

# 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 ～

### Environmental Investigation on the Habitat of the Giant Salamander, a Special Natural Treasure of Japan: How Artificial Structures in Rivers Affect its Survival

(2004年3月31日受理)

藤本 義博\* 上島 孝久

Yoshihiro Fujimoto Yoshihisa Kamishima

Key words : 天然記念物, オオサンショウウオ, 生息地, 環境保全, 岡山県

20世紀に入って世界各地で人間の活動による生物種の急速な減少が起きており、我が国も例外ではありません。従って、生物の多様性に及ぼす人間活動の影響を明らかにし、かつ「種」の絶滅を防ぐための実際的で、効果的な方策を開発することが重要な課題になってきています。この様な状況のもとで、学術的に極めて重要で、わが国の特別天然記念物に指定されていて、現在は日本と中国の極く一部にしか生息していないオオサンショウウオも、その生存が危ぶまれている生物種の一つです。オオサンショウウオの保護は、わが国にとっては勿論のこと、その主要な生息地である岡山県にとっても、文化財保護の面からばかりでなく環境保全の面からも重要な対策の一つであるといえます。岡山県真庭郡内の湯原町、川上村、八束村、中和村はすでに昭和2年に全国で唯一全地域（土地）がオオサンショウウオの生息地として国の「天然記念」指定を受け、文化庁、教育委員会による保護下にあります。それにも拘わらず、平成9年度7月から平成10年12月までの河川調査では、23年前の「昭和50年度オオサンショウウオ緊急調査委員会報告」と比較してその生息確認河川数が激減していることが示されました。本論文では河川構造物とオオサンショウウオの生息状況との関係を明らかにすることを目的にしました。

## 1. 緒 言

オオサンショウウオは、数千万年前の化石とほとんど姿形を変えずに現在も生き続けてきていることから「生きた化石」と呼ばれ、世界でも中国の広東、広西、四川省と日本の中国、近畿、中部と九州地方の極く一部にしか生息していない貴重な動物である。その学術的価値の高さから、昭和2年に岡山県真庭郡湯原町、川上村、八束村、中和村はオオサンショウウオの生息地として土地そのものが天然記念物に指定され、さらに昭和27年にはオオサンショウウオは種としても特別天然記念物に指定、保護されてきた。ところが、この30～40年前から農業構造改善事業や災害復旧による落差工、コンクリート護岸

整備、および家庭や牧場の廃水による水質汚染等が原因で絶滅の危機に瀕しているのが現状であり、環境庁（現、環境省）が平成7年には絶滅危惧種として指定するにいたった。高橋 裕<sup>1)</sup>は、その著書「河川にもっと自由を」で、「河川近代事業のこの百年間、人間は終始、川の流れを河道のなかに押し込めようと努力してきた。（中略）そもそも、ある程度の氾濫を許容することは、河川周辺の生態系保全のためにも望ましいであろう。いままであまりにも川の流れを束縛した返礼として、“川にもっと自由を”。」と唱えている。しかし、オオサンショウウオの生息指定地である山間地では、災害復旧工事や道路拡張工事により落差工やコンクリート護岸等の河川構造物が毎年設置され続けているのが現状である。筆者らは

\*岡山県教育庁情報教育センター

文化庁とともに、平成9年7月から平成10年12月にかけて、生息指定地内の生息状況と生息環境調査を実施した。本論文では、特に河川構造物がオオサンショウウオの生息に及ぼす影響について論議する。

## 2. 方 法

### 1. 生息調査方法

オオサンショウウオ生息指定地内にある河川は、湯原町49, 川上村17, 八束村18, 中和村19で計103河川である。現地調査は、平成9年7月19日から平成10年12月18日までの1年5ヶ月間に、のべ50日間にわたり下に示す50の河川について行った。

#### (1) 調査日

平成9年(1998年)

7/19, 8/30, 9/13, 9/14, 9/15, 10/1, 10/2, 10/10, 10/13, 10/14, 10/15, 11/2, 11/3, 11/4

平成10年(1999年)

5/29, 6/6, 6/18, 6/25, 7/18, 8/6, 8/18, 8/19, 8/22, 8/26, 8/27, 8/28, 9/2, 9/3, 9/5, 9/6, 9/7, 9/17, 9/18, 9/19, 10/13, 10/14, 10/15, 10/21, 10/22, 10/23, 11/2, 11/3, 11/11, 11/12, 11/19, 11/20, 12/4, 12/15, 12/16, 12/18

