

愛知県庄内川の山西用水堰における魚類調査

間野 静雄⁽¹⁾ 佐藤 裕治⁽²⁾⁽¹⁾ 川の研究室 〒461-0031 愛知県名古屋市東区明倫町2-41-1302⁽²⁾ NPO土岐川・庄内川サポートセンター 〒463-0080 愛知県名古屋市守山区川西一丁目1304Investigation of fishes at Yamanisi irrigation weir of Shonai River
in Aichi Prefecture, JapanShizuo AINO⁽¹⁾ Yuji SATO⁽²⁾⁽¹⁾ Laboratory of River "Kawanokenkyushitsu", 2-41-1302 Meirin-cho, Higashi-ku, Nagoya, Aichi 461-0031, Japan⁽²⁾ NPO Tokigawa Shonagawa Support Center, 1-1304 Kawanishi, Moriyama-ku, Nagoya, Aichi 463-0080, Japan

Correspondence:

Shizuo AINO E-mail: shi-zuonia@am.em-net.ne.jp

要旨

愛知県庄内川の山西用水堰における魚類の滞留と魚道の利用状況を確認するため、魚道と堰直下において魚類の採捕調査を行った。魚道では4種25個体が採捕され、通し回遊魚はゴクラクハゼ1種であった。堰直下では17分類群3970個体が採捕され、約89%はオイカワであった。魚道がほとんど利用されていないことから、多くの魚類が堰直下に迷入していると考えられた。

序文

愛知県庄内川は岐阜県夕立山に源を発し、名古屋市内を流れ、名古屋港に流入する幹川流路延長96 kmの一級河川である。愛知県内の本流には落差0.5 m以上の河川横断構造物が7か所設置されている。最下流に位置する小田井堰堤は河口から17.4 kmの地点にあり、付設されている魚道を利用する魚類に関する知見が蓄積されつつある。一方で、河口から19.5 kmに位置する山西用水堰については魚道を利用する魚類に関する知見が見当たらない。流域で活動する市民団体は同用水堰が庄内川を遡上するアユの大きな移動阻害要因であるとし（矢田・庄内川をきれいにする会、2009）、堰管理者に魚道の機能改善を要望している。具体的な改善策を検討するには堰における魚類の滞留と魚道の利用に関する知見を得る必要がある。本研究では堰の直下流と魚道において魚類の採捕調査を行ったので報告する。

材料および方法

山西用水堰は庄内川の河口から19.5 kmに位置する落差が1.7 mの農業用水取堰である（図1）。河道中央から右岸寄りの位置に導流壁式魚道（幅2.0 m、長さ15.5 m）が1基設置されている。魚道は堤体から下流に突き出す形で設置されているため、魚道下流端の開口部が堤体から下流側の離れた場所にある。魚道より右岸側の堤体には土砂吐きを目的とした転倒式ゲートあり、通常はゲート上を水が越流している。一方で、魚道から左岸側は固定堰で、水流がほぼ全幅で越流している。堰の直下の叩きは魚道の左右両岸側とも幅約3.6 m、深さ約0.3 mのプールになっている。調査は各回2日間かけて行い、4月25-26日、5月23-24日、6月15-16日、8月1-2日、9月15-16日、10月13-14日、11月21-22日の計7回実施した。7月は増水のため調査ができなかった。まず、魚道上流端にモンドリ網（網目5 mm）を24時間設置し（図2）、入網した個体は魚道を通じた個体とみなして採捕し

