

物部川流域における斜面崩壊と土砂生産量

1230103 都藤 祥汰

高知工科大学 システム工学群 建築・都市デザイン専攻

近年日本では、年々砂浜が消失しているが、年間の土砂の生産量はどれほどなのかの推定を行うことは砂浜の保全にとって重要である。そこで本研究は、衛星画像を用いて、土砂生産の発生源である河川沿いの斜面崩壊面積と時期を特定し、年間土砂生産量の推定を行った。その結果、支流を含む物部川の 2016 年～2021 年間の斜面崩壊の発生箇所は 38 ヶ所、斜面崩壊の推定土砂生産量は最も多い年で $108.8 \times 10^3 \text{ m}^3$ を得た。しかし、土砂生産量の推定は、地質別崩壊深さをもとに行っているため、推定土砂生産量の精度を向上させるためには、実際に現地調査を行い、崩壊深を算出し、検証することが必要である。

Key words : 衛星画像, 土砂生産量, 斜面崩壊

1. はじめに

近年、日本では砂浜が消失しており、原因としてダムが関係していることが報告されている¹⁾。そのため、本来ダムがなければ年間どれほど土砂が山から生産されているのか推定することが砂浜の保全にとって重要である。砂浜への土砂生産量を推定するため、ダムの堆砂量を測る事例があるが¹⁾、年ごとの堆積量を継続的に測るのは困難である。その他にも土砂生産量の推定を河川規模で行なっている先行研究は多くあるが、豪雨や噴火などのイベント発生時の解析³⁾⁴⁾となっている。一方衛星画像は、分解能が向上し、高頻度での観測が可能となり、長期的な解析が期待される。よって、本研究の目的は、衛星画像を用いて、土砂生産の発生源である河川沿いの斜面崩壊時期を特定し、年間土砂生産量の推定を支流を含む対象河川で行うことである。

切り替えながら目視で発生年を特定した。その結果、斜面崩壊の発生時期が特定できたのは、対象河川周辺の 94 ヶ所中 38 ヶ所であった。2016 年～2021 年間の年ごとに色分けした斜面崩壊ポイントを図 1 に示す。

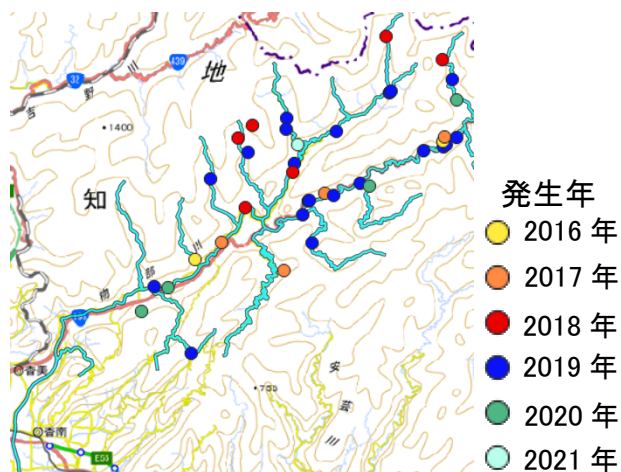


図1 物部川斜面崩壊ポイントの分布

2. 斜面崩壊の発生箇所・時期・面積

斜面崩壊発生箇所特定については、国土情報処理工学研究室の斜面崩壊ポイントデータを使用した。物部川流域内に斜面崩壊箇所は 94 ヶ所存在していた。このデータを用いて、斜面崩壊ポリゴンを作成した。次に年ごとの斜面崩壊時期を特定するために sentinel-2 の衛星画像を用いた。期間は、2018 年に起きた西日本豪雨以前である 2016 年から 6 年間とした。衛星画像は sentinel hub より取得した 15 シーンと産業総合研究所の Land Browser を用いて画像を

3. 斜面崩壊ポイントにおける地理的特徴

3.1 地質

産業総合研究所地質図を用いて各斜面崩壊箇所の地質をみることで斜面崩壊の傾向を見た。2018 年における斜面崩壊ポイントは、泥岩やチャートなどの堆積岩が約 83% を占めており、2019 年では砂岩や砂がち砂岩泥岩互層が約 62% と多いことが分かった。

