

原 著

淀川河口域におけるアユ仔魚の出現

地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所 大 美 博 昭

地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所 日下部 敬 之

Occurrence of ayu fish *Plecoglossus altivelis altivelis* larvae in the estuary of the Yodo River. Hiroaki Omi and Takayuki Kusakabe (*Research institute of Environment, Agriculture, Fisheries, Osaka prefecture*)

The occurrence of ayu fish *Plecoglossus altivelis altivelis* larvae was investigated in the estuary of the Yodo River from November 2010 to March 2011. In the surface layer of the central part of the river and offshore of the estuary, a total of 77 larvae of 4.6-18.7 mm in body length were collected from November to January, but the individuals of 8-12 mm in body length were hardly collected. The larvae smaller than 8 mm in body length were mainly distributed in the range influenced strongly by river water. In the bank water, a total of 268 larvae of 5.8-34.4 mm in body length were collected from November to March except January. From the water temperature, body length distribution and estimated hatch date of ayu larvae in the bank waters, it was inferred that ayu larvae, hatched from late October to late November, migrated to the bank water as they grew larger than about 10 mm in body length, and then inhabited the bank water until the water temperature fell less than 10 degrees or they grew larger than about 20 mm in body length. These results suggest that the estuary of the Yodo River is the important nursery ground of ayu larvae.

Keywords : ayu larvae, estuary, occurrence, Yodo River

要旨：淀川河口域がアユ仔魚の成育場として果たしている役割を検討するため、2010年11月から2011年3月にかけて、河口域の河川中央部および河口沖、岸沿いの浅場においてアユ仔魚の出現状況を調査した。河川中央部および河口沖の表層では、11～1月に体長4.6～18.7mmのアユ仔魚が77尾採集された。体長組成は4～8mmおよび12～18mmの2群に分かれ、8～12mmの個体はほとんど採集されなかった。体長8mm未満の個体の分布と塩分環境には関係がみられ、アユ仔魚は河川水の影響が比較的強い範囲に多く分布する傾向がみられた。一方、岸沿いでは11～12月と2～3月に体長5.8～34.4mmのアユ仔魚が268尾採集され、河川中央部でほとんど採集されなかった8～12mmの個体が含まれていた。また、岸沿いにおける調査日ごとの体長組成や耳石輪紋から推定したふ化時期と体長の関係から、10月下旬～11月下旬にふ化したアユ仔魚は体長10mm前後に成長すると岸沿いに接岸し、約半月から1カ月の間岸沿いに出現し続け、成長する様子がうかがえた。その後、水温低下や、成長に伴い岸沿いから離れることが推察された。以上のことから、淀川河口域はアユ仔魚の成育場としての役割を担っており、淀川に遡上するアユを保全する上で重要な水域であると考えられる。

キーワード：アユ仔魚、河口域、出現、淀川

はじめに

アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* は日本各地に分布し（細谷，2013），釣りの対象魚や食用魚として，日本人になじみの深い魚種の一つである。アユの生活史における最大の特徴は両側回遊を行うことであり，秋に河川内でふ化した仔魚は，すぐさま川の流れにより海域へと流下し，海域で成長した後，春に河川へと遡上する（塚本，1988）。淀川をはじめ，大和川，武庫川など大阪湾に流入するいくつかの河川においてもアユの産卵やアユ仔魚の流下，河川への遡上が確認されており（国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所，URL：<http://www.yodogawa.kkr.mlit.go.jp/> 2015.3参照；国土交通省近畿地方整備局大和川河川事務所，URL：<http://www.kkr.mlit.go.jp/yamato/> 2015.3参照；兵庫県／（阪神北地域）みんなでつくる明日の武庫川，URL：https://web.pref.hyogo.lg.jp/hn04/hn04_1_000000069.html 2015.3参照），近年，河川管理者や市民団体による産卵場造成や魚道整備などアユの遡上量の増加を目的とした取組みが行われ，流域の行政や市民の関心も高い（例えば，あくあびあ芥川共同活動体，2012）。一方で，海域生活期における成長，生残が翌春の遡上量と関係していることが指摘されており（原田ほか，2009），アユの遡上量増加を図る上では海域におけるアユの生態解明が重要と考えられるが，大阪湾における海域生活期のアユについては，採集報告（辻野ほか，1995；大美ほか，2001）はあるものの，分布や成長，食性など生態についてはほとんど明らかにされていない。

海域においてアユ仔魚は沖合域で浮遊生活を送った後，成長に伴い砂浜海岸や波打ち際や干潟などといった岸沿いの浅場へ接岸することが各地の調査で明らかにされ，アユの海域生活期における重要な成育場所となっていることが示唆されている

