

# 冠水頻度を高めることによる外来植物の抑制について

国土交通省 北陸地方整備局 千曲川河川事務所 建設専門官 浮田 博文

## 1. はじめに

信濃川水系は甲武信ヶ岳に流れを発し、日本海に注ぐ幹線流路延長が国内で最も長い河川で長野県では千曲川と呼称される。

千曲川の自然環境は標高差に起因する気象条件により、生育する植物相は多様で、それらを生息環境とした動物相も多岐にわたる。河川敷には砂礫河原、ヨシ原等がみられ、多くの鳥類が生息し、瀬・淵やワンド・水路等の水域には多様な生物が生息する河川環境である。しかし、昭和30年代後半から50年代前半にかけての河川砂利採取が影響し、低水路と高水敷の比高差が拡大したことから、洪水による高水敷への冠水頻度が低下し、高水敷に乾燥にも強い外来植物(ハリエンジュ・アレチウリ)が急激に拡大し、その一方で砂礫河原が減少した。(図-1、図-2)

ハリエンジュ(写真-1)は繁茂する速度が速く、樹木群落となった場合、洪水の流下の阻害になるおそれがある。また、根が浅いことから流木となり橋梁部で障害物になることも考えられる。アレチウリ(写真-2)は特定外来生物に指定されており、外来生物法に基づき防除の対象となっている植物であるが、河川敷の樹木に覆い被さり枯死させるため、生物生息の基盤となる植生が単調となる他、枯死した樹木が洪水時に流木となることから、河川生態系上、治水上から外来植物の拡大を抑制することが急務となっている。

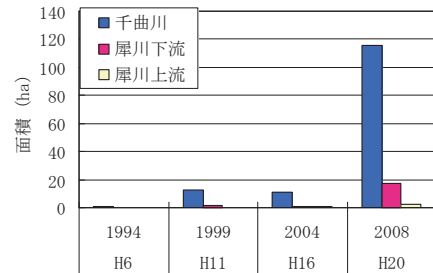


図-2 アレチウリ群落の面積の変化



写真-2 在来植物を覆いつくすアレチウリ

## 2. ハリエンジュ・アレチウリの分布の現状

千曲川本川における縦断的なハリエンジュ群落の分布状況については図-3に示すとおり犀川合流部直下流の区間IV(セグメント2-1)および区間VI(セグメント1)において面積が多い。

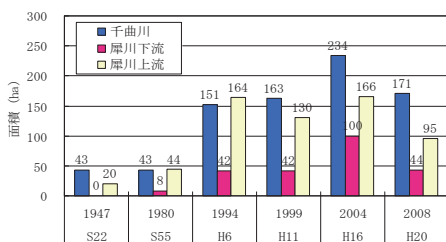


図-1 ハリエンジュ群落の面積の変化



写真-1 樹林化したハリエンジュ

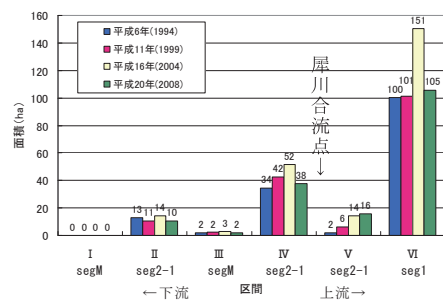


図-3 ハリエンジュの縦断分布

区間I、IIIは山地、区間II、Vは冠水頻度の低い高水敷において畑や果樹園など河川敷の土地利用面積が多いためハリエンジュの面積が少ない。

ハリエンジュは、比較的比高の高い中州や高水敷に多く生育する特徴をもち、区間IV、VIの2つの区間において冠水頻度が低下し樹林化が生じていると考えられる。アレチウリ分布状況についてもハリエンジュと同様の傾向にある。

