

論文 Article

ダム上流の湿地を流れる小河川に生息するオオサンショウウオ個体群
— 小型個体群と野外における幼生の成長に関する考察 —

池田誠慈¹・宗像優生²・佐藤 賢²・三浦 昂²・橋詰 宰²
友田 浄²・若林なつき³・桑原一司⁴・清水則雄¹・大川博志²

A population of the Japanese giant salamander *Andrias japonicus* (Amphibia: Caudata) inhabiting a small stream flowing through a wetland upstream of a dam: A study on the population of small individuals and larval growth in the field

IKEDA Seiji¹, MUNAKATA Masaki², SATO Ken², MIURA Kou²
HASHIZUME Tsukasa², TOMOTA Jou², WAKABAYASHI Natsuki³
KUWABARA Kazushi⁴, SHIMIZU Norio¹ and OKAWA Hiroshi²

要旨: 広島県廿日市市飯山のダム上流の湿地を流れる小河川に生息するオオサンショウウオ *Andrias japonicus* の個体群について報告する。本産地は標高が 775–795 m あり、本種の生息地で最も標高の高い部類に入る。飯山貯水池は 1932 年より水力発電ダム湖として建造され、その上流は約 90 年間ダムの下流域と隔離されている。水位の低下した 2001 年以降は長年人の手の加わっていない湿地となっている。2017–2020 年ののべ 17 日間に渡る調査で、0 歳から 1 歳、2 歳と考えられる幼生が多数見つかり、全長 210 mm の幼体や 326–680 mm の成体、繁殖巣穴も見つかった。これは独立した繁殖個体群として世代交代している証拠でもある。この個体群からは全長 700 mm を越える個体が見つかっておらず、全長が小さい傾向がある。また、0 歳幼生の全長と確認日の関係を見ると、全長 46 mm で離散した 0 歳幼生が、6 月から 8 月にかけて急成長して 75 mm に達し、10 月以降はほとんど成長しないで翌春を迎えることを示唆していた。幼生は主にダム湖であった当時の名残の水草、ヒルムシロ *Potamogeton distinctus* の中から見つかる傾向がある点も特異な点である。ダム湖へ直接流入する源流域の小河川で本種が持続的に繁殖している例として本産地と個体群は稀少な存在であると言える。

キーワード: オオサンショウウオ, 小型個体群, 湿地, ダム, ヒルムシロ, 幼生の成長, *Andrias japonicus*, *Potamogeton distinctus*

Abstract: Here, we describe a population of the Japanese giant salamander *Andrias japonicus* inhabiting upstream of the Iinoyama Reservoir in Iinoyama, Hatsukaichi City, Hiroshima Prefecture, Japan. The locality is situated at 775–795 m above the sea level and is one of the highest localities in the habitat of this salamander. The Iinoyama Reservoir was originally built as a hydroelectric dam lake in 1932, and its upstream part has remained isolated for nearly 90 years. Since 2001, when the water level dropped, it has become a wetland, albeit not used by human for many years. In surveys over 17 days during 2017–2020, many zero-, first-, and second-year larvae; a juvenile 210 mm in total length (TL); and adults (326–680 mm in TL) as well as a breeding nest were found, providing evidence that the salamanders in this regions constitute an independent breeding population. No individuals measuring over 700 mm in TL were found in this population, and the overall TL tended to be low. Considering the association between the total length and the date of discovery of zero-year larvae, these larvae likely dispersed when they were about 46 mm and rapidly grew from June to August to reach 75 mm; from October, however, they barely grew until the next spring. Interestingly, the larvae were found in the remnants of the dam lake, near the aquatic plant *Potamogeton distinctus*. The described locality and population present a rare example of continuous breeding of the Japanese giant salamander in a small stream directly flowing into the dam lake.

Keywords: *Andrias japonicus*, dam lake, Japanese giant salamander, larval growth, population of small individuals, *Potamogeton distinctus*, wetland

1 広島大学総合博物館；Hiroshima University Museum

2 広島学院中学校・高等学校；Hiroshima Gakuin junior and senior high school

3 東広島市自然研究会；Higashi-hiroshima nature society

4 日本オオサンショウウオの会；Association of Japanese giant salamander

I. はじめに

オオサンショウウオ *Andrias japonicus* (Temminck, 1836) は有尾目オオサンショウウオ科に属する世界最大級の両生類である。本種は環境省のレッドリスト2019（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2019；以下環境省 RL）では絶滅危惧Ⅱ類（VU）に、広島県のレッドデータブック（広島県, 2012；以下広島県 RDB）でも絶滅危惧Ⅱ類（VU）に選定されているほか、両生類としては唯一、国の特別天然記念物にも指定されている。

本種の広島県内における分布は、広島市安佐動物公園が生息情報をまとめた資料があるのみであるが、それによると江の川水系、太田川水系を中心に、県内全域にオオサンショウウオの生息情報がある（桑原, 1999）。本稿で扱う小瀬川水系についても、中流域や支流に数か所の生息情報が見られるが、分布の詳細は不詳であった。

本稿では、小瀬川本流最上流域の飯山生息地のオオサンショウウオの生態について論述するが、その調査研究のきっかけは、広島学院中学校・高等学校の生徒がキャンプ中にオオサンショウウオの幼生を見つけたことから始まる。その後、2017年からは廿日市市教育委員会の許可を得て同校生物部と研究者が合同で調査を重ねてきた。

本調査地は次のような特徴をもっている。①ダム上流の湿地帯を流れる源流から直接流入する小河川の生

息地であること。②標高約 800 m の高標高の生息地であること。③満 1 歳から満 2 歳とみられる幼生が比較的多く見つかること。

これまでの研究報告には、湿地帯に生息するオオサンショウウオに関する報告はなく、また、標高が約 800 m もの高地の生息地の報告もない。表 1 は、各地の生息地の標高について記述がある文献をまとめたものであるが、それによると標高の高い生息地は、大分県岡川の 650 m、広島県岡大内川の 660 m、鳥取県土屋川の 653 m などであり、標高 775 m-795 m の本調査地は、田口（2009a）が個体の確認をした最高標高の 658-731 m を上回る高標高の生息地である。また、年間を通じて複数の幼生・幼体が見つかることも本調査地の特徴である。満 1 歳から変態期の幼生・幼体は極めて確認が難しく、10 個体を超える幼生・幼体が同所で見つかった例は、岩国市の錦川水系宇佐川上流部で工事前のアセスメント調査において、自然環境下で人頭大の礫群の中から 69 個体が見つかった報告があるのみである（岩国市教育委員会, 2020）。

II. 調査地の状況と調査方法

1. 調査地の状況

本研究では広島県廿日市市飯山の飯山貯水池（飯ノ山ダム）に流れ込む小瀬川の源流部（北緯 34°25'55.2", 東経 132°06'03.2", 標高 775-795 m）を調査地とした（図 1）。飯ノ山ダムは 1932 年に建設さ

表 1. 文献に見られるオオサンショウウオの生息地の標高の記録一覧

生息地	生息地の標高	文献
大分県宇佐市院内町駅館川水系岡川	約450 m	小溝 (1993)
大分県宇佐市院内町駅館川水系岡川	200-650 m	院内町教育委員会 (1994)
山口県岩国市周東町三瀬川錦川水系根笠川	220-250 m	岩国市教育委員会 (2020)
山口県岩国市錦町宇佐錦川水系宇佐川 (宇佐川堰堤-宇佐大滝)	254-356 m	西川 日本オオサンショウウオの会大会報告11 (2014)
広島県北広島町志路原江の川水系志路原川	約400 m	桑原ほか (2005)
広島県北広島町志路原江の川水系志路原川支流大口川	380-440 m	社団法人日本動物園水族館協会 (1978)
旧広島県山県郡豊平町江の川水系小見谷川	380-430 m	柿木 (1998)
旧広島県山県郡豊平町太田川水系吉木川	520-560 m	上田 (1988)
旧広島県比婆郡高野町岡大内江の川水系岡大内川	580-660 m	社団法人日本動物園水族館協会 (1978)
広島県北広島町壬生江の川水系可愛川上官井堰	270 m	内藤 (2018)
旧島根県能義郡広瀬町西谷飯梨川水系西谷川	350-360 m	社団法人日本動物園水族館協会 (1978)
鳥取県名和町名和川水系名和川	99-122 m	岡田 (2006)
鳥取県日野町荒神原日野川水系荒神原	285-345 m	岡田 (2006)
鳥取県日南町日野川水系土屋川	608-653 m	岡田 (2006)
鳥取県日南町大宮地区日野川水系印賀川等	約400 m	吉田 日本オオサンショウウオの会大会報告12 (2015)
兵庫県篠山市武庫川水系羽束川・西山川	322-337 m	田口 (2006)
和歌山県東牟婁郡古座川町古座川水系平井川	100-210 m	社団法人日本動物園水族館協会 (1978)
三重県および奈良県	200-600 m	三重県教育委員会・奈良県教育委員会 (2012)
岐阜県旧八幡町・和良村木曾川水系鬼谷川	320-450 m	大和町教育委員会 (1990)
岐阜県旧大和町長良川水系小間見川	300-400 m	大和町教育委員会 (1990)
広島県廿日市市飯山小瀬川水系飯山貯水池	775-795 m	筆者らの調査データ (本報告)

れた中国電力の水力発電用のダムで、高さ 18.5 m 幅 78.5 m の堤体をもち、流域面積 2.9 km²、湛水面積 36 ha の貯水池をもつアース式ダムである（日本ダム協会, 2019）。貯水池に流れ込む河川はすべて源流から直接流入する河川であり、堤体により本調査地は約 90 年間、下流域とは分断隔離されている。中国電力によるとダム湖は 2001 年以降、水位が下げられている。ダム湖の水位低下のためダム湖は縮小し、その周辺に生じた湿地の中を幅約 1–4 m 程の小川が流れている（図 2A, B）。ダム湖から数百 m 上流までは、泥土の高水位帯と遷移途中のアカマツやスキが優占

する低水位帯がモザイク状に広がり、さらに上流部では右岸にミズナラ林、左岸にスギ・ヒノキ植林が広がり、所々に湿地性植物が繁茂する湧水湿地が混在している。また、もともと水没していた場所に流れる川底には、ダム湖時代に堆積した泥の上を砂が覆っており、埋没木も多く見られる（図 3A）。

