

1. はじめに

一般に降雨の規模としては、連続雨量、日雨量、時間雨量などの指標が用いられるが、土砂災害を引き起こすポテンシャルの大きさを表わす上で十分でないように思われる。崩壊や土石流の発生には降り始めてからの雨量の積み重ねと、短時間の雨量強度の2要素が重要であるにもかかわらず、これらの指標は単独ではそれらの要素の組み合わせを表わし得ないからである。ところで、最近、豪雨時の警戒、避難のめやすとしての降雨指標がいくつか開発され、有効性が論じられている¹⁾²⁾。これらの指標、例えば、実効雨量やタンクモデルの貯留量、流量は、先の2要素を組合せたものであり、土砂災害の面からみた降雨の規模を表現する。そこで、これらの指標値によって降雨規模を代表せられるとすれば、同一地域の豪雨事例毎の降雨規模の比較、地域間での降雨規模の比較が大変容易になる。それ故、例えば、土砂災害の要因の影響を調べる場合に指標値のほぼ等しいものを対象として選ぶとか、生起確率解析を指標値によって行なうとかいうように指標値を利用できる。

本報告は、島根県西部地方の1983年7月豪雨災害の調査³⁾を行なった機会に、この時の降雨状況をパターン分けする1972年7月豪雨時の降雨状況と比較し、降雨規模を表わす指標の有効性について検討するものである。

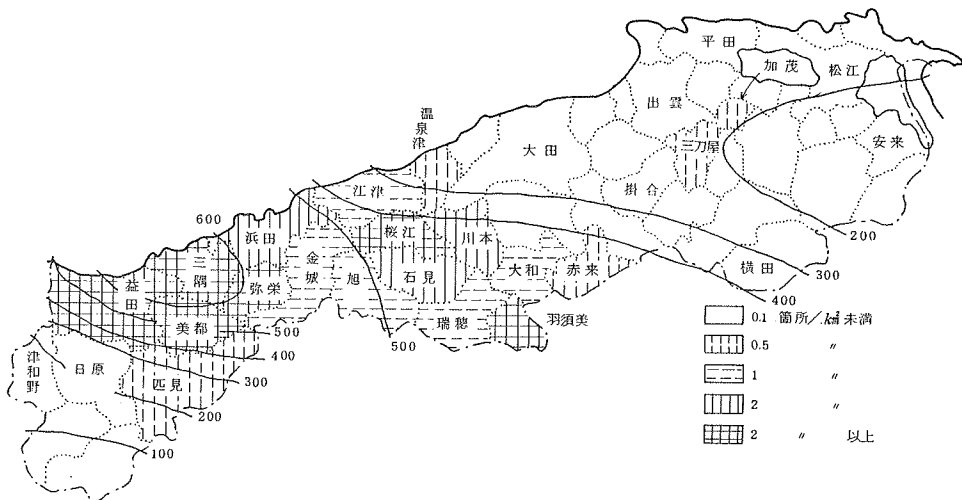


図-1 1983年7月豪雨における島根県の連続雨量と土山関係被害の発生強度の分布状況

2. 1983年7月豪雨の降雨状況

島根県西部地方は、1983年7月20日から23日にかけて梅雨前線豪雨に見舞われ、連続雨量が浜田で522 mm、益田で611 mm、三隅で695 mmに達した。このため、死者行方不明107名など被害が発生したが、この多くは土石山崩壊によるものであった。図-1は、連続雨量の等雨量線図に、土石山関係被害の発生密度(市町村の面積当りの箇所数)を合せて表示したものである。土石山関係被害の大部分は新生崩壊地である。崩壊発生と雨量との関係が大変密接であることがわかる。この結果は、地域毎の素因の影響に比べ誘因の影響がいかに大きいことを示しているが、それと同時に雨量の積み重ねと短時間の降雨強度の2要素が組み合わされた指標をあらためて持ち出すまでもなく、連続雨量で降雨規模が表現されてしまったということを示している。1回の豪雨事例においては、地域毎の降雨パターンが類似しており、連続量と強度に強い相関があるため、このような結果が得られたのであろう。

3. 1972年7月豪雨との比較

1972年の7月9日から14日にかけての豪雨は連続雨量において83年を上回る地域も多く、浜田で675 mm、益田で603 mm、三隅で708 mmが記録された。図-2は83年、72年の降雨パターンを示すものであるが、両例は、降雨指標の有効性を調べる上で貴重な対象といえる。ところで、72年豪雨については、土石山関係被害の資料が入りすぎず、住家全壊棟数の発生密度によって工研災害の規模を表わす。図-3は、1983年7月豪雨時における市町村別の土石山関係被害の発生密度と住家全壊棟数の発生密度との関係をみたものである。1972年で土石山関係被害密度の判明している益田市についてのプロットをも含め、両者の相関は高い。そこで、工研災害の規模について、いずれの発生密度をもとて表わしても大きな差異はないものと考えられる。ただし、1972年の場合は江の川の氾濫にもとづく家屋全壊が相当大きなウェイトを占めるため、江の川沿いの市町村は解析対象から除外した。

