

IV 調査成果のまとめ

以上のように、昭和49年以来30年ぶりに実施した発掘調査により、多くの成果を得ることができた。

最後に調査のまとめとして、考古学的な調査成果と、発掘調査の契機となった壁画保存環境の劣化原因の解明という2点に分けて成果を要約する。

1. 考古学的な調査成果

古墳の規模と形態 今回の調査により、古墳の規模と形態、設計規格、築造方法などが明らかになった。

古墳は入念な版築工法によって築かれた二段築成の円墳で、下段部の直径23.01m（65大尺）、上段部の直径17.7m（50大尺）に復元できた。墳丘の規模は、ほぼ同時期に築造されたキトラ古墳（下段円墳径13.8m、上段円墳径9.4m）や、石のカラト古墳（下段方墳一辺13.8m、上段円墳径9.7m）よりも一回り大きく、マルコ山古墳（下段六角形墳の対角長23.6m、上段円墳径18m、飛鳥資料館『飛鳥の奥津城』2005年）の規模に近い点が注目される。

古墳の築造時期 版築層や下層の遺物包含層から出土した土器により、古墳の築造時期を推定するための有力な手がかりが得られた。遺物包含層の土器は7世紀中頃～後半の土器を主体とするが、飛鳥V（藤原宮期）の土器を最新資料とし、版築層からも飛鳥Vの出土が確認された。昭和47・49年の調査時にも、同時期の土器が出土しており、古墳の築造時期を藤原宮期の前後と推定することができる。しかしながら古代の土器の編年研究によると、飛鳥Vは、奈良時代の平城Iと同じ内容の土器群とされ、平城Iの年代は、和銅8年（715）の木簡との共伴例や、後続する平城IIの年代観から、下限が和銅末年頃と推測されている。したがって古墳の築造時期は、藤原宮の営まれた7世紀末から8世紀初頭、平城京遷都直後の年代幅の中で考える必要がある。

古墳の築造年代に関しては、これまで、壁画に描かれた人物像の服制や、副葬された海獣葡萄鏡などからも考究されてきたが、出土土器はそれらの推定年代と矛盾のない年代観を示している。

石室の再実測 昭和47年の旧東第1トレンチ壁面に、土層断面の実測に使用した当時の5寸釘が遺存した。この釘の標高を計測したところ、記録図面に残る数値と今回の測量値との間に約38cmの不整合が見出された。

また当時の測量が極座標を用いた平板測量であったために、当時の測量用基準点が消失した現在、地下に埋も

れた石室の正確な位置を特定できないという事態に陥った。このため昭和40年代の調査成果を、現在の測量法で検証する必要が生じ、定点となる石室を再実測することで、その補正値を求めることにした。Ⅲ章4・5節にまとめたトータルステーションと3次元レーザースカナーを用いた石室の実測作業がその成果である。この再実測により、地下に埋もれた石室の正確な位置や高さ、石室の主軸方位などが確定するとともに、昭和40年代の調査データの補正値が得られることになったが、再測作業に伴い、石室の歪みという予期せぬ事実が判明した。

昭和47年の石室実測図は、Fig.6にみるように、床面や天井が水平で、各壁面は垂直であるという前提のもとに作図されている。しかしながら再実測結果によると、石室は水平・垂直ではなく、北東隅を基準にすると、南西隅床面が7.1cm、南西隅天井が7.9cm下降し、東・西両壁の上端が西方へ2cm前後傾くなど、石室が逆時計回りに約1°ねじれながら、南西方向に1.3～1.6°（2.6～2.8%）傾斜する事実が明らかになった。

こうした石室の変形は、昭和47年の壁画発見後に生じた現象とは考えがたく、Ⅲ章3節に詳述されているように、古墳築造以後に繰り返し発生した大規模地震による被害と考えられる。後述する墳丘の亀裂や石室天井石の破損と一連の被害である可能性が高い。

2. 壁画の保存環境

今回の発掘調査の主目的は、壁画保存環境の劣化の主原因と推測された墳丘版築の損傷の有無を確認することにあつた。発掘調査前の緊急・恒久保存対策検討会では、墳丘北東部における土壌含水率の高さと、墳丘の損傷による雨水の浸透が、石室壁面に不均一な水分分布をもたらせ、黴の発生原因となることが疑われた。発掘調査により、墳丘北東部における土壌含水率の高さが、古墳が築造された基盤層の土層構造や、古墳の埋没環境に起因することが明らかになった。

