

史跡ガランドヤ古墳 保存整備事業報告書Ⅰ

－ 1号墳の保存整備報告－

2017年

日田市教育委員会



完成後の1号墳保護施設



整備完了後の内部環境

ごあいさつ

豊かな自然に恵まれた日田市には、数多くの文化的・歴史的遺産があります。弥生時代中期の大型成人用甕棺墓とそれに伴う多彩な副葬品が出土した吹上遺跡や古墳時代初頭の豪族居館が確認された小迫辻原遺跡、穴観音古墳や法恩寺山古墳などの装飾壁画古墳などの古代遺跡が多数所在することが知られています。また、中世には西豊後の有力国人領主となった大蔵氏の繁栄を示す文物が残され、江戸時代には、徳川幕府によって九州地方を統治する西国筋郡代役所が置かれ、九州の政治・経済の中心的役割を担うようになります。

史跡「ガランドヤ古墳」は、装飾壁画を有する2基の古墳が近接して営まれ、多くの副葬遺物が確認される稀有な古墳として平成5年に国の史跡に指定されました。市内に4基ある装飾古墳のうちの2基を有するこの史跡は、装飾古墳ではもっとも新しい指定でしたが、滅失した墳丘によってカビや雨水の浸入など、多くの問題を抱えていましたことから、早期の保存整備に着手することとなりました。

本書は平成6年度から平成26年度まで実施した保存整備事業のうち、1号墳の保存整備の成果を中心にまとめたものです。様々な要因から20年という長い期間を要したものの、これまでの調査成果を踏まえつつ装飾古墳を後世に伝え、かつ如何に活用するのかということを検討しながら整備を進めてまいりました。

今後も史跡の進入路やガイダンス施設、2号墳の整備など、残された課題は多いものの、教育や地域づくりにもつなげるべく、郷土の誇るべき文化遺産・貴重な地域資源として、活用を図ってまいりたいと考えております。

最後になりましたが、事業全般にわたり様々なご指導を賜りました各専門分野の先生方をはじめ、調査にご協力いただいた多くの方々に対し、心からお礼を申し上げます。

平成29年3月吉日

日田市教育委員会

教育長 三苫 眞治郎

例 言

1. 本報告書作成は、平成 28 年度に日田市教育委員会が国庫補助を受けて実施した。
2. 本書は、平成 6 年度から平成 26 年度にかけて国庫補助及び大分県補助を受けて実施した史跡「ガランドヤ古墳」の整備報告書で、同時に進められた日田市単独事業の成果も含めている。なかでも本報告では、1 号墳の整備に関する内容を中心に取りまとめる。
3. 本書に掲載した史跡周辺の測量図は、平成 21 年に東亜建設技術株式会社に委託した成果品を使用した。1 号墳石室の測量図及びオルソ写真は平成 23 年に株式会社とっぺんに委託した成果品を使用した。また、整備にかかる設計図は株式会社中桐造園設計研究所に委託した成果品を使用した。
4. 本書に使用したにかかる現地での写真及び測量図、遺物実測・製図・写真撮影は担当者が行ったほか、写真に関しては一部受注業者提供の写真を使用している。
5. 第 3 章の環境調査については独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所に委託した成果、地盤調査は株式会社ベクトル大分支店、ボーリング調査は株式会社新日本グラウトに委託した成果、土質試験については京都大学との共同研究成果を使用して編集した。なかでも、調査にあたっては奈良文化財研究所脇谷草一郎氏、京都大学工学部三村衛教授の多大なる協力を得た。
6. 報告書作成にかかる工事関係資料作成補助業務は株式会社中桐造園設計研究所への委託による。
7. 本書の執筆は第 1～2、第 3 章第 3 節、第 5 章を渡邊が行い、第 3 章第 1・2 節と第 4 章は各関係機関や委託業者の調査成果を渡邊が加筆再編集して掲載した。全体の編集は渡邊が行った。

本文目次

第1章	はじめに	1	第3節	発掘調査	
第1節	自然環境及び社会環境		1)	1号墳の追加発掘調査の経過	37
1)	日田市の概要	2	2)	調査の概要	38
2)	日田市の地形・地質・水利	3	3)	遺構と遺物	38
3)	日田市の気候と産業・交通・人口推移	3	4)	まとめ	42
第2節	歴史的環境		第4節	各種調査の成果と諸条件の整理	50
1)	日田盆地の歴史と遺跡の概要	5	第4章	1号墳の保存整備	
2)	市内の古墳と装飾古墳	6	第1節	1号墳の保存整備事業の概要	51
3)	史跡周辺の歴史的環境	10	第2節	保存施設設計の概要	
第3節	史跡の概要		1)	建築設計の概要	51
1)	沿革	11	2)	基礎構造の検討	53
2)	史跡の特徴	14	3)	躯体設計の検討	55
3)	文化財等の指定	15	4)	盛土設計	61
第2章	保存整備事業の経過		第3節	工事施工	63
第1節	事業の経過		第5章	普及啓発活動と整備のまとめ	
1)	事業の経過と組織	19	第1節	普及啓発活動	74
2)	保存整備委員会	19	第2節	史跡ガランドヤ古墳の保存整備事業 のまとめと今後の取り組み	
3)	保存整備事業の経過	22	1)	1号墳の整備についてのまとめ	76
4)	保存整備工事	24	2)	今後の取り組みと課題	77
第2節	1号墳保存施設整備計画の内容				
1)	整備基本構想の概要	26			
2)	整備基本計画の概要	26			
第3章	各種調査の成果				
第1節	環境調査				
1)	熱水分同時移動解析	28			
2)	石室石材劣化調査	33			
第2節	地盤等調査				
1)	ボーリング調査	34			
2)	地耐力調査	34			
3)	土質試験	35			

図版目次

(第1章)

図 1-1	日田市の地勢	2
図 1-2	日田市の位置	2
図 1-3	大分県行政区	2
図 1-4	日田市の地形と地質	3
図 1-5	年間降水量と気温	4
図 1-6	日田市の主要交通網	4
図 1-7	市内古墳・遺跡分布図 (1/50,000)	7
図 1-8	ガランドヤ古墳周辺地形図 (1/10,000)	10
図 1-9	ガランドヤ古墳群位置図 (1/800)	12
図 1-10	1・2号墳石室実測図 (1/150)	14
図 1-11	史跡等範囲地籍図 (1/1000)	17

(第2章)

図 2-1	保存整備事業実施位置図 (1/800)	23
図 2-2	覆屋・天井石移設工事設計図 (1/200)	25
図 2-3	整備基本構想イメージ図	26
図 2-4	整備基本計画イメージ図	27

(第3章)

図 3-1	環境調査箇所位置図 (1/250)	28
図 3-2	石室内室空気温度の測定値と解析値 (モデル1)	29
図 3-3	石室内室空気絶対湿度の測定値と解析値 (モデル2)	29
図 3-4	石室内室空気絶対湿度の測定値と解析値 (モデル1)	30
図 3-5	年間の結露発生回数 (モデル1)	30
図 3-6	年間の結露発生回数 (モデル2)	30
図 3-7	石室内空気の絶対湿度の年変化	31
図 3-8	石室内空気の絶対湿度の年変化	31
図 3-9	石室内空気温度の年変化	32
図 3-10	躯体内部コンクリート表面の結露量	32
図 3-11	各境界の水分フラックス (地表土壌露出)	32
図 3-12	各境界の水分フラックス (地表断湿)	32
図 3-13	奥壁劣化箇所	33

図 3-14	玄室袖石及び廻石劣化箇所 (玄室を望む)	33
図 3-15	左側壁劣化箇所	33
図 3-16	右側壁劣化箇所	33
図 3-17	地質断面図	34
図 3-18	平板載荷沈下量関係曲線	35
図 3-19	簡易貫入試験結果 (左1号墳:右2号墳)	35
図 3-20	キャピラリーバリア模式図	35
図 3-21	キャピラリーバリア実験装置	36
図 3-22	熱遮断実験装置	36
図 3-23	調査位置図一覧 (1/800)	37
図 3-24	3次調査トレンチ実測図 (1/60)	39
図 3-25	1号墳石室全体測量図 (1/100)	40
図 3-26	出土遺物実測図 (1/2、1/3)	41
図 3-27	1号墳全体調査区配置図 (1/250)	43
図 3-28	1号墳石室実測図 (1/80)	44
図 3-29	1号墳石室オルソ画像 (1/80)	45

(第4章)

図 4-1	基礎検討模式図 (1/80)	53
図 4-2	断面図	54
図 4-3	全体概要図 (1/250)	56
図 4-4	構造部断面構成 (1/90)	57
図 4-5	構造図 (1/300・1/600)	58
図 4-6	建具図 (1/6・1/60)	58
図 4-7	電気設備等平面図 (1/200)	59
図 4-8	照度分布計画図	60
図 4-9	換気設備計画模式図	60
図 4-10	盛土施工断面図 (1/80・150)	61
図 4-11	盛土施工平面図 (1/300)	62
図 4-12	工事施工計画図 (1/700)	63
図 4-13	古墳仮設保護施設設計図 (1/200)	63

(第5章)

図 5-1	1期の史跡整備計画図 (1/800)	78
-------	--------------------	----

写真目次

(第1章)

写真 1-1	整備工事着手前の1号墳 (H19年撮影)	1
写真 1-2	昭和59年頃のガランドヤ古墳全景	13
写真 1-3	昭和59年頃の2号墳 (遠景)	13
写真 1-4	昭和59年頃の1号墳	13
写真 1-5	昭和39年頃の1号墳	13
写真 1-6	昭和59年頃の3号墳	13
写真 1-7	ガランドヤ古墳出土遺物	13

写真 1-8	1号墳壁画 (S39撮影)	13
写真 1-9	1号墳壁画 (H18撮影)	13
写真 1-10	2号墳壁画 (H19撮影)	13

(第2章)

写真 2-1	平成16年度の委員会	21
写真 2-2	平成20年度第1回の委員会	21
写真 2-3	平成26年度委員会の現地視察	21
写真 2-4	アンテナ移設工事	24

写真目次

写真 2-5	仮設覆屋施工前	24	③ 2トレンチビニール出土状況	
写真 2-6	仮設覆屋設置工事	24	④ 2トレンチトレンチ完掘状況①(北から)	
写真 2-7	仮設覆屋完成	24	⑤ 2トレンチ完掘状況②(北から)	
写真 2-8	天井石移動前	25	⑥ 2トレンチ整地面検出状況	
写真 2-9	仮設クレーン移動風景	25	⑦ 2トレンチ土層	
写真 2-10	天井石移動完了後	25	⑧ 2トレンチ E-E 土層	
写真 2-11	間詰工事風景	25	写真 3-14 2トレンチ・出土遺物	49
写真 2-12	間詰工事	25	① 2トレンチ埋め戻し後	
写真 2-13	フェンス撤去工事	25	出土遺物	
(第3章)			(第4章)	
写真 3-1	仮設覆屋内の石室の様子	28	写真 4-1 設計模型	62
写真 3-2	気象観測ステーション	28	写真 4-2	64
写真 3-3	センサー類設置状況	28	① 1号墳工事の施工前の姿(北から)	
写真 3-4	奥壁右上サーモグラフィ	33	② 石室の養生風景	
写真 3-5	装飾部分の風化皮膜	33	③ 仮設覆屋の撤去風景	
写真 3-6	地耐力試験風景	34	④ 覆屋撤去後の養生状態(南から)	
写真 3-7	調査風景	34	⑤ 埋没廃棄物撤去作業風景	
写真 3-8	候補材	35	⑥ 産業廃棄物撤去後の状態	
写真 3-9	1トレンチ調査風景	38	⑦ 古墳後背部盛土撤去風景	
写真 3-10	2トレンチ調査風景	38	⑧ 古墳後背部盛土撤去後	
写真 3-11	1トレンチ	46	写真 4-3	65
① 羨道堆積土掘下げ状況(南から)			① 閉塞部遺構保護作業①	
② 羨道部左側壁の除去した転落石			② 閉塞部遺構保護作業②	
③ 羨道部土層①			③ 閉塞部遺構保護作業③	
④ 羨道部土層②			④ 地盤改良作業風景①	
⑤ 羨道部転落石検出状況			⑤ 地盤改良作業風景②	
⑥ 羨道部堆積土除去状況			⑥ 地盤改良作業風景③	
⑦ 羨道部完掘後(南西から)			⑦ 地盤改良作業風景④	
⑧ 羨道部完掘後(南東から)			⑧ 改良後の地盤調査	
写真 3-12	1・2トレンチ	47	写真 4-4	66
① 1トレンチ西側小礫検出状況			① PC 鋼位置出し風景	
② 1トレンチ西側完掘状況(北から)			② 基礎配筋検査風景	
③ 1トレンチ西側完掘状況(真上から)			③ 基礎コンクリート打設風景	
④ 1トレンチ B-B' 土層			④ 基礎コンクリート養生風景	
⑤ 1トレンチ西壁 C-C' 土層			⑤ 壁部配筋状況①	
⑥ 1トレンチ埋め戻し完了後			⑥ 壁部配筋状況②	
⑦ 2トレンチ近現代遺物出土状況(北から)			⑦ コンクリートの養生風景	
⑧ 2トレンチ近世陶磁器出土状況			⑧ 脱枠状況	
写真 3-13	2トレンチ	48	写真 4-5	67
① 2トレンチ金環出土状況①			① 屋根材の配筋と型枠①	
② 2トレンチ金環出土状況②			② 屋根材の配筋と型枠②	

写真目次

③ PCa 完成状況	①盛土施工風景①
④ PCa 型枠	②盛土施工風景②
⑤屋根材支保工①	③圧密試験風景
⑥屋根材支保工②	④天井部の砂利層設置の様子
⑦屋根材設置状況①	⑤盛土施工半分完了状況
⑧屋根材設置状況②	⑥表層仕上完了風景
写真 4-6	⑦表層芝貼後の様子
①屋根材設置状況③	⑧コグマササ施工の様子
②屋根材設置状況④	写真 4-10
③屋根設置完了並びに脱枠の状況	①入口部・吸気施設施工風景
④内部スロープ施工風景	②屋外温湿度センサー設置状況
⑤外部施工完了後の保護施設の様子	③ロガーと分電盤
写真 4-7	④屋内排気口設置状況
①内部施工風景	⑤屋内工事完了状況
②石表面温度センサー・ロガー設置状況	写真 4-11
③躯体内温湿度センサー・ロガー設置状況	①施工完了①
④玄関に設置した矢来	②施工完了②
⑤盛土工事着工前の1号墳の様子	(第5章)
写真 4-8	写真 5-1 発掘調査現地説明会①
①防水塗装	写真 5-2 発掘調査現地説明会②
②軽量盛土材設置状況	写真 5-3 工事現場説明会①
③発泡ウレタン塗布風景	写真 5-4 工事現場説明会②
④防水シート設置	写真 5-5 石井小学校壁画体験①
⑤魚網ネット設置状況	写真 5-6 石井小学校壁画体験②
⑥砂利土嚢の設置状況	写真 5-7 五和公民館壁画体験①
⑦現場盛土実験風景①	写真 5-8 五和公民館壁画体験②
⑧現場盛土実験風景②	写真 5-9 1号墳奥壁の様子
写真 4-9	写真 5-10 2号墳の現況 (H19 撮影)

表目次

(第1章)	(第3章)
表 1-1 日田市の人口推計	表 3-1 解析方法
表 1-2 日田市内の古墳リスト	表 3-1 解析方法
表 1-3 史跡の沿革	表 3-3 調査面積一覧
表 1-4 古墳毎の特徴整理表	表 3-4 出土遺物観察表
(第2章)	(第4章)
表 2-1 保存整備事業経過一覧	表 4-1 保護施設荷重計算表
表 2-2 組織及び委員会出欠一覧	表 4-2 保護施設の構造検討比較表
表 2-3 保存整備委員会会議内容	表 4-3 室内換気の検討表
表 2-4 年度別整備費一覧	

第1章 はじめに

ガランドヤ古墳は大分県日田市に所在する3基からなる古墳群である。このうち1・2号墳は石室の壁画に顔料を用いて図柄を描いた装飾古墳として古くから知られてきた。この古墳群は日田盆地西部から筑後平野へと筑後川が流れ出る地峡右岸の沖積微高地に築かれており、交通路の要衝に位置する重要な古墳である。そうした地理的要因からも、石室構造や装飾壁画のモチーフは筑後川下流域との強い文化的繋がりを示している一方で、1号墳の図柄の多様性や2号墳の赤地に緑で描かれた装飾技法などは当地の独自性を示している。ほかにも市内には法恩寺山古墳群3号墳や穴観音古墳といった装飾古墳が所在しており、日田市の古墳文化を物語る上で欠かせない重要な史跡と言える。

このガランドヤ古墳は、大正2年頃に、日田と久留米を結ぶ軽便鉄道（筑後軌道）の敷設工事によって封土の大半を失ったと言われており、1・3号墳は封土の全面、2号墳は半分以上を失い、石材の欠落も見られる。長らく剥き出しであった石室は直射日光や風雨にさらされており、また、周囲には民家が立ち並ぶなど古墳の保護が懸念されてきた。

こうした状況を踏まえ、日田市では史跡の内容を確認するために昭和59・60年度に石室内部を中心とした発掘調査を実施した。この調査によって古墳の構造や年代などが明らかになるとともに多数の副葬遺物などが発見されたことから、その重要性が認識され、平成5年には1・2号墳の範囲が国史跡に指定され、平成7年には出土遺物が大分県の有形文化財指定を受けることとなった。

こうして史跡の価値が高まることで、史跡を確実に保存し活用を図ることが望まれることとなり、平成6年には整備基本構想を策定し、同時に史跡地の公有化にも着手することとなった。整備事業着手と同時に、平成16年～23年には整備の墳丘規模を確定するための発掘調査や装飾劣化の原因や保存整備方向を検討するための環境調査を実施し、整備に向けた基礎的データの蓄積を行った。平成23年には、これらの調査成果を基に古墳規模や整備方針が固まったことから、整備基本計画を策定し、平成24年度には、史跡の追加指定を受け、さらに史跡を含む範囲が都市公園として計画決定されることにもなった。

以上のような計画の流れに基づき、平成24年度からは装飾壁画の劣化が懸念される1号墳の整備事業に着手することとなった。平成24年度には実施設計及び盛土試験の実施、平成25年度には保存施設建築工事、平成26年度には保護盛土工事を実施した。

本報告書はこうした経過を踏まえて実施した史跡ガランドヤ古墳の保存整備事業のうち、1号墳の整備事業の成果を中心に報告するものである。



写真 1-1 整備工事着手前の1号墳（H19年撮影）

第1節 自然環境及び社会環境

1) 日田市の概要

国指定史跡「ガランドヤ古墳」(以下、「当史跡」という。)の所在する大分県日田市は、北部九州のほぼ中央にあたり、大分県西部に位置する。平成17年3月22日には旧日田郡(天瀬町、大山町、前津江村、中津江村、上津江村)と合併し、南北48.63km、東西24.88km、面積約666.03km²、人口は約7万7千人(現在約6万8千人)の新日田市が誕生した。市の境界は西が福岡県うきは市や朝倉市、朝倉郡東峰村、八女市星野村、同矢部村、北は福岡県田川郡添田町、大分県中津市、東は大分県玖珠郡玖珠町や熊本県阿蘇郡小国町、同南小国町、南は熊本県山鹿市、菊池市とそれぞれ接している。日田市の面積のうち、農耕地は5.2%、宅地は2.2%に過ぎず、山林面積が78.8%を占める。

この日田市を起点に、西に向かえば福岡県久留米市や太宰府市・福岡市、北に向かえば北九州市や中津市・宇佐市、東へ向かえば由布市を抜け別府市・大分市、南へ向かえば竹田市や阿蘇・熊本市へと通じる。これらのルートは天領として栄えた近世期には筑後国高良山道・久留米城路、筑前国太宰府路・福岡城路、英彦山路・小倉城路、豊前国宇佐宮路・中津城路・玖珠郡森宮路、直入郡岡城路・肥後国阿蘇山路・隈府路・熊本城路と呼ばれ、日田の地は旧国の主要な地域と結ばれていた文字通り交通の要衝の地である。

現在でも福岡県との交流が深い日田市は、西に流れる筑後川の上流に位置するという地理的条件に大きく左右され、古来より西からの文化の影響を強く受けて発展してきた街で、大分県のなかであっても伝統や文化など全般にわたって独自の特徴を色濃く残している。江戸時代には幕府の西国筋郡代役所(日田代官所)が置かれ、九州の政治・経済の中心をなす一方で、この時代に始まった杉の植林は日田杉の一大生産地として知られるようになり、筑後川の豊富な水量にちなみ「水郷」と称されている。

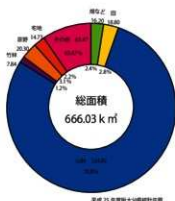


図1-1 日田市の地勢

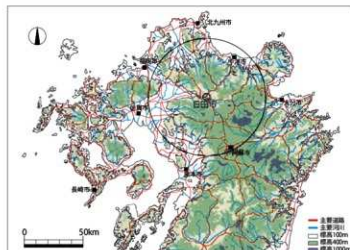


図1-2 日田市の位置



図1-3 大分県行政区

この日田地方特有の気象は、スギ・ヒノキの成長に適し、周囲の山林地帯に全国屈指の林地地帯日田を創り出した。特にスギは屋久杉・既肥杉とともに九州三大美林の一つとして有名である。この豊富な林産資源を活用した木材関連産業は、市の基幹産業のひとつとなっている。

日田市の交通網についてみると、大分・久留米間のJR久大本線、日田・小倉間のJR日田彦山線が通じ、主要幹線道路は国道210号・211号・212号・386号の4本の交通幹線がそれぞれ放射状に福岡や北部九州の主要都市に通じている。更に九州横断自動車道長崎大分線大分自動車道の開通により県北西部における産業、経済の流通網を確立している。

このような交通状況において、ガランドヤ古墳に至る主要交通機関との距離は、JR日田駅、大分自動車道日田ICからそれぞれ約4kmと幹線交通網からはやや離れるが、久留米に至る国道210号線に面しており、アクセスの面では好立地となっている。

また、日田市の人口は昭和35年の98,651人をピークに徐々に減少している。合併後も人口の減少は収まらず、今では7万人を切った状態となっている。人口の減少に対して世帯数は増加の一途をたどっており、昭和35年と比較して平成28年では約8千世帯増加している。これは核家族化などの世帯構成の変化を反映しており、全国的な状況と連動した状況を示している。

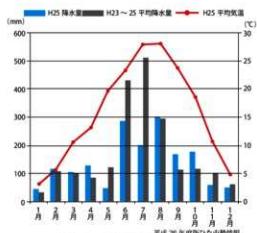


図 1-5 年間降水量と気温



図 1-6 日田市の主要交通網

表 1-1 日田市の人口推計

年度	総人口	人口増減率	世帯数	日 日田市	日 前津江村	日 中津江村	日 上津江村	日 大山町	日 天瀬町
昭和35年	98,651	△1.4	19,032	68,437	3,143	5,277	3,333	6,168	12,293
昭和40年	94,121	△4.6	20,446	66,787	3,008	4,404	3,040	5,755	2,253
昭和45年	87,102	△7.5	21,008	64,866	2,380	2,870	2,254	5,118	9,614
昭和50年	83,649	△4.0	21,832	63,969	2,164	2,140	1,768	4,701	8,907
昭和55年	83,880	0.3	22,865	65,358	2,004	1,805	1,560	4,716	8,437
昭和60年	83,655	△0.3	23,237	65,730	1,907	1,587	1,535	4,727	8,169
平成2年	81,580	△2.5	23,883	64,695	1,834	1,505	1,475	4,373	7,698
平成7年	79,776	△2.2	24,566	63,849	1,687	1,360	1,407	4,226	7,247
平成12年	77,369	△3.0	25,218	62,507	1,646	1,338	1,308	3,910	6,660
平成17年	74,165	△4.1	25,370	60,946	1,396	1,194	1,053	3,600	5,976
平成22年	70,940	△4.3	25,551	59,120	1,164	984	878	3,402	5,392

※平成22年度推計数調査結果による

平成28年	67,918	-	27,244	平成28年7月31日現在
-------	--------	---	--------	--------------

第2節 歴史的環境

1) 日田盆地の歴史と遺跡の概要

日田市において人類の生活の痕跡が確認されるのは、約3万4千年前の後期旧石器時代初頭頃で、縄文時代に入ると盆地周辺の台地や小河川流域を中心に遺跡が確認されるが、遺構・遺物の量が目立ち始めるのは弥生時代以降である。