ダム湖の水位低下に伴ってできた湿地には、モウセンゴケ *Drosera rotundifolia* L., サギソウ *Habenaria radiata* (Thunb.) Spreng., ゴウソ *Carex maximowiczii* Miq., ミヤマシラスゲ *Carex olivacea* Boott subsp. *confertiflora* (Boott) T.Koyama, オニスゲ *Carex dickinsii*

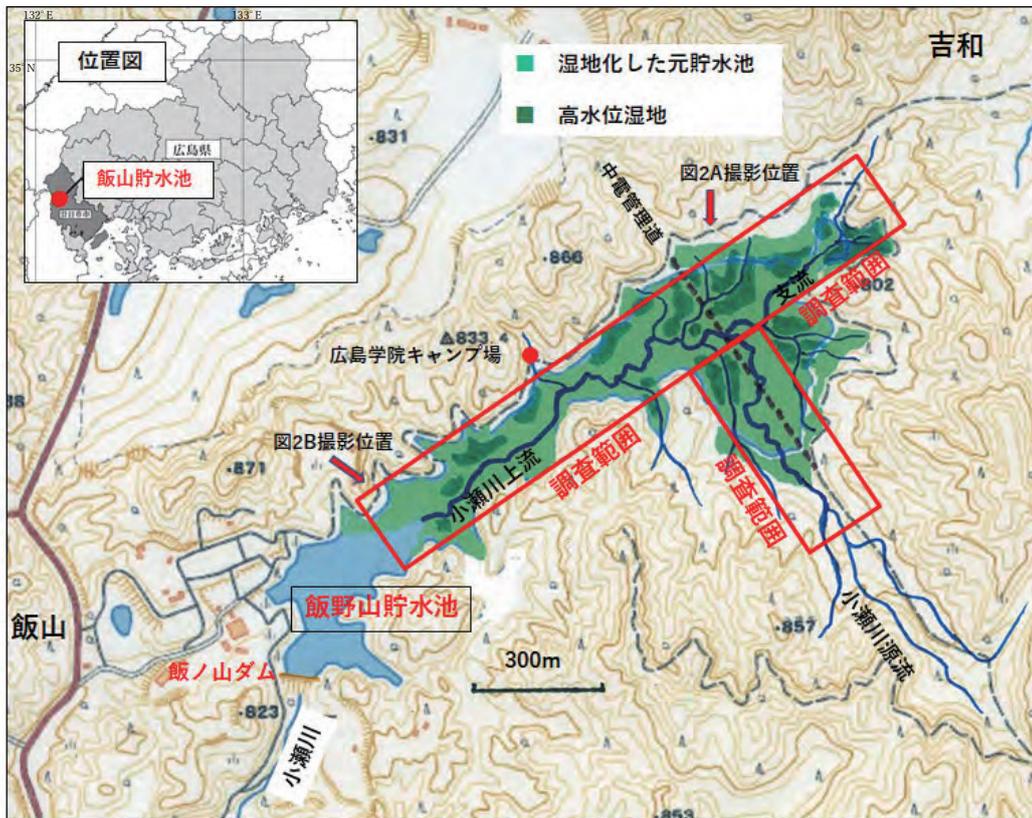


図 1. 調査地. 広島県廿日市市飯山 飯山貯水池内の小瀬川上流域. 「国土数値情報（行政区分データ）（国土交通省国土政策局, 2018 : <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>）」をもとに編集・加工.



図 2. 調査地の環境写真. A : 飯山湿地上部域, B : 貯水池上部域. この湿地の中を流れている小川にオオサンショウウオが生息している. (A : 2017 年 5 月 14 日, B : 2020 年 1 月 26 日撮影)

Franch. et Sav. などの湿地性植物がみられる。湿地にはいたるところに湧水があり、周辺の森林からも細流が流れ込んでいる。森林の中にもオオミズゴケ *Sphagnum palustre* L. の繁茂する湿地が多く見られ、このような湿地はダム建設以前からあるものと思われる。また、通常は止水や緩い流れに生育する水草、ヒルムシロ *Potamogeton distinctus* A.Benn. が川に群生している(図 3B)。これはダム湖時代の名残と思われる。

2. 調査方法

調査は2017年5月14日から2020年1月26日の間にのべ17日間実施した。調査地は便宜的に4つの

区間に分けた。すなわち、ダム湖からログハウスのあるキャンプ場までを第1区間(約490 m)、そこから上流の支流の合流点までを第2区間(約610 m)、北より流れる支流を第3区間(約400 m)、南より流れる本流上流部を第4区間(約1,000 m)とした(図4)。

第4区間のさらに上流は300 m以上続き、本調査では最上流域には到達していない。第1-4区間の川は蛇行を繰り返しており、各所にある埋没木による落ち込みに淵が生じていた。第1区間は、川幅が2-4 mと広く、周囲には高木がないため日当たりがよい(図5A)。第2区間は川幅が1-2 mと狭く、流れの近くまでアカマツなどの若木が茂っている(図5B)。第3区

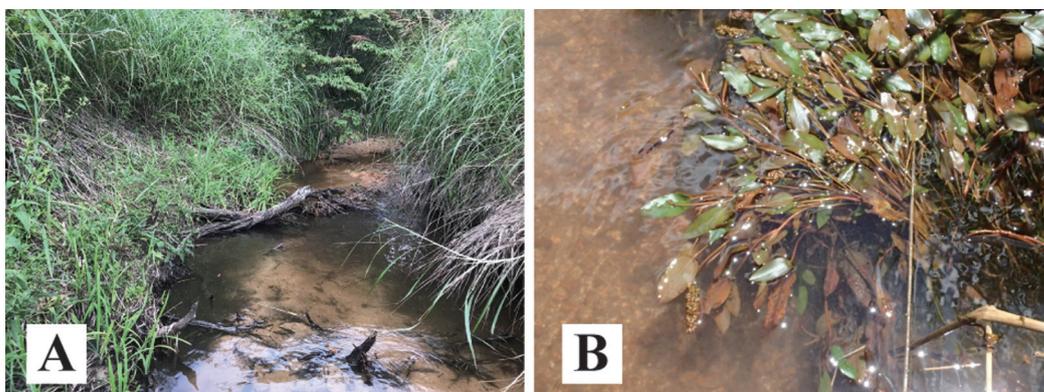


図3. 河床の状況. A: 埋没木が露出. B: ダム湖の名残のヒルムシロが群生. (A: 2019年8月25日, B: 2019年6月23日撮影)

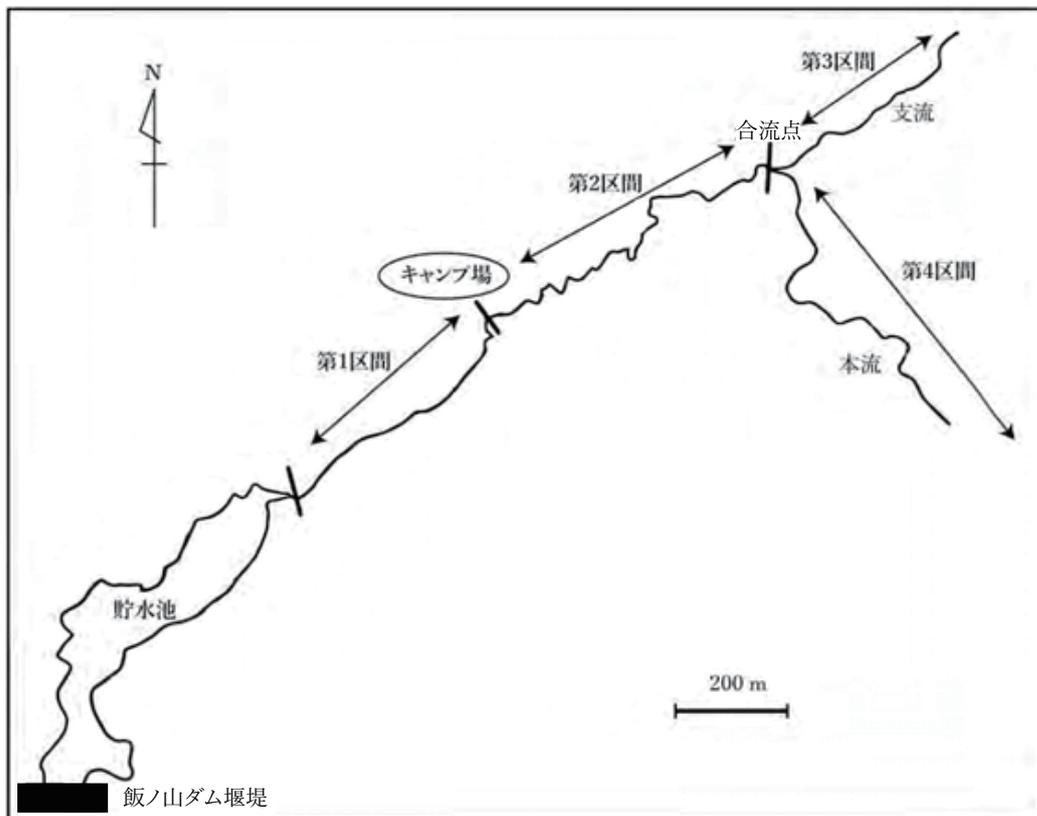


図4. 調査地の調査区分. バーは200 mを示す. 人工の堰堤等の河川を横断する障害物は見られなかった.

