

愛別川頭首工魚道の機能評価について —第2報—

旭川開発建設部 旭川農業事務所

○鈴木 淳
加茂 栄哉
内田 典邦

国営かんがい排水事業「ぴっぷ地区」では、愛別川頭首工の改築にあたり河川に生息する魚類の移動経路確保を目的として魚道整備を行い、平成20年度に魚道機能調査の結果を報告した。本報では、引き続き行った平成21年度の魚道機能調査について述べるとともに、平成20年度における課題を含めた魚道機能の評価について報告する。

キーワード：自然環境、頭首工、魚道

1. はじめに

国営かんがい排水事業「ぴっぷ地区」は、旭川市、上川郡鷹栖町、同郡比布町及び愛別町にまたがる3,232haの水稲作を主体とした農業地帯にある。地区内に用水を供給する愛別川頭首工及び用水路5条は、老朽化による機能低下を生じており、維持管理には多大な労力と費用を費やしていたため、本地区で改修し、用水の安定供給及び維持管理の軽減を図り、農業経営の安定と農業振興を目的として、平成15年度に着工し、平成23年度の完了を目標に事業の推進を図っている。

そのうち、愛別川頭首工は、石狩川上流部の上川支管内愛別町を流れる一級河川石狩川支流愛別川に位置し、昭和39年に建設された施設である。その後、老朽化等により機能低下を生じてきたため、平成17年度より改築に着手し、平成20年3月に新施設の完成に至っている。

本報では、愛別川頭首工の魚道の概要と、完成後実施した平成20年度及び平成21年度の調査結果を踏まえた魚道機能評価について報告するものである。

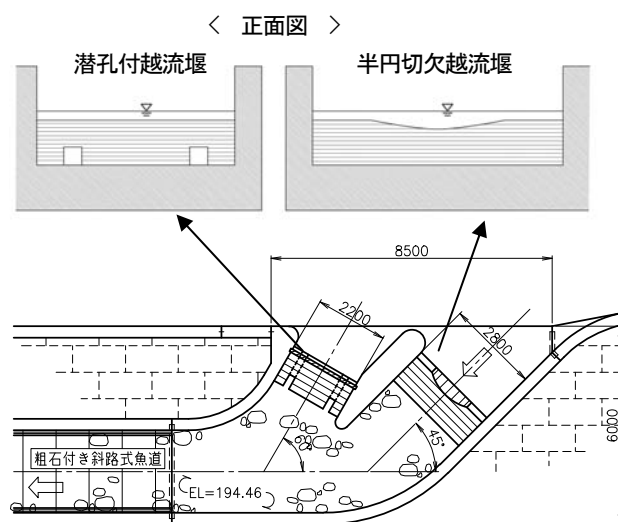
2. 魚道計画の概要

愛別川頭首工は、かんがい期には堰上げにより上下流の水位差が1.8m程度生じ、魚類遡上の妨げとなる。

魚道はこの水位差を解消するため計画し、頭首工本体を迂回する「バイパス方式」により左岸側に設置した。

魚道形式は、幅員2.50mの「粗石付き斜路式魚道」で、呑口部には一定の流入量を確保するため半円切欠越流堰

と潜孔付越流堰を設置(図-1)しなければならず、これが魚類遡上の妨げになることから学識経験者の指導助言により越流堰前面にはスリット付きのスロープを設置した。魚道の対象魚種及び基本諸元を表-1に示すとともに、施設平面図を図-2に示す。



