

河川水域水産資源管理対策事業

—高津川アユ沿岸調査—

後藤悦郎・三浦常廣・森山 勝

アユ稚仔魚の海洋での生態については太平洋側の他県においては多くの報告があるが、本県を含む日本海側ではほとんど報告がない。このため本県沿岸においてアユ稚仔魚の生残に関与している要因を解明し、アユ資源の増大を計ることを目的として高津川周辺において海洋でのアユ稚魚の生態調査を実施した。

海洋でのアユ稚仔魚生息量の推測により翌年の稚魚遡上量を予測することが可能であれば、より効率的な稚魚放流も可能となる。今年度は、昨年度に引き続き冬季のアユ稚仔魚の採集方法について検討を加え、採集された稚魚について成長やふ化日の推定を行った。さらに高津川の東隣、河口距離にして1.5kmの所に益田川があるが、アユについては両河川で資源を共有していると思われるため、益田川の産卵状況を把握するために高津川と同一日に調査を行って比較した。その結果は文章の後半に記述する。

なお、稚魚の採捕をはじめ諸々協力していただいた高津川漁業協同組合の石川組合長、田中課長に感謝します。

材料及び方法

高津川で実施した流下仔魚調査及び沿岸アユ調査の調査場所を図1に示した。調査は高津川周辺の砂浜の海岸および漁港、河口内で行った。飯浦港、小浜港、大浜港はいずれも小規模な漁港である。また、持石海岸、高津川河口外左岸、高津川河口外右岸は外洋に面した砂浜であり、土田浜は湾奥で冬の北西季節風の影響を受けにくい比較的静穏な砂浜である。

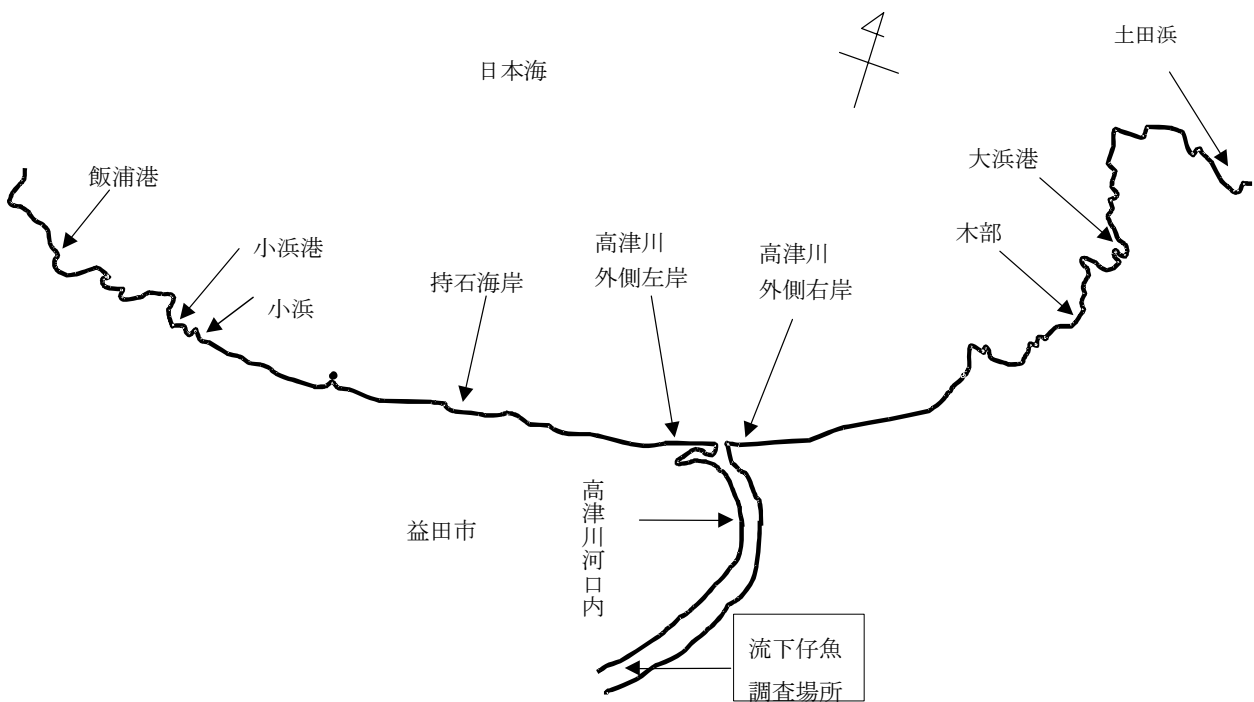


図1 調査場所

(1) 流下仔魚調査

高津川でのふ化仔魚の流下量、流下時期、時刻を把握するために、高津川最下流のアユ産卵場である飯田橋(河口から約3km上流)付近で流下仔魚調査を行った。調査を実施した月日は、10月16日、10月31日、11月20日、12月10日、12月25日である。

流下仔魚の採集には、口径45cm、長さ180cmの稚魚ネットを使用した。この稚魚ネットを水面直下に浮かべて夕刻からおよそ2~3時間おきに左岸、中央、右岸の3地点で各5分間の採集を行った。ネットにはろ水計を取り付けてろ過水量を読み取った。

採集した流下仔魚はホルマリンで固定して後日計数を行った。流下仔魚の推定は次の手順で行った。

- 1) サンプル瓶中の仔アユを計数し、3地点の仔魚数を合計する。
- 2) ろ水計の数値よりろ過した水量を読みとり、3地点のろ水流量を合計する。
- 3) 3地点の仔魚数の合計を3地点のろ水流量合計で割り、水1トンあたりの仔魚数を算出する。
- 4) 建設省の流水量資料より調査日時における1秒間の流水量を求め、水1トン当たりの仔魚数と1秒当たりの流水量を乗じてその調査日時の1秒間当たり流下仔魚量とした。
- 5) 1秒間の流下仔魚数を3600倍し、調査時1時間の流下仔魚量とした。
- 6) 調査日の欠測時刻の流下仔魚数はその前後の調査時刻の流下仔魚数が直線的に変化すると仮定して1時間当たりの数を計算した。
- 7) 1時間ごとの流下仔魚数を合計してその調査日の流下数とした。
- 8) 調査日とその次の調査日との間の流下仔魚数は、その間の流下仔魚数が直線的に変化すると仮定して求めた。
- 9) 10月1日から12月25日(各々0尾と仮定する)までの1日ごとの流下仔魚数を合計してその期間内の総流下仔魚数を求めた。

