

大阪府南部におけるアユの遡上状況と成長および繁殖

松岡 悠¹⁾

Going upstream, growth and reproduction of the ayu, *Plecoglossus altivelis altivelis*, in southern Osaka Prefecture, central Japan

Haruka MATSUOKA¹⁾

Abstract: To clarify the ecology of the ayu, *Plecoglossus altivelis altivelis*, going upstream through the rivers in southern Osaka Prefecture, the investigation examining the rivers to go upstream, reproduction and growth state was carried out. As the result, this species going upstream at least 6 rivers was revealed, moreover many individuals were found in the Onosato River. It was thought that the population in the Onosato River was natural, because the going upstream, the spawning and the individuals in sea-living stage make up the bulk of the life history were found. In addition, it was estimated the breeding season from the middle of October to the first part of November after beginning to go upstream and growing from April to July. However, the growth state of many individuals was not well, it was suggested that the feeding environment was not suitable for the number of individuals.

Key words: *Plecoglossus altivelis altivelis*, Southern Osaka Prefecture, The Onosato River, going upstream, GSI, Ponderal index

キーワード: アユ, 大阪府南部, 男里川, 遡上, GSI, 肥満度

はじめに

アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* はサケ目アユ科に属する通し回遊魚で、東アジアに広く分布する。ほとんどの個体は寿命が1年間とされており、秋季に産卵、孵化してから翌年の繁殖期までに、標準体長で約15 cm まで成長する(西田, 1989; 細谷, 2013)。日本においては、滋賀県の琵琶湖や各地の湖で陸封型の個体群が確認されているが、多くは河川と海域を往来する生活史をもつ両側回遊型の個体群である。

本種は内水面漁業の重要水産魚種として扱われているため、幅広い分野で調査や研究が行われており、大阪府においても北部の淀川水系や大和川水系では先行研究が多数ある(Takeshima et al., 2009; 植野ほか, 2012 など)。しかし、南部においては諸河川の魚類相調査で採集された記録や標本に関する報告にとどまり(田中・加藤, 1988; 花崎・三宅, 2013)、本種のみを対象とした研究がないため、生態的な知見の集積は皆無である。また大阪府の2014年版レッドリストにおいて、本種は新たに準絶滅危惧種に選定されたため(大阪府, 2014)、今後は積極的保全を展開していくうえで多くの情報蓄積が必要である。

これらのことから、本研究では大阪府南部におけるアユの基礎的な生活史形質を解明するため、遡上状況や成長、繁殖について調査、研究を行った。

調査地と方法

本研究では、本種の遡上状況を把握するための遡上調査と、生活史のうち主として成長や繁殖に関する情報を得るための個体群調査を行った。遡上調査は大阪府南部の泉大津市から岬町までの9水系(大津川、津田川、近木川、樫井川、男里川、茶屋川、番川、大川、東川)15地点と阪南市、岬町における大阪湾沿岸(尾崎海岸、長松海岸)2地点で実施した(図1)。各水系では2013年4月～2015年10月に各地点1回以上の採集調査を行った。また津田川、樫井川、男里川の3河川9地点では2013年5月～2014年4月に毎月1回の頻度でより詳細な調査を実施した。大阪湾沿岸では2013年12月～2015年2月に各地点2回以上の採集調査を行った。個体群調査は過去の記録や遡上個体が多数確認された男里川(阪南市)の河口から約700 mの地点で、2013年4月～2014年9月と2015年10月に実施した。採集方法はタモ網と投網によった。なお、本調査は大阪府の特別採捕許可を得て行った。採集個体は10%ホルマリン溶液により固定後、70%エチルアルコールで保存し、きしわだ自然資料館魚類資料(KSNHM-P)として登録、保管した。採集標本の標準体長(以下、体長)は電子ノギスで十分の一の位(mm)まで、体重は電子てんびんで百分の一の位(g)まで測定した。また生殖腺は開腹により、その成熟度と雌雄を目視で判別し、重量を電子てんびんで測定した。

得られたデータから生殖腺指数(GSI): $\text{生殖腺重量} / \text{体重} \times 100$ および肥満度: $\text{体重} / \text{体長の} 3 \text{ 乗} \times 1000000$ を算出した。また FiSAT(ver. 1.2.2) (Gayanilo et al., 2005) を用いて Bhattacharya's method (Bhattacharya, 1967) によりコホートの分解を行い、各コホートの平均体長を求めた。

