

一般研究 35 北海道における農業水利施設整備の魚類生息環境改善効果に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：平 20～平 22

担当チーム：水利基盤チーム

寒地技術推進室

研究担当者：中村和正、小野寺康浩、須藤勇二、川辺明子、
中谷利勝、岡下敏明、石井邦之、平野正則、
細川博明、長畑昌弘、加藤道生、牧野昌史

【要旨】

この研究では、農業水利施設の設計において魚類の生息・遡上に配慮した事例の機能の検証と機能向上のための改善策の検討を行った。

機能の検証では、魚道を設置した排水路 1 路線と頭首工 3 か所において、それぞれ 3 年間にわたり魚類を採捕して、主な魚種の生息・移動状況を分析した。さらに、遺伝情報を用いて排水路の 1 種類の遊泳魚の移動状況を推定した結果からは、排水路全線にわたり概ね移動・交雑していることが示唆された。これらのことから、排水路の落差工の魚道および頭首工の魚道では、魚類に配慮した設計の効果が長期的に持続していると考えられた。

機能向上のための改善策については、魚道における水の流れの状況を観察し、魚類の遡上を容易にするための工夫を提案した。

キーワード：魚道、明渠排水路、頭首工

1. はじめに

農業農村整備事業において、農業水利施設を整備する際には、魚道の設置など生態系への配慮がされており、その効果が継続的に発揮されることが期待されている。しかし、これらの施設の多くは事業完了後に関係自治体や土地改良区へ引き渡されるため、その機能効果を追跡調査している事例は少ない。

本研究では、北海道内の排水路 1 条（以下、A 排水路と称する。）と 3 つの頭首工（以下、B 頭首工、C 頭首工、D 頭首工と称する。）を対象に、生態系配慮施設の機能効果について検証するために魚類生息状況調査を行った¹⁾。



階段式落差工



水叩き段落式落差工

写真－1 2種類の落差工

2. 調査の目的

2.1 A 排水路

A 排水路における調査の目的は以下の 2 点である。

- ①階段式落差工および水叩き段落式落差工（写真－1）で魚類の遡上の可否を把握する。
- ②河床部に設置されている魚溜まり工（図－1）の効果を把握する。なお、魚溜まり工は、魚の休憩場所として排水路中流域付近の河床部に左右千鳥で計 11 箇所が設置されている。

2.2 B・C・D の各頭首工

3 つの頭首工での調査の目的は、各頭首工に建設された魚道について、魚類の遡上の可否を把握することである。

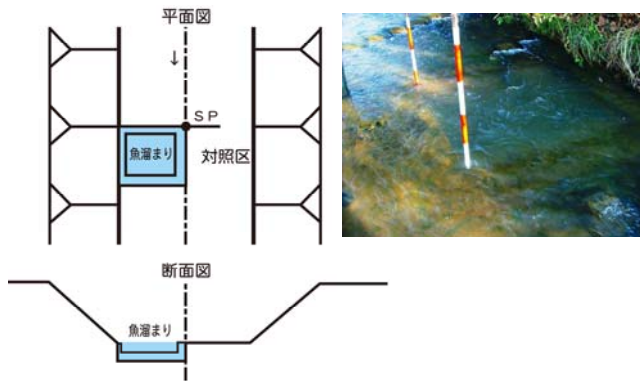


図-1 魚溜まり工

3. 調査の方法

3.1 A排水路

3.1.1 施設の概要

A排水路の概要を図-2に示す。

採捕地点は、既往資料および現地踏査結果から、周辺環境や流況・河床の状況・護岸方法と配慮工法などを考慮して排水路の下流区間・中流区間・上流区間を代表する3地点(以下、st.2、st.3、st.5)とした。それぞれの断面や現況は次の通りである。なお、その他の地点(st.1、st.4、st.6)は補完的な調査を行った地点である。

3.1.2 st.2調査地点

st.2調査地点の現況を図-1に示す。排水路の法勾配が1:1.5、施工時の河床幅は8mであり、連結ブロックによる護岸工が河岸部だけに施工されている。現在は、図-3(右)に示すように土砂が堆積し、川幅は施工時の半分程度になっている。河床材料は砂礫が主である。流

況は、瀬や淵が顕著にみられ、特に落差工下流では淵が形成されている。平均水深は30cm程度で水温は夏期でも12°C程度と低い。河畔林は左右岸にハンノキ、ヤナギなどの樹木が見られ、林床はオオイトドリやササなどが繁茂している。

3.1.3 st.3調査地点

st.3調査地点(図-4)では、河床幅は5m、法勾配が1:1.5で、連結ブロックによる護岸工が三面装工で施工されている。現在は、水際に若干の土砂が堆積している。河床は、水際に細礫が多く、中心部は連結ブロックが露出している部分が多い。流況は早瀬が多く見られるが、落差工下流では淵が形成されている。平均水深は20cm程度で、水温は夏期でも11°C程度と低い。河畔林は左右岸にハンノキ・ヤナギ・シラカバなどの樹木が見られ、林床はオオハンゴウソウやササなどが繁茂している。

