

# 鬼怒川中流部における礫河原再生

国土交通省関東地方整備局下館河川事務所 調査課専門官 長内 博昭

## 1. はじめに

鬼怒川中流部では、昭和30年代以前は流路が自由に流れ、複列流路の蛇行形状が形成されており、瀬と淵や発達した砂州に礫河原環境が形成されていた。

しかしながら、河川敷の高度利用が進み、低水護岸が設置されるようになり、近年では滞筋の単列化・固定化が進行し、礫河原の陸地化（冠水頻度の低下による草地化・樹林化）が進行するなど、礫河原環境が大きく変化している。特に、外来植物であるシナダレスズメガヤの侵入による礫河原固有生物の生育・生息環境の変化が著しく、カワラノギク（環境省レッドリスト：絶滅危惧IB類）等の礫河原に生育する植物が絶滅の危機に陥っている。

このような背景から、鬼怒川本来の礫河原固有生物の生育・生息に適した礫河原の再生について、平成14年度から検討を行い、平成21年度には「鬼怒川中流部礫河原再生計画」を取りまとめた。

本稿では、鬼怒川中流部における礫河原再生の取り組みについて報告する。

## 2. 鬼怒川流域の概要

鬼怒川は、源流域が日光国立公園に指定され、鬼怒川温泉やライン下り等の観光地となっている段丘状の渓谷を経て、川幅も広く玉石が織りなす礫河原を網状に流れるさくら市、宇都宮市の中流域を流下し、茨城県守谷市の台地を貫流して利根川に合流する。その流域は、栃木県・茨城県にまたがり、流域面積約1,760km<sup>2</sup>、幹線流路延長約177kmの一級河川である。



図-1 鬼怒川流域図

## 3. 鬼怒川中流部の課題

### 3-1 滞筋の単列化と比高差の拡大

鬼怒川中流部における滞筋の蛇行形状は、写真-1、図-2に示すとおり、単列化・固定化が顕著であり、河岸沿いの深掘れによる比高差の拡大、砂州の固定化・陸地化が進行している。



写真-1 鬼怒川中流部における蛇行形状の変化

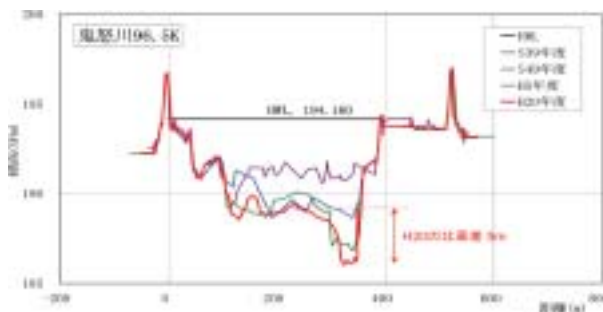


図-2 河道断面形状の変化

### 3-2 礫河原の減少

図3に鬼怒川中流部における河道内地被面積割合の経年変化、図4に航空写真から判読した自然裸地(礫河原等)、植生域の分布変化を示す。昭和22年には低水路内に約70%存在した自然裸地(礫河原等)が、礫河原の草地化によって平成21年には約38%に減少している。

図-3 河道内地被面積割合の経年変化

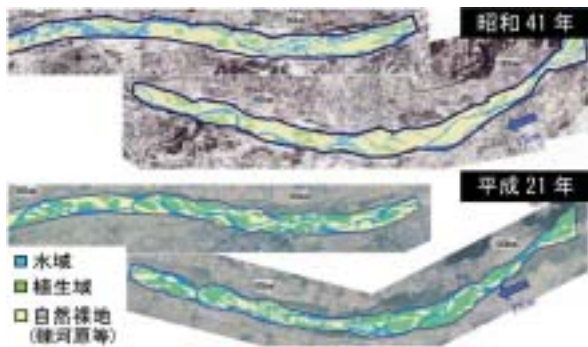


図-4 植生分布域の変化 (S41、H21)

### 3-3 外来植物の繁茂と礫河原固有の生態系の喪失(シナダレスズメガヤの拡大)

シナダレスズメガヤは法面緑化等に用いられてきた外来植物であり、非常に高い繁殖力を持ち、冠水時には根元に砂を堆積させ、周囲の環境を改変する。鬼怒川中流部では平成8年頃(1990年代半ば)まではあまり見られなかったが、平成10年(1998年)頃から急速に増加しており、その結果、カワラノギク等の分布範囲・個体数の減少が進行し、礫河原固有の生態系が失われつつある(図5)。

