

### 33 安倍川における出水中の河床変動の現地観測

建設省静岡河川工事事務所 ○水野正樹 池田正樹 竹村具美  
建設省土木研究所 笹原克夫 南哲行

#### 1. はじめに

時間の連続性を考慮した土砂移動の実態の把握のためには、出水時の河床変動の状況を調査する必要があるが、出水中の河床変動の調査事例が少ないことから、静岡河川工事事務所では、安倍川に砂面計を用いて、平成8年から河床の変動状況の観測を行ってきた。

ここでは、今までに集めた観測結果のうち、平成10年8月から平成10年9月までの観測結果について報告する。

#### 2. 観測方法

河床変動の砂面計による測定は、図-1に示すように、水位・流量観測所のある牛妻地先(17.1 km)において横断方向3点(4基)と、川幅の広がっている門屋地先(14.25 km)において1点(2基・中央)の2断面で行っている。

砂面計は、全計測長6 mと全計測長3 mの2種類があり、写真-1に示すように、垂直に立て込んだH型鋼の凹部分に設置している。砂面計のセンサー部は、ステンレス角棒に発光センサーと受光センサーの対が計測長6 m砂面計で10 cm間隔、計測長3 m砂面計で2.5 cm間隔に埋め込まれている。そして河床が上昇し、発光センサーと受光センサー間の光軸が砂などで遮断されると、その位置を河床面の高さとして感知し(図-2)、一定時間間隔ごとにデータロガー部に記録するようになっていいる。

#### 3. 観測結果

平成10年8月1日から平成10年9月30日までの期間に、計4回の出水があった。いずれの出水も平均年最大流量 $Q = 1,100 \text{ m}^3/\text{s}$ に満たない出水であった。

この期間に牛妻地先(17.1 km)の左岸側の「流量」と「6 m砂面計により測定された河床高」の変化を図-3に示す。

まず8月27日からの出水は、流量が $650 \text{ m}^3/\text{s}$ を越える時点から、河床の変動が始まり20 cmほど上下した。そして、流量が $840 \text{ m}^3/\text{s}$ のピーク流量に達し、減水に転じて20分後からの20分間に河床が50 cm上昇し、TP.100.58m ①と出水中で最も高くなった。その6時間後、流量が減水して $300 \text{ m}^3/\text{s}$ となるまでに河床が30 cm低下した。そして再び流量が増し $400 \text{ m}^3/\text{s}$ を越えると、急激に河床が低下し②、 $500 \text{ m}^3/\text{s}$ の第2のピーク流量と同時に出水中の最低河床高 TP98.68m を観測した。その後、流量の減少に伴い河床が1.4 m上昇し、流量が約 $300 \text{ m}^3/\text{s}$ まで減った時点で河床変動がほぼ停止した。

9月16日の出水は、流量が $550 \text{ m}^3/\text{s}$ を越える時点から河床の変動が始まり、増水傾向③の中、90 cm河床低下と70 cm河床上昇して、 $800 \text{ m}^3/\text{s}$ のピーク流量となった。その後11時間20分間の減水時に河床は波高約80 cm ④の低下・上昇を2回繰り返して、河床高 TP100.38m となり、流量は $310 \text{ m}^3/\text{s}$ となった。そしてこの時点から2時間20分間の減水傾向の中、河床が急激に1.7 m低下⑤したが、その後すぐに河床が1 m上昇した。そして、 $250 \text{ m}^3/\text{s}$ まで減水した時点で河床変動がほぼ停止した。

9月21日からの出水では、⑥  $350 \text{ m}^3/\text{s}$  から  $400 \text{ m}^3/\text{s}$  程度の流量が9時間程度続いた後に、河床変動が始まった。その後8時間の間、流量が $350 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度でほとんど変わらない中、河床波により80 cm河床上昇した⑦。その後、増水傾向になると、掃流力の増加で河床低下した⑧。さらに流量がピークの $600 \text{ m}^3/\text{s}$ を観測後、減水し掃流力低下傾向の中でも、約50 cmの河床低下⑨が観測された。その後30 cmの河床上昇が観測され、流量 $350 \text{ m}^3/\text{s}$ で河床変動が停止した。

これに続く9月23日20時からの出水は流量 $500 \text{ m}^3/\text{s}$ から河床変動が始まり、増水すると共に1.4 m河床低下し⑩、ピーク流量 $740 \text{ m}^3/\text{s}$ を観測すると同時に、この出水の最低河床高 TP98.68m を観測した。その後 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ に減水する⑪までに、高さ80 cmの1波の河床波と、これに重複する高さ20 cmの4波の小さな河床波⑫が観測された。その後 $330 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度まで減水すると、河床変動がほぼ停止した。

