
赤川自然再生計画書（案）

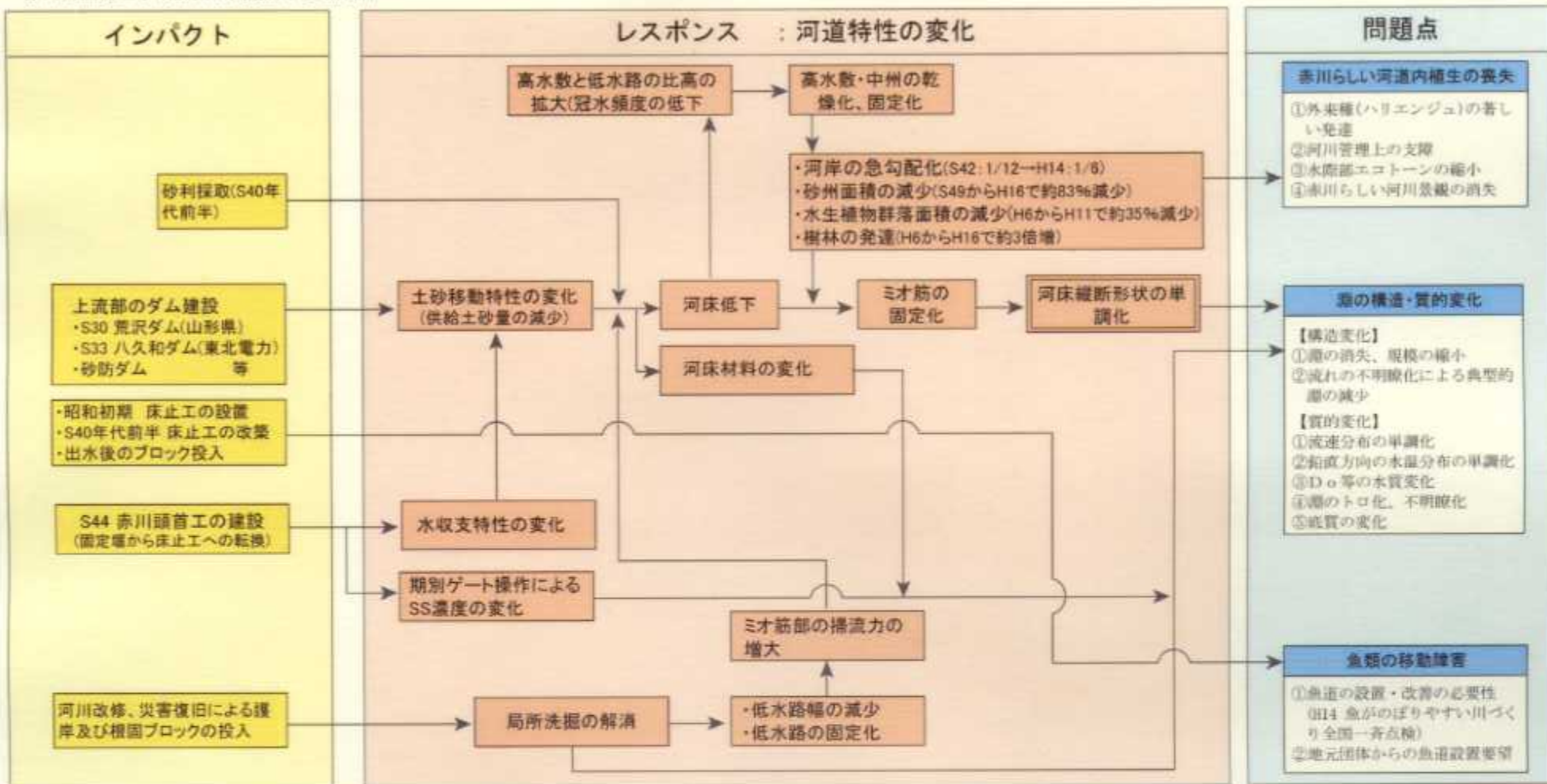
抜 粋 版

平成18年1月23日

国土交通省 酒田河川国道事務所

目 次

1. 流域の概要	1	5. 整備・保全計画の検討	46
2. 河川の概要	2	(1) 適正な樹木管理等による赤川らしい植生と水際部・河原環境の保全・創出	46
(1) 河道特性	2	(2) 水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保	49
(2) 水質	2	(3) 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出	57
(3) 利水	3	(4) 保全対象箇所の抽出	59
(4) 河川横断工作物等	4	① 流路の保全対象箇所	59
(5) 赤川の河川環境の特徴	7	② 河原環境の保全対象箇所	59
3. 流域及び河川の歴史の変遷	10	③ 樹林地の保全対象箇所	59
(1) 流域の変遷	10	(5) 整備候補地点抽出の考え方	63
(2) 河道の変遷	11	① 適正な樹木管理等による赤川らしい植生と水際部・河原環境の創出	76
① 縦横断形状の変化	11	② 水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保	78
② 流速及び摩擦速度の変化	17	 ③ 多様な流れの形成による様々な生物が生育できる水域環境の創出	80
③ 川幅水深比の変化	18	6. 整備による影響予測・評価	85
④ 代表断面の確率規模別水位	19	(1) ハリエンジュの生育範囲について	85
⑤ 航空写真でみる河道の変遷	20	(2) 河川の連続性について	85
⑥ 河床材料	25	(3) 源の形成について	86
(3) 水環境特性の変遷	26	7. 段階整備計画	92
① 流況の変遷	26	(1) 適正な樹木管理等による赤川らしい植生と水際部・河原環境の創出	92
② 水温、水質	27	(2) 水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保	93
③ 地下水位	28	(3) 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の創出	93
(4) 生物の生息・生育状況及びハビタットの状況	29	8. モニタリング計画	94
① 生物の生息・生育状況	29	(1) 調査及び評価方針	94
② ハビタットの状況	40	(2) 赤川のモニタリング方針	95
③ 砂州面積の変化	43	(3) 順応的・段階的モニタリング計画	98
4. 赤川自然再生の目指す方向性（推定）	44	(4) モニタリングの役割分担	99
		9. 関係他機関等との連携について	100
		(1) 地域との連携について	100
		(2) 関係他機関との連携について	101



整備目標

在来の多様な生物を育む
赤川らしい豊かな流れの再生

～昭和40年代の姿を目指す～

- ・S40年代前半 床止工の改築
- ・S44 赤川頭首工設置
- ・S40年代前半 砂利採取
- ・S42 最も古い測量データ
- ・S30～S40年代 連続で確認可能な過去の河状

適正な樹木管理等による赤川らしい植生と水際部・河原環境の創出

多様な流れの形成による様々な生物が生息する水域環境の保全・創出

水生生物の生息域拡大に向けた河川の連続性確保

(3) 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出

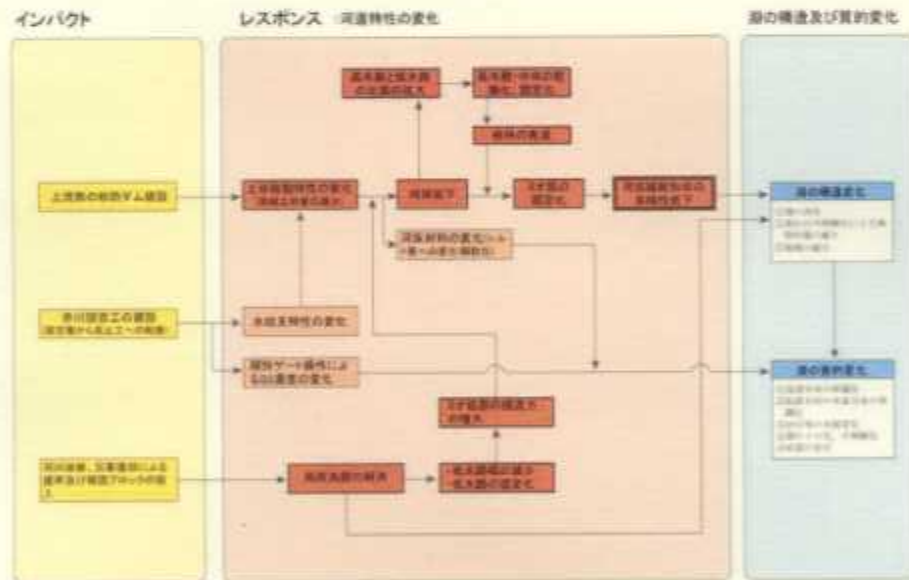
整備方針

- ・昭和40年代から近年にかけて規模が縮小、あるいは機能が低下していると考えられる淵を対象に整備する。
- ・ミオ筋の平面形状、州の発達状況、低水路横断形状、最深河床高の縦断形、河岸及び河床の構造等、河状の変化と現状を十分踏まえた工法を採用する。
- ・試験施工を通じて継続的にモニタリングを実施し、淵の再生に係わる知見を蓄積する。

①河床縦断形状の多様性の向上

- ・河床低下とともに州が発達し、ミオ筋の固定化、狭窄化が進行している箇所では、中州の切下げ及び発生土砂の局所洗掘進行区間への埋め戻しを行い、河床縦断形状に変化をつけ、多様な流れを創出する。

