

長岡東山地区における アズマヒキガエルの産卵行動と谷止工の影響 その2

中野 雅子*

1. はじめに

アズマヒキガエルは、普段は林床に生息するが、春の繁殖期には自分が生まれた池まで移動し、繁殖を行なうことが知られている。普段の生息地の林から、繁殖池に辿り着くまでの経路は、オタマジャクシが変態して子ガエルとなり池から分散していくときに覚えるといわれている。そして、池に集まって繁殖活動が終わると、再び元の林に戻っていく。

アズマヒキガエルが生息するためには、普段生息する林と繁殖するための池、そして両者をつなぐ移動経路が確保されていることが必要である。

新潟県長岡市の東山山麓に位置する「東山ファミリーランド自然観察林」内の「瞑想の池」(以下、池とする)には、毎春多数のアズマヒキガエル(以下、カエルとする)が繁殖にやってくる。この池にやってくるカエルのなかには、池に繋がる沢を移動経路としているものがある。

この沢では、1999年から2003年の5カ年にわたって、9基の谷止工と流路工が施工された(図1)。これらの工事が沢を移動経路とするカエルに与える影響を把握するため、2000年から2006年の7カ年にわたって、繁殖期の移動状況を調査した。

2. アズマヒキガエルについて

アズマヒキガエルは、体長10cm前後の大型のカエルである。動きは緩慢で、跳ねることはほとんどなく、のそのそと歩いて移動する。アマガエルなどにみられる指先の吸盤は発達しておらず、物に張り付くことはできない。

普段は林床に生息し、個体ごとに決まった行動範囲を持つといわれている。昼間は物陰で休息し、夜間に餌となる地表の小動物を求めて歩き回る。

春の繁殖期になると、自分の生まれた池に移動して繁殖に参加し、繁殖が終わると、行きと同じ経路を辿って普段の生息地に帰るといわれている。普段の生息地から池への道筋は、変態を終えて池から分散していくときに通った道筋であるとされている。

池で生まれたおたまじゃくしは、その年の夏までに変態し、体長7~9mm程度の子ガエルとなって、周囲に分散していく。対象地域では、子ガエルが分散するのは6月中旬頃である。雄では2歳~3歳、雌では3歳~4歳になると、性成熟し繁殖に参加するといわれているが、地域によっても個体によっても異なる。また、雄は毎年繁殖に参加するものが多いが、雌は数年に1回の繁殖であることが多い。アズマヒキガエルの寿命は野生では平均10年前後といわれているが、飼育下では30年以上生存した例も報告されている。

* (株) エコロジーサイエンス

3. 調査方法

調査は、2000年～2006年の繁殖期に行なった。いずれの年も、繁殖期前の4月中旬から開始し、繁殖期が終わり池にカエルが見られなくなるまで（概ね5月上旬まで）の期間実施した。原則として毎日、夜8時～10時の間に、自然観察林内の沢の下流端（図1の0m地点）から、池周辺までを歩き、沢や池で確認されたカエルの位置を記録し、個体数を数えた。また、沢でみられたカエルに適宜、個体識別のためのマーキングを施し、後日再確認することによって移動状況を把握した。



写真1 マーキングが施されたカエル

マーキング方法は、1 cm角に切り取った反射テープに識別番号を書き、これをカエルの頭部に瞬間接着剤で貼り付けた。このテープは数日の後に脱皮とともに脱落し、行動にも影響を与えていない。

マーキング方法は、1 cm角に切り取った反射テープに識別番号を書き、これをカエルの頭部に瞬間接着剤で貼り付けた。このテープは数日の後に脱皮とともに脱落し、行動にも影響を与えていない。

