

飛騨地方におけるカジカ大卵型の分布および生息密度

岸 大弼, 藤井亮吏¹, 大原健一, 辻 寛人, 徳原哲也

Distribution and density of Japanese fluvial sculpin *Cottus pollux* (large egg type) in streams of the Hida Region, Gifu, central Japan

DAISUKE KISHI, RYOUJI FUJII, KENICHI OHARA, HIROHITO TSUJI AND TETSUYA TOKUHARA

カジカ *Cottus pollux* は、カジカ科カジカ属の淡水魚で、形態、生活史、分布、卵サイズ、遺伝的特徴の相違から、大卵型、中卵型、小卵型に大別される (後藤, 2001; Goto and Arai, 2003)。カジカ大卵型は、本州、四国、九州の河川に分布する陸封性の純淡水魚で (水野, 1963)、各地の魚類相調査で分布地点の情報が蓄積されてきた (例えば、竹内ほか, 1985; 加藤, 1993; 松宮ほか, 2001; 平山・中越, 2003)。しかし、カジカ大卵型に特化した調査はごく少数であり、分布地点の標高、河床勾配、河川規模といった条件については、断片的な知見しか得られていない。また、これまでの魚類相調査の大部分では定性的な採捕しか実施されておらず、生息密度についても断片的な知見しか得られていないのが現状である。

カジカ大卵型は、岐阜県の山間部の河川にも分布しており (向井, 2017)、飛騨地方南部の事例では主要な魚種のひとつであることが確認されている (岸・徳原, 2012)。飛騨地方の河川の魚類相については、いくつかの報告があるが、他の地域と同様に大部分が定性的な調査であり、個体数推定は長らく実施されてこなかった (岐阜県益田郡役所, 1916; 広・中西, 1967; 広 1977; 秋道, 1979; 蘆田, 2002a, b)。例えば、明治時代に編纂された斐太後風土記 (秋道, 1979; 蘆田, 2002a, b) は、当時の飛騨地方の各村における年間の漁獲数量が記載された貴重な資料であるが、漁場面積や出漁回数といった採捕努力量に関する情報が欠落しているため、河川における資源量を推定することはできなかった。大正時代の岐阜県益田郡役所 (1916) および昭和時代の広・中西 (1967) や広 (1977) は、各魚種の多寡を概ね 3 階級に大別して記録しているが、その階級分けの判断基準は不明確で、他の地域との比較に使用できる精度ではなかった。

近年、木曽川水系の一部の河川において魚類相調査および個体数推定が実施され、カジカ大卵型の生息密度がようやく明らかになりつつある (岸・徳原, 2012)。本調査では、飛騨地方のカジカ大卵型に関する知見をさらに蓄積するため、対象地域を 5 水系に拡大して分布地点の標高、河床勾配、水面幅、生息密度のデータを収集した。なお、本調査の一部は、JSPS 科研費 26450277 の助成を受けて実施した。

キーワード：冷水魚、生物地理、標高、河床勾配、水面幅

材料と方法

カジカ大卵型の分布地点の調査は、2007-2018 年に飛騨地方および隣接する美濃地方の一部を含む木曽川、長良川、

神通川 (宮川・高原川)、庄川、九頭竜川水系において実施した (第 1 図)。調査は、エレクトリックフィッシャー (Smith-Root 社、LR-24 型および LR-12 型) とタモによる採捕、潜水観察、箱メガネを使用した水中観察のいずれか

1 岐阜県農政部里川振興課



第1図 カジカ大卵型の分布を調査した5水系（本流および主要な支流のみ表示）

により実施した。カジカ大卵型の分布が確認された地点では標高を測定した。標高は、国土交通省国土地理院の電子

国土ウェブ地理院地図 (<http://maps.gsi.go.jp/>; 2018年8月15・16日、12月17-19日閲覧) を使用して測定し

た。また、一部の分布地点では、河床勾配および水面幅を測定した。河床勾配は、電子国土ウェブ地理院地図を使用して分布地点付近の流路長200-500 mに相当する標高差を測定し、その標高差を流路長で除して算出した。水面幅は、現地調査時に分布地点付近の任意の5箇所以上において巻尺またはレーザー距離計(ボッシュ株式会社、DLE70型)で測定し、その平均値を算出した。さらに、分布が確認された地点の約半数では、2回除去法または3回除去法による採捕およびProgram CAPTUREによる個体数推定(モデル： M_{bh})を実施した(Rexstad and Burnham 1992)。推定された個体数は、調査区間の水表面積(平均水面幅と区間長の積)で除して生息密度に変換した。

