

オオサンショウウオ保護池における調査で 得られた知見について

廣瀬 真由¹

¹独立行政法人水資源機構 川上ダム建設所 環境課 (〒518-0294三重県伊賀市阿保251番地)

川上ダム建設予定地を含む木津川流域には、オオサンショウウオが生息している。川上ダムの建設により、ダム堤体やダム貯水池ができることで、オオサンショウウオの生息環境が減少することから、オオサンショウウオの保全対策を行うこととしている。そこで、事業の一環として、オオサンショウウオ保護池を設置し、河川内工事に伴うオオサンショウウオの一時保護を行うとともに、保護したオオサンショウウオについて生態調査を行い、そこで得られた知見を活かして、実際の河川での現地調査や保全対策の検証を行ってきた。本報では、保護池における調査で得られたいくつかの知見について報告する。

キーワード オオサンショウウオ, 保護池, 生態調査, 保全対策

1. はじめに

川上ダムは、淀川水系木津川の支川である前深瀬川において、独立行政法人水資源機構が建設事業を進めている、洪水調節、流水の正常な機能の維持（既設ダムの堆砂除去のための代替補給を含む。）及び水道用水の確保を目的とした多目的ダムである（図-1）。

川上ダム建設予定地を含む木津川流域には、オオサン

ショウウオが生息している。オオサンショウウオは、日本固有かつ世界最大の両生類であり、その形態が約3,000万年前からほとんど変化していないことから、「生きた化石」とも呼ばれている¹⁾。1951年に国の天然記念物に指定され、翌1952年には特別天然記念物に指定されている。

川上ダムの建設により、ダム堤体やダム貯水池ができることで、オオサンショウウオの生息環境が減少するこ

場所	三重県伊賀市
ダム型式	重力式コンクリートダム
ダムの高さ	84m
集水面積	約54.7km ²
湛水面積	約1.04km ²

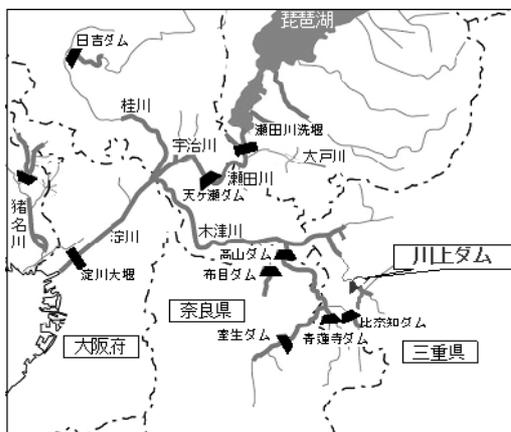


図-1 川上ダムの規模, 位置等

とから、オオサンショウウオの保全対策を行う必要がある。そこで、事業の一環として、オオサンショウウオ保護池（以下「保護池」という。）を設置し、河川内工事に伴うオオサンショウウオの一時保護を行うとともに、学識者の指導・助言を得ながら、保護したオオサンショウウオについて生態調査を行い、そこで得られた知見を活かして、実際の河川での現地調査や保全対策の検証を行ってきた。本報では、保護池における調査で得られたいくつかの知見について報告する。

なお、これら一連の調査等に当たっては、オオサンショウウオの捕獲等の現状変更が生じることから、文化財保護法第125条第1項の規定に基づき、文化庁長官の許可を得ている。

2. 保護池の概要

保護池は、第1保護池と第2保護池の2つの施設で構成している（図-2）。1998年3月に、オオサンショウウオの現地調査方法に関する調査（後述する「マイクロチップの挿入による個体識別」や「オオサンショウウオの行動観察」）を行うことを主な目的として、自然河川を模した第1保護池を設置した。その後、2000年3月に、保全対策に関する調査（後述する「人工巣穴における繁殖状況の確認」や「遡上路的設置条件」）を行うための区画を持つ第2保護池を設置した。保護池の設置場所は、所要の面積が確保でき、河川水を引いてくることができる土地として、将来的に川上ダムのダム貯水池となる区域内で取得した農地の跡地とした。

