

2. モニタリング調査結果について

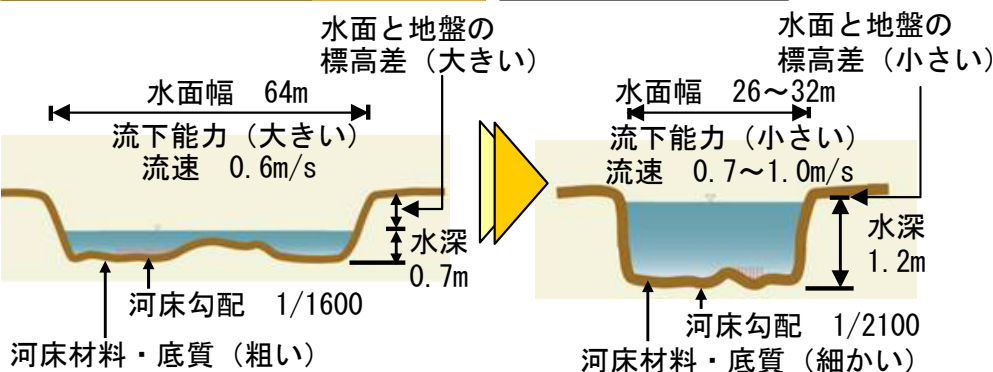
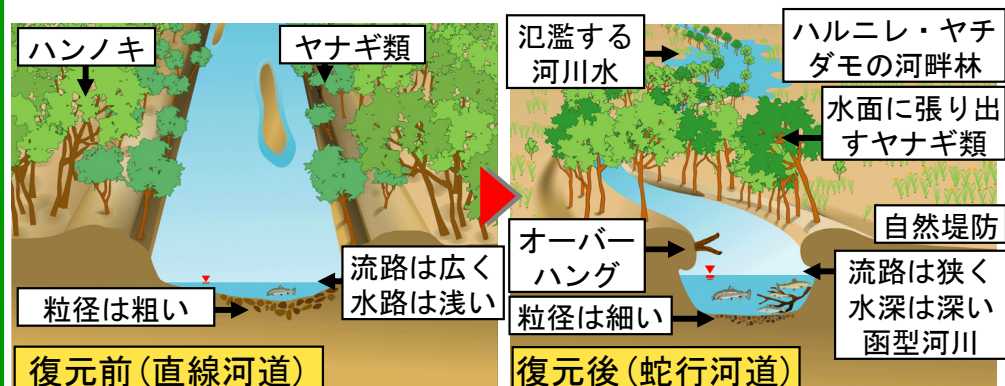
2-1.事業実施により期待される効果

・釧路川茅沼地区の課題を克服するための目標を設定し、事業実施により期待される効果を予測した上で旧川復元事業を実施。

期待される効果

魚類生息環境の復元

物理・生物環境は湿原本来の環境に近づくと期待される。

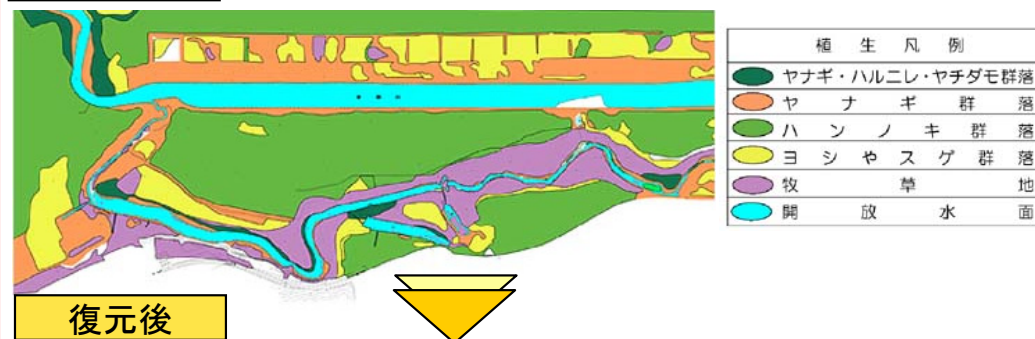


	復元前	復元後
水深	浅い	深い
流速	遅い	多様
水面幅	広い	狭い
河床勾配	急	緩い
河岸植生	ヤナギが分布	ヤナギ、ハルニレ、ヤチダモが分布

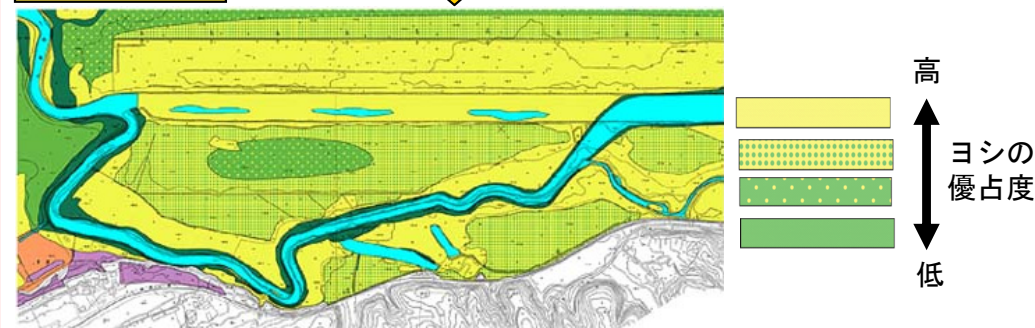
湿原植生の再生

河川水位・地下水位の上昇、氾濫頻度の増加により湿原植生の生育面積が約100ha回復すると期待される。

復元前



復元後



復元前

ヨシ	約40ha
ハンノキ	約60ha
面積算出範囲	約210ha

復元後

ヨシ	約90ha	約140ha
ヨシ>ハンノキ	約50ha	
面積算出範囲	約210ha	

ヨシ生育面積が約40haから約140haに増加 (約100ha回復)

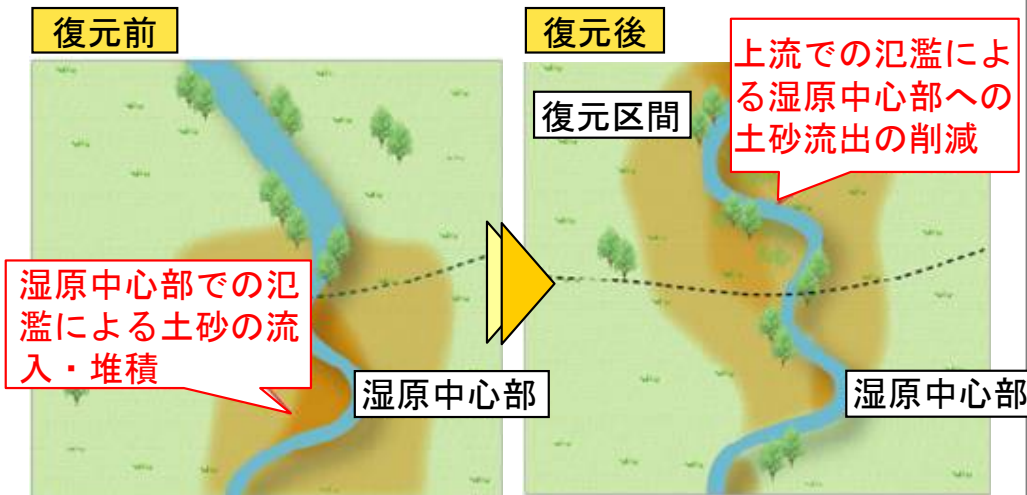
2-1.事業実施により期待される効果

- ・釧路川茅沼地区の課題を克服するための目標を設定し、事業実施により期待される効果を予測した上で旧川復元事業を実施。

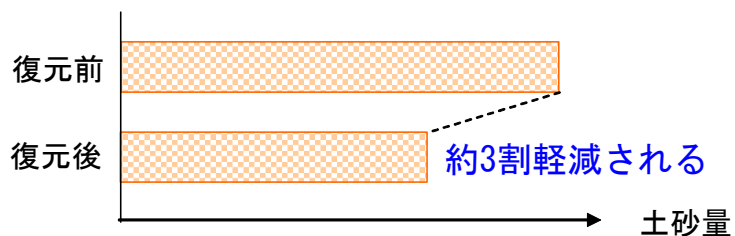
期待される効果

湿原中心部への土砂流入量の軽減

湿原中心部への土砂流入量が約3割軽減されると期待される。



湿原中央部へ流入する年間の土砂量を推定※



※釧路川での浮遊砂観測結果及び流量データ等を計算条件として、氾濫解析により推定した年平均土砂量

湿原景観の復元

湿原景観が復元すると期待される。

復元前 直線河道の景観



一様な水面が大部分を占める景観

復元後 蛇行河道の景観



河畔林と後背湿地からなる湿原景観

2-2.平成23年度のモニタリング調査内容

・平成23年度は下表の調査を実施した。

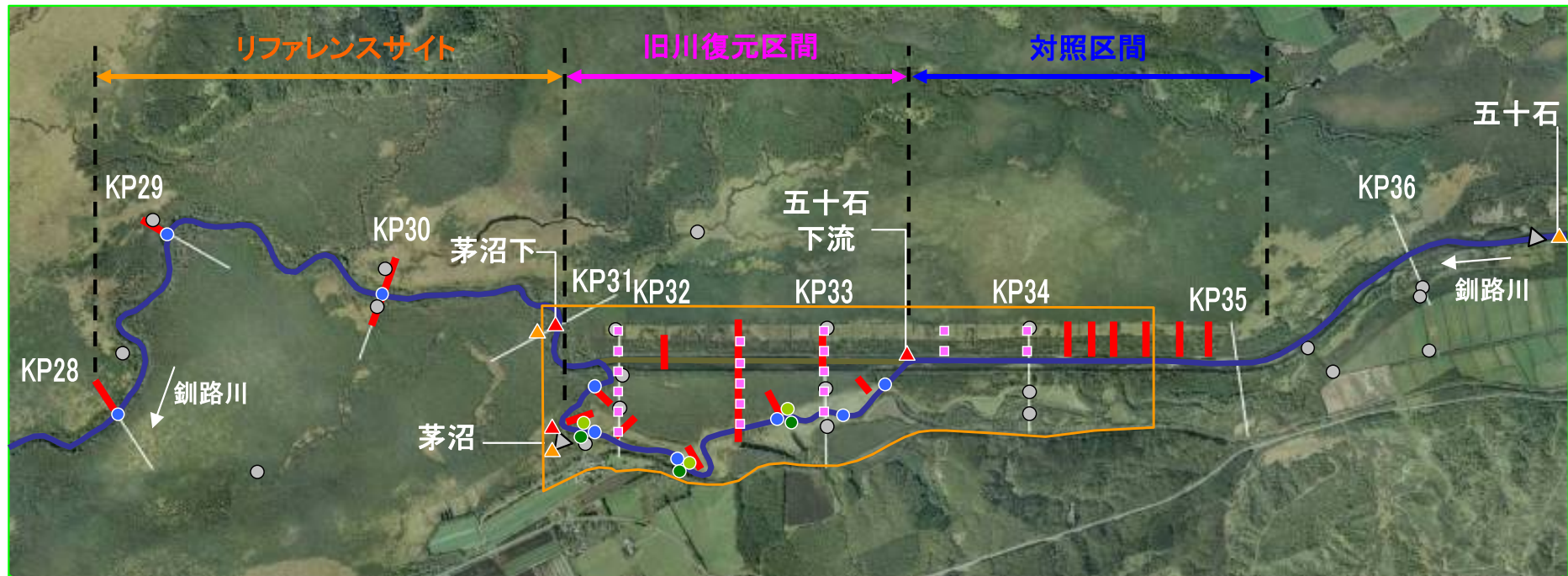
平成23年度 モニタリング調査の内容

期待される効果	指標	H23実施モニタリング項目	調査方法	調査時期
魚類の生息環境の復元	物理環境	①河道物理環境調査	横断測量	平成23年10月
			超音波流速計(ADCP)による 流向流速分布の計測	平成23年8月
	生物環境	②魚類・底生動物調査	定量採集、定性採集	春季(6月14～17日) 夏季(8月8～10日) 秋季(11月10～15日)
湿原植生の再生	植生	③広域植生分布状況調査	現地踏査、空中写真判読	平成23年8月
		④群落組成調査	群落組成調査	平成23年8月
		⑤ハンノキ調査	位置・樹高・樹径の計測	平成23年2月(昨年度)
	水環境	⑥地下水位観測	地下水位観測	通年(1時間毎)
		⑦冠水頻度(河川水位観測)	自記記録観測	
湿原中心部への 土砂流入量の軽減	浮遊砂量	⑧流量観測	流量観測	出水時(2時間毎)
		⑨浮遊砂量調査	浮遊砂量観測	
		⑩濁度観測	濁度観測	
		⑪堆積土砂量調査	氾濫堆積土砂の土量・土質	出水時(出水後に回収)
湿原景観の復元	景観	⑫現地写真撮影	カヌーからの視点の写真	月1回程度(5～9月)

2-2.平成23年度のモニタリング調査内容

・平成23年度は下図の位置でモニタリング調査を実施した。

平成23年度 モニタリング調査位置図



モニタリング調査位置図



茅沼地区上下流の調査位置図

凡 例	
● ①河道物理環境調査	▲ ⑦河川水位観測
● ②魚類・底生動物調査	△ ⑧⑨流量・浮遊砂量調査
— ③広域植生分布状況調査	▲ ⑩濁度観測
— ④群落組成調査	■ ⑪堆積土砂量調査
○ ⑥地下水位観測	● ⑫現地写真撮影