3.1.4 st.5調査地点

st.5調査地点(図-5)では、周辺が公園として整備されている。排水路護岸は、河岸部には魚類等の生息空間の創出を目的とした環境ブロックが、また河床部には割石が設置されており、一部では施工時に置石を点在させていた。河床幅は5mで施工されたが、現在は水際に土砂が堆積し、クレソンなどが繁茂している。河床材料は砂礫が多く、置石は当初に比べて減少しているようである。流況は、瀬や淵が顕著に見られ、特に落差工や帯工下流では淵が形成されている。平均水深は20cm程度で、水温は夏期でも11°Cと低い。河畔林は左右岸にカエデが植樹され、法面とステップ部は芝類が繁茂しており、定期的に刈取りが行われている。

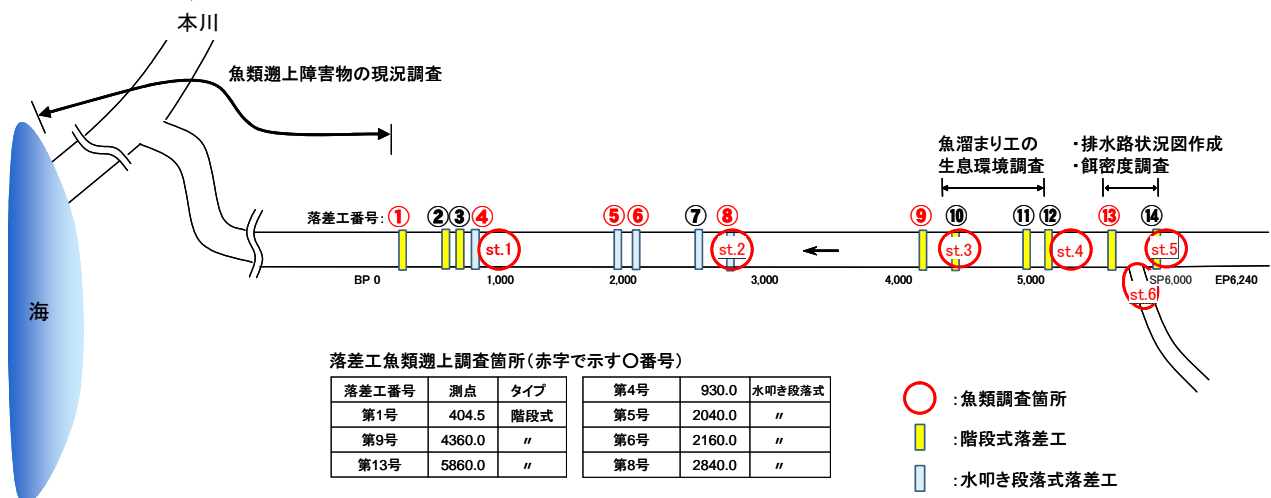


図-2 A排水路の概要と調査地点

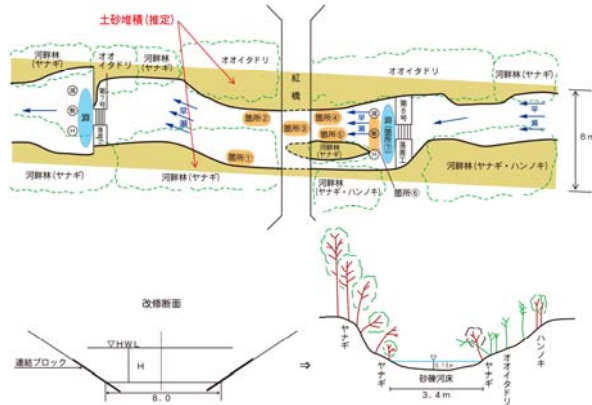


図-3 st.2 調査地点の現在の状況



図-4 st.3 調査地点の現在の状況

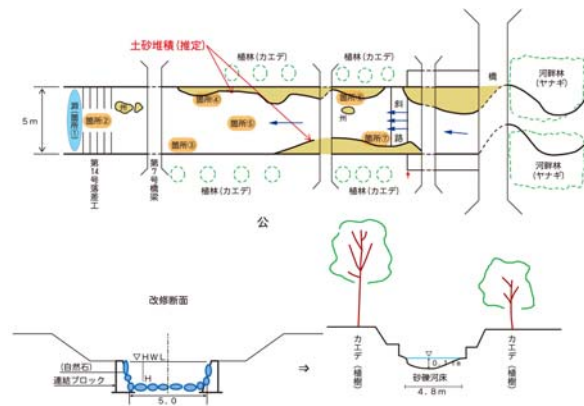


図-5 st.5 調査地点の現在の状況

3. 1. 5 流路における採捕

魚類の採捕方法は、「平成 18 年度版 河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル〔河川版〕」（国土交通省河川局河川環境課監修）²⁾ に準拠した。すなわち、各地点において河岸部（左岸・右岸）や流心などに調査箇所を選定して、電気ショッカー・タモ網・投網を用いて魚類の採捕を行った（写真－2）。

3. 1. 6 落差工における採捕

落差工魚類遡上調査では、階段式落差工 3 基と水叩き段落式落差工 4 基において、落差工に設けた魚道の上流部にトラップを仕掛けて魚類を採捕した（図－6）。

3. 1. 7 魚溜まり工での採捕

st.3 調査地点から st.4 調査地点のあいだの河床部には、

生息環境に適した淵などを形成する目的で、左右千鳥に計 11 箇所の柵が設置されている。これらの堆砂状況や周辺環境状況を記録するとともに、魚溜まり工のない対照区でも採捕を行い、魚類の生息状況を比較した（図－7）。

