

研究の目的

土を対象とした模型実験では一般に重力を制御しないうえに相似実験は不可能であると考えられている。大差から破壊の付近では特に困難で、通常の重力下での実験では個々の実験結果を“小さな実物”による結果として扱っている。降雨による斜面崩壊も例外でなく、雨水の浸透機構も含めた完全な相似実験は不可能ではないかと思われる。(もちろん、この点については今後、十分に検討する必要がある) このために、“小さな実物”としての結果と現場現象との定性的な比較のみしか行い得ない。従って、相似律を緩和するために、より実大に近い模型で実験を行うという方向になる。筆者もその一人で、前報⁽¹⁾で報告したように大模型(高さ4m、土層厚1m、幅4m)による一連の実験研究を行っている。しかし、模型がいくら大きくても相似実験でない限り、結果を実物へ定量的に適用するにはなんらかの他の方法がなければならない。筆者は数値実験手法により模型と実物の対応をつけたいと考えている。模型と実物が同じ物理法則で支配されているならば両者の差は境界条件の違いのみになる。しかし、斜面崩壊に関する数値実験手法はまだ開発されていない。まずこれを開発する必要がある。図1に筆者が考えている斜面崩壊のフローを示す。この流れを定式化することが当面の目標である。今回、その基となる基本的な物理法則を検討する目的で、今までの大模型による結果をもとに、小模型による実験研究を行った。詳細な解析はまだであるが、現在までに得られた結果を以下に報告する。

実験方法の概略

図2. に実験に使用した模型タイプを示す。力学的・水理学的に単純な構造である斜面表面と不透水の基盤とが平行な、いわゆる表層崩壊タイプの模型である。斜面表面の角度が 30° と 40° 、供試土が砂とロームの組合わせて都合4ケースについて、それぞれ大・小模型で実験を行った。又、土層厚が $1/2$ の模型でも実験を行った。なお、大模型と小模型とは幾何学的に相似であり、その比は20:9である。砂の場合は $50\text{ mm}/\text{h}$ 、ロームの場合は $20\text{ mm}/\text{h}$ の一定の降雨強度で崩壊するまで連続的に散水した。測定した主な項目は図1. に対応して、浸透状況、地下水位、内部応力(又次元状態)、表面移動量等である。図3. にこれらの測定位置を示す。

主な実験結果

図4. に土層厚をパラメータとして散水開始から崩壊が発生するまでに要した時間を示す。図5. にローム 30° 斜面の場合の表面移動量経時変化を例示する。現在までに得られた主な結果は以下の通りである。

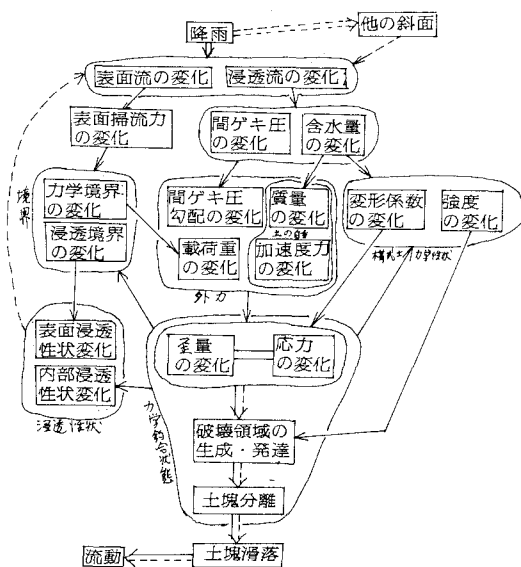


図1. 斜面崩壊フロー

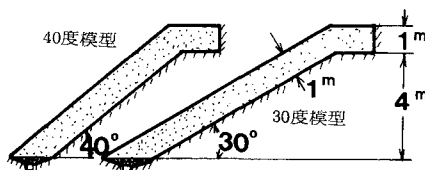


図2. 模型タイプ

- ⑤. ④段階は大・小模型とる前報⁽¹⁾で報告した加速度と速度の関係
 $\frac{dx}{dt} = a \left(\frac{dx}{dt} + b \right)^a$ で表わされる。

(4). 福岡(1981): 斜面崩壊時の表面変位速度と加速度について. 第36回土木学会年次学術講演会概要集, 第3部

296