

## 島根県西部河川におけるアユ産卵場造成について

高橋勇夫<sup>1</sup>・寺門弘悦<sup>2</sup>・村山達朗<sup>2</sup>

### Construction of spawning ground of Ayu, *Plecoglossus altivelis*, in the western river, Shimane Prefecture

Isao TAKAHASHI, Hiroyoshi TERAKADO and Tatsuro MURAYAMA

#### はじめに

島根県西部の主要河川である、高津川と江の川では天然アユの溯上量を増大させるために漁業協同組合が中心となって様々な取り組みを行っている。しかし、近年の夏季から秋季にかけての少雨傾向と、堰堤による砂利供給量の不足により、下流部のアユ産卵場の河川環境は年々悪化してきている。そこで、高津川および江の川におけるアユの主要産卵場の機能回復を「造成」によって図ること、さらにそこで

の産卵状態を検証することを目的として調査を行った。

#### 1. 産卵場事前調査

##### 1. 資料と方法

産卵場造成の事前調査として図1に示した2008年9月16日に江の川の長良の瀬、9月17日に高津川の長田の瀬とエンコウの瀬で、河床の状態（礫組成、河床硬度等）を潜水して観察した。また、陸上からは瀬の周辺の河原の礫組成や流路形状を観察した。

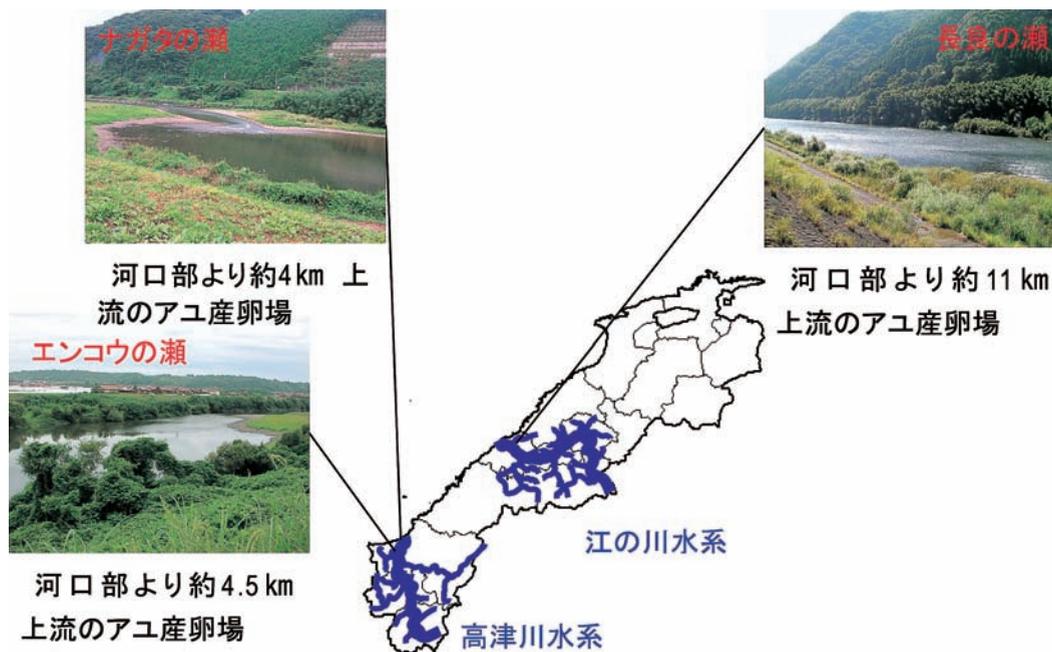


図 1. 江の川と高津川の調査地点

<sup>1</sup> たかはし河川生物調査事務所 Takahashi Research Office of Freshwater Biology

<sup>2</sup> 漁業生産部 Fisheries Productivity Division

## 2. 結果と考察

### 1) 高津川

#### (1) 長田の瀬

河床は全体的に軽いアーマーコート状態にあり、アユの産卵に好適な浮き石状態の河床は見られなかった。河床表面の礫を取り除くとその下層には砂泥が溜まって堅く締まっていた(図2)。

