

高知県における土砂災害警戒情報（連携案方式）の検討について

高知県土木部防災砂防課

○藤平 大 小谷 英士 木村 卓嗣

構営技術コンサルタント株式会社

水野 隆之 吉岡 恵

1. はじめに

高知県では、平成 19 年 6 月 1 日から AND 方式により、高知地方气象台と共同して「土砂災害警戒情報」の発表を開始した。以来、平成 25 年度末までに 14 回（台風 7 回、梅雨前線 5 回、その他 2 回）発表され、土砂災害発生危険基準線（Critical Line：以下「CL」）を超過して発生した土砂災害は、平成 20 年 6 月 29 日の梅雨前線に伴って安芸市で 1 件報告されている。

本稿は、土砂災害防止の精度を更に高め、住民等の早期避難等に資するため、平成 17 年 6 月に示された「国土交通省河川局砂防部と気象庁予報部の連携による土砂災害警戒避難基準雨量の設定手法（案）」（以下「連携案」）に準拠し、土砂災害警戒情報に係る基準について検討したものである。

2. CL 設定の前提条件

2.1 降雨及び土砂災害資料の収集・整理

連携案より降雨資料は高知地方气象台から提供を受け、収集期間は「98 高知豪雨」が発生した平成 10 年から平成 24 年までの 15 年間とした。

土砂災害資料は、過年度業務の収集事例¹⁾、市町村に対するヒアリング調査²⁾、土砂災害データベースから、636 事例（土石流 104 事例、がけ崩れ 532 事例）を収集した。

2.2 土砂災害発生時の降雨の特定

上述の 636 事例には大雨警報以下の降雨時の小規模な被害も多く含まれるため、土石流は大雨警報が発令された事例、がけ崩れは大雨警報が発令且つ 5 メッシュ×5 メッシュ内で発生した事例について、「集中的に発生するがけ崩れ」と定義して精査し、324 事例を土砂災害発生時の降雨データとした。

3. CL 設定

3.1 主要災害の RBF ネットワーク出力値の分布

上述の前提条件のもと、メッシュ毎に RBF ネットワ

ーク（以下「RBFN」）を用いた応答局面を作成した。

そこで、過去に避難勧告が発令され、甚大な被害を及ぼした災害である「98 高知豪雨」、「99 東部集中豪雨」、「01 西南豪雨」、「04 早明浦豪雨」（以下「四大災害」）について、雨量判定を行い比較した（図 1）。

図より、甚大な土砂災害を誘発するような降雨は、RBFN 出力値線 0.1 から 0.3 の領域に分布している。したがって、CL を設定する際には、この範囲を捕捉対象とする降雨領域の目安とした。

なお、近年発生している局地的大雨（ゲリラ豪雨）のような、短時間雨量に影響を受けて土砂災害が発生した事例は確認できなかったため、60 分積算雨量の上限値設定は行わないこととした。

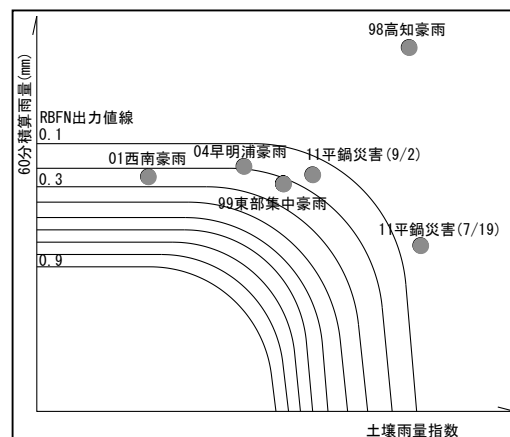


図 1 主要災害の雨量判定分布イメージ

3.2 CL 捕捉対象の土砂災害に係る降雨データの特定

土砂災害が発生した 324 事例の降雨データについて分析し、以下の選定指標を設けて CL 捕捉対象とする降雨データの特定を行った。（図 2）

まず、土石流は、小さい降雨での発生事例は少なく、雨量情報との相関性が高いうえ、災害発生時の被害状況も大きいことから、選定指標 1 で捕捉対象とした。

一方、がけ崩れは、降雨は RBFN 出力値線 0.1 から 0.3 の領域にあるものの、被害が極めて小さく、市町村長の避難勧告の発令に直結しないような事例も見られたため、選定指標 2 から 4 にて、四大災害を中心とした大規模土砂災害に係る降雨データを特定することと

した。

そこで、選定指標 3 では、四大災害以外にも災害関連緊急事業や激甚災害対策特別緊急事業により対策が実施された事例の降雨データについては、人的被害に発展する可能性がある降雨として捕捉対象とした。

