

# 11 土石流警戒避難基準雨量設定について

岡砂防・地すべり技術センター ○春宮 展 黒川 興及  
建設省土木研究所 瀬尾 克美 原 義文 五代 均

## 1. はじめに

土石流による被害の防止、軽減のための砂防工事の実施が大きな効果を発揮しつつあるが、必要な砂防施設を短期間に全国的規模で実施することは、現在の社会、経済情勢から困難である。このような背景から総合的な土石流対策の一環として警戒・避難体制の確立が急務となり、土石流警戒避難基準雨量の設定が必要となっている。

現在基準雨量は昭和58年3月に発令された「土砂災害に関する警報の発令と避難指示のための降雨量設定指針(案)」(以下指針(案)と略す)に基づき設定されているが、他流域との比較検討を行った例は少ない。そこで今までに設定された各地の基準雨量を基に基準雨量の設定状況及び設定上の問題点について検討を行った。

## 2. 検討資料

現在までに県または直轄工事事務所で基準雨量の設定されているもののうち42ブロックの資料を検討の対象とした。

## 3. 基準雨量設定状況

### 3.1 降雨数

降雨数は、C.L.(Critical Line:土石流危険基準線)設定の際に問題となる。指針(案)では、過去の降雨資料のうち総雨量が80mm以上または時間雨量強度が20mm以上の降雨量を有し、土石流が発生しなかったものを非発生降雨として取り扱っている。地域によって収集できる降雨数に差はあるもの上記の条件を満たす非発生降雨は年平均3~4個程度、又発生降雨は6~10年に1個程度収集することが可能であると考えられる。しかしここでいう発生降雨は崖崩れ等の土砂害も含まれ、土石流発生降雨は1ブロック1~2個程度である。

表 1 降雨数

	発生降雨数	非発生降雨数	全降雨数	採用年数	年平均降雨数	年平均発生降雨数
県	3.5	86.8	90.3	24.6	3.7	0.14
直轄	3.5	62.2	65.9	20.5	3.2	0.17
全データ	3.5	80.9	84.4	23.5	3.6	0.15

地域によって収集できる降雨数に差はあるもの上記の条件を満たす非発生降雨は年平均3~4個程度、又発生降雨は6~10年に1個程度収集することが可能であると考えられる。しかしここでいう発生降雨は崖崩れ等の土砂害も含まれ、土石流発生降雨は1ブロック1~2個程度である。

### 3.2 代表雨量観測所と土石流発生溪流との距離

代表雨量観測所と、土石流発生溪流との距離は代表観測所の選定の一つの目安となる値である。一般にその地域の地形等降雨を左右する要因の違いによって異なるが土石流発生流域の5km以内に代表観測所を設定することが望ましいとされている。<sup>2)</sup>

直轄区域のようにブロックの占有面積が小さくなっている場合比較的上記の条件を満足しているものの、都道府県になるとこの条件を満たすほどブロックを細分化して基準雨量を設定するのは困難な面が多い。

