

現地レポート

千曲川らしさを求めて ～自然再生への取組み～

石川俊之* 清水俊美** 新村信明***

れる場を再生できたので報告する。

1. はじめに

千曲川は甲武信ヶ岳に流れを發し、日本海に注ぐ日本一の大河信濃川の長野県内での呼び名となっている。

千曲川はかつて礫河原で広く覆われ、水辺には河原特有の水辺植物が見られ、自然豊かな河川であったが、現在は砂利採取などによる河床低下により流路が固定化し、高水敷が洪水により冠水しにくくなったため、ハリエンジュ等の樹木が河岸を覆い、オオブタクサやアレチウリなどの外来種が繁茂するなど、特に千曲市から長野市にかけての千曲川中流域では本来の自然が失われている。



図-1 千曲川流域図

このため、生態学者、河川工学者及び河川管理者が協働し、平成7年度に河川生態学術研究会千曲川グループ（以下：千曲川グループ）を設立し、基礎研究を実施。平成16年度より第2フェーズに移行、河岸を緩い勾配で掘削し、洪水時の冠水頻度を高めることで千曲川本来の在来植生が優先さ

2. 千曲川中流域の川づくり

2.1 ハビタットの単純化と環境が悪化する中流域

千曲川中流域は、かつては瀬や淵のある多様な流れの中に砂礫河原が広がり、水際部には水辺の抽水植物や沈水植物（湿生植物）が生育するなど、生物の良好な生息空間となっていた。しかし、砂利採取等の影響による河床低下が生じたため、低水路と高水敷の比高差が大きくなり、中小の洪水では高水敷の攪乱が起こらなくなった。そのため高水敷の陸地化、燥地化が進行し、陸地性の植物や動物が入り込むようになり、河川本来の生態系が失われつつある。

また、陸地化によりハリエンジュやアレチウリなどの外来種の進入の勢いは著しく、特にアレチウリは安定化した河道部にはいたるところで繁茂するようになり、このため生物生息の基盤となる植生が単調となり、被覆されつくしたヤナギ等は立ち枯れて洪水時の流倒木の原因になるなど新たな問題を引き起こしている。

このように、千曲川中流域では砂礫河原・水生植物帯の減少によるハビタットの単純化と、外来種の急激な進入・拡大による在来種の生息・生活環境の悪化が大きな課題となっている。



写真-1 外来種が繁茂する千曲川の河川敷

2.2 千曲川中流域の自然再生事業

自然再生事業の役割は、適正な「河道掘削」と川が本来持つ自然の「洪水営力」というインパク

Seek the characteristics of Chikuma-river itself
-Effort for nature restoration-

ト(変化)に対し、物理環境や生態系がどうレスポンス(応答)するかを把握し、千曲川の河川特性に適した河道管理手法を確立することにある。

千曲川の自然再生については、自然環境面及び治水面の課題を踏まえ、以下を目的とし、再生を目指した。

- ① 流下能力を確保するとともに、砂礫河原やヨシ・ヤナギなどの千曲川らしい水際植生や砂礫河原を再生する。
- ② コチドリなどの在来種の生息生育環境の悪化、種の多様性の低下の要因となる外来植物の除去及び進入、定着しにくい河道状態に再生する。

3. 粟佐地区の試験掘削

3.1 粟佐地区の概要

粟佐地区は千曲川81.0km付近の中流域に位置し、セグメント2-1、区間の平均河床勾配約1/500、代表粒径40mmであり、経年的に流路が固定された区間で(図-3)、外来種の侵入が著しく、固定化した砂州にはアレチウリが繁茂し、生物の生息基盤となる植生が単調となり、アレチウリに被服されたヤナギは立ち枯れて洪水時の流木の原因となるなどしていたため、千曲川グループでは、粟佐地区を試験掘削の対象地とした。

3.2 掘削の方針

平成13年にまとめられた千曲川グループの研究成果により、河原の樹林化～再裸地化のプロセス¹⁾が示されており(図-2)、ハリエンジュ群落が見られるような水面との比高が大きい状態4のような場所では、発生頻度の少ない大出水が起こ

