国史跡　金隈遺跡・野方遺跡　改修事業報告

福岡市埋蔵文化財調査報告書第1384集

金隈遺跡甕棺展示館

野方遺跡住居跡展示館

２０１９
福岡市教育委員会

国史跡　金隈遺跡・野方遺跡　改修事業報告

福岡市埋蔵文化財調査報告書第 1384 集

２０１９
福岡市教育委員会

序

福岡市は，古くから大陸との文化交流の門戸として発展を遂げてきました。そのため，市内には数多くの文化財が残されています。それらを保護し，後世に伝えることは，私どもの責務であり，本市では「海に育まれた歴史と文化の魅力が人をひきつける都市」像を目標の一つとして掲げ，都市づくりに取り組んでいます。

さて，博多区所在の国史跡　金隈遺跡および西区所在の国史跡　野方遺跡は，本市を代表する弥生時代の遺跡です。前者は甕棺墓を主体とする長期間の共同墓地として，後者は同時代の終わりから古墳時代のはじめの大規模な環濠集落として史跡指定された後，これまで史跡公園として公開・活用されてきたところです。また，両史跡とも発掘されたままの遺構や出土品を展示館で露出展示し，オリジナルがもつ迫力や魅力によって，文化財の価値を伝えることに重点を置いています。

しかしながら，開園から25年以上が経過し，露出展示遺構や遺物に劣化や風化が認められ，保存上の問題が生じてきました。これを放置することは，史跡の本質的な価値を失うことになりかねないため，展示館を平成29･30年度の2ヶ年度休館し，国庫補助事業として改修工事を行うこととしました。この改修では，改修基本計画を策定の上，露出展示の適切な保存処理はもちろんのこと，併せて老朽化が進む館内の展示や解説，施設等についてもリニューアルや修理を行いました。

本書は，その改修事業の経過と内容を記録したもので，史跡の保存・活用や管理・運営の資料として活用頂ければ幸いに存じます。

最後になりましたが，今回改修事業にあたりましては，文化庁をはじめ，福岡県教育委員会や地域の関係者のご指導とご協力を賜りました。ここに心から謝意を表します。

平成31年3月25日

福岡市教育委員会
教育長　星子　明夫

例　言

1．本書は国史跡 金隈遺跡および国史跡 野方遺跡の両展示館の改修事業に関する報告書である。
2．改修事業および本書の作成は，文化庁の国庫補助事業として実施した。
3．本書の執筆は，榎本義嗣，阿部泰之が主に行ったが，露出展示の事前調査や保存処理の項目では，業務の一部を受託した（株）埋蔵文化財サポートシステム 香西真紀子氏の協力を得た。
4．「Ⅲ．－２．－１）金隈遺跡」における塩類のＸ線回析は，福岡市埋蔵文化財センター　保存分析係長 比佐陽一郎が行った。
5．「Ⅲ．－２．－２）野方遺跡」における緑色植物の調査は，佐賀大学教育学部 宮脇博巳教授に依頼した。
6．本書の編集は，榎本が行った。

目　次

Ⅰ．はじめに …… 1
　1．改修に至る経緯 …… 1
　2．改修事業の組織 …… 2
Ⅱ．計画と事業の経過 …… 3
　1．改修基本計画 …… 3
　2．改修事業の経過 …… 4
Ⅲ．改修前の現状と要因分析 …… 5
　1．展示館等の現状 …… 5
　　1）金隈遺跡 …… 5
　　2）野方遺跡 …… 5
　2．要因の分析 …… 8
　　1）金隈遺跡 …… 8
　　2）野方遺跡 …… 8
Ⅳ．改修事業 …… 10
　1．金隈遺跡 …… 10
　　1）露出展示 …… 10
　　（1）事前調査 …… 10
　　（2）保存処理 …… 17
　　2）解説・遺物展示 …… 20
　　3）その他の諸施設 …… 22
　2．野方遺跡 …… 24
　　1）露出展示 …… 24
　　（1）事前調査 …… 24
　　（2）保存処理 …… 26
　　2）解説・遺物展示 …… 29
　　3）その他の諸施設 …… 30
Ⅴ．おわりに …… 32
　1．改修後の維持管理について …… 32
　2．今後の公開・活用に向けて …… 32

Ⅰ．はじめに

1．改修に至る経緯

北部九州の弥生時代社会を考える上で，貴重な遺跡として国の史跡に指定された金隈遺跡および野方遺跡では，かつての史跡整備において，保存・活用の両側面から史跡としての構成要素を保存し，その価値を学習，理解することができるような環境整備を実施した。また，特筆するべき整備上の共通要素として，覆屋（以下，展示館）内で，発掘調査により検出した遺構や遺物をそのまま展示する露出展示を採用していることが挙げられ，史跡の本質的価値の的確な伝達に高い効果を発揮してきた。

しかしながら，整備から 25 年以上が経過し，館内の露出展示において物理的および生物的な風化や劣化が顕著に認められ，最も重要な展示品である遺構等に保存上の問題が生じていることが近年指摘されてきた。これを放置することは，史跡としての本質的価値を低下させることとなるため，将来にわたる適切な保存のため，今回，両史跡の主に展示館を対象とし，露出展示遺構の保存を主眼とした改修を行うこととした。また，館内の展示や施設，園路等の老朽化も顕在化してきており，適切な公開・活用や管理・運営のために併せて改修を施すこととなった。

以上の改修を適切に行うため，文化庁の指導により，平成 29 年度に後述する改修基本計画を策定の上，29･30 年度に国庫補助事業（「歴史活き活き！史跡等総合活用整備事業」）として改修を進めることとなった。なお，工事期間および後述の薬剤処理に必要な時間等の関係により，平成 29 年 5 月より約 2 ヶ年度の休館期間を設けた。また，事業最終年度である 30 年度末に改修事業報告書（本書）を刊行し，31 年度に再開館する予定である。

なお，改修前の両史跡における整備に至る経過や展示館の施設概要は以下のとおりである。

金隈遺跡

○ 所在地

福岡市博多区金の隈 1 丁目 691-18 他

○ 発掘調査から整備に至る経過

昭和 43 年度　道路工事中に甕棺墓不時発見，予備調査
昭和 44 年度　第 1 次調査
昭和 45 年度　第 2 次調査
昭和 47 年度　国史跡指定
　指定日：昭和 47 年 5 月 17 日　指定名称：金隈遺跡
　指定面積：12,309 ㎡　指定地買い上げ（昭和 49 年度まで継続）
昭和 54 年度　整備基本構想策定
昭和 55 年度　整備基本計画策定　整備基本設計作成　園路造成・外柵設置
　第 3 次調査（確認調査，昭和 57 年度まで継続）
昭和 56 年度　弥生の森整備
昭和 57 年度　展示館建設（昭和 58 年度まで継続）
昭和 58 年度　進入道路部分の用地買い上げ　水道工事（昭和 59 年度まで継続）
昭和 59 年度　史跡広場・展示館周辺整備　館内遺構保存処理（イソシアネート系樹脂）
　展示物製作　一般公開（昭和 60 年 3 月）

○ 展示館の概要

＜名称＞

金隈遺跡甕棺展示館

＜構造＞

鉄筋コンクリート造，平屋建て，延べ床面積 360 ㎡

＜展示内容＞

・甕棺墓 91 基，土壙墓 34 基，人骨 4 体を発掘した状態で公開
・甕棺等の出土品の展示
・解説パネルの設置

野方遺跡

○ 所在地

福岡市西区野方５丁目 1003-2 他

○ 発掘調査から整備に至る経過

昭和 45 年度	高校生による遺跡の発見	
昭和 48 年度	宅地造成工事中に遺跡の一部破壊，試掘調査後に第１次調査	
昭和 49 年度	指定予定地買い上げ（先行取得他，昭和 50 ～ 54 年度備選）	
昭和 50 年度	国史跡指定	
	指定日：昭和 50 年６月 27 日	指定名称：野方遺跡
	指定面積：21,166 ㎡	
昭和 61 年度	整備基本計画策定	整備基本設計作成
	整備実施設計作成	造成工事
	第２次調査（確認調査）	
昭和 62 年度	環濠復元・植栽・芝張り・排水工事等	
昭和 63 年度	展示館建設（平成元年度まで継続）	
平成元 年度	館内遺構保存処理（イソシアネート系樹脂）	
平成２ 年度	環濠復元・竪穴住居復元・植栽・給水施設設置	
	公園整備（都市整備局，平成３年度まで継続）	
平成３ 年度	展示館仮オープン（平成３年４月）	一般公開（平成４年３月）

○ 展示館の概要

＜名称＞

野方遺跡住居跡展示館

＜構造＞

鉄骨造，平屋建て，延べ床面積 480 ㎡

＜展示内容＞

・弥生時代および古墳時代の竪穴住居数軒や出土遺物を発掘した状態で公開
・土器や石器，鉄器等の出土品の展示
・解説パネルの設置
・映像による解説

写真１　金隈遺跡甕棺展示館

写真２　野方遺跡住居跡展示館

２．改修事業の組織

福岡市経済観光文化局

（改修事業：平成 29･30 年度，報告書作成：30 年度）

文化財活用部	部長	高山 嘉樹（29 年度は文化財部）	
同部 史跡整備活用課	課長	宮井 善朗（29 年度）	長家 伸（30 年度）
同課 史跡整備活用係	係長	榎本 義嗣	
同課 史跡整備活用係	文化財主事	阿部 泰之	
同課 史跡整備活用係		室園 司文	

