

令和2年度
札内川自然再生(礫河原再生)
実施計画書(案)

令和2年2月

国土交通省 帯広開発建設部
北海道開発局
(監修) 国立研究開発法人 寒地土木研究所
土木研究所



令和2年度 札内川自然再生（礫河原再生）実施計画書（案） 目次

1. これまでの評価	1
2. 礫河原再生の目標について	3
3. 現況河道の課題と対応策（案）	9
4. モニタリング計画	19



1. これまでの評価

1. 礫河原の維持

○6月末のフラッシュ放流により、ヤナギ類の実生の掃流による樹林化抑制及び現況の礫河原の維持が可能。

【現地調査結果】

- ヤナギ類の実生は、フラッシュ放流により冠水した区域で減少し、無次元掃流力が0.05以上となった区域ではほぼ全ての実生が流亡。
- 上流区間は、H17～22年は約24ha/年のペースで礫河原が減少。しかし、フラッシュ放流を実施したH24年以降は礫河原が維持・増加。

2. 礫河原の再生

○フシ・ハラに着目した流路引込により、効率的な分岐流路の形成、流路固定化の抑制及び出水時の樹木流亡促進が可能。

○流路引込により発生した砂礫を直線状流路へ置砂することにより、砂州発達、そのことによる側岸侵食・流路蛇行化の促進が可能。

【現地調査結果】

- フシ・ハラに着目して流路引込を実施した工区において分岐流路が形成され、河道内の比高差が縮小して流路固定化を抑制。
H28年8月出水において、工区以外の区間より引込工区の方が旧流路沿いの樹木流亡面積が多かったことを確認。
- 置砂下流で砂州発達が確認され、H30年M工区では砂州発達に伴って対岸が侵食され、流路が蛇行化。
R1年O工区では、置砂による砂州発達により、供給された置砂土量以上の侵食が発生。

3. 礫河原に依存する生物への効果

○再生した礫河原は、ケショウヤナギの新たな生育地になり得る。

○引込を実施した旧流路、出水により形成された副流路についても、礫床を好む魚類等の生息場になり得る。また、主流路と異なる物理環境の旧流路や副流路が形成されることにより、魚類生息環境の多様性向上に寄与。

○再生した礫河原は、チドリ類の生息場になり得る。

【現地調査結果】

- H28年8月出水により再生した礫河原では、ケショウヤナギの実生を確認。その生育面積はオオバヤナギ等より小さいものの、ケショウヤナギは水面比高差が高い立地でも生育し、H30年の実生の成長及びR1年の新たな実生の生育も順調。
- 主・旧流路ともに礫床を好むハナカジカやフクドジョウが確認され、旧流路では緩流を好むトゲウオ科魚類も確認。
- イカルチドリはR1年とH30年で同程度確認され、コチドリは近年4年間で最も多い個体数を確認。



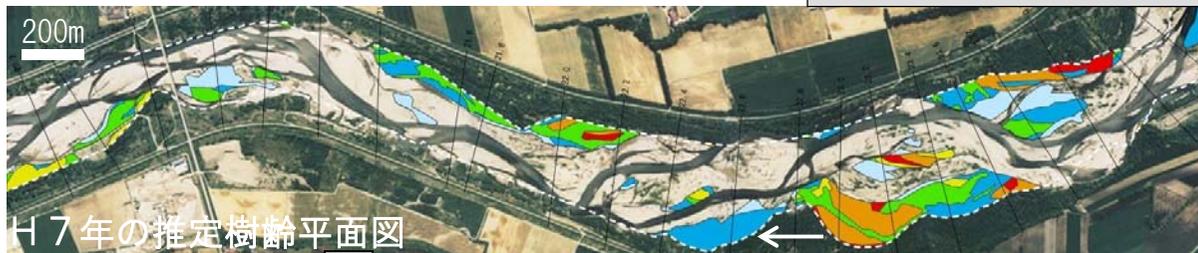
2. 磔河原再生の目標について

樹齢分布の変遷 (1/2) 下流区間 H7~17年

◆戸蔦別川合流点下流区間は、H17年まで河道内の樹林は少なく、広い礫河原が見られ、望ましい樹齢分布に近い状況だった。

樹齢凡例 ~5年 5~10年 10~15年 15~20年 20~25年 25~年

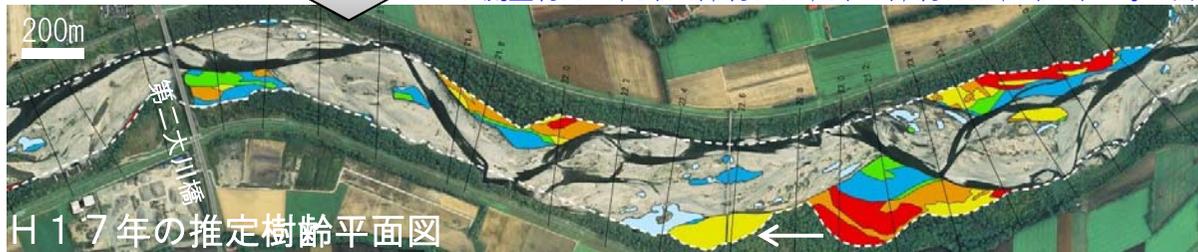
== 礫河原再生の管理幅



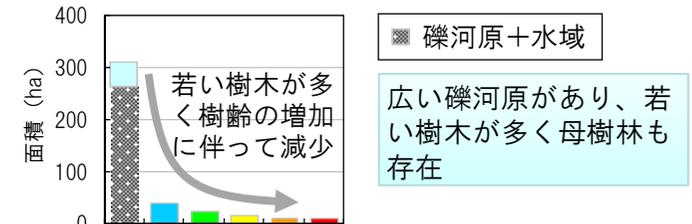
ピーク流量約581m³/s (H9), 約745m³/s (H10), 約496m³/s (H11) ※1等の出水発生



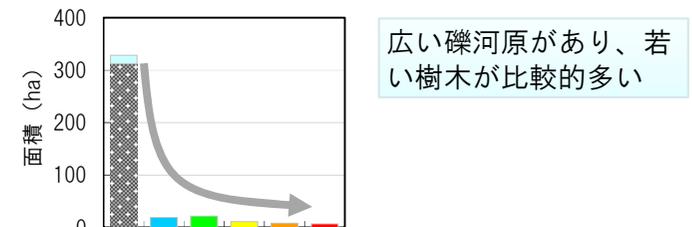
ピーク流量約784m³/s (H13), 約686m³/s (H14), 約689m³/s (H15) ※1等の出水発生



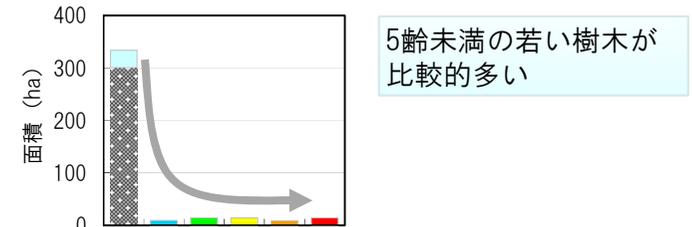
※1：第二大川橋観測所における観測流量。／※2：下流区間の「礫河原再生管理幅」内の集計結果



望ましい樹齢分布イメージ



H7年の樹齢分布※2



H12年の樹齢分布※2

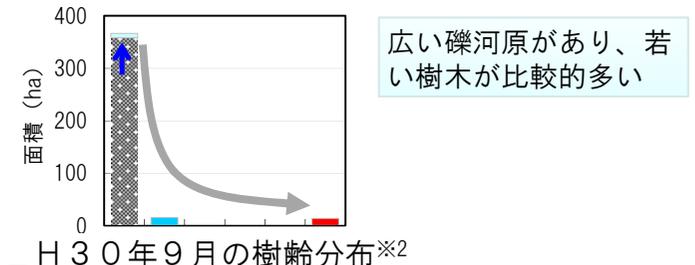
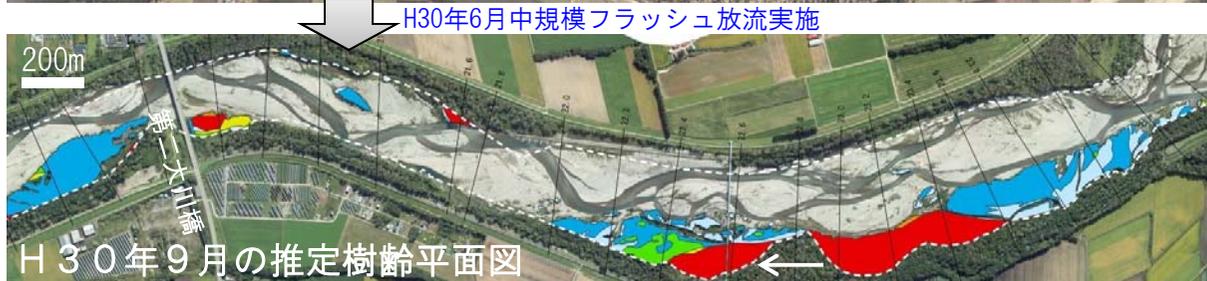
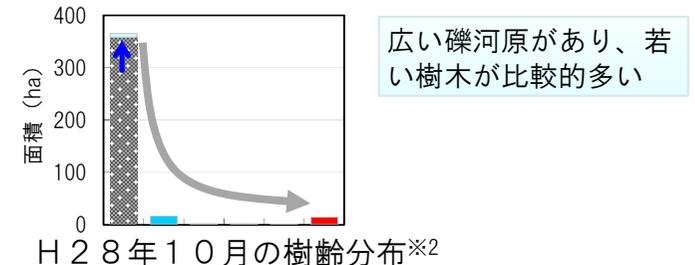
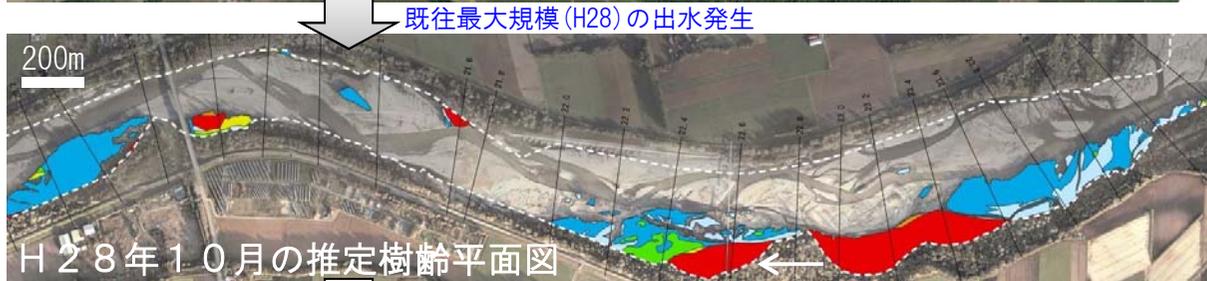
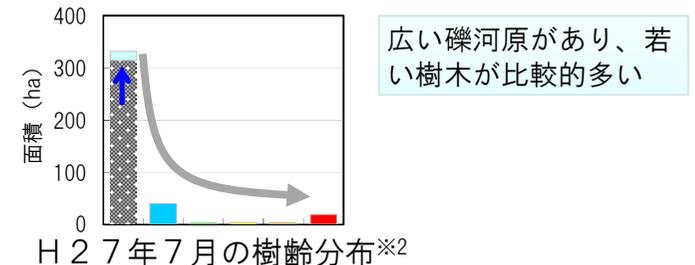
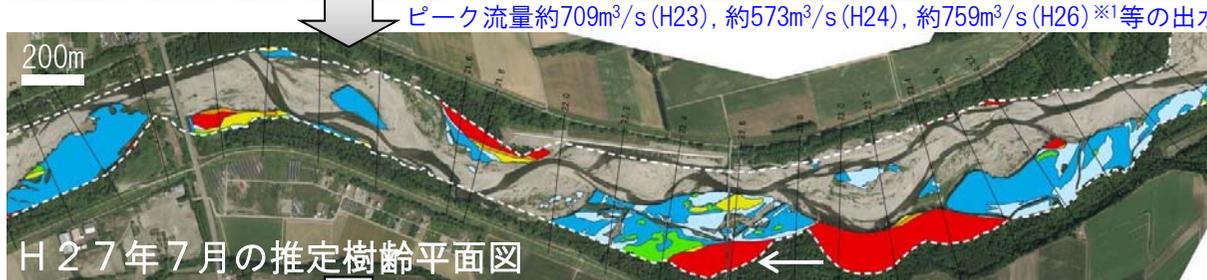
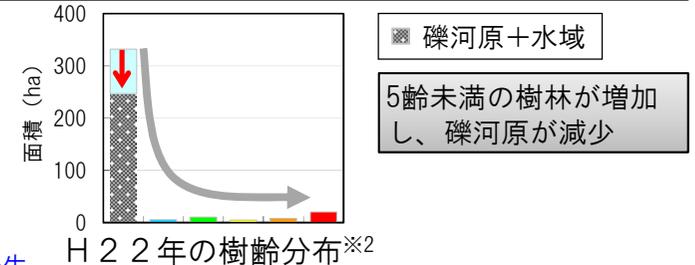
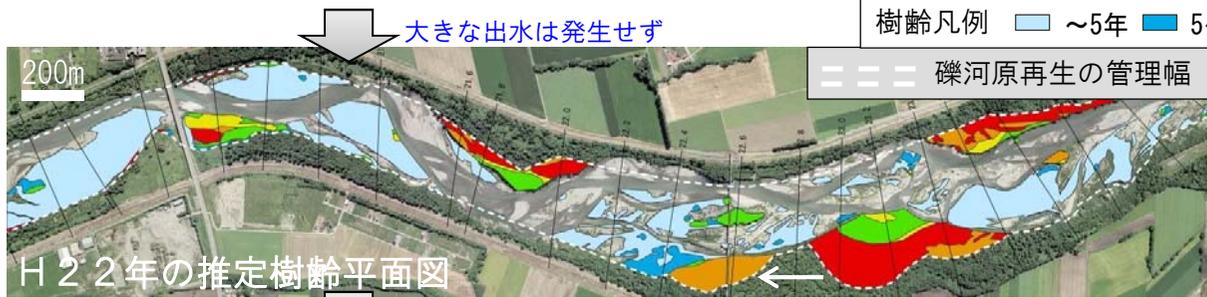


H17年の樹齢分布※2

樹齢分布の変遷 (2/2) 下流区間 H22~30年

- ◆ H18~H22年の間に大きな出水が発生せず、樹林が増加して礫河原が減少した。
- ◆ しかし、H24年以降の礫河原再生の取り組みや出水により、H30年は望ましい樹齢分布に近づきつつある。

