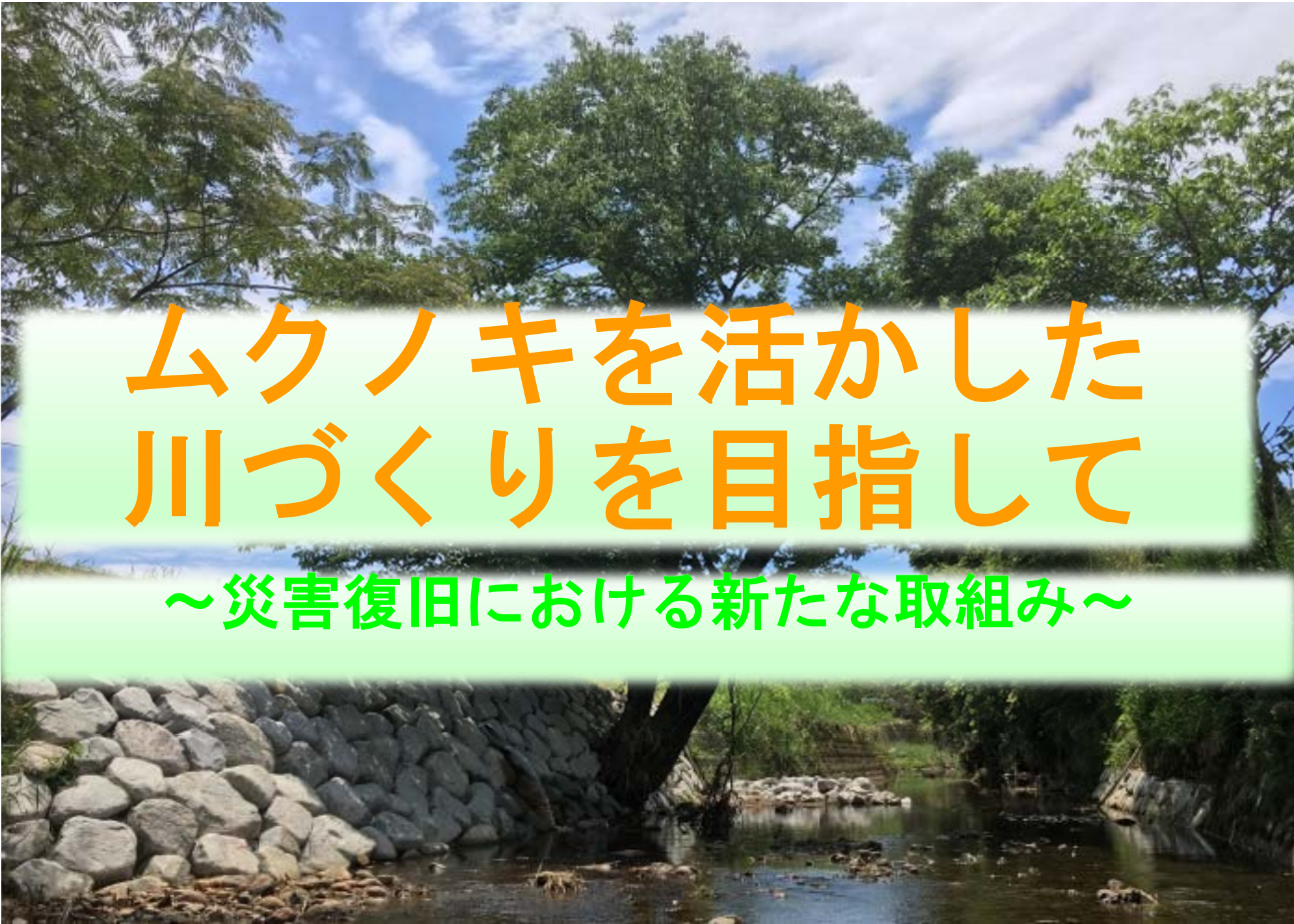




ムクノキを活かした 川づくりを目指して

～災害復旧における新たな取り組み～

◆概要

北方川が流れるさつま町は、鹿児島県北西部、鹿児島市から約50kmのところに位置し、周囲を山々に囲まれた盆地である。町の北部の標高1067mの紫尾山やまちの中森林、小川のせせらぎや温

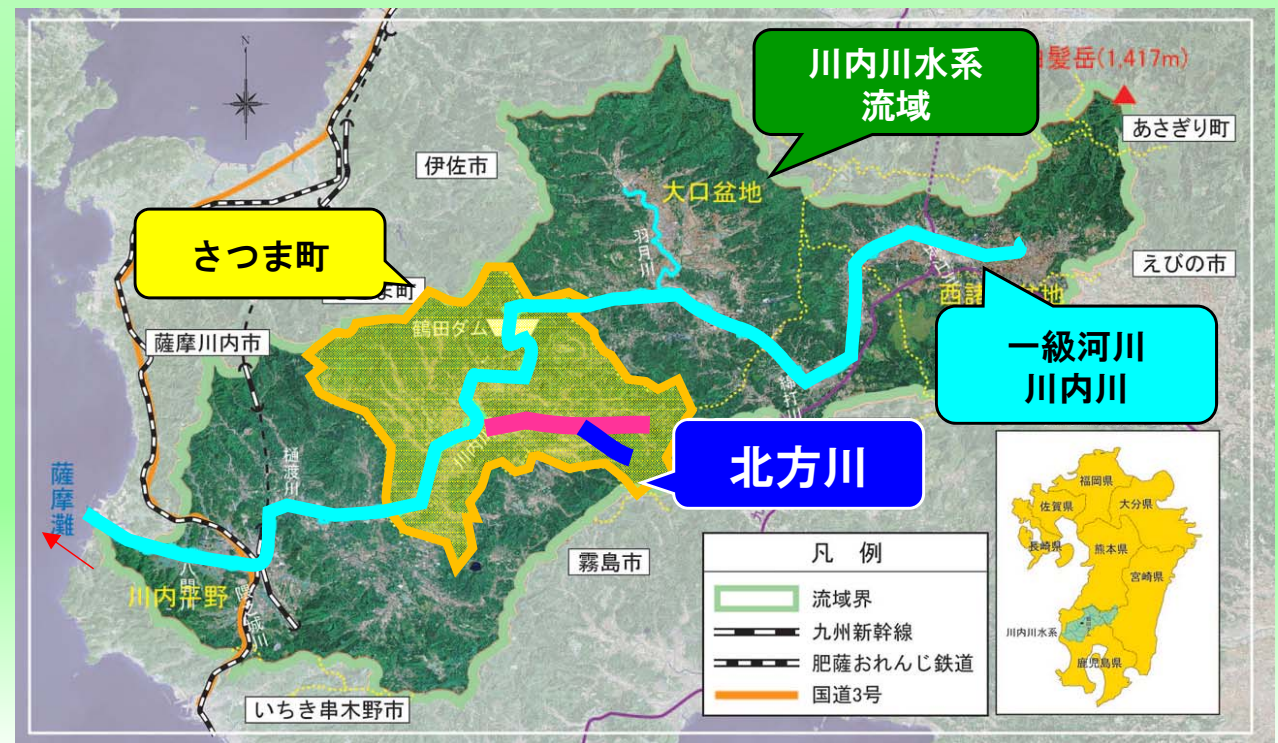
◆面積：A=303km²

◆人口：21,421人(H29.9.)