Ⅱ．計画と事業の経過

1．改修基本計画

先に触れた改修基本計画については，文化庁の指導によって本市の文化財保護審議会（平成29年8月30日開催／平成29年度第1回 福岡市文化財保護審議会／委員長 九州大学大学院 佐伯弘次教授）による承認を得て，同年9月1日に策定した。

同計画は，両史跡の整備当初の基本方針に則った上で，特に保存上の問題が表出している展示館内の露出展示遺構等について，将来にわたって適切な保存・活用を継続するための改修を実施するにあたり，事業の方針や方策を定め，設計に活かす目的で策定したものである。

以下に同計画を記すが，紙面の都合もあり，目次を活かしながら，記載内容については，概要（以下の四角囲み部分）にとどめる。

『国史跡 金隈遺跡・野方遺跡 改修基本計画』

Ⅰ．改修基本計画策定に至る経緯と計画の目的・理念
　1．改修基本計画策定に至る経緯
　2．改修基本計画の目的と理念
　　1）目的
　　2）理念

○史跡としての本質的価値を損なわないよう適切な保存を図る
○史跡としての本質的価値を的確に表現し，適切な公開・活用を図る
○来訪者にとってわかりやすく，理解を深めることができる施設づくりに努める
○改修後の適切なマネジメントについても十分な検討を深める
○地域住民や市民，観光客が快適に過ごしながら，歴史や文化を学ぶことができるような空間を創出する

Ⅱ．改修の基本方針
　1．遺構等の表現と保存処理の方針

露出展示は，保存上の諸問題が表出しているものの，当時の生活や文化に関する理解や学習効果に大きく寄与し，また今後も大きな期待が寄せられる。よって，今回の改修によっても現在課題の大きい露出展示による遺構等の表現方法を継続して採用するが，今後の保存を確実なものとするため，劣化や風化等の原因物質や生物の特定や事前調査等を経て，適切な遺構や遺物の保存処理やクリーニングを施すものとする。また，後述する適切なマネジメントにより万全を期す。概ね20年経過後，露出展示に起因する劣化や風化による遺構の毀損等が著しく，史跡の価値が損なわれると判断される場合には，露出展示による表現方法そのものを見直すこととする。

　2．遺物展示と解説の方針

動線を意識した展示の見易さや史跡の価値の位置付けを含む情報の刷新，触覚や視覚によるわかりやすい価値の伝達に努める。また，言語表記やユニバーサルデザインにも留意し，幅広い世代や国内外の来訪者に対応できるよう心掛ける。

　3．施設等の修理の方針

経年により劣化が進行する施設の改修も行うこととする。主な対象として舗装園路と館内の遺構面と基礎間の擬土壁が挙げられ，特に後者は館内の景観阻害のみならず，壁面の落下や崩落に伴う出土遺物等への影響も考えられることから，不良箇所について改修を図る。

　4．改修後のマネジメントの方針

今後は環境改善や日常的な観察等により，要因の除去や緩和に努め，永く史跡の本質的な価値をこれまでの展示方法を継続・維持しながら，保存する必要がある。そのためには，組織として継続的なモニタリングとメンテナンスが不可欠であり，人的および予算的な措置を含めた方策を講じるものとする。また，今後は両史跡の活用の活性化に向けて，積極的な情報発信や地域住民等との連携にも取り組む。

Ⅲ．個別の計画

1．史跡の現状

2．保存処理に関する計画

金隈遺跡

遺構面の破損・劣化の原因である塩類の成分を分析し，析出を抑制するための方策を検討した上で，遺構面のクリーニングおよび薬剤含浸等による再強化を図る。また，甕棺についても薬剤によって強化する。なお，使用する薬剤についてはおおむね１年間，事前調査を実施の上，決定する。

野方遺跡

遺構面の景観を著しく阻害している緑色植物を同定し，その特性や発生条件等について検討した上で，遺構面のクリーニングおよび除去剤塗布を行う。なお，使用する薬剤についてはおおむね１年間，事前調査を実施の上，決定する。

3．遺物展示と解説に関する計画

金隈遺跡

既存の展示コーナーの壁面全体を造作パネルで覆い，広い平面を確保することで，説明文や写真・図面，出土遺物展示のレイアウトの自由度を向上させる。また，見学者との距離を短縮して視覚的理解の向上に努める。

野方遺跡

分離している遺物展示と解説コーナーを１箇所に集約し，造作パネルよって確保する広い平面全体に説明文や写真・図面，出土遺物展示ケースをレイアウトして，来館者に対する視覚的理解の向上に努める。

4．施設等の修理に関する計画

5．改修後のマネジメントに関する計画　→ 本書の「Ⅴ．おわりに」とおおむね同じ

1）モニタリングとメンテナンス

2）報告書の刊行

3）公開・活用と情報発信

Ⅳ．事業計画

（以上）

2．改修事業の経過

事業の経過と事業費については，下表のとおりである。

※ 左表の単位のない数値は金額(千円)
※ 事業内容に調査けたものは国庫補助事業

【事業費総括表】　　単位：千円

		28年度	29年度	30年度	合計
支出	総額	243	14,799	13,407	28,449
	(共通)	0	92	583	675
	(金隈)	243	11,216	6,636	18,095
	(野方)	0	3,491	6,188	9,679
財源	国庫補助	0	7,334	6,405	13,739
	市費	243	7,465	7,002	14,710

表１　事業の経過と事業費

Ⅲ．改修前の現状と要因分析

１．展示館等の現状

１）金隈遺跡

金隈遺跡は花崗岩風化土を基盤とする丘陵上に位置し，北部九州に特徴的な墓制である甕棺墓を中心とした弥生時代の墓地である。第３次調査範囲のうち，中心部ともいうべき最高所に「金隈遺跡甕棺展示館」を設置している。館内では遺構および人骨を含む遺物の露出展示を行っており（写真３），発掘調査当時の現場の状況がほぼそのまま実物をもって表現されている。

しかし，開館から 30 年以上を経て，遺構面に白色の結晶が顕著に析出していた（写真４）。これは館内の温湿度が変化することに伴って展示館周辺の地下水が遺構表面で蒸散し，それとともに地山に含まれる塩類が表面に残されて結晶化したものである。とりわけ塩類は地表で水和物となる際に体積が増加する傾向にあり，その際に遺構表面を破損させていた（写真５）。また，露出展示されている甕棺については経年による接着剤の劣化によって接合した破片同士が分離・落下し，外観の悪化を招いていた（写真６）。

遺物展示・解説スペースは同館入口を入って左側に設けられている。実物の甕棺や壁面に説明板を展示していたが，展示スペース前面の金属柵によって展示遺物や説明板との距離が遠くなり，視覚的な理解を難しくしていた（写真７）。また，ゴホウラ製貝輪等の出土遺物を展示するためにガラスケースを用いていたが（写真８），説明板との距離が遠く一体的な理解に支障をきたしていた。説明板は大型の木製板や蛍光灯を内蔵した透過光型（写真９）であったが，開館以降，内容の更新が行われておらず，類例の増加や研究の進展など，新たな情報が反映されていないほか，説明板の劣化が著しい状況であった。

また，露出展示遺構・遺物のほか，経年によって展示館壁面の擬土壁が劣化していた。表面や遺構面との接続部分が崩落し（写真 10），落下した破片による露出展示遺構・遺物の破損等，悪影響が懸念され，改修を要する状態であった。さらに換気のための壁面下部のガラリが経年によって劣化し，昆虫等の侵入経路となっていた（写真 11）。屋外施設では，園路のアスファルト舗装が経年によって摩耗・劣化しており，安全な通行に支障がある状況であった（写真 12）。また，ポスター掲示板が経年によって劣化していたほか，チラシの配架用ラック等がないため，受付等に雑然と置かれている印象があり，広報物の掲示や配布に配慮を欠く点が認められた。

２）野方遺跡

野方遺跡は，砂礫層によって構成される扇状地上に位置する，弥生時代後期後半から古墳時代前期の集落跡である。発掘調査で発見された環濠の内部に「野方遺跡住居跡展示館」を設置し，竪穴住居数軒について遺構および遺物出土状況の露出展示を行っている（写真 13）。

しかし，開館から 25 年以上を経て，遺構面に緑色植物が発生し，露出展示遺構の大半を覆ってしまった（写真 14）。露出展示遺構本来の色調がまったく窺えない状態となり，景観の悪化が顕著であった。

館内においては，露出展示遺構がエントランス正面に展開しており（写真 15），遺構そのものの観覧には非常に適しているが，展示・解説スペースが入り口の左右２ヵ所に分かれ，動線が錯綜していた。説明板は金隈同様に類例の増加や研究の進展など，新たな情報が反映されていないほか，板面やフレームの劣化も進んでいた。また，出土遺物を大型の展示ケースを用いて展示していたが，遺構説明板との位置が乖離しており，一体的な理解に支障をきたしていた（写真 16）。また，液晶モニタと DVD プレイヤを用いた映像展示を行っていたが，システムを収納するケースが過大で，館内における

スペース効率の悪化につながっていた（写真 17）。

露出展示遺構・遺物のほか，経年によって展示館壁面の擬土壁が劣化し，大半の部分で法面が劣化・ひび割れ・崩落していた（写真 18）。露出展示遺構見学用の通路も同様の状態にあり，落下した破片による露出展示遺構・遺物の破損等，悪影響が懸念される状況にあった。

