

石狩川上流域における融雪期のトレーサー調査について

(財)砂防・地すべり技術センター ○安田 勇次, 井川 忠
国土交通省北海道開発局旭川開発建設部 甲岡 宏次, 岡本 政行

1. はじめに

本論文の対象流域である石狩川をはじめ北海道地方に分布する水系は、九州地方などで数多く発生している梅雨期・台風期の降雨による土砂生産・土砂流出があまり顕著ではない。このため融雪期の融雪出水に伴う土砂移動現象が水系内の河床変動に与える影響としては支配的であると考えられる。そのため、石狩川上流域（ここでは美瑛川合流点より上流域を指す）の土砂移動現象を把握するためには、融雪出水による土砂移動を考慮する必要がある。しかし、融雪に伴う出水の規模（流量ハイドログラフ）は積雪量と水位観測結果を用い算出することは可能であるが、融雪期にどの程度の土砂生産があり、河道に供給される土砂量や河道内で移動する土砂の量については、十分な調査や研究が実施されているとは言い難い状況である。

そこで石狩川上流域においてトレーサー（着色した石礫）を用い、実際にどの程度の土砂移動が発生しているのかについて現地実験を行い融雪期の土砂移動実態の把握を試みた。

2. 調査地点及び調査手法

トレーサーは、石狩川本川、美瑛川に3箇所設置した。各設置地点には図-2に示すように河道横断方向に2箇所以上のトレーサーを設置した。図-1に石狩川上流域の位置図とトレーサー設置箇所を示した。

図-2に示すように、各調査箇所においては、河道横断方向に①平常時流水がある箇所、②融雪出水時に冠水が予想される箇所及び③礫のかみ合わせを考慮しない（②地点と同様な条件で、礫を一系列に配置）箇所の3種類の条件で調査を実施した。なお③については各河川1箇所のみ実施。図-2に一例として、美瑛川（美 No.1）に設置した横断位置と設置状況の写真を示した。

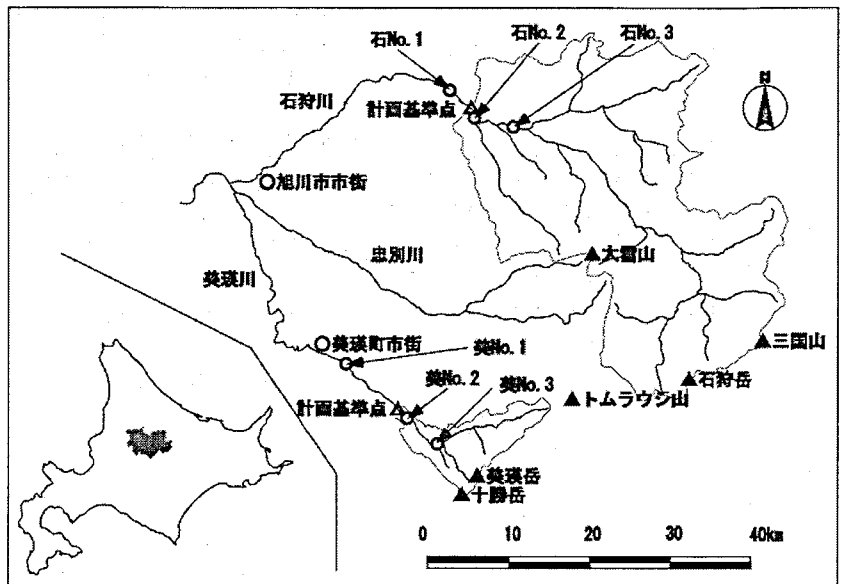


図-1 流域位置図及び調査地点

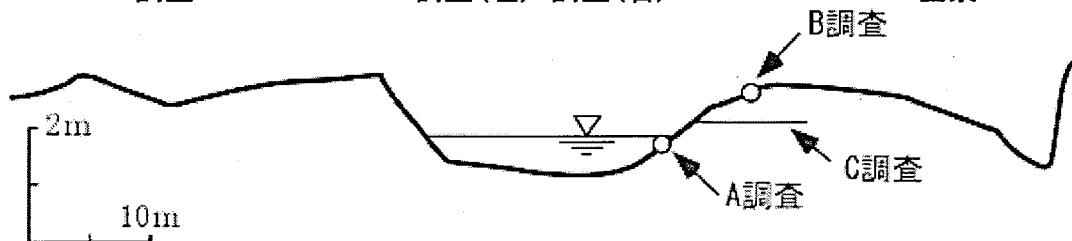


図-2 トレーサー設置状況及び横断位置図（美 No.1 地点）

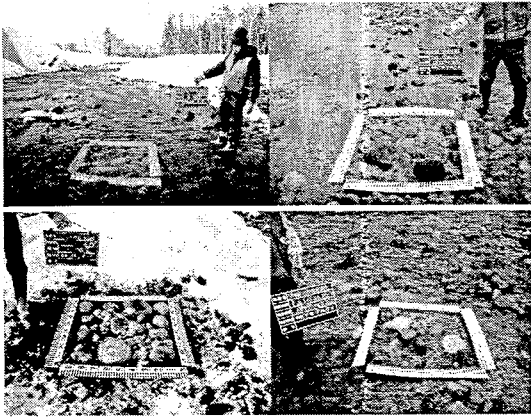


写真-1 トレーサー流出状況
(上段：A調査，下段：B調査)

