

### 筑後川感潮域の水質特性に関する基礎的研究

佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正会員 ○ Vongthanasunthorn N.  
 正会員 荒木 宏之 山西 博幸  
 佐賀大学大学院工学系研究科 正会員 古賀 憲一  
 株式会社日水コン 正会員 山口 秀樹

#### 1. はじめに

国内最大の干満差を有する有明海と接触する筑後川感潮域の水質特性は、近年の海面上昇や少雨傾向、そして上流域における取水形態の変更等、様々な影響を受け、感潮域に産卵するエツやアリアケヒメシラウオなどの貴重種を含む生態系への影響が懸念されている。著者らはこれまで、水質モデルを用いた筑後川感潮域の長期的な塩分挙動の解析<sup>1)</sup>及び上流域である筑後大堰堪水域の藻類挙動について検討<sup>2)</sup>を行ってきた。筑後川感潮域における物質輸送・交換過程、特にリンの挙動については底泥の関与も指摘されている<sup>3)</sup>。本研究は、筑後川流域の総合的水管理を最終目的として、筑後川の最下流域でもある感潮域の水質特性について考察したものである。

#### 2. 筑後川感潮域の概要と観測データ

筑後川感潮域の概略を図-1に示す。筑後大堰は河口から23.0 km地点、水質観測地点として六五郎橋及び諸富橋は河口から14.7 kmと7.7 km地点に位置している。解析に用いた観測データは雨量・流量年表データベース（(社)日本河川協会）、筑後大堰関連環境調査資料（年次資料、独立行政法人水資源機構 筑後大堰管理所）、公共用水域水質測定データ（環境省）である。筑後大堰直下地点の平均流量は115 m<sup>3</sup>/s（1994年～2008年）である。



図-1 筑後川感潮域の概略

#### 3. 筑後川感潮域における DIN、PO4-P の変動特性

図-2に示されるように筑後川感潮域のDINの経年変化は減少傾向が見られるものの、PO4-Pは若干増加傾向にあることが分かる。河口付近の有明海湾奥部におけるDIN（及びPO4-P濃度）は季節的な変動はあるものの感潮域より低濃度であること、大堰堪水域の水質も経年的には殆ど変化していないことから、感潮域のDINの減少は、藻類摂取による寄与も否定できないが、有明海からの海水流入による希釈の寄与が支配的と考えられる。一方、感潮域のPO4-Pの増加現象は、上述したことも踏まえると大堰直下から河口域までにおける負荷増加に起因していると考えられる。

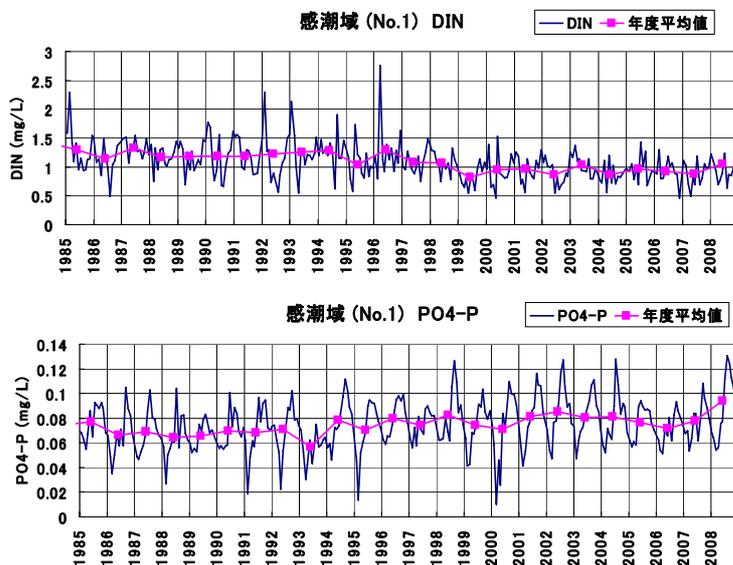


図-2 筑後川感潮域の（上）DIN、（下）PO4-Pの経年変化

感潮域から河口域にかけてPO4-P増加と濁度増加の関連性が見られることから凝集性を有する懸濁性物質に吸着されたPO4-Pが沈降・巻き上げの影響を受け、さらには底泥からの溶出の影響も受けているようである<sup>3)</sup>。これらのことから感潮域の経年的なPO4-Pの濃度上昇は、底泥からの再帰負荷の増加によるものと推察される。感潮域の水質に及ぼす底泥の関与の

キーワード 筑後川感潮域, 水質特性, 有限容積モデル, DIN, PO4-P, SS

連絡先 〒840-8502 佐賀市本庄町1番地 佐賀大学低平地沿岸海域研究センター TEL. 0952-28-8712

可能性を確認するため、有限容積モデルを用いた SS 濃度解析を行った。

4. 有限容積モデル

図-3に筑後川感潮域を2つの完全混合ボックスに区分する有限容積モデルを示す。大堰堪水域からの流入境界条件として既存の一池完全混合モデルの計算結果<sup>2)</sup>を与え、有明海湾奥部からの流入境界条件は2次元有限容積モデル<sup>4)</sup>の計算結果を用いた。塩分濃度の解析結果から<sup>1)</sup>、大堰下流の陸域からの流入(負荷)の影響は小さいと考え、SS濃度の挙動に関する支配現象は沈降、底泥からの巻き上げによるものとした。計算ステップは1日、計算期間は1984~2004年の21年間である。諸富橋地点におけるSS濃度の実測値は表層の濁度のSS換算値を用いた。

