

干拓調整池の水質シミュレーション

佐賀大学大学院工学系研究科

学生員 長澤 順

佐賀大学理工学部

正会員 古賀憲一

佐賀大学低平地研究センター

正会員 荒木宏之

(株)東京建設コンサルタント

正会員 大和則夫

1. はじめに 本研究で対象とした干拓調整池は流域の河口部に位置し、高潮や洪水及び常時の排水不良から周辺地域を守る防災機能を持っている。洪水時には陸域から一時的ではあるが負荷の全量が流入するため水質悪化が懸念されている。本研究は、当該調整池の水質保全対策や水質管理のための基礎的知見を得ることを目的として、水質計算を行ったものである。

2. 水質モデル 調整池を完全混合の一池モデルとし、日変化の水質計算を行った。表-1に調整池の概要を示す。反応速度係数は、既存の資料を参考にして、本質を見失わない範囲で修正したものである。調整池に対する連続の式は河川流入量（タンクモデルより算定）海からの海水浸入量、調整池容量で満足させた。以下に、本研究で用いたモデルの基礎式を示す。

表-1 調整池概要

項目	面積・容量
流域面積(km ²)	249
調整池計算面積(ha)	2,052
調整池容量(千m ³)	26,762

2-1. Chl-a 基礎式

$$\frac{d(CH_i \cdot V)}{dt} = -L_{OUT(CH_i)} - w_i \cdot CH_i \cdot A + P_{i(CH_i)} \cdot V - F_{i(CH_i)} \cdot V$$

(chl-a 変化) (流出) (沈降) (増殖) (死滅)

$$\text{増殖} \quad P_{i(CH_i)} = \mu_{\max i} \cdot f_{Tm1i} \cdot \frac{IN}{IN + KN_i} \cdot \frac{IP}{IP + KP_i} \cdot CH_i$$

$$\text{死滅} \quad F_{i(CH_i)} = FF_i \cdot f_{Tm2i} \cdot CH_i$$

ここで、CH : Chl-a 濃度 V : 貯水池容量 L_{OUT} : 流出負荷 w : 沈降速度 A : 沈降面積
P : 増殖速度 μ_{max} : 最大比増殖速度 F : 死滅速度 FF : 死滅速度係数
f_T : 温度補正係数(m1 : 増殖, m2 : 死滅) T : 水温 IN : 無機態窒素濃度 IP : 無機態リン濃度
KN : 無機態窒素の半飽和定数 KP : 無機態リンの半飽和定数 添字 i : (1・珪藻, 2・緑藻, 3・藍藻)

2-2. SS 基礎式

$$\frac{d(SS \cdot V)}{dt} = L_{IN(SS)} - L_{OUT(SS)} - w \cdot SS \cdot A + K_S \cdot W_S \cdot A + K_C \cdot CH \cdot V$$

(SS変化) (流入) (流出) (沈殿) (巻上げ) (藻類由来)

ここで、SS : SS 濃度 V : 貯水池容量 L_{IN} : 流入負荷 L_{OUT} : 流出負荷 w : 沈降速度 A : 貯水池面積
K_S : 風速係数 W_S : 風速 K_C : 藻類 - SS 変換係数 CH : Chl-a 濃度

3. 計算方法 Chl-a 計算において、藻類を3藻種で考慮し、河川からの流入は無いものとした。また、増殖についてはモノー型とした。SSの沈降速度は塩分による凝集沈殿を考慮に入れ、塩分濃度に比例するものとして与えた。風による巻上げは限界風速を超えたときに生じ、その速度は簡単のため(風速 - 限界風速)に比例するものとし、また塩分濃度による底質の凝集状態(アーミング効果)も考慮した。

キーワード : 干拓調整池, 完全混合モデル, Chl-a, SS, COD

〒840-8502 佐賀市本庄町1 佐賀大学理工学部都市工学科 TEL / FAX 0952-28-8575

4. 計算結果及び考察 図-1～図-3にChl-a、SS、CODの実測値と計算値を示す。

4-1. Chl-a 図-1に示すように計算値は実測値を概ね再現しているようである。H12、13年において、夏場の実測値が計算値より高くなる傾向を示している。逆にH12冬場からH13春先においては、計算値が実測値を上回る結果となった。これらは、主に調整池水質の変化に伴う優先藻種の遷移による影響と思われる。再現性の向上は今後の課題である。

4-2. SS SS計算結果を図-2に示す。塩分による凝集沈降や、風による巻上げを考慮することでほぼ実測値は再現されているようである。H11,12の秋期においてSS実測値が計算値より高い値を示しているが、これは台風等の影響であろう。

4-2. COD 図-3に示すように、ほぼ実測値を再現することができた。H12、13年においては計算値と実測値は概ね同様の変化を示している。これは調整池内の水質が、調整池閉めきり後徐々に安定してきているためと考えられる。ここでは図示していないが、T-N、T-Pの再現性も確認されている。

