

愛知県庄内川の小田井堰堤魚道内で確認された魚類

間野 静雄^{(1) (4)}向井 貴彦⁽²⁾佐藤 裕治⁽³⁾鵜飼 普⁽⁴⁾⁽¹⁾ 川の研究室 〒461-0031 愛知県名古屋市東区明倫町2-41-1302⁽²⁾ 岐阜大学地域科学部 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1⁽³⁾ 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1304⁽⁴⁾ 矢田・庄内川をきれいにする会 〒463-0080 愛知県名古屋市守山区川西一丁目1304

Fishes in the fishways of Otai weir of Shonai River, Aichi Prefecture, Japan

Shizuo AINO^{(1) (4)}Takahiko MUKAI⁽²⁾Yuji SATO⁽³⁾Futoshi UKAI⁽⁴⁾⁽¹⁾ Kawanokenkyushitsu, 2-41-1302 Meirin-cho, Higashi-ku, Nagoya, Aichi 461-0031, Japan⁽²⁾ Faculty of Regional Studies, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, 501-1193, Japan⁽³⁾ NPO Tokigawa Shonagawa Support Center, 1-1304 Kawanishi, Moriyama-ku, Nagoya, Aichi 463-0080, Japan⁽⁴⁾ Voluntary Group Yada-shonagawaokireinisurukai, 1-1304 Kawanishi, Moriyama-ku, Nagoya, Aichi 463-0080, Japan

Correspondence:

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

要旨

愛知県庄内川の小田井堰堤に設置された2基の階段式魚道において、電気ショッカーを用いて魚道内に進入している魚類の確認を行った。調査は2019年4月から11月にかけて6回実施し、通し回遊魚9種、純淡水魚8種、周縁性回遊魚2種の合計19種、1,010個体が採捕された。採捕数はオイカワが最も多く、半数以上を占めていた。ニホンウナギ、オイカワ、ヌマチチブ、ゴクラクハゼは長い時期にわたり魚道を利用していた。アユは魚道内での顕著な滞留は認められなかったが、アユカケとカジカ小卵型は魚道の通過が困難と考えられた。ゴクラクハゼとヌマチチブは隔壁潜孔を魚道内の移動に利用している可能性があった。魚道の効果を高めるためには、魚類の魚道下流端への効果的な誘導と魚道内での滞留解消、ならびに魚道内の堆積土砂の除去が必要である。

序文

庄内川は岐阜県から愛知県を流れ、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。上流の岐阜県内では土岐川と呼ばれ、土岐川漁業協同組合が漁業権を有し、魚類の放流を行っているが、愛知県内では漁業権が設定されておらず、漁業協同組合による魚類の放流は行われていない。また、愛知県内の本流には利水や治水を目的に複数の河川横断工作物が設置されている。庄内川水系に生息する魚類については、流域で活動するボランティア団体の調査で明らかになりつつあるが、最下流

側に設置されている小田井堰堤が魚類の移動を阻害し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)。同堰堤には魚道が設置されているが、魚類にとっての効果的な移動経路になっていない可能性があり、問題点を明らかにする必要がある。そのためには、実際に魚道を利用している魚類を知る必要があるが、断片的な情報しかなかった。間野ほか(2019)では魚道上流端に定置網を設置し、実際に魚道を通じたと考えられる魚類を明らかにした。しかし、魚道内で滞留するなど、通過できていない魚類がいることも考えられた。そ

ここで本研究では電撃補魚器（電気ショッカー）を用いて、魚道内に進入している魚類の確認を行ったので報告する。

材料と方法

調査地

庄内川には愛知県内に落差0.5 m以上の堰堤が7か所設置されているが（国土交通省中部地方整備局, 2008）、小田井堰堤はそのうち最も下流側にあり、河口から上流17.4 kmに位置する落差1.9 mの床止工である（図1a）。小田井堰堤から3 km下流（河口から14.4 km）には枇杷島床止めがあり（図1b）、魚道は設置されていないが、落差が0.4 mと低く、勾配も緩い。同床止めは感潮域上流端に位置し、潮位の高い時には水面の落差がほぼ解消される。また、小田井堰堤直上流には支流の矢田川が合流し、本流は1.8 km上流にある山西用水堰（河口から19.2 km）までほぼ湛水域となっている。小田井堰堤右岸側には階段式魚道が1基、左岸側にはアイスハーバー型の階段式魚道1基と扇形魚道が1基設置されている（図1c）。平水時に左岸側の扇形魚道を利用する魚類は極めて少ないことから（間野ほか, 2019）、本研究では、右岸側の階段式魚道（以下、右岸魚道）と左岸側のアイスハーバー型階段式魚道（以下、左岸魚道）において調査を行った。右岸魚道は通路の長さが約31 m、幅が1 mの魚道であり、中間点で折り返す構造となっている（図2）。天端に切り欠きのある隔壁で区切られたプールが階段状に配置され、平水時は水流が隔壁天端の全幅を越