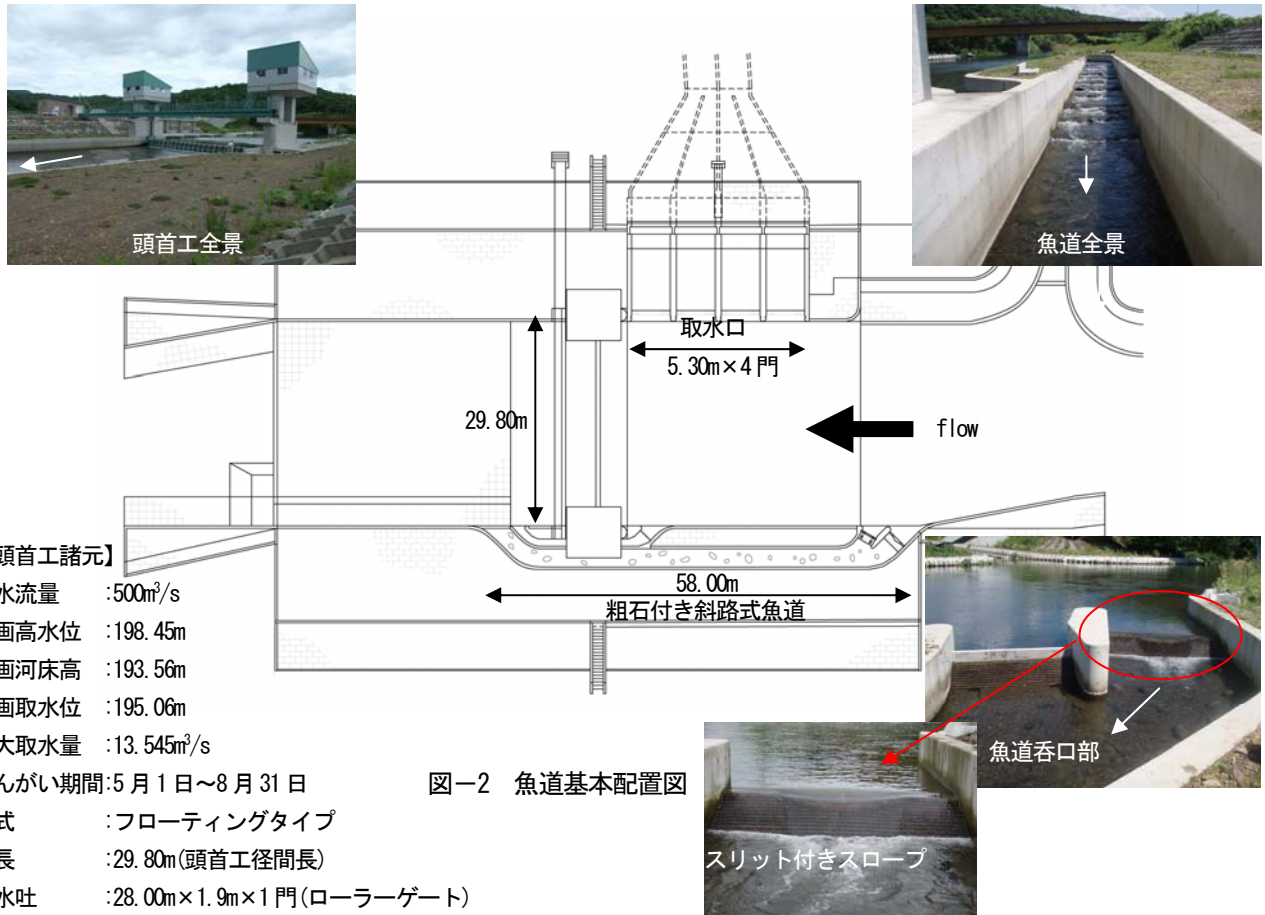
〈正面図〉

図-1 魚道呑口部形式

※1 潜孔付越流堰は、将来、本河川上流に北海道が建設を予定している班渓ダム完成後の河川維持流量増量分を流入させるものであるため、現在は使用していない。

表-1 魚道設計対象魚及び基本諸元一覧表

位置	左岸
魚道形式	粗石付き斜路式魚道
対象魚種	大型遊泳魚(サクラマス) 中型遊泳魚(ウグイ、アメマス等) 底生魚(フクドジョウ、ハナカジカ等)
魚道延長	58.0m
幅員	2.5m
水面落差	0.3m(呑口部越流堰)
魚道勾配	1/25



3. 魚道機能調査

完成後 2 年目となる平成 21 年度の魚道機能調査は、ウグイ遡上期である 6 月～7 月とサクラマス遡上期である 8 月に実施し、調査項目は表-2 に示す魚道各部の水利条件を把握する「魚道流況調査」と、魚道の通過魚を把握する「魚類採捕調査」である。

以下に平成 21 年度に実施した調査の概要と結果について示す。

表-2 魚道機能調査項目及び時期

調査項目	調査日			
	1回目	2回目	3回目	4回目
魚道流況調査※2	6/23	7/23	8/9	8/18
魚類採捕調査	6/22～23	7/22～23	8/8～9	8/17～18
魚道水位 WL	194.98m	194.98m	194.99m	194.99m