弥生時代には、福岡平野や筑後地方の影響を受けて、本格的な集落が盆地内に多数成立し、徳瀬遺跡や長者原遺跡などの環濠集落も確認されている。なかでも、盆地内の中心集落でもある吹上遺跡では、大型成人用甕棺墓群とそれに伴う南島産貝製腕輪、銅戈、鉄剣、硬玉製勾玉、ガラス製管玉などの副葬品が出土している。北部九州の他地域の有力者の墓と類似していることから、当時の日田を治めた有力者層とクニに相当する連合体の存在を推測させる。

続く弥生時代の終わりから古墳時代の初頭になると、国内最古の豪族居館と呼ばれる小迫辻原遺跡が出現し、中心となる集落は吹上遺跡から移ることになる。小迫辻原遺跡では、有力者のための環濠集落と、条溝で分断した台地東側の空間に祭祀色の濃い方形環濠建物が出る過程が確認されており、国家形成期の社会状況を示す貴重な史跡と言える。古墳時代中期になると荻鶴遺跡で見つかった鍛冶遺構や、盆地内各地の集落でカマドを持つ竪穴建物の出現、さらに金田遺跡などでは初期須恵器が発見されるなど、筑後川を介して、朝鮮半島からの新たな文化が流入したことを窺い知ることが出来る。

古墳については、市内で確認されている約70基の古墳のうち、はっきりと前期に比定できるものではなく、多くは後期の古墳である。さらに、前期から中期に全国的に盛行する大型古墳は造られず、墳形の殆どが円墳で、前方後円墳は後期に至るまで築造されていない。墳輪を並べる直径38mの大型円墳である薬師堂山古墳が中期最大で、筑後川中流域と比べると大型墳の存在は明らかに少ない。このことは、弥生時代以来の日田盆地内の有力者層の在り方に変化が生じ、筑後川流域を含めた連合文化圏に組み込まれたものと考えられる。しかし、こうした状況は古墳時代後期には変化する。後期古墳としては県内最大級の朝日天神山古墳2号墳など、後期前葉には前方後円墳が築造され、後期後半からは史跡穴観音古墳、史跡法恩寺山3号墳、史跡ランドヤ古墳といった装飾古墳が築造されるなど、6世紀に入って地域首長墳の築造が活発になるなどの社会状況の変化を確認することが出来る。

律令期に至ると、日田郡には5郷、14里、1駅が置かれたと『豊後国風土記』に記されている。盆地東部の大波羅遺跡からは全長150m以上に及ぶ大型掘立柱列や建物群、転用礎などが出土しており、日田郡の政庁などであったと想定されている。そのほか上野第1遺跡で発見された古代建物群と「豊馬豊馬」銘の刻書石製権は『延喜式』に見られる石井駅の存在を窺わせ、慈眼山遺跡においても、古代の遺構と墨書土器などの遺物が確認されており、官衙や寺院に関連する施設の存在を想起させる。『豊後国正税帳』には古代日田郡の郡司職には日下部氏であったことが記されており、この日下部氏の名は装飾古墳の築造された地域の伝承や豊後国風土記などに見られるなど、国造本紀に見られる比多国造との関係などが推測される。この日下部氏は11世紀前半の別符(新田)の開発を最後に勢力が衰え、代わって擬任郡司であった大蔵氏が台頭し、中世日田を治めることになる。

大蔵氏は花月川沿いの慈眼山丘陵を居城としており、慈眼山から花月川を挟んで北に広がる日田条里上手地区一带には10～13世紀頃の集落が、慈眼山南側の沖積地に広がる慈眼山遺跡一带には14世紀～16世紀頃の計画的に造成された武家屋敷関連の遺構が多数見られる。大蔵氏は鎌倉幕府から地頭職が安堵された後は御家人となり、日田氏を称するようになる。日田の地を治めることとなると、豊後守護大友氏配下でありつつも、西豊後の一大国人領主として繁栄を極め、大蔵氏が建立した永興寺や岳林寺などの仏像群などの仏教文化からもその栄華を窺い知ることが出来る。15世紀中頃には家督争いなどによって大蔵姓日田氏は断絶し、大友四郎親満が日田氏を名乗り、大友姓日田氏となるが16世紀前半には日田氏は断絶し、日田氏配下の武家八家による郡老支配を経たのち、豊後大友氏が文禄の役（文禄2年（1593））での失態により改易されると、日田郡は太閤蔵入地となるのである。

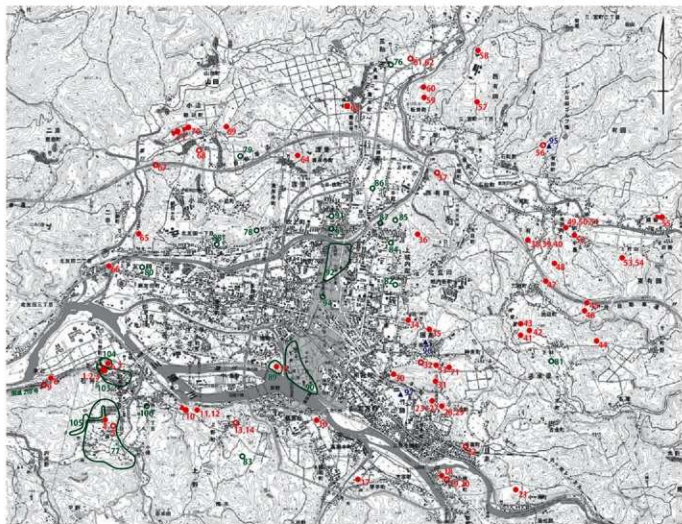
文禄3年（1594）には代官である宮木長次郎（豊盛）が日田・玖珠郡の代官として5千石を付与され、両郡を支配し、日隈山に日隈城（隈城）、城下に隈町を作り、日田における代官支配が始まる。慶長6年（1601）には、小川光氏が日田に入部し、月隈山に丸山城（後の永山城）を築き、城下に丸山町（後の豆田町）を作った。元和2年（1616）には譜代大名石川主殿頭忠総が入城し、城名を永山城、丸山町を移して永山町と改め、寛永9年（1632）に日田は杵築藩（小笠原氏）・中津藩（小笠原氏）の預所となる。その後、寛永14年（1637）の島原の乱の際には、日田が兵糧米供給地としての役割を果たしたことなどから、戦略的重要度が増し、寛永16年（1639）には、日田郡は大名支配から代官支配地へと切り替わり、代官役所である永山布政所が設置され、以後幕府直轄地（以後、天領と呼ぶ。）となった。

天領となって以降、日田郡は松平日田藩領となった天和2年（1682）～貞享3年（1686）の間を除き、慶応4年（1868）まで代官・郡代による支配が続いた。代官所が設置されると、直轄地の年貢収納や九州諸藩の監視に務める役割によって、商業的需要が高まり、筑後地方を中心に多くの商人が日田に移住した。特に公金（後に「日田金」と称す。）の出納役となった豆田町・隈町の「掛屋」とよばれる代官所御用達の有力商家が営む金産業を中心に繁栄した。さらに、代官の支配石高増加に伴い西国筋郡代へと昇格すると、幕府領統括とともに九州諸藩の監察の任も帯びることとなった。このように、永山布政所の設置によって、日田は九州の政治の中心地としての位置を占めるばかりでなく、九州の経済の核にも成長した。さらに、この時期には代官所から各地を結ぶ交通網の整備がなされたことで、人の移動も拡大し、俳諧などの文化流入や私塾或宜園などの開塾など日田独自の文化が形成された。

明治政府が成立すると日田県となったが、幕府の崩壊によって日田商人が回収できなかった大名貸し（日田金）は膨大な額となり、また明治政府の初期の政策で献金を強いられた日田金は底をつき、次第に日田は没落の一途をたどる。一方、明治維新による生活様式の変容は、木材需要の高騰を生み、農業中心であった日田の経済に爆発的な杉の植林ブームを引き起こし、明治には全森林面積の20%であった杉の人工林は、昭和初期には全体の50%にも達し、製材所などの工場の発展をもたらし、日田の林業を発展させて現在に至っている。

2) 市内の古墳と装飾古墳

日田市では、現地踏査等や伝聞によって所在が確認される古墳が75基（表1-2）所在してい



① 日田市中心部



② 天瀬地区地図

- | | |
|---------------|------------------|
| 76 三和教田遺跡 | 100 宇土古墳3号墳 |
| 77 長者原遺跡 | 101 中尾原遺跡 |
| 78 吹上遺跡 | 102 旭ヶ丘遺跡 |
| 79 小道辻原遺跡 | 103 尾瀬遺跡 |
| 80 浜館遺跡 | 104 陸山遺跡 |
| 81 金田遺跡 | 105 長者原洞穴墓群 |
| 82 大波屋遺跡 | 106 石井神社 |
| 83 上野第1遺跡 | ※1～75の番号は表1-2に対応 |
| 84 慈眼山遺跡 | |
| 85 慈眼山(大蔵古城) | |
| 86 日田条里遺跡上手地区 | |
| 87 永興寺 | |
| 88 高林寺 | |
| 89 白壁城 | |
| 90 関町 | |
| 91 永山城 | |
| 92 豆田町 | |
| 93 永山布政所 | |
| 94 成宜園跡 | |
| 95 有田1号墳 | |
| 96 丸尾古墳 | |
| 97 鬼塚古墳 | |
| 98 元宮古墳 | |
| 99 宝塚古墳 | |

凡例

- 前方後円墳
- 方墳
- 円墳
- 円墳(消滅)
- ▲ 古墳の確証無
- その他



図1-7 市内古墳・遺跡分布図(1/50,000)

る。未発見或いは、断定できないものも加えれば80基を越えると想定される。例えば、大分県遺跡地図によれば有田古墳と隣接している有田1号墳、丸尾神社古墳とは谷筋を隔てた丸尾古墳、中世の塚の可能性のある鬼塚古墳、日田盆地から離れた五馬台地には元宮古墳や宝塚古墳といった名前が見られるものの、古墳と断定する材料に欠けている。他にも、五馬台地では竪穴系石室2

基を並列させた宇土古墳3号墳や石棺系石室や石棺などを主体部とする中原原遺跡の墳墓群などが見られるものの、墳丘や周溝を有しないことから古墳としては扱っておらず、円筒埴輪が発見された旭ヶ丘遺跡にも古墳が所在した可能性が考えられる。以上のように古墳の数量が増加する可能性はあるものの、ここでは古墳の可能性が高い75基を対象に説明を行うこととする。

表1-2に掲載している古墳のうち、時期推定の可能なものは22基ある。5世紀のものは5基、6世紀前半から中頃で6基、後半から7世紀で11基と6世紀代のものが大半を占めている。こうしたことから時期不明としている古墳についても大半が6世紀代に該当する可能性が高いと推測される。また、現時点では4世紀代に該当する古式の古墳は判明していない。次に、墳形については、46基が円墳、前方後円墳が4基、方墳が1基となっており、圧倒的に円墳が多い。なかでも前方後円墳はいずれも6世紀代の築造の可能性が高いことが特徴である。

このような状況を整理すると、日田市で古墳の築造が開始されるのが5世紀代で、前方後円墳はなく、径38m程の大型円墳の薬師堂山古墳が最大の首長墳で、尾漕2号墳などがそれに次ぐ状況と言える。6世紀前半には県西部最大規模の朝日天神山古墳2号墳をはじめとした前方後円墳が築造されるのに対し、小地域では径10m前後の円墳が築造される。6世紀後半に至ると、前方後円墳の築造はなくなり、径20m前後と径10m前後の円墳が規模を分けて築造されることから、20m前後の円墳が首長墳であったと考えられる。

5世紀までは全国的に大型の前方後円墳が盛行するが、筑後川流域では中下流域に前方後円墳は多く、上流域の日田地域では全く見られない。こうした状況から広域連合体の首長層は日田盆地以外の筑後川下流域などにいたものと想定され、弥生時代以来の連合体範囲に変化が生じていたことが想定される。続く6世紀に入ると、筑後や豊後では前方後円墳の築造が停止し始めるものの、一転して日田盆地では築造が始まる。さらに6世紀後半には筑後川下流域の影響を受けた20m前後の装飾壁画を有する円墳が出現することなどから、6世紀代にそれまでの社会状況に大きな変化が生じていたものと推測される。

さて、こうして登場する装飾古墳は筑後川中流域には26基が現存しており、上流域では玖珠地域3基、日田地域4基の計7基が現存している。筑後川中流域には消滅したと伝えられる装飾古墳が多数あり、本来の数は倍近くに及ぶものと想定される。こうした装飾古墳は同心円文を基調として人物や動物、船などが描かれるものが多く、日田地域の装飾壁画も強く影響を受けている。

日田地域の4基の装飾古墳のうち、法恩寺山古墳3号墳は径約20m程の円墳で、複室の横穴式石室で前室は幅広、玄室は胴張プランを呈しており、筑後地域の特徴を有する。羨道部袖石、前室袖石、まぐさ石、玄室右側壁・奥壁に赤彩で円文を基調として人物や動物などの装飾が施される。時期は6世紀後半と考えられている。穴観音古墳は径約19mの円墳で複室構造の横穴式石室の前室左右両側壁、玄室右側壁と奥壁に装飾が描かれている。奥壁には緑と赤の顔料にて同心円文、前室両側壁には船・人物・円文等が描かれる。なかでも前室の円文と船の文様は敲打により浅く彫り窪めるなど独特の手法が用いられる。ガランドヤ1号墳は直径28.7mの円墳で、複室の横穴式石室の奥壁に赤彩を緑で縁取った円文や船、人物など多彩な文様が描かれている。ガランドヤ2号墳は直径23mの円墳で単室構造の可能性のある横穴式石室は胴張プランで筑後地方の影響を色濃く見てとれる。装飾は石室全体に赤彩を施し、奥壁全面の赤地に緑で連続山形文や円文、馬上の弓を引く人物を描くなど、独特の手法が用いられている。それぞれの築造時期は、古代石井郷と推測

表 1-2 日田市内の古墳リスト

番号	古墳名	時期	墳形	墳體	石室	調査歴	存否	備考
1	ガランドヤ古墳 1号墳	6 世紀後半～末	円	29	横穴石 (横)	○	○	副葬品有、羨門古墳 (同定)
2	ガランドヤ古墳 2号墳	6 世紀後半	円	23	横穴石 (横)	○	○	副葬品有、羨門古墳 (同定)
3	ガランドヤ古墳 3号墳	6 世紀後半～末	円	19	横穴石 (横)	○	○	
4	穴観音古墳	6 世紀後半～7 初	円	10	横穴石 (横)	○	○	鎌倉古墳 (同定)
5	熊鷹古墳	---	---	---	横穴石 (横)	×	×	消失
6	熊鷹古墳 1号墳	---	---	---	横穴石	○	○	
7	熊鷹古墳 2号墳	---	---	---	---	×	---	
8	津江古墳 1号墳	---	---	---	横穴石	×	○	副葬品有 (石)
9	津江古墳 2号墳	---	---	---	---	×	×	消失
10	瀬字寺古墳 1号墳	---	前方後円	36	---	○	○	
11	瀬字寺古墳 2号墳	---	円	10	---	○	○	
12	瀬字寺古墳 3号墳	---	円	15	---	×	○	
13	上野塚古墳	---	---	---	横穴石	×	×	消失
14	上野ヶ峯古墳	---	---	---	横穴石	×	---	消失
15	山間古墳	---	---	---	---	×	×	羨門跡出土 (彫有)
16	姫塚古墳	---	---	---	横穴石 (横)	○	○	横丁跡出土 (巾着・巾着)
17	物部塚古墳	6 世紀後半	---	---	横穴石 (横)	×	○	(由定)
18	千人塚古墳 1号墳	---	---	---	---	×	○	
19	千人塚古墳 2号墳	---	---	---	---	×	×	
20	千人塚古墳 3号墳	---	---	---	---	×	×	
21	二塚古墳	円	---	---	---	×	×	
22	ダンラ古墳	---	---	---	---	×	×	鉄鍬出土?存否不明 (同定)
23	法照寺古墳 1号墳	---	円	---	---	×	○	(同定)
24	法照寺古墳 2号墳	---	円	---	---	×	○	(同定)
25	法照寺古墳 3号墳	6 世紀後半	円	20	---	○	○	鎌倉古墳 (同定)
26	法照寺古墳 4号墳	6 世紀前半	円	13	---	○	○	(同定)
27	法照寺古墳 5号墳	---	円	---	横穴石	×	○	(同定)
28	法照寺古墳 6号墳	---	円	---	---	×	○	
29	法照寺古墳 7号墳	---	円	---	横穴石	×	○	
30	島塚古墳	6 世紀後半	円	10	---	×	○	
31	北内古墳 (金剛山古墳)	6 世紀	---	---	横穴石	×	○	
32	熊鷹古墳	---	---	---	横穴石	○	×	土器品出土
33	山崎古墳	---	円	7	---	×	○	
34	藤原寺古墳	5 世紀前半	円	28	横穴石	○	○	鎌倉古墳 (彫有)
35	丸塚神社古墳	---	円	---	---	×	○	
36	丸山古墳	---	---	30	横穴石	×	○	(由定)
37	夕田古墳	5 世紀中頃	円	---	横穴石	○	×	鉄鍬
38	中塚古墳 1号墳	---	円	26	横穴石	×	○	
39	中塚古墳 2号墳	---	円	15	横穴石	---	○	
40	中塚古墳 3号墳	---	円	---	---	×	○	
41	穴ノ本古墳 1号墳	---	円	---	横穴石	---	○	
42	穴ノ本古墳 2号墳	---	円	10	---	×	○	
43	穴ノ本古墳 3号墳	---	円	---	---	×	○	
44	亀ノ字古墳	---	円	---	---	×	○	
45	稲田塚古墳 1号墳	6 世紀後半	円	10	横穴石	○	×	副葬品出土
46	稲田塚古墳 2号墳	---	円	---	---	---	---	
47	塚原古墳 1号墳	5 世紀末	円	---	横穴石 (横)	○	×	副葬品出土
48	塚原古墳 2号墳	6 世紀前半	円	25	横穴石	○	×	副葬品出土
49	塚ノ本古墳 1号墳	6 世紀中頃	円	14	---	○	×	
50	塚ノ本古墳 2号墳	6 世紀前半	円	12	横穴石 (横)	○	×	副葬品出土
51	塚ノ本古墳 3号墳	---	円	---	横穴石	○	×	
52	芋島古墳	円	10	---	---	×	○	(由定)
53	穴ノ本古墳 1号墳	---	円	---	---	×	○	
54	穴ノ本古墳 2号墳	---	円	---	---	×	○	
55	熊鷹古墳	---	前方後円	30	---	○	○	(彫有)
56	有田古墳	---	---	---	横穴石	×	×	副葬品有 (彫有)
57	寺坂古墳	---	円	---	---	×	○	
58	葛原古墳	---	円	---	---	×	○	
59	鎌ヶ原古墳 1号墳	---	円	15	---	×	○	
60	鎌ヶ原古墳 2号墳	---	---	---	---	×	○	
61	湯西古墳	---	---	---	---	×	×	
62	蟹野古墳	---	---	---	---	×	×	
63	相模中村古墳	---	方	21	---	---	---	
64	草塚古墳	---	円	---	---	×	○	
65	島越古墳 (内田古墳)	---	---	---	横穴石	×	○	
66	三郎丸古墳	6 世紀後半	円	---	---	×	○	(由定)
67	小田古墳	---	円	10	粘土器	○	×	
68	塚ノ本古墳	---	円	---	---	×	×	
69	朝日古墳	---	円	---	---	×	○	
70	朝日天神山古墳 1号墳	6 世紀中頃～後半	前方後円	33	横穴石	○	○	副葬品有 (同定)
71	朝日天神山古墳 2号墳	6 世紀前半	前方後円	63	---	○	○	副葬品有 (同定)
72	元天護師 (古墳)	6 世紀後半	円	16	横穴石 (横)	○	○	
73	宇土古墳 1号墳	6 世紀中頃	円	11	---	○	○	
74	宇土古墳 2号墳	6 世紀前半	円	7	横穴石	○	×	
75	中尾原古墳 (古墳)	---	円	20	---	○	×	

される石井地区に所在する古墳では、(6世紀中頃から後半) ガランドヤ 2号墳⇒(6世紀後半) ガランドヤ 1号墳⇒(6世紀末から7世紀) 穴観音古墳の変遷が考えられており、地域の異なる法恩寺山 3号墳はガランドヤ 1号墳や穴観音古墳と同時期と推測されている。

このように、日田地域の裝飾壁画は図柄に円文を基調として船や人物を描くことや石室形態の類似性などから筑後地方の顕著な影響を受けていると考えられるが、穴観音古墳の敲打技法やガランドヤ 2号墳の赤地に緑の描写など、日田独特の技法が見受けられることが特徴である。さらにい

ずれの古墳も地域の首長墓と想定されており、ガランドヤ古墳と穴観音古墳ではその系譜関係がほぼ明らかとなっている。しかもこれらの古墳には日田の在地豪族である日下部氏にかかわる伝承などがあることなども特徴で、装飾古墳は日田市の歴史を解明するうえで貴重な史跡であると言える。

3) 史跡周辺の歴史的環境

史跡ガランドヤ古墳は、三隈川へと突き出た残丘である隈山の南側の微丘陵上に位置しており、周辺部には串川河口の沖積平野地が広がっている。この串川を挟む両側の尾根筋は台地地形を呈しており、こうした地形を利用して旧石器時代から中世の古代集落が随所で営まれていたことが分かっている。この地域は筑後へと至る三隈川南岸の交通の要所であり、近世には日田代官所から筑前国高良山・久留米城へと伸びる官道が通っていた。現在の国道210号線がこの陸路を踏襲しており、大正頃には久留米-日田を結ぶ軽便鉄道の駅も所在していたとされる。史跡の所在する石井地区は市内有数の歴史的環境を誇る地域の一つとして知られる。

指定地を含む沖積地一帯には、縄文時代～古墳時代の集落である尾園遺跡が広がっており、整備に伴う発掘調査でも縄文土器などが出土している。また、すぐ北側に聳える隈山丘陵上には古墳時代後期の横穴式石室が所在する隈山古墳や中世遺構などが確認されており、西側700m程下流の沖積地には横穴式石室を持つ津辻古墳群、東側に1.2kmの丘陵上には前方後円墳1基と円墳2基からなる護願寺古墳群が存在する。南側600mの長者原台地上には、旧石器時代や縄文時代の包含層や弥生時代後期の環濠集落、古墳時代や中世の集落などが確認された長者原遺跡が所在しており、広大な台地上に所狭しと遺跡が営まれている。なかでもこの台地上には石棺や竪穴系石室などの5世紀代の墳墓群や、横穴墓群、装飾古墳である史跡穴観音古墳などが所在している。また、

石井神社には弥生後期の銅矛が御神体として奉納されている。

このような遺跡や文化財の密集する石井地区は律令期の日田郡の一つである石井郷の範囲と推定されており、「豊後国風土記」では土蜘蛛が石無しの堡（古墳のことか）を築いたと記され、長者原台地では日下部春里という豪族の伝承が知られている。また、上野第1遺跡では「豊馬豊馬」銘の刻書石裂権（おもり）が出土し、郡に1つ設置された駅が所在していたと考えられている。

こういった歴史的経緯を有する石井地区に所在するガランドヤ古墳は、石井地区の首長墓であった可能性が高く、その墳墓の特徴などからも日田盆地を代表する人物の墓であった可能性が高いと考えられる。

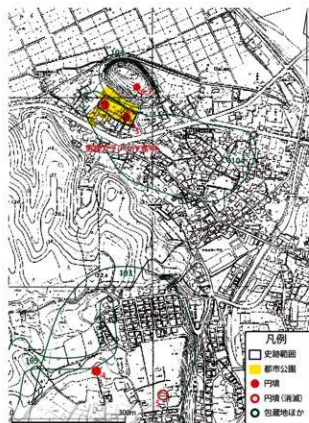


図1-8 ガランドヤ古墳周辺地形図 (1/10,000)

第2節 史跡の概要

1) 沿革

ガランドヤ古墳は3基からなる古墳群で、そのうち1・2号墳は石室の壁面に顔料を用いて凶柄を描いた装飾古墳として古くから知られてきた。6世紀後半に築造されたこの古墳群は、石井地区を代表するモニュメントであったと思われ、1号墳の石室の発掘調査では、羨道部上部の埋土中から14～15世紀代の青磁碗などが発見されており、開口していた石室が祭祀対象となっていた可能性が考えられる。古墳群の墳丘は、2号墳は半分以上、1・3号墳はほぼ全面を滅失しており、石室が露出している状態にある。明治期よりその存在は地元で周知されており、明治22年の大水害の際にも土嚢を作るために墳丘盛土を削ったという話や、大正2年頃に筑後軌道施設工事の際に墳丘盛土を用いたとも言われ、徐々に墳丘を失ったと考えられる。この古墳は大正4年の『日田郡五和村誌』には石井古墳（横穴）、昭和15年の『日田郡町村誌』には西ノ園古墳として記載

