

II-179

洪水時の流速変化と河床変化(I)

—利根川平成大橋—

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 ○学生員 安藤 大輔

東京電機大学理工学部 学生員 小堀 俊秀

1. はじめに

98年度、群馬県前橋市の利根川平成大橋地点に1995年3月に電波流速計5台、および超音波水位計1台が設置されて以来最大の洪水を経験した。電波流速計は危険を伴う洪水時の流量観測の有効な方法の一つとして全国10数箇所の河川に設置され観測を行っている。今回のような大洪水においても絶えずデータを取り続け、興味あるデータを入手できた。また同じ断面において、洪水時の流量観測精度向上のために、洪水時横断観測を実施し、一部成功している。これらの観測結果(電波、横断)から、洪水時に河川の中でどのようなことが起こっていたのか、考察する。

2. 観測方法

電波流速計は、橋上等から水面に向けて電波を放射し、その反射を観測してドップラー周波数より表面流速を求めるものである。

横断観測は図1のように、超音波測深器付きボートをを用い、電波流速計照射域を、高水敷の左右両岸からボートを制御して、横断方向に目盛り付きロープに添って移動させ水深を測定し、ケーブルを通じて水深計測レコーダーに記録する。

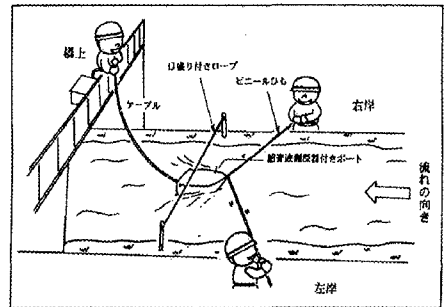


図1 超音波測深器による横断観測方法

3. 観測結果

97年度は、あまり大きな出水もなく、出水毎の水位(H)～流速(Vs)関係は、一本の線上に重なり、あまり変化が見られない(図2)。次に、97年度に観測を行った横断図を見ても、河床がほとんど変化していないことが分かる(図3)。これは典型的な湾曲部の断面形状である。

98年度8月後半の洪水は、 $H=8.3\text{m}$ 、 $V_{\max}=5.7\text{m/s}$ 、9月出水は $H=10.8$ 、 $V_{\max}=8\text{m/s}$ にも達した。

まず8月出水のH-Vs関係(図省略)では、 $H=7.5\text{m}$ 付近までch1、ch2が大きな流速を示し、ほとんどの時間湾曲流が卓越していたが、それを越えると凸岸側砂州上のch3が最大を示した。しかし、それは数時間に過ぎなかった。高水敷に入れるようになって測定した横断(9/14)では、ch3直下の河床低下、ch2下の堆積、そして特にch1の大きな

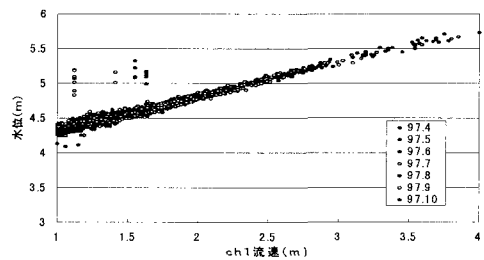


図2 97年度の平成大橋地点における河床変化

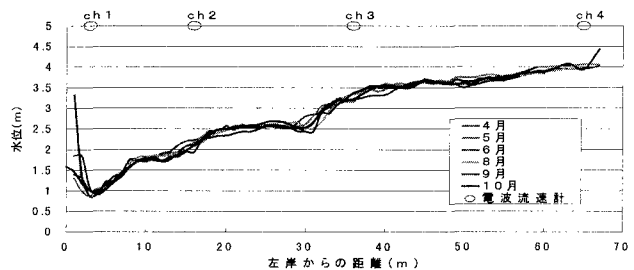


図3 97年度の平成大橋地点における河床変化

キーワード：水位～流速関係 河床変化 洪水時横断観測

連絡 先：〒355-0394 埼玉県比企郡鳩山町大字石坂 TEL 0492(96)5731 内線(2731)

洗掘が湾曲流の卓越を示している（図5）。

9月16日洪水のH～V s 関係（図4）を見ると、8月と同様にH=7.5mまでは、左岸側のch1、ch2の流速が常に早く、湾曲流であることが分かる。H=7.5mをさかいにch1、ch2をch3が追い越し、流速は8m/s にまで達する。

