
円山川の堤防整備に伴う淵環境のミチゲーション (保全)に関する考察

平成27年10月21日

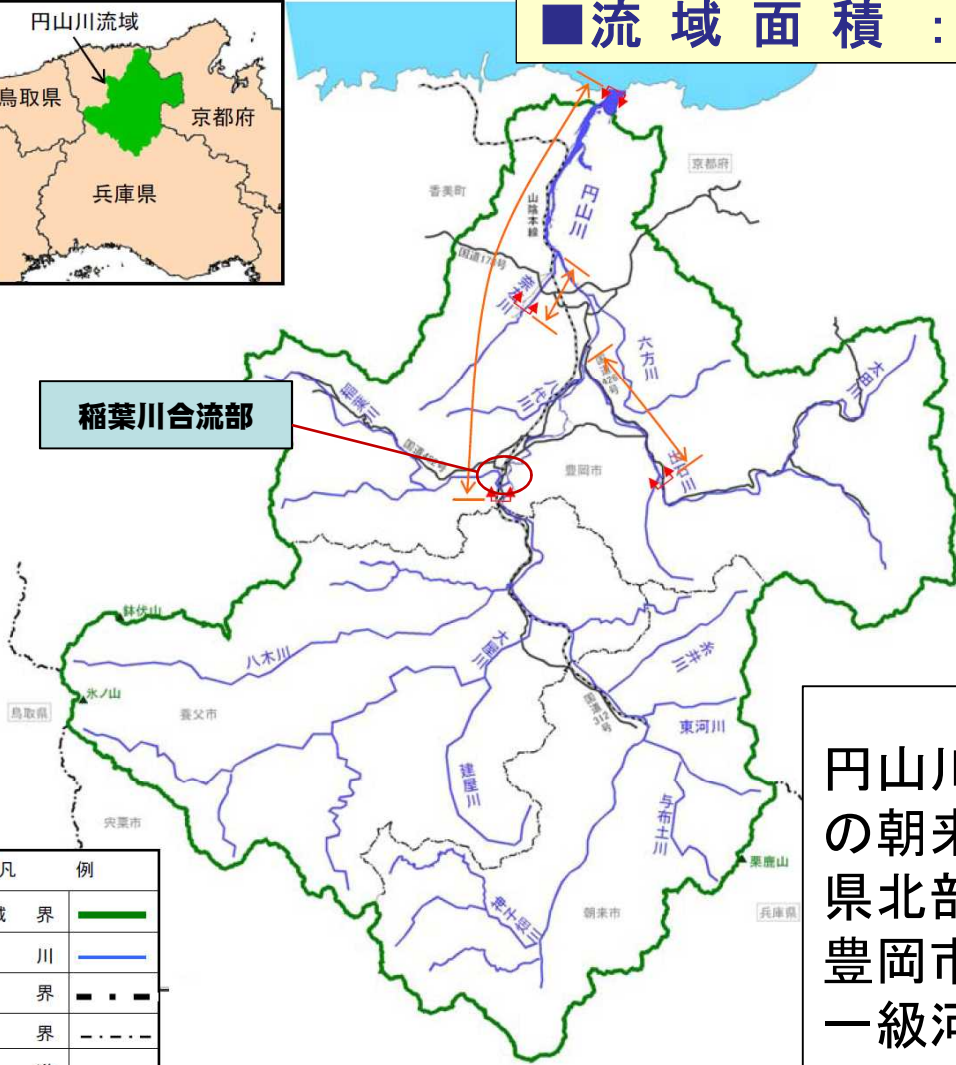
豊岡河川国道事務所 調査第1課
井高佑実子

1. 流域の概要
2. 平成16年23号台風による被災状況
3. 稲葉川合流部処理計画（基本方針河道）
4. 稲葉川合流部の特徴
5. 稲葉川合流部処理計画の変更
（河川整備計画河道）
6. 水理模型実験について
7. まとめ



1. 流域の概要

■ 円山川直轄管理区間延長：27.7km
 ■ 流域面積：約1,300km²



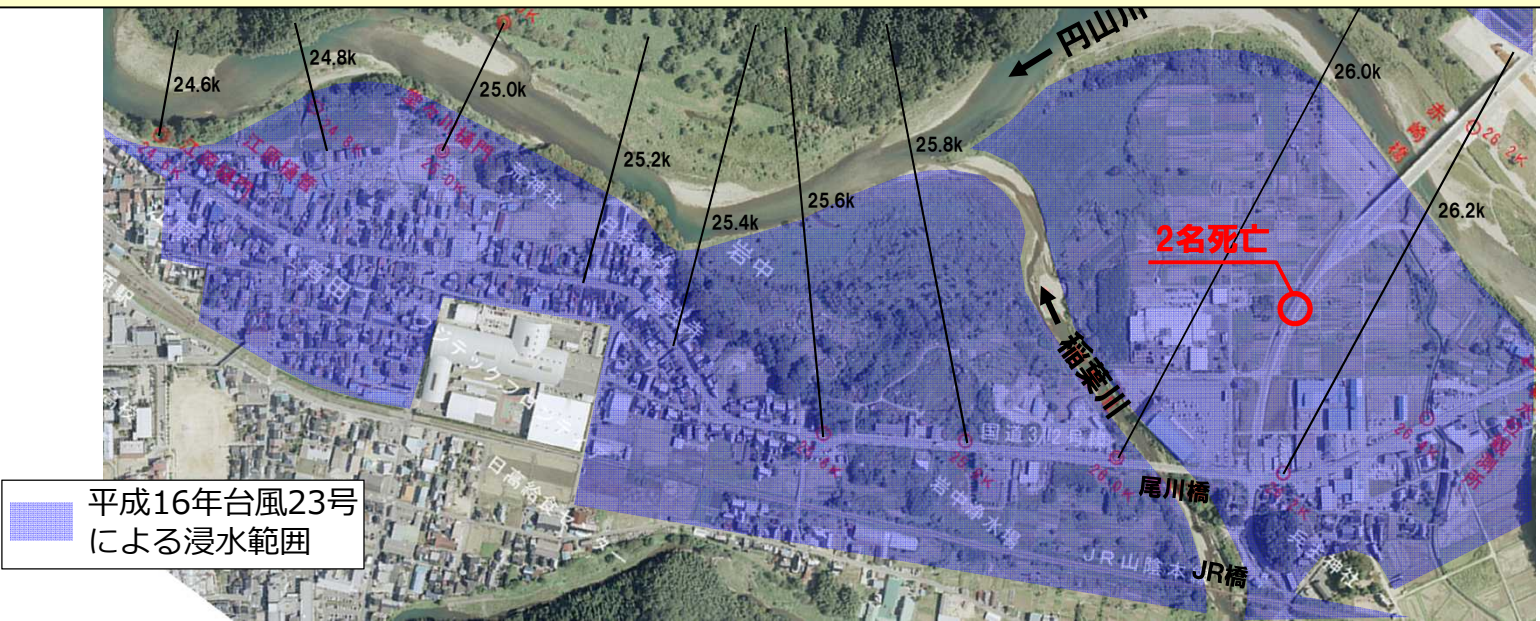
稲葉川合流部

凡	例
流域界	
河川	
県界	
市界	
国道	
JR(鉄道)	