流している。また、各隔壁の底部中央には直径10 cmの丸い潜孔がある。左岸魚道は通路の長さが約47 m、幅が1 mの魚道であり、右岸魚道と同じく、中間点で折り返す構造となっている（図3）。水流は各プール間の隔壁の両脇を越流し、各プールの底には直径20 cm程度の玉石が敷設されている。また、各隔壁底部近くに直径5 cmの丸い潜孔がある。

調査方法

魚道上流端からの流水を合板で遮断すると同時に、魚道下流端にサデ網を設置することで魚道内にいる魚類が外部に移動できないように処置した。そのうえで、魚道下流端から順に魚道内の各プールに背負い式電撃補魚器（Electrofisher LR-24, SMITH-ROOT）（以下、電気ショッカー）を用いて電流を流し、感電した魚類をタモ網ですく捕った。電気ショッカーによる採捕は投網やタモ網による方法に比べると比較的魚種の選択性がなく、その場にいる魚類が無作為に採捕できるため、河川での魚類相調査では広く使用されている捕獲方法である（片野ほか, 2011；渡邊・谷口, 2015；石崎ほか, 2016）。一方で、魚種や体サイズによって採捕効率に差があるとの報告もあることから（佐川ほか, 2006）、本研究では電気ショッカーでの採捕に続いて、タモ網を用いて魚道内に残った個体を採捕した。タモ網による採捕では足で魚類を網に追い込むだけでなく、可能な限り魚道内に堆積している砂礫も掬い出し、砂礫内にいる魚類も採捕した。採集した魚類はFA100（DSファーマアニマルヘルス株式会社）で麻酔した後、その場で種を同定し、種ごとに個体数ならびに最大個体と最小個体の標準体長（以下、体長）を0.1 cmまで計測した。ただし、ニホンウナギ *Anguilla japonica* は体長ではなく、全長を計測した。計測を終えた個体は覚醒させたうえで堰上流へ放流した。同定は主に中坊（2013）に従い、標準和名と学名は向井（2019）に従った。フナ属 *Carassius* については、倍数性や種間雑種の判定が困難だったため、種までは同定しなかった。カマツカ属 *Pseudogobio* については斑紋や外部形態の違いからナガレカマツカ *P. agathonectris* と思われた個体を持ち帰り、Tominaga and Kawase（2019）に従ってカマツカ *P. esocinus* とナガレカマツカに同定した。カマツカとナガレカマツカはミトコンドリアDNAの部

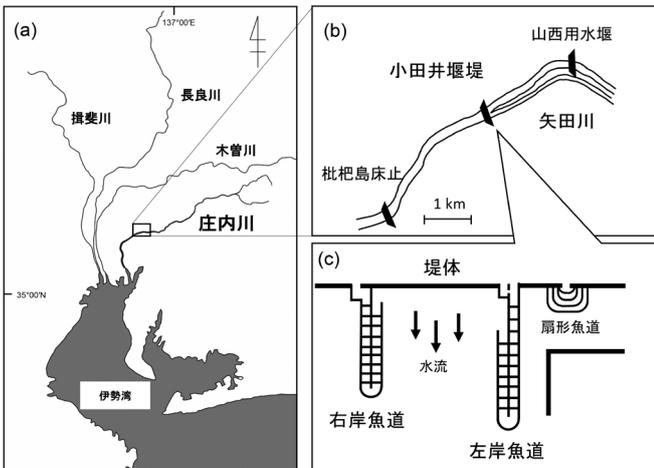


図1. (a) 庄内川の位置, (b) 小田井堰堤周辺, (c) 小田井堰堤魚道配置概念図



図2. 右岸側の階段式魚道



図3. 左岸側のアイスハーバー型階段式魚道

分塩基配列のPCR-RFLPによっても判別可能なため(向井, 未発表), PCR-RFLPによる同定も併用した. カマツカ属の証拠標本は岐阜県博物館に登録した(カマツカGPM-Z34202, ナガレカマツカGPM-Z34203). また, 各魚種の生活型は後藤(1987)に準拠し, 通し回遊魚, 純淡水魚, 周縁性淡水魚に区分した. 調査は2019年4月23日, 5月17日, 6月20日, 8月26日, 9月19日, 11月19日の10時~14時の間に実施し, 右岸魚道に続いて左岸魚道を調査した. 水温は各魚道の調査時に魚道内の水温を0.5℃まで計測した. 調査は愛知県の特別採捕許可を得て行った.

