

砂礫河原のポテンシャル評価と自然再生事業の今後の展開

大阪支社 生態・保全部 石垣 宏、大阪支社 河川水工部 兵藤 誠、平下 慎也

九頭竜川で実施されている自然再生事業の施工箇所を対象にモニタリングを実施し、施工の効果を評価・検証しました。本稿では、中流域で実施した砂礫河原再生を対象に、水理解析結果を用いた砂礫河原の成立ポテンシャルによる評価手法について紹介します。

※本業務は、国土交通省近畿地方整備局福井河川国道事務所からの委託で実施しました。

はじめに

九頭竜川では「九頭竜川自然再生計画書」(2009年3月)にもとづき、「水際再生」「砂礫河原再生」「支川・水路連続性の再生」の3つの事業が実施されています。当社は2018年度に国土交通省近畿地方整備局福井河川国道事務所より「九頭竜川自然再生フォローアップ業務」を受注し、モニタリング調査により事業効果の評価・検証を実施しました。本稿では、多岐にわたる検討項目のうち、「砂礫河原再生」の成立ポテンシャル(潜在的な成立可能箇所)にもとづいた評価手法について紹介します。

平面二次元流況解析結果を用いた砂礫河原成立条件の把握と評価

(1)砂礫河原再生の実施状況

九頭竜川では、森田地区(20.6~21.4km)、渡新田地区(25.0~25.4km)、松岡末政地区(26.4~26.6km)の3箇所です砂礫河原再生が実施されています(図1、図2)。

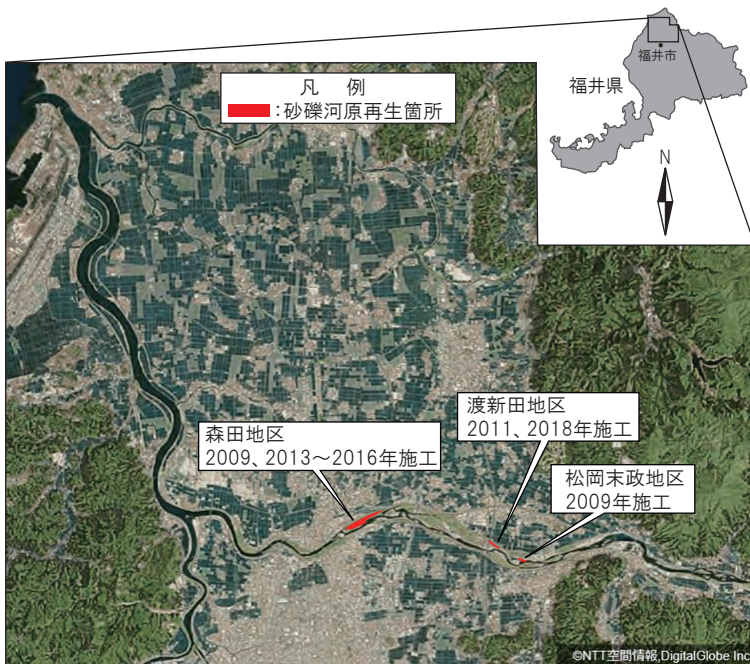
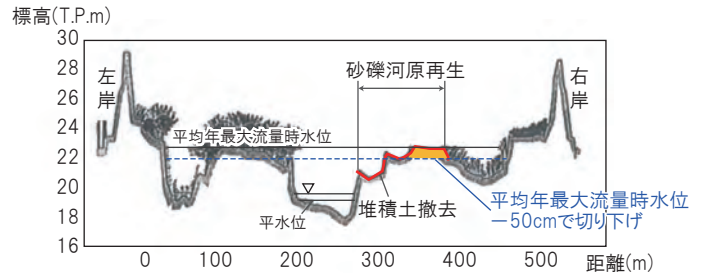


図1 九頭竜川における砂礫河原再生の実施箇所



既存の良好な砂礫河原形成箇所の冠水高を整理し、必要最小限の切り下げ高となる平均年最大流量時水位を設定した

図2 砂礫河原再生の施工方法(松岡末政地区:26.6km)

(2)砂礫河原再生の目指すべき姿の整理

九頭竜川の中流部では、みお筋が複列に分かれて流れ、砂州が発達し、瀬と淵が連続する環境がみられます。そのなかで砂や小礫が卓越する砂礫河原環境は中流域における典型的な環境といえます。

