

急勾配河川における砂礫堆に関する研究(第3報)

— 床固工の効果について —

建設省土木研究所 ○ 岡部宗平 伊巻幹雄 北山滋基

1. はじめに

本研究は砂礫堆、特に砂防流路工に影響を与える度合いが大きい単列砂礫堆による河床変動に対して、床固工が与える影響について、実験的に考察したものである。

実験は直線水路(長さ20m, 幅0.5, 1.5, 2m), 河床校料 $d_m = 0.1, 0.15, 0.2$ mmとし、 $\tau_{*B_{H_m}}$ は各々、 $0.04 < \tau_* < 0.4$, $10 < B_{H_m} < 40$ の領域で、床固工間隔は流路幅の2倍、4倍、6倍とした。

2. 砂礫堆の形成限界と平面形態区分

図-1は、中規模河床形態の領域区分を示している。無施設の場合、 $10 \leq B_{H_m} \leq 40$ は単列砂礫堆形成領域であるが、床固工を設置しても単列砂礫堆が形成されて、平面形態は変わらない。

3. 河床変動の特性

1) 図-2は、砂礫堆の高さ(図-3)と平均水深との関係を示している。① 無施設の場合の砂礫堆の高さは平均水深を上まわり、床固工を設置すると砂礫堆の高さの多くが減少して、平均水深を下まわる。② 無施設の場合の砂礫堆の高さは、平均水深に関係なく河床勾配毎に一定値をとる傾向を示し、床固工を流路幅の2倍に設置した場合の砂礫堆の高さは平均水深、河床勾配に関係なく一定値をとり、床固工を流路幅の4倍、6倍に設置した場合の砂礫堆の高さは平均水深が増大するほど減少する傾向を示し、勾配の粗差による影響は小さい。③ 無施設の場合の砂礫堆の高さは、河床勾配が緩である程大きい。

2) 図-4は、砂礫堆の高さと無次元パラメーター $\frac{g}{\alpha \sqrt{g \alpha I}}$ との関係を示している。なお、このパラメーターは h/d と次のような関係がある。

$$\frac{h}{d} = \left[\frac{g}{c \alpha \sqrt{g \alpha I}} \right]^{3/5}$$

ここで、 c は $\frac{U_*}{v_*}$ で無次元の係数である。図-4から、① 砂礫堆の高さは河床勾配をパラメーターとして、 $\frac{g}{\alpha \sqrt{g \alpha I}}$ の増加とともに減少する。② 砂礫堆の高さは床固工を設置すると、無施設や帯工を設置($L = 1.5B$)した場合にくらべて減少する。特に床固工の間隔を流路幅の2倍にとると、砂礫堆の高さは大きく減少する。これにくらべると、床固工間隔が4B, 6Bの場合の砂礫堆の高さの減少はわずかであり、河床勾配、床固工間隔の粗差が砂礫堆の高さに与える影響は小さくなる傾向を示している。③ 床固工を設置した場合で、 $\frac{g}{\alpha \sqrt{g \alpha I}}$ の値が大きくなる程、床固工間隔や河床勾配の粗差が砂礫堆の高さに与える影響は小さくなる傾向を示す。

3) 図-5は、洗掘深と上述のパラメーターとの関係を示している。洗掘深と $\frac{g}{\alpha \sqrt{g \alpha I}}$ との関係は、砂礫堆の高さのそれと同様な関係を示すが、床固工を設置した場合($L = 2B$)の洗掘深は、河床勾配 $1/30$ と $1/50$ とでは差が小さい。そして、河床勾配が緩になる程洗掘深は小さくなっている。

また、帯工 ($L = 1.5 B$) も洗掘深を小さくすることがわかる。

4. 流れの抵抗への影響

図-6は、流速係数と $\frac{v}{\sqrt{g d I}}$ との関係と河床勾配をパラメータとして表示している。 $\frac{v}{\sqrt{g d I}}$ の値とともに φ の値は増加し、河床勾配や床固工設置による影響は殆んどあらわれていない。

5. 今後の問題点

本報告は、直線水路を用いた一様粒径砂の実験的考察であり、屈曲部の影響や混合粒径砂を用いた実験はなされていない。また、 B/H_m が40より大きい領域での床固工に関する考察や、床固工と帯工との組合せによる砂礫堆への影響についての考察がなされていない。今後は、これら残された課題に対して実験的研究を進め、流路工計画の基礎資料を得る予定である。

最後に本研究を進めるに当り御指導いただいた、建設省土木研究所砂防研究室、瘦辺正幸室長、池谷浩主任研究員、水山高久研究員に感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 泉岩男、池谷浩、伊巻幹雄；急勾配水路における砂礫堆について、新砂防109、S53.10
- 2) 泉岩男、池谷浩、阿部宗平、伊巻幹雄；急勾配河川における砂礫堆に関する研究(第2報)、

S54年度砂防学会研究発表会概要集、S54.6

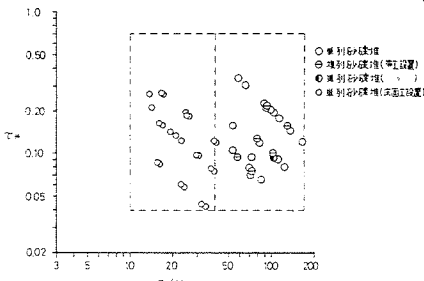


図-1 中規模河床形態区分

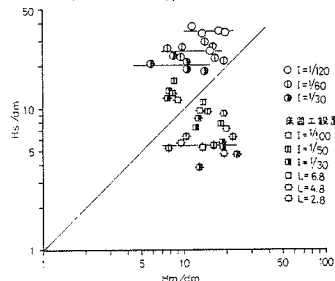


図-2 砂礫堆の高さと平均水深との関係

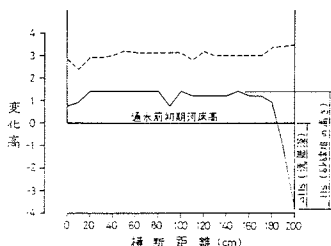


図-3 砂礫堆の高さ 洗掘深

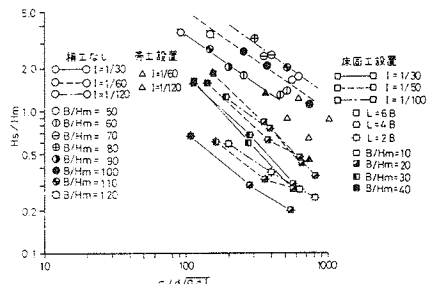


図-4 H_s/H_m と $a/d/\sqrt{I}$ の関係

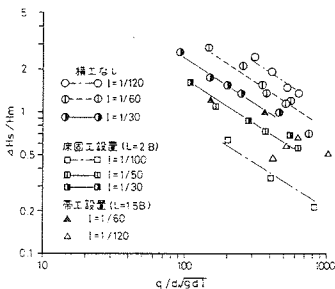


図-5 aH_s/H_m と $a/d/\sqrt{I}$ の関係

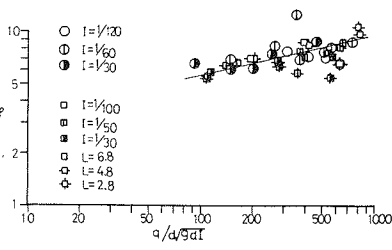


図-6 φ と $a/4/\sqrt{I}$ の関係