

## 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

小林朋道<sup>1</sup>・大杉 僚

〒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政策学科

<sup>1</sup> E-mail: t-kobaya@kankyo-u.ac.jp

[受領 Received 25 December 2007 / 受理 Accepted 18 January 2008]

Intrusion of Far Eastern Brook Lamprey *Lethenteron reissneri* into puddles  
around a sluice caused by the change of the drainage channels  
and reproduction of the species in the new habitat

Tomomichi KOBAYASHI<sup>1</sup> and Ryou OHSUGI

Department of Environmental Policy, Faculty of Environmental and Information,  
Tottori University of Environmental Studies, Tottori, 689-1111 Japan

### はじめに

日本における生物多様性の減少に関して、河川や水辺の生物の生息地の破壊は大きな問題である（水産庁 1998; 環境省 2002）。山下ほか（2006）は、鳥取市東部の河川に設置されている樋門周辺の水場が、現在日本で、個体数の減少が危惧されているスナヤツメ *Lethenteron reissneri* やアカハライモリ *Cynops pyrrhrogaster*、メダカ *Oryzias latipes* といった水生動物の生息地になっている場合が多いことを見出している。

スナヤツメの生態に関しては、Sugiyama and Goto (2002) や Yamazaki (2006) は、幼生が、流れが緩やかで水深が浅く、水底に細かい粒径の砂泥が深く堆積している場所を好むことを明らかにしている。また小林（2008）は、スナヤツメは、樋門周辺水場の中でも、溶存酸素濃度や透明度が高い水場で発見される頻度が高いことを見出している。

今回、鳥取市千代川水系袋川の麻生樋門で、樋門から排水された水が河川敷を流れて本流へと合流するまでのルートが変化した時期以降、樋門周辺部の水場で捕獲される魚種が増加したという現象が認められた。その魚種の中には、スナヤツメも含まれており、スナヤツメがその樋門周辺水場を繁殖にも利用している可能性も認められた。これらの事実は、絶滅危惧種の保護や生物多様性の維持を担う河川のデザインや管理・保全において重要な知見を提示する可能性をもってお

り、本稿で、一連の出来事の経緯を報告したい。

### 樋門排水の河川敷の走行ルートの変更

国土交通省の資料（国土交通省鳥取河川国土事務所 2005）（図1）から判断すると、鳥取市の千代川水系袋川にかかる新麻生橋（鳥取市国府町麻生）から約10m

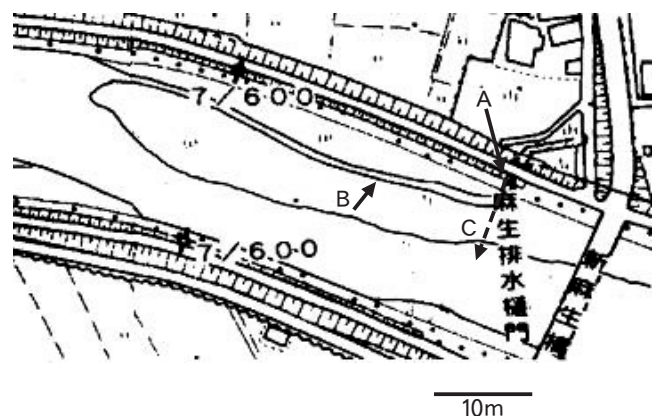


図1. 千代川水系直轄管理図（2005）に描かれている麻生樋門の排水ルート。

図中では、樋門(A)からの排水は、河川敷の水路(B)を通るように描かれているが、実際には、2005年時点で、図中Cで示したように、樋門から出た後、真直ぐに前方に走り、最短ルートで袋川に流れ込んでいた。ただし、図中Bで示されたような水路の跡（地面が1m程度の幅で連続して掘られたような跡）がはっきり存在していた。従って、年代は不明であるが、以前は、樋門からの排水は、Bで示されたような水路を通して袋川本流に流れ込んでいたと推察される。

下流にある樋門（麻生樋門：北緯35°29'，東経134°18'，標高4.6m）では，樋門から排水された水は，かつては，河川敷の細流を，袋川と平行して蛇行しながら50m程流れた後，袋川と合流していたと考えられる。しかし，その後，何らかの理由で排水のルートが変わり，樋門を出た水は河川敷を真直ぐに走り，最短ルートで袋川に合流するようになったと考えられる（図2）。おそらく，以前の，河川敷を蛇行して袋川に合流するルートの場合に比べ，水流の速度も増したと推察される。

