

# 林道切取りのり面の安定性に関する研究 (Ⅲ)

## 一切取りのり面の指標硬度の分布一

九州大学農学部 梅田 修史・森田 紘一  
長沢 喬・中尾 博美

### 1. はじめに

山中式土壌硬度計によって得られる指標硬度(以下、硬度と略す)は、土の固結力、粒度、間隙比、節理、風化状態および含水比などの物理的諸性質が相互に関連しあった結果として測定される。土壌硬度計は、だれでも現場で簡単に使いこなせ、しかも土壌から岩までの物理的性質を0~40までの硬度(mm)で客観的に表示できる利点がある。

本研究は、上述の土壌硬度計を用いて、マサ土、蛇紋岩風化土、千枚岩風化土より成るのり面の硬度を測定し、のり肩からの距離 $d_s$ (以下、 $d_s$ または深さと略す)ごとの硬度の分布、ばらつきの傾向を見出して、各のり面の特性を把握することを目的としている。

### 2. 調査のり面と硬度の測定方法

調査のり面は、マサ土Ⅰ(福岡県須恵町県道56号線、最大のり高17m、のり尻幅50m)、マサ土Ⅱ(福岡市早良区今畑林道、最大のり高11m、のり尻幅23m)、蛇紋岩風化土(福岡県篠栗町米の山林道、最大のり高5m、のり尻幅27m)、千枚岩風化土Ⅰ(宮崎県大河内村道、最大のり高7m、のり尻幅22m)、千枚岩風化土Ⅱ(宮崎県九大宮崎演習林内の林道、最大のり高4m、のり尻幅50m)の5路線5地点である。

硬度の測定は、のり肩よりのり尻方向(深さ方向)に、0.5~1.0m間隔で行った。1地点の近傍で5回測定し、最大、最小値を切り捨て、残り3つの値の平均値を1地点の硬度とした。以上の方法で横断方向に0.5~1.0m間隔でのり面全面の硬度を求めた。

### 3. 結果と考察

図-1は、のり面別の硬度の度数分布図である。マサ土Ⅰ、Ⅱとその他ののり面での資料(N)に差があるのは、のり面の大きさに

も一因があるが、前者では、縦横断方向に0.5m間隔で硬度を測定したのに対し、後者では、1m間隔で測定したためである。マサ土Ⅰ、Ⅱの硬度の変化係数C.V.は、それぞれ0.27、0.22であるのに対し、千枚岩風化土Ⅰ、Ⅱでは、0.48、0.45と約2倍の値を示し、マサ土ではばらつきが小さい。蛇紋岩風化土は、両者の中間に位置している。千枚岩風化土Ⅰ、Ⅱのり高は、マサ土のそれよりも小さいが、硬度は10以下から30以上まで幅広く分布し、土壌から軟岩まで種々の風化物でのり面が構成されている結果と考えられる。

各のり面で、 $d_s$ (深さ)ごとに硬度の平均値 $\bar{x}$ 、標準偏差s、変化係数C.V.の変化をまとめたものが図

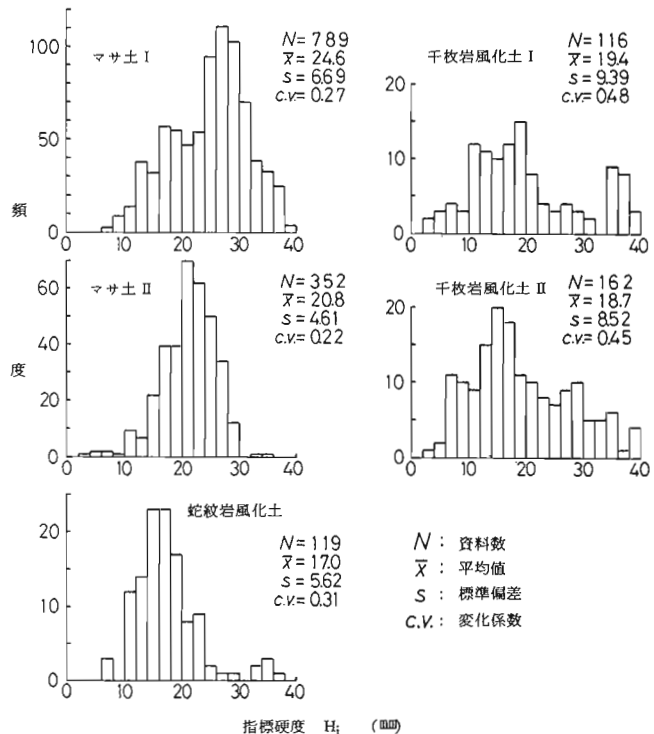


図-1 指標硬度の度数分布図

-2である。各図中、最下位の2重丸は、たとえばマサ土Ⅰでは、 $d_s=6.5$  m以上の資料をまとめたものである。

マサ土Ⅰ、Ⅱののり面で、各 $d_s$ での硬度の度数分布図を描き、 $\chi^2$ -検定を行ったところ、すべての $d_s$ での硬度の分布は正規分布であることが認められた。このため、各 $d_s$ 間の $\bar{x}$ に有意な差があるか否かをt-検定を行い検討した。この結果、マサ土Ⅰののり面では、 $d_s: 1.5 \sim 2.5$ の $\bar{x}$ には有意差が認められず、同様に $d_s: 3.0 \sim 4.0, 4.5 \sim 6.0$ にも有意差は認められなかった。このようにして、硬度の平均値 $\bar{x}$ のみで統計的に層区分すると、図中の一点鎖線のように区分される。マサ土Ⅱでは、 $d_s: 1.5$  m以上が1つのグループに区分された。なお、マサ土以外ののり面では、各 $d_s$ での資料が少なく、その分布が正規分布と認められなかったため、t-検定は行っていない。