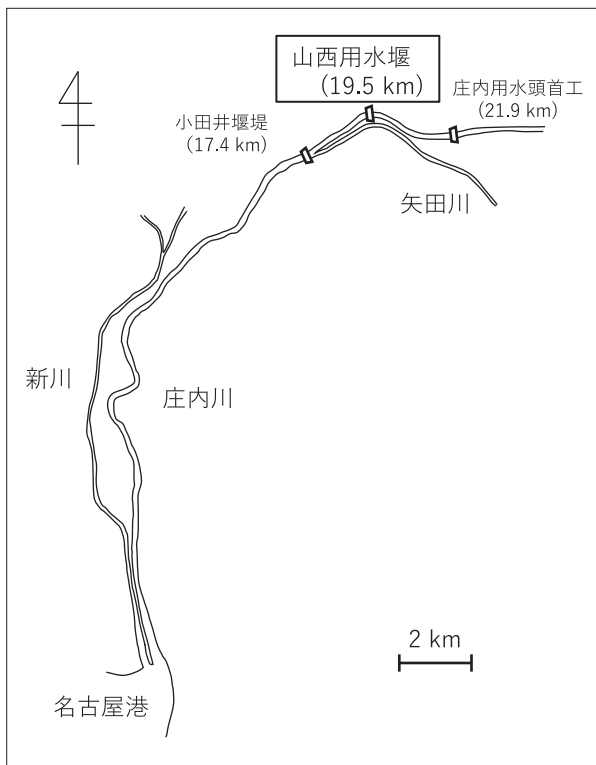


図1 調査地
四角で囲んだ地点は調査地，括弧内の数字は河口からの距離 (km) を示す。

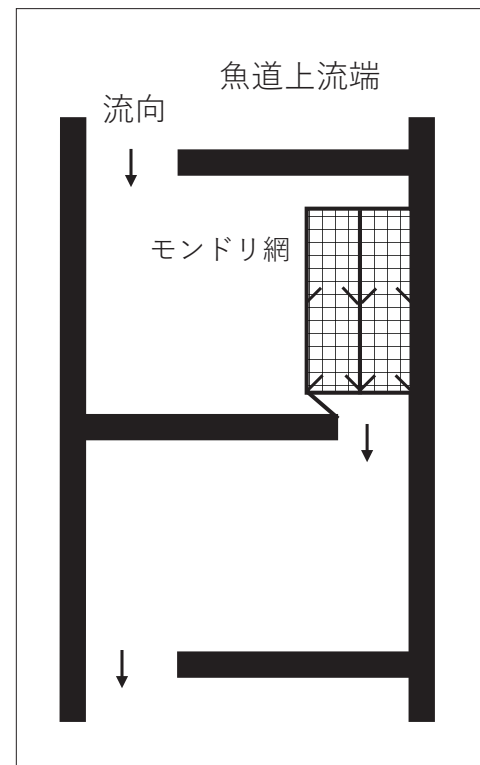


図2 モンドリ網の設置概略図

た。また、モンドリ網の設置時に魚道上流端の越流水深を記録した。堰下流の調査は魚類の魚道利用に影響しないよう魚道調査終了後に実施した。魚道の下流端から堤体までの区域に生息する魚類は魚道を利用できていない迷入個体とみなし、魚道から右岸側の区域（以下、右岸区）と左岸側の区域（以下、左岸区）に分けて魚類を採捕した（図3）。調査対象とした右岸区の面積は約380 m²，左岸区は約1182 m²であった。右岸区では投網を5回、面積が右岸区より広い左岸区では9～10回投げ、主に遊泳魚を採捕した。続いて、各区を1人で約20分間、タモ網を用いて水際に生えた草本の陰や堆積した礫の下にいる魚類を採捕した。採捕した魚類はその場で同定し、種ごとに個体数を計数した後、堰上流に放流した。ただし、特定外来生物については殺処分した。カマツカ属 *Pseudogobio* spp. については庄内川水系にカマツカ *P. esocinus* とナガレカマツカ *P. agathonectris* が生息するが（間野，2023），本調査では現場で詳しく同定できなかったのがカマツカ属とした。採捕した在来種は「水辺の小わぎ」プロジェクトチーム（2007）に準じ、

回遊型に基づいて「通し回遊型」と「非通し回遊型」に分け、さらに生活型に基づき「遊泳魚」と「底生魚」に区分した。ただし、カマツカ属については「遊泳魚」ではなく「底生魚」とした。国外外来種については別にまとめた。標準和名、学名、ならびに掲載順序は向井（2019）に従った。調査は愛知県の特別採捕許可を得て行った。

結果

魚道で採捕された魚類の種と個体数ならびに越流水深を表1に示す。通し回遊型底生魚のゴクラクハゼ *Rhinogobius similis* が2個体、非通し回遊型遊泳魚のオイカワ *Opsariichthys platypus* が19個体、非通し型底生魚のタモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus* が3個体、ニゴイ *Hemibarbus barbus* が1個体の合計4種25個体が採捕された。調査時の魚道上流端の越流水深は5月が最も低く16.7 cm，11月が最も高く41.0 cmであった。

