

# 健全な内水面生態系復元等推進委託事業

## 環境調和型アユ増殖手法開発事業

廣澤 晃・谷本 剛

本調査は、河川における付着藻類の生産力及びアユの成長・生息尾数等からアユの環境収容力を把握し、種苗放流等の増殖対策に資する。また、河川における放流効果の評価及び漁業実態、アユの生態・資源動向等の漁場特性を把握することを目的とする。なお、調査対象河川は海部川である。

### 材料と方法

#### 1 海部川における藻類生産力調査

藻類生産力調査は、海部川中流域の桑原地区で5月、7月の2回おこなった。6月及び8月以降は増水のため実施できなかった。藻類生産力は前年と同様の手法で24時間の強熱減量の変化から推定した。

また、藻類生産力調査にあわせて、同場所で潜水目視によるアユの生息尾数調査をおこなった。

#### 2 海部川におけるアユ環境収容力調査

##### 1) 海産アユ初期資源尾数の推計

2004年に海部川に放流されたアユ人工種苗と2004年の採捕魚の側線上方横列鱗数から海産稚アユの初期資源尾数を推定した。

##### 2) 海産アユの現存量と成長率（環境収容力の推定）

2004年の海部川中流域における海産アユの成長を5月の遡上稚アユと7月期の採捕魚の体重の差から成長率を見積もり、現存量との関係から環境収容力を推定した。

#### 3) アユの肥満度と濁りの推移および成熟状況

2004年の海部川では、8月以降、度重なる降雨により、濁りが常態化した。このため、濁りのアユに及ぼす影響について、肥満度と成熟度から推察した。

#### 3 海部川の全釣獲尾数と放流効果の推定

漁業者標本日誌による漁獲量、漁場監視員による出漁者数、聞き取り調査による漁獲量の把握及び放流魚の混獲率から放流効果を見積もった。

### 結果と考察

#### 1 海部川における藻類生産力調査

藻類の現存量、日間増重量は、それぞれ、5/25日調査では14.9 (g/m<sup>2</sup>)、5.9 (g/m<sup>2</sup>/day)、7/28日調査では5.1 (g/m<sup>2</sup>)、1.3 (g/m<sup>2</sup>/day)であった。(表1)

アユの生息尾数は、5/27日調査では、生息密度が0.02~0.08尾/m<sup>2</sup>、7/28日調査では0.01~0.18尾/m<sup>2</sup>であった。前年の調査(0~0.13尾/m<sup>2</sup>)に比べると僅かに増加したが、アユの生息密度は低い状態にあったと思われる。(表2)

表1 付着藻類調査（海部川）

	第1回	第2回
調査日	2004/5/25~26	2004/7/28~29
調査場所	海部川中流域 桑原地区	同左
採集場所	平瀬	同左
採集時間	13:00	12:30
水温(°C)	17.6	24.3
水深(cm)	30	25
天候	晴れ~曇り, 晴れ	晴れ時々曇り~晴れ
藻類現存量(g/m <sup>2</sup> )	14.9	20.8
藻類日間増殖量(g/m <sup>2</sup> /day)	5.9	1.3

表2 アユ生息密度調査（海部川）

調査日	形態	流呈(m)	川幅(m)	生息密度(尾/m <sup>2</sup> )
2004/5/27	淵	110	15	0.08
	平瀬	108	40	0.08
	早瀬	73	30	0.02
2004/7/28	淵	115	15	0.18
	平瀬	100	40	0.11
	早瀬	104	33	0.01

#### 2 海部川におけるアユ環境収容力調査

##### 1) 海産アユ初期資源尾数の推計

人工種苗アユと採捕魚の側線上方横列鱗数の度数分布は図2~3のようになった。人工種苗の横列鱗数は13枚にモードがあり、11~15枚の範囲にあった。2004年は種苗

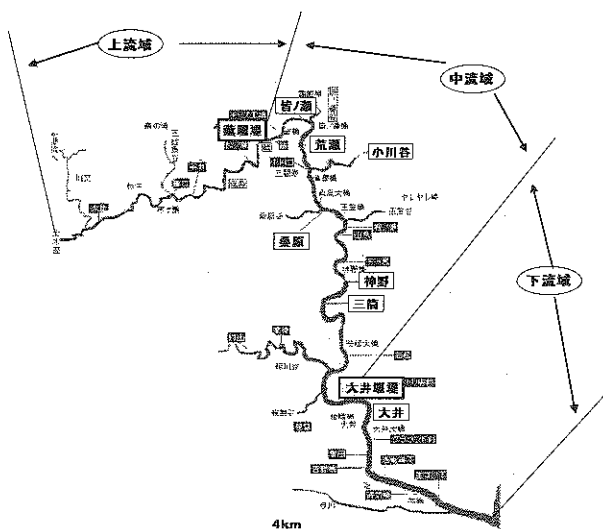


図1 海部川の調査水域図

放流前の時期に天然遡上アユを得られなかったが、今年の人工種苗の横列鱗数と2002年の結果を参考に横列鱗数が15枚以下を人工種苗放流魚、同17枚以上を海産アユとして識別した。