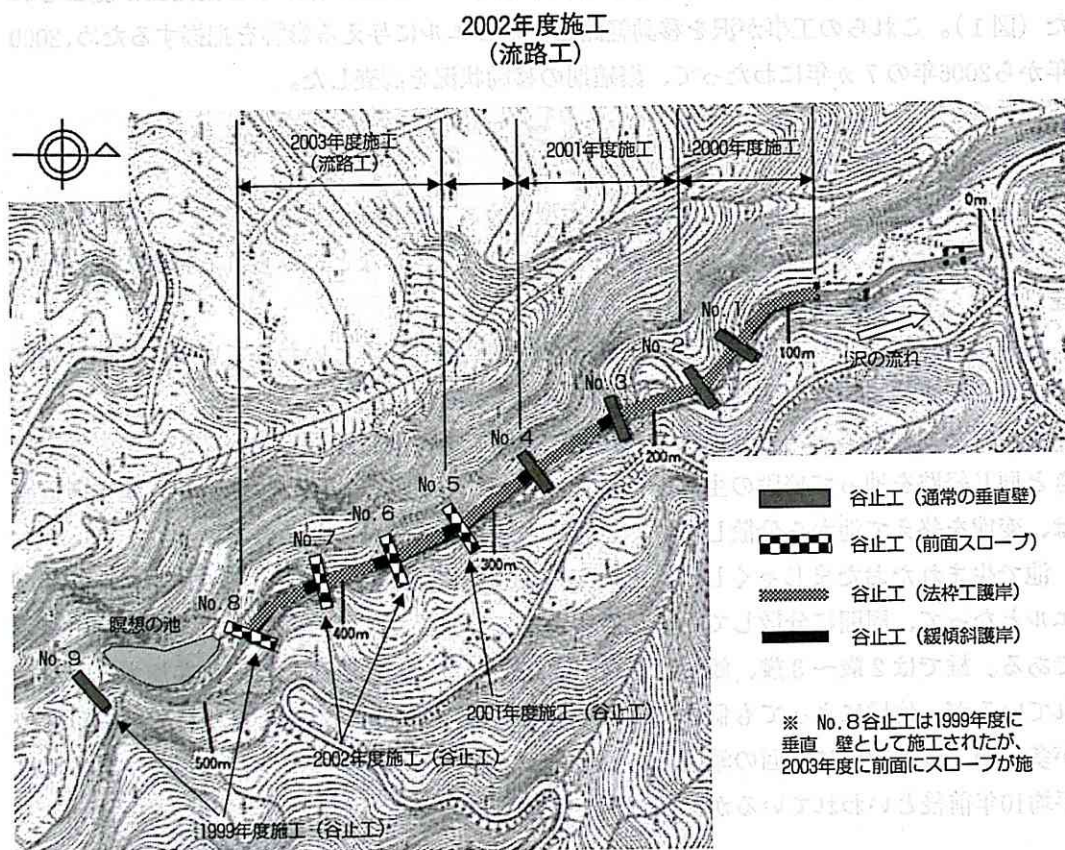


図1 調査地の状況

4. 工事の経過

調査地で行なわれた谷止工と流路工の工事は、2期に分けられる。その概要を表1に整理した。

第1期の工事では、1999年度に池の近傍でNo.8とNo.9の谷止工が建設された。これらは高さ2mの通常の谷止工で、コンクリートの垂直壁である。第2期の工事では、2000年度から2003年度にかけて、下流から順次No.1～No.7の7基の谷止工と、その間に流路工が建設された(図1)。

第2期工事では、工事区間がカエルの移動に利用されていることを知った当時の新潟県長岡林業事務所(現、新潟県長岡地域振興局農林振興部)が、カエルの移動に配慮して計画の変更を行った。当初計画での谷止工はコンクリートの垂直壁であったが、多くのカエルの移動経路に位置するNo.5～No.8の谷止工については、前面を粗石付きのスロープ状とし、カエルが谷止工をそのまま上がれるような構造とした(写真2、3。なお、No.8谷止工は1999年に垂直壁として完成していたが、改修し前面にスロープを施した)。

また、これらの谷止工の間の流路工では、間伐材を用いた法枠護岸工(傾斜約60°)が施されることになっていた(写真4)。しかし、カエルが護岸をのぼることを考慮すると、護岸天端の横丸太が「カエル返し」となり、這い上がることが困難となることが予想された(写真5)。このため、谷止工の直上流の区間については、傾斜30°程度の粗石付きの緩傾斜護岸とした(写真3)。

表1 調査地で行なわれた工事

工事の経過	工事の内容	構造物の形状
第1期工事(1999年度)	・No.8、No.9谷止工	・高さ2mの垂直壁
第2期工事 (2000年～2003年度)	・No.1～No.7谷止工 ・流路工 ・No.8谷止工の改修	・No.1～No.4谷止工は高さ2mの垂直壁 ・No.5～No.8谷止工は高さ2mのスロープ状 ・流路工の通常部は間伐材を用いた法枠護岸(傾斜約60°) ・流路工の谷止工直上流は粗石付きの緩傾斜護岸(傾斜約30°)