（Senta & Kinoshita，1985；日比野ほか，2002；田子，2002b；大竹，2006；小泉，2011）。大阪湾に注ぐ河川において，アユの産卵やアユ仔魚の流下が確認されているものは淀川，大和川など大阪湾奥部に河口を持つ河川が多い。しかしながら，湾奥部の海岸線は埋め立てによる開発が進み，ほとんどが人工護岸で覆われ，アユが接岸し，成育場所となるような砂浜海岸や干潟はごく僅かしかない（社団法人瀬戸内海環境保全協会，2009）。一方，高知県四万十川河口域における調査では，海域まで流下するアユ仔魚の他に，海域まで流下せずに河口域に留まり，河口域を成育場所としている群の存在が明らかにされている（高橋，2005）。このような事例は四万十川だけでなく，和歌山県熊野川（塚本ほか，1989），和歌山県日高川（吉本ほか，2006），広島県太田川（工藤，2009）などでも報告され，河口域はアユ仔魚の重要な成育場所の一つとされている。また，四万十川河口域や日高川河口域の岸沿いには海域と同様に成長に伴ってアユ仔魚が接岸することが明らかにされている（高橋，2005；吉本ほか，2006）。大阪湾に注ぐ河川においても河口域がアユ仔魚の成育場所となっている可能性が考えられ，なかでも淀川は，淀川大堰から河口までの約10kmの間に汽水域が形成され，岸沿いにはヨシ原や干潟などの浅場も存在する（辻山・中西，2004）ことから，流下後のアユ仔魚の成育場となっている可能性が高い。そこで，本研究では，淀川河口域におけるアユ仔魚の出現状況を明らかにし，成育場所としての役割について検討を行った。

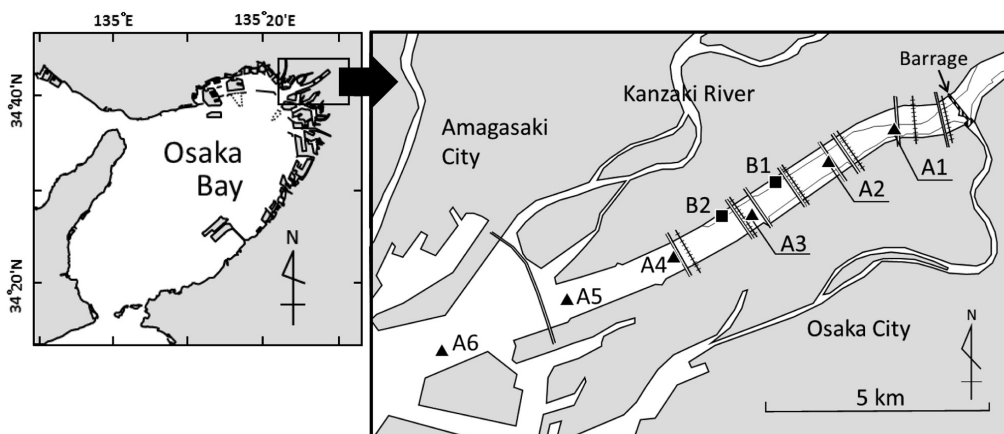


Fig. 1. Location of sampling stations in the estuary of the Yodo River and offshore of the estuary. Closed triangles indicate the sampling stations by NORPAC net in the surface layer of the central part of the river in the estuary and offshore of the estuary. (Sts.A1-A6). Closed squares indicate the sampling stations by seine net in the bank waters (Sts.B1,B2).

材料と方法

アユ仔稚魚の採集

調査は2010年11月～2011年3月にFig.1に示した淀川大堰下流側の河川中央部と河口沖、および水深1 m未満の岸沿いの浅場（以下、岸沿いと示す）で行った。

河川中央部では淀川大堰と河口の間に5定点および河口から約3 km沖方向に1定点の計6定点を設け（Fig. 1, A1～A6）、11～1月に月1回の頻度で、改良型ノルパックネット（口径45cm, 目合い0.335mm）の表層水平曳きによりアユ仔稚魚の採集調査を実施した。調査には船外機付の小型船を用い、船を上流へ向け船速約2ノットで走らせながら、網枠の上部がちょうど水面にくるようにネットを舷側から水中に入れ、3～10分間曳網した。曳網時にはハンディGPS（GARMIN社製, eTrex Vista HCx）で曳網開始点および曳網終了点を記録して曳網距離を算出した。採集開始前にはCompactCTD（JFEアドバンテック

社製）を用いて表層から底層までの水温と塩分を測定した。

岸沿いでは河口域右岸側において、河口から上流側へ約4 kmと約5.5kmの地点の計2点に調査定点を設け（Fig. 1, B1, B2）、11～3月に月1～2回の頻度で小型曳網（幅4 m×高さ1 m, 目合い1 mm, 中央に口径70cm, 奥行き80cmの魚獲り部）によりアユ仔稚魚の採集を試みた。曳網は2人で行い、網の両端を1人ずつが持ち、網を張りながら汀線に沿ってゆっくり歩く速さで2分間の曳網を各点2回ずつ行った。曳網時には河川中央部での調査と同様にハンディGPSにより曳網距離を算出した。採集開始前には棒状水温計により表層の水温を測定し、採水して実験室に持ち帰りサリノメーター（鶴見精機社製, TSデジオートMODEL3-G）で塩分を測定した。なお、採集時の潮時は考慮していない。

現場で採集したサンプルを約10%中性ホルマリンで固定後、実験室に持ち帰り80%エタノールに移し替えた。持ち帰ったサンプルからアユ仔魚を

選別して個体数を計数し、発育段階を区分し、体長を計測した。発育段階区分についてはKendall et al. (1984) に従い、卵黄吸収の有無、発育に伴う脊索末端の屈曲度合いによる分類により卵黄囊期 (yolk-sac)、前屈曲期 (preflexion)、屈曲期 (flexion)、後屈曲期 (postflexion) に分類した。体長については卵黄囊仔魚～屈曲期仔魚については脊索長を、脊索末端の屈曲が完了した後屈曲期仔魚については標準体長を測定し、体長とした。個体数については曳網距離50mあたりに換算し、岸沿いの調査では2回曳網の平均値を採集個体数とした。

