

長潮時における筑後川下流域の塩分濃度に関する基礎的研究

佐賀大学大学院工学研究科

○学生会員

西村陽介

董滇紅

佐賀大学理工学部

正会員

古賀憲一

荒木宏之

(株) 東京建設コンサルタント

正会員

大和則夫

鶴田芳昭

1. はじめに 筑後川下流域は、国内最大の干満差約 6m を有する有明海の影響を受け 23 km に及ぶ感潮区間を有している。筑後川下流域の感潮区間では近年の海面上昇や上流域における取水形態の影響を受け、塩分濃度に長期的な変化が現れ、エツ・アリアケヒメシラウオ等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、筑後川流域の総合的水管理を最終目標として、水質モデルを用いた筑後川下流域の塩分濃度解析を試みている^{1) 2)}。感潮部上流域の塩分濃度の挙動については現象解明の観点から検討の余地が残されている。本研究では、既存の観測データに基づき筑後川下流域の塩分濃度について基礎的知見を得たものである。



2. 研究対象地及び観測データ 筑後川水系の概略を図-1 に示す。筑後大堰は河口から 23.0km 地点、六五郎橋は河口から 14.7km 地点に位置している。筑後大堰直下地点の平均流量は $117\text{m}^3/\text{s}$ (1984 年~2004 年) である。観測データとして、筑後大堰直下の日平均流量、六五郎橋地点の毎時塩分濃度と有明海の大浦地点の毎時潮位 (1984 年~2004 年) を用いた。

図-1 筑後川水系概略図

3. 観測結果及び考察 図-2 に、六五郎橋地点における毎時塩分濃度の経年変化を示す。

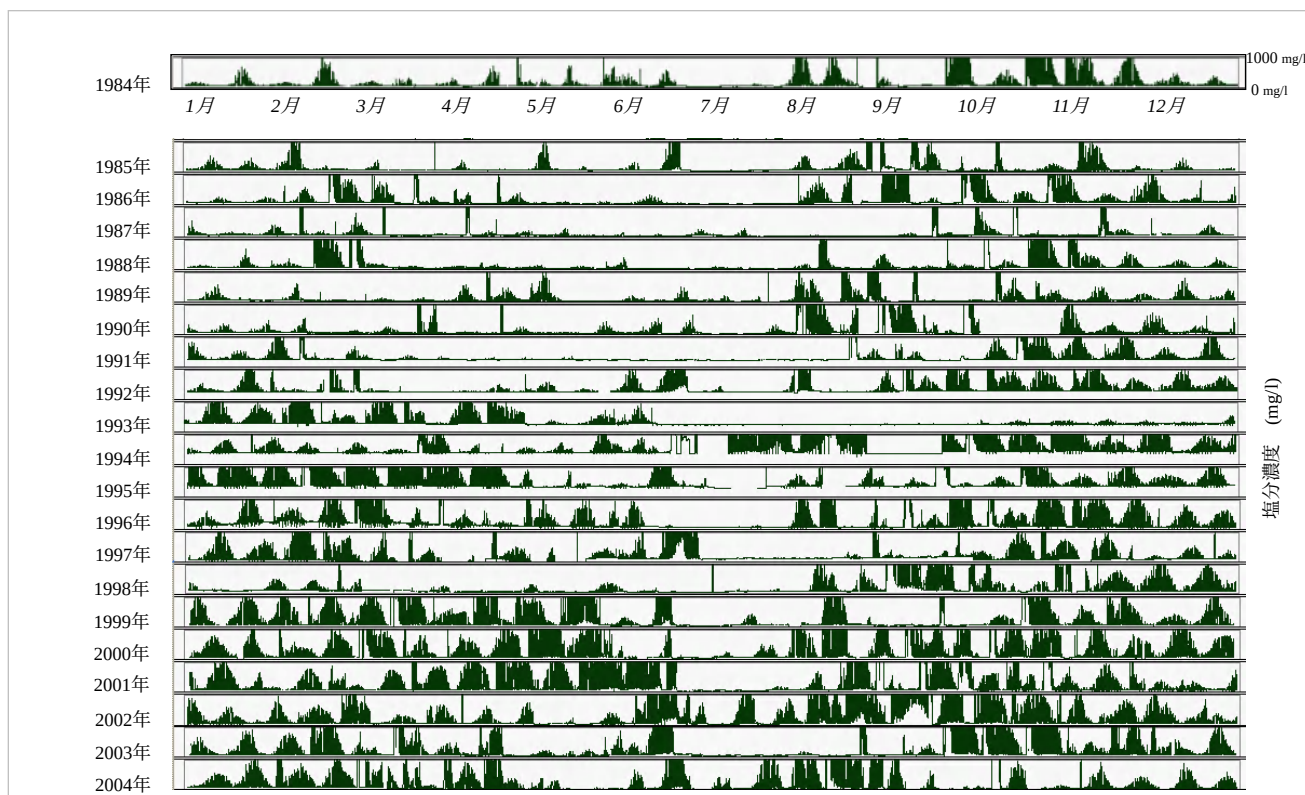


図-2 六五郎橋地点の塩分濃度の経年変化 (1984年~2004年)