また、2004年の海部川への人工種苗の放流数は614千尾で、水域別には本流域に446千尾（73%）、支流域に168千尾（27%）、本流中流域に358千尾（58%）であった。

（表3）

2004年の海部川中流域での人工種苗放流魚の混獲率は、7月の濁水期に19.1%、8～9月の増水期に0%、10月以降の産卵期が10.9%であった。漁期を通じて一定の混獲率ではなく、夏季の出水や秋季における支流、上流域からの落ちアユなどの影響があったと推察される。（表4）

2004年の海部川本流域の海産アユの初期資源尾数を7月期の中流域での人工種苗放流アユの混獲率19.1%と本流域への放流尾数446千尾より求めると、1,883千尾と見積もられた。また、同様の手法で過去2ヶ年の海産アユの初期資源尾数（本流域）を見積もると、2002年が909千尾、2003年が211千尾となった。2003年は海産稚アユの遡上が悪く、人工種苗の混獲率が65.6%と高くなった結果、初

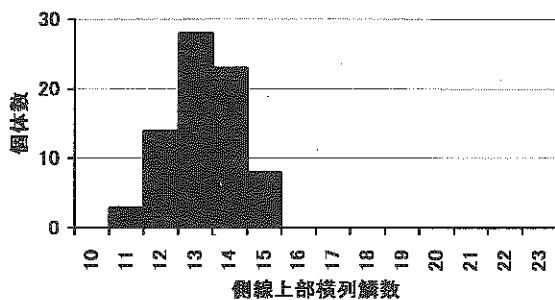


図2 2004年放流魚の側線上横列鱗数（海部川）

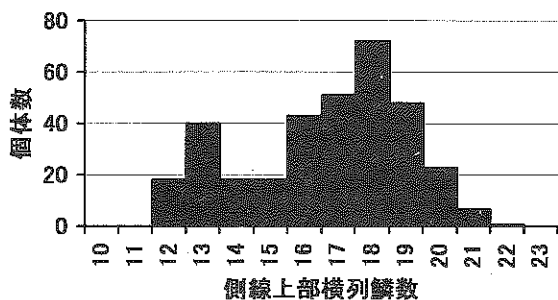


図3 2004年採捕魚の側線上横列鱗数（海部川）

表4 2004年人工種苗放流魚混獲率（海部川中流域）

区分	調査尾数 (尾)	放流魚数 (尾)	混獲率 (%)	採捕地	採取漁法	備考
7月期	47	9	19.1	桑原, 三箇	ころがし	濁水期
8～9月期	20	0	0.0	桑原, 三箇	ころがし	増水期
10月期	64	7	10.9	神野, 若松	しゃくり	落ちアユ

表3 2004年人工種苗放流尾数（海部川）

放流日	放流量 (kg)	平均体重 (g)	放流尾数 (千尾)	水域別			
				上流	中流	下流	支流
3/21	624	7.0	89	-	89	-	-
4/6	974	6.5	150	5	96	20	12
4/9	525	9.5	55	-	16	-	40
4/11	1,484	11.0	135	24	58	-	53
4/18	1,847	10.0	185	-	94	25	65
合計	5,454		614	29	359	59	168
(%)				4.7%	58.4%	9.5%	27.3%

表5 海産アユ初期資源尾数（海部川本流域）

年	海産魚 初期資源 尾数 (千尾)	人工種 苗放流 尾数 (千尾)	生息 密度 * (尾/㎡)	人工種 苗混獲 率 (%)	備考 (混獲率)
2002	909	264	0.90	22.5	8月平均 (中流・下流)
2003	211	401	0.47	65.6	8・9月平均 (中流・下流)
2004	1,883	446	1.45	19.1	7月平均 (中流)

