

矢作川におけるアユの生息数と友釣りによる釣果との関係

Relationship between abundance of ayu and catch successes by tomozuri angling in the Yahagi River, Aichi Prefecture

山本敏哉¹⁾・酒井博嗣²⁾・新見克也²⁾

Toshiya YAMAMOTO¹⁾, Hirotsugu SAKAI²⁾ and Katsuya NIIMI²⁾

要 約

愛知県中部の矢作川において、2005～2010年にかけての天然アユの遡上数、下流で採捕し輸送した稚魚の数および人工産アユの放流数を合計して求めた生息数と、6名の調査員による友釣りの釣果との関係を検討した。友釣りの調査の地点は、中流域の2カ所での3名ずつのデータを用いた。調査の結果、2カ所とも生息数と釣果の間には有意な相関はみられなかった。矢作川は118kmの本川に7基のダムを擁する河川であり、水利用率は約4割に達する。開発による環境の改変を通じアユのなわばり形成や餌生態に何らかの影響を及ぼしているのかもしれない。

キーワード：アユ、友釣り、釣果、生息数

はじめに

アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* は、本州中部以南における内水面漁業上の最も主要な漁獲対象種である。その漁法には、友釣り、えさ釣り、ひっかけ釣り、わなによる漁法、網による漁法、鵜飼いななど様々な方法がみられる。その中で、遊漁者に最も人気のある友釣りは、アユが餌にする底生付着藻類を防衛するなわばりをもつ性質を利用し、生きたアユをオトリとして用いる世界にも例をみない独特な漁法である（宮地、1960）。アユの友釣りをめぐる研究としてはこれまで、その漁法を成立させているなわばりを焦点に、社会構造としてのなわばりの形成の有無やその面積とアユの生息密度との関係が研究されてきた（川那部、1957；川那部、1970；Iguchi and Abe, 2002）。

天然アユが多く遡上し、また種苗放流すればその分だけ友釣りの釣果に反映されると考えられてきたが、2000年以降、種苗放流による増殖対策を講じているにも関わらず、アユの漁獲量が著しく低下した漁場が国内の多くの川でみられるようになった（高橋、2006）。その原因としては、天然アユの減少、河川環境の変化、冷水病の蔓延などが指摘されている（高橋、2006）。愛知県中部を流れ三河湾に注ぐ矢作川（流域面積1830km²、幹線流路延長118km）では、1人の釣り人が1980年代と90年代に詳細に釣果を記録した日誌から、1990年代は80年

代に比べて釣果が3分の2に減少したことが示されている（山本、2000）。矢作川は本流だけで7基のダムや頭首工を擁し、約4割の水が取水されている。この横断工作物の存在ならびに取水によって、河床の構造や流量および土砂移動のダイナミクスが大きく改変された河川である。愛知県のアユの漁獲量（友釣りによる漁獲を含む）も、1987年の681トンピークに減少に転じ、1998年以降は100トンから250トンの間で低迷が続いている（愛知県農林水産部水産課、2011）。衰退傾向にあるアユ漁業の再興をはかるためにも、不漁の原因を探り対策を施すことが重要である。

原因を探るにあたりまず必要なのは、アユの釣果と河川内の生息数を把握することである。阿部（2011）は、岩手県から岐阜県までの太平洋沿岸と日本海沿岸それに内陸部の合計24河川で友釣りの釣果と潜水目視によるアユの棲息密度との関係を調べ、大きなばらつきはあるもののアユの生息密度が高いほど釣果が高くなる傾向を見いだした。また、石嶋（2011）は栃木県的那珂川で13年間にわたり遡上数（群れの数で算出）と友釣りの釣果との関係を追跡し、同じく正の相関関係を見いだしている。矢作川では1998年より、矢作川天然アユ調査会が豊田市矢作川研究所と協働して友釣りによる漁獲調査を行い、アユのサイズや釣果の長期的な変遷を記載してきた。また、並行して、天然アユの遡上数の調査も行ってきたため、年ごとの生息数のデータを利用できる。こ

れらをもとに、矢作川中流でのアユの生息数と釣果との関係をとりとまとめた。

材料と方法

今回分析対象とした友釣りによる漁獲調査は、調査員ごとに釣果を記録し始めた2005年から2010年までの調査を対象とした。調査は解禁期間中2週間に1回の頻度で実施したが、解禁期間が年によって異なった関係で調査期間も異なったため、解析には6年間を通じて調査を実施した7～9月の結果を抽出した。また、調査地点は同一の調査員が継続して4年以上携わった川口（河口より57km上流、川幅約50m）と広瀬（50km上流、川幅約90m）の2地点を対象とした。川口の調査範囲は、上流端は川口築の直下から下流端は上川口梨ノ木交差点のすぐ横までの500mの範囲を、広瀬は広梅橋を挟んで上流側へ350m、下流側へ300mの範囲とした。

表1 アユの採集期間と水温。

Table 1 Sampling periods and water temperature.

