

24 河床変動の実態と考え方

国土防災技術株式会社 ○朝日敏治, 小菅尉多, 申 潤植

はじめに

土砂は水とは異なり一部は河道内に滞留し、下流域へと流出する。この滞留現象は砂防計画河道調節量と呼ばれているものである。この現象は各々の流域により、また同一流域であっても場所により異なり、その流域固有の特徴に他ならない。この流域特性の把握が砂防計画に特に重要な要件となる。土砂の滞留現象は滞留空間としての河道幅の影響を強く受けるものと思われ、この関係について河床変動調査から検討した結果について述べる。

1. 調査概要

調査の対象流域は流路長5.53 km、流域面積6.12 km²であり、調査対象区間の河道形状は図-1、表-1に示す。調査区間内SP14.3～14.85の間は床固工が施工されている。

表-1 河道形状

測 点	河 床 幅	区間勾配	特 徴
SP13.8	15～95 m	1/25～1/9.1	上流に向かうに従い河床幅は漸次狭くなり、勾配も急となる。
SP14.9	8～60 m	1/11.1～1/6.3	河床幅は急拡大し、再び漸次減少する。勾配はわずかに急となる。
SP16.7	7～35 m	1/8.3～1/5.6	河床幅および勾配はほぼ一定値を示す

土砂移動前後の測量結果より求めた土砂変動量は総堆積土砂量は約31,500 m³、総洗掘土砂量は約12,900 m³であった（図-2）。堆積土砂量が最も多い区間はSP15.05～SP15.4の区間で全量の50%を占め、一方、洗掘土砂量の最も多い区間はSP16.7～17.4の区間で全量の35%を占める。土砂移動発生時の降雨状況は近接する測候所の記録によれば、連続雨量95 mm、最大時間雨量25 mmであった。

2. 河道調節量と河道幅

河道調節量としての堆積土砂量は上流の運搬能と下流の運搬能との差である。すなわち、下流の運搬能が上流のそれよりも小さい場合その差の分が堆積されることとなり、逆に下流の運搬能が上流のそれより大きい場合その差の分が洗掘されることになる。しかし、調査結果に示されるように堆積土砂量および洗掘土砂量の一方が分布するとは限らず、堆積土砂量と洗掘土砂量の双方が分布する場合

もすくなくない。また、洪水痕跡幅と堆積幅および洗掘幅は図-3に示されるように必ずしも一致しない。堆積幅はほぼ流下幅に比例する傾向が見られるが、洗掘幅は上限値が一定となる傾向が見られる。

これは、ある河道幅においてある規模の土砂流出において堆積を許す幅と堆積を許さない幅が存在することである。河道調節量の評価が河道幅の表現に置き換えることが出来る可能性を有すものと推定される。

3, 流下幅と堆積幅, 洗掘幅

洪水痕跡幅から推定される流下幅はその地点における流下規模を表現しているものとし、この流下幅に対する土砂変動量との関係を示したのが図-4である。

流下幅と土砂変動量はほぼ比例する傾向がある。また、流下幅と堆積土砂量および洗掘土砂量の間係を示したのが図-5であり、流下幅と堆積幅、洗掘幅との関係は図-6に示す。

これらの図によれば流下幅と土砂量および幅との関係は相関関係が明瞭である。一方、流下幅と洗掘土砂量および洗掘幅との相関は明瞭ではなく、ほぼ一定値を示す傾向が認められる。

4, 河道調節率の考え方

土砂流出の規模と堆積幅がほぼ比例し、かつ堆積し得ない幅である洗掘幅がほぼ一定値を取るものとするならば、河道幅からみた河道調節率は、

$$\beta = \frac{B_o - B_c}{B_o}$$

ここに、 B_o : 流下幅 (m)

B_c : 堆積を許さない幅 (m)

と表現することが可能となる。

先にも述べたように河道調節率はある地点における上・下流の運搬能の差であり、河床変動量 ΔQ は、

$$\Delta Q = Q_{IN} - Q_{OUT}$$

いま下流端の流出量が既知の場合、その上流端からの流入量 Q_{IN} は、

$$Q_{IN} = Q_0 + \Delta Q$$

となる。当調査流域の最下流端からの流出土砂は細粒分を除く土砂の流出は認められておらず、この場合 $Q_0 = 0$ となり、各地点における流入土砂量の分布が推定できる。この結果をもとに河道調節率についての検討が可能となる。

