

振興局と連携して実施している農業用施設整備に係わる魚類調査

発表者 北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場 竹内 勝巳

1 はじめに

本道の多くの河川中・下流域には農地が広がっており、本道の基幹産業である農業を支えている。一方で、これらの流域にはワカサギ、カワヤツメやドジョウなど内水面漁業の重要な対象種や、スナヤツメ、エゾホトケなどの希少種も生息している。しかし、希少種に限らず、これらの有用淡水魚類の漁獲量は、近年減少傾向にあり(図 1)、内水面漁業者や地域の方々からは、資源の回復が求められている。

これら資源の減少要因のひとつとして、河川横断工作物による生息域の分断や河川改修等、治水や利水対策による生息環境の改変が考えられている。このような背景の中、平成 13 年の土地改良法改正において、農業基盤整備を行う土地改良事業実施の原則として「環境との調和への配慮」が位置づけられ、これを受けて平成 17 年に定められた北海道農業農村整備環境配慮指針において配慮すべき事項のひとつとして「生態系の保全」への配慮が謳われている。このため、最近、振興局等から農業基盤整備に係わり、整備地区周辺における魚類の生息状況の調査、さらには頭首工に設置した魚道や農業用改良型排水路整備の効果に関する調査要望や助言が求められるようになってきた。

当場に近い石狩、空知及び日高管内において、平成 18 年以降、振興局ならびに農業関係者と共同で実施した農業基盤整備予定地区の魚類調査は 8 箇所を上り(表 1)、

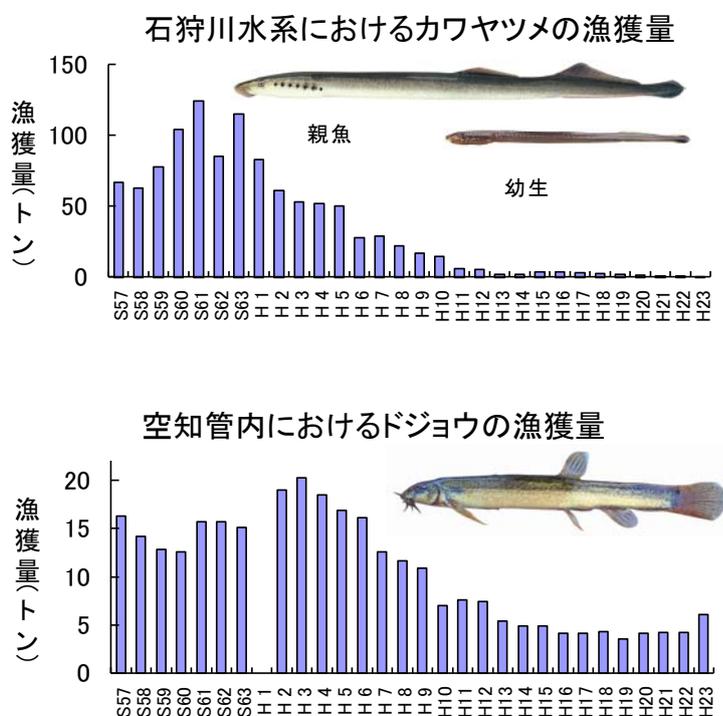


図 1 内水面漁業対象種 2 種の漁獲量の推移

石狩川水系においてカワヤツメ、ドジョウやモクズガニは、古くから、馴染みの深い食用資源として農業者を中心とした生産組合あるいは個人の許可漁業により広く利用されてきた。しかし、近年では、いずれの漁獲も、数トンの低いレベルで推移しており、地域の食文化の保存や特産品としての価値を見直す動きも見られている。

カワヤツメは、中流域の清澄な砂礫底でふ化した後、幼生は河岸やワンドなどに堆積した砂泥に潜って数年間生活し、変態後眼ができる砂泥から出て春季に海へ下り、海洋で数年過ごした後、産卵のため遡上するという極めて特異な生活史を有している。道内の主要な産地は石狩川で、下流域では漁業権漁業により、さらに上流の産卵場へと遡上した親魚は、主に空知管内で許可漁業により漁獲される。一方、ドジョウは、昭和 30 年代には全道で 200 トンを超える漁獲があったと言われているが、近年では、石狩・空知管内の水田地帯でわずかの漁獲となっている。

