

武藏工業大学 正員 王 方一

**要旨：** さきに第一球の離脱限界実験による一様粒径の砂礫の頂高測定結果に基づいて、掃流砂礫量を表現しまた従来の掃流砂礫量を基準として経験係数を定めた。本文では混合砂礫面の頂高測定により、各粒径の砂礫は一様径と同様分布をなし、粒径が小さい程、遮へい系数が大きいと假定し、一様径の式をもつて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  $d_i/d_m$  の経験式を求め、混合粒径掃流砂礫量の計算法を示している。

**§1. 一様粒径砂礫の移動量の式形と係数：** さきに[第19回国水理講、1975, pp25-29および正誤表付]、掃流砂礫量に関する2種類の表現式を得た。すなわち  $\phi = \frac{1}{2} PA [(1-\gamma) \sqrt{\pi \mu}]^B$  ----- (1) および  $\phi = a [P(1-\gamma) \sqrt{\pi \mu}]^b$  ----- (2)

$$\text{こゝに } P = \int_0^\infty f(\mu_c) d\mu_c; f(\mu_c) = \lambda (\lambda \mu_c)^{k-1} e^{-\lambda \mu_c} / \Gamma(k); \gamma = F_1 / \rho \sqrt{\mu}; F_1 = \int_0^\infty f(\mu_c) \sqrt{\mu_c} d\mu_c; \mu = z_* K_{ei} S_{ci}$$

;  $A, B$  と  $a, b$  は係数。

$S_{ci} = 0.01$ ,  $K_{ei} = 0.4$  として、 $k$  を  $\lambda$  と 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  $z_*$  の範囲に区分して定めたが、こゝでは  $\lambda = 3$ ,  $\lambda = 0.92$ ,  $0.055 \leq z_* \leq 0.4$  の範囲での  $A = 48.9$ ,  $B = 2.3$ ,  $a = 15.45$ ,  $b = 1.844$  を用いて混合粒径掃流砂礫量との関係を検討することとする。

**§2. 混合粒径砂礫面の頂高測定：**  $d_i = 7.3, 8.7, 10.3, 11.9, 14.1$  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 種類のはば一様粒径を教通の重量比で混合し、一様粒径の場合と同様の方法で砂礫面の頂高を測定して、概略的に次のようない傾向を得た： (1) 各粒径とも一様粒径の場合と類似の分布をなす（母数の傾向は明瞭ではないが） (2) 各粒径の最高頂点と各粒径の頂高の平均は粒径が小さい程低い。 (3) 粒径と無因保の全数頂高はやはり類似の分布をなす。

**§3. 混合粒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参考して差しり次のような假定をする： (1). 各粒径とも一様粒径の場合と同じ分布とする。 (2). 粒径が小さい程、遮へい系数が大きい（遮へい係数  $K_{ei}$  が小さい）從つ同一の  $z_*$  に対して  $\mu$  と  $P$  が小さい。次に (1) 式を用いて、 $K_{ei} = 0.4$  (一様粒径の場合に使用した値), 0.2, 0.1, 0.05, 0.025, 0.8 として計算した結果は図-1 の実線で示す。図-1 には一様粒径の 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 (電力中央研技術研究所報告 No.68045, 1968) による粒径別実験値を通じ曲線は図-1 で破線で示す。  $\phi = 10^3, 10^2, 10^1, 10^0, 10$  の線上に  $K_{ei}$  と  $d_i/d_m$  の対応を概略的に接合比例で示すと図-2 のようになる。直線で近似すれば  $K_{ei} = 0.4 (d_i/d_m)^{0.74}$  ----- (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  $\rightarrow K_{ei} \rightarrow \mu \rightarrow P(1-\gamma) \rightarrow \phi_i$  の順序で計算でき、從つて  $\phi_i = f(d_i) d_i \sqrt{\pi \mu} \phi$  となる。また概略的であれば  $d_i/d_m \rightarrow K_{ei} \rightarrow$  図-1 の実線で接合比例で示すのが得られる。  $f(d_i)$  は  $d_i$  が全体に占める割合で、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  $d_m = 3.5$  mm 資料に基づく係数で、異なる平均径、異なる配合では  $K_{ei} = C_1 (d_i/d_m)^{C_2}$  の  $C_1$  と  $C_2$  はいく分変動するものと考えられる。

