

# 樋井川の大規模河川改修がシロウオの遡上に及ぼした影響

福岡大学工学部 学生員 富松勇太, 福岡大学工学部 正会員 伊豫岡宏樹

## 1. はじめに

福岡市を流れる樋井川では2009年7月の中国・九州北部豪雨の被害を受けて、2010年度から2014年度までの五年間で福岡県による床上浸水対策特別緊急事業として大規模な河川改修が行われた。この河川改修では「多自然川づくり」に積極的に取り組み、スライドダウン掘削や潮止堰の撤去、落差工の分散化など、河川の連続性を意識した改修が行われ、工事期間中は魚類の移動を妨げないようにするため流水を確保するといった対策が行われた。<sup>1)</sup>本研究では工事期間中および工事後の大規模河川改修による影響について、工事区域に含まれる汽水域を産卵場として利用するシロウオに着目し、2011年度から2016年度までの調査結果より検討した。

## 2. 調査方法

調査は産卵調査・物理環境調査・水質検査・塩分遡上調査の4つを行った。

### (1) 産卵調査

シロウオの産卵期である四月の大潮時に、産卵状況の調査を行った。調査区域は、潮止堰(3.3km)撤去前の2013年までは城西橋(1.75km)から潮止堰まで、撤去後の2014年以降は塩屋橋(2.2km)から金桜橋(4.17km)までとした。調査区間についておおよそ50m毎に区分し、周辺を代表するような環境の1~3地点を調査地点とした。50cm×50cmコドラート枠内の深さ30cm程度までの産卵基質となりえるおおよそ30mm以上の礫を取り上げ、シロウオの卵塊数を計数し記録した。また、コドラート内で卵塊を確認できなかった場合は半径10m程度の範囲の同様な環境において卵塊の有無の確認を行った。

### (2) 物理環境調査

シロウオの産卵条件を規定する環境因子として産卵調査と並行して、水深、電磁流速計による流速の測定、目視によるコドラート内の砂(~2mm)、小礫(2~16mm)、中礫(17~64mm)、大礫(65~256mm)、巨礫(257~1024mm)の占有面積比の測定および埋没している礫の有無の確認を行った。また、粘土・シルト質の細粒分の堆積が見られた場合はその堆積厚(軟泥厚)の測定を行った。同時に河床材料を採取して持ち帰り、実験室にて75μmふるい通過前後の質量を比較することで粘土・シルト分の含有率を測定した後、残留分についてふるい分け試験(JIS A 1204)を行った。

### (3) 水質分析

2011年より毎月1回程度、草香江新橋付近で、多項目水質計(Hydrolabo, DS5X)を用いて濁度を測定した後、同時に採水したサンプルを持ち帰り、実験室にて浮遊物質(SS)を測定した。また、2012年5月以降の調査では揮発性浮遊性物質(VSS)も合わせて測定した。

### (4) 塩分遡上調査

潮止堰の撤去後の2013年10月4日(大潮)に塩分遡上調査を行った。満潮時、下げ潮時、干潮時、上げ潮時、満潮時の計5回について、なぎさ橋(0km)から金桜橋(4.15km)までにかかる計14ヶ所の橋から3台の多項目水質計(Hydrolabo, DS5X, MS5)を使用し、それぞれの最深部での塩分の鉛直プロファイルを測定した。

## 3. 調査結果

図-2にシロウオの卵塊分布を示す。2011年は塩屋橋から別府橋にかけて卵塊が確認された。2012年は草香

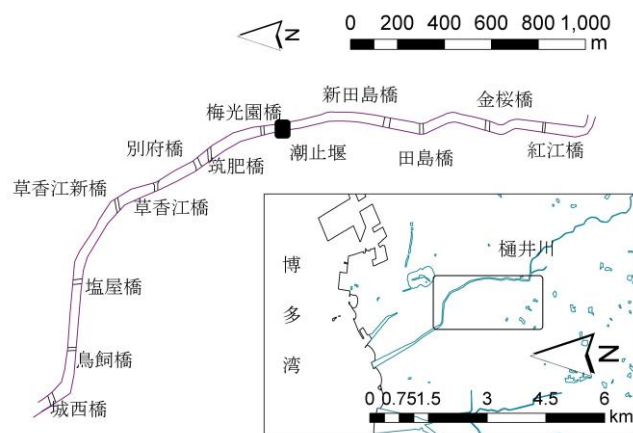


図-1 樋井川の調査区域

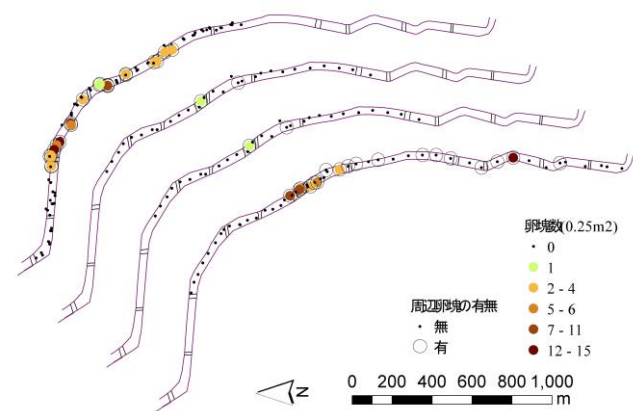


図-2 シロウオの卵塊分布

(上から2011年・2012年・2015年・2016年)

