

発生限界雨量線を用いた土壌雨量指数の履歴順位設定に関する一事例

山口大学工学部 古川浩平 (株)エイトコンサルタント ○佐藤丈晴 竹本大昭

1. はじめに

山口県では、2003年7月に発生した豪雨で多数の土砂災害が発生し、甚大な被害を被ったことから、土砂災害警戒避難基準について検討を行った。ここでは、気象庁で検討されている土壌雨量指数を用いて、土砂災害の予測を試みた。

2. 土壌雨量指数の履歴順位について

土壌雨量指数とは、土壌中の水分量を3段タンクモデルの貯留高の合計値として求める。図-1に本研究で用いた3段タンクモデルの概念図¹⁾を示す。土砂災害危険度は、指数値が高いほど大きいといえるが、普段より指数値が高い地域と低い地域では降雨履歴の相違によって危険度が変化すると考えられる。そこで、この指数値に履歴順位という概念を設けて、過去の雨と比較して相対的な値を示している¹⁾。本研究でも同様の考え方をを用いた。したがって、土壌雨量指数において警戒避難を行う際には、履歴順位を何位に設定するかが重要である。

山口大学では、山口県内の降雨及び災害発生履歴データを用いて砂防の基準である発生限界雨量線を設定している。この発生限界雨量線は、基準超過の回数及び的中率を用いて検討し妥当な値で設定を行っている。そこで、発生限界雨量線の非発生降雨の的中率を用いて、土壌雨量指数の履歴順位の設定を行い、精度検証を行った。

3. 山口県内における発生限界雨量線の設定

図-2は山口県で設定した発生限界雨量線である。これに、気象台から提供される予測雨量を用いて警戒避難基準とする。1時間先、2時間先まで予測雨量を用いてスネーク曲線を延ばし発生限界雨量線を超過していると警戒基準、避難基準としている。予測雨量を用いることで、予測精度が高くなっている。

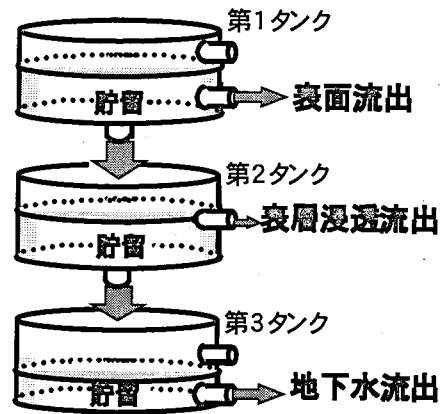


図-1 土壌雨量指数で用いるタンクモデルの概形¹⁾

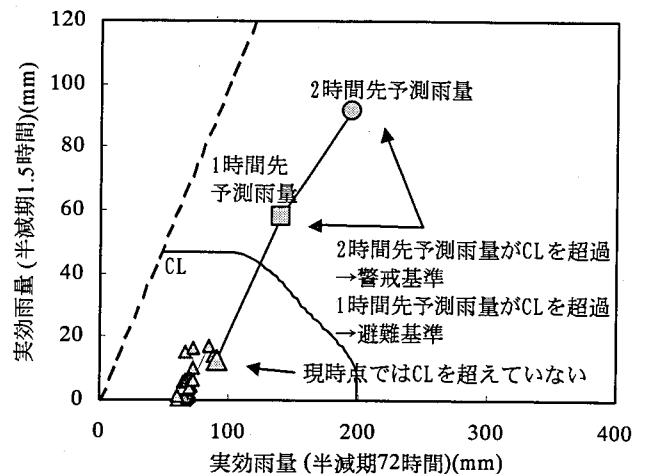


図-2 山口県で設定されている発生限界雨量線(図中ではCLと示す。以下同様)

この発生限界雨量線を用いて、まず非発生降雨の的中率を求めた。用いたデータは1986年から2003年までのデータとした。その後土壌雨量指数の算定を行い、1986年から履歴順位の算定を行った。そして、履歴順位ごとに非発生降雨に対する的中率を求めた。また、本研究では、客観的に判断を行うため、各市町村内に1メッシュでも履歴順位を超過していた場合は、その履歴順位を超過したものとみなした。