堰下流の右岸区と左岸区で採捕された魚類の分類群と個体数を表2に示す。11月の調査におけるオイカワの採捕数は非常に多かったため概数を計測した。通し回遊型

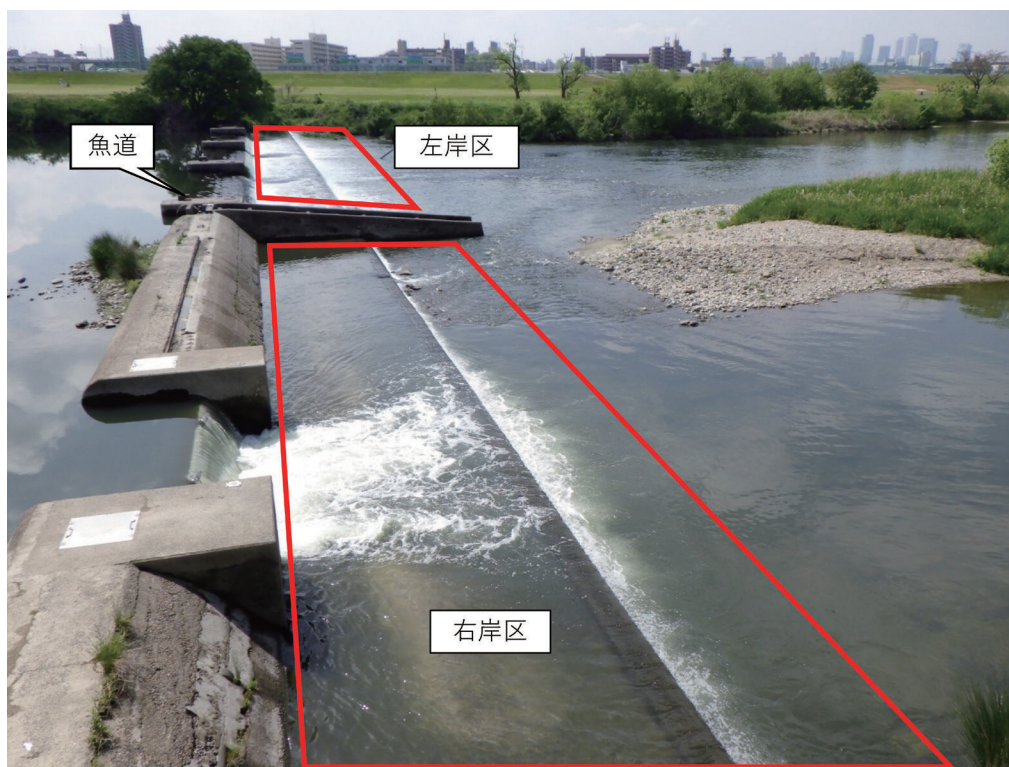


図3 山西用水堰の概観（右岸側から）と調査区

の魚類はニホンウナギ *Anguilla japonica*が3個体，アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*が103個体，ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis*が27個体，ゴクラクハゼが32個体，スミウキゴリ *Gymnogobius petchiliensis*が2個体採捕された。遊泳魚のアユは両区で採捕されたが，底生魚のニホンウナギ，スミウキゴリは右岸区のみで採捕され，ヌマチチブは27個体のうち26個体が右岸区で採捕された。

非通し型の魚類はオイカワが3533個体，カワムツ *Candidia temminckii*が4個体，カマツカ属が11個体，ニゴイが13個体，コウライモロコ *Squalidus chankaensis tsuchigae*が184個体，トウカイコガタスジシマドジョウ

*Cobitis minamorii tokaiensis*が1個体，アカザ *Liobagrus reinii*が1個体，カワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus*が30個体採捕された。遊泳魚のオイカワ，カワムツ，ニゴイ，コウライモロコは両区で採捕された。底生魚のトウカイコガタスジシマドジョウ，アカザは右岸区のみで採捕されたが，カマツカ属，カワヨシノボリは両区で採捕された。