◆平均降水量：2,400mm



H18.7 県北部豪雨災害
町の市街地部が一気に濁流化



◆被災原因

平成28年6月19日～7月1日梅雨前線豪雨

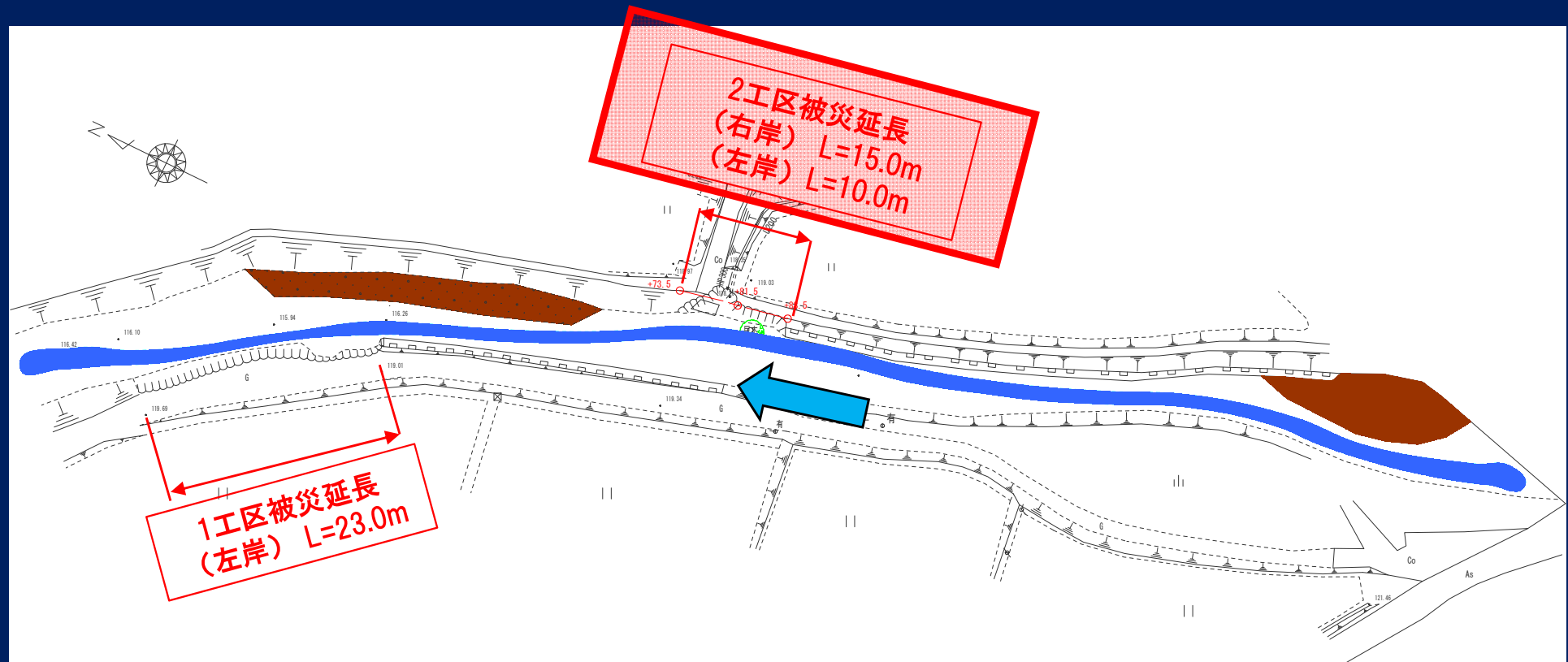
◇ 最大24時間雨量 117mm

◇ 最大時間雨量 30mm



◆ 被災概要

北方川では
L=38mの土羽護岸が被災した。



1 工区 被災直後



2 工区 被災直後



◆基本概念

- ・災害復旧事業は**原型復旧**が原則となり，**被災原因を除去し，再度災害防止**を図る必要がある。
- ・「中小河川に関する河道計画の技術基準」および「多自然川づくりポイントブックⅢ」に関する知見が災害復旧に反映された。

(H26.3「美しい山河を守る災害復旧基本方針」改定)

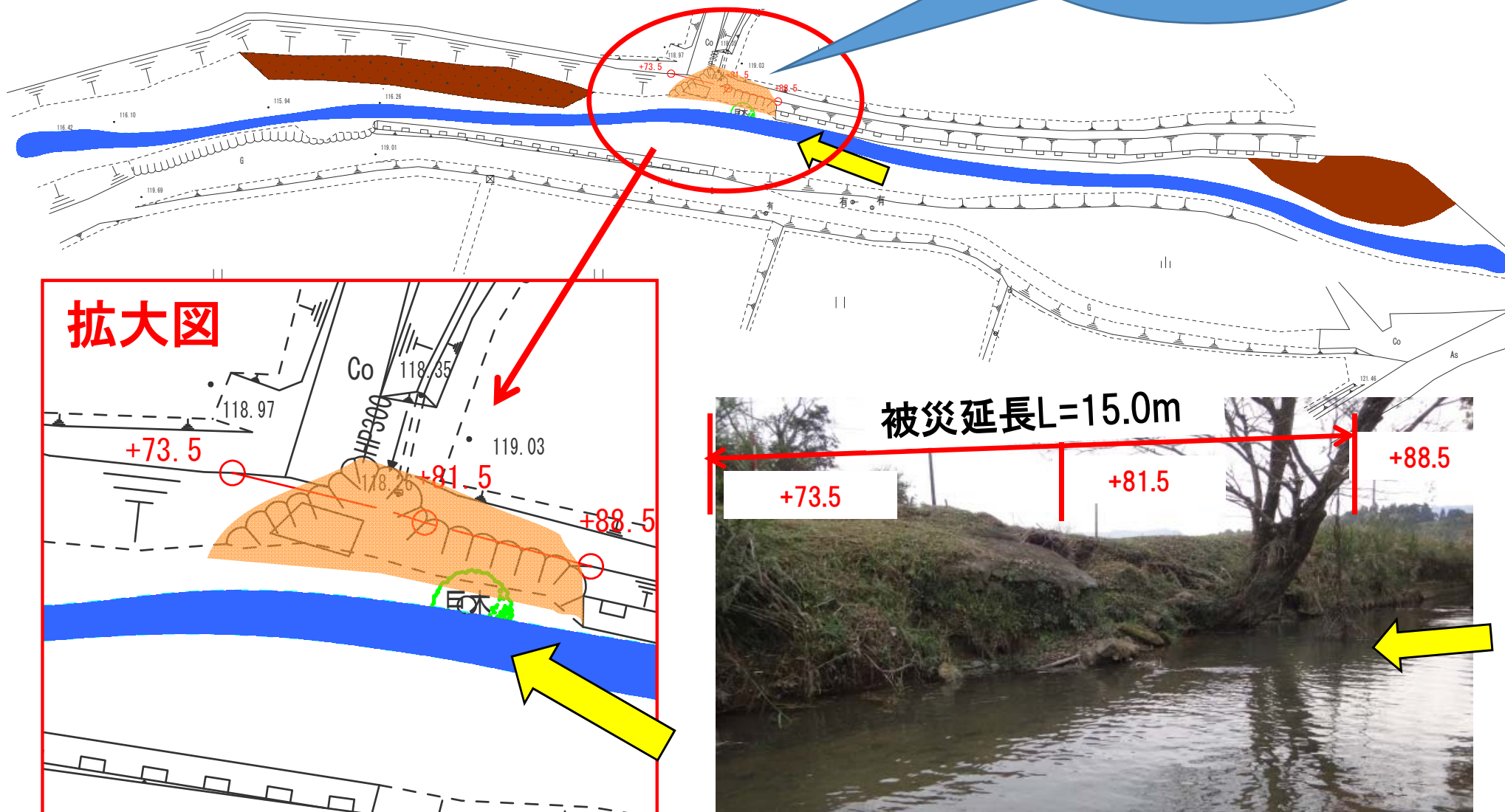
(災害手帳より抜粋)

