

衛星リモートセンシング技術を利用した早明浦ダム上流域の崩壊地変遷調査

○馬淵 泰（高知工科大学）、松村和樹（京都府立大学）

1. はじめに

我が国の自然・生活環境を防災という視点から見ると、地すべりや急傾斜地崩壊が多発するなど必ずしも恵まれていない。吉野川上流域においても 2004 年 8 月の台風 15 号による豪雨災害時に上流の山腹部において多数の急傾斜崩壊が発生し、そこから大量の土砂が流出し早明浦ダムに堆積するなど大きな問題をもたらした。また、同台風により物部川上流部の山腹で多数の急傾斜崩壊が発生し下流部へと流出し当地名産のアユがいなくなったことは記憶に新しい。一般に、急傾斜崩壊が発生すると、河床に大量の土砂が堆積し、それが大規模降雨時において下流部へと流出し、社会基盤の破壊や生態系の擾乱など大きな影響を与えている。よって、土砂災害を抑制するためには、適切な砂防計画や流域管理計画が必要であり、これを実現するためには急傾斜崩壊の位置や規模、その植生回復状況を明らかにすることが重要である。

そこで、本研究は、高知県早明浦ダム上流域（朝谷川流域）を対象として、大規模災害後における急傾斜地崩壊の把握および植生回復状況の抽出に関するシステム化を大目標として、平成 19 年度は、解析初年度として、急傾斜崩壊抽出の基礎となる急傾斜崩壊の分光反射特性を明確化し、抽出手法を検討する。

2. 解析方法

2.1 使用衛星画像

本研究の抽出対象は急傾斜崩壊である。よって、使用する衛星画像もより高い解像度を有する衛星画像が望ましい。そこで、本研究では、1986 年から利用できる SPOT 衛星および 1997 年から供用されている ASTER 衛星を用いた。利用衛星画像の諸元を表 2-1 に示す。

表 2-1 解析使用衛星画像

衛星名	観測日	空間分解能
SPOT-2	1991/4/3	20m
SPOT-2	2000/10/16	20m
SPOT-5	2004/4/16	10m
ASTER	2005/10/17	15m,30m

2.2 解析項目および手順

平成 19 年度は、本研究の大目標である急傾斜崩壊のモニタリング手法を開発の基礎資料作成を目的として、早明浦ダム上流域の支流の一つである朝谷川流域を対象に、SPOT,ASTER 画像を用いて急傾斜崩壊の分光反射特性を計測し、その特徴が他の土地被覆項目との差異を明らかにした。次に、分光反射特性で取得した情報をグランドトゥールースとして、SPOT 画像について土地被覆分類を行い、斜面勾配を組み合わせる急傾斜崩壊分布図を作成した

3. 急傾斜崩壊抽出の可能性検討

裸地系土地被覆項目における急傾斜崩壊の反射特性の特徴について検討する。対象地域の画像より判読できる裸地系土地被覆項目は、構造物、一般市街地、急傾斜崩壊である。そこで、衛星画像と航空写真の目視判読から対象エリアを抽出し、2005 年観測の ASTER 画像を用いて反射特性を計測した。図 3-1 に、裸地系土地被覆項目の反射特性を示す。その結果、構造物系土地被覆は、3 項目とも緑（Band2）、赤（Band3）において高い輝度を呈している。構造物と市街地・急傾斜崩壊地を比較してみた場合、構造物は分散が大きいものの、可視域・近赤外の波長帯において高い輝度を呈しており、構造物については分類が可能である。しかし、市街地と急傾斜崩壊は、赤（Band2）と近赤外（Band3）輝度値に若干の違いが見られるが、他の Band ではほと

んど差がない。よって、市街地と急傾斜崩壊はオーバーラップしている部分が多いため、相互において誤分類が多くなる可能性が高い。これを分離するためには、土地利用や勾配情報を加えた分類手法が必要である。また、レーダは地表面の粗度や土壌水分を計測できるので、その情報を加えた分類手法を提案する必要がある。

4. 急傾斜崩壊の抽出手法の検討

4.1 崩壊地抽出手法

土地被覆ごとの分光反射特性を用いて、急傾斜崩壊の抽出手法を検討した。急傾斜崩壊の抽出に当たっては、前章で示しているように急傾斜崩壊と市街地の分光反射特性が類似しているため、一次分類として始めに植生系土地被覆項目と水域、裸地系土地被覆項目の3パターンに分類し、その後裸地系土地被覆項目に絞って斜面勾配分布図と重ね合わせ、斜面勾配ごとの裸地系土地被覆項目の分布（崩壊可能性マップ）の作成を行った。図4-1に解析手順を示す。