3. 保護池における調査内容及び得られた知見

(1) マイクロチップの挿入による個体識別

1996年度から、川上ダムの建設予定地周辺において、オオサンショウウオの生息確認調査を行っているが、調査には個体識別が必要となる。調査を開始した当初は、捕獲したオオサンショウウオの写真撮影を現地で行い、全長や体重を測定したうえで、これらの撮影写真や測定結果を持ち帰り、過去の写真（体の斑紋等の状況）や全長・体重の記録と照らし合わせながら、新規捕獲または再捕獲であるかの個体識別をしなければならなかった。その後、確認されたオオサンショウウオが増えるにつれて、個体識別に多くの時間を要することが問題になっていた。

そこで、当時広島市安佐動物公園で行われていた、それぞれ固有の番号を持つマイクロチップをオオサンショウウオに挿入する方法を、川上ダムにおけるオオサンシ

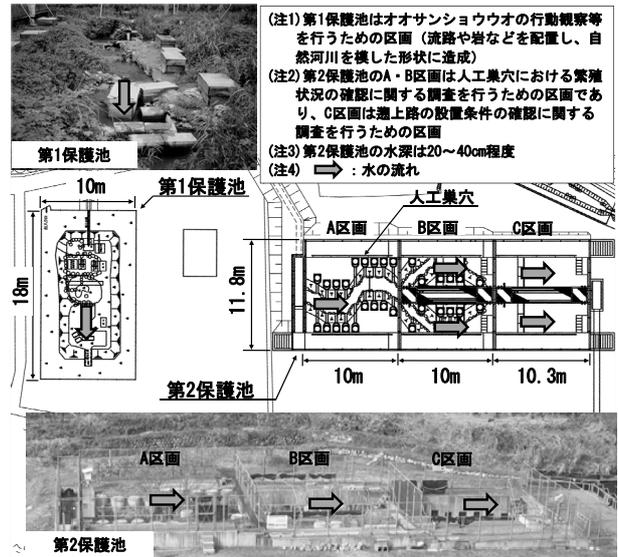
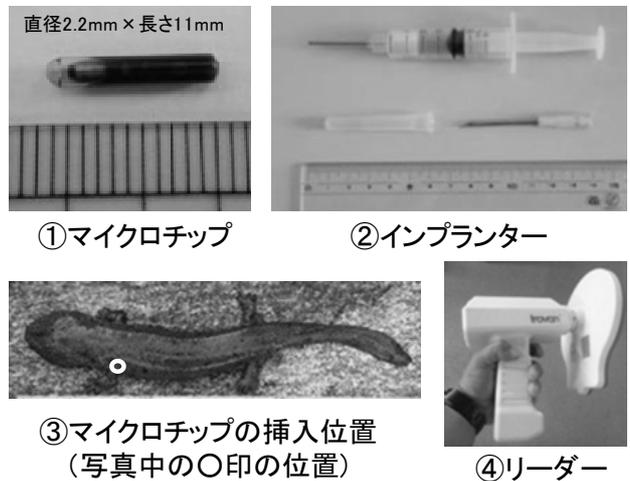


図-2 保護池の概要



(注1) ①のマイクロチップを②のインplanター（専用の注射器）を用いて、オオサンショウウオの肩の皮下(③)に挿入する。挿入後、④のリーダーをオオサンショウウオにかざすことにより、マイクロチップが持つ固有の番号を瞬時に読み取ることができる。
 (注2) 1998年7月に川上ダムで行った調査では右肩の皮下に挿入していたが、1999年6月以降の調査では左肩の皮下に挿入している。（2012年3月に策定された三重県と奈良県の保護管理指針（参考文献1）でも左肩の皮下に挿入することが定められている。）

図-3 マイクロチップ等

ョウウオの生息確認調査にも適用することが可能であることを確認することとした。1998年7月に、専用のインplanター（専用の注射器）を用いて肩の皮下にマイクロチップを挿入し、オオサンショウウオに影響が生じないかを観察する調査を行った（図-3）。

