

室見川の再生に向けて

関東学院大学 学生会員 ○佐藤 雅俊 正会員 北野 義則
福岡大学 正会員 山崎 惟義 正会員 渡辺 亮一

1. はじめに

福岡県の諸河川においても、水質基準は引き上げられる傾向にあり、ひとところに比較し水質そのものは改善されてきている。しかし、河川環境、特に生態系が改善されたとは、60年以上にわたり、室見川を見てきた連名者の一人は、思っていないようである。室見川では昭和40年代以降、河道整備が進んだが、これがいわゆる室見川の河床のフラット化をもたらした。たとえば室見川と言えば「シロウオ」である。ところが、福岡市の調査によれば、現在の漁獲量は極端に減少している。この原因として、河床の変化など室見川におけるシロウオの産卵適地としての物理環境の悪化も考えられる。そこで、シロウオの産卵調査を実施するとともに、計算ソフトを用いて流量による塩水遡上距離の変化について検討を試みたので報告する。

2. シロウオの調査

シロウオの産卵調査は室見川および樋井川において行った。漁獲量は前年の産卵量に相関があり、産卵の多い年の翌年は漁獲量が多い傾向にある。そこで卵塊の調査を行い、室見川では約2300mから2800mの15箇所、樋井川では1900mから2800mの20箇所を確認できた。結果を図1に示す。

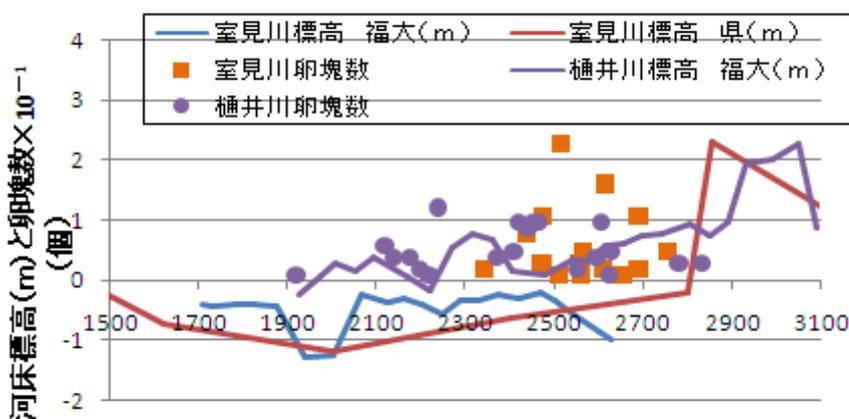


図1 河床標高と卵塊数

この図より、室見川で確認された卵塊数は樋井川のそれと比較して確認範囲が狭い。この違いは河床勾配や上流からの河川流量の違いが大きく寄与しているのではないと思われる。そこで、まず、今回は流量の違いによる塩水の遡上の距離について検討することとした。

3. 解析形状と解析条件

本研究では、室見川あるいは樋井川の河川形状で計算すべきであるが、塩水遡上については初めてのことであるので、池本、松澤氏の河川形状¹⁾を参考にして検討を行うことにした。解析形状は傾斜部分500mの両端に50mの水平部分を設けている。河川勾配は1/100に設定し、上流側の水深は3m、河口側の水深を8mとした。淡水流量は9通りに変化させた。解析にはANSYS12 (FLUENT)を用いた。メッシュ生成はGAMBITを用いて四角型のメッシュ総数24000とした。乱流モデルは標準k-εモデルを使用した。タイムステップは1秒、重力加速度は9.8m/s²とした。池本らは静止状態の淡水で満ちた状態として、河口端から塩水を0.25m/sの一樣

キーワード 室見川、生態系保全、フルーエント

連絡先 〒236-8501 横浜市金沢区六浦東1-50-1 関東学院大学 TEL045-786-7146

流としている（さらに検討が進められているかもしれないが）。我々は上流より流量を与え、河口端では静水圧分布とし、逆流が発生するときは塩水のみ流入を認めた。上辺は対称条件とし、川底を no-slip とした。淡水の密度 998.2kg/m^3 、海水の密度 1030kg/m^3 、簡単のため粘性係数は同じで $0.001003\text{kg/m}\cdot\text{s}$ に設定した。

