

河川生産力有効利用調査

北角 至・吉田正雄・大塚弘之
萩平 将・谷本尚則

目 的

当面の課題として、県栽培漁業センターでは県下の全放流種苗の 25%に当たるアユ種苗を生産し組合・市町村等に配布、放流されているが、放流後の効果についてはほとんど知見がないのが実情であり、種苗をより有効に活用するための放流方法について検討することを目的とした。吉野川を対象水域として、人工産アユ種苗の標識放流試験による移動分散や成長を中心に、水質環境や漁獲量および漁場における釣り人の動向調査のほか、遡上稚アユの体長測定・ふ化日の推定、鱗による個体識別等を行った。

1 河川の概況と放流状況

1) 河川の概況

試験河川は図 1 に示したように県北部を東流し紀伊水道に注ぐ吉野川で、県内では最も大きい一級河川である。水系の流域は四国 4 県にまたがり総流域面積は 3,653km²、総流程 635.4km、幹川の流程は 192.8km で、徳島県内では 108.2km となっている。試験区の対象域は図 1 に示した下流の第十堰から上流の池田ダムの区間(65.9km)の本流域として、上流・中流・下流の 3 区に区分した。その概要を表 1 に示した。

なお、下流区の第十堰(固定堰)は河口より 14.5km に位置し、その上流 1km(北岸側)には本流から分流する旧吉野川第十樋門(魚道施設あり)、さらに上流 7.5km に柿原堰(固定堰)が存在する以外、池田ダム(魚道施設あり)までは堰等はない。

標識放流地点(下流区、川島橋)より第十堰までの距離は 14.4km、池田ダムまでは 51.5km である。

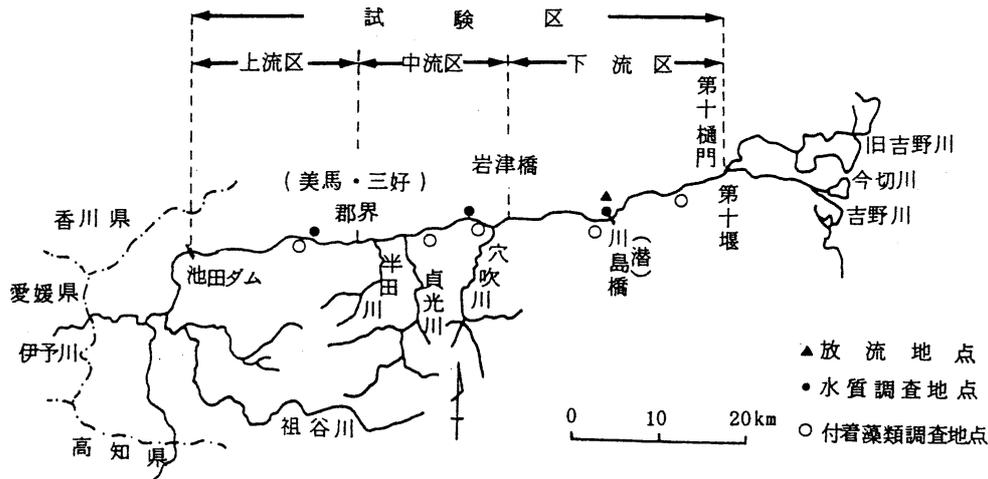


図1 吉野川水系及び放流試験区の略図

表1 試験区の概要

試験区	上流区	中流区	下流区	備考
流 程 km	19.7	19.9	26.3	主な支流
平均河川勾配 m/km	1.3/1	1.3/1	0.9/1	穴吹川 14.3km
平均河川水幅 m	約 130	約 110	約210	貞光川 27.9km
河 川 型	中流型	中流型	中下流型	半田川 45.7km

2) 放流状況

試験区本流域における組合の放流状況は表2に示した。放流時期は4月を主に5月中旬で、放流量は湖産が12.7t,人工産が1.6t,全体で約14.3tとなっている。放流サイズは湖産では10~21g,人工産では4gとして試算すると、放流尾数は湖産が96万,人工産が40万尾で、全体で136万尾程度と推定される。なお、天然稚アユの遡上は第十堰および分流する第十樋門で前年より2週間早い3月10日頃に始まり5月末頃までみられ、量的には前年並みで多い模様であった。

表2 試験区本流域における漁協の放流時期と放流量

試験区	放流時期	種類と放流量 (kg)	合計	備考
上流区	4月下旬	湖産 2,190 人工産 300	3,290	放流場所は各区とも5ヶ所程度の漁場に分散放流されている。 (標識放流種苗は含まない)
	5月中旬	湖産 800	*2,940	
中流区	4月中旬	湖産 900 人工産 430	5,030	
	4月下旬	湖産 2,900		
	5月中旬	湖産 800		
下流区	4月中旬	湖産 3,100 人工産 855	5,955	
	5月中旬	湖産 2,000	*6,440	
合計		湖産 12,690 人工産 1,585 *11,540 *1,850	14,275 *13,390	*3年度の数値

2 人工産および湖産アユ種苗の標識放流試験

本年は人工産のほかに、組合の協力を得て人工産と概ね同じ大きさの湖産種苗と、さらに大きい湖産種苗を使用して移動分散および成長を把握するために行った。

方 法

1) 試験放流種苗, 標識および放流状況

試験放流種苗, 放流量, 標識部位, 大きさは表 3 に一括示した。

表 3 試験放流種苗及び放流状況

放流機関	水産試験場 組合		組合
放流種苗	人工産 センター産	湖産 (小) 養殖業者	湖産 (大) 組合中間育成
飼育機関	中間育成 業者委託	養殖業者	組合
飼育水温℃	15	17.5	19
標識日	5/19	5/18	5/14
放流日	5/20	5/20	5/16
放流場所	川島橋	川島橋	川島橋
放流尾数	20,000	10,000	5,000
体重 g	9.8±2.04	9.3±3.25	17.3±3.59
体長 cm	8.7±0.6	8.6±0.92	10.1±0.86
全長 cm	10.4±0.68	10.1±1.08	12.0±0.97
標識部位	脂ビレと 右腹ビレ 切除	脂ビレと 左腹ビレ 切除	脂ビレ 切除

2) 再捕状況および移動分散状況

試験区の組合の協力を得て漁獲日誌の記帳者や一般組合員の漁獲報告によった。

3) 成 長

成長については再捕報告のあった標本を魚体測定したうち、再捕日が特定できるもののみ解析資料として用いた。解析は各放流群毎に放流日を $t=0$ と仮定し、放流後の経過日数 (t) と再捕時の体重 (W_t) の関係に非線形最小二乗化法のひとつであるガウス-ニュートン法により von Bertalanffy の成長式を適用した。得られた各放流群のプロット図と成長曲線から、成長速度やその個体間格差や分散について検討を行った。

結 果

1) 再捕状況

再捕報告尾数は表 4 にみられるように、人工産では 53 尾 (再捕率 0.27%)、湖産 (小) では 24 尾

(0.24%)、湖産(大)では120尾(2.40%)で、再捕率は人工産、湖産(小)ではほぼ同様であるが、湖産(大)では前2者に比べ10倍と高かった。なお、人工産の再捕尾数および再捕率について、今年値と前年値85尾(0.43%)を比較すると、今年はかなり少なくなっている。