写真2 No.5~8 谷止工は、前面を粗石付の
スロープにした。

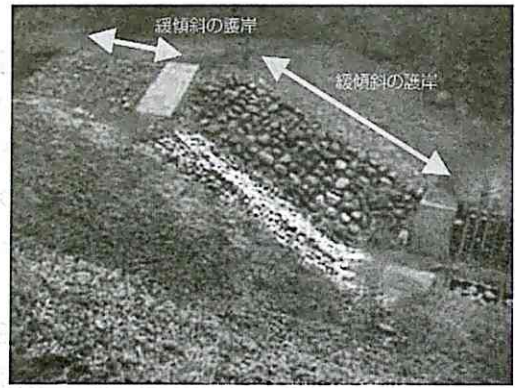


写真3 谷止工付近の岸も粗石付きの傾斜の
護岸とした。



写真4 間伐材による法枠工護岸の流路工区間。
当初計画では、垂直の谷止工の間に隙間なくこの
護岸が施されることになっていた。

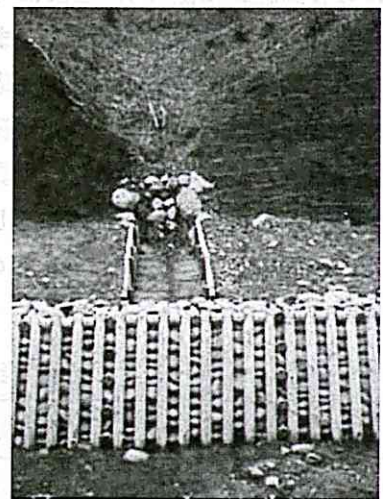


写真5 法枠工護岸
間伐材護岸では、護岸の
天端の横丸太が「かえる
返し」となり這い上がる
ことが困難と思われる。

5. 調査結果

① 工事の経過と確認されたカエルの数の変化

各年の繁殖期で最も多くカエルが見られた日の確認数（ピーク時の確認数）を図2に示す。この確認数は、瞑想の池を含む調査地全体での数である。

ピーク時の確認数を比較すると、第1期工事終了後の2000年と工事完成後の2005年で多く、200匹前後であった。他の年では概ね100~150匹となっている。

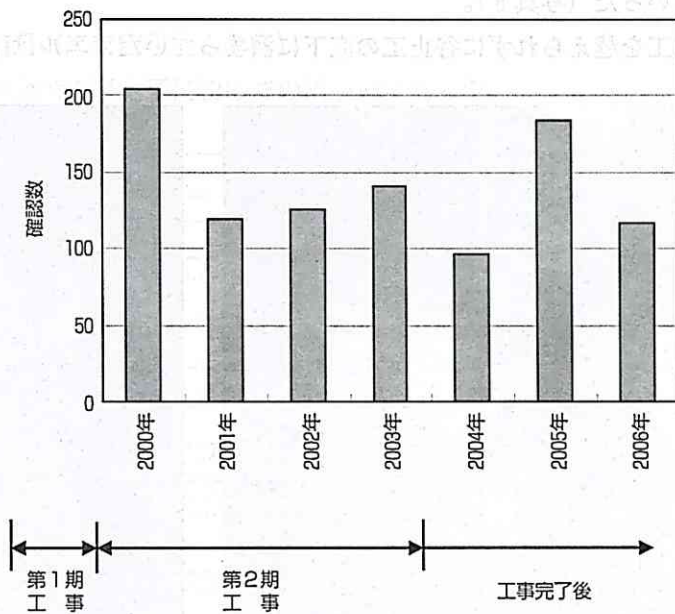


図2 最もカエルが多く見られた日の確認数

② 工事の経過とカエルの移動状況の変化

2000年の移動状況（第1期工事終了後）

第1期工事が行なわれた翌年、2000年の繁殖期の移動状況を図3に示す。図3は再確認できたカエルの確認日と位置を表している（後出の図4～6も同様）。この年にマーキングした71匹のうち、再確認して移動状況が把握できたものは14匹であった。

