

樋門近くの河川敷に創出した水場へのスナヤツメと アカハライモリの定着・繁殖

小林朋道¹

Creation of habitat for Far Eastern Brook lampreys and Japanese fire-bellied newts near sluice

Tomomichi KOBAYASHI¹

要旨: 近年、河川や圃場の改修工事などに伴い、生息地や個体数が減少しているスナヤツメ *Lethenteron reissneri* やアカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* の生息地を創出する試みを、鳥取市国府町の袋川の河川敷で行なった。これまでの調査から、これらの種がともに、水深が浅く、流れが緩やかで、溶存酸素量が多い水場に生息する機会が多く、また鳥取市東部では、樋門の近くの水場でそのような生息地が保持されていることが多いことが明らかになっている。創出された水場は、上記のような環境条件が揃うように設計され、樋門から流れる水も利用するような構造につくられた。水場の完成から5~8ヶ月後、孵化後約1ヶ月後の小さいスナヤツメと成体のアカハライモリが水場内で確認された。本報告では、水場創出の経過、水場の水質などの推移、スナヤツメ幼生などの定着の状況について報告する。

キーワード: スナヤツメ, アカハライモリ, 生息地の創出, 樋門

Abstract: I created a habitat for Far Eastern Brook lampreys *Lethenteron reissneri* and Japanese fire-bellied newts *Cynops pyrrhogaster* numbers of which is decreasing, in all over the Japan, with the destruction of their habitats by works for repair of rivers and paddy fields in recent years. The previous researches have clarified that fluvial lampreys and Japanese fire-bellied newts inhabit puddles of shallow and slow water stream with much dissolved oxygen and high water clarity, and that these animals often occur in the puddles around sluice. In the present work, the habitat was designed and created to make use of the water from the sluice and to produce the above environmental factors. About eight months later after the habitat was created, very young larvae of fluvial lampreys and adult Japanese fire-bellied newts were found in the habitat. This paper reports the change of some factors related to qualities of water and animals occurred in the habitat.

Keywords: Far Eastern Brook lampreys, Japanese fire-bellied newts, creation of habitat, sluice

スナヤツメ *Lethenteron reissneri* は、2~4年の幼生期と、その後数ヶ月の成体期をもつが、幼生期の個体が生存するためには以下のような環境条件が必要であることが示唆されている。(1) 水深が浅く (0~20cm), 緩やかな (0~10cm/s) 水の流れ (山崎 2005; Yamazaki 2007; 小林・大杉 2008), (2) 粒径数 mm 以下の細かい砂礫が、深さ約 2cm 以上に堆積した水底 (Sugiyama and Goto 2002; 山崎 2005), (3) 6mg/L 程度以上の比較的高い溶存酸素濃度の水 (小林 2008a), (4) 夜間には 25℃以下に下がる水 (山崎 2005), (5) 草本からの砂礫水底層への植物枯死組織の供給 (山崎

2005)。

一方、近年の河川への、改修工事などによる人間の影響は、上記のような環境条件を満たす場所を消滅させる機会が多いと考えられ、全国的に本種の絶滅が危惧されている (岩田 1998, 山崎 2005)。

また、アカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* では、高地タイプと低地タイプが異なる可能性も示唆されている (Marunouchi et al. 2000) が、近年の圃場や河川の改修工事などにより、特に低地における個体群の生息地が激減している。

小林 (2008a) は、鳥取市東部の河川の調査により、

¹ 鳥取環境大学環境情報学部環境マネジメント学科 〒689-1111 鳥取市若葉台北 1-1-1

Department of Environmental Management, Faculty of Environment and Information, Tottori University of Environmental Studies, Tottori, 689-1111 Japan
E-mail: t-kobaya@kankyo-u.ac.jp

[受領 Received 8 December 2009 / 受理 Accepted 14 January 2010]

スナヤツメやアカハライモリ、メダカ *Oryzias latipes*、クロゲンゴロウ *Cybister brevis* などの希少動物が、樋門の周辺の水場に生息する機会が多いことを示した。これらの動物のうち、特に、スナヤツメとアカハライモリが同一の樋門周辺水場で見つかることが多く、これらの動物が、より生息しやすい樋門周辺水場の条件について、次のような結果を得ている。(1)水場を囲む護岸はコンクリートの場合より、石垣や自然土の場合のほうが好ましい、(2)水場の水質は、溶存酸素濃度が高く (6mg/L 以上)、透明度が高いほうが好ましい、(3)水底堆積物層を被う基質は、粘土やシルトよりも細かい砂である場合のほうが好ましい。