表1-3 史跡の沿革

年次	日付	史跡の沿革
6世紀中頃		2号墳が築造される
6世紀後半		1・3号墳が築造される
14・5世紀頃		石室が既に開口
明治22年		古墳封土が利用される
大正2年頃		筑後軌道の工事により古墳の封土が失われる
昭和39年	2月21日	1・2号墳が大分県史跡に指定
昭和49年	11月11日	日下八氏1号墳壁面模写（15日まで）
	12月20日	古墳の補修及び有刺鉄線工事
昭和50年	11月12日	日下八光氏1号墳壁面模写（13日まで）
昭和52年	9月21日	水漏れのため補修工事
昭和55年	10月6日	古墳の外堀修理
昭和57年	10月12日	九州歴史資料館、記録写真撮影（13日まで）
昭和59年	9月25日～	1・2号墳の石室、西隣確認調査
昭和60年	3月～	1号墳の温湿度調査（～翌年3月）
	6月4日～	調査後古墳をシートで覆う（以降見学中止）
昭和61年	2月3日	有刺鉄線張替工事
	11月14日	出土遺物の譲与
平成3年	6月17日	基本構想検討委員会の開催
	12月2日	史跡指定の承諾を得る
平成4年	1月4日	国史跡指定申請書の提出
	7月15・16日	保存整備基本構想検討委員会の開催
平成5年	5月30日	国指定史跡の答申
	10月13日	国指定史跡として官報告示される
平成6年	1月7日	保存整備基本構想検討委員会の開催
	3月	保存整備基本構想の策定
平成7年	2月27日	2号墳用地の購入
	3月10日	出土遺物が限有文化財に指定される。
	12月1日	1号墳用地（1187）の購入
平成8～10年		1号墳用地の購入
平成16～23年		発掘調査・環境調査・整備委員会の実施
平成19年	10月15日	1号墳用地、周辺地の購入
平成23年	3月11日	保存整備基本計画書策定
平成24年	2月15日	都市計画決定（ガランドヤ古墳公園）
	6月15日	国史跡追加指定の答申
	7月	北部九州水害によって石室内部に雨水と砂が流入する
	9月19日	史跡追加指定の官報告示
	12月	追加指定用地の一部購入
平成25年		1号墳保存施設建築工事
平成26年		1号墳保護盛土工事

されており、その名称は現在とは異なっていた。しかし、昭和25年に森貞次郎氏に紹介されて広く知られた頃からガランドヤ古墳の名称が定着したものと考えられ、その由来は、開口していた石室空間を「がらんどう（がらんとした洞）」と呼んでいたとする説が最も有力とされる。

こうして徐々に知名度が高まったガランドヤ古墳だが、昭和8年の穴観音古墳の国史跡指定、昭和34年の法恩寺山古墳の国史跡指定といった周辺古墳の史跡指定措置を受けて装飾古墳の取扱に対する期待度が高まり、昭和39年には1・2号墳が大分県史跡に指定されることとなった。しかし、こうした史跡指定を経ても具体的な保存対策措置はとられることはなかったが、高松塚古墳の発見によって装飾古墳の保護が全国的な話題となったことで、ガランドヤ古墳に

おいても文化庁の委嘱を受けた日下八光氏による模写絵作成が開始されるなど徐々にその保存に対する要望が高まってきた。昭和52年には1号墳石室の抜け落ちた隙間を新石材やモルタルで埋め、昭和55年には古墳の外柵を修理するなど、応急的な対策が行われてきた。

しかし、こうした応急的対策では雨水や人の侵入、石室内の温湿度変化などによるカビ・コケの発生、壁面の崩落などを防止する根本的解決には至っておらず、また、周辺には宅地が立ち並びつつあり、壁画消滅を止めるためにも早期の保存整備が望まれることとなった。そこで、大分県文化課の協力のもと、昭和59・60年度に遺跡保護の基礎資料を得るため、初の本格的発掘調査が実施されることとなった。この調査によって古墳の主体部の状況などが明らかとなり、良好な状態で装飾品類や土器類などの副葬遺物が発見された。さらに同心円文の存在しか知られていなかった2号墳の装飾壁画に馬上の弓を引く武人や山形文などの新たな装飾図柄の存在が確認された。また、壁画顔料についての分析や年間を通した石室温湿度調査などの自然科学調査もこの際に初めて実施された。そして、調査完了時には、2号墳の天井石を支えるために鉄骨と鉄パイプによるサポートを残し、昭和60年からは石室保護と環境調査も兼ねビニールシートで覆うこととなり、昭和61年には石室周辺に有刺鉄線によるフェンスを設け石室入室の制限を行うこととなった。

このような多彩な調査成果を踏まえて平成5年には国史跡指定、平成7年には出土遺物の県有形文化財指定を受け、平成6年に整備基本構想を策定することで、本格的な整備実施に着手することとなった。史跡指定地の公有化は平成6～9年にほぼ完了し、課題となっていた墳丘規模や構造を確定させるため、平成16～20、23年には発掘調査を実施し、平成19年からは環境調査を開始した。こうして、発掘調査によって墳丘規模や構造が明らかとなったことから、平成23年には整備基本計画を策定し、平成24年には2号墳範囲が史跡外に広がることや1・2号墳間の範囲を活用に供することなどから追加指定を受けることとなった。また、同じく平成24年には史跡を含む範囲が都市計画公園に決定され、いよいよ史跡の保護と公園整備に着手することとなった。

以上のような計画の流れに基づき、装飾壁画の劣化が懸念される1号墳の整備を優先し、平成24年度には実施設計及び盛土試験の実施、平成25年度には保存施設建築工事、平成26年度には保護盛土工事を実施している。

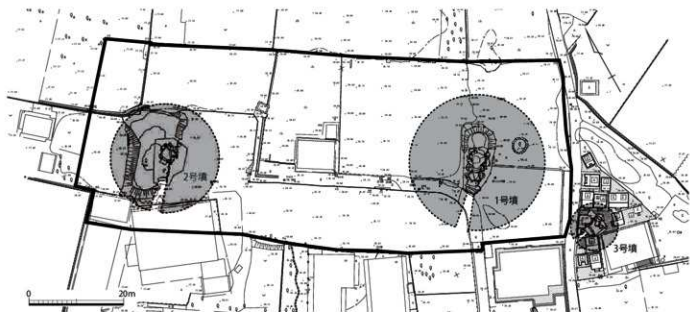


図1-9 ガランドヤ古墳群位置図 (1/800)



写真 1-2 昭和 59 年頃のガランドヤ古墳群全景



写真 1-3 昭和 59 年頃の 2 号墳 (遠景)



写真 1-4 昭和 59 年頃の 1 号墳



写真 1-5 昭和 39 年頃の 1 号墳



写真 1-6 昭和 59 年頃の 3 号墳



写真 1-7 ガランドヤ古墳出土遺物



写真 1-8 1号墳壁画 (S 39 撮影)



写真 1-9 1号壁画 (H 18 撮影)



写真 1-10 2号壁画 (H 19 撮影)

2) 史跡の特徴

ランドヤ古墳群は3基からなる古墳群である。うち2基が石室内に装飾壁画を有する古墳として知られる。その特徴は以下の4点にまとめられるとおりである。

- ① 2→1号の順に築造された2基の古墳が近い距離で存在し、どちらにも壁画が描かれる。
- ② 日田地域の古墳のなかでもこの時期では規模が大きいため首長墓と考えられる。
(3号墳は規模が小さく、1号墳の陪塚か)
- ③ 1号墳は図柄が多様で、2号墳は赤地塗りに緑で絵を描く。同心円文などの筑後川中流域からの影響を受けつつも特別な技法が使われている。
- ④ 発掘調査によって副葬品などの多くの遺物が出土したことは装飾古墳として他に例が少ない。

表 1-4 古墳毎の特徴整理表

項目	1号墳	2号墳	3号墳
年代	6世紀後半	6世紀中頃	6世紀後半
墳丘	直径28.7m(円墳)	直径23m(円墳)	直径10m+a(円墳)
石室	縦室横穴式石室(全長11.2m) 玄室(長4.1m、幅3.0m、高3.4m) 前室(長1.8m、幅2.5m、高2.7m) 羨道(長3.4m、幅1.5m) ※床面は河原石敷き	単室横穴式石室(全長11m) 玄室(長3.3m、幅2.8m、高3.0m) ※床面は河原石敷き ※玄室以外は未調査のため不明	単室横穴式石室(全長6.7m) 玄室(長2.7m、幅2.6m、高一m) 羨道(長2.8m、幅0.9m) ※石室は未調査のため不明
装飾	玄室の奥壁に人物・動物・舟・飛鳥・円文などが描かれ、赤の文様を緑で縁取る。	玄室の全面に赤い顔料を塗った後、奥壁に緑の顔料を用いて馬上で弓を引く人物・同心円文・連続山形文などが描かれる。	装飾の有無不明。羨道部等の石に赤彩がある。
出土遺物	須恵器・土師器・馬具・鉄鏃・耳環・玉類など	須恵器・土師器・馬具・鏃・耳環・玉類・鉄刀・鉄製工具など	須恵器・土師器

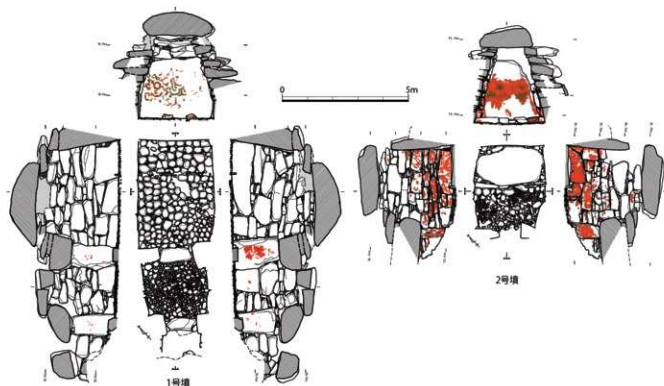


図 1-10 1・2号墳石室実測図(1/150)

3) 文化財等の指定

史跡ガランドヤ古墳に係る文化財等の法的措置については以下のとおり。

① 県指定

名 称：ガランドヤ古墳

所 在 地：日田市石井町字西ノ園 1187

員 数：2 基

指定年月日：昭和 39 年 2 月 21 日

指 定 基 準：大分県文化財保護条例第 35 条第 1 項（大分県教育委員会告示第 3 号）

指 定 説 明：（指定説明はないが、申請書添付の説明文は以下のとおり）

封土が撤去され、石室のみ現存する。玄室、前室、羨道部からなる。巨石をもって作られており、玄室及び前室、羨道部は土で埋まっていたが、本年 7 月、玄室の土を除去し、玄室壁面の壁画は明らかになっている。

※この指定時の所在地や説明文は 1 号墳を対象としているが、員数が 2 基となっていたり、申請添付資料には 1・2 号の表記や 2 号墳の写真が見られことから、2 基とも指定されたと捉える。

② 国指定

名 称：ガランドヤ古墳

所 在 地：大分県日田市大字石井字尾園 1134 番ノ 3、1136 番ノ 1 のうち実測 149.08 m²、1137 番ノ 2 のうち実測 154.76 m²、1138 番ノ 2、1138 番ノ 3、1139 番同字西ノ園 1180 番ノ 3 のうち実測 84.83 m²、1180 番ノ 4、1186 番ノ 1 のうち実測 451.24 m²、1186 番ノ 2、1187 番、1188 番ノ 1

指 定 面 積：2967.64 m²

指定年月日：平成 5 年 10 月 13 日

法令・告示：文化財保護法第 69 条 1 項（文部省告示第 122 号）

指 定 説 明： ガランドヤ古墳は、大分県の西端に位置する日田市に所在し、日田市南西部の三隅川（筑後川の上流）が北に大きく蛇行する左岸段丘上に位置する。日田市は、地理的な条件から、北部九州古代文化の影響を強く受けていることが、市内に所在する遺跡の内容からよくうかがえる。ガランドヤ古墳は、二基の装飾古墳として古くから著名なものであり、既指定の穴観音古墳（昭和八年指定）、法恩寺山三号墳（昭和三十四年指定）とともに、筑後川流域に点在する装飾古墳文化圏に属するものとしてとらえることができる。日田市教育委員会は、昭和五十九年度・六十年年度に確認調査を実施し、両古墳の内容をほぼ明らかにした。一・二号墳とも、周辺には民家が立ち並び、封土の大半が流出し、石室が露出している。墳丘は、両墳とも径二五～三〇メートルほどの円墳であったと推定されている。内部主体は、いずれも両袖複室の横穴式石室であるが、部分的な調査であったため、全体の規模は明らかにされていない。

一号墳の玄室は幅三メートル、長さ四・三メートル、高さ三・三メートルの規模で、床面は河原石敷、奥壁に並行して幅一・三メートルの屍床が設けられ、その前面に

障石とみられる板石が二枚立てられている。前室は、幅二メートル、長さ二・一メートル、高さ二・七メートルの規模で、床面は河原石敷、玄室との間には幅〇・六メートル、高さ〇・二メートルの仕切石が置かれている。出土遺物は、須恵器、土師器、馬具、鉄鏃、耳環、玉類であり、これらから一号墳の築造年代は六世紀後葉と考えられている。二号墳の玄室は、幅二・八メートル、長さ三・三メートル、高さ三メートルの規模で、床面は河原石敷、奥壁に並行して大きな板石一枚からなる幅二・四メートルの屍床が設けられている。出土遺物には、須恵器、馬具、鏡、耳環、玉類、鉄製武器、鉄製工具があり、二号墳の築造年代は、六世紀中葉と考えられている。

一号墳の彩画は、障石前面と奥壁に認められる。顔料は赤と緑を併用しており、赤で文様の形を描いた後、緑で緑取りしたものが多い。障石には縦横文様が描かれ、奥壁には、人物・動物・鳥・飛鳥(?)・舟(?)・円形・楕円形・x字状などの文様が描かれる。二号墳では、石室(玄室)内面がほぼ全面に赤彩されるが、壁画は奥壁にのみ認められる。赤彩の上に緑で文様が描かれており、馬上で弓を引く人物・同心円文・複線の連続山形文がある。

ガランドヤ古墳は、時期の前後する二基の古墳が近接して存在し、ともに壁画を有していること、一号墳の図柄の多様さ、二号墳の赤地塗りに緑で作画する技法の特異性、両墳に共通する緑の多様など、注目すべき特色を有している。また、発掘調査によって多くの遺物が出土したことは、装飾古墳としては類例が少なく、本古墳の学術的価値をより高めたものといえよう。よって史跡に指定し、その保存を図ろうとするものである。(月刊文化財平成5年10月号)

③県有形文化財

名 称：ガランドヤ古墳出土品

所 在 地：日田市淡窓1丁目5-35(現在：日田市大字友田2893番44)

員 数：921点

指定年月日：平成7年3月10日

所 有 者：日田市

法令・告示：大分県文化財保護条例第4条第1項(大分県教育委員会告示第3号)(考古第22号)

指 定 説 明：(指定説明はないが、申請書添付の説明文は以下のとおり)

ガランドヤ古墳群は日田盆地南西部の河岸段丘上にある3基からなる古墳で、古くから県内を代表する装飾古墳の一つとして知られ、昭和34年に県指定史跡に指定された。その後、昭和59、60年度に確認のための発掘調査が行われ、2号墳で新たな壁画が発見され、1・2号墳からは豊富な遺物が出土するなど古墳の価値が高まり、平成5年度には1・2号古墳が国史跡に指定された。2基の古墳から出土した遺物は、須恵器をはじめとした馬具、鉄鏃、装身具、鏡、鉄剣など921点にものぼる。こうした遺物のうち、2号墳出土の鉄剣の鐔には銀象眼が施されており、県内では2例目の発見でもある。このように、装飾古墳から多数の豊富な遺物が出土する例は全国的に見ても稀で古墳の価値を高めている。

④都市計画決定

種 別：特殊公園

名 称：番号 8.2.1 ガランドヤ古墳公園

所 在 地：大分県日田市大字石井町 3 丁目 1134-1 ほか

面 積：約 0.73ha

決定年月日：平成 24 年 2 月 15 日

法令・告示：都市計画法第 19 条第 3 項（法第 21 条第 2 項準用）（日田市告示第 7 号）

決定理由： 当市の貴重な文化財である古墳群を確実に保存し、周辺環境や景観整備も含めた計画実施によって文化財への愛護意識を高めるとともに、地域の憩いの場としてコミュニティ意識の向上や安らぎのある空間の創出を目的として都市計画公園に位置付けるもの。

⑤国指定（追加指定）

名 称：ガランドヤ古墳

所 在 地：大分県日田市大字石井字尾園 1134 番 1 のうち実測 61.61 m²、1142 番 2 のうち実測 84.99 m²

同字西ノ園 1188 番 3、1188 番 5、1188 番 6

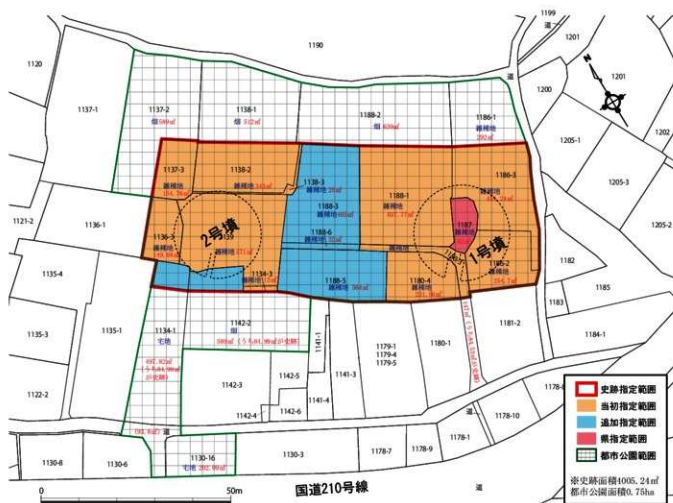


図 1-11 史跡等範囲地籍図 (1/1000)

指定面積：4005.24㎡（追加指定面積 1007.6㎡）

指定年月日：平成 24 年 9 月 19 日

法令・告示：文化財保護法第 109 条第 1 項（文部省告示第 151 号）

指定説明： ガランドヤ古墳は、大分県の西端に位置する日田市南西部に所在し、三隈川が北に大きく蛇行する左岸段丘上に位置する。ガランドヤ古墳は、時期の前後する二基の古墳が近接して存在し、ともに装飾を有していること、一号墳の図柄の多様さ、二号墳の赤地塗に緑で作画する技法の特異性や、装飾古墳としては類例が少ない発掘調査によって多くの遺物が出土したことなどから、平成五年に史跡指定された。

一号墳の墳丘は、直径約二八・七メートルの円墳と推定され、横穴式石室は玄室が幅三メートル、長さ四・一メートル、高さ三・四メートルで、前室は幅二・五メートル、長さ二・一メートル、高さ二・七メートルである。装飾に関しては、障石には縦縞文様が描かれ、奥壁には、人物・動物・鳥・円楕円などの文様が描かれる。出土遺物としては、須恵器、土師器、馬具、耳環、玉類、鉄鍔などがあり、これらから築造年代は六世紀後半と考えられる。

二号墳の墳丘は、直径約二三メートルの円墳で、横穴式石室は玄室が順二・八メートル、長さ三・三メートル、高さ三メートルである。装飾については、玄室内部のほぼ全面に赤彩が認められるが、壁画は奥壁にのみ認められる。馬上で弓を引く人物や、同心円文、複線の連続山形文などがある。出土遺物として須恵器、馬具、鏡、耳珠、玉類、鉄製武器、鉄製工具有り、築造年代は、六世紀中葉と考えられる。

今回追加指定しようとする範囲は、二号墳の墳端が広がると想定される範囲と、一・二号墳に挟まれた範囲である。このたび、これらの範囲について条件が整ったことから追加指定し、保護の万全を図ろうとするものである。

（月刊文化財平成 24 年 9 月号）

【参考文献】 ※以下の章でもこれらを基本とする。

- 「宇上遺跡発掘調査報告書」大分県天瀬町教育委員会 1986
- 「中尾原・杉ソノ遺跡」「天瀬町誌-明日への礎」天瀬町 2005
- 上居和幸「日田盆地の古墳と横穴墓」『朝日天神山古墳群』日田市埋蔵文化財調査報告書第 60 集 2005
- 上居和幸「柿本辰雄氏の考古資料集成（1）、（2）」『日田文化 47・48』日田市教育委員会 2005、2006
- 「①瀧瀬寺古墳群、②輪山古墳、③隈山古墳」『平成 17 年度（2005 年度）日田市埋蔵文化財年報』日田市教育委員会 2007
- 「大分県遺跡地図」大分県教育委員会 2008
- 「ガランドヤ古墳 3 号墳」『平成 24 年度（2012 年度）日田市埋蔵文化財年報』日田市教育委員会 2013
- 「ガランドヤ古墳群-大分県日田市所在装飾古墳の調査報告-」日田市教育委員会 1986
- 「史跡ガランドヤ古墳群保存整備基本構想」大分県日田市 1994
- 「史跡ガランドヤ古墳-史跡ガランドヤ古墳の保存整備に伴う調査報告書」日田市教育委員会 2010
- 「史跡ガランドヤ古墳-保存整備基本計画-」日田市教育委員会 2011
- 「第 2 章 史跡を取り巻く環境」「史跡廣瀬 決壊旧宅及び墓保存管理計画書」日田市教育委員会 2015

第2章 保存整備事業の経過

第1節 事業の経過

1) 事業の経過と組織

保存整備事業は史跡指定の平成5年度から開始し、本報告までに18年間の期間(平成10～15年度の6年間を除く)を要した。各年度の事業内容は表2-1のとおりで、平成21年度に調査報告書を刊行しているため、本報告では平成21年度以降の整備事業について説明する。また、その間の組織体制は表2-2のとおりで、委員は13名(現8名)、指導者16名、オブザーバー9名、事務局35名(現6名)の総勢73名が関わって事業を展開してきた。

2) 保存整備委員会

保存整備委員会は規約に基づき平成17年より計17回開催してきた。委員会で審議した主要議題は表2-3のとおりで、これら委員会での審議以外に指導等を受けながら事業を展開してきた。

表2-1 保存整備事業経過一覧

年度	主な整備事業等の内容			委員会
	記録調査	その他調査	保存整備	
平成5年度			・整備基本構想の策定★	1
平成6年度			・2号墳用地公有化	-
平成7年度			・1号墳用地公有化 (1187、1188-1)	-
平成8年度			・1号墳用地公有化 (1180-4)	-
平成9年度			・1号墳用地公有化 (1186-2、3)	-
平成16年度	・発掘調査(1号1～6トレ) ・測量(1号墳丘)			1
平成17年度	・発掘調査(1号7～9トレ) ・測量(1号墳丘)			1
平成18年度	・発掘調査(2号6～9トレ) ・測量(2号墳丘)			1
平成19年度	・発掘調査(2号10トレ) ・1・2号墳内部3次元測量調査 (九国博)★	・周辺気象観測 ・地盤構造調査(1号) ・石材劣化調査法試験(1号) ・白色物質特定(1号)	・1号墳用地等公有化 (1180-3、1188-5)	1
平成20年度	・発掘調査(2号11トレ)	・温湿度調査(1・2号) ・1号墳ボーリング調査		2
平成21年度	・1・2号墳内外部3次元測量調査 ・整備報告書印刷 ・指定地範囲等周辺測量(1/200)	・温湿度調査(1・2号) ・石材劣化(剥離)調査(1号)	・共有テレビ施設移転工事	2
平成22年度		・温湿度調査(1・2号) ・熱・水分移動解析(1号墳) ・追加指定地境界確認測量★	・1号墳仮設覆屋設置工事 ・整備基本計画策定★	2
平成23年度	・発掘調査(1号3次1・2トレ) ・1号墳内部3次元追加測量調査	・温湿度調査(1・2号) ・熱・水分移動解析(1号墳) ・1号墳墳丘盛土の土質試験及び工法検討 ・地耐力試験(1・2号墳)	・石室補修工事 ・フェンス撤去工事	2
平成24年度	・発掘調査(3号前面)★	・温湿度調査(1・2号) ・熱・水分移動解析(1号墳) ・補償費等調査	・追加指定地公有化 (1188-3、1188-6) ・1号墳保存施設建設実地設計	1
平成25年度		・熱・水分移動解析(1号墳) ・用地境界確認測量★	・1号墳保存施設建築工事 ・工事施工管理業務 ・整備実地設計(1号墳盛土・史跡全体整備) ・指定地外整備実地設計★	2
平成26年度		・熱・水分移動解析(1号墳)	・1号墳保護盛土工事 ・工事施工管理業務	1
平成27年度		・施設運用手法(1号) 及び墳丘復元法検討(2号)★		-
平成28年度	整備報告書作成	・施設運用手法(1号) 及び墳丘復元法検討(2号) ・補償費等調査	・追加指定地・進入路公有化 (1130-16、1134-1、1142-2) ・ガイダンス施設整備実地設計(地盤調査)	1

