

干潟マングローブを伴う自然河口域の水域冷却機能に関する研究

九州大学大学院工学府 学生会員 ○大槻 順朗

九州大学大学院工学府 学生会員 上野あやな

鹿児島大学水産学部 非会員 四宮 明彦

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 正会員 河口 洋一

九州大学大学院工学研究院 フェロー会員 島谷 幸宏

1. 背景・目的

リュウキュウアユ(*Plecoglossus altivelis ryukyuensis*)は冷水性魚類でありながら亜熱帯地域の奄美大島に生息する希少な種である。近年生息数の深刻な減少が報告されている¹⁾(環境省 RD; I A 類)。本種は仔稚魚段階で河口域を利用するが、河口域の水温上昇が生息数減少の主要な原因に指摘されている²⁾。地球温暖化による海水温上昇が予測される中、奄美大島のシンボルマークとなりうる本種の生存が懸念される。奄美大島における河川河口域の多くは人為改変を受ける一方で、生息数の安定している河川は国定公園に指定され、自然状態が保存されている。

筆者らは自然河口域に存在する干潟やマングローブ等の景観要素が仔稚魚生息環境の保持、即ち水温上昇の抑制に寄与するとの着想を得た。干潟やマングローブの温熱環境に関する既存研究は多数存在するが、人為改変による影響を論じた研究は極めて少なく、水温管理に着目した河口域自然再生事例も確認できなかった。従って、人為改変による温熱環境への変化を明らかにすることは、奄美大島、ひいては亜熱帯地域の河口域自然再生手法確立に大きく寄与すると考えられる。

そこで筆者らは、奄美大島における自然河口と人口河口において、現地調査による水温多点連続観測、及び衛星画像を用いた水温リモートセンシングを行い、温熱環境の比較を行ったのでここに報告する。

2. 方法

研究対象地は、奄美大島中央部を東西に流れる役勝川河口域と河内川河口域である。役勝川は河口付近で同規模の住用川と合流し、約71haの広大な干潟マングローブ域を伴う自然河口域を形成する。一方河内川河口域は、人為改変を受け河口水域が狭められている。

調査地点は Fig.1 に示すとおり、役勝川河口域で 25



Fig.1 研究対象地と水温観測地点

点、河内川河口域で 5 点設置した。観測地点は、既往研究によるリュウキュウアユ仔稚魚生息分布調査³⁾を参考に設定した。

観測は 2008/2/8 から 2008/3/1 まで行い、表層及び底層水温を小型水温計(米国 Oncet Computer 社製)を用いて 10 分間隔で観測した。水準測量を実施し、観測地点の標高を明らかにした。地盤高が観測潮位(気象庁奄美観測所)より高い時刻の観測値は解析から除外した。

水温リモートセンシングには 2002 年 2 月 25 日 10:30 ごろ撮影の LANDSAT-7/ETM+ Band6 熱赤外面像を用いた。海水の分光放射率を 0.994 とし、プランクの式を用いて放射輝度値を温度に変換した。尚、本解析においては大气補正等の後処理が不可能だったため、水温の絶対値を用いた議論には注意を要する旨、付記する。

3. 結果

キーワード 奄美大島, リュウキュウアユ, 自然河口域, 人為改変, 水温, 冷却, リモートセンシング

連絡先 〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 九州大学大学院工学研究院環境都市部門 TEL 092-802-3419