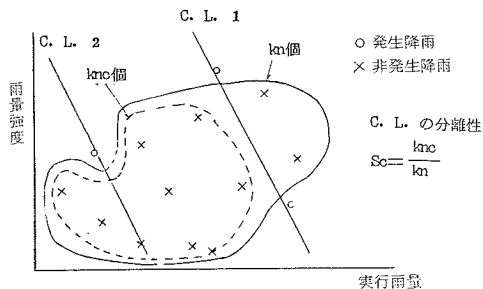


図 1 C. L. の分離性

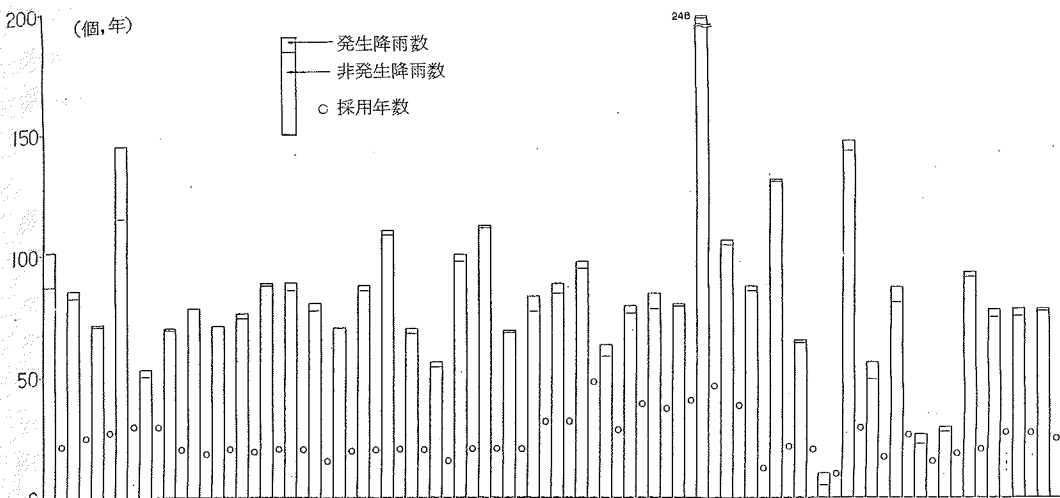


図 2 降雨数及び降雨採用年数

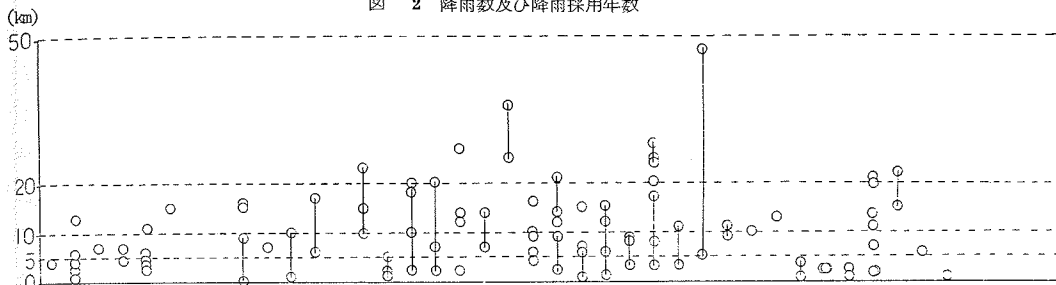


図 3 代表雨量観測所と土石流発生渓流との距離

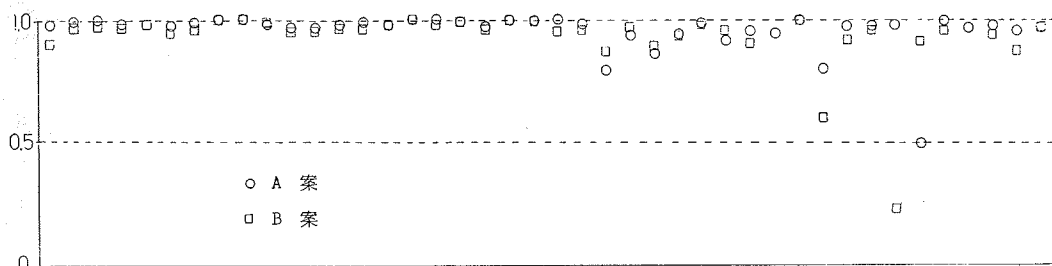


図 4 C.L. の分離性

過去の災害の例より 20 ~ 30 km 離れた観測所では降雨量が大きく異なっているケースもあり、代表観測所の選定には降雨パターン等を考慮した上で十分検討する必要がある。

### 3.3 C.L. の分離性

C.L. の分離性  $S_c$  は非発生の総資料数を  $K_n$  個、非発生降雨のうち C.L. より左下側にある資料数を  $K_{nc}$  と

すれば  $Sc = Knc / Kn$  と表わされる。ほとんどのブロックにおいてC.L.を発生降雨の近い位置に設定しているため(図1 C.L.1)分離性は0.9以上の数字を示している。また分離性が悪い例としては非発生降雨の中にある発生降雨に沿ってC.L.を設定した場合(図1 C.L.2)に考えられこのような特異な発生降雨の処理の方法が問題となる。

### 3・4 避難指示空振り頻度

避難の指示頻度はE.L.(Evacuation Line: 避難基準線)を超える降雨が年何回あるかを表したものであり、それらのデータの内、指示をしたが土石流が発生しなかった降雨の頻度を表したのが避難指示空振り頻度である。これらの頻度はC.L.が設定されれば既往最大1時間雨量又は確率1時間雨量等によって導かれるE.L.によって決まる値であり、行政的な判断の一つの目安となる。今回検討に使用したデータの限りでは最も多い所で年2回程度、少ない所で6年に一回程度の空振りでE.L.が設定されており平均すると年1回程度である。

