

地形解析による落石発生源の特定手法の検討

中部大学大学院 学生会員 ○浅野 憲雄
中部大学 正会員 杉井 俊夫 山田 公夫

1. まえがき

落石災害は、全国各地で多発する災害であり、時には人災となる危険な災害であるが、被災箇所への適切な対策法設計・施工には多くの提案がされるようになった。ただし、落石危険箇所選定のための落石発生源特定についての研究は進んでいないのが現状である。本研究は、落石発生源特定を各種の地形解析結果を組み合わせることで発生源の特定を試行したほか、既存の落石危険箇所分布と比較検討した。検討結果として、落石発生源の特定因子として斜面勾配・山地侵食量が比較的よい相関を示し、落石発生源の特定に有効であることが判明した。

2. 落石発生源の特徴

落石発生源は、過去の被災事例より斜面内の岩盤露頭（孤立岩塊も含む）であることが支配的である。この岩盤露頭が落石発生源となる素因としては、以下のような条件が重なって落石発生となる。

落石素因 { 地形要因：斜面傾斜角，表層植生状況，分布状況，ほか
地質要因：岩質・地質，き裂状況，風化状況，ほか

ここで、既往研究¹⁾により斜面勾配 50° 以上では、岩盤が露出する可能性が高く、落石発生源となる。また、図-1 に示す高角度の岩盤露頭において落石を発生させる素因としては、き裂状況・風化状況などが強く影響すると考えられるが、中でも岩盤の緩みが重要な因子であると考えられる。既往の研究³⁾ から、遷急線に位置する岩盤露頭は、山地斜面の侵食（応力開放）の影響を強く受けていると考えられる。このため、山地の侵食量（山地が河川等により削られた深さと定義する）が、岩盤の緩みを評価する指標となりえる。

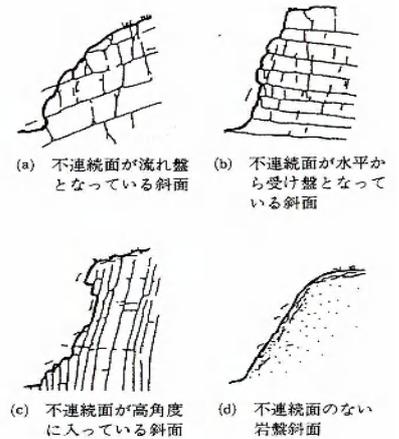


図-1 抜け落ち型の落石発生源

3. 落石発生源因子と落石危険個所の関係

本報告では、落石発生源の素因として「斜面勾配（岩盤露頭）」、「岩盤の緩み」を検討した。斜面勾配と落石危険個所の関係は、図-2 に示すように斜面勾配 50° 以上の岩盤露頭が落石危険箇所の分布と一致している。

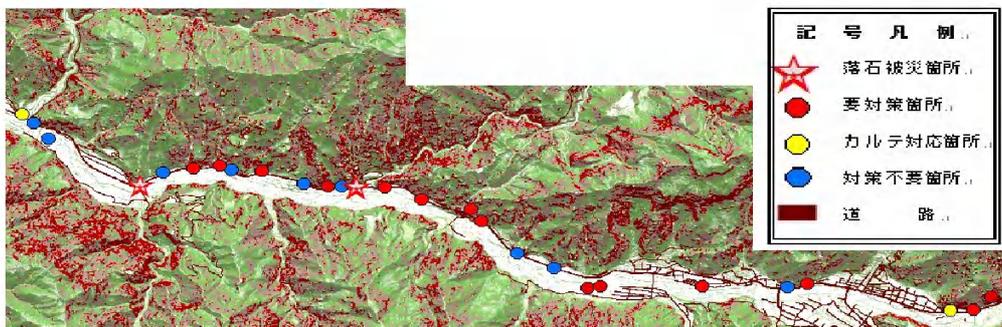


図-2 落石危険箇所と岩壁路頭分布図

ここで、図-2 は、2mメッシュのDEMから50°以上の勾配を有する岩盤露頭を抽出し赤色に着色している。また、斜面内の岩盤緩みについては、当該区域の接峰面図を作成し、現地地形図との比高差から侵食量を指標として表現し、落石危険箇所位置と比較した結果を図-3 に示した。

