

浮遊砂観測からみた出し平ダムおよび宇奈月ダムの排砂特性

(株)コルバック 正会員 鈴木 麗子
(株)コルバック 正会員 鶴田 謙次
(株)コルバック 正会員 大津 洋介
京都大学大学院 工学研究科 正会員 角 哲也

1. はじめに

ダムの排砂操作は、ダム貯水池における有効貯水容量の回復を目的として実施される貯水池堆砂対策の一つである。排砂は、貯水位を低下させて貯水池内を開水路流状態にし、このときに生じる掃流力によって堆積土砂を排砂ゲートから水とともに放流するものである。

現在、黒部川流域にある出し平ダムと宇奈月ダムによって、排砂操作が連携して行われている(連携排砂)。出し平ダムは、昭和 60 年に完成した関西電力(株)所管の堤高 76.7m、堤頂長 136.0m、有効貯水容量 1,657,000m³ の発電ダムである。宇奈月ダムは、平成 13 年に完成した国土交通省所管の堤高 97.0m、堤頂長 190.0m、有効貯水容量 24,700,000m³ の多目的ダムである。これら 2 ダムは、表-1 に示すように、放流設備の他に、排砂のための土砂吐ゲートを備えている。本報は、2 ダムの連携排砂時におけるダム直下地点の SS 濃度の観測結果から得た排砂ゲートからの SS 放流特性について報告するものである。

表-1 出し平ダムおよび宇奈月ダムの放流設備

	出し平ダム	宇奈月ダム
常用洪水吐	H18.75m × B10.7m - 2 門	H8.2m × B5.0m - 2 門
常用・非常用洪水吐		B15.0m - 3 門
水位低下用放流設		H8.2m × B5.0m - 1 門
排砂設備	H5.5m × B5.0 - 2 門	H6.0m × B5.0m - 2 門

2. 連携排砂の概要

出し平ダムと宇奈月ダムによる連携排砂は、平成 13 年から平成 16 年までの 4 年間に計 5 回実施されている。連携排砂は、有効貯水容量の回復を主目的とするが、貯水池堆積土砂を長期間にわたって放置すると、堆積土砂の還元化が進み、排砂時に下流河川および海域の水質変化に大きな影響を及ぼす恐れがあるため、年 1 回以上の排砂が実施されている。連携排砂に際しては、十分な掃流力が得られ、利水容量を短時間に回復できる流入量として、出水ピーク後の低減流入量 130m³/s 以上を見込んで行われている。実施にあたっては、堆砂および排砂量、底質、水質等について毎回調査され、排砂量や下流河川および海域の環境に与える影響について評価されている。

3. 排砂ゲートからの SS 放流特性

平成 15 年 6 月連携排砂の際の出し平ダムと宇奈月ダムの直下地点における SS 濃度の時間変化をみると、開水路流になる直前にピークが現れている(図-1, 図-2)。この現象は、条件は違うものの、他時期の排砂実施時の観測結果や、また現地だけでなく水理模型実験でも生じている。