その他館内の諸施設等については，ポスター掲示板やチラシの配架用ラック等がないため，金隈遺跡同様に雑然とした印象があり，広報物の掲示や配布に配慮を欠いていた。

【金隈遺跡】

写真３　展示館の内部

写真４　遺構面の塩類析出状況

写真５　塩類による遺構表面の破損状況

写真６　甕棺の接合劣化状況

写真７　遺物展示・解説スペース

写真８　遺物展示ガラスケース

写真９　透過光型説明板

写真 10　擬土壁の劣化状況

写真 11　劣化したガラリ

写真 12　劣化した園路舗装

【野方遺跡】

写真 13　露出展示中の竪穴住居

写真 14　緑色植物の発生状況

写真 15　展示館の内部

写真 16　展示・解説状況

写真 17　映像展示装置

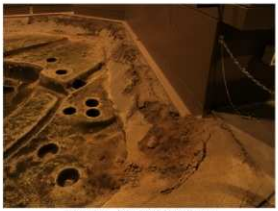


写真 18　擬土壁の劣化状況

2．要因の分析

各史跡の露出展示における問題の要因は，金隈遺跡では塩類による物理的風化，野方遺跡では緑色植物による生物劣化であった。よって個別にその原因となる物質，生物の同定を行い，保存処理の実施および再発防止策を講ずる際の基礎資料とした。なお，各要因については第Ⅳ章で改めて詳述している。

1）金隈遺跡

露出展示遺構表面に析出していた白色の結晶は，福岡市埋蔵文化財センターのX線回折装置を用いて結晶構造を調査した結果，硫酸ナトリウム（Na2SO4）および含水硫酸ナトリウム（Na2SO4・10H2O）を明確に同定できた（図１）。この硫酸ナトリウムは水和による体積膨張率が 300%を超え，他の塩類に比して極めて大きいうえ，室温 20℃の環境下では相対湿度が 82%を下回ると結晶の析出が始まり，表面を剥落させる。そのため，これらが遺構面および擬土壁の劣化を著しく進行させる要因となっていると判断できた。

塩類の供給源となる水分については，結露等，地上の要因よりむしろ地下からの供給が主たるものと考えられる。ただし，遺跡が位置する丘陵深部の地下水が垂直方向に滲出したものとは限らず，展示館周辺の雨水がいわば水平方向に浸入し，塩類の供給源となっている可能性も否定できない。

2）野方遺跡

露出展示遺構表面に発生していた緑色植物については，地衣類の分類学を専門とする佐賀大学教育学部 宮脇博巳教授に同定を依頼（写真 19），サンプリングした試料を染色液を用いて実体顕微鏡（10-50 倍）と顕微鏡（400-1000 倍）によって観察を行った結果，シアノバクテリア（藍藻類）を中心に，単細胞性の緑藻や黄藻類と推測される藻類であることが判明した。これらはいずれも自ら光合成を行う植物で，館内の照明光によって生育していることが窺える。また，顕微鏡観察では塩類も認められた。塩類の析出は藻類対策のため除湿機を使用した際，遺構面が乾燥したためと考えられるが，金隈遺跡のように遺構表面自体を劣化させるほどのものではなく，剥落や崩落はほとんど認められない状況であったが，擬土壁については強度不足と塩類風化に起因する表面の劣化が認められた。

写真 19　宮脇教授による緑色植物のサンプリング

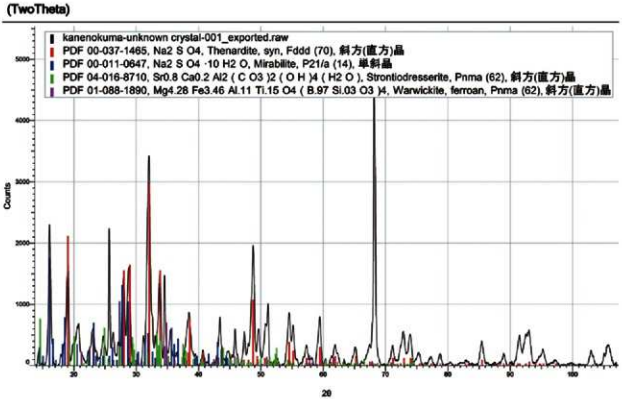


図１　Ｘ線回折装置による塩類の調査結果（金隈遺跡）

Ⅳ．改修事業

前掲した表１のとおり，平成 28 年度の金隈遺跡の事前調査を経て，29･30 年度に実施した両史跡の改修事業の内容について，以下史跡別に述べる。なお，ここでは，改修の主な対象である館内の露出展示を主体に言及するが，その他事業を実施した解説・遺物展示や諸施設の改修内容についても触れておく。

１．金隈遺跡

１）露出展示

（１）事前調査

展示館中央の露出展示遺構の破損状況を確認するため，現況調査を行った。調査方法は目視および触診調査とし，破損状況を平面図に記録した。また，遺構は全域に亘って表層劣化しており，強化処理を行う必要があるため，遺構の一部を使用した事前試験を行い，薬剤選定および含浸量選定を行った。

①遺構破損状況調査

（破損の種類）

調査の結果，以下の破損が確認できた。

破損の種類	破損状況
表層劣化	・表層が劣化し粉状あるいは薄皮状で剥落している ・墓壙底面に壁面から剥落した表層が３cm 程度堆積している ・表層が薄皮状で剥離している ・劣化箇所の多くで塩類析出している ・甕棺にも表層劣化があり，一部は形状を留めていないほど破損している
崩落危険箇所	・壁面下部がえぐれ，上部が崩れる危険性がある ・表層は劣化していないが，触診で浮きが確認できる箇所がある
崩　落	・崩落し形状を留めていない
亀　裂	・幅１mm 以上の亀裂が入っている
その他破損	・墓壙壁面の一部に黒カビと考えられる付着がある ・甕棺の一部が割損している

表２　破損の種類

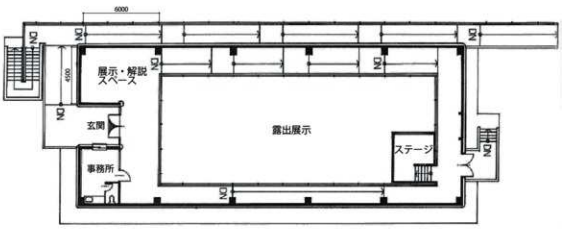


図２　金隈遺跡平面図（S=1:300）

写真 20　表層劣化

写真 21　表層の剥落

写真 22　剥落表層の堆積

写真 23　塩類析出

写真 24　壁棺の劣化

写真 25　壁面下部のえぐれ

写真 26　下部表層の劣化

写真 27　墓壙壁面の崩落

写真 28　亀裂

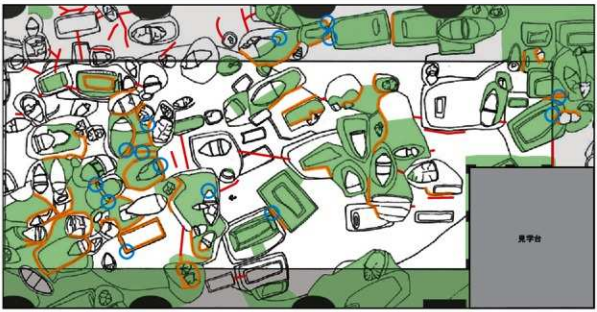
写真 29　壁面の黒カビ付着

写真 30　壁棺の割損

写真 31　南側の破損
（中央の明るい部分は剥落表層の堆積）

（破損範囲）

調査の結果，破損範囲は図３に示す通りである。破損の多くは墓壙内などの低位置で発生している。破損は南側と北側壁際が最も著しい。特に南側は墓壙壁面の崩落危険箇所が多く，底面には剥落した表層の堆積が多い。



凡例
表層劣化（堆積した表層、表層の浮き含む）　崩落危険（垂直面で崩落の危険性あり）　崩落　亀裂

図３　遺構破損範囲図（S=1:150）

（破損の要因）

遺構の破損の要因として塩類風化が考えられる。塩類風化とは，遺構中や地下水に含まれる可溶性塩類（炭酸カルシウム，硫酸カルシウム，硫酸ナトリウム，塩化ナトリウムなど）が土中に溶け込み，水の蒸発に伴い濃縮されたものが遺構表面付近の空隙で結晶化し，表層が破壊される現象である。

写真 32　東側壁際盛土の破損

遺構は標高 30m 前後の丘陵頂部に位置する展示施設内にあり，周囲から遺構内へ直接雨水は浸入していない。このため，丘陵地の頂部まで地下水が吸い上がるのかは不明だが，水分供給は地下からが主と考えられる。吸い上げた水分は遺構の中でより低い位置にある墓壙内で蒸発するので，結果，破損が墓壙内に集中し，高い位置の破損は少ない。しかし，壁基礎と遺構境界部の一部では，壁の擬土や盛土が破損しているが墓壙内の破損がない箇所もある。建物の外構を見ると土間が東側斜面に向かってずれ，側溝と雨落ちの間に幅 10cm 程度の隙間が生じており，雨水がこの隙間より浸入している可能性がある。なお，遺構境界部の破損は東側以外にも西側や北側にもあり，外構に亀裂や地盤の変位は確認できないが，雨水の浸入経路がある可能性が高い。

写真 33　東側雨落ちと側溝の隙間

②事前試験（表層強化試験）

遺構は全域に亘って表層劣化しており，強化処理を行う必要があるため，遺構の一部を使用した事前試験を行い，薬剤選定および含浸量選定を行った。なお，試験は平成 28 年 10 月に薬剤含浸を行い，半年後の平成 29 年 3 月および 1 年後の平成 29 年 10 月に経過観察を行った。

