

GISによる宮城県丸森町の土砂災害箇所 の地形・地質特性の分析

日本大学 学生会員 ○竹内 祐香

日本大学 正会員 羽柴 秀樹

日本大学 正会員 園部 雅史

1. はじめに

近年日本では、豪雨による被害が大規模化しており、土砂災害や洪水、それに伴う人的・住家被害など甚大な被害が広範囲で発生している。また、台風に伴う大雨、集中豪雨などの発生も増加傾向にあり、それに起因し土砂災害の増加している。

令和元年東日本台風（台風19号）は令和元年10月12日に日本へ上陸し、東日本各地に様々な被害をもたらした。この台風では多数の堤防が決壊しており、河川被害が多かったが、宮城県丸森町では、丸森町を流れる多くの小規模河川に大雨が集中し、斜面崩壊が多く発生した。このような多くの土砂災害が発生した箇所の土地被覆や地形特性を詳細に分析し、今後の減災・防災に役立てることが従来から望まれている。これまでにこの地域の土砂災害が調査¹⁾されているが、土砂災害発生箇所の地形特性については十分に明らかにされていない。

ここでは、宮城県丸森町を対象に令和元年東日本台風（台風19号）での土砂災害発生箇所の地形を数値地形データより分析し、傾斜角等の地形特性について考察した。

2. 対象地域

東日本台風の発生に伴い、最も多くの土砂災害が発生した宮城県に着目し、宮城県丸森町の全域を対象とした。また、さらに詳しく土地の特徴を考察するため、斜面崩壊が多く見られた斜面崩壊箇所周辺の地形状況の判読を詳細に行った。今回の対象領域を図1に示す。なお図中の点分布は土砂災害発生地点を示す。

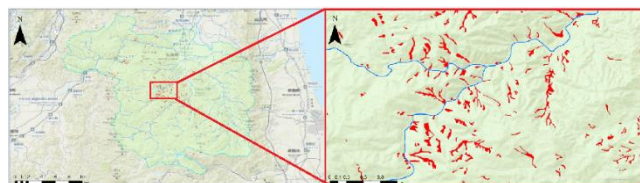


図1 宮城県丸森町

3. 使用データ

国土地理院・令和元年東日本台風に関する情報より公開されている令和元年台風19号に伴う対象地域の斜面崩壊・堆積範囲図 GeoJSON²⁾ データを使用した。

また、国土地理院国土数値情報が発行する数値標高モデル (DEM) の10mメッシュ (標高)³⁾、行政区画 (平成31年)、河川データを使用した。

産業技術総合研究所より公開されている地質図Naviより地質データ⁴⁾を使用した。

4. 調査方法

GeoJSON データをシェイプファイルに変換し ArcGISpro で表示し丸森町全体での斜面崩壊・堆積範囲箇所を表示した。また、標高モデル (DEM) を用いて、斜面崩壊・堆積範囲内の傾斜角 (slope) および谷線導出の計算を行った。ここで、傾斜角は水平面を0°とし、数値標高モデル上の隣接する各メッシュデータの高低差より算出されている⁵⁾。さらに谷線導出の計算では、標高モデルから集水域エリアを求め水の道筋を表すことによりそれを谷線とした。加えて、地質データは地質凡例を全国で統一し編集された20万分の1日本シームレス地質図を使用している。

5. 調査・分析結果

5. 1 宮城県丸森町全体の特徴について

丸森町全域内の標高、傾斜角の最小値、最大値、平均値を集計した結果を表1に示す。また丸森町内で発生した斜面崩壊・堆積範囲内の集計した結果を表2に示す。

表1 丸森町全域の標高および傾斜角の統計

	最小値	最大値	平均値
標高(m)	12.1	691.7	248.0
傾斜角(°)	0	70.3	15.4

表2 斜面崩壊・堆積範囲内の標高および傾斜角の統計

	最小値	最大値	平均値
標高(m)	19.1	528.7	242.2
傾斜角(°)	0.3	57.2	19.3

キーワード：土砂災害、数値標高モデル、地形特性、地理情報、東日本台風

連絡先：〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14 日本大学理工学部 羽柴 TEL：03-3259-0669 E-mail：hashiba.hideki@nihon-u.ac.jp

丸森町全体の最大傾斜角 70.3° に対し、斜面崩壊箇所内での最大傾斜角は 57.2° であることから町全体の最大傾斜角の約 8 割の傾斜から崩壊が発生している。

また、丸森町全体での土砂災害発生箇所の分布状況から、丸森町西部と東部で斜面崩壊量が大きく異なることが認められた。

5. 2 地形要素と崩壊箇所の関連性について

斜面崩壊・堆積範囲のより詳細な地形特性を把握するために、発生箇所が多く密集している図 1 の赤枠領域内の傾斜角画像を図 2、谷線と斜面崩壊・堆積範囲箇所を重ね合わせた画像を図 3 に示す。

傾斜角では図中の色が薄くなるほど傾斜が緩やかになり、色が濃くなるほど急峻な地形であることを示している。谷線では、谷線と斜面崩壊・堆積範囲箇所が重なり合う部分を赤色そうでないところを青色で表示している。