3 上徳富第2幹線頭首工の魚道整備に係わる魚類調査

徳富川は、暑寒別連峰に水源を有する流程 50.8 km、流域面積 313.9 km²の1級河川で、石狩川河口からおよそ 90km 上流の地点に注ぐ。徳富川流域には農業用水を取水するため、上流側から西徳富第4幹線頭首工（平成4年建設）、吉野頭首工（昭和45年建設）、徳富川頭首工（昭和41年建設）、そして上徳富第2幹線頭首工（昭和48年建設：以下、上徳富頭首工）などの河川横断工作物が設置されている。いずれの頭首工にも魚道が設置されていないため、徳富川のほぼ全流域において長年に渡って魚類の移動は阻害されてきた。

空知支庁（現、空知総合振興局）は、平成20年に「新十津川地区魚道整備検討会」を立ち上げ、徳富川流域の頭首工の魚道設置により魚類の移動を確保する等の検討がなされてきた。今回、徳富川の最も下流側に位置する上徳富頭首工（転倒ゲート式可動堰）に、図2のように右岸側に灌漑期用魚道、左岸側に非灌漑期用魚道が計画され、魚道設置に伴う魚類相の変化をモニタリングするため、魚道設置前年（平成21年）から平成22年の灌漑期用魚道、続いて平成23年の非灌漑期用魚道の完成以降も、空知総合振興局と共同で調査を継続している。

