

しも の やま い せき
下 ノ 山 遺 跡

—佐土原町石崎工業団地造成工事に伴う発掘調査報告書—

2003.3

宮崎県宮崎郡佐土原町教育委員会

序

この報告書は、東工業地帯拡張に伴い、平成13年度に佐土原教育委員会が主体になり行った「下ノ山遺跡」発掘調査の報告書です。

佐土原町では、開発事業が計画されている地域の埋蔵文化財の発掘調査を行い、文化財の保護と啓発に努めています。

今回の発掘調査は、下山遺跡（平成11年度）の北に延びる砂丘地帶上に位置しており、調査前から遺構の存在が予測されていました。「下ノ山遺跡」より検出された水田跡が、先だって調査されました「下ノ山遺跡」「伊賀給遺跡」とどのような関係があるのか、また、どのような人々の生活が営まれていたのか、今後の調査・研究が待たれるところでございます。下ノ山遺跡発掘調査の記録が、今後の調査・研究・考察の基礎となり、また、皆さまの文化財への理解と認識を深める一助となり、教育・研究の現場などで幅広くご活用頂ければ幸いに存じます。

平成15年 3月

佐土原町教育委員会
教育長 菊池 俊彦

例　言

1. 本書は、佐土原町東工業団地造成工事に伴い、佐土原町教育委員会が主体となり実施した「下ノ山遺跡」の発掘調査報告書である。
2. 発掘調査は、佐土原町開発公社の依頼を受け、佐土原町教育委員会が主体となり、平成13年度に社会教育課文化財係が行った。
3. 発掘調査は、平成13年6月18日から11月5日までの期間行った。
4. 本書に使用した写真は、木村が撮影し、空中写真撮影は九州航空株式会社による。
5. 水田遺跡の土層断面剥ぎ取り作業の技術指導を宮崎県埋蔵文化財センターに依頼した。
6. 自然科学分析については、株式会社古環境研究所に委託して行った。その結果は、付録として本書に掲載している。
7. 本書で使用した位置図は、国土地理院発行の2万5千分の1図を基に作成した。
8. 出土遺物は、佐土原町教育委員会（佐土原町出土文化財管理センター）で保管している。
9. 色調は、農林水産技術会議事務局監修「新版基準上色帖」による。
10. 方位は磁北、レベルは海拔高である。
11. 本書の編集は、佐土原町教育委員会文化財係主幹　木村明史が担当。

本文目次

| | |
|----------------------------|----|
| 第1章 はじめに | |
| 第1節 調査に至る経緯 | 14 |
| 第2節 調査の組織 | 14 |
| 第3節 遺跡の位置と環境 | 15 |
| 第2章 下ノ山遺跡の調査 | |
| 第1節 調査の概要 | 18 |
| 第2節 基本層序 | 18 |
| 第3節 水田跡・堰跡 | 31 |
| 第4節 遺物 | 41 |
| 第3章 まとめ | 52 |
| 付編 下ノ山遺跡のプラントオパール分析（1）,（2） | 53 |

挿図目次

| | | |
|-------|-----------------------|----|
| 第 1 図 | 下ノ山遺跡の位置と周辺の遺跡 | 16 |
| 第 2 図 | 下ノ山遺跡の調査範囲及び周辺地形図 | 17 |
| 第 3 図 | 下ノ山遺跡基本土層図 | 18 |
| 第 4 図 | 下ノ山遺跡調査区及びトレンチ配置図 | 19 |
| 第 5 図 | 下ノ山遺跡調査及び遺物分布図 | 42 |
| 第 6 図 | 下ノ山遺跡遺構平面図全体（第1回目） | 20 |
| 第 7 図 | 下ノ山遺跡遺構平面図No.1（第1回目） | 32 |
| 第 8 図 | 下ノ山遺跡遺構平面図No.2（第1回目） | 33 |
| 第 9 図 | 下ノ山遺跡遺構平面図No.3（第1回目） | 34 |
| 第10図 | 下ノ山遺跡遺構平面図全体（第2回目） | 35 |
| 第11図 | 下ノ山遺跡遺構平面図No.1（第2回目） | 36 |
| 第12図 | 下ノ山遺跡遺構平面図No.2（第2回目） | 37 |
| 第13図 | 下ノ山遺跡遺構平面図No.3（第2回目） | 38 |
| 第14図 | 下ノ山遺跡遺構平面図堀跡 | 39 |
| 第15図 | 下ノ山遺跡遺構平面図堀跡 | 40 |
| 第16図 | 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ1・2・3） | 21 |
| 第17図 | 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ3④） | 22 |
| 第18図 | 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ3⑥） | 23 |
| 第19図 | 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ4） | 24 |
| 第20図 | 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ5） | 25 |
| 第21図 | 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ6） | 26 |
| 第22図 | 下ノ山遺跡土層断面図（サブトレンチ3・4） | 27 |
| 第23図 | 下ノ山遺跡土層断面図（サブトレンチ1・2） | 28 |
| 第24図 | 下ノ山遺跡土層断面図（南壁） | 29 |
| 第25図 | 下ノ山遺跡土層断面図（東壁） | 30 |
| 第26図 | 下ノ山遺跡出土遺物実測図（十器・陶磁器） | 43 |
| 第27図 | 下ノ山遺跡出土遺物実測図（右端） | 44 |
| 第28図 | 下ノ山遺跡出土遺物写真（銭） | 45 |
| 第29図 | 下ノ山遺跡出土遺物実測図（木） | 46 |
| 第30図 | 下ノ山遺跡出土遺物実測図（木） | 47 |
| 第31図 | 下ノ山遺跡出土遺物実測図（木） | 48 |
| 第32図 | 下ノ山遺跡出土遺物実測図（木） | 49 |

表目次

| | | |
|-------|---------------------------|----|
| 第 1 表 | 下ノ山遺跡出土遺物觀察表（上器・陶磁器・石器・錢） | 50 |
| 第 2 表 | 下ノ山遺跡出土遺物觀察表（木） | 51 |

図版目次

| | | |
|-------|--------------|----|
| 図版 1 | 下ノ山遺跡調査地 | 1 |
| 図版 2 | 下ノ山遺跡遺構（1） | 2 |
| 図版 3 | 下ノ山遺跡遺構（2） | 3 |
| 図版 4 | 下ノ山遺跡堀跡（1） | 4 |
| 図版 5 | 下ノ山遺跡堀跡（2） | 5 |
| 図版 6 | 下ノ山遺跡堀跡（3） | 6 |
| 図版 7 | 下ノ山遺跡作業風景（1） | 7 |
| 図版 8 | 下ノ山遺跡作業風景（2） | 8 |
| 図版 9 | 下ノ山遺跡出土遺物（1） | 9 |
| 図版 10 | 下ノ山遺跡出土遺物（2） | 10 |
| 図版 11 | 下ノ山遺跡出土遺物（3） | 11 |
| 図版 12 | 下ノ山遺跡出土遺物（4） | 12 |
| 図版 13 | 下ノ山遺跡出土遺物（5） | 13 |



真上

下ノ山遺跡調査地



東方向から



西方向から



西方向から



西方向から



西方向から



西方向から



西方向から

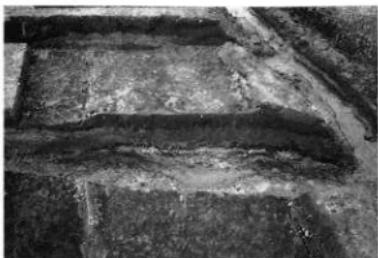


西方向から

下ノ山遺跡遺構 (1)



西方向から



南方向から



東方向から



東方向から



東方向から



東方向から



東方向から



東方向から

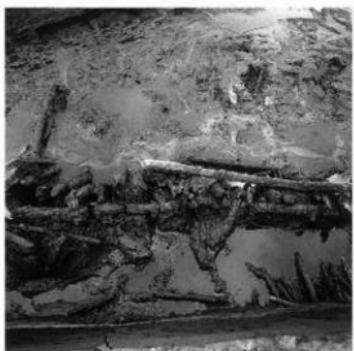
下ノ山遺跡遺構（2）



真上



真上



真上



真上



真上



真上

下ノ山遺跡埋跡 (1)



下ノ山遺跡埋跡（2）



下ノ山遺跡壇跡（3）



重機による表土除去作業



重機による表土除去作業



作業員による遺構検出作業



作業員による遺構検出作業



作業員による遺構検出作業



作業員による遺構検出作業



作業員による遺構検出作業

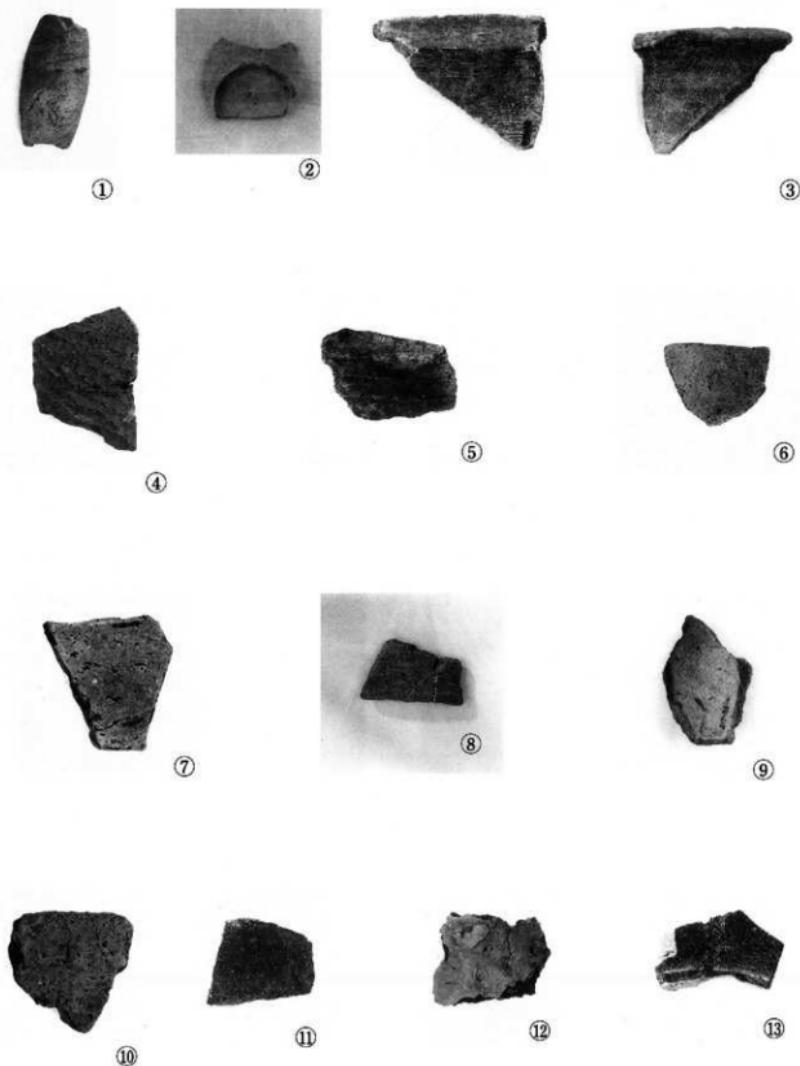


作業員による遺構検出作業

下ノ山遺跡作業風景（1）



下ノ山遺跡作業風景（2）



下ノ山遺跡出土遺物 (1)



⑭



⑮



⑯

下ノ山遺跡出土遺物（2）



⑯



⑰



⑱



⑲

下ノ山遺跡出土遺物（3）



(18)



(19)



(20)



(21)

下ノ山遺跡出土遺物 (4)



㉒



㉓



㉔



㉕

下ノ山遺跡出土遺物（5）

第1章 はじめに

第1節 調査に至る経緯

平成12年10月に佐土原町開発公社から“文化財の有無”的照会があった。開発対象地域周辺には、以前開発に伴う発掘調査で古代水田跡（伊賀給遺跡・下山遺跡）が確認されている。開発対象地域が、周知の埋蔵文化財包蔵地であるので平成13年2月13日から3月2日まで確認調査を実施した。調査対象範囲は、砂丘列間の後背湿地で約28,000m²、1m×2mのトレンチを13箇所設定した。その結果、3箇所から水田の包含層とプラントオバールが検出された。そこで調査範囲を2000m²に絞り込み、本調査の対象地とした。

調査期間は、平成13年6月18日～平成13年11月5日まで実施した。

第2節 調査組織

平成13年度

| | | | |
|---------------|-------------|------------|--------|
| 調査主体 | 佐土原町教育委員会 | 教 育 長 | 菊池 俊彦 |
| | | 社会教育課長 | 松崎 直彦 |
| | | 同課長補佐 | 年見 秀雄 |
| 庶 務 担 当 | 文化財係長 | 東 浩一郎 | |
| | 主 査 | 黒木 直英 | |
| | 上 事 | 柳間 史朗 | |
| 調 査 担 当 | 主 査 | 木村 明史 | |
| 特別調査員 | 浜松市立西部中学校教諭 | 矢部 勝（水出遺構） | |
| | 穴戸地質研究所所長 | 穴戸 章（地質学） | |
| 佐土原城跡歴史資料館 | 館 長 | 赤木 達也 | |
| 出 土 遺 物 整 理 員 | | | (7月まで) |
| | | | (9月から) |

