



写真11 前方部墳頂から見た後円部と赤城山（南から）



写真12 トータルステーションによる観測作業



写真13 前方部斜面でのGPR作業



写真14 後円部斜面でのGPR作業



写真15 後円部墳頂でのGPR作業

図15 白石稻荷山古墳の調査写真③

## 6. 三次元測量の成果

### 6-1 写真で見る古墳の現況と調査の様子（図15）

白石稻荷山古墳は、耕作によって墳丘全体が低平に削平されているが、後円部墳頂の一部に樹木がある以外は遮蔽物もなく、河岸段丘上に優美な姿を留めている。上落合の交差点から県道173号で南に向かうと、猿田川越しの段丘上に雄大な姿を臨むことができる。図15の写真（1～11：現況写真／12～15：作業写真）に基づいて、白石稻荷山古墳の現況を確認しておく。

写真1・6は、Droneによる鳥瞰撮影画像である。墳丘全体は耕作によって立体感が失われているものの、全体形状は明瞭に確認できる。周辺地形を含む墳丘は、いくつかの畑の区画に分割されており、1933年調査時の写真にも残る畑の畝が現在も認められる。後円部は四周の耕作によって方形を呈しているが非常に高く、前方部は著しく低い。写真2～4にあるように、後円部西側は耕作による削平、北側は道路による削平が顕著だが、東側は崖面に接して原形をよく留めている。やはり、削平が激しい北側の十二天塚古墳・十二天塚北古墳と白石稻荷山古墳の間にはコンクリートの基礎があり、調査中は基地として使用した（写真5）。後円部墳頂から前方部を見ると、写真7・8のように、ぼんやりと形が把握できる程度で、明瞭な段築や外形を確認することは難しい。前方部西側には1933年の段階では陪塚が残っていたが、現在は耕作の区画が確認できるのみである。地上から前方後円墳の形を一番認識できるのは、東側からの眺望（写真9）で、築造当初も東側からの「見え方」が重要だった点が想定されている。一方、墳丘上の後円部・前方部の頂部から北を臨むと、赤城山・子持山・榛名山を臨む雄大な眺望が広がっている（写真10・11）。

白石稻荷山古墳は、地表面に樹木や人工物などがほとんど存在しないため、測量作業は非常にスムーズに進んだ（写真12）。墳丘の削平が進んでいるため、測量図から本来の形を復原することは難しいが、墳丘表面の葺石が残存しているため、地中レーダーの反応が非常に分かりやすく、作業時間の多くは全面GPRの作業に費やすことになった（写真13～15）。

### 6-2 墳丘・周辺地形の測量成果（図16～21）

本調査では、Topcon社のLayout Navigator 6台を使用して、地形表面の点群を取得した。図16の赤色の点群で示したのが調査範囲の約3万m<sup>2</sup>で、取得点群は488,868点である。七輿山古墳の調査で取得した点群が267,569点だったので、20万点以上多くの点群を取得したことになる。取得した点群は、CSVデータに変換した後、ArcGISに平面直角座標系第9系(Tokyo)でインポートし、TIN→DEM(セルサイズ0.2m)→Contour(1m・0.2m・0.1m)→Slope(0.2m)を描出した。基準点・レーダー区の座標もCSVでインポートし、S4・S5・S6・S2-2・S3-2をアンカーポイントとして、藤岡市提供図面をジオリファレンスしたところ、基準点が北側に集中したため、南側で若干のずれが生じた。そのため、墳丘西側の南北道路を自安に位置を補正したのが、図17である。藤岡市提供図面を黒、本調査の0.2m Contourを赤で合成したが、ほぼずれのない図面を作成できた。なお、1933年調査時の測量図に関しては、縮尺だけでなく道路位置や墳丘外形などに矛盾があり、現在の測量図に合成することはできなかった。この点については、8-5(1)の図31で言及する。

次に、本調査の成果として、0.1m Contour測量図（図18）、0.1m Contourに0.2m Slopeを合成した測量図（図19）、0.2m Contour測量図（図20）、0.2m Contourに0.2m Slopeを合成して標高表示した測量図（図21）を示した。以下では、図21の標高表示のある測量図を基に、墳丘・周辺地形に分けて、測量成果を簡潔に記載する。なお、白石稻荷山古墳は、過去の調査から三段築成の前方後円墳である点が判明しているため、各段を上段・中段・下段と表記する。また、上段と中段と間の平坦面を上面テラス、中段と下段との間の平坦面を下面テラスと呼称する。

#### （1）墳丘の測量成果

白石稻荷山古墳は、墳丘全体が畑の耕作による削平を受けているが、測量図によって全体形状は浮かび上がっている。墳丘は耕作の区画によって、細分されている点がわかるが、墳丘の西側部分の削平が著しく、崖面に接する東側部分は比較的、良好に残存している。北側の東西道路、西側の南北道路によってそれぞれ



図 16 点群測量の範囲 (488,868 点)

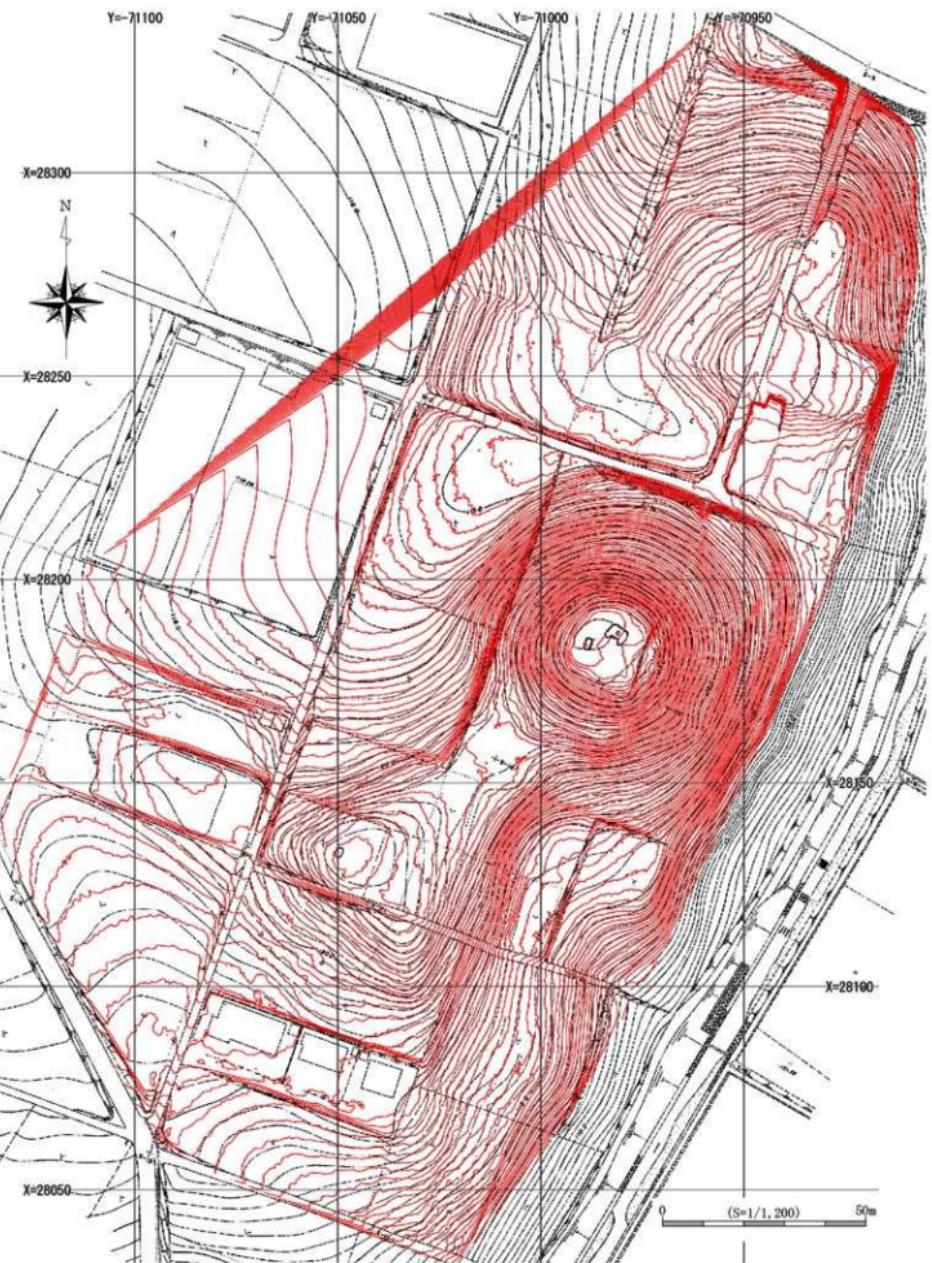


図 17 既存測量図との比較（黒：藤岡市提供図面／赤：0.2m Contour）

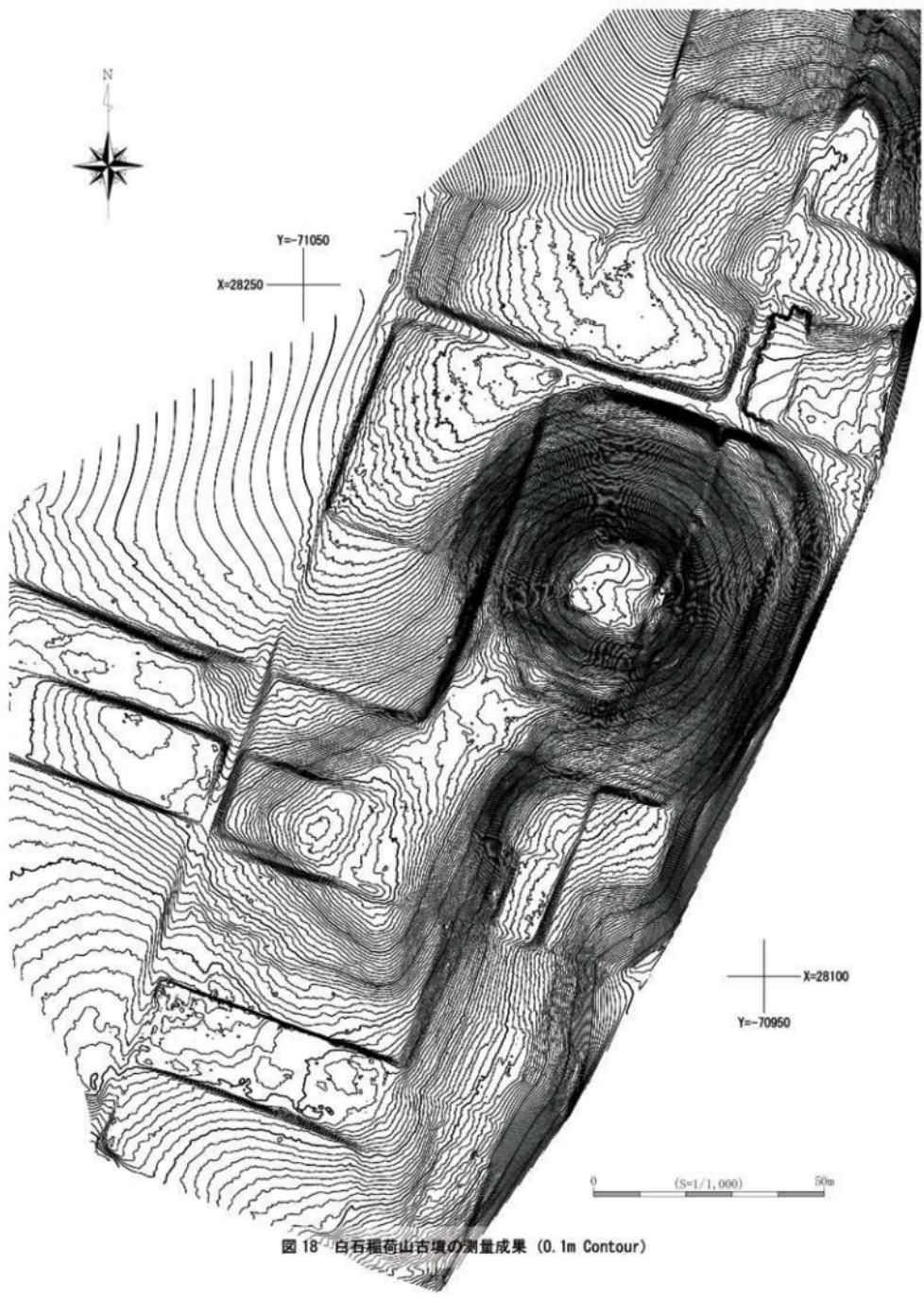


図18 白石糞荷山古墳の測量成果 (0.1m Contour)

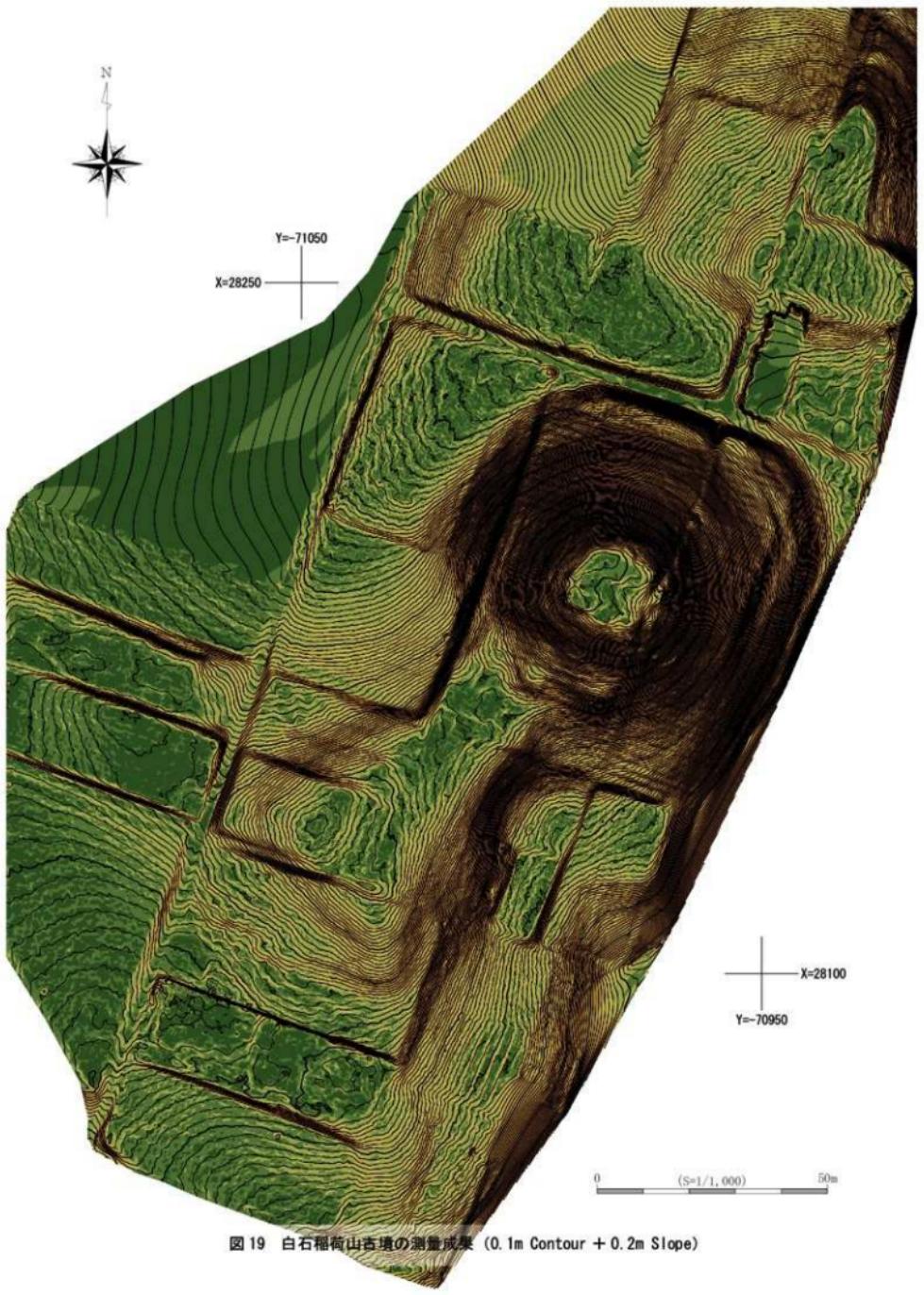


図19 白石稻荷山杏壇の測量成果 (0.1m Contour + 0.2m Slope)

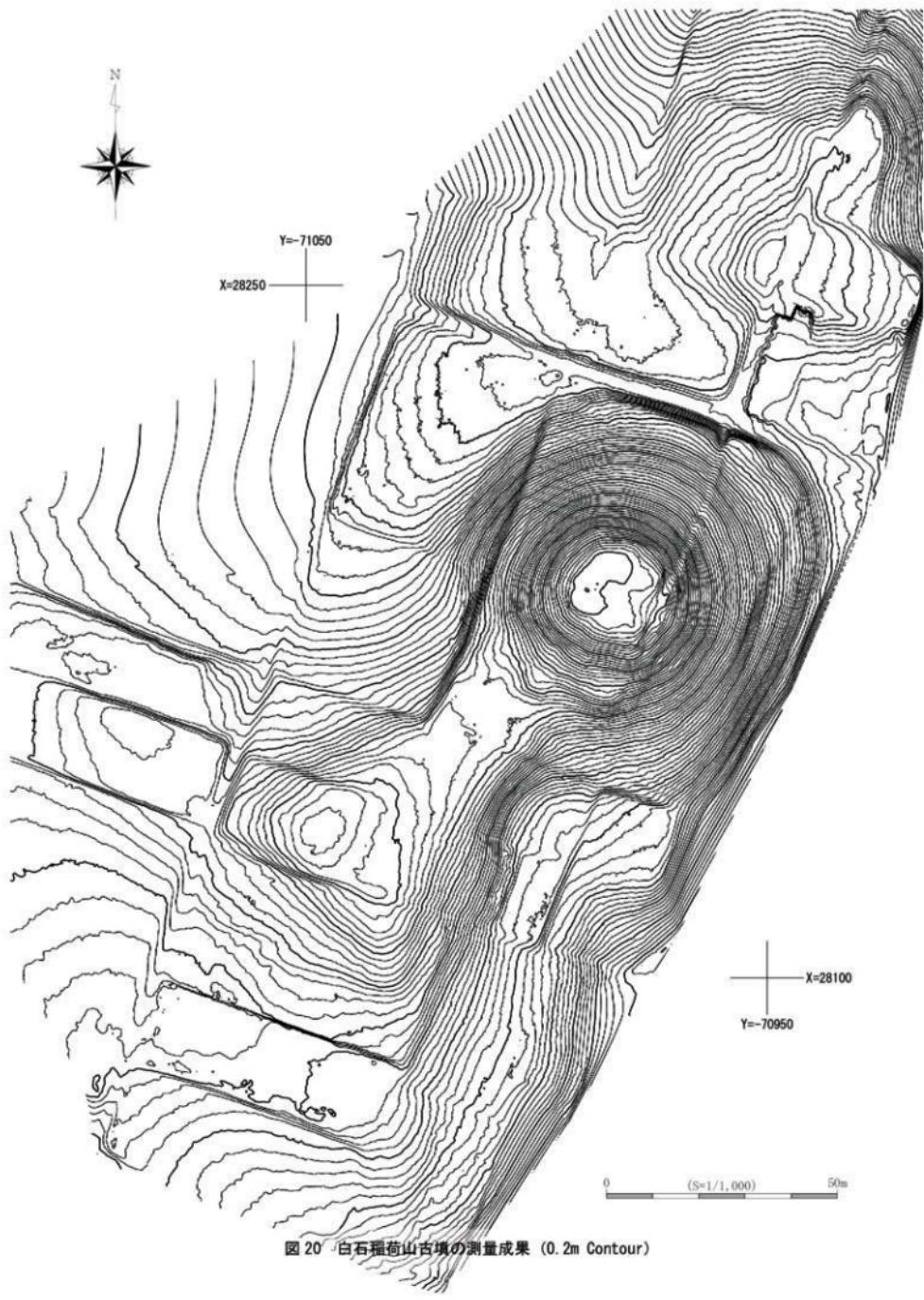


図 20' 白石程荷山古墳の測量成果 (0.2m Contour)

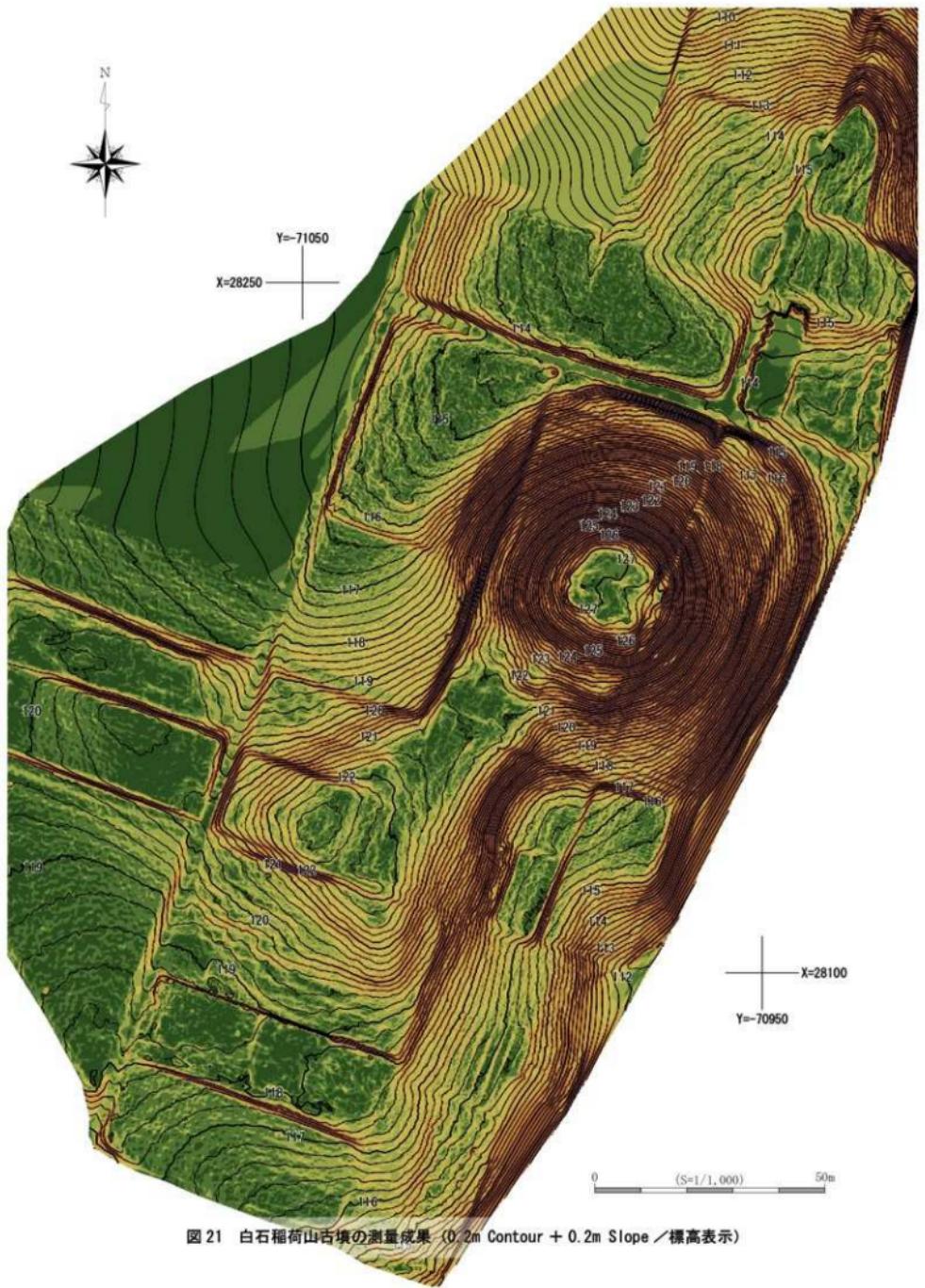


図21 白石稻荷山古墳の測量成果 (0.2m Contour + 0.2m Slope／標高表示)

後円部北側、前方部西側の一部が削られている。全体の地形としては、後円部北西側から貫入している谷が西側くびれ部付近まで続いている。前方部前面も南東に向けて急激に傾斜している。河岸段丘上の最も高い地形を後円部とし、東側の崖面に接するような形で前方部を南に造り出し、東に向けて大きさを強調するような構造をしている点が読み取れる。

まず、後円部は北側の東西道路と西側の畠地の区画によって大きく削平されており、方形に見えるような形状を呈する。西側の北西谷の低い部分が標高 113.6m、後円部墳頂に 127m の等高線が見えるので、比高は約 13.4m を測る。後円部北側の東西道路の更に北では、南北幅約 25m の畠の区画が東西に続いている。この区画が十二天塚の南側、および白石稻荷山の後円部北側を削平している点が明らかである。藤岡市 1985・1986 年度調査の成果では、この畠部分を白石稻荷山古墳の周囲と把握したようだが（藤岡市教育委員会 1986・1987）、後述するレーダーでも地形に沿った東西の直線的な反応が認められ、明らかに後世の耕作による削平痕跡と判断できる。**図 7⑤**の 3B・2 トレンチの断面図を見れば、十二天塚古墳の墳丘からの出土がない点が明らかで、新しい改変である点が想定できる。なお、後円部北東側から東側、および東くびれ部にかけては比較的の残存状況が良好で、116～118m に下面テラスを観察でき、後円部北東部では 114m 弱に墳裾と思われる場所も確認できる。上面テラスに関しては、測量図からは明瞭には読み取れない。

次に、前方部を見ると、耕作の区画で大きく改変を受けている点がわかる。西側の南北道路より東は形が把握できるものの、道路より西はほぼ区画が観察できるのみである。西側くびれ部から南西隅角にかけては改変が著しいが、前方部前面から東側面にかけては、東くびれ部の削平を除けば比較的良好に残存している。しかし、墳裾の外形ラインを把握することは難しく、段築構造も現地形からは観察できない。また、墳頂も削平により平坦面が広がっており、西側に向けてやや崩れた現況となっている。