結果および考察

カジカ大卵型の分布は、木曽川水系45地点、長良川水系11地点、神通川水系28地点、庄川水系12地点、九頭竜川水系15地点の計111地点で確認された(第2図)。これら111地点のうち、カジカ大卵型のみが発見されたのは2地点で、大部分の地点では他の魚種と同所的に分布していた。同所的に分布していた魚種は、主にイワナ *Salvelinus leucomaenis* (92地点)、ヤマメ *Oncorhynchus masou masou*・アマゴ *On. m. ishikawae* (88地点)であり、続いてタカハヤ *Phoxinus oxycephalus jouyi* (40地点)、アジメドジョウ *Niwaelia delicata* (24地点)、カワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus* (19地点)、アブラハヤ *P. lagowskii steindachneri* (16地点)だった。このほか、少数の地点でカワムツ *Candidia temminckii*、オイカワ *Opsariichthys platypus*、ウグイ *Tribolodon hakonensis*、ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*、アカザ *Liobagrus reinii*、アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*、ニジマス *On. mykiss*、ブラウントラウト *Salmo trutta*、スナヤツメ *Lethenteron reissneri*が確認された。

カジカ大卵型の分布地点の標高の範囲(平均±標準偏差)は、木曽川水系で252-1116 m (658.5±222.3 m)、長良川水系で158-881 m (430.4±229.0 m)、神通川水系で407-1090 m (745.1±161.4 m)、庄川水系で625-1320 m (888.9±194.3 m)、九頭竜側水系で661-766 m (701.7±35.8 m)であり、これら5水系をまとめると158-1320 m (688.5±217.0 m)だった。なお、本調査で確認された分布下限は158 mだったが、各水系における分布下限は、下流側の美濃地方あるいは富山県、福井県における分布地点も把握した上で判断する必要がある。

他の地域における分布地点の標高については、長野県の

木曽川水系で1300-1340 m (北野ほか, 2005)、千曲川水系で780 m (山本・沢本, 1998) および790-945 m (北野, 2012)、茨城県的那珂川水系で136 m (Natsumeda, 2007b)と報告されている。また、標高の情報は記載されていないものの、山形県の月光川水系では河口から数kmという海に近い地点に分布する一方(Yagami and Goto, 2000)、山口県の厚狭川水系および粟野川水系では内陸の最上流部にのみ分布することが報告されている(畑間・大橋, 2009)。国内のイワナの例では、北緯36度5分より北側の地域では海に近い標高の低い地点にも分布しているが、それより南側の地域では南限に近づくほど内陸の標高の高い地点に分布が制限される傾向がある(Nakano et al., 1996)。分布地点の標高および緯度は魚種によって差異があるものの、南限に近づくほど標高の高い地点に分布が制限されるという傾向は、冷水性魚類に共通すると予想される。しかし、飛騨地方以外の地域では、標高に着目したカジカ大卵型の分布調査は十分に行われていないため、留意する必要がある。今後は、他の地域におけるカジカ大卵型の分布調査の進展が期待されるとともに、分布地点の緯度と標高との関係について検証することが望まれる。