結果

採捕された魚種は通し回遊魚が9種, 純淡水魚が8種, 周縁性回遊魚が2種の合計19種, 採捕個体数は合計1,010個体であった(表1). ニホンウナギは11月の調査日以外で採捕され, 合計38個体(全長12.1-54.2 cm)が採捕された. フナ属は6月に左岸魚道で1個体(体長28.3 cm)のみ採捕された. オイカワ *Opsariichthys platypus* は全ての調査日で採捕された. 合計571個体(体長2.3-11.2 cm)が採捕され, 本研究で確認された種の中で最も多かった. 特に9月と11月に左岸魚道で採捕された個体数が多く, 各々257個体, 208個体であった. カワムツ *Candidia temminckii* は5月に左岸魚道で1個体(体長3.4 cm)のみ採捕された. カマツカは11月に左右両魚道で合計10個体(体長5.8-7.2 cm)が採捕された. ナガレカマツカは11月に左岸魚道で1個体(体長5.2 cm)採捕された. ニゴイ *Hemibarbus barbus* は8月に右岸魚道で1個体

(体長11.1 cm), 11月に左岸魚道で1個体(体長13.6 cm)が採捕された. コウライモロコ *Squalidus chankaensis tsuchigae* は4月, 8月, 9月, 11月に合計29個体(体長3.2-7.4 cm)が採捕され, 11月の採捕数が最も多かった. アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* は5月と6月に左右両魚道で合計44個体(体長3.9-8.5 cm)が採捕された. ボラ *Mugil cephalus cephalus* は4月に左岸魚道において9個体(体長2.8-3.1 cm)が採捕された. アユカケ *Rheopresbe kazika* は5月に左右両魚道で合計4個体(体長3.2-3.8 cm)が採捕された. カジカ小卵型 *Cottus reinii* は4月, 5月, 6月に合計41個体(体長2.2-3.6 cm)が採捕され, 5月の左岸魚道における採捕数が24個体と最も多かった. マハゼ *Acanthogobius flavimanus* は6月に左岸魚道で4個体(体長4.8-5.3 cm)が採捕された. スマチチブ *Tridentiger brevispinis* は全ての月の調査日に採捕され, 合計152個体(体長1.6-7.8 cm)が採捕された. 9月に右岸魚道で採捕された個体が82個体と最も多かった. カワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus* は6月, 8月, 9月の調査日に合計11個体(体長1.8-3.6 cm)が採捕された. ゴクラクハゼ *Rhinogobius similis* は4月以外の調査日に左右両魚道で採捕され, 合計86個体(体長1.7-6.8 cm)が採捕された. 9月に右岸魚道で採捕された個体が57個体と最も多かった. トウヨシノボリ *Rhinogobius* sp. OR は8月の調査日に右岸魚道で1個体(体長1.9 cm)のみ採捕された. スミウキゴリ *Gymnogobius petschiliensis* は4月と5月に, いずれも左岸魚道で合計4個体(体長2.7-6.9 cm)が採捕された. ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* は6月に左岸魚道で

間野ほか (2021) 愛知県庄内川の小田井堰堤魚道内で確認された魚類

表1. 各調査日における左右各魚道内の水温と採捕された種の生活型区分, 個体数, 体長範囲.