平成14年度

| | | | |
|---------------|-----------|--------------|---------|
| 調査主体 | 佐土原町教育委員会 | 教 育 長 | 菊池 俊彦 |
| | | 社会教育課長 | 松崎 直彦 |
| | | 同課長補佐 | 年見 秀雄 |
| 庶 務 担 当 | 文化財係長 | 東 浩一郎 | |
| | 主任主事 | 清 正 | |
| | 主 事 | 柳間 史朗（10月まで） | |
| 調 査 担 当 | 主 査 | 木村 明史 | |
| 佐土原城跡歴史資料館 | 館 長 | 赤木 達也 | |
| 出 土 遺 物 整 理 員 | | | (10月まで) |
| | | | (1月から) |

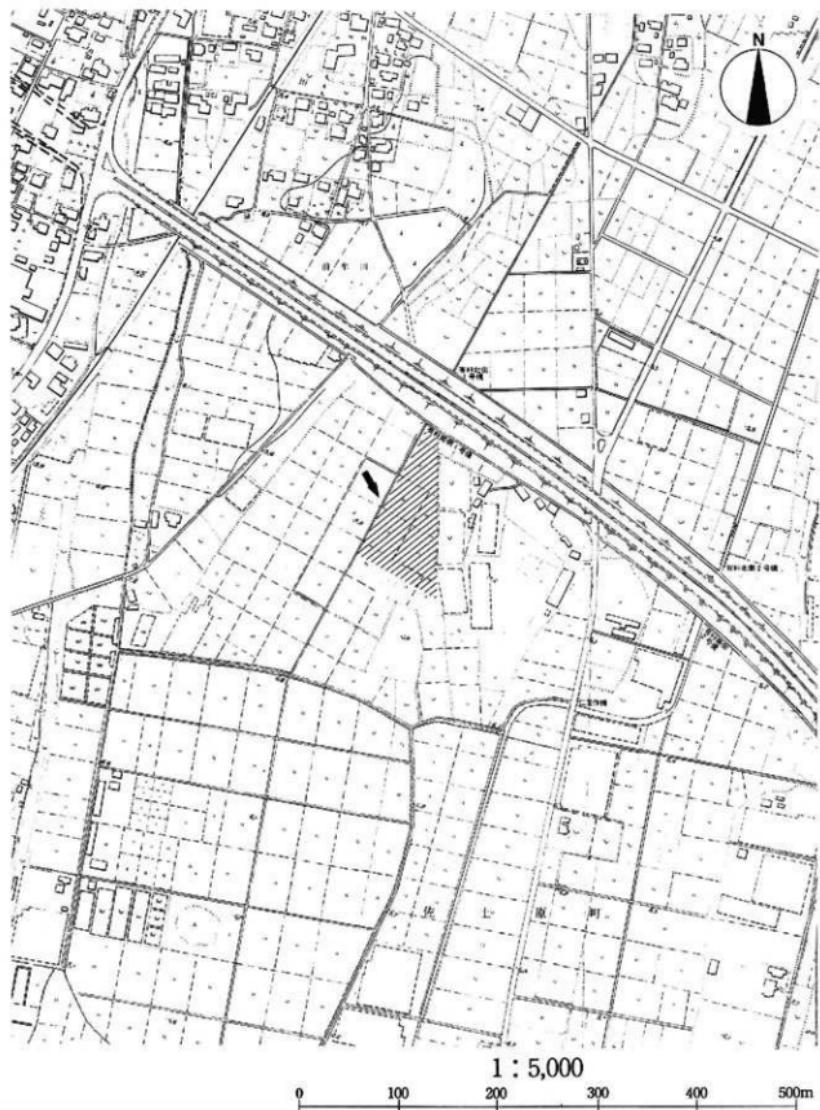
第3節 遺跡の位置と環境

下ノ山遺跡は、日向灘を東側に面する海岸地帯から2km西側に入った砂丘列間の堤間湿地に位置する。堤間湿地帯は、東西約100m・南北約300mの範囲で広がり、その中に弥生時代・古墳時代及び中世の水田造構を検出した伊賀給遺跡（平成9年度）、下ノ山遺跡（平成11年度）が含まれる。伊賀給遺跡は、南九州で、弥生後期の水田造構が大畦畔で囲まれた小区画（51枚）や水路の溝が伴って初めて発見された。下ノ山遺跡からは、表層条里の人畠が近代の耕地整理や区画整理の直前まで残存していた、1町四方の方格地群で、その起源を古代律令期や中世に条里の施工として確認された。砂丘列上に存在する中溝遺跡は、昭和47年に佐土原バイパス工事に伴い事前調査が行われ、弥生時代中期の住居跡や弥生上器を検出した。

①~⑩山道跡

第1図 下ノ山道跡の位置と周辺の遺跡





第2図 下ノ山遺跡の調査範囲及び周辺地形図

第2章 下ノ山遺跡の調査

第1節 調査の概要

平成13年6月18日から調査に入る。重機により表土剥ぎが進められる。30cm程度全面に掘り下げる。次に、30cm幅の観察畝を10m間隔で設定する。作業員が鋤兼で薄く表面を削っていく。暫くすると、暗灰褐色シルト層が全体に広がっていく。東側の反面は、高原スコリア層と砂質の足跡や株跡への混入により遺構の検出が容易であった。西側は、草の生える沼地ではぼ占められ遺構の確認はできなかった。南北に走る幅3mほどの大畦畔が東側寄りに検出される。南東側隅から暗黒褐色シルト層から掘り込まれた長さ20m、幅2mの堀跡が出士した。

第2節 基本層序

第1層 現耕作土

| |
|----------|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 (水田遺構) |
| 6A |
| 6B |
| 7 |

► 遺構検出面

第2層 桜島文明整石混

第3層 褐色砂質土

第4層 霧島高原スコリア混

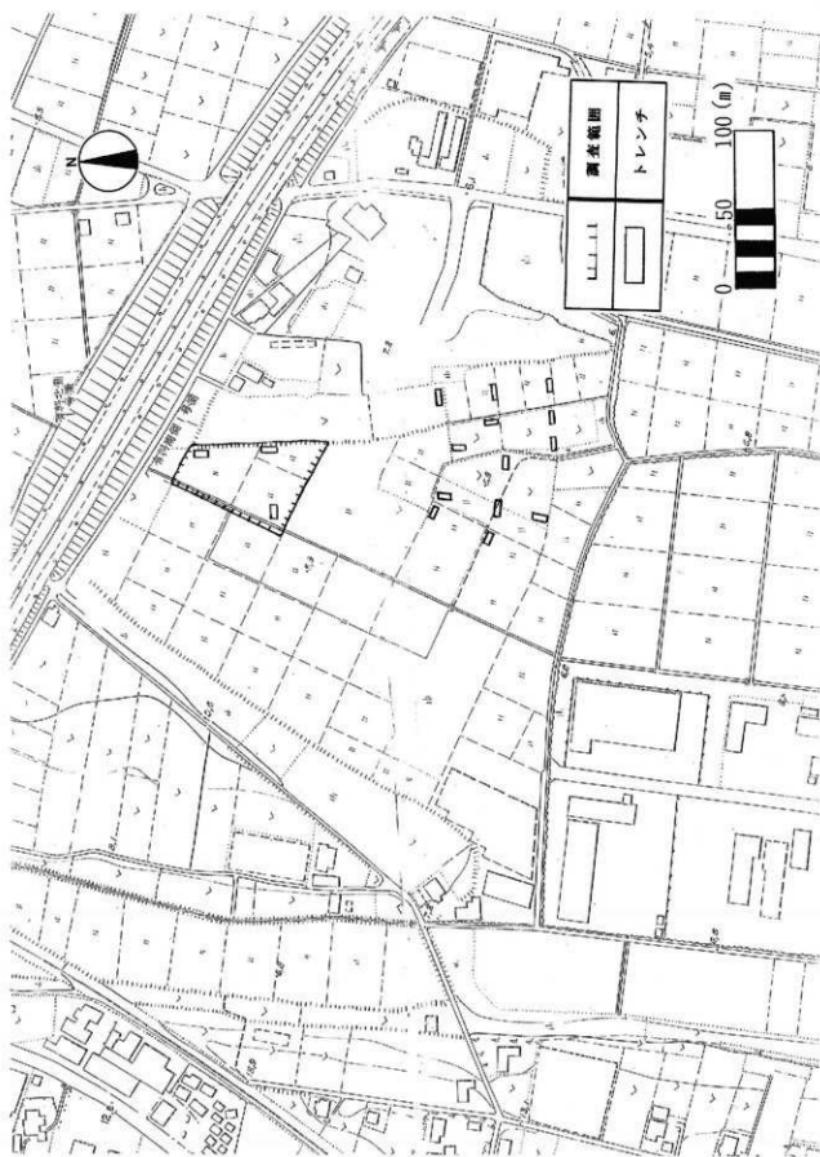
第5層 褐色土(水田遺構)

