

オオサンショウウオの生息に配慮した砂防事業

山本忠雄¹, 真継勝彦²

Tadao YAMAMOTO, Katsuhiko MATSUGI

1. はじめに

近年、河川事業においては生物環境に配慮した事業が多数実施されており、砂防事業においても、魚類等の生物に配慮した事例は多くある。しかし、自然界においては多様な生物が存在しており、この生息環境に対しても多様な対応を進めていく必要がある。

三重県名張市赤目町長坂地先を流れる滝川（一級河川宇陀川支川）は、流域が急峻で、溪岸侵食が起こりやすい蛇行した河川であり、溪床には不安定な砂礫が堆積している。このため、建設省木津川上流工事事務所において、河床の安定を図ることを目的に「水と緑豊かな砂防事業」として床固工群（赤目滝床固工群：L=2.1km）の整備計画が立案された。

しかしながら、砂防事業区間には、国の特別天然記念物であるオオサンショウウオ（両生類有尾目オオサンショウウオ科）が生息しており、学術的にも貴重な生き物であるため、その生態系の保全と調和のとれた河床及び床固工群の整備が必要であった。

本論文では、滝川における

- オオサンショウウオの生息状況
- 河床部整備及び床固工の配置、施設設計においてオオサンショウウオの生息環境に配慮したポイントと施設の内容。（モデルケース区間）
- 施設完成後の追跡調査結果

について紹介するとともに、従来の河川・砂防工学と生態学との接点について私見を述べるものである。

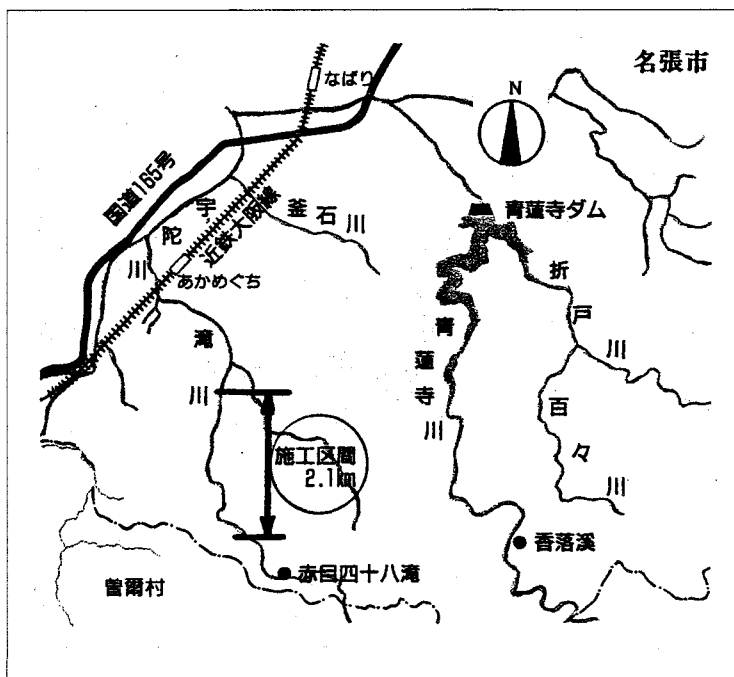


図-1 位置図

キーワード：砂防事業、オオサンショウウオ、生態系の保全工法

1. 日本技術開発株式会社 大阪支社水工部河川室 室長 （〒531-0072 大阪市北区豊崎5-6-10 商業ビル）
2. 日本技術開発株式会社 大阪支社水工部河川室 課長補佐 （〒531-0072 大阪市北区豊崎5-6-10 商業ビル）

2. オオサンショウウオの生息状況^{1) 3)}

オオサンショウウオが生息する分布域は、本州では岐阜以西、九州では大分県の一部となっており、全国の主な生息地は、岐阜県、三重県、京都府、奈良県、兵庫県、岡山県、鳥取県、島根県、広島県、山口県、大分県等があげられる。木津川上流工事事務所管内では、三重県名張市赤目町長坂地先を流れる滝川が、オオサンショウウオの生息地として知られ、昭和33年には赤目地区が名張市の条例によるオオサンショウウオ生息地の指定を受けている。