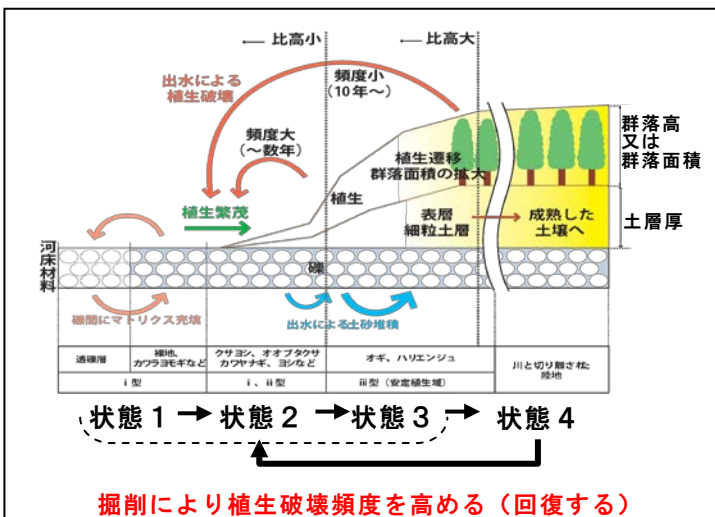


図-2 樹林化～再裸地化のイメージ

らないと再裸地化が望めない。そのため、人為的に河道掘削を行い、状態2のような千曲川の在来種が繁茂する環境を目指した。

掘削高の条件は、河道諸元より算出される値、冠水頻度、摩擦速度などを指標に設定した。

3.3 掘削形状の設定

3.3.1 掘削の基本方針

水位あるいは冠水頻度と水際部の植生侵入、繁茂状況、それらを利用する生物、その利用形態との関係を比較調査するため、水際および陸域の植生を全て除去した後、河岸部に柵田上の段を設けた。

3.3.2 掘削高の設定方法

段の高さは、水際から3種類(図-3,図-4)、①常に冠水する高さ、②年間のおよそ半分の期間冠水する高さ(平水位相当)、③最低年1回冠水する高さとし、礫河原や湿生植物群落の形成と維持、樹林化防止、外来種繁茂の防止を期待した。



図-3 粟佐地区掘削形状(垂直写真)

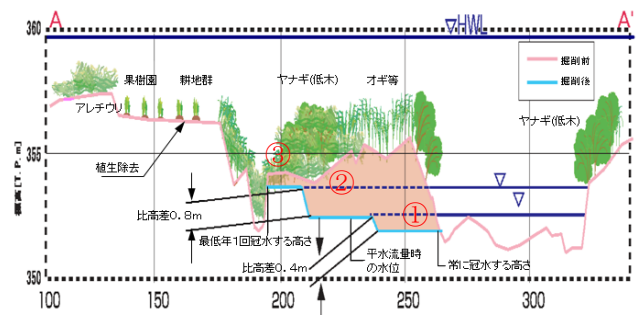


図-4 粟佐地区掘削形状 (A-A断面)

3.3.3 摩擦速度の設定

千曲川グループの過去研究成果から、粟佐地区のセグメント、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こる流出条件、無次元掃流力 τ^* を粟佐地区の代表粒径を用いて摩擦速度に換算、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。

3.4 試験掘削後のモニタリング結果

3.4.1 河道掘削によって創出された環境

平成18年3月に河道掘削完了。掘削後の裸地にコチドリの繁殖が確認された。植物では、千曲川本来のカワヂシャ、タコノアシ、ゴキヅルなどや現在では希少となったアゼナ、タカサブロウなどの水辺植物が確認された。水生昆虫は、ユスリカ類がほぼ1ヶ月で回復し、トビゲラ類とカゲロウ類も3ヶ月でほぼ回復したことが確認された。

河道掘削により創出された環境は、河川本来の鳥と植物が棲み着き、短期間に本来の河川環境がとり戻された。

しかし、河道掘削2ヶ月後には、③最低年1回冠水する高さでは、外来種オオブタクサが優先する草地となった。3ヶ月後には、外来種アレチウリが優先する群落も見られるようになった。

3.4.2 洪水により創出された環境

河道掘削後3ヶ月半が経過した平成18年7月に史上2番目の大規模な洪水が発生、掘削地一帯が冠水した。河道掘削地を広く覆っていたオオブタクサやアレチウリなどの外来種が大部分流出または枯死して一掃された。