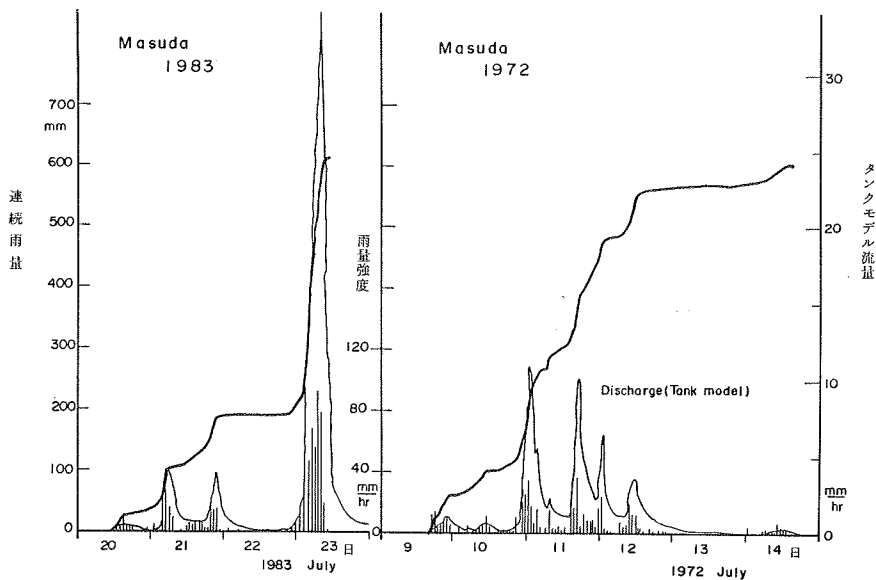


図-2 益田市の1984年7月豪雨と1972年7月豪雨の雨量強度、連続雨量、タンクモデル流量

4. 降雨指標の有効性の検討

ここでは、降雨規模を表わす指標として、すでに六甲において、土砂発生、非発生を区分することとがわかっているタンクモデルの最大流量を取り上げる。解析に用いるタンクモデルのパラメータを図-4に示す。このパラメータは風化花崗岩山地小流域である六甲の11コース谷の洪水流出をシミュレートするために開発されたもので、計算ステップ時間は1時間である。1983年、72年のタンクモデルの計算流量は83年が72年をばるかに上まわっていることがわかる。

図-5は、最大時間雨量、連続雨量、タンクモデル最大流量と住家全壊棟数の密度の関係をプロットしたものである。最大時間雨量で見ると、全壊棟数密度の多寡が説明されず、特に全壊なしのグループがありのグループに比べて必ずしも最大時間雨量が小さくないという不都合な点がある。また連続雨量で見ると、全壊ありのグループにおいて、1972年が83年より右下側にプロットされており、連続雨量が大きいわりには災害の規模が小さくなっている。これに対しタンクモデルの最大流量で見ると、全壊棟数密度の多寡が良く説明される。1983年の各点は、全壊なしとありのグループが遠く離れておるが、72年の各点はこの間隙を埋める形でプロットされ、島根県西部内の各地域における土砂災害からみた降雨の規模が、タンクモデルの最大流量を指標として統一的に表わされていることがわかる。さらに、住家全壊を招く程の土砂災害の降雨規模はこの指標に示れば約7mm/km²以上であることもみてとれる。