## (2) 周辺地形の測量成果

周辺で注目されるのは、前方部西側の南北道路の更に西側に存在が想定されている陪塚である。1933 年の調査時には残存しており（**図 3 上**）、1985・1986 年の藤岡市の調査ではその存在を踏まえて、前方部西南隅角の西側に突出部（「陪塚基壇」と呼称されている）が想定されている（**図 13**）。南北道路の西は区画以外に顕著な地形は認められず、わずかな高まりが認められるだけだが、この部分を地元では「陪臣塚」と呼んでいた点から（藤岡市教育委員会 1987p21）、突出部が想定されている。

一方、白石稻荷山古墳の北側には、同じく陪塚とされる十二天塚古墳・十二天塚北古墳の 2 基の古墳が残存している。前述したように、白石稻荷山古墳の後円部北側と十二天塚古墳南側は、耕作の区画で削平されている可能性が高いものの、2 基の陪塚自体は北を向けた凸形の地形として残存している。1987 年の発掘調査で 2 基の長方形（方）墳と推定されている（藤岡市教育委員会 1988）が、十二天塚古墳の南側が削平されていることにより長方形状に見えている可能性もあり、2 基に関しては GPR での精査が必要である。

以上、本調査の測量成果をまとめた。従来の測量図に比べてはるかに精密な測量図を作成することができたものの、白石稻荷山古墳とその陪塚に関しては、全体的に耕作による削平が著しく、測量図に基づく墳丘の復原には限界がある。しかし、白石稻荷山古墳は過去の発掘調査で各段の葺石が検出されている点から、GPR 反応が良好な点が期待されたため、全域の GPR 調査を実施した。その成果については、8 章で詳述する。

## 7. 3D スキャナーを用いた墳丘の計測成果

### 7-1 GLS-2000 を用いた計測方法と解析過程

本調査では、LN (Topcon 社 Layout Navigator100) を用いた間接測量による測量図との精度の比較を行うため、機械点設置型の 3D スキャナー (Topcon 社 GLS-2000) を用いた地形の計測を実施した。本調査で設置した基準杭 (S2-2・S3-2 / W1 ~ W8 / K1 ~ K16)、および藤岡市教育委員会提供の基準杭 (S4 ~ S6) に GLS-2000 を設置し、観測作業を行った。計測に際しては、点間ピッチ「6.3mm @ 10m」で計測を行い、合計 223,942,597 点 (LN 点群測量の取得点数は 488,868 点) を取得した。

取得した点群は、GLS-2000 付属ソフトの MAGNET Collage にインポートして解析を行った。解析の手順は、点群の生成(分解能 0.010m / 点間ピッチ 0.010m)→点群のノイズ除去(レベル高)→点群の手動除去(住宅・木・

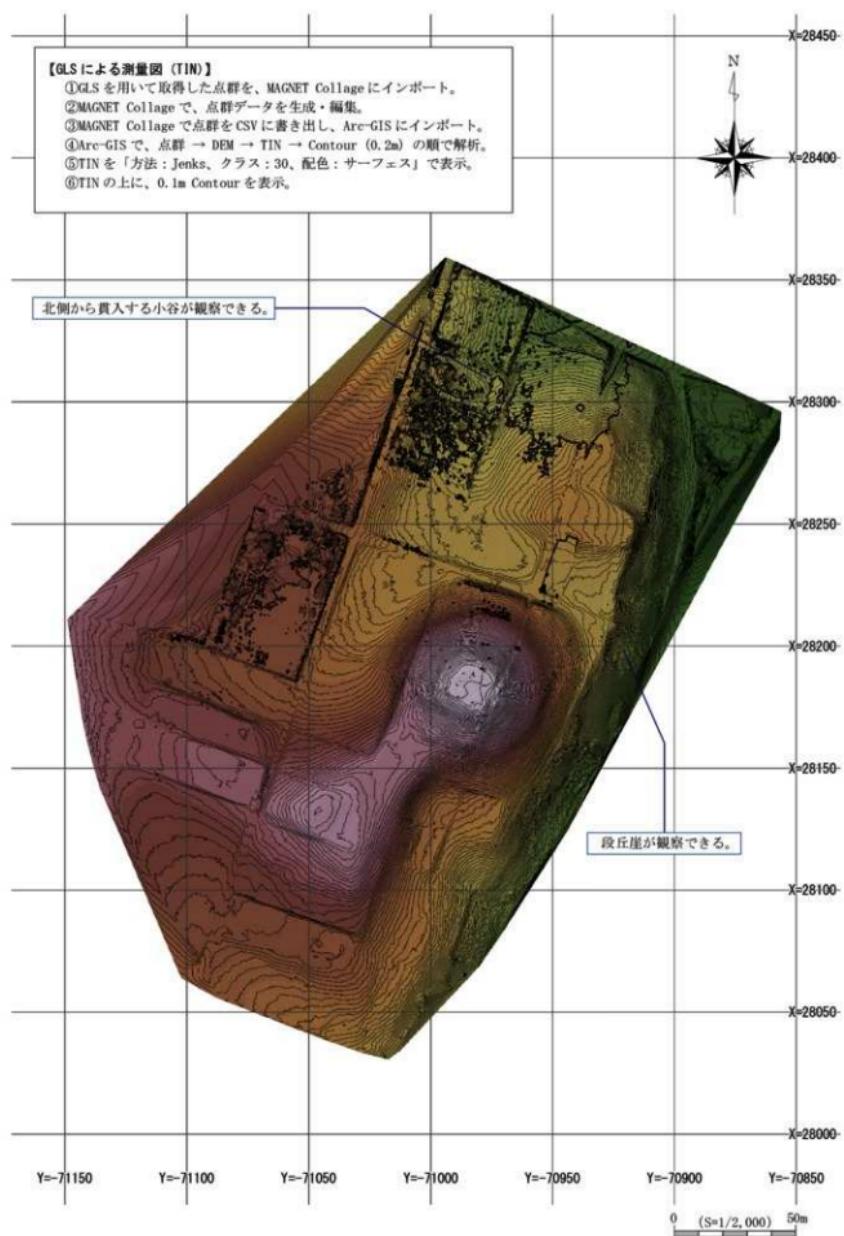


図 22 GLS 測量図と LN 点群測量図の比較①

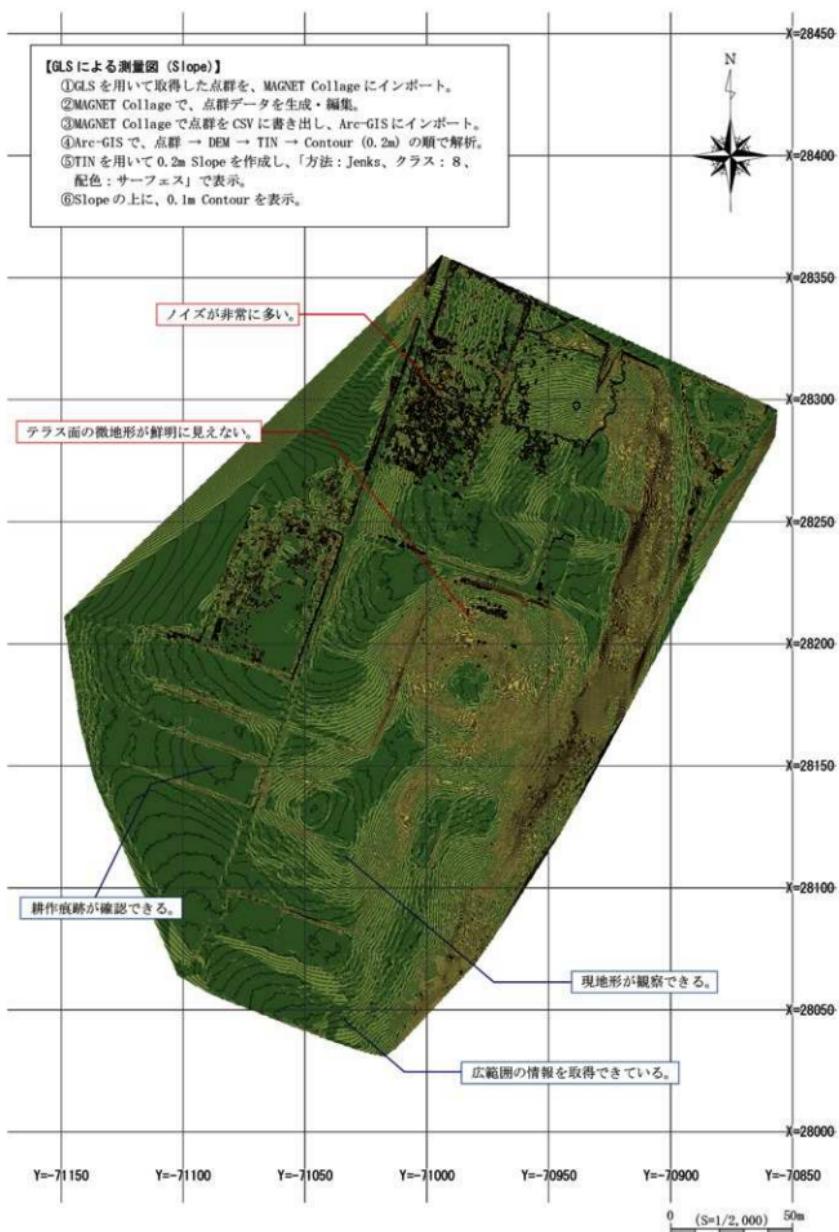


図 22 GLS 測量図と LN 点群測量図の比較②

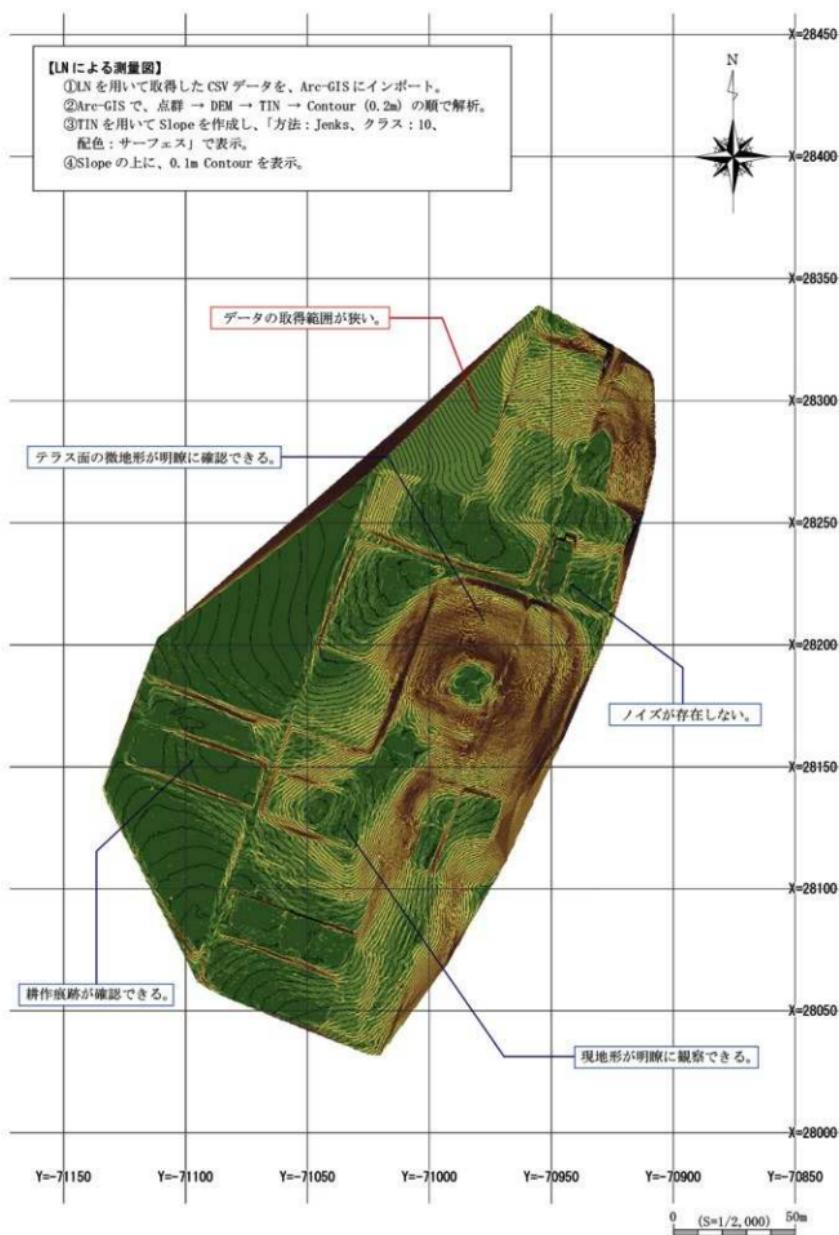


図 22 GLS 測量図と LN 点群測量図の比較③

電柱などを手動除去) → グリッドサンプル (0.3m / 最低標高点)、である。解析した点群(解析後の点群数: 494,340 点)は CSV で書き出し、ArcGIS にインポートした。ArcGIS で、点群 → TIN → DEM → Contour (0.2m) の順で解析し、図 22 ①には TIN・0.2m Contour を重ねた測量図、図 22 ②には Slope・0.2m Contour を重ねた測量図、図 22 ③には LN による測量図(Slope・0.2m Contour)をそれぞれ示した。

## 7-2 LN 点群測量図との比較

LN を用いた点群測量は、観測者が地形を見ながら 1 点ずつ観測する方法のため、視界条件にもよるが慣れた観測者でも 1 名 1 日平均 4000 点前後で、白石稻荷山古墳では 6 台体制 - 20 日間の調査で 488,868 点を計測した。LN 間接測量は、従来の等高線測量図と同じく地面を直接観測するため、全くノイズのないデータを取得できる利点があるものの、労力・時間・経費が非常にかかる方法である。早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所では、国内の古墳・寺院の調査の場合は LN 点群測量を採用しているが、中央アジアの都城遺跡の測量・GPR など、時間・費用が限られる調査では GLS-2000 を用いた計測を行ってきた(城食ほか 2020 など)。GLS-2000 は既知の機械点に設置して、後視 2 点を入力・観測すれば周囲(最大レンジ 130m)を観測可能で、土木・建築分野で活用されている 3D スキャナーである。観測作業は 1 名で行うことができ、1 回の観測は 20 分 - 7,000 ~ 8,000 点を計測可能である。精度の問題はあるものの、LN を用いた間接測量に比べると、はるかに少人数・短時間で多くの情報を得ることができる。本調査では、LN 点群測量成果との精度比較を行うため、設置した基準点(29 箇所)上で観測を行い、合計約 2 億点の点群を取得了した。

図 22 ①②を見ると、LN よりも広い範囲を観測できている点がわかる。本古墳の北側～東側にかけて、鮎川によって形成された急峻な段丘崖が観察できるほか、古墳北西部に北から貫入する小谷の地形が観察できる。耕作による地割、あるいは墳丘の微地形についても観察は可能であるが、後円部テラス面など図 22 ③の LN 测量図に比べると、精度が若干落ちる。以上、白石稻荷山古墳では墳丘上に樹木や下草が存在せず、条件が良い状態で観測できたが、十二天塚古墳北西部の草が繁茂するような場所ではノイズが多く、地形を確認することすら難しいデータとなる。墳丘が樹木に覆われている古墳などでは、計測が難しい手段である。

3D スキャナーは短時間で広範囲のデータを取得でき、海外調査など短期間に多くの情報を取得しなければならない場合は非常に有効な方法である。しかし、樹木・下草・人工物などのノイズを完全に排除することは難しく、国内の遺跡・遺構の精密な測量調査の際には、やはり LN による点群測量が最も精度が高い方法だと考える。

## 8. 地中レーダー(GPR) 探査の成果

### 8-1 GPR の概要と報告方法(表 3・4 / 図 23・24)

本調査では、七奥山古墳(城食 2020b)とほぼ同様の方法で、調査範囲全面のレーダー探査を試みた。相対的な反応を把握する GPR の特性を踏まえて、墳丘の各地点にトレンチ状のレーダー区を設定し、基本的には等高線に沿う形で 1 つの測線で比高が出ないように走査を行った。東西南北の混同を避けるため、TS を用いて水平距離が m 単位となるような正確な長方形区画を設定し、各区で反応の目的を絞って範囲を決定した。各調査区の四隅は LN で観測し、表 3 ①②に一覧表としてまとめた。

設定した 38 のレーダー区の位置は、図 23 に示した通りである。図 23 では、後円部・前方部墳頂の埋葬施設を赤、後円部を緑、前方部を青、周辺地形(西側・南側の地形 / 北側の十二天塚古墳・十二天塚北古墳)を黄で表現し、各レーダー区の情報は表 4 ①②にまとめた。GPR 作業には、MALA 社 GX を使用し、埋葬施設や陪塚など深い反応が予想される地点のみ 160MHz のアンテナを使用した以外、通常は 450MHz のアンテナで走査を行った。走査方向は Y 方向で、原点の位置を表 4 および、図 23 に明記した。また、2 ~ 5 節の記載で提示した Time Slice 深度と Profile の X 位置についても記載した。最後に、本調査の成果として GPR 反応を集成したものを図 24(採用 Time Slice は表 4 に赤字で表記)に示した。

なお、調査で取得した GPR データは、GPR Slice のソフトウェアを用いて、解析を行った。データ処理な

表3 白石稻荷山古墳のレーダー区座標一覧①

点名		X	Y	Z	点名		X	Y	Z
R1	A	28170.686	-71056.613	118.191	R10	C	28096.352	-70988.765	113.562
	B	28154.466	-71024.454	121.255		D	28121.663	-71027.133	121.850
	C	28185.714	-71008.710	121.554	R11	A	28132.139	-71067.118	121.073
	D	28201.949	-71040.869	116.268		B	28120.253	-71035.229	122.256
R2	A	28218.215	-71034.989	115.769	R12	C	28155.845	-71021.941	121.483
	B	28182.554	-70991.851	127.200		D	28167.740	-71053.801	118.493
	C	28190.200	-70985.540	127.242		A	28137.573	-70968.984	115.614
	D	28225.929	-71028.657	115.472		B	28140.938	-70962.559	114.860
R3	A	28193.558	-70984.031	126.715		C	28172.722	-70979.547	126.279
	B	28189.917	-70974.684	126.450		D	28169.447	-70985.718	124.863
	C	28248.598	-70951.781	115.488	R13	A	28177.256	-70968.787	124.563
	D	28252.262	-70961.137	114.758		B	28174.337	-70944.952	115.521
R4	A	28183.034	-70992.930	126.954		C	28188.271	-70943.225	116.358
	B	28172.588	-70979.457	126.192		D	28191.166	-70967.074	123.539
	C	28185.235	-70969.612	125.271	R14	A	28194.675	-70978.908	126.047
	D	28195.720	-70983.097	125.874		B	28188.599	-70973.693	126.489
R5	A	28189.642	-70975.173	126.557		C	28206.848	-70952.435	117.201
	B	28182.184	-70972.263	126.103		D	28212.875	-70957.601	116.980
	C	28198.497	-70930.247	113.494	R15	A	28228.504	-71007.215	114.870
	D	28205.922	-70933.236	113.631		B	28188.270	-70989.408	127.148
R6	A	28170.529	-70974.945	124.794		C	28192.313	-70980.258	126.910
	B	28156.064	-70950.944	114.071		D	28232.521	-70998.131	114.818
	C	28165.516	-70945.293	114.191	R16	A	28140.382	-71045.419	122.528
	D	28179.949	-70969.269	124.844		B	—	—	—
R7	A	28132.040	-71035.569	122.308		C	—	—	—
	B	28123.613	-71025.782	121.678		D	28189.090	-71003.924	122.736
	C	28172.189	-70984.145	125.992	R17	A	28089.372	-71046.189	119.193
	D	28180.639	-70994.060	126.356		B	28091.380	-71016.226	117.160
R8	A	28121.914	-71023.097	121.200		C	28076.305	-71026.050	117.350
	B	28107.320	-71001.589	116.170		D	28104.450	-71036.368	120.875
	C	28145.392	-70975.784	117.834	R18	A	28104.497	-71077.119	119.034
	D	28159.985	-70997.298	121.583		B	28098.103	-71060.234	119.291
R9	A	28101.929	-71066.864	119.154		C	28126.180	-71049.630	122.618
	B	28090.232	-71050.660	119.229		D	28132.558	-71066.483	121.209
	C	28119.471	-71029.623	122.084	R19	A	28060.927	-71087.649	117.423
	D	28131.159	-71045.850	122.837		B	28043.814	-71035.359	115.600
R10	A	28106.617	-71037.033	121.149		C	28078.010	-71024.169	117.296
	B	28081.337	-70998.588	115.352		D	28095.140	-71076.440	118.419

表3 白石稻荷山古墳のレーダー区座標一覧(2)

点名		X	Y	Z	点名		X	Y	Z
R20	A	28135.680	-71129.195	119.739	R29	C	28278.171	-70925.278	114.818
	B	28119.402	-71079.798	119.238		D	28282.792	-70938.488	114.790
	C	28182.111	-71059.218	117.673	R30	A	28284.254	-70932.412	114.916
	D	28198.381	-71108.602	118.681		B	28281.931	-70926.888	114.896
R21	A	28237.814	-70991.239	113.778	C	28309.557	-70915.184	107.817	
	B	28226.350	-70959.237	114.359	D	28311.834	-70920.677	108.574	
	C	28290.328	-70936.229	113.603	R31	A	28262.072	-70937.867	115.299
	D	28301.861	-70968.241	110.247		B	28256.696	-70914.482	111.789
R22	A	28129.811	-71044.421	122.740	C	28270.357	-70911.354	110.391	
	B	28121.814	-71035.459	122.227	D	28275.765	-70934.741	115.125	
	C	28133.729	-71024.785	121.830	R32	A	28203.711	-71043.553	116.372
	D	28141.747	-71033.746	122.138		B	28182.915	-71002.575	123.660
R23	A	28181.201	-70980.202	126.927	C	28193.627	-70997.151	124.028	
	B	28179.737	-70977.620	126.709	D	28214.462	-71038.161	116.068	
	C	28187.518	-70973.139	126.571	R33	A	28158.354	-71001.659	121.380
	D	28189.016	-70975.723	126.826		B	—	—	—
R24	A	28182.273	-70988.683	127.185	C	28164.203	-70975.060	122.624	
	B	28177.790	-70982.048	126.996	D	28172.985	-70995.239	124.540	
	C	28181.923	-70979.247	126.873	R34	A	28134.455	-70987.125	116.316
	D	28186.433	-70985.894	127.099		B	—	—	—
R25	A	28188.400	-70989.100	127.226	C	28150.380	-70970.758	118.333	
	B	28185.847	-70986.013	127.165	D	28153.586	-70981.306	119.829	
	C	28192.024	-70980.897	127.064	R35	A	28228.284	-71030.488	115.509
	D	28194.558	-70983.986	126.391		B	28193.418	-70994.708	124.877
R26	A	28140.080	-71109.280	119.539	C	28204.783	-70983.538	122.192	
	B	28129.679	-71078.989	119.887	D	28239.724	-71019.326	115.435	
	C	28160.847	-71068.264	119.485	R36	A	28202.220	-70992.903	122.342
	D	28171.269	-71098.540	119.756		B	28198.967	-70975.208	123.635
R27	A	28248.140	-71026.911	116.430	C	28220.597	-70971.254	117.089	
	B	28235.985	-70988.797	113.958	D	28223.837	-70988.967	116.184	
	C	28256.942	-70982.122	113.583	R37	A	28159.108	-70981.587	121.808
	D	28269.078	-71020.207	116.323		B	28143.028	-70963.751	115.621
R28	A	28213.937	-70947.216	114.807	C	28156.395	-70951.701	114.380	
	B	28208.399	-70930.089	113.552	D	28172.464	-70969.520	123.664	
	C	28249.320	-70916.887	114.591	R38	A	28278.439	-70935.689	115.039
	D	28254.854	-70934.005	115.195		B	28274.348	-70924.439	114.027
R29	A	28248.824	-70950.377	115.630	C	28287.437	-70919.684	112.513	
	B	28244.201	-70937.176	115.448	D	28291.566	-70930.874	114.017	

表4 白石稻荷山古墳のレーダー区属性一覧①

区名	アンテナ周波数	設定規模 (東西×南北)	原点 (Y引き)	Time Slice深度 (nsec)	Profile (X=)	位置 (図22)	図版番号						
							profile	Time Slice					
R4	160MHz	17×16m	南東隅	81.3~88.4ns	3.5/6.5/8/13m	後内部填積	図25①	図25①					
	450MHz			35.4~40.0ns	13m								
R23	450MHz	3×9m	南東隅	30.5~35.2ns	—	—	—	図25②					
R24	160MHz	8×5m	南東隅	—	2/4.5m	後内部填積	図25②	—					
	450MHz			16.2~20.9ns	2/4.5m			図25②					
				53.5~58.2ns									
R25	450MHz	2×8m	南東隅	32.4~37.1ns	2.5/4.5m	—	—	—					
R22	160MHz	12×16m	北西隅	58.5~69.2ns	—	前方部填積	—	図25③					
	450MHz			79.9~90.6ns	6/8m								
				16.4~21.1ns									
R20	450MHz	52×66m	南東隅	4.7~11.7ns	—	周辺(西)	—	—					
				32.6~37.3ns									
				49.0~53.7ns									
R19	450MHz	55×36m	北西隅	13.9~18.6ns	—	周辺(南)	—	図30					
				30.3~35.0ns									
R21	450MHz	34×68m	南東隅	27.9~32.6ns	—	周辺(北)	—	—					
R27	450MHz	40×22m	南西隅	36.7~41.0ns	—		—	—					
R28	450MHz	18×43m	北西隅	26.2ns~30.5ns	—		—	図32②					
R29	450MHz	14×36m	南東隅	19.5~23.8ns	4/5m		—	図32②					
R30	450MHz	6×30m	南東隅	17.2~21.5ns	—		—	—					
R31	450MHz	24×14m	南西隅	26.0~30.3ns	—		—	図32③					
R38	450MHz	12×14m	南東隅	19.6~29.5ns	6m		—	図32③					
R1	450MHz	36×35m	北東隅	16.4~21.1ns	—	前方部	—	図28①					
				35.4~44.7ns									
R7	450MHz	13×64m	北西隅	18.8~23.4ns	—		—	—					
R8	450MHz	26×46m	南西隅	18.8~28.1ns	—		—	—					
R9	450MHz	20×36m	北西隅	18.9~23.6ns	—		—	図28②					
				37.7~42.4ns									
R10	450MHz	46×18m	南西隅	13.9~18.6ns	—		—	—					
				37.1~44.1ns									
R11	450MHz	34×38m	北西隅	21.1~28.1ns	5m		—	図29					
R16	450MHz	13×64m	北西隅	21.1~25.8ns	—		—	図28①					
R17	450MHz	24×18m	南西隅	14.1~18.8ns	—		—	図28②					
R18	450MHz	18×30m	北西隅	16.4~21.1ns	—		—	図28①					
R26	160MHz	32×33m	南東隅	33.0~42.9ns	—		—	—					

