

九頭竜川自然再生事業 (砂礫河原再生事業の現状と対応)

国土交通省 近畿地方整備局
福井河川国道事務所 調査第一課

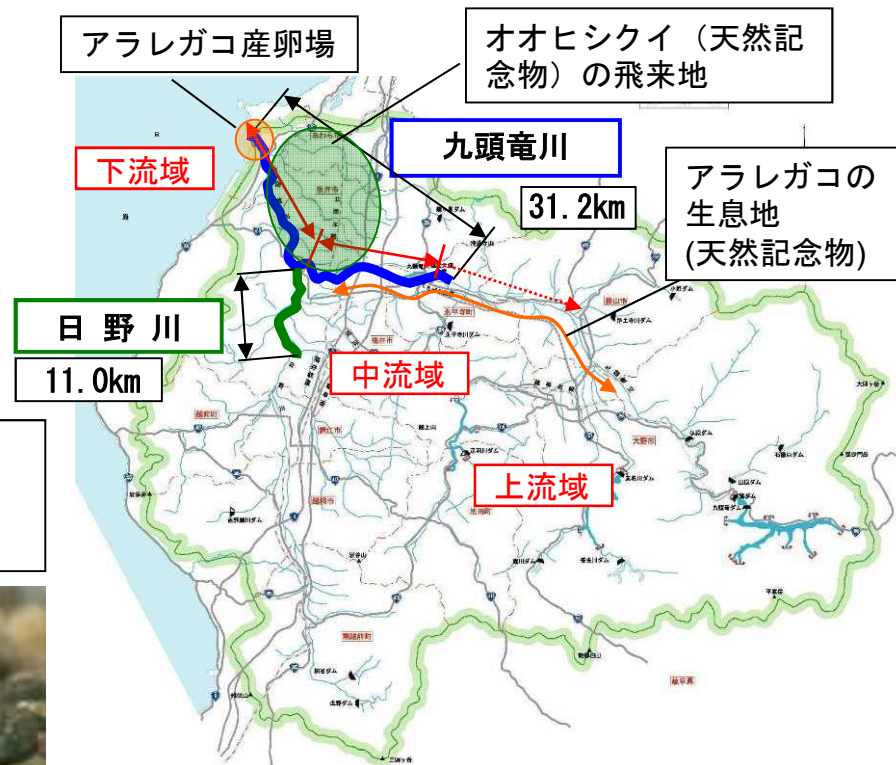
九頭竜川の概要

九頭竜川は、その源を福井県と岐阜県の県境の油坂峠あぶらさかに発し、石徹白川いとしろ、打波川うちなみ等の支川を合わせて大野盆地に入り、真名川まな等の支川を合わせ、福井平野に出て日野川と合流し日本海に注ぐ。

- 上流域 : 照葉広葉樹林が多くを占め、イワナやヤマメ、ヤマセミ等の生息する良好な溪流環境
- 中流域 : アラレガコの生息地として国の天然記念物の地域指定を受けており、砂礫河原や瀬、淵が連続。砂礫河原はコアジサシやカワラハハコ等の砂礫地固有の動植物の生息・生育場。
- 下流域 : 感潮域となり、ヨシ・マコモ群落等の抽水植物が水際に分布し、オオヒシクイ等の休息・採餌地。河口付近はアラレガコの産卵場。

流域面積	2,930km ²
幹線流路延長	116km
支川数	20支川
流域内人口	約64万人

【九頭竜川水系直轄管理区間】
 九頭竜川 (31.2km)
 日野川 (11.0km)



砂礫河原と瀬



ヨシやマコモ等の抽水植物

九頭竜川の良好な自然環境の再生を目標に、『水際環境の保全・再生』、『砂礫河原の再生』、『本川と支川・水路連続性の再生』の3つのテーマを掲げ、流域における多様な生物の生息・生育・繁殖環境の再生を目指す。

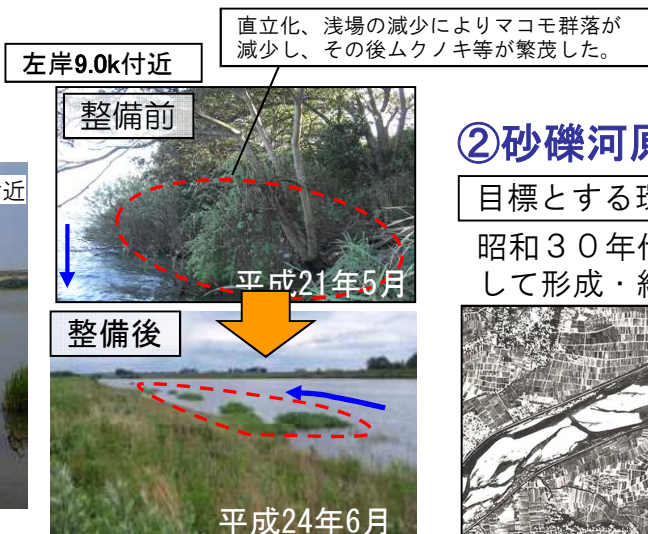
●課題

下流域：河岸侵食による浅場の減少に伴うヨシ・マコモ群落の減少、特にオオヒシクイの餌となるマコモ群落の消失が著しい。
 中流域：みお筋の固定化・比高差の増大等に伴う砂州の冠水頻度低下、植生の攪乱頻度の低下による、土砂の堆積と樹林化。
 本川と支川・水路間、樋門等の設置に伴う落差や水深不足による生物移動の連続性の阻害。