国外外来種はカダヤシ *Gambusia affinis*が6個体，ブルーギル *Lepomis macrochirus macrochirus*が1個体，オオクチバス *Micropterus nigricans*が18個体，カムルチー *Channa argus*が1個体採捕された。

両区合わせて17分類群3970個体が採捕されたが，オイ

表1 魚道で採捕された魚類と個体数ならびに魚道上流端の越流水深

回遊型	生活型	種名	調査月	4月	5月	6月	8月	9月	10月	11月	計
			越流水深 (cm)	21.6	16.7	29.8	25.0	40.5	25.0	41.0	
通し回遊	底	ゴクラクハゼ <i>Rhinogobius similis</i>			1	1					2
非通し回遊	泳	オイカワ <i>Opsariichthys platypus</i>						10	9		19
	泳	タモロコ <i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>					3				3
	泳	ニゴイ <i>Hemibarbus barbus</i>						1			1
合計											25

カワが3533個体と最も多く、約89%を占めていた。

考察

山西用水堰直下流では回遊型に関わらず、遊泳魚は左右両区に迷入する一方で、底生魚は右岸区に迷入する傾向が見られた。左岸区では堤体全幅で越流し、河床がコンクリートになっているため、底生魚が隠れたり休息したりすることが難しいと考えられる。一方、右岸区では転倒式ゲート部以外は越流しないため、直下流に水流が緩む場所があり、局所的に砂礫が堆積している場所も見られる。このことから底生魚は左岸区より右岸区に迷入しやすいと考えられる。また、堰直下では通し回遊魚のニホンウナギ、アユ、ヌマチチブ、ゴクラクハゼ、スミウキゴリが確認された。過去に行われた流程調査ではこれらの回遊魚は山西用水堰の上流側でも生息が確認されている（間野，2021）。しかし、堰から上流側で確認される個体数は堰下流側に比べて極めて少ないことから、同堰が回遊魚の移動阻害要因になっていることが指摘されている（矢田・庄内川をきれいにする会，2009；間野，

2021）。本調査でも魚道を通過した回遊魚はゴクラクハゼのみであったことから、同堰が回遊魚の移動の障害となり、魚道もうまく機能していないと考えられる。

次に、魚道の問題点について検討する。魚類の遊泳特性は種によって異なり（廣瀬・中村，1991）、遊泳速度は流速や個体の体長によっても違いがある（塚本・梶原，1973；鬼束ほか，2009）。したがって、魚道の遡上能力を魚種間で一概に比較することは難しいが、魚道設計においては魚道を利用する魚類の突進速度が指標とされている（国土交通省河川局，2005；農林水産省農村振興局整備部設計課，2014）。本調査で採捕された魚類ではニホンウナギ、アユ、ヨシノボリ属、オイカワ、カワムツの突進速度が明らかにされており（廣瀬・中村，1991；塚本・梶原，1973；泉ほか，2009）、これらの種ではアユの速度が最も早く、遡上能力も高いと考えられる。しかし、本調査では魚道を通過するアユは確認できなかった。また、最も多く確認されたオイカワは突進速度がアユと同程度に早く（泉ほか，2009）、非通し回遊型魚類であるが流程を広く移動することが知られている（水

表2 堰直下の右岸区と左岸区で採捕された魚類と個体数

回遊型	生活型	種名	調査月 採捕区	4月		5月		6月		8月		9月		10月		11月		計
				右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	
通し回遊	底	ニホンウナギ	<i>Anguilla japonica</i>					2				1						3
	泳	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>			15	25	14	46	2	1							103
	底	ヌマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	4		4		14			1	2		2				27
	底	ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius similis</i>	10		12		2	2	3	1			1	1			32
	底	スミウキゴリ	<i>Gymnogobius petschiliensis</i>				2											2
非通し回遊	泳	オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>	8	4	12	2	17	30	31	79	46	55	156	73	2300	720	3533
	泳	カワムツ	<i>Candidia temminckii</i>			2			1								1	4
	底	カマツカ属	<i>Pseudogobio</i> spp.									4	1	2	2	1	1	11
	底	ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>						8	4			1					13
	泳	コウライモロコ	<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i>	5	3	25	32	6	66	15	13		4	14	1			184
	底	トウカイコガタスジシマドジョウ	<i>Cobitis minamorii tokaiensis</i>					1										1
	底	アカザ	<i>Liobagrus reinii</i>					1										1
	底	カワヨシノボリ	<i>Rhinogobius flumineus</i>	1	1	2			1	2		2	1	4	4	5	7	30
国外外来種	泳	カダヤシ*	<i>Gambusia affinis</i>						1								5	6
	泳	ブルーギル*	<i>Lepomis macrochirus macrochirus</i>														1	1
	泳	オオクチバス*	<i>Micropterus nigricans</i>					8	8			1		1				18
	泳	カムルチー	<i>Channa argus</i>							1								1
合計																		3970