年	採集期間	水温の範囲(℃)	
		川口	広瀬
2005	7月14日-8月26日	19.0-24.0	21.5-25.0
2006	7月14日-9月8日	19.5-24.0	22.0-24.5
2007	7月6日-9月28日	19.0-24.9	19.5-25.8
2008	7月18日-9月27日	20.8-24.7	20.6-25.3
2009	7月10日-9月18日	19.0-22.3	20.2-23.3
2010	7月9日-9月17日	20.5-24.0	20.1-24.4

調査の実施日は、原則として釣り人が少なく、釣果への影響が軽微と推測される金曜日に2週間に1回の頻度で実施した。時間帯は午前8時から11時までの3時間とし、各地点では2～4名の調査員が調査範囲内を自由に移動する形で友釣りによる採集をおこなった。釣り人の数が釣果へ影響することも考えられたため、地点ごとに調査範囲内で確認できた他の釣り人の数も記録した。釣果が低下することが予想された増水時や増水後の強い濁りがある日には調査を中止した。採集したアユは各地点30尾を上限に無作為に体長を測定した。2008年から2010年までの3年間に漁獲されたアユについては、天然アユか人工産アユかの識別を、戸井田(2001)に従い側線上方鱗の数から判定した。分析にあたっては、放流する人工産アユおよび放流前に採捕した天然遡上のアユを側線上方鱗数の基準とした。

天然アユの遡上数の計数は河口から54km上流の阿摺ダム（堤高13.9m）の魚道と45km上流の越戸ダム（堤

高22.8m）の魚道で実施した。遡上の開始時期を把握するため、4月中旬以降に魚道に調査員が毎日訪れ、遡上の有無を確認した。群れ単位でのアユの遡上を確認された段階で、調査員が8時から18時まで目視による計数をおこなった。計数方法は、魚道内の約50cmの落差を通過するアユを10分単位で記録した。調査員は半日もしくは1日ごとに交代で担当した。アユは明るい時間帯にのみ遡上することが知られており（宮地, 1960）、日中の目視観察によって遡上数がほぼ把握できるものと判断した。この遡上数のデータをもとに、川口を含むダムで区切られた区間（調査地点の4.8km上流に百月ダム、3.1km下流に阿摺ダム；以後「川口エリア」と記す）と広瀬を含むダム湖で区切られた区間（調査地点の3.7km上流に阿摺ダム、5.2km下流に越戸ダム；以後「広瀬エリア」と記す）の天然遡上アユの生息数を算出した。なお、川口の上流に位置する百月ダム（堤高14.4m）にも魚道は設置されているものの、アユの遡上はほとんど確認できないとの情報を矢作川漁業協同組合の方より得たため、阿摺ダムにおける遡上数を川口エリアでの生息数とした。一方、越戸ダムより約10km下流に位置する明治用水頭首工の右岸魚道では、2005年より矢作川漁業協同組合によって、遡上するアユを採捕し上流へ輸送して放流する事業が行われている。この輸送されるアユのうち、川口エリアと広瀬エリアへ放流されたアユの数量に関するデータ、ならびに同組合によって行われている人工産アユの放流量に関するデータを入手し整理した。

その他、矢作川では透視度が2m未満の日が多く、潜水によってアユの生息密度を把握できる日は限られていたが、2008年～2009年にかけて水平面の透視度が2m以上確保できた日のうち川口で1回（2009年9月4日）、広瀬で4回（2008年7月16日、8月15日、9月12日、2009年9月7日）、生息密度の調査をおこなった。調査の方法は調査地点の瀬において、2×2mのコードラート内に分布するアユの個体を数え、これを地点ごとに20回繰り返しその平均値を生息密度とした。