洪水後は、掘削地のほとんどが在来種のおオイヌタデ優先群落となり、翌年にはクサヨシ優先群落となった。平成19年9月にも中規模な洪水が発生し攪乱を受けた。掘削後4年が経過した現在でも、外来種が見られず、ヨシやヤナギなどの水際

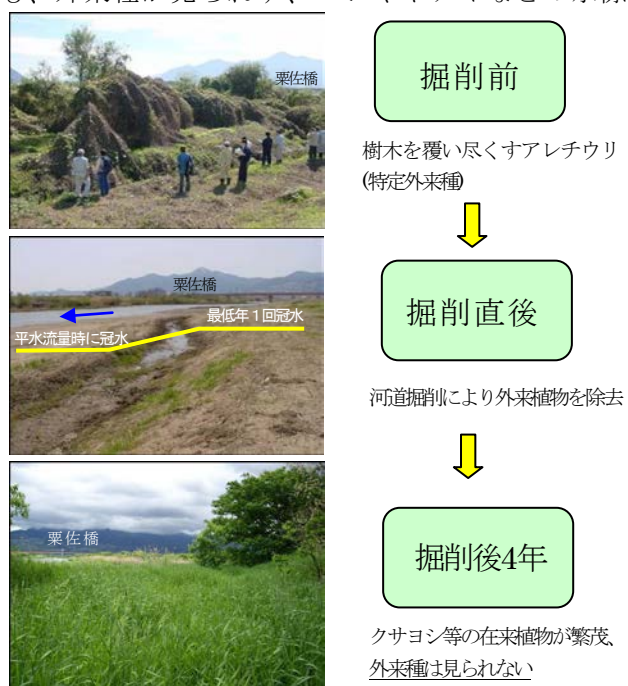


図-5 栗佐地区掘削前後の変化

植生が形成され、その環境が維持される場が創出されている(図-5)。

4. 鼠地区の試験掘削

4.1 鼠地区の概要

鼠地区は、栗佐地区上流の千曲川97.5km付近に位置し、セグメント1、区間の平均河床勾配約1/200、代表粒径53mm、栗佐地区とは異なる河道特性を有している。周辺および中州の全域にハリエンジュやアレチウリの繁茂が著しい区間で、砂利採取後の河道の固定化、樹林化が進んだ典型的な区間であり、栗佐での掘削手法の汎用性を確認するために、2箇所目の試験掘削対象地とし平成21年3月までに河道掘削を行った。

加えて、鼠地区は平成7年～平成13年まで千曲川グループの第1期調査が実施されていたため、過去蓄積された調査データが、検討材料として有効に利用出来た。

4.2 掘削の方法（自然再生の考え方）

河道特性が栗佐地区と違うことにより、洪水による影響がどのように異なるかを確認するため、栗佐地区と同様、冠水頻度や洪水時に受ける攪乱程度の異なる複数の場を設定した。