円山川は、兵庫県中央部の朝来市生野町円山を源に、県北部の朝来市、養父市、豊岡市を経て、日本海に注ぐ一級河川

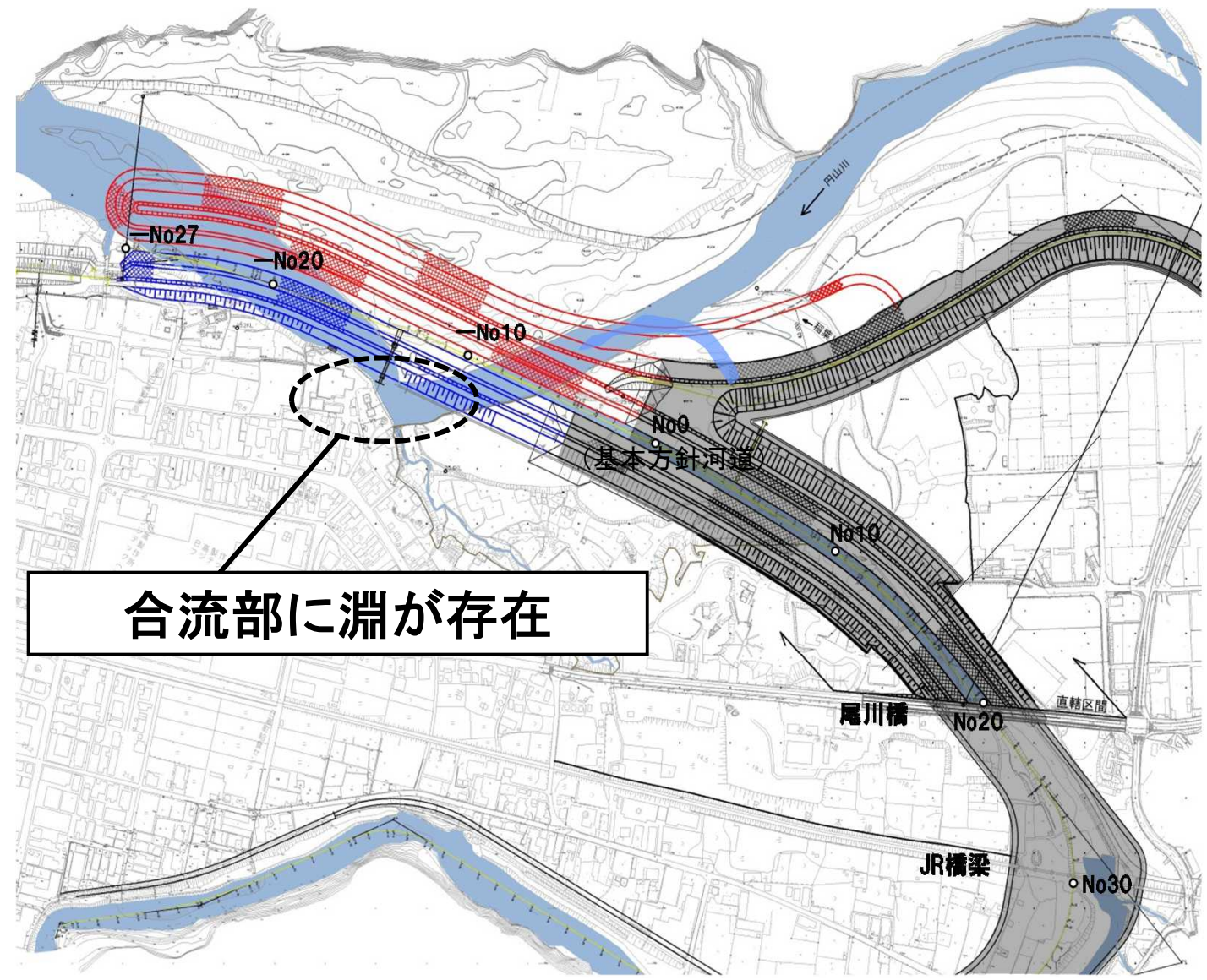
2. 平成16年台風23号による被災状況

● 稲葉川合流部付近は平成16年台風23号洪水により円山川、稲葉川が氾濫し死者が発生するなど甚大な被害が発生しました。



平成16年台風23号洪水時の状況

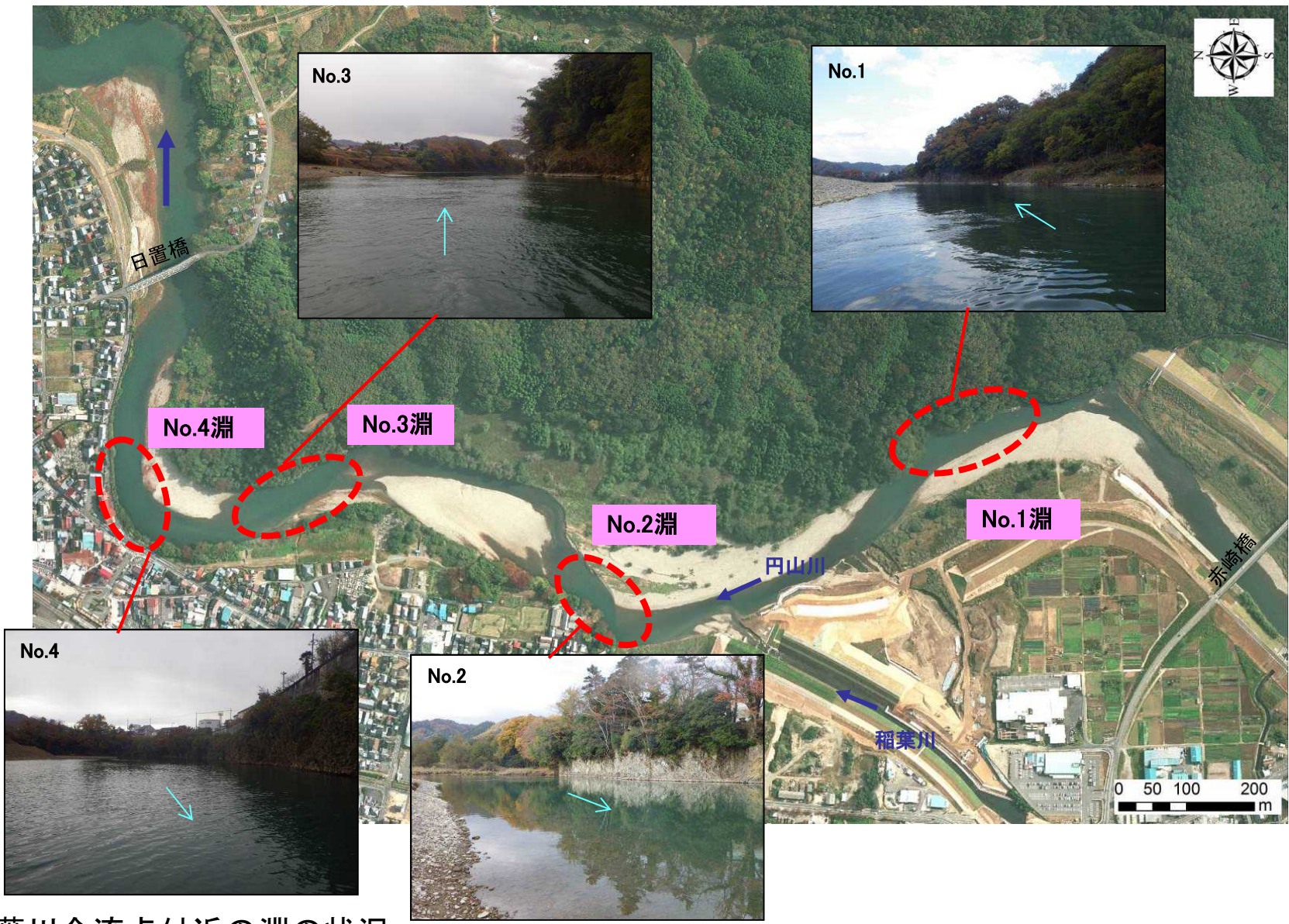
3. 稲葉川合流部処理計画（基本方針河道）



合流部に淵が存在

工事完了箇所

4. 稲葉川合流部の特徴 - 周辺にある淵との比較



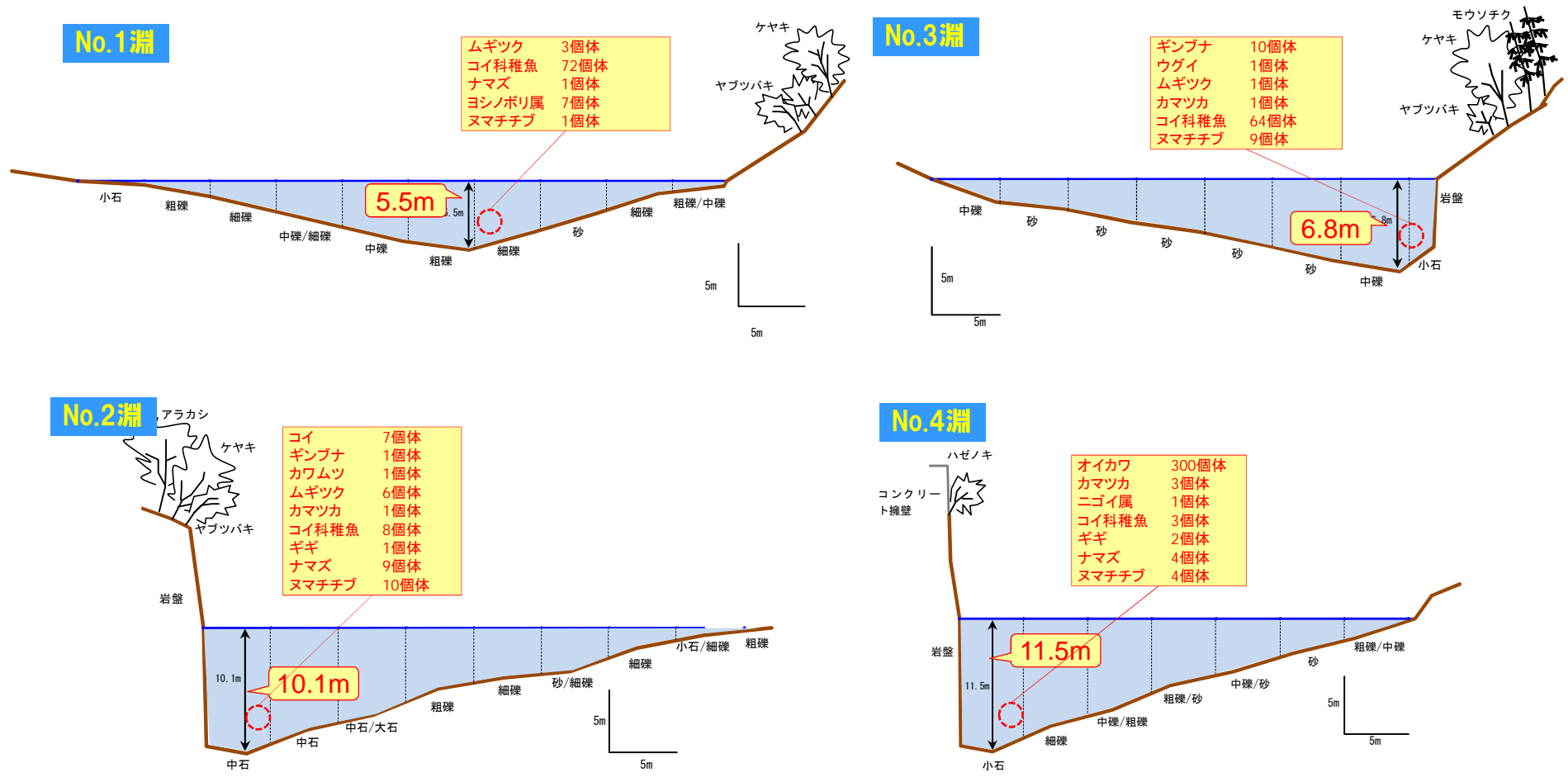
稲葉川合流点付近の淵の状況



4. 稲葉川合流部の特徴 - 淵について① -

● 淵の調査を行った結果、No.2の淵は水深が10.1mと深く、確認された魚類の種数が9種と最も多いことが分かりました。(平成25年～平成26年の4季(秋、冬、春、夏)で実施した合計)

【魚類調査結果】



淵の自然環境の状況

4. 稲葉川合流部の特徴 - 淵について② -



項目	No.1淵	No.2淵	No.3淵	No.4淵