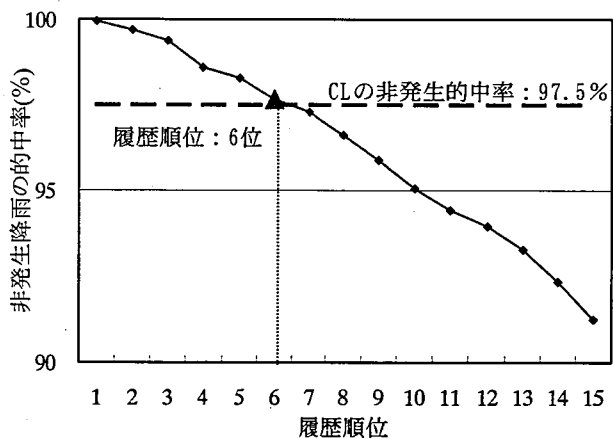


図-3 土壌雨量指数の履歴順位の検討結果

検討結果を図-3に示す。発生限界雨量線の非発生降雨に対する的中精度は、97.5%であった。これは、3年に1度の割合で非発生降雨に対して空振りする頻度である。発生限界雨量線と同じ精度になるように土壌雨量指数の履歴順位について検討を行った。履歴順位ごとの非発生降雨に対する精度を図-3中の折れ線グラフで示す。履歴順位6位で97.67%と発生限界雨量線の精度よりも高くなった。この基準よりも高い履歴順位で検討すると、精度はさらに高くなるものの、汎用性が低くなる恐れがある。

4. 設定した履歴順位での精度検証

山口県は2003年7月に発生した豪雨で甚大な被害を被った。そこで、この降雨を含めた2003年7月の発生降雨及び非発生降雨に対して、設定した土壌雨量指数の履歴順位について予測精度を検討した。検討した地域は、災害の発生した防府、美祢など数地域である。その結果を表-1に示す。発生降雨及び非発生降雨について共に高精度に予測が出来ているといえる。2003年7月の降雨に対する災害発生時刻の履歴順位超過状況を図-4に示す。災害発生以前より履歴順位6位を超過していたが、災害発生時点でさらに広範囲にメッシュが広がっている。また、5位以上のメッシュが多くなっていることから、この時点の豪雨は大変激しいものであったといえる。

表-1 2003年7月の降雨に対する検討結果

	発生降雨	非発生降雨
的中率(%)	92.3	89.5
頻度	12/13	34/38

※発生降雨は発生時以前に基準を超えた回数
非発生降雨は基準を超えない回数

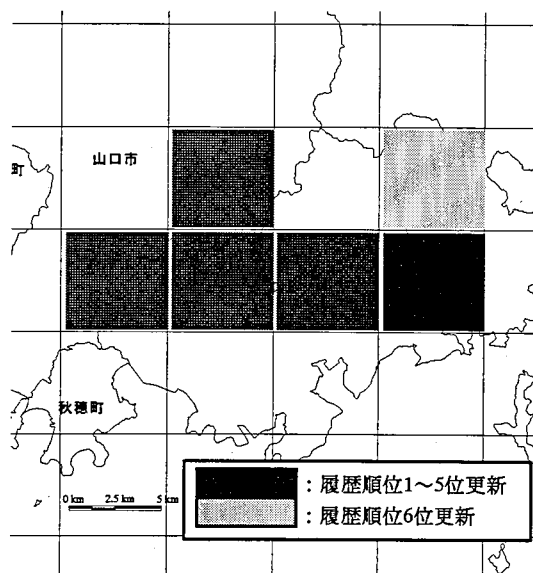


図-4 災害発生時における履歴順位超過の状況

5. 今後の課題

本研究では、発生限界雨量線の閾値を用いて土壌雨量指数の履歴順位を設定することで、併用しやすくする手法の1事例を示した。その結果、2003年の降雨では、ほぼ同じ超過回数となり、高い精度で予測された。

今後の課題として、図-2にも示したが、予測雨量の有効活用が考えられる。予測精度も高くなっており、10分単位の予測雨量(降水ナウキャスト)なども行われている。このような予測雨量を土壌雨量指数に適用することで、より高い精度で土砂災害の発生予測が可能になると考えられる。

参考文献：1)気象庁(2000)：平成10年新潟、栃木・福島、高知の豪雨調査報告。気象台技術報告，121。