左右岸の河原には砂泥の混入が多いものの、産卵に適した小石(5-50mm)の堆積が見られた。

#### (2) エンコウの瀬

長田の瀬と同じく河床は全体的に軽いアーマーコート状態にあり、アユの産卵に好適な浮き石状態の河床は見られなかった。河床表面の礫を取り除くとその下層には砂泥が溜まっていた。

瀬の中央部から下流側は川幅が絞られ河床勾配も急であったが、河床材料は20cm以上の礫が多く、産卵場として整備するには無理があると思われた。一方、瀬の上流側は産卵に適した小石が主体で、かつ2007年に産卵実績のあった場所であったが、河床勾配は緩く河床に溜まった砂泥を除去することが難しいと判断された。

### 2) 江の川 長良の瀬

河床は全体的にアーマーコート化が顕著で、河床

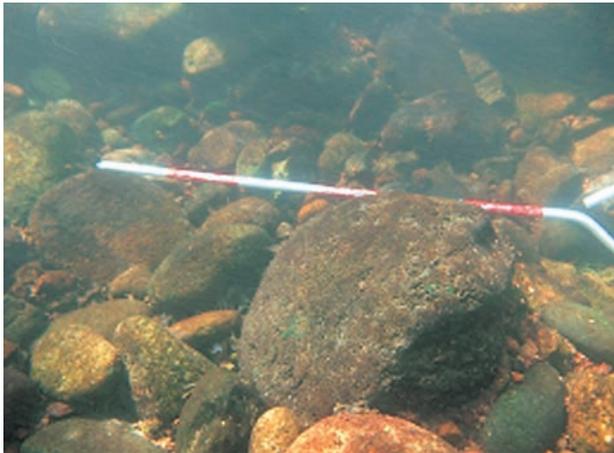


図2. 高津川長田の瀬の河床の状態(表面の礫を取り除くと砂泥の層が表れた)

表面の礫も10-30cm程度のものが主体であった(図3)。右岸側半分は礫がやや小さめで、左岸側半分は大きめであった。表面の礫を取り除くと砂泥の層があり、特にシルト分の混入が多かった(図3)

#### 3) 河床の状態のまとめ(産卵場整備の必要性)

2008年9月に実施した事前調査から、高津川、江の川とも河床の状態が悪く、産卵期まで河床が動くような出水がなければ、人工的に産卵場を整備する必要があると判断された。

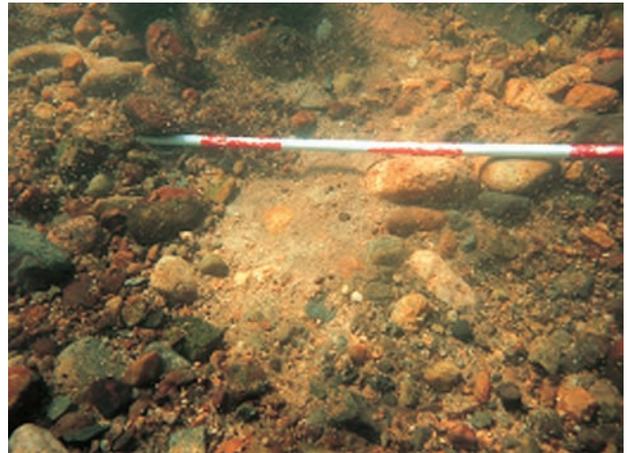


図3. 江の川長良の瀬の河床の状態(表面の礫を取り除くと締まった砂泥の層が表れた)

## II. 産卵場整備の基本方針

### 1. 高津川

#### 1) 長田の瀬

瀬肩には産卵に好適な小石が多かったが、この部分を掘削すると河床低下を起こす危険性があった。高津川下流部は近年河床が低下しつつあり、長田の

瀬の直上流からポンプアップしている用水の水位が低下していた。これ以上の低下は取水の障害になるという地元の懸念を配慮し、瀬肩部分は手をつけずに瀬の左右岸の砂州にある砂利を使って(投入)、産卵場を整備することにした。