樹齢凡例 ~5年 5~10年 10~15年 15~20年 20~25年 25~年



※1：第二大川橋観測所における観測流量。／※2：下流区間の「礫河原再生管理幅」内の集計結果

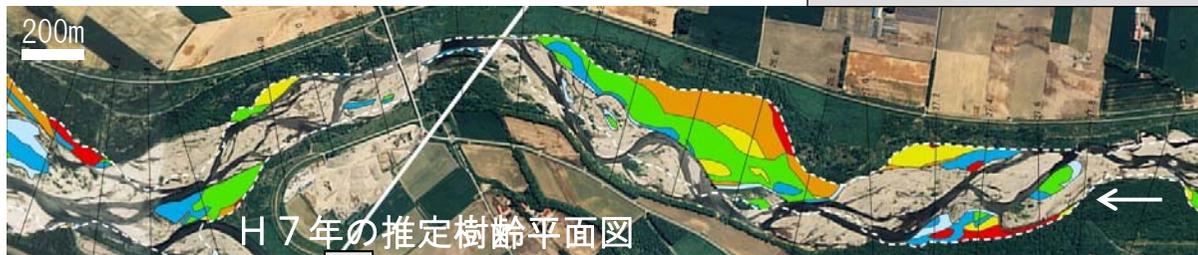
樹齢分布の変遷 (1/2) 上流区間 H7~17年

◆戸蔦別川合流点上流区間は、H7~H17年の期間に礫河原は増減しているが、H17年は望ましい樹齢分布に近い状況だった。

樹齢凡例

~5年	5~10年	10~15年	15~20年	20~25年	25~年
-----	-------	--------	--------	--------	------

礫河原再生の管理幅



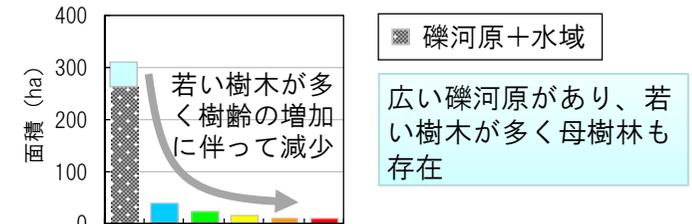
ピーク流量約234m³/s (H9), 約224m³/s (H10), 約196m³/s (H11) ※1等の出水発生



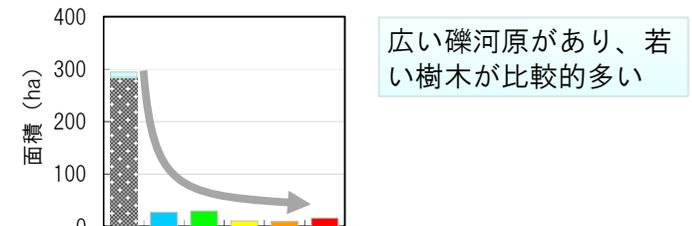
ピーク流量約254m³/s (H13), 約155m³/s (H14), 約278m³/s (H15) ※1等の出水発生



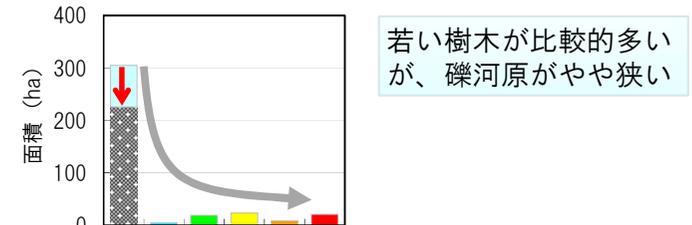
※1：上札内橋観測所における観測流量。／※2：上流区間の「礫河原再生管理幅」内の集計結果



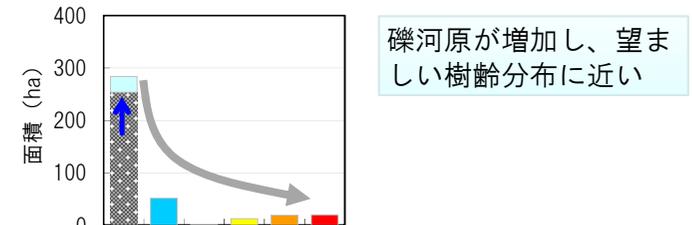
望ましい樹齢分布イメージ



H7年の樹齢分布※2



H12年の樹齢分布※2

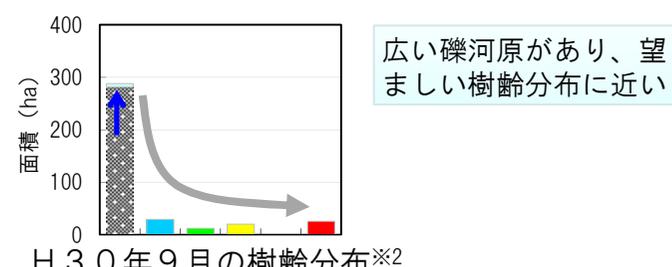
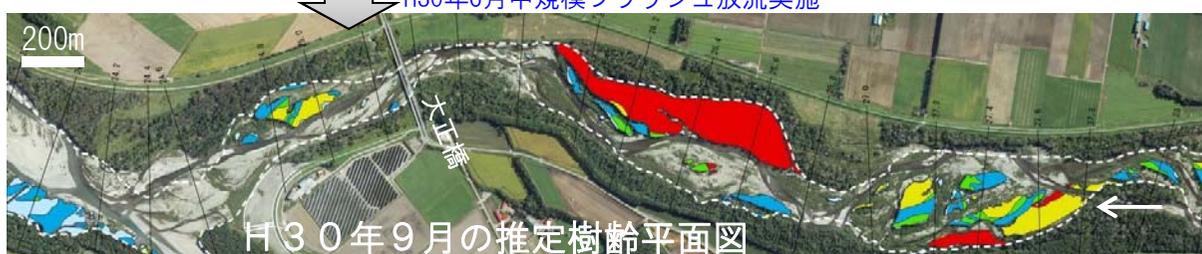
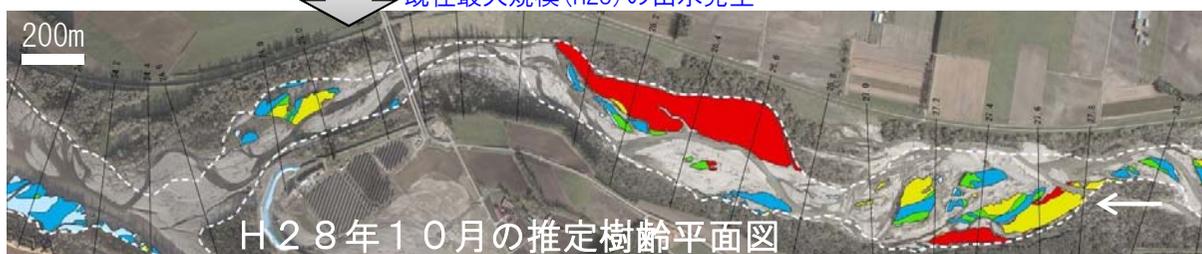
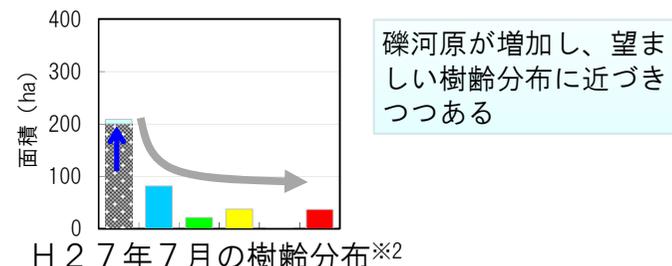
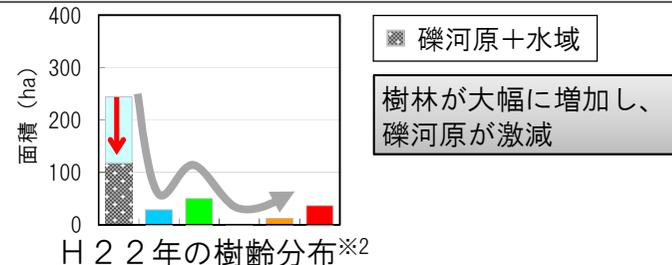
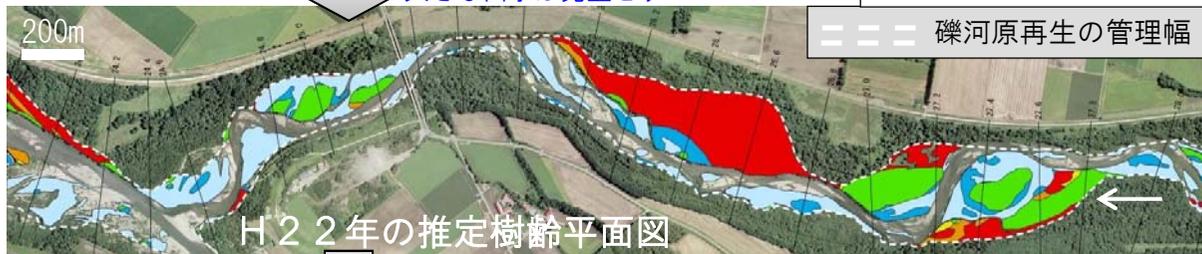


H17年の樹齢分布※2

樹齢分布の変遷 (2/2) 上流区間 H22~30年

- ◆ H18~H22年の間に大きな出水が発生せず、樹林が大幅に増加して礫河原は急速に減少した。
- ◆ しかし、H24年以降の礫河原再生の取り組みや出水により、礫河原は徐々に増加し、H30年は望ましい樹齢分布に近づきつつある。

樹齢凡例 ~5年 5~10年 10~15年 15~20年 20~25年 25~年



※1：上札内橋観測所における観測流量。／※2：上流区間の「礫河原再生管理幅」内の集計結果

当面の実施目標

- ◆ 礫河原再生の管理幅において、H17年のシフティングモザイクを基準に考えて礫河原の保全・更新・再生を図る。
- ◆ 礫河原依存種の生息・生育・繁殖状況の保全を図る。

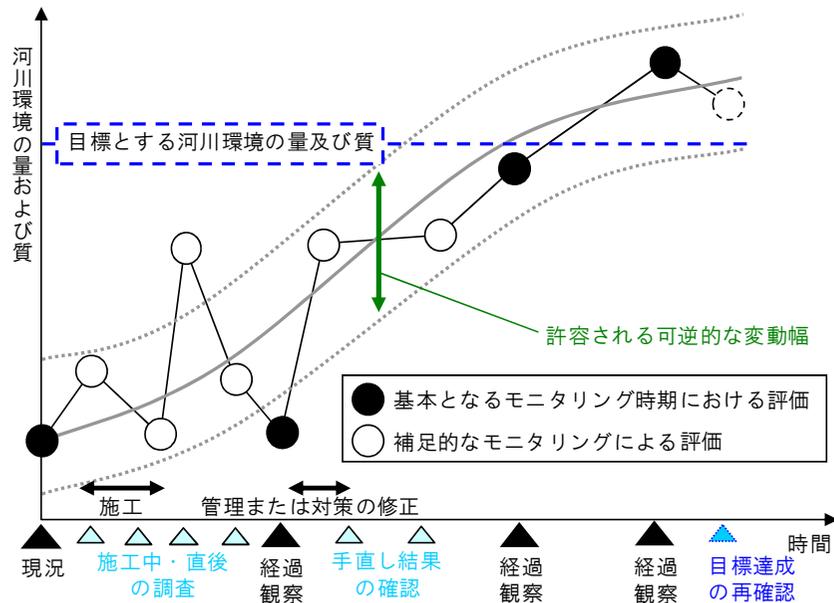


図-1 自然再生事業実施後の環境の変化に対応したモニタリング調査の進め方※

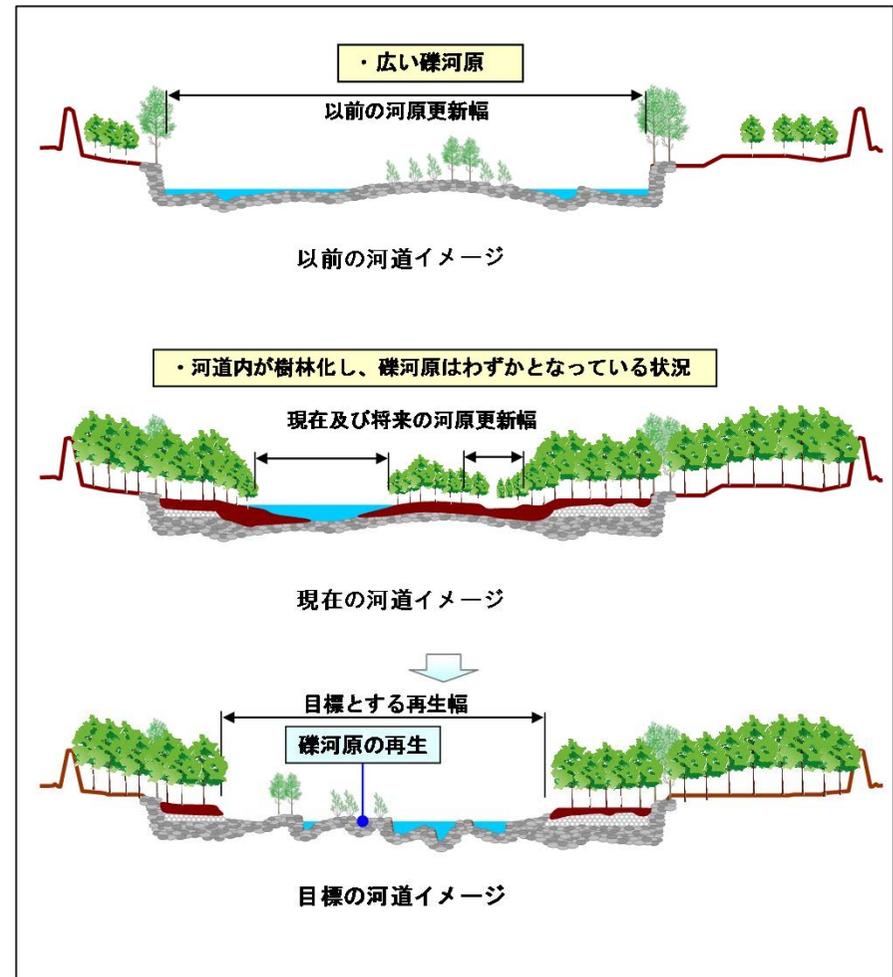


図-2 目標河道のイメージ

※ 『川の環境目標を考える-川の健康診断』
 河川環境目標検討委員会(編集), 中村太士, 辻本哲郎, 天野邦彦(監修),
 技報堂出版, 2008.7に加筆・一部改変して引用



3. 現況河道の課題と対応策(案)

1. 現況河道の課題

- ◆ H28年8月出水後は広い礫河原がみられた。(図-1)

