

# 空中写真による斜面災害地の土地被覆分類

黒木貴一\*・磯望\*\*・後藤健介\*\*\*・黒田圭介\*\*\*\*・辻真弓\*\*

空中写真による斜面災害地の土地被覆区分

Landcover classification by ortho-photograph at the area of slope disaster

黒木貴一(福岡教育大学)・磯望(西南学院大学)・後藤健介(長崎大学)・黒田圭介(山形大学)・辻真弓(西南学院大学)

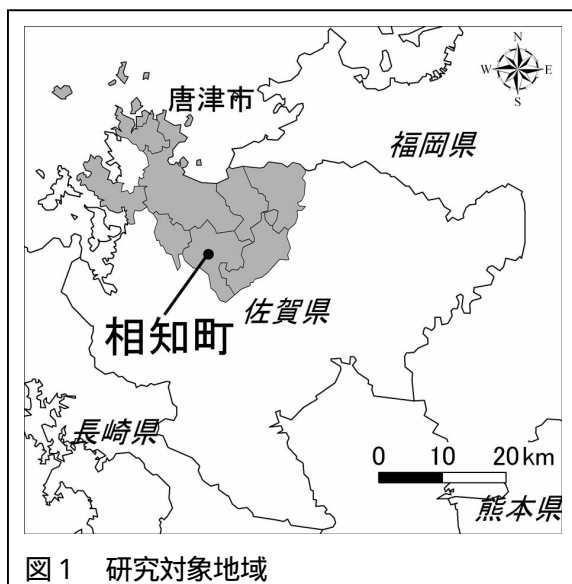
Takahito KUROKI (Fukuoka Univ. of Edu.), Nozomi ISO (Seinan Gakuin Univ.), Kensuke GOTO (Nagasaki Univ.), Keisuke KURODA (Yamagata Univ.) and Mayumi Tsuji (Seinan Gakuin Univ.)

## 1. はじめに

2006年9月17日、台風13号は佐世保付近に上陸し日本海に抜けた<sup>1)</sup>。そのため九州では、竜巻被害をはじめとし風雨による自然災害が頻発した。佐賀県伊万里市では、総雨量402mmに及び9月16日には時間雨量99mmを記録し、2人の死者が出た。伊万里市に近い唐津市相知町では、斜面崩壊が頻発し、土石流が発生したため麓集落の建物、河川施設、農地に甚大な被害が発生した。本研究では被害の著しい唐津市相知町田頭地区とその周辺の踏査を行い、空中写真による地形判読及び土地被覆区分結果とを比較し、斜面災害地に対する空中写真のGISによる適用性を検討した。

## 2. 研究方法

### 2.1 現地調査



2006年9月～11月にかけて相知町の河川施設や建物の被災状況、斜面崩壊の形態や土石流の堆積状況を観察するとともに聞き取り調査を実施した(図1)。

### 2.2 地形判読

国際航業(2006年9月21日撮影)の1/8000カラー空中写真を用いて、斜面崩壊(崩壊壁、崩落堆、地すべり土塊など)と土石流(土石流、掃流など)の範囲を区分した。

### 2.3 土地被覆分類

土地被覆分類は後藤ほか(2003)<sup>2)</sup>のようにマルチバンド観測が長期間続く地球観測衛星LANDSATのデータがよく利用され、近年では高解像度(1m程度)の衛星データも用いられる<sup>3)</sup>。空中

\*福岡教育大学

\*\*西南学院大学

\*\*\*長崎大学

\*\*\*\*山形大学

写真は高解像度の画像データである。これをスキャンしRGB(赤・緑・青)で記録すると、3色各々の光の強さがデータ化されている。これらはLANDSATのバンド3,2,1にほぼ相当する。この考え方に基づき田(2002)<sup>4)</sup>や板谷(1998)<sup>5)</sup>では、空中写真から土地被覆分類を試みた。

現地状況から乾いた土砂、湿った土砂、森林(広葉樹、針葉樹)、水田、草地、建物、道路、河川の8分類項目を設定し、ArcView9.1で各々数箇所の教師範囲をポリゴンとするshape fileを作成した(図2)。次にArcView9.1エクステンションのImage Analysisを使用しオルソ化した空中写真のRGB(赤・緑・青)データを用いて、最尤法により土地被覆分類画像を作成した。

