

第5章 分析

第1節 原田古墳周辺の地中レーダー探査結果

鹿児島大学埋蔵文化財調査センター
教授 中村 直子

1 地中レーダー探査とは

地中レーダー探査は、電波を地表面から地中に向けて放射し、反射波が戻るまでの往復時間と電波照射方向から埋蔵物や空洞などの検知や内部構造物を計測する手法である。地下構造を非破壊で高速、高精度に可視化することができる方法として、近年、埋蔵文化財への活用もすすんできた。

本調査では、原田古墳墳丘周辺の古墳付属施設や地下式横穴墓の探索を目的として、墳丘周辺の探査を実施した。(第39図)。

2 使用機材

地中探査・解析に用いた機材等は以下の通りである。

使用機器 Sensors & Software 社製 NOGGIN 250MHz
解析ソフト EKKO MAPPER ver. 4・Voisler ver. 4
調査日 2013年2月13日・2021年2月14日

3 探査の経過

(1) 2013年の調査

原田古墳墳丘に隣接する一帯の遺構探査のため、南側(Grid 1)、西側(Grid 2)、東側(Grid 3)に探査範囲を分け、3つのグリッドを設定した。測定記録レンジは50ns(ナノ秒)とした。深度については基本的にnsで表記するが、断面反応図には参考のため、V=0.1m/nsと仮定して距離を積算している。

Grid 1は、南北方向に8m、東西方向に38mの範囲を設定した。Grid 1の北西隅と南東側の一部は植物の繁茂により測定できなかった。探査は、0.5m間隔の測線配置によるX方向とY方向、両方向の測定を実施した。

Grid 2は、南北方向に100m、東西方向に18mの範囲を設定した。茶畑内の測定となり、1.8m間隔の茶畑間をY方向の測線として測定を行った。

Grid 3は、南北方向80m、東西方向48mの範囲を設定した。ただし、南側大部分は墳丘であり測定は行っていない。Grid 2と同様茶畑内であったため、1.8m間隔の茶畑間をY方向の測線として測定を実施した。

(2) 2021年の調査

墳丘より南東側にGrid 0として探査範囲をもうけた。測定記録レンジは100ns(ナノ秒)とした。

2013年の調査同様、深度については基本的にnsで表記するが、参考のため、V=0.1m/nsと仮定して距離を積算している。

Grid 0として、東西方向50m、南北方向50mの測定範囲を設定した。茶畑内であったため、Grid 2・3と同様茶畑間をY方向の測線とし、間隔は1.8mとなった。

4 探査の結果

強い反応を示した地点を、平面反応図(第39図)と断面反応図(第40～42図)として提示する。平面反応図・断面反応図中の太字数字の位置は、強い反応を示した地点で地点番号は一致する。

(1) Grid 0

Grid 0は原田古墳墳丘より南東側に位置する茶畑内に設置した。

グリッド北端は、各測線とも強い反応を示した。このラインは、茶畑の端部であり、また北側道路にも隣接するため、茶畑に付随する地下施設か土の攪拌であろうと推定される。

それ以外で強い反応を示すのは、Grid 0の南西側に集中している。いずれも測線1本か2本分の幅の反応だが、1.8m幅の茶畑間を測線としているため、反応範囲の詳細は不明である。反応地点は以下の通りである。

- 1地点: Y6の14m付近、深度38ns以下。
- 2地点: Y6・Y7の32～34m、深度40ns付近。
- 3地点: Y10・Y11の34～35m、深度40ns付近。
- 4地点: Y12の42～44m、深度42ns以下。
- 5地点: Y13・Y14の39～40m、深度42ns以下。
- 6地点: Y18～Y20の24～25m、深度40ns以下。
- 7地点: Y17・Y18の41～42付近、深度36ns以下。
- 8地点: Y20の26m付近、深度36ns以下。
- 9地点: Y19・Y20の34m付近、深度42ns。

(2) Grid 1

グリッド南端は、X0～X2において測線に沿って強い反応が見られたが、Grid 1南側に隣接する道に並行しているということもあり、現代の構築物か道設置にともなう土層の攪乱である可能性が高いと考える。

X6～X11にかけて、西側より4～6mおよび9～11m付近に強い反応が2か所確認できる(10地点・11地点)。いずれも深度22～32ns付近である。

(3) Grid 2

Grid 2は原田古墳墳丘の西側に隣接する。18ns以下をみると、各測線とも10地点より南側へ、また70m付

近より北側に傾斜する強い反応が認められる（第41図 Grid 2断面反応図点線部分）。

平面反応図で確認すると墳丘西端より約15m外側に沿って傾斜面が位置していることがわかる（第39図-B）。発掘調査の結果から墳丘周辺は地山であることが確認されており、茶畑が作られる際、平坦に削平されているようである。旧地形に沿った地質の境界がBの強い反応して検出された可能性がある。

深度18-20nsで幅5mほどの強い反応が3か所で認められる（12-14地点）。測線X9上の5m付近、深度22nsで強い反応が認められる（16地点）。また、測線Y6上の8.5m付近では、深度30nsで強い反応が認められる（15地点）。

(4) Grid 3

Grid 3は原田古墳墳丘の北側から東側に隣接する。

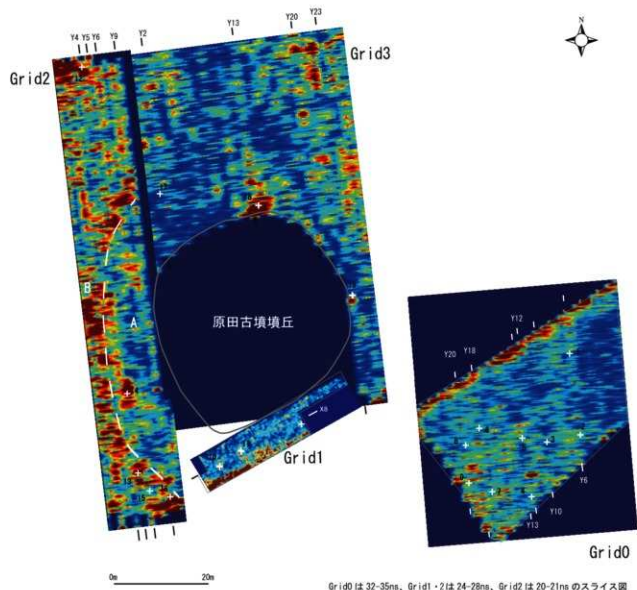
Grid 2でみられた強い反応の落ち込みは、延長上に認められるもの（第42図 Y2断面反応図70-80m付近）、Grid 2ほど顕著ではない。

測線Y2の54m付近深度22-26nsに、幅1mほどの強い反応が認められる（17地点）。測線Y11-Y15にかけて、44-48m付近深度20ns以下に強い反応が認められる。反応の範囲は東西8m幅ほどであり広い。墳丘の北側に隣接する位置となる（18地点）。測線Y22-23の14-26m、深度18ns以下に強い反応が認められる（19地点）。墳丘東側に隣接する位置となる。

5 まとめ

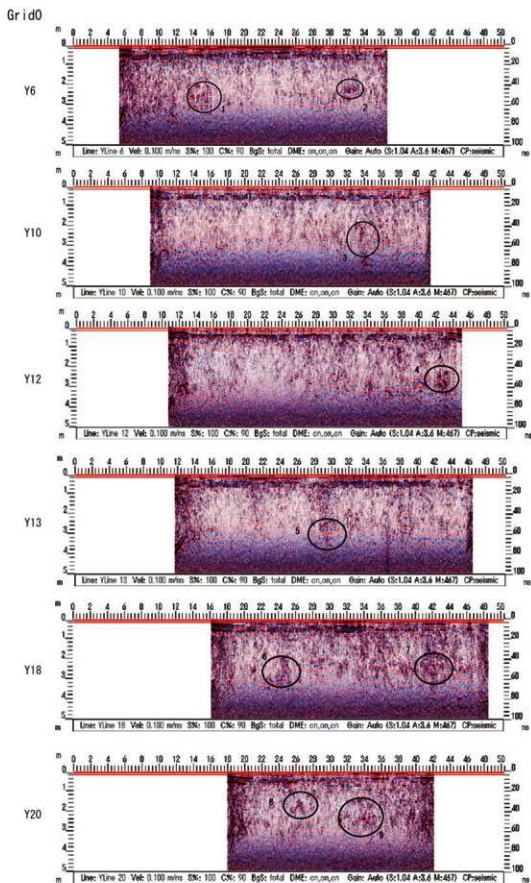
調査の結果、18ns以上はいずれの探查範囲も強い反応を示すが、茶畑のために、耕作の影響であると推定される。18ns以下で局所的な強い反応が認められた。