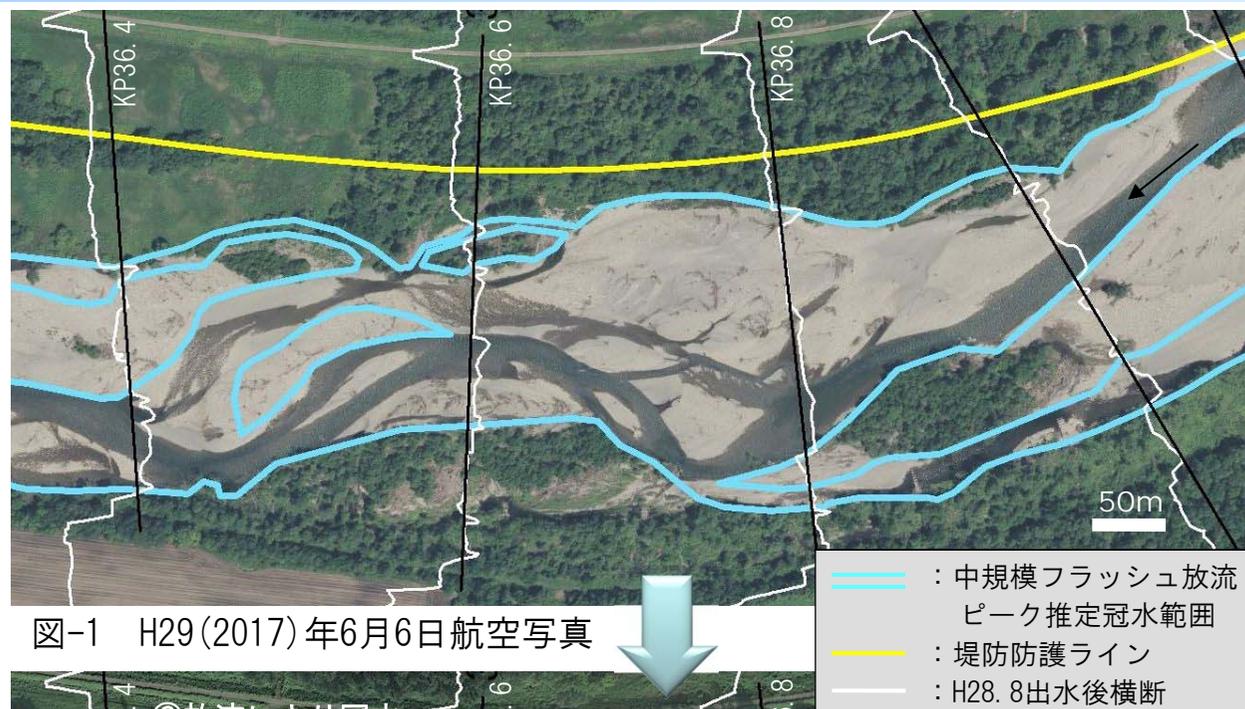


図-1 H29(2017)年6月6日航空写真

【現況河道の課題】

- ◆ 礫河原に草本類等が生育。ケショウヤナギやイカルチドリ等の礫河原依存種の生息・生育・繁殖場である礫河原の更新・保全が必要。

【中規模フラッシュ放流冠水域との関係】

◆ 冠水域

- ・ 図-2の①：礫河原維持
- ・ 図-2の②：草本等生育

◆ 非冠水域

- ・ 図-2の③：草本等生育

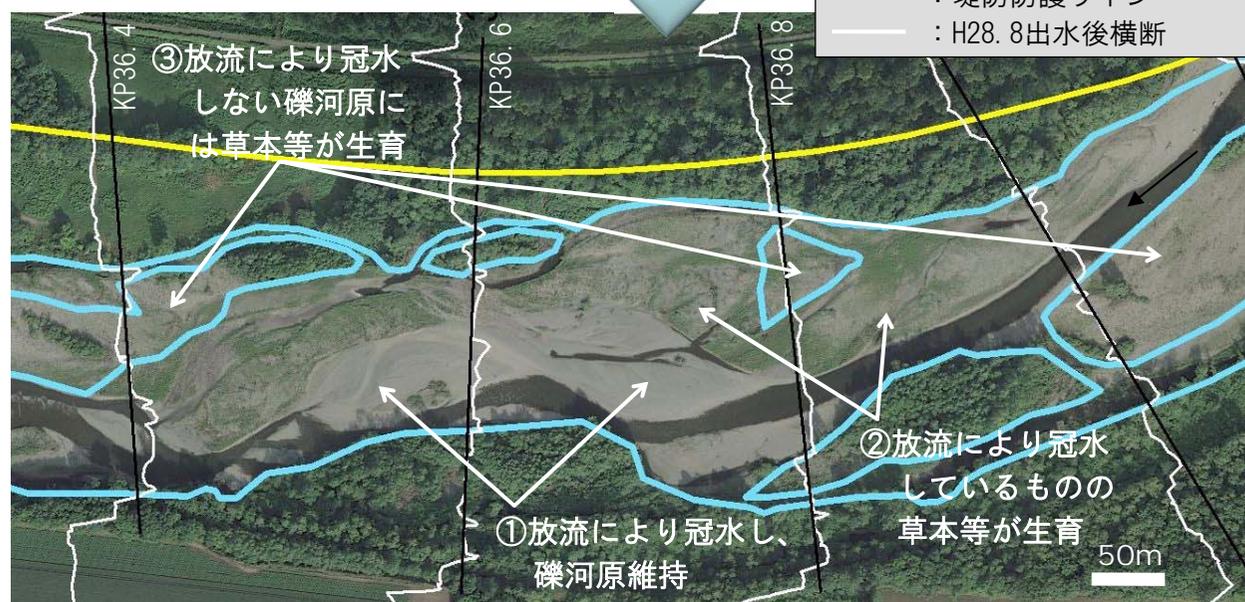


図-2 R1(2019)年6月14日航空写真

(1) 礫河原維持区域の条件整理

- ◆ H28年8月出水後に草本類等が生育した区域と礫河原が維持されている区域の放流時冠水深及び年間の冠水頻度等の比較、その結果に基づく礫河原維持区域の条件整理。

(2) 中規模フラッシュ放流による効果の分析

- ◆ 上記の礫河原維持区域の条件を踏まえた6月末の放流が礫河原の維持に与える効果の分析。
- ◆ 既往出水における樹木流亡状況を踏まえた分岐流路の維持による出水時の礫河原再生効果の分析。
6月末の放流が分岐流路の維持に与える効果の分析。

(3) 今後の礫河原の維持・再生に向けた取り組みの検討（次ページ以降に詳述）



今後の礫河原の維持・保全、出水時の流路変動促進による礫河原再生効果の向上を図り、シフティングモザイクの形成を図る。

(3) 今後の礫河原の維持・再生に向けた取り組みの検討

1) 流路沿いの攪乱促進試験

◆H28年8月出水により礫河原が再生した後、草本類が侵入・生育した区域において攪乱促進を実施（図-1）。発生した砂礫を用いて、次の取り組みを実施。

- ・ 直線状流路への置砂による砂州発達促進。
- ・ 砂礫からなるマウンド状の敷均し実施によるケショウヤナギ生育地の形成。

区域	現況	放流時冠水状況	放流時掃流力
①	礫河原維持	冠水	比較的大
②	草本等生育	冠水	比較的小
③	草本等生育	非冠水	作用せず

攪乱促進実施



礫河原更新・保全

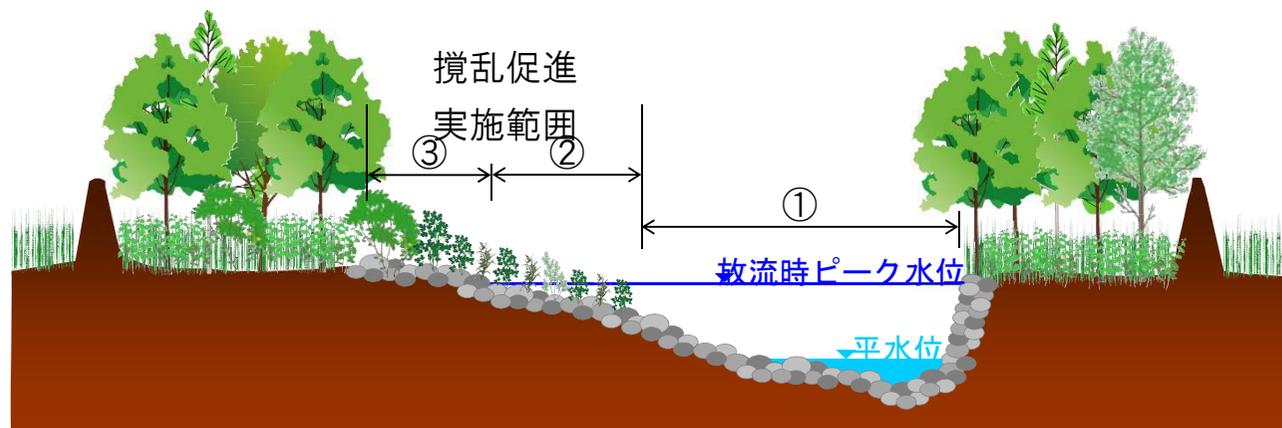


図-1 現況河道における攪乱促進実施範囲の横断イメージ

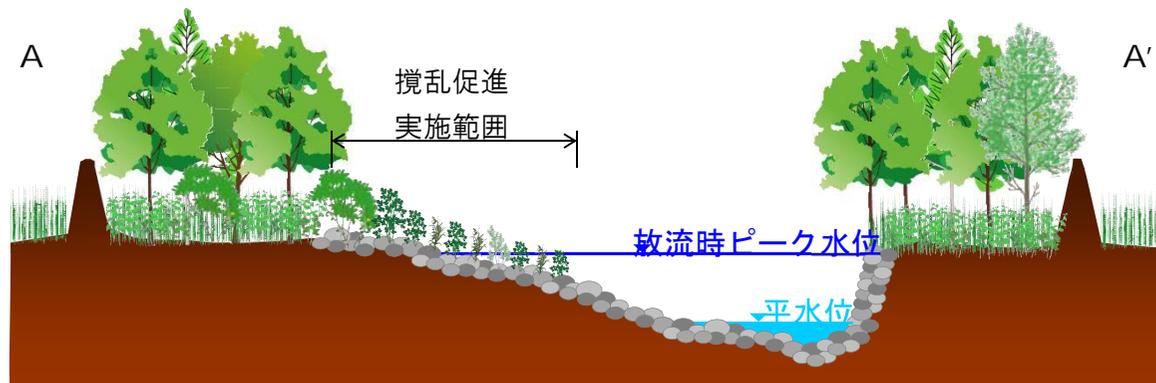
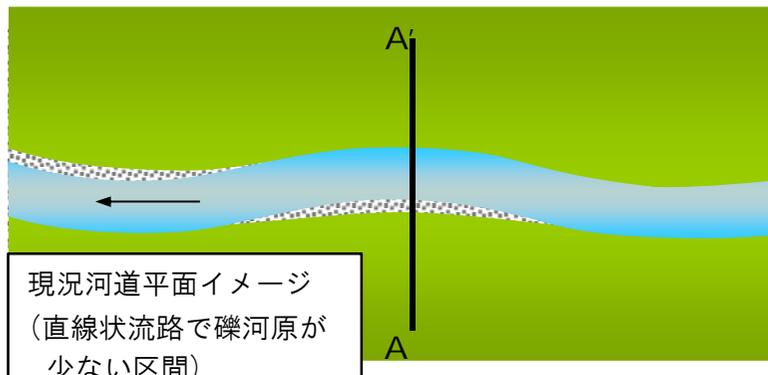


図-1 現況河道における攪乱促進実施範囲の横断イメージ

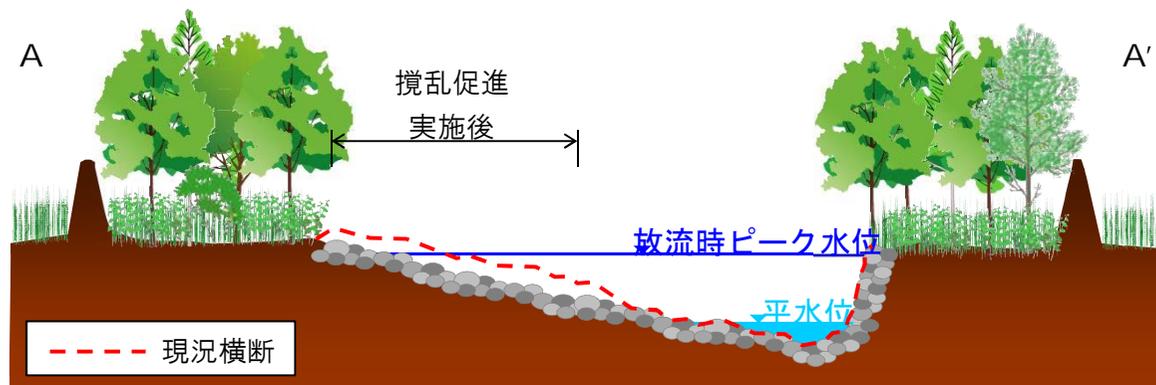
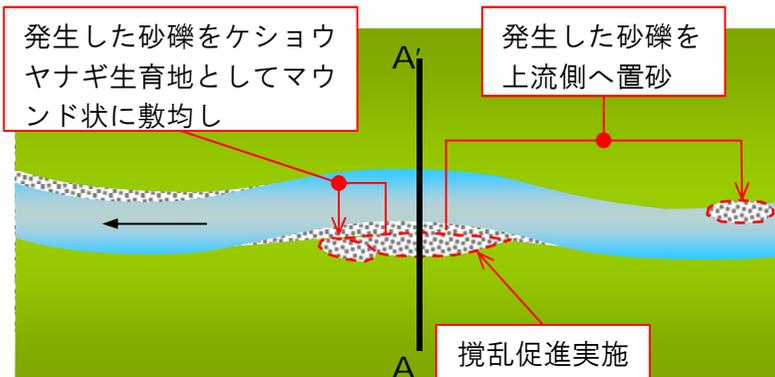


図-2 攪乱促進実施後の横断イメージ

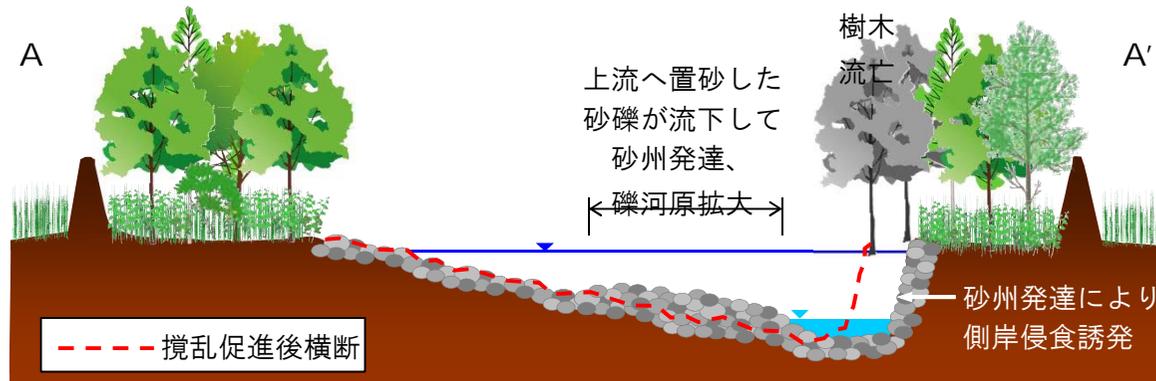
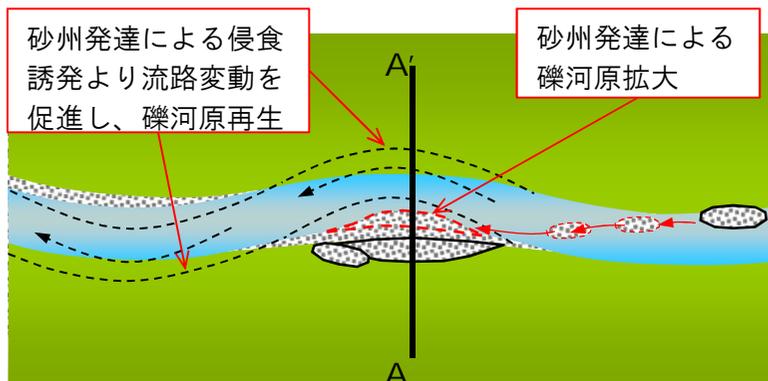
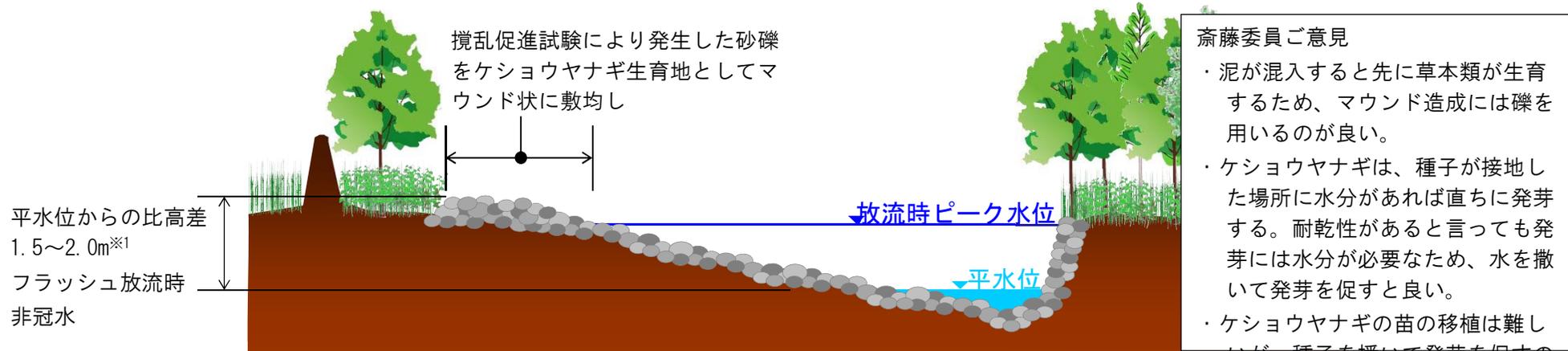


