

山梨県中小河川における河川改修後の景観変動について

A study of the change of Riverscape by River improvement

in the case of the streams in Yamanashi prif.

皆川朋子** 島谷幸宏**

by Tomoko MINAGAWA, Yukihiro SHIMATANI

1. はじめに

中小河川改修では一般的に疎通能力の増大や河岸の強化を主な目的として、河道の直線化、川幅の拡幅、河床掘削、護岸の設置、河床の敷均し等が行われる。従って、改修前後の河道の状況は大きく変化する。しかし、改変された河道は自らによって形を変えながら、河道を形成する要因（川幅、年平均最大流量、勾配、河床材の粒径等）は新たなバランスを求めて変化していく。大河川の河道特性の研究では、改修に伴い河川に人工的改変が加えられると、河道は改変された状況にある一定の粒径と掃流力の関係に戻るよう働く¹⁾という知見が得られている。つまり河川は改変後、河岸侵食、河床変動を許容する状況であるならば、河道を形成する要因によって、ある人為的改変前に保っていた河川の状態に戻ろうとする働きを自ら有しているのである。

このような河道の変動は、特にハビタットや河川風景の保全・創造を目的としている今日の河川整備において、考慮すべき重要な項目であると考えられる。

大河川においては、人為的インパクトによる河道内地形、流況、地床状況の変化に関する研究²⁾、植生の繁茂状況と河道特性に関する研究³⁾、人為的な川幅拡幅後の縮小機構について考察した研究⁴⁾等がある。一方、中小河川においては、流量、河床材料等の基礎データもほとんどとられておらず、中小河川改修（直線化、河道拡幅）前後のハビタットと魚類相に関する研究⁵⁾がある他、ほとんどなされていない。

そこで、本研究では中小河川の河道特性を考慮した河川計画立案、またその川本来の河川風景を創造するための一知見を得ることを目的とし、山梨県中小河川を対象に河川改修による景観変動を

把握することにより、河道特性・改修方法・景観変動の関係について明らかにする。

まず2章では、景観変動に関与する要因を抽出する。3章では改修後の景観変動の評価の観点となる河川景観要素を定義する。5章では景観変動結果と2章で挙げた要因について検討する。

なお、本研究では改修後の河道の応答を景観変動として捉える。これは景観が河川地形、河道特性、植生を包括している概念であり、河川風景を創造するという上においても十分意義があると思われる。

2. 中小河川改修後の景観変動に関与する要因

中小河川改修後の景観変動に関与する要因について文献¹⁾を参考に整理すると、I. 河川特性として、流域が持つ要因（土砂供給量、流量）、河床の動き易さ、II. 改修による条件変化として、川幅(B)、勾配(I)、河積(A)、蛇行度(S)、低水路の有無、河岸の固定、河床の切り下げ、落差工等が挙げられる。その他、洪水外力、改修後の経過年数、河川工作物（橋脚等）、維持管理が挙げられる（図-1）。なお、河床の動き易さの指標には、無次元掃流力 τ_* を用いることとする。

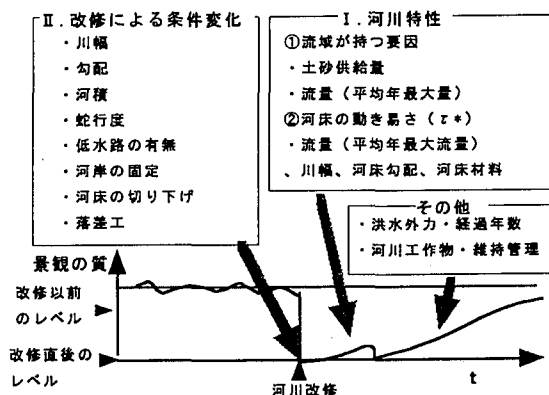


図-1 中小河川改修による景観変動概念図と変動に関与する要因

*キーワード：景観、河川計画

**正員、工学修士、建設省土木研究所環境部河川環境研究室
つくば市旭1番地 TEL0298-64-2587, FAX0298-64-7183

3. 本研究で扱う河川景観の定義

図-2は、河川改修による河道の変動を景観変動として捉え評価するため、本研究で扱う河川景観要素について文献⁶⁾、既存研究⁷⁾等や2を考慮し整理したものである。ここでは河川景観を大きく河道内景観、周辺景観に分け、さらに河道内景観は水域、遷移域、陸域に分けた。