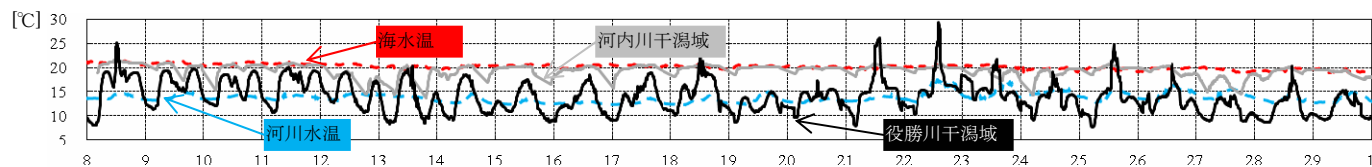


Fig.2 役勝川・河内川ナーサリーエリア(干潟域)における水温

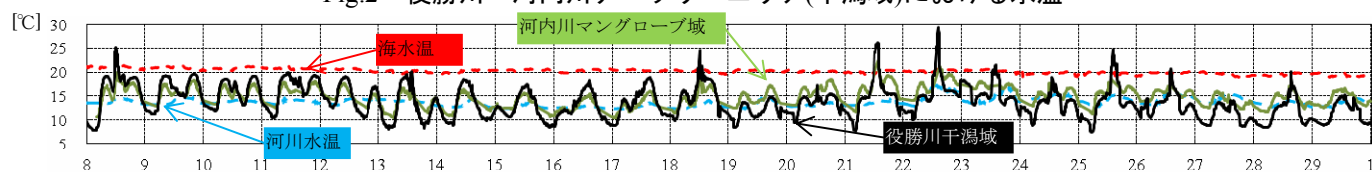


Fig.3 役勝川における干潟域とマングローブ域の水温変動

1) ナーサリーエリアにおける水温環境の比較

Fig.2 は両河口域の仔稚魚ナーサリーエリアにおける底層水温, および河川水温, 海水温の変動を示している. 役勝川河口域では概ね 20℃以下の水温で推移しているのに対し, 河内川河口域ではかなりの期間で 20℃を上回っていた. 水温上昇期の河内川河口の水温は海水温とほぼ一致していた. 尚, 既存研究から仔稚魚の生息限界値は約 20℃と推定されている.

2) 干潟域とマングローブ域の水温変動特性

Fig.3 は役勝川河口域における干潟域とマングローブ域の水温変動を示している. 両領域とも潮位と日射に対応した水温変動曲線を描いた(潮位, 日射データ省略). 干潟域は夜間の干潮時に急激な水温低下が見られた. 時折, 日射の強い干潮時に顕著な水温上昇が観測された. マングローブ域では水温の変動幅が小さく, 干潟域に見られる急激な水温上昇も緩和されている様子が伺えた.

3) リモートセンシングに見る両河口域の水温環境

Fig.4 に衛星熱赤画像の解析結果を示す. 河内川の流入する焼内湾内の水温が, 住用湾内の水温と比較し高いことが分かる. 住用湾では河川水と見られる 20℃以下の低温水塊が湾全体にほぼ均一に分布しているのに対し, 焼内湾では低温水塊と高温水塊が分離した状態であり, 高温水塊が湾奥のリュウキュウアユ生息である湾奥干潟域まで達している様子が分かる.

4. 考察

河川水温と海水温の比較から, 良好な水温環境を安定して創出する最も重要な要素は淡水の混合であると考えられる. 2 河川が注ぐ役勝川と河川流量の差は在

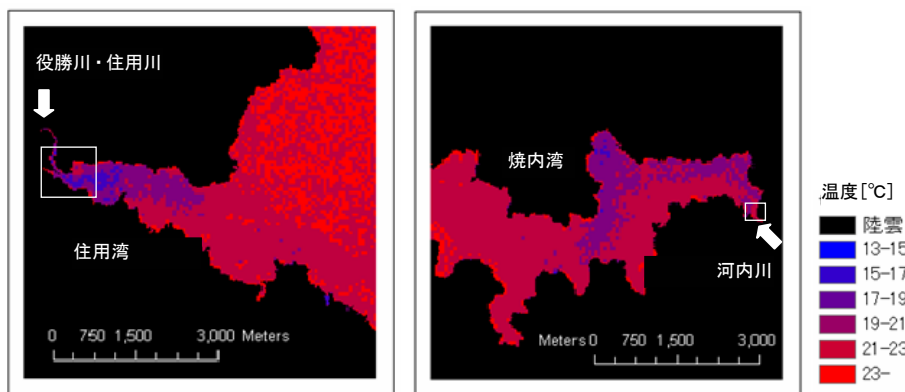


Fig.4 リモートセンシング解析結果

るものの, 河内川河口は河川水の流下方向にナーサリーエリアの干潟域がないために, 海水の影響を直接的に受け環境が悪化していると推察される. 対して役勝川河口は干潟域の複雑な水路構造が位置よく配置され, 淡水の混合に寄与していると考えられる.

一方で, 役勝川干潟域では河川水を下回る水温を観測するなど, 淡水の混合では説明できないケースも存在した. これは, 干潟域が熱容量の小さい浅水域を創出するためであると推察される. マングローブ域では, 日射の樹幹遮断によって水温上昇が抑制されていると考えられる.

河川流入湾内の水温分布解析結果から, 役勝川河口域は河川水を滞留させ, 海水との混合を促進していると考えられる. 河川水を河口域に捕捉する構造が仔稚魚の生息環境維持に必要であると考えられる.

謝辞

リモートセンシング解析に関して, 国際航業株式会社森大氏, 赤松幸生氏, 廣瀬葉子氏に多大な協力をいただいた. ここに感謝の意を表す.

参考文献

- 1) 四宮: リュウキュウアユ, 「日本の希少淡水魚の現状と系統保存—よみがえれ日本産淡水魚—」(長田芳和, 細谷和海編) 緑書房, 東京, pp.36-47, 1997
- 2) 岸野, 四宮: 奄美大島住用湾および焼内湾周辺におけるリュウキュウアユ仔稚魚の回帰遡上, 魚類学雑誌, 第 52 巻, pp.115-124, 2005