種名	調査日												合計
	4/23		5/17		6/20		8/26		9/19		11/19		
生活型	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
ウナギ科 Anguillidae													
ニホンウナギ <i>Anguilla japonica</i>	1 (148)	2 (13.4-14.5)	8 (12.6-38.9)	14 (12.1-45.3)	6 (15.7-44.0)	4 (12.9-36.4)	1 (54.2)	1 (27.8-43.0)	2				
コイ科 Cyprinidae													
フナ属 <i>Carassius</i> sp.													
オイカワ <i>Opsarichthys platybus</i>		3 (3.1-7.5)		30 (3.5-5.5)	2 (5.3-8.9)		17 (4.7-10.1)	4 (2.3-7.1)	16 (2.6-5.4)	257 (2.6-3.4)	34 (4.7-11.2)	208 (2.3-8.7)	571
カワムツ <i>Candidia temminckii</i>				1 (3.4)									1
カマツカ <i>Pseudogobio esocinus</i>											4 (5.9-7.1)	6 (5.8-7.2)	10
ナガレカマツカ <i>Pseudogobio agathonectris</i>											1 (5.2)	1	1
ニゴイ <i>Hemibarbus barbus</i>							1 (11.1)				1	1	2
コウライモロコ <i>Squalidus chankaensis</i>							2 (7.2-7.4)			1 (4.2)	9 (4.8-7.4)	15 (3.9-5.4)	29
アユ科 Plecoglossidae													
アユ <i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>			22 (3.9-6.5)	19 (4.5-8.5)	2 (5.7-6.9)	1 (6.2)							44
ボラ科 Mugilidae													
ボラ <i>Mugil cephalus cephalus</i>		9 (2.8-3.1)											9
カジカ科 Cottidae													
アユカケ <i>Rheopresbe kazika</i>			1 (3.8)	3 (3.2-3.5)									4
カジカ小卵型 <i>Cottus reinii</i>			7 (2.5-3.4)	24 (2.2-3.6)	4 (2.6-3.3)	5 (2.9-3.2)							41
ハゼ科 Gobiidae													
マハゼ <i>Acanthogobius flavimanus</i>						4 (4.8-5.3)							4
スマチチブ <i>Tridentiger brevispinis</i>	3 (3.8-4.1)	1 (4.2)	2 (4.6-4.8)	9 (4.7-7.8)	1 (5.5)		22 (1.9-3.6)	23 (1.6-2.9)	82 (1.7-7.5)	8 (1.6-2.2)	1 (2.8)		152
カワヨシノボリ <i>Rhinogobius flumineus</i>						6 (1.9-2.4)	1 (2.1)	3 (2.0-3.6)					11
ゴクラクハゼ <i>Rhinogobius similis</i>			2 (4.1-4.6)	1 (6.4)	1 (6.7)	1 (6.2)	1 (6.8)	5 (2.1-6.2)	57 (1.9-2.9)	16 (1.7-2.4)	1 (3.4)		86
トウヨシノボリ <i>Rhinogobius</i> sp. OR							1 (1.9)						1
スミウキゴリ <i>Gymnogobius pelschliensis</i>		1 (6.9)		3 (2.7-3.1)									4
ウキゴリ <i>Gymnogobius urotaenia</i>						1 (3.2)							1
合計	6	17	42	104	16	23	46	33	160	282	49	232	1010

生活型の「通」は通し回遊魚、「純」は純淡水魚、「周」は周縁性淡水魚を示す。水温の-は欠測を示す。水温の-は欠測を示す。括弧内の数値は最小体長と最大体長 (cm) を示す。

1 個体 (3.2 cm) のみ採捕された。

調査時に計測した左右両魚道内の水温は4月から8月にかけて上昇し、9月から11月にかけて下降した(表1)。11月を除いて、左岸魚道内の水温は右岸魚道に比べて高い傾向があり、8月は本研究で測定した最高水温の30.0℃であった。

考察

通し回遊魚

ニホンウナギは春から秋にかけて小田井堰堤の魚道を利用してることが確認された。また、体長15 cm程度の幼魚から50 cmを越える成魚まで、広範なサイズの個体が魚道内に進入していることが明らかになった。本種は長い体を屈曲させ突起物に体をひっかけて斜面を登ることから(鬼束ほか, 2017, 2018)、体を支える突起物があれば、垂直に近い急斜面でも登ることが知られている(後藤・望岡, 2016)。したがって、魚道に進入した個体が魚道を通過できないとは考えにくく、間野ほか(2019)で魚道を通過した個体が確認されなかったのは夜行性であることや、調査に用いた定置網が本種の採捕には適当でなかったことが考えられる。階段式魚道は主にアユの遡上を目的として設置されているが(石田, 1990)、本種のような特異な遡上行動をする魚種にも配慮した魚道改善策が求められていることから、2019年6月2日に市民団体が右岸魚道の隔壁越流部に本種の遡上を支援するためのナイロンブラシを設置した(矢田・庄内川をきれいにする会, 私信)。今後はその効果を検証する必要がある。

アユは夏に河川で大きく成長し、秋に川で産卵して一生を終える年魚である。生まれた仔魚は降海し、春から初夏にかけて河川を遡上する。本研究と間野ほか(2019)では採捕方法が異なるため、単純に採捕された個体数を比較することはできないが、魚道を通過する個体数に比べ、魚道内で確認された個体数はかなり少ないと思われた。本種の遊泳力はカジカ類、ヨシノボリ類などの底生魚に比べてかなり高いことから(泉ほか, 2009)、魚道に進入してしまえば、左右いずれの魚道でも魚道内で滞留せずに通過していると推測される。一方で、小田井堰堤直下流には魚道へ入れない個体が多数滞留しているとの報告があることから(間野ほか, 2018)、魚道への進

