

(24) 水系一貫した河道計画における砂防ダムの役割とその問題点

立明館大学理工学部 大同淳之

1. 流砂量の水系一貫

さきに若者は、水系一貫した河道計画のあり方として、河口での、ある期間を通じての許容流砂量は、その川の受持つ海岸の維持に必要な量とし、河口から最初の支川の合流点での許容流砂量は、河口からその合流点までの区間で採集される砂の量を加えたものとする。合流点から上流の本川の許容流砂量は、合流点の許容流砂量から、支川の許容流砂量を引いた値とする。この考え方を全水系に適用すると、全水系の許容流砂量をきめることができる。問題は、この許容流砂量の期間の定め方であるが、活動、非活動河川を通じて、要は1洪水ごとに上の関係がなりたえば良いという考え方をたて、この考え方にしたがって、最も簡単な場合として、降雨量が流域面積を通じて一定、河床の粒径は場所では変るが、篩分け作用による粒径の変化はないという仮定のもとに、流域面積の違いから上下流で水の全流出量は違いますが全流砂量は変わらず、河床の変動は生じないこう配、河幅および粒径の関係をみちびき、この関係をみたとすよう流路の制御を砂防ダムでしていくならば、砂防ダムの貯砂能力にたよらなくても、土砂量の制御が可能になるのではないかと提案した。

これに対して、河川の流砂量はもともと上下流で非平衡で、上流からの供給が多いから、どうしても余分の土砂を貯溜するか、取除かせばならぬのではないかとという問題が提起された。

この提起は、こう配の急な上流部の土砂の移動が水理量のみで定まらないのではないかと、土砂量は上流の条件できまり、下流から制御することは出来ないのではないかとということを示明されたものと思う。これに答えるためには、急こう配における土砂の流動機構とくに流砂量が変わるかどうかを現地の状態に近い場合について究明する必要がある。これは大問題でこれにすぐ答えを出すに至らないので、比較的単純なケースから着手した。

2. 急こう配の流砂量

野溪の特性から、野外の実証的研究が不可欠であるが、とりあえず実験によるものとする。

図1は急こう配のため、砂れきの移動深さが水深の数倍、粒径の数十倍になるもので、いわゆる集合流動の範ちゅうに属するものの流速を表わしたもので、混合粒径でもほとんど同様に表せる。この流動機構は掃流と異なり、流動層内の粒子の衝突が流動を支配しているという考え方で式を求めると、

$$U/U_m \propto^{1/2} = (215) (K \sin \theta)^{-1/2} (h/d)$$

ここに h は砂れき濃度を表わす項で、 K は常数、 θ は砂れきの衝突角度、 h は流動深さ、 d は砂れき径である。実験値は、粒径、混合砂れきの有無にかかわらずこの関係を満足しており、さきの考え方が正しいとしている。

しかし、このときの流砂量を既往の掃流砂と同じ表現で表わすと図2のように、掃流砂の公式がなりたつことを示す。さきの計算で、流砂量式に土研公式を用いたが、このような集合流動にも同じ式の形で使えろと考えてよい。したがって、かなり上流までさきの考え方が適用できるとしてよいのではなからうか。

上述の考え方の実際への適用、適用上の問題については講演時に報告する。

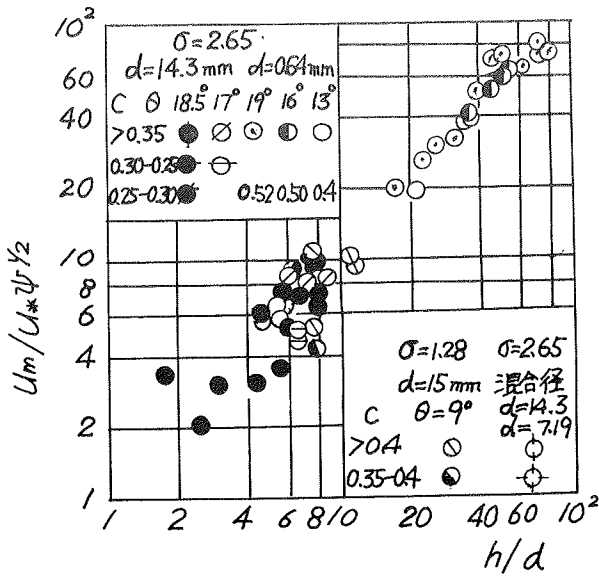


図1. 集合移動の速度

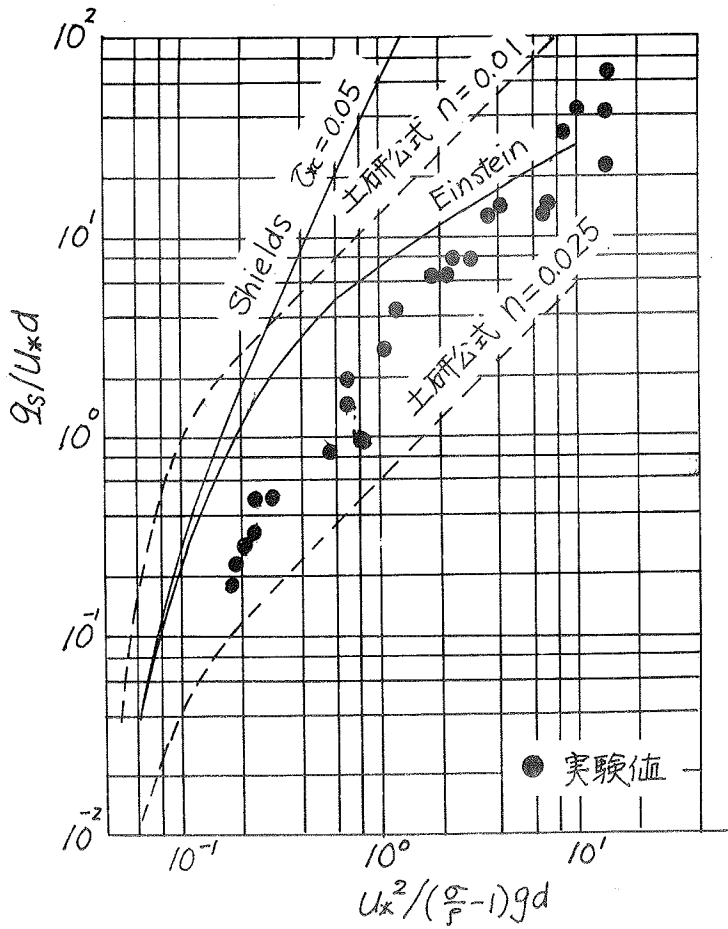


図2 集合移動の流砂量