

足洗谷流域における雨量観測と土砂流出解析

京都大学大学院農学研究科 ○天野唯子  
立命館大学理工学研究科 速見智, 里深好文  
京都大学防災研究所 堤大三, 宮田秀介

1. はじめに

本研究では、岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾の焼岳西側の流域である（京都大学防災研究所穂高砂防観測所の観測流域）足洗谷流域（流域面積約 6.5km<sup>2</sup>）において、流域毎に、詳細に降雨量を観測した。また、観測データを用いることにより、正確な土砂流出予測・解析ができるかどうかを検討した。さらに、風向や地形の特徴が雨量・流砂量にどのように影響しているかを考察した。

2. 雨量観測

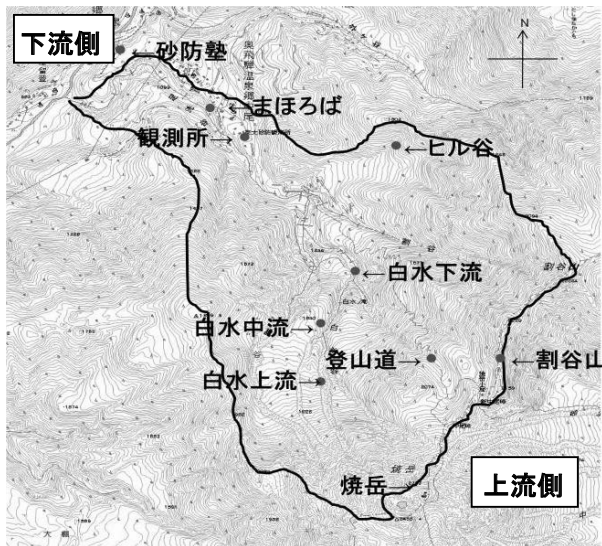


図 2-1 足洗谷流域と各雨量計設置場所

雨量観測は 2013 年 6 月 26 日から 10 月 31 日の期間に行った。流域内の 9ヶ所に転倒杓雨量計を設置し、データロガーで降雨量のデータ回収を行った。観測所の雨量データは、機器の不具合で得られなかったが、その他の観測点では例年に比べて連続した雨量データが得られ、観測所を除いた欠測率は 9.0%であった。全観測日数は 128 日で、降雨日は 57 日であった。どの観測点も 7 月末と 8 月末の雨量が多く、白水中流地点の降雨量が突出して多かった。

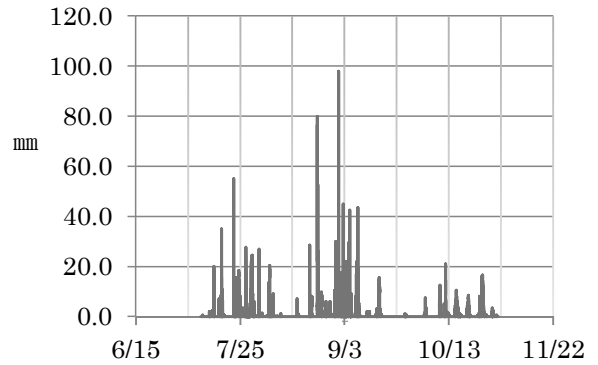


図 2-2 観測期間における日雨量

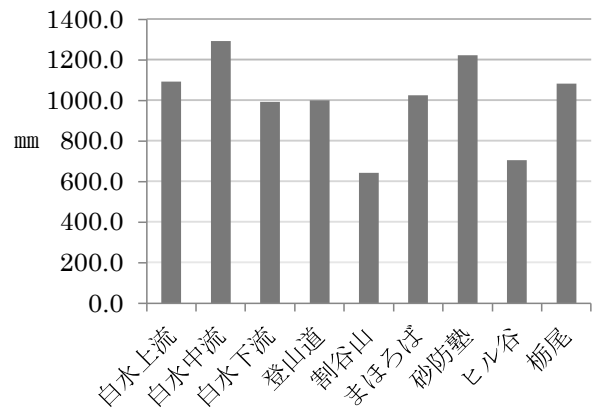


図 2-3 各観測地点における観測期間中の積算雨量

3. 流砂量観測

京都大学防災研究所穂高砂防観測所において、足洗谷流域の下流地点にて、ピット流砂観測装置と、ハイドロフォンによる流砂観測が行われている。ピット流砂観測装置は、観測枳内に堆積する土砂の重量を測定する装置であり、重量をロードセル式センサーで観測している。ハイドロフォンは、金属管にマイクロフォンを封入し、流砂が管に当たった時に生じる音圧によって、流砂量を測定する装置である。ハイドロフォンの音響波形を流砂量に変換するため、ピット流砂観測装置の測定値よりキャリブレーションを行った。