表 4 白石稻荷山古墳のレーダー区属性一覧②

区名	アンテナ 周波数	設定規模 (東西×南北)	原点 (Y引き)	Time Slice深度 (nsec)	Profile (X=)	位置 (図22)	回収番号	
							profile	Time Slice
R2	450MHz	56×10m	北東隅	18.9~23.6ns	—	後円部	—	図27①
R3	450MHz	10×6m	南東隅	21.1~25.8ns	—		—	図27②
R5	450MHz	45×8m	南西隅	13.9~18.6ns	—		—	図27③
R6	450MHz	28×11m	南西隅	14.1~18.8ns	—		—	図27④
R12	450MHz	36×7m	南西隅	16.6~21.2ns	—		—	図27⑤
R13	450MHz	24×4m	南西隅	14.4~18.8ns	—		—	図27⑥
R14	450MHz	8×28m	南東隅	16.4~21.1ns	—		—	図27⑦
R15	450MHz	44×10m	北東隅	20.9~25.6ns	—		—	図27⑧
R32	450MHz	46×12m	北東隅	12.9~17.2ns	—		—	図27⑨
R33	450MHz	22×16m	北西隅	25.8~30.1ns	—		—	図27⑩
R34	450MHz	11×20m	北西隅	19.5~23.8ns	—		—	図27⑪
R35	450MHz	50×16m	北東隅	19.3~23.6ns	—		—	図27⑫
R36	450MHz	18×22m	南東隅	19.7~24.0ns	—		—	図27⑬
R37	450MHz	24×18m	南西隅	15.0~19.3ns	—		—	図27⑭

\*Time Slice深度の赤色は、図24・33・34の採用深度を示す。

どは極力行わず、各区のTime SliceとProfileを描出した上で、ArcGIS上にジオリファレンスして反応の位置付けを検討した。次節以降、8-2で後円部と前方部の埋葬施設、8-3で後円部、8-4で前方部、8-5で周辺地形（墳丘西南に位置する陪塚／十二天塚古墳・十二天塚北古墳を含む）、に分けてGPR反応について詳述する。

## 8-2 埋葬施設のGPR反応（図25）

### （1）後円部墳頂の埋葬施設

#### [R4区]（図25①）

後円部墳頂の埋葬施設を確認するため、東西17m×南北16mの調査区を設定し、450MHz・160MHzのアンテナで走査を行った。解析の結果、35.4~40.0nsのTime Sliceで、Y=4~9m付近に反応が認められた。まず、X=10~14m付近にひとときわ大きい反応がある。形状は歪で、かつ81.3~88.4nsの深層でも確認されることから、埋葬施設に関係するものではなく、何らかの後世の変更によるものと考えられる。一方、X=0~10mには、北東-南西方向の縦長でまばらな反応がある。反応の形状や大きさ・位置からみて、1933年の発掘調査で検出された東櫛と考えられる。東櫛は、1933年の調査時点で既に大きく破壊され、形状を留めていたのは部分的であったとされる。そのためか、今回のGPR探査で確認された反応もやや散漫としている。その中でもY=4~6mには赤い反応が連なって確認され、東櫛の壁面にあたると考えられる。また、中央部分の青い反応は「径四五厘の小砂利」による底面にあたると考えられる。ProfileでもY=3~7mにかけて、30~50nsのやや深い反応が見られ、1933年の発掘調査で報告された東櫛の底面の深さ-地表下約1.1mと合致する。

一方、西櫛はTime Sliceの反応が明瞭でない。35.4~40.0ns、81.3~88.4nsのTime Sliceともに探査区の西端、X=2~12mのあたりに赤い反応が確認されるが、形状は歪で、埋葬施設の反応とは考え難い。そこで、前述の東櫛と思しき反応と、報告書の記述および墳丘測量図・墳丘トレンチ図から読み取れる埋葬施設の位置関係から想定される西櫛の位置をTime Slice上に図示した（図25①右下）。結果、Y=12~15m、X=4~10mにある幅1m、長さ6mほどの反応と、西櫛の想定位置が重なった。形状や大きさ・位置からみて、この反応

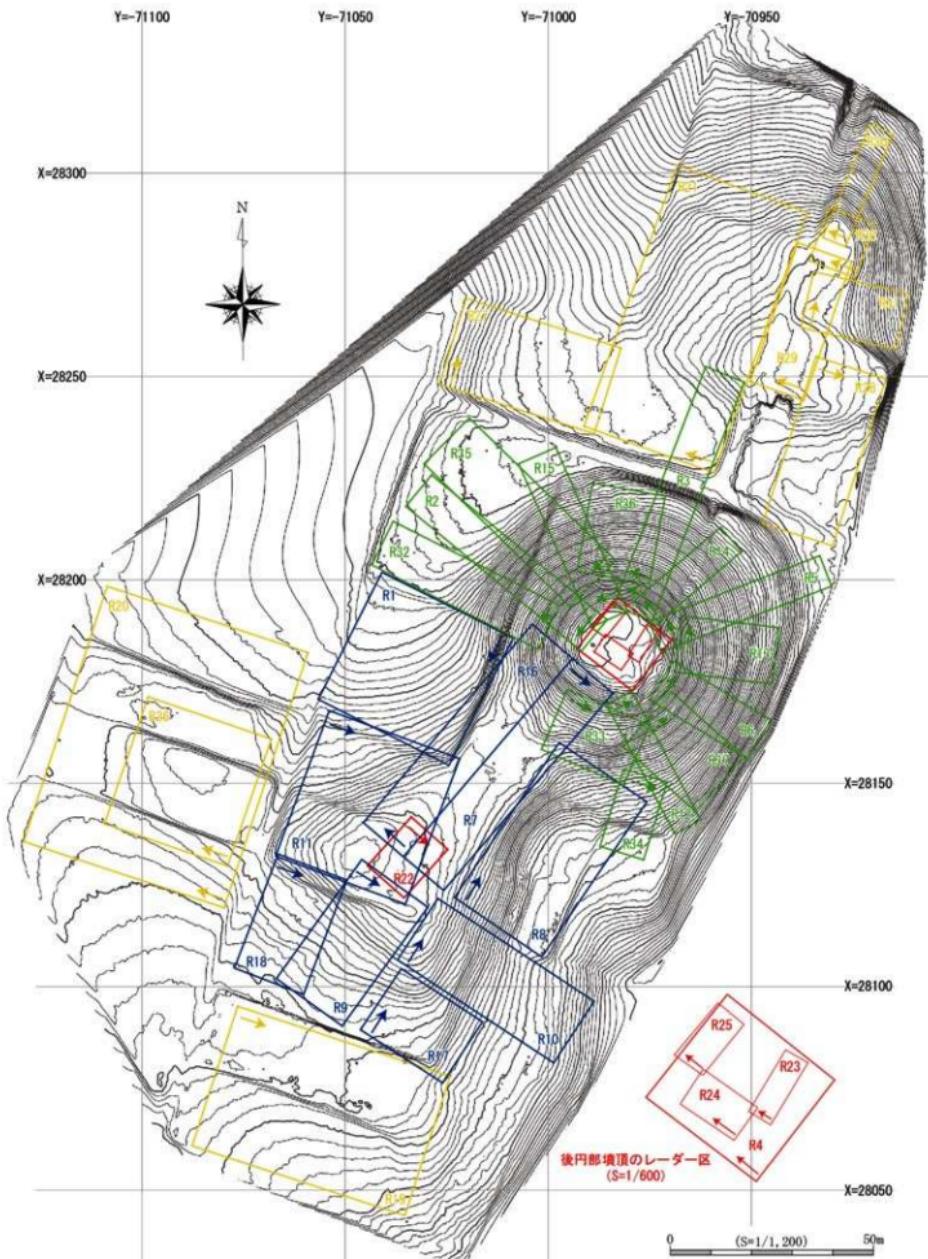


図23 レーダー区の配置 (0.2m Contour)

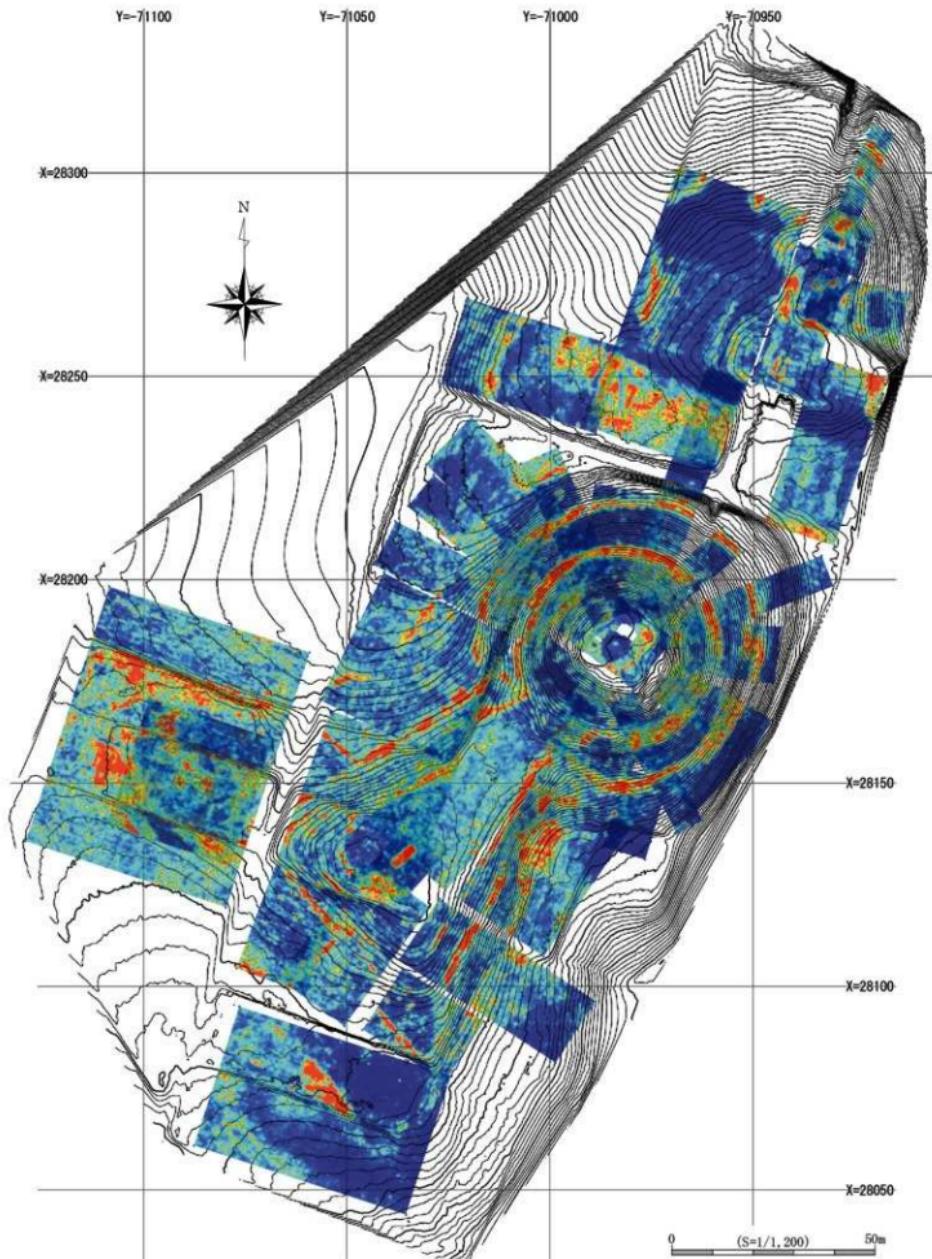


図 24 白石稻荷山古墳のレーダー探査成果 (0.2m Contour)

が1933年の発掘調査で検出された西櫛と考えられる。さらに、この反応の北端部には、緑色のやや強い反応が認められる。1933年の発掘調査では、西櫛の北端部に「幅四十四厘、長さ七十四厘、厚さ八厘の板状石一枚」があったとされる。反応の一部は記念碑があったために探査ができず、詳細は不明なもの、反応の位置・形状からこの板状石にあたる可能性がある。Profileでは、X=6.5m、X=8.0mで30-60nsの深さに反応が認められ、1933年の発掘調査で報告された西櫛の底面の深さ約1.5mに合致する。東櫛ほどには明確でないものの、西櫛についてもGPRでの位置を確認できた。

また、上記の埋葬施設の位置関係をふまると、35.4-40.0nsのTime Slice、Y=8-12m、X=4-8mにわずかに確認できる四角形の青い反応は、1933年の発掘調査におけるAトレーナー・Bトレーナーに該当する可能性がある。

なお、東櫛と西櫛の間隔は約7.5mと広く、両櫛の間に未発見の埋葬施設がある可能性が想定されてきた。しかし、今回のGPR探査では、それらしき反応を明瞭には確認できない。81.3-88.4nsのTime SliceではY=4-13m、X=2-9mに青い四角形の反応がわずかに確認される。反応の位置およびTime Sliceの深さからは、東西の櫛の中央部、想定される円筒埴輪列の中心にあたり、かつ図8に示したような両櫛間の葺石面・ボーリング調査範囲よりも深い。これと似た形状の反応は、岐阜県豊島大塚古墳のGPR探査でも確認されており、後に墓坑ということが発掘調査で確認されている（[大垣市教育委員会 2003](#)）。よってこの反応が、未発見の埋葬施設に関わる可能性も捨てきれない。しかし、Profileでは明瞭な反応が認められない。1933年の発掘当時、白石稲荷山古墳に石棺の存在を説く村民がいたとされ、両櫛の間に縦横にトレーナーを入れて広く発掘をしたが、埋葬施設は発見されなかった。今回の探査でも、少なくとも石棺にあたるような反応をR4区内で見出すことはできない。白石稲荷山古墳にはかつて稲荷神社があったとされ、1933年の調査では稲荷社の建立による後円部墳頂の改変を指摘している（[後藤ほか 1936](#)）。81.3-88.4nsのTime Sliceでみられた反応も、こうした後世の改変による可能性も考えられるものの、地表面からかなり深い位置にあり、その性格を推定し難い。

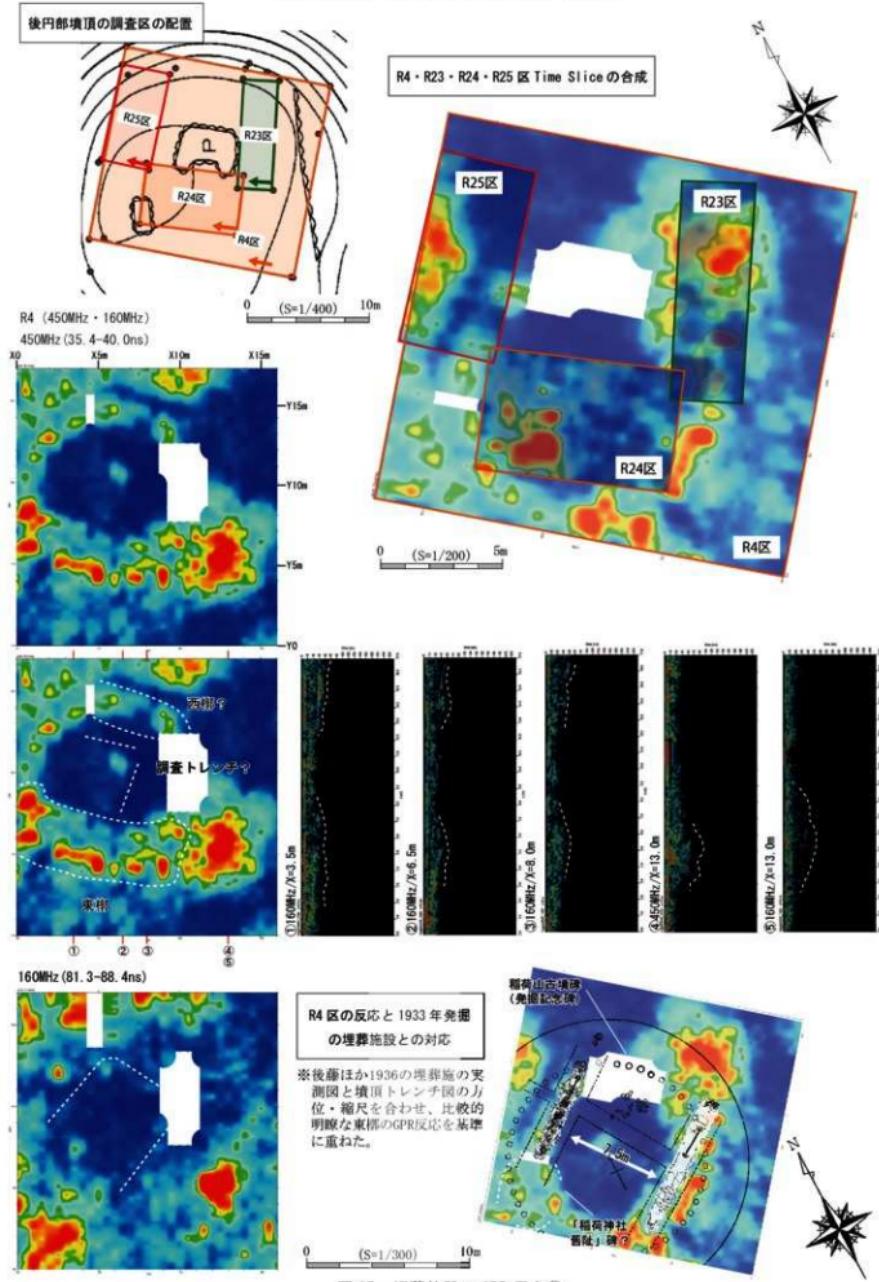
以上、R4区では1933年の発掘調査で検出された2基の櫛櫛をGPRで確認した。また、墳頂中央部には新たな埋葬施設と思しき反応は確認できなかつた。この結果をふまえ、東櫛・西櫛および中央の未発見の埋葬施設についてさらに検討するため、R23・R24・R25区を設定した（[図25①右上](#)）。

#### **[R23区]（[図25②](#)）**

後円部墳頂の東櫛の精査を目的とし、東西3m×南北9mの範囲で調査区を設定し、450MHzのアンテナで走査を行つた。R4区でも捉えられた、探査区北側の強い反応はR23区でも認められる。X=5.5mのProfileをみると60ns近い深さまで達しており、その形状をみてもやはり埋葬施設ではなく何らかの後世の擾乱によるものと考えられる。このほか、X=0-2mにかけて四角形の青色の反応が確認できる。R4区との位置関係からみても、東櫛に関わる反応と考えられる。R4区の位置関係をもとに、R23区の反応と、縮尺・方位をあわせた東櫛の実測図を重ね合わせると、この反応は埋葬施設よりも幅が大きいことがわかる。1933年の発掘報告書では東櫛の発掘風景写真2枚が掲載されており（[後藤ほか 1936 図版第9](#)），これらの写真を参照すると、R23区の反応は調査トレーナーの形状に似ている。Profileをみても、X=2.0mで30-40nsの深さに達する反応が認められ、1933年の発掘調査で報告された東櫛の底面の深さ約1.1mとほぼ合致する。やはり、この位置が1933年当時の調査トレーナーにあたり、東櫛のあった場所と考えられる。以上、R4・R23区の解析結果から、東櫛の反応を確認できた。

#### **[R25区]（[図25②](#)）**

R4区の探査では明瞭でなかつた後円部墳頂の西櫛の精査のため、東西2m×南北8mの調査区を設定し、450MHzのアンテナで走査を行つた。探査区西端、Y=3-4mにかけて赤い反応が認められるが、形状は歪でその性格を特定し得ない。埴丘斜面部にさしかかる位置であることから、葺石などに反応した可能性もある。R25区でも西櫛と思しき反応は明瞭でないが、Y=0-2m、X=0-5mのあたりにR4区でも認められた反応がある。X=2.5mのProfileをみると、反応の深さは48-52nsあたりに底があり、これは1933年の発掘調査で確認された西櫛の底面が地表面から約1.5mであることとほぼ整合する。この反応が1933年の発掘で検出された西



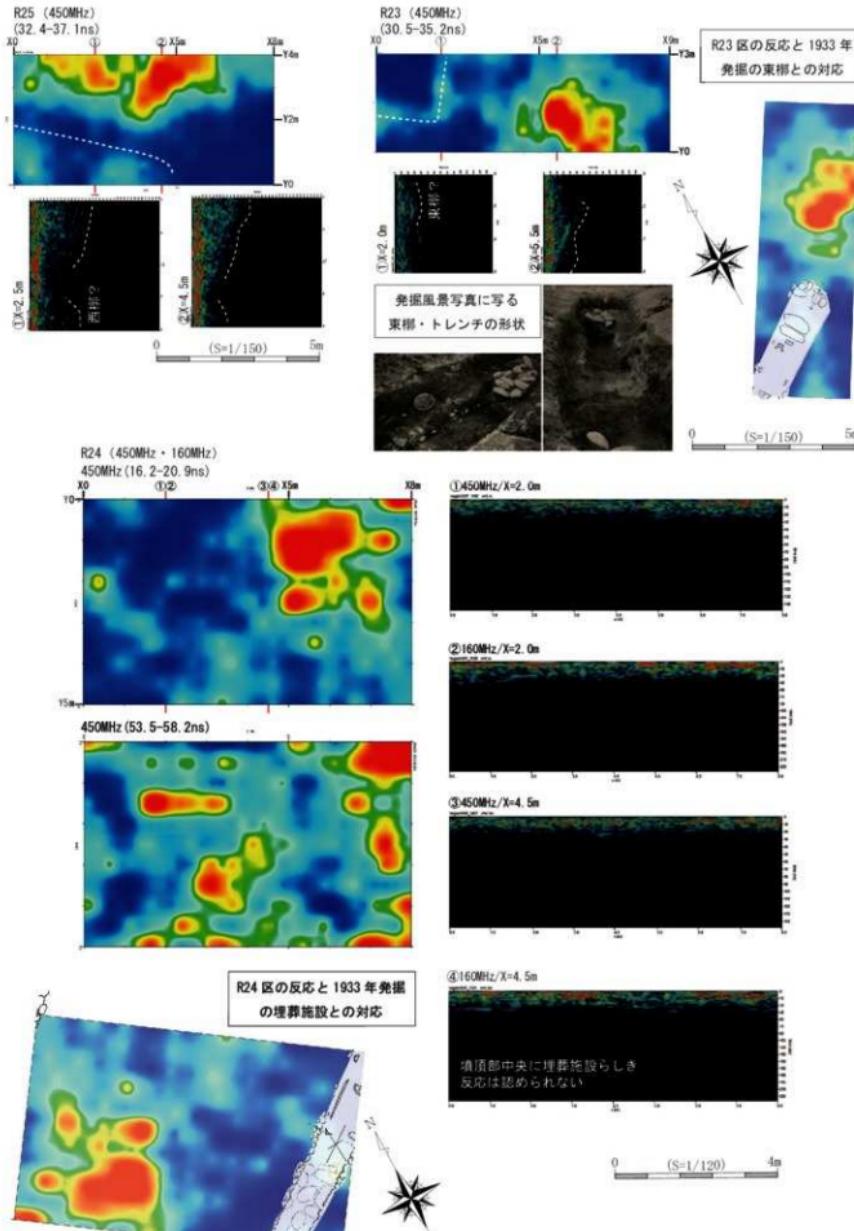


図 25 埋葬施設の GPR 反応(2)

