

筑後大堰湛水域の藻類挙動に関する基礎的研究

佐賀大学大学院工学系研究科 ○学生会員 山口秀樹

佐賀大学理工学部

正会員 古賀憲一

佐賀大学理工学部

外国人研究員 董滇紅

1. はじめに

筑後大堰は、治水、水資源開発並びに水道用水、灌漑用水の安定取水等を目的とする多目的堰として建設され、昭和 60 年 4 月から運用が開始されている。また、福岡・佐賀のクリークの統廃合に伴う大規模水路系統の再編成、淡水取水の合理化、農業経営の合理化を図ることを目的として、筑後川下流用水事業が実施され、平成 8 年の試験通水を経て現在に至っている。近年、筑後大堰湛水域では夏季に Chl-a が増加傾向にあり、内部生産による水質悪化が懸念されている。Chl-a の濃度増加は大堰下流域の感潮域や有明海に及ぼす影響も想定され、現象解明の観点からも水質特性の把握が急務の課題と思われる。本研究は筑後大堰湛水域の藻類挙動について内部生産に関する水質再現及び感度解析を試みたものである。

2. 筑後大堰湛水域概要及び筑後大堰湛水域の藻類挙動

水質観測地点を図-1 に示す。筑後大堰湛水域の流入河川は筑後川本川と宝満川である。筑後大堰の水位は主にアンダーフロー方式によりゲート制御されている。図-2 に植物プランクトンの総個体数及び組成比率の経年変化を示す。湛水域内で確認された植物プランクトンの優占種とその個体数及び総個体数を見ると冬季から春季にかけて珪藻、夏季に緑藻、夏季から秋季に藍藻が優占するという一般的な植物プランクトンの挙動が確認され、湛水域内の藻類は概ね 3 つの藻類種(珪藻、緑藻、藍藻)で構成されていることがわかる。しかし、2002 年(平成 14 年)度から 2004 年(平成 16 年)度を見ると

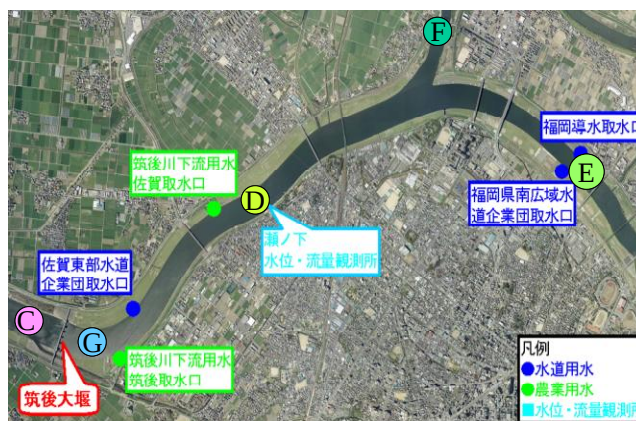


図-1 筑後大堰概略図(水質観測地点、取水口の位置)

珪藻の確認頻度が高いことがわかる。2002 年(平成 14 年)度以降、総個体数が増加する傾向にあり、総

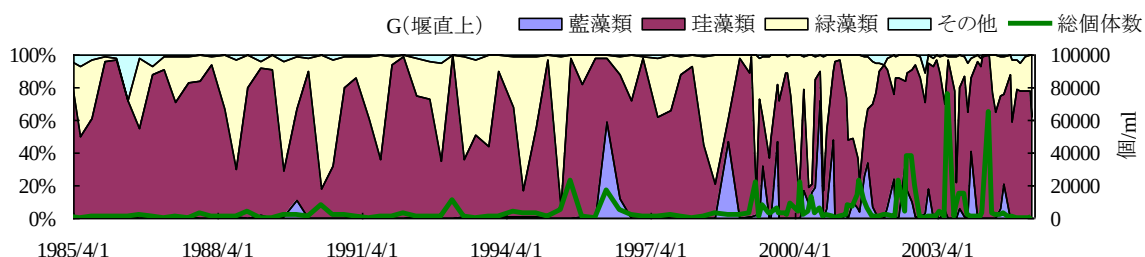


図-2 植物プランクトンの総個体数及び組成比率の経年変化

個体数が大きく増加している期間では、珪藻の組成比率が増加していることがわかる。

3. 水質モデル及び計算方法

湛水域の藻類増殖過程を定量的に確認するために、一池完全混合モデルによる水質計算を行った。計算期間は堰の運用が開始された昭和 60 年 4 月から平成 17 年 3 月までとした(計算式、パラメータ値については、紙面の都合があり、ここでは割愛する)。藻類の増殖式は Monod 型とし、流入負荷は、L-Q 式で与えた。計算ステップは一日で計算を行った。また、藻類の数を 1 藻種から 3 藻種(珪藻類、緑藻類、藍藻類)に増やし、水温、日射量を考慮し、Chl-a 濃度の再現性向上を試みた。