筆者は、以上のような調査結果を踏まえ、2008年12月から、鳥取市国府町の袋川の河川敷に、排水樋門から流れ出る水も利用して、スナヤツメを中心とした希少動物の生息・繁殖を目的とした水場の創出を試みた。創出水場は袋川の護岸をJの字にえぐるような形で、そこに樋門を出た水が流れ込むような構造であった。その後、水場に植物の枯死組織や砂礫を搬入したり、水場を囲む石垣にスゲ類やネコヤナギ等を植え込む作業を進め、同時に、水質、水温、流速、水底の砂礫の粒径の状態、および、水場内で採集される動物についてモニターを行ってきた。

2009年後半、水場創出工事前には河岸に見られなかったスナヤツメの非常に小さい幼生やアカハライモリの成体が水場で確認されたため、今回の一連の水場創出作業およびモニターの内容は、これらの希少動物の生息地保全に価値がある情報と判断し、その詳細を報告する。

水場創出前の現地の状況

水場創出前の当該地 (図 1A-x, 図 2a; 北緯 35° 28', 東経 134° 17', 標高 4.6m) の状況は以下の通りであった。

石と自然土砂によって形成された河岸が直線的に続く地形であり (図 1A), 流速は河岸に近い部分で 20-30cm/秒であった。河川敷は、土台がコンクリートで固められた斜面 (図 1A-y) と河川にはさまれ、7-10 m の幅で直線的にのびていた (図 1A-z)。

希少種のための水場をつくる予定地の河岸を、水際も含め、2 m × 3 m (岸から河川に向けて約 2 m, 流れの方向に 3 m) の範囲で、たも網で採り動物の採集を行なった。採集は、水場創出作業の開始約 1ヶ月前の、11月13日と11月18日に、それぞれ 30~40分かけて行ったが、採集された脊椎動物は、カワムツ *Zacco temmincki*, ムギツク *Pungtungia herzi*, ドジョウ

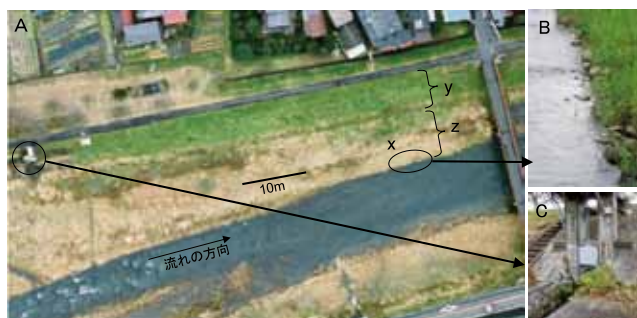


図 1. スナヤツメおよびアカハライモリの生息地の創出を計画した鳥取市国府町の袋川の状態
A: 計画地 (x) と河川、コンクリートの基礎の上に草が生えた土手斜面 (y), 河川敷 (z)
B: 計画地の河岸の状態
C: 計画地から 70 m 程度離れた場所に設置されている樋門の状態

Misgurnus anguillicaudatus, シマドジョウ *Cobitis biwae* で、スナヤツメやアカハライモリは採集されなかった。

水場予定地から約 70m 川上側の、コンクリートの斜面を一部切り取るようにして設置されていた樋門 (図 1C) から流れ出る水が作りだす樋門前の二つの溜り (それぞれ、図 2 中の b と c, 大きさは約 2.0m × 3.0m および約 1.5m × 6.0m) には、100 匹程度のアカハライモリが生息していた (小林 2008b)。また、水場予定地から約 1.5 km および約 2.0 km 川上側にある樋門の周辺水場には、スナヤツメの幼生が確認されていた (小林 2008a)。

