

早稲田大学理工学部 正会員 鮎川 登

学生会員 ○北川善廣

昨年の年次研究発表会で、Einstein, Meyer-Peter-Müller, Brown, 佐藤・吉川・芦田, 篠原・橋および芦田道上の掃流砂量公式について実験データにより掃流砂量算定精度を比較した結果について報告した。¹⁾その結果によると、流砂量が小さい場合には、いずれの公式の場合も計算の精度が悪くなることが示された。これは限界掃流力 τ_c の算定に問題があるものと考え(昨年の計算では、限界掃流力 τ_c は岩垣公式により算定した)、今回は限界掃流力として、実験による実測値を用いて掃流砂量公式の精度を比較した。実験データとしては佐藤・吉川・芦田²⁾および木下³⁾によるものを使用した。

佐藤・吉川・芦田および木下の実験による限界掃流力と岩垣公式による限界掃流力との値を比較すると図-1のようになる。図-1によると、岩垣公式による計算値は佐藤・吉川・芦田の実験値より大きく、木下の実験値より小さくなっている。実験による限界掃流力を用いて佐藤・吉川・芦田、篠原・橋および芦田道上の掃流砂量公式により掃流砂量を算定し、実測値と比較すると、図2~4のようになる。これらの図によると、限界掃流力を岩垣公式で算定した場合よりも、流砂量が小さい場合($q_B < 0.1 \text{ cm}^3/\text{sec}\cdot\text{cm}$)のばらつきが小さくなり、計算精度が良くなっていることが認められる。すなわち、流砂量が小さい場合には、限界掃流力 τ_c の算定精度が流砂量の計算精度に大きな影響を与えることが認められる。

次に実際河川における砂礫堆の移動速度により掃流砂量公式の精度を比較した結果について述べる。砂礫堆の移動速度を U_B 、砂礫堆の高さを δ_B 、単位幅当りの掃流砂量を q_B とすると、

$$U_B = \frac{\delta_B}{\Delta Z}$$

の関係がある。阿賀野川下流部(46~7.8km)の砂礫堆について横断測量の結果から、砂礫堆の平均の高さを求めると2.52mとなる。昭和41~45年の日流量資料を

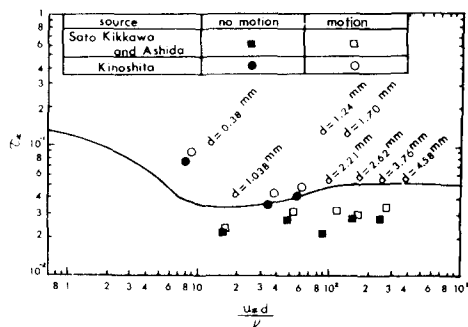
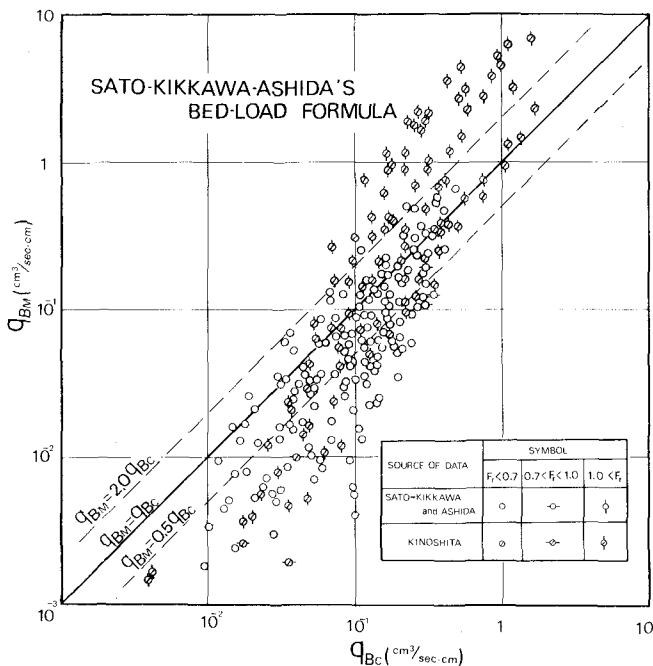
図-1 τ_c と $U_* d / \nu$ の関係