キーワード 筑後大堰湛水域 筑後川下流用水事業 内部生産 一池完全混合モデル

連絡先 〒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

計算結果を図-3に示す。一部を除いて計算結果は実測値を良好に再現しており、湛水に伴う藻類増殖の傾向が確認された。同一パラメータで計算し、20

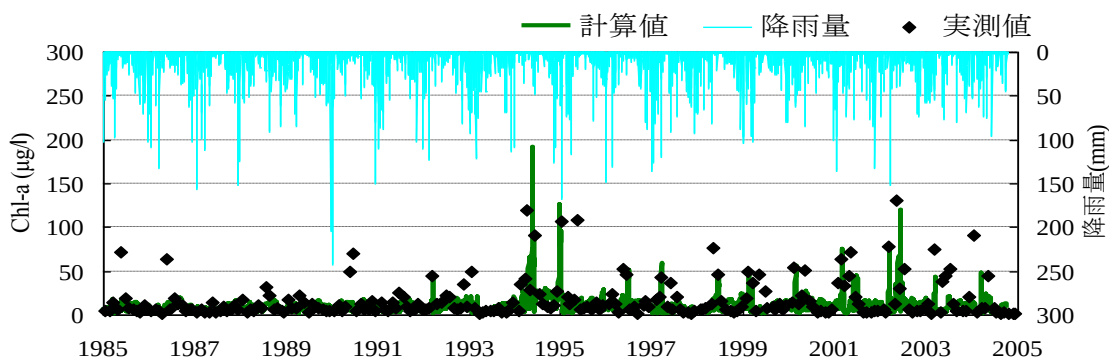


図-3 Chl-a の計算結果

年間概ね良好に再現できている。前半の一部では実測値と計算値に若干の乖離が生じているが、詳細は今後の課題である。筑後川下流用水の取水を開始した1996年(平成8年)度から2004年(平成16年)度の計算値及び実測値を見ても分かるようにChl-a濃度の上昇が短期的ではあるが確認され、取水することで1994年(平成6年)渇水時と同等レベルにまで藻類増殖することが考えられる。いずれにしても筑後川水系の水量・水質管理を考える上で湛水域の内部生産過程を把握することが今後重要となろう。

5. 感度解析

ここでは筑後川下流用水事業による取水が筑後大堰湛水域への程度影響を与えているのか定量的に確認する。筑後川下流用水事業による

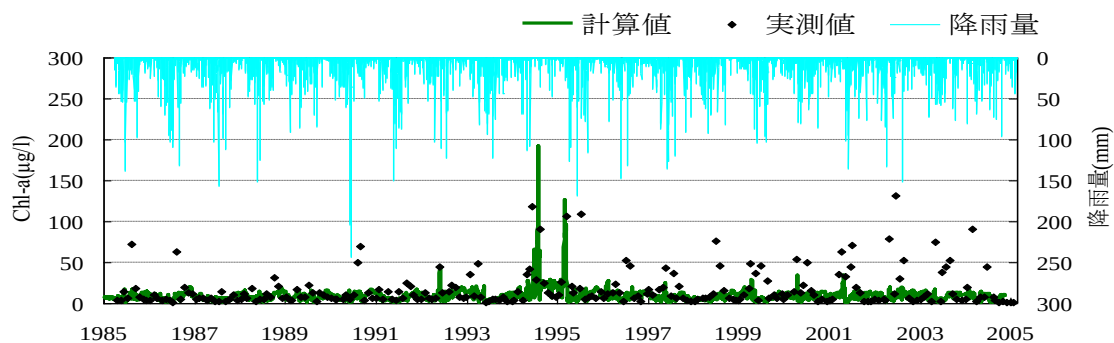


図-4 Chl-a の計算結果(用水事業による取水(1996年5月以降)がなかったと仮定した場合)

取水(1996年5月以降の実績取水)がなかったと仮定した場合の計算結果を図-4に示す。取水による夏場のChl-a濃度の増加が現況の計算結果と比べると抑制されていることが分かる。このことから前でも述べたように取水による内部生産に及ぼす影響が感度解析結果からも確認された。紙面の都合上図示していないが、D(瀬ノ下)地点流量の経日変化を見ると、夏季においては、筑後川下流用水事業により合口取水される前から流量が $40\text{m}^3/\text{s}$ を下回ることもある。近年の降雨特性の変化(少雨傾向)や湛水域よりも上流での水道用水の取水の影響も考えられ、詳細は今後の課題としたい。

6. まとめ

一池完全混合モデルによって湛水域の内部生産現象が確認され、感度解析結果からも藻類濃度増加に及ぼす取水の影響が確認された。湛水域の底質が水質に及ぼす影響についてはアンダーフローによる制水ゲートであること、基礎資料も少ないことから本研究では検討しなかったが、今後の成果に委ねたい。謝辞：本研究を遂行するにあたり観測データの提供をして頂いた国交省九州地方整備局、独立行政法人水資源機構筑後川局、独立行政法人水資源機構筑後大堰管理所など関係機関各位に深謝致します。

参考文献

- 1) 董滇紅ら：「筑後大堰湛水域の水質特性に関する基礎的研究」土木学会第63回年次学術講演会講演概要集
- 2) 董滇紅ら：「筑後川下流域の水質特性に関する基礎的研究」環境システム研究論文集 VOL.36