筆者らがはじめて麻生樋門を訪れた2002年5月の時点では，排水のルートは，直線の最短ルートになっており，樋門を出た水は，樋門の前で長径3m，短径2.5m，最深部深さ0.7m程度の溜まりを形成し，そこから袋川本流に向かってほぼ一直線に流れていた（図2）。溜まりや排水ルートを取り囲む河川敷はヨシが優先し，まばらにオオブタクサも繁茂していた。溜まりの底は，主に砂が，有機物（枯葉の断片等）とともに堆積しており，岸近くの浅瀬に近づくにつれて，砂はより小さくなり，中に混ざる有機物の量は増えていた。溜まりの中心部には1-3cm程度の礫も多数見られ，また，溜まりから本流に向かう排水のルートの底は，同様な礫で被われていた。



図2. 2006年1月の工事直前の麻生樋門の状況（河川敷のヨシは刈り取られている）。

樋門を出た排水は河川敷を真直ぐに前方に走り，最短ルートで袋川に流れ込んでいた。このような排水のルートは，筆者らがはじめて麻生樋門を訪れた2002年5月時点ですでに出来上がっており，2006年1月の工事前までそのルートにほとんど変化はなかった。

溜まりには，樋門から流れ出る水以外に，約10m川上側の河川敷に伏流し細流を形成する水も流れ込んでおり，その細流と溜まりとの合流点の周辺は，有機物が多く混ざった細かい砂が深く堆積していた。

樋門排水ルートの変更は，2006年1月から2月の間に

行われた，樋門が設置されている河川敷の対岸の河床固め工事に伴って行われた。図1に示されたような，かつての樋門排水ルートを，その痕跡に基づいて掘り起こし，そのルートを，対岸の河床固め工事区域の水の迂回ルートとして利用した。そして，工事終了後は，その迂回ルートは，もとの直線最短ルートには戻さずにそのまま残した。

このようにして，2006年2月に，それまでの直線最短ルートは，河川敷を50m程蛇行して袋川に合流するルートに変更された（図3）。

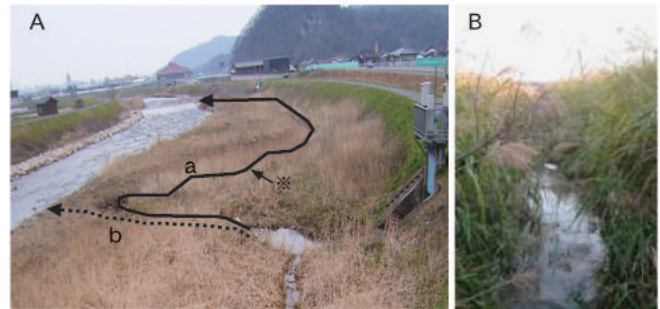


図3. 2007年4月時点の麻生樋門の状態

- A：樋門を出た排水は，河川敷を50m程度蛇行した後（図中a），袋川に合流している。2006年1月～2月の工事前は，点線で示したルート（図中b）のように，樋門を出た排水は真直ぐ最短ルートで袋川に流れ込んでいた。
- B：河川敷を蛇行して袋川に合流するルート（Aのa）の中の※で示した場所の状態。

#### 排水ルートの変更後の樋門利用魚類の変化

2003年6月から2007年11月まで，数ヶ月おきに魚類相の調査を行った。調査では，樋門前の溜まりの左右両側の水際を中心に，水底から水面まで，たも網で掬い取るようにして魚類を採取し，確認された種類とそれぞれの個体数を記録した。体長2cm程度以下の幼魚で種類が特定できない個体は記録から除いた。1回の採取は一人で20～30分程度で行い，網の入れ方や場所は毎回，基本的に同じであった。

排水ルートの変更前と変更後において採取された魚種をまとめたのが表1である。

2003年6月からは排水ルート変更前の2005年10月まで，合計17回の月で，水場の魚種が調べられたが，年度や季節の違いに関わらず，ほぼすべての月で，ドンコ *Odontobutis obscura*，ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*，カワムツ *Zacco temminckii*，ムギツク *Pungtungia herzi*，シマドジョウ *Cobitis biwae*，タカハヤ *Phoxinus oxycephalus*，ヨシノボリ類（正確な種名は未確認）の7種すべてが採取された。

