

## 46 既設砂防ダムのスリット化における効果について

建設省 飯豊山系砂防工事事務所 調査課 調査係長 石田 和典  
調査係 ○梅田ハルミ

### 1. はじめに

近年の砂防は環境面にも配慮したものが求められる傾向にあり、計画・施工されている砂防ダムの中にもスリット・大暗渠などの上下流を遮断しない形状を持つものや魚道を設置しているものなど、環境への配慮が見てとれる。その一方で、数十年前に施工された砂防ダムでは、そのような機能を持った施設は少なかった。そのため環境の多様性に対応しきれず、その結果として水抜き暗渠の閉塞から堆砂敷が湛水状態になり、悪臭や水質汚濁を引き起こし対応の必要が生じた。そこで水質汚濁の改善のため、現況調査及び水質環境調査を実施し、対応策として既設砂防ダムにスリットを設置することを決定した。その際にスリット部に魚道を設置することで生態系への配慮も試みた。

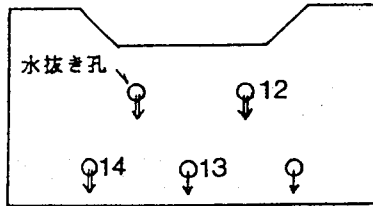
### 2. スリット化による水質改善（悪臭対策）

#### 2.1 内川流域での水質汚濁

休眠性の河川に設置されているクローズタイプの砂防ダムでは、暗渠が流木等で閉塞されたため堆砂敷が湛水状態になり、悪臭を放ったり水質が悪化しているダムはしばしば見られる。山形県小国町を流下する内川流域にある内川砂防ダム及び内川第2号砂防ダムもその傾向が見られ、ダムが設置された数年後には悪臭・水質汚濁等が見られたためその悪臭の発生する原因と改善のための対策工の検討を行った。

#### 2.2 水質調査による水質改善の経年変化

内川第2号砂防ダムの下流3kmに位置する内川砂防ダムも、2号と同じように暗渠が閉塞したため湛水状態になっていた。現地踏査した際はダム周辺に悪臭が漂い、堆砂敷では堆積している底質層からガスが発生していた。ガス組成を調べた結果、硫化水素が主成分であった。また図-1はまだスリットを設置していない1992年に内川砂防ダムにおいて水質調査をした際に、水抜き暗渠からの流水を調べた結果である。この結果をみると、No. 13が他と比べてDOが非常に低いことがわかる。このことから、堆砂敷の上層は好気状態だが、枯葉等が堆積している底質層では嫌気状態にあったと思われる。また、現地踏査の際に底質層から発生していたガスが、嫌気性菌が有機物を分解する際にも発生する硫化水素であったことから、ここでは、底質層が嫌気状態であったために、水質が悪化していたと推測される。また、一般的には寒冷地の貯水ダムにおいては、深層における水循環は少ないとされている。今回の事例でも、水循環の少ない底質層では、表層からの酸素の供給が絶たれ、堆積物の移動も少なく、有機物が蓄積されるという、嫌気性になりやすい条件を持っていたと考えられる。これらのことから、湛水状態を解消し、底質層を嫌気状態にしないためには、常時水が流れるスリットを設置するのが最も効果的だという判断を下し、1995年の冬に内川第2号砂防ダムにおいてスリットを設置した。スリット設置の前後である1992年と1999年10月に水質調査を行ったが（表-1）、両方のデータを比較すると、スリットを設置する前はダム上下流において水質の違いが見られたが、スリット設置後は上下流においては若干T-P、T-Nに差はあるものの、ほとんど変化は見られなかった。また、現地踏査した際にもダム付近で漂っていた悪臭はしなくなっていた。これらの改善は、1999年に水質調査した際にはスリット施工から4年経っており、設置直後に堆砂敷にあった底質層も中小出水で流出したため（写真-1）、堆砂敷の堆積層が嫌気状態ではなくなったためであると考えられる。