(2) 沿岸アユ稚魚調査

平成13年11月から14年4月まで月1回の頻度で高津川周辺の沿岸海域(図1)においてアユ稚魚の採集を行った。調査を実施した日は11月21日、12月18~19日、1月30~31日、2月14日、3月14日、4月16日である。稚魚の採集に使用した漁具は下記のとおりである。

① 小型ひき網(図2)

11月と2月の調査で使用した。小型ひき網は砂浜の水深0~1mの海浜(砕波帯)で使用し、岸と平行に数人によって人力で曳網した。夜間採集の場合は灯火(500W)の照射を併用した。1地点につき150~200mの距離を曳網した。

② 投網

12月以降の調査で2分目の投網を使用した。調査時間は日中や夜間に行ったが、夜間の場合は灯火(500W)と組み合わせて使用した。

③ 刺網

1月と2月の調査では目合2分、幅30m、丈1.5mの刺網2枚を高津川河口内(図1)で使用した。調査は夕方から翌朝までに設置及び揚網を数回行った。

これとは別に2月~3月にかけて高津川河口内で漁業者の雑魚刺網でアユが採集されたので検体とした。また、3月に高津川中流部に遡上していたアユ群を投網で採集して検体とした。

いずれの採集方法においても、採集したアユ稚魚はアルコールで直ちに固定して後日、全長、体長及び体

重の計測を行い、採集した個体の一部について耳石の日輪数計数によるふ化時期の推定を行った。

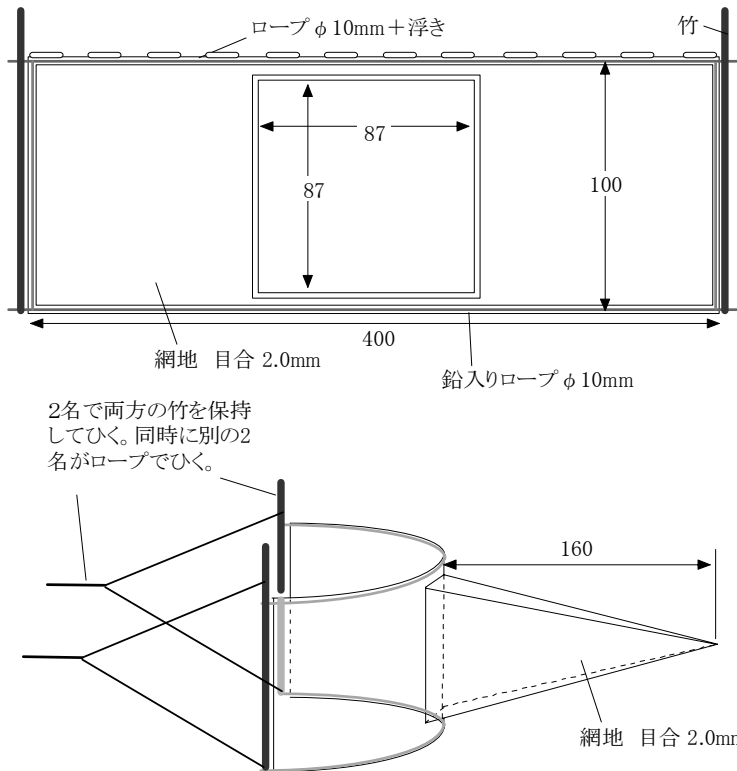
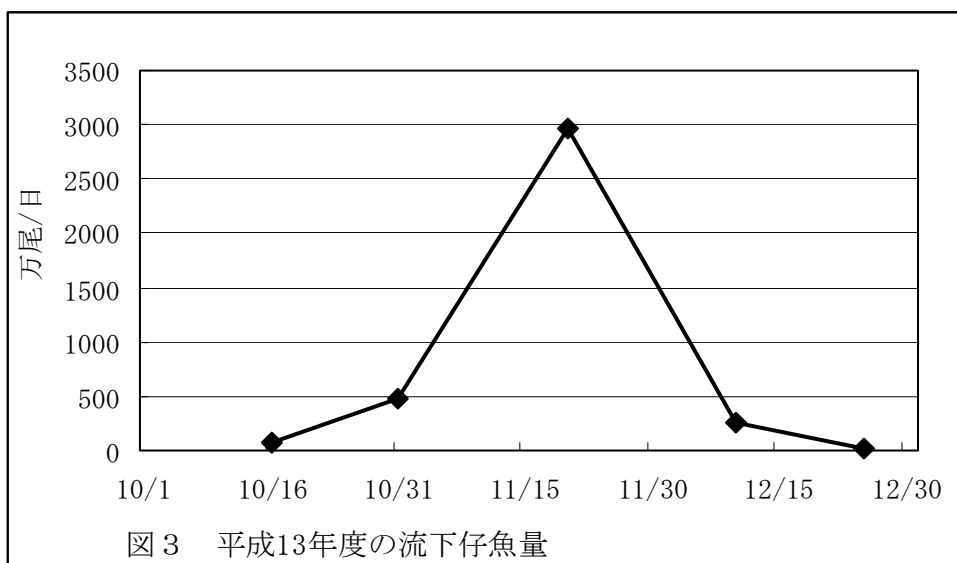