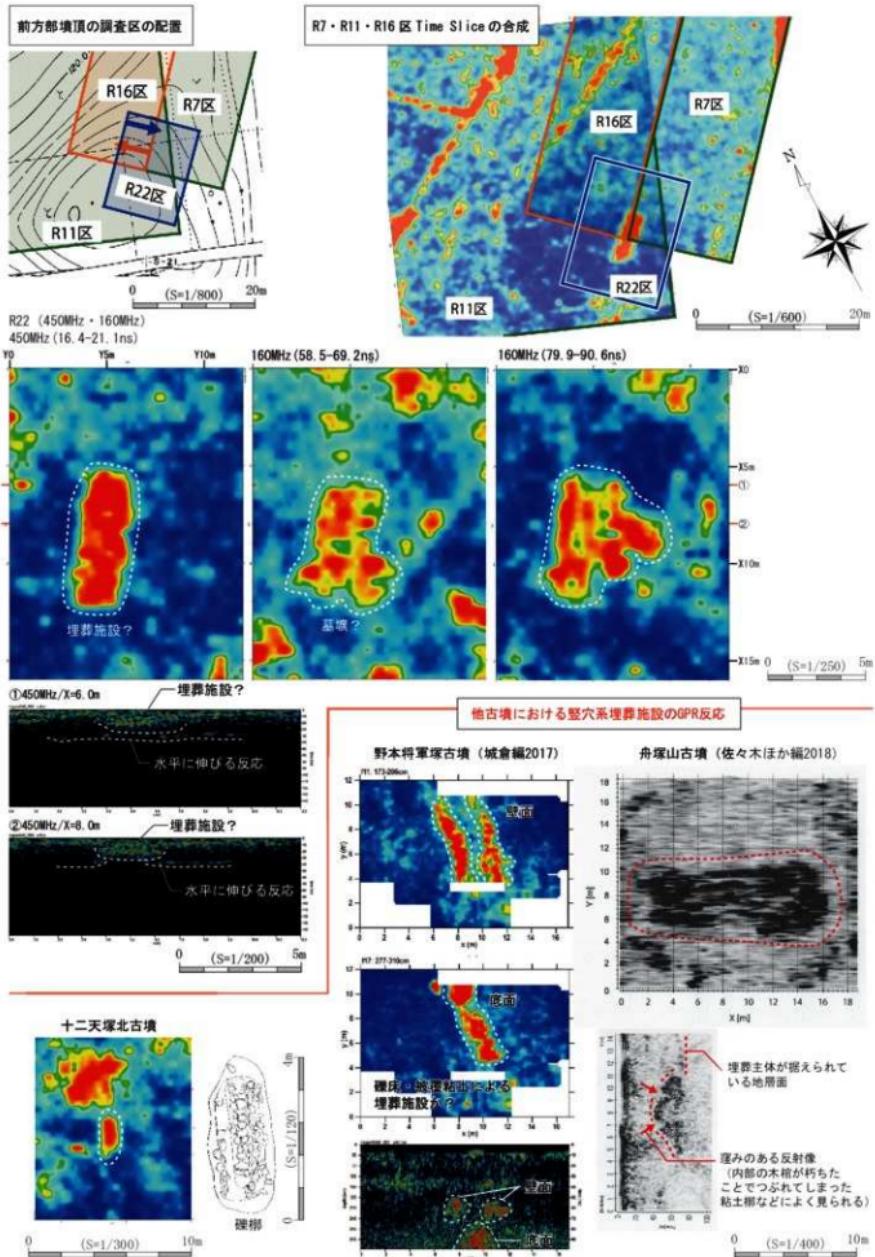


図25 埋葬施設のGPR反応③

櫛と考えられる。以上、R4 区・R25 区の解析結果から、西櫛の反応を確認できた。

#### 【R24 区】(図 25 ②)

後円部墳頂中央部に存在が想定されている未発見の埋葬施設を探すため、R23 区と R25 区との間に東西 8m × 南北 5m の範囲で調査区を設定し、450MHz・160MHz のアンテナで走査を行った。図 25 ②下には 450MHz で走査した 16.2–20.9ns、160MHz で走査した 53.5–58.2ns の Time Slice を示したが、どちらにも埋葬施設らしき反応は認められない。R4 区では墳頂中央部に埋葬施設と思しき反応は確認されなかったが、R24 区でも同様の結果となった。Profile をみても、R4・R23・R25 区で確認したような埋葬施設と思しき反応は確認できない。以上、R4・R24 区の解析結果から、後円部墳頂中央部に埋葬施設は存在しないと考えられる。

#### (2) 前方部墳頂の埋葬施設

#### 【R22 区】(図 25 ③)

前方部の段築構造を把握するために設定した R7・R11・R16 区で、墳頂に埋葬施設の可能性がある反応を確認した。そこで、詳細な検討のために東西 12m × 南北 16m の範囲で R22 区を設定し、450MHz・160MHz のアンテナで走査を行った。解析の結果、Time Slice では Y=3–6m、X=5–12m に強い反応が認められた。図 25 ③上には、450MHz の 16.4–21.1ns、160MHz の 58.5–69.2ns / 79.9–90.6ns の Time Slice を示した。これをみると、現在の地表面からかなり浅い地点で既に反応がみられ、かつ深さによって反応の形が異なっている点がわかる。16.4–21.1ns では東西幅 2m × 南北長 7m ほどの長方形の反応が明瞭に捉えられる。これより深い位置では、横幅が 3 ~ 4m ほどに拡大する。Profile では、地表面から 35ns にかけての反応と、40ns で水平に伸びる反応の 2 種類が確認された。

位置・規模・形状から、R22 区で確認されたこの反応は埋葬施設に関わる可能性が考えられる。しかし前方部墳頂には、過去 3 回の発掘調査でも埋葬施設が確認されたことはない。よって、その実態を明らかにするための手がかりは GPR の反応だけである。そこで、他古墳の GPR 調査で確認された埋葬施設とその反応を、今回の解析結果と比較し、R22 区の埋葬施設の実態解明の手がかりとしたい。

まず、白石稻荷山古墳の北側に位置する十二天塚北古墳では 1987 年度の発掘調査で縄櫛が検出されており、今回の GPR 探査でもその反応が明瞭に捉えられた(図 25 ③下左 / 図 32 ③)。十二天塚北古墳の縄櫛の反応と R22 区の反応は似ており、R22 区の反応が縄櫛である可能性も考えられる。ただし、白石稻荷山古墳後円部墳頂の東櫛は、左右の壁に長さ 0.2 ~ 0.3m の自然石を 2・3 段に並べていたとされ、R4 区の解析結果でもこの壁面と思しき反応が確認された。また、過去に早稲田大学が実施した埼玉県野本将軍塚古墳(城倉編 2017)の GPR 探査において、後円部墳頂で確認された砾床・被覆粘土による埋葬施設と思しき反応も、左右の壁面が明瞭に確認された(図 25 ③下中)。これらの埋葬施設と比べると、R22 区には壁面と思われる反応が明瞭には認められない点に特徴がある。また Profile をみると、野本将軍塚古墳の埋葬施設では左右の壁面が強い反応として認められ、その間の反応はやや弱いという差がある。これに対し R22 区は、埋葬施設と思しき範囲の反応は全体的に均質である。この傾向は X=8.0m の Profile で顕著である。こうした特徴から、これまでに確認された縄櫛と思しき埋葬施設の GPR 反応と、R22 区の反応は、Time Slice・Profile ともに若干の差異が認められた。

そこで、縄櫛以外の埋葬施設の GPR 反応との比較を行う。近年、明治大学による茨城県舟塚山古墳の調査において GPR 探査が実施された。この結果、後円部・前方部墳頂に竪穴系埋葬施設の反応が確認されている(図 25 ③下右)(佐々木ほか編 2018)。これらの反応と R22 区で認められた反応とは、Time Slice・Profile ともに形状が似ている。舟塚山古墳の埋葬施設の反射像上部にみえる窪みは、内部の木棺が朽ちたことでつぶれてしまった粘土櫛などによく見られるものとされる。反射像の窪みこそ R22 区の Profile には認められないものの、Time Slice・Profile の類似性から、R22 区の反応が粘土櫛である可能性も考えられる。また、舟塚山古墳の GPR 探査で確認された「埋葬主体が据えられている地層面」とされる水平方向の反応も、R22 区の Profile=40ns で水平方向に伸びる反応として認められる。

現状では縄櫛、粘土櫛のどちらかは決めかねるもの、いずれにせよ R22 区の反応は竪穴系埋葬施設の可能性が高い。

### 8-3 後円部の GPR 反応 (図 26・27)

8-3 / 8-4 では、墳丘の GPR 反応について記述する。図 26 には、本調査の測量成果図上に、墳丘の立体構造に関連する Time Slice の反応を重ねて示した。図 26 では、墳裾・中段裾（下面テラスを含む）・上段裾（上面テラスを含む）と考えられる反応を繋げる補助線を赤で示している。この図を踏まえて、本節では後円部の GPR 反応、次節では前方部の GPR 反応についてレーダー区毎に記述する。

本調査では、後円部の段築構造を明らかにするため、西側から時計回りに R32・R2・R35・R15・R36・R3・R14・R5・R13・R6・R37・R12・R34・R33 の 14 レーダー区を設定した。一部のレーダー区は、1985・1986 年度に藤岡市教育委員会が実施した発掘調査のトレンドと重複している。以下、各区の GPR 反応について述べる。なお、文中の方位の記載は、墳丘の主軸を南北と仮定した際の東西南北を示す。後円部の GPR で確認した反応は、基本的に上段・中段・下段の斜面下部に存在する葺石、および各段裾部に堆積する転石である点が、過去の発掘調査結果との対応で判明している。本節では、各レーダー区の反応が強い部分を中心として、その位置を示す。

#### (1) 後円部西側

##### [R32 区] (図 27 ①)

後円部西側に東西 46m × 南北 12m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して北東隅を起点に南北方向に走査した。探査の結果、X=3~5m、15~18m 付近にかけて葺石（転石を含む）と推測される円弧状の強い反応が見られた。

##### [R2 区] (図 27 ①)

後円部西側に東西 56m × 南北 10m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、北東隅を起点に南北方向に走査した。探査の結果、X=9~11m、X=16~18m 付近にかけて円弧状の強い反応が見られた。

##### [R35 区] (図 27 ①)

後円部北西側に東西 50m × 南北 16m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、北東隅を起点に南北方向に走査した。範囲内には藤岡市教育委員会が 1986 年に発掘調査を行った 4 トレンドが位置し、墳丘下段斜面・周溝を検出している。探査の結果、X=2~9m、X=15~20m 付近にかけて円弧状の強い反応が見られた。

##### [R36 区] (図 27 ①)

後円部北側に東西 18m × 南北 22m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、南東隅を起点に東西方向に走査した。範囲内には藤岡市教育委員会が 1986 年に発掘した 3A トレンドが位置し、墳丘の上段斜面・上面テラス・中段斜面・下面テラスを検出している。探査の結果、X=4~7m、X=15~20m 付近にかけて円弧状の強い反応が見られた。

#### (2) 後円部北側

##### [R15 区] (図 27 ②)

後円部北西側に東西 44m × 南北 10m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、北東隅を起点に南北方向に走査した。探査の結果、X=16~17m、X=27~29m、X=37~40m 付近に円弧状の強い反応が確認できた。

##### [R3 区] (図 27 ②)

後円部北側に東西 10m × 南北 63m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、南東隅を起点に東西方向に走査した。探査の結果、X=13~16m、X=27~31m 付近にかけて円弧状の強い反応が確認できた。また、X=40m 付近を境にレーダーの反応に変化が見られ、R15 区 (X=37~40m 付近) の墳裾部の反応との連続性がみられる。

##### [R14 区] (図 27 ②)

後円部北側に東西 8m × 南北 28m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、南東隅を起点に東西方向に走査した。範囲内には藤岡市教育委員会が 1986 年に発掘した 1A トレンドが位置し、墳丘の中段斜面・下面テラスを検出している。探査の結果、X=10~15m、X=25~28m 付近に円弧状の強い反応を確認できた。

##### [R5 区] (図 27 ②)

後円部北側に東西 45m × 南北 8m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、南西隅を起点に南北方

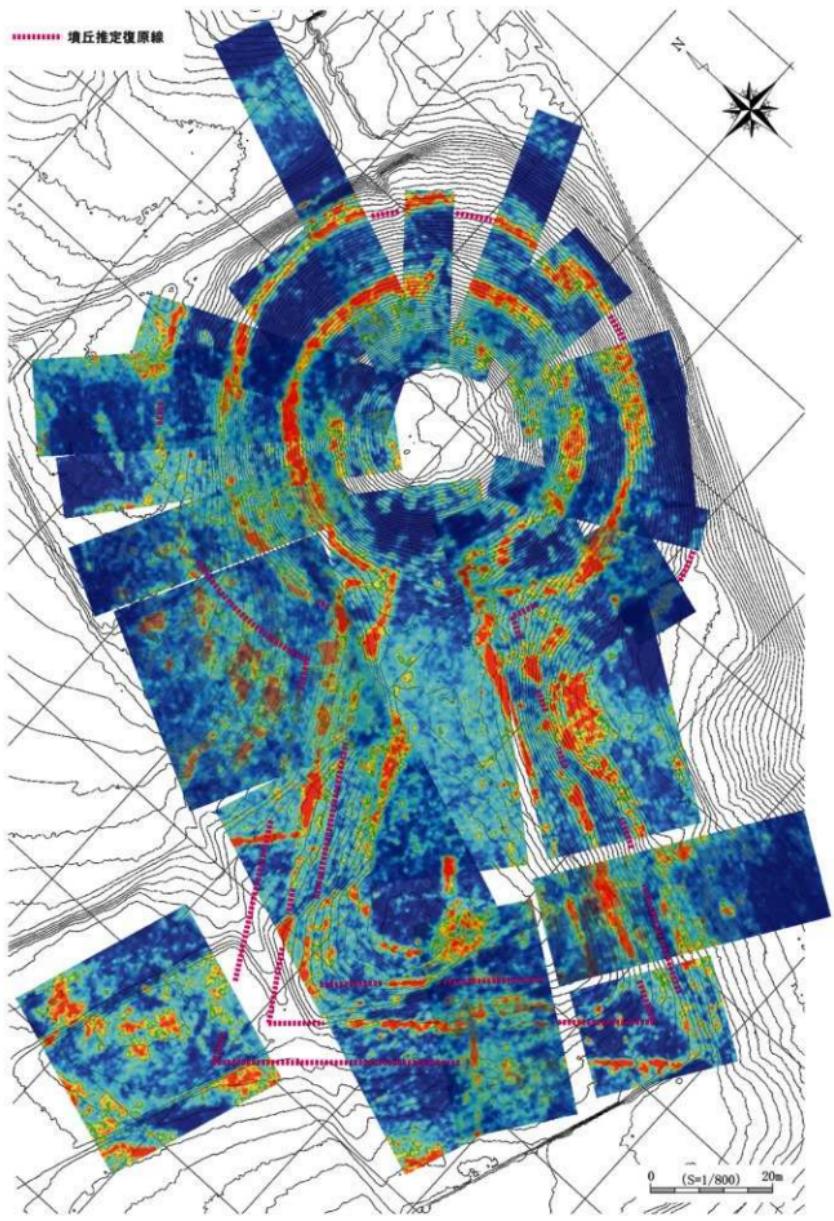


図 26 墓丘の GPR 反応と平面形の復原

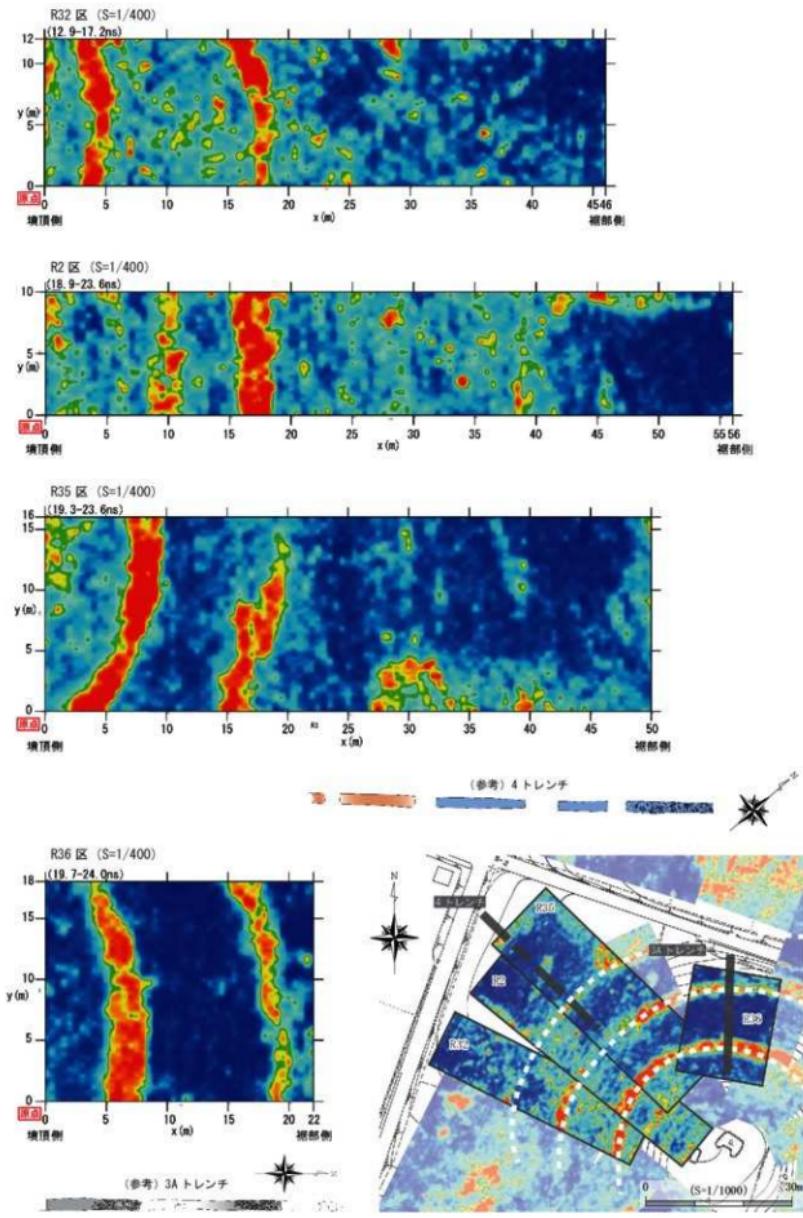


図 27 後円部の GPR 反応①

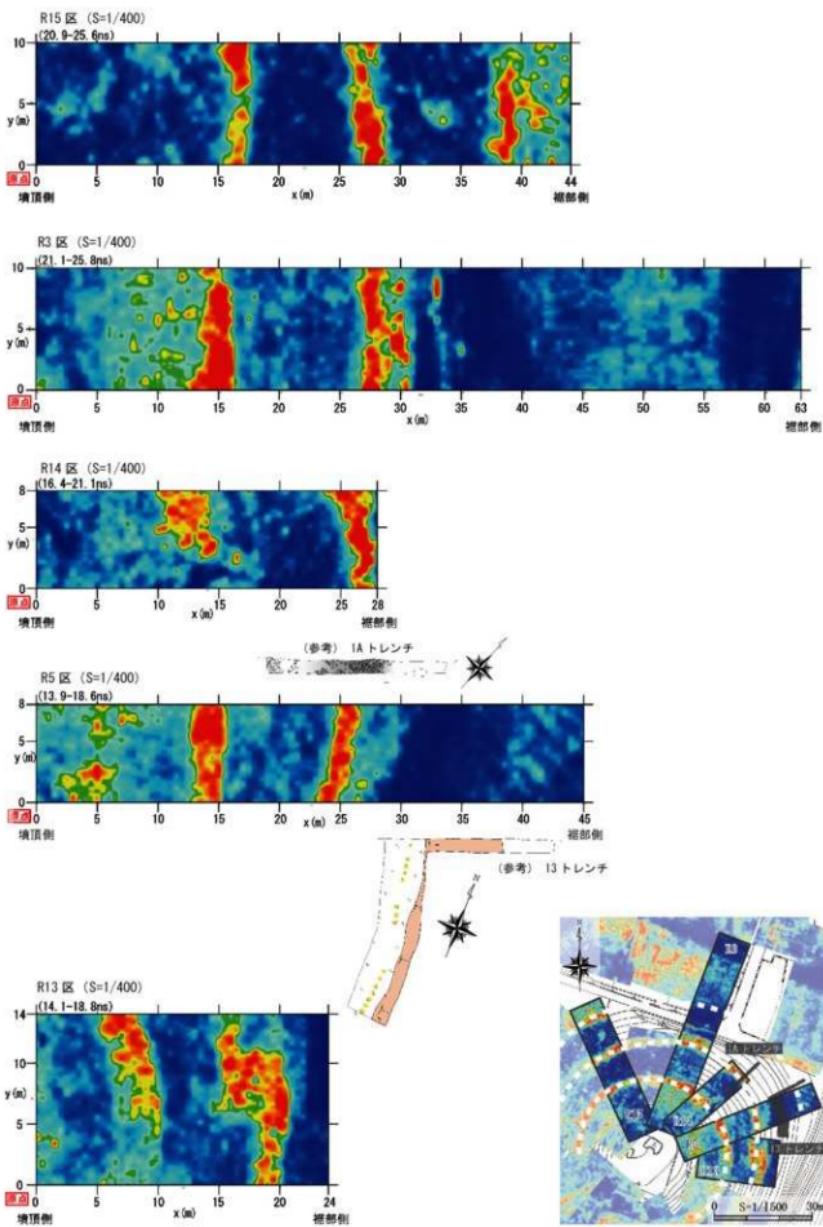


図 27 後円部の GPR 反応②

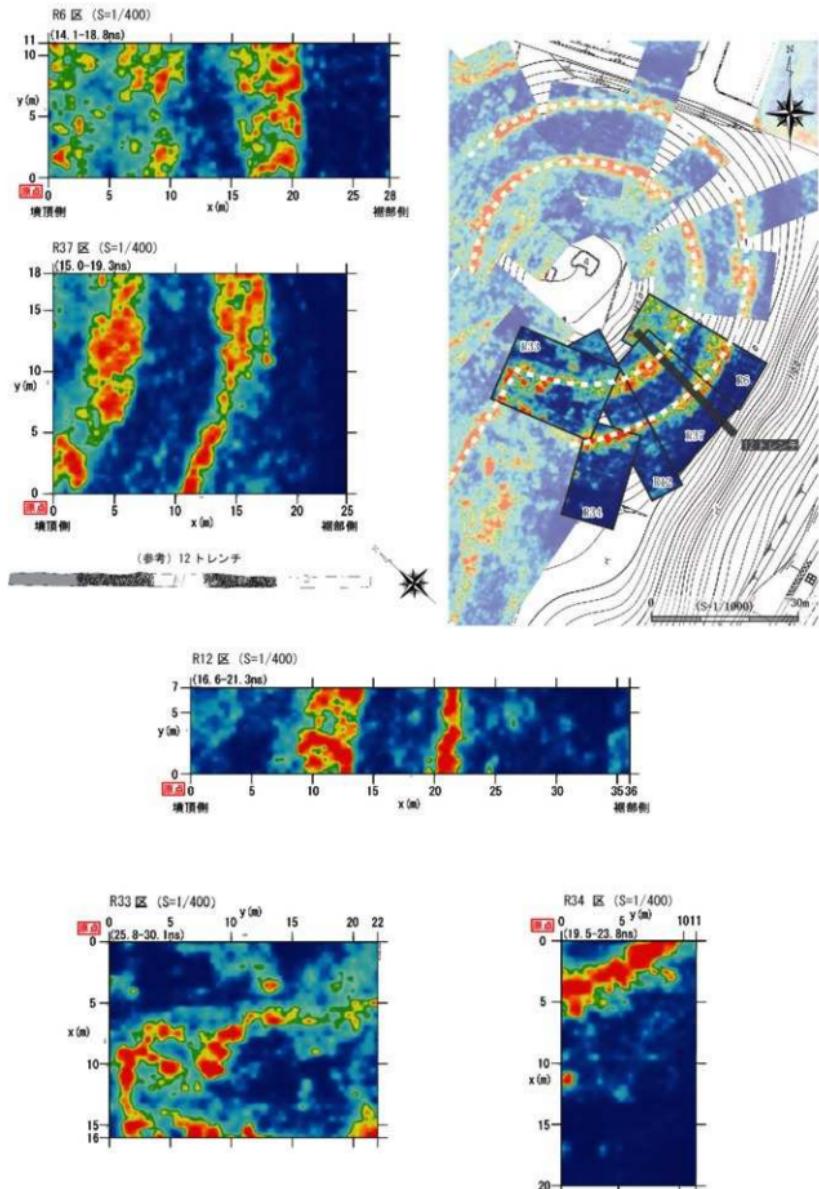


図 27 後円部の GPR 反応③

に向く走査した。範囲内に藤岡市教育委員会が1987年に発掘した13トレンチが位置し、墳丘の下面テラス・下段斜面、および下面テラスに樹立された円筒埴輪列を検出している。探査の結果、X=13~15m、X=23~26m付近にかけて円弧状の強い反応を確認できた。またX=37~40m付近にも円弧状の反応があり、R15・R3の反応との連続性が認められ、墳壙位置と推定できる。

#### **[R13区] (図27②)**

後円部北東側に東西24m×南北14mの範囲を設定し、450MHzのアンテナを使用して、南西隅を起点に南北方向に走査した。探査の結果、X=5~10m、X=15~20m付近に円弧状の強い反応が確認できた。

#### **(3) 後円部東側**

##### **[R6区] (図27③)**

後円部東側に東西28m×南北11mの範囲を設定し、450MHzのアンテナを使用して、南西隅を起点に南北方向に走査した。探査の結果、X=5~10m、X=15~20m付近にかけて円弧状の強い反応が確認できた。

##### **[R37区] (図27③)**

後円部東側に東西24m×南北18mの範囲を設定し、450MHzのアンテナを使用して、南西隅を起点に南北方向に走査した。範囲内には藤岡市教育委員会が1986年に発掘した12トレンチが位置し、墳丘の上段斜面・上面テラス・中段斜面・下面テラスを検出している。探査の結果、X=0~7m、X=10~17m付近にかけて円弧状の強い反応を確認できた。

##### **[R12区] (図27③)**

後円部東側に東西36m×南北7mの範囲を設定し、450MHzのアンテナを使用して、南西隅を起点に南北方向に走査した。探査の結果、X=9~13m、X=20~22m付近に円弧状の強い反応が確認できた。また、X=35m付近には反応の変換点が見られ、後円部西・北側のR15・R3・R5と対応する墳壙と思われる。

##### **[R33区] (図27③)**

後円部東側、墳丘の上段東くびれ部にあたる箇所に東西22m×南北16mの範囲を設定し、450MHzのアンテナを使用して、北西隅を起点に東西方向に走査した。探査の結果、X=5~16m付近にL字状に屈曲した強い反応が確認できた。

##### **[R34区] (図27③)**

後円部東側に東西11m×南北20mの範囲を設定し、450MHzのアンテナを使用して、北西隅を起点に東西方向に走査した。探査の結果、X=0~6m付近に円弧状の強い反応が確認できた。

#### **(4) 後円部の段築構造**

以上、後円部のGPR反応の位置をまとめた。藤岡市教育委員会が実施した1985・1986年度の発掘調査から、後円部は三段築成で上段・中段斜面に葺石が存在する点が判明しているが、GPR反応は発掘成果とも整合的である。発掘区とレーダー区が重複する箇所(4-R35)(3A-R36)(1A-R14)(13-R5)(12-R37)の状況からすると、上段・中段下部斜面の葺石にレーダーが帯状・円弧状に反応している点がわかる。一方、下段は葺石が存在しないとされるが、実際にレーダーは反応しておらず、R15・R3・R5・R12で反応が変換する場所として墳壙が認定できるだけである。しかし、R15のように周溝には斜面から崩落した転石も堆積していると思われる場所も確認できる。