マイクロチップを挿入後、1週間程度オオサンショウウオの状態を観察したが、特段の異常は認められなかったため、現地調査への適用が可能であると判断した。

マイクロチップの採用により、捕獲したオオサンショウウオが新規捕獲または再捕獲であるかの個体識別を現地で正確かつ速やか（数秒程度）に行うことができるようになり、大幅に作業が効率化した。なお、2012年3月

に策定された三重県と奈良県のオオサンショウウオ保護管理指針¹⁾においても、個体の情報を確実に記録するため、新規確認個体には肩付近にマイクロチップを挿入することが定められている。

(2) オオサンショウウオの行動観察

オオサンショウウオの生息確認調査を行うにあたっては、限られた時間と予算の中で、どのようにすればオオサンショウウオが実際の河川で効率的に確認できるかが大きなポイントとなる。そのための方法の一つとして、オオサンショウウオの行動が活発な時期・時間帯を把握し、その時期・時間帯に調査を実施することが有効と考えられた。

そこで、保護池の中でオオサンショウウオの常時観察が可能とする設備を整えた1999年3月から2000年6月の間にかけて、オオサンショウウオの行動を暗視カメラで観察する調査を行った。調査はカメラで24時間連続して第1保護池内を撮影・確認し、オオサンショウウオの行動確認時間（動いていることが確認できた時間）を記録する方法により行った。

図-4に1999年4月から2000年5月までのオオサンショウウオの行動確認時間とその時の水温を示す。図の棒グラフは各観察日におけるオオサンショウウオの1個体当たりの行動確認時間（平均）を示している。これによれば、オオサンショウウオの行動は毎月確認されたものの、水温が10度を下回る冬季（図の陰影部分）は他の期間と比べて行動確認時間が著しく低減することが分かった²⁾。

次に、オオサンショウウオの繁殖期を含む1999年9月から10月までのオオサンショウウオの時間帯別行動確認時間を図-5に示す。図の棒グラフは各時間帯におけるオオサンショウウオの1日・1個体当たりの行動確認時間（平均）を示している。これによれば、行動の大部分は夜間（図のハッチ部分）であることが分かり、オオサンショウウオが夜行性であることが改めて確認された²⁾。

オオサンショウウオの行動が活発な時期・時間帯が実証的に把握できたことを踏まえて、以後の現地調査は春季から秋季までの夜間を中心として行うこととした。

(3) 人工巣穴における繁殖状況の確認

オオサンショウウオは川岸にあり水が入る横穴（以下「巣穴」という。）で産卵や孵化といった繁殖活動を行う³⁾。ダム堤体やダム貯水池となる区域に生息しているオオサンショウウオの保全対策としてオオサンショウウオを他の場所に移転する場合、移転先のオオサンショウウオの生息密度が増加するため巣穴が不足することが考えられる。このため、不足する巣穴を補う措置として、人工の巣穴（以下「人工巣穴」という。）を設置することが考えられたが、実際の河川に設置する前に人工巣穴の有効性を確認しておく必要があった。

そこで、保護池において、人工巣穴で実際に繁殖活動

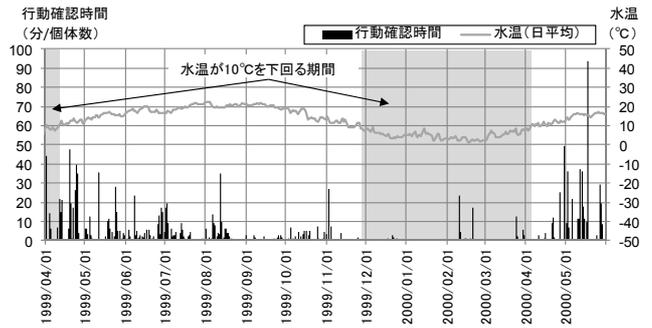


図-4 オオサンショウウオの行動確認時間

(注1) 1999年4月～2000年5月のデータを用いて作成した。なお、この期間の個体数は次のとおりである。
 1999年 4月 1日～1999年 6月16日 4個体、1999年6月17日～1999年 7月20日 3個体、
 1999年 7月21日～1999年 7月28日 0個体、1999年7月29日～1999年 8月 2日 1個体、
 1999年 8月 3日～1999年 9月 2日 2個体、1999年9月 3日～1999年10月24日 3個体、
 1999年10月25日～2000年 5月31日 2個体

