

降雨記録に基づく九州地区における 災害発生雨量の推定

村田重之

崇城大学 工学部環境建設工学科(〒860-0082 熊本市池田4-22-1)

1. まえがき

九州では降雨による土砂災害が自然災害の中で最も頻繁に発生し、大きな被害が発生している。したがって、降雨と土砂災害発生との関係を明らかにして災害の危険性を予測し、災害を未然にそして最小限に防ぐことが望まれている。これまで大きな災害が発生した降雨では時間雨量が50mm以上で、かつそのような降雨が数時間継続しているケースが圧倒的に多く、これが大災害発生の要件であると推測される。このようなことから、連続降雨と時間雨量などとの関係から災害発生の降雨を予測することが試みられているが、データ不足からまだ精度の高い予測手法は確立されていない。気象庁のアメダスによって蓄積された観測データを基にして土砂災害発生危険雨量の推定を試みることにする。

2. 従来の研究および降雨と土砂災害発生との関係

降雨と土砂災害発生との関係についてはすでによくつかの研究がある。その中で網干が呉市におけるまさ土斜面災害と降雨との関係を整理した図-1がよく引用されている¹⁾。そこではパラメータとして当日雨量と前日まで2週間の総雨量を採用し、大災害および災害発生の有無を区別する関係を示している。しかし、降雨と土砂災害発生との関係には地域性があり、広島県における関係が他の地域にそのまま適用できるものではなく、各地域ごとの降雨と土砂災害発生との関係を整理し上記のような図を作成しておく必要がある。そのときに網干が採用したパラメータが必ずしもベストであるとは限らず、土砂災害発生時の降雨を詳細に検討する中で、他のパラメータが両者の関係をよく説明することもありうる。

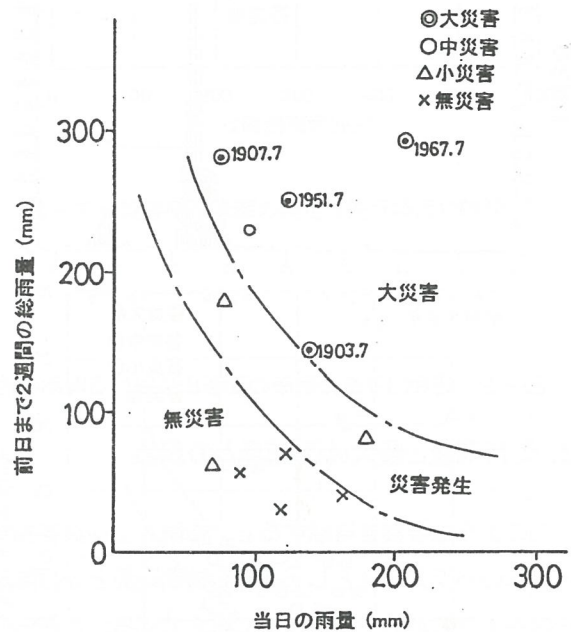


図-1 呉市におけるまさ土斜面災害と雨量との関係¹⁾

九州において大きな災害が発生したときの典型的な降雨特性を図-2および図-3に示す。図-2は平成2年7月に熊本県阿蘇郡一宮町一帯で発生した災害時の降雨で、災害発生前の数日間にかんりの先行降雨があり、その後の集中豪雨によって災害が発生している。これに対し、図-3は昭和63年5月に熊本県益城郡御船町一帯で発生した災害時の降雨で、ここでは先行降雨らしいものはほとんどなく、当日の集中的な豪雨によって災害が発生している。

これまでは前者のような降雨パターンで災害が発生すると一般的に考えられていた。しかし、現実に図-3のような降雨で災害が発生したことから、たとえ数日前からの先行降雨はなくても短時間に集中的な降雨さえあれば災害が発生するとの考えを持たなくてはならなくなった。

