

諫早湾における筑後川起源水の流入特性

九州大学大学院総合理工学研究院
九州大学大学院総合理工学研究院
九州大学工学部エネルギー科学科

正会員 ○李 洪源
フェロー 松永信博
非会員 馬場 歩

1. 緒言

近年、諫早湾では富栄養化に伴い、赤潮の発生がしばしば確認されており、諫早湾干拓事業との関係が問題視されている。2000年に起こった海苔の色落ち問題を契機に、農林水産省は諫早湾内に水質調査のための観測塔を建て、常時観測を行っている。

著者らは、九州農政局が蓄積した諫早湾内の塩分データを解析することにより、諫早湾奥部において、10PSUから18PSU程度の低塩分水塊が繰り返して発生するという興味深い現象を見出した。本研究では、この低塩分水塊の発生とその動態について報告する。

2. データ解析

九州農政局は、2003年10月から諫早湾内の6地点において毎正時に0.5m間隔で水質観測を行っている。図-1に6地点(S1, S6, B3, B4, B5, B6)の位置を示す。また、B3地点では海上風の連続観測も行われており、毎正時の風向・風速の10分平均値が測得されている。著者らは、諫早湾内の塩分構造の風応答特性を明らかにするために、2003年～2009年における6地点の塩分のデータを解析した。本論文では、特に2009年7月24日～7月31日における観測地点S6, B3, B4(図-1中の赤丸3点)の解析結果について報告するが、以下で示される諫早湾奥部で観られる塩分の急激な変化はすべての年の夏季において確認された。

図-2は、2009年7月24日～7月31日における筑後川からの流出量、諫早湾潮受け堤防南北排水門からの排水量と降水量を示す。期間中の筑後川からの平均日流出量は $0.79 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{day}$ である。南部排水門と北部排水門からの平均日排水量はそれぞれ $0.65 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{day}$ と $1.21 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{day}$ であり、筑後川からの流出量と比較して1オーダー低い値となる。降水量のデータは、諫早AMeDASのデータであり、期間中の平均日降水量は115 mm/dayであった。諫早湾の面積は約65 km²であることから、諫早湾全域における一様な降雨を仮定すると、100 mm/dayの降水量は約 $0.65 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{day}$ の淡水供給量に匹敵すると評価される。

3. 解析結果と考察

図-3にそれぞれ2009年7月24日～7月31日においてB3地点で得られた風向・風速の経時変化とS6, B3, B4地点で得られた塩分の時空間変化を示す。

まず、南部排水門からの排水が諫早湾内の塩分の時空間変化にどのような影響を引き起こすかを見てみよう。7月25日、26日、27日に行われた排水の影響は、S6地点の干潮時に見られる10PSU程度の低塩分水塊の出現によって確認できる。一方、松永・李らは、2008年8

月17日～31日のデータを解析し、南部排水門からの排水の影響はS6地点の塩分分布のみに現れ、北部排水門からの排水の影響はS1地点の塩分分布のみに現れることを指摘した。今回の解析においても、北部排水門からの排水の影響は、S6地点の塩分分布に現れていない。

次に、7月24日～26日において発生した降雨の影響について検討する。7月24日～26日ではS6, B3, B4地点において水表面近くに低塩分水塊が認められる。しかしながら、表層水の塩分は時間・空間的に大きく異なっており、この期間において形成された低塩分水塊は降雨とは別の原因によるものと推測される。降雨による淡水供給量は海域全域に一律に薄く供給されると考えられ、海域の塩分分布に与える影響は小さいものと判断される。

