

アユ資源生態調査

(河川水域水産資源調査事業)

三浦 常廣・後藤 悦郎・石田健次

1. 研究目的

アユは島根県のみならず全国の河川漁業における最重要魚種である。このため、河川内におけるアユの生態については全国的に多くの研究報告がなされている。一方、アユ稚仔魚の海面における生態については太平洋側の他県では比較的多くの報告事例があるが、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、アユ資源増大策の一助とすることを目的として高津川周辺を中心に沿岸海洋域から河川溯上初期におけるアユ稚魚の生態調査を実施した。海面期でのアユ稚仔魚の生息及び出現状況を明らかにし、できるだけ早期に河川への遡上回帰量等を予測することが可能となれば、より効率的な人工産アユも含めた放流事業が可能となる。

2. 研究方法

平成 11 年度～平成 14 年度においては、天然遡上アユに依存する割合が非常に高い高津川及び周辺海域において、翌年のアユ資源量を決定する大きな要素であると推測されるふ化後の流下稚魚数や海洋での稚仔魚期における減耗要因を解明するため、生息実態及びふ化旬の推定等の調査を実施した¹⁾。平成 15 年度は高津川及びその周辺海域で昨年度と同様な調査を実施したほか、新たに周布川及び神戸川とその周辺海域を調査に加えた。

更に、外部形態差（側線上方横列鱗数及（図 2）び下顎側線孔数（図 3））を計測比較することにより、種苗の由来別（海産、琵琶湖産、人工生産）の判別を行い、由来別アユの行動生態、放流効果、健苗性等の特性を明らかにするための調査を試験的に導入した。

(1) 調査河川等の概要

A. 高津川

高津川はその源を島根県六日市町蔵木に発し、中国山地の西部を流れ日原町で津和野川、益田市横田で匹見川、益田平野に入って白上川を併せて日本海に注ぐ幹河流路延長 81km、流域面積 1,090 平方kmの県下で 2 番目に大きく、ダムのない清流で知られる一級河川である。近年の高津川のアユ漁獲量は 100 トン強と県内で最も多く比較的安定している（図 1）。

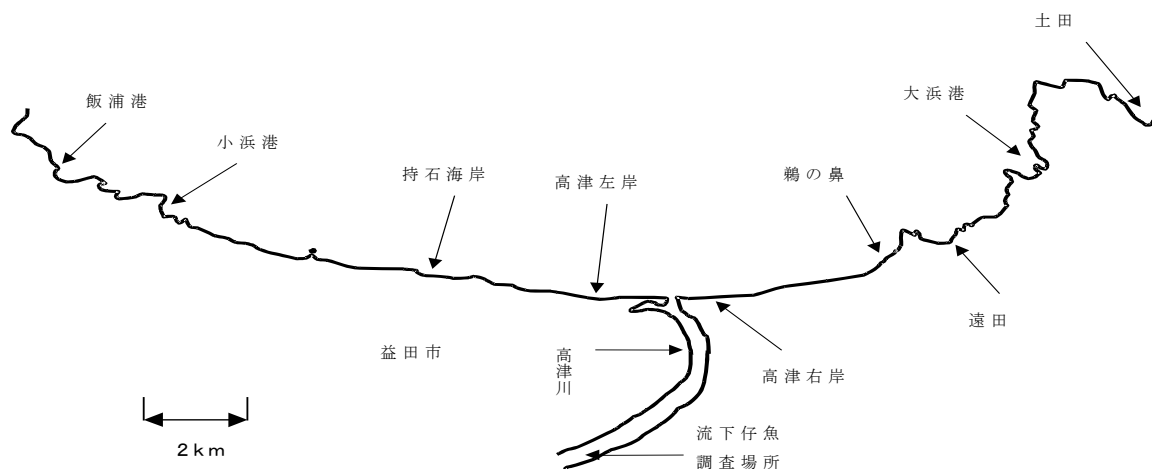


図 1 高津川位置及び調査地点位置図

B. 周布川

周布川は広島県山県郡芸北町、那賀郡金城町波佐、美濃郡匹見町道川を源流とし、金城町、弥栄村を流れ浜田市日脚町で日本海に注ぐ流長約 38km の 2 級河川である。中流域にあたる弥栄村小阪地内で設置された周布川ダムにより遮断され、このダム以上はアユの溯上は不可能となっている。漁業権（アユはすべて放流による）はダムの上流に設定されているが、下流部では設定されていない。河口付近に堰が設置され魚道があり、その登り口を調査地点とした。

C. 神戸川、差海川（神西湖）

神戸川は出雲平野を流れる 2 大河川の 1 つで、飯石郡赤木町に発し、蛇行しながら北流、平野に入ると西流し出雲市西園町で日本海に注ぐ、流長約 81km の 2 級河川である。上流部には来島ダムがあるほか、現在頓原町で志津見ダムが建設中である。アユの漁獲量は近年時では約 10～20 トンである。神戸川の下流の河口から約 7km には農業用水取水のための堰（神門堰）が設けられ、魚の遡上のための魚道が設置されており、その登り口を調査地点とした。

