

吉野ヶ里墳丘墓構築土の力学的特性

佐賀大学 理工学部 正 鬼塚克忠
佐賀大学 理工学部 ○学 宗行 優

1. はじめに

著者らは昨年の2月(1993年)、吉野ヶ里遺跡の中核をなす墳丘墓のボーリング調査と試料採取を行った¹⁾。この墳丘墓の断面を見ると、かなりの部分の土が写真-1のように層状に堆積しており、古代人が何らかの方法を用いて締固めたのではないかと考えられる。墳丘墓構築土の締固め度は、85~95%とかなり大きく、密なものであった¹⁾。本研究は締固め後2000年経過した土と試料採取後に締固めた土について、圧縮特性、強度特性を明らかにしようとするものである。



写真-1 墳丘墓の断面

2. 試料および試験方法

2.1 試料: 試験に用いた試料は図-1に示すA, B, C, D, E, No. 4の6地点で採取したものである。Aは原地盤の赤土、B(灰色土)、C(黄色土)、D(黒色土)、E(黒色土)は墳丘墓の土であり、C、Dは同一地点でCの下(30~40cm)がDである。No. 4は1988年に墳丘墓を削った際に捨土し、現在に至っている箇所である。

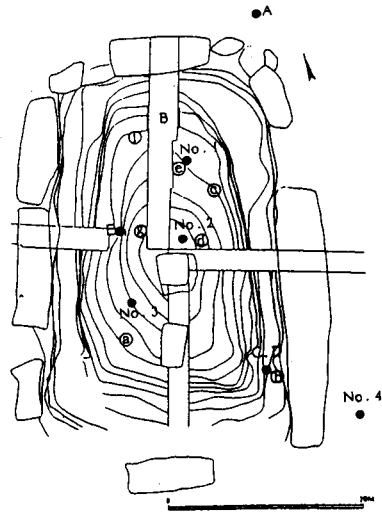


図-1 墳丘墓の見取図

2.2 試験方法: 不攪乱土およびそれと同一含水比、同一密度に静的に締固めた供試体について非水浸、水浸条件で圧密試験を行った。各荷重での圧密時間は30分間とした。また圧密試験と同一条件の供試体について、改良型を用いた一面せん断試験を行った。垂直荷重 0.2, 0.4, 0.8 1.6kgf/cm² で圧密し、水浸および非水浸条件で 0.25mm/min の速度でせん断を実施した。

3. 結果と考察

3.1 圧縮特性: 不攪乱土と乱して締固めた供試体の圧密降伏応力 p_c 、圧縮指数 C_c を表-1に示す。供試体を表すアルファベットにサフィックスsがついているものは水浸(soaked)供試体を意味している。また代表的な e - $\log p$ 曲線を図-2, 3に示

表-1 圧密降伏応力と圧縮指数

す。締固めて2000年経過した土の方が締固め直後のものに較べて、圧密降伏応力、圧縮指

	供試体	A	As	C	Cs	D	Ds	E	Es	4	4s
p_c (kgf/cm ²)	不攪乱	2.58	2.20	1.54	1.17	2.69	1.57	2.61	2.54	1.59	2.62
	締固め	—	—	2.33	1.36	2.81	2.48	1.45	1.11	—	1.51
C_c	不攪乱	0.21	0.13	0.14	0.11	0.16	0.11	0.08	0.12	0.11	0.10
	締固め	—	—	0.22	0.15	0.10	0.17	0.11	0.14	—	0.09

数ともに大きくなるものと考えた。締固め度95%のEは、不攪乱土の方が締固め試供試体より p_c は大きく出ているので年代効果がはっきり表れていると言える。しかし、締固め度が少し低いC、Dは乱した締固め試料の方が不攪乱土よりも p_c が大きく出た。

3.2 せん断強度特性: せん断応力-ひずみ曲線を描くと、図-4に示すように不攪乱供試体ではEが明確なせん断応力のピークを示すが、予想に反し、他の不攪乱試料ではその傾向があまり認められな

った。締め固めると、一般にせん断強度は不攪乱のものに較べて小さくなり、原地盤のAと墳丘墓Eにおいて著しい。このE点の締め固め試料のせん断応力-ひずみ曲線を図-5に示す。水浸すると不攪乱・締め固めにかかわらず、強度は低下する。特に締め固め土の粘着力 c_a は表-2に示したようにゼロに近くなる。捨土のNo. 4は乱して締め固めた供試体の方が不攪乱土よりも粘着力が大きく出た。しかし、

