

信州大学工学部

〃

長野市

川 上 浩

○ 阿 部 広 史

小 林 国 光

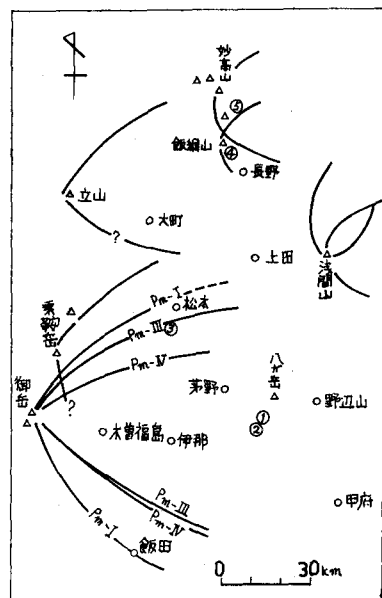
1. まえがき

我国における火山灰質の地層の発達、火山活動の影響から顕著であり、その土質工学上の性質の特異性が指摘されて久しい。関東平野に広範に分布する関東ロームにおいては、かなりのデータが蓄積され、それらを総合した研究報告が各方面より公表され、著しい研究成果が示されてきている。

著者らは、富士火山列と乗くら火山列にはさまれた信州地方の各所に分布する種々のローム層を対象としており、これらの工学的性質を調べ、関東ロームにおけるそれと比較検討するとともに、二次電子線像の観察¹⁾を行い、信州ロームの構造と工学的性質の関連を究明することを目的としている。この報告においては特に、乱さない自然状態の構造特性と乱すことにより生ずる構造変化及び、この変化が工学的性質におよぼす影響についても述べる。

2. 信州ローム層の分布と試料採取位置

中部地方一帯には、第4紀火山灰層が広く分布しており、小林国夫を中心として、地形・層序・人類遺物の多方面にわたって種々の成果があがっている。その研究によると、その成因から、松本盆地・木曾谷・伊那谷にかけて分布するものと、八ヶ岳東麓、妙高火山(長野)周辺のものとの三つに大別される。図-1には、信州ローム層中の主要軽石層分布図²⁾を示し、同図中に、試験に用いた試料の採取位置もあわせて示した。表-1には、その地質年代も含まれている。



- ①: 富士見上部・下部
- ②: 井戸尻
- ③: 波田
- ④: 大座法師
- ⑤: 信濃町上部・下部
- △: 第四紀火山

図 - 1

表 - 1

試料名	富士見上部	富士見下部	井戸尻	波田	大座法師	信濃町上部	信濃町下部
採取深さ	3	5	1	1	0.5	—	—
地質年代	洪積世後期	洪積世中期	洪積世後期	洪積世後期	洪積世後期	洪積世後期	洪積世中期
地質名	八ヶ岳上部	八ヶ岳下部	波田ローム	波田ローム	野尻ローム	野尻ローム	飯綱ローム
比重	2.62	2.78	2.80	2.76	2.77	2.76	2.81
液性限界	99	96	131	91.	111	99	88
塑性指数	40	33	48	27	45	39	37
含水比	107	107	90	85	110	—	98
乾燥密度	0.65	0.65	0.69	0.74	0.64	—	—
間げき比	3.04	3.29	2.99	2.66	3.32	—	—
飽和度	92	94	79	86	88	—	—
一軸強さ	1.27	0.92	3.35	2.28	1.41	—	—
含水比	102	106	85	66	110	—	—
乾燥密度	0.68	0.66	0.77	0.92	0.66	—	—
飽和度	94	92	90	94	95	—	—
一軸強さ	0.04	0.04	1.80	0.93	0.09	—	—
鋭敏比	32	23	1.8	2.5	16	—	—

