

## P-9 砂防ダムのゲート排砂に伴う下流部への影響について（その2）

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 大野 宏之・伊藤 義和  
 白井 正巳・佐藤 俊英  
 城宝 公

### 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濁水や極端な水位上昇等の悪影響を与えてないよう、適切なゲート操作を実施するための運用方法を確立するため、ゲート開放（排砂試験）による下流河道への影響度を評価しその結果を前回報告している。今回は、前回とゲート開放の方法を変えて下流河道への影響度を調査し、異なった結果が得られたのでここに報告する。なお、このゲート付き砂防ダムは平成7年11月に竣工し概ね毎年5月と10月の年2回ゲート開閉（平成10年5月は実施せず）を実施している。前回（平成8年度）の調査ではダム竣工後、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ゲート開放しその影響度を把握した。今回の調査は平成10年10月17日にゲートを閉鎖し、平成11年6月21日までの約8ヶ月間ゲートを閉鎖状態とした後のゲート開放による影響度を把握したものである。

### 2. 調査・検討項目

調査項目はダム上流の流域面積(1.4km<sup>2</sup>)が小規模であること、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前回調査と同様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。調査地点並びに調査内容については、前回の調査結果を踏まえ一部変更している。

#### 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、前回調査ではダム上流部は湛水域最遠点までの225m区間(20m 間隔)、ダム下流部は福山川合流点までの2,300m区間(50m 間隔)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。今回調査ではダム堆砂域での堆砂量が少ないため、上流部の調査のみとした。調査日時は平成11年6月18日(ゲート開放前)、平成11年7月2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(午前9時20cm、9時30分40cm、10時80cm、11時全開)により、量水標の設置されたA,E,F,Gの各調査地点(4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5分間隔)とビデオ撮影により把握した。

#### 2.3 濁水調査

排砂による影響を判断する基準としては、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が小規模で、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といった環境状況や土地利用状況をも考慮し、前回調査と同様、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,E,F,Gの4地点(図-1参照)でゲート開放前(平成11年6月21日採水)とゲート開放後(平成11年6月21日~23日:30分~1時間間隔の定時採水)に採水を実施した。

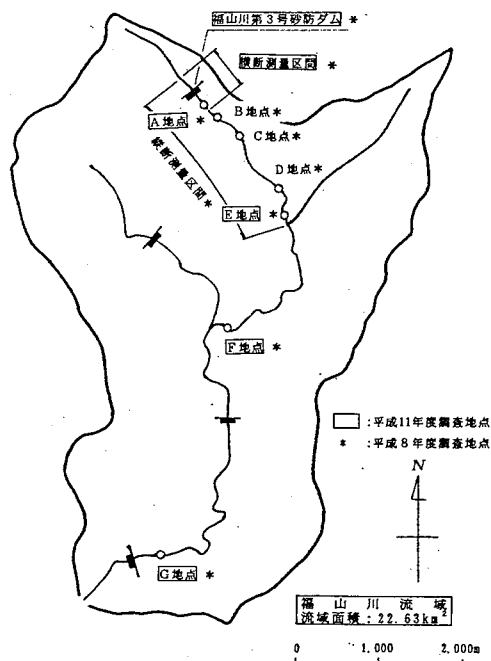


図-1 検討・対象地点

### 3. 調査結果

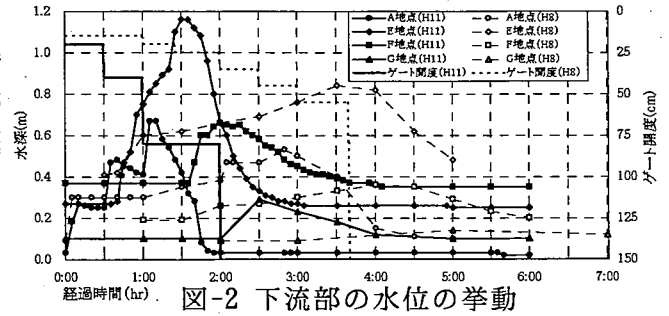
ゲート開放は、前回調査時よりも短時間で排砂させるよう、平成11年6月21午前9時に20cm開放し、その後9時30分40cm、10時80cm、と段階的に開度を上昇させ11時に全開状態(図-2参照)とした。なお、前回調査では午前10時に15cm開放とし、その後11時に20cm、11時25分25cm、12時35cm、12時30分45cm、13時55cmのように開度を段階的に上昇し13時40分全開状態(図-2参照)とした。ゲート開操作直前のダム地点での流量は前回と同様0.06m<sup>3</sup>/s、平成11年6月21~23日の天候は前回調査と同様に晴れであった。