また、差海川は神西湖と日本海をつなぐ小河川であり、神戸川河口に比較的近く、神戸川由来とも推測されるアユ稚魚が神西湖内でシラウオ刺網で混獲されるとの情報が得られたことから、差海川河口に位置する湖陵漁港の入り口を調査地点とした。

このほか、目視によるアユ稚魚の溯上調査が可能と思われた、多伎町地内を流れる小河川である田儀川及び小田川も調査地点としたが、アユの溯上状況が悪かったため採捕のみならず視認にもいかなかった。

(2) 調査方法

A. 流下仔魚数調査

本調査は高津川で平成 11 年度から継続実施しており 10 月から 12 月にかけて行っている。調査場所（飯田吊り橋もと下流側）は河口から約 3km 上流にある最下流の産卵場付近である。仔魚の採捕は口径 45cm、長さ 180cm の稚魚ネットを使用し、夕刻から 2 時間おきに左岸、中央、右岸の 3 点で 5 分間の採集を行い、後日採捕仔魚数と流量データにより流下数量を求めた。

B. 降海～遡上初期日齢調査

高津川周辺沿岸域での本調査は土田浜、大浜港、小浜港及び飯浦港の漁船用岸壁から実施した。また、採取は投網とタモ網で行った。調査時間は日中又は夜間であったが、夜間の場合は 500w の電照を利用して蝟集してきた稚魚を採捕した。採捕した稚魚は 80% アルコールに保存し、後日大きさ等を測定し、耳石を取り出して日輪によるふ化月日の推定等を行った。

同様な調査を差海川河口で行ったほか、河川内の溯上初期調査として周布川の治和頭首工及び神戸川の神戸堰の魚道周辺で昼間の投網による採捕を行い、また高津川については漁協が親魚養成用に特別採捕で小型定置網で採取した天然溯上アユを 20 尾譲り受け、80% アルコールに保存し、大きさ等を測定し、耳石を取り出して日輪によるふ化月日の推定等を行った。

稚魚の採取方法については、過去の調査において主に降海直後から 2 月までにおいて人力による碎波帯での曳き網調査も実施している。この調査について平成 15 年度も計画していたが、時化等の都合により実施できなかった。

C. 由来判別調査

当試験場では、県内各河川に放流されるアユについて事前に冷水病保菌検査を実施しており、その内の斐伊川漁協、神戸川漁協、江川漁協、三隅川漁協から入手した由来がはっきりしている放流種苗用アユ（各々約 20 尾）と比較のために斐伊川支流三刀屋川に遡上した天然アユ（9 尾）及び高津川に

平行して流れる益田川に遡上した天然アユ（14尾）の側線上方横列鱗数の測定を行った。また、人工種苗放流アユと天然遡上アユの2種類しかいない高津川漁協において上流部と中下流部の降河期前後に刺網で漁獲され漁協へ入荷したアユの側線上方横列鱗数と下顎側線孔数を用いた目視観察による由来判別調査を行った。