なお、漁法別の再捕状況は、主にころがし(なぐり)と刺網で獲られ、友釣は少なかった。上中下流区でみると、上流では友釣、中流ではころがし、下流では刺網やころがしで再捕されている。

表4 標識放流アユの各区における魚法別再捕状況

種類 区	人工産				湖産(小)				湖産(大)				総計(%)
	上流	中流	下流	計	上流	中流	下流	計	上流	中流	下流	計	
友釣	1			1				0	11	6	0	17	18 (9)
ころがし		17	11	28		14	8	22	2	24	23	49	99 (50)
刺網		1	23	24			2	2		2	52	54	80 (41)
計	1	18	34	53	0	14	10	24	13	32	75	120	197 (100)

2) 移動分散状況

試験区における地先名と地先間の距離および放流地点からの距離を図2に、地先別、時期別、再捕状況を表5に示した。

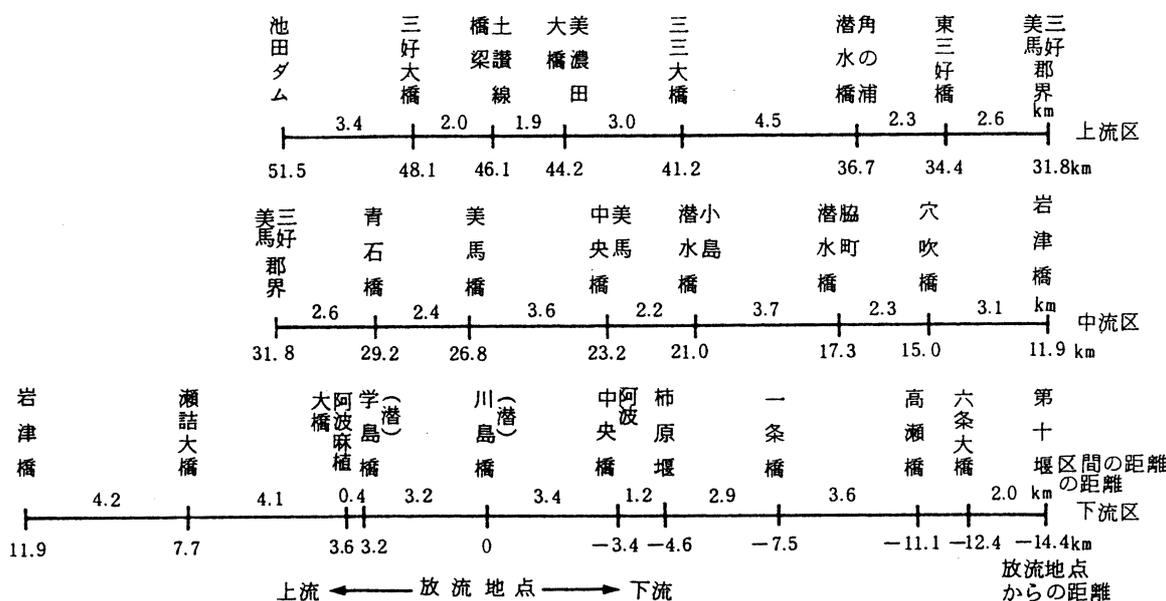


図2 試験区における地先名、地先間及び放流地点からの距離図

表5 標識放流アユの各区における地先別,時期別の再捕状況

人工産アユの再捕状況

試験区	上流区		中流区					下流区					計		
	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-		-	
再捕地点 までの距離	46.1	41.2	30.7	29.7	25.8	25.0	14.0	10.9	5.6	1.0	2.9	3.9	6.1	7.6	
6月					2	5									7
7月	1					10			4						15
8月			1					2	4			12			19
9月									1		2	3	1	4	11
10月													1		1
計	1	0	1	0	2	15	0	2	9	0	2	15	2	4	53

湖産(小)アユの再捕状況

試験区	上流区		中流区					下流区					計		
	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-		-	
再捕地点 までの距離	46.1	41.2	30.7	29.7	25.8	25.0	14.0	10.9	5.6	1.0	2.9	3.9	6.1	7.6	
6月			1		2	6			1						10
7月						5			2						7
8月								3	2			1			6
9月													1		1
10月															0
計	0	0	1	0	2	11	0	3	5	0	0	1	1	0	24

湖産(大)アユの再捕状況

試験区	上流区		中流区					下流区					計		
	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-		-	
再捕地点 までの距離	46.1	41.2	30.7	29.7	25.8	25.0	14.0	10.9	5.6	1.0	2.9	3.9	6.1	7.6	
6月	1	2	1		1	12									17
7月	2	4	3	4		8	1	1	5	1					29
8月		2							5			20	1		28
9月		2		2					9		10	8		14	45
10月													1		1
計	3	10	4	6	1	20	1	1	19	1	10	28	2	14	120

注) 再捕地点までの距離:単位はkmで,放流地点を±0kmとし, +は放流地点より上流, -は下流での再捕を示した。

移動分散状況は表に示したように、全体として3者とも、6,7月には放流地点より上流に移動し、下流への移動はほとんどみられなかった。しかし、8月以降には多くは下流区の放流地点周辺域に下降する状況がみられた。6,7月の上流への遡上は、人工産および湖産（小）では中流区どまりであるが、湖産（大）では上、中流区を中心に広く分布する傾向がみられた。8月以降の下降は環境の項で後述するように増水による影響が大きいと思われる。なお、前年の人工産では6~8月には中上流区に広く移動していた点からすると、今年的人工産は遡上性にやや劣るが、中流区の25km地点で多く再捕されている傾向はほぼ同じであった。

3) 成長

平成3年人工産放流群および平成4年の3放流群の成長について図3~6に示すとともに、図7にこれらの成長曲線をまとめて示した。

平成4年の各放流群の成長速度を比較すると、各放流群ともによく似た成長様式を呈したが、適用された成長曲線で比較すると、湖産（大）湖産（小）人工産の順となった。3放流群ともに7月までは比較的急激な成長を示したが、8月以降は緩やかな成長を示した。このことは、8月には台風の接近（8月4日：9号,8日：10号,18日：11号）や前線の発達で雨の降る日が多く、増水の影響で餌料となる付着藻類が流失したことによるものと推測された。各放流群に適用された成長曲線から出水前の8月1日の体重を推定すると、人工産48g,湖産（小）53g,湖産（大）59gであった。また、日間成長量を求めるとそれぞれ0.65g/day,0.73g/day,0.77g/dayを示した。

なお、人工産放流群について、平成3年放流群と平成4年群と比較すると、平成3年放流群は10月まで順調に成長し、8月より鈍化した平成4年放流群と大きな差がみられた。このことは平成3年度に台風による増水がなく（台風の襲来が遅かったこと）、生育環境が良かったことによるものであり、アユの成長速度はその年の生育環境に大きく依存していることを示唆するものと考えられる。