分布地点の河床勾配は、木曽川水系45地点、長良川水系11地点、神通川水系28地点、庄川水系12地点、九頭竜川水系10地点の計106地点で測定した。河床勾配の範囲(平均±標準偏差)は、木曽川水系で1.27-19.61% (6.76±3.79%)、長良川水系で0.50-10.69% (4.44±3.05%)、神通川水系で0.76-14.07% (4.68±2.95%)、庄川水系で0.86-10.42% (4.32±2.69%)、九頭竜川水系で2.00-10.57% (6.02±3.56%)であり、これら5水系をまとめると0.50-19.61% (5.62±3.48%)だった。このうち木曽川水系の1地点が19.61%と突出した値だったが、それを除くと、分布地点の範囲は0.50-14.07%だった。今回確認されたカジカ大卵型は、イワナやヤマメ・アマゴと同所的に分布していることが多かった。飛騨地方におけるイワナの分布地点の河床勾配は1.21-27.65%、ヤマメ・アマゴの分布地点の河床勾配は1.57-13.43%である(岸ほか, 2016)。カジカ大卵型の分布地点の河床勾配は、イワナよりもヤマメ・アマゴに類似していることが示唆された。

他の地域における分布地点の河床勾配は、三重県の員弁川水系で0.2-0.4% (Natsumeda, 2007a)、栃木県の利根川水系で3.2%(加賀ほか, 1988)、茨城県的那珂川水系で0.7% (Natsumeda, 2007b)と報告されている。本調査では、それらと同程度の地点だけでなく、河床勾配がより大きい地点でも分布が確認された。

分布地点の水面幅は、木曽川水系25地点、長良川水系

第1表 国内の河川におけるカジカ属魚類の生息密度の範囲

魚種	都道府県	水系	調査地点数	生息密度 (尾/m ²)	出典	
カジカ大卵型	山形県	月光川	8	0.004-1.019 ^{※1}	Yagami and Goto (2000)	
		茨城県	那珂川	1	0.267 ^{※2}	Natsumeda (2007b)
	長野県	木曾川	1	0.99	山本ほか (2000)	
		千曲川	1	1.050 ^{※2}	山本・沢本 (1998)	
			4	0.29-1.52	山本ほか (2000)	
	岐阜県	木曾川	7	0.279-0.590	Natsumeda et al. (2012)	
			22	0.003-0.258	本調査	
			長良川	3	0.084-0.185	本調査
			神通川	11	0.004-1.478	本調査
		庄川	5	0.015-0.324	本調査	
	石川県	九頭竜川	10	0.010-0.397	本調査	
石川県			梯川	1	0.465 ^{※2}	四登・田中 (1988)
三重県	員弁川	1	0.475 ^{※3}	Natsumeda (2003)		
ハナカジカ	北海道	天塩川	10	0.216-0.890	Inoue and Nunokawa (2005)	
		庶路川	12	0.01-0.14	永沢ほか (2009)	
		幌内川	1	1.965 ^{※2}	Miyasaka et al. (2005)	
	山形県	月光川	20	0.007-8.316 ^{※1}	Yagami and Goto (2000)	
エゾハナカジカ	北海道	金山川	1	0.003	下田ほか (1993)	
カンキョウカジカ	北海道	知西別川	1	0.289	下田ほか (1993)	
		オチカバケ川	1	0.018	下田ほか (1993)	
		金山川	2	0.002-0.114	下田ほか (1993)	
		大当別川	5	0.103-3.45	Goto (1986)	

※1 文献の表に記載されている大型個体および小型個体の生息密度を合算した

※2 1地点で複数回の調査が実施されており、それらの平均値をその地点の生息密度とした

※3 文献の本文に記載されている水表面積および個体数推定値から算出した

±標準偏差)は、木曾川水系で1.3-11.9 m (3.9±2.2 m)、長良川水系で2.7-27.1 m (8.0±8.7 m)、神通川水系で0.8-13.3 m (3.6±3.7 m)、庄川水系で1.7-8.7 m (4.1±2.3 m)、九頭竜側水系で1.3-25.9 m (6.5±6.2 m)であり、これら5水系をまとめると0.8-27.1 m (4.8±4.7 m)だった。飛騨地方では、カジカ大卵型は小支流から河川規模が比較的大きい本流まで広範に分布することが本調査により確認された。