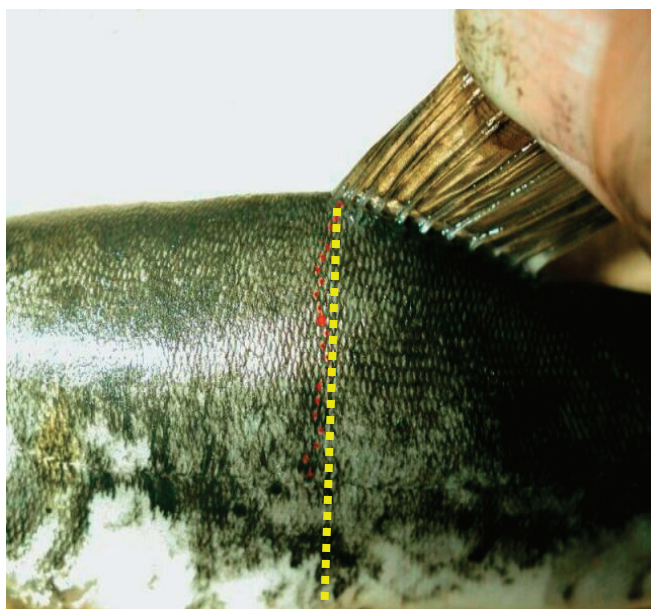


図2 側線上方横列鱗数

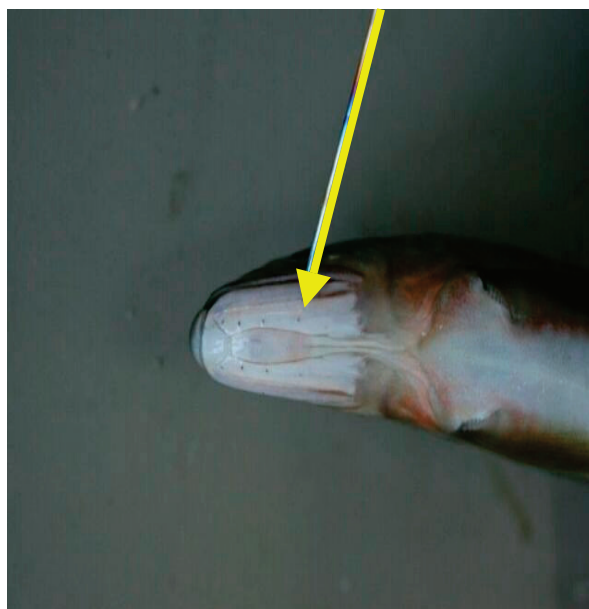


図3 下顎側線孔数

3. 研究結果と考察

(1) 流下仔魚調査

図4に、平成11年度～平成14年度までと併せて平成15年度のアユ流下仔魚採捕結果を示した。平成15年秋の高津川におけるアユ仔魚の流下は10月上旬の水温 20°C 前後から始まり、水温 8°C となる12月後半まで見られ、そのピークは11月中旬頃で、流下総尾数は約7億尾と推定された（図4）。

(2) 降海～遡上初期日齢調査

図5に、平成11年～平成15年度までの高津川及びその周辺海域において採捕したアユの耳石による日齢調査の結果をまとめて示した。平成15年秋は流下仔魚は過去数年と比較してアユ仔魚流下は順調であったにもかかわらず、平成16年春の遡上期の高津川及びその周辺海域における稚アユ出現観察状況は極めて悪く、調査期間中合計46尾のアユしか採捕できなかった。

加えて、平成15年までの高津川及びその周辺海域の調査においては、前年10月生まれのアユは海面生活期において漸減し、翌春河川に遡上するアユの主体は11月生まれであったが、平成16年春の遡上期アユについては更に約1ヶ月遅い12月生まれのアユが中心であった（図5）。

また、平成16年3月～4月の周布川、神戸川及び神西湖(差海川)で採捕したアユについて耳石日齢査定によりふ化旬を推定したところ、いずれも高津川及びその周辺海域で採捕したアユと同様に15年11月下旬以降生まれのアユで、そのピークは12月上旬であった。（図6）

