

## 嘉瀬川ダムの副ダムによる水質改善効果に関する基礎研究

佐賀大学工学部都市工学科  
佐賀大学大学院工学系研究科

学生会員 ○平井 孝明  
正会員 V. Narumol  
佐々木 広光

佐賀大学名誉教授  
株式会社東京建設コンサルタント

正会員 古賀 憲一  
正会員 三樹 祐太  
高木 洋輔

### 1. はじめに

嘉瀬川ダムは2012年4月に管理開始された多目的ダムである。ダム湖上流には堤高29.3mの副ダムが設置されており、その設置目的は景観確保、湖面・湖岸利用者の親水効果、貯水池荒廃化の防止及び洪水後の本ダム放流水の水質改善である<sup>1)</sup>。図-1に嘉瀬川ダムの概略図を示す。本研究は、副ダムによる水質改善効果の評価に必要な情報収集を目的として、副ダム貯水池における水質解析を試みたものである。

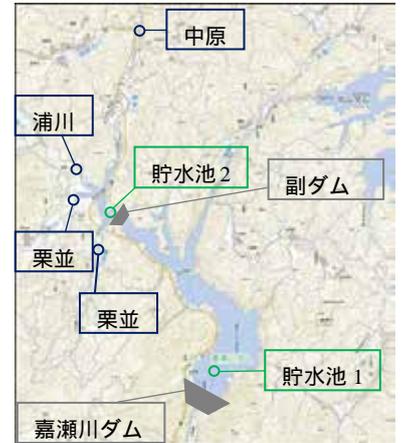


図-1 嘉瀬川ダムの概略図

### 2. 水質特性

図-2に貯水池2地点(副ダム)と貯水池1地点(嘉瀬川ダム本ダム)における水温の経年変化を示す。図-2及び別途求めた水温鉛直分布の経月変化から貯水池2地点と貯水池1地点の温度躍層が確認でき、副ダム貯水池の成層期は4月~11月、本ダム貯水池の成層期は4月~12月であることが分かる。

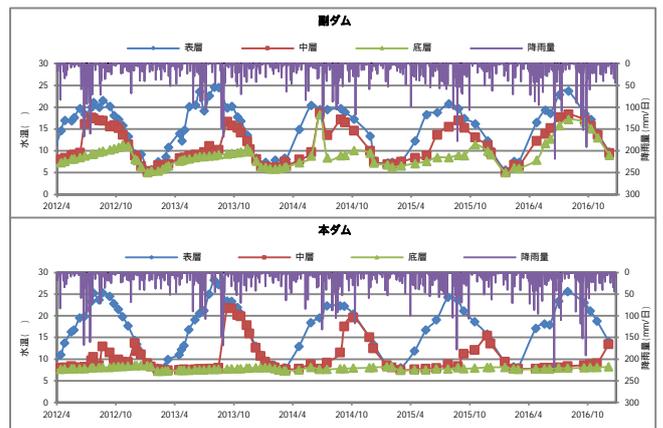


図-2 副ダムと本ダムの水温

図-3に流入河川、副ダム貯水池、本ダム貯水池におけるクロロフィル a (Chl-a) を示す。副ダム貯水池と本ダム貯水池の表層のChl-aが流入河川のChl-aより高いことから、貯水池内における内部生産が確認できる。

図-4に貯水池2地点表層の無機態窒素(DIN)とオルトリン酸態リン(DIP)を示す。貯水池2地点のDINとDIPが減少する時期はChl-aが増加する時期と概ね一致しており、藻類増殖による栄養塩類の消費が確認できる。

