

小河川における改修後の河床変動・植生繁茂機構

筑波大学 学生会員 ○岩井 豊 広島大学大学院 正会員 内田龍彦
 広島大学大学院 フェロー会員 河原能久

1. 序論

河川整備においては、河川の治水機能や利水機能だけでなく環境機能の保全や創出も重要視されている。改修後の小河川の河床変動・植生繁茂機構を知することは、流域の変動や降雨特性の変動を受けやすい小河川の望ましい整備を行う上で重要であり、自然豊かな河川環境再生への手がかりになるものである。しかし、小河川を対象とした研究例は大河川に比べて極めて少ない。

本研究が調査対象とする、東広島市を流れる川幅約10m未満の温井川では2006年5月に河道改修が行われた。これは河道形成機構を検討する初期条件として貴重な状態であり、改修された河道の河床や植生の変化の機構を検討することができる。本研究では、改修直後の河川情報を蓄積し、温井川の出水特性および比較的平坦な河床に改修された小河川の河道形成機構および植生繁茂機構を明らかにすることを目的としている。

2. 調査項目

温井川は全長 4,970m, 流域面積 9.18km²であり、本研究ではその下流区間で調査を行った。対象区間内の上流部において浮子による流量観測を、下流部において横断測量(河床高、水深、草高)、河床表面の材料調査(線格子法)、植生調査を実施した。下流部では植生付近の微細土砂を調査するために直径8cm、高さ0.4mの鉄パイプを用いて土層サンプルを採取した。横断測量は洪水後の2006年の6月1日、6月20日、7月4日、10月4日、11月22日、2007年1月23日に行った。約2mピッチで11断面、約5mピッチで6断面の計17断面の測量を行った。測定断面を下流端から順にC-1～C-17と表す。

3. 現地観測結果および考察

図-1にH-Q曲線と調査期間中の洪水最大流量を示す。流量観測結果および最寄りの降雨観測データから算出した流出係数は0.60程度であった。8月11日

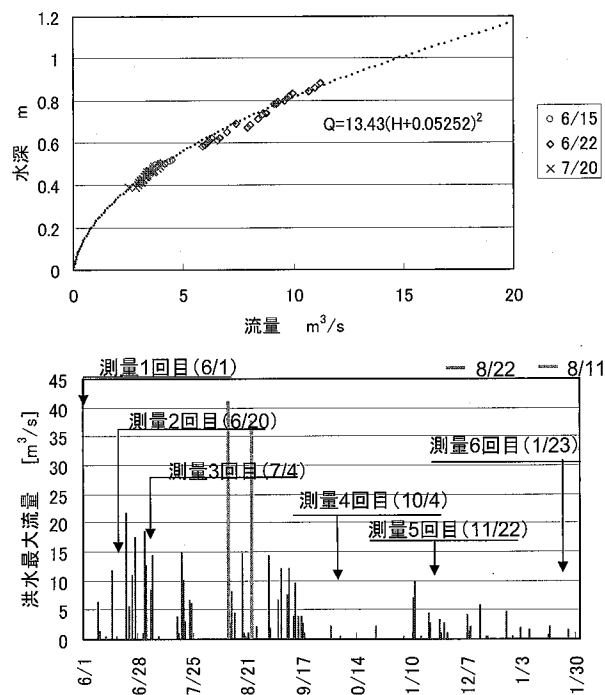


図-1 H-Q 曲線と観測期間中の流量

には観測期間中の洪水最大流量を記録し、41.0m³/sであった。近年の温井川における洪水最大流量は1999年6月の61.0m³/sであり、観測期間内の洪水は中規模のものであった。

図-2は河床変動のコンターを示している。6月1日では比較的平坦な河床となっているが、C6-C12においては右岸側で洗掘、左岸側で堆積が起きている。C1-C3でも同様の変動が見られた。湾曲部の洗掘は河道屈折角 $\theta_c=20\sim25^\circ$ 程度で安定することが知られているが、C区間湾曲部(C1-C3)における θ_c は 24.5° であった。このことから、この河床変動は河道の湾曲によるものと考えられる。また、表面河床材料調査より、下流端付近に点在する粒径のほうが大きくなっていた。これは、河床低下により埋もれていた粗礫が露出したものと思われる。

