

## 小丸川流域における土砂流出状況把握の試み

宮崎県県土整備部：黒木正志・立元孝幸・吉田正紀・樋口誠  
 株式会社パスコ：○西川大亮・小嶋竜太郎・藤井陽子・松下隆史・野中拓磨

### 1. はじめに

小丸川は、その源を宮崎県東臼杵郡椎葉村三方岳（標高1,479m）に発し、山間部を南東に流下し、渡川等を合わせながら木城町の平野部を流下した後、高鍋町に入り切原川、宮田川を合わせ日向灘に注ぐ、幹川流路延長75km、流域面積474km<sup>2</sup>の1級河川である。

本業務は小丸川の上流域（松尾ダムより上流）約300km<sup>2</sup>を対象に、小丸川に流入する土砂の発生箇所を推定したのでこれについて報告する。



図.1 小丸川流域案内図

### 2. 小丸川流域の土砂流出状況（ダム堆砂量の変化）

対象とした流域には、『渡川ダム』と『松尾ダム』が存在し、これらダムではダムの堆砂量について竣工時から現在まで観測している。以下に2つのダムの堆砂状況を示す。

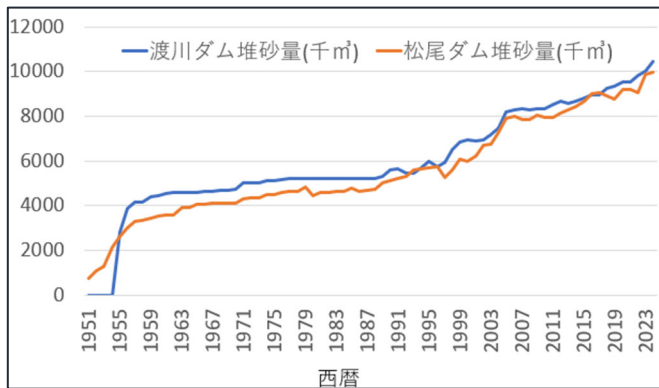


図.2 流域内のダムの堆砂状況

両ダムとも竣工時から現在まで堆砂量は継続的に増加しており、小丸川の上流域から土砂流出が継続していることが推定される。

### 3. 現在の土砂流出原因の推定

土砂流出は降雨（一部は湧水）が地表面の土砂を削り、削剥された土砂が流水に混入して運搬される。単位面積当たりの土砂生産量は、植生の有無によって異なり、植生が乏しく地表面に土砂がむき出しになっている場合の方が土砂生産量は多いとされている。1)

空中写真判読により、小丸川流域の植生が少ない箇

所を抽出すると、その要因は①崩壊地、②伐採跡地、③作業道などの未舗装路の3つに大別される。

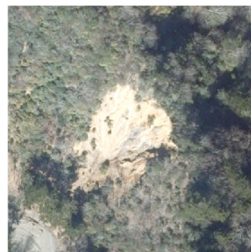


図.3 崩壊地の例



図.4 伐採地の例

### 3. 1 崩壊地の分布

空中写真判読による崩壊地の分布を下図に示す。崩壊地は流域の北西側に多く分布している。

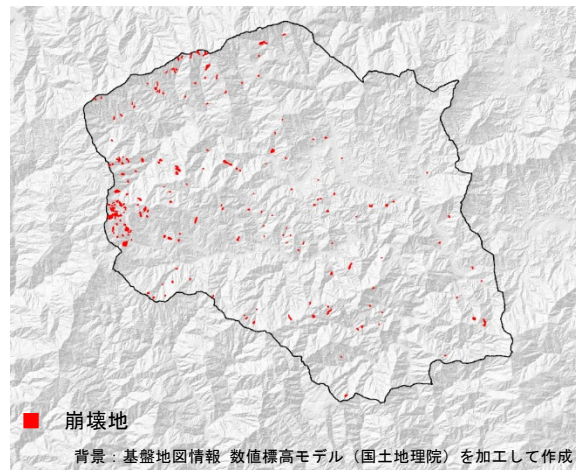


図.5 崩壊地の分布

### 3. 2 伐採跡地の分布

空中写真判読による伐採跡地の分布を下図に示す。伐採跡地は流域内に偏りが無く普遍的に分布している。

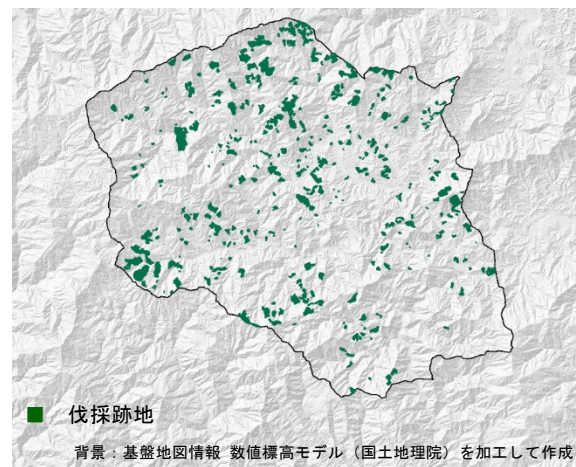


図.6 伐採跡地の分布

### 3. 3 作業道等の未舗装路の分布

対象地は伐採地が普遍的に分布していることから、伐採に伴う作業道が縦横に造成されていることが想定

される。作業道は未舗装路であることが多いことから、降雨時には地表面に直接降雨があたり、土砂流出原因となる可能性がある。作業道の分布を把握するため、航空レーザ測量成果から微地形表現図を作成し、その目視判読により作業道の分布を把握した。

