

(Ⅱ-73) 黒色土の降雨侵食に関する実験的研究

群馬大学大学院 学生員 吉田 晃一

群馬大学工学部 三輪 聡

群馬大学工学部 正員 江崎 一博

1. まえがき

群馬県吾妻川流域内における腐恋キャベツ畑の地域では隣接した溪流の濃度が10000 (mg/l) に達した事例もあり、キャベツ畑の下流にハツ場ダムが建設された後のダムの土砂埋没対策、水質対策の検討が急がれている。このような土壌侵食機構については従来から様々な研究がされており、それぞれがある一定の条件内での特性を明らかにしている。その条件はほとんどが微細砂以上の大きな砂を対象にするか、粘着性を考慮したとしても砂との混合を対象にするなど腐恋キャベツ畑の土壌に適用できない。そこで本研究は吾妻川流域にハツ場ダムが計画され、その上流域にあたる腐恋キャベツ畑における土壌侵食を想定して人工降雨装置を用いて降雨強度を変化させると同時に斜面勾配も変化させることによって侵食状況がどのように変化するのか明らかにするために、ごく基本的なアプローチではあるが室内実験によって検討を行った。

2. 実験方法・実験条件・測定項目・測定方法

定水位水路の底面に直径0.5mmの穴を開け、穴の個数によって雨量強度を変化させ、ここから落下する水滴によって斜面に表面流を形成させ斜面侵食を起こさせた。斜面には現地の腐恋キャベツ畑の土壌で4.7mmふるいを通した土粒子を用い、雨量強度は3種類、35、60、80 (mm/hr)、斜面傾斜角については腐恋キャベツ畑の傾斜が5°～15°であることより3種類1/3、5、1/5、1/10を用い、それぞれの条件において下流端から流出する濁水について5分間毎に流出濁水量、流出濁水体積、流出濁水濃度を流出開始から約2時間計測した。

3. 無次元流砂量・無次元掃流力

実験より得られた値を以下の式を用いて無次元流砂量 $q_i/\sqrt{(sgd^3)}$ 、無次元掃流力 U_*^2/sgd を求め、計算結果を次ページの図-1 (傾斜角1/10、雨量強度39mm/hr)、図-2 (傾斜角1/10雨量強度65mm/hr)、図-3 (傾斜角1/10雨量強度75mm/hr)にまとめた。

$$u_* = (q g l \sqrt{\frac{f}{8}})^{1/3} \dots (1)$$

q_i : 単位幅流出土砂量 U_* : 摩擦速度
 s : 土粒子水中比重 g : 重力加速度
 d : 土粒子平均直径 q : 単位幅流量
 l : 斜面勾配 f : 拡散係数
 h : 水深

次式 $q = h v$ $U_* = \sqrt{(g h l)} = v / \sqrt{(8/f)}$ を用いて h を消去し式 (1) を導きだした。

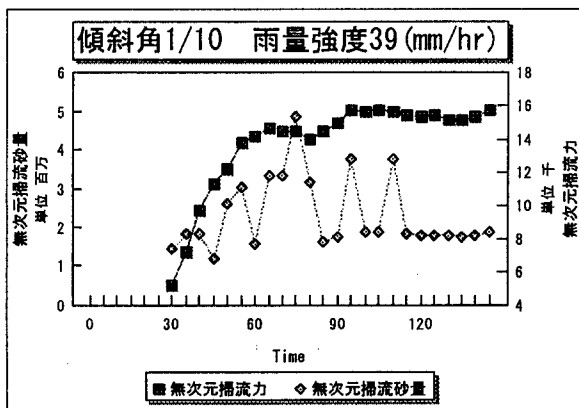


図-1

4. 平均無次元流砂量・平均無次元掃流力

無次元掃流力についてはグラフから明らかなように図-1では65分以後の平均を取り、この時間に対応させて無次元流砂量の平均を取った。図-2では45分以後の無次元掃流力の平均を取り、これに対応させて無次元流砂量の平均を取ったが、9番目と23番目はリル崩壊時の値なので除外した。図-3では45分以後の無次元掃流力の平均を取り、これに対応させて無次元流砂量の平均を取ったが、7番目、15番目、16番目はリル崩壊時の値なので除外した。図-4において以上をまとめた。

参考文献
 芦田・奥村：斜面侵食に関する実験的研究
 芦田・田中：裸地斜面における流路における
 形成過程に関する研究
 澤井 ：降雨による流路網の発達過程
 に関する研究

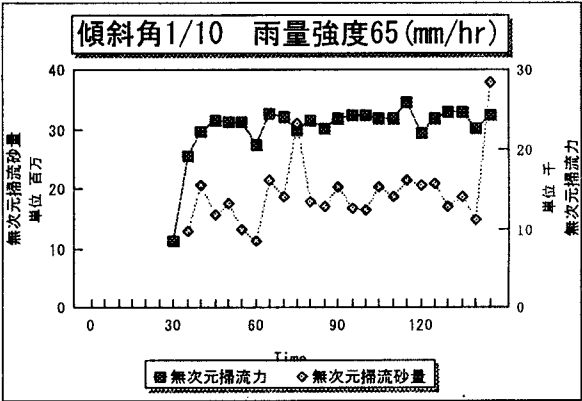


図-2

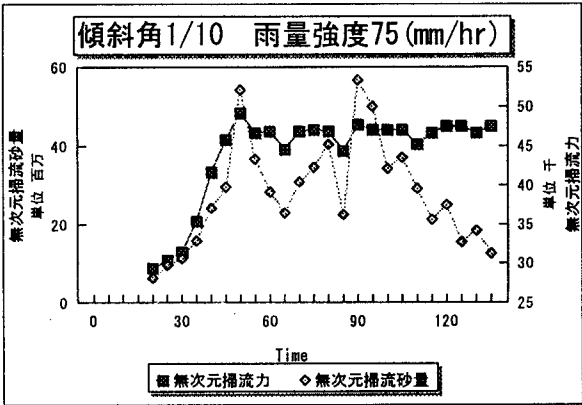


図-3

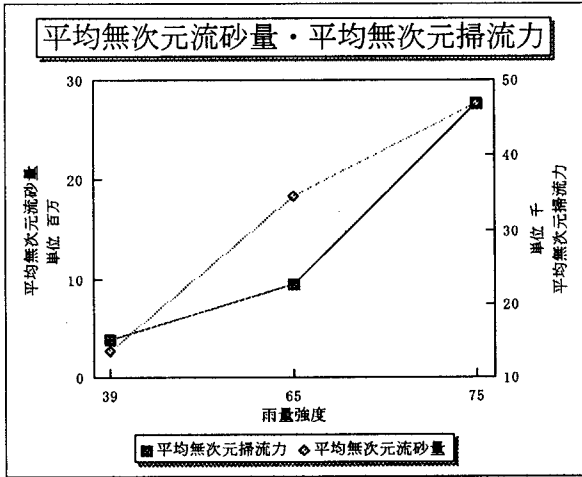


図-4