- (1) 現地調査を十分に行い，被災原因を究明する。
- (2) 河道特性を踏まえ，被災原因や被災のメカニズムを究明し，必要最小限の復旧工法とする。
- (3) 従前から有してる河川環境の保全に配慮する。
- (4) 多自然川づくりの考え方に基づく復旧とする。

◆ 被災原因・被災メカニズムの究明

- ・ 被災箇所は水衝部に位置
- ・ 水位上昇に伴う側方侵食

被災箇所
水衝部に位置



◆ムクノキ周辺の状況

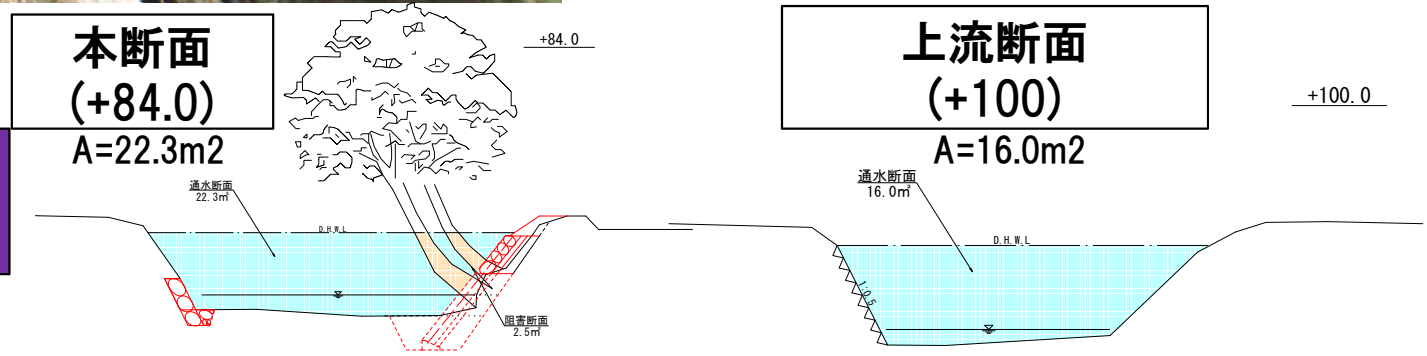
- 上流部には，本断面より通水断面の小さい箇所が存在。
- 越水等の被災痕跡は確認できなかった。
- 樹齢は幹の大きさから50年程度と思われ，地元によるとこれまで過去に越水等は生じていないとのこと。
- ムクノキの根張りは，結果的に河岸を保護する役割を果たしていた。

樹根状況

縦断方向の根張りは，これまで河岸保護の役割を担っていた。

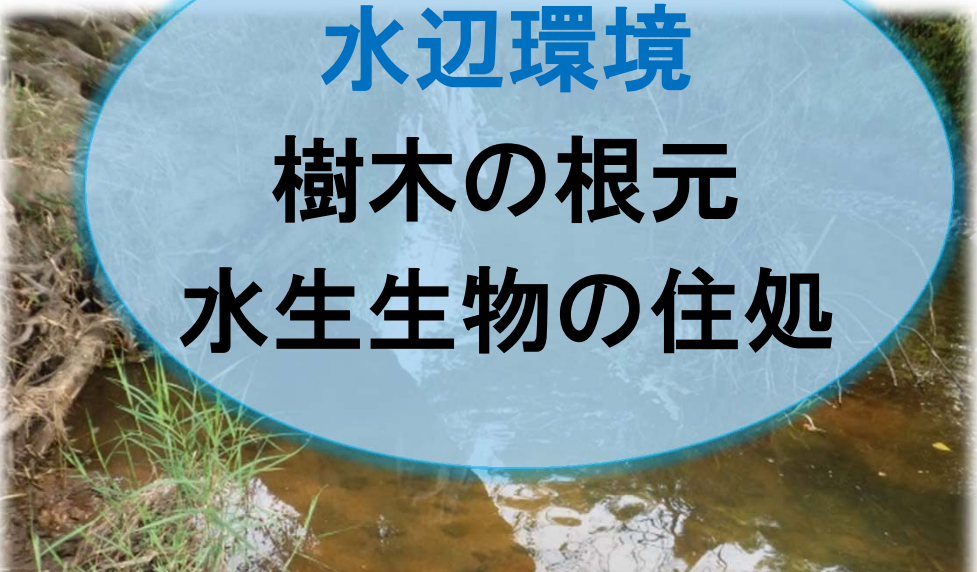


越水等の被災痕跡は確認されない。





良好な河川景観
緑の美しさ
水面の影



水辺環境
樹木の根元
水生生物の住処



憩いの場
木陰
農作業時の休息場



河畔樹木（ムクノキ）を保全した復旧

◆ 目 標

河畔樹木（ムクノキ）を保全した河岸復旧
被災原因の除去 再度災害防止

水辺の景観

新たな瀬・淵
の創出

将来的に地域の方々に親しまれ
憩いの場として利用される川へ

◆ 復旧工法

- ① 河岸の侵食防止のため石積みを計画
- ② ムクノキ根元および石積（空積）の洗堀防止のため置き石の設置を検討

将来の川の姿イメージ

河畔樹木の保全

周辺環境との調和

- ・周辺環境と調和した巨石を選定する。
- ・天端工は設けず，護岸肩には覆土をして目立たない工夫をする。

置石工

- ・流向を変化させ，基礎洗堀の防止およびムクノキの保護を図る。

水生生物の生息空間を創出

- ・深目地の石積や石張（空）により魚類等の生息場を創出する。
- ・河床を真っ平らにせず，水際部を固めない。
- ・水際部に寄せ石を行い，水生生物の生息空間を確保する。