耳石輪紋によるふ化日の推定

2010年11月から12月に岸沿いで小型曳網により採集した個体から各調査日につき5～14個体（合計35個体）を抽出し、耳石輪紋観察を行った。サンプルの抽出については、後述する各調査日の体長組成にみられたピーク周辺の大きさの個体を中心に行った。実際に抽出した個体の体長範囲は9.6～26.4mmであった。実体顕微鏡下においてアユ仔魚から耳石（扁平石）を摘出し、スライドガラス上に透明マニキュアトップコートで包埋した。日齢査定の方法についてはTsukamoto & Kajihara (1987) に従い、生物顕微鏡を用いて耳石輪紋を計数し、耳石輪紋数から日齢（ふ化後日数）査定を行った。日齢と採集日から各個体のふ化日を推定した。

結果

調査時の水温・塩分

河川中央部と河口沖における調査時の表層水温は4.7～18.9℃、表層塩分は3.0～28.6の範囲で推移した。塩分について各調査日の鉛直分布をみると、11月5日ではA1～A5までは表層の塩分は

ほぼ同じ塩分10前後であった。また、水深1mあたりには塩分躍層が形成され、塩水くさびの侵入もみられた。12月3日には、A1、A2の表層では塩分が10を下回り、A3、A4と下流側へ行くに従い、塩分は徐々に高くなった。下流側の2点（A5、A6）の表層では塩分が28前後と、A4に

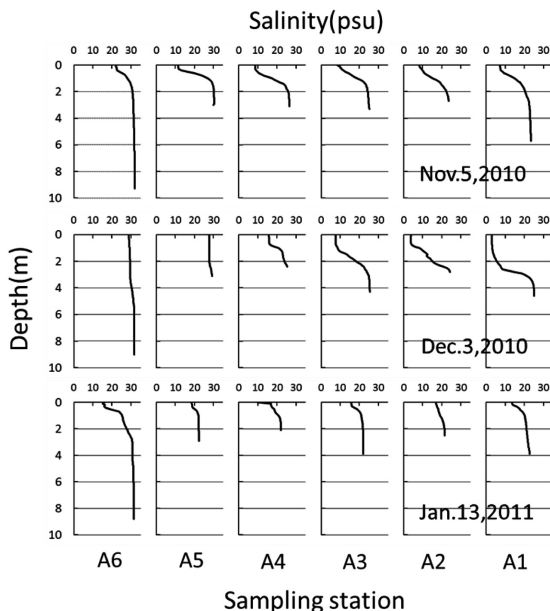


Fig. 2. Vertical profiles of salinity in the central part of the river in the estuary of the Yodo River and offshore of the estuary in each sampling day.

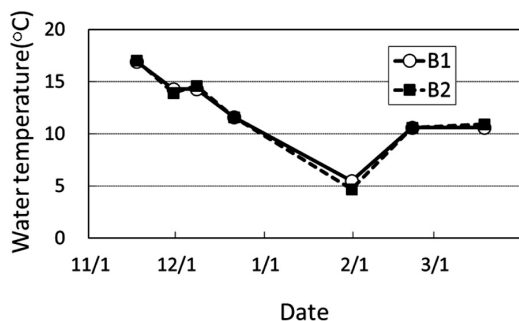


Fig. 3. Seasonal changes of water temperature in the bank waters in the estuary of the Yodo River from November 2010 to March 2011.

比べ10以上も高く、塩分躍層の形成もみられなかった。1月13日はこれまでの調査日と異なり表層塩分は定点間で大きな差はみられず、最下流のA6では3回の調査で最も塩分が低かった (Fig. 2)。

岸沿い調査時の水温は4.7～17.0℃の範囲で推移した。両定点とも11月から1月にかけて徐々に低下し、1月には5℃前後になった後、2月、3月には10℃まで上昇した (Fig. 3)。一方、調査期間中の塩分は0.7～27.1の範囲で推移した。

採集されたアユ仔魚の個体数

河川中央部と河口沖の表層においては、いずれの調査日でもアユ仔魚が採集され、11月5日には22尾、12月3日には51尾、1月13日には4尾、合計77尾が採集された。11月、12月に比べ、1月は採集個体数が大きく減少した (Table 1)。

岸沿いでは合計268尾のアユ仔魚が採集された。両定点とも11月から12月上旬にかけて採集個体数が増加し、12月下旬に減少する傾向がみられた。

1月31日にはアユ仔魚が採集されず、2月以降に

再び採集されたが12月以前に比べて個体数は大きく減少した (Table 2)。

採集されたアユ仔魚の体長組成および発育段階

河川中央部と河口沖では体長4.6～18.7mmのアユ仔魚が採集された。体長組成は8mm未満および12～18mmの2群に分かれ、8～12mmの個体はほとんど採集されなかった。発育段階をみると、体長8mm未満の個体は卵黄嚢仔魚および前屈曲期仔魚、12mm以上の個体は屈曲期仔魚および後屈曲期仔魚であった。一方、岸沿いでは体長5.8～34.4mmのアユ仔魚が採集された。河川中央部表層で採集された体長8mm未満の個体に加え、体長10～16mmの個体が多く、河川中央部でほとんど採集されなかった8～12mmの個体も採集された。発育段階をみると、卵黄嚢仔魚はほとんど採集されず、屈曲期仔魚、後屈曲期仔魚が多く採集された (Fig. 4)。

Table 1. Number of ayu larvae in each sampling day and station in the central part of the flow in the estuary of the Yodo River and offshore of the estuary from November 2010 to January 2011. Sampling stations are referable to Fig.1. "N" indicated the number of larvae collected. "N/50m" indicated the number of larvae collected per 50 m towing.

