

## 急傾斜地新規箇所抽出方法の分析

株式会社 パスコ ○佐藤 梓, 鈴木 清敬, 鷗殿 俊昭

### 1. はじめに

土砂災害防止法に基づく区域指定が進み、1 巡目基礎調査が概ね完了してきている。その一方で、令和元年 10 月 25 日の大雨による千葉市緑区誉田町で発生した土砂災害のように、土砂災害危険箇所として認識されていない箇所で土砂災害が発生した事例もある。土砂災害危険箇所は、抽出に用いた地形図の縮尺等の制限により、急傾斜地の要件（傾斜度 30 度以上かつ高さ 5m 以上の斜面）を満たすすべての斜面を抽出できているわけではない。

そのため、土砂災害のおそれのある斜面の周知や警戒避難体制を適切に構築するためには、土砂災害危険箇所と同等の条件を持つ斜面を適切に抽出する必要がある。

このような課題を解決するために、精度の高い数値標高モデルを用いた危険箇所の抽出を行う方針<sup>1)</sup>が示されているが、実際に急傾斜地の要件を満たす斜面を適切に抽出できるか評価する必要がある。そこで、5m メッシュ標高データを用いて既指定箇所が抽出できるか分析した。

本研究では、比較的入手が容易であり、かつ精度が高いと考えられる国土地理院の 5m メッシュ標高データを用いて、急傾斜地の要件を満たす斜面を抽出し、①抽出精度の分析、②抽出時の課題の整理を目的とした。

### 2. 方法

国土地理院 5m メッシュ標高データより急傾斜地の要件を満たす範囲（以下、新規抽出候補箇所と呼ぶ）を抽出し、新規抽出候補箇所と 1 巡目基礎調査にて調査済の土砂災害警戒区域を重ね合わせ抽出精度を検討した。

検討は、千葉県北西部に位置する千葉県葛南・東葛飾・柏・印旛土木事務所管内の 14 市 2 町の土砂災害警戒区域 1,132 箇所について行った。なお、検討は机上検討であり、現地確認は実施していない。

#### (1) 新規抽出候補箇所の抽出方法

新規抽出候補箇所は、GIS ソフト (ArcGIS) を用いて抽出した。

- ① 国土地理院の 5m メッシュ標高データを共一次内挿法により 1m メッシュにリサンプルした。
- ② 上記で作成した 1m メッシュ標高データを用いて、傾斜区分図を作成し、傾斜度 30 度以上を満たす範囲のポリゴンを作成した。
- ③ 上記で作成した傾斜度 30 度以上を満たすポリゴ

ン内の最大標高値から最低標高値を引き、ポリゴン内の比高を算出した。

- ④ 上記で算出した比高を用いて、斜面高さ 5m 以上となるポリゴンのみを抽出し、これを傾斜度 30 度以上かつ比高 5m 以上を満たす新規抽出候補箇所とした。

#### (2) 土砂災害警戒区域の GIS データ

土砂災害警戒区域の GIS データは千葉県河川環境課より提供を受けた 1 巡目基礎調査の成果を用いた。上記(1)及び(2)のデータを GIS 上で重ね合わせ、(1)と(2)が重なる場合を「抽出成功」とし、重ならない場合を「抽出困難」とした。

### 3. 抽出精度の検討結果

土砂災害警戒区域 1,132 箇所のうち、「抽出成功」箇所は 1,014 箇所であり、一致率は 89.6%であった（図 1）。この結果より、本検討で用いた抽出方法によって急傾斜地の要件を満たす箇所の約 9 割の抽出が可能であることがわかった。その一方で、約 1 割の箇所は本方法では抽出が困難であることがわかった。

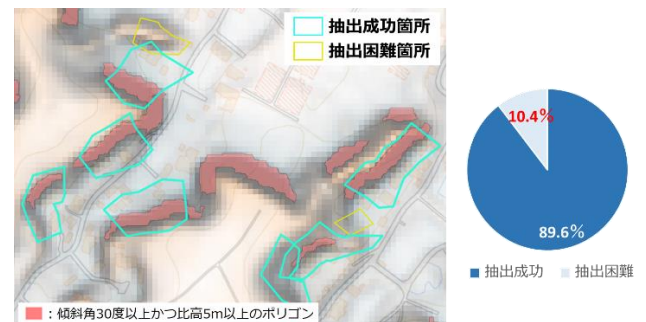


図 1 抽出結果

### 4. 考察

#### 4.1 抽出困難箇所の分析

抽出困難であった箇所について、その箇所の特徴を明らかにするため、1 巡目基礎調査の区域調書に記載している斜面の情報（表 1）を整理・分析した。

表 1 抽出困難箇所の斜面条件等の整理事項

・ 下端延長 (m)	・ 最大斜面勾配 (°)
・ 最大高さ (m)	・ 平均斜面勾配 (°)
・ 平均高さ (m)	・ 警戒区域面積 (m <sup>2</sup> )

整理の結果、以下のことがわかった。

- ・ 斜面高さに関しては、最大斜面高さ 10m 未満の箇所、平均斜面高さの値が 8m 未満の箇所が抽出困難である。
- ・ 斜面勾配に関しては、最大斜面勾配及び平均斜面勾