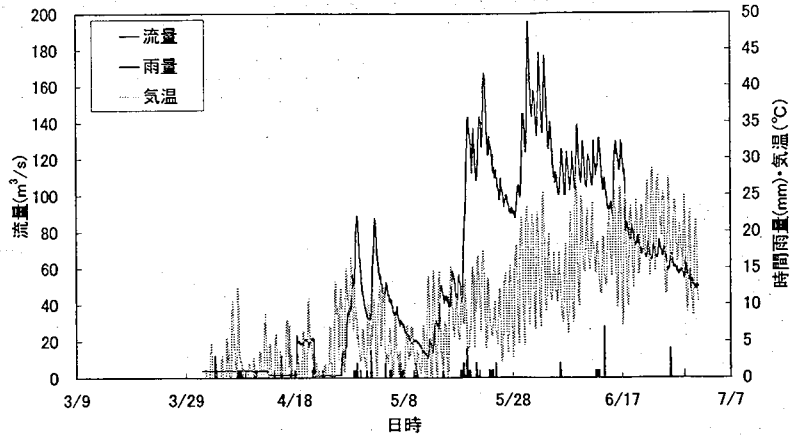


図-3 時刻流量と雨量・気温の関係

3. 結果

(1) 時刻流量と降雨・気温の関係

図-3に4/1から6/30までの時刻流量と降雨，気温の関係を示した。図より時刻流量の増減は，気温変化に良く対応している。特に観測期間内で最大の流量(173m³/s)を観測した6/1周辺ではほとんど降雨が観測されていない。このことは，一般的にいわれている融雪出水と気温上昇の関係を裏付けるものである。

(2) 融雪出水に伴う河床変動

図-4に美No.3地点の河床変動測量結果を示した。当該地点は床固工上流の堆砂域にあたる地点である。この地点では，局所的に侵食されていた河道が上流域からの土砂供給により，埋め戻され全体に土砂が堆積している。変動量は8.5m²であった。

(3) トレーサー調査結果

写真-1にはトレーサー設置時との比較を示した。A調査地では，粒径階26.5~53mmで25/30(23:100m以上下流への流出)，~100mmで17/20(13)，~300mmで4/10(0)，~500mmで0/2(0)であった。B調査地では，粒径階26.5~53mmで30/30(21)，~100mmで20/20(11)，~300mmで9/10(0)，~500mmで0/2(0)であった。流出率は常時流水があるA調査地より，B調査地の方が高い結果となった。しかし100m下流域までに確認されたトレーサーの位置をプロットした図-5に示すように，A調査地では25m下流でトレーサーが確認されているのに対し，B調査地ではほぼ全量が移動はしているものの，移動範囲が15m以内に収まっている。これは冠水頻度と流量規模(水深)によるものと考えられる。A調査地では，トレーサーが徐々に下流へ流出しているのに対し，B調査地では1度の出水によって移動したものと考えられる。

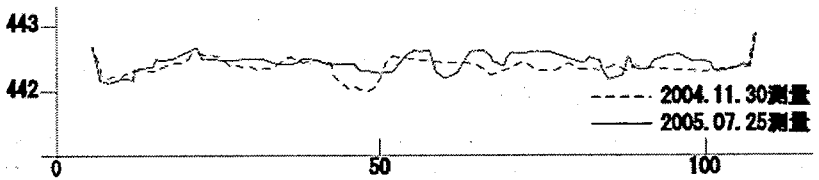


図-4 河床変動測量結果(美No.3地点)

4. おわりに

設置したトレーサーがある程度回収され，融雪期の土砂移動現象を把握するための手がかりが得られたことは，今後の検討に有益な情報を得ることができたと考えている。今回の調査では，トレーサーの流出率は粒径によって異なるが，常時流水が存在する地点においても，大径礫の移動は少なかった。これは掃流力に依存することであるが，融雪期の出水は流量の変化が降雨時に比べ緩やかなことが一因とも考えられる。また，ある調査地点では河床変動量はほとんど認められないが，まったく別の河床材料に置き換わっている箇所も見受けられた。このことは融雪期においても相当量の土砂の移動，特に細~小粒径の土砂移動が行われていることを示すものである。これらの観測結果に基づき，今後は河床変動計算などによる融雪期の土砂移動現象の解明を行う予定である。

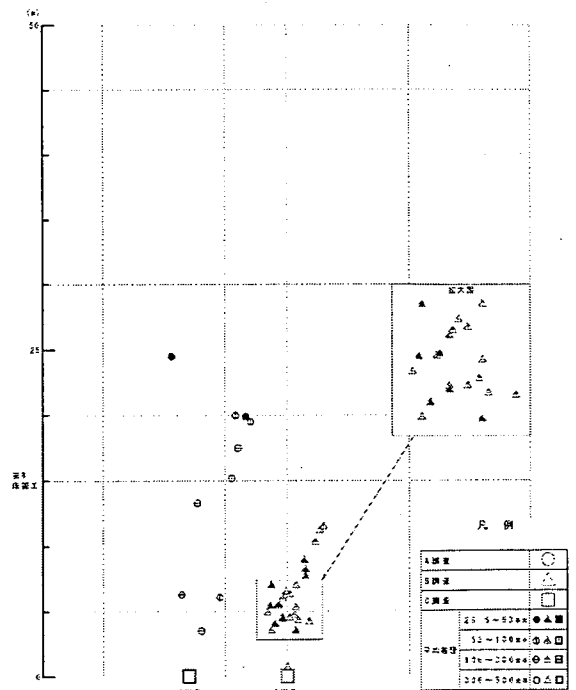


図-5 トレーサー移動状況図(美3地点)