4. 計算結果

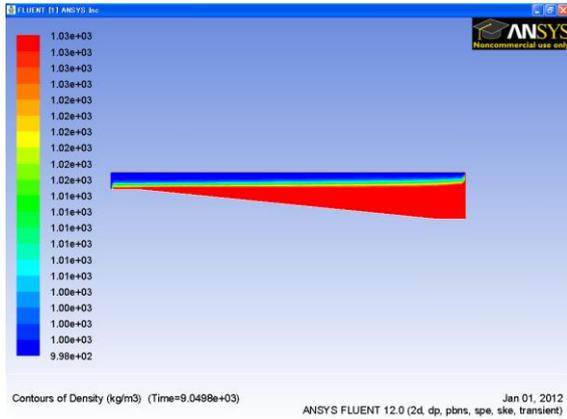


図 2.1 単位幅流量 $q=1.2\text{ m}^2/\text{s}$

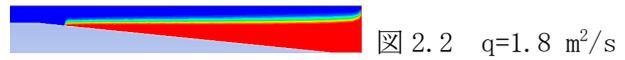


図 2.2 $q=1.8\text{ m}^2/\text{s}$

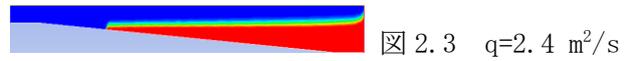


図 2.3 $q=2.4\text{ m}^2/\text{s}$

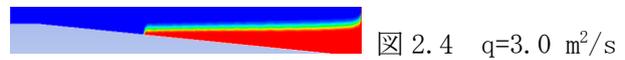


図 2.4 $q=3.0\text{ m}^2/\text{s}$

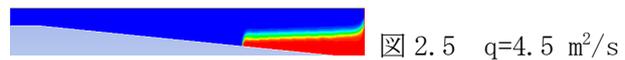


図 2.5 $q=4.5\text{ m}^2/\text{s}$

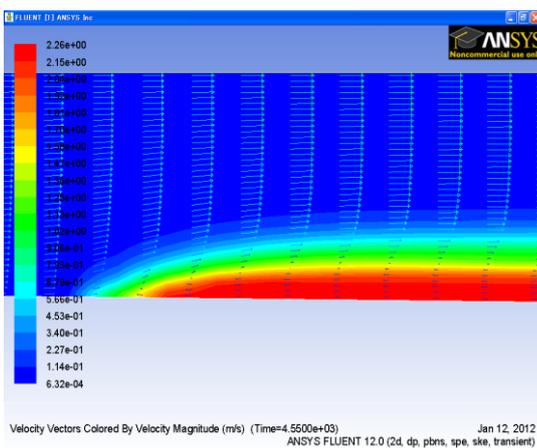


図 3 塩水遡上先端近傍 (図 2.3)

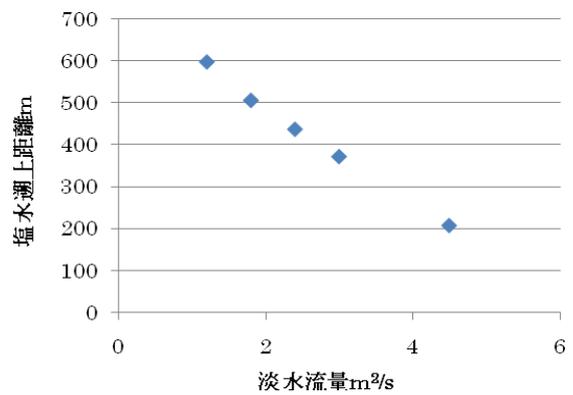


図 4 塩水遡上距離

塩水遡上の計算結果を図 2 に示す。x 方向に 1/10 に縮めている。流量 $1.2\text{m}^2/\text{s}$ では、塩水は流入口に接近しているので、それより小さな流速の場合、さらに上昇を続けるものと思われる。示した計算結果は上流端の速度で流下したと仮定した時間の約 6 倍での結果である。図 3 に流量 $2.4\text{m}^2/\text{s}$ の場合の先端部近傍の流速分布を示した。淡水流下速度は約 80cm/s で、塩水遡上流速は、図示内では最大 20cm/s 程度で、淡塩水混合部分は主に流下している。流入に対して流出の差は小さかった。しかし、各成分つまり、淡水と塩水に分けると少し大きな誤差となるが、流量 $2.4\text{m}^2/\text{s}$ の場合について、さらに倍の時間まで計算させたところ、とりあえず満足のいく結果となった。しかし、塩水遡上距離については大きな差はなかったもので、それまでの結果を用いて、流量と遡上距離の関係を図 4 に示す。反比例的な関係を示している。

5. まとめ

調査結果では室見川、樋井川の異なる点は河床勾配にあることは大きな要因の一つである。これが解消できれば、樋井川のように卵塊は広範囲に分布するかもしれない。また、「シロウオ」の生息要因は塩分濃度にもあり、塩水遡上も要因の一つであるから手始めに、流量を変化させ、塩水遡上について検討を行ったところ流量と遡上距離は反比例的な関係を示した。今後は実態にあわせて計算する必要がある。

参考文献

- 1) 第 17 回数値流体力学シンポジウム E8-1, 2003 年
- 2) FLUENT トレーニングガイド
- 3) 有田正光他、「水圏の環境」、pp180-196