Sampling stations	Sampling Date					
	Nov.5,2010		Dec.3,2010		Jan.13,2011	
	N	N/50m	N	N/50m	N	N/50m
A1	2	0.14	8	0.55	2	0.13
A2	1	0.10	24	1.97	1	0.06
A3	8	0.56	7	0.66	0	0.00
A4	3	0.33	7	0.56	0	0.00
A5	7	1.11	1	0.09	0	0.00
A6	1	0.10	4	0.30	1	0.08
Total of ind.	22		51		4	

Table 2. Number of ayu larvae in each sampling day and station in the bank waters in the estuary of the Yodo River from November 2010 to March 2011. Sampling stations are referable to Fig.1. "N" and "N/50m" indicated the same in Table 1.

Sampling Date	Sampling stations			
	B1		B2	
	N	N/50m	N	N/50m
Nov.17,2010	18	8.7	5	2.5
Nov.30,2010	17	8.7	24	15.6
Dec.8,2010	40	20.8	89	43.6
Dec.21,2010	35	18.2	27	14.4
Jan.31,2011	0	0.0	0	0.0
Feb.21,2011	3	1.6	3	1.6
Mar.18,2011	2	1.2	5	2.3
Total of ind.	115		153	

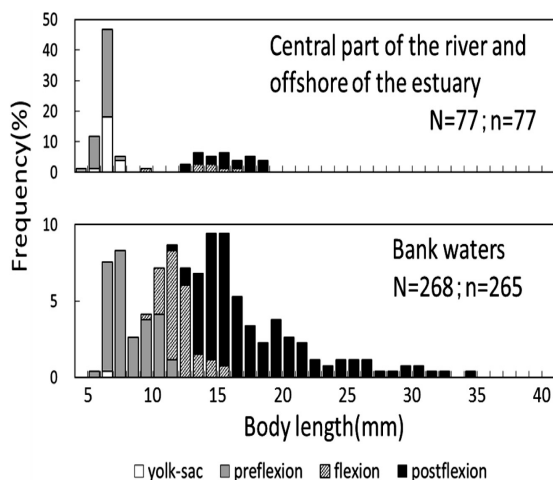


Fig. 4. Comparison of body length distribution and developmental stage compositions of ayu larvae collected in each sampling area. "N" and "n" indicate the number of larvae collected and the number of measured, respectively.

河川中央部と河口沖における調査日別の体長組成と分布
河川中央部と河口沖における調査日別の体長組成をみると、体長 8 mm 未満の個体は11月、12月に採集されたが、1月には採集されなかった。一方、体長12mm以上の個体は12月、1月に採集さ

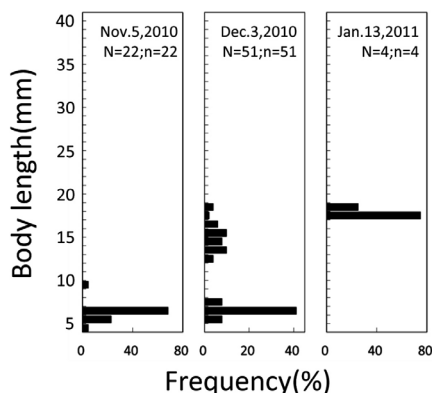


Fig. 5. Comparison of body length distributions in each sampling day in the central part of the river in the estuary of the Yodo River and offshore of the estuary. "N" and "n" indicate the same in Fig. 4.

れた (Fig. 5)。

体長 8 mm 未満と体長12mm以上に区分した場合の体長サイズ別の水平分布をみると、体長8 mm 未満の個体は、11月 5 日では河川中央部中流から下流の A 3 ~ A 5 で多く、12月 3 日では A 4 より上流の定点で採集個体数が多い傾向がみられた。河口沖の A 6 では11月 5 日に 1 個体のみ採集された。一方、体長12mm以上の個体は、12月 3 日には A 5 を除く定点で採集され、1月13日は最上流部の A 1、A 2 および河口沖の A 6 で採集された (Fig. 6)。

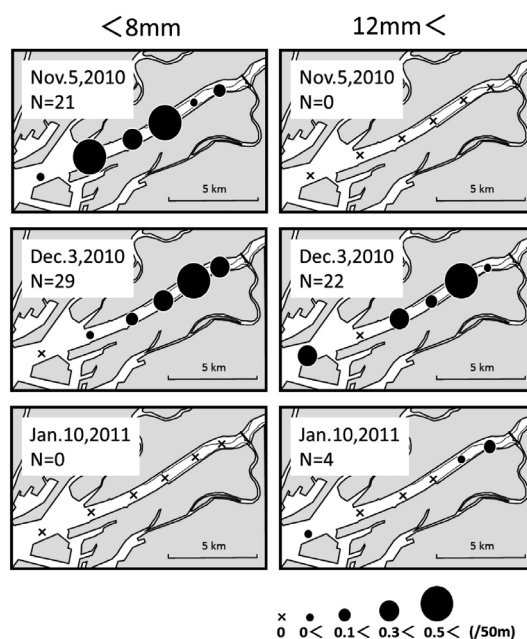


Fig. 6. Horizontal distribution of ayu larvae in each sampling day in the central part of the river in the estuary of the Yodo River and offshore of the estuary. Left side of figure represents the horizontal distribution of ayu larvae smaller than 8 mm in body length. Right side represents the horizontal distribution of ayu larvae more than 12mm in body length. Size of the circle indicates the number of individuals per 50m towing. "N" indicates the same in Fig. 4.

