

すべり面を構成する材料と摩擦係数 2024.5.7

連休の暇つぶしに、写真のような方法ですべり面を構成する材料毎の摩擦係数を求める実験をおこない、地すべりとの関係について考えてみた。



1. 摩擦角の測定方法

モルタル片（概略 10cm×10cm, 500g/ヶ）3個を用いて、垂直荷重毎の引張力（摩擦力）をばね秤で測定した。

2. 測定結果

①硬い物体間では粘着力が働かない（実験①②）

※表に示す粘着力は、せん断面積 100m²とした概算値

②粘土（工作用油性粘土使用）層は、表面に水が付着することで摩擦角は大幅に低下するが、粘着力は逆に増大する（実験③④）。

③同様に砂や砂質土では、水を含むことで摩擦角が大きくなるが、粘着力は概略消滅する（実験⑤⑥,⑦⑧）。

④粘土層内でのせん断では、水を含むことで摩擦角および粘着力が大幅に低下する（実験⑨⑩）。

実験	材 料			摩擦角 ϕ	粘着力 c (kN/m ²)
	乗載物	挟在物	乗載面		
①	モルタル片	—	プラスチック	20.0	-0.02
②	モルタル片	—	モルタル	29.3	-0.09
③	モルタル片	粘土	モルタル	40.1	0.03
④	モルタル片	粘土（表面水付着）	モルタル	17.4	0.29
⑤	モルタル片	砂	モルタル	17.4	0.09
⑥	モルタル片	砂（飽和状態）	モルタル	25.3	0.01
⑦	モルタル片	砂質土	モルタル	22.1	0.11
⑧	モルタル片	砂質土（飽和状態）	モルタル	34.5	-0.09
⑨	粘土	—	粘土	36.4	0.94
⑩	粘土	水滴	粘土	11.8	0.16

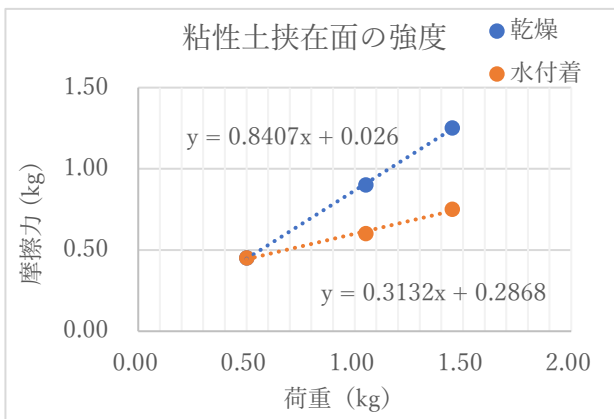
3. 地すべりにおいて

①ブロック化した硬い岩盤すべり（すべり面粘土を形成しない初生すべり）では、“粘着力 $c=0$ ”として良いのでは？（実験①②）

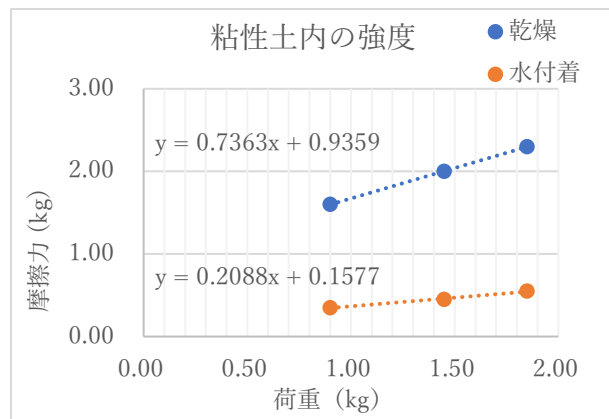
②すべり面付近が粘土化しやすい軟質岩の場合、地下水が浸透することで“摩擦角の低下→地すべり誘発”といったことが考えられる（実験③④, ⑨⑩）。特に粘土層内でのせん断では、粘着力も大幅に低下する。

→ 十分に厚みのあるすべり面粘土層内にウォーターフィルム面（玉田文吾）が形成されれば、常にその位置でせん断されやすい？

→ 摩擦角の低下は、すべり面に働く“間隙水圧の影響低下”につながる。

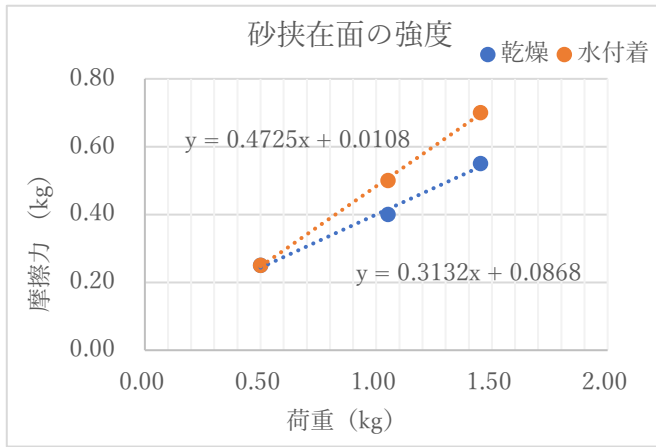


実験③④

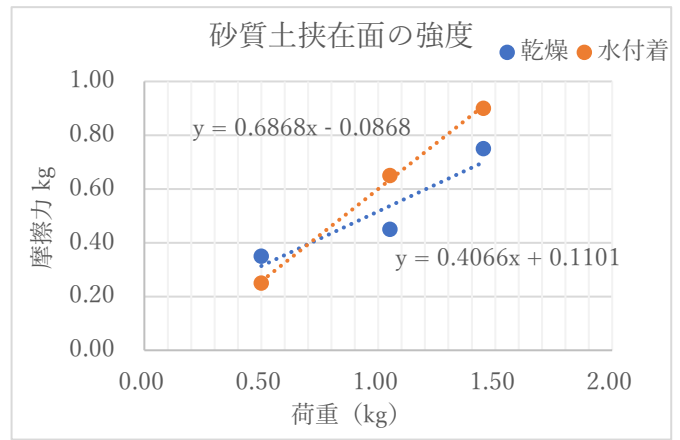


実験⑨⑩

③すべり面が砂や砂質土で構成される場合、水を含むことで摩擦角は増大するが、粘着力はほぼ消滅する傾向にある。前者は密度が高まったことによるものと考えられる。
 後者は地すべりを助長する要因となるが、一方で摩擦角が増大するため、粘土層を介在する場合より地すべりを生じにくい？



実験⑤⑥



実験⑦⑧

4 実験後の感想

- ①水によるすべり面粘土の強度低下を実感するとともに、“地すべり＝間隙水圧”といった概念のみでは解決できないように思われる。
- ②地すべりの発達過程において、その滑動要因が多用に変化することを踏まえる必要性を感じる。例えば、
 - ・すべり面粘土の強度が変化することで、地すべり滑動の臨界水位も変わる。
 - ・主にすべり面強度低下による滑動
 - ・間隙水圧作用領域と非作用領域における粘着力の評価／配分 等。

以上