他の地域における分布地点の水面幅は、長野県の木曾川水系で10.6 m (山本ほか, 2000) および1-5 m (北野ほか, 2005)、千曲川水系で2.7-18.2 m (山本ほか, 2000) および3.05-9.03 m (Natsumeda et al., 2012)、三重県の員弁川水系で8.2 m (Natsumeda, 2003)、神奈川県酒匂川水系で1.6-8.0 m、相模川水系で1.9-15.6 m (勝呂・安藤, 1996)、栃木県の利根川水系で3.8 m (加賀ほか, 1988)、

茨城県的那珂川水系で1.8 m (Natsumeda, 2007)、山形県の最上川水系で10.7 m (荒木, 1996) および月光川水系で4.20-5.43 m (Yagami and Goto, 2000)、青森県の岩木川水系で4.57-5.47 m (五十嵐・東, 2004) と報告されている。本調査では、それらと同程度の地点だけでなく、水面幅がより小さい地点ならびにより大きい地点でも分布が確認された。

生息密度は、木曾川水系22地点、長良川水系3地点、神通川水系11地点、庄川水系5地点、九頭竜川水系10地点の計51地点で調査した(第1表)。生息密度の範囲(平均±標準偏差)は、木曾川水系で0.003-0.258 個体/m² (0.098±0.077 個体/m²)、長良川水系で0.084-0.185 個体/m² (0.119±0.057 個体/m²)、神通川水系で0.004-1.478 個体/m² (0.342±0.433 個体/m²)、庄川水系で0.015-0.324 個体/m² (0.131±0.127 個体/m²)、九頭竜側水系で

0.010-0.397 個体/m² (0.132±0.115 個体/m²) であり、これら 5 水系をまとめると 0.003-1.478 個体/m² (0.162±0.231 個体/m²) だった。

他の地域における分布地点のカジカ大卵型の生息密度は、石川県の梯川水系で 0.10 個体/m² (四登・田中, 1988)、三重県の員弁川水系で 0.475 個体/m² (Natsumeda, 2003)、長野県の本曾川水系で 0.99 個体/m² (山本ほか, 2000) および千曲川水系で 0.279-1.52 個体/m² (山本・沢本, 1998; 山本ほか, 2000; Natsumeda et al. 2012)、茨城県的那珂川水系で 0.267 個体/m² (Natsumeda, 2007)、山形県の月光川水系で 0.004-1.019 個体/m² (Yagami and Goto, 2000) と報告されている (第 1 表)。本調査で確認された生息密度の範囲は大きかったが、他の地域における生息密度の範囲に類似していた。また、比較対象にカジカ大卵型以外のカジカ属魚類 (ハナカジカ *C. nozawae*、エゾハナカジカ *C. amblystomopsis*、カンキョウカジカ *C. hangiongensis*) を含めた場合でも、本調査で確認されたカジカ大卵型の生息密度は、カジカ属魚類の生息密度の範囲を逸脱するものではなかった (第 1 表)。

本調査では、飛騨地方および周辺地域におけるカジカ大卵型の分布地点の標高、河床勾配、水面幅、生息密度を明らかにした。これにより、カジカ大卵型の分布地点の条件および生息状況について一定の知見が得られた。今後は、カジカ大卵型に関する基礎資料として本調査の結果の活用が期待されるとともに、他の地域における同様の調査の進展が望まれる。また、カジカ大卵型の分布の制限要因を明らかにするためには、分布地点だけでなく、非分布地点のデータの収集も不可欠である。今後は、非分布地点の標高、河床勾配、水面幅についても調査する必要がある。

謝 辞

本調査を実施するにあたり、飛騨川、恵那、益田川、馬瀬川上流、和良川、郡上、長良川中央、宮川、宮川下流、高原川、庄川、石徹白の各漁業協同組合の方々に協力していただいた。野外調査では、同僚諸氏の支援を受けた。長野県水産試験場の方々には、調査機材の修理時にお世話になった。愛媛大学の井上幹生教授と茨城大学の棗田孝晴准教授には、文献を提供していただいた。また、井上教授には、天塩川水系におけるハナカジカの生息密度について伺った。ここに記して各位に感謝する。