探查範囲のうち、Grid 1のみ50cm間隔の詳細な測定



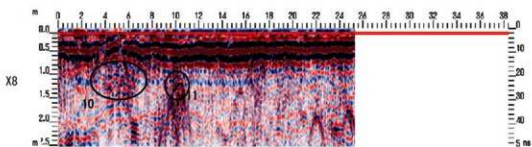
Grid0は32-35ns、Grid1-2は24-28ns、Grid2は20-21nsのスライス図

第39図 平面反応スライス図

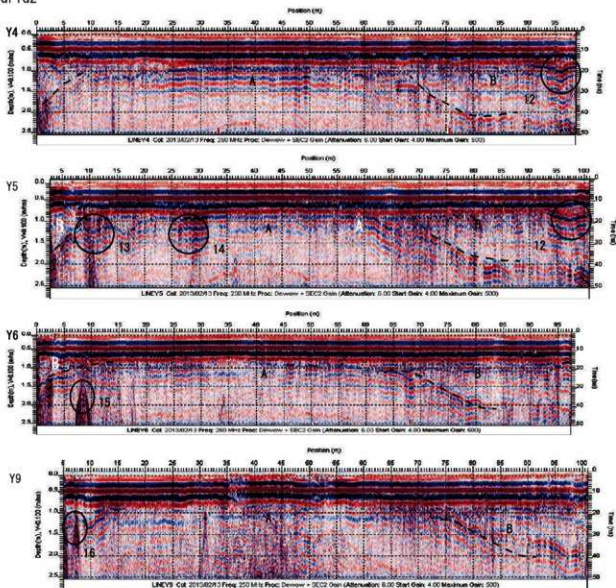


第 40 图 Grid O 断面反应图

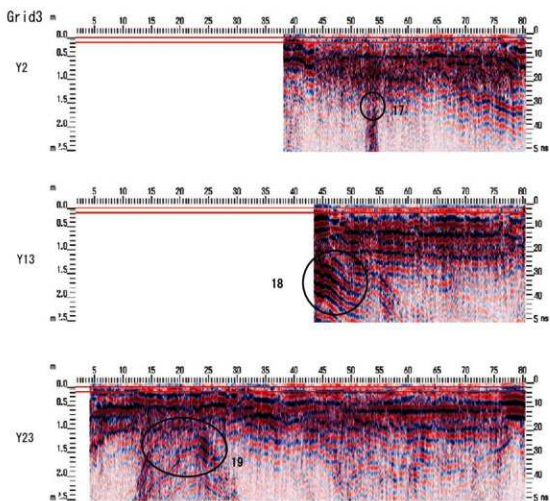
Grid1



Grid2



第 41 图 Grid 1 · 2 断面反应图



第42図 Grid 3断面反応図

を実施することができ、2か所の強い反応を検出した。

Grid 0・Grid 2・Grid 3については茶畑内のため、1.8 m間隔の測線での計測となり、強い反応を示す地点の把握が困難であったが、2・3・5・7・9・14・18・19地点は2測線幅以上でまとまった反応を示している。

Grid 0の強い反応地点は深度40ns付近、Grid 1・3については深度20ns付近と、反応を示す深さに共通性があり、地下式横穴墓など関連遺構が埋没している可能性も指摘しておきたい。

第2節 原田古墳出土のガラス小玉について

鹿児島県立埋蔵文化財調査センター 分析室

原田古墳群でガラス小玉が出土した。本稿では、顕微鏡観察とエネルギー分散型蛍光X線分析装置による成分分析を行った。

1 試料

原田古墳群出土のガラス小玉

2 分析方法

(1) 顕微鏡分析

試料を双眼実体顕微鏡(Nikon製SMZ-1000)による10倍観察(第44図)。

(2) 成分分析

エネルギー分散型蛍光X線分析装置(堀場製作所製XGT-1000, X線管球ターゲット:ロジウム, X線照射径100 μm)を使用し、次の条件により非破壊で分析を行った。

X線管電圧:15/50kV 電流:自動設定
測定時間:200秒 X線フィルタ:なし
試料セル:なし パルス処理時間:P3
定量補正法:スタンダードレス

3 結果

分析の結果は次のとおりである。

(1) 顕微鏡分析

色調:赤褐色(Hue7.5R 3/6)

※『新版 標準土色帳』2006年度版農林水産省
農林水産技術会議事務局監修を使用
法量：長径2.7mm 短径2.6mm 孔径1.1mm（顕微鏡
写真のスケールを元に算出）
ガラス小玉表面の状況：大きな凹凸はなく、なめらかに
仕上げられている。
ガラス小玉内部の状況：着色が強く、内部構造は不明
である。

(2) 成分分析

成分分析の結果、検出された元素はAl（アルミニウム）、Si（ケイ素）、S（硫黄）、Cl（塩素）、K（カリウム）、Ca（カルシウム）、Ti（チタン）、Mn（マンガン）、Fe（鉄）、Cu（銅）、Sr（ストロンチウム）、Zr（ジルコニウム）、Pb（鉛）である。

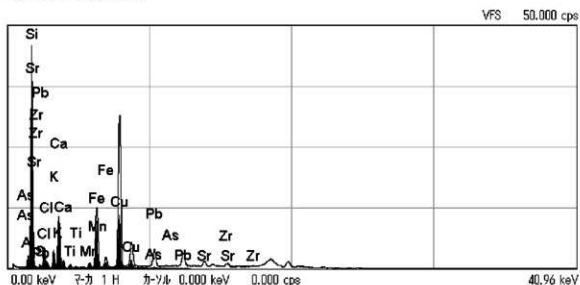
ケイ素、微量元素（1%未満）以外の元素の重量密度は、カルシウム（8.12%）、銅（7.97%）、アルミニウム（5.87%）、鉄（3.62%）、カリウム（3.29%）、鉛（3.15%）、塩素（2.33%）である。

4 考察

今回分析したガラス小玉は、複数の元素が検出され、ガラスの種類を特定することが困難である。カルシウムの重量密度が高いことからソーダ石灰ガラスの可能性が高い。また、重金属の重量密度から推定すると、銅を添加して作成された可能性が高く、次いで鉄、鉛を添加して作成された可能性が高い。

それぞれの試料蛍光X線分析スペクトルチャート（成分分析）とFPM定量結果を掲載する（第43図）。

資料番号1（ガラス小玉）



元素	ライン	質量濃度 [%]	3σ [%]	強度 [cps/mA]
13 Al アルミニウム	K	5.87	0.39	26.68
14 Si ケイ素	K	64.42	0.45	575.02
16 S 硫黄	K	0.21	0.06	4.25
17 Cl 塩素	K	2.33	0.12	45.39
19 K カリウム	K	3.29	0.15	53.41
20 Ca カルシウム	K	8.12	0.20	155.79
22 Ti チタン	K	0.37	0.06	25.15
25 Mn マンガン	K	0.30	0.04	43.78
26 Fe 鉄	K	3.62	0.08	668.09
29 Cu 銅	K	7.97	0.12	1898.35
33 As 砒素	K	0.00	0.03	0.00
38 Sr ストロンチウム	K	0.27	0.03	74.90
40 Zr ジルコニウム	K	0.09	0.02	29.68
82 Pb 鉛	L	3.15	0.15	242.29