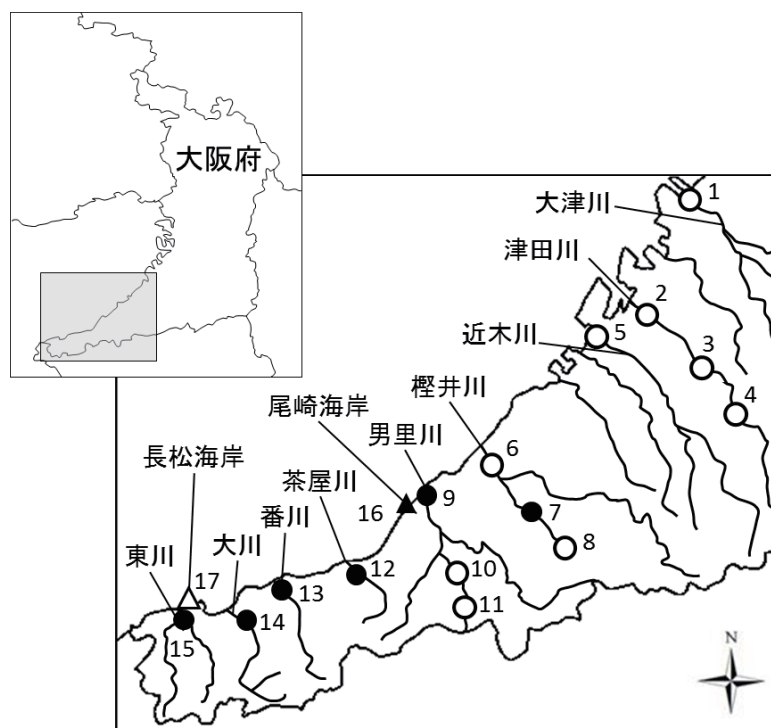


図1. 遡上調査を行った地点。○と△は河川と大阪湾沿岸で調査を行った地点、●と▲は河川と大阪湾沿岸でアユを確認した地点を表す。

結 果

遡上調査では、9水系15地点のうち泉南市から岬町までの6水系（榎井川、男里川、茶屋川、番川、大川、東川）6地点で本種の遡上を確認した（図1、地点7, 9, 12-15）。それらはいずれも4～10月で、体長は48.3～187.4 mmであった（表1）。津田川、榎井川、男里川の各3地点では一年を通して調査を行ったが、榎井川と男里川の各1地点以外は採集されなかった。大阪湾沿岸は2地点のうち阪南市尾崎海岸の1地点で本種を確認した（図1、地点16）。それらはいずれも11～12月で、体長は18.3～26.8 mmであった（表1）。

個体群調査では、合計13回の調査で計189個体を採集した（表1、地点9）。最小個体の体長は50.3 mm、最大個体は187.4 mmで、ほとんどの個体（92%）が100 mm以下であった（図4）。これらの生殖腺を調査したところ、2013年10月に採集された体長105.8 mmのメス1個体と2015年10月に採集された153.3 mmのメス1個体および138.2 mmのオス1個体はよく発達しており、生殖腺指数も他の個体より極めて高く、繁殖が可能な状態であると考えられた（図2）。また生殖腺が十分に発達していないものの、精巣、卵巣の判別が可能な個体も観察され、それらは2013年、2014年合わせて体長89.2～187.4 mmであった。さらに採集個体の肥満度を調査したところ、2013年は7.9～14.1、2014年は9.1～16.4、2015年は15.7～16.1と算出された（図3）。2013年は全体的に値が低く、経時的な変化は観察されなかったが、2014年は春～秋季にかけて増加する傾向が認められた。体長分布の季節変化については、2013、2014年ともに4～6月は平均体長にほとんど変化がみられず、7～8月はわずかに増加が観察された。その後の9、10月に採集された個体は全て110 mm以上であった。また2013年4、6、8月、2014年7月からは2つ以上のコホートが検出された。