① 水際環境の保全・再生

目標とする環境

ヨシ・マコモ群落が続いて繁茂している環境



- ・浅場の造成によるヨシ・マコモ群落の生息域を拡大
- ・水際部を利用する多様な生物の生息・生育・繁殖環境を形成

③ 本川と支川・水路連続性の再生



- ・生物の移動可能範囲及び水生生物の生息範囲を拡大
- ・背後地の取り組みとの連携により連続性を確保

② 砂礫河原の再生

目標とする環境

昭和30年代の砂礫河原が連続して形成・維持されている環境

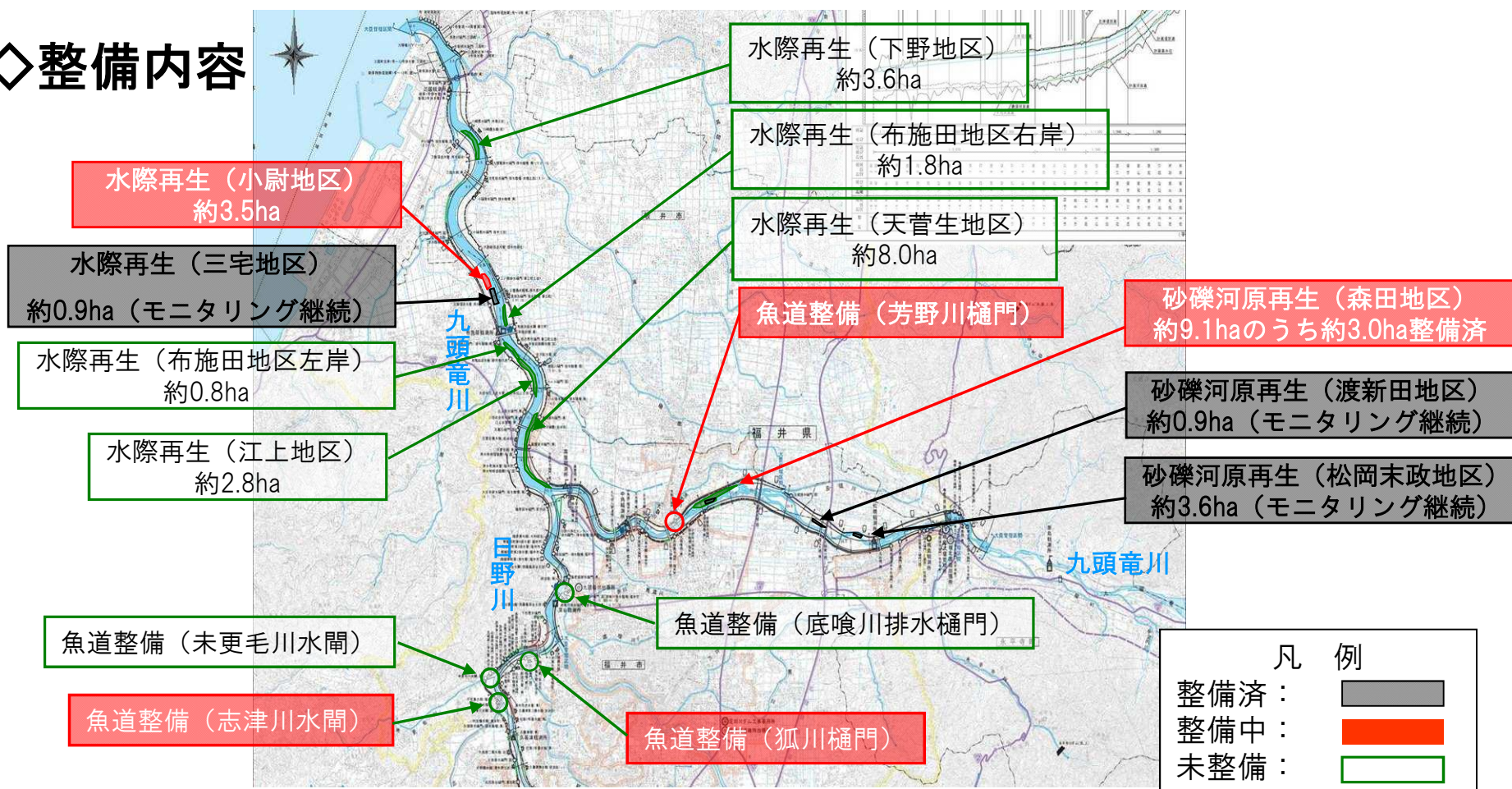


- ・樹木伐採やみお筋の造成及び砂州の切下げによる、出水等の自然の営力による砂礫河原再生

整備目標と再生箇所

- ヨシ・マコモ群落が経年的に減少傾向にある箇所や消失箇所を対象に、水際環境を再生(約18.4ha)
- 砂礫河原がわずかに残存する箇所を対象に、砂州の切下げ(約13.6ha)
- 生物移動の連続性を阻害している支川の樋門等を対象に、魚道整備(5箇所)