### 3. 教師とする土地被覆の様態

図3は山地の斜面崩壊と平野の土石流の範囲を示す。数字は現地の観察地点である。

#### 1) 乾いた土砂

Loc.1は果樹園(みかん畑)に砂礫層が層厚約50cm堆積した(写真1)。含有する礫は亜角礫質で、礫径は平均数cmで最大約10cmである。マトリックスは淘汰の良い砂で成層構造が見えることから、掃流堆積物と考えられる。Loc.2では砂防ダムが人頭大以上の巨礫を含む土石流によって埋没した(写真2)。いずれも観察時には乾いており白っぽく見える。

Loc.3は山地に幅約15mで長さ約50mの斜面崩壊が生じた(写真3)。主に風化花崗岩とマサで構成されている。マサは粘土化が進み黄褐色を呈する。崩壊壁の基盤岩には高角の節理が顕著に発達し、それを境に基盤岩は階段状に南に落ちている。崩落堆は元の地形形状をとどめることが多く、この崩壊は節理を境界とした地すべりとも言える。観察時には乾いており白っぽく見える。

写真4は田頭地区の北部Loc.4の道路状況である。細かな土砂で路面が汚れ、乾燥し白っぽく見える。橋やガードレールは完全に破壊された。

#### 2) 湿った土砂

Loc.5は水田に細粒の土砂(砂~粘土)が薄く堆積した(写真5)。この堆積域の末端部にはLoc.6のように大小の木片が大量に残された(写真6)。日常の生活域からは除去されていたが、細粒の土砂と

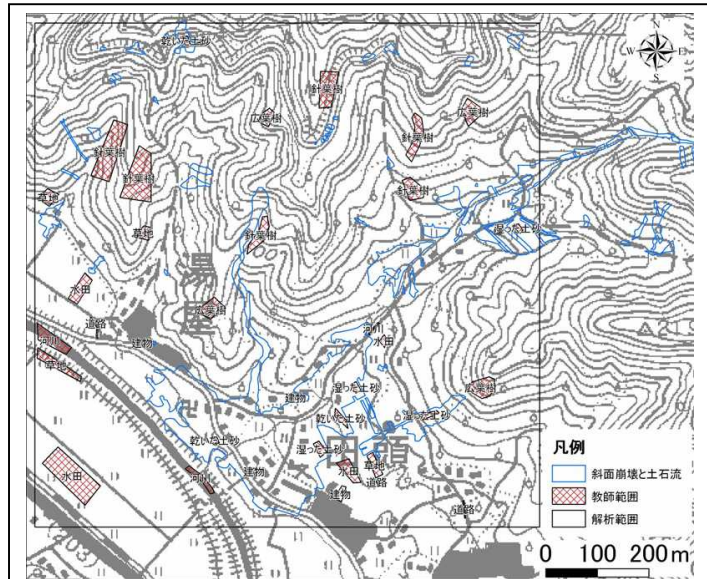


図2 教師範囲の位置

\* 背景は H13 年国土地理院発行の数値地図 250000「相知」を使用した。

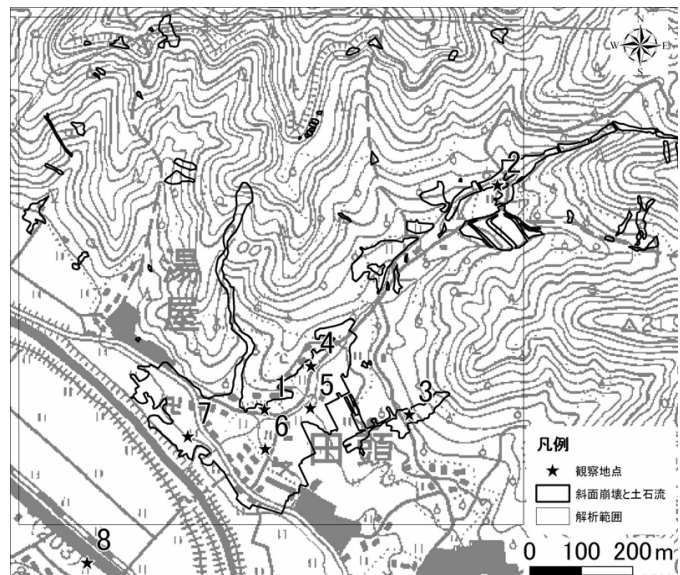


図3 観察地点の位置

\* 背景は H13 年国土地理院発行の数値地図 250000「相知」を使用した。





写真1 Loc.1の景観



写真2 Loc.1の景観



写真3 Loc.3の景観



写真4 Loc.4の景観



写真5 Loc.5の景観



写真6 Loc.6の景観



写真7 Loc.7の景観



写真8 Loc.8の景観

大小の木片は階段状に造成された水田に多く残されていた。なお細粒の土砂は観察時には湿っ



ており灰色であった。

### 3) その他の土地被覆

写真7はLoc.7付近の河川沿いや畦に見られる一般的な草地の様子である。また畑も草地として扱う。写真8はLoc.8からの景観である。斜面崩壊、森林、建物、水田などが見える。森林は広葉樹と針葉樹に分類できる。コンクリート構造物や木造家屋の屋根の色は様々である。斜面崩壊は場所により地形や樹木の陰となり黒く見える場所がある。

