

今城塚古墳の構造と土性に関する考察

(協)関西地盤環境研究センター 正会員 ○松川 尚史
 (協)関西地盤環境研究センター 正会員 中山 義久
 (協)関西地盤環境研究センター 正会員 西田 一彦
 高槻市教育委員会 宮崎 康雄

1. まえがき

今城塚古墳は、大阪府高槻市の芥川の西岸に位置する6世紀前半の前方後円墳で、淀川流域では最大の古墳である。この古墳については、考古学的見地からの調査研究が行われ、その特徴が明らかにされている¹⁾。その特徴の1つは墳丘形状が著しく乱れていることである。これについては、伏見地震による崩壊の影響が考えられている。さらに、もう1つの特徴は盛土に“うろこ”と呼ばれる縞状の有機質層を含むことである。しかし、これらの事象について地盤工学的視点からの研究はほとんど行われておらず、それらの地盤変形の原因及びメカニズムについて不明点が多かった。そこで、本研究では土層の構造と物理的性質・力学的性質の調査を行い、墳丘の地盤構造及び変形の原因などについて明らかにするものである。

2. 古墳の概要と調査方法

今城塚古墳は、図-1に示したように、淀川北岸では最大の前方後円墳で、墳丘は地形を利用して東西方向の軸をもち、二重の濠を持っている。古墳の規模は、現状では全長約350m、全幅約340m、墳丘長185～190mをはかり、後円部直径約100m、築造当初の高さ約16mと推定されている。本研究では、図-1に示したとおり、前方部と後円墳部の2ヶ所において、ボーリング調査を実施し、N値の測定と不攪乱試料の採取を行い、採取した試料に対して土質試験（物理試験・力学試験）を実施した（本報告では主にNo.2の結果について取上げる）。そして過去の調査結果とあわせて墳丘の地盤構造及び変形の原因について明らかにしようとするものである。

3. 調査試験結果

図-2に今回実施したボーリング調査での柱状図及び深度方向の活性度Ac及び針貫入値（縫針の貫入抵抗をg単位で示したもので強度の相対的変化を示す値）の変化について示す²⁾。

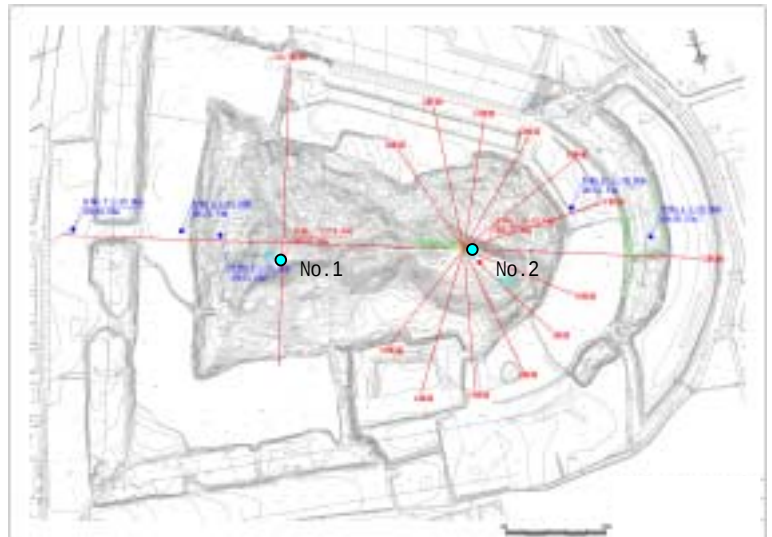


図-1 古墳の形状及び調査位置

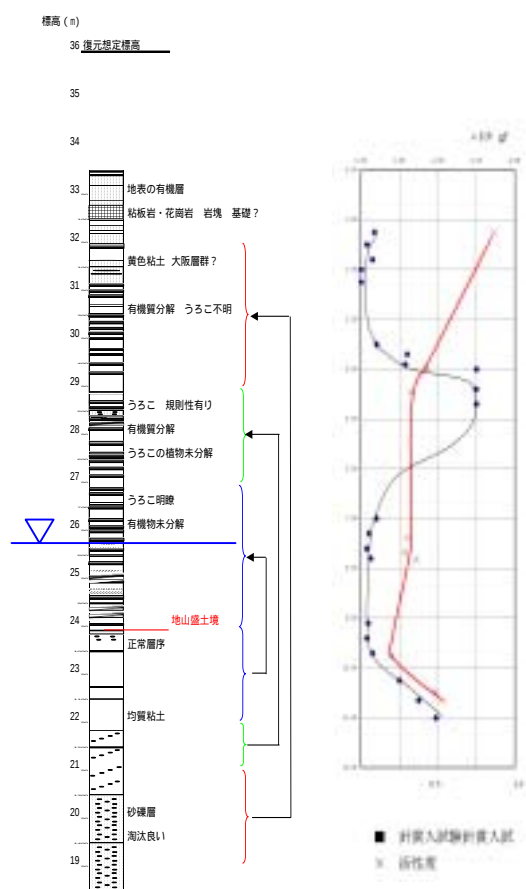


図-2 柱状図及び土の活性度Ac

キーワード : 古墳, 盛土, 活性度, 強度

連絡先 〒566-0042 大阪府摂津市東別府 1-3-3 (協) 関西地盤環境研究センター TEL06-6827-8833

柱状図より地表から 2.4m 以深において、“うろこ”と呼ばれている有機質層が多く含まれていることがわかる。また、土の活性度 A_c 及び針貫入値については盛土と地山の境界部分において小さい値となっていることが傾向として見られる。また、地下水位は地山と盛土の境界で濠の水位レベル以上にある。