表2 2つのエリアにおける天然アユの遡上数、放流アユおよび汲み上げで投入された天然アユの個体数ならびに友釣りで釣獲されたアユの体長。

Table2 Numbers of naturally ascended ayu, cultured ayu released, natural ayu conveyed in the two areas and body length of ayu caught by tomozuri angling

年	天然アユ遡上数		放流アユ個体数		天然アユ汲上数		釣獲されたアユの体長 (BL cm ± SD) (計測数)	
	阿摺ダム	越戸ダム	川口	広瀬	川口	広瀬	川口	広瀬
2005	957	205,767	98,700	94,100	3,300	0	15.9 ± 2.4 (45)	15.0 ± 1.9 (61)
2006	15,361	82,222	92,481	109,398	31,875	20,125	19.6 ± 1.8 (59)	18.0 ± 2.0 (53)
2007	228,096	953,706	84,388	92,827	102,000	46,920	17.9 ± 2.1 (92)	17.0 ± 2.7 (82)
2008	5,023	111,121	66,738	153,333	38,816	2,140	21.8 ± 2.7 (41)	18.8 ± 2.7 (58)
2009	178,776	580,027	94,056	79,486	100,066	152,827	18.5 ± 3.8 (99)	16.3 ± 2.5 (59)
2010	24,256	124,474	60,770	99,131	0	2,610	18.5 ± 2.2 (83)	17.2 ± 2.1 (60)

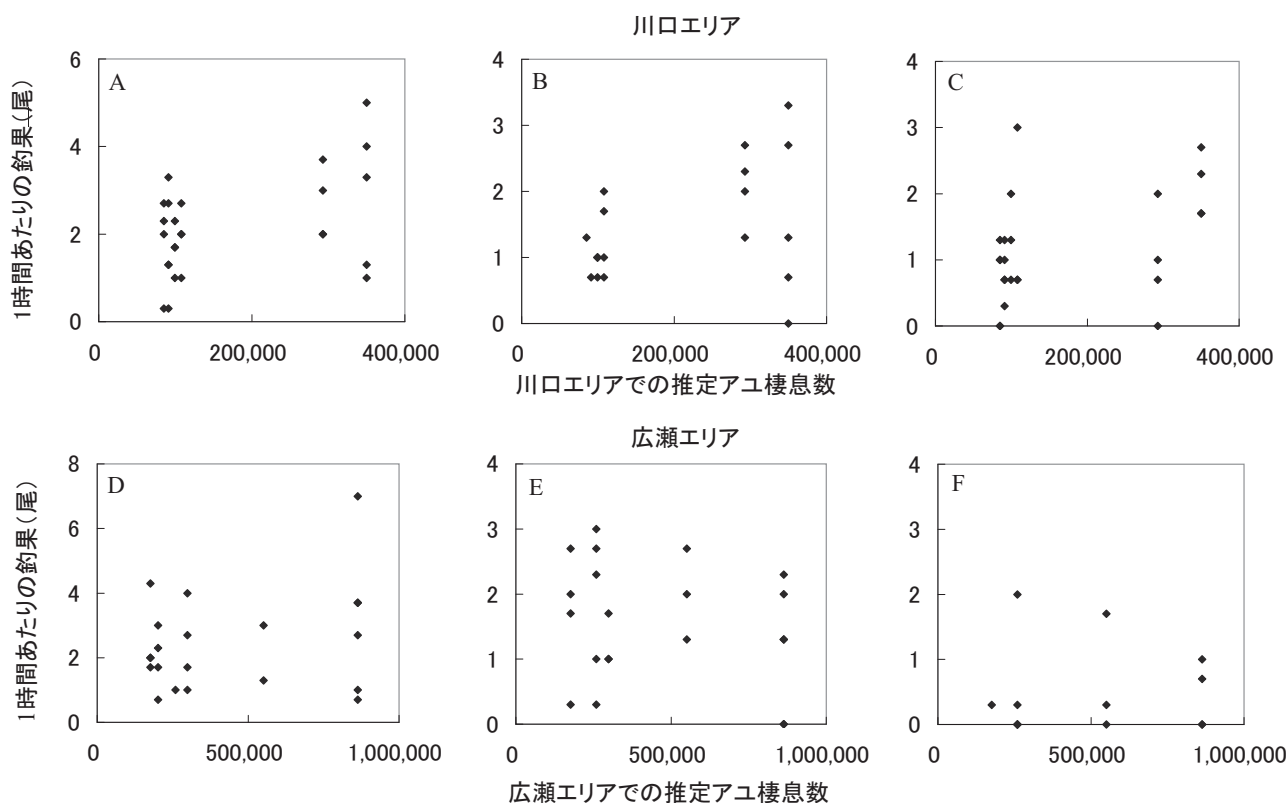


図1 単位面積当たりの推定アユ棲息尾数と6人の釣り人による釣果との関係。

Fig1 Relationship between estimated number of ayu in each area and number of ayu collected by 6 anglers.