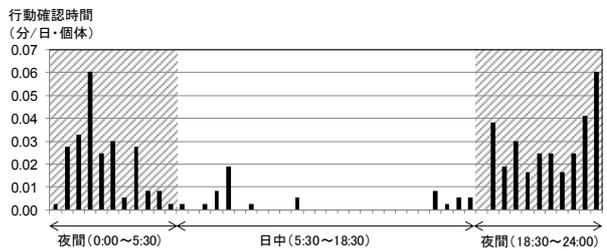


図-5 オオサンショウウオの時間帯別行動確認時間

(注1) 1999年9月～10月のデータを用いて作成した。なお、この期間の個体数は次のとおりである。
 1999年 9月 1日～1999年 9月 2日 2個体、1999年9月 3日～1999年10月24日 3個体、
 1999年10月25日～1999年10月31日 2個体
 (注2) 横軸の目盛間隔は30分である。
 (注3) 1999年9月1日の三重県津市の日出時間(5:25)・日入時間(18:22)を基に、5:30～18:30を日中、0:00～5:30・18:30～24:00を夜間とした。

（産卵及び孵化）が行われるかを確認することとし、2000年3月に第2保護池を設置する際に、当時、他の地域で繁殖実績が報告⁴⁾されていたコンクリート製マンホール型巣穴（図-6）を第2保護池のA区画とB区画に設置し、その後、2010年まで人工巣穴において繁殖活動が行われるかを確認する調査を実施した。その結果、2002年、2003年、2004年、2006年及び2009年に、人工巣穴においてオオサンショウウオの繁殖活動が行われていることを確認した（図-7）。

保護池内の人工巣穴という条件下で繁殖したオオサンショウウオが、果たして通常の飼育条件下で繁殖したものと同じように成長するのかどうかを確かめるため、全長の変化を追跡することとした。その結果を図-8に示す。個体差はあるものの、孵化から3年経過後に全長が概ね20cm以上に、5年経過後に全長が概ね30cm以上になっていることが確認された。これは、飼育下における他の事例⁵⁾と概ね同等以上の全長となっている。

これらの知見（繁殖に成功した人工巣穴の内部形状等）を基に、実際の河川において、現地での施工性も考慮した簡易的な人工巣穴を考案・試験設置したところ、オオサンショウウオが産卵に利用していることを確認できた（図-9）⁶⁾。