図-3 砂州発達とそのことによる側岸侵食発生イメージ

2. ケショウヤナギ生育地造成試験計画（案）

- ◆ 既往研究に基づくケショウヤナギ生育特性・成立条件（表-1）、札内川において実施中のヤナギ類実生調査の結果等を踏まえ、ケショウヤナギ生育地の条件を整理し、攪乱促進試験により発生した砂礫を活用して生育地を造成（図-1）



斎藤委員ご意見

- ・泥が混入すると先に草本類が生育するため、マウンド造成には礫を用いるのが良い。
- ・ケショウヤナギは、種子が接地した場所に水分があれば直ちに発芽する。耐乾性があると言っても発芽には水分が必要なため、水を撒いて発芽を促すと良い。
- ・ケショウヤナギの苗の移植は難しいが、種子を播いて発芽を促すのはそれほど難しくはない。

※1：H30～R1年ケショウヤナギ実生調査結果を踏まえて設定
 図-1 攪乱促進試験により発生した砂礫の活用によるケショウヤナギ生育地敷均しイメージ
 表-1 ケショウヤナギの主な生育特性及び成立条件※2

区分		概要
生育特性	種子段階	●耐乾性に富み、種子の生存期間は3週間程度。
	発芽段階	●日当たり及び通気性良好な砂礫地を好み、土壌表面は発芽時のみ適潤、発芽後は耐乾性を有する。
	実生段階	●日当たり及び通気性良好な砂礫地を好み、他のヤナギ類に比べて直根が長く、深さは20cm以上に達する。 ●通気性の悪い細粒の堆積物では主根が腐りやすく、枯死する可能性がある。
	幼木段階	●日当たり及び通気性良好な砂礫地を好む。 ●通気性の悪い細粒の堆積物では枯死する可能性がある。
	壮年段階	●幼木以前と比較すると、ある程度の立地環境の変化にも適応し、生育可能。 ●他のヤナギ類と比べ、下方に深く根が伸長する。
成立条件	母樹条件	●周囲に母樹林があり、種子の飛来が期待できること。
	日射条件	●日当たり良好であること。
	土壌条件	●礫含有量が50%以上で礫層が厚いこと。
	水分条件	●平水位からの比高1m程度の乾燥地でも生育可能で、比高差があればある程度の水位変動にも適応可能。
	攪乱条件	●地表攪乱は少ない方が良い。
	堆積条件	●耐埋没性が弱い。土砂堆積は少ない方が良い

※2 引用文献：斎藤新一郎(1995)「ケショウヤナギの育苗について」日林北支論／斎藤新一郎(2001)「ヤナギ類-その見分け方と使い方-」(社)北海道治山協会

(3) 今後の礫河原の維持・再生に向けた取り組みの検討

2) 水衝流による新たな河岸侵食の誘発試験

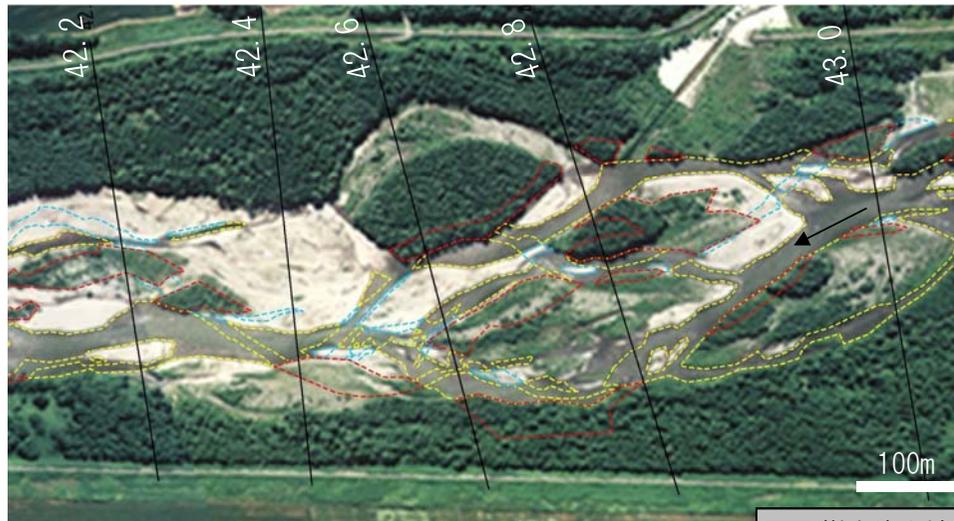
【目的】

- ◆人工的に水衝流を発生させることにより、下流側に河岸侵食を伴う蛇行を発生させ、旧流路に主流線が移行することを促すことにより、新たな礫河原を出現させる。

【水衝流による新たな河岸侵食の誘発を図る候補地の選定条件】

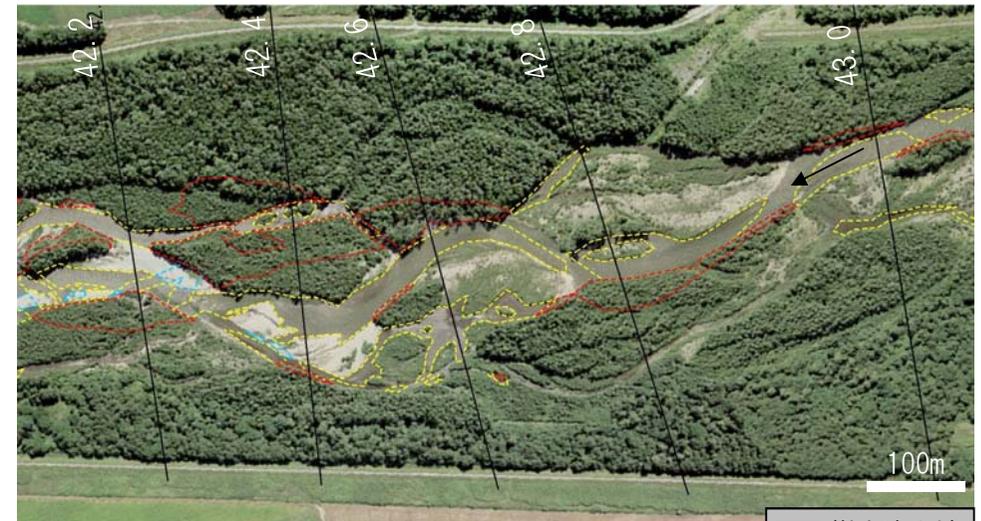
- ◆河岸保護工（護岸、水制）が設置されており、水衝流の誘発による河岸侵食が発生しても堤防等への影響が生じない区間であること。
- ◆水衝流の誘発による河岸侵食により旧流路への流入が期待され、そのことによる旧流路沿いの樹木流亡、礫河原再生が期待される区間であること。
- ◆対象とする旧流路が概ね河道中央部に存在し、旧流路への流入により河道中央部へ流路が是正され、治水面の効果も期待されること。

- ◆ H12～17年の流路変動の過程で、流れが1本にまとまった蛇行流路が形成。内岸では砂州が発達し、その外岸では樹木流亡が発生。
- ◆ H23年9月出水により蛇行流路の外岸が侵食され、外岸側にあった旧流路へ流入しやすくなり、主流路が旧流路へ移行して樹木流亡が発生したことにより礫河原が再生。



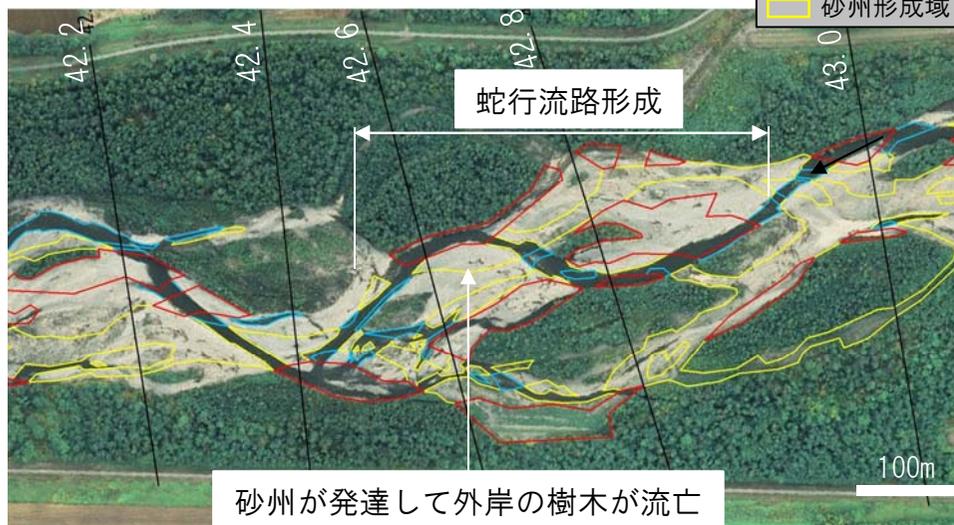
H12年7月航空写真

▬ 樹木流亡域
▬ 砂州掃流域
▬ 砂州形成域

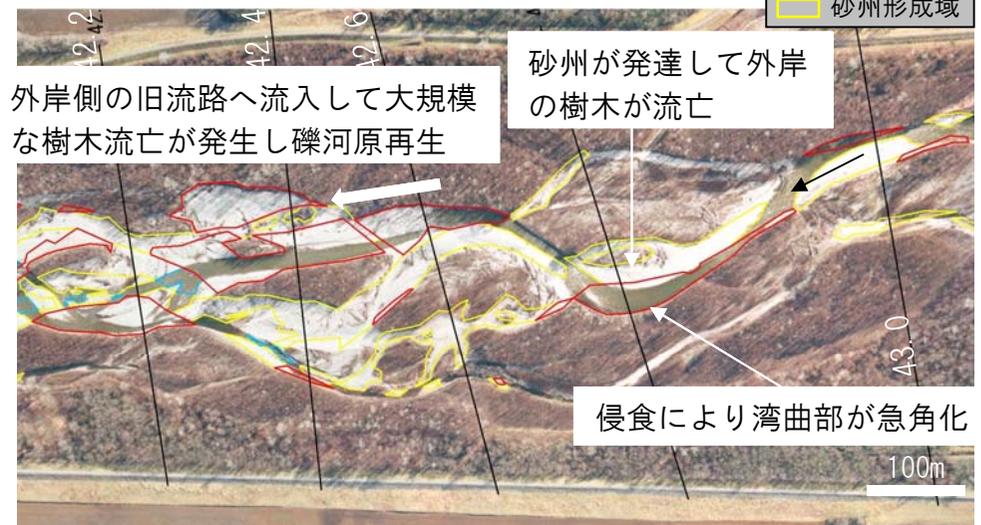


H22年8月航空写真

▬ 樹木流亡域
▬ 砂州掃流域
▬ 砂州形成域



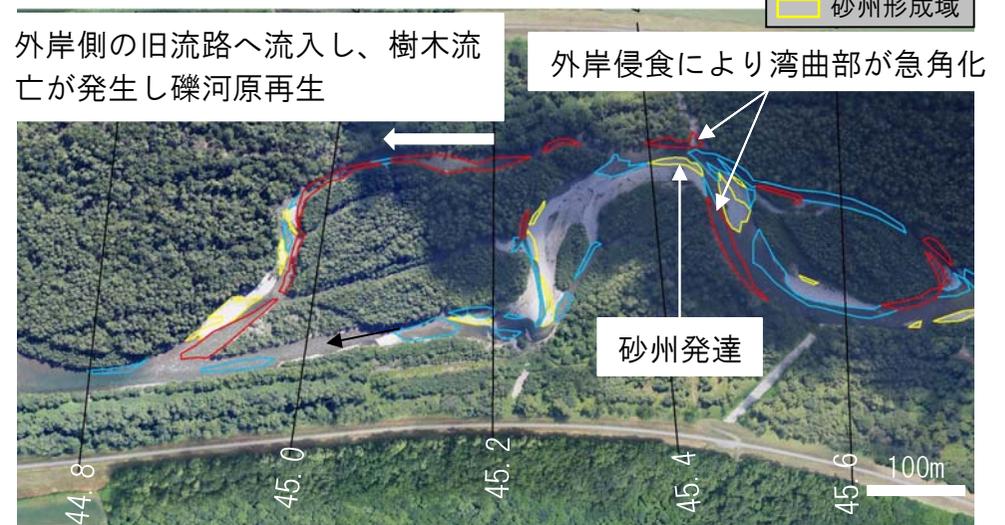
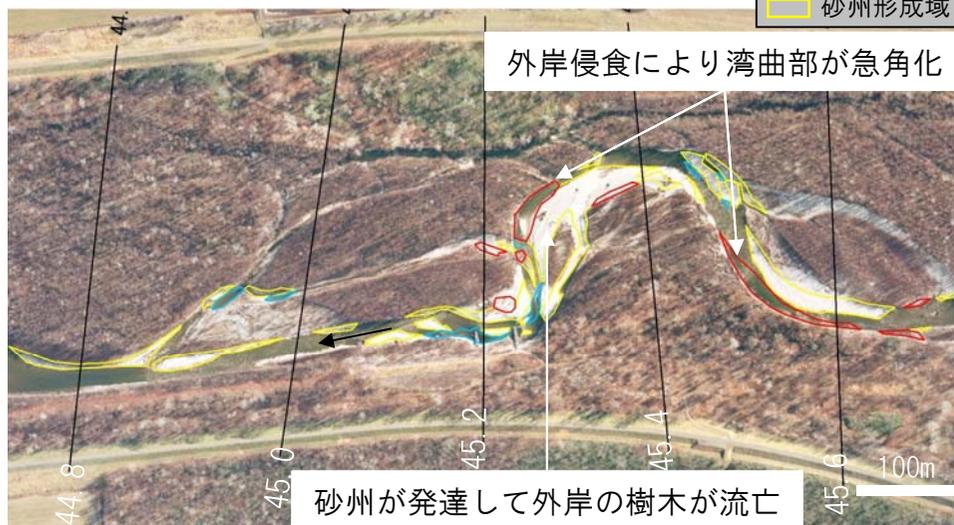
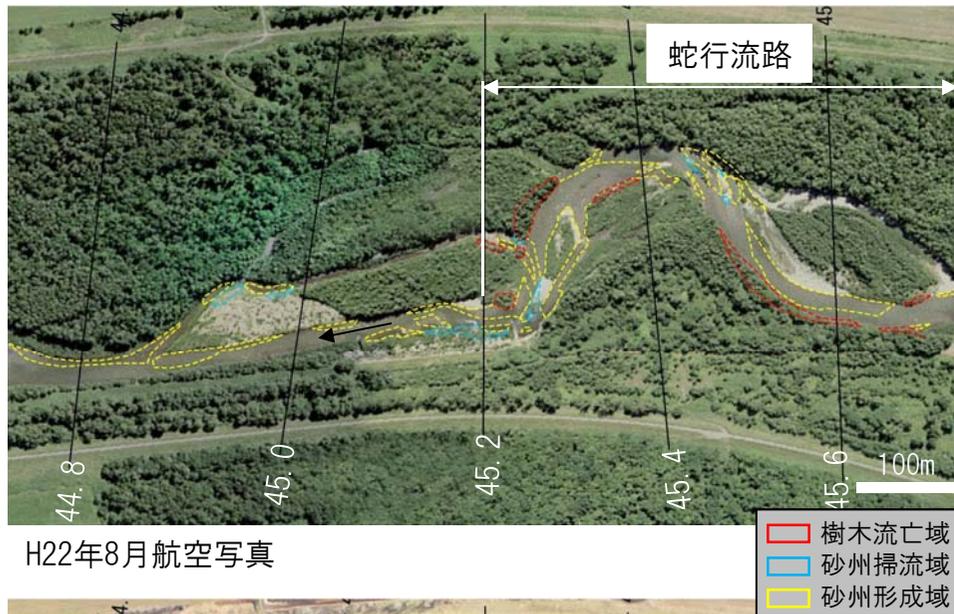
H17年10月航空写真