更に選定指標 4 では、選定指標 3 までで外れた降雨データのうち、長雨タイプの降雨データを捕捉対象とした。ここで、長雨の定義は、選定指標 1 から 3 で選定した降雨事例の土砂災害発生領域が「60 分積算雨量が 40mm/h 以上、且つ土壤雨量指数が概ね 250 以上の領域」であるのに対して、「60 分積算雨量が 40mm/h 未満、且つ土壤雨量指数が 250 以上の領域」とした (図 3)。これは、主に人的被害を伴うような土砂災害以外の災害(「崖崩れ」住家防災対策事業(県単独事業)等)における降雨事例である。

当初は、基礎調査で採用されている「急傾斜地の高さごとの最大崩壊土量と崩壊幅」(表 1) 以上の崩壊のあった降雨事例を選定することとした。しかし、これらの事例の雨量判定図に着目すると、いずれも土壤雨量指数は人的被害を伴うような土砂災害程度になるが、過半数の降雨事例で 60 分積算雨量が小さい降雨となっていた。このような降雨パターンは、地すべりや深層崩壊等の大規模土砂災害の誘因となる可能性があり、本県では平成 23 年 7 月 19 日に 3 箇所土石流が発生した平鍋災害(安芸郡北川村)(図 1)のような事例も確認されている。

これにより、CL 捕捉対象の降雨データを 49 事例まで特定した(図 3)

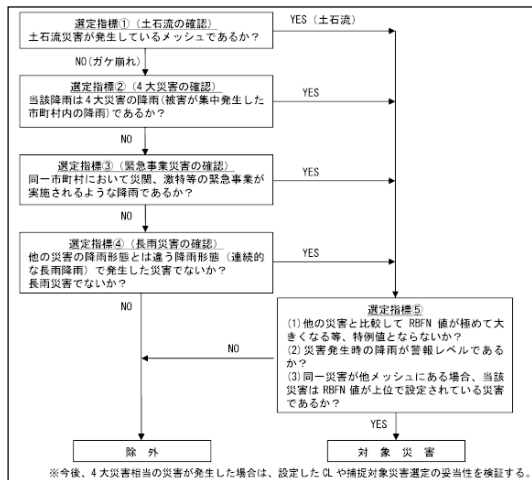


図 2 選定指標を用いた降雨データの特定フロー

急傾斜地の高さ (m)	崩壊土量 V (m ³)	崩壊幅 W (m)
5 ≤ H < 10	40	14
10 ≤ H < 15	80	17
15 ≤ H < 20	100	19
20 ≤ H < 25	150	21
25 ≤ H < 30	210	24
30 ≤ H < 40	240	25
40 ≤ H < 50	370	29
50 ≤ H	500	32

※崩壊幅は、がけ崩れ災害データから崩壊土量と崩壊幅の関係について求めた近似式 (W = 3.94V^{0.396}) に崩壊土量を代入することにより算出した値である。

表 1 急傾斜地の高さごとの最大崩壊土量と崩壊幅
捕捉対象災害のCL判定時の60分雨量と土壤雨量指数

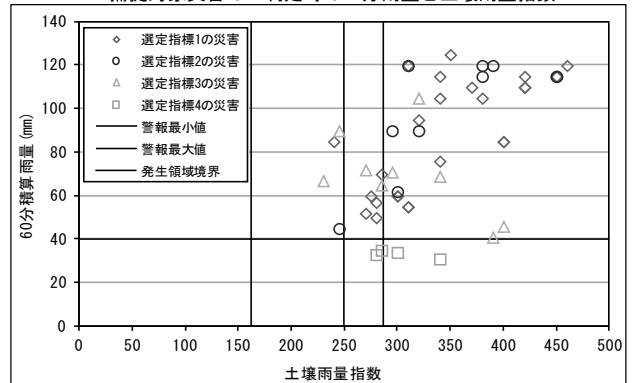


図 3 CL 捕捉対象降雨データ

4 今後の課題

連携案による土砂災害警戒情報の基準の検討により、降雨資料での検証では、発表頻度は現行と遜色がないことが確認された。しかし、捕捉対象の降雨データ数が少ないため、今後四大災害に匹敵する降雨に遭遇した場合は、適宜見直しが必要である。

また同様の事情から、土壤雨量指数の上限値を設定したメッシュでは、市町村全域に広げて設定しているため、土砂災害の実績の蓄積に応じて見直していくことが重要である。

謝辞: この検討に当たっては、「連携案による土砂災害警戒避難基準雨量の設定検討委員会」蒲原潤一・国総研砂防研究室長並びに笹原克夫・高知大学教授のご指導を受けた。

5 参考文献

- 1) 高知県土木部防災砂防課 (2003) 情基砂第 1-2 号高知県土砂災害警戒避難基準雨量委託業務
- 2) 高知県土木部防災砂防課 (2012) 情基砂第 1-1 号高知県土砂災害警戒避難基準雨量委託業務
- 3) 国土交通省河川局砂防部・気象庁予報部・国土交通省国土技術総合研究所 (2005) 国土交通省河川局砂防部と気象庁予報部の連携による土砂災害警戒避難基準雨量の設定手法(案)