

名古屋工業大学 正員 土屋 義人

砂れきの混合特性が限界掃流力に及ぼす効果については, Kramer 以来いろいろな検討が行われてきたが, 砂れきの移動限界の定義が実験者の主観に任せられてきたことや混合砂れきの限界掃流力の水理学的機構の複雑さによつて, 果してその効果が存在するのかわかさえも明確にされていないといつてよい。しかしながら現実の砂れきはすべて混合砂れきであるために, その限界掃流力が問題となることは当然であり, また流砂問題において混合砂れきの流砂量をどのように取扱うかということが議論されている現在, 限界掃流力に及ぼす混合特性の効果を検討することは, そのような考察の基礎であるということからも大いに意義のあることといえよう。

図-1 対数法則における座標原点の / 例

著者らは wall jet による洗掘限界の問題を考察するに当り, 従来行われた一様砂れきの限界掃流力に関する実験結果は, その移動限界を単位面積に露出している砂れきの何%が単位時間内に移動を開始したかによつて定義した場合, $P_0 = 0.5\%$ 程度であることを見出した¹⁾。

混合砂れきの場合にもこの値を適用することによつて, 限界掃流力に及ぼす混合特性の効果を実験的に検討した結果について述べる。

実験水路は / 辺 7 cm の正方形断面で長さ / 0 m の閉管路であり, その下流端より / m のところには移動した砂れきを採取する装置が設けられている。単位面積当りから移動を開始した砂れき数を測定すると同時に, 流速分布を測つて対数法則にもとづいて摩擦速度を求めた。また実験に用いた混合砂れきは対数正規分布に従うようにし, 平均粒径 0.1435 および 0.203 cm に対し, 標準偏差をそれぞれ 4 および 3 通り変えて作ったものである。つぎに以上のような実験によつてえられた結果について述べればつぎのようである。

まず対数法則にもとづいて摩擦速度を推定するときその座標原点の位置が問題となるので, 開水路を用いて検討した結果が図-1 である。ここに座標原点は砂れきの上端から βd_m (d_m ; 平均粒

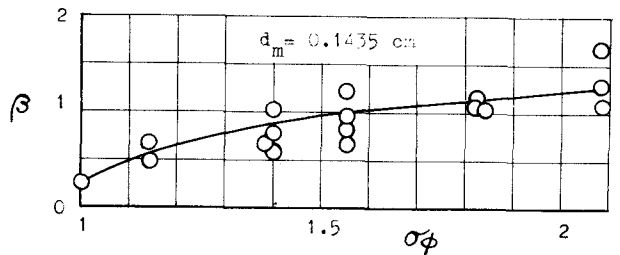
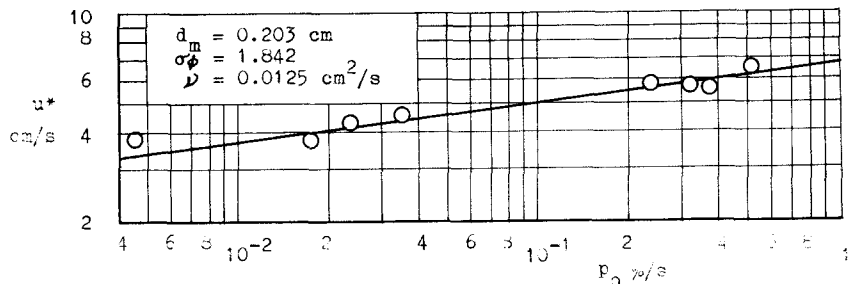


図-2 摩擦速度と砂れきの移動割合との関係の / 例



径)だけ下方にあることをあらわしている。この結果によれば β は標準偏差 $\sigma\phi$ ととも

に増加することがわかる。図-2は摩擦速度の変化にともなう砂れきの移動割合の増加を示したものである。また図-3および4はそれぞれ個数であらわした場合の摩擦速度の変化にともなう平均粒径 d_{mn} および標準偏差 $\sigma_{\phi n}$ の変化を示したものの1例である。図中には図-2において $p_0=0.5\%/s$ に対応した摩擦速度の値を u_c^* として記入してある。これらの結果から u_c^* の付近において移動を開始した砂れきの特性がもとの混合砂れきの特性にほとんど一致することがわかる。

混合特性が限界掃流力に及ぼす効果を検討するために、 $p_0=0.5\%/s$ に対応した摩擦速度 u_c^* と平均粒径を用いて計算してえられる岩垣公式による値 $(u_c^*)_{I.F.}$ との比を標準偏差 σ_{ϕ} の関数としてあらわした結果が図-5であり、図中には混合砂れきについて行われた従来の実験値が同様にして図示してある。この結果によれば、 $p_0=0.5\%/s$ として定めた著者の実験値は従来主観によつて判定された実験結果とかなりよく一致していることが

わかる。このように限界掃流力に及ぼす混合特性をあらわしたとき $(u_c^*)^2/(u_c^*)_{I.F.}^2$ が σ_{ϕ} とともに増加する理由を明確に説明することはできないけれども、いさ図中に示した直線によつてこの効果をあらわすことにすれば、次式がえられる。

$$\frac{(u_c^*)^2}{(u_c^*)_{I.F.}^2} = 0.710 e^{0.339 \sigma_{\phi}}$$

なお限界掃流力に及ぼす混合特性の効果のみに着目して従来の公式と比較した結果によれば、境公式が最も上式に近いことがわかった。

最後に本研究を行うに当たり終始御指導を賜つた京大石原教授および岩垣助教授に深く感謝するとともに、実験に熱心な助力をいただいた辻、長谷川の両君に謝意を表する。

〃 岩垣雄一、土屋義人；水門から噴出する wall jet による洗掘限界について、京大防災研究所年報、第3号（印刷中）

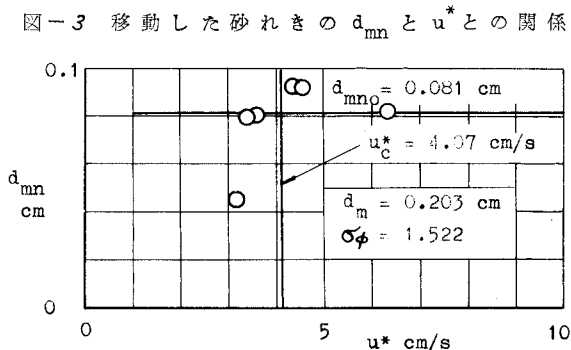


図-3 移動した砂れきの d_{mn} と u^* との関係

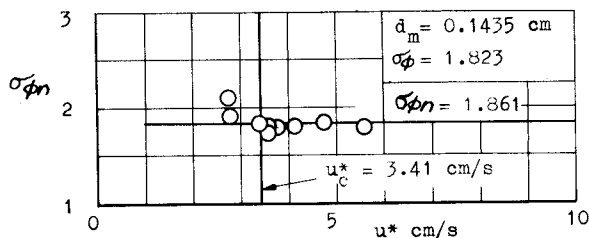


図-4 移動した砂れきの $\sigma_{\phi n}$ と u^* との関係

図-5 限界掃流力の変化

