

### III-106 マサ土の斜面崩壊に関する一実験

関西大学工学部 正員 西田一彦  
同 香川 満

#### 1. まえがき

マサ土斜面の安定性についてはすでにかなりの研究結果が発表されており、安定性を左右する要素として水の浸透が重要であることが明らかにされている<sup>1)</sup>。著者らはすでにマサ土の基本的特性を土粒子物性の立場から明らかにして来たが、これらの要素が斜面の安定性にどのように影響するか、また斜面の安定性に及ぼす水の影響が他の土質に比べていかに異なるかを明らかにするため、マサ土と川砂を用いた模型実験により、マサ土斜面の特異性を明らかにしたものである。

#### 2. 実験方法

実験装置は図-1のようなもので、前面と裏面がガラス張りになっている土槽である。土槽は底面中央部で回転可能な支承によって支えられており、 $0^{\circ}\sim 60^{\circ}$ まで自由に傾斜しうるものである。さらに土槽内へ水を浸透させるため、A点とB点にフィルターをつけ、パイプを連結して、A.B点に一定の水頭を保って水を補給しうる構造になっている。また、A.B点での水頭は土槽の傾斜に応じて上下しうるものであり、土槽の底面には水位観測用のマンオメーターがついている。一方、用いた試料は図-2のような粒度分布の近いマサ土と川砂であり、その物理的性質は表-1に示したとおりである。

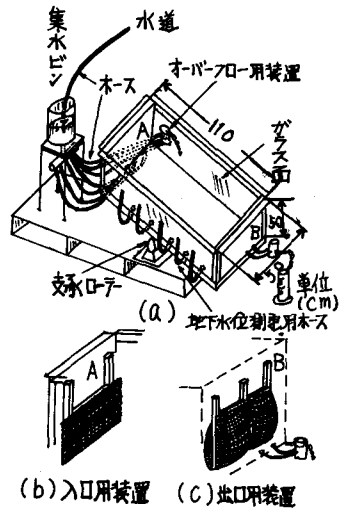


図-1 実験装置

試料の初期状態はマサ土、川砂の乾燥したものであり、そのおのおのを一定の厚さ(約10cm)になるよう土槽の中につめたものである。締固めは木板を用い、締固め回数の差によって、種々の間ゲキ比の状態を作った。ただし土の締固めの際は土槽は水平に保持されており、土槽の中の土の容積と重量から初期の間ゲキ比を計算した。実験は乾燥状態と水を浸透させた場合の両方について行なった。乾燥状態の場合は土槽をゆっくりと傾斜させて行き、崩壊が生ずるときの傾斜を測定した。また、浸透状態の場合は土槽をやや傾斜し、A点より水を浸透させ土槽内の水位が土表面より2cmの深さにまで上昇し、ほぼ土表面と平行になるよう上下の水位を調節した。つぎに、最初土槽内の水位を一定に保ち、じょじょに、土槽を傾斜させていき、土が崩壊するときの様子と崩壊角を測定した。

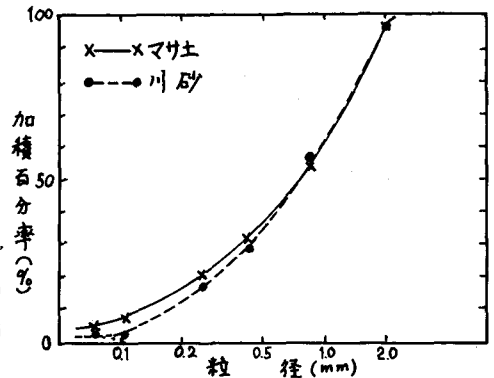


図-2 粒度分布

表-1 物理的性質

|     | 締固め法 | 真比重   | $e_{max}$ | $e_{min}$ | $G_a^*$ |
|-----|------|-------|-----------|-----------|---------|
| マサ土 | SW   | 2.646 | 0.977     | 0.591     | 2.431   |
| 川砂  | SW   | 2.643 | 0.654     | 0.416     | —       |

\*  $G_a$ : 土粒子内容積と土粒子の体積の一部としたときの単位重量。  
\*\*  $e_c$ :  $G_a$  から計算した間ゲキ比

### 3. 結果と考察

マサ土、川砂の場合の乾燥、水浸状態での崩壊特性についてつぎのことが観察された。

まず、乾燥状態においてはマサ土も川砂も最初2〜3 cmの厚さの表層部がなだ水状に崩壊し、崩壊は下部から上部へと移行していく。また、水浸状態においては、マサ土の場合は崩壊が近づくにつれて崩壊部分の地下水位が上昇し始め、極端なキレツを発生して土塊が移動すると水位は急に低下する。このことは川砂の場合でも同様であるが、地下水位の変動はマサ土の方が大きい。斜面の崩壊の形状はいづれも円弧または平面と円弧の複合型のものであり形態からは両者の区別はしにくい。

