資料３

公表用

令和2年度モニタリング調査結果等（速報）

1. モニタリング実施状況
2. ワンド等湿地の再生
3. 連続性の確保
4. 砂礫河原の再生
5. 流れの多様性の再生
6. モニタリング結果まとめ

阿賀野川河川事務所

令和２年１２月

【1. モニタリング実施状況】

1-1 令和2年度モニタリング実施状況

・ワンド及び早出川では通常のモニタリング調査を終了し、R2年度から河川監視モニタリングに移行した。
・水ヶ曽根地区及び小阿賀樋門魚道ではモニタリング調査を継続して実施した。

分類	項目	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3以降
ワンド再生	焼山地区	前	工事	モニタリング／追加調査、追加対策の検討	モニタリング／追加調査、追加対策の検討	モニタリング／追加調査、追加対策の検討	モニタリング／追加調査、追加対策の検討	モニタリング／追加調査、追加対策の検討	監視モニタリング	
	高山地区	前	工事	モニタリング	工事	モニタリング	モニタリング	モニタリング	監視モニタリング	
	論瀬地区			前	工事	モニタリング	モニタリング	モニタリング	監視モニタリング	
	下里地区				前 工事	モニタリング	モニタリング	モニタリング	監視モニタリング	
	水ヶ曽根地区				前 工事	モニタリング	モニタリング	モニタリング	監視モニタリング	
流れの多様性	三本木大橋下流				前 工事	モニタリング	モニタリング	モニタリング		
	善願橋下流						工事	モニタリング	監視モニタリング	
連続性の確保	満願寺閘門			運用開始	運用開始	モニタリング	モニタリング			
	小阿賀樋門					前	工事	モニタリング	モニタリング	モニタリング
砂礫河原の再生	水ヶ曽根地区					前 工事	工事	工事／モニタリング	工事／モニタリング	モニタリング

河川監視モニタリング
・測量、及び、河川水辺の国勢調査による生物調査。
・測量は、大規模出水後に実施。
・国勢調査は、魚類、植生図・河川形態を対象とし、5年に1回のサイクルに合わせ実施。

※本工程表は、当初工事までの案を示している。
工事後は、モニタリングを行い、整備箇所の状況を評価し、必要に応じて追加対策等を検討する。

前：事前調査

1-2 令和2年度モニタリング実施項目

・水ヶ曽根地区、小阿賀樋門魚道はモニタリング調査を継続した。
・ワンド、早出川は、河川監視モニタリングとして河川水辺の国勢調査による魚類調査、湧水量調査、水質調査を、出水影響の把握として簡易測量、植物調査を実施した。
・また、論瀬地区の乾燥化の要因把握のため踏査を実施した。

調査目的	分類	地区	調査項目
モニタリング調査	砂礫河原再生	水ヶ曽根	・UAV撮影 ・簡易測量
	連続性の確保	小阿賀樋門	・サケ遡上調査
河川監視モニタリング	ワンドの再生 流れの多様性の再生	焼山、下里、水ケ曽根、高山、論瀬、 善願橋下流	・魚類調査 （河川水辺の国勢調査） ・湧水量、鉄分調査※焼山 ・水質調査
出水影響の把握	ワンドの再生 流れの多様性の再生	焼山、下里、水ケ曽根、高山、論瀬、 善願橋下流	・簡易測量 ・植物調査※焼山、高山
論瀬地区乾燥化の要因把握	ワンドの再生	論瀬	・踏査

河川監視モニタリング
・測量、及び、河川水辺の国勢調査による生物調査。
・測量は、大規模出水後に実施。
・国勢調査は、魚類、植生図・河川形態を対象とし、5年に1回のサイクルに合わせ実施。

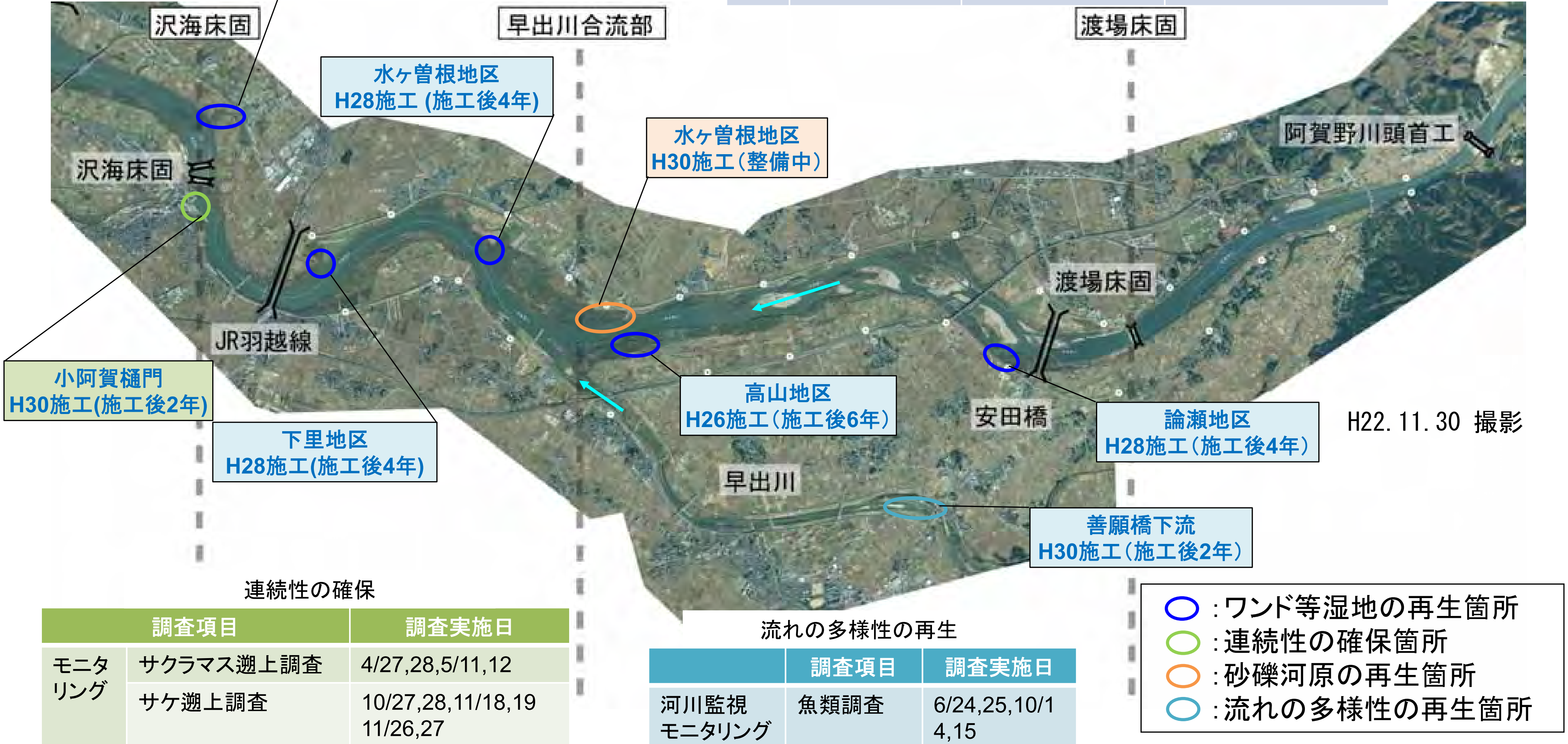
1-3 令和2年度　調査実施日及び調査地点

砂礫河原の再生

調査項目		調査実施日
モニタリング	簡易測量	10/22、11/5−6
	UAV撮影	7/16、7/29、11/5-6、11/17

ワンド等湿地の再生

調査項目			調査実施日
河川監視モニタリング		魚類	9/14-17
		湧水、鉄分※焼山水質	6/1-3, 8/5-6, 10/15
	出水影響把握	簡易測量	6/1-3
		植物※焼山、高山	8/14-15, 9/28
	論瀬地区乾燥化確認	踏査	10/14