2-3.平成23年度のモニタリング調査結果〔魚類生息環境の復元〕

魚類生息環境の復元

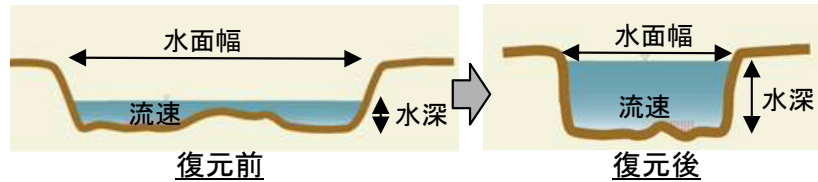
期待される効果

旧川復元区間の物理・生物環境がリファレンスサイトの環境に近づくことにより、魚類の生息環境が復元されること。

効果検証の方法

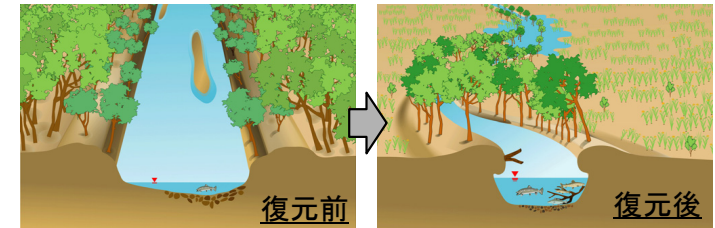
(1)物理環境の変化の整理

- ・旧川復元前後の河道形状の比較
- ・超音波流速計(ADCP)による河道断面内流速の把握



(2)魚類の生息状況変化の整理

- ・旧川復元前後の魚類相及び底生動物相の変化と、リファレンスサイトとの比較

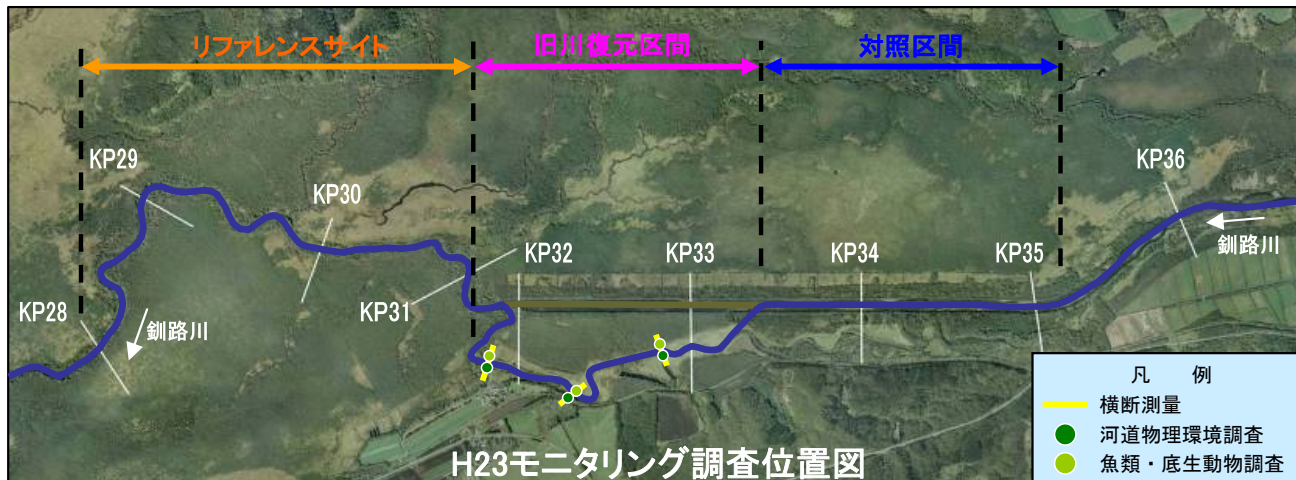


H23モニタリング調査の内容

指標	調査項目	調査方法	調査時期																											
物理環境	水深、水面幅	横断測量	平成23年10月																											
	流向流速分布	超音波流速計(ADCP)による計測	平成23年8月																											
生物環境	魚類、底生動物の生息状況	<table border="1"> <thead> <tr> <th>調査名</th><th>漁具・漁法</th><th>構造、規格</th><th>捕獲努力量</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">魚類</td><td>刺網</td><td>目合51mm, 長さ15m, 高さ2m 目合80mm, 長さ15m, 高さ2m</td><td>各1枚×3時間程度</td></tr> <tr> <td>カゴ網</td><td>目合5mm, 口径0.25m, 長さ0.5m</td><td>8個×1晩 (餌: サンマ・練り餌)</td></tr> <tr> <td>投網</td><td>目合15mm, 長さ3.5m</td><td>10打程度</td></tr> <tr> <td>タモ網</td><td>目合5mm, 口径0.35m, 袋長0.25m</td><td>2枚×30分程度</td></tr> <tr> <td>サデ網</td><td>目合9mm, 口径1m, 袋長0.8m</td><td>2枚×30分程度</td></tr> <tr> <td>電気ショッカー</td><td>エレクトロフィッシャーMod.12-B 型 100~1100V(100~300Vで使用)</td><td>1台×1時間程度</td></tr> <tr> <td>底生動物</td><td>採泥器</td><td>スミスマッキンタイヤ型採泥器 (0.2m×0.2m)</td><td>3回採集</td></tr> </tbody> </table>	調査名	漁具・漁法	構造、規格	捕獲努力量	魚類	刺網	目合51mm, 長さ15m, 高さ2m 目合80mm, 長さ15m, 高さ2m	各1枚×3時間程度	カゴ網	目合5mm, 口径0.25m, 長さ0.5m	8個×1晩 (餌: サンマ・練り餌)	投網	目合15mm, 長さ3.5m	10打程度	タモ網	目合5mm, 口径0.35m, 袋長0.25m	2枚×30分程度	サデ網	目合9mm, 口径1m, 袋長0.8m	2枚×30分程度	電気ショッカー	エレクトロフィッシャーMod.12-B 型 100~1100V(100~300Vで使用)	1台×1時間程度	底生動物	採泥器	スミスマッキンタイヤ型採泥器 (0.2m×0.2m)	3回採集	・魚類 春季(6月14~17日) 夏季(8月 8~10日) 秋季(11月10~15日) (リファレンスサイト: 平成22年8月・11月) ・底生動物 夏季(8月10日)
調査名	漁具・漁法	構造、規格	捕獲努力量																											
魚類	刺網	目合51mm, 長さ15m, 高さ2m 目合80mm, 長さ15m, 高さ2m	各1枚×3時間程度																											
	カゴ網	目合5mm, 口径0.25m, 長さ0.5m	8個×1晩 (餌: サンマ・練り餌)																											
	投網	目合15mm, 長さ3.5m	10打程度																											
	タモ網	目合5mm, 口径0.35m, 袋長0.25m	2枚×30分程度																											
	サデ網	目合9mm, 口径1m, 袋長0.8m	2枚×30分程度																											
	電気ショッカー	エレクトロフィッシャーMod.12-B 型 100~1100V(100~300Vで使用)	1台×1時間程度																											
底生動物	採泥器	スミスマッキンタイヤ型採泥器 (0.2m×0.2m)	3回採集																											



底生動物調査で
使用した採泥器



刺網



投網



サデ網



かご網



タモ網
魚類の捕獲方法



電気ショッカー

2-3.平成23年度のモニタリング調査結果〔魚類生息環境の復元〕

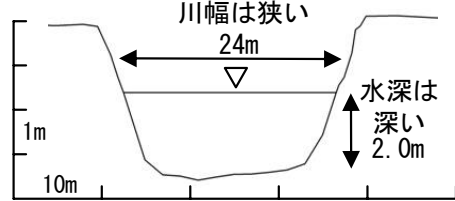
(1) 物理環境の変化の整理

現時点で確認された効果：旧川復元によって直線河道から蛇行河道へ変化し、リファレンスサイトと類似した河道形状となった。
流速は対照区間と比べ多様となり、リファレンスサイトに類似した物理環境が形成されている。

水深、水面幅

調査結果

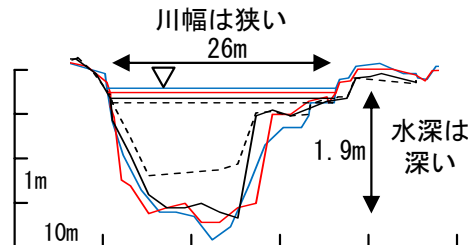
リファレンスサイト (R-2付近)



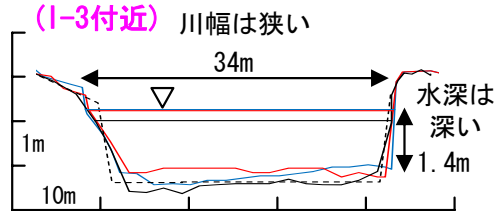
旧川復元区間

- 通水前 (H20. 1-3)
- 通水前 (H21. 10、1-1・1-2)
- 通水後 (H22. 3、1-1～1-3)
- 通水後 (H22. 11、1-1～1-3)
- 通水後 (H23. 10、1-1～1-3)

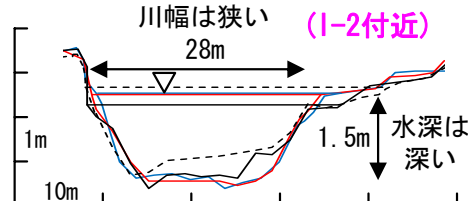
(1-1付近)



(1-3付近)

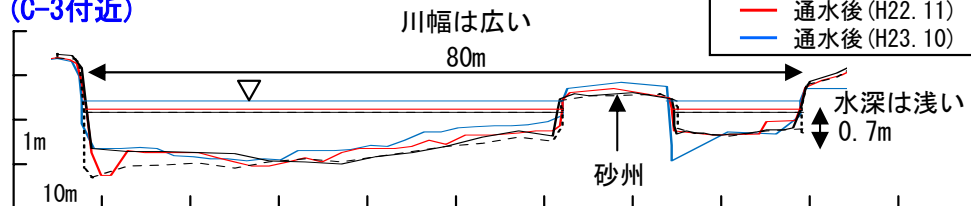


(1-2付近)



対照区間

(C-3付近)

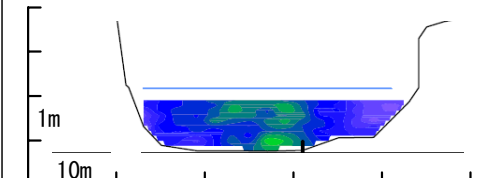


- 通水前 (H21. 10)
- 通水後 (H22. 3)
- 通水後 (H22. 11)
- 通水後 (H23. 10)

流向流速分布

調査結果

リファレンスサイト (KP31.8付近)

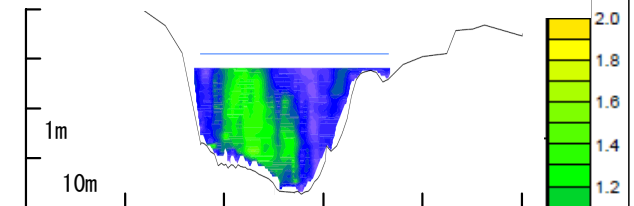


旧川復元区間

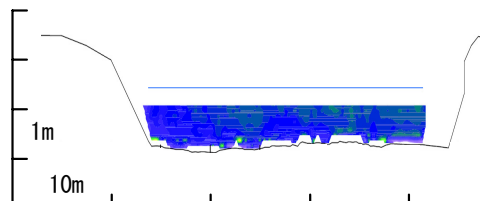
通水後 (H23. 8)

流速は、流心部で比較的速く、水際部は緩やか

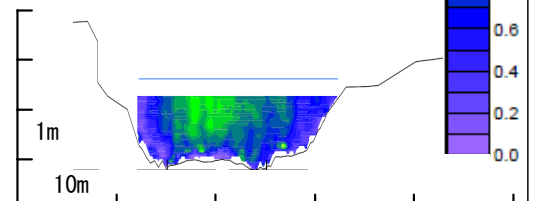
(1-1付近)



(1-3付近)



(1-2付近)

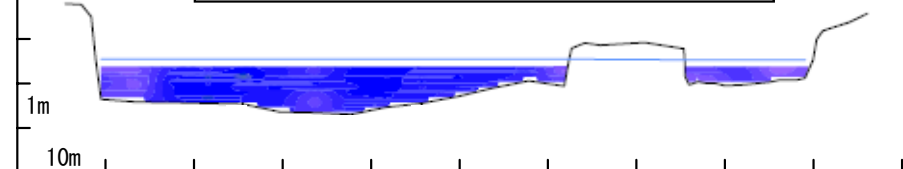


対照区間

(C-3付近)

通水後 (H22. 3)

流速はほとんど変化なし (流量約27m³/s)



2-3.平成23年度のモニタリング調査結果〔魚類生息環境の復元〕

(2) 魚類の生息状況変化の整理

現時点で確認された効果：旧川復元により魚類の種類相、個体数相が多様化し、魚類相及び魚類生息環境が回復しつつある。

魚類、底生動物の生息状況

魚類調査結果

個体数（匹）

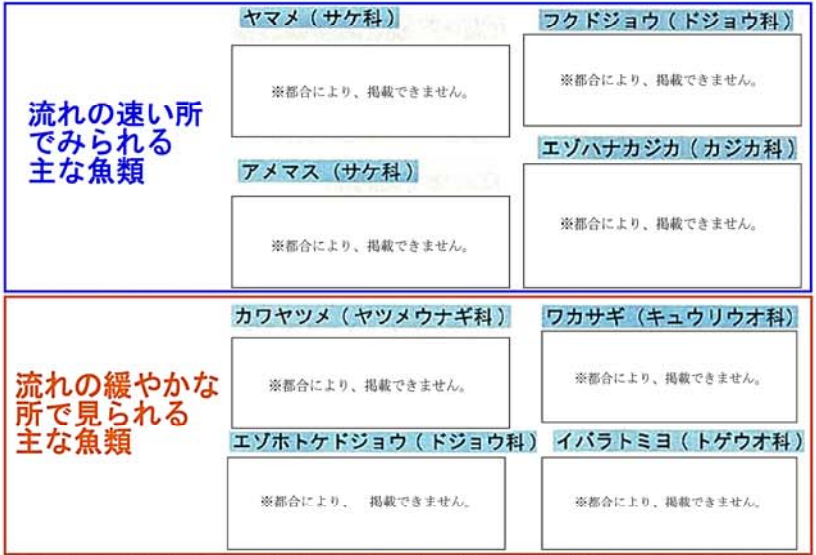
科名	種名	リファレンスサイト		I-1付近		旧川復元区間		直線区間	
		R-1～R-3		I-1付近		I-1～I-3		C-1～C-3	
		H22 夏季	H22 秋季	H11 夏季	H11 秋季	H22 夏季	H22 秋季	H22 夏季	H22 秋季
		旧川通水直後	事前調査	旧川通水直後	工事完了直後	旧川通水直後	工事完了直後	旧川通水直後	工事完了直後
ヤツメウナギ科	スナヤツメ		1				1		3
	シベリアヤツメ								2
	カワヤツメ		5				2		31
	カワヤツメ属	20	29		2	1	1	24	82
コイ科	ギンブナ			5	1			2	1
	フナ属				4				12
	ヤチウグイ				2				
	エゾウグイ	2	1	23	17	3	8	56	104
	ウグイ	21	40			17	25	17	5
	ウグイ属	3		4	22	9	16	27	223
	モツゴ						1		
ドジョウ科	ドジョウ			1				2	2
	フクドジョウ		1			2		18	3
	エゾホトケドジョウ		1			6	5	9	4
キュウリウオ科	ワカサギ	7	1			7	1	3	
	イシカリワカサギ						1		3
サケ科	サケ(稚魚)							97	
	ベニザケ							1	
	ヤマメ	31	8			8	4	17	23
	アメマス(エゾイワナ)	3	4				8	6	5
トゲウオ科	イトヨ太平洋型							1	3
	イトヨ(型不明)			39	11				1
	エトミミ	5	35		4	34	104	14	48
	イバラトミミ	13	17	18	43	21	101	58	8
	トミミ属				54				29
カジカ科	エゾハナカジカ	1	1					1	
カワスズメ科	チカダイ					1			
ハゼ科	ジュズカケハゼ	2	4	1	9	4	27	21	28
	トウヨシノボリ							35	34
個体数合計		108	148	91	110	86	216	253	286
種類数合計		10	13	6	6	6	11	10	17

調査方法：刺網・カゴ網・投網・タモ網・電気ショッカー

旧川通水後(H22～H23)、旧川復元区間で確認された魚種
(リファレンスサイトまたは直線区間でも確認された魚種)

