

東広島市地域課題研究懸賞論文

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

広島大学大学院 生物圏科学研究科 生物資源科学専攻

目次

I. 諸言	……2
II. 材料・方法	……5
III. 結果	……7
IV. 考察	……11
V. 謝辞	……18
VI. 文献	……19
VII. 図表	……22

I. 諸言

オオサンショウウオ *Andrias japonicus* (Temminck, 1836) (図.1) は、有尾目オオサンショウウオ科に属し、生涯を川の中で暮らす世界最大の両生類である (小原, 1985)。ユネスコ条約による国際希少野生動植物種に指定され、国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリスト (IUCN, 2012) では準絶滅危惧 (NT) に指定されている。本種は日本の固有種であり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。また、約 3000 万年前からほとんど姿を変えていないことから「生きた化石」とも呼ばれている。また、河川生態系の食物連鎖の上位に位置する本種は、その希少性だけでなく生物学的にも極めて重要な意味を持つ種として、その保護の必要性は広く認識されている。

本種の分布域は、岐阜県以西の本州、四国、九州北部の清流に限られており、広島県が所在する中国山地にも数多く生息している。(桑原ほか, 1980; 小原, 1985; 内山ほか, 2002)。しかし、一般的には山深い溪流に生息するイメージが強く、里山と呼ばれる人里に隣接する中小河川に生息することはあまり知られていない。今回調査を行った東広島市もそうした生息地のひとつである (東広島市, 2000)。

東広島市は 1974 年に賀茂郡の西条町、八本松町、志和町、高屋町の計 4 町が合併し誕生した。発足後は広島大学の移転が進み、また広島中央テクノポリスの指定も受けたことにより、道路をはじめとした社会資本や工業団地などの産業基盤の整備が進んだ。また広島市の郊外住宅地域としても発展してきた。それゆえ、旧市 4 町の合併直後の 1975 年には約 6 万 6 千人であった人口が 2005 年には約 2 倍の 13 万 4 千人に達した。2005 年の 2 月には、黒瀬町、福富町、豊栄町、河内町及び安芸津町の 5 町と合併し、広島県中央部に位置する人口 18 万人に及ぶ大都市となった (岡橋, 2010)。しかし、西条地区が発展を続ける一

方で中山間地域では少子高齢化に伴う過疎化が進行し問題となっている（全国過疎地域自立促進連盟，2013）．今回活動を行った豊栄町もこうした問題を抱える地区のひとつである．

筆者らが調査を実施した豊栄町棕梨川周辺には，現在でもオオサンショウウオが生息することが地域住民の間で知られていた．当地の「オオサンショウウオの生息地を守る会」の代表である高松哲男氏らにより，本種の保全活動は 37 年間（昭和 50 年から平成 22 年）にわたり実施されてきたが，会員の高齢化により近年の活動は減衰し（実働会員 3 名），生息状況などの具体的な情報が公の場には十分に届かなくなった．そのため，本来であれば河川改修時には本種の生息に配慮した多自然型の工法や施工方法が求められるにも関わらず，コンクリートの三面張りや繁殖のための河川遡上が困難となる堰堤の工事が進められてしまった．さらに近年は本種の見撃例も減少傾向にあり，過去 10 年間に繁殖行動や幼生の存在は確認できておらず，東広島市における本種の生息は危機的な状況に陥っていた（高松哲男氏私信）．このような情報が，地元の東広島市自然研究会を介して広島大学総合博物館にもたらされた．

そこで筆者らは，本種の東広島市における現状を調査することで，これらの地域課題解決に貢献したいと考え，広島大学総合博物館を核として広島大学の学生と地域住民による共同調査を開始した．具体的には，広島大学生物圏科学研究科・総合科学研究科の大学院生，広島大学生きもの会所属の学生に呼びかけを行うとともに，東広島市自然研究会・東広島市教育委員会と連携した本種の保全に向けた調査活動を 2011 年 8 月より開始した．先述の問題解決のため「東広島市内に生息するオオサンショウウオの分布と個体数の把握」及び「地域での教育普及活動による保全活動の醸成」を解決すべき課題として設定し，具体的に下記の 2 点を目的として掲げ調査活動を開始した．

1.市内に生息するオオサンショウウオの分布と個体数の把握

本種についての調査・研究は、これまでに広島市安佐動物公園や京都大学を中心に数多く行われており、分布や繁殖生態、人工繁殖など多くの成果をあげている（桑原ほか, 1980; 小原, 1985; 栃本, 1994; Kawamichi and Ueda, 1998; 桑原 2007; 桑原・中越, 2009; 田口・夏原, 2009; 田口, 2009; Yoshikawa et al., 2011; Yoshikawa et al., 2012 など）。しかし、詳細な分布や幼生の動向など保全に不可欠な情報である生活史全般を解明するにはいまだ至っていない。さらに、残念ながら河川改修や集中豪雨などによる生息地の改変や分断、産業廃棄物の埋め立て処分場やダム建設等による生息地の消失などにより世界的にその個体数は減少している（Houlahan et al., 2000; 藤本・上島, 2004）。

本種の保全を行ううえで生息個体数、体サイズ組成、栄養状態などの把握はその基礎となるものであるが、棕梨川においては公的な調査結果や資料がまったくないことが現状であった。そこでこの課題を解決するための第一歩として「棕梨川におけるオオサンショウウオの生息実態の解明」を調査の第 1 の目的とした。

2.地域での教育普及活動による保全活動の醸成

広島県北広島町では、広島市安佐動物公園と地域住民とで構成された「三ちゃん S 村（さんちゃんすむら）」と呼ばれるコミュニティによる本種の保護活動が注目を集めている。設置した人工巣穴の管理を共同で実施しているほか、地域での勉強会や観察会も定期的で開催しており（福永 2012）、地域ぐるみの保護活動が実現しているモデルケースであるといえる。人工巣穴には卵保護行動の撮影のため、国内外から多くのメディアが訪れるとのことである。このようにオオサンショウウオは地域の活性化につながる貴重な地域資源であり、本種の保護において地域との協力体制の構築は必須課題である。さらに、希少種の

保全を目指すうえで情報発信は欠かせないが、その希少性から生息地の公開による生息環境の攪乱や密漁の危険性も生じてくる。それを防ぐため、近年では本種の生息を周知し、問題を共有し、生息地を見守る「公開保全」が原則となっている。そこでこの課題解決に向け、地域・大学・自治体が連携した形での「調査・保護活動を継続して実施するシステムづくりのための教育普及・情報発信活動」を第2の目的とした。