3. 1. 8 調査の全体数量

平成 20～22 年度に行った調査の項目・時期を表－1 に示す。また、調査地点を図－2 に示す。st.2 調査地点・st.3 調査地点・st.5 調査地点の 3 地点では、3 カ年を通じ調査を行った。そのほかの地点は、補完的な調査を行ったところである。なお、平成 22 年度の調査では、流路と落差工で捕獲した個体にマーキングを行い、再捕獲した時に移動距離がわかるようにした。



採捕（電気ショッカー）

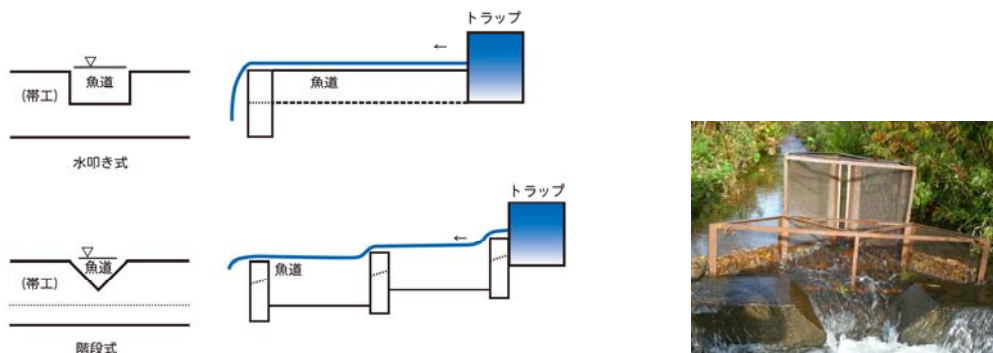


採捕（投網）

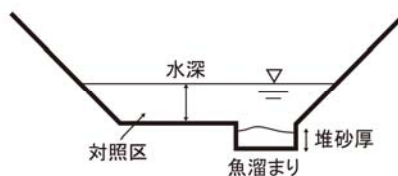


魚類の体長計測

写真－2 採捕調査の状況



図－6 落差工の魚道におけるトラップの設置



図－7 魚溜まり工の調査区と対照区

表－1 A排水路の調査時期

調査項目	調査地点	調査時期		
		H20	H21	H22
魚類調査	st.1	—	秋	春・夏・秋
	st.2(下流区間代表地点)	夏・秋	春2・夏・秋	春・夏・秋
	st.3(中流区間代表地点)	夏・秋	春2・夏・秋	春・夏・秋
	st.4	—	秋	春・夏・秋
	st.5(上流地点代表地点)	夏・秋	春2・夏・秋	春・夏・秋
	st.6	—	—	春・夏・秋
落差工魚類遡上調査	第1号落差工(階段式)	—	春・夏・秋	春・夏・秋
	第4号落差工(水叩き段落式)	—	春・夏・秋	春・夏・秋
	第5号落差工(水叩き段落式)	—	春・夏・秋	春・夏・秋
	第6号落差工(水叩き段落式)	—	春・夏・秋	春・夏・秋
	第8号落差工(水叩き段落式)	—	秋	—
	第9号落差工(階段式)	—	春・夏・秋	春・夏・秋
	第13号落差工(階段式)	—	春・夏・秋	春・夏・秋
魚溜り工の生息環境調査	11箇所(9号落差工～12号落差工)	—	夏	夏
魚類遡上障害物の現況調査	本川河口から本排水路まで約30km	—	春	—
排水路状況図作成	第13～14号落差工	—	—	春・夏・秋
餌密度調査	調査区:第13～14号落差工 対照区:第12～13号落差工	—	—	春・夏・秋

※春2:春に2回の調査を行ったことを示す。

3. 2 B・C・Dの各頭首工

3. 2. 1 施設の概要

B・C・Dの各頭首工は同じ水系にあり、このうちB頭首工は支流に属し、C頭首工はD頭首工の下流に位置する。魚道の形式は、すべて隔壁階段式魚道であり、B頭首工およびD頭首工の隔壁は半円切り欠き付きである(写真－3)。C頭首工は切り欠き付きの隔壁である(写真－4)。

採捕調査は、各頭首工魚道とその上下流で行った。

3. 2. 2 調査の全体数量

平成20～22年度に行った調査の項目・時期を表－2に示す。

3. 2. 3 遡上・生息調査方法

魚道での採捕調査では、魚道上流端に定置網を設置して約1昼夜で魚道を遡上してくる個体を採捕した。

頭首工上下流での採捕調査は、魚道でのトラップ調査と同時期に行い、周辺の魚類の生息状況を確認した。平成20年度の調査では、瀬や淵などの河道単位によりそれぞれ6つのユニットを設定し、投網、タモ網、サデ網、電気ショッカーを用いた。平成21年度の調査では、上下流各1箇所に定置網を約1昼夜設置した。目視調査は、平成20年度にD頭首工から頭首工上流に位置するダムまでの約9kmで行った。