墳丘への雨水の浸透 古墳の背後の丘陵には、表土直下に透水性の低い基盤層（灰白色砂質粘土層）が存在する。このため古墳背後の丘陵斜面に降った雨水は、Fig.65下段の墳丘南北断面図にみるように、斜面にそって南西に流下し、墳丘の北裾部分の窪地に滞留する。北裾部分の地表の土壌は常に湿気を帯びており、竹の生育状況の悪さとともに、肉眼でも土壌含水率の高さを確認できた。

旧北トレンチの土層断面に見える基盤層は、水分の影響を受けて青灰色に変色しており、滞留した雨水が、やがて基盤層や墳丘盛土に浸透し、基盤層下2mに構築された石室背面（北壁）に到達すると推測される。このように、緊急保存対策検討会で指摘された墳丘北東部における土壤含水率の高さは、その地形や丘陵基盤層の土質と深く関係し、石室背面に想定される基盤層の段差や、石室と基盤面の比高差が、石室への水分供給に関与しているものと考えられる。

一方、古墳の東半部は、排水施設である周溝が埋没した後、墳丘の崩壊土や腐植土、整備土が1.3m～1.7m堆積して平坦化し、水はけの悪い環境を生じていた。このため東丘陵の斜面に降った雨水は、古墳案内板のあるインターロッキング舗装面や丘陵斜面を流下して、東裾部に滞留し、現地表面よりも低い位置にある石室に浸透する結果となっている（Fig.65上段）。

これに対して古墳西半部は、後世の畑地造成に伴う地下げにより、下段の墳丘や基盤面が失われ、削平面に透水性の高い砂礫層が露出する（PL.9）。現地表面は石室床面よりも1mほど低く、削平面も1.5mほど低位にあるため、北の丘陵側から流下した雨水は、版築盛土に浸透することなく丘陵下に排水される。

このように、墳丘周囲の削平状況や埋没環境が、石室壁面の水分分布の不均一さに影響を及ぼしている可能性があり、それらは壁面の水分計測結果とよく符合する。

墳丘の開削 墳丘は中世以降に大きく削られ、築造当初の姿を失っている。昭和47年の調査時には、墳頂部の北東に1m近い段差が存在した（Fig.5）。この段差は、蜜柑畑の造成に伴うもので、昭和50年の墳丘整備時に埋め戻されたが、石室の北東隅から0.7mの近距離に位置し、石室天井石の上面から1.4mの高さにある（PL.4）。

また墳丘北東部には、昭和47年時点で既に埋没していた段差が2段あり、全体で3段の階段状に削りこまれている（PL.7）。これらの開削は、墳丘背後の丘陵斜面から墳丘の北～東半部に及び、墳丘下段部をほぼ完全に削平するとともに、墳丘上段部を2m近く削り込んでいる。墳丘の開削は、出土した瓦器から、12世紀後半を中心におこなわれたと推定され、墳丘周囲の耕地等の拡大に伴い、封土を蚕食した結果と考えられる。古墳が盗掘されたのもほぼ同時期のことであり、この頃が高松塚古墳の受難の時代であったことがわかる。

墳丘東半部における墳丘の改変は、先にみた墳丘裾部における雨水の滞留や、墳丘への雨水の浸透にも影響を及ぼしている可能性があるだろう。

木竹の影響 検討会では、墳頂部北東に位置するモチノキが版築層を損傷し、根が腐朽して生じた空洞が虫の石室への侵入経路となっている可能性が疑われた。このため根の除去が必要と判断されたが、木株は径50～60cmあり、径15～25cmの太い根が版築土中に深く根をはるため、今回はその除去を断念した。木株は石室東1mの近距離

