

山地崩壊に及ぼす森林の影響についての一試験結果

鹿児島大学農学部 下川悦郎
春山元寿

はじめに

山地崩壊機構に関する研究の一貫として植生の根系による崩壊防止機能のメカニズムを明らかにする¹⁾ために、模型根を使った室内斜面破壊試験を行なった。本文はその試験結果の報告である。

試料・試験装置および方法

試料の物理的性質、試験装置および模型根をそれぞれ表-1、図-1、2に示す。斜面は火山砂を用いた厚さ4cmの固定層と火山灰を用いた移動層から構成される。模型根はモールに針金を補強し作成した。

表-1 試料の物理的性質

		火山灰	火山砂
比	重	2.66	2.62
粒	レキ	0	28.0
	砂	67.0	71.9
度	シルト	24.0	0
	粘土	9.0	0
(%)			

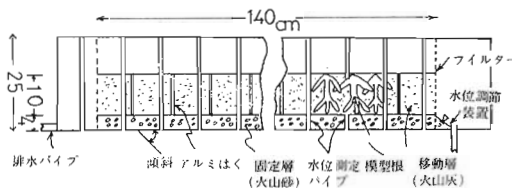


図-1 実験装置

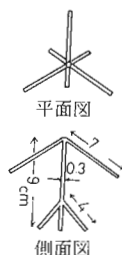


図-2 模型根

試験条件は、a) 火山灰だけのもの(以下根なし)、b) 根を粗に混入したもの(67cm²の面積の中に1本)(以下根粗)、c) 根を密に混入したもの(40cm²の面積の中に1本)(以下根密)の三種類である。

実験はまず傾斜10度で水を浸透させ、変形が終了した後、25、30、35、40度の傾斜角で、水位を斜面に平行に上昇させ行なった。気乾試料による斜面作成時の供試体の平均間ゲキ比は0.77、水浸透後のそれは0.66である。変位は斜面に平行な方向を下層との境界面、下層との境界から3.5cmおよび地表面の位置で、それに直角な方向を地表面で、アルミはくの移動によって測定した。水位は水位測定パイプで測定した。

結果と考察

図-3は斜面に平行な方向の地表面変位と水位の関係を示したものである。斜面破壊に対する模型根の影響

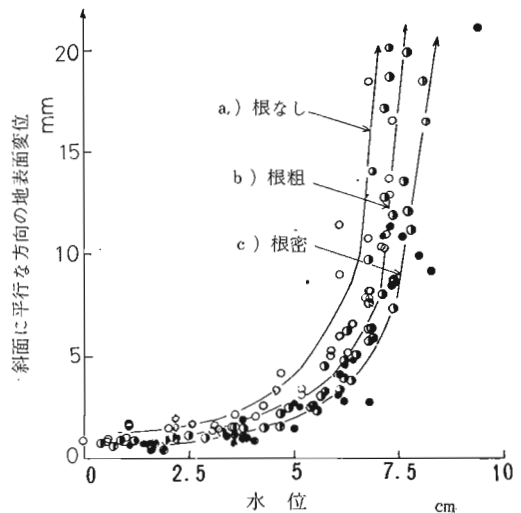


図-3 斜面に平行な方向の地表面変位と水位の関係(傾斜30度)

響があらわれており、斜面はa)根なし、b)根粗、c)根密の順に破壊しがたくなる傾向を示す。

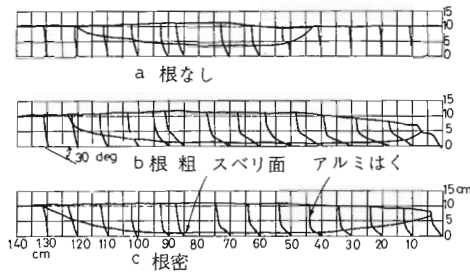


図-4 斜面破壊後の形態

図-4は斜面の破壊後の形態を示したものである。a) 根なしにくらべ、b) 根粗、c) 根密ではスベリ面の位置が深く、下層との境界近くで発生し、破壊規模も大きくなる。これは根によってスベリ面の発生位置および破壊規模が影響を受けることを示すものである。

従来、根系の斜面崩壊防止機能の内容として、①いわゆる杭効果、②土と根のマサツ力、凝集力効果が考えられている²⁾。そこで、それらの機能を本試験結果にもとづき分析したものを図-5、6に示す。

斜面の破壊にいたるまでの過程を観察すると、変形はスベリ面(層)を最大として、全体の層にわたり広く発生する。これは、変形がスベリ面だけでおこるような剛体の斜面におけるスベリとは様相を異にする。

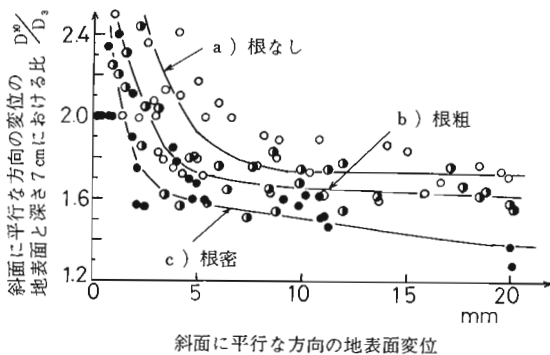


図-5 変位の比と地表面変位の関係(傾斜30度)

図-5は、斜面に平行な方向の下層との境界から3cmの位置の変位と10cmの位置(地表面)の変位の比を地表面変位に対してプロットしたものである。三種類の試験条件によって差が認められ、a) 根なし、b) 根粗、c) 根密の順に変位の比は大きくなる。すなわち、根の混入によって斜面はより一体となって移動しようとする。これは根の杭効果にもとづくものであろう。

図-6は斜面の変形にもなう体積変化を地表面変位に対してプロットしたものである。a) 根なしが最

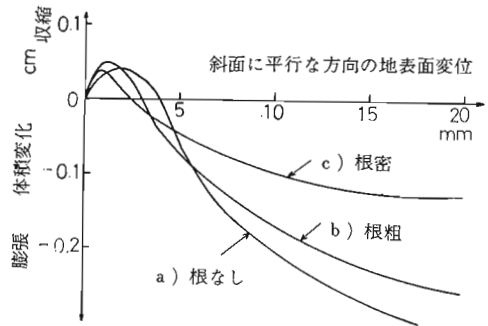


図-6 斜面の変形による体積変化(傾斜30度)

も大きな膨張を示し、b) 根粗、c) 根密の順に小さくなる。土が外力を受け、変形すると体積変化という特徴的な現象を示すが、この三種類の体積変化の差は根の混入により土の体積変化が拘束されるものと考えられる。

ま と め

模型根による根系の斜面崩壊防止機能に関する一つの指針を得ることができた。今後、現地調査にもとづき、根系を分類し、それに応じた室内試験を進めるつもりである。しかし、斜面破壊に及ぼす根系の影響は斜面をつくる土のせん断抵抗力と根それ自体の強さの二つの和であるという単純なものではない。植生の有無による土の違い、樹種、樹令による土の違いを考慮して、斜面の崩壊に対する森林の影響について論じる必要がある。

文 献

- (1) 春山元寿・下川悦郎・有村恒夫・黒木晴輝：鹿児島大演報，3，1～24，1975
- (2) 難波宣士：地すべり，35，22～27，1974