

諫早湾締切堤防が有明海・諫早湾の塩淡水成層に与えた影響

九州大学大学院 ○矢野真一郎・西村圭右・Camilla Ramlund

1. 研究目的

有明海においては、諫早湾干拓締切堤排水門についての長期開門調査の是非をめぐる司法の場を含めて紛糾している。締切堤建設に伴う有明海への影響については、①締切による潮流の減少がもたらす鉛直混合の弱化、②本明川など諫早湾内への淡水供給位置の排水門へのシフト、③河川水の連続供給の排水門操作による間欠的な淡水供給への変化、④調整池内淡水の水質悪化、⑤諫早湾奥部に存在していた干潟の浄化機能の消失、などが考えられる。しかし、特に①から③までの物理的な影響についてはこれまで分離して評価されたことがなかった。矢野・西村(2014)は、数値解析による検討から①について、大潮期は影響が大きい、小潮期には小さい傾向があることを示した。しかしながら、諫早湾内のみの定性的な傾向評価であった。そこで、本研究では①についての結論を得ることを目的として、数値解析結果を有明海全体で定量的に評価することを試みた。

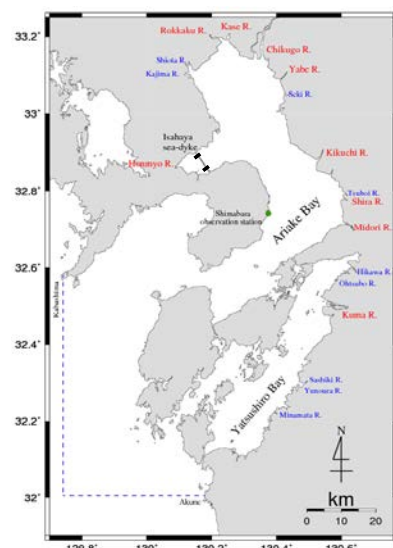


図-1 計算領域と河川の位置

2. 研究内容

有明海と八代海を結合した計算領域(図-1)を持つ DELFT3D により作成された3次元数値モデルにより流れと成層構造の数値解析を実施した。後述する検討

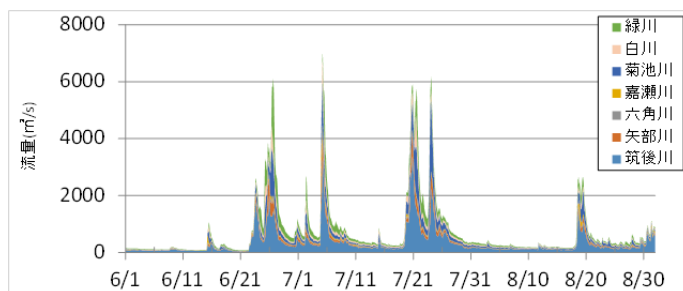


図-3 一級河川の合計流量ハイドログラフ

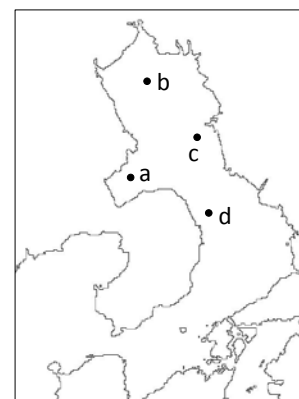


図-2 比較地点の位置

は、図-2に示すa～dの4地点で行った。図-3に2006年6月～8月の出水期における有明海の一級河川総流量のハイドログラフを示す。計算は

同年の6～12月を対象とするが、助走計算を同年1月から5ヶ月分を行った。なお、観測結果との比較から潮汐・潮流・成層の再現性が良いことが確認されている。本稿では、締切堤が存在する場合(現況)と存在しない場合(過去の状況)を比較した。また、①についてのみ検討を行うため、本明川と排水門からの淡水供給と水温変化は考慮していない。

