

山地流域における定量的な掃流砂量計測 Quantitative Observation of Bed-load in Mountainous Streams by Hydrophones

○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

○Daizo TSUTSUMI, Michinomu NONAKA, Takahisa MIZUYAMA, Masao SHIDA, Kotaro ICHIDA, Masaharu HUIJITA, Shusuke MIYATA

During several sediment movement events, relationship between hydrophon acoustic energy versus bed load measured by pit sampler was obtained. From the relationship between acoustic energy measured by geophone and bed load measured by pit sampler, simple calibration curve was obtained, and continuous quantitative monitoring of bed load has become roughly possible. Four streams, Kurodani, Shiramizudani, Warudani and Hirudani, branch off from main stream of the Ashiaraidani. At upstream of each branching points, pipe geophones are installed and pulses have been monitored for several years, similar to the main stream of Ashiaraidani. Because the monitored bed load can be simultaneously accessed from remote area, it is useful for sediment control operation mitigating the risks of sediment related disaster.

1. はじめに

山地流域における土砂動態を把握するため、流砂量を直接観測することが重要となる。音響法を用いたハイドロフォンは、掃流砂の連続観測を可能とするものであり、穂高砂防観測所の観測流域である足洗谷において、ハイドロフォンを用いた土砂動態モニタリングシステムを構築し、観測を継続的に実施している。しかしながら、ハイドロフォンは、間接的に流砂を検知するものであるため、定量的な流砂量を計測することができない。そこで、深谷観測点においてはハイドロフォン直下流にピット流砂量計を設置し、そこで計測された流砂量とハイドロフォンによって計測される音圧のキャリブレーションを実施する事で、ハイドロフォンによる定量的な流砂量観測を試みた。

2. 観測対象流域

ハイドロフォンは、砂や礫などの粒子が河床に設置した金属パイプに衝突するときの音をパイプ内のマイクロフォンで検知し、掃流砂を計測するものである。穂高砂防観測所の観測流域のひとつである足洗谷流域を観測対象流域とした。ハイドロフォンを設置した場所を図-1に示す。

3. 観測結果

深谷観測点において観測されたハイドロフォンによる音圧とピットサンプラーによる掃流砂量の相関を図-2に示す。これは、2011・2012年の3回の降雨イベントによるデータをまとめたものである。この相関によって、ハイドロフォンによる連続定量観測が可能となった。

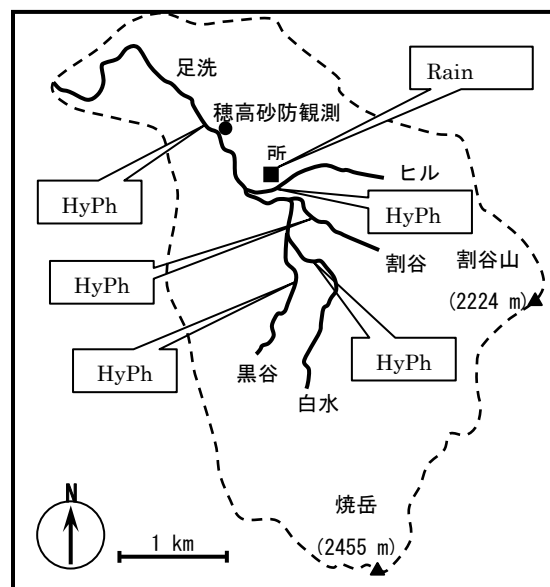


図-1 観測対象流域とハイドロフォンの設置

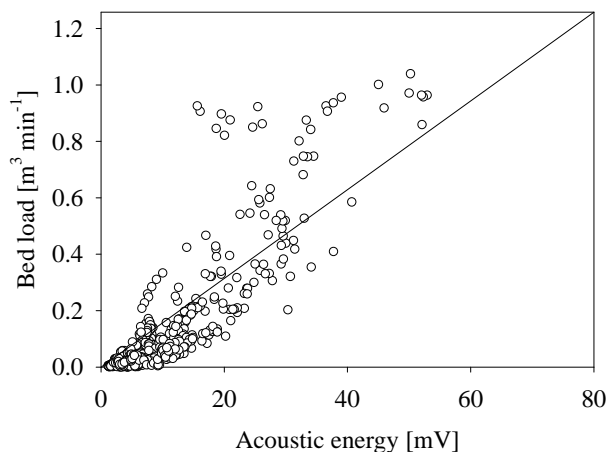


図-2 音圧と掃流砂量との相関