

DAS 観測による桜島の有村川と野尻川における土石流検知  
Debris Flow Detection along the Arimura and Nojiri Rivers, Sakurajima Using a Distributed  
Acoustic Sensing System

○中道治久・江本賢太郎（九大）・田口貴美子（東北大）・廣瀬郁（東北大）・西村太志（東北大）  
○Haruhisa NAKAMICHI, Kentaro EMOTO, Kimiko TAGUCHI, Takashi, HIROSE,  
Takeshi NISHIMURA

In recent years, the Earth's scientific application of distributed acoustic sensing (DAS) has progressed and is becoming more widely used for earthquake observation. A high-density observation was conducted during the rainy season of 2024 using two optical fibers and DAS along two rivers on Sakurajima. A plot of amplitude on the time and observation point axis (waterfall plot) can be used to grasp the characteristics of vibrations associated with the occurrence of debris flows, which was more than five times the number detected by existing wire sensors. Therefore, DAS is effective in detecting debris flows.

### 1. はじめに

桜島は噴火の頻度が高く、河川周辺で降下火砕物の堆積が進んでいるため、降雨時に土石流が頻繁に発生する。このため、国土交通省によって土石流監視が行われており、データ伝送には光ファイバーが用いられている。

そこで、土石流発生頻度の高い有村川と野尻川において DAS による地震観測を 2024 年 6 月と 7 月に行った。そして、複数の土石流に伴う震動を観測した。本講演では観測の概要、観測震動について紹介し、土石流検知への DAS 適用の可能性について述べる。

### 2. 観測

国土交通省九州地方整備局大隅河川国道事務所桜島砂防出張所に DAS の光信号送受信機（インテロゲーター）を設置し、野尻川の光ファイバー（全長 4.5 km）と国道 224 号から有村川に繋がる光ファイバー（全長 8.7 km）に接続した。そして、観測を 2024 年 6 月 3 日から 7 月 25 日まで実施した。観測パラメータは、ゲージ長 9.57 m、観測点間隔 4.79 m、サンプリング周波数 500Hz、ハイパスフィルター周波数 0.1Hz である。光ファイバーの延長方向に観測点が並んでいると見なせて、国道 224 号と有村川の光ファイバーには約 1,800、野尻川の光ファイバーには約 920 の観測点がある

ことになる。

### 3. 震動の特徴

光ファイバーは道路沿いに敷設されており、道路沿いに多数の地震観測点があることに相当する。また、河川の方にほぼ沿って道路が延びている。そのため、時間と観測点を軸にした振幅のプロット（Waterfall Plot）にて震動イベントの特徴が掴める。噴火や通常の地震においては全箇所にはほぼ同時刻で地震動の到達が Waterfall Plot で確認される。過去に DAS 記録から推定された野尻川の土石流の速度は時速 15 km であり、上流と下流では地震波は 15 分程度の到達時刻差となる。したがって、Waterfall Plot で明瞭に土石流と判別できる。また、判別した時間において監視カメラ映像の確認を行った。

### 4. 土石流検知への DAS 適用可能性

有村川と野尻川について Waterfall Plot にて検知した土石流の検知時間と、10 噴火雨量、累積雨量を図に示す。検知された時間数は有村川で 16 回、野尻川で 19 回であった。なお、ワイヤーセンサーで検知された時間数は有村川で 2 回、野尻川で 3 回であり、DAS の方が検知数は多い。よって、土石流検知に DAS は有効と言え、今後の展開に期待したい。