

落石と強風との関係に関する調査

中部大学 学生会員 ○市川夏輝

中部大学 正会員 杉井俊夫・浅野憲雄・余川弘至

1. はじめに

落石被害には、凍結融解や雨水浸透により岩盤が劣化し、岩盤の一部が抜け落ち、落石となるのは知られているが、風に関する因子の説明はほとんどない。著者らは、地形及び地質から落石の発生源となる地点の特定化を試み、さらに強風と樹木根を介した地盤振動について計測を行ってきた。本報告では、落石と強風の関係を実データから検証することを目的に、岐阜県が実施されている道路パトロールのデータを基に、検証を行ったものである。

2. 落石発生データと気象データ

(1) 岐阜県の道路パトロールデータ

岐阜県全体で 2010 年 7 月～2014 年 9 月までの車道路面（6605 個）・歩道路面(91 個)・待機所ポケットパーク（9 個）で発見された落石の個数は 6705 個であった。2010 年から 7 月から 1 週間おきに実施されている道路パトロールで発見された小落石を含める約 3 年間分データであるが、気象データとの整理が必要なため、本報告では図 2 に示す郡上市を対象に実施した。落石データでは、車道路面・歩道路面・待機所ポケットパークで発見されたデータで、落石箇所、落石発見日、落石状況（大きさ、個数）、足跡などから被害要因などが含まれており、場所と落石発生を 1 週間内で特定化することができる。

(2) 気象データ

郡上市には八幡と長滝の 2 地点気象庁のアメダス観測点があり、気象データを正確なものにするために図 2 のように地域分けを行った。気象データは、最大風速以外に、降雨量、気温、地震観測データを調べた。気象データは落石発見日も含めた 7 日間前の気象データ(最大風速・降雨量)から最大値を使用した。今回は、風と落石の関係を検証することから、地震や降雨、被害によるものは極力省くために、以下のように判断基準を設けてデータを整理した。【降雨】1 時間 15mm 以上・連続時間 90mm 以上は降雨を誘因として、【地震】震度 1 以上が観測された場合、地震を誘因とした。なるべく降雨、地震として処理する形にして風による誘因が過剰にならないように配慮した。また、1 年間の風速大きさ、凍結融解の要因を考慮して、豪雨時期を避け、2 月～5 月と 11 月の時期に絞った。

3. 落石の誘因の傾向

郡上市は 2010 年 7 月～2014 年 9 月までの個数は 883 個であった。その内今回使用する個数は 367 個であり、前述の判断基準を

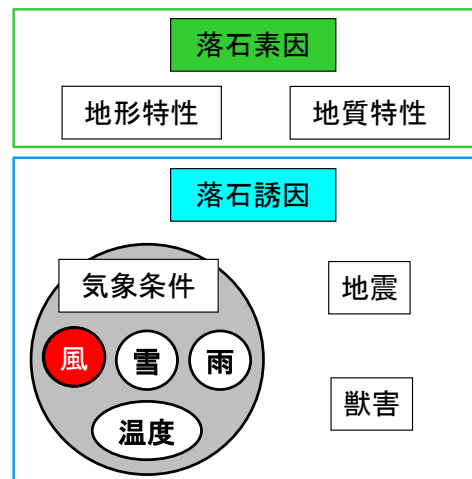


図 1 落石の素因と誘因



図 2 対象地域

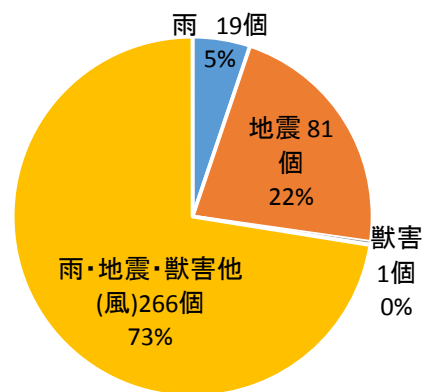


図 3 郡上市の落石誘因

用いて整理した結果が、図 3 となる。雨・地震・獣害以外と考えられるデータは 73% (266 個) となった。獣害は記録があるものだけなので、完全に排除されていると言えないが、凍結融解による緩みと風の影響が大きいことが推察される。

4. 日当たりの最大風速と落石の関係

(1) 落石数と日当たりの最大風速

図 4.1 および図 4.2 に、落石数と日当たりの最大風速を示した。

最大風速と落石数の相関が見られ、3-4m/s の最大風速を越えると落石個数が多くなることがこの図から推察される。

(2) 最大風速発生日における落石の発生率

図 5 は落石個数と最大風速の発生日数を比で表した。最大風速が大きくなるにつれて数値も大きくなっている。風速が上がることで落石の個数も増えるのではないかと考える。今回わかったことは八幡と長滝では長滝の方が日当たりの最大風速は大きいのに落石の個数が少なかった。

5. おわりに

本報告では、郡上市だけであるが、風速と落石の実際のデータを比較し、風が誘因となることについて検討を行った。さらなる他の地域の分析も必要であるが、風も落石の一つとなることが明らかとなった。

今回、道路データをご提供いただきまし岐阜県県土整備部の関係者各位に記して謝意を表します。

【参考文献】

1) 浅野憲雄・杉井俊夫・山田公夫：地形解析による落石発生源の特定手法の検討，土木学会全国大会，土木学会第 66 回学術講演会講演概要集，pp.589-590，2011.

