

北股入沢白馬大雪渓を流下した土石流

国土交通省北陸地方整備局松本砂防事務所 城ヶ崎 正人、石川 一栄*、小口 貴雄
株式会社パスコ ○板野 友和、堀内 成郎、横田 浩

(※ : 現 國土交通省北陸地方整備局河川部)

1. はじめに

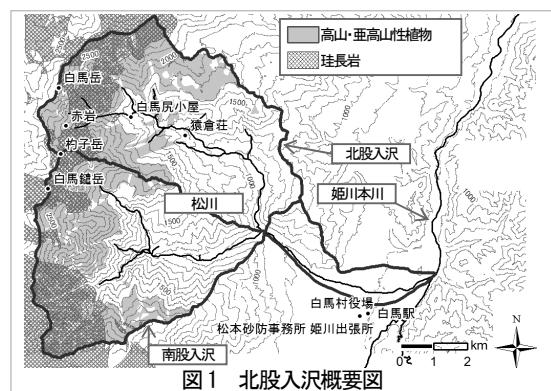
平成 25 年 8 月 23 日の豪雨により、長野県北安曇郡白馬村に位置する松川上流左支川の北股入沢において大規模な土石流が発生し、白馬大雪渓上を約 1km 流下した。

北股入沢では、これまで平成 7 年や平成 15 年に大規模な土石流が発生し、大雪渓を流下している。流域上流は、地理的制約、気象条件、積雪の影響等により、災害直後の現地調査や空中写真撮影が困難な場合が多く、また、季節により変化する雪渓の影響を受けて土石流の流下形態が変わることから、ここで発生する土石流の発生・流下・堆積形態について、十分に解明されていないのが実状である。

本報告では、北股入沢において平成 15 年以来 10 年ぶりとなる大規模な土石流が発生したことから、この土石流の発生状況と土砂移動特性について報告する。

2. 北股入沢流域概要

- 位置：標高約 800m～2,932m（白馬岳頂上）、流域面積 28km²、平均河床勾配 25 度の松川流域左支川にあたる。標高約 1,600m の白馬尻小屋から山頂にかけて大規模な雪渓が分布する。
- 地形：高標高域ほど急峻な地形を呈し、白馬尻小屋より上流では勾配 40 度以上の急崖斜面が多くを占める。
- 植生：標高に応じた植生分布を示し、下流側は広葉樹林、白馬尻小屋上流は高山性の植生が分布する（図 1）。
- 地質：周辺地質は飛騨外縁構造帯に属する。白馬岳山頂～杓子岳山頂付近には、珪長岩が分布しており、植生の乏しい白色の切り立った岩盤斜面の露出が目立つ（図 1）。



3. 北股入沢の主な土石流災害履歴

近年の規模の大きな災害としては、H7 災害、H15 災害があげられる（表 1）。

H7 災害は、記録に残っている災害の中では最大規模であり、標高約 2,300m のネブカ平付近より発生した土石流は約 2km 流下し、白馬尻小屋付近まで到達した。更に土石流発生後の出水により大雪渓が河床まで侵食を受けている（深さ 10m～20m）。

H15 災害は、標高 1,800 付近の雪渓にできた亀裂や大孔から土石流が吹き出し、雪渓上を 1km 近く流下して白馬尻小屋の一部を埋積するという珍しい流下形態を呈した災害である。

4. 平成 25 年 8 月 23 日に発生した土石流について

平成 25 年 8 月 23 日、北股入沢上流右岸、標高約 2,100m の杓子岳北東側斜面より大規模な土石流が発生し、雪渓上を 1km 以上流下した（表 2）。

この災害では、直後の現地調査や空中写真撮影などは実施されていないため、本調査を開始した 9 月末時点では、土石流発生直後の現地に関する情報が十分に無い状況であり、いかにもひと月以上経過した土石流の実態を把握するかが課題となった。

このため、10 月に実施した現地調査の他、発生直後の現地情報を補足するために、高分解能光学衛星画像の活用、1km 解析雨量による詳細雨量状況の把握、および現地状況に詳しい山小屋関係者への聞き取り調査等を実施し、土石流の状況を把握した。

