

# 斜面破壊におよぼす樹木の根の影響

鹿児島大学農学部 下川悦郎 石塚勝一

## 1 はじめに

森林がある程度斜面破壊に抵抗する機能は、一般的に認められているが、その機能がどのような形で動員されるかについては不明確なところが多い。たとえば、樹木の根がすべり面より下の層まではいりこんでいなければ、斜面破壊に対する根の抵抗機能は発揮されないとする考え方がある。これは、根それ自身のすべり面における直接的機能だけを考慮したものである。しかし、山地の斜面で樹木の根がすべり面下まで深くはいりこんでいる場合は少ない。本文は、斜面破壊におよぼす樹木の根の影響を斜面変形の立場から実験的に調べたものである。

## 2 試料と方法

試料は火山灰と砂の2種類で、その物理的性質を表-1に示す。実験装置は長さ270(供試体部分240)cm、高さ40cm、幅20cmの両面アクリル板張り

表-1 試料の物理的性質

比重		火山灰	砂
粒度 %	レキ	0	0
	砂	67.0	100
	シルト	24.0	0
	粘土	9.0	0

の水槽で、上、下に水位調節、排水装置がある。試験に使用したモデル根は、図-1に示すように現地調査結果にもとづいてモデル化したものである。試験条件は、試料だけのものとモデル根の密度をかえて混入したものの3ないし4種類である。気乾試料による斜面作成時の供試体の厚さは10、15、20cm、間ゲキ比は火山灰0.77、砂1.28である。実験は、まず傾斜5度で水を浸透させ1日放置した後、30度の傾斜で斜面上部から一定の水を斜面内に流入させる方法で行った。水浸透後の供試体の間ゲキ比は火山灰0.66、砂1.28である。試験中は経時的に斜面に平行な方向とそれに無直な方向の変位を斜面内に埋めこんだアルミはくの移

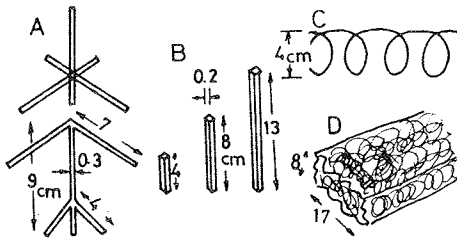


図-1 モデル根

動によって、水位を水位測定用パイプで測定した。

## 3 結果

図-2、3は、それぞれモデル根B(竹13cm)、モデル根A(モール使用)を用いた供試体の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。いづれも斜面破壊に対するモデル根の影響があらわれており、斜面は根密、根粗、根なしの順に破壊しがたくなる傾向を示す。