連続性の確保

調査項目		調査実施日
モニタリング	サクラマス遡上調査	4/27,28,5/11,12
	サケ遡上調査	10/27,28,11/18,19 11/26,27

流れの多様性の再生

	調査項目	調査実施日
河川監視モニタリング	魚類調査	6/24,25,10/14,15

【2. ワンド等湿地の再生】

2-1 ワンド　調査実施状況

国土交通省
阿賀野川河川事務所

再生ワンドにおける河川監視モニタリングとして魚類調査、湧水量、水質調査を、令和元年度東日本台風による出水の影響を把握するため、簡易測量、植物調査を実施した。また、論瀬地区では乾燥化要因の把握のための踏査を実施した。

調査目的	調査項目	調査箇所	調査実施日
河川監視モニタリング	魚類調査	焼山、下里、水ケ曽根、高山、論瀬	9/14-17
	湧水量調査、鉄分調査、水質調査	焼山、下里、水ケ曽根、高山、論瀬	6/1-3, 8/5-6, 10/15
出水影響の把握	簡易測量、泥厚調査	焼山、下里、水ケ曽根、高山、論瀬	6/1-3
	植物調査	焼山、高山	8/14-15, 9/28
論瀬地区乾燥化の要因確認	踏査	論瀬	10/14

魚類

投網

タモ網

サデ網

定置網

セルビン

湧水量

流量観測

水質（鉄分）

鉄分調査（試料の固定）

簡易測量

RTK-GPSによる簡易測量

泥厚

泥厚計測

植物

頻度法

2-2 ワンド　河川監視モニタ　魚類調査　(1)実施箇所

- 再生ワンドにおける魚類の生息状況を把握するため、現地調査を実施した。
- 調査は9/14～17に実施し、降雨後の調査であった。
- 「ゆりかご」機能を評価するため、採捕した魚類は体長を計測し、成魚仔稚魚に分類し、その個体数割合を比較した。

焼山地区

下里地区

水ヶ曽根地区

高山地区

論瀬地区

表　魚類調査の努力量

項目	努力量
タモ網・サデ網	2人×1時間程度。
投網	5 回程度。 ただし、初回の打ち網で十分な成果が得られ、2 回目の打ち網でほとんど成果が得られない場合等は、それ以上実施しなかった。
セル瓶	3～5個を30分程度。
定置網	2統×1晩

凡例
:調査範囲
:定置網設置位置
:セルビン設置位置

図　魚類調査箇所

2-2 ワンド　河川監視モニタ　魚類調査　(2)調査結果

国土交通省
阿賀野川河川事務所

・R2年度調査では継続して多くのコイ科仔稚魚※が確認された。　※5cm以下の小型個体
・経年的に比較しても成魚より稚魚が多く確認されており、「ゆりかご」としての機能を満たしている。
・特に下里地区、水ケ曽根地区では整備前後で稚魚の割合が大きく増加している。

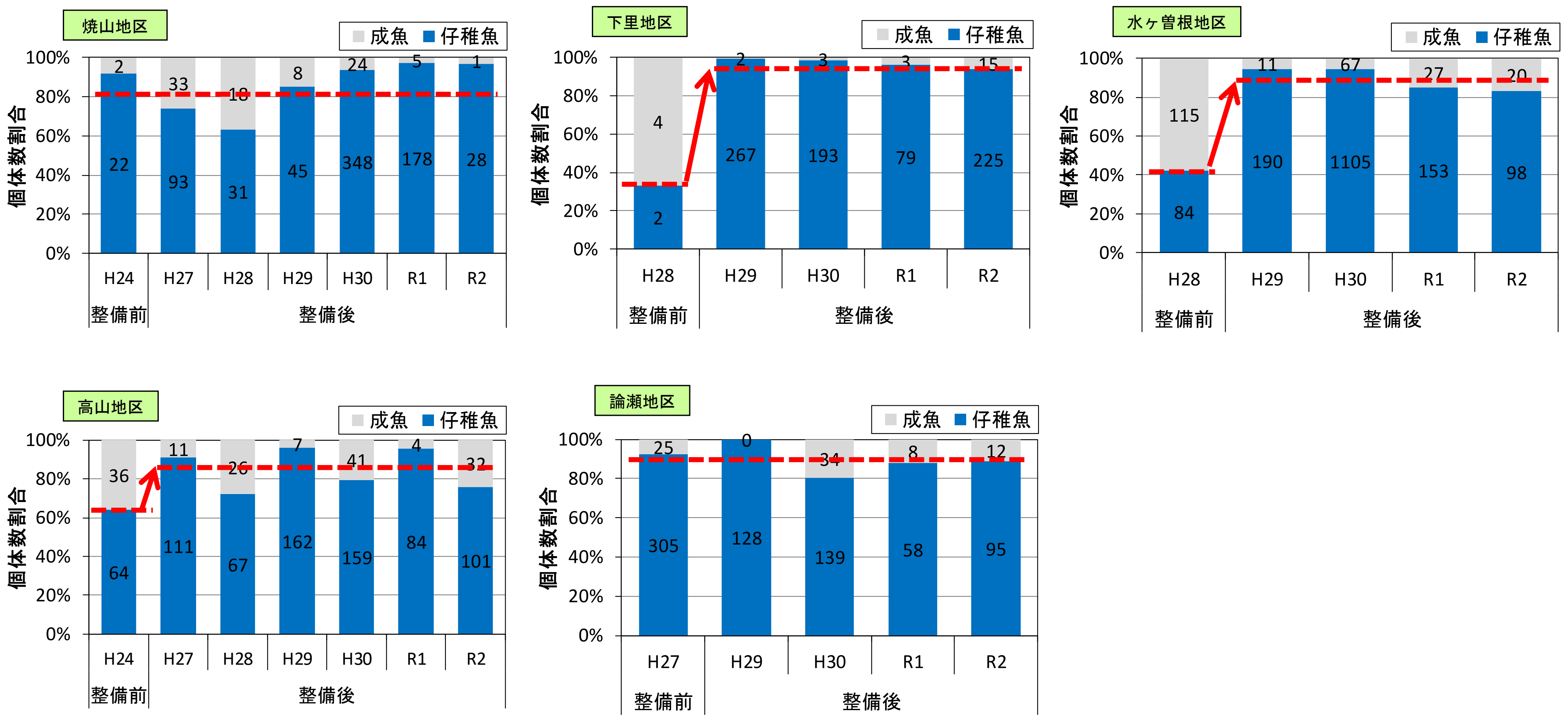


図　整備前後での仔稚魚（在来のコイ科）の割合
※グラフ内の数字は個体数

- R2年度調査は、調査前に増水し、比較的水位が高い状況で調査を実施した。
- 調査の結果、ウグイの仲間等の流れのある場所を好む種が多く確認され、ワンドが出水時の魚類の待避場所として機能している可能性が示唆された。
- また、R2年度調査では指標種のウケクチウグイも多くのワンドで確認された。