一口に砂礫河原といっても一様ではなく、コアジサシ、イカルチドリ、イソシギ等の鳥類(チドリ類)の繁殖場となるほほ植生のない環境(自然裸地)と、カワラヨモギ、カワラハハコ等の砂礫河原特有の植物が疎らに生育する環境(河原植物群落)では若干環境が異なります。このような2つの環境がバランス良く存在する場所が、良好な砂礫河原であると考えました。

(3)自然裸地・河原植物群落の成立条件の把握

砂礫河原を構成する「自然裸地」「河原植物群落」それぞれの要素に対して、「平水時の比高(水面からの高さ)」「平均年最大流量時の無次元掃流力(出水時の攪乱の強さ)」に着目し、成立条件を把握しました。なお、九頭竜川は23kmで河床勾配が変化し河道特性が異なるため(下流:1/600、上流:1/290)、砂礫河原の成立条件も異なることが判明しました。そのため、本稿では砂礫河原再生に適した上流区間(23.0~31.2km)の結果をもとに紹介します。

まず、2015年度に作成された植生図から自然裸地、河原植物群落(カワラヨモギ-カワラハハコ群落)の分布を整理しました。その結果を平面二次元流況解析により求めた「平水時の比高」「平均年最大流量時の無次元掃流力」の分布と重ね合わせ、成立条件を把握しました。

自然裸地は、比高0.0~1.0mの範囲に分布しており、水際の攪乱地に成立するものと考えられました(図3)。

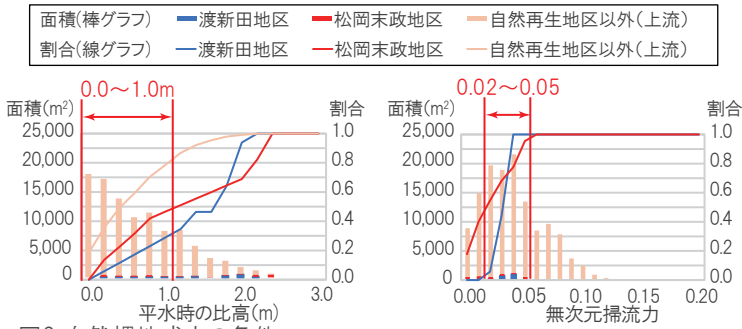


図3 自然裸地成立の条件

カラヨモギ-カラハハコ群落は、無次元掃流力をみると自然裸地とほぼ同程度の水準でしたが、比高をみると0.6~1.8mと自然裸地より高い立地に成立することがわかりました。カラハハコ等の砂礫河原に特有な植物は、地盤が高く平水時は乾燥状態にありながら、出水時には強い攪乱を受ける環境に適応した種であると考えられました(図4)。

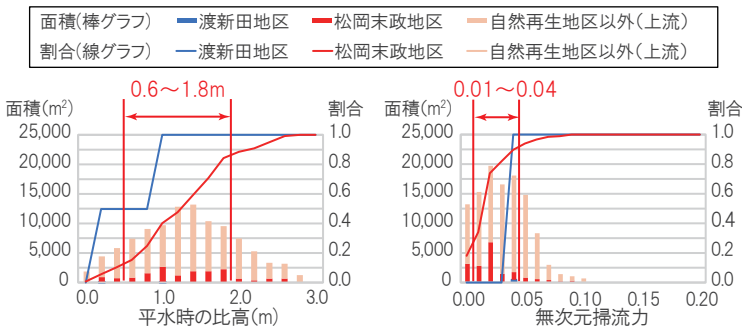


図4 カラヨモギ-カラハハコ群落成立の条件

(4) 成立ポテンシャルによる砂礫河原再生の評価

「平水時の比高」「平均年最大流量時の無次元掃流力」の両方の成立条件を満たす箇所を、潜在的に砂礫河原が成立し得る箇所と仮定し、自然再生前後の面積を比較しました(成立ポテンシャルによる評価、図5)。

その結果、渡新田地区では自然裸地・カラヨモギ-カラハハコ群落ともに成立ポテンシャルは増加しており、再生効果があったと考えられました。松岡末政地区ではカラヨモギ-カラハハコ群落の成立ポテンシャルは増加したものの、自然裸地に関しては、成立ポテンシャルは変化しておらず、効果は限定的であると考えられました(図6)。