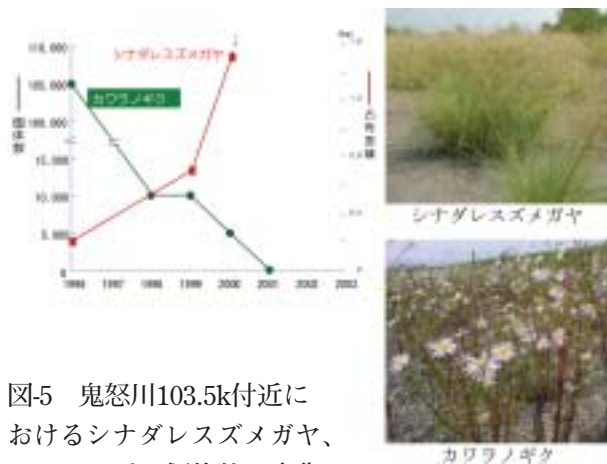


図-5 鬼怒川103.5k付近におけるシナダレスズメガヤ、カワラノギク個体数の変化 (出典：東京大学保全生態学研究室)

### 3-4 局所洗掘・側方侵食の発生

鬼怒川中流部では、滞筋の単列化・固定化の進行により河床低下や局所洗掘が随所に発生し、河岸侵食による護岸や堤防への影響、橋脚部の局所洗掘による橋梁の不安定化など、治水上の課題も顕在化している(写真-2)。

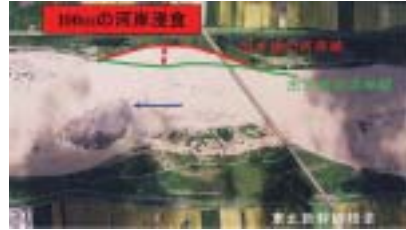


写真-2 平成13年9月洪水で発生した河岸侵食

## 4. 鬼怒川中流部における礫河原再生

### 4-1 礫河原再生の目標

以上のように、近年の鬼怒川では滞筋の単列化と比高差の拡大によって礫河原環境が減少し、さらに、外来植物の侵入によって、礫河原固有生物の生息・生育環境が失われつつある。また、環境面への影響ばかりでなく、局所洗掘・側方侵食などの治水面への影響も顕在化している。

このため、鬼怒川中流部を再生する望ましい姿としては、これらの課題を踏まえ次のとおりとした。

#### ●鬼怒川本来の複列蛇行流路の河道システム

- ・大礫堆のある安定した礫河原

#### ●礫河原固有生物の生息・生育に適した環境

- ・カワラノギク等の礫河原固有生物が、自然状態で個体群を維持できる環境(礫河原固有生物の生息・生育に適した礫河原のある環境)
- ・シナダレスズメガヤ等の外来植物が繁茂していない河原

### 4-2 礫河原再生の考え方

礫河原再生の基本的な考え方として、鬼怒川本来の複列蛇行の河道システムに着目し、次のように整理した。

#### ●大礫堆の復元による複列流路の促進・維持

- ・縦筋大礫堆の分流効果によって、複列流路を促進・維持し、持続的な複列流路の安定化と河岸沿いの流速低減を図る。

#### ●砂州の切り下げによる冠水・攪乱頻度の増加

- ・砂州の切り下げによって、冠水・攪乱頻度の増大を促し、造成した礫河原の維持を図る。

#### ●外来植物の除去による「礫河原環境」の維持

- ・砂州の切り下げに加えて、外来植物の除去によって、礫河原固有生物の生息・生育環境の再生・増加を図る。



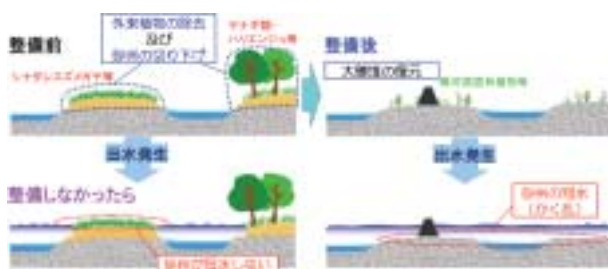


図-6 礫河原再生の考え方

### 4-3 横筋大礫帯と縦筋大礫堆による鬼怒川本来の河道システム

鬼怒川中流部の礫河原再生は、大礫堆設置による鬼怒川が本来有する複列蛇行流路の河道システムの再生を基本としている。鬼怒川本来の河道は、写真-3に示すように、発散部と収束部を繰り返し形成し、網状に流れる複列河道地形を呈しており、その形成条件は以下のとおり整理される。

