

大有珠川における土石流と鋼製スリットダムの効果

○北海道土木部室蘭土木現業所

南 哲行

北海道大学農学部 坂本 知己

新谷 融

新潟県土木部

橋本 喜次

1. はじめに

32年ぶりの噴火以来、53年末までに有珠山周辺に延十数回の泥流が発生した。今後は、外輪山の迫り出しによる崩壊、溪流旧堆積物の二次侵食により、泥流よりむしろ土石流による危険性が增大してきた。すでに54年度には、大有珠川で土石流が発生し、その危険性が実績として示された。ここでは、今後の土石流対策の一資料とする為、大有珠川における鋼製スリットダムの効果についてまとめた。

2. 流域概要

大有珠川は、標高190m付近で大きく2支流に分れ、南側支流からは土石流が、北側からは泥流が発生している。今回、土石流調査した南側支流は、流路延長1.6km流域面積0.24km²、平均勾配である。

3. 土砂流出状況及び2号スリットダム設計概要

52年度は小規模泥流3回、53年度は小規模泥流3回土石流2回(10/16、10/24)があった。54年度は、泥流、土石流が7回発生した(表-1)。このうち比較的土砂量の大きい3回の土石流について表面毎石調査を行った。2号スリットダムは、建設省松本砂防工事事務所で試験施工されていた金山沢1号スリットダムをモデルとして施工された。スリット間隔は、対象粒径を1.0mとしてその2.5倍の2.5mとし、ちどりに2列配置とした。

表-1. 54年度、土砂流出状況

| 月.日 | 治山泓 | 下流 | スリットダム | 上流 | 計 | 最大粒径 | 流出形態 | 連続雨量 | 時間雨量 |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|------|------|------|
| | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m | | mm | |
| 7. 2 | 1700 | 150 | 150 | 550 | 2550 | 120 | 土石流 | 19.2 | 7.1 |
| 7.20 | 0 | ? | ? | 100 | 2-300 | 20 | 泥流 | 11.5 | 8.5 |
| 8. 2 | 250 | 700 | 100 | 250 | 1300 | 80 | 土石流 | 20.5 | 10.0 |
| 8.27 | 1500 | 1500 | 200 | 300 | 3500 | 20 | 泥流 | 74.5 | 15.5 |
| 9. 5 | 1500 | 4500 | 500 | 700 | 8000 | 180 | 土石流 | 48.5 | 15.0 |
| 10. 1 | 1000 | 2500 | 250 | 500 | 4000 | 210 | 土石流 | 72.5 | 9.0 |
| 10.20 | 1100 | 1000 | 100 | 300 | 2400 | 20 | 泥流 | 91.5 | 15.0 |

図-1. 大有珠川1号スリットダム位置

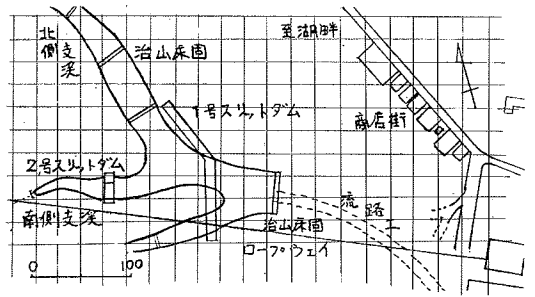


図-2 大有珠川縦断面図

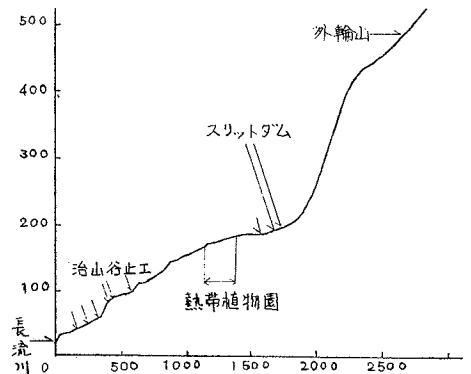
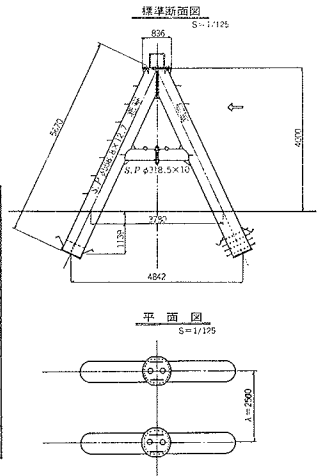