表 1 北股入沢の主な災害履歴

発生時期・形態	災害概況
H7.7.11～12 梅雨前線に伴う豪雨による土石流	・姫川全域で被害発生 ・ネブカ平赤岩周辺と杓子岳側の沢の 2 箇所から土石流発生 ・赤岩周辺の緊急対策工事の契機となった災害
H15.6.28 梅雨前線に伴う豪雨による土石流	・雪泥流、大雪渓中部発生源、一部が白馬尻小屋に流入 ・比較的規模は大きく、土石流は白馬尻小屋より下流へ流下
H18.7.22 梅雨前線に伴う豪雨による土石流	・白馬岳側の山腹が崩壊、土石流（雪泥流）化し雪渓上に流出・停止 ・比較的規模は小さい

表 2 H25.8.23 災害の概要

発生年月	平成 25 年 8 月 23 日 (発生時刻等の詳細不明)
発生位置	北股入沢上流右岸、杓子岳北東側斜面（斜面尻標高 2,100m、標高差 700m、勾配 40～50 度）より発生
流下区間	大雪渓上を約 1 km 流下し、標高 1,800m 付近の大雪渓末端部にまで到達

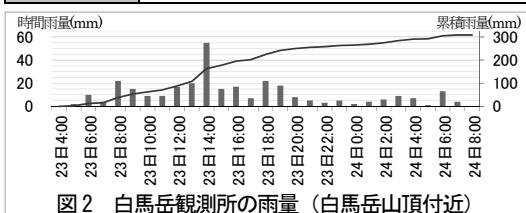


図 2 白馬岳観測所の雨量（白馬岳山頂付近）

4. 1. 気象状況

8月23日は前線に伴う豪雨により、白馬村に大雨・洪水警報の他、土砂災害警戒情報が発表されている。一連の降雨期間中では、23日14:00の時間雨量が突出して多く（図2）、解析雨量による雨量分布では杓子岳周辺に局地的豪雨が確認できる（図3）ことから、この時に土石流発生の可能性が高い。

（解析雨量による土石流発生斜面の雨量 55mm/h、累積雨量 300mm）

4. 2. 土石流の発生・流下・堆積状況

① 土石流の発生形態

写真1の中央部、土石流発生渓流の地形はV字形を呈しており、渓床の土砂は少ない。H24に撮影された空中写真では、同箇所の渓床部に多量の不安定土砂が堆積していたことが確認された。斜面の現地確認では、明瞭な崩壊地形は少ないものの、岩盤の風化（凍結・融解）に起因すると思われる落石が頻繁に確認された。以上より、今回の土石流は、継続的な土砂崩落により大雪渓直上部に堆積していた土砂が、H25.8.23の豪雨時に流動化し、土石流となって流出した可能性が高い。

② 流下範囲

災害後の高解像度衛星（SPOT6）画像を図4に示す。画像には土石流流下痕が鮮明に写っており、雪渓上を流下幅20m～40mで約1km（約47,000m²）流下後、雪渓末端より下流へ流出したことが分かる。

③ 土石流の流下・堆積形態

写真2に現地の土砂の堆積状況を示す。土砂は白く、珪長質の角礫主体で、礫径10cm程度と比較的細かい。堆積形状は、概ね均一の幅・高さ（40m×6m程度）で、脚部の勾配30度程度の整った台形を呈しているのが特徴的であった。聞き取り調査から、「8月末は雪渓が締め固まった状態で固く、土石流は長距離を直線的に流下。土砂に覆われた場所は雪渓が融けにくく、この様な形状に変化する（図5）。直後の堆積厚は3m程度。後続流や流水は雪渓下を流れ、堆積土砂がそのまま残存。」が明らかとなった。

4. 3. 土石流の発生・流下・堆積形態のまとめと考察

平成25年8月23日に発生した土石流について、以下に現象を整理する。

- ・前線に伴う局地的豪雨が誘因
- ・斜面上方の土砂崩落、および渓床部に堆積した崩落土砂の二次移動
- ・雪渓の影響により長距離を直線的に流下し台形状の堆積痕を残す
- ・雪渓上の堆積土砂量 約141,000m³（47,000m²×3mとして試算）