（試験箇所）

試験は以下の２箇所で行った。

①劣化 大：劣化した表層が粉状に堆積。堆積除去後の遺構表層はナイロン刷毛で簡単に削れる。

②劣化 小：堆積はないが，ナイロン刷毛で表層がわずかに削れる。

（使用材料）

試験には樹脂濃度の異なる珪酸エステル系強化剤２種類を使用した。

番号	使用材料	性能および物性
A	珪酸エステル系樹脂 HDS- Ⅰ（アドバンス）	化学名：テトラエトキシシラン及びポリアルコキシシラン 密　度：約 0.997g/cm3/25℃ 粘　度：約 1.6mpa・s/25℃ 樹脂濃度：約 17%
B	珪酸エステル系樹脂 HDS- Ⅱ（アドバンス）	化学名 ：テトラエトキシシラン及びポリアルコキシシラン （チタン系触媒混入） 密　度 ：約 1.057g/cm3/25℃ 粘　度 ：約 1.8mpa・s/25℃ 樹脂濃度：約 40%

表３　表層強化試験材料

（試験方法）

試験箇所は１箇所当り 30cm 角とし，霧吹きで試験箇所全体に規定量を含浸させた。なお，含浸量による違いを確認するため，劣化大には m^2 換算値３kg・６kg を，劣化小には m^2 換算値 1.5kg を含浸させた。また，強化剤含浸に伴う土器への影響を確認するため，土器片にも同様の強化剤２種類を含浸させた。含浸量は全体が暗色になり，艶が出ない程度とした。

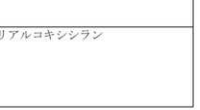


写真 34　表層強化試験状況（強化剤含浸）

（経過観察方法）

経過観察は試験半年後，１年後の２回行った。観察方法は以下の通りである。

目視調査　：表面の艶や亀裂の有無を確認

剥落量調査：各試験箇所をナイロンブラシで 20 回掃き，剥落した表層の重量変化を測定

硬度測定　：山中式土壌硬度計（藤原製作所）で各試験箇所を３点ずつ測定

写真 35　硬度測定

（試験結果）

劣化大においては，表４に示すとおり，処理１年後の剥落量は，樹脂濃度に関係なく含浸量３kg/m^2 のほうが６kg/m^2 より落量が多く，３kg/m^2 の含浸量では遺構の破損を防ぐことができないことが判った。含浸量６kg/m^2 における薬剤A・Bを比較した場合，1年後の剥落量は薬剤A 1.5g，薬剤B 1.3g と大差はないが，土壌硬度では薬剤Aが大きく下回っている。薬剤Aの土壌硬度は半年後より１年後のほうが数値が下がっており，再劣化していると考えられる。

以上の結果から，劣化大への表層強化には薬剤Bの含浸量６kg/m^2 が適していると判断する。ただし，劣化大における薬剤Bは含浸量に関係なく亀裂が入っている。これは樹脂濃度が高く表層が緻密になった結果，地面からの水蒸気の蒸発を阻害したためであり，浮きが発生する可能性がある。

劣化小においては，表５に示すとおり，剥落量・土壌硬度とも，薬剤A（HDS- Ⅰ）B（HDS- Ⅱ）

とも良好であるが，薬剤Bは1年後の剥落量が0.4gと非常に少なく，亀裂の発生はない。以上の結果から劣化小には薬剤Bの含浸量1.5kg/m^{2}が適していると判断する。

土器片では，表16－2に示すとおり，薬剤A（HDS－Ⅰ）B（HDS－Ⅱ）とも極端な暗色化などはなく，触診で材質再劣化もない。

③事前試験（基質強化試験）

墓壙壁面の劣化は著しく，表層強化では劣化範囲を硬化することができない。このため，現地一部を使用した基質強化試験を行った。試験では強化剤含浸量や穿孔深さ，含浸速度等を確認した。

(使用材料)

試験には表層強化試験で効果が高かった珪酸エステル系強化剤（薬剤B）を使用した。

写真36　基質強化試験状況

(試験方法)

試験箇所は1箇所とし，墓壙壁面際に上部からφ8㎜のドリルビットで深さ470㎜穿孔し，φ8㎜の銅管を挿入した。地面より高さ70㎝の位置に点滴容器を設置し，自然落下方式で強化剤を注入した。強化剤注入量は3kgとし，注入時間や壁面からの染み出し状態を確認した。

(試験結果)

振動ドリルを使用し深さ470㎜の注入穴穿孔を行ったが，穿孔に特に問題はなかった。また，穿孔時の切削片からは遺構内部が乾燥していることが判った。

強化剤は，1穴に3kg注入した。注入時間は2時間であった。また，注入量2kg以降，注入面より15㎝ほど下の壁面より強化剤の染み出しを確認できた。

試験の結果，遺構は注入が困難，あるいは，より圧力を掛けないと注入しないほど緻密な土質ではないことが判った。今回の水頭差は地面より70㎝であったが，注入口からのオーバーフローはなく，注入口を止水する必要がないことも判った。また，注入時間は3kg含浸に対して約2時間と，注入時間としては特に問題なかった。

図4に事前試験から検討した保存処理方法の模式図を示す。

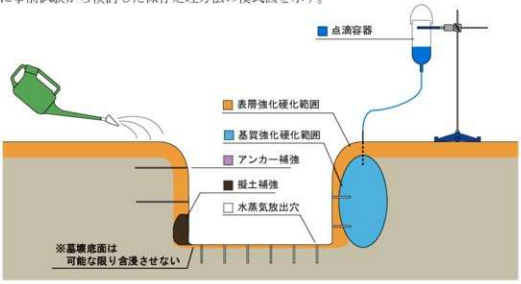


図4　保存処理方法模式図

番号	劣化状態	薬剤	含浸量 (kg/m2) m2換算値	剥落量調査結果 (g)			土壌硬度測定 (kg/cm2) 3点平均値			目視調査結果			
				処理前	半年後	1年後	処理前	半年後	1年後	処理前	処理直後	半年後	1年後
①-1-1	劣化大	A	3.0	31.6	3.4	3.6	20	73	38				

特記事項　※薬剤　A（HDS-I）　B（HDS－II）
・試験時　表層劣化が著しい箇所。含浸直後は暗色。艶なし。含浸量飽和には至らず。
・半年後　塩の析出により全体が白いが。亀裂はない。
・1年後　剥落量が半年前と同等である。表層の劣化が著しく，表面に傷みが多い。

番号	劣化状態	薬剤	含浸量 (kg/m2) m2換算値	剥落量調査結果 (g)			土壌硬度測定 (kg/cm2) 3点平均値			目視調査結果			
				処理前	半年後	1年後	処理前	半年後	1年後	処理前	処理直後	半年後	1年後
①-1-2	劣化大	B	3.0	40.2	3.6	1.9	14	85	85				

特記事項　※薬剤　A（HDS-I）　B（HDS－II）
・試験時　表層劣化が著しい箇所。含浸直後は暗色。艶なし。含浸量飽和には至らず。
・半年後　中央部は塩の析出はないものの亀甲状の亀裂が入っている。
・1年後　剥落量は半年前より減少しているが，表面に傷みがある。

番号	劣化状態	薬剤	含浸量 (kg/m2) m2換算値	剥落量調査結果 (g)			土壌硬度測定 (kg/cm2) 3点平均値			目視調査結果			
				処理前	半年後	1年後	処理前	半年後	1年後	処理前	処理直後	半年後	1年後
①-2-1	劣化大	A	6.0	52.8	6.1	1.5	14	48	38				

特記事項　※薬剤　A（HDS-I）　B（HDS－II）
・試験時　表層劣化が著しい箇所。含浸直後は暗色。艶なし。含浸量飽和には至らず。
・半年後　塩の析出により全体が若干白い。亀裂はない。
・1年後　剥落量は半年前より大幅に減少しているが，表面に傷みがある。

番号	劣化状態	薬剤	含浸量 (kg/m2) m2換算値	剥落量調査結果 (g)			土壌硬度測定 (kg/cm2) 3点平均値			目視調査結果			
				処理前	半年後	1年後	処理前	半年後	1年後	処理前	処理直後	半年後	1年後
①-2-2	劣化大	B	6.0	31.5	6.4	1.3	17	85	85				

特記事項　※薬剤　A（HDS-I）　B（HDS－II）
・試験時　表層劣化が著しい箇所。含浸直後は暗色。艶なし。含浸量飽和には至らず。
・半年後　全体に塩の析出はないものの亀甲状の亀裂が入っている。
・1年後　剥落量は半年前より大幅に減少している。特に変化なし。

表４　表層強化試験結果（劣化大）

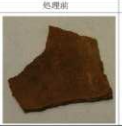
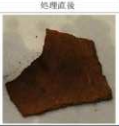
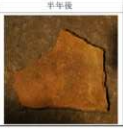
番号	劣化状態	薬剤	含浸量 (kg/m2) m2換算値	剥落量調査結果 (g)			土壌硬度測定 (kg/cm2) 3点平均値			目視調査結果			
				処理前	半年後	1年後	処理前	半年後	1年後	処理前	処理直後	半年後	1年後
②-1	劣化小	A	1.5	10.0	4.2	1.8	63	120	120				

特記事項　※薬剤　A（HDS－Ⅰ）　B（HDS－Ⅱ）
・試験時　含浸直後は暗色、艶なし。含浸量飽和には至らず。
・半年後　特に変化なし。
・1年後　特に変化なし。