図2 小型ひき網

結果及び考察

(1) 流下仔魚調査

各調査日の調査結果から平成13年度の高津川流下仔魚量の変化を図3に示した。10月16日を除く各調査日の流下仔魚量の経時変化を図4に示した。



流下仔魚は初回の10月16日にはすでに若干出現していた。第2回目調査の10月31日では第1回目の調査より多数流下していたが、ピークには至らなかった。ピークとなったのは第3回目の11月20日で1日に約3000万尾の仔魚が流下した。その後減少したが、12月25日にも若干の流下量があった。期間を通じて流下は11月中旬がピークの単峰型であった。平成11年度、12年度の流下ピークは10月中下旬であったが、今年度それよりも1ヶ月遅れたのが特徴的であった。流下総量は7.3億尾で平成11年度の7億尾、平成12年度の5.4億尾と比較して多い結果となった。

ふ化仔魚の流下時間は午後5時頃より開始して午前0時過ぎまで続いた。また、流下のピークは午後8時頃であった。この傾向は平成11年度、12年度と同様であった。

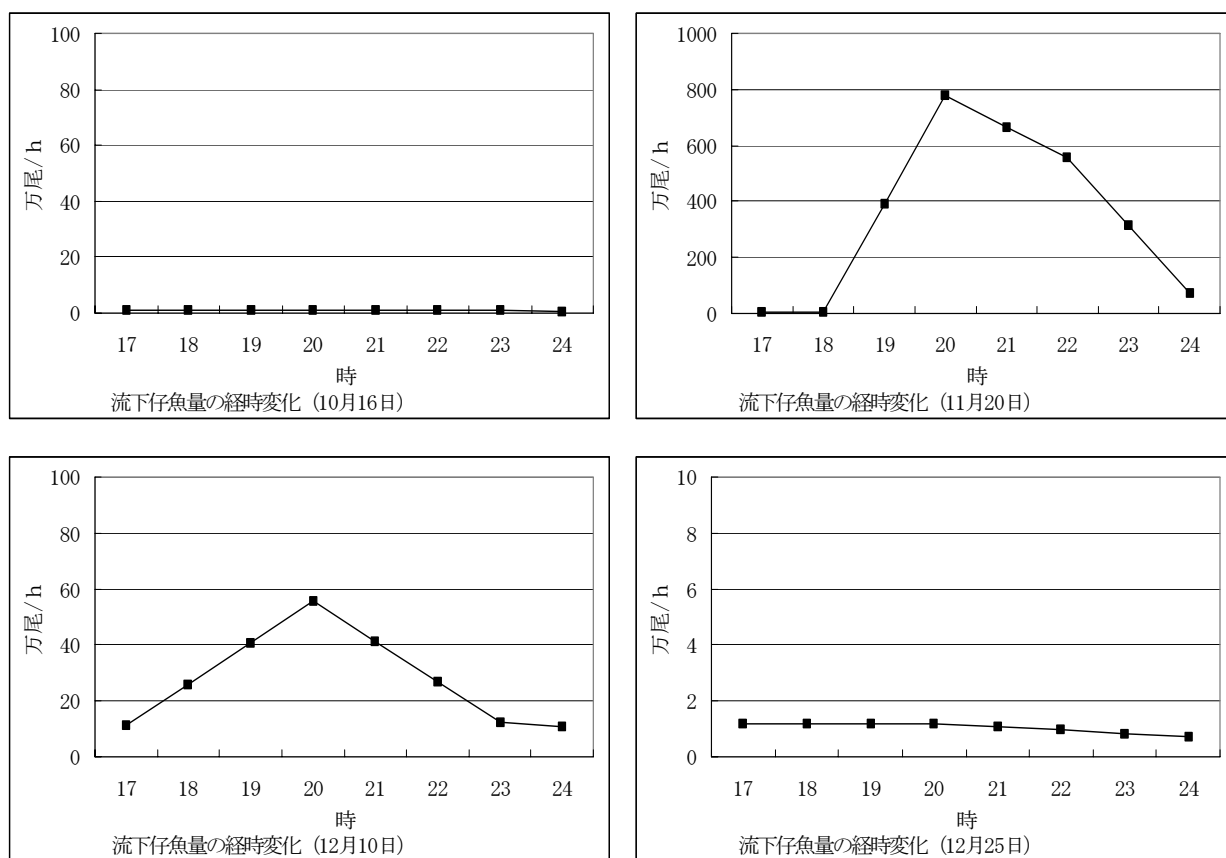


図4 流下仔魚量の経時変化

(2) 沿岸アユ稚魚調査

沿岸で実施したアユの採集結果を表1に示した。表を海浜（砕波帯）6カ所と港湾・河口内4カ所に分割した。表中の白色部分が実際に調査を実施したことを示しており、採集方法や採集尾数等を記した。

海浜については、冬期北西の季節風が強くて調査できる機会が少なかったが、土田のみは湾奥のために他の海浜に比較して波浪が穏やかで全調査日について調査できた。

小型ひき網調査では11月21日に各所でアユが多数採集された。AMとPMを通じて多かったのは土田で、その他AMの小浜、PMの高津川外側右岸で多数採集された。一方木部や持石海岸ではAMとPMともにほとんど採集できなかった。この時期のアユは日中も夜間も好適な場所には濃密に分布しているものと思われる。

