

天塩川魚類生息環境保全に関する  
専門家会議

第4回 会議資料

平成20年4月22日

北海道開発局

## 第4回 天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議

日時：平成20年4月22日(火) 14:30～16:30

場所：士別グランドホテル 別館 思親花

### 議 事 次 第

#### 1. 開 会

#### 2. 議 題

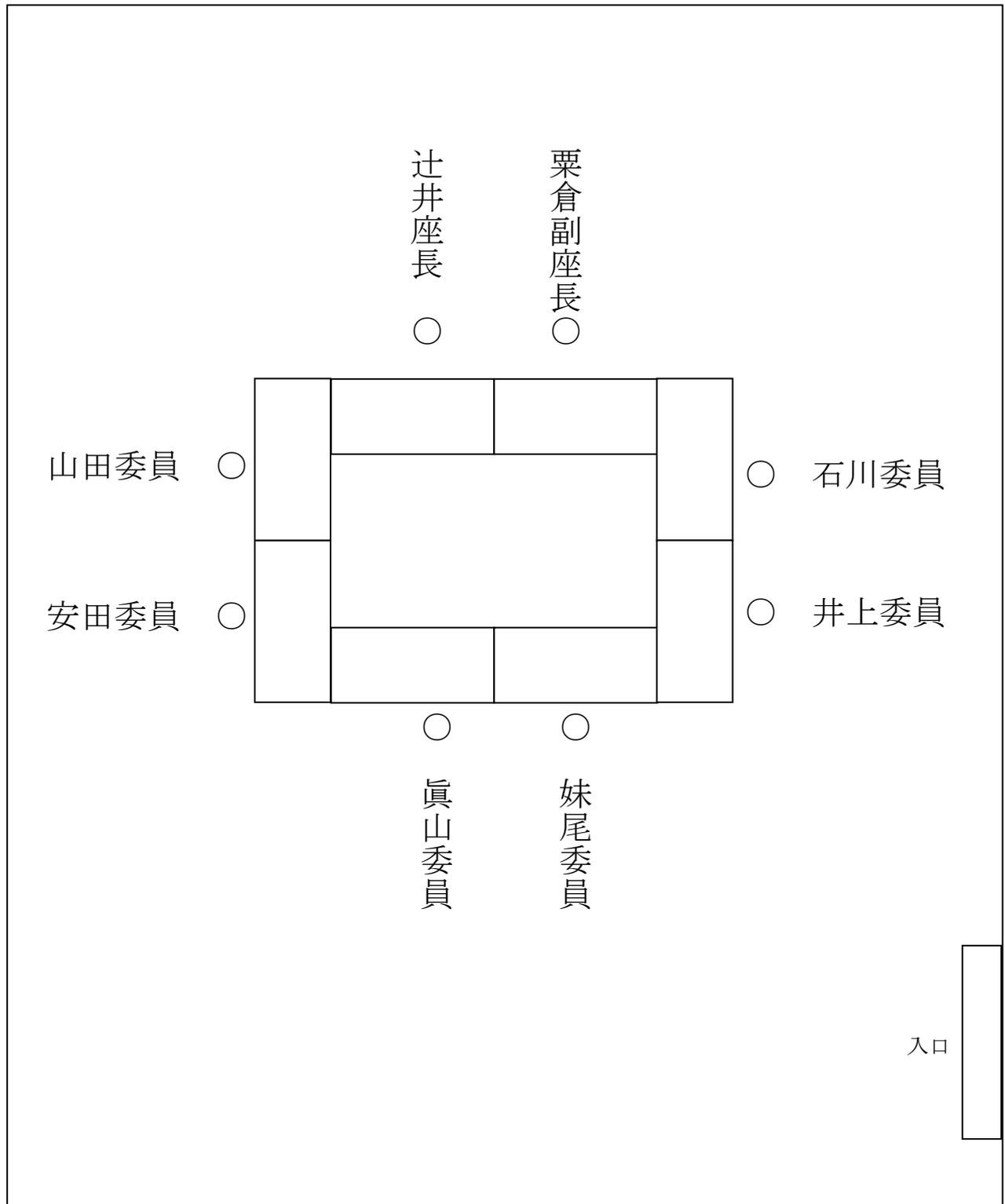
##### 1) 魚類の生息環境保全及び連続性確保に向けた整理

- ・ 天塩川魚類専門家会議に関する整理表
- ・ 連続性確保に向けた効率的整備について

##### 2) 魚類調査について

#### 3. 閉 会

天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議（第4回） 座席表



## 目 次

1. 天塩川魚類専門家会議に関する整理表 ..... P. 1
2. 連続性確保に向けた効率的整備について ..... 資料-1
3. 魚類調査について ..... 資料-2

