

Ⅲ－4

表面流によるしらすおよびまさ土の侵食実験

日本大学工学部 正員○梅村 順・正員 森 芳信
 （株）ダイヤコンサルタント 正員 原 勝重
 日本大学工学部 正員 小林秀一

1.はじめに しらす地帯やまさ土地帯の斜面では、豪雨の度に表層崩壊が度々発生している。これらの崩壊の多くは表面流による侵食に伴って発生しているが、このような斜面安定解析方法は、土質力学では連続体的な解析を主とするために浸透力を拡張した方法で行っており、問題点が多く残されている。本文では、しらすおよびまさ土斜面のような、表面流による侵食を考慮することが必要なときの安定解析方法確立のための基礎的研究として、侵食現象そのもののメカニズムを解明する目的で、降雨実験装置を用いた表面流による侵食実験を行った。そして、その結果から、しらすおよびまさ土の侵食メカニズムを検討した。

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、気乾後、2mmふるいを通過させて試料とした。それらの物理的性質と試験条件を表-1に、粒度特性を図-1に示す。

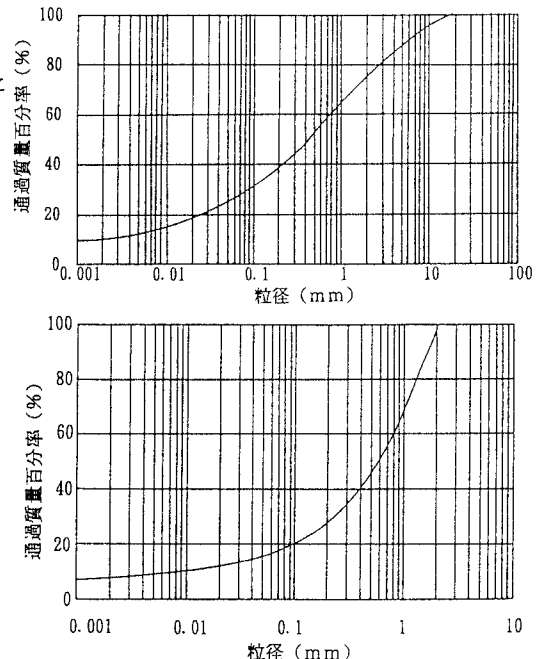
降雨装置は時間降雨量を調整することができるもので、模型斜面は1m四方、深さ10cmの箱の底面に不織布と金網を貼り付け、その上に試料を締固めて作成したものである。この箱の底面には穴が開いており、不織布まで浸透した水は、この穴から排出される。試料は、締固め試験の結果から得た最適含水比に調整した後、重さ19kgのローラーで転圧して締固めた。斜面の実験は、斜面の角度が30度および45度の2ケースとし、降雨強度は20mm/hで行った。そして、模型斜面下で表面流量と侵食され流下した土砂量を10分毎に測定し、1時間で実験を終了した。

3.実験結果・考察 図-2は、侵食実験の結果から得た降雨量から表面流になる雨水の割合の経時変化を示したものである。表面流になる雨水の割合は、45度勾配ではしらす、30度勾配ではまさ土がそれぞれ大きく、しらすでは45度勾配、まさ土では30度勾配がそれぞれ他方の勾配に比して大きくなった。また、勾配が小さいと雨水が斜面に滞留する時間が長く、より大きな量が浸透すると推定できるが、しらすはこの推定とは逆の傾向となった。これらのことは、しらすの透水性が一般に言われているほど良くはないことが一因と考えられる。なお、単純な比較はできないが、筆者らの一人¹⁾が以前、九州地方の乱さないしらすで求めた透水係数は、 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ オーダーであった。

図-3は、侵食され流下した土砂量の経時変化を示したものである。しらす、まさ土共、時間の経過と共に侵食土砂量が増加する傾向にある。実験では、時間の経過と共に模型斜面表面にリルが発達していく様子が観察でき、このことから、リルの発達に伴い表面流が

表-1 試料の物理的性質・実験条件

	しらす	まさ土
土粒子の密度	2.542g/cm ³	2.650g/cm ³
最適含水比	23.3%	14.3%
実験時の乾燥密度	45度 1.492g/cm ³ 30度 1.392g/cm ³	45度 1.626g/cm ³ 30度 1.638g/cm ³

図-1 試料の粒度特性
(上：しらす、下：まさ土)

集中流水となって流れて洗掘力を増し、侵食量が多くなると考えられる。また、しらすとまさ土とを比較すると、しらすの方が侵食量が多く、より侵食され易いことがわかる。

図4は、表面流量と侵食土砂量の関係を示したものであるが、この関係からもしらすがより侵食され易いことがわかる。また、斜面の勾配が同じであれば、表面流量と侵食土砂量がほぼ直線的な関係になっており、この点を実験を重ねてさらに検討することで、侵食量の予測式の確立が期待できそうである。

