

原 著

滋賀県彦根市の生活用水路の魚類相およびタナゴ亜科 *Acheilognathinae*の水路利用様式

滋賀県立大学環境科学研究科 中 野 光 議

Fish fauna and the habitat use pattern of bitterings (*Acheilognathinae*) in a domestic ditch at Hikone City, Shiga Prefecture. Mitsunori Nakano (*Graduate School of Environmental Sciences, The University of Shiga Prefecture*)

In order to clarify the fauna of fish inhabiting a domestic ditch and the habitat use of bitterings (*Acheilognathinae*) in the ditch, I investigated environment factors and monitored fish from March 2008 to March 2010 in a domestic ditch at Hikone City, Shiga Prefecture. The number of individuals and standard lengths of captured fish were recorded at every census. Sixteen species of fish were collected during the study period. *Rhinogobius* spp., bitterings (*Tanakia lanceolata*, *Acheilognathus rhombeus* and *T. limbata*), *Opsariichthys platypus*, *Carassius* spp., *Plecoglossus altivelis altivelis* and *Candidia sieboldii* were dominant. Bitterings were collected through a whole year. Few individuals less than 30 mm in standard length were captured in all fish species, suggesting that almost all of small individuals were swept downstream due to the rapid current. Thus, the environments of ditches that should be conserved for bitterings were suggested as follows: (1) sandy gravel bottom; (2) slow current area around the ditch, and (3) continuity between the ditches and the slow current area around the ditches.

Keywords : domestic ditch, *Acheilognathinae*, fish fauna, seasonal occurrence, conservation

要旨：琵琶湖周辺の沖積平野には、現在でも生活用水路が残存している集落が存在する。魚類の生息場所として生活用水路の特徴を明らかにし、生活用水路に多く生息するタナゴ類の保全策を提案することを目的として、滋賀県彦根市の生活用水路において魚類調査を実施した。調査期間は2008年3月～2010年3月であり、手網を用いて定期的に魚類を採捕した。その結果、調査水路では合計16種の魚類が採捕された。採捕された魚類のうち、ヨシノボリ類とタナゴ類（ヤリタナゴ・カネヒラ・アブラボテ）、オイカワ、フナ類、アユ、ヌマムツの個体数が多かった。また、タナゴ類は一年を通して出現し、水路を繁殖や成長等の場として周年利用していると推察された。しかし、タナゴ類を含むすべての種で、標準体長30mm未満の仔稚魚がほとんど採捕されなかった。それにより、小型個体は流れに抗しきれず流下している可能性が示唆された。以上のことから、当地に生息するタナゴ類を保全するためには、好適な繁殖場所となる砂礫底の生活用水路、仔稚魚が生育可能な緩流域、それらの生息地間の連続性が重要であると考えられた。

キーワード：生活用水路、タナゴ類、魚類相、季節消長、保全

はじめに

日本の水田地帯等をめぐる水路には多様な魚類

が生息し、それらの魚類は繁殖や摂餌等の場、および水域間をつなぐ移動経路として水路を利用していることが知られている（斉藤ほか、1988；片

野, 1998; 中村・尾田, 2003)。多くの地域で水路には多種の魚類が見られ、水路は魚類多様性を保全する上で重要な水域であることが示されている(斉藤ほか, 1988; 片野, 1998)。

日比ほか(1998)は水路を、田用水路、生活用水路、導水路、舟運用水路に分類している。田用水路は水田周辺を流れ水田への給排水を担う水路であり、生活用水路は集落の中に張り巡らされた生活用の水路である。そして、導水路とは河川から取水し田用水路や生活用水路に用水を分水している水路のことを指す。また、舟運用水路は湖沼に近い場所で見られる、幅の広い舟運用の水路である(日比ほか, 1998)。滋賀県の沖積平野には、生活用水路や舟運用水路が現在でも残存している集落が存在する。

生活用水路は集落内のそれぞれの家を巡るように流れ、野菜の洗浄や消火等に利用されてきた(日比ほか, 1998)。生活用水路には洗い物に適した適度な流速があり(遊磨, 1993)、底質は礫底あるいは砂底になっている場所が多い(日比ほか, 1998; 近藤, 1998)。また、洗い場を設けるために水深が浅く作られている(遊磨, 1993)。上水道が整備される以前は生活用水路に周年通水していた地域が多かった(遊磨, 1995a; 遊磨, 1999)。

これらの特徴が見られる生活用水路は、ゲンジボタル*Luciola cruciata*およびイシガイ類(イシガイ科Unionidae)の好適な生息場所となっていることが指摘されている(日比ほか, 1998; 近藤, 1998)。それにより生活用水路は、イシガイ類を産卵母貝として利用するタナゴ類(タナゴ亜科Acheilognathinae)およびヒガイ類(ヒガイ属*Sarcocheilichthys*)の好適な繁殖場所である可能性がある。タナゴ類は現在、国内各地で絶滅が危惧されている(北村, 2008)。滋賀県においても以前はタナゴ類が豊富に生息していたが、近年では激減している(琵琶湖博物館うおの会, 2005;