入に問題が生じていると推察される。本種のように年魚で、かつ河川を遡上する時期が特定の期間に限られる種にとっては遡上の遅滞が資源の再生産に大きく影響すると予想される。魚道の下流端が見つけにくくなっている原因を調査し、効果的に魚道へ誘導できるような改善策が必要である。

アユカケは秋から冬に産卵のために降海し、生まれた稚魚が春から初夏にかけて河川に遡上する(原田ほか, 1999; 田原ほか, 2019)。多くの河川で堰による移動阻害が原因で生息数が減少していることが報告されており(高木・谷口, 1992; 田原ほか, 2019)、環境省は絶滅危惧II類(環境省, 2015)、愛知県は絶滅危惧IB類(愛知県, 2020)、名古屋市は絶滅危惧IB類(名古屋市, 2020)に選定している。庄内川では小田井堰堤上流での確認例がほとんどなく、間野ほか(2019)でも確認されていない。小田井堰堤よりも上流で確認できないのは本種が夜行性であることに関係している可能性も否定できないが、小田井堰堤から下流では昼間の調査でも確認例が複数あることから(荒尾, 2008; 矢田・庄内川をきれいにする会, 2017a)、小田井堰堤より上流ではかなり生息密度が低くなっていると考えられる。本種はアユやオイカワに比べると遊泳力が弱く(泉ほか, 2009)、ハゼ科魚類のように腹鰭が吸盤になっていないため隔壁越流部を容易には越えられないと推測できる。現状では生息の確認できる範囲が小田井堰堤より下流に限られているが、同堰堤直下流は夏場に水温が30℃にもなると予想され、本種の生息には適さない(鬼倉ほか, 1998)。したがって、小田井堰堤で遡上が阻害され、比較的水温の低い流域まで遡上できないことが本種の資源状況を悪化させている可能性がある。

カジカ小卵型は冬に河川で産卵し、孵化した仔魚は降海して春になると河川に遡上する。多くの河川において河川横断構造物による移動阻害が原因で個体数が減少し、環境省が絶滅危惧IB類(環境省, 2015)、愛知県が絶滅危惧II類(愛知県, 2020)、名古屋市が絶滅危惧IB類(名古屋市, 2020)に指定している。小田井堰堤下流では遡上してくる個体が確認されているが(荒尾, 2008; 矢田・庄内川をきれいにする会, 2016)、堰堤上流ではほとんど確認されておらず、アユカケと同じく、階段式魚道の通過が問題になっていると思われる。

ヌマチチブは川で生まれた仔魚が降海する。本研究により春から秋の長い時期にわたり魚道を利用していることが明らかになった。間野ほか (2019) でも7月に魚道を通過するのが確認されていることから、魚道を遡上して上流に分布を広げていると思われる。

ゴクラクハゼも河川で生まれた仔魚が一旦降海するが (道津, 1961; 辻, 1996a), 淡水域に陸封されることもあり (Ishizaki et al., 2016), 小田井堰堤上流でも降海していない陸封個体が確認されている (好峯ほか, 2017)。本種と前述のヌマチチブは海から遡上してきたと思われる多くの幼魚が9月に右岸魚道で確認された。右岸魚道隔壁には比較的大きな潜孔があり, このような潜孔は主に魚道内の流況を安定させる目的で設置されるが (中村, 1995), 腹鰭が吸盤になったハゼ科の魚類は隔壁越流部だけではなく, 潜孔部も通過することが知られている (泉ほか, 2003)。左岸魚道にも潜孔があるが, 本調査を行った時には全ての潜孔がプール内に堆積した砂礫に埋もれ, 閉塞している状況であった。潜孔の閉塞が魚道内の流況に及ぼす影響は今後詳しく調査する必要があるが, 底生魚が潜孔を利用しているのであれば, 魚道内の堆積土砂を定期的に除去することで底生魚の魚道内滞留を軽減できる可能性がある。

トウヨシノボリは庄内川下流での確認例がほとんどない。本研究では幼魚が1個体確認されたが, 流域内の溜池等から流されてきた個体が魚道に進入していたものと思われる。

スミウキゴリは川で生まれた仔魚が降海し, 稚魚が群れになって河川を遡上するとされている (石野, 1987)。間野ほか (2019) でも魚道を遡上する個体が確認されているが, 本研究での採捕数は4個体と少なかった。

