

第 III 部門

DEM のメッシュサイズと崩壊地判読における精度の関係

大阪大学大学院工学研究科 学生員 ○越村謙正 伊藤真一 白木陽平
大阪大学大学院工学研究科 正会員 小田和広 小泉圭吾

1. はじめに

国土の 7 割以上が山地で構成される日本では、毎年、全国各地で豪雨による土砂災害が頻発している。土砂災害の発生箇所を机上で迅速に把握するためには、数値標高モデル (DEM) の活用が有効である¹⁾。すなわち、崩壊発生前後の DEM の標高値を比較することによって崩壊発生箇所を容易に判読することができる。このような崩壊箇所の判読は、DEM のメッシュが細密 (例えば、1m メッシュの DEM) であるほど高精度な結果が得られる。しかし、そのような細密な DEM は全ての地域を網羅しているわけではない。したがって、国内に広く整備されている 10m メッシュや 5m メッシュの DEM を用いた場合でも高精度に判読できる崩壊規模をあらかじめ把握しておくことは、今後の土砂災害発生後の対応のためにも重要である。

本研究では、効率的かつ高精度な崩壊箇所の判読を行うために、DEM のメッシュサイズと判読される崩壊規模の精度の関係を明らかにすることを目的とする。

2. 対象地域の概要

図-1 は本研究の対象地域を示している。対象地域は兵庫県丹波市市島町の西部に位置するある溪流である。この地域では、平成 26 年 8 月豪雨によって斜面崩壊が多数発生した。また、崩壊発生前後の 1mDEM が兵庫県により整備されているため、本研究の対象地域として適当であると判断した。

3. 使用データの概要

本研究では、当該地域に整備されている 1mDEM を基本として、新たに 2mDEM, 5mDEM, 10mDEM を作成した。すなわち、2mDEM, 5mDEM, 10mDEM は、1mDEM のデータを間引いて作成した。

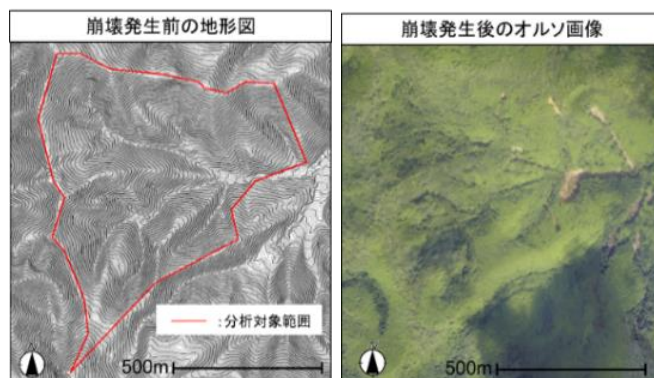


図-1 本研究の対象地域

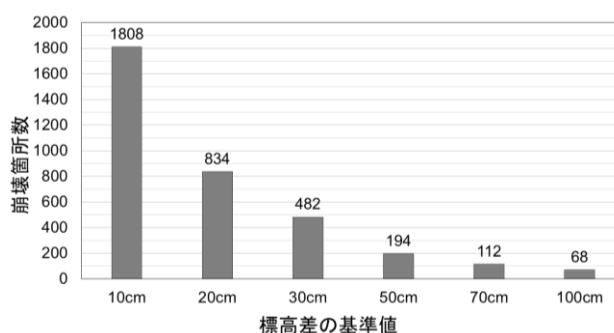


図-2 標高差と判読された崩壊箇所数

4. 崩壊箇所の定義

崩壊箇所は、崩壊前後の標高差に基づいて判読することが有効である。一方、DEM は、測量時やデータ作成時に生じる潜在的なノイズを有している。これにより、実際の標高値と大きく異なるメッシュが存在する恐れがある。そこで、崩壊前後で標高の低下が生じているメッシュが 2 個以上連なる箇所を崩壊箇所と定義することで、潜在的なノイズを排除できると考えた。また、標高差を生じさせる変状には表層侵食のようなものも含まれている。本研究の主旨からすれば、そのような変状は排除すべきである。図-2 は、標高差と判読された崩壊箇所数の関係を示している。当然のことながら、崩壊と判断する標高差の基準値を大きくすれば崩壊箇所数は減る。本研究では、30cm より大きな標高差を有する 482 の崩壊箇所を対象とし検討を行う。