整備の概略を図4に示した。使用した重機は以下の通りであった。

- ・バックホー0.7 (200) : 1台
- ・ブルドーザ (中型) : 1台

2) エンコウの瀬

産卵に適した小石の多い瀬肩付近は勾配が緩く、砂泥の除去が困難であった。そこで、この部分の水面勾配をきつくし、流速を速くするために、瀬肩の

上流部分 (トロ尻) に左岸側から導流堤を築き、水を一旦右岸側に回して、左岸側に落とすような河床構造に造成した。

整備の概略を図5に示した。使用した重機は以下の通りであった。

- ・バックホー0.7 (200) : 1台
- ・ブルドーザ (中型) : 1台

問題点：①一本瀬になったため、河床表面の石が大きくなり、産卵に適した小石が少ない。②やや砂が多い。  
 造成方針：①右岸側の砂州から小石を供給

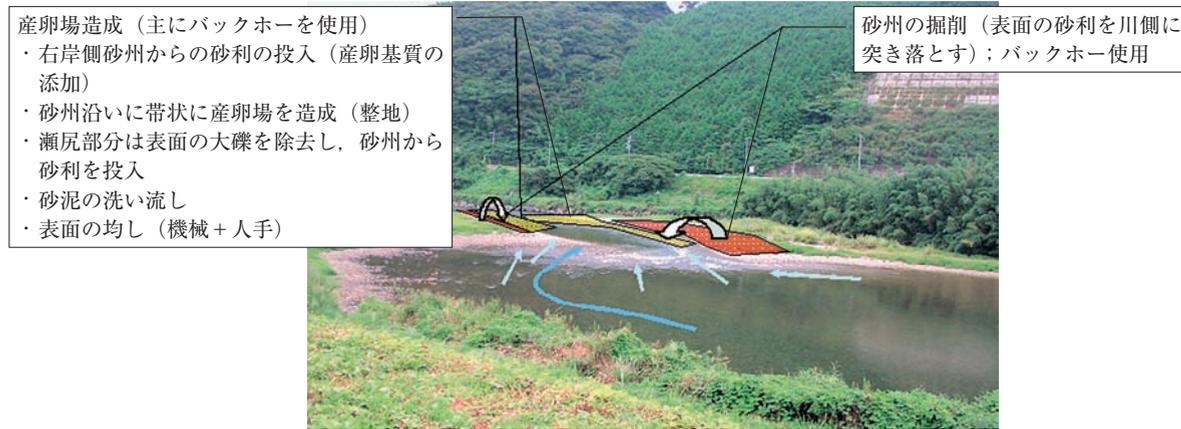


図4. 高津川長田の瀬の整備方針

問題点：①瀬肩に産卵に適した小石が多いが、砂泥が多く、堅く締まっている。  
 ②造成するには河床勾配が緩すぎる。

造成方針：①左岸側から対岸に向けて導流堤を作り、左岸側に水を回す。②左岸側の河床の砂を抜いて小砂利の浮き石底を作る

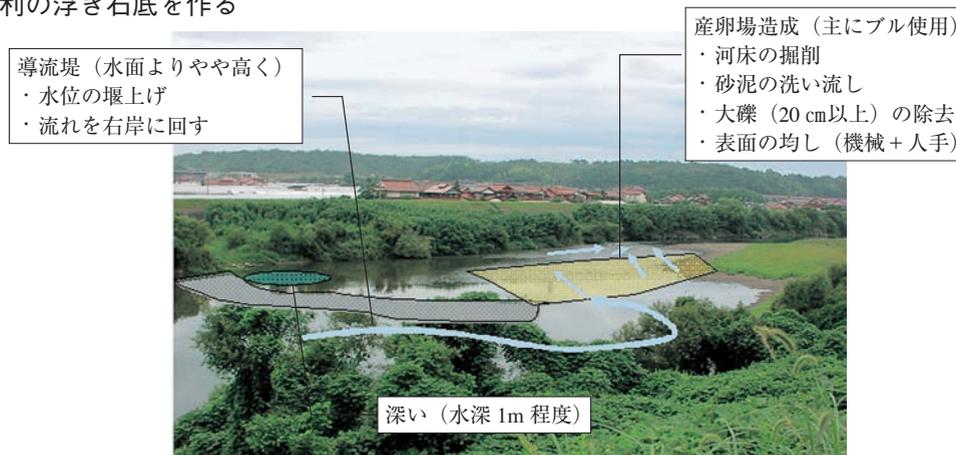


図5. 高津川エンコウの瀬の整備方針

## 2. 江の川 長良の瀬

右岸側に産卵に好適な小石が多かったため、この部分を整備した。

整備の概略を図6に示した。使用した重機は以下

の通りであった。

- ・バックホー0.7 (200) : 1台
- ・ブルドーザ (中型) : 1台

問題点：①一本瀬になったため、河床表面の石が大きくなり、産卵に適した小石が少ない。②やや砂が多い。

造成方針：①右岸側の砂州から小石を供給



図6. 江の川長良の瀬の整備方針