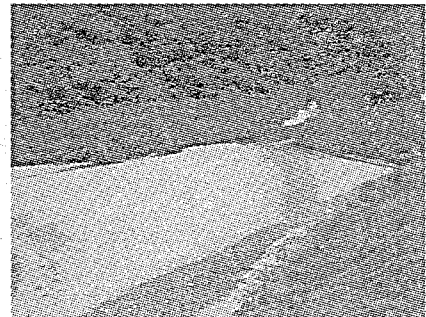
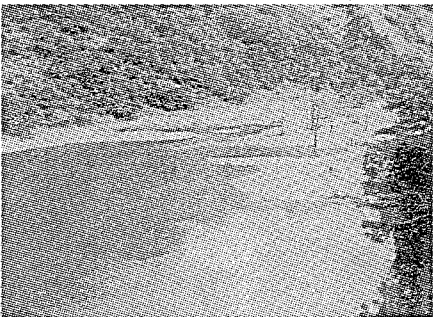


	NO.12	NO.13	NO.14
DO	8.7	2.8	9.4
BOD	0.6	0.6	0.1
COD	3.4	3.5	2.9
SS	4.2	3.8	2.8

図-1 内川砂防ダムにおける水抜き暗渠の水質調査結果(1992.9)

	DO	BOD	COD	SS	T-N	T-P
1992.9.10上流	8.6	0.5	2.0	1.6	0.26	0.005
1992.9.10下流	10.1	0.5	2.7	5.4	0.32	0.008
1999.10.18上流	10.7	0.2	3.9	2.0	0.41	0.007
1999.10.18下流	10.7	0.2	4.0	1.0	0.34	0.004

表-1 内川第2号砂防ダムの上下流での水質調査結果



スリット施工前(1995.10)

スリット施工直後(1996.5)

スリット施工後(1999.8)

写真-1 内川第2号砂防ダム スリット施工前後の堆砂敷の経年変化

このように、砂防ダムにスリットを設置する事によって湛水状態は解消され、常時水が流れる川として生まれ変わった。川が常に流れていることで保たれていた自然環境のバランスを、回復できたといえる。現在では砂防ダムの上下流にはイワナやカジカなどの溪流魚も頻繁に見られるようにまでなっている。

### 3. スリット化による魚道効果

#### 3.1 既設砂防ダムのスリット魚道の遡上調査

既設砂防ダムにスリットを設置し魚道として用いる場合、当初からスリットを設置する場合とは若干条件が異なる場合がある。既設砂防ダムの場合、ある程度堆砂が進んでいるため、スリットの敷高が高く設定されることである。このとき、堆砂が進んでいれば進んでいるほど魚道の傾斜はきつくなり、またスリット部分への取りつけ魚道も必要となってくる。そうした場合、魚道としての機能は持たせているが、不確定な要素が多いため、十分な効果が得られるかということに関して、全く不安がないとはいえない。そこで既設砂防ダムをスリット化し、スリット部を魚道とした砂防ダムにおいて遡上調査し、その効果を確かめることとした。

#### 3.2 調査概要

今回遡上調査を行ったのは、山形県小国町に位置する足水川第1号砂防ダム（スリット3本・全断面式魚道）と、ダム設置段階からスリット式魚道が設置されている金目荒沢砂防ダムである（表-2）。調査内容として、天然魚の遡上調査と、放流魚による遡上調査の2通りの調査を同時に行った。放流魚による遡上調査は、魚道の直下に仕切り網を設置し、イワナを200個体放流しトラップ（定置網）による捕獲調査を実施した。放流魚と天然魚の違いがわかるように、放流魚においてはアブラ鰭を切除した。また一般に紡錘形の魚類は突進速度が体長の10倍とされており、その場合荒川流速のイワナは魚道の流速が1.5~2.0m/sであれば遡上が可能だということになる。こういったことから流況と遡上率の関係を把握するため、魚道内の流速の測定も行った。調査期間は1998年9月30日~10月2日の3日間である。

