

河川生産力有効利用調査

北角 至・高木俊佑・酒井基介・宮田 匠

はしがき

平成7年度から吉野川におけるアユ資源の保護対策及びその有効利用を図るための基礎資料を得ることを目的にアユ稚仔の遡上及び流下の実態調査及び漁獲量調査等を実施しおり、9年度の結果の概要について報告する。

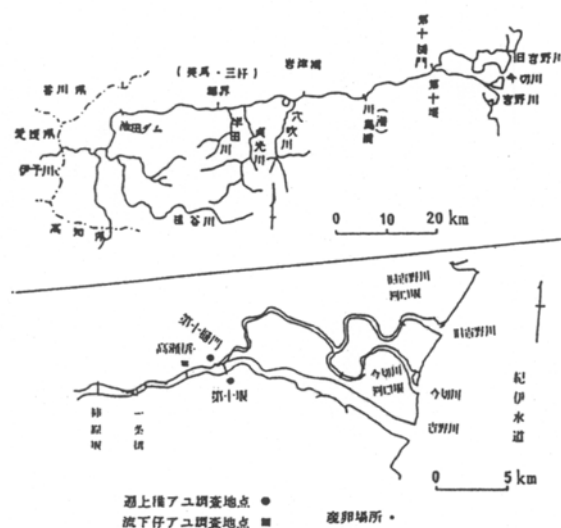


図1 吉野川の流域（上図）及び調査場所（下図）

1 調査河川の概況

調査対象とした吉野川は図1（上図）に示したように、県北部を東流し紀伊水道に注ぐ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3,653 km²、総流程635.4 km、幹川の流程は192.8 km、勾配は9.8/1,000で、徳島県内では108.2 kmとなっている。なお、上流の池田ダム（魚道施設あり）から下流の第十堰（固定堰、魚道施設あり）までは65.9 kmで、この間、第十堰の上流7.5 kmに柿原堰（固定堰、魚道施設あり）が存在する以外、ダムまでは堰等はない。第十堰（下図）は河口より14.5 kmに位置し、その上流から分流する旧吉野川第十樋門は旧吉野川の河口から25 km位置している。また、第十樋門の下流には旧吉野川河口堰（河口から3.7 km）と今切川河口堰（河口から8.0 km）がある。流量は分流する旧吉野川で多く、第十堰へは少ない。

2 稚アユの遡上調査

稚アユの遡上時期、量、魚体測定及び水質環境等の調査を行った。

方 法

調査場所は図 1（下図）に示した第十樋門の魚道（階段状、幅 7～4.9m、長さ 15m）及び第十堰の魚道（階段状、北岸寄り幅 6m、長さ 54m² 基並列と中央寄り幅 3m、長さ 58m¹ 基）で、平成 9 年 4 月上旬から 5 月下旬にかけて旬 3 回の目視調査（1 日：10、13、15 時：計数各時 30 分間）を実施した。稚アユは樋門及び堰でタモ網で採捕し魚体測定後、アルコール保存し耳石を抽出して日輪査定に供した。水質環境については水温測定、濁度、栄養塩等の分析を行った。なお、気象資料は徳島気象台資料を用いた。

結 果

- 1) 遡上時期（3 月下旬～5 月下旬）の気象状況は図 2 に示した。気温は平年値と比較して、本年、4 月上旬及び 5 月上中に 2 前後高く、5 月下旬にやや低いほかは平年並みで、降水量は 3 月下旬に多く、4 月中旬及び 5 月下旬に少なかった。魚道の表面水温（10 時）は樋門（図 3）では 4 月は 10.0～17.5、5 月は 18.0～21.0、堰（図 4）では 4 月は 6.0～18.0、5 月は 18.0～28.0 で、特に堰では 4 月上旬に低い傾向がみられた。