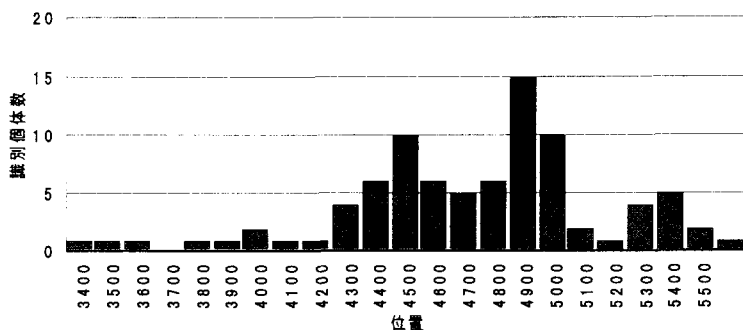
2. 1 滝川における生息状況

滝川においては、平成3年度～平成9年度の7年間（オオサンショウウオの活動期である4月～10月）にわたり、オオサンショウウオの生息実態の調査が実施されている。平成3年度～平成4年度は、オオサンショウウオの保全工法検討の基礎資料を得ることを目的に実施され、平成5年度以降は保全工法施工後の追跡調査を目的に実施されており、この間の調査結果は以下のとおりである。

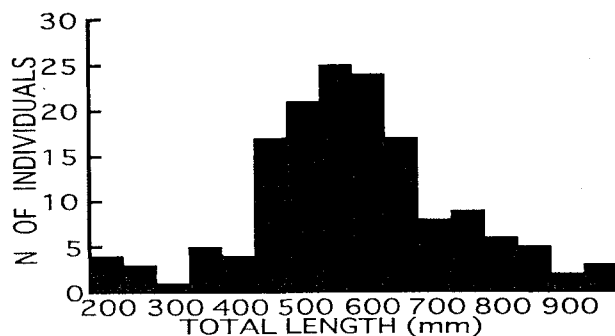
①生息状況

滝川で捕獲されたオオサンショウウオは、延べ232個体(再捕獲を含む)で、そのうち155個体が個体識別されており、その分布は宇陀川合流点から約1.7km地点上流のほぼ全域（L＝約4.3km）にわたって確認されている。生息密度は、単純計算（距離／個体数）すると、約30mに1個体が生存することになる。また、砂防事業区間では平成9年度までに86個体が個体識別され、図－2に示す分布をしている。

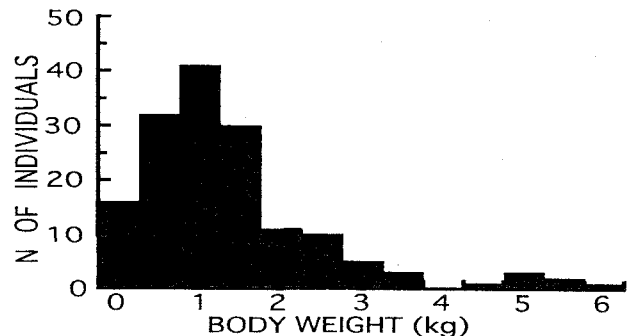
個体の全長は20.3cm～97.2cm（最頻値50.0～60.0cm）、体重は50g～6,200g（最頻値1,000～1,500g）となっている。（図－3、4参照）



図－2 オオサンショウウオの分布(砂防事業区間)



図－3 オオサンショウウオの全長の分布



図－4 オオサンショウウオの体重の分布

②活動状況

平成9年度までに再捕獲されたオオサンショウウオにおける最も移動距離が長いもので1674m、1日の移動距離では約16mが最も長く、移動距離の平均値は平成9年度までの調査で、最大移動距離が約610m、1日の移動距離で約2.3mとなっている。行動状況についてみると、19時～22時の間に多く発見されている。

3. オオサンショウウオの保全工法²⁾

特別天然記念物であるオオサンショウウオに配慮した事業の実施事例（例：岡山県内の中国横断自動車道建設事業、兵庫県内の河川改修事業等）は少なく、またオオサンショウウオの生息実態についてもあまり知られていないのが現状である。

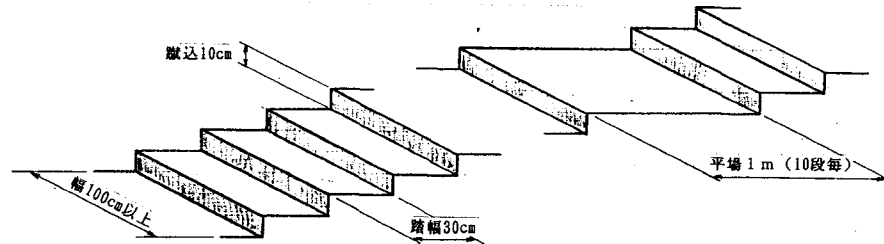
滝川における砂防事業では、オオサンショウウオの生息実態を調査するとともに、前述の既往事例を参考とし、さらに学識者による委員会からのオオサンショウウオの保全に係わる提言を受け、これに基づいた保全工法を用いて実施されている。以下においては、砂防事業区間のうちの平成7年度に完成したモデルケース区間におけるオオサンショウウオの保全工法について紹介する。

