

古墳の盛土

西田 一彦

1. はじめに

古墳は考古学の重要な研究対象物である一方、土質工学からみても、古代人の知恵を現代技術に生かすという意味で大切な情報源の1つである。とくに、1000年以上もの長い年月を経過したこのような土構造物は、短時間の室内実験では得られない土の長期にわたる挙動に関する情報を与えるという意味で貴重なものであり、このような視点からの研究は、土質工学の一分野として発展させるべきものと考えられる。

そこで、この機会に、いくつかの古墳の盛土について、その性状を土質工学的視点から述べてみたい。

2. 今市大念寺古墳の場合

今市大念古墳は鳥根県出雲市大念寺境内に存在するもので、6世紀半ばから後半に築造されたものと推定されている。全長約92m 後円部径44m、前方部幅44m、高さ7 m、横穴式石室をもつ三段築成の前方後円墳である。

その土質工学的特徴は、写真-1に示したように、盛土は、黒色粘土と砂の混合層、灰褐色粘土層、暗褐色粘土層、直径2～3 cmの礫層が厚さ10cmに、下部では20～40cmに盛土されている。このような土層を版築と呼ぶこともあるが、その定義についても種々の見方があるので、ここでは盛土という言葉を用いる。これらの土層のうち、黒色系の土層は顕微鏡鑑定によると、



写真-1 今市大念寺古墳の盛土

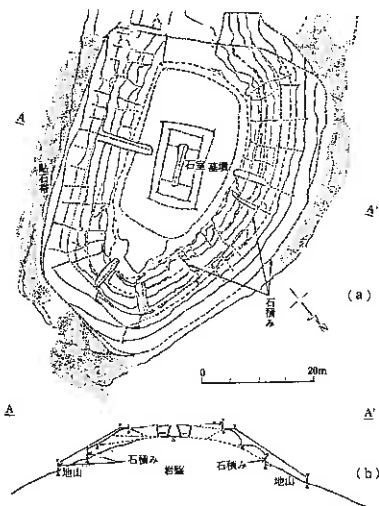
黒色ないし黒灰色の木炭片を起源とすることが明らかにされている。また、褐色系土に含まれている加水ハロイサイトが見られないことから、褐色系土に木片を混合して焼いたものと推定されている。さらに、興味深いことは、この黒色系土から多量のクロムイオンやマグネシウムイオンが抽出されていることである。このことから、盛土層は、不透水性にするため、土に木片を混合して焼き、さらに海水を用いて締め固めるという工法で意図的に改良されたことが推定された。

3. 森將軍塚古墳の場合

森將軍塚古墳は長野県更埴市森に存在するもので、4世紀後半に築造されたものと推定されている。全長約100m、後円部径45m、高さ10mの前方後円墳で堅穴式石室を持っている。この古墳は、山地尾根部の地形を利用して整形盛土されたもので図-1(a)のように長軸がやや曲っていることや、墳裾に石垣が施工されていること等の特徴を持っている。

その土質工学的特徴は、図-1(b)に示したように、全周に数段の石積が見られ、さらにそれと直交する方向にも石積みが配置されていることである。これは、厳しい地形条件の下で工事を行うための1つの対策工と見られ、仕切り、丁張り、あるいは、盛土の補強の役目をさせているものと考えられる。ここでも、また、盛土は、石英斑岩の小角礫、泥岩破碎礫および泥岩風化土の互層からなっており、礫層は、排水と補強の役割をはたしているものと考えられる。

保存復原工事の資料を得るための、盛土層から乱さない試料を採取し、乱さないものと乱してほぼ同一密度、水分量で締固めたものに対して一軸圧縮試験を行った。その結果は、乱さない試料で、乾燥密度1.71g/cm³、自然含水比14.93%、一軸圧縮強度3.29Kgf/cm²、破壊ひずみ2.9%、そして締固めた試料のそれらは、1.62g/cm³、14.69%、1.63Kgf/cm²、1.72となった。後者を墳丘盛土直後のものと仮定すると前者の強度が大きいのは盛土後の時間効果による



図一 森將軍塚古墳の後円部石積み

ものと推定される。

4. 五色塚古墳の場合

五色塚古墳は、神戸市垂水区五色山にある前方後円墳で4世紀末から5世紀始めにかけて築造されたとされている。全長194m、後円部径125m、前方部幅81m、三段築成で高さ18mの規模を持っている。

土質工学的特徴は、墳丘盛土は、図-2のように水平な地山の上に焼土や灰状土が10cm程度突き固められ、周辺部を高く盛り、中心部に向かって低くなるように盛られている。用土は地山由来と考えられる砂質土に砂利を混合したものとなっている。また、前方部と後円部の接続部分に地山に切り込んで砂利、礫が堀状に詰められており、これが墳裾まで追跡できることから、これは、地山と盛土の間の排水の目的で設けられたものと推定される。

5. 峯ヶ塚古墳の場合

峯ヶ塚古墳は、大阪府羽曳野市にある墳丘長96m、後円部径56m、前方部幅74.4m、後円部の高さ8mの前方後円墳である。

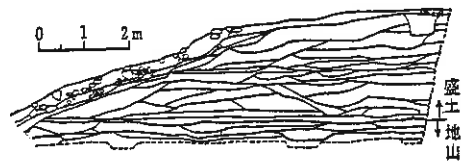
その土質工学的特徴としては、盛土が写真2に示すように厚さ数センチの粘性土と砂質土の細かな互層よりなることである。この盛土に対して標準貫入試験を行ったところ、N値は、平均31.3にもなり、過去実測されたうちでは最大の値を示すことが明らかとなった。またこの盛土は、普通の地盤に比べ、粘土分が多い割に大き

な密度を示すことから、その原因が上述の盛土の構造に依存することが推定される。

6. 土質工学的考察

砂質土と粘性土を互層に盛土することは、粘性土と砂質土の特性を巧みに生かした優れた工法であると考えられる。すなわち、粘性土は粘着力をもつが排水しにくいこと、砂質土は粘着性が乏しいが摩擦力と排水性が大きく、両者を薄く重ねることで、再者の欠点が相殺されるとともに粘性土は圧密排水され、強固なものとなる。一方、降雨は粘性土で遮断され、砂質土を通じて外部に排水されるので盛土の深部まで浸入せず盛土内部は常に低い水分を保持しうることになる。さらに、施工においても縞目があることは、1つの目印として便利に利用されるものと推定される。

このような細かな盛土構造は手間と時間のかかる人力作業で始めて可能なことであり、最近の施工機械ではむしろ困難なことかも知れない。しかし、盛土の安定には非常に有効な工法であると考えられる。



図二 五色塚古墳の盛土断面

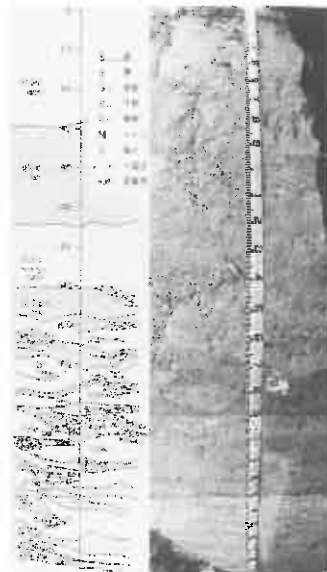


写真-2 峯ヶ塚古墳の盛土