

111 ブロック式土砂調節工の機能と効果に関する研究

建設省湯沢砂防工事事務所
(財)砂防・地すべり技術センター
川鉄建材株式会社

大野宏之 本郷國男
阿部宗平 ○鎌崎祐治
荒牧 浩

はじめに

本研究は、信濃川水系清津川左支川釜川において95年4月下旬に発生した七ツ釜「一の滝」の崩壊に伴う大量な土砂流出対策として設置した土砂調節工と水制工の機能と効果について考察している。

1. 土砂調節工周辺の状況

土砂調節工は、釜川の右支川である柴倉沢との合流点より上流付近に設置した。土砂調節工と水制工を設置した区間の現河床勾配は約1/35、これより下流で1/45、砂防ダムの堆砂地で1/60に変化する。河道幅は、土砂調節工付近で35m～45m、水制工付近で30mであり、この間の河道地形は屈曲している。

田代砂防ダムより約0.2km上流より「柴倉沢」合流部までの約0.25kmの区間に亘って、建設省湯沢砂防工事事務所により「魚にやさしい渓流づくり」事業でフィッシングパークが整備されている。このフィッシングパークは、95年4月～5月の出水時に土砂で埋没している。また、田代砂防ダム(既設)より上流約1km区間の河床は3m～6m上昇した。

2. 施設の概要

七ツ釜「一の滝」の崩落に伴う河道内の堆積土砂の急激な土砂流出を制御する一方で、埋没した六つの滝を早期に出現させること、さらに工期短縮化を考慮して鋼製スクリーン枠によくろック式土砂調節工を図-1に示すように配置した。また、フィッシングパークへの土砂流入を軽減する目的で6基の水制工を配置した。

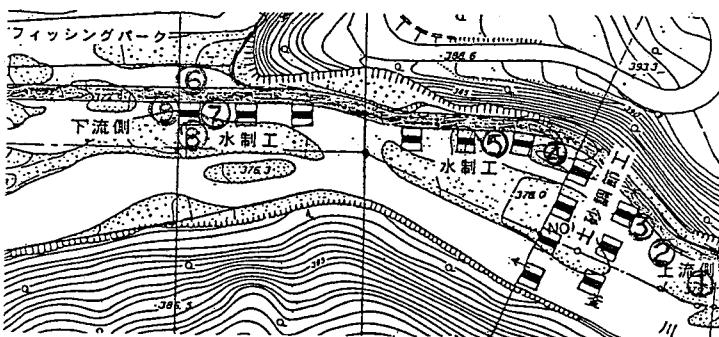


図-1 土砂調節工配置図

3. 施設設置後の出水

施設設置後において、各月別に1ヶ月の期間内に発生した出水時の最大流量を図-2に示した。調査開始期間内において97年2月に127m³/sの流量が、また、96年8月と98年9月に約80m³/sの流量が記録されている。

4. 調査結果と考察

96年5月現在の各断面毎の河床高を基準高として4時期(96年11月、97年8月、98年6月、98年11月)における平均河床の変化高の経年変化を、図-3に示す。96年5月の出水で河道内に堆積した大量の土砂はその後の出水で出し、河床は総じて低下する傾向を示している。このような河床の経年変化の特徴は以下のように記述される。

(1) 平均河床高の変動は土砂調節工よりNO.4水制工間で顕著である。この区間の河道は、屈曲部で最大河道幅40mに対しNO.4水制工付近で30m程度に少し河道が変化している。河床勾配は、上下流とほぼ連続してい1/35程度である。同区間は自然河道の土砂調節よりも以下に記述する考察により土砂調節工の影響を強く受けていると考えられる。