岸沿いにおける調査日別の体長組成

岸沿いにおける調査日別の体長組成をみると、11月17日にはピークが体長10～11mmにあり、13mm未満の個体が全体の約8割を占め、15mm以上の個体はほとんど採集されなかった。11月30日にはピークが体長13～14mmに移動するとともに、体長7～8mmにもピークがみられた。12月8日には体長6～7mm、10～11mmおよび14～15mmの3つのピークがみられた。12月21日には体長15～16mm、19～20mmと2つのピークがみられた一方で、体長8mm未満の個体はほとんど採集されなかった。2月、3月は体長20mm以上の割合が高かったが、個体数も少なく、目立ったピークはみられなかった。調査期間中は、調査を開始した11月30日にほとんど採集されなかった体長15mm以上の割合が日を追って徐々に増加していき、体長が大きくなる傾向がみられた (Fig. 7)。

耳石輪紋解析

岸沿いで11月から12月にかけて採集された体長範囲9.6～26.4mmのアユ仔魚の耳石輪紋数から推定したふ化日は9月30日から11月25日であった。

ふ化時期別の調査日ごとの体長分布をみると、

11月17日の体長組成でピークがみられた体長10mm前後の個体は11月上旬にふ化した個体と推定された。11月30日には10月下旬、11月中旬生まれの個体もみられ、その後12月8日には、11月下旬にふ化した個体も出現した。10月下旬～11月下旬にふ化した個体は、岸沿いで採集され始めた後は連続的に出現し、体長も日を追って大きくなる傾向がみられた (Fig. 8)。

考察

淀川河口域を成育場所とするアユ仔魚

淀川河口域の河川中央部と河口沖の表層では主に体長8mm未満の個体が、岸沿いでは体長8mm未満の個体に加え、体長10mm以上の個体が多く採集された (Fig. 4)。また、岸沿いにおける調査日別の体長組成 (Fig. 7) や耳石輪紋の解析結果 (Fig. 8) では、アユ仔魚の体長が日を追って大きくなる傾向がみられたことから、アユ仔魚は淀川河口域で成長していることが明らかとなった。河口域がアユ仔魚の成育場所となっていることを明らかにした四万十川河口域での調査では、河川中央部表層で主に体長7mm以下の個体が、

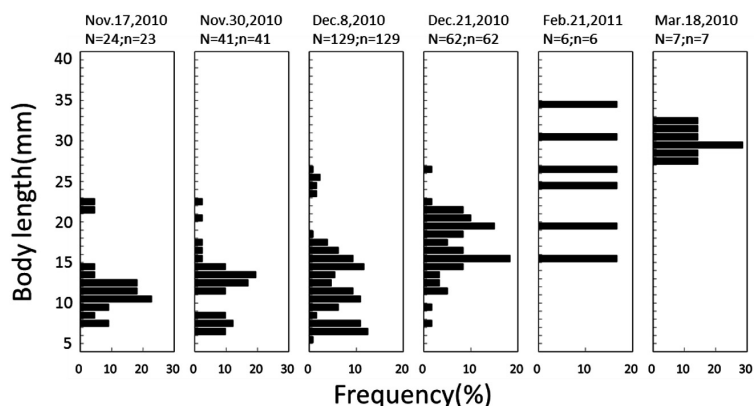


Fig. 7. Comparison of body length distributions in each sampling day in the bank waters in the estuary of the Yodo River. "N" and "n" indicate the same in Fig. 4.

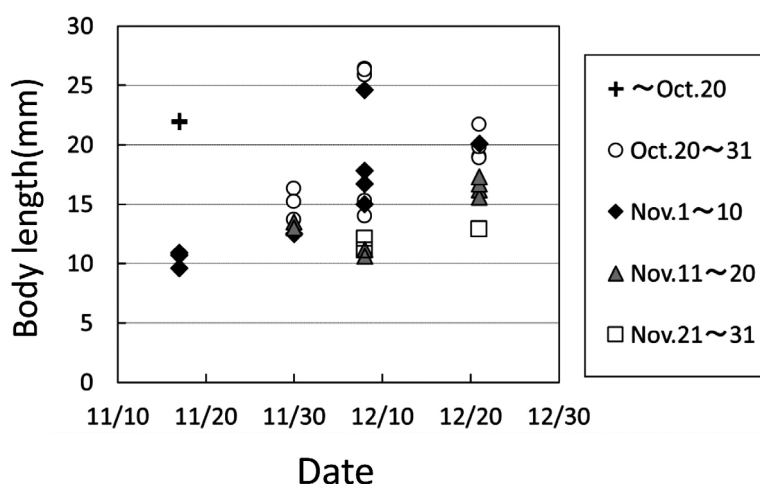


Fig. 8. Relationship between sampling date and body length of ayu larvae collected in the estuary of the Yodo River. Markers indicate the period of hatch date.