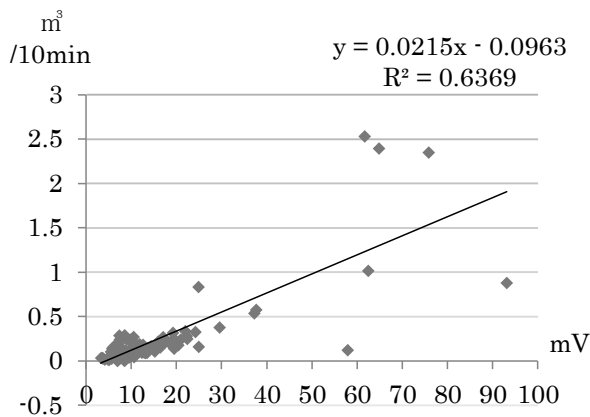


図 3-1 ピットの掃流砂量とハイドロフォン音響波の関係

今回、ピット流砂観測装置とハイドロフォンの両方で土砂流出が観測された、2013年7月7日～7日9日と7月29日の期間において、ピット流砂観測装置とハイドロフォンの相関関係を示した。この降雨イベントにおける回帰分析の決定係数の値は0.6369であり、今回得られたデータの中では、最も相関性が高いモデル値であったため採用した。また、今回は線形単回帰でキャリブレーションを行ったが、別の方法で行ってみるのも今後の課題として考えられる。

#### 4. 流砂量解析

各流域で得られた降雨データを用いて、土砂流出解析を行った。解析期間は2013年7月22日から7月31日の10日間とした。各観測点の雨量は、100mm～250mmであったが、ヒル谷と観測所のデータは欠測していた。そのため、解析を行うにあたり、観測所にはまほろばの雨量を、ヒル谷には標高に近い白水中流の雨量を用いた。また、解析は3種類の粒度（粒度1～3）を与えて行い、最も実測流砂量に近い結果を示した粒度2を解析に採用した。解析はSERMOWを用いて計算を行った。

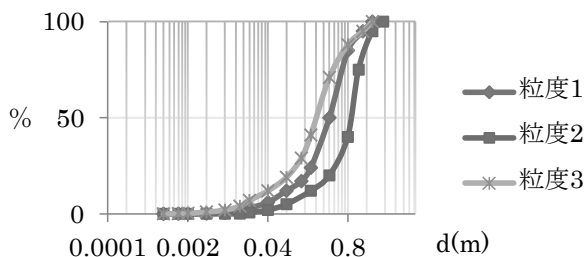


図 4-1 粒度 1～3

解析は、今回観測した雨量データを小流域ごとに与える【分布型】と、一か所の雨量を全流域に与える【集中型】で計算を行った。集中型は白水中流の雨量を全流域に与えた。さらに、山地における風向の影響を考慮し、流域において風上側を14%増、風下側を5%減で補正した雨量を与え、解析を行なった。【補正型】なお、補正值は過去の論文を参考にした。風向は7月22日～7月31日の期間において、最も雨量が多く観測された7月29日の、栃尾における気象庁のデータを使用した。（最多風向：東南東）これに従って、雨量を14%増加させた流域は、白水上流・登山道・割谷山とし、5%減少させた流域はまほろばとした。その他の斜面は補正を行わなかった。また、解析によって算出した流砂量と、流砂観測で得られた実流砂量の比較を行った。

#### 5. 結果

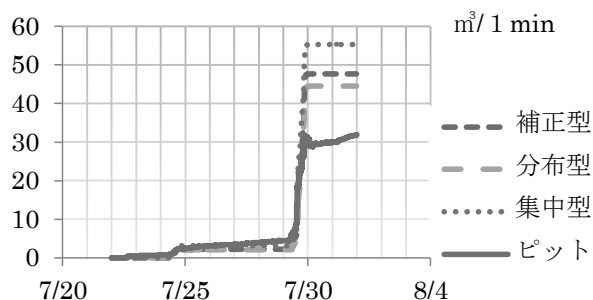


図 5-1 分布型・集中型・補正型の解析結果とピット流砂観測装置の流砂量(m³)

#### 6. まとめ

今回行った雨量観測の結果より、観測地点の標高や地形の特徴が異なると、降雨量に大きな差が生じることが確認できた。また、集中的な降雨のあった期間において、解析結果と、実流砂量の値がほぼ一致することが示されたが、降雨が観測されていない期間での解析による土砂流出予測は、今後検討する必要があることが明らかになった。さらに、風向による雨量変化よりも、各観測地点間の雨量差の方が、土砂流出現象に影響を与えることが示された。

#### 参考文献

堤大三・野中理伸・水山高久・志田正雄・市田児太郎・宮田秀介・藤田正治：山地流域における定量的な掃流砂量計測，京都大学防災研究所年報，第56号B，Jun.2013