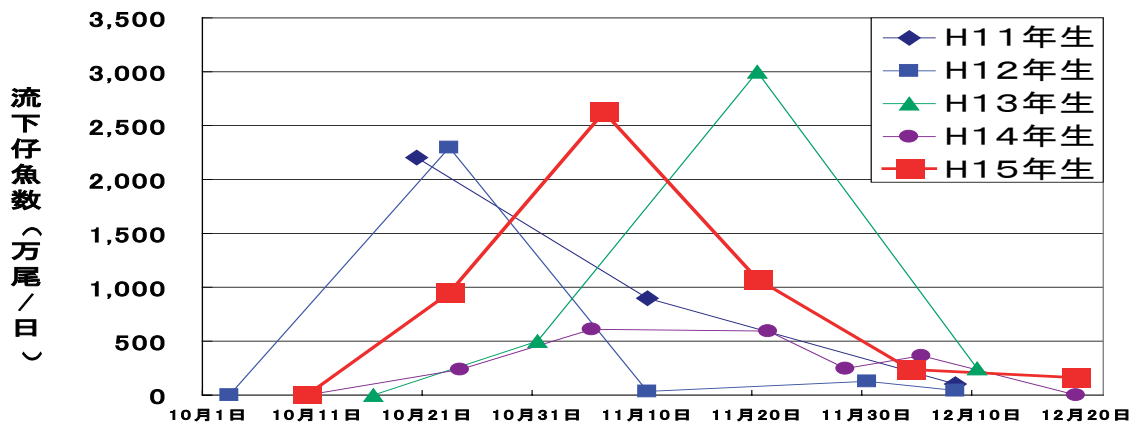


図4 高津川アユ流下仔魚数

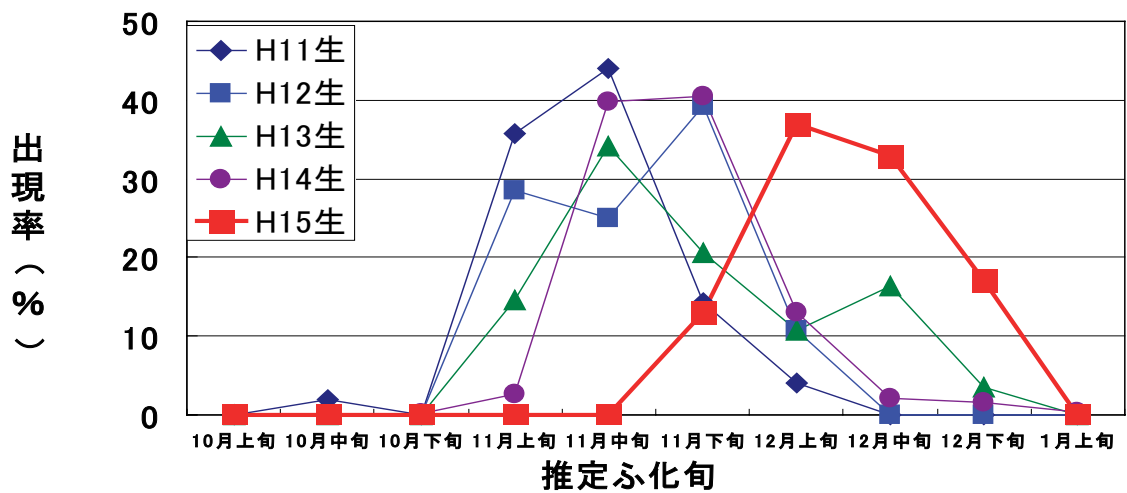


図5 高津川及び周辺海域の溯上期アユの推定ふ化旬

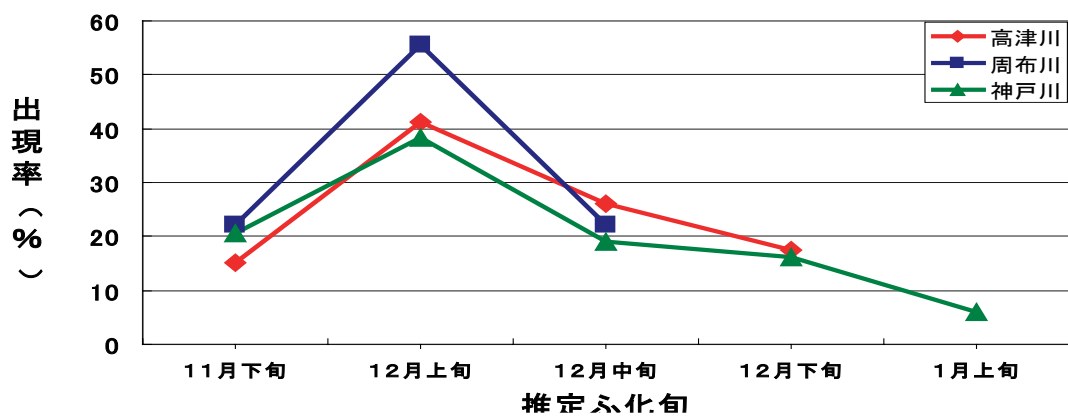


図6 平成16年溯上期アユの推定ふ化旬

(3) 由来判別調査

図7に各漁協の放流種苗用アユの入手先・入手日毎の側線上方横列鱗数計数結果に基づく出現状況を示した。他県水試の調査によると側線上方横列鱗数は琵琶湖産ではモードが23枚、海産では21枚前後、人工産では16枚前後であるが、アユ稚仔魚の畜養開始時期により配列数に差が生じることが報告されている²⁾。今回の本試験場の調査でも、同一業者による琵琶湖産アユ及び鹿児島海産アユでも入手日によって差があり、アユ稚仔魚の畜養開始時期により配列数に差が生じていることが分かった。また、天然湖上アユの側線上方横列鱗数は20~21枚にモードがあることが分かった。

