

崩壊地の土層構造の研究 (I)

—— マサ土地帯の貫入試験による調査例 ——

九州大学農学部 梅田修史

1. はじめに

昭和48年7月、集中豪雨により、福岡県三郡山系に多数の崩壊が発生した。この地域は、大部分がマサ土地帯で、規模の小さい、いわゆる表層崩壊が多発し、マサ土が雨に弱い土であることを再認識させた。

マサ土は、花崗岩の風化残積土で、深層まで風化しているのが特徴である。その風化も、完全に均等に風化しているのではなく、節理などの割目にそって、不均等に風化しているのが普通である。マサ土地帯に降った雨水は、土中に浸透し、不均質な部分、すなわち透水性の著しく異なった部分に一時的に地下水を生じさせ、それに伴って間隙水圧を発生させる。不均質な部分が一義的に崩壊と結びつくとは考えられないが、その分布の大きさと地表からの深さ、また、地形との関係で、崩壊の発生に大きな役割を果たすものと言えるであろう。したがって、崩壊地において、何らかの方法で不均質な部分を探索し、その存在の有無、規模、深度等を調べて、崩壊発生にどのように関与しているのかを研究することは、自然斜面の崩壊機構の解明に結びつくと考えられる。

以上の考えから、第一歩として、マサ土地帯の崩壊地の土層構造がどのようになっているのか、また、不均質な部分が、今回使用したスウェーデン式貫入試験機ではどのように表現されるのかを検討するために、三郡山系の一崩壊地を調査地として、貫入試験を実施した。本報告は、一崩壊地のみ結果ではあるが、一応の定性的傾向らしき結果を得たので報告する。

2. 調査地の概況

位置：福岡県嘉穂郡筑穂町大野地区
 崩壊の規模：崩壊面積 81.5 m^2 、最大深度 1.5 m
 平均斜面傾斜：34度、斜面方位：西南西
 地質：早良型黒雲母花崗岩といわれる粗粒花崗岩
 土質：花崗岩の風化土であるマサ土
 植生：林齢3～7年生のスギ、ヒノキ

3. 崩壊発生時の降雨

30日夜半より降り始めた雨は、31日3時頃まで続き、福岡県北部沿岸、佐賀県北部に豪雨をもたらした。30

日9時から31日9時までの降雨量は、福岡98mm、飯塚151mm、三郡山頂120mm、調査地に最も近い内住で、219mmであった。また、31日に先立つ27日夜から28日にかけて、北部九州から中部に100～200mmの先行降雨と思われる降雨があった。

4. 調査方法

本調査では、他の貫入試験機に比べ、比較的持ち運び、操作の容易なスウェーデン式貫入試験機を使用した。その半回転数 $N_a=5$ とし、貫入量 L が 1 cm の位で2回続か、 1 cm 以下になった時、即ち、 $N_{sw}=250 \sim 500$ になれば貫入を止め、一測点計測終了とした。貫入地点は、図-1のごとく斜面上に格子状に、計62点である。格子は、一辺約 2 m である。貫入試験終了後に、貫入地点の測量を実施して、位置の確認をした。

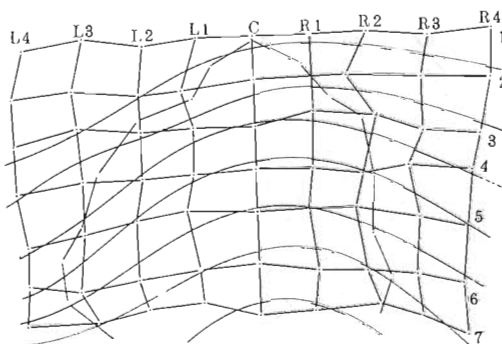


図-1 崩壊地と貫入試験実施点

5. 調査結果と考察

貫入試験で得た貫入量 L と、荷重 W_{sw} 、貫入量 1 m 当りの半回転数 N_{sw} の関係を求め、 $N_{sw}=0, 20, 40, 100, 200$ のそれぞれの深度を算出し、試験実施点の縦断面および横断面に深度を記入して、土層を表現した。貫入深度は、最高 3.57 m 、最低 0.42 m であった。

図-2のL4、R3は、尾根部と谷部の縦断面を示した。地表から $W_{sw}=100$ ($N_{sw}=0$) までの土層の厚さは、尾根部 0.71 m 、谷部 1.17 m で約 30 cm の差があるが、 $N_{sw}=0 \sim 200$ までの土層の厚さは、尾根部

