

大型水路による細礫の流送実験

池 田 宏 (水理実験センター)

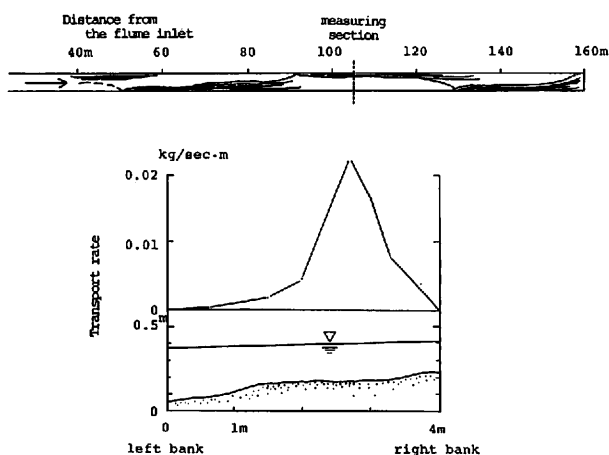
筑波大学水理実験センターの大型水路において、5~10 mm 礫を用いて、礫床河川を想定した掃流砂実験を行なった。大型水路における流砂現象は、実際河川のそれと類似した三次元性の強いもので、河床に砂礫堆が形成されている結果、水深の大きな淵の部分でかえって掃流砂量が小さいといった現象がごく普通に生ずる(第1図)。しかも、礫を平滑に敷きならした場合には、流砂開始のために2 kg/sec以上のストリーム・パワー ($\Omega = \gamma QS$, ここで γ : 水の単位重量, Q : 給水量, S : エネルギー勾配) を与えることが必要であるにもかかわらず、まえもって、より強い水流によって砂礫堆が形成された河床に水を流す場合には、水流が集中して流れる結果、はるかに小さなストリーム・パワーで流砂が生ずること、また勾

配が大きくなるほど、流砂開始に必要なストリーム・パワーは、ますます小さくなるといったような、流砂現象の三次元性に起因する特性があらわれる(第2図)。

そこで、水路を輸送機械とみなし、その中における水流による掃流砂量は、そのシステム内へのエネルギー供給率に依存しているはずであるというマクロな観点に立って、第2図にプロットした実験データを検討した結果、次式を得た。

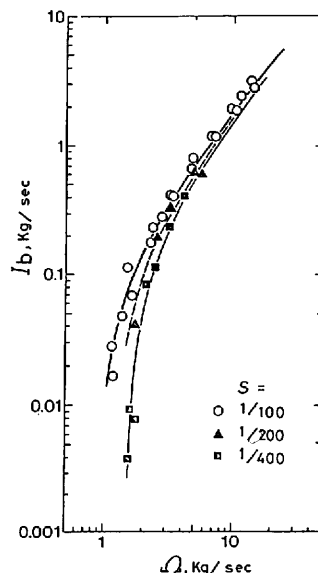
$$I_b = a (\Omega - \Omega_0)^{6/5} \Omega_0^{-1/5}$$

ここで、 I_b : 単位時間あたり掃流砂量(水中重量), a : 流砂効率 (transport efficiency), Ω : ストリーム・パワー, Ω_0 : 流砂開始ストリーム・パワー (threshold stream power)。 a と Ω_0 は、河道形状や底質の粒径によって異なる。



第1図 砂礫堆の形成された河床上での掃流砂量の横断分布測定結果

5~10 mm 礫, 水面勾配 1/373, 給水量 1.0 m³/sec, 平均水深 23 cm, 表面流速 1.1 m/sec, 掃流砂採取器は、土研型, 採取口の幅 15 cm, 高さ 10 cm.



第2図 掃流砂量 (I_b) (水中重量) とストリーム・パワー ($\Omega = \gamma QS$) との関係。5~10 mm 礫, 勾配 S : 1/100, 1/200 および 1/400, 給水量 Q は最大 1.5 m³/sec.