

宇都宮大学 学生員 ○柳岡 隆

宇都宮大学 正 員 日下部 治

宇都宮大学 正 員 横山 幸満

1. まえがき

関東の台地を覆う関東ロームは、第四紀洪積世に堆積した火山灰である。富士や箱根などの火山に由来する南関東ローム（立川ローム、武蔵野ロームなど）は、その物理的性質および不撓乱状態、練返し状態の両面にわたる力学的性質の研究が行なわれ報告されている。しかし、北関東に分布する浅間、榛名、赤城等の火山に由来する北関東ローム（宝木ロームなど）についての研究は、未だ不十分であるのが現状である。そのため、北関東ロームの力学的特性の把握を目的として、宇都宮大学では、昭和61年から継続的に実験を実施している。昨年度は練り返した関東ロームについての結果を報告したが⁽¹⁾、本年度は、粒度試験および不撓乱試料についての標準圧密試験、せん断試験を行ない南関東ロームである立川ロームと比較し、その工学的特性を明らかにしようと試みた。

2. 試料について

本実験に用いた試料は、宇都宮市御幸町の宇都宮環状道路の掘削工事現場から採取されたもので、表層から約3～4 mに位置する宝木ローム（鹿沼軽石層を境とし、上部と下部に分けられるが、ここでは下部を用いた。）である。不撓乱試料は、直径30 cm、高さ40 cmの塩化ビニール管を使って、乱さないように周辺の土を削りながら少しずつ押し込んで採取し、その後、パラフィンで蓋をして、約20℃の恒温室で保存したものを分割して使用した。

3. 実験概要

(1) 粒度試験

関東ロームを構成する主な成分は、アロフェン、加水ハロサイト、ハロサイト等の粘土鉱物であり、それらが多量の水を引き付けている。そのため自然含水比が高く、また構成粒子の固結により、単粒と団粒の区別が困難であることは既に知られている。しかって、本実験では分散剤として、それぞれ約0.3%濃度の水酸化ナトリウム、ヘキサメタリン酸ナトリウム、および塩酸の三種を用いて粒度分析を行った。試料

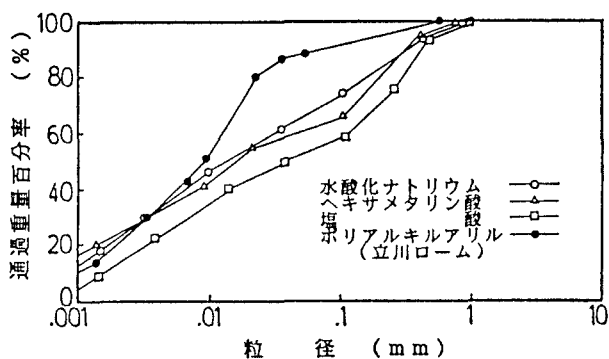


図 - 1 粒径加積曲線

は自然含水状態で調整した。得られた粒径加積曲線を図-1に示す。図には、ポリアルキルアリスフオン酸を分散剤とした立川ロームの粒径加積曲線⁽²⁾も示してある。宝木ロームについては水酸化ナトリウムを用い場合か最も分散効果が良く行なわれ、酸性よりもアルカリ性の方が分散剤としては好ましい結果になった。

(2) 一軸圧縮試験

不撓乱供試体は、高さ約15 cm、半径10 cmの扇型に分割した試料から、 $h=100\text{ mm}$ 、 $\phi=50\text{ mm}$ に形

成し、練返し供試体は、不攪乱試験で使用了ものをビニルシートに包んで手で机上に押し付ける方法で、毎分30回の割合で10分間行なったものをマイターボックスの中に詰めて作成した。応力～歪み曲線の一例を図-2に示すが、5本の供試体から得られた結果は、

不攪乱一軸圧縮強度 $q_u = 1.5 \sim 2.2 \text{ kgf/cm}^2$

練返し一軸圧縮強度 $q_{ur} = 0.13 \sim 0.15 \text{ kgf/cm}^2$

鋭敏比 $S_u = 11 \sim 16$ となった。立川ロームの同様な一軸試験結果によると⁽³⁾ $q_u = 1.78 \text{ kgf/cm}^2$ となっており、立川ロームと宝木ロームの一軸強度は同じような値を有している。