12月18日の海浜の調査は、土田、木部及び持石海岸で実施したが何れも採集できなかった。また、1月15

表1 採集結果一覧（塗りつぶし部分は実施していないことを示す）

海浜（砕波帯）

採集月日	土田	木部	高津川外側右岸	高津川外側左岸	持石海岸	小浜
H13, 11, 21 AM9～12	小型ひき網を 100m曳網、 多数採集	小型ひき網を 100m曳網、採 集なし	小型ひき網を 100m曳網、5 尾採集	小型ひき網を 100m曳網、7 尾採集	小型ひき網を 100m曳網、採 集なし	小型ひき網を 100m曳網、多 数採集
PM6～10	小型ひき網を 150 m 曳網、 500W点灯 多数採集	小型ひき網を 100 m 曳網、 500W点灯 採集なし	小型ひき網を 100 m 曳網、 500W点灯 多数採集	小型ひき網を 100 m 曳網、 500W点灯 13 尾採集	小型ひき網を 100 m 曳網、 500W点灯 1 尾採集	小型ひき網を 100 m 曳網、 500W点灯 18 尾採集
H13, 12, 19 AM9～12	小型ひき網を 100m曳網 採集なし	小型ひき網を 100m曳網、採 集なし			小型ひき網を 100m曳網、採 集なし	
H14, 1, 15 PM6～8	夜間 500W点 灯小型ひき網 100m曳網 2尾採集					
H14, 2, 14 PM6～8	夜間 500W点 灯小型ひき網 100m曳網 採集なし					

港湾・河口

採集月日	大浜港	高津川河口内	小浜港	飯浦港
H13, 12, 18 PM6～10	夜間 500W点 灯投網 採集なし	夜間 500W点 灯投網 採集なし	夜間 500W点 灯投網 採集なし	夜間 500W点 灯投網 採集なし
H14, 1, 15 PM6～10	夜間 500W点 灯、採集なし	夜間 500W点 灯、採集なし	夜間 500W点 灯、多数採集	夜間 500W点 灯、採集なし
H14. 1. 30～31 PM3～AM9		刺網4回 PM3:30 ～AM8:30 採集なし		
H14, 2, 14	夜間 500W点 灯、13 尾採集	刺網3回 PM3:30 ～AM8:30 水温5℃ 採集なし	夜間 500W点 灯、多数採集 水温12℃	夜間 500W点 灯、採集なし
H14, 3, 14	夜間 500W点 灯、1 尾採集	日中投網 34 尾採集 水温河口内は 11.5℃、河口 外は13.7℃	夜間 500W点 灯、多数採集 水温14℃	
H14, 4, 16	夜間 500W点 灯、18 尾採集			夜間 500W点 灯、多数採集

日及び2月14日の調査は土田で夜間500W電照して実施したが、1月15日に2尾が採集されたのみであった。昨年度のひき網調査では12月、1月、2月とも土田だけは多数採集されていることから今年度の土田湾内のア

ユ生息数は少なかったと思われる。

港湾・河口内の調査は、12月18日に4カ所とも採集がなかった。1月15日以降の調査では小浜港に最も多く密集しており、その他4月16日の飯浦港でも多数採集された。これに比較して高津川の河口内や東側の例年多数採集されている大浜港では採集尾数が少なかった。

海浜と港湾の調査結果から判断すると今年度は高津川の東側で生息数が少なく、西側が多かったと思われるが、その原因は不明である。

高津川河口内で2月に漁業者の雑魚刺網で採集されたアユの提供を受けた。内訳は、2月13日1尾、2月21日1尾、2月23日6尾の合計8尾であった。2月14日に河口内水温を測定したところ4.5℃、一方の沿岸域水温は12.2℃であった。この頃には既にアユ稚魚の一部が河口内に侵入していることが判明した。また、3月にも漁業者の雑魚刺網で採集されたアユの提供を受けた。内訳は3月3日4尾、3月5日4尾、3月11日1尾の合計9尾である。3月14日に河口内水温を測定したところ11.5℃、一方の沿岸域水温は13.7℃であった。

高津川の河口から約10km程上流へ遡上群泳しているアユ稚魚を3月11日及び3月14日に投網で25尾採集した。この頃には成長の早いものが逐次遡上を始めているものと思われる。

