

吉井川鴨越堰で採捕した遡上アユの耳石日周輪から推定したふ化日と産卵日

泉川 晃一・元谷 剛・萱野 泰久

Hatching and spawning day determination of Amphidromous Ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* with Otolith at the Kamogoshi weir in the Yoshii River, Okayama Prefecture

Koichi IZUMIKAWA, Tsuyoshi MOTOTANI and Yasuhisa KAYANO

アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* は内水面漁業にとって重要な対象種で、岡山県の漁獲量は1980年代には500tを超えていたが、近年ではわずか20t以下にまで減少している¹⁾。資源回復には、まず産卵から稚魚遡上に至る一連のアユ生活史を把握し、寸断されたライフステージを解明する必要がある。過去に行った調査では、吉井川、旭川及び高梁川における'96年から'98年のアユ仔魚の流下は、河川及び年により違いがあるが10月上旬から翌年1月上旬までの間確認されている²⁾。また、その後の同様の調査でも'07年の吉井川で10月中旬から12月下旬³⁾、'08年の旭川で10月中旬から12月上旬⁴⁾、'06年から'07年の高梁川で10月上旬から翌年1月中旬までの間⁵⁾、アユ仔魚の流下が確認された。現在、本県ではアユの産卵保護を目的とした禁漁期間を設けているが、実際の産卵ピークと禁漁期間にずれが生じていることが懸念されている。

そこで、今回、産卵保護期間を再検討するため、吉井川に遡上したアユ稚魚を対象に、採捕日ごとに耳石日周輪を解析し、遡上アユの推定ふ化日から再生産の実態を明らかにしたので、以下に報告する。

材料と方法

供試魚 図1に示した吉井川鴨越堰において、2012年4月19日、27日、5月4日、9日及び17日に採捕したアユ稚魚計144尾を用いた。なお、4月19日及び5月17日は魚道を遡上する稚魚をタモ網で、その他は吉井川南部漁業協同組合が堰のすぐ下流で四つ手網を用いて採捕したものであった。採捕した稚魚は氷冷にて研究室に持ち帰り、-20℃に保存し、後日解凍し採捕日ごとに全長及び体重を測定した。

耳石解析及びふ化日の推定 採捕日ごとに供試魚から

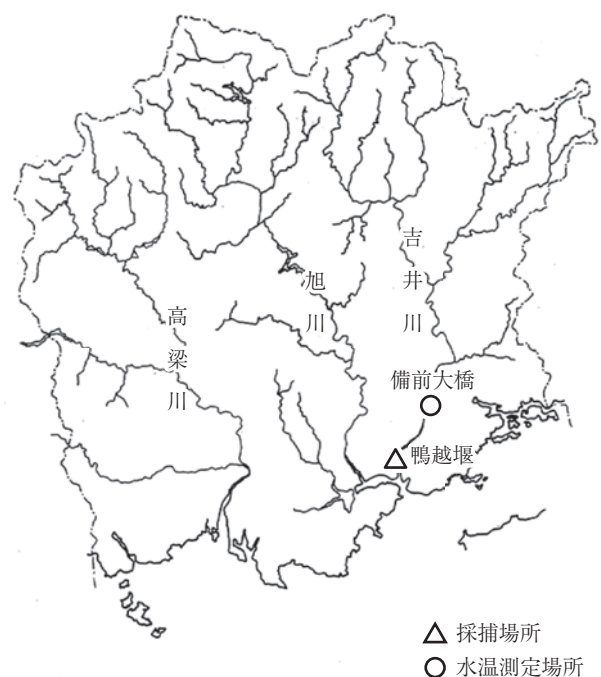


図1 採捕及び水温測定場所

耳石(扁平石)を取り出し、スライドガラス上に樹脂包埋し、3種類の超精密仕上げ用研磨フィルム(#1000, #4000, #8000)を用いて研磨し、耳石標本とした。これをデジタルカメラ付き生物顕微鏡を用いて400倍に拡大し、日周輪を計数するとともに、適宜、耳石径(扁平石の最も長い軸)を測定した。耳石には環境の急激な変化や生理的な障害により、目立った太い暗帯(チェックリング)が形成されることがあり(図2)、直径20~32 μm の間にあるチェックリングはふ化時のショックでできたふ化リングである可能性がある⁶⁾。また、アユのふ化時の耳石直径は約28 μm とされることから⁷⁾、本研究では概ね直径30 μm の外側の日周輪数を計数し、日齢とした。さらに、採捕日から日齢を差し引き、個体ごとにふ化日を推定した。

