

足洗谷観測水路の活用について

京都大学防災研究所

京都大学防災研究所

京都大学防災研究所

○澤田豊明

藤田正治

堤大三

1. はじめに

流域における土砂移動現象を系統的に把握し、これらの情報に基づき災害を防止・軽減するためには、山地から海までの土砂礫の移動過程を総合的に流砂系として理解する必要がある。昭和 41 年（1966）、京都大学防災研究所においてこのような流砂系のモニタリングのため世界に先駆けて山地流域に通年観測を行う穂高砂防観測所が設置され、現在に至っている。

初期の観測はヒル谷流域（0.85 km²）の出口において実施され、山地流域に特徴的な階段状河床の機能を明らかにすると共に斜面からの土砂生産と河道における土砂流出過程を明らかにして現在に至っている。中期の観測は足洗谷流域（7.2 km²）の焼岳山腹に形成されたガリにおける土石流の観測と砂防堰堤等の機能評価および足洗谷観測水路における土砂流出と流路変動の観測・調査を行った。近年の観測は流砂系と生態系の関係の解明および流水の濁質物質の特性から流砂系における土砂動態を推定する手法について検討を進めている。

本文では、約 40 年間の流砂観測の概要と最近改修された足洗谷観測水路の活用について述べる。

2. 流域および観測の概要

2.1 流域の概要

足洗谷観測水路は神通川水系蒲田川の支流で活火山焼岳（2455m）の西側山麓に位置する溪流である。流域出口の標高は約 900m で足洗谷観測水路の標高は 1100m である。この地点より上流に足洗谷試験流域（6.5 km²）が設定されている。この流域は昭和 37 年 6 月の噴火後に現在まで約 30 回の土石流が発生しているが、最近の 15 年間は下流に到達するような土石流の発生は認められない。

2.2 観測・調査の概要

穂高砂防観測所における主な観測はヒル谷試験流域と足洗谷試験流域に分けられる。ヒル谷は土砂流出過程、足洗谷は上流部で土石流、下流部の観測水路で土砂流出の観測を行っている。観測・調査項目は降雨量、流量、流砂量、流砂の粒径・岩種、土砂生産量・粒径、河床形状、河床堆砂量等であるが、気温、湿度、風向・風速、積雪等も継続的に測定されている。その他、TV カメラによる斜面、溪流の状態のモニタリングが行われている。現在、足洗谷観測水路等の各データは光ファイバーケーブルによって観測所に送られ、約 25 項目のデータはパーソナル・コンピュータによって収集・処理・保存されている。

3. 足洗谷観測水路の概要

山地溪流における土砂流出の実態を明らかにするため、足洗谷観測水路（コンクリート製、幅：5m、長さ：15m、深さ：1m、水路床勾配：1/20）および流砂観測装置が 1971 年（昭和 46 年）秋に着工し、翌年の秋に完成した。写真 1 は掃流砂観測装置の全景、写真 2 は観測水路全景と付近を示す。その後、1976 年 6 月 11 日に発生した土石流によって水路が被害を受けて改修された。その後、再び 1979 年 8 月 22 日に土石流が発生して大きな被害を受けた。その際、土石流堆積によって河床が数 m 上昇し、写真 1 に示す掃流砂観測装置が堆積中に埋没して使用不能となったが、復旧はされていない。復旧された観測水路は旧水路の上に新たに設置され、水路床の磨耗を防止するために水路上流端から下流へ全幅で 5m のラバーゴム（厚さ：30mm）が敷設された。その後、写真 3 に示すように、2005 年 11 月にラバーゴムは無傷であるが、コンクリート路床の磨耗（最大 15cm）が著しく水深等の測定が困難となったので補修された。その際、水路下流部路床へ新たに磨耗防止ラバーゴム（ブリヂストン社製、1m×1m、厚さ：50mm、10 枚）が敷設された。さらに、水路下流端に流砂量計測用ピット（コンクリート製、幅：100cm、長さ：200cm、深さ：80cm）が設置された。