淵の保全

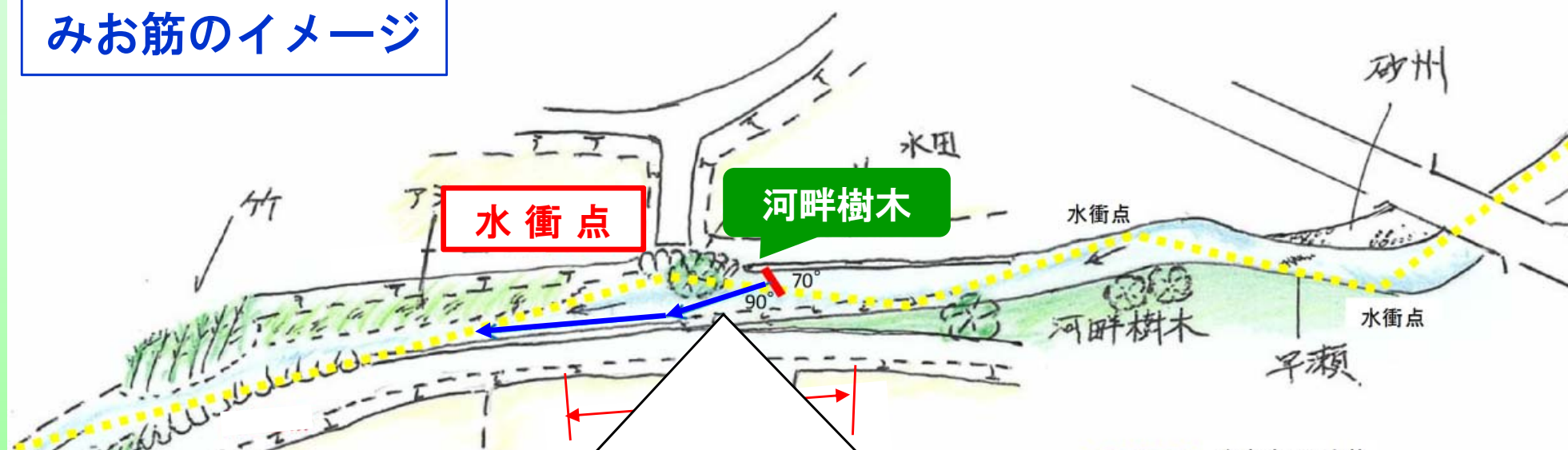
- ・河畔樹木の影にある淵を保全する。



◆ 復旧工法

②ムクノキ根元および石積（空積）の洗堀防止のため置き石の設置を検討

みお筋のイメージ



..... 出水時のみお筋

← 将来のみお筋



..... 出水時のみお筋

← 将来のみお筋

◆具体的な置石工（水制工）の計画

水制の目的

被災部は水衝部であり，石積（空積）護岸およびムクノキ根元の保護を目的とする。

水制の構造

【方向】 上向き70° 方向

【平面形状】 直線水制

【高さ】 先端部を平水位程度とし，河心に向かって1/10の下り勾配をつけて全体的に平水位よりも高くする。

【長さ】 現況の川幅を考慮し，根固めの必要幅3.0mとする。

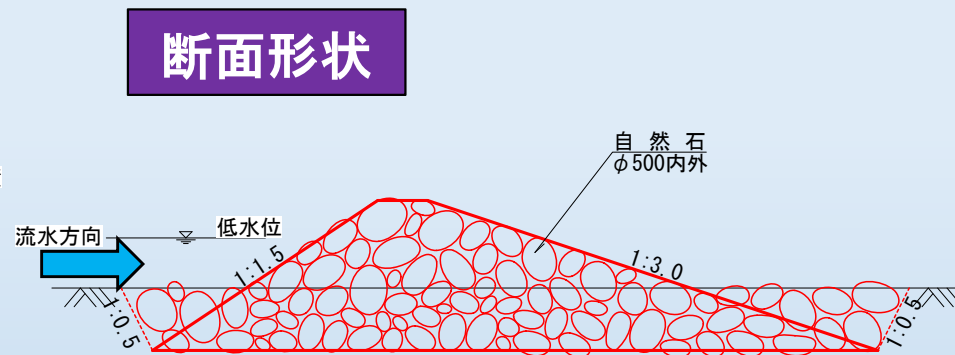
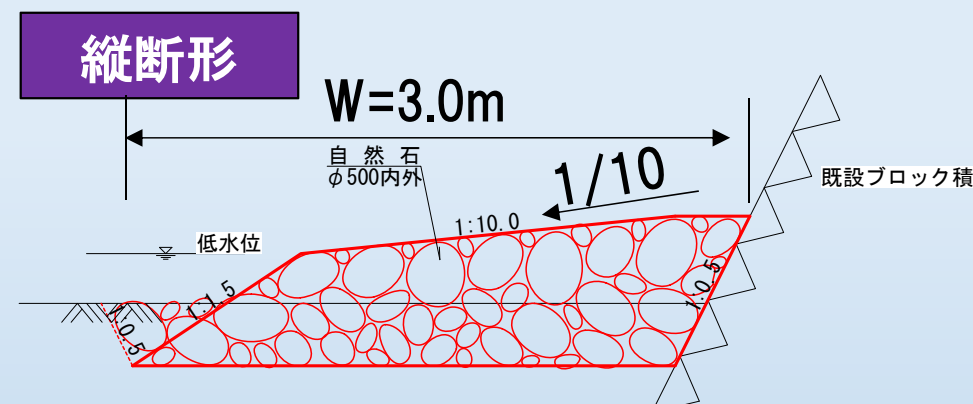


表 3.4-2 水制の分類

分 類	治水上の目的	特 徴
高水水制	“水はね”として洪水から堤防を直接守る	・護岸法面から突き出す。 ・基本的に高水が越流しない高さ。 ・下流向きを基本とする。 ・水衝部または直線区間に設置する。
護岸水制	岸寄りの流速を抑えて、低水護岸全体を保護する。堤防を直接守る。	・低水護岸から突き出す。 ・接合部は低水護岸と同じ高さ。 ・上向きを基本とする。 ・水衝部または直線部に設置する。
低水水制	護岸基礎部の洗掘を防ぎ、河岸を間接的に保護する。	・根固工と同じ位置に設置する。 ・平水位程度の高さ。 ・水衝部または直線部に設置する。
ハイドロバリヤー水制	流向流速を変えて護岸を保護したり、土砂の堆積をコントロールする。	・開口部をもつ水制 ・設置場所は目的によって様々。 ・堆積、浸食場所をコントロールする。