表1. 遡上調査でアユを確認した各地点の番号、水系および海岸名、調査日、採集個体数、採集個体の標準体長、きしわだ自然資料館魚類資料番号

地点番号	水系名 海岸名	調査日	捕獲個体数	標準体長 (mm)	きしわだ自然資料館 魚類資料番号
7	榎井川	2013年8月11日	1	100.0	KSNHM-P 3872
9	男里川	2013年4月29日	19	53.1-80.8	KSNHM-P 3709
		2013年5月11日	19	50.3-88.4	KSNHM-P 3714
		2013年6月6日	27	53.0-90.7	KSNHM-P 3778
		2013年7月11日	5	66.8-78.1	KSNHM-P 3814
		2013年8月11日	19	65.8-134.7	KSNHM-P 3867
		2013年9月22日	3	166.4-187.4	KSNHM-P 4160
		2013年10月30日	1	105.8	KSNHM-P 3921
		2014年4月29日	19	52.6-80.4	KSNHM-P 3996
		2014年5月29日	18	58.9-78.4	KSNHM-P 4048
		2014年6月20日	25	59.1-85.7	KSNHM-P 4090
		2014年7月17日	30	57.8-111.1	KSNHM-P 4166
		2014年8月26日	2	100.5-106.7	KSNHM-P 4162
		2015年10月20日	2	138.2-153.3	KSNHM-P 4571
12	茶屋川	2014年7月17日	3	90.8-145.9	KSNHM-P 4153
13	番川	2014年5月9日	5	48.3-62.2	KSNHM-P 4017
14	大川	2014年6月20日	3	70.9-85.8	KSNHM-P 4082
15	東川	2014年5月9日	2	61.4-68.2	KSNHM-P 4005
16	尾崎海岸	2013年12月6日	1	26.8	KSNHM-P 3949
		2014年11月28日	3	18.3-23.6	KSNHM-P 4319

考 察

遡上調査では、6水系で本種の遡上が確認された(図1, 表1). これらのうち、男里川、番川、大川、東川では過去に採集記録が存在し、天然遡上個体群とされている(田中・加藤, 1988; 花崎・三宅, 2013). 本研究では新たに榎井川、茶屋川における遡上を確認した. また各1回、調査を実施した大津川と近木川では遡上個体が認められなかったが、近木川においては2015年に遡上個体を確認した報告があるため(山田, 2015), 両水系ともに調査の時期や回数、採集方法などを再検討すれば採集される可能性が高い. 津田川、榎井川、男里川の各3地点では一年を通して計12回の調査を行った. 採集は非定量的であったが、男里川の最も下流の1地点からは他地点よりも明らかに多くの個体が得られた. しかし、より上流の2地点では採集されなかったことから、堰堤など何らかの要因で遡上が阻害されていると推測された. 榎井川では中流の1地点で1個体が採集されたものの、全く確認されなかった津田川も含めて本種の密度は極めて低いことが示唆された. 大阪湾沿岸においては男里川河口から南西約2 kmの尾崎海岸で体長約20~30 mmの個体が2013, 2014年ともに確認された. これらは孵化後に海域へ流下し、遡上を開始する前の海域生活期の個体であり、近接する男里川で孵化後、沿岸へ流下した個体群である可能性が高いと考えられる. 男里川では2009年以降の標本が多数保存されており、2012年11月15日には本種の卵(KSNHM-P3617, 3618)が採集されている. 遡上個体が継続して確認されており、それらの卵や近海域における稚魚も採集されていることから、生活史が成立していると推定され、本研究でも男里川の個体群は天然遡上個体群であると考えられた.

次に個体群調査では、繁殖が可能な3個体が10月下旬に確認された(図2). 9月下旬に採集された個体の生殖腺は未発達であり、11月下旬に本種は採集されなかった. これらのことから、男里川における本種の繁殖期間は10月中旬~11月上旬であると推定され、上記の卵が採集された時期とも矛盾しなかった. 細谷(2013)によると本種の産卵期は9~12月とされており、福岡県筑後川で調査を行った松山・松浦(1982)は9月中旬から下旬にかけて生殖腺の発達を確認している. また和歌山県日高川の個体群では10月上旬から発達し始めて11月上旬にピークが観察されている(吉本, 2008). 男里川の繁殖期間は比較的近い和歌山県とほぼ一致したが、水温がより高いと考えられる福岡県に比べて1カ月遅かった. また生殖腺が発達した個体の体長は105.8~153.3 mmであったため、約100 mm以降は繁殖が可能であると考えられる. しかし、7~9月に採集された体長100 mm以上の個体、特に2013年9月に採集された170 mm以上の

