

## アカハライモリの幼体および成体の陸上での分布の状況

小林 朋 道\*

Where do the juvenile and adult of the Japanese fire-bellied newts stay on land near streams for reproduction? KOBAYASHI Tomomichi\* (Department of Environmental Management, Faculty of Environment and Information, Tottori University of Environmental Studies, Wakabadai 1-1-1, Tottori, 689-111 Japan)

It is suggested that the Japanese fire-bellied newts mature and enter the water for reproduction after three-years of living on land. It is important to clarify the lives of juveniles on land for their conservation. However there have been few scientific studies about the ecological aspects of lives of the juveniles. The present study was performed to clarify the places where the juveniles and adults stay on land near streams for reproduction. The results were as follows. (1) The juveniles were found at various places in the investigation area. Some were present near the stream and others were present near the boundary of the investigation area far from the stream. In regard to the distances of juvenile-discovered places from the stream there was no difference, between female and male juveniles, nor between smaller and larger juveniles. (2) The adult newts were found at places close to the stream than the juveniles.

### Keywords

Japanese fire-bellied newts, landing of newts, juvenile newts, move after metamorphosis

アカハライモリ, アカハライモリの陸への移動, アカハライモリの幼体の変態後の移動

### 1 はじめに

日本固有の両生類であるアカハライモリ *Cynpos pyrrhogaster* の行動や生態については、これまで、食性<sup>1-5)</sup>、求愛行動の機序<sup>6-8)</sup>、行動や形態、遺伝子タイプの地理的変異<sup>9-13)</sup>、個体群動態<sup>14)</sup>などさまざまな研究がなされているが、不明な点も多く残されている。不明な点の一つは、幼体の移動・生息場所である。小林・山下<sup>4)</sup>は、低地河川敷で見られた変態後幼体の初期の移動場所について以下のような事実を報告している。(1) 変態して上陸した幼体は、幼生のころ生活していた水場の近くの草むらで数日間過ごす。(2) その後、水場から遠ざかるように移動し、水場から数メートル離れた草むらで数ヶ月過ごす幼体が多い。(3) 明らかに生後一年以上と思われる幼体も、水場から数メートル離れた草むらにいる場合もある。(4) 幼体は、枯草が堆積したような

場所を好み、ダニやトビムシなどの土壌動物を餌にしている。

今回の研究では、小林・山下<sup>4)</sup>で調査された場所で、8月-9月の夏季に、道路やコンクリートに囲まれた約102 m × 18 mの範囲全体の草地を、草を根もとからすべて刈り取る方法によって調べ、幼体および成体が、どういう場所に分布しているかを明らかにした。

### 2 方法

#### 2・1 調査値及び調査期間

調査は、2007年8月21日から2007年9月15日まで行った。

調査地は、鳥取県東部の千代川の支流である袋川の河川敷(北35° 28' 東経134° 17' 標高4.5 m)で(図1 A)、河川敷を流れる水路と、土手のアスファルトの道、および、コンクリートの護岸によって囲まれた長方形の区域を調査区域とした。調査区域

\*〒689-1111 鳥取市若葉台北1-1-1

鳥取環境大学環境情報学部環境マネジメント学科



図1 調査地およびその周辺の状況。

A : 長方形で囲った部分がイモリの存在を調べた区域。a 地点の上側の白く移っている構造物が樋門，そこから流れ出る水がつくる水路（小川）の境界を曲線で示している。b 地点には橋が架かっている。Vは主に水平な道路，Wは斜度約  $28^\circ$  の斜面で，土の上に高密度に草が生えている。Xは、コンクリーで水平に覆い，その上に比較的浅い土が堆積し草が生えている。Yは，表面が，斜度約  $32^\circ$  で石垣で覆われており，その上に土が堆積し草が生えている。Zは水平で、樋門から流れ出した水が流れる水路（小川）を含む草地である。

B : 図1 Aの a, b で示した場所について，矢印の方向から写したもの。

の広さは約 102 m × 18 m であった。河川敷を流れる水路は、樋門から排出された水が流れる幅 20 cm から 2 m 程度の小川であり。ここでは毎年繁殖には、100 匹から 200 匹程度の成体が繁殖活動を行っている<sup>15)</sup>。

今回、以下のような理由から、上記の区域を、アカハライモリ幼体の追跡を行ないやすい場所と判断し、調査地とした。

(1) 筆者らの研究<sup>4)</sup>から、変態後、上陸する幼体のほとんどは、水路の斜面側に上陸し、その反対側の河川側に上陸する幼体はまれであることが確認されている。