キーワード 斜面勾配 岩盤露頭 落石危険箇所 落石発生源 GIS

連絡先 〒487-8501 愛知県春日井市松本町 1200 中部大学工学部都市建設工学科 TEL 0568-51-1111

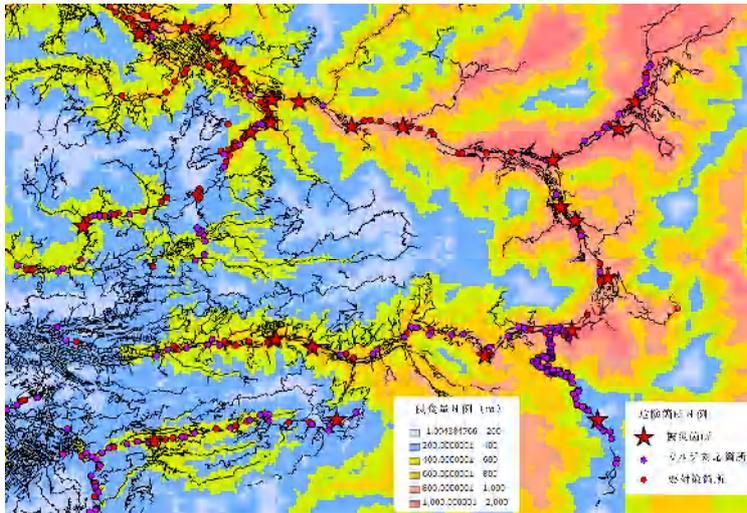


図-3 山地侵食量図と落石危険箇所分布

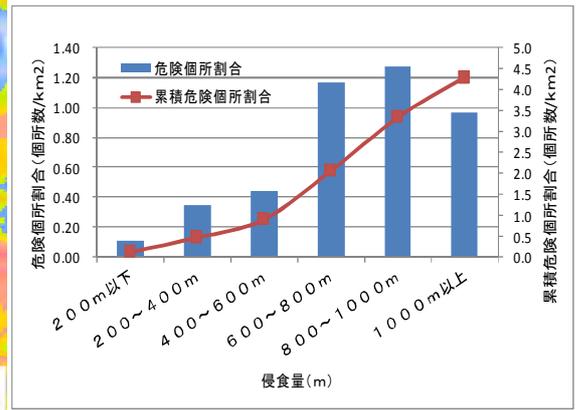


図-4 各侵食量における落石危険箇所割合

図-4 は、侵食量ごとに落石危険箇所数（562 箇所）を各山地侵食量面積で除した危険箇所割合および累積危険箇所割合と侵食量との関係を示した。図-3, 4 より、当該地区では、侵食量 600m以上で特徴的に危険箇所が増すことが判明し、侵食量が多い地域に落石危険箇所が多い関係を確認することができ、10 年間の被災箇所数（29 箇所）についても同様な結果を得ている³⁾。

4. 地形解析図と落石危険箇所の関係

落石発生源素因としての「斜面勾配」と「岩盤の緩み」については、図-2~4 より、落石危険箇所との一致

性が認められた。これらの結果を踏まえ、さらに特定化の精度向上を考慮し、斜面勾配と岩盤の緩み（山地侵食量）を地形解析図としてまとめ、落石危険箇所と比較したものが図-5 である。図-5 より、当該地域では侵食量 600m以上の区域内では、岩盤露頭（斜面勾配 50° 以上）と落石危険箇所との分布から、落石危険箇所の集中が認められた。このことから、対象路線以外の道路においても落石発生源・落石危険箇所の特定が可能と考えられる。

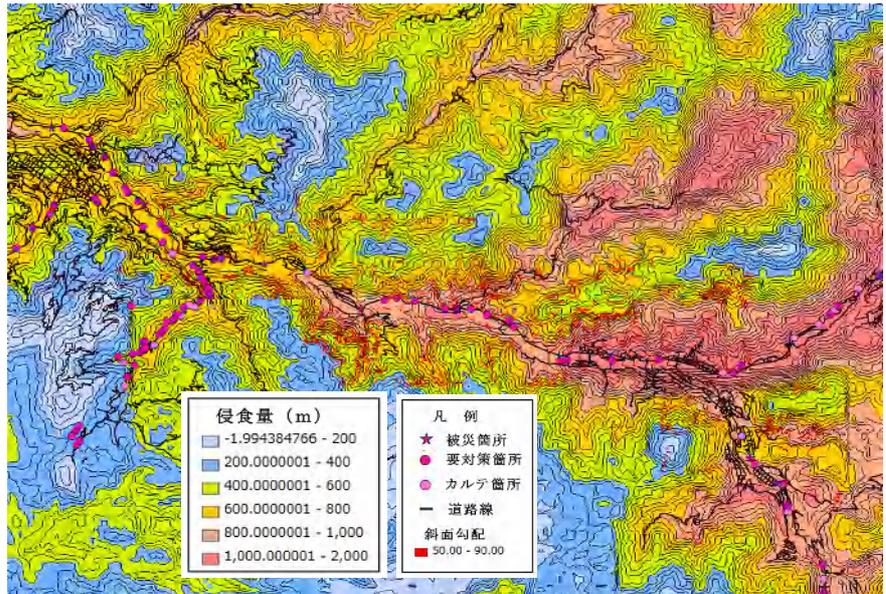


図-5 地形解析図と落石危険箇所の分布図

5. おわりに

落石危険箇所を特定するためには、落石素因についての地形解析図を作成することで、落石発生源の特定が可能であることが判明された。この手法を用いれば、専門技術者でなくても容易に落石危険箇所の特定が可能となり、予め想定対策工の検討を行うことが可能となる。

謝辞 本研究は、中部大学特別研究（D）の補助を受けるとともに、落石被災履歴・危険箇所について岐阜県道路維持課のご協力を得ました。関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 浅野憲雄・杉井俊夫・山田公夫：斜面勾配から見た落石危険箇所の抽出法，平成 22 年度土木学会中部支部研究発表会，p p 237-238，2011
- 2) 社団法人 日本道路協会 落石対策便覧（改訂版）平成 12 年 6 月
- 3) 浅野憲雄・杉井俊夫・山田公夫：接峰面図から見た落石発生源の検討，平成 23 年度地盤工学研究発表会，印刷中，2011.7