

広島大学工学部 正会員 加納誠二
 広島大学工学部 フェロー 佐々木康
 広島大学工学部 正会員 森脇武夫
 広島大学大学院 学生会員 白石芳樹

1. はじめに

平成 11 年 6 月 29 日に広島県では梅雨前線豪雨により死者 31 名を出す土砂災害が発生した。この豪雨による土砂災害発生箇所は広島市西部および呉市の斜面地に集中し、土石流等 139 溪流、崖崩れ 186 箇所と報告されている。

まさ土斜面の崩壊を予測する研究は、これまでに各方面で行われてきたが、まさ土の表層地盤の構成や雨水の集中・浸透・流出過程の複雑さ等のために、地域住民の避難のための効果的な雨量指標は確立されていない。著者らはこれまでに斜面災害の安定性に影響を及ぼす危険雨量の新たな指標として雨量指標 R_f を提案している¹⁾。本報告では、航空写真や現地踏査より判別した 1616 箇所の斜面災害地のデータ²⁾をもとにその適用性について検討する。

2. 斜面災害発生箇所と危険雨量指標 R_f の吟味

著者ら¹⁾は斜面崩壊を予測するために、次式を用いて時々刻々の累積雨量 R と降雨強度 r の両方を同時に評価できる雨量指数 R_f を提案している。

$$R_f = \sqrt{(R_1 - R)^2 + a^2(r_1 - r)^2} \quad (1)$$

図-1 は 6 月 29 日に発生した 1616 箇所の斜面災害の分布を示したものであり、これに $R_f = 450$ mm 以下の範囲を重ねると

図-2 のようになる。この図より両者の分布は良く一致しており、 R_f が災害をもたらす危険雨量を表わす指標として有効であることがわかる。

図-3 は、県下 201 観測地点のうち欠測データのな

図-3 1 週間連続雨量 R と連続雨量 r の関係 (60 箇所)

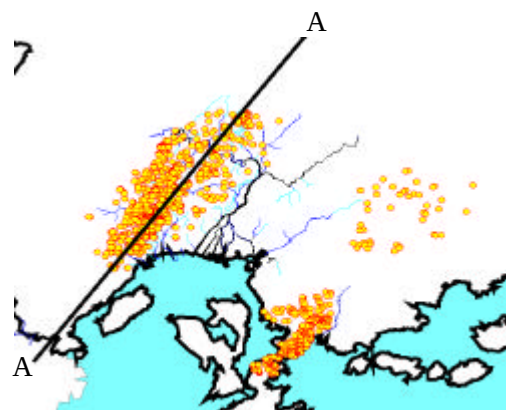
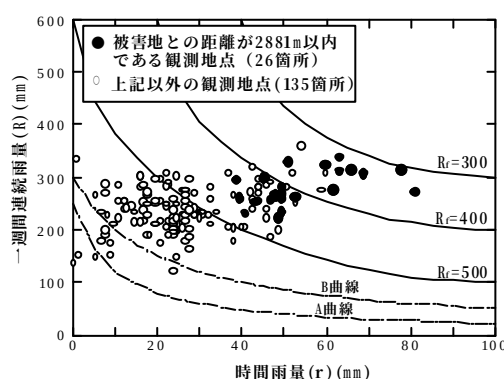


図-1 崩壊地点の分布図

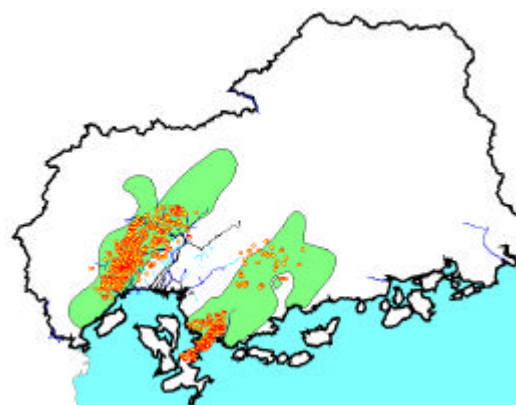


図-2 崩壊地点と R_{f450} 地域の比較

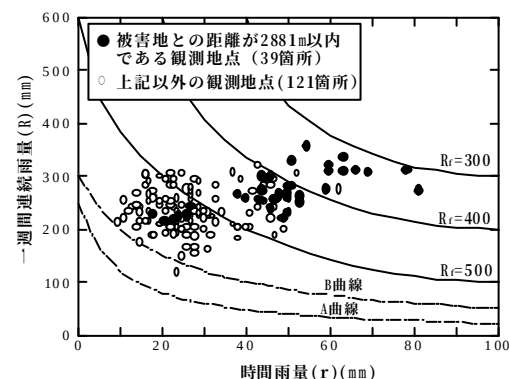


図-4 1 週間連続雨量 R と連続雨量 r の関係 (1616 箇所)

い 160 観測地点での R_{fmin} を与える時の時間雨量 r と 1 週間連続雨量 R との関係を示す。この図は発生時刻が明らかになっている 60 地点の崩壊地点と観測地点までの距離をもとに求めた。この図において災害発生地までの離隔距離が 2.88km (平均値) 以内である観測地点を黒丸で、2.88km を超える観測地点を白丸で示している。この図より崩壊が起こる R_{fmin} の最小値は約 450mm 以下であることがわかる。図-4 は 1616 箇所の災害地点をもとに求めた 160 観測地点での R_{fmin} を与える時の時間雨量 r と 1 週間連続雨量 R との関係を示している。これらより 1616 地点のデータを用いた場合、黒丸が比較