図5は、侵食土砂の土粒子密度の経時変化を示したものである。しらすは時間の経過と共に土粒子密度の大きな土粒子が多く侵食され易くなる傾向にあるが、まさ土は反対に、次第に土粒子密度の小さな土粒子が多く侵食されるようになった。このような傾向の違いは、しらすとまさ土の侵食メカニズムの違いを示唆しており、今後より詳細に検討していこうと考えている。

4.まとめ 本文では、しらすおよびまさ土斜面の侵食を考慮した安定解析方法確立のための基礎的研究として、降雨実験装置を用いた表面流による侵食実験を行い、それらの侵食メカニズムを実験的に検討した。得られた結果をまとめると以下のようになる。

- ①しらすは勾配が大きいくほど表面流となって流下する雨水の割合が増加した。これは、しらすの透水性が一般に言われているほど良くはないことが一因と考えられる。
- ②しらすとまさ土とを比較すると、しらすの方がより侵食され易い
- ③表面流量と侵食土砂量の関係はほぼ直線的な関係になっており、侵食量の予測式の確立が期待できそうである。
- ④しらすとまさ土の侵食土砂の土粒子密度の経時変化の傾向の違いは、しらすとまさ土の侵食メカニズムの違いを示唆していると考えられる。

参考文献

- 1)梅村ら：表面流によるしらすの侵食特性，九大工学集報，第64巻6号，pp.533-540，1991.
- 2)梅村ら：表面流によるしらす土粒子の移動限界評価について，第29回土質工学研究発表会講演概要集，PP.1801-1804，1994.
- 3)土木学会水理委員会編：水理公式集－昭和60年版－，(社)土木学会，1985.
- 4)山内・林ら：しらすの侵食特性，九大工学集報，第56巻5号，pp.619-627，1983.

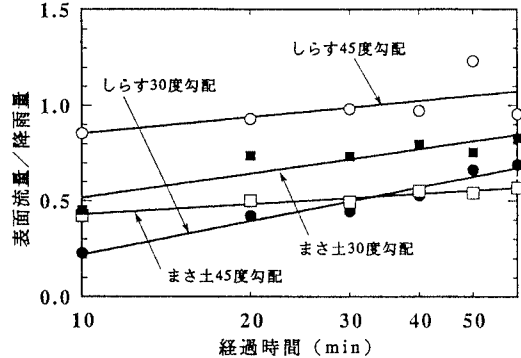


図-2 表面流量の経時変化

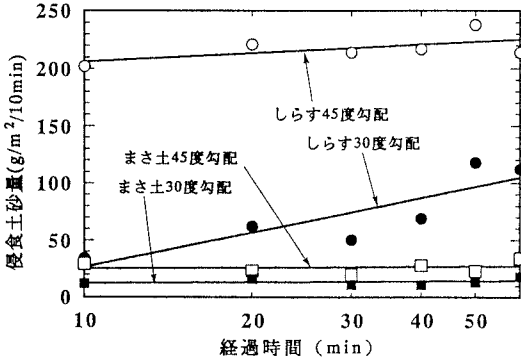


図-3 侵食土砂量の経時変化

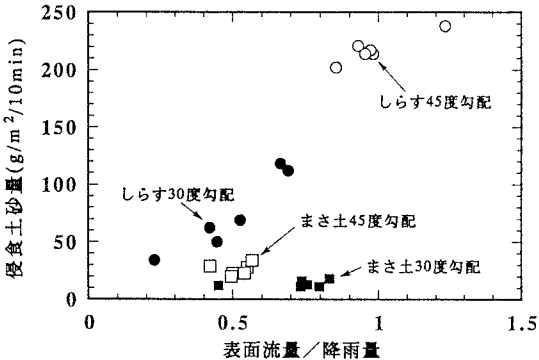


図-4 表面流量と侵食土砂量の関係

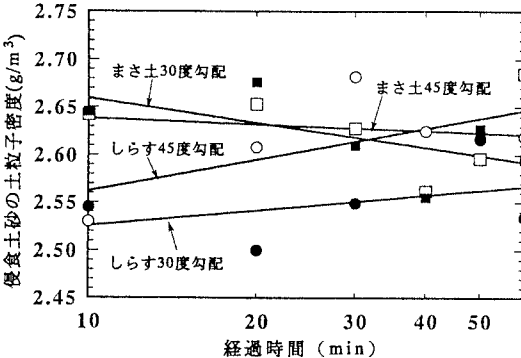


図-5 侵食土砂の土粒子密度の経時変化