要 約

1. 飛騨地方および隣接する美濃地方の一部を含む 5 水系においてカジカ大卵型の分布地点の標高、河床勾配、水面幅、生息密度を調査した。
2. カジカ大卵型の分布は計 111 地点で確認された。分布地点の標高は 111 地点、河床勾配は 106 地点、水面幅は 68 地点、生息密度は 51 地点のデータが得られた。
3. カジカ大卵型の分布地点の標高は 158-1320 m、河床勾配は 0.50-19.61%、水面幅は 0.8-27.1 m、生息密度は 0.003-1.478 個体/m² だった。

文 献

- 秋道智彌. 1979. 明治初期・飛騨地方における生産魚類の分布論的研究. 国立民族学博物館研究報告, 4: 285-339.
- 荒木康男. 1996. 地域重要新技術開発促進事業 カジカの資源回復に関する研究. 平成 6 年度山形県内水面水産試験場事業報告書, 13-33.
- 蘆田伊人. 2002a. 大日本地誌大系 斐太後風土記 第一巻 (POD 版). 雄山閣, 東京.
- 蘆田伊人. 2002b. 大日本地誌大系 斐太後風土記 第二巻 (POD 版). 雄山閣, 東京.
- 岐阜県益田郡役所. 1916. 岐阜県益田郡誌 (1970 年復刻). 大衆書房, 岐阜市. 641 pp.
- Goto, A. 1986. Movement and population size of the river sculpin *Cottus hangiongensis* in the Daitobetsu River of southern Hokkaido. Jpn. J. Ichthyol., 32: 421-430.
- 後藤 晃. 2001. カジカ *Cottus pollux*. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 (編), pp. 666-667. 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
- Goto, A. and T. Arai. 2003. Migratory histories of three types of *Cottus pollux* (small-egg, middle-egg, and large-egg types) as revealed by otolith microchemistry. Ichthyol. Res., 50: 67-72.
- 畑間俊弘・大橋 裕. 2009. 山口県の内水面における魚類及び十脚甲殻類の分布 (I). 山口県水産研究センター研究報告, 7: 19-61.
- 平山琢朗・中越信和. 2003. 広島県瀬戸内側河川における淡水魚類相の特性. 魚類学雑誌, 50: 1-13.
- 広 正義. 1977. 本曾川の魚類とその分布. 名古屋女子大学紀要, 23: 167-178.
- 広 正義・中西 良. 1967. 飛騨川の魚類の生活 I: 上流部におけるウグイ、オイカワの食性を中心として. 名古