淵のタイプ	M型とR型の混合淵	岩盤部のM型淵で鋭角な湾曲部にある	岩盤部のM型淵	岩盤部のM型淵
淵の規模 (最大水深)	水面幅は最も大きい(約6m)	No4と同規模の淵で、深い(約10m)	深さ水面幅が中間的な規模(約7m)	No2と同規模の淵で、深い(約11m)
魚類の 生息状況	夏季に多くの魚類を確認	四季を通じて大型の魚類を確認	夏季に多くの魚類を確認	秋季に多くの魚類を確認
【参考】 河床材料 (最深部)	小石-大石、岩盤 :4回の調査とも、他の淵に比べ河床材料の粒径が大きい。	シルト・砂・礫 :4回の調査とも、他の淵に比べ河床材料の粒径が小さい。	小石-大石、岩盤。もしくは砂 :他の淵に比べ河床材料の粒径が大きい時期と、河床材料小さく落葉の堆積物がある場合があった。	小石もしくはシルト・砂・礫 :4回の調査とも、他の淵に比べ河床材料の粒径が大きい、調査の時期により落葉の堆積物が見られた。

No. 2の淵は、規模や確認された生物の種類や
個体サイズの多様性があることがうかがえる

4. 稲葉川合流部の特徴 – 有識者からの意見

TAJIMA

No.2の淵の重要性

- ・ 近隣の淵の中でも消失するNo.2の淵は、その規模や確認された生物の種類や個体のサイズが特徴的であることから保全することが望ましい。
- ・ 淵を保全する整備ができないか検討していただきたい。