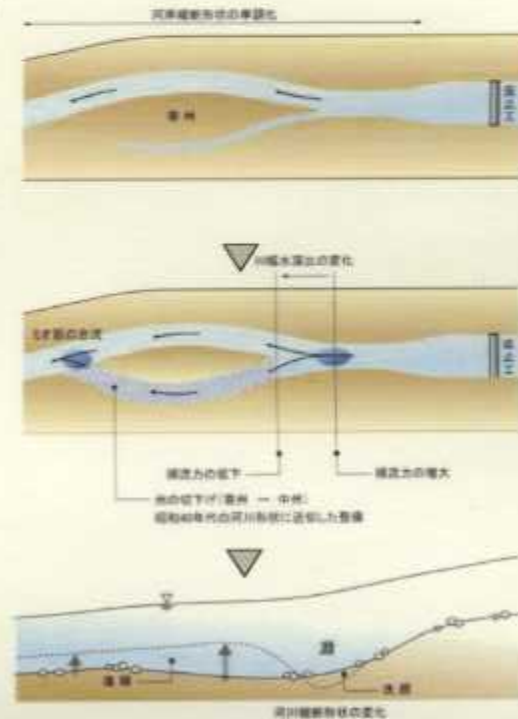
赤川における淵の構造・質的変化のシナリオ



【淵創出に向けた仮説】

- ①州の切下げによるミオ筋の二分化
寄州が進行している区間を昭和40年代にみられたように中州とし、低水路の法線形状を変更することで川幅水深比に縦断変化をつける
- ②揚流力の変化により河床の洗掘と堆積を促す
- ③単調化となっていた河川鉤弾形状が多様化し、深いところと浅いところが形成される
- ④遅い流れと速い流れが形成されることになり、流れの多様化を期待することができる

【イメージ】



整備内容(案)

②小規模水制工の設置による多様な流れの創出

- ・小規模、かつ簡易な方法により水制工を設置し、先端部に発生する高速流の洗掘作用を活用することで、淵をはじめとした多様な流れを創出する。
- ・水制工先端部における淵（深掘れ）の形成のほか、水制工間への土砂堆積により、河岸における水際部エコトーンの創出も期待できる。
- ・整備箇所にかつて形成されていた流路線形、水際環境を航空写真より把握し、これを整備目標としながら施設の設置位置、規模の検討を行う。
- ・現在、赤川に設置されている水制工（既設）周辺の状況进行调查し、得られた知見を整備に活用する。



【他河川での実施事例】



子吉川



加勢川

【整備箇所(案)】

引橋下流 (26.0k~27.0k 付近)



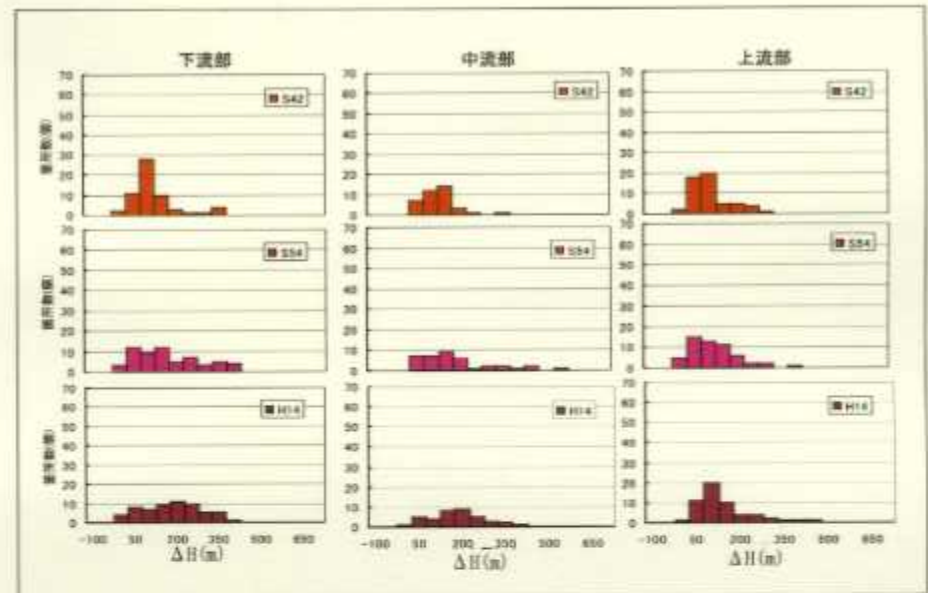
右上に示す昭和40年当時の地形図をみると、26.0k 下流左岸には中州が確認されず、幅の広い低水路が形成されていることがわかる。昭和53年、平成16年では、水無川合流点付近右岸の雑地が次第に減少しているほか、26.6k 付近の中州が拡大、安定化することにより、以前に比べてミオ筋位置が左岸寄りに変化している。

【航空写真でみる河道の変遷】

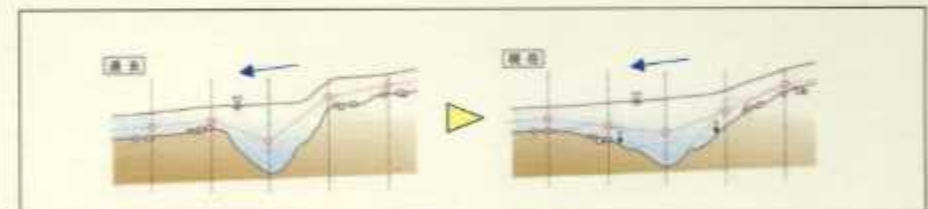


図 水制工設置イメージ (平面図)

整備メニュー	多様な流れの形成による様々な生物が息できる水域環境の創出	
	中州の切下げ	水制工の設置
候補地点抽出 の着目点・流れ	○保全箇所となっている淵以外の箇所	
	○過去（昭和 40 年代）に淵が形成されていたとされる箇所	
	○過去に良好な淵（名称のついている淵）が形成されていたが、近年規模の縮小など機能の低下がみられる箇所	○過去に良好な淵（名称のついている淵）が形成されていたが、消失してしまった箇所
	○付近に形成される中州の規模が拡大、あるいは縮小することなどにより、ミオ筋位置や河道特性に変化がみられる箇所	○蛇行区間の水衝部あたり、高水敷幅が狭いなど、河岸及び堤防の安全性確保から水制工の設置が有効と考えられる箇所
	○河床縦断形状の単調化が認められる区間	○水制工設置により現状の淵の維持・拡大、あるいは新たな淵の形成が期待できる箇所
		○対岸側河岸の安全性に影響を与えない区間
整備候補地点	<ul style="list-style-type: none"> ・21.0k [C-1] ・19.8k (大宝寺橋下) [C-5] * <small>※中州切下げのため、補修工事として水制工を設ける</small>	<ul style="list-style-type: none"> ・24.4k (タテ西) [C-2] ・25.2k (荒原前) [C-3] ・26.6k (鍋井原)～27.2k (赤滝淵) [C-4]
段階的整備の考え方 (着手の順序)	<ul style="list-style-type: none"> ○過去から現在に至る淵の変化が明確となっている箇所を優先する。 ○定期横断測量と一致せず、過去から現在に至る変化が明確でない箇所については、優先整備箇所におけるモニタリング結果を踏まえ、整備方針について再評価を行い、淵創出方針を明確にする。 ○整備による下流への影響を考慮し、下流側から順次実施していく。 	



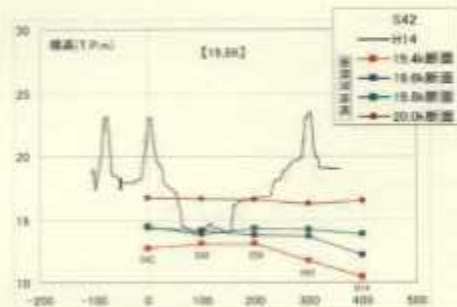
図一最深河床高と平均河床高の差の分布



図二変化のイメージ



19.8k（大宝寺揚下）



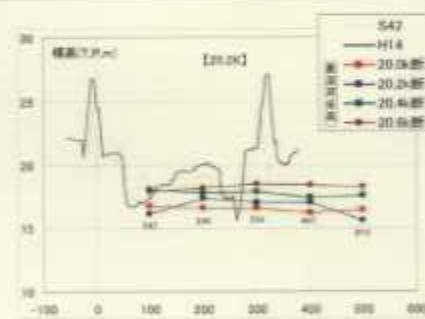
伊勢横内床止工下流に位置し、昭和49年当時も現在もほぼ河道の中央部にミオ筋が形成されている。ただし、昭和49年当時は、床止工から19.6kまで同程度の流路幅でその下流の中州により流れが二分されていたが、現在は床止工から19.6kまで流路幅が徐々に狭まり、その下流は左岸側の州の発達により中州に接近し、ミオ筋は右岸側で安定している。昭和49年当時は19.6~19.8k間で深掘れが生じ、流路幅が広がる中州流路部で相対的に河床が高くなり、結果として河床の縦断形状が変化し淵が形成していたと考えられる。

一方、現在では19.6kより下流の流路幅はほぼ同じであり一律に河床が低下している。つまり、河床縦断形状が単純化している。19.4k付近は河道が湾曲し、右岸側が外岸となっているため左岸側は堆砂しやすいが、安定した中州を形成し、流路を二分することにより淵の創出は可能であると思われる。

