

武蔵工業大学 正員 王 方一

要旨: さきに第一球の離脱限界実験および一様粒径の礫の頂高測定結果に基づいて、掃流砂礫量を表現した従来の掃流砂礫量と基準として経験係数を定めた。本文では混合礫面の頂高測定により、各粒径の礫は一様径と同型分布をなし、粒径が小さい程、遮へい効果が大きいと仮定し、一様径の式とそのまま使用して遮へい係数 K_{ei} による影響を計算した。浅田らの粒径別掃流砂礫量測定値と比較して大体において対応関係があり、 K_{ei} と粒径比 d_i/d_m との経験式を求め、混合径掃流砂礫量の計算法を示している。

§1. 一様径砂礫の移動量の式形と係数: さきに[中19回水理講, 1975, pp25-29 おおむ誤表 p.2], 掃流砂礫量に関する2種類の表現式を得た。すなわち $\phi = \frac{\pi}{6} PA [(1-\gamma)\sqrt{\gamma}]^B$ ----- (1) おおむ $\phi = a [P(1-\gamma)\sqrt{\gamma}]^b$ ----- (2)

こゝに、 $P = \int_0^{\gamma_*} f(\mu) d\mu$; $f(\mu) = \lambda (\lambda \mu)^{k-1} e^{-\lambda \mu} / \Gamma(k)$; $\gamma = F_1 / P \sqrt{\mu}$; $F_1 = \int_0^{\gamma_*} f(\mu) \sqrt{\mu} d\mu$; $\mu = z_k K_{ei} / z_{k0}$; A, B と a, b は係数。

$S_{ci} = 0.01$, $K_{ei} = 0.4$ とし、 k と λ を2種類変えて従来の掃流砂礫量式を基準にして係数 A, B と a, b を γ_* の範囲に区分して定めたが、こゝでは $k=3$, $\lambda=0.92$, $0.05 \leq \gamma_* \leq 0.4$ の範囲での $A=48.9$, $B=2.3$, $a=15.45$, $b=1.844$ を用いて混合径掃流砂礫量との関係を検討することとする。

§2. 混合径礫面の頂高測定: $d_i = 7.3, 8.7, 10.3, 11.9, 14.1$ mm の5種類および $d_i = 4.4, 5.2, 6.2, 7.3, 8.7, 10.3, 11.9$ mm の7種類のほぼ一様礫を数通りの重量比で混合し、一様径の場合と同様の方法で礫面の頂高を測定して、概略的に次のような傾向を得た: (1) 各粒径とも一様径の場合と類似の分布をなす(母数の傾向は明瞭でないが) (2) 各粒径の最高頂高と各粒径の頂高の平均は粒径が小さい程低い。 (3) 粒径と無関係の全数頂高はやはり類似の分布をなす

§3. 混合径掃流砂礫量の計算法と係数: §2で示した頂高測定の傾向を考りよして差当り次のような仮定をする: (a) 各粒径とも一様径の場合と同じ分布とする。 (2) 粒径が小さい程、遮へい効果が大きい(遮へい係数 K_{ei} が小さい) 従って同一の γ_* に対して μ と P が小さい。次に(1)式を用いて、 $K_{ei}=0.4$ (一様径の場合に使用した値), $0.2, 0.1, 0.05, 0.025, 0.8$ とし計算した結果は図-1の実線で示す。図-1には一様径のEinstein曲線(E)と芦田道上曲線(A.M)も示されている。他方、浅田氏ら(電力中央研究所技術研究所報告 No.68045, 1968)による粒径別実験値を通る曲線は図-1の破線で示す。 $\phi = 10^3, 10^2, 10^1, 10^0, 10^{-1}$ の線上での K_{ei} と d_i/d_m の対応を概略的に按合比例に示すと図-2のようになる。直線に近似すれば $K_{ei} = 0.4 (d_i/d_m)^{0.74}$ ----- (3) を得る。この式を用いれば任意の d_i/d_m に対して(3)式 $\rightarrow K_{ei} \rightarrow \mu \rightarrow P, (1-\gamma) \rightarrow \phi$ の順序で ϕ を算出でき、従って $Q_{Bi} = f(d_i) d_i \sqrt{g S_{ci}} \phi_i$ となる。また概略的にあれば $d_i/d_m \rightarrow K_{ei} \rightarrow$ 図-1の実線に按合比例で ϕ_i が得られる。 $f(d_i)$ は d_i が全体に占める割合^{また}式(2)について同様の作業で $K_{ei}=0.4 (d_i/d_m)^{0.71}$ ----- (4) を得た。これらは浅田氏らの $d_m=35$ mm 資料に基づく係数で、異なる平均径、異なる割合では $K_{ei}=C_1 (d_i/d_m)^{C_2}$ の C_1 と C_2 はいく分変動するものと考えられる。