間は川幅が約1 mと狭く遷移初期の陽樹林の中を流れている(図5C)。第4区間は川幅が1-4 mで, 上流は右岸がミズナラ林, 左岸がスギ・ヒノキ植林となっている(図5D)。いずれの区間も河床は主に砂地でその下にダム湖の堆積物の半固結化した泥土がある。ただし, 第4区間の上流部はダム湖には没しておらず, 岩石による溪流景観となっている。また第1-3区間および第4区間の中ほどまでの川岸は堆積物の泥土で, 水の浸食によるくぼみや穴が各所にある。なお, 全区間で河床の所々にヒルムシロが繁茂しており, 川岸は泥土が露出し植生は乏しかった。調査区間には他にも多くの細流が流れ込んでいたが, 本調査では調査は行わなかった。調査区間内に人工の堰堤等の河川を横断する障害物は見られなかった。

調査は日中の調査(およそ11時から16時まで。以下, 時間は24時間表記)を15回, 夜間調査(およそ19時から24時まで)を8回実施した(詳細は表3参照)。日中の調査と夜間調査を同日に行なった場合もあるため, 調査そのものは17日間であった。日中の調査では4-12名の調査者が川に入り下流から上流にかけて踏査した。水草や埋没木でできた淀みなどをたも網で掬い, 幼生や成体および同所に生息している生物の搜索を行った。夜間調査では4-12名の調査者が目視で個体を搜索した。確認した成体はたも網を用いて捕獲後, 全長(mm)と体重(kg)を計測し,

栄養状態の評価のため肥満度を求めた。肥満度は次の式を用いて算出した。

$$\text{肥満度} = \text{体重 (kg)} / \text{全長 (mm)}^3 \times 10^9$$

全長の表記はmm単位で統一した。幼生や幼体は1mm単位で記録したが, 成体は5mm単位を基本として記録した。

また, 個体識別のためにマイクロチップ(Trovan, ISO型ID-100)を用い, 左前肢肩甲骨部分の真皮下に専用のインジェクターで挿入した。また, 四肢の指及び尾の欠損状況, 斑紋の特徴をカメラで撮影することによって記録し, 雌雄の判別, 成熟の程度を判別するため総排泄腔周囲の腫脹を確認した。また, 捕獲時間と水温, 気温, 確認時の状況を合わせて記録した。水温・気温は防水型デジタル温度計SN3000(熱研社製)またはsk1250MCⅢ(佐藤計量器製作所製)を用いて計測した。pHの計測は, pH MATER B-211(HORIBA社製)を用いた。

2019年3月21日と2020年1月26日に行った調査では, 離散した0歳幼生の分布を元に繁殖巣穴の搜索を行った。また, 本種の餌環境を簡易的に評価するために調査時に捕獲した生物のリスト化を行った。本調査における魚類の学名は中坊(2013)に, 両生類と爬虫類の学名は日本爬虫両棲類学会(2020)に, 水生昆虫の学名は尾園ほか(2019)と丸山・高井(2016)と三田村ほか(2017)に, 甲殻類の学名は豊



図5. 調査区間の景観。A: 第1区間。B: 第2区間。C: 第3区間。D: 第4区間。

田・関 (2014) に、貝類の学名は紀平ほか (2009) に従った。植物の学名は『BG Plants 和名-学名インデックス (YList)』(米倉・梶田, 2003-) に従った。

本調査地の一部は中国電力敷地となっているため事前に調査許可を取得し調査を実施した。また、本調査は廿日市市教育委員会の現状変更 (一時捕獲) の許可を得て実施した。

Ⅲ. 結果

2017年5月14日から2020年1月26日の間に行った15回の日中調査と8回の夜間調査で、全長326-680 mm, 体重0.25-1.95kgの成体を延べ31個体捕獲した。そのうちの24個体をマイクロチップにより個体識別した。再捕獲個体は3個体で、2回再捕獲が1個体、1回再捕獲が2個体であった。その他、同調査において鰓穴の閉じた全長210 mmの幼体を1個体確認した。また、満2歳と考えられる幼生を2個

体、満1歳と考えられる幼生を7個体、0歳幼生60個体の計69個体の幼生を確認することができた。以下にその詳細を述べる。なお調査地の水温は、断片的な計測値しかないが、次のとおりである。1月6.5-7.0℃ (n=3), 5月17.8-18.1℃ (n=2), 6月13.0-17.5℃ (n=7), 8月16.7-18.4℃ (n=6), 9月15.5-16.6℃ (n=4), 10月13.9-14.7℃ (n=4)。真冬の計測値は1回であるが(2020年1月26日)、年間を通じて水温が低く、計測最高値は18.4℃であり、20℃を超えることはなかった。pHの計測は2019年10月20日の1回のみである。第1区間下流端の河川部分が水温12.8℃でpH 7.3-7.4と中性を示し、ダム湖では水温16.4℃でpH 8.0-8.5と弱アルカリ性を示した。

1. 成体の確認状況

調査期間中の確認個体の一覧を表2に、調査日ごとの確認状況と区間ごとの確認個体数を表3に示す。

表2. 飯山生息地の個体一覧表.

個体番号	調査年月日	全長 (mm)	体重 (kg)	肥満度	性別	計測値は登録時
						マイクロチップ 番号
U1	2018/7/17	520	1.00	7.11	不明	未登録
U2	2018/7/17	620	1.90	7.97	不明	未登録
U3	2018/7/17	640	1.80	6.87	不明	未登録
1	2018/9/23	545	1.05	6.49	不明	239701
2	2018/9/23	550	1.05	6.31	不明	241234
3	2018/9/23	650	1.75	6.37	不明	240893
4	2018/9/23	440	0.50	5.87	不明	242816
5	2019/5/5	590	1.25	6.09	不明	277971
6	2019/5/5	650	1.65	6.01	不明	240274
7	2019/5/5	680	1.95	6.20	不明	260667
8	2019/5/5	620	1.45	6.08	不明	260679
9	2019/5/5	655	1.60	5.69	オス	259430
10	2019/6/22	478	0.65	5.95	不明	240357
11	2019/6/22	555	0.95	5.56	不明	241101
12	2019/6/22	508	0.80	6.10	オス	239329
13	2019/6/22	542	0.95	5.97	不明	231938
14	2019/6/22	505	0.60	4.66	不明	259467
15	2019/8/1	540	0.95	6.03	不明	231589
16	2019/8/1	625	1.05	4.30	不明	239371
17	2019/8/24	326	0.25	7.22	オス	240176
18	2019/8/24	535	1.00	6.53	不明	218973
19	2019/8/24	525	0.85	5.87	不明	240389
20	2019/8/24	630	1.60	6.40	オス	278312
21	2019/8/24	395	0.50	8.11	オス	278284
22	2019/10/19	650	1.75	6.37	不明	277524
23	2019/10/19	605	1.20	5.42	不明	272176
24	2019/10/19	545	1.05	6.49	不明	265164

表 3. 成体の調査日ごとの確認状況と区間ごとの確認個体数

U は未登録の個体を, 下線は再捕獲の個体を示す.

調査年月日	第1区間	第2区間	第3区間	第4区間	計	個体番号
2017/05/14 日中			0		0	
2018/03/28 日中		0	0		0	
2018/07/17 日中	0				0	
2018/07/17 夜間		3			3	U1, U2, U3
2018/08/27 日中	0	0		0	0	
2018/09/23 夜間		1		3	4	2区: 1, 4区: 2, 3, 4
2018/09/24 日中			0		0	
2018/11/06 日中	0	0	0		0	
2018/11/06 夜間	0	0		0	0	
2018/11/07 日中		0			0	
2019/03/21 日中			0		0	
2019/05/05 日中	2				2	5, 6
2019/05/05 夜間				3	3	7, 8, 9
2019/06/22 夜間				5	5	10, 11, 12, 13, 14
2019/06/23 日中	0				0	
2019/08/01 日中	0				0	
2019/08/01 夜間				2	2	15, 16
2019/08/24 日中			2		2	17, 18
2019/08/24 夜間		2		3	5	2区: <u>3</u> , 19, 4区: 20, <u>12</u> , 21
2019/08/25 日中				1	1	<u>9</u>
2019/10/19 日中	0				0	
2019/10/19 夜間		1		3	4	2区: 22, 4区: <u>12</u> , 23, 24
2020/01/26 日中			0		0	
合計	2	7	2	20	31	

(1) 個体群の確認状況

2018年7月17日の夜間調査で, 初めて成体3個体を確認した。当時はまだマイクロチップを導入していなかったため全長と体重を計測し, 斑紋等により個体を識別した(個体番号U1, U2, U3)。2018年8月27日日中に第1, 第2, 第4区間で巣穴の搜索を行い, 第4区間下流端で流出した卵囊1個を確認した。2018年9月23日の夜間調査では, 第2区間で全長545 mm (No.1), 第4区間ではじめて全長440 mm, 550 mm, 650 mmの3個体を確認し, その後の調査においても第4区間にて多くの個体を確認することができた。本調査地の代表的な生息個体(No.4)の画像を図6に示す。2019年8月24日の昼間の調査では, これまで1個体も確認できていなかった第3区間の源流部で, 全長326 mmで総排泄腔の周囲が腫脹したオス1個体(No.17)と, 全長535 mmの個体(No.18)を確認した。この際, 全長326 mmのオス個体は放精したことから性成熟していることが明らかとなった(図7)。第3区間の中上流部を丹念に搜索したが, 産卵巣穴は見つからなかった。2019年8月24日の夜間調査では, 第4区間下部で全長630 mm

の総排泄腔周囲が腫脹したオス(No.20), 全長485 mm再捕獲個体(総排泄腔周囲が腫脹したオス: No.12), 395 mm(総排泄腔周囲が腫脹したオス: No.21)を含む5個体を確認した。このうちの2個体(No.3, No.21)には繁殖時に見られる闘争によると考えられる新しい咬まれ傷があった。翌2019年8月25日の昼間の調査では, 第4区間下部の右岸に開いた穴から全長645 mm(総排泄腔周囲の腫脹なし: No.9)の個体が出てきた。この個体にも新しい咬まれ傷があった。これら第2区間上流端から第4区間の下流部で見つかった6個体は産卵行動中の繁殖群と考えられるため, 付近を搜索し観察を行ったが, 産卵巣穴も専有オス(以降, 産卵巣穴専有個体をヌシとする)も見つけることができなかった。

(2) 個体群の構成

調査期間中に確認された全長326 mm以上の成体の中から, マイクロチップによる個体識別を行った24個体の全長の度数分布を図8に示した。全長の平均値(Mean ± SD)は556 ± 85 mm, 中央値は548 mm(最小値326 mm, 最大値680 mm, n=24)であった。



図 6. 飯山生息地の個体. 全長 440 mm. (2018 年 9 月 23 日撮影)



図 7. 全長 326 mm の成熟オス. 総排泄腔の周辺が腫脹しており, 計測中に放精した. (2019 年 8 月 24 日撮影)