創出水場の構造の特性と作業経過

計画された希少種のための水場の重要な構造およびそれによって生まれることが期待された環境は以下の通りであった。

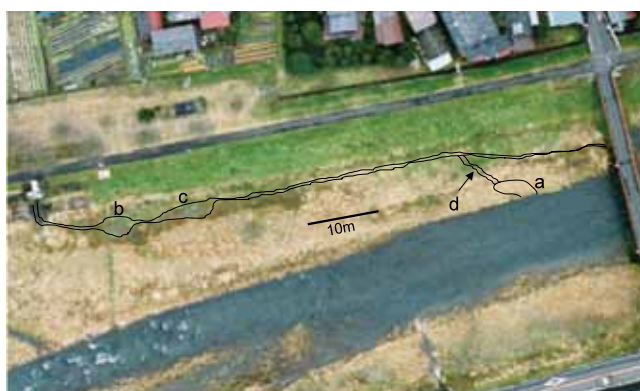


図 2. 樋門からの排水を利用したスナヤツメおよびアカハライモリの生息地の計画の下図
a: 岸をえぐる造る水場
b と c: 樋門からの排水路の途中に形成されている溜り
d: 樋門からの排水路を水場に導くために掘る水路

(1)構造1：河岸にJ字型に、川上に向かってえぐられた水場の形状（図2-a, 図3-(1),(2)）および水場から河川に約1m突き出した石（図4中のk）。

(2)構造2：浅いV字型の水場断面（図3-(4)）。

期待された環境：水深の浅い水辺と水位が低下した際にもV字型断面の深部に残る水空間。

(3)構造3：植物が繁茂する河川敷を通過する、樋門からの水の水場への流れ込み（図2-d, 図3-(2)）。

期待された環境：浄化されDO値の高い水の流入。水場における、粘土やシルトを適度に流し出す緩やかな水流。

(4)構造4：石垣による水場護岸の形成と石垣へのヤナギ類やアゼスゲ類の枝の植え込み。

期待された環境：水場底層基質への植物枯死組織の供給、動物の隠れ家、産卵場所の提供および石垣構造の維持。

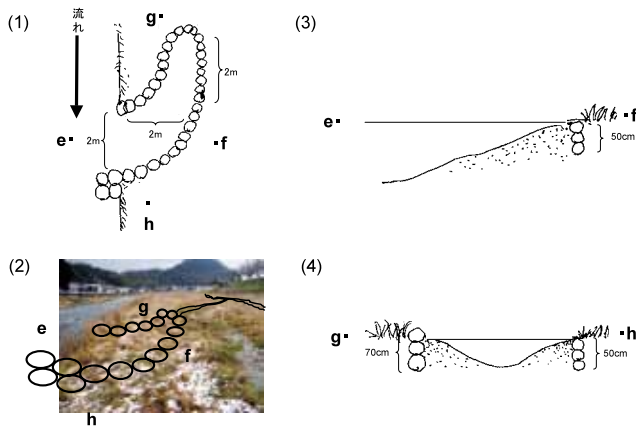


図3. 鳥取市国府町の袋川の河川敷にスナヤツメやアカハライモリの生息地として計画した水場の模式図。
(1)～(4)のe,f,g,hは、それぞれ同一の地点を示す。
(1)は平面図、(3)および(4)はそれぞれ、e-f、g-hで切り取った断面図を示す。

期待された環境：河川の水流を一部せき止めて水場の側に巻き込むことによる、水場内の緩やかな流れの水とそれに伴う細砂の堆積。

重機等による構造1～3の創出は、建設業者との区域や構造の確認等の事前準備、重機の現地への搬入も含め4日間かかり、12月14日にほぼ完成した（図4）。作業の中で特に重視した点の一つは、河川の水の流れをせきとめ水場内に巻き込むうえで重要な役割を果たす、河川側に張り出した石（図4中のk）である。この石には、強い水圧がかかり、特に増水時には水圧は増加すると予想されたため、高重量の大きな石（直径約1m）が設置された。

これらの造成の後、冬期を経た2009年3月、現地

調査期日	2008/12/25	2009/1/18	2009/2/14	2009/3/21	2009/4/16	2009/5/15	2009/6/10	2009/7/12	2009/8/7
水の状態									
水温(°C)	7.1	6.2	8.7	10.3	17.6	16.7	18.3	21.9	24.8
pH	7.6	7.5	7.8	7.3	7.6	7.3	7.8	7.2	7.2
DO(mg/L)	7.6	8.8	8.5	9.3	9	9.2	8.2	8.1	7.8
流速(cm/秒)	4.6	5.8	5.2	8.1	6.7	6.8	7.3	7.5	8.3
採集された動物 (脊椎動物のみ)									
アカハライモリ						○	○	○	○
ツチガエル		○		○	○	○	○	○	○
トノサマガエル				○	○	○	○	○	○
同定不能の小魚					○	○		○	○
ドンコ						○	○	○	○
ムギツク							○		
オイカワ								○	
タカハヤ									○
ドジョウ					○		○	○	○
シマドジョウ							○	○	
スナヤツメ									○