- ・収束部では河道の横断方向に帯状に堆積する大礫帯（横筋大礫帯という）によって、ステップを形成している（図-7）。
- ・ステップの上流側は堆積が進行し、発散部を形成する。下流側は流れが収束し、収束部を形成する。
- ・発散部には、河道幅と延長に応じて数基の大礫堆（縦筋大礫堆という）が堆積し、複列流路を形成する。
- ・この横筋大礫帯と縦筋大礫堆の2つの大礫堆の機能によって、鬼怒川中流部の複列流路が形成・維持される。

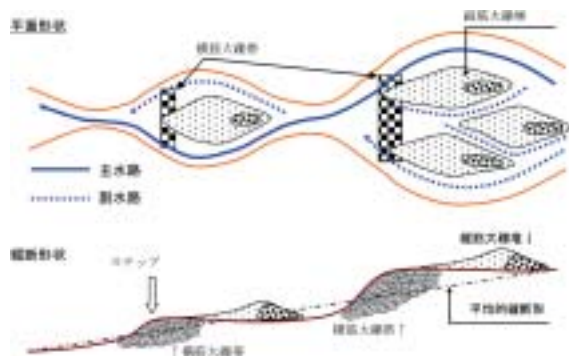


図-7 横筋大礫帯と発散・収束河道の概念図



写真-3 鬼怒川の発散・収束河道（堤防建設以前の扇状地河道）

### 4-4 指標種の設定

礫河原再生の目標である「礫河原固有生物の生息・生育に適した環境」について、目標の達成度を把握するための指標種を設定した。指標種は、学識者の助言を踏まえ、【礫河原指標種】、【負の指標種】を設定し（表-1）、礫河原固有生物の生息・生育に適した礫河原を図-8のように考えた。

表-1 鬼怒川礫河原再生における指標種

指標種		種名
礫河原指標種 (植物)	礫河原を主な生育環境とする植物等	カワラノギク、カワラニガナ、カワラハハコ、カワラケツメイ、カワラヨモギ、ミヤコグサ※
	環境依存 (礫河原を主な生息環境とする種)	カワラバツタ エゾエンマコオロギ オサムシモドキ
礫河原指標種 (昆虫類)	食草依存 (礫河原指標種を食草とする種)	シルビアシジミ(ミヤコグサ) ツマガロキチヨウ(カワラケツメイ) ミヤマシジミ
	注目すべき外来植物	シナダレスズメガヤ、アレチウリ、オオブタクサ、ハリエンジュ、セイタカアワダチソウ

※ミヤコグサは礫河原以外にも広く生育するが、指標種のシルビアシジミが利用するのは主に礫河原等に生育するミヤコグサであることから、礫河原指標種として選定した。

#### 【礫河原指標種】

鬼怒川の礫河原を指標する生物。物理環境の変化の影響を直接的に受ける植物や、植物を含めた生息基盤の影響を受ける昆虫類のうち、礫河原を主な生息場所とする種等が対象となる。

#### 【負の指標種】

礫河原指標種とは反対に、当該種が増加することで鬼怒川本来の礫河原環境が失われることに繋がる生物。侵略的外来植物が該当する。



図-8 礫河原固有生物の生息・生育に適した礫河原

## 5. 試験施工の実施

### 5-1 試験施工の概要

礫河原再生の技術的知見の蓄積を行うことを目的に、試験施工を実施し、縦筋大礫堆の設置による流路の分流効果、礫河原指標種及び負の指標種の生育・生息状況について確認を行った。