#### (2) 調査河川

湯原町：鉄山川(黒田～三屋), 小林川(小林), 福井川(福井), 山根川(見明戸), 萩原川(見明戸), 三谷川(三谷), 黒田川(黒田), 大谷川(羽部), ホウソウ谷川(羽部), 仲間川(足), 大庭皿川(足), 峪谷川(久納), 大滝川(清水平), 大谷川(都喜), 向井谷川(牧), 釘貫川(小川), 金井谷川(釘貫), 社川(社), 田羽根川(田羽根), 古屋川(古屋), 白根川(白根), 隠谷川(隠谷), 粟谷川(杉成～湯原湖), 柳谷川(柳谷)  
川上村：旭川上流部(上徳山～下井川), 粟住川(粟住～大森), 経塚山川(粟住川支流), 湯船川(上湯船～上福田), 田部川(郷原～小原),

明連川(明連～苗代), 天谷川(中原～社田), 大森川(大森)

八束村：三谷川(栄～三谷川), 井川(塩釜～下井川), 中谷川(共和西～富山根), 玉田川(百合原～中福田), 山城川(山城～大下見)

中和村：上杉川(植杉越～下和), 山乗川(山乗山～一の茅), 津黒川(津黒), 西津黒仙川(津黒), 蛇バミ川, 笹節川, 浜子川(浜子～吉田), 難張川(浜子), 浜子平川(浜子), 山王谷川(吉田), 小治郎川(吉田), 吉田川(吉田), 別所川(別所～常藤)

#### (3) 調査方法と項目

野外における生息調査は、河川を下流から上流に向かって線上に歩きながら調査するラインセンサスを行った。

1回の調査には、多くの場合連続2日間を要した。昼間はオオサンショウウオの居洞の調査、餌による釣り出しのほか、河川の形状、水質、植生などの環境調査を行い、夜間は河川の中をガスランタン(500W)を持って徒渉し、索餌中の個体の調査を行った。発見個体は、可能な限り素早く身体計測を行い写真撮影の後、現場に放流した。調査は、各河川ごとに「河川名」、「地区名」、「河川改修状況」、「構造物」、「聞き取り調査」、「調査範囲」、「調査日」、「生息確認数」、「河川の状況」の9項目について行い、そのうち、「河川の状況」についてはさらに細かくその内容を「河川形態」、「水質・水温・酸性度等」、「水量・流速」、「河岸の状況」、「河床の状況」、「改修状況」、「構造物」、「巣穴・洞穴」、「動物相」、「植物相」、「合流点の状況」の11の細目に分けて調査した。

さらに、オオサンショウウオの個体数確認の他に、生息環境としての河川の状況、即ち、河岸や堰堤の状況、周囲の林相、水質、転石下のベントス等も必要に応じて調査した。水質調査には、主に川水の水温とpH, COD, リン酸濃度, 硝酸濃度, 総生菌数・大腸菌数, 視認による透明度, 泡沫の状況などの観察を随時行った。

COD, リン酸濃度, 硝酸濃度については、パケットテストを、総生菌数・大腸菌数については液体中の微生物検査用サンプラー「ウオーターサンプラー」(MILLIPORE)の「大腸菌群用サンプラー」・「総生菌用サンプラー(高栄養環境中の細菌用)」を使用した。

### 3. 生息数の現状

#### ① 生息河川の減少

1975年（昭和50年）の第1次オオサンショウウオ緊急調査委員会は、オオサンショウウオが比較的多く生息する33河川について主に昼間を中心とした巣穴の生息状況を4ヶ月間調査した。筆者らが平成9年から調査した50河川のうち、第1次オオサンショウウオ緊急調査委員会の調査河川と共通なものは17河川である。この17河川について、この23年間にまったく生息が確認できなくなったものは粟住川、井川、釘貫川、羽部川の4河川のみ、著しく生息数が減少したものが9河川と生息環境は危機的状況にあることが明らかとなった。（図1）

