

数値シミュレーションによる河川水温変動が有明海の密度成層構造に与える影響の評価

九州大学大学院 学生員 ○中村潤幸・Arifin Nasser ABUDUL フェロー 矢野真一郎

1. 研究目的

近年、気候変動による環境異変が疑われている現象が数多くみられている．例えば、公共用水域の多くで水温上昇が確認されている〔環境省(2013)〕．IPCC の第 5 次評価報告書では、平均気温の上昇、ならびに海洋の表層部(0～700m)での水温上昇が報告がされている．地球温暖化の進行に伴い、気温上昇に加えて懸念されているのが河川水温の上昇である．それに伴い沿岸の淡水影響域(ROFI)〔Simpson・Sharples(2012)〕に与える河川水温上昇の影響が懸念されるが、これについて着目した研究はほとんどない．

有明海は半閉鎖性の内湾であり、多数の一级河川と二级河川からの流入があるため河川水の影響を受けやすい内湾型 ROFI を構成している．しかし、河川水温の連続データは筑後川以外には存在せず、数値計算を行う際に他の河川については仮定した水温（例えば、毎月一回の測定値や筑後川のデータを用いるなど）が与えられていた．そこで、各一级河川の現地調査から取得した河川水温連続データを利用し、流動モデルにより河川水温の時間変動が有明海の成層構造に与える影響を評価することを試みた．

2. 研究内容

まず、有明海に流入する河川水温データを取得するため、一级河川を対象にして水温計を設置した．対象となる河川は、矢部川、嘉瀬川、六角川（牛津川）、白川、緑川の 5 つである．**図-1** に実際に現地調査で得られた河川水温の時系列を示す．測定期間は 2015 年 8 月から 12 月までで、毎正時に河川水温を記録した．測定地点は、国土交通省管理の流量観測所のうち、感潮域を除いて河口に最も近い場所を選定した．また、筑後川に関しては国交省水文水質データベースの久留米大橋観測所で測られた毎時ごとの水温のデータを利用する．

次に、数値モデル Delft3D を用いた有明海・八代海結合モデル〔矢野ら(2015)〕から得られる熱成層について精度評価を行った．淡水流入については、一级河川（**図-2**）と 9 本の比較的大きい二级河川、ならびに諫早湾の締切堤南北排水門を考慮した、河川水温については、得られた河川水温データを使用した．二级河川については、近傍の一级河川と同じと仮定した．海水面での熱 flux モデルとして村上のモデルを用いた．評価に必要な気象データは、全天日射量はアメダス福岡を、風速は九州農政局が管理する諫早湾の観測櫓 B6 地点を、気温はアメダス佐賀を用いた．諫早湾内 B6 地点（**図-2**）の水温分布連続データと比較した結果、海水温の値や熱成層の発達・消滅過程が良く一致していることが確認できた（図示は省略）．

次に、各河川に測定データを用いた場合（ケース 1）と各河川で毎月一度測定されている水温データを 1 ヶ月間与える場

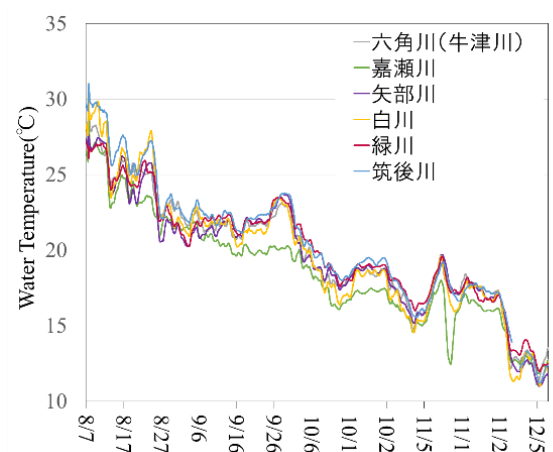


図-1 各河川の水温実測結果

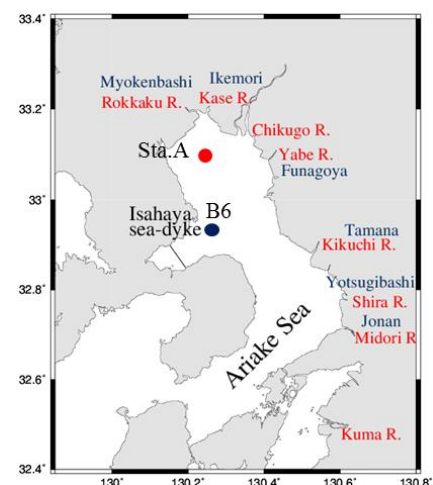


図-2 各河川の位置と比較地点

キーワード：有明海 数値計算 水温構造

連絡先：〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 番地 九州大学 W2 号館 1013 号室 TEL：092-802-3412

合（ケース 2）の比較により，河川水温の時間変動が与える熱成層への影響を評価した．有明海内で淡水の影響を最も強く受ける北部有明海で比較した（図-2）．比較時期は水温観測データのある 2015 年 8 月とした．図-3 に比較した 8 月のうち下旬の気象・河川流量・河川水温条件を示す．8 月 25 日から 27 日にかけて台風 1515 号による降雨に起因する出水が見られる．また，図-4 に同期間の水温イソプレット，ならびにそれらの差を取ったイソプレットを示す．全体的にケース 1 の水温が低いこと，出水による河川水の到達が見られた 8 月 26 日～27 日の水温成層の違い，ならびに大潮で鉛直混合が強い 8 月 29 日以降の水温の違いが確認できた．

3. 結論

入力する河川水温の違いによる有明海の水温成層の計算結果を比較することで，河川水温がもつ海域の成層構造への寄与を評価した．気候変動に伴い出水形態が変化することを考慮すると，河川水温の変化が成層構造に影響を与える可能性が有ることが示唆された．

〔謝辞〕本研究は，平成 28 年度九州地方計画協会公益事業，ならびに平成 28 年度河川基金助成により行われた．〔参考文献〕 1.環境省(2013):気候変動による水質等への影響解明調査報告，2.Simpson&Sharples(2012): Introduction to the Physical and Biological Oceanography of Shelf Seas, 3.矢野ら(2015): 土論 B2, 71(2), I_1243-I_1248.

