

日高川における2000年から2002年の遡上稚アユの日齢組成について

高橋 芳明

アユの再生産資源の変動を把握し、その保護および利用を図るため、和歌山県では県のほぼ中央部を流れる日高川において流下仔魚および遡上稚魚の調査、そして海面において海産稚アユの調査を行っている。ここでは2000年から2002年の遡上稚魚の調査結果を中心に流下仔魚および海産稚アユの孵化日との比較結果などについて報告する。

調 査 方 法

遡上稚魚の調査は、日高川河口から約8 km上流の川辺町若野の若野井堰において実施した(図1)。若野井堰の左岸寄りには魚道があり、若野井堰を越えたアユの稚魚数を遡上数とした。アユの遡上数および河川水温の推移については、毎年、日高川漁協の職員が3/1から5/31までの毎日、遡上稚魚の計数および水温調査を行っておりそのデータを用いた。

2000年の遡上群については4/17, 5/10, 5/22および6/15に、2001年の遡上群については3/22, 4/23および5/22に、2002年の遡上群については3/21, 4/4, 4/24および5/8のサンプルを用い調査した。サンプリングは若野井堰の下部タタキおよび魚道において投網(30節(半目約5.2mm)から26節(半目約6.0mm)の目合いのもの)およびタモ網を用いて行った。サンプル調査は、2000年は5-21個体ずつ計46個体、2001年は47-50個体ずつ計146個体、2002年は30-40個体ずつ計150個体の調査を行った。各個体の体長を測定するとともに、Tsukamoto and Kajiharaの方法¹⁾に従い扁平石を用いて、日周輪の計測による日齢査定を行い、孵化日を推定した。ただし、2000年は耳石の研磨を行わず顕微鏡観察によりそのまま日周輪の計数を行った。2001年および2002年は、全個体の耳石を研磨して日周輪の計数を行った。

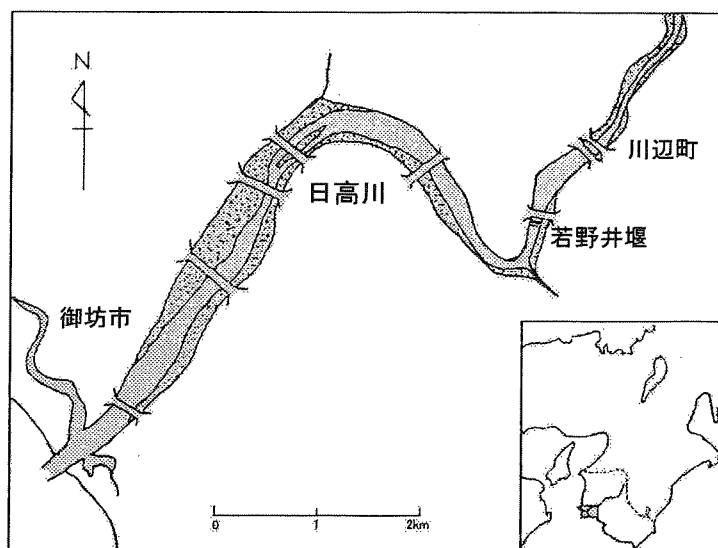


図1 日高川下流部の地図

結 果 と 考 察

1. 遡上稚魚数について

2000年、2001年および2002年の日高川の遡上稚魚数の推移を図2に示す。2000年は3/21に初の遡上があり、その後4月初めまで遡上がなく4月中旬に遡上のピークがあった。2001年は3/22に初の遡上があり、4月上旬に遡上のピークがあった。2002年は3/17に初の遡上があり、3月末から4月初めにかけて遡上のピークがあった。2000年、2001年および2002年ともに河川水温が上昇する時期の遡上数が多かった。この結果は、水温の上昇によりアユの遡上が促進されるという従前の報告²⁾と同様の現象であった。

この3年間の遡上数は増加傾向であり、3/1～5/31の遡上数は、2000年が122万尾、2001年が243万尾、2002年が283万尾と推定された。また、遡上時期が早くなっており、3/1～5/31の遡上数に占める3月の遡上数の割合は、2000年は0.17%、2001年は2.35%、2002年は41.88%であった。特に2002年は3月中旬から4月上旬の早期遡上群が多くなった。