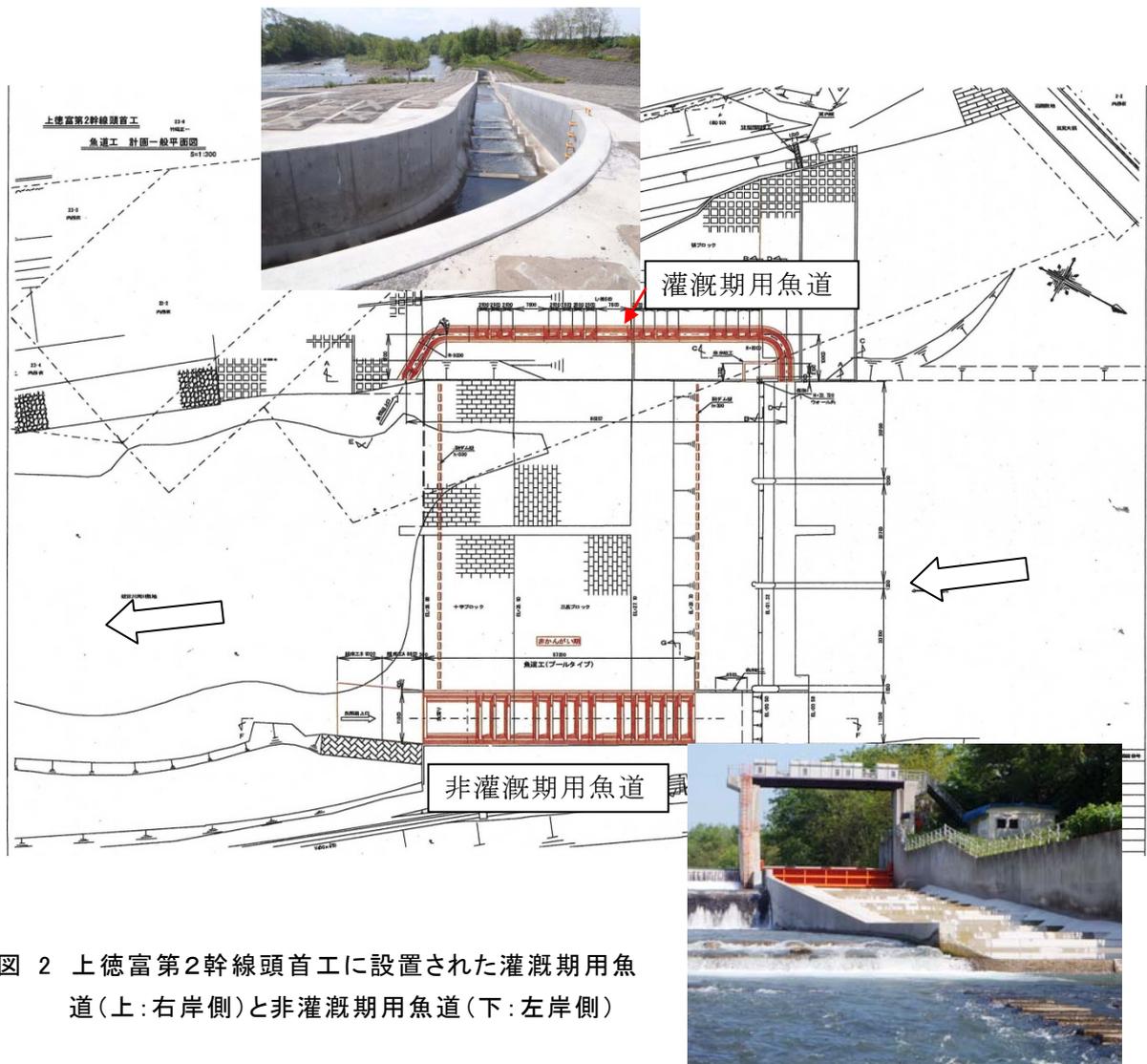


図 2 上徳富第2幹線頭首工に設置された灌漑期用魚道(上:右岸側)と非灌漑期用魚道(下:左岸側)

3-1 方法

魚類相の調査は、上徳富頭首工と上流の徳富川頭首工間の St1、St2、St3 の3箇所、上徳富頭首工と総富地川合流点間の St4、St5 の2箇所の計5箇所を原則として行った(図3)。調査は、平成21年7月9～10日に事前調査を、魚道整備後は、平成22年9月27日、平成23年6月6～7日、平成24年6月25～26日に実施した。定点における魚類の採集には背負い式電気ショッカーと投網を用い、採集魚は種判別・計数し、一部は体長(尾叉長)と体重の測定を行った。また、平成22年9月28日には、上徳富頭首工から徳富川頭首工間の約3kmにおけるサケ及びサクラマス親魚と産卵床の有無について確認のため踏査した。

平成23年から灌漑期用魚道内の通水状況を確認するため、上流から2段目の魚道柵の流入・越流部の水深・流速を測定した。その後、一時的に通水を止め、下流側から柵毎に電気ショッカーで採集を行った。