H23年12月航空写真

- ◆ H23年9月出水（ピーク流量342.7m³/s※）により、蛇行流路の内岸で砂州が発達し、外岸が侵食され、湾曲部が急角化。
- ◆ H26年8月出水（ピーク流量291.1m³/s※）により蛇行流路の外岸が侵食され、外岸側にあった旧流路へ流入しやすくなり、樹木流亡が発生したことにより礫河原が再生。

※上札内観測所観測値



H23年12月航空写真

H26年8月航空写真

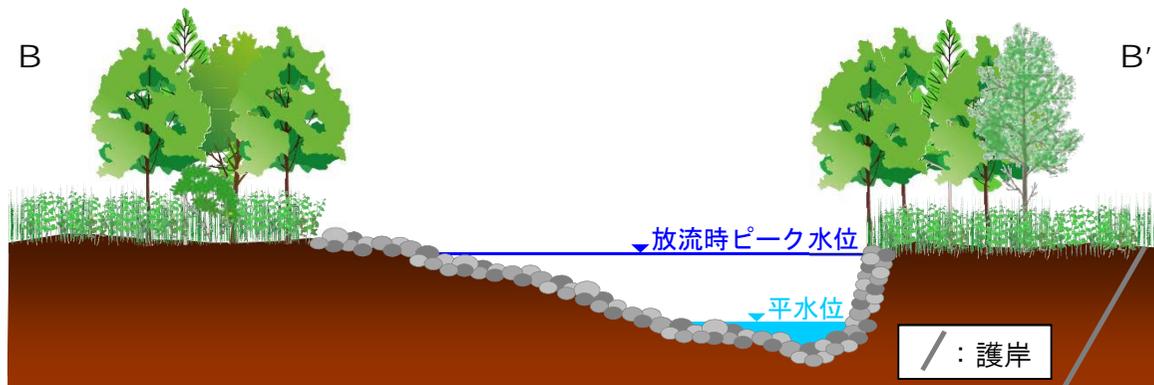
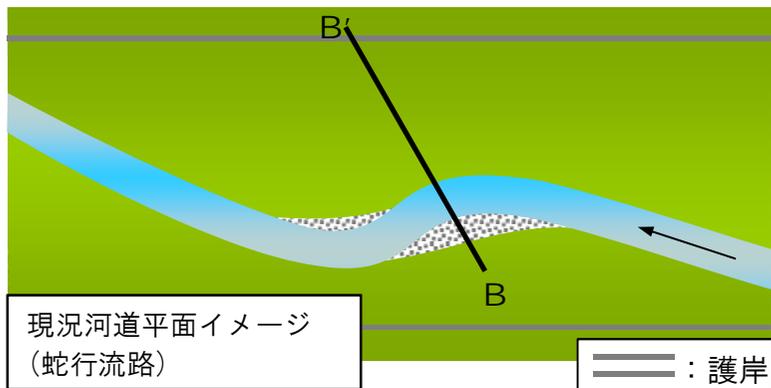


図-1 現況河道の横断イメージ

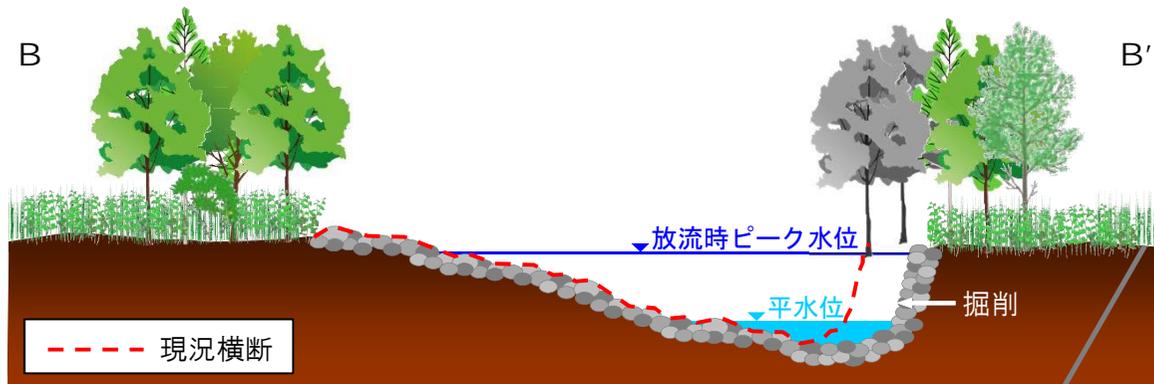
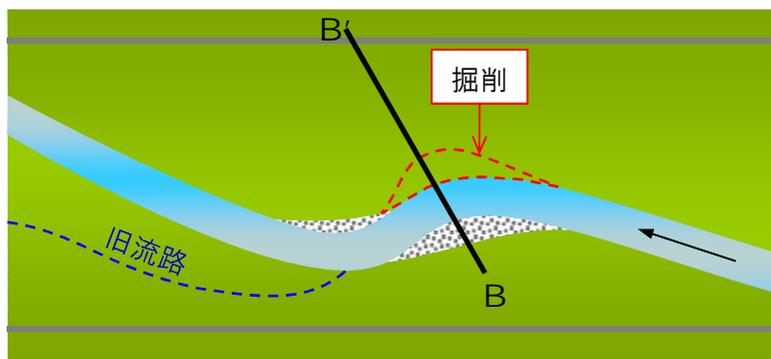


図-2 置砂実施後の横断イメージ

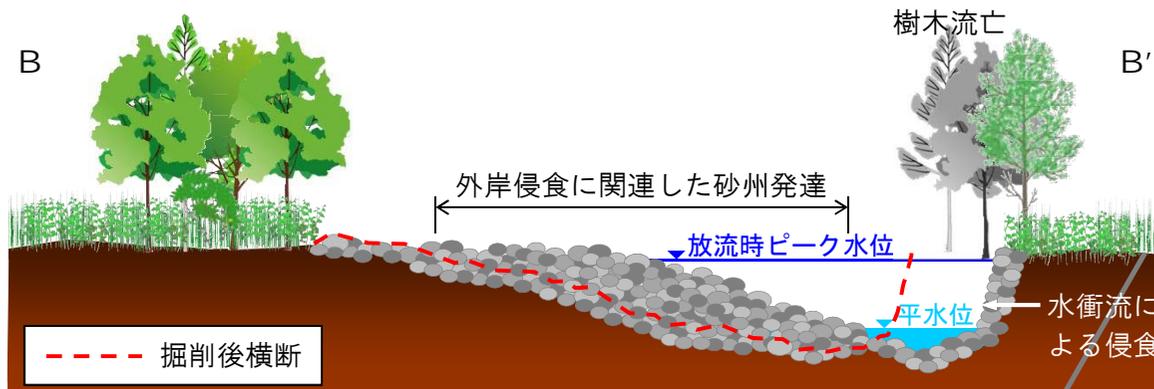
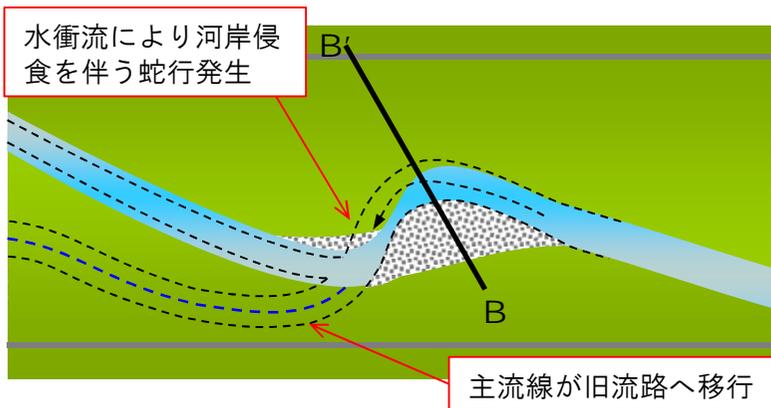


図-3 砂州発達とそのことによる側岸侵食発生イメージ



4. モニタリング計画

① 中規模フラッシュ放流時のモニタリング計画 (p. 21～28)

【目的】

現況の礫河原の保全、今後の礫河原再生に向けて、中規模フラッシュ放流時の流れの特性把握、放流による工区等の流路変化状況及び樹木流亡状況等を把握する。

【主な調査項目】

・水位観測 ・流量観測 ・河道内の変化状況 ・生物調査（河川水辺の国勢調査等）

【効果検証】

放流前後の河道内の比較、水衝流による新たな河岸侵食誘発及び流路沿いの攪乱促進等の工区における水深・掃流力・掻き起こし頻度と効果の関係把握。

② 中長期的な事業効果を把握するためのモニタリング計画 (p. 29～32)

【目的】

中長期的な礫河原再生（面積変化）状況、河道内変化状況及び礫河原依存種の世代交代状況を把握する。

【主な調査項目】

- ・ 礫河原再生状況 : 航空写真判読等
- ・ 河道内の変化状況（更新システム） : 樹齢分布図作成等（シフティングモザイク）
- ・ 礫河原依存種の世代交代 : ケショウヤナギ等の実生調査、植生図作成、樹齢調査、チドリ類調査

（1）流路沿いの攪乱促進・置砂・マウンド造成（R2年設置Q工区）

- 攪乱促進：フラッシュ放流時の水深別の攪乱状況把握、攪乱頻度と礫河原再生効果との関係把握。
- 置砂：攪乱促進試験により発生した砂礫の置砂による砂州発達・流路変動状況把握。
- マウンド造成：ケショウヤナギ生育状況把握。

（2）水衝流による新たな河岸侵食の誘発（R2年設置P工区）

- 河岸侵食誘発：水衝流による侵食促進、侵食に伴う蛇行発生、旧流路への主流線の移行、それらによる礫河原再生効果把握。

（3）流路引込による流路変動状況等のモニタリングを継続する工区

- H30年2月設置L工区：引込を実施した礫河原の攪乱・更新、分岐流路形成による流路固定化の抑制、河道中央部への流路是正による側岸侵食軽減等の効果把握。
- H31年2月設置N工区：引込を実施した礫河原の攪乱・更新、L工区と連続する分岐流路形成による河道中央部での流路変動促進、分岐流路形成による流路固定化の抑制とすることによる主流路沿いケショウヤナギ実生保全等の効果把握。

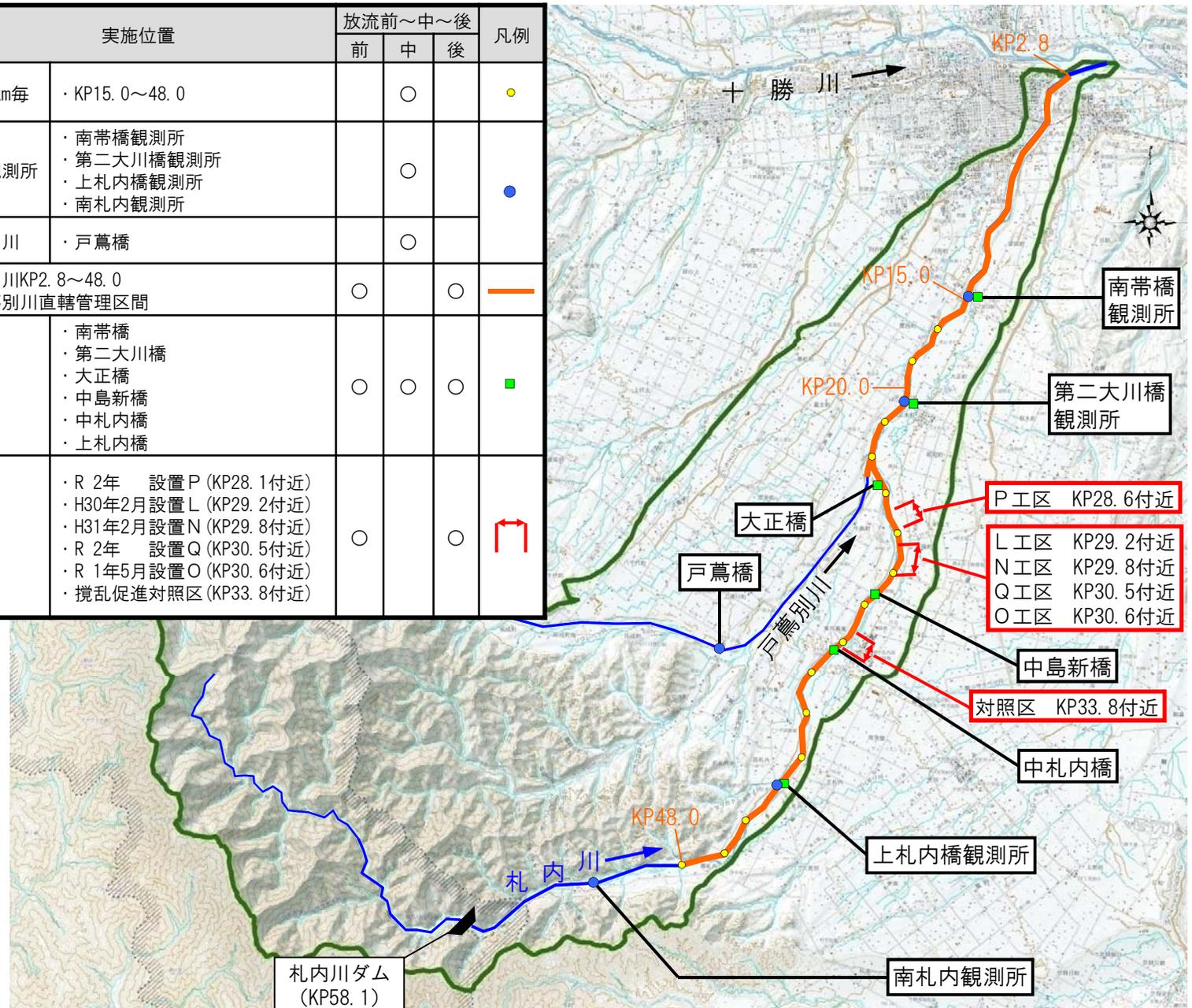
（4）置砂による流路変動状況等のモニタリングを継続する工区

- R1年5月設置O工区：置砂による砂州発達、そのことによる対岸樹木流亡及び流路変動促進等の効果把握。

①中規模フラッシュ放流時のモニタリング計画 (1/7)