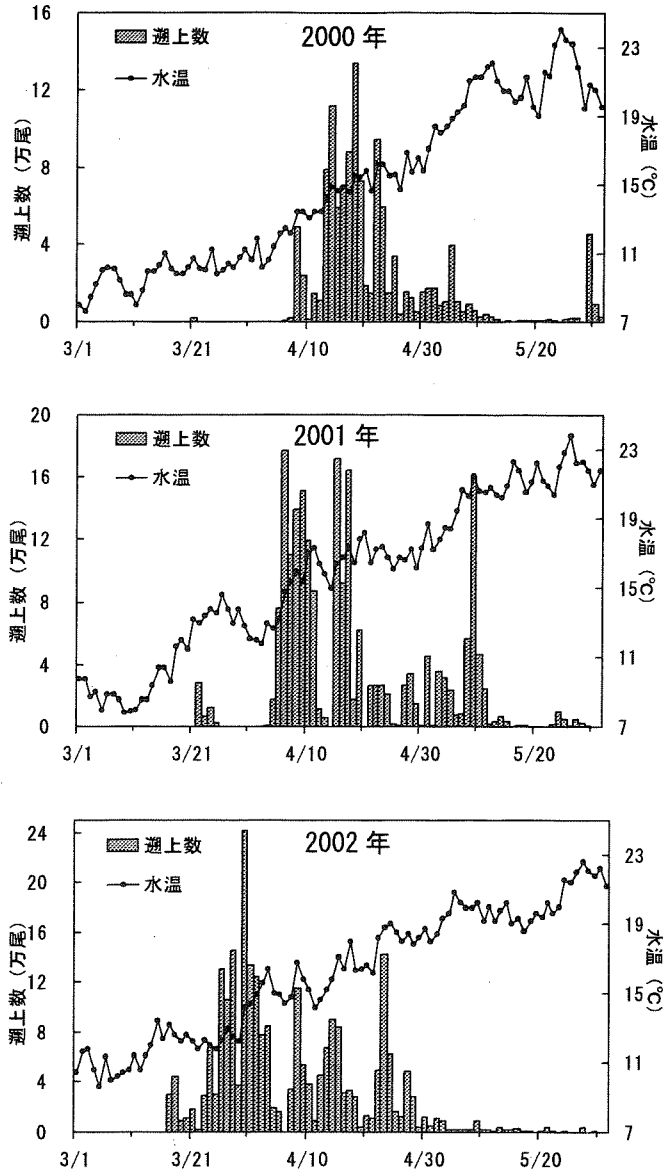


図2 日高川における遡上稚魚数と河川水温

2. 遡上稚アユの孵化日組成について

2000年、2001年および2002年に遡上したアユ稚魚の孵化日組成と体長分布をそれぞれ図3、図4に示した。

2000年の調査個体数は少なかったが、サンプルの孵化日の平均値をとった平均孵化日をみると、4/17の遡上群の平均孵化日は12/2、5/10の遡上群の平均孵化日は12/7となった。5/22の遡上群は12月上旬～中旬にかけて孵化した個体の割合が高く平均孵化日は12/11、6/15の遡上群は12月中旬～1月上旬にかけて孵化した個体の割合が高く平均孵化日は12/27であり、遡上時期が遅くなるにつれて平均孵化日が遅くなった。体長分布については明瞭な傾向は見られなかった。

2001年の遡上稚魚の孵化日については、遡上の初めである3/22の遡上群では孵化日のピークは11月下旬であり平均孵化日は11/26であった。4/23の遡上群では12月に孵化日をもつ個体の割合

が高く平均孵化日は12/16であった。5/22のサンプルについては遡上個体と定着個体に区分され³⁾、遡上個体では12月に孵化した個体が中心で平均孵化日は12/22であった。このことから2002年も遡上時期が遅くなるにつれて平均孵化日が遅いことが分かった。体長分布については、3/22の遡上群では75-90mmの個体が多く平均標準体長は75mm、4/23の遡上群では60-75mmの個体が多く平均標準体長は61mm、5/22の遡上個体では45-80mmの個体が多く平均標準体長は58.7mmであり、遡上時期が遅くなるにつれて平均体長が小さくなった。