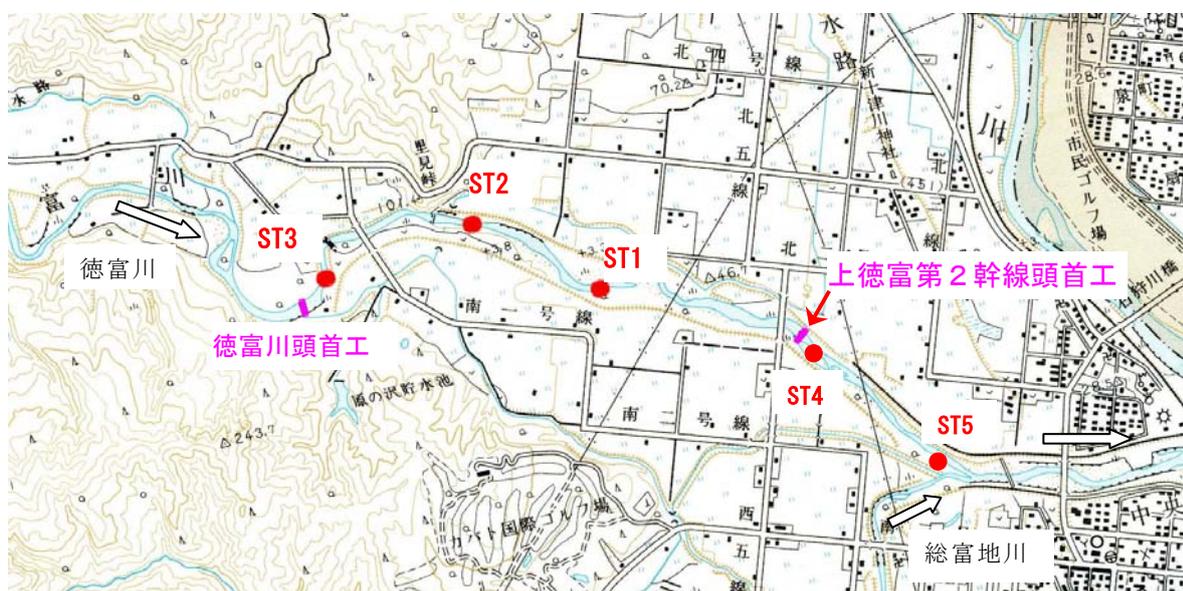


図3 徳富川調査地点

3-2 結果

表2と表3に、平成21年以降の調査で採集された魚種を示した。

上徳富頭首工の上・下流とも優占種はフクドジョウとウグイ類であった。魚道整備前の平成21年調査において、魚道の効果を明確に判断できる指標となる遡河性魚類はカワヤツメのみであり、その採集尾数は頭首工下流総富地川合流点上流のSt5における幼生わずか2尾であった。その後、平成23年にサクラマス0+稚魚(ヤマベ)が同じSt5で1尾確認されている。徳富川においては、上徳富頭首工の下流域においてもサケ・マス類およびカワヤツメの産卵量は、少ないものと推察される。

また、灌漑期用魚道が稼働した平成22年の上徳富頭首工上流域の秋季調査では、遡河性魚類であるサケ・マス類およびそれらの産卵床は確認できなかった。現在のところ、頭首工の上流域と下流域で魚類相等におおきな変化は認められていない。

平成23年と24年の灌漑期における灌漑期用魚道の魚類の利用状況の調査結果を表4に示す。平成23年は、可動堰がやや傾いた状態のためオーバーフローする水量が多く、灌漑期用魚道内の通水量は約 $3.6\text{m}^3/\text{分}$ と少なかった。そのため、頭首工下流の流路が分散し、

魚道遡上口への誘導が整わない状況であった。このためか、灌漑期用魚道内では、20 個ある柵のうち最下流部の柵でフクドジョウとウグイ各 1 尾が採集されるにとどまっている。

また、本調査時に、頭首工直下で大量の婚姻色を呈したウグイが滞留し、ジャンプする

表 2 徳富川における上徳富第2幹線頭首工の上流域で採集された魚類

魚種	ST1				ST2				ST3			
	H21	H22	H23	H24	H21	H22	H23	H24	H21	H22	H23	H24
ウグイ類	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
フクドジョウ	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
ドジョウ	○	●										
ヨシノボリ	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
スナヤツメ	○			●	○	●						
ハナカジカ				●								
スジエビ				●	○		●					

表 3 徳富川における上徳富第2幹線頭首工の灌漑期用魚道内および下流域で採集された魚類

魚種	灌漑期魚道内				ST4(頭首工下流)				ST5 (総富地川合流点上流)			
	H21	H22	H23	H24	H21	H22	H23	H24	H21	H22	H23	H24
ウグイ類			●	●	○		●	●	○		●	
フクドジョウ			●	●	○		●	●	○		●	●
ドジョウ												
ヨシノボリ				●	○			●	○		●	
スナヤツメ					○							●
ハナカジカ												
スジエビ				●	○						●	
モクズガニ				●								
タイリクバラタナゴ					○							
モツゴ					○			●	○			
ジュズカケハゼ									○			
ウキゴリ類								●				
カワヤツメ									○			
サクラマス幼稚魚				●				●			●	
ニジマス*								●				
アメマス*								●				

* は、頭首工下流における遊漁者の釣獲魚によって確認された。

表 4 上徳富第2幹線頭首工の灌漑期用魚道の柵毎の魚種別尾数 (平成 23 年, 24 年調査)

