

# 107 スリット砂防ダムにおける副ダムの形状が 土砂流出に及ぼす影響について

○アジア航測株式会社 澤 陽之  
新潟大学農学部 近嵐 弘栄

## 1. はじめに

スリット砂防ダムは、平常時の無害な土砂を下流に流し、大量の土砂が流出する場合はスリット部の堰上げにより一時的に堆積させ、出水の後半に流下させるという土砂調節機能を持った砂防ダムである。しかし、スリットの閉塞による土砂流出の阻害や、閉塞の解放による土砂の突発的な流出、水位低下によるダム堆砂域からの土砂流出が懸念されている。現在設置されているスリット砂防ダムの多くは、河川の連続性を維持するために副ダムにスリットが設けられている。その位置や形状は、主ダムスリットの直線上か、魚道の機能を考慮して設置されており、土砂の流出についての検討はあまり行われていない。本研究では、実際に設置されているスリット砂防ダムにおける、副ダムの形状を把握するとともに、土砂流出に対する副ダムから土砂流出量の変化を明らかにし、スリットを有する副ダムの効果について検討した。

## 2. 現地調査

### 2.1 調査概要

本研究では、まずスリット砂防ダムの建設の現状と、実際に設置されているダムの構造的特徴について、建設省北陸地方建設局の飯豊山系・湯沢両砂防工事事務所管内に設置されているスリット砂防ダムで調査を行い、ダムの形状、スリット数、建設目的、魚道の設置状況、副ダムの構造についてとりまとめた。

### 2.2 調査結果

スリット砂防ダムは、土砂調節だけでなく、魚道や景観などの環境対策を目的として設置されている。ダム構造は、溪流の現況や周辺環境(水棲生物や植生)によって決定されるため、地域によってその特性が現れる。今回調査地とした飯豊山系と湯沢の両管内に設置されているスリット砂防ダム19基についてまとめると、飯豊砂防管内では、国立公園内を流れる玉川を中心に河道の連続性を重視した砂防事業が行われている(不透過型ダムのスリット化工事)。一方、湯沢管内では、釜川や小赤沢川などの荒廃溪流が多いため、既設の不透過型砂防ダムの多くが満砂状態であり、土石流対策上、調節量の増大を目的としたスリット砂防ダムが設置されている。

副ダムの構造については、スリットを有するタイプ、魚道を有するタイプ、落差工のないタイプの大きく3種類に分けられる。副ダムのスリット位置は、主ダムのスリット位置とほぼ直線上にあり、足水川第1砂防ダム\*を除いて、副ダムのスリット数は、主ダムのスリットと同数であった(表-1)。

調査対象とした砂防ダムは建設からの日が浅く、ダム上流に堆積がそれほど進んでおらず、ダム下流域の異常堆積等は見られなかった。

表-1 飯豊・湯沢砂防管内のスリット砂防ダム

	主ダム		副ダム		建設目的	
	ダム名	構造	スリット数	構造		スリット数
飯豊山系砂防管内	内川第1	C.スリット	2	落差工なし		魚道確保
	内川第2	C.スリット	1	スリット	1	水質改善
	横岩沢	C.スリット	1	スリット	1	魚道確保
	矢権沢	C.スリット	1	スリット	1	土石流対策
	玉川上流第1	C.スリット	3	スリット	3	魚道確保
	玉川上流第2	C.スリット	3	落差工なし		魚道確保
	川入	C.スリット	1	落差工なし		自然環境保全
	金目荒沢	C.スリット	2	魚道付副ダム		魚道確保
	蟹沢	C.スリット	2	落差工なし		土石流対策
	足水沢第1*	C.スリット	3	スリット	2	魚道確保
赤石沢	C.スリット	3	スリット	3	魚道確保	
湯沢砂防管内	コウチ沢	C.スリット	1	落差工なし		土石流対策
	高石沢第3	C.スリット	1	魚道付副ダム		土石流対策
	野中沢	C.スリット	1	スリット	1	魚道確保
	外ノ沢	C.スリット	1	スリット	1	自然環境保全
	黒滝川	C.スリット	1	スリット	1	魚道確保
	小赤沢第18	C.スリット	1	落差工なし		土石流対策
	小赤沢第19	C.スリット	1	落差工なし		土石流対策
	上野沢	C.スリット	2	スリット	2	土石流対策