#### 3.1 堆砂調査

ゲート開放前後の堆砂測量調査の結果、ゲート閉鎖時における上流域からダム堆砂域内への1年間の土砂流入は概ね600m<sup>3</sup>と(前回調査時は6ヶ月間で240m<sup>3</sup>)推定され、またゲート開放による排砂量は450m<sup>3</sup>と排砂効率の高いことが分かった。なお下流河道部への流出土砂の総量が極めて少なく、前回調査と同様に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

前回調査では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。しかしながら今回の調査ではゲート開放後全開に至るまでの時間を短縮化することで、E地点での水位上昇が30分30cmを越えることとなり、ゲート開操作の見直しが必要となった。(図-2参照)



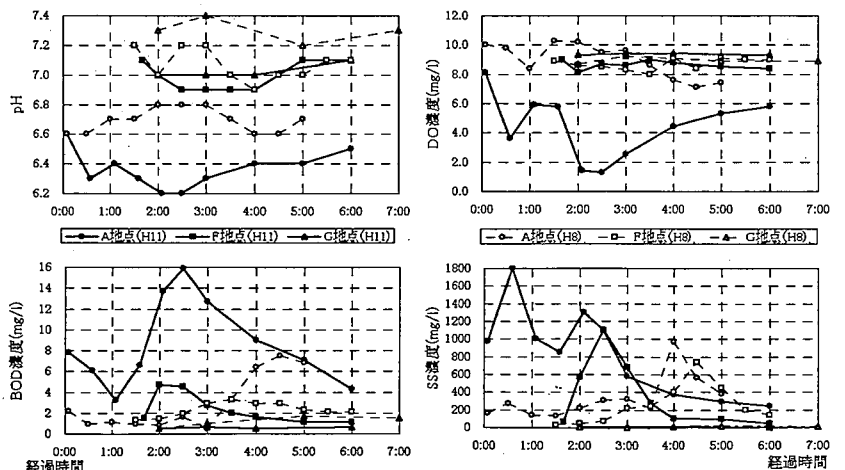
#### 3.3 濁水調査

A, F, G地点におけるゲート開放前後のPH, SS濃度、DO、BODを前回調査結果と併せて表-1及び図-3に示す。表-1及び図-3よりゲート開放前は今回・前回調査共に、各調査地点では前述の3基準を満足した。ゲート開放後は項目や地点によって基準値を越え、全体的な傾向として今回調査では前回調査時のピーク値を上回ったものの、基準値を上回る時間が前回調査より短縮された。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は前回調査同様マヌア(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(5mg/l以下)は満足したものの、自然繁殖条件である基準値(3mg/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。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F地点上流部でゲート開放2時間後の最もSS濃度の高い時間帯に濁水の比較的弱いと思われるハヤの稚魚等の生息が確認された。今後異なる魚種に対しての生息の可能性について確認が必要である。

また農業用水基準では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れば問題は生じないであろう。

表-1ゲート開放前の濁水調査結果

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	1.5 以上	2 以下	25 以下
A 地点	H11.6.21(8:00)	6.7	9.6	0.5	4
	H8.5.30(11:00)	7.0	10.0	0.6	3
F 地点	H11.6.21(8:00)	6.9	9.5	0.7	4
	H8.5.30(11:00)	6.9	9.0	1.2	8
G 地点	H11.6.21(8:00)	7.0	9.1	0.5	5.3
	H8.5.30(11:00)	7.1	9.1	0.6	3



### 4. おわりに

前回の調査時ではゲート開放3時間40後に全開状態となるゲート操作を実施したが、今回の調査では1時間40分短縮しゲート開放後2時間で全開状態とした。この結果、SS濃度、DO、BODは各地点共に前回調査のピークを上回る結果となったが、基準値を上回る時間は短縮された。また短縮化に伴い一部の地点で基準値を上回る水位上昇を記録した。水位上昇が基準値を上回らないよう、かつ短時間で排砂させることで、下流部への影響を短縮化可能であることが明らかとなった。前回同様今回の調査も排砂土砂量の少ない状況下での調査結果であり、今後排砂土砂の多い状況での調査が望まれる。また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。

図-3 ゲート開放後の濁水調査結果