第43図 ガラス小玉分析結果



第 44 図 ガラス小玉顕微鏡写真

第3節 原田古墳出土石材の検討

鎌ヶ江賢二（鹿児島国際大学博物館実習施設）
礼満ハフィーズ（鹿児島大学理学部）
古澤 明（株式会社古澤地質）
大倉 寛一（鹿児島大学機器分析施設）

1 はじめに

志布志市の原田古墳では、埋葬施設の床面から盗掘で擾乱された状態で礫が出土しているが、礫には溶結凝灰岩と砂岩とが含まれていた。

溶結凝灰岩は、灰白色を呈し、軽石質で脆く壊れやすい特徴がみられるとともに、加工痕が認められることから石材と推測される。この石材は、入戸火砕流（シラス）であることが予測されたが、その同定のためにはさまざまな角度から分析が必要となる。

砂岩は、溶結凝灰岩よりも多く検出され、石室の壁材とみられる。墳頂部付近で露出する大型の岩石は、天井石と推測されるが、薄片を作成し偏光顕微鏡で観察した結果、細粒砂岩であることを本稿に先立って別稿で報告している（大西ほか2013）。

本稿では、これらの古墳の埋葬施設に用いられた石材の採取地を推定するために実施した分析を報告する。

2 溶結凝灰岩の分析方法

原田古墳の埋葬施設の床面付近から採取した溶結凝灰岩2点（H-1、H-2）に対して、薄片を作成し偏光顕微鏡で基質と斑晶鉱物について観察・検討した。

次に鉱物組成や基質の化学組成をより詳細に把握するため、X線分析顕微鏡によって斑晶鉱物と基質の測定ポイントとを定め、化学組成の把握を試みた。またH-1では外側に火山ガラスが確認され、火山ガラスの化学組成を把握する必要があると判断し、電子線マイクロアナライザー（EPMA）で元素組成を測定した。

最後に、溶結凝灰岩の供給源の同定は、火山ガラスや斜方輝石の屈折率が重要となるため（町田・新井1992）、H-1に対して火山ガラスおよび斜方輝石の屈折率の測定を実施した。

3 溶結凝灰岩の分析結果

H-1は、基質はガラス質であり、溶結度は比較的高い。鉱物粒子として斜長石、斜方輝石、単斜輝石、黒色の鉄鉱、カリ長石が確認され、軽石粒子も含まれる。外側には、火山ガラスを多く含む部分があり、バブルウオールタイプの火山ガラスが大半を占める。このように同じ凝灰岩の岩体内であっても、異なるフローユニットから構成されることを示す可能性がある。

H-2は、基質はH-1と同様にガラス質で溶結度は高く、

鉱物粒子として斜長石、斜方輝石、黒色の鉄鉱、石英、カリ長石、軽石粒子が確認され、火山ガラスはあまり確認できないが溶結部はH-1とほぼ同じ組成であろう。

次に、それぞれの薄片内の範囲を2か所選択し、X線分析顕微鏡によって化学組成と構成鉱物の同定を試みた。鹿児島大学機器分析施設のX線分析顕微鏡（堀場製作所 XGT-5000）を用いて、2か所のエリア内において数か所のポイントの測定を行った（第45図・第2表）。

H-1のNo.1のエリアでは、化学組成から長石類として正長石や曹長石、そしてガラス質のケイ素が含まれることが確認できる。No.2のエリアも同様に、正長石や曹長石、灰長石、ケイ素とともに、チタン鉄鉱が含まれる。

H-2のNo.1エリアでは、曹長石、灰長石、ケイ素とともに、チタン鉄鉱が含まれており、No.2のエリアでは、チタン鉄鉱とケイ素が確認される。H-2は、H-1とほぼ同じ組成を示すといえよう。

H-1の外側の火山ガラスが多く含まれる範囲には、鹿児島大学機器分析施設のEPMAで火山ガラスの化学組成を測定した。火山ガラスが集積する箇所より火山ガラス粒子4点を選択し、元素の測定を行った（第46図・第3表）。

火山ガラス4点の組成は比較的近く、SiO₂が79～80%と非常に高い。またそのほかの元素は、K₂Oが3.6～4.3%と比較的高い値を示しているのが特徴的であるが、TiO₂やMnO、MgOが検出限界を下回っており、今回の分析データを従来の火山ガラスの化学組成のデータと直接比較するのは難しい。

最後に、H-1に対して火山ガラスと斜方輝石の屈折率を測定した。試料の処理および屈折率の分析・解析方法は古澤・梅田（2000）に従った。石材の破片を粉砕し、極細粒砂の粒径に篩い分け、洗浄後、偏光顕微鏡を用いて鉱物組成を調べた後、温度変化型測定装置「MAIOT」を用いて火山ガラスの屈折率を測定した。

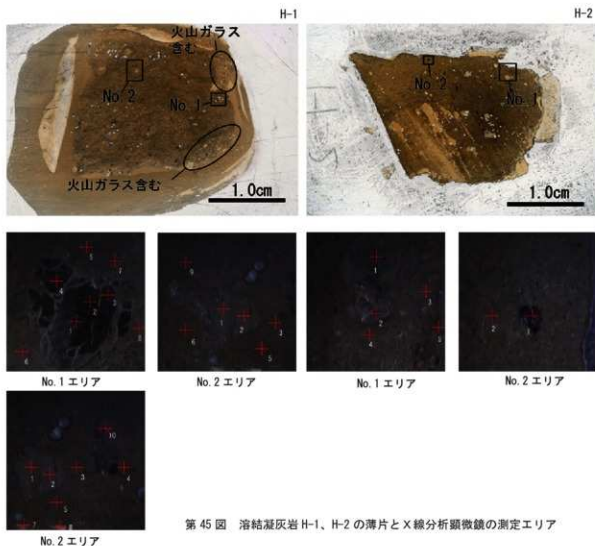
入戸火砕流の火山ガラスの屈折率は、 $n = 1.498\text{--}1.501$ で、きわめて狭い範囲を占めることが明らかにされている（町田・新井1992）。

今回分析したH-1の火山ガラスの屈折率は、1.4974–1.5001と入戸火砕流に近いパターンを示している（第47図）。またH-1の斜方輝石の屈折率は、入戸火砕流に特徴的な1.730を超えるものを主体としていることから（第48図）、H-1は入戸火砕流に対比されることが確実である。

4 原田古墳の砂岩石材についての検討

原田古墳の墳頂部に露出している天井石の薄片を偏光顕微鏡で観察を行った結果、石英や長石、黒雲母など細かな鉱物破片が集積している様子が観察でき、細粒砂岩であることを指摘している（大西ほか2013）。

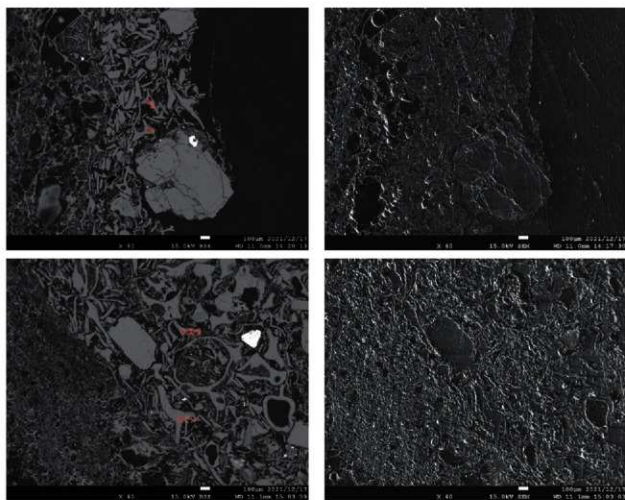
当該地域の砂岩は、古第三紀の日南層群に由来すると



第 45 図 溶結凝灰岩 H-1、H-2 の薄片と X 線分析顕微鏡の測定エリア

第 2 表 X 線分析顕微鏡による測定エリア分析結果 (wt. %)