キーワード 筑後川下流域、塩分濃度、有限容積モデル

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

この図からも長期的に見て筑後川下流域の塩水化傾向が認められるようである。塩水化の原因については、海面上昇や取水形態の変更などが指摘されているが検討の余地が残されている³⁾。図-3に、1次元有限容積法を用いた日平均塩分濃度計算結果を示す。大潮時における塩分濃度については、実測値との再現性が良好であることから海水流入（潮位変動）と淡水供給との混合によって支配される現象と考えられる²⁾。一方、図-4に示されるように、長潮時（小潮から2～3日後）で生じる塩分濃度増

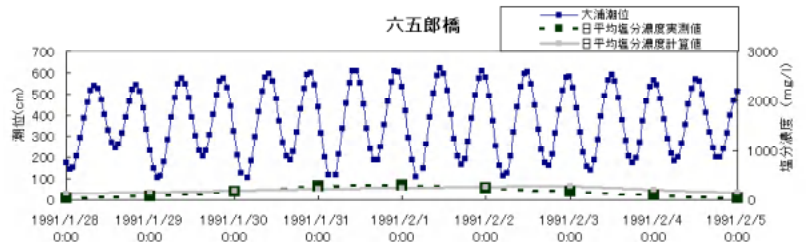


図-3 大潮時における日平均塩分濃度の変化

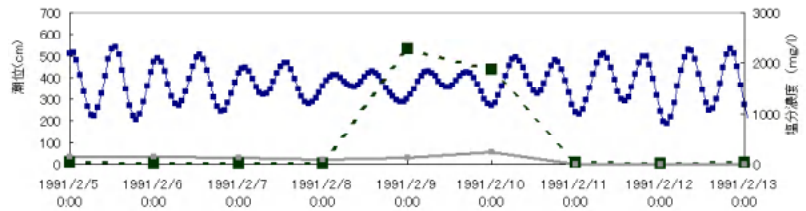


図-4 長潮時における日平均塩分濃度の変化

加は、1次元有限容積モデルで再現できないことが分かる。この長潮時の高塩分濃度は、筑後川において常に確認されるわけではない。長潮時の海水混合については、既に小松らによって同様の現象が川内川で確認されている^{4), 5), 6)}。小松らは、長潮時の日潮不等係数 β を定義し、潮位と淡水流量（若潮の日直前3日間の河川水流量の平均値 Q_f (m³/s)）との混合形態により平均水位 H_0 が高いほど、また β の値が低いほど塩水混入が起りやすいことを指摘し、下式を得ている。

$$Q_f - H_0 \text{ の境界線: } H_0 + 10 = 5.86(Q_f - 25)^{0.6} \quad (1)$$

$$Q_f - \beta \text{ の境界線: } \beta = 1.33(Q_f - 25)^{-0.4} \quad (2)$$

小松らの方法に従い整理した結果を図-5、6に示すが、川内川と同様の混合形態に分類することは出来なかった。詳細については、1次元あるいは2次元の運動方程式を導入した塩分濃度解析を行う必要があり、今後の課題としたい。

4. まとめ 本研究では、長潮時における筑後川下流域の塩分濃度に及ぼす潮位変動や流量の影響把握を試みたが明瞭な関係性はみられなかった。今後、塩分濃度解析モデルの構築を図り、筑後川の水質管理の観点、有明海に及ぼす影響などについて検討を行っていきたい。

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、水資源機構筑後大堰管理所、関係機関各位に深謝致します。

【参考文献】

- 1) 石松丈典ら：「筑後川下流域の塩分濃度解析(III)」平成17年度土木学会西部発表会
- 2) 西村陽介ら：「筑後川下流域の海水遡上に関する基礎的研究」平成18年度土木学会西部支部発表会
- 3) 筑後大堰関連環境調査連絡協議会事務局「筑後大堰関連現況モニタリングデータのまとめ」平成16年10月
- 4) 小松利光、上杉達雄、安達貴浩、松岡弘文、坂元浩二、大和則夫、朝田将：「川内川における塩水遡上の人工的制御に関する研究」海岸工学論文集第43巻, pp341~345, 1996
- 5) 小松利光、上杉達雄、孫双科、安達貴浩、松岡弘文、大和則夫、朝田孝二：「川内川河口部における塩水遡上について」水工論文集第40巻, pp493~498, 1996a
- 6) 小松利光、孫双科、安達貴浩、川上義幸、米須清彦：「感潮河川における塩水遡上の人工的制御法についての研究」水工論文集第40巻, pp517~524, 1996b

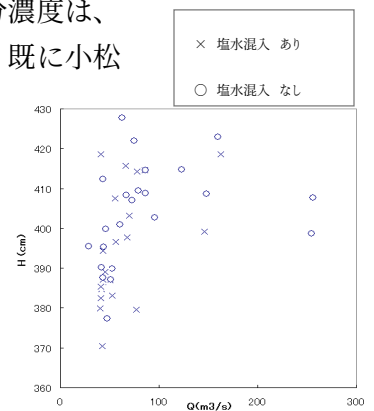
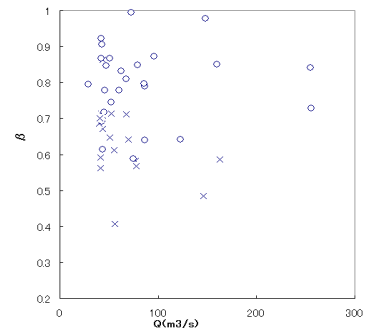


図-5 日平均流量と日平均潮位の関係

図-6 日平均流量とパラメータ β の関係