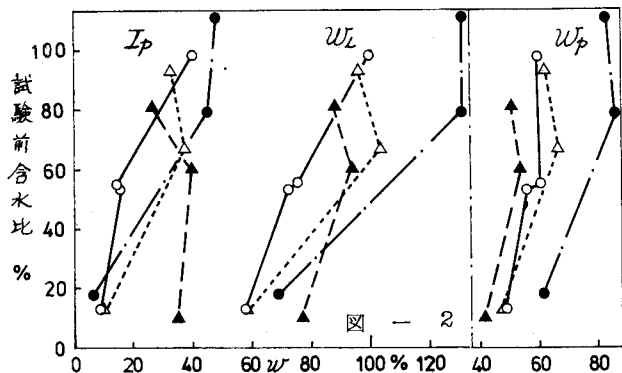


図 - 2

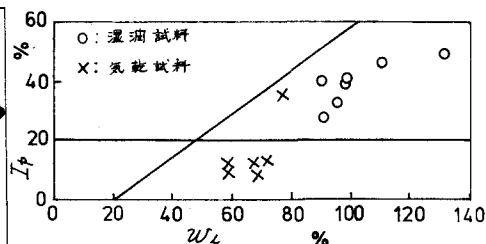


図 - 3

3. 試料の調整と試験方法

比重試験は、湿潤試料を用いて約3時間煮沸し、その間よく振とうするよう努めた。コンシステンシー試験では、まず、420 μ フルイで試料を水洗いし、通過分の水分を徐々に、できるだけ均一に蒸発させ、各種の含水状態で試験を開始した。粗粒分をほとんど含まないものについては、そのまま試験に供した。その結果が図-2に示され、図-3はその塑性図を示した。

突固め試験は繰返し法を用いて湿潤側より徐々に乾燥しながら行ない、含水比が、30%前後となつたところから加水を始めた。乾燥過程での突固めには、約1ヶ月かけて行なつた。

一軸圧縮試験では乱さないものと、練返したものについて行なっている。富士見上部の一例を図-5に示した。

以上の試験から得られた諸値は、表-1にまとめて示した。

構造観察に用いた試料は、すべて気乾試料を用いており、破断面にpeeling処理をほどこしたのち観察試料とした。ここで示したものは、すべて富士見上部層に関するものである。

写真-1に光学写真を示している。写真-2, 3は乱さないものであり、aは低倍率のもので、bにその中の一部を拡大したものを示した。写真-4, 5は練返した試料であるが、一軸圧縮に用いたものと同じ条件で約1000回の練返しを行なつたものを写真-4, 加水した試料を電動の乳パチの中で20時間練り返したものを写真-5に示した。

4. 結果の考察

試料の物理的な性質においては、関東ロームのそれらと非常によく似た性質を示している。

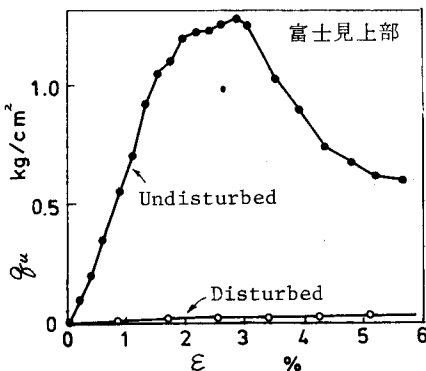


図 - 5

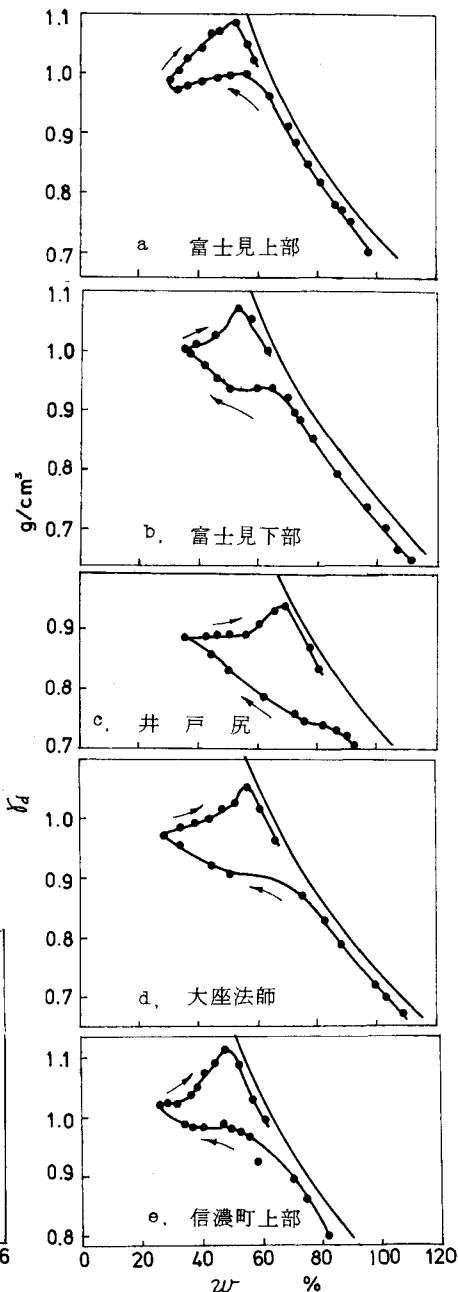
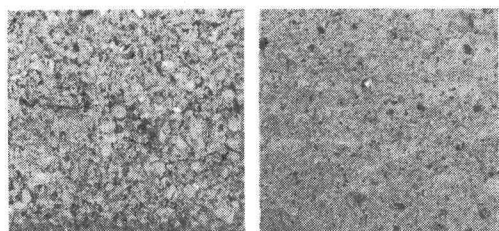