【第1次調査委員会が調査対象とした33河川】

※ 斜字は筆者らが調査した河川と共通な17河川

湯原町----湯原町内旭川上流（湯本）、*釘貫川*、*羽部川*、*社川*、*田羽根川*、*粟谷川*、*種川*、藤森川、深谷川、橋谷川

川上村----*粟住川*、*湯船川*、*明連川*、苗代川、田部川、*天谷川*、内海谷川、白髪川、山城川

八束村----高松川、井筒川、戸谷川、宮城川、宇田川、*三谷川*、*井川*、*中谷川*、*玉田川*

中和村----下和川、*植杉川*、*山乗川*、*津黒川*

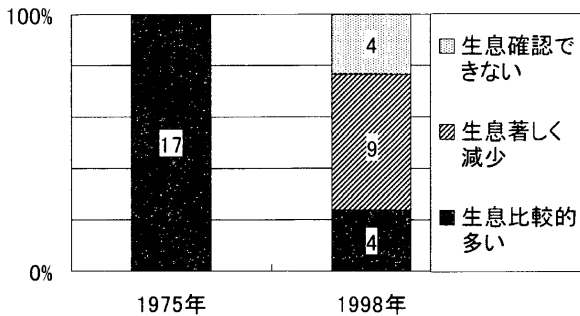


図1 17河川における生息の状況

### 4. 評価

この地域の河川では、人工の構造物による遡上阻害、産卵のための巣穴喪失、水質汚染、生息地喪失、捕獲圧など、オオサンショウウオの生存環境として多くの悪化要因が危惧される状況にある。加えて、指定地内にお

る住民の保護意識の低さも憂慮されるところであるが<sup>4)</sup>、ここではすべての河川に共通にオオサンショウウオの減少をもたらしたと考えられる河道内の工作物の問題を取り上げ考察する。

筆者らが調査した50河川の内、オオサンショウウオの生息が確認された河川や以前は多く見られた河川において、生息の有無と落差工間の流路長やコンクリート護岸率との関係について独立性の検定を行った。落差工、堰堤、砂防ダム等の落差を生じさせる河道内構造物間の閉ざされた河道区域は1種の水槽状態であり、これを落差工枠と呼ぶことにする。調査した河川のうち、生息の確認ができた落差工枠は27カ所、生息が確認できなかった落差工枠は58カ所であった。

#### 【検定にかけた河川】

川上村内の旭川（川上）、粟谷川（湯原）、井川（八束）、植杉川（中和）、鉄山川（湯原）、釘貫川（湯原）、白根川（湯原）、田羽根川（湯原）、玉田川（八束）、津黒川（中和）、天谷川（川上）、中谷川（八束）、浜子川（中和）、三谷川（八束）、明連川（川上）、社川（湯原）、山根川（湯原）、山乗川（中和）、湯船川（川上、八束）

#### (1) 生息の有無と落差工間流路長、コンクリート護岸率との関係

落差工枠は、オオサンショウウオにとってはその枠外への行き来ができない水槽の様な状態といえる。この仕切られた川が生息に影響を及ぼしているかどうかを明らかにするため、調査データをもとに独立性の検定を行ったところ、落差工間流路長、コンクリート護岸率ともに、生息の有無の間で有意差が認められた。

表1、図2は、オオサンショウウオの生息が確認された落差工枠27カ所と確認されなかった落差工枠58カ所で、落差工間の流路長要因の階級別頻度分布を示した表とグラフである。生息が確認された落差工枠は実線で、未確認のものは点線で示した。独立性の検定の結果は、0.1%水準で有意差が認められた。400mより長い落差工枠では生息が確認された例が多く認められるが、400m未満の落差工枠では生息が確認されなかった頻度が高くなっている。

この結果は、オオサンショウウオの繁殖の仕組みと大

表1 落差工間流路長 (m)

落差工間流路長 (m)	生息有	生息無
, < 400	3	52
400 ≤, < 800	11	5
800 ≤, < 1200	3	0
1200 ≤, < 1600	1	0
1600 ≤, < 2000	2	0
2000 ≤, < 2400	2	0
2400 ≤, < 2800	4	1
2800 ≤, < 3200	1	0