4. 改修の概要及び調査方法

対象河川として、改修の全体計画書及び雨量データが残存していること、改修年次が明らかであること、改修前の写真が残存していること等の条件をほぼ満たす9河川を選定した(表-1)。対象河川はすべて富士川の支川である。富士川水系は土砂流出が卓越しており、扇状地を形成し、天井川が多いことが特徴である。扇状地河川は、一般に川幅が広く、河床勾配は1/60~1/400、複列砂

州や交互砂州が発達し、これに伴う瀬と淵がみられる。また、砂礫堆上に、礫を中心とした裸地、*ノシ*等の先駆的草本類、*ヤナギ*等の灌木類が繁茂し、扇状地河川特有の景観を形づくっている。

調査地点は、改修の全体計画書に添付されている改修前の写真の地点及び施工年次を考慮し選定した。なお、施工年次は河川改修工事計画諸元表から推定した。調査項目は3で定義した河川景観要素とした。調査日はH.7.5.23~25である。

表-2に景観変動に關与する要因を示す。表-1、2は、河川改良工事全体計画書、雨量データ、流量データ、文献⁸⁾を基に作成したものである。改修は昭和40、50年代に行われ、その主な内容は、疎通能力増大のための川幅拡張、河道整正、天井川解消のための河床掘削、都市河川としての機能を高めるための複断面化、日本住血吸虫撲滅のための河岸及び河床のコンクリート化等である。

改修後の平均年最大流量時の τ_* をみると、蛭沢川を除く河川において河床材料を動かすことができる限界値0.06以上の値を持ち、土砂供給量が多く河床勾配が大きい扇状地河川の場合、河床が動きやすく景観変動が大きいと予測される。なお、 τ_* は、改修前および直後の河道特性に関するデー

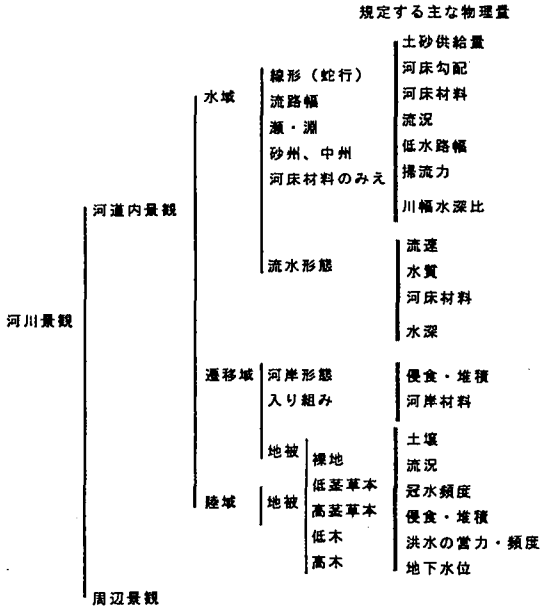


図-2 河川景観要素と河道特性

表-1 対象河川の概要及び改修の内容

河川名	河川の概要			改修内容							
	L (Km)	A (Km ²)	河床勾配	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
蛭沢川	6.4	9.3	1/4,000	○	○	○	○	○	○	○	○
天川	7.5	11.8	1/70-1/116			○	○	○	○	○	○
白井沢宮川	7.5	5.9	1/60-1/80	○	○	○	○	○	○	○	○
秋山川	4	5.2	1/90-1/300		○	○	○	○	○	○	○
葛巻沢川	4.3	3.6	1/80-1/180	○	○	○	○	○	○	○	○
荒川	40.1	182.3	1/200-1/600				○	○	○	○	○
割羽沢川	5.3	7	-1/100	○	○	○	○	○	○	○	○
滝沢川	14.5	19.5	1/100-1/600	○	○	○	○	○	○	○	○
黒沢川	8.5	7.3	1/70-1/130		○	○	○	○	○	○	○