金尾, 2012)。タナゴ類を保全するために、その繁殖・生息場所として生活用水路の有効性を把握する必要がある。

また、生活用水路は集落内を流れることから、そこに生息する生物は人目に触れやすく地域住民が親しむ対象となりやすい(遊磨, 1995a; 遊磨, 1999)。生物が豊富に生息する生活用水路を保全することは、地域住民の環境意識の向上や豊かな原風景の形成等に有効であると考えられる。水路に生息する生物の中で、魚類は遊び等の対象として利用される機会が多いことが知られている(遊磨, 1995b; 嘉田・遊磨, 2000)。滋賀県ではタナゴ類は子どもの釣りの対象魚等として利用され、もっとも身近な魚類の一つであった(金尾, 2012)。そのため、タナゴ類をはじめとした魚類全般について、生活用水路における生息状況を把握し、保全を推進することが必要である。

近年では、上下水道の普及等により生活用水路の必要性が低くなり、暗渠化等の整備が施されたり、用水を流さなくなった地域が見られる。そのような改変は、水路を魚類の生息場所として不適な環境にすることが知られている(片野, 1998; 鬼倉ほか, 2007)。また、生活用水路を維持するためには、繁茂した水生植物や堆積した泥の除去といった維持管理作業が必要である。しかし、近年では管理主体の高齢化等により維持管理を継続することが困難になっている地域が多く、今後さらに生活用水路の暗渠化や断水が進み、魚類に悪影響を与えることが予測される。魚類の生息場所として生活用水路の重要性を把握し保全対策を検討することは、早急に取り組むべき課題である。

本研究は、滋賀県彦根市の生活用水路において一年を通した魚類の採捕を実施し、出現する魚類相を把握することで、魚類の生息場所として当地の生活用水路の特徴を明らかにすることを目的とした。またタナゴ類の生活用水路利用様式を考察

し、保全対策を提案した。

本稿を執筆するにあたり、滋賀県立大学の浦部美佐子教授、皆川明子助教にはご指導、ご助言を賜った。沢田裕一教授（滋賀県立大学）、金尾滋史氏（滋賀県立琵琶湖博物館）には、研究を進める上で有意義なご助言をいただいた。また、調査をおこなうにあたり、自治会や環境保全組合はじめ地元住民の皆様には、調査の便宜を図っていただいた。2名の査読者には有意義なご意見をいただいた。以上の皆様に厚く御礼を申し上げる。

方法

調査地概況

本研究の調査地は、滋賀県彦根市の沖積平野に位置する集落を流れる生活用水路である（図1）。本集落は琵琶湖から約4 km上流に位置する。生活用水路を流れる用水は、集落上端部で導水路から取水されている。生活用水路は集落内で細かく分岐合流しており、集落より下流で河川に流入し琵琶湖にそそぐ。地元住民へのヒアリング調査により、調査地の生活用水路は以前、野菜の洗浄や飲用等に利用されていたことが明らかになってい

る。また、ヒアリング調査と現地での観察から、現在でも農具の洗浄や花壇への水遣り等に利用されていることが確認されている。毎年6月頃に半日間、集落内を流れる生活用水路全体の用水を抜き、水路内に繁茂した水生植物や水路周辺の陸上植物の刈り取りが行われている。調査水路には希少性の高いイシガイ類やタナゴ類が生息しており、保全の観点から調査地の詳細を明記しないことにする。

調査地の生活用水路に長さ約50mの区画を1地点設置した。区画内の大部分は水路幅が1 mであり、最下流部の1 mの範囲は水路幅が1.4 mである。また、区画内に長さ5 mの暗渠部分が存在する。水路の両側面はコンクリート張りであり、区画の左岸側は住宅に接し、右岸側は生活道路を挟んで住宅が並んでいる。底質はほぼ一様の砂礫底である。

物理的環境の測定

調査区画の物理的環境の特徴とその季節的変動を明らかにするため、魚類の採捕調査（後述）の際に、調査区画内に設けた1カ所の定点で、水温、水深および表面流速を測定した。定点は区画のほ

