

宝満川の水質特性に関する基礎的研究

佐賀大学理工学部都市工学科

佐賀大学大学院工学系研究科

佐賀大学名誉教授

学生会員 ○田平 健介

正 会 員 V. Narumol

正 会 員 佐々木 広光

正 会 員 古賀 憲一

1. はじめに

筑後大堰は、治水、水資源開発並びに筑後川下流域における水道用水、灌漑用水の安定供給等を目的として 1985 年 4 月に運用が開始された¹⁾。これまで筆者らは、現象解明の観点から筑後大堰湛水域（以下、大堰湛水域）の物質輸送・変換機構に関する水質モデルを用いた解析を行い、流入負荷の影響や内部生産に及ぼす滞留時間の影響について検討を加えてきた^{2),3)}。その際、大堰湛水域に流入する宝満川は、筑後川に比べて流域面積が小さいことから、大堰湛水域の水質変化現象に対する寄与も小さいとして、相対的に注目されることはなかった。しかしながら、水田地域であった宝満川流域においては近年、都市化が進み、それに伴う負荷源や流入負荷の変化が懸念されることから、大堰湛水域の水質特性との関連性から検討すべき課題が残されていると言えよう。以上の観点に基づき、本研究は、大堰湛水域の水質特性に及ぼす宝満川の流入負荷の影響について考察したものである。

2. 計算方法

大堰湛水域では濃度の空間分布が概ね均一であることから、大堰湛水域の水質モデルを一池完全混合モデルとした²⁾。基礎式として連続の式、物質収支式を用いた。式(1)に物質収支式を示す。

$$\frac{d(C \cdot V)}{dt} = \sum L_{in} - \sum L_{out} - v_s CA + PCV - k_d CV \quad (1)$$

C: Chl-a 濃度; V: 容量; L_{in} : 流入負荷; L_{out} : 流出負荷; v_s : 沈降速度;

A: 沈降面積; P: 増殖速度; K_d : 死滅速度係数

流入負荷は宝満川 (F 地点) と筑後川本川 (E 地点) の L-Q 式により与えた。計算期間は 1998 年 1 月～2014 年 12 月とし、計算ステップを 1 日とした。

本研究では宝満川の流入負荷の影響に注目しているため、筑後川の流入負荷のみの計算と宝満川と筑後川の流入負荷で計算した結果の比較に基づいて考察することとした。

3. 計算結果

図-2 に宝満川と筑後川の流入負荷の寄与度を把握するための COD の計算結果を示す。この図において、筑後川の流入負荷のみの結果は若干ではあるが低濃度となっており、宝満川由来の COD 負荷の影響が確認できるようで



図-1 筑後川湛水域図

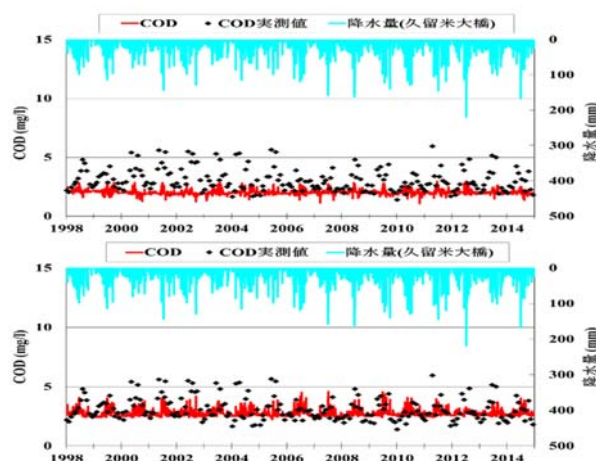


図-2 COD の計算結果

(上) 筑後川のみ (下) 宝満川・筑後川考慮

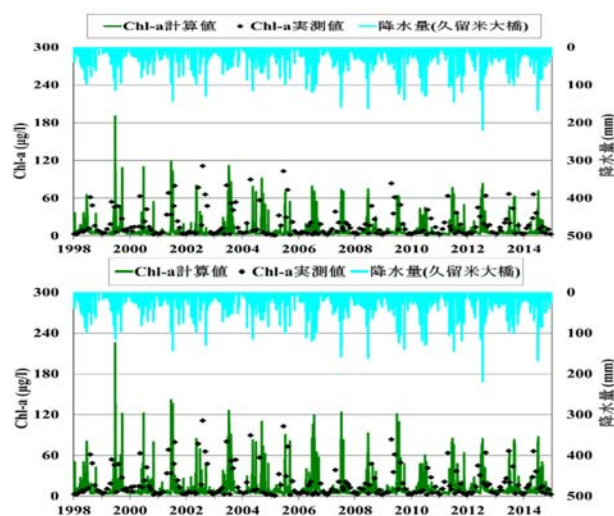


図-3 Chl-a の計算結果

(上) 筑後川のみ (下) 宝満川・筑後川考慮

ある。

図-3 から、筑後川の流入負荷のみ考慮する場合は出水規模の大きい時期大堰湛水域の Chl-a 濃度の減少がみられることから、宝満川の Chl-a 流入負荷の影響を受けているといえる。大堰湛水域の Chl-a 濃度に及ぼす宝満川由来の Chl-a 負荷の寄与度は COD のものより大きいようであるが、宝満川の Chl-a の L-Q 分布にばらつきが大きく、詳細は今後の課題である。

