

溪床横断起伏と横工の流水拡散機能に関する実験

北海道大学農学部 金 永模

1. はじめに

昭和55年度の砂防学会において、横工間隔決定のための1基準として、横工の流水拡散機能のあらわれである横断起伏の度合を定量する手法を提示した。同発表の後、実験での給水量を変え、また、給砂を実施したので、その結果について、溪床の横断起伏に焦点をあて、報告する。

2. 流水の分散と横断起伏度

水路内の任意の横断面における流水の分散度合は、単位幅あたりの水深 h の散らばり度合としてほぼ表現できると考えた。

本実験では、給水停止後に基準線からの距離 x_i を測り、

$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 f_i}$ を h の散らばり度合に代替した(図-1)。

このようにして求められる x_i の散らばり度合を横断起伏度 $D.u.$ (Degree of undulation in a stream bed) とした。

また、水路内に帯工を設置すれば、その影響は、水路全体に及ぶと考えられるので、水路の全区間 $[a, b]$ にわたる $D.u.$ の全体量を総横断起伏度 $T.D.u.$ (Total of $D.u.$) とした。すなわち、

$$T.D.u. = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sum_{x=a}^b f(x) \Delta x = \int_a^b f(x) dx$$

となる。本報告では、 $T.D.u.$ について考察した。

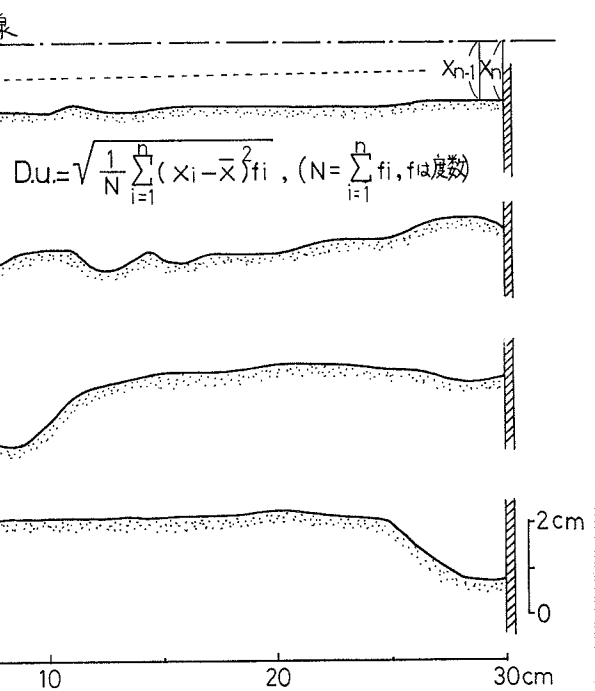


図-1 流水の分散と横断起伏度($D.u.$)

(註) $f(x)$ は、任意の x (水路内の位置)における $D.u.$ である。

表-1 実験ケース

勾配	給水量 l/s	給砂	ケースNO.
1/50	0.3	×	I
	0.5	×	II
	0.7	×	IV

3. 実験概要

実験では、全長150 cm、全幅30 cmの直線水路に帯工

を0~5基等間隔に設置して、横工間隔の広狭すなわち、横工群の流水拡散機能の強弱とT.D.u.の関係をみようとした。溪床材料は、 $d_m=1.2\text{mm}$ の礫混り砂である。給水量は、 0.3l/s 、 0.5l/s 、 0.7l/s の3種とし、30分間通水した。また、給砂は、給水量 0.3l/s のとき(土砂濃度 0.4%)のみ行なった(表-1)。

4. 実験結果

① ケースIでは、それぞれの横工間隔について3(5)回の実験を行なった。その結果、給水前の溪床面までける限り同一にすれば、3(5)個のT.D.u.は、それぞれ極めて接近した値になった(図-2)。