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	ZrO ₂	Total	鉱物
H-1_No.1.1	80.577	0.225	13.161	1.029	1.762	0.002	3.119	0.083	0.042	100.000	正長石
H-1_No.1.2	59.276	0	22.135	0.257	9.548	8.488	0.260	0.009	0.025	100.000	曹長石
H-1_No.1.3	61.542	0	21.238	0.233	8.154	8.486	0.306	0.017	0.024	100.000	曹長石
H-1_No.1.4	59.699	0	20.489	0.217	7.596	11.670	0.303	0.004	0.022	100.000	曹長石
H-1_No.1.5	77.114	0.264	1.972	0.855	16.853	0.010	0.748	1.895	0.289	100.000	ケイ素?
H-1_No.1.6	75.180	0.093	10.377	0.573	4.786	7.062	1.419	0.450	0.060	100.000	曹長石
H-1_No.1.7	58.637	0.123	1.042	0.458	10.463	27.794	0.283	1.061	0.137	99.998	ケイ素?
H-1_No.1.8	80.577	0.225	13.161	1.029	1.762	0.002	3.119	0.083	0.042	100.000	正長石
H-1_No.2.1	70.728	0	20.488	0.206	8.224	0.001	0.303	0.019	0.030	99.999	閃長石
H-1_No.2.2	61.113	0	18.845	0.190	6.988	12.588	0.214	0.037	0.024	99.999	曹長石
H-1_No.2.3	77.130	0.164	12.965	0.770	2.455	3.896	2.188	0.386	0.045	99.999	曹長石
H-1_No.2.4	55.232	4.799	0.1260	38.133	1.588	0.005	0.037	0.001	0.079	100.000	チタン鉄鉱
H-1_No.2.5	78.276	0.249	0	0.920	16.915	0.02	0.489	2.721	0.311	100.001	ケイ素?
H-1_No.2.6	78.194	0.290	0.111	0.899	17.389	0.005	0.185	2.614	0.314	100.001	ケイ素?
H-1_No.2.7	66.327	0.159	12.75	0.765	2.726	15.167	1.768	0.304	0.035	100.001	曹長石
H-1_No.2.8	79.303	0.166	14.009	0.820	2.996	0.003	2.309	0.353	0.043	100.002	閃長石
H-1_No.2.9	83.966	0.188	9.933	0.868	1.755	0	3.067	0.178	0.046	100.001	正長石
H-2_No.2.10	26.515	8.630	4.219	56.053	0.689	0.023	0.334	1.448	0.089	100.000	チタン鉄鉱
H-2_No.1.1	54.829	0.090	0	0.259	7.475	36.271	0.119	0.877	0.080	100.000	曹長石
H-2_No.1.2	63.248	0.020	14.506	0.241	7.462	14.281	0.190	0.025	0.027	100.000	曹長石
H-2_No.1.3	78.377	0.161	5.522	0.963	3.27	9.403	1.906	0.350	0.047	99.999	曹長石
H-2_No.1.4	87.694	0.173	5.622	0.682	3.086	0.008	2.384	0.319	0.051	99.999	閃長石
H-2_No.1.5	71.222	0.144	6.85	1.064	2.729	16.16	1.446	0.35	0.036	100.001	曹長石
H-2_No.2.1	30.87	34.352	0.003	34.333	0.112	0.026	0.173	0.056	0.075	100.000	チタン鉄鉱
H-2_No.2.2	92.145	0.237	0	1.243	3.226	0.002	2.502	0.583	0.063	100.001	ケイ素?



第 46 図 H-1 の BSE 像と SEM 像および測定ポイント

第 3 表 EPMA による H-1 の火山ガラスの化学組成 (Mass %)

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Total
H-1 1-1	79.457	b.d.l	12.214	1.665	b.d.l	b.d.l	1.73	1.127	3.808	100
H-1 1-2	80.129	b.d.l	12.147	1.43	b.d.l	b.d.l	1.42	1.246	3.627	100
H-1 2-1	80.863	b.d.l	11.213	1.601	b.d.l	b.d.l	1.756	0.765	3.802	100
H-1 2-2	79.348	b.d.l	12.303	1.555	b.d.l	b.d.l	1.633	0.799	4.363	100

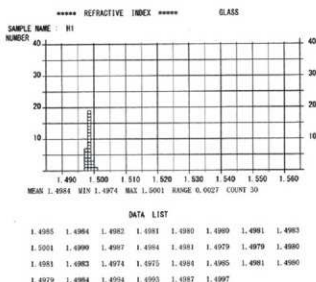
推測されるが、志布志市有明町付近では、日南層群は安楽川と菱田川の間志布志市役所有明庁舎北側の丘陵(岳野山)や、菱田川西方の宇都鼻北東部の丘陵(宇都丘)で確認される。

有明庁舎北側の岳野山(標高 274.3 m)で採取した日南層群の岩体に対して、同様に薄片を作成して偏光顕微鏡で観察したところ、砂岩であることが確認できた(第 49 図)。ただし、原田古墳の砂岩の方が、より粒子の淘汰が良く、ち密であり、岳野山の砂岩とは若干特徴は異なる。なお、宇都丘(標高 179.1 m)の日南層群は、風化が著しく石室石材には適さないと思われる。

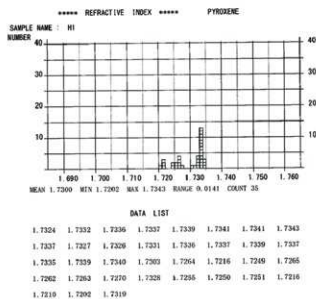
5 考察

鹿児島県の志布志湾沿岸域では、横瀬古墳や唐仁古墳群、神領古墳群など 4 世紀から 5 世紀代を中心に墳墓が多く造られるが、大崎町の古墳時代中期中葉の前方後円墳である神領 10 号墳の分析では、入戸火砕流の溶結凝灰岩が石棺材に用いられたことが明らかにされている(大木ほか 2011)。

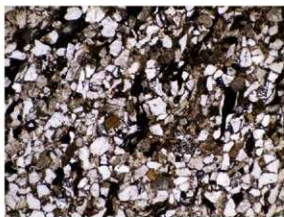
原田古墳の石棺の一部とみられる溶結凝灰岩は、ガラス質の基質部や斑晶鉱物としてのチタン鉄鉱など、バブルウォールタイプの火山ガラスが大半を占める神領 10 号墳の報告とは異なる岩相がみられるが、火山ガラスと斜方輝石の屈折率から、原田古墳の溶結凝灰岩は神領 10 号墳と同様に入戸火砕流の溶結凝灰岩を使用して製作さ



第 47 図 H-1 火山ガラスの屈折率



第 48 図 H-1 斜方輝石の屈折率



第 49 図 原田古墳 (左) と志布志市岳野山 (右) 採取砂岩の偏光顕微鏡写真
(開放ポラ 写真長辺約 1.7mm)

れたと判断される。

入戸火砕流堆積物の溶結部は、志布志市では前川下流域、南東部海岸地域に分布していることが明らかにされており(大木・早坂 1973)、大木らの分析では、神領 10 号墳の入戸火砕流の溶結凝灰岩は、船を利用した運搬の利便性から、志布志市南東部の海岸地域、すなわち夏井海岸で採取されたと指摘している(大木ほか 2011)。

原田古墳の溶結凝灰岩についても、遺跡の立地から勘案すると志布志市夏井海岸付近から採取された可能性が高い(第 50 図)。

砂岩の採取地については、砂岩や頁岩から構成される日南層群から採取されたとみられるが、日南層群は原田古墳の北東部および西北部で露出している。

本稿では具体的な採取地を特定するには至っていないが、志布志市有明町一帯のランドマークの一つである岳野山には、砂岩の岩体が露出しており、採取地の有力な候補の一つであると考えられる。