図-4にa点(諫早湾内)における塩分差のイソプレットを示す。以降、差は堤防が有る場合から無い場合を差し引くことで評価する。したがって、同図において暖色系(負値)は堤防により塩分が減少し、反対に寒色系(正值)は増加したことを意味する。また、赤線は出水期に発生した5回の規模の大きい出水のピーク流量が発生したタイミングである。堤防による塩淡水成層の強化(上層が暖色、下層が寒色)は小潮では小

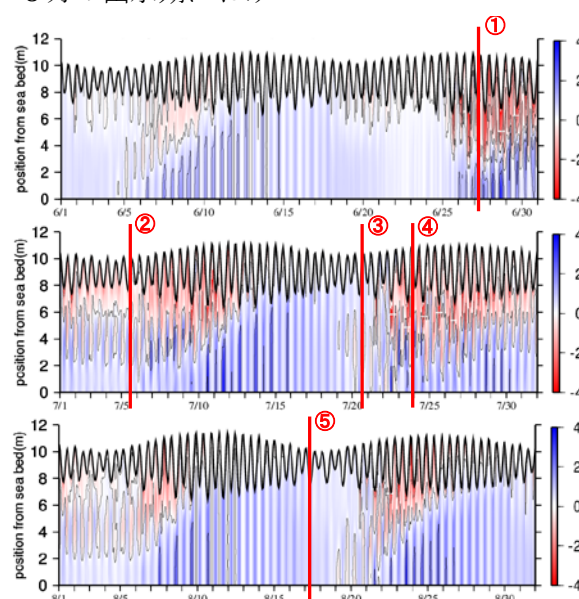


図-4 塩分差のイソプレット

く大潮で大きいことが読み取れる。

次に、図-5 に a 点における塩淡成層強度の差 Δe と潮差の関係プロットした。成層強度は Simpson *et al.*(1978)の完全混合に要するエネルギー e で評価した。また、図-6 に全 4

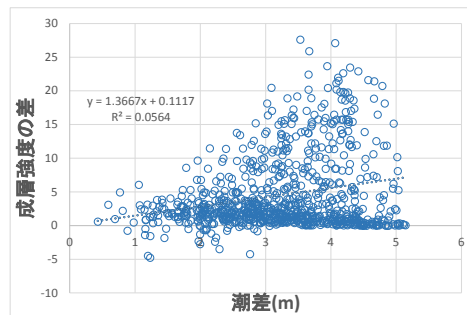


図-5 成層強度差と潮差(a 点, 全期間)

点において出水期(6~8月)のみ抽出したものを示した。さらに、図-7 に全地点・全期間の潮差、出水規模(対象潮汐の前1週間の平均値)の条件に対する Δe の分布を示した。これらより、諫早湾(a)や諫早湾か

らの直接流下する島原半島沿岸(d)においては、潮差の大きい大潮期に塩淡成層が堤防により強化されるが、潮差の小さい小潮期ではそれが見られないことが明瞭に示された。また、有明海最奥部(b)や三池港沖(c)ではその傾向が弱く、特に b 点では影響がほぼ無いことが示された。

3. 結論

淡水供給に起因する塩淡成層の発達に対して諫早湾干拓締切堤の建設に起因する鉛直混合能の変化が与えた影響を評価するために、堤防の有無による成層状態の差を数値解析により定量的に評価した。その結果、大潮では堤防の影響が顕著であるが小潮では小さいこと、ならびにその影響は諫早湾と島原半島沿岸で強く、有明海奥部では無いことが示された。

これまでの有明海異変の原因究明において、貧酸素水塊強化の主因として締切堤による鉛直混合の弱化が考えられていたが、貧酸素水塊が主に小潮期に発達することを考えるとその強化には寄与しないとの解釈を示せた。今後は締切による淡水供給の場所と時間の形態変化②・③に注目した影響評価が必要であり、貧酸素水塊の発達抑制による環境改善に対して淡水の放流条件を制御することにより昔の有明海へ近づける可能性を探ることが求められる。

【参考文献】1) Simpson *et al.*(1978) : *J.G.R.*, 82(C9), 4607-4614., 2) 矢野・西村(2014) : 土木学会論文集 B3(海洋開発), 70(2), I_1134-I_1139.