柵番号 (上流側を1 段目)	平成24年6月25日						平成23年6月6日	
	ウグイ類	フクドジョウ	ヨシノボリ	サクラマス0+	スジエビ	モクズガニ	ウグイ類	フクドジョウ
1	77	90						
2		9						
3	1	21						
4	2	36						
5	1	26						
6	2	39						
7		10	1					
8	2	21						
9		21						
10	2	22						
11		17						
12		36						
13		11						
14		18						
15		44						
16	1	12						
17		93	1					
18	3	91	1					
19	1	600	36					
20	4	113	15	1	1	1	1	1
合計	96	1,330	54	1	1	1	1	1



灌漑期用魚道内ではじめて確認された回遊性魚類

サクラマス 0+幼魚(ヤマベ)とモクズガニ

様子が確認でき、さらに、頭首工直下における一般遊漁者の釣獲魚の中に、アメマス（40cm程度）とニジマス（30cm程度）の成魚が確認できた。

平成 24 年は、可動堰はほぼ垂直に立っており、オーバーフローする流れはほとんどなく、魚道遡上口の流路が主流路となっていた（通水量はおよそ 14m³/分）。魚道内の採集尾数は、フクドジョウが 1,330 尾、ウグイ類 96 尾、ヨシノボリ 54 尾ほか、前年に比べて著しく増加し、回遊性魚類であるサクラマス 0+幼魚とモクズガニが、はじめて確認された。また、フクドジョウが魚道柵の上流側の斜面隔壁を盛んに遡上する様子が観察されている。

今後、重要な漁業対象種であるサケ、サクラマスやカワヤツメなどの遡河性魚類を含めて、多くの魚類が上流へ生息域を拡大することが予想され、将来的には、徳富川流域全体にわたるモニタリングを実施する必要がある。

4 平取北地区第 1 号排水路の整備に係わる魚類調査

平取町振内にある平取北地区第 1 号排水路整備工事は平成 21 年 8 月 5 日～11 月 30 日に中山間地域総合整備事業（一般型）により実施された。同整備工事は周辺の生態系保全、特に魚類の生息環境保全に配慮する観点を取り込んで行われ、一部の区間に有孔トラフや連結ブロックが用いられたほか、屈曲部や道路横断部には土砂溜柵や幅を広げた柵が設置されている。整備前年の平成 20 年には灌漑期（6 月 24～25 日）と非灌漑期（9 月 2 日）の 2 回にわたって生息魚類の定性的及び定量的な事前調査が行われ、工事中の平成 21 年 8 月 27 日には整備区間に生息する魚類の移動も行われた。本調査は整備後の排水路における魚類生息状況を把握し、平成 20 年に実施された事前調査結果と比較することによって環境保全型トラフなどの有効性を評価する目的で行われた。