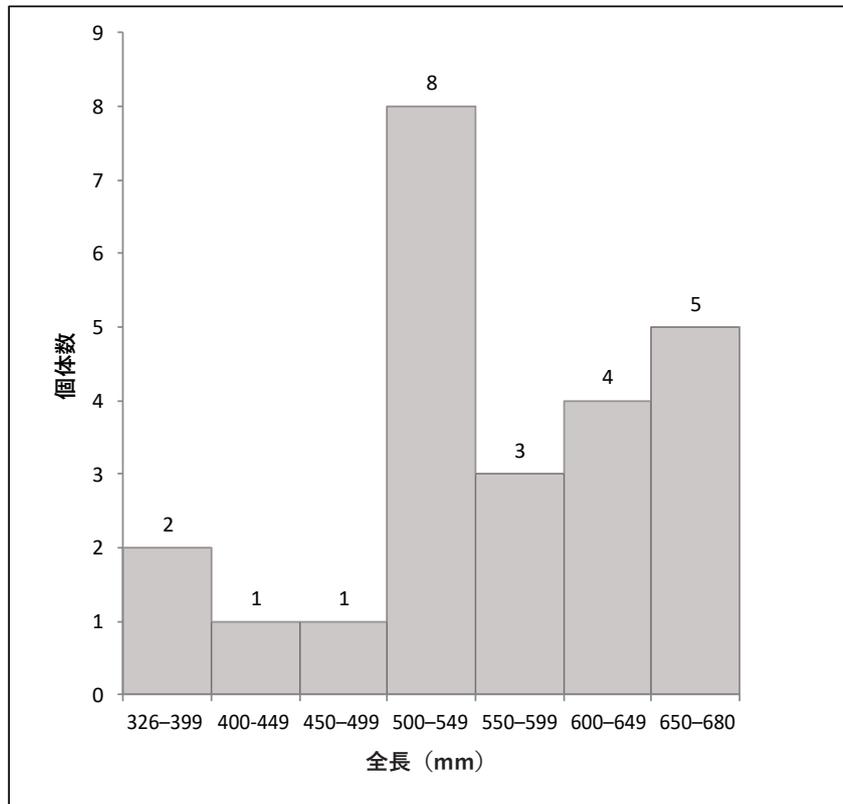


図 8. 成体の全長の度数分布. マイクロチップによる識別個体 n=24. 最小値 326 mm, 最大値 680 mm, 中央値 548 mm.

同様に, 体重の平均値 (Mean ± SD) は 1.10 ± 0.44 kg, 中央値は 1.05 kg (最小値 0.25 kg, 最大値 1.95 kg, n=24) であった。肥満度の平均値 (Mean ± SD) は, 6.09 ± 0.72 で, 中央値は 6.09 (最小値 4.30, 最大値 8.11, n=24) であった。なお, 再捕獲個体の計測値は個体登録時の数値を用いた。母集団が正規分布をしておらず偏りがあるため, これ以降は平均値ではなく中央値を用いて論ずる。全長に関して言えば, 全長 700 mm を超える個体が確認されず, 中央値も全長

548 mm と, 個体群を構成する個々の個体が小さいことが明らかとなった。肥満度についても同様に, 筆者らが標準と考えている肥満度 7.0 を超える個体は 24 個体中 3 個体のみで, 最小値 4.30, 中央値 6.09 は痩せた体形の個体群であると言える。すなわち, 飯山生息地の個体群は体格が小型である特徴をもっていた。

(3) 個体群の確認地点

本調査区内で確認された成体は, マイクロチップ未

表 4. 幼生と幼体の確認状況および計測値.

調査年月日	第1区間	第2区間	第3区間	第4区間	計	確認個体の全長(mm), ()は同全長個体数
2017/05/14 日中			4		4	48, 51, 53, 54
2018/03/28 日中		3	11		14	2区:50, 50, 50, 3区:47-48(11)
2018/07/17 日中	6				6	70, 105, 105, 106, 108, 110
2018/07/17 夜間		0			0	
2018/08/27 日中	1	0		0	1	75
2018/09/23 夜間		0		0	0	
2018/09/24 日中			0		0	
2018/11/06 日中	0	0	0		0	
2018/11/06 夜間	0	0		0	0	
2018/11/07 日中		0			0	
2019/03/21 日中			27		27	約50 mm (目測・未計測)
2019/05/05 日中	5				5	48, 56, 80, 85, 126
2019/05/05 夜間				0	0	
2019/06/22 夜間				2	2	55, 210(幼体)
2019/06/23 日中	2				2	58, 122
2019/08/01 日中	1				1	65
2019/08/01 夜間				1	1	74
2019/08/24 日中			0		0	
2019/08/24 夜間		0		0	0	
2019/08/25 日中				0	0	
2019/10/19 日中	1				1	75
2019/10/19 夜間		0		0	0	
2020/01/26 日中			6		6	45(4), 46(2)
合計	16	3	48	3	70	幼生69個体, 幼体1個体

登録を含め延べ31個体であった。確認地点別にみると、第1区間で2個体、第2区間で7個体、第3区間で2個体、第4区間で20個体が確認できた(表3)。生息状況を明らかにできるほどの調査回数ではないが、成体が集中してみられるのは第4区間の下流部であった。再捕獲個体は3個体、計4回で、No.3が1回、No.9が1回、No.12が2回であった。再捕獲個体の移動状況は、No.3が2018年9月23日から2019年8月24日の再捕獲時の間に第4区間から第2区間に移動していたが、その距離は約50mと短距離で、ほかの2個体(No.9, No.12)も第4区間内の小移動であった。

2. 幼生および幼体の確認状況

(1) 幼生および幼体の確認状況と産卵巣穴の発見

幼生の調査は、主に日中に川岸や川床のヒルムシロの群落などをたも網で掬うことによって行った。その他、成体の調査中に偶然確認されるものもあった。幼生と幼体の確認状況および計測値をまとめて表4に示した。

2017年5月14日に、第3区間で0歳幼生4個体(全長48mm, 全長51mm, 全長53mm, 全長54

mm)を確認し、2018年3月28日に、第2区間で0歳幼生3個体(全長50mm, 全長50mm, 全長50mm)、第3区間で11個体(全長47-48mm, 最小個体と最大個体のみを計測)を確認した。2018年7月17日に、第1区間で0歳と推定される幼生1個体(全長70mm)と1歳と推定される幼生5個体(全長105mm, 全長105mm, 全長106mm, 全長108mm, 全長110mm)を確認した。2018年8月27日に第1・2・3区間の成体調査を行った際に、第1区間で全長75mm, 体重3.4gの幼生1個体を確認した。2019年3月21日に繁殖巣穴を探索するために第3区間の幼生調査を行ない、離散直後の0歳幼生27個体(全長約50mm, 計測器を携行せず未計測)を確認した。しかし、繁殖巣穴を見つけることはできなかった。2019年5月5日に、第1区間で5個体の幼生を確認した。これらの幼生は、全長126mm, 体重14.5gの個体, 全長85mm, 体重5.5gの個体, 全長80mm, 体重3.0gの個体, 全長56mm, 体重1.5gと全長48mmの個体で、その成長が明瞭に3つの段階に分かれており、それぞれ2歳幼生, 1歳幼生, 0歳幼生と仮定した(図9)。

2019年6月22日の夜間調査で、第4区間上流部に

において全長 210 mm, 体重 50 g の鰓穴が閉じ変態した幼体 1 個体と全長 55 mm, 体重未測定 の 0 歳幼生 1 個体を確認した。鰓穴のふさがった幼体は大きさから推定して 4-5 歳とみなした (図 10)。翌 6 月 23 日に, 第 1 区間において全長 58 mm で体重未測定 の 0 歳幼生 1 個体と全長 122 mm で体重未測定 の幼生 1 個体を確認した。2019 年 8 月 1 日に, 第 1 区間と第 4 区間でそれぞれ全長 65 mm の幼生と全長 74 mm の幼生を 1 個体ずつ確認し, 2019 年 10 月 19 日に, 第 1 区間で 0 歳と思われる全長 75 mm の幼生を 1 個体確認した。2020 年 1 月 26 日に, 繁殖巣穴を探索するために幼生の離散状況調査を行ない, 第 3 区間中間付近で離散直後の幼生 2 個体 (全長 46 mm, 全長 46 mm) を確認した。その上流側には幼生が見られないことからその周辺に巣穴があると判断し, 丹念に周辺を調査した。埋没木に囲まれた隙間が見つかり, 手製のポンプで吸引すると卵嚢片が見つかり, さらに吸引を続けると, 離散直前の幼生 4 個体 (各全長 45 mm) が確認された (図 11)。これにより産卵巣穴での繁殖を証明することができた。本調査地での初めての繁殖巣穴の発見である。巣穴の中のヌシの攻撃は確認したが, 捕獲はできなかった。幼生確認時の水温は繁殖巣穴の中とその外の流れとはほぼ同じで 6.5-7.0 °C の範囲であった。

(2) 幼生の成長

上記の調査期間に見つかった幼生は合計 69 個体である。全長の度数分布表を図 12 に示した。2019 年 3 月 21 日の目測約 50 mm の 27 個体は区別して表記した。度数分布図からは, 全長 50-59 mm と全長 70-79 mm と全長 100-109 mm の 3 か所にピークがあるが, それは 0 歳, 1 歳, 2 歳に直接対応はしてはいない。そこで, 各幼生の全長の計測値の中から計測値が明瞭な 33 個体について, 年度に関係なく, 計測した月日の順に並べた全長の散布図を図 13 に示す。図 13 からは, 全長 45 mm から全長 75 mm の間の横に広がる計測値の並びは 0 歳幼生の成長の様子を反映していると考えられ, また, 5 月 5 日の全長 48 mm と全長 56 mm, 全長 80 mm と全長 85 mm, 全長 126 mm の 3 群に分かれる計測値は 5 月の時点での 0 歳幼生 (全長 48 mm と全長 56 mm), 1 歳幼生 (全長 80 mm と全長 85 mm), 2 歳幼生 (全長 126 mm) を示していると考えられる。すなわち, この散布図からは, 全長 46 mm 前後で離散した 0 歳幼生 (正確には孵化後約 3 か月) は, 6 月から 8 月にかけて急成長して全長 75 mm に達し (孵化後約 10 か月), 10 月から冬季にか

けてあまり成長しないで翌春を迎えることが読み取れる。よって 5 月に全長 80 mm 台の個体は 1 歳幼生 (正確には 1 年 6 か月幼生) である。また, 7 月 17 日に見つかった全長 105-110 mm の幼生は夏季に急成長中の 1 歳幼生 (正確には 1 年 9 か月幼生) とするのが妥当で, 1 歳幼生は秋には全長 115 mm 前後となり, 翌年の春には全長 120 mm 台の 2 歳幼生 (正確には 2 年 6 か月幼生) になると推測される。