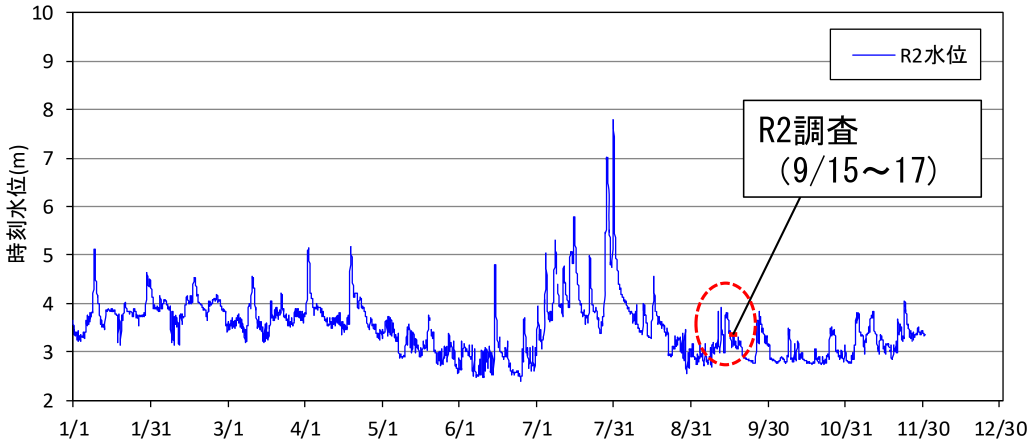


図　R2調査時の流況（満願寺地点）

表　ウケクチウグイ確認個体数（R2）

地区	稚魚	成魚
下里地区	31	8
水ヶ曽根地区	3	5
高山地区	2	0
論瀬地区	13	0

ウケクチウグイ

図　R2調査で確認された魚類

No.	種名	R2結果（ワンドのみ）					
		焼山	下里	水ヶ曽根	高山	論瀬	合計
1	カワヤツメ		1	4			5
2	コイ(型不明)	4	1		1	6	12
3	ゲンゴロウブナ	2	8	68		1	79
4	ギンブナ	14	20	65	14	16	129
－	フナ属				2		2
5	タイリクバラタナゴ		1	3			4
6	オイカワ	3	26	1	25	7	62
7	アブラハヤ	8	7		3	22	40
8	ジュウサンウグイ		1				1
9	ウケクチウグイ		39	8	2	13	62
10	ウグイ				5		5
－	ウグイ属		67	5	65	20	157
11	モツゴ	1	33	29	7	3	73
12	タモロコ		38	29	3	2	72
13	カマツカ				1		1
14	ツチフキ	3	5	11	1		20
15	ニゴイ		41	10	24	21	96
16	ドジョウ属	1	3	4	9	18	35
17	ナマズ					3	3
18	キタノメダカ					1	1
19	ブルーギル			1	1		2
20	コクチバス				1		1
21	マハゼ		1				1
22	オオヨシノボリ		1				1
23	ウキゴリ	6			2	3	11
24	ジュズカケハゼ		67	7	34		108
25	カムルチー	1			1		2
合計	25種	10種	17種	13種	17種	13種	985個体

2-3 ワンド　河川監視モニタ　湧水量調査　（1）実施箇所

- 焼山地区の湧水量を把握するため、導水路出口及びワンド出口において流量観測を実施した。
- 調査は6/1、8/6(出水後)、10/15に実施した。

図　湧水量調査位置

2-3 ワンド　河川監視モニタ　湧水量調査　(2)調査結果

・導水部からの流入量は、8月(出水後)で45.3L/sと多くの流入量を記録した。これは直前の降雨に伴う出水により阿賀野川本川や地下を流れる水の量が増えたためと考えられる。
・ワンド出口の流出量については、出水後の8月を除き概ね例年並みの流出量であった。

湧水量調査

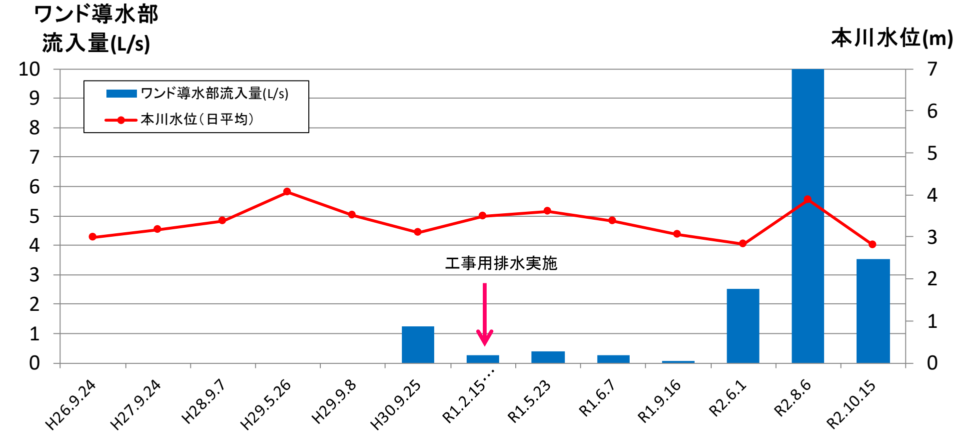


図　ワンド導水部流入量

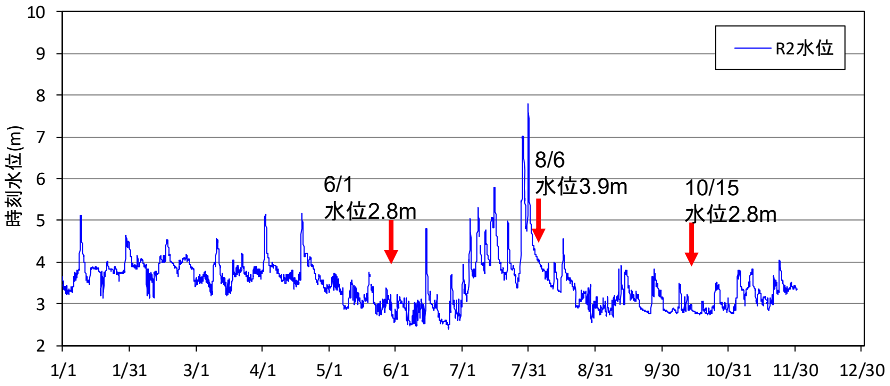


図　調査時の流況

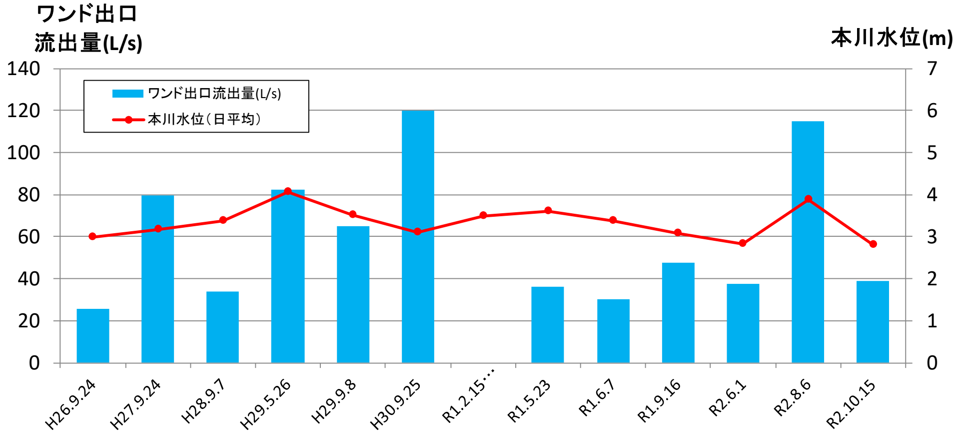


図　ワンド出口流出量

ワンド導水部(R2.8.6)

ワンド出口(R2.8.6)

【３. 連続性の確保】

・満願寺閘門及び小阿賀樋門において、サクラマスの遡上を把握するため、目視調査及び捕獲調査、魚類蝟集状況の把握を行った。
・調査は2日連続で、2回実施した（4月27日、28日、5月11日、5月12日）。