$\chi^2$  値52.4 有意水準0.1%

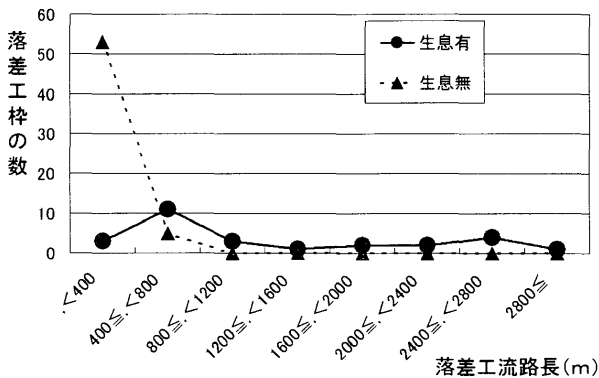


図2 生息の有無による落差工間流路長と落差工枠の数

きな関係があると考えられる。オオサンショウウオは、非繁殖期は食べ物を多く取ることのできる大きな河川（以下「生活河川」）で生活するが、6月から8月上旬にかけて、繁殖期に入ったオスは生活河川の上流や支流など卵や幼生の天敵が少ない場所（以下「繁殖河川」）へと遡上を始める。そこで適当な穴を見つけて、頭や尾を用いてメスの産卵のための巣穴を作る。メスは8月中旬から9月初旬にかけて、オスの総排泄口から出る誘因物質に誘われて巣穴へと遡上して産卵を行う。落差工枠の流路長が短ければ、オスは遡上行動が行えず発情を鈍らせることになると考えられる。このことについては、広島県の安佐動物園では、適当な長さの水路を設けてオスの遡上行動を保証したため飼育下での繁殖に成功したことが広島市動物園協会編（1988）「オオサンショウウオ調査記録集第1号」<sup>2)</sup>で示されている。また、異なる落差工枠の間ではそれぞれの個体の行き来が不可能な

めペアリングの機会を逃すことになり、次第に数を減少させたと考えられる。また、落差工枠間の流路長が極端に短いと繁殖の機会を得られないばかりでなく、索餌のための場所が少なくなり、オオサンショウウオを維持する食べ物の不足が数を減少させることにもなったと考えられる。

表2、図3は、生息が確認された落差工枠27カ所と確認されなかった落差工枠58カ所で、コンクリート護岸率要因の階級別頻度分布を示した表とグラフである。生息が確認された落差工枠は実線で、未確認のものは点線で示した。独立性の検定の結果は、1%水準で有意差が認められた。

表2 コンクリート護岸率 (%)

コンクリート護岸率 (%)	生息有	生息無
, < 20	16	13
20 ≤, < 40	4	4
40 ≤, < 60	2	8
60 ≤, < 80	3	5
80 ≤,	6	32

$\chi^2$  値13.3 有意水準1%

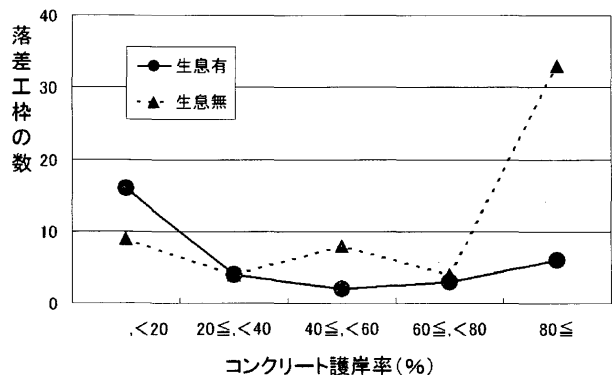


図3 生息の有無によるコンクリート護岸率と落差工枠の数

護岸率が80%以上の落差工枠では、生息が確認されなかった例が最も多く認められた。コンクリート護岸率が高くなれば、オオサンショウウオが昼間に潜むための居洞が川岸に少なくなることや、食べ物となるサワガニなどの甲殻類やカワムツなどの魚類が住み着きにくくなるためであると考えられる。ただし、オオサンショウウオ

の成体は、体長よりわずかに大きな水槽内でも生存することはできる。護岸率が高くても落差工の下にできた淵に餌と居洞のためのわずかなすきまさえ確保されれば、その個体の生存期間は生息を観察できることになる。グラフの80%以上の落差工枠でも生息が確認された例が少なくないのはそのためであろう。しかし、このことは、オオサンショウウオが将来にわたって長く生息し、繁殖することを保証することにならないことはいうまでもない。

## (2) 産卵のための巣穴の有無と落差工間流路長、コンクリート護岸率との関係

次に、落差工枠が繁殖に影響を及ぼしているかどうかを明らかにするため、調査結果をもとに独立性の検定を行ったところ、落差工間流路長、コンクリート護岸率ともに、巣穴の有無の間に有意差が認められた。

表3、図4は、巣穴が確認された落差工枠7カ所と確

表3 落差工間流路長 (m)

落差工間流路長 (m)	巣穴有	巣穴無
, < 400	0	56
400 ≤, < 800	2	14
800 ≤, < 1200	0	3
1200 ≤, < 1600	1	0
1600 ≤, < 2000	0	2
2000 ≤, < 2400	1	1
2400 ≤, < 2800	2	3
2800 ≤, < 3200	1	0