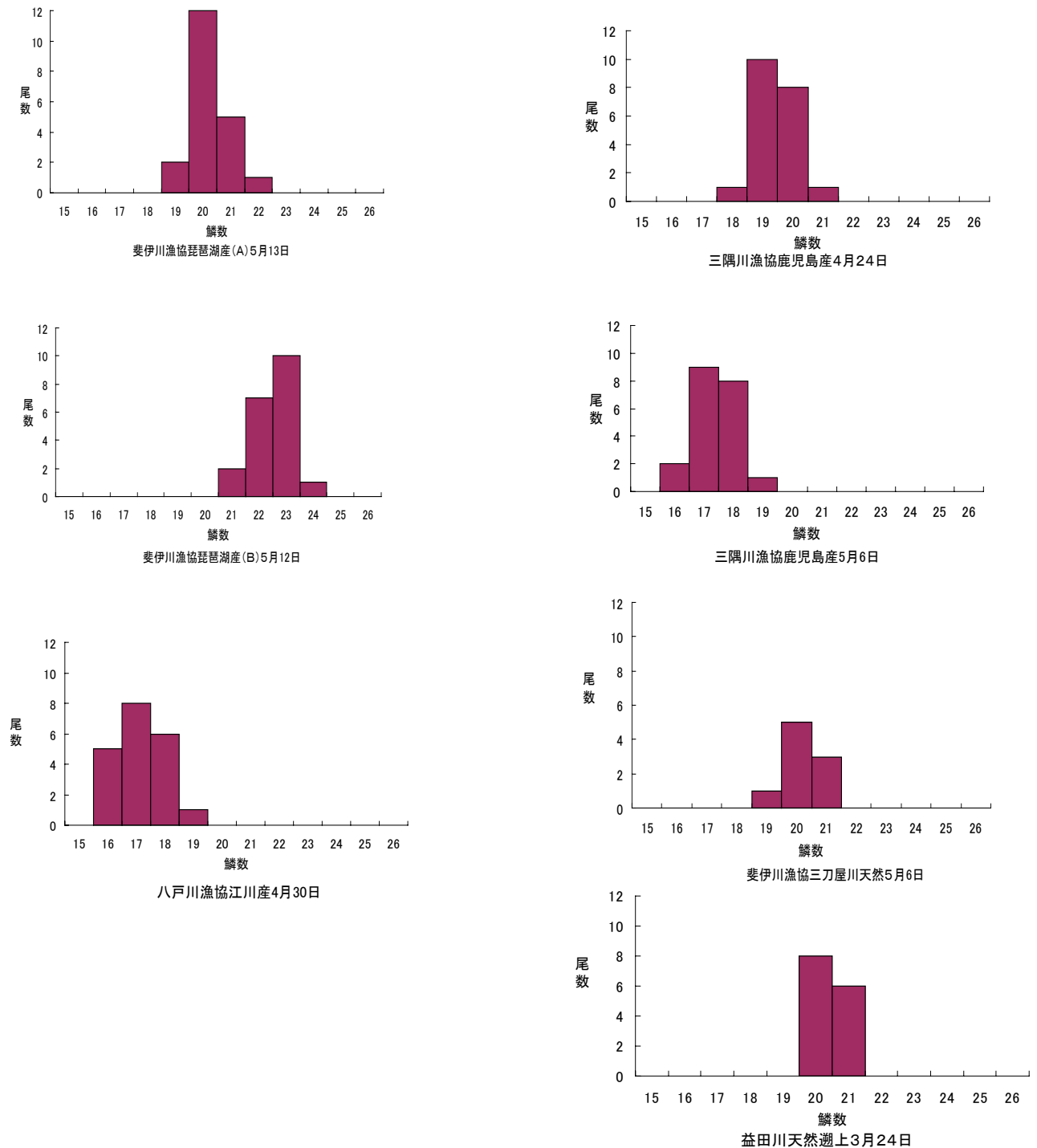
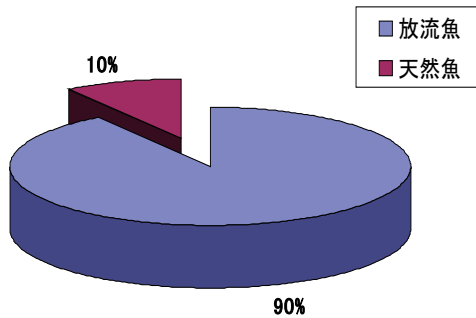


図7 由来別アユの側線上方横列鱗数

また、高津川漁協において降河期前後に刺網で漁獲されたアユの側線上方横列鱗数と下顎側線孔数を用いた目視観察による由来判別調査では、堰で天然湖上の極めて困難とされる高津川上流の六日市で刺網により漁獲され漁協本所に入荷したアユと、産卵場に比較的近い横田で刺網により漁獲され漁協本所へ入荷したアユ及び下流域で刺網で漁獲され高津支所に入荷したアユを調査したところ、前者では105尾中の約90%が人工産放流アユであり、一方、高津川中・下流で刺網で漁獲されたアユでは167尾中の約86%以上が天然湖上アユであることが分かった(図8)。

9月10日・10月5日高津川漁協六日市(浅敷・月瀬堰堤上流)刺網アユ



9月18,19日及び10月5,11日高津川中下流域刺網アユ

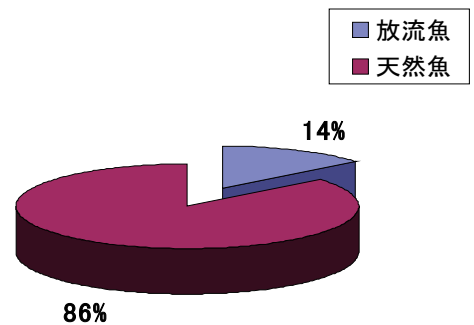


図8 高津川アユの側線上方横列鱗数による由来判別結果

(4)まとめ

平成15年度は、平成11年度～平成14年度調査と比較して秋の流下仔魚数だけから見るとアユ仔魚の流下は順調であったにもかかわらず、翌年春の遡上期のアユ出現状況は時期的にも1ヶ月遅く、採捕状況も極めて悪かった。この現象が最終的に平成16年のアユ漁獲状況にどのような影響するのかどうか平成16年度調査で明らかにしたい。

