

朝倉市を対象とした斜面崩壊発生地の予測のための断裂交差法の有効性

福岡大学 学生会員 無津呂太一・小田将太郎

福岡大学 正会員 村上 哲 ・ 西 智美

1. はじめに

平成29年7月九州北部豪雨、令和2年7月豪雨のように甚大な被害をもたらす豪雨災害が近年相次いでおり、このような大規模な豪雨による土砂災害はこれからも続くと言われる。しかし、土砂災害の発生地の予測が可能になれば、被害を抑えることができると考えられる。斜面崩壊発生地の予測する手法の一つとして断裂交差法が挙げられている。既に先行研究によって、令和2年7月豪雨で斜面災害発生件数の多かった八女市立花町白木とみやま市山川町、八女市矢部村北矢部で斜面崩壊の発生地と断裂交差線の比較により断裂交差法の有効性が証明されている¹⁾。しかし、先行研究では福岡県内の他のエリアで断裂交差法が適応するのかということが課題に残った。そのため、本研究では先行研究の発展として平成29年7月九州北部豪雨で被害の多かった朝倉市を対象として断裂交差法の有効性の検討を行った。

2. 断裂交差法

断裂交差法とは、斜面災害発生位置の予測を目的として行うものである。まず、斜面崩壊では、滑落崖および側方崖付近に断裂が分布している。移動土塊の形成は、主断裂・共役断裂による分裂起因している。主断裂・共役断裂分布と地形・地質特性を重ね合わせることによって、崩壊発生機構と場所の予測が可能になると考えられている。まず、図-1のように直線がすべて平行になるように線を引く。線が交差した中でも尾根部が、斜面災害が発生する可能性が高い位置となる。



図-1 断裂交差線

本研究では、国土地理院地図を用いて断裂交差線を引いた図を断裂交差線マップと呼ぶ。断裂交差線マップの具体的な作成手順を以下に示す。

- ①「鞍部地形、尾根部の傾斜変換点、尾根の屈曲点」が明瞭な地点を探して、基準線を引く。
- ②300m ほど三角定規を基準線の前後にずらして、「鞍部地形、尾根部の傾斜変換点、尾根の屈曲点」を探し、それを結ぶ。
- ③「1線-2線の距離」のあたりに目印を打ち、その付近に三角定規をずらして、「鞍部地形、尾根部の傾斜変換点、尾根の屈曲点」を探し、それを結ぶ。
- ④2線と3線の間に断裂線がないかチェックする。
- ①から④を繰り返す。

3. 断裂交差線と崩壊地の比較

上記の手順で作成した断裂交差線を抽出した崩壊地と比較し、断裂線上または交差点上に重なっている地点を斜面災害の予測地点として抽出する。また、従来の方法では平行な直線で作成されていたが作成している際に直線では手順の中で「鞍部地形、尾根部の傾斜変換点、尾根の屈曲点」を結ぶ時に個人差が出ることが分か

った。そのため断裂交差線を引く人によって個人差をできるだけなくすために曲線で断裂交差線を描くにより多くの「鞍部地形、尾根部の傾斜変換点、尾根の屈曲点」を通るような断裂線が引けるのではないかと考えた。そのため、本研究では直線の断裂交差線と曲線の断裂交差線の両方を抽出した崩壊地と比較し、どちらが多く断裂線上または交差点上に重なっている地点があるかどうかを抽出率として表し両方の有効性を検討した。

曲線の断裂交差線の作成手順は以下の通りである。

- ①適当な位置に定規を置いて、尾根線を横切る線を引けるような屈曲点を探す。
 - ②屈曲点に尾根線を横切るような印をつける。
 - ③つけた印を通るように一つの曲線にする。
- これを繰り返す。

抽出率の定義を以下に示す。

$$\text{抽出率} = \frac{\text{断裂線上、交差点上の崩壊地}}{\text{すべての崩壊地}}$$

図-2 は直線の断裂交差線を崩壊地と比較した図である。抽出した全ての崩壊地は 45 か所で、断裂線上または交差点上の崩壊地は 17 か所となり抽出率は 0.377 となった。図-3 は曲線の断裂交差線を崩壊地と比較した図である。抽出した全ての崩壊地は 45 か所で断裂線上または交差点上の崩壊地は 20 か所となり抽出率は 0.444 となった。結果的に、わずかに曲線の断裂交差線の方が崩壊地を多く抽出できた。



図-2 直線の断裂交差線と崩壊地の比較



図-3 曲線の断裂交差線と崩壊地の比較

4. まとめ

本研究では、断裂交差法の有効性を明らかにすることと併せて、曲線の断裂交差線の有効性を明らかにすることを目的として研究を行い、結果はすべての斜面崩壊地のうち直線では 37.7%、曲線では 44.4%が断裂交差線付近に存在することが分かった。斜面崩壊の要因には、断裂帯の存在以外に考えられるため、抽出した斜面崩壊地の崩壊要因を特定することで、抽出率は向上するものと思われる。

【謝辞】

本研究の一部は、文部科学省科学研究補助金基盤研究（A）（20H00266）（代表：安福規之（九州大学））の助成を受けて行ったものです。記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 小田将太郎：福岡県筑後地方の令和2年7月豪雨道路被害地点を用いた断裂交差法の有効性の検討, 地盤工学会, 2021.