L: 流路延長、A: 流域面積、

① 拡張 ② 縮小 ③ 開削 ④ 低水路 ⑤ 直線化 ⑥ 護岸 ⑦ 落差工 ⑧ 三面張り

表-2 対象河川における景観変動に關与する要因

河川名	①土砂供給源	②Qm (m ³ /s)	③河床の動き易さ τ_*	④改修による条件改変				⑤経過年数	⑥維持管理
				B	I	A	S		
蛭沢川	ほとんどなし	8.5-21.3	0.02	→	→	→	→	○	10-15
天川	御坂山地	64.5	0.08-0.16	→	→	→	→	なし	10-16
白井沢宮川	ハヶ岳山麓	24.3	0.12-0.20	→	→	→	→	なし	8-13
秋山川	御形山、市ノ瀬台	17.9-25.7	0.28	→	→	→	→	なし	10-16
葛巻沢川	八代山地	21.8	0.19-0.26	→	→	→	→	なし	11-28
荒川	金峰山地、荒川ダムあり	506.0-611.7	0.15-0.42	→	→	→	→	○	11-23
割羽沢川	竜岡丘陵地、砂防ダム多い	25.2-31.4		→	→	→	→	三面張り	10-13
滝沢川	御形山、市ノ瀬台	107.7	0.15	→	→	→	→	一部	10-14
黒沢川	ほとんどなし	34.2		→	→	→	→	なし	11-30

B: 川幅、I: 河床勾配、A: 河積、S: 蛇行度、→: 拡大or増大、↘: 縮小or減少、→: 変化なし

タがないことから、河床材の代表粒径には今回の調査で得られた現況の粒径を、平均年最大流量には雨量データから合理式を用いて算出した。平均年最大流量は河岸満杯流量に近く、河道特性を分析するのに適したものであるとされる¹⁾。また既往洪水については、各河川とも流量データがないため、笛吹川流量観測資料(桃林橋地点)を基に洪水の履歴(昭和35年～平成4年まで)を得たところ、昭和40以降では41年、57年、平成3年に $1,500\text{m}^3/\text{s}$ 以上(平均年最大流量の約2倍)の洪水が発生している。

5. 山梨県中小河川における景観変動

(1) 景観変動結果

表-3は景観変動結果を水域、遷移域、陸域別に示したものである。表中の「全体的」は各河川景観変動の傾向を示したものである。景観変動の傾向には以下の2つのタイプがあることがわかる。

タイプⅠ：改修前の景観に戻る。

タイプⅡ：改修直後からほとんど変化なし。

(2) 景観変動に関与する要因

以下に、景観変動状況と変動に関与する要因について検討を行う。

a) 土砂供給(山地流域の有無)との関連

表-2、3を比較すると、タイプⅠの河川は上流に山地流域を持ち、土砂供給がある河川であるこ

とがわかる。写真-1～3は天川の景観変動の状況であるが、改修により河床は平らに敷きならされるが、時間とともに土砂が堆積し、植生の繁茂、流路蛇行が生じ、改修前と比較すると低水路が固定されたことを除けばほぼ同様の景観に変動していることがわかる。

一方、タイプⅡの河川は、山地流域がない蛭沢川、黒沢川、山地流域はあるが、上流に砂防ダムを多く持ち、コンクリート三面張り・低々水路が設置されている割羽沢川であり、改修後ほとんど景観が変動していない(写真-4、5)。