(3) 幼生の確認地点

幼生の確認地点については, 全長 45-50 mm の 0 歳離散期の幼生は 47 個体中の 44 個体が第 3 区間で見つかり, 3 個体が第 2 区間で見つかった。また, 全長 70 mm 以上の幼生は 13 個体のうちの 12 個体が第 1 区間で見つかり, もう 1 個体は第 4 区間で見つかった。2018 年 11 月 7 日の第 3 区間の調査では 1 個体も確認できなかった。これらのことから, 第 3 区間で繁殖した幼生は下流に下り, 第 1 区間で生育している可能性がある。また, 第 4 区間では, 2019 年 6 月 22 日に, 全長 210 mm の幼体 1 個体と全長 55 mm の 0 歳幼生 1 個体を, 2019 年 8 月 1 日に全長 74 mm の幼生 1 個体を確認していることから, 第 4 区間には繁殖巣穴が複数ある可能性があるが, 発見には至っていない。

落ち葉だまりとヒルムシロの群落に言及すると, 第 1 区間及び第 2 区間の川の周囲は湿地で, 森林が発達していないため落ち葉溜まりがほとんど存在せず, 幼生は主に水草のヒルムシロの茂みの中に隠れていた。第 3 区間も落ち葉溜まりは発達せず, 草が倒れ込んだ川岸やヒルムシロの群落が幼生の隠れ場となっていた。第 4 区間のうち, かつてダム湖に浸かっていた上流域では河床が岩石でできた溪流となり, 礫の堆積と落ち葉溜まりが見られた。なお, ヒルムシロは第 1-4 区間を通して群生していた。

3. 産卵日について

2018 年 8 月 27 日日中に行なった調査で, 第 4 区間の下流部において川の中に流出した新しい卵嚢 1 個が確認された。2019 年 8 月 24 日, 8 月 25 日の調査では, 第 4 区間の下流部の 2 か所に個体の集合がみられ, 新しい傷を負った個体が複数見られたことから, 繁殖行動中と推察した。産卵巣穴を探索したが発見には至らなかった。2019 年 8 月 25 日, 第 4 区間の合流点近くで, 流出したと思われる未卵割卵を 3 個採集した。以上のことから, 本調査地における産卵期は 8 月 25 日頃と推察した。2019 年 8 月 24 日の第 4

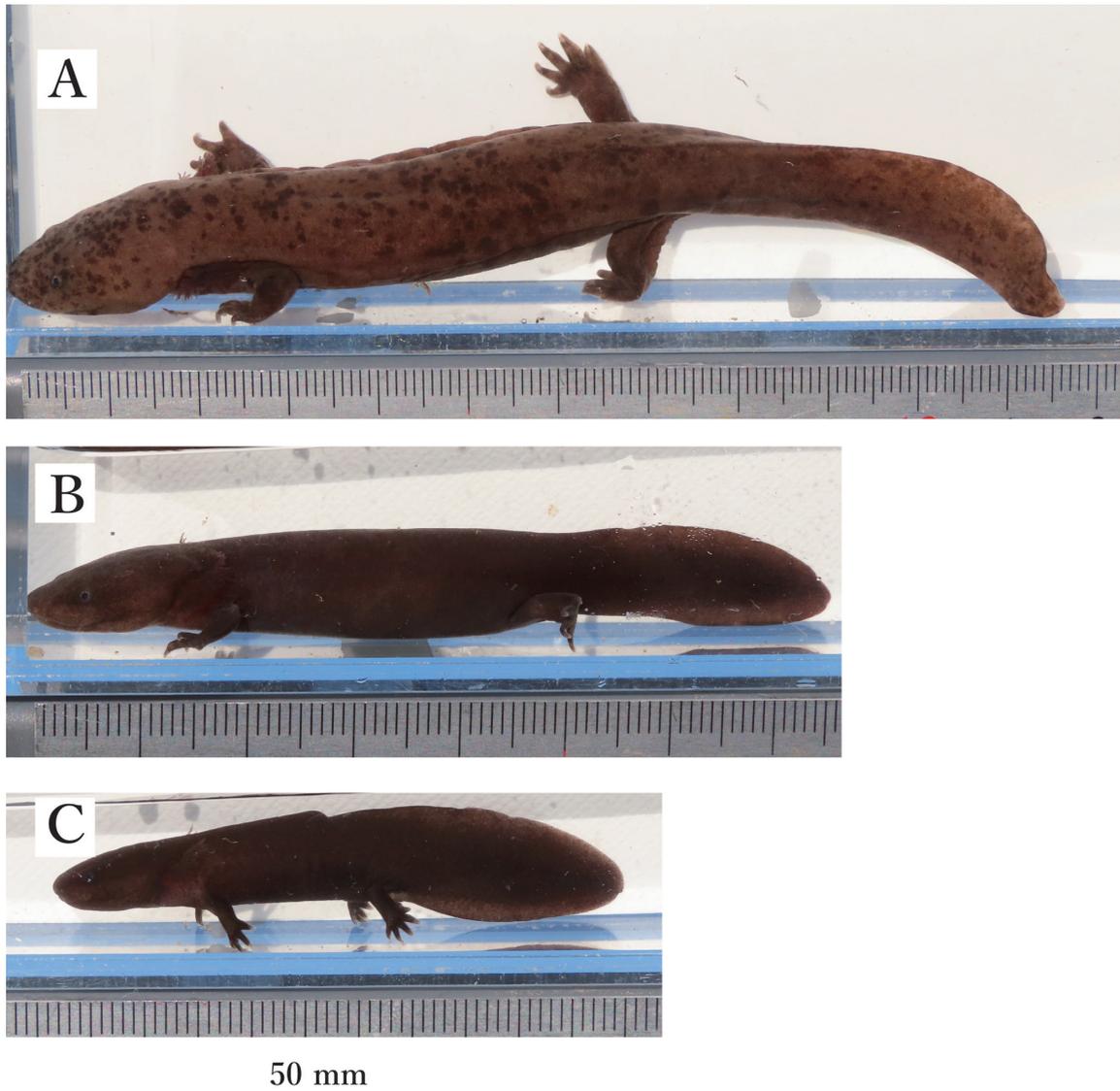


図9. 2019年5月5日に確認された3段階の幼生。
 A：推定2歳幼生. 全長126 mm, 体重14.5 g.
 B：推定1歳幼生. 全長80 mm, 体重3.0 g.
 C：0歳幼生. 全長56 mm, 体重1.5 g.

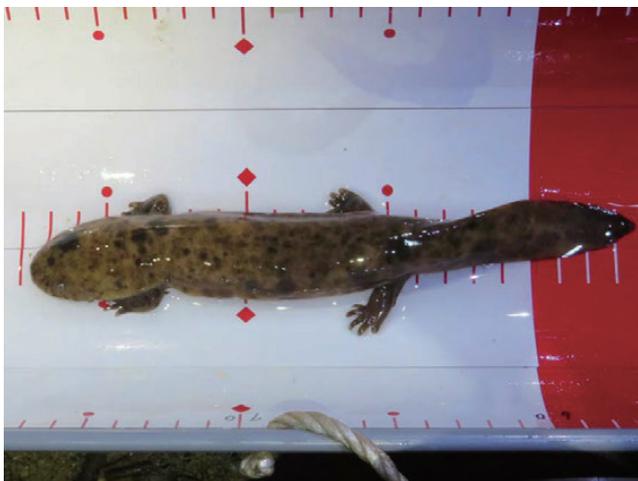


図10. 全長210 mmの幼体. 鰓穴はふさがっており, 推定4-5歳と思われる. (2019年6月22日撮影)



図11. 第3区間の産卵巣穴から確認された全長45 mmの離散直前の幼生. (2020年1月26日撮影)

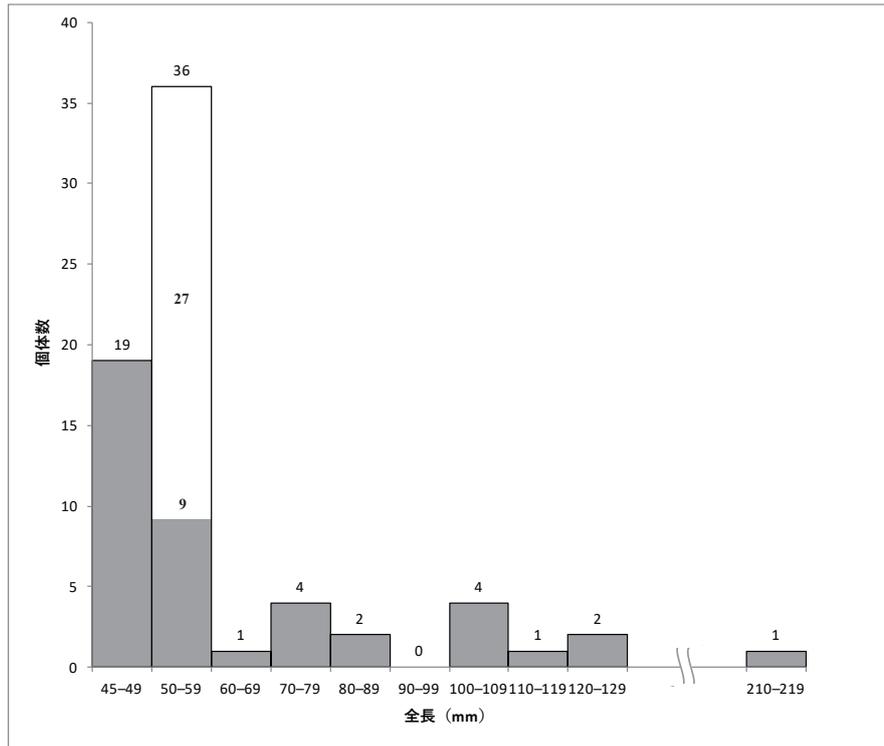


図 12. 幼生・幼体の全長の度数分布. 50-59 mm の 27 個体は目測のため別表示とした.