C. 採集されたアユ稚魚の成長と推定ふ化日

採集された稚魚の調査日毎の体長組成を図5に示した。

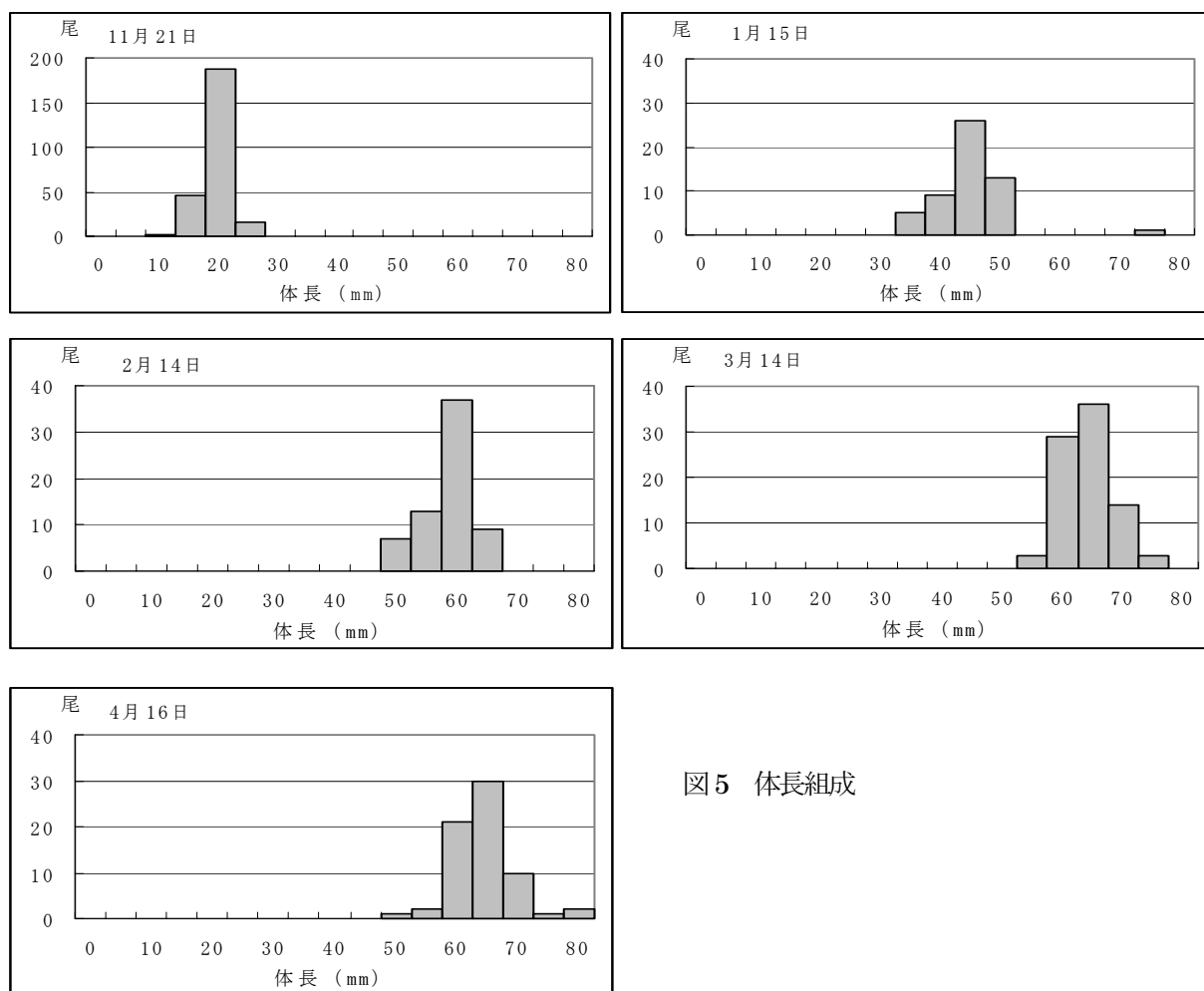


図5 体長組成

各月の体長測定を行った尾数は11月249尾、1月54尾、2月75尾、3月85尾、4月68尾で各々の平均体長は11月21.7mm、1月47.6mm、2月60.8mm、3月66.2mm、4月66.8mmであった。過去2年間の調査と同様に3月、4月に採捕されたアユのサイズはほぼ同じであった。

一方2月に漁業者の刺網により河口内で採捕された8尾の平均体長は66.1mmで、同時期に港湾内で採捕されたものと比較すると若干大きかった。3月に漁業者の刺網により河口内で採捕された9尾の平均体長は69.5mmで、同時期に港湾内で採捕されたものより若干大きかった。また、3月に河口より10km上流で採捕された25尾の平均体長は78.1mmで同時期に港湾内で採捕されたものより大型であった。