各のり面とも $d_s$ が大きくなると、 $\bar{x}$ も大きくなる傾向がある。しかし、マサ土Ⅱ、蛇紋岩風化土では、それぞれ、 $d_s=1.5$  m、 $d_s=2.0$  m以上になっても $\bar{x}$ に大きな変化は認められない。

sの値は、マサ土では、深くなるのに伴い小さくな

るが、他の風化土では、同じかまたは大きくなる傾向がある。一方、 $d_s$ が大きくなると、C.V.は小さくなる傾向がある。蛇紋岩風化土、千枚岩風化土Ⅱは、他ののり面に比べ、C.V.=0.3程度で、その変化は小さい。マサ土Ⅰでは、 $d_s \geq 3.5 \sim 4.5$  m、マサ土Ⅱでは、 $d_s \geq 2.5$  mでC.V.=0.15以下の値をしている。他ののり面では、C.V.=0.3以上であるのに対し、このような小さなC.V.にマサ土の均質性が認められる。これは、花崗岩の特異な風化現象を反映しているものと考えられ、C.V.=0.15と一定値になる $d_s$ よりも小さな(浅い)土層で風化が最も活発に行われているものと考えられる。このような土層の厚さは、地形、母岩の鉱物組成、節理等の違いにより、各斜面でそれぞれ異なるものと考えられる。

#### 4. おわりに

土壌硬度計という極めて手軽な器具を用いて硬度を測定することにより、土質の異なるのり面の深さ方向の特性が明らかになった。このような資料をもとにして、更に弾性波測定調査を行うことにより、のり面の詳細な構造が把握できるものと考えられる。

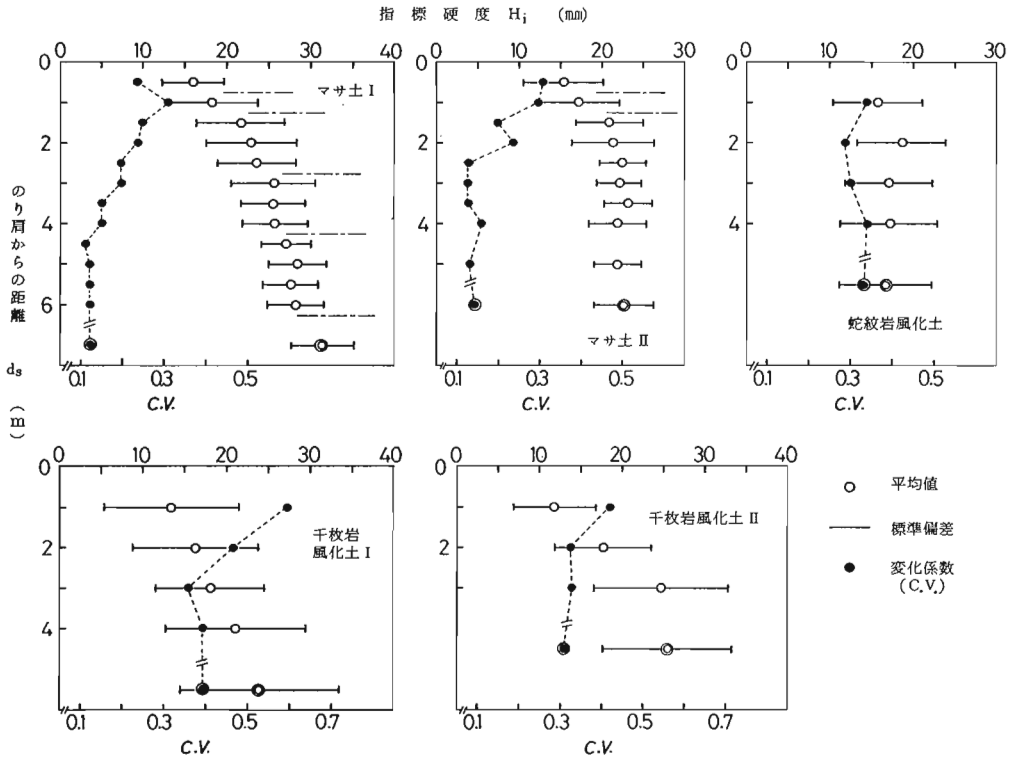


図-2 深さごとの指標硬度の平均値、標準偏差および変化係数