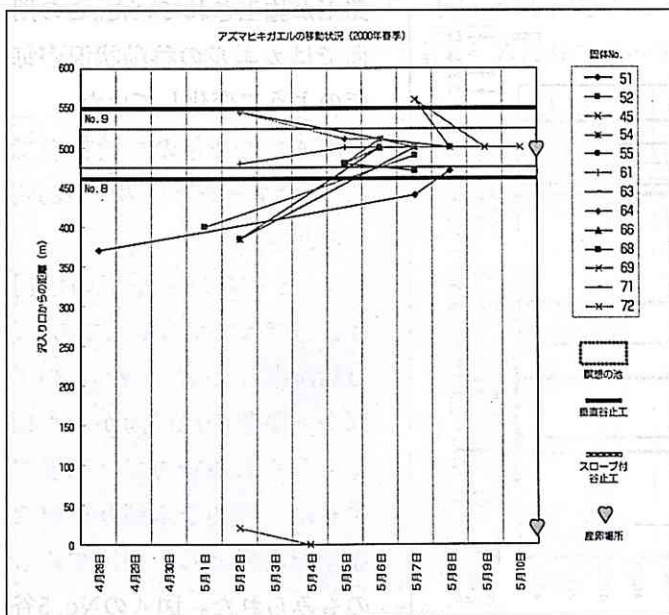


図3 2000年のヒキガエル移動状況

この年にマーキングした71匹のうち、再確認して移動状況が把握できたものは14匹であった。

沢の入り口から350m地点よりも上流で確認された個体は、理想の池に向かっていている。これらのうち、No.8谷止工の下流で確認された個体は、後日、谷止工の上流で確認されている。また、No.9谷止工の上流で確認された個体は、後日、谷止工の下流で確認されている。

谷止工付近のカエルの様子を観察すると、沢をのぼってきて谷止工のところまで来た

カエルは、脇の草の生えた斜面を這い上がり、谷止工の袖を迂回して、斜面を下り、再び沢に入っていた（写真6）。

なお、谷止工を越えられずに谷止工の直下に溜まっていたカエルは確認されなかった。



写真6 No.8谷止工。
谷止工付近の土の斜面を利用してカエルが迂回していた。



写真7 移動するカエル。
谷止工前面脇の斜面を移動中。

2002年の移動状況（第2期工事中）

2001年から2003年の繁殖期は、第2期工事期間中であり、下流から順次、谷止工と

路工が施工されていた。この期間ではカエルの移動状況が毎年のように変化していた。

図4は2002年の移動状況である（全マーキング個体数28匹中の20匹）。

No.5～No.8谷止工の区間は、当時はまだ未施工であり、自然河岸となっていた。この区間から瞑想の池に向かった個体もみられる一方で、工事で生じた一時的な水溜りを新たな産卵場所として利用するものもみられた。図4のNo.5谷止工の直上流で数日間確認さ

