

H-12

## 令和元年台風19号における土砂災害箇所への地形特性と降水量の関係分析

## Analysis of the relationship between topographic characteristics and precipitation at the site of landslide disaster in Typhoon No.19, 2019

○竹内祐香<sup>1</sup>, 羽柴秀樹<sup>2</sup>, 園部雅史<sup>2</sup>\*Yuka Takeuchi<sup>1</sup>, Hideki Hashiba<sup>2</sup>, Masashi Sonobe<sup>2</sup>

Abstract: Typhoon No. 19 in 2019 caused various damage such as river flooding and landslides. Many landslides occurred in the mountainous areas of Marumori Town, Miyagi Prefecture. It is assumed that such concentrated landslides in mountainous areas occur due to a complex relationship between topography, geology, rainfall, etc. Analyzing this relationship is important in clarifying the causes of similar landslides. Here, detailed local rainfall phenomena and the topographical and geological characteristics of the disaster area were analyzed in a comprehensive manner. As a result, several characteristics were found in the relationship between rainfall and topography/geology in the landslide occurrence area.

## 1. はじめに

令和元年10月6日に発生した台風19号は12日に東日本を直撃したことにより、堤防が決壊、河川の氾濫や土砂災害など様々な被害をもたらした。台風19号により発生した土砂災害の中で、宮城県丸森町では最大土砂災害発生件数を記録している。他の土砂災害が発生した県と比較し、神奈川では総降水量が1,000mmに達していたが、丸森町の降水量は3日間で607.5mmと降水量が最も多い傾向ではないことが示されている<sup>[1]</sup>。

これまでに、丸森町で発生した斜面崩壊・土石流の発生状況の整理と、積算降水量に対する土石流の発生状況の定量化について検討されている<sup>[2]</sup>。しかしこれまでの検討は、蓄積雨量と1時間雨量の統計結果のみでの検討であり、降雨分布の詳細な特性に関する分析が十分であるといえない。

本研究では、当時の災害発生時の降水量分布をより詳細に表示し、降雨と降雨以外の地形特性との関係から土砂災害が発生する原因の分析を試みた。

## 2. 対象地域

台風19号の発生に伴い、土砂災害発生件数が最大であった宮城県丸森町を対象とした。また、丸森町の中でも、さらに多くの土砂災害が起きた箇所の特徴を調査するため Figure.1 のように対象地域を絞って調査した。(図中点分布は斜面崩壊・堆積範囲)

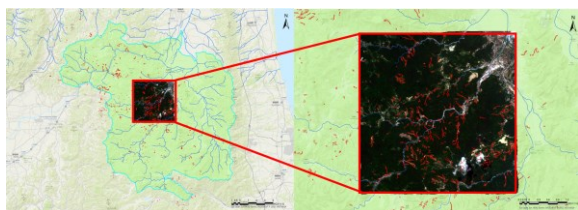


Figure 1. The area of Marumori Town in Miyagi prefecture

1: 日本理工・院(前)・土木 2: 日本理工・教員・土木

## 3. 使用データ

国土地理院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<sup>[3]</sup>を使用した。衛星画像は WorldView-2 (2017.7.8, 2020.6.5)を使用した。日本気象株式会社降水ナウキャストより、2019年10月の降水量のデータ<sup>[4]</sup>を使用した。また、国土数値情報<sup>[5]</sup>より数値標高モデル (DEM) の10mメッシュ (標高)、行政区域 (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<sup>[6]</sup>より地質データを使用した。

## 4. 調査・解析方法

衛星画像と斜面崩壊・堆積範囲図を GIS 上に表示し、土砂災害発生箇所の判読を行った。

DEM から作成した集水域ポリゴンと降水量から土砂災害発生箇所との関連を調査した。加えて、地形の特性を把握するため、10mメッシュ (標高) より作成した傾斜角図と地質図を重畳し、土砂災害の誘因について判読調査した。

## 5. 降水現象および地形特性の解析結果

## 5. 1 降水量による解析

降水ナウキャストより得られたデータから作成した3日間の合計降水量マップを Figure.2 に示す。

2019年10月11日から13日の3日間にかけて、丸森町に台風19号が上陸した。宮城県の3日間の総降水量を見ると、607.5mmであったが、丸森町では最大441mmであり、12日の最大降水量が最も多く388.5mmであった。また、気象庁によると12日の最大1時間雨量は60mmを越えていたことが報告されている<sup>[6]</sup>。

降水量マップでも12日の降水量に大きく依存し

ていることがわかる。しかし土砂災害が多く発生した地域に着目し降水量マップで見ると、降水量自体は多いが累積465~553mmの一番降水量が多く示される分類には入らなかった。

また、集水域ポリゴン別に降雨の状況を整理したところ、Figure.1で斜面崩壊が多く起きた地点において、1時間に50mm以上の降雨があったことが認められた。しかし、他地点では二時間以上続けて50mm以上の降雨があった箇所もあったが、その場所は土砂災害が発生していないことが認められた。