# 天塩川魚類専門家会議に関する整理表

## 生息環境の保全

### (魚類の生態からの整理)

区分	河口～間寒別川合流点			間寒別川合流点～名寄川合流点			名寄川合流点～東土別頭首工			支川等			
種別	遊泳性(大・中型)	遊泳性(小型)	底生性	遊泳性(大・中型)	遊泳性(小型)	底生性	遊泳性(大・中型)	遊泳性(小型)	底生性	遊泳性(大・中型)	遊泳性(小型)	底生性	
平常時生息場	早瀬			ウグイ、サケ	ヤマメ			ヤマメ	トウヨシノボリ	ウグイ、サケ、アママス	ヤマメ		
	平瀬	ウグイ、サケ、エゾウグイ		スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ、ジュズカケハゼ、アシシロハゼ、シマウキコリ、トウヨシノボリ	ウグイ、サケ、エゾウグイ	ヤマメ	スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ	ウグイ、エゾウグイ	ヤマメ	スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ、ハナカジカ	ウグイ、エゾウグイ、サケ、アママス	ヤマメ	スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ、ハナカジカ、シマウキコリ、カワシジギ
	淵	サクラマス、ウグイ、サケ、イトウ、コイ、マルタ、エゾウグイ、キンブナ	イトヨ、ワカサキ	ウキコリ、ヒリンゴ、ヌマチチブ、ヤマトシジミ	サクラマス、ウグイ、サケ、エゾウグイ	ヤチウグイ	ヌマチチブ、ウキコリ	サクラマス、ウグイ、エゾウグイ、ニジマス	ワカサキ	ハナカジカ、ウキコリ	サクラマス、エゾウグイ、ウグイ、イトウ、ニジマス、キンブナ、サケ、アママス	イトヨ、エゾトミ	ハナカジカ、ウキコリ、ヌマチチブ
	淀み・ワンド	ニジマス、ケンゴロウブナ	モツコ		キンブナ	モツコ		キンブナ	ワカサキ	ドジョウ		エゾトミ	ドジョウ
	植物帯		ヤチウグイ、トミ、エゾトミ、イハラトミ			トミ、イハラトミ			イハラトミ、ヤチウグイ、トミ			トミ、ヤチウグイ、ワカサキ、イハラトミ	
現状・課題	・汽水域を含んだ下流域には、アシシロハゼ、ヌマガレイ、ハゼ、コイ、フナなどが生息し、サケ、マス、ウグイなどの通路としても重要。 ・草地開発で泥の流出や保水力低下でシジミ等の資源も減少。 ・河口域で餌となる小魚の生息環境が失われ、イトウが減少。			・中流域には、サケの遡上・産卵やウグイ、カワヤツメ、フクドジョウ等が生息し、サケやカワヤツメが産卵。			・上流域には、サクラマスの産卵場やヤマメ、アママス、オシロコマ、ハナカジカなどの生息場。						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フクドジョウ、ハナカジカ、ハゼなどの底生魚は、流れが速い早瀬の浮き石下に生息し、主に夜間に活動する。</li> <li>・カジカ、ウキコリなどは、川底の大きな石の隙間で生活し産卵する。</li> <li>・ヤマメやウグイなどの遊泳魚は昼間活動し、夜間は流れの穏やかな浅い所で休息。</li> <li>・ダムによる減水で水温の上昇等によって魚類の遡上が制限。</li> <li>・ダム等で洪水が頻りに起きなくて河畔林が繁茂して流下断面が固定化したりして河床低下の原因。</li> <li>・背の高い水制工は川幅が制限され河床低下の原因。</li> </ul>												
改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改修箇所でも流れを緩やかにしたり、魚の住みづらい護岸の改良が必要。</li> <li>・河岸の変化や入り江、河岸周辺の植物などは魚類が生息する上で必要。</li> <li>・生息場所は、洪水、自然災害等で消失するので、河川全体で確保が必要。</li> <li>・水を自由空間を与えると砂利が堆積し、良い川を自ら造る。</li> <li>・河原は上流からの伏流水が溜りかた出ていくような河道計画にすべき。</li> </ul>												
