

降雨侵食による土砂流出実験

愛媛大学工学部	正員	鈴木 幸一
同上	正員	渡辺 政広
愛媛大学大学院	学生員	C.サントス
同上	学生員	○東 正史

植性のない裸地斜面からの土砂流出を実用的にシミュレートし得るモデル (WESPモデル) とその適用性について検討^{1)・2)}を進めてきている。

本報告では、実験斜面と人工降雨装置を作成して降雨侵食実験を行い、裸地斜面における斜面侵食特性と土砂流出特性について検討した結果を報告する。

1. 実験装置の概要 (図1)

(1) 実験斜面: 実験斜面は、図1, 2に示すように、幅90cm、長さ150cm、厚さ13cmの塩化ビニル板製のボックスの底に5cm厚のスポンジを敷き、その上に均一粒径 (0.25mm) の砂を厚さ8cmで敷き詰めたものである。斜面こう配は、ボックスのこう配を変えることにより、任意の値に設定できる。

(2) 人工降雨装置: 降雨装置は、幅101cm、長さ164cm、高さ40cmの透明アクリル板製の水槽の底に、外径0.5mm、長さ2.5cmの3,300個の注射針を取り付けたものである。降雨強度は、側面の四角セキの越流水深を変えることにより、任意の値に設定できる。

2. 降雨侵食実験

降雨侵食実験は、実験斜面のこう配を3, 5, 8, 10, 12%の5通りに、降雨強度を9, 43, 56mm/hr

の3通りにそれぞれ変え、合計15通りを行った。各実験の降雨継続時間は30分で、この間の流出土砂量は、図1に示すように、集水路の下流端で採砂して観測した。

3. 実験結果と考察

流出土砂量 ($E_o(g)$) と斜面こう配 ($S_o(%)$), 降雨強度 ($I(mm/hr)$) および斜面長 (= 図2の表面流が発生している区間長 $L_2(cm)$) との関係を図3に示す。これより、流出土砂量が、斜面こう

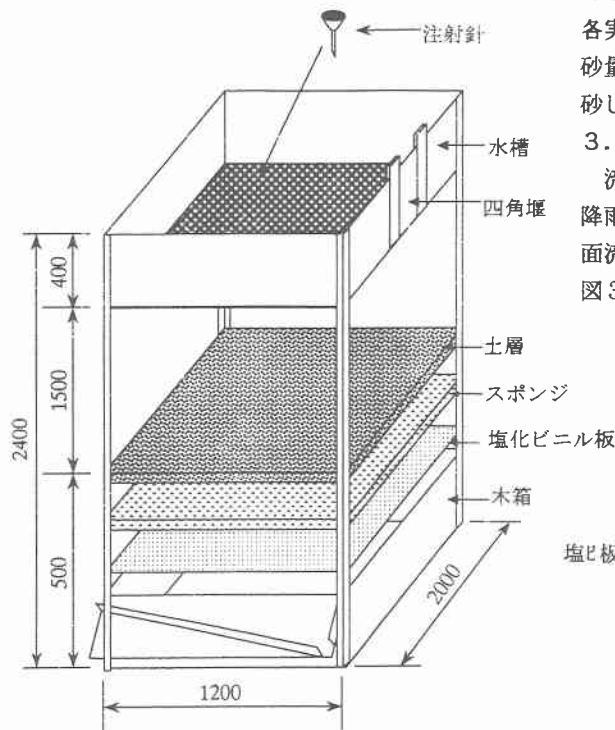


図1 降雨侵食実験装置

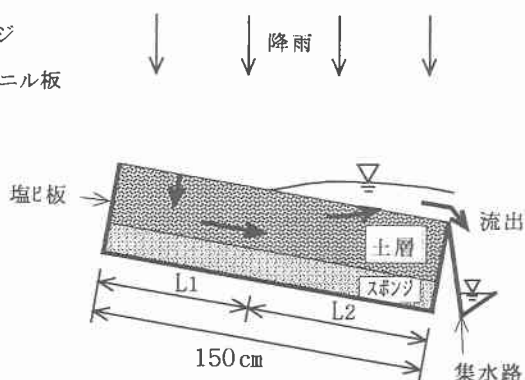


図2 実験斜面

配、降雨強度、斜面長と密接な関係をもっていることが良く分かる。

雨滴・リル侵食に関する経験式として従来より広く用いられてきている実用的な次式、

$$E_0 = \alpha \cdot L_2^{\beta_1} \cdot I^{\beta_2} \cdot S_0^{\beta_3} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここに、 α ：裸地斜面では主として砂の粒径によって決まる定数、 β_1 、 β_2 、 β_3 ：ベキ数、
を本実験に適用した結果（最小2乗法）を、次式（2）および図4～6に示す。

$$E_0 = 3 \times 10^{-5} \cdot L_2^{0.2} \cdot I^{1.6} \cdot S_0^{1.2} \quad \dots\dots\dots (2)$$

これらより、ここに得られたベキ数は、従来の経験式のそれらの値によく類似している。

参考文献：1) Santos, Suzuki, Watanabe, and Srinivasan : Scale effects of basin elements on coefficients in runoff-erosion modeling, Proc. Hydr. Eng., JSCE, Vol. 38, pp. 83～88, 1994.
2) Santos・鈴木・渡辺：降雨土砂流出モデルと流域モデリングに関する研究，第46回土木学会中国四国支部研究発表会講演要集，pp. 180-181, 1994.