4.2 早明浦ダム上流域（朝谷川流域）における崩壊地

早明浦ダム上流域は、2004年8月の台風15号により土石流等の土砂移動現象が集中的に発生したことが確認されている。朝谷川流域においても、画像判読上からも大規模崩壊の発生が確認できる。そこで、本論では、2004年と2005年の衛星画像より朝谷川流域の崩壊地の増加程度を計測した。図4-2に2005年の衛星画像分類により新たに発生した崩壊分布（白く表示されている部分）を示す。朝谷川流域における流域面積は約7.117km²であるが、2004年台風15号による豪雨により新たに0.026km²の崩壊地が衛星画像上で確認できた。

本研究では、一般に困難とされる急傾斜崩壊について、土地被覆分類と斜面勾配を組み合わせた抽出手法を提案した。次年度では、本年度で検討した手法を実際に現地で検証し、改良を加えていく

5. 今後の課題

- ・現地調査を踏まえた崩壊地抽出手法の確立し早明浦上流域の崩壊地の変遷調査。

- ・SAR(ALOS 画像)の利用可能性検討（朝谷川流域を用いたSAR画像と崩壊地との関連調査）

なお、本研究は、砂防技術研究会「共同研究」の成果の一部である。

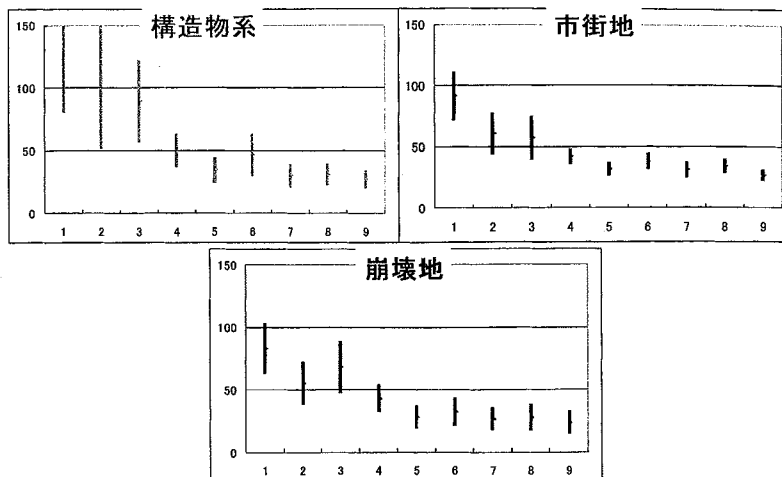


図3-1 裸地系土地被覆項目の分光反射特性
(ASTER 画像、2005 年)

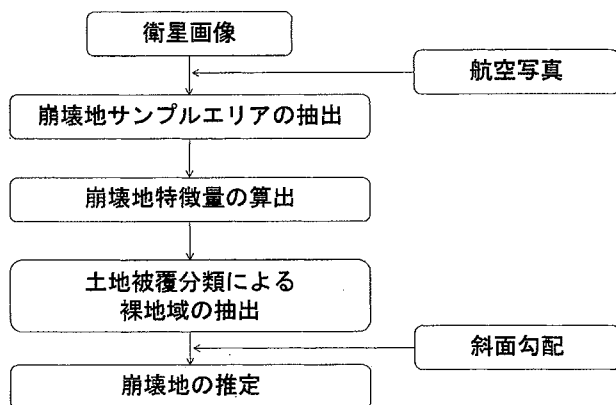


図4-1 土地被覆分類と斜面勾配を組み合わせた崩壊地の抽出

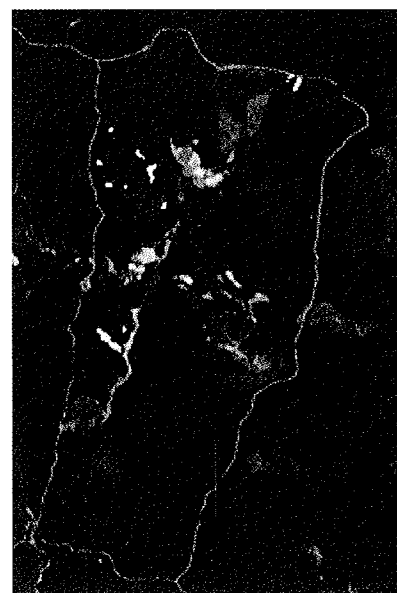


図4-2 崩壊地抽出結果
(輝度の高い部分が新たに発生した崩壊地)