ウキゴリも両側回遊の生活史を持ち, 河川での生息場所はスミウキゴリよりも上流寄りだとされているが (石野, 1987), 庄内川では堰堤上流でも本種は少なく (間野, 未発表), 前述のスミウキゴリの方が多い。

純淡水魚

フナ属は例年4月~5月の産卵時期に堰堤直下流で成熟個体と思われる体長30 cm程度の個体が多数集まるのが確認されている (矢田・庄内川をきれいにする会, 私信)。しかし, 本研究では産卵時期でも魚道に進入し

ている個体は確認されず, 間野ほか (2019) でも確認されていない。遊泳力のある体サイズの大きな個体が魚道を通過できないとは考えられないが, 大型の個体は水中から部分的に体を出して越流水深の浅い隔壁天端を越えていると思われる。また, 夜間の魚道で大型のギンプナが多数採捕されたとの報告もあることから (矢田・庄内川をきれいにする会, 2009), 本種はニホンウナギのような明確な夜行性ではないものの, 大型の個体は増水時や夜間に魚道を利用しているのかもしれない。

オイカワは春から初冬の長い時期にわたり魚道を利用し, 採捕数が最も多かった。本種は体長5 cmを越える個体であればアユと同程度の高い遊泳力があり (鬼東ほか, 2008; 泉ほか, 2009), 小田井堰堤の魚道を通過する個体も多数確認されている (間野ほか, 2019)。したがって, 魚道内で本種が多数採捕されたのは庄内川での生息数が多いことや (駒田, 2000), 遊泳力が弱い幼魚であったためであろう。本種は遊泳力が弱い稚仔魚期に一旦下流に流され, 再び河川を遡上することから (川那部, 1978), 多くの幼魚が魚道を利用していると思われる。

カワムツは比較的水温の低い上流や支流では確認されているが (駒田, 2000), 小田井堰堤周辺ではほとんど確認例がない。採捕されたのが幼魚であったことから, 出水などで上流から流されてきた個体が魚道に進入したものと推察される。

カマツカは庄内川中下流に広く生息し, 小田井堰堤直上流で合流する支流の矢田川でも群れで魚道を通過することが確認されているが (矢田・庄内川をきれいにする会, 2017b), 本研究での採捕数は10個体と少なかった。

ナガレカマツカは2019年に新種として記載され (Tominaga and Kawase, 2019), 本研究でも1個体を確認した。本種はカマツカよりも上流側に分布することが多いとされているが (Tominaga and Kawase, 2019), 本研究の調査地は庄内川の下流域であることから, 本種とカマツカは庄内川の広い範囲で同所的に生息する可能性がある。これまで庄内川水系で採捕され, カマツカとされていた個体には本種が含まれていた可能性もあることから, 今後は両種の詳しい判別を行い, 庄内川における本種の生息分布域を明らかにする必要がある。

ニゴイは間野ほか (2019) では最多出現種であったが,

本研究で確認されたのは2個体のみであった。本種は淡水魚とされているが、耳石微量元素分析に基づく研究により、塩分が含まれる水域で生活する個体の存在も明らかにされている(石崎・淀, 2018)。また、九州の筑後川では未成熟期を感潮域で過ごした個体が産卵のために上流へ移動するとされている(竹下・木村, 1991)。庄内川でも小田井堰堤の上下流において普通に見られる種であることから、魚道を使って移動する個体が多数いると推測できる。間野ほか(2019)で遡上が確認された個体数は6月に集中していることから、本研究での確認数が少なかったのは、時間帯や日により魚道を遡上する個体数の変動が大きいためと思われる。

コウライモロコは河床が砂または砂泥の場所を好むとされている。本研究での確認個体数は少なかったが、庄内川の中下流域で多数採捕される種である(間野, 未発表)。小田井堰堤下流は堤体直下流に石がわずかに堆積しているものの、河床は砂礫または砂泥であることから本種の生息に適しているのかもしれない。

カワヨシノボリは降海せず、一生を淡水で過ごす種である。本研究での確認数はハゼ科の通し回遊魚であるヌマチチブやゴクラクハゼに比べるとかなり少なかった。本種は流れの緩やかなところに生息するとされているが(水野, 1996)、庄内川では中上流にある瀬でよく採捕される(間野, 未発表)。魚道での確認数が少なかった理由は、主たる生息域が小田井堰堤よりかなり上流であるためであろう。

