

自然環境保全に配慮した 河川災害復旧事業後における河道内生物相の経年変化

講演者 岸田明義
株式会社 環境調査技術研究所
連名者 稲葉 茂
福田 一郎
余笹川流域連携ネットワーク

1 余笹川災害復旧事業の概要

1.1 流域および河川の概要

余笹川は栃木県の北部、那須火山の朝日岳（標高 1,896m）に源を発し、那須火山麓、高久丘陵のほぼ中央を開析して南東方向に流下しながら四ツ川、棒川、黒川を合わせ、那須町寒井地先（標高 300m）で那珂川に注ぐ、幹川流路延長 32.0 km、流域面積 343.5 km²の一級河川である。流域は、谷底沖積地が発達し、段丘面および氾濫原が広く水田として利用されている。丘陵地は、コナラ林やスギ、ヒノキ植林の森林地帯となっている。

余笹川の最上流部は崩壊性が強く広い浸食谷となっており、中流・下流部は浸食された土砂の堆積域になっている。土砂で埋められた谷底低地では、上流山麓域の安定化と植生の繁茂等による流出土砂の減少に伴って、浸食性河道が形成されている。最近では、氾濫原の範囲内において、小規模洪水時に局所的な浸食が生じ、極めて変化に富む浸食性の蛇行河道が現れた。それらの河道は不規則な蛇行で縦断的に不均衡である。これは大雨の頻度が小さいため、植生の繁茂に伴って、不安定な蛇行河道がそのまま固定し、みお筋が低下したためと考えられる。

被災前の河床勾配は、上流部では 1/50～1/100 程度であり、下流部側では 1/150 程度である。局所的にみると勾配の変化が、河床に浸食抵抗の大きい地層が分布する場合区間では、勾配が緩やかになり、その下流で勾配がやや大きくなっている。河床材料は、基本的に上流域の山麓を浸食し運搬された礫質土が河床下約 2～8m 程度に堆積している。河床材料は玉石混じり土であり。平均粒径は 300 mm～500 mm である。また、低水路は、氾濫原に堆積した玉石混じり礫質土を浸食して形成されたものであり、現在の河道は堆積物の浸食抵抗が小さい。このため、一定規模以上の洪水時には、側方浸食が卓越する河川である。なお、川幅（底部）は下流部で 45.0～50.0m、上流で 35.0m 程度である。

1.2 災害の概要

余笹川流域は、年間を通して比較的降水量が多い温帯湿潤気候に属するが、寒暖の差が大きく、夏季には発雷が多い。年間降水量は、周辺の宇都宮観測において 1,400 mm 前後であるの対して那須観測所では山岳地形が影響して 1,800 mm である。月別降水量は 5～9 月に集中しており、那須観測所ではこの期間の平年値が 1,159 mm であり年間降水量の 6～7 割を占めている。

平成 10 年 8 月末の集中豪雨は、降り始めの 8 月 26 日～31 日にかけての総雨量が那須観測所において 1,254 mm に達し、1 時間雨量も最大 90 mm を記録している。

このため、余笹川や黒川などの中小河川が氾濫し、流域に多くの激甚な被害が発生した。余笹川流域では人的被害として死者 4 名、行方不明 2 名、負傷者 19 名に上り、住家の被害は、全壊・流失 27 戸、半壊 19 戸、床上浸水 174 戸、床下浸水 163 戸であった。

1.3 改修の概要

この激甚な被害に対して、栃木県では災害復旧のみでは治水安全度の向上が図られず十分な効果が期待できないことから、上下流の整合を図りつつ、災害を発生させた洪水を対象規模として改良復旧が行える制度を適用した。計画区間は、那珂川合流点から四ツ川合流点直

上流までの16.0 kmとし、河積の拡大、河岸の強化が目的とされた。しかし、災害流量規模が大きすぎるため、過大な計画とならないよう、流域の規模、流域内の人口や資産の状況、下流、那珂川の計画規模等を総合的に検討して計画安全度は50年に1回程度生起する洪水を目標に設定された。