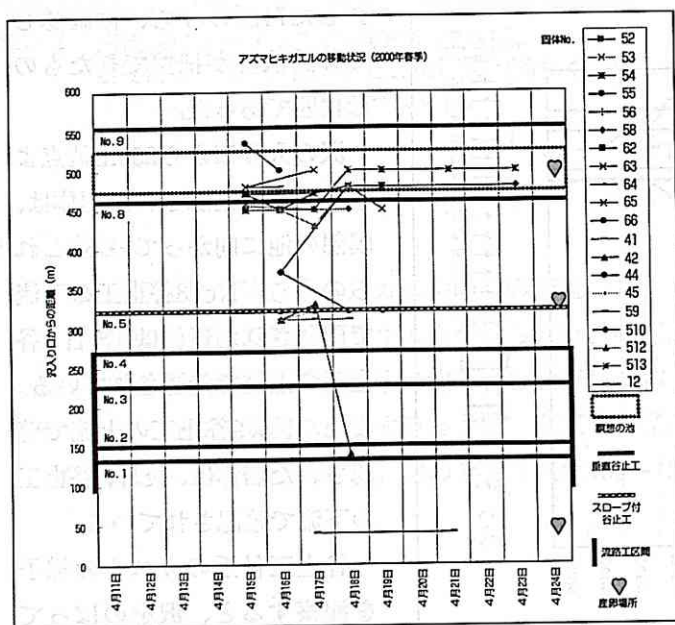


図4 2002年のヒキガエル移動状況

れた個体は、ここで産卵行動を行なったものである。

2004年の移動状況（工事完了後1年目）

2004年の繁殖期は工事完了後初めての繁殖期であった。

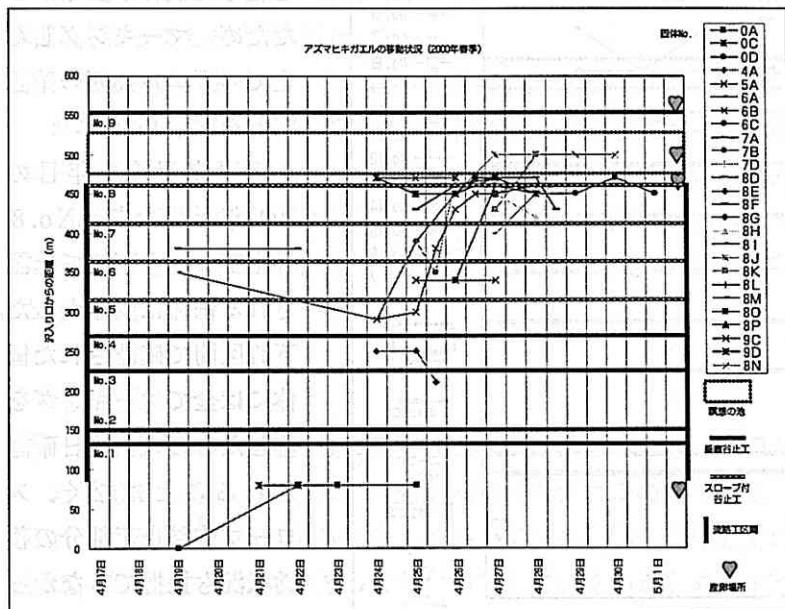


図5 2004年のヒキガエル移動状況

この年の繁殖期の移動状況を図5に示す（全マーキング個体数31匹中26匹）。

No.5～No.8谷止工は、カエルの移動に配慮したスロープ式谷止工であるが、この区間を越えて瞑想の池に到達しているのが確認された。この中には、一晩のうちに、3基のスロープ式谷止工を上るものもあった。

実際にスロープ式谷止工の部分のカエルの様子を観察すると、多くのカエルは、流水の抵抗が弱い岸よりの部分をのぼっていた（写真8、9）。流心部を上ろうとするカエルは、スロープから転がり落ちるものが多く、結局は岸よりの部分を上っていた。