3.2 傾斜角度

傾斜角度は、国土地理院標高データを用いて QGIS のラスタの解析機能を使って各斜面崩壊箇所の傾斜角度を算出した。傾斜における斜面崩壊箇所は、38 ヶ所中 32 ヶ所の傾斜が 30 度をを超えており、全体の約 84% が 30 度以上の傾斜で起きていることがわかった。

3.3 植生

環境省の自然環境局が提供している植生図を用いて、各斜面崩壊箇所の植生の傾向を見た。その結果スギ・ヒノキの割合が約 67% と大きく、その次にコナラ群落の割合が約 13% であった。

4. 土砂生産量の推定と降水量との関係

斜面崩壊ポリゴンより算出した面積と地質別崩壊深から土砂生産量を推定した²⁾。

表 1 推定土砂生産量

発生年	箇所数	面積	土砂生産量
2016 年	2	1,245 m ²	2.9 × 10 ³ m ³
2017 年	4	3,337 m ²	6.2 × 10 ³ m ³
2018 年	6	40,225 m ²	97.8 × 10 ³ m ³
2019 年	21	52,288 m ²	108.8 × 10 ³ m ³
2020 年	4	9,678 m ²	21.0 × 10 ³ m ³
2021 年	1	6,468 m ²	16.1 × 10 ³ m ³

表 1 は各年の斜面崩壊発生箇所と推定した土砂生産量を集計したものである。2018 年は発生箇所数が少ないが、3 倍以上の発生箇所数の 2019 年と同程度の土砂が生産されている。つまり、数は少ないものの規模の大きい斜面崩壊があったことが伺える。各降雨量との関連性を見るために、気象庁より物部川上流である大栃の観測所で観測された 2016 年~2021 年の年間総降雨量と日最大降雨量のデータを取得し、グラフを作成した(図 2)。

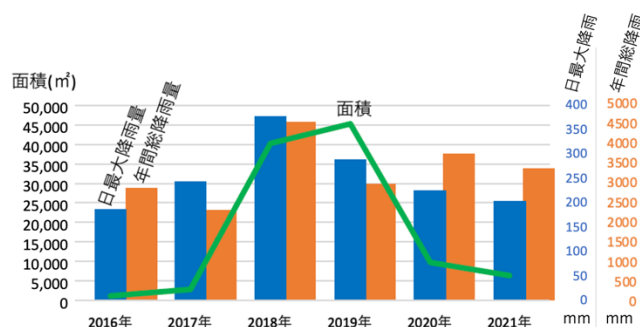


図 2 各降雨量との関係

2019 年の崩壊箇所数と面積は、最も大きい。年間総降雨量や日最大降雨量とは、2018 年の西日本豪雨時の方が大きいことが分かった。

5. 考察

本研究では、衛星画像を用いて斜面崩壊の発生年を特定し、面積、推定土砂生産量を得た。2018 年の 6 月 28 日~7 月 8 日の間に西日本豪雨が発生しており、数は少ないものの大規模の斜面崩壊が発生した。一方 2019 年は、多くの斜面崩壊が発生しており、日最大降雨量では説明できない現象があった。したがって降雨量と斜面崩壊の詳しい比較を行うために、面的な時間降雨量のデータが必要である。また、本研究では地質別の崩壊深さを用いて土砂生産量の推定を行ったが、推定土砂生産量の精度を向上させるために斜面崩壊箇所で現地調査を行い、崩壊深を算出し、検証することも必要である。

6. 参考文献

- 1) 有働恵子, 武田百合子, 横尾善之, 2016, 日本全国の河川から海岸への土砂供給ポテンシャルと砂浜侵食との関係, 72 巻 2 号 p. I_799-I_804
- 2) 池谷浩, 1980, 土石流対策の為に土石流災害調査法
- 3) 村上泰啓, 中津川誠, 高田賢一, 2005, 豪雨による斜面崩壊で生産された土砂量の推定と河道における動態 p 1081-1086
- 4) 寺本行芳, 地頭蘭隆, 下川悦郎, 安養寺信夫, 1997, 雲仙水無川流域における流出土砂量の経年変化 p. 35-39