

カジカガエルの繁殖期 24 時間行動追跡結果と テレメトリー法を用いた冬眠場所の特定

千田 庸哉・有馬 聡三（(株)建設技術研究所）・森 慎吾（(株)ラーゴ）・山崎 俊哉・ 中野 晋（環境設計(株)）

1. はじめに

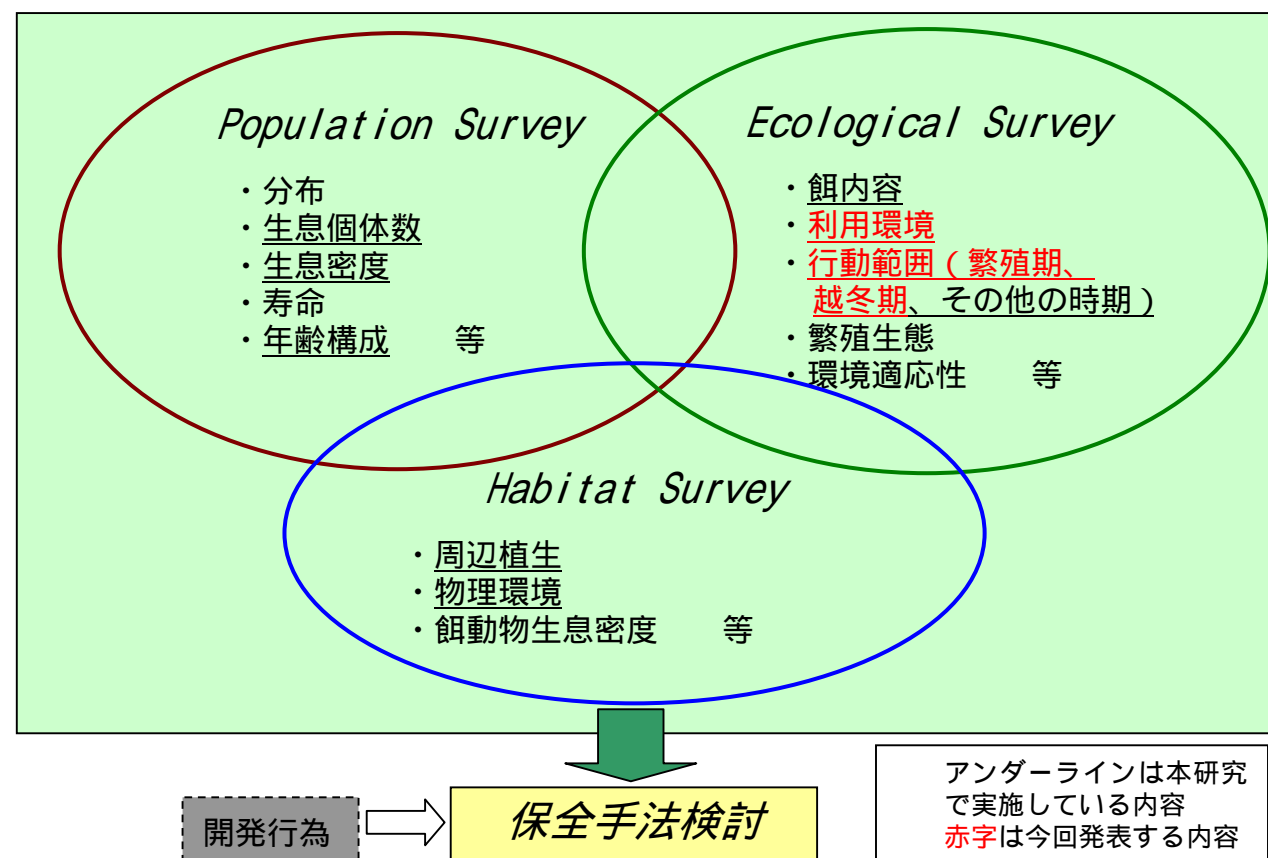
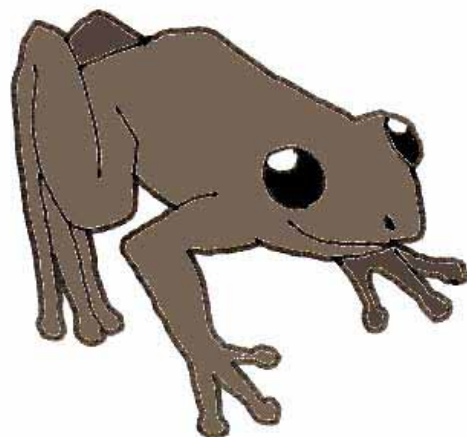
平成 12 年に施行された環境影響評価法では、生態系に配慮することが求められている。その生態系のとらえ方として、「上位性」、「典型性」、「特殊性」があるが、それぞれに注目種をあげて、これらを保全することをもって生態系全体を保全する、といった考え方が一般的になってきている。