キーワード：排砂操作、貯水池堆砂、ゲート放流特性、浮遊砂観測、SS 濃度、黒部川

連絡先：〒113-0034 東京都文京区湯島 3-31-3 湯島東宝ビル、TEL03-5817-3021、FAX03-5817-3022

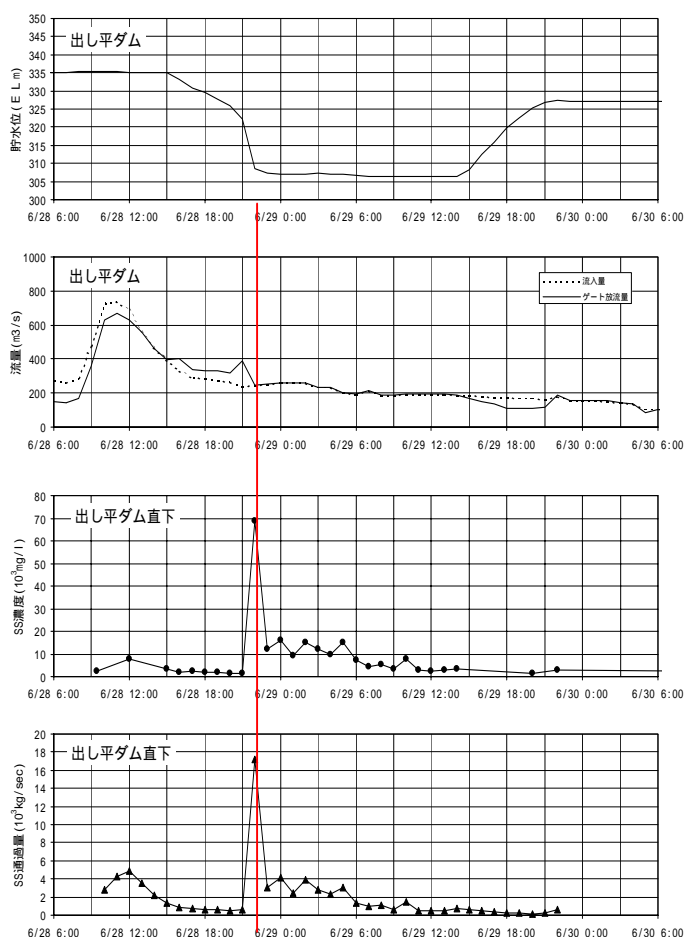


図-1 平成 15 年度連携排砂時における
出し平ダム直下地点の SS 観測結果

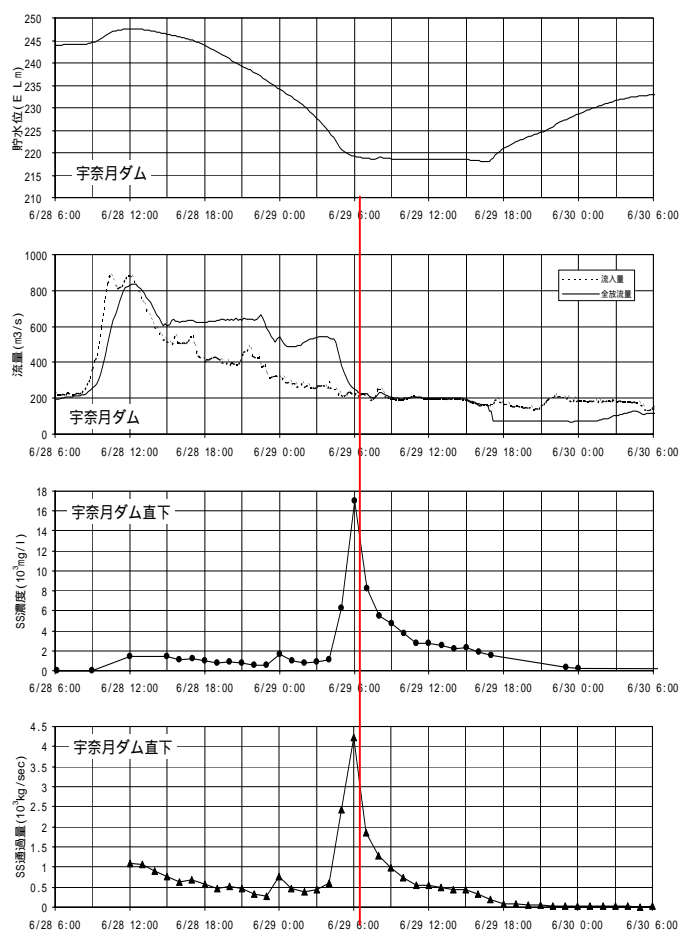


図-2 平成 15 年度連携排砂時における
宇奈月ダム直下地点の SS 観測結果

出し平ダムと宇奈月ダムの直下地点における SS 通過量をみると、ダムからの SS 排砂量は、このピーク付近に集中し、その後はたとえ開水路流であっても増加が小さい(図-1, 図-2)。このことは、SS の排砂量が SS ピークの大きさに左右されることを示している。SS に対する排砂効率を上げるためには、このピークが大きい方が良い。しかし、このピークが大きすぎると、下流河川および海域への影響が懸念される。今後も排砂操作を引き続き実施していくには、この SS ピークを制御する必要がある。

一般に、放流管の水の流れは、管路流から開水路流への遷移領域において、渦などが生じ、流れが不安定になる。とくに、開水路発生時に放流量が瞬間的に増加する現象が生じる。出し平ダムと宇奈月ダムの排砂設備でも同じ現象が生じており、この遷移領域における不安定な水の流れの影響によって、SS 濃度のピークが生じるものと考えられる。ただし、この SS ピークの明確な発生原因については解っていない。

4. 結 語

排砂ゲートからの SS 放流特性として、開水路流になる直前に SS 濃度のピークが発生し、SS の排砂量はこのピーク前後に集中することが現地観測から明らかになった。しかし、この発生原因については、解明されていない。今後は、詳細な現地観測や数値シミュレーション等を用いて、この現象について解明していくことが望ましい。また、排砂ゲートは全開操作が基本であるため、SS 排砂量を制御するためには、堆砂形状と堆積土砂の量および質の管理が重要になると考えられる。とくに、堆砂形状および堆積土砂と排砂ゲート特性との関係について把握しておくことが望ましい。