

斜面崩壊検知センサーによる表層崩壊の検知について
～石狩川上流における事例～

○国土交通省北海道開発局旭川開発建設部治水課 西村 義
国土交通省北海道開発局旭川開発建設部治水課 幸田 学
国土交通省北海道開発局建設部河川計画課 山口 昌志

1. はじめに

土砂災害の予測・警戒において、現状では雨量に拠るものが大半であり、また、土砂災害（土砂移動現象）発生情報は、巡視による目視確認や住民などからの通報に頼るところが大きい。土砂災害の被害軽減には、予測および検知手法の高度化が必要であり、雨量以外の情報も加えた発生予測・検知技術の構築と巡視・通報によらない監視・情報入手方法の構築が求められている。

石狩川上流直轄砂防区域では、「表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル（案）（（独）土木研究所）」により、斜面崩壊発生危険度の高い斜面を抽出し、平成21年度より斜面崩壊検知センサおよび水文観測機器の設置、観測を開始した。今回、全国で初の事例として平成23年8月に表層崩壊の発生を検知したことから、発生時の状況やその後の現地調査結果等を報告するものである。

2. 観測対象溪流の概要

石狩川上流域の地質は、日高累層と呼ばれる堆積岩類とそれを貫く輝緑岩、斑レイ岩および花崗岩などの貫入岩類から構成され、これら基礎岩類を第三紀の礫岩が不整合に覆っている。また、流域上流に位置する大雪山火山群は第四紀更新世に活発に活動し、熔結凝灰岩、集塊岩、溶岩の噴出物で全流域を覆っており、柱状節理の発達が顕著である。

調査対象溪流は、①崩壊危険度の高い溪流②警戒避難に資する溪流③砂防計画の優先順位への活用について考慮し、崩壊地面積や崩壊密度といった崩壊特性、保全対象の分布、土石流氾濫実績、今後の砂防計画等を勘案し選定した。その結果、層雲峡小学校の沢、黒岳沢、白水川、松山沢の4地区を観測対象地区として選定した（図-1）。そのうち、表層崩壊が発生したのは層雲峡小学校の沢であったため、本報告では層雲峡小学校の沢について報告する。

調査対象溪流は上川郡上川町層雲峡温泉街近傍に位置する流域面積0.7km²程度の小溪流である。当溪流は土砂災害防止法の土砂災害特別警戒区域（レッドゾーン）に指定されており、レッドゾーン内に位置する旧層雲峡小学校は地域の避難所に指定されている。溪流の源頭部には溶結凝灰岩の露頭（柱状節理）があり、近年崩壊が発生した痕跡が見られ、柱状節理の下部には崖錐が堆積している（写真-1）。

これらの素因を踏まえ、再び斜面崩壊・土砂移動が発生する可能性があることから、斜面崩壊検知センサを設置し、リアルタイムに監視することで災害発生予測技術や警戒避難体制の構築・検証に資するデータが取得を目的とした。

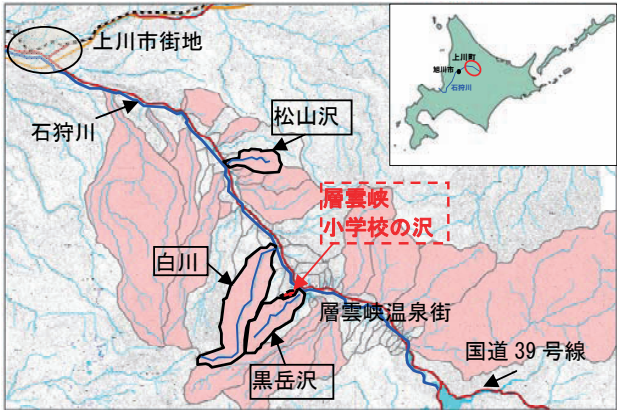


図-1 石狩川上流域



写真-1 対象溪流位置図

表1 表層崩壊状況と検知センサ

検知方式	傾斜検知方式
検知信号の伝送	無線信号
無線伝送距離	500m 以上（屋外）
電源	内蔵電池（1年以上）

3. 斜面崩壊検知センサ等の設置状況、検知手法および通信方法

層雲峡小学校の沢では、上流部の柱状節理直下・溪岸斜面・河床堆積物に設置した（図-3）。崩壊の検知は傾斜センサにより一定の傾斜（30° に設定）を検知した場合に無線伝送する仕組みとなっており、受信機のログーには発報日時、センサIDが記録される（表-1）。受信機に携帯電話伝送装置を接続することで、あらかじめ設定してあるPCや携帯電話へメールを送信し崩壊発生情報を巡視や目撃情報に拠ることなく入手することができる。水

4. 表層崩壊発生状況と考察

表層崩壊を検知したセンサは崩壊土砂の流下区間右岸側に設置されているNo7, 30, 31のセンサで、No7は原位置における斜面崩壊の検知、No30, 31は崩壊土砂の流下を待ち受けて土砂移動を検知する目的で設置したものである。崩壊発生後の現地確認で、No7, 30は転倒しておらずNo31は転倒し土砂を被っていたことから、前者は崩壊土砂が流下する際の振動、後者は崩壊土砂の衝突により表層崩壊の発生を検知したものと考えられる。

5. まとめと今後の予定

本発表では、全国初となる崩壊検知センサによる表層崩壊発生の検知事例について、現地調査結果及び降雨データの分析結果を報告した。今回の事例では、崩壊発生時の水文観測データを取得することができたとともに、崩壊を原位置だけでなく流下区間での待ち受けでも検知可能であることが分かった。今後、取得した崩壊発生時の水文観測データを詳細に整理し、崩壊発生予測および警戒避難体制の構築・検証行う予定である。