また、H=7m位から急上昇してきたch4が、ch1、ch2を追い越し、高水敷上に設置されたch5もほぼ同じ流速まで上昇していることから主流が左岸側から中心の方に移動し、直進流になったことがよみとれる。ch2は、H=7mから10.7mまで上昇している間、ほとんど流速の増加が認められない。たしかにそれに対応して河床は上昇している。

9月出水の横断（H=6m時、図5）では、H～V s 関係を裏付けるかのようにch3直下の低下、ch1～2間の堆積が目立っている。木下氏によれば、同じ9/16出水ピーク時、利根川佐原の深掘れ部が逆に堆積したとのことであるが、類似の現象と考えられる。

これらのことから、洪水中に河川の中で生起していることが、電波の水位～流速関係からある程度推測することが可能なことがわかる。

その後の横断観測結果からは、ch3地点の堆積、ch1地点の洗掘などが認められ、再び通常の湾曲流に復元しつつあるものと考えられる。

4. まとめ

当初の目標である、電波データをとっている橋梁上流側で洪水中の横断を随時観測し、流速と洗掘・堆積量との関係を検討することは、高水敷をはるかに越える洪水であったためにほとんど失敗に終わった。しかし高水敷に入れるようになっていった横断においても、相応のことが推定できることが分かった。

本年度はピークを含めた全洪水期間にわたって観測するために、図6のような方法を提案する。本方法では、超音波測深器付きボートを下流側に流すことにより、すべて橋上より操作できるものである。電波流速計は可搬式を用いて断面を観測する。

最後に、データ収集にご協力いただいた建設省利根川上流ダム統合管理事務所、他多数の方々に感謝します。

参考文献：（1）山口高志・新里邦生：電波流速計による洪水流量観測土木学会論文集 No.497/II-28, pp.41～50, 1994.8

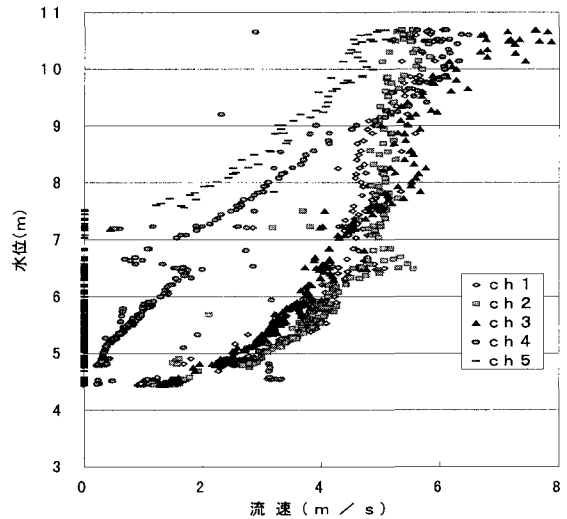


図4 98/9/16 水位～流速関係図

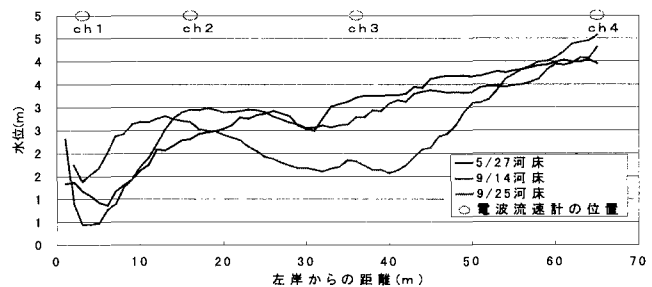


図5 98年度平成大橋における河床変化

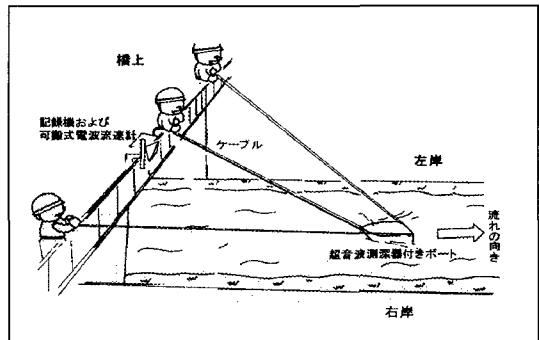


図6 横断観測方法の提案