

39 かけ崩れ警戒避難基準雨量の設定手法について

○ 国際航業（株）

原口勝則

（財）砂防・地すべり技術センター

菊井稔宏

福田克之

1. はじめに

平成5年10月に総合土砂災害対策検討会より「集中的に発生するかけ崩れに対する警戒避難基準雨量の設定手法（案）」（以下、提言手法と呼ぶ）が提言された。（財）砂防・地すべり技術センターにおいては、これまでいくつかの地域で提言手法に基づくかけ崩れ警戒避難基準の検討を行ってきた。かけ崩れ警戒避難基準の設定方法には、提言手法のように発生時の降雨量をもとに統計的な判断を行う手法や、より現象を説明付けようとする水文学的・土質力学的な手法などがある。ごく限られた範囲においては、水文学的・土質力学的なアプローチなどが有効性を発揮することもあるが、広域的に警戒避難の判断基準を定めようとする場合、対策の早急性・運用性・コスト等を含めて考えると、提言手法によりかけ崩れ警戒避難基準雨量を設定し、近年進展のめざましい通信システムなどを活用した体制づくりが現在の土砂災害対策（ソフト対策）に有効であると考えられる。

本発表は、提言手法によるかけ崩れ警戒避難基準の設定について、いくつかの検討事例をもとに、提言手法を用いる場合の問題点・留意点等について述べるものである。

2. 手法の概要

提言手法は、時間的・空間的に集中して発生するかけ崩れに対して示されたものであり、従来の研究から、タンクモデル貯留高の変動が崩壊発生タイミングを説明できることを応用して、崩壊発生に関わりの深い降雨指標（実効雨量）の組合せを定めたものである。降雨指標は、地表水の変動と関わりの深い「時間半減期1.5時間の実効雨量」と、地下水の変動と関わりの深い「時間半減期72時間の実効雨量」からなり、この場合の実効雨量は次式による。

$$R_T = r_T + (\alpha_1 \cdot r_{T-1} + \alpha_2 \cdot r_{T-2} + \dots + \alpha_x \cdot r_{T-x}) = r_T + \sum_{n=1}^x \alpha_n \cdot r_{T-n}$$

R_T : 実効雨量 α_n : 減少係数 $\alpha_n = 0.5^{n/t}$

r_T : 時刻Tにおける時間雨量 t : 半減期（時間）

警戒避難基準の設定は、図1の実効雨量関係図においてかけ崩れ発生降雨の下限付近に発生基準線（CL：Critical Line）を定め、それに到達する1時間前、2時間前をそれぞれ避難基準線（EL：Evacuation Line）、警戒基準線（WL：Warning Line）として設定することとなる。

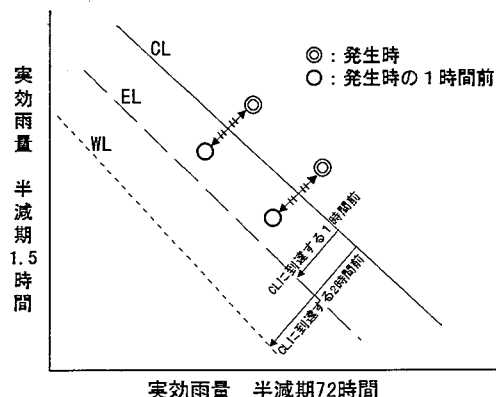


図1 警戒避難基準設定のイメージ

3. 発生基準線

発生基準線（CL）は、過去のがけ崩れ発生降雨を整理し、下限となる発生降雨とその1時間前の時点との中間付近に設定することになる。これは、CLに幾分かの余裕をもって設定するという意味をもち、発生降雨と非発生降雨の分離状況が良い場合には発生降雨と非発生降雨の中間に設定するなど、状況に応じて定めることができる。

