

京都大学防災研究所 フェロー 高橋 保
 京都大学防災研究所 正会員 中川 一
 京都大学防災研究所 正会員 里深 好文
 京都大学大学院 学生員 安本 大地
 京都大学 学生員 ○三輪 剛大

1.はじめに 貯水池の堆砂は、貯水池の機能を低下させるだけではなく、流砂系一貫の土砂管理という見地からも大きな問題となっている。その対策として、バイパストンネルを用いて上流からの土砂をダム下流へと導流する方法があり、現在一部実用化されている。しかし、トンネルの規模に限界があるため、流域規模の大きなところでは出水時に排砂しきれない可能性があり、小規模な流域を持つ貯水池にしか適用されていない。そこで本研究では、比較的大規模な流域を持つ貯水池への適用を考え、土砂を効率よく排砂トンネルに導流する方法を水路実験によって検討する。ここでは長野県高瀬川流域の高瀬ダムを対象として、種々検討を行っている。高瀬ダム貯水池末端付近の諸元を図1に示す。

2.堆砂の進行に関する水路実験 1/100 スケールの実験水路を用いて、洪水を想定し上流から一定量の給砂・給水することにより、堆砂デルタの進行過程を観測した。実験中、排砂管は常時開いた状態であったが、この条件下では排砂管呑み口からは流入土砂の一部しか排出できないことが確認された。なお、堆砂デルタが副ダムに達した時点で実験を終了し、以後の実験では、この状態を初期条件としている

3.排砂管への土砂導流に関する水路実験

ここでは比較的大規模なダムに排砂トンネルを適用することを目的として、効率よく排砂できる構造・システムを検討するための実験を行っている。1つの方法として、貯水池内の水を利用することを考え、貯水池流入部に設けた副ダムのゲート操作により貯水池内の水を上流側に放流し、堆砂デルタを侵食させ、排砂トンネルに土砂を導流することを考えた。実験装置を図2に示す。なお、本研究では1回の大規模な出水時に流入する土砂量を 180000m^3 と想定し、この土砂量を排出することを目標としている。また、放流水をより上流側へ導くために、ゲートから水路側壁に平行に隔壁を設けている。図3に示すように3種類の隔壁形状を設定して実験を行った。