第6A層 暗褐色粘質土

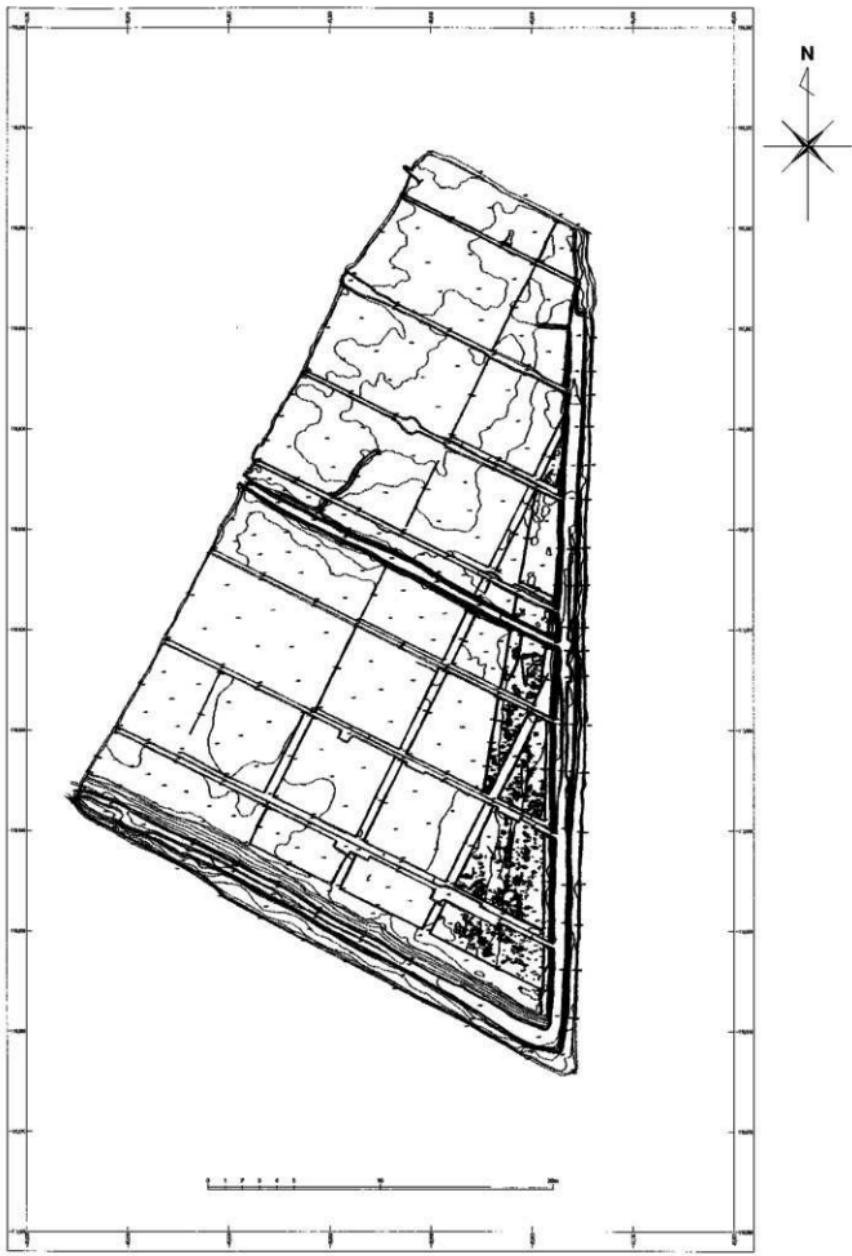
第6B層 暗褐色砂質土

第7層 砂層

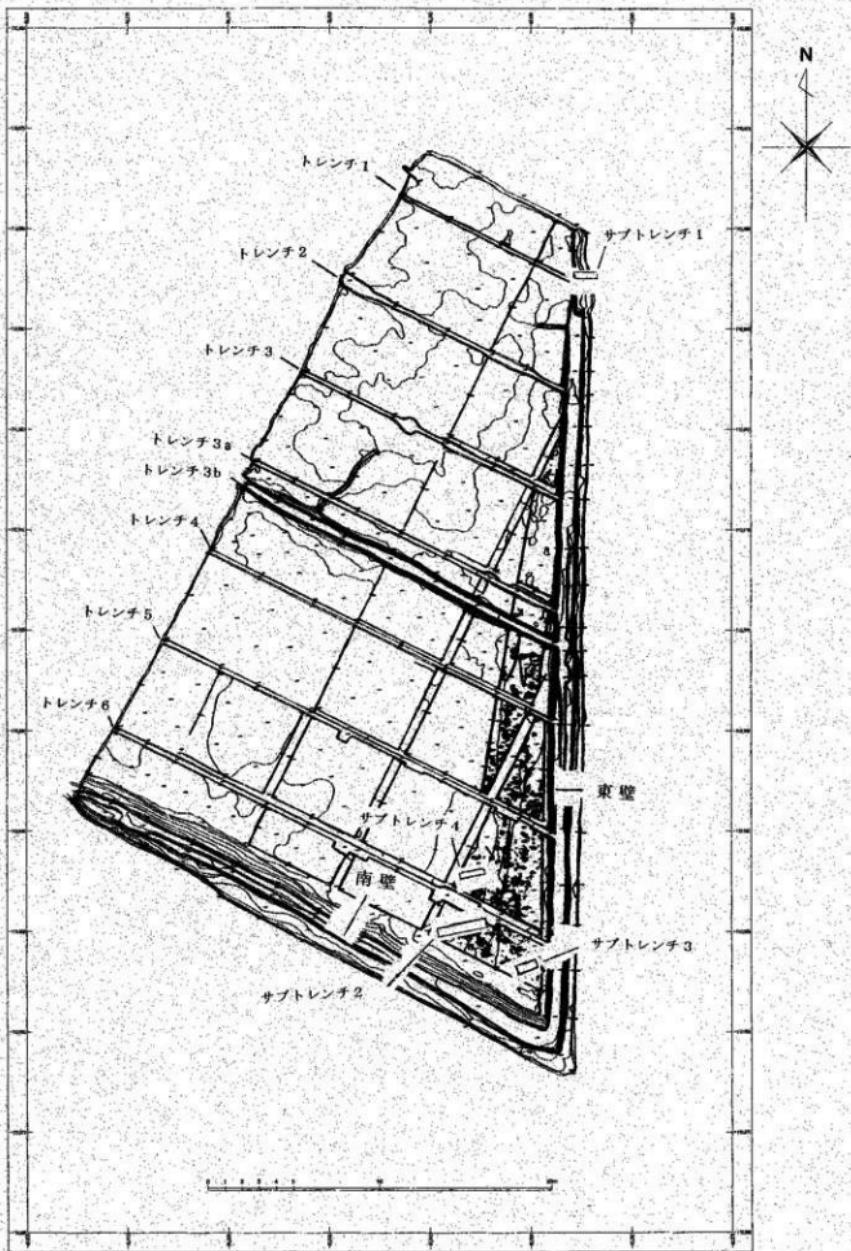
第3図 下ノ山遺跡基本土層図



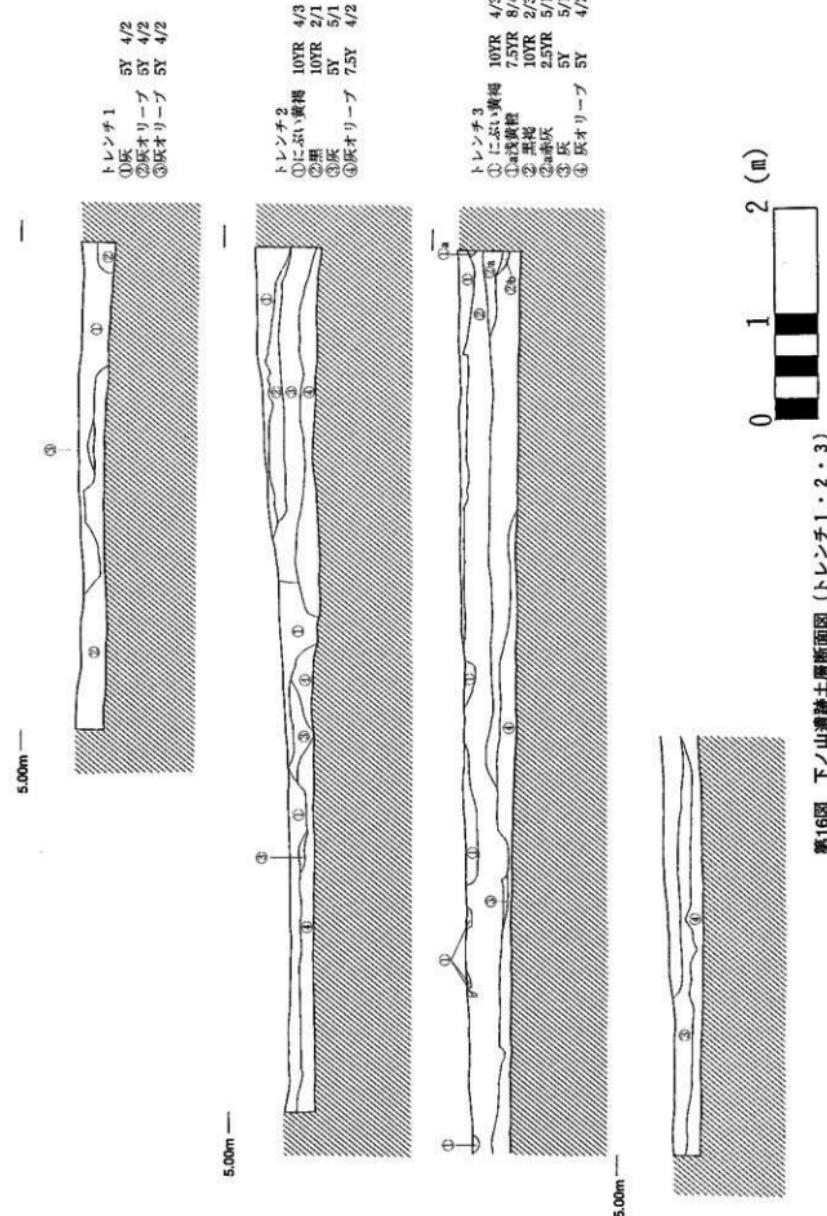
第4図 下ノ山遺跡調査区及びトレンチ配置図



第6図 下ノ山遺跡遺構平面図全体（第1回目）

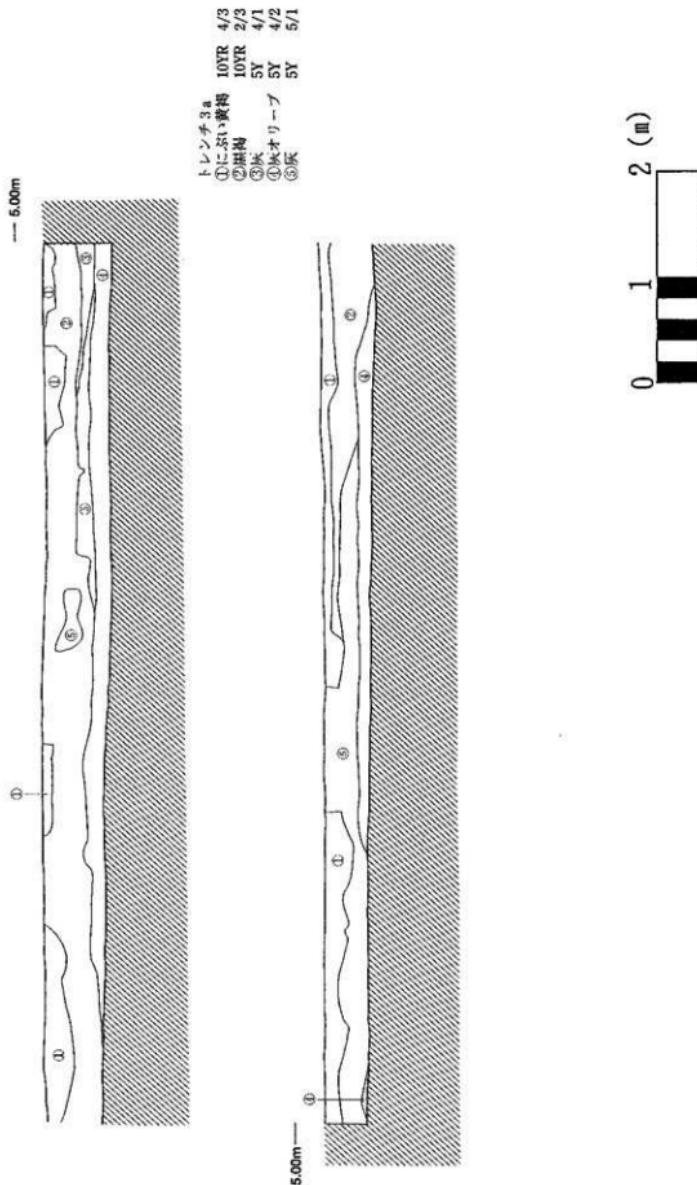


トレンチ設定図

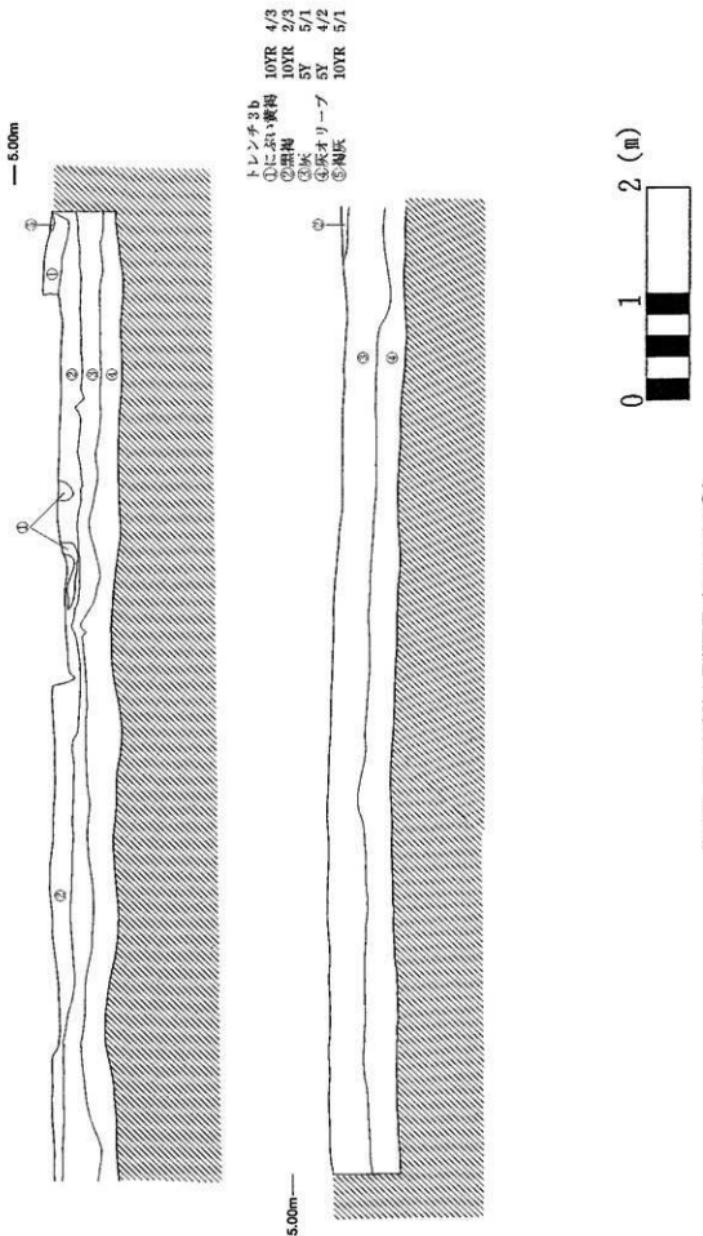


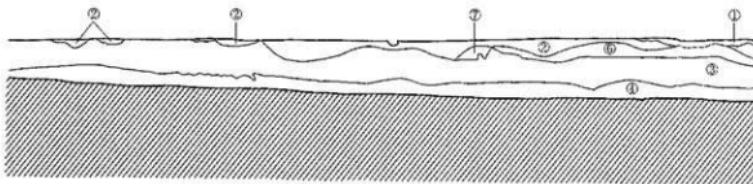
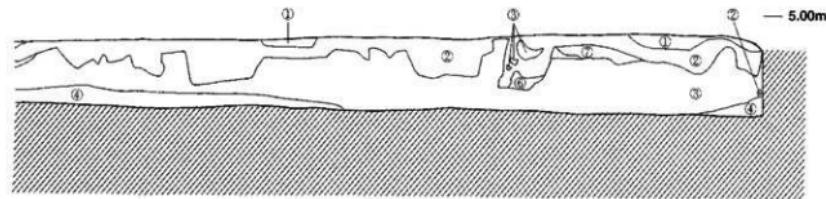
第16図 下ノ山邊跡土層断面図（トレンチ1・2・3）

第17図 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ3@）



第18図 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ3⑤）





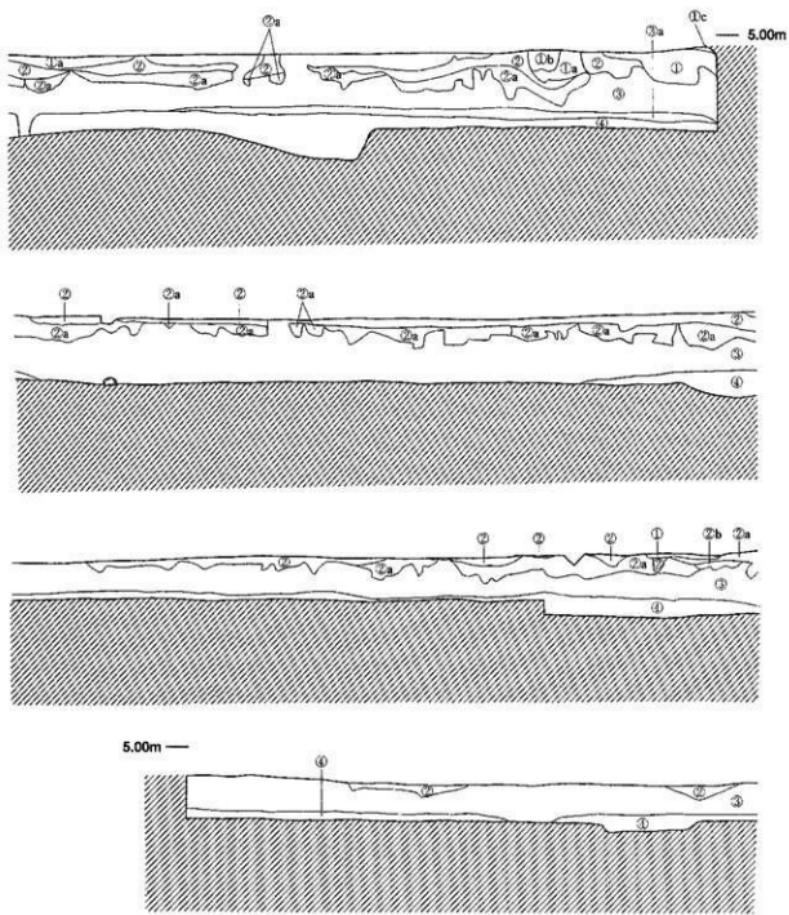
5.00m —



トレンチ4

| | | |
|--------|------|-----|
| ①にぶい黄褐 | 10YR | 5/3 |
| ②にぶい黄褐 | 10YR | 4/3 |
| ③黒褐 | 10YR | 2/3 |
| ④灰 | 5YR | 5/1 |
| ⑤灰オリーブ | 5Y | 4/2 |
| ⑥暗褐 | 10YR | 3/3 |
| ⑦灰黄褐 | 10YR | 4/2 |