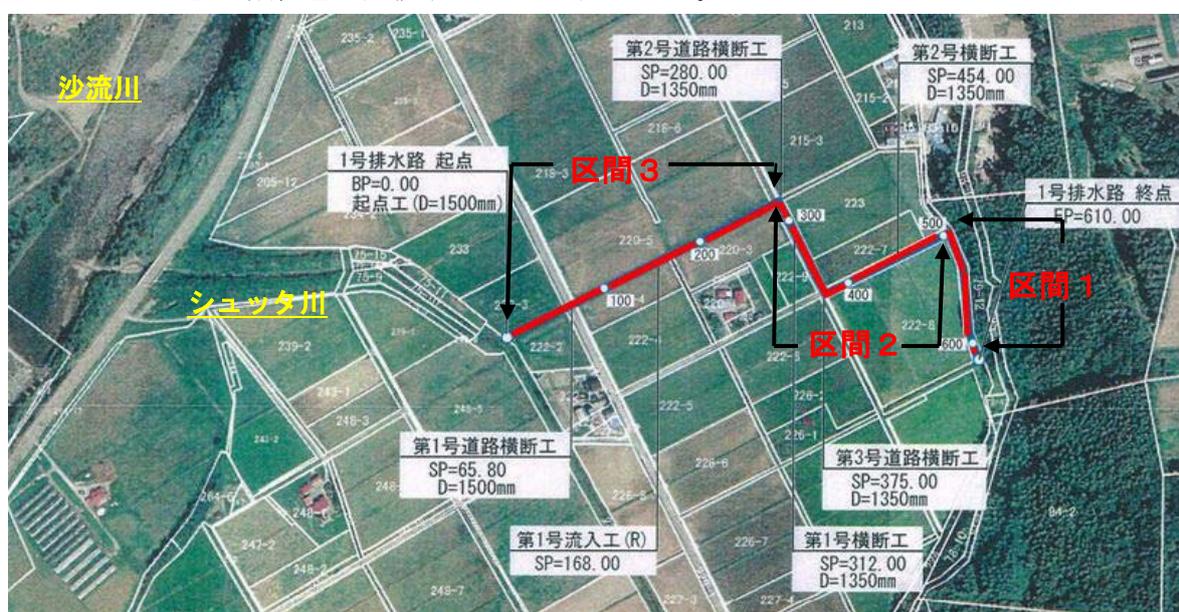


図4 平取北地区排水路整備区間と調査区

平取北地区第 1 号排水路は、沙流川水系シュツタ川に流入する農業用排水路である。シュツタ川は、沙流川河口から約 37km 上流に注ぐ、流路延長 3.5km・流域面積 4.8km²の小規模河川で、流域の 77%を山地が占める。また、沙流川本流との合流点から上流 420m に第 1 号排水路が接続し、さらに 580m 上流の地点に魚類の遡上が不可能な砂防堰堤がある。

第1号排水路および周辺の写真を図4に、整備前と整備後の状況を図5に示した。排水路の調査設計上の全長は660mである。整備前は土水路であったが、整備後は総てトラフあるいは連結ブロックに置き換えられた。

区間1は排水路上流部であり、SP525～638（四捨五入値、以下同様）の区間に環境保全型連結ブロックが施工されている。区間2に連結する屈曲部（SP521）には内寸4m四方の土砂溜枡が設置されている。整備区間より上流は自然の沢状態になっている。

区間2はSP295の道路横断枡（第2号）から土砂溜枡の区間で、SP300～521には底面幅50cm、上端幅80cmのロングVトラフ50×50が敷設され、そのうちSP446、SP456、SP488、SP498、SP508には縦横33.2×38cmの凹部を3カ所有する長さ2mの有孔トラフ（環境保全型Vトラフ50×50）が施設されている。

区間3はシュッタ川との合流部（SP8）から第2号道路横断枡（SP295）までの間で、底面幅70cm、上端幅112cmのロングVトラフ70×70が敷設され、そのうちSP167～175に縦横33.2×40cmの凹部を3カ所有する長さ2mの有孔トラフ（環境保全型Vトラフ70×70）が4基連続で施設されている。また、本区間では、シュッタ川の合流部が改良されてこれまで有った落差が解消されたほか、道路横断部（SP82）や小排水路との流入部（SP184）に枡が設置されている。

4-1 方法

平成20年に実施した事前の生息状況調査では各調査地区に長さ4mの調査地点を5カ所ずつ設定して魚類を採集したが、整備改修後は同様の環境が連続していることから、調査地点は設けずに整備区間を通して魚類を採集することとした。また、排水路合流点付近のシュッタ川についても調査区間としている。

調査は、灌漑期の平成22年6月24日、平成24年7月19日及び非灌漑期の平成22年9月14日、平成24年10月18日に行った。採集には背負式電気ショッカーを用い、採集した魚類は種判別・計数し、一部は体長（尾叉長）と体重の測定を行った。電気ショッカーによる採集は原則1回のみとした。

4-2 結果

平取北地区第1号排水路整備前後の調査区間別の採集魚類と魚種別尾数を表5に示した。整備後の平成22年6月24日の調査では採捕された魚類はフクドジョウ1尾、スナヤツメ幼生6尾と少なかった。排水路整備後、半年程度しか経っていないために魚類の生息環境が回復していなかったことが原因として考えられる。特に、区間2及び区間3のトラフ区間は底面のコンクリートがほぼ露出している状態であり、区間2の有孔トラフでフクドジョウが1尾、区間3の流入枡でスナヤツメ幼生が1尾採捕されただけであった。区間1の連結ブロック部にはある程度の土砂が堆積していたため、スナヤツメ幼生が生息していたものの、採捕尾数は3尾にとどまった。同じ区間1内の土砂溜枡には多量の土砂や泥が堆積していたためスナヤツメ幼生の生息が期待されたが、流れのない「死に水」部分が多く、堆積物も腐敗臭を伴う汚泥であったため、スナヤツメ幼生の採捕も2尾のみであった。前述したように、平成21年8月に整備区間に生息する魚類の移動保存が行われているが、ドジョウ15尾、フクドジョウ68尾、スナヤツメ幼生20尾、サクラマス幼魚（ヤマベ）9尾、ウグイ8尾が移殖された区間3に流入する小排水路（図5の流入枡に接続する水路）の生息環境は平成22年に確認した限りは劣悪であり、移殖された魚類は整備工事中もしくはそ