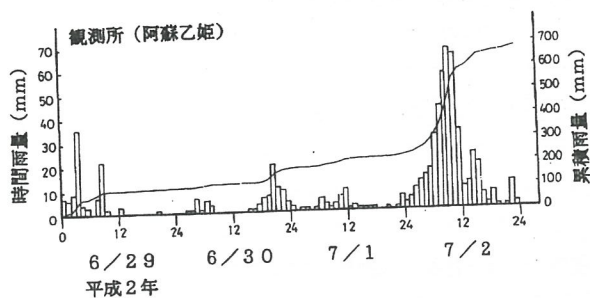


図-2 平成2年7月阿蘇豪雨の阿蘇乙姫における降雨特性

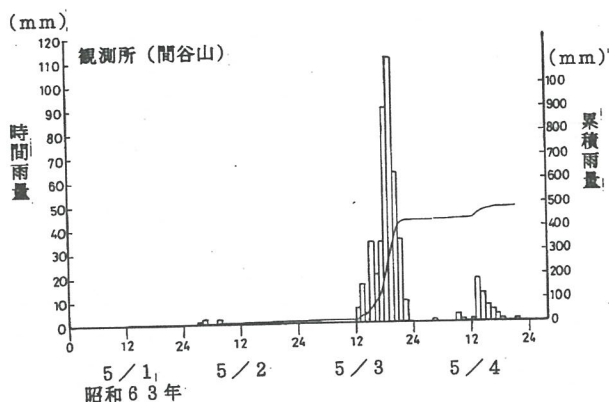


図-3 昭和63年5月豪雨の間谷山における降雨特性

3. 先行雨量と最大時間雨量との関係

このような事実を考慮すると、降雨と土砂災害発生との関係のパラメータとして、最大時間雨量と先行降雨とを採用するのが望ましいように思えてくる。これらのパラメータを採用する場合、最大時間雨量については一律に決まるので問題はないが、先行雨量についてはどの時間帯の降雨を採用するのが最も望ましいのかについてはいまだに定説はない。

そこでこの先行降雨を決定するための降雨として、1997年7月の熊本県内の降雨記録を利用することにした。この降雨において熊本県菊池郡旭志村鞍岳では図-4に示すように1週間の総降雨量が1200mm（熊本県の年平均降水量1900mmの63%に相当する）を越えており、もしこの降雨が数日間に集中しておれば大災害が発生していたと予想される。しかし、降雨が1週間に分散して降ったことで、小規模な斜面崩壊を起したのみで終わっている。つまり、この降雨が熊本県における災害が発生するか、しないかの限界の降雨、言い換えれば熊本県における土砂災害発生の下限值を与えているように考えられ。

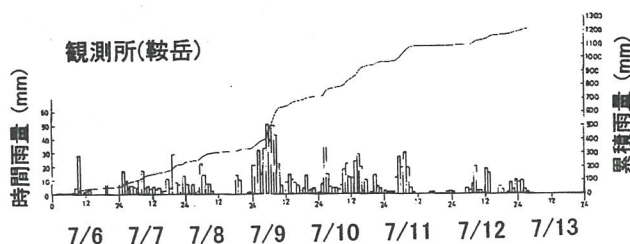


図-4 1997年7月熊本県旭志村鞍岳における降雨特性

先行降雨の時間を決定するためにまず先行降雨として3時間、4時間、5時間、6時間、12時間および24時間を取り最大時間雨量との関係で整理をしてみた。これらの図において土砂災害発生の下限值を決定するための先行降雨として12時間あるいは24時間を採用するのがよさそうであり、12時間のものを図-5に示す。

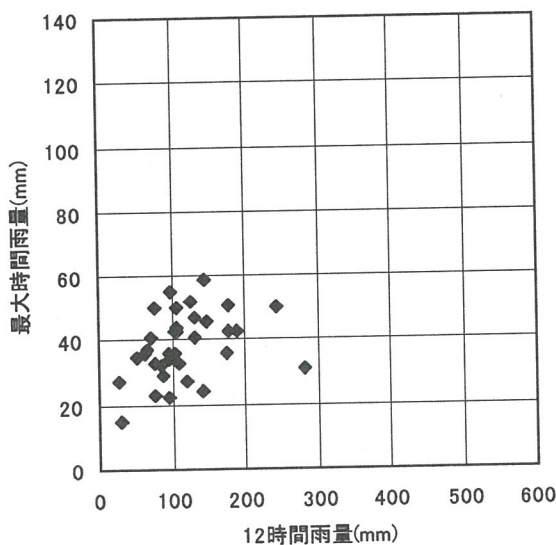


図-5 降雨の最大時間雨量と先行降雨との関係

4. 降雨と災害規模との関係

つぎに、どのような降雨でどの程度の規模の災害が発生するかを検討するために、昭和28年以降に九州内で土砂災害が発生したときの降雨を12時間の先行降雨と最大時間雨量との関係を図-6に示す。