このように上流からの土砂供給は景観変動を規定する要因であることがわかる。

b) 川幅変化

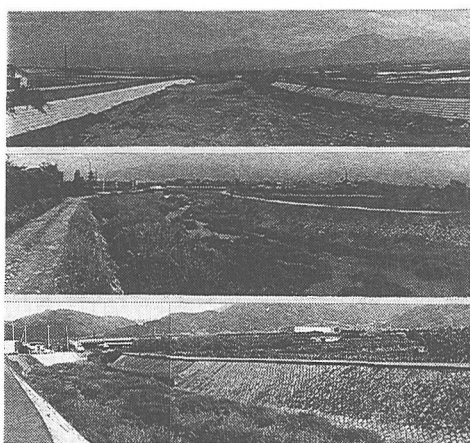
蛭沢川、白井沢宮川、葛箆沢川、割羽沢川、滝沢川、黒沢川の改修で川幅拡張が行われている。川幅変動状況は山地流域を持たない黒沢川を除いて、土砂堆積による川幅縮小がみられる。土砂供給がある場合、土砂堆積に伴う流路の蛇行、植生繁茂が生じ、時間経過とともに川幅が縮小し、また、川幅の縮小に伴い τ^* は増大していると考えられる。文献¹⁾によると、扇状地河川における川幅縮小後の変動は低水路内に Q_m (平均年最大流量)、 Q_s (上流からの土砂供給量)に対応した河道幅をつくるよう変動するとされており、山梨県中小河川における景観変動からも、ほぼ同様の結果が得られたといえる。

表-3 景観変動(改修前→直後→現況)

河川名	水 域		全体的	タイプ
	堆積、蛇行の状況	流路幅(現況)		
蛭沢川	不明→低水路設置→変化なし	低水路幅		
天川	蛇行→不明→堆積が進み、蛇行	低水路幅の1/x		
白井沢宮川	蛇行→不明→砂州を形成、蛇行	低水路幅の1/x		
秋山川	不明→流れなし→堆積が進み、浚渫が行われている、流れはなし	ほとんど流れていない		
葛箆沢川	低水路内を蛇行→不明→は砂州を形成、堆積が進み、浚渫が行われている、流路を掘る	低水路幅の1/x		
荒川	多様→不明→堆積、中州形成、落葉工のためスラブ & グラブは消える	B/hにより、低水路幅の1/x～低水路幅		
割羽沢河川	低水路内を蛇行→低々水路(コンクリート)→変化なし	低水路幅		
滝沢川	不明→不明→堆積が進み浚渫が行われている、流路を掘る	低水路幅		
黒沢川	低水路幅一杯→低水路幅一杯→変化なし	低水路幅		
河川名	遷 移 域		全体的	タイプ
	陸 域			
蛭沢川	不明→石張→低葦・高葦草本	不明→石張→(土堆積→低葦・高葦草本)	◎→×→×	Ⅱ
天川	植生→裸地→低葦・高葦草本	植生→裸地→低葦・高葦草本、低木	◎→×→○	Ⅰ
白井沢宮川	植生→コンクリート→(土砂堆積→低葦・高葦草本)	植生→裸地→低葦・高葦草本、低木低木	◎→×→○	Ⅰ
秋山川	不明→流れなし→流れなし	不明→裸地→低葦草本	◎→×→△(○)	Ⅰ
葛箆沢川	植生→コンクリート→(土砂堆積→低葦草本)	植生→裸地→低葦草本	◎→×→△(○)	Ⅰ
荒川	植生→裸地→低葦・高葦草本	植生→裸地→低葦・高葦草本、低木、高木	◎→×→△(○)	Ⅰ
割羽沢河川	植生→コンクリート→コンクリート	植生→コンクリート三面張り→コンクリート三面張り	◎→×→×	Ⅱ
滝沢川	不明→コンクリート→(土砂堆積→低葦草本)	不明→裸地→低葦・高葦草本、低木	◎→×→△(○)	Ⅰ
黒沢川	コンクリート→コンクリート	なし→なし→なし	◎→×→×	Ⅱ

◎：改修前の景観 ×：改修直後の景観、○：改修前の景観とほぼ同様の景観、△：改修後浚渫等人为が加えられている

(○)：浚渫がない場合、不明：写真がないため、判断できない。



上：写真-1 天川 改修前 (S. 54)
中：写真-2 天川 改修直後 (S. 54)
下：写真-3 天川 現況 (H. 7)