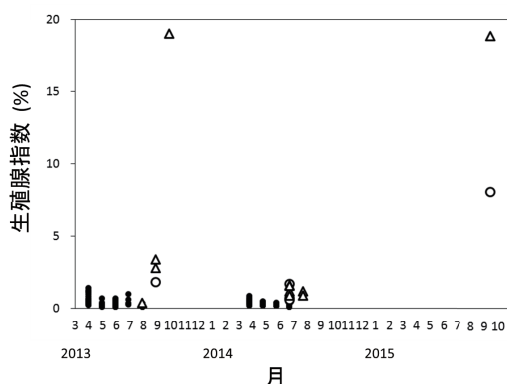


図2. 個体群調査で採集されたアユの生殖腺指数(GSI)の季節変化. ○はオス, △はメス, ●は未成魚を表す.

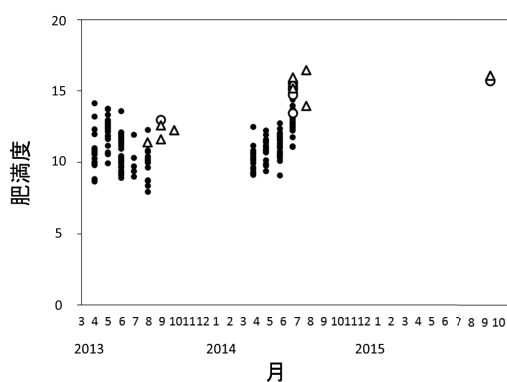


図3. 個体群調査で採集されたアユの肥満度の季節変化. ○はオス, △はメス, ●は未成魚を表す.

3 個体は生殖腺が発達していなかったため、成熟は体長よりも日照時間や水温などの環境要因と関連する可能性が高い。ただし、本調査では秋季の採集個体数が少なく、これらは十分な精度が確保されていないため、さらに詳細な調査が必要である。

最後に遡上時期の個体群とその後の成長状況についてであるが、本種は孵化後すぐに海域へ出て、7～8 cm まで成長し、河川を遡上するとされている（西田，1989）。本調査では4～6月に体長50～70 mmの個体が多くみられたため、この時期に遡上を開始する個体が多いと推測された（図4）。また本種の遡上個体数は流量、潮位、水温などと比例するとされている（平野ほか，1996；相澤ほか，1999 など）。体長分布には複数の級群が検出された調査月もあったことから、男里川でもある時期にまとまって遡上している可能性が考えられた。本調査地は河口から約700 mの地点で、8月までに採集された個体はほとんどが体長90 mm以下であったため、主に遡上初期の成長場所として利用されていると推測された。しかし、本種の良好な成長状態は肥満度16以上（西日本科学研究所，2010）とされているのに対して、本研究の採集個体で16を上回ったのは2014年、2015年の秋季に採集された3個体のみで、2013年はいずれの個体も14.1以下であった。そのため、ほとんどの個体の成長状態が良好とはいえず、遡上個体数に対して餌環境などが適当でない可能性が示唆された。

本研究から大阪府南部で本種が利用している河川、男里川における繁殖期、年間を通した体長分布、生育状態などの基礎的な生活史形質が明らかになった。しかし、それらの精度は十分とはいえず、特に秋季のサンプルは少数であるため、情報量は多くない。今後、男里川では繁殖前の秋季における個体について、遡上阻害の影響が考えられた河川においては遡上到達点や遡上個体数について、成長状態の問題が認められた河川では餌資源の生息状況や生息量について、詳細な情報蓄積とそれらに基づく解明が期待される。