写真－3 半円切り欠き付き隔壁



写真－4 切り欠き付き隔壁

表－2 頭首工の調査時期

調査項目	調査地点			調査時期		
				H20	H21	H22
頭首工上下流採捕調査	B頭首工	上流	10	6, 8		
		下流	10	6, 8		
		護床工	10			
	C頭首工	上流		6, 8		
		下流		6, 8		
	D頭首工	上流		6, 8		
下流			6, 8			
魚道トラップ調査	B頭首工			6, 8	8(2回)	
	C頭首工			6, 8	8(2回)	
	D頭首工			6, 8	8(2回)	
頭首工概況調査	C頭首工		10	6, 8		
	D頭首工		10	6, 8		
目視調査	D頭首工の上流約9km		10			

※表中の数字は調査した月を示す。

4. 調査結果

4. 1 A排水路

4. 1. 1 生息魚類と捕獲数の全般的傾向

調査での採捕個体数を表－3と図－8に示す。A排水路の魚類相は、春季・夏季・秋季の間に大きな違いは見られなかった。それぞれの調査結果から魚種毎の特徴を以下に述べる。

A排水路で採捕された魚種は、写真－5に示すヤマメ(サクラマス系の河川残留型)・フクドジョウ・エゾイワナ(アメマスの河川残留型)・ハナカジカ・サクラマスの4種であった。

フクドジョウは、st.2では全調査時に捕獲され、st.3では平成20年夏の調査で確認された。

エゾイワナは、すべての調査地点で捕獲されておりA排水路に広く分布している。

ハナカジカは、st.5調査地点を中心に排水路の上流域で多く確認された。さらにst.1でも多くが捕獲されており、そのほかの地点でも数個体が確認されている。

ヤマメは平成20年まで毎年放流されていたが、平成21年度以降は放流されておらず、最後の放流から時間がたつにつれ採捕数が減少した。これは、A排水路から海までのあいだに自然の落差があり降海した個体は遡上できず、さらに河川に残留した個体は繁殖に成功していないことが考えられる。このことから、ヤマメはこの排水路ではほとんど再生産されておらず、多くが放流由来の個体であったと考えられる。それゆえ、ヤマメをA排水路における生息・遡上状況の検討対象としては扱わない。しかし、平成22年度調査では排水路内でサクラマスが7個体確認された。これは、7月と8月に記録的な大雨(近傍観測点での7月の日降水量として観測史上3位、近傍観測点での8月の日最大1時間降水量として観測史上6位)があり、排水路が増水したことにより遡上してきたと考えられる。すなわち、通常時の流量では遡上困難な落差が、大雨による出水によって遡上可能になったと推測される。

4. 1. 2 魚種ごとの生息状況

ハナカジカは、平瀬や淵・礫を好むとされている。排水路上流域のst.5調査地点付近は河床に礫が多いため、ハナカジカの生息にとって好適条件であると考えられる。

フクドジョウの生息範囲は、ハナカジカとは対照的であり排水路下流域のst.2調査区間が主である。その要因の1つとしては、フクドジョウが比較的好む砂質の河床がst.2調査地点付近に多いことがあげられる。

表－3 調査での採捕個体数

No.	種名	単位	調査地点／調査年度／調査時期																																							
			st.1			st.2						st.3						st.4			st.5						st.6															
			H21	H22		H20	H21			H22			H20	H21			H22			H21	H22		H20	H21			H22			H22												
				秋	春		夏	秋	春	春	夏	秋		春	夏	秋	春	春	夏		秋	春		夏	秋	春	春	夏	秋		春	夏	秋									
1.	フクドジョウ	個体				6	8	1	6	6	11	3	4	3	11																											
2.	エゾイワナ	個体	6	1		7	7	2	4	9	6	5	10	1	33	12	9	2	22	22	10	11	3	18	7	8	7	5	9	16	2	14	9	14	12	17	4	4	2			
3.	サクラマス	個体		1	2																2																	1				
	ヤマメ	個体		1	5	19	18	3		2					1	1	39	12		1	1							1	20	22	32	3	1						2			1
4.	ハナカジカ	個体	9	14	2				1					1								1	1	4	4	5	8	23	17	21	15	7	16	11	8	9	12	9	7			
合計		個体	15	14	5	7	32	33	7	10	17	17	8	15	5	45	51	21	2	23	23	10	14	4	22	11	13	17	48	48	69	20	22	25	25	20	29	16	13	10		
種数	調査時期別		2	1	3	1	3	3	4	2	3	2	2	3	3	3	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3			
	調査年度別		2	3	3	4	4	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3			
	調査地点別		3	4	4	4	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			

※塗りつぶしは同属の種が含まれるため種数に計上しないことを示す。

4. 1. 3 落差工の流速と捕獲状況、遺伝子解析

2種類の落差工の形状は、すでに写真-1で示したとおりである。階段式落差工の魚道は各プール部に流れの穏やかな広いスペースが設けられており、魚類が休憩できる構造になっている。一方、水叩き段落式落差工は中央部に魚道が設けられており、階段式落差工の魚道に比