### 4. 土地被覆分類結果

図4はオルソ空中写真に斜面崩壊と土石流の範囲を重ねた。この範囲を土地被覆分類した結果を図5に示す。両者を比較する。全体的に斜面崩壊と土石流の範囲は、乾いた土砂と湿った土砂で良くとらえられた。ただ、写真判読では人間の解釈が入るため、狭い谷中の土石流、樹木に囲まれた斜面崩壊(Loc.3付近:図6)、土石流範囲外の汚れた道路のように、写真では分類しにくい範囲も多少ある。しかし細かく見ると、手作業の写真判読以上に細かい分類のできたものがある。

Loc.4-5付近では建物、道路(乾いた土砂を含む)、水田、草

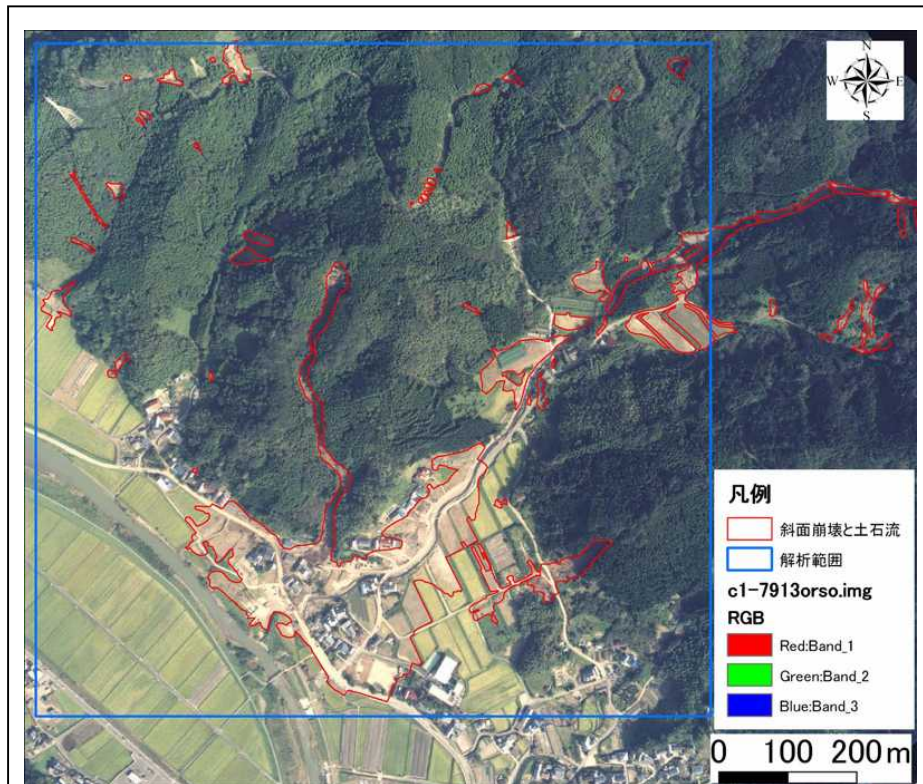


図4 オルソ空中写真

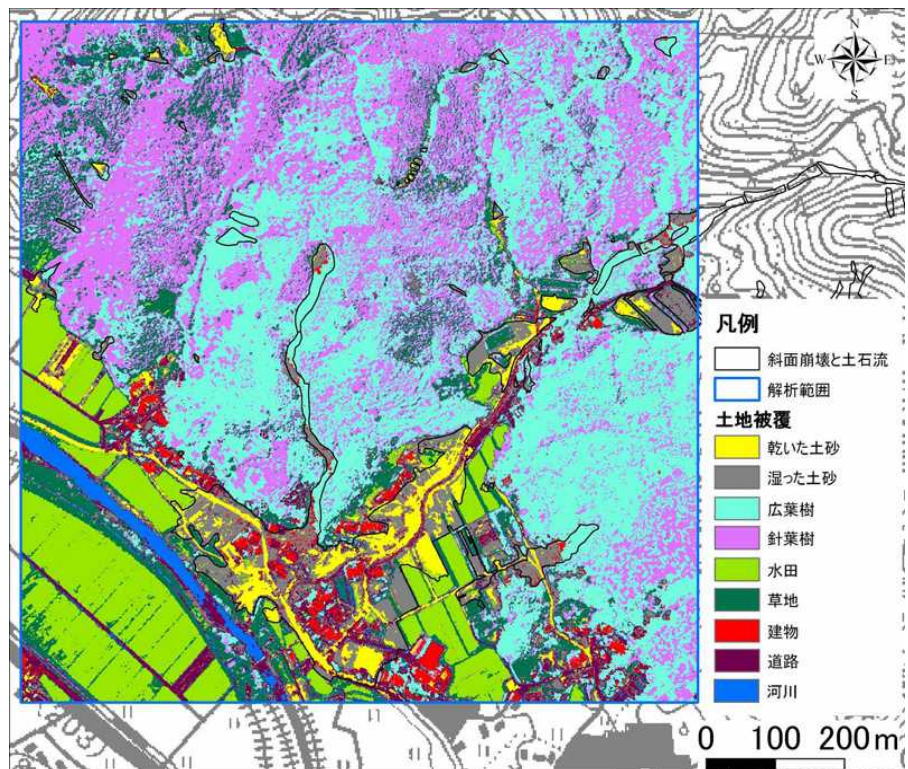


図5 自動分類結果



地をよく判読できた(図7)。また河川は護岸のコンクリートが建物とみなされ誤分類された。河川近傍は乾いた土砂で、離れると遠方は湿った土砂が分類された。この関係は粗粒物質の自然堤防と細粒物質の後背湿地の関係に対応する。ただ、湿った土砂の縁辺部に乾いた土砂が分類され、これに関しては次に述べる。