次に、諫早湾内に流入する筑後川起源水の風応答特性を検討するため、解析期間7月24日～7月31日を卓越風向に基づいて、Period 1～4に区分した。Period 1における風の卓越風向は南南西であり、平均風速は5.5m/sである。7月24日12時までは、南寄りの風が弱いいため、Period 1の初期では塩分成層が維持されているが、その後南寄りの風が強まるや否や低塩分水塊は消えている。Period 2では、平均風速3.3m/sの北風が連吹している。湾口部と湾中央部には塩分成層が形成されており、湾奥部では全水深にわたって10PSU程度の低塩分水塊が出現している。これは、7月26日以前に筑後川から供給された大量の淡水が、北風によって諫早湾内に輸送されたためと推測される。Period 3では、平均風速7.2m/sの南風が卓越している。連吹時間が比較的短いにもかかわらず、風速が大きいため低塩分水塊は一瞬のうちに消え去り、28PSUの高塩分に回復している。Period 4では、平均風速4.9m/sの北風が連吹している。南寄りの風から北寄りの風に変わるや否や、18PSUの低塩分水塊が湾内に流入している。

4. まとめ

筑後川から $10^8 \text{ m}^3/\text{day}$ オーダーの河川水が有明海奥部に流出した後、北寄りの風が連吹すると、諫早湾奥部の塩分は全水深にわたり約10PSUまで低減し、諫早湾中央部や湾口部では塩淡成層が形成される。その後、南寄りの風が連吹する場合、湾奥部の塩分は約30PSUに回復し、広域に発達していた塩淡成層は解消する。このように、筑後川からの大量の淡水供給は有明海上を連吹する風によって、諫早湾内の塩分構造に大きな影響を与える。

参考文献

- 1) 松永信博, 李洪源: 諫早湾における貧酸素水塊の風応答特性, 土木学会論文集 B, Vol.66, No.4, pp.395-406, 2010.