べてプール部が狭い。流速は、階段式落差工の魚道の方が若干小さいものの、全ての魚道で1m/sを超えていた。

落差工に設置したトラップでの捕獲個体数を表-4に示す。エゾイワナとサクラマス（ヤマメ含む）が捕獲された。捕獲個体数は、階段式落差工魚道で計17個体、水叩き段落式落差工魚道で計7個体であった。

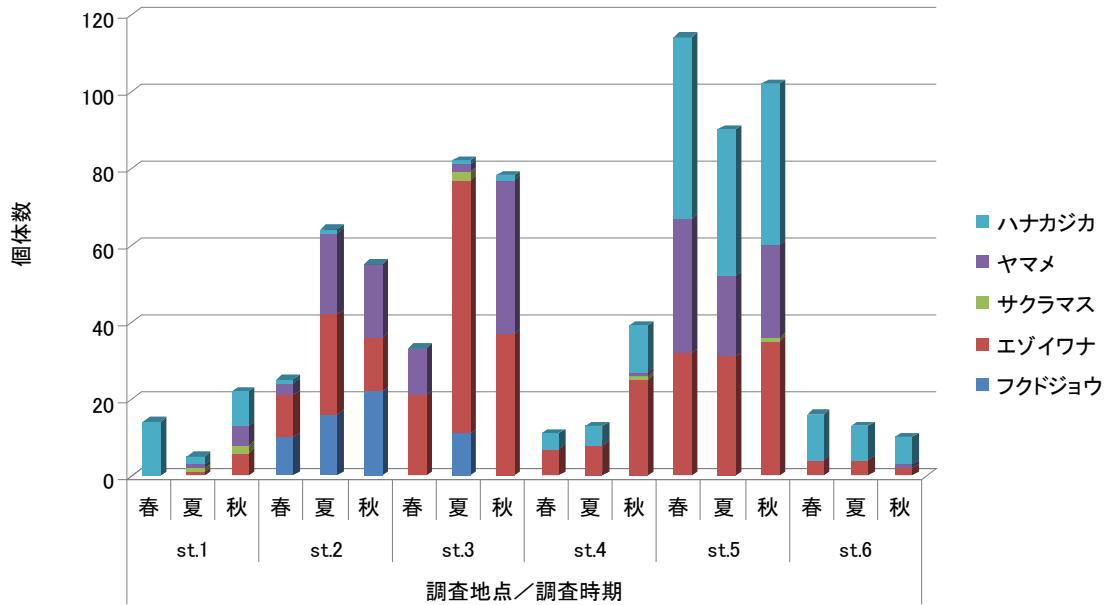


図-8 調査での採捕個体数 (調査地点・調査時期別)



写真-5 捕獲された4魚種

表-4 落差工に設置したトラップでの捕獲個体数

No.	種名	単位	第1号(階段式)			第4号(水叩き段落式)			第5号(水叩き段落式)			第6号(水叩き段落式)			第8号(水叩き段落式)	第9号(階段式)			第13号(階段式)							
			H21			H22			H21			H22			H21	H21			H22							
			春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋			
1.	エゾイワナ	個体	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0		
2.	サクラマス	個体				2																		1		
	ヤマメ	個体				1						1			1							1		3		
	合計	個体	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0
種数	調査時期別		1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0
	調査年度別		1		1	0		0	0		2	1		2	1	0		2	0		2	0		2		
	調査地点別		2			0			2			2			1	2			2							

※塗りつぶしは同属の種が含まれるため種数に計上しないことを示す。

エゾイワナについては、A排水路の調査区間全域で捕獲されており、捕獲個体数も1番多い。また、幼魚から成魚までの様々な世代が確認されたことから、再生産が行われていると考えられる。魚道の遡上も、トラップ調査とマーキング調査から確認された。

なお、エゾイワナの排水路内の移動状況については水利基盤チームと連携した調査として、土木研究所河川生態チームが、遺伝情報を用いた推定を行った³⁾。調査方法は、平成21年の秋季に採捕したエゾイワナ108個体のヒレの一部を用い、AFLP法で遺伝子解析を行った。遺伝情報の抽出方法等の詳細な手法は、河川生態チームの報告書³⁾を参照願いたい。

遺伝情報解析用プログラム「Structure」による解析の結果を図-9に示す。

帯グラフ中の縦棒1本は1個体をあらわし、色ごとに異なる遺伝的要素を示す。5つの要素ともに調査区間全域に分布しているが、その構成比は地点ごとに異なっている。また、遺伝情報解析用プログラム「AFLP-SURV」による個体間遺伝的距離を無根の系統樹で表した図-10からは、3つの小グループが見られた。

グループAの個体は、Pt.13～st.1の区間に多く、相互の遺伝的な距離が短く、位置関係も地理的關係を反映せず、この区間においては遺伝的な交流ができていたと考えられた。グループAの個体が平成21年度の調査では最上流地点には生息していなかったため、平成22年度に生息・移動状況等の再確認を行ったところ、st.4でマーキングした個体がst.5、st.6で再捕獲されたことや、st.5～Pt.13の区間の餌密度が他に比べて少ないわけではなかったことから、Aグループが平成21年度に最上流地点に生息していなかった原因は現在のところ明らかではない。