サクラマスの遡上数の把握（目視調査）

サクラマスの蝟集状況の把握（目視調査）

サクラマスの遡上数の把握
（定置網設置状況）

サクラマスの遡上数の把握
（採捕個体の回収）

3-1 連続性　サクラマスの遡上（満願寺閘門）（2）調査結果

・R2年度のサクラマスの遡上数は例年に比べ非常に少なく（阿賀野川漁業協同組合ヒアリングより）、サクラマスの遡上は確認できなかった。
・しかし満願寺閘門でアユの遡上を確認し、魚類の遡上が可能であることを確認した。

目視調査結果

・目視調査ではウグイ属及びアユの遡上が確認された。
・また、モクズガニが遡上降下し、移動する行動がみられた。

種名	4月27日	4月28日	5月11日	5月12日
ウグイ属			1	
アユ	1			
モクズガニ	43	5	6	9

移動するモクズガニ

目視調査確認されたウグイ属

捕獲調査確認されたアユ

捕獲調査結果

・満願寺閘門を遡上したと考えられるアユが30個体（体長5cm～10cm）、満願寺閘門を遡上もしくは本川方向へ移動したモクズガニが1038個体確認された。

No.	目名	科名	種名	第1回		第2回		総計
				4月27日	4月28日	5月11日	5月12日	
1	コイ目	コイ科	ギンブナ	15		6		21
-			フナ属			3		3
2			オイカワ	5		3	1	9
3			ウグイ	1		1	3	5
-			ウグイ属	27	1	11	1	40
4			モツゴ	1				1
5			ビワヒガイ			6	1	7
6			カマツカ	2		5		7
7			ニゴイ	14		12	1	27
8			スゴモロコ類	1				1
9	ナマズ目	ナマズ科	ナマズ		1	1	2	4
10	サケ目	アユ科	アユ	8	7	8	7	30
11	スズキ目	ハゼ科	ヌマチチブ			2		2
12			トウヨシノボリ類			10		10
13			ウキゴリ	1		4	2	7
合計	4目	4科	13種	75	9	72	18	174

No.	目名	科名	種名	第1回		第2回		総計
				4月27日	4月28日	5月11日	5月12日	
1	エビ目	モクズガニ科	モクズガニ	840	75	81	42	1038
2		テナガエビ科	スジエビ	39		45	8	92
3		ヌマエビ科	ミゾレヌマエビ	5				5
合計	1目	2科	3種	884	75	126	50	1135

・小阿賀樋門の魚道改良後のサケの遡上状況を把握し、サケ遡上に有効な隔壁設置高を検討することを目的として、サケの目視確認及び物理条件の計測を行った。
・調査は3回実施した。（1回目：10月27日、28日、2回目：11月18日、19日、3回目：11月26日、27日）

【調査の実施方針】

・R1調査で確認できなかった本川水位T.P.3.5m以下での遡上改善効果の確認を行う。
⇒水位の低い10月中旬に1回目調査を実施

・R1調査に引き続き、データの蓄積を行う。
⇒近隣河川のサケ遡上状況を勘案し、遡上のピークである11月中下旬に2回目及び3回目※調査を実施

※3回目調査は2回目調査時の本川水位が低い状況（T.P.3.0m）であったため追加して実施した。

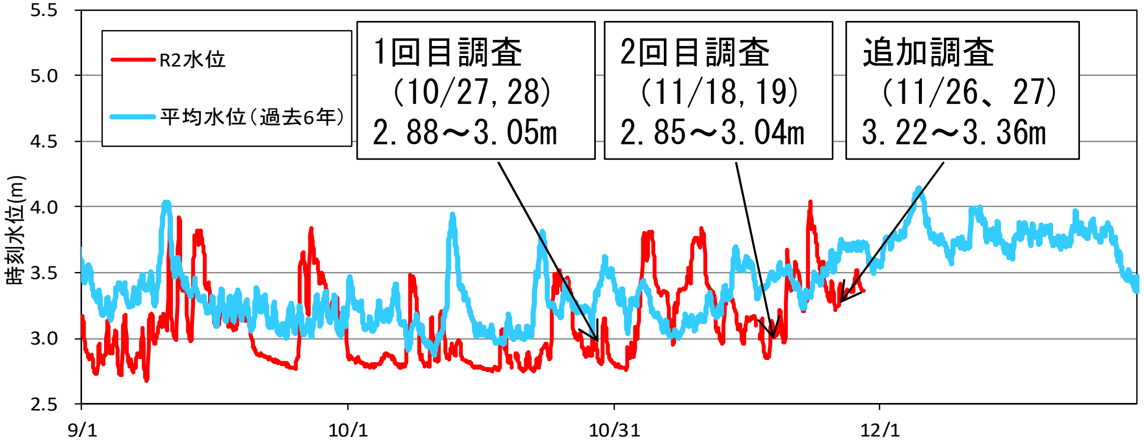


図　調査時の本川水位（満願寺水位観測所）

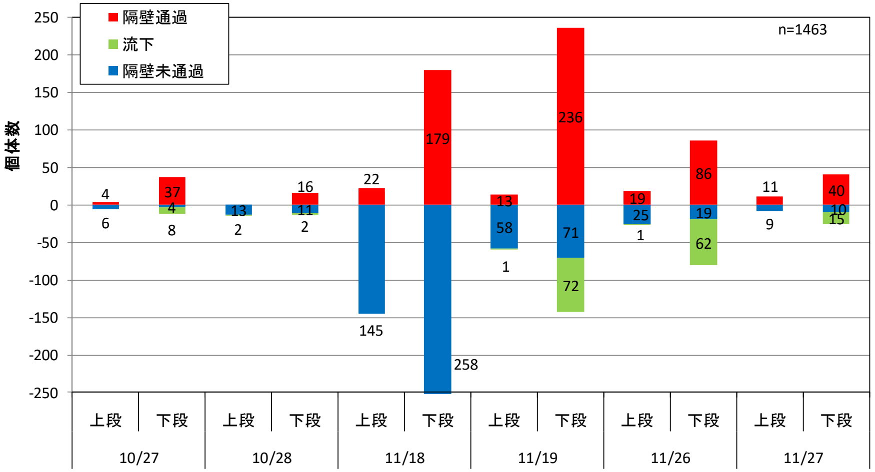
サケの目視確認

物理条件の計測

・R2調査の結果、3回の調査で計1,463例のサケの行動が確認された。
・全体的に隔壁下段のサケの通過率が高く、隔壁上段は通過率が低かった。
・水位が低い条件（T.P.3.0m以下）では、樋門ゲートからの流量が少なくなり、越流水深が確保されず、隔壁の越流水の流れがほぼ垂直落下に近くなり、サケが遡上しにくい条件になっていたものと考えられる。

隔壁上段の越流は垂直に近い状況であった。
(写真は本川水位2.93m時)

隔壁上段の越流状況



本川水位	3.03m	2.91m	2.86m	3.03m	3.23m	3.33m

※水位は調査時間（9時～16時）の平均水位

図　調査日別の遡上結果

3-2 連続性　サケの遡上（小阿賀樋門）（2）調査結果（速報）

- 魚道通過率を改良前後で比較すると、T.P.4.0m以下では改良前に比べ改善されており、 T.P.3.6mから T.P.3.8mの範囲では、上下段ともに通過率が50%を上回っている。（左下図）
- 一方で、改良後の隔壁では上下段で通過率が異なり、特に上段はT.P.3.0m未満ではほとんどのサケが遡上できない状況が確認された。（右下図）
- 隔壁の上下段を比較すると、下段は上段で生じた揺動等により越流水深が大きくなり、流速も緩和されることで遡上しやすくなるものと考えられる。（右下イメージ図）