$\chi^2$ 値39.9 有意水準0.1%

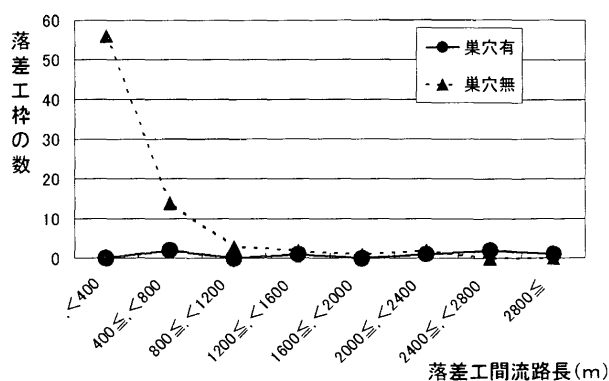


図4 巣穴の有無による落差工間流路長と落差工枠の数

認されなかった落差工枠78カ所で調査した落差工間流路長の階級別頻度分布を示した表とグラフである。巣穴が確認された落差工枠は実線で、巣穴が確認されなかったものは点線で示した。独立性の検定の結果は、0.1%水準で有意差が認められ、オオサンショウウオが繁殖を行う巣穴をつくるためには、落差工間の流路長が関係していることが示された。400m未満の短い落差工枠内では巣穴を1カ所も確認できなかったことから、オオサンショウウオが繁殖を行うためには、落差工間を400m以上はあけて設置する必要があるといえる。これは、生息の有無と落差工間流路長との関係で考察したように、オオサンショウウオのオスにとっては、遡上行動を行うだけの距離が保証されなければ正常な繁殖行動に支障を来すことや、メスとのペアリングの機会を持っていないことによると推察される。現在のように多くの落差工を設置した河川の分断化は、オオサンショウウオの繁殖を直接阻害することになり、近い将来オオサンショウウオがこの地から姿を消すことに直結する重大な問題となると考えられる。

表4 コンクリート護岸率 (%)

コンクリート護岸率 (%)	巣穴有	巣穴無
, < 20	6	17
20 ≤, < 40	0	8
40 ≤, < 60	0	10
60 ≤, < 80	0	8
80 ≤,	1	37

$\chi^2$ 値13.9 有意水準1%

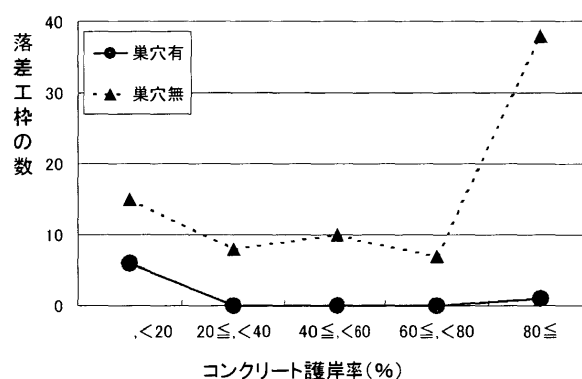


図5 巣穴の有無によるコンクリート護岸率と落差工枠の数

図5は、巣穴が確認された落差工枠7カ所と確認されなかった落差工枠78カ所で調査したコンクリート護岸率の階級別頻度分布を表したグラフである。巣穴が確認された落差工枠は実線で、巣穴が確認されなかったものは点線で示した。独立性の検定の結果は、1%水準で有意差が認められ、オオサンショウウオが繁殖を行うための巣穴をつくるためには、コンクリート護岸率が関係していることが示された。護岸率が20%未満の落差工枠内では、多くの巣穴が確認されたが、80%以上では確認できなかった落差工の割合が極端に増加した。これは、コンクリート護岸率が高ければ、川岸に自然の土手が少なくなるため、適当な巣穴をつくる場所を得ることが不可能になるからであると考えられる。巣穴を得られない成体は落差工下の淵で異常産卵を行い、魚の餌となったり紫外線による卵の発生異常が岡山県文化財保護協会編(1976)、「特別天然記念物緊急調査報告書(1)」<sup>3)</sup>で報告されている。