カジカガエル (*Buergeria buergeri*) は、我が国の山地溪流を代表する動物である。山地溪流において多目的ダムなどの開発事業を実施する場合、カジカガエルが「典型性」の注目種としてとりあげられるケースが今後増えるものと考えられる。しかしながら、カジカガエルの生態については未だ不明点も多い。こうしたことから、カジカガエルの保全、ひいては溪流生態系の保全に向けて、カジカガエルを対象とした調査・研究を行うものとした。

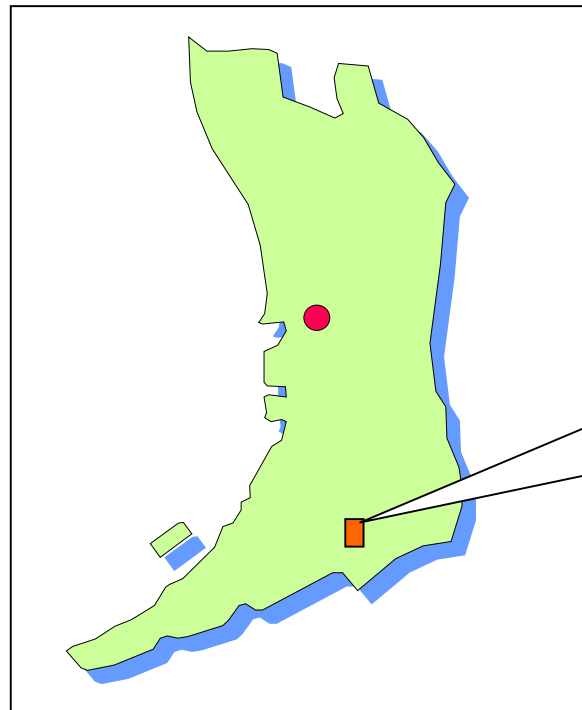


2. 調査・研究のフレーム

右図は、カジカガエルの保全に向けて必要と考えられる調査研究の内容である。本研究ではアンダーライン部分について実施している。



3 . 調査地



調査地：大阪府和泉市
二級河川槇尾川上流区域

標高：160～200m

周辺環境

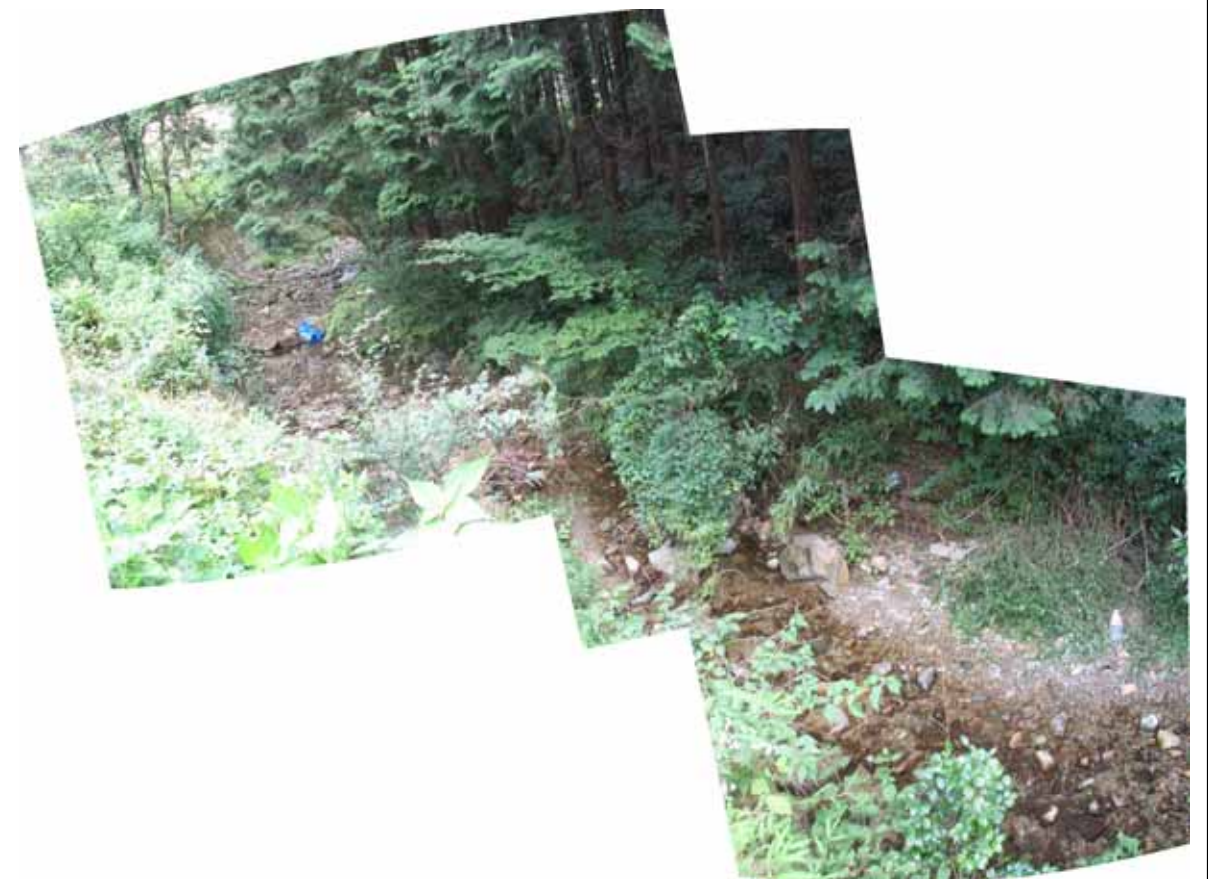
- 地形：槇尾山(標高 601m)山麓の小起伏山地に分類される谷地形。
- 植生：山地斜面の大部分はスギ - ヒノキ植林。一部にモチツツジ - アカマツ群集、アベマキ - コナラ群集。自然植生はほとんど見られない。河川周辺はほとんど土地利用はない。
- 河川の右岸側には道路。
- 上流にはキャンプ場や小規模な集落があるが、水質は概ね清浄。



河川環境

小規模な溪流河川であり、通常時は流れも比較的緩やかである。河川敷も小さく、山の斜面が水際に迫っている。

河床形態	Aa () 型
河道幅	5～10m
流水幅	2～5m
瀬の状況	平瀬が多い
淵の状況	小規模なS型淵が散見
底質	砂礫。まばらに大石
浮石比率	全体的に高い
斜面植生	大部分はスギ植林：林床植生は貧弱 小規模なシイ・カシ・コナラ林 いずれも河道沿いは低木が多い
水際植生	ほとんどなし。ツルヨシなど大型水生植物もごく一部。
護岸	右岸道路側の一部にコンクリ護岸、蛇かご