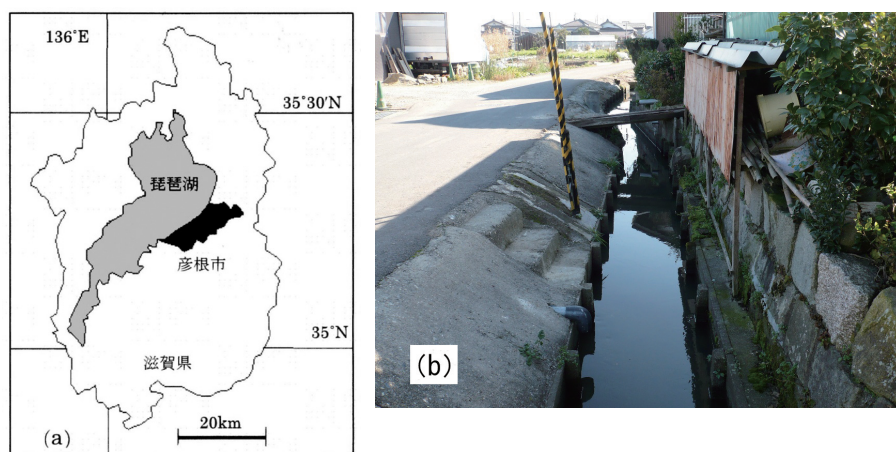


図1. 滋賀県彦根市の位置（黒色：彦根市，灰色：琵琶湖）(a)，調査区画の写真 (b)。

ぼ中央（最上流端から25m下流）に設置した。水温は2008年3月13日～2010年3月8日の全調査期間にわたって測定した。原則として、水温測定は10時～15時の間におこなった。2009年7月11日には水温計の故障により測定できなかった。水深は2009年4月5日～2010年3月8日、表面流速は2009年8月23日～2010年3月8日の期間に測定した。表面流速については、輪ゴムが水路の中央1mの距離を流れるのに要した時間を2回測定し、その平均値を記録した。

魚類およびイシガイ類の採捕方法

2008年3月13日から2010年3月8日にかけて、手網（網目1mm、深さ40cm、口径35cm×30cm、柄の長さ1.3m）を用いて魚類の採捕を定期的に行った。2008年3月～2009年2月は2週間に1度、2009年4月～12月は1週間に1度、2010年1月～3月は2週間に1度の頻度で採捕をおこなった。2009年3月については調査を実施しなかった。本論文では便宜的に2008年3月～2009年2月を2008年度、2009年4月～2010年3月を2009年度と定義する。採捕は1名でおこない、調査区画を30分間で1往復しながら魚類を採捕した。採捕中、調査区画の最上流部や最下流部を網等で仕切ることを行ななかった。採捕終了後、捕まえた魚類について種の同定と標準体長の計測をおこない、調査区画内に放流した。標準体長は1mmを単位として記録した。魚類には麻酔等を施さなかった。また、この作業中に死亡した個体はほとんどいなかった。ヨシノボリ類については個体数が他種と比べて多く、かつ本研究の目的上必要性が低いことから、標準体長の計測をおこなわなかった。現地での同定は中坊（2000）、本論文での標準和名および学名の表記は中坊（2013）に従った。同定が困難な個体が含まれていたヨシノボリ属*Rhinogobius* spp.およびフナ属*Carassius* spp.については、

それぞれヨシノボリ類、フナ類としてまとめて扱った。また、標準体長9～16mmのアブラボテ属*Tanakia*仔稚魚が8個体採捕されたが、同定が困難なためアブラボテ属仔稚魚としてまとめて扱った。タナゴ類については、各個体の性別と繁殖親魚の出現を確認するため、産卵管の有無と長さを記録した。また各種の繁殖時期を推定するため、雌個体の産卵管指標（OPI）（Aldridge, 1997；Kitamura, 2007）を次式により算出した。

$$OPI = \text{産卵管の長さ (mm)} / \text{標準体長 (mm)}$$

調査区画に生息するイシガイ類の種相を把握するため、2009年度の魚類採捕時に手網で採捕されたイシガイ類について、種同定と個体数の計数を行った。

結果

物理的環境

各環境要因の測定結果の二年を通した平均値は、水温が18℃（測定値の範囲5～28℃）、水深が32cm（5～39cm）、表面流速が34cm/s（8～43cm/s）であった（図2）。2008年9月6日、2009年7月5日および2009年12月5日には、底泥の除去等のために用水が止められ、平常時より水深が大きく減少した。2009年7月5日は水深が5cm、2009年12月5日は水深が18cm、表面流速が8cm/sであった。

魚類相と採捕個体数

調査の結果、合計16分類群1215個体の魚類が採捕された（表1）。採捕された個体数が最も多かったのはヨシノボリ類の501個体であり、ヤリタナゴ*T. lanceolata*の187個体、オイカワ*Opsariichthys platypus*の154個体、カネヒラ*Acheilognathus*

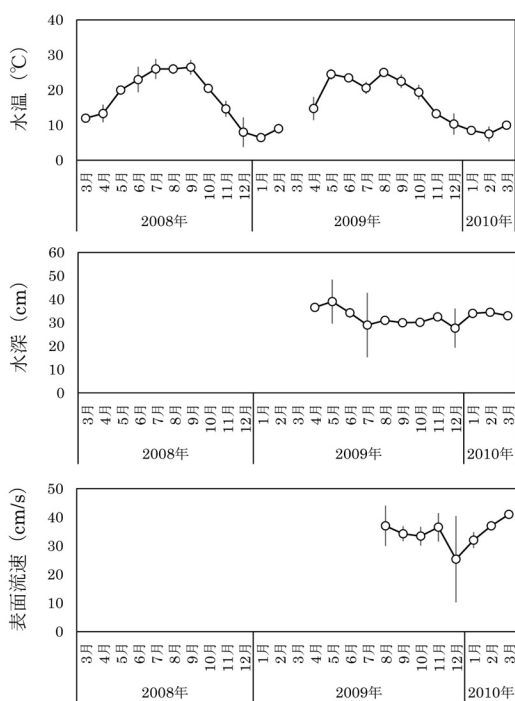


図2. 調査区画内の定点で測定した物理的要因の時間的変動。エラーバーは標準偏差。

表1. 調査区画で採捕された魚類の種組成。滋賀県および彦根市版のレッドリスト（RL，滋賀県生きもの総合調査委員会，2011および金尾，2005b）におけるカテゴリーを記載した。レッドリストのカテゴリーの略称は以下のとおりである。滋賀県版レッドリスト（VU：絶滅危惧増大種，NT：希少種，DD：要注目種，NW：分布上重要種・その他）。彦根市版レッドリスト（B：絶滅危惧種，C：危急種，D：希少種，EI：要注目種I）。カッコ内の数字は全種の合計個体数のうち、該当種が占める割合（％）。