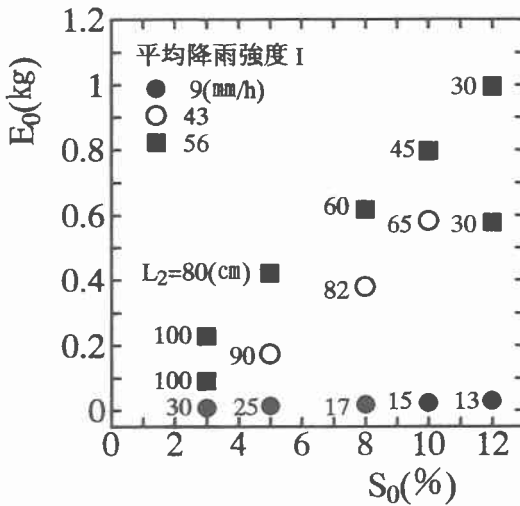


図3 $E_0 \sim L_2, I, S_0$ 関係（実験値）

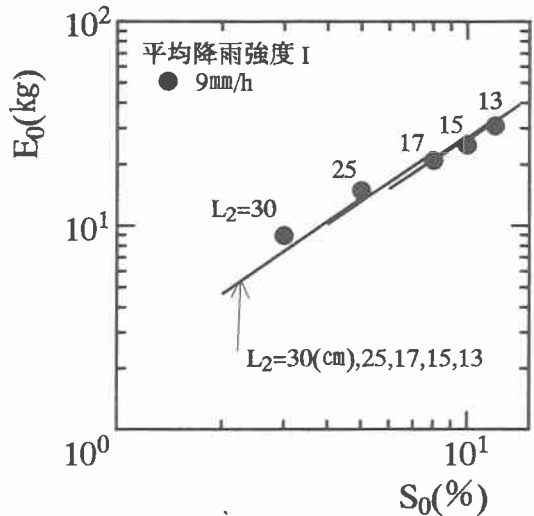


図4 $E_0 \sim L_2, S_0$ 関係（ $I=9\text{mm/hr}$ ）

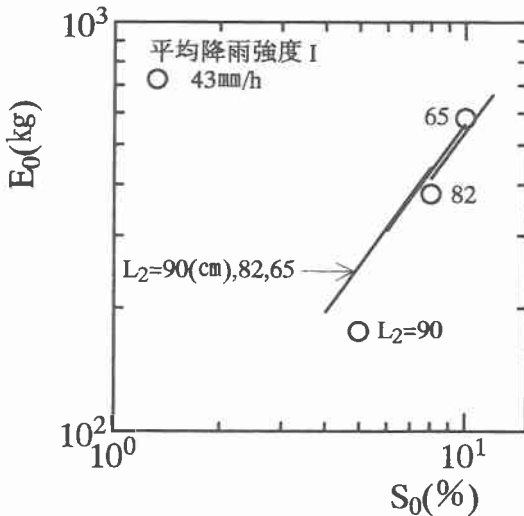


図5 $E_0 \sim L_2, S_0$ 関係（ $I=43\text{mm/hr}$ ）

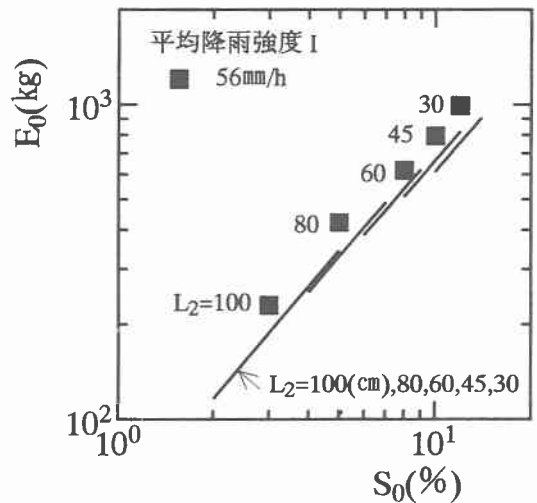


図6 $E_0 \sim L_2, S_0$ 関係（ $I=56\text{mm/hr}$ ）