

毎 30 分値による CL 対象災害の評価について

株式会社建設技術研究所 ○笹山隆,柳崎剛,中西宏彰,速見智,小林優太
 滋賀県県土整備部流域政策局砂防室 澤端秀隆*1,中田雄太
 *1 現 南部土木事務所

1. はじめに

滋賀県は、彦根地方气象台と共同で平成 19 年 6 月より土砂災害警戒情報を運用している。土砂災害警戒情報は、60 分雨量と土壌雨量指数を組み合わせたスネークラインが、発表基準である土砂災害発生危険基準線 (CriticalLine:以下, CL)に達した際に発表される。現行の CL は平成 29 年の事務連絡を踏まえて見直され, 令和元年 5 月から運用されている。今回, CL の設定単位を 5km メッシュから 1km メッシュ単位へと高解像度化し, 併せて CL の見直し検討を行った。令和 8 年 6 月より, この新しい発表基準での運用を開始する予定である。

CL の見直し検討において, 災害発生メッシュでは, 実況の 60 分雨量と土壌雨量指数で土砂災害警戒情報発表対象の災害(CL 対象災害)を捕捉できるように CL を設定した。本稿では, この実況の 60 分雨量と土壌雨量指数について, 毎正時値ではなく毎 30 分値を用いて CL 対象災害を評価したことについて報告する。

2. CL の設定や到達判定に用いられる雨量情報

CL の設定や到達したかどうかの判定に用いられる雨量情報は, 解析雨量と土壌雨量指数である。CL の設定単位である 1km メッシュ単位のこれらの値は, 実況値と予測値があり, 予測値は CL 到達判定に用いられ, CL の調整は実況値に基づき実施される。また CL の設定は 00 分系(毎正時)で行う。実況値については表 1 に示すものがある。

気象庁の資料によれば, 解析雨量は, 正確だが観測網が粗い雨量計観測と, 面的に細かい観測値が得られるが, 電波を使った間接的な観測であるため精度が不十分なレーダー観測の両方の利点を生かして, 面的にきめ細やかで正確な雨量推定値が得られるように開発されたものである¹⁾。この中で速報版は, 速報性を重視するため直近の雨量計観測データの受信を待たずに計算・配信されているため, レーダーを雨量計で補正する雨量換算係数が適切でなく, 過大な値になることがある,とされている。気象庁により改善が進められているが, 改善が開始される前の値や改善が完了していない地域の値は過大となっている可能性がある。

表 1 1km メッシュ単位の実況値の雨量情報の種類

		間隔	データ期間	備考
60分雨量	速報版	10分毎	平成29年7月～	CL到達判定に利用
	正規版	30分毎	平成18年3月～	00分系(毎正時)と30分系
土壌雨量指数	速報版	10分毎	令和元年6月～	CL到達判定に利用
	正規版	60分毎	平成18年4月～	正時系再解析版

3. 見直し時に追加された CL 対象災害

滋賀県の現行 CL は, 平成 29 年までの雨量および災害情報に基づき設定されている。今回実施した CL の見直し検討では, 平成 30 年～令和 6 年の雨量および災害の情報を追加した。なお 1km メッシュ化に伴い, 検討に使用する最も古い資料は平成 18 年以降とした。現行 CL は平成 3 年以降の 5km メッシュの雨量情報と災害資料を使って設定されているが, 図 1 に示すとおり, 平成 3 年～平成 17 年の CL 対象災害は 2 件のみであり, 平成 3 年以降, 滋賀県で最も土砂災害が多かった平成 25 年 9 月の災害は取り込めている。