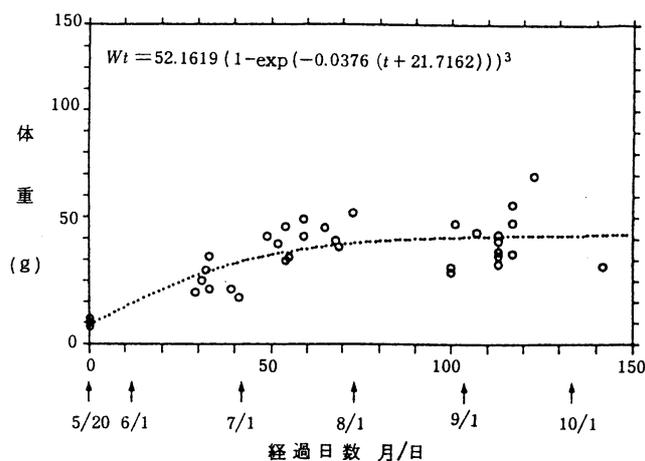


図3 平成4年5月20日放流群（人工産）の放流後の成長に適用された von Bertalanffy の成長曲線

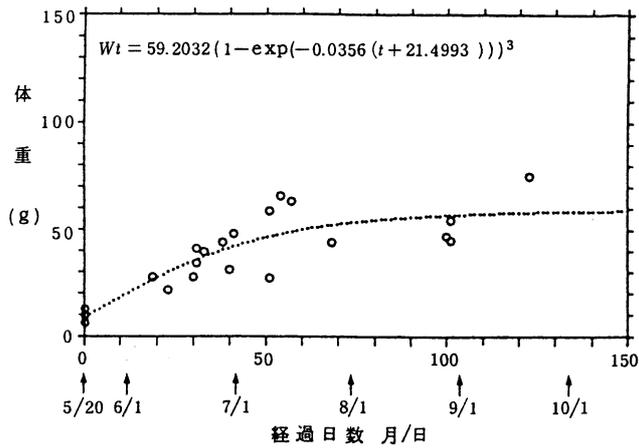


図4 平成4年5月20日放流群(湖産(小))の放流後の成長に適用された von Bertalanffy の成長曲線

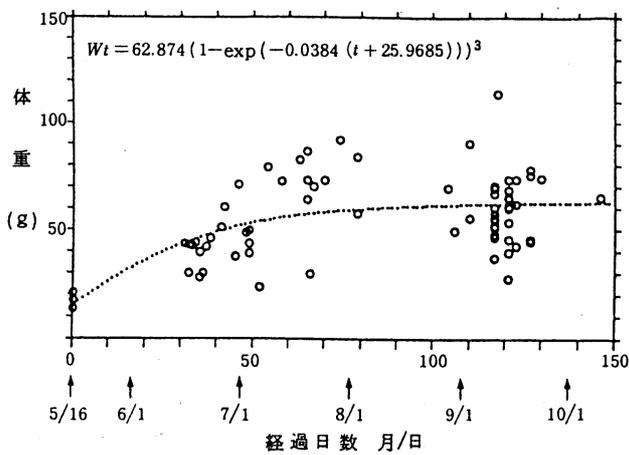


図5 平成4年5月16日放流群(湖産(大))の放流後の成長に適用された von Bertalanffy の成長曲線

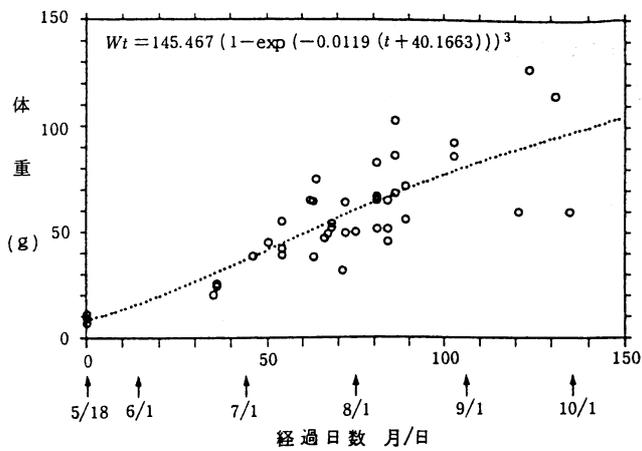


図6 平成3年5月18日放流群(人工産)の放流後の成長に適用された von Bertalanffy の成長曲線

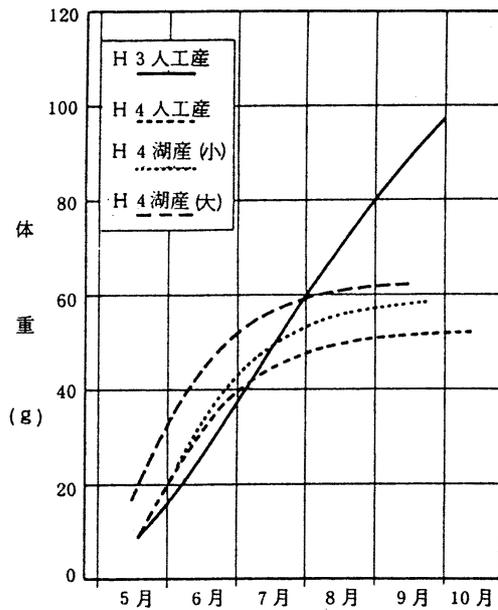


図7 各放流群に適用された von Bertalanffy の成長曲線の比較

3 環境調査

気象、水質および付着藻類の調査を行った。

方 法

1) 気 象

徳島地方気象台の資料を用いた。

2) 水質調査

調査は川島橋（放流地点）、脇町潜水橋（中流区）および角ノ浦潜水橋（上流区）の3地点（図1）で水温、濁度、流速、栄養塩等について行った。但し、採水はバケツによる表面採水で、観測時刻は定刻ではない。

3) 付着藻類調査

調査は角ノ浦橋、美馬中央橋、穴吹橋、阿波麻植大橋、一条橋地先の各上流地点で、浅場の平瀬（水深20～50cm前後）を選び、表面水温の測定と各場所から4個の石を収集して、石の付着藻類（5×5cm²）を採取後10%のホルマリンで固定した。試料について種組成の査定および沈澱量、乾燥重量、強熱減量等の測定を行った。

結 果

1) 気 象

平成4年（今年）、3年（前年）および平年の4月から12月の旬別の平均気温、日照時間および降水量の推移を図8に示した。

平均気温は、今年は前年に比べ低く、特に夏期に低めであった。平年と比べると8月頃まで概ね低く、9月以降はやや高めで推移した。

日照時間は、今年は前年に比べ全般的多く、平年並みかやや多めであった。

降水量は、今年は前年に比べ特に8月には台風の影響で上中旬にまとまった降雨がみられた。平年と比べては8月および9月末に多かった。

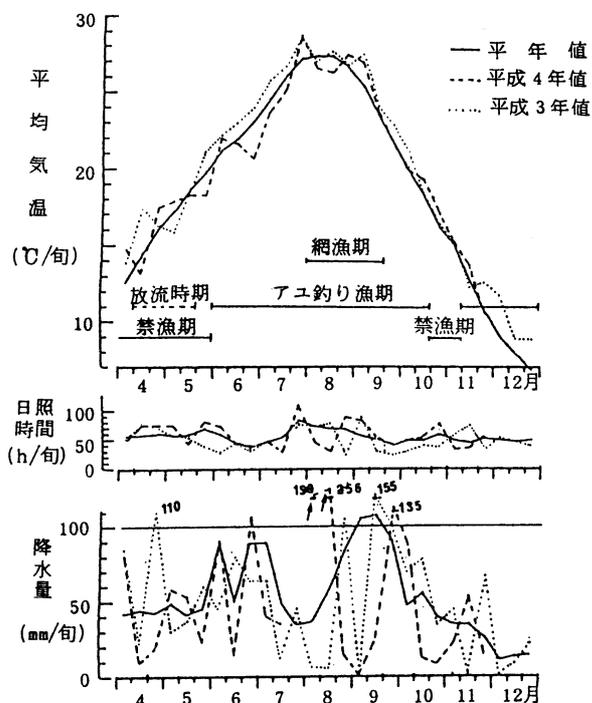


図8 徳島の旬別平均気温、日照時間及び降水量
(徳島地方気象台資料により作成、増水)