(2) 予備的な観察から、幼体は、今回の調査地の周囲を囲む、約 1.5 m 以上の幅でコンクリート(図 1 の a 地点のコンクリートの水路、および、b 地点の、橋に直下でコンクリートが帯状にむき出しになった箇所)(図 1 B) やアスファルトが連続する道路では、草むらから歩いて出ても、途中で引き

返してもとの草むらに戻るものがしばしば観察された(小林 未発表)。

したがって、河川敷の水場で産まれた幼体の大部分は、調査区域の範囲内に留まると推察された。また、今回調査地にしたアカハライモリの繁殖地の、少なくとも 1 km 範囲以内に、アカハライモリの繁殖地は見つかっておらず、今回の調査区域に、他の繁殖地から幼体が入ってくる可能性は少ないと推察された。

## 2・2 幼体の存在位置の決定

調査地の upstream から、もれのないように、草を、地面からの高さ数 cm のところで刈りとっていき(図 2)、ヘッドライトで地面を照らしながら、イモリを探した。作業は、ほぼ毎日 22:00 頃～翌日 02:00 頃まで行った。

イモリが発見されたときは、そのイモリを特定する番号を紙に書き、紙とともに、ビニール袋に入れ



図 2 調査区域で、陸にいるイモリを見つけるために草を刈っている状況(A)と、その作業によって発見された幼体(B)。作業は夜行なわれた。詳しい説明は本文参照。

た。さらに、発見地点に、イモリを特定した番号を記した杭(5 cm × 5 cm × 高さ 35 cm)を打ち込んだ。

各々の杭の位置は、全部の調査が終了した後、調査地全体の中での水平方向と垂直方向の位置が測定され決定された。

発見されたイモリは、頭胴長(頭の先端から肛門の前端までの長さ)が、その場で予備的に測定され、その後、実験室に持ち帰られ、p-アミノ安息香酸エチルで麻酔されて正式に測定された。

## 2・3 幼体の性別の決定

ほとんどの幼体は、捕獲時点では、性別が不明であったため、調査値での捕獲時から約 1 年間～2 年間、研究室で飼育し、その後、外部形態(肛門部周囲の膨らみや尾の形状、頸部の突起など)によって性別を判断した。飼育は、110 cm × 60 cm × 高さ 60 cm の水槽で行い、餌としてショウジョウバエを与えた。

幼体は、数カ月おきに、腹部の赤色と黒色のまだら模様のパターンを確認して写真を撮り、同定を継

続していった。林<sup>16)</sup>によれば、アカハライモリの腹の様子は、成長とともに多少変化する場合はあるが、少なくとも2年以内では、個体識別が困難なほど変化することはまれであることが報告されている。

成長に伴って、性別が判明した個体については、その時点で、性別を記録して、採集地に戻した。

### 3 結果および考察

図3は、今回の調査で発見された全イモリについて、性別、および、3段階に分けた頭胴長(1.5 - 2.9 cm, 3.0 - 4.0 cm, 4.1 cm以上)によって区別して、各々の個体が発見された場所を記したものである。

筆者は、今回の調査区域の水場で、2006年3月～4月の期間に同水場で見られたアカハライモリの頭胴長をすべて測定し、最も小さい個体が、3.5 - 3.8 cmであったことを報告している<sup>15)</sup>。また、小林・山下<sup>4)</sup>は、同水場で、2006年6月～9月の期間で、幼生から変態して陸に上がり、水場の近くにとどまっていたと推察される幼体について頭胴長を測定し、それらの値が1.0 - 2.6 cmであったことを報告している。さらに、野外から採集して実験室の水槽で飼育し、採集日から一週間以内に変態して陸に上がった12匹の幼生の頭胴長が、1.3 - 2.1 cmであることを確認している(未発表)。

一方、草野・金子・須藤<sup>14)</sup>は、大学キャンパス内の池のアカハライモリ個体群の動態を調べ、骨組織の成長線に基づいた年齢推定により、性的に成熟して池内に入る個体の年齢を3歳と推定している。

以上のような知見を総合すると、頭胴長が4.0 cm以上の個体は2, 3歳である可能性が高く、3.0 cm未満の個体は、1歳未満である可能性が高いと推察される。

陸上で見つかった、頭胴長1.5 - 2.9 cmの個体(以後Sと記す)の数、3.0 - 4.0 cmの個体(以後Mと記す)の数、4.1 cm以上の個体(以後Lと記す)の数は、それぞれ16(雌2, 雄2, 不明12), 21(雌9, 雄9, 不明3), 11(雌7, 雄4, 不明0)であった。

