中国四川省（汶川）地震（Mw7.9：USGS）と2008年6月14日に発生した岩手・宮城内陸地震（M7.2）である。

## 2. 研究内容

四川省地震は、四川盆地とその西側の山地との地形境界において北西傾斜の逆断層が活動したものである。一般に逆断層の上盤側で地殻変動が激しいことから、干渉SARで観測された帯状変動域の南東縁で地表地震断層が出現している可能性が高いと考え、その地域に集中してALOS PRISM画像（地上分解能2.5m）の判読を行った。使用した画像は2007年3月31日と2008年5月18日観測の直下視の画像（観測幅70km）である。後方視画像には今回の範囲は含まれていないため、単画像で判読した。岩手・宮城内陸地震（M7.2）については、2008年6月15・16日に撮影された縮尺1/10,000の空中写真を使って、地表変位の判読を行った。この研究は衛星画像によるものではないが、M8クラスの巨大地震の事例に対して、M7前半クラスの大地震で、地表変位地形が空中写真でどのくらい判読可能であるかを比較検証する事が目的である。

## 3. 得られた成果

### 3.1 中国・四川地震による地表変動地形の判読

判読できた範囲は北川より北東の平通鎮近くの河床で、地表地震断層の可能性のある地形が抽出できた（小荒井ほか、2008c）。該当箇所地震前後のPRISM画像を図-1に示す。河床が白く写っている（A）が、これは河川の水が急流で白く写っているものであり、地震前の画像では認められないことから、河川の上流側が隆起して段差が生じたものと判断される。その右岸側（B-C間）では帯状に白っぽいものが連続しているが、これは建物倒壊集中域と判読され、その付近を地表地震断層が通っている可能性が高い。この変化については、北西にある地すべり（D）の影響である可能性を完全には排除できない。その南西延長部（E）では直線的に河床が切られて河川が湛水しているが、これは下流側（北西側）隆起と考えると説明できる。その南西延長で河川勾配が急になっている箇所（F）が判読され、これも北西側隆起で説明できるが、河川の攻撃斜面側が崩壊した（G）ことにより河川が急勾配になったとも解

積可能である。河川の左岸側には確実な変動地形は判読できないが、多少色調が変化している箇所（H）も見られ、そこに段差を生じさせている可能性がある。今回ステレオ画像を使用できなかったため、高さ方向について十分な判読が出来ず、決定的なことは言えない。今回高さ方向の微妙な変化を捉えやすい河床に着目することで、ALOS PRISM 単画像のみから地表地震断層の候補がある程度判読できた。

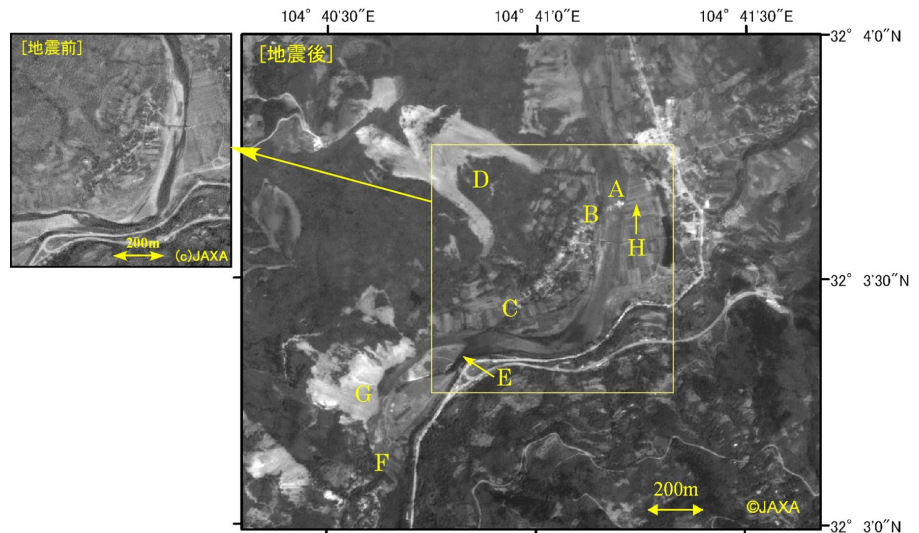


図-1 四川地震前後のALOS PRISM画像（小荒井ほか，2008c）

### 3. 2 岩手・宮城内陸地震の地表変位地形

写真判読の範囲は、一関市柵木立（はのきだち）地区を中心に、既存の地質図に記載されている地質断層に沿った地域とその周辺である。写真判読では、何枚かの水田にまたがって直線的に色調の変化している箇所が認められ、実体視判読の結果からも高低差が認められたので、このような箇所を地表変位箇所としてプロットした（小荒井ほか，2008a）。その結果、地表地震断層の可能性のある地表変位が連続することが確認でき、柵木立地区から約8km離れた南方延長上の荒砥沢ダム下流の平野部（荒砥沢～新田）においても、地震に伴う地表変位が確認できた。この箇所の地表変位は国土地理院の写真判読結果で初めて明らかにされたものであり、この地震の全体像を考える上でも大変貴重な情報である。以上の変位は、水を張ってある水田という非常に高さ方向の変化に感度の良い土地利用であったために、写真判読で抽出することができたものである。現地調査では、色調変化箇所です約20cm程度の上下変位と人工構造物の圧縮変形が認められた。

### 4. 結論

M8クラスの地震の場合、高さ方向の微妙な変化を捉えやすい河床に着目することで、2.5m解像度のパナクロマティック単画像のみでも、地表地震断層の候補がある程度判読可能であった。また、M7クラスの地震の場合、変位の高低差が微小であるため、空中写真の実体視判読の場合でも、高さ方向の変化を捉えやすい水田における色調の違いを頼りにしないと判読が困難であった。

### 参考文献

- 小荒井衛・神谷泉・岩橋純子・中埜貴元・関口辰夫（2008a）：空中写真判読で把握した平成20年岩手・宮城内陸地震の地表変位。 <http://www.gsi.go.jp/common/000040097.pdf>
- 小荒井衛・佐藤浩・宇根寛・天野一男（2008b）：地質災害の各種光学高分解能衛星画像による判読－判読特性の視点から見た各種画像の比較検証－，地質学雑誌，114-12，632-647。
- 小荒井衛・飛田幹男・矢来博司・中埜貴元・小白井亮一（2008c）：ALOS PRISM単画像による中国・四川省地震の地表地震断層の判読，写真測量とリモートセンシング，40(3)，2-3。