★補助対象外

表 2-2 組織及び委員会出欠一覧

組織名簿	役職等	委員会出欠表 (数字は年度、下段は回)																	
		16	17	18	19	20 ①	20 ②	21 ①	21 ②	22 ①	22 ②	23 ①	23 ②	24	25 ①	25 ②	26	28	
委員	小田富士雄	福岡大学名誉教授 (考古)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	藤原 宗俊	別府大学名誉教授 (歴史考古)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	高瀬 洋成	奈良文化財研究所保存修復科学研究所長 (保存修理)	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	内野 和伸	奈良文化財研究所文化遺産部部員研究員 (遺跡修整)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	小野 健吉	和歌山大学観光学部観光学科教授 (造園)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	三村 衛	京都大学大学院工学研究科教授 (都市社会学)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	沼沢 光夫	日田市文化財保護審議会委員 (副会長)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	大神 健爾	日田市文化財保護審議会委員 (副会長)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	樋口 貞明	五和振興協会の会長 (地元代表)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	櫻木 政博	五和振興協会の会長 (地元代表)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	江藤 明秀	五和振興協会の会長 (地元代表)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	瀧山 康雄	日田市教育委員会教育長	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	合原多賀雄	日田市教育委員会教育長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	三善真由郎	日田市教育委員会教育長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	指導者	本中 真	文化庁記念物課主任文化財調査官	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		白崎 恵介	文化庁記念物課文化財調査官	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
市原富士夫		文化庁記念物課文化財調査官	-	-	-	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	○	○	
青木 達明		文化庁記念物課文化財調査官	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
渋谷 忠章		大分県立歴史博物館館長	○	○	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
江田 豊		大分県教育庁文化課 課長	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
後藤 一重		大分県教育庁文化課 主幹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
相賀健太郎		大分県教育庁文化課	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
吉田 寛		大分県教育庁文化課	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
田中 裕介		大分県教育庁文化課	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
山田 裕伸		大分県立歴史博物館学芸員課長	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	-	-	-	-	
吉永 浩二		大分県教育庁文化課参事	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
松本 康弘		大分県教育庁文化課主幹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
後藤 晃一		大分県教育庁文化課文化財課副主幹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
三重野 誠		大分県教育庁文化課	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	
榊野 淳平		大分県教育庁文化課	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
アドバイザー	渡辺智恵美	別府大学准教授 (保存科学)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	矢野 和之	(株)文化財保存計画協会	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	岡西 修一	(株)文化財保存計画協会	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	吉河 啓子	(株)文化財保存計画協会	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	天賀 光広	(株)とっぺん	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	村上 清明	(株)とっぺん	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	脇谷卓一郎	奈良文化財研究所 埋蔵文化財センター	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	中瀬 省三	(株)中瀬志園設計研究所	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	黒瀬 初穂	(株)中瀬志園設計研究所	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	事務局	今井 健二	日田市教育次長	○	×	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
藤井 治		日田市教育次長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
堤 宣廣		日田市教育次長	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	
佐藤 功		日田市教育委員会教育次長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
高倉 謙市		日田市教育委員会教育次長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	○	
鈴木 徹行		日田市教育委員会教育次長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
後藤 清		日田市教育庁文化財保護課長	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
飯原 孝史		日田市教育庁文化財保護課長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
原田 文利		日田市教育庁文化財保護課長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
財津 隆之		日田市教育庁文化財保護課長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
財津 徹一		日田市教育庁文化財保護課長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
柴尾 健二		日田市教育庁文化財保護課長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
池田 壽生		日田市教育庁文化財保護課長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
高倉 隆人		課長補佐兼埋蔵文化財係長	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
井上正一郎		課長補佐兼埋蔵文化財係長	-	-	-	×	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
北村 羊		主幹兼埋蔵文化財係長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
土居 和幸		埋蔵文化財係長	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
岡田 彰一郎		埋蔵文化財係担当主幹 (総括)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
吉賀 徹一		埋蔵文化財係担当主幹 (総括)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
伊藤 京子		埋蔵文化財係専門員	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
田中 正博		埋蔵文化財係専門員	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
中嶋 美穂		埋蔵文化財係副主幹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
塚原 美保		埋蔵文化財係主査	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
今田 秀樹		埋蔵文化財係主査	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
行時 桂子		埋蔵文化財係主査	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
若杉 竜太		埋蔵文化財係主査	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
鎌瀨 隆行		埋蔵文化財係主査	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
矢野田幸宏		埋蔵文化財係主事	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
田中 伸幸		文化財管理係長	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
河津 美広		文化財管理係長	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
吉田 博嗣	文化財管理係主査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
尾藤 雄二	文化財管理係主査	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
宇野 智志	文化財管理係主査	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
原田 弘徳	文化財管理係主任	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
越崎 勝幸	町並み保存係担当主幹 (総括)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
坂本 真	町並み保存係主任	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

※投票は在任最終年の回答とする。太字は平成 28 年度組織

凡例・○：出席、×：欠席、-：在期外、■：在任、◇：担当者

表 2-3 保存整備委員会会議内容

年度	回	日付	主要提案議題
16年度	1回	2005年 2月28日	・委員会規約 ・1号墳の発掘調査成果について ・保存整備事業の方針、スケジュール
17年度	1回	2006年 3月7日	・1号墳の発掘調査成果（墳頭確認・周溝有無は持越） ・1号墳保存整備の検討 ・2号墳用地の追加指定、進入路の検討
18年度	1回	2007年 2月1日	・2号墳の発掘調査成果（墳頭、墳丘構造確認） ・現地調査への余文研協力、用地購入報告 ・長期計画について（1号墳の追加調査、基本計画策定等）
19年度	1回	2008年 2月12日	・2号墳の発掘調査（墳丘構造確認） ・現地調査成果の確認（石材劣化、白化原因特定） ・次年度事業計画（3次元測量等） ・基本計画について
20年度	1回	2008年 9月25日	・2号墳の発掘調査成果（墳頭確認） ・3次元測量成果（1・2号墳） ・次年度事業についての説明 ・基本計画の策定について（コンサル導入、保存・活用方針）
	2回	2009年 3月6日	・2号墳の発掘調査成果（墳頭確認） ・墳丘復元等についての上木意見検討 ・進入路の検討（2案提示）
21年度	1回	2009年 9月28日	・追加指定範囲の確認（分筆確認） ・進入路案の再提示（2案） ・基本計画について（地区区分・周辺整備）
	2回	2010年 3月3日	・基本計画（古墳整備方針、公開方法、ガイダンス整備） ・都市公簿への位置付け確認 ・土木専門家（三村委員）の追加承認
22年度	1回	2010年 8月5日	・基本計画の検討（保存施設と墳丘盛土、ガイダンス施設の位置） ・追加指定範囲の再確認（分筆確認） ・進入路案の再提示（2案） ・次年度事業（1号墳墳丘・後遺追加調査・試験・工事）
	2回	2011年 1月31日	・進入路の決定（市街提案） ・追加指定・都市計画決定 ・1号墳保存施設の基本理念（可逆構造）
23年度	1回	2011年 9月28日	・1号墳の石室補修工事の確認 ・発掘調査の成果（後遺部の確認）
	2回	2012年 2月29日	・1号墳の墳丘規模の確定について ・土質試験と復元盛土について ・間詰めモルタルの敷上実施について
24年度	1回	2012年 11月30日	・1号墳保存施設の入口について ・保存施設保護盛土の墳丘規模について
25年度	1回	2013年 10月29日	・保存施設整備工事（産廃撤去）について ・工事2期計画化と1期計画の概要案の提案 ・整備施設設計について（史跡内整備案と保存施設公開について）
	2回	2014年 2月27日	・保存施設整備工事（工事記録について） ・公園整備実施設計について（駐車場、説明板等）
26年度	1回	2014年 11月27日	・保護躯体の完成と普及啓発について ・工事完了後の内部環境と公開について ・2号墳の覆屋仮設等について
28年度	1回	2016年 12月1日	・ガイダンス施設実施設計について ・保護施設の環境について



写真 2-1 平成 16 年度の委員会



写真 2-2 平成 20 年度第 1 回の委員会



写真 2-3 平成 26 年度委員会の現地視察

史跡ランドヤ古墳保存整備委員会規約

(名称)

第1条 本委員会は、史跡ランドヤ古墳保存整備委員会（以下「委員会」という。）という。

(目的)

第2条 委員会は、史跡ランドヤ古墳の保存や活用の方策等について提言を行なうことを目的とする。

(構成)

第3条 委員会は、教育長が委嘱する以下の委員をもって構成する。

- (1) 学識経験を有する者
- (2) 地区を代表する者
- (3) 関係行政機関の職員

2 上記の委員のほか、教育長が特に必要と認める場合は、調査の指導等に必要な学識経験者等を委員会に招聘することができる。

(委員の任期)

第4条 委員の任期は、2年とし、再任されることを妨げない。ただし、委員に欠員ができた場合における補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

(座長)

第5条 委員会に座長を置く。

2 座長は、出席した委員の中から互選する。

3 座長は、委員会の議長を務めるとともに、委員から出された意見のとりまとめを行う。

(事務局)

第6条 委員会の事務局は、教育委員会文化財保護課が行なう。

(委任)

第7条 この規約に定めるもののほか、委員会の運営に必要な事項は、座長が委員会に諮って定める。

附則

この規約は、平成17年2月28日より適用する。

平成18年3月7日、規約の一部改正。

3) 保存整備事業の経過

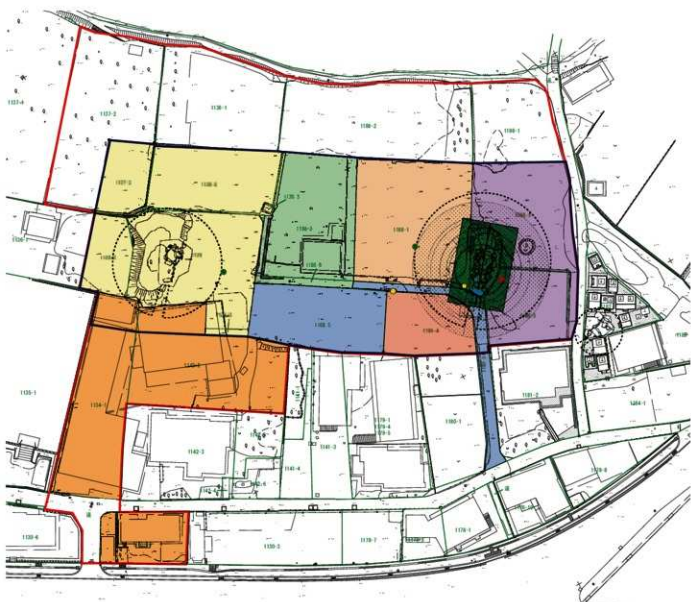
平成6～9、19、24、28年に用地公有化、平成16～28年度に整備事業を実施した。いずれも国庫補助事業の対象については補助を受け、対象外事業については市費にて実施した。整備費用の内訳は表2-4のとおりであり、平成28年度までの事業総額は約5億4千万にのぼり、その約7割が用地費で、24・25・26年の1号墳保存整備事業費が約2割、調査・事務費等が約1割を占めている。なお、平成25～28年度の市費には過疎対策事業債（工事・用地等対象経費の95%）が含まれている。

各年度の整備事業の実施箇所は図2-1のとおりで、史跡は平成28年度末で公有化を100%完了する予定である。しかし、平成9年度までで完了する予定であった当初の史跡地公有化計画は1180-3用地に設定された通行権などの問題から10年遅れ、さらに追加指定などによる範囲拡大により10年の計20年程が遅れることとなった。整備事業は表2-1の経過のとおりであるが、大きく区分すると平成16～20・23年度に発掘調査、平成19年度から現在まで環境調査、平成20・21・23年度に地質、測量、地耐力・盛土土質などの各種調査を行っており、平成21～23年度までにアンテナ柱移設、仮設覆屋設置、石室補修工事などの事前工事を行った。平成22年度に策定した基本計画に基づき、平成24～26年度に1号墳の整備実施設計と建設整備工事を実施し、平成25年度には史跡内整備と駐車場等の整備実施設計、平成28年度にはガイダンス施設の実施設計を行った。

なお、基本計画では1号墳の整備工事に続いて2号墳をほぼ同様の手法で整備する予定であったが、墳頂部にある銀杏の伐採による石室への根の影響調査や1号墳の整備成果等を設計方針に反映させる必要あり、仮設覆屋等を設置して一定期間の経過観察が必要であることなどから、平成25年度の委員会に諮り、2期計画に変更することとなった。1期計画は1号墳整備、史跡内整備、駐車場、ガイダンス施設整備、2号墳の仮設覆屋設置で完了し、2期計画は2号墳の整備、公園区域の公有化と施設整備を実施する予定で、2期計画着手までの期間は経過観察等の相応の期間とした。以上のことから、平成31年度以降に1期計画が完了し、2期計画の完了については未定としている。

表2-4 年度別整備費一覧（単位：千円）

年度	歳出内訳				歳入内訳					事業合計	
	調査事務	設計監理	計画等策定	整備工事	用地	国庫	県費	市費	補助合計		市単控費
平成6年度	236				27,314	22,039	2,754	2,757	27,550	0	27,550
平成7年度	1,269				84,158	65,940	8,242	11,245	85,427		85,427
平成8年度	482				36,121	29,281	3,660	3,662	36,603	0	36,603
平成9年度	489				54,817	44,244	5,530	5,532	55,306	0	55,306
平成16年度	4,492					2,246	0	2,246	4,492	0	4,492
平成17年度	3,000					1,500	0	1,500	3,000	0	3,000
平成18年度	3,501					1,750	0	1,751	3,501	0	3,501
平成19年度	5,201				11,923	2,600	0	2,601	5,201	11,923	17,124
平成20年度	4,001					2,000	0	2,001	4,001	0	4,001
平成21年度	6,291			10		3,150	500	2,651	6,301	0	6,301
平成22年度	4,950		3,518	3,938		4,150	664	3,487	8,301	4,105	12,406
平成23年度	11,159			3,012		7,085	1,133	5,953	14,171	0	14,171
平成24年度	7,960	6,909		1,759	11,715	17,764	816	7,452	26,032	2,311	28,343
平成25年度	2,314	8,894		60,574		34,150	5,464	28,686	68,300	3,482	71,782
平成26年度	851	951		29,258		15,530	2,484	13,046	31,060	0	31,060
平成27年度	442					0	0	0	0	442	442
平成28年度	3,998	2,592			134,760	19,092	1,037	5,611	25,740	115,610	141,350
合計	60,636	19,346	3,518	98,551	360,808	272,521	32,284	100,181	404,986	137,873	542,859



年度別公有化面積 (市有地面積計5210.02m)						整備等凡例	
平成6年度 1134-3 13m 1136-3 149.08m 1137-3 154.76m 1138-2 343m 1138-3 25m 1139 571m 計 1255.84m	平成7年度 1188-1 77m 1187 82m 計 719.77m	平成9年度 1186-2 254.70m 1186-3 451.24m 計 705.94m	平成24年度(平成21年度公表) 1188-3 465m 1188-6 32m 計 497m	平成8年度 1180-4 231.56m 計 231.56m	平成19年度(平成19年度公表) 1188-5 364m 1180-3 147m 計 511m	平成28年度 1130-16 202.09m 1134-1 497.82m 1142-2 589m 計 1288.91m	[Red Outline] 都市公園範囲 [White Outline] 史跡指定範囲 [Red Dot] ボーリング調査(平成19年度) [Yellow Dot] テレビ施設移転(平成21年度) [Green Dot] 仮設覆屋工事(平成22年度) [Blue Dot] 石室補修工事(平成23年度) [Green Circle] 地耐力調査(平成23年度) [Hatched] 1号墳整備(平成25-6年度)

図 2-1 保存整備事業実施位置図 (1/800)

4) 保存整備工事

平成 21 ～ 23 年度に取り組んだ保存整備工事の概要について説明する。なお平成 25 ・ 26 年度の 1 号墳保存施設整備は第 4 章に記述する。

①共有テレビ施設移転工事

翌年度の仮設覆屋工事に先立ち、ガランドや古墳 1 号墳横に公有化前より設置されていた支障となる共用アンテナ鉄柱を民有地に設置し、指定地内の鉄柱を引き抜いた。

施工業者：日本アンテナ工事株式会社

施工期間：平成 22 年 3 月 26 日～3 月 29 日



写真 2-4 アンテナ移設工事

②仮設覆屋設置工事

平成 19 年度まで実施した環境調査の所見を踏まえて、1 号墳石室石材の劣化や白化の原因を水分（結露）と特定し、ブルーシートで覆われた状態（昭和 60 年より）では装飾劣化を促進するため、石室表面を乾燥状態へと移行させることが望ましいと整備委員会の方針決定した。しかし、本格的な整備を実施する前に、乾燥状態への環境変更が劣化を抑制する方向へと進み、期待通りの効果をもたらすのか事前の環境調査が必要と判断された。そこで、環境調査のため、雨水と直射日光を防止し、外気を取り込む基本計画で想定する保護施設構造を簡易的に建設した。

工事は 1 号墳石室を単管パイプの躯体で取り囲み鋼板で覆った建物を建設した。

施工業者：安養寺建設有限会社

施工期間：平成 21 年 6 月 4 日～8 月 5 日

（単管パイプは平成 25 年まで別途継続リース契約）



写真 2-5 仮設覆屋施工前

③石室補修工事

基本計画の 1 号墳保存計画に基づき、公開に向けた入口を確保し、本来の位置より転落している羨道部天井石の撤去（移動）を行い、石材が抜き取られた前室左側壁の隙間の間詰めを実施した。

既に仮設覆屋を設置しており、大型クレーンが使用できないことから、天井石の撤去には鉄骨の仮設走行クレーンを設置し、石室に損傷を与えないように慎重に移動した。また、前室左側壁の隙間間詰め工事は、天井石撤去工事後に実施した発掘調査完了後に、石室周辺に散乱していた石室に利用されていたと考えられる石材を利用し、内部配置などに考慮しつつ実施した。

施工業者：有限会社渡辺石彫工房



写真 2-6 仮設覆屋設置工事



写真 2-7 仮設覆屋完成

施工期間：平成23年7月1日～11月30日

④フェンス撤去工事

仮設覆屋設置に伴い、整備の支障となる昭和55・61年に設置されたコンクリ柱と有刺鉄線による保護柵を地下遺構を掘削しないよう慎重に撤去した。

施工業者：株式会社博井建設

施工期間：平成23年10月12日



写真 2-8 天井石移動前



写真 2-9 仮設クレーン移動風景



写真 2-10 天井石移動完了後



写真 2-11 間詰工事風景



写真 2-12 間詰工事 (左：着工前、右：竣工後)



写真 2-13 フェンス撤去工事

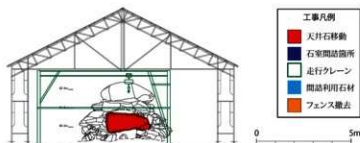
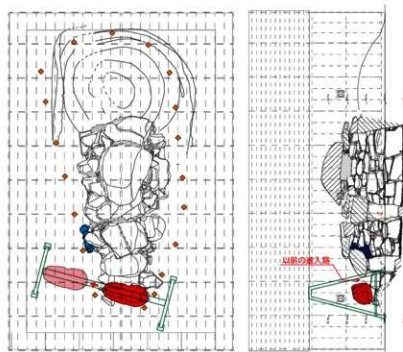


図 2-2 覆屋・天井石移設工事設計図 (1/200)

第2節 1号墳保存施設整備計画の内容

1) 整備基本構想の概要 (平成6年3月策定、受託業者：有限会社アーバンデザイン)

平成6年に策定した整備基本構想段階では、1・2号墳の墳丘規模は確定しておらず、指定範囲も1・2号墳を含めた範囲のみであった。全体整備構想は1・2号墳を復元整備し、駐車場とガイダンス施設を古墳の間に配し、進入路は1号墳南面の私道を利用することとなっていた。1号墳の保存整備に関しては、石室に封土を行うA・B案、石室を保護施設で覆い玄室を密閉するC案、石室を盛土で覆った後にさらに保護施設で密閉するD案の4案が検討された。いずれも密閉を基本とする保存計画であったが、CD案は施工や密閉などに難が生じること、A案は内部展示施設が矮小であることから棄却され、石材強化のため保存処理を行い封土で密閉するB案を最有力案として選択した。また、公有化を平成9年、環境・発掘調査を平成10年、1・2号墳の整備を平成14年度までに完了するスケジュールであった。

2) 整備基本計画の概要 (平成23年3月策定、受託業者：株式会社文化財保存計画協会)

平成22年に策定した整備基本計画では、発掘成果による墳丘規模を踏まえ指定範囲や整備範囲を広げ、駐車場及びガイダンス施設は2号墳南側用地へと変更し、1・2号墳の間は広場とした。さらに、環境調査成果により1号墳の保存施設は石室内環境を乾燥方向へと移行し、盛土により石室内部空間の断熱・排水(防水)施設を機能させ、将来の石室補修に備えて可逆性を備えた構造を採用することとなった。このため、石室内の温湿度管理を行う機器や結露を抑制するための換気施設を設置し、可逆性を確保するプレキャストコンクリート構造を採用し、保護盛土にはキャピラリーバリア機能を発現して雨水の進入を防ぎ、断熱する構造が採用された。

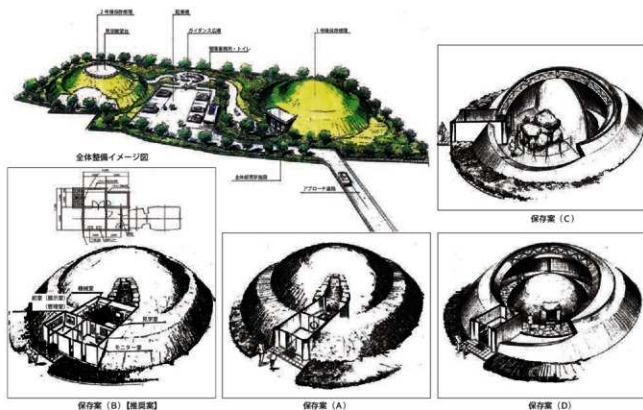


図 2-3 整備基本構想イメージ図

なお、この計画では公有化を平成24年度に完了し、各種調査を平成27年度までに完了し、平成28年度までに整備を完了するスケジュールであった。



全体整備イメージ図

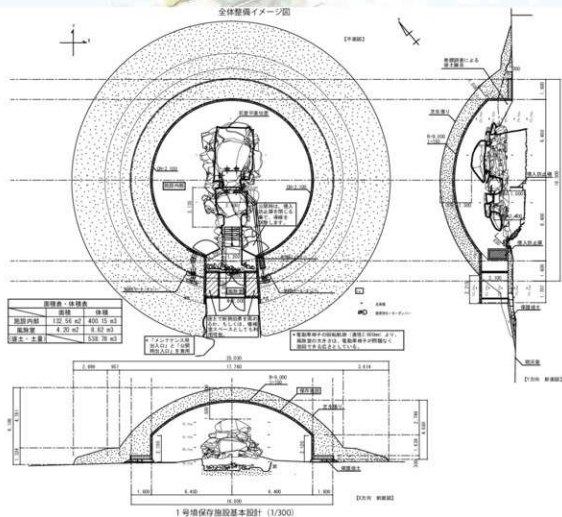


図2-4 整備基本計画イメージ図

第3章 各種調査の成果

第1節 環境調査

1) 熱水分同時移動解析

平成19年の環境調査委託結果（H21報告済）や平成22年度までの委員会等の審議において、ビニールシートで覆われた状態では地表面からの水分蒸発が妨げられて石室に水分が充満しており、この水分が石材表面で結露することにより石材劣化の促進及び可溶成分の溶解・再析出が発生させていることが装飾劣化の主要因で、現在の環境では壁画保存は困難であると判断された。

そのため、1号墳石室を覆うビニールシートを撤去して、石室内部への水分供給を抑制しつつ直射日光や降雨を妨げる環境を簡易的に作り出すために仮設覆屋を設置することとした。しかし、こうした行為が装飾保護に期待通りの効果をもたらすのか検証する必要がある。そこで、環境調査を実施し、保存環境をシミュレートすることで施設整備設計に反映させることとなった。

調査は国立文化財機構奈良文化財研究所に平成22年から現在までの約6年間委託して調査を実施した。なお、設置したセンサー類は気象観測ステーション（雨量計・外気温湿度計・日射計）、覆屋内部（石表面温度計・温湿度計）、石室内（石表面温度計・高機能温湿度計・水ポテンシャル計）、地中埋設（土壌水分計・水ポテンシャル計）で、設置した箇所は図3-1に示すとおりである。土中埋設したセンサーは遺構を破損しないよう攪乱孔や発掘調査トレンチを利用した。