表1 工事に伴う樋門からの排水ルートの変更の前後における樋門水場で採集された魚種

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
2003年	カワムツ	n=0	n=0	n=0	n=0	n=0	n=3	n=4	n=0	n=2	n=3	n=3	n=0
	タカハヤ						3.6	4.3		1.5	5	8	
	ムギツク						2	3.8		1	5.7	8.3	
	ドンコ						0	0		3.5	2.3	3.6	
	ドジョウ						5.7	3		10.5	8.3	10.6	
	シマドジョウ						3.6	2.8		4.5	2.3	6	
	ヨシノボリ類						1	1.3		2	1	3	
	ヤマメ						2.2	0		1.5	2	0.3	
	アユ						0	0		0	0	0	
	モツゴ						0	0		0	0	0	
	カマツカ						0	0		0	0	0	
	スナヤツメ幼生						0	0		0	0	0	
	スナヤツメ成体						0	0		0	0	0	
2004年	カワムツ	n=1	n=2	n=0	n=3	n=0	n=0	n=0	n=0	n=0	n=0	n=2	n=2
	タカハヤ	10	5.5		5.3							8.5	3.5
	ムギツク	6	1.5		0							5	3.5
	ドンコ	3	0.5		2.6							0	2
	ドジョウ	8	7.5		2							7.3	6.5
	シマドジョウ	3	1		1.6							3	2.5
	ヨシノボリ類	2	0		2							1	5.5
	ヤマメ	1	0		1.7							2	0
	アユ	0	0		0							0	0
	モツゴ	0	0		0							0	0
	カマツカ	0	0		0							0	0
	スナヤツメ幼生	0	0		0							0	0
	スナヤツメ成体	0	0		0							0	0
2005年	カワムツ	n=0	n=1	n=2	n=0	n=2	n=2	n=1	n=1	n=0	n=1	n=0	n=0
	タカハヤ		3	4		2	1.5	3	4		5		
	ムギツク		4	2.5		2	2.5	3	2		3		
	ドンコ		3	3		1.5	1	0	2		0		
	ドジョウ		5	4.5		3	6	8	4		7		
	シマドジョウ		4	2.5		1.5	2	5	0		3		
	ヨシノボリ類		0	2.5		2	2.5	2	1		0		
	ヤマメ		0	2		1	0.5	2	1		0		
	アユ		0	0		0	0	0	0		0		
	モツゴ		0	0		0	0	0	0		0		
	カマツカ		0	0		0	0	0	0		0		
	スナヤツメ幼生		0	0		0	0	0	0		0		
	スナヤツメ成体		0	0		0	0	0	0		0		
2006年	カワムツ	n=0	n=0	n=0	n=0	n=0	n=2	n=0	n=1	n=0	n=0	n=3	n=1
	タカハヤ						3		4			6.3	4
	ムギツク						2.5		4			3	2
	ドンコ						0		0			1	1
	ドジョウ						3.5		7			5.6	4
	シマドジョウ						1		4			2.3	4
	ヨシノボリ類						1.5		0			2.7	1
	ヤマメ	◆◆◆◆◆					1.5		2			0.7	0
	アユ	工事					0		0			0	0
	モツゴ						0		0			0	0
	カマツカ						0		0			0.7	2
	スナヤツメ幼生						0		2			0	0
	スナヤツメ成体						0		0			0	0
2007年	カワムツ	n=0	n=0	n=0	n=3	n=0	n=0	n=0	n=1	n=0	n=1	n=1	
	タカハヤ				3.6				5		12	8	
	ムギツク				2.6				2		2	3	
	ドンコ				3.3				0		0	2	
	ドジョウ				8.6				7		10	5	
	シマドジョウ				3.5				5		2	2	
	ヨシノボリ類				2.6				2		2	2	
	ヤマメ				3.7				2		1	0	
	アユ				0				1		0	0	
	モツゴ				0				0		2	0	
	カマツカ				0				0		5	4	
	スナヤツメ幼生				2				6		12	15	
	スナヤツメ成体				0				0		1	1	

表中のnは該当の月に採取を行った回数を示す。nが2以上の場合は、表中の値は、平均して1回の採取あたりの数値として表している。

一方、樋門排水ルート変更後、採取された魚種については、2006年6月から2007年11月までの合計8回のほぼすべての月において、上記の7種が確認されたが、それに加え、いくつかの月で、ルート変更前には採取されなかったスナヤツメ、カマツカ *Pseudogobio esocinus*、モツゴ *Pseudorasbora parva*、アユ *Plecoglossus altivelis*、ヤマメ *Oncorhynchus masou* が採取された。

これらの変化の中で特に重要と思われる事実は、2006年11月と12月および2007年10月と11月にスナヤツメの成体が採取され、2007年4月と8月、10月、11月に、スナヤツメの幼生が採取されたことである。2007年10月と11月に採取された多数のスナヤツメの幼生の多く(合計27個体中24個体)は、3~5cmの非常に小型の幼生であったことも重要な事実だと思われる(図4)。



