

豪雨等による道路のり面災害の降雨パターン分析

土木研究所 正会員 ○川添 英生 正会員 加藤 俊二
 正会員 佐々木 哲也 非会員 金井 哲男
 非会員 浅井 健一

1. はじめに

近年の雨の降り方は、短時間かつ局所的に集中豪雨が発生したり、これまでにあまり大きな雨の降らなかった地域においても豪雨に見舞われたりと、過去の状況とは大きく変化してきている。これらの状況を踏まえ様々な雨の降り方に対応した効果的な道路のり面の点検管理手法の検討が必要となってきている。そこで、検討に向けた基礎データを得ることを目的とし、近年の直轄国道における災害事例について災害発生状況や、地形、地質と降雨との関連について整理しているところである。本報では、盛土および切土のり面の災害事例に着目し災害時直近の雨の降り方とのり面災害との関連性を整理した結果を述べるものである。

2. 災害事例における降雨データの収集・整理

ここでは、平成 20～23 年度に発生した直轄国道の斜面災害事例より切土および盛土のり面で発生した表層崩壊・土砂流出等の 61 の災害事例について、災害箇所最寄りのアメダスデータから、各事例の災害発生時刻からさかのぼり 1 ヶ月前までの降雨データを収集した。収集した降雨データから 1、3、6、12、24、48、72 時間毎の累積雨量、事前通行規制で用いられる連続雨量および土壌雨量指数を算出し整理した。図 1 にその一例を示す。

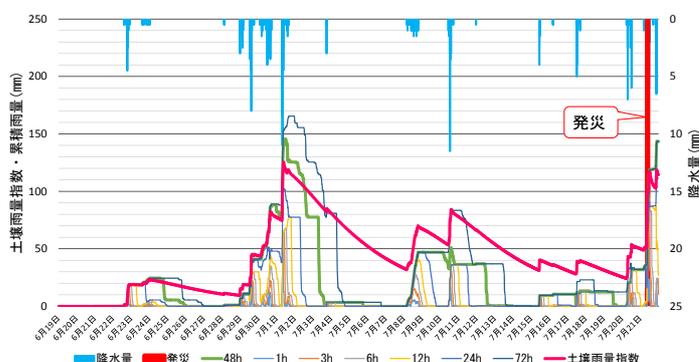


図 1 災害時降雨データの整理例

3. のり面災害の降雨タイプ分類

はじめに図 2 に示すように、先行降雨型（災害前 48 時間以内に先行降雨があるものと定義）、長雨型（災害時連続雨量が 48 時間以上継続するものと定義）、少降雨型（先行降雨も含め災害時連続雨量が一般的な事前通行規制で捕捉できないものと定義）に分類した。ここでは、降雨の地域性を排除するため、降雨による事前通行規制が一般的に再現年数 1～2 年で発生する連続雨量で行われていることを踏まえ、災害発生前 48 時間累積雨量と災害発生時連続雨量を再現年数 1 年の連続降雨によって除した数値（それぞれ長雨指数、連続雨量指数と呼ぶ）を算出し整理した。なお再現年数 1 年の連続降雨量は、アメダス確率年降雨計算プログラム（土木研究所HP参照、確率年計算式：

