

粗石付き斜路型魚道における魚類等の遡上実態とその行動

Ascending of Fishes and Swimming Behavior in Boulder Roughness Slope type Fishway

泉 完*・工藤 明*・東 信行*・○伏見佳奈子

Mattashi IZUMI, Akira KUDOU, Nobuyuki AZUMA, Kanako FUSHIMI

1.はじめに ダムや堰などの河川構造物により上流と下流に分断された生態系への影響を緩和させるために魚道が設置されている。これらは“従来の河川と同じような生態系＝川の一部”としての働きが求められるが、設置後の遡上調査事例が少ない。そこで本研究は2005年に新設された粗石付き斜路型魚道において現地調査を行い、遡上実態と魚類の行動について検討したものである。

2.調査魚道の概要 調査魚道は、青森県二級河川蟹田川水系高石股沢川の、河口から約12km上流に位置する小国第二頭首工(幅 22.5m)の、粗石付斜路型魚道である。魚道は堰下の川の中央から河川右岸上流へと迂回を繰り返している構造であり、大別すると上流魚道・下流魚道に分けられる。主な調査はこの上流魚道で行った(以下魚道と称す)。構造は上流魚道約 62m、下流魚道約 80m、幅 0.7~0.75m、勾配 1/25 で、高さ 0.15m、幅 0.35mの棧(間隔は 1.84~2.65m)が設置されており、底床部に直径 0.1m~0.25mの浮石(Photo.1(a))が敷き詰められている。なお、調査期間中、張り石(Photo.1(b))の改良工事が行われた。



(a) Not fixed.

(b) Fixed.

Photo.1 Outline of boulder rough in the fishway

3.調査方法と項目 調査は2005年5月~11月にかけて行った。調査項目は、遡上調査、水理調査、魚類の遊泳行動、水温、気温、照度、である。遡上調査は敷き網を魚道出口に設置し、12時~18時、翌6時~12時まで2時間ごとに採捕した。採捕した魚類は魚種別に分類し、体長・体重を測定した。魚道内の流況は三軸電磁流速計(ACM-300;アレック電子)とデータレコーダ(DR-F1;TEAC製)を用いて測定した。また、粗石が遡上魚にどのような遊泳行動をもたらすのかを調べるために、魚道内に小型水中TVカメラ(FM-1000;QI社製)を設置し遡上魚の遊泳画像を録画した。

4.調査結果と考察 調査中での魚道内の水深は 0.392~0.467m で、流量は 0.095~0.326m³/s である。Table.1 に遡上調査日の気象条件、遡上魚類の尾数を示した。河川の魚類生息調査を行っていないため、生息数に対する遡上率は不明であるが、12回の調査で採捕した魚類は10種342尾であった。9月12日にシマウキゴリが122尾遡上しており、この日にしか遡上が見られなかったため時期的なものである。イワナやヤマメ、カジカはほぼ毎回の調査で遡上を確認され、山地溪流河川の特徴を示している。Table.2 は魚道が設置される前に下流と上流部で生息調査を行ったものと設置後魚道出口で採捕

Table.1 Number of ascending fish and weather conditions

調査日	5/9	5/16	6/6	6/20	7/4	7/17	8/1	9/12	9/26	10/17	10/31	11/28	合計	割合 (%)
天気	曇り 後 晴れ	曇り	曇り	晴れ	曇り 後 大雨	曇り 時々 晴れ	晴れ 時々 曇り	晴れ 時々 曇り	曇り 後 晴れ	晴れ	曇り 後 晴れ	晴れ 後 曇り		
平均気温(°C)	8.4	7.4	14.2	18.5	15.8	23.8	22.9	22.5	13.1	12.1	6.6	4.5		
平均水温(°C)	6.4	6.7	10.9	14.5	14.2	15.8	17.1	17.7	12.2	11.3	8.0	5.4		
アユ				4		9	1	2					16	4.7
イワナ				23	1	9	3		1				60	17.5
ウグイ	1	1	21					50					51	14.9
カジカ				4	7	2	19	2		3			40	11.7
カンキョウカジ												1	1	0.3
サケ												1	1	0.3
シマウキゴリ								122					122	35.7
シマドジョウ								1					1	0.3
ヤマメ			1	3	2	29	9	4		1			49	14.3
ルリヨシノボリ				1									1	0.3
合計	1	1	23	35	10	49	32	182	3	5	1	0	342	100
割合	0.3	0.3	6.7	10.2	2.9	14.3	9.4	53.2	0.9	1.5	0.3	0		

*弘前大学農学生命科学部 Hirosaki Univ.Faculty of Agriculture and Life Science キーワード:粗石,斜路型魚道,遡上調査

