

VI—7 桜島火山灰土の崩壊試験

鹿児島大学農学部 正員 ○下川悦郎
正員 春山元寿

まえがき

桜島における山地崩壊、侵食、土石流などによる自然災害研究のための基礎資料を得るために、それら災害の主要な原因と考えられる火山灰土の浸透水による崩壊試験を行なった。

供試土

供試土の物理的、力学的性質をそれぞれ表-1、表-2に示す。
供試土A、Cはそれぞれ火山砂(溪流にたい積したもの)、火山灰を水洗したものである。力学的性質は定体積一面せん断試験から得られた湿潤時における火山灰および火山灰とそれぞれA、B、Cとのせん断抵抗角である。火山灰を水浸するとシルト、粘土分による革いなめらかな膜(約2mm)が表面にできるが、これをBとした。砂、レキを含むものほど、せん断抵抗角は大きくなる。

試験方法

試験装置および方法を図-1に示す。実験はさまざまな条件下にたい積した火山灰の崩壊を想定して行なった。そのため、表面が粗なものから平滑なものまでの3種類の下層(A、C、B、厚さ4cm)上に、気乾燥試料による火山灰供試体(厚さ6cm)を作成した。その3種類の下層条件のもとで、1)水位を発生させず、傾斜を増加させ、斜面を崩壊させる、2)傾斜を一定に保つたまま、水位を平行に上昇させ、斜面を崩壊させる方法で実験を行なった。なお、実験はまず傾斜10度で水を浸透させ、変形が終了した後、所定の傾斜まで上昇させ行なった。気乾燥試料による斜面作成時の供試体の平均間ゲキ比0.77、傾斜10度で浸透後の供試体の間ゲキ比は0.63である。水位は水位測定用のパイプで、変位は斜面に平行な方向をアルミ箔で測定した。

試験結果

1). 水位を発生させず、傾斜を増加させた場合、図-2は3種類の下層ごとに、ある傾斜のもとで生じた最終の変位をプロットしたものである。下層が平滑なほど、大きな変位を生じている。一定傾斜以上になると変位は急増する傾向を示しているが、これを斜面の崩壊限界時の角度と考え、この値は下層が平滑なほど小さくなる。図-3は崩壊限界時の角度を一面せん断試験で求めたせん断抵抗角と関連づけたものである。

表-1 供試土の物理的性質

	火山灰(B)	A(火山砂)	C(火山灰)
比重	2.66 ¹⁾	2.62 ¹⁾	2.66 ¹⁾
粒			
レキ	0 ²⁾	28.0	0
砂	67.0 ²⁾	71.9	100
度			
シルト	24.0 ²⁾	0	0
(%) 粘土	9.0 ²⁾	0	0

Aは火山砂を水洗したもの
Cは火山灰を水洗したもの

表-2 供試土の力学的性質

	火山灰とA	火山灰とB	火山灰とC	火山灰
せん断抵抗角	40°	28°	32°	34°

定体積による一面せん断試験から得られたもの

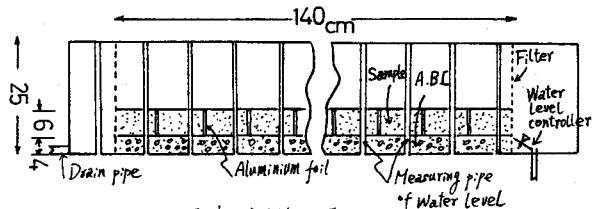


図-1 試験装置および方法

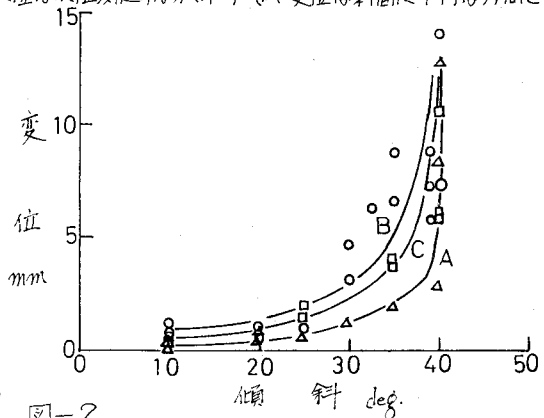
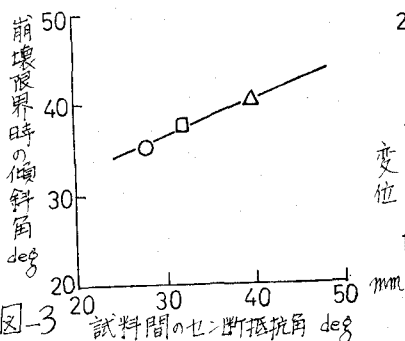