試験施工区は、横筋大礫帯の規模・安定性が比較的大きく、試験施工の結果が発現しやすい押上地区(95.0k~97.0k)を選定した。

施工内容は、大きく以下の2つとした（写真-4）。

- ①縦筋大礫堆の設置：複列流路の維持・促進を目的とし、分流点に縦筋大礫堆を設置した。
- ②砂礫砂州の切り下げ：シナダレスズメガヤの除去、礫河原の造成を目的とし、年2～3回程度の出水に冠水する掘削高で砂州の切り下げを行った。

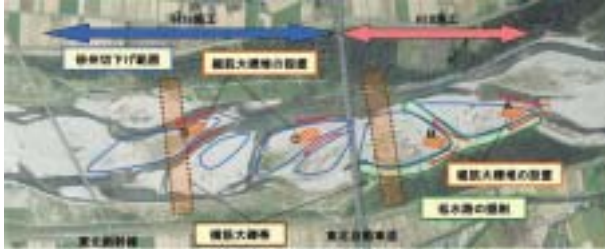


写真-4 試験施工区（鬼怒川95.0k～97.0k）

## 5-2 試験施工で得られた結果

### (1) 複列流路の維持

縦筋大礫堆の設置により、分流が生じ、複列流路が維持されていることを確認した（写真-5、写真-6）。

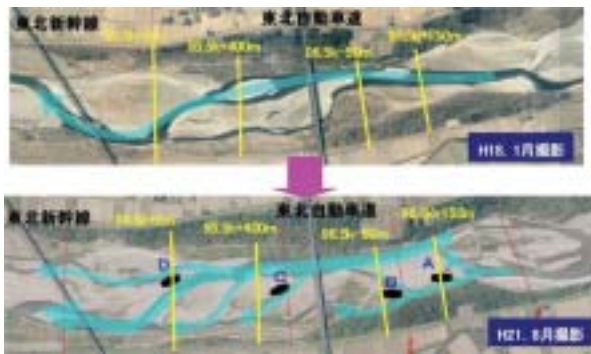


写真-5 試験施工前後の流路形状の変化



写真-6 大礫堆の設置により復元した複列流路

### (2) シナダレスズメガヤの除去、礫河原の造成

施工後の礫河原の増加により、カワラニガナ、カワラハハコ等の植物やカワラバッタ等の昆虫類の礫河原指標種の新たな生息・生育が確認され、礫河原固有生物の生育・生息に適した環境が再生されたと評価される。しかしながら、シナダレスズメガヤ等の負の指標種が徐々に再生してきており、これに伴って礫河原固有生物の生育・生息適地が減少してしまうことが懸念されている（図-9）。このため、礫河原固有生物の生育・生息に適した環境の長期的な持

続のためには、シナダレスズメガヤ等の負の指標種が再繁茂しないための対策が必要と考えられた。



図-9 群落面積割合の経年変化（東北自動車道より上流側）

## 6. 地域連携による外来植物対策

持続的に礫河原環境を維持し、礫河原固有生物の生育・生息環境を保全していくためには、シナダレスズメガヤ等の除去を継続して実施していくことが必要である。鬼怒川中流部では、これまでも市民団体等を中心として、カワラノギクやミヤコグサ等の保全、シナダレスズメガヤ等の除去活動が活発に行われてきた。平成21年度からは、これまで活動を行ってきた市民団体や沿川自治体、学識経験者等が集まって「鬼怒川の外来種対策を考える懇談会」（座長：東京大学、鷲谷教授）を設立し、市民団体・地域住民等を主体とした外来種対策を促進するための組織体制・役割分担、情報発信・情報共有化方策等について、話し合いを行っているところである。



写真-7 シナダレスズメガヤ除去活動の様子（左）と懇談会の様子（右）

## 7. おわりに

今後も礫河原再生事業を継続するとともに、地域の方々と協働しながら礫河原環境の保全・維持に努めていきたいと考えている。しかしながら、試験施工箇所にはシナダレスズメガヤが再繁茂して来ている。望ましい河川環境を形成・維持するためには、流域的な視点からその変化を把握するとともに、河川環境に影響を与えている繁殖力の強い外来植物の供給源を元から絶つ等の、流域単位での調査や対策方法の検討が必要と考える。

最後に、日頃から貴重なご助言・ご協力をいただいている有識者、市民団体、地元の皆様に、この場を借りて御礼申し上げます。