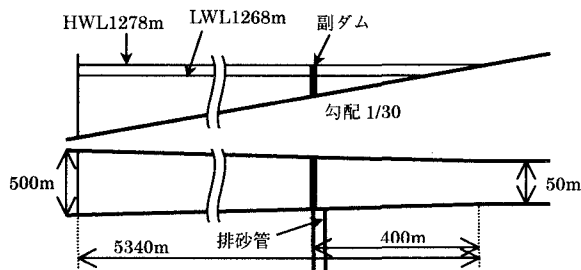


図1

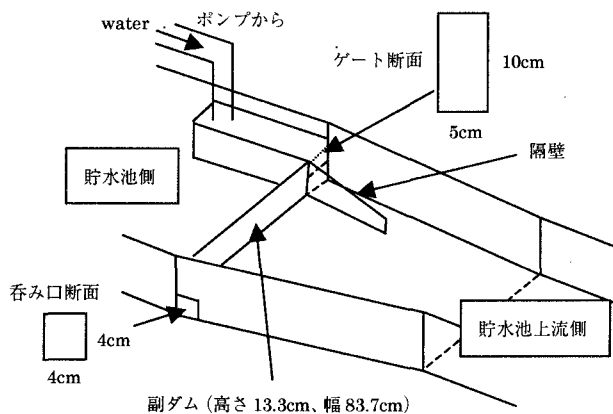
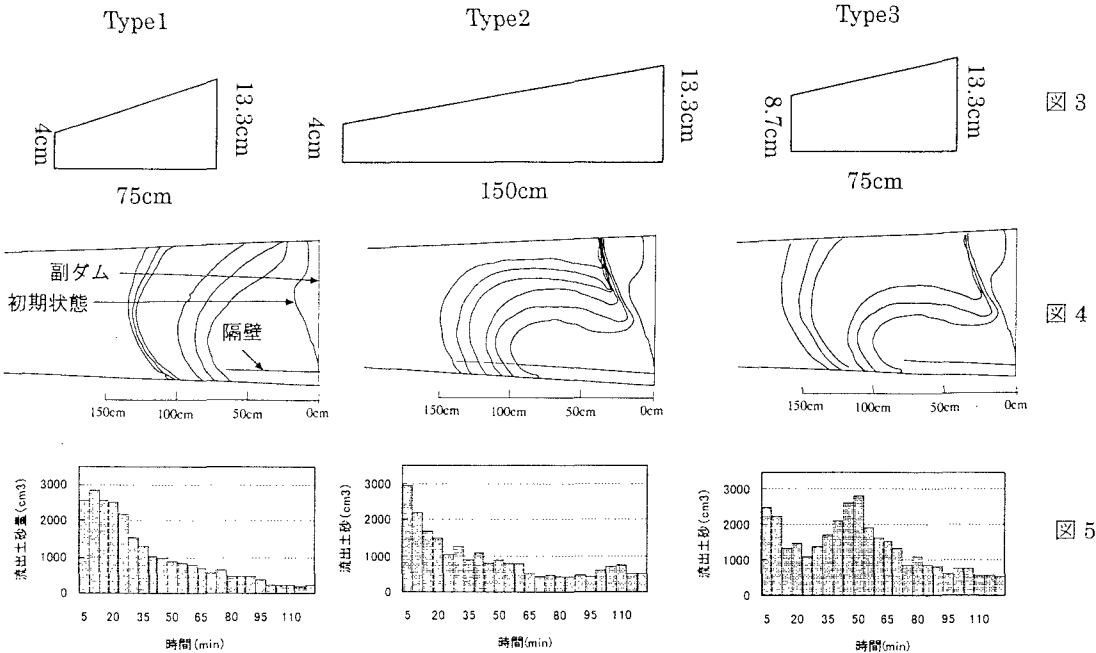


図2

4.結果と考察 実験開始から 10、20、30、60、90、120min の侵食状態を図 4 に示し、排砂管からの 5 分毎の流出土砂量の変化を図 5 に示す。総流出土砂量は Type1、Type2、Type3 において、それぞれ 42733cm^3 、 36685cm^3 、 55546cm^3 であった。図 4 より隔壁形状は隔壁が高く、また、ある程度の長さである場合に効率よく堆砂を侵食できると考えられるが、今後数値計算等による、より詳細な検討が必要である。

また、出水規模が排砂管の排出能力と同程度である時、効率よく排砂されるということも判明し、小・中規模出水時における土砂輸送能力を活用することで、より大量の土砂を排出することができる可能性があることが確認できた。



5.ポンプアップを想定した実験 3.の実験において、最大の総排出土砂量は Type3 の場合の実物換算値 55546m^3 であり目標値に達しなかった。そこで、より多くの土砂を排出することができる新しいシステムを検討した。具体的には、貯水池内の水をポンプアップして、堆砂域上流から放流することを考え、実験を行った。その結果、最大の総排出土砂量は実物換算値 128954m^3 となり、効率よく排砂できることがわかった。ただ、流入条件のわずかな違いによるためか、流路変動が起きたり起きなかったりし、そのことが排出土砂量に大きく影響を及ぼしていた。よって、放流させる方向を人為的に変化させたり、デルタを掘削し水みちを誘導することで、流路を変動させることができれば、より多く排砂できると考えられる。

6.結論

- 1) 効率よく土砂を侵食させ、排砂トンネルへ導入するためには、隔壁の形状が重要である。
- 2) 出水規模が排砂管の排出能力と同程度である時効率よく排砂される。
- 3) 副ダムの位置や排砂管の流送能力と流出土砂量との関係は、今後より詳細に検討する必要がある。
- 4) 貯水池内の水をポンプアップし、堆積域上流から放流すると効果的に排砂できる。また、活発な流路変動を起こすことができれば、さらに多くの土砂を排砂できる。
- 5) 排砂トンネルの閉塞条件、洪水規模とその発生確率、貯水池内の水量、堆砂デルタの状態、操作のタイミング等を考慮した実際の運用については今後の検討課題である。