本論文ではこれらの目的達成に向けた2011年8月から2012年12月までの調査及び普及活動の成果を報告する。

Ⅱ．材料・方法

1. 野外調査

本研究では広島県東広島市豊栄町を流れる沼田川水系椋梨川の上流部約3,200mを調査地とした(図.2)。川幅は約2-4m、水深は約10-120cmであり、多くの箇所ではコンクリートの三面張りなどの護岸工事が施されている。河川は水田・民家に隣接しており、高さ約1-2mの農業用水取水用の堰や可動式のゴム堰がところどころにみられる。

調査は2011年8月6日から2012年12月23日に実施した。7つの堰により区切られた調査区域を下流側から第1-7区間と設定した。オオサンショウウオは夜行性であるため分布調査は主に日没後に行い、期間中に13回実施した。調査区間は適宜選定し、各回2時間程度踏査した。また幼生や産卵巣穴の検索は別途昼間に実施した。踏査は河川中を下流から上流方向へ行い、2-5名が水中ライトを用いて水上から目視で個体を検索した。発見した個体は、たも網(直径約70cm)で捕獲後水槽に移し、下記の各項目について調査用野帳に記録した(図.3)。計測項目は、全長(cm)、体重(kg)とし、栄養状態の評価のため下記の式により肥満度を算出した。

$$\text{肥満度} = \text{体重} / \text{全長}^3 \times 10^6$$

また個体識別のため四肢の指及び尾の欠損状況，斑紋の特徴をデジタルカメラ（ペンタックス社製 Optio WG-2 GPS）を用いて撮影記録し，雌雄の判別・成熟の程度を判断するため総排出口の隆起を確認した．このほか捕獲場所，捕獲・放流時間，水温，気温，発見時の状況を記録した．捕獲個体数が 10 個体を超え四肢の欠損状況や斑紋等での個体識別が，難しくなることが予想されたので，2012 年 5 月 25 日以降の調査では，マイクロチップ（Trovan, ISO 型 ID-100）を導入し個体識別を行った(図.4)．マイクロチップは直径約 2mm, 長さ約 11mm の円筒形のガラスのカプセルに包まれた小さな電子標識器具であり，その中にアンテナの役割を果たすコイルが含まれている．これを本種の左前肢肩甲骨部分の体表に専用のインジェクターで挿入した．これ以降の調査では捕獲後，マイクロチップ情報読み取り用のマルチリーダー（ARE H5）で読み取りを行い，標識されていない個体が捕獲された場合には新たにチップを挿入した．なお，マイクロチップによる個体識別は，本種の調査手法として世界標準で実施されており，本種の活動に影響がないことが明らかとなっている．これらの方法で個体識別を行い，下記の式を用いて調査区域に生息する個体数を簡易的に推定した．

$$\text{生息個体数} = \text{記録個体数} \times (\text{捕獲個体数} / \text{再捕個体数})$$

また，調査は広島大学総合博物館のとりまとめのもと，広島大学の大学院生や生きものの会の学生，東広島市自然研究会の会員，調査地である豊栄町のオオサンショウウオの生息地を守る会，豊栄の自然を守る会の会員が連携し，川の中で搜索・捕獲を行う実働班と，捕獲時に計測と記録を行う後方支援班とにわかれて実施した．調査は毎回 3-25 名で実施し，本種の調査研究を長年にわたり継続している広島市安佐動物公園の職員より適宜指導・助言を受けて行った．

本種の取り扱いについては、文化財保護法第 125 条第 1 項、文化財保護法施行令第 5 条第 4 項第 1 号トに基づき、東広島市教育委員会の許可を得て同職員の立ち会いのもと実施した。

2. 地域での教育普及活動

野外調査での成果を地域に還元するとともに、本種の保全に向けた地域との協力体制の構築を目的として、生息地周辺や東広島市都市部等での積極的な教育普及活動・情報発信活動を継続的に実施した。具体的には、1) 調査地での野外観察会、2) 地元豊栄町での専門家による公開講演会、3) 生息地周辺住民を対象とした現地報告会、4) 東広島市民を広範に対象とした情報発信、5) 地域を超えた全国的なオオサンショウウオネットワークへの参画と情報交換を実施することとした。これらから、本種の生息情報を周知し、問題を共有し、生息地を見守る教育普及活動を展開した。本活動は野外調査と同様に、オオサンショウウオの生息地を守る会、豊栄の自然を守る会、東広島市自然研究会、広島大学総合博物館、東広島市教育委員会と連携して実施した。

Ⅲ. 結果

1. 野外調査結果

1) 成体の分布・個体数とその生息状況

2011 年 8 月 6 日から 2012 年 12 月 23 日の調査で、のべ 24 個体（表 1）を確認し、このうち 5 個体が再捕獲したものであった（再捕獲率約 20.8%）。

分布は、第 1 区間 7 個体、第 2 区間 1 個体、第 3 区間 0 個体、第 4 区間 2 個体、第 5 区間 0 個体、第 6 区間 7 個体、第 7 区間 1 個体であった（その他、第 1 区間始点の堰の直下で 1 個体を確認）（図.5）。確認できた成体の全長は中央値 77.5cm（最小値 60.0-最大値 86.0, n=19）、体重は中央値 3.1kg（最小値 1.65-

最大値 5.10, n=19) であった (図.6). 大型の個体の生息は確認されたものの, 全長 60cm 未満の成体を発見することはできなかった. 調査期間中の気温は, 7.7-28.7°C, 水温は, 8.7-26.1°Cであった.

2) 繁殖行動

雌雄の判別については, 繁殖期以外は非常に困難であったため確認できなかったが, 19 個体のうち 2 個体 (全長 74.3cm, 体重 3.16kg: 雄 A; 全長 81.0cm, 体重 3.75kg: 雄 B) が繁殖期である 8 月から 9 月にかけて巣穴を構えたことと, 捕獲後の総排出口の隆起具合から雄と特定できた. また, 繁殖期盛期にこの巣穴を訪問した 2 個体 (全長 62.0cm, 体重 1.98kg, 全長 60.0cm, 体重 1.75kg) も腹部の膨満具合と総排出口の隆起具合から雌と特定できた.