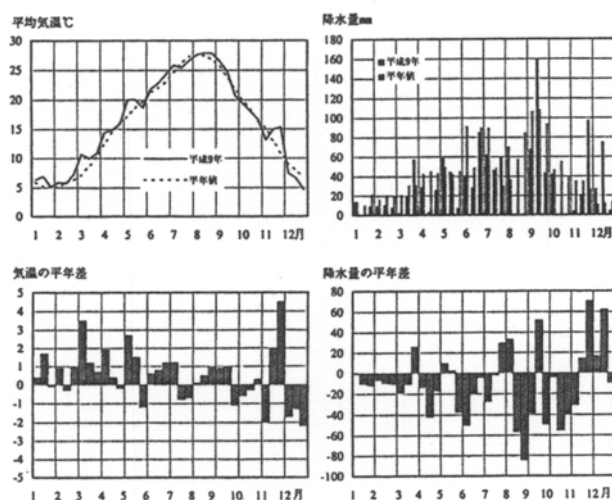


図 2 平成 9 年の旬平均気温及び旬降水量と平年値（上図）及び平年差（下図）

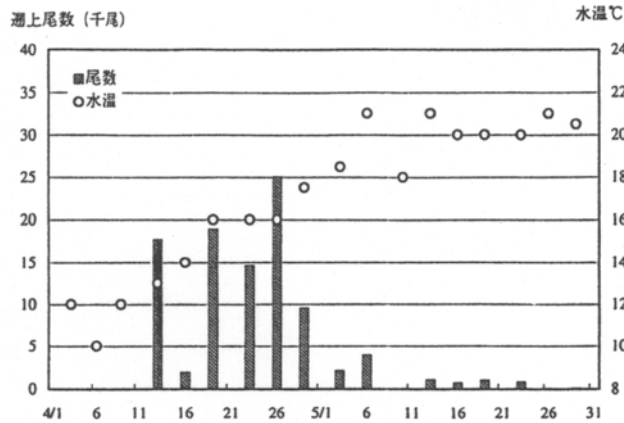


図3 第十樋門における稚アユの遡上状況

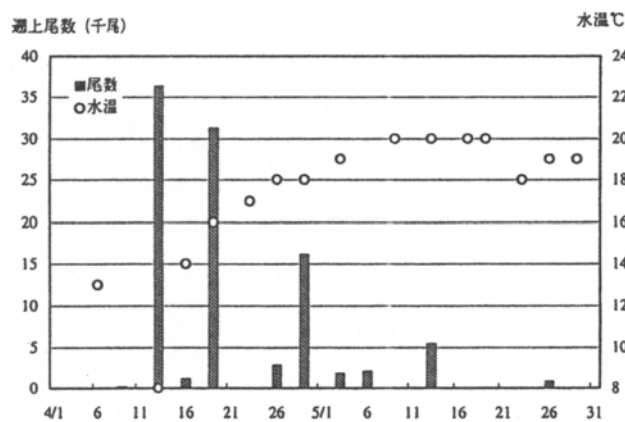


図4 第十堰における稚アユの遡上状況

- 2) 遡上時期は3月下旬から5月下旬で、4、5月の調査日の稚アユの遡上状況は図3、4に示した。本年の遡上の多い時期は、樋門及び堰ともに4月中下旬で、前年の4月下旬から5月上旬と較べると、遡上の多い時期が一句早い時期にみられた。いずれも出水後の平水時に多くなる傾向がみられる。遡上には、水量（増水・平水・濁水）が大きく関与し、また、日変化も激しいことのほか、樋門ではゲート壁きわの遡上、堰で口潮汐との関係や堰越流時にも堰斜面の遡上等もあり、量的な把握は困難であるが前年並で少ない年と思われる。
- 3) 稚アユの魚体測定結果は表1に示した。採集時期および量ともに極めて少ないが、概ね魚体の大きさおよび耳石の日輪査定から推定されるふ化日は例年（10月中旬から11月上旬）と類似するものであった。

表1 平成9年樋門及び堰の稚アユ魚体測定結果及び推定ふ化日

場所	採集日 月日	採集 尾数	体長 cm	体重 g	ふ化日 ±標準偏差
樋門	4月24日	25	6.1±0.47	2.6±0.57	11月04日±08日
	5月12日	11	5.5±0.31	2.0±0.44	10月29日±09日
堰	5月12日	25	5.6±0.52	2.2±0.53	10月25日±10日

2 流下仔アユ調査

仔アユの流下時期，量，魚体測定仔アユの大きさ及び水質環境等の調査を行った。

方 法

調査場所は高瀬橋（図 1 下図）の潜水橋で，10 月上旬から 12 月上旬の間，概ね各旬毎に 1 回実施した。高瀬橋は第十堰の上流約 3 km の位置にあり，主な産卵場は高瀬橋の上流 1.2 km から 5.6 km までの範囲に分布し，例年，一条橋（高瀬橋から上流 3.5 km）上では人工産卵場が造成されている。