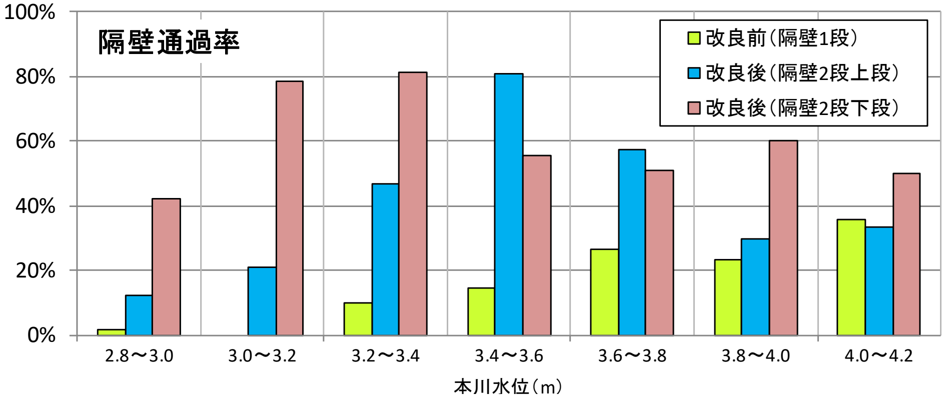


図　改良前後の隔壁通過率

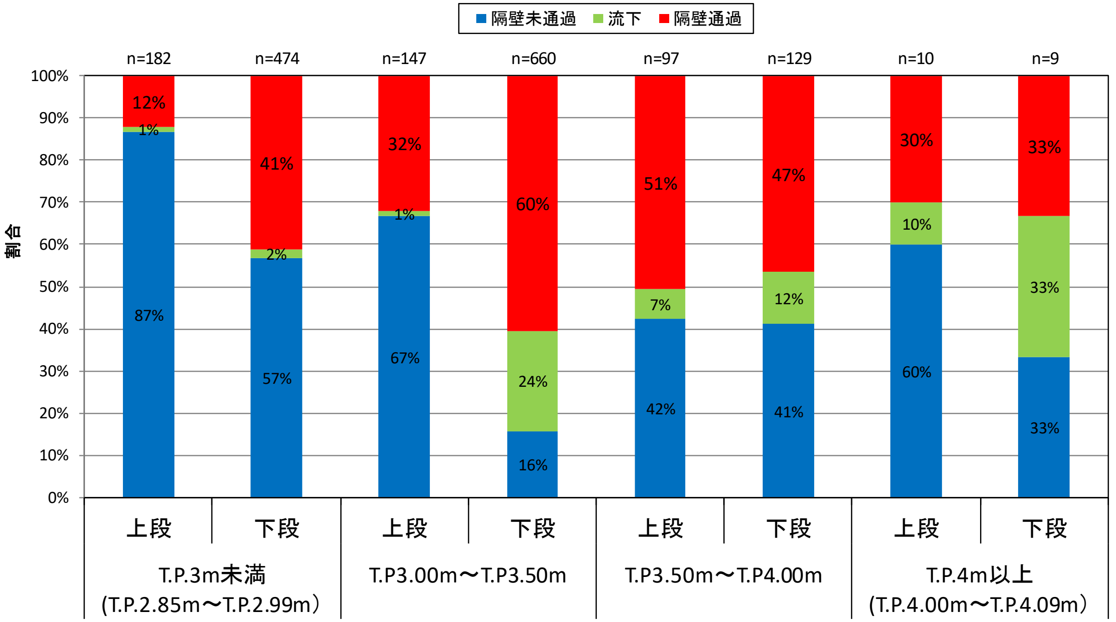


図　隔壁上下段別の遡上行動別割合

写真　隔壁上下段の越流状況

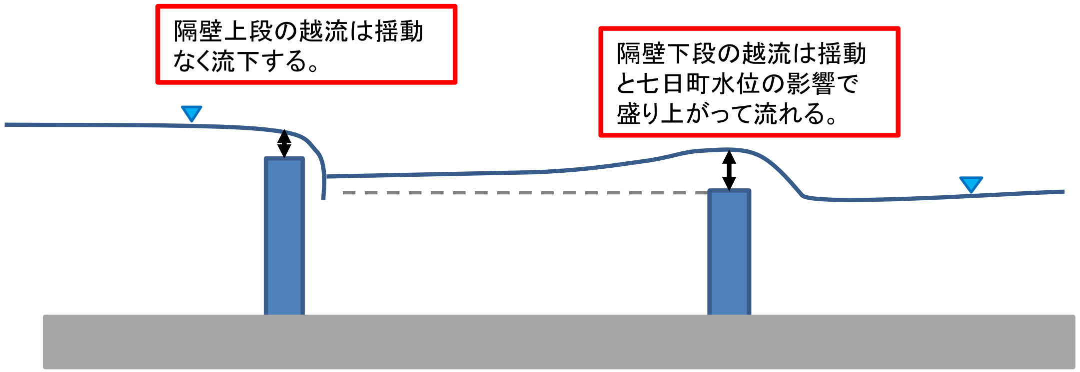


図　隔壁上下段の越流のイメージ

【4. 砂礫河原の再生】

4-1 砂礫河原　実施状況

- 砂礫河原の再生箇所（水ヶ曽根地区）において、地形形状、出水時の流れ等を調査した。
- 今年度は、融雪出水がなかったが、令和2年7月に5,000m3/s規模の出水が発生した。

調査項目	調査手法	調査箇所	調査実施日
地形調査	UAV三次元モデル計測	第1水路　第2水路	11/5-6、17
	簡易測量		10/22、11/6
出水時流速	UAV動画撮影		7/16、29

調査実施状況

地形形状（UAV三次元モデル計測）

地形形状（簡易測量）

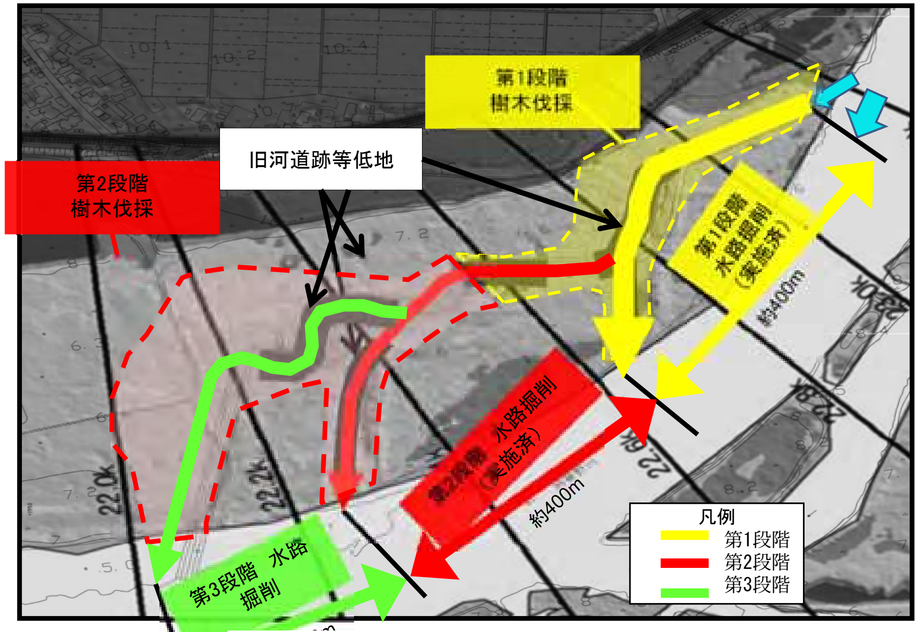
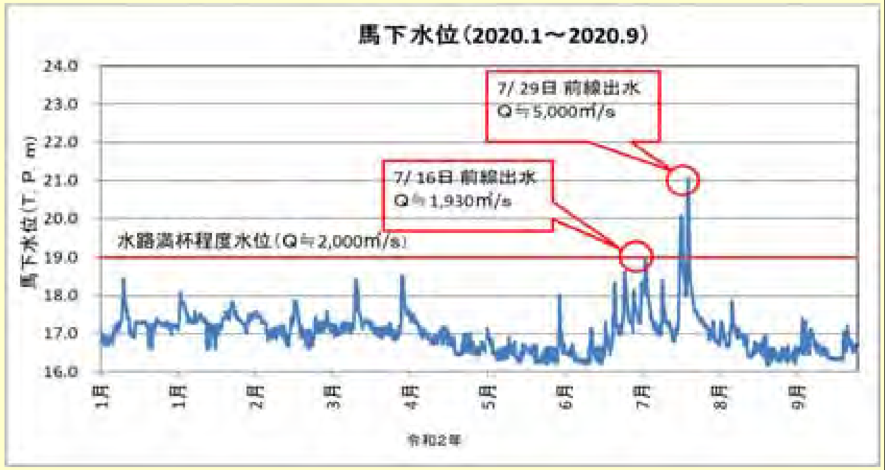