(5) 今後の砂礫河原再生の進め方

以上の結果より、今後の砂礫河原再生手法を検討しました。

本業務で把握した成立条件を踏まえ、出水時に十分な無次元掃流力が発生する立地において、平水位から平水位+2.0m程度の高さまで緩傾斜で切り下げることにより自然裸地、カラヨモギ-カラハハコ群落が共に成立する、良好な砂礫河原が再生されると考えられました(図7)。

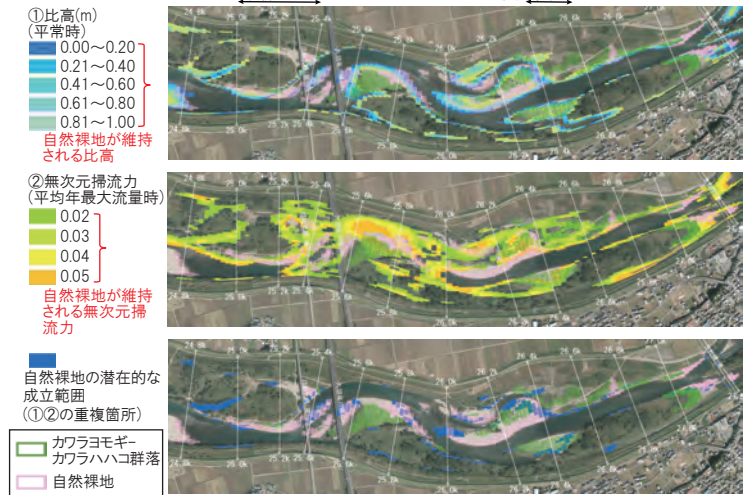


図5 成立条件にもとづく自然裸地のポテンシャルマップ

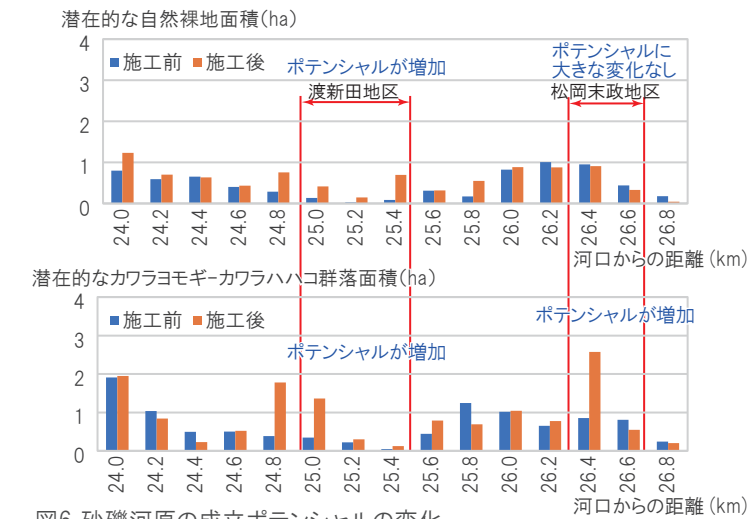


図6 砂礫河原の成立ポテンシャルの変化

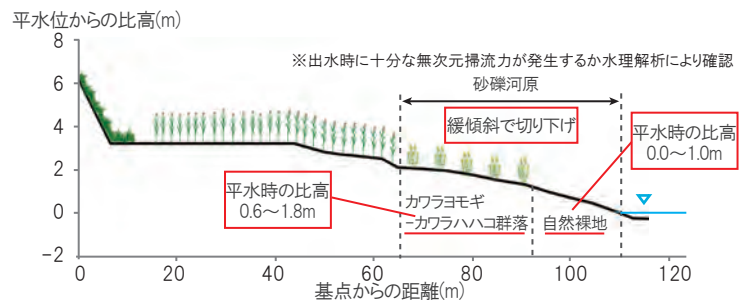


図7 丸頭竜川で目標とする砂礫河原のイメージ

おわりに

本業務では、砂礫河原再生のモニタリング結果と水理解析結果を組み合わせ、砂礫河原の成立ポテンシャルの変化から自然再生の効果を評価・検証しました。ポテンシャルによる評価は、モニタリング調査結果とも傾向が一致しており、有効な手法であると考えられました。

砂礫河原再生は多くの河川において、自然再生事業として実施されています。本業務の手法を、他河川における砂礫河原再生のモニタリングや、評価・検討に活用することにより、より良い自然再生が可能になると考えられます。