2) 水質調査

放流地点(川島橋)の水温は図9に示したように前年と比べ全体的に低く推移した。水質の結果は表6に示した。特に8月13日の調査は増水時で水かさは平水位の約2倍となり、水温は19℃と低く、濁度は90~190ppmと異常に高かった。栄養塩については平水位の数値と大差はなかった。

表6 水質環境調査結果

項目	年月日			93.5.20			93.6.14			93.7.15			93.8.6		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
天候	晴	晴	晴	曇	曇	曇	薄曇	小雨	薄曇	晴	晴	晴			
時刻 h.m	11 ¹⁰	13 ³⁷	15 ⁰⁶	10 ³⁰	12 ⁰⁰	14 ¹⁶	10 ²⁵	12 ¹⁰	14 ²⁰	10 ⁵⁰	12 ⁰⁰	14 ¹²			
水かさ m	2.1	1.8	5.5	1.8	1.4	4.8	1.9	1.5	5.2	2.2	1.8	5.6			
水温 ℃	17.3	18.2	18.1	21.0	20.6	20.6	21.8	22.0	22.4	22.2	23.0	22.5			
濁度 ppm	—	—	—	1.4	1.2	1.3	1.8	1.8	1.7	9.0	5.0	5.0			
流速 cm/sec	84	68	37	54	40	5	65	47	11	—	—	—			
(水深 0.5m)	87	72	47	58	44	14	69	56	17	—	—	—			
PO ₄ -P ug-at/l	0.22	0.22	0.16	0.16	0.09	0.13	0.28	0.25	0.53	0.38	0.19	0.25			
NH ₄ -N ug-at/l	0.4	0.6	0.4	0.7	0.6	1.3	0.7	1.0	1.7	1.1	0.7	1.3			
NO ₂ -N ug-at/l	0.28	0.23	0.28	0.33	0.28	0.56	0.23	0.19	0.47	0.14	0.14	0.14			
NO ₃ -N ug-at/l	37.8	30.9	29.7	37.3	24.5	22.0	40.9	29.8	27.3	40.7	34.3	31.0			
DIN ug-at/l	38.5	31.7	30.4	38.2	25.4	23.9	41.8	31.0	29.5	41.9	35.1	32.4			

項目	年月日			93.8.13			93.9.13			93.11.16			備考
	st.	①	②	③	①	②	③	①	②	③			
天候		曇/晴	晴	晴	曇	小雨	小雨	曇	曇	曇			①川島橋
時刻 h.m		10 ³⁰	12 ⁰⁰	14 ³⁰	10 ³⁰	11 ⁵⁰	13 ²⁵	10 ³⁵	11 ²⁰	12 ⁴⁰			潜水橋
水かさ cm		☆	4.0	7.7	1.6	1.3	4.9	1.5	1.3	5.0			②脇町
水温 ℃		19.8	19.4	19.2	21.4	21.4	21.8	14.2	13.7	13.7			潜水橋
濁度 ppm		190	130	90	—	—	—	0.8	0.1	0.2			③角の浦
流速 cm/sec		—	—	—	—	—	—	—	—	—			潜水橋
PO ₄ -P ug-at/l		0.34	0.31	0.25	0.06	0.03	0.09	0.09	0.06	0.09			
NH ₄ -N ug-at/l		0.7	0.3	0.4	0.4	0.4	1.0	0.4	0.1	0.4			
NO ₂ -N ug-at/l		0.05	0.05	0.05	0.19	0.14	0.28	0.23	0.19	0.14			
NO ₃ -N ug-at/l		35.2	34.1	31.3	47.0	37.1	29.7	41.4	30.6	25.1			
DIN ug-at/l		36.0	34.5	31.8	47.6	37.6	31.0	42.0	30.9	25.6			

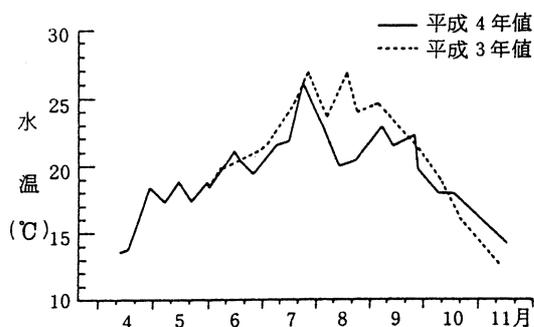


図9 放流地点の水温推移

3) 付着藻類調査

結果は表7に、沈澱量、有機物量および無機物量の推移を図10,11,12に示した。沈澱量(ml/m^2)は、全体的には多くの地点で9月が5,7月に比べ多くなっている。しかし、付着藻類量を表す有機物量(500%)は9月の地点を除き、沈澱量に反し全般的には5,7月に多く9月に少ない傾向が見られる。アユの成長に必要な藻類量は、現存量にして強熱減量で $10g/m^2$ 以上あることが望ましいと考えられている点からすると9月は少ない地点が多くみられた。無機物量は藻類以外の砂や泥に由来するものであるが、麻植中央橋、美馬中央橋等で多いことがうかがわれた。

なお、付着藻類の構成種は藍藻のホモエオスリックス(藍藻・ネンジュモ目・ヒゲモ科・ホモエオスリックス属)が主体で、その他に藍藻のユレモ、珪藻のクチビルケイソウ、フナガタケイソウ、ニツチア、アクナンテス等が若干数認められた。

表7 付着藻類調査結果

調査年月日	調査時刻	調査場所 (橋上流で数字は地点までの距離を示す)		水温 ℃	水深 cm	沈澱量 ml/m^2	湿重量 g/m^2	乾燥重量 g/m^2	乾燥 %	強熱減量%		有機物 g/m^2	無機物 g/m^2	有機/ 無機
										500C	800C			
4/5/29	10:20	角ノ浦橋	2.0km	17.1	40-50	840	104.8	33.0	31.5	37.0	37.9	12.2	20.8	0.59
	11:20	美馬中央橋	0.4	17.3	35-50	520	50.3	22.5	38.0	35.1	36.0	7.9	14.6	0.54
	13:30	穴吹橋	0.4	18.9	30-50	660	122.1	50.8	41.6	22.1	23.8	11.2	39.6	0.28
	14:27	麻植大橋	0.5	18.8	20-30	520	69.4	18.1	26.1	70.2	71.3	12.7	5.4	2.35
	15:50	一条橋	0.8	18.8	20-30	540	123.6	30.2	24.4	45.7	46.7	13.8	16.4	0.84
4/7/10	11:10	角ノ浦橋	2.0	21.6	30-40	1,450	99.8	30.6	30.7	49.0	49.7	15.0	15.6	0.96
	12:00	美馬中央橋	0.4	22.6	40-50	1,150	74.1	19.2	25.9	62.0	62.5	11.9	7.3	1.63
	13:50	穴吹橋	0.4	23.7	40-50	900	64.6	18.7	29.0	50.8	50.8	9.5	9.2	1.03
	14:20	麻植大橋	0.5	24.4	20-30	720	56.1	17.9	31.9	60.9	60.9	10.9	7.0	1.56
	15:40	一条橋	0.8	24.9	20-30	560	69.1	32.3	46.7	33.1	33.1	10.7	21.6	0.50
4/9/21	11:20	角ノ浦橋	2.0	21.8	30-40	1,420	82.7	16.1	19.5	39.1	42.2	6.3	9.8	0.64
	12:20	美馬中央橋	0.4	22.0	30-40	1,500	86.0	12.3	14.3	59.4	63.4	7.3	5.0	1.46
	13:40	穴吹橋	0.4	22.5	40	1,580	147.9	34.1	23.1	24.6	25.5	8.4	25.7	0.33
	14:40	麻植大橋	0.5	22.7	20-30	6,670	190.0	28.3	14.9	61.1	62.2	17.3	11.0	1.57
	15:30	一条橋	0.8	22.7	30	1,460	148.5	37.9	25.5	29.0	29.3	11.0	26.9	0.41