調査は，前年と同様に通常調査を 22 時から 03 時の間，1 時間毎の調査とし，24 時間調査は実施しなかった。仔アユの採集は，各調査地点（図 5）でプランクトンネット（口径 40×30cm，側長 180cm，網地 GG54）を使用し，各時刻に B 地点では各層，A 及び C 地点では 1 層について，各層 2 分間の採集を順次行った。仔アユの採集以外には水温，測深及び流速等の測定を行った。

仔アユ尾数の算出については，調査日の時間当たりの流下数は A・B・C 地点の測深から各地点の流下断面積を求め，各層の値に，各流下断面積 / 採集ネット口面積を倍数して算出した。なお，各時刻の無採集層は，A・B・C 地点をもとに比例配分して求めた。調査日の 1 日当たりの流下数は，通常調査（22～03 時：6 時間）の採集尾数が日の約 7 割に当たるとして流下数を算出した。調査日以外の日の引き伸ばし方法は，調査日から調査日の間は直線的变化するものとして算出した。流下総数は調査開始日から終了時までの概数値とした。

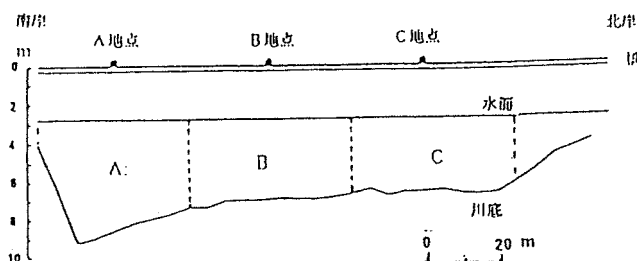


図 5 高瀬橋の調査地点

結 果

- 1) 流下時期（10～12 月）の気象状況は図 2 に示した。気温は平年値と比べ，10 月は平年並で，11 月上旬に 2 低く，中下旬には 2～4 高く，12 月には 2 低めに推移し，降水量は 10 月中旬から 11 月上旬には雨はほとんどなく，特に 11 月下旬及び 12 月中旬には平年の約 3 倍から 5 倍と多い年となっている。なお，特に 11 月下旬は池田ダムの放水量は多く，12 月上中旬までみられた。B 地点の表面水温は 10 月 18.3～18.8 ，11 月 14.7～16.0 ，12 月は 9.9 で，7，8 年は順調な水温降下が見られたのに反し，10 月では 1 低めで 11 月には類似するもやや不安定であった。B 地点の水深は平均 3.9m，流速（表面）は故障で欠測もあるが，全体的に水量が多い状況もあり，7，8 年の平均 10.7cm/秒を越えるものであった。

2) 仔アユの時期別流下状況を図6に示した。流下は、10月上旬にみられ、10月下旬から11月上旬にゆるやかなピーク(約3,000万尾)がみられたが、その後減少し12月上旬にはほとんどみられなかった。流下開始時期は概ね9月下旬、終了時期は12月上旬で、流下盛期は10月下旬から11月上旬で、総流下数は約10億尾強と推定される。なお、8年の流下状況は、流下時期は10月上旬～12月中旬で、盛期が10月中旬(約9,000万尾)で、総流下数は約13億尾強と推定されており、また、7年は流下時期は9月下旬～12月下旬で、盛期が11月中旬(約7,000万尾)で総流下数約16億尾等がみられている。調査回数は少ないが、いずれも単峰型であり、盛期時期のずれ、9年は7,8年と比較して水量が全般的に多く、堰から河口域に出た仔アユも多いと考えられ、また、沿岸水温も高い傾向もあり、このことが今年の遡上にどのように影響するか注視したいとおもわれる。

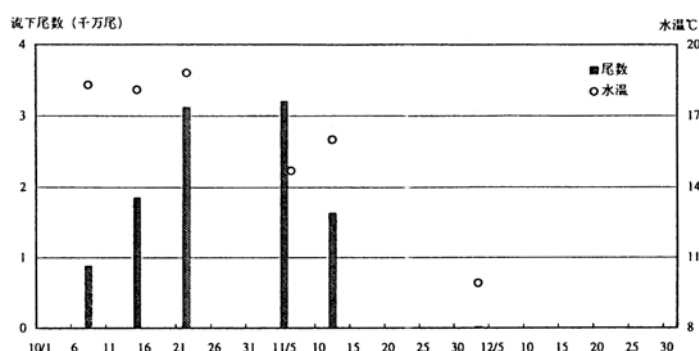


図6 仔アユの時期別流下状況

3) 通常調査(22時～03時)の時刻別流下状況を図7に示した。各時期の流下のピークは、10月には23時、02時頃、11月には24時、02時頃、12月は01時頃で、前年度と同様に概ね23時から02時頃にみられ、やや後方にずれる傾向がみられた。アユの出現数は調査場所と産卵場からの距離や流速等が関係しているように考えられる。

