

山地災害警戒・避難基準雨量の推定(1)

—天草地区について—

林業試験場九州支場 河合 英二・大谷 義一
竹下 幸

1. はじめに

山腹崩壊・土石流などの山地災害は、多大な被害をもたらしている。自然災害を施設の整備だけでは防ぎきれず、人身災害を軽減するためには、災害の誘因である降雨に関する情報を地域住民に知らせ、警戒避難体制を整えることも重要になってきた。

降雨条件と山地災害の発生との関係の研究は、連続雨量と降雨強度による方法^{1,2)} 先行降雨を考慮した実行降雨と降雨強度を評価する方法^{3,4)} 流域貯留量が崩壊発生と関連することを検討したのとして、タンモデル貯留高による方法⁵⁾、貯留閾数法による方法⁶⁾、斜面安定条件モデルによる方法⁷⁾等に区分される。斜面安定条件モデルによる方法を除いては、災害発生機構をブラックボックスとして、降雨の入力と災害発生という出力の関係に着目し、それぞれ危険指標を求めている。流域貯留量による方法は降雨パターンを媒介とする指標より判断基準は明確と考えられるが、流量観測を必要とする。

本論では、対象とする天草地区には流量観測所がなく、過去の降雨データが現場付近で容易に手にはいることから、実行降雨と短時間雨量強度を降雨条件を媒介に評価する方法により^{1,2,3,4)}警戒避難基準雨量について検討した。

2. 警戒、避難基準雨量の推定

降雨時の斜面崩壊は様々な要因の影響を受け、降雨量だけでなく発生の場の条件が関与することは明かであり、降雨量も斜面毎に異なっていることも考えられる。従って、厳密な意味での基準雨量の判定は困難ではあるが、実用的にどのような地域でも手にはいる降雨条件による判定方法も意味があると考える。基準雨量を設定する基本的な考え方は、(1)土石流、その他災害も斜面崩壊が引金になったと仮定して、一括して山地災害として同様に扱う。(2)過去の降雨と災害の関係から、報告^{1,2,3,4)}にあるように山地災害の非発生降雨領域(安全領域)と未知降雨領域を特定する。(3)

一連の降雨以前のいわゆる前期降雨を考慮した実行降雨量をもとめ、実行降雨量と雨量強度との関連を求める。(4)警戒避難の基準雨量を求め、過去の山地災害雨量を当てはめ、必要があれば修正する。なお、一連続雨量、前期雨量、実行雨量、半減期等の意味は報告^{3,4)}の通りとする。

天草地区には47年7月に豪雨災害が起きている。この地域で過去に災害の発生しなかった降雨について、ひと雨毎に時間雨量とその時までの実行雨量(半減期:1日)を求め、図-2(1)にプロットし、災害発生分離線を引いて非発生領域(安全領域)と未知領域に区分した。プロットする過程で災害発生分離線の設定に影響のない降雨については棄却した。災害発生分離線を設定するにあたって、累加雨量が大きくなれば山地災害に結び付く時間雨量は小さくなるという一般的な概念を念頭においた。また、非発生降雨のうち47年6月下旬に天草上島で、57年7月中旬、下旬に天草地区で、小規模な山地災害の報告があるので、安全を見込んでこれらの降雨は未知領域に入るようにした。比較のため前期雨量を考慮しない時間雨量-累加雨量図を図-1に示したが、災害発生分離線にはほとんど差は見られなかった。災害発生分離線を避難警報のチャートと仮定し、避難警報の発令は図-2(2)に降雨状況をプロットしてゆき、降雨が分離線に達した時点で一応、発令することにする。警戒警報発令の雨量は今後予想される雨量が分離線に達する可能性を事前に短時間雨量で予想することとし、便宜上30分間雨量を2倍することにより、30分前に1時間雨量を推定する。この30分間雨量-実効雨量図(図-3)を仮の警戒警報基準雨量とし、47・7災害の降雨状況から避難・警戒基準雨量を検討する。47・7天草災害の土石流の発生時刻は、7月6日の11-13時である。この時刻は厳密には集落を襲った時刻であるが、発生の時刻との差はそれほどないものと考えられる。警戒警報に必要な30分間雨量は降雨記録にないので、便宜上、1時間雨量を前半の30分間に40%、後半に60%と重みづけをおこなって図-3にプロットした。その結果、47・7災害

Eiji KAWAI, Yoshikazu OHTANI and Miyuki TAKESHITA (Kyushu Br., For. and Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860)

Consideration on Critical Rainfall for Warning and Preventing of Landslides Disaster (1) An Example of the Amakusa District