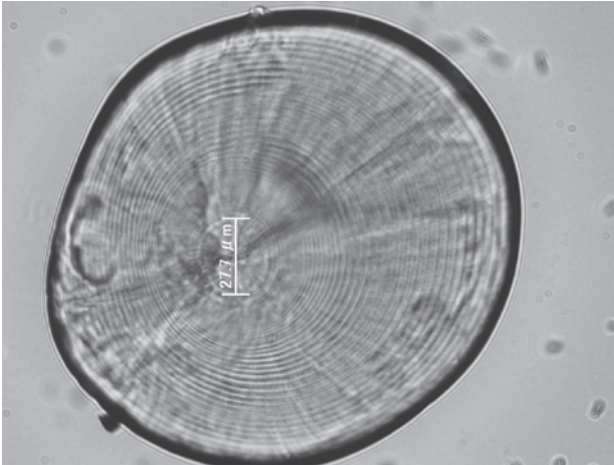


図2 アユ稚魚の耳石
バーはチェックリングの長さ

産卵日の推定 以下に示したふ化日数とふ化水温との関係式⁸⁾ からふ化に要する日数を個体ごとに求め、ふ化日から差し引いて産卵日を推定した。

$$\text{Log}T = 1.7176 - 0.03503\theta \quad (\theta < 20)$$

$$\text{Log}T = 1.43236 - 0.02085\theta \quad (\theta \geq 20)$$

ただし、Tはふ化に要する日数(日)、 θ はふ化時の水温(℃)とした。なお、 θ は吉井川におけるアユの主要産卵場である備前大橋(瀬戸内市長船町八日市地内)に設置した水温自動観測装置(データロガー、Onset社製)のデータを用い、'11年8月1日から'12年1月31日までの旬ごとの平均水温を求めて、あてはめた。

結 果

採捕されたアユの全長組成を図3に、採捕日と平均全長の関係を図4に示した。全長は5.51~10.69cmの範囲にあり、8~9cmにモードが認められた。平均全長は、4月19、27日、5月4、9日及び17日の各採捕日で、各々、8.71、9.13、7.84、6.71cm及び7.06cmで、全長の大きな個体ほど早く遡上する傾向を示した。

図5に全長と耳石径の関係を示した。耳石径は、1.087~1.813mmの範囲にあり、全長(x)と耳石径(y)との関係は $y = 0.107x + 0.600$ ($r = 0.835$)で示された($p < 0.01$)。

全長と日齢の関係を図6に示した。4月19日から5月17日までの間に採捕したアユの日齢は134~220日と推定された。全長(x)と日齢(y)との関係は、 $y = -1.4843x + 190.37$ ($r = 0.088$)で示されたが、両者には相関は認められなかった($p > 0.01$)。すなわち、全長は日齢に左右されず、平

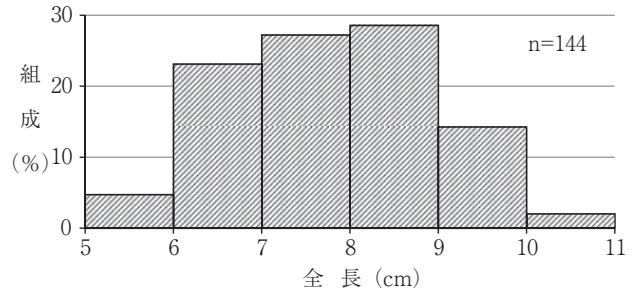


図3 遡上アユの全長組成

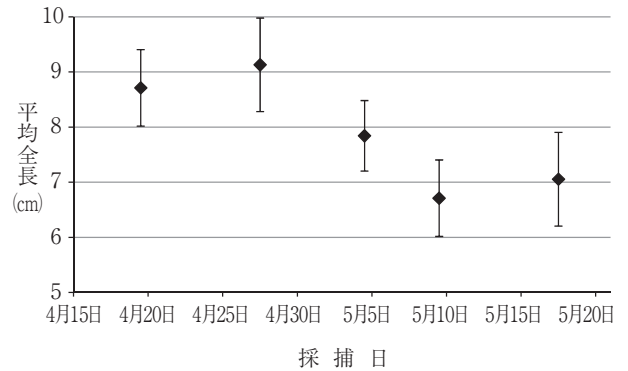


図4 遡上アユの採捕日と平均全長
(平均値±標準偏差)