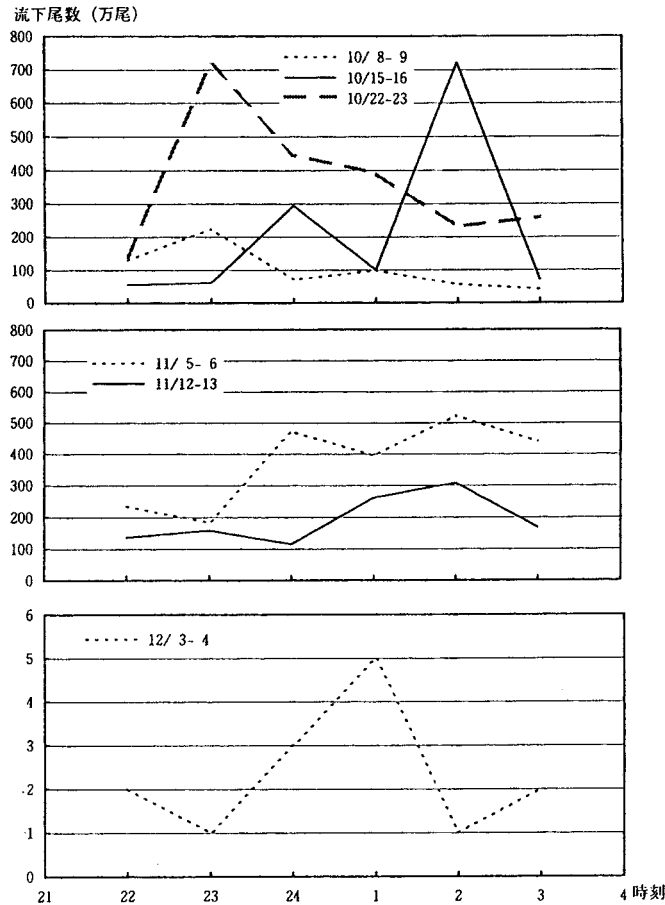


図7 仔アユの時期別流下状況

3 漁獲量調査

釣り漁，網漁の漁獲状況を得るために調査を行った。

方 法

池田ダムから第十堰の本流域を上流区（池田ダム～三好・美馬郡界）中流区（三好・美馬郡界～岩津）下流区（岩津～第十堰）の3区に分け，各区の組合に，組合員への日誌記帳の依頼と回収や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月～9月20日の間とした。記帳内容は，漁場，漁法，操業時間，漁獲尾数（尾数，重量）のほか，天候，水かさ，濁り等である。

結 果

- 1) 調査時期（6～9月）の気象状況は図2に示したように，気温は平年値と比較して6月～7月上旬及び8月下旬～9月中旬に1程度高目で，7月中下旬及び9月下旬にはやや低目に推移し，降水量では7月下旬～8月上旬及び9月中旬に多いほかは少ない傾向がみられた。一方，河川状況は水かさが多く濁りの強い時期が6月下旬に数日，7月には月上旬前半，中旬，下旬後半，8月に

は上旬後半から中旬，9月には上旬後半，中旬後半から下旬前半と，7月以降9月にかけて増水や濁りが例年になく長期にみられた。8年には6月上旬及び7月上旬の早い時期に各1週間程度みられるも，8，9月は全体的に少ない状態であった。

2) 釣り漁の結果は表2に示した。各項目について各月の総計の平均値からみると，

月延出漁日数/人は，6月に20日，7月に16日，8月に18日，9月に13日で，6月から9月の総出漁日数は67日であった。本年は，8，7年（各68日），6年（62日），5年（55日），4年（66日）と較べ，ここ3年及び4年と類似し多い年となっている。

日出漁時間/人は，概ね5から6時間程度である。

月漁獲尾数/人は，6～7月には401～228尾，8～9月には243～140尾で，6月から9月の総漁獲尾数は1,012尾となり，8年（951尾），7年（1,439尾），6年（1,582尾），5年（1,742尾），4年（2,067尾）と較べ，8年と類似して少なく，出漁日数からも特に漁獲の少ない年となっていることが窺われる。