	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヤマメやウグイなどの遊泳魚は昼間活動し、夜間は流れの穏やかな浅い所で休息。</li> <li>・カジカやドジョウなどの底生魚は昼間石の下で動かずいて、夜間に活動する。</li> </ul>											
改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カワヤツメは、幼生の3～4年間は河岸の泥の中で生息し、変態後に海域で生活。幼生期に塩水に入ると全て死ぬので、河川内にとどまれる複雑な環境が必要。</li> </ul>												
洪水時避難場	淵	サクラマス	イトヨ		サクラマス	ヤマメ		サクラマス	ヤマメ		サクラマス、アママス	イトヨ、ヤマメ	
	淀み・ワンド	ウグイ、ケンゴロウブナ、キンブナ	ヤチウグイ	フクドジョウ、ウキコリ、ジュズカケハゼ	ウグイ、キンブナ		フクドジョウ、ウキコリ	ウグイ、キンブナ		フクドジョウ、ウキコリ	ウグイ、キンブナ		フクドジョウ、ウキコリ、ヌマチチブ
	植物帯			ヒリンゴ									
	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・洪水時の避難場所は、平水時の陸上に生える植物や河岸の変化部周辺や入り江で、洪水の流速が緩和される場所。</li> </ul>											
改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生態的に湾曲部やワンドは重要。</li> </ul>												
産卵場	早瀬					スナヤツメ、カワヤツメ	サクラマス、ウグイ、ニジマス		スナヤツメ、カワヤツメ、トウヨシノボリ	サクラマス、ウグイ、ニジマス		スナヤツメ、カワヤツメ	
	平瀬	マルタ		スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ、ジュズカケハゼ、アシシロハゼ、シマウキコリ、トウヨシノボリ、ヌマチチブ	サケ		ヌマチチブ		フクドジョウ、ハナカジカ	サケ、アママス		フクドジョウ、ハナカジカ、シマウキコリ、ヌマチチブ、カワシジギ	
	淵	エゾウグイ	イトヨ	ウキコリ、ヒリンゴ、ヤマトシジミ			ウキコリ	エゾウグイ		ウキコリ	エゾウグイ	イトヨ、ヤマメ	カワヤツメ、ウキコリ
	淀み・ワンド								ドジョウ				ドジョウ
	植物帯	コイ、ケンゴロウブナ、キンブナ	ヤチウグイ、モツコ、イトヨ、エゾトミ、イハラトミ、ワカサキ		キンブナ	イハラトミ、ヤチウグイ、トミ、モツコ		キンブナ	イハラトミ、ヤチウグイ、トミ、ワカサキ		イトウ、キンブナ	トミ、ヤチウグイ、ワカサキ、イハラトミ	
現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下流と中流の間あたりは、増水になると砂分を堆積させ、平水時には流れが生じ流れで巻き上げられた浮遊砂を利用してアユやキュウリウオ科の魚が産卵。</li> <li>・瀬と淵がはっきりした中流にウグイやフクドジョウなどの魚が多く、サケやカワヤツメが産卵。サケの産卵には伏流水や湧水が豊富な場所が適する。</li> <li>・流域の土地利用の変化で水温が上昇し、ウグイやフクドジョウが上流域まで範囲広がる。</li> <li>・サクラマスは、上流域で産卵するので、横断工作物は移動障害となり致命的。スナヤツメなども、上流で産卵。</li> <li>・ショートカットで流速が速くなり、支流の河床材料まで流出し、産卵できる環境がなくなる。</li> <li>・サクラマスは、上流域で産卵するので、横断工作物は移動障害となり致命的。スナヤツメなども、上流で産卵。</li> </ul>												
改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低水路幅を2倍に広げると、河道内で土砂がコントロールされ、良い産卵場ができる。</li> <li>・産卵場所は、洪水、自然災害等で消失するので、河川全体で確保が必要。</li> </ul>												
越冬場	淵	ウグイ、イトウ		スナヤツメ	ウグイ		スナヤツメ	ウグイ		スナヤツメ	ウグイ、アママス		スナヤツメ