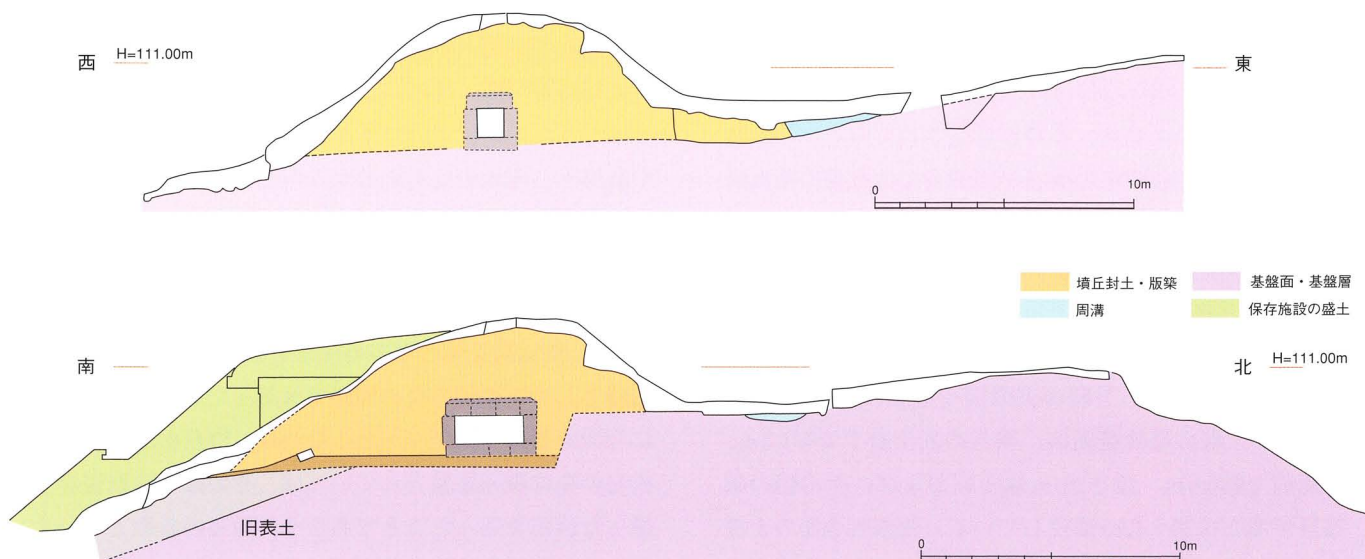


Fig.65 墳丘周辺断面模式図 上：東西断面 下：南北断面

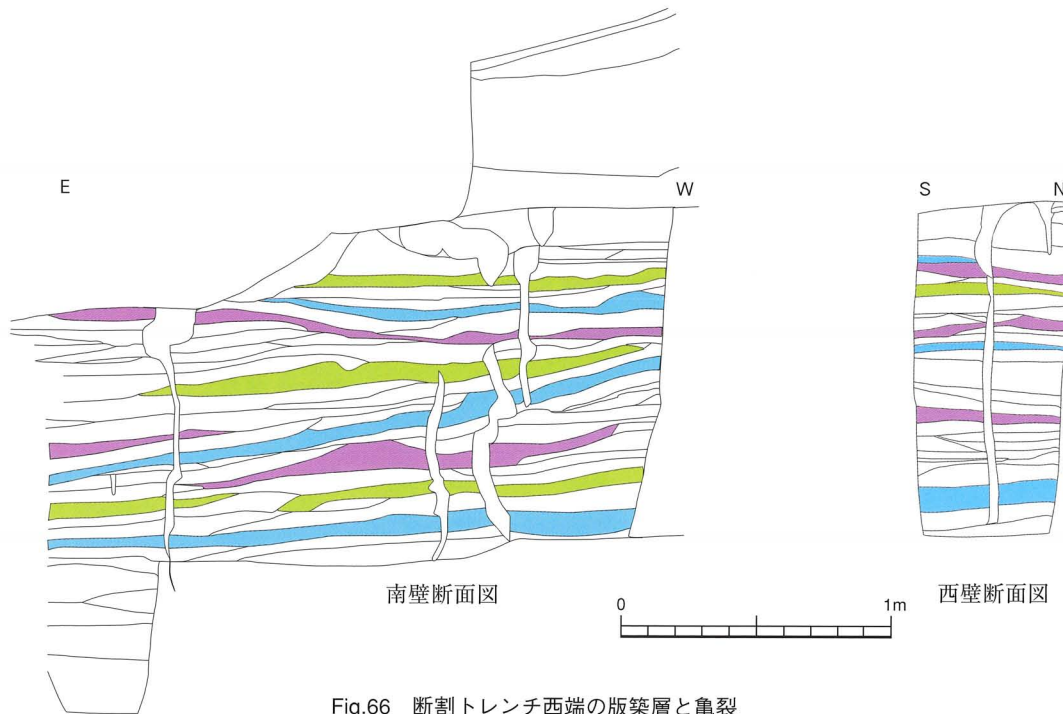


Fig.66 断割トレンチ西端の版築層と亀裂

にあるが、石室天井石上面までは2.8mほどあり、壁画の保存環境に及ぼす影響は予測しがたい。

一方、緊急保存対策によって伐採された竹の地下茎を完全に除去した(PL.3)。竹は昭和50年の整備時に伐採されて埋め殺された地下茎と、その後に繁殖した地下茎が上下2層に重なり、厚さ35cmの腐植土層を形成していた。竹の腐朽による空洞が数多く存在したが、それらは最深でも60cm程度であり、石室への直接的な影響は考えがたい。なお文献記録によると、江戸時代に墳丘上に高い松の木が存在し、昭和10年代には藤の木が存在したが、今回の発掘調査ではその痕跡を確認できなかった。

地震痕跡 墳丘の断ち割り調査により、地震に起因するとみられる亀裂や断層を20カ所近く確認した(Fig.45)。版築層を突き破る亀裂には、軟質の暗黄褐土が充填し、その軟質土に沿って木竹が根を張る状況が観察された。こうした亀裂は、墳丘内に数多く存在すると推測されるが、昭和47・49年の調査時にも、石室閉塞石の南2.9mの地点で大規模な地割れ痕跡が発見されている。この地割れ痕跡は、昭和47年の調査中間報告では版築の幕板痕跡と推定されたが、昭和49年には断層風陥没部分として報告されている(猪熊兼勝「特別史跡 高松塚古墳保存施設設置に伴う発掘調査概要」『月刊文化財』第143号、1975年)。

今回の調査成果により、この断層も地震痕跡と判断できるようになった。当時の実測図や写真によると(Fig.7・49)、土層の陥没範囲は、墳丘の表土直下で幅1.4m、墓道面で幅0.6m、深さ2.6m以上におよび、その間の版築層が塊状に20~40cm陥没している。地割れの間の土層が陥没したものであろう。地震の規模の大きさを窺うことができる。