被災前の余笹川は未改修河川であり、河川構造物周辺や災害復旧による護岸を除くとほぼ自然の状態であった。昭和13年以降大きな洪水がなかったため、自然の状態がそのままに維持されている河川として、その評価が急激に上昇している河川であった。

災害復旧事業では、流域内全被災河川50 kmを5ヶ年の短期間で事業を完了させる必要と、出来る限り河川環境に配慮するため、多自然工法を基本として現地発生材を使用した巨石護岸、玉石護岸、さらには木工沈床、寄石工、低水路等流域の特性を活かした工法を採用した。また、水表部は強度の高い護岸工法、水裏部については自然環境に配慮した護岸を採用するなど安全性や河川特性、経済性に配慮したきめ細かな対応が行われた。

余笹川の工事は、平成10年から3ヶ年かけて平成12年度に完成している。その間、モニタリング調査が主に、工事中の濁水実態把握を目的実施されている。

さらに、住民意見や、漁協の申請に基づき自然に配慮して平成13年～平成14年にかけて淵の造成や中州の構築等が実施された。

2 改修後の調査結果の概要

2.1 調査概要

- (1) 目的：環境に配慮した河川改修の事後調査を主たる目的に実施している。
- (2) 開始年：平成15年
- (3) 調査者：市民並びに有識者、学識者等
- (4) 調査内容：植生調査、魚類調査、断面測量

2.2 植生調査結果（平成19年度）

昨年度までに比べると、全体として次のような変化が見られた。

- (1) 水辺を中心に湿った範囲に生えていたツルヨシが生育範囲を拡げ、また草丈も高くなりました。このためにオオイヌタデ群落の範囲が縮小した。
- (2) ツルヨシ群落やオオイヌタデ群落の中に生えていたヤナギ類が成長して樹高が高くなり、他の群落を被うようになってきた。
- (3) 余笹川では、広範囲にわたってオオイヌタデ群落からヨモギ群落に移り変わったと認められる箇所があった。

5年間の総括では、前提として、5年の短期間で劇的な変化は少なく、出水の影響や調査時期の違いによるものも大きいと考えられる。今年の出水がここ数年で一番大きかった。しかし影響は認められなかった。出水の影響は無い＝だから遷移が進んだ＝と考えます。

しかし、一般的な傾向として、この5年間の調査結果では、①一年生草本群落から多年生草本群落へ、そして木本群落への変化、②湿地性植物群落から乾地性植物群落への変化が生じていると言える。これは、攪乱の無い河川で一般的に生じる変化と言われており、今後も攪乱が無い限りこのような方向での変化が続くものと思われる。

また、④植被面積が拡大しており、砂州の安定、一部では滞筋の蛇行が確認できる。砂州に植生がある場合は無い場合に比べて、出水の際に砂礫の流出が少ないこと、また、植生の上を流れるような出水の場合、水中の流送土砂が植生にトラップされて沈降、堆積することが考えられる。