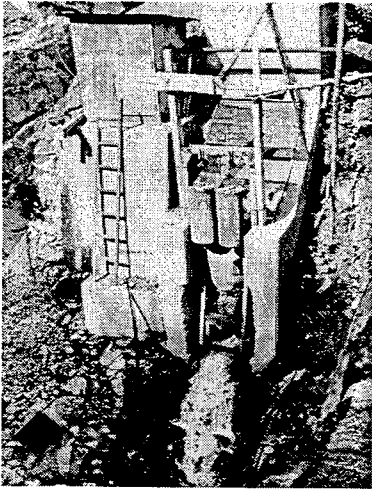


写真 1 旧掃流砂観測装置

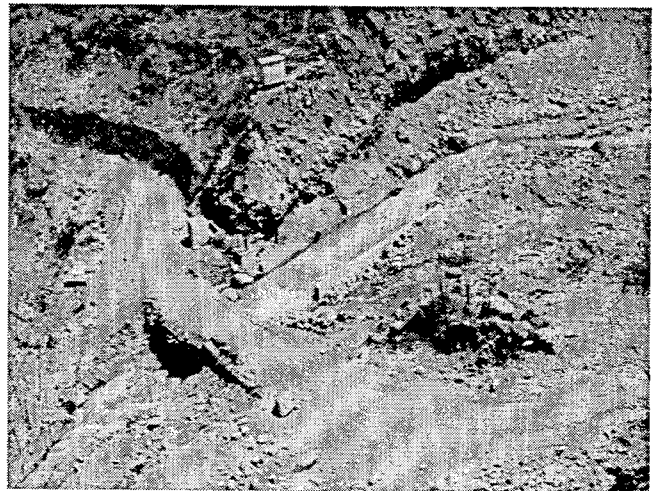


写真 2 旧観測水路

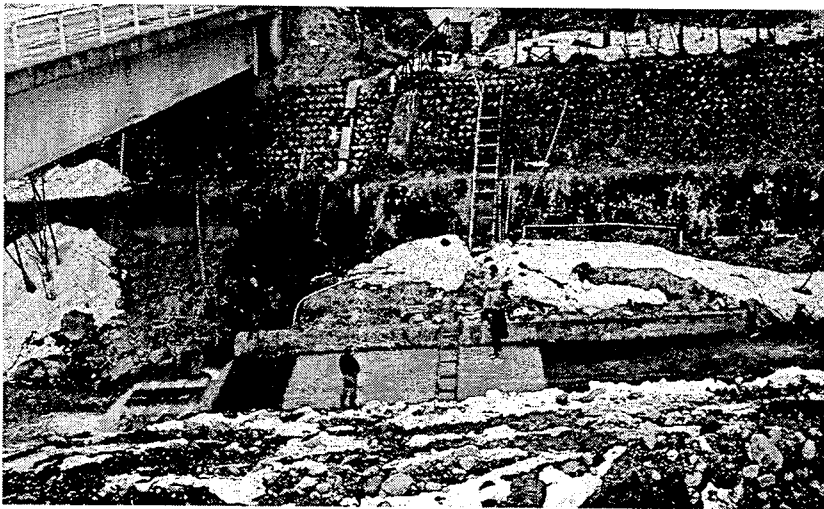


写真 3 左岸から見た観測水路（路床：黒い部分はラバーゴム）

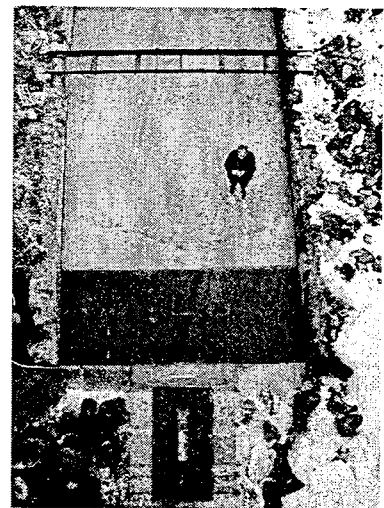


写真 4 橋の上から見た水路

4.水路に設置された計測装置

現在、水位計（マイクロ波パルスレーダ式）：水路、流速計 1（レーダ式）：橋の下、流速計 2（レーダ式、筑波大）：水路床、超高感度ひずみ計（名大理）：水路床埋設、振動センサー（滋賀大）：水路右岸土中、流砂計量ピット（京大農）：水路下流端、ハイドロフォン（京大農）：ピット直上流の水路床、濁度計（光学式）：水路上流自然河床、磨耗防止計測用ラバーゴム（ブリヂストン社）：水路床などに設置されている。

その他、水路床の流れの状況を観察するためにドーム式 TV カメラが設置され、観測室からモニターおよびコントロールができる。なお、TV カメラの画像は DVD に記録される。

5.おわりに

以上のように、この水路は最初に設置されてから約 30 年を経過し、共同研究施設として多くの研究者によって活用されて流砂観測に大きな役割を果たしてきた。今回の改修によって更に活用度が増加したものと確信している。ここで、現在、設置されている各種センサーを紹介して、本水路の今後の活用の参考とする。

なお、この観測水路も含めて国土交通省神通川水系砂防事務所、地元の方々およびブリヂストン社の方々に大変お世話になり、ここに感謝の意を表します。

参考文献 1) 澤田：京都大学博士論文, pp.4 - 48, 1985, 2) 澤田ら：水理講演会論文集、第 25 回, pp.507 - 514, 1981, 3) 藤田ら：防災研年報第 46 号 B-2, pp.213 - 223, 2003, 4) 芦田、高橋、澤田：山地流域における出水と土砂流出 (4)、防災研年報第 18 号 B, pp.529 - 540, 1975.