	淀み・ワンド	ウグイ、コイ			ウグイ			ウグイ			ウグイ		
	植物帯	ケンゴロウブナ、キンブナ	イトヨ、ヤチウグイ	カワヤツメ	キンブナ	ヤチウグイ、ヤマメ	カワヤツメ	キンブナ	ヤチウグイ、ヤマメ	カワヤツメ	キンブナ	ヤチウグイ、イトヨ、ヤマメ	カワヤツメ
	海	サクラマス、サケ、マルタ			サクラマス、サケ								
現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・越冬場所は、淵に堆積した落ち葉や泥の中、密に繁茂する植物の中、雪の重さで笹などが水中に入った部分など流れのない暖かい所。</li> <li>・生息環境は、渇水期の水量と水温が制限要因のほか、越冬環境も重要。</li> </ul>												
改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冬期間は魚の体力が落ちていて河岸は重要な越冬場所なので、工事は冬を避けてほしい。</li> </ul>												
餌	デトリタス(生物の遺体等)			スナヤツメ、カワヤツメ			スナヤツメ、カワヤツメ		スナヤツメ、カワヤツメ			スナヤツメ、カワヤツメ	
	プランクトン	ケンゴロウブナ	ワカサキ						ワカサキ			ワカサキ	カワシジギ
	底生動物	サクラマス、マルタ、ニジマス	イトヨ、トミ、エゾトミ、イハラトミ	フクドジョウ、ウキコリ、ヒリンゴ、シマウキコリ、トウヨシノボリ	サクラマス	イハラトミ、トミ、ヤマメ	フクドジョウ、ウキコリ	サクラマス、ニジマス	イハラトミ、トミ、ヤマメ	フクドジョウ、トウヨシノボリ、ハナカジカ、ウキコリ	サクラマス、ニジマス、アママス	イトヨ、トミ、エゾトミ、イハラトミ、ヤマメ	フクドジョウ、ハナカジカ、シマウキコリ、ウキコリ
	落下昆虫	サクラマス、サケ			サクラマス、サケ	ヤマメ		サクラマス	ヤマメ		サクラマス、サケ、アママス	ヤマメ	
	雑食	ウグイ、コイ、エゾウグイ、キンブナ	ヤチウグイ、モツコ	ジュズカケハゼ、アシシロハゼ、ヌマチチブ	ウグイ、エゾウグイ、キンブナ	ヤチウグイ、モツコ	ヌマチチブ	ウグイ、エゾウグイ、キンブナ	ヤチウグイ	ドジョウ	エゾウグイ、ウグイ、キンブナ	ヤチウグイ	ドジョウ、ヌマチチブ
	魚食	イトウ									イトウ、アママス		
その他			ヤマトシジミ										
現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天塩川のような大河川の本流でカワシジギが世代交代している例は稀である(最近、尻別川本流でもカワシジギが世代交代していることが確かめられている)。</li> <li>・カワシジギの世代交代は河川環境や宿主魚の生息状況に大きく影響される。</li> <li>・サケなどが遡上し産卵する河川は、栄養循環の面で海と山を繋ぐ動脈。</li> </ul>												
	改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・洪水時の避難・越冬・産卵環境、夜間の休息、活動空間を確保することが重要。</li> <li>・水に大きな自由空間を与えている川は、水が川をつくり、河畔林や河岸の環境をつくる。</li> <li>・魚類の生息環境を考えるときには酪農系の排水問題(排乳とふん尿等)など水質まで考えることが必要。</li> <li>・河道改修後に、流れが緩やかな時の塩水遡上の変化の検討が必要。</li> <li>・多自然型川づくりでいい川ができていないのは、治水、利水、環境などを単独で行っているからで、それぞれを重ね合わせる必要がある。</li> <li>・水理学、水文学と魚の生態等と結びつけて行うことが大事。</li> <li>・河川評価と魚類生息の問題点を把握したうえで川づくりを検討すべき。</li> <li>・サクラマス幼魚の生息していない川では、その要因を分析し生息環境の改善が重要。</li> <li>・これからの川づくりや地域づくりは、流域連携や自治体の関わりが重要。</li> <li>・サクラマスだけでなくサケ、シジミや河口域について漁業者から意見聞くべき。</li> </ul>											