番号	劣化状態	薬剤	含浸量 (kg/m2) m2換算値	剥落量調査結果 (g)			土壌硬度測定 (kg/cm2) 3点平均値			目視調査結果			
				処理前	半年後	1年後	処理前	半年後	1年後	処理前	処理直後	半年後	1年後
②-2	劣化小	B	1.5	6.3	1.6	0.4	48	85	120				

特記事項　※薬剤　A（HDS－Ⅰ）　B（HDS－Ⅱ）
・試験時　含浸直後は暗色、艶なし。含浸量飽和には至らず。
・半年後　特に変化なし。
・1年後　特に変化なし。

表５　表層強化試験結果（劣化小）

番号	劣化状態	薬剤	目視調査結果			目視調査結果			
			処理前	半年後	1年後	処理前	処理直後	半年後	1年後
土器	劣化小	A	若干表層劣化	触診で表層剥落なし	触診で表層剥落なし				

特記事項　※薬剤　A（HDS－Ⅰ）　B（HDS－Ⅱ）
・試験時　全体が暗色になる程度含浸。艶なし。含浸量飽和には至らず。
・半年後　色調は未処理と比較して、変化なし。触診で劣化なし。
・1年後　特に変化なし。

番号	劣化状態	薬剤	目視調査結果			目視調査結果			
			処理前	半年後	1年後	処理前	処理直後	半年後	1年後
土器	劣化小	B	若干表層劣化	触診で表層剥落なし	触診で表層剥落なし				

特記事項　※薬剤　A（HDS－Ⅰ）　B（HDS－Ⅱ）
・試験時　全体が暗色になる程度含浸。艶なし。含浸量飽和には至らず。
・半年後　色調は未処理と比較して、変化なし。触診で劣化なし。
・1年後　特に変化なし。

表６　表層強化試験結果（土器片）

（2）保存処理

事前調査結果に基づき検討した保存処理方法により，保存処理を行った。保存処理は平成 29 年度に行った。保存処理は以下の手順で行った。保存処理等の施工範囲を図 5 に示す。

①クリーニング

剥離した表層や堆積した剥落片は強化剤含浸を阻害させるため刷毛払いした。除去した剥落片は表層強化時の養生材として墓壙底部に敷き均した。

②表層強化

事前試験の結果に基づき強化剤は珪酸エステル系樹脂（HDS- Ⅱ）を使用した。遺構内に含浸量を管理するための 4ｍ×３ｍのグリッドを設定し，劣化状況に応じ強化剤をジョロで含浸した。遺構表面の余剰薬剤はウエス等で拭き取った。含浸量は劣化大には 6 kg/m²・劣化小は 1.5kg/m²を基準とした。強化剤総含浸量は 540kg であった。

③基質強化

劣化が著しい箇所は表層強化に加え，墓壙上部縁に注入穴を穿孔し強化剤を注入させる基質強化を行った。

基質強化は表層強化よりもより厚い硬化層を得ることで壁面の剥落を防ぐことが目的であり，類例や事前試験をもとに当初，注入量 3 kg/ 穴，注入間隔 50cm 間隔を標準としていたが，遺構土質の空隙が大きいためか実際に施工すると薬剤が短時間に含浸してしまい，当初想定していた玉状のように広がりがある硬化範囲ではなく棒状の硬化範囲の可能性が高くなった。このため，注入間隔を 20cm として箇所数を 100 箇所から 398 箇所へと増やし，注入量を 0.7kg/ 穴程度とした。併せて，点滴容器（１Ｌ）からボトル容器（180ml）に変更し，10 箇所程度を平行して行う方法とした。

写真 37　クリーニング

写真 38　表層強化

写真 39　表層強化

写真 40　注入穴穿孔

写真 41　基質強化

写真 42　基質強化

④塩類析出対策

水蒸気放出穴開け

珪酸エステル系樹脂は基材を緻密にすることで脆弱な部分を補強する効果があるが，緻密になることでこれまで水蒸気を放出していた部分が閉塞され，水蒸気の放出を阻害することが想定されたため，φ５mm×L150mm の穴を穿孔した。表層が剥落している箇所は水蒸気が放出しや

すい場所であるため，この部分を中心に穴を開けた。

アンカー補強

墓壙壁面縁部分に亀裂があり剥落の可能性が高い箇所を中心にアンカー補強を行った。

φ８mm×L180mmの穴を壁面に対して水平方向に穿孔し，表層と地盤をアンカーで固定した。穿孔穴にエポキシ樹脂を注入後，Ｍ６ステンレス全ネジボルトを挿入し表面を擬土補修した。

なお，エポキシ樹脂は遺構空隙が大きいことを考慮し粘性の低いエポキシ樹脂を先行注入し穴内部周囲を硬化させたうえ，グリース状のエポキシを注入した。

⑤擬土補修

遺構一部がえぐれ，上部が崩落する危険がある箇所は，崩落拡大防止のため無機系補修材を充填後，表面を擬土仕上げした。

擬土仕上げ用樹脂は遺構の保存処理で実績が多数ある変性エポキシ樹脂（サイトFX）を使用した。なお，土器に隣接する補修箇所はペーパータオルで縁切りしたうえで補修した。

⑥甕棺接合

割損が著しい甕館のうち接合可能な甕棺１基を接合した。破片は材質劣化していたため，事前に浸漬処理による強化を行った。接合はクリップで破片を仮組みしながらエポキシ樹脂で接着した。また，劣化が著しい甕棺片のうち保存が困難なものは，事前に取り上げた。

写真 43　水蒸気放出穴開け

写真 44　水蒸気放出穴開け

写真 45　アンカー穴穿孔

写真 46　エポキシ樹脂注入

写真 47　アンカー設置

写真 48　擬土壁補修前

写真 49　無機系補修材充填

写真 50　擬土仕上げ

写真 51　擬土壁補修完了

写真 52　甕棺接合

H29年度

記号	項　目	細　目	数量	単位
	クリーニング	剥毛払い	259.9	㎡
	表層強化（劣化小）	強化剤含浸（含浸量1.3kg/㎡）	158.6	㎡
	表層強化（劣化大）	強化剤含浸（含浸量6kg/㎡）	50.6	㎡
	基質強化処理	点滴注入	398.0	箇所
	塩類析出対策	水蒸気放出穴開け	151.9	㎡
	塩類析出対策	アンカー補強	101.0	箇所
	掘土補修	下塗り後、仕上げ塗り	15.0	箇所
	要棺接合	破片強化処理後、接合	1.0	基

H30年度

記号	項　目	細　目	数量	単位
	遺構養生	掘土壁補強箇所前面土の7割き、敷去	60.0	㎡
	掘土壁敷去	壁斜り後、場外搬出	60.0	㎡
	掘土壁塗り	無機系補修材塗り後、掘土仕上げ	60.0	㎡
	見学台基礎補強	掘土補強	6.0	箇所
	ガラリ交換	丸型ガラリ	16.0	箇所

※クリーニングは遺構全面

※表層強化（劣化大）以外の箇所は、すべて表層強化（劣化小）

※塩類析出対策は、表層強化（劣化大）及び基質強化処理箇所で行った

図５　保存処理等施工範囲図（S=1:100）

工　法	材　料	性能および物性
表層強化基質強化	強化剤 商品名：HDS－Ⅱ （アドバンス）	化学名：トラエトキシシラン及びポリアルコキシシラン （チタン系触媒混入） 密　度：約1.057g/cm3/25℃ 粘　度：約1.8mpa・s/25℃
アンカー補強 甕棺接合	エポキシ樹脂 商品名：E209S（コニシ）	主　剤：エポキシ樹脂 硬化剤：変性脂環式ポリアミン 粘　度：グリース状
アンカー補強	寸切りボルト（アンカー）	材　質：ステンレス（表面処理なし） 寸　法：M６×L15cm 程度
擬土補修	無機系補修材（下塗り） 商品名：タウンモルタル（日本化成）	主　材：プレミックスセメント 混和剤：エチレン酢酸ビニル共重合体エマルション
	擬土仕上げ材 商品名：サイトFX（INテクニカルラボ）	主　剤：変性エポキシ樹脂 硬化剤：変性ポリアミドアミン 粘　度：約9,000～12,000mpa・s/25℃
見学台基礎補強	断面修復材 商品名：ドカモルハードQ（日本化成）	一般名：高強度ポリマーセメント系断面修復材 混和材：再乳化形粉末樹脂混入（プレミックス）
擬土壁修理	下塗り，中塗り	材　質：セメントモルタル（1：3）
	ガラス繊維ネット 商品名：LW-100（日本電気硝子）	材　質：高ジルコニア耐アルカリガラス繊維 規　格：25×25mm メッシュ
	上塗り 商品名：タウンモルタル（日本化成）	主　材：プレミックスセメント 混和剤：エチレン酢酸ビニル共重合体エマルション
	擬土仕上げ材 商品名：サイトFX（INテクニカルラボ）	主　剤：変性エポキシ樹脂 硬化剤：変性ポリアミドアミン 粘　度：約9,000～12,000mpa・s/25℃
ガラリ交換	ガラリ 商品名：SGM-200（新協和）	規　格：丸型ガラリ　外径 254mm パイプ径 205mm　ステンレス網付

表７　使用材料一覧表

２）解説・遺物展示

展示館においては，館内の南西隅に遺物展示・解説スペースを設けていたが，前述の現状における課題を克服するため，全面的な改修を実施することとした。

展示・解説スペースを改修するにあたって，これまで陳列していた実物の甕棺等をすべて撤去し，改修後に展示するもの以外は本市埋蔵文化財センターに搬入した（写真53）。既存の説明板もすべて撤去したほか，遺物を陳列していたステージとその前面の金属柵，遺物展示用のガラスケース等を撤去し，見学者がウォークイン可能なスペースを確保した。そのうえで広い平面を確保して全体に解説機能を付加し，説明文や写真・図面のレイアウトの自由度を向上させるため，説明板を撤去した３面の壁面に造作パネルを設置し，一体化した展示・解説スペースとして機能するようにした（図６）。