このように、GPR反応によって上・中・下段斜面、および各段築部は明瞭に把握できるものの、13トレンチと重複するR5の反応を見ても、テラス面の範囲や埴輪列を把握することは難しいようである。

#### **8-4 前方部のGPR反応 (図26・28・29)**

前方部の構造を把握する為、西側(R1・R11・R26・R16・R18)と東側(R8・R10・R7・R9・R17)の合計10区を設定した。前方部は耕作によって全体的に削平が激しく、GPRの反応が途切れている部分も多くみられるため、一部深度の異なるTime Sliceを重ねて解釈しているほか、補助線を描画して墳丘構造を復原した(図26)。

### (1) 前方部西側

#### [R1 区] (図 28 ①)

墳丘西側くびれ部に、東西 36m × 南北 35m の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。上層 (16.4-21.1ns) の Time Slice では、X=0-15m で中段斜面下部と考えられる「くの字状」の強い反応が見られる。また、X=20m-36m の間にも強い反応が認められるが、その位置関係から、1986 年度調査の 14 トレンチで検出している不定形な下段とされた削り込みの反応と思われる。この反応に関しては、くびれ部に取り付く造り出しの可能性も考慮したが、現状では墳丘から離れた反応となっている。

一方、下層 (35.4-44.7ns) の Time Slice では、X=10-20m、Y=20-35m に、直線状の細い反応が見られる。この反応が、上層の Time Slice で確認された「くの字状」反応の前方部側線と平行することから、墳裾などの墳丘構造に関する反応と考えられる。また、X=15-33m まで性質不明の強い反応がいくつかみられる。

#### [R11 区] (図 28 ①)

前方部西側に、東西 34m × 南北 38m の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。Time Slice では、X=0m・Y=19m ~ X=24m・Y=0m にかけて、斜めの連続した反応がみられる。これに平行する反応が X=20m・Y=8m ~ X=30m・Y=0m にかけて見られ、それぞれ中段裾・下段裾と考えられる。一方、X=0m・Y=34m ~ X=38m・Y=20m にかけて L 字状の連続した反応が認められるが、これらは上段斜面（耕作に伴うノイズを含む反応）と思われる。また、X=25-30m、Y=27-32m の範囲で、墳丘主軸上に位置する四角い反応が見られる。この反応は、埋葬施設の可能性が考えられたため、別のレーダー区 (R22) を設定し、より詳細なデータを取得した (8-2 (2) 図 25 ③) を参照)。

なお、X=5m・Y=0m ~ X=10m・Y=10m にかけて、1985 年度調査時の 6A トレンチと考えられる反応がある。墳丘構造の解釈と合わせて、本節 (3) で後述する。

#### [R26 区] (図 28 ①)

前方部西側隅角に、東西 32m × 南北 33m の規模で設定し、160MHz のアンテナで走査した。前方部隅角墳裾が想定される区だったが、明瞭な反応は認められなかった。また、藤岡市教育委員会の範囲確認調査では、この位置に陪塚が想定されていた (藤岡市教育委員会 1987) が、レーダーでは反応が確認出来なかった。さらに、X=0m・Y=25m ~ X=4m・Y=32m にかけて、X=0m・Y=0m ~ X=7m・Y=20m にかけて、それぞれ直線的な反応が見られた。反応の傾きが前方部前面と平行するが、その性質は不明である。

なお、R26 は R20 と重なっており、R20 では前方部西側隅角と考えられる反応が確認されている。この点は、8-5 (1) で後述する。

#### [R16 区] (図 28 ①)

後円部南斜面から前方部墳頂にかけて、東西 13m × 南北 64m の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。X=30-60m の範囲で上段裾のくびれ部と考えられる、V 字状の強い反応が見られる。また、X=5-40m で、連続した反応が見られる。この反応は、上段斜面～墳頂肩部の葺石と考えられる。なお、X=0m・Y=0m 付近には四角く強い反応が見られるが、これは R11 でも確認された埋葬施設と思われる反応である。

#### [R18 区] (図 28 ①)

前方部前面の西側に、東西 18m × 南北 30m の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。X=0m・Y=0m ~ X=13m・Y=18m にかけて連続した反応がある。また、その反応に平行するように X=0m・Y=12m ~ X=4m・Y=18m にかけて直線的な反応がある。それぞれ、上段裾・中段裾の反応と考えられる。現状では、明瞭な墳裾は確認できないが、X=24-30m の範囲にもこれらの反応と平行する反応がみられる。明らかに墳丘外で前方部前面と平行する反応がある点は注意しておきたい。この点は、9-1 で言及する。

### (2) 前方部東側

#### [R8 区] (図 28 ②)

墳丘東側くびれ部に、東西 26m × 南北 46m の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。Y=0-34m、X=0m 付近に直線的な反応がある。また、それに平行するように X=8m 付近と X=16m 付近にも連続した反応が見られる。それぞれ左から、上段裾・中段裾・墳裾の反応と考えられる。いずれの反応も「くの字」に東に

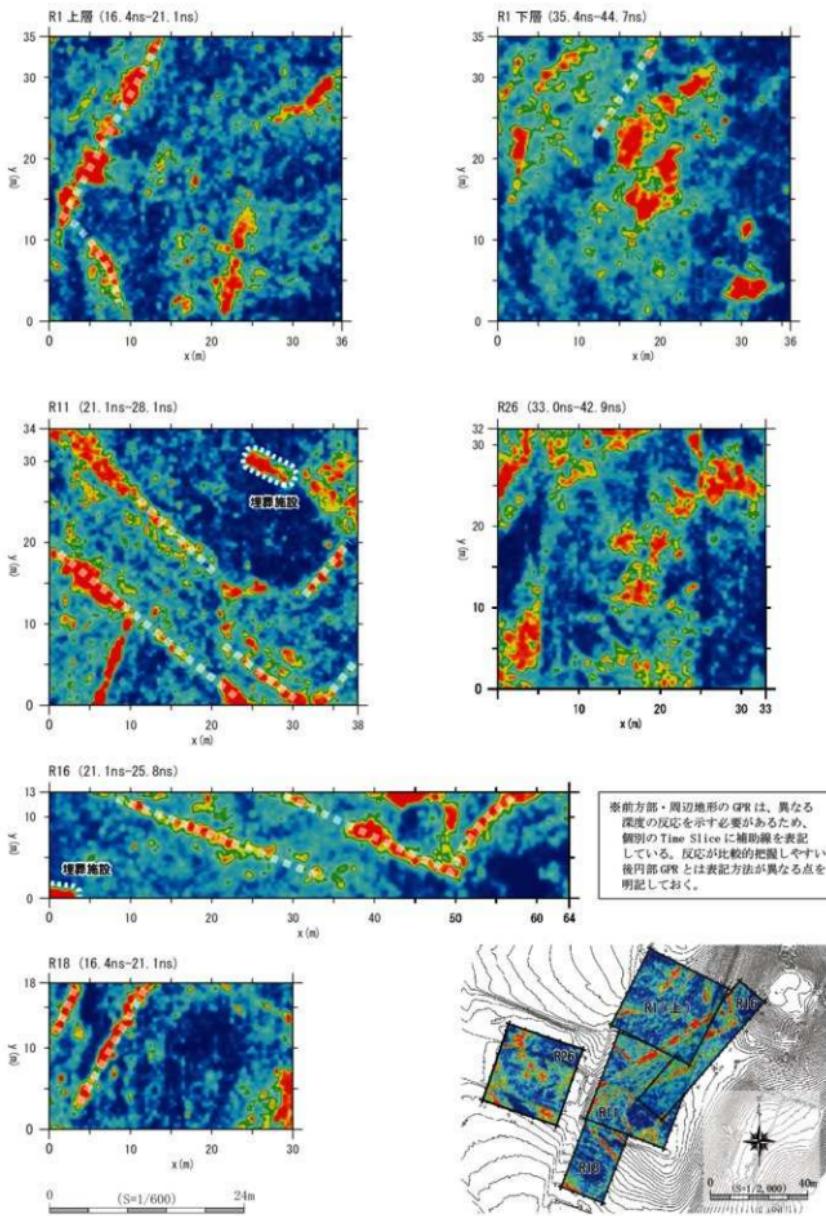


図28 前方部のGPR反応①

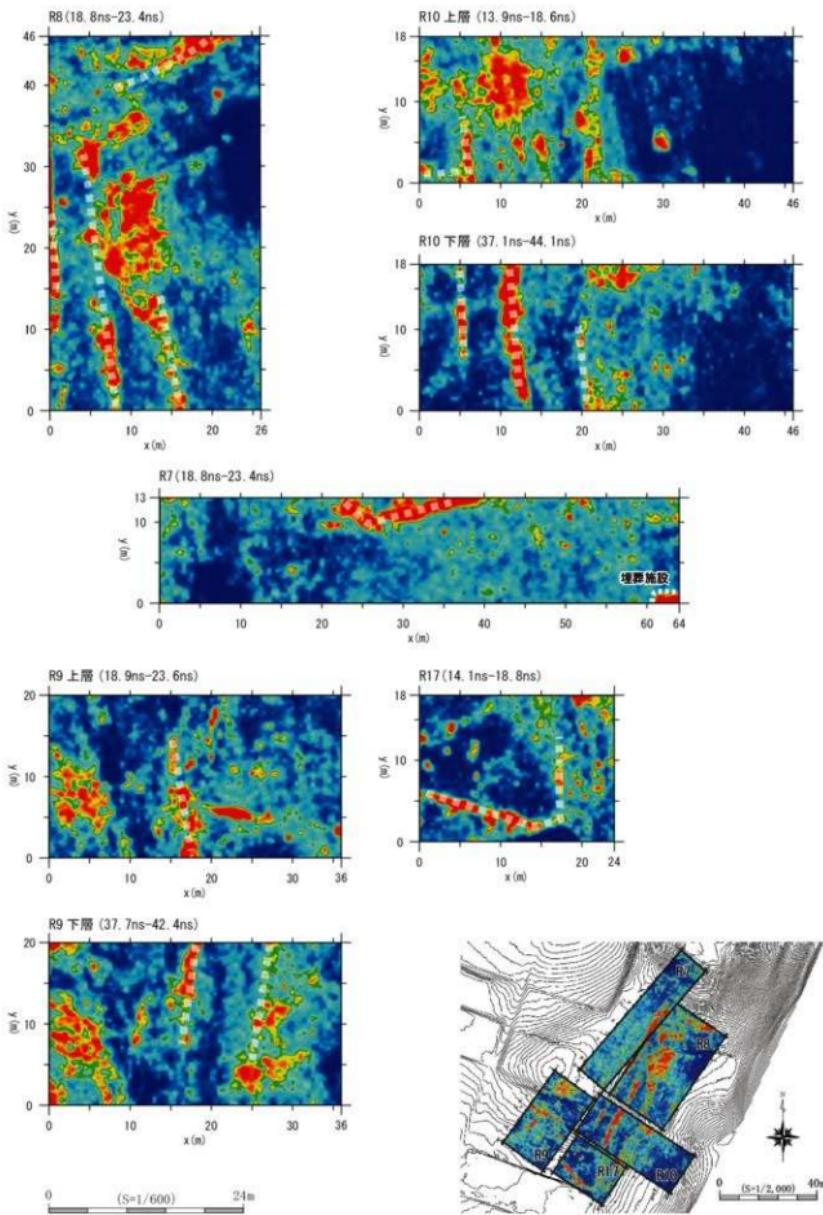


図 28 前方部の GPR 反応②

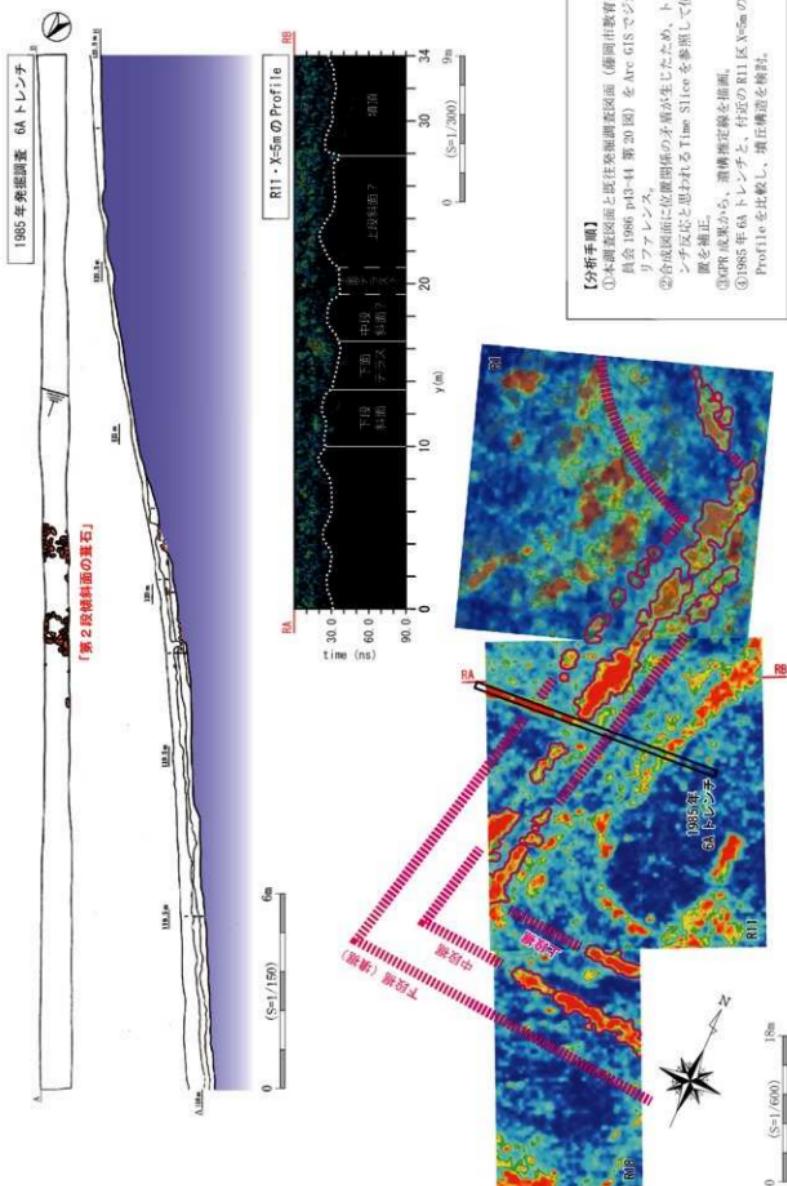


図 29 前方部の GPR 反応と段築構造の復原

向けて屈曲している点から、くびれ部と考えられる。

#### R10 区】(図 28 ②)

前方部東側に東西 46m × 南北 18m の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。上層 (13.9–18.6ns) の Time Slice では、X=5m に連続した反応がある。また、下層 (37.1–44.1ns) の Time Slice では、同様に X=5m に連続した反応が見られるほか、X=13m にも直線的な反応が見られ、それぞれ上段裾・中段裾と考えられる。なお、上層の上段裾の反応は X=5m・Y=0m 付近で西に向て鋭角に折れて、X=0m・Y=2m まで反応が伸びている点から、上段の東南隅角と考えられる。

他にも、下層の反応では X=20m 付近に上段裾・下段裾のラインと平行する変換線が認められ、墳裾の可能性が高いと考えているが、上層の反応を見るとノイズも多く、後世の擾乱を受けていると想定できる。

#### R7 区】(図 28 ②)

後円部南斜面から前方部墳頂にかけて東西 13m × 南北 64m と隣接する R16 と同様の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。X=21–40m、Y=8–13m の位置に、上段のくびれ部と思われる連続した反応が見られる。また、X=61–64m の位置に R11 で確認された埋葬施設と考えられる反応がある。

#### R9 区】(図 28 ②)

前方部前面に東西 20m × 南北 36m の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。上層 (18.9–23.6ns) の Time Slice では、X=20–26m、Y=5m の範囲に連続した南北方向の反応が見られる。この反応は 1985 年調査の 8 レンチと考えられる。

次に、X=17m、Y=0–18m の範囲では、東西方向の直線的な反応がみられる。また、下層 (37.7–42.4ns) の Time Slice でも X=17m、Y=8–20m の範囲に同様の直線的な反応が見られる。これらは、中段斜面の反応と考えられる。また下層の Time Slice には、墳裾と考えられる連続的な反応が X=25m に見られる。なお、隣接する R17 で認められるような明瞭な墳裾の反応は、本レーダー区では確認できなかった。

#### R17 区】(図 28 ②)

前方部東南隅角に東西 24m × 南北 18m の規模で設定し、450MHz のアンテナで走査した。X=0m・Y=6m ~ X=17m・Y=2m まで連続した反応がみられ、その反応は屈曲して X=17m・Y=2m ~ X=16m・Y=18m に続いている。この鋭角に折れた反応は、前方部東南隅角の墳裾と考えられる。なお、上段・中段裾部と思われる反応は、確認できなかった。

### (3) 前方部西側の構造 (図 29)

ここでは R1・R11・R18 を対象に、本古墳の復原で最も問題となっている前方部西側の構造について検討する。前述の通り、R11 には 1985 年調査時の 6A レンチ (藤岡市教育委員会 1986p15–16 第 6 図) が位置する。そこで、6A レンチの位置が記載されている測量図面 (藤岡市教育委員会 1986p43–44 第 20 図) を Arc-GIS にインポートし、本調査図面にジオリファレンスした。この際、レンチの位置とレンチと考えられるレーダーの反応の位置に齟齬が生じた。そのため、R11 の Time Slice を観察しながら、レンチの位置を修正した。次に、隣接する R1 について、反応が観察しやすいように、上層の Time Slice を不透明度 40%、下層の Time Slice を不透明度 80% で重ねた。そのうえで、R1・R11・R18 をジオリファレンスし、6A レンチと推定される位置を黒線で示した。また、上段裾・下段裾・墳裾の反応と考えられるものを赤線で囲み、反応のない部分には遺構推定線を赤破線で描画した (図 29 下)。また 6A レンチの発掘成果と、その位置に最も近い Profile (R11・X=5m) を示した (図 29 上・中)。

6A レンチの発掘では、一部で葺石が検出された。報告者は、墳丘の残存状況が良好ではない点を指摘しつつ、この葺石列については、原位置を保った根石であり「第 2 段傾斜面の葺石」としている。Profile を見ると、発掘で検出された石列と連続する位置 (Y=16m 付近) に強い反応が観察できる。レンチ周辺のレーダーの反応や、遺構推定線を考慮すると、発掘で検出された石列は中段斜面の葺石だけでなく、一部は下面テラスへの転石の可能性が考えられる。なお、6A レンチの発掘では、上面テラスや墳裾は検出されていないが、レンチ内のレーダーの反応も途切れしており、整合的である。

以上から、前方部は三段築成であり、レーダーの成果は既往の調査成果とも整合的である。

## 8-5 周辺地形・十二天塚古墳・十二天塚北古墳のGPR反応（図30・31・32）

### （1）周辺地形

周辺地形を把握するため、R19・R20・R21・R27の計4区を設定した。R19はTime Sliceを上層・下層の2枚、R20は上層・中層・下層の3枚をそれぞれ描出して示した。

#### 【R20区】（図30）

前方部南西隅角より西側に東西52m×南北66mの規模で設定し、450MHzのアンテナで走査した。上層のTime Slice（4.7-11.7ns）では、X=38-52m、Y=35-51mの範囲に円形の反応が確認できる。この反応は、陪塚の可能性が高いと考えるが、詳細は後述する。また、X=20m、Y=0m付近に小さく「への字状」の反応が見られる。この反応は、前方部南西隅角の下面テラスと考えられる。また、X=16m・34m・50mに畑地の区画と東西方向の反応が確認できる。中層のTime Slice（32.6-37.3ns）では、X=8-30mの範囲で、「への字状」の反応が見られる。上層で見られた同様の反応より大きく、平行していることから、R26では確認できなかつた前方部南西隅角の墳壠と考えられる。下層のTime Slice（49.0-53.7ns）では、X=18-43m、Y=0-30mの範囲で円形の不明瞭な反応が確認されたが、反応はかなり深く、その性格は不明である。なお、この反応を陪塚とした場合は、直径25mほどで1933年の陪塚の測量図よりもはるかに大きな反応となるに加えて、中層で確認された前方部南西隅角の墳壠の存在と矛盾することになる。確認面がかなり深い点から考えても、白石稻荷山古墳の造営を遡る時期の古い遺構の可能性が高いと考える。

#### 【R21区】（図30）

後円部の北側に、東西34m×南北68mの規模で設定し、450MHzのアンテナで走査した。X=24-42m、Y=0-8mの範囲で半円形の連続した反応が確認できる。また、X=52-68m、Y=0-6mの範囲で、やはり半円状の連続した反応がみられる。この2つの反応は、それぞれ十二天塚古墳・十二天塚北古墳の墳壠と考えられるが、詳細は後述する。

またX=18m付近には直線的な東西方向の反応があり、耕作などに伴う新しい時代の人为的痕跡と思われる。X=18m付近の東西方向の非常に直線的な反応に関しては、西側のR27、あるいは東側のR28でも明瞭に確認できる。1985・1986年度の藤岡市教育委員会の調査では、このラインを白石稻荷山古墳の周溝の外側立ち上がりと考えたようだが、古墳の軸線とは異なり、明らかに墳丘北側の東西道路と同じ軸線を持つ点から、畑地の区画など新しい痕跡と考えられる。

#### 【R19区】（図30）

前方部前面より南側に、東西55m×南北36mの規模で設定し、450MHzのアンテナで走査した。上層のTime Slice（18.8-23.4ns）ではX=30m・Y=5m～X=36m・Y=16mに直線的な反応が見られる。また上層・下層（30.3-35.0ns）の両方で、X=0m・Y=8m～X=18m・Y=37mに連続した反応がみられる。いずれも、前方部前面と平行する方向で、古墳に関係する可能性が高いと思われるが、詳細は不明である。この反応は、1985・1986年度調査の成果では、墳丘最下段とされた部分である。この点に関しては、総括部分で整理する。

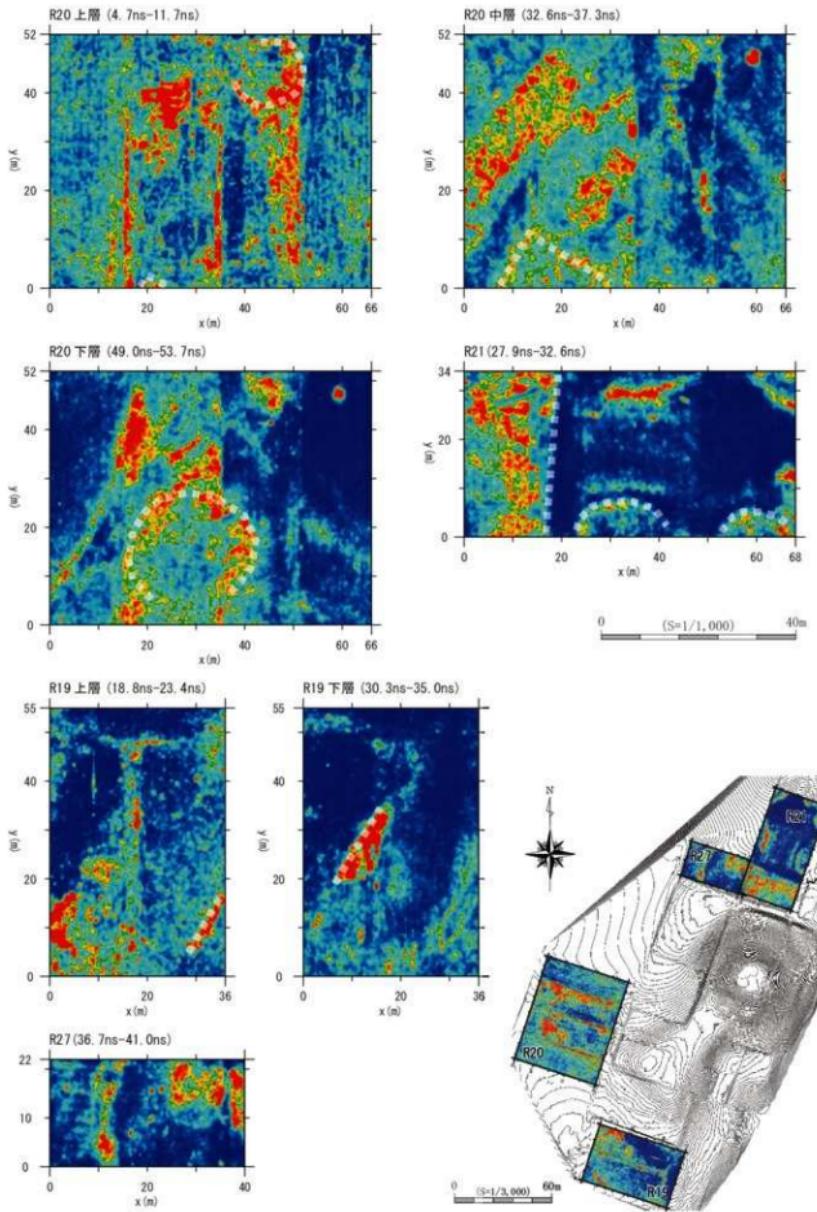
#### 【R27区】（図30）

後円部より北西側に、東西40m×南北22mの規模で設定し、450MHzのアンテナで走査した。白石稻荷山古墳・十二天塚古墳・十二天塚北古墳に関連すると考えられる反応は確認できなかつた。