巣穴の形状は, 入り口の幅 18cm, 高さ 11cm, 奥行き 90-120cm の通路を持ちその奥に産卵室を保有する「徳利型」であった (n=1: 雄 A, 雄 B の巣穴は通路が湾曲しており計測不能). 雄 A の巣穴は, 第 6 区間の始点の約 20m 上流の左岸で 2012 年 8 月 18 日に確認したが, 筆者らの観察した限りでは, 8 月 26 日まで雌の訪問はなく, その後, 雄 A は巣穴を放棄し姿を消した.

3) 産卵の確認

その後の調査 (2012 年 9 月 6 日) で, 雄 A の巣穴の上流部約 50m 地点 (第 6 区間の中央部やや上流の左岸) において先述の雄 B (産卵を行い巣穴で卵塊を守る雄: ヌシ) の巣穴に訪問する雌を発見し, 雄 B の産卵巣穴として特定した. 雌 2 個体のうち 1 個体を捕獲したところ, 総排出口から産卵後に排出される卵索が出ている様子を確認した (図.7). 卵索は卵を包む袋状の器官で, 産卵直後の雌にのみ見られるものである. また, この雌が口内から 4 個の卵 (直径約 20mm) を吐き出す様子も確認した (図.8).

4) 孵化幼生の確認

2012 年 2 月 15 日，第 6 区間の始点より約 20m 上流の水底で 10 個体（全長 約 50mm）の幼生を発見した（図.9）．堆積した落ち葉の下に 9 個体を確認し，さらに約 50m 上流の同様の環境（雄 B の巣穴付近）で 1 個体を発見した．本調査で幼生が確認できたため，同河川における本種の再生産が行われていることが明らかとなった．これを受けて，同年夏期の調査では幼生発見箇所である第 6 区間を重点的に搜索し先述の巣穴を発見し，産卵を確認することができた．ヌシや幼生への影響を考慮して本巣穴周辺での秋期調査は実施せず静観した．2012 年 12 月 17 日，産卵巣穴の通路内に手押しポンプを挿入し，幼生を確認するための吸出しを行った．その結果，約 30 回の吸出しで孵化幼生 1 個体（全長 50mm, 体重 1.0g）を確認できた．本調査により，同河川における繁殖行動-産卵-受精成功-幼生の巣立ちまでの一連の確認を自然条件下で行うことができた．

5) 肥満度の算出と死亡個体の確認

測定した全長，体重をもとに個体の肥満度を算出すると，中央値 7.29（最小値 3.85-最大値 9.27, n=19）であった．巣穴を構えた雄の肥満度は，雄 A: 7.29, 雄 B: 7.06 であった．訪問した雌はそれぞれ，8.31, 8.10 であった．繁殖行動を確認できたヌシの他にも大型で肥満度の高い個体（全長 76cm, 体重 3.3kg, 肥満度 7.52, 第 6 区間; 全長 85.5cm, 5.2kg, 肥満度 8.32, 第 1 区間; 全長 86cm, 5.2kg, 肥満度 8.18, 第 1 区間; 全長 78cm, 4.4kg, 肥満度 9.27, 第 1 区間始点堰堤直下）が見られた（表 1）．肥満度の最小値 3.85 の個体は，2011 年 8 月 6 日には全長 83.0cm, 体重 3.1kg（肥満度 5.42）であったが，同年 10 月 8 日には体重 2.2kg（肥満度 3.85）まで減少しており，同年 12 月 12 日には約 10m 下流からこの個体のものと思われる死体（骨）を回収した．

2.教育普及活動の結果

1) 調査地での野外観察会の実施

下記の 5 回の観察会を開催し、東広島市、広島市、呉市、地元豊栄町などからのべ約 100 名に参加頂いた。すべての観察会でオオサンショウウオを確認することができた。

2011 年 8 月 6 日：第 1 区間成体 3 個体確認，2011 年 11 月 8 日：第 1 区間 3 個体確認，2012 年 2 月 15 日：第 6 区間幼生 10 個体確認，2012 年 5 月 25 日：第 1 区間成体 1 個体確認，2012 年 8 月 17 日：第 1・2 区間成体 2 個体確認。

2) 地元豊栄町での専門家による公開講演会

2012 年 6 月 24 日に豊栄生涯学習センター（アゼイリアホール）で実施した「里山のたからもの オオサンショウウオ～東広島の現状と未来～」では日本オオサンショウウオの会会長桑原一司氏に講演頂き、113 名に参加頂いた。これは地域で開催された初めての講演会であった。桑原一司氏には本種の生態や椋梨川における調査の現状だけでなく、本種の地域資源としての発展性についても講演頂いた。

3) 生息地周辺住民を対象とした現地報告会

2012 年 12 月 23 日に豊栄町清武西交流館で実施した報告会・現地観察会には地域から 40 名に参加頂いた。講演後の質疑応答では、過去のオオサンショウウオの生息場所など、現行の調査だけでは知ることのできない貴重な情報を得ることができた。

4) 東広島市民を広範に対象とした情報発信

2012 年 11 月 3-4 日に東広島市生涯学習フェスティバルにおける出前展示を実施した。広島大学総合博物館の出前博物館として、また、東広島市自然研究会の展示として、本調査における展示解説パネルとともに調査器具、模型等約

30 点を展示し、来場者へ解説を行った。二日間で小学生からお年寄りまで合計 1,132 名のご来場を頂き、オオサンショウウオに対する注目度の高さが伺えた。

5) 地域を超えた全国的なオオサンショウウオネットワークへの参画と情報交換

2012 年 9 月 29-30 日、山口県岩国市で開催された「第 9 回日本オオサンショウウオの会山口県岩国市錦町大会」に参加し、東広島市自然研究会会長土岡健太氏と筆者で口頭発表を行い、「東広島市におけるオオサンショウウオの現状～地域と大学との連携による保全活動をめざして～」について報告した。本大会には学生や東広島市内の保護団体のメンバー 14 名が出席した。西日本各地からの活動報告を聞き、現地での観察会にも参加した。その中で本種の行動や保護活動の実施について有益な情報交換を行うことができた。

6) その他の成果

上記の分布調査の結果を受けて本種の生息が公的に認知される形となった。具体的には、東広島市による重点保護区域指定に向けた動きが進展し、護岸工事の際に人工巣穴、隠れ家、魚道などオオサンショウウオに配慮した設計を行うこととなった。実際に、2012 年 5 月に調査域下流で行われた河川改修工事では隠れ家・魚道が新設された。また、産卵巣穴周辺での 1,000m² 以上の土地の取得にも制限が設けられ、産業廃棄物の処分場の建設等の大規模な開発に歯止めがかかることとなった。