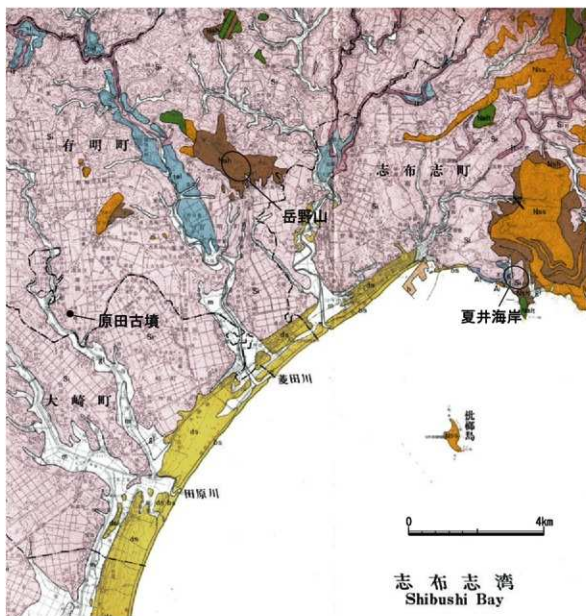
なお、本稿は令和 2 年度科学研究費基礎研究 (C)「離島の食資源利用解明の方法論的研究—古墳時代の南九州 鹿島列島を対象として—」(研究代表者: 大西智和) (課題番号 19K01102) の成果の一部である。

謝辞

本稿の分析と執筆にあたって、大木公彦氏(鹿児島大学名誉教授)より多くの助言をいただいた。記して感謝申し上げたい。

【文献】

- 大木公彦・早坂祥三 1973 「鹿児島県下における火砕流堆積物の堆積様式の一考察」『鹿児島大学理学部紀要(地学・生物学)』5・6: 7-17
- 大木公彦・古澤明・橋本達也 2011 「大隅半島の神領 10 号墳石積の岩石学的考察」『鹿児島大学理学部紀要』44: 9-13
- 大西智和・鎌ヶ江賢二・松崎大剛 2013 「志布志市有明町原田古墳の発掘調査(速報)」『鹿児島考古』43: 111-116



第 50 図 原田古墳・夏井海岸・岳野山の位置と志布志地域の地質（『鹿児島県地質図より作成』）

Nsh: 頁岩および同優勢互層 Nss: 砂岩および同優勢互層 Nalt: 砂岩・頁岩互層 Si: シラス

鹿児島県地質図編集委員会編 1990 『鹿児島県の地質』鹿児島県

質学雑誌 106: 31-49

古澤明・梅田浩司 2000 「別府湾コアにおける最近 7000 年間の火山灰層

町田洋・新井房夫 1992 『新編 火山灰アトラス—日本列島とその周辺』

序—ビストンコア中の火山灰と阿蘇、九重火山のテフラとの対比—」『地

東京大学出版会

第6章 考察

1 原田古墳の形態・規模

原田古墳は、測量調査の際の所見では径40～47m、地表面からの高さは5.0～6.3mほどの円墳状を呈することが把握されている。

発掘調査の結果、埋葬施設は盗掘を受けていることが明らかになり、それに加えて墳丘周辺は畑の開墾による削平を受けており、正確な規模や形態を把握することは困難である。

一方、埋葬施設を除いた墳丘自体の残りは比較的良好で、墳裾にはアカホヤ面から掘りこまれる段が検出されており、古墳の規模や形態を推測する手がかりとなる。

掘り込みの段は1トレンチ、4トレンチ、7トレンチ、9トレンチ、11トレンチで検出され、11トレンチでは墳裾部に沿って巡ることが確認された。

段はアカホヤ面から掘り込まれ、アカホヤ下面あるいはローム上面で床面に達するが、大きくローム層を削る畑の造成とは異なることから、古墳造成の際の周溝の掘り込みであると認定した。周溝の掘り込みは現状の墳裾に沿ったものであると判断されることから、墳丘の形態は円墳であると推測できる。

一方、4トレンチの墳裾付近では、トレンチ内の段の

ラインが屈曲している。段すなわち周溝の屈曲は北西方向に延びることから、造り出しなどの付属施設があった可能性も捨てきれない。墳丘北西部の8トレンチに周溝に相当する段が検出されていない点も、その可能性を補強するものである。

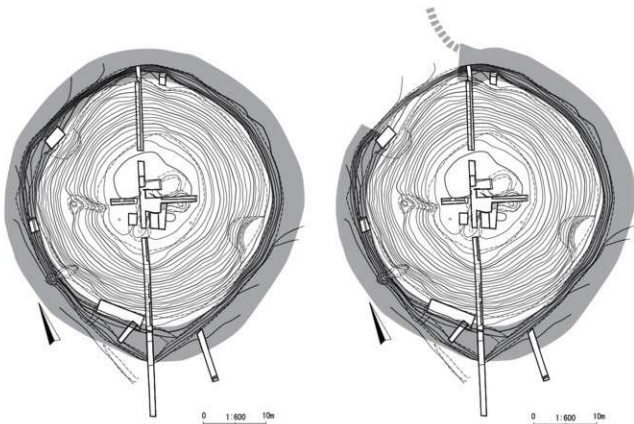
そこで、円墳の復元案、および造り出しなどの付属施設を持つ場合の復元案を示しておく（第51図）。

墳丘の規模は、検出された墳裾の段を周溝とみて基準とすると、径40～45m程度、墳丘高は5.5～6.3mほどの円墳であり、造り出しなど付属施設を持つ可能性も残しておきたい。なお、段紫や葺石は認められない。

さらに地下レーダー探査では、原田古墳の周辺に複数の地下式横穴墓が存在する可能性が指摘されている（第5章第1節参照）。墳丘形態や地下式横穴墓との関連を含めて、今後も古墳周辺の調査を継続する必要がある。

2 墳丘盛土の構築法

現在、原田古墳周辺の地形は比較的平坦であるが、1トレンチ南側端部では、アカホヤ層とローム層の境のレベルが58.0mであり、墳丘端部の周溝の段に露出しているアカホヤ層とローム層の境のレベルよりも60cm程度下



第51図 原田古墳墳丘想定図

左：付属施設がない場合

右：付属施設を有する場合

に位置している。

この点から掘案すると、現在茶畑が広がり平坦をなす古墳周辺の地形は、古墳時代には南から北の古墳側に向かって緩やかに上る傾斜が存在していた。古墳南西側には田原川が流れており、河岸から北東へ緩やかに傾斜する地形を利用して、墳丘の構築が行われたと想定される。

墳丘の盛土は、地山のアカホヤ層土やロームブロックを墳丘に含み、堆積する層位の粘性やしまりが異なることから、盛土の構築の方法を検討する手がかりとなる。

埋葬施設の床面付近では、固くしまる黒色粘質土が基盤層となっており、3トレンチや6トレンチ、10トレンチ拡張部、13トレンチの底面付近、および基底部確認トレンチで黒色粘質土が確認されている。

黒色粘質土は、埋葬施設の外側に向かって高く盛り上げられていることが確認され、床面をなす凝灰岩片を含む層が、中心が低くレンズ状に堆積するのは、この黒色粘質土の傾斜によるものであろう。

墳頂部付近の盛土は、黒色粘質土を基盤とし、その上位はアカホヤ層土やロームブロックを含む、粘性としまりのある盛土が積まれている。この粘性としまりのある盛土は、外側と下部に多く、内側に向かって粘性の異なる盛土を充填しているようである。

この点から、墳頂部付近では、外側に土手状に盛土を堆積させた後、内側に充填するという構築法が採られたと推測される。

この墳丘の外側に土手状に盛土を先行して積み、内側に充填する盛土の手順と、黒色粘質土が埋葬施設の基盤をなすことを考えるにあたって、青木敬による墳丘構築法の検討が参考になる(青木 2003)。

青木は、墳丘盛土の構築法として、盛土の方向が墳丘中央部から外表側に向かう「外向タイプ」、外表から墳丘中央に向かう「内向タイプ」、水平に盛土する「水平積み」、墳丘外表側に土手のように盛土する「土手状盛土」に大別できるとしている。そして土手状盛土に類似するが、墳丘の中央部のみを構築する「小丘」も提唱している。そのほかに、土手状盛土を構築後、その内側の盛土を行う際に土手状盛土の上端のレベルで平坦面を形成する「平坦面」にも着目している。