調査位置

観測項目	観測方法	実施位置		放流前～中～後			凡例
				前	中	後	
水位観測	簡易水位計による自記記録観測	概ね2km毎	・ KP15.0～48.0		○		●
流量観測	浮子測法	既設観測所	・ 南帯橋観測所 ・ 第二大川橋観測所 ・ 上札内橋観測所 ・ 南札内観測所		○		●
		戸蔭別川	・ 戸蔭橋		○		
河道内地形変化、 侵食や樹木流亡 等の状況	航空写真撮影	・ 札内川KP2.8～48.0 ・ 戸蔭別川直轄管理区間		○		○	—
	定点写真撮影	橋梁	・ 南帯橋 ・ 第二大川橋 ・ 大正橋 ・ 中島新橋 ・ 中札内橋 ・ 上札内橋	○	○	○	■
	定点写真撮影 横断測量	工区	・ R 2年 設置P (KP28.1付近) ・ H30年2月設置L (KP29.2付近) ・ H31年2月設置N (KP29.8付近) ・ R 2年 設置Q (KP30.5付近) ・ R 1年5月設置O (KP30.6付近) ・ 攪乱促進対照区 (KP33.8付近)	○		○	⌈
主流路と旧流路の 河床攪乱状況	河床材料調査						

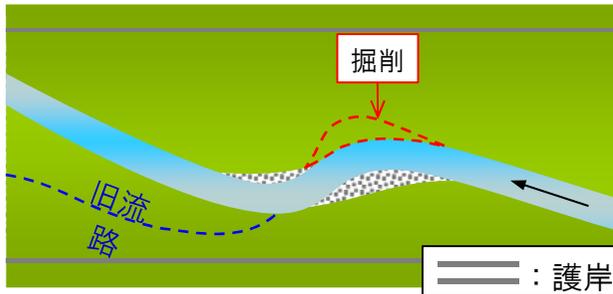


①中規模フラッシュ放流時のモニタリング計画 (2/7)

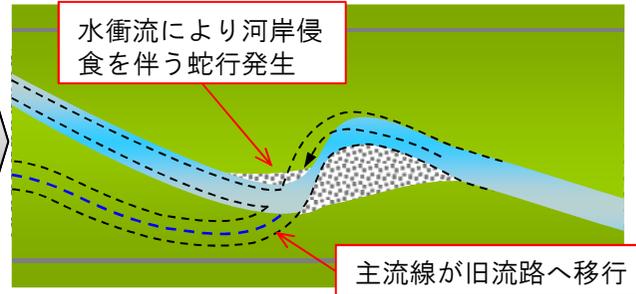
R 2 年設置 P 工区水衝流形成 (KP28.6左岸)

水衝流による新たな河岸侵食誘発工区

- ◆目的 : 人工的な水衝流の発生による河岸侵食を伴う蛇行発生、旧流路への主流線の移行を促すことによる新たな礫河原の出現。
- ◆検証内容 : 水衝流による侵食促進、侵食に伴う蛇行発生、旧流路への主流線の移行、それらによる礫河原再生効果把握。

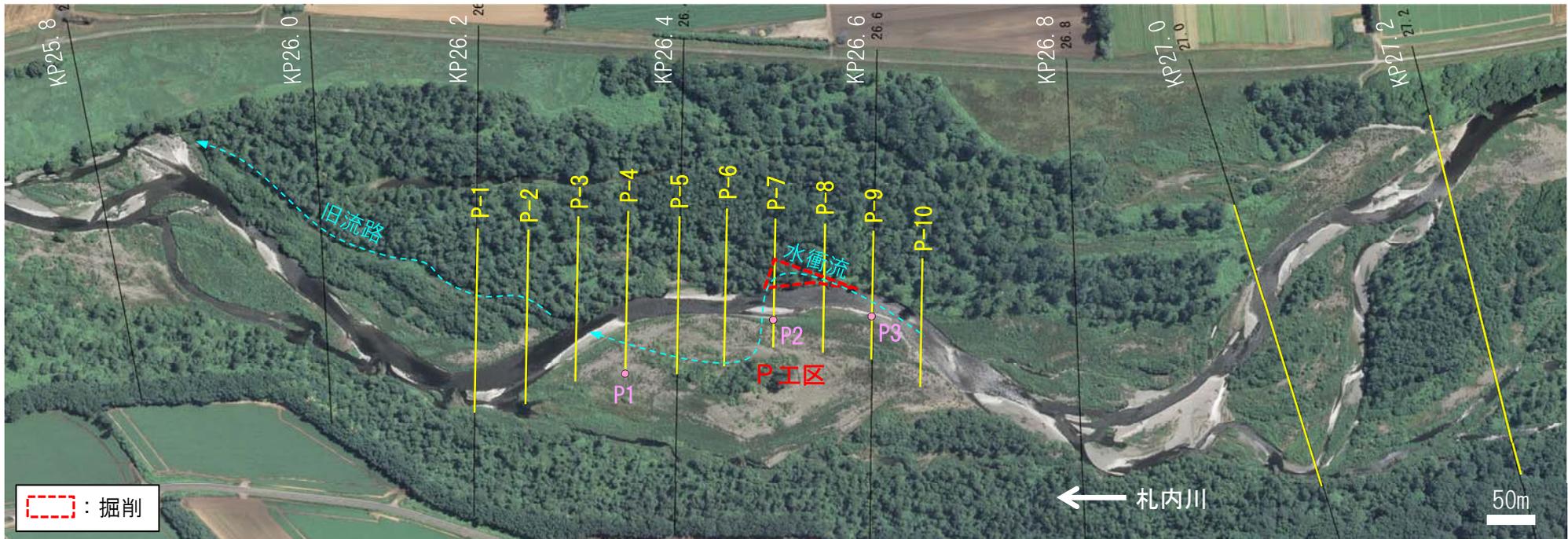


水衝流を発生させるための掘削イメージ



水衝流による河岸侵食・蛇行発生、旧流路への主流線移行イメージ

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
河岸侵食状況、砂州発達状況	横断測量	○		○	—
河岸侵食状況、砂州発達状況、流路変動状況	定点写真撮影	○		○	●



R 2 年設置 P 工区モニタリング位置図 KP26.6付近 (基図: 令和元年8月航空写真)

注) 地点名が無いモニタリング地点や測線は他工区のもの

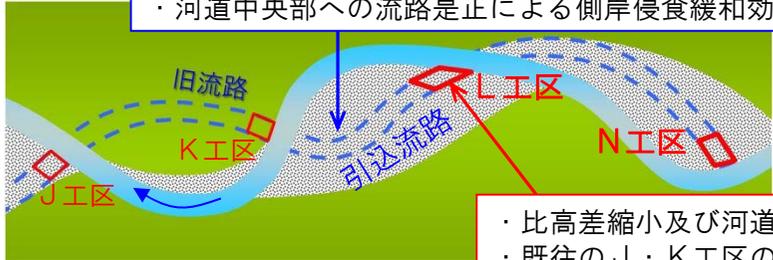
①中規模フラッシュ放流時のモニタリング計画 (3/7)

H30年2月設置L工区流路引込 (KP29.2左岸)

湾曲流路固定化による礫河原樹林化及び堤防方向への侵食進行が懸念される区間での礫河原への流路引き込み工区

- ◆目的 : 再生した礫河原の保全、現主流路湾曲外岸側の側岸侵食の軽減。
- ◆検証内容 : 流路引込と中規模フラッシュ放流による礫河原の攪乱・更新、比高差縮小及び河道中央部への流路是正効果検証。

- ・比高差縮小効果の検証
- ・河道中央部への流路是正による側岸侵食緩和効果の検証

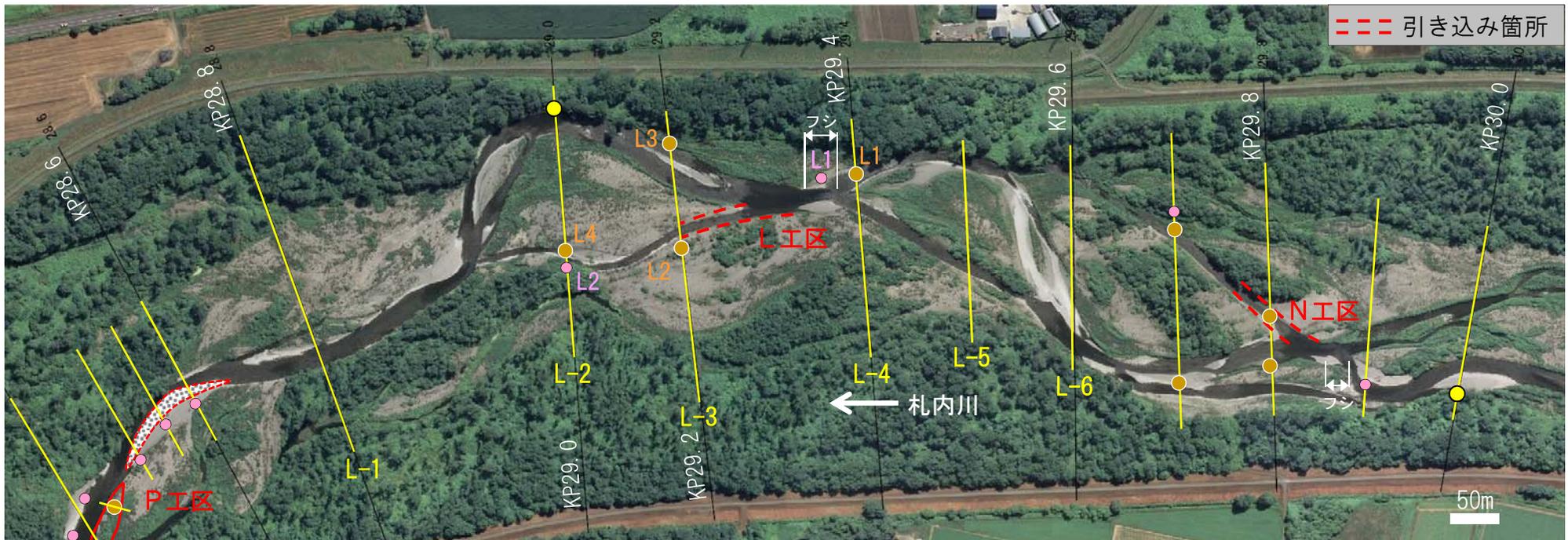


礫河原への流路引き込みのイメージ

- ・比高差縮小及び河道中央部への流路是正
- ・既往のJ・K工区の位置も考慮した連続する複列流路の形成

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
河道内地形変化、侵食や樹木流亡等の状況	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●
主流路と旧流路	主流路及び引き込み流路沿いで の河床攪乱状況	○		○	●
河川水位	簡易水位計*		○		●

※全川でのモニタリング調査として概ね3km毎に設置する河川水位計による観測



H30年2月設置L工区モニタリング位置図 KP29.2付近 (基図：令和元年8月航空写真)

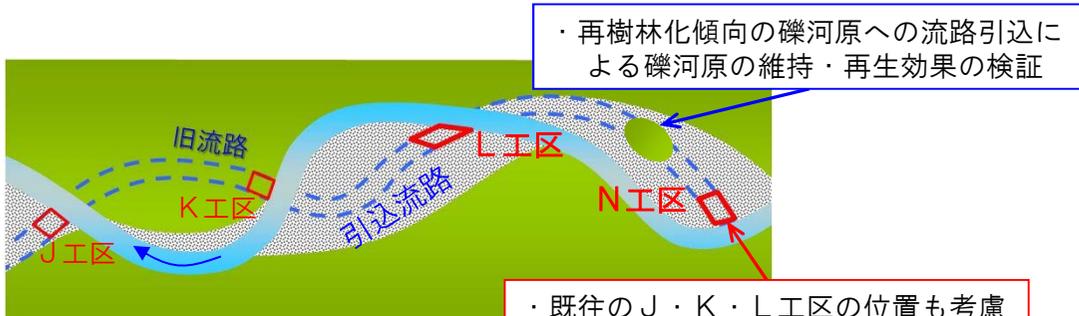
注) 地点名が無いモニタリング地点や測線は他工区のもの

①中規模フラッシュ放流時のモニタリング計画 (4/7)

H31年2月設置N工区流路引込 (KP29.8右岸)

再樹林化傾向の礫河原への流路引き込み工区

- ◆目的 : 再樹林化傾向の礫河原への流路引き込みによる礫河原の維持・再生。
- ◆検証内容 : 流路引込と中規模フラッシュ放流による礫河原攪乱・更新、分岐流路形成による主流路沿いのケショウヤナギ実生保全効果検証。

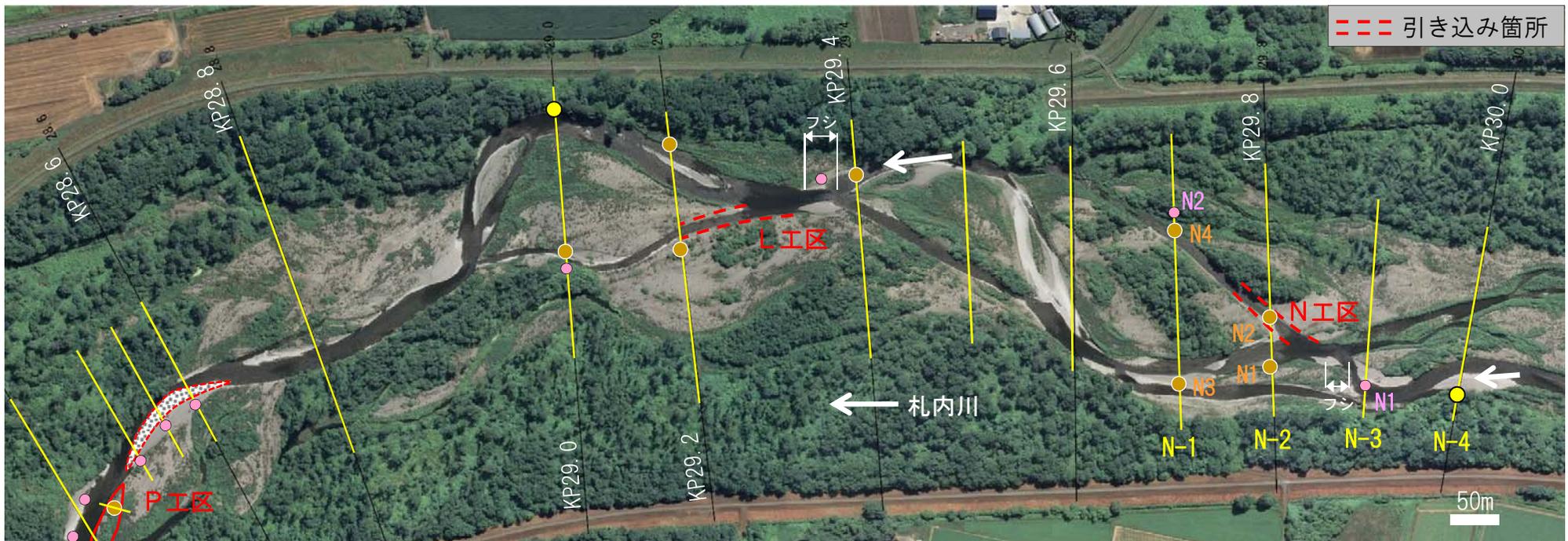


礫河原への流路引き込みのイメージ

・既往のJ・K・L工区的位置も考慮した連続する複列流路の形成

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
河道内地形変化、侵食や樹木流亡等の状況	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●
主流路と旧流路の河床攪乱状況	主流路及び引き込み流路沿いの河床材料調査	○		○	●
河川水位	簡易水位計*		○		●