◇整備内容



九頭竜川 砂礫河原再生箇所的设计方針

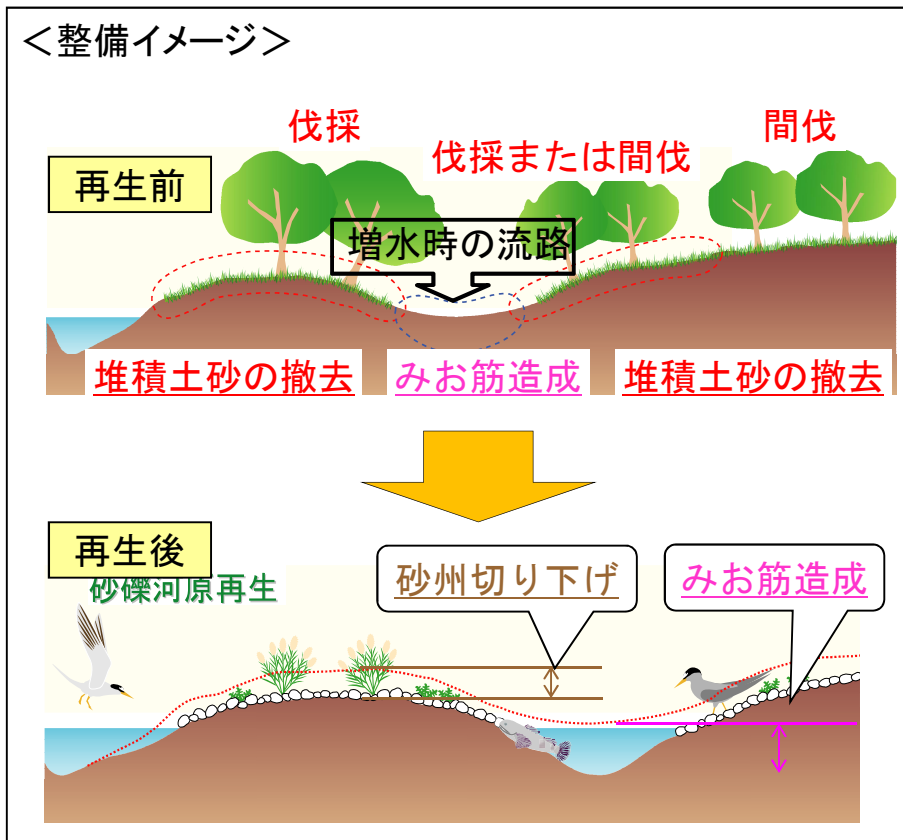
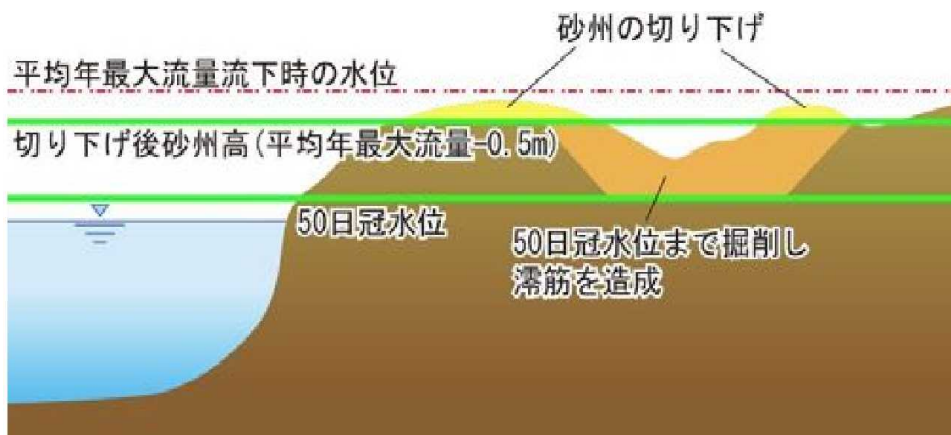
●砂礫河原再生 当初の設計思想（九頭竜川自然再生計画書より）

砂礫河原再生の目標	「九頭竜川らしい」と言われる砂礫河原の再生
整備方針	<p>【砂礫河原部の拡大】 自然の営力による砂礫河原面積の拡大</p> <p>【健全な攪乱環境の回復】 植生遷移と洪水による植生流出等の健全なメカニズムの機能再生</p> <p>【冠水頻度増加による植生侵入の抑制】 滞筋造成に伴う冠水頻度の増加による植生侵入の抑制</p> <p>【礫河原固有種の生息域回復】 砂礫河原再生による固有種の生息状況改善</p>

●砂礫河原再生の考え方

- ・ 滞筋の造成高：草本植生の繁茂限界とされる50日冠水位
- ・ 砂州の切り下げ高：平均年最大流量相当水位より0.5m低い高さ

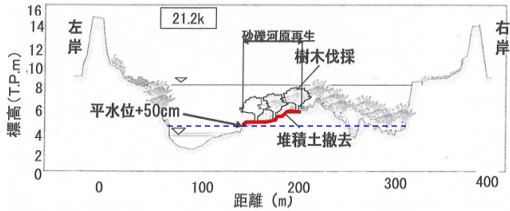
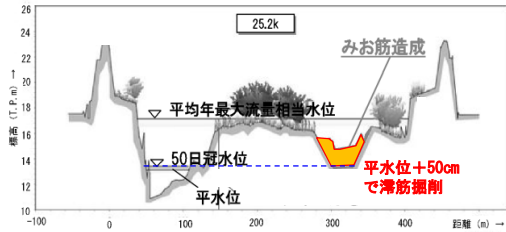
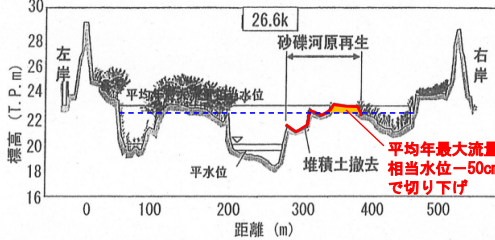






