

(32) 土石流警戒避難基準雨量設定の一手法

国際航業(株) ○渡 辺 尚 文 中 山 政 一 徳 山 久 仁 夫
建設省吉野川砂防工事々務所 二 宮 寿 男 大 八 木 俊 治

はじめに

近年における土砂災害、特に土石流災害の続発はそれが人命、資産の壊滅的な被害に直結するために、大きな社会問題となっている。このような悲惨な災害を防止するための砂防施設の整備は嘗々として続けられているものの、対象箇所が多すぎる砂防施設の整備のみによって土砂災害に対処することは困難である。このような状況の下で、人身災害の軽減と再度災害の防止を図るためには、土石流の発生に関する情報を地域住民に提供し、住民の関心を高めるとともに、地域性に基いた自衛のための体制の整備を図ることが重要となってきた。今回の報告は上記の土石流災害防止体制確立のための一環として降雨量をとりあげ、警戒避難基準雨量を設定するための一手法を検討したものである。

基本的な考え方

警戒避難予報、警報を雨量の面から出す際に最も重要なことは、どのような降雨の状態のときに土石流が発生し始めるかという事実と、その降雨状態がいつ発生するかということであり、少なくとも該当する降雨量あるいは降雨強度が発生する1～2時間前に予測できることが望ましい。

土砂災害に結びつきやすい。あるいは既往の土砂災害に結びつきやすい、あるいは既往の土砂災害時の降雨パターンを知っておいて、時々刻々入ってくる降雨情報をそれと比較検討することにより今後の降雨の予測をし、警戒避難警報を発令する方法を考えた。

実際の方法

実際の方法は図-1の手順に従った。計画対象降雨量は確率計算により日雨量単位で求め、それを土砂災害型降雨パターンに載せて降らせる方法としてハイエトグラフを利用した。土砂災害型パターンを決定するために、既往の災害時の時間雨量データより降雨特性値 r (ピーク部の位置)、 b (降雨強度式中の定数)を求めた。この値を用いて計画対象降雨量を降らせた結果の時間一雨量累加曲線図が図-4である。この図は、土砂災害が発生する可能性が大きい雨量が災害型パターンで降るときの模式図である。この図を使って警戒避難基準雨量を設定する。

土石流発生の目安となる降雨量には最大時間雨量分布図・ピーク雨量までの継続雨量分布図に土石流発生渓流をプロットし、発生している時間雨量、継続雨量の、それぞれの最大値をあてた。結果は表-1に示す。

先に得られた図-4上で、この下限値の発生する時刻を知り、その1時間前の値を以って避難警報、更に1時間前の値を以って警戒警報の基準雨量とする。このようにして得られた値が表-2に示すものである。

この基準雨量を実際の災害例に照合して妥当性の検討を行なう。内容は設定された基準雨量で過去の災害がカバーされるか否かである。検討結果の一例を表-3に示す。

表-4には、設定された基準雨量を過去の実際の豪雨に適用した場合の警報の発令状況を示した場合の警報の発令状況を示した。これによると警戒警報は年に約1回、避難警報は5年に1度程度発令されることになる。

おわりに

過去の災害例とハイエトグラフを用いて、土石流警戒避難基準雨量の設定を行なった。土石流に関しては発生のメカニズム、周期性など未知の問題が多く残されており、降雨という一側面からのみ発生の基準を設定することについては様々な問題もある。しかし、過去の災害を参考に下限値を決定し、その降雨量が発生する1～2時間前の値を以って基準雨量とする。更にフィードバックして過去の事例により検討を加えるという方法は、一応の目安を与える方法となるものと考えられる。今後更に検討・改良を重ねて行く予定である。

表-3 北部地区の基準雨量を全地区に適用した結果
(2504.54日量)

地区	観測所名	観測時刻	観測時刻	北石流産生時刻	遊離雨量発生時刻
南部	伍市	11	12	14	2
	野々	12	14	16	2
	加戸	13	15	16	1
	谷地	11	13	15	2
	成地	10	13	14	1
北部	鏡又	10	12	16	4
	川日	12	13	17	1
	山山	10	13	16	1
	上成	12	15	16	1
	八川	10	12	16	4