図　段階的施工計画（H30～R2）



出水時（令和2年7月撮影）

4-2. 第2水路の整備状況

R1.10 施工前

R2.5.22 第2水路施工直後

R2.5.22 第2水路施工直後

4-3 砂礫河原　出水時状況

・令和2年7月の出水について、表面流速を動画解析した結果、7/16は流量約1,500m3/s時に流速0.7～1.1m/s、7/29では流量約3,100m3/s時に流速1.6～2.0m/sであった。
・ピーク時流速は計算と実績で同程度であり、同様の掃流力を発生しているものと推察できる。

令和2年7月16日　出水時

撮影諸元
撮影時刻：R2/7/16　12：40～12：51
撮影時流量：1,540㎥/s

表面流速
■第1水路
2工区：　0.99～1.15m/s
3工区：　0.84～0.95m/s
4工区：　0.73～0.81m/s

令和2年7月29日　出水時

撮影諸元
撮影時刻：R2/7/29 13:36～14:26
撮影時流量：3,145㎥/s

表面流速
■第1水路
1工区：　2.00～2.04m/s
2工区：　2.00～2.05m/s
3工区：　1.60～1.66m/s
■第2水路
4工区：　1.58～1.66m/s

洪水ピーク時水路内流速（m/s）

	計算	実測
第1水路	2.07	2.05程度
第2水路	1.59 ～1.68	1.66程度

計算：計画時二次元解析結果
実測：UAV動画解析

4-4 砂礫河原　第1水路の状況

・第1水路は、整備後2ヶ年で全体的な河岸侵食はみられなかった。

第1水路整備直後　R1.4.22

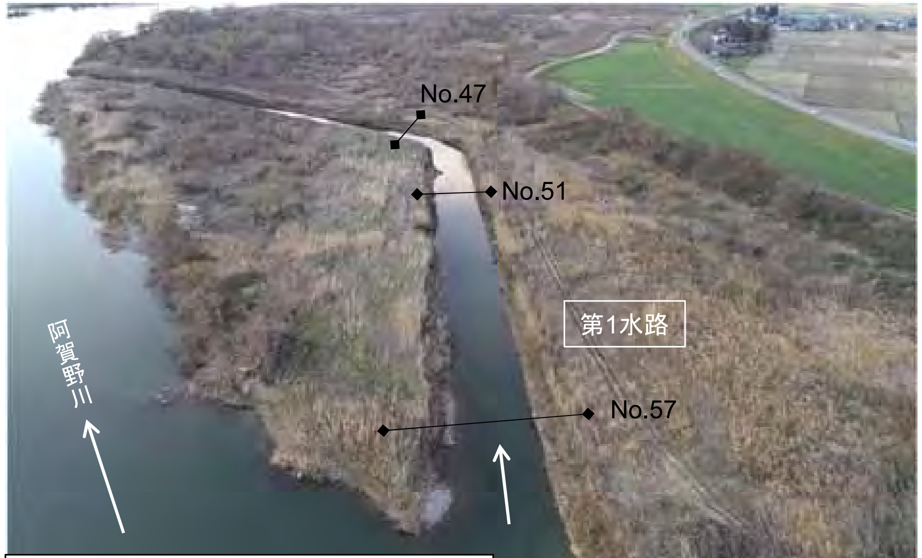
令和2年　7月出水後　R2.9.16

令和元年　出水期後　R1.12.10

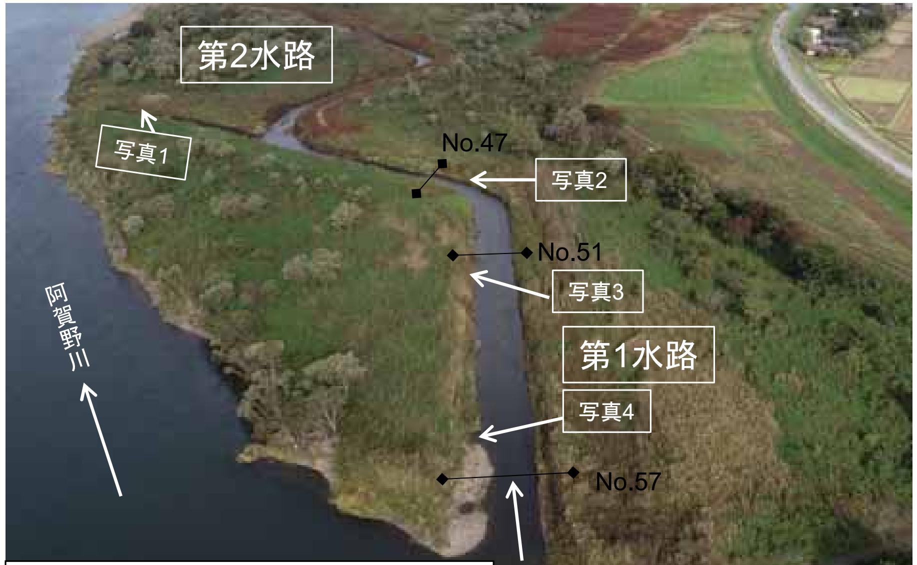
令和2年　出水期後　R2.11.6

4-5 砂礫河原　今年度の変化（第1水路）

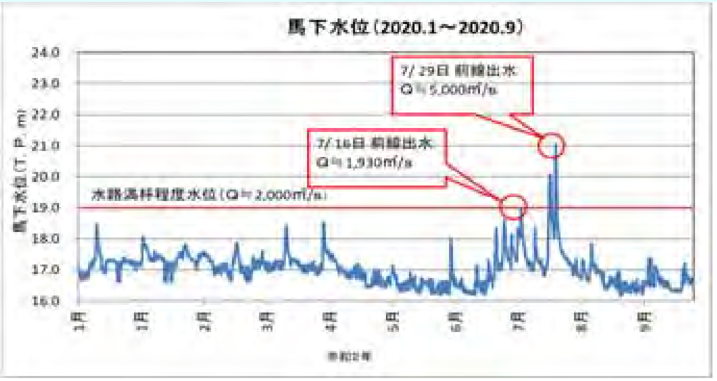
・整備後2ヵ年で水路入口で最大4.7mの侵食があり、昨年度からの侵食は0.8～1.5mであった。