5. 崩壊箇所判読の結果

ここでは、2mDEM と 5mDEM, 10mDEM を用いた場合に、1mDEM と同程度の精度で崩壊箇所を判読できる崩壊規模をそれぞれ調べた。崩壊箇所判読の精度に関しては、式 (1) に示す推定精度を用いた。

$$\text{推定精度(\%)} = \frac{\text{各DEMでの崩壊地の推定面積}}{\text{1mDEMでの崩壊地の推定面積}} \times 100 \quad (1)$$

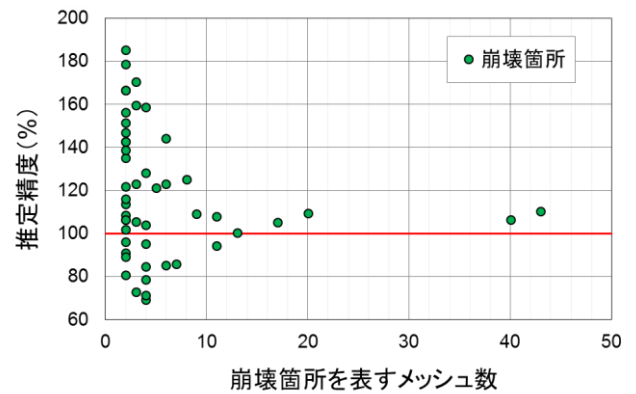
図-3 は、崩壊箇所を表すメッシュ数と推定精度の関係を示している。崩壊箇所を表すメッシュ数が多い、すなわち、大規模な崩壊であれば、1mDEM を用いた場合と同程度の精度での判読が可能である。一方、崩壊規模が小さくなると、推定精度のバラつきが大きくなる。ここで、推定精度が 80% から 120% である崩壊箇所に着目する。その結果、5mDEM を用いた場合では 9 個以上、10mDEM を用いた場合では、10 個以上のメッシュによって表される崩壊箇所は上記の推定精度の範囲に入っており、高精度に判読が可能である。また、いずれも 6 個以下のメッシュによって表される崩壊箇所は、推定精度のバラつきが大きくなっている。

表-1 は、各メッシュサイズでの推定精度と崩壊箇所を表すメッシュ数の関係を示している。DEM のメッシュサイズに関わらず 10 個以上のメッシュによって崩壊箇所を表す場合は判読の精度が高く、6 個以下のメッシュによってそれを表す場合は判読の精度が低いことがわかる。

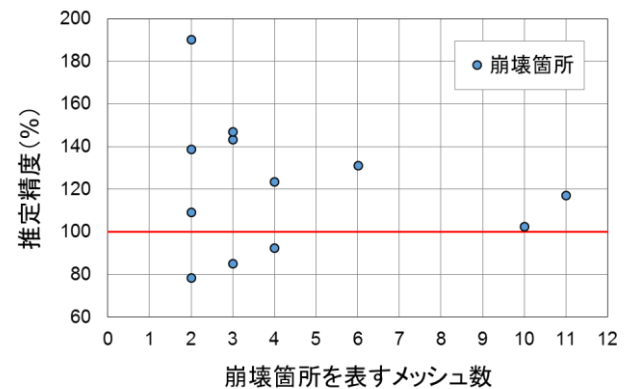
6. まとめ

本研究では、DEM による崩壊箇所の判読における崩壊箇所を表す DEM のメッシュ数と判読の精度について考察を行った。その結果、10 個以上のメッシュによって崩壊箇所が表される場合は、今回用いたいずれのメッシュサイズの DEM でも高精度な判読が可能であった。一方、6 個以下の場合には、判読の信頼性が低いことがわかった。

今後は、対象地域を拡大し、設定した基準の妥当性を検討することに加え、より多様な規模の崩壊箇所に対応する判読の精度に関する基準の設定手法を検討していく。



(a) 5mDEM を用いた判読結果



(b) 10mDEM を用いた判読結果

図-3 崩壊箇所を表すメッシュ数と推定精度の関係

表-1 推定精度とメッシュ数の関係

種別		判読の精度:高	判読の精度:低
崩壊箇所を表すメッシュ数	2mDEM	10個以上	5個以下
	5mDEM	9個以上	6個以下
	10mDEM	10個以上	6個以下

謝辞

研究資料をご提供いただいた兵庫県県土整備部に深甚なる謝意を表わす。

参考文献

- 1) 松村和樹, 長谷川祐治, 藤本将光, 中谷加奈, 西川友章, 笠原拓造, 柳沢剛, 鏡原聖史, 加藤智久, 岡野和行, 鈴木崇, 平岡伸隆: 2014 年 8 月豪雨による兵庫県丹波市で発生した土砂災害, 砂防学会誌, Vol.68, No.1, p.60-67, 2015.