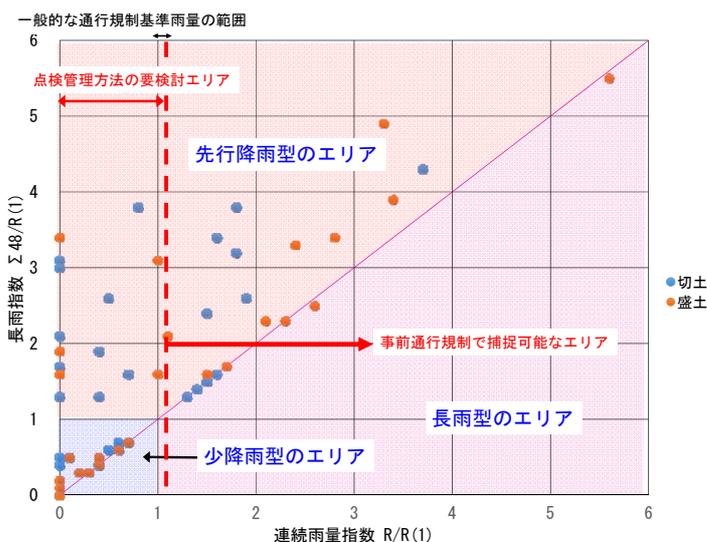


図 2 長雨指数と連続雨量指数

キーワード のり面災害, 事例分析, 降雨パターン, 雨量指標

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研) 土木研究所 TEL 029-879-6771

フェア式)を用いた。図2では、縦軸に長雨指数
 数横軸に連続雨量指数とし災害時の降雨をプロ
 ットしており、48時間累積雨量と連続雨量が一
 致すると1:1の関係となり、これらの大少関
 係で先行降雨型と長雨型に分類される。なお、
 長雨指数として48時間累積雨量を採用した理
 由は、各事例の1ヶ月間の個々の降雨で発生す
 る土壌雨量指数のピーク値の発生時刻に対し、
 各時間毎の累積雨量のうち48時間累積雨量の
 ピーク値の発生時刻との相関が高かったため
 である(図1参照)。図2を見ると、長雨型の災害
 は見られず 災害時連続雨量以前に発災前48
 時間以内に何らかの先行降雨があることがわか

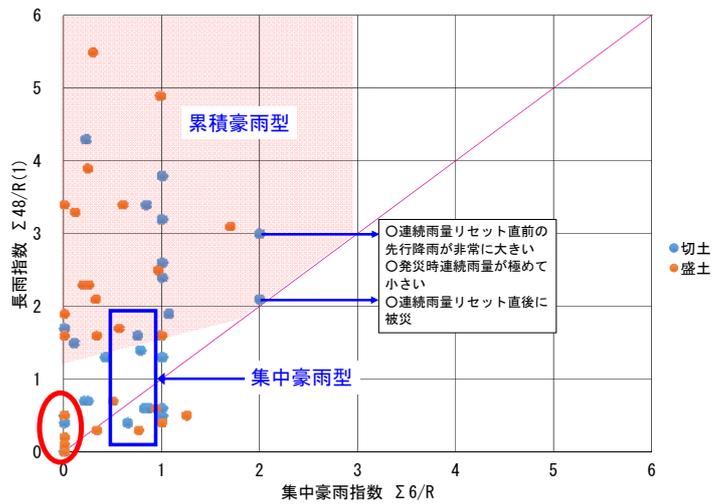


図3 長雨指数と集中豪雨指数

る。また、約半数は事前通行規制が設定されている場合には捕捉できる
 であろう災害(図中破線右側)であるが、残りの半数は事前通行規制で
 は捕捉できない災害(図中破線左側)であり、さらに約1/3が少降雨型
 に分類される。後者は現状の通行規制では道路利用者の安全確保がで
 きない可能性があるため、特に点検管理方法の検討が必要な災害である。

次に、集中豪雨型の分類を行うことを目的に、図3に示すように災害
 発生前6時間の累積雨量を災害時連続降雨によって除した数値(集中豪
 雨指数と呼ぶ)を用い整理した。四角形で囲んだ集中豪雨指数が限りな
 く1に近いものは、災害時の連続雨量のほとんどが6時間以内に集中的
 に雨が降っているもの(集中豪雨型)であり、少降雨型でも比較的雨量
 の多いものの一部は集中豪雨型に分類された。また、図中の長雨指数が
 1よりも大きい部分を累積豪雨型とすると、このうち $\Sigma 6/R > 1$ となる
 ものは連続雨量のリセット直後に降雨が再開し被災したもので、先行降
 雨の影響が特に大きく連続雨量型に準じるようなものと分類すること
 ができる。

図2、3から、盛土および切土のり面災害と降雨の関連性を見ると 盛土のり面では先行降雨も含めて累積
 雨量が大きい場合の災害事例が多いことから、盛土背後からの集水・浸透水の影響が大きく、切土では短時間
 での集中的な降雨の影響が大きい被災傾向があることが推察される。これらの災害事例を見ると多くはのり面
 内外の集・排水が大きく影響していると推察されるものであった。一方、図中丸囲みの部分の災害事例を見
 ると、例えば写真1に示すように海岸や河川に近接した盛土で河川水や波浪の影響と推察されるような、降雨以
 外の影響も被災要因の一部と考えられる盛土のり面災害が主として分類されていた。



写真1 盛土における災害事例

4. まとめ

今回の検討は、アメダスデータを用いているため、被災地ピンポイントの降雨ではないが、降雨災害に用い
 る指標と災害形態を関連付けるための整理を行ったものである。また、本報で示した分類指標は一例であり
 その他の指標(例えば最大時間雨量が連続雨量に占める割合： r_{max}/R)についての整理も進めている。今後は
 降雨指標と災害形態に関する整理と併せて、各災害事例の詳細調査等を通じてのり面構造およびのり面周辺
 の地形など、降雨の傾向と災害形態に対する点検管理の視点を検討するとともに、波浪、河川増水の影響、ダム
 湖の水位変動といったその他の外的な要因を受けやすい条件等についても調査と分析を進め、点検管理のあり
 方について検討を行っていく予定である。