

雪氷写真館⑥⑦ 雪泥流の発生・流動・堆積/  
Release, movement and deposit of slush flow

図 1 河床に堆積した積雪の表面をオーバーフローする水流  
(新潟県南魚沼市・水無川中流域,  
2005年3月12日撮影).



図 2 雪泥流の流下による流路カーブ地点での積雪の削剥とデブリの堆積及び super elevation の痕跡  
(新潟県南魚沼市・鎌倉沢川,  
1997年2月26日発生).

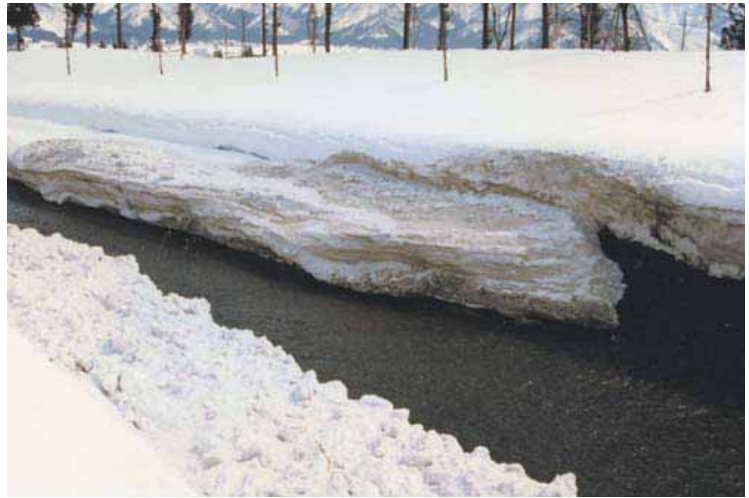


図 3 土水路を流下した雪泥流の super elevation の痕跡 (長野県小谷村柵池高原スキー場・から沢, 1990年2月11日発生).



図 4 流路両岸に溢れて堆積した大小様々な雪塊からなる雪泥流のデブリ  
(柵池高原スキー場・から沢のスキーヤー被災地点, 1990年2月11日発生).



図 5 積雪に乗り上げて停止した雪泥流デブリの断面に見られる雪塊の混入状況 (新潟県南魚沼市・鎌倉沢川, 1997年2月26日発生).

### 雪泥流の発生・流動・堆積

雪泥流は、スラッシュ雪崩と同様、大量の水を含んだ雪が流動する現象であるが、山腹ではなく溪流内を流下するものを指す。従って雪泥流が発生するためには、急激な融雪や降雨による出水だけでなく、積雪が溪流内に堆積していることが必要条件となる。豪雪地である新潟県の南魚沼地域には、冬期、積雪に覆われる雪泥流常習溪流が多い。

その一つである南魚沼市の水無川で、雪泥流が発生する寸前の状態を見ることができた。図1に示したように、降雨による出水で河床全体の積雪が表面近くまで浸潤し、河床のなかの低水路部分において、水が積雪表面をオーバーフローしている状況であった。表面まで水飽和の積雪(雪泥)状態が、このまま下流側に延伸してゆけば雪泥流は発生したと考えられるが、この時は出水流量が急減したため発生までには至らなかった。

雪泥流は一旦発生すると、含まれる固形物が氷か土かの違いだけで土石流と同様に流動する。流速が大きいと堆積している積雪を削り取り、流速が小さくなると運んできた雪泥を堆積させる。南魚沼市の鎌倉沢川において、カーブした三面張り流路部分を雪泥流が通過し、削剥と堆積が同時に起こった状況を図2に示した。流動する雪泥流は、溪流内に溜まっていた土砂を浚うため、削剥面や堆積物は土砂で茶褐色などに汚れる。図2における護岸上の積雪の汚れは、勢いよく流下してきた雪泥流がカーブで護岸上まで駆け上がったことを表している。この現象は super elevation と呼ばれ、土石流の流動でもよく見られる。図3は、長野県の柵池高原スキー場内を通る“から沢”で発生した雪泥流が、下流の曲がりくねった土水路を通過した際の super elevation の痕跡の写真である。

この“から沢”の雪泥流では、上流の直線状水路部分で仮橋を渡っていたスキーヤー2名が巻き込まれて死亡した。この被災地点において樹木や仮橋で流れを阻害された雪泥流が両岸に溢れて堆積した状況を図4に示す。また図2の鎌倉沢川における雪泥流が、積雪に乗り上げて停止した流末のデブリ断面を図5に示した。図4,5から、雪泥流のデブリは様々な大きさの雪塊とそれらの間のざらめ状雪粒子から構成されていることがわかる。雪泥流として始動した積雪はブロック状に碎け、流動とともに角が削れて丸みを帯びた雪塊となり、これら雪塊の間隙を細かな雪粒子が埋めて堆積するためこのような構造となる。

雪泥流災害の発生後の調査などによって雪泥流の流動や堆積についてはある程度知見が得られるようになった。しかし雪泥流の発生については、まだよくわかっていない点が多い。予測を見据えた発生機構の詳細な解明が必要であろう。

和泉 薫 会員  
(新潟大学災害復興科学センター)