3.1 オオサンショウウオ保全工法の考え方

オオサンショウウオの保全に係わる学識者による委員会の提言は、以下のとおりである。

[床固工構造に対するオオサンショウウオ保全に係わる提言]

1. 魚道、オオサンショウウオ昇降路の配置
 - ・魚道、オオサンショウウオ昇降路は右岸の主流部に設けるものとし、オオサンショウウオ昇降路は魚道の左側に隔壁を設けて設置する。
2. オオサンショウウオ昇降路の構造等
 - ・オオサンショウウオ昇降路の基本構造は、昇降路は幅を100cm以上、縦断形状は蹴込10cm、踏幅30cmの階段状とし、10段毎に1mの平場を設ける。



- ・オオサンショウウオ昇降路の水深はオオサンショウウオの活動期において、概ね5cm確保する。
 - ・オオサンショウウオ昇降路の階段底面には面の粗い石を敷き詰め、所々に大石を配置して水裏を設ける。
3. 落差部の構造等
 - ・豊水期に於いてもオオサンショウウオが昇降できるように落差部に石積みを設ける。
 4. オオサンショウウオ保全に関する配慮
 - ・オオサンショウウオの昇降については、垂直壁下流の昇り口はオオサンショウウオを導けるように配慮する。
 - ・自然環境の保全として、床固工は出来るだけ石で覆うものとし、更に植樹の可能な岸边等には植樹を行い、水辺が樹木で覆われるようにして自然環境の保全に努める。

[滝川工事に対するオオサンショウウオ保全に係わる提言]

1. 全体配置
 - ・No.54地点の堰堤より上流については、できるだけ工事による生息環境の改変を避けることが望ましい。特に、赤目橋付近及び日之谷橋付近の改変は避けることが望ましい。
2. 河床部
 - ・瀬と淵とが維持されるよう配慮されたい。
 - ・オオサンショウウオの自由な移動を妨げないよう水量の少ない時期においても15cm以上の水深を確保できることが望ましい。
3. 護岸部
 - ・護岸は日陰、隠れ場所となるよう自然石を用いるのが望ましい。既製品のブロックを使用するならば、魚巢ブロック・ハルブロック等を適当に設け、日陰や隠れ家となる空間を創出されたい。
 - ・水温の上昇を抑えるため、護岸上に常緑広葉樹等を植樹して水面に日陰を設けられたい。特に人工産卵巣穴の周辺では日陰をつくることが重要である。
4. 床固工
 - ・オオサンショウウオ及び他の水生動物の昇降を妨げないよう昇降路を設けられたい。
 - ・昇降路を流れる流量がオオサンショウウオの移動に支障とならないよう工夫されたい
5. 人工産卵巣穴
 - ・直轄砂防事業区間をオオサンショウウオの増殖環境とするために、産卵のための巣穴を設けるよう配慮されたい。
 - ・構造については先例地を参考にして河岸横穴方式と河床部岩組方式を推薦する。
6. その他
 - ・施工にあたっては生息環境改変の程度を最小限にとどめられたい。
 - ・オオサンショウウオの巣穴の利用状況及び、水質等の生息環境について施設完成後の追跡調査を行い、今後の事業実施に反映されたい。

3.2 モデルケース区間における施工事例

直轄砂防事業区間のうち、渓岸侵食等により荒廃が著しく、河川が大きく蛇行し、護岸が施されていないために渓岸崩壊が生じやすい条件下にあるNo. 60～No. 70 (L=200m) をモデルケース区間として図-5に示す施設が平成元年度～平成7年度に施工されている。

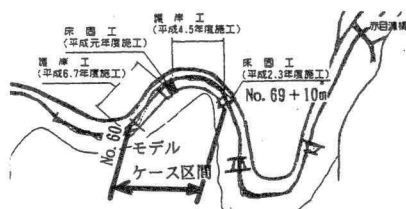


図-5 モデルケース区間

[主要施設]