4 . 研究 【繁殖期 24 時間行動追跡】

実施日：平成 17 年 7 月 28 ~ 29 日（繁殖期終盤）

方法

カジカガエルの背中に個体識別及び夜間の視認用にミシン糸により目印を縫いつけた。

縫いつけ方は 2 種類を試行

- ・ 反射テープ：幅 8mm，長さ 3~4cm、引っかからないよう角を面取り
- ・ 夜釣り用の発光体 “ケミホタル”：直径 2.9mm ~ 4.5mm，長さ 23 ~ 37mm
ケミホタルはこの大きさのものは 4 時間程度しか発光せず反射テープの方が有効

1 人が 1 ~ 3 個体、合計 6 個体（ 4、 2）を夕方から 24 時間程度追跡。



【反射板の縫いつけ】



【反射板の縫いつけ】



【反射板の縫いつけ】



【ケミホタルを取り付けた個体】

結果

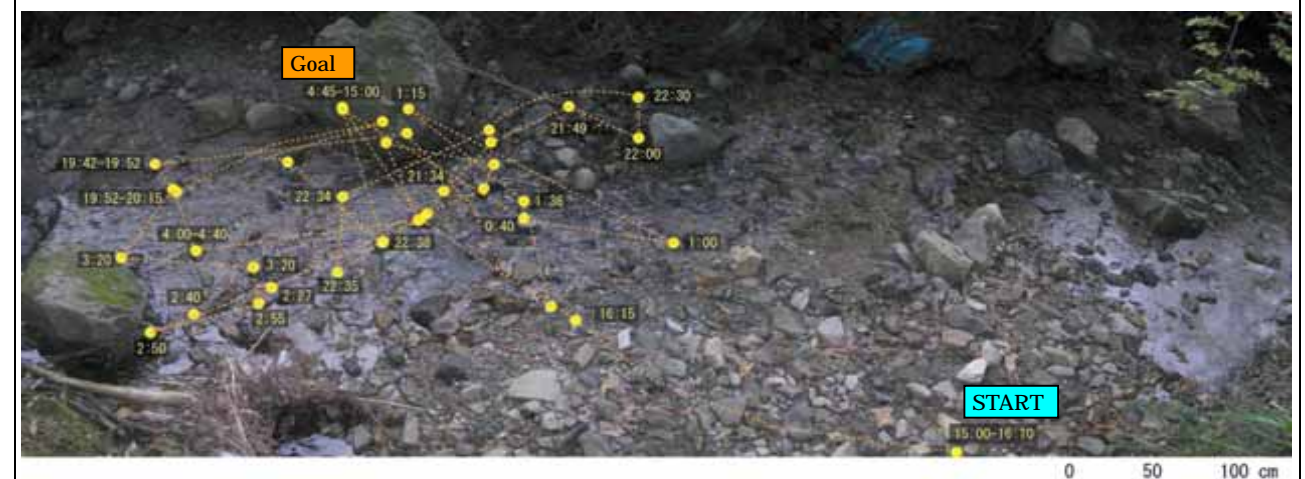
個体 ()		
捕獲場所	水際の大きな石の下のくぼみ	
放逐	捕獲と同一の場所で反射板装着後放逐	
追跡時間	15 時 ~ 翌日 15 時 (24 時間)	
移動距離	縦断	5.3m
	横断	3.0m (水際から離れることはなかった)
	垂直	0.5m
行動概要	15 時に放逐後、しばらく動かなかったが、16 時 25 分頃に大きな石に移動。19 時 30 分頃から鳴き始め、近くにきた別の個体を追いかけて、マウンティングする行動がみられる。4 時頃までは鳴いていたが、5 時頃に大きい石に戻って、そのまま終了まで動かなくなった。	



