

## 2007年9月出水に伴う多摩川永田地区の地形変化

(独) 土木研究所 正会員 ○福島 雅紀  
 国土技術政策総合研究所 正会員 武内 慶了  
 (独) 土木研究所 正会員 箱石 憲昭

## 1. はじめに

多摩川永田地区(51.7kp~53.3kp)では、河道修復事業の一環として、2001年2月以降、毎年砂礫の敷設供給が実施されている<sup>1)</sup>。また、2001年3月から2002年3月にかけて、一部の区間(図1)で樹木の伐採および高水敷の掘削が実施された。多摩川では、関東大震災後および戦後の砂利採取等によって低水路の河床が低下し、その結果として高水敷の比高が増加し、樹林化が生じている。特に、羽村取水堰(53.8kp)の床止め工下流に位置する永田地区は樹林化が顕著な区間である。

河道修復事業においては、砂礫の連続性を確保する観点から、小作堰(56.0kp)で浚渫された砂礫を床止め工直下にダンプで運搬し敷設している。樹木の伐採および高水敷の掘削は、出水の冠水頻度を増加させることで、礫河原の復元を目指したものであるが、礫床河川においては礫が移動しないような冠水は砂やシルトの礫間への堆積を促進する。すなわち、冠水が必ずしも河床の攪乱を促すとは限らないことを注意する必要がある。また、高水敷を掘削することで低水路幅を拡大し、上流から流下した砂礫の堆積を促進し、河床低下を抑制することが期待された。復元対象とされる礫河原はカワラノギクの生息適地である。A工区ではカワラノギクの緊急保全区として河原が造成され、人手による植生管理の下、人工的に河原が維持され、毎年数万株のカワラノギクが開花している。B, C, D工区は、徐々に冠水頻度が高くなるように掘削され、B, C工区では河原が造成された。

本報では、河道修復事業実施後、A工区が初めて冠水した2007年9月出水に伴う地形変化について報告し、この変化から示唆される知見を整理した。

## 2. 調査の概要

2001年以降、永田地区では服部ら<sup>2)</sup>によって地形調査および水位の連続計測が開始された。著者らは、2003年以降、同調査体系を踏襲し、修復事業実施後のモニタリング調査を継続してきた。2007年も同様に、51.0kp~53.4kp区間の低水路部分について縦断方向25m間隔で出水前後に横断測量を実施した。また、自記式ダイバー水位計を51.8kp, 52.0kp, 52.2kp, 53.1kpのいずれも左岸に設置し(2005年4月以降1基から4基に増設)、15分間隔で水位を自動計測した。近傍には大気圧計を設置し、大気圧補正も行っている。

図2は、100m<sup>3</sup>/s以上のピーク流量値を記録した出水について、最近10年間の発生記録を示す。なお、図中には事業の経緯が分かるように、礫の敷設量(空隙除き、空隙