の降雨が分離線に達し、避難警報が発令される時刻が10:00-11:00の間、警戒警報が発令される時刻が8:30-9:00の間となり、この避難警報時刻では避難時間が不十分であり、実状に合わないことになる。そこで、いま警戒警報と仮定した30分間雨量-実効雨量図を避難警報発令のチャートとすると、災害発生時の約2時間前に避難警報がだされることになる。警戒警報のチャートは、更に短い時間雨量強度と実効雨量との組合せで行うこととし、10分間雨量-実効雨量図を警戒警報のチャートとする。これを整理すると図-3が避難警報発令のためのチャート、図-4が警戒警報発令のチャートとなる。

4. おわりに

今後の問題としては、(1)過去の30分降雨、10分降雨資料は手に入らないので正確な発令時刻を今後の降雨について検討し、実状に合わなければ修正する。(2)47

・7災害の1時間雨量強度はリターン・ペリオド100年以上の豪雨となり、この降雨強度を対象にしたため、避難警報の空振りが多くなる場合が予想される。(3)将来予想される雨量について、AMeDAS等の情報をもとに、降雨量を入力する方法を開発する必要がある。

引用文献

- (1) 瀬尾克美, 船崎昌継:新砂防, 88, 22~28, 1974
- (2) 渡辺 徹ら:新砂防, 123, 38~42, 1985
- (3) 建設省砂防部:土石流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), 1983
- (4) 瀬尾克美ら:新砂防, 38, 16~21, 1985
- (5) 鈴木雅一ら:新砂防, 110, 1~7, 1977
- (6) 遠藤泰造ら:林試研報, 332, 1~11, 1985
- (7) 八木則男ら:地すべり, 22(2), 1~7, 1985

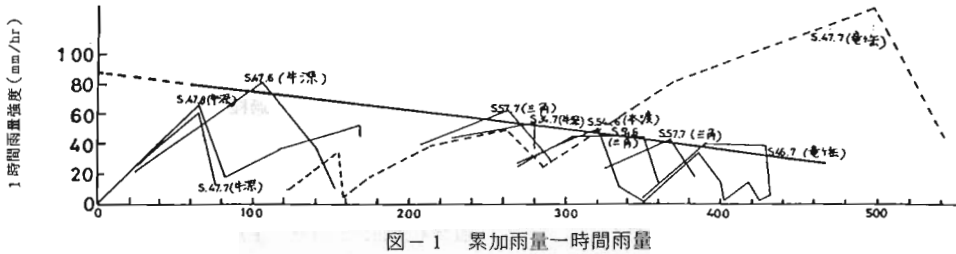


図-1 累加雨量-1時間雨量

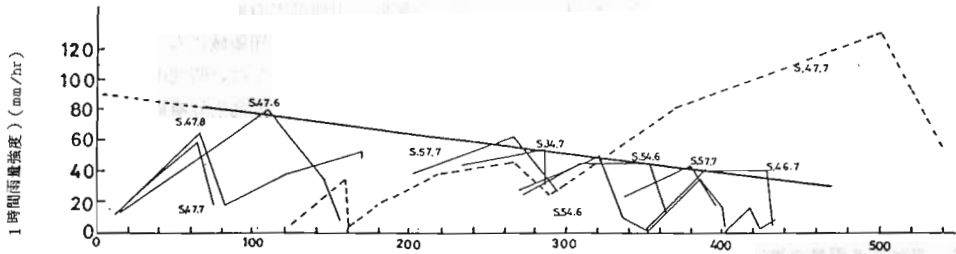


図-2(1) 実効雨量-1時間雨量

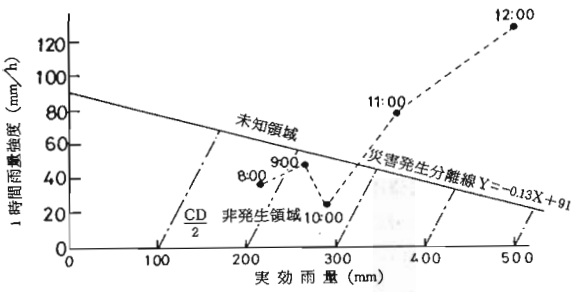


図-2(2) 実効雨量-1時間雨量

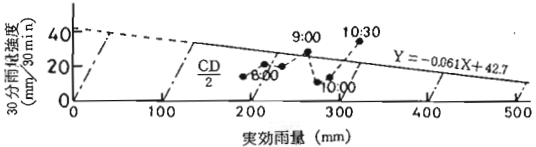


図-3 避難警報発令のチャート

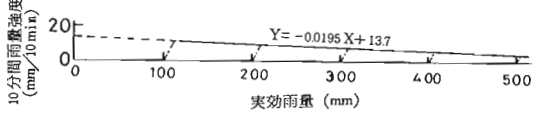


図-4 警戒警報発令のチャート