結果と考察

各年の調査期間と水温を Table1 に、アユの遡上数、放流数、採捕して輸送した数、および友釣りで漁獲したアユの体長を Table2 に示した。これらの数を合計した結果、川口エリアには2010年の85,026尾から2007年の414,484尾の間を、広瀬エリアには2006年の196,384尾から2007年の865,357尾の間と、それぞれ4.9倍および4.4倍の変動を示すことがわかった。生息数と釣果との関係を調査員ごとに図1に示した。川口ではa～cの3名の調査員とも低い正の相関がみられたものの、有意な関係にはなかった(スピアマン順位相関係数, $r = 0.309$

～0.386, $p > 0.05$)。広瀬では、3名のうちdとeの2名は相関がみられず(スピアマン順位相関係数, $r = 0.043$ ～0.092, $p > 0.69$)、fは低い負の相関がみられたものの有意な関係にはなかった(スピアマン順位相関係数, $r = -0.214$, $p = 0.352$)。天然アユと人工産アユとの相対的な釣れやすさは、川口では2008年と2009年に漁獲されたサンプル中に占める天然アユの割合が63%と89%となり、環境中の割合(40%, 75%)より高くなっていたが、2010年は22%と環境中の割合(29%)より低くなった。同様に、広瀬においても2008年と2009年に天然アユが57%と93%を占め、環境中の割合(41%, 87%)より高い一方で、2010年には40%と環境中の割合

合 (51%) より低くなった。各自の釣果と他の釣り人の数との関係について、データの組み合わせ数が 10 以上あった 5 名について検討したが、有意な相関はみられなかった (スピアマン順位相関係数, $r = -0.26 \sim 0.39$, $p > 0.24$)。

今回の調査では、アユの生息数の年格差が最大で 5 倍近くに達すると推測されるにも関わらず、釣果と生息数との間に明瞭な正の相関関係は見いだせなかった。潜水目視観察によって求めたアユの生息密度は 2008 年 7～9 月の広瀬で $0 \sim 0.06$ 尾・ m^{-1} , 2009 年 9 月の川口で 0.13 尾・ m^{-1} , 広瀬が 0.07 尾・ m^{-1} となった。なわばりアユは 1 尾も確認できなかった。この値をもとに 2005 年以降で最も生息密度が高くなったと想定される 2007 年において、生息数の年較差を乗じて計算した結果、川口で 0.20 尾・ m^{-1} , 広瀬で 0.15 尾・ m^{-1} と見積もられた。これはアユのなわばり形成が阻害されると報告された 3 尾・ m^{-1} よりも大幅に低く (川那部, 1970), 生息数に応じて釣果が上がると想定される密度の範囲である。

阿部 (2011) は漁獲不良の漁場の特徴を抽出し、長径 25cm 以上の巨石の割合が 26% を下回ると漁獲不良の危険性が増すとしている。しかし今回の調査地点で 2009 年に調べた結果によると、巨石が河床に占める割合は川口で 63%, 広瀬で 55% となり (山本, 未発表データ) 河床の細粒化が釣果に関与するとは考えにくい。

アユの釣果に影響を与える要因に冷水病への感染が挙げられるが (井上, 2000), 本研究期間中には調査対象としたエリアとその上下流 10km までの矢作川本川で、冷水病によりまとまった数のアユが斃死した事例は報告されていない。また、冷水病に弱い琵琶湖産のアユの放流も 2004 年以降には行われていない。さらに、冷水病の発生はその 70% 以上が 5～6 月に集中し、水温の高くなる 7 月から 9 月は発生頻度の低い時期である。これより、冷水病菌が河川内に存在している可能性はあるものの、今回みられた釣果のパターンに対して冷水病による疾病が大きく関与した可能性は低いと考えている。

