



写真1 TSを用いたトラバース測量



写真2 オートレベルを用いた水準測量



写真3 Droneを用いた航空撮影



写真4 MALA社Pro-EXを用いたGPR探査



写真5 Droneによる航空写真 (北東から)

図8 七奥山古墳の調査写真①



写真6 Droneによる航空写真（南東から）



写真7 Droneによる航空写真（北東から）



写真8 Droneによる航空写真（北西から）



写真9 後部の段築（南から）



写真10 墓丘と周溝（南西から）

図8 七奥山古墳の調査写真②



写真11 前方部墳頂より臨む浅間山（東から）



写真12 墳丘北側の周溝と浅間山（東から）



写真13 墳丘の段築と墳裾の葺石（北西から）



写真14 前方部前面の3段築成（南西から）



写真15 周溝と後円部の段築（北西から）



写真16 周溝と後円部の段築（南東から）



写真17 前方部前面斜面の構築物（北西から）

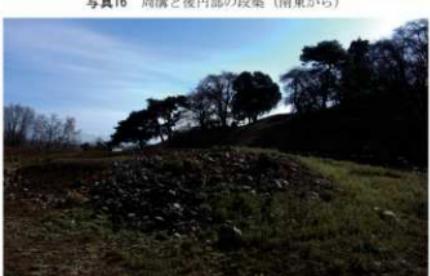


写真18 前方部前面中堤の構築物（南西から）

図8 七奥山古墳の調査写真③



写真19 石室想定部分から前方部を臨む (南東から)



写真20 墓丘南側の石室想定部分 (南から)



写真21 前方部前面の中堤 (南から)



写真22 墓丘北側の周溝と赤城山 (南から)



写真23 北側中堤上の構造物 (東から)



写真24 南側周溝の南立ち上がり部分 (北から)



写真25 南側外溝の南立ち上がり部分 (西から)



写真26 南側外溝の南立ち上がり細部 (東から)

図8 七奥山古墳の調査写真④

6-2 三次元測量の方法と図化の手順

本調査における測量方法と図化の手順について、整理しておく。

前述したトラバース・水準測量によって、図9のように合計96か所の基準点を設定した。基準点の設置後、点群測量の利便性から、主軸線(GK1・NY3・DS7・NY4・DS8)とそれに直交する3つのライン(DS2・NY3・DS10)(DS3・DS7・DS11)(DS4・NY4・DS12)によって、墳丘をA～H区の8区画に分けた。それぞれの区画は、墳丘と周辺地形に分け、合計16区画を作業分担しながら、レイアウトナビゲーター(LN)による観測作業を開始した。LNはTOPCON社の射程100mのLN-100を6台使用し、墳丘は点間距離20～30cm、周辺地形は50cmを目安に観測作業を行った。観測点群は毎晩、観測ミスなどのノイズを除去した上で、QGISにインポートして確認作業を行った。最終的な取得座標数は、267,569点で、CSVにすればわずか10.8MBが全測量データとなる。点群の観測範囲は、図10に示した通りで、東西300m・南北200mに及ぶ。調査範囲は約6万m²である。

三次元測量によって取得するデータは、基本的にXYZの座標データのみである。座標データは、①基準点座標データ、②レーダー区座標データ、③点群測量データの3つに分かれれるが、Excelでノイズ除去した後に、CSVデータとしてGIS(Geographic Information System)ソフトを使って解析処理する。早稲田大学文学部考古学コースでは、Esri社のArc-GISソフトをライセンス契約しているため、基本はこのソフトを利用した。まず、本調査に際しては七奥山古墳・白石稻荷山古墳で使用されている藤岡市教育委員会の日本測地系のデータを使用した。上記3つの観測データは、投影座標系のJGD2000(Tokyo)で、Arc-GISにインポートした後に、点群からTINを作成し、空間内挿Natural Neighbor(セルサイズ0.2m)でDEM化し、Contour(0.5m・0.2m・0.1m)とSlope(0.2mメッシュ)を抽出した。

以上の基礎作業を経た上で、旧図面とのジオリファレンス作業を行った。研究史部分でまとめたように、七奥山古墳に関してはいくつかの測量図が公表されているが、(徳江2010)のp33第24図が最新である。この図面上には、1927年の国史跡指定時のコンクリート杭の位置が記録されているため、5つのポイント(GK1～GK5)を選択して現地で座標の観測を行った。そのデータを基にして、当該測量図を600dpiでスキャンしてTiff化し、GK1・GK2・GK5の3点をポイントとする三次多項式ジオリファレンスした。結果、図18に示すようにかなり精度高く、旧図面を今回の測量成果に合成することができた。

最後に、Arc-GISで格子線・スケールを表示したデータを、600dpiのTiffデータとしてエクスポートし、Adobe Illustratorに読み込んで測量図を作成した。極めて微細な地形の変化を表現できる精密なサーフェスデータを取得しているため、測量図も様々な表現による提示が可能である。今回は、以下の測量図を示した。