グループBは、地理的な関係や個体の採取場所などからst.5に起源をもつ集団であること、グループCは流入支川などを起源にもつ集団であることが推定された。

4. 1. 4 魚溜まり工の生息状況

魚溜まり工と対照区における年度別の魚類捕獲数を表-5に示す。周辺環境は、流況と流速、ブロック上に堆積した土砂厚と周辺植生の調査を行った。魚溜まり工内の堆砂量の測定結果では、魚溜まり工の容積のうち平成21年度調査では平均74%、平成22年度調査では平均

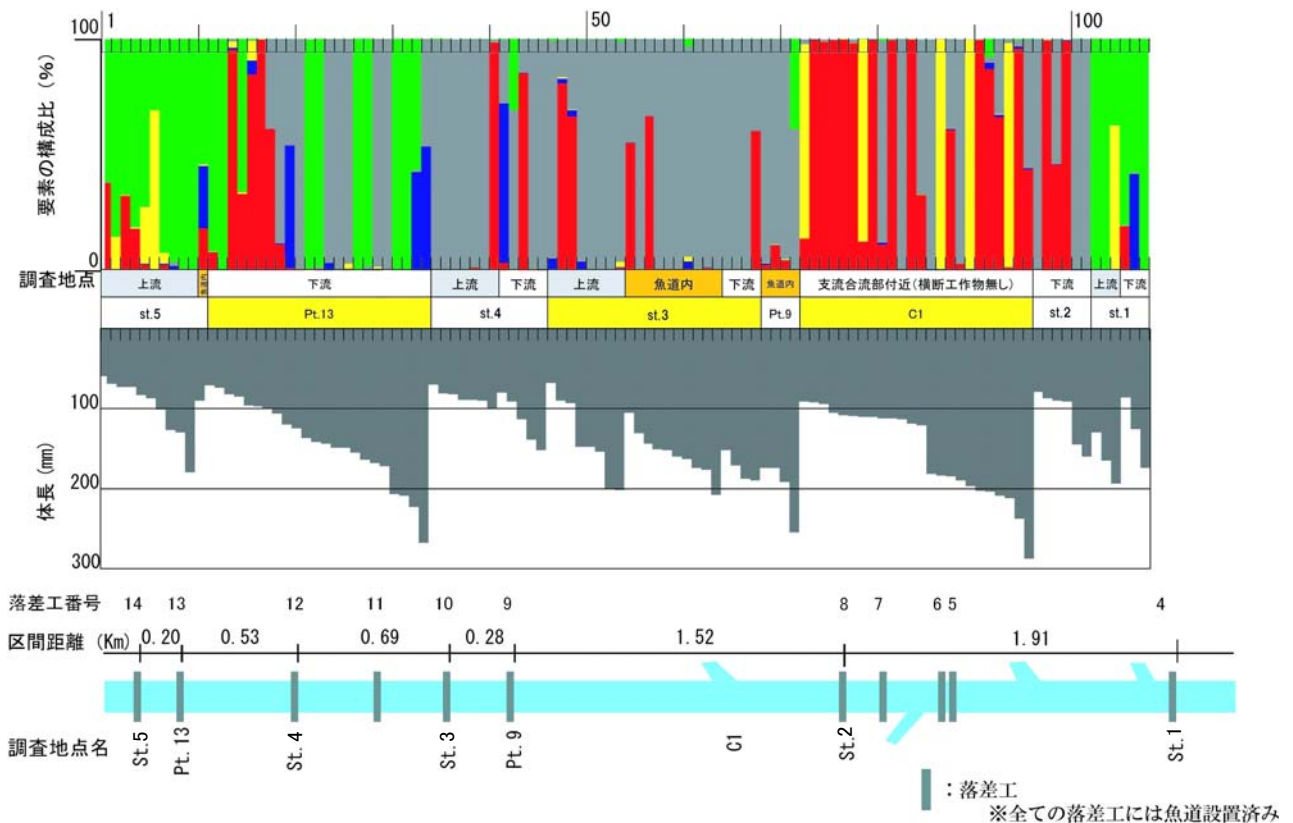


図-9 横断工作物の分布とエゾイワナの遺伝的要素の関係³⁾

(※区間距離を修正し、図-2に対応した落差工番号を追記した。さらに、調査地点の名称を修正した。)