2) 大塚泰洋・杉山太宏・赤石勝：風荷重による模型樹木の振動実験，土木学会第 56 回年次学術講演会，2001.

3) 浅野憲雄，杉井俊夫，余川弘至，市川夏輝樹木根を介した風による地盤振動，第 59 回地盤工学シンポジウム平成 26 年度論文集，2014，535-538.

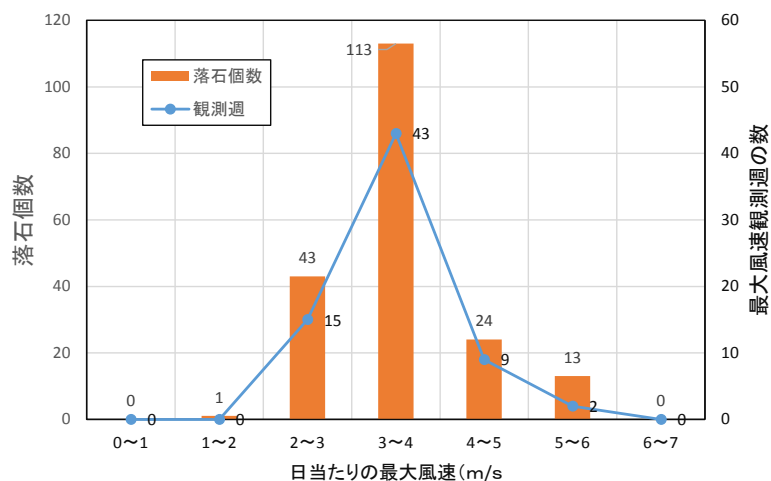


図 4 八幡の落石と日当たりの最大風速の関係

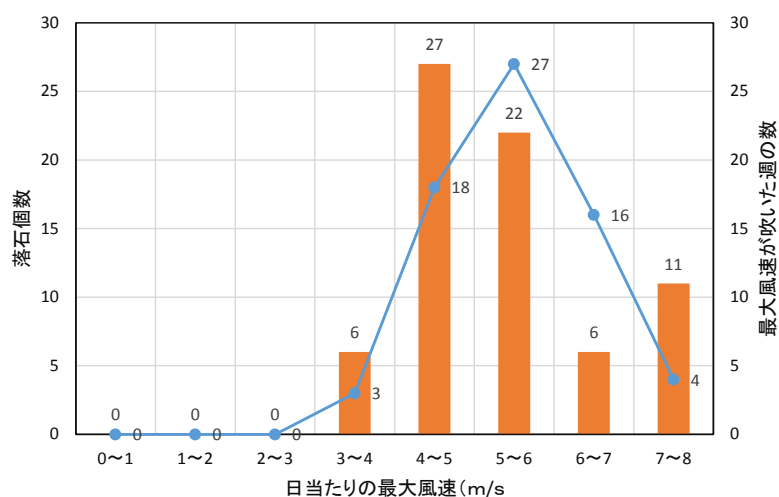


図 4.2 長滝の落石と日当たりの最大風速

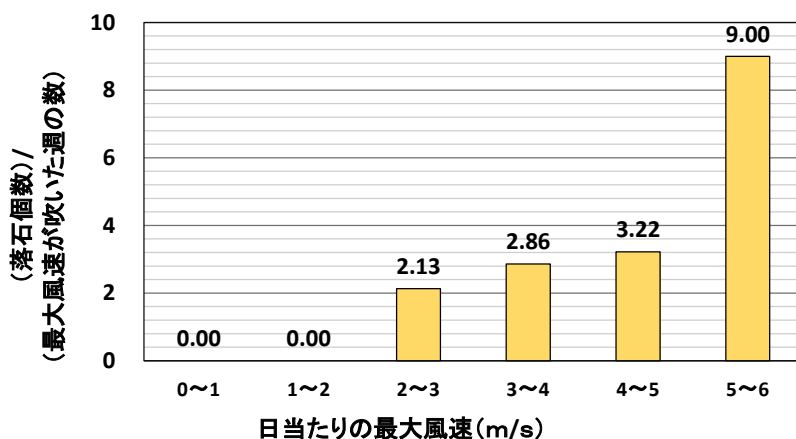


図 5 八幡での最大風速発生日における落石の発生率