

赤川ハリエンジュ対策箇所のモニタリング調査結果の一考察

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○堀合 孝博 正会員 吉武 央気 非会員 渡辺 有紀
東北地方整備局酒田河川国道事務所 非会員 片桐 真也 非会員 高橋 幸雄

1. はじめに

赤川の中上流部は、流路の固定化と河床低下の進行により、瀬や淵が減少するとともに、高水敷の樹林化、とりわけ中州や高水敷に外来種であるハリエンジュが繁茂するなど、自然環境に変化が生じていた。このため、東北地方整備局酒田河川国道事務所では「在来多様な生物を育む、赤川らしい豊かな流れの再生」を目標に、自然再生事業を推進している。本稿は、自然再生事業の一環として実施してきたハリエンジュ対策について、対策後のモニタリング調査を踏まえて再繁茂要因等について分析した結果について報告するものである。

2. 対象区間の河道特性とハリエンジュ対策の概要

ハリエンジュ対策を行った対象範囲は赤川の中上流部（21km～31.6km）に位置し、山形県庄内地域を流下する区間である。河道特性はセグメント 1 に該当する（図 1 参照）。ハリエンジュ対策は合計 28 箇所の樹林化した中州・寄州を対象に、平成 17 年～平成 24 年にかけて実施しており、対策工法としては伐採・徐根を基本とした右表に示す大きく 3 つの工法で実施している。

3. 対策箇所のモニタリング調査結果

3.1 対策による効果について

事業対策箇所全体の面積の変化を見ると、事業前と比較してハリエンジュ面積は減少し、砂礫河原が拡大するとともに、対策後の植生調査ではツルヨシ（抽水性指標種）や、カワラハハコ（河原性指標種）を主体とする群落等が確認される等、良好な河川環境を指標とする抽水性・河原性の植物が生育している。一方、図 2 に示すとおり、時間の経過に伴いハリエンジュ面積は増加しており、再繁茂が進行している箇所も見られる。図 4 は、対策工法別に整理したものである。ハリエンジュ面積は ②スケルトンが最も小さく、①木片除去が最も大きく且つ増加傾向にある。また、③切り下げも面積は比較的大きく増加傾向にあるが、