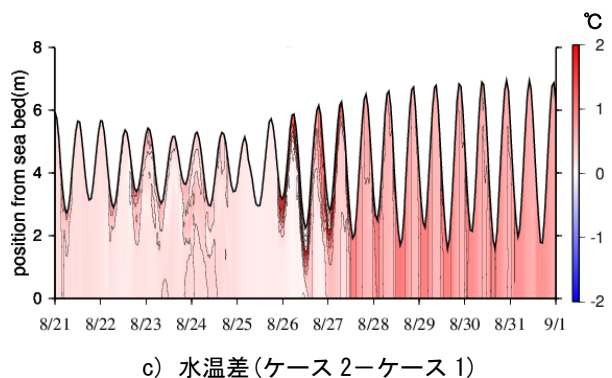
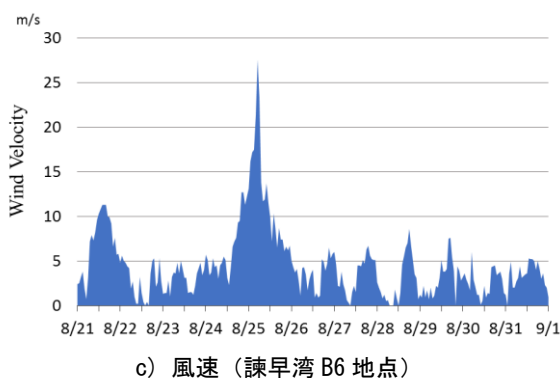
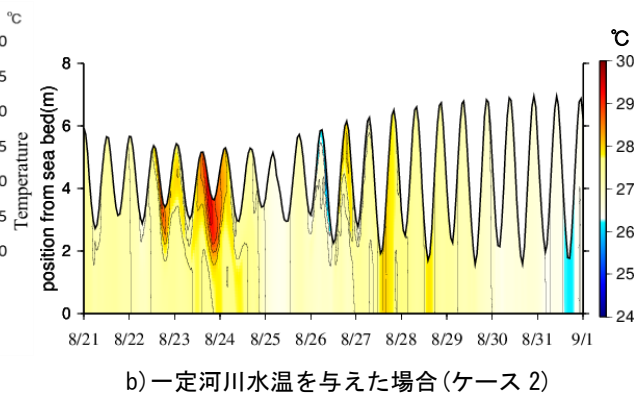
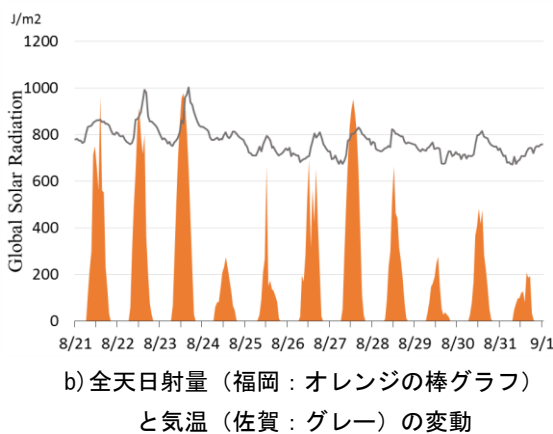
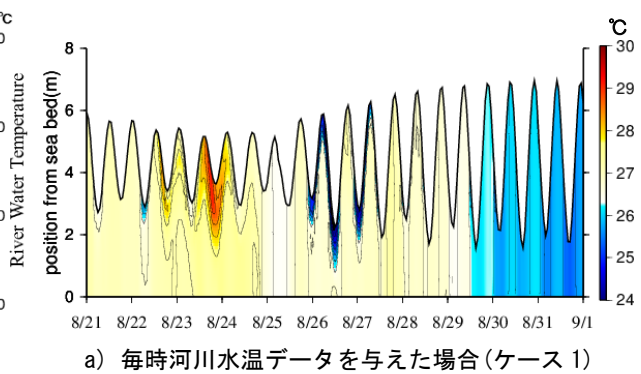
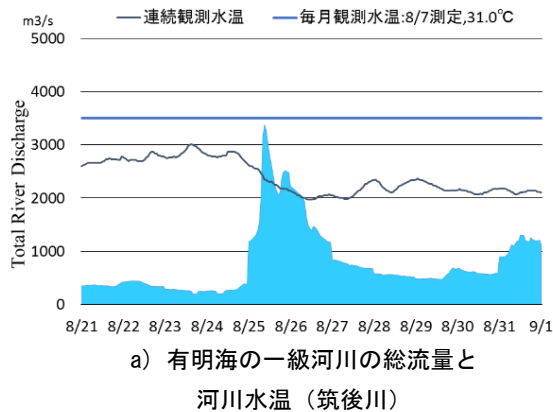


図-3 計算に用いる河川流量と気象条件

図-4 北部有明海における水温の計算結果