

式、及び芦田・道上の式

$$\Phi_{ri} = \frac{i_T q_T}{i_b \sqrt{S_i g d_i^3}} = 17 \Phi_{ei}^{3/2} (1 - \frac{\Phi_{ei}}{\Phi_i}) (1 - \sqrt{\frac{\Phi_{ei}}{\Phi_i}}) \quad \dots\dots [1]$$

で、 $i_b = i_T = 1$, $S_i = 2.65$, $d_i = d_m$, $\Phi_i = \Phi_{em}$, $U_{*c}^2 = U_{*c}^2(\frac{g}{g_0})$ といった式がよく適合している。明らかに、シラスの流砂量は、普通砂の流砂量にくらべて、数倍程度大きい。また 限界掃流力 $i_{bc} S g d$ の値は、普通砂の $i_{bc} / S g d = 0.04$ よりもかなり小さく、低い Φ_{em} の値に対しても限界掃流力の影響は現われず、実験式としては次式のようになる

$$\Phi_{Tm} = K \Phi_{em}^3 \quad K=520 \quad \dots\dots [2]$$

次に、シラスを混合砂とし、粒径毎の流砂量 $\Phi_{ri} = i_T q_T / i_b \sqrt{S_i g d_i^3}$ を粒度ごとの掃流力 $\Phi_{ei} = U_{*ci}^2(\frac{g}{g_0})$ に対してプロットしたものが、図-2である。図には、Egiazaroffなどの式によって Φ_{ei} を計算し、式(1)によって Φ_{ri} を計算した結果も示している。シラスの Φ_{ei} が砂の Φ_{ei} にくらべてかなり小さいこと、砂の Φ_{ri} が Φ_{ei} において $\Phi_{ri} \propto \Phi_{ei}^{3/2}$ であるのに対して、シラスでは低い Φ_{ei} から各粒径とも

$$\Phi_{ri} = K_i \Phi_{ei}^3 \quad \dots\dots [3]$$

に沿い、その Φ_{ri} の値は砂にくらべて著しく大きい。もともと、シラスの流送性のよいことはよく知られており、水搬送などに適用されているが、その理由としては、比重の小さいことが上げられてきた。図-2では、粒子の比重の影響は一応式に含まれているので シラスと砂との Φ_{ri} が大きく異なるのは、シラスの粒子性状に起因するものと考えられ、今後詳しく検討する予定である。

シラスの流砂量式

(3) 式の K_i を d_i/d_m に対してプロットすると図-3に示すように、ほぼ $K_i = 430 (\frac{d_i}{d_m})^{5/2}$ となる。それ故 (2) 式の $i_T q_T / i_b$ は

$$\frac{i_T q_T}{i_b U_{*c} d_m} = 430 \frac{U_{*c}^5}{(S_i g d_m)^{5/2}} \left(\frac{d_m}{d_i} \right)^{1/2} \left(\frac{g}{g_0} \right)^{3/2} \quad [4]$$

となる。浮流砂との関連において、なお、多くの検討すべき事が残されているが、掃流型式によるシラスの流砂量式として、(4) 式を提示しておく。