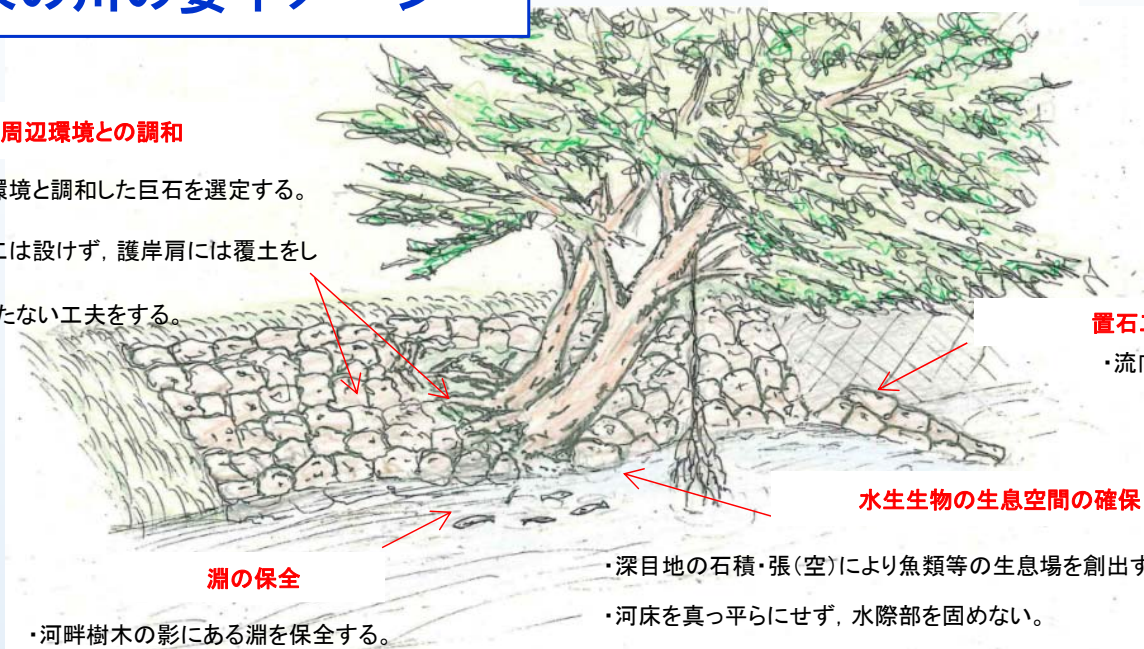
◆ 災害査定時の配慮事項

将来の川の姿イメージ

周辺環境との調和

- ・周辺環境と調和した巨石を選定する。
- ・天端工は設けず、護岸肩には覆土をして目立たない工夫をする。

河畔樹木の保全



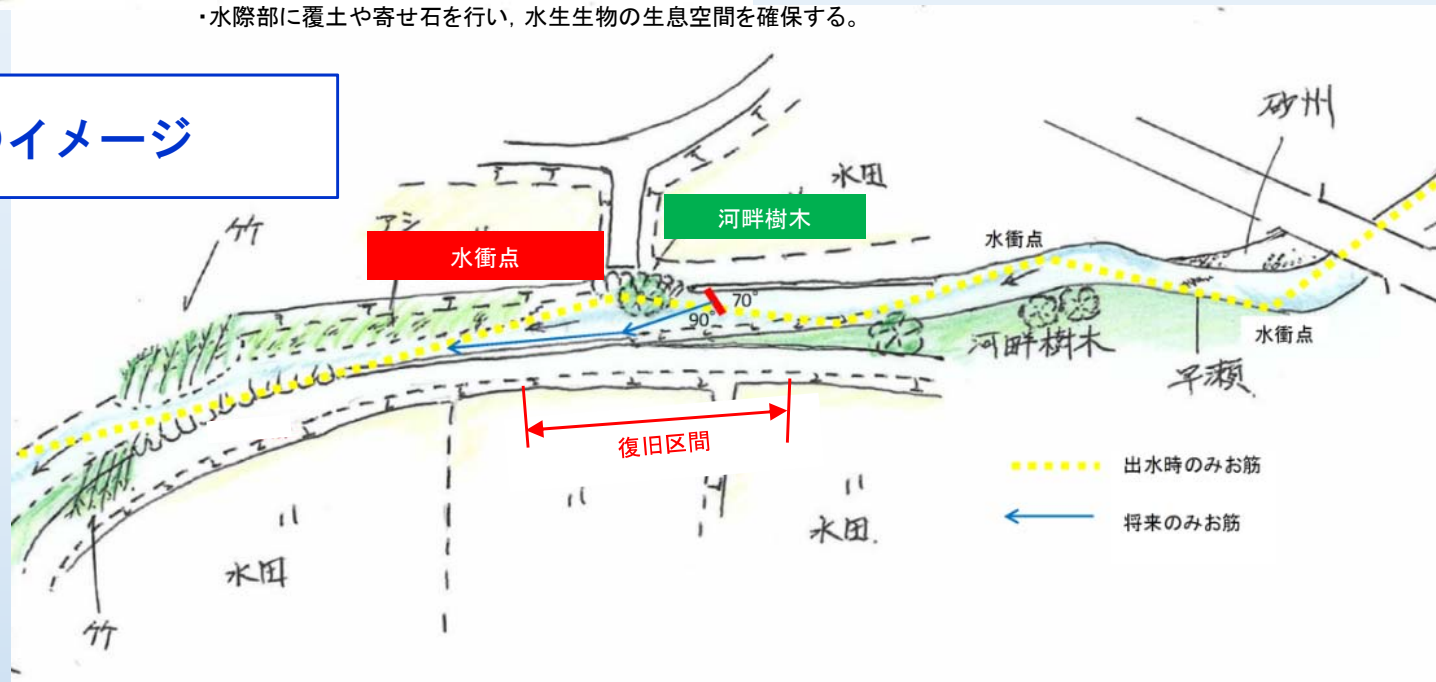
置石工

- ・流向を変化させ、基礎洗堀の防止
およびムクノキの保護を図る。

水生生物の生息空間の確保

- ・深目地の石積・張（空）により魚類等の生息場を創出する。
- ・河床を真っ平らにせず、水際部を固めない。
- ・水際部に覆土や寄せ石を行い、水生生物の生息空間を確保する。

みお筋のイメージ



◆施工時の配慮事項

- ① 工事の影響で樹勢が衰えることが懸念されたことから、樹木専門家から保全のための技術指導を受けて施工に反映する。
- ② 置き石工は、現況のみお筋を確認し、水制効果の発現をより期待できる位置に設置する。



樹木専門家の技術指導



安定性・景観性を
考慮した石材選定



根腐部の伐採



根巻き保護



全て人力作業



埋め戻し前 完了

② 置き石工は，現況のみお筋を確認し，水制効果の発現をより期待できる位置に設置する。



（置き石工の設置位置を検討）

◆利用

地域の方々に身近な川への関心を高めてもらうため、イベントを開催した。



川のめぐみと防災について



ハート石の据付け作業



重機操縦体験



魚の放流体験

川へ行く時は、自分や友達と川の水の量や深さを考えて、行くようにしています。

取材を受けて、新聞にのったのでうれしかったです。説明が分かりやすく、よく話が分かりました。まだまだ知ら

- 川の役割を知ることができた。
- 洪水が起こらないでほしい。
- 川の生き物に触れることができて楽しかった。
- ハート石が落ちていないか見に行こうと思った。
- 工事がこんなに早く進むことに驚いた。
- 自然を残すのはいいなと思った。

所をわがかりがすくす
めがよかったしは牛物も
にがしたところを鼻し
たいきたいいすいぐき

川にいかないってことしかしれてよかったです。
ほんとに工事がはやく進むのは、し
もすごいなと思いました。また行って

◆たくさんの感想をいただきました。

◆現地状況 本事例における反省点・改善点



被災直後 (H28.6.20)



施工直後 (H29.4.27)



施工後5カ月 (H29.9.28)