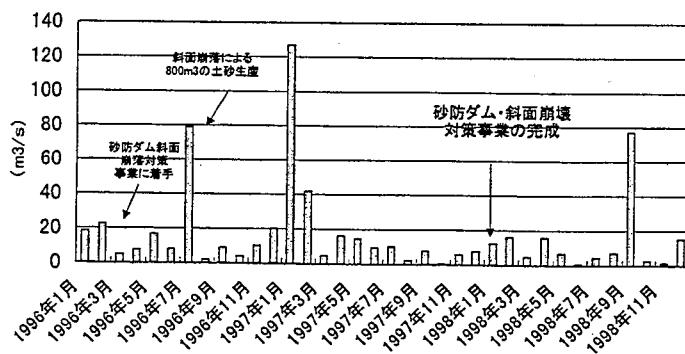


図-2 月別毎の最大流量

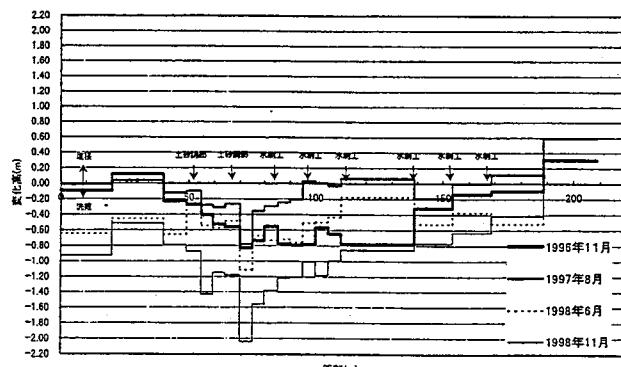


図-3 平均河床の縦断的経年変化

(2) 図-3に示すように土砂調節工より上流では、1997年8月以降、上流河道内の不安定土砂がこれまでの出水で減少したことなどにより河床が低下する傾向を示している。98年9月に出水流量約 $80m^3/s$ が記録されているが前期に対して河床は相対的に低下していること、同規模の出水を記録した96年11月前後の河床の変化と比較することによってもこのときの出水は土砂濃度の低い流れであったことが推測される。ただし、土砂調節工近傍における河床の変化は前期に対して小さいことから、土砂調節工による流れの減勢効果と床固工的な効果が発揮されたものと考えられる。96年11月と97年8月の間の河床変化と水位痕跡を示したのが図-4である。この期間内の河床変化は、97年1月の出水流量 $127m^3/s$ と97年2月の出水流量 $40m^3/s$ の出水が連続して発生している。図-4に示す水位と堆砂の痕跡及び土砂調節工下流の河床変化よりピーク流量 $127m^3/s$ の出水時には流れが減勢されて、一時的に堆砂が行われ出水後半と連続する流量 $40m^3/s$ の流れによって排砂される土砂調節機能が発揮されたと推測される。

(3) 図-3に示すように、NO.6水制工より下流 $20m$ 付近から河床は上昇する傾向を示すがこれは河道幅、河床勾配の変化による掃流力の減少とこれより約 $0.45km$ 下流に位置する田代ダムの堆砂による影響だと考えられる。

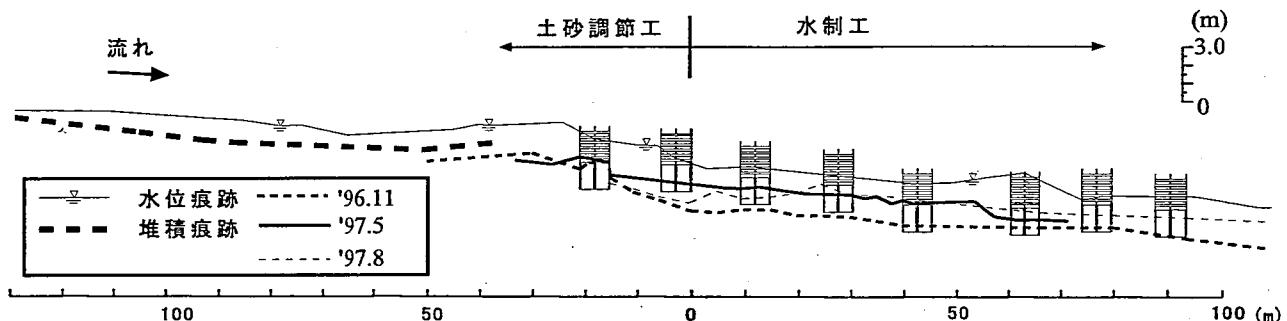


図-4 河床変化と水位痕跡

(4) 河床材料の粒度分布の変化について
河床材料のサンプリング地点を図-1に、粒度分布の加積曲線を図-5に示している。ただし、土砂調節工周辺には、直徑 $1m$ を越える巨礫が散在するが、これらの巨礫は除かれる。図-1、図-5により土砂調節工の上流と1号水制工周辺部とでは、明らかに粒径が変化していく。土砂調節による減勢の効果により下流部程、粒径が細かいことが分かる。土砂調節工と下流の土砂調節工との間の粒径が上流の粒径に比べ小さいのは、土砂調節工による水はね・減勢の影響が大きい。同じ事が1号水制工の水裏の粒径の変化についても言える。

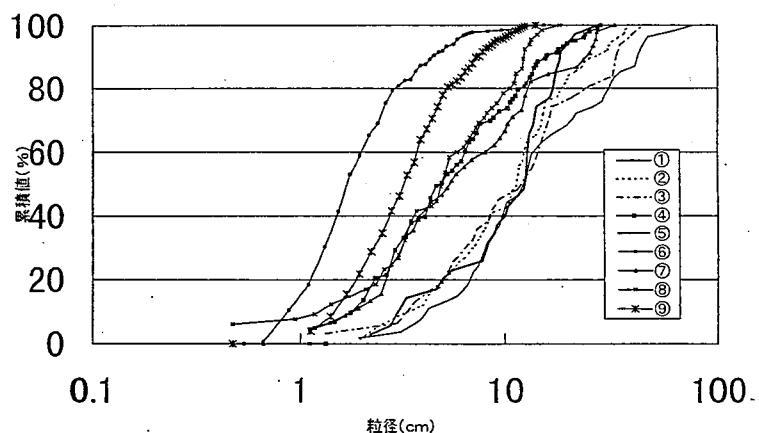


図-5 粒度分布の加積曲線

5.まとめ

釜川に配置した透過制のブロック式土砂調節工は、比較的流量が大きく、土砂濃度が高い流れに対して、一時的に土砂を堆積させ、その後の出水で排砂する。また、土砂調節工は、土砂濃度の低い流れに対しては著しい河床低下を軽減していることから床固工的な機能を有している。さらに、土砂調節工は流れを減勢して河床材料の分級作用を高める機能も有していることが検証された。これらより、95年5月出水時のような大規模土砂移動によるフィシングパークの土砂埋没は回避されている。水制工による流れの導流と減勢効果の大きいことも本調査で検証されたが、これについては、別稿で報告する。

(参考文献)

- 井良沢、板鼻、阿部、荒牧、田島；現地調査による多機能型スクリーン枠工の機能と効果に関する考察：平成10年度砂防学会研究発表会概要集、pp292～293 平成10.5