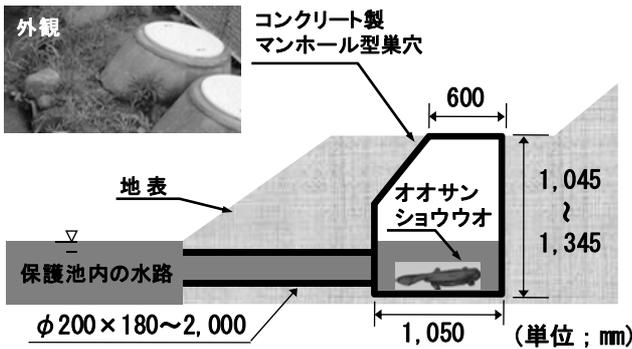


図-6 保護池の人工巣穴の概要

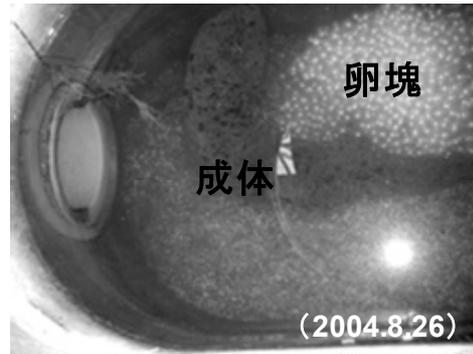


図-7 保護池の人工巣穴における産卵状況

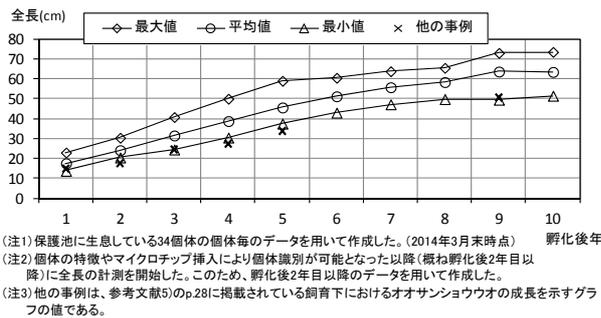


図-8 保護池のオオサンショウウオの全長の経年変化

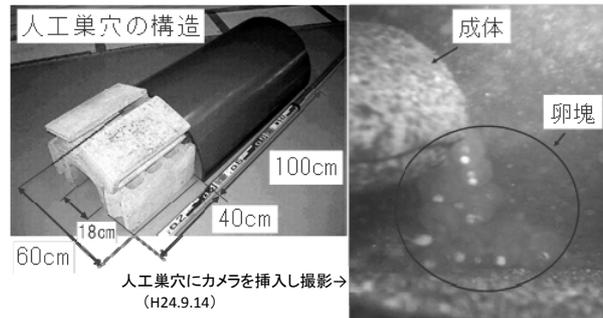


図-9 河川に試験的に設置した人工巣穴における産卵状況

保護池において得られた知見と、その知見を踏まえた現地での試験結果により、人工巣穴の有効性が確認できたことから、川上ダムにおけるオオサンショウウオの保全対策の一つとして、人工巣穴の設置を位置付けることとした。

(4) 遡上路の設置条件

オオサンショウウオは繁殖期に入ると雄による産卵場所の探索行動が始まる。多くの場合は河川の上流に遡上するといわれているが⁷⁾、行く手に遡上困難な横断構造物があると、そこから川を遡上できずにいる個体の姿が見られることもある³⁾。このような横断構造物は、繁殖の機会を減らすとともに出水により下流に流された個体が上流に戻ることを阻害することにもなる。そのため、遡上困難な横断構造物に遡上路を設置することにより、上下流の往来が可能となって生息環境が拡大するとともに、生息環境の連続性も確保されることが期待できる。もちろん、実際の河川に遡上路を設置する前に、その有効性や遡上に適した設置条件を確認しておく必要がある。

そこで、保護池において、遡上に適した構造・設置条件を確認するための試験を行うこととし、オオサンショウウオの繁殖期を含む2007年6月から10月にかけて、第2保護池のC区画において、①斜路構造と階段構造、②遡上路に側壁が有る場合と無い場合、③遡上路に水が流れている場合と流れていない場合をそれぞれ組み合わせ、

オオサンショウウオがどのような構造を好むかを確認するために、遡上に利用する回数を確認した(図-10)。その結果、①階段構造よりも斜路構造、②遡上路に側壁が無い場合よりも有る場合、③遡上路に水が流れていない場合よりも流れている場合の方がオオサンショウウオが遡上に利用する回数が多いということを確認した⁸⁾。

これらの知見を基に、実際の河川(井堰)において、側壁を付けた斜路構造の遡上路を、流水が流れるように工夫して試験設置し、その効果を確認してみたところ、オオサンショウウオが遡上路を利用することが確認できた。また、周辺を石で被覆するなどの改善を行った階段構造の遡上路を他の井堰に試験設置したところ、そこにおいても、オオサンショウウオが遡上路を利用することが確認できている(図-11)⁹⁾。

オオサンショウウオの生息確認調査結果を利用して、河川(井堰)に遡上路を試験設置した前後のオオサンショウウオの遡上個体数を比較したところ、遡上路設置前の年当たり個体数は0.3個体/年~0.8個体/年であるのに対し、遡上路設置後の年当たり遡上個体数は5.5個体/年~9.6個体/年まで増加していることが確認できた(図-12)⁹⁾。

保護池において得られた知見と、その知見を踏まえた現地での試験結果により、遡上路の有効性が確認できたことから、川上ダムにおけるオオサンショウウオの保全対策の一つとして、遡上路の設置を位置付けることとした。