こうした調査成果のうち、1号墳保存施設整備設計に大きくかわかる平成23～24年度の調査成果は奈良文化財研究所紀要で既に紹介されている。ここで改めて紹介する。



写真3-1 仮設覆屋内の石室の様子



写真3-2 気象観測ステーション



写真3-3 センサー類設置状況

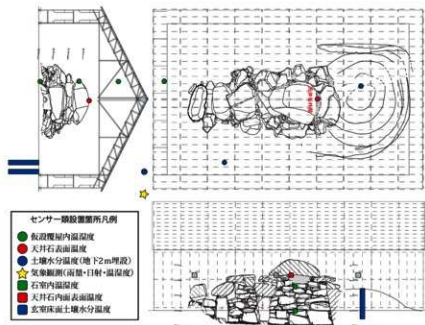


図3-1 環境調査箇所位置図 (1/250)

①史跡ランドヤ古墳の保存に関する研究—石室保護施設の設置による結露性状変化の検討—

(奈良文化財研究所紀要 2013)

脇谷草一郎・高妻洋成

1 はじめに

日田市所在の史跡ランドヤ1号墳では、奥壁を中心に、装飾が描かれた石材の表層剝離が進行している。剝離による石材の劣化は、石材表面で結露の発生と乾燥を繰り返す乾湿風化、およびそれに伴う析出物が主要因と考えられる。したがって、石材の劣化を抑制し、装飾を保存するためには、結露を抑制することが重要である。ランドヤ1号墳は、大正2年頃に封土を失って以降、石室は露出状態にある。雨水の浸入防止のため、石材の目地は埋められ、さらに昭和60年以降では石室は防水シートで覆われた状態にあった¹⁾。本研究では、石室保護施設を設置して石室周辺土壌への雨水の供給を断ち、あわせて石室内空気（以下室空気と略記）の換気回数を制御することで、結露の発生回数を減少させ得るのか検討するために、仮設の保護施設を建設し、2010年11月から環境調査を実施している。ここでは、石室が防水シートで覆われた状態と、保護施設に覆われた現在の状態で、石材の結露発生回数について比較検討をおこなった。

表3-1 解析方法

基礎方程式	土壌、石材内部：熱水分同時移動方程式 石室内：室空気を1質点で代表した熱水分収支式
気象条件	現地気象観測値 上記1)のモデルでは外気の実測値を、2)のモデルでは保護施設内空気の実測値を気象条件として使用
熱・水分移動に関する物性値	土壌：実測値（熱伝導率は文献値2） 石材：コンクリートの文献値を使用 防水シート：メーカー公表値（反射率0.3、吸収率0.2、透過率0.5）
計算方法	前進型有限差分法
計算期間	2011年7月12日～2012年7月12日 （周期的定常状態を得るまで反復計算）

2 解析方法及び解析条件

解析は東西方向の断面を考慮した2次元モデルについて、下記の2通りのモデルでおこなった。解析の諸条件を表3-1に示す。

- 1) 外気側石材表面を防水シートで覆った状態。石室周辺の地盤には雨水が供給される。
- 2) 保護施設を設置した状態。施設内の範囲では地盤への雨水の供給は断たれる。

3 解析結果と考察

保護施設は機械換気をおこなっているため、室空気の換気回数を5回/時として解析をおこなった。モデル2)における、室空気温度と絶対湿度の解析結果と実測値を、それぞれ図3-2、図3-3に示す。実測値と解析値を比較すると、振幅にわずかな差異が認められるものの、両者は概ね良好な一致を示しており、解析モデルは妥当と考えた。なお、この差異は、室空気を1質点で扱ったことに起因すると考えられる。次に、モデル1)において、室空気の絶対湿度を解析した結果を図3-4に示す。石室を覆った防水シートの裾周囲は密閉状態と仮定して、換気回数を0回/時として解析をおこなった結果も示した。換気回数0回/時の場合には、年周期の絶対湿度の変動に、約半月の位相の遅れが認められた。したがって、夏から冬にかけては、外気と比較して室空気の絶対湿度は高く、外気由来の結露が発生する可能性が示唆された。モデル1)と2)における、日ごとの結露発生時間数を図4、5にそれぞれ示す。ただし、モデル1)と2)では換気回数をそれぞれ0回/時、5回/時とした。図

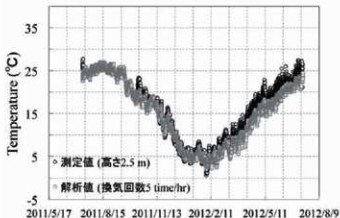


図3-2 石室内室空気温度の測定値と解析値（モデル1）

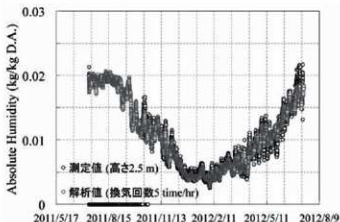


図3-3 石室内室空気絶対湿度の測定値と解析値（モデル2）

3-5から、防水シートに覆われた以前の状態では、年間を通して結露は頻発しており、夏期は側壁の下部で、冬期は天井部を中心に、石材表面が露天に曝されている箇所において結露が発生することが示唆された。一方、図3-6から、保護施設に覆われた現状では、外気絶対湿度が高い梅雨時に、側壁の下部のみで結露が発生することが示唆された。以上の結果から、保護施設の設置によって結露の発生回数は大きく減少することが示唆された。

モデル1)において、夏期は室空気の絶対湿度が高くなるが、天井部の日射量が増加し、上向きの長波長放射が緩慢なために、室内側石材表面温度は高い値を維持しており、天井部では結露が発生しないと考えられる。しかし、背後を土で覆われた側壁部においては室内側石材表面温度の上昇が緩慢であり、底部においてももっとも緩慢となる。したがって、室内側石材表面温度がもっとも低い側壁底部において結露が発生すると考えられる。冬期では室空気の絶対湿度は低下するが、夜間放射によって天井石を中心に石材表面温度が大きく低下する。したがって、冬期では天井石など大気に露出した石材において結露が発生すると考えられる。モデル2)において、夏期の結露発生は上記と同様の理由と考えられる。また、石室が保護施設に覆われることで、石材と保護施設壁面との温度差に応じた夜間放射が生じた結果、夜間放射による冬期の石材表面温度の低下は、大きく抑制される。したがって、室空気の絶対湿度が低い冬期では、石室全体にわたって結露の発生を回避し得ると推察される。

4 まとめ

ガランドヤ古墳1号墳において、石材の主たる劣化要因は結露発生にともなう乾湿繰り返しと考え、保護施設設置による結露の発生回数の変化について検討した。防水シートに覆われた以前の状態では、発生箇所を変えながら、結露は年間を通して発生していたことが示唆された。一方で、保護施設の設置後では、同時期における石室内室空気の絶対湿度が低下したこと、および大気に露出した石室石材の冬期における温度低下が抑制されたことで、結露の発生回数が大きく減少したことが示唆された。

- 1) 日田市教育委員会：『史跡ガランドヤ古墳-保存整備基本計画-』, p.3 (2011)
- 2) 日本熱物性学会編：『新編熱物性ハンドブック』, 資賢堂, pp.579-580 (2008)

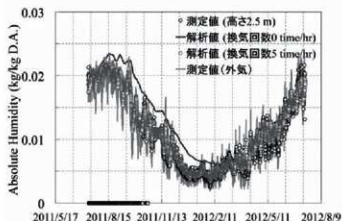


図3-4 石室内室空気絶対湿度の測定値と解析値(モデル1)

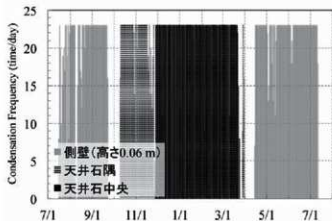


図3-5 年間の結露発生回数(モデル1)

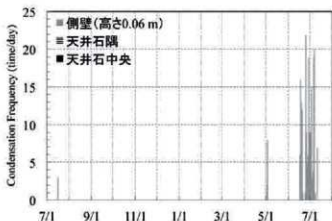


図3-6 年間の結露発生回数(モデル2)

②史跡ランドヤ古墳の保存に関する研究2- 結露抑制の手法に関する検討-

(奈良文化財研究所紀要 2014)

脇谷卓一郎・高妻洋成

1 はじめに

ランドヤ古墳の石室石材表面に見られる剥離は、石材表面の乾湿繰り返しが主たる要因と考えられる。したがって、本研究では石材表面の結露を抑制することが壁画保存の解と考える。石室が露出していた以前の状態では、夏期に絶対湿度が高い外気が石室内へ侵入する一方で、室内側石材表面温度の上昇が遅れるため、また冬期は封土を持たない天井石が夜間放射によって冷却されるため、石室内石材表面で結露が発生していた。石室保護施設としての盛土が施工された後は、夜間放射による結露の発生は抑制され得ると考えられることから、本稿では夏期の結露発生を抑制する手法について検討した。

2 解析による検討項目と解析条件

ランドヤ1号墳の石室保護施設は、露出している石室をコンクリート製の躯体で覆い、さらに躯体を盛土で覆うものであり、躯体内部と石室の間に空間を有する。本研究では室内側石材表面の結露を抑制することを目的として、

1) 石室内空気の絶対湿度を低い値に維持する、2) 夏期に石室内側石材表面温度を上昇させることについて検討した。

1) については、外気と躯体内空気間の換気量を季節に応じて調整することに加え、冬期に湿気の供給元となり得る躯体内部の地表面を断湿材で覆うことの効果について検討した。2) については、熱源によって石室内空気を温めることの効果について検討した。解析モデルは復元マウンドを有する鉛直一次元モデルである。解析方法を表1に示す。外気と躯体内空気の換気については、4月-10月は0.1回/時間、そのほかの期間では1.5回/時間とした(換気能力の上限値)。また、躯体内空気と石室内空気との間の換気量も上記と同量の体積とした。躯体内部地表面を断湿としたモデルでは、断湿材表面の吸放湿性を考慮した。

3 解析結果と考察

石室内空気の絶対湿度と相対湿度変化を図3-7、3-8に示す。図に示したように、冬期(11月から3月)は絶対湿度の低い外気を積極的に取り込むことで、また夏期は換気を極力抑えることで、1年を通して低い湿度を維持し得るという結果を得た。また、躯体内部の地表面の土壌が露出した状態では、冬期の湿度は比較的高い値を示すが、これを断湿材で覆うことで冬期の湿度を低下させ得ることが示唆された。図3-9に示した石室内空気温度変化から石室内の熱源の熱量を変化させた場合、石室内空気温度に若干の差異が生じるものの、いずれの場合も年平均値は約16℃程度と低く、かつ年周期の変動が殆ど認められず、きわめて安定した状態と考えられる。図3-10に躯体内側表面の結露発生量を示す。躯体

表3-2 解析方法

基礎方程式	土壌、石材内部:熱水分同時移動方程式 石室内、躯体内:室空気を1質点で代表した熱水分収支式
気象条件	現地気象観測値
熱・水分移動の物性値	土壌:実測値(熱伝導率は文献値1)) 石材:コンクリートの文献値を使用
計算方法	前進型有限差分法
計算期間	2012年1月1日~2012年12月31日 (周期的定常状態を得るまで反復計算)

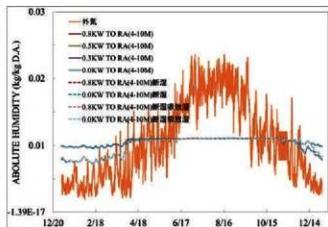


図3-7 石室内空気の絶対湿度の年変化

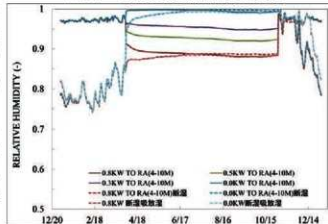


図3-8 石室内空気の相対湿度の年変化

内部地表面を断湿とした場合、結露は年間を通して生じないことが示唆された。一方、地表面土壌を露出した場合、冬期から春期にかけて、躯体天井部において結露が発生することが示唆された。なお、石室内側石材表面（ここでは一次元なので、天井石内側表面）では年間を通して結露の発生は認められなかったので、結果は割愛する。図3-11、3-12に各境界における水分フラックスを示す。縦軸正の値は、土壌あるいは石材から空気への水分移動、負の値は空気から土壌あるいは石材へ水分が移動することを示す。図3-11の結果からも絶対湿度が低い冬期の外気を換気によって取り込む時期では、躯体内部の地表面から相当量の水分が蒸発する一方で、夏期では吸湿していることが認められる。図3-12の結果からは、躯体内地表面を断湿とした場合、内部の湿気の供給源は石室内床面土壌におおむね限定されることが示唆された。また、夏期に地表面から湿気の供給が認められるが、これは結露水の再蒸発と考えられる。したがって、結露水を効果的に排水することが可能であれば、さらに空気中の絶対湿度を低下させ得ると思われる。

4 まとめ

本稿では鉛直一次元の解析から、石室内空気への加熱、躯体内部空間の地表面への断湿材の適用について検討した。冬期は積極的な換気、夏期は換気を抑制することで、石室内空気は絶対湿度、温度ともに年間を通して、非常に安定した状態を維持し得ることが示唆された。また、冬期の湿気の供給源は土壌からの水分蒸発と考えられ、石室床面と比較して圧倒的な面積を占める躯体内地表面を断湿とすることで、冬期の絶対湿度を低下させることが可能となり、躯体内側表面の結露を抑制し得ることが示唆された。したがって、地表面の断湿はガランドヤ古墳の保存環境制御において非常に効果的と考えられる。天井石内側表面においては、熱量の大小にかかわらず結露の発生は認められなかった。しかし、夏期の結露発生危険箇所は側壁底部なので、この点については二次元の解析が必要となる。あらためて、結露の有無と熱量の関係について検討をおこなう必要があると考える。

1) 日本熱物性学会編：『新編熱物性ハンドブック』、養賢堂、pp.579-580 (2008)

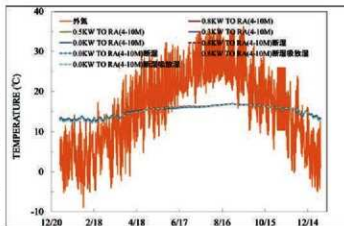


図 3-9 石室内空気温度の年変化

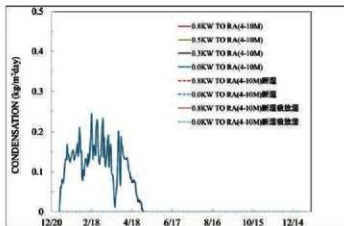


図 3-10 躯体内部コンクリート表面の結露量

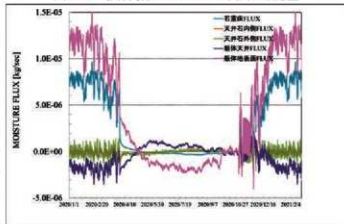


図 3-11 各境界の水分フラックス（地表土壌露出）

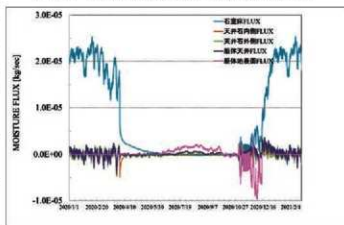


図 3-12 各境界の水分フラックス（地表断湿）

2) 石室石材劣化調査

1号墳の石室を構成する石材は安山岩質と推定される溶結凝灰岩および溶岩であり、非常に緻密で強固な石材であるが、石材の中には応力集中によると思われる割れや、タマネギ状の厚い風化殻、比較的薄い風化殻を形成し浮きが生じているもの、あるいは既に剝離している箇所が認められ、劣化の進行が危惧される。特に奥壁を中心として装飾が描かれている箇所における風化層の剝離は、装飾自体を失うことになる。そこで、浮きを生じている劣化箇所の検出をおこなうため、平成21年度に独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所に委託して石室石材劣化調査を実施した。

1 調査

調査では石材に熱を加えた際に、健全な箇所と劣化箇所では表面温度の変化が異なることを利用した赤外線熱画像法による非破壊、非接触の調査法を適用し、赤外線サーモグラフィを用いて温度異常箇所を検出することで、浮きなどの劣化箇所の推定をおこなった。

※撮影機材は NEC 三栄製 THERMO TRACER TH7102MV

2 結果

検出された温度異常箇所は石室内の石材に広く認められ、奥壁では薄く剝離を生じた箇所に顔料が認められることから、これらの浮きは石材が石室内の環境下で劣化したことによるものと推察される。浮きを生じている様子は、厚さ数センチのタマネギ状の風化殻を形成しているものや、厚さわずか数ミリの薄い風化皮膜を形成しているものなど様々である。前者は花崗岩などのように石材の組織が等方的な石材に特徴的に見られるもので、ここで使用されている溶結凝灰岩の組織に起因する劣化現象と推察される。後者の薄い風化殻については、装飾が描かれた奥壁にも認められ、容易に剝落するように思われる。この薄い風化皮膜は石材から結露水などの液水に鉄や珪質成分が溶出して二次的に析出することで形成されると推測される。したがって、風化皮膜のさらなる形成を抑制するために、結露の発生を抑制することが重要と考えられる。

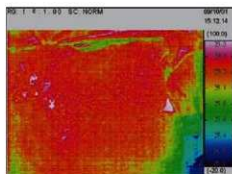


写真 3-4 奥壁右上サーモグラフィ



写真 3-5 装飾部分の風化皮膜

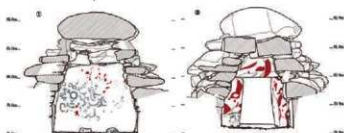


図 3-13 奥壁劣化箇所

図 3-14 玄室袖石及び竪石劣化箇所（玄室を望む）

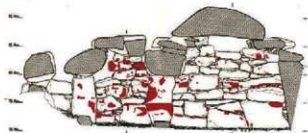


図 3-15 左側壁劣化箇所

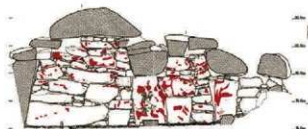


図 3-16 右側壁劣化箇所

第2節 地盤等調査

1) ボーリング調査

古墳周辺の主たる地層の分布を把握すること並びに地下水位の把握を目的として平成20年度に新日本グラウト工業株式会社に委託して実施したボーリング調査成果の概要を報告する。

1 調査手法

回転式スピンドル型ボーリング機械を用いてボーリング孔の掘削を行ったのち現場透水試験を実施した。位置は図2-1を参照。

2 調査結果

地盤は1.6mまでの軟質盛土層、3.2mまで火山性2次堆積物と想定される粘土質砂礫層、3.6mまで非常に緩い透水層の砂層、5.2mまでは硬質安山岩礫を含む緩い砂層の砂礫層、それ以下は非常に締まった砂礫層であった。

透水試験では、砂層、砂礫層で逸水が起き、高い透水性を示し、最終的な地下水位は深さ5.2mであった。このことから、地下水は砂礫層の最下端部以深から供給されていると想定され、さらに、地下水位の標高が筑後川の河川水位より4m高い74m付近にあることから背後の山地部から供給されていた可能性が高いと考えられる。

2) 地耐力調査

1・2号墳の保護施設建設実施設計に反映させるため、平成23年度に株式会社ベクトル日田支店に委託して実施した地耐力試験結果の概要を報告する。

1 調査手法

荷重による石室への影響を懸念して1・2号墳の墳端部付近の2箇所にて平板荷重試験を実施した。その際の最大積載荷重は基本計画時の設計に基づき400kN/m²とし、1号墳では1280kN/m²、2号墳では地盤が破壊されたことにより、240kN/m²が試験最大荷重となった。また、ボーリング調査などでは1.6mまでの地表面が柔らかいことが判明しているため、地表面の地盤特性を確認するため簡易貫入試験を近接して実施した。試験位置は図2-1参照。

2 調査結果

累計沈下量が30mm以上となり、地盤破壊と判断された荷重が1号墳480kN/m²、2号墳が210kN/m²となり、許容支持力は1号墳160kN/m²、2号墳70kN/m²と判断された。いずれも設計の計画荷重400kN/m²を下回ることとなった。こ

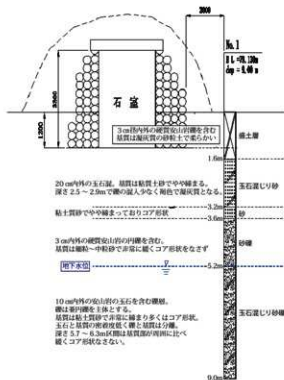


図 3-17 地質断面図



写真 3-6 調査風景



写真 3-7 地耐力試験風景

れは地表面の地盤が軟らかいことが起因しているものと考えられる。また、簡易貫入試験の結果では1号墳は深度0.9mまでNd値3～13、2号墳は深度1.7mまでNd値3～18で、それ以上は貫入不能であった。特に2号墳では深さ0.6mまではN値3程度とかなり柔らかい。

以上のことから、基本設計のままでは地盤の不同沈下の恐れがあり、さらに表層の柔らかさによって遺構面が破壊される恐れが懸念された。

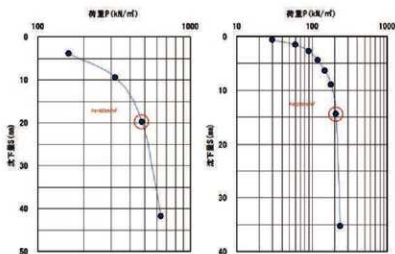


図3-18 平板載荷沈下量関係曲線(左1号墳:右2号墳)

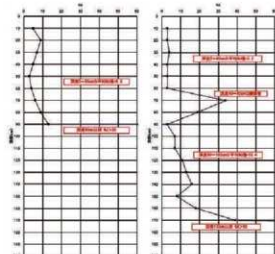


図3-19 簡易貫入試験結果(左1号墳:右2号墳)

3) 土質試験

1号墳の保存施設を建設し、その外部に保護盛土を施工するにあたって、新しく構築する墳丘の地盤工学的な安定性について検討が必要となった。特に①保護盛土によって断熱性能を高めることで石室内部環境が外気変動に影響されにくくすること②雨水浸透による覆屋表面への雨水浸透と内部への漏水防止の2点の機能を高めることが重視され、同時に③墳丘土のせん断抵抗力不足や低下によるすべり破壊と④墳丘表面を流れる雨水によるガリ侵食の2点を防止する施工が必要であった。特に、粒度の異なる土層境界で発生する毛管現象を利用して雨水を集水流下するキャピラリーバリアを利用して②の機能を盛土で担うことは基本計画において提言されている。そこで、平成24年度に京都大学防災研究所三村衛教授と共同研究委託を締結し、復元墳丘の材料性能(材質、強度、安定性)、水分移動に伴う被害の防止、外気温変動(日・年較差)の覆屋内部へのインパクトの軽減の3項目にわたって試験を実施し、上記目的の発現を確認した。

1 調査方法

実施した調査は、A:土質試験(候補材の締固め試験とコーン貫入試験、一面せん断試験、安息角測定試験、定水位透水試験)、B:復元時における降雨浸透量の低減検討、C:熱遮断実験による盛土層厚検討の3点である。なお、対象と



写真3-8 候補材

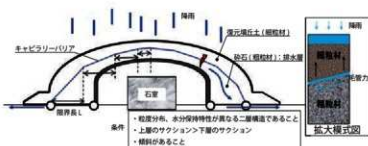


図3-20 キャピラリーバリア模式図

した材料は現場付近（工事施工性を加味し現場より5km下流域に位置する碎石場）で採取される盛土候補材と碎石を利用した。

2 結果

A：候補材は粒径の大きな礫が多く細粒分が少ない材料で、透水性は高く、最大乾燥密度は $\rho_{dmax}=1.900(g/cm^3)$ 、最適含水比

$Wopt=13.5\%$ であった。そのうえで、締め固め特性試験結果より、填丘復元時には乾燥密度 $\rho_d=1.74(g/cm^3)$ での施工が望ましいことが分かった。施工を想定した乾燥密度、含水比で、定体積非排水条件における強度定数を一面せん断試験により求めたところ、候補材は粘着力 $c=51.0kPa$ 、摩擦角 $\phi=38.0^\circ$ の数値が得られ、比較的大きな粘着力を有することが分かった。填丘復元角については、層厚1.5mの場合、傾斜角 $\beta=0\sim 48^\circ$ の範囲で安全率 $Fs \geq 1$ となり、盛土は可能であると判断された。下層の碎石材は実験により安息角を求め、内部摩擦角 $\phi=36.6^\circ$ と推測した。さらに定水位透水試験の結果から $k=4.54 \times 10^{-2}(cm/s)$ で比較的高い透水性の高い材料であることが判明した。