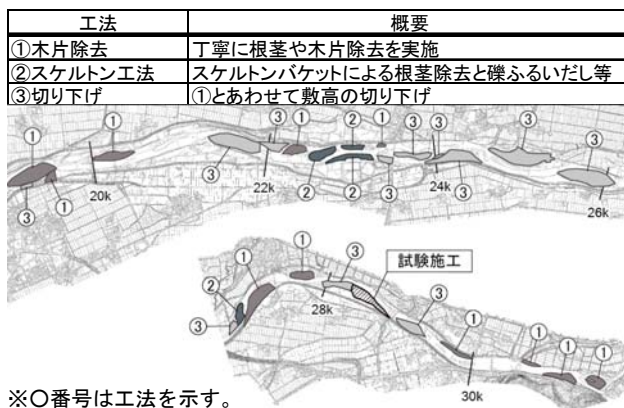


図 1 ハリエンジュ対策箇所位置図

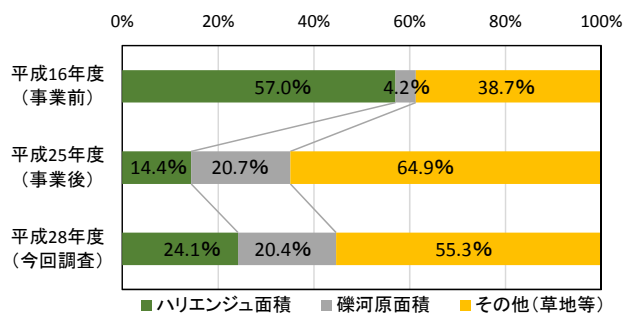


図 2 ハリエンジュ及び礫河原面積変化

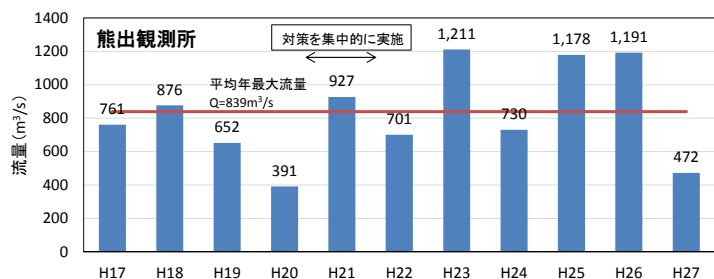


図 3 熊出観測所（赤川）の年最大流量経年変化

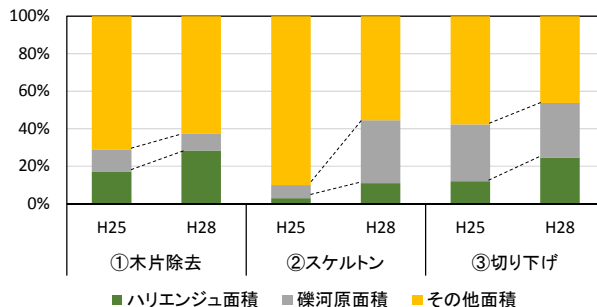


図 4 対策工法別の面積比率

キーワード ハリエンジュ、樹木管理、自然再生、摩擦速度、河床材料

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町 9 番 1 号 仙台トラストタワー TEL 022-302-3972

礫河原も創出され、面積も維持されている。対策を実施した年度以降の熊出観測所の年最大流量を図 3に示す。対策が集中して実施された平成 21 年以降に平均年最大流量を上回る洪水が頻発しており、対策後の礫河原が維持出来ている要因の一つと考えられる。

3.2 ハリエンジュ再繁茂箇所の河床材料

4 箇所の対策箇所を対象に表層の河床材料の面的分布状況を目視調査し、ハリエンジュ再繁茂箇所との関係について分析した。図 5にハリエンジュ再繁茂箇所と河床材料の重ね図を示すが、再繁茂箇所の表層河床材料の約 9 割が砂に該当する箇所であり (図 6参照)、表層の砂がハリエンジュ再繁茂の基盤となっている。

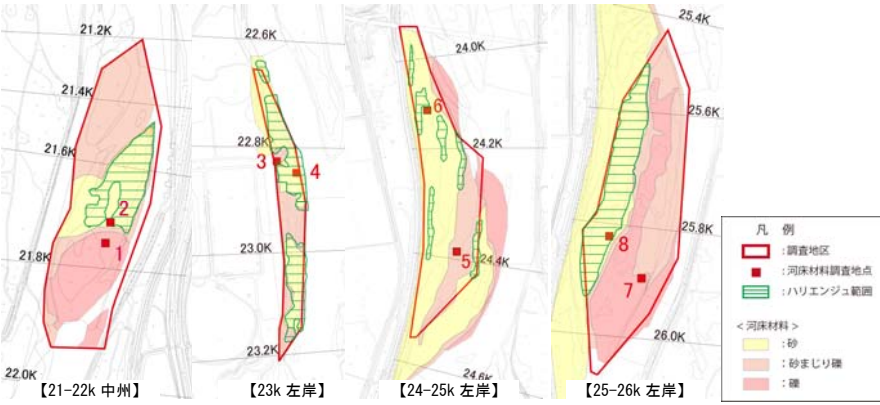


図 5 表層の河床材料分布とハリエンジュ再繁茂箇所

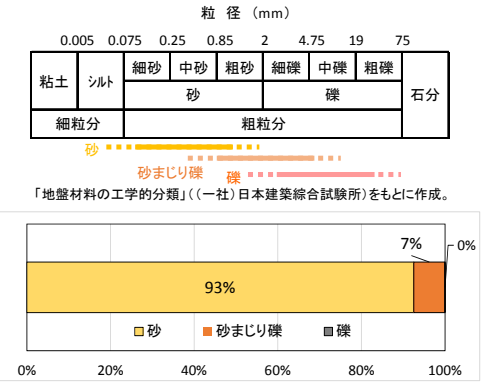


図 6 河床材料区分の目安(上)とハリエンジュ再繁茂箇所の材料分布割合(下)