### 3. 水路実験

#### 3.1 実験の概要

調査を参考に3種類の副ダム（通常タイプ、スリット数1、スリット数2）からの土砂流出に関する実験を行った。実験は、模型水路（長さ1.8m、幅0.3m、深さ0.2m、河床勾配10°）と模型砂防ダム（スリット数1と2）を用い、平均粒径0.33mmの給砂材料を使用した。ダム模型の主ダムのスリットの水抜きに蓋をして満砂させ、給水しながら蓋をはずし、30秒ごとに副ダム下に流れてくる流出土砂を採取し、流出量を測定した。4つの給水パターンについて、ピーク流砂量の変化、副ダム設置による流砂量の減少、流量の変動による流出土砂量の変化について検討した。

#### 3.2 結果と考察

- ① 流砂量の時間変化：流量の減少過程において流砂量の増加が見られる。これは、スリットダム堆砂域が流量の低下によって崩れ、流出したもので、副ダムに形状によって流出は異なる。主ダムのスリット数2の場合、初期の流出量が大きい、その後の流量変化による流出量の増加は小さい。
- ② 流量の増加とピーク流砂量：主ダムスリットの数が1の場合、流量が増加するに従い流砂量の減少が見られた。これは堰上げによる土砂貯留が原因と見られる。また、副ダムの設置によりピーク流砂量の安定化が見られた。主ダムスリット数2の場合のピーク流砂量は変動が大きく、スリット数が増したことにより、水および土砂の動きが複雑化していることが影響していると考えられる。

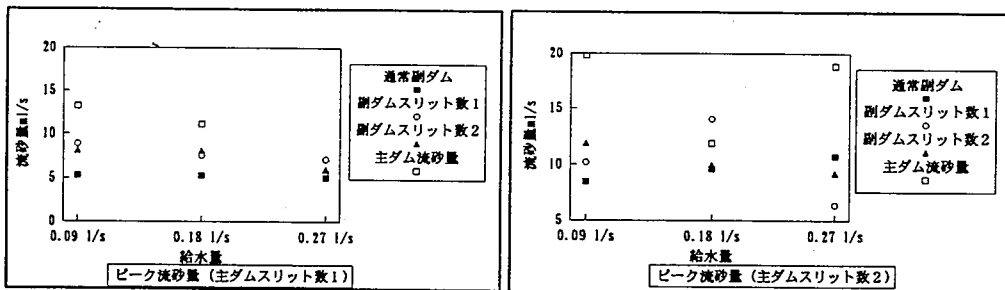


図-1 給水量(流量) ピーク流砂量の関係

#### ③ ピーク流砂量減少率：

$$\text{ピーク流砂量減少率} \quad P = 1 - (Q_s / Q_m)$$

$Q_s$ ：副ダムにおけるピーク流砂量(ml/s)

$Q_m$ ：主ダムにおけるピーク流砂量(ml/s)

実験の中でピーク流砂量を全てのパターンについて減少させていたのは、通常の副ダムだけであった。主ダムスリット数2の場合は、主ダムよりも副ダムにおいてピーク流砂量の増加が見られた。

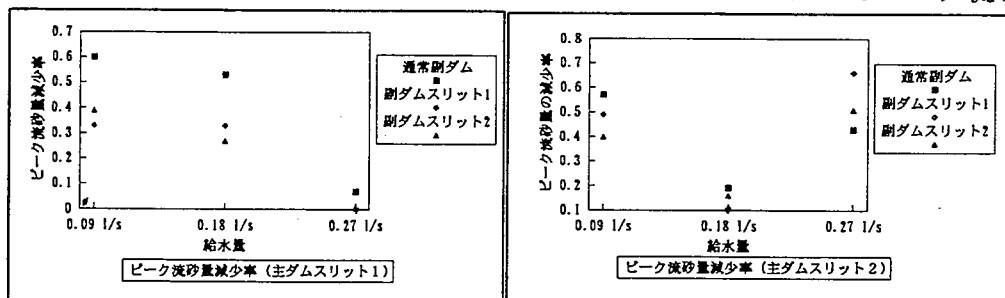


図-2 給水量(流量)とピーク流砂量減少率の関係

### 4. まとめ

全国に普及しつつあるスリットダムについては、土砂の堆積が進み、将来的にダム下流の異常堆積や副ダムスリット・魚道の閉塞が発生するものと考えられる。そのため、現地における経年観測が必要であろう。また、実験では、スリットを有する副ダムによる流出土砂の調節機能を期待したが、かえって流出土砂を増加させるという結果となった。副ダムの形状は、通常タイプの副ダムを用いるか、スリットを設けるとしてもスリット深を小さくした構造が適当であると考えられる。今後、さらなる詳細な検討が必要である。

#### 【参考文献】

水山高久他：掃流区域におけるスリット砂防ダム配置上の留意点，砂防学会誌Vol. 49, pp. 49-52, 1997