

3. 実験結果

3.1 遊砂地最終案実験

当初設計では主流路が左岸寄りに形成され、右岸側に死水域が形成されていたため、遊砂地改良案(図4)のように溪流保全工の法線や床固工の堰堤軸を変更した。この効果により、遊砂地を流下する洪水の流向が左岸よりから中央に改善され、遊砂地で捕捉する土砂も増加した。設計上の計画捕捉量を堆積できる(図5)ことから、遊砂地の幅、長さ、遊砂地下流堰堤の規模を最適案と判断した。



図4 遊砂地改良案

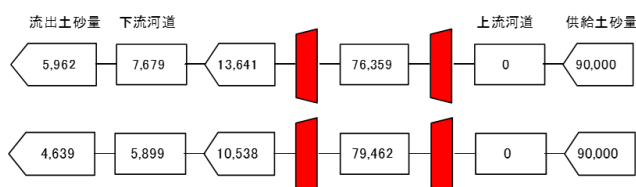


図5 土砂収支図(上図: R3②、下図: R3③)

3.2 低水路の効果検証実験

(1) 低水路の設定

低水路の必要性を「阿武隈川水系内川流域 土砂・洪水氾濫対策技術検討会」で指摘され、下流域の安全確保、維持管理頻度の低減、河川環境維持と相反関係を調整して低水路を設定した。

低水路を設置すると下流への流砂量が増加し、遊砂地の土砂捕捉量が減少する。低水路の規模を大きくすることで、下流への流砂量が増加し、遊砂地内に土砂が溜まりにくく除石頻度が少なくなる。反面、土砂捕捉量は減少するため、下流の河川区間では土砂・洪水氾濫のリスクが高まる(図6)。

低水路の規模は、河川区間の低水路規模が平均年最大流量(概ね1/3年確率)で設定されていることも参考に、二次元河床変動計算により低水路の規模と施設効果量の関係を把握し、川幅8m、高さ1.5m(概ね1/2年確率)に設定した。



図6 低水路規模と遊砂地の土砂捕捉量との関係

(2) 遊砂地の土砂捕捉量の目安

図9の実験結果をもとに、遊砂地の土砂捕捉効果を反映した一次元河床変動計算により、保全対象の

被災を解消できる遊砂地の土砂捕捉量の目安を設定した(図7)。

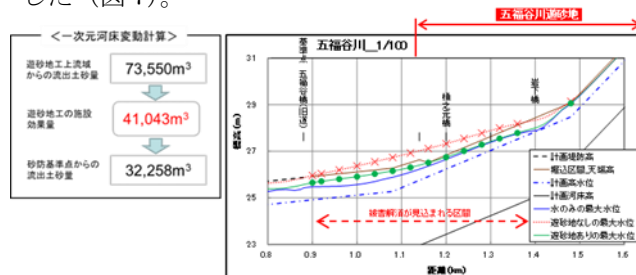


図7 数値計算で設定した遊砂地の土砂捕捉量の目安

(3) 実験結果

実験した結果、①目標値である遊砂地の土砂捕捉量42,000m³に対し、53,789m³の土砂を捕捉できること(図8)、②遊砂地下流への流出土砂量13,132m³は目標値である32,258m³より小さいこと(図8)、③砂防基準点への土砂流出を遅らせる効果を発揮できていること(図9)から、最適構造と判断した。

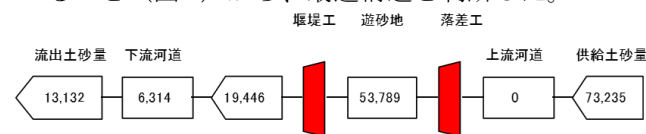


図8 土砂収支図(R4②)

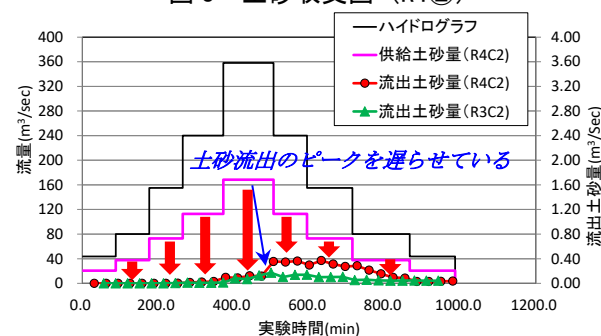


図9 模型下流端の流出土砂量の時間変化



写真1 遊砂地の土砂捕捉状況

4. おわりに

遊砂地は施工実績が少なく、期待できる施設効果には不明な点が多い。今回検討した事例は、遊砂地の捕捉量の目安を水理模型実験の成果を反映し精度向上を図った一次元河床変動計算手法、低水路の規模を実験結果との整合性を確認した二次元河床変動計算手法¹⁾、最終的な遊砂地の効果検証を水理模型実験手法により検討している。

それぞれの手法にメリット・デメリットがあり、それらを把握しつつ有効な手法を選択し施設効果を検証することが重要と考える。

【参考文献】

1) 花田ら(2022): 河床変動計算を用いた遊砂地工の効果評価, 令和4年度砂防学会研究発表会概要集, pp. 287-288