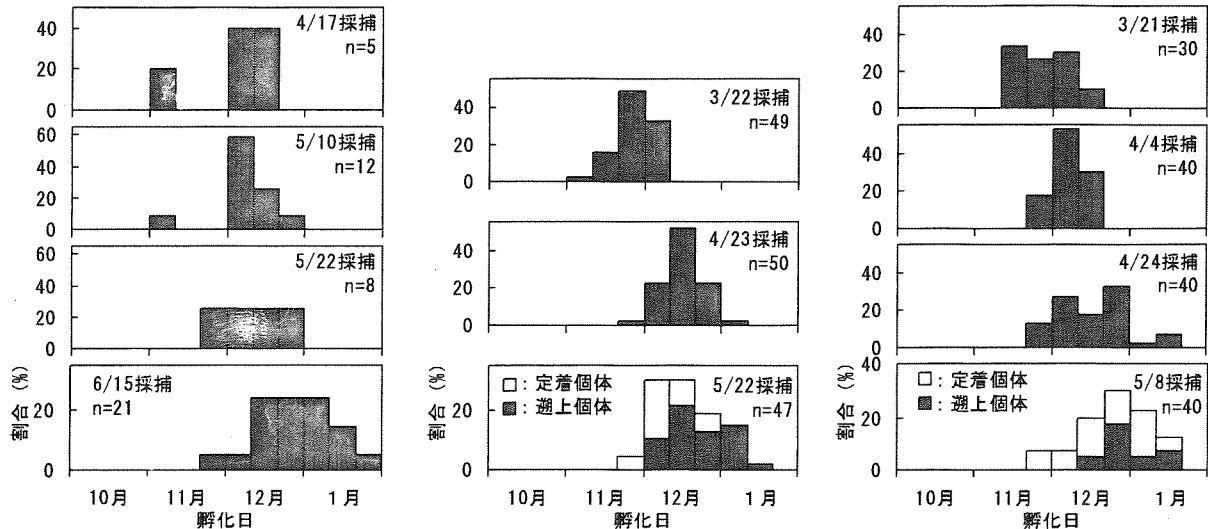


図3 日高川における遡上稚魚の孵化日組成 (左から2000年, 2001年, 2002年)

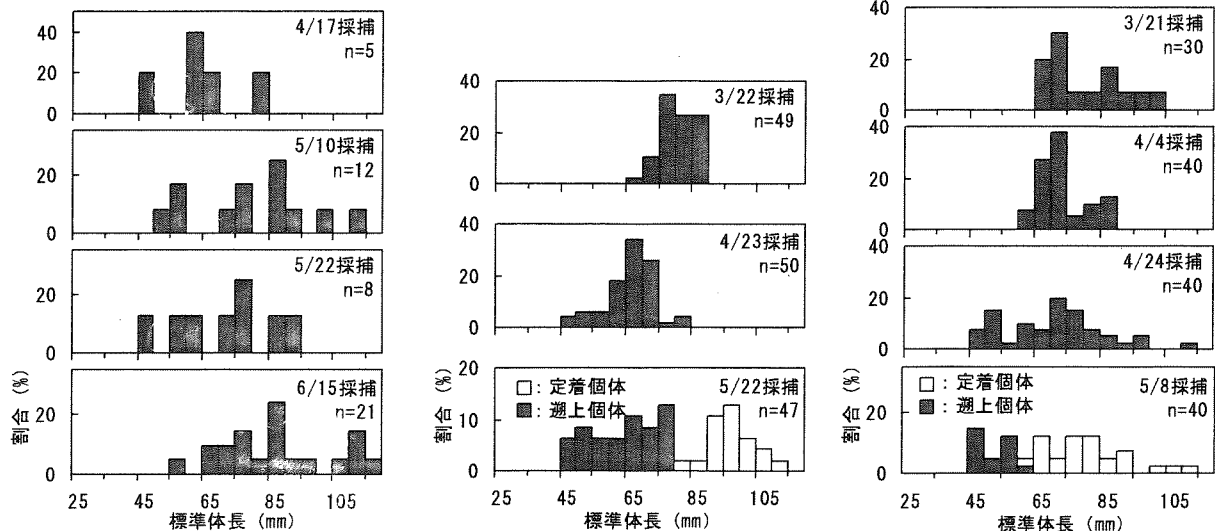


図4 日高川における遡上稚魚の体長分布 (左から2000年, 2001年, 2002年)