4. アユ漁獲量変動要因の検討

図9に、高津川アユ漁獲量の推移動向を示した。高津川においては、程度の差はあるものの4～5年周期で好・不漁を繰り返している。そこで、このような漁獲変動がなぜ起こるのか入手可能な既存する資料で若干の検討を加えてみたので参考として記載する。

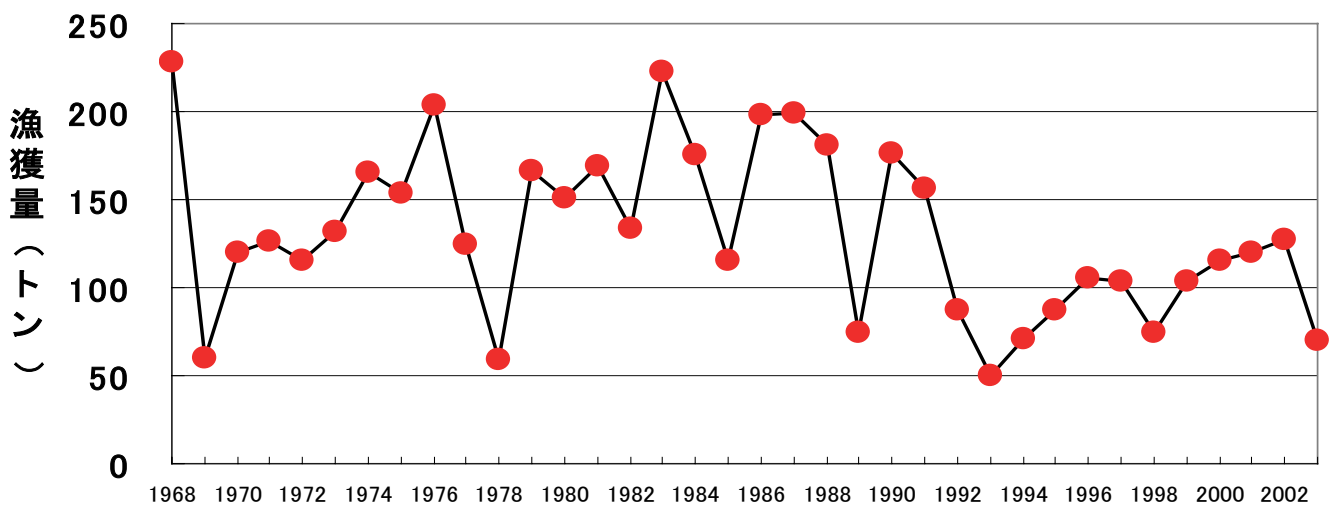


図9 高津川アユ漁獲量の経年推移 (島根農林水産統計年報)

陸での要因としては、鳥取県の天神川での事例報告等³⁻⁴⁾で前年の秋季の降水量（流量）が多い年の翌年はアユの遡上回帰が相関的に良くなるとの記載があり、この点に着目した。

海での要因としては、高知県での事例報告⁵⁾で、11月に20℃以上の高水温であれば、アユ稚魚の生き残り率が下がるという点に着目した。

まず始めに、陸の降水量との関係について高津川周辺上流域の降水量と高津川流量については当然相関があるもの（実際的にも相関することを確認）として、昭和63年以降について、アユの主産卵場の近くにある高角の10月～12月の合計水位流量と翌年のアユの漁獲の関係をグラフにしてみた結果、かなりの相関が見られた（図10）。