※全川でのモニタリング調査として概ね2km毎に設置する自記記録計による観測



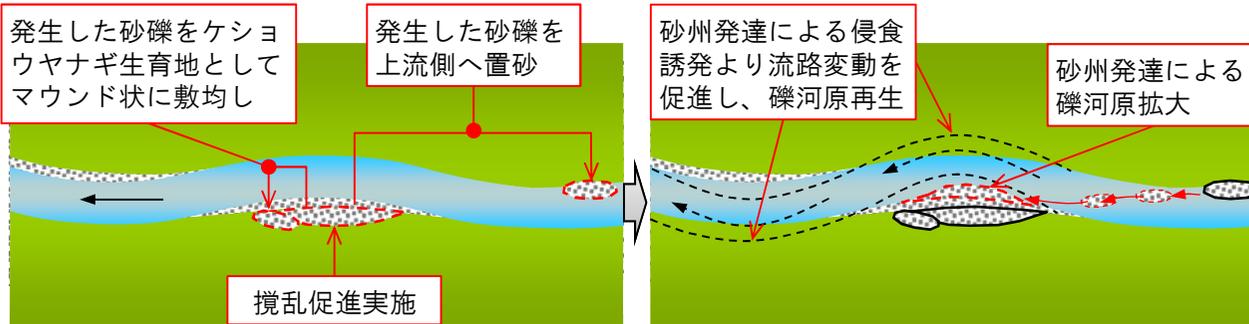
H31年2月設置N工区モニタリング位置図 KP29.8付近 (基図：令和元年8月航空写真)

注) 地点名が無いモニタリング地点や測線は他工区のもの

①中規模フラッシュ放流時のモニタリング計画 (5/7)

流路沿いの攪乱促進、置砂及びケショウヤナギ生育地造成工区

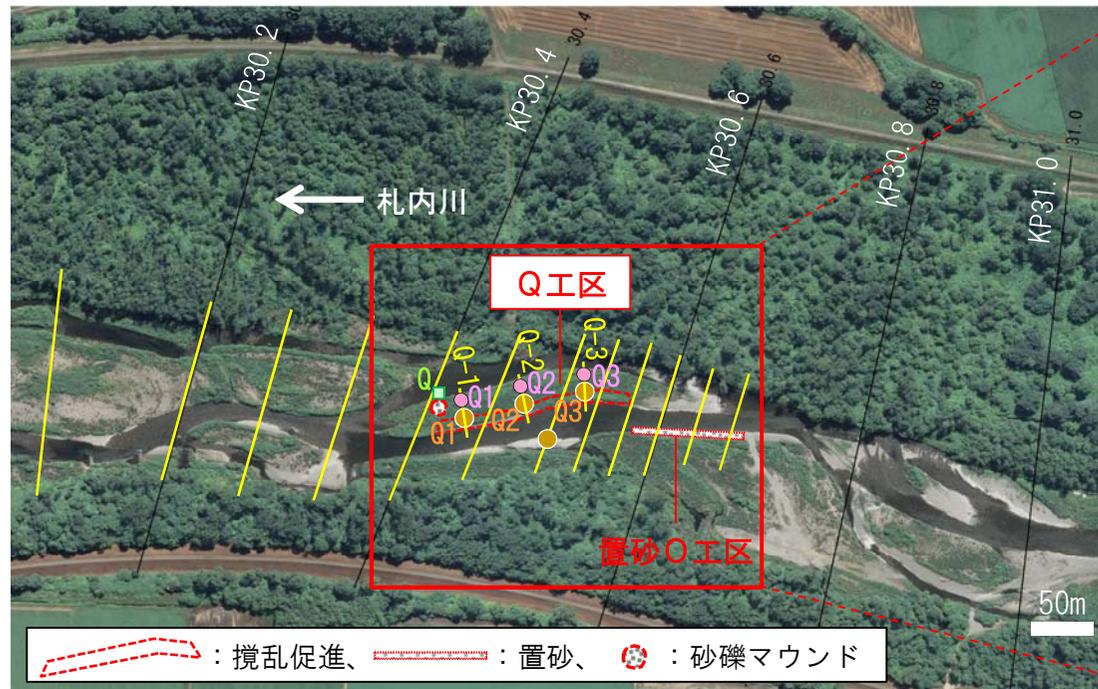
- ◆目的 : 攪乱促進による礫河原の更新、置砂による砂州発達促進、砂礫からなるマウンドの敷均しによるケショウヤナギ生育地形成。
- ◆検証内容 : 礫河原更新、砂州発達・流路変動促進及び砂礫マウンドにおけるケショウヤナギ生育の効果検証。



攪乱促進・置砂・マウンド造成イメージ

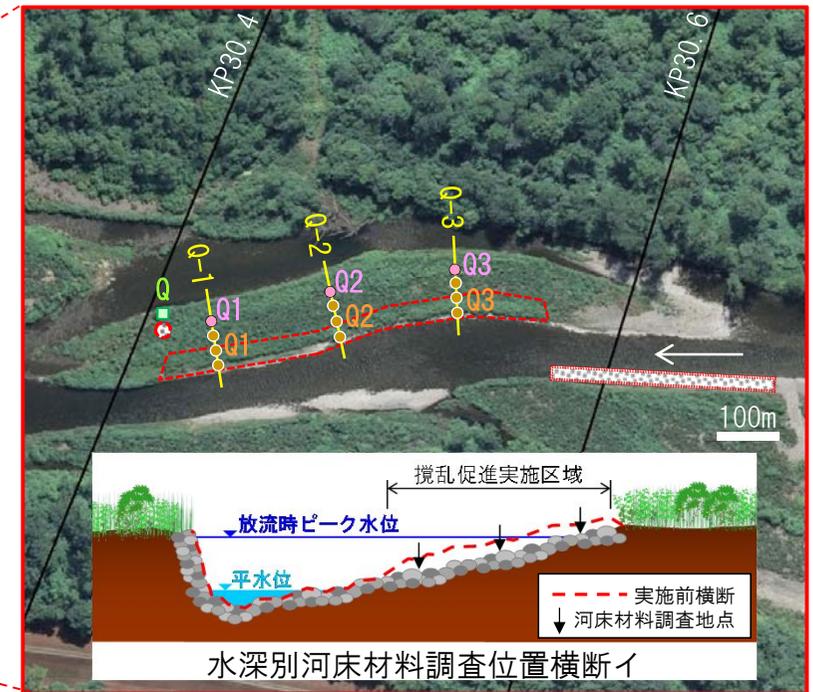
砂州発達・流路変動イメージ

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
攪乱促進区域の攪乱状況(水深別)	河床材料調査 横断測量	○		○	● —
攪乱促進頻度別の礫河原更新効果	定点写真撮影	○		○	●
放流による置砂の掃流、砂州発達、側岸侵食状況	横断測量 定点写真撮影	○		○	● —
ケショウヤナギ生育状況	実生個体数調査			○	□



R 2年設置Q工区モニタリング位置図 KP30.5付近 (基図: 令和元年8月航空写真)

注) 地点名が無いモニタリング地点や測線は他工区のもの



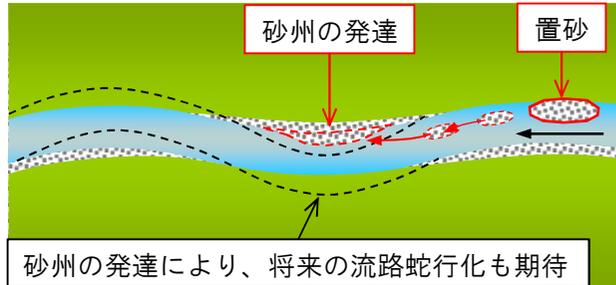
イメージ

①中規模フラッシュ放流時のモニタリング計画 (6/7)

R 1年5月設置〇工区置砂
(KP30.6左岸)

置砂による砂州発達促進工区

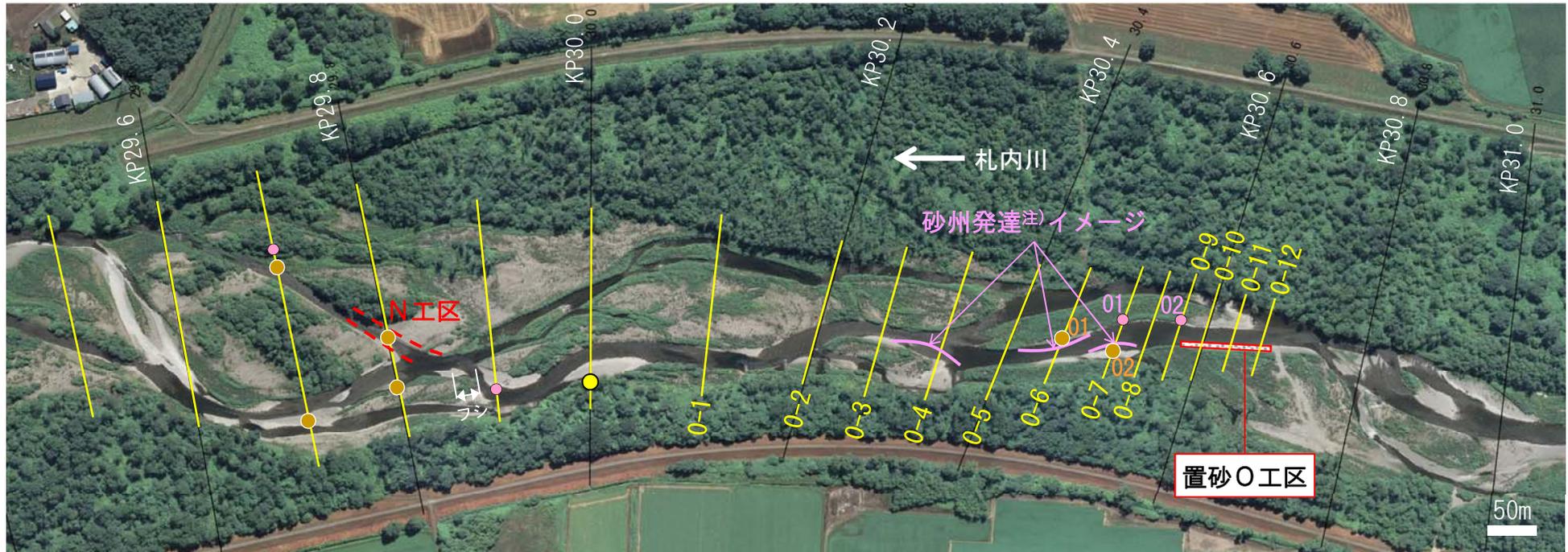
- ◆目的 : 旧流路引き込みにより発生した砂礫を河道に還元(置砂)
- ◆検証内容: 中規模フラッシュ放流による置砂の掃流状況及び置砂下流区間における砂州発達状況検証。



置砂による砂州発達イメージ

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
放流による置砂の掃流、砂州発達、側岸侵食状況	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●
発達した砂州の河床材料粒径	河床材料調査(面格子)	○		○	●
河川水位	簡易水位計*		○		●

※全川でのモニタリング調査として概ね2km毎に設置する自記記録計による観測



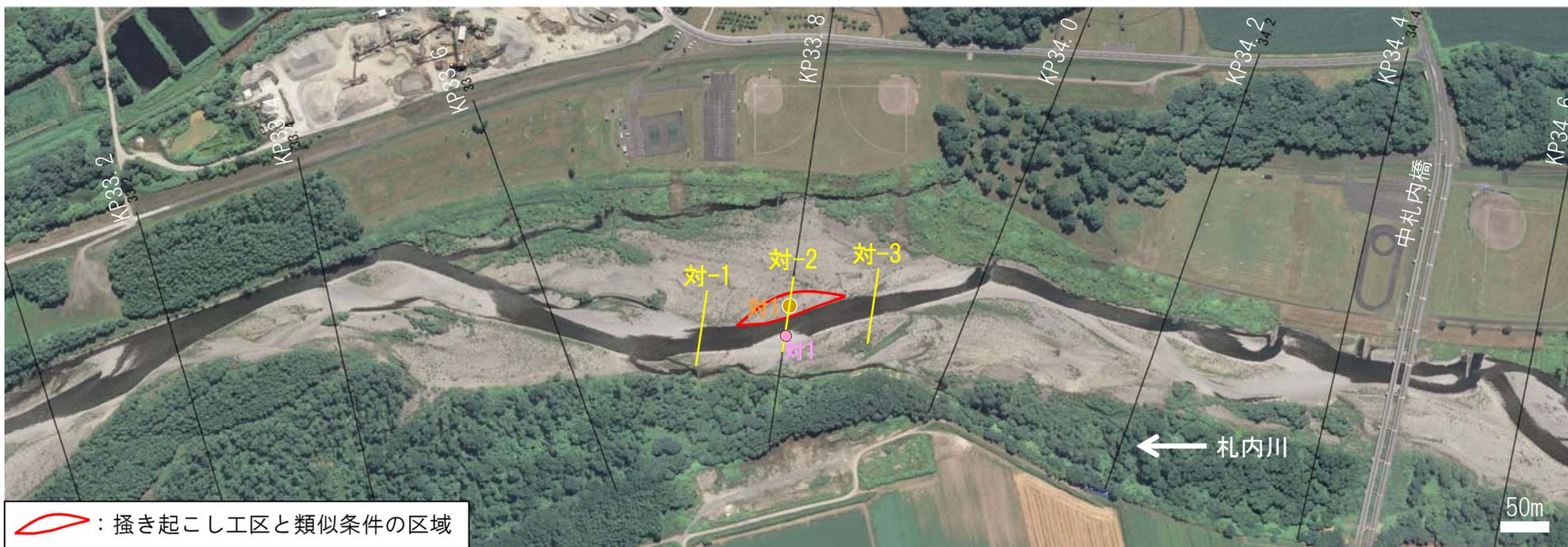
R 1年5月設置〇工区モニタリング位置図 KP29.8付近 (基図: 令和元年8月航空写真)