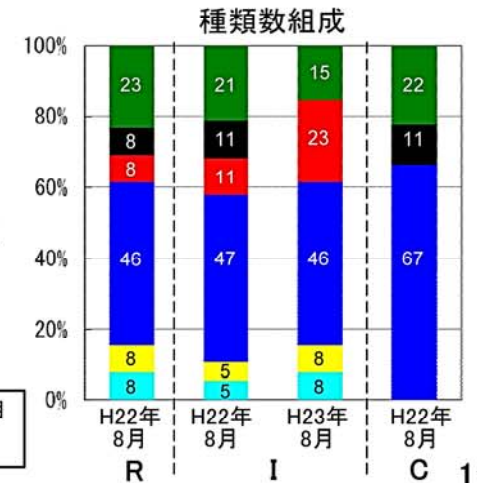
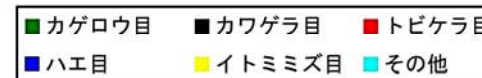
事前調査(旧川通水前)で確認されなかった魚種
事前調査(旧川通水前)で確認された魚種

→止水環境または流水環境を好む魚類が複数確認されたことから、旧川復元区間では様々な魚類が生息できる多様な環境が形成されつつあると考えられる。



底生動物調査結果

旧川復元区間(I)のH23調査ではカワゲラ目を確認できなかったが、その他は同様の種構成であり、リファレンスサイトと同様の採餌環境が形成されつつある。



2-3.平成23年度のモニタリング調査結果〔魚類生息環境の復元〕

(2) 魚類の生息状況変化の整理

現時点で確認された効果：旧川復元により魚類の種類相、個体数相が多様化し、魚類相及び魚類生息環境が回復しつつある。

調査地点、時期、方法を統一した魚類確認結果

調査地点：I-1地点 調査時期：夏季及び秋季

調査方法：刺網・かご網・投網・タモ網・サデ網・電気ショッカー

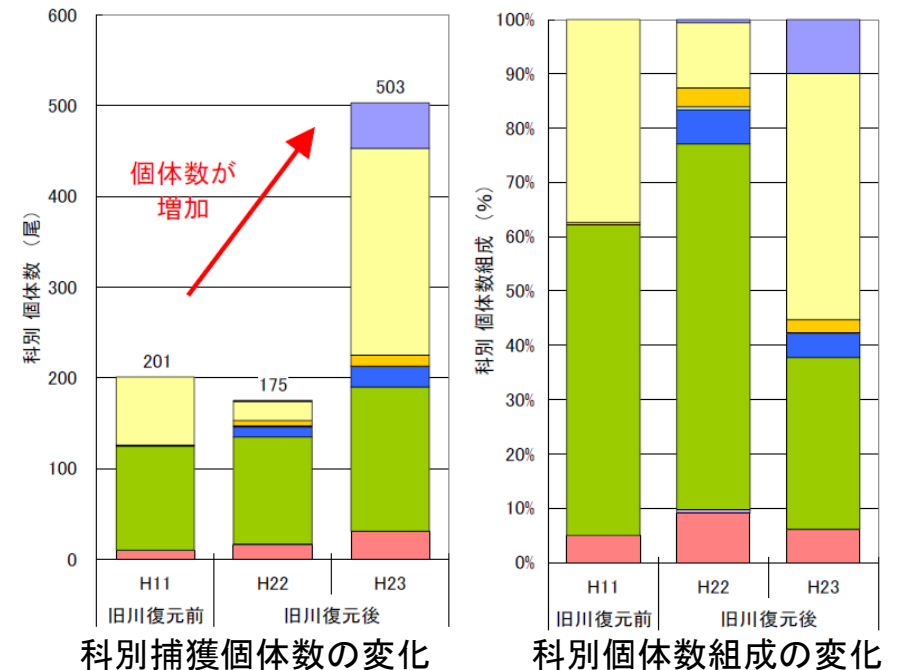
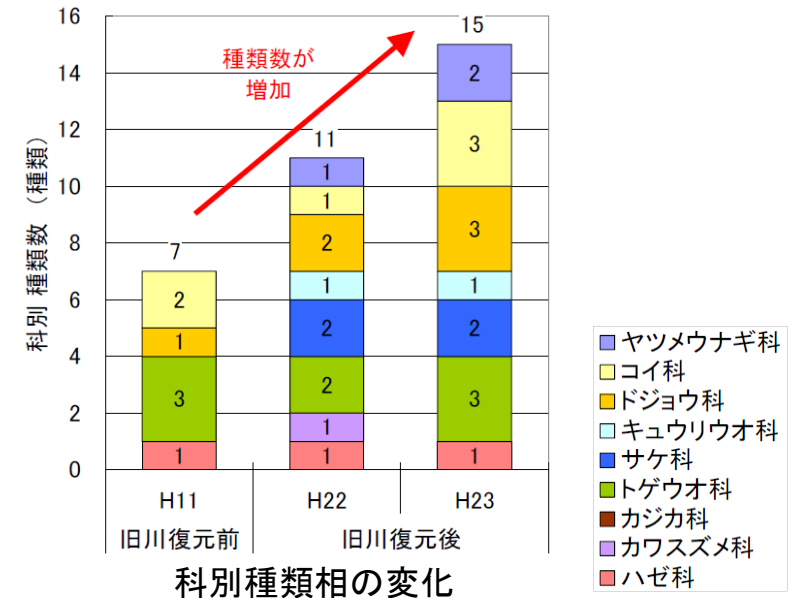
・種類相の変化

旧川復元前には7種類であったが、旧川復元により平成22年度は11種類、平成23年度には15種類に増加している。

・個体数相の変化

個体数合計が増加しているだけでなく、トゲウオ科以外の魚類の個体数も増加している。

科名	種名	旧川復元区間					
		I-1					
		H11 夏季	H11 秋季	H22 夏季	H22 秋季	H23 夏季	H23 秋季
		事前調査		旧川通水直後		旧川復元直後	
ヤツメウナギ科	シベリアヤツメ						1
	カワヤツメ					3	5
	カワヤツメ属				1	33	8
コイ科	ギンブナ	5					1
	フナ属		4				9
	エゾウグイ	23	17			45	47
	ウグイ			4		4	
	ウグイ属	4	22	7	10	8	114
ドジョウ科	ドジョウ	1					1
	フクドジョウ			1		10	
	エゾホトケドジョウ			3	2	1	
キュウリウオ科	ワカサギ					1	
	イシカリワカサギ				1		
サケ科	ヤマメ			5	1	21	
	アメマス(エゾイワナ)				5	1	
トゲウオ科	イトヨ太平洋型						2
	イトヨ(型不明)	39	11				
	エゾトミヨ		4	23	37	11	68
	イバラトミヨ	18	43	39	19	14	64
カワスズメ科	チカダイ			1			
ハゼ科	ジュズカケハゼ	1	9	9	7	21	10
個体数合計		91	110	92	83	173	330
種類数合計		6	6	8	9	11	9

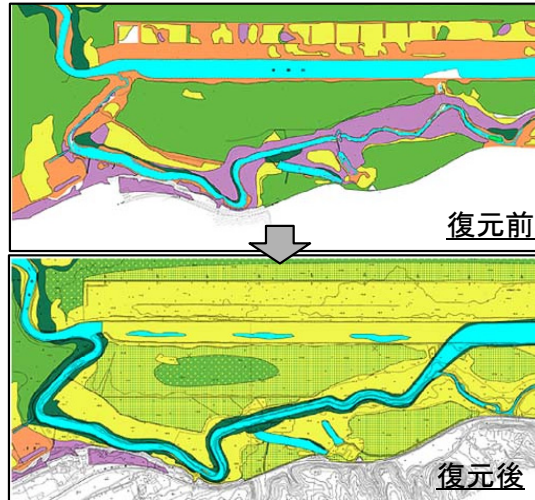


2-4.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原植生の再生〕

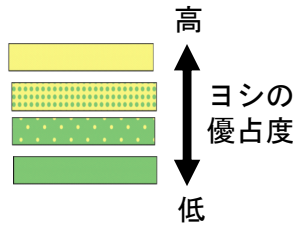
湿原植生の再生

期待される効果

河川水位・地下水位の上昇、氾濫頻度の増加により、湿原植生の生育面積が約100ha回復すること。



植 生 凡 例	
ヤナギ・ハルニレ・ヤチダモ群落	落
ヤナギ群落	落
ハンノキ群落	落
ヨシやスゲ群落	落
牧草	地
開放水面	面

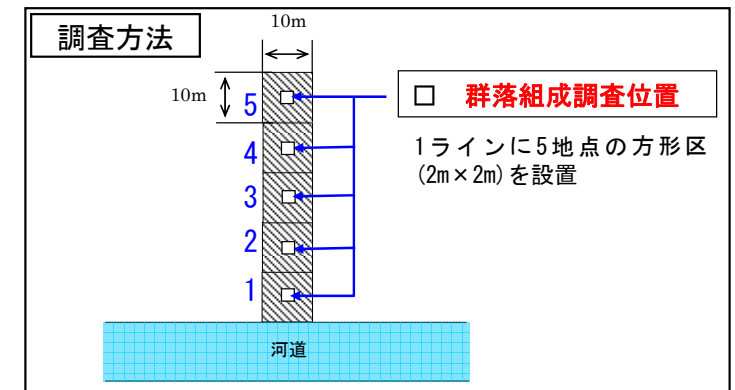
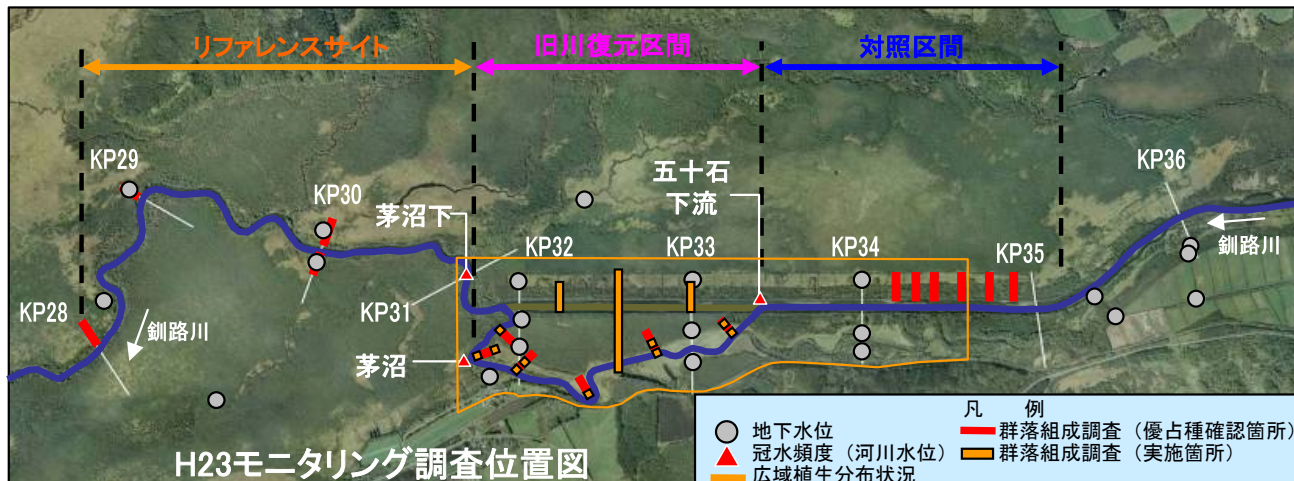


効果検証の方法

- (1)河川水位・地下水位の上昇、氾濫頻度の増加の確認
 - ・河道周辺の地下水位の経年変化
 - ・旧川復元前後の河岸の冠水頻度の変化
- (2) (1)の変化に伴う植生変化の把握
 - ・広域植生分布調査
 - ・群落組成調査

H23モニタリング調査の内容

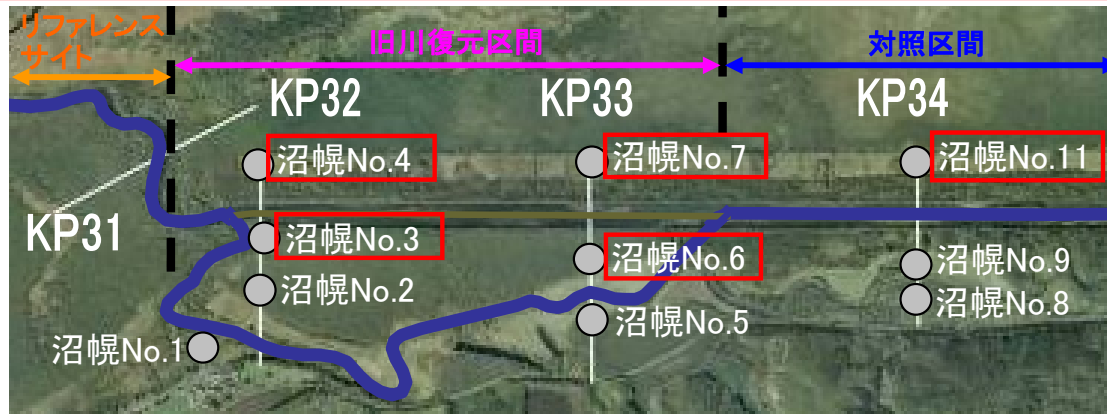
指標	調査項目	調査方法	調査時期
植生	広域植生分布状況	現地踏査、空中写真判読	平成23年8月
	群落組成	コドラート法(今年度は、植生の変化が起こりやすいと予想される方形区を選定し調査を実施し、その他箇所は優占種(群落名)の確認を実施した。)	平成23年8月
	ハンノキ調査	位置・樹高・樹径の計測(地域協働による)	平成23年2月(昨年度)
水環境	地下水位	地下水位観測	通年(1時間毎)
	冠水頻度(河川水位)	自記記録観測(五十石下流、茅沼、茅沼下)	