### Ⅲ. 産卵場造成

#### 1. 高津川

##### 1) 長田の瀬

造成状況を図7に、形状を図8に示した。河床の礫がアユの産卵には大きめ（10～30cm）で小礫が不足していたため、まず河原にある小礫を投入した。そ

のうえで、大きめの礫は流芯もしくは下流部にハイド板（ブルドーザ等の前についているプレート）で押しやった。ハイド板で河床表面を浅く押し、フルイのような効果が得られ、大きめの礫を選択的に取り除くことができる。

造成面積は左右岸合わせて1030㎡であった。



川原にある小石の投入



ハイド板による砂泥の洗い流しと表面の粗均し



造成完了後の河床の状態



造成した産卵場の形状

図7. 長田の瀬の造成状況

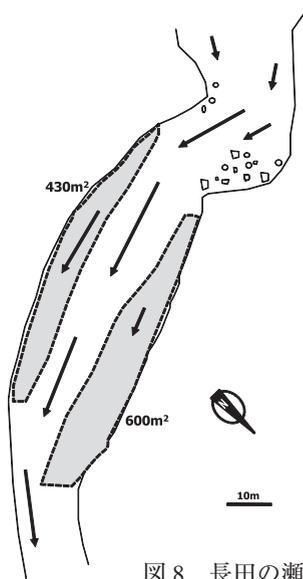


図8. 長田の瀬の造成形状

## 2) エンコウの瀬

造成状況を図9に、形状を図10に示した。河床勾配が緩く、水流による砂の除去が困難であったため、導流堤を築き、造成予定地に水を回した上で造成作

業を行った。元々あった大きめの礫はハイド板で下流に押しやり、産卵に適した小礫中心の礫構成にふるい分けした。造成面積は2020㎡であった。



土砂による導流堤設置



ハイド板による砂泥の洗い流しと表面の粗均し



造成完了後の河床の状態



造成した産卵場の形状

図9. エンコウの瀬の造成状況

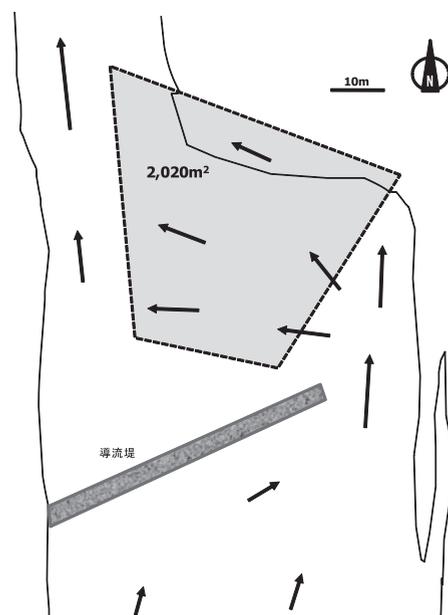


図10. エンコウの瀬の造成形状

2. 江の川 長良の瀬

造成状況を図11に、形状を図12に示した。



図 11. 長良の瀬の造成状況

江の川の河床はアーマー化が顕著で堅く締まっていたため、まず、重機で河床を掘削した。その後、大きめの礫はハイド板で両サイドに押しやり、産卵に適した小礫中心の礫構成にふるい分けした。造成面積は2880㎡であった。

