

積雪火山地の流域における物質移動 - 苗場山西麓の例

The characteristics of the sediment and solute transport at the west foot of Mt.Naeba in snowy and volcanic area.

秋山 一弥[1], 町田 功[2]

Kazuya Akiyama[1], Isao Machida[2]

[1] (独)土木研・新潟, [2] 千葉大・リモセン

[1] Niigata Experimental Laboratory, PWRI, [2] CEReS

<http://www.pwri.go.jp/japanese/organization/niigata/niigata.htm>

1. はじめに

山岳地域の物質動態を把握することは防災や環境面から重要な課題である。火山地域では荒廃地があり降雨による土砂生産が活発な場合が多いが、さらに積雪がある場合、降雨の他に積雪に起因する土砂の生産・流出現象があるものの、降雨による現象に比べて定量的な調査は少ない。このため、積雪地である高寒冷火山地域の流域における年間を通じた物質移動現象に関しては不明点が多い。

このような流域内の土砂生産・流出を把握するためには積雪・降雨の物質動態に対する寄与度についての定量的な評価が必要である。本研究では豪雪・火山地域にある砂防渓流を対象に、流域内における物質移動の評価を行うことを目的とした。

2. 調査地の概要と研究方法

調査流域は新潟県津南町、長野県栄村にある苗場山西麓の隣接する2溪流(硫黄川 流域面積 13.2km²、小赤沢川 流域面積 7.8km²)である。調査地を構成する地質は苗場火山の噴出物(第四系)である安山岩・玄武岩を主体とし、硫黄川流域には凝灰岩も分布する。いずれの流域も苗場火山体を開析する多くの地すべりが発達している。

空中写真判読では、硫黄川流域の上流部において崩壊地や雪食地に特有の雪崩地形が多数みられたが、小赤沢川流域ではほとんどみられず、溪岸部に崩壊地が存在している。融雪期の写真では、崩壊地、雪崩地形上において融雪期の全層雪崩等による土砂の生産が確認されている。流域末端部での過去3年間における気象観測によると、年降雨量は1,100~1,200mm、最大日雨量は150mm程度であり、最大積雪深は2.5~3mとなっている。概ね積雪期は12~4月、降雨期は5~11月に相当する。

この2溪流の流域末端において、河川水の水位、水温、濁度、電気伝導度、pH等の連続計測を行うとともに、月数回の採水を実施した。分析は一般化学分析と浮遊砂の濁度、粒度について実施した。

3. 結果

1) 河川水の年間における地球化学的な特徴として、硫黄川流域は電気伝導度は0.01~0.06S/mで、融雪開始前の3月に最大、融雪期(若しくは融雪期の降雨)で最低となる。pHは4.5~5.3で、降雨や融雪時に前者は減少するが後者は減少する場合と増加する場合がある。化学組成はトリリニア・ダイアグラム上でCaSO₄型を示すが変化はほとんどみられない。小赤沢流域では電気伝導度は0.005~0.04S/m、pHは6.6~7.9を示し、傾向は硫黄川流域と同様であるが、化学組成はCaSO₄-Na₂SO₄・NaCl型の間で変化がみられるのが特徴である。また、基底流量時の2月には、塩素イオン濃度は硫黄川で30mg/L、小赤沢川で100mg/L、硫酸イオン濃度はそれぞれ180, 50mg/Lまで達するが、珪酸はいずれの流域も通年で8~19mg/Lと大きな変動はせず、火山地域の特徴を示している。

2) 河川水の採水では、浮遊砂にウォッシュロードのほか、出水時は掃流砂も含まれていた。流出物質質量として、濁度を用いた浮遊砂量と、一般水質・電気伝導度を用いた溶存物質質量を月ごとに算出した。両流域における1日あたりの量は、降雪期(2001/12~02/2月)で浮遊砂量は0.05~0.2t/日、溶存物質質量は0.1~0.8t/日、融雪期(3~5月)は浮遊砂量0.7~1.4t/日、溶存物質質量0.3~0.7t/日、降雨期(6~11月)は10月はじめにの出水でやや大きな値となったが、それ以外の期間は浮遊砂で0.2~0.8t/日、溶存物質質量は0.1~0.7t/日程度であった。小赤沢川では観測期間は1年に満たないが、硫黄川においては融雪期に年間の1/2程度が流出していた。

現在までは、調査地で豪雨や豪雪によるイベント的な現象は発生していないため、今後はこれらを含めた時系列的な物質の移動について計測を継続する予定である。