

保存期間が高含水比粘性土の液・塑性限界におよぼす影響について

佐賀大学 正 ○根上武仁 正 鬼塚克忠

佐賀大学 大学院 S. Koslanant

信州大学 大学院 大谷一樹

1. はじめに

佐賀平野には高含水比で軟弱な沖積粘土が広く堆積している。建設発生土としての高含水比で軟弱な沖積粘土を有効利用する場合、掘削後にストックヤードで保存されることがある。しかし、当初の堆積環境とは異なるストックヤードでの保存中に、含水比の変化などその地盤工学特性が変化する可能性がある¹⁾。図-1は、採取後7日と、採取後42日経過した沖積粘土を生石灰で改良したものの一軸圧縮強さを示したものである。図より、地盤工学的性質が変化は固化材による改良効果にも影響することが分かる。

そこで本研究では、有明海周辺一帯に堆積する沖積粘土を対象として、保存期間が高含水比粘性土の液・塑性限界におよぼす影響について検討する。

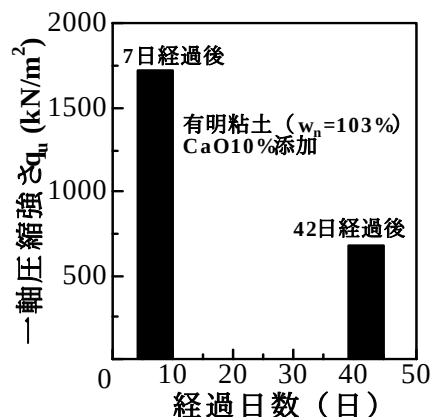


図-1 試料採取後の経過日数と改良一軸圧縮強さの関係

2. 用いた沖積粘土試料および試料の保存条件

本研究で用いたのは、福岡県大川市で採取した沖積粘土である。表-1に物理化学特性を示す。貝殻片が混入していたことから海成粘土と判断した²⁾が、塩分濃度が低いことから溶脱の影響を受けていることが分かる。

この試料を、屋内・屋外（被覆有り）・屋外（被覆無し）の3つの状態に分け、それぞれ、7・14・21・28・35・42日間保存した後にpH、ORP（酸化還元電位）、液性限界・塑性限界、土粒子の密度の測定を行った。

表-1 用いた沖積粘土試料

		大川 (海成)
自然含水比 w_n (%)		103.1
塩分濃度 (g/l)		0.6
土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)		2.561
液性限界 w_L (%)		85.1
塑性限界 w_p (%)		41.0
塑性指数 I_p		44.1
pH		8.0
ORP (mV)	3分後	-2
	5分後	-13
強熱減量 L_i (%)		7.2
粒度分布 (%)	砂	12.2
	シルト	50.5
	粘土	37.3

3. 試料の保存条件が液性限界および塑性限界におよぼす影響

経過日数の増加にともなうpHとORPの変化を図-2に示す。保存方法の違いによらず、pHは経過日数が増加してもあまり変化せずほぼ一定である。ORPについては、日数の経過につれて大きくなる傾向を示した。これは、試料が還元状態から酸化状態へと変化したことを示している。用いた試料にはパイライトが含まれているため、酸化によって生じた硫酸イオンの影響でpHはもっと低くなると推測された³⁾が、実際にはpHの変化はあまり大きくない。