和名	学名	個体数			標準体長 (mm)	RL	
		2008年度	2009年度	合計		滋賀県	彦根市
ヨシノボリ属	<i>Rhinogobius</i> spp.	258	243	501(41.2)	—		
ヤリタナゴ	<i>Tanakia lanceolata</i>	84	103	187(15.4)	38–87	VU	B
オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>	68	86	154(12.7)	36–127		
カネヒラ	<i>Acheilognathus rhombeus</i>	50	67	117(9.6)	8–102	VU	D
フナ属	<i>Carassius</i> spp.	36	25	61(5.0)	46–107		
アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	0	59	59(4.9)	70–100	NW	EI
ヌマムツ	<i>Candidia sieboldii</i>	7	37	44(3.6)	35–148	NW	
アブラボテ	<i>Tanakia limbata</i>	13	20	33(2.7)	31–64	VU	C
ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	9	7	16(1.3)	32–78		
ビワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>	4	7	11(0.9)	50–92	NT	D
カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	4	5	9(0.7)	48–167		
アブラボテ属仔稚魚	<i>Tanakia</i> spp. Larva	2	6	8(0.7)	9–16		
ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	3	4	7(0.6)	32–105	DD	
コイ（ニシキゴイ）	<i>Cyprinus carpio</i>	4	0	4(0.3)	51–56		
ミナミメダカ	<i>Oryzias latipes</i>	2	0	2(0.2)	25–28	VU	D
オオクチバス	<i>Micropterus salmoides</i>	1	0	1(0.1)	150		
ドンコ	<i>Odontobutis obscura</i>	0	1	1(0.1)	125	NW	
合計		545	670	1215	—		

*rhombeus*の117個体がこれに続き、これら優占する4分類群で全採捕個体数の79%を占めた。ついでフナ類の61個体、アユ*Plecoglossus altivelis altivelis*の59個体、ヌマムツ*Candidia sieboldii*の44個体、アブラボテ*T. limbata*の33個体が続き、これら上位8分類群で全採捕個体数の95%を占めた。他にも、ウキゴリ*Gymnogobius urotaenia*、ビワヒガイ*S. variegatus microoculus*、カマツカ*Pseudogobio esocinus esocinus*、ドジョウ*Misgurnus anguillicaudatus*、コイ（ニシキゴイ）*Cyprinus carpio*、ミナミメダカ*Oryzias latipes*、オオクチバス*Micropterus salmoides*、ドンコ*Odontobutis obscura*が採捕された。

滋賀県レッドリスト（滋賀県生きもの総合調査委員会，2011）はこれらの魚類のうち、ヤリタナゴ、カネヒラ、アブラボテ、ミナミメダカを絶滅危惧増大種、ビワヒガイを希少種、ドジョウを要注目種、アユ、ヌマムツ、ドンコを分布上重要種・その他に選定している（表1）。また、彦根市版レッドリスト（金尾，2005b）は、ヤリタナゴを

絶滅危惧種、アブラボテを危急種、カネヒラ、ビワヒガイ、ミナミメダカを希少種、アユを要注目種Ⅰに選定している。

採捕された魚類のうちタナゴ類はヤリタナゴ、カネヒラ、アブラボテであり、これら3種は合計337個体が採捕され、全採捕個体数の28%を占めた。

タナゴ類の季節消長と体サイズ組成

ヤリタナゴ、カネヒラ、アブラボテは周年採捕された(図3a~c)。一調査あたりの平均採捕個体数はヤリタナゴが 2.8 ± 5.5 個体(平均±標準偏差)、カネヒラが 1.7 ± 2.7 個体、アブラボテが 0.5 ± 1.3 個体であった。タナゴ類3種は明瞭な季節的増減が認められなかった。ただし、水深が減少していた2008年9月6日および2009年7月5日の調査時には、通常と比較して魚類を採捕しやすく、2008年9月6日にはヤリタナゴが22個体採捕され、2009年7月5日にはヤリタナゴが39個体、カネヒラが21個体、アブラボテが9個体採捕された。