これに続く9月23日20時からの出水は流量 $500 \text{ m}^3/\text{s}$ から河床変動が始まり、増水すると共に1.4 m河床低下し⑩、ピーク流量 $740 \text{ m}^3/\text{s}$ を観測すると同時に、この出水の最低河床高 TP98.68m を観測した。その後 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ に減水する⑪までに、高さ80 cmの1波の河床波と、これに重複する高さ20 cmの4波の小さな河床波⑫が観測された。その後 $330 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度まで減水すると、河床変動がほぼ停止した。

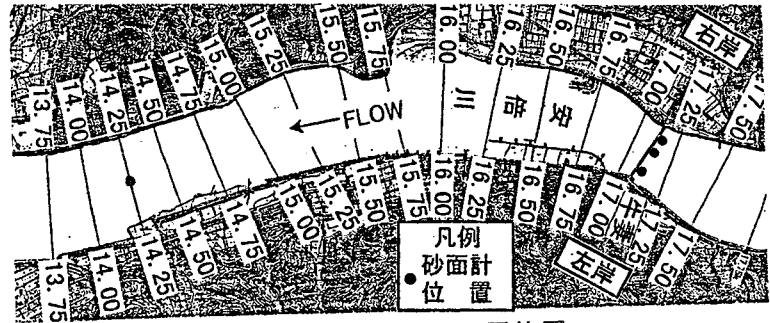


図-1 砂面計設置位置

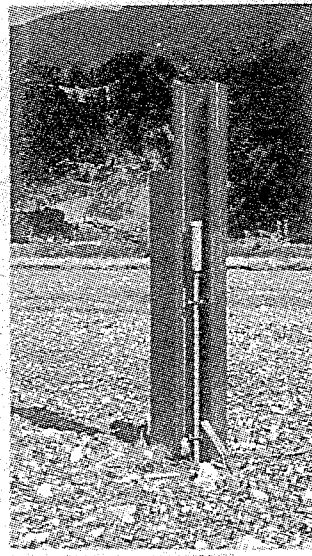


写真-1

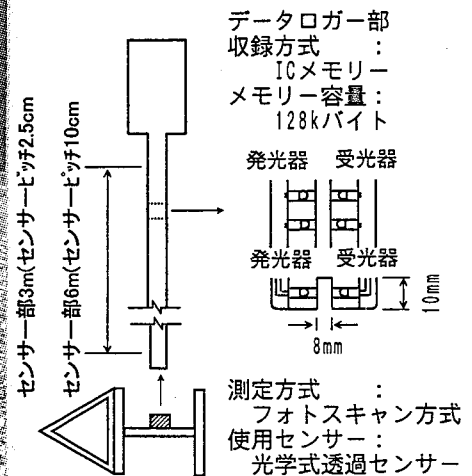


図-2 観測装置

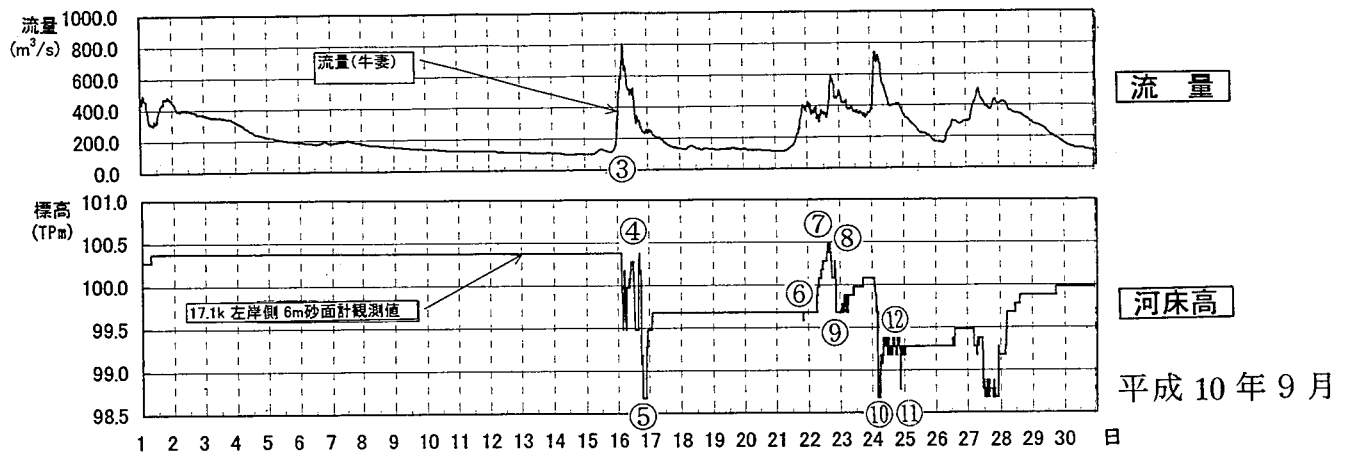
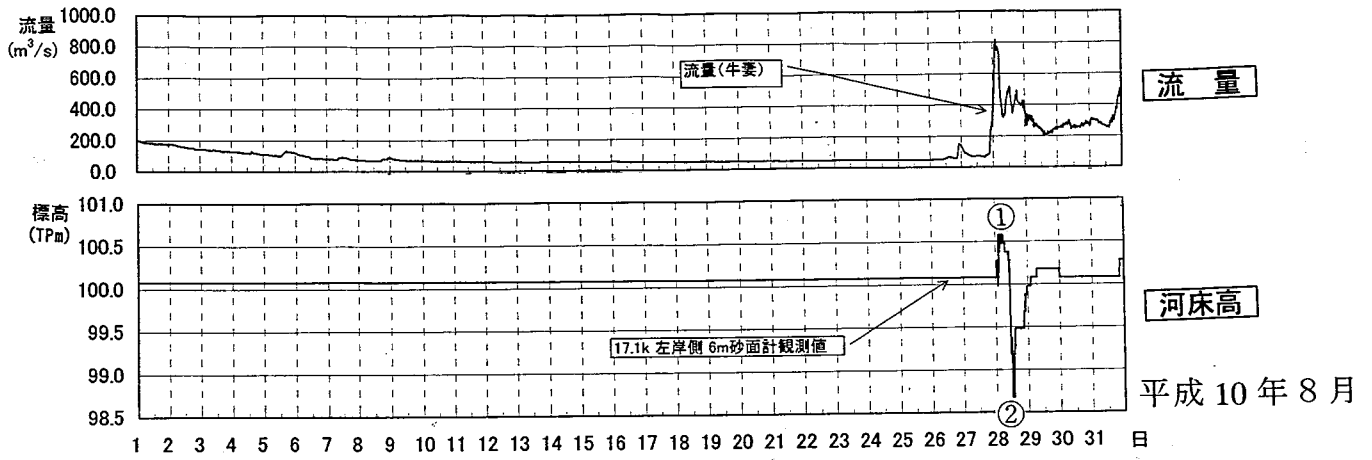