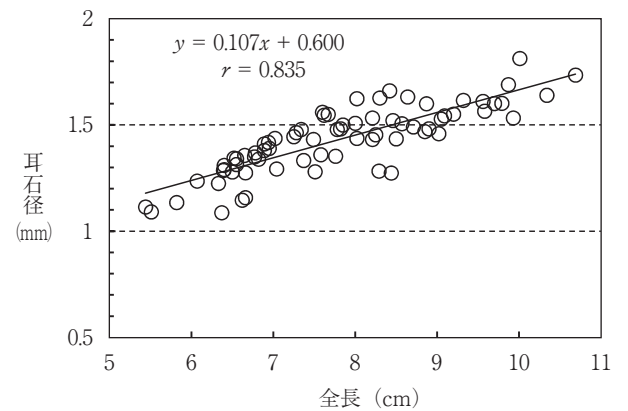


図5 遡上アユの全長と耳石径の関係

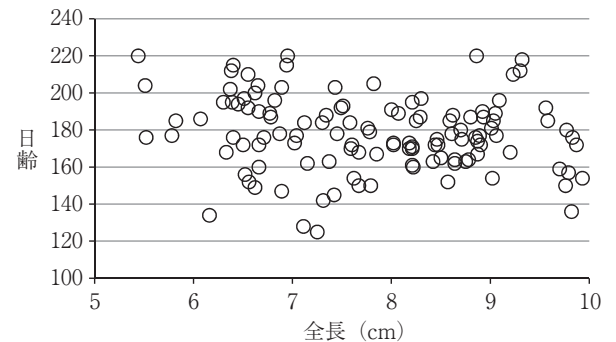


図6 遡上アユの全長と日齢の関係

均日間成長量は個体で異なった。

採捕されたアユの日齢組成を図7に示した。日齢は125~225日の範囲にあり、単峰型を示した。また、日齢150~200日の稚魚が全体の78%を占め、モードは170~180日の範囲であった。

図8に採捕した144尾の推定ふ化日を示した。ふ化日は9月12日から翌年1月5日までの範囲にあり、ふ化のピークは2峰型を示すものの概ね10月下旬から11月下旬であった。

続いて、図9に推定産卵日を示した。産卵期間は、9月3日から12月2日の範囲で、産卵のピークは10月中旬から11月上旬であった。

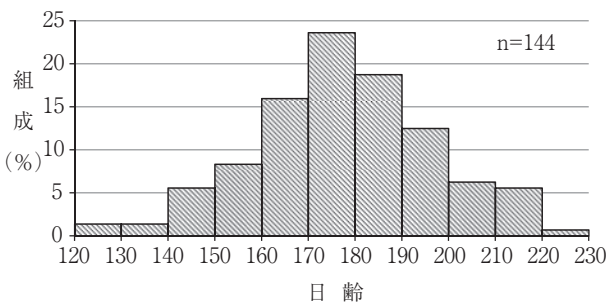


図7 遡上アユの日齢組成

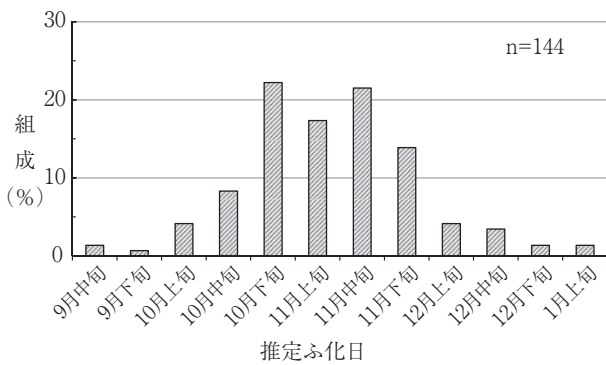


図8 遡上アユのふ化日の推定 (4月19日~5月17日)