周縁性淡水魚

ボラは主に海域から河川感潮域に生息するが、淡水域にもかなり広く分布する(瀬能, 1996)。岐阜県の揖斐川および長良川においても、岐阜市や垂井町まで遡上していることが確認されている(向井, 2019)。庄内川では小田井堰堤下流で多数見られるが、堰堤上流では確認例がなく、間野ほか(2019)でも魚道を通過する個体は確認されていないことから、魚道内には進入するが、通過してさらに上流へ移動する個体は少ないものと思われる。

マハゼは一般的に河口、汽水域など河川下流に生息するとされているが(辻, 1996b)、回遊パターンが個体により多様であることが知られている(松崎ほか, 2014)。

庄内川では魚道を通過する個体が確認され(間野ほか, 2019)、支流の矢田川でも生息が確認されていることから(矢田・庄内川をきれいにする会, 2017b)、魚道を利用してかなり上流まで遡上していることが考えられる。

謝辞

調査に協力いただいた岐阜大学地域科学部向井貴彦研究室の安江一真氏、萩原健登氏、橋本昌尚氏に感謝します。

引用文献

- 愛知県. 2020. 愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブックあいち2020-動物編-. 愛知県環境局環境政策部自然環境課, 名古屋. 768pp.
- 間野静雄・淀 太我・吉岡 基. 2018. 庄内川において堰堤がアユの遡上に与える影響. 水産増殖, 66(3): 185-192.
- 間野静雄・池田正明・鶴飼 普. 2019. 愛知県庄内川の小田井堰堤魚道を遡上する魚類. なごやの生物多様性, 6: 23-28.
- 荒尾一樹. 2008. 庄内川で採集された魚類. 豊橋市自然史博物館研究報告, 18: 25-27.
- 道津喜衛. 1961. ゴクラクハゼの生態・生活史. 長崎大学水産学部研究報告, 10: 120-125.
- 後藤 晃. 1987. 第I部 淡水魚-生活環からみたグループ分けと分布域形成. 水野信彦・後藤 晃(編). 日本の淡水魚類 その分布, 変異, 種分化をめぐって, pp. 1-15. 東海大学出版会, 東京.
- 後藤靖裕・望岡典隆. 2016. ニホンウナギ稚魚の遡上に最適なブラシ型Eel-ladder構造. 九州大学大学院農学研究院学芸雑誌, 71(2): 21-27.
- 原田慈雄・木下 泉・大美博昭・田中 克. 1999. 由良川河口域周辺におけるカマキリ *Cottus kazika* 仔稚魚の分布および移動. 魚類学雑誌, 46(2): 91-99.
- 石田力三. 1990. アユ用魚道. ダム技術, 39: 24-33.
- 石野健吾. 1987. ウキゴリ類-すみ場所への適応と分化. 水野信彦・後藤 晃(編). 日本の淡水魚 その分布, 変異, 種分化をめぐって, pp. 189-197. 東海大学出版会, 東京.
- 石崎大介・亀甲武志・藤岡康弘・水野敏明・永田貴丸・淀