なお、コンクリート護岸率80%以上の落差工枠でただ1カ所巣穴を発見した例があるが、これは湯原町田羽根川と白根川との合流点に位置する落差工間枠である。この枠域のオオサンショウウオは、落差工枠下流域の田羽根川を生活河川とし、上流域の白根川を繁殖河川として河道内の直径1.2mの岩の下に産卵のための巣を作った。このことは、彼らの繁殖は生活河川と繁殖河川が行き来できる状態であり、しかも河道内に直径1.2m以上の大きな岩の下に巣穴を掘ることができるならば、護岸率が80%と高くとも辛うじて繁殖が可能であるということを示すものである。

## 5. 展 望

生息地として指定された昭和2年(1927)当時、オオサンショウウオは生息指定地内の103河川のほとんどで普通に見られていた。しかし、この30~40年の間にオオサンショウウオは配慮の欠けた不完全な災害復旧工事や農地構造改善事業等により、その数を急激に減少させられることとなった。湯原町社川、福井川、小林川、羽部川や八束村井川などでは、洪水後の災害復旧工事で築かれた多くの落差工が遡上のための水路等を設けられないまま設置された。また、農地構造改善事業によって、

川上村栗住地区の栗住川、中和村の別所地区の下和川上流、別所川が3面コンクリートとされたため、これらの河川においては絶滅を余儀なくされたと思われる。

他方、生息が確認できた河川についても、今回の調査で発見された繁殖例はわずかに7河川、9カ所であった。これらのほとんどでは、オオサンショウウオの成体の維持に関わるべき大きな河川(生活河川)が繁殖場所にも利用されていた。オオサンショウウオの繁殖が鉄山川や植杉川のような本流型の大きな河川でなされていることは、その流量の多さや流速の早さにより巣穴からの卵の流出を招くばかりでなく、本来静かな環境で育つべき幼生の成長にも大きな障害があると推測される。さらに、大きな河川は卵や幼生にとって外敵となるべき他の水生動物(両生類、魚類、甲殻類)や鳥類が多く生息するところであり、このような環境での繁殖は、長期的に見れば個体数の減少を招くことになると考えられる。本来の繁殖場所であるべき小さな谷川への遡上阻害は、現在生息している河川でも将来は絶滅の危機をはらんでいると考えられる。本来の谷川でのオオサンショウウオの繁殖を妨げている理由のうち、ほとんどの川に共通な問題は、

- ① 本流(生活河川)からの遡上を阻む段差
- ② 流路における遡上を阻む落差工、堰堤、砂防ダム
- ③ オオサンショウウオの遡上には適さない魚道
- ④ 産卵のための巣穴を喪失させる河岸、河床のコンクリート化
- ⑤ オオサンショウウオの産卵のための営巣には適さない魚巣ブロック
- ⑥ 谷川への土砂流入をもたらす山地開発、土砂不法投棄
- ⑦ 多雨時の奔流、土砂流出をもたらす人工林
- ⑧ 枝打ち後の枝葉の堆積をもたらす人工林の管理不備
- ⑨ 水質汚染をもたらす生活廃棄物、産業廃棄物

である。

山間の地がほとんど自然のままに保たれ、人々の生活による河川の汚染が皆無に近かった時代とは異なり、現在の生息指定地は原生林の伐採による土砂流出防止の砂防ダムや奔流による護岸のための落差工、コンクリート護岸など多くの河川構造物に加えて、人間生活による水質の悪化が激しさを増してきている。その上、地域開発とオオサンショウウオ保護との摩擦も少なくない。このような状況では、従来のように生息指定地区全域の河川

を、オオサンショウウオの保護指定地として考えることは困難である。本研究でも示したように、生息指定地でありながら繁殖や生存の確認が全く出来ない河川が多くなってきている。現実的で将来的なオオサンショウウオの保護を考えるとすれば、特定の地区を定めて、オオサンショウウオの成体を維持できる規模の川と繁殖に適した谷川との組み合わせを確保し（例えば植杉川と山乗川、鉄山川と山根川、黒田川、或いは田羽根川と古屋川、白根川など）、これをサンクチュアリ（保護・育成のための聖域）として集中的に保護していくことが最も妥当な保護対策であり、このことを早急に考慮しなければならない時期に来ていると考えられる。

## 参 考 文 献

- 1) 高橋 裕 (1998)「河川にもっと自由を」, 227-229, 山海堂
- 2) 広島市動物園協会編 (1988)「オオサンショウウオ調査記録集第1号」12-13
- 3) 岡山県文化財保護協会編 (1976), 「特別天然記念物緊急調査報告書(1)」, 6-26
- 4) 岡山県教育庁文化財課 (2000)「天然記念物オオサンショウウオ生息地生息環境等調査報告書」