岸沿いの浅場では体長7 mm以下の個体に加え、体長10 mm以上のアユ仔魚が多数採集されている(高橋, 2005)。本研究では河川中央部、岸沿いとも四万十川河口域とほぼ同様な体長組成となった。淀川においても、海域まで流下せずに、河口域を流下後の成育場所としているアユ仔魚が存在すると思われる。

淀川河口域への流下

河川中央部と河口沖の表層で採集された体長8 mm未満の個体の発育段階は卵黄囊仔魚および前屈曲期仔魚であった (Fig. 4)。アユ仔魚はふ化後約4日間で卵黄を吸収する(兵藤・関, 1985)ことから、卵黄囊仔魚はふ化後約4日以内の個体、前屈曲期仔魚は体サイズから卵黄吸収直後の個体であり、いずれも上流から流下してきて間もない個体と考えられる。また、体長8 mm未満の個体における発育段階のうち卵黄囊仔魚が占める割合は約40%ほどであった (Fig. 4)。四万十川河口域や日高川河口域の河川中央部表層では、卵黄囊仔魚が80~90%を占めており(高橋, 2005; 吉本

ほか, 2006)、淀川河口域よりも卵黄囊仔魚の割合がかなり高い。このことは、淀川では産卵場から河口域へ到達するまで他河川に比べて時間を要している可能性を示唆している。淀川を流下するアユ仔魚については、上流部の宇治川や木津川において採集例はある(Takeshima et al., 2009)が、産卵場の位置も含め不明な点が多い。産卵場が河口から距離があり、アユ仔魚がふ化してから海域へ到達するまで時間を要する河川ではアユ仔魚の減耗が大きい可能性も指摘されており(塚本, 1991; 高橋・新見, 1999)、淀川におけるアユの産卵生態や仔魚の流下過程の解明が望まれる。

河口域の環境とアユ仔魚の分布との関係

体長8 mm未満のアユ仔魚は河川中央部表層、岸沿い、いずれでも採集された。四万十川河口域でもこのサイズの個体は河川中央部、岸沿いの浅場いずれでも出現し、遊泳能力も乏しいことから、河川流や潮汐流により河口域のほぼ全域に分散すると考えられている(高橋, 2005)。淀川河口域においても流れや潮汐などにより河口域全域に分

散しているものと推察される。河川中央部表層における体長 8 mm未満のアユ仔魚の分布 (Fig. 6) と調査時の塩分環境 (Fig. 2) を比較してみると、A 1 ～ A 5 まで表層塩分が10前後と低く、河川水の影響が河口付近まで強く及んでいた11月 5 日には、河川内下流側の定点 A 3 ～ A 5 で採集数が多い傾向がみられた。一方、A 5 から下流側では表層塩分が28前後で顕著な塩分躍層がみられず、河口付近における河川水の影響が11月 5 日に比べ弱かったと考えられる12月 3 日には、A 4 より上流側で多く採集され、両日とも河川水の影響が比較的強い範囲でアユ仔魚が多く分布する傾向がみられた。接岸前のアユ仔魚の分布を調査した研究では、河口から数km圏内で、河川水の影響の及ぶ表層に主に分布することが報告されており (田子, 2002a; 八木ほか, 2006), 今回の調査結果は淀川河口域においてもアユ仔魚の分布と河川水の影響範囲の間に関係があることを示している。また、アユ仔魚の河口域からの分散範囲については河川流量と関係があることが指摘され、河川流量が少ない場合には広く分散せず、主に河口域付近に分布する傾向がみられる (東, 2005; 工藤, 2009)。淀川は淀川大堰で調査水域側と大阪市内中心部を流れる大川に分かれ、調査水域側への放流量は平常時では 5 m³/s程度であり、出水時になると放水路である調査水域側に放流され、放流量と潮汐により塩分環境は水平的、鉛直的に変化する (辻山・中西, 2004)。調査日における放流量については不明だが、調査時には大きな出水は見られなかったことから、平常時に近い状況であった可能性が高い。本研究の結果では、体長 8 mm未満のアユ仔魚は河川内の調査定点で多く採集されていることから、平常時の放流量であれば、流下間もないアユ仔魚は淀川河口域に主に分布し、海域への分散は少ないことが推察される。

岸沿いへの接岸

河川中央部表層では体長 8 ～ 12 mmの個体はほとんど採集されず、一方、岸沿いでは体長 8 mm以上のアユ仔魚が採集され、特に体長10 mm以上の個体が多く採集された (Fig. 4)。以上のような河川中央部表層と岸沿いにおける体長組成は、アユ仔魚は体長 8 mm以上に成長すると河川中央部表層から離れ、岸沿いへと接岸し始めることを示唆している。他地域の河口域でもアユ仔魚は成長に伴って岸沿いに接岸することが報告されており、岸沿いで出現し始めた体サイズは、熊野川河口域で体長12 mm (塚本ほか, 1989), 四万十川河口域で体長10 mm前後 (高橋, 2005), 日高川河口域では体長13 mm (吉本ほか, 2006) であり、多少の違いはみられるものの、体長10 mmを超えると岸沿いへ接岸することは共通している。岸沿いにおける調査日ごとの体長組成 (Fig. 7) をみると、受動的に流されてきたと考えられる体長 8 mm未満の個体を除いて、モードがみられた最も小さい体長範囲は10 ～ 11 mmであることから、淀川河口域で岸沿いへ接岸し始める体サイズは四万十川河口域とほぼ同じ体長10 mm前後と推察される。