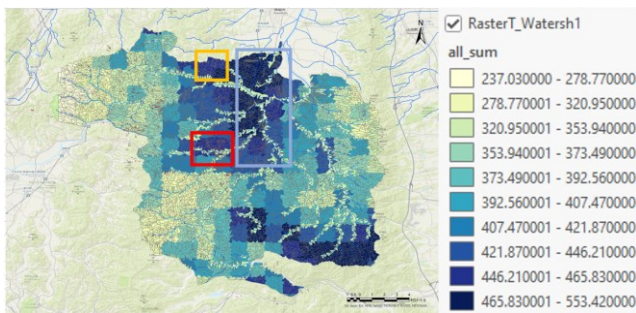


Figure2. Precipitation Map

### 5. 2 降水量と土砂災害発生箇所の地形特性の関係

DEMより作成した傾斜角図をFigure.3に示す。丸森町は東部が平野、西部が山地に囲われた地形となっていることがわかる。地質図Naviによると、丸森町の地質はFigure.4のような地質構造になっている。丸森町を縦断するように火成岩である花崗岩(薄いピンク)花崗閃緑岩(濃いピンク)の地質が広がっており、東部は堆積岩よりなる海成層砂岩や谷底平野西部は火成岩よりなる玄武岩と安山岩が広がっている。降水量が多かった地域または同様の降水量で、土砂災害が起きている地域と起きていない地域の地形特性の比較を行った。ほぼ同様な降水が多い状況ではあったが、土砂災害発生件数が大幅に異なる2地点に着目した(Figure.2赤枠と黄枠部分)。傾斜角図から、2地点ともほぼ同様の傾斜角であることが確認できた。地質図から花崗岩と花崗閃緑岩の違いがあることが確認できた。また、花崗岩は風化すると非常にもろくなることから、土砂災害が多く起きた要因の一つと考察できる。また、降水量が多かった地域で土砂災害が発生していなかった箇所(Figure.2青枠部分)は傾斜角図から判断し、平地や整備された土地、市街地であったことが確認できた。

### 6. おわりに

本研究は台風19号の影響による丸森町における土砂災害がどのような要因で発生したのかを従来にない

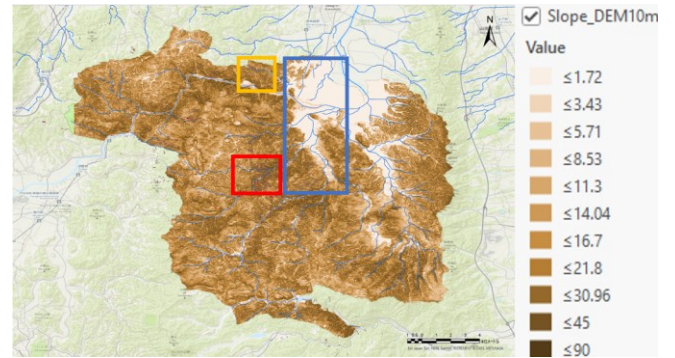


Figure.3. Slope Figure

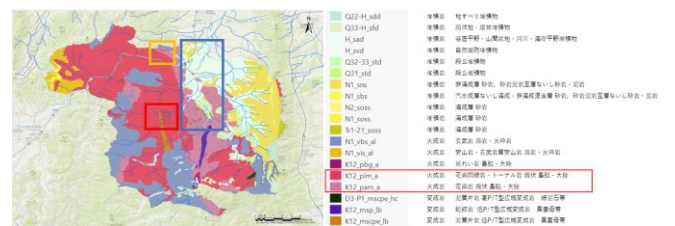


Figure.4. Geological Features Figure

より詳細な降雨分析マップと地形特性からより効果的に分析することができた。今後は、衛星画像を活用した斜面崩壊地の植生分布特性の把握や、地形特性における条件を追加し検討を進め、発生する可能性が高い順にランク付けをするなどの評価を行う予定である。

ACKNOWLEDGEMENTS : The Worldview-2 image used in this study include copyrighted material of MAXAR, Inc., All Rights Reserved.

### 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/shingikai\\_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinikai/kikouhendou\\_suigai/1/pdf/11\\_R1T19niyoruhigai.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shingikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinikai/kikouhendou_suigai/1/pdf/11_R1T19niyoruhigai.pdf) (最終閲覧日：2022.7.19)
- [2] 梅田浩司：地理情報システムを利用した斜面崩壊・土石流の把握—2019年台風19号による宮城県丸森町の土砂災害を例として—, 日本地すべり学会, 第57巻, pp155-160.
- [3] 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> (最終閲覧日：2022.7.19)
- [4] 日本気象株式会社：気象庁データ降水ナウキャスト, <https://ods.n-kishou.co.jp/data/detail/785> (最終閲覧日：2023.10.17)
- [5] 産業技術総合研究所：地質図Navi, <https://gbank.gsj.jp/geonavi/> (最終閲覧日：2022.10.11)
- [6] 気象庁：令和元年東日本台風(台風19号)による大雨, 暴風, [https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2019/20191012/jyun\\_sokuji\\_20191010-1013.pdf](https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2019/20191012/jyun_sokuji_20191010-1013.pdf) (最終閲覧日：2023.10.17)