

Ⅲ－7

降雨によるしらすとまさ土斜面の表面侵食実験

日本大学工学部 ○学生員 猪股 朋宴・正会員 森 芳信
日本大学工学部 正会員 梅村 順・稲葉 洋二

1. はじめに 降雨による斜面の表面侵食は、土砂災害に結びつくため古くから多くの研究が報告されているが、そのメカニズムには未解明の問題が多く残されている。そこで、著者らは降雨実験装置を用いて、侵食されやすいと言われているしらすとまさ土を対象に表面侵食実験を行った。そして、侵食の発生・発達過程を侵食土砂の量・土粒子密度・粒度および表面流量から検討した。

2. 試料・実験装置・方法 実験には福島県会津地方で採取したしらすと、郡山市で採取したまさ土をそれぞれ空気乾燥させ、2mmふるいを通過させたものを試料として用いた。それらの物理的性質を表-1と図-1に示す。降雨装置は降雨量を調整でき、上部のモータで雨を拡散できる。模型斜面は、長さ150cm、幅50cm、深さ10cmの箱で、底には浸透水を排出するための隙間を開け、不織布と金網を張り底面からの土粒子の流出を防ぐようにした。斜面は、締固め試験の結果から得られた最適含水比に調整し、重さ19kgfのローラーで厚さ5cmに転圧して作成した。実験は、しらす斜面が一分割勾配程度で設計されることを考慮し、模型斜面の角度を45度に設定し、数ケースの降雨強度で行った。そして、実験中は所定の時間に模型斜面下で105 μ mふるいに残留した侵食土砂量と表面流量を測定した。

表-1 物理的性質

	しらす	まさ土
土粒子密度 (g/cm^3)	2.572	2.744
液性限界 (%)	N P	50.0
塑性限界 (%)	N P	34.9
塑性指数 (%)	N P	15.1
最適含水比 (%)	19.2	21.9
最大乾燥密度 (g/cm^3)	1.64	1.57

3. 実験結果・考察 図-2・3は、実験結果の一例を示したものである。しらすはまさ土に比べ表面流になる割合が高かった。侵食量は、しらす、まさ土共に降雨強度が大きくなると増加する傾向にあった。実験では、リルからガリ侵食への過程が観察でき、侵食量の増加が見られた。これは、表面流の水みちへの集中で洗掘力が増すためと考えられる。

図-4・5は、表面流量および降雨に対する表面流になる割合と侵食量の関係を示したものである。表面流量および降雨に対する表面流になる割合が増え、侵食量が増

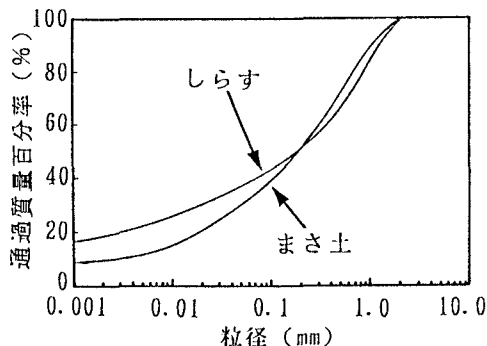


図-1 粒度特性

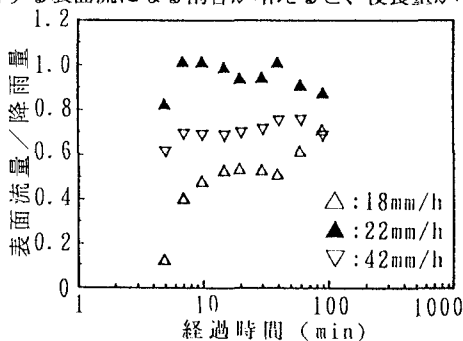
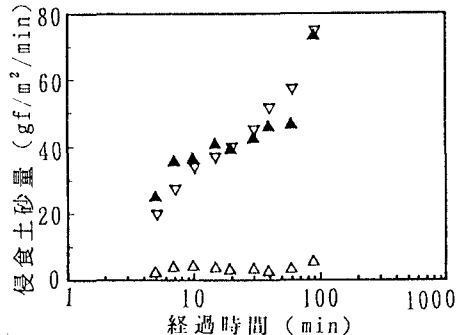