生息環境の保全

(河川の物理的環境からの整理)

区間分割		河口～間寒別川合流点			間寒別川合流点～名寄川合流点			名寄川合流点～東士別頭首工			支川等			
種別		遊泳性(大・中型)	遊泳性(小型)	底生性	遊泳性(大・中型)	遊泳性(小型)	底生性	遊泳性(大・中型)	遊泳性(小型)	底生性	遊泳性(大・中型)	遊泳性(小型)	底生性	
主流部	早瀬	平常時				ウグイ、サケ	ヤマメ			ヤマメ	トウヨシノボリ	ウグイ、サケ、アメマス	ヤマメ	
		産卵場						スナヤツメ、カワヤツメ	サクラマス、ウグイ、ニジマス		スナヤツメ、カワヤツメ、ドジョウ、トウヨシノボ	サクラマス、ウグイ、ニジマス		
		現状・課題	・下流と中流の間あたりで、流れで巻き上げられた浮遊砂を利用してアユやキュウリウオ科の魚が産卵。 ・フクドジョウ、ハナカジカ、ハゼなどの底生魚は、流れが速い早瀬の浮き石の下面に生息。											
	平瀬	平常時	ウグイ、サケ、エゾウグイ		スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ、ジュズカケハゼ、アジシロハゼ、シマウキコリ、トウヨシノボリ	ウグイ、サケ、エゾウグイ	ヤマメ	スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ	ウグイ、エゾウグイ	ヤマメ	スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ、ハナカジカ	ウグイ、エゾウグイ、サケ、アメマス	ヤマメ	スナヤツメ、カワヤツメ、フクドジョウ、ハナカジカ、シマウキコリ、カワシジユガイ
		産卵場	マルタ		ジュズカケハゼ、アジシロハゼ	サケ					スナヤツメ、カワヤツメ、ハナカジカ	サクラマス、サケ、アメマス		スナヤツメ、カワヤツメ、ハナカジカ、カワシジユガイ
		現状・課題	・流量の増減による流向の変化によって土砂がコントロールされて瀬と瀬、平瀬が形成され、平瀬と早瀬の境がサクラマス等の産卵場になる。 ・平瀬と早瀬の境あたりがサクラマスなどのサケ科の魚の産卵場所。											
	瀬	平常時	サクラマス、ウグイ、サケ、イトウ、コイ、マルタ、エゾウグイ、キンブナ	イトヨ、ワカサキ	ウキコリ、ヒリシゴ、ヌマチチブ、ヤマトシジミ	サクラマス、ウグイ、サケ、エゾウグイ	ヤチウグイ	ヌマチチブ、ウキコリ	サクラマス、ウグイ、エゾウグイ、ニジマス、ワカサキ		ハナカジカ、ウキコリ	サクラマス、エゾウグイ、ウグイ、イトウ、ニジマス、キンブナ、サケ、アメマス	イトヨ、エゾトミヨ	ハナカジカ、ウキコリ、ヌマチチブ
		産卵場	サクラマス	イトヨ	サクラマス	ヤマメ		サクラマス	ヤマメ			サクラマス、アメマス	イトヨ、ヤマメ	
		現状・課題	・瀬は土砂をコントロールする機能のほか、木の葉を堆積・分解して海に栄養供給の役割がある。 ・生態系的に湾曲部やワンドは重要。 ・水に大きな自由空間を与えている川は、水が川をつくり、河畔林や河岸の環境をつくる。											
	河床材料	平常時	サクラマス、ウグイ、サケ、イトウ、エゾウグイ、ニジマス		フクドジョウ、ウキコリ、シマウキコリ、ヌマチチブ	サクラマス、ウグイ、サケ、エゾウグイ	ヤマメ	フクドジョウ、ヌマチチブ、ウキコリ	サクラマス、ウグイ、エゾウグイ、ニジマス	ヤマメ	フクドジョウ、ハナカジカ、ウキコリ	サクラマス、エゾウグイ、ウグイ、イトウ、ニジマス、サケ、アメマス	ヤマメ	フクドジョウ、ハナカジカ、シマウキコリ、ウキコリ、ヌマチチブ、カワシジユガイ
		砂底を好む			アジシロハゼ、ヤマトシジミ									
		泥底を好む	コイ、マルタ、ゲンゴロウブナ、キンブナ	モツゴ	スナヤツメ、カワヤツメ、ヒリシゴ、ジュズカケハゼ、トウヨシノボリ	キンブナ	モツゴ	スナヤツメ、カワヤツメ	キンブナ		スナヤツメ、カワヤツメ、ドジョウ、トウヨシノボリ	キンブナ		スナヤツメ、カワヤツメ、ドジョウ
その他(水草のある河岸など)			イトヨ、ヤチウグイ、イトヨ、エゾトミヨ、イハラトミヨ、ワカサキ			イハラトミヨ、ヤチウグイ、イトヨ		イハラトミヨ、ヤチウグイ、イトヨ、ワカサキ				イトヨ、エゾトミヨ、イハラトミヨ		
現状・課題		・フクドジョウ、ハナカジカ、ハゼなどの底生魚は、流れが速い早瀬の浮き石の下面に生息。 ・カジカ、ウキコリやドジョウなどの底生魚は屋間川底の大きな石の隙間で生活し産卵する。主に夜間に活動する。 ・ダムにより産卵場所等への砂礫の供給不足やシルト等の増加。 ・ダムによる減水で水温の上昇等によって魚類の遡上が制限。												