第1水路R1.12.10　UAV撮影



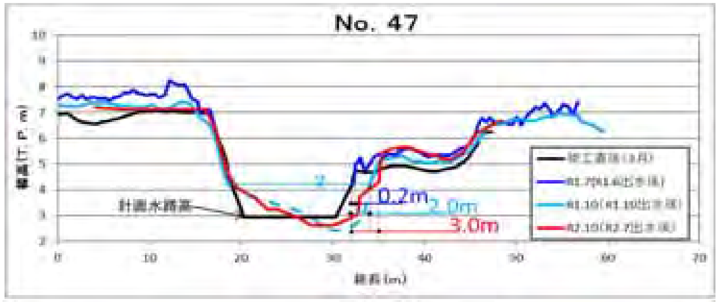
第1水路R2.11.6　UAV撮影

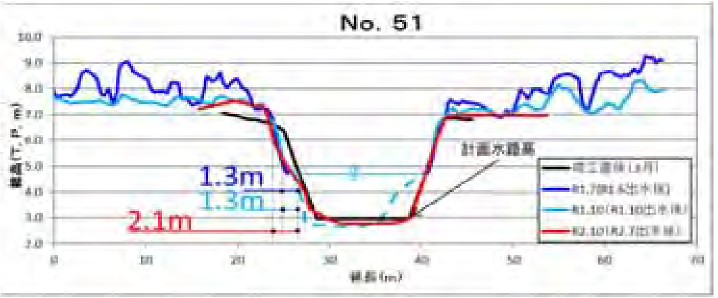


出水後水路状況

写真1（R2.11撮影）

断面変化状況





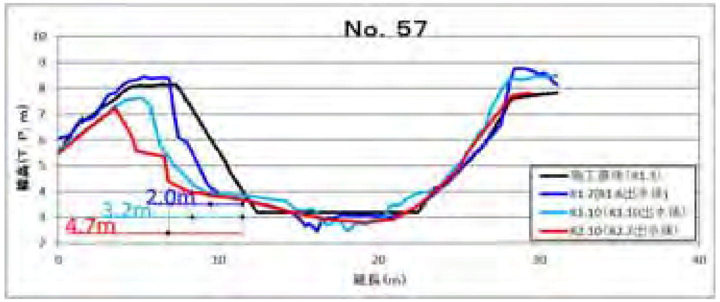


写真2（R2.11撮影）

写真3（R2.10撮影）

写真4（R2.10撮影）

4-6 砂礫河原　第2水路の状況

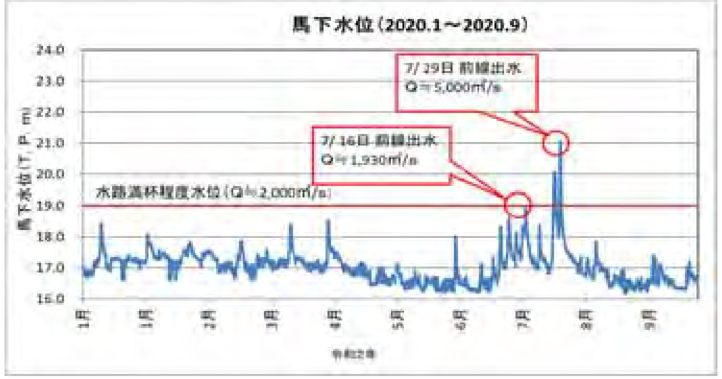
・第2水路は、整備後に1回の出水（令和2年7月）があり、部分的に右岸側に侵食がみられるが、全体的な侵食はみられない。

4-7 砂礫河原　今年度の変化(第2水路)

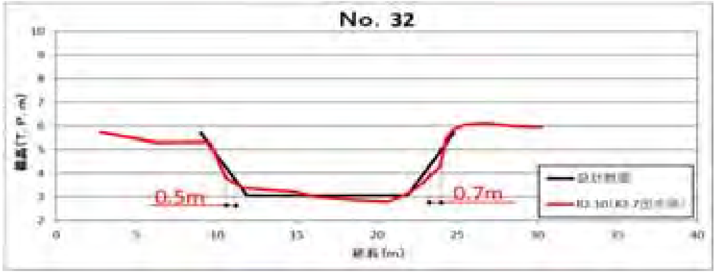
・侵食は、令和2年7月出水後、0.5～1.0m程度であった。

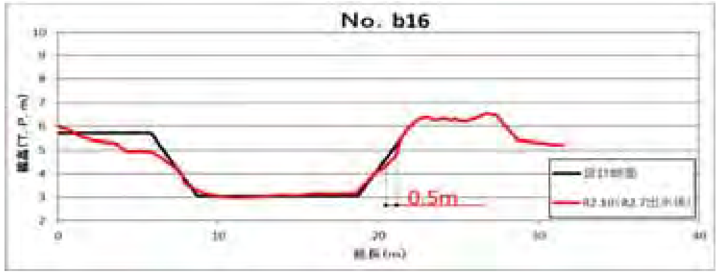
第2水路R2.5.22　UAV撮影

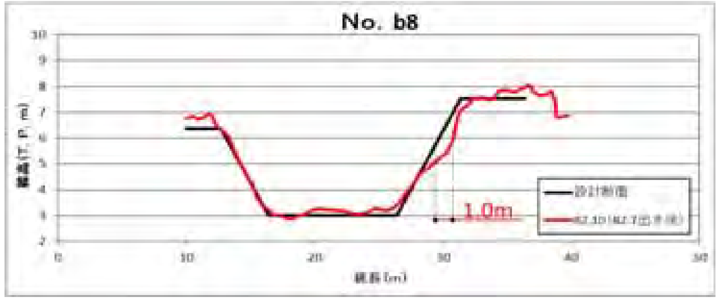
第2水路R2.11.6　UAV撮影



断面変化状況







出水後水路状況

写真1(R2.10撮影)

写真2(R2.10撮影)

写真3(R2.11撮影)

写真4(R2.11撮影)