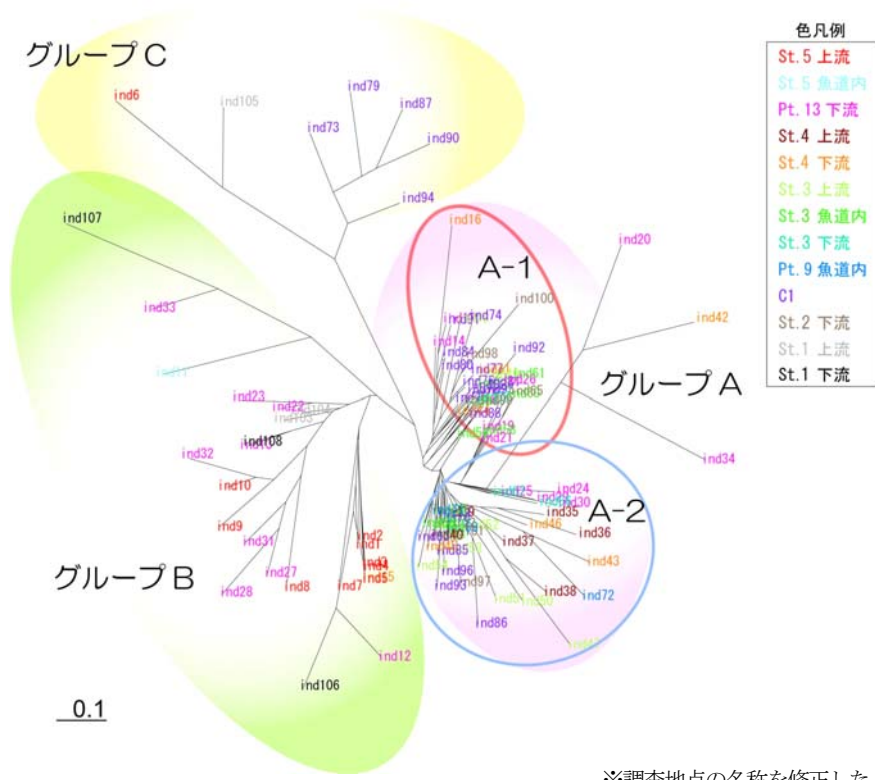


図-10 エゾイワナの個体間遺伝的距離に見られる集団内小グループ³⁾

表-5 魚溜まり工における調査結果（上段：調査区、下段：対照区）

No.	種名	単位	調査地点／調査年度：調査区																					
			No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		No.6		No.7		No.8		No.9		No.10		No.11	
			H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22
1.	エゾイワナ	個体	2			1	1				2		1		1			1	1					
2.	ハナカジカ	個体															1							
合計		個体	2	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	
種数	調査年度別		1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	
	調査地点別		1		1		1		1		1		1		0		2		0		0		0	
No.	種名	単位	調査地点／調査年度：対照区																					
			No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		No.6		No.7		No.8		No.9		No.10		No.11	
			H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22	H21	H22
1.	エゾイワナ	個体							2						2	1		2				1		
合計		個体	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	1	0	0
種数	調査年度別		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
	調査地点別		0		0		0		1		0		0		1		1		0		1		0	

66%が堆砂していた。ただし、魚溜まり工の設置箇所における水深は対照区と比べて10cm程度大きかった。

採捕調査の結果では、対照区よりも魚溜まり工でエゾイワナおよびハナカジカの捕獲個体数が多かった。しかしながら、対照区、魚溜まり工ともに、捕獲個体数が少なかったため、魚溜まりの効果について明確にはできなかった。

4. 2 B・C・Dの各頭首工

4. 2. 1 頭首工上下流での採捕魚類と捕獲数

頭首工の上下流で採捕された魚種と個体数を表-6に示す。なお、ここでのカワヤツメ属とは、スナヤツメまたはカワヤツメの幼魚を指し、ウグイ属はエゾウグイとウグイまたはマルタの幼魚を示す。

3つの頭首工で確認された魚種は、おおむね同じであ

表－6 調査での採捕個体数

科名	No.	種名	単位	調査地点／調査時期																											
				B頭首工												C頭首工								D頭首工							
				上流部			下流部			護床工	魚道			上流部		下流部		魚道				上流部		下流部		魚道					
				H20 .10	H21 .6	H21 .8	H20 .10	H21 .6	H21 .8		H20 .10	H21 .6	H21 .8	H22 .8①	H22 .8②	H21 .6	H21 .8	H21 .6	H21 .8	H21 .6	H21 .8	H22 .8①	H22 .8②	H21 .6	H21 .8	H21 .6	H21 .8	H21 .6	H21 .8	H22 .8①	H22 .8②
ヤツメ ウナギ	1.	スナヤツメ	個体	8							1																				
	2.	カワヤツメ	個体	7			7				3																				
		カワヤツメ属	個体	5																											
コイ	3.	ギンブナ	個体		3	1	5							1	4								2	1		1					
	4.	エゾウグイ	個体	2	2	2					26		7				6	486	2	2	5	16	9	13	1	233		11	5		
	5.	ウグイ	個体	2	2	4	48		2	30	7	7	8	2			2	56	8	25	45	7		4		103		1	49		
		ウグイ属	個体	25			114	74		38	1				845	30		2	16			94	129	52	227	138	6		1		
ドジョウ	6.	ドジョウ	個体				1		1																	1					
	7.	フクドジョウ	個体	46	1	6	8	9		109		1	1		5	9	3	7				27	26	14	74	27			1		
アユ	8.	アユ	個体									2						2													
サケ	9.	アメマス	個体						1						1		12				1										
	10.	ニジマス	個体																	1	1										
	11.	サクラマス(ヤマメ)	個体	18			29	4	3	80	4	4	15	1	1		1	3	16	10	11	23	2	3	74	31	2		1	5	
トゲウオ	12.	イバラトミヨ	個体		1		1		6															2	1						
カジカ	13.	カンキョウカジカ	個体						1																						
ハゼ	14.	シマウキゴリ	個体				46			93						13	7														
	15.	ウキゴリ	個体				2										1														
	16.	ジュズカケハゼ	個体	1																											
	17.	トウヨシノボリ	個体														1														
合計			個体	114	9	13	261	87	6	362	38	14	31	3	852	43	18	29	588	21	39	195	182	79	395	199	344	0	15	59	
種類	調査時期別			7	5	4	9	3	3	9	3	4	4	2	4	3	4	7	5	4	4	5	5	4	6	5	3	0	4	3	
	調査地点別			9			9			9	5			4	8			7			5	7		4							
	調査頭首工別			15												11								7							