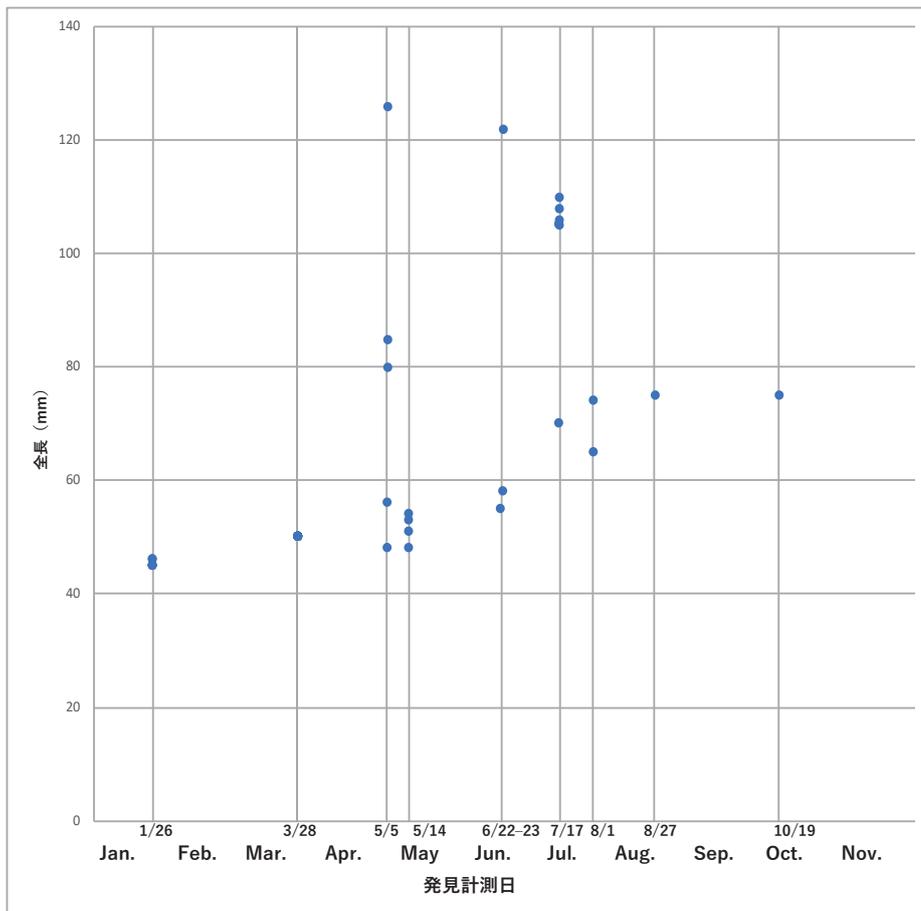


図 13. 確認計測日と幼生の全長の関係. 2017 年から 2020 年の間に確認した幼生 69 個体のうち, 計測値が明瞭な 33 個体について, 年度に関係なく, 確認計測日順に全長を記入した (同日・同全長の個体はまとめて 1 ドット). 全長 46 mm 前後で離散した 0 歳幼生は 6 月から 8 月にかけて急成長して 75 mm に達し 10 月から冬季にかけてはあまり成長しないで翌春を迎えることおよび 5 月に確認される全長 80 mm 台の幼生が満 1 歳幼生であることが読み取れる.

区間の水温は夜間で 16.7 度であった。

4. 餌環境の簡易評価

表 5 は、調査地の河川とその周辺で確認された爬虫類、両生類、魚類、水生昆虫などの餌環境を作る生物のリストである。爬虫類は 6 種が確認され、ニホンイシガメ (*Mauremys japonica*) がふつうにみられた。両生類では、6 種のカエルとチュウゴクブチサンショウウオ (*Hynobius sematonotos*)、アカハライモリ (*Cynops pyrrhogaster*) がみられ、アカハライモリは特に多かった。また、ツチガエル (*Glandirana rugosa*) の越冬幼生が確認された。魚類はタカハヤ (*Phoxinus oxycephalus jouyi*) が多く、確認された全

魚類の 9 割以上を占めた。オオサンショウウオの生息河川に多いカワムツ (*Candidia temminckii*)、カワヨシノボリ (*Rhinogobius flumineus*)、ドンコ (*Odontobutis obscura*) がみられず、ギンブナ (*Carassius sp.*)、コイ (*Cyprinus carpio*) など止水域の魚が少数見られた。また、オオサンショウウオの主食生物であるサワガニ (*Geothelphusa dehaani*) が 1 個体確認できたのみで少なく、トンボ目 (Odonata) のヤゴは所々に見られるが、幼生の餌とされるトビケラ目 (Trichoptera)、カゲロウ目 (Ephemeroptera)、カワゲラ目 (Plecoptera) などの水生昆虫がほとんどいなかった。カワヨシノボリがいないことを含めて、それは、礫底でないことに起因していると思われるが、生息地の餌環境は貧弱で

表 5. 調査区間およびその周辺で確認した動物一覧.

分類群	科名	和名 (発生段階)	学名	
爬虫綱	イシガメ科	ニホンイシガメ	<i>Mauremys japonica</i>	
	トカゲ科	ニホントカゲ	<i>Plestiodon japonicus</i>	
	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	<i>Takydromus tachydromoides</i>	
	ナミヘビ科	シマヘビ	<i>Elaphe quadrivirgata</i>	
		ヤマカガシ	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	
	クサリヘビ科	ニホンマムシ	<i>Gloydium blomhoffii</i>	
両生綱	ヒキガエル科	ニホンヒキガエル (幼体・成体)	<i>Bufo japonicus japonicus</i>	
	アカガエル科	ヤマアカガエル (成体)	<i>Rana ornativentris</i>	
		タゴガエル (成体)	<i>Rana tagoi tagoi</i>	
		ツチガエル (幼生・成体)	<i>Glandirana rugosa</i>	
	アオガエル科	モリアオガエル (成体)	<i>Zhangixalus arboreus</i>	
		カジガエル (成体)	<i>Buergeria buergeri</i>	
	サンショウウオ科	チュウゴクブチサンショウウオ (幼生)	<i>Hynobius sematonotos</i>	
	イモリ科	アカハライモリ (成体)	<i>Cynops pyrrhogaster</i>	
硬骨魚綱	コイ科	ギンブナ	<i>Carassius sp.</i>	
		コイ (マゴイ)	<i>Cyprinus carpio</i>	
		タカハヤ	<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	
	メダカ科	メダカ属の交雑種	<i>Oryzias sp.</i>	
甲殻綱	サワガニ科	サワガニ (1個体)	<i>Geothelphusa dehaani</i>	
昆虫綱	カワトンボ科	アサヒナカワトンボ (幼虫)	<i>Mnais pruinosa</i>	
	オニヤンマ科	オニヤンマ (幼虫)	<i>Anotogaster sieboldii</i>	
	ヤンマ科	コシボソヤンマ (幼虫)	<i>Boyeria maclachlani</i>	
		ミルンヤンマ (幼虫)	<i>Planaeschna milnei</i>	
	ヤマトンボ科	コヤマトンボ (幼虫)	<i>Macromia amphigena</i>	
	タイコウチ科	ミズカマキリ	<i>Ranatra chinensis</i>	
	マツモムシ科	マツモムシ	<i>Notonecta triguttata</i>	
	アメンボ科	アメンボ (ナミアメンボ)	<i>Aquarius paludum paludum</i>	
		シマアメンボ	<i>Metrocoris histrio</i>	
	ナベブタムシ科	ナベブタムシ	<i>Aphelocheirus vittatus</i>	
	コオイムシ科	オオコオイムシ	<i>Appasus major</i>	
	ガムシ科	ガムシ	<i>Hydrophilus acuminatus</i>	
	ゲンゴロウ科	オオヒメゲンゴロウ	<i>Rhantus erraticus</i>	
	トビケラ科	ムラサキトビケラ (幼虫)	<i>Eubasilissa regina</i>	
	科不明	カゲロウ目の一種 (幼虫)		
	腹足綱	カワニナ科	カワニナ	<i>Semisulcospira libertina</i>

極めて特殊であると言える。

IV. 考察

1. 飯山の生息地におけるオオサンショウウオの生息状況

本稿は、広島県西部域を流れる小瀬川の最上流、飯ノ山ダムの貯水湖の水位低下により生じた標高 775-795 m の高地の湿地帯を流れる小河川に生息するオオサンショウウオ個体群に関する調査報告である。これまでに、湿地帯に生息するオオサンショウウオについての報告はなく、その生態は未知であったが、オオサンショウウオは、旧ダム湖の湖底に堆積し固結した泥土層を侵食して溝状に流れる、源流から直接流入する清流の小河川に生息していた。川幅は 1-4 m で、川岸は黒色の泥土層で高さ約 1 m、川底はシルト状の泥土の上に風化花崗岩の砂が薄く堆積しており、水深は 20-60 cm、礫や落ち葉だまりはほとんどなく、河床のところどころに高さ 15 cm ほどのヒルムシロの群落があるだけで、岸辺の植生を欠いていた。川岸や川底には所々に埋没木が露出してその周辺が水流で掘削され複雑な穴や淵を形成しており、オオサンショウウオはこのような特殊な河川で、川岸のくぼみや埋没木の陰に潜んで生息していた。

2017 年 5 月 14 日から 2020 年 1 月 26 日までの調査期間中に記録した成体の個体数は、マイクロチップで個体識別した 24 個体と写真による個体識別を行った 3 個体の計 27 個体であるが、これまでの調査では毎回新規個体が見つかるので今後かなりの個体数が見つかることが期待される。24 個体の成体は、全長 680 mm を超える個体は確認されず、肥満度の中央値が 6.09 とやや痩せている状態で、他の産地では小型、中型と見なされる個体のみであった。

支流筋の第 3 区間から多数の離散後の 0 歳幼生が確認されていたが、2020 年 1 月 26 日の調査で繁殖巣穴を発見できた。繁殖巣穴の入り口は、埋没木の隙間という、他の生息地では例のないものであった。本流筋の第 4 区間の上流部からも 0 歳幼生が確認されていることや第 4 区間の下部で繁殖巣穴を巡る闘争により負傷した個体が見つかることから、本流筋(第 4 区間)にも繁殖巣穴があると推定される。

産卵日については、2019 年 8 月 25 日に産卵直後の流出卵を確認していることから、本生息地の産卵日は 8 月 25 日前後と推定される。本生息地での産卵日は、志路原(桑原ほか, 2009)や豊栄(山崎ほか, 2013)の生息地より 1 週間から 10 日程度早く、田口(2009b)がまとめている 32 例の産卵日記録と比較しても極め