2002年の5/8の遡上群については、2001年と同様にし成長率 0.45mm/日を境界として成長の早い群と遅い群の2群に分けることができた (図5)。成長の早い群は、採捕される以前に河川へ遡上し、河川内で成長した後、若野井堰へ移動したときに採捕された個体と考えられることから定着個体とし、成長の遅い群を遡上個体とした。

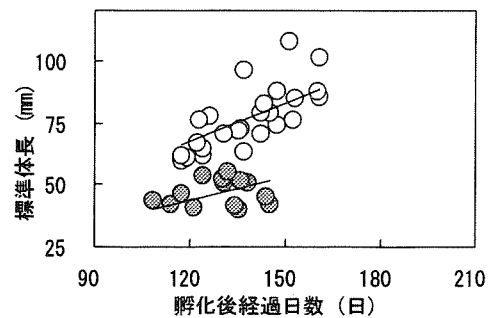


図5 5/8に採捕した個体の成長

2002年の遡上群のふ化日については、3/21の遡上群は11月孵化個体が多く平均孵化日は11/26, 4/4の遡上群は11月下旬から12月中旬に孵化した個体で平均孵化日は12/7, 4/24の遡上群では12月孵化個体が多く平均孵化日は12/15であった。5/8のサンプルのうち遡上個体は12月中旬から1月中旬に孵化しており平均孵化日は12/29であった。このことから2003年も遡上時期が遅くなるにつれて平均孵化日が遅いことが分かった。体長分布については、3/21の遡上群では標準体長65-105mmの範囲で平均は72mm, 4/4の遡上群では標準体長60-90mmの範囲で平均は65mm, 4/24の遡上群では標準体長45-115mmの範囲で平均は64mm, 5/8のサンプルのうち遡上個体は標準体長45-65mmの範囲で平均は47mmであった。このことから2003年も遡上時期が遅くなるにつれて平均体長が小さくなることが分かった。また、4/24の体長分布が大きく広がっていることから4/24のサンプルにも定着個体が混じていたことが予想されたが成長率に明瞭な差は見られなかったことから遡上個体と定着個体の区分はできなかった。

次に遡上群ごとの成長について調べるため、2000年、2001年および2002年の各群の孵化後経過日数と標準体長の関係をそれぞれ図6に示した。ただし、孵化時の標準体長を6.0mmとした⁴⁾。

