II－132　　　砂礫堆上の流れ

東京大学　工学部　正員　高橋裕
東京大学　工学部　正員　鮭川登
東京大学　大学院　学生員　○黄哲雄

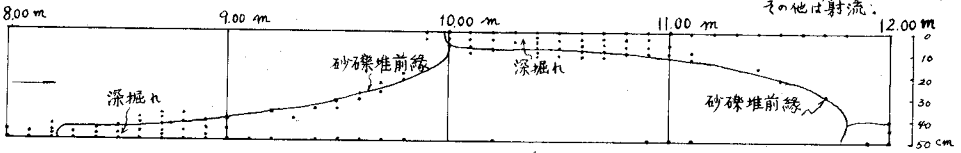
I まえがき　砂礫堆の形成限界（定性）及び移動性については，数多くの研究と実験の成果があげられているが，定量的の面で砂礫堆はどう云う場合に起こるか，どう云うふうに発達し，またどういうふうに流れとともに移動するかについては，まだ確実な数量的解析，機構の解明がなされて居らず，現段階では，不明の点が尚多く残っている。この問題をいかに追求するかに着目し，最初の平らな水路床からかまぼこ形の砂礫堆になるまでの水理現象を結び着けるため，「砂礫堆上の流れ」の状態を実験的に研究した。砂礫堆の形成されている水路床を固定し，格子状に測点をもうけ，種々の水深で主流方向およびそれに垂直な方向の流速を測定し，水理量を計算した。

II 砂礫堆上の流れの状態

a)形成された砂砂礫堆の上にその前と同一の流量で水を流し，各地点の流速とそれによるフルード数を計算してプロットしたのが図ー1である。

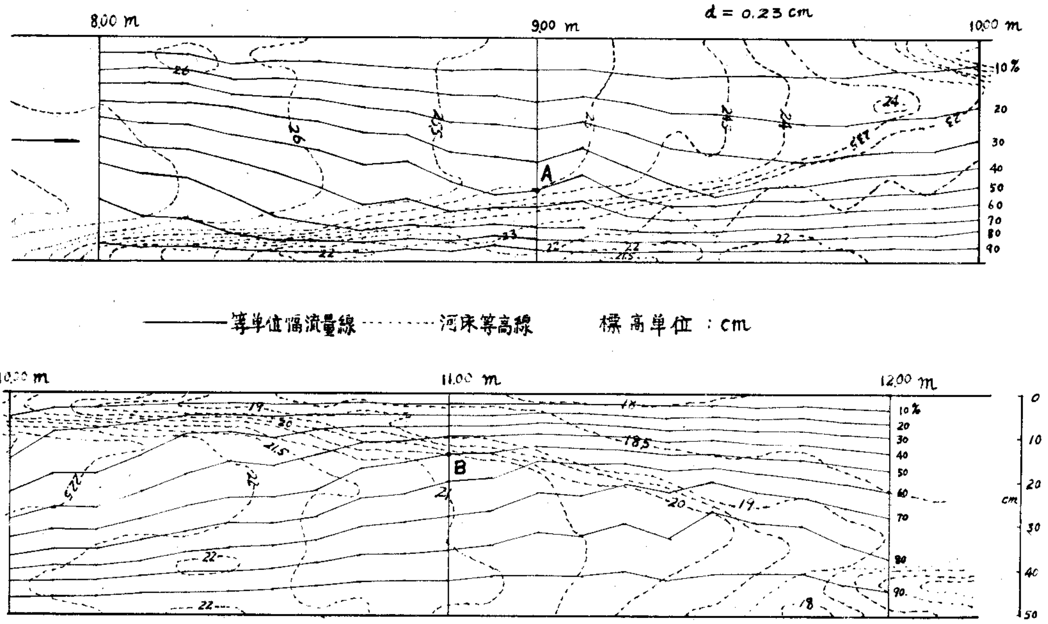
図ー1　砂礫堆上の流れの状態（常射流の分布）

・流れが常流である位置，その他は射流。



この図からわかるように幅の狭い水深の大きい深掘れ部では流れが常流であるが，幅の拡がる部分では射流となり，つぎの深掘れ部へ流れ込んでいく。すなわち，砂礫堆上の流れは，幅の拡がる流れ