日漁獲尾数/人は，6～7月には20～14尾，8～9月には13～9尾となり，前半の6月に多い状況がみられる。

表2 平成9年度釣漁の漁獲状況

月	試験区	延日数	出漁時間/日	総漁獲尾数	総漁獲量 kg	漁獲尾数 /日	漁獲量 kg/日	大きさ g/尾
6	上流区 5人	14~25	3~8	89~595	5.2~30.5	6~37	0.3~1.9	51~66
	平均	17	6	278	15.3	16	0.9	58
	中流区 5人	21~27	2~10	289~837	12.9~54.8	12~32	0.5~2.1	36~66
	平均	25	7	555	31.6	23	1.2	58
	下流区 4人	8~26	3~7	227~499	13.0~32.7	11~29	0.6~1.6	40~76
平均	18	5	361	20.3	22	1.2	57	
平均	20	6	401	21.8	20	1.1	57	
7	上流区 5人	5~17	4~10	50~235	2.9~20.1	6~16	0.3~1.3	57~86
	平均	12	6	134	10.0	11	0.8	69
	中流区 5人	9~29	2~9	103~453	7.5~31.8	5~24	0.4~1.7	69~95
	平均	17	6	264	22.4	16	1.2	77
	下流区 4人	12~28	3~7	172~432	9.3~32.7	8~24	0.3~1.5	41~76
平均	20	4	301	10.0	16	1.0	60	
平均	16	5	228	16.6	14	1.0	69	
8	上流区 5人	5~23	4~7	36~292	3.5~24.2	6~13	0.5~1.2	78~136
	平均	17	6	166	15.7	9	0.9	97
	中流区 5人	5~26	4~8	73~755	7.8~68.7	11~38	0.8~3.4	67~121
	平均	16	7	304	26.6	18	1.7	93
	下流区 4人	15~23	2~7	120~432	7.3~32.7	5~20	0.3~1.5	61~76
平均	20	4	264	19.0	13	0.9	70	
平均	18	5	243	20.1	13	1.2	87	
9	上流区 5人	5~11	4~7	24~146	2.6~14.3	5~13	0.4~1.3	93~138
	平均	8	5	75	7.7	8	0.8	110
	中流区 3人	4~20	2~7	15~142	1.9~12.1	4~9	0.5~0.6	85~125
	平均	9	5	64	7.0	7	0.6	105
	下流区 4人	15~26	2~7	140~396	12.2~38.8	5~18	0.5~1.7	81~98
平均	21	4	279	24.7	14	1.2	87	
平均	13	5	140	13.8	9	0.9	101	
6-9月平均計		67	※5	1012	72.3	※14	※1.1	※79

※6-9月平均計の平均である

1尾当たりの大きさは、本年は、8年の6月56g、7月69g、8月89gと類似するも、9月120gに対し101gと20g小さくなっている。なお、7年の大きかった年と較べると6~9月にかけて10g程度小さい傾向がみられるも、ここ数年は大きい傾向にある。

3) 網漁の結果は表3に示した。釣り漁と同様に各月の総計の平均値からみると、

月延出漁日数/人は、8月に14日、9月に6日で、8~9月の総出漁日数は20日となり、本年は、8年(22日)、7年(32日)、6年(34日)、5年(23日)、4年(21日)からみて少ない年となっている。

日網(3統一組)回数/人は、2回程度であった。

月漁獲尾数/人は、8月に715尾、9月に370尾で、8、9月の総漁獲尾数は1,085尾となり、本年は、8年(943尾)、7年(1,949尾)、6年(2,605尾)、5年(1,265尾)、4年(2,045尾)と較べ、ここ量的には8年について少ないことが窺える。

日漁獲尾数/人は、8月に45尾、9月に55尾で、8年の8月61尾、9月28尾と較べると月による変化は少ない。網漁は釣り漁と比較して1日当たりの漁獲倍率は8月に3.5倍、9月6.1倍となっており、8年の8月5.5倍、9月2.8倍からみて、本年は8月低、9月高とことにしている。

1尾当たりの大きさは、本年8月に92g、9月に97gで、8年(8月104g、9月127g)、7年(8

月 99g, 9月 97g) とここ 3 年は気象条件が異常であった 5, 6 年と較べて各月ともに 20g 程度大きい傾向がみられる。一方, 網漁と釣り漁の同時期の魚体の大きさは全体的には網漁のものが例年やや大きい傾向がみられも, 本年は各漁とも類似した状況がみられた。なお, 本年の漁は全体として, 釣り漁・網漁ともに 8 年に続き低調な年となっている。