配ともあまり関連性が見られない。

- ・ 下端延長が 60m 未満の箇所、警戒区域面積 2,000m<sup>2</sup> 未満の平面的に小規模な箇所が抽出困難である。

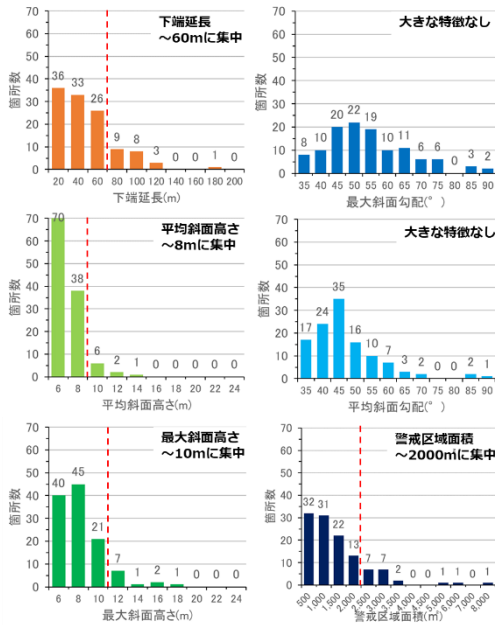


図 2 抽出困難箇所の斜面状況の整理結果

#### 4.2 抽出精度向上のための試行

国土地理院 5m メッシュ標高データは、メッシュの中心点の標高値のデータである。そのため、作成した傾斜区分図でのメッシュ間にある斜面は、図 3 の赤破線で示すような斜面を抽出している可能性がある。

また、傾斜 30 度以上かつ比高 5m の斜面の水平距離は 8.66m であることから、急傾斜地の要件を満たす斜面を抽出するためには 1 メッシュでは不足であり、2 メッシュが必要となる。2 メッシュの場合、メッシュ間の水平距離は 5m×2=10m となり、この場合のみかけの傾斜度は約 26.6 度となる。すなわち、みかけの傾斜度 26.6 度の場合でも、実際の斜面は傾斜 30 度以上かつ高さ 5m 以上の条件を満たす可能性がある。そこで、斜面の抽出条件を変更し、傾斜度 26 度以上かつ比高 5m 以上を満たす斜面を抽出し、「抽出成功」となる割合を算出した。

その結果、「抽出成功」となった箇所は、土砂災害警戒区域 1,132 箇所のうち 1,083 箇所となり、一致率は 95.7%、「抽出困難」は全体の 4.3%となり、「抽出成功」率の改善が見られた (図 4)。

ただし、傾斜度 26 度での抽出においても、すべての斜面が抽出できるわけではないことがわかった。また、抽出条件を傾斜度 26 度という安全側に設定することによって、現地では傾斜度 30 度かつ比高 5m の条件を満たしていない斜面も多く抽出されてしまう可能性も考えられる。安全側で抽出した場合、抽出斜面が急傾斜地の要件を満たすか否かについて、多くの箇所の現地確認が必要になると考えられ、確認のための時間・労力等

の負担が増すことが考えられる。そのため、「抽出困難」箇所をどの程度許容するかについては今後も議論が必要である。

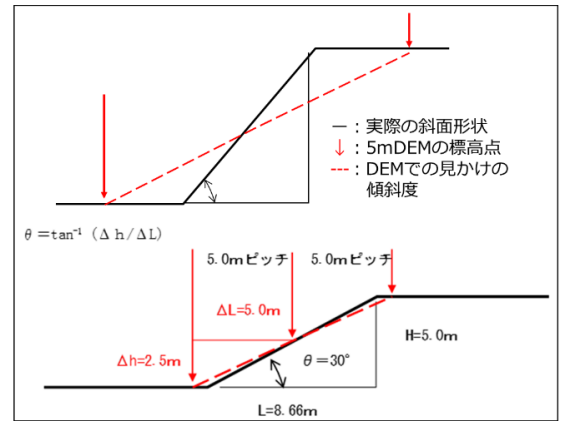


図 3 5m メッシュ標高データのみかけの傾斜度

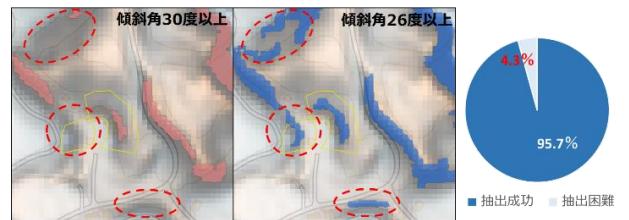


図 4 傾斜度 26 度の場合の抽出結果

#### 5. まとめ

国土地理院 5m メッシュ標高データを用いて、本研究の手法により急傾斜地の要件を満たす斜面を抽出する場合、約 9 割の斜面が抽出可能であることがわかった。

一方で、抽出困難な箇所が約 1 割存在し、これらの箇所は、斜面高さの低いもしくは下端延長や警戒区域面積が小さい小規模な斜面であることがわかった。

傾斜度の抽出条件を 30 度から 26 度に変更した場合であっても、100%の抽出ができるわけではなく、標高データの精度の限界が存在することがわかった。

以上のことから、本研究での手法を用いた場合には、斜面高さの低い箇所について、市町村の斜面パトロール等の資料をもとに補完するなど工夫が必要である。

また、近年では航空レーザ計測による 1m メッシュ標高データが整備されつつあるため、このデータを用いることで「抽出困難」な対象斜面がさらに減少することが考えられる。

#### 参考文献

- 1) 令和元 (2019) 年 12 月 24 日\_第 1 回土砂災害防止対策小委員会資料 5, <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001324550.pdf>
- 2) 国土地理院基盤地図情報サイト, <https://www.gsi.go.jp/kiban/>