図－2　等単位幅流量線　　$Q = 4.90\ l/s$　$I = 1:50$　$B = 50cm$　$d = 0.23\ cm$

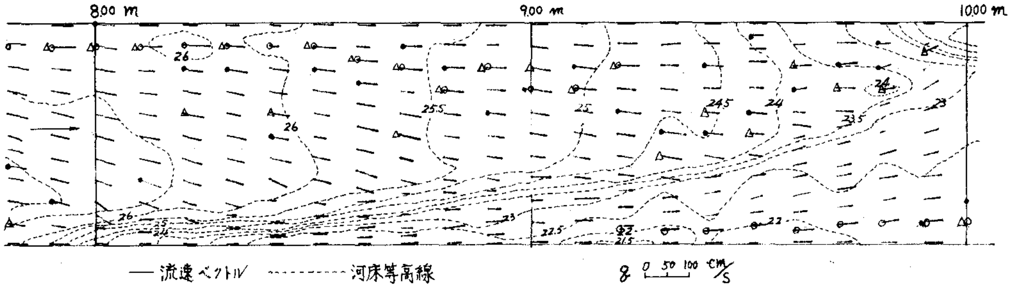


が連続していると考えられる。

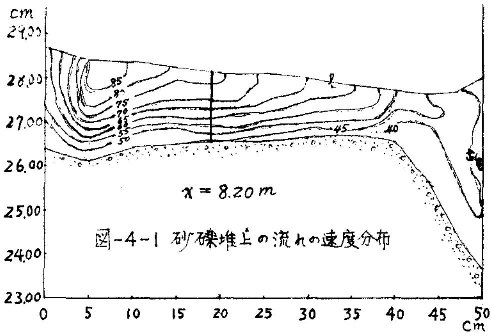
b)砂礫堆上の等単位幅流量線をプロットしたのが図−2である。平面から見ると，全体の流れは蛇行している，特に注目したいのは，幅が拡がりはじめるところで流量がもっとも集中していることである。すなわち，流れの集中のしかたと河床形態とはほぼ砂礫堆の長さの$\frac{1}{2}$だけずれており，このことは砂礫堆の下流への移動と関連があると考えられる。

c)砂礫堆上の流れの水路床上における流速ベクトルを書くと図−3のようである。図−3によると深掘れ部では底面流速が小さいが，流量の集中とともに流速が増加していき，河床がこの部分で洗掘されることを示し，幅が拡がるところでは流速はほぼ一様であり，砂礫堆の前縁では流速は小さく，砂が前縁を転がり落ちて堆積し，砂礫堆が前進することを示している。

図−3 砂礫堆上の流れの水路床上における流速ベクトル $Q=4.90\ell/s$ $I=1/50$ $B=50$ cm $d=0.23$ cm



d)砂礫堆上の流れの横断面内の流速分布を図−4に示す。$x=8.20$ mの断面では，主流は左岸側にあり，右岸側に次第に流れが集中していく。断面$x=8.60$ mでは，右岸側の深掘れが発達し，流れがかなり右岸側に寄っており，左岸側は流れが一様になりつつある。断面$x=9.50$ mでは，右岸側への流れの集中が更に進み，深掘れ部の幅が拡がり，左岸側は流れが一様になり，二次元流に近い流れになっている。



図−4−1 砂礫堆上の流れの速度分布

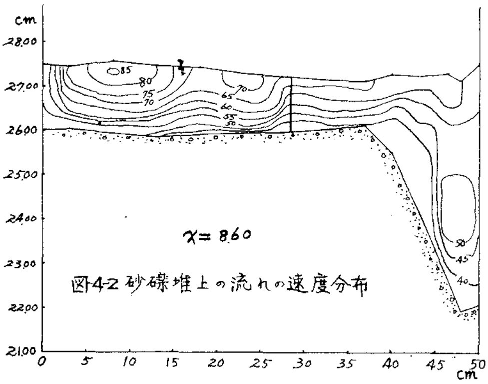
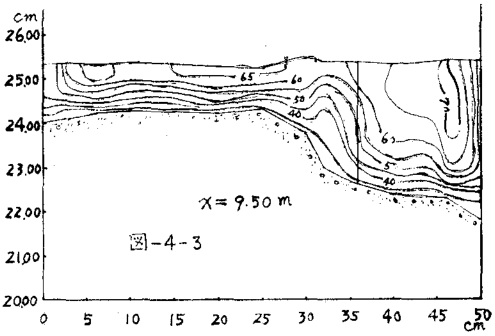


図4-2 砂礫堆上の流れの速度分布



図−4−3