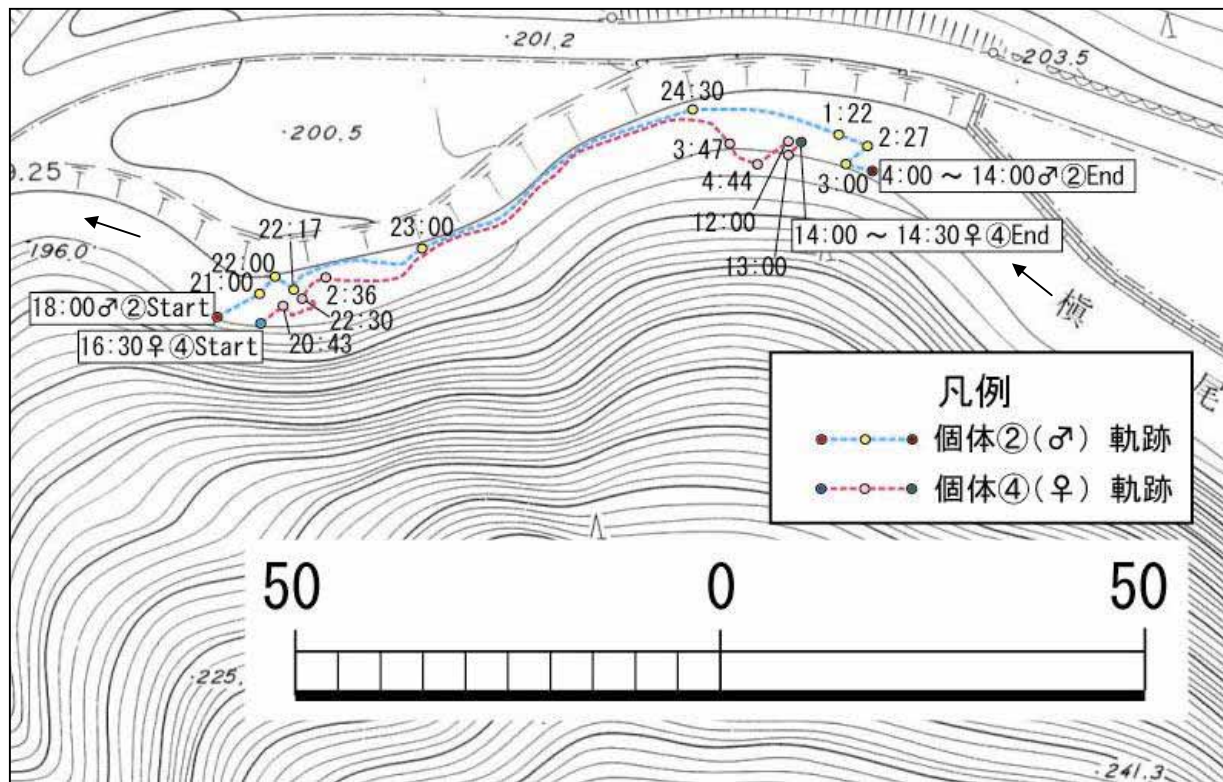
【個体 () 捕獲場所と最終滞在場所】



【個体 () と個体 () の接近】



個体 ()		
捕獲場所	河道内の草地 (17時)	
放逐	捕獲場所より約300m下流側で放逐 (18時)	
追跡時間	18時～翌日14時 (20時間)	
移動距離	縦断	70m
	横断	3m (水際から離れることはなかった)
	垂直	1.5m (垂直岩盤を登ろうとしたが失敗)
行動概要	当初は細かい移動、その後22時頃から1時20分ごろまでに約70m上流まで大きく移動した。1時20分ごろからは行動が落ち着き、3時ごろから枯れ木に登る。4時からはほとんど行動を停止。6時10分頃に少し位置を変えてその枯れ木の先端の裂け目に身を隠す。終了まで休止。	



【移動中の個体】



【個体が日中滞在した枯れ木の裂け目】

個体 ()		
捕獲場所	河道内の大きな石の上 (捕獲時は鳴いていた)	
放逐	捕獲と同一場所で放逐	
追跡時間	1時20分～14時半 (約13時間)	
移動距離	縦断	8m
	横断	6m
	垂直	5m
行動概要	2時半ごろまで狭い範囲で移動。2時半から移動を開始し、4時半には河道に面した木に登った。3.5m程度の高さの位置にその後はずっと滞在。	



