

浮流流砂が流れに及ぼす影響について

山口大学工学部 橋 東 一 郎

開水路流ルの流速分布はよく知られてゐる通りに、対数分布 $u/u_* = \frac{1}{\kappa} \log \frac{y}{y_0}$ に従ふが、浮流流砂を含む流ルでは Kármán の常数 κ が真水のときの値 $\kappa_0 = 0.4$ より減少することが、Vansni や Ismail の実験及び Missouri 河における観測から見出されてゐる。この κ の減少にともなつて、浮流砂を含む流ルの速度勾配、渦動粘性係数や砂粒の拡散係数及び水路の摩擦抵抗係数等の流ルの性質には、著るしい変化が起つてくる。この研究は浮流砂と流水との相互作用の機構を明らかにするために若干の考察を加へたものである。

浮流砂を含む流ルにおいては、濃度分布は流ルの性質によつて、濁水の密度は浮流砂の濃度によつてきめられ、ともに河床から離れるに従つて減少し、いはゆる安定な密度勾配が流ルのなかに形成されてゐる。乱流理論によると密度勾配の存在は乱流の模様をかへることが知られてゐるので、上述の κ の減少は浮流砂による密度勾配のために乱流が減衰することに起因するものと考へられる。このような見解のもとに、乱流 energy の釣合ひに基づいて、砂粒の濃度分布及び流速分布をあらはす基礎式を導き、これから濃度分布の第2近似を求めることができた、さらに浮流砂が Kármán の常数に及ぼす影響として次式

$$\frac{\kappa}{\kappa_0} = \frac{1}{\psi + \{1 + \psi \xi + \psi^2\}^{\frac{1}{2}}}$$

$$\psi = \frac{2\kappa_0}{2} \cdot \frac{U_s \bar{C}}{u_* S} \cdot \frac{\rho_s - \rho_0}{\rho_m} \cdot P \quad \xi = \frac{2\bar{C}/u_* S}{2\beta \kappa_0} Q$$

が得られた。上式において ψ は密度勾配の影響を表はす最も重要なパラメーターであつて、式中の記号は次の通りである。即ち $\kappa_0 =$ 浮流砂がないときの常数 0.4, $u_* =$ 摩擦速度 $= \sqrt{g h S}$, $S =$ 勾配, $U_s =$ 砂粒の沈降速度, $\bar{C} =$ 平均濃度(容積比), $\rho_0, \rho_s, \rho_m =$ 水, 砂粒, 濁水の密度, $\beta = 1$, $Q = 3.24$.

$P = \frac{U_s}{\beta \mu U_*}$ の函数である。

上式を Ismail 等の実験と比較すると、重力に対してなされる仕事の割合の係数として7程度の数値が得られる。この値は密度流としての取扱いが妥当なることを裏書きするもので、これらの結果は濃度の大きい流砂河川や土砂輸送管の流ル等に適用することが出来ると考へられる。

大分に於ける降雨特性について

宮崎大学 石 黒 政 儀

はしがき、

河川の洪水量計算や排水計画等を行うには其の地方の降雨特性を知る必要があるが、これは其の目的の爲に行つた「東南九州地方降雨特性」の大分市に於ける場合のものである。

1. 任意継続時間雨量と日雨量との強度関係。

任意時間内の最大雨量を知るには継続降雨中の雨量記録を必要とし気象台測候所々在地ではた易い多くの河川流域内の雨量観測所では1日数回の記録のみで、又観測期間も短い、このために任意時間の最大雨量の平均強度式として $r = r_0 \left(\frac{24}{T} \right)^{\frac{2}{3}}$ がある。rは任意時間の平均強度、 r_0 は日雨量の1時間平均雨量、此の関係を $r/r_0 = C$ とおいて当地方特有の強度関係を求める、大分測候所の過去62年間の自記降雨記録紙上より日雨量100mm以上の連続降雨を1時間毎に累計して求めた式は次の如し。

$$C = \frac{35.0}{11.0 + x} \text{ ----- (1)} \quad C = \frac{10.39}{1.71 + x^{\frac{1}{2}}} \text{ ----- (1')}$$

此の(1)(1')は〔図-1〕の如くで、又これから $R = \frac{1}{24} C$ として日雨量に対する任意時間の降雨量の割合が求められる。〔図-2〕、これらから大分に於いては日雨量に対して短時間降雨の割合が小さいことを示す。