\*河床面積=1,300,00㎡

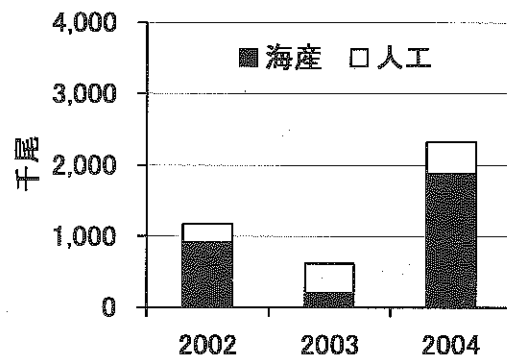


図4 アユ初期資源尾数（海部川本流域）

期資源尾数が極端に少なく見積もられた。（表5、図4）

2) 海産アユの現存量と成長率（環境収容力の推定）

2004年の海部川中流域における海産アユの日間成長率は0.705 (g/day) となった。同様に2002年は0.870 (g/day) と見積もられた。2003年については、遡上稚アユが採捕できなかったため、8～9月期の採捕魚で参考までに成長率を求めた結果、0.419と低い値となった。なお、成長率を見積もった時点のアユの現存量は、2004年が24.3 g/㎡（海産魚21.4 g/㎡、放流魚2.9 g/㎡）、2002年が6.8 g/㎡（海産魚5.0 g/㎡、放流魚1.8 g/㎡）であった。但し、現存量は遡上稚アユおよび放流魚の平均体重と単位面積あたりの生息密度より求めた。また、生息密度は本流の河床面積を1.3 km<sup>2</sup>（地図より推計）と仮定し上述の初期資源尾数から算出した。

この結果、2002年と2004年の2ケ年の現存量と成長率の関係からアユの環境収容力を推定すると、110g/m<sup>2</sup>となった。但し2ケ年のデータからの推計であり、今後、データを蓄積することでより信憑性の高い環境収容力が得られ

表6 海産アユの成長率（海部川中流域）

年	採捕日	平均体重 (g)	現存量 (g/m <sup>2</sup> )	日間成長率 (g/day)	採捕場所名称	採捕場所区分	検体数 (尾)	漁法	備考
2002	4/22	7.1	6.8	-	大井堰	中・下流域	51	タモ網	遡上稚アユ
	7/25	88.9	0.870	-	皆瀬	中流域	11	友釣	海産魚
2003	8/3	42.7	9.3	-	皆瀬	中流域	9	しゃくり	海産魚
	9/7	57.3	0.419	-	大井堰	下流域	12	しゃくり	海産魚
2004	5/26	14.8	24.3	-	大井堰	中・下流域	30	タモ網	遡上稚アユ
	7/15	50.0	0.705	-	三筒・桑原	中流域	13	ころがし	海産魚
	7/29	62.2	0.740	-	三筒・桑原	中流域	11	ころがし	海産魚

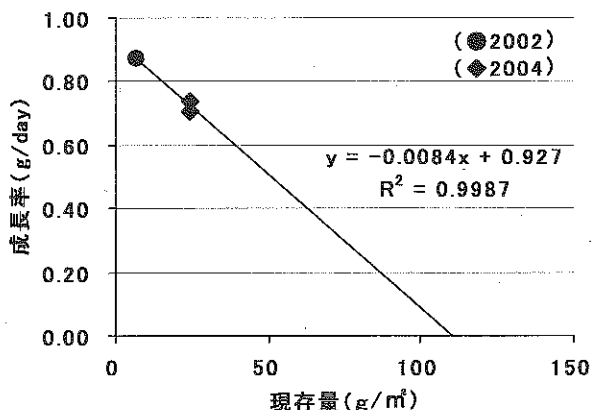


図5 アユの現存量と成長率の関係(海部川中流域)

と思われる。(表5,6, 図5)

### 3) アユの肥満度と濁りの推移および成熟状況

2004年の海部川中流域におけるアユの肥満度の推移を表7, 図6に、また、8月以降の河川の濁りの状況を図7に示した。7月末の台風10号による増水以降、11月中旬までの間に台風や豪雨による出水で濁流とそれによる濁りが繰り返された。そのため、8月以降、本流の河床では藻類の付着がほとんどみられず、8月中旬～下旬と10月上旬～中旬にかけて僅かに回復した程度であった。調査地点での藻類の現存量(強熱減量)を図8に示した。桑原では7月29日が0.143 g/m<sup>2</sup>、10月13日が0.003 g/m<sup>2</sup>、10月18日が0.057 g/m<sup>2</sup>であった。一方、支流の小川谷の10月13日の現存量は0.07 g/m<sup>2</sup>であり、濁流の影響は少なかった。また、付着藻類相は、桑原では7月29日は藍藻類(*Homoeothrix* sp.)、珪藻類(*Nitzschia* spp.)、緑藻類の比率が82:18:0と藍藻類が優占していたが、10月13日には7:93:0と珪藻類に変化した。10月18日には60:40:0と再び藍藻中心に遷移がみられた。一方、支流の小川谷では10月13日の付着藻類相は99:1:0で藍藻が優占しており、藻類相からも濁流の影響が少なかったことが伺えた。このような餌料環境下での本流中流域のアユの肥満

