

II-180

洪水時の流速変化と河床変化(II) —越辺川樋ノ口橋—

東京電機大学理工学部 正会員 山口高志
 東京電機大学理工学部大学院 学生員 安森大輔
 東京電機大学理工学部大学院 学生員 ○小堀俊秀

1. はじめに

荒川水系越辺川樋ノ口橋地点に電波流速計を設置し表面流速と河床の関係について'98/8/20 に観測を開始した。樋ノ口橋地点は当初等流区間と想定し、通常の H-V からのずれより Δz を推定しようと考えた。しかし到達した 2 つの大洪水は予想外に観測地点 1km 下流の、流域面積の大きな高麗川との合流点からのバック(背水区間に入り)を受けいずれの出水もピークあるいは上り中途から流速の減少が見られ、洪水の下りに流速が回復し、洪水時に行った横断観測においては大量の堆砂を観測した。本論文ではバックを受けた河床変化の推定について行った。

2. 観測経過

樋ノ口橋において独自の電波流速計並びに水位計が設置され観測開始となった直後の'98/8/26~9/1 に前線降雨の影響で総雨量 300mm、9/15~16 には台風 5 号により短期間に 200mm と近年まれに見る降雨を記録した。この洪水期間中には洪水低減部ではあるが合わせて 8 回の低水路横断観測を行っている

図 1 に樋ノ口橋水位および水面勾配ハイドログラフを示す。図中の 8/27~28 にかけて水位が上昇しているにもかかわらず勾配が極端に低下し、洪水前の勾配より緩やかになるという現象が見られる。8/30~9/1 にかけてはより強く傾向が現れ、水位の変化と逆行している。

図 2 に 8/27~29 の H-V 関係グラフを示す。水位 1.5m までは水位と流速は共に上昇するが、1.5m を過ぎると水位が上昇するにも拘わらず流速が減少する、あるいは増加しない傾向が見られる。H-V より樋ノ口橋地点においてはバックの影響を相対に受けない $H=1.5\text{m}$ が等流の限界のようである。

3. 河床変化の推定方法

以上の観測結果より高麗川合流地点からのバックの影響を強く受けていると考えられ、入西-樋ノ口橋間の河床変化の推定を行ってみる。入西流量水位観測所(樋ノ口橋より 1km 上流)、高坂橋水位流量観測所(樋ノ口橋より 1.3km 下流)の水位観測データを用いた。流砂の連続式は以下の通りである。

$$\int_{Q_{B入西}} Q dt - \int_{Q_{B樋ノ口}} Q dt = B \cdot \Delta Z \cdot \Delta X$$

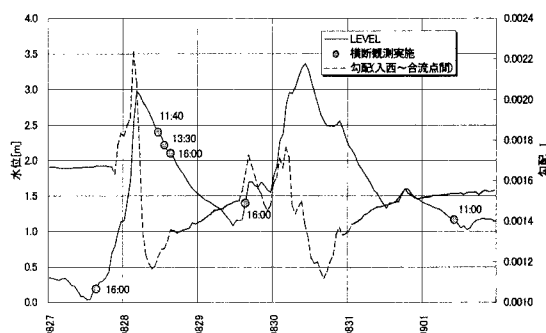


図 1. 樋ノ口橋水位勾配ハイドログラフ('98.8.27~9.1)

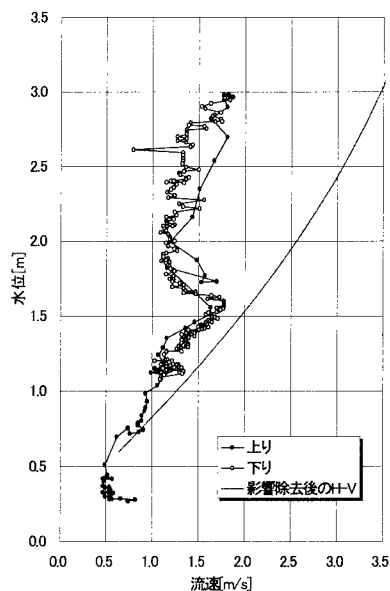


図 2. 樋ノ口橋 H-V('98.8.27~29)

キーワード ; 電波流速計、洪水時横断観測、掃流砂量、河床変化

連絡先 ; 〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町大字石坂 TEL(0492)96-5731 内線 2731 山口研究室