図-4 に $\text{PO}_4\text{-P}$ の計算結果を示す。双方の計算結果から、若干の濃度の差は見られるが、宝満川の $\text{PO}_4\text{-P}$ 流入負荷の寄与度は低いといえる。紙面の都合上、割愛するが DIN については、 $\text{PO}_4\text{-P}$ と同様に宝満川の DIN 流入負荷の影響は認められつつも寄与度は少ない結果であった。

図-5 に示す流入負荷のみで計算した SS 濃度の結果からは、双方の結果がほぼ一致し、併せて実測値を再現していることから、宝満川の SS 流入負荷の影響は極めて少なく、SS の沈降や巻き上げを否定するものではないが、大堰湛水域の SS 濃度は筑後川本川由来の流入負荷に概ね支配されていることが分かる。

次に、大堰湛水域の COD について内部生産や沈降を考慮した再現結果と宝満川由来の負荷を流入させずに計算した結果を図-6 に示す。宝満川の流入負荷を考慮しないことで計算値の減少がみられることから、宝満川の流入負荷に加え、内部生産に与える宝満川由来の副次的影響の存在が確認される。

4. まとめ

大堰湛水域の内部生産は、宝満川の流入負荷の影響を受けていることが確認できた。また、内部生産特性の検討は、低次生態モデルに基づく計算が必要であるが、現段階では、モデルの精度向上が今後の課題である。

謝辞: 本研究を遂行するに当たり筑後川湛水域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筑後川河川事務所及び独立行政法人水資源機構筑後川局など関係機関各位に深謝致します。

参考文献

- 1) 独立行政法人水資源機構筑後川局筑後大堰管理室: 筑後大堰ちっごと共に歩む。
- 2) 阪田真由子: 筑後大堰湛水域における内部生産の変動に関する研究, 平成 28 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, VII-40, 土木学会西部支部, 2017.
- 3) 山口秀樹, 古賀憲一, 董滇紅: 筑後大堰湛水域の藻類挙動に関する基礎的研究, 平成 20 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, VII-001, 土木学会西部支部, 2009.

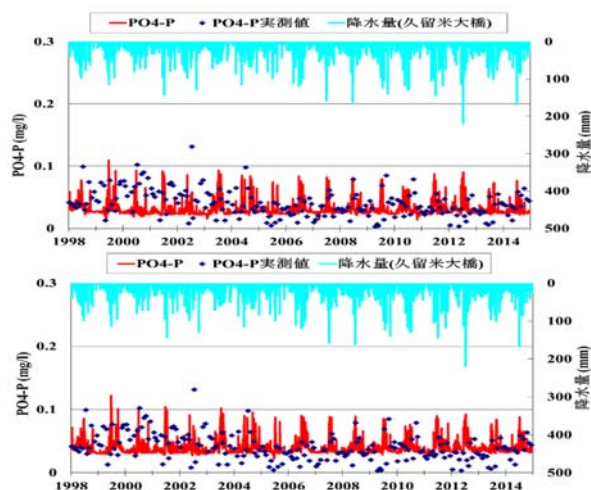


図-4 $\text{PO}_4\text{-P}$ の計算結果

(上) 筑後川のみ (下) 宝満川・筑後川考慮

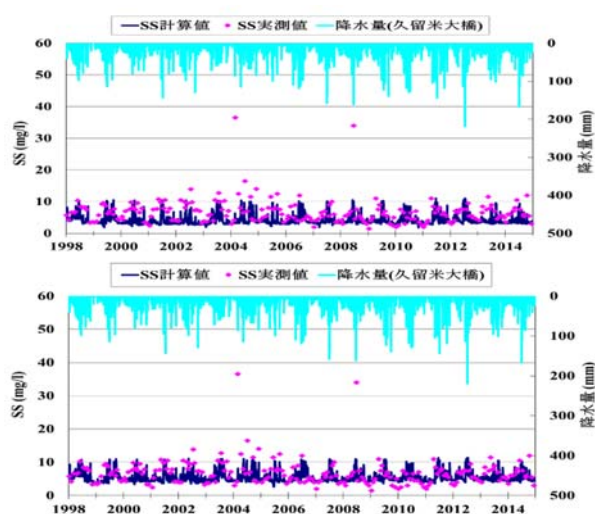


図-5 SS の計算結果

(上) 筑後川のみ (下) 宝満川・筑後川考慮

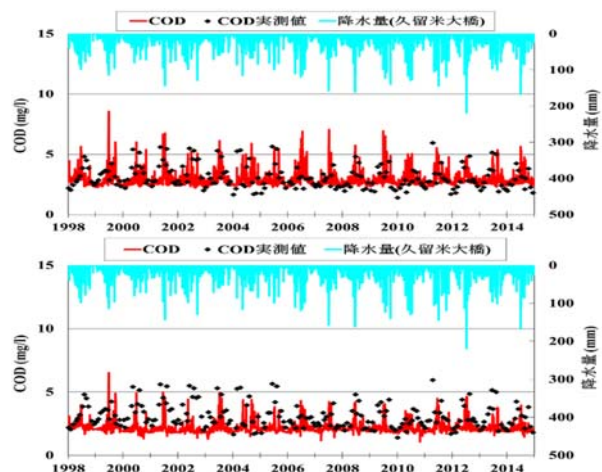


図-6 内部生産と沈降を考慮した

COD の計算結果

(上) 宝満川・筑後川考慮 (下) 筑後川のみ