原田古墳の盛土の構築は、青木の構築法の検討に依拠すれば、「内向タイプ」「土手状盛土」が採用されたと考えられる。ただし、墳丘保護の観点や調査の時間的な制約から、墳丘の深部まで調査が及んでおらず、墳丘の基底部などの構築技術は不明な点が多い。また墳丘構築にあたっては平坦面が重要となるが、層位観察では平坦面の認識には及んでいない。

推測の域を出ないが、青木の議論に基づく墳丘の構築法が採られたと仮定すると、原田古墳は以下のような手順で墳丘が構築されたと推測したい(第52図)。

①地山(池田降下軽石含有層・アカホヤ層)を整地し、作業空間を確保する。

②基底部の外側にアカホヤ層土やロームのブロックを含む盛土を土手状に構築し、その内側には黒色粘質土の小丘あるいは水平積みを行う。墳丘予定範囲に周溝を巡らせる。

③盛土上端に平坦面を形成し、その上にアカホヤ層土やローム層土を含む土を外側に土手状に盛り上げる。黒色粘質土は、外側を高く盛り上げる。墳頂部の土手状盛土の内側を水平積みで充填する。墳丘外側には、さらに盛土を積み(二次盛土)、土留めの土の間に盛土を充填するなど、傾斜面を整える。

④墓壇を掘削する。埋葬施設を設置し、遺体を埋葬後に封土(水平積み)で上部を覆う。

なお、墳丘上では須恵器や土師器、わずかに鉄器および鉄滓、ガラス玉、滑石製有孔円盤が出土している。10トレンチの墳丘盛土上位から出土した土師器は墳丘構築時の祭祀を示す可能性があるものの、3トレンチや5トレンチ、6トレンチ、10トレンチから出土した遺物の多くは、盗掘や擾乱によって原位置をとどめていないものである。埋葬施設の盗掘は数回行われたことが層位から確認でき、大正3(1914)年の大正火山灰の降下以前だけでなく、火山灰堆積以後にも盗掘や構築物などによって擾乱されたことが推測される。

3 埋葬施設の構造

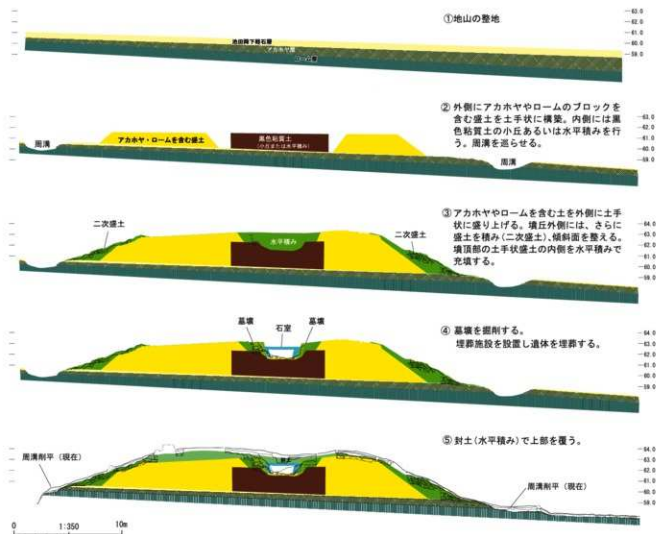
埋葬施設は盗掘にともなう擾乱を受け、詳細な形態や規模を窺い知ることはできない。断片的な手がかりに基づく推論の域を出ないが、原田古墳の埋葬施設の構造について検討してみたい。

墳頂部付近に露出する砂岩製の大型石材は、先述したように石室の天井石に相当し、床面から検出された小型の砂岩製石材は石室の壁材とみられる(石材種の同定については第5章第3節参照)。

埋葬施設の床面に相当するのは、地表面から1.8m程下位の凝灰岩の砕片を多く含む層で、3トレンチおよび6トレンチに面的に広がる(第26図、図版11-2・3)。この凝灰岩片を含む層の上には、石室構築時の原位置を保つとみられる石材が位置していることが、3トレンチおよび6トレンチで確認された。

凝灰岩片は、攪乱された状態で石室壁面を構成する砂岩礫とともに床面上からも出土しており、その中には加工痕を伴うもののみみられる(図版16-5~8)。

そこで、凝灰岩片は3号地下式横穴墓と同様に組合式石棺の棺材の可能性が高く、凝灰岩片を含む層は、死者の埋葬に先立って石棺製作のための石材の加工を行い、結果的に埋葬施設の床面として形成されるに至ったこと



第 52 図 原田古墳墳丘構築手順想定図

を示すと考える。

さらに、凝灰岩片を含む層の上に、石室壁を構築したと考えられることから、以下のような埋葬施設の構築手順が復元できる。すなわち、

- ① 墳丘構築後、墓壇掘削。
- ② 凝灰岩の加工、棺材を製作。
- ③ 棺材を組み合わせて遺体を埋葬。
- ④ 砂岩で石室空間を構築。
- ⑤ 天井石で蓋をして、封土で墓壇を覆う。

この埋葬施設の構築過程は、古墳時代前期の竪穴式石室の構築手順と共通しており（白石 1985）、原田古墳の埋葬施設は、前期の竪穴式石室の技術を踏襲したと考えたい。同様の順序を示すものとして、ほぼ同時期の築造と考えられる大崎町神領 10 号墳において、剣抜式舟形石棺を墓壇内に設置後、軽石でそれを被覆した事例を挙げることができる（橋本 2016）。

墳頂部からは、大型石材が 4 枚確認された。石室の天

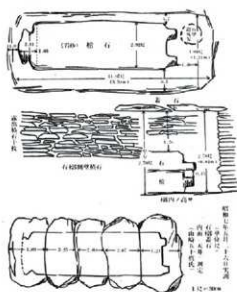
井石は、石室の短辺に架けるように石を置き、それを平行に並べて天井とする場合が一般的である（第 53 図）。しかしながら、見つかった大型石材の長さや厚みは、それぞれ異なり、具体的な設置方法は不明と言わざるを得ない。

埋葬施設の規模については、3 トレンチと 6 トレンチで検出された墓壇のラインや盗掘坑の痕跡から、墓壇範囲は検出面で約 4～5 m 程度と推定される。

また、石室の構築材として現位置を保っていると考えられる 3 トレンチ北側と南側の石材の距離は、約 2.5 m ほどであり、墓壇検出面からの墓壇ラインの傾斜から推測すると、墓壇底面のサイズは一辺 2～3 m の範囲に収まるものと考えられる。

仮に墓壇底面の広さを長さ 3 m、幅 2 m と仮定し、その内部に配置する石棺を、長さが墓壇底部長さの 2/3 程度、幅が墓壇底面幅の 1/2～1/3 程度と見積ると、石棺は長さ 2 m、幅 0.7～1.0 m 程度のサイズを算出できる。

参考までに、近接して立地する 1 号地下式横穴墓の軽



第53図 唐仁大塚古墳の石棺と天井石（中村編1992引用）

石製組合式石棺のサイズは長さ約1.9m、幅約0.45m、3号地下式横穴墓の軀石製組合式石棺のサイズは長さ2.5m、幅0.6mである。また、全長54mの前方後円墳である大崎町神領10号墳の剣貫式舟形石棺は、突起を含む最大長2.77m（突起除く2.42m）、最大幅1.28m（突起除く0.97m）ある。

原田古墳が直径約40mの円墳であることを考慮すると、妥当な規模の石棺であると言えるかもしれない。

4 志布志湾沿岸地域における原田古墳の位置づけ

原田古墳から出土した遺物の量は少なく、古墳の位置づけについて知る材料は限られるが、出土した須恵器や土師器は築造時期の手掛かりを提供する。

それらは、墳頂部に設けた3トレンチの攪乱土坑内、5トレンチと6トレンチ、10トレンチの表土層等から出土したものが多く、原位置をどめていないが、墳丘で須恵器や土師器を用いた祭祀が営まれたと推測される。

須恵器はいずれも小破片であるが、器種には壺、甕などがある（第36・37図）。須恵器壺の口縁部は、作りが非常にシャープであること、タタキにもなる内面の当て具の痕跡をナデで消していることの特徴として挙げることができる。これらの特徴から、TK216型式（5世紀前半代）を中心とする年代が与えられる。原田古墳の築造年代は、5世紀前半代を中心とする年代が与えられる。

