

諫早湾干拓調整池の水質予測に関する研究

佐賀大学大学院工学系研究科 学生会員 橋口 尚平
 佐賀大学大学院工学系研究科 正会員 古賀 憲一
 佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正会員 荒木 宏之 正会員 山西 博幸
 正会員 Vongthanasunthorn N.
 株式会社東京建設コンサルタント 正会員 森元 賢哉 正会員 三樹 祐太

1.はじめに

本研究で対象とする諫早湾干拓調整池（以下調整池）は、国営諫早湾干拓事業において、干拓地の造成、安定的な農業用水の確保、災害に対する総合防災の強化を目的として造成された。これまで調整池の開門に伴う水質予測のための資料収集を目的として、平成14年の短期開門時の水質再現を試みた。しかし、詳細な調整池の流況解析を踏まえた水質予測については課題が残されていた¹⁾。本研究は、調整池開門に伴う水質予測に関する基礎的知見を得るために、調整池内の2次元流況解析結果を考慮した有限容積モデルを用いて水質計算を行ったものである。

2.研究方法

図-1に調整池概略図を示す。紙面の都合上、流況計算モデルの詳細は割愛するが、表-1に示す開門条件に応じた流況計算（水平2次元モデル 200×200mメッシュで時間ステップ1秒）で行われた。結果を用いて下記に示す水質計算を行った。水位、流速の流況計算結果から有限容積モデルに必要なエレメント間の流出入量、移流係数、分散係数(式-1参照)を求めた。水質項目は、調整池内の移流・分散過程を検証するために保存物質として塩分、そして海水導入に伴う水質変化を把握するために懸濁性物質（SS）

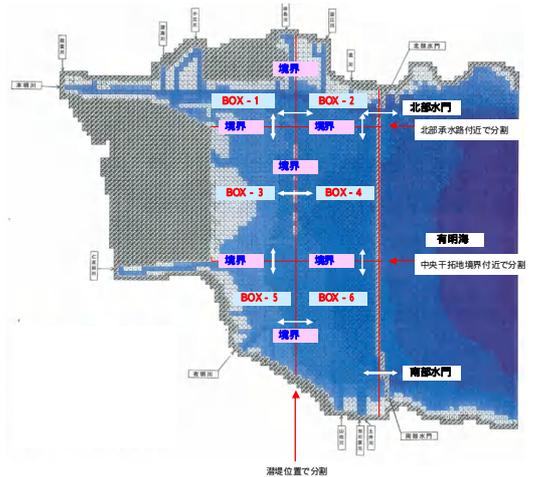


図-1 調整池概略図

表-1 開門方法

ケース	排水門の操作	門付近平均流速(平水流量時)	特徴
	常時開門	大潮期 2.9m/s 中潮期 2.6m/s 小潮期 2.1m/s	調整池との海水交換量、流動が最大となる。
	調整池の管理水位が TP-1.0m-TP-1.2m許容	大潮期 0.7m/s 中潮期 0.7m/s 小潮期 0.4m/s	平成14年の短期開門調査での開門方法に近い操作となる。停滞性が高い。
	排水門付近の流速が施設許容値以下となるような水門の操作 (門付近流速1.6m/s以下)	大潮期 1.3m/s 中潮期 1.3m/s 小潮期 1.3m/s	堤防の安全性を考慮した方法。ケース次に停滞性が高い操作となる。

3.結果と考察

3.1 調整池の流況

紙面の都合があり図示していないが、常時開門のケースにおいては、日オーダーの計算結果の特徴として、調整池の水位変動と諫早湾の潮位変動に時間差（タイムラグ）が生じていた事が掲げられる。このことは常時開門における調整池

内の停滞性を示唆している。ケース 1 では、南部水門からの流速が北部水門より速くなるため南部排水門から北部水門へ向かう流況が確認された。また、ケース 2、3 では調整池内での渦循環の流れが確認された。

3.2 短期開門における水質計算

平成14年の短期開門調査では大潮から中潮そして小潮への約1ヶ月間において海水導入が行われ、表-1のケース 1 と同様の操作条件であった。ケース 1 の流況解析結果を用いた保存物質(塩分)に対する水質再現を試み、水質計算に必要な移流と分散に関する主要パラメータについて検討を加えた。結果を図-2に示す。BOX5については、過去における著者らの計算結果と比較するために境界