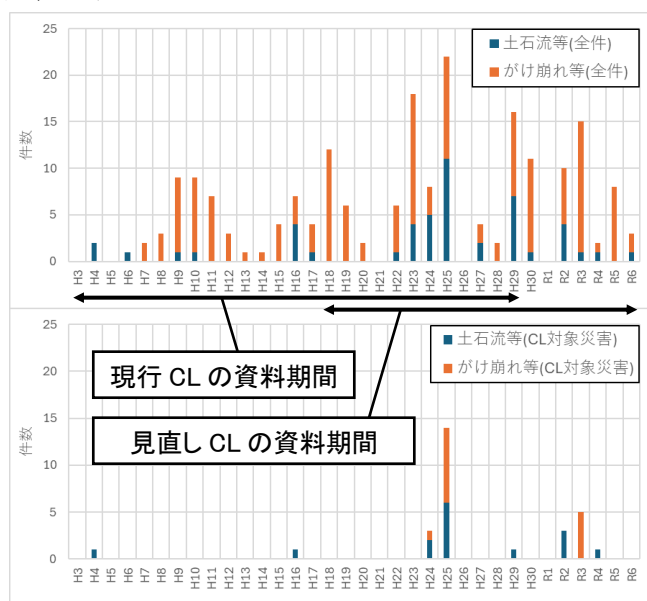


図 1 平成 3 年以降の災害数と CL 対象災害数

今回の見直しで追加された CL 対象災害の内, 表 1 に示す速報版の雨量情報がある期間の災害は令和 2～4 年の 9 件である。この内, 令和 2 年 7 月 8 日 5:30 に発生した災害番号 R2-3 の発生時の降雨状況を滋賀県土木防災情報システムの雨量判定図より図 2 に示す。CL は現行のものであり, スネークラインは速報版による。発生時刻に実況値が CL を超過しており, 捕捉出来ている。

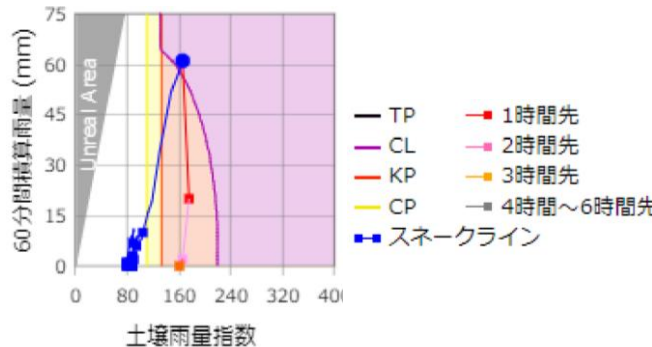


図 2 R2-3 発生時の雨量判定図 7/8 5:30 時点

4. CL 見直しにおける毎 30 分値の利用

4.1 R2-3 を捕捉出来る等 RBFN 出力値線の選定

CL 設定に用いる雨量情報は、「CL 設定に用いる気象庁の解析雨量、土壌雨量指数については、毎正時 00 分のものとする。」「解析雨量は 2003 年 6 月からは 00 分系（毎正時）だけでなく 30 分系があるが、応答曲面の作成には、補正に用いる雨量観測データ数がより多く精度の高い 00 分系を用いる」とされている²⁾。

現行 CL は毎正時のデータしか無い平成 3 年までを対象としているため、CL 対象災害発生時刻が毎正時では無い場合は毎正時に近似した上で、その時刻の 60 分雨量と土壌雨量指数を捕捉出来る等 RBFN 出力値線を CL としている。

この方法を踏襲し R2-3 の発生時刻を 5:00 として評価した場合、図 3 のように、正規版毎正時の 5:00 は 0.90 の等 RBFN 出力値線でしか捕捉出来ない。発生後の 6:00 の時点も 0.75 の等 RBFN 出力値線での捕捉となる。図 2 に示した速報版毎 10 分では、発生時刻の 5:30 は 0.55 の等 RBFN 出力値線で捕捉出来る。

0.90 の等 RBFN 出力値線を CL とした場合、このメッシュでの対象期間(平成 18 年～令和 6 年の 19 年間)の CL 超過降雨数は 9 回、0.55 の場合は 1 回となる。0.90 とした場合、当該メッシュを含む発表単位の土砂災害警戒情報発表回数が増え、空振りが増加する恐れがある。また今回の見直しで、非発生メッシュでは履歴 2 位降雨を捕捉出来る等 RBFN 出力値線を CL とすることになったため、履歴 9 位まで捕捉する等 RBFN 出力値線を CL とすれば、このメッシュのみ突出して超過しやすくなる可能性がある。