図-3 鋼製スリットダム



4. 調査結果

平均粒径0.5^m以上の転石について毎石調査をした。結果を転石の粒径から体積に換算し、転石の分布を体積百分率で表-2~4にまとめた。体積に換算したのは現地での土石流規模の“実感”が個数よりも体積の方が得られること、また、土石流のエネルギーは重量、既ち、体積が個数よりも表わす数量として適していると考えられるからである。

表-2 7月2日発生土石流粒度分布状況

| | 50~79 ^{cm} | | 80~99 ^{cm} | | 100~ ^{cm} | |
|-----------|---------------------|-----|---------------------|-----|--------------------|-----|
| | 体積 | % | 体積 | % | 体積 | % |
| 上流側スリット断面 | 1.90 | 17 | 2.57 | 23 | 3.17 | 44 |
| 下流側スリット断面 | 2.92 | 27 | 1.17 | 10 | 1.65 | 23 |
| スリット下流 | 6.11 | 55 | 7.49 | 67 | 2.42 | 33 |
| 計 | 10.99 | 100 | 11.23 | 100 | 7.24 | 100 |

表-2~4から今回の有珠山における調査範囲、既ち、流出土砂量が10,000^{m³}以内で、スリットを乗り越えない程度であれば次のことが言える。

(1) 対象粒径を1.0^mとした場合、スリット間隔を2.5倍とすると、粒径1.0^m以上の大転石については体積百分率で70%程度がスリットにより停止した。

(2) 上流側スリットと下流側スリットとが堰止めに関し、互いに独立していると仮定すると、上記(1)と同様の対象粒径の場合、上流側のスリットで40%程度停止させた。

(3) 50~79^{cm}、80~90^{cm}階級の間では、後者の方が、前者より高い率でダム上流側に停止しているとは言えなかった。このことは、粒径1.0^m以下の転石の停止が“スリットによる停止”ではなく、1.0^m以上の転石がスリットにより停止し、そのための堰止め作用によるものと考えられ、1.0^m以下の転石のみであれば、スリットダムによる堰止め効果は期待できないと考えられる。

表-3 9月5日発生土石流粒度分布状況

| | 50~79 ^{cm} | | 80~99 ^{cm} | | 100~ ^{cm} | |
|-----------|---------------------|-----|---------------------|-----|--------------------|-----|
| | 体積 | % | 体積 | % | 体積 | % |
| 上流側スリット断面 | 2.08 | 12 | 3.22 | 10 | 31.07 | 42 |
| 下流側スリット断面 | 3.21 | 19 | 5.61 | 18 | 16.47 | 22 |
| スリット下流 | 12.06 | 70 | 22.84 | 72 | 27.28 | 36 |
| 計 | 17.35 | 100 | 31.67 | 100 | 74.82 | 100 |

表-4 10月1日発生土石流粒度分布状況

| | 50~79 ^{cm} | | 80~99 ^{cm} | | 100~ ^{cm} | |
|-----------|---------------------|----|---------------------|-----|--------------------|-----|
| | 体積 | % | 体積 | % | 体積 | % |
| 上流側スリット上流 | 8.69 | 41 | 3.89 | 30 | 28.57 | 80 |
| 下流側スリット下流 | 3.26 | 15 | 1.81 | 14 | 4.29 | 12 |
| スリットダム下流 | 9.21 | 43 | 7.18 | 56 | 2.78 | 8 |
| 計 | 21.16 | 99 | 12.88 | 100 | 35.64 | 100 |

(4) 上記(3)と関連して、8月27日発生泥流は、最大粒径80^{cm}であり、スリットによって堰止められることなく透過した。この場合、いわゆる一般の砂防であれば清砂しており、有珠砂防では除石工を必要とするが、スリットダムであるため除石することなく次の土石流に対応することができた。

(5) 54年度は3回の除石工を行い、比較的順調に除石することができたが、スリット部においては困難な点もあった。土石流を対象とした鋼製スリットダムでは堰止めた転石が大きいため、平常水による流下は期待できず、除石工が必要となる。また、今回、スリット部に大きな破損はなかったものの、腐食防止のための塗装が削り取られており、その維持に問題が残る。

5. 今後の調査と課題

55年度以後は、テレビカメラにより流出速度、停止形態を解明し衝撃盤の設置により衝撃力を実測する予定である。また、①転石の分布密度とスリットダムの効果、②雨量と土石流発生との関係、③1基2列施工と、1基1列施工の場合との比較が課題として残される。