

III-109 火山灰土のねりかえしによる強度低下

熊本大学工学部 正会員 鈴木 敦巳

〇正会員 荒牧昭一郎

1 まえがき

粘性土を含水比不変のままねり返すと、一軸圧縮強度の低下がみられるが、その原因について主に、a)土粒子間力の変化、b)セメンテーションの破壊、の二つがあることは前に述べた。今回はとくに前者の土粒子間力の変化が一軸圧縮強度とどのような関係にあるかを調べてみた。

2 試料の性質

実験に使用した試料は別報¹⁾にあげたものと同様で、産山の赤ボツと黒ボツであり、物理特性は下表のとうりである。両者はいずれも新期阿蘇火山に由来する安山岩質火山灰を母岩としているものと推定され、九州中部に広く分布している。

	Gs(赤土)	Gs(黒土)	LL(赤土)	LL(黒土)	PI(赤土)	PI(黒土)
黒ボツ	2375	236%	250%	160%	32.3%	
赤ボツ	2871	141%	171%	110%	22%	

両者の違いはたい積した時期が異なる上に、有機物含有量に大きな差がある、これと同時に粘土や有機物以外のコロイドの性質がねり返し効果に重要な役割をなすであろう。2 μ 以下の粘土についてX線回折を行うと、赤ボツ、黒ボツいずれも明瞭なピークを示さないが、2 θ が20~30°にかけて広いピークがあらわれる、これは非晶質粘土鉱物のアロソンの特徴である。又赤外線吸収スペクトル分析によると、800 cm^{-1} から1300 cm^{-1} にかけてのアルミノ珪酸塩の吸収と、1600 cm^{-1} と3200 cm^{-1} に-OH基の幅広い吸収が強い、とくに赤ボツのスペクトル吸収は内庫ロームに報告されているものと同様な波形を呈している。電子顕微鏡下では、ほとんど不定形であるが、部分的に糸状、しず状のイモゴナイトと思われるものが観察される。

3 実験結果

上記の試料を用いて、突固めエネルギーを変えた突固め供試体と完全ねりかえし供試体を作り、これらに対して一軸圧縮試験および一面せん断試験を行った。ただし突固めは三層に分けて突固めたが7回(各層あたり)突固めが、ほぼJISA 1210のエネルギーに相当する。

一方自由水(PF<33の水分)量のねり返しによる変化を調べた結果、土粒子表面上の吸着層が乱され、図-1のように、ねり返しとの度が増すほど自由水量が増加することが明らかになった。

そこでまず、飽和度(S_r)に対して、一軸圧縮強度(q_u)をプロットすると、図-2のようになり、ねり返しとの度が増すにつれて、飽和度が増加し、逆に一軸圧縮強度は低下する。

つぎに、自由水のしめる間隙比を e_f で表わし、これに対して q_u をプロットすると、図-3のようになる。即ち、同図によると何々の土について、それぞれ e_f と q_u の間に近似的に直線関係がみられ、しか