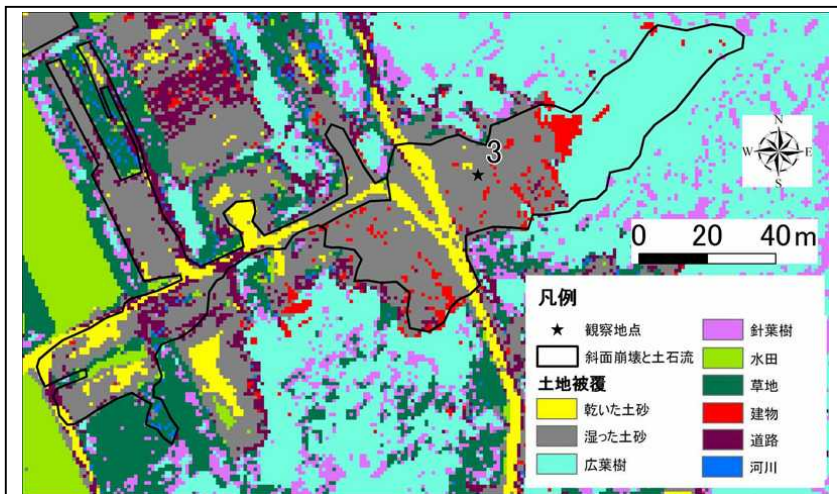


図7 誤分類の事例

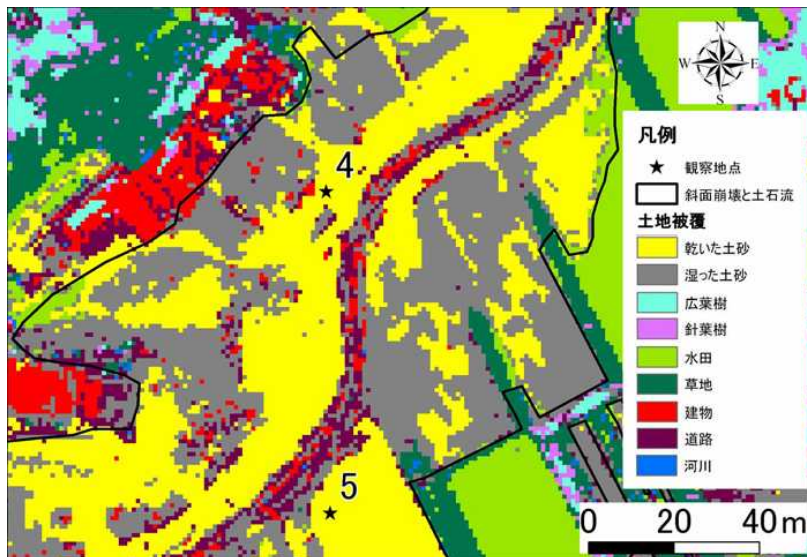


図8 良好な分類事例

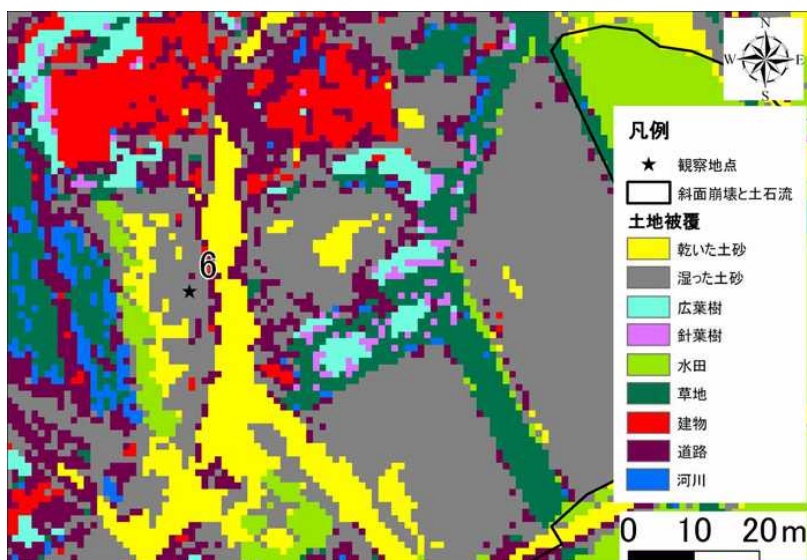


図9 土砂の堆積の特徴

物質の後背湿地の関係に対応する。ただ、湿った土砂の縁辺部に乾いた土砂が分類され、これに関しては次に述べる。

Loc.6 付近では建物や植物の影が道路と誤分類されたが、建物、水田や住宅地に侵入した湿った土砂、乾いた土砂に覆われた道路は良く分類できた。ここでは道路を通じて侵入した近傍の湿った土砂と縁辺の乾いた土砂は、写真6の細粒の土砂と大小の木片とに対応付けられた。つまり、Loc.4-5 付近の湿った土砂の縁辺部の乾いた土砂は木片と考えられる。

## 5.まとめ

オルソ空中写真のカラー画像データをもとに、最尤法による土地被覆分類の結果と現地調査の結果を比較し以下のことが明らかとなった。

- 1)水田、草地、建物、道路、森林、河川は比較的良く分類できるが、影やコンクリートによる誤分類も確認された。
- 2)斜面災害地の斜面崩壊と土石流範囲は、乾いた土砂と湿った土砂で分類ができた。
- 3)土石流の範囲では、河川近傍の自然堤防、遠方の後背湿地、その縁辺の木片の堆積、の区分ができる。

