

ハザードマップ～尾根からのアプローチ～

2年4組 二宮 紹子 2年4組 兵頭 匠
2年3組 岡田 萌音 2年3組 平井 瑠菜
指導者 富永 満生

1 課題設定の理由

日本は、台風や地震、ゲリラ豪雨など数多くの自然災害がある。近年は2011年の東日本大震災や2016年の広島県の土砂災害によって国民の防災意識は高まってきている。私たちは宇和島の海と山に囲まれた特徴的な地形に着目し、尾根線や地質から土砂災害地域を予測した。そして独自のハザードマップを作成しようと思い、本研究を進めた。

2 仮説

- (1) 薬師寺ら(2016)による尾根の分析では、山自体ではなく地形図の区画による影響を大きく受けているのではないかと。
- (2) 山頂を中心として、半径を1kmに決定し、その範囲内での尾根について分析すれば、尾根による危険箇所の選別に役立つのではないかと。
- (3) 宇和島市防災マップと自分たちが危険箇所とした場所について比較してみることで、新たな危険箇所の可能性を示すことができるのではないかと。(ただし、宇和島市防災マップは「がけ崩れや土石流などの自然災害が発生した場合に、人命に危害が生じる恐れのある箇所です。」との記載がある。)

3 実験・研究の方法

(1) 尾根線について

ア 尾根の番号の振り方 (図1)

- ① 山頂ごとに数字を振る。
- ② ①の山頂から直接伸びていて最も長い尾根(主尾根)にアルファベットの大文字を振る。
※ただし、主尾根は尾根が直線でないため、比較的伸びが直線に近いものに設定している。
- ③ 主尾根から派生している尾根(側尾根)にアルファベットの小文字を振る。
- ④ 側尾根の中で比較的直線に近いものから、さらに派生している尾根に平仮名をふる。

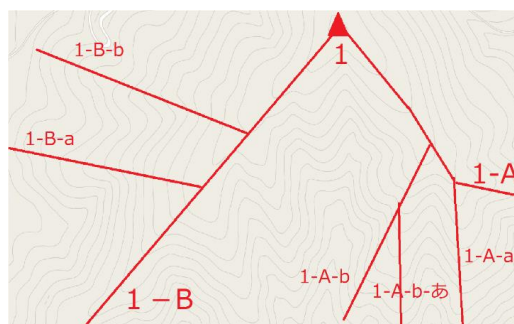


図1 尾根線と番号 Google Map に加筆

イ 方角の決め方

- ① 尾根の始点から終点(側尾根の場合は、側尾根の始点から終点)を線で結び、北からの角度を測る。
 - ② その角度に応じて16方位で方角を決める。ただし、各方角は22.5度ずつをその方位とする。
- (2) 危険箇所判定 (今回は土砂災害について)

ア 尾根線

- ① 尾根と尾根の間

- ② 側尾根が全体の尾根線に対し、どれだけ占めるか考察する。これを今後「枝分かれ率」と呼ぶ。 $(\text{枝分かれ率}) = (\text{側尾根の総数}) \div (\text{全尾根総数}) \times 100 (\%)$

イ 地質

- ① 実際に過去に土砂災害がおきた地域の地質を調べる。
 ② それと比較する。

4 結果と考察

(1) 九島

九島の尾根の方角のレーダーダイアグラムは図2の通りである。WSWやSとSSEに向かうものが多い。地質としては、砂岩と頁岩が主な構成岩石である(図3)。砂岩は広島の花崗岩よりも強度が小さく、頁岩は堆積岩の一種で堆積面に沿って薄く割れやすい性質を持つ。尾根線が南北方向に発達していることが分かった。内訳は主尾根が19本、側尾根が29本、側尾根の側尾根が9本である。よって枝分かれ率は $(29+9) \div 57 \times 100 = 66.66$ 約66.7%となる。



図2 九島のレーダーダイアグラム



図3 九島の地質図

(2) 明倫小校区

明倫小校区の尾根の方角のレーダーダイアグラムは図4の通りである。NNWとSWに向かうものが多い。地質としてはシルト岩と頁岩が主な構成岩石である(図5)。シルト岩は粒子が泥岩と砂岩の間の大きさである堆積岩の一種である。地域全体の地質の性質としては、九島と大きな変化はないといえる。内訳は主尾根が21本、側尾根が28本、側尾根の側尾根が5本である。よって枝分かれ率は以下のように61.1%となる。