19.6kより下流で川幅水深比を大きくすることにより揚流力は低下し、右岸側ミオ筋の河床の上昇を期待することができ、河床縦断形状に変化をつけ、淵の創出が可能である。左岸側にミオ筋を安定して形成するためには、19.6k付近右岸側に水制工を設置し、水はね機能を活用し、流向を左岸に導くことが現実的である。当付近は低水路及び堤防線形がほぼ直線であるため洪水規模にかかわらず高流速発生位置が安定していると考えられ、水制工は有効に働くと考えられる。また、左岸側は現在細いクリークが形成されている程度であることから、中州の掘削により流路を形成し、発生土砂を右岸側ミオ筋に埋め戻すことが効果的であると考えられる。

淵創出に向けた対策：中州の切下げ・水制工の設置

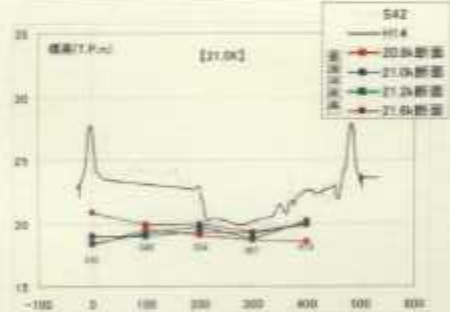
20.2k（大宝寺揚上）



中州の発達は見られるが、ミオ筋の平面形状は昭和49年当時から大きな変化はない。また、河床縦断形状も昭和42年当時とほぼ同じであり、現在も淵が形成されている。これより、淵の創出の必要はない。

淵創出に向けた対策：対象外

21.0k

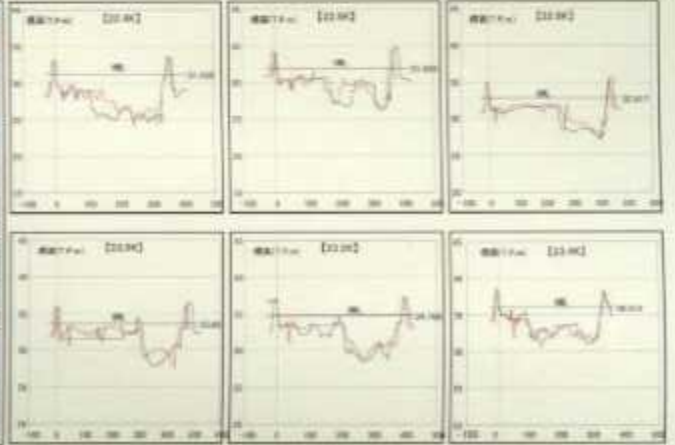
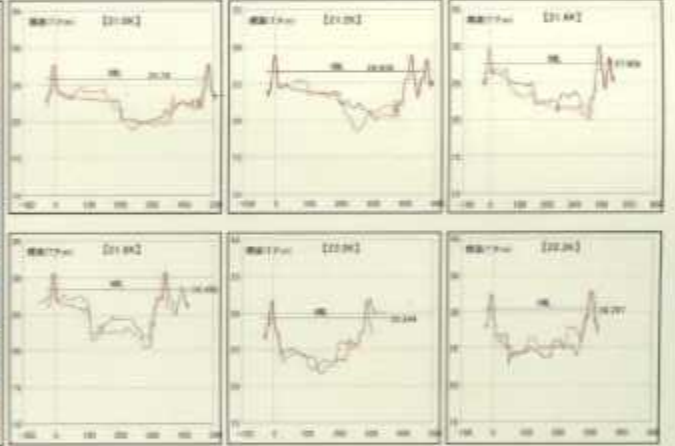
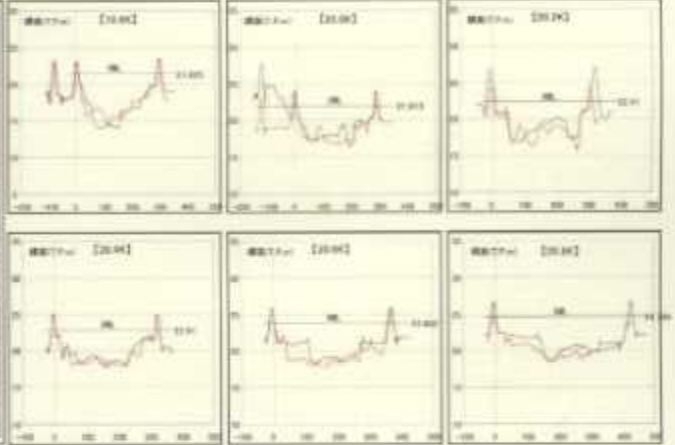


左右岸の低水路河岸位置は昭和42年当時とほぼ一致している。21.0kの最深河床高は上昇している。昭和42年当時は21.6kから21.2kの間で河床が大きく落ち込むように変化しているが、現状は平坦である。つまり、河床縦断形状の単純化が著しい。結果として、現在、淵は見られない。

淵を創出する方法として、上流左岸に発達する州を掘削する方法が考えられる。これは平面流況に変化をつけ、淵機能を向上するものである。

淵創出に向けた対策：上流左岸の中州の切下げ

— 642号
— 614号



23.6k~27.2k



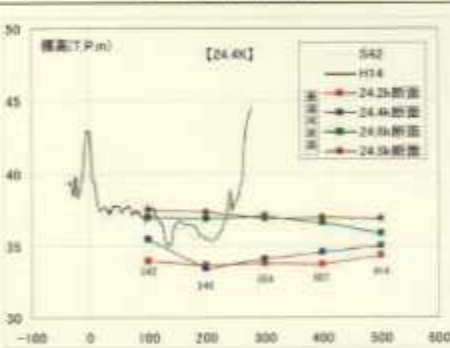
23.6k (王祇橋下流)



最深河床高程断面は経年的にみて大きな変化はないが、河道中央部の中州によりミオ筋が二分され、最深河床位置は安定していない。昭和42年～54年の横断測量では左岸側が主流であったと考えられるが、近年は右岸側に最深河床位置が形成され、水面幅も広い。中州及びその上流の左岸側寄州の動きによって流れが大きく変化するような河況を呈していることから、淵創出は困難である。

淵創出に向けた対策：対象外

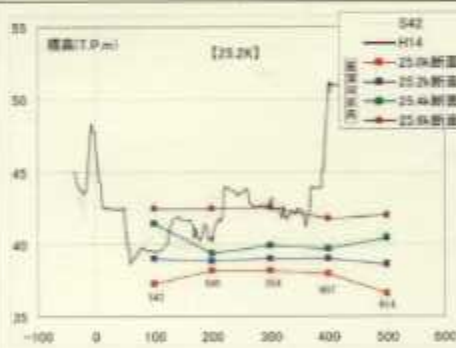
24.4k (タテ西)



最深河床高程断面形状変化は、若干単純化を呈している。また、横断形状からみると、低水路内中央部に州が発達しつつあり、低水路湾曲外岸側から内岸側に深掘れ位置が移動している。左岸側の寄州には広い範囲でハリエンジュが成立している（平成17年度伐採）。淵を創出するためには、水制工を設置して中央部に発達する小規模な中州を消失させ、深掘れを期待する方法が有効と考えられる。

淵創出に向けた対策：水制工の設置

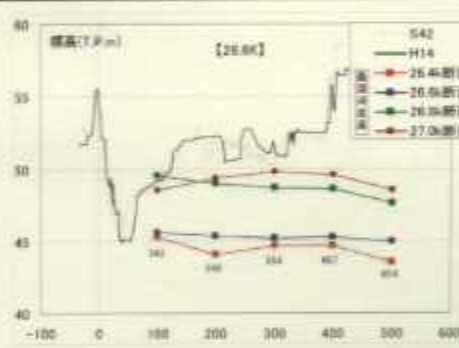
25.2k (荒屋前)



局所洗掘が進行し、ミオ筋が狭窄化する傾向がみられる。現地調査によると25.0k付近に淵が形成されている。これより、当地区は現状の淵を拡大する方向で淵の創出を促える。局所洗掘の進行によりミオ筋が狭窄化し対岸側が堆砂傾向にあることから、淵創出方法としては、現在敷設されている六脚ブロックを活用して水制工を設置し、対岸側を昭和42年当時の横断形に近似するように掘削する。

淵創出に向けた対策：水制工の設置（既設ブロックの活用）
 ・河岸の掘削

26.6k (蛸井淵)～27.2k (赤滝淵)



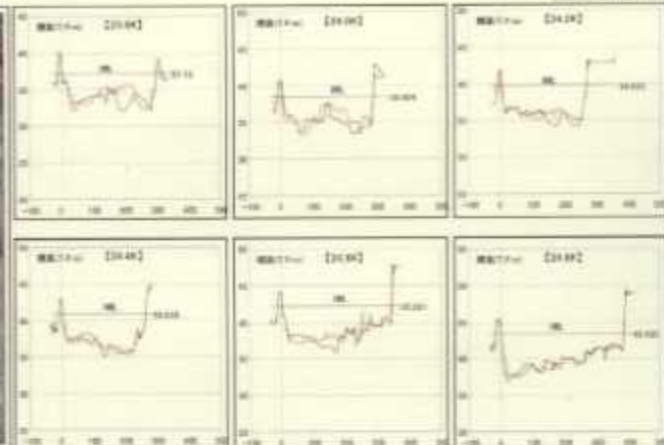
局所洗掘が若干進行し、27.0k左岸側の寄州が発達傾向にあるが、ミオ筋の平面形及び横断形はほぼ安定している。鉛直航空写真でみると26.6k～26.8kには中州が発達している。また、ハリエンジュが生育しているため、州の固定化に伴いミオ筋が狭窄化し、当区間で局所洗掘が進行している可能性がある。現在も淵は形成されているが、昭和40年代の淵と比較して範囲が狭小していることから、現状の淵を拡大する観点で淵創出を促える。淵は、水制工を設置することにより創出、拡大する。