て早い部類に入る。標高が高いため夏期の水温が低いことや夏季の水温下降のタイミングが早いことが関係していると考えられる。

幼生の全長の度数分布図(図 12)は、全長 50 mm 前後と全長 70-79 mm 前後、全長 100-109 mm 前後の 3 つのピークがあり、毎年順調に幼生が生育していることを示唆している。これらのことから本調査地では安定した再生産と幼生の成長が成されていることが確認できた。さらに推定 4-5 歳の全長 210 mm の鰓穴の閉じた幼体が確認されたことと、全長 326 mm 以上の成体は全長 680 mm まで様々なサイズの個体が混在していることから、本生息地では世代交代が順調に行われていることが伺える。

2. 小型個体群について

本調査地の成体個体群は、全長が中央値 548 mm(最小値 326 mm, 最大値 680 mm, n=24)の小型個体を中心に構成される個体群であった。その要因について考察した。

栃本(2001)や清水(2017)は、下流域は大型の餌生物が生息しており餌環境が良いことで全長が上流部に比べて大きくなると推測している。Okada et al.(2008)は異なった河川規模で個体群構成や大きさ、密度を比較しており、餌資源の豊富な河川で個体サイズが大きく、体重も重いことを示している。また、栃本(1991)は、野生のオオサンショウウオの追跡調査の結果、年間成長量が 10 mm 以上であったものは全体の 9%で、1 mm 未満あるいはマイナス成長であったものが全体の 35.8%であり、飼育下での高成長率からして、野外での低成長率は、その要因が餌との遭遇率の悪さにあるとしている。これらは餌環境が悪ければ群れの個体サイズが小型にとどまることを示しており、本調査地の個体群が小型個体群であることの主因が、ダム湖上流の特殊な環境での餌資源の貧弱さにあると推定できる。

オオサンショウウオは一般に、タカハヤに加え、カワムツ *Candidia temminckii*、ヨシノボリの仲間、トノサマガエル *Pelophylax nigromaculatus*、ツチガエル、サワガニ、スジエビ *Palaemon paucidens*、コヤマトシノボリの幼虫 *Macromia amphigena* など多様な動物を餌資源としているが(船戸, 2000; 内藤, 2018)、本調査地ではサワガニは極めて少なく、カワムツもカワヨシノボリもスジエビもいないことから、タカハヤ 1 種に偏っていると思われる。餌の種類が少なく、餌環境が悪いことが確認されており、ダムの建造により下流へ下ることができず、餌環境の悪い状況下で生育せ

ざるを得ないことが本個体群の小型化の主要因になっていると思われる。

一般に、オオサンショウウオは、繁殖期に200 mから600 mも遡上あるいは移動し、大型個体を含む個体群が上流の個体群に移入する繁殖期移動があることが知られている（田子, 1931; 若林ほか, 1976; 桑原ほか, 1980; 柿木, 1998; 上田, 1988; 田口, 2006; 田口, 2009b）。本生息地では、飯ノ山ダムがあるため、下流域の大型個体の移入が妨げられており、そのことも、群れに大型個体がない要因であると考えられる。

個体群が小型化するその他の要因としては、低水温があげられる。本調査地で本種の成体を捕獲した際の水温は13.0–18.1℃と、夏期の8月でも20℃を超えることはなかった。他産地の一例として、東広島市豊栄町の生息地では夏季には最高20.5℃まで上昇しており（清水, 2017）、本調査地では水温が低い影響で成長が遅い可能性もある。また、10月以降の冬季には当地が標高800 mもの豪雪の高地であるため、代謝が下がり摂餌行動が減少しているかもしれない。

3. 幼生の成長について

本調査地では離散幼生を除く全長60 mm以上の幼生が14個体も確認されており、離散から数か月以上を経た幼生がこのように多く確認された例は、岩国市宇佐川上流で69個体もの推定1歳以上の幼生・幼体が一度に確認された（岩国市教育委員会, 2020）以外には知られていない。この点においても本調査地は特異であるといえる。

本稿では、これらの幼生の計測値をもとに野生のオオサンショウウオの幼生の成長について言及した。野生の幼生の成長については、幼生の個体識別法が確立していないことや1歳から変態期までの幼生自体が見つからないなどの理由により、正確なことがわかっていない。飼育下での幼生の成長については報告例があるが（栃本, 1995; 広島市安佐動物公園, 1985）、飼育条件により成長が異なり、野生の幼生の成長に言及することはできないとされている。田子（1931）は、生後10か月で全長75 mm、生後1年10か月で全長140 mm、2年10か月では全長150–190 mmとし、また岩間（1968）は、生後1年で、体長（全長）80 mm、生後2年で全長100 mm前後、生後3年で120–130 mm、生後4年で150–160 mmとしているが、野生下の記録かどうかの記載がない。明確な野生下での幼生の成長についてはこれまでに報告はなく、本稿の図13で示した幼生の成長に関するデータは極めて

貴重である。

図13では、全長約46 mmで巣穴から離散した0歳幼生が6月から8月の間に急成長して、全長75 mmに達し、10月以降冬季にはほとんど成長せずに、80 mm前後で翌春を迎えることを示唆している。生後1年で全長75–80 mmという数値は、田子や岩間とも一致している。また、宇都宮（1998）の広島県旧君田村伊久利谷での確認例、1997年9月5日全長156.0 mm、全長119.0 mm、同年9月10日全長80.0 mm、同年9月12日全長80.0 mmの4つの計測値とも齟齬がない。

当生息地の0歳幼生が、冬期にほとんど成長しないで翌年の春を迎えることについては、カゲロウ、カワゲラ、トビケラなどの水生昆虫がほとんどいないことと関係しているかもしれない。児玉ほか（2017）や池田ほか（2018）は東広島市椋梨川水系で、幼生の生育には落ち葉溜まりとそこに生息する水生昆虫が重要な役割を果たしているとしている。飯山の生息地での離散幼生の成長量については、表4の計測値から推し量ると、2020年1月26日の離散時の幼生の全長の中央値が45.0 mm (n=6)、2018年3月8日の全長の中央値が50.0 mm (n=5)、2017年5月14日4個体と2019年5月5日2個体の中央値が52.0 mmと、1月から5月までに7.0 mm伸びている。一方、清水（2017）の報告による標高約430mの東広島市椋梨川上流の生息地では、2013年2月4日の中央値が51.0 mm (n=6)、同年5月24日の中央値が63.0 mm (n=7)であり、2月から5月までの成長は12.0 mmとなっている。飯ノ山生息地の春は遅く、2月から5月の成長量は明らかに飯山生息地の方が小さく、その要因が、水生昆虫がいないことにあるかもしれない。

4. 本調査地の特異性—ヒルムシロ群落について—

第4区間上流部のダム湖に水没したことの無いミズナラ林やスギ・ヒノキ植林の中を流れる部分では落ち葉溜まりが見られたが、下流の第1区間から第2区間には落ち葉溜まりがなく、代わりに水草のヒルムシロが繁茂している。ヒルムシロは本来止水または流れの緩い流水中に生育する水生植物であり、川に群生している今の状況はこの部分がかつてダム湖であったことに由来すると考えられる。ヒルムシロの群落は、カゲロウ類やトビケラ類の生息には適していないが、タカハヤの稚魚の成育には適している。島根県の瑞穂ハンザケ自然館では、オオサンショウウオの0歳幼生がカワムツの稚魚を上手に捕食するのを観察しており（伊東, 未発表ビデオ記録）、同様にタカハヤの稚

魚が幼生の主食となっている可能性がある。このヒルムシロが落ち葉の代わりに隠れ家や餌の供給場所となっていると考えられ、ヒルムシロは本調査地のオオサンショウウオの生活環境の重要な一部となっていることが示唆される。

本生息地の川に、カゲロウ、カワゲラ、トビケラなどの水生昆虫やサワガニやカワヨシノボリがほとんど生息していないことについては、礫底でないことがあげられる。また、本河川で多数の幼生が見つかることについても、礫がなく搜索が比較的容易であることが要因になっていると思われる。

5. 本調査地の特異性—高標高地のダム上流の湿地を流れる小河川—

田子 (1931) によると、本種の生息地は 200–800 m とされているが、標高の高い生息地としては表 1 に示したように、大分県宇佐市の岡川の 200–650 m (院内町教育委員会, 1994)、鳥取県日南町土屋川の 608–653 m (岡田, 2006) などで、標高 800 m もの生息地の報告はない。これは、標高の高い生息地が先に消滅していくことを示しているのかもしれない。山口県錦川水系宇佐川では、2005 年の豪雨で大規模なオオサンショウウオの流出が起こり、下流 20 km にわたりオオサンショウウオが分布した。それと同時期に、宇佐川の最上流域では生息地が消滅しており、流出した個体が落差工に阻まれ帰還できなかったことにより最上流域の生息地が先に消滅した一例である (岩国市教育委員会, 2020)。逆に、小瀬川では最上流域の飯山の個体群が生息群を保っている理由は、ダム湖の止水域が豪雨によるオオサンショウウオの流出を止めたことによるとも考えられる。

山崎ほか (2013) や清水 (2017) では、東広島市の本種の個体群において昼間の幼生調査を含む 7 年間にわたる野外調査で、全長 50–430 mm までの個体がほとんど確認されず次世代が育っていない可能性を報告している。その理由として河川を横断する複数の堰堤等による個体群の分断が挙げられている。また、Wheeler et al. (2003) は近縁のアメリカオオサンショウウオ *Cryptobranchus alleganiensis* についても過去 20 年以上にわたる 5 つの個体群の調査結果から、幼体の確認が極めて稀である点を指摘し、このような個体群では、約 20 年間で平均約 77% の個体が減少しているという結論が導かれている。筆者らは、飯ノ山ダムより下流部の調査に着手していないので、本稿ではダムによる生息地の分断に関する議論を深めることができなかったが、今後の課題である。

最後に、本種の生息する河川に作られたダムや堰堤は全国に多数あり、その上下流域では河川横断構造物による分断が原因で生息環境が悪化したり、個体群が消滅したりした場所も多いと推測される (若林ほか, 1976; 藤本ほか, 2004; 川道, 1997; 田口, 2009c; Houlahan et al. 2000)。しかしながら、ダムの上流域がすべて直接流入する河川であっても、そこに良好な環境が残っていれば繁殖・生息し続けられる可能性を本調査地は示しており、このような意味でも本生息地と個体群は貴重な存在と言える。