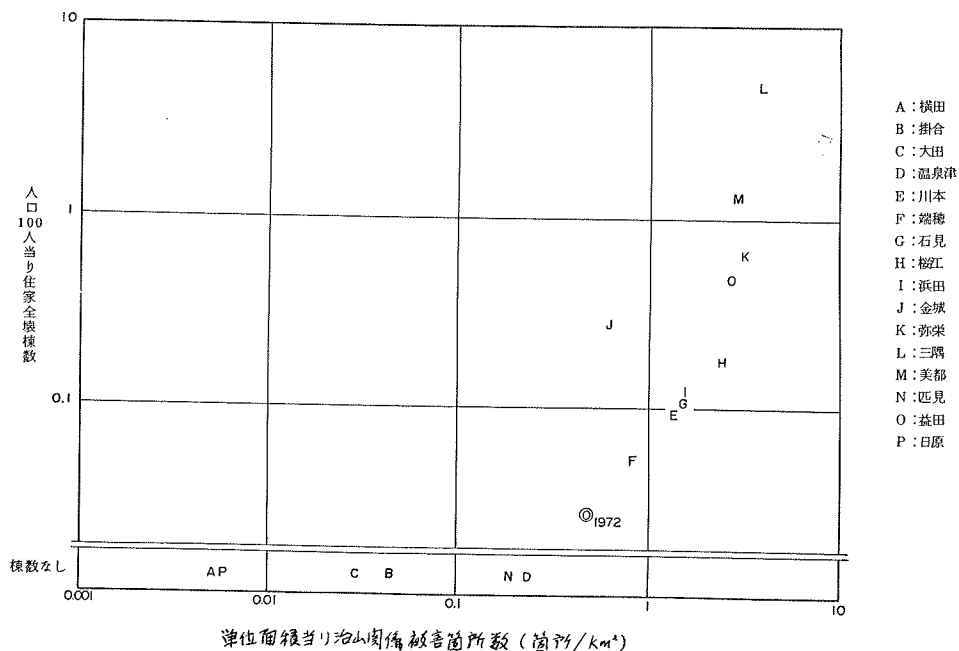
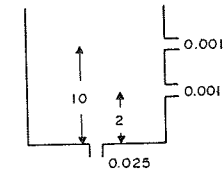
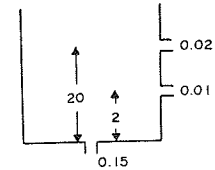
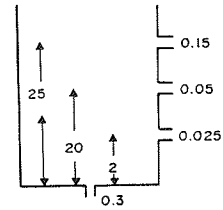


図-3 1983年7月豪雨における治山関係被害の発生密度と住家全壊棟数の発生密度の関係
○印は1972年7月豪雨のものを示す。

5. おわりに

本報告で降雨規模の指標にしたタンクモデルの最大流量は、雨量の積み重ねと短時間の降雨強度の二要素が組み合わされたいくつも考え得る指標のうちのひとつにあらず、指標としての有効性が他に勝っているかどうかは不明である。しかしながら、何が指標としてベストかを見つけることよりも、何らかの指標を選び、それにより降雨規模を代表させてみたとき、土砂災害の傾向とどの程度対応するかを、多くの事例について検討することから、先に行なわれるべきことであろう。

最後に、資料収集でお世話になった島根県の関係各位に謝意を表わす。



文献

- 1) 鈴木・福島・武居・小橋：土砂災害の危険雨量，新砂防110，1979
- 2) 鈴木・小橋：かけ崩れ発生と降雨の関係について新砂防121，1981
- 3) 島根県委託昭和58年度災害関連緊急谷山事業調査業務委託報告書，林業土木施設研究所，1984

図-4 解析に用いたタンクモデル

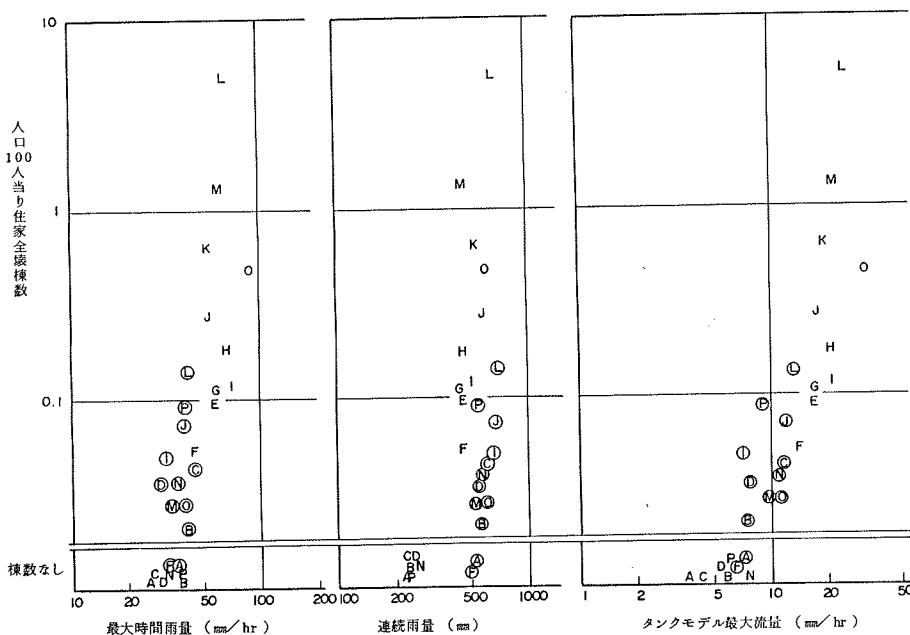


図-5 住家全壊棟数の発生密度と最大時間雨量、連続雨量、タンクモデル最大流量の関係 ○印は1972年7月豪雨。○印のないのは1973年7月豪雨。記号は図-3参照。