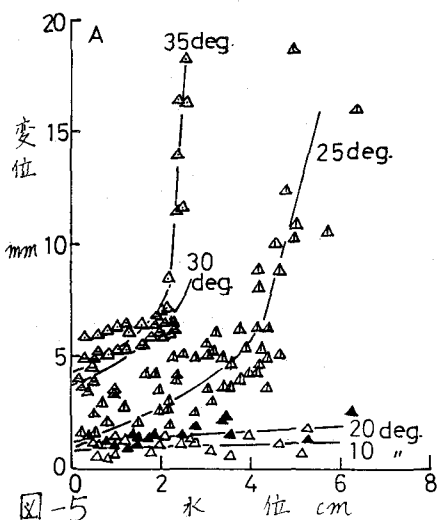
図-2

セン断抵抗角(火山灰と下層とのマサツ係数)が大きくなるほど斜面はすべりにくくなる。

2). 傾斜を一定に保ったまま、水位を平行に増加させた場合、図-4は3種類の下層ごとに水位と変位との関係を示したものである。図-3



平滑な下層ほど、斜面の変形は大きくなり、この場合下層条件B、Cでは崩壊が発生した。図-5は同じ下層条件(A)における傾斜角をパラメーターにした場合の水位と変位の関係を示したものである。急傾斜になるほど小さい水位で崩壊が発生する。



崩壊に至った水位、変位曲線は約6mmの変位量で急上昇する。この時の変位に対応した水位と崩壊限界時の値として考え、この水位を下層条件ごとに傾斜角に対してプロットしたものが図-6である。下層条件の影響が明確にあらわれている。

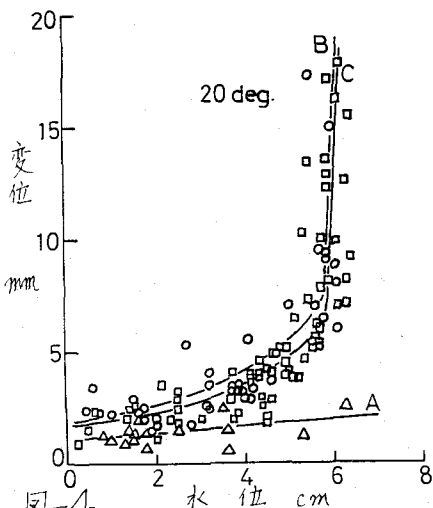


図-4

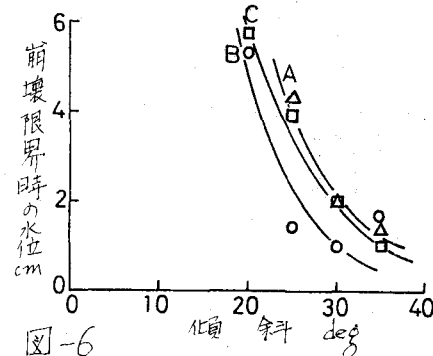


図-6

3). 崩壊発生時の斜面の含水比、その他、崩壊発生時の斜面の含水比は図-7に示すように、傾斜、試験方法にかかわらず一定値(19.5%)を示した。飽和度は約75%であった。

すべりは下層条件Bの場合、その境界で、A・Cの場合は火山灰層の内側で発生した。

まとめ

火山灰土の崩壊発生条件として以下の結論が得られた。1) 水位が発生しなくとも、含水比19.5%・傾斜角35度で自重による崩壊が発生する。2) 水位が発生すると傾斜角20度で崩壊が発生する。

引用文献

春山元寿ほか、桜島火山灰砂の物理的諸性質、鹿児島県土木部砂防課 1975

本研究は当研究室学生、有川孝秀、井上陽夫の労によるところが大きい、記して謝意を表する。

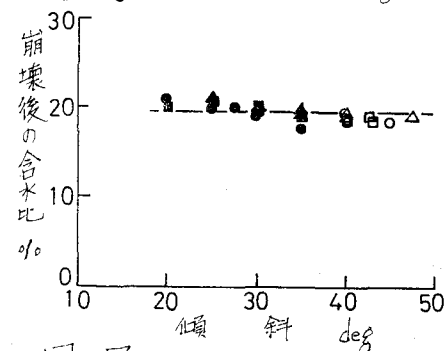


図-7