## 4 考察

どの供試体においてもすべり面はモデル根の最下端部またはそれよりは下層で発生した。したがって斜

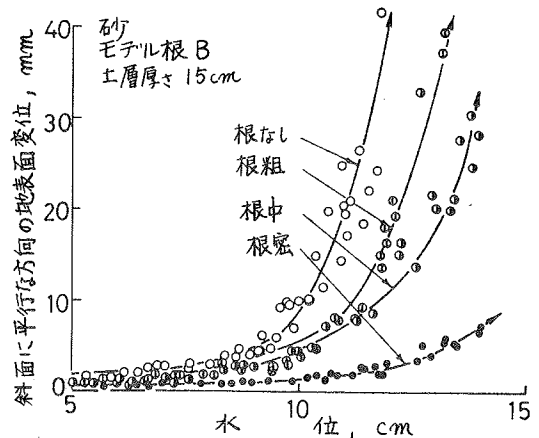


図-2 斜面に平行な方向の地表面変位と水位の関係

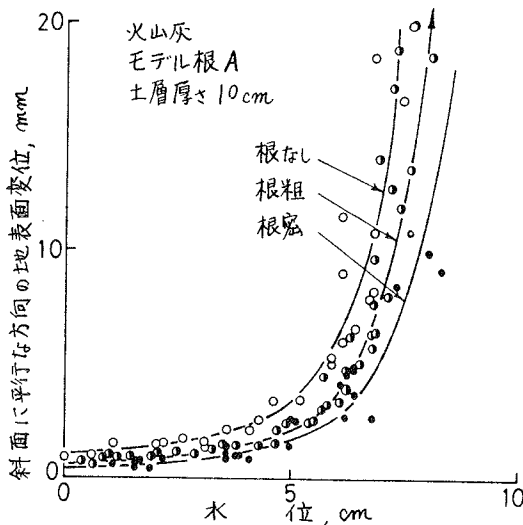


図-3 斜面に平行な方向の地表面変位と水位の関係

面破壊におよぼす根の直接的機能はこの場合作用していない。にもかかわらず試験結果にみられるように模型根の影響が出ている。この理由を考えてみよう。図-4は、斜面の変形と根の作用を概念的に示したものである。1は根がすべり面下まではいりこんでいる場合で、根は斜面の変形に対して土とのマサツ、せん断抵抗、それ自身による曲げ抵抗、せん断抵抗として作用する。2の場合にはすべり面が根より下にあるので根の直接的せん断抵抗成分はなくなる。このような根の作用を試験結果から分析する。

図-5は、模型根Bの場合におけるすべり面上の変位こう配を斜面に平行な方向の地表面変位に対してプロットしたものである。根なしより根を混入した供試体が、また根を混入したものではその密度が大きいかと変位こう配は小さい。図-6は模型根Aにおける変形による斜面の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。根の密度が大きくなるほど斜面の体積変化は小さくなる。すなわち根は斜面の変形による体積膨張をおさえる。これは、図-4の3によれば斜面がせん断抵抗の増加を生じる原因となる。

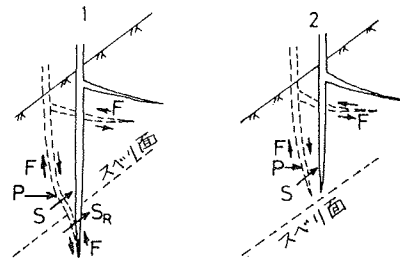


図-4 斜面変形と根の作用の概念図

F: 根と土のマサツ  
S: 根と土のせん断抵抗  
P: 曲げ抵抗  
SR: せん断抵抗

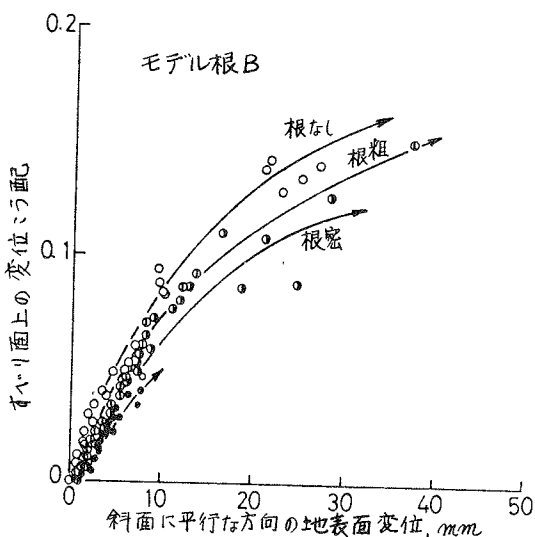
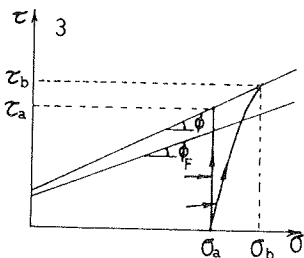


図-5 斜面の変形による変位こう配の変化

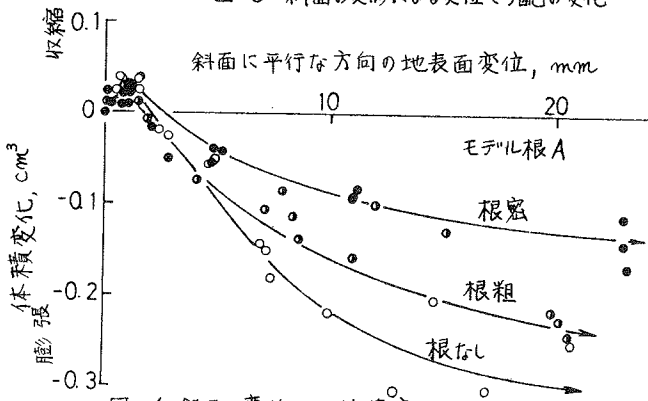


図-6 斜面の変形による体積変化