【謝辞】

本報告をまとめるにあたり、魚類の同定には自然史博物館を作る会の平山琢朗博士に、水生昆虫の同定には広島大学総合科学部学生の南葉錬志郎氏に、植物の同定は広島大学名誉教授の関 太郎博士にお世話になった。さらに広島大学大学院統合生命科学研究科附属宮島自然植物実験所の坪田博美准教授にコメントをいただき、技術職員の内田慎治氏と元技術職員の向井誠二氏、ボランティアとして賛助頂いている上村恭子氏と武内一恵氏にご協力いただいた。Rod D. Seppelt 博士には英文をご校閲いただいた。

また、調査に同行して下さった広島大学大学院統合生命科学研究科の後藤理史氏と桑名知碧氏と愛知教育大学大学院理科教育学専攻の三田真紀氏、広島市安佐動物公園の田口勇輝氏、宮島水族館の田守康弘氏、広島学院高等学校生物部の近藤咲太郎氏と関根晴一郎氏、原 陵太氏、カイアーファ・ニコロ亮氏、上田陽也氏、延近俊哉氏、山本光矢氏、檜迫勇斗氏や 25 年ほど前の飯山貯水池の情報を提供して下さった広島学院高校第 36 期卒業生、野馬隆志氏にも感謝いたします。さらに、調査活動にキャンプ場施設の使用を許可していただいた広島学院中学校高等学校長の三好彰氏とキャンプ場の施設の使用に対して手配していただいた同校の校務員の井野亮祐氏と齊藤宣夫氏、小瀬川のオオサンショウウオの調査のための現状変更の許可を出していただいた廿日市市教育委員会、飯山貯水池内への立ち入りを許可して下さった株式会社中国電力にも深く感謝いたします。この場を借りてお礼申し上げます。

【文献】

池田誠慈・後藤理史・塩路恒生・武内一恵・清水則雄・坪田博美 (2018)：離散後のオオサンショウウオの幼生が利用している落ち葉について。広島大学総合博物館研究報告, 10, 91–102.

- 伊東明洋 (未発表): オオサンショウウオ 0 歳幼生の稚魚捕食行動. ビデオ記録, 瑞穂ハンザケ自然館.
- 岩国市教育委員会 (2020): 『岩国市オオサンショウウオ調査報告書』岩国市教育委員会.
- 岩間春夫 (1968): 『ハンザキ (*Megalobatrachus japonicus*) の発生段階図』名古屋大学理学部生物学教室.
- 院内町教育委員会 (1994): 『天然記念物オオサンショウウオ生息地保存対策調査報告書』院内町教育委員会.
- 上田弘隆 (1988): 『オオサンショウウオの繁殖生態』大阪市立大学卒業論文.
- 宇都宮妙子 (1998): 広島県高野町の両生類. 比婆科学教育振興会編『広島県高野町の自然史』(1998), 265–299.
- 岡田 純 (2006): 鳥取県中・西部 7 河川におけるオオサンショウウオの生息状況. 山陰自然誌研究, 2, 21–28.
- 尾園 暁・川島逸郎・二橋 亮 (2019): 『水生昆虫 (3) ヤゴハンドブック』文一総合出版.
- 柿木俊輔 (1998): 広島県小見谷川におけるオオサンショウウオ (*Andrias japonicus*) の定住性及び移動について. 麻布大学卒業論文.
- 川道武男 (1997): 溪流のオオサンショウウオなどと砂防工事. 砂防学会誌, 50(2), 50–54.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (2019): 『レッドリスト 2019』<https://www.env.go.jp/press/files/jp/110615.pdf> (2019 年 7 月 24 日閲覧).
- 紀平 肇・松田征也・内山りゅう (2009): 『日本産淡水貝類図鑑 (1) 琵琶湖・淀川産の淡水貝類, 改訂版』ピーシーズ.
- 桑原一司・井上 孝・若林文典・足利和英・鈴木信義・小原二郎 (1980): 広島県のオオサンショウウオの保護に関する調査研究 その 4 松歳川における繁殖行動の観察. 動物園水族館雑誌, 22(3), 55–66.
- 桑原一司 (1999): オオサンショウウオ. 広島県文化財ニュース, 160, 12–17.
- 桑原一司・足利和英・南方延宣・中西正人・嶋田浩明・鎌田博・福本幸夫 (2005): 豊平町志路原・上石のオオサンショウウオの繁殖生態と保護の試み. 高原の自然史, 10・11, 101–133.
- 桑原一司・中越伸和 (2009): オオサンショウウオ *Andrias japonicus* の繁殖行動の解析 – 産卵行動の観察と動画資料の解説 –. 高原の自然史, 14, 11–50.
- 児玉敦也・中村虎之介・神林千晶・清水則雄 (2017): 糞分析を用いたオオサンショウウオ幼生の食性に関する研究. 広島大学総合博物館研究報告, 9, 23–32.
- 小溝克己 (1993): オオサンショウウオの移動と定住性. 九州大学卒業論文.
- 清水則雄 (2017): 『東広島市豊栄町における特別天然記念物オオサンショウウオ調査報告書～基礎生態調査と普及活動における地域・大学・自治体との協働～』東広島市教育委員会.
- 社団法人日本動物園水族館協会 (1978): 『稀少動物の保護増殖に関する調査研究報告書・オオサンショウウオに関する調査資料』社団法人日本動物園水族館協会.
- 田口勇輝 (2006): オオサンショウウオの繁殖移動と堰堤による移動の阻害. 大阪府立大学大学院修士論文.
- 田口勇輝 (2009a): オオサンショウウオの生息地評価と保全計画. 京都大学博士論文.
- 田口勇輝 (2009b): オオサンショウウオの季節的な移動 – 流水に棲む両生類による繁殖移動の可能性 –. 日本生態学会誌 59(2), 117–128.
- 田口勇輝・夏原由博 (2009c): オオサンショウウオが遡上可能な堰の条件. 保全生態学研究 14(2), 165–172.
- 田子勝弥 (1931): 大山椒魚一名鮠魚. 『蝾螈と山椒魚』芸華堂, 37–67.
- 栃本武良 (1991): 兵庫県市川水系におけるオオサンショウウオの生態 II 野外における成長. 動物園水族館雑誌 32, 1, 14–20.
- 栃本武良 (1995): オオサンショウウオ. 日本の希少な野生生物に関する基礎資料 II. 日本水資源保護協会, 1–7.
- 栃本武良 (2001): オオサンショウウオのたべもの. 姫路市立水族館だより『やまのうへのさかなたち』, 38, 2–4.
- 豊田幸詞・関 慎太郎 (2014): 『ネイチャーウォッチングガイドブック 日本の淡水性エビ・カニ 日本産淡水性・汽水性甲殻類 102 種』誠文堂新光社.
- 内藤順一 (2018): 広島県の可愛川中流域におけるオオサンショウウオの食性. 高原の自然史 18, 19–34.
- 中坊徹次 (2013): 『日本産魚類検索 全種の同定 (第 3 版)』東海大学出版会.
- 西川橋介 (2014): 山口県宇佐川のオオサンショウウオ (5), 第 11 回日本オオサンショウウオの会東広島大会報告書, 日本オオサンショウウオの会.
- 日本ダム協会 (2019): ダム便覧. damnet.or.jp/cgi-bin/binranA/All.cgi?db4=1932
- 日本爬虫両棲類学会 (2020): 日本産爬虫両生類標準和名リスト. http://herpetology.jp/wamei/index_j.php (2020 年 9 月 7 日版)
- 広島県 (2012): 『広島県の絶滅のおそれのある野生生物 (第 3 版) – レッドデータブックひろしま 2011 –』広島県.
- 広島市安佐動物公園 (1985): 幼生の成長. オオサンショウウオの保護増殖に関する調査報告, 11–13.
- 藤本義博・上島孝久 (2004): 特別天然記念物オオサンショウウオ生息地内における生息環境調査～河川構造物の生息に及ぼす影響について～. 中国学園紀要 3, 89–95.
- 船戸美々 (2000): 広島県小見谷川に棲息しているオオサン

- シヨウウオの食性. 麻布大学獣医学科動物応用科学科卒業論文.
- 丸山博紀・高井幹夫 (2016): 『原色川虫図鑑幼虫編』 全国農村教育協会.
- 三重県教育委員会・奈良県教育委員会 (2012): 『特別天然記念物オオサンショウウオ保護管理指針 2012』. 三重県教育委員会・奈良県教育委員会.
- 三田村敏正・平澤 桂・吉井重幸 (2017): 『水生昆虫 (2) タガメ・ミズムシ・アメンボハンドブック』 文一総合出版.
- 山崎大海・清水則雄・土岡健太・上田 進・高松哲男・佐藤捷徳・桑原一司 (2013): 東広島市豊栄町に生息する国の特別天然記念物オオサンショウウオの保全に向けた実践的研究. 広島大学総合博物館研究報告, 5, 29–38.
- 大和町教育委員会 (1990): 『一級河川小間見川の特別天然記念物オオサンショウウオ生息実態調査報告書』 岐阜県大和町教育委員会.
- 吉田博一 (2015): 鳥取県日南町大宮地区におけるオオサンショウウオの生息状況. 第 12 回日本オオサンショウウオの会宇陀大会報告書, 日本オオサンショウウオの会.
- 米倉浩司・梶田 忠 (2003-): 『BG Plants 和名-学名インデックス (YList)』, <http://ylist.info> (2019 年 7 月 24 日閲覧).
- 若林文典・桑原一司・足利和英・井上 孝・鈴木信義・小原二郎 (1976): 広島県のオオサンショウウオの保護に関する調査研究 その 3 産卵期移住と小堰堤の関係について. 動物園水族館雑誌, 18(2), 31–36.
- Houlahan, J. E., Findlay, C. S., Schmidt, B. R., Meyer, A. H., Kuzmin, S. L. (2000): Quantitative evidence for global amphibian population declines, *Nature*, 404, 752–755.
- Okada, S., Utsunomiya, T., Okada, T., Felix, IZ., Ito, F. (2008): Characteristics of Japanese giant salamander (*Andrias japonicus*) population in two small tributary streams in Hiroshima prefecture, western Honshu, Japan. *Herpetological Conservation and Biology*, 3(2): 192–202.
- Wheeler, B.A., Prosen, E., Mathis, A., Wilkinson, R.F.(2003): Population declines of a long-lived salamander: a 20+-year study of hellbenders, *Cryptobranchus alleganiensis*, *Biological Conservation*, 109, 151–156.

(2020 年 8 月 31 日受付)

(2020 年 12 月 16 日受理)