図-3 流量と河床高の観測値(17.1km牛妻地先左岸6m砂面計)

#### 4. 結果分析

今回の観測結果から、次のことが考えられる。

- (1) 安倍川では、流量が  $350\text{m}^3/\text{s}$  ~  $650\text{m}^3/\text{s}$  より多くなるとアーマコートが破壊され、河床が変動する。
- (2) 流量増大に伴って河床低下が起きている結果が、②③⑧⑩の4回観測された。これは掃流力が増大し、洗掘されたこと、及び河床波が観測装置を通り過ぎたことによると考えられる。
- (3) 流量の増大、減少に無関係に河床変動したケースが③④⑤⑦⑨⑪⑫で計8回観測された。これは観測装置を河床波が横切り、滞筋に入ったケース、又は外れたケースと考えられる。

平成10年11月の砂州の形態を図-4に示す。

- (4) ⑤の時点で、 $310\text{m}^3/\text{s}$  の小さな流量において大きな河床低下が観測されたことから、アーマコートが破壊された後は、流量が小さい時でも大きな河床変動が起きている。

#### 5. おわりに

今回の観測で砂面計を用いて、河床変動の計測に成功した。そして、出水中における河床低下とその後堆積、河床波による河床変動といった土砂移動の実態を明らかにした。

今後、引き続き出水時の河床変動を観測し、流量と土砂移動量の関係を解明していきたい。

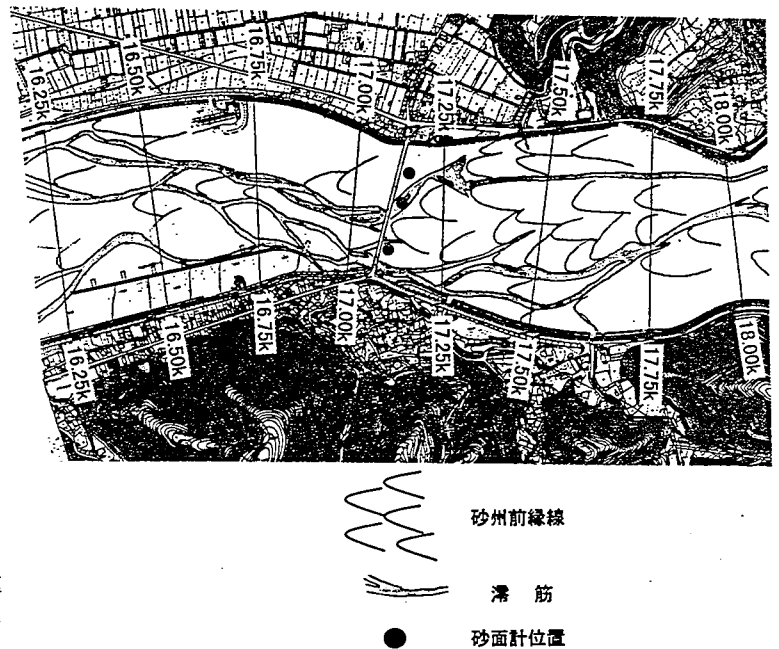


図-4 安倍川の砂州形態(平成10年11月)  
[牛妻地点の砂面計付近]