また、崩壊に至るまでの土の移動を観測すると、図-3のように、マサ土の方が土塊移動速度が遅く、キレツを生じて完全に崩壊するまでに長時間を要するのに対し、川砂は急激である。また、マサ土の場合はスベリ土塊の各部(1~4)の間の移動量の差が大きいのに対し、川砂の場合は4を除いてほとんど同じ移動量を示すことから、マサ土の場合川砂に比べて局部的な進行性破壊の性質が強いことがわかる。

さらに、崩壊するときの傾斜角について間ゲキ比が種々異なる場合の結果を示したのが図-4である。これから、乾燥状態ではマサ土は同一間ゲキ比で比較すると川砂より崩壊時の傾斜角が大きい、水浸によって崩壊角度が極端に減少する。この結果をマサ土の場合だけ $e^*$ で整理すると斜線矢印のように移動し、乾燥状態の川砂の場合に近い値を示す。

また相対密度で示すと図-5のようになり乾燥時にはマサ土、川砂の差は大きい、水浸状態ではほとんど一致する。マサ土の場合水浸によって大きく崩壊角度が低下することが特徴であり、この傾向は間ゲキ比の大きい場合に顕著である、そしてこのことは既報のせん断特性の傾向、すなわち、せん断強度が水浸によって大きく減少することからも推定しうることである。<sup>2)</sup>

#### 参考文献

- 1) 田中茂「斜面の安定」(昭45)マサ土の工学的性質とその取扱い指針 pp.99~132
- 2) 西田 香川「マサ土の土粒子特性とせん断特性について」第25回年次学術講演会講演集 Ⅲ部 pp.375~376

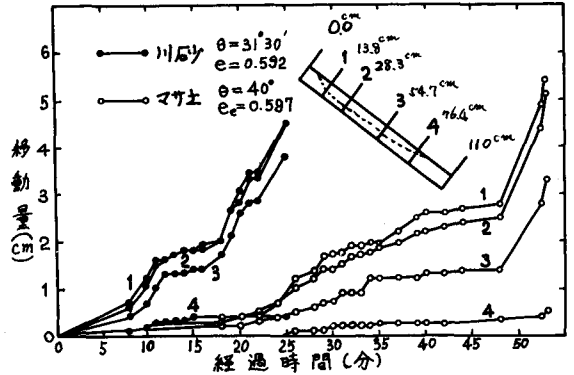


図-3 移動量と経過時間との関係

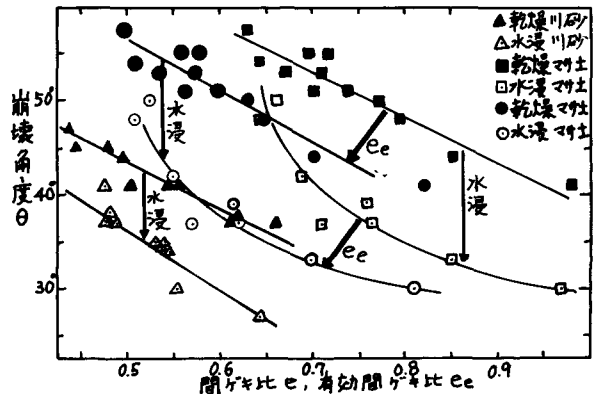


図-4 崩壊角度と間ゲキ比との関係

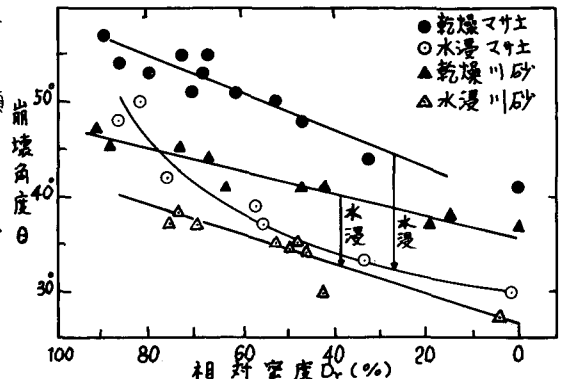


図-5 崩壊角度と相対密度との関係