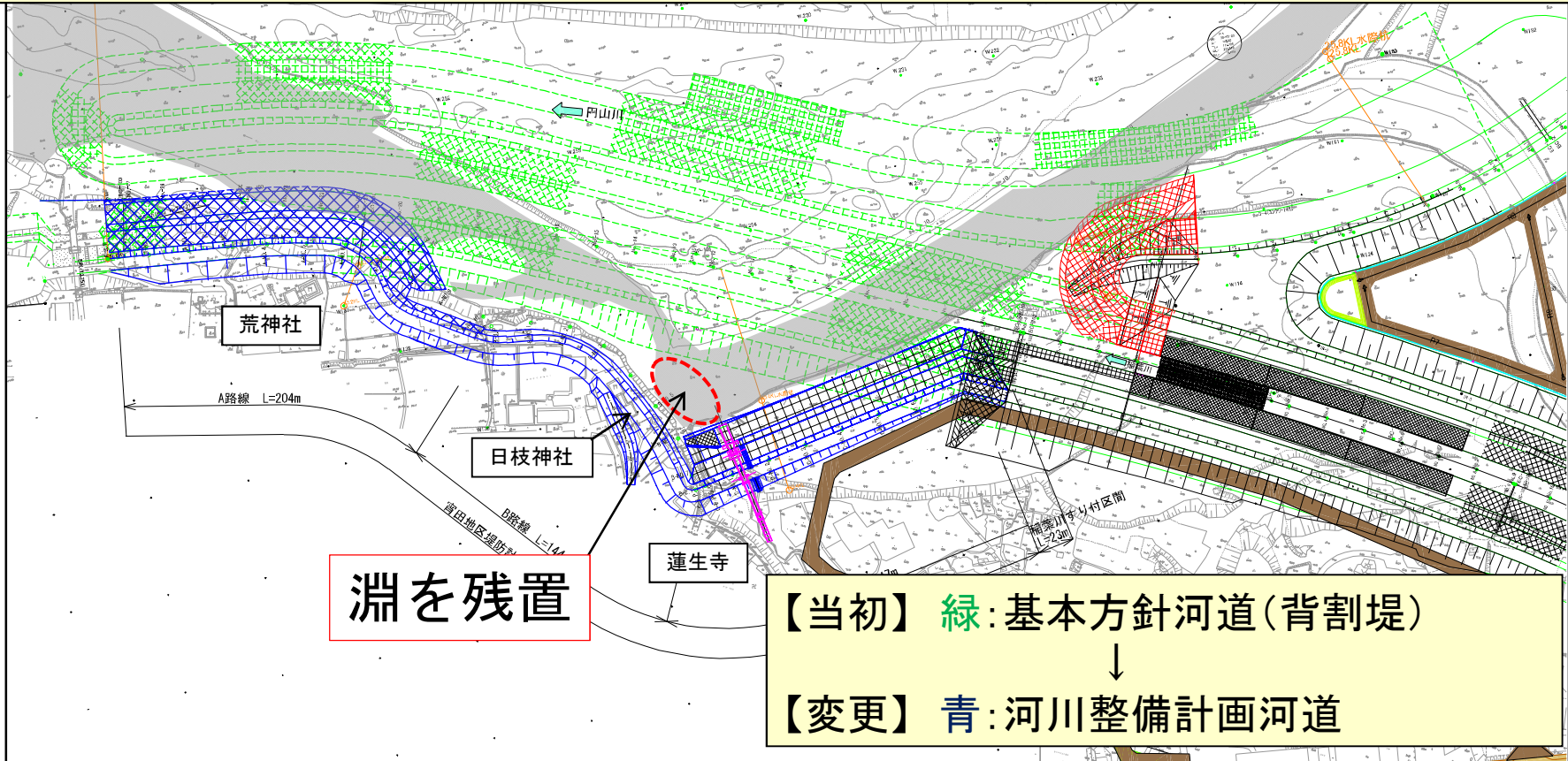
景観の重要性

当該地区は、神鍋溶岩流の先端であり、優れた景観となっていることから保全することが望ましい。



5. 稲葉川合流部処理計画の変更（河川整備計画河道）

●No.2淵は大型の魚類が見られる淵であり、特異性(多様性)が高く、消失による環境への影響が大きいと考えられることから、堤防法線を見直し、環境にも配慮した計画としました。