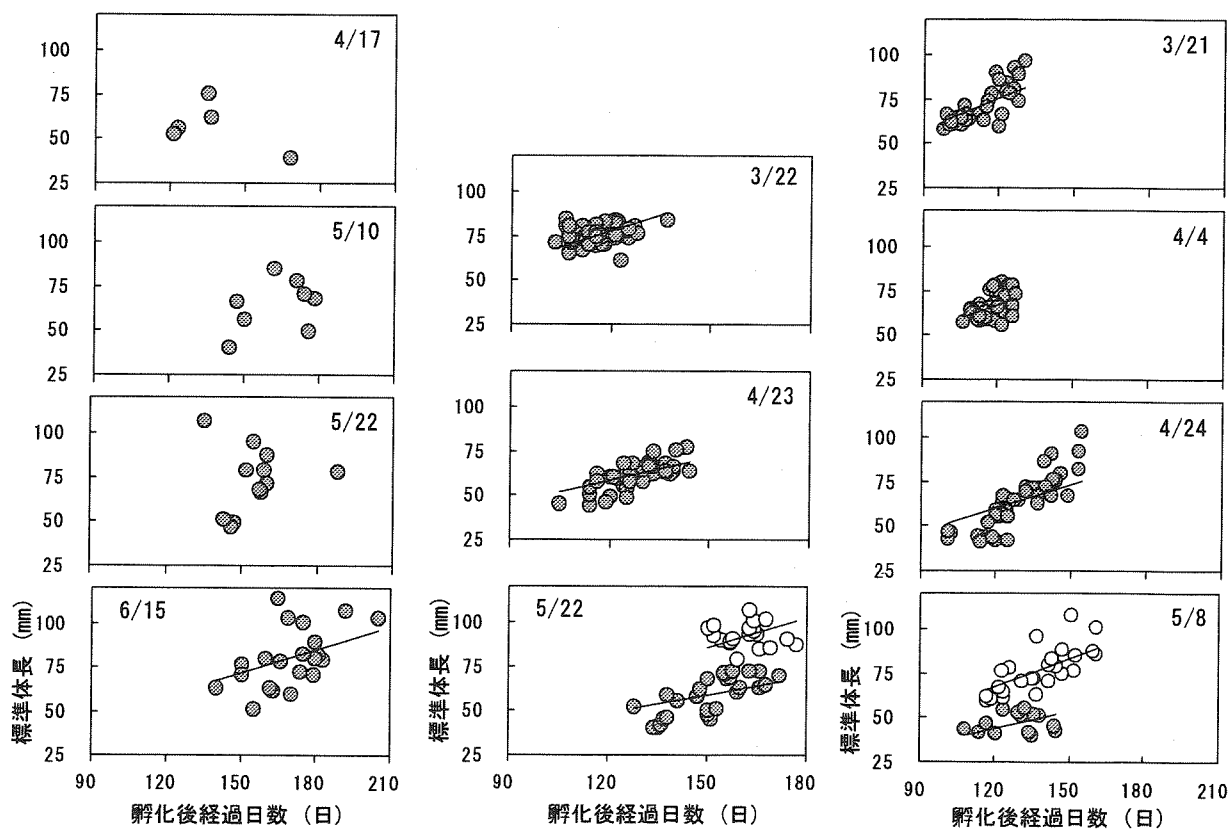


図6 日高川における各遡上群の成長 (左から2000年, 2001年, 2002年)

2000年の遡上群については調査個体数が少なく、遡上日と成長について明瞭な傾向は見られなかった。2001年の遡上群については遡上初期の成長率が高く、遡上時期が遅くなるにつれて成長率が低くなった³⁾。2002年の遡上群について、各群の成長の直線回帰式を示す。Y: 標準体長。X: 孵化後経過日数。

3/21 遡上群： $Y=0.58 X +6.0$ (n=30, $r =0.748$, Kendallの順位相関： $z=4.687$, $p<0.01$)

4/4 遡上群： $Y=0.51 X +6.0$ (n=40, $r =0.522$, Kendallの順位相関： $z=3.258$, $p=0.01$)

4/24 遡上群： $Y=0.45 X +6.0$ (n=40, $r =0.737$, Kendallの順位相関： $z=6.640$, $p<0.01$)

5/8 遡上群： $Y=0.32 X +6.0$ (n=14, $r =0.481$, Kendallの順位相関： $z=0.055$, $p>0.1$)

5/8 定着群： $Y=0.51 X +6.0$ (n=26, $r =0.731$, Kendallの順位相関： $z=4.553$, $p<0.01$)

2002年の遡上群では、遡上初期の3/21の成長率は0.58mm/日と大きく、遡上時期が遅くなるにつれて成長率が小さくなり、5/8の遡上群の成長率は0.32mm/日であった。

以上の結果から、遡上初期には孵化日が早く海洋での成長が早く大型になった個体が遡上し、遡上の後期になるにつれて孵化日が遅く海洋での成長が遅く小型の個体が遡上するという従前から報告されている回遊の法則^{5, 6)}が確認された。