※2 魚類採捕調査直後に実施

(1) 魚道流況調査結果

評価にあたっては、石狩川河口から源流までの堰、床止、ダム等の河川横断施設の魚類の生息環境の現状把握、遡上環境の現状評価と改善方策を検討した「石狩川魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業実施計画書」(H11.7北海道開発局・北海道)を参考とし、越流堰によ

る水面落差と越流流速及び斜路部の流速を評価項目とした。

魚道流況調査は図-3 に示す位置に横断測線を設け、越流堰の越流部、斜路部の水深・流速を計測した。計測結果と評価基準は表-3 に示す。

調査実施日の魚道水位は、WL=194.98m～194.99mであり計画取水位のWL=195.06mと比較してやや低めの条件となっていた。

計測の結果、中大型遊泳魚からみた場合には全ての調査において「遡上可能」若しくは「ほぼ遡上できる」と評価された。しかし、底生魚からみた場合には越流部の水面落差が「やや遡上が困難」～「遡上不可」との評価となった。

ただし、以下の内容を踏まえると、越流堰前面に設置されたスリット付きスロープが有効に機能しているものと推察され、遡上に問題はないと評価される。

- 流速についてはいずれの調査でも「◎:遡上可能」と評価されること
- 底生魚であるフクドジョウの遡上が多く確認されたこと
- 底生魚と同様に遊泳力の弱い小型遊泳魚(8.8cm)の遡上を確認されたこと

