

干拓調整池の藻類濃度の挙動に関する研究

佐賀大学工学部

学生員 飯田照康

佐賀大学工学部

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

佐賀大学大学院工学系研究科

学生員 馬崎淳司

1. はじめに

本研究で対象とした諫早干拓調整池（以下、諫干調整池）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である背後低平地を守る防災機能を有している。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。著者らは、これまで、藻類の種類数を3種とし、藻類増殖等に関する計算パラメータを通年（4年間）同一として諫干調整池の水質計算を行ってきたが、Chl-a濃度の再現性に検討課題が残されていた。本研究は、期間別の水質再現のパラメータフィッティング結果から、有明海における諫干調整池由来の藻類の挙動に関するシミュレーションを行い、検討を加えたものである。

2. 水質モデル

調整池（調整池面積 26km²、常時貯水量 2900 万 m³）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。計算期間は調整池締め切り後、調整池内の水質が比較的安定した平成10年～平成14年3月（4年間）とした。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。

3. 計算方法

Chl-a 計算においては、調整池内の藻類が4種あるいは5種類で構成されるものとして、従来の3藻種モデルと比較検討した。Chl-a に関する基礎式を(1)式に示す（他の水質項目については、紙面の都合があり、ここでは割愛する）。増殖項は、モノ一型とし、制限項は無機態窒素、無機態リン、日射量、水温で与え、単年毎のパラメータで水質計算を行った。有明海については、有明海を11のボックスで構成されるとし、調整池水質モデルを連結して水質計算を行った。

$$\text{Chl-a 基礎式} \quad \frac{d(CH_i \cdot V)}{dt} = -L_{OUT(CH_i)} - w_i \cdot CH_i \cdot A + P_{i(CH_i)} \cdot V - F_{i(CH_i)} \cdot V \quad (1)$$

(Chl-a 変化) (流出) (沈降) (増殖) (死滅)

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 F: 死滅速度 添字 i: (1・珪藻、2・緑藻、3・藍藻、4・特殊藻類₁、5・特殊藻類₂)

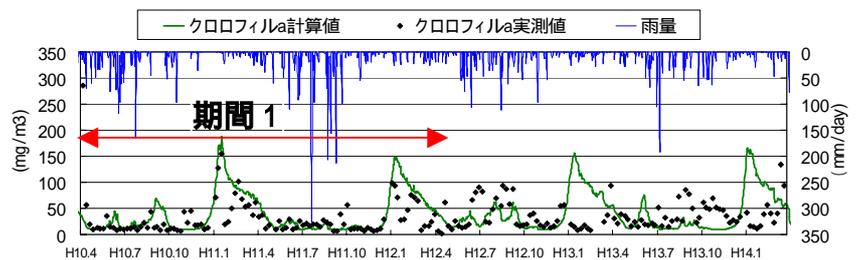


図 - 1 H11 のパラメータ(3種)

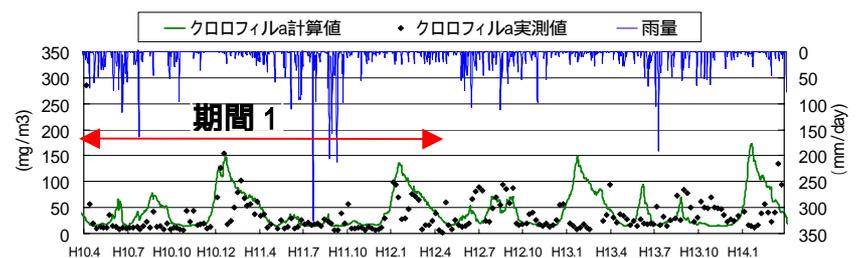


図 - 2 H11 のパラメータ(5種)

キーワード 諫早干拓調整池 有明海 一池混合モデル タンクモデル Chl-a

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

4. 計算結果及び考察

図-1、2に、平成11年のパラメータを用いた3藻種と5藻種のChl-aの計算値結果と実測値を示す。図示してはしないが、4藻種では5藻種とさほど変化が見られなかったため、ここでは5藻種と3藻種の比較について述べる。図-1と図-2から、平成11年度の単年度で設定したパラメータではあるが、平成10年4月～12年4月までの約2年間（図中の期間1）に渡って、3藻種モデルと5藻種モデルの双方とも、低水温期におけるChl-a濃度再現結果が良好である。残りの期間である平成12年4月～14年4月の再現性は、当然のことではあるが単年毎のパラメータフィッティングのため良くない。平成13年のパラメータで得られた計算結果を図-3、4に示す。これらの図から、図中の期間2（春期～秋期）の2年間の再現性は良好であり、従来の通年パラメータで計算したものと比べても再現性の向上が確認された。また、図-3、4において、平成