また、2012 年 6 月 19 日には、「オオサンショウウオの生息地を守る会」、「豊栄の自然を守る会」、「東広島市自然研究会」が共同で今後の地域での活動の主体となる「東広島オオサンショウウオの会」を設立した。

IV. 考察

1. 東広島市のオオサンショウウオの現状について

オオサンショウウオが発見されると、しばしば新聞紙面等を賑わせているが、単なる「生息確認」と「繁殖地確認」とは大きく異なることに注意が必要である。2012年2月の調査で10個体の幼生を確認したが、同河川での幼生の確認は10年ぶりであり、公式な記録としては初のものとなった。本発見を受け搜索を続けたところ同年9月には産卵巣穴を発見し、繁殖行動を確認することができた。また同年12月には巣穴に幼生の存在を確認することもでき、調査開始から2年続けて幼生を確認したことから、棕梨川では現在も継続して本種の再生産が行われていることが明らかになった。自然状況下における巣穴での産卵の確認は、本件が広島県では2例目であり（桑原一司氏私信）、豊栄町は本種の生息地であるだけでなく極めて希少な繁殖地でもあることが証明された。また、再捕率から調査域だけでも91個体程度が生息しているものと推定された。決して多いといえる数ではないが、東広島市には本種が十分に繁殖できる個体数が現在も維持されていることが伺われた。

しかしながら、確認できた個体はすべて全長60cm以上の大型個体か全長50mm前後の幼生であり、その間を埋めるサイズの個体は発見されなかった。本種は1個体の雌が300-600個の卵を産むにもかかわらず（小原, 1985）、小さな個体がまったく見つからないのは不自然といえる。本調査からその原因を特定することは難しいが、要因として以下の3つの理由が想定された。

1つ目は、小型個体が大型個体とは別の分布をとっている可能性である。聞き取り調査によれば、過去に工事を行った際に土砂の中から複数の小型個体が見つかったそうである（高松哲男氏私信）。本調査では棕梨川の本流のみを調査域としたが、より小型の用水路や水田なども含め調査範囲を拡大することで小型個体を発見できる可能性があり、今後の課題である。

2つ目は、幼生が下流まで分散していない可能性である。2012年2月及び12

月に幼生を確認した場所は、調査域でも上流に位置する第 6 区間であった。通常の本種の産卵数を考えると、600-1000 個体の幼生が巣穴内に生息しており（2012 年 12 月の巣穴の吸い出しによる幼生の確認は 1 個体と少なかったが、本調査地の巣穴の構造が、産卵室と河川をつなぐ通路が湾曲していたために吸い出しが困難であったためと考えられる）、2012 年 2 月の例を勘案すると 2013 年の 2 月上旬には、多数の幼生が巣穴から河川へと巣立つと考えられる。しかし、第 6 区間の始点（最下流）である河上堰（ごうじょうぜき）からは日本海側へ流れる他の河川へと分水しており、棕梨川の下流にすべての水が注いでいるわけではない。さらに、下流域では産卵巣穴・幼生の確認がまだないことから、すべての幼生が他河川へ流出している危険性も示唆される。この分水には早急に対処が必要である。

3 つ目は、加入につながる十分な繁殖が行われていない可能性である。その原因として最も濃厚なものに高い堰の存在があげられる。本種は繁殖のために遡上を含む移動を行うことが知られているが（小原, 1985; 田口, 2009）、遡上可能な堰の高さは成体（全長 60cm の個体）で数十 cm 程度であり、また 45° を超える斜面は遡上できないことが明らかとなっている（田口・夏原, 2009）。しかしこの高さ、斜度のいずれをも超える堰が棕梨川には複数存在している。堰堤の直下に個体の確認例が多いことから（図. 5）、自然状況に比べ遡上が阻害され、十分な繁殖行われていないことは間違いないだろう。

遡上が不可能な場合には、本種は堰堤直下などの本来ならば選択しないような次善の巣穴で産卵を行う例もある。本調査では、第 6 区間の成体 7 個体のほかに、下流部の第 1 区間でも成体 7 個体を確認でき（図. 5）、この中には本調査で確認したヌシよりも全長、体重、肥満度のいずれもが上回る大型個体 2 個体も含まれている（表 1）。また、第 1 区間の始点である堰堤直下で確認した個体

や、第 6 区間終点のコンクリート製階段の直下で確認した個体も大型で非常に高い肥満度を示していたため、次善の巣穴での産卵も十分考えられる。第 1-5 区間での繁殖期における産卵巣穴の搜索が本河川の個体群の存続を占う重要な意味を持つことになる。

しかし、このような巣穴では大雨などの出水時には卵塊が流出してしまうこともあり（栃本, 1994）、巣穴の環境は幼生の加入率に大きく影響すると考えられる。さらに、Okada（2008）は広島県における 2 河川での本種の分布調査を行っているが、人工化の進んだ河川では小型個体が発見されなかったとしており、小型個体の生息と河川の人工化には負の関係性が示唆されている。調査回数が十分ではないことを踏まえても、巣穴や幼生が第 6 区間以外から発見されなかったことには、やはり河川環境に起因しているものと考えられる。巣穴や幼生が確認された地点は護岸工事がほとんどなされておらず、第 6 区間の中でも特に自然な河岸・川底が残っている場所であった。こうした好適な環境である上流部でしか加入につながる再生産が行われていない可能性も十分にあるだろう。すべての個体がこのような巣穴に到達できればよいが、複数の堰により生息域が分断されているのが現状である。なかでも第 6 区間の始点の河上堰は高さ約 2m の垂直な堰堤であり、これを本種が遡上することは不可能である。コンクリート堰堤などの物理的な障害物が、繁殖のための成体の移動や幼生の新規加入を妨げ、隔離された大型個体の寿命到達によって地域個体群が突然絶滅する可能性も指摘されている（広島県, 2004；内藤, 2009）。極めて貴重な自然状況下での再生産が確認されている今、生息地を分断している堰堤の改修は火急の課題であるといえる。堰堤の改修には多額の費用が必要となるが、北広島町の前例に学び、簡易的なスロープを一部取り付けただけでも大きな効果が期待できるものと考えられる。