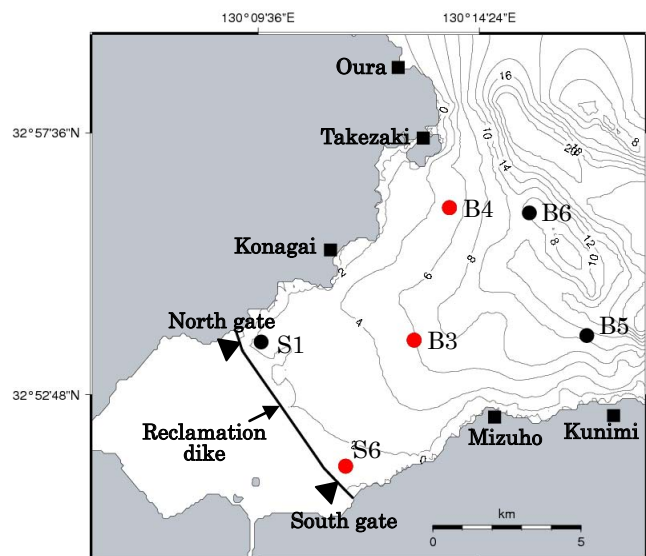


図-1 諫早湾における九州農政局の観測地点

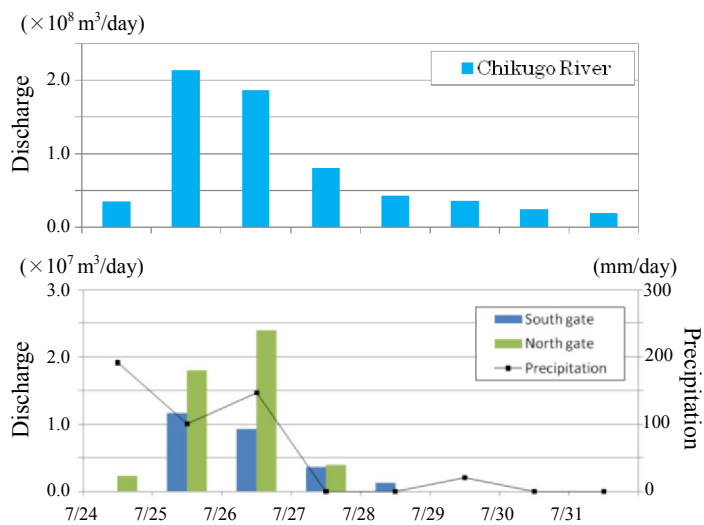


図-2 筑後川からの流出量，南北排水門からの排水量および降水量

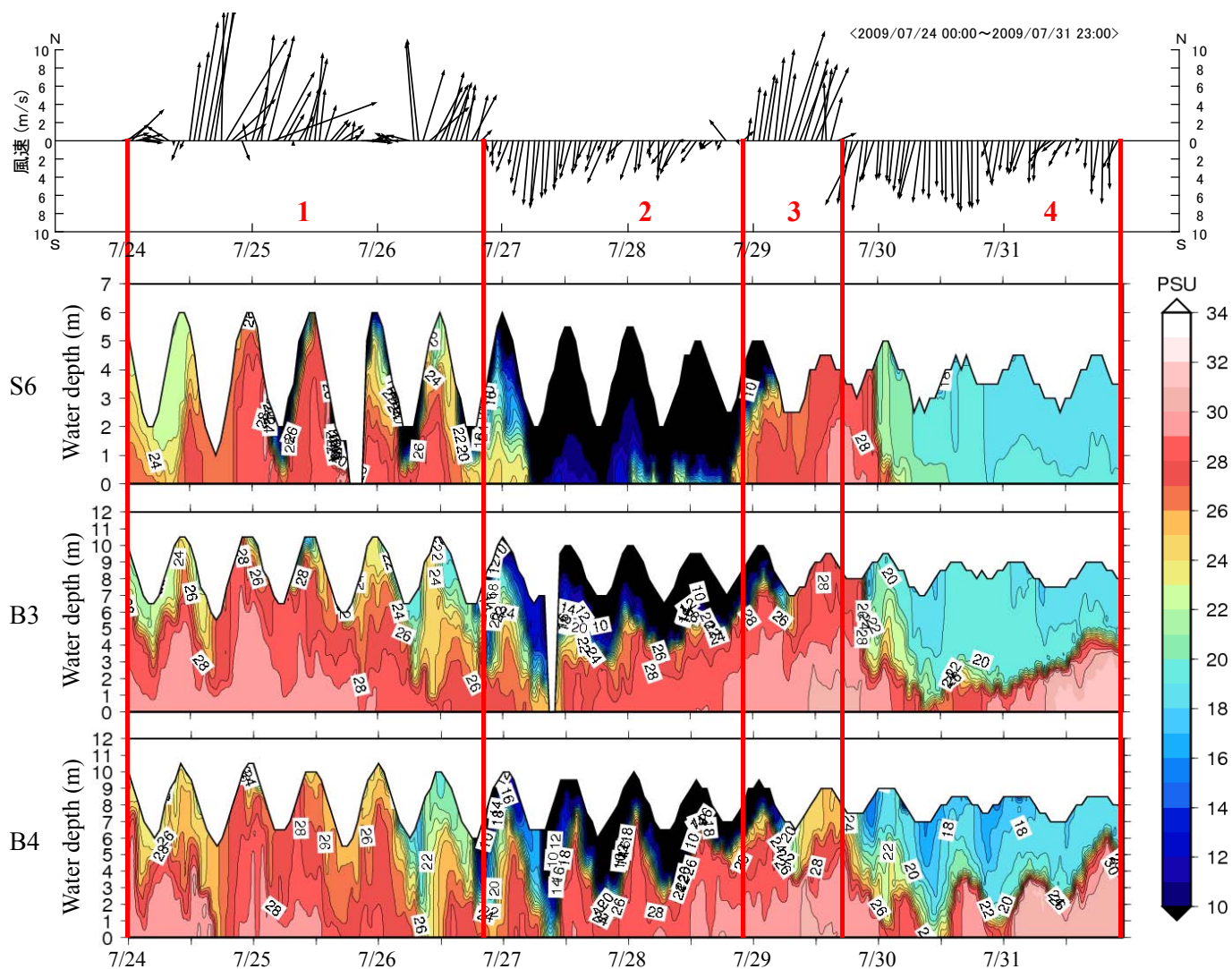


図-3 B3地点における風向・風速分布とS6, B3, B4地点における塩分分布 (2009年7月24日～7月31日)