※塗りつぶしは同属の種が含まれるため種数に計上しないことを示す。

った。ただし、スナヤツメやカワヤツメなどのヤツメウナギ科については、B頭首工の平成20年10月調査でのみ確認されている。これは調査方法の違いによるものと考えられる。平成20年10月の調査では、B頭首工の周辺に生息している魚種を把握するために、電気ショッカーを用いた。そのため、砂に潜っていた個体が採捕できたと考えられる。平成21、22年度の調査では、移動している魚種を把握する目的で定置網での調査を行った。

頭首工の下流側だけで採捕されて種類としては、B頭首工ではドジョウ、シマウキゴリ、ウキゴリの3種、C頭首工ではエゾウグイ、ウグイ、アメマス、シマウキゴリ、ウキゴリ、トウヨシノボリの6種、D頭首工ではドジョウとイバラトミヨの2種であった。これらは、アメマスとイバラトミヨを除いて底生魚である。

4. 2. 2 魚道での捕獲状況

各頭首工の魚道で捕獲された魚類に着目すると、エゾウグイなどのコイ科やアメマスなどのサケ科のような遊泳魚は8月より6月の調査での捕獲数が多かった。6月期はこれら遊泳型の魚種の遡上期や産卵期に当たり、個体移動が活発になるため魚道が利用されたと考えられる。

一方で底生魚に関しては、すべての頭首工魚道でフクドジョウが採捕され遡上が確認された。

4. 2. 3 B頭首工護床工での捕獲状況

B頭首工では、平成20年10月に頭首工直下の護床工にて、採捕調査を行った。護床工中央部に中洲が形成されているため、調査は右左岸に分けて行った(表-7)。その結果、アメマスとカンキョウカジカが新たに確認された。魚類以外には、スジエビが両岸で捕獲された。

表-7 B頭首工護床工での採捕個体数

種名	右岸		左岸	
	1回目	2回目	1回目	2回目
スナヤツメ			1	
カワヤツメ			3	
ウグイ	12	10		8
ウグイ属	11	1	10	16
フクドジョウ	28	2	59	20
アメマス			1	
ヤマメ	18	7	38	17
イバラトミヨ			6	
カンキョウカジカ				1
シマウキゴリ	25	19	40	9
個体数計	94	39	158	71
種類数	4	4	8	5

5. 改善策の提案

3 ヶ年にわたり、排水路1条と頭首工3箇所での魚類の生息と魚道の遡上調査を行った。

調査の結果、排水路では遊泳魚の移動は阻害していないと考えられた。しかし、水叩き段落式落差工の魚道において、側壁側からも河川水が流入し幅員が狭い魚道内に流水が集中しプール部の流れが不安定になっている状況が観察された。この問題点の対策として側壁を嵩上げすることにより側壁側から河川水が流入しない構造にする工夫が考えられる(図-11)。

また、頭首工では、遊泳魚が頻繁に魚道を利用していることが確認された。しかし、現地での観察から、魚道隔壁を流下する水が隔壁から剥離した流れとなっている状況が確認された。隔壁から流れが剥離すると、底盤・隔壁伝いに遡上してきた魚類が隔壁を越えることが困難になる。この問題の対策として、水が隔壁から剥離せずに隔壁に伝って流れるように隔壁天端の角度を変える工夫が考えられる(図-12)。



図-11 排水路落差工での改善策

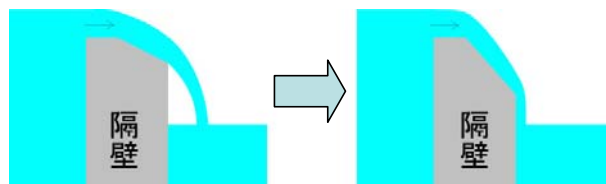


図-12 頭首工魚道での改善策

6. おわりに

本報告では、A 排水路と B・C・D の各頭首工において、魚類の生息・遡上状況に関する現地調査の結果をとりまとめた。それぞれの施設の建設前での魚類の生息や移動状況のデータがないため比較は述べられないが、現在生息している魚類の生息や移動に対して機能していると考えられた。

最後に地元関係者や開発建設部の皆様に協力して頂いたことに深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 須藤勇二、川辺明子、門脇秀樹、岡下敏明、石井邦之、山田孝治、鈴木政幸：農業水利施設の魚類生息状況調査(中間報告)、寒地土木研究所月報第685号、2010
- 2) 国土交通省河川局河川環境課・財団法人リバーフロント整備センター：平成18年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル〔河川版〕、平成18年3月
- 3) 三輪準二、村岡敬子：平成21年度土木研究所重点プロジェクト研究報告書 戦-17. 在来魚種保全のための水系の環境整備手法の開発、2010