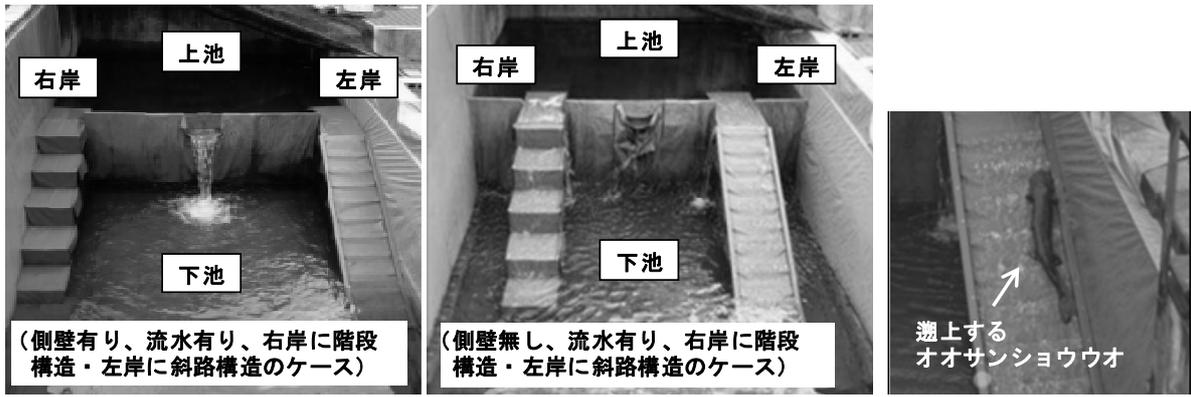


図-10 保護池における遡上路的設置条件の調査状況

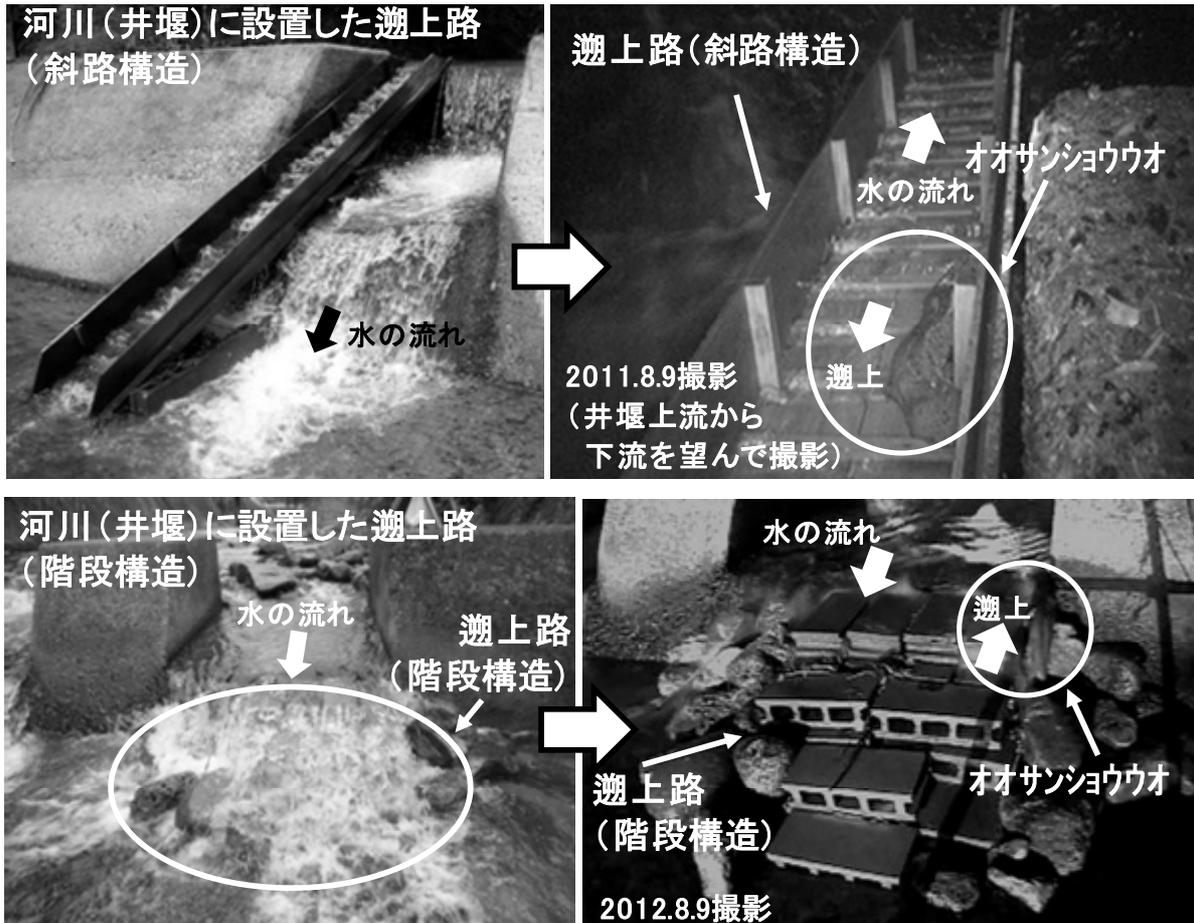


図-11 河川に試験的に設置した遡上路で確認された利用状況

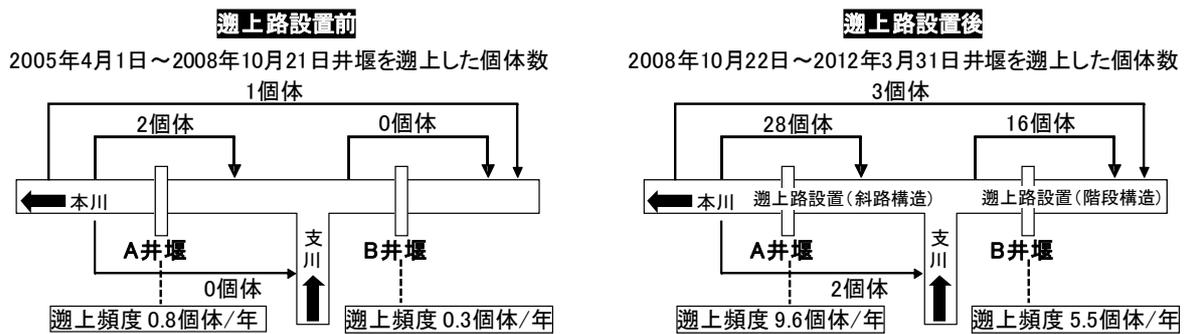


図-12 遡上路設置前後のオオサンショウウオの遡上個体数の比較

表-1 保護池における調査で得られた知見とその活用

項目	調査で得られた知見	知見の活用
マイクロチップの挿入による個体識別	マイクロチップの挿入によるオオサンショウウオへの異常は認められない。	現地調査の際の個体識別を現地で正確かつ速やかに実施できるようになった（現地調査に活用）。
オオサンショウウオの行動観察	オオサンショウウオの行動が活発な時期・時間帯（春季から秋季までの夜間）を把握できた。	行動が活発な時期・時間帯に絞って現地調査を行うこととした（現地調査に活用）。
人工巣穴における繁殖状況の確認	人工巣穴の有効性が確認できた。 ・保護池の人工巣穴においてオオサンショウウオの産卵・孵化が行われていることを確認 ・保護池の人工巣穴の内部形状等を基に、施工性も考慮した簡易的な人工巣穴を考案し、実際の河川に試験設置したところ、産卵が行われていることを確認	川上ダムにおけるオオサンショウウオの保全対策の一つとして、人工巣穴の設置を位置づけた（保全対策に活用）。
遡上路的設置条件	遡上路的有効性が確認できた。 ・保護池で遡上に適した構造・設置条件を確認 ・保護池で確認した構造・設置条件を基に、実際の河川に遡上路的を試験設置したところ、オオサンショウウオの遡上に利用されていることを確認	川上ダムにおけるオオサンショウウオの保全対策の一つとして、遡上路的の設置を位置づけた（保全対策に活用）。