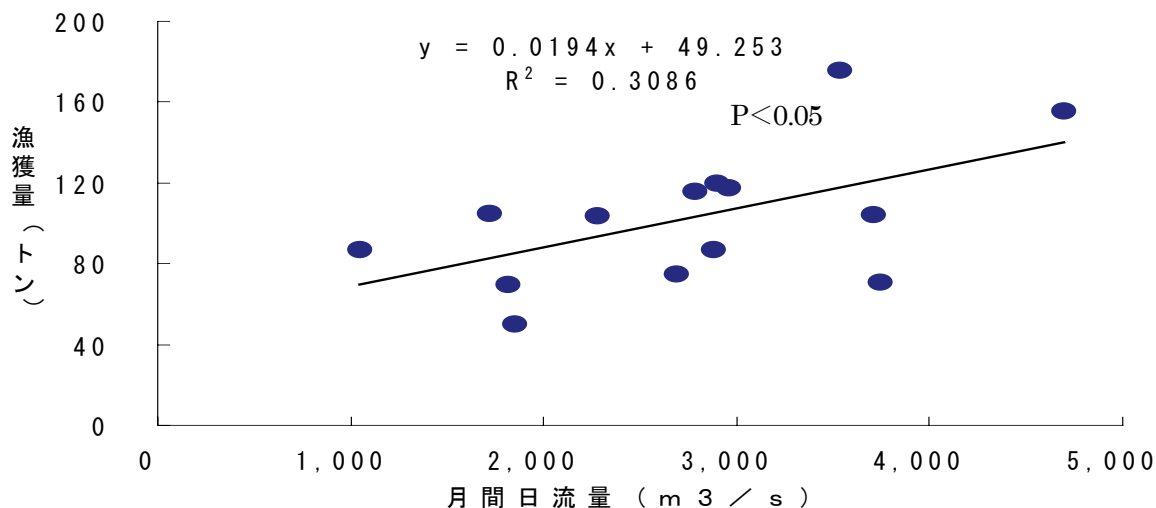


図10 高津川高角の10月～12月の合計水位流量と翌年のアユ漁獲量の関係

すなわち、10月～12月のアユ産卵期に流量の少ない年つまり秋季（9月～12月）降水量の少ない年の翌年はアユが不漁になる可能性が高くなることが推測された。この原因としては、アユ親魚の産卵場へのスムーズな降河やふ化仔魚の流下に流量（降雨）やある程度まとまった出水が必要なことを示唆しているかもしれない。また、河川水が海の海水温の影響を和らげたり、栄養塩の供給によるアユの餌となるプランクトンの発生に関与している可能性もある。

次に海水温について、図11に本県浜田にある水産試験場が地先沖合（距岸2m－水深1.5m）で実施している定地水温調査の測定結果を示した。

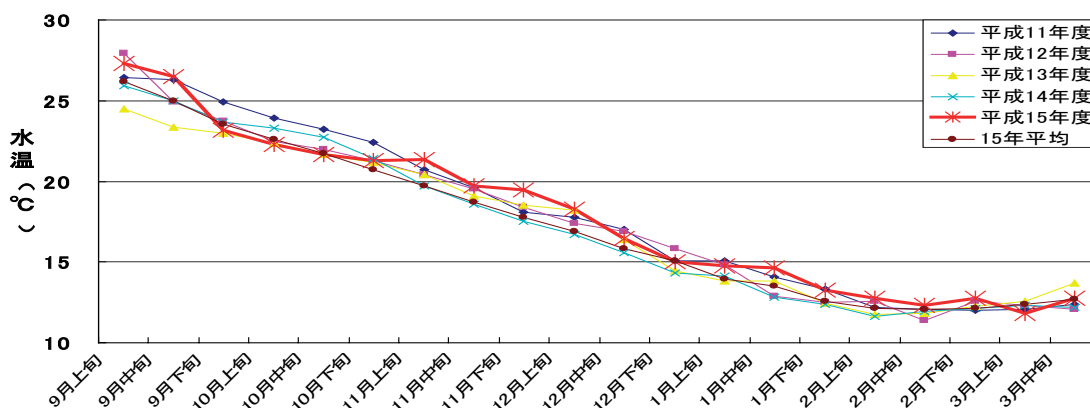


図11 浜田定地水温（島根県水産試験場）

平成15年はアユふ化仔魚の出現ピークであった11月から12月にかけて過去15年と比べて1°C~2°C高かったことが分かる。また、山口県の萩-見島フェリーの観測による萩沖の海水温でも、同様に平年よりも高い傾向が3月まで継続していたことが分かった。

更に、本県の水産試験場から提供を受けた、島根県沖の表面海水温について見ると平成15年10月（図12）は平年とそれほど差がなかったものの、11月（図13）には広範囲で例年と比べてかなり高い水温域が分布していたことが分かった。

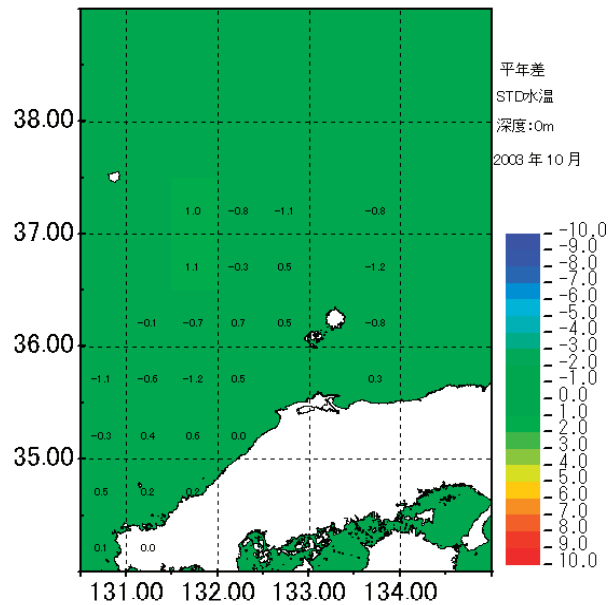


図 12 平成 15 年 10 月島根県沖の表面海水温(島根県水産試験場)

