

# 履歴順位の算定期間を 2005 年以前まで延伸した場合の 土砂災害発生危険基準線の精度について

株式会社エイト日本技術開発 ○後根裕樹 竹本大昭 竹口由紀 竹田海渡  
鳥取県土整備部河川港湾局治山砂防課 田村英之 坂根 羽 角田博幸 平井康夫

## 1. はじめに

鳥取県では、2008年2月29日から土砂災害警戒情報の運用を開始しており、2023年に土砂災害発生危険基準線※1(以下、CL)の高解像度化(CL設定単位の1kmメッシュ化)による見直し後、2023年8月に県内に甚大な被害をもたらした台風7号災害の降雨や被害規模を踏まえて、現行CL(2024年5月より運用)の更なる精度向上を図るため、本稿により現行CLを見直す経緯となった。

図-1に現行CLにおけるRBFN出力値※1の選定基準を示す。CL対象災害※1が発生した1kmメッシュ(以下、発生メッシュ)では、図-1左のように災害発生降雨のRBFN出力値と履歴3位(発生降雨を除く非発生降雨では履歴2位)のRBFN出力値を比較し、より原点側の値を選定している。CL対象災害が発生しなかった1kmメッシュ(以下、非発生メッシュ)では、図-1右のとおり履歴2位のRBFN出力値を捕捉できるCLを選定している。この考えは、1回の豪雨経験のみで、その降雨に基づくCLを選定した場合、今後の降雨による土砂災害の見逃しの恐れがあるため、安全側に豪雨経験2回を得た場合でも非発生であった事実を重視した選定基準といえる。

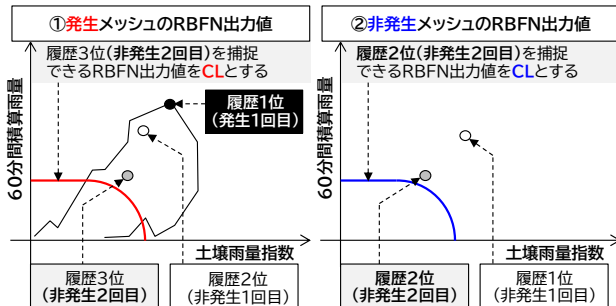
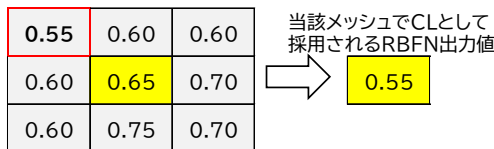


図-1 CLとする等RBFN出力値線の選定方法

上図の選定基準を基本に、現行CLでは、図-2に示すとおり、非発生メッシュに関しては、当該メッシュを含む周辺8メッシュのうち、最も原点から離れるRBFN出力値をCLに採用していた。この方法に対しては、図-1の考えと逆に危険側のCLとなる等の客観性の課題や設定作業の煩雑さが課題(人為的ミス)の原因)とされた。

当該メッシュの当初のRBFN出力値=0.65



周辺8メッシュも含めて最も原点から離れるRBFN出力値=0.55

図-2 非発生メッシュのRBFN出力値設定方法

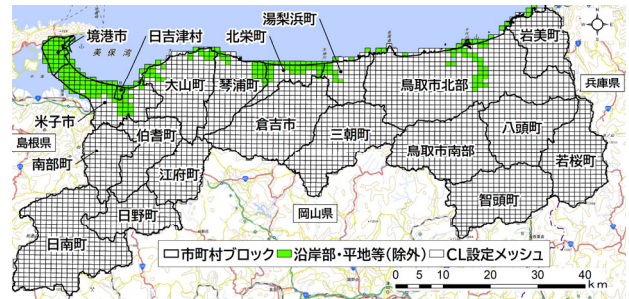


図-3 鳥取県における現行CLの設定メッシュ

## 2. 検討手法と使用データ等

本稿の対象範囲は、図-3に示すとおり鳥取県全域とし、CLを設定する1kmメッシュは沿岸部や平地等、土砂災害が明らかに発生しない237メッシュ(境港市と日吉津村は全範囲が該当)を除く3,176メッシュとした。使用データは、1991~2005年(15年間)のレーダー・アメダス解析雨量、2006~2023年(18年間)の解析雨量、上記2期間の土壌雨量指数、CL対象災害データとした。