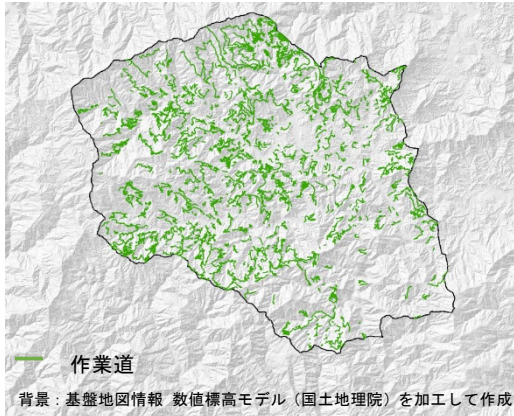


図. 7 作業道の分布

### 3. 4 土砂流出原因の推定

土砂流出原因は今回対象とした①崩壊地、②伐採跡地、③作業道のいずれも地表面が露出することから、土砂流出原因として考えられる。また、流域を構成する地質は付加体の泥岩優勢の砂岩泥岩互層であることから、削剥されやすい地質であることも原因の1つと考えられる。さらに、対象地の降雨量は年間約3,200mmと、全国平均と比較してもかなり多いことから、多降雨も原因の1つと考えられる。以上から、対象地域は複数の原因が重なり合って、土砂流出が多くなっていると推定される。

### 4. 土砂流出原因の時空間遷移について

崩壊地は発生直後から植生回復までは土砂流出原因となるが、植生回復後は土砂流出が少なくなる。伐採跡地や作業道も同様と考えられ、土砂流出原因は時間の経過とともに空間分布が遷移する。

これを確かめるため、過去の空中写真を判読して崩壊地分布を把握し、カーネル密度推定を用いて時系列で崩壊地分布を可視化して比較した。

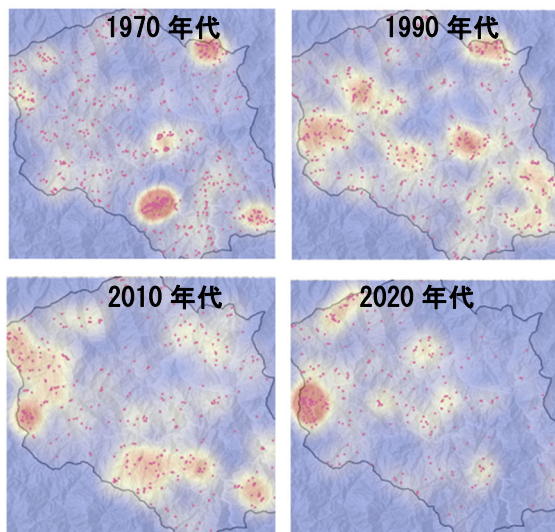


図. 8 時代ごとの崩壊地位置の変遷

崩壊地の発生原因は大雨（台風や梅雨）がほとんどであるため、風の当たり方や降雨量の粗密によって崩壊地の発生箇所が偏りが生じ、時期によって崩壊地の位置が遷移することが確かめられた。

### 5. 過去の土砂流出状況を把握する方法の提案

前述のように崩壊地は時期によって分布域が変化することが確かめられた。施業によってつくられる伐採跡地や作業道の位置も時間の経過とともに変化することが推定できる。これらの土砂流出原因地が変化すると土砂流出状況も時期によって遷移することが推定できることから、土砂流出状況は現在の状況を把握することも重要であるが、過去の土砂流出状況を把握することも同様に重要と考えられる。

過去の土砂流出状況を直接的に把握する方法として、本稿では衛星画像のアーカイブ情報を利用する試みを行った。

#### 5. 1 衛星画像アーカイブの検索

土砂流出が発生すると地表面に何らかの影響（例えば河川の濁水、植生の乱れなど）が発生し、それが空中写真の判読で確認できる可能性がある。

地球の周りには近年いくつもの光学衛星が周回しており、これらは地上の画像を取得してそのデータを蓄えている。これらの過去に撮影された画像を検索し、そこに土砂流出の痕跡が写っていないかどうか判読することで過去の土砂流出を把握できないか試みた。

土砂流出の発生が予測される台風や大雨の記録日時を元に、直後の衛星画像アーカイブがないかを検索し、ある場合は撮影時刻や雲量を確認して、地表面が鮮明に映っているかを確認し、これを判読した。

#### 5. 2 対象地域の衛星画像アーカイブ

2022年の台風14号により、2022/9/19に大雨特別警報が対象地域に発令されていることから、この直後の衛星画像アーカイブを検索したところ、2022/9/20の衛星画像がヒットした。



図. 9 対象地のダム衛星画像アーカイブ

衛星画像アーカイブでは河川の濁水が確認され、ダムには濁水の滞留や流木の集積が確認できた。この前後の衛星画像アーカイブと比較することで、この台風による影響を比較検討することも可能であった。

#### 参考文献

- 1) 鈴木雅一, 福嶋義宏, 水利科学 33 巻 5 号, 1989