最後に、現存する個体の維持について触れていく。第 1 区間終点の堰堤直下で確認した肥満度 3.85 の最小値を記録した個体はその後、死体（骨）として発見された。死因が寿命のためか、飢餓や病気によるものかは断定できないが、肥満度が一定値より低下すると移動や捕食が困難になる可能性が想定された。肥満度 3.85 を暫定的に生存が困難なボーダーラインとし、衰弱した個体を発見した場合には、必要に応じて保護を行い栄養状態が回復するまで餌を与えるなどの対策をとることで個体数の減少に歯止めをかけることも可能であろう。

河川環境の改善に合わせて現存個体の保護を実施することで、より効果的な本種の保全ができるものと考えている。

2. 教育普及活動について

野外観察会・公開講演会・現地報告会では、交通の利便性の悪い開催場所にも関わらず、予想を上回る参加を頂いた。広く東広島市民への周知を目的とした生涯学習フェスティバルでは、1,000 名を超える来場を頂き、前述の観察会等の教育普及活動と併せて本種の持つ地域資源としての絶大な影響力を窺い知ることができた。また、広島大学や東広島市自然研究会の関係者だけではなく、小学生からご高齢の方々まで幅広い世代に参加頂き交流を持つことができた。調査においても広島大学生物圏科学研究科、総合科学研究科、生きものの会などの多くの学生・市民が参加したことで調査効率が改善しただけでなく、活動が活性化された。本教育普及活動では、参加者からのアンケート調査は実施しなかったが、2012 年 5 月には、地域資源を核としたエコミュージアムの成立に関するアンケート調査（修士論文のテーマ）として人文系大学院生 2 名が活動に加入した。今後は、これらのアンケート結果も活用しながら、継続的に普及活動を実施していくことが重要であると考えている。

本活動の過程で、東広島オオサンショウウオの会が発足することになった。高齢化により活動が減衰していた地域の団体に、東広島市の都市部に所在し、会員数の多い東広島市自然研究会が加わったことで、当面の活動は担保されることとなった。今後は本会の活動に学生が継続的に加わることで、調査の充実と活動の活性化を行なっていく必要がある。特に学生は卒業により東広島市を離れる場合が多く、大学博物館を核とした継続性のある活動システムの構築が望まれる。

筆者らの目指す、地域・大学・自治体の連携した保護活動の体系を図示した(図.10)。棕梨川での保全基礎調査は学生と地域住民との協働により行われた。広島市安佐動物公園の職員の指導・協力により専門的な調査を実施することができた。さらに、広島大学総合博物館や東広島市教育委員会といった公的機関が調査に参加したことで、公式かつ学術的な記録を残すことができた。専門的調査に基づく公的な情報の蓄積は、寿命が50年以上ともいわれる本種の調査において、今後極めて重要なものとなるであろう。

調査により得られた情報は現地観察会・報告会などの普及・教育活動を通じて広く地域に還元された。棕梨川は学びの場として機能しており、夜間の野外調査や、オオサンショウウオに触れる非日常の体験は、参加者への知的好奇心の喚起と活動の継続にもつながった。また、市内に住む学生に現状を知ってもらうことで地域課題に対する問題意識の醸成・共有が進んだものと考えている。さらに、通常接点のない地域住民と学生との交流の場として、地域の活性化の促進にもつながっている。これらの活動や調査結果を受け、東広島市には本種の生活史に配慮した河川改修工事を行って頂くなど、保全に向けた環境改善も行われ始めた。

こうした地域の活性化やオオサンショウウオの保全が進むことで、調査もさ

らに発展していくものと考えている．地域住民との意見交換の中で得られた現在は発見されていない全長 40cm 以下の個体の過去及び現在の生息情報などは、今後の調査の発展につながるものと期待している．

このように、活動を開始して 1 年半の短い期間の中で、目指すべき体系の基礎ができつつあるといえる．今後はこれらの活動を定期的に行い、このサイクルを持続的に循環させることで、保全活動を中心とした地域の活性化が促進されていくものと考えている．

3. 今後の展望

現在、筆者らは安佐動物公園と共同で本種の年齢査定に取り組んでいる．オオサンショウウオの年齢についてはほとんど研究が行われておらず、寿命についても解明されていない．そこで安佐動物公園より誕生日と死亡日のわかっている標本 2 個体を譲り受け、分析を進めている．他のサンショウウオ類では骨に年輪ができることがわかっているため (Misawa and Matsui, 1999)，これら 2 標本から輪紋構造を読み取ることができ、かつ輪紋数が年齢と一致するのであれば本種においても年齢を査定する形質として使用が可能となる．長年明らかにならなかったオオサンショウウオの寿命の解明にもつながるものと期待している．

2012 年に開催された日本オオサンショウウオの会岩国大会では約 200 名の参加があった．発表会の中では地元の小学生による研究発表も見られたほか、地域の特色を生かした歓迎イベントも催された．本大会は本種の地域資源としての特性を最大限に活かした、環境教育や地域の活性化につながるイベントといえる．2014 年度は東広島市豊栄町での開催が予定されており、大会に向けた取り組みもすでに始まっている．今後は、地元の小中学生らを対象とした観察会

などを精力的に開催し、地元の若い力を取り入れた調査・保全活動の実施が課題となってくるだろう。

本活動はまだ始まったばかりであり、先述のように課題も山積している。しかし、短期間に地域・大学・自治体それぞれの特性を活かした学園都市東広島ならではの活動体系の基礎を作ることができた。大学や動物園などの専門性・学術性が付与された地域に根差した保護活動は他に類を見ないものであり、野生動植物保全の新たなモデルケースになるものと期待している。

V. 謝辞

本活動を行うにあたり以下の方々から様々なご支援を頂いた。日本オオサンショウウオの会会長桑原一司氏には、調査の指導のみならず、シンポジウムでの講演など多岐にわたり多大なるご指導ご助力を頂いた。広島市立安佐動物公園園田口勇輝氏には調査指導並びに共同研究において標本を提供頂くなど多大なるご支援ご協力を頂いた。オオサンショウウオの生息地を守る会代表高松哲男氏、豊栄の自然を守る会代表佐藤捷徳氏、岡崎萬治氏には調査地の案内や観察会における会場の提供、過去の観察記録の提供などのご協力を頂いた。東広島市自然研究会会長土岡健太氏をはじめとする会員の皆様には共同で調査を実施して頂き多方面からご支援ご協力を頂いた。東広島市教育委員会妹尾周三氏、伊藤誠氏をはじめとする同市教育委員会文化課の皆様には文化庁への調査の届け出や調査への立会、調査器具の購入補助など多方面からご支援を頂いた。広島大学の学生の皆様には複数回にわたり調査に参加頂いた。広島大学総合博物館清水則雄氏には本活動を行う機会を与えて頂き、終始にわたり多大なるご指導、ご協力を頂いたほか、本稿の執筆にもおいても多くのご助言を頂いた。以上の方々並びに関連機構にこの場を借りて厚く感謝申し上げます。本調査は、2012

年より、平成 24 年度広島大学地域連携推進事業タイプ B（地域共働型:地域と教職員・学生が連携して課題解決等に取り組むもの）の採択を受け実施した。

VI. 文献

内山りゅう・前田憲男・沼田研児・関慎太郎 (2002) :『日本の両生爬虫類』, 334pp.
平凡社, 東京.