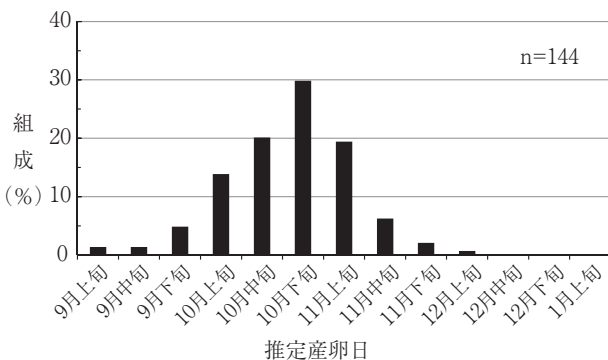


図9 遡上アユの産卵日の推定 (4月19日~5月17日)

考 察

稚アユの遡上については、成長のよい個体ほど早く遡上することが報告されており^{9, 10)}、今回の吉井川についても同様の傾向を示した。また、全長と日齢の関係では正の相関はみられなかったことから、必ずしも早期にふ化した個体が大きいとは限らなかった。海洋生活期における水温や餌料環境等の要因が影響しているものと推測され、今後さらに調査を進めていく必要がある。

ところで、アユの産卵開始は水温が20℃を下回ることが目安とされており¹¹⁾、産卵盛期の水温は14~19℃とされている¹²⁾。吉井川のアユ産卵場の一つである備前大橋において、'11年秋季に日最低水温が最初に20℃を下回ったのは9月21日で、産卵盛期の水温帯は概ね10月下旬から11月上旬であった*。これらのことから、水温のみで判断すると、'11年度は備前大橋付近においてアユは主に9月中下旬に産卵を開始し、産卵のピークは10月下旬から11月上旬にあったと推察され、今回調査した推定産卵時期とほぼ一致した。

現在、本県ではアユの産卵保護を目的として、岡山県内水面漁業調整規則により10月1日から10月31日まで採捕禁止期間を設定している。しかし、現在のアユの産卵期は概ね9月下旬から11月下旬で、ピークは10月中旬から11月上旬であると推察され、現在の規則に定められた採捕禁止期間は十分ではないと思われた。今後、県内河川においてアユの産卵保護のための禁漁期間の見直しを検討する必要がある。

謝 辞

吉井川南部漁業協同組合及び同組合員には遡上アユを提供していただいた。ここに記して、深謝の意を表す。

文 献

- 1) 岡山県農林統計協会, 2012: 平成22年岡山県漁業の動き, 38pp.
- 2) 萱野泰久・篠原基之, 2000: 岡山県における近年のアユふ化仔魚の降下状況, 岡山水試報, 15, 43-46.
- 3) 元谷 剛・杉野博之・亀井良則, 2008: 吉井川におけるアユのそ上, 流下仔魚調査 (2007年度), 岡山水試報, 23, 105-109.
- 4) 元谷 剛・亀井良則, 2009: 旭川におけるアユの遡上, 流下仔魚調査 (2008年度), 岡山水試報, 24, 110-113.

- 5) 古村振一・佐藤二郎, 2007: 高梁川におけるアユのそ上, 流下仔魚調査 (平成18年度), 岡山水試報, **22**, 146-149.
- 6) 塚本克巳, 1991: 長良川・木曾川・利根川を流下する仔アユの日齢, 日水誌, **57**, 2013-2022.
- 7) K. TSUKAMOTO and T. KAJIHARA, 1987: Age determination of ayu with Otolith, *Nippon Suisan Gakkaishi*, **53**, 1985-1997.
- 8) 田畑和男・古塚香織, 1994: 兵庫水試種苗生産マニュアルシリーズ I 「アユ種苗生産マニュアル」, 兵庫県立水試, 26-27.
- 9) 兵藤則行・小山茂生, 1986: 海産稚仔アユに関する研究-III, 新潟県内水試研報, **13**, 1-7.
- 10) 原 徹・齊藤 薫・一柳哲也, 1997: アユ資源の増殖に関する研究-III, 岐阜水試研報, **42**, 1-6.
- 11) 全国内水面漁業協同組合連合会, 1993: アユの産卵場づくりの手引き, 234pp.
- 12) 落合 明・田中 克, 1986: 新版 魚類学 (下), 恒星社厚生閣, 465-474.