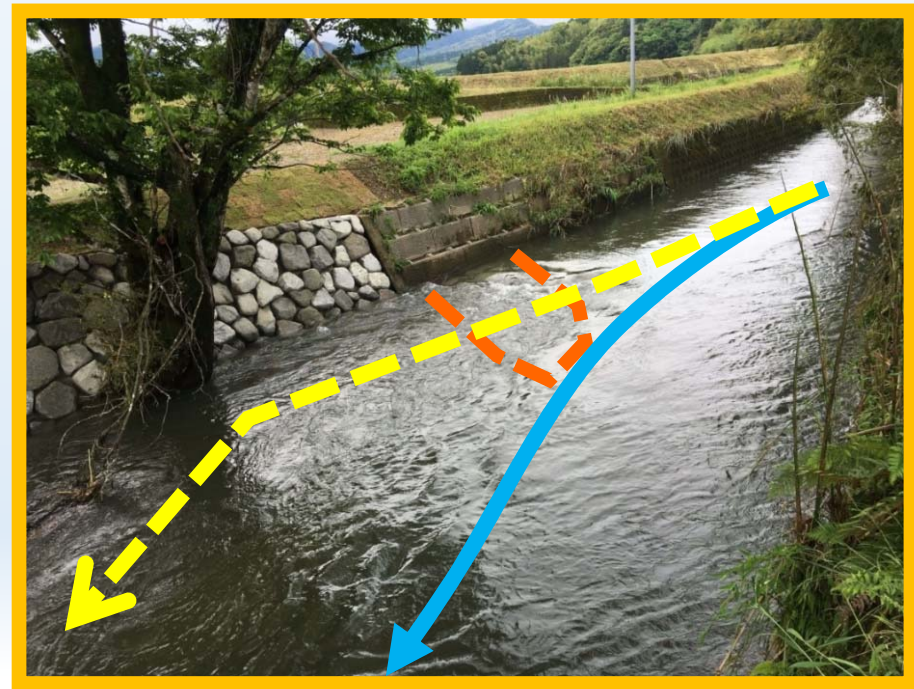
施工後1カ月 (H29.6.5)

【効果】

平成29年5月被災雨量を上回る53mm/h, 208mm/日を観測したが、被災はなく安全性を確保している。

また置き石の設置により流向が変化し、石積（空積）およびムクノキ根元の洗堀防止が図られている。

増水時の流れ（H29.5）



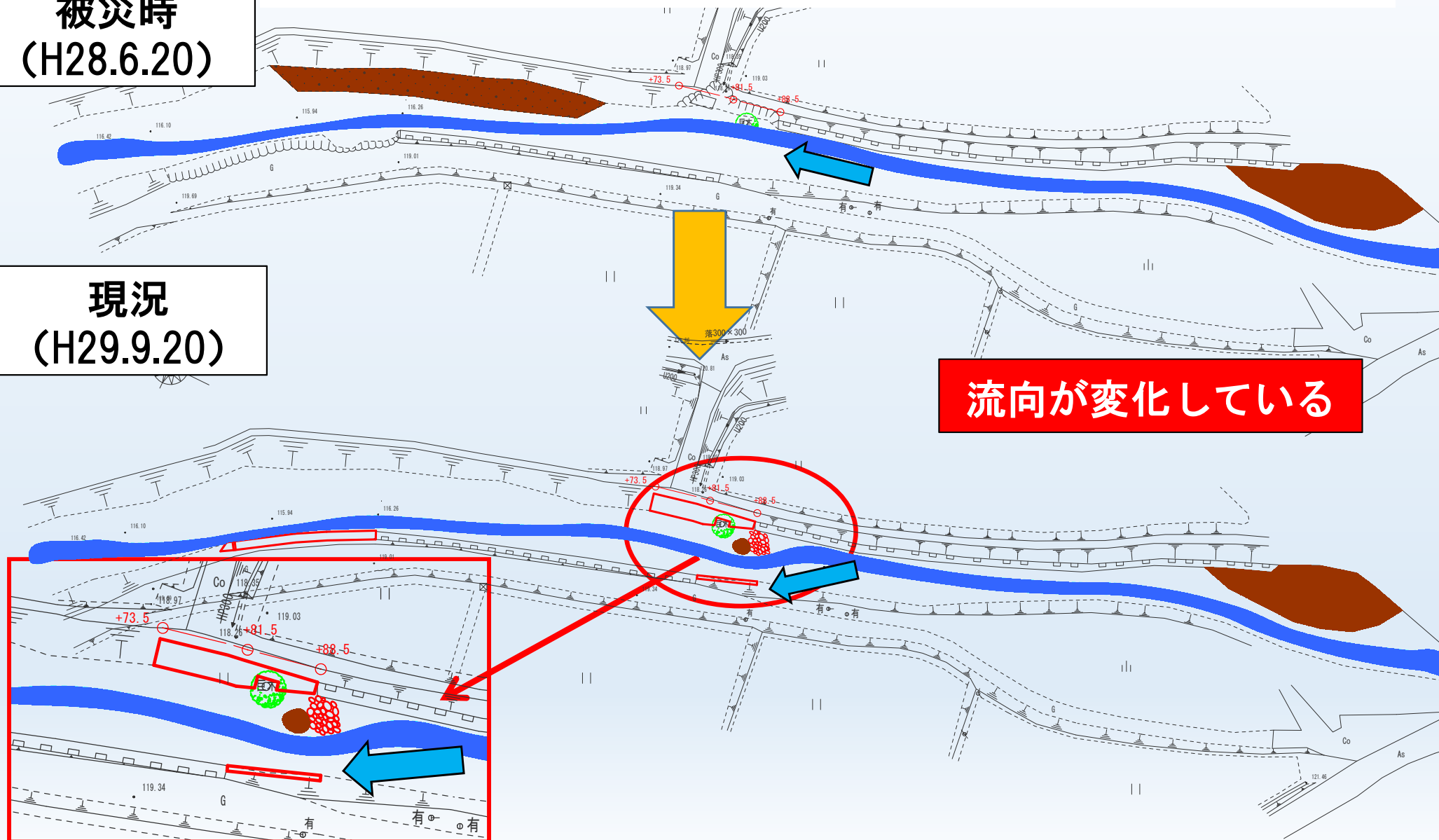
流向が変化し洗堀防止が図られている

【効果】

増水時，置き石の設置により流向が変化し，石積（空）およびムクノキ根元の洗堀防止が図られている。

被災時
(H28.6.20)

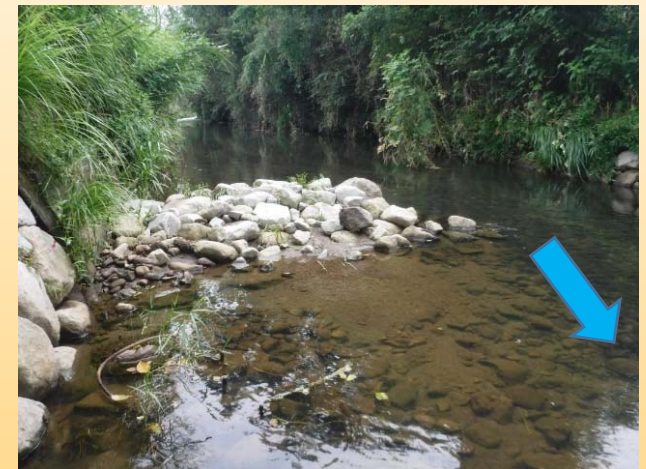
現況
(H29.9.20)