淵創出に向けた対策：水制工の設置（既設ブロックの活用）

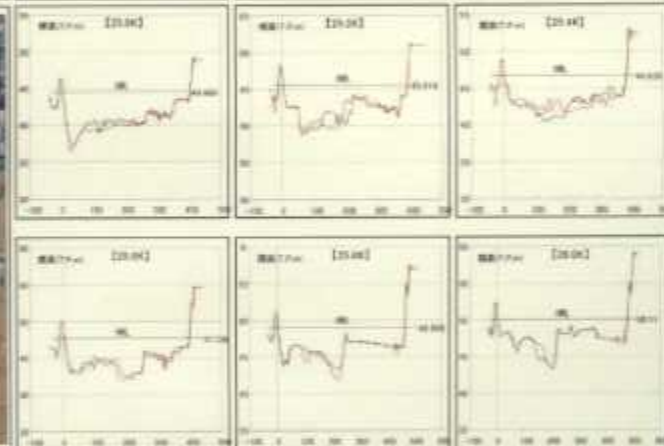
23. 6k~27. 2k

— S42E
— N14E

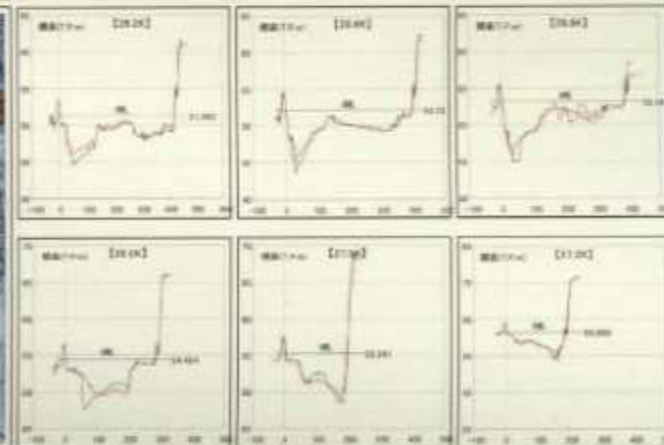
昭和49年



昭和60年



平成16年



③多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の創出

■中州の切下げ

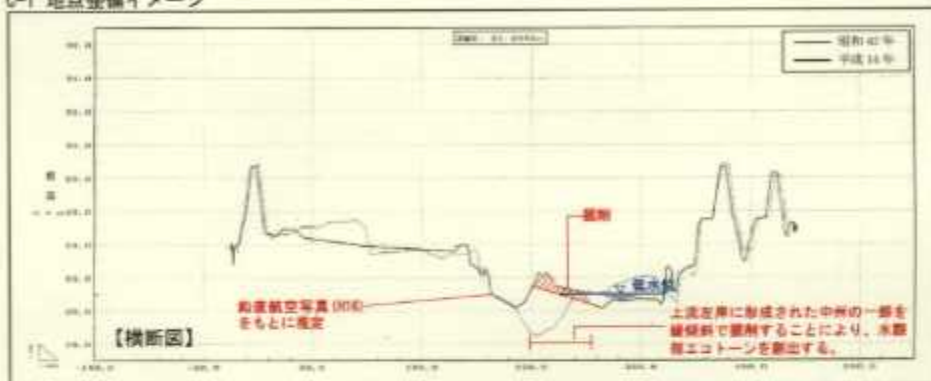
C-1 [21.0k]

○昭和42年当時は中州により流路が二分されていたが、下流側に州が発達し、現在は寄州となり右岸側にミオ筋が形成されている。21.0k付近は流路幅が広く、瀬は見られない。



○州の一部を削削することにより左岸側ミオ筋と本流との連続性を高め、右岸側ミオ筋との合流付近の掃流力の増大を期待する。これにより、深掘れを促し、河床縦断形状に変化をつけ、瀬を創出する。

C-1 地点整備イメージ



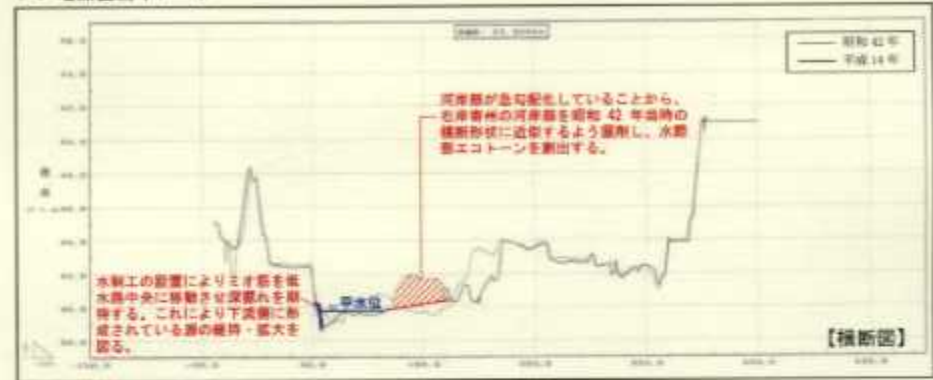
C-3 [25.2k 荒屋前]

○局所洗掘が進行し、ミオ筋が狭窄化する傾向がみられる。現地調査によると 25.0k 付近に淵が形成されている。これより、当地区は現状の淵を拡大する方向で淵の創出を促える。



○局所洗掘の進行によりミオ筋が狭窄化し対岸側が堆砂傾向にあることから、淵創出方法としては、現在敷設されている六脚ブロックを活用して水制工を設置し、対岸側を昭和 42 年当時の横断形に近似するように掘削する。

C-3 地点整備イメージ



(3) 淵の形成について

① 予測・評価方針

現況河道及び整備後の河道を対象に平面二次元メッシュモデル（曲線座標系による二次元浅水流域モデル）を構築し、平面流況解析を通じて、洪水時、平水時の水理特性を把握する。これにより、掃流力、流速の平面分布を再現し、淵創出について予測・評価を行った。

② 対象範囲

淵創出箇所のうち、次の理由により 21.0k 付近を対象とする。計算範囲は伊勢横内床止工～馬渡床止工の範囲とする。

- ・ 200m ピッチの横断測量データをもとにメッシュ分割を行うため、水制工の基本構造を表現することは困難であり、再現性が悪い。
- ・ 段階施工で優先順位が高い地区を対象とする。

③ メッシュ分割

河道形状を十分に表現できるよう分割線数は次の通りとする。

表-メッシュ分割

	縦断方向	横断方向	備考
分割線数	144 分割 (距離間を 10 等分)	90 分割 (低水路内 50 分割 左右岸高水敷 各 20 分割)	計算対象の格子点数 N=13,195 個 (145×91)
サイズ	概ね 10m	2~4m	

④ 地盤高の設定

メッシュモデルの地盤高は、現時点の最新定期横断測量の平成 14 年成果を 200m 毎の測線に与える。測線間を分割している各メッシュ格子点には測線間の内挿により地盤高を設定する。また、平成 16 年撮影の鉛直航空写真を参考とする。

⑤ 粗度係数の設定

地被状況に応じて次の通り設定する。

表-粗度係数

区分	粗度係数	備考
低水路、砂礫地	$n=0.033$	河道計画検討条件
樹林地	$n=0.100$	樹林地の平均的な値(水理公式集)
草地	$n=0.050$	藪の平均的な値(水理公式集)
ゴルフ場	$n=0.040$	牧草地の平均的な値(水理公式集)

⑥ 計算ケース

次のケースを対象に平面流況解析を行う。

表-計算ケース

ケース	河道	流量	評価の観点
ケース 1	現況河道	平均年最大流量 $Q=939.6\text{m}^3/\text{s}$	摩擦速度平面分布に着目し、現況河道と整備河道の比較を通じて河床の洗掘、堆積傾向を推定する。
ケース 2	整備河道		
参考	ケース 3	平水流量 $Q=45.6\text{m}^3/\text{s}$	ケース 1 及び 2 において、摩擦速度が増大する範囲で昭和 42 年当時と同程度の河床まで低下したことを想定し、流速平面分布から現況河道と比較する（一般的に、淵では上流と比べて流速が小さいため、その現象を推定した）。
	ケース 4		