岡橋秀典 (2010) : 東広島市における市民の景観意識と景観づくりへの課題－アンケート調査に基づく一考察－. 広島大学総合博物館研究報告, 2, 19-33.

小原二郎 (1985) : 『大山椒魚』 236pp. 凸版印刷, 東京.

桑原一司・井上孝・若林文典・足利和英・鈴木信義・小原二郎 (1980) : 広島県のおおサンショウウオの保護に関する調査研究その 5 飼育下での産卵, 動水誌, 22 (3) : 55-66.

桑原一司 (2007) : おおサンショウウオの繁殖行動の解析, 広島大学大学院博士論文.

桑原一司・中越信和 (2009) : おおサンショウウオの *Andrias japonicus* の繁殖行動の解析－産卵行動の観察記録と動画資料の解説－, 高原の自然史, 14: 11-50pp+DVD.

全国過疎地自立域促進連盟 (2013) : 過疎市町村 Map 広島県,
<http://www.kaso-net.or.jp/map/hirosima.htm>. 2013 年 1 月 18 日閲覧.

田口勇輝・夏原由博 (2009) : おお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, 165-172.

田口勇輝 (2009) : おお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, 117-128.

栃本武良 (1994) : おおサンショウウオの産卵場所, 動物園水族館雑誌, 35,

33-41.

内藤順一（2009）：『太田川水族館』,シンセイアート出版, 258pp.

東広島市（2000）：『東広島の文化財』 東広島市教育委員会, 64pp.

広島県（2004）：『改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物ーレッドデータブックひろしま 2003ー』 広島県, 515pp.

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の生息地域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.

福永幸男（2012）：三ちゃん S 村の活動, 第 9 回日本オオサンショウウオの会発表要旨.

IUCN(2012): IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2.
<http://www.iucnredlist.org/details/1273/0>

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.

Kawamichi T, Ueda H (1998) : Spawning at nests of extra-large males in the
giant salamander *Andrias japonicus*. *J.Herpetol.* 32(1): 133-136.

Misawa Y and Matsui M (1999) : Age Determination by Skeletochronology of
the Japanese Salamander *Hynobis kimurae* (Amphibia, Urodela), *Zool.*
Sci., 16, 845-851.

Okada S, Utsunomiya T, Okada T, Felix I.Z, Ito F (2008) : Characteristics of
Japanese giant salamander (*Andrias japonicus*) populations in two
small tributary streams in Hiroshima Prefecture, western Honshu,
Japan. *Herpetol Conserv Biol* 3: 192-202.

- Temminck, C. J. and H. Schlegel (1838): Les Sauriens. Les Batraciens. In
“Fauna Japonica”. Ed by de Siebold, P. F., editor. Lugdunni Batavorum.
Amsterdam. pp. 97–144. +pl VI.
- Yoshikawa N, Kaneko S, Kuwabara K, Okumura N, Matsui M, Isagi Y
(2011): Development of microsatellite markers for the two giant
salamander species (*Andrias japonicus* and *A. davidianus*). *Curr*
Herpetol 30: 177-180.
- Yoshikawa N, Matsui M, Hayano A and Inoue-Murayama M (2012):
Development of microsatellite markers for the Japanese giant
salamander (*Andrias japonicus*) through next-generation sequencing,
and cross-amplification in its congener. *Conservation Genet Resour.* 4:
971-974.

Ⅶ. 図表



図.1 オオサンショウウオ *Andrias japonicus* (Temminck, 1836)