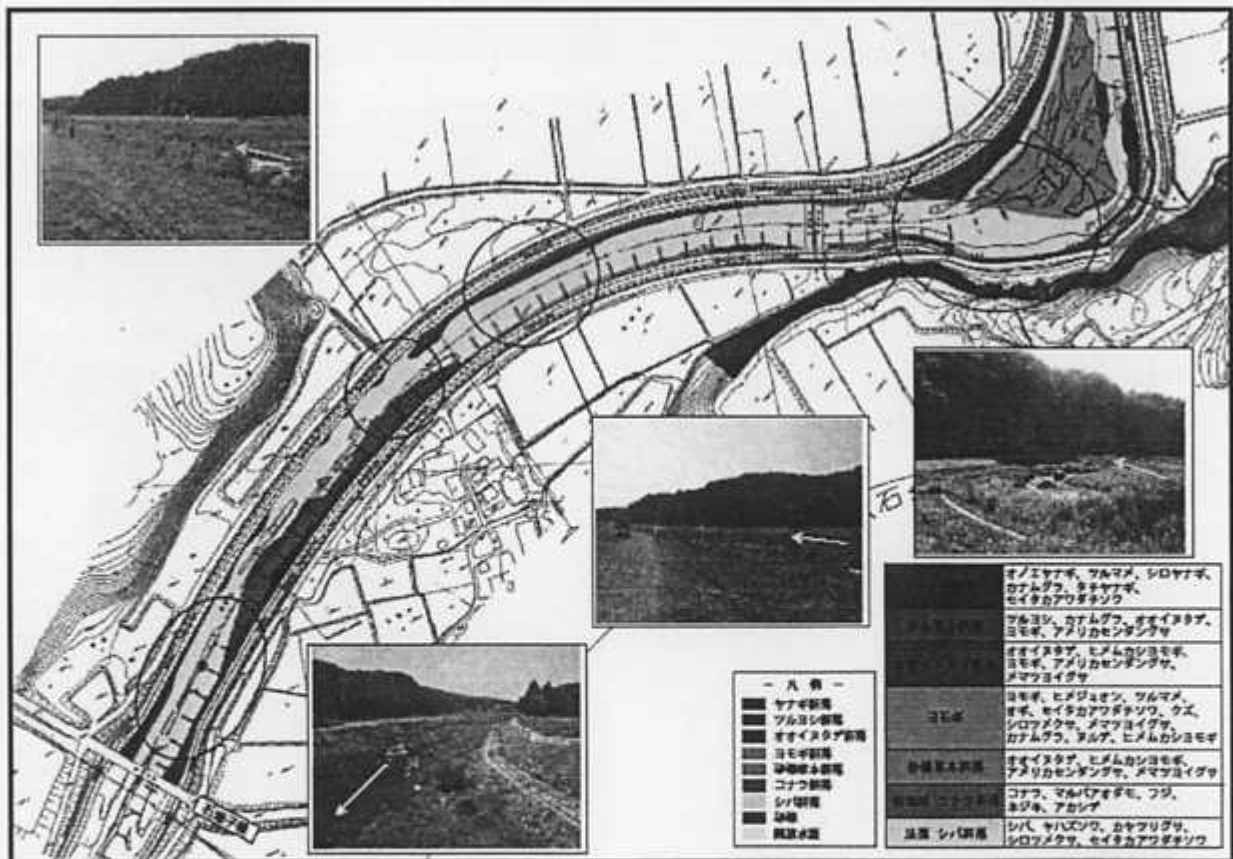


St. 1: 余笹川 (石堀子橋上流) では、上流側の大きな蛇行点の内側には広い河原が発達している。この河原の植生は、従来オオイヌタデ群落と表記してきましたが、現在は優占種がヨモギと認められるので、植生図ではヨモギ群落に変更した。この移行は、優占種の性格付けからいうと、「一年草から多年草へ」ということで、攪乱が止んだ後の植生の遷移の一般的な傾向です。したがって、河川環境としては、大規模出水や河川工事等の攪乱が無い状態が続いており、植生は平成 10 年以前の状態に戻りつつある「途中」と言える。

※「途中」という表現を用いた理由は、ヨモギが優占しているといっても、すでにヨモギより草丈が高いススキやオギも見られていますので、今後、乾いた立地にはススキ群落、やや湿った立地にはオギ群落、さらに湿り気が多い立地にはツルヨシ群落、また、他の種類が生えにくい砂礫地の一部にカワラハハコ群落などが立地の比高と土壌・水分条件によって成立してくると予想されるためです。「植生が安定してきている」と考えるよりは、「環境条件が安定しているので、植生の遷移が進むのを許している」という考え方に立っている。植生の遷移が一段階進んだという意味では、「安定」という言葉を使っても構わないと考えられるが、植生の遷移の過程で「安定」というと、「それ以上遷移しない状態=自己更新している状態=極相」というイメージがあるため、「安定」という表現は避けた。