図2はR山系においてCLの検討を行った事例であり、同図では、発生降雨の分布の特徴から、CLの傾きを定めている。

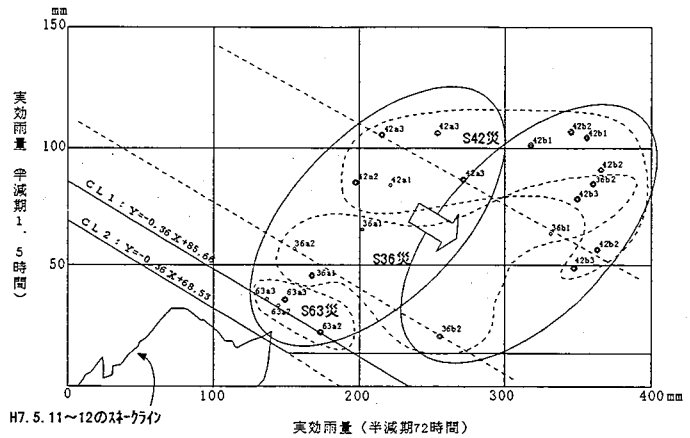


図2 R山系におけるCLの検討事例

4. 警戒・避難基準線

避難基準線（EL）、警戒基準線（WL）は、それぞれCLに到達する1時間前、2時間前のラインを既往最大雨量や確率雨量により想定するものである。実際は、2年超過確率雨量程度を用いて想定しなければ、実用に耐えない発令頻度・空振頻度となることが多い。さらに、想定した結果は過去の災害降雨によるスネークラインにより、CLに到達する1時間前、2時間前の想定を満足しているかなどの確認を行って、地域の防災意識に応じた発令頻度・空振頻度となるよう定めることとなる。

警戒・避難の発令時期を改善するために、短時間降水量予測を行ってより現実的な予測雨量とCLとの関係により警戒・避難を判断することが可能である。図3はS市において実況降雨と気象庁による短時間予測雨量の相違を比較したものであるが、同図をみると1時間先の予測雨量が最も実況値と適合し、2、3時間の順で適合性が劣る。災害対策に予測雨量を適用する場合、実況値を下回るような予測結果を得ることは人災を生む危険性をほらみ、実況値を上回るような予測結果を得ようとする試みは予測精度の低下につながるといった実状にある。

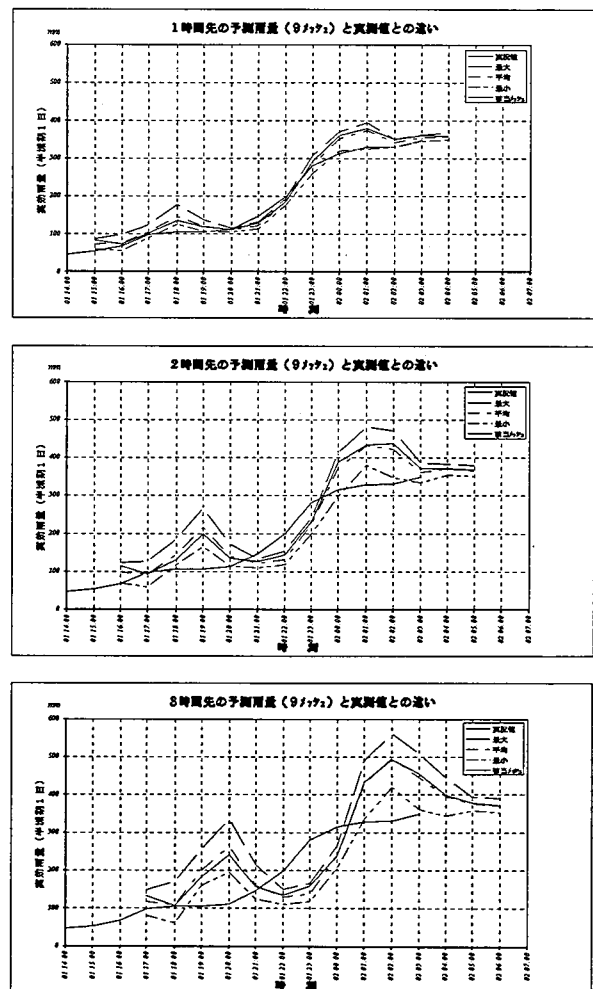


図3 短時間予測雨量を用いた実効雨量と実況値

参考文献

総合土砂災害対策検討会における提言および検討結果 平成5年10月 建設省河川局砂防部