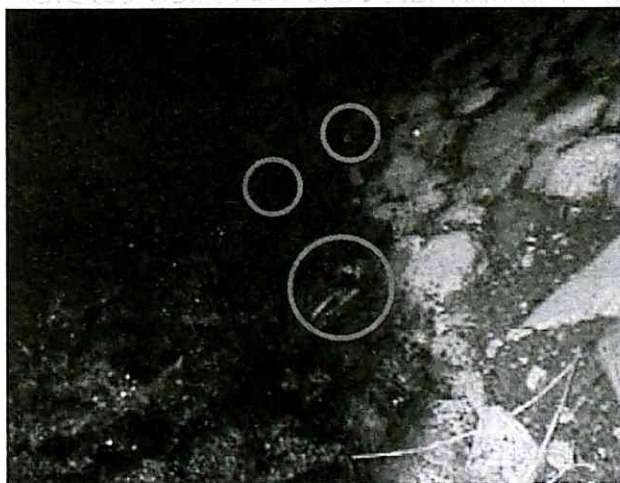


写真8 谷止工のスロープを登るカエル達。スロープの岸よりを利用することが多い。



写真9 スロープを登るカエル

2006年の移動状況（工事完了後3年目）

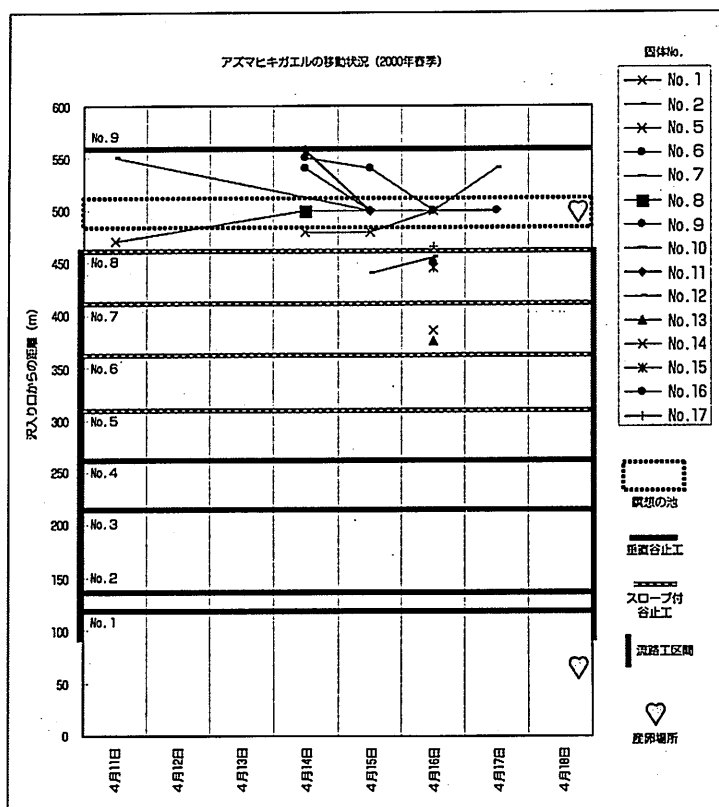


図6 2006年のヒキガエル移動状況

2006年の移動状況を図6に示す。

この年は、マーキングを施した個体が少なかったため、マーキングした全てのカエル15匹の確認状況を図示した。

工事完了後1年目の2004年と異なり、No.8谷止工よりも下流で確認される個体は少なかった。下流区間で確認された個体には全てマーキングを施したものの、後日確認されることはなく、スロープ式谷止工部分の移動状況も把握できなかった。

多くのカエルは、No.8谷止工よりも上流の、池の

近傍で初見された。

なお、工事完了後2年目の2005年の移動状況も同様で、No.8谷止工から下流で確認される個体は少なく、スロープ式谷止工部分の移動状況が把握できたのは1匹だけであった。

6. 考察 繁殖期のカエルの行動に与える工事の影響

繁殖期のカエルの行動と工事との関係について、これまでの調査で得られた知見を整理する。

- ① 垂直な谷止工が施工されても、適当な斜面があれば迂回して移動することが可能である。

これは2000年の繁殖期の移動状況から言えることであるが、沢を移動中のカエルは谷止工の所まで来ると、その脇の斜面を上り下りして、谷止工を迂回して移動を続けていた。この場合、谷止工の上下流が傾斜40°程度の凹凸のある土の斜面であったため、谷止工の迂回が可能であった。仮に、谷止工の上下流にカエルの足がかりのない急傾斜の護岸が施されていたならば、谷止工部分の迂回は難しいものと考えられる。

② 移動途中で水溜りを見つけると、そこで産卵を行なう個体もみられる。

これは第2期工事中の2002年、2003年の繁殖期に確認されたことである。本来ならば瞑想の池まで移動して繁殖する個体が、工事中に生じた一時的な水溜りに集まり、産卵しているものがみられた。

このような水溜りは一時的な環境であることから、工事の状況によっては、無効な産卵に終わってしまう可能性がある。

③ スロープ式谷止工はカエルの移動に有効である。

カエルの移動に配慮してスロープ式谷止工が建設された。2004年の移動状況から、スロープ式谷止工は池に向かうカエルの移動経路として、有効に機能する。

ただし、改良の余地はあり、スロープの流心部でも上れるようにするためには、スロープの傾斜をもう少し緩くするか、足がかりとなる粗石の径を小さくしたほうがよいと考えられる。

7. 今後の課題

① 全体のカエルの確認数の変動は工事の影響を受けているのか

結果①でも述べたように、調査地域全体のカエルの確認数は、年によって変化している。これが自然要因による変動なのか、工事の影響も関係しているのか現在のところ不明で、今後カエルの数がどのように推移していくのかも未だ予想はつかない。

なお、アズマヒキガエルは野生においては、平均して10年程度の寿命があり、繁殖に参加する年齢も雄では2～3歳以降、雌では3～4歳以降といわれている。このため、工事の影響がある場合でもそれが目に見えて現われるのは工事後数年先となる可能性も考えられる。

今後ともデータの蓄積を行なっていくことが必要である。

② なぜ、No.8谷止工から下流のカエルの確認数が減少したのか

工事完成後1年目の2004年には多数のカエルがスロープ式谷止工を利用してしたが、2005年と2006年には、No.8谷止工から下流で確認されるカエルが少なくなり、スロープ式谷止工を移動している個体もほとんどみられなかった。