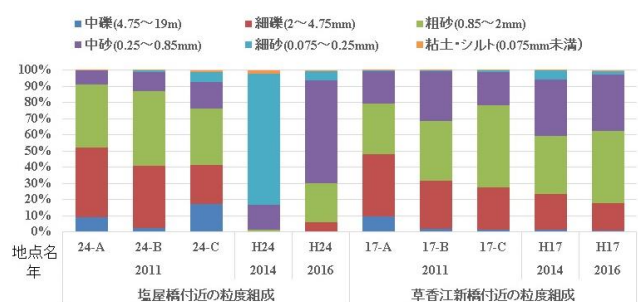


図-3 塩屋橋と草香江新橋付近の粒度組成

江橋付近でわずかに確認され、2013・2014年は確認されなかった。2015年においては別府橋付近で確認されたのみであった。2016年には河川改修後初めてまとまった量のシロウオの卵塊が見つかり、別府橋付近で多くの卵塊が確認された。

### (2) 物理環境調査

工事前の2011年と工事期間中の2014年を比較すると、城西橋から塩屋橋にかけて粘土・シルト質の堆積が著しく、塩屋橋から草香江橋にかけても河床材料の細粒化の傾向が見られた。2016年は2014年ほどでは

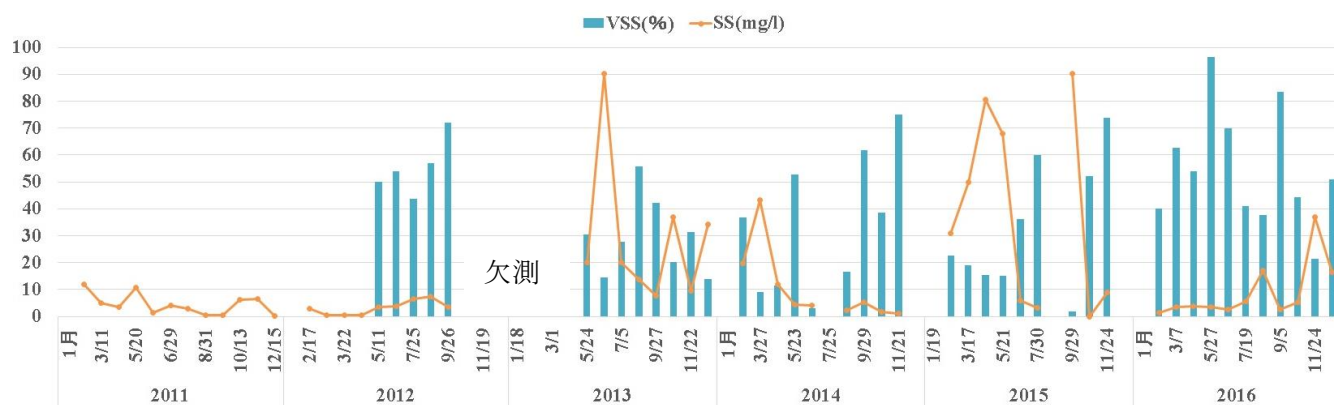


図-4 草香江新橋付近での SS・VSS の測定結果

ないが、2011 年と比較して細粒化していた。(図-3)

### (3) 水質分析

草香江新橋付近(2.50km)での SS および VSS の測定結果を図-4 に示す。2012 年 10 月 30 日から 2012 年 4 月 19 日にかけては採水地点が改修中であつたため欠測となっている。採水地点より上流側が改修中であつた 2013 年度は年間を通し SS の値が高く、VSS の値が低い傾向にあり、河川改修により発生した鉱物性の懸濁物質と考えられる。同じく 2015 年の 2 月 19 日から 5 月 21 日にかけても同様の傾向が見られる。

### (4) 塩分遡上調査

満潮時には感潮区間が潮止堰のあつた場所から 300m ほど上流まで達していたが、塩水楔の侵入は潮止堰が撤去された 3.3km 程度までであった(図-5)。干潮時には比較的高塩分の水塊の侵入が城西橋から塩屋橋の区間までみられた。(図-6)