- ①全体測量図。S=1/1200。0.1m等高線(図11)。
- ②全体測量図。S=1/1200。0.1m等高線+0.2m Slope(図12)。
- ③全体測量図。S=1/1200。0.2m等高線(図13)。
- ④全体測量図。S=1/1200。0.2m等高線+0.2m Slope(図14)。
- ⑤全体測量図。S=1/1200。0.5m等高線+標高表示(図15)。
- ⑥墳丘測量図。S=1/800。0.1m等高線(図16)。
- ⑦墳丘測量図。S=1/800。0.1m等高線+0.2m Slope(図17)。
- ⑧既存測量図との比較図。S=1/800。0.2m等高線(図18)。

以上、本論で示した測量図は、既存の古墳の測量報告とは大きく異なる方式である。最も重要なのは、点群による微細なサーフェスデータの取得にあり、等高線表示は基礎的なデータを加工した二次的な表現に過ぎない点は強調しておきたい。

6-3 測量成果のまとめ

では、図11～18を踏まえて、測量成果をまとめる。なお、墳丘の立体構造の復原や他古墳との比較による歴史的位置付けに関しては、別稿でまとめる予定なので、本概報では成果のみを簡潔に整理する。以下では過去の発掘調査に基づく認識を整理した上で、墳丘と周辺地形に分けて、成果を簡単にまとめる。

(1) 既報告に基づく墳丘・周辺地形の認識

研究史部分でまとめた通り、七輿山古墳は1927年に国史跡に指定されて以降、墳丘部分の発掘調査は行われていない。そのため、墳丘の立体構造や埋葬施設に関する情報は存在しない。1989年の梅澤の整理（梅澤 1989）では、葺石を持つ3段築成の前方後円墳、墳丘長146m・後円部径84-85m・前方部幅102-104m・くびれ部幅64mに復原されている。前方部が著しく発達した形態を特徴とし、横穴式石室が埋葬主体として想定された。一方、墳丘外の周辺地形に関しては、1972年に群馬県、1988～1990年に藤岡市が発掘調査を実施しており、ある程度の様相が判明している。

まず、年代的には逆になるが、1988～1990年の藤岡市教育委員会の調査成果（志村 1990・1991・1992）によると、墳丘の主軸方向N=77°-W、墳丘長145m・後円部径87m・前方部幅106m・くびれ部幅56m・後円部高16m・前方部高16mと推定されている。これらは、測量図から復原された数値である。中堤は馬蹄形で幅23m、前方部前方に方形状の「造り出し」が存在する。また、中堤南西隅にも突出する「造り出し」状の遺構が確認されている。外溝は前方部前面と北側で幅17m、南側では幅7mを測り、墳丘南側の規模が小さい。外堤は幅14mで、前方部南西隅が「造り出し」に対応して南側に突出している。前方部前面には3重目の溝がコの字状にめぐる。なお、中堤上には密に並んだ2列の円筒埴輪（相互間隔は4mほど）が確認されている。一方、形象埴輪は、中堤前方部前方と南西隅の「造り出し」部分に集中的に樹立されたと想定されている。前方部前方「造り出し」付近の外溝から出土した「横瓶」は6世紀中葉に位置付けられる渋川市中ノ峯古墳出土例より若干古く、古墳の年代を6世紀前半に想定する説が主流となっている。

2010年に報告された1972年の調査成果（徳江 2010）でも、周辺地形の様相が明らかになっている。Aトレンチでは、後円部後方側の外溝（幅5.4m）を検出し、中堤側・外堤側の立ち上がり部分に石積みを確認している。外溝側の石積みの様相から、この部分には中堤と外堤を連結する「渡土手」が存在すると指摘されている。Bトレンチでは、後円部南東方向の外溝（幅5.2m）を検出した。Cトレンチでは、墳丘南側の中堤部分で外溝を検出し、南北の立ち上がり部分で石積みが良好な状態で検出された。以上の成果に加えて、Aトレンチで人物・動物・器財などの形象埴輪が確認された点から、「後円部後方からやや南側の中堤（渡り状施設もふくまれるか）上に配列されていた」と指摘する。すなわち、藤岡市教育委員会の調査成果も合わせると、中堤上の後円部後方、前方部前方、南西隅に「造り出し」あるいは「渡土手」などの特殊な遺構が存在し、そこに集中的に形象埴輪が配列されたと推定できる。

(2) 墳丘の測量成果

墳丘の観察では、図16・17に示したS=1/800、0.1m等高線の測量図が適している。墳丘周囲は耕作に使用されていたため、墳裾部分に削平は見られるものの、前方後円形はよく残存している。墳裾には斜面から崩落した葺石が厚く堆積し、雨水でその上の盛土が流出することによって、低段状になっている部分があり、後円部北側や南側で顕著である。また、後円部東側の内溝は宗永寺からの参道として使われていたため、「渡土手」状になっている。なお、詳細は、「8. 近世・近代における七輿山古墳の利用」の部分で記載するが、墳丘上には近代までの宗永寺の宗教的活動に伴う改変が認められる。大きく分けると、以下の部分である。