図-2 佐藤・吉川・芦田の式

用いて佐藤吉川・芦田、篠原椿および芦田・道上の掃流砂量公式により年間の掃流砂量 q_B を求め、前式により砂礫堆の移動速度を計算すると、表-1αのようになる。木下⁴⁾が航空写真から判読した結果によると、阿賀野川下流部の砂礫堆の移動速度は 80 m/year と推定されている。表-1αの結果によると、篠原椿の式が実験値と最もよく一致していることがわかり、実験データによる比較の結果と同じ結果が得られたことになる。

- 参考文献
- 1) 魁川登・北川善廣；掃流砂量公式の比較，第3回関東支部年次研究発表会講演概要集，1976
 - 2) 佐藤吉川・芦田；河床砂礫の掃流運搬に関する研究(1)，土木研究所報告，第98号，1956
 - 3) 木下良作；石狩川河道変遷調査－参考編－，科学技術庁資源局資料，第36号，昭和37年12月
 - 4) 木下良作；航空写真による洪水時の流況測定，水工学に関する夏期研修会講義集，土木学会水理委員会，1968

表 - 1

掃流砂量公式	掃流砂量 q_B ($m^3/m \cdot year$)	移動速度 v_B ($m/year$)
佐藤・吉川・芦田	53	22
篠原・椿	175	70
芦田・道上	117	47

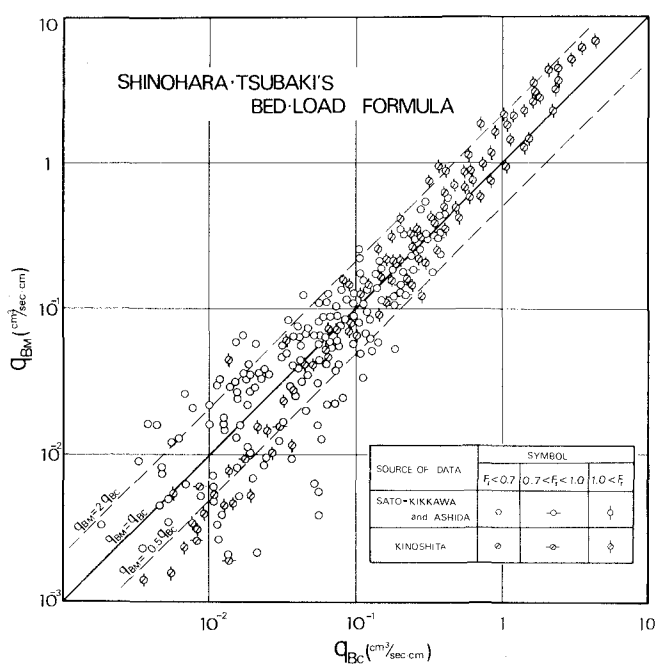


図-3 篠原椿の式

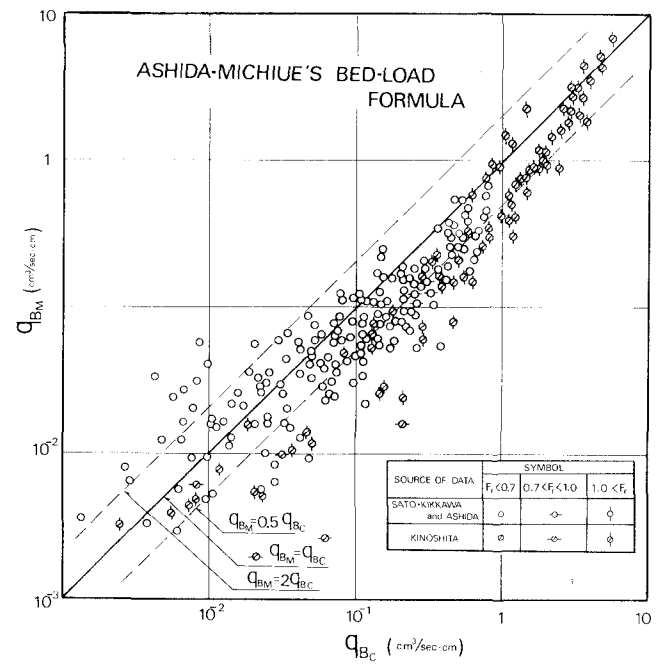


図-4 芦田・道上の式