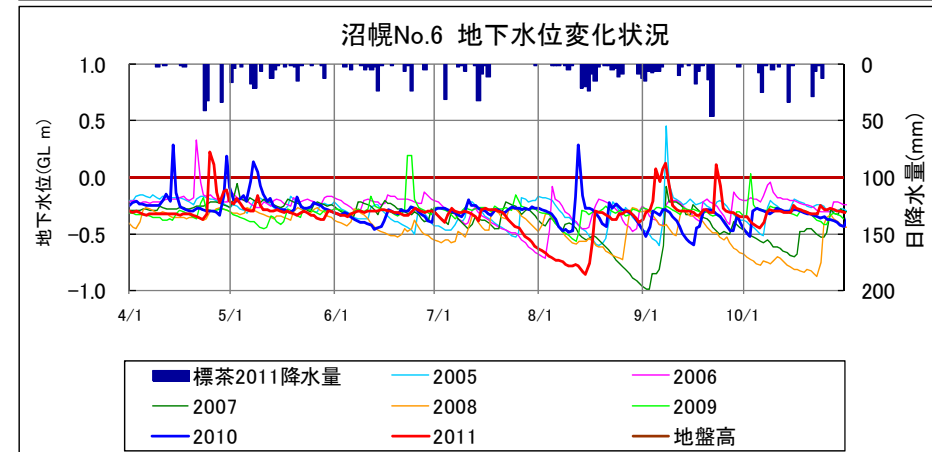
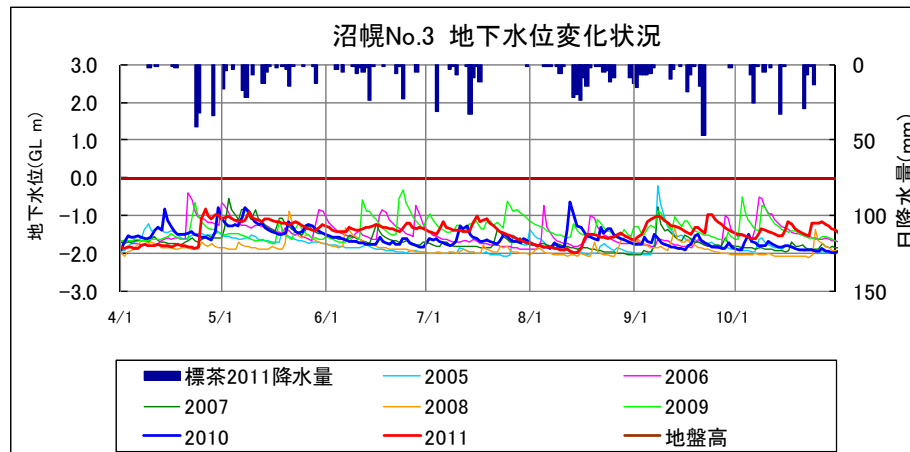
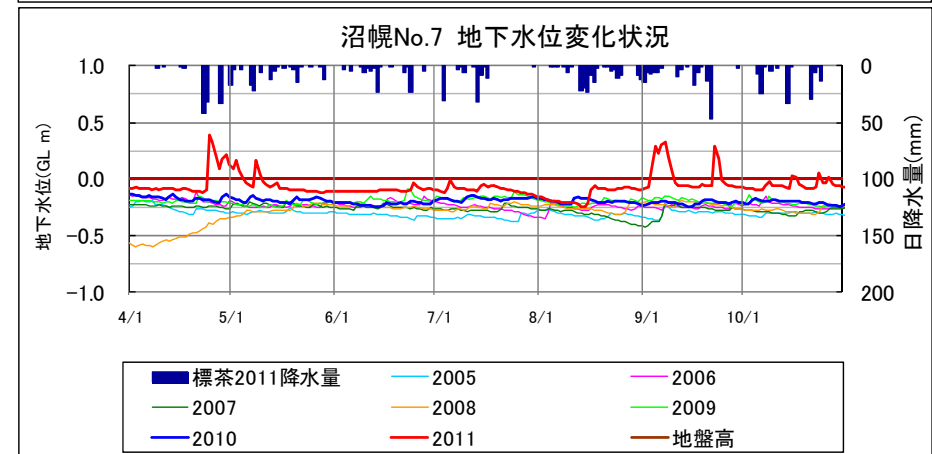
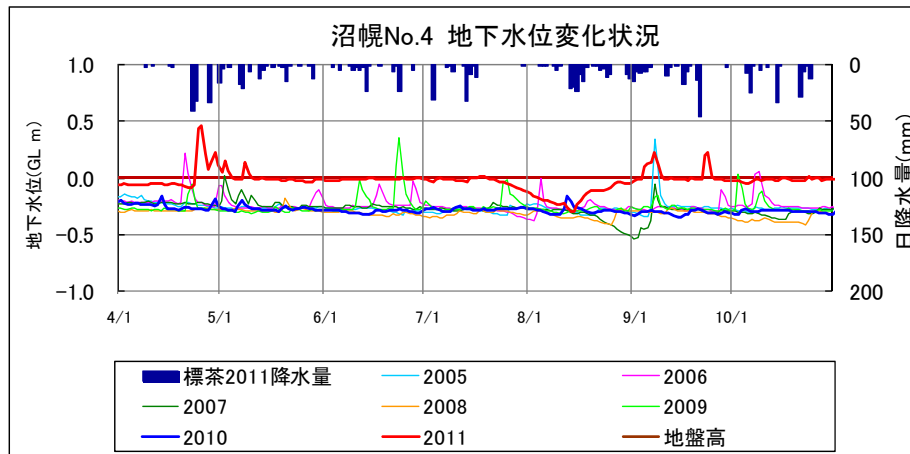
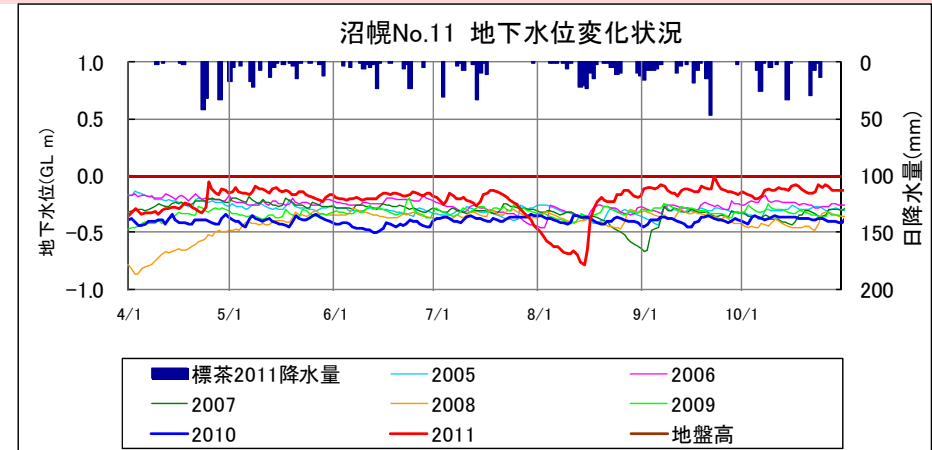
2-4.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原植生の再生〕

(1)地下水位の上昇の確認

現時点で確認された効果：旧川復元事業区間周辺の地下水位は、旧川復元後、過年度より高い水準を維持している。



旧川復元区間周辺の地下水位観測地点位置図



2-4.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原植生の再生〕

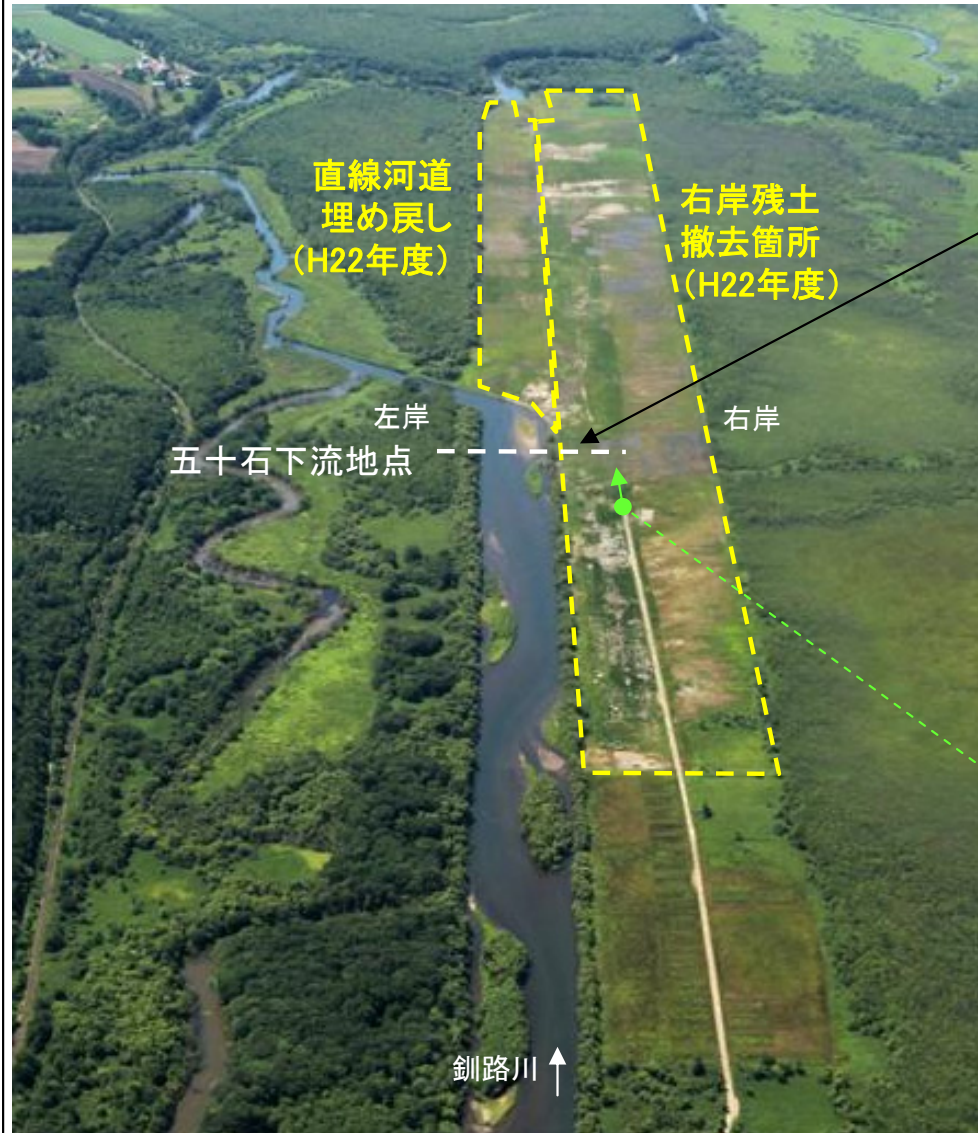
(1)河川水位の上昇、氾濫頻度の増加の確認

現時点で確認された効果：右岸残土撤去箇所及び復元河道周辺で氾濫し、冠水頻度が増加した。

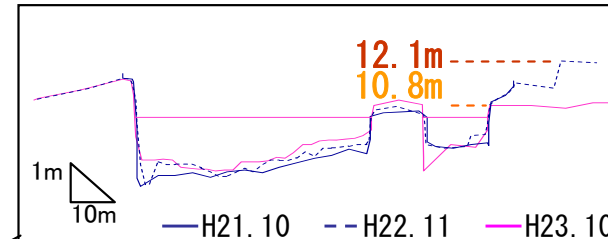
冠水頻度（河川水位）

調査結果

五十石下流地点付近 右岸残土撤去前後の冠水頻度の変化



(平成23年8月3日撮影)

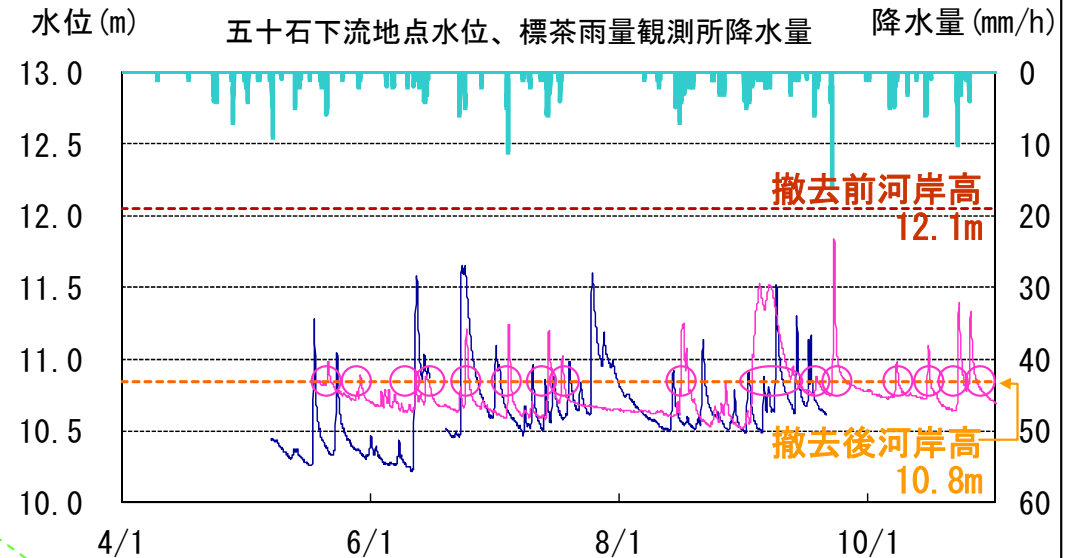


右岸残土撤去前

H21水位(*) 0回/年

右岸残土撤去後

H23水位 18回/年



茅沼地区右岸出水状況
(H23.9.22)

- : H21水位[通水前](*)
- : H21冠水[通水前](*)
- : H23水位[通水後]
- : H23冠水[通水後]
- - - : 右岸残土撤去前河岸高
- - - : 右岸残土撤去後河岸高
- : H23降水量

(*)五十石地点(KP34.6)水位からの換算値

2-4.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原植生の再生〕

(2)地下水位及び氾濫頻度の変化に伴う植生変化の把握

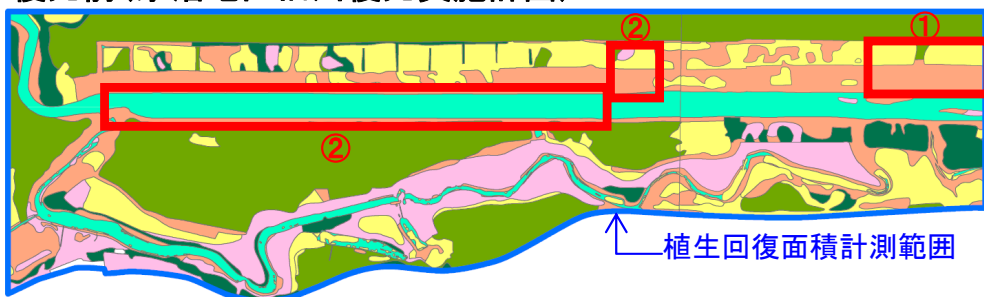
現時点で確認された効果：直線河道埋め戻し区間及び残土撤去箇所では、ミゾソバ・イ・ヨシ等の植生が回復してきている。

今後、旧川復元に伴う冠水頻度の増加、地下水位の上昇等の物理環境の変化が進み、湿原植生のヨシ・スゲ類への回復が期待される。

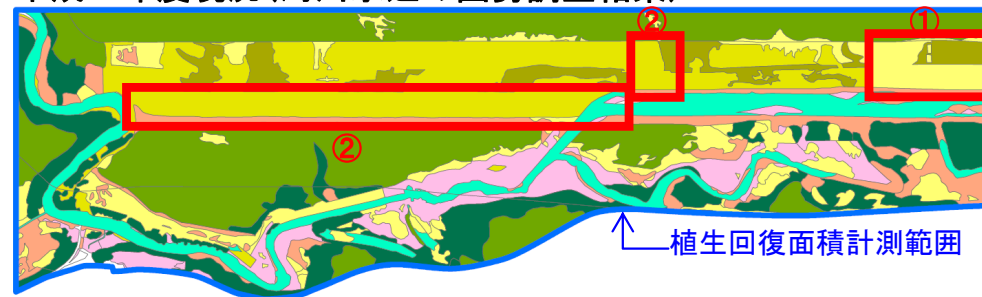
広域植生分布状況

調査結果

復元前(茅沼地区旧川復元実施計画)



平成23年度現況(河川水辺の国勢調査結果)



茅沼地区植生凡例

- ヤナギ・ハルニレ・ヤチダモ群落
- ヤナギ群落
- ハンノキ群落
- ヨシやスゲ群落
- ミゾソバ群落
- イ群落
- 牧草地やクサヨシ群落
- 開放水面

植生	復元前	復元後(予測)	施工直後(平成23年度現況)	
ヨシ等	約40ha	約140ha	約70ha	ヨシやスゲ 約25ha 他湿性草地 約45ha
その他	約170ha	約70ha	約140ha	クサヨシ草地等 約15ha ハンノキ林 約60ha ヤナギ林等 約45ha 開放水面等 約20ha