- 太我・大久保卓也. 2016. 魚類の生息環境からみた琵琶湖と流入河川とのつながりの重要性. 魚類学雑誌, 63(2): 89-106.
- Ishizaki, D., T. Mukai, T. Kikko, and T. Yodo. 2016. Contrasting life history patterns of the goby *Rhinogobius similis* in central Japan indicated by otolith Sr:Ca ratios Ichthyological Research, 63(2): 288-293.
- 石崎大介・淀 太我. 2018. 耳石微量元素分析に基づいたニゴイ類の塩分環境経験の証拠. 伊豆沼・内沼研究報告, 12: 63-71.
- 泉 完・高屋大介・工藤 明・東 信行. 2003. 赤石第2頭首工のアイスハーバー型魚道隔壁における魚道の遡上行動. 水工学論文集, 47: 763-768.
- 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.
- 環境省. 2015. レッドデータブック2014-日本の絶滅のおそれのある野生生物-4 汽水・淡水魚類. ぎょうせい, 東京. 414pp.
- 片野 修・黒川マリア・北野 聡・東城幸治. 2011. 小河川におけるワンド・タマリの魚類群集. 陸水学雑誌, 72: 181-192.
- 川那部浩哉. 1978. 生物と環境-川魚の生態を中心に. 人文書院, 京都. 229pp.
- 国土交通省中部地方整備局. 2008. 庄内川水系河川整備計画. 国土交通省中部地方整備局, 96pp.
- 駒田格知. 2000. 庄内川水系の魚類相. 名古屋女子大学生活科学研究所 (編). 庄内川流域の生活と環境, pp. 449-465. 名古屋女子大学生活科学研究所, 名古屋.
- 松崎圭祐・加納光樹・河野 博. 2014. 耳石微量元素分析によって明らかにされた東京湾産マハゼの稚魚期での河川遡上履歴. 日本水産学会誌, 80(6): 928-933.
- 水野信彦. 1996. カワヨシノボリ. 川那部浩哉・水野信彦 (編). 日本の淡水魚第2版, pp.600-601. 山と溪谷社, 東京.
- 向井貴彦. 2019. 岐阜県の魚類 第二版. 岐阜新聞社, 岐阜. 223pp.
- 名古屋市. 2020. 名古屋市版レッドリスト2020. 名古屋. 26pp.
- 中坊徹次 (編). 2013. 日本産魚類検索-全種の同定-第三版. 東海大学出版会, 秦野. 2428pp.
- 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.
- 鬼倉徳雄・松井誠一・竹下直彦・古市政幸. 1998. カマキリ, ヤマノカミの成長および生残率に及ぼす水温の影響. 水産増殖, 46(3): 367-370.
- 鬼束幸樹・秋山壽一郎・山本晃義・飯國洋平. 2008. 流速および体長別のオイカワの突進速度. 水工学論文集, 52: 1183-1188.
- 鬼束幸樹・秋山壽一郎・國崎晃平・武田知秀・泉 孝佑. 2017. 斜面に設置した粗石の粒径がウナギの登坂特性に及ぼす影響. 土木学会論文集G (環境), 73(7): III_345-III_350.
- 鬼束幸樹・秋山壽一郎・武田知秀・泉 孝佑・内間志和・窄 友哉. 2018. ウナギ用魚道内の突起物の直径と単位幅流量がウナギの遡上特性に及ぼす影響. 土木学会論文集B1 (水工学), 74(4): I_403-I_408.
- 佐川志朗・萱場祐一・皆川朋子・河口洋一. 2006. 実験河川におけるエレクトリックショックカーによる6魚種の捕獲効果. 応用生態工学, 8(2): 193-199.
- 瀬能 宏. 1996. ボラ. 川那部浩哉・水野信彦 (編). 日本の淡水魚第2版, pp. 458-460. 山と溪谷社, 東京.
- 田原大輔・青木治男・中村圭吾. 2019. 九頭竜川におけるアラレガコ (カマキリ) の保全・再生に向けて. 応用生態工学22(1): 1-17.
- 高木基裕・谷口順彦. 1992. 高知県におけるカマキリ, *Cottus kazika*の分布. 水産増殖, 40(3): 329-333.
- 竹下直彦・木村清明. 1991. 筑後川におけるニゴイの回遊について. 日本水産学会誌, 57(5): 869-873.
- Tominaga, K. and S. Kawase. 2019. Two new species of *Pseudogobio* pike gudgeon (Cypriniformes: Cyprinidae: Gobioninae) from Japan, and redescription of *P.esocinus* (Temminck and Schlegel 1846). Ichthyological Research, 66(4): 488-508.
- 辻 幸一. 1996a. ゴクラクハゼ. 川那部浩哉・水野信彦 (編). 日本の淡水魚第2版, p. 585. 山と溪谷社, 東京.
- 辻 幸一. 1996b. マハゼ. 川那部浩哉・水野信彦 (編).

- 日本の淡水魚第2版, p. 624. 山と溪谷社, 東京.
- 渡邊卓弥・谷口義則. 2015. 経過年数が異なる多自然川づくり施工区における魚類相. 陸の水, 70: 9-17.
- 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.
- 矢田・庄内川をきれいにする会. 2016. 河川財団平成27年度河川整備基金報告書 庄内川水系における河川環境改善の試みと生物生息調査. 矢田・庄内川をきれいにする会, 名古屋. 11pp.
- 矢田・庄内川をきれいにする会. 2017a. 平成28年度河川基金助成事業「人と生物にやさしい河川整備」を基軸とした庄内川水系再生活動報告. 矢田・庄内川をきれいにする会, 名古屋. 14pp.
- 矢田・庄内川をきれいにする会. 2017b. 平成28年度あいち森と緑づくり環境活動・学習推進事業 矢田川魚道遡上調査報告書. 矢田・庄内川をきれいにする会, 名古屋. 42pp.
- 好峯 侑・間野静雄・一色 正. 2017. 庄内川におけるイカリムシ *Lernaea cyprinacea* の生活環における越冬宿主としてのゴクラクハゼ *Rhinogobius similis* の役割. 水産増殖, 65(4): 347-356.