

## 京都府京丹波町における現地局所雨量データに基づく土砂災害発生危険度の評価

局地雨量観測 スネーク曲線 土砂災害警戒情報

関西大学 正会員 ○黒田 さくら

関西大学 国際会員 小山 倫史

関西大学 非会員 近藤 誠司

京丹波町 非会員 西村 公貴

## 1. はじめに

令和4年7月3日の記録的な大雨により、京丹波町では1時間あたり100mmの猛烈な雨に見舞われ、各地域（特に、南部地域）で河川の増水や土砂災害に伴う道路の損壊、建物や田畑への浸水などの甚大な被害が発生した<sup>1)</sup>。京丹波町質美・上乙見地区では、著者らが独自に設置した気象観測装置により観測した現地局所雨量データをもとに、60分間積算雨量および土壌雨量指数を算出し、スネーク曲線（Snake curves）により、土砂災害発生危険度の評価を行ってきた。

本稿では、観測機器を設置した2019年6月以降、大雨警報の基準や土砂災害発生基準線（Critical line, 以後CLと記す）を超過するような大雨における土砂災害発生危険度の評価結果について報告する。特に、「令和4年7月3日からの大雨」について、京丹波町内で発生した土砂災害の発生状況を報告するとともに、現地局所雨量データおよび気象庁による速報版解析雨量と速報版降水短時間予報の値を用いてそれぞれスネーク曲線を描画することで、土砂災害発生危険度を分析・評価し、両者の比較を行った。

## 2. 「令和4年7月3日からの大雨」により京丹波町内で発生した土砂災害の発生状況

「令和4年7月3日からの大雨」によって、京丹波町では、人的被害は無かったものの、床上浸水1棟、床下浸水29棟の被害が発生した<sup>1)</sup>。京都縦貫道では、京丹波みずほICから京丹波和知ICの区間において土砂崩れが発生し、7月8日15時まで5日間通行止めが続いた。また、京丹波町内では、計14ヶ所の土砂崩れが報告されており、その多くが土砂災害警戒区域・特別警戒区域外で発生していた<sup>1)</sup>（写真-1参照）。このことから、今後、より詳細な微地形のデータを取得・分析することで土砂災害警戒・特別警戒区域の範囲を見直し、ハザードマップに反映させる必要がある。

## 3. 京丹波町質美地区における局所観測雨量を用いた土砂災害発生危険度の分析

### 3.1 計測開始(2019年6月)から2023年2月まで

京丹波町に設置している局所気象観測システム「超高密度気象観測・情報提供サービス（POTEKA）」（明星電気株式会社製）<sup>2)</sup>は、太陽光による自己発電型で、1分ごとに雨量、気温、湿度、風向などの気象データを収集するとともに各種計測項目は基地局を通してネットで配信されており、遠隔監視も可能である。本稿では、計測を開始した2019年6月から2023年2月までの局所気象観測のデータを用いて、大雨警報の基準およびCLを超過するような大雨における土砂災害発生危険度を分析した。なお、紙面の都合上、以下には京丹波町質美地区における分析結果を示す。

京丹波町質美地区における2019年6月から2023年2月までの土砂災害発生危険度の推移を図-1に示す。なお、本図では、縦軸に60分間積算雨量、横軸に土壌雨量指数をプロットして描いたスネーク曲線を描き、3次メッシュ（1km×1kmのメッシュ）ごとに設定されたCLとの関係より土砂災害発生危険度を評価した。質美地区では、2019年6月の計測開始以降、大雨警報の基準およびCLを超過したのは、「令和4年7月3日からの大雨」の1回であり、その時、60分間積算雨量および土壌雨量指数は観測開始以降の最大値を示し、それぞれ97mm、163.1であった。

### 3.2 「令和4年7月3日からの大雨」

令和4年7月3日からの局地的大雨時の土砂災害発生危険度の推移を図-2に示す。実測雨量を用いて描画したスネーク曲線において、降雨が開始した3日9時以降、一旦11時10分に60分間積算雨量が27.5mmを記録しピークを迎える。その後、降雨は小康状態となり、12時10分以降再び雨脚は強まり、13時10分に注意報、13時40分に警報の発令基準を超過し、13時50分にはCLを超過した。特に、注意報からCLの基準を超過するまでの時間は僅か40分であり、これに伴い、スネーク曲線は、短い時間で急激に立ち上がり、その後、60分間積算雨量は13時50分に最大値97mm、土壌雨量指数は14時20分に最大値163.1を記録した。また、14時50分にスネーク曲線はCL内に回復し、「極めて危険」な状態を脱し、19時10分に警報の基準から脱している。なお、本図には、レーダーによる解析雨量を用いて描いたスネーク曲線についても併せて示し比較した。解析雨量によるスネーク曲線は最終的にCLを超過しておらず、実測雨量と解析雨量には大きな乖離が見られることから、局所的に雨量を計測することの重要性を示唆している。

Evaluation of landslide disaster risk using locally measured rainfall data in Kyotamba town, Kyoto

KURODA Sakura, KOYAMA Tomofumi & KONDO Seiji  
(Kansai University)

NISHIMURA Kimitaka (Kyotamba town)