#### 【白石稻荷山古墳西南部に位置する陪塚】（図31）

R20の上層で確認された陪塚と考えられる反応について、検討を加える。白石稻荷山古墳の南西の陪塚に関しては、1933年の調査時に測量図と共に「徑八米、高二米半位の大きさ」の「小圓墳」として報告された（後藤ほか1936）が、その後は削平により消滅し、詳細は不明であった。一方、1985・1986年度の藤岡市教育委員会の調査に関する報告では、前方部最下段の西側が大きく西方向に張り出すように復原されており、「陪塚基壇」の存在が想定された（藤岡市教育委員会1986・1987）。非常に特殊な類例のない構造の前方後円墳になるが、この復原の根拠は1933年報告の陪塚をこの場所に想定した点にある。

以上を踏まえて、図31では、1933年図面（後藤ほか1936図版5）を本調査測量図に重ね、R20上層のTime Sliceを表示した。1933年図面は縮尺に大きな矛盾を抱えている（記録によると1933年10月23日に



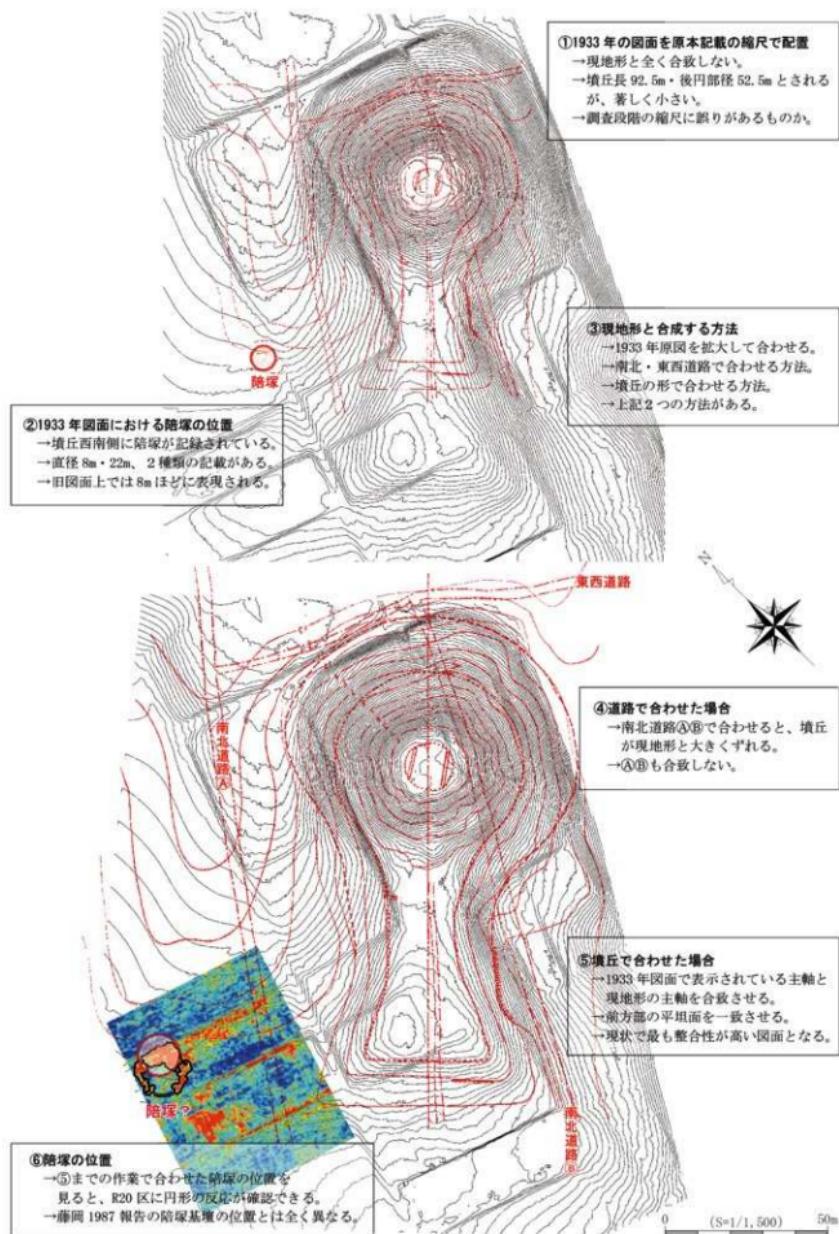


図 31 1933年図面（赤）と現地形（黒）の対応関係からみた陪塹の位置

1 日で作成された測量図面)が、図 31 下のように現地形に合わせる形で 1933 図面の縮尺を調整すると、陪塚の位置は R20 上層の円形反応の位置と非常に近いことがわかる。R20 上層で確認できる円形の反応を 1933 年に確認された陪塚と考えると、位置や規模が矛盾なく理解でき、白石稻荷山古墳の前方部を不自然な形に復原する理由もなくなり、GPR 反応で把握できる前方部墳體から端正な姿の前方後円墳を復原することが可能になる。

## (2) 十二天塚古墳・十二天塚北古墳

白石稻荷山古墳の北側に位置する十二天塚古墳・十二天塚北古墳の墳形、および埋葬施設の位置・構造を確認するために、南から北に向かって R28・R29・R31・R38・R30 の 5 レーダー区を設定した(図 32 ①)。両古墳については、1933 年の調査時には 1 つの前方後円墳(『上毛古墳総覧』では墳丘長 120m)とされていた(後藤ほか 1936)。その後、1987 年度に藤岡市教育委員会が発掘調査を実施し、2 基の長方形墳と結論付け、十二天塚古墳(東西 36.8m × 南北 26.8m)・十二天塚北古墳(東西 23m × 南北 22m)と報告された。なお、藤岡市教育委員会 1988 年の報告書では、両古墳がもともと 1 つの古墳で、別々に作り替えられた可能性も指摘されている(藤岡市教育委員会 1988)。以下、各レーダー区の反応を整理するとともに、節を改めて十二天塚古墳・十二天塚北古墳の墳形について復原する。

### [R29 区] (図 32 ②)

十二天塚古墳の北部と十二天塚北古墳の南部を含んだ東西 14m × 南北 36m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、南東隅を起点に、東西方向に走査した。範囲内には、藤岡市教育委員会が 1987 年度に発掘した 4B トレンチ、および 4A トレンチの一部が位置し、墳丘北側の裾部と埴輪列を検出している。

探査の結果、X=16~19m 付近にかけて円弧状の強い反応、X=27~29m 付近に逆向きの円弧状の弱い反応が認められた。南側の反応は西の R21、東の R28 に続き、北側の反応は西の R21、東の R31 に続く点も確認できる。1987 年度の藤岡市教育委員会の発掘成果に基づく墳體位置とも部分的に対応しているが、円弧状の反応から十二天塚古墳・十二天塚北古墳は、長方形墳ではなく、円墳である可能性が高いと判断する。

また X=3~8m、Y=5~10m の範囲には、方形の強い反応が認められる。X=4m、X=5m の Profile によると、地表下 20ns ほどの比較的深度の浅い反応であることがわかる。後述する十二天塚北古墳の礎樋とは異なり、中央の反応が抜けた構造をしているが、想定墳體の円弧の中央に位置する点から考えても、十二天塚古墳の埋葬施設の可能性が極めて高い。4B トレンチには重複していないため、過去の調査では検出できなかつたようだが、竪穴系埋葬施設の墓壙などが残存しているものと想定しておく。

なお、十二天塚古墳に関しては、1971 ~ 73 年度の土地区画事業で出土した副葬品と推定される鉄製品・石製模造品が報告されている(志村 1989・2019b)。残念ながら埋葬施設の構造に関する情報はないが、R29 で検出した反応は埋葬施設の残存状況を反映している可能性がある。

### [R28 区] (図 32 ③)

十二天塚古墳の東南側、東側の急斜面のすぐ西に東西 18m × 南北 43m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して、北西隅を起点に、東西方向に走査した。範囲内には、藤岡市教育委員会が 1987 年度に発掘した 5 トレンチが位置し、墳丘東側の裾部を検出している。探査の結果、X=0~13m、Y=0~10m 付近にかけて R29 と連続する墳體を示す円弧状の反応がみられた。また、X=18m 付近には東西に続く直線的な反応が認められ、明らかに X=40m の東西道路と平行している点が確認できた。前述したように 1985・1886 年度の藤岡市教育委員会の調査では、このラインを白石稻荷山古墳の周溝外側立ち上がり(図 7 ⑤ 2 トレンチ断面図)と考えたようだが、畑地区画など後世の人為的な痕跡の可能性が考えられる。実際に、R29・R28 で検出できた十二天塚古墳の墳體円弧の反応を復原的に描くと、南側円弧はこのラインの北側に東西帯状に続く青い反応に重なっており、十二天塚古墳の南側は耕作などで大きく削られている点が推定できる。白石稻荷山古墳の想定墳體と十二天塚想定墳體の間は、20m 弱しか距離がないとみられ、墳丘北側の状況を見る限り、白石稻荷山古墳に定形的な周溝が存在したとは考えにくい。

### [R30 区] (図 32 ④)

十二天塚北古墳の墳頂部に東西 6m × 南北 30m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して南東隅を起

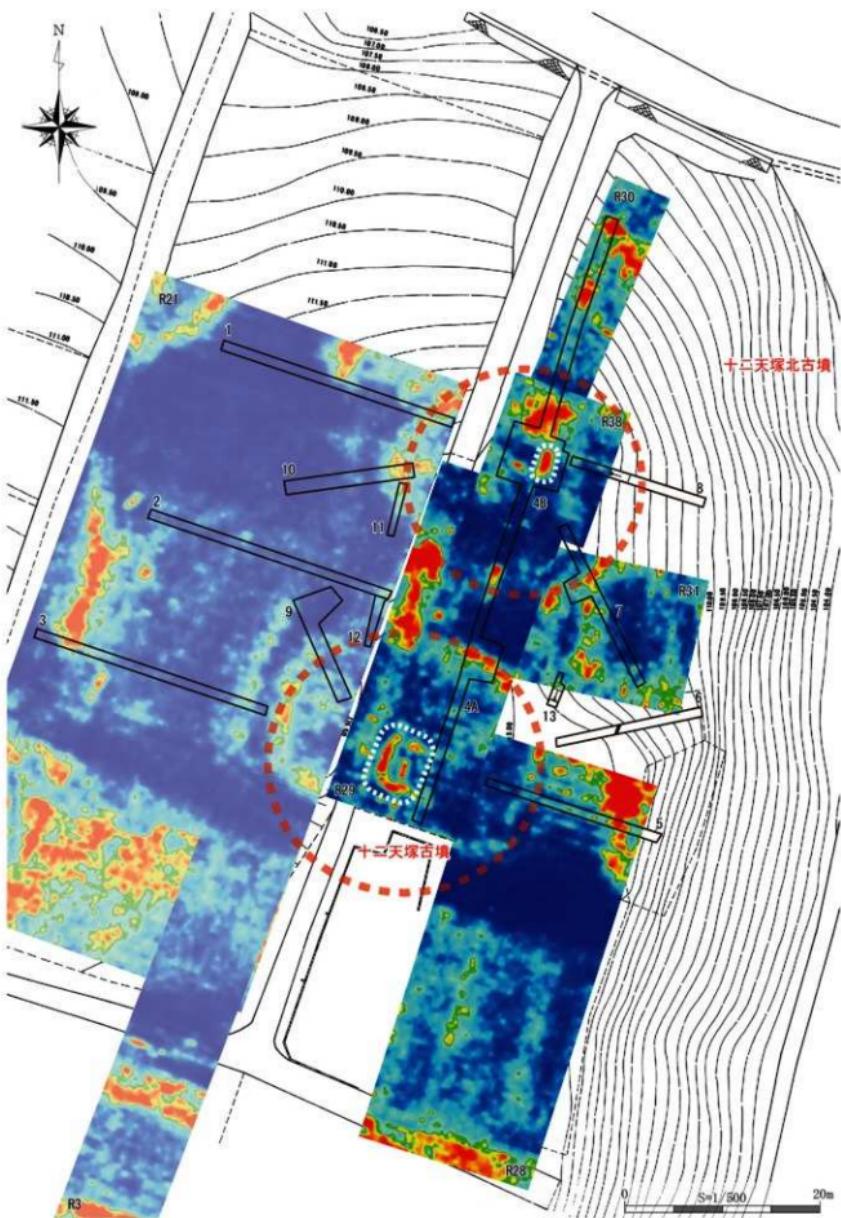


図 32 十二天塚古墳・十二天塚北古墳の GPR 反応①

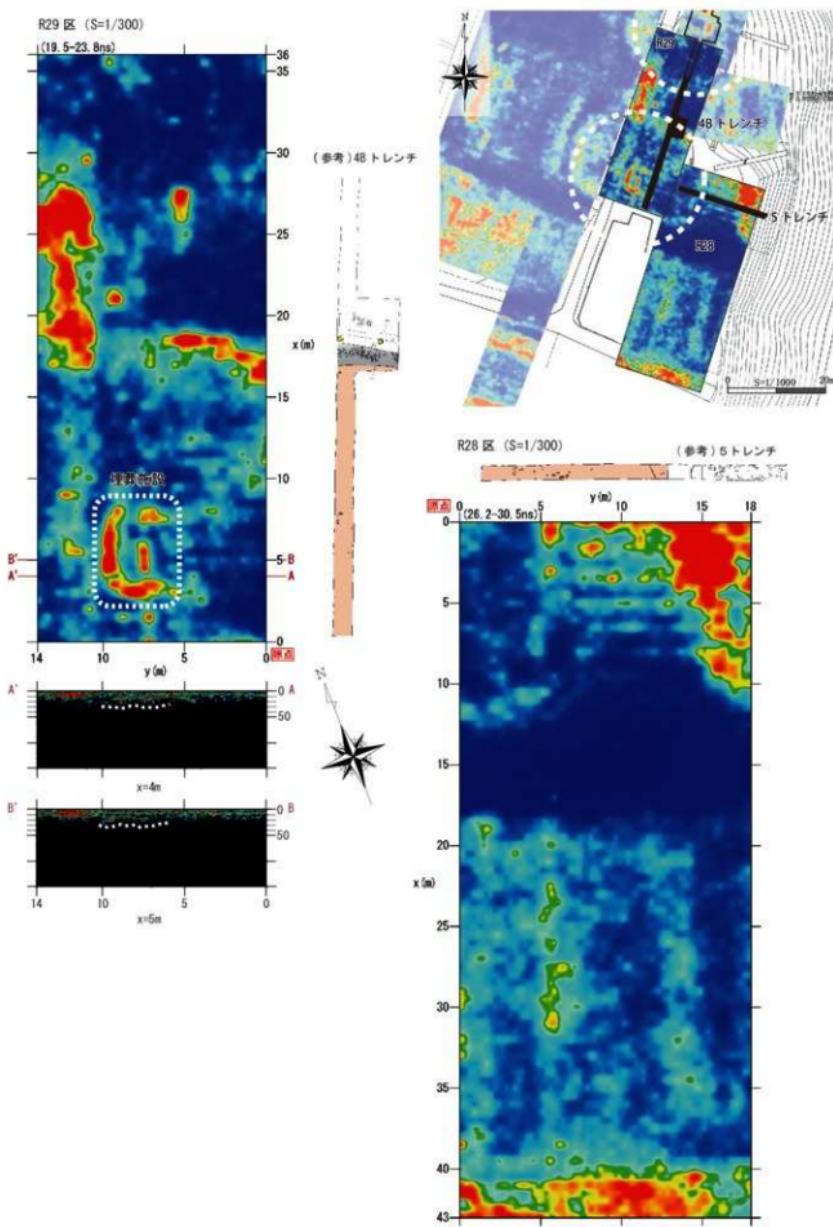


図 32 十二天塚古墳・十二天塚北古墳の GPR 反応②

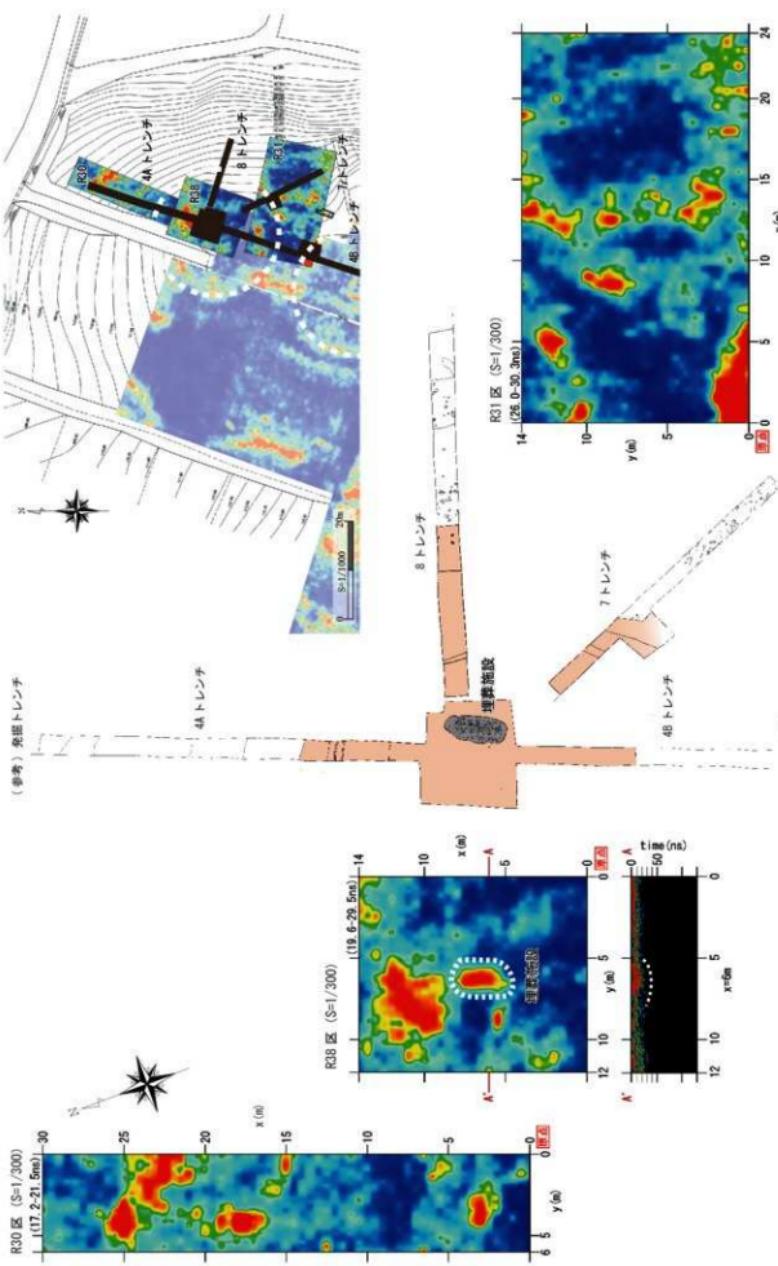


図 32 十二天塼古墳・十二天塼北古墳のGPR反応③

点に東西方向に走査した。範囲内には、藤岡市教育委員会が 1987 年度に発掘した 4A トレンチが位置し、墳丘の裾部を検出している。探査の結果、墳裾と思われる明瞭な反応は確認できなかった。

#### 【R38 区】(図 32 ③)

十二天塚北古墳の北側に東西 12m × 南北 14m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して南東隅を起点に東西方向に走査した。範囲内には、藤岡市教育委員会が 1987 年度に発掘した 4A トレンチが位置し、埋葬施設（疊構）を検出している。探査の結果、X=4~8m, Y=5~7m 付近で南北に長い楕円形の反応が認められた。X=6m の Profile によると地表下 20ns ほどの反応で、発掘調査で検出された疊構の位置・構造と完全に合致している（図 32 ①）。反応は想定墳裾円弧のほぼ中央からやや北東側に位置しており、前述した前方部墳頂の埋葬施設の上層の反応（16.4~21.1ns / 図 25 ③）と酷似した反応を示している。

#### 【R31 区】(図 32 ③)

十二天塚北古墳の東南側に東西 24m × 南北 14m の範囲を設定し、450MHz のアンテナを使用して南西隅を起点に南北方向に走査した。範囲内には、藤岡市教育委員会が 1987 年度に発掘した 4B・7 トレンチが位置し、墳丘東側の裾部を検出している。探査の結果、X=0~14m, Y=6~14m 付近で R21・R29 と連続する円弧状の反応が確認できた。

### 8-6 白石稻荷山古墳における周溝の有無と十二天塚古墳の墳形について（図 33 ①②）

白石稻荷山古墳の北側、および十二天塚古墳（十二天塚北古墳）の測量・GPR 調査によって、現状では白石稻荷山古墳に定形的な周溝の存在を確認できない点、十二天塚古墳は円墳の可能性が高い点、を確認した。以上の結論を踏まえて、本報告書の初稿を 1985 ~ 87 年度の発掘を担当した志村哲氏にご確認を頂いたところ、2・3B トレンチで「周溝」と思われる掘り込みを確認している点、「周溝」底面近くに浅間 B 軽石層（天仁元年：1108 年）が堆積していることから、耕作など後世の変更はあり得ない点、以上 2 点のご指摘を受けた。GPR 成果を解釈する上で非常に重要な指摘のため、ご批判を真摯に受け止めた上で、データの再検討、および過去の発掘調査図面の再検証を行った。しかし、過去の発掘成果の解釈には矛盾点も多く、やはり現状では GPR 反応を素直に解釈すべきという結論に至った。ここでは、その検証過程も含めて、白石稻荷山古墳における周溝の有無、および十二天塚古墳の墳形について、現状で考えられる結論を整理しておく。

まず、図 33 ①に、白石稻荷山古墳北西側のトレンチ図（1B・2・3B・4Tr）、および十二天塚古墳の北側・西側のトレンチ図（3・4BTr）を示した。後円部西側の 4 トレンチのセクション図では、墳丘からの流土（10 ~ 13 層）の上に浅間 B 軽石層が確認されており、古墳時代中期初頭の築造から 700 年ほどの年月の堆積状況が自然に理解できる。一方、北側の 2・3B トレンチでは、「周溝」底面の石敷（報告書では「石が敷きつめられ」と記載：藤岡市教育委員会 1986p18）を覆う形で浅間 B 軽石層が確認されている。特に、十二天塚古墳の墳丘南側裾を検出したとされる 2 トレンチでは、十二天塚古墳からの流土（5 ~ 7 層）がわずかしか存在しない。700 年近い歳月を経ても「周溝」に流土が堆積しない状況を想定しているのに加えて、上層を浅間 A 軽石（天明 3 年：1783 年）（2 層）が覆う形となっており、地表面に畑地区画が認められる現況とも矛盾するセクション図となっている。さらに、図 33 ①F の 4B トレンチでは、十二天塚古墳の北側の埴輪列・墳裾を検出しているが、墳裾の標高は 114.3m である。仮に 2 トレンチセクションの最も低い地点（112.7m）を十二天塚古墳の南墳裾と把握するのであれば、小規模な古墳の南北の墳裾レベルに 1.6m の比高を想定せざるを得なくなり、南北の墳裾部分の堆積状況も対応しないことになる。以上、十二天塚古墳の南側は後世の削平を受けていると考えざるを得ず、火山灰の堆積も発掘による再検証が必要だと考える。

次に十二天塚古墳の墳形について、平面的に検討してみたい。図 33 ②では、今回の GPR 成果図の上に長方形に復原された十二天塚古墳・十二天塚北古墳の外形を緑色で表示した。まず、十二天塚古墳の埋葬施設④は R29 区で確認でき、4B トレンチで検出している北側の埴輪列・墳裾⑤も確実な地点として認識できる。一方、緑色の長方形復原の西側は、GPR で確認している円弧状の反応の更に西側に存在する南北ライン⑥を墳裾として認識していることがわかる。このラインについては、その西側にある南北道路⑦、および土地地区画の⑧と明らかに平行している。一方、南側墳裾については R21・28 で確認している東西ライン⑨の位置を