5. まとめ 藻種を考慮した一池タンクの水質モデルを用いて閉鎖性の強い干拓調整池の水質計算を行い、全期間、同一パラメータであるにもかかわらず、概ね実測値を再現し得た。

謝辞：貴重な資料を提供して頂きました九州地方整備局など関係各機関に感謝いたします。

【参考文献】1) 岩佐義朗ら：「湖沼工学」 山海堂 1990

2) 高口・古賀・荒木・大和：干拓調整池の水質計算、土木学会西部支部、平成12年度

3) 森・古賀・荒木・長澤・大和：干拓調整池の水質計算（ ） 土木学会西部支部、平成13年度

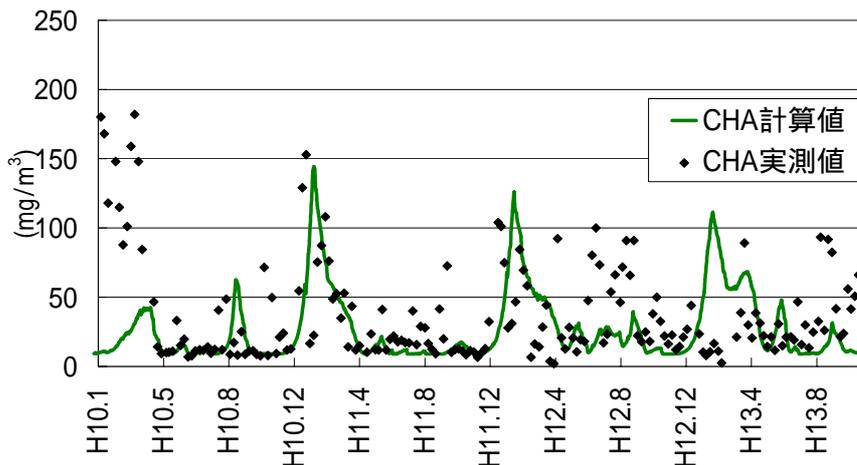


図-1 Chl-a 実測値と計算値

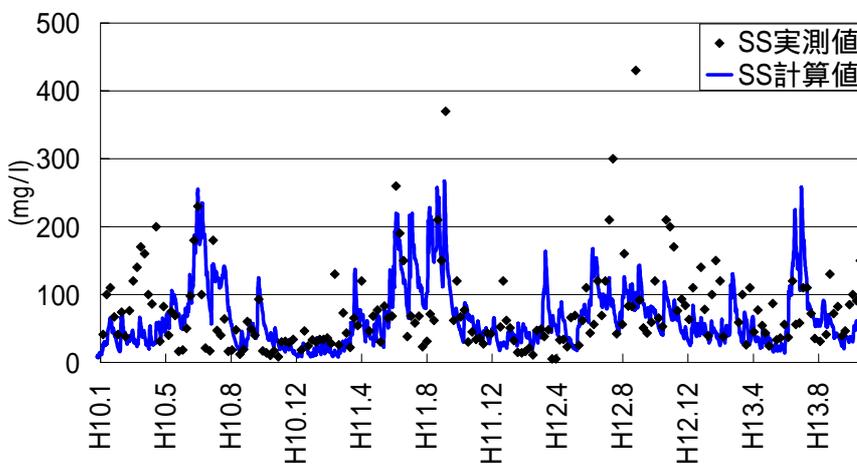


図-2 SS 実測値と計算値

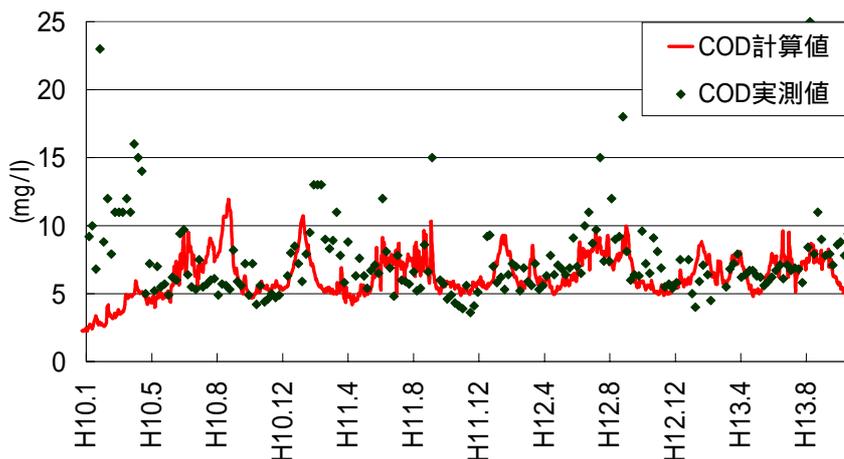


図-3 COD 濃度実測値と計算値