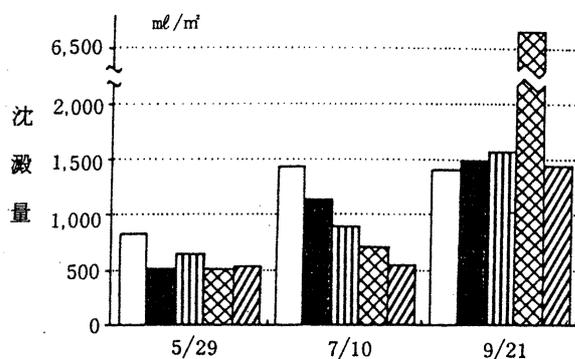


図10 各調査地点における転石付着物の沈澱量(24h静置後)の推移

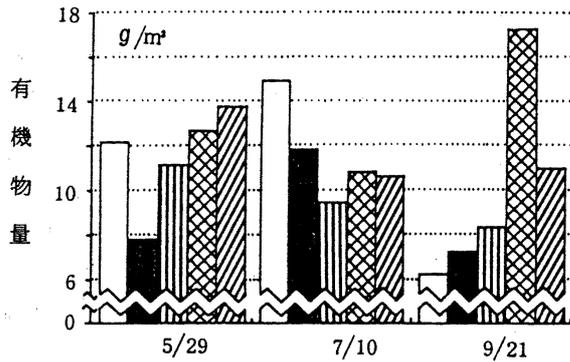


図 11 各調査地点における転石付着物の有機物量（500 度焼分）の推移

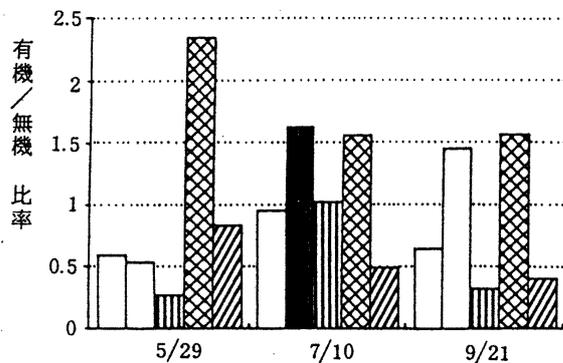


図 12 各調査地点における転石付着物の有機物量 / 無機物量の比率の推移

4 漁獲量調査

釣り漁、網漁の漁獲状況および標識放流アユの情報を得るために調査を行った。

方 法

各区の組合に、組合員への日誌記帳の依頼と回収および標識魚の情報収集をお願いする方法で行った。調査時期は釣り漁では6～9月、網漁では8～9月（20日）の間とし、記帳内容は、漁場、漁法、操業時間、漁獲量（尾数、重量）、標識魚の確認（体重、全長）のほか、天候、水かさ、濁り等である。

結 果

1) 釣り漁の結果は表8に示した。各項目ともに変動があるが総平均値からみると、月延出漁日数は6～7月には22～23日、8月には8日、9月は13日で、特に8月を除くと前年に類似しており、また、9月は他月に比べ少ない傾向がみられた。今年8月が少ないのは台風等で増水した日が多かったことによるもので、前年に比べ日数にして12日少ない。今年6～9月の総出漁日数は66日となり、前年（80日）より14日少なくなっている。

日出漁時間は6～9月には6～7時間で、9月には6時間とやや少なく、出漁日数とともに前年と同様に少なくなる状況がみられた。

表 8 釣魚の漁獲状況

月	試獲区人数	延出漁日数	出漁時間 / 日	総漁獲尾数 尾	総漁獲重量 kg	漁獲尾数 / 日	漁獲量 kg/日	大きさ g/尾
6	上流区5人	7~30	5~10	68~1,019	5.1~67.4	5~42	0.7~3.1	68~76
	平均	18	7	428	23.3	23	1.8	71
	中流区5人	23~30	7~10	321~2,168	20.7~113.8	12~64	0.8~3.8	36~72
	平均	27	8	1,117	50.4	37	2.1	56
	下流区3人	15~28	4~5	593~833	14.8~34.6	23~40	0.9~1.2	25~42
平均	22	5	695	23.3	33	1.0	33	
総平均	22	7	755	39.0	31	1.7	56	
7	上流区5人	7~28	5~10	68~678	5.1~54.7	10~34	0.7~2.8	72~81
	平均	18	8	413	34.3	22	1.8	80
	中流区5人	22~31	7~10	285~1,878	25.1~149.9	10~61	0.9~4.8	78~89
	平均	29	8	1,008	83.3	35	2.9	84
	下流区5人	18~30	3~9	485~1,233	24.8~64.5	27~49	1.0~3.4	34~81
平均	24	6	802	42.9	33	1.8	53	
総平均	23	7	741	53.5	30	2.2	73	
8	上流区4人	2~4	5~10	27~148	2.1~11.4	9~27	0.7~2.9	77~89
	平均	3	7	73	5.3	28	2.1	81
	中流区5人	3~19	5~11	82~491	5.7~43.4	12~30	1.0~2.4	70~89
	平均	11	8	238	19.7	23	1.9	81
	下流区4人	4~14	3~11	105~522	9.3~32.2	28~41	1.4~2.3	49~82
平均	10	6	320	17.7	34	1.9	55	
総平均	8	7	211	14.8	27	1.9	73	
9	上流区5人	4~22	4~8	46~568	4.1~45.7	11~27	1.0~2.4	80~106
	平均	11	6	248	20.6	20	1.7	89
	中流区4人	6~24	6~10	137~761	11.7~63.9	10~32	0.9~2.8	84~123
	平均	14	8	331	31.9	22	2.3	103
	下流区4人	4~28	4~8	184~848	15.3~67.2	24~65	1.6~5.1	58~83
平均	15	5	529	40.0	41	3.1	75	
総平均	13	6	360	30.0	27	2.3	89	

月総漁獲尾数は6~7月に741~755尾,8月に211尾,9月に360尾で,9月が6~7月の1/2程度となり,8月を除くと他月の推移は前年とほぼ類似するものであった。今年の6~9月の総漁獲尾数は前年と比べ,8月に1/3程度と少なかった以外は,各月とも100尾程度多かった。