**弘前大学農学生命科学研究科 Hirosaki Univ.Faculty of Agriculture and Life Science graduate course

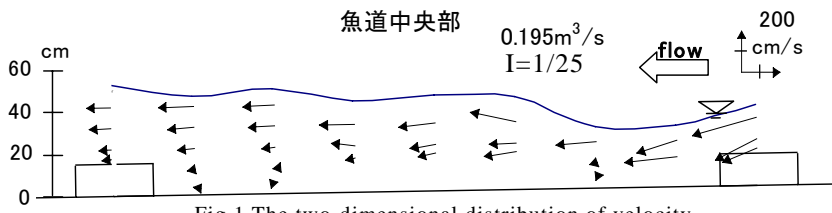


Fig.1 The two-dimensional distribution of velocity

された魚種を調べたものである。これを見ると、本河川で15種の生息が確認された中で10種は魚道出口での遡上が確認され、本魚道が上流と下流を繋いでいることを示している。一方、魚道内で遡上が確認されなかった5種のうち、目視された魚種もあり今後さらに調査する必要がある。

次に魚道内の局所流れと遡上魚の遊泳動態について、魚道左岸側の粗石付近の25×31.5cmの区域の水面直下にTVカメラを設置し観察すると共に、この区域内の流速分布を調べた。Fig.1は魚道中央部、Fig.2(a)、(b)、(c)は底から2.5cmと12.5cm、17.5cmの粗石付近の2次元合成ベクトル流速分布である。Fig.1

より魚道内の流況は粗石がある底面付近がほぼ流れがないが、表層部は平均で150cm/s以上のストリームの流れとなっている。Fig.2より底面部の(a)は粗石に囲まれた遮蔽空間で、粗石の遮蔽の影響で石の背面で逆流しており流れがない状態である。また(b)、(c)は遊泳魚が通過したと思われる深さ周辺の流況を示すが、(c)は流速が平均90cm/sの直線的な流れであるのに対し、12.5cmの深さにおいては石の粗度の影響で17.5cmより流れが遅いのがわかる。またFig.3(a)、(b)は録画画像から粗石付近の流れ場におけるそれぞれ遊泳魚47尾、底生魚193尾の通過経路の割合を示したものである。シマウキゴリ

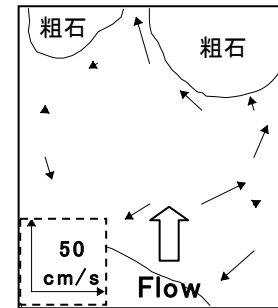
やカジカなどの底生魚は、Fig.3(a)のように底を這い、石の下のわずかな隙間および石と石の間を利用している様子がうかがえ、流れの穏やかな場所を利用していることがわかる。遊泳魚は(b)のように石と石の間など流れを感じやすい粗石付近を選好し、特に粗石に沿って泳いでいる様子が見られ、石の背面を利用して休息しながら遡上を試みる個体が多く見られた。深さ方向で観察した結果、いずれにしても両魚種共に流れの速い上層部より粗度が効いている粗石付近を利用し遡上する個体が多くみられた。このことから魚類は粗石近傍の局所的な流れ場を利用して遡上していくことがわかる。以上の結果より本魚道は機能しており、遡上の際に粗石を利活用しながら、形態別に選好する経路が異なることがわかった。

最後に本研究に協力して頂いた蟹田川河川漁業協同組合、青森県東地方農林水産事務所、外ヶ浜町教育委員会、及び各関係機関、弘前大学農業水利学研究室院生の伊東君、矢田谷君、学部生の福井君、山本君、吉崎君に深く感謝する。参考・引用文献 1)東地方農林水産事務所県営小国地区地域用水環境整備事業報告書(平成14-16年度)

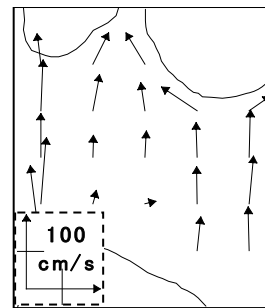
fish by existence of fishway

採捕魚種	下流 施工後	上流 施工前	出口 施工後
アユ	●		○
ウグイ	●		○
サケ	◎		○
イワナ	●	○	○
ヤマメ	●		○
ワカサギ	×		
カワヤツメ	●		
スナヤツメ	●	○	
シマウキゴリ	●		○
シマドジョウ	×		○
ドジョウ		○	
カジカ	●	○	○
カンキョウカジカ	●		○
ウキゴリ	●		
ルリヨシノボリ			○
採捕魚種合計	11	4	10

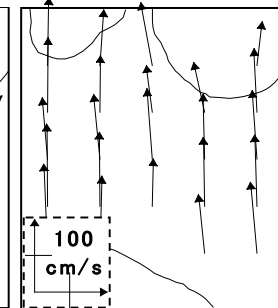
◎: 施工後、初めて確認された
●: 施工前後で確認された
×: 施工前は確認されていたが、施工後確認されず



(a) 2.5cm

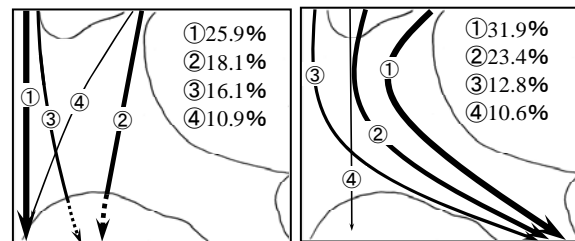


(b) 12.5cm



(c) 17.5cm

Fig.2 The two-dimensional distribution of velocity



(a) Bottom fish

(b) Swimming fish

Fig.3 Rate of ascending fishes route