3.3 平面流況解析結果を用いたハリエンジュ再繁茂箇所の分析

対策箇所の再繁茂箇所や礫河原の物理基盤と水理量との関係について把握するため、現況河道に対する平面二次元流況解析を実施し、GIS 上で水理量とハリエンジュや礫河原の範囲と重ね合わせて分析した。図 7に摩擦速度と各物理基盤面積との関係、そして目視ではあるが河床材料との関係を示す。摩擦速度が大きいほどハリエンジュの出現面積が減少する傾向が見られ、0.16 程度で殆ど無くなる。この傾向は河床材料の「砂」と概ね同じである。なお、この境界は調査箇所の粒径 D_{60} (平均程度) の移動限界摩擦速度と概ね同じ値であることから、平均年最大流量程度で表層の河床材料が動く基盤であればハリエンジュが再繁茂しにくいものと考えられる。図 8は参考に対策箇所の平均摩擦速度とハリエンジュ面積割合との関係を整理したものである。バラツキはあるものの、対策箇所の平均で 0.1m/s 程度の摩擦速度が発生すれば、3 割以下の面積に抑えられている。

4. まとめ

ハリエンジュ対策により砂礫河原が創出され、河原性・抽水性等の指標種の生育が確認されるなど一定の効果が確認された。一方で、ハリエンジュは増加している箇所も見られ、対策後の維持管理が重要となる。モニタリング調査結果を分析した結果、ハリエンジュ再繁茂箇所は、洪水によって表層の河床が動きにくい掃流力の場合であり、且つ砂分が堆積しやすい箇所であることが明らかとなった。対策箇所によって水理特性は異なるため、洪水時の掃流力・摩擦速度等の水理特性を参考に、再繁茂抑制に向けた維持管理を進めていく必要がある。

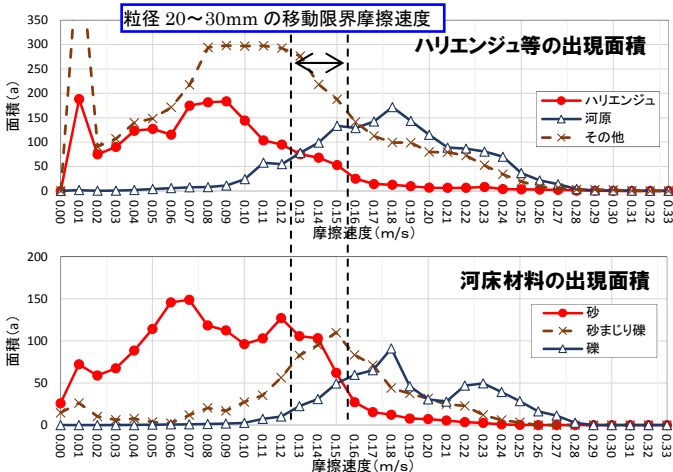


図 7 摩擦速度と物理基盤・河床材料との関係

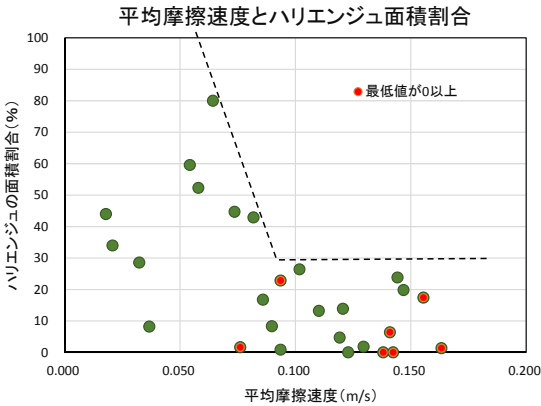


図 8 平均摩擦速度とハリエンジュ面積割合の関係