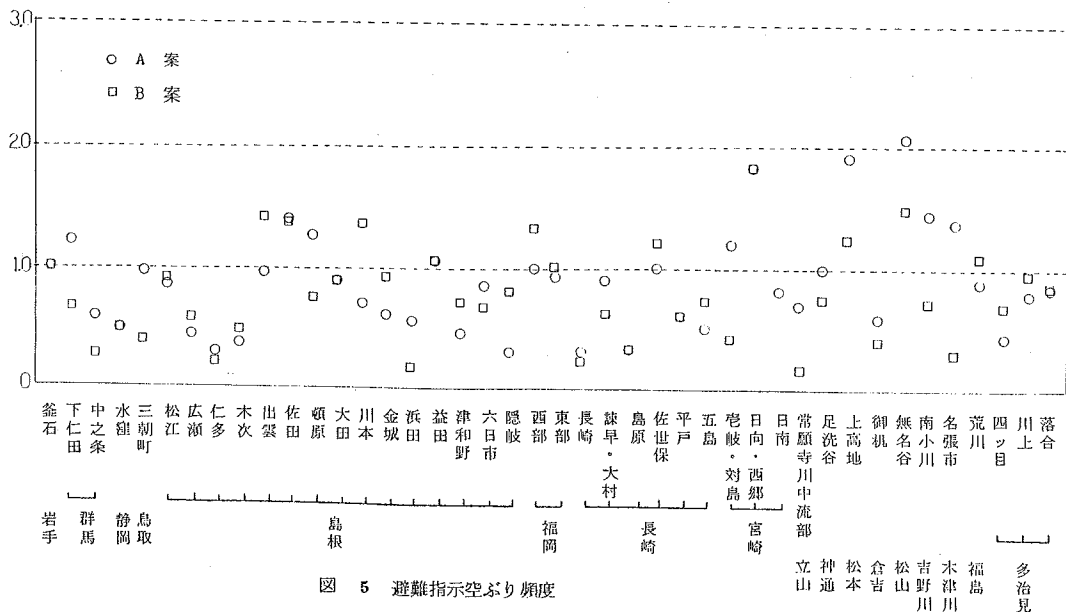


図5 避難指示空振り頻度

## 4. 問題点

### 4・1 C.L.設定上の問題点

C.L.を大きく分けると次の3つに分けられる。

- i) 非発生降雨を包絡するC.L.
- ii) 発生降雨にあわせるC.L.
- iii) i) ii) の間のC.L.

安全側を考慮すれば(i)のC.L.であるが、E.L.が低くなり、避難指示空振り頻度が多くなることから運用上問題がある。しかし、避難指示空振り頻度を減らすということでC.L.を右にシフトするのは危険を伴い適切でない。現状では1ないし2個の発生降雨でC.L.が設定され

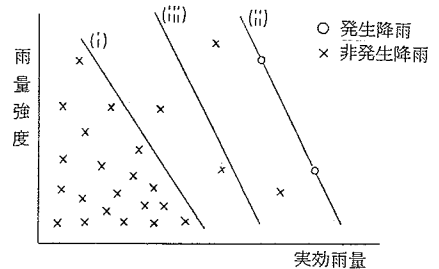


図6 C.L.の設定

ているがこれらにおいては土石流の規模、発生時間の誤差、降雨パターン等を十分考慮する必要がある。

#### 4.2 基準雨量設定上の問題点

E.L.、W.L. (Warning Line:警戒基準線) 設定において既往最大1時間雨量 ( $R_{H1M}$ ) および既往最大2時間雨量 ( $R_{H2M}$ ) に差がない場合、E.L.とW.L.が近接するケースがあり、警戒発令後即避難指示が出されることになる(図7)。

また、B案において定数および係数の値の組み合わせによっては、E.L.、W.L.が下に凸になるケースがある。特にE.L.が上に凸でW.L.が下に凸の場合E.L.、W.L.が交叉し、スネークラインがW.L.に達する前にE.L.に達するケースが考えられ不都合が生じる(図7)。

#### 5. ま と め

以上今回の収集できた範囲内のデータについて検討を行い、現在さらに資料収集中である。今回得られた各地のデータについても代表地域一部分の設定であった。例えば全県をカバーするようなかたちとはなっていない。また今後各地でC.L.等を設定しなければならないが、指針案に沿った解析を各地区毎に行うことは困難である。このような資料を収集し、検討を進めている第1の目的は、各地区の基準雨量設定の整合を図るためである。そのため、各地で設定された基準値を総括的に眺めて、気象特性、地形、地質等に応じたC.L.等の標準化を目指している。その1つの方法として、日本全国の暖降期(5月~11月)の総雨量分布と、各地のC.L.等の特性を比較することを考えた。ただし、現状では資料収集が不十分なこと、C.L.等の設定においてもかなり主観的な判断はいることから、この面の検討が今後の課題である。

本検討に使用した資料は、都道府県及び直轄工事事務所で整理し、提供していただいたもののうちA案、B案で検討のなされているものを用いた。また、本検討は圃砂防・地すべり技術センターにおける自主研究「土石流警戒・避難基準雨量検討委員会」の一環として行ったものであり、芦田和男委員長始めとする委員各位の御指導、御助言があったことを加えておく。

最後に上記の関係各位に感謝の意を表する次第である。

#### 参考文献

- 1) 土砂災害に関する警報の発令と避難の指示のための降雨量設定指針案  
建設省河川局砂防部監修
- 2) 土石流警戒・避難基準雨量設定手法について 昭和59年度砂防技術講習会テキスト  
圃砂防・地すべり技術センター

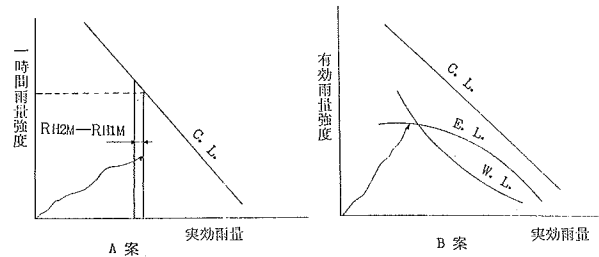


図7 基準雨量設定上の問題点