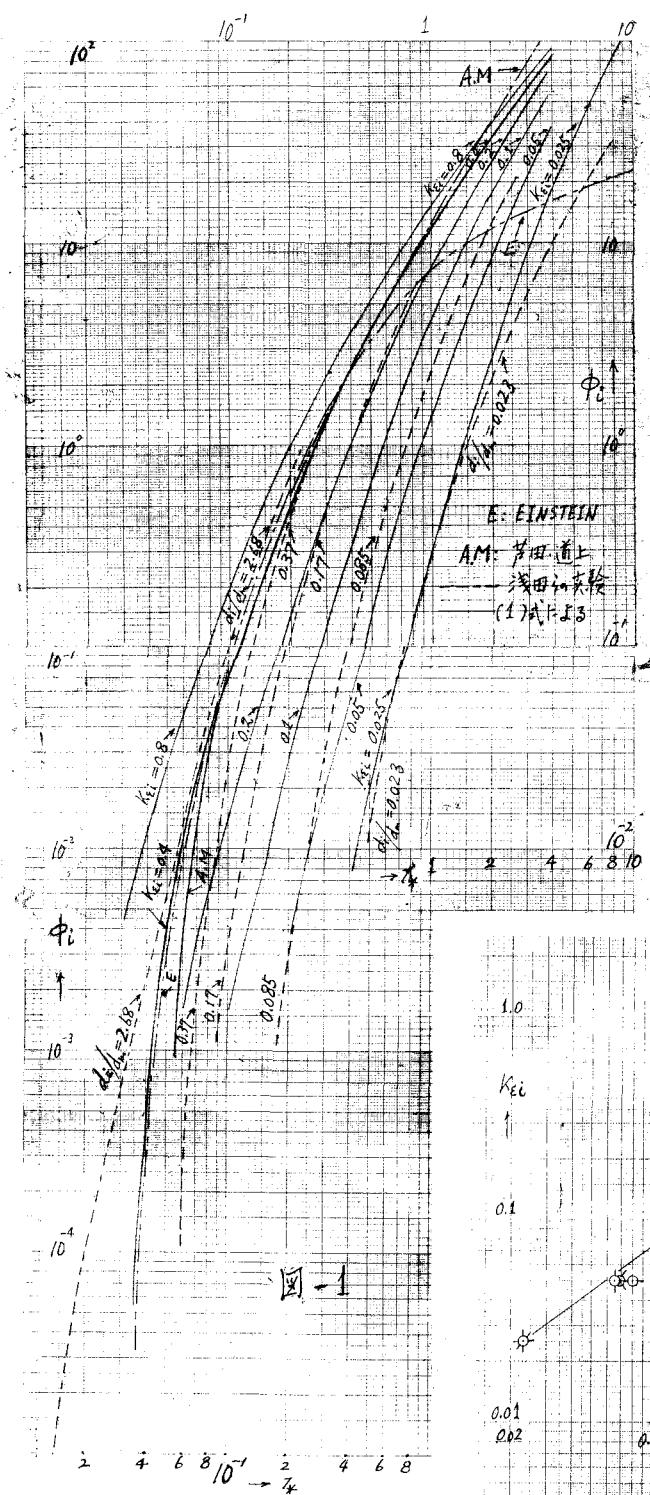


圖 - 1

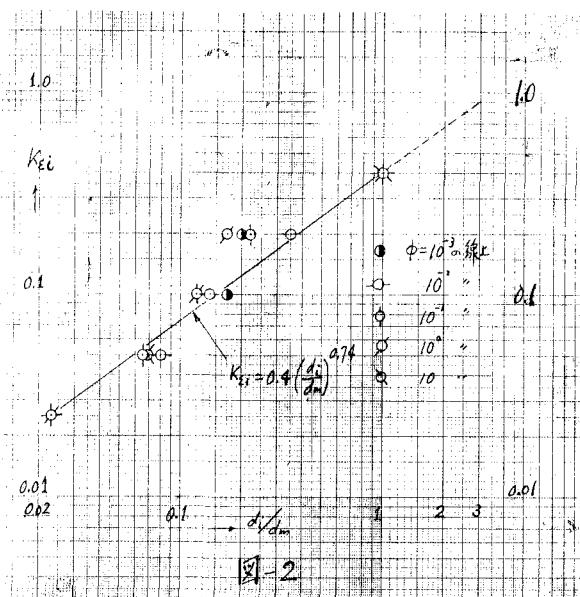


圖 - 2