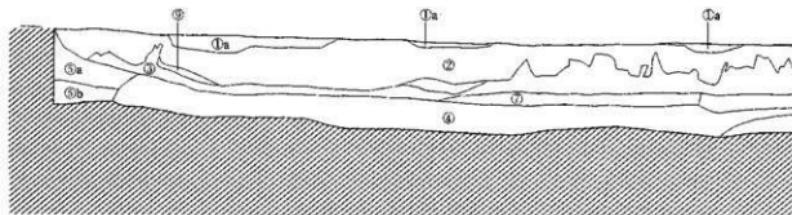
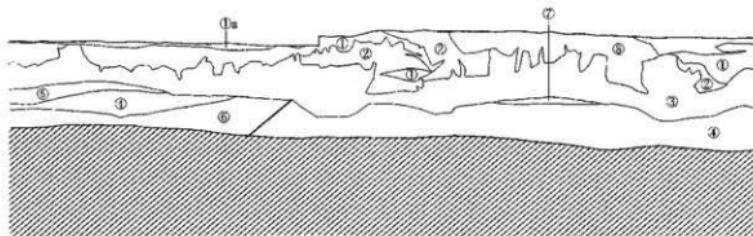
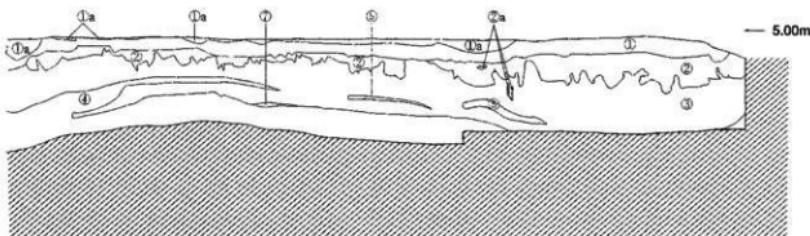
第19図 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ4）



- トレンチ5
- | | | | |
|----|----------|------|-----|
| ① | にぶい黄褐色 | 10YR | 5/3 |
| ①a | ①と③のマーブル | | |
| ①b | にぶい黄褐色 | 10YR | 5/4 |
| ①c | 黄褐色 | 10YR | 5/8 |
| ② | にぶい黄褐色 | 10YR | 4/3 |
| ②a | ②と③のマーブル | | |
| ②b | 黄褐色 | 10YR | 5/6 |
| ③ | 黒褐色 | 10YR | 2/3 |
| ③a | ③と④のマーブル | | |
| ④ | 灰オリーブ | 5Y | 4/2 |
| ⑤ | 灰 | 5Y | 5/1 |

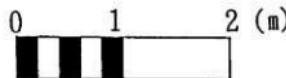


第20図 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ5）



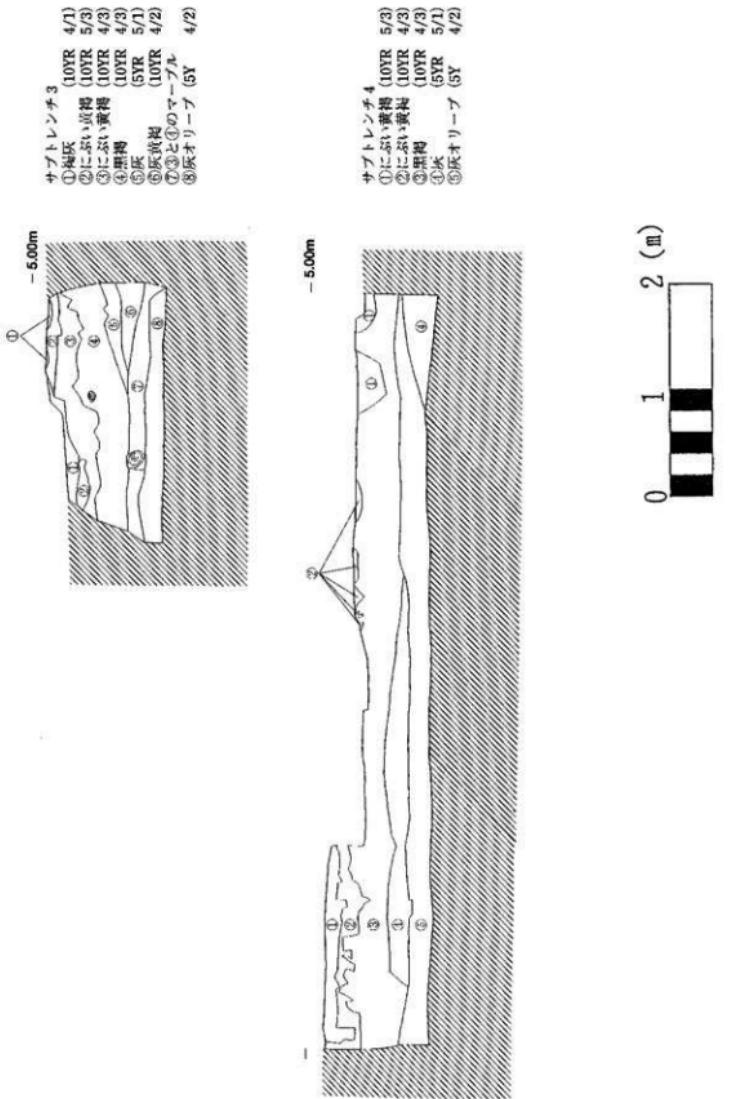
トレンチ 6

- ① にぶい黄褐色 (10YR 5/3)
- ①a①と③のマーブル
- ② にぶい黄褐色 (10YR 4/3)
- ②a②と③のマーブル
- ③ 黒褐色 (10YR 2/3)
- ③a③と④のマーブル
- ④ 灰色 (5YR 5/1)
- ⑤a①と②のマーブル
- ⑥a灰オリーブ (5Y 4/2) 砂質上
- ⑥b灰オリーブ (5Y 4/2) 砂壤土
- ⑥ 黒褐色 (10YR 3/3)
- ⑦ オリーブ黒 (5Y 3/1)
- ⑧ ①②③のマーブル
- ⑨ 明黄褐色 (10YR 6/8)