タナゴ類3種とも繁殖可能な成熟個体が出現したが、仔稚魚を含む小型個体があまり採捕されなかった(図4)。各種の標準体長はヤリタナゴが38~87mm、カネヒラが8~102mm、アブラボテが31~64mmであった。雌親魚の産卵管が伸長しOPIが比較的高い値を示した時期は、ヤリタナゴが3~7月、カネヒラが6~11月、アブラボテが5~8月であった(図5)。アブラボテ属仔稚魚については標準体長9~16mmの個体が2008年6月に2個体、2009年5月~6月に6個体採捕された。カネヒラ仔稚魚については標準体長8~18mmの個体が2008年6月に7個体、2009年6月に2個体採捕された。アブラボテ属およびカネヒラともに仔稚魚は7月以降採捕されなかった。また、タナゴ類は3種とも、20~29mmの個体が全く採捕されなかった(図4)。タナゴ類以外の魚類に

ついても、30mm未満の個体はほとんど採捕されなかった(表1)。

イシガイ類の種相

イシガイ類は合計53個体が採捕され、タテボシガイ *Nodularia douglasiae biwae* が27個体、マツカサガイ *Pronodularia japonensis* が26個体であった。

考察

調査区画の物理的環境と魚類相の特徴

本研究の調査区画には砂礫底の底質が全体的に広がっており、イシガイ類のタテボシガイとマツカサガイが多く生息していた。他にも2008年度の

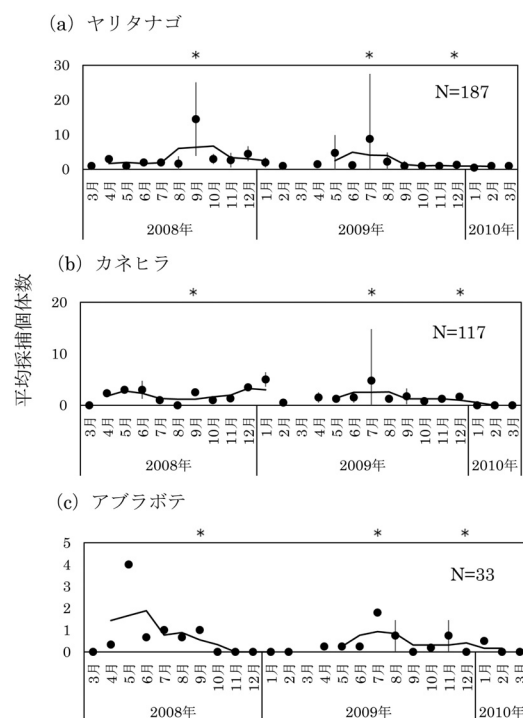


図3. 各月の平均採捕個体数(当該月の合計採捕個体数/調査回数)。エラーバーは標準偏差、折れ線は三区間移動平均を表す。*用水が止められ水深が減少していた調査日。

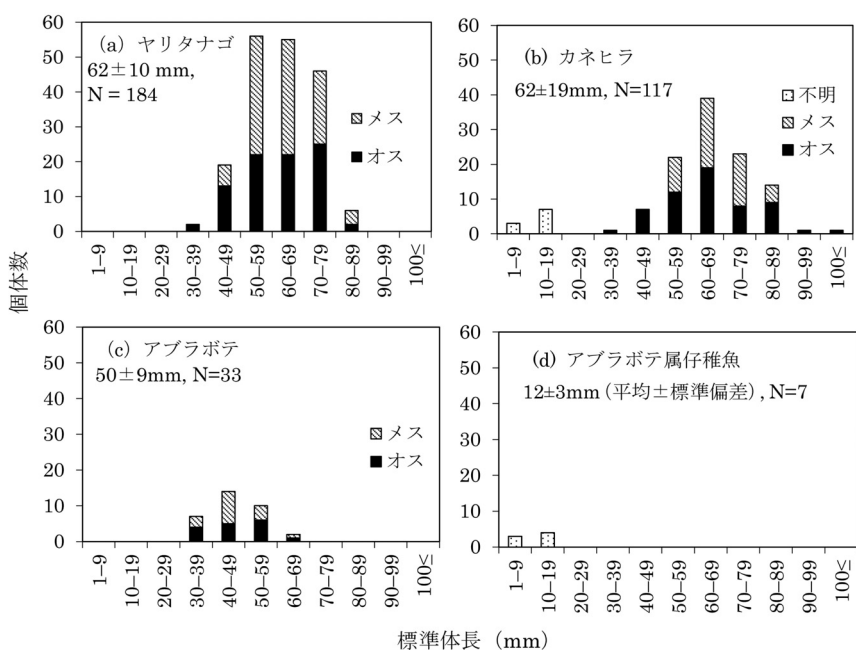


図4. タナゴ類の体サイズ分布. 調査期間中に採捕されたすべての個体を合計したもの. ただし, アブラボテ属仔稚魚は1個体だけ標準体長の計測記録に不備があり, 8個体中7個体の計測結果を示した.