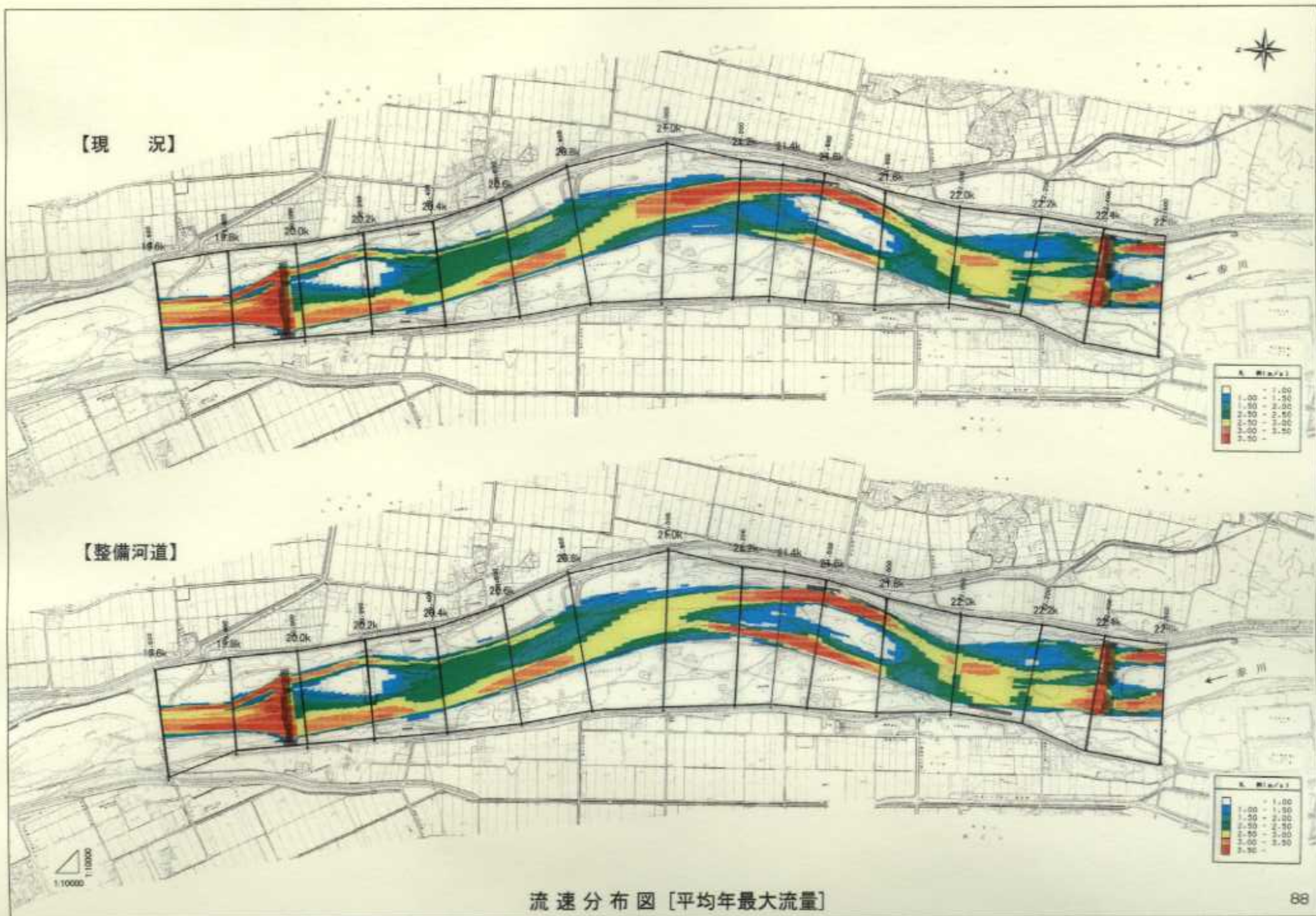
⑦ 整備後河道の地盤高及び粗度設定

整備後河道の地盤高は河岸部の掘削形状を考慮して設定した。

掘削範囲の粗度係数は低水路・砂礫地と同じとした。

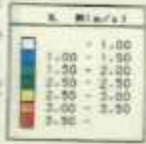
⑧ 考察

- ・ S40 年代は中州が形成され、左岸側ミオ筋が主流となっていた。近年では、州が下流側に発達して中州から害州に変化し、さらに州の中央部にハリエンジュが発達した。このため、現況では右岸側が主流となっている。
- ・ これに対し、害州の水源地掘削により左岸側ミオ筋が下流部と連続化し、中州が形成され、これにより二分されたミオ筋は合流部付近において掃流力が増大する。この範囲は、概ね 21.0k ~ 21.2k 間の左岸側に位置し洗掘しやすく、結果として淵が形成される可能性が高い。
- ・ 21.8k 付近は整備後においても高流速が発生し、また、21.4k ~ 21.7k 間で掃流力が増大することから、現状の淵を維持・拡大できると思われる。
- ・ 掃流力が増大する範囲で、洗掘が進行した場合(S42 年当時と同程度まで河床が低下したことを想定)、遅い流れの領域が形成され、淵の機能が創出されると考えられる。