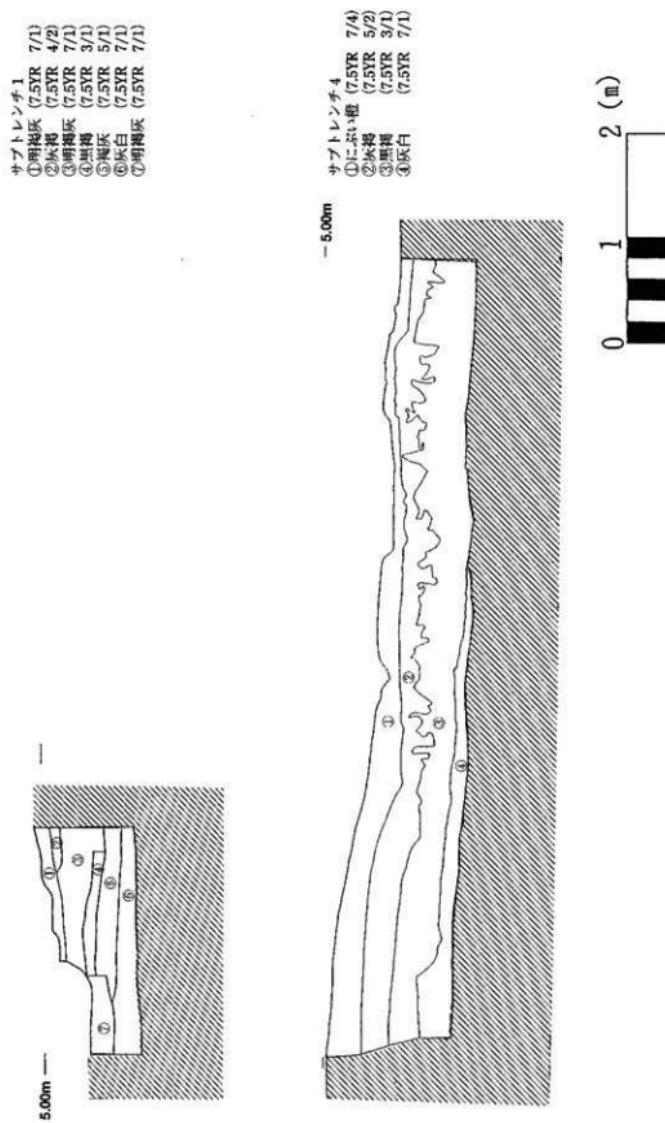


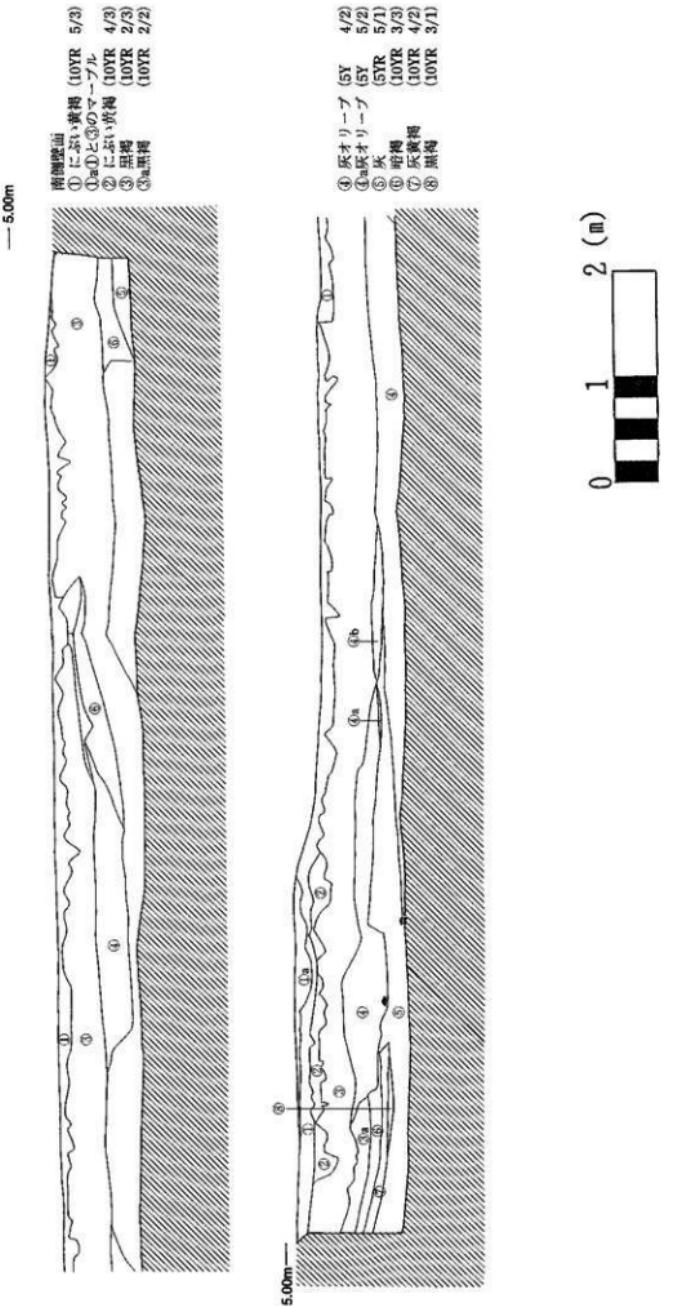
第21図 下ノ山遺跡土層断面図（トレンチ 6）

第22図 下ノ山遺跡土層断面図（サブレンチ3・4）



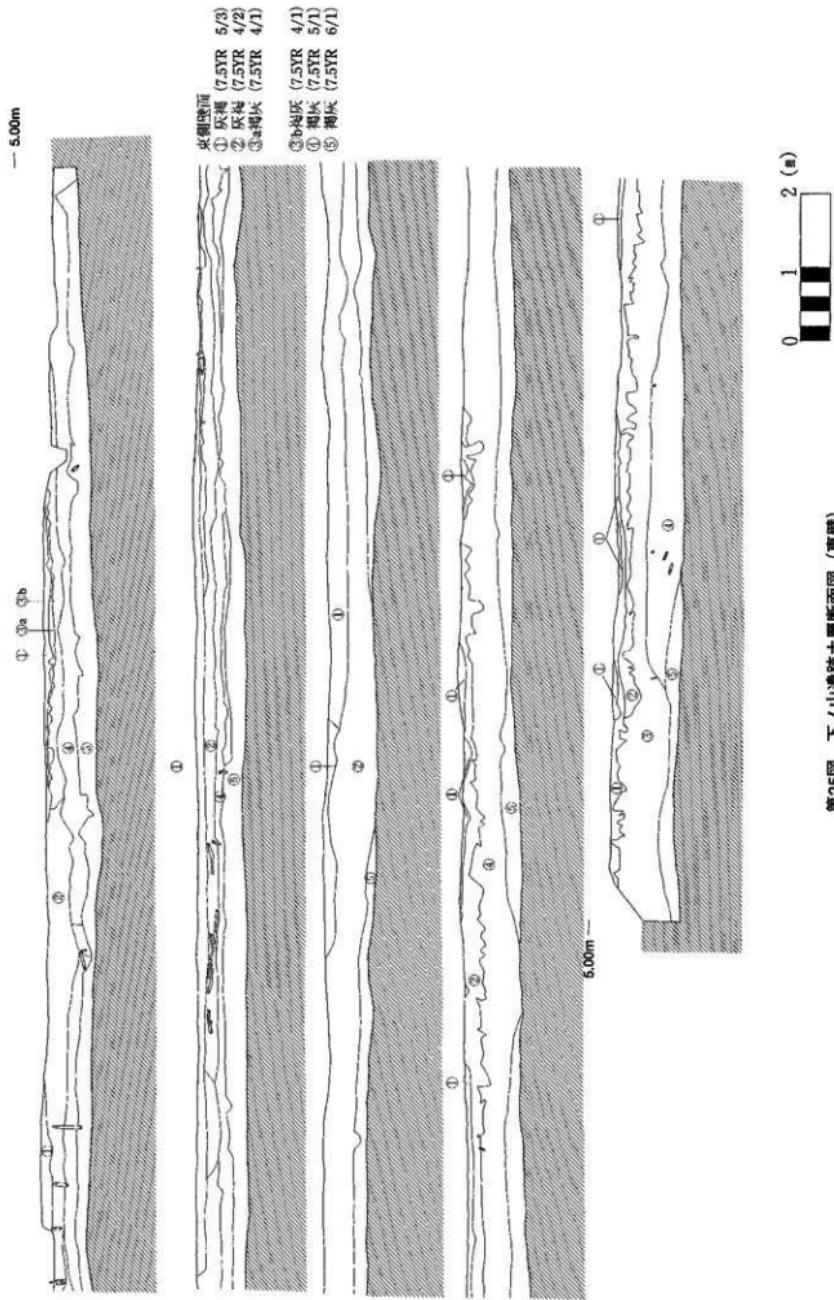
第23図 下ノ山遺跡土層断面図（サブトレンチ1・2）





國朝周易

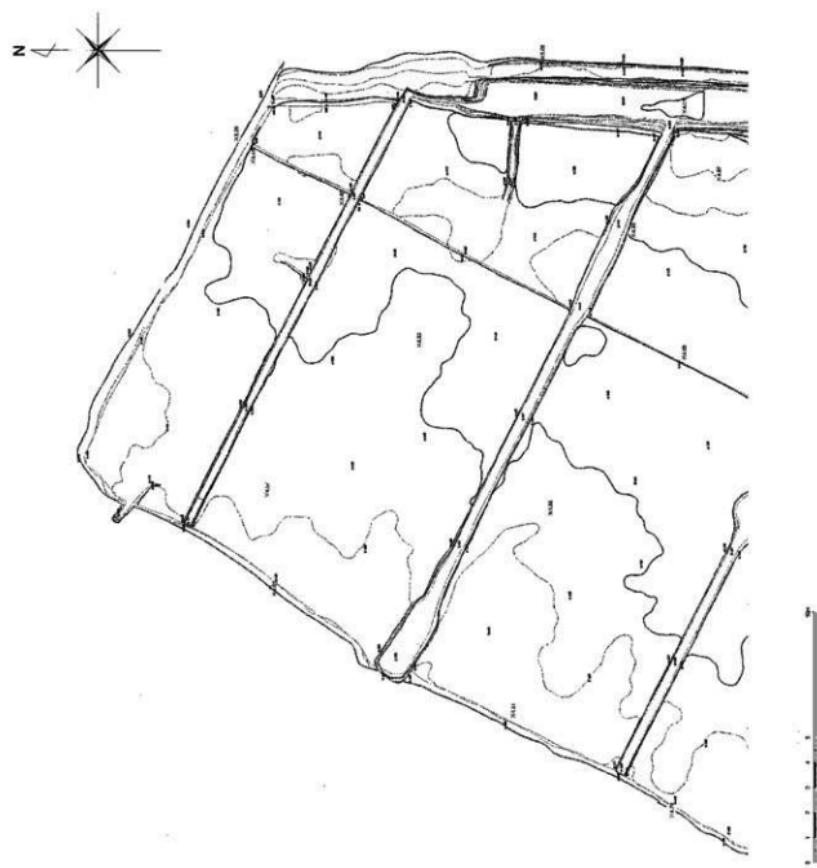
第25図 下ノ山造跡土層断面図（東縫）



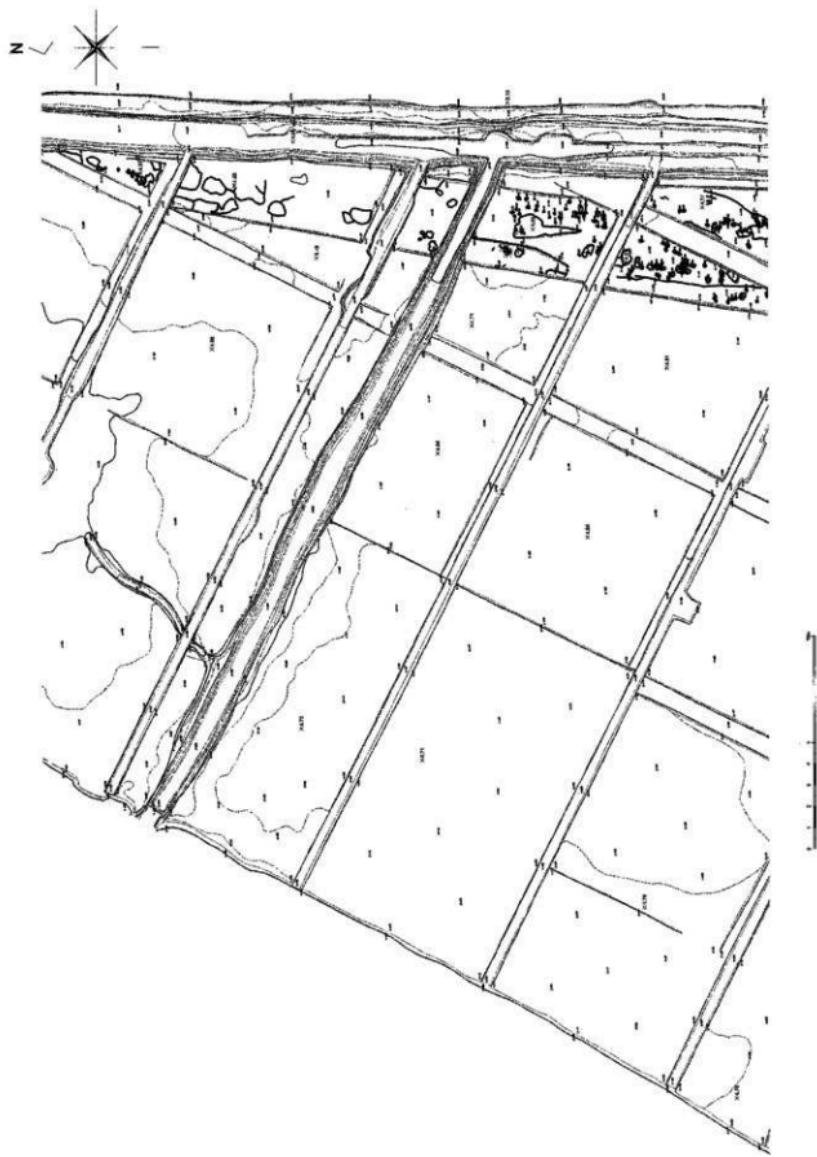
第3節 遺構跡

遺構面は、調査区域の東側半面から中世の条里状遺構及びそれに伴った水出面（足跡・株跡・鉢痕の検出）が検出された。砂層直上の泥炭質土層（6層）と霧島スコリア（11～13世紀）混の4層やその直下の5層で主にプラント・オパール分析で幅が確認された。

弥生時代・古墳時代から中世に築かれた堰及び水路は、堰の木材（マツ属複維管束垂樋）のC年代測定から1280±50、1620±60の時代間が提示された。堰遺構の包含遺物からは、弥生土器片が確認された。



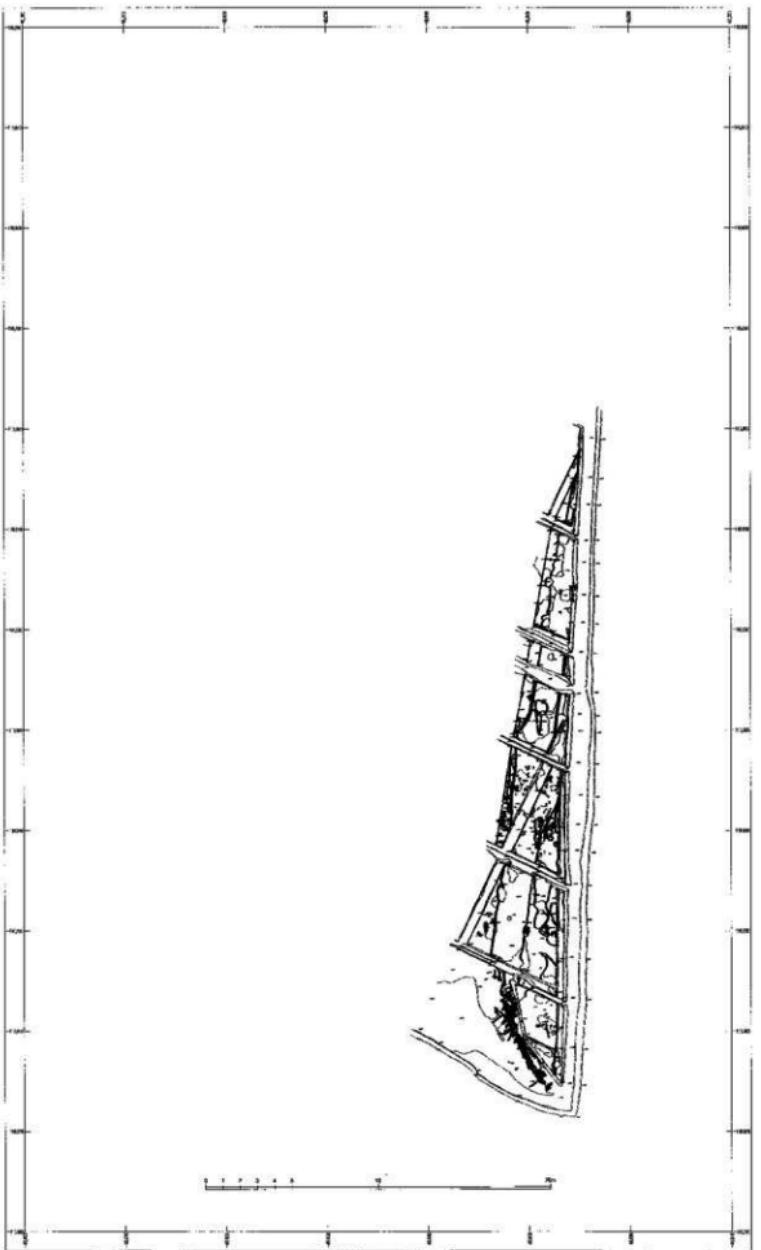
第7図 下ノ山遺跡遺構平面図No.1 (第1回目)