- ・実施計画では、100haの湿原植生の回復効果を期待している。
- ・旧川復元後の調査では、約30haの湿原植生が回復した。(平成23年8月)

①平成19年度右岸残土撤去箇所

・右岸残土撤去直後には、イ等が優先していたが、今年の調査でヨシ等への遷移を確認した。

・施工後4年経過して、裸地からヨシ群落へ回復した。



②直線河道埋戻し・残土撤去箇所

・施工直後は裸地であったが、4ヶ月後にはミゾソバ、イ、ヨシ等の湿性植生の回復が見られた。

・今後も地下水上昇や冠水頻度の増加によって、植生回復の効果が期待される。



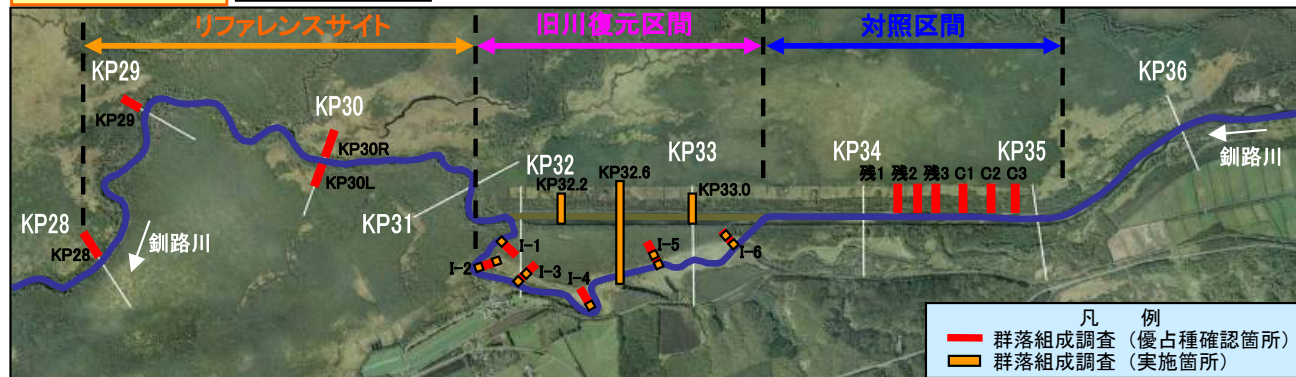
2-4.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原植生の再生〕

(2)地下水位及び氾濫頻度の変化に伴う植生変化の把握

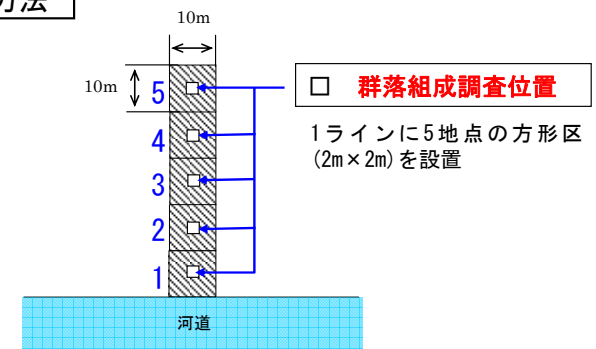
現時点で確認された効果：旧川復元区間周辺の一部箇所では、ミゾソバ・ヨシ等の植生が回復してきている。

群落組成

調査結果



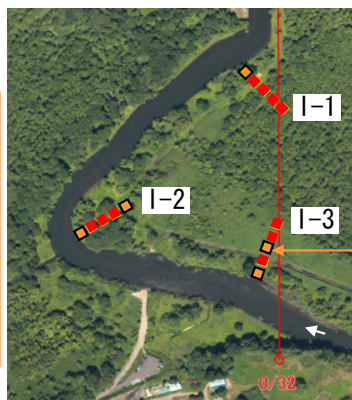
調査方法



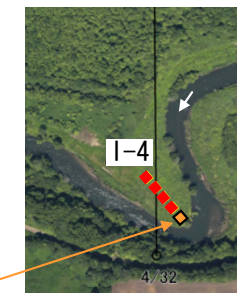
地点		主な生育植生 (□ 2010年8月群落組成調査、■ 2011年8月群落組成調査)				
リファレンスサイト		ヨシ、ハンノキ、ハルニレ、ヤチダモ、カブスゲ、ホザキシモツケ等				
旧川復元区間		1 (0～10m)	2 (10～20m)	3 (20～30m)	4 (30～40m)	5 (40～50m)
	I-1	ヤナギ高木群落	エゾイラクサ群落	ハンノキ群落	ハンノキ-ヤチダモ群落	ハンノキ群落
	I-2	ハルニレ群落	ハルニレ群落	ハルニレ群落	ハルニレ群落	ミゾソバ群落
	I-3	オニグルミ群落	オニグルミ群落	ヨシ群落 (2010年8月: クサヨシ群落)	ヨシ群落	ヨシ群落
	I-4	ミゾソバ群落 (2010年8月: クサヨシ群落)	クサヨシ群落	クサヨシ群落	クサヨシ群落	クサヨシ群落
	I-5	クサヨシ群落	オオアワダチソウ群落	ホザキシモツケ群落	ハンノキ群落	クサヨシ群落
	I-6	クサヨシ群落	クサヨシ群落	クサヨシ群落	ヨシ-クサヨシ群落	ヨシ-クサヨシ群落
対照区間		ヤナギ類、ヨシ、イ、ホザキシモツケ、カブスゲ、クサヨシ、ミゾソバ等				



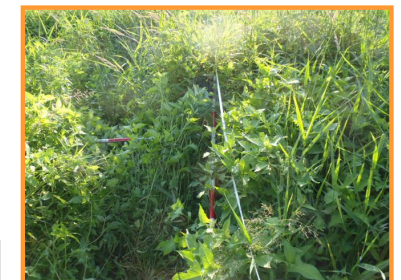
I-3 3 (2011年8月)



主な生育植生 (被度)		
I-3 3	2010年8月	2011年8月
クサヨシ	60%	10%
ヨシ		50%
ミゾソバ		20%
オオヨモギ	20%	
コヌカグサ	20%	
I-4 1	2010年8月	2011年8月
クサヨシ	60%	25%
ミゾソバ	20%	80%
エゾオオヤマハコベ	10%	10%



凡 例
 ■ 群落組成調査実施箇所 (永久コドラート)
 ■ 優占種確認箇所



I-4 1 (2011年8月)

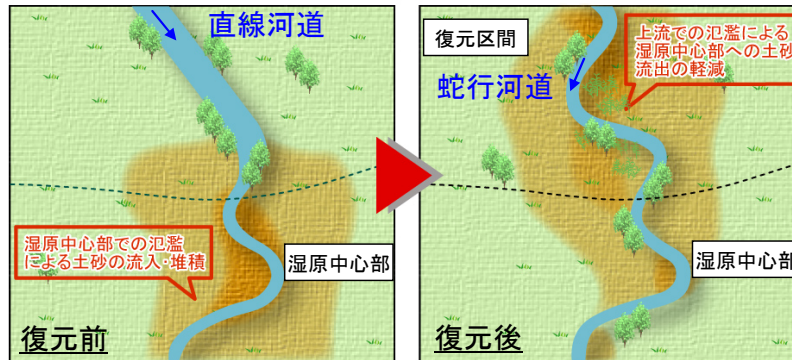
2010年または2011年調査で10%以上を確認した植生を記載

2-5.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原中心部への土砂流入量の軽減〕

湿原中心部への 土砂流入量の軽減

期待される効果

湿原中央部へ流入する
年間の土砂量が約3
割軽減されること。



効果検証の方法

- (1)河川の浮遊砂量及び湿原への土砂流入量の確認
 - ・出水時に河道内を流下する浮遊砂量を調査し、二次元氾濫解析モデルを用いて出水時の土砂軽減量を算出する。
- (2)氾濫域の堆積土砂量の確認
 - ・出水時に旧川復元区間の氾濫域で堆積した土砂量を分析し、土砂捕捉状況を確認する。

H23モニタリング調査の内容

指標	調査項目	調査方法	調査時期
浮遊砂量	流量・浮遊砂濃度	流量観測、浮遊砂量観測 (五十石橋、五十石、茅沼、二本松橋、オソベツ川厚生橋)	出水時 (2時間毎)
	濁度	濁度観測 (五十石橋、五十石、茅沼、二本松橋、オソベツ川厚生橋)	
	氾濫原の浮遊砂堆積量	土砂トラップの設置、氾濫堆積土砂の土量・土質の分析	出水時 (出水後に回収)



茅沼地区上下流での浮遊砂観測等位置図



茅沼地点出水状況(H23.9.22)



H23モニタリング調査位置図

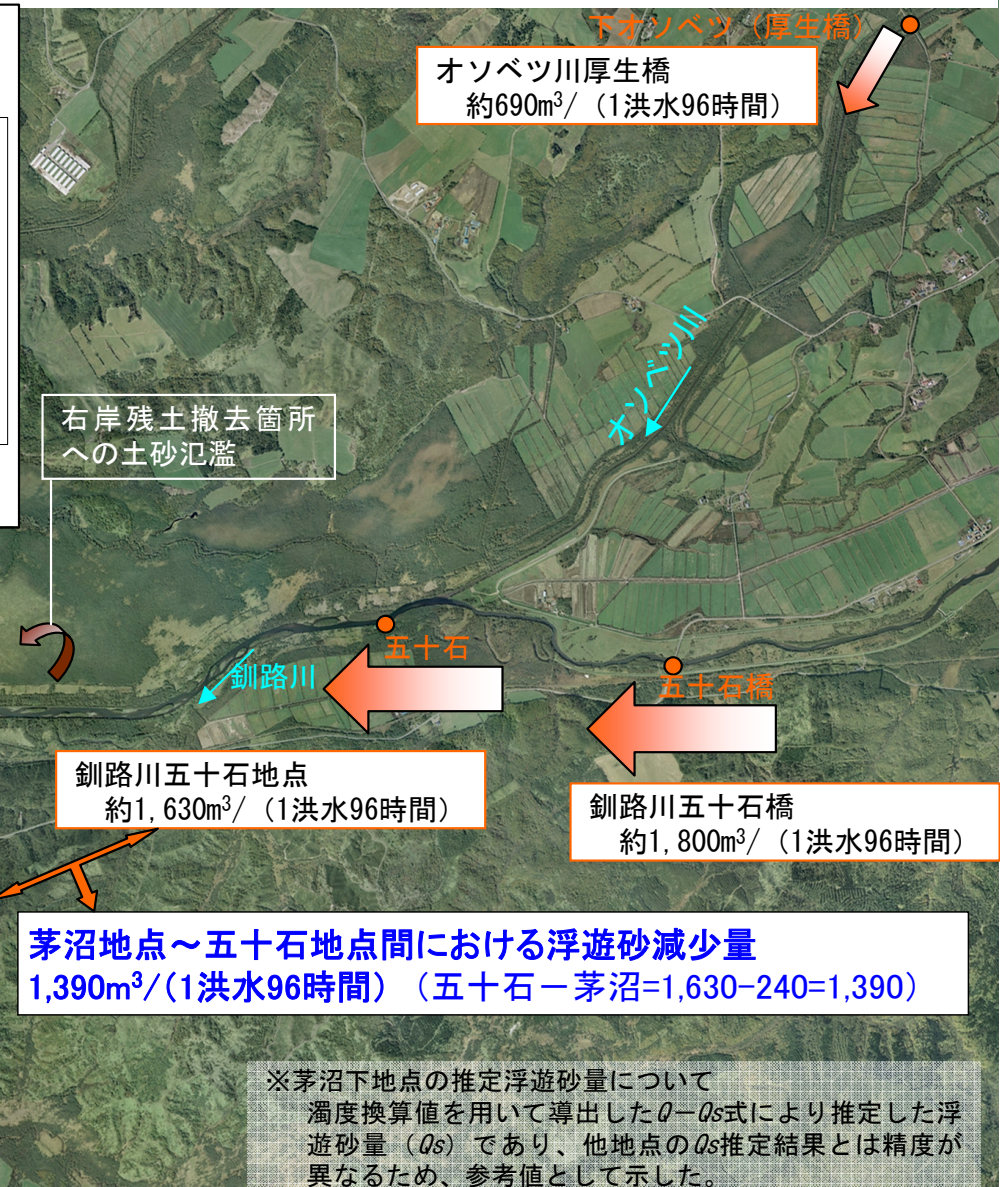
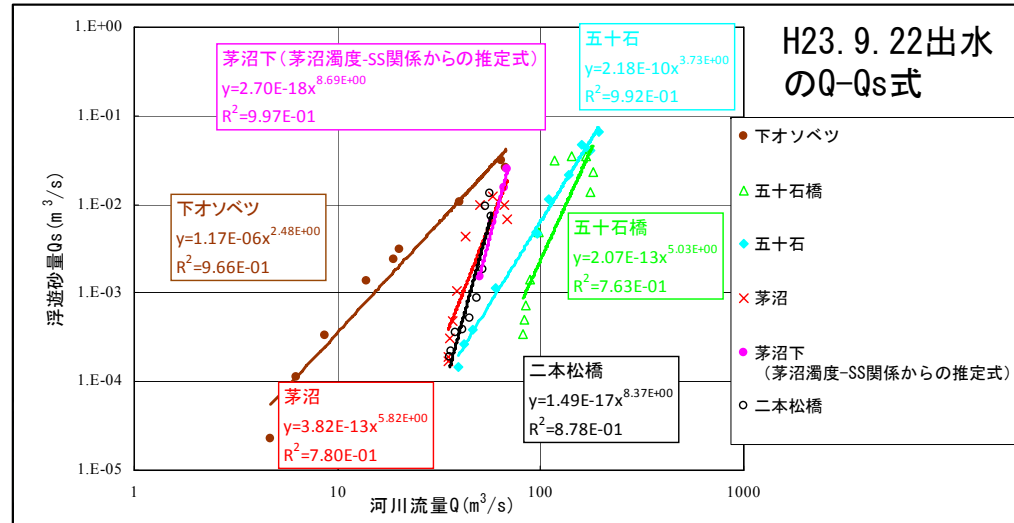
凡 例
 △ 流量・浮遊砂濃度
 ▲ 濁度
 ■ 堆積土砂量調査

2-5.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原中心部への土砂流入量の軽減〕

(1) 河川の浮遊砂量及び湿原への土砂流入量の確認

現時点で確認された効果：H23. 9. 22出水時に河道内を流下する浮遊砂量の減少を確認した。

- 茅沼地点から五十石地点の間では、浮遊砂量が約1,390m³/96hr減少していることから、茅沼地点及びその上流側で氾濫していると考えられる。
- 氾濫した土砂の一部は周辺湿原で捕捉され、湿原中心部への土砂流入量は軽減される。



