

# 崩壊地の土層構造の研究(II)

九州大学農学部 梅田修史

## 1. はじめに

自然斜面内の土の不均質性、あるいは不連続性は、表層崩壊発生の一要因ではないかという考えから、貫入試験機を用いたマサ土地帯の崩壊調査を行なっている。

崩壊地の土層構造は、スウェーデン式貫入試験値  $W_{sw}$ 、 $N_{sw}$ 等値曲線の疎密により、また、不均質な部分は、 $N_{sw}$ 値の特に密な所として表現された。

貫入試験機による調査には、不均質部の崩壊地内での分布の規模、位置、深度等の形態的把握と、貫入値から、その貫入値を示した土の工学的諸性質を推定する質的把握の2つの目的がある。形態的把握は、不均質部の規模、形状等と崩壊の発生形態との間に何らかの関係があるのではないかとこの予測に基づいている。質的把握においては、貫入値から土の諸性質を推定出来れば、未崩壊自然斜面内の土の状態を知ることが可能となり、また経験的、相対的な値でしかない貫入値が土質工学的に意味のある値となる。

本報告では、不均質部と判明した土と、残留土、崩土等の土質試験を行ない、土質の相違について検討した。また、質的把握の第一歩として、 $W_{sw}$ 、 $N_{sw}$ と乾燥密度 ( $rd$ )、セン断強さ ( $\tau$ )との比較を行なった。しかし、厳密な比較検討は今後の問題とする。

## 2. 試料と実験方法

試料のサンプリングは、前報<sup>1)</sup>の調査崩壊地より、尾根近くで不均質部と判明した4L1地点(1試料)、谷部に位置する5R1地点(5試料)、両者の中間であるC6地点(5試料)から、また崩土と考えられる土を崩壊頂部より、3層にわけ各層より1試料ずつ採取した。

試験は、物理的性質の試験( $G_s$ ,  $rt$ ,  $rd$ ,  $n$ ,  $w$  粒度の各試験)と力学的性質の試験(一面セン断, 三軸圧縮, 透水の各試験)とを行なった。

## 3. 結果および考察

図-1は、物理的性質の試験結果である。残留土は崩土と比べ、 $rd$ ,  $G_s$ ,  $n$ の変化が激しく、特にC6地点において著しい。更に4L1地点になると、深さ

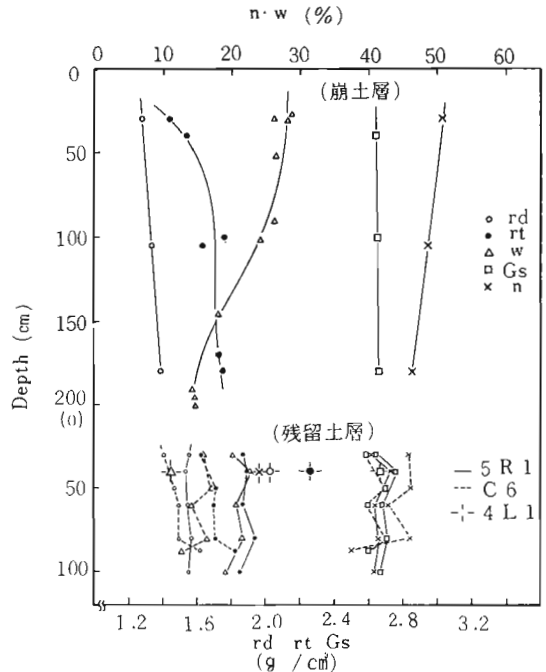


図-1 物理試験結果

方向の変化は不明であるが、 $G_s$  以外は、値に大きな差がある。これらの各地点の土の物理的性質の差は、風化度の相違と考えられる。このことは、粒度試験からも判断され、風化度の小さい順から、4L1→C6→5R1・崩土で、谷部の5R1と崩土層との差はなかった。深さ方向による差は、C6地点を除いて、深くなる程、風化度は小さくなり、 $N_{sw}=200$ 以上では、砂・レキ含有率が80%を越えている。4L1地点は、砂・レキ含有率が84.76%で、試料中最も風化の進んでいない所であると判明した。

自然含水比での一面セン断試験の結果、土の強度定数-C、 $\phi$ は、4L1地点でC=0.55、 $\phi=45.0$ 、崩土層の平均は、C=0.25、 $\phi=35.1$ 、残留土層の平均は、C=0.16、 $\phi=40.8$ であり、4L1地点のC、 $\phi$ は、残留土層中最大であった。4L1地点の試料は、ブロックで採土し、組織をくずさない様に整形したものである。C=0.55は、砂・レキ含有率84.76%の砂質土試料から予測できない値である。これは、マサ土特有の組織を保つ結合力で、一度組織をくずすと、これ程大きな値を示さないと考えられる。飽和試料での