個体 ()		
捕獲場所	河道から5m程度のカシの幹1.3m程度の高さ	
放逐	捕獲場所より約150m下流側で放逐	
追跡時間	16時～翌日14時半 (22時間半)	
移動距離	縦断	65m
	横断	7m
	垂直	4m
行動概要	2時半頃まで水際や水路内の石の上を細かく移動、アリなどを捕食。その後上流方向に大きく移動。4時頃に河道から離れてヒノキ植林に入る。ヒノキの地表から1m付近で動きが止まる。9:10頃ヒグラシを補食。12時頃水路に入る。13時頃水路から離れ倒木上に移動。14時頃また水路に入る。石の下で停止。	



研究 繁殖期 24 時間追跡結果のまとめ

➤ 滞在場所

- (夜): 多くは水際もしくは水路内の大石、礫の上や横面、コンクリ壁 等
- (昼): 石のくぼみ、木の上、木の裂け目など目立たない場所
- (夜): 水際もしくは水路内の石の上(採餌?)、水路内の大石の横(産卵待機?)
- (昼): 木の幹、水路内の大石のくぼみ

昼夜を問わずほとんど水際か水路内に滞在。雄は水際から全く離れず、雌の場合でも水面から 10m 以内。

繁殖期には水路内で抱接・産卵するため雌雄とも水路内もしくは水際からほとんど離れず滞在。

➤ 行動時間帯

昼間は休止していることが多く、移動は少ない。ただし、雌は昼間に捕食及び水面への移動を行った。夜間になると行動が活発化。特に 20:30~4 時頃まで頻繁に移動。ただし、雌 1 個体は水路内の石の横で夜間は産卵待機でほとんど動かず。

➤ 移動距離

上流方向へ大きく移動した個体とほとんど移動しなかった個体に大別された。移動した個体(1、1)は、いずれも捕獲場所から下流側に離れた場所に放逐した個体である。それ以外の個体の移動距離は 10m 以内であった。

大きく移動した理由として以下が考えられる。

- (1) 捕獲した場所の方向に帰ろうとした。
- (2) テリトリーを求めて移動。
- (3) 放流した場所が良好な環境ではなく、より良好な環境を求めて移動した。

個体、とも捕獲した場所まで帰ることなく同様の場所で停止したこと、最も多くの個体が見られた場所に滞在したことから、(3)が有力。良好な環境を求めて移動するケースも考えられるが多くの場合、繁殖期には大きく移動しないものと推測。

➤ 餌

- : まったく餌を採らず
- : 2 個体中 1 個体のみヒグラシ(昼) 蛾(夜) アリ類(夜)を捕食

➤ テリトリー

雄は 1 m 程度まで別個体(雌雄を問わず)が接近すると鳴き声をあげたり、追い出すため接近し、マウンティングなどの行動をとった。

5. 研究 【冬眠時期テレメトリー追跡】

実施期間: 平成 17 年 2 月 10 日~5 月 10 日

方法

- ・ 秋季にカジカガエルを捕獲。
- ・ 室内でしばらく飼育。
- ・ 発信器を装着し、2 個体を野外に放逐。
- ・ 指向性アンテナを用いて電波を受信することにより、滞在場所を特定。



【ロケーション風景】

追跡個体

個体	雌雄	体重	捕獲日	捕獲場所	発信器装着後重量
		20.6g	11/6	コンクリ壁	22.1g
		4.4g	11/6	コンクリ壁	5.7g

使用した発信器: Titley 社製

- ・ BD-2 1.4g 9 weeks 7-11weeks 17×8×4mm に使用
- ・ BD-2 1.6g 11weeks 9-16weeks 18×10×3.5mm に使用
(モデル 重量 平均寿命 可動範囲 大きさ L×W×H)



発信器装着方法: 様々な方法を試行したが、最終的には右の写真のようにメッシュ生地の袋に発信器を入れ、この袋に木綿糸を通し、糸をカエルの腹側、尻側に回すことにより固定。いわば糸はふんどし状となる。尻側に糸を通すのは発信器の回転を防ぐためである。この取り付け方は比較的軽量で運動的には問題はなさそうであった。