H23. 9. 22出水の浮遊砂量推定結果

2-5.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原中心部への土砂流入量の軽減〕

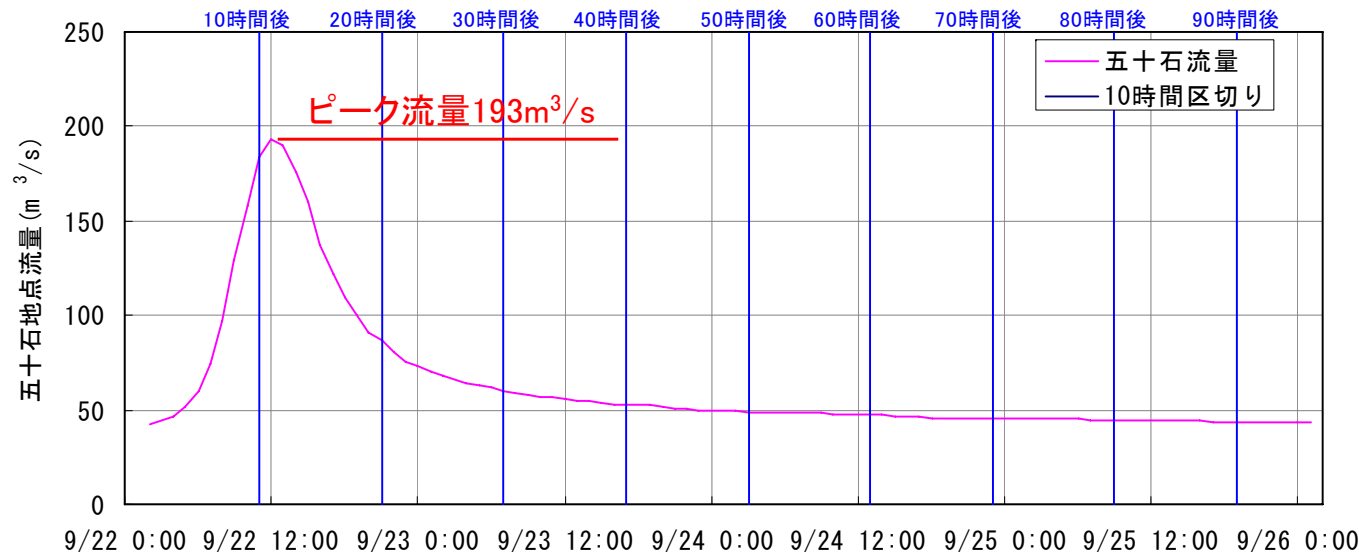
(1) 河川の浮遊砂量及び湿原への土砂流入量の確認

現時点で確認された効果：H23. 9. 22出水における土砂軽減効果を二次元氾濫解析により算出した。

平面二次元土砂輸送氾濫解析の計算条件

項目	実施計画モデル	本検討モデル
名称	清水モデル	iRIC
流況解析	平面二次元不定流計算	平面二次元不定流計算
輸送対象土砂	浮遊砂(混合粒径・中央粒径 $d_{50}=0.03\text{mm}$)	浮遊砂(代表粒径 0.1mm)
浮遊砂量算定式	板倉・岸の式(近似式)	板倉・岸の式
上流端 流入土砂量	二本松地点Q-Qs式と標茶地点流量の流域面積比流量で設定 対象洪水は、S54.10,H4.9,H13.9,H11.5,H8.5の5ケース	五十石地点のQ-Qs式(H23.9観測)とH22.9実績流量から設定
河床変動 計算方法	- 河床高の変化は氾濫流に反映させない - 流域から土砂は発生させない - 堆積していないセルでは浮上量=0 - 堆積しているセルでも浮上量>沈降量ならば 浮上量=沈降量 - 低水路は浮上量=沈降量	- 河床高の変化を氾濫流の挙動に反映させる - 流域から土砂は発生させない - 堆積していないセルでは浮上量=0 - 堆積しているセルでも浮上量>沈降量ならば 浮上量=沈降量
粗度係数	河道低水路 $n_L=0.025$ 、高水敷 $n_H=0.06$	河道低水路 $n_L=0.025$ 、高水敷 $n_H=0.06$

計算期間: 9/22 2:00～9/24 1:00の96時間

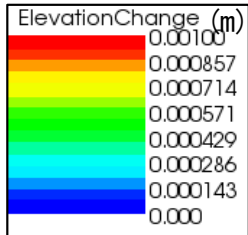


H23. 9出水 五十石流量ハイドロ

2-5.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原中心部への土砂流入量の軽減〕

(1) 河川の浮遊砂量及び湿原への土砂流入量の確認

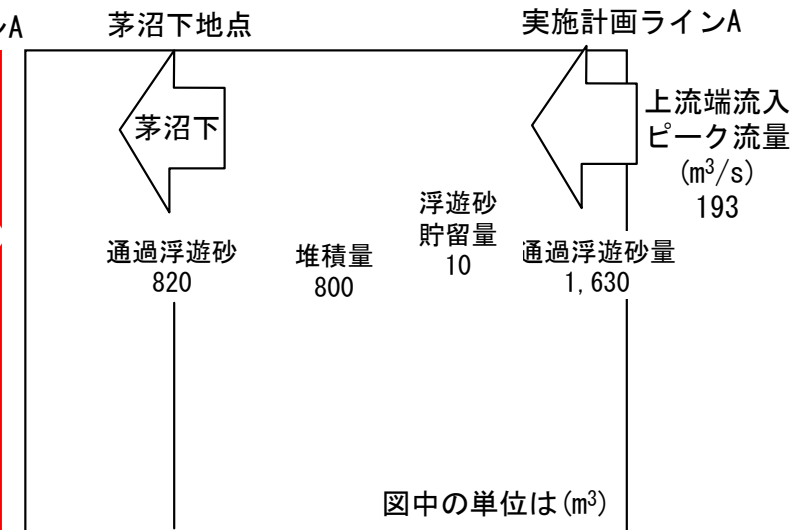
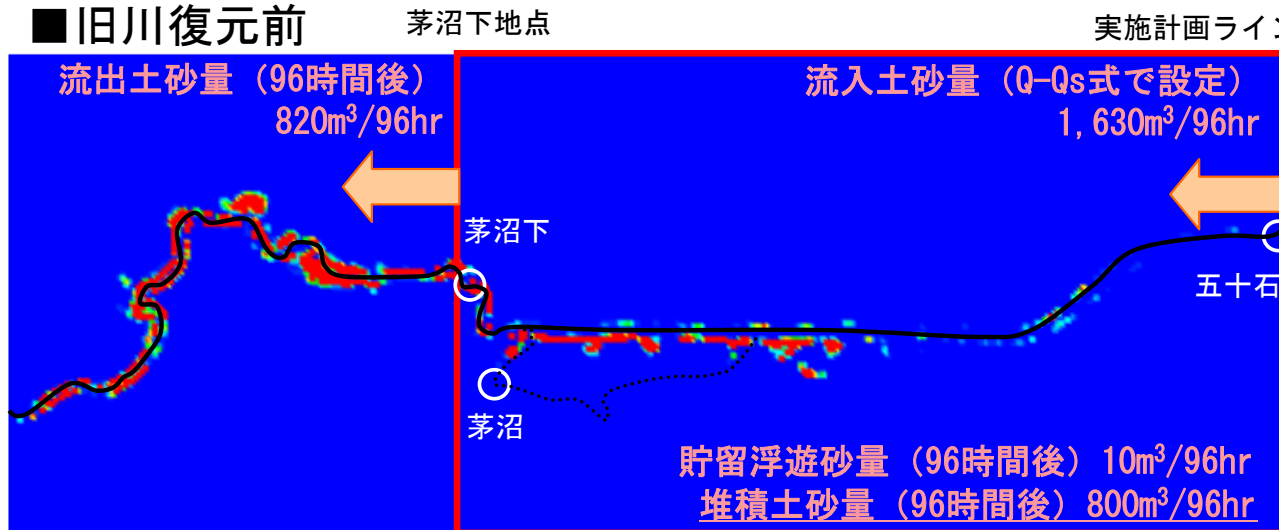
現時点で確認された効果：H23. 9. 22出水における土砂軽減効果を二次元氾濫解析により算出した。



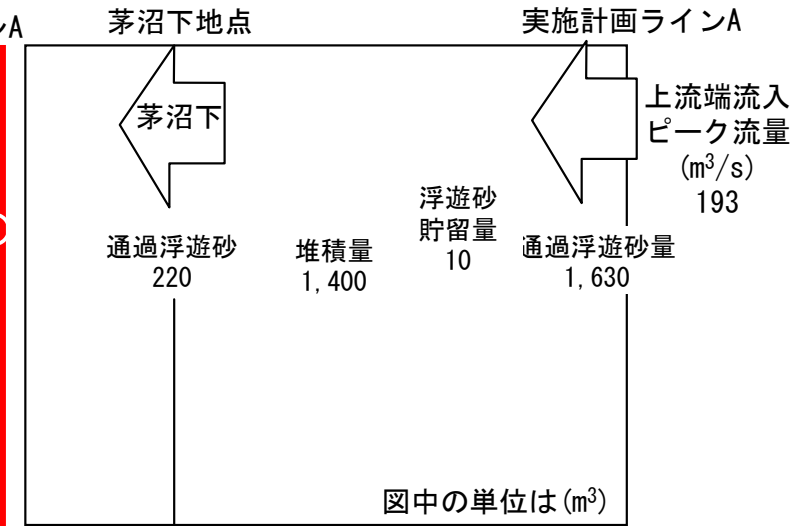
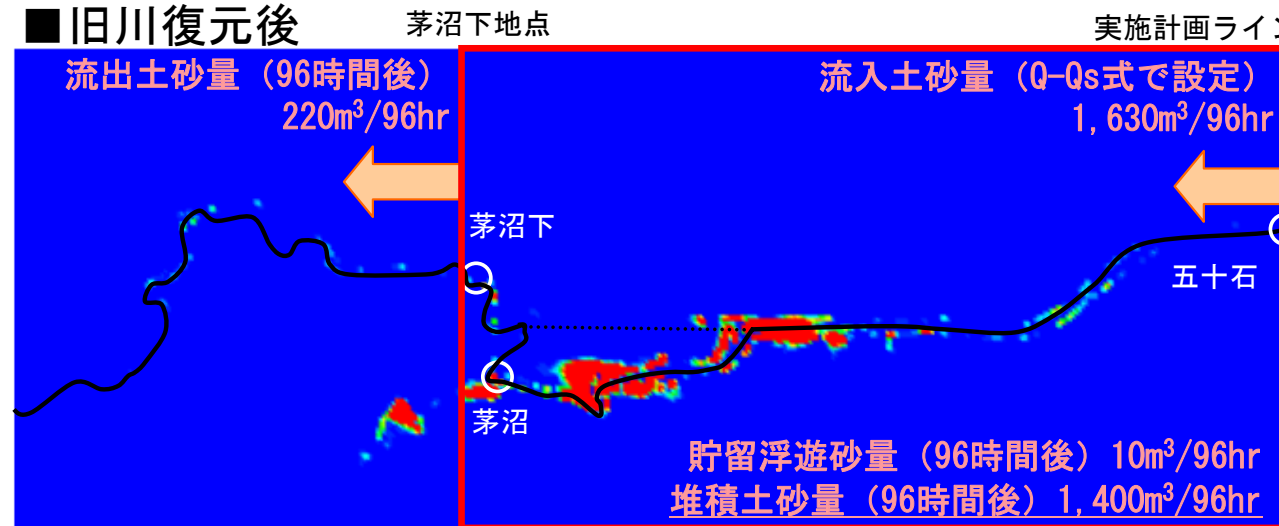
H23.9.22出水における二次元氾濫解析結果 茅沼下～五十石（実施計画ラインA）

旧川復元前の流出土砂量(96時間後): 820m³/96hr
 旧川復元後の流出土砂量(96時間後): 220m³/96hr
 →H23.9.22出水時の湿原へ流入する土砂量を約73%軽減

■旧川復元前



■旧川復元後



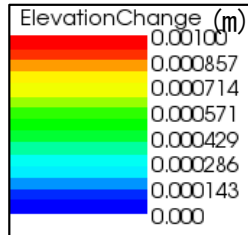
堆積厚分布図

土砂収支模式図

2-5.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原中心部への土砂流入量の軽減〕

(1) 河川の浮遊砂量及び湿原への土砂流入量の確認

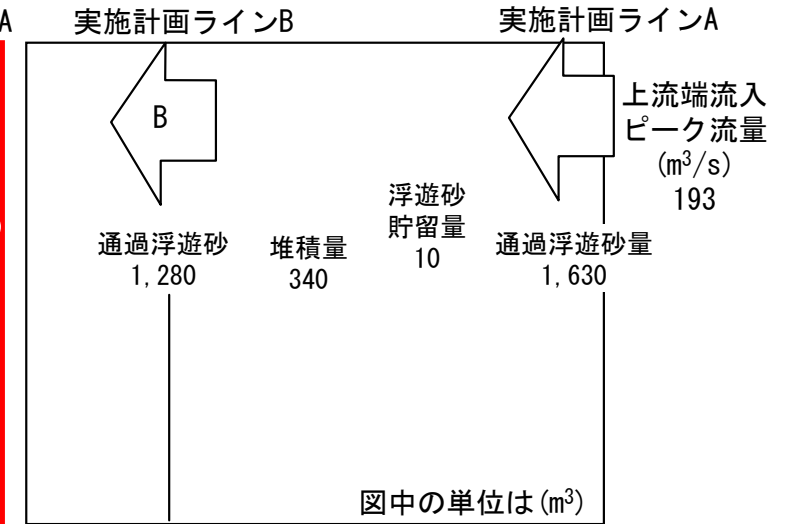
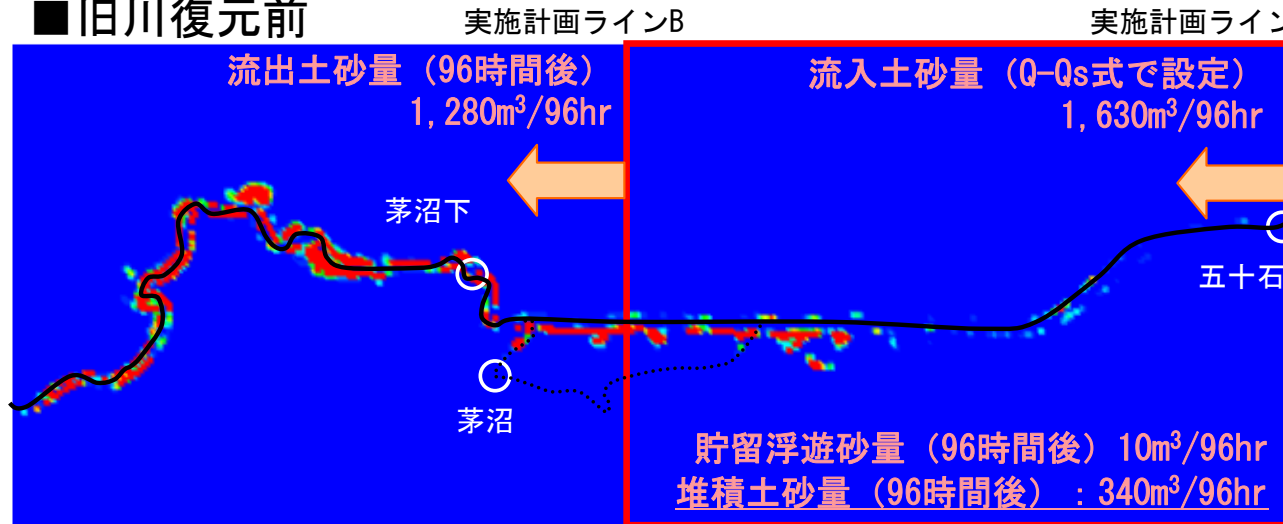
現時点で確認された効果：H23. 9. 22出水における土砂軽減効果を二次元氾濫解析により算出した。