日漁獲尾数は6~9月に27~31尾で,前年9月には19尾と少ないのに反し,今年9月は少なくなるという状況はみられなかった。

漁獲される1尾当たりの大きさは6月56g,7月73g,8月73g,9月89gで,前年の数値(6月57g,7月75g,8月80g,9月98g)と比べ,8,9月には10g程度小さくなっている。その要因については8月の台風による増水等が成長に関与しているものと考えられる。なお,大きさは漁場により異なるようであるが,大きくは前年と同様に上中流区で大きく,下流区で小さい傾向はある。

2) 網漁の結果は表9に示した。釣り漁と同様に総平均値からみると、延出漁日数は8月が8日、9月が13日で、日網(3統一組)回数は2回程度であった。網漁の出漁日数は釣り漁と同様に、前年(8月が14日、9月が20日)に比べ、13日少なかった。

月総漁獲尾数は8月には1,156尾、9月には887尾で、前年の漁獲尾数(8月1,280尾、9月832尾)と比べ、ほぼ同じで、本年は出漁日数の少ない割には漁獲尾数は多かった。

日漁獲尾数は8月には124尾、9月には59尾で、釣り漁の4.3~2.0倍程度となり、前年の漁獲尾数(8月59尾、9月56尾)、釣り漁(2.0~2.5倍程度)の数値と比較して、8月にいずれも多かった。

本年の網漁は、前年と比較して8、9月には台風等もあり降水量が多く増水した日が多いために、網漁の出漁日数も少なかったと考えられたが、出漁日数の割に漁獲尾数が多いのは、増水で釣り漁が少なかった量が網漁にまわり、増水が幸いしてまとまって漁獲されたとも思われるが明らかではない。

表9 網漁の漁獲状況

月	試験区人数	延出漁日数	出漁時間/日	網回数/日	総漁獲尾数尾	総漁獲重量kg	漁獲尾数/日	漁獲量kg/日	大きさg/尾
8	上流区5人	2~11	4~7	2~3	248~813	23.0~66.8	58~173	5.1~16.6	88~92
	平均	6	6	2	384	35.0	100	9.0	90
	中流区2人	4~8	3~6	2~3	639~858	79.9~89.2	143~176	15.0~20.0	106~114
	平均	6	5	3	779	84.6	160	17.5	110
	下流区3人	7~26	2~4	1	498~6,676	43.6~406.4	71~263	8.2~10.2	82~87
平均	14	3	1	2,893	176.0	142	9.8	76	
総平均	8	4	2	1,156	89.7	124	10.9	89	
9	上流区5人	6~19	2~6	1~2	88~845	7.2~64.4	18~62	1.4~4.8	78~109
	平均	12	4	2	417	38.3	32	3.0	93
	中流区1人	18	3	3	1,014	116.7	66	6.4	114
	平均	6	3	3	1,014	116.7	66	6.4	114
	下流区3人	12~19	2~6	1~2	540~2,830	71.8~258.0	45~149	6.0~13.6	87~133
平均	16	3	1	1,828	143.9	103	9.1	97	
総平均	13	3	2	887	82.1	69	6.4	96	

5 漁場利用実態調査

前年度に引き続き、試験区における釣り漁の漁場および釣り人口(陸釣、船釣)の季節的な推移を知るとともに、釣り漁の漁獲量を想定するための一つ的手段として行った。

方 法

車で河川の堤防上を日中に下流から上流に走行し、試験区の各漁場が観察できる所定の場所を決めて双眼鏡を用い釣り人を計数する方法で行った。走行時刻は主に下流区では午前中に、中流および上流区では午後に行った。観察日は、平日、土日、祭日を含めて実施した。

結 果

観察が十分できない場所、夜間に漁をする人、漁場の移動、出入り等の問題もあるが、観察した結果を

取りまとめた。

1) 試験区の今年および前年の釣り人口の季節的な推移

試験区全区における釣り人の推移を図 13 に示した。今年 6 月 1 日(解禁日:月曜日,晴)は 510 人,2 日は 185 人,前年の 6 月 1 日(解禁日:土曜日,晴)で 464 人,2 日(日曜日,小雨)は 301 人であった。解禁の 2 日について比較すると,本年(695 人)は平日でもあり前年(765 人)より少なかった。両年の全観察数値(平日,土日,祭日,盆時期等)について,釣り人数(y),解禁後の日数(x)として相関関係($Y = 393 - 2.3X$ $r = 0.7$)から平均的にみると,6 月は 380 人/日,7 月 280 人,8 月 220 人,9 月 150 人,10 月 80 人程度と推定される。

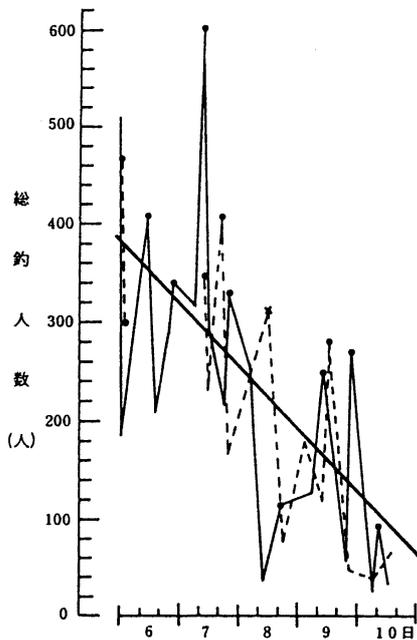


図 13 試験区における釣り人口の季節変化
(破線:平成3年,実線:平成4年)
:土・日・祭日,x:盆

2) 上流・中流・下流区における釣り人口の季節的な推移

今年および前年の各区における釣り人の季節的な変化を図 14 に示した。釣り人の推移には変動はあるが,両年ともほぼ類似した推移がみられ,全体として 6~8 月は上流区ほど釣り人が多く,9~10 月は上流および中流区で少なく下流区で増加する傾向がある。このことはアユ漁がアユの生態的な動きに合わせ変化していく様子が見られる。

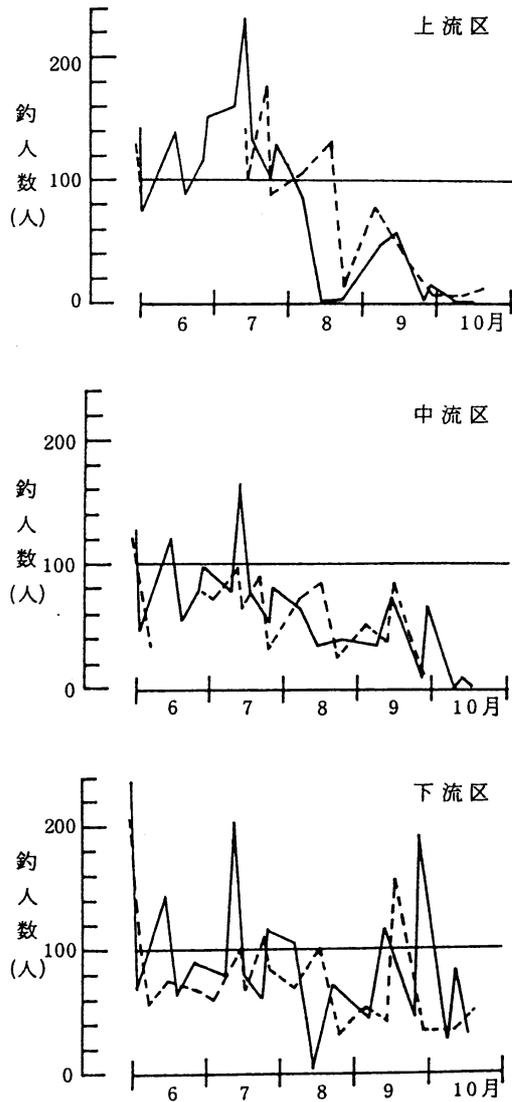


図 14 各区における釣人口の季節変化
(破線：平成3年,実線：平成4年)