また壁画発見時から、石室天井石の南2石に、主軸方向に走る亀裂の存在が知られていた。昭和47年の高松塚総合学術調査に伴う石室の調査では、厚さ66cmの天井石に亀裂が生じた原因は、構造力学的にみて不明と報告されている(高松塚古墳応急保存対策調査会『高松塚古墳応急保存対策調査会調査報告』1972年)が、この亀裂も大規模地震に伴う石室の損傷とみて間違いなからう。また最近の石室の調査で、床石にも亀裂の存在することが確認されるなど、先述した石室の歪みとともに、地震による石室損傷の実態が次第に明らかになりつつある。

高松塚古墳をとりまく奈良盆地南部は、過去に繰り返し大地震に襲われている。90~150年間隔で発生する南海地震・東南海地震とよばれるマグニチュード8クラスの巨大地震で、最近の地震考古学の研究成果によると、南海地震だけでも天武13年(684)以降に10回の発生が確認されている(Fig.52)。高松塚古墳の墳丘の亀裂や石室の損傷が何時の地震によるものか、それを特定することはできないが、堅固に築かれた版築層を突き破る亀裂や断層が、雨水の浸透する水みちとなり、石室への虫の侵入経路となっている可能性が高い。

以上のように、壁画の保存環境の劣化原因は、長期にわたって蓄積された複合的な要因であることが明らかになった。壁画発見時の環境の保全を最優先した保存策は、当時としては無理のない判断ではあったが、もし30年前に今回同様の発掘調査がおこなわれ、墳丘や周溝が築造当初の姿に復元整備されていれば、その後の壁画保存も違った展開を辿ったことであろう。飛鳥の象徴ともいえる高松塚古墳壁画の恒久保存対策に、今回の調査成果が活用されることを期待したい。(松村恵司)