⇒洪水の攪乱により植生が破壊・流出し、砂礫河原が維持されることを目指す。



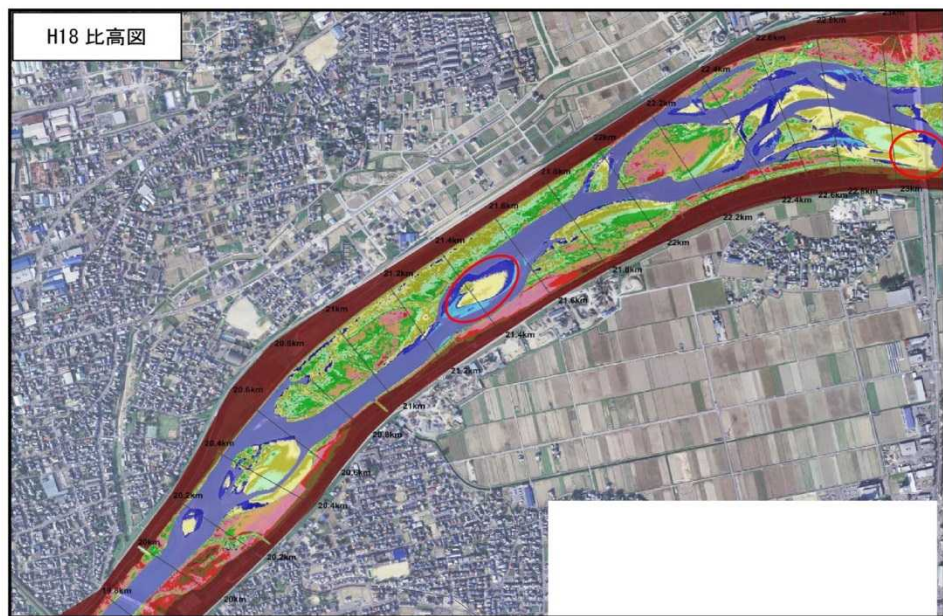
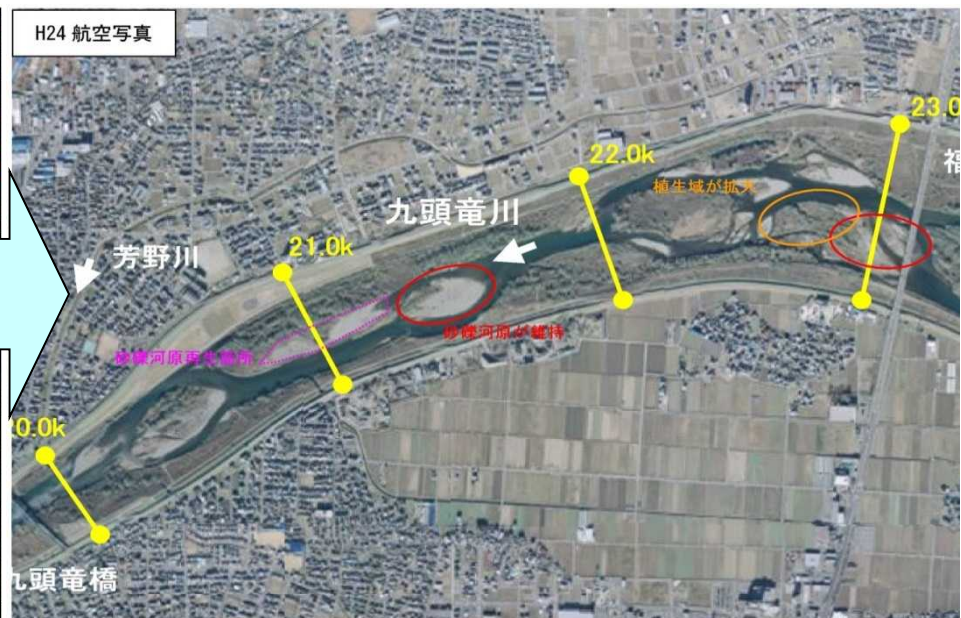
砂礫河原再生箇所経過

		再生事業前	再生事業直後	再生2年後
森田地区	<p>【砂州切り下げ】 平水位+50cm以上の堆積土除去</p>	<p>土砂の堆積と樹林化 平成21年12月</p>	<p>砂礫河原の再生 平成22年3月</p>	<p>植生の侵入が見られる 砂礫河原再生箇所 水際に植生が繁茂 平成24年11月</p>
渡新田	<p>【滞筋造成】 50日冠水位での滞筋掘削</p>	<p>平成23年3月</p>	<p>平成23年5月</p>	<p>下流端に土砂が堆積し、植生が侵入 平成25年9月</p>
松岡末政地区	<p>【砂州切り下げ】 平均年最大一50cmでの砂州切り下げ</p>	<p>平成20年3月</p>	<p>平成23年5月</p>	<p>平成24年11月 全体的に植生が侵入 砂礫河原再生箇所 再生3年後 2,000m³/s規模 (平均年最大流量相当)の出水があったが、植生の流出は見られない。</p>

砂礫河原再生箇所現状評価

再生箇所	森田地区	渡新田地区	松岡末政地区
当初設計の考え方	平均年最大水位-50cmで砂州切下げ	50日冠水位で滞筋掘削	平均年最大水位-50cmで砂州切下げ
実際の施工方法	元河床高が平均年最大水位-50cmより低いことから、平水位+50cmより地盤の高い箇所で堆積土除去 	50日冠水位で滞筋掘削 	平均年最大流量相当水位-50cmで砂州切下げ 
モニタリング調査結果による現状評価	<ul style="list-style-type: none"> 平均年最大流量程度 (2,000m³/s) の出水後、粒度組成は変化するが、植生は流出されない。 地盤の高い右岸側でオギやヤナギが侵入している。水際に残されたツルヨシの拡大も見られる。 土砂が堆積している箇所では植生の侵入が進み、砂礫河原の再生が進んでいない。   <p>再生箇所の状況 (H24. 10) ※オギがまばらに侵入</p> <p>再生箇所の状況 (H24. 10) ※地盤の高い箇所にヤナギが侵入</p>	<ul style="list-style-type: none"> 掘削後、洪水のたびに礫が流入し、礫河原は維持されている。 出水の営力で下流側に礫河原が拡大する現象は見られず、下流端で土砂が堆積して植生繁茂が見られる。   <p>再生箇所の状況 (H25. 9. 13)</p> <p>再生箇所の状況 (下流端) (H25. 9. 13)</p> <p>※下流端に土砂が堆積し、植生が繁茂</p>	<ul style="list-style-type: none"> 平均年最大流量程度 (2,000m³/s) の出水後、粒度組成は変化するが、植生は流出されない。 地盤高が高く攪乱を受けにくいいため、植生が侵入し、砂礫河原の再生が進んでいない。   <p>オオキンケイギク 植生繁茂の状況の繁茂状況 (H24. 6. 5) ※7月末に2,000m³/sを超える出水を受けたが、礫河原が更新されていない。</p>