3) 釣り人口の季節的な陸釣りと船釣りの推移

今年の各区の状況を図 15 に示した。各区の陸釣りの平均的比率は,上流区 52%,中流区 58%,下流区 75%で,前年値 53%,53%,73%と類似しており,上流および中流区では陸釣り船釣りはほぼ同数に近いが,下流区では陸釣りが主体となっている。一方,休日は全区ともに陸釣り人口が増加する傾向が窺われる。なお,各区とも漁場の利用密度については高低はあるが,漁場は一定しているようである。

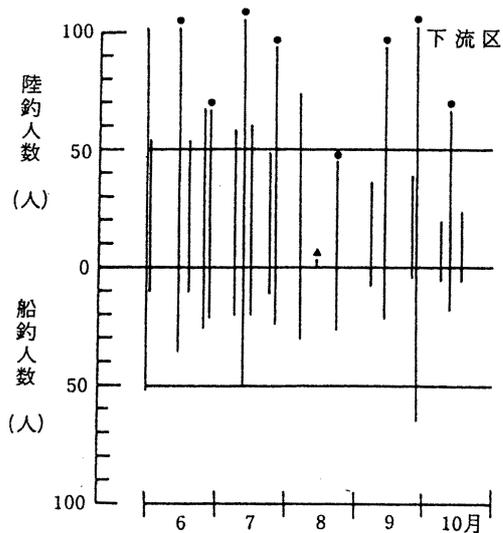
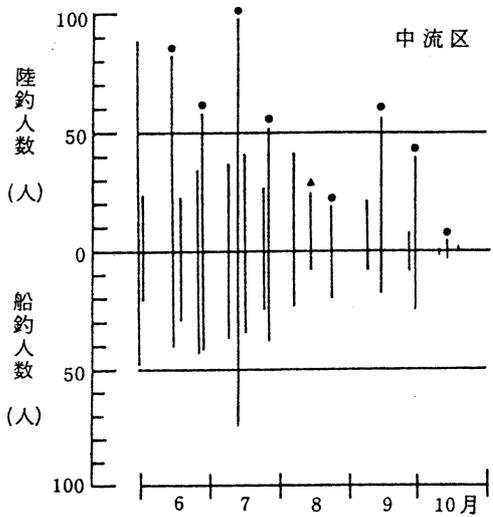
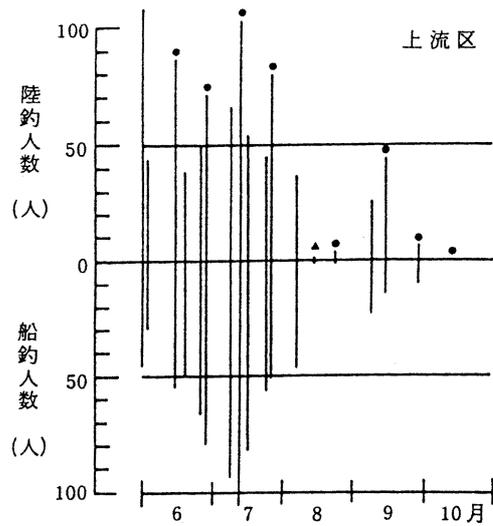


図 15 各区における釣人口の季節変化
(○ : 土・日・祭日, × : 盆)

6 吉野川第十樋門における遡上稚アユ調査

遡上時期の水温,体長組成,ふ化日の推定等の調査を行った。

方 法

1) 遡上時期の水温

第十樋門の水温は稚アユ採捕時に測定し,河口沖水温は海洋観測資料,また,河口水温(吉野川大橋)については環境管理課資料によった。いずれも月1回の調査による表層水温である。

2) 遡上稚アユの体長組成

第十樋門で遡上する稚アユを3月下旬から5月にかけてタモ網で採捕し,保冷して持ち帰り測定した。

3) 遡上稚アユのふ化日の推定

耳石をスライドガラスにボンドで抱埋して研磨した後,顕微鏡下で,核から耳石周辺にかけて日輪を計測した。

結 果

1) 遡上時期の水温

遡上時期の河口沖,河口および第十樋門の水温推移を図16に示した。河口沖および河口の1月から3月の冬期水温は前年と比べ高めで,また,同水温を示した時期(前年,3月上旬)もやや早かったと考えられる。このことが遡上と関係するのかわかではないが,第十樋門では稚アユの遡上が前年(3月下旬,水温10.5~12.5)より2週間早い3月10日頃からみられた。なお,組合資料によると遡上には変動があるが4月上旬および5月中旬に多く,4月は水温が高めに移行した時期に多いようである。

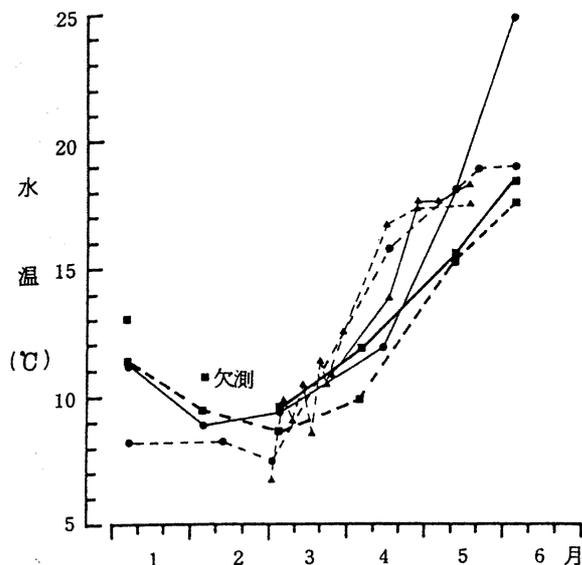


図16 稚アユ遡上時期の各地先の水温

- 吉野川河口北岸沖 3 km の表面水温
- 吉野川橋(河口より上流 3.2 km) の表面水温
- ▲ 第十樋門(河口より上流 25 km) の表面水温

2) 遡上稚アユの体長組成

今年および前年の体長組成の推移を図 17 に示したように、両年ともに時期を追うごとに小型化する傾向はあるが、今年は前年と比べ特に 4 月以降小型化している状況がみられた。このことは、遡上時期が前年度（3 月下旬）より 2 週間早いこともあり、この時期に大きいものが遡上し、時期的なずれによるものと思われる。