図 - 4

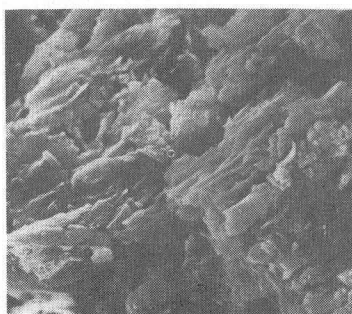


a. Undisturbed b. Disturbed
写真-1

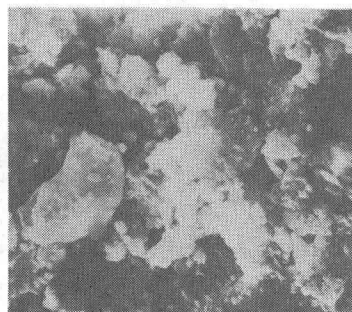
鋭敏比においても、採取試料が乾燥過程を受けていたと思われる井戸尻のものと、一軸圧縮用試料がやや乾燥してしまった波田ロームを除外して考えると、15~32を示し、かなり鋭敏なものである。

ロームの各種試験においては、試験開始時の試料含水比が、その結果に大きな影響を与える。構造観察から、マクロなベッドが練返しあるいはそれと同様な作用により細かいベッドに細分化されていくと考えられる。またベッドは乾燥の過程で、非可逆的な影響をうけるのではないかと推察される。この両者の作用が工学的性質の試験開始時含水比への依存性をもたらしているものと推測している。このことを結論づけるには、さらに研究を深めなければならないが、コンシステンシー試験における試験開始時の含水比による影響(図-2, 3)、突固め試験における繰返し・非繰返しにおける密度の差及び非繰返しにおけるデータのばらつき、一軸圧縮における乱さない試料の残留強さと繰返したものの強さとの相違(図-5)などを説明する手段としては ped の細分化の程度と乾燥による非可逆的な影響の有無が重要な要素として考えられる。

以上のことを考慮して写真を見てゆくと、写真-1a では、自然状態においてあまり明確でなかった。1mm前後のマクロ ped が、乾燥により明確に現われてきた。b では、それらがほとんど明確でなくなっている。写真-2, 3では、試料の乾燥に伴う乱れも含まれて



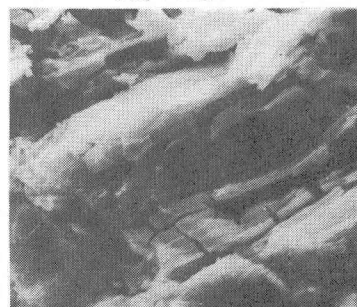
Undisturbed 20 μm
写真-3a



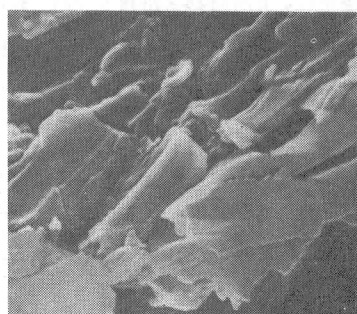
Disturbed 10 μm
写真-4



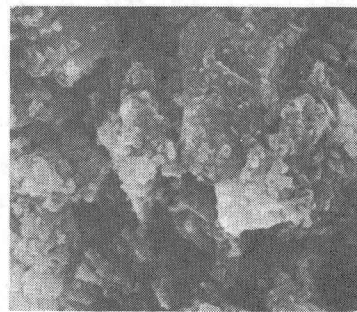
Undisturbed 50 μm
写真-2a



Undisturbed 10 μm
写真-2b



Undisturbed 5 μm
写真-3b



Disturbed 5 μm
写真-5

きているが、マクロな ped が木炭状の内部構造をもつことがよく現われている。一方、繰返した写真-4 5では、そのような構造は見られなくなり、かなり細分化されたことがわかる。また、著しく繰返された写真-5においても 5~10 μm 程度以下の ped が種々散在し土粒子との判別はむずかしい。

<参考文献> 1) 川上・阿部 第28回土木学会概要, 1973, 2) 小林国夫 第4紀研究 3, 1963 など