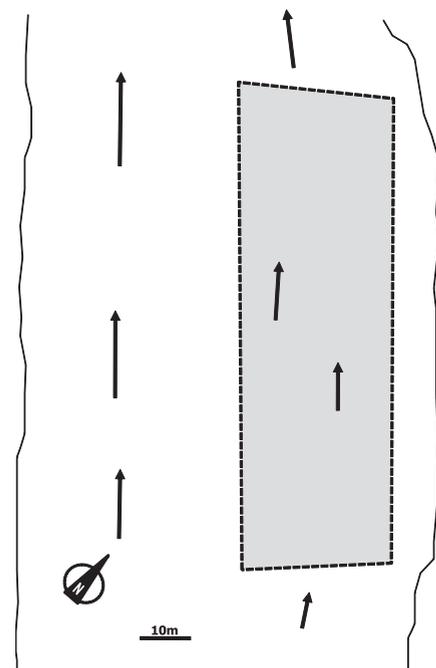


図 12. 長良の瀬の造成形状

### 3. 産卵場造成の効果判定

産卵場造成の主目的は、河床の粒度組成を産卵に適した小石主体のものに変えること（大石の除去、砂泥の洗い流し）と、堅く締まった河床を掘削して、浮き石状態にすることにある。造成効果の判定は、河床の硬度の目安としてシノによる貫入度を測定した。測定方法は全内漁連のまとめた産卵場づくりの手引きに準じた。

貫入度の測定結果を表1に示すとともに、造成前後での平均貫入度の変化を図13に示した。造成前後で平均貫入度を比較すると、高津川の長田や江の川の長良では7cm程度造成後に深くなっており、十分な造成効果があったと判断される。高津川のエンコウの瀬は砂が多いため、もともと河床の硬度は小さく、明瞭な貫入度の増加は見られなかった。ただし、産卵に邪魔な砂泥分は造成作業によって明らかに少なくなっており、造成した成果は認められた。

表1. 貫入度の測定結果

河川	地点	測定時	貫入度(cm)		
			平均	最大	最小
高津川	長田	造成前	9.1	14	5
		造成後	16.3	18	13
	エンコウ	造成前	11.1	18	5
		造成後	12.4	16	6
江の川	長良	造成前	6.7	11	2
		造成後	13.5	17	10

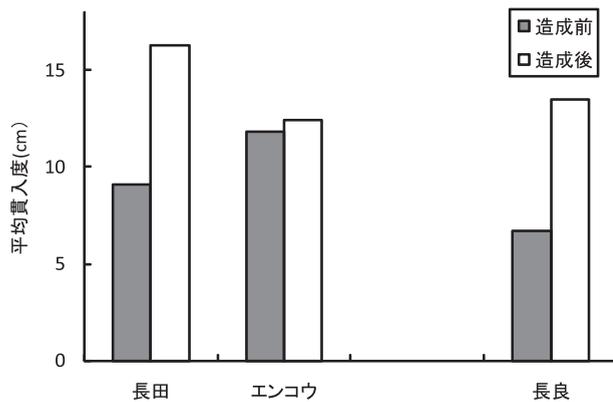


図13. 造成前後における平均貫入度の比較

## IV. 産卵場調査

### 1. 資料と方法

造成した産卵場とその周辺の主要産卵場を対象として江の川は2008年11月4日に、高津川は11月5日に産卵状況の調査を実施した。調査は河川内を踏査・潜水し、産着卵の有無を確認した。産着卵が確認された範囲の外周にポールを立て、産卵場の形状を記