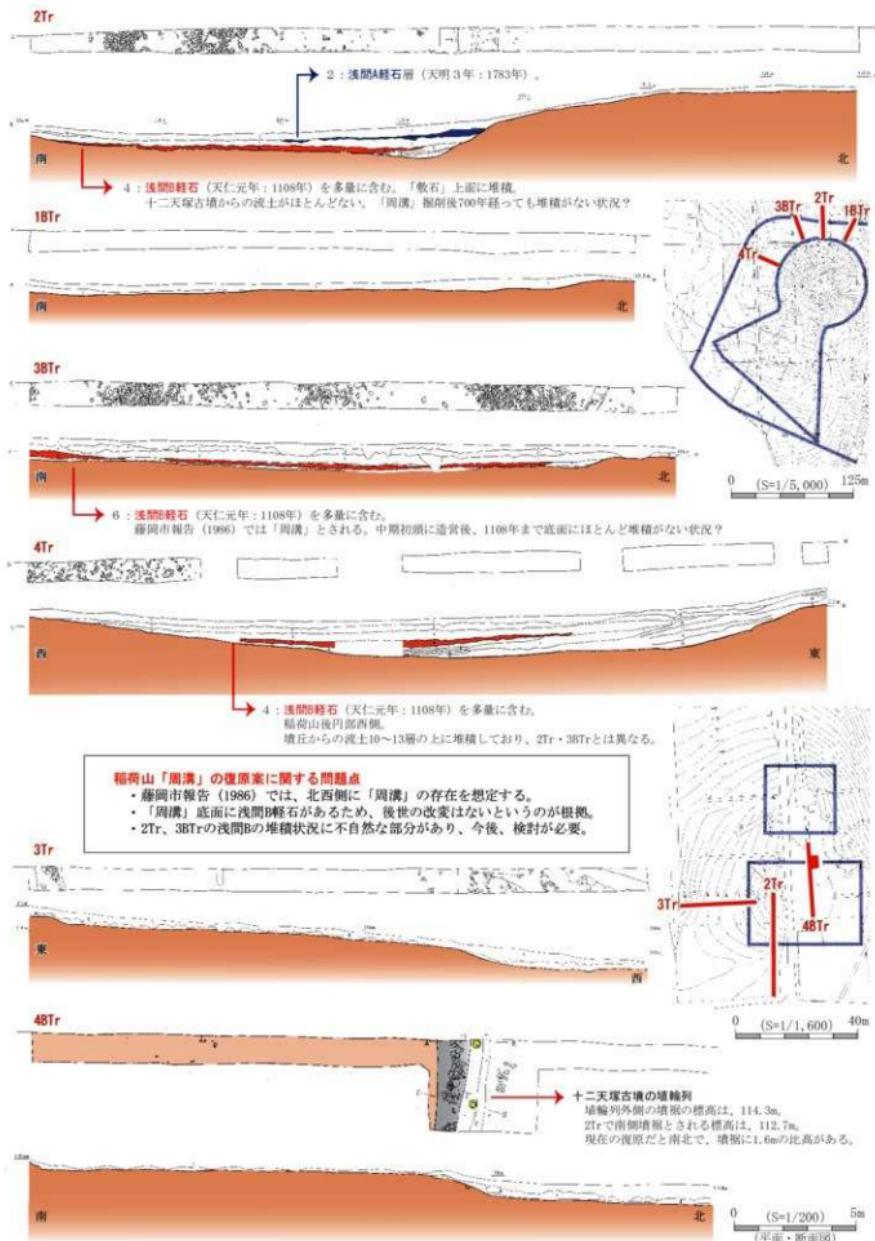


図33 白石福荷山古墳における「周溝」と十二天塚古墳の「埴形」に関する問題点と課題①

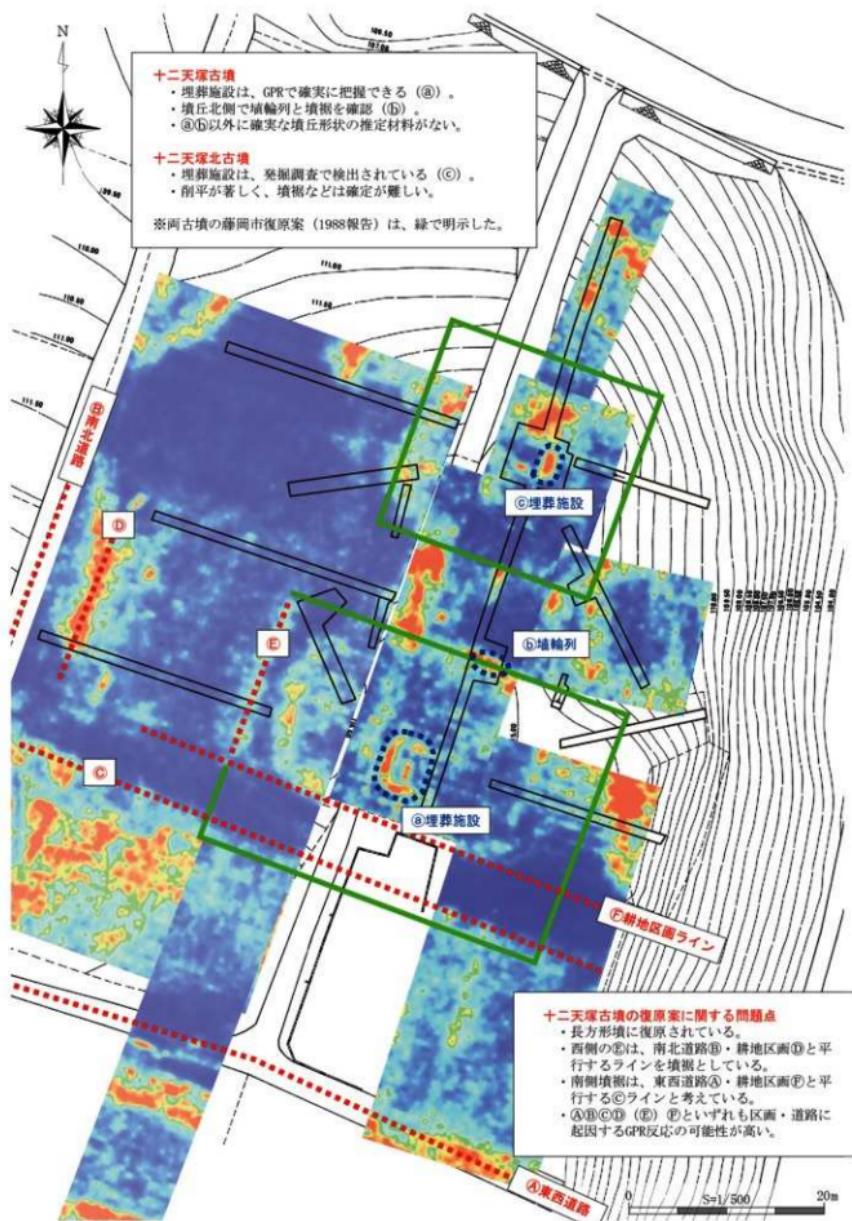


図 33 白石稻荷山古墳における「周溝」と十二天塚古墳の「墳形」に関する問題点と課題②

墳壙として認識しているが、このラインは明らかに白石稻荷山古墳北側の東西道路Ⓐ、および耕作区画ラインⒷと平行している。このようにGPR反応と発掘による復原線を比べると、いずれも南北・東西道路と平行する耕地区画を長方形墳の墳壙として認識した可能性が高いことがわかる。既に本書の図19の測量図で示したように、この部分には明らかに耕作の区画が地形に残存しているが、白石稻荷山古墳の本来の軸線とは異なっている。そのため、この新しい土地区画と一致する軸線をもつ長方形・方形を陪塚（十二天塚・十二天塚北古墳）の墳形と想定するのは、論理的に成立し難い部分があると考える。

以上、測量による微地形把握、およびGPRの成果から考えると、過去の調査成果で指摘されたように白石稻荷山古墳の北西側において定形的な周溝があるとは認められず、十二天塚古墳（十二天塚北古墳）が長方形墳（方墳）であるとも出来ない。現状のデータからすると、白石稻荷山古墳の主軸とは異なる耕地の区画によって改変を受けた結果、墳丘の北側、および十二天塚古墳南側が東西方向の直線的な地形になっている可能性が高い。浅間B軽石層の問題は残るが、今後の発掘で再検証されることを期待したい。もちろん、発掘によってGPRの解釈・認識の間違いが判明する可能性もあるが、非破壊的手法による仮説を発掘によって検証する作業こそが重要だと考える（註2）。

最後に、白石稻荷山古墳の周溝の有無、十二天塚古墳・十二天塚北古墳の墳形について、現段階の解釈をまとめておく。藤岡市教育委員会の1988年報告では、白石稻荷山古墳の北側に長方形墳・方墳が想定されていたが、GPR反応を素直に解釈する限り、2基の円墳である可能性が高い。埋葬施設の反応も十二天塚古墳では円弧のほぼ真ん中に位置しており、十二天塚北古墳でもやや北東寄りではあるが、不自然ではない位置に確認できる。過去の調査でも確認されていた通り、十二天塚古墳の方が規模は大きく、十二天塚北古墳はやや小さい。両古墳は南北に近接して存在した円墳と考えられる。また、両古墳の埋葬施設の方位も北で東にふれる角度がほぼ一致しており、両古墳は近い時期に造営された可能性が高い。なお、十二天塚古墳は南側が東西方向の耕作痕跡によって削られている可能性が高く、白石稻荷山古墳墳壙との距離も20m弱である点から考えて、白石稻荷山古墳には定形的な周溝が存在していない可能性が高い。もちろん、墳丘下段を地山削り出しで形成し、削り出した土を盛土して葺石を斜面に施した上段・中段をもつ白石稻荷山古墳の場合、当然ながら周囲のある程度の掘削が想定できるものの、盾形・馬蹄形など中期古墳の典型的な周溝は存在した可能性は低い。白石稻荷山古墳の墳壙削り出し範囲の外側において、北側では2基の円墳、西南側では1基の円墳、少なくとも3基の円墳が陪塚として位置していた可能性が高いと考える。

## 9. 測量・GPR調査の総括と今後の展望

### 9-1 測量・GPR調査の成果

白石稻荷山古墳の測量・GPR調査の成果を整理してきた。最後に成果を総括しておく。なお、成果については、図34・35の総括図面に基づいて簡潔に記述する。

測量に関しては、LN (Layout Navigator) を用いた点群測量と3Dスキャナー (GLS-2000) を用いた地形測量を実施した。特に、LNで取得した点群は合計488,868点におよび、従来の25cm等高線による測量図に比べてはるかに精度の高い測量図、すなわち10cm等高線・20cm等高線に傾斜角解析 (Slope) を合成した地形図を示すことが出来た。なお、LN点群測量とGLS測量による図を比較し、後者にノイズが多い点を確認したこと、学術的には重要な意味がある。本調査で作成した測量図で詳細な観察が可能になったが、白石稻荷山古墳に関しては、耕作による地形改変が著しく、測量によって本来の墳丘の立体構造を把握することは難しかった。しかし、葺石を持つ古墳はGPRの分析に適しており、測量とGPRを組み合わせることで、全体像を把握することが可能である。

地中レーダー (GPR) 探査については、38のレーダー区を設定し、合計25,963m<sup>2</sup>の走査を行った。本調査ではGPR反応で非常に多くの情報を取得することができた。まず、埋葬施設に関しては、後円部墳頂で1933年に発掘された東櫛・西櫛と思われる反応を確認した。両者の間の中央部にも埋葬施設の存在が推定されていたが、GPRでは反応がなく、中心埋葬施設が存在する可能性は低いと判断した。一方、前方部墳頂の主軸上でも竪穴系の埋葬施設の可能性が高い反応を確認した。なお、十二天塚古墳・十二天塚北古墳を合

わせると、本調査のGPR作業では合計5基の埋葬施設を検出できた。

次に墳丘に関しては、1985・1986年度の発掘調査でも確認されていた通り、後円部・前方部とともに上段・中段の葺石が非常によく残存している点をGPR反応として確認できた。上段・中段斜面下部の葺石が非常にきれいな反射として観察できる(図26)。なお、前方部下段については、左右が非対称で、特に西側に大きく突出する形状(「陪塚基壇」とされる)が想定されてきたが、前方部前面・東側だけでなく、西側でも部分的な墳裾の反応が認められ、反応を追いかけていくと左右対称な三段築成の前方後円墳が復原できる点が判明した(図35)。上段・中段ほど顕著な葺石は存在しないと思われるが、測量図からも読み取れるように、前方部西側などは耕作による削平が著しいことが想定され、古い段階から墳裾まで削平されていた可能性が高い。しかし、今回のGPR反応で、前方部前面東側から東南部隅角にかけて確実な墳裾と思われる反応を確認した点は重要で、部分的には墳裾にも根石など大きな石を用いる葺石が施されていた蓋然性が高いと考える。白石稻荷山古墳が図35のような精美な三段築成になる点が確認できた点は非常に重要で、今後、同時期の大王墓との比較なども可能になると考える(図35は各段裾を復原的に示したもので、図26・29のGPR反応を繋げた復原とは異なる)。

周辺地形で注目されるのは、1985・1986年度調査で「陪塚基壇」などと呼称された、前方部西側および前面側の不規則な突出である。図34で示したように、確かに前方部西側にはくびれと沿うように「ハの字」状に西側に開く反応、および南側では前面段築と平行する直線的な東西の反応が認められた。発掘によって、これらは外側が削られた段差である点が判明している。しかし、前述したように前方部前面で上段裾・中段裾・墳裾の反応が確認できた点から、基本的には三段築成の精美な前方後円墳が想定できる。つまり、墳裾よりさらに西側、南側に離れて存在する段差は、墳丘本体とは別の構造物と推定せざるを得ない。耕作による区画とは明らかに異なり、墳丘外形とは対応する点からすると、造営段階に何らかの意図をもって段差が構築されたものと思われるが、機能・用途は不明である。畿内の斜面地に造営された大型前期古墳のように、斜面下方に段差を持つ事例もあり、それらの古墳との比較が今後の課題になると思われる。一方、後円部の北側では、周溝の存在が指摘されてきたが、東西道路と畑地の区画で、後円部の一部と十二天塚古墳南側が大きく削平されている点が測量図・GPR反応からも明らかである。墳丘の西側・北側の様子からすれば、墳丘下段やその外側を掘削して、上段・中段への盛土を行っていたとしても、いわゆる盾形や馬蹄形など定形的な周溝は存在していない可能性が高い。

陪塚に関しては、前方部西側の突出が円墳を「載せる」基壇だったと推定されており、「陪塚基壇」と呼称されている点は前述した通りである。今回のGPR反応では、墳丘西側の南北道路の西の区画で大きな範囲を走査したが、かなり西側に偏った場所で陪塚と思われる反応を確認した。その位置は、図31で検証したように、1933年の調査で言及されている陪塚の位置と合致する可能性が高い。一方、北側の十二天塚古墳・十二天塚北古墳は、長方形墳・方墳とされていたが、GPR反応を見れば明らかに円形を呈する。十二天塚古墳の南側が畑地の区画で真っすぐに削平されたことで、長方形に近い形になったものと思われる。南北2基の円墳では、十二天塚古墳の方が大きく、十二天塚北古墳がやや小さい。十二天塚北古墳では発掘で礫標が確認されているが、GPR反応でも明瞭に位置を確認でき、墳丘のやや北東寄りに位置する点がわかる。今回のGPR調査では、従来は未確認の十二天塚古墳の埋葬施設も、墳丘のほぼ中心で確認することが出来た。竪穴系埋葬施設と思われ、その主軸は十二天塚北古墳の礫標と一致し、両円墳が近い時期に造営された点が想定できる。

## 9-2 今後の展望—円筒埴輪の分析を例として—

白石稻荷山古墳の墳丘の測量・GPR非破壊調査によって、非常に多くの新しい知見を得ることができた。現在、2019年の測量・GPR調査の成果を踏まえて、藤岡市教育委員会が墳丘の確認調査を進めており、白石稻荷山古墳の研究は新たな段階に進みつつある。必然的に東国の中古墳の研究も、進展すると予想できる。今後の大きな課題となるのは1933年調査で出土した副葬品、後円部上の形象埴輪、さらには1985・1986年調査で出土した円筒・朝顔形埴輪など、遺物の再評価である。十二天塚古墳・西南陪塚の出土資料も重要な

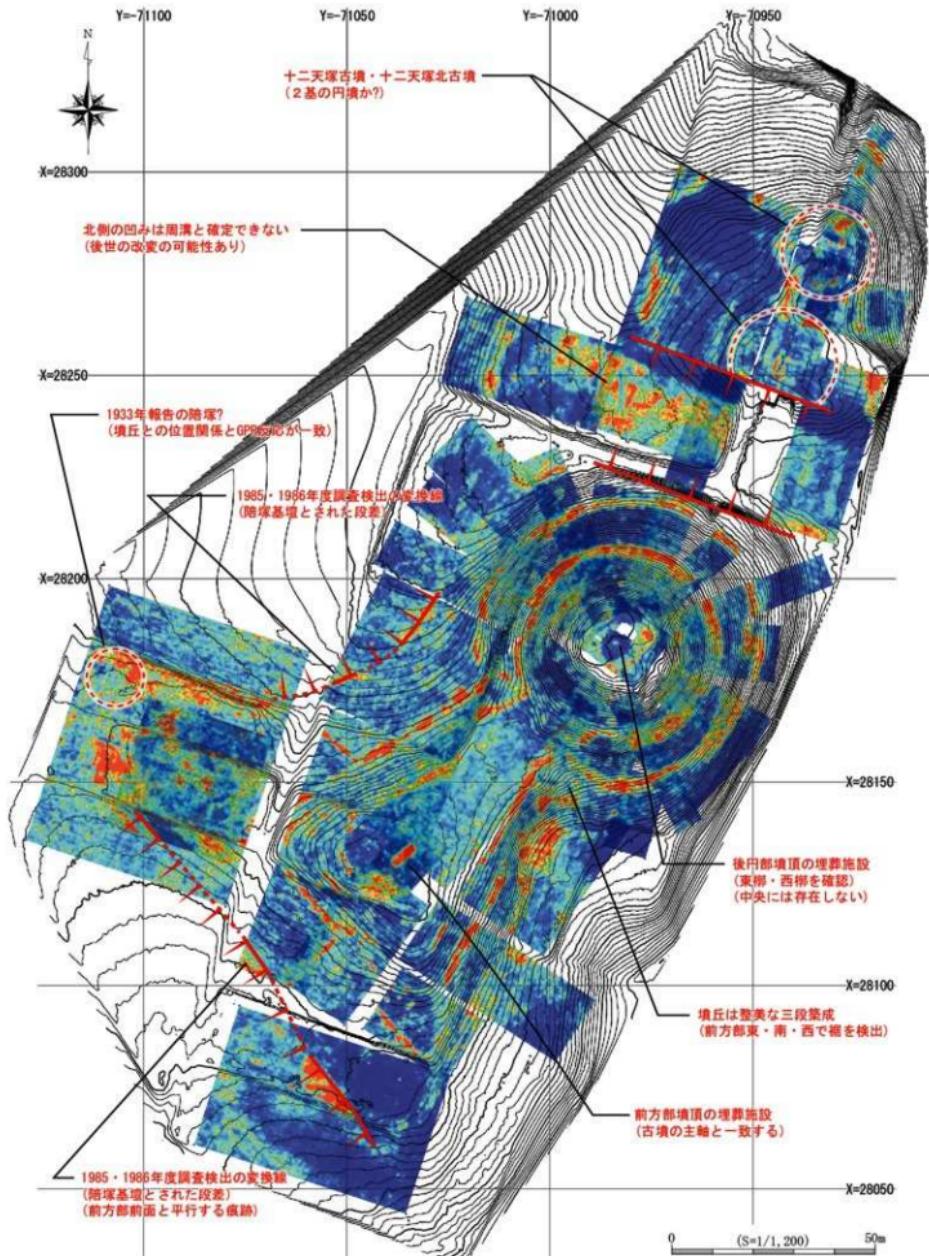


図34 白石稻荷山古墳における調査成果の総括

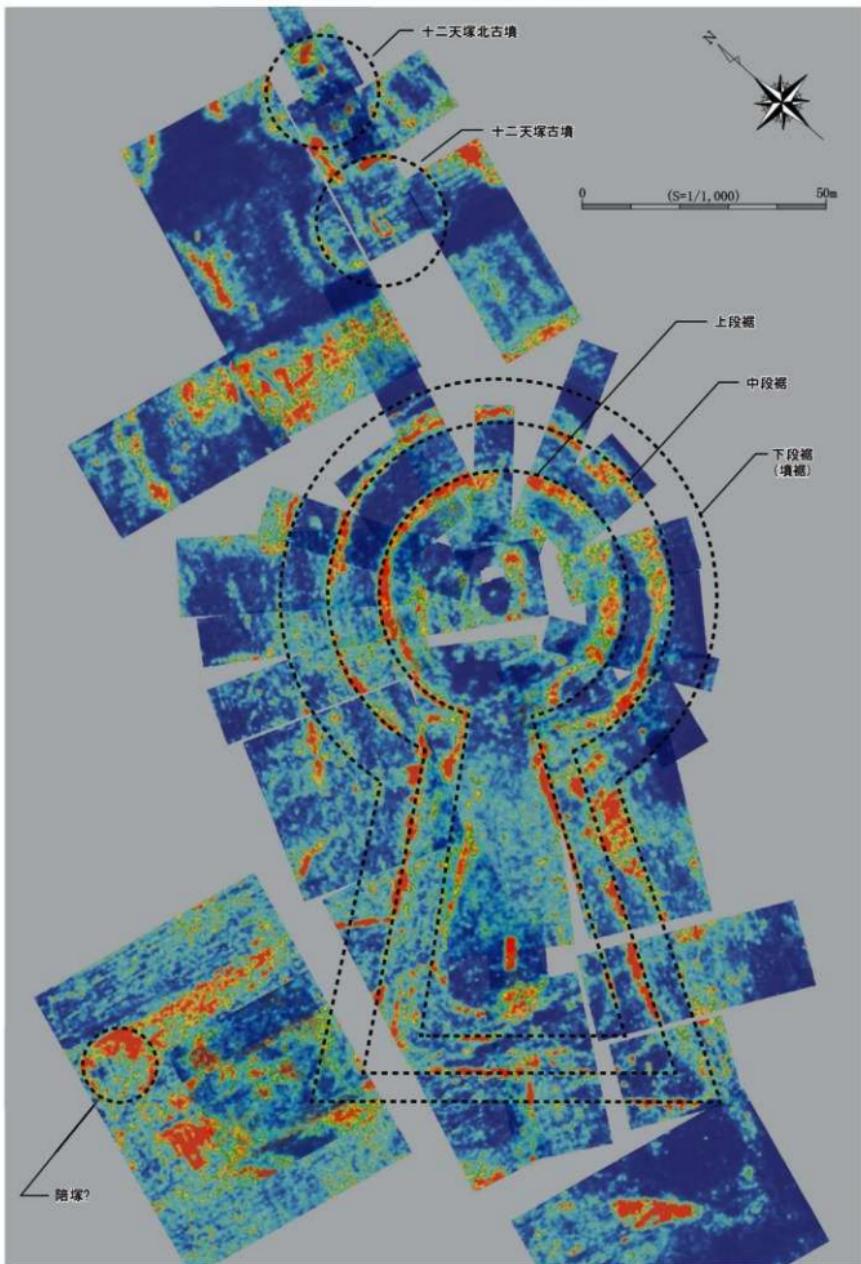


図35 白石稻荷山古墳の墳丘復原案

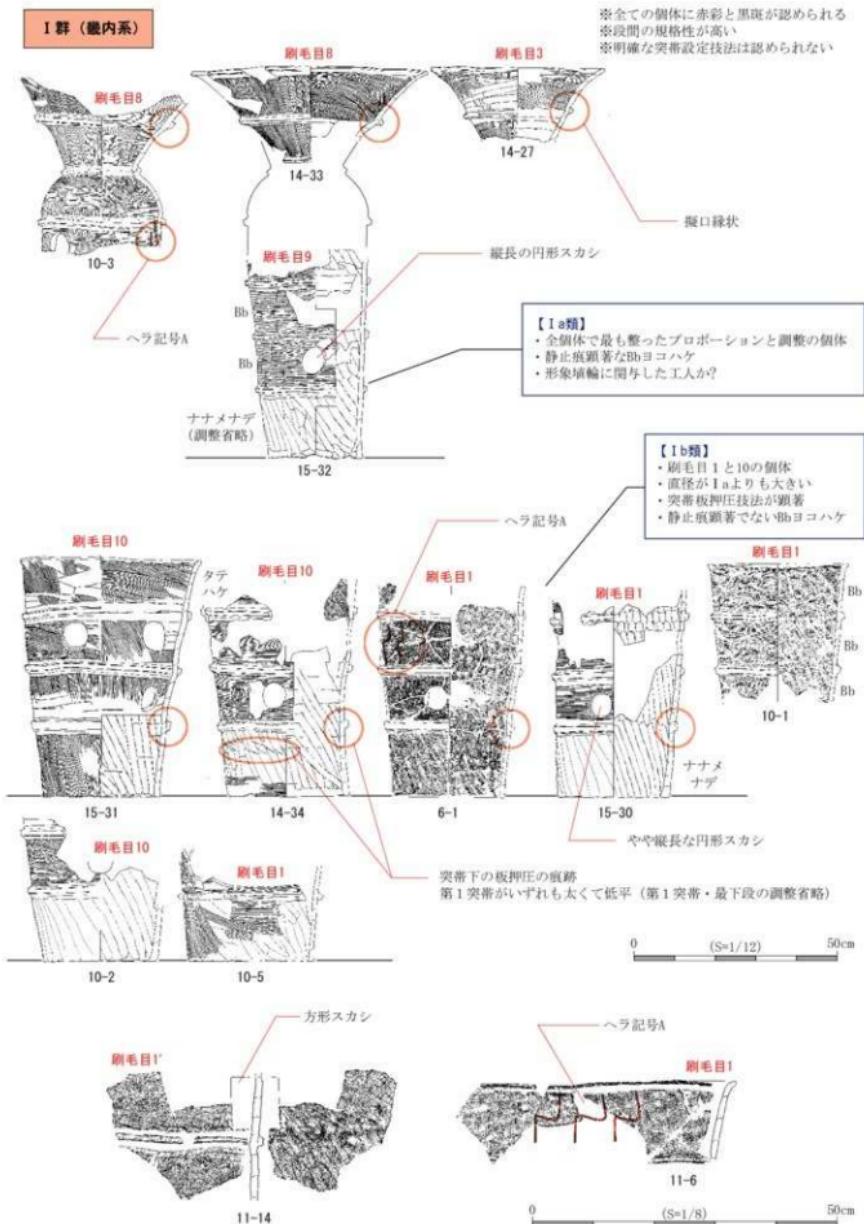


図36 白石稻荷山古墳出土円筒埴輪の分類案①

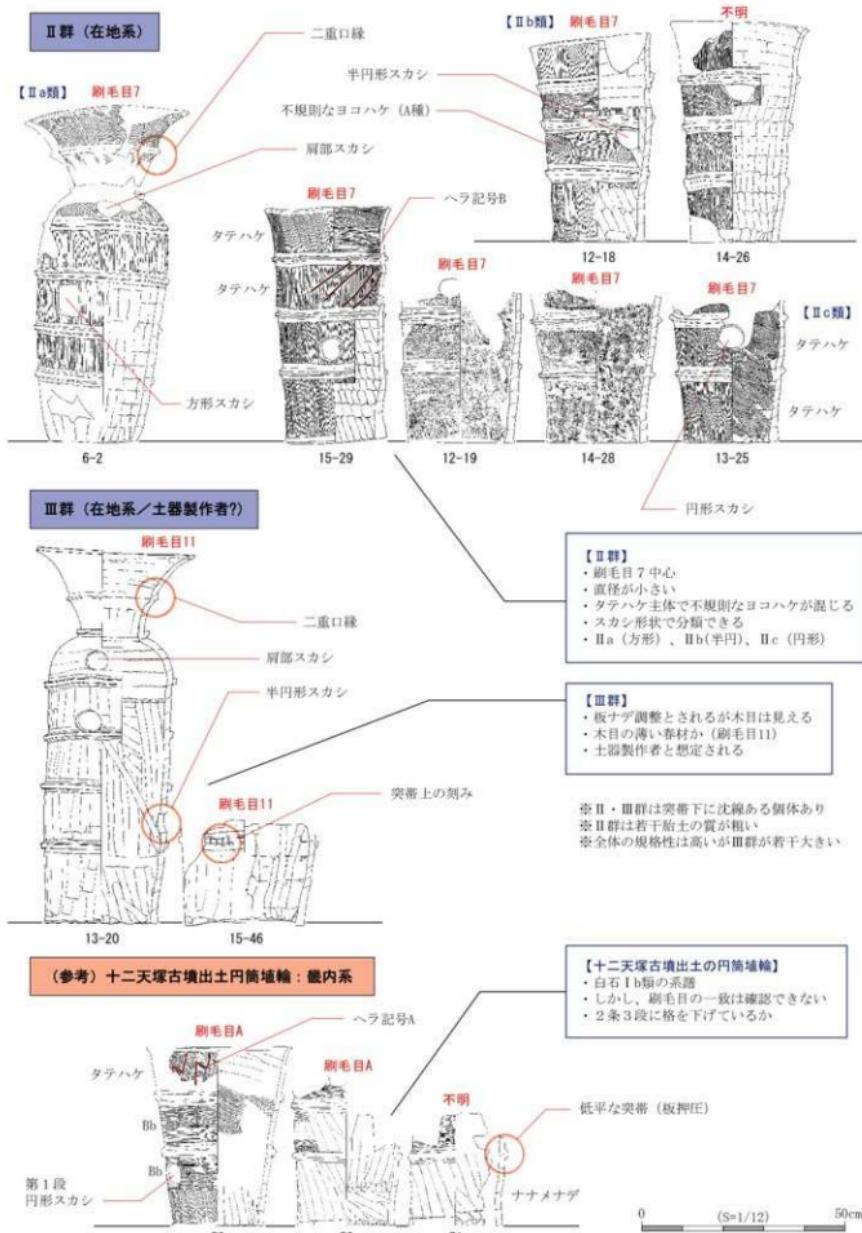


図 36 白石稻荷山古墳出土円筒埴輪の分類案②

ある。これらの出土品の調査に関しては、今後、調査研究を継続する予定である。

ここでは、今後の遺物研究の展望を示す一例として、1985・1986年度調査出土の円筒埴輪の分類案について、整理しておく。図36①②には、円筒埴輪の分類案を示した。詳細については、別にまとめる予定なので、ここでは概要について整理しておく。本古墳の円筒埴輪については、高橋克壽が「畿内の技術者の派遣、指導」体制を指摘している（高橋1994）。高橋の指摘を受けて、加藤一郎もI類（外面Bbヨコハケ・突帯押圧技法）、II類（外面タテハケ）、III類（外面板ナデ）に分類し、I類を畿内からきた指導的製作者と在地の製作者、II類を在地製作者、III類を在地の土器製作者とした（加藤2003）。なお、加藤は白石稻荷山古墳・十二天塚古墳の特徴的なヘラ記号（図36①11-6／②53）が、コナベ古墳出土円筒と刷毛目の一一致する赤井谷1号横穴出土埴輪と共に点から、その生産の系譜を佐紀古墳群と想定している（加藤2012）。加藤の指摘は東国における中期古墳の位置付けを考える上で、非常に重要である。