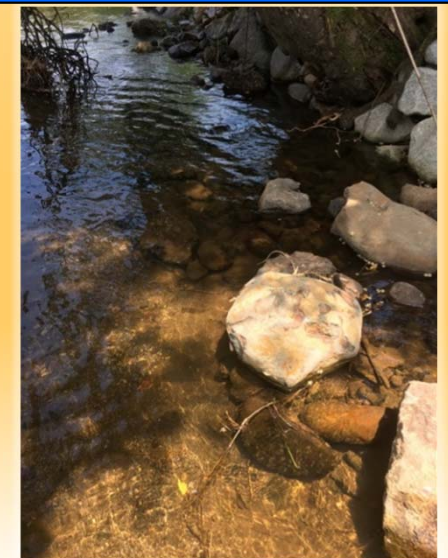
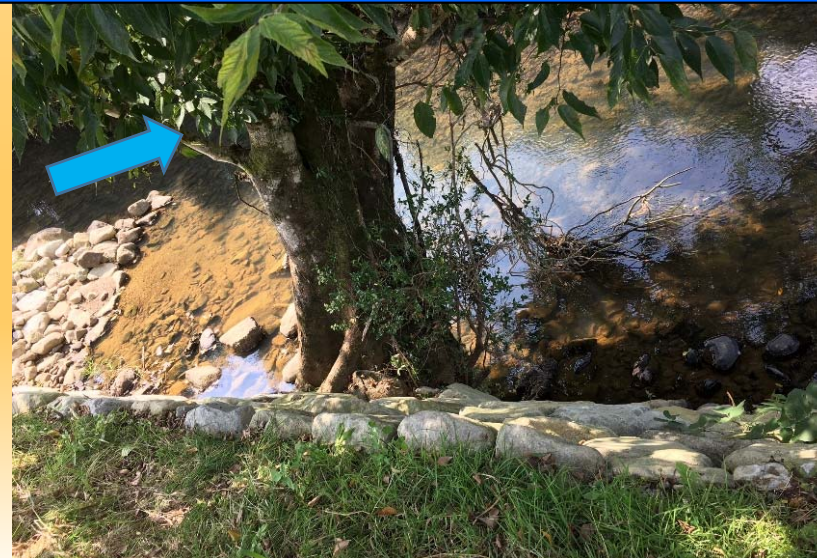
【効果】 置き石の周辺には新たな瀬と淵環境が生まれつつある。

置き石の先端には**淵**が形成され、下流は**堆砂**傾向

施工後 1 か月



河岸の寄せ石周辺にも流れの変化が生まれている

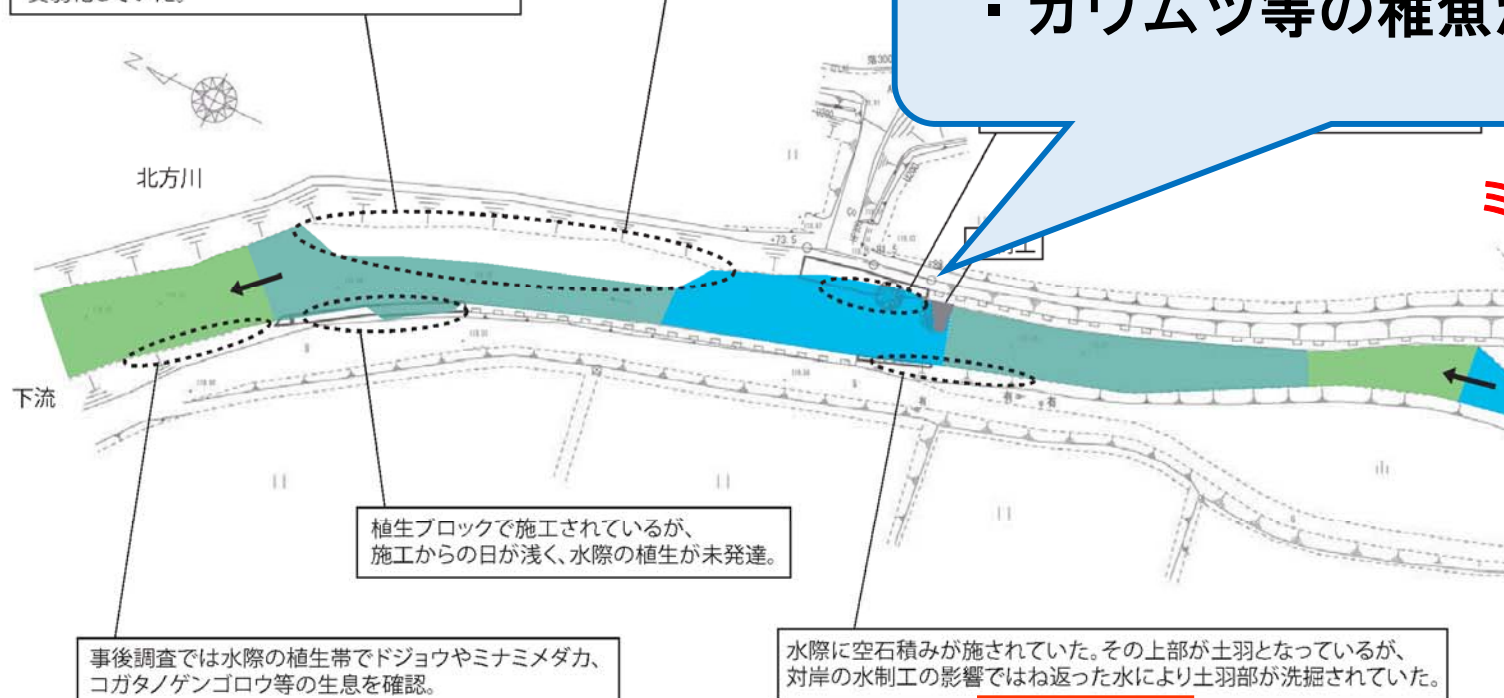


【効果】魚介類調査

事前調査時には水際にツルヨシが繁茂していたが、事後調査時には寄り洲が除去され、水際の植生が貧弱化していた。

事後調査ではミナミメダカは減少し、ギンブナは確認されなかった。

- ・ 水制工の設置により緩流域が形成
- ・ カワムツ等の稚魚が生息



ミナミメダカ

環境省RDB 絶滅危惧Ⅱ類
鹿児島県RDB 準絶滅危惧



コガタノゲンゴロウ

環境省RDB 絶滅危惧Ⅱ類
鹿児島県RDB 準絶滅危惧



綱	目	科	種	淵		平瀬		早瀬	
				事前	事後	事前	事後	事前	事後
硬骨魚	コイ	コイ	ギンブナ			1			
			カマツカ	2	3	1	10	1	
			オイカリ		8	21	31		2
			カワムツ		6	≥ 100	10		3
			タカハヤ						1
			コイ科幼魚	60	12	≥ 100	45		
		トシヨウ	トシヨウ		3				1
	ダツ	メダカ	ミナミメダカ		6	12	10		
	スズキ	トンコ	トンコ	1	4	2	1		1
腹足	原始腹足	リンゴガイ	スクミリンゴガイ		1				
出現種数				3	8	7	6	1	5
総個体数				63	43	237	107	1	5