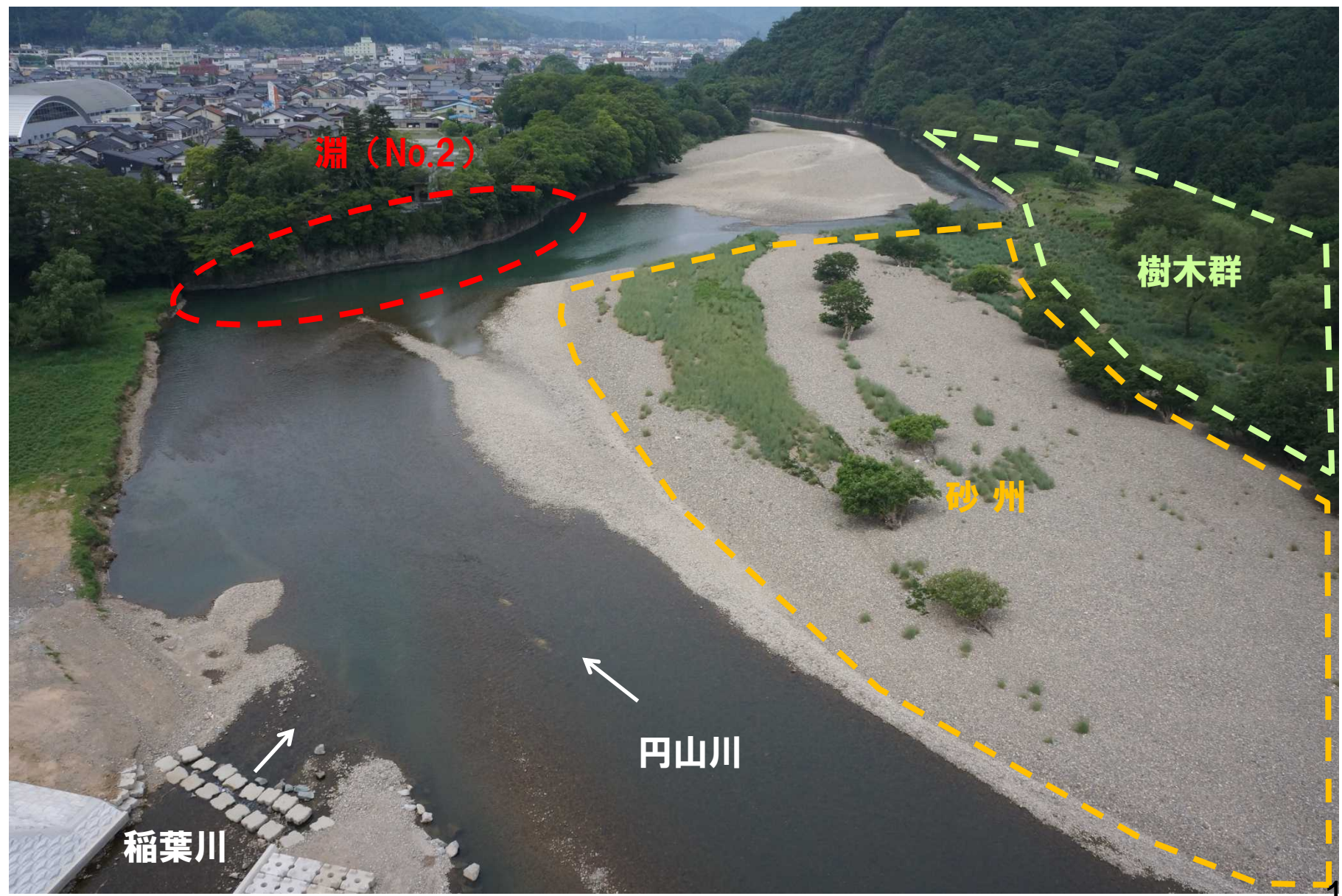
変更した改修計画で淵が保全されるのか？
→ 水理模型実験で検証



目的

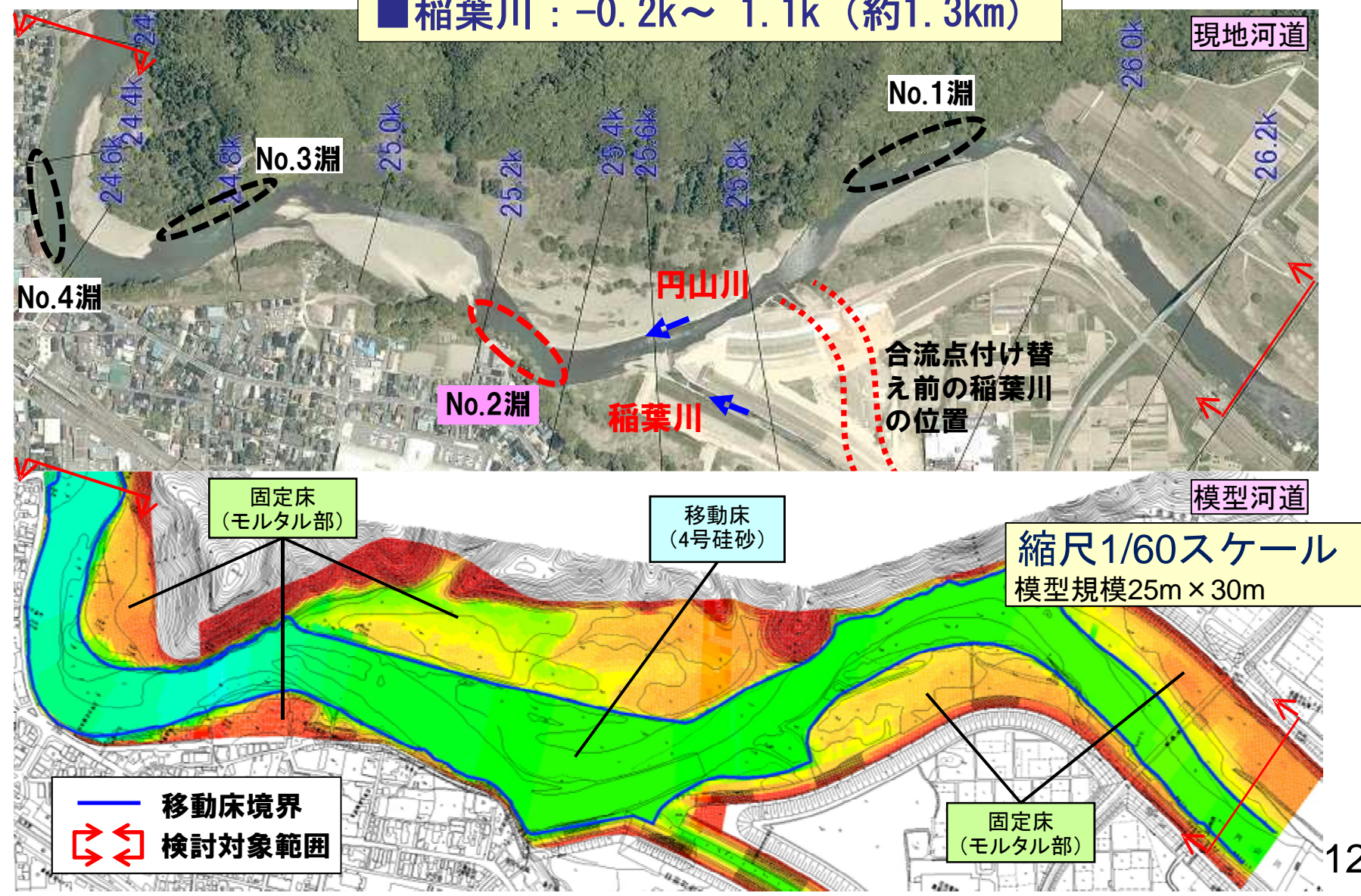
模型実験 により、
稲葉川付け替えに伴う河床変動の動向、
特に淵の挙動を把握し、淵が保全される
のかを確認する。

6. 水理模型実験について - 概要 -



6. 水理模型実験について - 検討範囲 -

■ 円山川 : 24.2k ~ 26.4k (約2.2km)
■ 稲葉川 : -0.2k ~ 1.1k (約1.3km)