森田地区における砂州の変遷と比高の関係



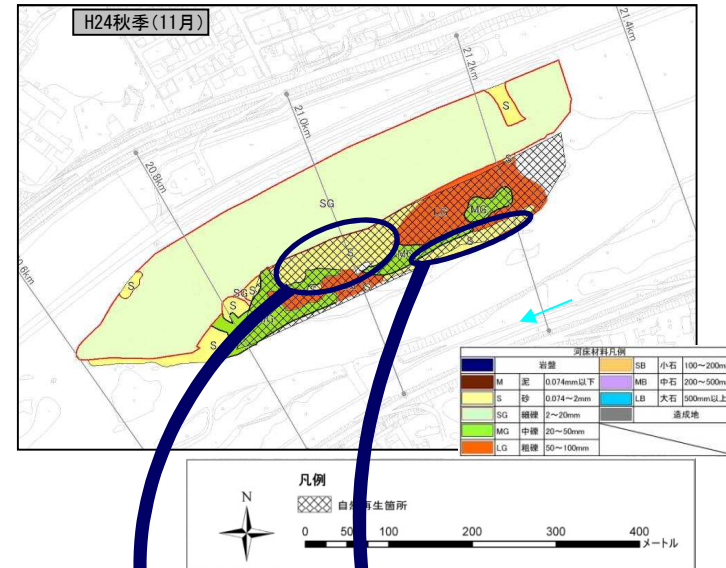
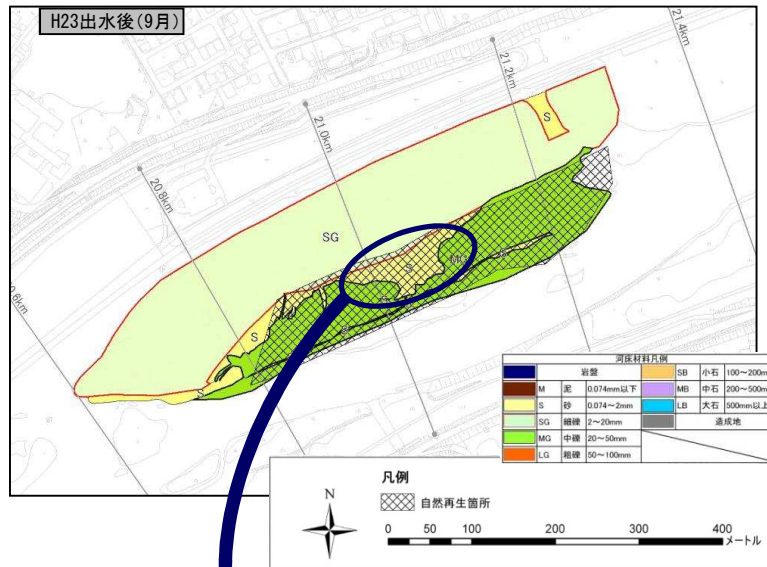
	空中写真の水面
	50日水位未満
	50日水位より0.0-0.5m
	0.5-1.0m
	1.0-1.5m
	1.5-2.0m
	2.0-2.5m
	2.5-3.0m
	3.0-3.5m
	3.5-4.0m
	4.0-4.5m
	4.5m以上

・セグメント2-1に位置する森田地区付近では、H18時点の比高において50日冠水位+0.5~1mの範囲までは砂礫河原が維持されている傾向が見られる。

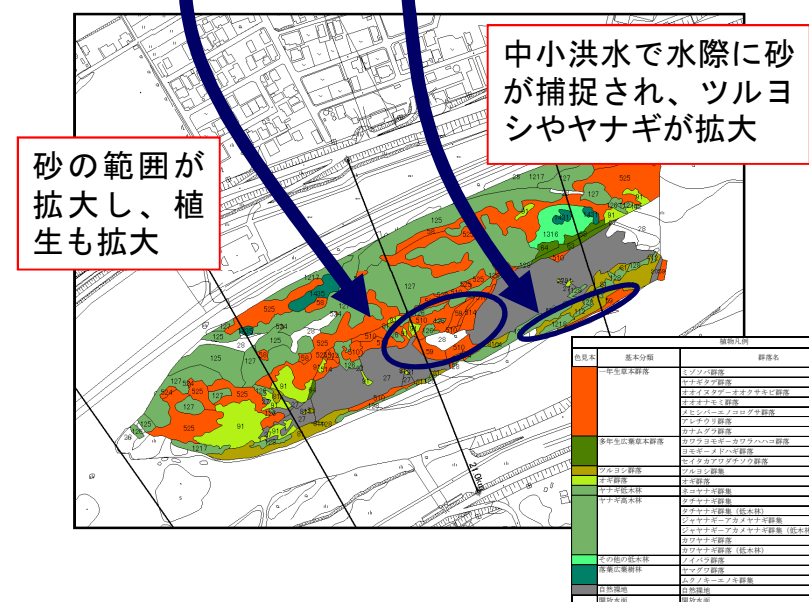
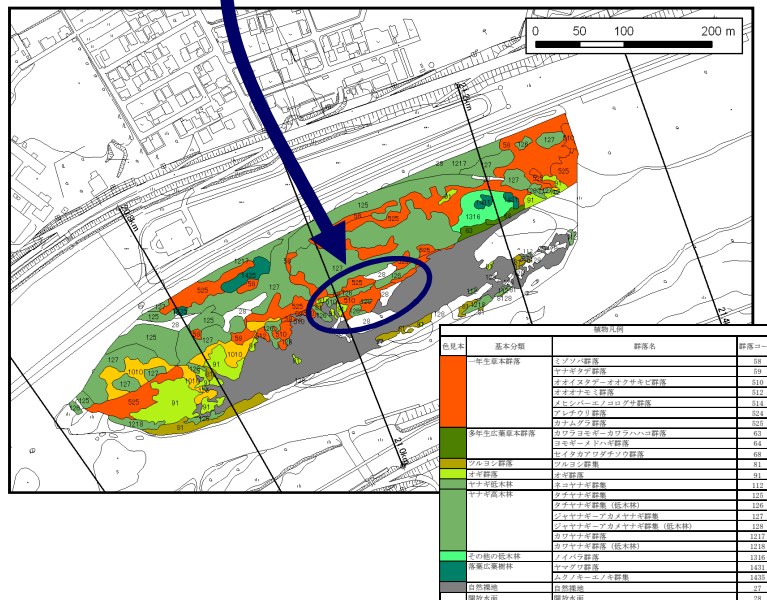
森田地区における河床材料と植生の関係