なお、斜路部については緩勾配であることから、対象魚種の基準を全て下回る良好な評価となった。

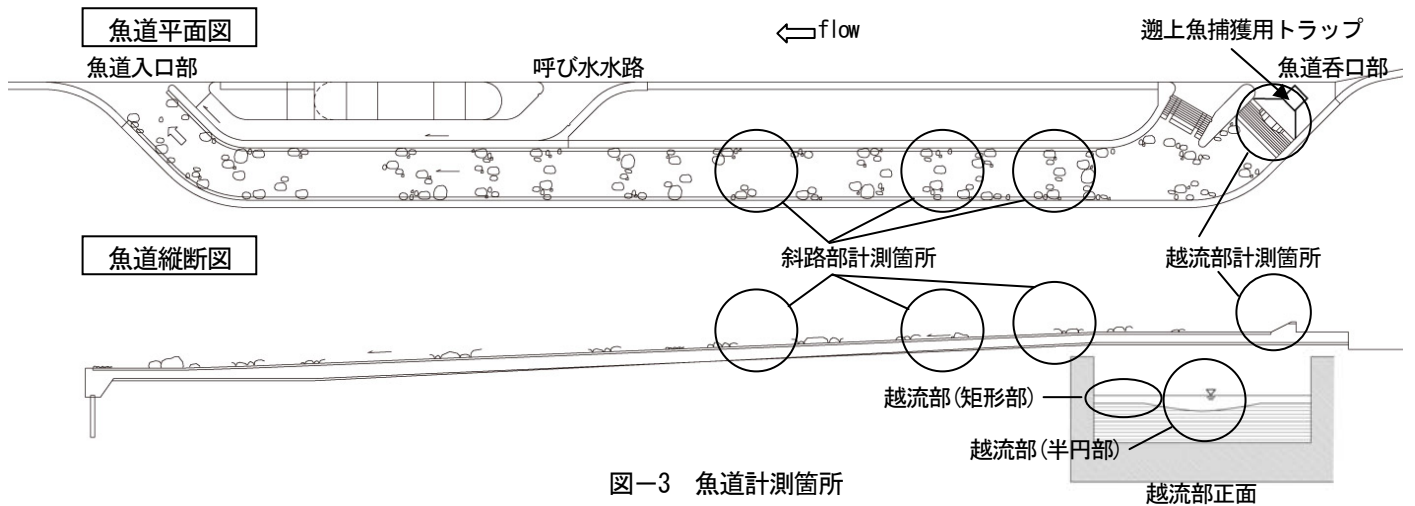


図-3 魚道計測箇所

表-3 魚道流況の評価結果一覧

評価項目	単位	基準値	計測箇所	計測結果及び評価			
				1回目	2回目	3回目	4回目
水面落差	m	大型遊泳魚 ○:<0.5 中型遊泳魚 ○:<0.4 底生魚 ○:<0.2 △:0.2~0.3 ×:0.3<	越流部	0.30 (○, ○, △)	0.32 (○, ○, ×)	0.29 (○, ○, △)	0.31 (○, ○, ×)
				越流部(半円部)	0.76 (○, ○, ○)	0.59 (○, ○, ○)	0.64 (○, ○, ○)
遡上経路の流速	m/s	大型遊泳魚 ○:<1.8 中型遊泳魚 ○:<1.5 底生魚 ○:<1.0 △:1.0~1.2 ×:1.2<	越流部(矩形部)	0.77 (○, ○, ○)	0.46 (○, ○, ○)	0.38 (○, ○, ○)	0.30 (○, ○, ○)
			斜路部	0.37 (○, ○, ○)	0.46 (○, ○, ○)	0.47 (○, ○, ○)	0.45 (○, ○, ○)

※3 基準値は「石狩川魚がのぼりやすい川づくり推進事業」の河川横断施設魚道の評価基準を目安とし、ほぼ遡上ができる(○)、やや遡上が困難(△)、遡上不可(×)とする。

※4 評価については、(大型遊泳魚, 中型遊泳魚, 底生魚)の順

(2) 魚類採捕調査結果

魚類採捕調査は、図-3及び写真-1に示すように魚道の最上流に遡上魚用トラップを24時間設置し、魚道を遡上した魚類を採捕した。

トラップ撤去後は、魚道内に残留する魚類を電気ショッカー等で全量採捕し、調査結果を補完した。



写真-1 トラップ設置状況

調査結果は表-4に示すとおり、5科10種が採捕され、設計対象魚種であるウグイ(中型遊泳魚)、フクドジョウ(底生魚)等の魚道遡上が確認された。

中型遊泳魚のエゾウグイ、ニジマスと底生魚のフクドジョウ、ハナカジカの遡上数が多い結果となっている。

また、確認された魚類のうち、ウグイ及びエゾウグイについては1回目の調査で多く確認されているが、調査月が当該種の産卵期(5~7月)であることから、産卵遡上のため魚道を利用したものと推察される。

表-4 魚道内採捕結果一覧

魚種\回数	1回目	2回目	3回目	4回目
スナヤツメ				1
ヤチウグイ		1		
エゾウグイ	25			12
ウグイ	9		2	1
ドジョウ		1		
フクドジョウ	9	17	3	6
アメマス	1			
ニジマス		22	8	3
サクラマス幼魚(ヤマメ)	3		4	2
ハナカジカ	16	15	22	8
確認種数	6種	5種	5種	7種

4. 過年度調査との比較評価

愛別川頭首工では完成後1年目となる平成20年度の魚道機能調査を8月に実施している。

以下に平成20年度調査を含めた調査結果について示す。

(1) 魚道流況調査結果

平成20年度と平成21年度の魚道流況調査の計測結果と比較すると、本年度の調査が計画取水位と比較してやや

低めの条件となっていたことから、魚道水位及び流速についても平成20年度を下回る計測結果となっている。

ただし、魚類に対する評価結果については、水位の増減による大きな差は生じていないことから、流況からみた場合には、多少の水位変動が生じた場合でも魚類の移動経路として問題はないと評価される。

表-5 魚道流況の評価比較一覧

評価項目	単位	計測箇所	計測結果及び評価							差
			平成20年度			平成21年度				
			1回目 (8/6)	2回目 (8/19)	3回目 (8/28)	1回目 (6/23)	2回目 (7/23)	3回目 (8/9)	4回目 (8/18)	
魚道水位	m	越流部 上流	195.14	195.04	195.00	194.98	194.98	194.99	194.99	0.01~0.16
水面落差	m	越流部	0.18 (○,○,○)	0.30 (○,○,△)	0.32 (○,○,×)	0.30 (○,○,△)	0.32 (○,○,×)	0.29 (○,○,△)	0.31 (○,○,×)	0.00~0.14
遡上経路の流速	m/s	越流部 (半円部)	1.27 (○,○,×)	1.01 (○,○,△)	0.84 (○,○,○)	0.76 (○,○,○)	0.59 (○,○,○)	0.64 (○,○,○)	0.73 (○,○,○)	0.08~0.68
		越流部 (矩形部)	1.08 (○,○,△)	0.77 (○,○,○)	0.51 (○,○,○)	0.77 (○,○,○)	0.46 (○,○,○)	0.38 (○,○,○)	0.30 (○,○,○)	0.00~0.78
		斜路部	0.83 (○,○,○)	0.66 (○,○,○)	0.55 (○,○,○)	0.37 (○,○,○)	0.46 (○,○,○)	0.47 (○,○,○)	0.45 (○,○,○)	0.08~0.46