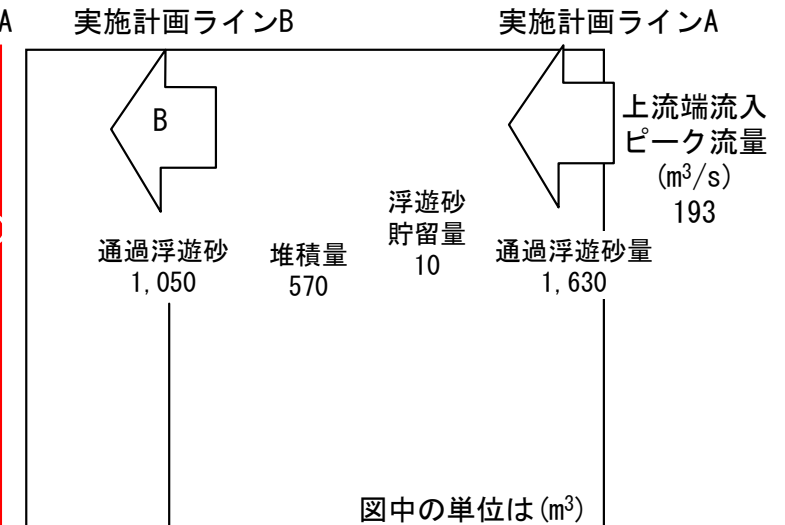
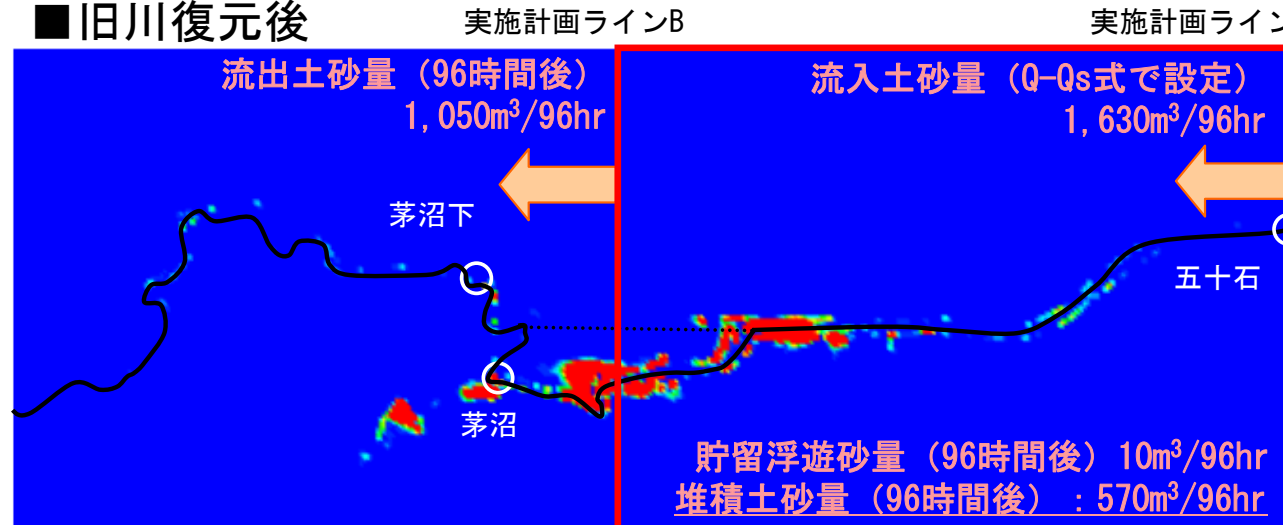
H23.9.22出水における二次元氾濫解析結果 実施計画ラインB～五十石（実施計画ラインA）

旧川復元前の流出土砂量(96時間後)：1,280m³/96hr
 旧川復元後の流出土砂量(96時間後)：1,050m³/96hr
 →H23.9.22出水時の湿原へ流入する土砂量を約18%軽減

■旧川復元前



■旧川復元後

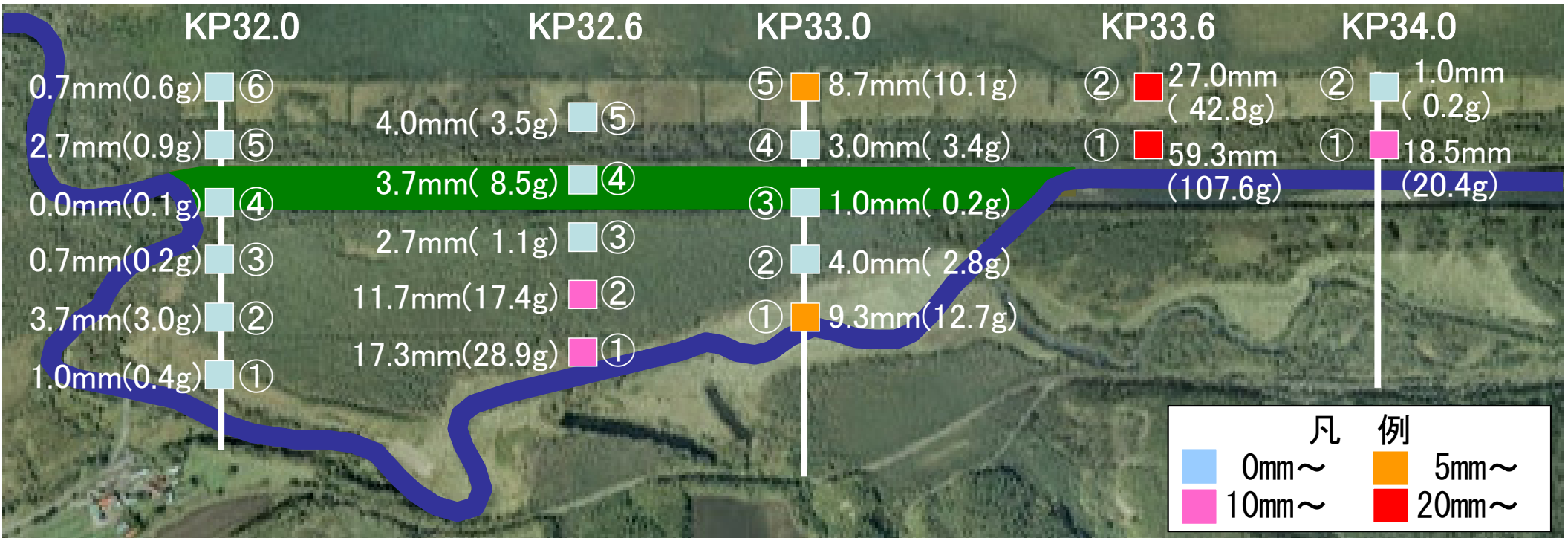


堆積厚分布図

土砂収支模式図

2-5.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原中心部への土砂流入量の軽減〕

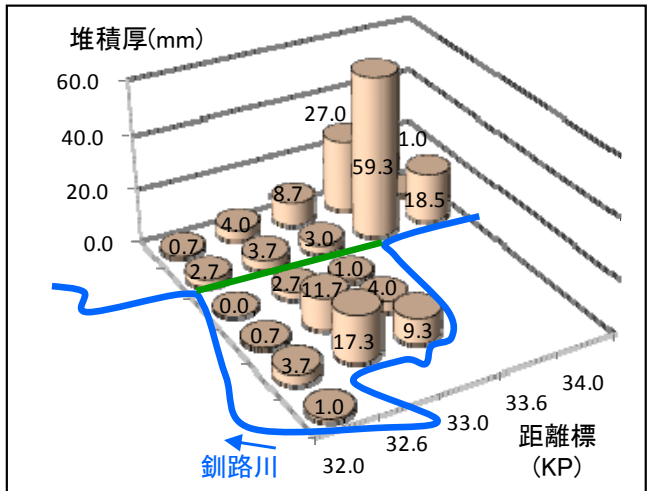
(2) 氾濫域の堆積土砂量の確認
現時点で確認された効果：H23. 9. 22出水では右岸残土撤去箇所及び復元河道周辺で氾濫し、土砂が捕捉された。



土砂トラップで捕捉した土砂の堆積厚と乾燥重量(H23.9.22出水後調査)



土砂トラップ



堆積厚調査結果(H23.9.22出水後調査)

2-6.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原景観の復元〕

湿原景観の復元

期待される効果
一様な水面が大部分を占める
景観から、河畔林と後背湿地か
らなる湿原景観に復元すること。

効果検証の方法

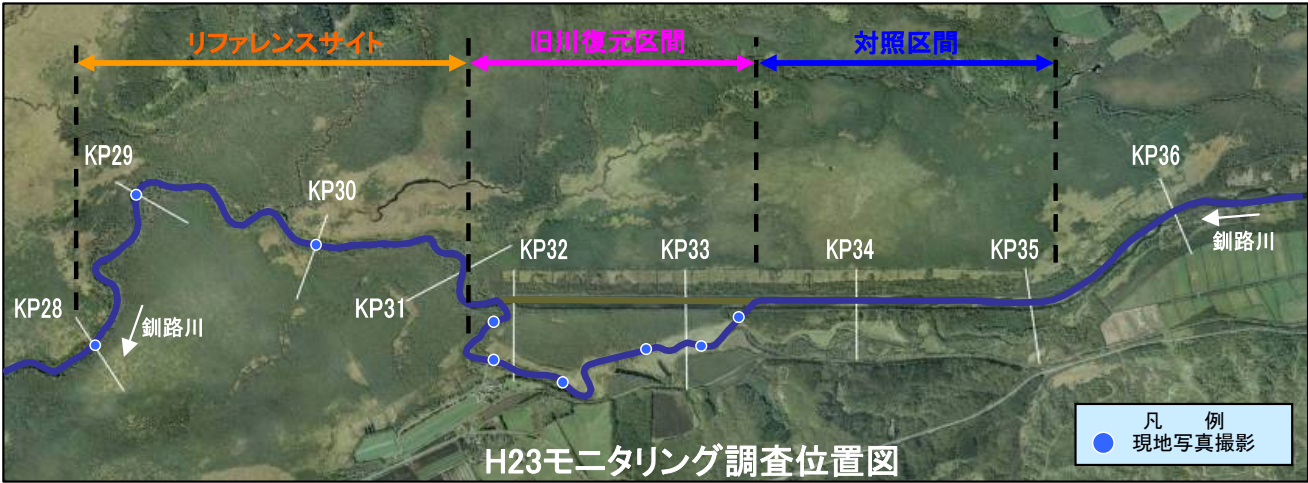
- (1)河川周辺の湿原景観の復元状況
の確認
- ・旧川復元区間とリファレンスサイトの
現地写真を比較する。



景観変化のイメージ

H23モニタリング調査の内容

指標	調査項目	調査方法	調査時期
景観	現地写真	船上から写真撮影 (今年度は河川 巡視の際に撮 影)	月1回程度 (5～9月)

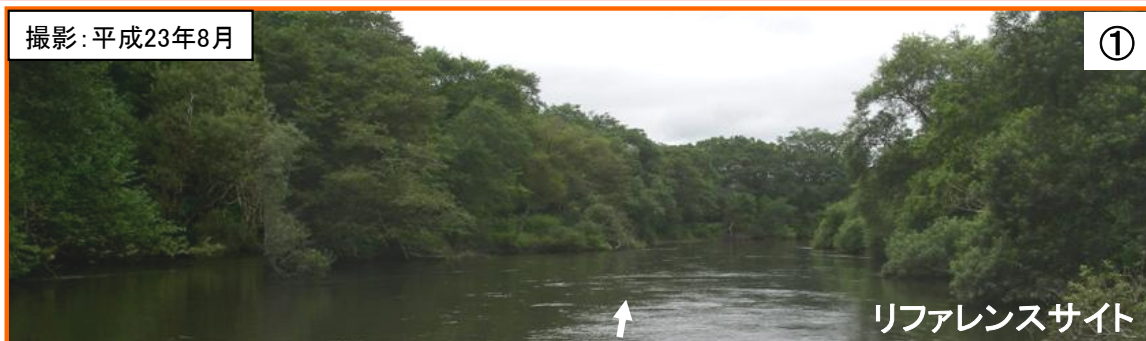


2-6.平成23年度のモニタリング調査結果〔湿原景観の復元〕

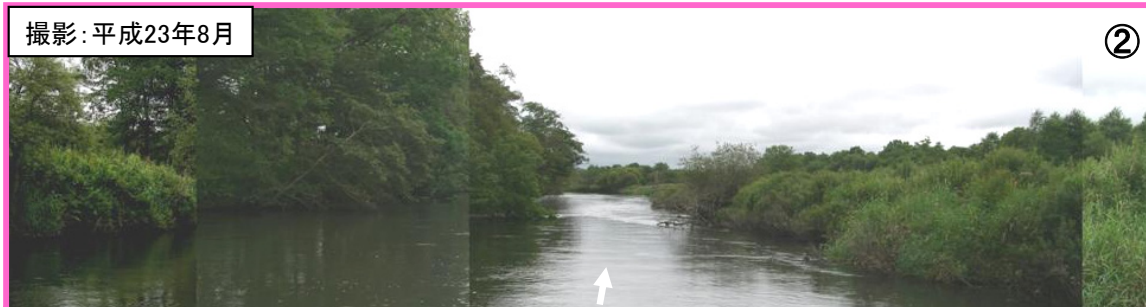
(1) 河川周辺の湿原景観の復元状況の確認

現時点で確認された効果：復元河道の河川景観はリファレンスサイトの河川景観に類似する状況となっており、景観の面でも旧川復元の効果が現れはじめている。

撮影：平成23年8月



撮影：平成23年8月



撮影：平成23年8月

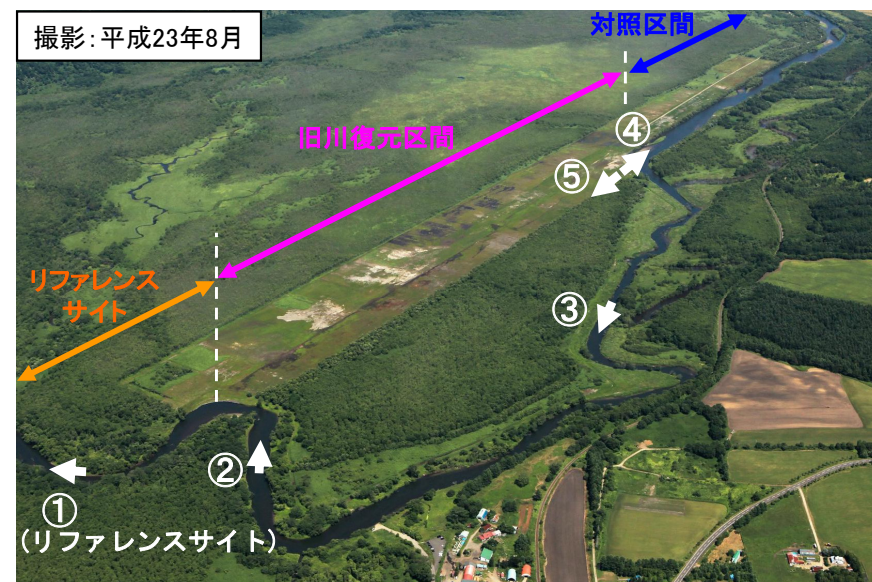


撮影：平成23年10月



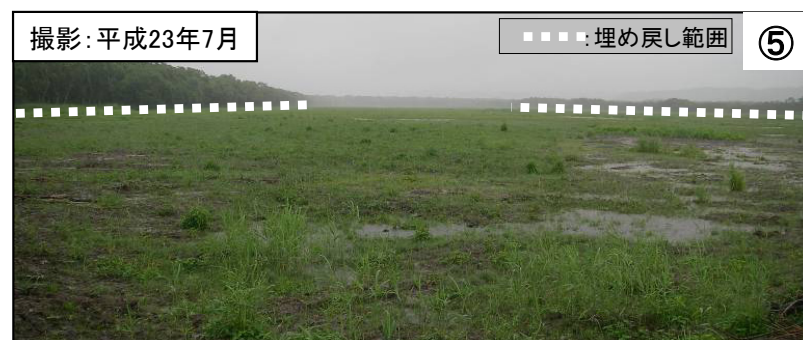
復元河道の河川景観(②、③)は、リファレンスサイトの河川景観(①)に類似している