的 R_f の大きい観測地点が 6 箇所現れている。これらの地点は丘陵部と平地部との境界にあって、2.88km 以内の離隔距離であっても標高によって降り方が違うことを反映しているものと思われる。そこで図-5 に、図-1 に示す測線 A に沿う幅 3km の範囲にある観測地点の標高と時間雨量を示す。この図より観測地点の標高の変わる地点で時間雨量が局所的に多くなっていることがわかる。また図-6 は、離隔距離が 2.88km までの観測地点と崩壊源頭部の標高の関係を示しており、 R_f が大きくなった観測地点では、崩壊源頭部に比べ、観測地点の標高が低くなっていることがわかる。これらより R_f が大きくなっている地点は崩壊地点の降雨状況をうまく表わせておらず、災害の危険性を予測するためには、空間的な配置も考えたより細かな雨量観測が必要であることがわかる。

次に図-7 は、1 週間連続雨量 R の代わりに、ほぼ降り始めに近い 6 月 29 日 0:00 からの累積雨量と時間雨量の関係を示す。この図では黒丸と白丸が混在する領域が増えているが、やはり R_f が 600mm 程度になると崩壊が生じると考えられる。なおこの図における R は、結果的には瀬尾・船崎が示した有効雨量³⁾と同じ意味を持つ。

3. 結論

- 1) 斜面災害の危険性を表わす雨量指標として R_f が有効である。
- 2) 標高の変化によって急激な降雨量の変化があるため、災害発生の予測のためには、観測地点を増やし、より細かな雨量観測を行う必要がある。

参考文献 1) 佐々木康, 白石芳樹, 加納誠二: 平成 11 年の斜面災害をもたらしした広島県の豪雨特性, 第 35 回地盤工学研究発表会講演概要集, 2000(投稿中). 2) 広島県: 6.29 広島県土砂災害対策検討委員会討議資料, 第 1 回～第 4 回, 1999. 3) 瀬尾克美・船崎昌雄: 土砂害(主に土石流的被害)と降雨量について, 新砂防, Vol.26, No.2, PP-22-28.1973.

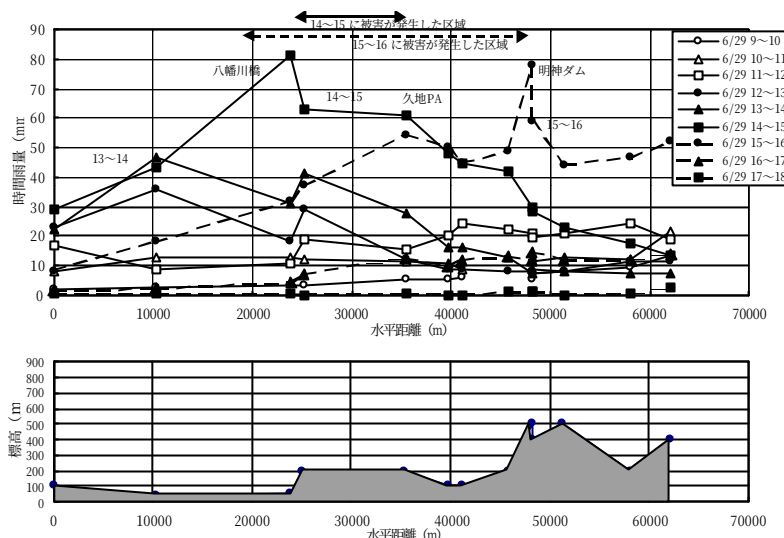


図-5 測線 A に沿う幅 3km の範囲にある観測地点の標高と時間雨量の関係

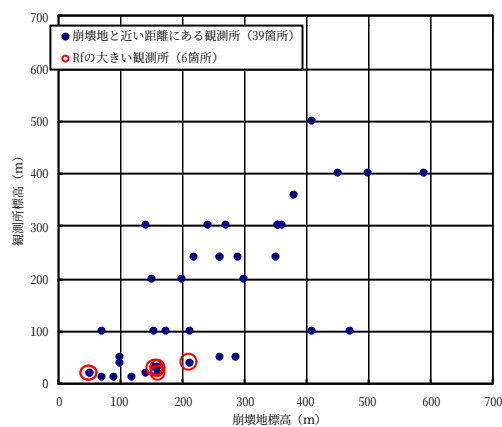


図-6 離隔距離が 2.88km までの観測地点と崩壊源頭部の標高の関係

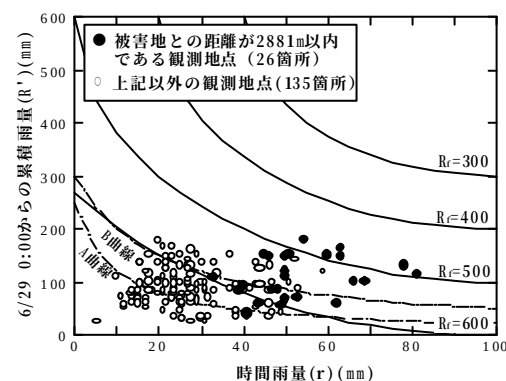


図-7 6/29 0:00 からの累積連続雨量 R と連続雨量 r の関係 (60 箇所)