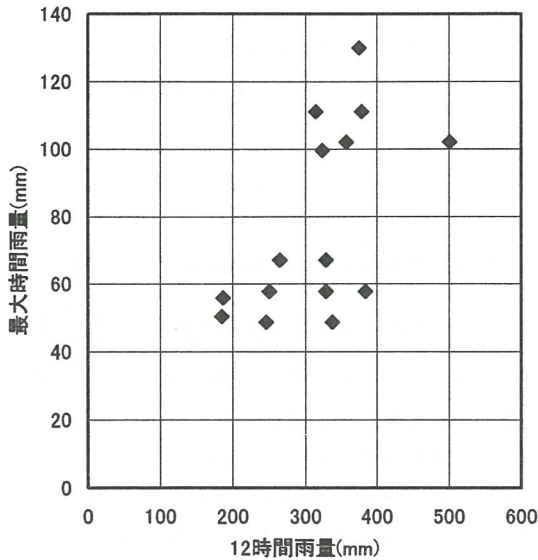


図-6 過去の災害時降雨の最大時間雨量と先行降雨との関係

図-5と図-6を重ね合わせたのが図-7である。同様の方法で24時間の先行降雨についてしめたのが図-8である。図-7および図-8には災害発生の限界線や災害規模を大と中・小に区別する線を記入しているが、これらの線を記入するのにも先行降雨として12時間あるいは24時間をとるのがよさそうである。

両者比較すると先行降雨として12時間を採用した場合の方が、災害発生の有無を区別する線が精度よく引けるように思われる。いずれの図の場合も、半日あるいは1日前の降雨量が分かれば、つぎにどのような降雨があればどの程度の災害が発生するかをおおよそ予測することができることになる。また、この図から小規模な災害と大規模な災害の発生の相違は最大時間雨量では20mm、先行雨量では100mm多いかどうかによるといえる。さらに、このような予測図では、先行降雨を長く取れば災害の危険度が高まってきていることを住民に知らせたり、警報などの情報を住民に提供するための時間が十分に取れるので、先行降雨として12時間あるいは24時間を採用することの利点はこの点においても存在するものと考えられる。

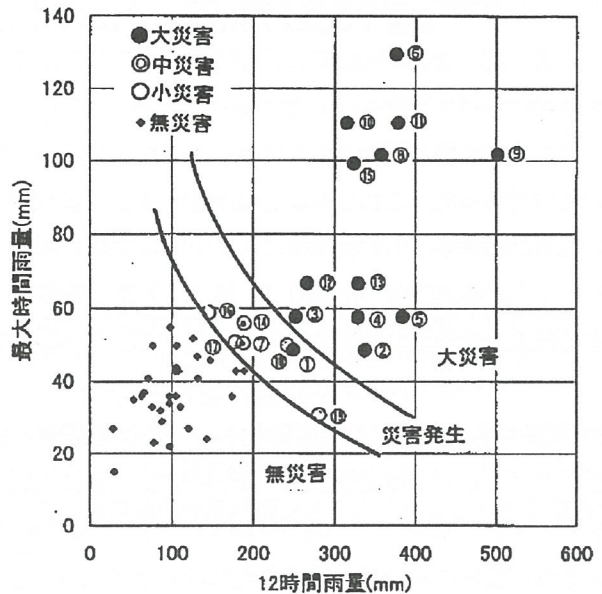


図-7 災害発生降雨の推定 (先行降雨12時間)