今回の矢作川での結果とは対照的に、栃木県的那珂川で 1993 年から 2006 年にかけて遡上数 (群れの数で算出) と釣果との関係を調べた報告では、アユの遡上数に 4 倍程度、釣果に 2.3 倍程度の年較差があり、両者の間に有意な正の相関がみられている (石嶋, 2011)。矢作川と対照的な結果となった要因に関し、流域の開発に両流域間で大きな差があることを指摘しておきたい。那珂川は流域面積が $3,270\text{km}^2$, 幹線流路延長が 150km と矢作川よりもそれぞれ 1.8 倍と 1.3 倍の規模があるが、本流の

ダム (頭首工を含む) の数は那珂川流域が 5 基に対し、矢作川流域が 7 基と矢作川の方が多い。流域全体の水利権量も那珂川の約 $616\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$ に対し、矢作川が $927\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$ と矢作川が上回っている。流域の人口密度は那珂川が 1km^2 あたり 28 人と矢作川 (69 人) の半分にも満たない (国土交通省 - 水管理・国土保全: http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyoku_keikaku/gaiyou/seibi/nakagawa27_index.html; 国土交通省中部地方整備局豊橋架線事務所 - 矢作川水系河川整備計画 <http://www.cbr.mlit.go.jp/toyohashi/jigyoku/yahagigawa/seibi-keikaku/index.html>, 両ページとも 2011 年 9 月 2 日)。こうした矢作川における高度の開発が、河川環境の改変を通じ本研究で調査を行った場所でのアユのなわばり形成や摂餌生態に何らかの影響を及ぼしているのかもしれない。

本研究ではアユを対象に、友釣りの釣果の変動を 6 名の調査員を対象に追跡し、生息数との相関が低いことを示した。アユが釣れない問題は、内水面漁業上の大きな課題であり、河川の水資源開発と治水が広範に進められている国内において矢作川以外にも同様の現象が起きている可能性は十分に考えられる。今後はアユの釣果に影響をおよぼす環境要因の解明に向けてさらなる研究が必要である。

謝辞

矢作川天然アユ調査会の中條義氏副会長、松井聡氏をはじめとする会員の皆様にはアユの計測やサンプリングで大変にお世話になった。矢作川漁業協同組合には天然アユの汲み上げならびに人工産アユの放流データを提供いただいた。栃木県水産試験場の竹田維倫氏には那珂川のアユに関する情報をご教示いただいた。ここに深く感謝する。

引用文献

- 愛知県農林水産部水産課 (2011) 動向調査資料 No.147 水産業の動き, 愛知。
- 阿部信一郎 (2011) アユ漁場環境評価手法の開発～アユが釣れない川の環境～。良好なアユ漁場を維持するための河川環境調査の指針～漁場環境調査指針作成事業報告書: 34-43。独立行政法人水産総合研究センター・全国内水面漁連組合連合会, 長野。
- Iguchi, K. and S. Abe (2002) Territorial defense of an excess food supply by an algal grazing fish, ayu. *Ecological Research*, 17: 373-380.

- 井上 潔 (2000) アユの冷水病. 海洋と生物, 126 : 35-38.
- 石嶋久雄 (2011) 1976 年からの那珂川におけるアユ資源調査とアユ資源量予測の可能性に関する考察. 栃木県水産試験場研究報告, 54 : 4-8.
- 川那部浩哉 (1957) アユの社会構造と生産, 生息密度と関連づけて. 日本生態学会誌, 7 : 131-137.
- 川那部浩哉 (1970) アユの社会構造と生産 II, 15 年間の変化をみて. 日本生態学会誌, 20 : 144-151.
- 宮地伝三郎 (1960) アユの話. 岩波新書, 東京.
- 高橋勇夫 (2006) 消えゆくアユ. ここまでわかったアユの本, 高橋勇夫・東健作 (編著) : 215-217. 築地書館, 東京.
- 戸井田伸一 (2001) アユの鱗による産地判別法. 平成 12 年度アユ資源研究部会研究発表報告書, 湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会 : 46-47.
- 山本敏哉 (2000) アユ釣りの記録からたどった釣果の変遷. 矢作川研究, 4 : 169-175.

(1 : 豊田市矢作川研究所 :
〒 471-0025 愛知県豊田市西町 2-19
2 : 矢作川天然アユ調査会 :
〒 471-0025 愛知県豊田市西町 2-19)