水浸すると、両者ともに粘着力はほとんどゼロになっており、これはNo. 4が堆積してまだ数年しか経過しておらず、こう結作用が十分に生じていないためであろう。

4. むすび

圧密試験と一面せん断試験を行った結果、墳丘墓の中心に近いE点では不攪乱土と締め固め試料ではっきりと圧密・強度特性の差が表れたが、端のC点、D点では明確な差は見られなかった。中心部はしっかり締め固めているが端はそれほど重要視されていなかったのか。それとも表面からの深度に伴う土かぶり圧の違いによるのか、はっきりしない。今後A点の圧密試験を行うとともに、ボーリングにより採取した不攪乱試料についての各種試験より、墳丘墓構築土の力学的特性を明らかにしたい。

参考文献

1) 塚塚、吉武、原、洪：吉野ヶ里墳丘墓の土質工学的調査，土木学会第48回年次学術講演会概要集第3部，pp.1462-1463,1993

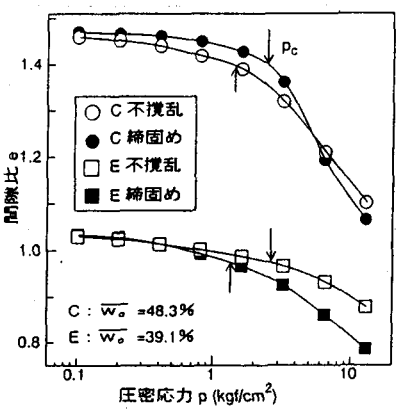


図-2 試料C,Eのe-logp曲線(非水浸)

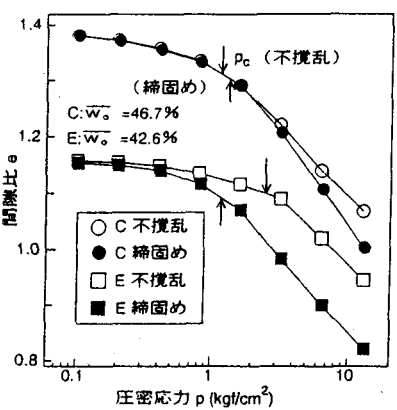


図-3 試料C,Eのe-logp曲線(水浸)

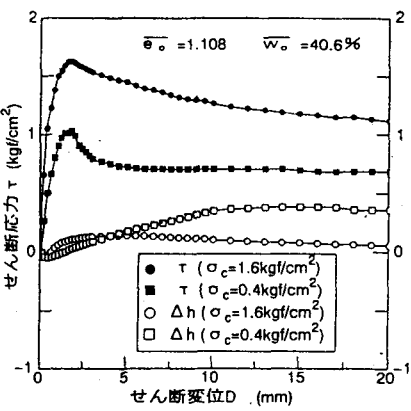


図-4 せん断試験結果の応力-変位曲線 (E,不攪乱)

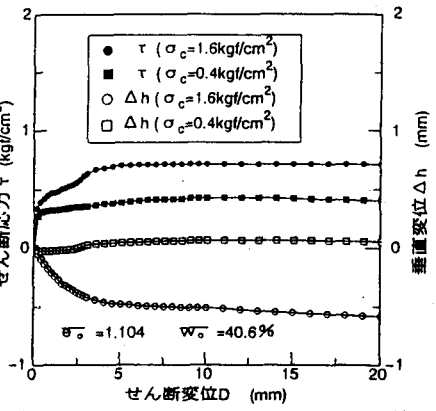


図-5 せん断試験結果の応力-変位曲線 (E,締め固め)

表-2 強度定数, c_a , ϕ_a

	供試体		A	C	D	E	No.4
	C_a (kgf/cm²)		0.523	0.319	0.308	0.836	0.326
非水浸		不攪乱	0.054	0.278	0.370	0.303	0.442
	$\phi_a(^{\circ})$	不攪乱	31.1	31.0	25.7	26.3	42.9
		締め固め	21.5	17.8	13.1	13.9	29.6
		締め固め					
	供試体		As	Cs	Ds	Es	No.4s
	C_a (kgf/cm²)		0.189	0.128	0.187	0.702	0
水浸		不攪乱	0	0.020	0	0.152	0.015
	$\phi_a(^{\circ})$	不攪乱	19.3	20.6	25.8	17.1	24.9
		締め固め	23.0	25.3	24.5	18.2	25.2
		締め固め					