説明文の内容は近年における類例の増加と研究の進展をふまえた最新の知見に基づくものとした。とりわけ北部九州の弥生時代における金隈遺跡の位置づけについて，金隈遺跡を特徴づけている弥生時代の墓制や南海産貝輪等の出土遺物，保存状態の良好な人骨資料に基づく人類学上の研究成果等を平易かつ簡潔に解説するよう努めた。また，説明文のうち史跡の概要は英・中（簡体字）・韓の３か国語訳を併記したほか，タイトルには英語訳を併記し，国内外の幅広い層に対応できる表記とした（写真54）。

金隈遺跡を特徴づける遺物である甕棺については，残りが良く，破損・劣化の恐れがない大型棺を代表的な型式につき１点ずつを選び，不足する甕棺については本市埋蔵文化財センターの収蔵遺物を搬入した。これらを転倒防止等の安全措置を十分に講じたうえで見学者が直接観察できるよう展示し，甕棺の形態変化を視覚的に理解できるようにした（写真55）。ガラスケース内に展示していたゴホウラ製貝輪・石鏃・石剣等の貝製品・石製品については造作パネルと組み合わせたアクリル製展示ケースに陳列することで資料の重要性を際立たせ，遺跡についての理解が容易になるようにした（写真56）。また，かつてから見学台上に１基設置していた甕棺については，甕棺の観察を促す新たなサインを設置した。

展示・解説スペースには，配線ダクトを用いたスポットライトによる照明がなされていたが，調光機能がないうえ，経年等による光量の低下などの劣化がみられたことから広角型のLEDスポットライトへの更新を実施し，展示見学の便を図ることとした。

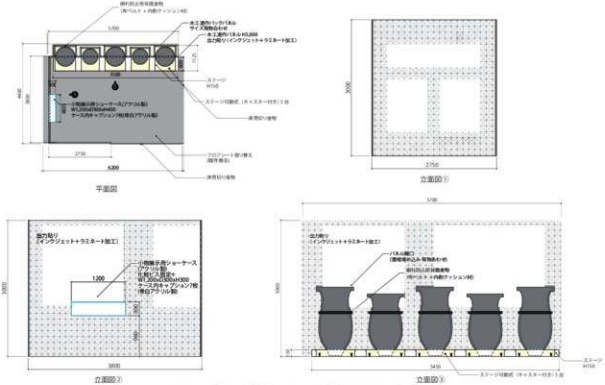


図6　展示・解説スペース改修平面図・立面図

写真53　甕棺等搬出状況

写真54　新設した説明板

写真55　甕棺の展示状況

写真56　遺物の展示状況

3）その他の諸施設

ここでは，その他劣化が進んでいる擬土壁や換気設備（ガラリ），掲示施設の改善や園路舗装等の改修について，とりまとめて述べる。擬土壁等の改修範囲を図５に示す。

擬土壁

展示館地中梁と遺構との取り合い部分の擬土壁が劣化し，広範囲に亘り崩落している。擬土壁の一部は展示館建設時の埋め戻し土をそのまま使用し，隙間が大きい箇所に擬土が塗られているが，破損箇所の多くが擬土部分である。擬土壁内部は砂とセメントの空練り叩き締めと考えられるが，セメント量が少ないためか，ほとんどが劣化している。擬土壁の破損は遺構同様，地下あるいは周囲からの水分供給による塩類風化が要因と考えられる。修理により水蒸気放出が阻害されると現在，劣化していない周囲遺構を破損させる可能性もあるため，水蒸気放出を阻害させない対策を取る必要がある。以下に擬土壁補修の手順を示す。

（擬土壁撤去）

劣化した既存擬土壁を撤去した。撤去材の一部は土のう袋に入れ遺構養生材として流用し，修理完了後，場外搬出処分した。

（遺構養生）

作業時の遺構汚損や破損を防ぐため，作業範囲をシート養生のうえ土のう敷きした。

（擬土壁塗り）

展示館基礎コンクリートより若干手前に出る位置を擬土壁仕上げ面に設定した。

基礎コンクリートと同じ面になるまでモルタルで下塗りし，ガラス繊維ネット（25×25mmメッシュ）を張り，アンカーで固定後，中塗りした。無機系補修材で上塗りし，テクスチャーを調整した後，φ5.1mm×L100mm程度の水蒸気放出穴を適宜開けた。擬土仕上げは，表面に変性エポキシ樹脂を吹き付け後，現地土で仕上げた。

写真 57　擬土壁修理前（南東角）

写真 58　擬土壁修理後（南東角）

写真 59　下塗り

写真 60　ネット張り

写真 61　中塗り

写真 62　上塗り（テクスチャー付け）

写真 63　擬土仕上げ
（エマルジョン吹き付け）

写真 64　擬土仕上げ

見学台基礎

見学台は遺構の上にコンクリート基礎を載せて設置されているが，基礎と遺構との間の擬土が劣化して隙間が生じていたため，断面修復材で隙間を充填し，補強した。

高強度ポリマーセメント系断面修復材で充填し，テクスチャーを調整後，表面に変性エポキシ樹脂を塗布し，色調調整した骨材をブラストガンで吹き付けて仕上げた（写真65）。

写真65　見学台基礎補強完了

ガラリ

遺構換気用穴として展示施設外壁側に丸型ガラリが設置されているが，経年劣化でほとんどのガラリが破損している。そのため，展示館内への小動物や昆虫の侵入を防ぐため，ガラリの交換を行った。

交換したガラリは，既存のガラリ同様のプラスチック製ステンレス網付き丸型ガラリとした。ガラリは16箇所すべてを交換した（写真66）。

写真66　交換したガラリ

掲示板とリーフレットラック

展示館内には掲示板が設置されていたが，前述の現状における課題を克服するため，既存の掲示板等を撤去し，リーフレットラックを一体とした大型の掲示板を新設した（写真67）。

写真67　新設した掲示板

園路の再舗装

展示館西側の園路のうち，公道に接する部分から展示館出入口までの288.7㎡（L=約87m）について，劣化・摩耗がみられる路面をアスファルトを用いて再舗装した（写真68）。

写真68　再舗装した園路

2．野方遺跡

1）露出展示

（1）事前調査

遺構の破損状況を確認するため，現況調査を行った。調査方法は目視および触診調査とし，破損状況を平面図に記録した。また，遺構は全面に緑色から黒色の藻類が付着しており，展示館開館当時と印象が大きく異なっている。このため，付着物除去を目的に遺構一部を使用した藻類地衣類除去試験を行った。

①遺構破損状況調査

（破損の種類）

調査の結果，以下の破損が確認できた。

破損の種類	破損状況
藻類の付着	・遺構全面に緑色から黒色の藻類が付着している
表層劣化	・溝の底部など低位置の劣化は少ない。溝の肩部分など高位置で乾燥した箇所に劣化が多く，劣化した表層が白い線状に堆積している ・劣化は表層２～３mm 程度と軽微で除去した面に劣化はない ・一部には表層が薄皮状に剥離した箇所や劣化が著しく表層が溝底面に１cm 程度堆積している箇所もある
土器の表層劣化	・土器のうち遺構に接し下面より水分供給を受けているものは，土器表面で塩類風化が生じ劣化している ・水分供給がないものや材質が緻密なものに破損はない

表８　破損の種類

（調査結果）

現在，遺構高位置の乾燥した部分に軽微な表層劣化があるものの，形状を大きく損うような破損は見られない。これは遺構が周囲地盤より低く，遺構内へ水分供給が年間を通じて行われる環境のため，土の湿潤状態が保たれていることが要因である。結果，外気温変化に伴う遺構表面の乾燥があまりないため，土の変位が小さく，塩類風化はあまり見られない。しかし，土が湿潤であることで藻類が発生し開館当時と印象が大きく異なっている。この藻類はブラッシングで容易に除去することができ，草本のように遺構内に根が侵入していないので，遺構の破損には現在の段階では繋がらない。

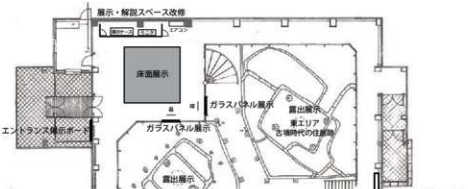


図７　野方遺跡平面図（S=1:300）

写真 69　藻類付着

写真 70　藻類付着（白色は塩類析出）

写真 71　溝肩部分の劣化（白い線状）

写真 72　表層の浮き

写真 73　穴底面の剥落表層の堆積

写真 74　土器の表層劣化

②事前試験

付着物除去を目的に遺構一部を使用した藻類地衣類除去試験を行った。試験は平成 29 年６月と 10 月に行い，平成 30 年７月まで経過観察を行った。

（試験箇所）

遺構は東エリア（古墳時代の住居跡）と西エリア（弥生時代の住居跡）に分かれており，全域に亘り藻類が付着していたので，それぞれで試験を行った（図８参照）。

（使用材料）

使用材料	成　分
藻類地衣類除去剤 コレトレール （東海コンクリート工業）	低級アルコールのアルキレノキシド付加物 変性アルキルトリヒドロキシベンゼン酸化縮合物 アルキルアミノトリアジン系化合物 N'-(3,4-ジクロロフェニル)-N,N-ジメチル尿素