【謝辞】本研究は、科学研究費基盤研究(B) (研究代表者：矢野真一郎、課題番号：24360200) により実施された。

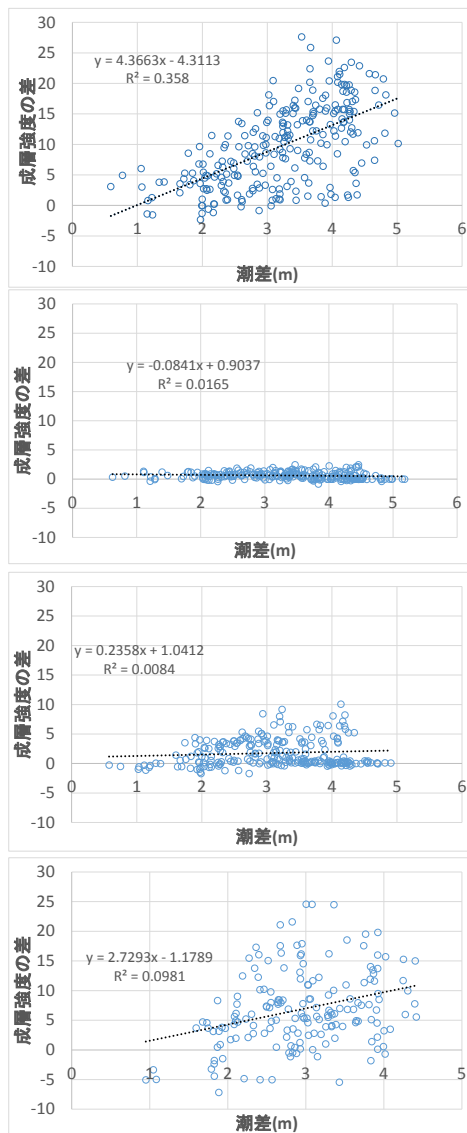


図-6 成層強度差と潮差の関係(出水期)
[上から, a, b, c, d 地点]

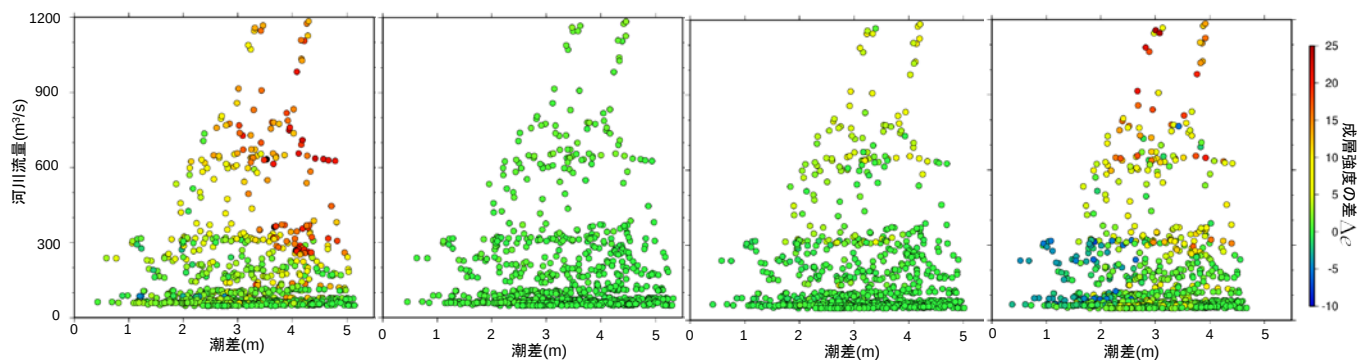


図-7 出水規模・潮差・成層強度差の関係 [左から, a, b, c, d 地点]