岸沿いにおけるアユ仔魚の成長

岸沿いにおける調査日別の体長組成では、日を追って体長が大きくなるとともに、複数のピークがみられた (Fig. 7)。ピークがみられた体長について耳石輪紋を解析した結果、10月下旬～11月下旬にふ化した個体は、岸沿いで採集され始めた後は連続的に出現し、その間、体長が日を追って大きくなる傾向がみられた (Fig. 8)。体長組成とあわせてみると、11月17日に採集された体長10 ～ 11 mmにピークがみられたアユ仔魚は主に10月下旬～11月上旬にふ化した個体であり、11月30日には体長13 ～ 14 mm, 12月 8 日には体長14 ～ 15

mm, 12月21日は体長19~20mmにそれぞれピークがみられた大きさに成長したと考えられる。また, 12月8日に採集された体長10~11mmにピークをもつアユ仔魚は主に11月中旬~11月下旬にふ化した個体で, 12月21日には体長15~16mmにピークがみられた大きさへ成長したと考えられる。同じふ化時期の個体が連続して採集された期間をその場所での滞在期間とみれば(高橋, 2005), アユ仔魚は早い時期にふ化した個体から順次, 淀川河口域の岸沿いに接岸した後, 約半月~1ヶ月の間滞在し, 成長していたと推定される。海域や河口域の岸沿いの浅場がアユ仔魚にとって重要な成育場所となっていることが各地の調査で明らかにされており(Senta & Kinoshita, 1985; 塚本ほか, 1989; 日比野ほか, 2002; 田子, 2002b; 高橋, 2005; 大竹, 2006; 吉本ほか, 2006; 小泉, 2011), 淀川河口域においても他地域と同様, 岸沿いの浅場を成育場所とすることが明らかになった。東京湾奥域で行われた調査ではアユは砂浜や干潟で多く採集された一方, 垂直護岸では採集されていない(小泉, 2011)。淀川河口が位置する大阪湾奥域の海岸線はほとんどが人工護岸で覆われており, アユ仔魚が接岸し, 成育場所となるような浅場は極めて少ない(社団法人瀬戸内海環境保全協会, 2009)。そのような状況下で, 本研究でアユ仔魚の接岸, 成長が確認された淀川河口域の岸沿いが, 淀川を流下してきたアユ仔魚にとって重要な成育場所となっていることは間違いないであろう。

岸沿いからの移動

岸沿いにおいてアユ仔魚は1月には採集されず, 2月, 3月には採集されたものの, 個体数は大きく減少した。富山湾沿岸の砂浜海岸で行われた調査では, アユ仔魚は波打ち際へ接岸した後, 「水温10℃を下回る」「平均体長が23mm近くになる」

といった水温低下や成長に伴って波打ち際を離れて沖側の浅海域へと移動することが報告されている(田子, 2002b)。本研究において, 岸沿いでアユ仔魚が採集されなかった1月には調査時の水温が10℃を下回っている(Fig. 3)ことや, 岸沿いでも体長20mm以上の採集数が少ない(Fig. 7)ことから, 水温低下や成長に伴って岸沿いを離れた可能性が高い。岸沿いを離れたアユ仔魚がどこに分布しているかは不明であるが, 水温が10℃以上となった2月, 3月に岸沿いでの採集数が少なかったことから, 多くは岸沿いから離れ, さらに淀川河口域から海域側へと分布を移した可能性もある。淀川への遡上量には冬季の大阪湾沿岸域の水温が影響していることが指摘されており(竹門ほか, 2014), 水温低下や成長により岸沿いを離れて以降のアユ仔魚の分布についても今後, 明らかにしていく必要がある。

淀川個体群を保全していく上での課題

本研究により, 淀川河口域はアユ仔魚の成育場所となっており, 淀川に遡上するアユを保全していく上でも重要な水域であることが示唆された。しかし, 前述したように淀川では上流からの水は淀川大堰によって, 今回調査を行った水域と大阪市の中心部を流れる大川に分けられ(Fig. 1), 出水時を除き通常は大川方面への流量が圧倒的に多い(辻山・中西, 2004)。つまり, 上流からのアユ仔魚は大川方面へと流下していく個体数が多いことが推測される。大川岸沿いは, ほとんどがコンクリート護岸となっており, 毛馬閘門から約2km下流に造成された人工砂浜(大阪府/「大阪府ふれあいの水辺づくり」事業について, URL: <http://www.pref.osaka.lg.jp/kasenkankyo/tokusyoku/fureaitop.html> 2015.2参照)がある以外は, 浅場がほとんどみられない。大川方面へ流下したアユ仔魚の分布や生残の実態についても, 今後, 淀川