写真-1 「令和4年7月3日からの大雨」により京丹波町内で発生した土砂災害の状況、a) 鎌谷中地区、b) 質美地区

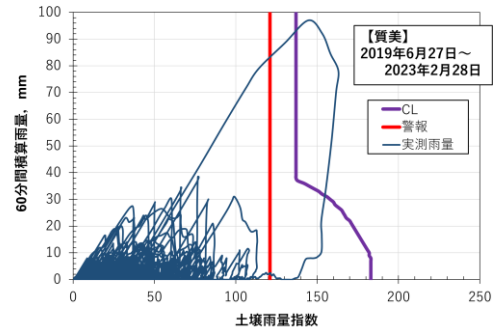


図-1 京丹波町質美地区現地局所雨量を用いたスネーク曲線（2019年6月27日～2023年2月28日）

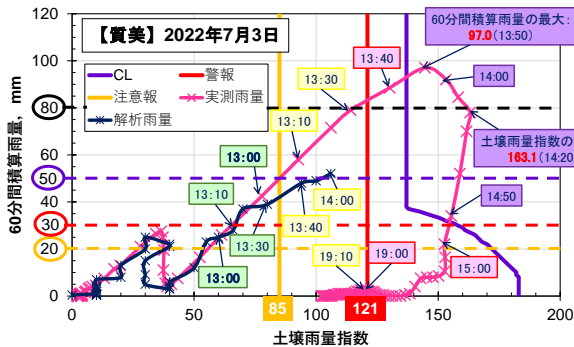


図-2 「令和4年7月3日からの大雨」におけるスネーク曲線を用いた土砂災害発生危険度の評価（質美地区）

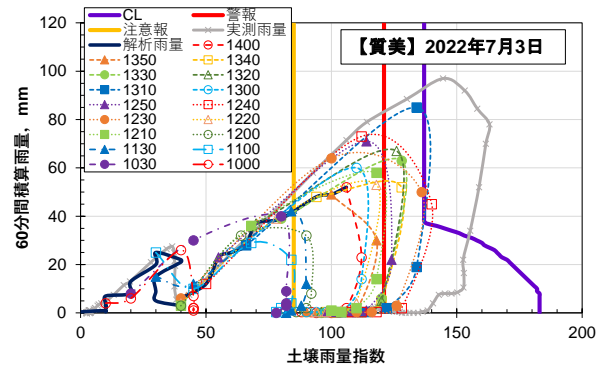


図-3 実測雨量に基づくスネーク曲線と気象庁による速報版解析雨量およびその予測（速報版降水短時間予報）に基づくスネーク曲線の比較（質美地区）

#### 4. 速報版解析雨量・降水短時間予報に基づく土砂災害危険度評価（「令和4年7月3日からの大雨」、京丹波町質美地区）

質美地区において、気象庁による速報版解析雨量および6時間先までの速報版降水短時間予報を用いて、60分間積算雨量および土壌雨量指数を算出しスネーク曲線を描画し、CLとの関係より土砂災害発生危険度を同様に評価し、その結果を図-3に示す。本図において、速報版解析雨量は10分ごとに更新され、それぞれの時刻において、1～6時間先の解析雨量の予測値（速報版降水短時間予報）が発表されることから、これらの値をもとに60分間積算雨量および土壌雨量指数を算出しプロットした（図中の各時刻における点線は1～6時間先の予測を1時間ごとにプロットしたものである）。

本図より、2時間先までにスネーク曲線がCLに到達あるいは超過すると予測された時刻は、12時30分（2時間先）、12時40分（2時間先）、13時10分（2時間先）であるのに対して、土砂災害警戒情報の発表<sup>3)</sup>は13時であり、概ね統合しているが完全に一致はしていない。また、解析雨量と実測雨量には乖離があり、実測雨量によるスネーク曲線をいづれの時間においても的確に予測ができていないことがわかる。

#### 5. おわりに

本稿では、京丹波町独自の気象観測装置により観測した現地局所雨量データをもとにスネーク曲線を描画することで、観測機器を設置した2019年6月以降、大雨警戒の基準やCLを超過するような大雨における土砂災害発生危険度について分析を行った。あわせて、「令和4年7月3日からの大雨」によって京丹波町内で発生した土砂災害の発生状況について報告し、土砂災害発生危険度について詳細に分析した。今回、京丹波町を襲った局地的大雨においては、気象庁や行政が適切なタイミングでピンポイントの防災気象情報を出すことはほぼ不可能であり、情報を受け取る住民も、受け取った防災気象情報に基づいて、「避難スイッチ」や「マイタイムライン」を駆動させ、早期警戒・避難行動を取ることが極めて困難であった。今後、日常から「避難スイッチ」や「マイタイムライン」を住民個人が検討し「理想的」な行動計画を立てると同時に、計画通り実行できない、非常中の「非常プラン」についても検討しておく必要がある。

#### 参考文献

- 1) 京都府 HP：令和4年7月3日 10:52 からの大雨による被害等の状況について ([https://www.bousai.pref.kyoto.lg.jp/bousai\\_notice/c4647de405028ec6f8dd18501f5a272f.pdf](https://www.bousai.pref.kyoto.lg.jp/bousai_notice/c4647de405028ec6f8dd18501f5a272f.pdf))
  - 2) 明星電気株式会社 HP：超高密度気象観測・情報提供サービス POTEKA ([https://www.meisei.co.jp/products/meteo/meteo\\_above\\_ground/p2093](https://www.meisei.co.jp/products/meteo/meteo_above_ground/p2093))
  - 3) 京都府 HP：土砂災害警戒情報 (<https://d-keikai.pref.kyoto.jp/Top.aspx>)
- ※HPについては、すべて2023年3月20日時点で確認している。