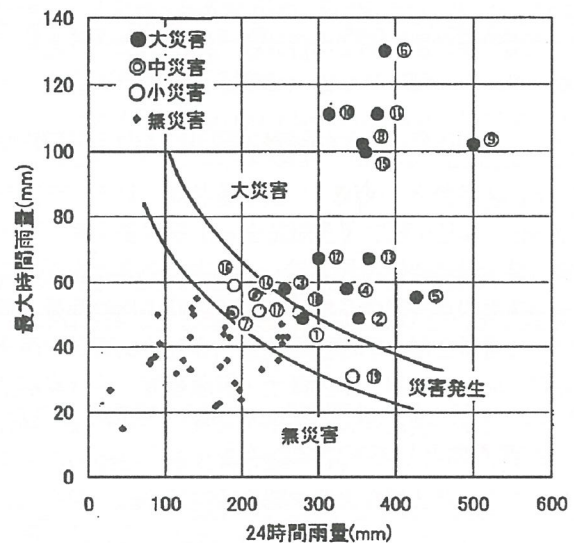


図-8 災害発生降雨の推定 (先行降雨24時間)

5. 過去の災害における降雨の再検討

図-7および図-8を基に過去の大災害時の降雨について再検討をしてみる。熊本県においては昭和28年6月26日の白川大水害があまりにも有名である。そこでこのときの降雨が現在でも大災害を引き起こすかであるが、図-7および図-8で見ると限り大災害を引き起こす降雨とは言えないように思われる。図-9に白川大水害のときの阿蘇山での降雨を示す。災害の発生した6月26日の10時から24時にかけて約400mmの雨が集中的に降って

おり，この雨が大雨を引き起こしている。

一方，図-3の昭和63年5月の降雨でも3日の12時から23時にかけて約400mmの雨が集中的に降っているが，このときの災害は昭和28年の災害に比べれば規模の小さいものであった。これらのことを考慮すると，昭和28年の災害は戦争中の山林伐採等による山野の荒廃が原因になって大災害が発生したもので，樹木が生長し降雨に対する保水力や斜面の保持力は相当高まってきている現在においては同様の災害が起こることはないであろう。しかし，平成2年7月の阿蘇根子岳の土石流災害を考えると，スギやヒノキのような根の張りの少ない樹木では保水力や斜面の保持力などの防災機能は小さく，集中豪雨があれば現在においても災害を免れないと考えられる²⁾。

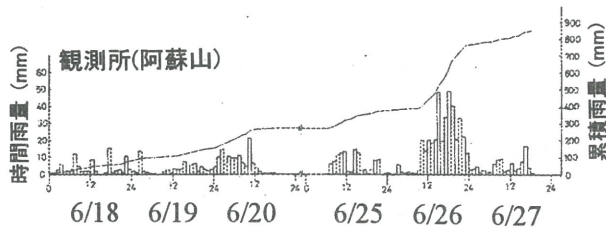


図-9 昭和28年白川大水害時の阿蘇山における降雨特性

6. まとめ

過去の降雨データから降雨と土砂災害との関係について考察した。その結果以下のようなことが明らかになった。

- (1) 先行降雨と最大時間雨量との関係で整理することが災害予測として有効である。
- (2) 先行降雨として12時間あるいは24時間を用いるのがよさそうである。今回のデータに対しては，先行降雨に12時間を採用すると災害発生の有無を区別するのが容易であった。
- (3) 小規模な災害と大規模な災害の発生の相違は最大時間雨量では20mm、先行雨量では100mm多いかどうかにある。
- (4) 森林の保全と管理によって，森林の防災機能が高まってきていると考えられるので，過去と同様の降雨があったとしても，現在ではそれほど大きな災害にはならないと思われる。緑のダムの働きがこのようなデータからも明らかになっているものと思われる。

謝辞

本研究の推進に当たり熊本自然災害研究会から研究補助を受けた。記して心からの謝意を表する。

参考文献

- 1) 網干寿夫・底引洋隆：真砂土自然斜面の崩壊について，第7回土質工学研究発表会講演概要集，pp.507-510，1972。
- 2) 1990年7月豪雨による熊本県阿蘇郡一ノ宮町古恵川の砂防・治山ダムの崩壊と流出土砂量，自然災害科学，第11巻，第3号，pp.175-185，1992。