ヨモギの他にはススキ、オギ、ツルヨシ、カワラハハコなどが立地条件に応じて分布しています。

石堀子橋上流左岸には寄り洲が発達しているが、ここではツルヨシが生育範囲を拡げ、また草丈も高くなった。また、オオイヌタデ群落の中に生えていたヤナギ類が成長して樹高が高くなり、群落として認められるようになってきた。



St. 1: 余笹川 (石堀子橋上流)

2.3 魚類調査結果

石堀子橋における魚類の調査結果は下表に示すとおりである。

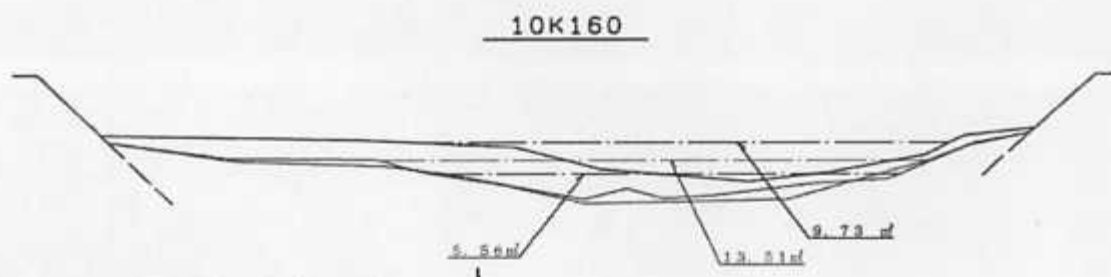
単位:匹

魚の種類	合計	年度					構成比率
		H15	H16	H17	H18	H19	
アブラハヤ	0	0	0	0	0	0	0.0%
アユ	16	2	5	1	2	6	18.0%
ウグイ	45	8	11	1	8	17	50.6%
オイカワ	16	12	2	0	0	2	18.0%
カマツカ	0	0	0	0	0	0	0.0%
カワムツ	9	3	0	0	4	2	10.1%
コイ	0	0	0	0	0	0	0.0%
タナゴ	2	1	0	0	1	0	2.2%
ニゴイ	0	0	0	0	0	0	0.0%
モロコ	1	0	1	0	0	0	1.1%
ヤマメ	0	0	0	0	0	0	0.0%

合計 89

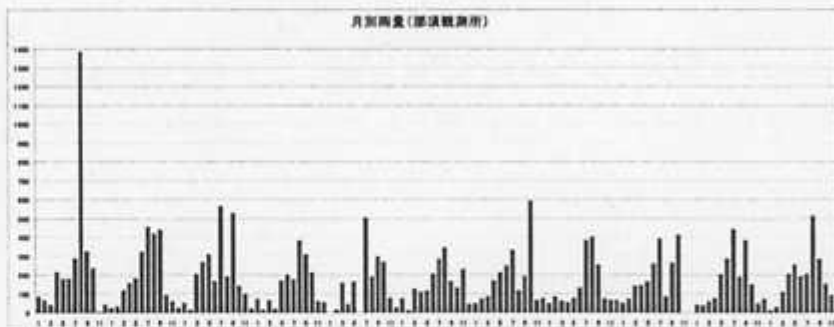
2.4 河道横断測量結果

石堀子橋における河道横断測量結果は下図に示すとおりである。平成15年測量開始から平成17年にかけて河床は洗掘されていることが分かる。



3 現時点における評価と今後の予想

余笹川においては全川にわたり、植生が回復している。近年は下図に示す降雨状況により攪乱が起きていないことが分かる。植生の回復は必ずしも生物の多様性が復活したとは言えないが魚類に着目すれば、確実に増えており、底生動物や付着藻類についても回復していると考えられる。これは、河床低下にみられる小規模な攪乱に起因していると考えられる。



平成10年～平成20年(気象庁アメダス)

精緻な調査ではないが毎年の調査結果から以上の状況が確認され今後も地域の方々と調査を継続していきたい。

資料を提供いただいた、栃木県河川課に感謝をして本報告を終わります。

参考文献:「安全で緑豊かな川を目指して」平成10年8月末豪雨 栃木県