注) 砂州が発達していくと、やがて対岸が侵食され、流路が蛇行化して礫河原が再生すると期待される。
注) 地点名が無いモニタリング地点や測線は他工区のもの

掻き起こし対照区

- ◆目的 : 掻き起こし工区と対照区※との比較により、フラッシュ放流前に掻き起こしを実施することによる効果の検証。
※掻き起こし工区と類似条件の区域で、掻き起こしを実施しない区域。

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
放流による攪乱有無、植生変化状況	河床材料調査	○		○	●
	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●



R2年設置流路沿い攪乱促進対照区モニタリング位置図 KP33.8付近 (基図: 令和元年8月航空写真)

①礫河原再生状況の把握

- ・ 航空写真判読等による礫河原面積の把握

②河道内の変化状況（更新システム）の把握

- ・ 航空写真の経年比較等による河道内の変化状況の把握
- ・ 樹齢分布図の作成によるシフティングモザイク形成状況の把握
- ・ 植生断面調査による流路変動・礫河原形成状況と生育植物（特に礫河原に関係の深い植物）との関係把握

③礫河原依存種の世代交代可能な河川環境の把握

- ・ 植生図の経年比較等によるケショウヤナギ等の生育状況の把握
- ・ ヤナギ類実生調査によるケショウヤナギ等の実生生育・成長状況の把握
- ・ 河川水辺の国勢調査結果の経年比較等による礫河原に依存する動植物の生息・生育状況の把握

②中長期的なモニタリング計画 (2/4)

礫河原再生状況、河道内の変化状況

項目	指標	実施位置	調査方法	凡例	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5			
礫河原再生状況	礫河原の面積	・KP15.0~KP48.0	航空写真撮影、写真判読	計画	○					○	○	○	○		○				
				実績	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
			植生図作成調査※1	計画			○								○				
				実績				○											
			植生断面調査	計画	○							○	○	○	○	○		○	
				実績	○	○						○	○	○	○	○			

※1: 河川水辺の国勢調査として実施

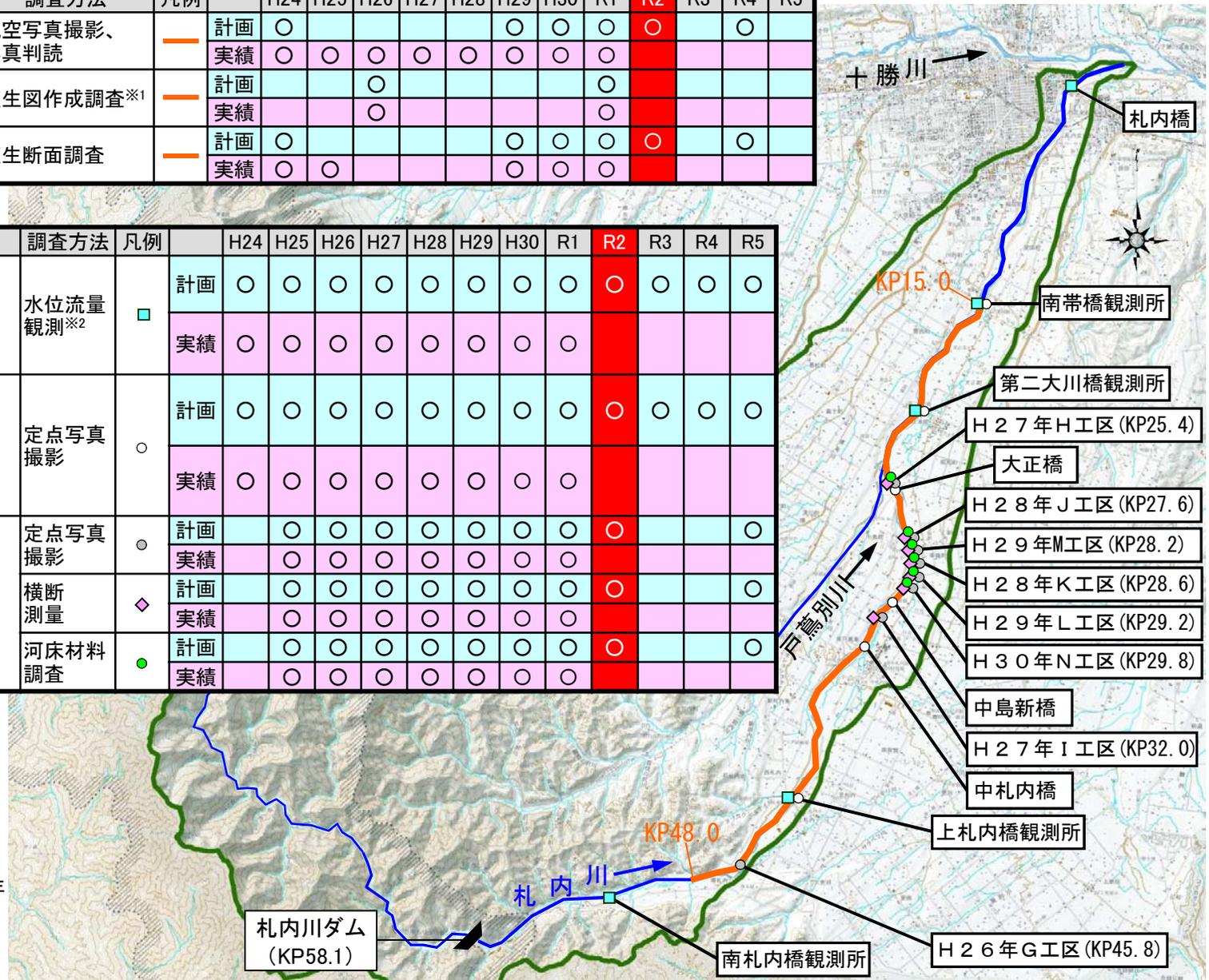
項目	指標	実施位置	調査方法	凡例	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5			
河道内の変化状況 (更新システム)	流路変動状況	・札内橋 ・南帯橋 ・第二大川橋 ・上札内橋 ・南札内	水位流量観測※2	計画	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
				実績	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			定点写真撮影	計画	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
				実績	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			工区※3	定点写真撮影	計画		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○
					実績		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	工区※3	横断測量	計画		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		
			実績		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	工区※3	河床材料調査	計画		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		
			実績		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					

※2: 既設の水位・流量観測所での観測。

札内橋は水位観測のみ。

※3: 旧流路引き込み工区を新設した場合は、新設1~3年目は横断測量及び河床材料調査も実施。今後のモニタリング箇所は、H28.8出水後の河道状況を精査した上で選定。

置砂工区を新設した場合は、新設1~3年目は横断測量も実施。

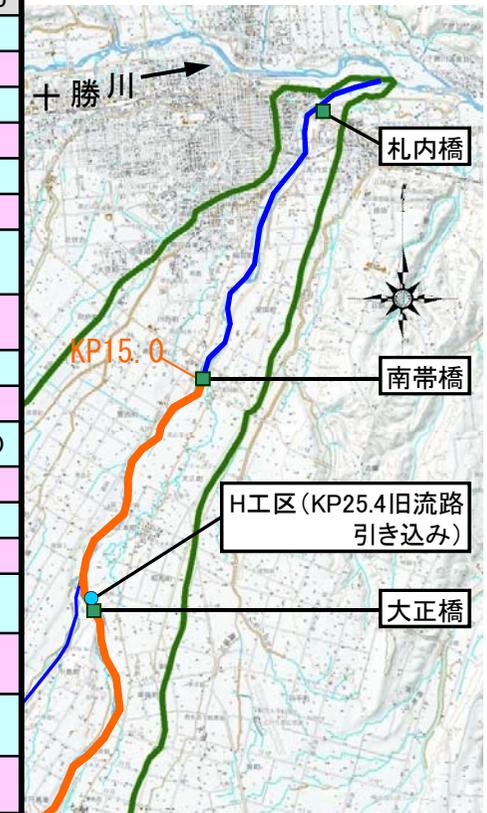


中長期的なモニタリング計画 (平成28年度 札内川自然再生(礫河原再生)実施計画書(案)に既往調査実績を加筆)

②中長期的なモニタリング計画 (3/4)

河道内の変化状況

項目	指標	実施位置	調査方法	凡例		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5		
河道内の 変化状況 (更新シ ステム)	流路変動状況	・KP15.0 ～KP48.0	航空写真撮影、 写真判読	—	計画	○							○	○	○				
			植生図作成 調査※ ¹	—	計画	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
			植生断面調査	—	計画	○						○	○	○	○	○			
	植物群落の種類、 各植物群落の面積 と全体に占める 面積割合	・KP15.0 ～KP48.0	植生図作成 調査※ ¹		計画			○											
				実績				○											
	樹齢分布	・KP15.0 ～KP48.0	群落組成調査、 生長錐調査等※ ²		計画			○											
				実績				○※ ³											
	魚類・底生動物 の生息環境変化	・旧流路引き込み 工区から選定	水域調査 (地域連携)※ ⁴		計画		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
					実績			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	河床付着物の剥 離更新状況およ び付着藻類の種 組成の変化状況	・南帯橋 ・大正橋 ・上札内橋	河床付着物の 現存量、種組成 調査※ ⁵		計画	○						○						○	
					実績	○	○	○					○						
	ダム放流前後の 水質の変化状況	・札内橋 ・南帯橋 ・大正橋 ・中札内橋	採水しての水質 分析(BOD、DO)		計画	○									○			○	
				実績	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					



- ※1: 河川水辺の国勢調査として実施。
- ※2: 上記の調査により新たな群落組成を確認した場合に実施する。
- ※3: H26年はKP25～48において調査を実施。
- ※4: 懇談会と連携した調査、水国の結果も活用。
実施位置・内容については、懇談会における協議結果を踏まえて選定。
- ※5: H24年の河床付着物調査地点で実施



中長期的なモニタリング計画 (平成28年度 札内川自然再生(礫河原再生)実施計画書(案)に既往調査実績を加筆)

②中長期的なモニタリング計画 (4/4)

礫河原依存種の世代交代可能な河川環境

項目	指標	実施位置	調査方法	凡例		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5		
礫河原依存種の世代交代可能な河川環境	ケショウヤナギ母樹・実生定着・生長各ステージの保全状況	・KP25.0~KP48.0	植生図作成調査※1	計画	—			○					○						
				実績	—			○						○					
			群落組成調査、生長錐調査等※2	計画	—			○							○				
				実績	—			○							○				
			実生定着状況調査	計画	—	○								○	○	○		○	
				実績	◆	○※3	○※3	○※3	○※3					○	○	○			
	礫河原依存種の種数、繁殖状況	植物相調査※1	・KP25.0~KP48.0	計画	—			○						○					
				実績	—			○						○					
		鳥類調査※5 (スポットセンサス法)	計画	—		○							○	○				○	
			実績	—		○	○			○	○		○	○					
昆虫類調査※1 (任意採集法等)	・南帯橋※4 ・上札内橋※4	計画	◆		○							○					○		
		実績	◆		○														

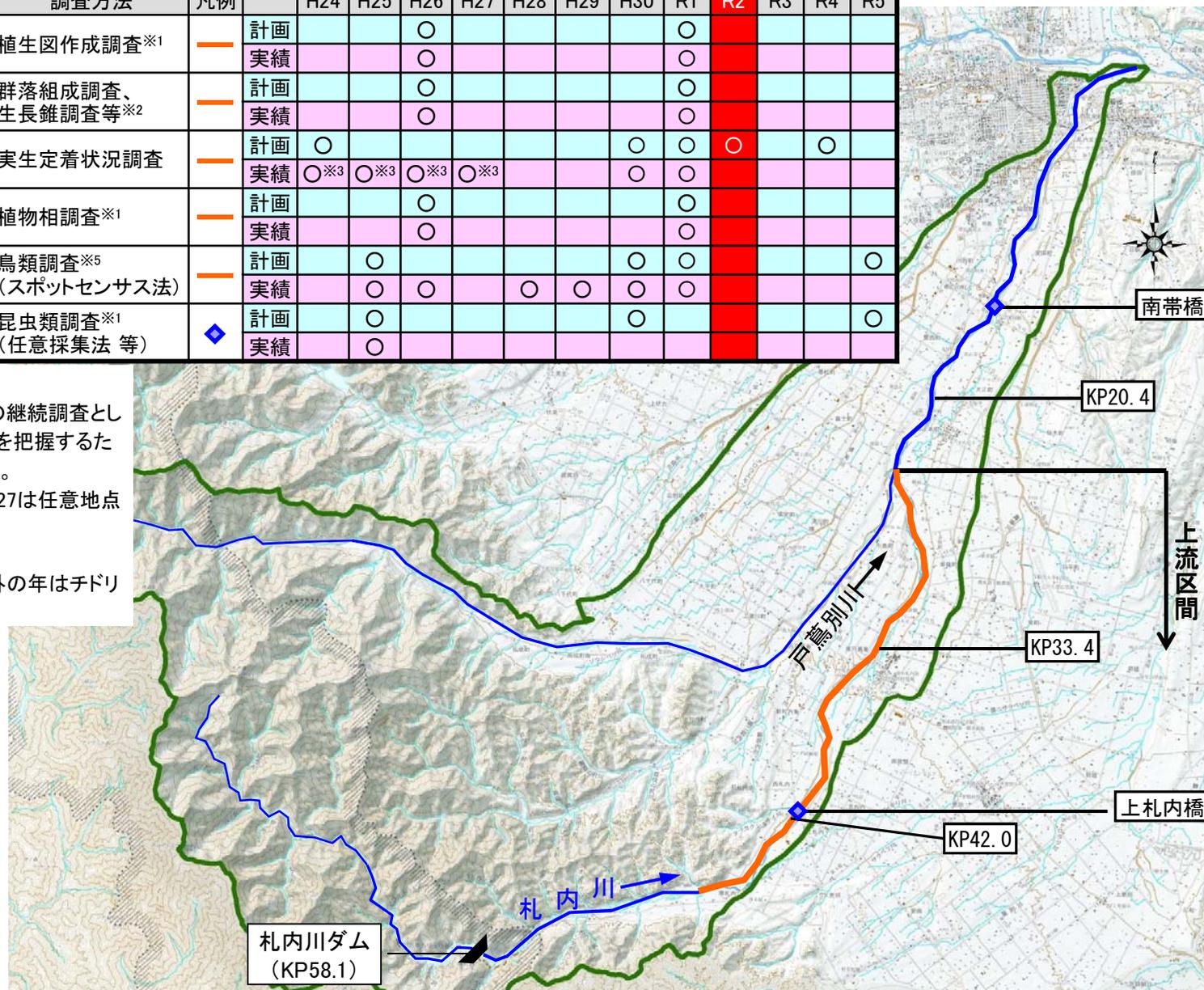
※1: 河川水辺の国勢調査として実施。

※2: H26年のシフティングモザイク関連調査の継続調査として実施。また、河道内の植生変化状況等を把握するための植生断面調査もこの調査に含まれる。

※3: H24~H26はKP20.4、KP33.4、KP42.0、H27は任意地点において調査実施。

※4: 河川水辺の国勢調査地点。

※5: H25年は河川水辺の国勢調査、それ以外の年はチドリ類のみの調査。



中長期的なモニタリング計画 (平成28年度 札内川自然再生(礫河原再生)実施計画書(案)に既往調査実績を加筆)