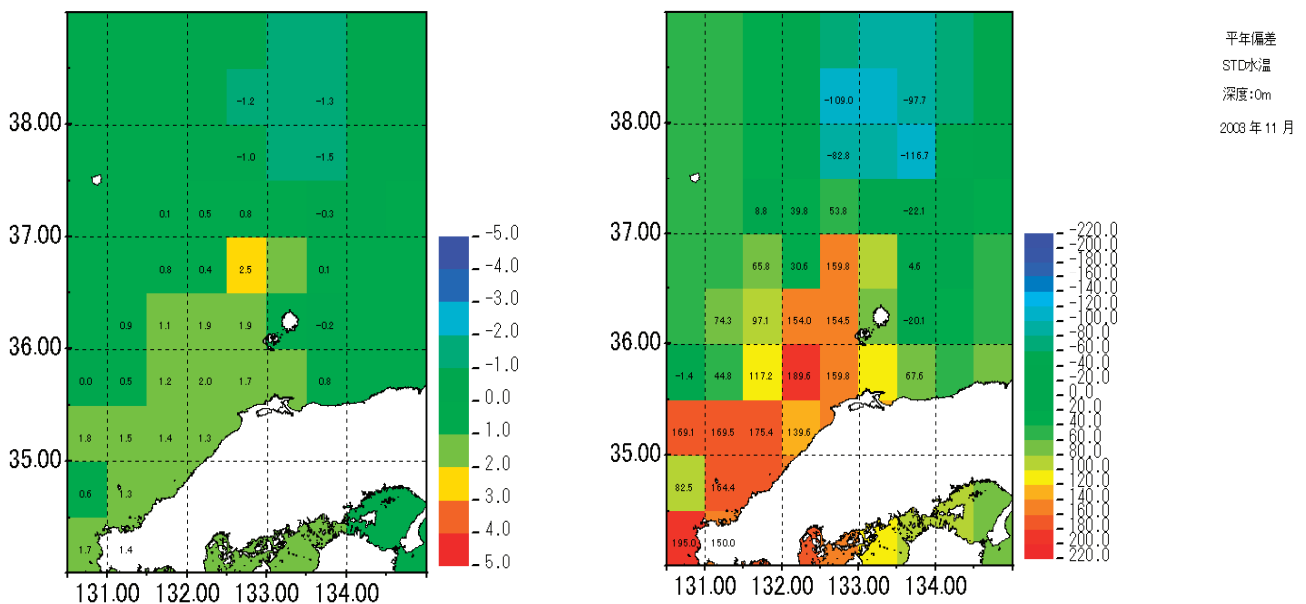


図 13 平成 15 年 11 月島根県沖の表面海水温(島根県水産試験場)

この高水温は、表層だけでなく、水深50mや100m層でも水温が高い傾向が出ていた。高水温が直接的にアユの生残に影響与えたか、高い水温で海水の鉛直混合が阻止され栄養塩不足から餌となるプランクト

ンの発生が悪く間接的に生残率に影響を与えたのかどうかは不明である。しかしながら、16年のアユ漁獲量が台風等の増水等アユ漁業に与える他の要因以外で終了期まで不漁なら、海域における高水温あるいはこのような現象をもたらした海流等の気象要因が直接または間接的に海域におけるアユ仔稚魚の生き残りや遡上量に何らかの影響を及ぼした可能性があるのかもしれない。

今後も、このような入手可能なデータの収集を行い、多面的な角度でアユの資源変動要因について考察してみることが必要と考える。

5. 研究成果

- 調査で得られた成果は、本県の内水面調査研究協議会及び第211回（第16期第14回）内水面漁場管理委員会で報告された。

6. 文献

- 1) 三浦常廣 他. 高津川アユ沿岸調査. 島根県内水面事業報告書（平成14年度），2002；119-126.
- 2) 石田敏一. アユの種苗由来判別法の開発. 平成14年度水産研究成果情報，独立行政法人水産総合研究センター，2003.
- 3) 福井利憲. 天神川におけるアユ資源. アユ資源研究部会報告書. 平成15年全国河川養殖研究会 .
- 4) 高橋芳明. 和歌山県における海産稚アユの採捕量の推定について. アユ資源研究部会報告書. 平成16年全国河川養殖研究会 .
- 5) 高橋勇夫. 四万十川の河口域で暮らすアユ仔稚魚—知られざる生態と資源保護. 流域圏（四万十）学会誌プレビュー号1999年5月.