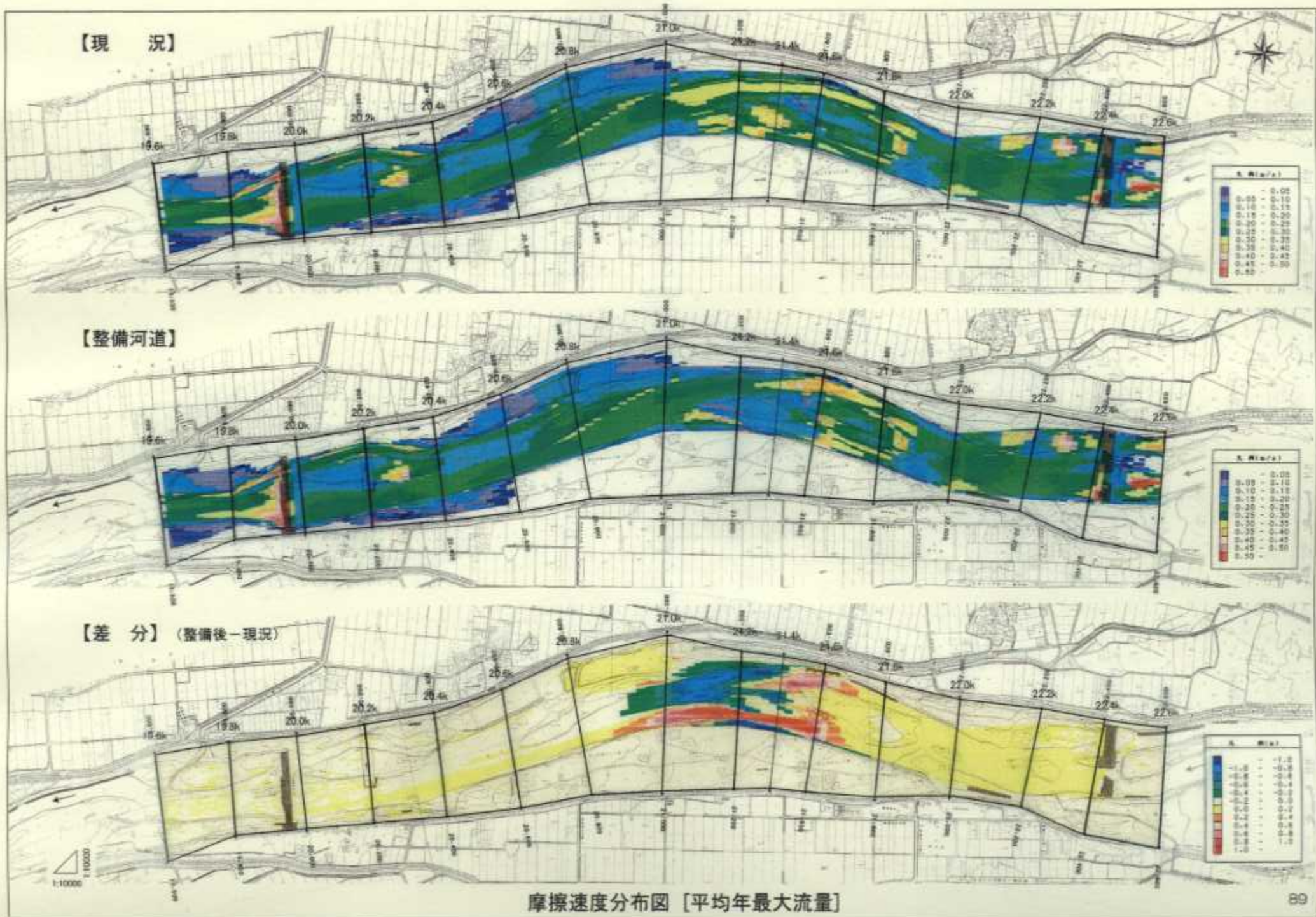


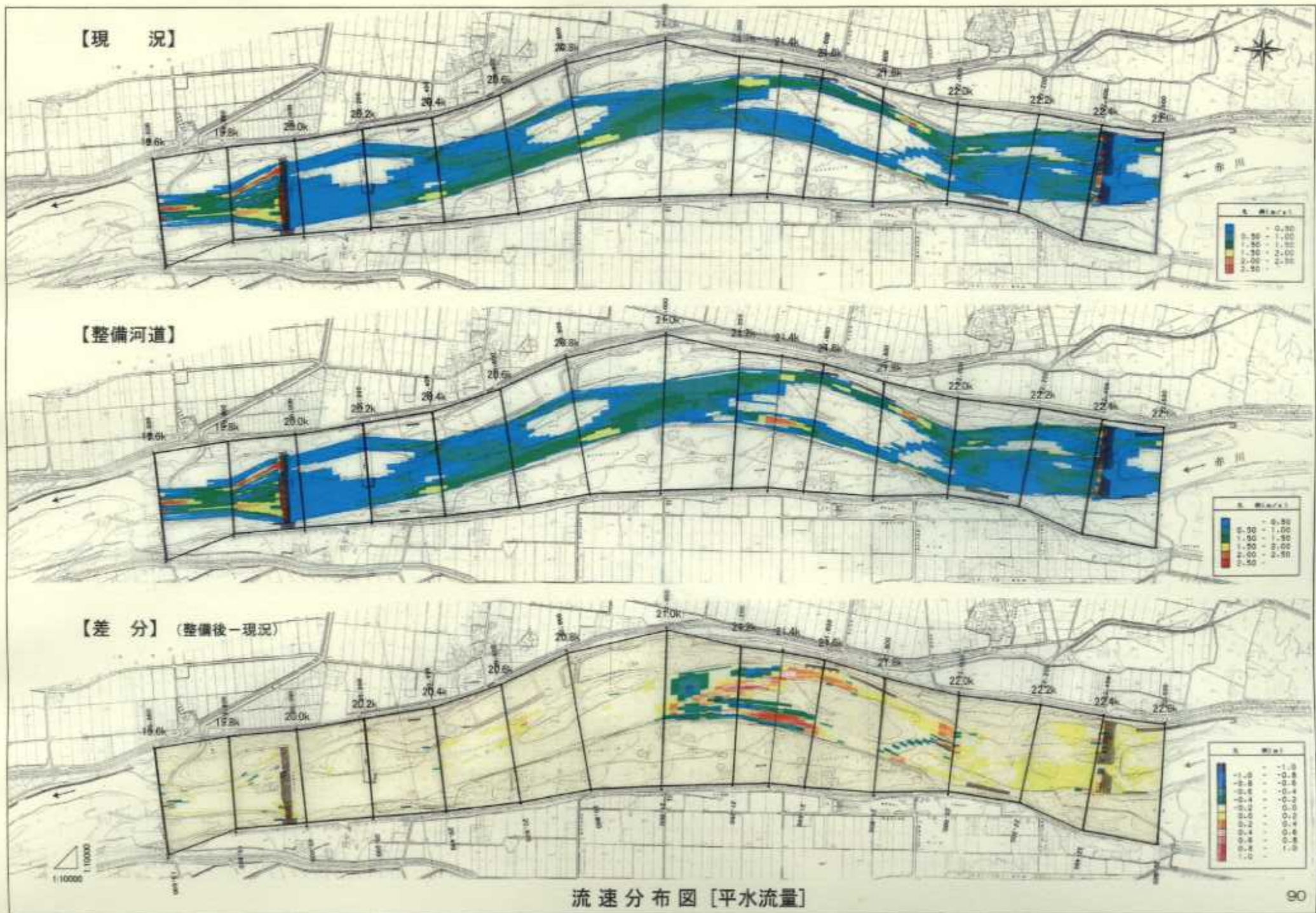
【現況】

【整備河道】



流速分布図 [平均年最大流量]





【現況】

【整備河道】

【差分】 (整備後-現況)

流速分布図 [平水流量]

【参考資料】川幅水深比、無次元掃流力に着目したときの変化の状況

昭和42年河道、平成14年現況河道および平成14年をベースとした整備河道のそれぞれについて、等流計算により川幅水深比、及び無次元掃流力の変化を求めた。

■航空写真でみる河道の変遷



昭和49年

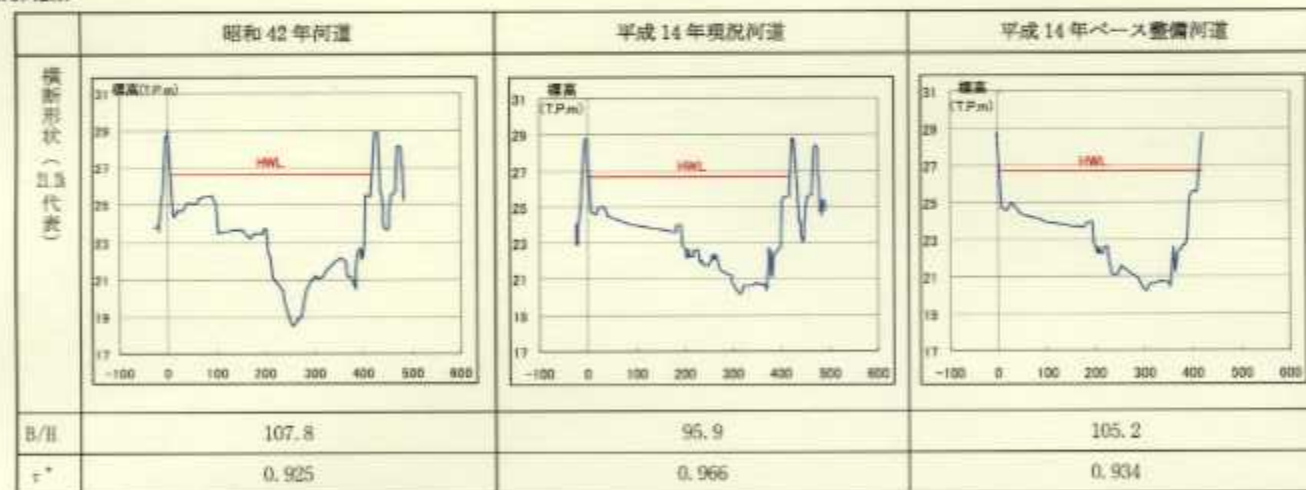


平成16年

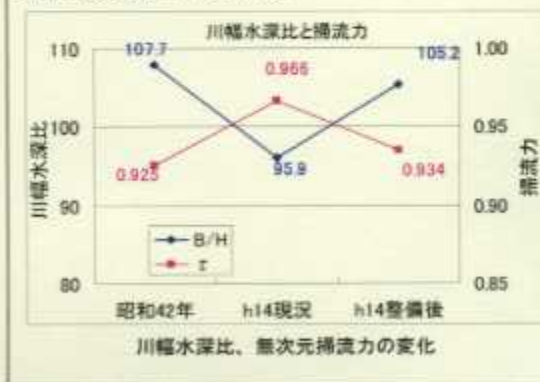
■計算条件

項目	設定値	根拠
河道断面	21.2km	整備対象区間内の定期測線
粗度係数	$n=0.035$	低水路粗度(低水路満杯までを想定)
河床勾配	$i=1/296$	区間内計測河床勾配
対象流量	$Q=939.6\text{m}^3/\text{s}$	平均年最大流量

■計算結果



航空写真より、昭和40年代の21.2km付近のミオ筋は左岸より形成されているが、平成16年の最新の写真ではミオ筋が右岸に替わっている。
水理諸量の変化を見ると、昭和40年代に対し、平成14年河道では川幅水深比が低下し、掃流力が大きくなる傾向となったが、整備後河道ではその傾向が緩和され、過去の水理量に戻る傾向となっている。



(2) 水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保

整備メニュー	魚道等の設置
優先度の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ○回避魚の遡上を考慮し、対象とする施設のうち下流側から順次整備を実施する。 ○中・長期に位置する対象施設を短期的な段階で実施し、その他の施設はこのモニタリング結果を踏まえ中・長期的段階で実施する。
段階整備の流れ	<p>段階</p> <p>短期</p> <ul style="list-style-type: none"> - 伊勢橋内床止工 [B-1] <p>中・長期</p> <ul style="list-style-type: none"> - 黒川床止工 [B-2] - 東岩本床止工 [B-3]
備考	<ul style="list-style-type: none"> ○伊勢橋内床止工と黒川床止工は同様の施設構造を有するため、伊勢橋内床止工のモニタリングより整備による効果を把握し、必要に応じて次段階の整備の内容、規模等を見直す。

(3) 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の創出

整備メニュー	中州の切下げ	水制工設置
優先度の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ○河川の掘削による下流への影響を考慮し、下流側の整備対象箇所より実施することを基本とする。 ○整備による効果を把握するためには、時間を要すると考えられるため、短期的な段階での整備と位置付ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ○水制工の設置により、施設周辺は複雑な流れが形成され、対岸における河岸の安定性等についても詳細な予測が必要となる。このため、本メニューは短期での整備は行わず、中・長期的な整備として位置付ける。
段階整備の流れ	<p>段階</p> <p>短期</p> <ul style="list-style-type: none"> 中州切下げ - 21.0k 付近 [O-1] <p>中・長期</p> <ul style="list-style-type: none"> 中州切下げ+水制工の設置 - 19.8k 付近 [O-5] <p>中州の切り下げと合わせ、制橋工法として水制工を併設する</p>	<p>段階</p> <p>短期</p> <ul style="list-style-type: none"> 測量等による対象箇所の情報を蓄積 施設諸元等の検討 水理解析等による流況予測 <p>中・長期</p> <ul style="list-style-type: none"> - 24.4k 付近 (右岸) [O-2] - 25.2k 付近 (左岸) [O-3] - 26.6k~27.2k 付近 (左右岸) [O-4]
備考		<ul style="list-style-type: none"> ○掘削規模、施工性等から早期に実施可能な箇所については、必要に応じて実施段階の見直しを行う。