6. 水理模型実験について - 模型実験の全景 -

模型の上流側から撮影



模型の左岸側から撮影

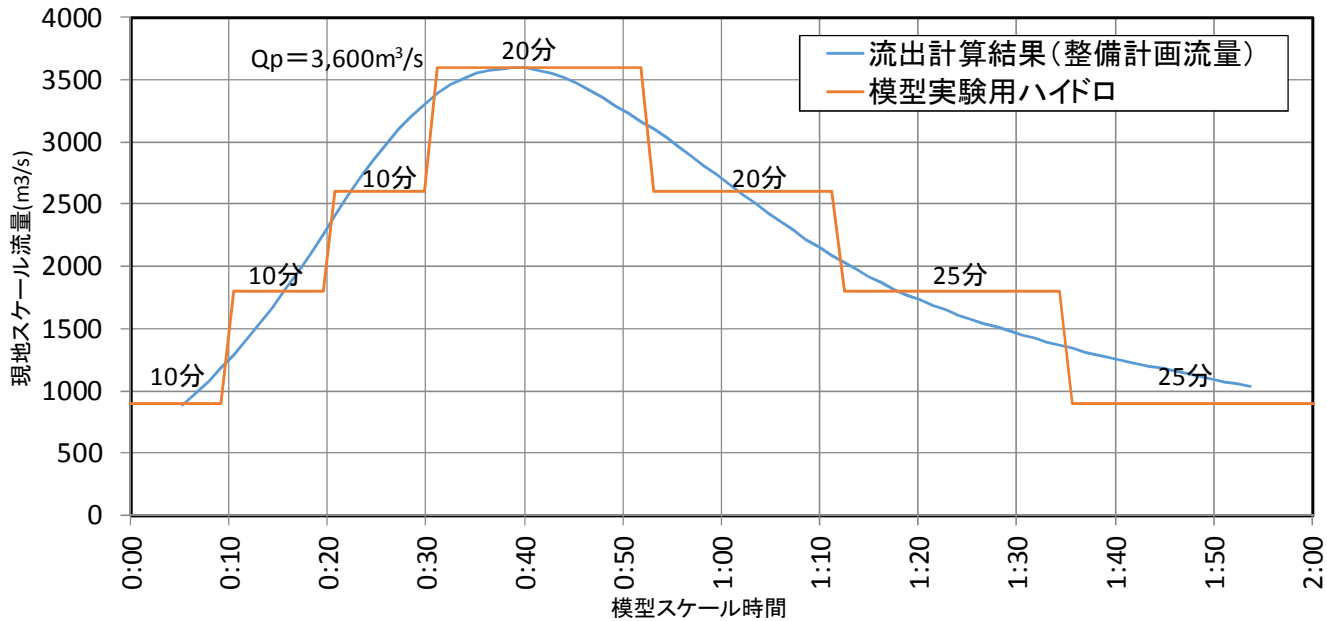


6. 水理模型実験について - 円山川上流の流量ハイドログラフ

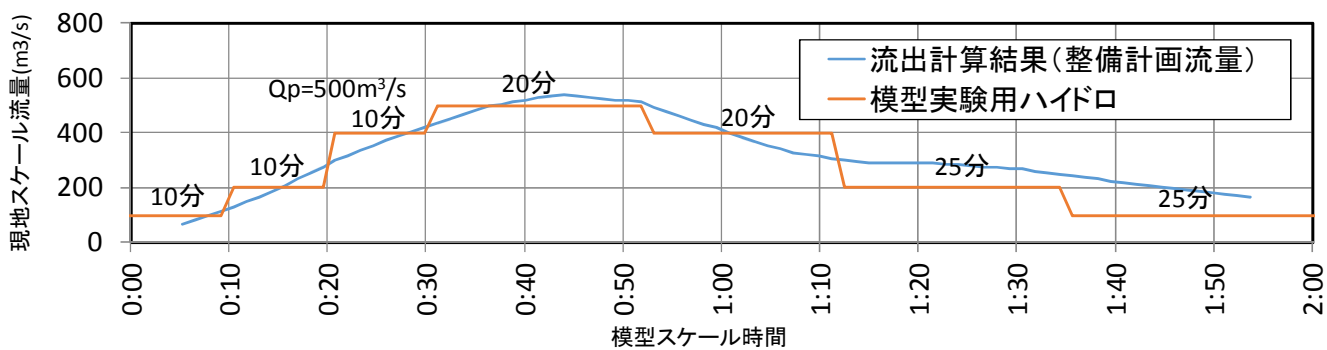
(整備計画流量規模: $4,100\text{m}^3/\text{s}$)