### 4. 考察

シロウオの産卵が著しく少なかった 2012 年から 2015 年について、2012 年には採水地点の草香江新橋(2.50km)より下流の新今川橋(1.47km)から城西橋(1.70km)で、2013 年には田島橋(3.92km)から隈橋(5.12km)まで、2014 年には城西橋(1.75km)から草香江橋(2.71km)で河床掘削が行われていた。床上対策緊急事業終了後の 2015 年も調査区間より上流の隈橋(5.12km)から幸橋(6.3km)や、産卵場である城西橋(1.75km)から草香江橋(2.71km)で河道掘削が行われており、シロウオの遡上期間である 2 月から 3 月でも懸濁物質の発生が観測された。水中における高濃度の懸濁物質は短時間であっても魚類に致命的なダメージを与えと言われており、<sup>2)</sup>産卵場での河川改修という直接の影響に加えてこのような水質の変化による影響があつたと考えられる。しかし 2011 年には産卵場より下流側の城西橋(1.75km)から草香江新橋(2.50km)で河床掘削が実施されていたが、調査では多くの卵塊が確認されており、産卵区間より下流側で発生した濁水の影響は深刻な影響を与えない可能性がある。2016 年の調査では別府橋付近で多くの卵塊が確認されたが、改修時に行った河道掘削時に掘り出した礫は掘削後に河床に戻す、橋脚補強が必要な橋には護床工として直径 400mm 程度の礫敷き並べるといった対策<sup>1)</sup>が、効果的に機能していることが明らかとなった。卵塊分布について図-2 より、2011 年と 2016 年の卵塊の分布を比較すると、産卵の集中している場所が鳥飼橋から別府橋付近にシフトし、産卵可能な区間が筑肥橋から金桜橋まで広がっている。汽水域に着目すると潮止堰の撤去により感潮区間が 300m ほど上流に拡大していたが、2016 年にはそれより上流側でも卵塊が確認された。改修直

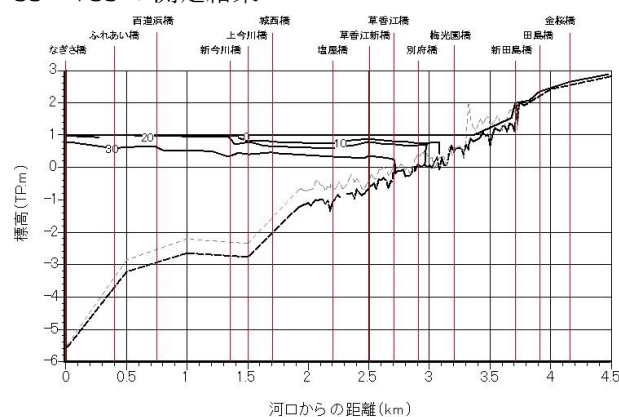


図-5 満潮時の塩水侵入状況 (2013.10.4)

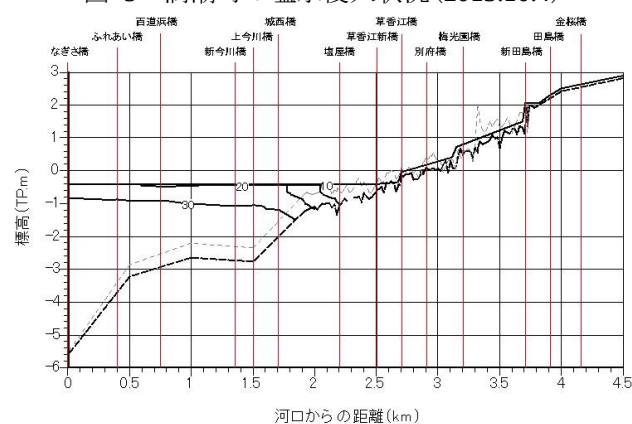


図-6 干潮時の塩水侵入状況 (2013.10.4)

後には大潮時にも常に高塩分の水塊が見られる場所では、塩水による凝集効果により顕著な細粒分の堆積が見られたが、その後の数度の出水を受けて回復しつつある。調査の結果、シロウオに配慮した改修がシロウオの産卵に高い効果を発揮していたことが分かった。しかし、改修工事による懸濁物質の発生がシロウオの遡上を妨げたと推察され、懸濁物質の発生を抑える工法を検討する必要がある。

### 参考文献

- 1) 永井智幸, 原田守啓, 林博徳, 高橋邦治・樋井川における河道安定と瀬淵構造の保全創出の取り組み, 河川技術論文集, vol.20, 2014.
- 2) 懸濁物質が魚類の生理・生態に及ぼす影響メカニズムに対するヒラメの生存実験, 馬場義彦・川那公士・半田岳志・岩間仲弘・難波憲二, 日本水産学会誌, vol. 72, 408-413, 2006.