各々の個体が、水場からどの程度離れた場所で見つかったについての概要を知るために、航空写真による調査地の写真の上で、イモリ個体が見つかった地点と、水路の境界を結ぶ最短の距離(以後、水場・個体間最短距離とよぶ)を求めた。この距離は、多くの場合、各個体が見つかった場所から、水路に対して、垂直に接する直線の距離になった。

表1は、上述の距離を、イモリの性別、頭胴長別に示したものである。

統計的に有意な差が認められた組み合わせは、雌のL個体と雄のL個体の水場・個体間最短距離( $p < 0.01$ , t-test 両側検定)と、すべてのM個体とすべてのL個体の水場・個体間最短距離( $p < 0.05$ ).

表1 イモリが発見された場所と水場との最短直線距離(m) (平均±SD)

Body size	♀	♂	unclear	Total
S	4.9 ± 4.3(n=2)	9.1 ± 0.9(n=2)	7.3 ± 3.6(n=12)	7.7 ± 3.2(n=16) 7.2 ± 3.9(n=21) 4.3 ± 3.1(n=11)
M	7.6 ± 4.1(n=9)	6.9 ± 3.2(n=9)	6.8 ± 0.7(n=3) *	
L	6. ± 2.5(n=7)	1.2 ± 0.3(n=4) **	(n=0)	
Total	7.0 ± 3.4(n=18)	5.8 ± 3.9(n=15)	7.2 ± 3.3(n=15)	

Sは頭胴長さが1.5-2.9 cm, Mは3.0-4.0 cm, Lは4.1 cm以上の個体を意味する。

\*\* :  $p < 0.01$ (t-test), \* :  $p < 0.05$ (Tukey-Kramer's test)

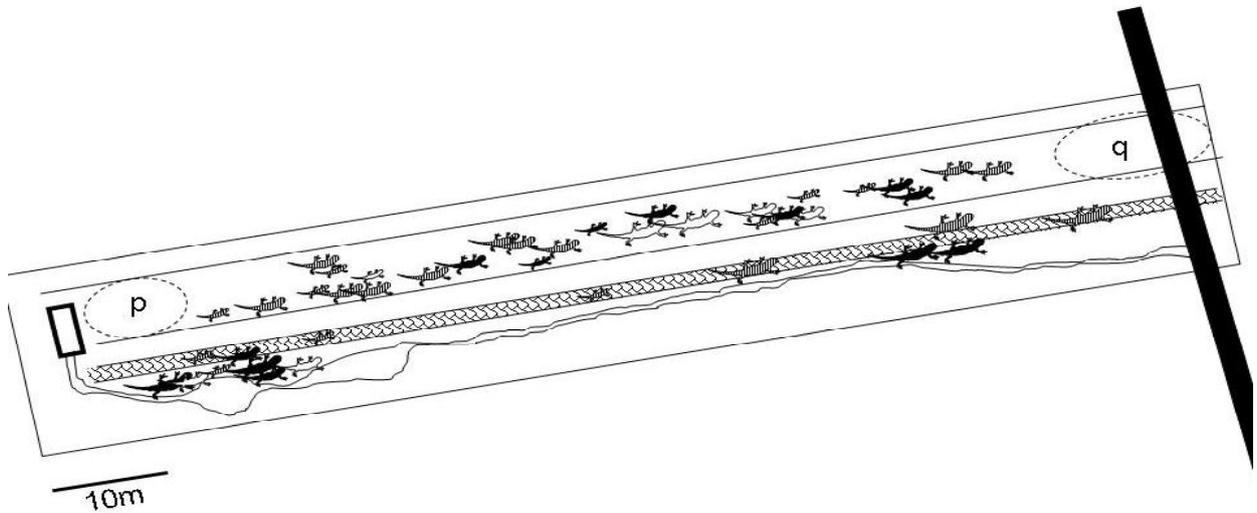


図3 調査区域で見つかったすべてのイモリの場所.

図中のイモリ形マークは大きさが3種類あり、最も小さいマークは、頭胴長 1.5 - 2.9 cm の個体、次に大きいマークは 3.0 - 4.0 cm の個体、最も大きいマークは 4.1 cm 以上の個体を示す。白色が雌、黒色が雄、斜線が性別が不明の個体を示す。調査区域の左端の縦長の小さな長方形は樋門を示し、右端の太い黒線は橋を示す。p, q については本文参照。

Tukey-Kramer's test), およびすべての S 個体とすべての L 個体の水場・個体間最短距離 ( $p < 0.05$ .