図4. 麻生樋門で、2007年11月に採取されたスナヤツメの成体(a)と幼生(b)。

幼生は1回の網入れで10個体近くが採取できたが、そのほとんどは、体長が3~5cmの非常に小さい個体であった。

スナヤツメは、変態する年齢については不明であるが、秋に変態し(山崎 2002, 2005)、越冬して春に雌雄が、大小の礫に被われた水底に産卵することが知られている(岩田 1989, 1998; 山崎 2005)。また変態後は消化管が縮小して餌は食わず、産卵後はそのまま死亡することも知られている(岩田 1998; 山崎 2002, 2005)。

このような生活史から推察すると、2006年11月、12月および2007年10月、11月に採取されたスナヤツメの成体は産卵前の個体と考えられ、2007年10月、11月に成体とともに採取された小型の幼生は、その大きさ等から推察して、2007年の春に樋門周辺水場か、それにつながる排水路の礫底で産卵され、樋門水場の水際の細かい砂の堆積層に移動した個体ではないかと考えら

れる。

#### 工事後の樋門排出ルートの保全生態学的意味

今回見出された、樋門排水ルートの変更に伴う、樋門周辺水場を利用する魚種の増加、特にスナヤツメの成体および多数の小型の幼生の生息は、絶滅危惧種も含めた魚類の保護に、樋門周辺水場の存在ばかりではなく、樋門排水ルートの形状が重要な意味をもつことを示唆している。

Sugiyama and Goto (2002)や岩田(1989, 1998)は、スナヤツメの成体は、砂利(礫)の水底に産卵し、幼生は水深が浅く、細かい砂の堆積層の中で生育することを報告しているが、今回報告した樋門前の溜まりは、小さな幼生の生育にとっても、成体の産卵にとっても適した構造と考えられる。したがって、そもそも、スナヤツメが進入する適切なルートさえ形成されれば、溜りでのスナヤツメの生息・繁殖は起こりやすかったと推察される。

スナヤツメの進入のルートとしては、人間が、水田などへの水利用に併せてかなり長い間利用してきた同一経路の排水ルートが適しているのかもしれない。それは、里地、里川として、スナヤツメをはじめとする水生動物が適応した生息地の一部となっていたかもしれない。今回の工事では、結果的に、以前、排水ルートとなっていた場所が、忠実に掘り起こされて新たなルートが再現されたが、それが、スナヤツメ等の進入をより促進した可能性がある。

小林(2008)は、主に秋から春にかけて、鳥取市東部の河川で、28箇所の樋門周辺水場を調査し、そのうち9箇所においてスナヤツメを確認している。その9箇所の中で、成体を採取したのは、2箇所であるが、その2箇所はいずれも、今回の工事後の排水ルートと同様な、樋門からの排水が河川敷を20m以上流れて本流に流れ込むような構造をもった樋門水場であった。スナヤツメは、繁殖期には、本流から河川敷の細流へと入り込み、産卵に適切な場所を探す傾向があるのかもしれない。

まだ例数が少なく、確実な判断はできないが、樋門の排水の水路を、河川敷を緩やかに流れる細流のようにデザインすることが、スナヤツメのような絶滅危惧種も含めた魚類の生息・繁殖に重要である可能性を念頭に、今後の調査や河川管理を進めていくべきだと思われる。

本研究の一部は鳥取県環境学術研究振興事業(研究課題番号b0602)の補助を受けて行われた。

## 引用文献

- 岩田明久 (1989) ヤツメウナギ類, pp.34-40. In: 川那部浩哉・水野信彦 (監修) 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
- 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.
- 環境省編 (2002) 新生物多様性国家戦略－自然の保全と再生のための基本計画－ 環境省, 東京.
- 国土交通省鳥取河川国土事務所 (2005) 千代川水系直轄管理図 袋川No.4-1, 4-2. 国土交通省, 東京.
- 小林朋道 (2008) 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, 第6号 (印刷中).
- 水産庁編 (1998) 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック. 日本水産資源保護協会.
- 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. *Ichthyological Research* **49**: 62-68.
- 山崎裕治 (2002) 富山に住む生きた化石－ヤツメウナギ－. とやまと自然 第25巻: 2-7
- 山崎裕治 (2005) スナヤツメ－湧水にひそむ生きた化石－. (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.
- Yamazaki, Y. (2006) Microhabitat use by the larvae of cryptic lamprey species in *Lethenteron reissneri* in a sympatric area. *Ichthyological Research* **54**: 24-31.
- 山下裕介・小林朋道・内藤勝也 (2006) 鳥取市国府町におけるスナヤツメ南方種の生息確認および行動に関する若干の知見. 鳥取県立博物館研究報告 **43**: 7-11.