2023年時点の現行CLの設定では、履歴順位設定期間が2006~2021年(16年間)と短く、過去の降雨データを十分に反映できない課題から空振りが増加したため、図-2の方法により原点からより離れるRBFN出力値を採用することで空振りを低減させていた。本稿では前述の課題を改善するため、図-2の方法から当該メッシュのRBFN出力値のみでCLを設定する方針に変更した。ただし、空振りの増加が懸念されるため、履歴順位設定期間を2005年以前に延伸(1991~2023年:33年間)し、履歴順位自体の精度向上を図る方針とした。

## 3. 検討結果

### 3.1 履歴順位設定期間とRBFN出力値の関係

図-4に示すとおり履歴順位の設定期間を現行CL設定当時の期間に現在までの期間を加えた①2006~2023年(18年間)のケースに比べて、②1991~2023年(33年間)のケースでは、RBFN出力値が小さく(CLが大きく)なり、空振り低減の可能性を示唆する結果となった。

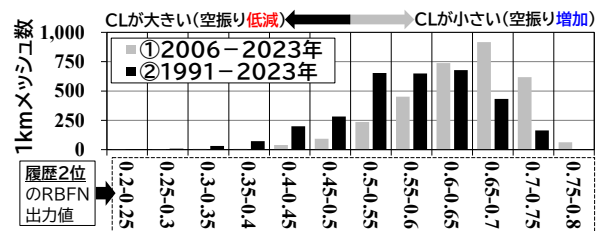


図-4 各履歴順位設定期間とRBFN出力値(履歴2位)

3.2 履歴順位設定期間と超過(空振り)頻度

図-5に現行CLと履歴順位設定期間を見直したCLについて、2006~2024年9月(約19年間)の実況雨量による空振り頻度を比較した。鳥取県全体の平均値では現行CLで0.40(回/年/発表区域)となった。図-8の鳥取県の発表回数が上記の約2倍(0.83回/年/発表区域)となる理由は予測雨量での超過の差といえる。見直しCLでは0.36(回/年/発表区域)となり、精度が若干向上した。

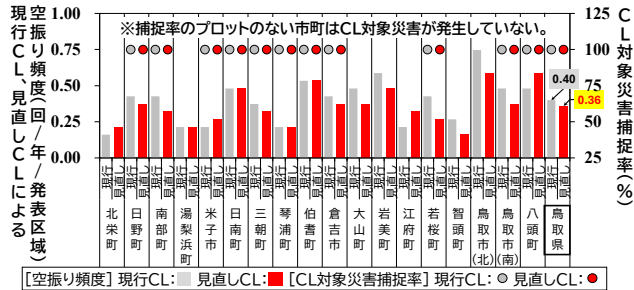


図-5 現行CLと見直しCLの精度比較結果

4. 履歴2位に着目した見直しCLの妥当性検証

本稿では、特に非発生降雨の履歴2位に着目してRBFN出力値(CL)を選定することの妥当性を確認した。

4.1 各市町での履歴順位毎のRBFN出力値(バラツキ)

図-6に各市町ブロックにおいて、履歴1位~3位の非発生メッシュでのRBFN出力値から標準偏差を算定し、各市町ブロックの面積と対比できるように整理した。図-6より、履歴1位では、各市町ブロック内に分布するRBFN出力値にバラツキが大きく、特に面積が大きい市町で顕著となっている。履歴2位、3位と豪雨降雨が大きい雨量ほどバラツキが小さいため、市町単位で発表される土砂災害警戒情報の基準としては、統一的な基準で運用できる履歴2位、3位が妥当と判断した。