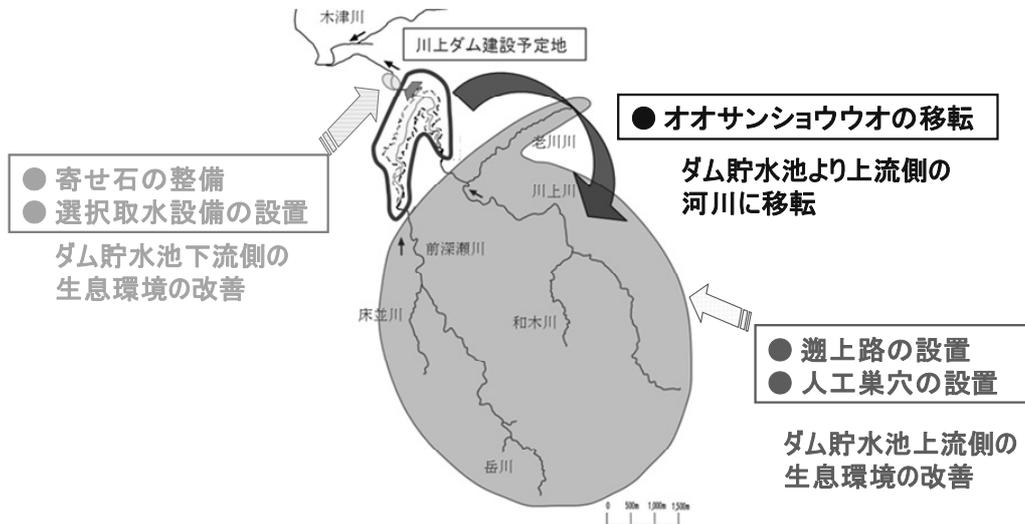


図-13 川上ダムにおけるオオサンショウウオ保全対策の基本方針

4. おわりに

保護池におけるこれまでの調査により、オオサンショウウオの現地調査方法や保全対策に関する知見を得ることができた。調査で得られた知見とその活用を改めて整理すると表-1のようになる。

今後は、ダム堤体やダム貯水池となる区域に生息するオオサンショウウオのダム貯水池上流側への移転や、移転先における生息環境の改善（遡上路的や人工巣穴の設置）などから構成する保全対策の基本方針（図-13）に従って、具体的な保全対策を進め、モニタリングを行うこととしている。

謝辞：保護池における調査等を行うにあたり、長期にわたってご指導・ご助言をいただいていた川上ダムオオサンショウウオ保全対策検討会の委員をはじめとする学識者の皆様にこの場を借りてお礼を申し上げます。

参考文献

- 1)三重県教育委員会、奈良県教育委員会：特別天然記念物オオサンショウウオ保護管理指針 2012、2012.3
- 2)古畑勝政、松本潤：川上ダムにおけるオオサンショウウオの保全に関する取り組みについて-保護池における暗視カメラを用いた行動観察-、平成 13 年度(第 4 回)関西ブロック技術研究発表会資料集、pp75-82、2001.9
- 3)内山りゅう、前田憲男、沼田研児、関慎太郎：決定版日本の両生爬虫類、平凡社、2002.9
- 4)栃本武良：兵庫県市川水系におけるオオサンショウウオの生態 X 繁殖生態について (4)人工巣穴設置による産卵場所復活の試み、動物園水族館雑誌 37(1)、pp13-17、1995.11
- 5)広島市安佐動物公園：オオサンショウウオの解剖・症例・手技、財団法人広島市動植物園・公園協会、2012.3
- 6)久納誠、加藤正典：オオサンショウウオ生息環境保全策の現地試験、応用生態工学会第 17 回研究発表会講演集、pp269-272、2013.9
- 7)松井正文：これからの両棲類学、裳華房、2005.8
- 8)磯野正典、大村朋広、古賀勝之：川上ダムのオオサンショウウオ道遡上試験について、平成 20 年度(第 42 回)水資源機構技術研究発表会資料集、pp259-266、2008.11