図-3に液性限界および塑性限界の経過日数に伴う変化を示す。液性限界については、保存方法の違いによっ

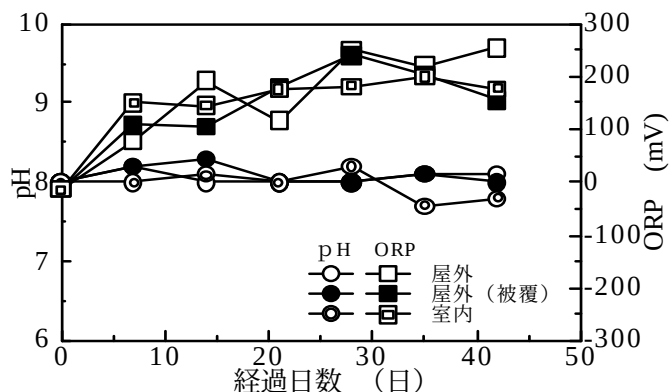


図-2 経過日数とpHとORPの関係

キーワード 沖積粘土, 酸化, 液性限界

連絡先 〒840-8502 佐賀市本庄一番地 佐賀大学 理学部 TEL 0952-24-5191

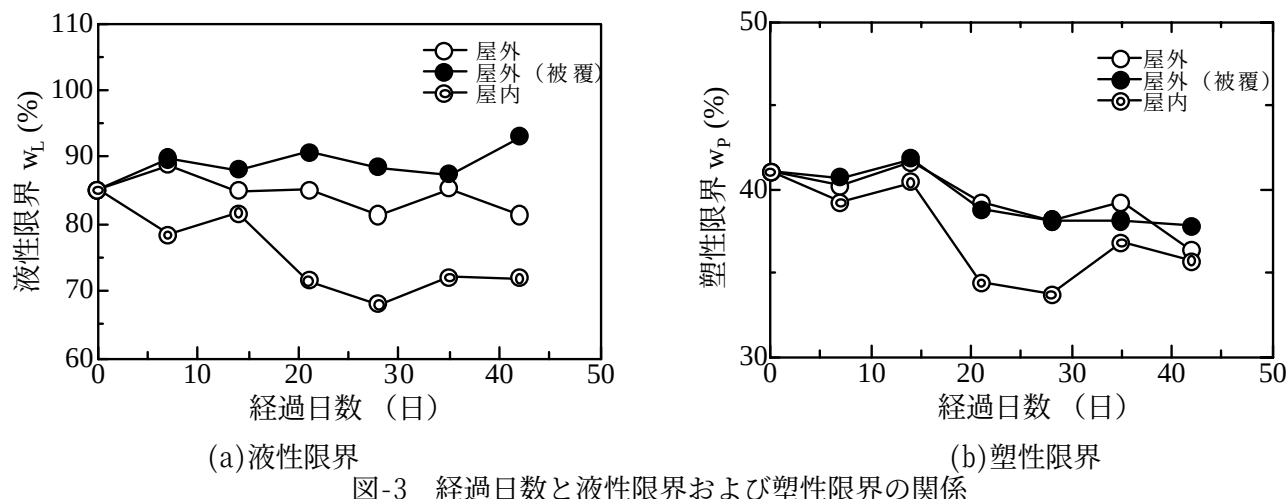


図-3 経過日数と液性限界および塑性限界の関係

てバラツキがあるが、ほぼ一定である。塑性限界については、保存方法の違いによる差があるが、やや低下する傾向となった。

経過日数と土粒子密度の変化の関係を図-3 に示す。保存方法の違いによらず、土粒子の密度は、日数の経過に伴ってやや低下する傾向が見られる。当初含まれていた有機物の分解と、酸化による酸化鉄の生成によって、土粒子密度は増加すると考えられるが、実際には逆の傾向となった。

G.LessardとJ.K.Mitchell (1985)³⁾は、カナダのChamplain clay(クイッククレイ)について、試料の酸化による酸化鉄の生成によって、液性限界は増加し、塑性限界は変化しないことを明らかにしている。また、大坪 (1997)⁴⁾は、酸化鉄をカオリナイトに加えたものについてコンシステンシーを調べ、酸化鉄の存在によって液性限界は増加することを示している。しかし、本研究で用いた試料については、これらの結果と異なる傾向が得られた。これは、クイッククレイやカオリナイトと今回用いた粘土の鉱物組成が異なること、有機物含有量や塩分濃度、粒度組成の違いが関係するものと考えられる。

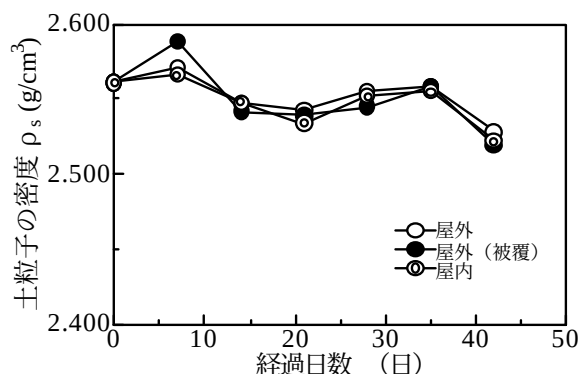


図-3 経過日数と土粒子の密度の関係

4. まとめ

保存期間が試料の液・塑性限界におよぼす影響について調べた。ORP 値の変化から、試料が酸化の影響を受けていることが明らかとなった。しかし、酸化による地盤工学的性質の変化はクイッククレイや純粋な粘土鉱物の場合とは異なる傾向にあることがわかった。今後は、塩分溶脱の影響を受けていない海成粘土や非海成粘土についても検討していく予定である。

参考文献

- 1) G. Lessard and J. K. Mitchell: The causes and effects of aging in quick clays, Canadian Geotechnical Journal, Vol.22, No.3, pp.335-346, 1985.
- 2) 下山正一, 松本直久, 湯村弘志, 竹村恵二, 岩尾雄四郎, 三浦哲彦, 陶野郁雄: 有明海北岸低地の第四系, 九州大学理学部研究報告, 地球惑星科学, Vol.18, No.2, 1994.
- 3) 井福良子, 鬼塚克忠, 根上武仁, Sinat Koslanant: 酸化が高含水比粘性土の諸特性におよぼす影響, 第40回地盤工学研究発表会講演概要集 CD-ROM, 2005.
- 4) 大坪政美: 海成粘土における酸化鉄の役割と土質工学的特性への関与, 高温環境と土-粘土の微視構造から廃棄物の地中処分問題まで-シンポジウム論文集 pp.127-132, 1997.