図36では、加藤の分類を踏まえて、I群（畿内系）、II群・III群（在地系・土器製作者？）の様相を整理した。加藤は外面調整の種類で3分類したが、技法・器形・透孔・ヘラ記号などで分類を行った。本来、III群はII群に含めるべきと考える（後期においても土器製作者の埴輪生産への関与は普遍的な現象のため）が、研究史を重視してIII群として独立させている。白石稻荷山古墳の埴輪が、大きく畿内系・在地系に分かれる点は指摘されてきた通りだが、大別だけでなく、類別によって分類単位間の距離をより詳細に検討することが可能になる。いずれにしても、I～III群は段階規格を共有するような近い関係性の中で生産された点が推定でき、中期初頭の埴輪生産における地方伝播の実態を考える上で、重要な事例である。今後は、円筒埴輪と形象埴輪の製作者の関係性や、未報告・新出資料を更に加えて、検討を深める必要がある。

以上、今後の遺物研究の展望を示す一例として、円筒埴輪の分類案を示した。墳丘・埋葬施設・副葬品・埴輪など、様々な要素から白石稻荷山古墳の歴史性を考究すると同時に、地域における位置や畿内との関係性などを議論していく必要がある。本調査は、その基礎を固めるための作業に他ならない。

## おわりに

東国を代表する中期古墳として著名な白石稻荷山古墳の測量・GPR調査の成果をまとめた。白石稻荷山古墳は、1933年の後藤守一による後円部墳頂の埋葬施設の発掘、および1985・86年度の藤岡市教育委員会による墳丘の発掘、2時期の調査が行われているにも拘らず、不明な部分も多い状況にあった。しかし、今回の三次元測量・GPRの非破壊調査によって、多くの成果を挙げることが出来た。特に、総括部分でまとめたように、地中レーダー探査（GPR）では、従来の認識を大きく塗り替える成果が得られた。本調査の成果を踏まえて、2021年度からは藤岡市教育委員会が墳丘の確認調査を進めており、今後はGPR反応を発掘によって検証していくことも可能になる。古墳の調査研究における三次元測量・GPR調査の有効性は既に示してきた（城倉編2016・2017・2020a・2020b・2022など）つもりだが、全国的に見れば知名度が高いとは言えない。白石稻荷山古墳の調査成果により、この方法論の有効性が認知され、今後の調査研究のスタンダードとして採用されていく点を期待したい。

なお、白石稻荷山古墳に関しては、副葬品・埴輪の再整理作業も重要な課題として残っている。この点は、藤岡市教育委員会・東京国立博物館と連携して、今後進めていく予定である。

## 註

- (1) 志村哲氏のご教示によると、十二天塚古墳の埋葬施設に関しては、1971～73年度に実施された圃場整備事業による土砂整地の際、墳丘上で白色粘土と一緒に鉄製品・石製模造品などが発見されたという。図11は、この際の表採遺物として報告された資料である（志村1989）。
- (2) なお、志村氏の批判を受けて、8-6の文章、および図33①②を新たに加えて、再度、チェックをいただいたところ、再反論を頂いた。①河岸段丘上位面や上毛野西部の大型古墳の周溝ではAs-B以前の堆積土が薄い事例が多く堆積は自然と考えられる点、②過去の航空写真を基に十二天塚・十二天塚北古墳は2基の方墳と認識を改める点、以上が志村氏から頂いた意見である。白石稻荷山古墳の北西から西側にかけて巨大な周溝を想定し、

北側に2基の方墳の存在を推定する意見だが、測量・GPR 調査の成果では、いずれの状況も追認することはできなかった。

本調査の目的は、白石稻荷山古墳とその陪塚の墳丘・埋葬施設に関する基本的な情報を取得する点にあったため、報告書作成段階でも客観的情報提示を基礎とし、その情報から推定される復原案を提示することに努めた。本非破壊調査による成果は、部分的な発掘調査で検証することにより、更に解釈の精度を高めていくことができると考えている。本報告は墳丘に関する復原的な「仮説」であり、発掘による「検証」過程、あるいは異なる角度からの更なる研究の進展を待って、修正していきたい。

## 引用文献

- 相川龍雄 1933a 「白石の出土品」『上毛及上毛人』195 上毛郷土史研究会
- 相川龍雄 1933b 「白石稻荷山古墳考」『上毛及上毛人』199 上毛郷土史研究会
- 東 潮 1985 「古代朝鮮の祭祀造物に関する一考察」『国立歴史民俗博物館研究報告』7
- 甘柏 健 1995 「武藏國造の反乱」再検討『武藏國造の乱—考古学で読む『日本書紀』—』大田区立郷土博物館
- 飯塚卓二 1986 「埼玉古墳群の出現と毛野地域政権」『研究記要』3 群馬県埋蔵文化財調査事業団
- 稻村 繁 2000 「家形埴輪論」『埴輪研究会誌』4
- 井上 太 1979 「群馬県藤岡市白石出土の水鳥形注口土器」『考古学雑誌』65-3
- 岩澤正作 1939 「白石稻荷山古墳概報」『毛野』7 毛野研究会
- 梅澤重昭 1995 「毛野から上毛野へ」『武藏國造の乱—考古学で読む『日本書紀』—』大田区立郷土博物館
- 梅澤重昭 1999 「毛野の前方後円墳の系譜」『前方後円墳の築造企画』東北・関東前方後円墳研究会
- 大賀克彦 2008 「成塚向山1号墳出土の玉類一滑石製品の出現と生産に関する認識を中心に—」『成塚向山古墳群 大田市城における前期古墳の調査』群馬県埋蔵文化財調査事業団
- 大垣市教育委員会 2003 『史跡 畏飯大塚古墳』
- 大崎範一 1933 「平井村稻荷山古墳記」『上毛及上毛人』200 上毛郷土史研究会
- 太田市教育委員会 1999 『天神山古墳外堀発掘調査報告書』
- 小笠原好彦 1985 「家形埴輪の配置と古墳時代豪族の居館」『考古学研究』31-4
- 女屋和志雄 1988 「群馬県における古墳時代の玉作」『群馬の考古学』群馬県埋蔵文化財調査事業団創立十周年記念論集
- 小野本 敦 2007 「毛野と武藏の円筒埴輪」『埴輪研究会誌』11
- 加藤一郎 2003 「関東における中期古墳の円筒埴輪」『埴輪—円筒埴輪製作技法の観察・認識・分析—』第52回埋蔵文化財研究集会
- 加藤一郎 2012 「赤井谷1号横穴とコナベ古墳の埴輪」『埴輪研究会誌』16
- 加藤一郎 2021 『倭王權の考古学—古墳出土品にみる社会変化—』早稲田大学出版部
- 金井琢良一ほか編 1987 『討論 群馬・埼玉の埴輪』あさを社
- 金井琢良一 2008 『馬背が来た道』吉川弘文館
- 加部二生 2013 「群馬県地域における中期古墳の様相」『中期古墳の再検討』東北・関東前方後円墳研究会
- 亀田修一 2012 「渡来人の東国移住と多胡碑建都の背景」『多胡碑が語る 古代日本と渡来人』吉川弘文館
- 亀田修一 2020 「列島各地の渡来系文化・渡来人」『シリーズ古代史をひらく 渡来系移住民 半島・大陸との往来』岩波書店
- かみつけの里博物館編 1999 『よみがえる5世紀の世界』
- 川西安幸 1978 「円筒埴輪論」『考古学雑誌』64-2
- 河野一隆 1999 「石製模造品の登場と埋葬儀礼の変容」『考古学ジャーナル』453
- 河野一隆 2003 「石製模造品の編年と儀礼の展開」『帝京大学山梨文化財研究所研究報告』11
- 北山峰生 2003 「石製模造品生産・流通の一形態」『樋原考古学研究所論集』14
- 熊野正也 1988 「和泉期の社会と石製模造品について」『考古学叢考』中巻 斎藤忠先生頌寿記念論文集刊行会

- 車崎正彦 1992 「円筒埴輪 B 関東」『古墳時代の研究』9 雄山閣
- 車崎正彦 1998 「埴輪から見た前期古墳から中期古墳へ」『前期古墳から中期古墳へ』東北・関東前方後円墳研究会
- 群馬県編 1938 『群馬縣史蹟名勝天然紀念物調査報告第五輯 上毛古墳絶覧』
- 群馬県教育委員会事務局文化財保護課編 2018 『群馬古墳絶覧』
- 群馬県立歴史博物館編 2021 『古墳大国群馬へのあゆみ』
- 毛野考古学研究所編 2021 『F49 三ツ木東原 C 遺跡 D57 上落合七奥遺跡』群馬県藤岡市教育委員会
- 後藤守一 1934 「上野國白石稻荷山古墳発掘調査概報」『考古学雑誌』24-1
- 後藤守一・相川龍雄 1936 「多野郡平井村白石稻荷山古墳」『群馬縣史蹟名勝天然紀念物調査報告 第3輯』
- 小林敏夫・茂木 努 1993 「白石稻荷山古墳」『藤岡市史 資料編』原始・古代・中世 藤岡市史編さん委員会
- 小林行雄 1950 「古墳時代における文化の傳播（上）」『史林』33-3
- 齋藤直樹 2021 「白石稻荷山古墳の発掘調査とその前後－明治期から昭和前半期の調査を対象として－」『古墳大国群馬へのあゆみ』群馬県立歴史博物館
- 坂本和俊 2017 「彷彿方格規矩鏡配布・石製模造品伝播に関わる古墳」『地域考古学』2 地域考古学研究会
- 佐久間正明 2009 「東国における石製模造品の展開—刀子形の製作を中心に—」『日本考古学』27 日本考古学会
- 佐久間正明 2011 「石製模造品にみる毛野の特質」『古墳時代毛野の実像』季刊考古学別冊 17 雄山閣
- 佐々木憲一・小野寺洋介編 2018 『霞ヶ浦の前方後円墳—古墳文化における中央と周縁—』六一書房
- 志村 哲 1985 「藤岡台地における埴輪の様相」『埴輪の変遷—普遍性と地域性—』北武藏古代文化研究会
- 志村 哲 1989 「十二天塚古墳の築造年代について—採集遺物からみた築造年代の分析—」『群馬県史研究』29
- 志村 哲 1993 「十二天塚古墳・十二天塚北古墳」『藤岡市史 資料編』原始・古代・中世 藤岡市史編さん委員会
- 志村 哲 2018 「群馬県西部地域の形象埴輪配置」『埴輪研究会誌』22
- 志村 哲 2019a 「群馬県における古墳時代の石製模造品」『手工業と古墳時代社会』東北・関東前方後円墳研究会
- 志村 哲 2019b 「十二天塚古墳出土の石製合子」『地域考古学』4 地域考古学研究会
- 志村 哲・加部二生 1998 「群馬県地域の3～5期の前方後円墳」『前期古墳から中期古墳へ』東北・関東前方後円墳研究会
- 白石太一郎・杉山晋作・車崎正彦 1984 「群馬県お富士山古墳所在の長持形石棺」『国立歴史民俗博物館研究報告』3
- 白石太一郎 1985 「神まつりと古墳の祭祀—古墳出土の石製模造品を中心として—」『国立歴史民俗博物館研究報告』
- 7
- 城倉正洋ほか 2012 「千葉県芝山町高田 2号墳の測量調査」『早稲田大学大学院文学研究科紀要』57
- 城倉正洋ほか 2014 「千葉県横芝光町殿塚・姫塚古墳の測量・GPR調査」『古代』132
- 城倉正洋 2015 「下総龍角寺の測量・GPR（II期1・2次）調査とその意義」『仏教文明の転回と表現』勉誠出版
- 城倉正洋ほか 2015 「千葉県栄町龍角寺 50号墳のデジタル三次元測量・GPR調査」『Waseda Rilas Journal』3
- 城倉正洋編 2016 『山室塚古墳の研究』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所
- 城倉正洋ほか 2017 「下総龍角寺の発掘（II期3次）調査—遺構編—」『プロジェクト研究』12
- 城倉正洋編 2017 『デジタル技術を用いた古墳の非破壊調査研究』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所
- 城倉正洋編 2018 『野本将軍塚古墳と東国の前期古墳』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所
- 城倉正洋ほか 2018 「埼玉二子山古墳のGPR調査2017」『潮流』36
- 城倉正洋ほか 2020 「キルギス共和国アク・ベシム遺跡の測量・GPR調査」『Waseda Rilas Journal』N0.8
- 城倉正洋編 2020a 『栃木県小山市 摩利支天塚古墳の測量・GPR調査』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所
- 城倉正洋編 2020b 『群馬県藤岡市 七奥山古墳の測量・GPR調査』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所
- 城倉正洋ほか編 2021 『上総国分僧寺の測量・GPR（第1次）調査』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所

城倉正祥編 2022『埼玉県行田市 埼玉愛宕山古墳の測量・GPR 調査』早稲田大学東アジア地域・シルクロード考古学研究所

高崎市市史編さん委員会編 1999『新編高崎市史』別冊：高崎市内古墳分布図・高崎市内古墳一覧・調査古墳一覧  
高崎市

高橋克壽 1988「器財埴輪の編年と古墳祭祀」『史林』71-2

高橋克壽 1994「埴輪生産の展開」『考古学研究』41-2

高橋直樹 1992「千葉県内から出土する玉類の原材の原産地についての予察」『研究紀要 13 生産遺跡の研究 2 玉一』  
千葉県教育振興財團

田島桂男 1981「白石稻荷山古墳」『群馬県史 資料編』3 原始古代3 古墳 群馬県史編さん委員会

田中大輔 2008「倭王權と石製模造品」『國學院雑誌』109-11

寺田良喜 1999「野毛大塚古墳の埴輪の位置付け」『野毛大塚古墳』第1分冊 本文篇 野毛大塚古墳調査会

東京国立博物館 1983『東京国立博物館図版目録(古墳遺物篇・関東II)』便利堂

外山和夫 1976「石製模造品類を出土した高崎市劍崎天神山古墳をめぐって」『考古学雑誌』62-2

豊國覺堂 1933「白石の稻荷山古墳紀行」『上毛及上毛人』199 上毛郷土史研究会

橋本博文 1994「『王賜』銘鉄剣と五世紀の東国」『古代を考える 東国と大和王權』吉川弘文館

土生田純之 2008「古墳時代の実像」『古墳時代の実像』吉川弘文館

深澤教仁 2005「原石の流通と玉作(関東) -群馬県地域の様相に基づく仮説モデルの提示-」『古墳時代の滑石製品-その生産と消費-』第54回埋蔵文化財研究集会

藤岡市教育委員会 1986『白石稻荷山古墳 範囲確認調査報告書I』

藤岡市教育委員会 1987『白石稻荷山古墳 範囲確認調査報告書II』

藤岡市教育委員会 1988『伊勢塚古墳・十二天塚古墳 範囲確認調査報告書III』

藤岡市教育委員会編 2000『藤岡市史 通史編』原始・古代・中世 藤岡市

藤岡市史編さん委員会編 1989『藤岡市史資料編 別巻2 白石古墳群調査報告書』藤岡市

藤田和尊 2002「甲冑と甲冑形埴輪」『古代武器研究』3

三浦茂三郎 2021「中期の幕開け」『群馬の中期古墳とその時代』高崎市觀音塚古墳資料館

右島和夫 1990「古墳から見た5、6世紀の上野地域」『古代文化』42

右島和夫 1995「『上野型埴輪』の成立」『研究紀要』12 群馬県埋蔵文化財調査事業団

右島和夫・池上 恒 2011「関東」『講座日本の考古学7 古墳時代』上 青木書店

右島和夫・徳田誠志 1998「東国における石製模造品出土古墳-高崎1号墳の基礎調査から-」『高崎市史研究』9

山田俊輔 2008「上毛野における畿内系埴輪の地域波及と展開」『古代文化』60

若狭 徹 2011a「中期の上毛野-共立から小地域経営へ-」『古墳時代毛野の実像』季刊考古学別冊 17 雄山閣

若狭 徹 2011b「上毛野における5世紀の渡来人集団」『古墳時代毛野の実像』季刊考古学別冊 17 雄山閣

若狭 徹 2015『東国から読み解く古墳時代』吉川弘文館

若狭 徹 2017『前方後円墳と東国社会』吉川弘文館

#### 図表出典一覧

図 1 國土地理院の地理院タイル（色別標高図・陰影起伏図）、國土數値情報河川データを QGIS で加工し、表 1 を基に、石井作成。

図 2 (東京国立博物館 1983) p169・170・200・202・203、(藤岡市史編さん委員会 1993) p256 図 231・p300 図 259・p302 図 260 を改変して、石井作成。

図 3 (後藤ほか 1936) 図版第 5・10・11、p13 挿図第 1、p16 挿図第 2 を改変して、石井作成。

図 4 (後藤ほか 1936) p38-64 挿図第 7-15・挿図第 17-32・挿図第 35、図版第 24・29・33・44 を改変して、石井作成。

図 5 (藤岡市教育委員会 1987) p22 第 11 図・p25 第 13 図を改変して、石井作成。

図 6 (藤岡市教育委員会 1986) p30 第 12 図・p31 第 13 図・p32 第 14 図・p33 第 15 図、(藤岡市教育委員会 1987) p.15

- 第6図・p17第8図を改変して、石井作成。
- 図7** (藤岡市教育委員会 1986) p11-12 第4図・p14 第5図・p15-16 第6図・p19-20 第7図・p21-22 第8図・p23-24 第9図・p31 第13図・p32 第14図・p33 第15図、(藤岡市教育委員会 1987) p5 第2図・p9-10 第4図・p15 第6図・p22 第11図・p25 第13図を改変して、石井作成。
- 図8** (藤岡市教育委員会 1987) p23 第12図、(小笠原 1985) p22 図7を、報告書・論文中の記載をもとに改変して、石井作成。
- 図9** (藤岡市教育委員会 1988) p20 第10図・p22 第11図・p29-30 第17図・p19 第9図・p27 第14図を改変して、石井作成。
- 図10** (藤岡市教育委員会 1988) p13 第6図・p15 第7図・p17-18 第8図・p19 第9図を改変して、石井作成。
- 図11** (志村 1989) p7 図4・p8 図5・p10 図6・p11 図7・p12 図8・p18 図9・p19 図10、(志村 2019b) p130 図3を改変して、石井作成。
- 図12** (梅澤 1999) p12-14、(若狭 2011a) p43 図3、(若狭 2015) p171 図50、(若狭 2017) p75 図22を改変して、石井作成。
- 図13** (後藤ほか 1936) p20 挿図第3、(藤岡市教育委員会 1986) p41 第19図、(藤岡市教育委員会 1987) p22 第11図を改変して、石井作成。
- 図14** 早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所所蔵写真より、城倉作成。
- 図15～21・23・24・34・35** 測量・GPR成果を基に、ArcGISを使用して、城倉作成。
- 図22・26・28・30** 測量成果を基に、ArcGISを用いて、高橋作成。
- 図25** GPR成果を基に、(後藤ほか 1936)の図版第9～11、(佐々木ほか編 2018)のp20 第12図・第13図、(城倉編 2017) p29 図17を改変して、石井・樋口作成。
- 図27** GPR成果を基に、呉作成。
- 図29** GPR成果を基に、(藤岡市教育委員会 1986) p15～16 第6図を改変して、高橋作成。
- 図31** 測量・GPR成果を基に、(後藤ほか 1936) 図版第5を改変して、高橋作成。
- 図32** GPR成果を基に、(藤岡市教育委員会 1988) p29～30 第17図を改変して、呉作成。
- 図33①** (藤岡市教育委員会 1986) p23-24 第9図、(藤岡市教育委員会 1988) p13 第6図・p17-18 第8図を改変して、城倉作成。
- 図33②** (藤岡市教育委員会 1988) p29-30 第17図、およびGPRの成果を基に、城倉作成。
- 図36** (藤岡市教育委員会 1986・1987・1988) の埴輪図面、および資料調査の成果を基に、城倉作成。

**表1** 遺跡名・分布については(群馬県教育委員会事務局文化財保護課編 2018・高崎市市史編さん委員会編 1999・志村 2019a)を主に参照して、石井作成。

**表2～4** 測量・GPR調査の成果に基づき、城倉作成。

## 執筆者一覧

城倉正祥（早稲田大学文学学術院／教授）  
石井友菜（千葉県立中央博物館大多喜城分館／研究員）  
吳 心 怡（早稲田大学文学学術院／助手）  
高橋 亘（早稲田大学大学院文学研究科／修士課程3年）  
金井 彩（女子美術大学／修了生）  
樋口典昭（國學院大学大学院文学研究科／博士後期課程1年）

早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所 出版シリーズ

### 【調査研究報告】

- 第1冊『山室姫塚古墳の研究』
- 第2冊『中国都城・シルクロード都市遺跡の考古学的研究』
- 第3冊『殿塚・姫塚古墳の研究』
- 第4冊『デジタル技術を用いた古墳の非破壊調査研究』
- 第5冊『唐代都城の空間構造とその展開』

### 【研究論集】

- 第1冊『野本將軍塚古墳と東国の前期古墳』

### 【デジタル調査概報】

- 第1冊『栃木県小山市 摩利支天塚古墳の測量・GPR調査』
- 第2冊『群馬県藤岡市 七奥山古墳の測量・GPR調査』
- 第3冊『上総国分僧寺の測量・GPR（第1次）調査』
- 第4冊『埼玉県行田市 埼玉愛宕山古墳の測量・GPR調査』
- 第5冊『群馬県藤岡市 白石稻荷山古墳の測量・GPR調査』

※早稲田大学リポジトリ、および全国遺跡報告総覧でPDFを公開中。

報告書抄録

ふりがな	ぐんまけんふじおかし しろいしいなりやまこふんのそくりょうじーび…あーるちようさ		
書名	群馬県藤岡市 白石稻荷山古墳の測量・GPR調査		
副書名	早稲田大学東アジア都域・シルクロード考古学研究所 デジタル調査概報 第5冊		
編著者名	城倉正祥（編）・石井友菜・吳 心 怡・高橋 豆・金井 彩・樋口典昭		
編集機関	早稲田大学東アジア都域・シルクロード考古学研究所		
所在地	〒162-8644 東京都新宿区戸山1-24-1 早稲田大学文学学術院（城倉研究室）		
遺跡名	所在地		コード
白石稻荷山古墳	群馬県藤岡市白石字稻荷原		市町村 10209 遺跡番号 市98・総576
北緯	東経	調査期間	
36度15分16秒	139度02分24秒	2019.2.26-3.17	
調査機関	種別	時代	遺構
早稲田大学	古墳	古墳中期	前方後円墳・円墳
			三次元測量・GPR調査

奥付

---

群馬県藤岡市 白石稻荷山古墳の測量・GPR調査

早稲田大学東アジア都域・シルクロード考古学研究所 デジタル調査概報 第5冊

2023年2月28日刊行（早稲田大学リポジトリで発刊）

編集／発行 早稲田大学東アジア都域・シルクロード考古学研究所

〒162-8644 東京都新宿区戸山1-24-1 早稲田大学文学学術院（城倉研究室）

---