表９　試験材料

（試験方法）

試験箇所は１箇所当り 40cm 角とし，画鋲と水糸で試験範囲を区切った。ナイロンブラシで表面の藻類等の付着物を除去後，霧吹きで試験箇所全体が濡れ色になる程度薬剤を散布した。また，比較のため清掃のみの場合と清掃を行わず薬剤を散布する場合も行った。清掃を行わず薬剤のみ散布については，平成 29 年８月 22 日に東京文化財研究所保存科学研究センターの現地視察の際，「コレトレール剤は本来，藻類地衣類が繁茂した状態で使用するものであり，清掃を行わずに散布するほうが効果がある」との助言に従い，平成 29 年 10 月に追加で実施した。

（経過観察方法）

経過観察は試験４ヶ月後，８ヶ月後の２回行った。観察方法は目視調査とし，表面の藻類発生の有無の観察及び写真撮影を行った。

（試験結果）

東西エリアで結果に差は生じなかった。また，清掃後薬剤散布と薬剤散布のみでは効果に大きな差はなかったが，遺構に堆積する劣化した表層片を薬剤散布前に除去する必要があるため，併せて除去

可能な藻類も除去するほうが望ましい。ただし，今回の試験で藻類を完全に除去せずとも薬剤散布で対応できることが確認できたので，劣化が著しい箇所に付着する藻類はあえてクリーニングする必要はない。試験結果を表 10 及びその詳細を表 12 に示す。

試験内容	試験箇所	試験結果
清掃のみ	東１・西１	処理４ヶ月後から藻類が付着しつつあり，清掃のみでは容易に再付着する
清掃＋薬剤散布	東２・西２	処理８ヶ月後も藻類付着はなく，薬剤に一定の効果がある
薬剤散布のみ	東３・西３	処理４ヶ月後には藻類が枯れており，薬剤に一定の効果がある

表 10　試験結果

（２）保存処理

事前調査結果に基づき検討した保存処理方法により，保存処理を行った。保存処理は平成 30 年度に行った。保存処理は以下の手順で行った。保存処理等の施工範囲を図８に示す。

①クリーニング

藻類・地衣類除去剤の効果をより高めるため，藻類や剥離した表層を刷毛払いした。

なお，劣化の著しい土器類は事前に取り上げた。

②藻類・地衣類除去剤散布

遺構全面に藻類・地衣類除去剤を霧吹きで散布した。散布量は遺構表面の全体が濡れ色になる程度とし，散布後，余剰薬剤はウエスで拭き取った。

散布量は 0.2kg/m^2 を基準とし，総含浸量は 24kg であった。

写真 75　クリーニング状況

写真 76　藻類・地衣類除去剤散布状況

なお，事前調査では３種類の処理方法を試験したが，保存処理後のメンテナンス方法を確立するため，西エリア試験箇所については，今回，薬剤散布を行わず試験状況のまま残置することとした。今後も継続して経過観察を実施し，薬剤効果期間の確認や処理方法の検討などを行う。

工　法	材　料	性能および物性
遺構保存処理	藻類・地衣類除去剤 商品名：コレトレール （東海コンクリート工業）	成　分：低級アルコールのアルキレノキシド付加物 変性アルキルトリヒドロキシベンゼン酸化縮合物 アルキルアミノトリアジン系化合物 N'-(3,4-ジクロロフェニル)-N,N-ジメチル尿素
擬土壁補修	下塗り・上塗り	材　質：セメントモルタル（1：3）
	ガラス繊維ネット 商品名：LW-100（日本電気硝子）	材　質：高ジルコニア耐アルカリガラス繊維 規　格：25 × 25mm メッシュ
	ワーキングジョイント材 商品名：トップバッカー（相模カラーフォーム工業）	材　質：発泡ポリエチレン 規　格：W 8mm × H 5mm × L1000mm
	アンカー材 商品名：RA3S（ファイベックス）	材　質：アラミドロッド 規　格：φ 2.7mm
	アンカー固定用樹脂 商品名：E209S（コニシ）	主　剤：エポキシ樹脂 硬化剤：変性脂環式ポリアミン 粘　度：グリース状
	擬土仕上げ材 商品名：サイトFX（INテクニカルラボ）	主　剤：変性エポキシ樹脂 硬化剤：変性ポリアミドアミン 粘　度：約 9,000 ～ 12,000mpa・s/25℃

表 11　使用材料一覧表

東エリア（古墳時代の住居跡）

	東１（清掃のみ（ブラッシング））	東２（清掃＋薬剤散布）	東３（薬剤散布のみ）
処理前			
清掃完了			清掃なし
処理完了 東２－平成29年６月 東３－平成29年10月	未処理		
経過観測４ヶ月後 東１－平成29年10月 東２－平成29年10月 東３－平成30年３月			
経過観測８ヶ月後 東１－平成30年３月 東２－平成30年３月 東３－平成30年７月			
特記事項	・東１（清掃のみ薬剤処理なし）は、処理４ヶ月後より若干の薬類が付着しはじめている。 ・東２、東３の処理完了時の濃れ色は４ヶ月後にはなくなっている。 ・８ケ月後、東２・東３に薬類付着はない。		

西エリア（弥生時代の住居跡）

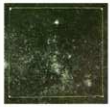
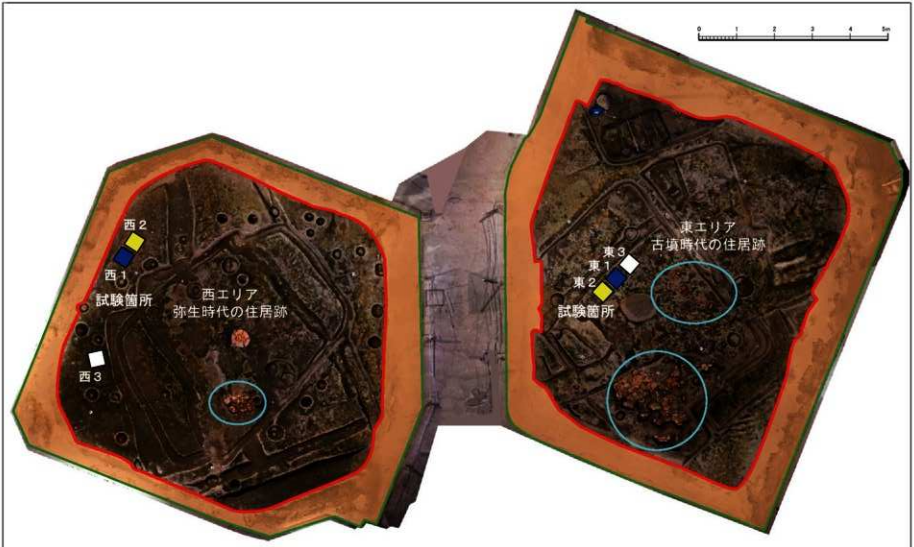
	西１（清掃のみ（ブラッシング））	西２（清掃＋薬剤散布）	西３（薬剤散布のみ）
処理前			
清掃完了			清掃なし
処理完了 西２－平成29年６月 西３－平成29年10月	未処理		
経過観測４ヶ月後 西１－平成29年10月 西２－平成29年10月 西３－平成30年３月			
経過観測８ヶ月後 西１－平成30年３月 西２－平成30年３月 西３－平成30年７月			
特記事項	・西１（清掃のみ薬剤処理なし）は、４ヶ月後より全体にうっすら薬類が付着しはじめている。 ・西２、西３の処理完了時の濃れ色は４ヶ月後にはなくなっている。 ・８ケ月後、西２・西３に薬類付着はない。		

表 12　経過観測詳細結果



記号	項　目	細　目	数量	単位
■	擬土壁撤去	劣化部分除去、場外搬出	89.0	m2
■	擬土壁塗り	モルタル塗り、擬土仕上げ	89.0	m2

記号	項　目	細　目	数量	単位
	遺構養生	擬土補修箇所前面 土のう敷き、撤去	55.0	m2
□	藻類除去	遺構全面清掃後、 藻類、地衣類除去剤散布	89.0	m2

記号	項　目	細　目	数量	単位
○	土器取上げ	－	3.0	箇所

図８　保存処理等施工範囲図（S=1:100）

2）解説・遺物展示

野方遺跡住居跡展示館においては，館内に遺物展示・解説スペースを設け，史跡の本質的価値の伝達を図ってきたが，前述の現状における課題を克服するため，全面的な改修を実施することとした。

まず，既存の説明板と展示ケースをすべて撤去し，館内のエントランスに遺物展示・解説スペースを集約することとした（図９）。遺物および映像展示は造作パネルと組み合わせることとし，パネルの広い平面を活用して全体に解説機能を付加し，説明文や写真・図面のレイアウトの自由度を向上させ，パネル全体が説明板として機能するようにした（写真 77）。

また，野方遺跡が位置する早良平野を中心に主要な史跡や文化財関連施設を紹介するパネルをエントランスの対面に新設し，館内の周遊性を図ることとした（写真 78）。

説明文の内容は近年における類例の増加と研究の進展をふまえた最新の知見に基づくものとした。本史跡を特徴づけている環濠や石棺墓の副葬品，とりわけ北部九州の弥生時代における野方遺跡の位置づけについて平易かつ簡潔に解説するよう努めた。また，説明文のうち史跡の概要は英・中（簡体字）・韓の３か国語訳を併記したほか，タイトルには英語訳を併記し，国内外の幅広い層に対応できる表記とした。