*：特定外来生物（環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室，<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list.html>，2023年11月25日確認）

野・御勢, 1993)。しかし, 魚道を遡上した個体はわずかで, 11月の増水時に多くの個体が堰直下に滞留した時でも魚道を利用する個体は確認できなかった。一方で, 遊泳力があまり高くないと考えられるタモロコやゴクラクハゼが魚道で確認された。このことから, 魚類が魚道を利用できていないのは魚道内の通過に問題があるというよりも, 魚道に進入できていない, つまり魚道下流端の開口部を感知していないことに問題があると推察される。一般的にも山西用水堰魚道のように堤体から下流側に突き出す形の魚道では魚類が開口部を見つけにくいとされている(中村, 1995; 和田, 2000)。本研究の調査時には大型のコイが堰直下のプールに多数滞留しているのが目視確認されていることから, 堰直下まで遡上した魚類は下流にある開口部を見つけられず, 迷入から抜け出せずに滞留してしまうと推測される。山西用水堰における魚類の移動阻害を解消するためには堰直下への迷入防止と魚道下流端への集魚対策を主とした魚道改修が必要と考えられる。

謝辞

矢田・庄内川をきれいにする会の鶴飼普氏には魚類採捕に協力いただき, 感謝いたします。

引用文献

- 間野静雄. 2021. 愛知県庄内川における魚類の流程分布. 豊橋市自然史博物館研報, 31: 57-71.
- 間野静雄. 2023. 愛知県庄内川の支流に生息する魚類. なごやの生物多様性, 10: 91-96.
- 廣瀬利雄・中村中六. 1991. 魚道の設計. 財団法人ダム水源地環境整備センター編, 山海堂, 東京. 376pp.

- 泉 完・山本泰之・矢田谷健一・神山公平. 2009. 河川における自然誘導式スタミナトンネルを用いた高速流条件での野生魚の突進速度. 農業農村工学会論文集, 261: 73-82.
- 国土交通省河川局. 2005. 魚がのぼりやすい川づくりの手引き. 国土交通省河川局, 東京. 155pp.
- 「水辺の小わざ」プロジェクトチーム. 2007. 水辺の小わざ. 山口県土木建築部河川課, 山口. 249pp.
- 水野信彦・御勢久右衛門. 1993. 河川の生態学 補訂・新装版. 築地書館, 東京. 247pp.
- 向井貴彦. 2019. 岐阜県の魚類 第二版. 岐阜新聞社, 岐阜. 223pp.
- 中村俊六. 1995. 魚のすみよい川づくり 魚道のはなし 魚道設計のためのガイドライン. 山海堂, 東京. 225pp.
- 農林水産省農村振興局整備部設計課. 2014. よりよき設計のために「頭首工の魚道」設計指針. 公益財団法人農業農村工学会, 東京. 237pp.
- 鬼束幸樹・秋山壽一郎・山本晃義・渡邊拓也・脇 健樹. 2009. 河川に生息する数魚種の突進速度に関する研究～アユ, オイカワ, カワムツ, ギンブナを対象～. 土木学会論文集B, 65: 296 -307.
- 塚本勝巳・梶原 武. 1973. 魚類の遊泳速度と遊泳能力. 水産土木, 10: 31-36.
- 和田吉弘. 2000. 魚道の設計で知っておきたいこと. 応用生態工学, 3: 225-230.
- 矢田・庄内川をきれいにする会. 2009. 矢田・庄内川をきれいにする会活動35周年～日本水大賞環境大臣賞受賞記念～. 矢田・庄内川をきれいにする会, 名古屋. 60pp.