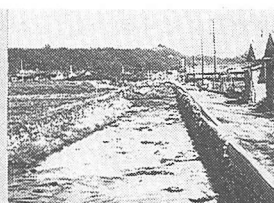


写真-4 黒沢川 改修前 (S. 40)



写真-5 黒沢川 現況 (H. 7)

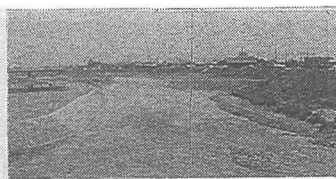


写真-6 荒川橋下流 (荒川)
改修直後 (S. 47)



写真-7 荒川橋下流 (荒川)
現況 (H. 7)

写真-1、2、4、6：山梨県河川課撮影

(3) 河川工作物（橋脚、落差工）との関連

写真-7は荒川橋（荒川）橋脚下流である。中州が形成され、濤が3つに分かれる。中州にはヤナギの高木が繁茂し、景観変動が他の地点よりも大きい。橋脚により流れに乱れが生じ、土砂が堆積しやすいと考えられる。

また、落差工下流部では土砂堆積が他より多く、多くの植生が繁茂している。落差工下は河床がコンクリートで固定されているため、流路が他より広く、流速が小さくなるためと考えられる。

このように橋脚や落差工等の河川工作物の下流側の景観変動は局所的に異なる。特にスケールが小さい中小河川の場合においては、景観変動に影響する大きな要因となっている。

6. まとめ

本研究では、山梨県の土砂生産が多く勾配が大きい扇状地中小河川（蛭沢川は除く）を対象に改修後の景観変動について概観し、景観変動に関与する要因について検討した。その結果、以下の事項が把握できた。

①景観変動の傾向には以下の2つのタイプがあり、土砂供給量（山地流域の有無）で規定される。

タイプⅠ：改修前の景観に戻る。

タイプⅡ：改修直後からほとんど変化がない。

②川幅拡張を行った場合、土砂供給がある場合は流路が縮小するよう河道は応答する傾向にある。

③橋脚、落差工の下流側では、中州の形成、植生繁茂等による景観変動が大きい。

本報では、改修後の景観変動は土砂供給量により大きく異なること等は把握できたが、改修の方法やインパクトの大きさ等がもたらす景観変動状況は明らかにしていない。今後の検討課題とした。

謝辞：本研究を進める上で、河川改修・管理に係わる多くの資料を提供して頂いた山梨県河川課の方々に心から謝意を表する次第であります。

引用・参考文献

- 1) 山本晃一：沖積河川学、山海堂、1994。
- 2) 萱場祐一、島谷幸宏：扇状地河川の地被状態の長期的変化とその要因に関する基礎的研究、河道の水理と河川環境シンポジウム論文集、pp.191-196、土木学会水理委員会基礎水理部会、1995。
- 3) 服部敦・宇多高明・藤田光一他：河道特性による植生群落の分類—と名川と鬼怒川を事例として—、土木学会講演、pp.222-223、1994。
- 4) 藤田光一・J. A. Moody・宇多高明・J. H. Meade：川幅縮小機構についての考察—ハ・カ・川と川内川の観察結果から—河道の水理と河川環境シンポジウム論文集、pp.183-190、土木学会水理委員会基礎水理部会、1995。
- 5) 島谷幸宏・小栗幸雄・萱場祐一：中小河川改修前後の生物即空間と魚類相の変化、水工学論文集、No.38、pp.337~344、1994。
- 6) 土木学会：水辺の景観設計、技法堂出版、1988。
- 7) 千田庸哉・清水裕・島谷幸宏：治水地形と風景、土木学会年次講演、pp.230-231、1990。
- 8) 山梨県河川協会、砂防協会：ふるさとの地域特性を生かした川づくり、
- 9) A. Brooke：Recover and Restoration of some Engineered British River Channels, River Conservation and Management, pp.337-352。