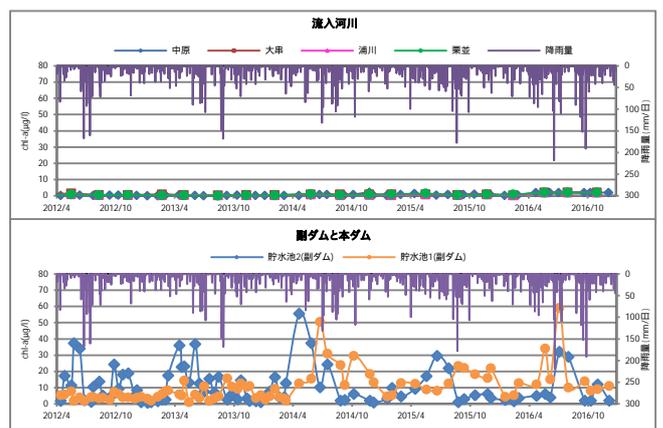


図-3 流入河川、副ダム、本ダムの Chl-a

図-5に懸濁性物質(SS)の経年変化を示す。2013年以降の出水後に貯水池2地点の表層のSSは流入河川のSSより低い値を示しており、副ダムのSS沈殿が見られる。一方、流入河川のSSに比べて貯水池2地点の表層の濃度が増加する期間があり、同時期のChl-aも上昇していることから、SSの増加は巻き上げに加え藻類の増殖による影響も含まれていると考えられる。副ダムの濁水沈殿量を定量的に評価する際、土砂と藻類由来のSSに分離した上で水質解析モデルを用いて検討する必要がある。

### 3. 研究方法

副ダム貯水池の水深が浅いことから一池完全混合として水質モデルを作成した。対象水質項目は SS とした。物質保存式は、下記のように表せる<sup>2)</sup>。

$$\frac{d(CV)}{dt} = \dot{a} L_{in} - q_{out} C - v_s CA + \bar{P}_r \quad (1)$$

$C$  : SS 濃度;  $V$  : 容量;  $L_{in}$  : 流入負荷;  $q_{out} C$  : 流出負荷;  $v_s$  : 沈降速度;  $A$  : 沈降面積;  $\bar{P}_r$  : 藻類由来の SS  
 計算ステップは 1 日、計算期間はダムの管理が開始された 2012 年 4 月から 2016 年 12 月とした。流入負荷は、各流入河川の L-Q 式で与えた。藻類の増殖は一次反応として考慮し、巻き上げ量は考慮しない。

### 4. 計算結果

図-6 に流入負荷のみ考慮した SS の計算結果を示す。出水時に副ダム貯水池の SS は流入負荷の影響を受けることが確認できる。一方、2016 年を除いて、4 月~6 月に計算値が実測値を下回っており、前述した理由により藻類の内部生産による影響を受けていることが分かる。図-7 に流入負荷に加えて、内部生産と沈降を考慮した再現結果を示す。内部生産を考慮したことで、2014 年の 4 月~6 月を除いて概ね良好な再現結果が得られた。2014 年の 4 月~6 月の内部生産について詳細の検討が必要であるが今後の課題としたい。

### 5. まとめ

本研究では、副ダム貯水池の SS は流入負荷の影響を強く受けていることが分かった。また、藻類の増殖が発生する春から夏にかけては、内部生産による影響を無視できないことも確認できた。副ダムの濁水沈殿量を定量的に評価する際、内部生産による影響を明確にすることが必要不可欠である。

**謝辞:** 本研究を遂行するに当たり嘉瀬川ダムに関する貴重な情報を提供して頂いた国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所に深謝致します。

### 参考文献

- 1) 国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所 嘉瀬川ダム管理支所ホームページ : [www.qsr.mlit.go.jp/kasegawa/](http://www.qsr.mlit.go.jp/kasegawa/)
- 2) 山田翔太、V.Narumol、古賀憲一 (2016) 大山ダムにおける水質解析モデルの開発、平成 27 年度土木学会西部支部研究発表会、平成 28 年 3 月、791-792