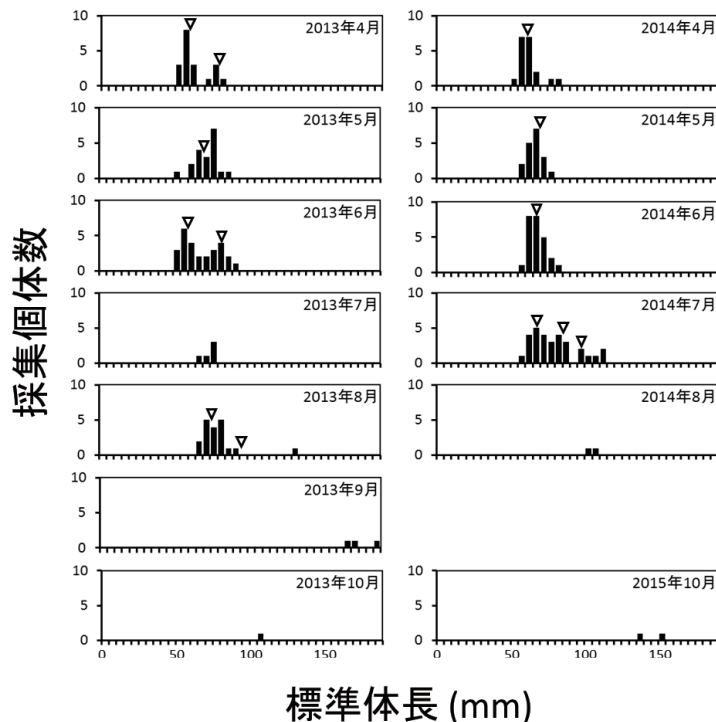


図4. 個体群調査の各調査月における採集個体数とその体長分布。▽はFiSAT IIによって検出されたコホートの平均標準体長を表す。

謝 辞

本研究を行うにあたり貴重なご意見を賜った、高槻市立自然博物館の花崎勝司主任研究員、貝塚市立自然遊学館の山田浩二学芸員、標本の収集に便宜を図っていただいた三宅壽一氏、原 仁志氏、調査に協力していただいた片山庸平氏、水田早苗氏、多くの場面で本研究の遂行に協力していただいた、きしわだ自然資料館の皆様に深く感謝の意を表する。

引用文献

- 相澤 康・安藤 隆・勝呂尚之・中田尚宏, 1999. 相模川におけるアユ *Plecoglossus altivelis* の遡上生態について. 水産増殖, 47(3): 355-361.
- Bhattacharya, C.G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135.
- Gayanilo Jr, F. C., Sparre, P. & Pauly, D., 2005. FAO-ICLARM stock assessment tools II, User's guide. 168pp. FAO, Rome.
<http://www.fao.org/fishery/topic/16072/en> (2016 年 1 月 20 日閲覧).
- 花崎勝司・三宅壽一, 2013. 大阪府泉州地域における河川魚類 追補. 南紀生物, 55(1): 59-62.
- 平野克己・岩槻幸雄・三村文孝・八木征雄・尾田成幸, 1996. 岩熊井堰中央魚道におけるアユ遡上について. 水産増殖, 44(1): 1-6.
- 細谷和海, 2013. アユ科. 日本産魚類検索 全種の同定 第三版 (中坊徹次編). 2400pp. 東海大学出版会, 東京.
- 松山倫也・松浦修平, 1982. 組織学的観察に基づく筑後川産両側回遊型アユの成熟・産卵様式. *Bulletin of the Japanese Society for the Science of Fish*, 49(11): 573-1582.
- 西田 睦, 1989. アユ. 日本の淡水魚. 川閉昭浩哉・水野信彦 (編). pp. 66-79. 山と溪谷社, 東京.
- 西日本科学技術研究所, 2010. ダム上流アユ由来判別調査 報告書. 10pp. 西日本科学技術研究所, 高知.
- 大阪府, 2014. 大阪府レッドリスト 2014. 48pp. 大阪府環境農林水産部みどり・都市環境室みどり推進課, 大阪.
- Takeshima, H., Iguchi, K. & Nishida, M., 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(8): 536-542.
- 田中正治・加藤喜久也, 1988. 大阪府下中小河川の生息魚種と水質について. 水産増殖, 36(2): 161-166.
- 植野裕章・永井俊輔・松井百恵・松岡拓郎・亀井哲夫・長田芳和, 2012. 大和川のアユ *Plecoglossus altivelis altivelis* の耳石 Sr/Ca 比を用いた天然遡上の確認. 大阪教育大学紀要, 61(1): 17-21.
- 山田浩二, 2015. 近木川のアユを調べよう!. 自然遊学館だより, 77: 10-11.
- 吉本 洋, 2008. 日高川および紀伊水道東部海域における海産アユ資源に関する生態学的研究. 長崎大学大学院博士論文 (未公開).