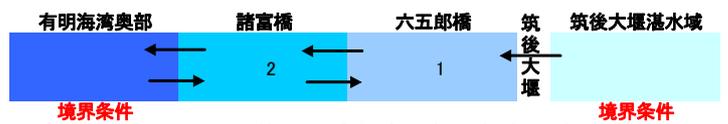


図-3 筑後川感潮域の有限容積モデル

5. 筑後川感潮域におけるSS濃度の感度解析

感潮域のSS濃度に及ぼす境界条件、沈降、底泥による巻き上げの寄与を検討するため、有限容積モデルを用いた感度解析を行った。図-4に境界条件のみを考慮した計算結果を示す。大堰堪水域及び有明海からの流入による寄与度が低いことが確認され、感潮域における高いSS濃度は底泥からの巻き上げの影響による影響が確認される。巻き上げのみを考慮した結果を図-5に示す。底泥からの再帰を考慮することにより再現性は向上しているが、計算値が実測値より上回るため、沈降を考慮しなければ良好な再現は得られないことが分かる。図-6に沈降・巻き上げを考慮したSS濃度の再現結果を示す。双方を考慮したことにより計算結果は概ね良好であることが分かる。

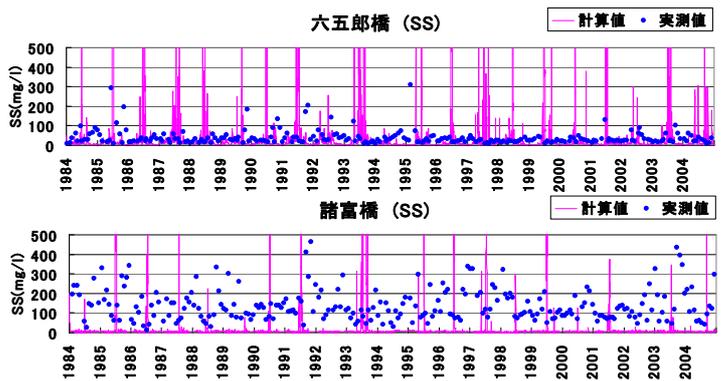


図-4 境界条件のみ考慮した計算結果

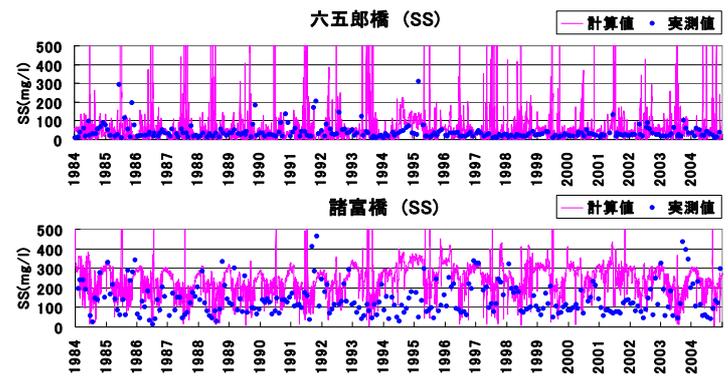


図-5 巻き上げのみ考慮した計算結果

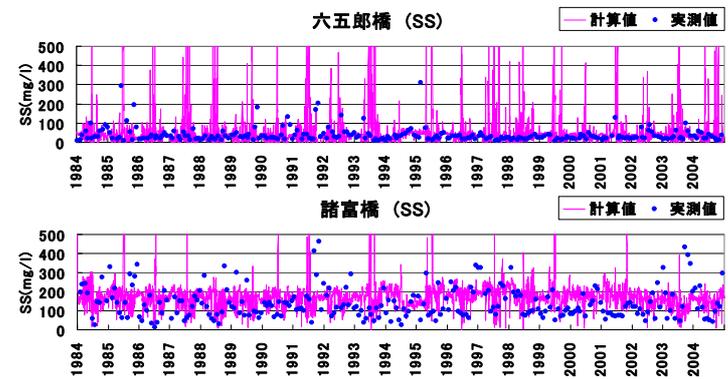


図-6 SS濃度の再現結果

6. まとめ

筑後川感潮域のDINの減少現象は有明海の流入による希釈に支配され、PO4-Pの増加傾向は底泥由来の巻き上げ・溶出による負荷増によるものと推察される。感潮域のSS濃度の挙動について成果を踏まえ、今後、低次生態系モデルを用いた筑後川感潮域のChl-a、DIN、PO4-Pの現象解明を試みたい。

【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道交通省九州地方整備局、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) 西村陽介ら：筑後川下流域の長期的な塩分濃度解析，土木学会第63回年次学術講演会，pp.167-168，2008。
- 2) 山口秀樹ら：筑後大堰堪水域の藻類挙動に関する基礎的研究，土木学会第64回年次学術講演会，pp.1-2，2009。
- 3) 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，第36巻，pp.427-435，2008。
- 4) Vongthanasunthorn, N., Koga, K., Araki, H., Yamanishi, H. and Ogushi, K.: Integrated Model for Water Quality Analysis in the Chikugo Basin and the Ariake Sea, 第40回環境工学研究フォーラム，pp.515-522，2003。