床 固 工	2 基
帯 工	1 基
護 岸 工	180m
人口産卵巣穴	5 箇所

以下においては、モデルケース区間におけるオオサンショウウオの保全工法についてまとめた。

(1)床固工

床固工の落差部には、魚道とオオサンショウウオの移動の障害にならないように昇降路を設置している。昇降路はオオサンショウウオの体に合った形とし、階段式及びブスロープ式を設けている。底面には割石を植え込んだり、平らな部分を設けて、オオサンショウウオの移動中の休息ができるようにしている。



(2)護岸工

護岸工は、自然環境及び生態系の保全等を目的とし、自然石を用い、その特徴（自然らしさ、不定形等）を活かしたものとなっている。護岸の前面には所々に石を配置し、オオサンショウウオの隠れ場所、魚の避難場所等となる空間を確保している。

(3)河床部整備

河床部の整備は工事によるオオサンショウウオの生息環境の改変の程度を最小限にとどめ、低々水路、瀬と淵、植石と浮き石を設置することで、積極的な生息環境の回復を図っている。

①低々水路

オオサンショウウオの自由な移動を妨げないために、渇水時においても水深を維持（最低10cm程度）できるように、定規断面外に低々水路（幅1m程度）を設置している。

②瀬と淵

人工的ではあるが変化ある「瀬と淵」をつくり、河床の平坦化を避けるとともに、オオサンショウウオの餌となる水生生物（特に魚類）の生息の定着を図っている。

③植石と浮き石

河床に大小の岩石（植石）を配置し、流れに変化を持たせるとともに、オオサンショウウオの休憩場や洪水時の避難場所となるようにしている。また、植石以外に浮き石帯を設置している。



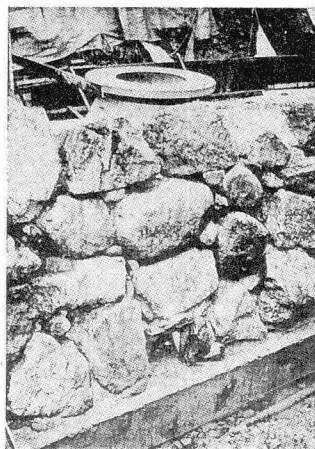
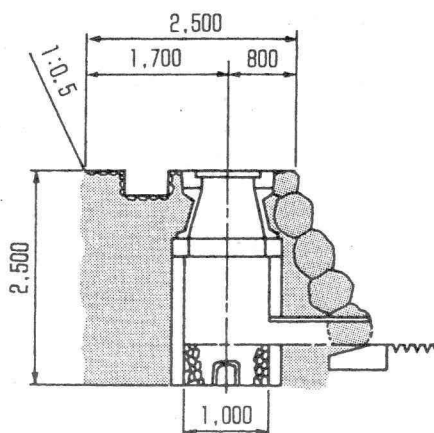
(4)人工産卵巣穴

人工産卵巣穴は、オオサンショウウオの増殖環境を創出するために、既往事例を参考とした河岸横穴方式と、滝川での生息環境を考慮した河床部岩組方式を採用している。

①河岸横穴方式

河岸横穴方式は、護岸下部に設けた横穴（U型溝）を出入り口とし、オオサンショウウオの巣穴（P Cボックス）を護岸の横に設置したものである。巣穴の内部には、砂利を敷き詰め、上流から導水することによって常時ウェットな状態を作っている。

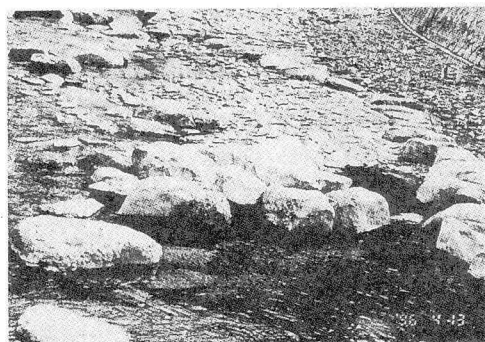
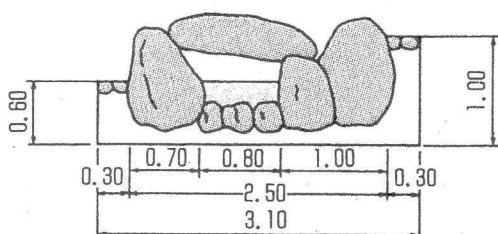
人工産卵巣穴(河岸横穴方式)