B：復元時における降雨浸透量の低減に関する検討では上層部と下層部の盛土候補材間の水分保持特性に顕著な差異が確認でき、層境界にキャピラリーバリアによるメカニカルな遮水が期待できることがわかった。また、キャピラリーバリアの効果を定めるためアクリル製の容器に復元填丘の層構造を想定して供試体を作成し、不飽和浸透模型実験を行った。その結果、上層厚30cm、降雨強度3.6mm/hr条件下においてキャピラリーバリアの限界長 $L(cm)$ と傾斜 θ の関係が $L=497.6 \times \tan \theta$ となることがわかった。

C：熱遮断実験による盛土層厚の検討では、熱収支のパラメータを検討するために、室温15℃の恒温室条件下で円筒形のアクリル容器で実験装置を作成し、候補材をAで得られた試験結果をもとに所定の含水比率や乾燥密度に設定して室内熱伝導模型実験を行い、候補材の土中内部は、熱伝導率 $k=8.04 \times 10^{-3}(J/cm^2 \cdot s \cdot ^\circ C)$ に基づいて温度が上昇することが分かった。その結果、40℃の熱を10時間与え続けたとしても、表面で深140cm地点には熱が到達しないことが判明しこれ以上の盛土厚が施工時には望ましいことが分かった。

以上の調査から、候補材が盛土材料として適していること、排水のキャピラリーバリア効果を得ることができること、内部温度を一定に保つ断熱効果が得られることの3点を確認することができた。

※本報告は京都大学と日田市の共同研究報告書に基づき概要をまとめた。同様の検討結果は沢田某伊「地盤工学に基づく歴史的地盤構造物の修復と保存に関する研究」京都大学大学院2016で報告されている。

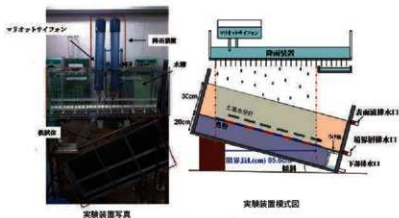


図3-21 キャピラリーバリア実験装置

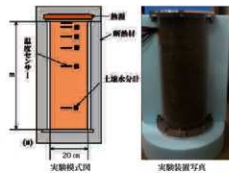


図3-22 熱遮断実験装置

第3節 発掘調査

1) 1号墳の追加発掘調査の経過

平成22年度の基本計画書策定時に課題となっていた1号墳の墳丘確認のために平成23年度事業として追加の確認調査を行った。1号墳のこれまでの発掘調査成果については、昭和61年発行、平成22年発行の調査報告書で既に纏めてある。この結果、昭和59年（1次）に1本、平成16・17年度（2次）に9本のトレンチを設定して発掘調査を実施したものの、大半のトレンチにおいて、周囲の住宅建築時の大幅な削平痕跡を確認するに留まり、周溝や墳端を示す痕跡を確認することが出来ていない。唯一、3トレンチにおいて、前庭部端と思われる箇所から若干の落ち込みが見られ、断面上でも墳端部の立ち上がりと想定される僅かな段差が確認されたことから、この箇所を墳端部と想定し、1号墳に築造年代が近い穴観音古墳（6世紀末から7世紀初頭）の墳丘復元等を参考に、玄門付近を中心とした直径25.4mの復元径を推定した。しかし、その後の2号墳の調査成果では、玄室のほぼ中心が復元起点と想定されたことなどから、平成22年度の委員会において、参考とする墳丘は距離の近さを参考に2号墳を用いるように指摘があった。そこで、基本計画においては、玄室を中心とした直径28.7mか25.4mのどちらか検討することを盛り込み、平成23年度の発掘調査成果をもとに検討することとなった。

以上のことから、本調査を実施することとなったが、これまでの調査成果から、私道であった部分と未調査の奥壁背後の高まり部分以外は大幅な掘削を受けていることが明らかである。墳端の根拠は2トレンチの成果に求められるとして、ここで問題となるのは、(A)中心部を求めるのに必要な複数箇所の墳端や回転径の痕跡の発見である。そこで、残存の可能性の低い箇所を広範囲に探索するよりも残存の可能性の高い箇所で痕跡を探すほうが有利と判断し、内護列石などの墳丘構造痕の残存状況を確認し、その構造を結んだ回転径から中心位置

表 3-3 調査面積一覧

古墳	年次	調査次	トレンチ	面積 (㎡)
1号	S59	1次	-	9.4
1号	H16	2次	1	36.1
1号	H16	2次	2	7.5
1号	H16	2次	3	20.3
1号	H16	2次	4	22
1号	H16	2次	5	11.4
1号	H16	2次	6	4.2
1号	H17	2次	7	24.3
1号	H17	2次	8	11.6
1号	H17	2次	9	20.2
1号	H23	3次	1	19.1
1号	H23	3次	2	5.8
合計面積				191.8
2号	S59	1次	1	10.6
2号	S59	1次	2	7.8
2号	S59	1次	3	5.5
2号	S59	1次	4	14.4
2号	S59	1次	5	14
2号	H18	2次	6	19.1
2号	H18	2次	7	16.7
2号	H18	2次	8	10.3
2号	H18	2次	9	7.7
2号	H19	2次	10	25.4
2号	H19	2次	11	9.7
調査合計				141.2
調査面積合計				333

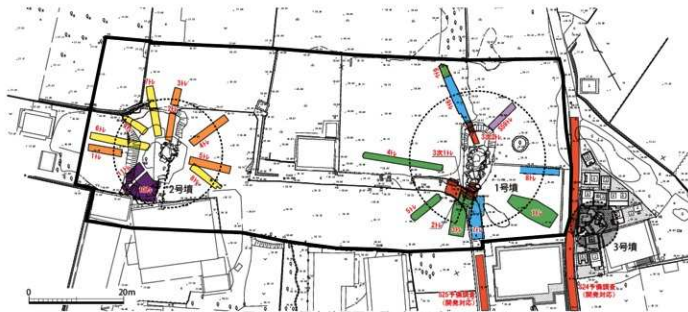


図 3-23 調査位置図一覧 (1/800)

を推定することとした。また同時に、(B) 羨道部天井石の移設工事後の羨道部の構造と閉塞の残存状況の確認を行うことで整備に向けた玄室の基礎情報を得るとともに、(C) 後背部マウンドの残存状況と撤去の可否についても確認することを目的とした。

そのうえで、今回の調査を3次調査と位置付け、私道部分の残存箇所に1トレンチ、後背マウンドの残存部のうち6・9トレンチの延長箇所に2トレンチ(計24.8㎡)を設定して調査を行うこととなり、合計調査面積(表3-3)は1号墳191.8㎡、2号墳141.1㎡の約333㎡となった。

調査は、平成23年4月15日に22受付財4号2183号にて現状変更の許可を受け、平成23年7月21日から11月15日まで実施し、整理作業は11月1日～1月31日まで実施した。現地での発掘調査の経過は以下のとおりである。

- 7月21日 表土除去・遺構検出開始
- 8月12日 遺構掘り下げ・遺構実測開始
- 9月28日 保存整備委員会開催
- 9月30日 小田富士雄先生による指導
- 10月18日 遺構掘り下げ完了
- 10月20日 発掘調査現場説明会
- 10月17～18日 現地測量
- 11月15日 器材撤収、現地での作業完了

なお、平成23年度の調査組織は表2-2(P20)に記載し、調査作業員は以下のとおりである。

- 発掘作業員 財津真弓、高倉登士、野村浪子、宮崎旗子
 森輝雄、森山敬一郎
 整理作業員 伊藤一美、安元百合



写真3-9 1トレンチ調査風景



写真3-10 2トレンチ調査風景

2) 調査の概要

発掘調査は1トレンチから着手し、調査のために邪魔になる仮設覆屋内部の足場を一部撤去したうえで、道路部分に残存するアスファルトとバラスの撤去を実施した。その後2次2トレンチの真砂土と遺構保護シートを除去して閉塞石を再検出したのち、調査区を拡張し掘下げと遺構検出を行った。2トレンチは2次6トレンチの真砂土痕跡を確認したのちに、トレンチを腰石後背まで延長する形で設定し、掘り下げを行った。

3) 遺構と遺物

1トレンチ(図3-24・25)

2次2トレンチを中心に閉塞石を検出し羨道部列石と前庭部との接合部を検出した。羨道部は崩落天井石を除去するとモルタルなどの現代遺物を含む淡褐色土(AA'土層1層)とその下部には、羨道部側壁に使用されていたと思われる板石などを含む大型の石が埋没したしまりのない掘

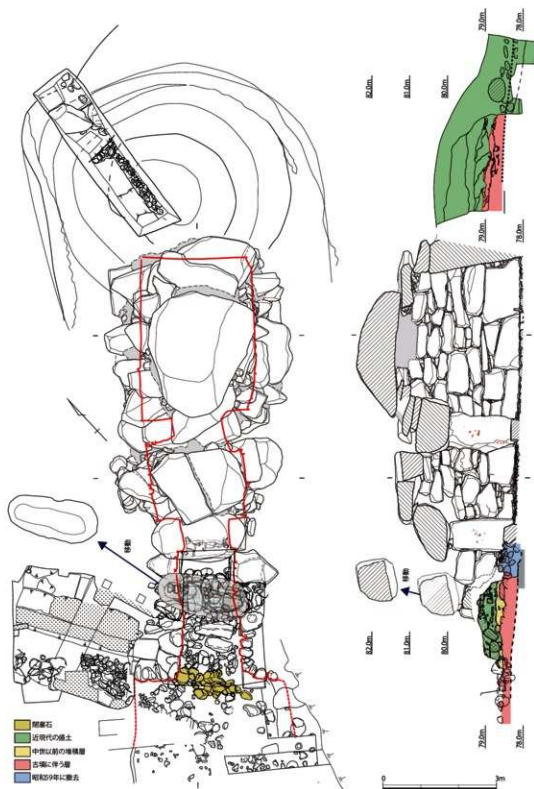


図 3-25 1号墳石室全体測量図 (1/100)

色土を含む層（A A'土層 2層）が堆積していた。これら 2層からは近現代の遺物とともに古墳～中世の遺物が出土したことから後世の埋め土と想定され、その下部の円礫を多数含むややしめる淡暗褐色土層（A A'土層 3層）は中世以前の自然堆積層と考えられた。したがって、羨道部に残存する閉塞施設は 2次 2 トレンチで既に検出されていた列石が主な施設であり、その列石の大半は中世以降に破壊され羨道部全体に広がっていたものと想定された。このようなことから、上

部3層を除去しても問題ないと判断し、4層以下に散乱した閉塞施設の礫等の検出を行った。こうして上層3層を除去すると羨道部側壁と羨門部列石が左右に確認され、正確な石室規模が明らかとなった。またこの列石に沿って内護列石などの墳丘構造を示す施設が残存しないかを確認するため道路部分に沿った北西側部にトレンチを拡張したが、その大半が道路とその内部に埋め込まれた水利施設によって削平（BB'・CC'土層1～5層）を受けていたことが明らかとなった。ただし、一部前庭部との接合部付近に小礫の塊が見られたが、これらが本来古墳に付随するものか道路構築時の石垣裏込めかは材料が少なく判断することができなかった。

以上のことから、1トレンチでは以下の成果を確認することができた。

- ①羨道上部の堆積土と羨道側壁崩落石を除去し閉塞列石の散乱状況が確認できた。
- ②羨道部の構造を明らかにし、正確な石室規模が明らかとなった。
- ③復元の参考となる墳丘構造の痕跡は残存していないことが判明した。

2トレンチ（図3-24・25）

2次9トレンチを延長する形で幅1mのトレンチを設定して掘り下げた。1層は大規模な攪乱層であり、2・3層はしまりのないほぼ水平の堆積で近～現代の遺物（図中赤ドット）を多数含むことから近年の埋め土層であると想定された。これらの中には1号墳の副葬品として出土しているものと同サイズの金環などもあり、こうした埋め土が石室内の除去土とともに本トレンチに運ばれていたことが判明した。さらに4～10層はやや堆積状況が異なり、一見すると古墳の埋土のように思われたが、10層下部からビニール片などが発見されたことから、これらの層も近現代の埋土と判断した。これらの下層の11～16層において、数cmの厚さの薄い褐色粘質層（11・13層）を含む版築層が確認されたことから、地山（20層）上部に旧表土層（19層）が堆積し、その上に礫等による整地層（17・18層）、その上部に20cm程度の版築層（11～16層）が残存していることが明らかとなった。そのため、11層上面にて検出作業を行ったが、墳丘構造を示す施設はほかに確認することはできなかった。さらに、6トレンチとの接合部付近の1層との境には層位の不整合面が大幅にみられることから、削平等は現代の住宅等建築時に行われたものと思われ、2次調査の成果と削平レベルなどから、マウンド規模を示す痕跡の残存は見込めないものと想定される。

以上のことから、2トレンチでは以下の成果を確認することができた。

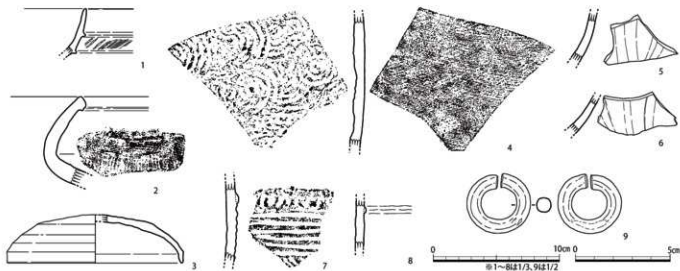


図3-26 出土遺物実測図（1/2、1/3）

- ①残存する腰石背後の高まりは古墳入口部表土などの残土を背後部に積みあげたものである。
- ②墳丘構造を示す痕跡は確認できないが、厚さ20cm程度の墳丘盛土層の残存を確認することができた。
- ③掘削の状況などから周辺に墳丘規模を示す痕跡が残存している可能性が極めて低い。

出土遺物（図3-2）

中世から近代の破片等も多数出土したものの、小破片等が多く、ここではガランドヤ古墳に関連し、時期比定等の可能な遺物を中心に報告する。

1は1トレンチ表層より採取された須恵器ハソウである。口縁下部の突帯で区画された文様帯に櫛描き羽状文が施される。2は2トレンチの2・3層端より出土した須恵器壺の口縁部で、口唇部を肥厚させる。3は1トレンチB-B'土層北側の表層より出土した須恵器坏蓋である。4は1トレンチ羨道部堆積土（2層）中より出土した須恵器甕の胴部である。5・6は1トレンチ羨道部堆積土（3層）より出土した青磁碗の破片で外面に鎬蓮弁文が施される。7は1トレンチ6層から出土した縄文土器深鉢で外面に刻み目突帯と沈線文が巡る。8は1トレンチ攪乱部より出土した縄文土器深鉢か。貼付突帯が巡る。9は2トレンチの表層3層より出土した金耳環である。昭和59年の調査で1号墳石室より出土したものとほぼ同様の形状を呈している。

出土遺物のうち須恵器類は2次調査出土時の資料と大きく異ならず、6世紀後半頃の時期と考えられる。5・6の青磁碗も鎬が明瞭であり、14世紀前後のものと考えて差し支えなく、1次調査で確認されたものほぼ同時期である。中世には石室が開いていたことを示す資料と評価される。そのほか7・8の縄文土器は前期の曾畑式で地山面が包含層になるのであろうか。

4) まとめ

- 以上のような調査成果から当初の課題となった(A)～(C)の3点の課題について確認すると、
- (A) 回転径を復元するに資する墳丘構造施設は確認できないため、回転中心軸の推定は2号墳と穴観音古墳のどちらを参考とするか検討する必要がある。そこで、事務局の内部検討と整備委員会委員と協議した結果、2号墳を参考とするのが妥当と判断し、図3-27の検討結果のとおり28.7mの復元径を採用することとした。
- (B) 羨道部の構造と閉塞の残存状況の確認によって、中世時期には石室が開いており上部堆積層は撤去することが可能と判断した。このことによって、これまで前門と羨道部天井石との隙間からアクセスしていた石室への入り口が本来の石室入口とすることが可能となった。さらに、閉塞施設は下層に残る列石のみで、羨門構造などが明らかとなったことから、石室の正確な規模を明らかにすることができた。なお、羨道部に崩落堆積していた切石等を除去したのちの姿が図3-28・29となる。羨道幅1.5m、長さ3.4mで、石室の全長は11.2mとなる。
- (C) 後背部マウンドの大半は近現代の攪乱であり、プライマリーな墳丘は腰石から4mほどに厚さ20cm程度しか残存していない。誤解を避けるために、背後の高まりは遺構面を残存しつつ撤去することとした。

といった当初の目的に沿った調査成果を上げることができた。これらの調査成果はそのほかの基礎的調査とともに1号墳保存施設整備実施設計に反映することとした。

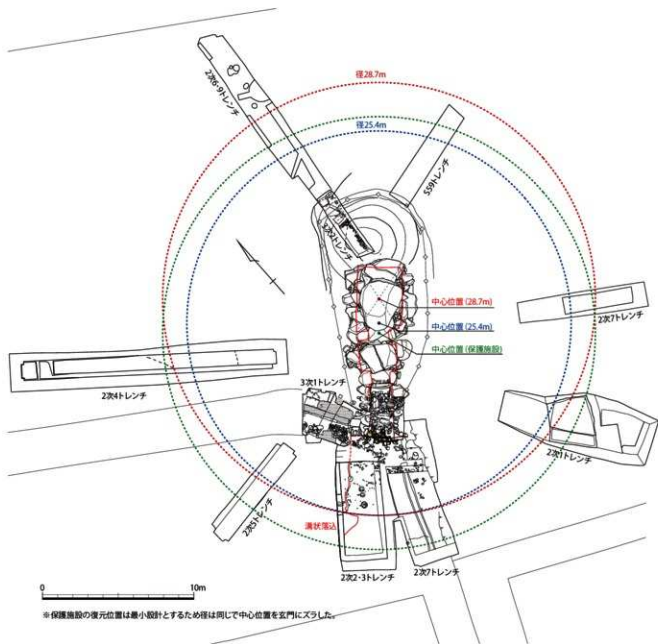


図 3-27 1号墳全体調査区配置図 (1/250)

表 3-4 出土遺物観察表

図版番号	No.	出土遺構	種別	器種	法量 (cm)			胴部径	調整		胎土	焼成	色調	
					口径	器高	底径		内面	外面			内面	外面
26	1	表採	1号周四	須恵器	ハソウ	-	-	-	回転ナデ	回転ナデ・羽状文	C	良	青灰色	青灰色
	2	2トレ	2・3層	須恵器	壺	-	-	-	回転ナデ	回転ナデ・カキ目・平行タタキ	B・C	良	淡青灰色	淡青灰色
	3	1トレ	1層	須恵器	坏蓋 (13号)	3.8	-	-	回転ナデ	回転ナデ・回転ヘラケズリ	B・C	良	青灰色	青灰色
	4	1トレ	羨道部	須恵器	壺	-	-	-	同心円タタキ	カキ目	B・C	良	淡灰色	淡灰色
	5	1トレ	羨道部3層	青磁	碗	-	-	-	緑釉	連弁文	精良	良	緑灰色	緑灰色
	6	1トレ	羨道部3層	青磁	碗	-	-	-	緑釉	連弁文	精良	良	緑灰色	緑灰色
	7	1トレ	6層	縄文	深鉢	-	-	-	糸痕	沈線文	A・B・C	良	褐色	褐色
	8	1トレ	5層	縄文	深鉢	-	-	-	ナデ	ナデ	A・B・C	良	褐色	褐色

法量の単位はcm。○書きは、現存と複製を表す。

胎土：A角閃石 B石英 C長石 D赤色粒子 E白色粒子 F黒色粒子 G雲母 H砂粒

図版番号	No.	出土遺構	器種	法量 (cm)			重さ (g)	材質
				最大長	最大幅	最大厚		
26	9	2トレ3層	金環	3.4	3.1	0.8	27.1	金環

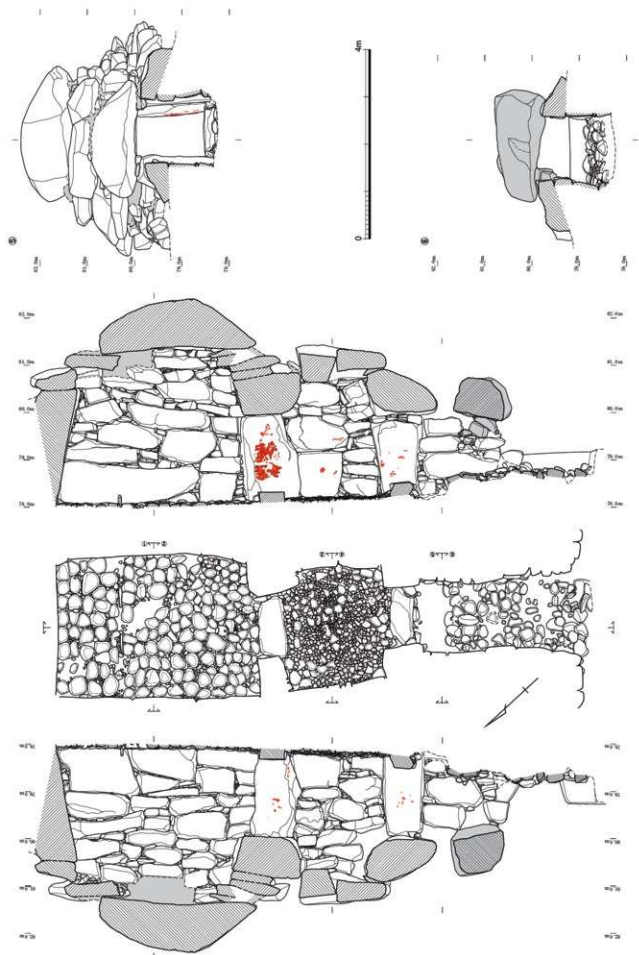


图 3-28 1号填石室実測図配置図 (1/80)

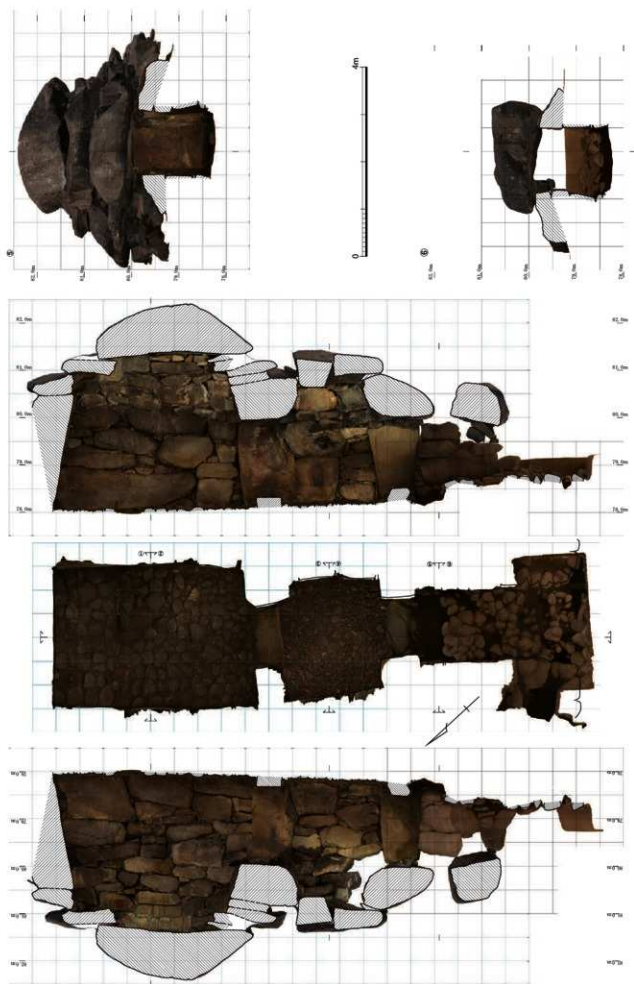


図 3-29 1号墳石室オルソン画像 (1/80)



①羨道堆積土掘下げ状況（南から）



②羨道部左側壁の除去した転落石



③羨道部土層①



④羨道部土層②



⑤羨道部転落石検出状況



⑥羨道部堆積土除去状況



⑦羨道部完掘後（南西から）



⑧羨道部完掘後（南東から）

写真 3-12 1・2トレンチ



①1トレンチ西側小礫検出状況



②1トレンチ西側完掘状況（北から）



③1トレンチ西側完掘状況（真上から）



④1トレンチ B-B' 土層



⑤1トレンチ西壁 C-C' 土層



⑥1トレンチ埋め戻し完了後



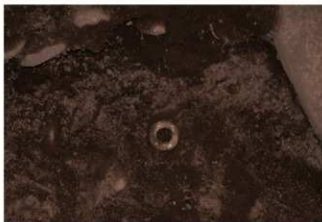
⑦2トレンチ近現代遺物出土状況（北から）



⑧2トレンチ近世陶磁器出土状況



① 2トレンチ金環出土状況①



② 2トレンチ金環出土状況②



③ 2トレンチビニール出土状況



④ 2トレンチトレンチ完掘状況① (北から)