【参考】今年度は左写真のように発信器へのひもの取り付けを簡略化し、目立たなくしている。

平成 17 年度のテレメトリー追跡は予備的調査であり、18 年度に本格調査を実施

結果

月日	個体 ()	個体 ()	備考
2月10日	河川敷に面したコンクリ壁(捕獲場所)に放逐。コンクリ壁下の落ち葉の下にゆっくりと移動		
2月11日(1日目)	放逐場所からほとんど移動していないが、放逐直後よりも深く落ち葉の下にもぐる。	放逐場所からほとんど移動していないが、落ち葉の下の石の脇にもぐる。	
2月19日(9日目)	1m程度移動。姿を確認。大きな石の脇の落ち葉の堆積した場所に深く潜む。	1m程度移動。落ち葉の深く堆積した場所深くに潜んでいる様子。姿は確認せず。	
2月26日(16日目)	2月19日とほぼ同じ位置からパルス。(河川敷に下りられず特定できない)	10m程度下流の蛇かごの中からパルス。姿は確認できず。	出水
3月3日(21日目)	2月19日とほぼ同じ位置からコンクリ壁の中に上がっている。河川敷から約30cmの高さ	2月26日と同じく蛇かごの中からパルス。河道から約30cmの高さ	
3月12日(30日目)	パルス受信できず	2月26日と同じく蛇かごの中からパルス。	
3月27日(45日目)	パルス受信できず(追跡終了)	2月26日と同じ。	
4月7日(55日目)		2月26日と同じ。	
4月14日(62日目)		2月26日と同じ。	
5月10日(88日目)		パルス受信できず(追跡終了)	



【放逐直後落ち葉下にもぐっていく雌雄 2/10】



【落ち葉の下で確認した個体 2/19】



研究2 冬眠時期テレメトリー追跡結果のまとめ

- 滞在場所は落ち葉の下、大石の脇(落ち葉堆積場所)、蛇かごの中、コンクリ壁の中。
- いずれの場所も水際近く。
- 出水時には水を避けて移動。最大10m。
- 居心地が悪ければ移動。よければ長く滞在。

2個体とも水際で越冬した。出水時には雌は30cm程度水を避けてコンクリ壁を登り、雄は10m程度下流に移動した上で蛇かごに入るなど、冬季でも若干の移動は可能な様子であったが、水際から離れることはなかった。こうしたことから、冬眠時期の滞在場所も水際であると推測。ただし、動きが鈍くなる冬季に個体を放しており、大きくは動けなかった可能性がある。

ちなみに……。

個体()の発信器は4月14日に約500m上流の資材置き場から発見。イタチのねぐらのような場所。木綿糸だけが溶けて消失。おそらくはイタチに食べられてここで排泄されたのではないかと推測。



6. まとめと課題・展望

まとめ

- ・カジカガエルは、繁殖期、冬季ともに河川沿いに滞在。河川環境に強く依存。
- ・繁殖期には大きく移動することは可能であるが、概ね移動距離は小さい。
- ・冬季も水際で冬眠。小さく移動することはある。
- ・カジカガエルの生息には季節を問わず水際が重要である。溪流で行う開発事業においては、水際の保全の方法を検討することが望ましい。工事時期の配慮だけでは影響の低減は難しい。

課題

- ・今回の研究では、繁殖期の追跡は、捕獲・放逐直後から調査を開始している。行動としてはその影響は見受けられなかったが、否定はできない。また、繁殖後期の1日のデータであり、テレメトリー法を用いるなどでもう少し長期的な追跡を行うことが望ましい。
- ・冬季の追跡では、室内でしばらく飼育した個体を用いた。また、個体数も少ない。動きが鈍くなる冬季に個体を放しており、大きくは動けなかった可能性もある。個体数を多くし、秋季から連続的に追跡することが必要である。
- ・繁殖期、冬季以外の時期の滞在場所、利用環境も把握することが望ましい。
- ・先に述べた様々な手法で実施している研究成果を整理し、カジカガエルの生態を総合的にとりまとめ、溪流生態系の保全手法を検討していくことが今後の課題である。