キーワード 諫早湾干拓調整池 有限容積モデル 塩分 SS

連絡先 〒840-8502 佐賀市本庄町1 佐賀大学 TEL/FAX 0952-28-8575

を除いて計算している。塩分の再現性は、流況結果を導入したために良好である。塩分の挙動から調整池全体の混合特性として北部水門の導水部分を除けば、完全混合状態にあることが分かる。北部水門からの海水流入量が南部水門より多く境界の分散輸送が大きいため、BOX4の塩分はBOX2の影響を受けやすくなっている。いずれにしても、この結果から移流項と分散項に関するパラメータが同定され、非保存系(反応系)物質の取り扱いが可能となる。図-3に沈降と巻き上げに関するパラメータを導入して得られたSS濃度の計算値と実測値との比較を示す。BOX2における再現性は、塩分と同様に良好な再現結果と言える。BOX2のSS濃度変化は、導入部の限られた部分ではあるが、3点平均(完全混合とした時の全体平均濃度)に比べて濃度が低くなっている。水門導入部の局所的な部分ではあるが、海水導入に伴う希釈や沈降による現象が支配的になっていると考えられる。BOX4は、導水開始直後において実測値と計算値に乖離が生じている。BOX4における実測値の測定地点がBOX5に近く、そのためBOX5の濃度と類似の挙動を示しているものと考えられる。BOX5では、南部水門からの海水導入に伴う(北部水門の流れより速い流速に起因する)巻き上げの影響が強いため、前述したようにBOX4の実測SSの挙動はBOX5からの影響を受けたものと推察される。また、BOX5においては開門直後の新たな負荷源を必要とすることが予備的な計算により示唆された。南部水門と北部水門からの流入流速の比較結果も勘案して、水門付近の底泥の短期的な巻き上げ(短期開門時の巻き上げを想定)を考慮して計算を行い、良好な結果を得ることができた。

4.おわりに

調整池の開門に伴う水質変換・輸送現象について、基礎的知見を得るために塩分、SS濃度について水質計算を試み、調整池全体の水質挙動としては完全混合状態に近いものの、一方では調整池の停滞性も考慮しなければならないことが分かった。本研究では海水下での凝集沈降現象の詳細まで検討することはできなかったが、今後の課題としたい。併せて、停滞性に起因する低次生態モデルの構築の必要性も示唆された為、開門に伴う有明海への影響把握及び、長期将来予測の観点からもさらなる検討が必要と思われる。

謝辞：貴重な資料を提供して頂きました各関係機関、また日本上下水道設計株式会社の本多晃一氏に深謝致します。

【参考文献】

1)本多晃一, 古賀憲一, 荒木宏之, 山西博幸, : 諫早湾干拓調整池の水質予測に関する基礎的研究, 第64回土木学会年次学術講演会概要集, 第 部門, pp.13-14,平成21年

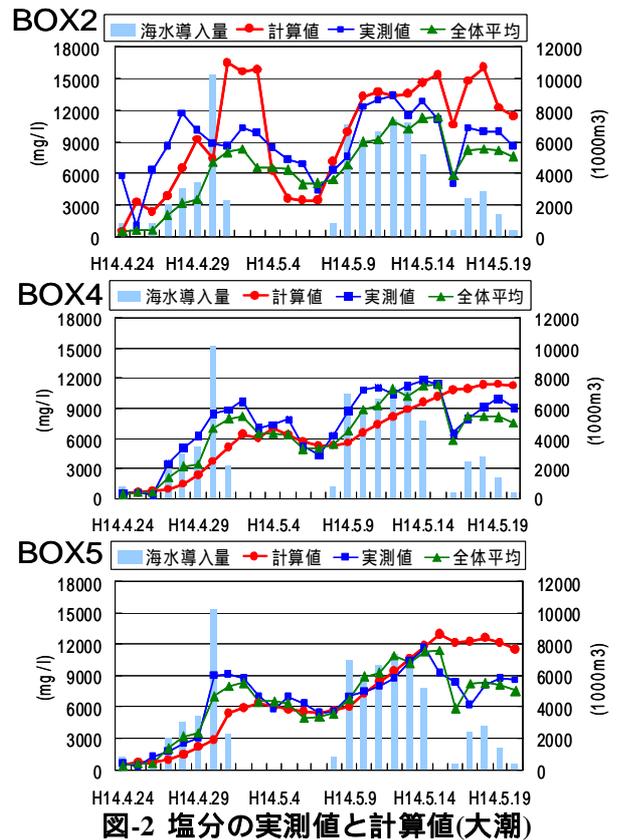


図-2 塩分の実測値と計算値(大潮)

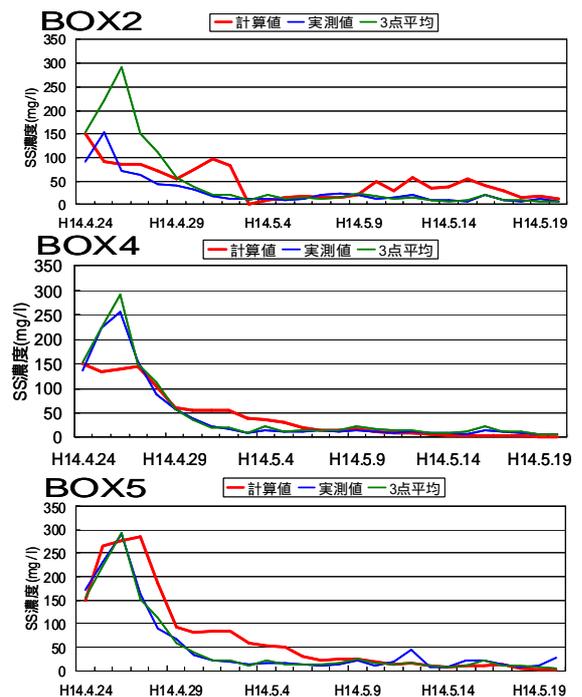


図-3 SSの実測値と計算値(大潮)