図4. 水場の基本構造が完成した後の水質や侵入動物（脊椎動物）の状況。
図中のk,m,nについては本文参照

から約 1 km 下流の河川敷に生育していたヤナギ（ネコヤナギやタチヤナギ）の群落から、枝を約 50 cm の長さで切り取り、造成された水場の石垣の石の間や、石垣と水が接する水際に植え込んだ。合計 66 本の枝が使われた。また、現地から約 3 km 上流のアシに囲まれた湿地帯から、断片化したアシの枯葉約 10 kg（水も含んだ重量）および、粒径 2 mm 以下の細砂約 50 kg（水も含んだ重量）を水場に搬入した。断片化したアシの枯葉は水場の底層に混ぜ込み、細砂は、水場の底全体に、深さ 10 cm 程度になるように敷いた。

造成後の水場内の環境および侵入動物種の推移

図 4 は、重機等による水場の基本構造が完成した 2008 年 12 月 25 日以降の水場内の水質や水底の砂礫の状態、水場内で採集された動物の種類を示したものである。

水温および pH、DO については、HORIBA D-55 pH/DO METER を用い、図 4 中の m で示した地点の水深約 10 cm の水の状態を測定した。測定は、各月中旬の晴れの日午前 10:00 に行った。流速については、図 4 中の m で示した地点の水深約 10 cm に、Thermaltake 社 CL-WO138 を入れ測定した。侵入動物については、水場の河川開口部から水場の奥に向かって、たも網で水層と水底堆積層（深さ 5 ~ 10 cm）をすくい、網内に採集された動物を記録した。動物の採集は、毎回 30 分 ~ 40 分かけて行なった。

水温の最低値は 1 月の 6.2℃、最高値は 8 月の 24.8℃であった。pH および DO ついては、それぞれ 7.2 ~ 7.8、7.6 ~ 9.3mg/L であり、比較的安定した値であった。これら水温や DO、また流速は、冒頭に述べた、スナヤツメの生息する環境条件を満たすものであった。

水場内で採集された動物については、時間の経過とともに、種数が増加する傾向が見られた。6 月にはアカハライモリの成体が採集され、8 月にはスナヤツメの非常に小さい幼生が採集された。

水場内で採集されたスナヤツメとアカハライモリ

2009 年 8 月 7 日、水場の水底堆積層をすくったところ、図 4 中の n で示した地点ですくった砂礫堆積物の中に、体長 0.8 ~ 1.1 cm の非常に小さいスナヤツメの幼生を 8 匹発見した（図 5）。他の場所もすくったが、幼生が採集されたのは、この地点のみであった。

山崎（2005）によれば、スナヤツメの産卵は小礫や中礫からなる緩やかな流れの平瀬で行なわれることが多く、産み落とされた卵は、およそ 10 日で孵化し、1

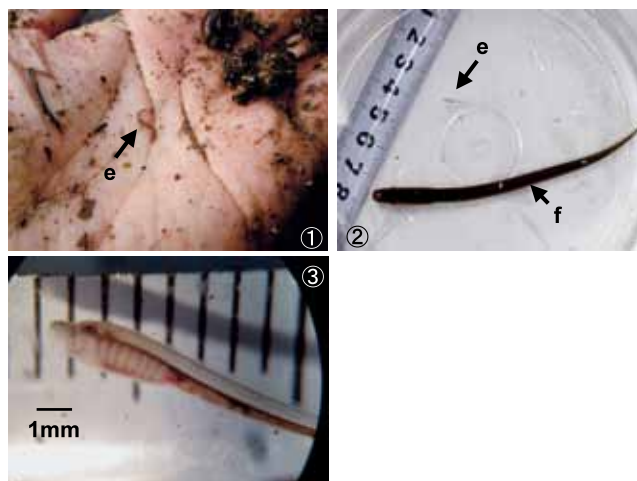


図 5. 創出された水場で見つかった、孵化後 1 ヶ月程度と推察されるスナヤツメの幼生 (① -e, ② -e, ③). 図中の②の f は、孵化後 1 歳か 2 歳程度の幼生