## 謝辞

本報告の作成には平成 18 年度科学研究費補助金(基盤研究(C)); 課題番号

18500780「人工衛星データによる斜面特性の評価の詳細研究」(研究代表者 黒木貴一)の一部を利用した。

#### 参考文献

1) 内閣府(2006)：平成 18 年台風 13 号による被害状況について(第 3 報)。  
[http://www.bousai.go.jp/kinkyu/060918\\_taiфу/taifu03.pdf](http://www.bousai.go.jp/kinkyu/060918_taiфу/taifu03.pdf)(2006 年 12 月 7 日閲覧)。

2) 後藤健介・磯 望・黒木貴一・宗 建郎(2003)：LANDSAT データを用いた詳細な土地被覆変遷調査の課題 - 福岡県太宰府市域における事例 - 。西南学院大学教育・福祉論集, 3(1), 99-119。

3) 羽柴秀樹・亀田和昭・田中総太郎・杉村俊郎(2000)：高分解能衛星画像データを用いた都市域における小規模緑地の詳細分布図作成の可能性の検討。地図, 38(4), 1-13, 図巻頭 2。

4) 田 然(2002)：CORONA 衛星写真の判読による 1967 年北京市の土地利用・土地被覆に関する分類。2002 年秋季学術大会日本地理学会発表要旨集, 62, 199p。

5) 板谷明美(1998)：航空写真のデジタル化による土地被覆情報の抽出。森林利用学会誌, 13(2), 81-88。