

洪水期間中の蛇行部内岸側河床の洗掘深調査

(株)建設技術研究所 正会員 ○平生昭二
広島大学工学部 フェロー会員 福岡捷二

1. 序論

河川構造物の設計，河道の維持管理を適正に行うためには洪水期間中の河床変動量を把握する事が重要である。現在，実河川では洪水中における河床変動を測定する方法が確立されていないため，主に洪水前後に測量された河床高より洗掘量，堆積量を推定している。しかし，複断面蛇行水路での実験¹⁾及び江の川の調査²⁾から位相差が存在する複断面蛇行河道では，蛇行部内岸側の河床においては1洪水中に洗掘，堆積が生じ，その結果洪水規模によっては，低水路の河床変動が大きくなる場合があることが示された。従って，従来の洪水前後の測量では洪水期間中の最大洗掘深，堆積厚等を把握できていない可能性がある。本研究では洪水特性，河道特性の異なる蛇行河道の内岸側河床で洪水中に生じる最大洗掘深等を調査し検討している。

2. 調査方法

調査を行う地点は，複断面蛇行河道における蛇行度が大きく($S=1.02$ 以上)高水数幅が広い内岸砂州上を選定する。調査地点である砂州上に深さ1.2m程度のボーリング孔を数個掘削し，掘削土層を6段階に着色した後埋め戻している。出水後，洪水前と同様に調査範囲内の地盤高測量を行い，ボーリング孔に関しては掘り返して着色層がどの程度洗掘され移動したかを調べている。この方法により1洪水を通しての河床変動高，洪水中の最大洗掘深，その後の堆積厚を知ることができる。調査結果を複断面蛇行河道の河床変動に密接に関係する河道線形，洪水ハイドログラフ，植生分布，河床材料等を用いて総合的に検討する。

現在，多くの河川で調査が進行中であるが出水があり結果が得られたのは江の川，那賀川，仁淀川，雄物川の4河川であった。江の川については既に報告済である³⁾ので，本論文では那賀川，仁淀川の調査結果について論ずる。

3. 那賀川における最大洗掘深調査

那賀川は幹線流路延長125km，流域面積874km²で徳島県下では吉野川に次ぐ四国でも有数の河川である。流域の上流は日本でも屈指の多雨地帯であり，流域が小さい割に大規模な洪水が発生する河川である。

3.1 対象洪水

本調査はH9.9.16～17に台風19号により発生した洪水を対象とした。図-1に調査地点より約2km下流の古庄水位観測所(7.0km)における河床横断面形状及び水位と流量の時間変化を示す。この時の最高水位はT.P.+9.085m，最大流量は約6,100m³/sであった。最高水位より求めた相対水深は0.53，高水数の冠水時間は19時間である。

3.2 地形的特徴

図-2に調査地点(9.0km付近)を含む区間の河道平面形と河床横断面形状を示す。ここで破線は平常時水が流れる滞筋を表す。調査を行っている蛇行部の蛇行度は1.017で，水衝部に相当する調査地点の外岸側には約400mにわたり水制工が設置されている。この調査地点の河床材料は主に礫分である。