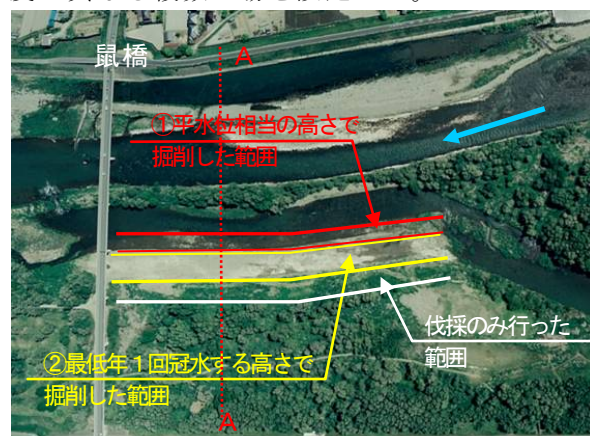


図-6 鼠地区掘削形状（垂直写真）

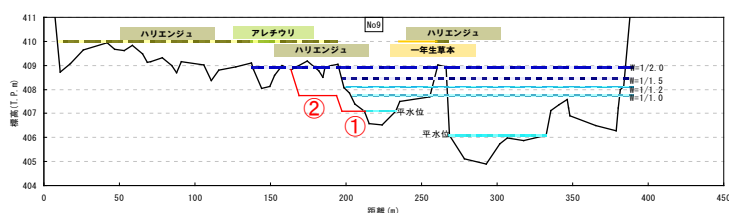


図-7 鼠地区掘削形状（A-A）断面図

河道掘削は栗佐の成果を踏まえ2段とし、1段目①平水位相当の地盤高、2段目②最低年1回冠水する地盤高とした(図-6,図-7)。

4.3 河道掘削後の環境変化

平成21年3月の掘削後からこれまで大規模な洪水は発生していない。平成21年6月23日および10月8日の小規模な出水により試験掘削地が2度冠水している。

掘削後から冠水した10月までの変化は、アレチウリとハリエンジュはほとんど見られず、1段目を中心に、ツルヨシ、ケイヌビエ、ヌマガヤツリ（長野県レッドデータブック掲載種）等の在来植物が優先した。これらは、掘削により比高を下げたことにより、年数回の攪乱（掃流、冠水）が生じたことにより創出されたと考える。

鳥類では、チドリ類などの砂礫地を利用する鳥が増加した。さらに、夏から秋に草本種子が生産され、秋から冬にカワラヒワなどの種子食鳥類が増加した。また、樹林化により大きく減少していたオオヨシキリの繁殖が確認された。

底生動物調査では、河道掘削により多くの底生動物が流出したが、ほぼ1年で回復したことが確認された。

年1回冠水地盤高におけるアレチウリ個体数の変化を見ると、掘削後3ヶ月で約1,300個体、5ヶ月後には約160個体、8ヶ月後でほとんど確認出来なくなった（図-8）。これは、掘削により小規

模な洪水でも冠水する場になり、初期発生抑制効果が見られたこと。また、夏季の直射日光を遮る植物の不在で表層土壌が乾燥し、生育が困難になったこと、出水で埋土種子が流出、掘削地における供給源が減少したことが原因と考える。

5. まとめ

平成16年度より自然再生を目指し河道掘削という人為的なインパクトに対し、生態系がどうレスポンスするかの研究を粟佐地区、鼠地区をフィールドに、千曲川グループと協働で行って来た。

これにより、年1回洪水がつかる環境を作ればアレチウリやハリエンジュ等の外来種が繁殖しにくくなるという、新しい技術「外来種対策と河道内樹木管理技術」を確立でき、様々な河川での応用が可能であると考えている。

千曲川河川事務所では河道管理への本格的な導入が可能と考えており、今年度はさらに粟佐地区と鼠地区の中間にあたり、河道特性の異なる戸倉地区で新技術による河道掘削を10月より実施する予定である。

謝 辞

この調査にご支援いただいた河川生態学術研究会千曲川グループ代表の中村浩志信州大学教授をはじめ、千曲川グループの皆様方に感謝申し上げますと共に、引き続き調査の協働をお願いします。

参考文献

- 1) 服部敦、藤田光一、渡辺敏、塚原隆夫、瀬崎智之、徳田真、近藤和仁：3.4.2(3)立地条件と植生、千曲川の総合研究～鼠橋地区を中心として～、553p、河川生態学術研究会千曲川グループ、2001

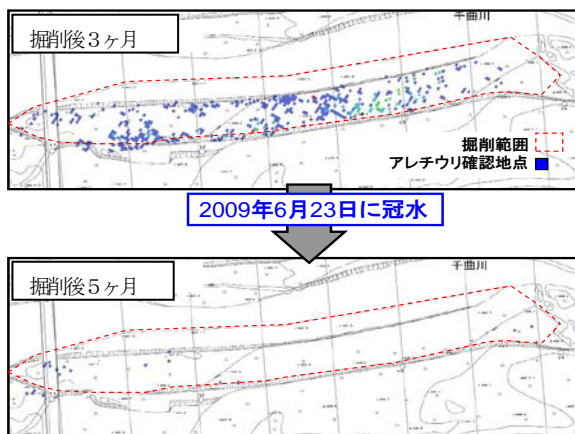


図-8 アレチウリの個体数分布の変化

石川俊之*



国土交通省北陸地方整備局
千曲川河川事務所 副所長
Toshiyuki ISHIKAWA

清水俊美**



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
Toshimi SHIMIZU

新村信明***



国土交通省北陸地方整備局
千曲川河川事務所 調査課 専門調査員
Nobuaki SHINMURA