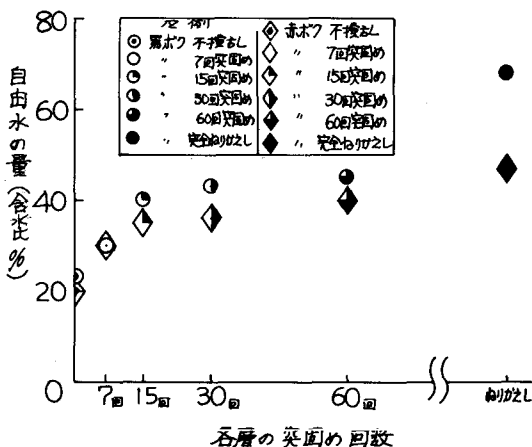


図-1 エネルギーの度合による自由水の量の変化。

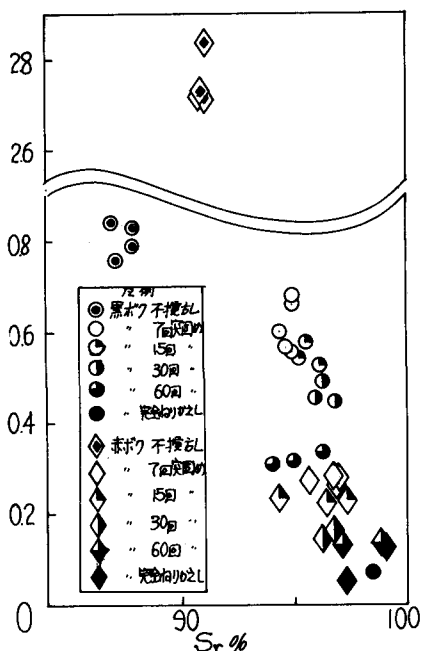


図-2 飽和度と一軸圧縮強度.

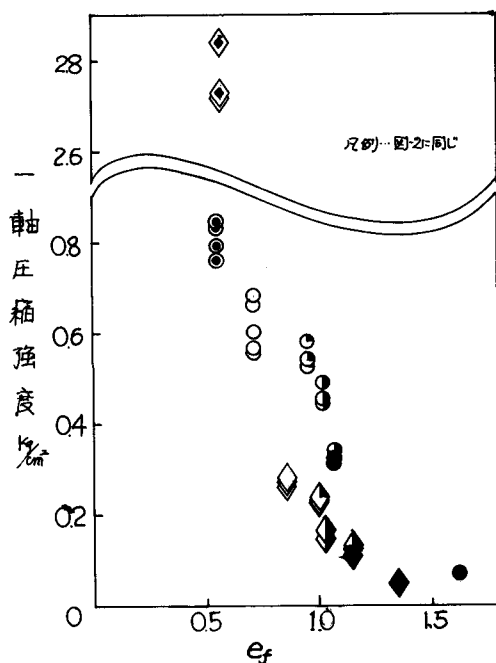


図-3 間げき比と一軸圧縮強度.

も赤ボクと黒ボクの一軸圧縮強度の差は、間げき比 (e_f) の増加とともに減少している。

上の二つの実験結果は興味深く思われる。ねり返しによる強度低下を生ぜしめる土粒子間力の変化は構造の乱れによるものであろうが、これは土粒子表面上の吸着層の乱れとして土中水に反映されるものと思われる。したがって、土粒子間力の変化は、土中水の側からみれば、土粒子に吸着されている水分の配列の乱れによる本来の粘着力の低下と、この乱れの結果として生じる自由水の増加および飽和度の増加による毛管サクションの低下とに分けられよう。また骨格構造の変化は、ねり返しによる団粒の破壊にもとづく内部まきつ角の低下をも生ぜしめることが考えられる。これらの諸要因のうち、とくに今回の q_u の低下に強く影響しているのは、上の結果からすれば、自由水の増加と飽和度の増加による毛管サクションの低下であろう。なお、粘着カやまきつ角の低下に関しては、今後三軸圧縮試験によって調べたい。つぎに図-3で、赤ボクの不攪乱試料は自由水の量があまり違わないにもかかわらず、7日突固めの10倍以上の強度を示している。この現象はすでに報告したが、不攪乱試料では鉄やアルミ等の金属化合物によるセメンテーションによるものと推定される。この点については今後の課題としておく。

4 おわりに

以上より、赤ボク不攪乱試料を除くと、ねり返しによる一軸圧縮強度の低下は自由水量の影響が大であり、間げき比 (e_f) と一軸強度との間に近似的に直線が成り立つことがわかった。今後は三軸圧縮試験により、一層詳しい検討と、不攪乱土におけるセメンテーションの有無の確認をする必要がある。

参考文献

- | | | |
|----------|------------------------|---|
| 1) 鈴木 荒牧 | : 火山灰土のねり返しによる非排水強度の低下 | 昭和45年度土木学会西部支部研究発表会論文集
第6回国土工学研究発表会論文集 |
| 2) 鈴木 敦己 | : 有機質火山灰土の水分特性について。 | |