志布志湾沿岸地域の古墳や墳墓で同時期の須恵器が出土する例として、当該地域で最大規模の前方後円墳である大崎町横瀬古墳、同神領古墳群（10号墳）、肝付町塚崎古墳群（41号墳）、大崎町下堀地下式横穴墓群などがあ

る。志布志湾沿岸地域の古墳の多くは、いわゆる高塚墳と

地下式横穴墓からなる群を構成している。原田古墳の周囲には、現在は確認できないものの、造成によって墳丘などの構築物が削平された可能性が高く、かつて複数の古墳が存在したことが指摘されている。複数の古墳群と、地下式横穴墓群とが共存するあり方は、周辺地域の古墳群と共通した築造原理が存在したことをうかがわせる。

近接して造られた3号地下式横穴墓は、短甲をはじめ豊富な副葬品を有し、5世紀末ごろに権力を有した首長がこの地にいたことを示している。それに先立つ原田古墳は、志布志湾沿岸地域の中では最大規模とはいえないものの、その被葬者は旧有明町付近の地域を統括する有力な首長であったのだろう。

原田古墳の被葬者の性格を検討するには、副葬品が手がかりとなる。先述したように原田古墳は大規模な盗掘によって攪乱を受け、副葬品の状況を示す痕跡は失われている。また、攪乱土坑内の埋土についても随分ふり分けを行ったが、埋葬施設からの副葬品類の出土はほぼ皆無であった。

調査を通じて得られた遺物のうち副葬品や供獻品と考えられるものは、ガラス玉1点、鉄器片2点、滑石製の孔円盤1点、鉄滓1点（ただし、古墳時代のものではない可能性がある）のみである。

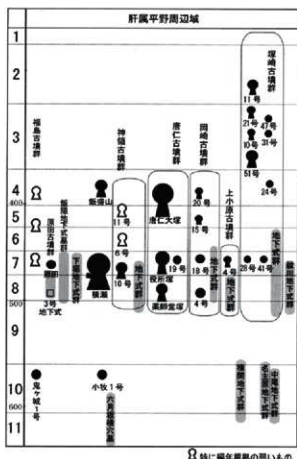
副葬品が盗掘によって徹底的に持ち去られたのか、元来副葬品類が少なかったのかいずれかであるが、現状では副葬品の構成や多寡を議論する材料が不足している。

橋本達也による当該地域の首長系譜（第54図）によると（橋本編2021）、横瀬古墳を頂点とする時期に位置づけられる古墳の数は、唐仁大塚を頂点とする前段階より増加している。横瀬古墳と同時期で、規模が横瀬古墳よりも小規模な古墳群は、沿岸部に位置する横瀬・神領古墳群を取り囲むような位置、つまり内陸部に位置する点に注目したい。

横瀬古墳を頂点とする時期の首長墓の数が増すことと、それより下位の古墳群の分布が内陸部に広がることは、横瀬古墳の被葬者が強大な権力を有しており、その統治システムの範囲が、唐仁大塚を頂点とする段階よりも拡大したとみることもできるのではなかろうか。

原田古墳が造られた旧有明町周辺地域は、5世紀前半頃横瀬古墳群を頂点とする統治システムに組み込まれるようになった。原田古墳の被葬者は、統治システムを担いサポートした人物であったと推測したい。

また原田古墳の石棺の石材に推して、分析の結果、神領10号墳と同じ入戸火砕流の凝灰岩を使用した点も注目される。横瀬古墳を頂点とする統治システムの構成員間には、棺の石材の共有など緊密な関係が存在したことを示唆しており、原田古墳の被葬者は、婚姻や血縁関係、埋葬に関わる物資のやりとりなどを通じて、志布志湾沿岸地域の有力者層と緊密な関係を築いた人物であるとみる



第54図 肝属平野周辺域における首長墓系譜 (橋本 2021 引用)

ことができるのではなかろうか。

【引用・参考文献】

青木敏 2003『古墳築造の研究—墳丘からみた古墳の地域性—』六一書房

大西智和・鎌ヶ江賢二・松崎大嗣 2012「志布志市有明町原田古墳の測量調査」『鹿児島考古』42 鹿児島県考古学会

大西智和・鎌ヶ江賢二・松崎大嗣 2013「志布志市有明町原田古墳の発掘調査(速報)」『鹿児島考古』43 鹿児島県考古学会

大西智和・鎌ヶ江賢二・相美伊予雄 2014「志布志市有明町原田古墳の発掘調査(2次調査速報)」『鹿児島考古』44 鹿児島県考古学会

白石太一郎 1985『古墳の知識I 墳丘と内部構造』東京美術

中村耕治編 1992『唐仁古墳群—1号墳(大塚古墳)の墳丘調査—』東邦良町埋蔵文化財調査報告書(1) 東邦良町教育委員会

橋本達也 2016『大隅大崎神領10号墳の研究I』鹿児島大学総合研究博物館研究報告No. 9 鹿児島大学総合研究博物館

橋本達也・中久保辰夫・中辻慧太・甲斐康大・坂本悠・上野祥史 2021『大隅大崎神領10号墳の研究II』鹿児島大学総合研究博物館研究報告No. 15 鹿児島大学総合研究博物館

第7章 小結

原田古墳の6次にわたる調査により、古墳の正確な規模やその構造、埋葬施設の現状とその構造、墳丘構築方法、そして築造年代などを明らかにすることができた。その詳細は第6章に譲るとして、本章では出土遺物について少し触れておきたい。

調査では、須恵器や土師器、ガラス玉、滑石製有孔円板、鉄製品、鉄滓が確認された。これらは表土や盗掘坑、攪乱後に堆積した地層から見つかったものであり、原位置を留めているものではない。

須恵器の甕・壺や土師器の高坏・小型壺・小型丸底壺は、古墳祭祀に用いられたものであろう。墳丘盛土上位から出土した土師器高坏の脚端部には、意図的な打ち欠きも認められる。

土師器は、小片が多く、時期比定は困難である。一方で、須恵器はその特徴からTK 216型式に比定可能で、5世紀前半代(5世紀中頃)に位置づけられそうである。橋本達也氏によると、格子状タタキをもつ個体(19~23)はその特徴から市場南組系系須恵器とみられるとのことである。

ガラス玉は、径0.3cm以下のいわゆる「粟玉」である(富樫 2003)。玉の表面は滑らかに仕上げられており、引き伸ばし法により製作された可能性もあろう。分析によると、ソーダ灰ガラスの可能性が指摘されている(第5章第2節参照)。また、元素として銅が検出されており、そのために赤褐色を呈していると考えられる。

滑石製有孔円板は、集成編年6期に出現するとされている(清喜 2013)。原田古墳は7期に位置づけられることから、その年代に矛盾はない。

鉄製品は鉄鍔の可能性もあるものの、小片であり、詳細は不明である。鉄滓も出土しているが、古墳時代のものではない可能性も有り得る。

ガラス玉や滑石製有孔円板、鉄製品等は副葬品とみられるものの、数が少ないために副葬品の組成等について言及することは難しい。

なお、古墳時代のものではない土師器も出土している。その器形や外底面のへら切り痕から古代に属すると考えるが、より詳細な年代比定は難しい。これらは祭祀土器的な色彩が強いものと考えられ、古代においても原田古墳は祭祀を行う場であったのだろう。

【引用・参考文献】

鈴木恵介・藤本真美子 2015『古墳時代後期ガラス小玉の製作技法』『愛知埋蔵文化財センター研究紀要』16

清喜祐二 2013「滑石製品」『古墳時代の考古学』4 同成社

富樫雅彦 2003「弥生・古墳時代のガラス」『考古資料大観』6 小学館

圖 版



古墳通景（北から志布志湾をのぞむ）



古墳遠景（南から岳野山（矢印）をのぞむ、遠くに霧島山系）



1. 古墳遠景（東から高隈山系をのぞむ）

2. 古墳近景（南西から）

図版 4



1. 古墳近景（西から）

2. 古墳俯瞰



1. 古墳東裾 (南から) 2. 古墳北裾 (北東から)
 5. 古墳南西裾 (南から) 6. 張り出し部 (東から)
 3. 古墳北裾 (西から) 7. 調査前墳頂部 (北から)
 4. 古墳西裾 (北から) 8. 墳頂部露出石材