森田地区では、砂が堆積している箇所では植生が侵入・拡大している。

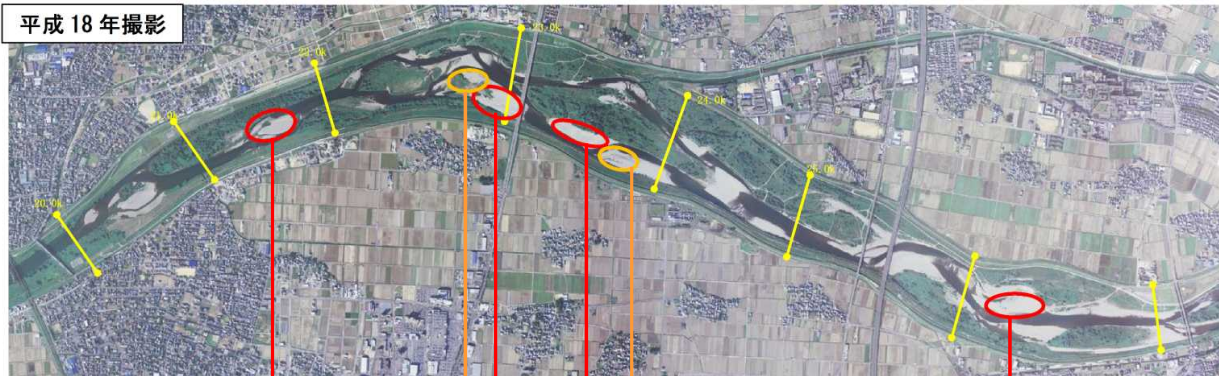
河床材料分布



植生



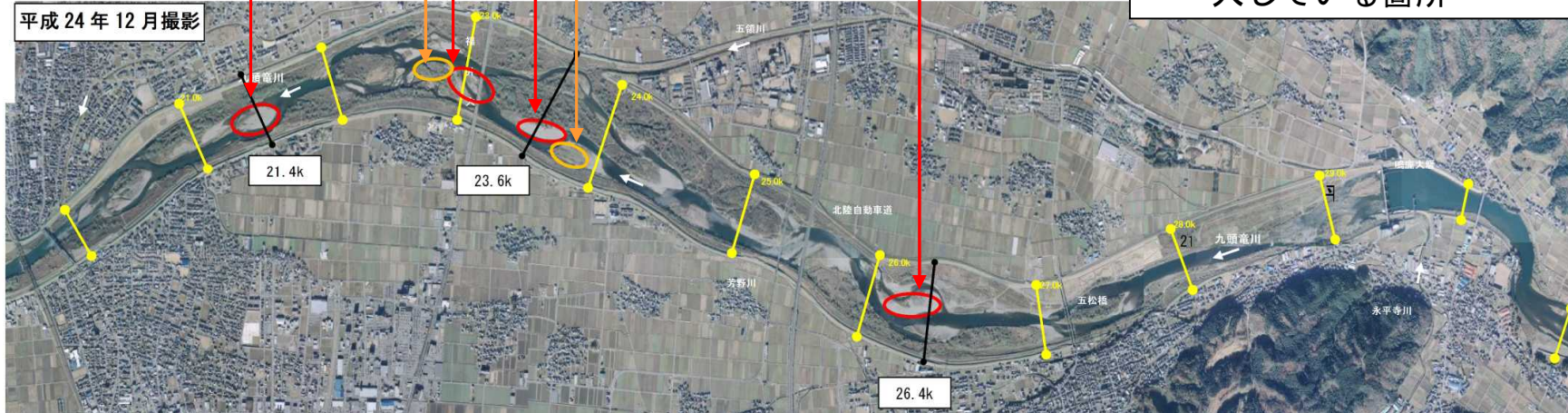
平成 18 年撮影



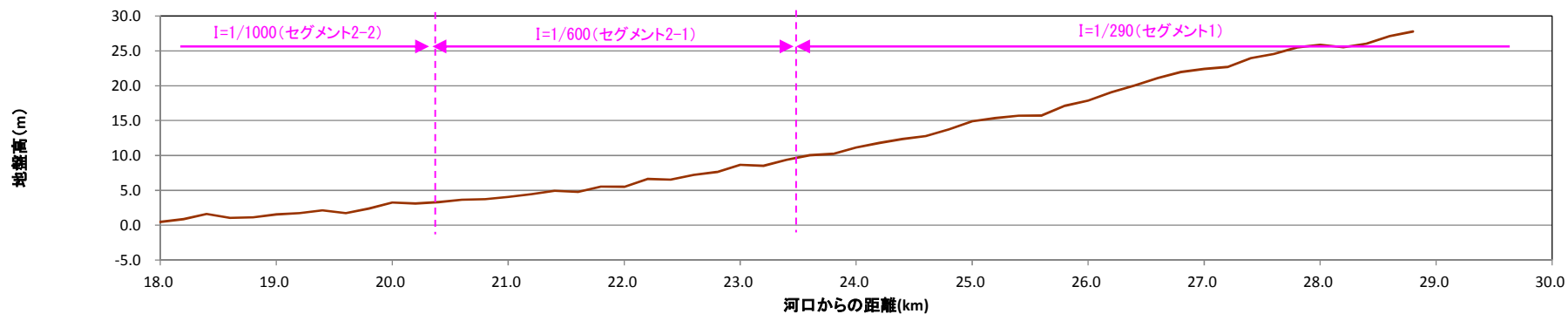
・平成18年から平成24年の間で砂州の変遷をみると、21.4k、23.6k、26.4kなどでは砂礫河原が維持されている。