②河床部岩組方式

河床部岩組方式は、河床の瀬と淵の境を利用して、大きな石を組み合わせて空間を確保し、オオサンショウウオの巣穴を設けたものである。巣穴の高さは30cm程度で、底部には砂利を敷き詰めている。巣穴の広さは1m×1.5m程度を確保している。

人工産卵巣穴
(河床部岩組方式)



4. 追跡調査結果³⁾

モデルケース区間におけるオオサンショウウオの保全施設完成後の追跡調査（平成5年度～平成9年度）結果より、オオサンショウウオによる各施設の利用状況についてまとめた。

4.1 昇降路利用状況

モデルケース区間の上流端に設けられた昇降路の利用状況は、表－1に示すとおりである。利用個体数は年間あたり1～2個体程度しか確認はされていないが、昇降路がオオサンショウウオの通路として機能していると考えられる。

表－1 オオサンショウウオの昇降路利用状況

調査年度	昇降路遡上	昇降路降下
H5年度	2個体	1個体
H6年度	2個体	1個体
H7年度	—	1個体
H8年度	1個体	1個体
H9年度	—	1個体

4.2 その他の施設の利用状況

モデル区間における昇降路以外の施設でのオオサンショウウオの利用状況は以下のとおりである。

- ①繁殖期間中に、人工産卵巣穴（河岸横穴式）の中で1個体が確認された。（繁殖は未確認）
- ②昇降路の上流に設置させた人工の岩組の下（隠れ家となる）に潜んでいた。
- ③オオサンショウウオの餌となる魚類のために設置した魚巢護岸の中に潜んでいた。
- ④モデル区間の中央付近に位置する床固工下流のプール部（人工的な淵）の中で1個体が確認された。

5. まとめ

河川や溪流の環境整備において、そこに生息する多様な生物の生態環境の保全という観点で、必要不可欠な条件は①流量確保②水質確保③避難場所の確保④餌の確保⑤産卵場の確保等であると考えられる。

一方、砂防工事は、土砂移動の防災的なコントロールを行うもので、土砂流出のコントロール及び流路の固定と侵食防止をするものである。このため、砂防施設は一般的に強固なものになりがちであり、溪流の環境整備においては、生物の移動の阻害の防止、環境の多様性の消失の防止等が重要な課題と考えられる。

本論文は、国の特別天然記念物に指定されているオオサンショウウオが生息する溪流における生息地（繁殖地）の保護の一例として、上記の課題を踏まえたオオサンショウウオの保全工法について紹介をしてきた。

滝川は、オオサンショウウオにとって重要な生息区域であることは、そこに生息する個体数や生息密度等から明らかで、移動の阻害を防止する昇降路や新たな増殖環境となるような人工産卵巣穴等の保全工法は重要な施設である。追跡調査結果より、巣穴の繁殖利用にまでは至っていないが、昇降路の利用や隠れ家としての利用（魚巢護岸、人工岩組等）により、人工環境（保全工法）が、オオサンショウウオの新たな生息環境として受け入れられつつあると思われ、今後のオオサンショウウオの定着が期待されるところである。

また、護岸や河床等が整備された現在、オオサンショウウオの生息環境のさらなる改善のために日陰を創出（水温の上昇を抑える）することが重要であり、モデルケース区間においては、護岸天端部や河道部等に植生を導入することが必要であると考えられる。特に河道部への植生工の導入については、洪水時でも耐え得るものとする必要があり、現在、植生導入工法の検討を踏まえて、試験施工の実施中である。

本論文が、今後の河川や溪流の整備検討における生態学との接点の一助になればと考える。

最後に、滝川におけるオオサンショウウオに対する保全工法の事例は、オオサンショウウオの生息に配慮した砂防施設設置マニュアル（案）としてとりまとめられており、その内容は「調査」、「計画」、「施工」、「管理」の事業実施においての全般にわたるものである。今後、他所においてオオサンショウウオの生息に配慮すべき施設を検討するときは、滝川におけるこの事例が一例として参考になると思われる。

謝辞

本論文の作成にあたり、発表することを快諾して頂き、関係資料の提供を頂いた建設省木津川上流工事事務所の関係各位に感謝するとともに、深く御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 建設省木津川上流工事事務所：オオサンショウウオ関連資料とりまとめ業務 報告書 平成6年3月
- 2) 建設省木津川上流工事事務所：滝川におけるオオサンショウウオの生息に配慮した砂防施設設置マニュアル（案）
平成7年3月
- 3) 建設省木津川上流工事事務所：平成9年度 オオサンショウウオ生息実態調査業務 報告書 平成10年1月