平成25年の土石流実態を踏まえ、杓子岳北東側斜面における土砂移動サイクルについての考察結果を以下に示す（図6参照）。ここでの土砂移動は、下記1から3を繰り返していると推定される。

- ⇒ 1.露岩部の凍結・融解による表層崩落を主とした継続的な土砂生産
- ⇒ 2.斜面下方（大雪渓との合流点直上流付近）に土砂の貯留
- ⇒ 3.数年に1回規模の豪雨により、貯留された土砂が下流へ流出

5. おわりに

今回の報告では、平成25年8月に発生した「大雪渓を流下した土石流」を対象とし、解析雨量、衛星画像、聞き取り調査等により、その発生・流下・堆積形態を明らかにするとともに、土石流の発生場所となった杓子岳北東側斜面の土砂移動サイクルについて示すことができた。

本調査の実施にあたっては、H25.8.23および過去の災害の聞き取り調査等において、白馬山案内人組合、白馬村役場の方をはじめ、白馬岳に関わる多くの方にご指導を頂きましたことを深謝いたします。

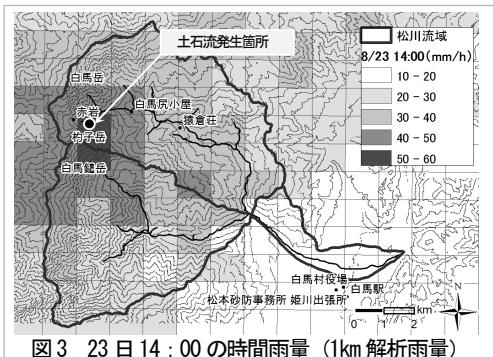


図3 23日14:00の時間雨量（1km 解析雨量）

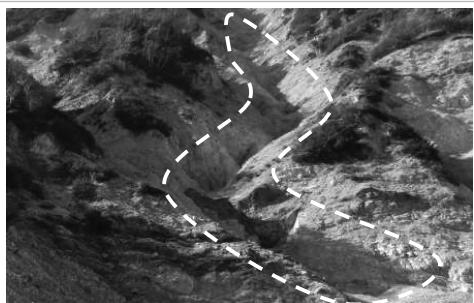


写真1 土石流発生地点の状況（H25.10）

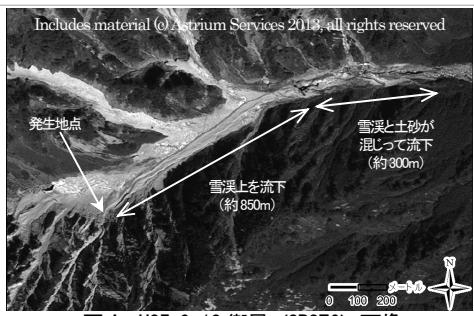


図4 H25.9.18衛星（SPOT6）画像

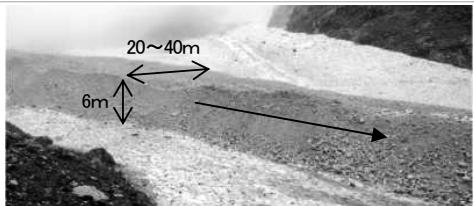


写真2 土砂の堆積状況（標高1,900m付近）

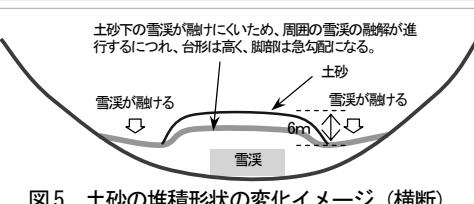


図5 土砂の堆積形状の変化イメージ（横断）

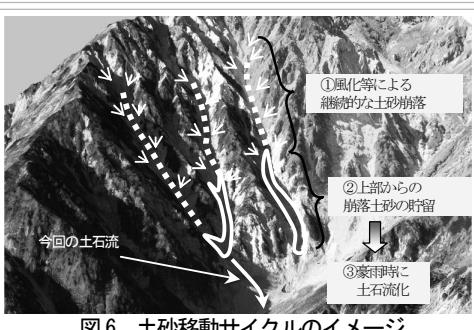


図6 土砂移動サイクルのイメージ