図-3 に深度方向の N 値と圧密降伏応力 P_c を示す。この図から P_c は深度方向に増大するとは限らず、逆に減少する傾向が見られ、盛土の下部で最小となりそして地山部分で増大するというような傾向が見られる。 N 値についても同様の傾向が見られている。これらのことは地山と盛土の境界部分の強度が小さく、地震で攪乱されたものではないかと考えられる。

表-1 に一面せん断試験（定体積せん断）でのせん断強度を示す。この結果から C_u 、 C' の値が盛土部分においては深度方向に減少し、地山部分に入ると再度強度が増加する傾向が見られる。 ϕ' 、 ϕ_u についても同様の傾向が見られる。これらのことは N 値・ P_c と同様の傾向であり、盛土と地山の境界部の盛土が長年地下水の浸透を受け強度が小さくなっているのではないかと考えられる。また、サンプル 1・2・3 は

の不攪乱サンプルを一度解きほぐし、元の密度・含水比になるように再構成した供試体でのせん断試験の結果である。この結果から盛土深部の再構成供試体は不攪乱供試体に比べ極端に強度低下が見

られる。これらの要因としては、盛土のうち地山部分との境界部付近の土は、長年にわたり地下水の浸透を受け、化学成分などがリーチングされたために鋭敏になったのではないかと考えられる³⁾。このことは前述した土の活性度 A_c が小さくなっていることに対応するものであると考えられる。

4. まとめ

地山と盛土の境界部分の盛土の強度は小さく、また、土の活性度 A_c も小さく、非常に鋭敏な状態である。このことは長年にわたり地下水の浸透を受け、リーチングされたためであると考えられる。

本古墳においては地山の境界部分の盛土層の強度が極端に小さいため、この境界部分が弱点となって地震時に大規模なすべり崩壊生じさせたものと考えられる。

参考文献

- 1) 高槻市教育委員会；史跡今城塚古墳 - 平成 17 年度第 9 次規模確認調査，2007。
- 2) 橋本 篤，中山 義久；針貫入による圧密降伏応力の推定，全地連 e-フォラム 2007，pp30-32，2007。
- 3) 西田 一彦；狭山池の地盤特性と地盤考古学的考察，大阪狭山市 狭山池論考集，pp245-279，1999。

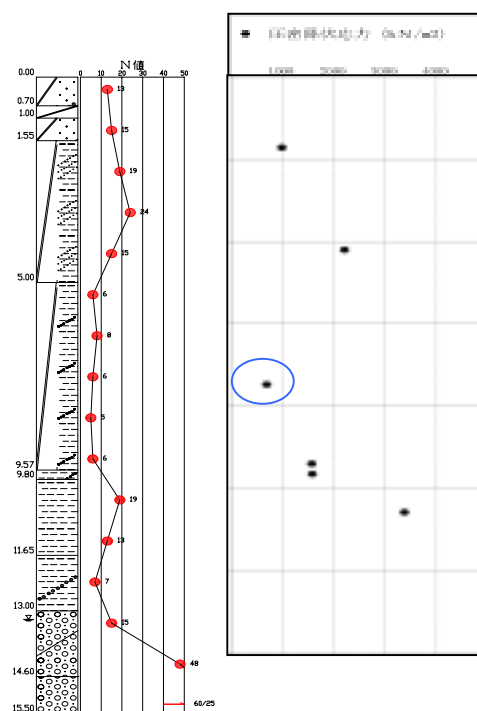


図-3 N 値及び圧密降伏応力 P_c

表-1 せん断強度（定体積一面せん断試験）

番号・深度(m)	全応力		有効応力		備考
	C_u (kN/m ²)	ϕ_u (°)	C' (kN/m ²)	ϕ' (°)	
1.65 ~ 1.80	70.4	16.2	40.4	31.2	盛土
4.15 ~ 4.30	373.6	35.1	280.2	29.5	盛土
7.40 ~ 7.55	40.3	6.8	18.3	26.6	盛土
9.35 ~ 9.50	27.3	0.0	22.7	7.7	盛土
9.60 ~ 9.75	13.3	5.4	10.8	23.7	地山
10.50 ~ 10.65	265.5	0.0	259.0	2.0	地山
1 4.15 ~ 4.30	265.3	23.2	67.3	45.8	攪乱締固
2 9.35 ~ 9.50	8.8	0.0	8.8	0.0	攪乱締固
3 9.60 ~ 9.75	13.7	0.0	10.5	9.0	攪乱締固