しかし速報版は正規版に比べ過大な値になっている可能性があり、速報版で捕捉出来る等 RBFN 出力値線を CL とすることは将来の見逃しリスクを高めることになる。

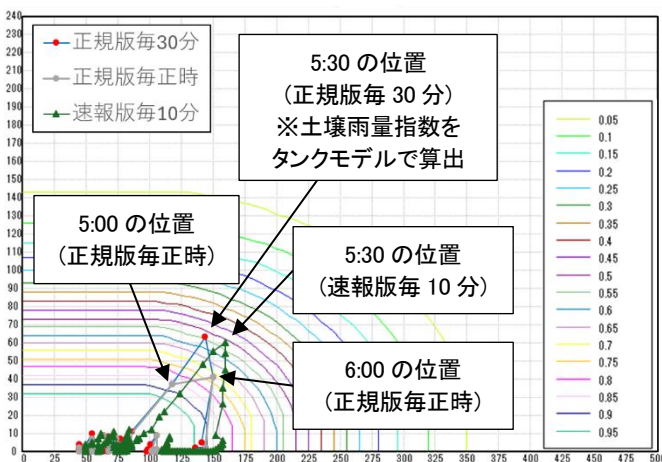


図 3 R2-3 発生時の降雨状況

このため正規版 30 分系の 60 分雨量からタンクモデルで土壌雨量指数を求め³⁾、スネークラインを作成し図 3 に示した。30 分系の場合は速報版と同じ 0.55 の等 RBFN 出力値線で捕捉出来ることが判る。

4.2 毎 30 分の土壌雨量指数の算出

前述の結果を踏まえ、今回の見直しでは CL 対象災害およびその候補について、正規版 30 分系の土壌雨量指数を求め、これに基づいて発生メッシュにおける CL とする等 RBFN 出力値線を選定した。算出対象は図 4 に示す 120 メッシュである。

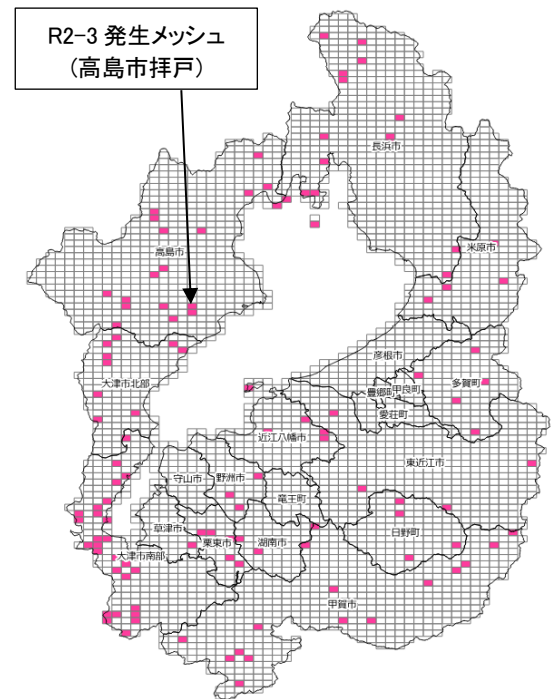


図 4 30 分系土壌雨量指数を求めたメッシュ

4.3 毎 30 分値を用いた CL 設定による効果の例

図 4 のように R2-3 発生メッシュの CL とする等 RBFN 出力値線を 0.90→0.55 としたことで、このメッシュが所属する高島市の超過頻度は 0.75→0.59 回/年となった。超過頻度は平成 18 年～令和 6 年の正規版 00 分系値で求め、今回、CL とする等 RBFN 出力値線と合わせて見直した土壌雨量指数下限値や除外メッシュを反映させている。

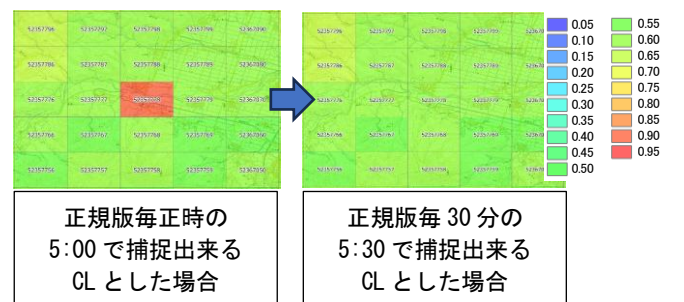


図 4 メッシュ毎の CL とする等 RBFN 出力値線の変化

参考文献

- 1)解析雨量・速報版解析雨量とは、気象庁 HP <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kurashi/kais eki.html>
- 2)土砂災害警戒情報の基準設定及び検証の考え方、令和 5 年 3 月
- 3)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)、平成 17 年 6 月