図-2 流量と侵食量の経時変化（しらす斜面）



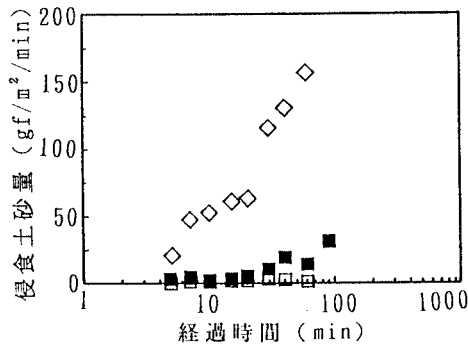
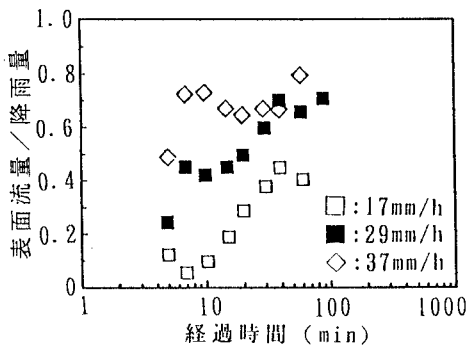


図-3 流量と侵食量の経時変化(まさ土斜面)

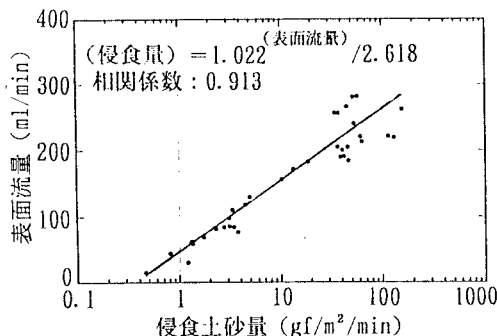


図-4 表面流量と侵食量の関係

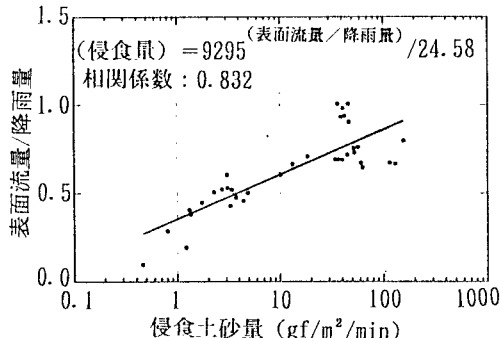


図-5 表面流量/降雨量と侵食量の関係

加する傾向にあった。これらから、斜面の浸透能が侵食量に影響するといえ、しらすがまさ土に比べ侵食されやすいのは、浸透能がまさ土に比べて低いためと考えられる。また、表面流量および降雨に対する表面流になる割合と侵食量は、ほぼ直線的な関係にあることから、侵食量は図-4・5に示した回帰式で予測できそうである。

図-5・6は、しらす斜面(降雨強度22mm/h)での侵食土砂の粒度特性と土粒子密度の経時変化を示したものである。粒度特性では、最初に粒径の小さな土粒子が流れ出し、徐々に粒径の大きな土粒子が流れ出すようになっているのがわかる。土粒子密度は、時間の経過と共に大きくなる傾向にある。これらのことから、しらすの侵食は、粒径および土粒子密度の小さな土粒子が最初に流れ出し、次いで、

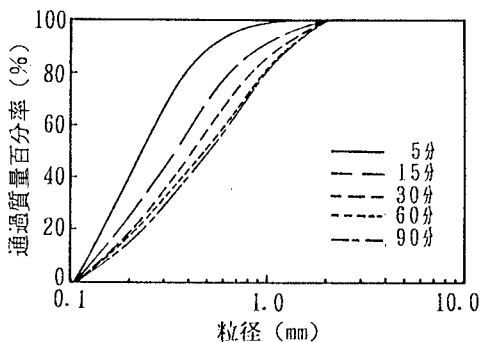


図-6 侵食土砂の粒度特性の経時変化

粒径の大きな土粒子が不安定な状態となって流出されるようになることで、侵食が発達・拡大すると考えられる。

4. まとめ ①リル・ガリの発生・発達が侵食力を増大することが認められた。②浸透能が低いと侵食されやすく、しらすがまさ土に比べ侵食されやすいのは浸透能が低いためであることが示唆された。③しらすは、粒径および土粒子密度の小さな土粒子から流出し、次第に粗粒子が流出することで侵食が発達・拡大する。

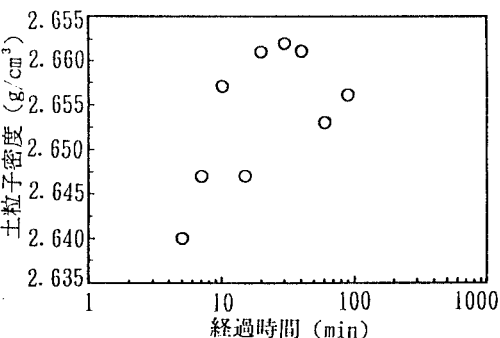


図-7 侵食土砂の土粒子密度の経時変化