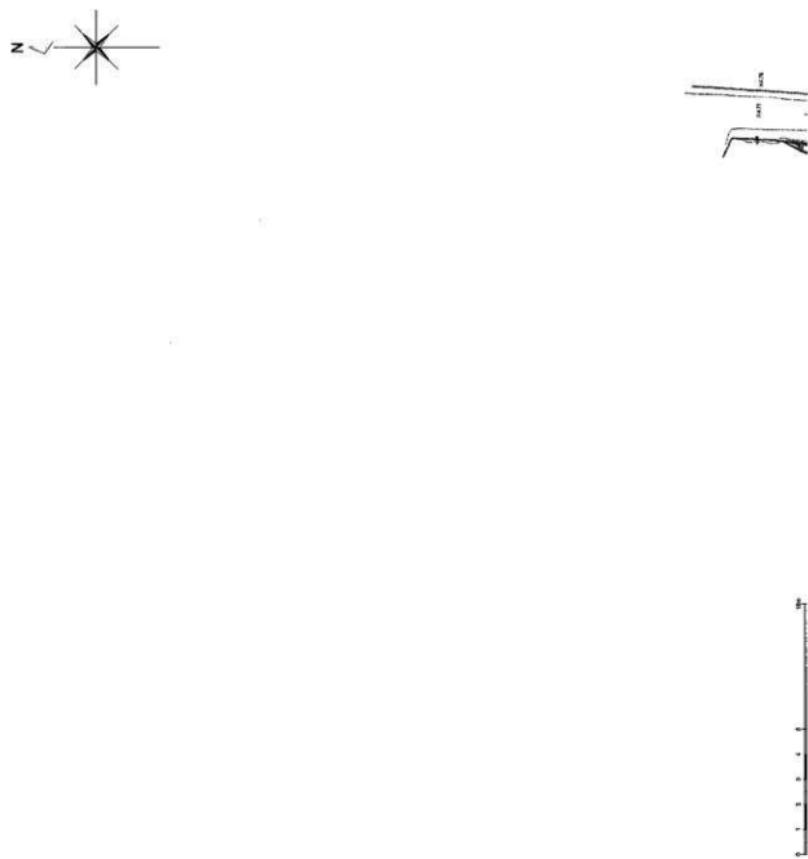
第8図 下ノ山遺跡遺構平面図No.2（第1回目）



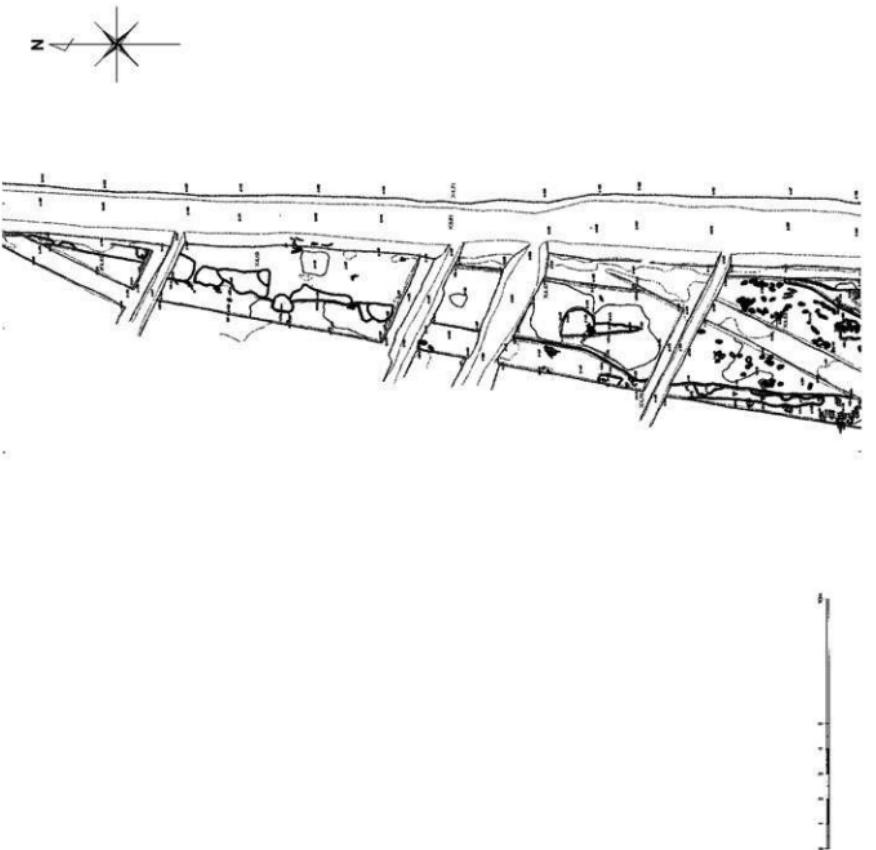
第9図 下ノ山遺跡遺構平面図No.3（第1回目）



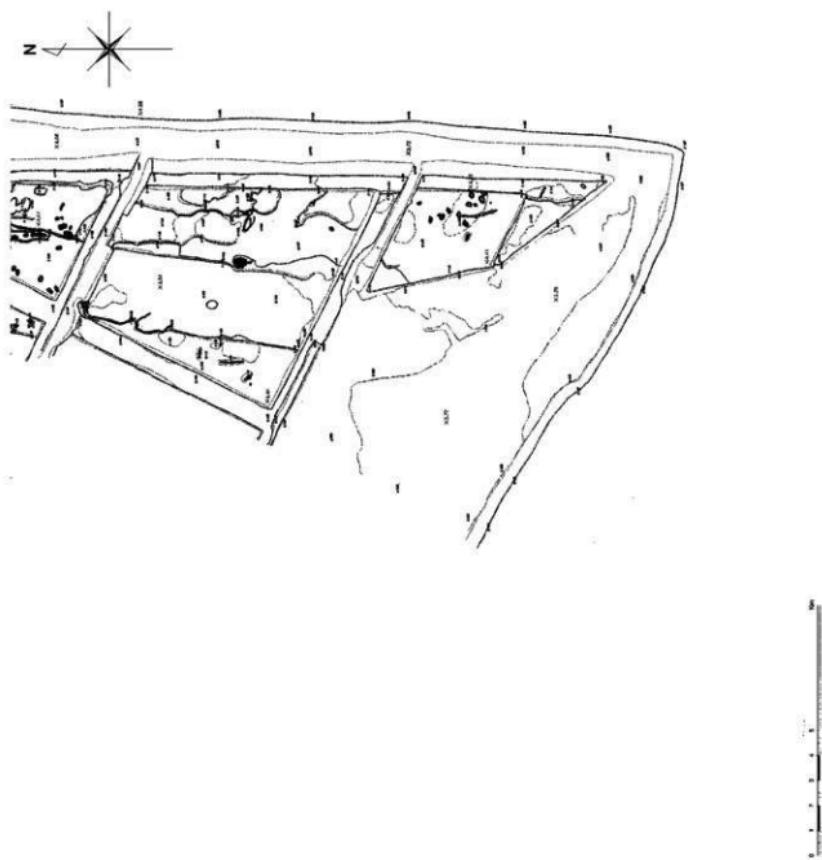
第10図 下ノ山遺跡遺構平面図全体（第2回目）



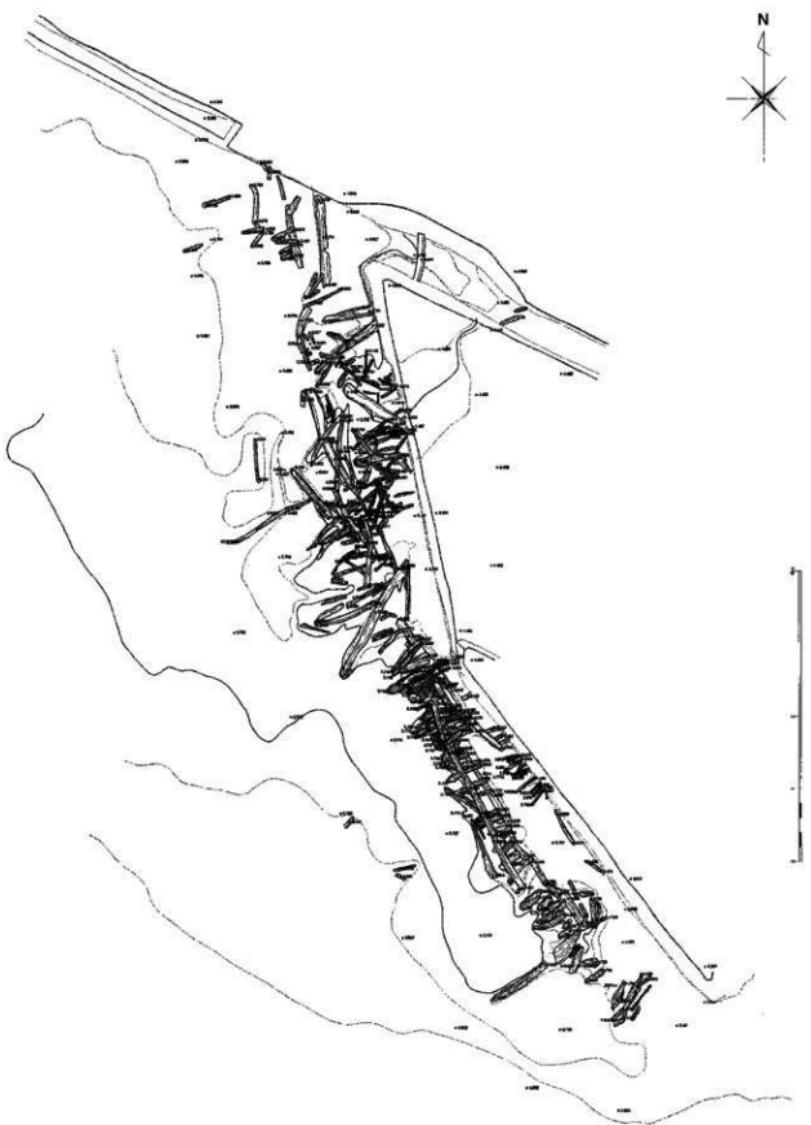
第11図 下ノ山遺跡遺構平面図No.1 (第2回目)



第12図 下ノ山遺跡遺構平面図No.2 (第2回目)