模型実験ではハイドログラフを階段状に与えた。

円山川
上流の流量



稲葉川の流量

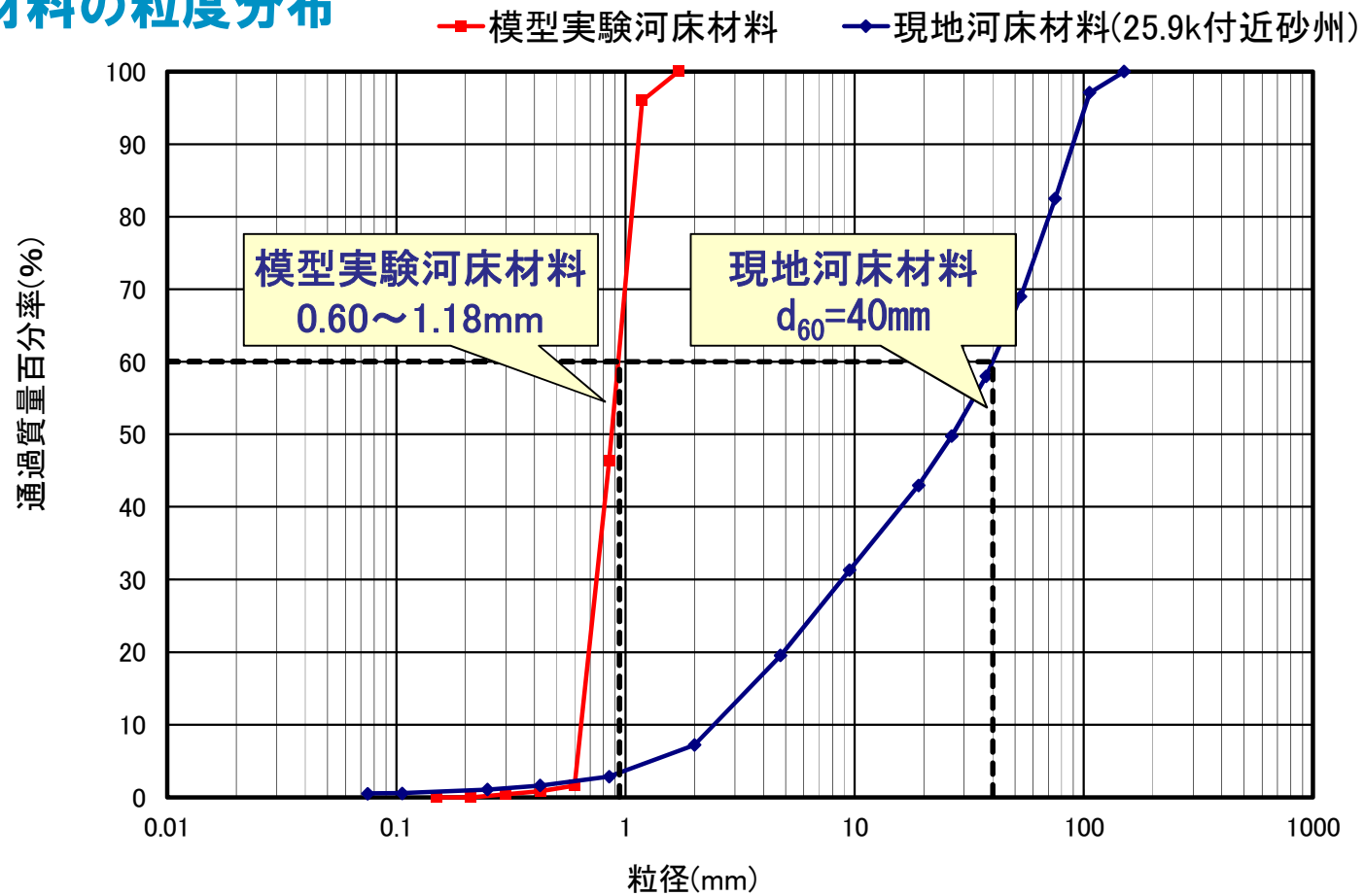




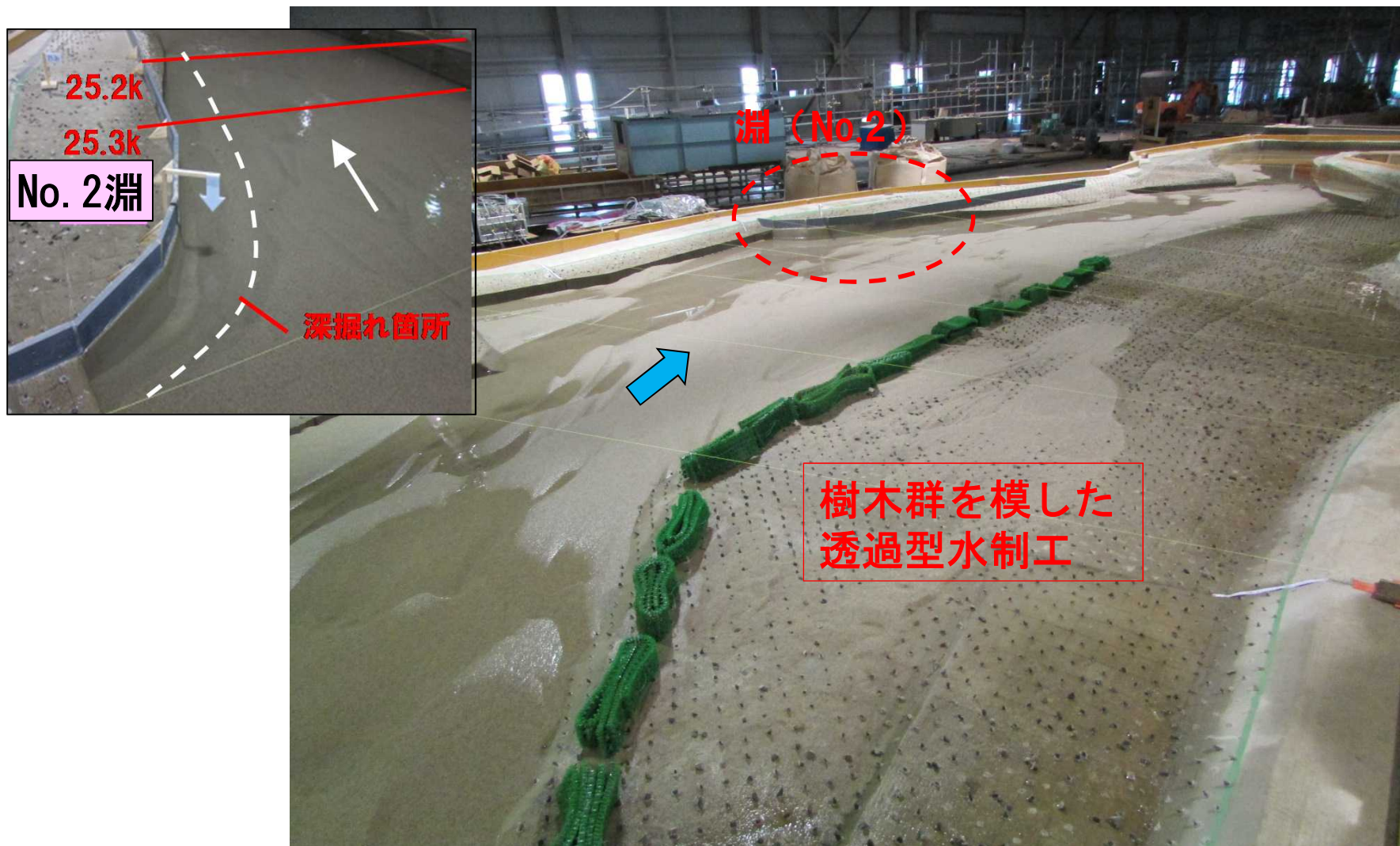
6. 水理模型実験について - 実験条件 (河床材料の設定)

現地河床材料調査より得られた代表粒径 ($d_{60}=40\text{mm}$) を模型縮尺1/60で縮小した粒径 (0.67mm) に近い4号硅砂 (0.60~1.18mm) を使用