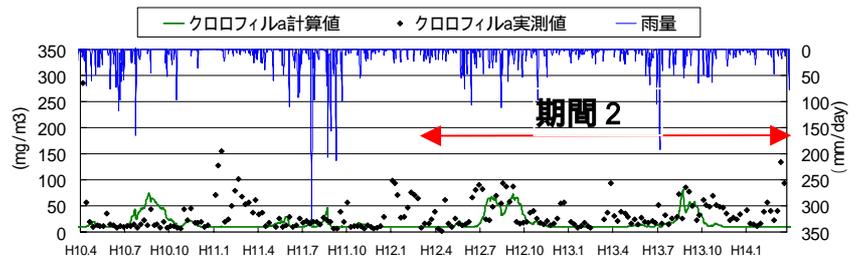


図-3 H13のパラメータ(3種)

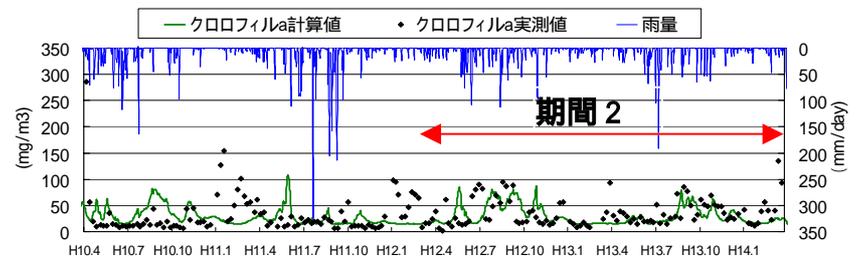


図-4 H13のパラメータ(5種)

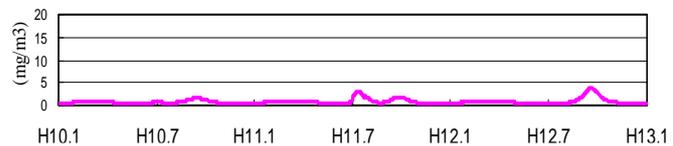


図-5 調整池からの流出 Chl-a 濃度再現結果(調整池付近)

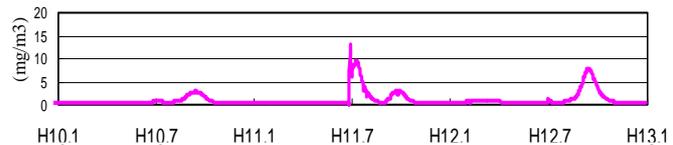


図-6 調整池からの流出 Chl-a 濃度再現結果(湾奥部)

10年度からの2年間の再現性は良くなく、特に、冬期の低水温期の実測値との乖離が特徴的である。以上のことから、平成10年～平成14年の4年間の前半と後半で藻類種の大略的な変遷があったものと推察される。藻類種の変遷原因については、調整池内の塩化物イオン濃度は海水浸入量と降雨によって変動していることから、この塩化物イオン濃度の藻類増殖に及ぼす影響、さらには動物プランクトンによる捕食の影響も考えられるが、今後の検討課題としたい。図-5、6に有明海における調整池由来のChl-aの計算結果を示す。これらの図から、調整池由来の藻類が有明海湾奥部では夏期の高水温期において増殖するようである。有明海湾奥部では、栄養塩濃度が比較的高いため、調整池由来の藻類増殖に寄与していると思われる。

5. まとめ

藻類の種類数を増やすことによって、藻類の挙動の再現性を高めることが出来たが、一方では、4年間における藻類種の変遷過程も示唆された。また調整池由来の藻類は有明海湾奥部で夏季に増殖可能の傾向が示唆された。4年間を通して統一的なパラメータで藻類の挙動を再現させるには、本研究で用いたパラメータ以外のものを追加する必要がある。

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) 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
- 2) 長澤・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14年度
- 3) 長澤・古賀・荒木・大和：干拓調整池の水質シミュレーション、第57回土木学会年次学術講演会 部門、平成14年度
- 4) 古賀・V.Narumol・荒木・山西・川邊・大和：諫早干拓調整池の水質解析、第40回環境工学研究フォーラム、平成15年度
- 5) 横光・古賀・荒木・馬崎：干拓調整池の藻類の挙動に関する研究、土木学会西部支部、平成15年度