河床型

淵

平瀬

早瀬

事前調査：H29.2

事後調査：H29.8

※総個体数の≥100は100個体として集計

【効果】植物調査

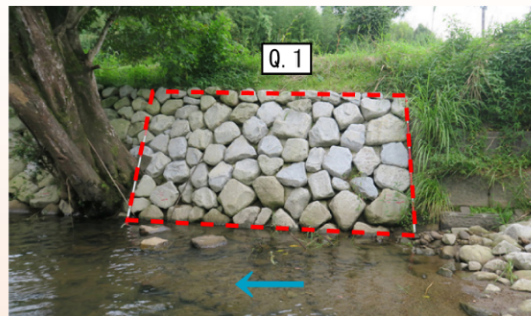
施工後5カ月，ムクノキ
の生育状況は健全



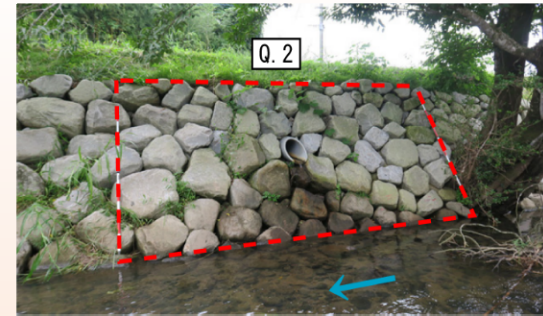
全景



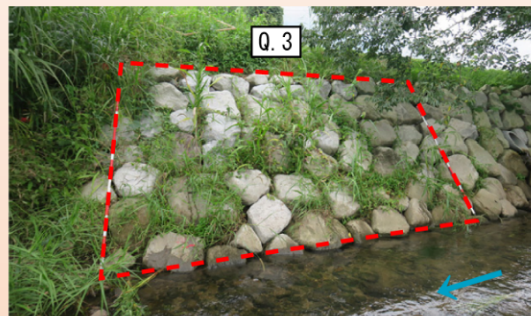
枝葉の状況



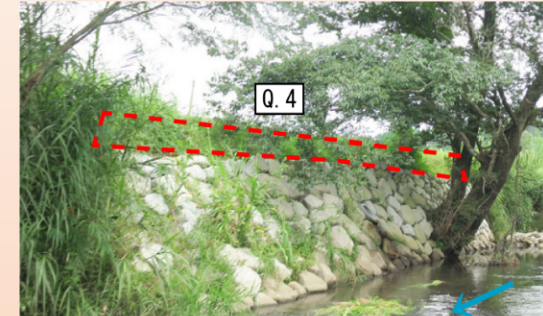
Q.1 石積護岸（上流）



Q.2 石積護岸（中流）



Q.3 石積護岸（下流）



Q.4 護岸天端（張芝施工部）



石積護岸付近のオオカナダモ



オオカナダモ



ハグロトンボの成虫

石積護岸の植生や河川
内の水草も回復してき
ている。

【効果】

・ 今回の取組みを通じて，川への関心が高まり，地域の方々による伐採等の維持管理が行われる川へ変わってきた。



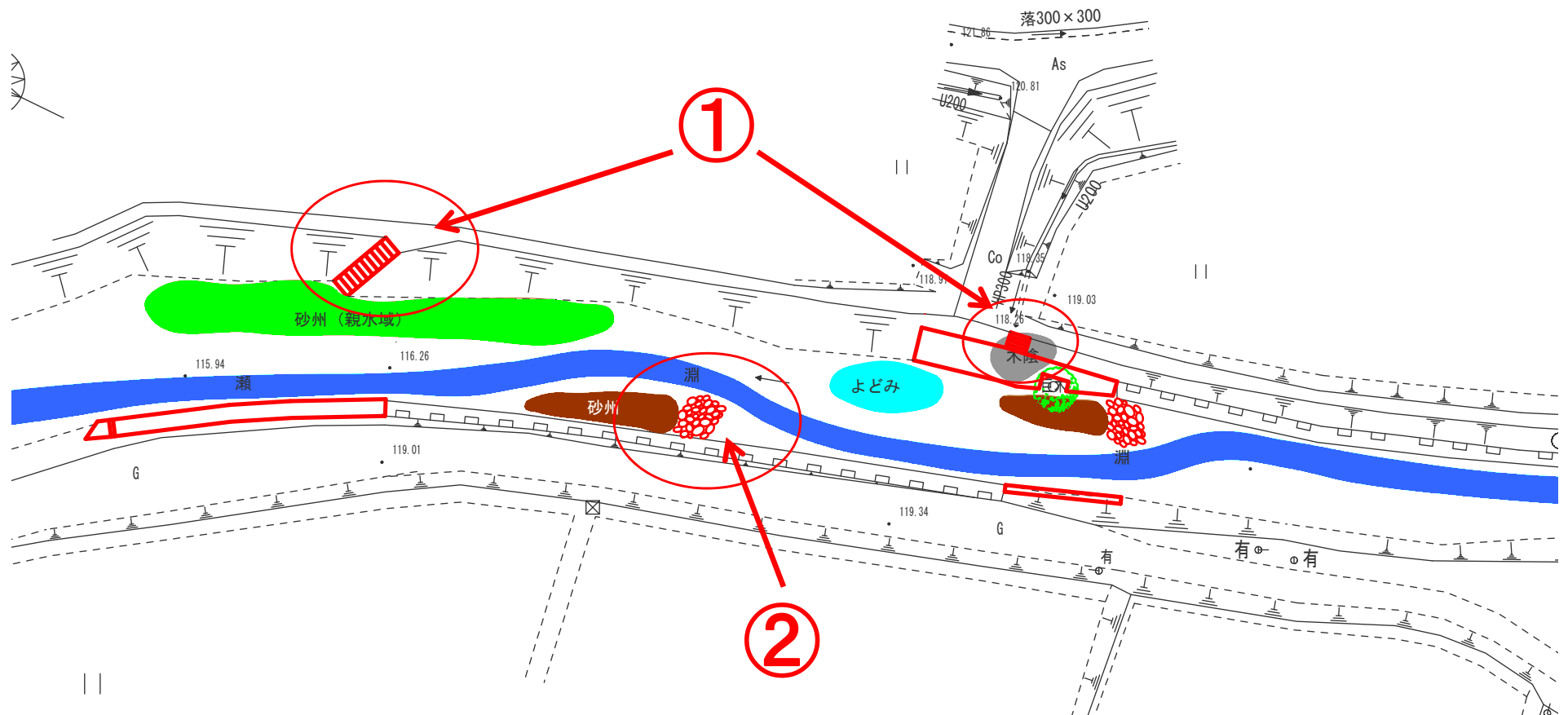
農作業時の休息場として



地域の方々による伐採活動

【改善点】

- ① 階段工等の設置により，川へのアクセスを容易にし親水性を高める。
- ② 復旧区間下流側に置き石を行い，土砂堆積の抑制を検討する。



【今後のモニタリング事項】 ～後任者に何を見て欲しいか？～

- ムクノキの成長により，石積にゆるみ等が生じていないか。また通水断面を阻害してないか。
- 置き石による流向及び瀬と淵の変化の状況
- 地域において川への親しみがより増しているか。



将来にわたりうるおいのある川へ



鹿児島県の川づくり 5 箇条

- か 川を見つめて創出したい姿をイメージ
- ご 護岸は必要なところのみ設置して
- し 将来の流速は今より大きくせず
- ま 真っすぐ真っ平らにしない工夫で
- 流 流れの豊かな河川環境と
維持管理を考える

か ご し ま 流 川 づ く り