### 3. 河川砂利採取と河道特性

#### (1) 河床高の変化

千曲川では図-4のとおり昭和38年～56年までの約20年間に、年間あたり現在の約3～8倍の河川砂利採取が行われ、主にコンクリート骨材として使用されてきた。ハリエンジュやアレチウリの多い区間Ⅳ～Ⅵ（千曲川距離標50k～109k）の平均河床高については図-5のとおり昭和39年を基準とすると砂利採取量を規制した昭和56年まで最大で約4m低下している。

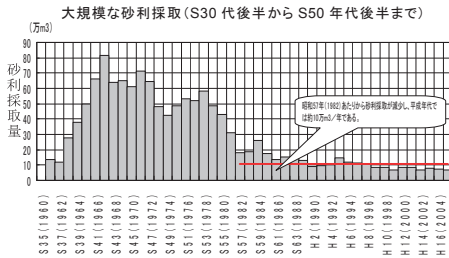


図-4 河川砂利採取量の状況

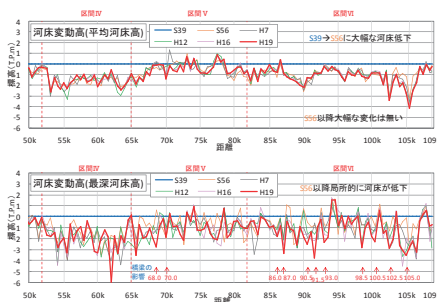


図-5 平均・最深河床高の推移 (S39を基準)

#### (2) 川幅水深比の変化

河川砂利採取前後の河道特性の変化について、河川砂利採取量と川幅水深比の関係を図-6、図-7に示す。河川砂利の採取量が多い区間Ⅳ及びⅥにおいて川幅水深比が大きく変低下している傾向がでていることが確認できる。

また、ハリエンジュ群落の面積と砂礫河原の面積の変化についても河川砂利採取量が多い箇所では樹林の面積は増え、さらに砂礫河原が減少している傾向が分かる。(図-8、図-9)

#### (3) 川幅水深比と砂州形成

砂州の発生形態は、砂州の特性に最も影響を与えている平均年最大流量時の低水路の川幅水深比B/H（低水路の川幅/平均水深）で説明することができる。山本（2010）は、実河川の資料から川幅水深比B/Hが  $20 \leq B/H \leq 70$  で交互砂州、 $70 \leq B/H \leq 140$  で交互砂州あるいは複列砂州、 $140$

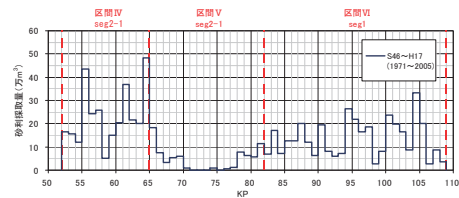


図-6 河川砂利採取量 (50k から 109k)

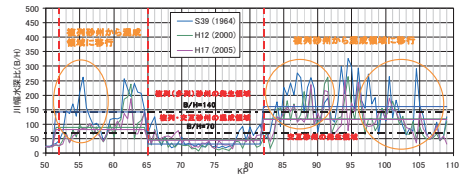


図-7 河幅水深比の変化 (50k ～ 109k)

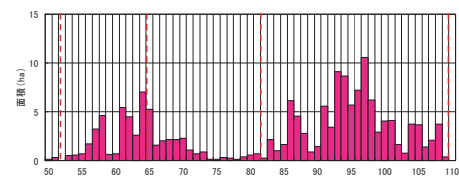


図-8 ハリエンジュ群落の分布 (50k ～ 109k)  
(平成20年度 河川水辺の国勢調査より)

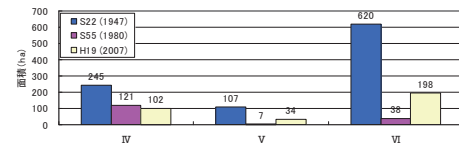


図-9 砂礫河原の面積 (千曲川本川)

$\leq B/H$  で多列砂州が形成される傾向があることを示している。(写真-3、写真-4 参照)