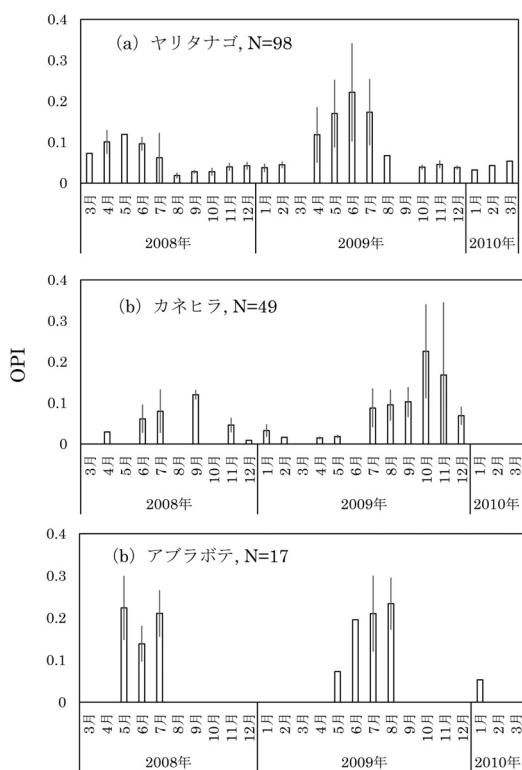


図5. タナゴ類雌個体におけるOPI(産卵管の長さ/標準体長)の経時的変化(a:ヤリタナゴ, b:カネヒラ, c:アブラボテ). エラーバーは標準偏差を示す.

調査時にカタハガイ *Obovalis omiensis* が 1 個体採捕されている (中野光議, 未発表)。このことは、生活用水路の底質は礫～砂底であり、イシガイ類の好適な生息場所であるという近藤 (1998) の指摘と一致する。また、本調査区画における表面流速の平均は 35cm/s であった。日比ほか (1998) によると現存する生活用水路の表面流速は平均で 40cm/s 前後であり、本調査区画はこれと比較してあまり変わらないか、もしくはやや遅いと考えられる。そして、本調査区画には一年を通してほぼ一定の水位が維持されていた。以上のことから、本調査区画の物理的環境は、日比ほか (1998) や近藤 (1998) 等で述べられている生活用水路の特徴と同様であると考えられる。

彦根市の水田地帯を流れる田用水路において、物理的環境と魚類相を調べた研究がいくつか報告されている。金尾 (2005a) は、水田に隣接する小規模な排水路において、出現する魚類相を一年を通して調査した。その結果、ヨシノボリ類とドジョウ、フナ類が優占的に多く生息し、フナ類やナマズ等の仔稚魚が多く採捕された (金尾, 2005a)。Suzuki et al. (2008) は江面川周辺の水田地帯を流れる水路に生息している仔稚魚について、4 月～7 月に調査を行った。調査地点の水路は幅が 4 m、水深が 10.5～22.7cm、表面流速が 2.3～30.3cm/s であり、周年通水していた (Suzuki et al., 2008)。そこにはギンブナ *Carassius* sp. とニゴロブナ *C. buergeri grandoculis*、コイのそれぞれの仔稚魚が多く生息し、仔稚魚期の成長の場として水路を利用していることが示された (Suzuki et al., 2008)。また、舟尾ら (2010) は江面川周辺の水田地帯を流れる 9 本の水路において、5 月～10 月にかけて魚類相を調査した。それらの水路は幅が 0.4～1 m で底に泥が堆積しており、水深は 20.6±10.7cm (平均±標準偏差)、流速は 17.0±12.5cm/s であった (舟尾ほか, 2010)。そこでは

合計 10 種の魚類が採捕され、ヨシノボリ類とメダカ、ドジョウ、フナ類、タモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus* が多かった (舟尾ほか, 2010)。これらの研究で優占魚種であったヨシノボリ類、ドジョウ、フナ類、コイ、タモロコ、ナマズ、メダカのうち、ヨシノボリ類を除く 6 分類群は、水田等の一時的水域で繁殖することが知られている (斉藤ほか, 1988; 湯浅・土肥, 1989; 片野, 1998; 皆川ほか, 2006)。

本研究で調査した生活用水路では、田用水路の魚類相と比較すると、タモロコとナマズは出現せず、ドジョウとミナミメダカは個体数が少なかった。これらはいずれも一時的水域で繁殖する種である。また、すべての種で仔稚魚がほとんど採捕されなかった。本調査水路では一年を通してヨシノボリ類とタナゴ類、オイカワ、フナ類、アユ、ヌマムツが優占しており、ヨシノボリ類とフナ類を除くと、田用水路とは優占する魚類が異なっている。生活用水路は適度に流速が速く砂礫底になっている場所が多いことから、イシガイ類の生息地として好適であり、繁殖にイシガイ類を利用するタナゴ類が多く生息していると考えられる。また、オイカワとアユ、ヌマムツは砂礫底の場所で繁殖することが知られており (片野, 1989; 森・名越, 1989; 西田, 1989)、生活用水路はこれらの種の繁殖場所になっているのかもしれない。

タナゴ類の生息状況と保全対策

本研究結果より、調査区画にはヤリタナゴ、カネヒラ、アブラボテの 3 種のタナゴ類が周年にわたって出現することが明らかになった。本研究では二枚貝類の内部に産み付けられた卵の存在について調査を実施しなかった。しかし、本調査区画には産卵母貝として好まれるイシガイ類が多く生息し、繁殖期にはタナゴ類 3 種とも成熟した親魚が出現したことから、タナゴ類は調査区画内で繁