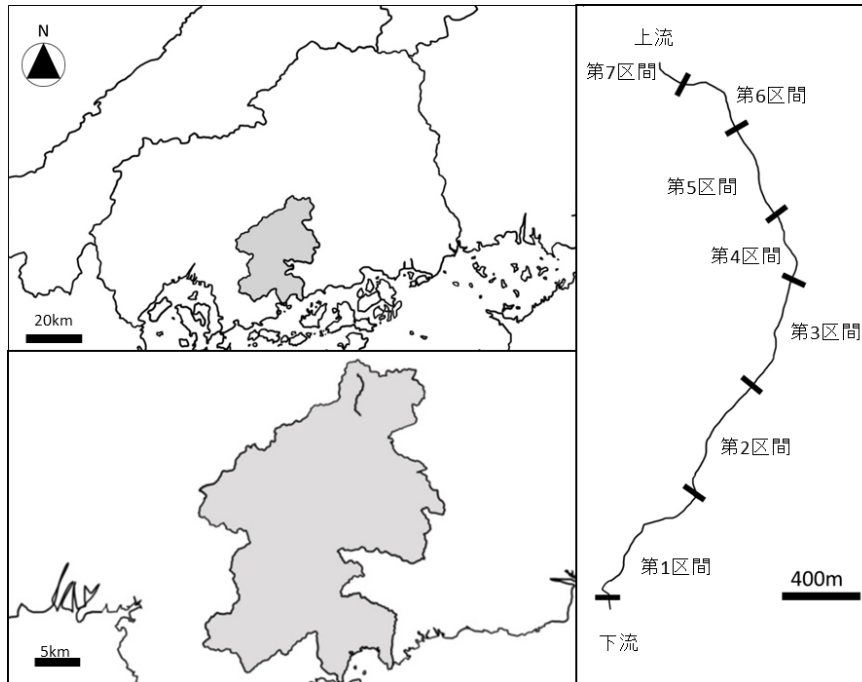


図.2 調査地（東広島市棕梨川）

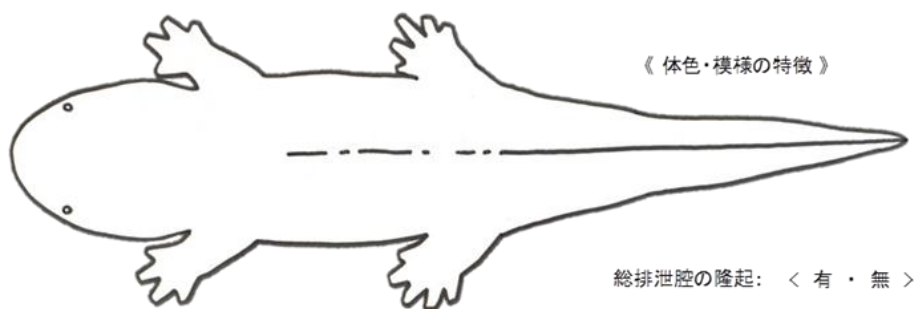
調査区域にある 7 つの堰を始点に下流から順に第 1-7 区間とした。

調査日： 年 月 日 市・町・村 川

登録番号： < 新規・再捕 > マイクロチップNo. _____

発見場所： 第 区間 地点 発見時刻： _____： _____ 放逐時刻： _____： _____

全長： _____ cm 体重： (_____) - (_____) = _____ kg



《 尾左側面 》



《 尾右側面 》

発見状況： < 隠れ家内部・外部 > < 静止・移動中 > < 左岸・中央・右岸 > 水深： _____ cm

水温： _____ °C 気温： _____ °C 水流： < ない・緩い・急流 >

=====特記事項=====

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

調査者： _____

図.3 記録用野帳



図.4 マイクロチップ及び挿入部位

マイクロチップ（図中右上）は左前肢肩甲骨部分の体表（白丸）に専用のインジェクターで挿入した.

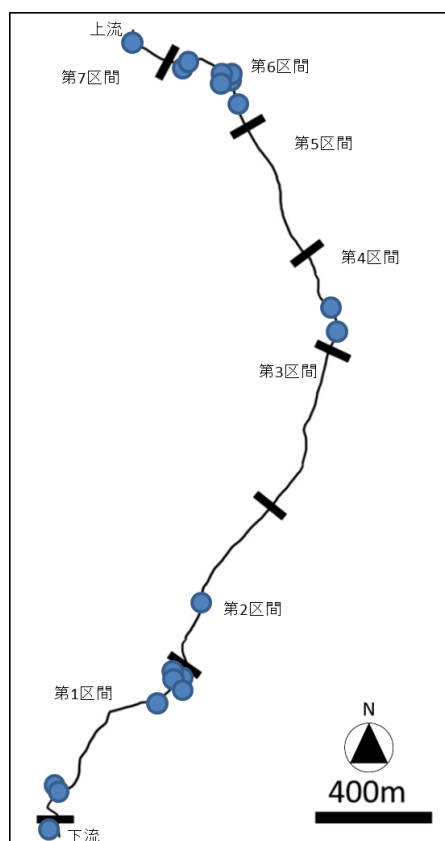


図.5 分布図

本調査で発見された 19 個体の分布を示す.

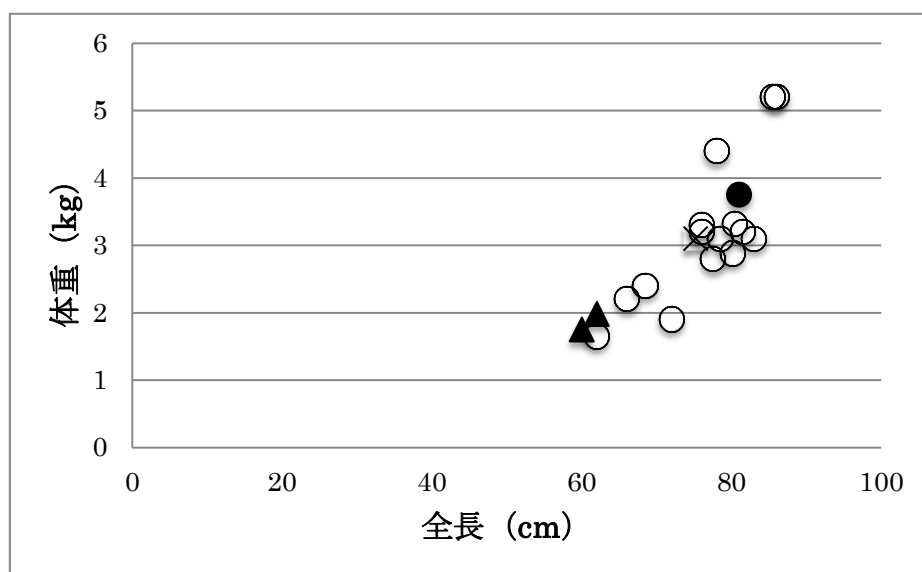


図.6 全長－体重関係

●:巣穴を構えて繁殖した雄, ×:巣穴を構えたが繁殖できなかった雄,
▲:産卵に訪れた雌.



図.7 総排出口から出た卵索

2012年9月6日,巣穴から出てきた雌を捕獲し総排出口から卵索を確認した.

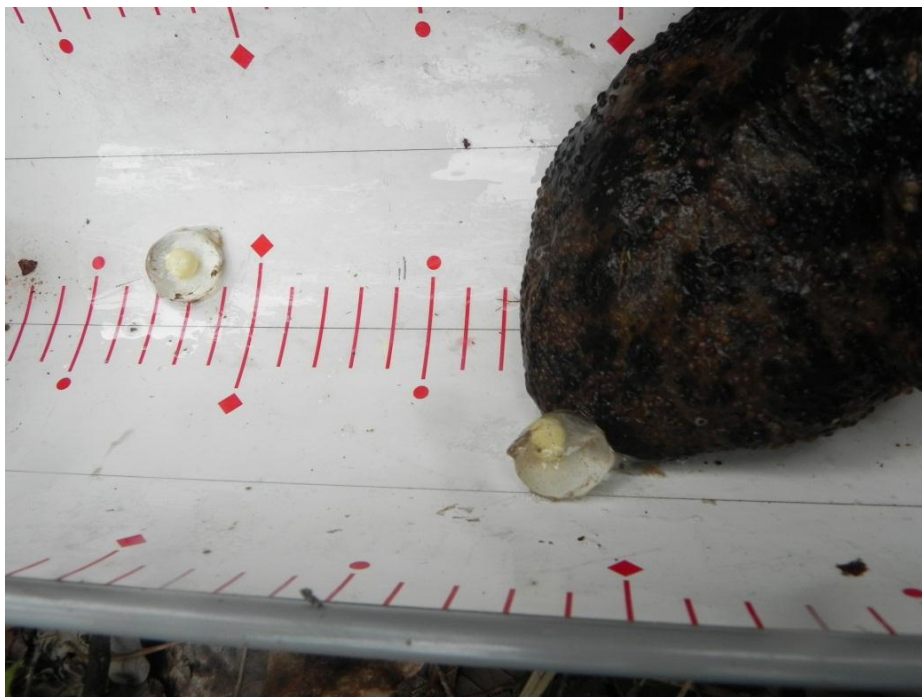


図.8 吐き出された卵

2012 年 9 月 6 日,図.7 の雌の口から卵 (合計 4 個, 直径 20mm) が吐き出された.