- ①後円部東側斜面。大きく削平され、五百羅漢像が安置されている。
- ②後円部墳頂。三尊像・宝鏡印塔が残り、建物の基礎と思われる石積みがある。
- ③前方部墳頂。建物の基礎と思われる石積みが残る。
- ④前方部前面斜面。山門の基礎と思われる両袖の石垣（中央が通路）が残る。
- ⑤前方部前方の中堤造り出しを利用した参道、あるいは兩墳頂へのアクセスとなる参道が残る。

以上の後世の改変を除いて、本来の墳丘の段築構造を観察する必要がある。墳丘の段築構造に関しては、前方部前面斜面、及び後円部北側斜面に明瞭な2つのテラス（平坦面）が認められる。それぞれ上面テラス・下面テラスと呼称する。今、平坦面の高さを図15で見ると、後円部北側斜面のテラス（上面：104m前後／下面：100m前後）、前方部前面斜面（上面：106m前後／下面：102m前後）となる。上下面テラスの比高が4m前後、後円部と前方部のそれぞれのテラスの比高が2mという規則的な関係が認められるので、後円部から前方部に向けて2mほどテラスが高くなる「前方部が発達した」立体構造である点は明らかである。なお、後円部

● NY1
※(池江 2010 p33 第24図)をGK1,2,5(指定時の区画机)を基準にジオリアレンズ。

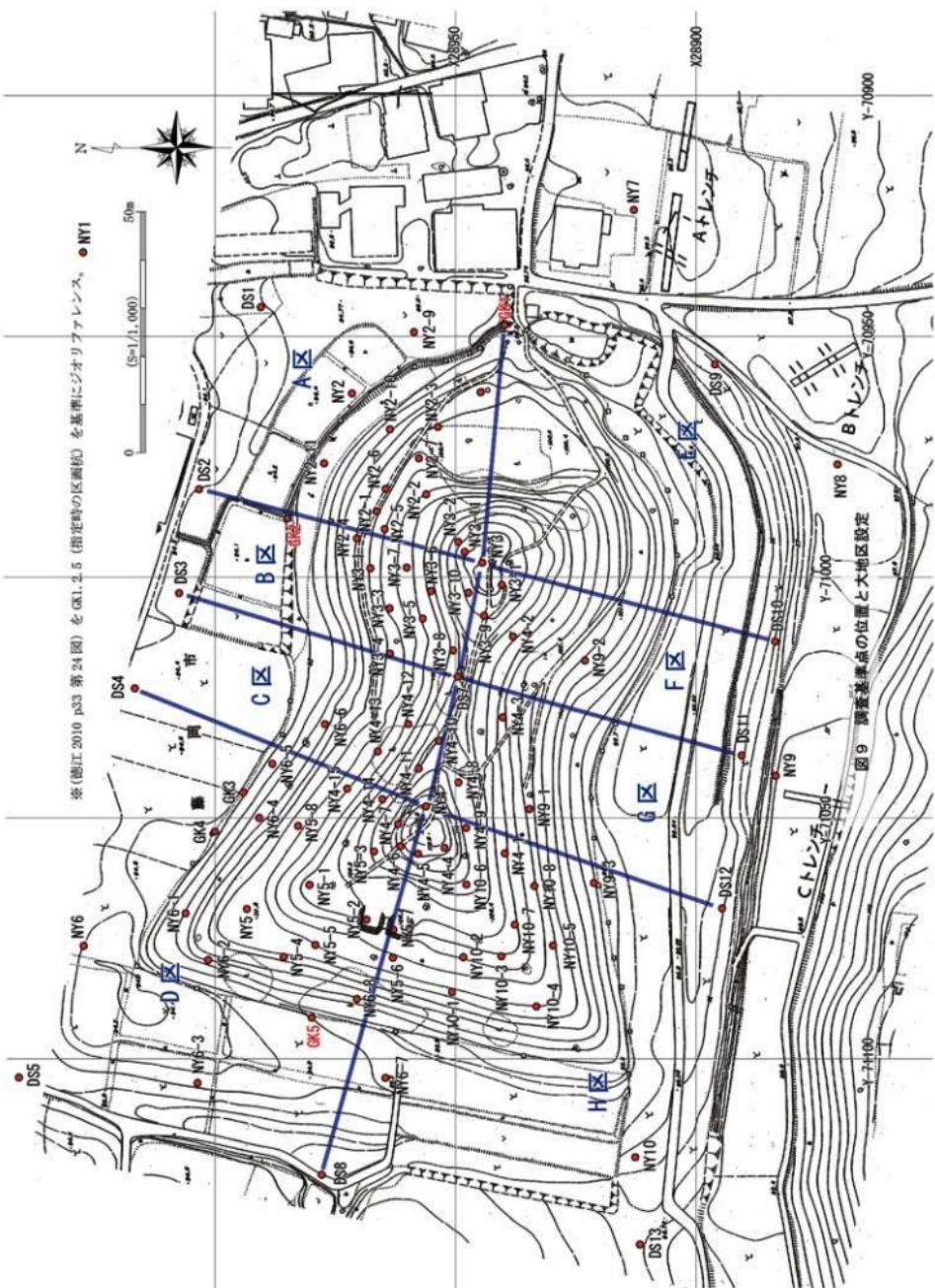


圖 9 調查基準の位置と大地区段