樋ノ口橋地点においては、電波流速計により観測された V_s 、水深 h 、入西-合流点間の平均勾配 I より佐藤・吉川・芦田の公式を用いて算出を行なった。入西の流砂量を求めるにはバックの影響を受けていない等流状態の流速 V 、水面勾配 I を求めなければならない。流速 V はバックの影響を受けていないと推定できる水位 1.5m 付近までの小規模出水を用いて算出した。仮定した H - V 曲線を図 2 中に示す。これらより求められたものを入西の H - V (バックの影響を受けていない H - V) とし、 I の逆算を行った。掃流砂量 Q_B は樋ノ口と同様に土研公式を用いて算出した。

4. 河床変化の推定結果

流砂量推定結果を図 3 に示す。樋ノ口橋地点においては洪水たち上がり直後バックの影響を受け流砂量が小さくなっている。8/30 出水はすでに下流の影響を受け洪水の規模は同程度ではあるが流砂量の上昇は低い。推定結果より 7/1~9/8 河床面変化量は 0.07m、9/8~11/5 変化量は 0.05m であり、図 4 に示す実際の横断観測より 7/1~9/8 の平均河床変化量は 0.32m、9/5~11/5 の変化量は 0.11m、7/1~11/5 の全体的変化量において実測値は推定値の 3.6 倍という結果を得た。

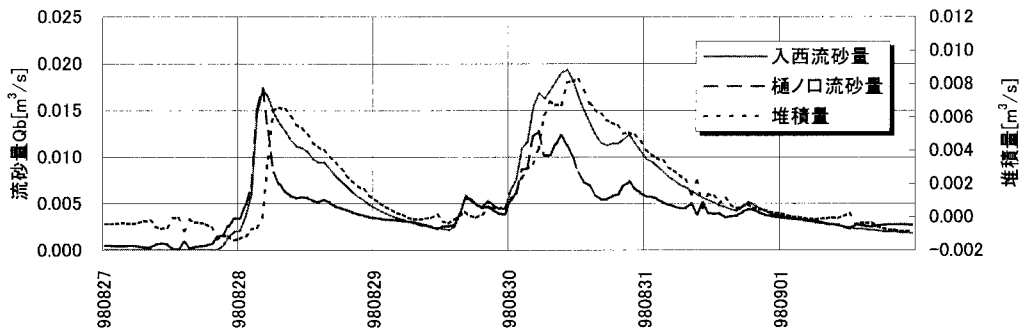


図 3. 樋ノ口橋流砂量推定(98.8.27~9.1)

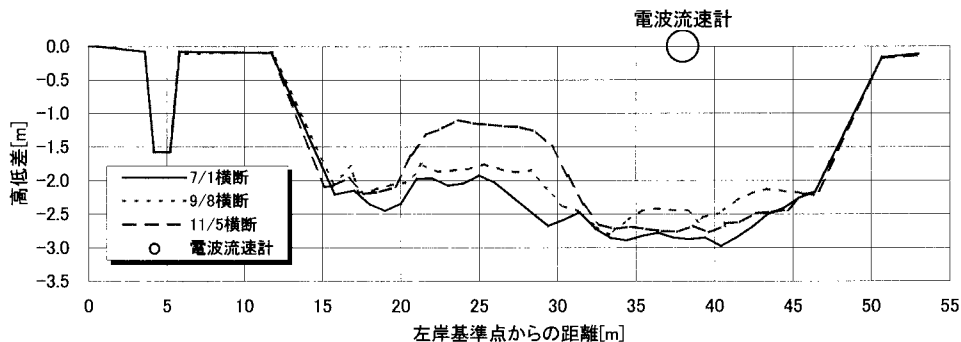


図 4. 樋ノ口橋横断観測

5. 結論

電波流速計を用いた洪水時の流速観測により川の中のおおよそが推定でき、バックが効き流速が減少し樋ノ口橋地点に大量の堆砂が起こることを横断観測と流砂量公式により確認することができた。今後の計画として、今年も樋ノ口橋地点において橋梁上より下流で全洪水期間中にわたって定点及び横断観測を実施し、樋ノ口橋付近に堆積した砂が流出する様子を観測する。樋ノ口橋 2km 上流の石今橋地点において新たに可搬式電波流速計を用いた観測を開始し、さらに詳しい電波流速計を用いた河床の変化の推定法を完成していきたい。

謝辞： 樋ノ口橋に電波流速計設置許可をいただいた東松山市に感謝いたします。