

104 砂防ダムのゲート排砂に伴う下流部への影響について

パシフィックコンサルタンツ(株) ○青柳 泰夫・堂ノ脇将光
高知大学農学部 平松 晋也
建設省湯沢砂防工事事務所 井良沢道也・本郷 国男
小川 淳一・清水 一浩

1. はじめに

福山川第3号砂防ダムのゲートは洪水期には閉鎖することで暗渠部からの突発的な土砂流出を防止し、非洪水期には開放し積極的に排砂することで下流河道の河床低下を防止するとともに、次の洪水期に備えて空き容量を確保することを目的とし設置されたものである。ゲート排砂が円滑に行われたとしてもその排砂によって下流河道へ悪影響を与えてはならない。このゲート付き砂防ダムは平成7年11月に竣工し平成8年5月30日までの約6ヶ月間ゲートを閉鎖状態とした後、平成8年5月31日にゲート開放を行っている。ここでは、今後ゲートの運用が安全かつ確実にできるような実用的なゲートの運用マニュアル(案)を策定するための基礎資料として、ゲート開放(排砂試験)による下流河道への影響度評価を行った。

2. 調査・検討項目

排砂ゲートの開放により下流河道へ多大な影響を与え社会的な問題となった出し平ダムの事例は記憶に新しい。本調査では、ゲートの閉鎖期間が出し平ダムと異なって極めて短期間(平成7年11月のダムの竣工から平成8年5月31日のゲート開放までの約6ヶ月)でその期間が冬季であり、ダム上流の流域面積(1.4km²)が小規模であることを、またゲートの開放時期が融雪出水期であることを考慮し①堆砂調査②下流部の水位の挙動調査、③濁水調査を実施した。

2.1 堆砂調査

ゲート排砂によるダム上下流部への影響範囲を把握するために、ダム上流部は湛水域最遠点までの225m区間、ダム下流部は福山川合流点までの2,300m区間の縦・横断測量(横断測量のみダム下流は350m区間、図-1参照)を実施し、ゲート開放前後の堆砂及び排砂状況を確認した。また測量間隔は上・下流部に対してそれぞれ25m、50m間隔とした。この堆砂測量調査は昭和63年11月8日(ゲート閉鎖前)、平成8年5月15日(ゲート閉鎖後、開放直前)、平成8年6月3日(ゲート開放直後)に実施した。

2.2 下流部水位の挙動調査

ダム放流で実施されているゲート操作(放流後の下流部の水位上昇の上限:30分30cm、水位の上限H.W.L)に準拠し、この条件を満足し得るようあらかじめ設定したゲート操作により、量水標の設置されたA~Gの下流部各調査地点(7地点:図-1参照)での水位の挙動を目視による定時観測(ゲート開放後よりほぼ30分間隔)とビデオ撮影により把握した。

2.3 濁水調査

ゲート閉鎖の期間は極めて短期間でありダム上流の流域面積も小規模である。ダム下流河川は漁業権区域でもありその両岸は水田として広く利用されている。このような環境状況や土地利用状況をも考慮し、排砂による影響を判断する基準としては生活環境の保全に関する環境基準(当該流域下流部に設置された公共用水域水質調査地点(根小屋橋地点)での過去の水質調査結果(A類型)との比較)、水産用水基準、農業用水基準を採用した。またこれらの基準に示される調査項目の内特にPH、SS濃度、DO、BODに着目しダム下流部のA、C、E、F、Gの5地点(図-1参照)でゲート開放前(平成8年5月30日:午前1

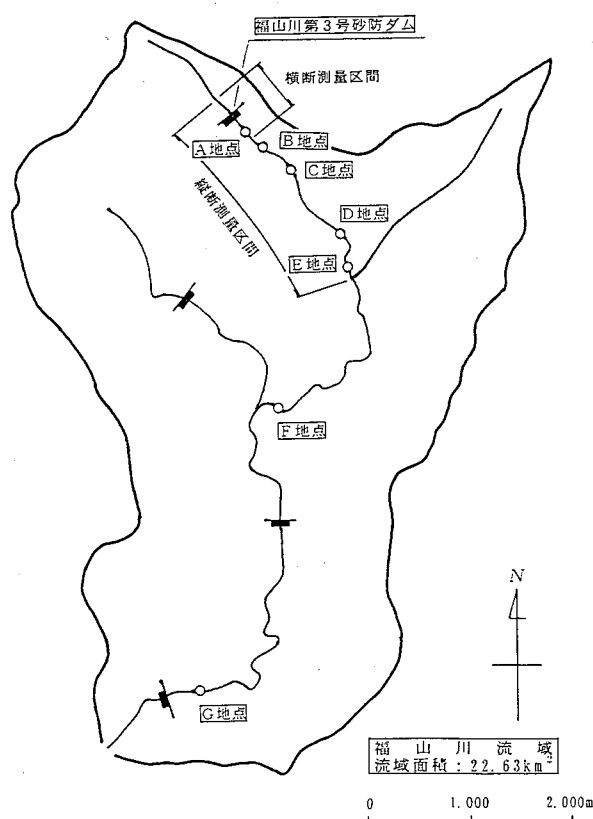


図-1 検討・対象地点

0時と午後1時採水)とゲート開放後(平成8年5月31日:ほぼ30分間隔の定時採水)に採水を実施した。

3. 調査結果

ゲート開放は平成8年5月31日午前10時に15cm開放とし、その後11時20cm、11時25分25cm、12時35cm、12時30分45cm、13時55cmのように開度を段階的に上昇し13時40分全開状態(図-2参照)とした。なお、ゲート開操作直前のダム地点での流量は $0.06\text{m}^3/\text{s}$ 、平成8年5月30、31日の天候は晴れであった。