第13図 下ノ山遺跡遺構平面図No.3（第2回目）



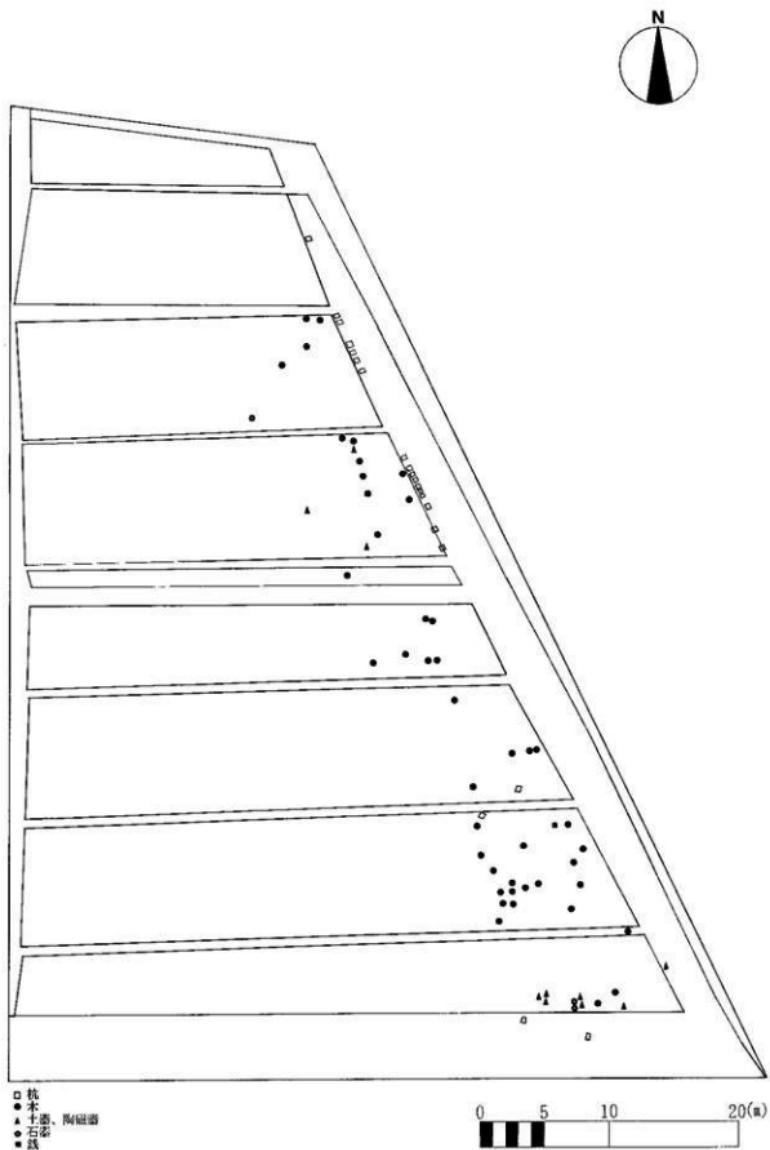
第14図 下ノ山遺跡遺構平面図 墓跡



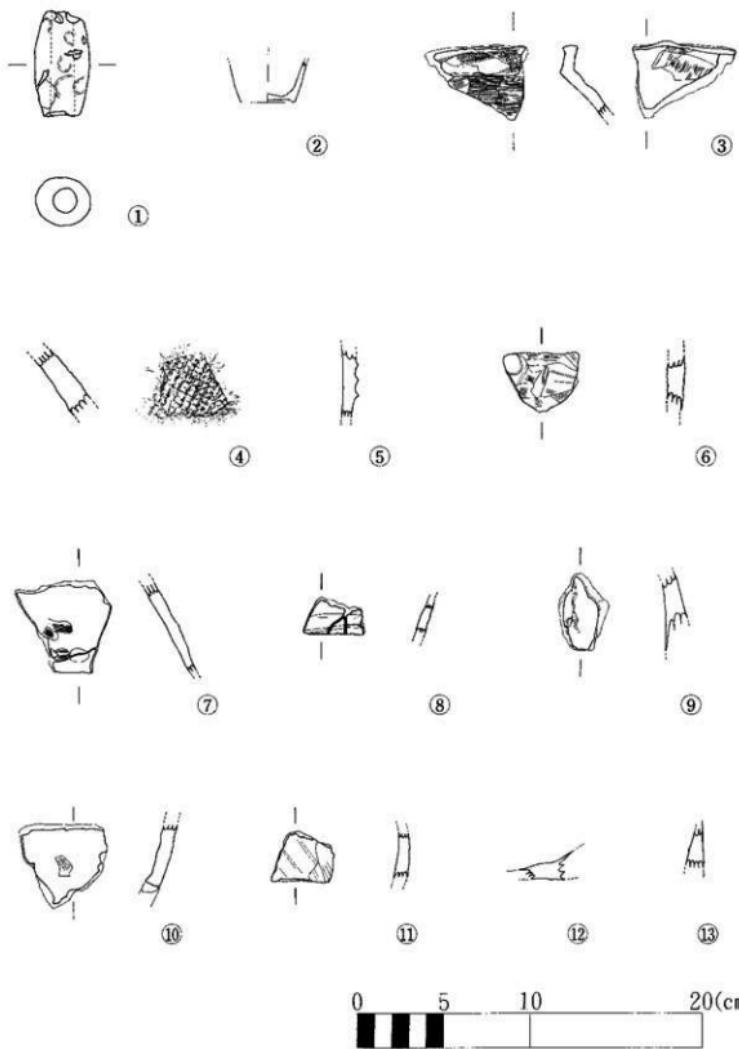
第15図 下ノ山遺跡遺構立面図埋跡

第4節 遺物

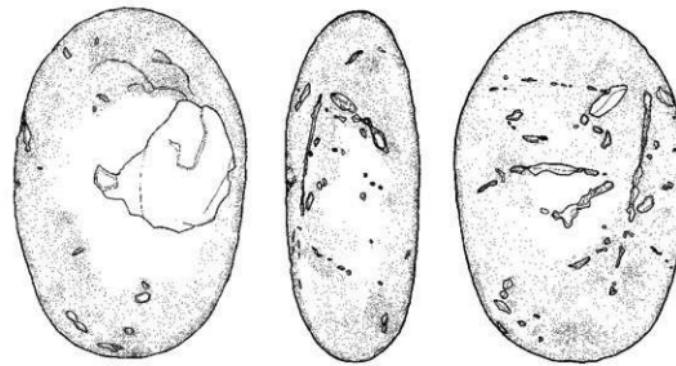
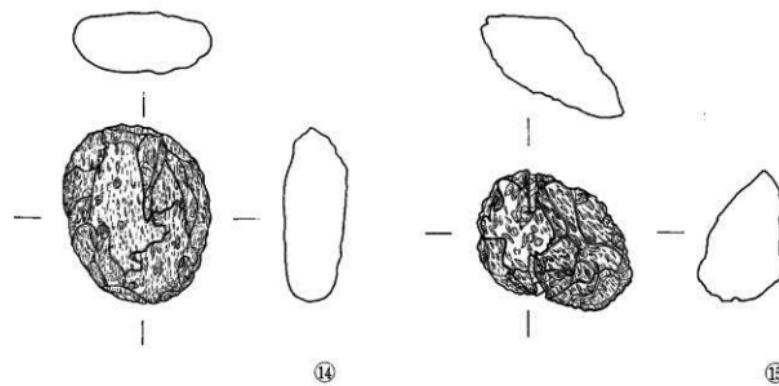
弥生土器片、陶磁器片、漁具用重石、擂石など大半が痕跡に關係する遺物として出土した。



第5図 下ノ山遺跡本調査平面図及び遺物分布図



第26図 下ノ山遺跡出土遺物実測図（土器・陶磁器）



第27図 下ノ山遺跡出土遺物実測図（石器）

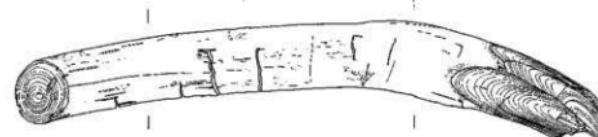


(17)

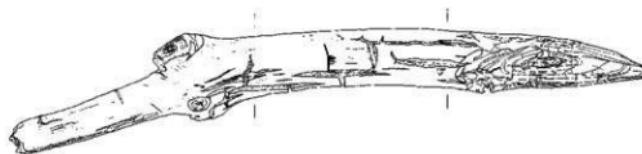
第28図 下ノ山遺跡出土遺物写真 | (錢)



⑯



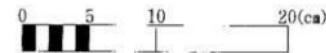
⑰



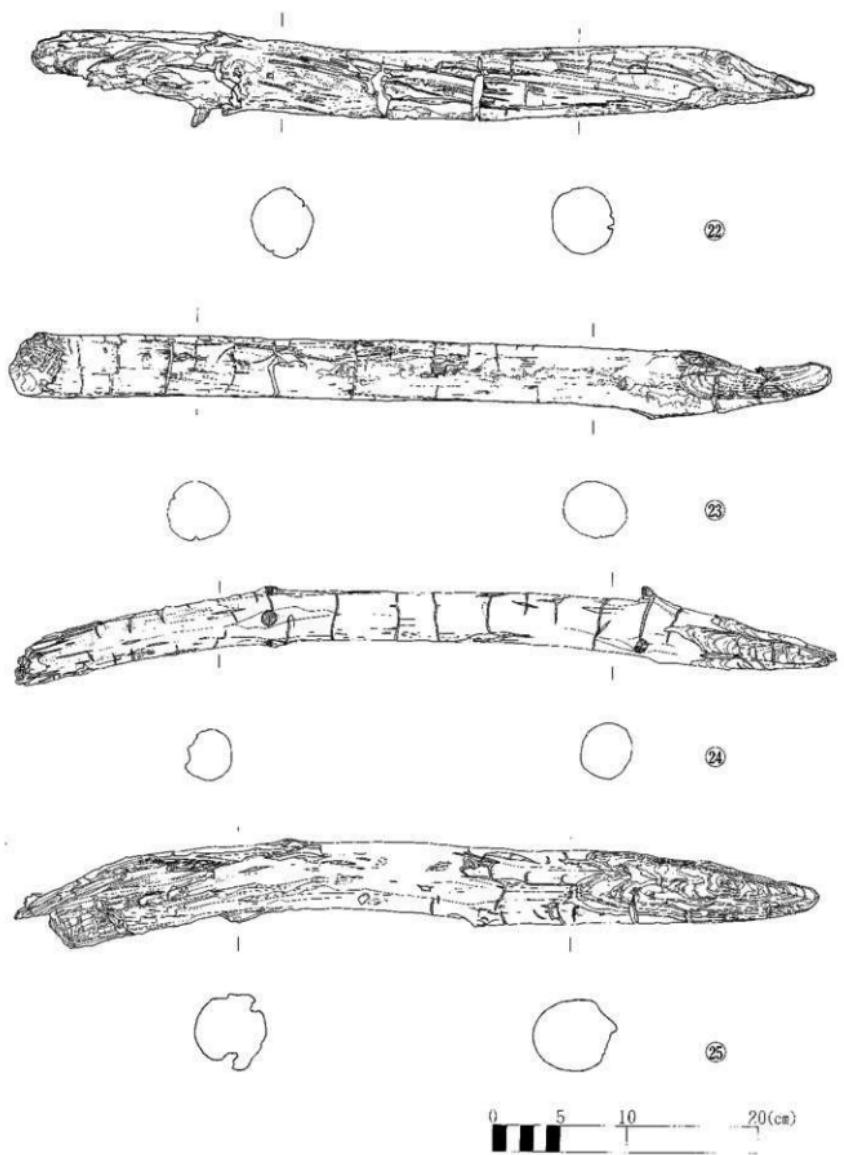
⑱



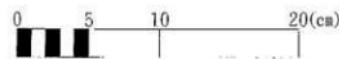
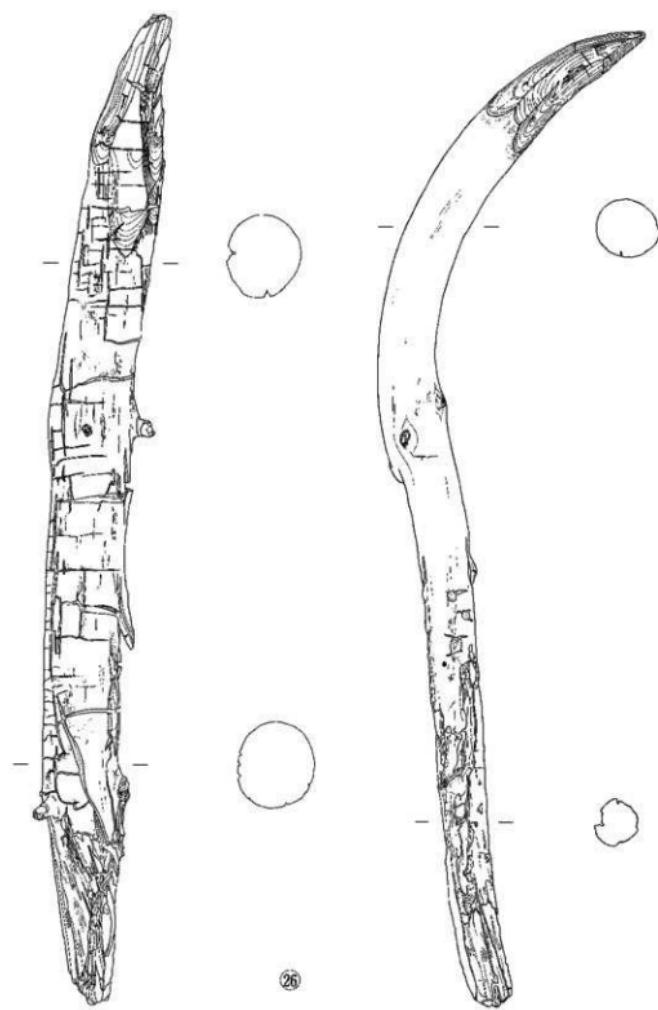
⑲