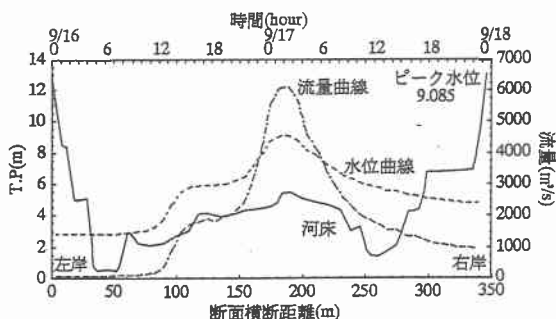


図-1 古庄地点(7.0km)の河床横断面形状，水位曲線及び流量曲線

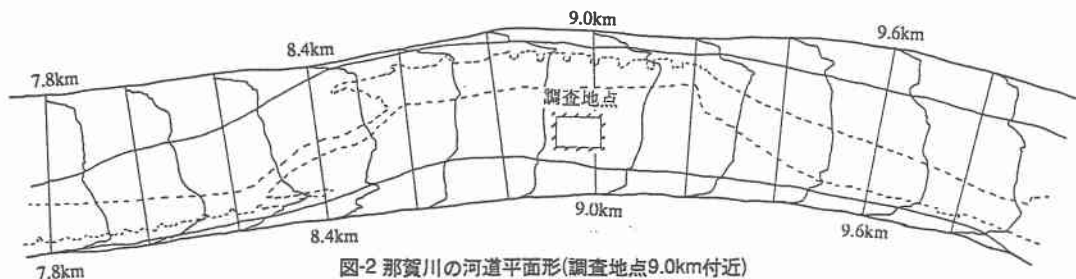


図-2 那賀川の河道平面形(調査地点9.0km付近)

3.3 調査結果及び考察

図-3に調査地点の平面形及びボーリング孔設置位置を、図-4に調査結果を示す。河床変動高は調査範囲内の上流側で河床低下若しくは変動なしであるが下流側では上昇している。最大洗掘深は流下方向にほぼ同様な洗掘が生じ、滞筋に近い最前面で大きく洗掘されている。堆積厚分布に関しては下流に行く程堆積量が多い。

調査地点において痕跡水位から算出した相対水深は0.29である。この水量は、実験では単断面的蛇行流れと複断面蛇行流れが重畳する水量に相当し、蛇行部の洗掘位置が内岸よりも中央付近に現れる¹⁾。また、河道線形を示す蛇行度が1.017と大きくないため洪水ピーク時における最大流速発生位置は、低水路蛇行部内岸側よりも中央付近に現れていたと考えられる。それ故、この調査地点では内岸寄りよりも中央寄りで洗掘深が大きくなったと推察される。堆積厚に関しては、調査地点の外岸が水衝部(8.8kmが最深河床高)にあたり、設置されている水制工の影響も受けているものと思われる。

4. 仁淀川の検討結果

対象洪水は既往の最大洪水規模に匹敵し、中島水位観測所(調査地点より0.5km下流)における相対水深は0.53、冠水時間が15時間であった。調査結果の内、洪水時の最大洗掘深は図-5に示す様に上流側の滞筋に近い程大きく、流下するにつれて小さくなっている。

仁淀川はこれまで検討した江の川や那賀川の河床変動機構と異なる機構により内岸洗掘が生じていたと考えられる。図-6に示す様に河道線形は蛇行度が1.011と小さく、かつ調査地点より上流の低水路線形が約3kmに渡り直線であるために低水路蛇行の影響が小さい。それ故、洪水時はbankfull流れ時には直線流れ若しくは一様弯曲流れを、高水敷上が冠水する時間帯には直線複断面流れに近い流況を呈していたと思われる。よって、仁淀川では流量変化により砂礫堆が移動し河床変動が生じたものと考えられる。

5. 結論

実河川の蛇行部内岸側河床において洪水期間中の最大洗掘深調査を行い、従来の方法で把握することができなかった最大洗掘深、堆積厚等を調べることができた。そして、各調査河川の河床変動機構を河道特性、洪水流特性、河床材料等から明らかにした。

参考文献

- 1) 福岡, 渡邊, 加村, 岡田: 水工学論文集, 第41巻, pp.883-888, 1997.
- 2) 福岡, 道中, 平生: 水工学論文集, 第42巻, pp.973-978, 1998.

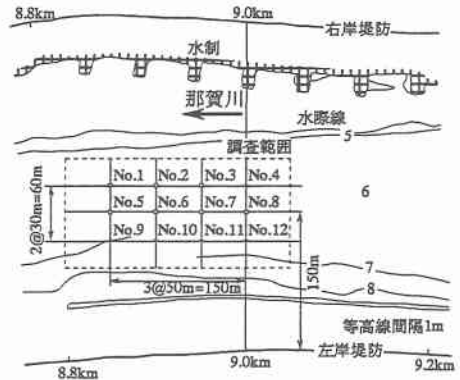


図-3 調査地点の平面形及びボーリング孔設置位置