現在のところ、データが少ないため、この理由は不明であるが、下流域に生息するカエルの数がそのものが減少していることが懸念される。

繁殖期に沢を移動するカエルは、2004年に見たようにほとんど問題なく沢をのぼって池に辿り着いていた。しかし、繁殖が終わって戻る時の様子は確認していない。図7のように、流路工の大部分はカエルが這い上がることの難しい法枠護岸となっており、這い上げられる場所は、谷止工付近の緩傾斜護岸の部分に限定されているとすると、一度繁殖に参加したカエルは元の林に戻れなくなっている可能性がある。また、同じことは池から流水に乗って分散してくる子ガエルにも言える。この状態が続くと、下流域に生息

するカエルはしだいに減少していく可能性がある（図8）。

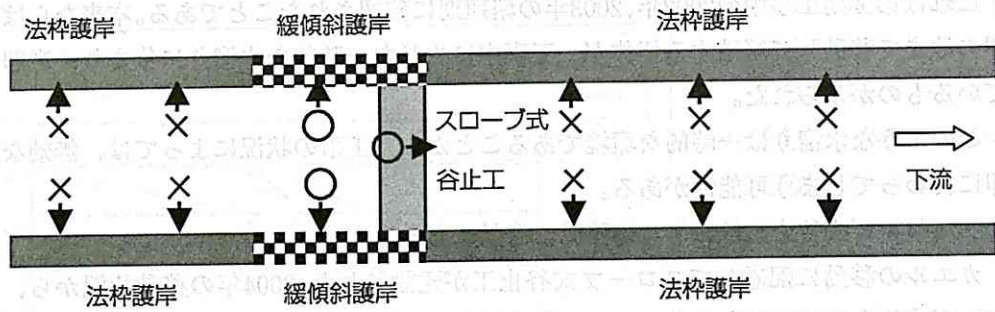


図7 谷止工と流路工の模式平面図

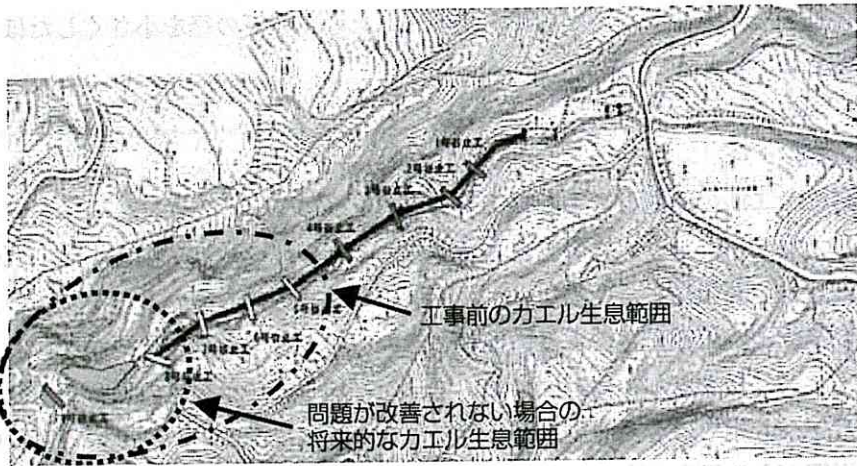


図8 瞑想の池で繁殖する個体群の生息範囲

この理由を解明するためには、今後ともデータの蓄積を行なっていくとともに、非繁殖期を含むカエルの生息状況を調査する必要がある。

8. おわりに

これまでの調査で感じたことは、事前と事後の継続調査の重要性である。工事が着手されてから早い段階でカエルの移動状況を把握したことによって、移動に配慮した構造変更が可能であった。また、工事完成後1年目の移動状況は順調であるかのように思えたが、その後の継続調査によって、移動になんらかの問題がある可能性もでてきた。

生物の生息状況は、工事完成後から数年経過したのちに変化が現われることがしばしばある。公共事業などで生物のモニタリングが行なわれるが、予算の都合上、工事後1年目、長くても3年目くらいで終了するケースが多い。モニタリングの本来の目的は、事業によって生じる影響を把握するために行なうものであり、工事完了後数年間の継続は必要である。モニタリングによって問題が見られた場合にはその対処を含め、さらに継続した調査が必要となる。事業による影響を最小限にするためには、このような長期的な視点で捉えてい

かないと本来の目的を果たすことができないものと思われる。

9. 謝辞

カエルの移動に配慮して設計の変更をしてくださった長岡地域振興局農林振興部森林施設課の皆様、心より感謝いたします。また、この調査に理解と協力をしてくださった株式会社エコロジーサイエンス代表取締役大谷内忠夫氏、主任研究員藤塚治義氏に感謝いたします。