の後に整備区間外へ逸散したものと考えられる。

一方、平成 22 年 9 月 14 日では調査区間内でドジョウが 8 尾（区間 1 及び 3）、フクドジ



図 5 平取北地区第 1 号排水路と整備状況

ョウが 318 尾（全区間）、スナヤツメ幼生が 4 尾（区間 1 及び 3）、ウグイ類が 56 尾（全区間）と採集尾数は大幅に増加した。また、シュッタ川調査地点における採捕尾数も同様に増加した。ただし、平成 20 年 9 月に確認できたサクラマス幼魚は採集できなかった。

平成 22 年 9 月 14 日以降の調査では、表 5 に示したように多くの魚類が採集された。トラフ区間も含めて、整備区間全体の底面に土砂が堆積しており、一部に植物の繁茂がみられるなど環境が多様化し、魚類の生息にとって良好な場所が増加したことが原因と考えられる。堆積した土砂は、排水路周辺の農地からではなく整備区間よりも上流の沢から流れ込んできたものと考えられる。平成 22 年夏季の大雨による増水で上流から土砂が排水路内に流入したことは、細礫及び中礫が多いことから裏付けられる。

整備前の調査区間における平成 20 年の魚類の生息尾数は、各区間 20m（4m×5カ所）での採集尾数を各区間長（区間 1 は 113m、区間 2 は 205m、区間 3 は 295m とした）の生息尾数に単純に引き伸ばしたものである。平成 22 年および平成 24 年の数値は 1 回のみの採集尾数であり、採集漏れもあると考えられるが、全区間を通して採集を行っているためこの数値を生息尾数の最低値とみなすことができる。

[ドジョウ]: 整備によって排水路から流出していなくなったものと考えられる。整備区間上流の沢はドジョウの生息には適していないこと、水田面積が減少し排水路への泥の供給が減少していると思われること、また、シュッタ川での生息尾数も極めて少ないと考えられることから、今後、生息尾数の回復は困難と考えられる。

[フクドジョウ]: フクドジョウは逆に大幅に増加している。整備前の平成 20 年では 6 月に採集されたものの 9 月では確認できなかったことから、フクドジョウは季節的に排水路を生息場所として利用しているとも考えられたが、平成 22 年以降、平成 24 年の調査まで、採集尾数は高いレベルで推移している。平成 22 年夏季に上流の沢から降雨増水に伴う土砂流入とともに排水路内に流下してきた後、定着しているとも考えられる。

[スナヤツメ幼生]: スナヤツメ幼生は、排水路整備後著しく減少した。スナヤツメ幼生は砂泥中で生活するために大きな移動はしないと考えられており、少なくとも下流からの加入は期待できない。今後、排水路内の生息環境が悪化しない限り、上流の沢で生まれた幼生が排水路内に流下してきて定着することによって回復する可能性もある。

[ウグイ類]: ウグイ類に関しては、生息状況は平成 22 年夏までは大きな変化はなかった。ウグイもフクドジョウと同様に季節的に排水路を生息場所としていると推測されていたが、平成 22 年秋季以降、採集尾数は増加傾向にある。シュッタ川から排水路内への遡上が考えられる。