表 3 平成 9 年度網漁の漁獲状況

月	試験区	延日数	出漁時間/日	網回数/日	総漁獲尾数	総漁獲量 kg	漁獲尾数/日	漁獲量 kg/日	大きさ g/尾
8	上流区 5人	11~19	2~8	1~4	233~688	23.9~70.4	17~53	1.6~4.2	79~110
	平均	15	5	2	443	42.6	29	2.8	97
	中流区 4人	6~11	2~6	1~5	121~1323	10~143.3	13~120	1.7~13.0	74~114
	平均	8	4	3	437	53.7	46	5.6	101
8	下流区 4人	16~27	3~5	1~2	374~3426	24.5~130	19~127	0.9~8.1	67~93
	平均	21	4	2	1403	52.1	64	2.9	76
平均		14	4	2	715	49.0	45	3.7	92
9	上流区 5人	4~10	1~6	1~6	72~306	4.1~36.6	18~31	1.0~3.7	57~120
	平均	7	3	2	148	15.7	21	2.1	96
	中流区 4人	1~7	2~4	1~3	23~1007	1.9~110.2	8~144	0.7~15.7	68~131
	平均	3	3	2	275	30.0	50	5.3	101
9	下流区 4人	1~17	2~5	1~2	200~2046	20.0~135.4	23~200	2.0~20.0	66~115
	平均	9	4	2	743	58.2	101	9.3	93
平均		6	3	2	370	33.1	55	5.3	97
8-9月平均計		20	※4	※2	1085	82.1	※50	※4.5	※95

※8-9月平均計の平均である。

4 漁場における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, 横列輪数について検討した。

方 法

横列輪数の計測ベースには, これまでと同様に吉野川に放流される人工産及び湖産種苗と第十樋門の遡上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 条から測線上部までの鱗数とした。漁場の使用サンプル魚は 6月に全域の 6箇所で漁獲されたアユのなかから各 30尾程度を採集し, 凍結保存した試料について解凍後, 横列鱗数, 魚体測定を行った。なお, これまで人工産と湖産は鱗数が 16 以下ものについては初期日鱗から識別をしてきたが, 今回は初期日鱗の測定を行っていないことから人工産を湖産に含め, 鱗数による識別を行った。また, 湖産と海産と重なる鱗数 17 については不明とした。

結 果

結果は表 4 に示した。アユの組成比率及び分布は下記のものであった。

6 月は全体として, 人工産+湖産は 20.0~83.3(平均 60.5%), 海産は 17.7~80.0(平均 39.3%) で, 8 年の人工産は 0.0~10.0%(平均 2.8%), 湖産は 50~96.7%(平均 63.9%), 海産は 3.3~72.7%(平均 30.3%) と較べて, 海産の比率が例年と比較して 8 年にかなり低く推移したに反し多くなっている状況がみられる。なお, 人工産の比率については数値が得られていないが, 放流量に変動はないことや種苗を大きくして放流する方向にあること等から, 放流尾数としては少なく 8 年並み前後でないか

と考えられる。

アユの比率からみた分布は表に示したように、海産は下流域で多く、中上流域で少ない傾向にあるが、8年は下流区及び中流区でも少ない状況があり本年とはややことにしている状況がみられた。このことはアユの遡上量やその時期の流量が関与していると思われた。

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

表4 平成9年漁場における各アユの分布

水域名	上流区							
漁場	角ノ浦地先				昼間地先			
漁獲日	6月中旬後半				6月下旬前半			
検体数	30				25			
種類	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明
個体数	—	24	6	0	—	19	6	0
%	—	80.0	20.0	0.0	—	76.0	24.0	0.0
水域名	中流区							
漁場	貞光地先				中島地先			
漁獲日	6月下旬前半				6月上旬			
検体数	42				30			
種類	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明
個体数	—	31	10	1	—	25	5	0
%	—	73.8	23.8	2.4	—	83.3	17.7	0.0
水域名	下流区							
漁場	柿原堰下地先				麻植大橋地先			
漁獲日	6月中旬後半～下旬前半				6月中旬			
検体数	30				30			
種類	人工	湖産	海産	不明	人工	湖産	海産	不明
個体数	—	6	24	0	—	9	21	0
%	—	20.0	80.0	0.0	—	30.0	70.0	0.0