⑤ 2トレンチ完掘状況② (北から)



⑥ 2トレンチ整地面検出状況

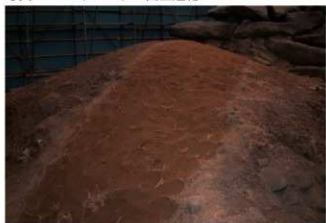


⑦ 2トレンチ土層



⑧ 2トレンチ E-E' 土層

写真 3-14 2トレンチ・出土遺物



① 2トレンチ埋め戻し後



25-1



25-2



25-3



25-4 (表)



25-4 (裏)



25-5



25-6



25-7



25-8



25-9

第4節 各種調査の成果と諸条件の整理

前節において、環境調査・地盤調査・発掘調査と1号墳整備にかかる各種調査の成果を報告したが、

こうした調査は基本計画時点の保存施設建設及び墳丘復元における以下の諸条件

- ・保護施設周りの盛土厚を1m以上確保して断熱効果を確保する。
- ・キャピラリーバリアを構築して雨水の侵入を防ぐ。
- ・石材の保存処理は行わない。
- ・施工時の石室へのダメージを最小限抑え、将来の修理に備えて解体を可能とするプレキャストコンクリート工法にて施工する。

をクリアするためのもので、保存施設整備の大前提である。結果を以下にまとめて整理する。

①熱水分同時移動解析

装飾壁面劣化の主要因は結露発生に伴う乾湿繰り返しが主要因で、結露の抑制が壁面保存の方法となる。具体的には冬場は積極的な換気、夏場は換気を抑制することで絶対湿度と温度の年間を通じた安定状態を維持する。

②石材劣化調査

壁面のある奥壁の風化は結露水などの液水に石材から鉄や珪質成分が溶出して析出することで形成。結露の抑制が重要である。

③ボーリング調査

地下水位は5.2mと深く、地下からの水分供給は考えにくい。

④地耐力調査

1号墳の地耐力は160KN/m²で、地表面表層（遺構面）はN値平均6.5と大変柔らかく不動沈下の恐れがある。

⑤土質試験

土質試験の結果盛土候補（現場より5*。下流の採石場にて選定）は透水性が高く、締め固め試験より $\rho_d=1.74(\text{g}/\text{cm}^3)$ での盛り土施工が望ましく、墳丘復元角についても厚さ1.5mまでは傾斜角 $0\sim 48^\circ$ の範囲で安全と判断された。候補材の墳丘復元におけるキャピラリーバリア発現の限界長は $L=497.6 \times \tan \theta$ と想定され、熱遮断実験の結果から地表より140cmの厚さの盛土が望ましい。

⑥発掘調査

遺跡の発掘調査成果では、復元径を28.7mとすることとし、羨道部を通る石室への侵入が可能となった。また、石室後背の墳丘盛土の残存が確認された。

以上の調査結果は保存施設建設にあたって前提条件をクリアするための必須課題となるものであり、実施設計に反映させる必要がある。

なお、基本計画の課題となっていた石材間のモルタル撤去については整備委員との協議によって、石材劣化の要因となっておらず、撤去によって石室の崩落を招いては本末転倒であるとの指摘により不要となり、前室天井石分裂補強も本格解体が必須で大幅な転落の心配がなく、常時人の出入りがあるわけではないことから実施しないこととなった。

第4章 1号墳の保存整備

第1節 1号墳の保存整備事業の概要

保存整備事業は基本計画書に記載されているスケジュールに基づき、保存措置の緊急度が高いと判断した1号墳の整備を平成24～26年度に実施した（詳細な経過はP22参照）。整備事業の詳細は以下のとおりで、各年度の事業者選定は一般競争入札により実施した。（平成25・26年の業務以外）

平成24年度

（業務）

- ・1号墳保存整備実施設計業務

受託業者：㈱中桐造園設計研究所（福岡市）平成24年7月18日～平成25年3月15日

平成25年度

（業務）

- ・史跡ランドヤ古墳整備実施設計（史跡全体）

受託業者：㈱中桐造園設計研究所 平成25年8月9日から平成26年3月20日

- ・史跡ランドヤ古墳整備実施設計業務その2（駐車場等整備）

受託業者：㈱中桐造園設計研究所 平成26年1月27日から平成26年3月26日

- ・史跡ランドヤ古墳1号墳保存施設整備工事監理業務

受託業者：㈱中桐造園設計研究所 平成25年8月9日から平成26年3月20日

（工事）

- ・1号墳保存施設整備工事（建築）

施工業者：有限会社野上工務店（日田市）平成25年8月9日から平成26年3月15日

平成26年度

（業務）

- ・史跡ランドヤ古墳1号墳保存施設整備工事監理業務

受託業者：㈱中桐造園設計研究所 平成26年7月25日から平成27年2月27日

（工事）

- ・1号墳保存施設整備工事（盛土）

施工業者：有限会社宏栄建設（日田市）平成26年7月25日から平成27年1月20日

第2節 保存施設設計の概要

1) 建築設計の概要

第3章4節の諸条件を反映して保存施設の建設実施設計を行った。最終的な建物の概要は以下のとおりで、各概要項目のうち基礎構造、躯体設計、盛土設計については項目を分けて説明するものとする。

なお、保存施設は平成25年6月25日付け第25号で建築基準法第18条第3項の規定による確認済証を取得し、平成27年2月27日付け第154号にて検査済証を取得している。

- ①建物用途：博物館（収蔵施設）
- ②建物規模：延（建築）面積：159.28㎡、階数：地上1階（建築基準法第6条第1項の区分から1号建築物）、最高高さ：6.0m
- ③構造概要：壁式鉄筋コンクリート造（平13年国土交通省告示第1026号に規定する構造）
基礎部は現場打鉄筋コンクリート：壁部は現場打PCコンクリート：屋根はPCa、基礎種別：直接基礎
- ④基礎地盤（造成）：※詳細はP 53にて説明
地盤反力：66.9kN/㎡（地盤調査の結果から得られる許容応力度は告示（国土交通省告示（第1113号（一）式）式）により）
設計荷重の算定と許容応力度：設計荷重は10,546.19kN、許容応力度は64.83kN/㎡
保護施設の基礎面積は、基礎長×基礎幅で求める。基礎幅は遺構への影響を考慮した最大幅とするが、なお0.5m不足するため基礎下部を0.5mの厚さで地盤改良する。このため保護施設の基礎面積当りの重量は、全体重量/基礎面積〔基礎長×（基礎幅+0.5m）〕＝64.83kN/㎡となる。結果許容応力度は64.83kN/㎡<66.9kN/㎡（地盤調査による反力）・・・OK
地盤改良：目標改良強度194.5kN/㎡、設計配合量100kg/㎡（地盤調査の結果によって再検討）
残土埋立部；産業廃棄物埋没箇所はスキ取り、良質土と入れ替え。
- ⑤基準高：建物床高；建物FL 79.7m
石室周辺の現況高は79.0mである。遺構高は石室羨道部で78.5mである。このため遺構高さを78.5mと仮定し遺構面保護厚を0.2m確保する。地盤改良を0.5m、基礎コンクリート高さを0.5mとするため建物FLは79.7mとなる。
- ⑥保護盛土厚：1.4mの保護盛土が必要であるが、支持地盤の地耐力が乏しいため、PCaの最低厚300mmの上にキヤピラリーバリア用の栗石層と保護盛土を合わせて1.2mとし、不足分はPCa表面に発砲ウレタン被膜等に対応。※共同研究者の京都大学三村衛教授と協議して検討。
- ⑦復元規模：径28.7mの半球状（保護施設と同一中心点）で2号墳の墳丘推定断面を1.21倍。
※中心位置についてはP 43参照
- ⑧建物の特徴：無窓居室扱、非常口の設置（動線を明確化し、入口と出口を分離）、排煙（建築用途を収蔵庫とする 建築基準法施行令第126条の2）、給気（パイプダクトで対応する 建築基準法第28条 建築基準法施行令第20条の2）
- ⑨建室内環境：基本計画では湿度95%程度が望ましいとしたが、基本的には結露抑制のために絶対湿度量の制御を基本とし、石室内部の石表面温度が露点を上回るように制御する。具体的には屋内及び屋外の温湿度センサーやプログラムタイマーを設置し、外部温度が低い場合に外気を取り込むようにし、石室表面の結露を防止するため、玄室内に石表面温度センサーを設置し、連動する玄室内を温めるヒーターで対応する。
- ⑩内部照明：照明灯具はLEDなど熱量の低いもので対応し、温度上昇に配慮する。

2) 基礎構造の検討

基礎構造の検討は事前の地盤調査結果などの条件を検討し、その支持力に応じた許容応力度を算定したうえで、躯体設計荷重の算定を行った。

①地盤の許容支持力度の算定条件

- ・ア) 平板載荷試験による地盤の許容支持力 $q_a=160\text{kN/m}^2$ (1号墳) (P 34 参照)とイ) 国土交通省告示による1号墳簡易貫入試験結果 N_d 値 (P 34 参照) を検討し、地盤の表層の支持力の弱さからイ) を算定に用いる。
- ・基礎形式は連続基礎のため、 $\alpha=1.0$ 、 $\beta=0.5$ (国土交通省告示第1113号に示される基礎の形状により決まる係数)
- ・支持地盤の種類は細粒土であり、土の強度定数は粘着力のみ考慮し、内部摩擦角は無視 (粘性土のため $\phi=0$ と仮定) する。 $N_c=5.1$ 、 $N_r=0$ 、 $N_q=1$
- ・土の粘着力 c は、簡易貫入試験結果の N_d 値より下記により推定する。

$$C=1/2 \cdot q_u \quad (q_u \text{ は一軸圧縮強さ})$$

$$=1/2 \cdot 11 \cdot N_d \quad (『地盤調査の方法と解説』(社)地盤工学会 P278 に示される N_d と q_u の関係式)$$

$$=1/2 \cdot 11 \cdot 6.8 \text{ (1号墳の GL0} \sim 90\text{cm 区間の平均 } N_d \text{ 値)}$$

$$=37.4 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- ・基礎の根入れは 50 cm とする。 $D_f=0.5$
- ・基礎の荷重の傾斜はないものとする。 $i_c=i_r=i_q=1$
- ・改良土の単位体積重量 $\gamma_2 = 20\text{kN/m}^3$

②許容応力度の算定 (国土交通省告示 (第1113号 (-) 式))

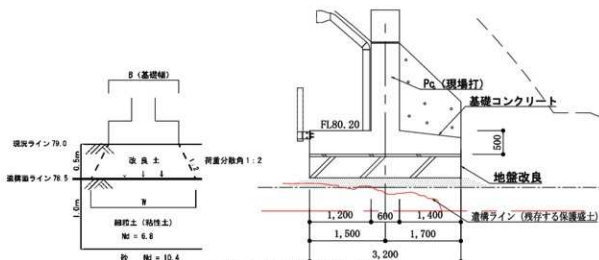
$$q_a=1/3 \cdot (i_c \cdot \alpha \cdot c \cdot N_c + i_r \cdot \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + i_q \cdot \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q)$$

$$=1/3 \cdot (1 \times 1 \times 37.4 \times 5.1 + 0 + 1 \times 20 \times 0.5 \times 1)$$

$$=66.9 \text{ (kN/m}^2\text{)} \geq (\text{計画基礎の設置圧}) \cdot \cdot \cdot \text{OK} \quad (q_a: \text{許容応力度})$$

③設計荷重の算定

躯体荷重は表 4-1 の計算式によって求められた。



基礎・壁・ドーム総重量 = 3273.17 + 1699.40 = 4972.57kN

・盛土重量 8.6002 × 3.14 × 20kN × 1.2 m = 5573.62kN

・全体重量 4972.57 + 5573.62 = 10546.19kN

・許容応力度 10546.19 / (π × 2 × 7 × 3.7) = 64.83kN / m² < 66.9 k N / m² ∙ ∙ OK

以上の検討から設計荷重と基礎構造、地盤改良方法を決定した。また、保護盛土は20cm厚だが、施工時に残存遺構の保護状況を直接確認し、北東側のマウンド残存部に関しては遺構保護のため50cm基礎を高くすることで対処した。

表 4-1 保護施設荷重計算表

RC部材 (壁材)		Fc=30N/mm ²										
部位	ヶ所	外径半径	内径半径	D	面積 (m ²)	単体体積	単体重量	本数	総体積 (m ³)	総重量 (t)	型枠 (m ²)	鉄筋 (t)
基礎	1F	8.600	5.400	0.500	140.672	70.336	168.806	1	70.336	168.806	47.16	7.03
小計												
壁	1F	7.200	6.600	2.600	25.999	67.598	162.235	1	67.598	162.235	223.326	
h=1.85部	1F	7.200	6.600	0.750	6.500	(4.875)	(11.700)	1	(4.875)	(11.700)	-16.250	
入口	1F	7.200	6.600	2.100	1.437	(3.017)	(7.241)	1	(3.017)	(7.241)	-6.037	
小計												
ピラスター		1.800	0.365	2.600		59.706	143.294		59.706	143.294	203.040	7.165
		1.800	0.365	1.850		1.708	4.100	3	5.125	12.299	20.202	
						1.215	2.917	1	1.215	2.917	4.792	
小計												
						6.340	15.216		6.340	15.216	24.994	0.761
合計												
						136.382	327.317		136.382	327.317	257.193	14.959

PC鋼材		単位重量 kg/m	長さ (m)	余長 (m)	本数	総重量 kg	PL-165 × 165 × 32	締結員	片引き緊張
PC鋼筋 32 φ 8種 1号	6.310	3.700	0	75	1.751	150	75	75	
	6.310	2.950	0	25	465	50	25	25	
合計				100	2.216	200	100	100	
15-28.6 SWPR19	4.229	23.607	0.906	6	623	12		両引き緊張	
						定着員		6	

	長さ (m)	本数	導入作業
NAPPユニット 20T	2.00	40	40

PCαドーム (屋根)

	面積 (m ²)	周長 (m)	総体積 (m ³)	部材数	総体積 (m ³)	総重量 (t)
三角形部	0.092740	1.9115	0.1773			
リング部	0.306954	2.1666	0.6650			
ドーム部	2 × π × r × h		2.5309			
合計			3.3733	20	67.5	168.7
筋部蓋			0.496	1	0.496	1.24
合計					67.996	169.94

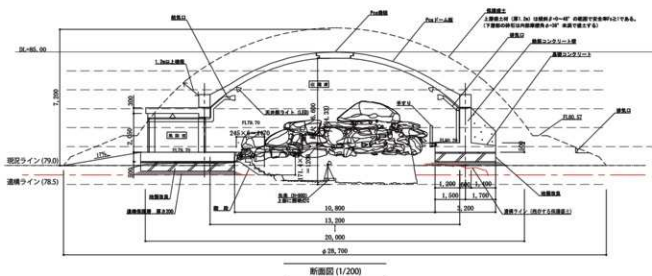


図 4-2 断面図

3) 躯体設計の検討

① 躯体構造の比較と決定

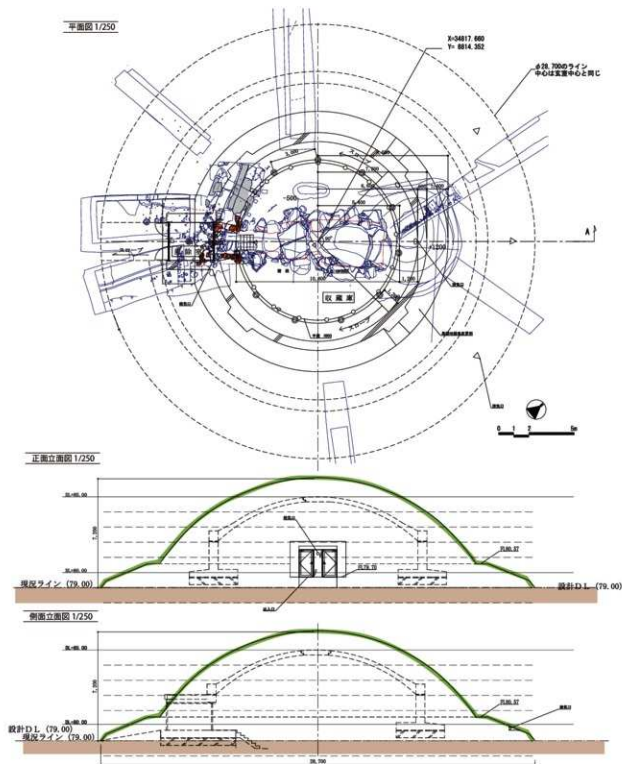
躯体設計にあたっては、基本計画のプレキャスト工法を前提としつつ、それ以外の工法との比較検討を行い構造および形状によって石室内環境への優位性を比較し、Pcaのドーム形状が最良であることを再度確認したうえで詳細の設計を行った。

表 4-2 保護施設の構造検討比較表

種別	内容	形式	施工性	保存施設整備の目的、内部環境の安定性(方針(1))	可逆性と遺構への最小負荷(方針(3))	評価・経済性・工期・地盤への影響
現場打	(A) 全体がドーム形状		<ul style="list-style-type: none"> 内部足場を建てられないため、仮設トラスを組む必要がある。 ドーム形状のためコンクリート打設の回数が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 温度・湿度の対流がスムーズで片寄りが生じにくい。 a部の厚さが一定に施工でき、内部環境の安定性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 天井部のみ撤去は可能だが、工事が大変である。 施工工期が長く、現場施工のため、遺構にストレスを与えやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 工期：5ヶ月 工事費：約25百万円～ 基礎：B、Dより小さい 内部環境：安定するが、Cより劣る 可逆性：取り除きは経費が富む
	(B) 箱形		<ul style="list-style-type: none"> 内部足場が建てられないため、壁部分を2度打ちし、仮設梁を設け、支保工を設ける。 コンクリート打設の回数が増える。 ドーム形状に比べ壁が太くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 角部分に温度、湿度の片寄りが生じやすい。 a部の厚さが不均一となり、内部環境の安定性が低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 天井部のみ撤去は可能だが、工事が大変である。 施工工期が長く、現場施工のため、遺構にストレスを与えやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 工期：5ヶ月 工事費：約20百万 基礎：A、Cより大きい 内部環境：最も不安定 可逆性：Aよりはよいが、遺構に大ききストレスを与える。
Pc工+現場打	(C) 天柱部分がドーム形状		<ul style="list-style-type: none"> 基礎部分は現場打ち 仮設で壁内周に大断面集成材で十字に仮設梁をかけ、屋根パーツを据え付ける。 	<ul style="list-style-type: none"> 温度・湿度の対流がスムーズで片寄りが生じにくい。 a部の厚さが一定に施工でき、内部環境の安定性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 組み立て施工と逆の手順で撤去が短期的に行える。 内部遺構への影響が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 工期：4ヶ月(現場は2ヶ月) 工事費：約45百万(躯体のみ) 基礎：最も小さい 内部環境：安定する 可逆性：高い ※内部環境の安定性を目的とする施設であることから最適
	(D) 現地		<ul style="list-style-type: none"> 幅は14.0mまでに限定される。 長さは1.0m必要長 100tクレーンで吊り下げ固定。 基礎は現場打ち 	<ul style="list-style-type: none"> 角部分に温度、湿度の片寄りが生じやすい。 a部の厚さが不均一となり、内部環境の安定性が低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 組み立て施工と逆の手順で撤去が短期的に行える。 内部遺構への影響が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 工期：4ヶ月(現場は2ヶ月) 工事費：約55百万 基礎：最も大きい 内部環境：不安定 可逆性：高いがCより劣る

②躯体設計

なお、詳細設計時には遺構への負荷を極力抑えるために最小の構造とすることとした。そのため、玄室を中心とした本来の墳丘復元を忠実に行うのではなく、保護環境を優先して、石室の中心にあたる玄門付近を復元の中心とした。そのため復元個所を本来の位置より1m程南側にずらした状態で実施した。入口部は風除室を設け2重扉とし、断面性能を高めるため、ドア内部にグラスウールを4cmの厚さで入れ、ドア表面は不燃シートを貼り、保護施設内の温湿度対策を講じた。内部は基礎部分を見学路スロープとして整備し、躯体内を周回出来るようにした。



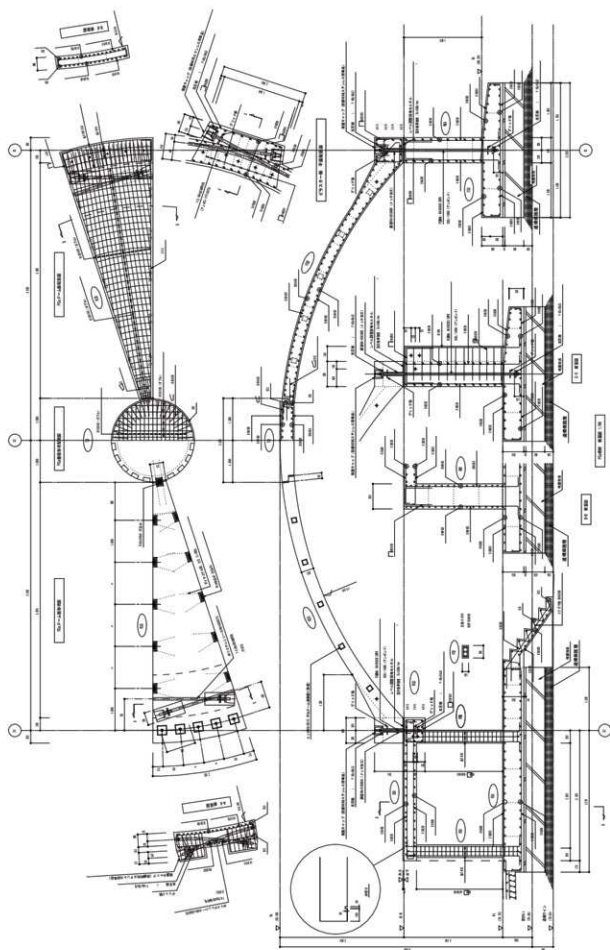


図4-4 構造部断面構成 (1/90)

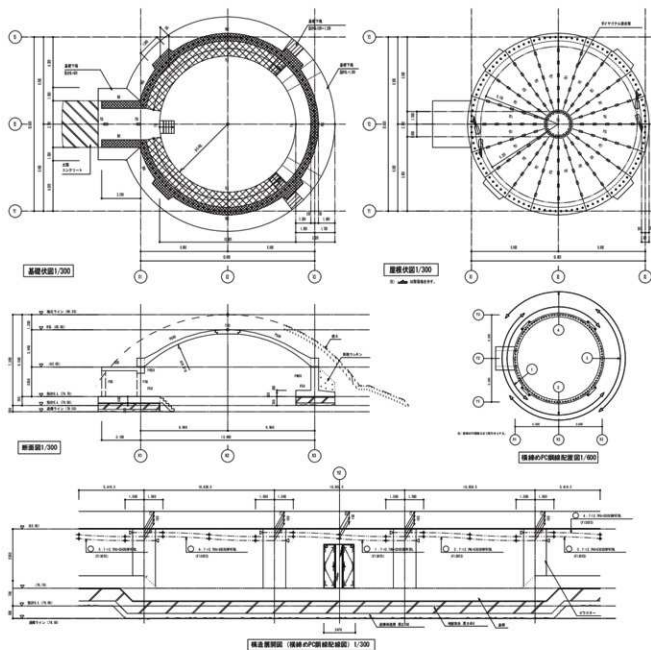


図4-5 構造図 (1/300・1/600)

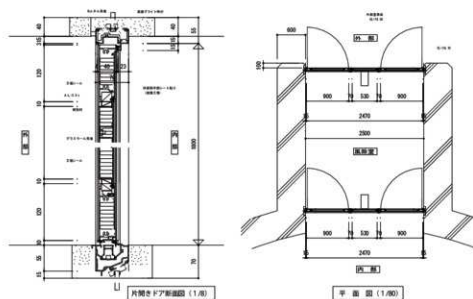


図4-6 建具平面図 (1/8・1/80)

③電気設備設計

電線は引込柱により地下埋設としている。保護施設内の設備は最小限の内容の規模としている。入館時に必要な照明は放射熱の少ないLEDとし、照度も風除室以外は最小値としている。ただし、石室奥壁や壁面展示を行う部分にはスポットライトを当てている。

