

## マサ土斜面の土層構造 (I)

## —三郡山系の2調査地の場合—

九州大学農学部 梅田 修史・森田 紘一  
吉田 瑞樹

## 1. はじめに

本研究では、表層崩壊の多発するマサ土斜面の表土層(深さ2~3m)の実態、すなわち、表土層の土層構造を明らかにするために、山地用貫入試験(鉄製ハンマー、ロッドを使用。ハンマー質量3.05kg, ロッド直径15mm, コーン先端角60°, コーン直径18mm)による表層地盤調査を行った。また、検土杖を用いた表土層の厚さを求める現地実験もあわせて行い、検土杖が表土層の厚さを求めるのに有効か否かについて検討した。

この結果、表土層内に極めてポーラスな所の存在が確認され、また、検土杖は、表土層厚の概略を把握するには有効であることが判明したので報告する。

## 2. 調査地および調査方法

調査地は、三郡山系(福岡県粕屋郡須恵町)のショウケ越から南550m, 標高600mの福岡市側の斜面(以下、A調査地とよぶ。5~10年生のスギ、ヒノキの造林地)と、同じ三郡山系の鬼岩谷より西に張り出した尾根の標高650mの北向き斜面(以下、B調査地、ヒノキの造林地)の2ヶ所である。図-1は、A調査

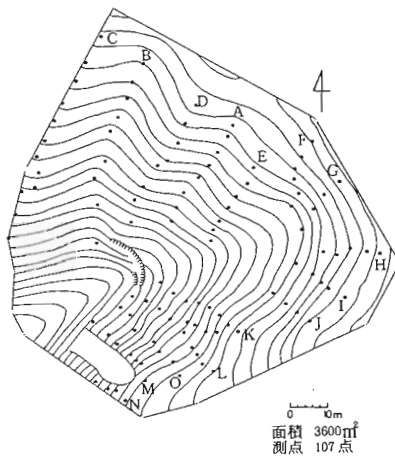


図-1 ショウケ越調査地(A調査地)

地(ショウケ越)の地形図および貫入試験実施点(黒点)である。この調査地での試験は、谷・尾根筋に沿って実施し、B調査地(鬼岩谷)では、縦横断方向に4×2mの格子点に実施した。B調査地での資料は、1980年に実施した調査で得たものを用いた<sup>1)</sup>。検土杖による実験は、A調査地で、地形の変換点で行い、約50点が貫入試験実施点と重複(両点最大10cm以内で離れている)する。なお、検土杖の先端コーンは、貫入試験のそれと同じサイズである。A調査地は、小流域の源頭部に位置し、北向き斜面が急傾斜(30°~40°)で、平衡斜面となり、南向き斜面が比較的緩傾斜(20°~35°)で、いわゆる上昇斜面となっている。一方、B調査地は、A調査地ほど傾斜に変化はなく、30°~40°の平衡斜面である。

## 3. 調査結果

ここで、表土層を貫入試験の測定値 $d_p$ (ハンマーの1打撃当りの貫入量)で定義する。 $d_p < 2\text{mm}$ の値を示す土層を基岩層とすると、このときの土の乾燥密度 $\rho_d > 1.7 \times 10^3 (\text{kg}/\text{m}^3)$ となり、また山中式土壌硬度計の指標硬度 $H_i$ は、 $H_i > 24\text{mm}$ である<sup>2)</sup>。これらの $\rho_d$ ,  $H_i$ を示す土層は、三郡山系の崩壊地調査から、崩落した土層が、 $\rho_d < 1.4 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^3$ ,  $H_i < 20$ であったことから、崩土とはならない土層である。したがって、 $d_p < 2\text{mm}$ の値を示す土層を基岩層とし、地表面から基岩層までを表土層とする。

図-2は、貫入試験測定結果の例である。図のa, bは、同じ地点の資料で表示法が異なり、aの $1/d_p$ は、 $d_p$ の逆数で、1cmの貫入に要する打撃数を表し、N値などと同じ意味をもつ。表土層は、 $d_p = 0.2\text{cm}$ までの土層であり、このとき、 $1/d_p = 5$ である。このような従来の貫入試験結果の表示法は、硬い層の深さを表示するには有効であるが、表土層内の $d_p$ の大きな層を表示するには、値が小さくなり不便である。bは、 $d_p$ をそのまま表示したもので、 $d_p \leq 1\text{mm}$ の土層の表示には不適であるが、 $d_p$ の大きな層の表示には、その変化がよくわかり、有効である。したがって、貫入試験

の結果は、a, b 両図を並べて表示する方が便利である。K-2 地点の深さが80~110 cmの部分は、 $d_p = 30.7\text{cm}$ という極めて大きな貫入量を示した。 $d_p$ が30cm以上ある地点は、他に3地点あった。各測点で $\bar{d}_p$  (表土層内の $d_p$ の平均値)が0.7~3.0 cm程度であったのに比べると、この値は極めて特異である。これは、表土層内に穴があるのか、穴ではないが、それに近い超低密度層があるのか、今後トレンチカットをして確認する予定である。