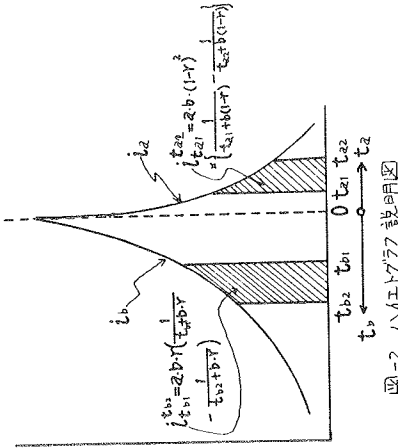


図-2 ハイエトグラフ説明図

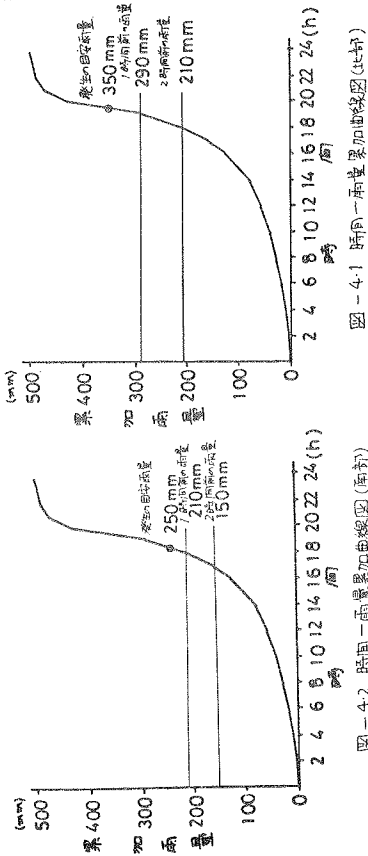


図-4 観測高雨による基準雨量
(300mm以上を遊離雨量とする) (遊離雨量)
(2504.54日量)

表-4 観測高雨による基準雨量

観測所	日	時	観測雨量	遊離雨量	基準雨量
30	7/16	X	40	0	0
	8/28	0	X	8/14	0
	9/29	0	X	41	8/22
31	7/10	X	X	8/23	0
	8/16	0	X	7/28	X
	9/19	0	X	8/28	X
32	8/19	0	X	43	9/24
	9/6	0	0	45	4/23
	8/7	0	X	8/21	0
34	9/16	X	X	6	6
	10/31	X	X	47	7/23
35	8/28	0	X	9	8
36	9/14	0	X	9	7
37	8/10	26	0	X	9
	8/17	0	X	48	7/25
38	6/13	X	X	49	7/6
	8/9	0	0	9	7/1
39	8/23	0	X	50	8/16
	9/24	0	0	51	9/12

○ 基準雨量に達した日
× 基準雨量に達しない日
△ 遊離雨量に達した日
□ 遊離雨量に達しない日

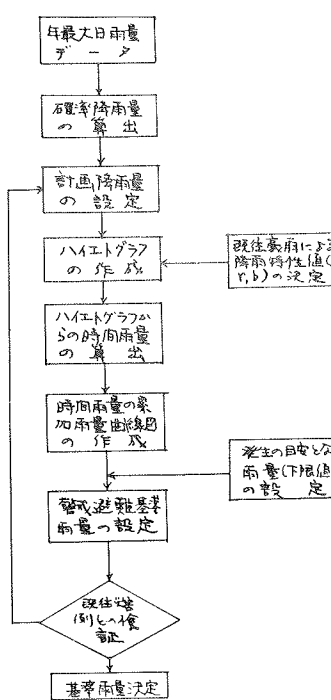


図-1 基準雨量設定工程図

表-2 観測高雨による遊離雨量 (mm)

観測所	遊離雨量
南部	290
北部	150

表-1 観測高雨による遊離雨量 (mm)

観測所	遊離雨量	時間雨量
南部	350	80
北部	250	60

図-3 ハイエトグラフと時間雨量