3.1 堆砂調査

ゲート開放前後の堆砂測量調査の結果、ゲート閉鎖期間が短期(約6ヶ月)で上流域からダム堆砂域内への土砂流入がほとんどないためゲート閉鎖時の堆積土砂量は 240m^3 と少ないことが明らかとなった。またゲート開放後においても下流河道部への流出土砂は極めて少なく、局所的な堆積や侵食も生じることなく下流河道への悪影響は特になかった。

3.2 下流部水位の挙動調査

各調査地点での水位上昇が30分30cm以下でかつ水位の上限であるH.W.Lを越えないようにあらかじめ設定した段階的なゲート開放を実施したが、その結果何れの調査地点においても条件を満足し、試験前に想定した操作方法で問題ないことが確認された。(図-2参照)

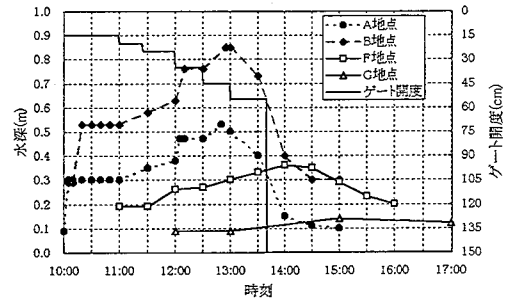


図-2 下流部の水位の挙動

3.3 濁水調査

A, F, G地点におけるゲート開放前後のPH, SS濃度、DO、BODを表-1及び図-3に示す。表-1及び図-3よりゲート開放前は各調査地点共に前述の3基準を満足したが、ゲート開放後は項目や地点によって基準値を越えた。水産用水基準に着目すると、魚の生息の可能性の高いF地点でのBODはマヌ(福山川では現在放流は行われておらず、生息も未確認であるが近傍流域での放流魚種を参考とした)の生育条件である基準値($5\text{mg}/\text{l}$ 以下)は満足したものの、自然繁殖条件である基準値($3\text{mg}/\text{l}$ 以下)を一時的に越え、SS濃度は短時間ではあるが基準値を越えた。これらの結果より魚の生息の可能性の高いF地点下流では特にSS濃度のみが懸念されたがその期間は短時間であり、基準値を越えた場合の生息の可能性については確認されていないため、今後は降雨時のSS濃度との対比や生息魚種の確認が必要となる。また農業用水基準に着目するとSS濃度のみ基準値を越える箇所も存在するがゲート開放時は農業用水の取水を行わないものとするれば問題は生じないであろう。

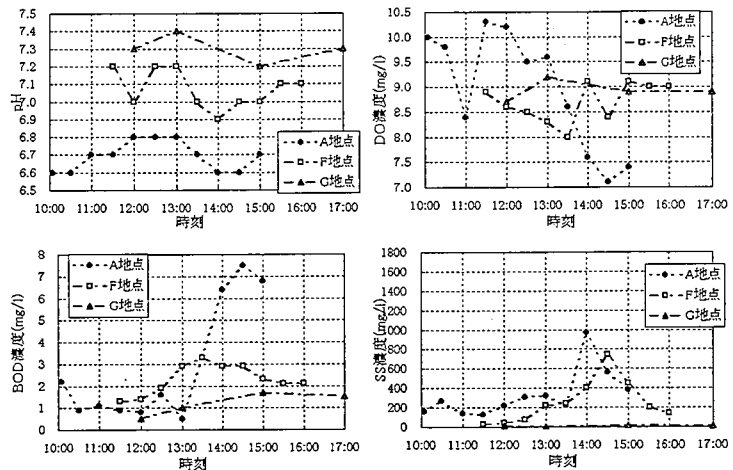


図-3 ゲート開放後の濁水調査結果

表-1ゲート開放前の濁水調査結果

地点 及び時間	項目	pH	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)
A 類型の 環境基準		6.5 以上			
		8.5 以下	7.5 以上	2 以下	25 以下
A 地点	11:00	7.0	10.0	0.6	3
	13:00	7.0	9.2	0.6	3
F 地点	11:00	6.9	9.0	1.2	8
	13:00	7.0	8.1	1.0	9
G 地点	11:00	7.1	9.1	0.6	3
	13:00	7.1	9.4	0.4	2

4. おわりに

高機能砂防ダムのゲートの運用が適切に実施されるように、安全かつ確実なゲートの運用マニュアル(案)を作成することを目的とし、ゲート開放による下流河道への影響度を把握した。その結果短時間での高濃度のSS濃度が魚に与える影響、降雨時のSS濃度の確認(降雨時と排砂時のSS濃度の対比)や魚類の個体調査(生息魚種の確認)等の必要性が認められた。しかしながらゲート開放は年に1度実施されかつ非洪水期の約8ヶ月間は開放状態とするため、ゲート開放直後の魚類に対する問題以外は特に生じないものと推定される。本調査は第1回目の調査で貯砂容量の少ない状況での結果であったが、より確実性を求めるならば今後貯砂容量内に或程度の堆砂量が確認された段階での排砂の影響についても継続的に確認し、現行の運用マニュアル(案)をより実用的なものへと改訂する必要がある。また融雪出水時の土砂流出に迅速に対応すべく、短時間降雨予測、融雪流出解析とリンクしたゲートの遠隔操作や自動制御に向けて検討が望まれる。なお、本調査結果は砂質シルト系の流域によるもので堆積土砂の粒径(2mm 以下)が極めて細かいため大粒径を有する流域への適用に当たっては別途調査が必要であると考えられる。