【5. 流れの多様性の再生】

5-1 早出川（善願橋下流） 横断測量成果

国土交通省
阿賀野川河川事務所

・水制設置前後の変化が大きく、特に最上流の水制の周辺で、砂州の形成や縮小といった変化が生じている。
なお、その後の変化は、小さい。

水制設置前

水制設置1年後

水制設置2年後

図１　整備前後での河床変動状況

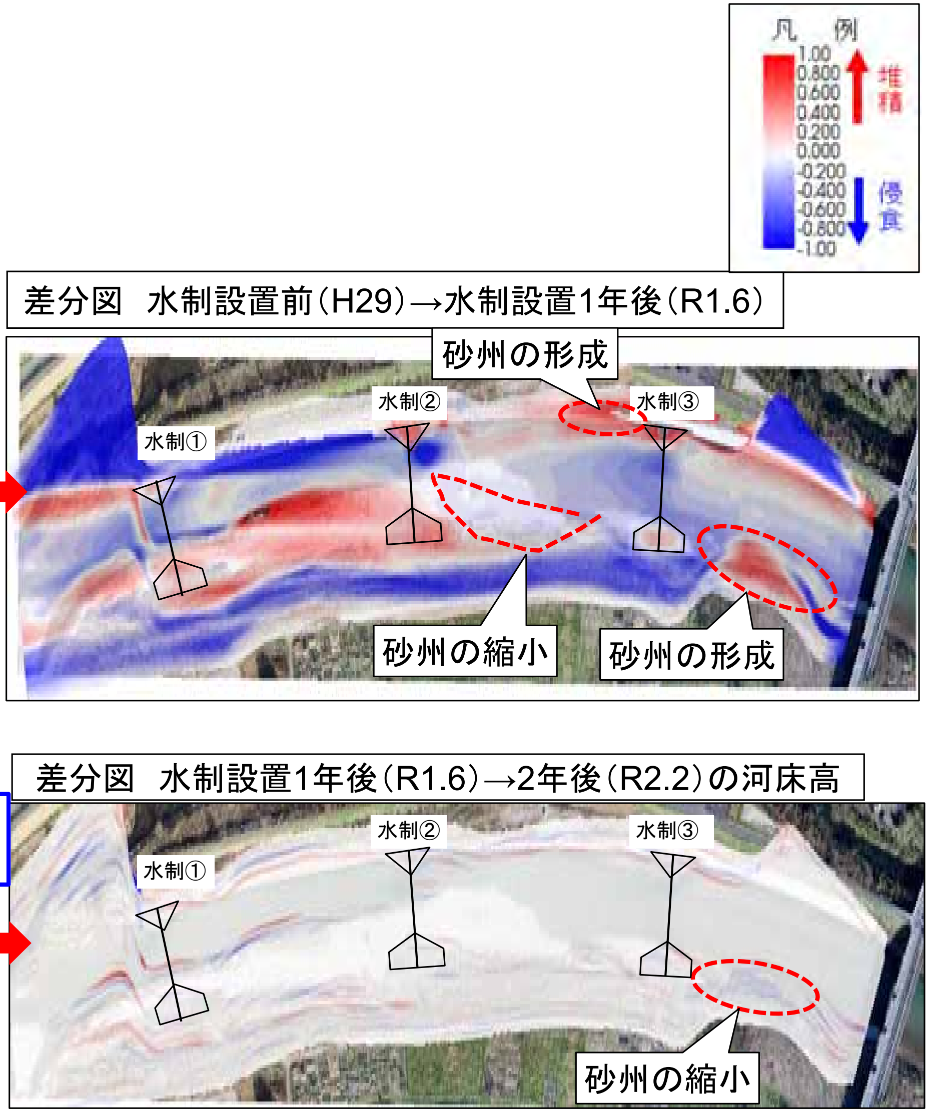


図２　河床高の変化状況

5-2 早出川（善願橋下流） 魚類調査 （1）実施状況

・早出川善願橋下流において、平成30年度に整備した水制工の効果を把握するため、魚類調査を実施した。
・調査は春季（6/24, 25）と秋季（10/14, 15）に実施した。

調査地区の状況(3. 平瀬)

投網

タモ網

サデ網

はえなわ

定置網

図　魚類調査位置

※水制工設置範囲にある「3. 平瀬」の結果を比較した

5-2 早出川（善願橋下流） 魚類調査 （2）調査箇所、努力量

・河川水辺の国勢調査の調査範囲は年によって違うため、水制工の設置範囲にある平瀬での調査結果を抽出して比較した。
・また、努力量についても同程度の努力量で比較した。

H23（整備前）

H27（整備前）

R2（整備後）

図　魚類調査位置

表　魚類調査努力量

H23（整備前）	H27（整備前）	R2（整備後）
投網（12mm）　10投 投網（18mm）　10投 タモ網　20分	投網（12mm）　10投 投網（18mm）　10投 タモ網　20分	投網（12mm）　10投 投網（18mm）　10投 タモ網　30分

5-2 早出川(善願橋下流) 魚類調査 (3)調査結果 ※速報

・H27年度と比較すると、R2年度は種数、個体数ともに増加した。
・H23年度と比較すると、R2年度は種数は同程度、個体数は減少したが、多様度指数は増加した。

表　魚類確認種一覧

No.	科名	種名	生活環境		年度		
			流れ	河床	H23	H27	R2
1	コイ科	オイカワ	瀬	砂礫			7
2		アブラハヤ	緩流	水際植生		3	
3		ウグイ	瀬	礫	67		6
−		ウグイ属	全域	全域			11
4		カマツカ類※1	緩流	砂礫	1		3
5	ドジョウ科	ドジョウ類	止水	砂泥			2
6		ヒガシシマドジョウ	緩流	砂礫	1		
7	フクドジョウ科	フクドジョウ	緩流	砂礫			7
8	アカザ科	アカザ	瀬	礫	3		
9	アユ科	アユ	瀬	礫	41	5	8
10	サケ科	サケ	瀬	礫	1		
11		サクラマス(ヤマメ)	瀬	礫		5	
12		サツキマス(アマゴ)	瀬	礫			2
13	サンフィッシュ科	コクチバス	瀬	礫			1
14	カジカ科	カマキリ	瀬	礫	1		
15		カジカ	瀬	礫	20	9	7
16	ハゼ科	ヌマチチブ	緩流	礫			4
17		オオヨシノボリ	全域	礫	1		3
18		トウヨシノボリ類	全域	礫	1		14
9科18種				個体数	137	22	75
				種数	10	4	12

:の網掛けは重要種を示す
:の網掛けは国外外来種を示す
※1. カマツカ、スナゴカマツカを合わせてカマツカ類とした

※水制工設置範囲の平瀬の結果を比較

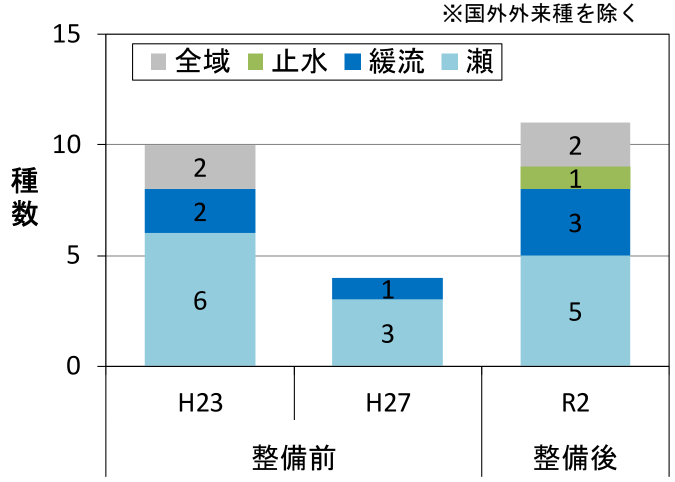


図　確認種数の比較

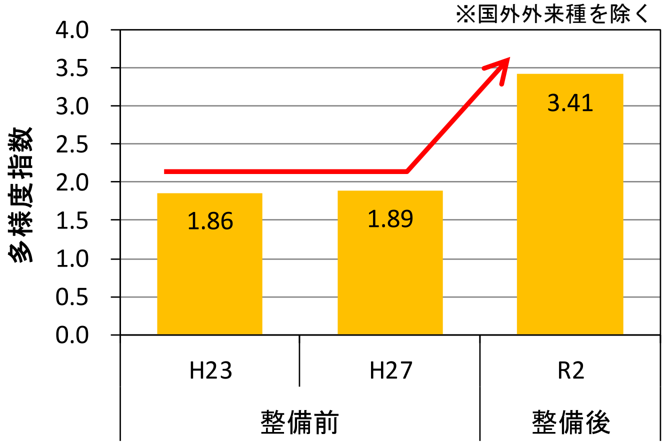


図　多様度指数の比較

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i \cdot \log_2 P_i$$

※S は種数、Pi はi 番目の種類の個体数が総個体数N に占める割合を示し、Pi=ni/N。

【６. モニタリング結果まとめ】

6 モニタリング結果まとめ

【ワンド等湿地の再生】
・魚類調査結果では、全てのワンドで稚魚の個体数割合が多く、「ゆりかご」としての機能を満たしていた。
・焼山地区では、出水後は本川や地下水の水量が増えるため、流入量が増加することが分かった。

【連続性の確保】
・R2年度はサクラマスの遡上数が少なく、サクラマスは確認できなかった。
・魚道通過率を改良前後で比較すると、T.P.4.0m以下では改良前に比べ改善されており、T.P.3.6mからT.P.3.8mの範囲では、上下段ともに通過率が50%を上回っている。
・一方で、改良後の隔壁では上下段で通過率が異なり、特に上段はT.P.3.0m未満ではほとんどのサケが遡上できない状況が確認された。

【砂礫河原の再生】
・第1水路は、整備後2ヶ年で河岸侵食が進行し、水路入口部等の礫河原の再生を確認した。
・第2水路は、整備後1ヶ年で1回の出水（R2年7月）があり、掘削水路の河岸侵食を確認した。

【流れの多様性の再生（早出川善願橋下流）】
・水制設置前後の変化が大きく、特に最上流の水制の対岸にて、河原の縮小や砂礫の堆積が生じている。
・整備後に魚類の多様度指数が増加した。