ヶ月後には体長 1 cm 程度まで成長する。従って、今回、水場で採集された幼生は、6 月の終わりか 7 月のはじめに産まれたと考えられる。また、体長 1 cm 程度の幼生の遊泳能力は低く移動力は小さい（山崎 2005）ことから推察して、採集された幼生は、水場内の、あるいは水場近くの平瀬で産まれた可能性が高い。このことは、今回創出した水場が、スナヤツメの幼生の成育だけでなく、産卵にとっても好適な場所になっている可能性を示唆している。

スナヤツメの産卵は、基本的には早春に行われると考えられており、これまでの報告では、最も遅い時期でも 5 月である（山崎 2005）。今回、水場で見られた幼生についての状況は、1 例とはいえ、山陰地方でのスナヤツメの産卵期について興味深い知見を提示している。

アカハライモリについては、水場内で採集された個体数は、5 月 3 匹（♂ 2 ♀ 1）、6 月 11 匹（♂ 4 ♀ 7）、7 月 6 匹（♂ 4 ♀ 2）、8 月 6 匹（♂ 4 ♀ 2）であった。腹模様による個体識別から、5 月に採集された 2 匹の♂は、その後、6 ~ 8 月のすべての月の採集日に水場にいたことが確認された。これは、今回の創出水場がアカハライモリの生息地として適している可能性を示している。

今回のモニター期間の中で確認したアカハライモリは、すべて頭胴長 4.5 cm 以上の成体であり、幼生は確認されなかった。アカハライモリは、水中に生えた植物の葉や、岸から水面下に倒れかかった植物の葉などに産卵することが多い（林 1996、小林 2008b）。今回、創出された水場で幼生が見られなかったのは、水場の水中にはまだ植物は少なく、アカハライモリの産卵に適した場所がなかったことが理由の一つかもしれな

い。今後、水場の植物が増えれば、アカハライモリの産卵も起るようになる可能性は高いと思われる。

鳥取市東部の他の樋門周辺水場では、しばしばスナヤツメやアカハライモリの生息場所と同じ場所でメダカやゲンゴロウ類などの希少種も見つかっている（小林 2008a）。今回創出された場所では今のところ確認はされていないが、今後、時間の経過に伴う水場内の植物の繁茂とともに侵入・定着するようになる可能性もある。今後とも注視していく予定である。

文献

- 林光武 (1996) イモリ. pp.24–25. In: 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. 平凡社. 東京, 189 pp.
- 岩田明久 (1998) ヤツメウナギ目とメクラウナギ目. pp.194–196. In: 日高敏隆 (監修) 日本動物大百科 第6巻 魚類. 平凡社. 東京, 176 pp.
- 小林朋道 (2008a) 希少水生動物種の生息地になりやすい樋門周辺水場の調査と保全対策 (予報). 鳥取環境大学紀要, 6: 31–38.
- 小林朋道 (2008b) 鳥取市河川敷のアカハライモリ個体群で見られた繁殖地での活動の性差. 鳥取環境大学紀要, 6: 21–29.
- 小林朋道・大杉僚 (2008) 樋門からの排水ルートの変更に伴う樋門周辺水場へのスナヤツメの侵入と繁殖. 鳥取県博物館研究報告, 45: 1–5.
- Marunouchi, J., Ueda, H. and Ochi, O. (2000) Variation in age and size breeding populations at different altitudes in the Japanese newts, *Cynops pyrrhpogaster*. *Amphibia-Reptilia*, 21: 381–396.
- Sugiyama H. and Goto A. (2002) Habitat selection by the larvae of a fluvial lamprey, *Lethenteron reissneri*, in a small stream and an experimental aquarium. *Ichthyol. Res.*, 49:62–68.
- 山崎裕治 (2005) スナヤツメ—湧水にひそむ生きた化石—. In: 片野修, 森誠一 (監修・編) 希少淡水魚の現在と未来—積極的保全のシナリオ. 信山社, 東京, 416 pp.
- Yamazaki, Y. (2007) Microhabitat use by the larvae of cryptic lamprey species in *Lethenteron reissneri* in a sympatric area. *Ichthyol. Res.* 54: 24–31