展望

- ・今年度も夏季から冬季にかけて同一箇所継続的にテレメトリー調査を実施中。
- ・成果は来年度発表の予定。

7. 参考文献

- ・前田憲男、松井正文、日本カエル図鑑、1989
- ・日高敏隆監修、日本動物大百科第5巻 両生類・爬虫類・軟骨魚類、1996
- ・佐藤正孝、新里達也、野生生物保全技術、2003
- ・Kinji Fukuyama, Tamotsu Kusano and Masatoshi Nakane, A Radio-tracking Study of the Behaviour of Females of the Frog *Buergeria buergeri* (Rhacophoridae, Amphibia) in a Breeding Stream in Japan, Japanese journal of Herpetology 12(3):102-107
- ・Theodore A. Bookhout 編、日本野生動物医学会、野生生物保護学会監修、野生動物の研究と管理技術、2001

8. お問い合わせ

【(株)建設技術研究所】

東京本社 環境部 有馬聡三(ありま そうぞう)

電話：048-835-3564(ダイヤルイン)

FAX：048-835-3612

E-mail：s-arima@ctie.co.jp

【(株)ラーゴ】

環境技術研究部 森 慎吾(もり しんご)

電話：0748-33-6667

FAX：0748-31-2222

E-mail：s-mori@lago.co.jp

【環境設計(株)】

調査研究室 中野 晋(なかの すすむ)

電話：06-6261-2144

FAX：06-6261-2146

E-mail：nakano@kankyosekkei.co.jp



本研究のうち、(繁殖期24時間行動追跡)については、大阪府から調査データの使用許可をいただいた。厚く御礼申し上げます。

要旨

カジカガエルの繁殖期 24 時間行動追跡結果とテレメトリー法を用いた冬眠場所の特定

千田 庸哉・有馬 聡三((株)建設技術研究所)・森 慎吾((株)ラーゴ)・山崎 俊哉・中野 晋(環境設計(株))

Breeding season 24-hour action chase result and the hibernation place which used radio-tracking study of Kajika Frog (*Buergeria buergeri*)

Tsuneya Chida, Sozo Arima, Shingo Mori, Toshiya Yamazaki, Susumu Nakano

大阪府和泉市を流れる二級河川槇尾川上流域において、山地溪流の代表的な生息種であるカジカガエルを対象として、繁殖期に 24 時間の目視追跡調査を、冬季にテレメトリー法による個体追跡を実施した。繁殖期の 24 時間追跡では 6 個体(4、 2)を対象に、反射板などの目印を付けた後、河川沿いに放逐した。河川縦断方向には大きく移動する個体も見られたが、いずれの個体も水際から大きく離れることはなかった。雄は、夜間は石の上など目立つ場所にいるが、昼になると大石のくぼみ、木の上、木の裂け目、コンクリ壁の隙間などに身を隠していた。雌は、夜間は石の上や水際で採餌行動をとるか、水路内の大石の脇で産卵待機しているが、昼になると木の幹や水路内の大石のくぼみに滞在していた。テレメトリー追跡では、晩秋期に捕獲した 2 個体(、)を対象に発信器を取り付け、2 月中旬に河川沿いに放逐した。雌は 21 日間、雄は 62 日間追跡し、落ち葉の下や石の隙間、コンクリ壁、蛇かごの中が滞在場所であったが、いずれの個体も水際から離れることはなかった。その間、小さく移動しており、特に出水時には雄は約 10m 下流側の蛇かごの中に、雌はその場で 30cm 程度コンクリ壁を登って冠水を避けた様子であった。このように、繁殖期、冬眠時期のいずれについてもカジカガエルは河川沿いに滞在し、河川環境に強く依存していることが裏付けられた。なお、本研究は、カジカガエルを指標として山地溪流生態系を保全することを目的に実施しているものであり、平成 18 年度も継続している。