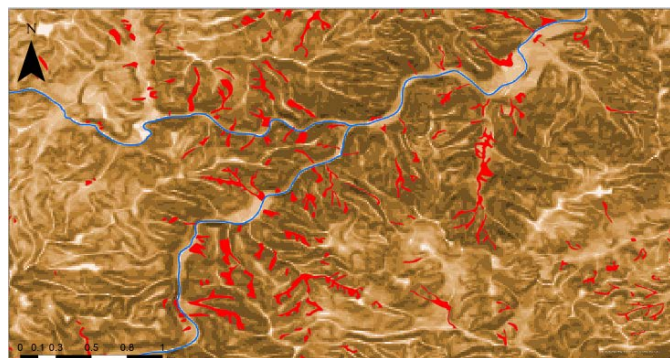


図 2 図 1 赤枠内の傾斜角の画像

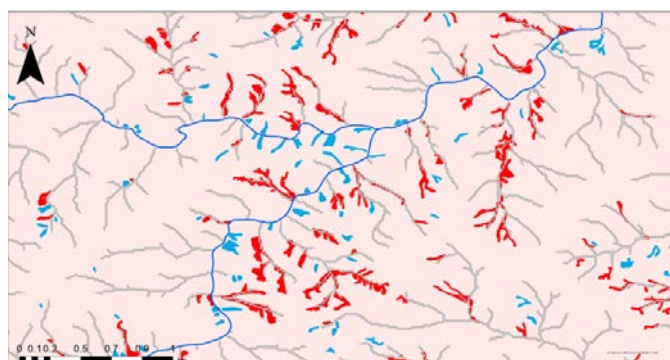


図 3 図 1 赤枠内の谷線と斜面崩壊・堆積範囲を重ね合わせた画像

谷線を利用した斜面崩壊・堆積範囲との重なりをみることにより、斜面崩壊箇所の大部分が谷地形であるという推測の検証を行った。図 3 からわかるように、今回の対象領域では大部分が谷地形であることが確認できた。しかし、丸森町全体で見ると 847 箇所崩壊のうち 341 箇所のみが谷線と重なり合うことが分かった。

斜面崩壊・堆積範囲を拡大し画像判読を行うと、一般に急斜地や谷地形は斜面崩壊が起こりやすいと考えられているが、この場所では傾斜が比較的緩やかな場所でも

崩壊が起こっていることが認められた。

5. 3 地質と崩壊箇所の関連性について

産業総合研究所地質図Naviより公開されている地質データを重ね合わせた丸森町の地質図の画像を図 4 に示す。

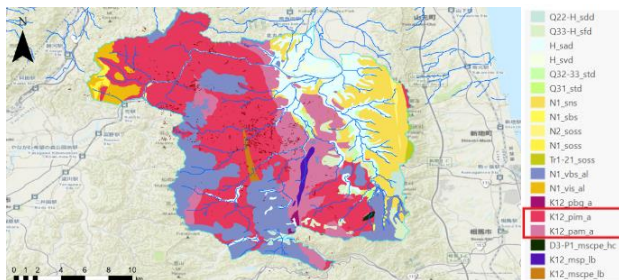


図 4 対象地域の地質状況と崩壊・堆積箇所の関係

図 4 に示されるように、丸森町は濃いピンク色で示される火成岩よりなる花崗岩・花崗閃緑岩が大部分を占めていることが分かる。丸森町の斜面崩壊している箇所の約 8 割が花崗岩・花崗閃緑岩であり、花崗岩は風化しやすく脆いという特徴を持つことから地質が斜面崩壊に大きく影響していることが分かった。

6. おわりに

今回は丸森町における土砂災害箇所の地形特性について、数値標高モデルや地質情報から分析を試みた。今後は、より詳細な地形特性の評価を進めるとともに、丸森町西部と東部で斜面崩壊量が大きく異なることから、その要因等についても降雨状況の差異や土地被覆の特性等の観点も含め検討を進める必要がある。

7. 参考文献

- 1) 国土交通省：令和元年台風 19 号による被害等、
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinai/kikouhendou_suigai/1/pdf/11_R1T19niyoruhigai.pdf (閲覧日：2022.7.19)
- 2) 国土地理院：令和元年東日本台風に関する情報、
<https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R1.taihuu19gou.html> (閲覧日：2022.7.19)
- 3) 国土地理院：基盤地図情報ダウンロードサービス、
<https://fgd.gsi.go.jp/download/mapGis.php?tab=dem> (閲覧日：2022.7.5)
- 4) 産業総合研究所：地質図 Navi <https://gbank.gsj.jp/geonavi/> (閲覧日：2022.10.11)
- 5) esri ジャパン：GIS 基礎解説、(閲覧日：2022.8.30)
<https://www.esri.com/gis-guide/spatial/surface-analysis/>
- 6) 丸森町ホームページ：丸森町令和元年東日本台風災害記録誌、
<https://cccc.backshelf.jp/bookview/?fileseq=10099&user=guest> (閲覧日：2022.7.5)