自然環境の保全と再生に向けて、物理環境の変化とそれが及ぼす生物、生態系への影響など知見が十分でない事項が多い。また、効果的かつ効率的な調査手法、評価方法も確立されているとは言えない。このため、順応的・段階的にモニタリングを行いながら、仮説と検証の繰り返しにより知見の蓄積と実践へのフィードバックを行う必要がある。

(1) 調査及び評価方針

赤川の保全・再生地区の自然環境の状態、あるいは整備の効果の評価するためには、保全・再生地区の場の特徴や整備の目的と内容に応じて評価指標を具体化し、それに着目した調査を実施することが有効である。モニタリングの方法としては、

- ・日常的な地域からの情報をもとに状態を把握する* 日常モニタリング
- ・定期的に行われる水辺の国勢調査等を活用した* 中・長期モニタリング
- ・施工前及び試験施工後の追跡調査を通じて効果分析を行う* 短期モニタリング

の大きく3つの方法が挙げられる。

保全地区については、5年おきに行われる河川水辺の国勢調査を活用し、評価する（中・長期モニタリング）。

再生地区については、施工前、試験施工後の追跡調査を通じて効果分析を行う（短期モニタリング）。

なお、整備後の長期的な評価については、河川水辺の国勢調査を活用する（中・長期モニタリング）。

表 モニタリングの基本的な考え方

	保全地区	再生地区	
モニタリングの目的	保全状態の評価 多様で特徴的な自然環境とそれを利用する生物の生態・生育状況について、維持されているか、あるいは機能が低下していないか、を長期的に評価する。	整備の適正評価 想定される整備後の効果を把握し、インパクト・レスポンスに関する技術的知見の蓄積と、整備の適正を評価する。	整備後の長期的な評価 整備目的に応じた状態が維持されているか、あるいは機能が低下していないか、を長期的に評価する。
評価の方法	評価に向けて注目する種を明確にした上で、次の観点から評価する。 ・注目種の出現状況、生態・生育状況の時間変化 例) コシジロの出現、魚類等の種数や体調形成、鳥類の利用状況（繁殖）の時間変化	評価に向けて注目する種、あるいは物理的状態を明確にした上で、次の観点から評価する。 ①注目種の出現状況、生態・生育状況の時間変化 ②河川水質、動物の高さなど整備指標に着目した比較分析 例) ①コシジロの出現、魚類等の種数や体調形成、鳥類の利用状況（繁殖）の時間変化 ②治水護、水位との比高に応じた陸水植物等の生育状況及び河川区との比較	
評価指標選定の考え方	既往調査結果を参考に、生物学的評価指標（注目種）を具体化し、モニタリングの対象を明確化する。 ■生物学的評価指標（注目種） ・現状の良好な環境を把握する種 ・生態系を把握する観点から、上位性、典型性、特徴性に着目した種 ・マイナス要因の指標として外来種に着目 ・既往調査で確認、把握されている種	生物学的評価指標に加えて、生物の生態・生育条件に関連する物理的評価指標を設定する。この際、自然再生整備の内容を十分踏まえる。 ■生物学的評価指標（注目種） ・整備目的に応じた環境への依存度が強く、環境変化の影響を受けやすい種 ・確認しやすい種で、比較的よく知られた種 ・生態系を把握する観点から、上位性、典型性、特徴性に着目した種 ・マイナス要因の指標として外来種に着目 ・周辺において確認されていないが、周囲の地形、気象条件等から生態・生育の可能性が想定される種 ■物理的評価指標 ・地形、土壌・水分条件、河川特性（治水機能、水位との比高など）、水環境特性（水質、水温、流速など）	

調査主体	河川管理者	中・長期モニタリング 5年おきに行われる河川水辺の国勢調査を活用し、評価する。	短期モニタリング 施工前、試験施工後の追跡調査を通じて効果分析を行う。	中・長期モニタリング 5年おきに行われる河川水辺の国勢調査、調査等を活用し、評価する。
		日常モニタリング 地域住民等からの情報を収集し、状態を把握する。		
順応的・段階的モニタリング 継続的フィードバック	自然再生整備を段階的かつ体系的に推進するため、調査を実施しながら調査手法等を確認し、問題点があれば改善しつつ、順応的・段階的にモニタリング手法を確立していく。また、保全・再生地区のモニタリングにあたっては、必要に応じて評価指標を見直す。			
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> ・調査手法 ・評価指標、評価手法 ・整備内容 </div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">検証実施</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">効果的かつ効率的な自然再生整備の推進</div> </div>			

赤川自然再生のモニタリング方針 (2/3)

整備目標	整備方針	生物学的観点から見た調査・評価	物理的観点からみた調査・評価										
<p>適切な樹木管理による多様な植生と生息環境の保全・創出（前ページの続き）</p>	<p>良好な樹木群の保全</p>	<p>【趣旨】 ハビタット保全を目的として保存された樹林がその機能を維持し、多様な生物群集が維持されているかどうかをモニタリングする。</p> <p>【調査】 調査項目：植物・鳥類・昆虫類 上記分類群の特定種（良好な生息生育環境の指標として） 調査方法：固定コードラットを設置し、生育する樹木の状況（階層別生育樹種、樹高、胸高直径）、草本類の生育確を記録する。特定種等指標種の分布及び生育個体数を記録する。動物の状況として、任意確認による鳥類の確認種の記録、任意採集法及びベイトトラップによる昆虫類の採集を行う。 調査時期：植物が繁茂し、動物の活動盛期である夏季に実施する。 【評価】 評価方法：他の整備項目施工前後を比較し以下の観点から評価を行う ・種出現種数 ・特定種の生息・生育状況 ・樹林を指標する種の生息・生育状況 評価指標：種出現種数が大きく変化していない 特定種の生息・生育が維持されている 樹林性の種の出現状況が大きく変化していない</p>	<p>【趣旨】 保存された樹林の規模が維持されているかどうかを面的広がり観点から把握する。</p> <p>【調査】 調査項目：樹林の面積 調査方法：空中写真を撮影する。 調査時期：調査は夏季に実施する。 【評価】 評価方法：比較時点の空中写真を重ね合わせ、変化量（面積）、形状変化を評価する。 評価指標：面積の顕著な減少がみられないこと</p>										
<p>多様な流れの形成による様々な生物が生息する水域環境の保全・創出</p> <p>中州や河岸の切り下げにより、川幅水深比を変化させ、多様な流れを創出するが、試験的な施工を通じて段階的に取り組む計画であることから、並行して効果のモニタリングが必要である。また、既存の代表的な淵については自然状態での変化についての基礎的データを蓄積するためのモニタリング調査が有効である。</p>	<p>中州や河岸の切り下げによる多様な流れの創出</p>	<p>【趣旨】 段階的工事の観点から、生物の利用状況（淵の利用の有無）についてモニタリングし、次段階の施工に反映していく。また平成17年度現状把握調査を行った代表的な淵についてモニタリングを行い、生物の観点からの変化等に関する基礎的データを蓄積する。</p> <p>【調査】 調査項目：魚類の指標種（選定の経緯については別紙資料参照）</p> <table border="1" data-bbox="808 951 1285 1098"> <thead> <tr> <th>主な生息域の区分</th> <th>代表的な淵利用魚種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>下流から中流域</td> <td>コイ、ワカサギ、カマツカ、ニゴイ</td> </tr> <tr> <td>中流～上流域</td> <td>アユ、サケマス、ナマズ</td> </tr> <tr> <td>上流域</td> <td>ヤマメ、ニッコウイワナ</td> </tr> <tr> <td>下流～上流までの広範囲に生息</td> <td>オイカワ、ウグイ、アブラハヤ</td> </tr> </tbody> </table> <p>調査方法：施工箇所の魚類等動物について潜水観察、捕獲調査により生息確を記録する。また、水際部の植物についても目視により記録するとともに写真撮影を行う。捕獲方法は河川水辺の国勢調査に準拠して実施する。 調査時期：調査は春季～秋季に実施する。 【評価】 評価方法：淵などの環境を利用する種（指標種）が生息しているかどうか、施工前後を比較し指標種が増加したかどうかを評価する。水際植生や淵の形状も合わせて生息環境について評価する。 評価指標：指標種の有無、利用種の種数 現状より指標種が増加しているかどうか</p>	主な生息域の区分	代表的な淵利用魚種	下流から中流域	コイ、ワカサギ、カマツカ、ニゴイ	中流～上流域	アユ、サケマス、ナマズ	上流域	ヤマメ、ニッコウイワナ	下流～上流までの広範囲に生息	オイカワ、ウグイ、アブラハヤ	<p>【趣旨】 段階的工事の観点から、施工箇所の構造及び水質変化についてモニタリングすることで、サケマス等淵利用魚類の生息環境としての適性を評価しながら、次段階の施工に反映していく。また平成17年度現状把握調査を行った代表的な淵についてモニタリングを行い、淵の経時的変化に関する基礎的データを蓄積する。</p> <p>【調査】 調査項目：水深、植床、河床材料 水深別流速水質、DO、電気伝導度、濁度、水温 調査方法：構造については縦横断面測量を実施する。淵の詳細についてはスタッフ又は検鏡により測定直接計測により補完する。河床材料は目視観察及び写真撮影により記録する。水質等については流速計及び多項目水質計により層別測定を行う。 調査時期：魚類調査に合わせ、春季～秋季に実施する。 【評価】 評価方法：構造の面では測量結果について現状と施工後とを比較し、淵の水深や大きさの変化から評価を行う。水質については魚類の休息場としての適正な流速が確保されているかどうか、十分なDOが確保されているかどうか、汚れがない水質が確保されているかどうか、主に夏季に冷水魚の生息環境として良好な水温となっているかどうか等の観点から魚類生息環境を評価する。 評価指標：淵の水深・面的な広がりが増加すること 淵利用魚種にとって水質的に良好な生息環境が維持されていること ・DO（水産用水基準等から種別に設定） ・電気伝導度（他の河川事例や現状の値等を参考に設定） ・濁度（他の河川事例や現状の値等を参考に設定） ・河床材料：砂礫、礫が浮き石状で水の流通が良好であること</p>
主な生息域の区分	代表的な淵利用魚種												
下流から中流域	コイ、ワカサギ、カマツカ、ニゴイ												
中流～上流域	アユ、サケマス、ナマズ												
上流域	ヤマメ、ニッコウイワナ												
下流～上流までの広範囲に生息	オイカワ、ウグイ、アブラハヤ												