改善・留意点		・カワシジユガイの世代交代には河床等の安定が必要。 ・人工的に土砂生産を調整する場合、単に土砂量だけではなく、小砂利等が含まれる粒径バランスが重要である。												
水深・流速等	現状・課題	・河道改修後に、流れが緩やかな時の塩水遡上の変化の検討が必要。 ・河川改修で洪水時、平水時の流速の変化が著しい。										・ショートカットで流速が速くなり、支流の河床材料まで流出し、産卵できる環境がなくなる。		
	改善・留意点	・生息環境は、濁水期の水量と水温が制限要因となるが、越冬環境も重要。 ・河川改修や護岸工事で、魚の棲みやすい水深が確保できなくなる。 ・改修済箇所でも流れを緩やかにし、魚のすみづら護岸の改良が必要。 ・濁水時の水位維持を含めた河道整備が必要。 ・計画高水流量の河道断面と生態系を考えた河道断面の2段階構えで河道整備をしたほうが良い。 ・川の中の水の動きを理解して多自然川づくりを進める必要がある。 ・里山と同様に人間の手を加えて川の環境改善をすべきであり、現場を把握し、現状の課題を整理したほうが良い。 ・支川を含めて流域全体の改善のための調査が必要であり、本川でパイロット的に調査することでよい。 ・国で行うものと地方自治体や地元産業界との連携等を議論して、次第に良いものにするべき。												
河岸部	淀み・ワンド	平常時	ニジマス、ゲンゴロウブナ、モツゴ		キンブナ	モツゴ		キンブナ	ワカサキ	ドジョウ		エゾトミヨ	ドジョウ	
		洪水時	ウグイ、ゲンゴロウブナ、キンブナ	ヤチウグイ	フクドジョウ、ウキコリ、ジュズカケハゼ	ウグイ、キンブナ	ヤチウグイ	フクドジョウ、ウキコリ	ウグイ、キンブナ	ヤチウグイ	フクドジョウ、ウキコリ	ウグイ、キンブナ		フクドジョウ、ウキコリ、ヌマチチブ
		産卵場									ドジョウ			ドジョウ
	カバールの下	平常時		ヤチウグイ、イトヨ、エゾトミヨ、イハラトミヨ						イトヨ、イハラトミヨ				イトヨ、ヤチウグイ、ワカサキ、イハラトミヨ
		洪水時			ヒリシゴ									
		産卵場	コイ、ゲンゴロウブナ、キンブナ	ヤチウグイ、モツゴ、イトヨ、エゾトミヨ、イハラトミヨ、ワカサキ		キンブナ	イハラトミヨ、ヤチウグイ、イトヨ、モツゴ		キンブナ	イハラトミヨ、ヤチウグイ、イトヨ、ワカサキ		キンブナ、イトウ	イトヨ、ヤチウグイ、ワカサキ、エゾトミヨ、イハラトミヨ	
	海	平常時	ゲンゴロウブナ、キンブナ	イトヨ、ヤチウグイ	カワヤツメ	キンブナ	ヤチウグイ、ヤマメ	カワヤツメ	キンブナ	ヤチウグイ、ヤマメ	カワヤツメ	キンブナ	ヤチウグイ、イトヨ、ヤマメ	カワヤツメ
		現状・課題	・水際の水草の消失で魚の産卵場所が消失。 ・洪水時は流れが緩められる植物下流側が魚の避難空間。 ・越冬場所は、淵に堆積した落ち葉や泥の中、密に繁茂する植物の中、雪の重さで笹などが水中に入った部分など流れのない暖かい所。											
	陸域	河原	平常時											
		現状・課題	・サケは、大きな河原で湧水や伏流水が湧出する周辺で産卵。 ・河原は上流からの伏流水が淵尻から出ていくような河道計画にすべき。 ・低水路幅を広げて複数砂州ができるようにして、河道内で土砂がコントロールできることが、魚類生息及び川の機能創出として一番必要。 ・平水流量は滞筋で、それ以上の流量は周りに分散しながら流す河道計画にすべき。											
改善・留意点		・河原の伐採、河川の直線化で流況やカバーの消失。 ・酪農地帯で河畔林の苗木植栽を試行。 ・水分環境や土壌条件を変化させてヤナギ単一ではなく多様な植生にすべき。 ・直線の排水路では落ち葉が分解しないので河畔林を植えるべきではない。 ・水に大きな自由空間を与えている川は、水が川をつくり、河畔林や河岸の環境をつくる。												
護岸・水制(土地利用)		平常時												
現状・課題	・自然石を利用したものが多自然などといわれ、河岸から河床にまで採用されて川の姿が消えている。 ・背の高い水制工は川幅が制限され河床低下の原因。 ・上流の森林荒廃のダムでは、濁り水や泥、流木が問題。 ・流域の土地利用の変化で水温が上昇し、ウグイやフクドジョウが上流域まで範囲広がる。													
改善・留意点	・改修済箇所でも流れを緩やかにしたり、魚のすみづら護岸にへこみや草が生えるなどの改良が必要。 ・土砂流出防止上、畑地を河道の外に出すべき。 ・冬期間は魚の体力が落ち河岸は重要な越冬場所なので、工事は冬を避けてほしい。													