河床材料の粒度分布



6. 水理模型実験について - 実験（樹木群の設定） -



樹木群を模した透過型水制工の設定状況

6. 水理模型実験について - 実験の状況 -

転倒式ゲートによる下流端水位の調節



電磁流速計による流速測定



サポ式水位計

円山川上流端からの土砂供給



染料(ウォーターブルー)による流況把握

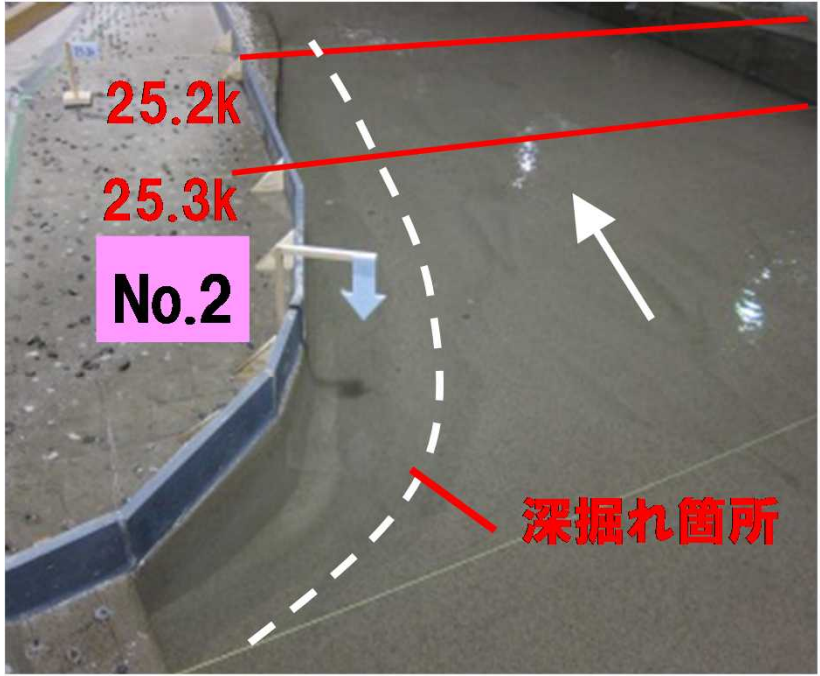


6. 水理模型実験について - 実験① (淵の形成) -

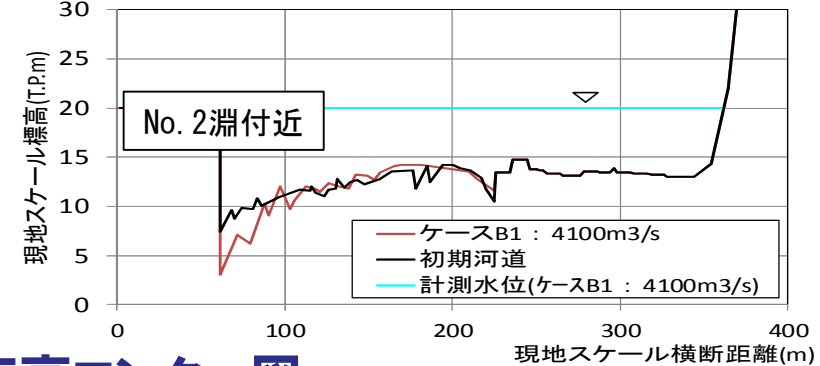
整備計画流量の4,100 m³/sを流した結果、淵が形成されることが確認出来た

<4,100m³/s通水後>

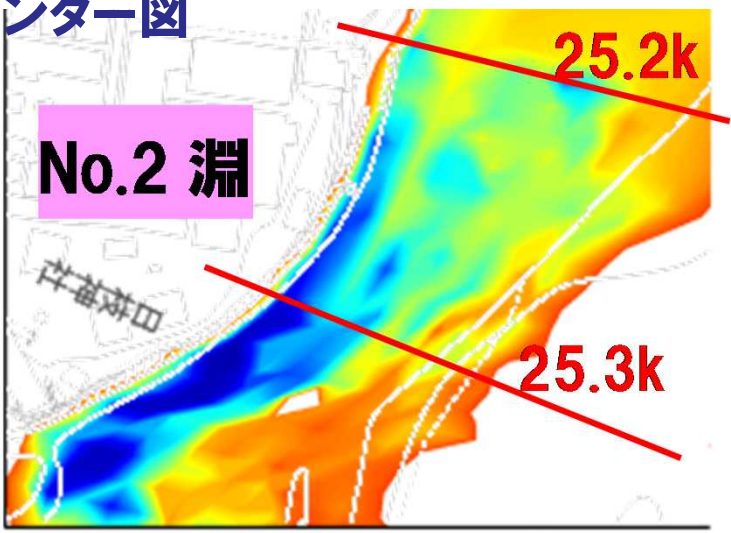
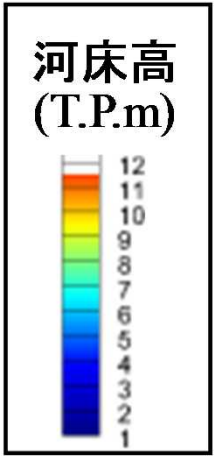
淵付近の河床形状



淵付近の横断形状



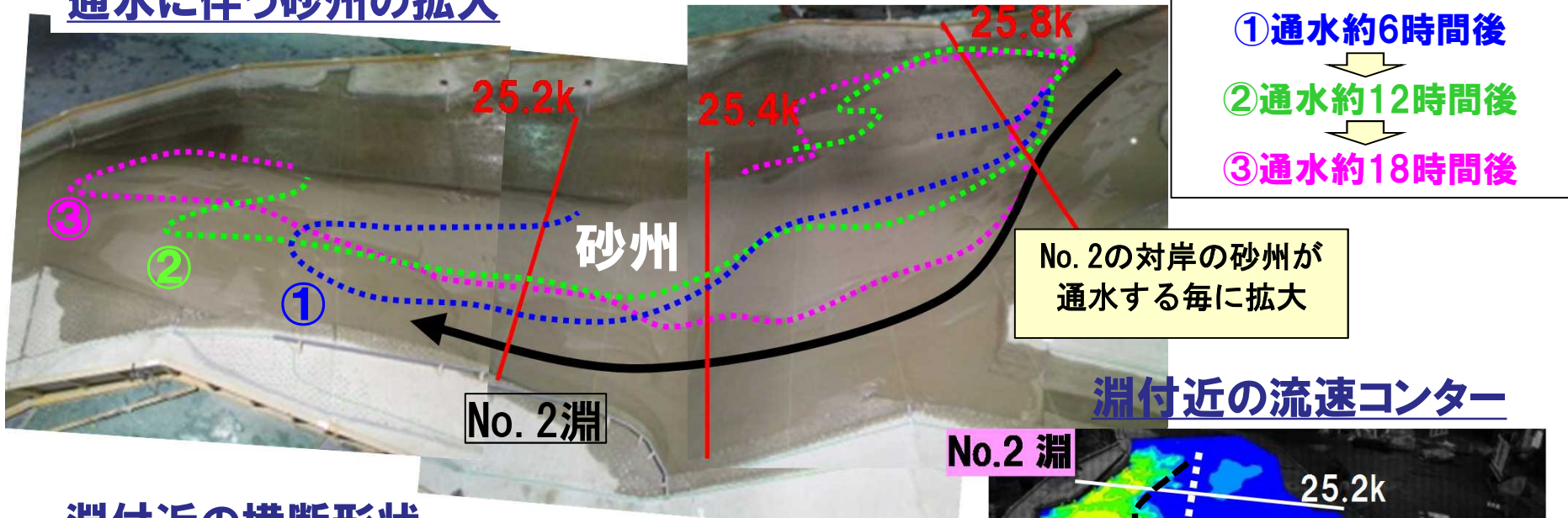
河床高コンター図



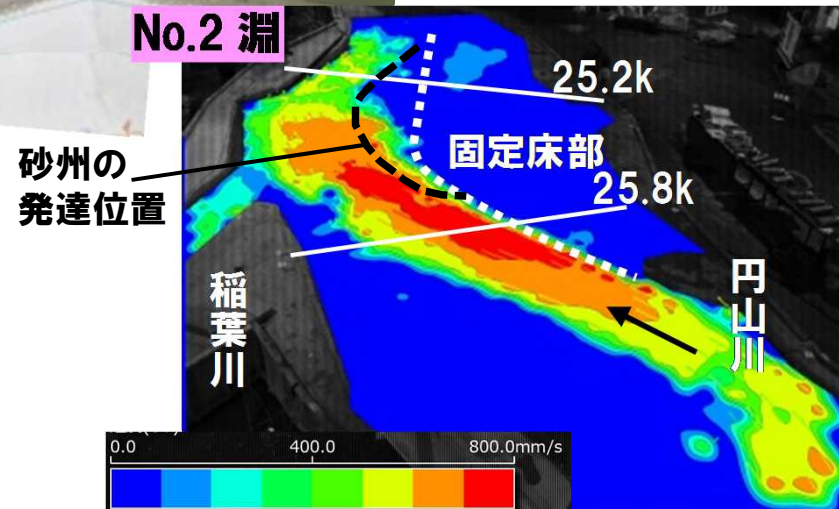
6. 水理模型実験について - 実験② (砂州の形成) -

- ・ 通水実験を繰り返したことで、淵の対岸に砂州が形成、拡大した。
- ・ これにより流れが左岸側に寄り、淵が維持されることが確認された。

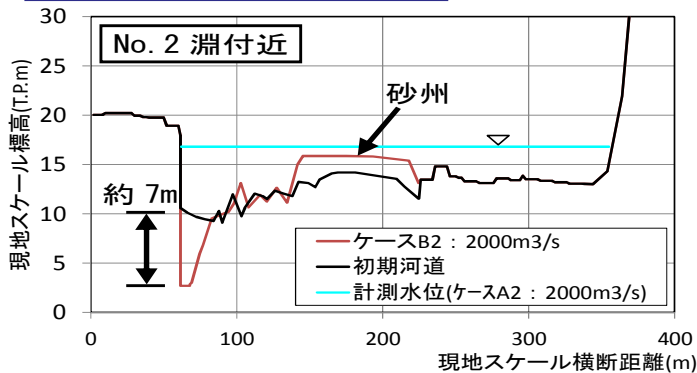
通水に伴う砂州の拡大



淵付近の流速コンター



淵付近の横断形状





7. まとめ

- 淵を保全するためには、対岸の樹木群と砂州の影響が大きく関わっていることが確認できた。
- 今後、砂州の挙動と淵の関係をモニタリングしていく必要がある。