度は、7月末には12.9~13.1と比較的高かったが、8月以降は濁りの影響を受け、8月中旬には11.2~11.8となり、濁流と濁りが続いた後の10月上旬には9.2まで下がった。その後、藻類の回復に伴い10月中旬には11.2~11.6と僅かに上向いたが、肥満度の低い状態が続いた。

10月の成熟期のアユの生殖腺指数を図9に示した。中流域における10月中旬のアユの生殖腺指数は雄6.0% (0~18.5)、雌5.2% (0~13.1)であった。生殖腺指数は、上旬から中旬にかけて増加傾向にあったが、全体として生殖腺指数は低く、特に雌において顕著であった。

次に、アユの肥満度と成熟の関係をみると、本流中流域では上述のように10月中旬の肥満度が平均で10.8、生殖腺指数は雄6.0%、雌5.2%と両者とも低かった。また、河口域においては、10月中旬の肥満度は10.9、生殖腺指数は雄3.4% (0.3~8.7)、雌3.5% (0~5.9)とともに低く、中流域と同様の傾向にあった。一方、支流の小川谷においては、10月上旬の肥満度は13.1と高く、生殖腺指数も雄6.0% (2.0~9.7)、雌10.1% (3.7~24.1)と本流域に比べて成熟が進んでいた。支流の小川谷では、増水による濁流の影響も軽微で濁りの回復も早く、出水後の調査でも付着藻類の生育が確認されたことから、餌料環境は本流に比べ良好に推移していたと考えられる。以上のことから、本流域においては濁流と濁りの継続による

表7 肥満度の推移(海部川中流域)

採捕日	肥満度	尾数	水域	採捕場所	漁法
7/7-9	11.6	20	中流	三筒・桑原	ころがし
7/14-16	12.5	16	中流	三筒	ころがし
7/28-29	13.1	13	中流	三筒・桑原	ころがし
7/29	12.9	16	中流	神野	しゃくり
8/10-12	11.2	12	中流	三筒・桑原	ころがし
8/16-18	11.8	6	中流	三筒	ころがし
10/7-12	9.2	8	中流	桑原	ころがし
10/16	11.2	28	中流	神野	しゃくり
10/16	11.1	26	中流	若松	しゃくり
10/14-19	11.6	19	中流	桑原	ころがし
10/8	13.1	21	支流	小川谷	しゃくり
10/13-19	10.9	12	河口	海部川橋	ころがし

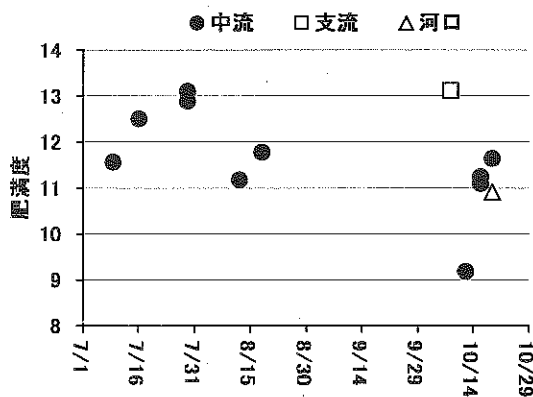


図6 肥満度の推移(海部川中流域)

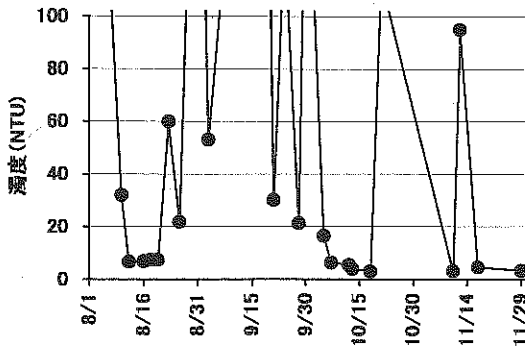


図7 海部川中流域での濁りの推移 (観測点: 桑原)