採集されたアユ稚魚の調査日毎のふ化日を推定した結果を図6に示した。

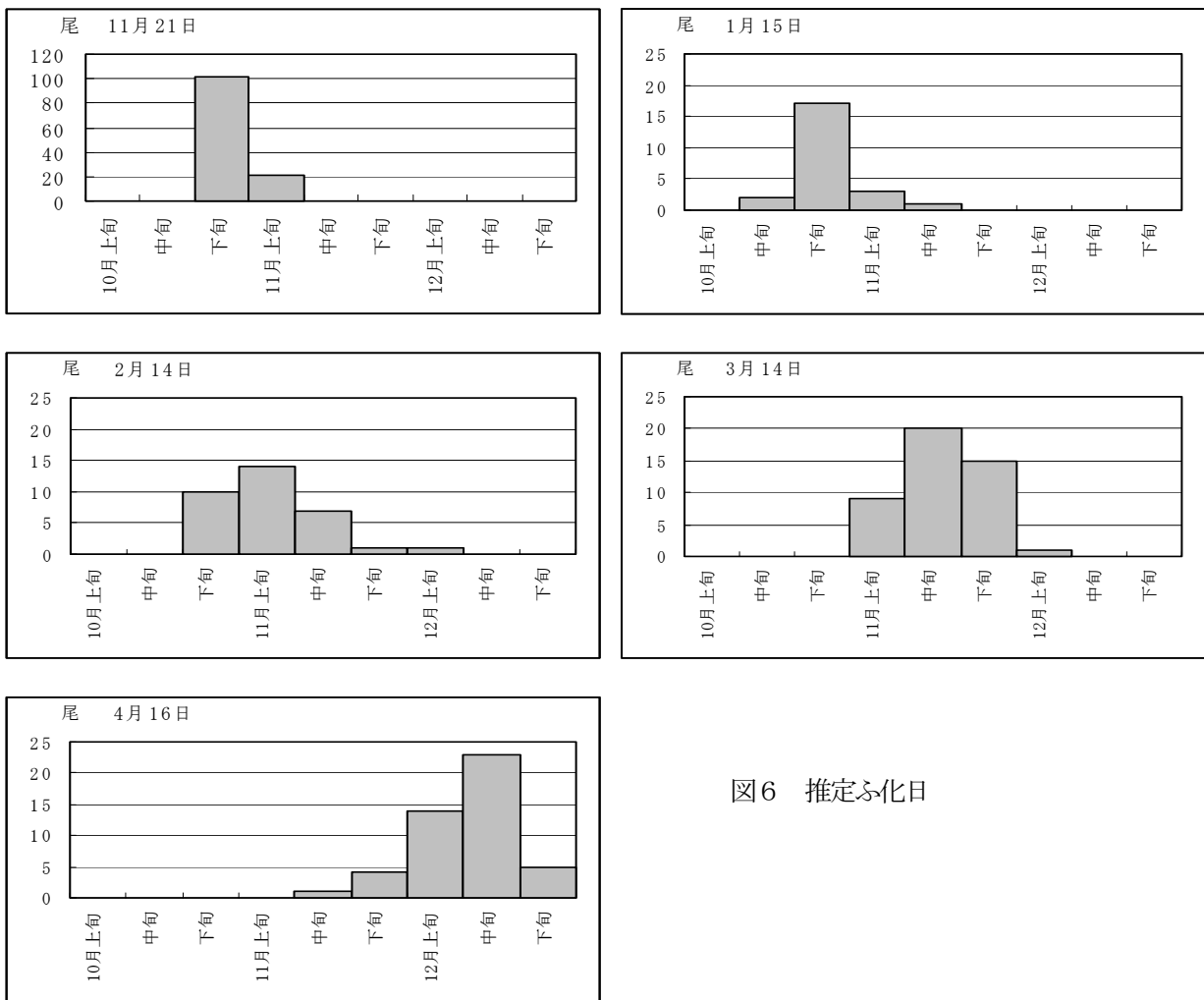


図6 推定ふ化日

港湾等で採捕された稚魚の推定ふ化日は11月、1月に採集したものは10月下旬にふ化したものの割合が高かった。2月からは10月生まれのもの割合が減少し、3月14日にはほぼ11月生まれのもの、4月にはほぼ12月生まれのもので占められた。

2月及び3月に漁業者の刺網により河口内で採捕された稚魚や3月に河口より約10km上流で投網により採捕された稚魚のふ化日は全て11月生まれのもので10月生まれや12月生まれのものはいなかった。ちなみに3月に上流で採捕された25尾(うち1尾推定不能)の内訳は、11月上旬生まれ4尾(21%)、11月中旬生まれ16尾(58%)、11月下旬生まれ4尾(21%)であった。10月生まれの稚魚は11月や1月の沿岸域に高い割合で生息するのに対して、最も早い時期に遡上する稚魚の中に10月生まれのものが含まれていないことがわかつ

た。今年度はふ化日を推定した尾数が24尾と少なかったため、来年度はより詳細に早期遡上群を調査してみる必要がある。

益田川のアユ産卵状況調査

益田川は美濃郡美都町春日山（989m）山麓より発し嵯峨ダムに注ぎ、流下して益田平野を北西流し、益田市街を貫流して日本海に注ぐ流長30kmの河川である。冒頭に記述した様に高津川との距離は河口で1.5kmしか離れておらず、アユは両河川で共通の資源となっていると思われる。そこで益田川の産卵状況を把握することを目的とした調査を行った。

方 法

①親魚調査

産卵期の初期と思われる10月11日に投網により親魚の採捕を行った。

調査場所は転倒堰の下流である多田川との合流点付近と転倒堰の上流にある札幌橋及び久々茂橋付近で採捕した。採捕したアユは全長と体重を測定した。

②流下仔魚調査

高津川の流下仔魚調査と同一日に稚魚ネットでアユ仔魚の採集を行った。調査を行った月日は、10月15日、10月31日、11月20日、12月10日、12月25日であった。

採集場所は産卵場の上流にある大橋及び産卵場の下流にある雪舟新橋で行った。

ネットの浸漬は夕方から真夜中にかけて数時間おきに5分間づつとした。

親魚調査と流下仔魚調査を行った場所の概略を図7に示した。

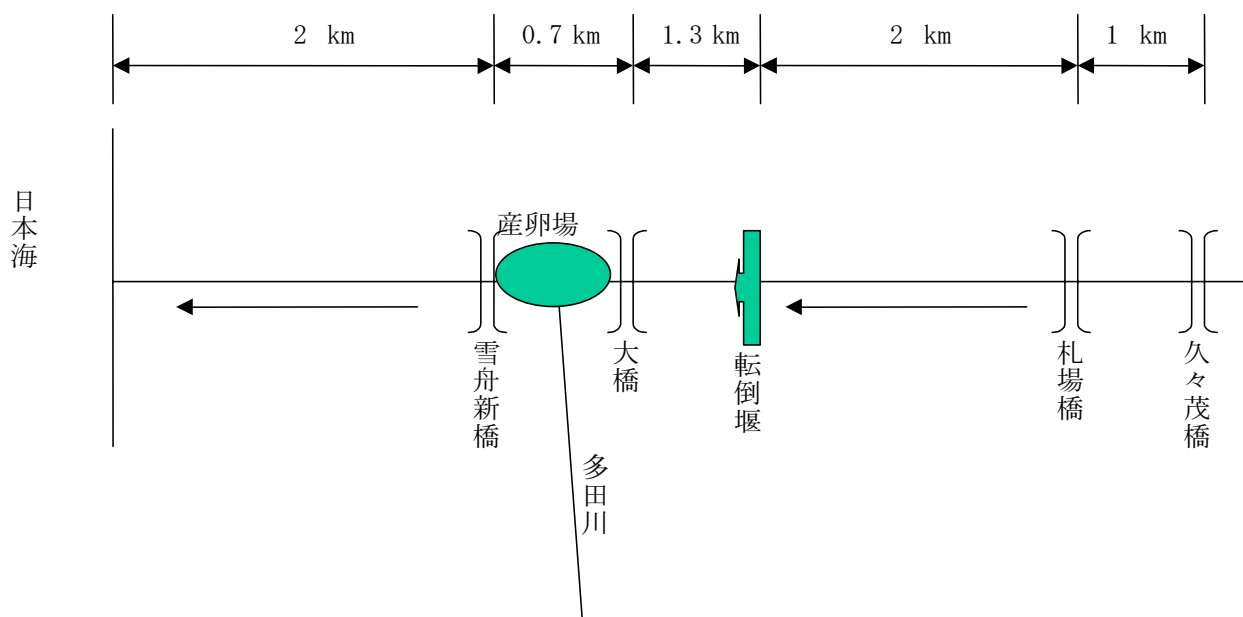


図7 益田川調査地点略図

結果及び考察

① 親魚調査

投網により多田川合流点付近（転倒堰下流）で38尾、札幌橋と久々茂橋付近（転倒堰上流）で9尾を採捕した。採捕したアユの大きさの平均は、多田川合流点付近が全長160.1mm、体重40.9g、札幌橋と久々茂橋付近が全長199.4mm、体重91.7gであった。両者の全長組成を図8に示した。