録するとともに面積を測量した。さらにランダムに卵の埋没深度（図14）を測定した。



図14. 卵の埋没深の測定

## 2. 結果と考察

### 1) 高津川

#### (1) 長田の瀬

産卵場における卵の分布状況を図15に示した。卵密度は全体に低いものの、造成した産卵場のほぼ全域で産卵が行われていた。

産卵面積は820㎡で、造成面積（1030㎡）に対する割合は約79%であった。

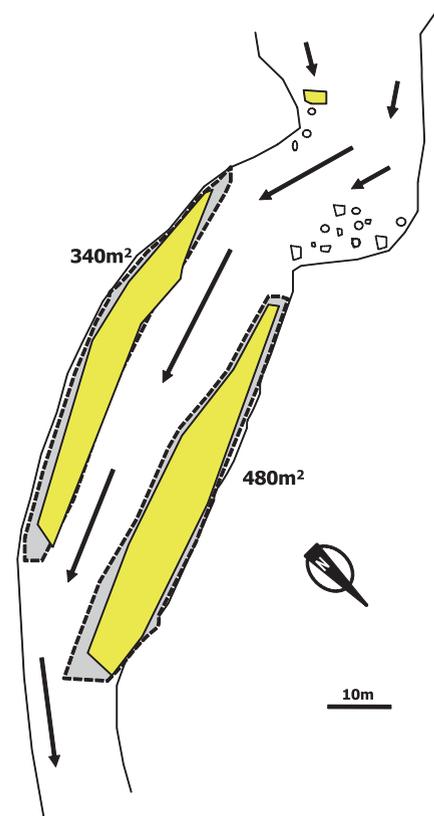


図15. 長田の瀬での卵の分布

(2) エンコウの瀬

産卵場における卵の分布状況を図16に示した。卵密度は全体に高く、かつ、造成した産卵場のほぼ全域とその外縁（造成の際に流下した礫が堆積した部分）で産卵が行われていた。

産卵面積は2100㎡で、造成面積（2020㎡）に対する割合は約104%であった。

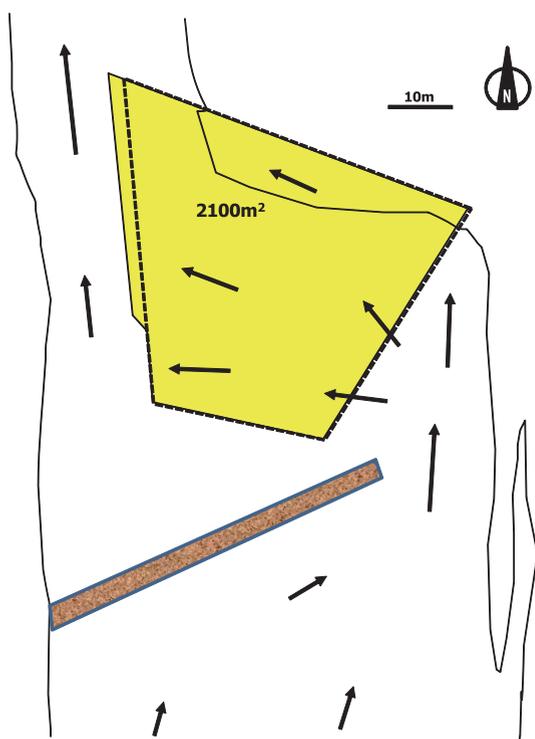


図 16. エンコウの瀬での卵の分布

(3) 自然産卵場

バイパス下 長田の瀬の上流の自然産卵場で産卵面積は50㎡であった。

虫追の瀬 同じく長田の瀬の上流の自然産卵場で横20m、縦2m程度の範囲に、産卵床が点在する状態であった。

2) 江の川

(1) 長良の瀬

産卵場における卵の分布状況を図17に示した。卵密度は全体に低く、かつ、造成した産卵場の一部でしか産卵は行われていなかった。

産卵面積は250㎡で、造成面積（2880㎡）に対する割合は約9%であった。

長良の瀬における産卵面積の狭さは、親魚が非常に少なかったことが主因で、長良の瀬の下流に自然状態で産卵に良好な瀬がある（そちらに親魚が集まりやすい）ことも原因となっていると推定された。