○ : H18→24で砂礫河原が維持されている箇所
 ○ : H18→24で砂礫河原に植生が侵入している箇所

平成 24 年 12 月撮影

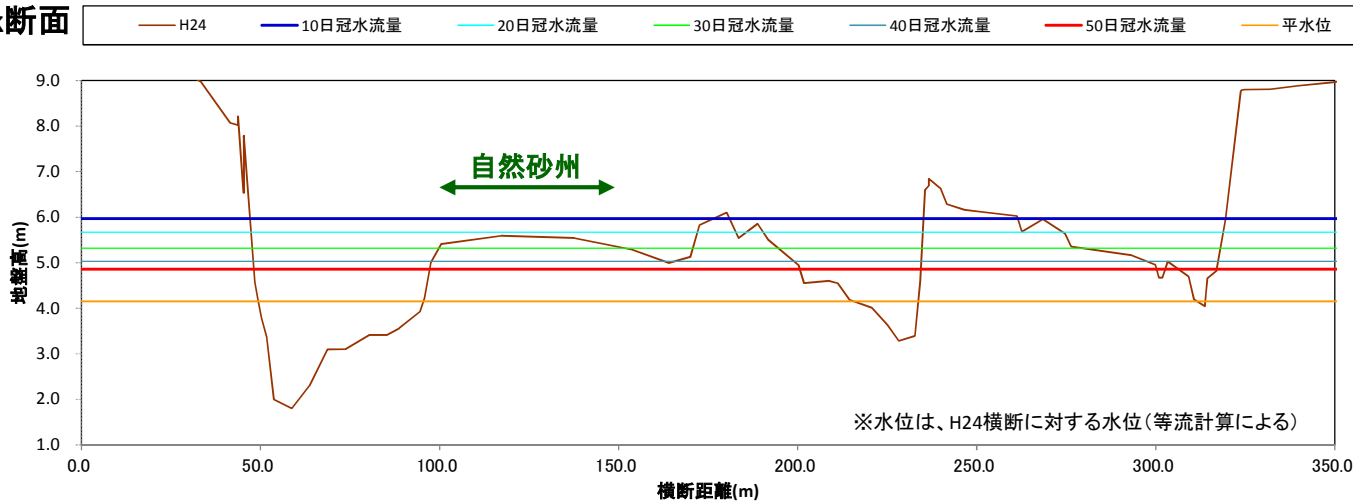


九頭竜川中流部の平均河床勾配(H24)



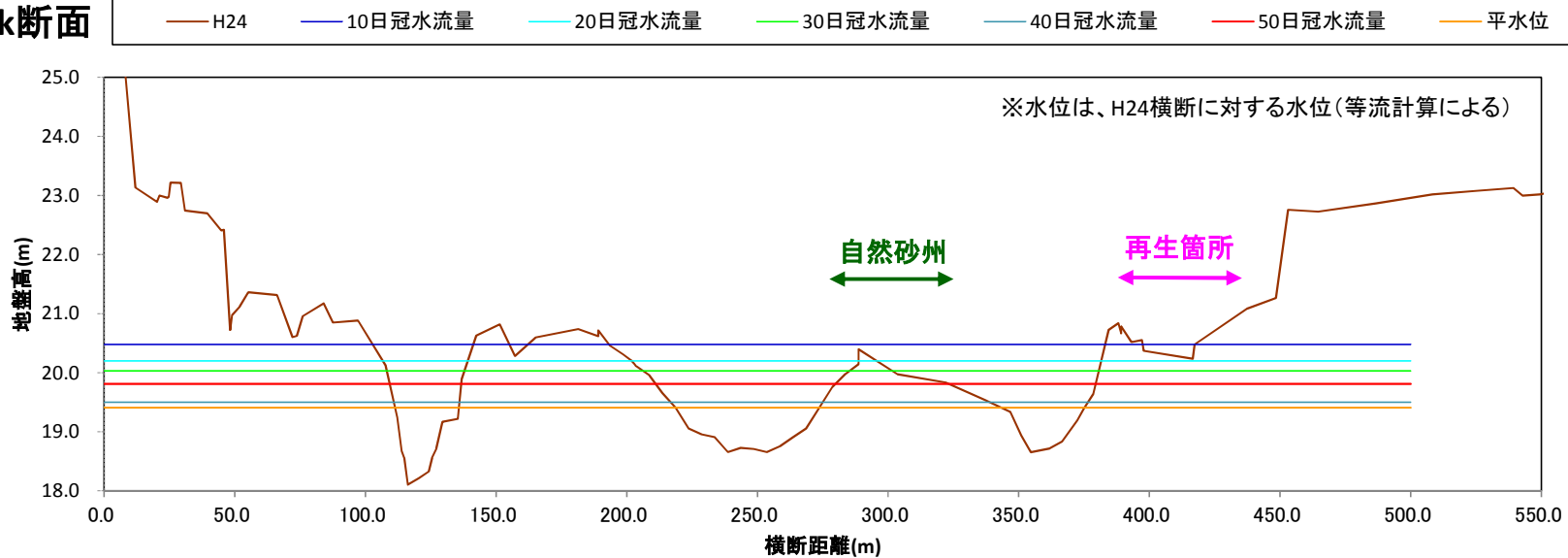
代表断面における冠水頻度と砂州形成の関係

21.4k断面



10日冠水位 = $500\text{m}^3/\text{s}$
 20日冠水位 = $350\text{m}^3/\text{s}$
 30日冠水位 = $260\text{m}^3/\text{s}$
 40日冠水位 = $220\text{m}^3/\text{s}$
 50日冠水位 = $190\text{m}^3/\text{s}$
 * 流量は、中角地点のH20~24平均