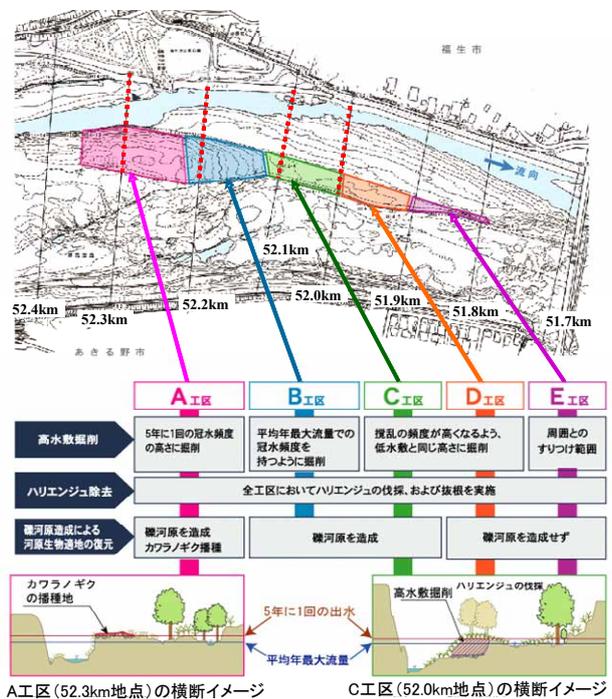


図1 樹木の伐採・伐根および高水敷の掘削の概要

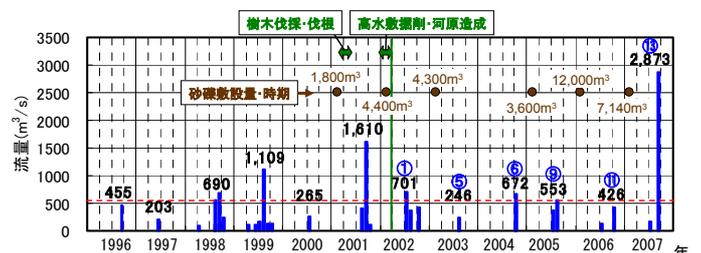


図2 出水の発生状況と河道修復事業の経緯

(⑬は2006年H-Q式からの推算値。赤の点線は平均年最大流量)

率40%)等を示した。掘削完了後、100m<sup>3</sup>/s以上の出水は13回発生しているが、2007年9月出水が極めて大きな出水であったことを確認できる。ただし、2007年9月出水の流量値は2006年H-Q式から推算した暫定値である。

## 3. 2007年9月出水に伴う地形変化

図3は、それぞれの工区の代表測線として図1の52.3kp, 52.2kp, 52.1kp, 52.0kp断面(赤の点線)の地形変化を示す。また、同図中には掘削後に発生した13回の出水のピーク水位を示す(図2の①~⑬に相当)。ここで、2005年4月以前の水位は52.0kpのみで計測されており、52.0kpと他の測点での相関式を作成することで、2005年3月以前の水位を推算した。水位計設置断面の中間に位置する断面の水位は、上下流断面の水位の平均値とした。

A工区では、樹木を伐採・伐根し、10×15cm程度のバケットでふるった礫を20cm程度の厚さで敷き詰め、河原を

キーワード 河床低下, 樹林化, 高水敷掘削, 砂礫の敷設供給(置き土), 順応的管理

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 TEL:029-879-6783 E-mail: fukusima@pwri.go.jp

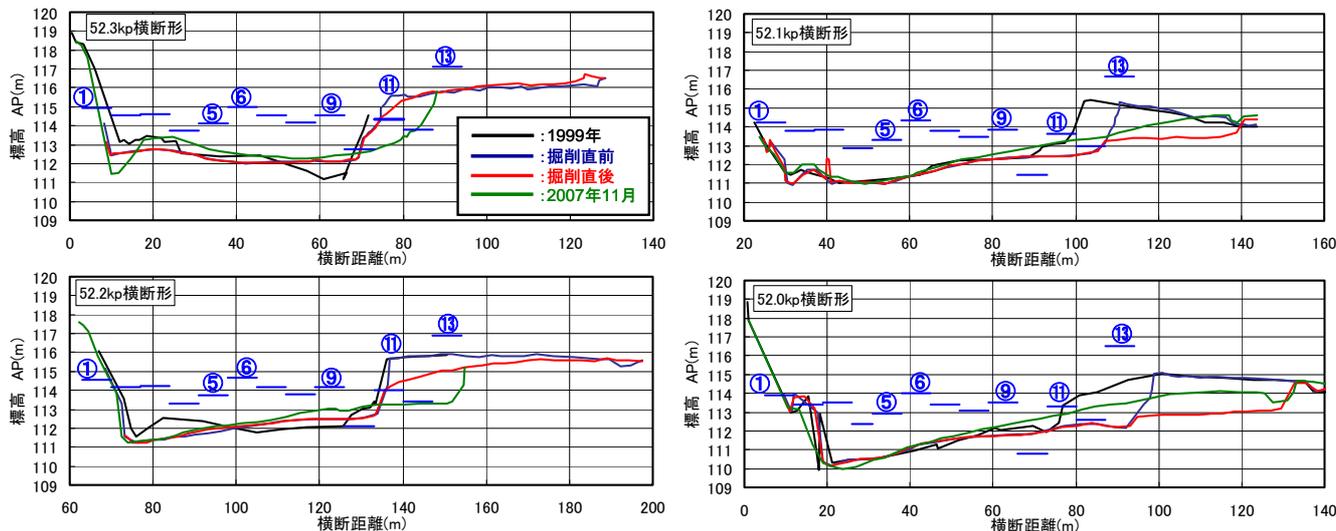


図3 A工区, B工区, C工区の代表断面の形状変化と出水時ピーク水位(掘削直後から2007年9月出水前に大きな地形変化はない)

