

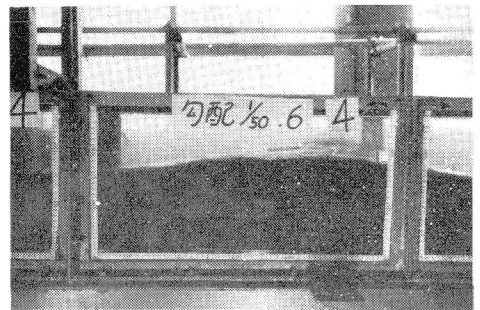
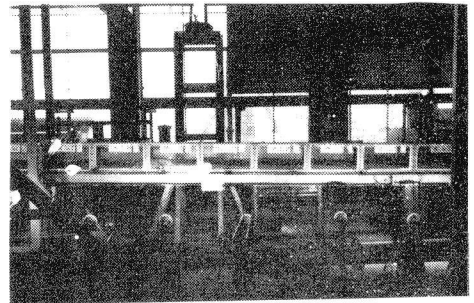
II-42 せりする砂堆河床について

神戸大学 正員 松梨順三郎

移動床をもつた水路における水路床の変形は、現象過程別にのべると、平面河床第1、同第II(限界掃流状態)、同第III(Smooth Bed)、砂漕河床、砂堆河床、平滑河床(Flat Smooth Bed)、せり砂堆河床となる。こゝでは平滑河床およびせり砂堆河床について、その現象特性を実験的に観察するとともに、G. K. Gilbertらの実験資料と次元解析的に考察して、おのこの現象過程における水流の抵抗法則をえらぐで、その大要をあげる。さらにせり砂堆の発生条件について若干の考察を加える。

写真-1, 2

1. 実験 写真-1, 2は実験水路でえられたせり砂堆河床の状況を示す。平滑河床よりせり砂堆河床に遷移する場合、ある限界の条件(本実験では流量を増加)が存在するようである。その条件がみえられた状態では、写真に示されているように、砂面および水面の波形はかなり規則的で、その伝播方向は上流方向である。せり砂堆河床において、さらに高次の条件(本実験では流量を増加)を与えると、せり砂堆のスケールはさらに大きく、しかも急峻になり、水面波形もそれに依りて急峻となる。ある限界以上にどれか一つのせり砂堆が発達すると、その砂堆の背面で水流の跳水現象を引き起こす状態となる。この跳水現象によって他の砂堆背面の水流はつぎつぎと跳水し、せり砂堆は漸次くおいて一たん掃きならされたように平滑になるか、時間の経過とともに砂面は再び波形をおかてくる。すなわち現象過程別に、せり砂堆河床のつぎの段階の現象は、上述のように、平滑河床とせり砂堆河床が周期的に繰り返されることがある状態となるようである。



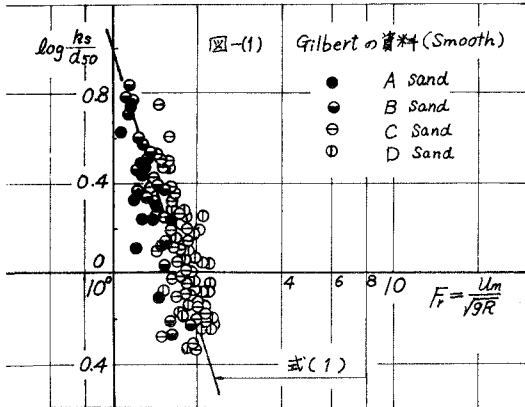
2. 水流の抵抗法則 平滑河床およびせり砂堆河床の状態における水流の抵抗法則としてこれをえ、

$$\frac{U_m}{U_{R*}} - 11.50 \log \frac{U_m}{U_{R*}} = 1.81 + 5.75 \log \psi + 11.85 \log F_r \quad (1)$$

および

$$\frac{U_m}{U_{R*}} - 11.50 \log \frac{U_m}{U_{R*}} = 0.02 - (1.44 + 9.5 F_r) \log \psi - 11.50 \log F_r \quad (2)$$

をえら。図-(1),(2)は、それぞれの場合の、実験式誘導の基礎となつた資料と、その実験式との関係を示す。こゝに $\psi = U_{R*}^2 / g d (\alpha / \rho - 1)$, $F_r = U_m / \sqrt{g R}$, k_s は相当粗度とする。図-(3)は式(1)



2) の関係を図化したもので、Froude数を媒介変数として U_m/U_R^* と ψ との関係を示す。この図からわかるように、平滑河床の状態では、“ $0.3 < \psi < 0.6$ (Gilbertの資料による)”、Froude数の効果が支配的であり、 U_m/U_R^* は F_r とともに増加することになる。一方砂堆河床の状態では、“ $\psi > 0.3$ ”、 ψ および F_r いずれの増加によっても U_m/U_R^* はつねに減少することになる。すなわち F_r および ψ の変化が U_m/U_R^* に与える効果は両現象過程で全く反対の特性をもち、平滑河床の状態では F_r の効果が非常に重要であることがわかる。

3. 上砂堆の発生条件 著者はすでに砂連の発生限界の条件について、微小振動の理論により、その一般理論を発表した。そしてこのような方法による解析が可能

であるためには、平面河床等Ⅲの状態における水流の抵抗法則を与えられることの必要を明示した。上述の一般理論は、平滑河床の状態における流れの抵抗法則を与えれば、上砂堆の発生条件を解析する場合にも、これを適用することになるので考えらる。

参考文献 1) 土木学会論文第61号、第62号、2) 第6回水理研究会講演会および26年6月開会水理学会講演概要

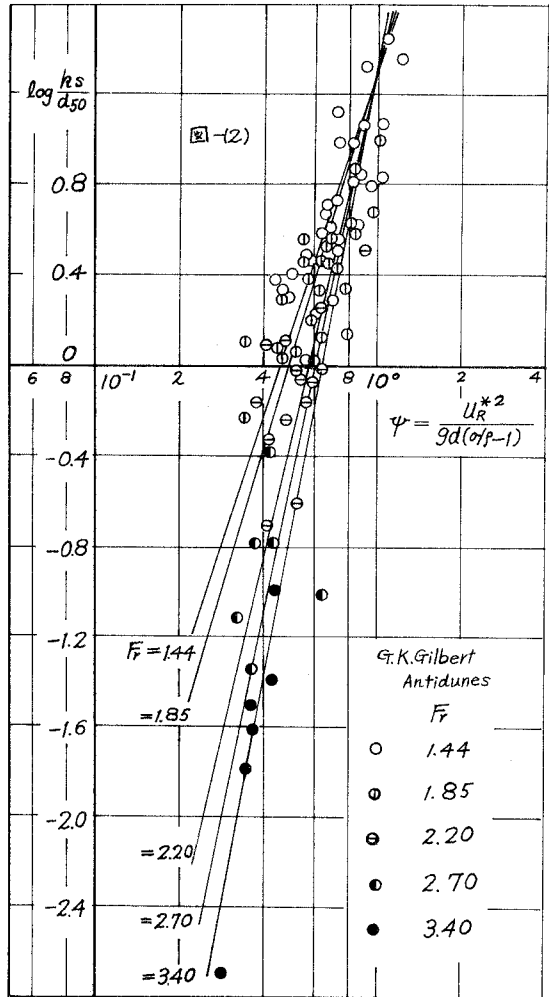


図-3)