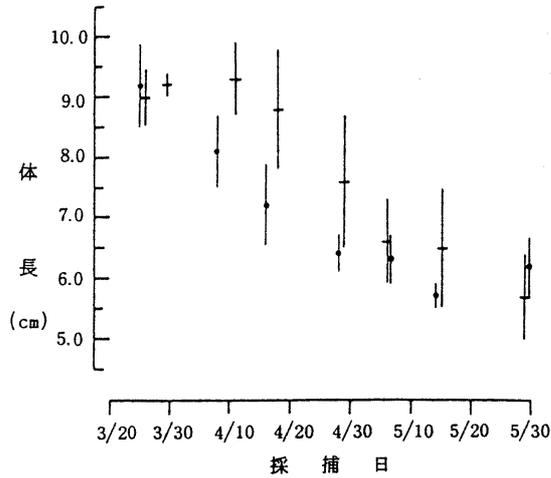


図 17 採捕日と体長組成

(+ : 平成 3 年, † : 平成 4 年)
平均と標準偏差値

3) 遡上稚アユの推定ふ化日

採捕日と推定ふ化日との関係を図 18 に示した。ふ化日は両年を通じ、全体的には 10 月始めから 11 月末で、早く生まれた個体ほど早く遡上して採捕され、また、体長が大きい傾向がみられる。今年度と前年度ふ化日についてみると、今年度がやや遅れている傾向はある。

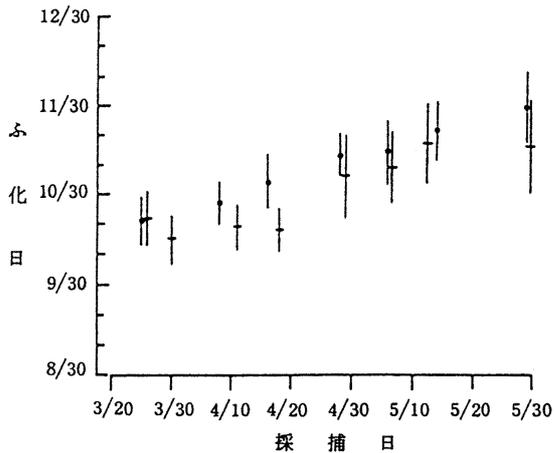


図 18 採捕日とふ化日

(+ : 平成 3 年, † : 平成 4 年)
平均と標準偏差値

7 各漁場における各アユの分布状況について

放流アユ（人工産、湖産）や海産アユの分布状況を知るために、横列鱗数および初期日輪について検討した。

方 法

横列鱗数の計測ベースには、前年と同様に吉野川に放流される人工産および湖産種苗と第十樋門の遡上稚アユを海産として用いた。計測部位は便宜上、背鰭中央5～6条から側線上部までの鱗数とした。漁場の使用サンプル魚は、6～9月には各区から、10月には下流区で漁獲されたアユのなかから各30尾程度を収集し、凍結保存した試料について解凍後、横列鱗数、耳石の初期日輪、体長等を計測した。

なお、ベースに用いた各アユの横列鱗数は、前年と同様に海産で多く人工産で少ない傾向があり両者間の区別は可能であるが、3者間では鱗数のピークは異なるが、湖産は人工産、海産に重複し合い3者間の個体識別は容易でないようである。今回、前年と同様に放流後および遡上後に鱗数の変化が少ないものとし、また、人工産と湖産は鱗数16以下のものについて耳石の初期日輪の状況（人工産が湖産に比べ、特に密であること）から判別し、湖産と海産と重なる鱗数17は前年には両者に等配分したが、不明の項に一括した。また、今年ベースとなる放流湖産のうちには、海産の鱗数とほぼ同鱗数ものが確認され、湖産放流量の2割程度混在していると思われるが補正はしていない。

表 10 各漁場における各アユの分布

水域名	下 流 区								中 流 区								上 流 区							
	柿原下地先				宇地先				貞光地先				中島地先				角ノ浦地先				昼間地先			
漁獲日	6月中旬								6月中旬								6月中旬							
検体数	42				34				36				26				30				23			
種 類	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明
個体数	0	14	23	5	4	9	17	4	6	5	24	+1	2	4	17	3	1	16	10	2+1	1	14	6	2
%	0	33.3	54.8	11.9	11.8	26.5	50.0	11.8	16.7	13.9	66.7	2.8	7.7	15.4	65.4	11.5	3.3	53.3	33.3	10.0	4.3	60.9	26.1	8.6
漁獲日	7月中旬								7月下旬								7月中下旬							
検体数	38				40				30				28				29				26			
種 類	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明
個体数	1	2	32	2+1	8	6	21	2+3	3	3	22	1+1	6	9	11	1+1	2	19	7	1	4	15	6	1
%	2.6	5.3	84.2	7.9	20.0	15.0	52.5	12.5	10.0	10.0	73.3	6.7	21.4	32.1	39.3	7.2	6.9	65.5	24.1	3.4	15.4	57.6	23.1	3.8
漁獲日	9月上旬								9月上旬								9月上旬							
検体数	36				33				30				27				30				12			
種 類	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明
個体数	1	5	28	1+1	4	12	13	3+1	1	7	22	0	0	10	15	1+1	1	15	13	1	0	4	4	4
%	2.8	13.9	77.8	5.6	12.1	36.4	39.4	12.1	3.3	23.3	73.3	0	0	37.0	55.6	7.4	3.3	50.0	43.3	3.3	0	33.3	33.3	33.3
漁獲日	10月中旬								(不明：鱗数17の個体数と+数値は欠測個体数を示す)															
検体数	20																							
種 類	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明																
個体数	1	2	14	3																				
%	5.0	10.0	70.0	15.0																				

結 果

結果は表 10 に示した。各アユの組成比率は、6 月には人工産は 0.0～16.7% (平均 7.3%)、湖産 13.9～60.9% (平均 33.9%)、海産 26.1～66.7% (平均 51.6%) で、前年値 (平均 11.7%、37.2%、49.4%) と良く似た数値がみられた。

各アユの比率から分布をみると、上流区では湖産、中下流区では海産がそれぞれ主体となっている。7 月には人工産は 2.6～21.4% (平均 12.7%)、湖産 5.3～65.5% (平均 30.9%)、海産 23.1～84.2% (平均 49.4%) でほぼ 6 月と類似するが、やや湖産が減り人工産が多くなっている。分布は概ね上中流区で海産が減少し湖産が、中下流区では湖産が減少し海産が多くなる傾向はみられる。9 月には人工産は 0.0～12.1% (平均 3.6%)、湖産 13.9～50.0% (平均 32.3%)、海産 33.3～77.8% (平均 53.8%) で、6、7 月とも組成比はほぼ同じであるが、人工産が減少している。分布は 7 月とややことにし上中流区で湖産が減少して海産が、中下流区では湖産が多くなる状況がみられる。10 月は下流区で前年と同様に海産が主体となっている。全体として組成比率は前年と良く似た傾向がみられる。一方、分布については前年 6、8 月には中下流区ではあまり変動はなかったが、8 月に特に上流区で湖産が減少して人工産、海産の比率が高くなる傾向がみられており、本年も上流区で 9 月上旬には湖産が減少している傾向はみられる。8 月時の増水がこれらの分布に関与していると思われるが明かではない。

これまでの結果については、調査を継続するなかで検討を重ねて行きたいと考えている。

なお、この調査を行うにあたり、吉野川関係漁業協同組合および組合員の方々並びに吉野川漁業協同組合連合会に御協力を賜りましたこと厚くお礼申し上げます。