② いずれのケースにおいても、横工間隔が狭くなるほどT.D.u.は、小さくなった。

③ 帯工を4, 5基設置して、 $\frac{L}{B}$ が1以下になると、給水量 Q を変えてもT.D.u.は、同程度になった。

④ 設置帯工を2基($\frac{L}{B}=1.7$)、3基($\frac{L}{B}=1.3$)の場合、 Q が 0.3l/s より多くなると、T.D.u.は、ほぼ減少するが、この理由は、 Q が 0.3l/s より多くなると、砂州発生までの所用時間が長くなるためと考えた。

⑤ ケースIIにおける帯工1基設置によるT.D.u.の減少率は、ケースIのときよりも明らかに大きかった。

⑥ 帯工を1~5基設置した場合($0.8 \leq \frac{L}{B} \leq 2.5$)、IIのT.D.u.は、Iよりも小さくなった。この原因は、給砂によつて溪床への堆積量が増加するので、流路の固定化が阻まれ、流水がより分散するためと考えた。

5. おわりに

本実験によつて、横工間隔が狭い($\frac{L}{B} \leq 1.7$)場合には、 Q が 0.3l/s より多くなつても、T.D.u.は変わらないが、あるいは小さくなることわかった。今後は、給砂量を多くしたときに、T.D.u.がどのように変化するかを明らかにしたい。

参考文献 1) 金永模(1980): 流路工の横工間隔に関する実験的考察, SSS砂防学会発表概要集

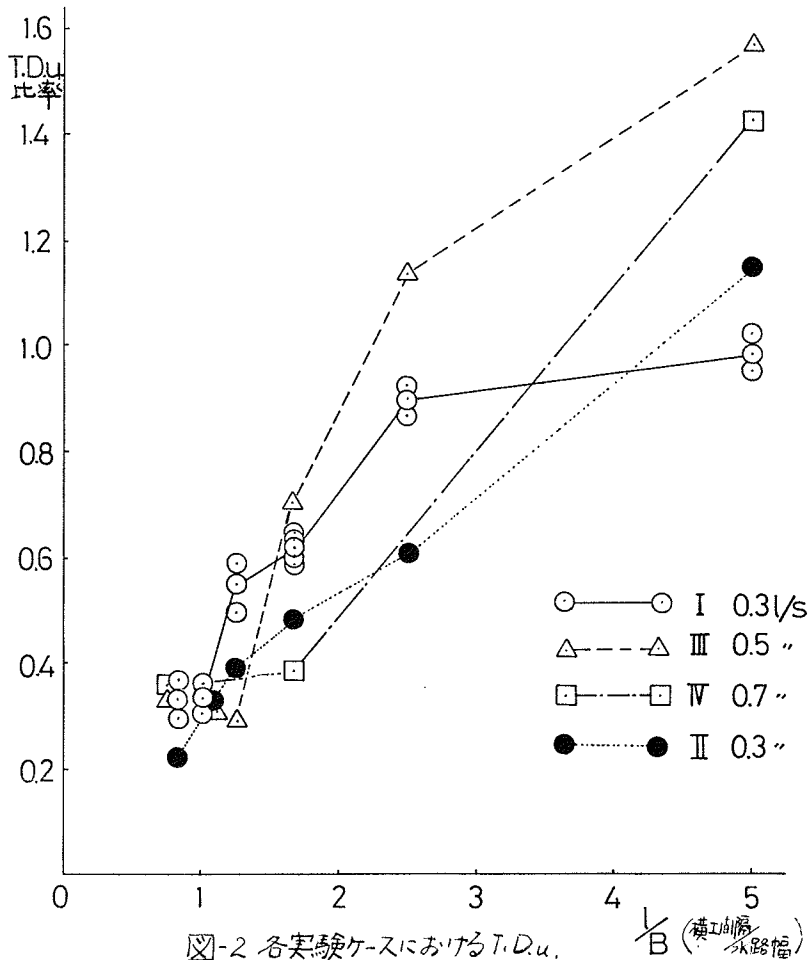


図-2 各実験ケースにおけるT.D.u.