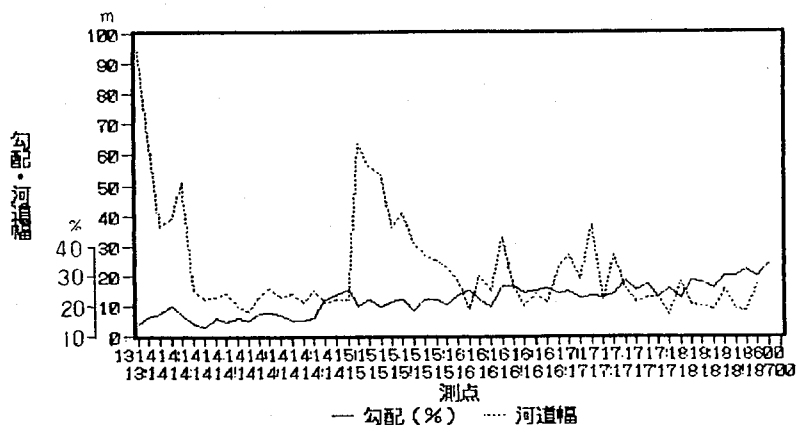


图-1 河床勾配, 河床幅分布图

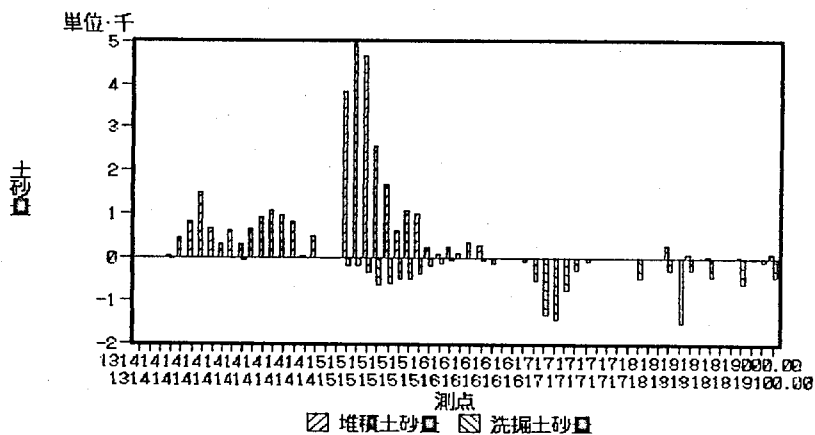


图-2 堆積土砂量, 洗掘土砂量分布图

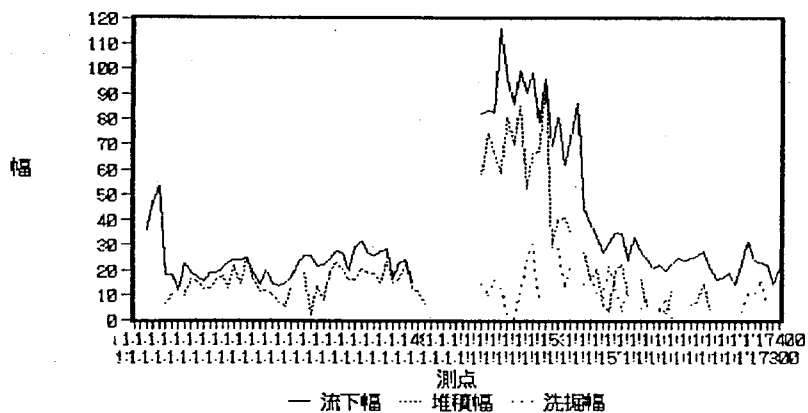


图-3 流下幅, 堆積幅, 洗掘幅分布图

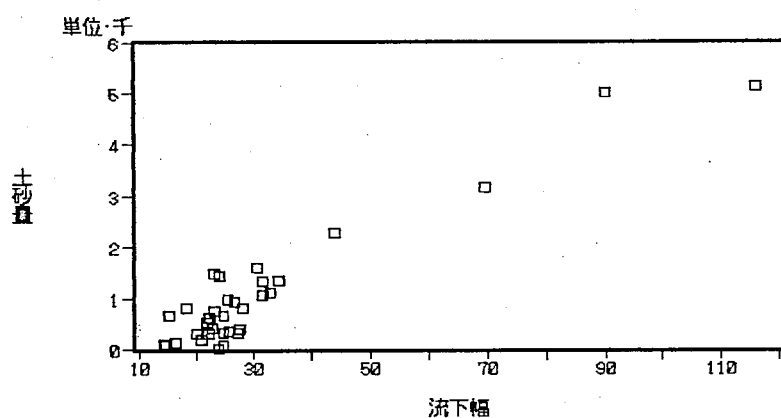


図-4 流下幅と変動土砂量

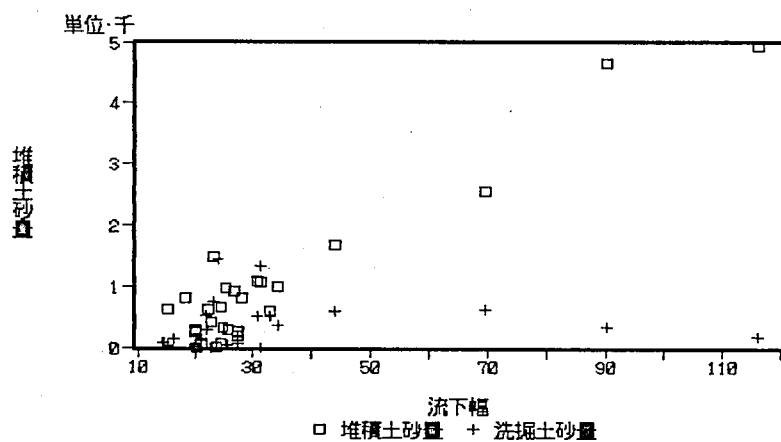


図-5 流下幅と堆積土砂量, 洗掘土砂量

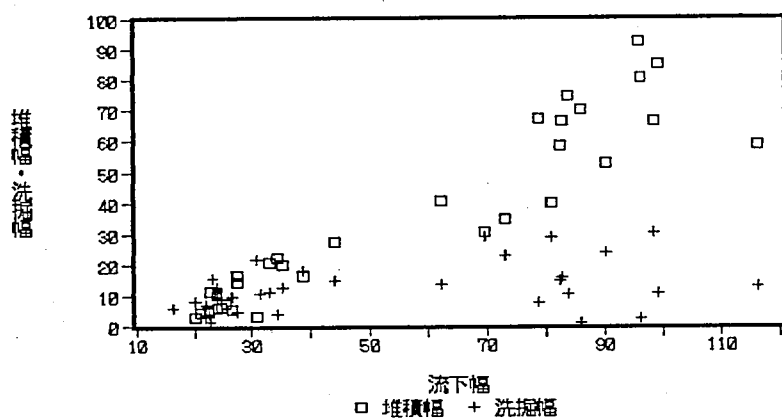


図-6 流下幅と堆積幅, 洗掘幅