遡上率、魚道内の流速の調査結果を、表-2、図-2に示す。

#### 3.3 結果と考察

足水川第1号砂防ダムは堆砂が中間地点ほどまで進んでおり、そのためスリットは堆砂高までとし、スリット下流に取り付け魚道としてブロック式的全断面魚道を設置している。遡上調査と同時にに行った魚道内の流速測定の結果、調査時間全体を通して、スリット式魚道・全断面式魚道のどちらにおいても、仮定した遡上可能流速を満たす箇所があった。（図-2）このことから、通常の流況であれば魚類が遡上可能なルートは確保できていると思われる。また、遡上調査の結果、足水川第1号砂防ダムにおいては、放流魚のみで45時間後で27%の遡上が確認され、天然魚の遡上は8個体確認された。設置当初からスリット魚道が設置されている金目荒沢砂防ダムで、同時期に行った遡上調査では、47時間で20.7%の遡上が確認されていることから、既設砂防ダムにスリット魚道を設置した場合でも、当初からスリット式魚道が設置されている箇所とは遜色のない遡上結果であることがわかった。また、捕獲されたイワナの体長組成からみると15.7~21.5cm（荒川流域に生息するイワナの成魚の組成は、15~20cm）を占めており、足水川第1号砂防ダムの魚道において、イワナの成魚であれば遡上は可能であると思われる。これらの結果から、既設砂防ダムにスリット式魚道を設置した場合でも、魚類が遡上可能な環境にあることがわかった。

#### 4. おわりに

既設砂防ダムにスリットを設置することによって、水質改善・魚類の遡上可能など今まででは環境の多様性に対応しきれなかった砂防ダムにおいても、対応が可能となることわかれる。しかし水質改善の際に、堆積していた底質層がどのように下流に流出したのか、またそれによって下流に影響はあったのかは詳細には把握していない。流出した底質層が下流に何らかの影響を与えるのであれば、その対応策も検討していかなければならないだろう。また、今回の調査箇所における、既設砂防ダムをスリット化した魚道においては、遡上の効果は十分あったが、やはり不確定な要素が多いため、必ずしも十分な効果があげられるものばかりだとは限らないと思われる。

砂防ダムによって周辺の環境を変化させることなく、従来の川としての働きも損なわないというのは、環境意識が高まっている現代での公共事業のあり方としては当然のことであると思われる。しかしながら、環境に対する認識が高まっていなかった時代に作られた砂防ダムでも、何らかの対策法で対処することで、十分対応出来ることが確認されたといえる。

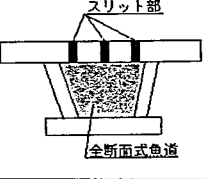
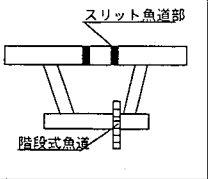
	足水川第1号砂防ダム	金目荒沢砂防ダム
ダム形状		
スリットの本数	3	1
スリット部の遡上率	27%...放流魚のみ 31.0%...天然魚含む(45時間後)	20.7% (47時間後)
取り付け魚道タイプ	全断面式ブロック魚道	階段式魚道

表-2 調査対象砂防ダム概要

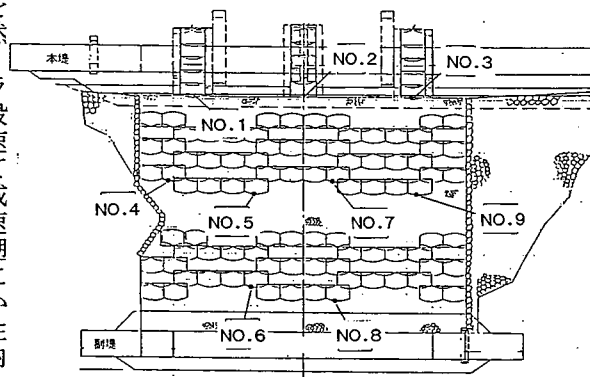


図-2 足水川第1号砂防ダム流速状況