撮影：平成23年8月



(備考) 旧川通水：平成22年3月、復元工事完了：平成23年2月

撮影：平成23年7月



2-7.地域住民と連携した調査(釧路国際ウェットランドセンター)

モニタリングは地域住民等とも連携して実施

■みんなで調べる復元河川的环境・2011夏、秋

主 催: 釧路国際ウェットランドセンター(KIWC)

開催日(参加者数): 平成23年7月2日(16名)、9月10日(20名)

目 的: 自然再生への理解を深め、釧路湿原の生物多様性について関心を高めてもらう。

環境調査を実施し、蛇行復元による水辺環境の変化を実感してもらう。

内 容: 7月2日・・・水生生物調査、砂州の大きさと土壌調査、植生調査

9月10日・・・直線河道(跡)の視察、砂州の大きさと調査、上流(復元河道)～下流(自然河川)の変化の観察

秋期調査(9月10日)の結果



●講師から一般参加者への説明

【堆積した砂州の大きさの調査】

⇒砂州は、夏の調査時より小さくなっているが、前日の大雨による川の増水のため辺縁部が水没したためと思われる。州の周辺の水底は水際から6～7mまで極めて浅くなっており、土砂が遠浅にたまっていることがわかる。

【堆積土砂の観察】

⇒砂州は地表付近に泥と腐葉土、その下に砂礫がたまっていた。この砂には角がとれて丸くなった軽石が含まれており、火山のある上流から運ばれてきたものと思われる。

2-7.地域住民と連携した調査(ヨシ移植会)

モニタリングは地域住民等とも連携して実施

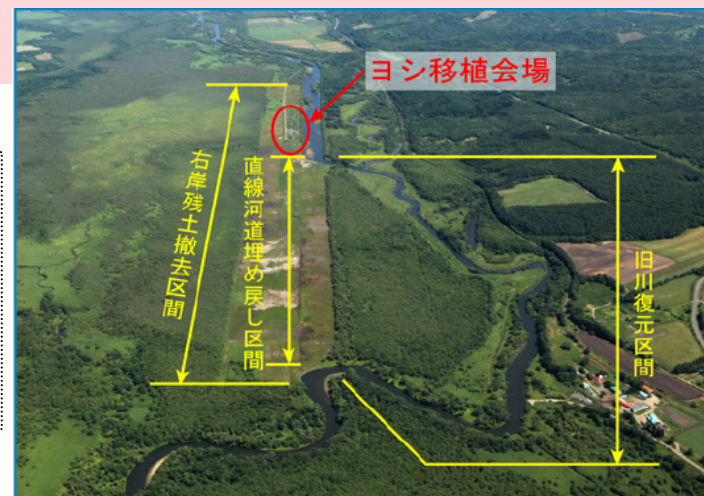
■茅沼地区 ヨシ移植会

開催日: H23.8.28(日)

参加者: 標茶高校、標茶町長 池田裕二、標茶町民、釧路市民、釧路湿原川レンジャー、
旧川復元小委員会 神田委員長 ほか

実施場所: 茅沼地区旧川復元箇所

内容: 植生の早期回復、外来種の侵入防止を目的として、ヨシの幼苗の移植(約1,000株)、
ヨシの種子蒔き出しを実施



ヨシの移植作業の様子



移植後のヨシの幼苗



ヨシの種子蒔き出しの様子



集合写真

意見・感想

- 前回のヨシ刈り取りから発芽の状態がわかった。もう少し多くあるのかと思ったが、今回の今後を見てみたい。見学会なり希望します。
- 発芽の様子がわかり、大変良かったです。私が植えたヨシが育ち湿原の一環になれば大変嬉しいです。
- 天候に恵まれ貴重な体験ができました。一度壊れた自然を再生するには、多くの費用、時間、人の手と参加する度に感じます。又、機会があれば是非参加したいと思います。オオハンゴンソウ、アワダチソウの範囲拡大も気になります。
- 今回、私は初めてヨシの移植をしました。今まで「植樹」ということはしてきたのですが、移植は初めてです。現在、標茶高校ではオオカサスゲによる浄化実験はしていますが、ヨシについてはまだ知識が薄いこともありました。このヨシの移植活動に参加し、釧路湿原の大切さ、また、このヨシという植物が連鎖していく生態系の大切さに少しでも触れられた気がします。今後、このような活動があればまた参加したいと思います。
- 普段はカヌーで川を通っていたのですが、すぐ近くの陸上にこのような風景があることを驚きました。広大な面積のなかでほんの一区画であっても地道な取り組みで湿原本来の姿に少しでも近付け、後世にバトンタッチしなければと感じました。

2-7.地域住民と連携した調査(ハンノキ調査)

北海道教育大学釧路校及び釧路湿原川レンジャーとの市民連携により、モニタリング調査を実施。(平成23年2月21日)



神田先生の事前説明



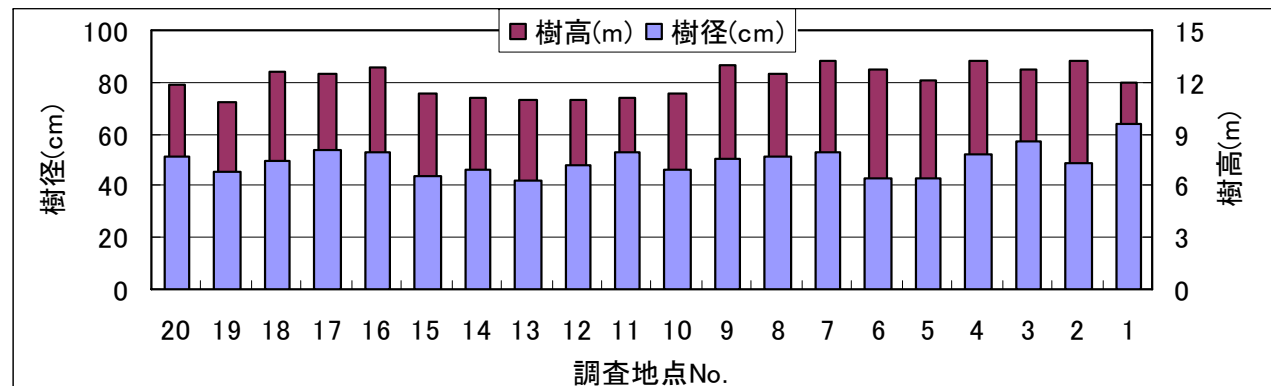
樹高計測



樹径計測



地域連携によるハンノキ生育調査地点図 (200本実施)



樹高・樹径調査結果：樹高は約11~13mで、各地点で大きな差は見られなかった。
樹径は約42~64cmで、上流側の地点で大きい傾向がみられた。



調査に参加された皆さん

ハンノキの位置・樹高・樹径を計測することにより、旧川復元後に地下水位の上昇や冠水頻度の増加によって、湿原植生が回復する経年変化を把握する。

2-8.事業実施による地域への効果

・旧川復元による観光資源としての効果がみられる。

■カヌー

旧川復元区間が新たなカヌーコースとして利用されている。



■釣り

旧川復元区間に釣り人が訪れはじめている。

○釣り人への聞き取り結果(平成23年6月)

- ・ 下流へ釣り下る。他の釣り人も皆、下流へ行く。
- ・ アメマス狙いである。

○釣具店への聞き取り結果(平成23年11月)

- ・ アメマスが釣れている。
- ・ 左岸側の下流の部分はアクセスが楽なので、釣り人が多く入っている。
- ・ まだ全体的に浅いし、淵の水深も浅いので、今後、深くなれば(深い淵ができれば)魚も増えるだろう。

2-9. 今後のモニタリング調査

平成23年度モニタリング調査による効果検証の結果

期待される効果	効果検証の結果	今後のモニタリング調査の必要性
魚類の生息環境の復元	・事業実施により、魚類の生息環境は復元されつつある。魚類相及び底生動物相は、物理環境の復元に伴い、今後も徐々にリファレンスサイトに類似していくことが期待される。	・旧川復元区間の河道環境は遷移途上の段階のため、引き続き魚類生息環境の復元状況を把握することが必要である。
湿原植生の再生	・事業実施により、地下水位、氾濫頻度の回復がみられ、湿原植生に適した物理環境に変化しつつある。今後、ヨシ・スゲ類を中心とした植生に推移することが期待される。	・湿原植生の再生は長い期間を要することから、今後も定期的に調査を実施し、物理環境と植生変化の関係、外来種の侵入状況などを把握することが必要である。
湿原中心部への土砂流入量の軽減	・今年9月の出水では、旧川復元区間周辺で氾濫し土砂が捕捉されたことから、今後も湿原中心部への土砂流入量の軽減効果が期待される。	・今後も出水時の土砂の捕捉データを蓄積し、土砂流入量の軽減効果の精度を高めていくことが必要である。
湿原景観の復元	・復元河道の河川景観はリファレンスサイトの河川景観に類似しつつあり、景観の面でも旧川復元の効果があらわれはじめている。	・湿原植生の再生の状況に応じて河川景観が変化すると考えられるため、今後も継続的に写真撮影を行い、状況把握に努めることが必要である。

2-9. 今後のモニタリング調査

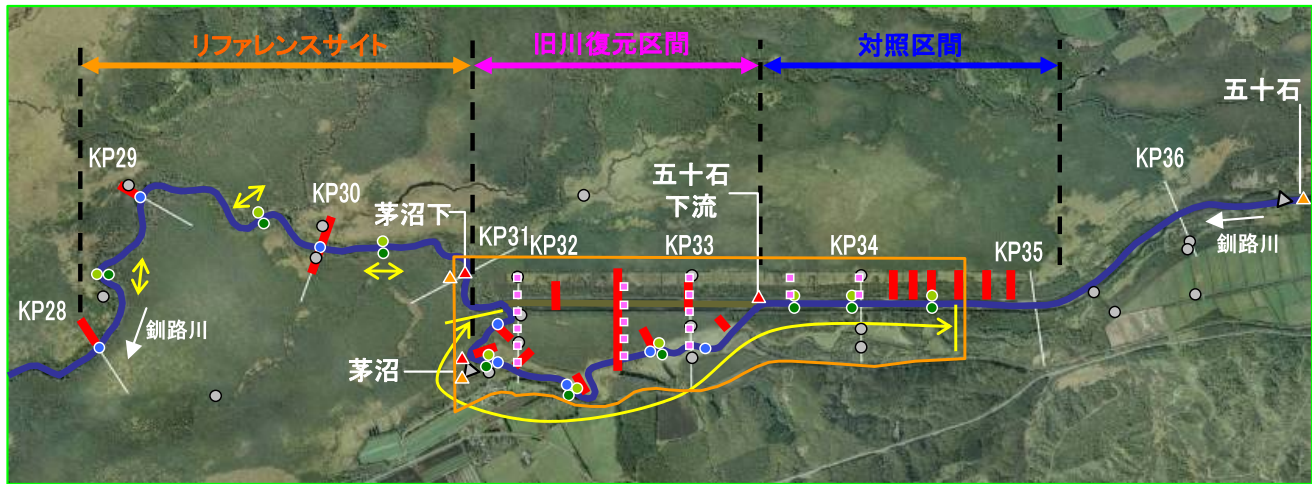
効果を把握するために必要な調査を予定。

モニタリング調査の内容と年次計画

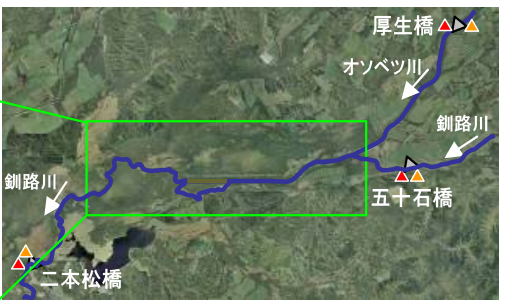
(H24以降は予定)

期待される効果	指標	調査項目	調査方法	調査時期	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
下流域への土砂流出の軽減	浮遊砂量	流量、浮遊砂濃度、水位、濁度	横断測量※	通水後、直線河道埋め戻し後、事業完了5年後に実施		●	●				○
			流量・浮遊砂濃度観測	平水・洪水時に観測	←→						
			水位・濁度観測	自記記録計による連続観測	←→						
		堆積土砂量	トラップによる土砂捕捉調査	工事着手時に観測開始、洪水後に実施	←→		●	←→	←→	←→	←→
湿原植生の再生	植生	広域植生分布状況	衛星画像、空中写真判読	直線河道埋戻し後、事業完了5年後に実施			●				○
		群落組成	コドラート法	通水後及び直線河道埋戻し後の隔年で実施		●	●		○		○
		ハンノキ調査	位置・樹高・樹径の計測	中島部と埋め戻し箇所を対象として隔年で実施		●	●		○		○
	水環境	地下水位	地下水位観測	事業着手前から事業完了後数年実施	←→		●	←→	←→	←→	←→
		冠水頻度(河川水位)	河川水位自記観測	同上	←→		●	←→	←→	←→	←→
		土壌	簡易土壌調査	群落組成調査に合わせて実施		●	●		○		○
魚類の生息環境の復元	物理環境	水深、水面幅、河床勾配、河床形態	横断測量	通水後、直線河道埋め戻し後、事業完了5年後に実施		●	●			○	
		底質	河床材料調査	同上		●	●			○	
		流向流速分布	電磁流速計による測定	同上		●	●			○	
		水温	水質調査	同上		●	●			○	
		河畔林	樹冠被覆率調査、林分調査	林分が成熟するまで数回実施		●	●			○	
	生物環境	魚類、底生動物の生息状況	魚類・底生動物捕獲	通水後、直線河道埋め戻し後、事業完了5年後に実施		●	●			○	
湿原景観の復元	景観写真	現場写真	現地写真撮影	河川巡視等の際に撮影		●	●		○		○

※大きな出水があった場合は調査を実施



▲茅沼地区旧川復元区間周辺のモニタリング調査位置図



▲茅沼地区上下流での①浮遊砂観測等位置図