0.6 m, 谷部 1.37 m と約 2 倍の差がある。また, その土層は, 尾根部では深さに比例して N_{sw} が漸増しているが, 谷部では, 急激に N_{sw} が減少している所があり, 両者の土層構造の明確な相違を示している。

L1, L2, 4, 5 で, 崩壊地を含めた貫入実施点の土層断面を示した。この図から, 崩壊は, 荷重による貫入, $W_{sw} = 100$ の範囲で発生していることがわかる。この部分の特徴は, 荷重 10 kg の違いで, 微妙に貫入量が変わり, ポーラスな部分を含んでいることである。

崩壊と密接に関係のある不均質な部分は, 4L1, 4L2, 5L2 で, N_{sw} 値の特に密な所として表現される。 N_{sw} 値が極度に密になっている所の土の物理的,

力学的性質は, 今後解明すべき問題であるとしても, この部分の存在は, 斜面内の水の流れに大きな変化を与えると容易に推察される。しかも, 面的な広がりを持っていることは, 崩壊の大きさにも関係すると考えられる。

6. おわりに

スウェーデン式貫入試験によって, 不均質な部分が極めて明瞭に表現できることがわかった。今後, 他の崩壊地における貫入試験の実施と, 不均質な部分の土の物理的性質, 崩壊との結びつき等について, 更に検討していくつもりである。

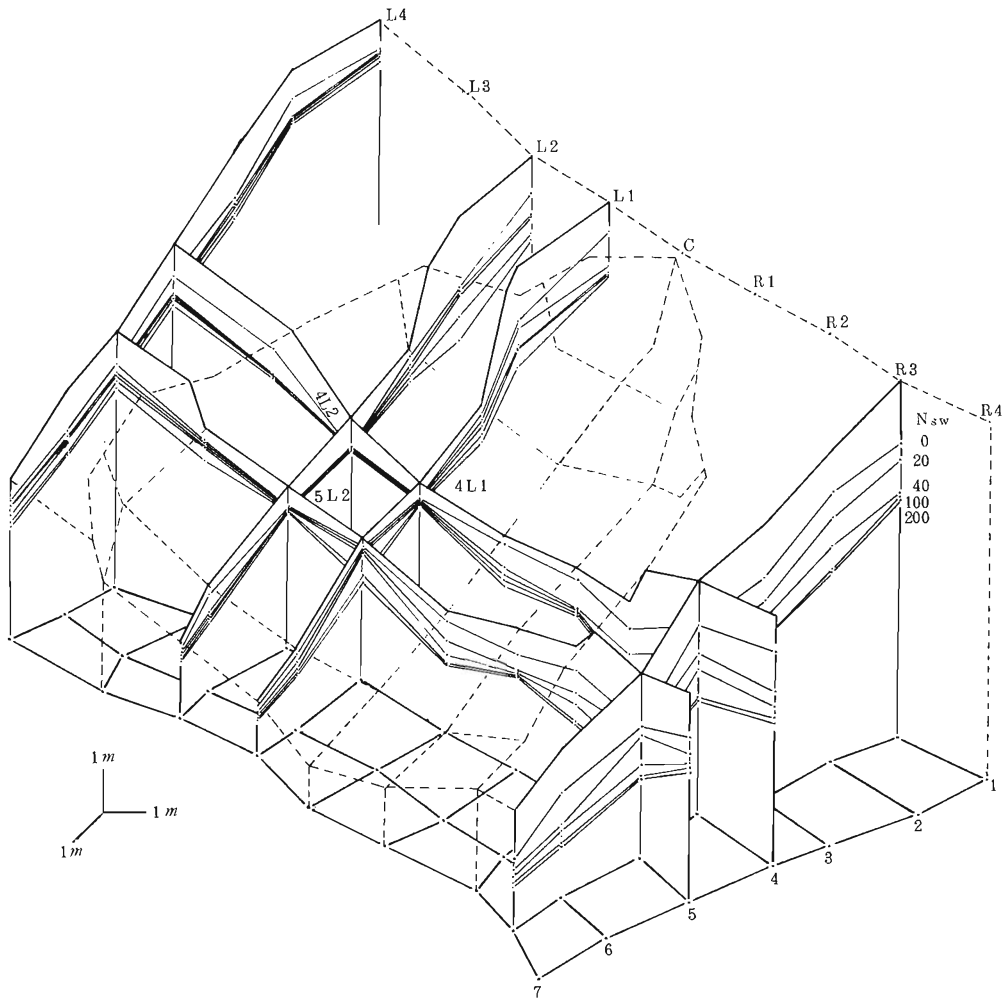


図-2 L1, L2, L4, R3 縦断面, 4, 5 横断面と崩壊地を含めた立体図