魚道の構造

区分割		本川・名寄川		支川		
構造物タイプ		頭首工		落差工等		
				砂防堰堤等		
				サンルダム		
下流側	迷入防止 (位置)	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>引き込み型魚道は堰下流の深掘りを生かすことができる。また、遡上時の迷入は少ない。</li> <li>一部張り出し、一部引き込み型魚道は、地形条件に合わせた設置ができるが、遡上・降下時に迷入することがある。</li> <li>堰の直下で迷入の目視確認するのは非常に難しい。</li> </ul>			
		改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>魚道内の呼び水効果が得られるようにすべき。</li> <li>張り出し型魚道では迷入しやすいので、魚道以外の越流がない方が好ましい。または、迷入防止策を図るべきである。</li> </ul>			
	入口構造	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>魚道だけでなく魚道の前後の水深、流速の環境も重要。</li> <li>魚が入りがわかるかは目視調査では難しいが、魚道の位置や川の流況で判断できる。</li> <li>魚道の上下流の構造や低々水路の水深と流速のコントロールは局所流を含み、慎重な検討が必要である。</li> </ul>			
		改善・留意点				
流れ部の維持	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>魚道内の土砂堆積は、構造よりも魚道の入口や出口の位置が悪いために生じる。</li> </ul>				
	改善・留意点					
魚道本体構造	タイプ	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・魚道の両側に水が流れるとかプールがなくて遡上できないような小型の魚道も多い。</li> <li>・美利河ダムでは小型魚でも2.4kmの魚道を遡上していることを確認しているため、魚道は効率的に遡上させていると判断。</li> </ul>			
		改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・らせん型魚道は、洪水時に流量が制限され流木や砂が貯まりやすい。</li> <li>・折り返し魚道は高低差のある所で有効だが、魚道の構造によっては流木や砂が貯まりやすく、規模が大きくなる。</li> <li>・引き込み型魚道の場合、条件によっては洪水時に急拡部で不安定な流れができる。張り出し型とくらべて、費用がかかる。</li> <li>・一部張り出し、一部引き込み型魚道は、地形条件に合わせた設置ができるが、遡上・降下時に迷入することがある。</li> <li>・魚道において、洪水による河床低下および魚道下流側の水位の推定誤差によって魚道下流端で落差が生じて上れない状況ができやすい。慎重な検討が必要である。</li> <li>・自然石張り魚道は、石の凹凸形状の影響で流れが乱れるので、水際を通る底生魚、甲殻類は遡上しづらい。</li> <li>・全断面を魚道にした自然石魚道は、石の安定性や洪水時の対策が重要。</li> <li>・隔壁を越流した流れが剥離して空洞ができる場合は、遡上しづらいので問題。</li> <li>・ハーフコーン型魚道は水量が多くなると、魚道内の流れが蛇行し互い違いの速さになるので小型魚は遡上しにくい。</li> <li>・アイスハーバ型魚道で、潜孔の大きさによっては魚が休息しにくく状態にもなり、また潜孔が閉塞され土砂が堆積しやすい状態にもなりやすい。</li> <li>・階段式魚道の隔壁の角が丸みを帯びている場合でも、空洞ができた状態では魚は遡上しにくい。</li> <li>・切り欠きの部分に丸みを持たせると、水量が少ないときは良いが水量が多くなると丸みに沿わなくなる。</li> <li>・隔壁の切り欠きが半円形の魚道においても、魚道内に土砂がプール内に溜まりやすい。</li> <li>・アイスハーバ型魚道は底面近くの乱れは小さく土砂の排出機能はない。</li> </ul>			
	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・魚道整備は、魚道内の水理特性を把握し科学的な論拠を明確にすべき。</li> <li>・傾斜隔壁型魚道は、横断方向に流速が変化するので大型魚、小型魚、底生魚が遡上環境を選択可能。</li> <li>・側壁が斜めの台形断面は、側壁沿いの水勢が弱まり小型魚や底生魚、甲殻類などが上りやすい。</li> <li>・側壁が斜めの台形断面は、横断的に様々な流速場となり土砂の排出能力が高い。</li> <li>・隔壁の下流側や横壁を斜めにすると流れが安定し、横断方向に流速が変化するので、大小様々な魚や底生魚が遡上しやすい。</li> <li>・円柱型のブロックで千鳥配置の構造は、面に沿った流れが形成され、隙間の間隔を調整することによってブロック間の流れが緩み魚が遡上しやすい。</li> <li>・切り欠きの部分を斜めにすると、流れが緩み、乱れも小さくなる。</li> <li>・台形断面魚道は、底面付近の乱れが大きいため砂礫の排出機能がある。</li> </ul>				
	改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アイスハーバ型やバーチカルスロット型魚道は、洪水時に物が詰まりやすく維持管理が大変。</li> </ul>				
維持管理	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・魚道設置後にモニタリングをして今後に反映すべき。</li> <li>・魚道からの流量が少なすぎる傾向になるので、より多くの水量を流すべき。</li> <li>・台形断面魚道は、20cm位の巨礫でも排出されるので維持管理が容易である。</li> <li>・魚道の維持管理は地元で手伝ってもらう仕組みを作るべき。</li> </ul>				
	改善・留意点					