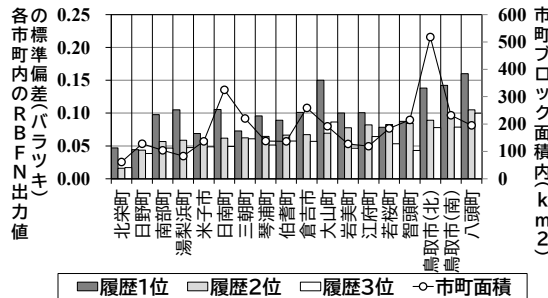


図-6 市町内のRBFN出力値のバラツキ(標準偏差)

4.2 各履歴順位によるRBFN出力値と超過確率年

図-7に各市町ブロックにおける履歴1位~3位のRBFN出力値が該当する超過確率年の割合を示す。図-7より、履歴1位では50年確率以上のRBFN出力値が大半を占めるが、土砂災害警戒情報発表後、更に激しい降雨が予想された際に大雨特別警報が運用されることから、極端に低確率のCLを採用した場合、上記の段階的な警報の妨げとなるため、1/10~1/30年のRBFN出力値が支配的となる履歴2位、3位のCLを妥当と判断した。

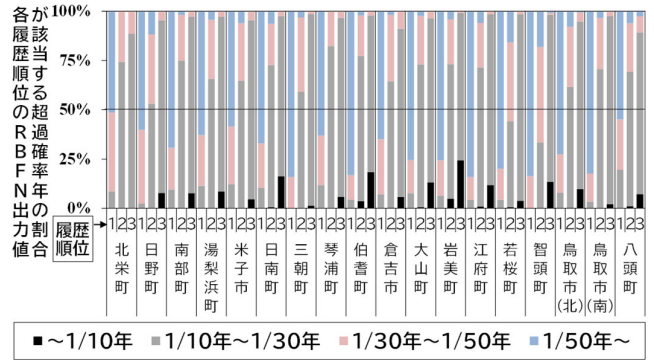


図-7 各市町内での履歴順位と超過確率年の関係

4.3 見直しCLによる発表回数の全国平均との比較

図-8に本稿での履歴2位に着目した見直しCL及び現行CL、中国地方(鳥取県を除く)及び全国の平均発表回数\*(回/年/発表区域)の比較図を示す。見直しCL、現行CLの平均発表回数は、予測雨量による超過を加味し、実況雨量による超過回数の2倍と仮定した。図-8より、全国平均の発表回数程度となる現行CL(0.82回/年/発表区域)に対して、見直しCLでは0.72回/年/発表区域となり、中国地方の平均発表回数0.74回/年/発表区域と同等程度までに改善する結果となった。なお、履歴2位と3位のCLでは、後者のCLが小さく、発表回数が多くなるため、現時点では全国平均の発表回数を大きく超過しない履歴2位のCLを妥当と判断した。

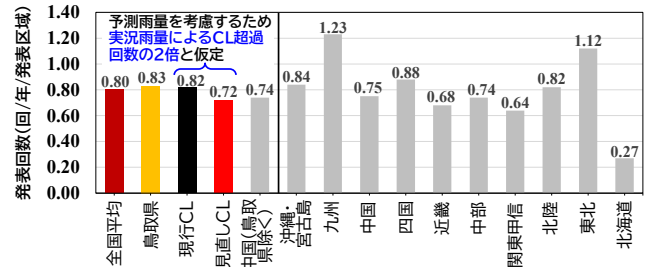


図-8 見直しCLの精度の妥当性(全国比較)

5. まとめ

本稿では、履歴順位の選定期間を2005年以前に延伸し、履歴順位自体の精度を向上させうえて、履歴2位に着目した見直しCLの妥当性を検証した。本稿のCLは、現行CLでの複雑な設定手法から比較的簡易な手法に変更した場合でも空振り頻度等の精度が低下することなく、手法自体の客観性や運用し易さも確保される結果となった。今後は、除外メッシュの検討や災害データ等の蓄積に併せて更なる精度向上を図る予定である。

【参考文献】

- 1) 都道府県と気象庁が共同して土砂災害警戒情報を作成・発表するための手引き、国土交通省水管理・国土保全局砂防部 気象庁大気海洋部、2021.6改訂
- 2) 気象庁防災情報 XML-集計-土砂災害警戒情報(区市町村別発表回数、2013.1~2025.9の約13年間)