のアユを保全していく上で重要な課題と考えられる。

謝辞

本研究は財団法人河川環境管理財団河川整備基金研究助成を受けて実施しました。大阪市立大学大学院工学研究科・矢持進教授には、本研究を行う機会を与えていただきました。船舶を使用した調査にあたっては、北村泰規氏をはじめとする大阪市漁業協同組合の方々に大変お世話になりました。大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター・佐野雅基主幹研究員、山本圭吾主任研究員、京都府農林水産部水産課・富士泰期博士には現場調査で、水産技術センター非常勤職員の方々にはサンプルを処理するにあたり、大変ご協力いただきました。本稿をまとめるにあたり、2名の査読者の方々には貴重なご意見をいただきました。厚く御礼申し上げます。

引用文献

- あくあびあ芥川共同活動体（編）. 2012. 芥川のアユ アユが町にやってきた！. 22pp. 高槻市教育委員会, 高槻.
- 東 健作. 2005. アユの海洋生活期における分布生態. 高知大学海洋生物研究センター研究報告, 23: 59-112.
- 原田慈雄・高橋芳明・藤井久之. 2009. 和歌山県日高川における近年のアユ資源変動メカニズム. 海洋と生物, 184: 508-514.
- 日比野学・太田太郎・木下 泉・田中 克. 2002. 有明海湾奥部の干潟汀線域に出現する仔稚魚. 魚類学雑誌, 49: 109-120.
- 細谷和海. 2013. アユ. 「日本産魚類検索全種の同定第三版」(中坊徹次編), pp. 360. 東海大学出版会, 神奈川.
- 兵藤則行・関 泰夫. 1985. 海産稚仔アユに関する研究-II, 流下仔アユの生残におよぼす絶食の影響(1). 新潟内水試研報, 12: 15-22.
- Kendall, A. W. Jr., E. H. Ahlstrom & H. G. Moser. 1984. Early life history stages of fishes and their characters. In: Ontogeny and systematics of fishes. (eds. H. G. Moser, W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendall, Jr. & S. L. Richardson), pp. 11-12. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Kansas.
- 小泉正行. 2011. 東京湾奥におけるアユ仔稚魚の分布と遡上. 海洋と生物, 197: 523-529.
- 工藤孝也. 2009. 広島県太田川におけるアユ仔稚魚の流下から遡上までの生残状況. 海洋と生物, 184: 515-521.
- 大美博昭・鍋島靖信・日下部敬之. 2001. 大阪湾奥河口域における幼稚魚の出現種と種類数の季節変化について. 大阪水試研報, 13: 61-72.
- 大竹二雄. 2006. 海域におけるアユ仔稚魚の生態特性の解明. (独) 水産総合研究センター研究報告, 5: 179-185.
- Senta, T. & I. Kinoshita. 1985. Larval and juvenile fishes occurring in surf zones of western Japan. Transactions of the American Fisheries Society, 114: 609-618.
- 社団法人瀬戸内海環境保全協会. 2009. 瀬戸内海の環境保全資料集. 102pp. (社) 瀬戸内海環境保全協会, 兵庫.
- 高橋勇夫. 2005. 四万十川河口域におけるアユの初期生活史に関する研究. 高知大学海洋生物教育研究センター研究報告, 23: 113-173.
- ・新見克也. 1999. 矢作川におけるアユの生活史-II, 遡上から産卵・流下までの生態. 矢作川研究, 3: 247-267.

- 田子泰彦. 2002a. 富山湾の河口域およびその隣接海域表層におけるアユ仔魚の出現・分布. 日本水産学会誌, 68: 61-71.
- . 2002b. 富山湾の砂浜域砕波帯周辺におけるアユ仔魚の出現, 体長分布と生息場所の変化. 日本水産学会誌, 68: 144-150.
- 竹門康弘・浦部真治・角 哲也. 2014. 淀川のアユ溯上数に与える大阪湾の環境要因の影響. 京都大学防災研究所年報, 57B: 550-560.
- Takeshima, H., K. Iguchi & M. Nishida. 2009. Ayu (*Plecoglossus altivelis*) in a contact zone between amphidromous and landlocked forms: genetic analyses of populations in the Yodo River system. Zoological Science, 26: 536-542.
- 辻野耕實・安部恒之・日下部敬之. 1995. 大阪湾南部砕波帯に出現する幼稚仔魚. 大阪水試研報, 9: 11-32.
- 辻山正甫・中西史尚. 2004. 自然豊かな淀川を指して一汽水域の過去と現在一. 関西自然保護機構会誌, 26: 101-107.
- Tsukamoto, K. & T. Kajihara. 1987. Age determination of ayu with otolith. Nippon Suisan Gakkaishi, 53: 1985-1997.
- 塚本勝巳. 1988. アユ回遊のメカニズムと行動特性. 現代の魚類学 (上野輝彌・沖山宗雄編), pp. 100-133. 朝倉書店, 東京.
- . 1991. 長良川・木曽川・利根川を流下する仔アユの日齢. 日本水産学会誌, 57: 2013-2022.
- ・望月賢二・大竹二雄・山崎幸夫. 1989. 川口水域におけるアユ仔稚魚の分布・回遊・成長. 水産土木, 25: 47-57.
- 八木佑太・美藤千穂・舟越 徹・木下 泉・高橋勇夫. 2006. 土佐湾沿岸域におけるアユ仔魚の分布および食性. 日本水産学会誌, 72: 1057-1067.
- 吉本 洋・藤井久之・中西 一. 2006. 日高川河口域におけるアユ仔魚の出現. 水産増殖, 54: 543-551.