Tukey-Kramer's test) であり、雌の L 個体は、雄の L 個体より水場・個体間最短距離が大きく、M 個体全体や S 個体全体は、L 個体全体より水場・個体間最短距離が大きかった。

L 個体については、これまで、成体が冬眠期以外に、どういう時期にどの程度、陸地に上がるかについての学術的な報告はなく、その意味でも、今回得られた知見は意味があると思われる。L 個体で、雌の水場・個体間最短距離が雄の水場・個体間最短距離より大きいという結果は、林<sup>17)</sup>が見出した、沼原湿原でのアカハライモリ成体の移動距離についての性差と関係しているのかもしれない。林<sup>17)</sup>は、1年以内あるいは2年以上経過時点における移動距離は、雄より雌のほうが大きいことを報告している。

M 個体や S 個体が、L 個体より水場・個体間最短距離が大きいという結果は、変態して上陸した未成熟個体は、成熟個体より水場からより遠く離れることを示唆している。

2006 年 11 月の予備的な調査で水場から 7m 離れた

場所で発見された、その年に変態した可能性が非常に高い幼体(頭胴長 2.1 cm)が、今回(2007 年 9 月)の調査で、2006 年 11 月の場所から、直線距離で約 45m 離れた地点で発見された。頭胴長は 3.6 cm であった(図 4)。

図 3 の p の点線に囲まれた部分と q の点線に囲まれた部分でイモリが見つからなかった理由は、それらの部分では、コンクリートがむき出しになっていたり、土壌があっても浅く、乾燥して草が生えていなかった場所が多かったためではないかと推察される。図 3 の Z の帯状の区域でイモリが見つからなかった理由は、

この区域は、コンクリートに覆われた水平な表面に比較的浅い土とまばらな草が生えている環境であり、p や q の場合と同様に、イモリの隠れ場所や餌が少なかったためではないかと推察される。

水路の河川側の陸上部にイモリが見つからなかった理由は不明である。

今後は、変態して上陸した地点が特定できる調査地で、かつ、幼体が超えられない境界に囲まれないような調査地での調査が必要と思われる。



図4 2006年11月発見された、その年に変態した可能性が高い幼体(頭胴長2.1 cm)と(左)2007年9月、2006年11月の場所から、直線距離で約45m離れた地点で発見された同一の個体(頭胴長3.6 cm)(右)。両個体が同一個体であることは、顎から腹にかけての模様でわかる。

## 引用文献

- 1) 伊原禎雄：爬虫両棲類学会報，**2003 (1)**，32 (2003)
- 2) 伊原禎雄：爬虫両棲類学会報，**2004 (1)**，47 (2004)
- 3) 伊原禎雄：爬虫両棲類学会報，**2005 (1)**，61-62 (2005)
- 4) 小林朋道・山下裕介：自然環境科学研究，**20**，19-24 (2007)
- 5) Matsui, K., Mochida, K. & Nakamura, M.: Zoological Sci., **20**, 855-859 (2003)
- 6) Kawamura, T. & Sawada, S.: J. Sci. Hiroshima Univ., Ser.B, Div.1, **18**, 17-30 (1959)
- 7) Toyoda, F., Tanaka, S, Matsuda, K. & Kikuyama, S.: Physiol. Behav., **55**, 569-576 (1994)
- 8) Tsuji, Y.: Mem. College Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B, **7**, 159-178 (1931)
- 9) Hayashi, T. & Matsui, M.: Herpetologica, **46**, 423-430 (1963)
- 10) Marunouchi, J., Ueda, H. & Ochi, O.: Amphibia-Replilia, **21**, 381-396 (2000)
- 11) 持田浩治：爬虫両棲類学会報，**2006 (1)**，65 (2006)
- 12) 沢田昭三：動物学雑誌，**70**，20-25 (1961)
- 13) Sawada, S.: J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 1, **21**, 135-165 (1963)
- 14) 草野保・金子繁則・須藤美由紀：爬虫両棲類学会報，**14 (4)**，212 (1992)
- 15) 小林朋道：鳥取環境大学紀要，**6**，21-29 (2008)
- 16) 林光武：爬虫両棲類学会報，**2006 (1)**，65 (2006)
- 17) 林光武：爬虫両棲類学会報，**2003 (1)**，32 (2003) (2009年7月10日受付，2009年8月31日受理)