殖していた可能性が高い。また、タナゴ類はいずれも繁殖期と同程度の個体数が非繁殖期にも出現したことから、本調査地の生活用水路を繁殖場所としてだけではなく、成長や越冬等の場としても利用していることが示唆された。

アブラボテ属およびカネヒラの仔稚魚は5月～6月に出現し、7月以降は採捕されなかった。また、タナゴ類3種とも標準体長20～29mmの個体が1個体も採捕されなかった。本調査区画の平均表面流速35cm/sという速さでは、遊泳力の低い仔稚魚は流れに抗しきれず下流に流されている可能性がある。また、仔稚魚が流される理由として、毎年6月頃に水路内の水生植物が除去されており、流速をやわらげ仔稚魚に避難場所を提供する水生植物が乏しいことも挙げられる。

水路や河川において、タナゴ類の仔稚魚が繁殖場所から流下し、下流で成長してから繁殖場所まで遡上することが報告されている(Nagata & Nakata, 1988; 望月, 1998)。本研究の調査地でも仔稚魚は下流の水路や河川等の緩流域で成長し、標準体長30mm以上に成長してから本調査区画まで遡上している可能性がある。また、本調査区画では、タナゴ類以外の魚類についても標準体長30mm未満の小型個体がほとんど採捕されなかった。このことから、タナゴ類の仔稚魚の不在は、彼らが能動的に流下する生態をもつというより、すべての仔稚魚が水路内の流速に抗しきれず受動的に流されているためであると解釈する方が妥当である。

また、生活用水路には流速が緩やかで底に泥が堆積する場所が限定的に存在する(日比ほか, 1998)。本調査地の生活用水路でも、集落辺縁部や小規模な側溝等において、本調査区画より流れが緩やかで、多数の仔稚魚が生息している場所が存在することが確認されている(中野光議, 未発表)。また、本調査区画には見られないが、集落

によっては防火用水を確保するために、生活用水路内のところどころで底を深く掘り下げていることが知られている(嘉田, 2002)。そのような場所が、生活用水路における仔稚魚の生息場所になっている可能性がある。

本研究ではタナゴ類が多く採捕され、特にヤリタナゴの個体数が多かった。滋賀県においてヤリタナゴは主に湖東南部、湖東北部、安曇川河口周辺に生息しており、湖東中部で本種が確認されている所は比較的少ない(琵琶湖博物館うおの会, 2005)。湖東中部に位置する彦根市では本種の生息域はきわめて限られており、密度も低いことが指摘されている(金尾, 2005b)。彦根市にはかつてヤリタナゴが広範囲に生息していたが、生息場所の改修とそれによる二枚貝の減少により減少したと推察されている(金尾, 2005b)。本調査区画のようにヤリタナゴが現在(2010年3月時点)でも多数生息する水域は彦根市にあまり残されておらず、本調査地の生活用水路はヤリタナゴを保全する上で重要であると考えられる。

滋賀県生きもの総合調査委員会(2011)は、ヤリタナゴの生息を脅かす要因として1)外来魚による捕食、2)水路の改変による二枚貝の減少、3)仔稚魚の生息に適した緩流域の消失を挙げている。これらの指摘をふまえて考察すると、本調査地に生息するヤリタナゴははじめタナゴ類を保全するためには、イシガイ類の生息に適した砂礫底の生活用水路が維持されること、下流および生活用水路内に仔稚魚や小型個体が存続・成長できる緩流域が存在すること、さらに、そのような緩流域と繁殖場所となる砂礫底の生活用水路間を魚類が移動できることが必要であると考えられる。

本調査区画で採捕された魚食性外来魚は、2008年10月に採捕されたオオクチバス1個体のみであり、タナゴ類への捕食の影響はあまり強くないと考えられる。また、本研究では国内外来種のニシ

キゴイが採捕されており、ニシキゴイが小型のタナゴ類やイシガイ類を捕食している可能性がある。

嘉田（2002）は、生活用水路を在地文化（地域の風土や自然的個性に即した文化的個性）の一つとして位置づけている。そして、在地文化を保全するには、地域の生態風土条件が健全であり、文化が世代をこえて個別の地域社会で人的に継承されることが必要であると指摘している。そのことから、生活用水路に生息するタナゴ類の保全を実現するには、地元の在地文化の保全が必要になると考えられる。今後、生活用水路に生息するタナゴ類の保全を検討する場合、魚類の生息状況と合わせて、地元の在地文化についても環境社会学等の社会科学的な方法を用いて把握することが望ましい。