換気機能については環境調査成果並びにその後の調査成果に基づき、1時間に1回程度の換気を行うよう設計し、換気方法の検討によりパイプファンを整備した。

そのほか、絶対湿度量の制御のため、躯体内及び屋外の温湿度を計測するセンサーを設置して換気扇を制御した。また、石室内部の結露防止のため、玄室側壁に石表面温度センサーを設置して市販のヒーターを制御した。そのほか、換気機能とヒーターの稼働時間を制御するため、制御盤にプログラムタイマーを設置した。

なお、平成20年度より継続的に環境調査に用いている計測機器類は躯体内に設置しなおした。

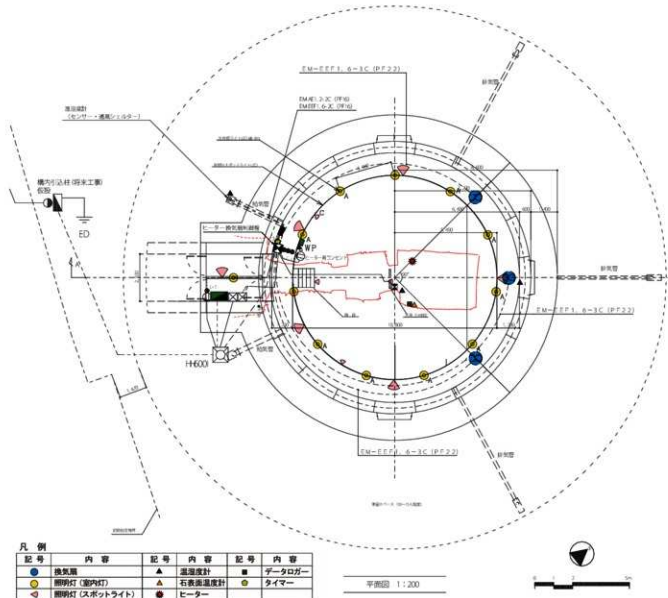


図4-7 電気設備等平面図 (1/200)

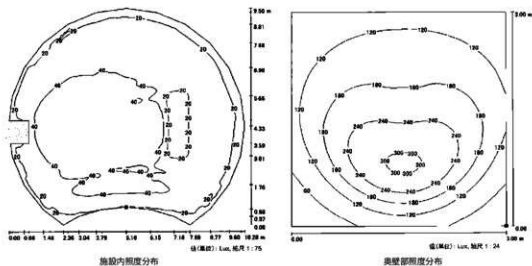


図 4-8 照度分布計画図

表 4-3 室内換気の検討表

建築法等関連法規に基づく調査・検討等 施設の詳細	有窓・無窓の検討	②機械換気方式（一休型ファン）	③機械換気方式（小型ファン分岐）
名称 : ガランドヤ古墳 区分 : 特殊建築物 用途 : 博物館 構造 : 平石造（積土） 延床積 : 156.28 m ² 階数 : 1階平屋 高さ（最高部）: 5.0 m 高さ（平均）: 3.675 m	用途上、博物館 耐火建築物 耐火構造500㎡ 高さ（平均）3.675m直天井	同左	同左
2. 建築基準法等に基づく換気検討 右記事項参照 （ただし換気設備は居室の場合に必要） 法令の根拠 : 建築基準法第25条の2 : 別掲行令202、129の2の6	（有窓・無窓の検討） φドアの有効換気面積算定の概算 $H = 2.05 \text{ m}$ 初速度 = 1.0 有効断面積 = $2.5 \times 2.05 \times 1.0 = 5.125 \text{ m}^2$ 必要断面積 = $137 \text{ m}^3 / 120 = 6.85 \text{ m}^2$ $5.125 \text{ m}^2 < 6.85 \text{ m}^2$	②【ファン1台を機械室に設置する場合】 φ機械換気設備の換気方式（全て可能方式） (1) 第1種換気＝機械換気、機械排気 (2) 第2種換気＝機械換気、自然排気 (3) 第3種換気＝自然換気、機械排気 建築物の用途およびコストの観点から (3) 第3種換気方式が望ましい。但しファン室を必要とする $V = \text{有効換気量 (m}^3/\text{h)}$ $A \times S \text{ (m}^2) : 137 \text{ m}^2$ $S : \text{居室の床面積 (m}^2) : 137 \text{ m}^2$ $N : \text{実人数に占む1人あたりの占有面積 (m}^2)$ 安全を見込んで $N = 3$ とした。換気方式は②及び③とする。 $V = 204E / N = 20 \times 137 / 3 = 914 \text{ m}^3/\text{h}$ 排気ダクトの寸法 (単位摩擦抵抗 $0.1 \text{ mm Aq} / \text{m}$) 300×250 330×200 給気ガラの寸法算定: 風速 3.0 m/s 、有効開口率 0.3 、ガラリ面積 0.29 m^2 、ガラリ寸法 1000×300	③【バイファンを分岐して設置する場合】 左記に同じ 建築物の用途およびコストの観点から (3) 第3種換気方式が望ましい。Nが70を超過する2に分割して設計すれば70室は不換気。 左記に同じ $914 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 305 \times 3$ 排気ダクトの寸法 3系統の場合 (単位摩擦抵抗 $0.1 \text{ mm Aq} / \text{m}$) $200 \phi \times 3$ 左記に同じ
無窓居室の場合、下記の換気方式による。 ① 自然換気設備 ② 機械換気設備 ③ 中央管理方式空気調和設備 また、建築物が特殊建築物の場合、その換気方式は②及び③とする。申請時に自然換気方式は認めない。	現状では無窓となる。		
換気設備の費用 (概)	概	・設備、ファン室の初期投資が概 ・手間はなければ見取程度	△ ・ファン室手間で初期投資が少ない ・取組時は70室群のみで完了する

機械換気方式（ファン室なし、バイファン分岐設置）

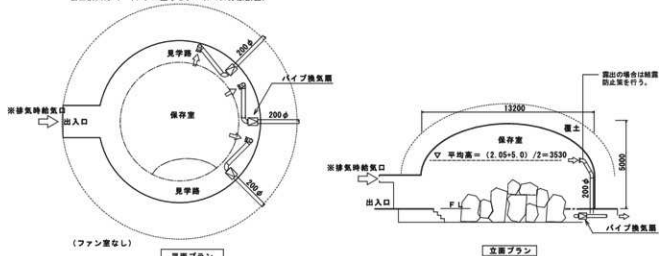


図 4-9 換気設備計画模式図

4) 盛土設計

①盛土構成の決定

熱遮断実験の結果により、140 cm以上の盛土厚が必要と判断されたが、支持地盤の地耐力が乏しいため、京都大学三村衛教授と協議のうえ、20 cm盛土厚みを軽減することとした。具体的にはPCaの最低厚300 mmの上にキャピラリーバリア用の栗石層と保護盛土を合わせて1.2mとし、不足する20 cm分はPCa表面を発砲ウレタン被膜等で覆うことで対応した。

盛土構成：軽量盛土（発砲ウレタン）20cm、砕石20cm、盛土100cm、（候補材70cm、芝用定着層30cm）の合計1.4mである。

②盛土構成と表層仕上

盛土材は厚さ15cm単位で播き出し転圧を加え仕上げた。表面急勾配部には野芝（ロール状）と基壇部には立ち入り防止の効果もあるコグマザサを植栽して養生した。

なお、事前の土質試験に基づき、締固め： $\gamma_d = 1.74 (g/cm^3)$ 以上（最大で1.85～1.9程度）、平均91～92%前後となるように施工することとし、事前に施工試験等を行い、プレートタンパーとタコを用いた人力によって締め固めを実施した。15 cm単位で締め固めを行い、施工結果を6層3ヶ所毎の計24箇所にて砂置換法による現場密度試験を行い、施工の正確性を確認した。

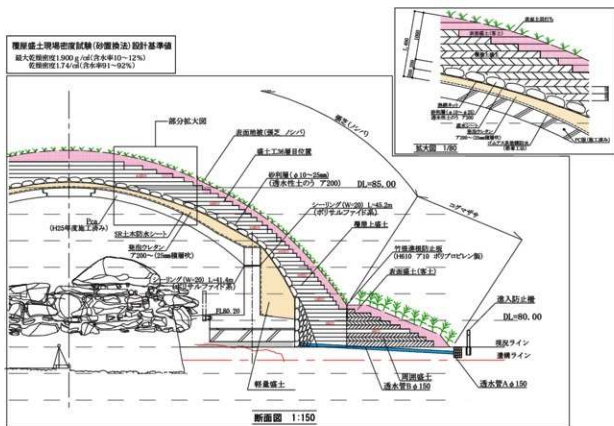


図 4-10 盛土施工断面図 (1/80・150)



施工前は仮設保護施設に覆われていた。

① 1号墳工事の施工前の姿（北から）



ウレタンシートで養生を行い、単管で骨組みして、コンパネとブルーシートで簡易覆いを設置した。

② 石室の養生風景



③ 仮設覆屋の撤去風景



2次調査で判明していたとおり、古墳南東側には地下室付き民家跡地（P 63）に産業廃棄物が埋設されていた。

⑤ 埋没廃棄物撤去作業風景



3次調査で明らかとなった石室後背部の近現代の盛土を撤去した。陶磁器のほか須恵器等の破片が数点出土した。

⑦ 古墳後背部盛土撤去風景



④ 覆屋撤去後の養生状態（南から）



産業廃棄物の埋設は地下1.2 mに及んでおり、旧隣接地との石垣付近までの170 mに及び、これらを良質土に入れ替えた。

⑥ 産業廃棄物撤去後の状態



盛土撤去後は真砂土で保護を行った。この箇所は遺構保護のため周囲より50 cm基礎が高くなる。

⑧ 古墳後背部盛土撤去後

写真 4-3



1号墳で唯一残る羨道部から前庭部付近の遺構範囲を検出した。露出している礎は閉塞石の一部。

①閉塞部遺構保護作業①



施工に際して遺構を損傷することのないよう真砂土で一旦覆う。

②閉塞部遺構保護作業②



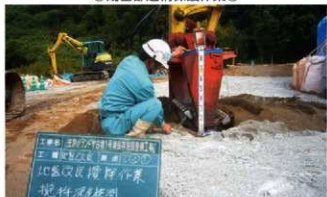
上部に地盤改良土を流し込むため、露出する石などに触れないよう厚さ10mmの不織布で覆う。

②閉塞部遺構保護作業③



地盤改良範囲に改良材（セメント系固化材）を120kg/m散布

④地盤改良作業風景①



改良剤を地盤土と攪拌するため、遺構面等を損傷することがないように深度検尺を行って一定に保った。

⑤地盤改良作業風景②



機械による攪拌作業風景

⑥地盤改良作業風景③



遺構残存が明らかな前庭部は別箇所でも攪拌した改良土を重機と尽力で上から被せた。

⑦地盤改良作業風景④



地盤改良後に平板載荷試験を行い、設計荷重に対する地盤反力を有していることを確認した。

⑧改良後の地盤調査



PC鋼は40cmピッチで壁中心に設置し、基礎・壁・屋根を一体にする。

① PC鋼位置出し風景



③ 基礎コンクリート打設風景



⑤ 壁部配筋状況①



ブルーシートによるコンクリート温度管理の養生風景

⑦ コンクリートの養生風景



基礎幅は3200mm。

② 基礎配筋検査風景



冬季のコンクリート打設のためシートで覆って温度管理を行った。

④ 基礎コンクリート養生風景



コンクリート打設前の配筋と型枠の状況。

⑥ 壁部配筋状況②



壁部の脱枠後の姿。入口部は屋根工事後に脱枠。

⑧ 脱枠状況

写真 4-5



屋根材の配筋を行い型枠をはめてコンクリート打設を実施する。20枚ある屋根材の1枚。

①屋根材の配筋と型枠①



型枠から脱枠している状態。

③ PCa 完成状況



相互に支えあうまでは屋根材の崩落を防ぐために内部から支える必要があり、完了後の撤去が容易な木材で支えを作成した。

⑤屋根材支保工①



完成した屋根材をトラックで運搬しクレーンで設置。

⑦屋根材設置状況①



屋根材を受け止める天井中心の円盤部

②屋根材の配筋と型枠②



屋根材完成後の型枠は廃棄となっていたが、今後の整備で活用するため譲り受けて現地に保管した。

④ PCa 型枠



完成した支保材を古墳に影響がないように慎重に設置。

⑥屋根材支保工②



設置作業風景

⑧屋根材設置状況②



①屋根材設置状況③



②屋根材設置状況④



PCaとPCの組み合わせによる保護施設。完全に脱枠も行った状態。

③屋根設置完了並びに脱枠の状況



内部スロープは基礎の天端を利用し、荷重軽減のため発砲ウレタン材でかさ上げて施工した。

④内部スロープ施工風景



⑤外部施工完了後の保護施設の様子

写真4-7



電気設備やスロープ等を設置風景。石室周辺には防水シートを引いてから真砂土を10cmほど敷きならした。

①内部施工風景



石表面温度を計測して玄室内に設置するヒーターを制御するセンサー。

②石表面温度センサー・ロガー設置状況



躯体内の温湿度を計測し、換気扇を制御している。

③躯体内温湿度センサー・ロガー設置状況



木製の矢先にセンサー類を扱う分電盤やスポットライトを設置した。

④玄門に設置した矢来



地元小学生によるコンクリート躯体への壁画体験後の写真。

⑤盛土工事着工前の1号墳の様子



防水のため表面にAs 乳剤塗布。

①防水塗装



軽量盛土のため上層に発泡ウレタンを塗布。周囲への飛散防止のためシート養生。

③発泡ウレタン塗布風景



砂利層を設置するためのネット。

⑤魚網ネット設置状況



目的の締固め特性を得る確認のため実施。京都大学三村教授も立ち会いを行い、プレートタンパーと人力を採用。

⑦現場盛土実験風景①



荷重軽減のための最下層の軽量盛土。

②軽量盛土材設置状況



④防水シート設置



キャピラリーバリアのため、砂利土壌につめて躯体の段に沿って設置。同時にマウンドを浸透してくる水の排水工事も実施。

⑥砂利土壌の設置状況



表層の地山にずれが生じないか確認のため、段切りの施工方法も実験した。

⑧現場盛土実験風景②

写真 4-9



大型重機による転圧では地盤沈下を起こす恐れから、実証実験で採用した方法でバラツキがないように実施した。

①盛土施工風景①



砂利層を一定の厚みで立ち上げつつ施工を実施。

②盛土施工風景②



施工した盛土については8層3箇所ですり置換試験を実施し、所定の転圧を達成しているか確認した。

③圧密試験風景



砂利土壌は、壁面部の急勾配面で用い、屋根部分の緩勾配部分は直接敷き均した。

④天井部の砂利層設置の様子



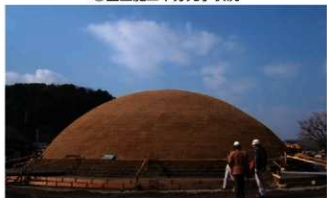
15 cm単位で撒き出し転圧を加えた互層構造。半分ほど完成。円形を保持する型枠を設置してマウンド形状を維持。

⑤盛土施工半分完了状況



鉱砂成分の下層盛土では地被植物が育ちにくいので、上層に植栽用の客土を行って土羽打で固めた。

⑥表層仕上げ完了風景



マウンドのテラス部より上層は芝張、裾部は進入防止のためコグマササとした。

⑦表層芝貼後の様子



相互の根の広がりを防ぐため、テラス部との境に根防止板を設置してから施工。

⑧コグマササ施工の様子



吸気施設を施工し、石室覆屋出入口周囲は、急勾配になるため、植物繊維の土糞で表面を養生した。

①入口部・吸気施設施工風景



屋外の設置のため百葉箱内センサーを設置

②屋外温度センサー設置状況



プログラムタイマーと温度度ロガーを設置したところ

③ロガーと分電盤



屋内換気扇排気口設置状況。

④屋内排気口設置状況



⑤屋内工事完了状況



①施工完了①



②施工完了②

第5章 普及啓発活動と整備のまとめ

第1節 普及啓発活動

整備に伴う普及啓発は平成23～26年の発掘調査や整備工事等に伴って実施した。以下にその内容をまとめる。

①発掘調査現地説明会

実施日：平成23年10月16日

参加人数：114名

1号墳の確認調査中に平成23年の10月16日に実施した。1号墳1・2トレンチで明らかとなった調査成果、1・2次調査で出土した遺物の展示などを行い、整備に向けた現状などを広く説明し、114名の来訪があった。



写真5-1 発掘調査現地説明会①



写真5-2 発掘調査現地説明会②

②工事現場公開

実施日：平成25年2月8日

参加人数：42名

平成25年度の保存施設の建設工事に実施した。特にPC壁とPca屋根による施工は建築物の施工としても珍しいため、PCa屋根の設置途中に建築関係者を中心に工事説明会を実施した。



写真5-3 工事現場説明会①



写真5-4 工事現場説明会②

③古墳壁画体験

開催日：平成26年7月24日（月）、25日（金）

参加人数：34名（石井小学校20名、五和公民館14名）

平成26年度の盛土工事着工前に、盛土工事によって見えなくなるコンクリート躯体部分に古代や将来の地域の姿を想像して壁画を描くイベントを2日間に分けて行った。描ける面積に限りがあったことから、地元の石井小学校と五和公民館を対象とした、小学校は小学3年生、公民館は地元小学生を中心に組織を計画しているJr. ボランティアガイド参加者で水性ペンキで壁画を描き、描かれた壁画を写真に収めて将来の整備時に活用することとした。



写真 5-5 石井小学校壁画体験①



写真 5-6 石井小学校壁画体験②



写真 5-7 五和公民館壁画体験①



写真 5-8 五和公民館壁画体験②

以上の普及啓発活動を地元地域を中心に工事中などに実施してきた。今後も整備事業は継続するため、整備に伴う普及啓発活動は実施し、史跡に対する理解を地域に浸透させる必要がある。また、1次整備完了後には1号墳の公開のみならず、ガイダンス施設や史跡全体を利用した啓発活動についても充実させていく計画である。

第2節 史跡ガランドヤ古墳の保存整備事業と今後の取り組み

1) 1号墳の整備について

平成5年度の指定から、21年を経てようやく1号墳の整備が完了した。1号墳の整備で課題となっていたのは、1号墳前面に通っていた道路用地（1180-3）や1・2号墳にはされた土地（1188-3・1188-5）の公有化の問題と基本構想から課題となっていた壁画保存方法と整備手法が決定しなかったことであった。これらの検討に数十年の歳月を要することとなったためにこれだけの期間が必要となった。

当然、この間に問題解決に向けた取り組みを実施し、公有化については、前面道路を利用する地上権の抹消や1・2号墳に挟まれた用地の個人間の権利調整などの問題を調整して平成18・21年に公社が取得することで解決して公有化への目途をつけ、平成23年の追加指定と平成24年度の公有化で完了することができた。

整備手法決定については、古墳劣化の要因が特定できておらず、さらに古墳本来の環境である密閉・高湿度を保つといった基本構想で採用した従来の整備手法を、封土を失った1号墳で採用することは困難であることが問題であった。剥き出しのために劣化した石室に軽量土を盛ることも検討されたが、平成19年度より奈文研の協力によって実施した環境調査によって、塩の析出と石材表面の剥落という1号墳の装飾劣化要因が結露にあることが明らかになることで、乾燥環境の維持というそれまで検討されてこなかった整備手法に取り組むこととなった。こうして目指すべき環境が明らかとなることで、従来の密閉した環境下で空調コントロールを行う概念とは異なり、自然環境下で古墳内部空間の湿度制御がしやすいように断熱と遮水機能を有した盛土や将来の解体整備にストレスを与えないような保護施設構造を採用することとなった。

こうした課題を盛り込んだ平成22年度の基本計画に沿い、さらに第3章で述べた諸条件をクリアするための濃密な検討を重ねて平成24年に実施設計、平成25・26年で整備工事を実施したのであるが、それらが当初の目的をクリアする正しい解答であったかについては、さらなる経過観察が必要である。なかでも、本整備の最大の主眼となった装飾壁画の保存環境が正しく維持されるかについては、環境調査を継続して慎重に観察し、保護躯体の性能を遺憾なく発揮し、保存環境を整える適切な運用方法を整理する必要があるだろう。さらにそうした運用方法を整理する過程で、客観的データに基づいた古墳の公開方法を整理することが可能になるものと考えられ



写真5-9 1号墳奥壁の様子 (平成29年2月撮影)



写真5-10 2号墳の現況 (平成19年撮影)

る。

夏場の高湿度環境では密閉を行い、冬期の乾燥時期は換気を行うという基本的な方針に基づいて現在細かな運用手法の設定調整を行っているが、現時点での成果では、冬期の乾燥時に公開を行っても問題ない可能性が高い。基本計画時点では年1回程度の公開を予定していたが、これ以上の公開と活用が可能となるものと考えている。ただし、どの程度、どういったタイミングで公開することができるかといった、細かな運用は今後の環境調査成果に基づいて判断していく必要があるものと考えている。

(2) 今後の取り組みと課題

公有化においては、2号墳南側の追加指定地と進入路・駐車場用地の公有化が問題であったが、平成28年度に公有化に着手することができ、平成29年度には完了する見通しである。さらにガイダンス施設整備の実施設計についても既に着手しており、公有化完了後は着実に整備を実施する計画である。

整備は2期(P22参照)に区分することとしており、まずは史跡の活用を促進するための史跡内園路等の整備を完了させ、駐車場と進入路整備、ガイダンス施設建設を整備する予定である。2号墳については、墳丘直上の樹木伐採による経過観察と環境調査のための仮設施設の整備を行う。こうした1期整備については、図5-1の計画を予定している。

2号墳については、樹木伐採後に一定期間を経過して2期整備に着手する必要がある。既に石室に相当に浸食している樹根の腐食による歪み等の経過観察と対策以外に解決すべき大きな問題がある。基本計画時点では1号墳同様のドームと盛土の整備手法を採用することとしたものの、1号墳とは諸条件が異なっている点である。例えば地盤については1号墳の半分以下(P34参照)で、残存している墳丘を覆うことによる劣化も懸念される。また、天井石を支えるために昭和60年に設置したままの鉄骨や単管パイプの撤去や側壁開口部を利用した石室への進入路も問題である。こうした各種の問題を解決しないまま同様の構造を採用することはできず、ドーム構造に地盤が耐え切れず、乾燥によって墳丘の崩落が進展する可能性が高いことは明らかである。

以上のことから、経過観察中の環境調査や各種調査によって基本計画の見直しを含めた検討を実施していく必要がある。そこで、1号墳同様に将来目指すべき環境を見据えた仮設施設の設置と環境調査を行う予定である。

また、当面の課題として細節で触れたように1号墳の運用と公開手法の決定がある。公開日時を限定するのか、解説や管理手法をどのように行うのかなど、史跡全体と併せた管理運営方法の検討が必要である。当該地は史跡公園でありながら、都市計画公園として地域で活用することになるため管理手法を整理し、公開時の普及啓発メニューを充実させていく必要がある。

さらに、2期整備においては、先述の2号墳整備に向けた基本設計の再検討などの問題のほか、北側都市公園区域の公有化と公園施設整備も実施する必要がある。こうした課題を整理しつつ公園の整備完了を目指していく必要がある。



報告書抄録

ふりがな	しせきがらんどやこふんぼぞんせいびじぎょうほうこくしょ 1
書名	史跡ガランドヤ古墳保存整備事業報告書 1
副書名	—1号墳の保存整備報告—
巻次	
シリーズ名	
シリーズ番号	
編著者名	渡邊 隆行
編集機関	日田市教育庁文化財保護課
所在地	〒877-8601 日田市田島 2-6-1
発行機関	日田市教育委員会
所在地	〒877-8601 日田市田島 2-6-1
発行年月日	2017年3月31日

所収遺跡名	所在地	コード		北緯	東経	発掘期間	発掘面積	調査原因
		市町村	遺跡番号					
がらんどやこふん ガランドヤ 古墳	大分県日田市大字 石井3丁目	44204-6	204009	33° 18'50"	130° 54'20"	20110721 ～1115	24.8 m ²	保存目的調査

所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項
ガランドヤ 古墳	墳墓	古墳	石室、墳墓	須恵器、耳環	

要約	<p>史跡の整備に伴い、発掘調査や環境調査等を実施し、調査結果をもとに整備工事を実施した。</p> <p>1号墳の発掘調査では、墳丘規模を推定する痕跡は見つからなかったものの、淡道部の遺構を確認して石室規模が明らかとなった。またマウンドの残存部についても確認することができた。これらの調査成果と過去の調査成果から、1号墳の復元墳丘規模を28.7mと推定することとした。</p>
----	--

史跡ガランドヤ古墳保存整備事業報告書Ⅰ

—1号墳の保存整備報告—

2017年3月31日

編集 日田市教育庁 文化財保護課

発行 日田市教育委員会

〒877-8601 大分県日田市田島2-6-1

印刷 尾花印刷株式会社

〒877-0026 大分県日田市田島本町8-8



日田市