2. 遡上稚アユ資源の減耗について

2000年の海産稚アユ採捕結果によると1月～3月までの海産稚アユの採捕期間を通じて日高川河口付近で稚アユが採捕されていること⁷⁾ および和歌山県では海産稚アユの母川として日高川が最も大きい比重を占めていると考えられていること⁸⁾ から、遡上個体の大部分は日高川由来と考えられる。また、11月に孵化した個体は海産稚アユとしてある程度の大きさまで生存していること^{7) 9) 10)}、そして2000年および2001年はそれぞれ3/15および3/11まで海産稚アユとして採捕され、海面において稚魚が生存していることが確認されているため^{7, 9)}、その後遡上までの1ヶ月ほどの間に12月に孵化した個体が生き残り、11月に孵化した個体が死滅してしまう可能性は小さいと考えられる。以上のことから2000年および2001年の遡上群に11月孵化個体が少ないのは、採捕に適当な大きさになった稚アユが次々と採捕され、採捕終了時には11月孵化個体のほとんどが採捕されてしまったためと考えられた。そして網目効果により海産稚アユの採捕下限となっている約30mmに達していなかった孵化日の遅い個体が成長して遡上したことが考えられた。また、2001年は採捕量が多く3/11に採捕を中止したため、採捕可能な大きさになっていても採捕されなかった個体が2001年の小規模な早期遡上群として3/22-25に遡上したと予想された⁹⁾。そして、2002年はさらに海産稚アユの採捕量が多く、2/15で海産稚アユの採捕が終了したため¹⁰⁾、11月孵化個体が多く残され、早期遡上群が多くなったと予想された。

以上のことから、海面におけるアユ資源が少ないときには海産稚アユの採捕がアユ資源全体に大きな影響を与えている可能性があり、アユ資源の少ないときには資源の維持と利用のため海産稚アユの採捕方法について検討する必要があると思われる。

また、2001年は2000年に比べ海産稚アユ採捕数および日高川への遡上数がほぼ倍増しており、2002年は両者ともさらに増加した。そしてこれら資源変動の要因についてはまだ解明できておらず、当研究所においてアユ資源変動と各種要因の分析を進めているが、アユの海中生活期の調査などさらなる調査研究を行う必要がある。

文 献

- 1) Tsukamoto, K. and T. Kajihara : Age Determination of Ayu with Otolith. Nippon Suisan Gakkaishi, 53, 1985-1997, 1987.
- 2) Uchida, K., K. Tsukamoto and T. Kajihara : Effects of environmental factors on jumping behaviour of the juvenile ayu *Plecoglossus altivelis* with special reference to their upstream migration. Nippon Suisan Gakkaishi, 56, 1393-1399, 1990.
- 3) 高橋芳明：日高川における2000年および2001年の遡上稚アユの日齢組成について。平成13年度和歌山県農林水産総合技術センター内水面漁業センター事業報告, 27, 28-32, 2003. .
- 4) 田畑和男, 東 幹夫：海産,湖産系および湖産アユ仔魚の海水飼育における生残特性。兵庫県立水産試験場研究報告, 24, 29-34, 1986.
- 5) Tsukamoto, K., R. Ishida, K. Naka and T. Kajihara : Switching of size and migration pattern in successive generations of the landlocked ayu. Dadswell, M. J. et al.(eds) Common Strategies of Anadromous and Catadromous Fishes. American Fisheries Society, 1987, 492-506.
- 6) 塚本勝己：アユの回遊メカニズムと行動特性。上野輝弥, 沖山宗雄編, 現代の魚類学。朝倉書店, 1988, 100-133.
- 7) 高橋芳明：耳石による海産稚アユの日齢査定。平成12年度和歌山県農林水産総合技術センター内水面漁業センター事業報告, 26, 5-8, 2002.
- 8) 堀木信男：和歌山県における海産稚アユ採捕量の年変動, 特に近年における採捕量の激減について。日本水産学会誌, 57, 1065-1070, 1991.
- 9) 高橋芳明：2001年に採捕された海産稚アユの孵化日組成について。平成13年度和歌山県農林水産総合技術センター内水面漁業センター事業報告, 27, 25-27, 2003.
- 10) 高橋芳明：2002年に採捕された海産稚アユの孵化日組成について。平成13年度和歌山県農林水産総合技術センター内水面漁業センター事業報告, 28, 8-11, 2004.