(1) 地域との連携について

① 地域連携の基本方針

自然環境の保全・再生を実施していくためには、地元住民の理解と参加・協力を得ながら、河川管理者をはじめとする関係者、関係機関が連携していくことが不可欠である。このためには、調査・計画・施工段階からモニタリング、維持管理段階に至るまで整備メニュー毎の連携の対象及び内容を明確にし、一体的、計画的、かつ継続的に行っていく必要がある。

表 地域連携の基本方針

整備メニュー	地域との連携項目	関係機関
<ul style="list-style-type: none"> ■ 良好な自然環境の保全 	<ul style="list-style-type: none"> ○ モニタリング（情報の共有化） ○ 河岸の保護、復旧対策 ○ 当該地区周辺で行われる改修工事等の監視 	<div style="text-align: center;"> </div>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 適正な樹木管理等による赤川らしい植生と水源地・河原環境の創出 ■ 水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保 ■ 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の創出 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 計画・設計・施工段階 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ モニタリング段階 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 維持管理段階 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ その他 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 情報等の収集・発信 ○ 環境学習等の開催 ○ ツールの作成・配布 	

② 地域連携の推進方策

■ 推進方針

川は「地域共有の公益財産」であり、河川管理者のみならず、地域自らが川を守り育てていくものであるという考えにより、自然再生に欠かせない地域の継続的な活動が可能となる。

このことから、赤川の自然再生事業及びその必要性について広報するとともに、地域連携による自然再生の推進に必要な取組みを行なっていく必要がある。

■ 推進方策

自然再生を確実に進めていくためには、地元住民の赤川に対する関心や意識を高める必要がある。このためには、赤川に関する様々な情報を流域の観点から収集・発信し、「環境学習」や「勉強会」を実施するなどの方法が効果的である。

情報の収集・発信

今後の赤川自然再生は、流域の観点からさまざまな関係者、関係機関が連携し、多岐にわたる活動を広範囲に行っていく必要がある。このため、中・長期的視野から効率的に自然再生を実現するため、日頃から強い関心を持っている特定少数の住民に限らず、活動に参加するきっかけが少なく未開拓層や関心の低い住民層に目を向けた広報活動及び情報発信が重要である。

さらに、これらの情報を共有するため、現在及び過去の川の状態を映した写真や生物調査結果等の関連情報をデータベース化により一元管理し、インターネットなどのツールを活用して広く情報発信していくことが考えられる。

環境学習等の開催

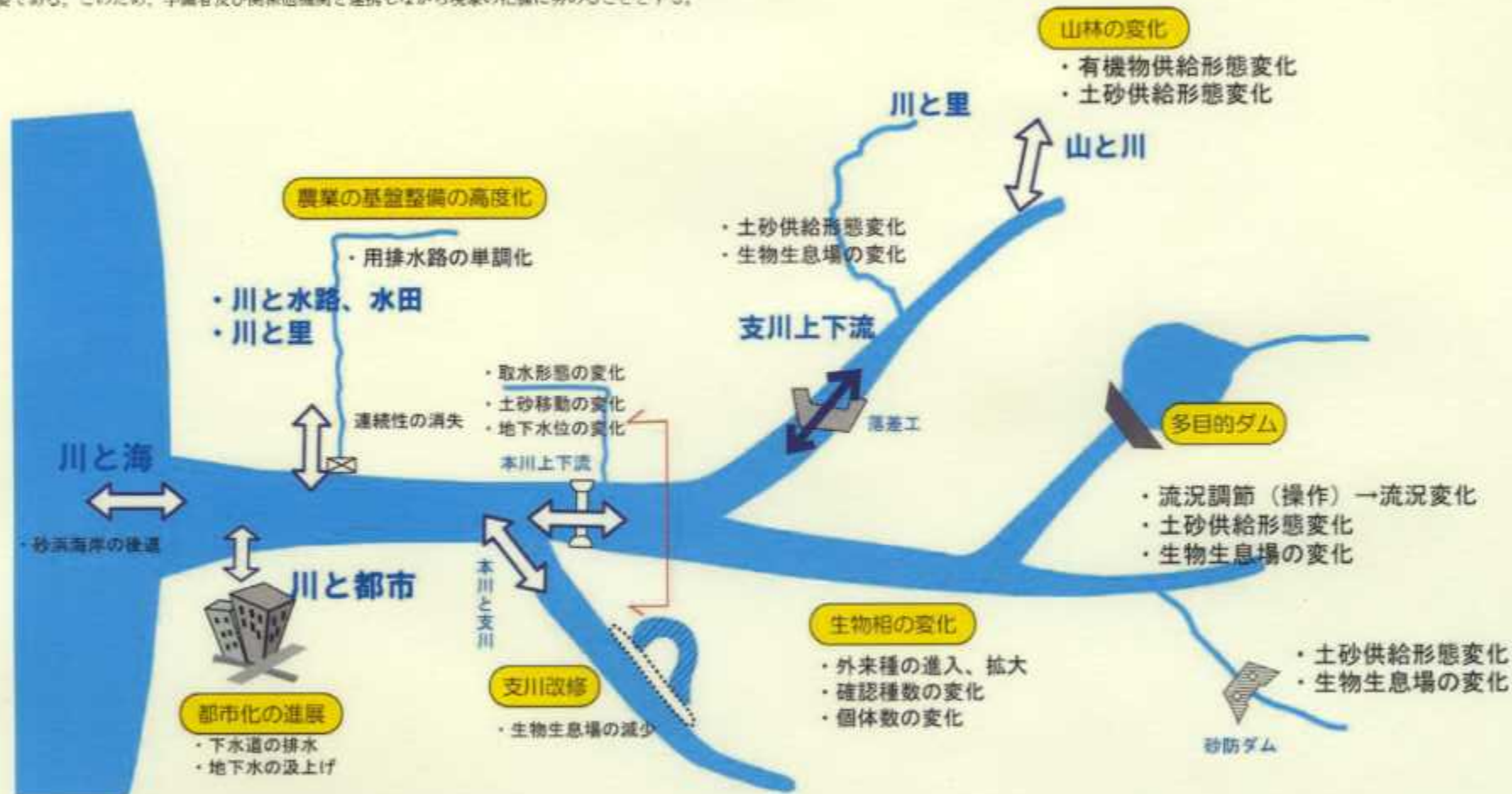
赤川をフィールドとした環境学習や河川環境、あるいは自然再生に関する勉強会を開催するなどにより、自然再生に対する知識、理解を高め、地域が主体となった自主活動への移行が可能となる。

赤川では給川小中学校や市民団体により、現在も水生生物調査や河川清掃等が行われているほか、地元自治体、教育委員会が企画するアユ・サケ・サクラマス等の稚魚の放流体験も盛んである。今後はこれらの活動を継続・発展していくことに加え、地元住民が主体となり、より多くの住民を巻き込んだ住民参加型のイベントを企画・開催することにより、河川環境や自然再生への関心が高まるものと考えられる。さらに、環境学習、勉強会のほか、維持管理、モニタリングを行う際のインストラクター、アドバイザーといった指導的役割を果たす人材の育成により、地域が主体となった自主活動への移行・発展が期待される。

(2) 関係他機関との連携について

河道内でも生じている様々な変化は、上流側の源流域や谷川流域の変化によるものが多いが、そのメカニズムは明らかとなっていない。

自然再生事業を進めていくにあたっては、流域の観点から発生している現象を把握しておくことが重要である。このため、学識者及び関係他機関と連携しながら現象の把握に努めることとする。



	海 域	下 流 域	上 流 域	源 流 域
関係する	<ul style="list-style-type: none"> 河川管理者（国、県、自治体） 海岸管理部局 港湾管理部局 	<ul style="list-style-type: none"> 河川管理者（国、県、自治体） 農林水産省、土地改良区 下水道関係 水利用者（上水道、工業 etc） 	<ul style="list-style-type: none"> 河川管理者（国、県、自治体） 砂防関係部局 水利用者（上水道、発電、工業 etc） 	<ul style="list-style-type: none"> 河川管理者（国、県、自治体） 林野庁 砂防関係部局 環境省