[サクラマス幼魚]: 平成 22 年の調査ではサクラマス幼魚は採集できなかったが、平成 24 年調査では大幅に増加した。排水路内のサクラマスは、翌春スマルト化して降海する 0+幼魚の割合が大きく、水深の大きい土砂溜枳に多く生息している。冬季の越冬環境を整えればスマルトとして降海することから、幼魚期の生息場所として排水路が有効に利用されているという見方もできる。しかしながら、整備後の排水路内にはサクラマスの産卵場所は乏しく、シュッタ川におけるサクラマス個体群量は上流に砂防堰堤もあることから大きくないと考えられる。沙流川本流あるいはシュッタ川への親魚産卵数の多少によって幼稚魚の排水路内への遡上量が変化するものと考えられ、サクラマス幼魚を生息環境指標とすることはこの場合では適当ではないと考えられる。

表 5 沙流川水系シュツタ川および平取北地区第1号排水路の整備前後の魚種別採集尾数

平成20年6月24日									
* 流程距離で引き延ばした推定尾数									
調査区間	流程	ドジョウ	フド ジョウ	スナヤ ツメ幼生	ウグイ 類	サクラマ ス幼魚	ウキゴリ	ヤチウ グイ	モツゴ
区間 1	113m			113					
区間 2	205m	154	10	205					
区間 3	295m	162	15	15					
シュツタ川	35m	2	19			4			
平成20年9月2日									
* 流程距離で引き延ばした推定尾数									
調査区間	流程	ドジョウ	フド ジョウ	スナヤ ツメ幼生	ウグイ 類	サクラマ ス幼魚	ウキゴリ	ヤチウ グイ	モツゴ
区間 1	113m			73					
区間 2	205m	72		103	51	10			
区間 3	295m	59			15	15			
シュツタ川	35m	5							
平成22年6月24日									
調査区間	流程	ドジョウ	フド ジョウ	スナヤ ツメ幼生	ウグイ 類	サクラマ ス幼魚	ウキゴリ	ヤチウ グイ	モツゴ
区間 1	113m			5					
区間 2	205m		1						
区間 3	295m			1					
シュツタ川	35m		4		4				
平成22年9月14日									
調査区間	流程	ドジョウ	フド ジョウ	スナヤ ツメ幼生	ウグイ 類	サクラマ ス幼魚	ウキゴリ	ヤチウ グイ	モツゴ
区間 1	113m	1	185	2	9				
区間 2	205m		39		8				
区間 3	295m	7	94	2	39				
シュツタ川	35m		25	2	6				
平成24年7月19日									
調査区間	流程	ドジョウ	フド ジョウ	スナヤ ツメ幼生	ウグイ 類	サクラマ ス幼魚	ウキゴリ	ヤチウ グイ	モツゴ
区間 1	113m		9		32	14			
区間 2	205m		72		29	12			
区間 3	295m		424			2			
シュツタ川	35m		84		1	1			
平成24年10月18日									
調査区間	流程	ドジョウ	フド ジョウ	スナヤ ツメ幼生	ウグイ 類	サクラマ ス幼魚	ウキゴリ	ヤチウ グイ	モツゴ
区間 1	113m		40		357	24	4		1
区間 2	205m		5		54	21	3		
区間 3	295m		12	1	161	36	4	1	7
シュツタ川	35m		32		5	6			

5 参考にした資料および文献

- 1) 農林水産省（平成 14 年）. 農業農村整備事業における環境との調和への配慮の基本方針について.
- 2) 北海道（平成 17 年）. 北海道農業農村整備環境配慮指針.
- 3) (社) 農村環境整備センター（平成 16 年）. いのちつどう農村を目指して.
- 4) 空知総合振興局. 農業農村整備事業環境情報協議会 資料.
- 5) 楠田（平成 21 年）. 水田魚道を用いたドジョウの遡上. 魚と水 45-3:19-22.
- 6) 楠田・伊藤・中村・坪田（平成 21 年）. ドジョウの生息に配慮した排水路改修の効果. 日本水産学会春季大会講演要旨.
- 7) 後藤・中野（平成 5 年）. 第 4 章 淡水魚類の分布と生態 「生態学からみた北海道」 P.209-221. 北海道大学図書刊行会.
- 8) 網走支庁（平成 20 年）. 平成 20 年度 経営体育成基盤整備 女満別豊住地区 調査 2...