

急傾斜地における崩壊土砂対策に関する基礎実験

全日本コンサルタント(株) ○桑田 有輝

立命館大学 藤本 将光

三井共同建設コンサルタント(株) 原田 紹臣

立命館大学 深川 良一

1. はじめに

日本は、地震や台風などの多くの災害に見舞われ、その結果、毎年のように大変多くの土砂災害による被害が発生している。日本ではこれらの土砂災害に対し、土砂災害防止法を制定しており、危険にさらされる区域を土砂災害警戒区域、土砂災害特別警戒区域と設定している。特別警戒区域については、危険な状態の建築物の所有者などに対して家屋の移転などの勧告を行うが、避難勧告が出ていても、区域内で暮らしを続けている人も多い。これらの現状をふまえ、警戒区域や特別警戒区域内でも安全に生活できるような状態となるのが最も望ましいと考え、現行のものよりも効率よく、より安価な擁壁の考案を目的とした。

斜面崩壊モデルを用いた崩土実験やシミュレーションは行われているが、本研究では、既存の論文では実施されていない、擁壁を想定したモデル実験での崩壊土砂の移動形態他について検証を行った。

2. 実験方法

本実験を行うにあたり、土槽にモデル斜面を設置した。これは土槽に延長台を取り付け、その上に傾斜角が 30° の斜面を置いたものである(写真1, 図1)。土層の上部に土塊を支えるシャッターとなる部品を固定し、このシャッターの取っ手を引き上げることによって斜面崩壊による土砂移動を再現する仕組みである。また、延長台には擁壁を取り付けることができ、予備実験より、擁壁は100mmの高さのものを用意した。設置箇所は、斜面の際とした。実験における土塊は、 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 600\text{mm}$ の大きさを設定した。用いる土試料は、真砂土である。

この土塊をシャッター上部に盛り、シャッターを上げることによって発生する崩壊土砂を、斜面の下端から50mm, 100mmのところと120mmおきに4つ取り付けられた圧力計で圧力を測定し、その際の崩壊形態を記録した。

斜面傾斜は 30° , 含水比は10%と20%, 擁壁は擁壁なしと擁壁ありの計4パターンで実験を行った(表1)。



写真1 実験装置

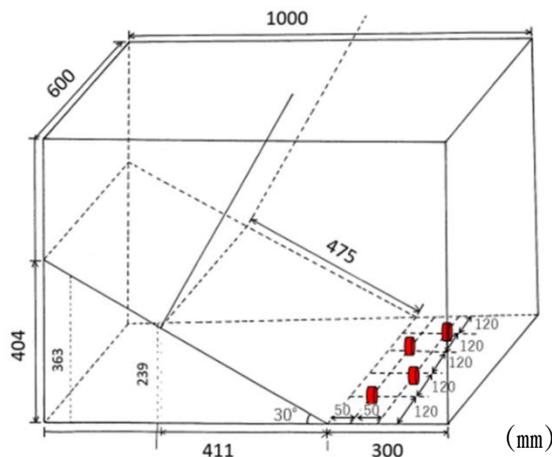


図1 実験装置寸法

表1 実験パターン

	含水比	擁壁
case1	10%	なし
case2	10%	あり
case3	20%	なし
case4	20%	あり

3. 結果

case1の傾斜30°，含水比10%，擁壁を設置していない場合，到達距離は，32cm程度であった(写真2)．圧力計の計測結果は平均1.94Nであった．これに対し，擁壁を設置したcase2の場合，擁壁を超えた土砂の量は112.8gであり，ほとんどが擁壁によって堰き止められた．圧力計の計測結果も，擁壁に堰き止められた土砂がほとんどであるため，値の変化が見られなかった．予備実験の際，流動深が100mmであったため，壁が100mmあれば土砂流を防ぐことが出来るだろうとしていた予想は正しかったといえる．

次に，case3の傾斜30°，含水比20%，擁壁を設置していない場合，最高到達距離は，66cmであった．10%の実験のときとは違い，20%の土は飽和状態であり，流体として流下した(写真3)．圧力計の計測結果は，3.00Nであった．これに擁壁を設置したcase4の場合，擁壁を越える結果となった．含水比が10%の際と比較すると，10%では崩壊後，斜面に土塊が残っているが，今回の20%では飽和しており流動性があるため，斜面に残存している土があまりないため，より多くの土が流下することになり，擁壁を越えたと考えられる．最高到達距離は，40cmであった．圧力計の計測結果は，0.23Nであり，擁壁は超えてしまったが，土砂流の被害を軽減することはできているといえる．

それぞれの実験パターンを比較すると，到達距離・圧力ともに含水比が大きくなると大きくなっているが，擁壁の設置によりかなり圧力を抑えることができている(図2，3)．これらの結果は今後の斜面崩壊モデルを用いた崩土実験で有意義なデータになりうると考えられる．



写真2 case1の崩壊形態



写真3 case3の崩壊形態

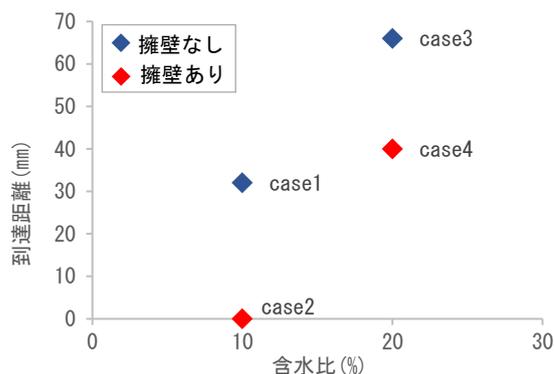


図2 含水比と到達距離の関係

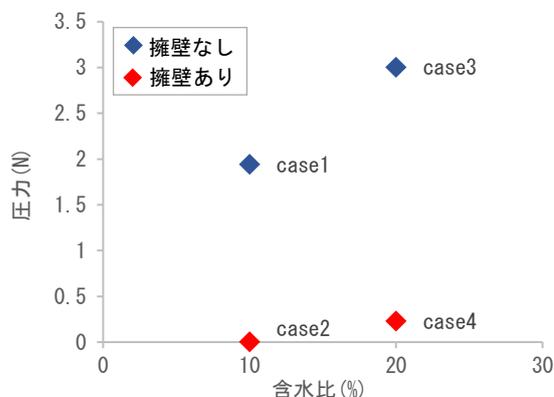


図3 含水比と圧力の関係

4. 課題

今後の課題として挙げられるのは，シャッター開閉が人力であるため，シャッター開閉時に摩擦が発生し結果に影響を及ぼしており，改良を行う必要があるということである．また，今回の実験では真砂土を使用した，より実情にあった斜面崩壊モデルを再現するためには，現場で採取した試料を用いるほうが有用であると考えられる．なお，これについてはサンプリング方法並びに試験装置へのセットの方法について検証が必要である．