- 屋女子大学紀要, 13: 55-62.
- 五十嵐勇気・東 信行. 2004. カジカ大卵型を対象とした簡便 IFIM による河川生息場評価の試行. 環境システム研究論文集, 32: 403-409.
- Inoue, M. and M. Nunokawa. 2005. Spatial variation in density of stream benthic fishes in northern Hokkaido, Japan: does riparian vegetation affect fish density via food availability? *Limnology*, 6: 7-14.
- 加賀豊仁・石井久男・渋谷隆之. 1988. 漁場環境調査研究. 栃木県水産試験場業務報告書, 32: 69-71.
- 加藤文男. 1993. 福井県の河川に生息するカジカの生態的 2 型—形態と分布—. 福井市自然史博物館研究報告, 40: 53-58.
- 岸 大弼・徳原哲也. 2012. 飛騨地方南部の飛騨川支流群における魚類相. 岐阜県河川環境研究所研究報告, 57: 1-10.
- 岸 大弼・辻 寛人・藤井亮吏・大原健一・徳原哲也. 2016. 飛騨地方の溪流におけるイワナおよびヤマメ・アマゴの産卵地点の標高・河床勾配・水面幅. 岐阜県水産研究所研究報告, 61: 1-9.
- 北野 聡. 2012. 千曲川上流域における魚類の生息状況—夏季水温と関連して—. 長野県環境保全研究所研究報告, 8: 49-53.
- 北野 聡・柳生将之・秋山晴紀・小林 尚・市川 寛・遠藤辰典・山本祥一郎. 2005. 木曾川水系王滝川上流域の魚類相. 長野県環境保全研究所研究報告, 1: 9-13.
- 松宮由太佳・渡辺勝敏・井口恵一郎・岩田祐士・山本軍次・西田 睦. 2001. 福井県嶺南地方を流れる南川水系の淡水魚類. 魚類学雑誌, 48: 93-107.
- Miyasaka, H., Y. Kawaguchi, M. Genkai-Kato, K. Yoshino, H. Ohnishi, N. Kuhara, Y. Shibata, T. Tamate, Y. Taniguchi, H. Urabe and S. Nakano. 2005. Thermal changes in the gastric evacuation rate of the freshwater sculpin *Cottus nozawae* Snyder. *Limnology*, 6: 169-172.
- 水野信彦. 1963. カジカとカワヨシノボリの分布 とくに陸封と分化の特異性に関連して. 大阪学芸大学紀要 B 自然科学, 11: 129-161.
- 向井貴彦. 2017. 岐阜県の魚類. 岐阜新聞社総合メディア局出版室, 岐阜. 214pp.
- Natsumeda, T. 2003. Effects of a severe flood on the movements of Japanese fluvial sculpin. *Environ. Biol. Fish.*, 68: 417-424.
- Natsumeda, T. 2007a. Estimates of nocturnal home-range size of the adult Japanese fluvial sculpin, *Cottus pollux* (Pisces: Cottidae) in relation to bottom topography and sampling intervals. *J. Ethol.*, 25: 87-93.
- Natsumeda, T. 2007b. Movement patterns of Japanese fluvial sculpin *Cottus pollux* in a headwater stream. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 136: 1769-1777.
- Natsumeda, T., T. Tsuruta, H. Takeshima and K. Iguchi. 2012. Diet and food selectivity of Japanese fluvial sculpin *Cottus pollux* (large-egg type) in the upper regions of the Chikuma River. *Ichthyol. Res.*, 59: 354-364.
- 永沢 亨・森田健太郎・坪井潤一. 2009. 北海道東部の中規模河川庶路川における魚類の流程分布と魚類相の変遷. 魚類学雑誌, 56: 31-45.
- Nakano, S., F. Kitano, and K. Maekawa. 1996. Potential fragmentation and loss of thermal habitats for charrs in the Japanese archipelago due to climatic warming. *Freshwater Biol.*, 36: 711-722.
- Rexstad, E. and K. P. Burnham. 1992. User's guide for interactive Program CAPTURE. Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA.
- 下田和孝・中野 繁・北野 聡・井上幹生・小野有五. 1993. 知床半島における河川魚類群集の現状—特に人間活動の影響を中心に—. 北海道大学大学院環境科学研究科邦文紀要, 6: 17-27.
- 四登 淳・田中 浩. 1988. カジカ種苗放流効果調査—V 放流サイズについて. 昭和 61 年度石川県内水面水産試験場報告, 43-44.
- 勝呂尚之・安藤 隆. 1996. 丹沢山塊における溪流魚の分布について—II. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, 32: 37-60.
- 竹内 基・松宮隆志・佐原雄二・小川 隆・太田 隆. 1985. 青森県の淡水魚類相について. 淡水魚, 11: 117-133.
- Yagami, T. and A. Goto. 2000. Patchy distribution of a fluvial sculpin, *Cottus nozawae*, in the Gakko River system at the southern margin of its native range. *Ichthyol. Res.*, 47: 277-286.
- 山本 聡・沢本良宏. 1998. 千曲川での河川型カジカ, *Cottus pollux* の微小生息場所の物理的環境. 水産増殖, 46: 231-236.
- 山本 聡・沢本良宏・降旗 充. 2000. 長野県におけるカ

ジカ *Cottus pollux* の生息密度と電気ショッカーの漁獲効率を用いた個体数推定. 長野県水産試験場研究報

告, 4: 1-3.