$(28+5) \div 54 \times 100 = 61.11 \div 61.1\%$



図4 明倫小校区のレーダーダイアグラム



図5 明倫小校区の地質図

(3) 広島安佐南区

地質は広島花崗岩からなり、尾根線は、**図6**のようになった。花崗岩は深成岩の一種で風化しやすい性質をもつ。実際に広島以外にも花崗岩が風化して砂状になり、土砂崩れが起こっている。枝分かれ率は、以下のように83.7%となった。

$$(18+18) \div 47 \times 100 = 83.72 \approx 83.7\%$$

(4) 考察

以上の結果を**表1**にまとめた。花崗岩と似た性質を持つ地質と、尾根線と尾根線間の谷が多い、つまり枝分かれ率が高い地域は土砂崩れが起こりやすいと推測した。

九島も明倫校区もともに広島の花崗岩より強度が小さい岩石によって地質が構成されていることが分かった。風化のしやすさは砂岩>花崗岩>泥岩の順だとすると、九島>広島>明倫校区Aの順で風化しやすい地質だと分かった。九島、明倫小校区の枝分かれ率は広島と比較してともに小さかった。

広島の地質は約9000~7000万年前のもので、表層の多くが真砂(まさ)と呼ばれる脆弱な状態になっている。九島、明倫小校区は約9000~2000万年前のもので広島の地質より同じか新しいものだと言える。

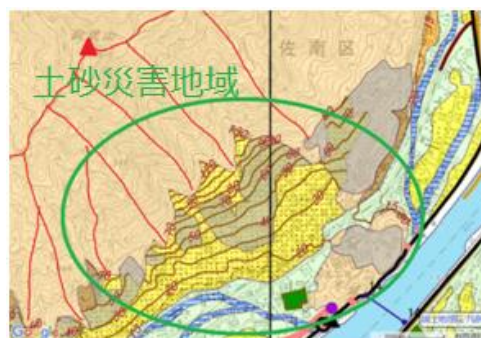


図6 広島安佐南区の尾根線
今昔マップ on the map から引用

表1 各地区の尾根数

	広島	九島	明倫小校区
主尾根(本)	7	19	21
側尾根(本)	18	29	28
側尾根の側尾根(本)	18	9	5
枝分かれ率(%)	83.7	66.7	61.1

※広島は安佐南区である。

4 まとめと今後の課題

私たちは、尾根線と尾根線間の谷で土砂災害が起こりやすいと考察した。実際に宇和島市防災マップと比較すると谷の広範囲が土砂災害危険箇所指定されていた。しかし、九島の北部は民家が見られないため、指定されていなかった。そこで私たちは民家が無いところでも人のいる可能性が十分に考えられるので、それと地質を踏まえた独自の防災マップを作成していきたい。図8は私たちが作成した防災マップである。図の網掛け部分は私たちが新たに土砂災害危険箇所指定したところである。網掛け部分は尾根線が密集しており、谷になっている部分である。

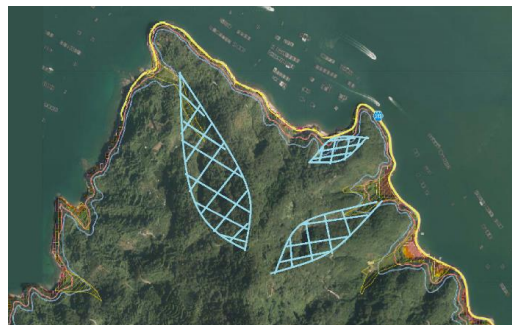


図8 考察後加筆した危険箇所

また、今回岩石の風化のしやすさに用いたデータは文献の平均値だったので、今回研究した地

域の岩石の組成とは異なる可能性がある。今後は実際に岩石の組成を調べたうえで、風化のしやすさを考察する必要がある。

参考文献

- Google Map <https://www.google.co.jp/maps/>
- 今昔マップ on the web 埼玉大学教育学部 <http://ktgis.net/kjmapw/>
- 化石の博物館 <http://www.kmuseum.com/kf/ketugan.html>
- 三国産業株式会社 www.mikunisangyo.co.jp/stone3.html
- 地質図 Navi-産総研-地質情報データベース-地質調査総合センター gbank.gsj.jp/geonavi/
- 宇和島市ホームページ <https://www.city.uwajima.ehime.jp/soshiki/5/bousai-map.html>
- 中国地質調査業協会 <http://www.chugoku-geo.or.jp/taxonomy/term/68>
- 須鎗和巳・岩崎正夫・鈴木堯士(1991)『日本の地質 8 四国地方』共立出版株式会社 p.183