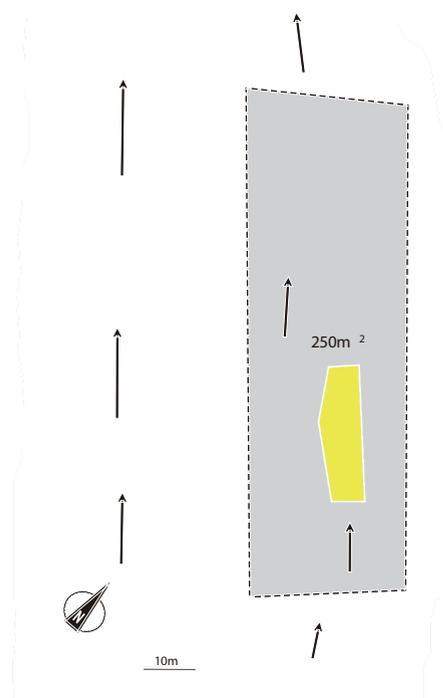


図 17. 長良の瀬での卵の分布

(2) 自然産卵場

長良の瀬の下流の川平の瀬は、瀬肩の平瀬状の部分と瀬の中央～瀬尻付近にかけての2カ所の産卵場が形成されていた。産卵面積は瀬肩部分が約250㎡で、瀬の中央～瀬尻付近が2500㎡であった。

長良の瀬の上流の瀬でも調査を行ったが、産卵は確認できなかった。

3) 卵の埋没深からみた産卵場造成の効果判定

卵の埋没深の測定結果を表2に示した。産卵場造成の目的の一つは卵の埋没深を深くして、食卵の被害<sup>2)</sup>を軽減したり、卵の流下（同じ場所で産卵を繰り返すと先に産み付けられていた卵が剥離する）を低減させることにある。

産卵場造成の有効性を判断する目安として、高橋<sup>3)</sup>は埋没深が10cm以上（平均値）あることとしている。造成した産卵場のうち高津川のエンコウの瀬と江の川の長良の瀬はともに10cm以上の埋没深があり（表2、図18）、「効果有り」と判断できる。高津川の長田の瀬は、砂分が十分に除去できなかったことが原因で、9.2cmと目標の10cmに届かなかったが、高津川の自然産卵場の埋没深が7-8cmであることから、一定の効果があったと判断される。

表2. 卵の埋没深の測定結果

河川	地点	卵の埋没深(cm)		
		平均	最大	最小
高津川	虫追	7.9	9	6
	バイパス下	7	8	5
	長田	9.2	12	5
	エンコウ	10.7	15	8
江の川	長良	10.9	15	5
	川平	10.2	16	7

は未造成産卵場

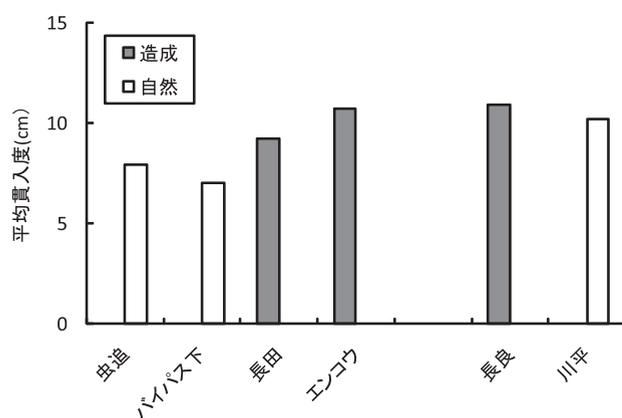


図18. 造成産卵場と自然産卵場における卵の埋没深の比較

## 文 献

- 1) 全国内水面漁業連合会（1993）アユの産卵場づくりの手引き（魚類再生産技術開発調査報告書）. 全国内水面漁業協同組合連合会. 234pp.
- 2) 高橋勇夫・東健作（2006）ここまでわかったアユの本. 築地書館, 東京, 265pp.
- 3) 高橋勇夫（2007）産卵場造成の必要性和その実際. 天然アユを増やすと決めた漁協のシンポジウム第1回天竜川大会記録集. 天然アユ保全ネットワーク, 11-18.