植生について、側岸では主にヨシ、砂州水際部や水域ではクサヨシの繁茂が見られた。ヨシは冬に、クサヨシは夏に枯死するため、この2種類が繁茂す

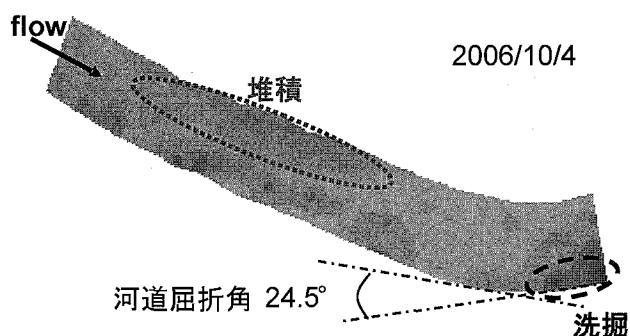
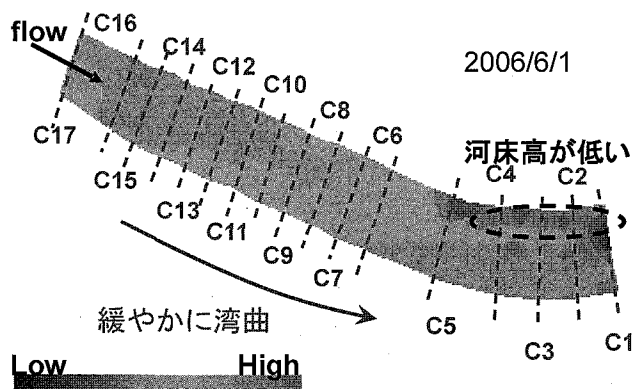
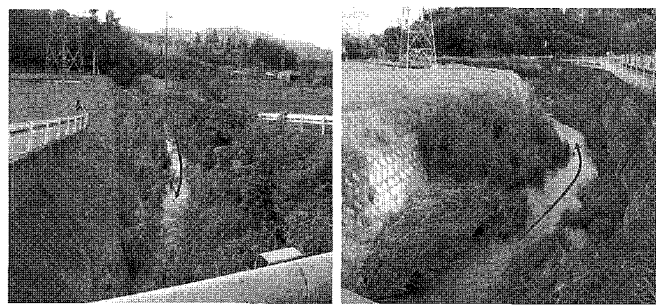


図-2 河床高の変化

る温井川では1年中植生が繁茂することになる。本研究では植生の繁茂する時間が短く、植生繁茂と河道形成の関係や根の活着の性質等の検証に至っていない。法面に繁茂する植生は小規模洪水の影響をあまり受けず、河床に繁茂する植生より成長の度合いが大きい。この植生はいずれ河床に根付き、水際に繁茂する植生とともに洪水時の抵抗要因になると考えられる。

4. 河道復元機構の検討

図-3, 4は河川改修前後の稼動の状況を比較したものである。測量区間を比較すると、改修前は砂州とこれに活着した植生による川幅縮小が見られる。しかし、流量観測区間では改修後に土砂の堆積や植生の繁茂は見られなかった。この区間の最小粒径 $d_{\min}=30\text{mm}$ において、7月20日の洪水($Q=10.3\text{m}^3/\text{s}$)での無次元掃流力は0.081であった。無次元掃流力は0.05以上で土砂移動が生じることが知られていることから、この区間が河床変動を生じるには $Q=10.3\text{m}^3/\text{s}$ 前後の洪水が繰り返し発生する必要があると思われる。測量区間において、改修後では川幅縮小の要因になる河床低下もみられた。護岸により



流量観測区間 (上流部)

測量区間 (下流部)

図-3 改修前(2003/7/15)の状況



流量観測区間 (上流部)

測量区間 (下流部)

図-4 改修後(2006/10/4)の状況

河道の幅や河道屈折角の条件が変化しないことから、湾曲による外岸側の洗掘箇所も、改修前後で変化はない。内岸側に存在する堆積場はやがて植生を繁茂させ微細土砂を捕捉し、さらに繁茂が促進されれば、改修前に似た河道が形成されると予想できる。観測期間内の変動量より、復元は長期的な問題であると思われる。

5. 結論

本研究では、河道改修直後の河道形成と植生繁茂に関する有用な河川情報を得た。小河川である温井川の特徴として、河床低下や土砂堆積によって川幅が縮小する傾向があることが判明した。測量区間の下流では河道屈折角が 24.5° と大きく、洪水のたびに内岸側で堆積、外岸側で洗掘が生じ、その後内岸側の堆積場で植生が繁茂し、河道が形成されると予測がある程度可能となる。

参考文献

- 1) 藤堂正樹: 急流中小河川における水位と河床の変動機構に関する研究, 学位論文 (広島大学), pp. 96-134, 2004.