三軸圧縮試験（CD試験）では、自然含水比の試料に比べ、 $C$ 、 $\phi$ ともに低下する傾向が見られ、特に $C$ において著しいことが認められた。

透水試験は、物理的性質の試験結果から、5～7種類の間隙比 $e$ で締固めた試料を用いた。図-2は、その結果である。図では、同じ $e$ であれば、風化度の大きな土ほど、透水係数 $k$ は小さくなっている。残留土の中でも同様の事がいえる。実際には、崩土層と残留土層とで $e$ は異なり、崩土層では、 $e = 0.86 \sim 1.69$ で $k = 10^{-5} \sim 10^{-2} \text{ cm/sec}$ 程度である。一方、残留土層では、 $e = 0.50 \sim 0.87$ 、 $k = 10^{-4} \sim 10^{-1} \text{ cm/sec}$ である。4L1地点では、 $e = 0.32$ と極めて小さく、従って、

$k = 10^{-5} \sim 10^{-4} \text{ cm/sec}$ となる。この点の不攪乱試料による $k$ は、 $8.22 \times 10^{-5} \text{ cm/sec}$ であった。

4L1地点のように貫入値の等値曲線が特に密で、上述のごとく土質工学的に差が認められるのは、風化度の差がその主な原因と考えられるので、この様な不均質な部分を、風化不連続部と定める。

図-3は、 $W_{sw}$ 、 $N_{sw}$ と $\tau$ 、 $rd$ との関係である。 $W_{sw}$ 、 $N_{sw} - \tau$ の関係は、試料数が少ないが、直線関係が認められ、 $W_{sw}$ 、 $N_{sw} - rd$ の関係も、ほぼ直線関係が認められた。貫入値は、 $\tau$ や $rd$ を始め、土の種々の因子と関係していると考えられる。

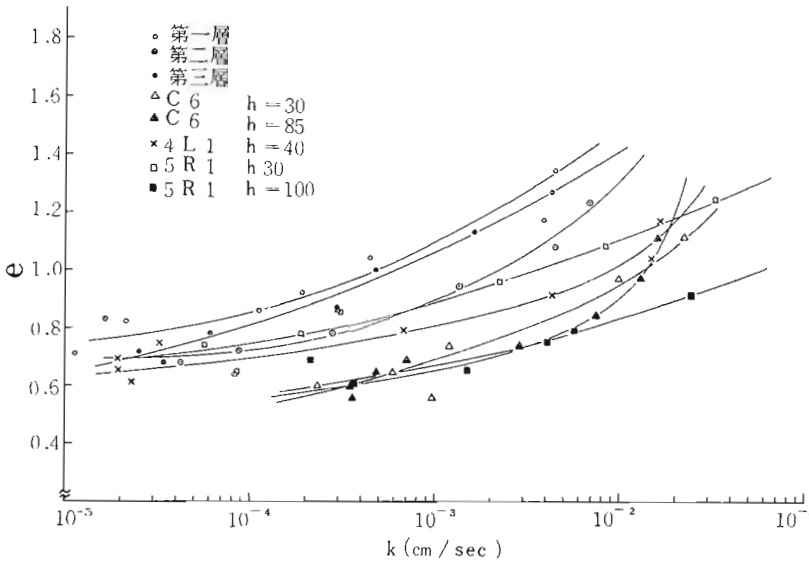


図-2 透水試験結果

4. おわりに

貫入試験による風化不連続部、崩土層等の貫入値の相違は、土質工学的な差と判断して問題はないと考えられる。しかし、貫入値と土の諸性質との厳密な対応関係は、未だ判断とせず、今後更に検討して行く予定である。

引用文献

- 1) 梅田修史; 日林九支研論 31 267~268 1978

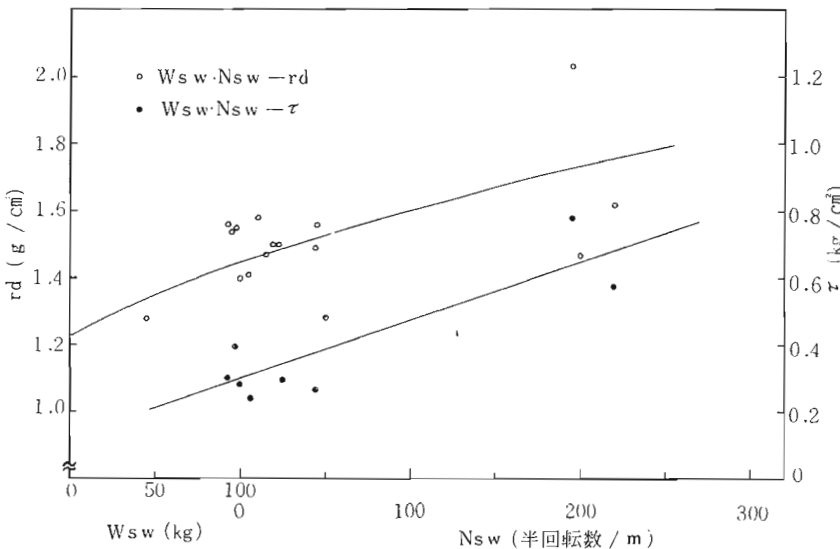


図-3  $W_{sw} \cdot N_{sw} - rd$ , この関係