図.9 オオサンショウウオの幼生

2012 年 2 月 15 日,第 6 区間で発見された 9 個体の幼生 (全長約 50mm) .

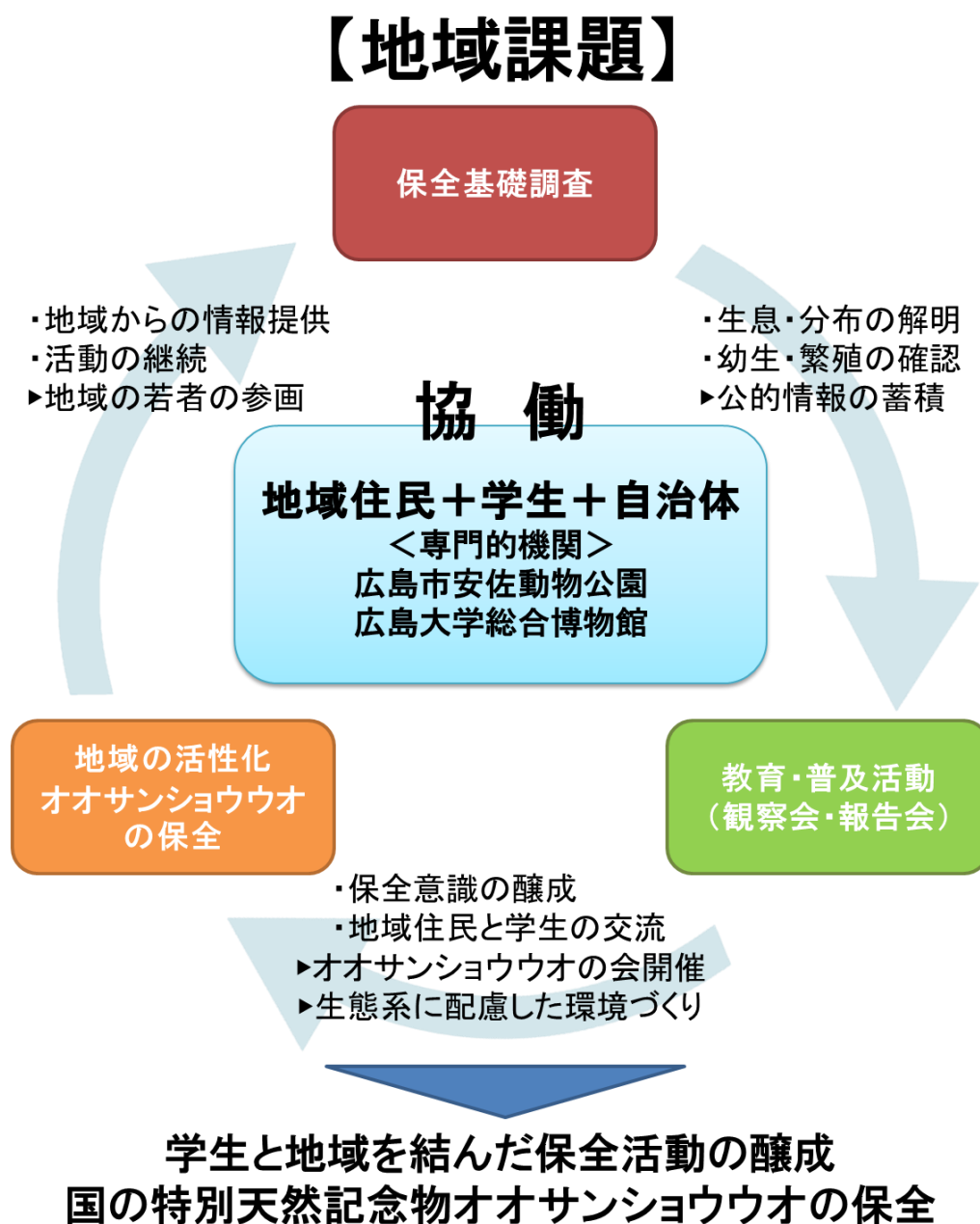


図.10 地域・大学・自治体が連携した保全活動のイメージ

発見日	全長(cm)	体重(kg)	肥満度	捕獲場所(区間)	チップNo.
2011/08/06	83.0	3.10	5.42	1	－
2011/08/07	76.0	3.20	7.29	1	－
2011/08/08	85.5	5.20	8.32	1	－
2011/08/24	78.0	4.40	9.27	1区間下流	－
2011/09/09	62.0	1.65	6.92	6	－
2011/10/08	66.0	2.20	7.65	1	－
2011/10/08	86.0	5.20	8.18	1	－
2011/12/12	80.4	3.32	6.39	4	－
2011/12/12	80.1	2.88	5.60	4	－
2012/02/15	76.0	3.30	7.52	6	－
2012/05/25	81.5	3.20	5.91	1	392145000023550
2012/08/17	68.5	2.40	7.47	1	392145000008828
2012/08/17	78.5	3.10	6.41	2	392145000033598
2012/08/18	75.2	3.10	7.29	6	392145000006109
2012/08/27	72.0	1.90	5.09	7	392145000024279
2012/08/30	77.5	2.80	6.02	6	392145000020880
2012/08/30	81.0	3.75	7.06	6	392145000056086
2012/09/05	62.0	1.98	8.31	6	392145000005583
2012/09/05	60.0	1.75	8.10	6	392145000035142
中央値	77.5	3.10	7.29		
最大値	86.0	5.20	9.27		
最小値	60.0	1.65	5.09		

表.1 発見された個体の発見日・全長・体重・肥満度・捕獲場所
及び挿入したマイクロチップナンバー.