造成した。現地を見ると、粒径 20~30cm 程度の礫が 1 層で敷き詰められている。高水敷は全く掘削されておらず、掘削後 2006 年までの出水では一度も冠水していない。2007 年 9 月出水では 1m 程度冠水し、計測された水位記録から計算すると、水際で 0.055、平坦部で 0.035 程度の無次元掃流力が発生した。ここで、無次元掃流力は永田地区の代表粒径 3.7cm を用いて算出した(以下同様)。そのため、A 工区で生じた地形変化は、河岸の側方侵食は顕著であるが、造成河原では礫間に細粒土砂の堆積が確認された程度で大きな変化は生じていない。上述した冠水しても攪乱を受けない状態に相当し、今回の出水規模が 20~30 年に一度程度と推測されることを考えると、A 工区がカワラノギクの緊急保全地として十分な役割を果たしたと言えよう。

B 工区では、樹木を伐採・伐根するとともに、1m 程度高水敷を掘削し、A 工区よりも小さな礫(7.5×10cm バケツ)で河原を造成した。現地を見ると、粒径 15cm 程度の礫が多い。植生管理は A 工区ほど頻繁に実施されていないため、2007 年 9 月出水前には 1m 程度の高さの植物が一面に繁茂していた。2002 年 7 月、2004 年 10 月の出水では B 工区の水際で冠水し、植物間に砂の堆積が確認された。2007 年 9 月出水では、水際で 0.087、平坦部で 0.049 程度の無次元掃流力が発生したと算定される。河岸の側方侵食は A 工区同様に顕著であり、水際部では平均粒径程度(粒径 3~5cm)の礫の乗り上げが確認され、一部の植物が破壊された。なお、造成河原の礫に対する無次元掃流力は 0.01 程度であり礫の移動は見られず、A 工区同様に砂の堆積を促進する冠水であった。

C 工区では、樹木を伐採・伐根するとともに、2m 程度高水敷を掘削し、B 工区でふるった礫を使い河原を造成した。現地を見ると、B 工区に比べ小さな礫(粒径 10cm 程度)が多い。掘削後、13 回の出水のうち 8 回で冠水しており、掘削していなかった場合には 2007 年 9 月出水以外では冠水していないことから、当初の目的である冠水頻度の増加は達成されたと言えるが、攪乱という点では

水際を除き砂の堆積の方が顕著だった。しかし、2007 年 9 月出水では 1m 程度の厚さで砂礫が堆積し、大きな攪乱を受けたと言える。D・E 工区の 52.0kp~51.8kp 区間でも同様な変化が生じており、幅 40m、延長 300m 程度の礫河原が出水後出現した。C 工区では 3m~3.5m 冠水し、出水前の地形から無次元掃流力を算定すると 0.1~0.12 となる。堆積した河床材料の粒度分布は低水路の河床材料の粒度分布とほぼ等しく、目視で粒径 30cm 程度の礫も確認された。単一粒径の移動限界掃流力から判断すると、移動し得ない材料の移動も見られ、混合効果によるものと考えられた。

#### 4. おわりに

河原造成事業は全国各地で取り組みが行われているが、2007 年 9 月出水に伴う地形変化は、空隙除きで約 7,200m<sup>3</sup>の砂礫を運搬し、厚さ 1m の礫河原を造成した事業に相当する。河原環境を再生し、自律的に維持される礫河原の造成が求められるようになって 10 年程経過しているが、ここで見られたような地形変化を誘導する河道修復事業を今後検討する必要があるかもしれない。しかしながら、今回の地形変化によって河原の冠水頻度が低下していることから、今後の地形変化を注視する必要がある。特に、上では触れなかったが、52.0kp 断面の左岸側で見られた深掘れ部の変化に注目したい。また、今回の出水で形成された礫河原への植物の進入過程を調査することは、造成した河原の層厚と植物の繁茂しにくさを関連付ける上で貴重な情報となる。

本研究は河川生態学術研究会多摩川研究グループの調査研究の一環として実施したものである。東京都水道局羽村取水所、国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所には、調査にあたって協力していただいた。ここに記して、謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 河川生態学術研究会多摩川研究グループ：多摩川の総合研究-永田地区の河道修復-(財)リバーフロント整備センター, pp. 31-45, 2007. 3.
- 2) 服部 敦・瀬崎智之・伊藤政彦・末次忠司：河床変動の観点で捉えた河原を支える仕組みの復元, 河川技術論文集, 第 9 巻, pp. 85-90, 2003.