これらの造作パネルには LED ライトを用いたアームスポットを設置して照明とし，展示見学の便を図ることとした（写真 79）。

造作パネル以外に，手すりのガラスパネルにラッピングを施し，竪穴住居等の説明板とした（写真 80）ほか，竪穴住居の柱等を出力した透明フィルムをラッピングし，床面の立ち位置表示から見学者がパネルを透かして露出展示遺構を見ることで建築当時の竪穴住居の主柱をイメージできるようにした（写真 81）。また，エントランスの床面には衛星写真を出力したフィルムをラッピングし，見学者が早良平野における野方遺跡の位置を視覚的に理解できるようにした（写真 82）。

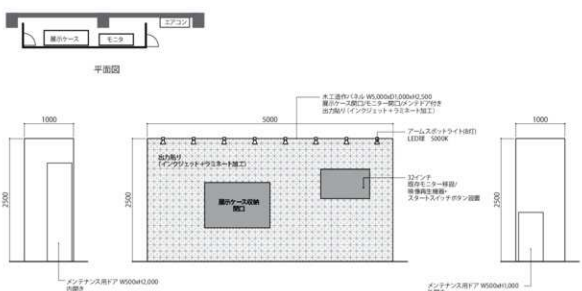


図９　展示・解説スペース改修平面図・立面図

写真 77　改修後の展示・解説スペース

写真 78　主要史跡・施設紹介パネル

写真 79　アームスポットによる照明

写真 80　ガラスパネルの説明板

写真 81　透明フィルムのラッピング

写真 82　床面の衛星写真

3）その他の諸施設

ここでは，劣化の進んでいる擬土壁の改修および掲示施設の改善について，とりまとめて述べる。擬土壁の改修範囲を図 8 に示す。

擬土壁

遺構周囲のソイルモルタル仕上げの擬土壁が塩類風化により材質劣化や剥落を生じている。骨材に真砂土を使用し，土色を出すためセメント量を減らしているので強度が不足し，塩類風化に耐えれなかったと考えられる。擬土壁には上部が破損している箇所と下部が破損している箇所があるが，これは水分の供給源が異なるためと考えられる。上部は周囲コンクリート壁の結露であり，下部は地下からである。現地は塩類風化が発生する環境なので，表層劣化が生じても剥落させない材質の選定が重

要である。以下に擬土壁の改修内容を示す。

（既存擬土壁撤去）

劣化した既存擬土壁を撤去した。撤去した面はコテなどで表面を平滑に整形した。

（遺構養生）

作業時の遺構汚損や破損を防ぐため，作業範囲をシートや土のうで養生した。

（擬土壁塗り）

ポルトランドセメント１：粒調砂３のモルタルで，塗り厚2.5cmを標準として下塗りした。また，地盤との剥落を防止するため，モルタル硬化前にプラスチックアンカーを打ち込んだ。下塗り硬化後，亀裂防止のためガラス繊維ネット（25×25mm）メッシュを全面に敷設した。なお，伸縮目地として，３m程度の間隔でワーキングジョイント用の発泡ポリエチレン製バックアップを３枚重ねで設置した。また，周囲コンクリート梁や土間と擬土壁との固定のため，コンクリートにφ6mmの穴を穿孔し長さ10cmのアラミドロッドをエポキシ樹脂で固定した。その後，下塗りと同配合のモルタルで2.5cm上塗りし表面を刷毛引きした。

写真83　擬土壁撤去後整形

写真84　下塗り

写真85　プラスチックアンカー設置

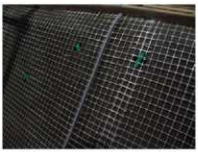


写真86　ガラス繊維ネット張

写真87　変性エポキシ樹脂塗布

写真88　骨材吹き付け

（水蒸気放出穴開け）

水蒸気放出穴としてφ7.0×L200mmの穴を要所に開けた。修理前の擬土壁は地下などからの水分放出が多い箇所で破損していたことから，穴位置は既存擬土壁の破損位置を中心とした。

（擬土仕上げ）

擬土仕上げは，変性エポキシ樹脂塗布後，色調調整した砂を吹き付けて仕上げた。

掲示板とリーフレットラック

既存の掲示板等を撤去し，リーフレットラックを一体とした大型の掲示板を新設した（写真89）。

写真89　新設した掲示板

Ⅴ．おわりに

平成28年度の市単費による事前調査を経て，29･30年度の２ヶ年度にわたる両展示館の改修事業を終え，その事業記録をここに記したが，今後は遺構や遺物の本質的な価値の低下が生じないよう，将来にわたって改修後の露出展示を適切に保存し，再発防止に向けて維持・管理していく必要がある。

また，保存にとどまらず，これまで以上の積極的な公開・活用も課題であることから，最後に今後の保存や活用に向けた方向性について述べて終わりたい。

１．改修後の維持管理について

保存処理後の露出展示遺構・遺物について，今後の劣化・外観の悪化を抑止し，良好な状態の持続を図るため，これまで不足していた継続的なモニタリングおよびメンテナンスを実施する。

モニタリング

両館とも管理人が常駐する施設であり，日常的に点検を実施するほか，専門職員による定期的な点検についても，年次計画を定めて実施する。また，写真や目視による継続的な定点観測を行い，保存処理後の経過を定量的に把握する。なお，両史跡における露出展示遺構の風化・劣化の原因はそれぞれ異なっていることから，主に点検を要する事項を以下のとおり定める。

金隈遺跡

金隈遺跡においては，遺構面，接合した甕棺，人骨，擬土壁について点検を行う。遺構面は塩類の析出の有無，甕棺は接合部からの破片の分離，擬土壁は表面の劣化・崩落の有無について目視で点検する。

野方遺跡

野方遺跡においては，遺構面，擬土壁について点検を行う。遺構面は藻類の発生の有無，擬土壁は表面の劣化・崩落の有無について目視で点検する。

また，両館に温湿度計を導入して館内環境についてもモニタリングを実施し，塩類の析出や藻類の発生に影響すると考えられる館内の温湿度についてその相関関係を分析の上，抑制を図る方策を検討する。この結果を踏まえて，既存の除湿器や換気扇等による機器の稼働を調整する。

なお，点検や機器モニタリングについては，その作業を確実に実施できるよう，適切な組織，体制の整備を行う。

メンテナンス

また，点検によって異常が認められた際は，軽微なうちに早急かつ適切に対応することとし，薬剤を使用する場合には，今回の事前調査の結果および保存処理の手法を踏まえる。必要な予算措置にも留意していく。

２．今後の公開・活用に向けて

魅力ある空間・環境づくりを行った改修後の両展示館を最大限に利用し，地域住民や学校等との連携も図りながら，地域の歴史や文化を学ぶ場として，また文化的な観光資源として有効な公開・活用を図る。

加えて，両史跡と関連するテーマの講演会・展示会等，関連の情報について，館内での広報やホームページ・フェイスブック等を利用した速報性の高い情報発信にも努め，積極的なPRを行う。なお，改修工事の経過や作業の過程で判明した新しい知見についても，積極的な公開を図っていく。

報 告 書 抄 録

ふりがな	くにしせき　かねのくまいせき・のかたいせき　かいしゅうじぎょうほうこく
書　　名	国史跡　金隈遺跡・野方遺跡　改修事業報告
副 書 名	
シリーズ名	福岡市埋蔵文化財調査報告書
シリーズ番号	第1384集
編 著 者 名	榎本義嗣(編)　阿部泰之
編 集 機 関	福岡市教育委員会
所　在　地	〒810-8620　福岡市中央区天神1-8-1
発行年月日	2019年3月25日

ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	コード 市町村	コード 遺跡番号	北緯	東経	発掘期間	発掘面積 ㎡	発掘原因
かねのくまいせき 金隈遺跡	ふくおかけんふくおかし 福岡県福岡市 はかたくかねのくま 博多区金の隈	40132	0039	33°56′13″	130°47′28″			
のかたいせき 野方遺跡	ふくおかけんふくおかし 福岡県福岡市 にしくのかた 西区野方	40135	0525	33°55′52″	130°30′65″			

所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項
金隈遺跡	墓地	弥生時代	土壙墓・甕棺墓・石棺墓・古墳	弥生土器・石器・貝製品	弥生時代の典型的な集団墓地
野方遺跡	集落	弥生時代・古墳時代	竪穴住居・柱穴・溝	弥生土器・土師器・青銅鏃・玉類・鉄製品	弥生時代後期の環濠集落・古墳時代前期の集落と石棺墓

要　約	金隈遺跡は昭和47年に国史跡に指定され，昭和59年度に展示館が一般公開された。野方遺跡は昭和50年に国史跡に指定され，平成3年度に展示館がオープンしている。両史跡とも展示館内に遺構・遺物を露出展示しているが，開館から25年以上が経過し，金隈遺跡では硫酸ナトリウムを主体とする塩類による物理的風化が，野方遺跡ではシアノバクテリアを主体とする藻類による生物劣化が進行した。また，展示・解説スペースの説明板等は情報の更新がなされていないうえ，本体の劣化が進んでいた。そのため，平成29年度から両展示館を休館とし，露出展示遺構の保存修理および遺物展示と解説の改修を実施したもの。

国史跡　金隈遺跡（かねのくま）・野方（のかた）遺跡　改修事業報告

福岡市埋蔵文化財調査報告書第1384集

平成31年3月25日発行
発行　福岡市教育委員会
福岡市中央区天神1丁目8番1号
(092)711-4783
印刷　みやざき印刷
福岡市早良区祖原14-19
(092)851-5545