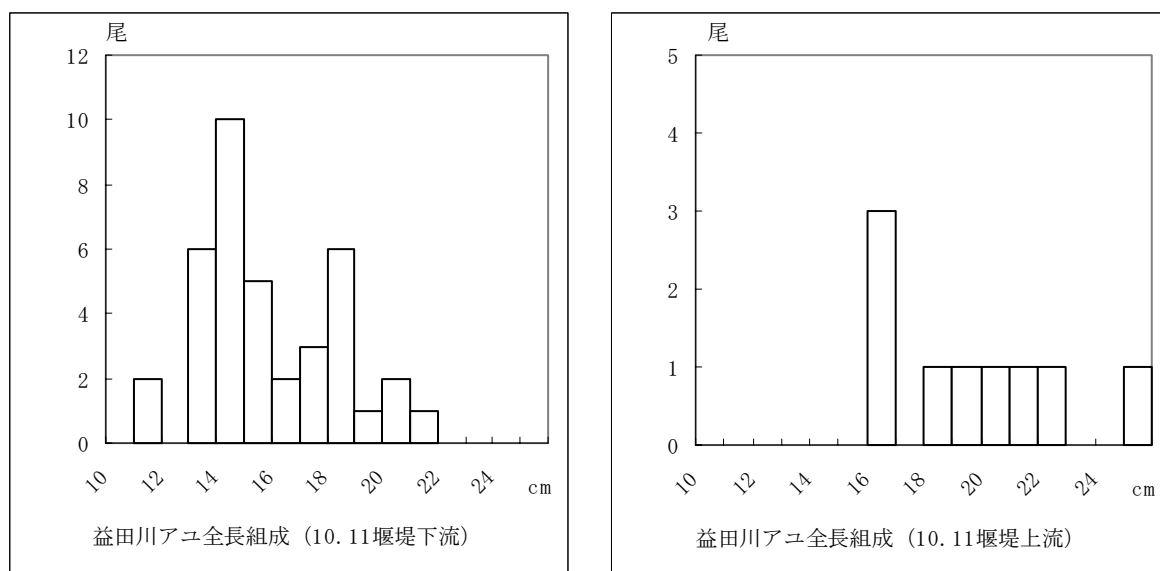


図8 全長組成

益田川は河口から4km上流に転倒堰があり、大水の時には転倒するが、平水時には遮蔽物となってアユを含む水生生物の移動を妨げている。

益田川に生息するアユの由来は放流が行われていないので天然遡上のみである。海から遡上してきた稚アユは、普段この転倒堰に妨げられてこれより上流に上れないが、大雨による増水時にはこれが転倒するためにアユの一部が上流へ遡上することは可能である。また、今年度は各河川とも天然遡上数が多く、益田川にも例年以上のアユが遡上してきたものと思われる。

このような理由から調査時には転倒堰下流に多くのアユが認められたが、適正な生息場所の面積に比較して過密に生息した為に成長はあまり良くなかった。一方堰が転倒した時に上流へ遡上したアユは良好な環境で順調に成長したものと思われる。なお、堰より下流は市街地のため河床が汚れているのが目についたが、堰より上流は郊外なので河床はきれいであった。

② 流下仔魚調査

益田川と高津川の調査結果を表2に記した。益田川については管轄する益田土木事務所が流量を把握していないため、日間流下仔魚量と総流下仔魚量を算出することができなかった。図9に水1tあたりの流下仔魚量を示したが、第1回目調査では濾水計の調子が悪くろ過水量を算出することができなかった。

調査は10月15日から12月25日までに5回実施したが、益田川では流下仔魚が出現したのは雪舟新橋で、大橋では出現しなかった。第1回目の10月15日は高津川ではすでに若干のふ化が始まっていたが、益田川ではまだふ化はしていなかった。第2回目の10月31日では、益田川は調査を開始した18:00にすで

に1トンあたり40尾弱の流下量があった。

表2 流下仔魚調査

月日	時間	高津川			時間	益田川	
		左岸	中央	右岸		上流部	下流部
		採捕数	採捕数	採捕数		採捕数	採捕数
10月15日 19.0~19.7℃	19:00	2	5	0	18:00 20:00	0	0
	21:00	130	15	14		0	0
	23:30	86	14	8			
10月31日 14.5~16.0℃	18:00	52	38	73		0	798
	20:00	223	123	36		0	263
	23:00	73	36	106		0	124
11月20日 11.5~13.2℃	17:30	18	4	23	18:00 20:00 22:00	0	1244
	19:30	4685	1632	613		0	1695
	21:30	2713	1854	828		0	383
	23:30	332	227	100			
12月10日 10.0~10.7℃	17:00	73	28	36	18:00 21:00 23:00	0	1941
	20:00	266	203	115		0	699
	23:00	62	34	52			61
12月25日 6.5~7.3℃	17:00	1	1	4	18:00 20:00	0	16
	20:00	0	4	5		0	2

第3回目調査の11月20日には流下量は益田川、高津川とも19:30に120尾/tの仔魚量で今シーズンのピークを迎えた。第4回目の12月10日には高津川は流下がほぼ終了し、10尾以下/tの低レベルとなっていたが、益田川は17:00で80尾/tの高いレベルを依然として持続していた。第5回目の12月25日には益田川も最高0.7尾/tとシーズンを終了していた。

第1回目を除いて益田川の流下仔魚は水1tあたりでは高津川より高密度でしかも長期間であった。また、大橋では流下仔魚が出現しなかったことにより、産卵場は図1に示した場所のみで行われ、これより上流では全く産卵はされていないことが判明した。

流水量が把握できないため流下仔魚の総量は不明だが、今年度は相当多数の仔魚が海へ流下したものと思われる。高津川と距離的に近いこと、海を通じて両河川のアユは互いに密接な関係を有しているものと思われる。すなわち益田川のアユ資源を保護増殖していくことは、高津川のアユ資源の増殖を計る上で有効な手段となるものと考えられる。