引用文献

- *Aldridge D.C. 1997. Reproductive ecology of bitterling (*Rhodeus sericeus* Pallas) and unionid mussels. PhD Thesis, Cambridge University, Cambridge.
- 琵琶湖博物館うおの会. 2005. みんなで楽しんだうおの会－身近な環境の魚たち. 琵琶湖博物館研究調査報告, 23.
- 日比伸子・山本知巳・遊磨正秀. 1998. 水田周辺の人為水系における水生昆虫の生活. 「水辺環境の保全－生物群集の視点から－」(江崎保男・田中哲夫編), pp. 111－124. 朝倉書店, 東京.
- 舟尾俊範・金尾滋史・沢田裕一. 2010. 滋賀県江面川と周辺の農業水路の魚類相. 陸水生物学報, 25: 87－95.
- 嘉田由紀子. 2002. 歴史を刻みこむ大地－土地と地域社会. 「環境社会学」(嘉田由紀子編), pp. 33－59. 岩波書店, 東京.
- ・遊磨正秀. 2000. 水辺遊びの生態学－琵琶湖地域の三世代の語りから－. 210pp. 農山漁村文化協会, 東京.
- 金尾滋史. 2005a. 琵琶湖周辺の水田地帯における魚類について. 関西自然保護機構会誌, 27: 41－46.
- . 2005b. 「淡水魚類」. 「彦根市で大切にすべき野生生物－レッドデータブックひこね－」(彦根市役所生活環境課編), pp. 232－269. 彦根市, 滋賀県.
- . 2012. 琵琶湖のタナゴ類: その現状と保全. 魚類学雑誌, 59: 75－78.
- 片野 修. 1989. カワムツB型. 「山溪カラー名鑑 日本の淡水魚」(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海編), pp. 239－243. 山と溪谷社, 東京.
- . 1998. 水田・農業水路の魚類群集. 「水辺環境の保全－生物群集の視点から－」(江崎保男・田中哲夫編), pp. 67－79. 朝倉書店, 東京.
- Kitamura, J. 2007. Reproductive ecology and host utilization of four sympatric bitterling (Acheilognathinae, Cyprinidae) in a lowland reach of the Harai River in Mie, Japan. Environmental Biology of Fishes, 78: 37-55.
- 北村淳一. 2008. タナゴ亜科魚類: 現状と保全. 魚類学雑誌, 55: 139－144.
- 近藤高貴. 1998. 用水路の淡水二枚貝群集. 「水辺環境の保全－生物群集の視点から－」(江崎保男・田中哲夫編), pp. 80－92. 朝倉書店, 東京.
- 皆川明子・西田一也・藤井千晴・千賀裕太郎. 2006. 用排兼用型水路と接続する未整備水田の構造と水管理が魚類の生息に与える影響について. 農業土木学会論文集, 244: 65－72.
- 森 誠一・名越 誠. 1989. オイカワ. 「山溪カ

- ラー名鑑 日本の淡水魚」(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海編), pp. 244-249. 山と溪谷社, 東京.
- 望月憲二. 1998. ミヤコタナゴ. 「よみがえれ日本産淡水魚 日本の希少淡水魚の現状と系統保存」(長田芳和・細谷和海編), pp. 64-75. 緑書房, 東京.
- Nagata, Y., Y. Nakata. 1988. Distribution of six species of bitterlings in a creek in Fukuoka Prefecture, Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, 35: 320-331.
- 中坊徹次. 2000. 日本産魚類検索 全種の同定 第二版. 1748pp. 東海大学出版会, 東京.
- . 2013. 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. 2428pp. 東海大学出版会, 東京.
- 中村智幸・尾田紀夫. 2003. 栃木県那珂川水系の農業水路における遡上魚類の季節変化. *魚類学雑誌*, 50: 25-33.
- 西田 睦. 1989. アユ. 「山溪カラー名鑑 日本の淡水魚」(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海編), pp. 66-79. 山と溪谷社, 東京.
- 鬼倉徳雄・中島 淳・江口勝久・三宅琢也・西田高志・乾 隆帝・剣持 剛・杉本芳子・河村功一・及川 信. 2007. 有明海沿岸域のクリークにおける淡水魚類の生息の有無・生息密度とクリークの護岸形状との関係. *水環境学会誌*, 30: 277-282.
- 斉藤憲治・片野 修・小泉顕雄. 1988. 淡水魚の水田周辺における一時的水域への侵入と産卵. *日本生態学会誌*, 38: 35-47.
- 滋賀県生きもの総合調査委員会. 2011. 滋賀県で大切にすべき野生生物ー滋賀県レッドデータブック2010年版ー. 583pp. 滋賀県自然環境保全課, 滋賀県.
- Suzuki, T., T. Kobayashi & K. Ueno. 2008. Genetic identification of larvae and juveniles reveals the difference in the spawning site among Cyprininae fish species/subspecies in Lake Biwa. *Environmental Biology of Fishes*, 82: 353-364.
- 湯浅卓雄・土肥直樹. 1989. 岡山県における水田及び水田に類似した一時的水域で産卵する淡水魚群ーアユモドキを中心としてー. *淡水魚保護*, 2: 120-125.
- 遊磨正秀. 1993. ホタルの水, 人の水. 204pp. 新評社, 東京.
- . 1995a. 身近な水辺の生物群集ー水田農耕とのかかわりにおいてー. *環境技術*, 24: 695-700.
- . 1995b. 水辺の生物相と遊びの時代変遷ー3世代アンケート調査から. *環境システム研究*, 23: 20-31.
- . 1999. 水域の環境保全: その背景となる自然観と社会的諸事情. 「淡水生物の保全生態学ー復元生態学に向けてー」(森 誠一編), pp. 215-222. 信山社出版, 東京.
- (*印を付した文献は直接参照していない)