※5 基準値は「石狩川魚がのぼりやすい川づくり推進事業」の河川横断施設魚道の評価基準を目安とし、ほぼ遡上ができる(○)、やや遡上が困難(△)、遡上不可(×)とする。

※6 評価については、(大型遊泳魚, 中型遊泳魚, 底生魚)の順

(2) 魚類採捕調査結果

平成20年度の魚類採捕調査の調査結果と比較すると、平成21年度は種数及び個体数ともに増加傾向を示しており、ウグイ類の遡上産卵期である春季(6月)に調査を実施した結果が反映されたものと考えられる。

また、平成21年度においてはサクラマス親魚の遡上が確認されていないが、1回目のトラップ調査時に過年度に採捕されたサクラマス成魚の尾叉長と同程度のアメマス(41.8cm)が確認されており、計画取水位よりやや低い水位条件下においてもサクラマス成魚の遡上に問題はないと推察される。

表-6 魚道内採捕結果比較一覧

魚種	魚道内調査	
	平成20年度	平成21年度
スナヤツメ		1
ヤチウグイ		1
エゾウグイ	5	37
ウグイ	3	12
ドジョウ		1
フクドジョウ	20	35
アメマス		1
ニジマス	5	33
サクラマス成魚	2	
サクラマス幼魚(ヤマメ)	2	9
ハナカジカ	19	61
合計種数	6種	10種
	10種	

5. まとめ

(1) 大型遊泳魚及び中型遊泳魚に関しては、流況調査及び採捕調査とも良好な結果を得られ、遡上に問題はないと評価される。

(2) 遊泳力の弱い底生魚に関しては、理論上の考えでは、水面落差が「やや遡上が困難」～「遡上不可」との評価になるが、採捕調査によりフクドジョウ(底生魚)や小型遊泳魚の遡上を確認したことから、越流堰前面に設置された粗度付きスロープが有効に機能しているものと推察され、学識経験者からも遡上に問題はないと評価された。

(3) 魚道内調査は、夏季のみ調査を実施した平成20年度と比較して種数及び尾数とも増加傾向を示し、ウグイ類など春季に遡上産卵する魚種に対しても、魚道は有効に機能していると評価される。

(4) 計画取水位よりやや低い水位条件下においても、サクラマス成魚の尾叉長と同程度のアメマス(41.8cm)が確認されており、低水位においても水深が10cm以上確保されている越流堰の半円部が大型魚類の移動経路として有効に機能しているものと評価される。

(5) 平成21年度の秋季に頭首工上流においてサクラマス遡上実態調査を行い、サクラマス親魚(5尾)及び産卵床(2床)を確認した。これまで、地域ではサクラマス幼魚の放流活動が継続的に行われているが、本事業によりかんがい期及び非かんがい期ともに移動経路が確保されたことで、放流個体が上流の産卵適地に遡上し産卵したものと推察される。今後は地域の放流活動に加え上記の再生産個体も加わることで、より多くのサクラマス親魚が魚道を利用し再生産が行われるものと推察される。



サクラマス親魚



産卵床

6. おわりに

近年、土地改良施設の魚道整備においては、既往事例や最新知見を踏まえた様々な形式の魚道が整備されつつあるが、本施設のモニタリング調査を一例とし、設計の妥当性や工夫の有効性のほか、魚道の問題点・改善点等を検証することで、後発事業や同種施設の計画設計に有用な知見の蓄積を図れば良いと考える。

謝辞：最後に今回の調査でご協力頂いた関係機関の方々に感謝申し上げます、報告とします。

参考文献

- 1) 北海道開発局、北海道：「石狩川魚がのぼりやすい川づくり推進事業実施計画書」