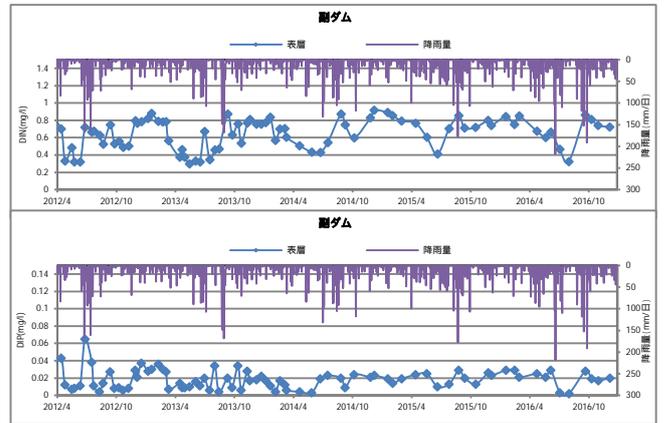


図-4 副ダムの DIN と DIP

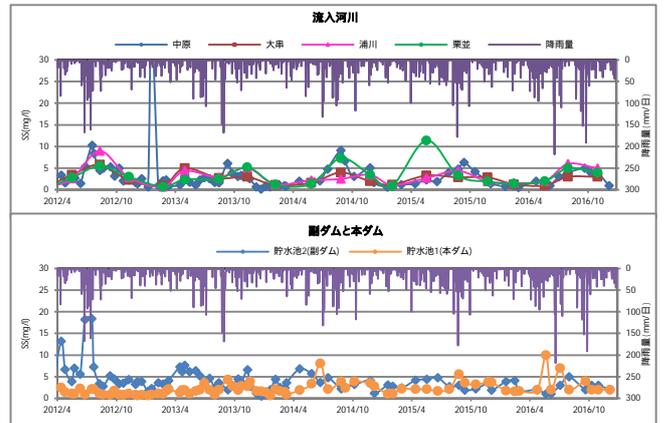


図-5 流入河川、副ダム、本ダムの SS

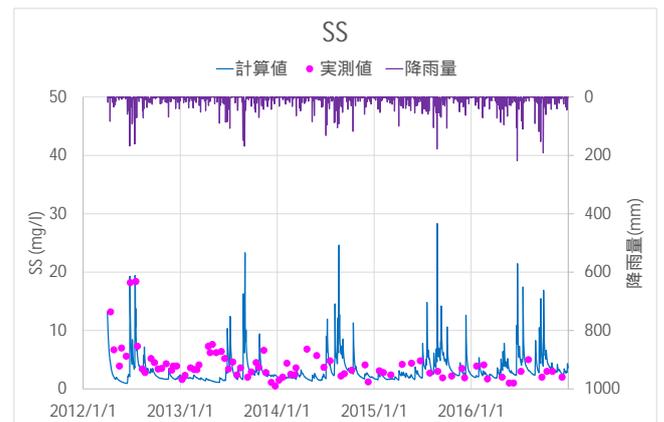


図-6 流入負荷のみを考慮した SS の計算結果

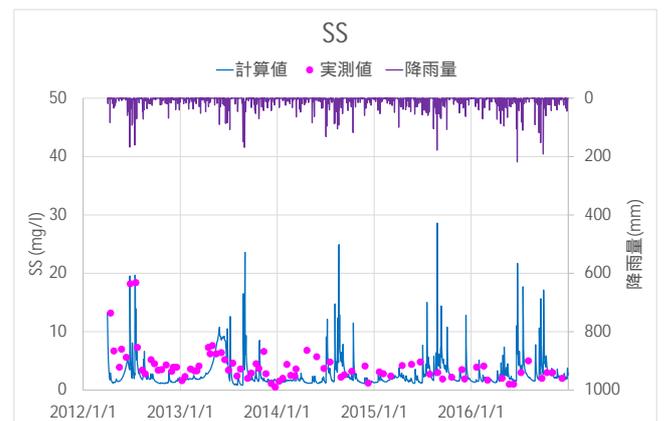


図-7 SS の再現結果