

実験水路におけるカエル類の転落行動と脱出行動の予備解析

Preliminary analysis of fall action and escape action of frogs
in experimental concrete canal

○渡部恵司・森 淳・小出水規行・竹村武士・西田一也

WATABE Keiji・MORI Atsushi・KOIZUMI Noriyuki・TAKEMURA Takeshi・NISHIDA Kazuya

1. はじめに

U字溝などのコンクリート水路ではカエル類が転落したあと脱出できないため、水路への転落防止策や転落個体の脱出対策に関する研究・開発が進みつつある(例えば渡部ら¹⁾)。これらの対策を改良する上で、カエル類の水路への転落行動およびその後の脱出行動の特性を把握することは重要な課題であるが、転落行動に関する1報²⁾しか見あたらない。そこで、実験水路において、ニホンアカガエル *Rana japonica* の転落行動と脱出行動を予備的に解析した結果を報告する。

2. 研究手法

供試個体 2011年10月に栃木県内の谷津田で採集したニホンアカガエル14個体(体長33~46mm, 平均41mm)を用いた。

実験装置 農村工学研究所の室内に、実験水路(図1, 材料:コンクリートブロック・人工芝)を設けた。水路内の下流端に、スギ材(幅4cm)で脱出用のスロープ(実験装置の大きさを考慮して傾斜角は45°とした)および橋を設けた。実験装置の周囲にプラスチック製の囲い(高さ50cm)を設けた。

実験条件 予備的に、水深10cm(個体は跳躍できない)、流速0cm/sを実験条件とした。

実験方法 実験個体の体長(頭胴長)を計測し、右岸または左岸の陸部分(人工芝部分。以下、「土羽」)の中央に個体を放した(1ケースにつき1個体。計14ケース)。実験時間は4時間とし、個体を放した時点を実験開始とした。実験装置の直上に設置したIPカメラ(Victor社製vn-c30)により、10秒間隔で個体の位置を連続撮影した。2011年10月7~21日の日中に実験した。

解析方法 すべての写真について、パソコン画面上で個体の中心の位置座標(座標原点は実験装置の左下隅とした)を計測した。10秒後の写真と個体の位置を比較し、個体の移動・静止を判別した。移動した場合には、移動距離を算出した。

3. 結果と考察

個体を判別し、位置座標を計測できた写真は全体の98%(19,734/20,174)であった。背景が個体と同色の場合には、個体を判別できなかった。

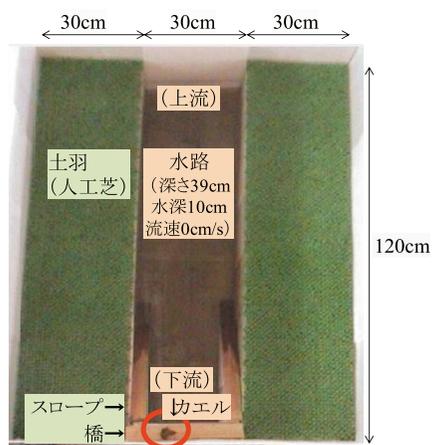


図1 実験装置の概要
Diagram of experiment device

* 農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

キーワード: ニホンアカガエル, *Rana japonica*, 農業水路, コンクリート水路, 生態系配慮

観察された行動を表 1 に、個体の軌跡を図 2 に例示する。個体の行動は多様であり、軌跡もバラバラであった。1 時間当たりの移動距離は 24~801cm (平均 312cm) であり、中には 4 時間の実験中にほとんど動かない個体や、水路への転落と水路からの脱出を繰り返す個体があった。

土羽にいた個体について、別の場所(水路内、橋、スロープ、反対側の土羽)への移動が 49 回観察され、うち 13 回(3 割)が橋への移動であった(表 2 a)。水路区間長に対して橋部分は 3% (4 cm/120cm) に過ぎなかったことから、土羽の際において、個体は橋に移動しやすかったといえる。

水路に転落したあと土羽への脱出が 17 回観察された。17 回のすべてで、個体はスロープを登攀して脱出し、跳躍もしくはコンクリート壁の登攀はみられなかった。これは、流速がない水路であっても脱出対策が必要であることを再確認する結果といえる。

水路から脱出した 17 回のうち、落ちる前と反対側の土羽への脱出(水路の横断に成功)が 9 回あった(表 3 b)。また土羽から直接に橋に移動した 13 回のうち、反対側の土羽への移動(横断に成功)が 10 回あった(表 3 c)。すなわち、水路の横断に成功する個体は、水路に転落してスロープを通る場合には、脱出個体の 5 割程度、橋を渡る場合には、橋に移動した個体の 8 割程度と考えられる。

4. まとめ

以上の結果は、コンクリート水路の一部の区間にフタなどで橋を掛けた場合の横断成功率を検討する際の基礎的なデータとなる。なお、個体は土羽の際沿いもしくは囲い沿いに歩行して橋に近づく傾向があり、壁などの障害物を設けることで個体を橋に誘導できる可能性がある。この傾向に注目して解析を進め、転落防止策の改良に資する知見の蓄積をはかる予定である。

引用文献

- 渡部恵司, 森 淳, 小出水現行, 竹村武士, 朴 明洙 (2011), コンクリート水路に転落したカエル類の簡易な脱出工の試作と効果の検証, 農業農村工学会論文集, 273, 65~71.
- 工藤直人 (2011): 実験水路を用いたカエル類の U 字溝水路への転落に関する研究, 平成 22 年度宇都宮大学大学院農学研究科修士論文.

表 1 観察された行動の例
Example of individual actions

・ 静止している	・ 土羽を歩き回る
・ 水路に転落する	・ 水路内を泳ぎ回る
・ 水路壁にしがみつくと	・ スロープに上陸する
・ スロープを登って土羽に脱出する	
・ 跳躍して水路を横断する	
・ 橋を渡って水路を横断する	

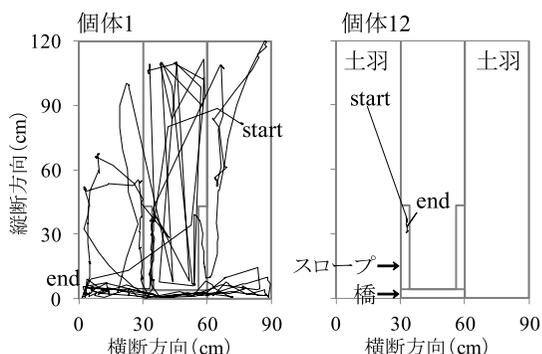


図 2 4 時間の個体の移動軌跡の例
Example of individual trajectories for 4 hours

表 2 主要な行動の観察回数
Frequency of major actions

a 土羽からの移動	
行 動	観 察 回 数
水路内に転落	25 (14 個体)
橋へ移動	13 (5 個体)
スロープへ移動	7 (4 個体)
反対側の土羽に跳躍	4 (3 個体)
合 計	49 (14 個体)
b 水路からの脱出時の移動先	
落ちる前の土羽	8 (個体)
反対側の土羽	9 (個体)
合 計	17 (8 個体)
c 橋に移動した後の移動先	
元の土羽 (引き返す)	2 (1 個体)
水路 (途中で転落)	1 (1 個体)
反対側の土羽	10 (4 個体)
合 計	13 (5 個体)