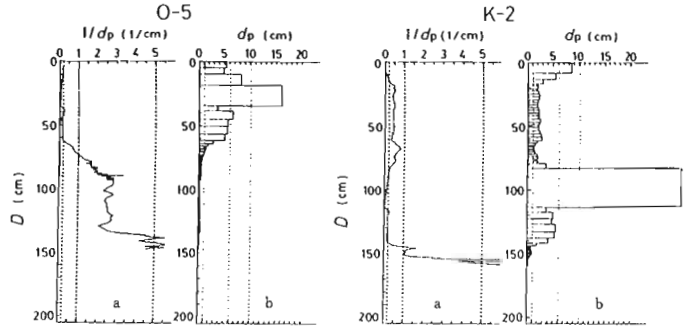


図-2 貫入試験測定結果例

図-3は、A調査地の北向き斜面の縦断方向の土層構造図である。ここでは、表土層を、 $d_p \geq 6\text{cm}$ ,  $1 \leq d_p < 6\text{cm}$ ,  $0.2 \leq d_p < 1\text{cm}$ で層区分した。この根拠は、 $d_p = 6\text{cm}$ のとき、 $\rho_d = 1.0 \times 10^3 (\text{kg/m}^3)$ ,  $d_p = 1\text{cm}$ のとき、 $\rho_d = 1.4 \times 10^3$ にそれぞれ対応<sup>2)</sup>しているためである。 $d_p \geq 6$ の土層は、軟弱層、 $1 \leq d_p < 6$ は、崩壊となりうるポーラスな土層であり、 $0.2 \leq d_p < 1$ の土層は、ポーラスな土層から、崩壊のすべり面となりうると考えられる土層までの漸移層である。 $d_p \geq 30\text{cm}$ の特異な部分(実線の丸)は、K-2地点を除いて、 $d_p \geq 6\text{cm}$ の土層内に存在(L-7, 8, O-3)している。点線の丸は、 $6 \leq d_p < 10\text{cm}$ の値が2回以上連続して認められた部分を示している。なお、地表面での第1回目の打撃で、 $d_p$ が6cm以上の値を示した土層は、地表面としてここには示していない。A調査地の北向き斜面とB調査地では、このような超軟弱層の存在が認められたが、A調査地の南向き斜面では、 $d_p$ が10cm以上を示す土層が数地点で認められたにすぎなかった。

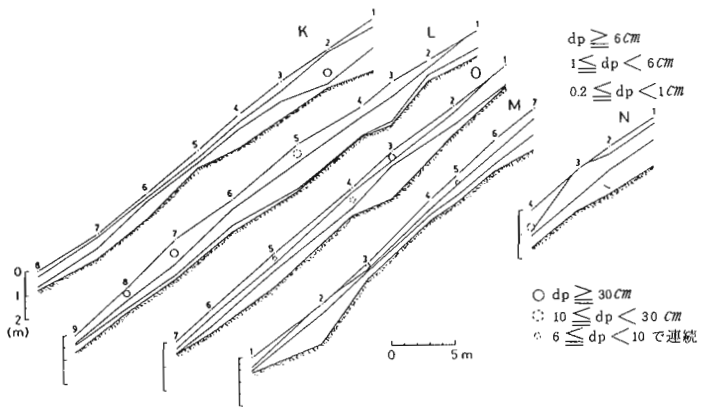


図-3 土層構造図(A調査地)

図-4は、貫入試験で得られた表土層厚  $D_2$  と検土杖で得た表土層厚  $D_k$  との関係を示す。検土杖のハンマーの質量は、2kgで、貫入しなくなるまで打込んだ若干  $D_k$  の値が大き目に測定され、またばらつきは認められるが、検土杖の短時間で多点の測定が可能という長所を考慮すると、表土層の厚さを概略的に把握するには、有効な測定器であると判断される。

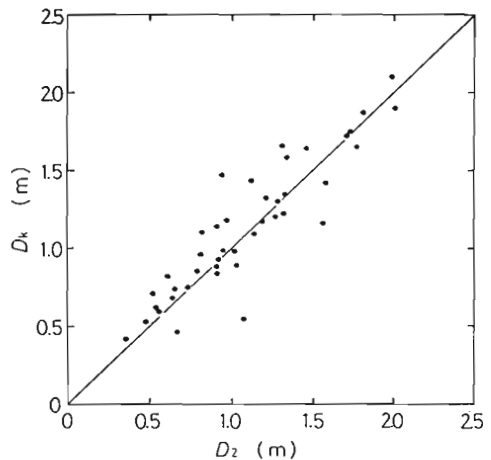


図-4 貫入試験での表土層厚  $D_2$  と検土杖での最大貫入深さ  $D_k$  との関係

4. おわりに

今後、更に現地調査資料を集収するとともに、 $d_p \geq 30\text{cm}$ の土層の確認、層区分の妥当性、また水との関係について検討する予定である。

引用文献

(1) 梅田修史・福満和徳：日林九支研論，37，295～296，1984

(2) 梅田修史ら：日林誌，投稿中