上流側	構造	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂防えん堤等は水がないため頭首工より問題がある。</li> <li>・支流の砂防ダムは取水堰と異なり通年固定されているので問題である。</li> <li>・流木流入防止柵は、流木を詰まらせる原因。</li> <li>・巨礫や流木の流入防止対策の水制工は、設置条件によっては逆に悪さをすることがある。</li> </ul>			
		改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・網を入れる落下調査は大変なので、実験で確認する方法もある。</li> <li>・魚道以外の越流部等から水叩き部に落下して魚が死なないように、水クッション等の対策をするべき。</li> <li>・堰から落下して魚が衝突する可能性について、人工的に魚を堰頂から落として、魚の状態を調べる必要がある。</li> </ul>			
	迷入防止 (位置)	現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取水側への流れ込みの力が大きいので、稚魚が用水路に迷入することが多い。</li> </ul>			
		改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・川の形状を見て取水位置をつければ、多少は迷入を避けられる。</li> <li>・迷入しやすい環境を解明して、その状況を踏まえた迷入防止対策をすべき。</li> <li>・稚魚は水際に沿って降下するので、取水口への迷入対策が必要。</li> </ul>			
河川環境	現状・課題					
	改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支川の落差工上流の河川環境を踏まえて魚道設置の議論をすべき。</li> </ul>				
その他	平水流量 豊水流量	改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産卵のために遡上する魚類は、平水流量よりも豊水流量時に移動することが多いので豊水流量程度を考えた魚道を考えるべき。</li> <li>・サクラマスは流量増加時に遡上するので、魚道の流量変化に配慮。</li> </ul>			
		現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アメマス、サクラマス等は上からの目視だけでの魚種判別は難しい。</li> <li>・サクラマスは敏感なので、あまり人が張り付いての調査はしない方が良い。</li> <li>・ウグイ、ニジマス、イワナなどは人が動くと警戒して遡上しないが、静止すれば遡上する。</li> <li>・春の遡上時と産卵直前の時の魚は行動は全く違う。</li> <li>・局所的な流れは流速と映像の撮影で判断できる。</li> <li>・魚の行動面は流況だけの条件ではなく明るさや水温にも関連性がある。</li> <li>・サクラマスは3年サイクルなので、魚道をつけてもすぐに親の数が増えるわけではない。</li> </ul>			
	調査	改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遡上行動把握のために魚に負荷のかからないようにすべきであり、上流でのトラップも仕方がない。</li> <li>・捕獲した魚を魚道入り口に放流させる遡上実験もある</li> <li>・魚に発信機をつけるときは数多くやらないと行動は把握できない。</li> <li>・遡上困難かの判断時に、跳躍の要素が入ると上がりやすさとは違うので注意が必要。</li> <li>・改善するために、跳ねて上がるのか、泳いで上がるのかを目視で確認すべき。</li> <li>・天塩川水系の各種の構造物や様々なタイプの魚道について検証が必要。</li> <li>・現地観測は天候や日時など違う条件で実験することが難しいので、室内実験をうまく合わせて把握すべき。</li> <li>・美利河ダムでヤツメ等の底生魚の遡上行動を確認する調査が必要。</li> </ul>			
		現状・課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・魚道内の流れは水理学的にわかるので、遡上できる魚道かどうかはある程度判断できる。</li> <li>・魚道内の流れや土砂排出機能を水理学的に解明できる。一つの魚道で多種の生物が利用可能。</li> <li>・魚道には改造できるものと根本的に造り直す必要のあるものがある。</li> </ul>			
設計	改善・留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・魚道に関して流速分布などの指針を作るべきである。</li> <li>・越流水深よりも、横断方向の流速を異なるようにしたほうが魚にとって良好。</li> <li>・河川構造物設置による水生生物の生息環境への影響を考慮すべきであるが、現状の知見では流れの特性が十分に示されていない。</li> <li>・魚道に水を多く流すようにしないと良い魚道はできない。</li> <li>・自然河川の平水時には、河床の変化によって相当量が上流に向かって流れており、魚類はこれらの現象を利用しているため、魚道に参考にすべし。</li> <li>・魚道の構造・タイプによって適切な通水幅や水深などが変化するので、一つの規定値だけで良い悪いを決められない。</li> <li>・魚道が土砂で埋まっている場合は、復元のため魚道内を掘削しても元に戻る可能性が高いので原因をよく考えるべき。</li> <li>・魚道の設置により段差ができ、下流側の護岸が洪水流で侵食されることがあるので防止対策が必要。</li> </ul>				
	現状・課題					
改善の優先順位	留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・年によって生息密度の変動が大きい川の横断構造物は、改善効果が高い可能性があるため優先すべき。</li> <li>・構造物改善の優先順位の決め方は、生息可能域の改善延長と年による遡上障害の発生との2つ観点がある。</li> <li>・魚道の設置、改良の優先順位は、川の大小ではなく、生息環境を優先すべき。</li> <li>・下流から連続性を考慮して整備していくことが基本。</li> <li>・魚道の整備はエンジニアだけでなく、魚等に詳しい人の意見を聴き、失敗したときは変えていくのがよい。</li> </ul>				