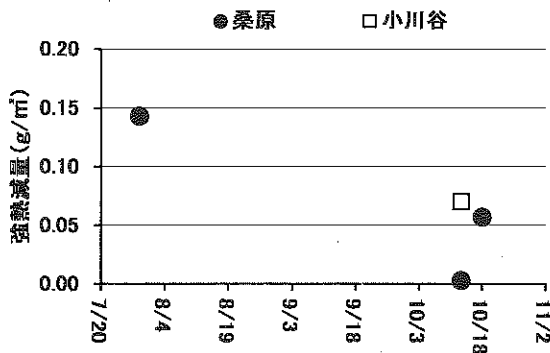


図8 藻類現存量 (強熱減量) の推移 (観測点: 桑原)

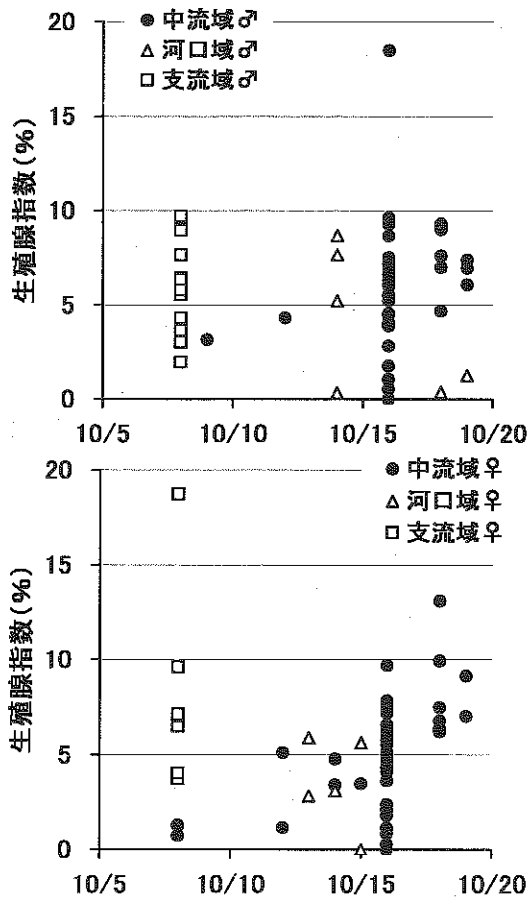


図9 海部川におけるアユの成熟状況

餌料環境の悪化がアユの成熟にも影響を与えたものと推察された。

### 3 海部川的全釣獲尾数と放流効果の推定

海部川における出漁者1日あたりの平均操業時間は、聞き取り調査から9.4時間であった。漁期の出漁者数は3,500人で、前年(2003年)の2,000人を上回ったが、前々年(2002年)の9,500人に比べ減少した。また、月間出漁数、月間CPUEは表8、9のように推定された。これらの数値から海部川での全釣獲尾数を見積もると70,300尾となった。不漁年であった前年度の49,600尾より回復したが、前々年度の104,200尾と比べると少なく、8月、9月の出水の影響が大きかったと思われる。

また、同様の方法で海部川本流域の総漁獲尾数を推定すると、56,600尾と見積もられた。先に推定した海部川本流域の初期資源尾数は天然遡上魚と放流魚を合わせて2,329,000尾で、それに対する漁獲率は2.4%と低い値となった。また、漁獲魚中の放流魚数を月別の混獲率と漁獲尾数から見積もると、漁獲された放流魚は9,600尾と推定され、本流域での放流尾数が446,000尾であるので、その回収率は2.2%にとどまった。相川、小川谷などの支流流域では解禁初期の6月の混獲率が100%近くになるなど、支流流域での回収率は本流域より高いと推察されるが、平成14年度の海部川全域での調査結果においても、資源に対する漁獲率が6.4%、放流魚の回収率も6.4%と低く推定されている。これらの数値からは、現状においては、海部川ではアユ資源が十分に利用されておらず、またその結果として、放流魚の回収率も低い状態にあると推察される。

表8 平成16年漁期の海部川における出漁者数及び総漁獲尾数

調査月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
月間日数	30	31	31	30	19	141
調査日数	9	16	9	7	9	50
実出漁日(平日)	19	21	14	15	12	81
実出漁日(土日)	6	10	6	9	7	38
1日当り出漁者数(平日)	44.4	17.3	9.3	9.2	25.8	22.0
1日当り出漁者数(土日)	55.9	48.3	26.0	25.7	72.2	45.0
月間推定出漁者数	1,179	845	287	370	815	3,496
総釣獲尾数	43,661	15,008	2,423	453	8,757	70,302

表9 平成16年漁期の海部川での釣漁の月別CPUEの推移

月	調査人数	釣獲時間	釣獲尾数	時間当たり釣獲尾数
6	132	477	1,877	3.94
7	118	424	800	1.89
8	9	22	20	0.90
9	3	8	1	0.13
10	18	35	40	1.14
計	280	965	2,738	2.84