1 トレンチ

1. 完掘状況 (南から)

2. 完掘状況 (南西から)

3. 完掘状況 (北から)



1 トレンチ 1. 上部東壁断面 2. 中部東壁断面 3. 裾部付近東壁断面 4. 張り出し部付近東壁断面
 5. 下部段形成部東壁断面 6. 下部段形成部 (南から) 7. 下部東壁断面 8. 最下部東壁断面

図版 8



2 トレンチ 1. 完掘状況 (南から) 2. 完掘状況 (北から)
3・5・6 トレンチ 3. トレンチ位置



1. 3トレンチ盗掘坑検出状況（北から）

2. 3トレンチ盗掘坑検出状況（南から）

3. 3トレンチ内大型石材（西から）

4. 6トレンチ盗掘坑検出状況（西から）

5. 3トレンチ4次調査時状況（南から）



1. 6トレンチ北壁断面 (南東から) 2. 6トレンチ西側北壁断面 (南から) 3. 6トレンチ北壁断面 (南から)
4. 3トレンチ西壁断面 5. 3トレンチ中央西壁断面 (南から) 6. 3トレンチ中央西壁断面
7. 3トレンチ南側西壁断面



3 トレンチ 1. 墓壇ライン 2. 盗掘坑内廃棄礎 3. 北側石室石材 4. 中央側石室石材 5. 南側石室石材
10 トレンチ 6. 盗掘坑検出状況 (東から) 7. 東壁断面 8. 墓壇ライン



1. 5トレンチ完掘状況（西から） 2. 5トレンチ北壁断面 3. 13トレンチ盗掘坑検出状況（南から）
 4. 13トレンチ東壁断面 5. 12トレンチ南壁断面 6. 8トレンチ完掘状況（南西から） 7. 8トレンチ北壁断面



1. 4 トレンチ完掘状況 (北から) 2. 4 トレンチ段屈曲部 (南から) 3. 7 トレンチ完掘状況 (西から)
 4. 7 トレンチ東壁断面 5. 11 トレンチ完掘状況 (東から) 6. 11 トレンチ東壁断面

図版14

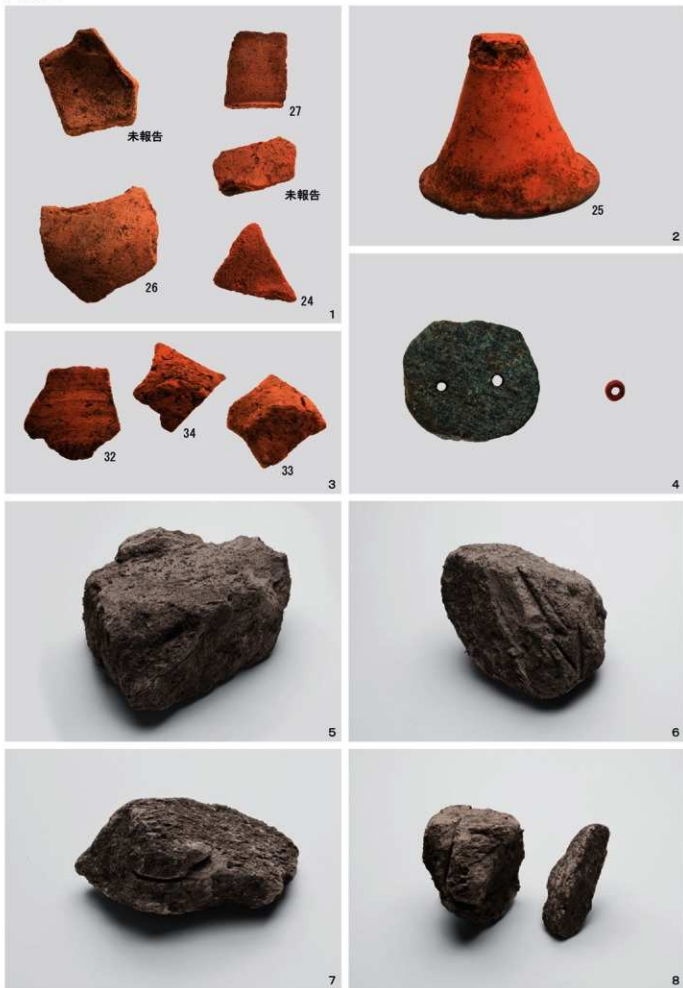


1. 9トレンチ完掘状況（西から） 2. 9トレンチ北壁 3. 大型石材4 4. 大型石材5
5. 大型石材2 6. 大型石材3 7. 盗掘坑内出土砂岩製石材 8. 盗掘坑内出土凝灰岩製石材



出土遺物 1. 須惠器 (外面) 2. 須惠器 (内面)

図版16



出土遺物 1. 古墳時代土師器 2. 古墳時代土師器 (高環) 3. 古代土師器 4. 滑石製品・ガラス小玉
5～8. 凝灰岩 (加工痕あり)

報 告 書 抄 録

ふりがな	はらだこふん							
書 名	原田古墳 (原田古墳群 第1分冊)							
副 書 名								
シリーズ名	志布志市埋蔵文化財発掘調査報告書							
シリーズ番号	15							
編 著 者 名	相美 伊久雄・大西 智和・鐘ヶ江 賢二・礼譲ハフィーズ・古澤 明・大倉 寛一							
編 集 機 関	志布志市教育委員会							
所 在 地	〒899-7192 鹿児島県志布志市志布志町志布志二丁目1番1号 Ⅱ:099-472-1111							
発行年月日	2022年3月31日							
ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	コード		北緯	東経	調査期間	調査 面積 (㎡)	調査原因
	市町村	遺跡番号						
はらだこふん 原田古墳群	かごしまけん 鹿児島県 しほしし 志布志市 あきつがやま 有明町 はらだ 原田 しほつか 宇大塚	46221	221-386	31° 27' 42"	130° 59' 59"	確認調査 20130212 ～20130222 20140211 ～20140222 20150216 ～20150227 20160304 ～20160315 20200203 ～20200225 20210209 ～20210223	163	保存目的
所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物		特記事項		
原田古墳群 (原田古墳)	古墳	古墳時代中期 古代		須恵器、土師器、滑石製有孔円板、ガラス小玉、鉄製品、鉄滓 土師器		・直径40～45m、墳丘高55～63m程の円墳。 ・大規模な盗掘を受けている。 ・見つかった須恵器から、5世紀前半代(5世紀中頃)の築造年代が推定できる。		
要 約	<p>原田古墳は、直径40～45m程、墳丘高55～63m程の円墳である。現在は消失しているが、周溝の存在が考えられる。見つかった須恵器から、5世紀前半代(5世紀中頃)の築造年代が想定される。</p> <p>埋葬施設は、墓嚢ラインが検出されたことから堅穴式石室と想定され、溶結凝灰岩製の組合式石棺を使用していた可能性が考えられる。</p> <p>墳丘構築法は、盛土の方向が外表から墳丘中央に向かう「内向タイプ」と墳丘外表側に土手のように盛土する「土手状盛土」を採用している可能性が考えられる。</p> <p>被葬者は、旧有明町付近地域を統括する有力な首長であった可能性が想定される。</p>							

志布志市埋藏文化財発掘調査報告書（15）

原田古墳

（原田古墳群 第一分冊）

発行年月 2022年3月

編集・発行 鹿児島県志布志市教育委員会

〒899-7192

鹿児島県志布志市志布志町志布志二丁目1番1号

TEL 099-472-1111 FAX 099-473-1880

印刷 株式会社 志布志新生社印刷

〒899-7103 鹿児島県志布志市志布志町志布志 3223 番地7

TEL 099-472-2422 FAX 099-473-3250