26.4k断面

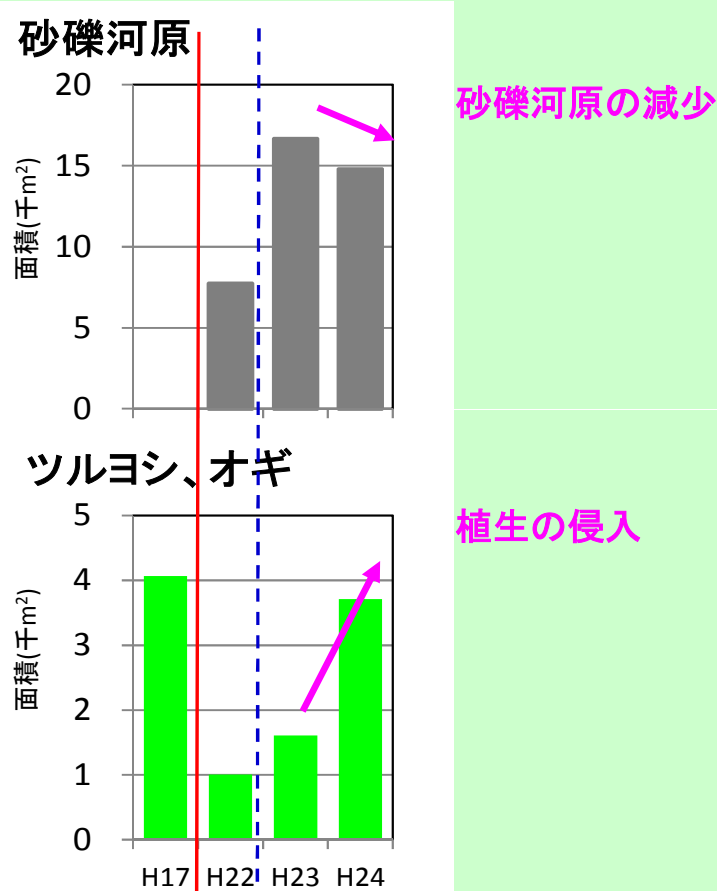


概ね20~30日冠水位で砂礫河原が維持 ⇒ 砂礫河原の再生地盤高は、30日冠水位とする。

砂礫河原の現状分析と対応方策案

●砂礫河原再生箇所での現状と対応方策

砂礫河原及び植生面積の変化状況
(森田地区)



H23. 7出水 (2,000m³/s)
H23. 9出水 (2,000m³/s)

砂礫河原再生 (H21)

(現状分析)

- ①平均年最大-50cmでは、植生が侵入し、安定化
- ②冠水日数30日程度で砂礫河原が概ね維持
- ③ただし、土砂が堆積するような形状では、土砂堆積後に植生が侵入

(課題)

- ・ある程度、砂礫河原は再生・維持されているが、土砂堆積と大規模な洪水がないことによる植生の侵入・安定化により、砂礫河原面積が縮小している。
- ・濘筋固定化により深掘れと陸域化の二極化が進んでいる。

(対応方策)

- ・①自然の営力で砂礫河原を維持する箇所、②適切に植生管理を行うことにより樹林化を抑制する箇所の2段階で再生を考える。
- ・自然の営力で砂礫河原を維持する箇所では、自然砂州の形成条件を踏まえて砂州の高さ・冠水頻度を設定し、中小洪水でも土砂が堆積しにくい河道形状について検討する。

(検証方法)

- ・地盤高は、冠水日数10~20日程度以下では植生が繁茂する傾向がある。一方、冠水日数30日程度では、概ね砂礫河原が維持されている。
- ・これより、30日冠水位の中で砂礫河原が維持される水位を検証する。
- ・ただし、冠水日数が高くても土砂が堆積すると植生が侵入しやすくなるため、土砂が堆積しにくい形状(地盤高、掘削幅)を設定し、モニタリングにより検証する。

砂礫河原再生事業の今後の展開

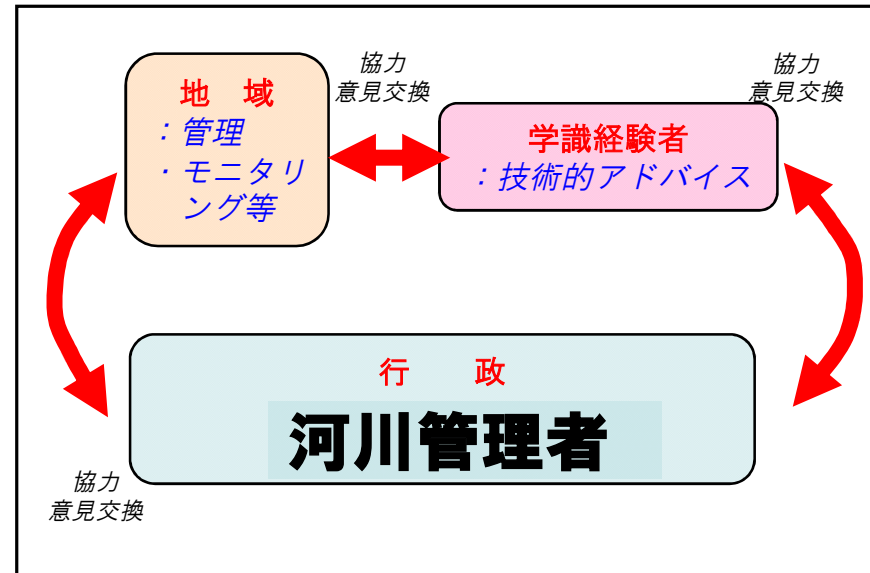
■地域と連携した取り組み



共同したモニタリング
(魚類調査)



砂礫河原活用イベント



●コスト縮減

伐採した樹木を地域住民等へ現地配布
することによる縮減



伐採樹木の配布状況

◆自然再生事業の順応的管理

目標の達成度や整備効果を確認するため、適切なモニタリング
を実施し、その結果により見直し・改善を進めていく。