ハリエンジュ群落の多い千曲川区間Ⅳ、Ⅵでは、河川砂利採取前に  $B/H \geq 140$  の箇所が砂利採取後は140以下に低下しており、従来多列砂州を形成していたと推定される砂州形態が河川砂利採取の影響により交互砂州の形態に移行したと考えられる。その結果、流路が固定され、洪水による攪乱頻度の低い箇所ができ、ハリエンジュやアレチウリ等の乾燥に強い植生が発生する環境となり分布が広がったことが河道特性の変化から裏付けられる。



写真-3 多列砂州の事例 (梓川下流部)



写真-4 交互砂州の事例 (梓川上流部)

レチウリが拡大しやすい環境ができたとも考えられる。

#### 4. 千曲川中流域自然再生事業

冠水頻度を高めることによる外来植物の抑制効果を検証するため、外来植物の分布が顕著である千曲川本川区間Ⅳ～Ⅵ(千曲川中流域)において平成16年度より自然再生事業を実施している。

事業の実施内容としては、ハリエンジュ及びアレチウリ群落を形成している河岸部において河道掘削を実施し、地盤高を下げることにより冠水頻度を高め、外来植物の抑制効果についてモニタリング調査を実施するものである。

河道掘削形状及び掘削後のモニタリング調査方法の検討と効果検証については、河川生態学術研究会千曲川研究グループ(代表:信州大学 平林教授)との協働研究として事業を実施した。

##### (1) 河道高さの設定

掘削高さは、図-11に示すとおり①年1回冠水する高さ、②1年の約半分程度冠水する高さ(平水位相当)の2段に分けて河道掘削を実施した。

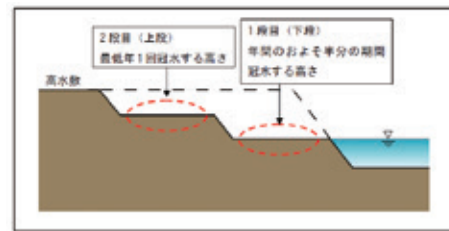


図-11 河道掘削高さと冠水頻度の関係

##### (4) 更なる樹林化の要因の推定

図-10は千曲川中流域の区間の下流部に設置されている杭瀬下水位流量観測所における昭和34年から現在までの年最大流量を示したものである。流量3,000 m<sup>3</sup>/sを超える比較的規模の大きい洪水が過去から現在でも発生しており、ダム等による洪水規模の縮小傾向は認められないが、大規模な河川砂利採取が行われた直後の昭和61年から平成9年までの12年間については大規模な洪水が発生していないことが分かる。外来植物の拡大については平成6年の調査において面積が増加しており、河川砂利採取後の河道特性の変化と併せ長期間規模の大きい洪水が発生しなかったことが冠水頻度を低下させ、ハリエンジュ・ア