(3) 圧密試験

標準圧密試験により得られた $e \sim \log p$ 曲線を図-3に示す。練返し試料では⁽¹⁾、直線関係が認められ C_c は 0.93 と得られている。不攪乱試料では、現位置土被り圧が 0.48 kgf/cm^2 に対し、求められた p_c が $1.85 \sim 2.15 \text{ kgf/cm}^2$ となり、 C_c は $1.70 \sim 1.82$ となった。又、図-4の即時沈下量 d_s と圧密圧力の関係のグラフからも、 p_c の値を境にして傾向に違いが現われる。つまり、この付近でロームを構成する土粒子の骨格が崩れることを意味していると思われる。さらに、一軸強度 q_u と p_c との関係を検討すると、粘土を石灰による安定処理を行なった場合の関係 ($p_c = 1.27 q_u$)⁽⁴⁾ にほぼあてはまる。又、立川ロームの p_c は 3.6 kgf/cm^2 で宝木ロームより大きい値が得られている。⁽³⁾

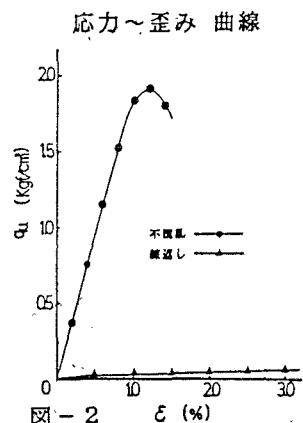


図-2 $\sigma \sim \epsilon$ 曲線

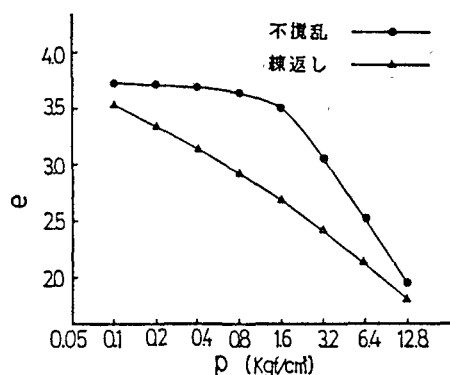


図-3 $e \sim \log p$ 曲線

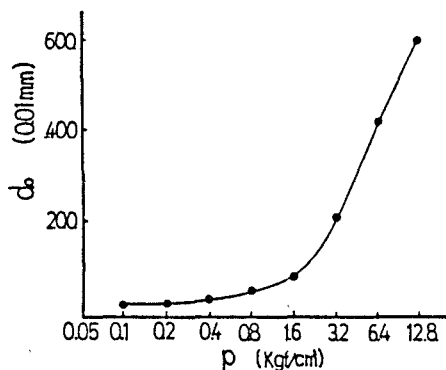


図-4 $d_s \sim p$ 曲線

4. まとめ

本研究は、北関東ロームの工学的特性を調べる試験の一部である。不攪乱状態における三軸圧縮試験やCBR試験を現在行っており、栃木県に広く分布する鹿沼軽石についても同様な実験を継続して行ない、次の機会にその結果を発表する予定である。なお、試料採取にあたっては、宇都宮土木事務所並びに栃木県石灰協同組合の方々にご協力いただいたことを付記し感謝の意を表する。

《参考文献》

- (1) 小沢、日下部、横山(1987)：練り返した北関東ロームの圧密、せん断特性(第22回土質工学研究発表会)
- (2) 東宮、猪崎、田中、尾又、中村(1974)：関東ロームの粒度分散に関する問題点(第9回土質工学研究発表会)
- (3) 中瀬、山口、上浦、山下(1976)：立川ロームの圧密及びせん断特性(第11回土質工学研究発表会)
- (4) 日本石灰協会石灰安定処理委員会編(1985)：石灰による路床路盤の安定処理工法