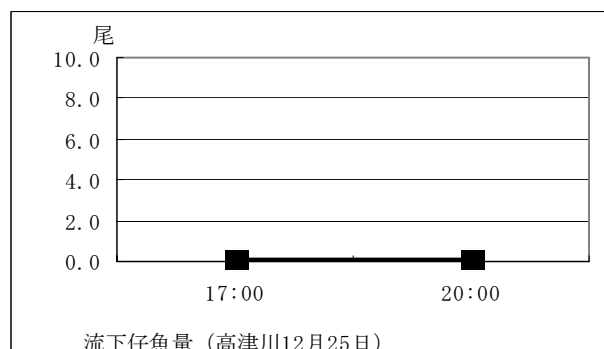
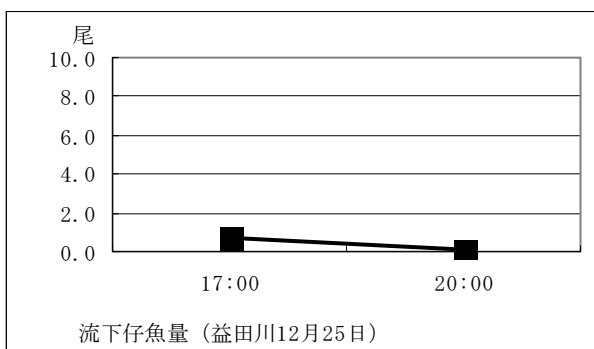
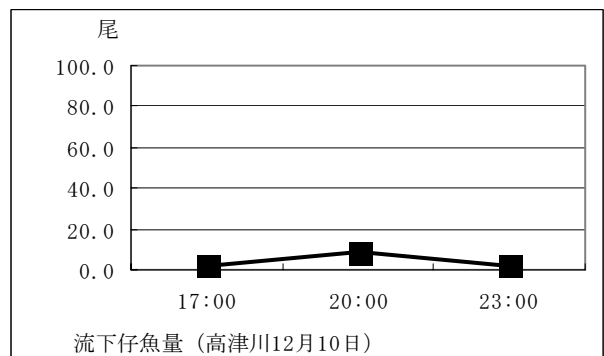
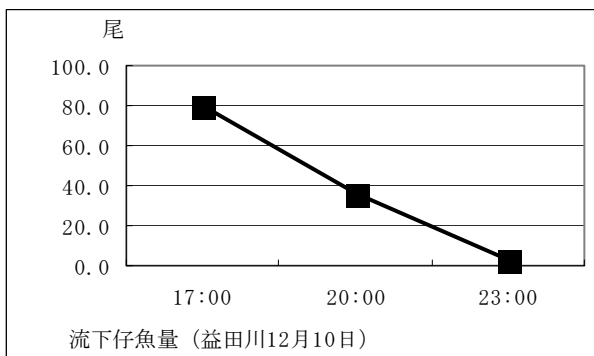
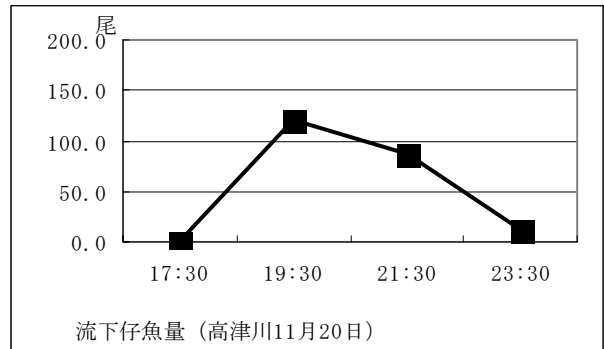
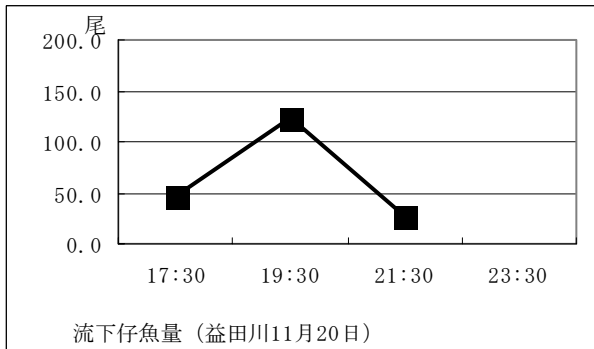
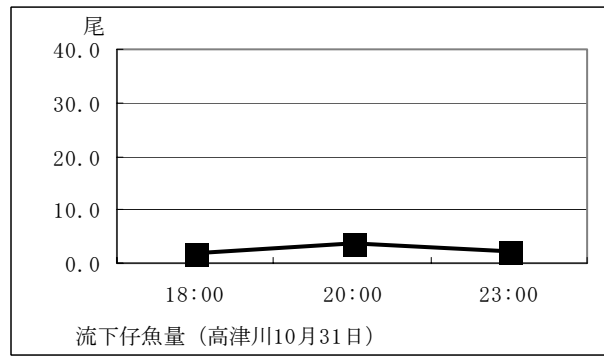
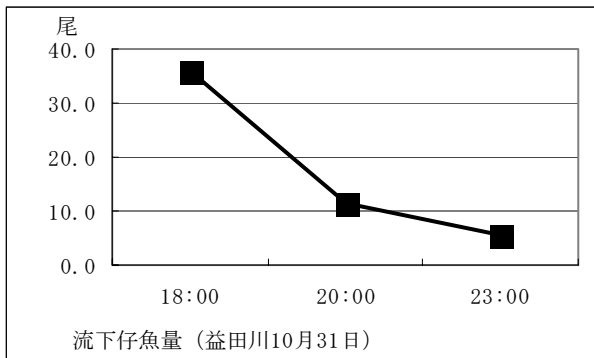


図9 水1tあたりの流下仔魚量