##### (2) 摩擦速度の設定

河道掘削形状検討にあたり、掘削箇所周辺区間の平均河床勾配、代表粒径を考慮し、出水時に植生に影響が起る流出条件、無次元掃流力 $\tau^*$ を

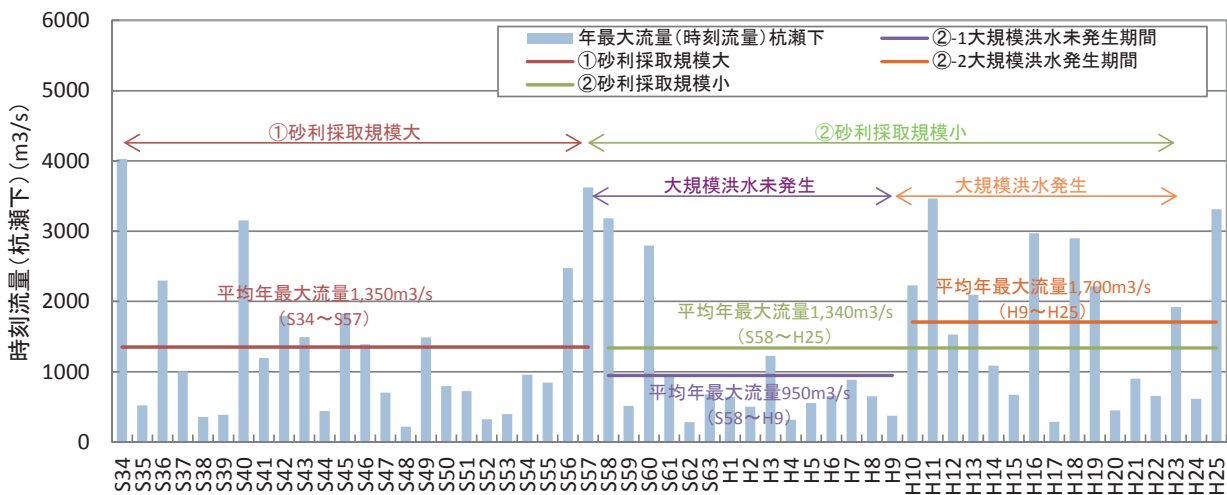


図-10 杭瀬下水位流量観測所における年最大流量

摩擦速度に換算、数値計算により攪乱が生じる摩擦速度が再現できるように掘削形状を決定した。

### (2) 河道掘削実施箇所の外來植物抑制効果

平成 24 年度までに 5 箇所の河道掘削を実施し、最も長い箇所では約 8 年間に渡りモニタリング調査を実施した。これまでのモニタリング調査の結果、冠水頻度を高めた箇所では現在も在來植物が優先し、ハリエンジュ及びアレチウリの抑制効果が確認されている。

### (3) 河道掘削箇所の植生の遷移

平成 25 年 9 月 15 日～16 日にかけて台風 18 号により発生した洪水により自然再生事業実施箇所が冠水し、外來植物抑制効果が確認できた事例を紹介する。洪水の規模としては杭瀬下水位流量観測所において最高水位が平成に入り最も高い水位を記録した比較的大きい洪水であった。

長野市雨宮地先（千曲川本川 77.5k 付近）は、河道掘削前はアレチウリが広く分布している（写真－5）箇所で、図－11 の考え方により平成 24 年度に河道掘削を実施した。



写真－5 アレチウリが樹木を覆う掘削前の状況

河道掘削後、最初に優先した植生は外來植生であるオオブタクサであった。（写真－6）

今回の出水により掘削箇所については約 6m の水深になるまで水位が上昇し、出水後オオブタクサは洪水により倒伏し、枯死した。（写真－7）



写真－6 河道掘削後オオブタクサの状況

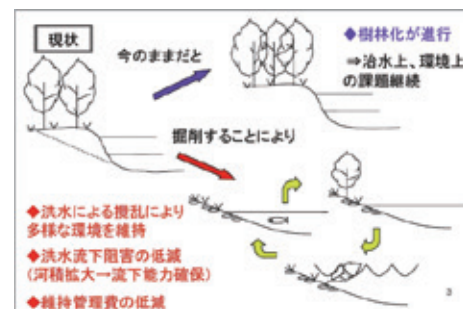


写真－7 洪水により倒伏したオオブタクサ

本掘削箇所に最も近い約 4km 上流の粟佐地先において平成 17 年度に掘削したが、出水後オオブタクサが枯死し、川原の植物であるオオイヌタデ→クサヨシ（水辺の植物）→ヨシ・オギ（水辺の植物）に遷移することが確認されており、本箇所でも今度同様に在來植物に遷移していくと推測される。

## 5. おわりに

これまで河道掘削による冠水頻度を高めた箇所においては在來植物が優先し、かつ水際部と陸域とのエコトーン（移行帯）を創出することができた。今後は、図－12 に示す洪水による自然の力により河道内が適度に攪乱する環境を整備していくことにより外來植物抑制を図っていききたい。



図－12 自然再生事業のイメージ

## 謝辞

千曲川中流域自然再生事業実施にあたり、河川生態学術研究会千曲川研究グループの皆様の多大なるご協力に感謝を申し上げますと共に、引き続き協働をお願い申し上げます。

## 参考文献

山本晃一（2010）：沖積河川－構造と動態－，技報堂出版