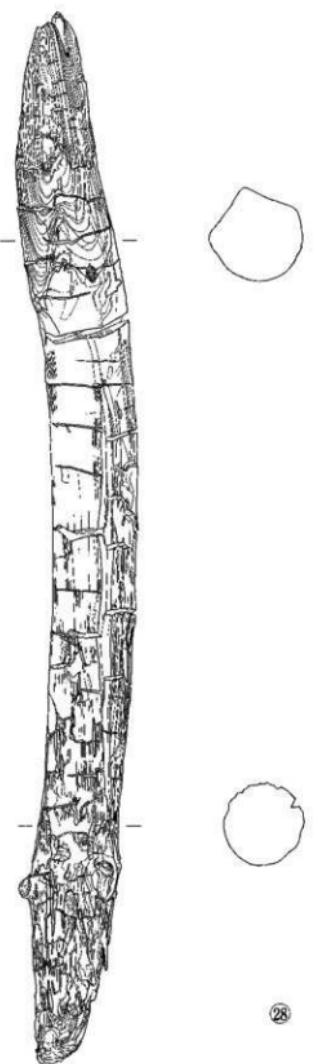
第29図 下ノ山遺跡出土遺物実測図（木）



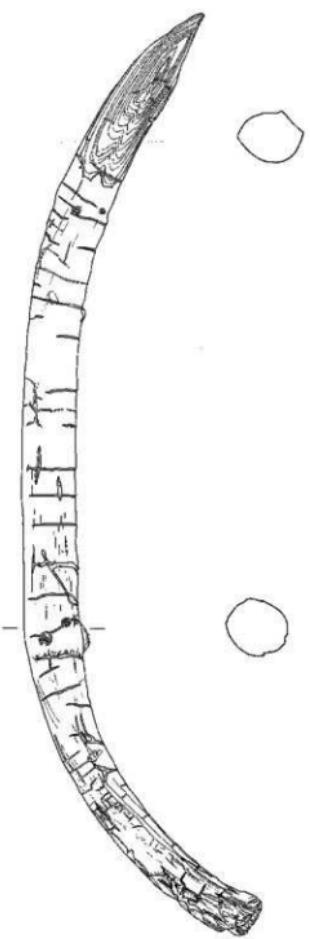
第30図 下ノ山遺跡出土遺物実測図（木）



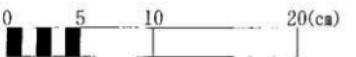
第31図 下ノ山遺跡出土遺物実測図（木）



28



29



第32図 下ノ山遺跡出土遺物実測図（木）

下ノ山遺跡（土器・陶磁器）

| 報告書 番号 | 種別 | 器種位 | 出土 地点 | 成形・調整・文様など | | | | 色調 | | 胎土の特徴 | 備考 |
|-----------|------|-------------|----------|----------------------------|-----------------|--------|--------|--------------------|--------------------------|---|------|
| | | | | 外 面 | 内 面 | 口 縁 | 底 部 | 外 面 | 内 面 | | |
| 1 | 土器 | | SIY-63 | 斜削面？ | | | | 灰(5Y) 灰(5Y) | | 0.5mm以下の均一な表面の黄 褐色～5mm以上の墨色あり | |
| 2 | 陶磁器 | 不明 脚部～底部 | SIY-31 | | | | | 灰白 (10Y 8/1) | 灰白 (10Y 8/1) | 無 | |
| 3 | | 破 口縁部 | SIY-H | 工具による 削め方向ナデ (底は削れげ) | 工具による削れげ | | | 暗灰黄 (2.5Y 5/2) | 灰黄 (2.5Y 6/2) | 0.5～1mmの凹凸質の表面の黄 褐色 0.5mmの均一な表面の灰白色 1mm以上の大きな凹凸の墨色あり | 黒帶あり |
| 4 | 須恵器 | 変 制部 | SIY-H | 格子目押き | | | | 灰 (5Y 6/1) | 黄灰 (2.5Y 6/1) | 1～2mmの凹凸質の表面の黄 褐色 0.5～0.8mmの墨色の泡を多量含む | |
| 5 | 弥生上器 | 費 制部 | SIY-弓2 | 撥力付ナデ 少しが化あり 削め方向ナデ | | | | 灰黄褐 (10Y 4/2) | にびい黄褐 (10Y 7/3) | 1～2mmの凹凸質の表面の黄 褐色 0.5～1mmの凹凸質の表面の墨 色あり 0.5mm以下の墨色の泡を多量含む | |
| 6 | 弥生土器 | 不明 体部 | SIY-弓3 | 風化している 工具による 不均方向ナデ | 工具による 不均方向ナデ | | | 浅黄褐 (7.5YR 8/3) | 暗灰 (N3) | 2mm以上の凹凸質の表面の黄 褐色 0.5mm以下の墨色の泡を多量含む | |
| 7 | 弥生土器 | 畫 体部 | SIY-4層 | 工具による 不均方向ナデ | | | | 灰黄 (2.5Y 7/2) | にびい黄褐 (10Y 7/2) | 1mm以上の凹凸質の表面の黄 褐色 0.5～1mmの凹凸質の表面の墨 色あり 0.5mm以下の墨色の泡を多量含む | |
| 8 | 弥生土器 | 不明 体部 | SIY-26 | 工具による 横方向ナデ | | | | にびい褐 (5YR 8/3) | 淡褐 (5YR 7/4) | 0.5～1mmの凹凸質の表面の黄 褐色 0.5mm以下の墨色の泡を多量含む | |
| 9 | 弥生土器 | 不明 腹部 | SIY-弓3 | ヘラ削り | | | | 灰黄 (2.5Y 6/2) | 灰白(5Y 7/2) 灰褐(5Y 4/2) | 1mm以上の凹凸質の表面の黄 褐色 0.5～1mmの凹凸質の表面の墨 色あり 0.5～2mmの凹凸質の表面の墨 色あり 0.5～2mmの凹凸質の表面の墨 色あり | |
| 10 | 弥生土器 | 不明 体部 | SIY-弓4 | 風化している 斜め方向ナデ | | | | 淡黄 (5Y 8/3) | 淡黄 (5Y 8/3) | 1mm以上の凹凸質の表面の黄 褐色 0.5～1mmの凹凸質の表面の墨 色あり 0.5～2mmの凹凸質の表面の墨 色あり 0.5～2mmの凹凸質の表面の墨 色あり | |
| 11 | 弥生上器 | 不明 体部 | SIY-4層 | 削め方向ナデ 脛き | 削め方向の脛き | | | 黑褐 (10YR 2/2) | にびい黄褐 (10YR 6/4) | 0.5～1mmの凹凸質の表面の黄 褐色 0.5～2mmの凹凸質の表面の墨 色あり 0.5～2mmの凹凸質の表面の墨 色あり | |
| 12 | 弥生上器 | 不明 底部 | SIY-弓5 | 横方向ナデ | 鉢なナデ | | | にびい黄 (2.5Y 6/3) | 灰黄 (2.5Y 6/2) | 4mm以下の凹凸質の表面の黄 褐色 3mm以下の凹凸質の表面の墨 色あり | |
| 13 | | 不明 体部 | SIY-H | | | | | 灰 灰オリーブ | | 黒帶な白色の泡を多量含む | |

下ノ山遺跡（石器）

| 報告書 番号 | 器種 | 出土地点 | 計測値 | | | 重量(kg) | 石材 | 備考 |
|-----------|----|--------|---------|---------|---------|--------|-----|----|
| | | | 最大長(cm) | 最大幅(cm) | 最大厚(cm) | | | |
| 14 | 石錐 | SIY-4層 | 6.8 | 4.9 | 2.3 | | 軽石 | |
| 15 | 石錐 | SIY-4層 | 4.9 | 5.4 | 2.8 | | 軽石 | |
| 16 | | S-Y-8 | 13.6 | 9 | 5.3 | 900 | 安山岩 | |

下ノ山遺跡（銭）

| 報告書 番号 | 出土X構造 | 銭種 | 銭径(cm) | 内 径 | 備考 | |
|-----------|--------|------|--------|--------|----------------------------|----|
| | | | | | 内 徑 | 備考 |
| 17 | SIY-45 | 寛永通背 | 2.35 | 0.65 | 寛永 (1697~1747年、1767~1781年) | |

第1表 下ノ山遺跡出土遺物観察表（土器・陶磁器・石器・銭）

下ノ山遺跡（壙の組材）

| 固有番号 | 用 途 | 出 土 地 点 | 出 土 地 点 | 備 考 |
|------|------|---------|-----------|-----|
| 18 | 壙の組材 | 壙・106 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 19 | 壙の組材 | 壙・03 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 20 | 壙の組材 | 壙・218 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 21 | 壙の組材 | 壙・42 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 22 | 壙の組材 | 壙・186 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 23 | 壙の組材 | 壙・96 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 24 | 壙の組材 | 壙・72 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 25 | 壙の組材 | 壙・120 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 26 | 壙の組材 | 壙・83 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 27 | 壙の組材 | 壙・94 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 28 | 壙の組材 | 壙・79 | マツ属複縫管束亞属 | |
| 29 | 壙の組材 | 壙・201 | マツ属複縫管束亞属 | |

第2表 下ノ山遺跡出土遺物観察表（木）

第3章 まとめ

下ノ山遺跡の水田は、土層断面から鉢返しの繰り返しが幾度も観察できるので泥炭地上で湿田が行われ、それ以前はヨシ藪などが生育する湿地的な環境であったとプラント・オパール分析から推測される。またプラント・オパール分析と土層観察から主に水田が使用されていたのは、泥炭質土層（6層）と霧島スコリア（4層）がピークと考えられる。時代は、弥生時代から中世期にかけて営まれていたと包含遺物と¹⁴C測定分析から読みとれる。遺構は、条里状遺構と水田面・水路・堀跡など稻作水田に関しての遺構で水田上には足跡や株痕が多く確認された。特に水田面・水路・堀跡がセットで出土したことは、古代～中世の水田灌溉施設を理解するまで重要な調査成果となった。

付編 下ノ山遺跡におけるプラント・オパール分析（1）

1. はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内にガラスの主成分である珪酸 (SiO_2) が蓄積したものであり、植物が枯れたあとで微化石（プラント・オパール）となって土壤中に半永久的に残っている。プラント・オパール分析は、この微化石を遺跡土壤などから検出して同定・定量する方法であり、イネの消長を検討することで埋蔵水田跡の検証や探査が可能である。（杉山, 2000）。

2. 試料

試料は、試掘調査の第8トレーンチ、第9トレーンチ、第11トレーンチ、第12トレーンチ、第14トレーンチ、第15トレーンチの6地点から採取された、計38点である。試料採取箇所を分析結果の模式柱状図に示す。

調査区の上層は、1層～7層に分層された。1層は現表土（水田耕作土）、2層暗褐色土層、3層は露島高原スコリア（西暦1235年）混層、4層は黒褐色土層、5層は暗褐色砂質土層、6層は砂質土層、7層は砂層である。また、調査区北部の第14トレーンチと第15トレーンチでは、露島高原スコリア直下にA層（黑泥層）、その下位にB層（泥炭質土層）とC層（泥炭質土層）が認められた。なお、テラフの同定は十層概念によるものであり、理化学的な分析は行われていない。

3. 分析法

プラント・オパールの抽出と定量は、プラント・オパール定量分析法（藤原, 1976）をもとに、次の手順を行った。

- 1) 試料を105°Cで24時間乾燥（絶乾）
- 2) 試料約1gに対し直径約40μmのガラスピーブを約0.02g添加（電子分析天秤により0.1mgの精度で秤量）
- 3) 電気炉灰化法（550°C・6時間）による脱有機物処理
- 4) 超音波水中照射（300W・42kHz・10分間）による分散
- 5) 沈底法による20μm以下の微粒子除去
- 6) 封入剤（オイキット）中に分散してプレパラート作成
- 7) 検鏡・計数

同定は、イネ科植物の機動細胞に由来するプラント・オパールをおもな対象とし、400倍の偏光顕微鏡下で行った。計数は、ガラスピーブ個数が400以上になるまで行った。これはほぼプレパラート1枚分の精査に相当する。試料1gあたりのガラスピーブ個数に、計数されたプラント・オパールとガラスピーブ個数の比率をかけて、試料1g中のプラント・オパール個数を求めた。

また、おもな分類群についてはこの値に試料の仮比重と各植物の換算係数（機動細胞珪酸体1個あたりの植物体乾重、単位： 10^{-6} g）をかけて、単位面積で層厚1cmあたりの植物体生産量を算出した。イネ（赤米）の換算係数は2.94（種実重は1.03）、ヒエ属（ヒエ）は8.40、ヨシ属（ヨシ）は6.31、ススキ属（ススキ）は1.24、タケアサ科（ネザサ節）は0.48である。

4. 分析結果

水出跡（稻作跡）の検討が主目的であることから、同定および定量はイネ、ヒエ属型、ヨシ属、ススキ属型、

タケモ科の主要な5分類群に限定した。これらの分類群について定量を行い、その結果を表1および図1に示した。写真図版に主要な分類群の顕微鏡写真を示す。

5. 考察

水田跡（稲作跡）の検証や探査を行う場合、一般にイネのプラント・オバールが試料1gあたり、5,000個以上と高い密度で検出された場合に、そこで稲作が行われていた可能性が高いと判断している。ただし、密度が3,000個/g程度でも水田遺構が検出される事例もあることから、ここでは判断の基準を3,000個/gとして検討を行った。次表に各地点・各層準におけるイネの検出状況を示す。

表2 石崎工業団地予定地におけるイネのプラント・オバールの検出状況

記号：◎5,000個/g以上、○3,000個/g以上、△3,000個/g未満、×未検出、-該当試料なし

| 層準\地点 | 第8 | 第9 | 第11 | 第12 | 第14 | 第15 | 備考 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| 1層 | - | - | ○ | - | ○ | △ | 現表土 |
| 2層 | - | ○ | ○ | - | - | - | 暗褐色土層 |
| 3層 | - | △ | - | - | - | - | 霧島高原スコリア混 |
| 4層 | × | × | △ | △ | - | - | 黒褐色土層 |
| A層 | - | - | - | - | △ | △ | 黒泥層（スコリア直下） |
| B層 | - | - | - | - | ○ | ○ | 泥炭質土層 |
| C層 | - | - | - | - | ○ | ○ | 泥炭質土層 |
| 5層 | × | - | × | △ | - | - | 暗褐色砂質上層 |
| 6層 | × | × | × | × | - | - | 砂質土層 |
| 7層 | - | × | × | - | × | × | 砂層 |

1) 1層・2層

1層（現表土）と2層（暗褐色土層）では、分析を行ったすべての試料からイネが検出された。これは、現在もしくは比較的最近の水田耕作に由来するものと考えられる。

2) 3層

第9トレンチでは、霧島高原スコリア混の3層について分析を行った。その結果、イネが検出されたが、密度は1,500個/gと比較的低い値である。イネの密度が低い原因としては、稲作が行われた期間が短かったこと、土層の堆積速度が速かったこと、採取地点が畦畔など耕作面以外であったこと、および上層や他所からの混入などが考えられる。

3) 4層

第8、第9、第11、第12トレンチでは、霧島高原スコリア直下の4層（黒褐色土層）について分析を行った。その結果、第11、第12トレンチからイネが検出された。密度はいずれも1,500個/gと比較的低い値であるが、

同層は直上をテラフ層で覆われていていることから、上層から後代のものが混入した可能性は考えにくい。したがって、同層の時期に調査地点もしくはその近辺で稻作が行われていた可能性が考えられる。第8、第9トレンチでは、イネは検出されなかった。

4) A層

第14、第15トレンチでは、霧島高原スコリア直下のA層（黒泥層）について分析を行った。その結果、両試料からイネが検出された。密度は800~2,200個/gと比較的低い値であるが、同層は直上をテラフ層で覆われていることから、上層から後代のものが混入した可能性は考えにくい。したがって、同層の時期に調査地点もしくはその近辺で稻作が行われていた可能性は考えられる。

5) B層、C層

第14、第15トレンチでは、A層より下位のB・C層（泥炭質上層）について分析を行った。その結果、両地点の各層からイネが検出された。密度はB層で3,000~3,800個/g、C層で3,000個/gといずれも比較的高い値である。したがって、これらの層では稻作が行われていた可能性が高いと考えられる。

6) 5層

第8、第11、第12トレンチでは、5層（暗褐色砂質土層）について分析を行った。その結果、第12トレンチからイネが検出された。密度は700個/gと低い値である。イネの密度が低い原因としては、前述のようなことが考えられる。

7) 6層・7層

第8、第9、第11、第12トレンチでは6層（砂質上層）について、第9、第11、第14、第15トレンチでは7層（砂層）について分析を行った。その結果、イネはいずれも試料からも検出されなかった。

6.まとめ

プラント・オパール分析の結果、調査区北側の第14、第15トレンチでは、霧島高原スコリア（西暦1235年）より下位の泥炭質土層（B層、C層）からイネが多く量に検出され、稻作が行われていた可能性が高いと判断された。また、第11、第12、第14、第15トレンチでは、霧島高原スコリア直下層からイネが検出され、稻作が行われていた可能性が認められた。

文献

- 奥野 充 (1998) 埋没土壤の¹⁴C年代の示すテラフの噴出年代. 京都大学防災研究所共同研究会「古地磁気学的手法を用いた火山噴火史の復元」, 127-137.
- 杉山真二 (2000) 植物珪酸体（プラント・オパール）. 考古学と植物学. 同成社, P.189-213.
- 藤原宏志 (1976) プラント・オパール分析法と基礎的研究 (1) 一数種イネ科栽培植物の珪酸体標本と定量分析法一. 考古学と自然科学, 9, P.15-29.
- 藤原宏志・杉山真二 (1984) プラント・オパール分析法の基礎的研究 (5) 一プラント・オパール分析による水田址の探査一. 考古学と自然科学, 17, P.73-85.

石崎工業団地予定地における試料採取地点

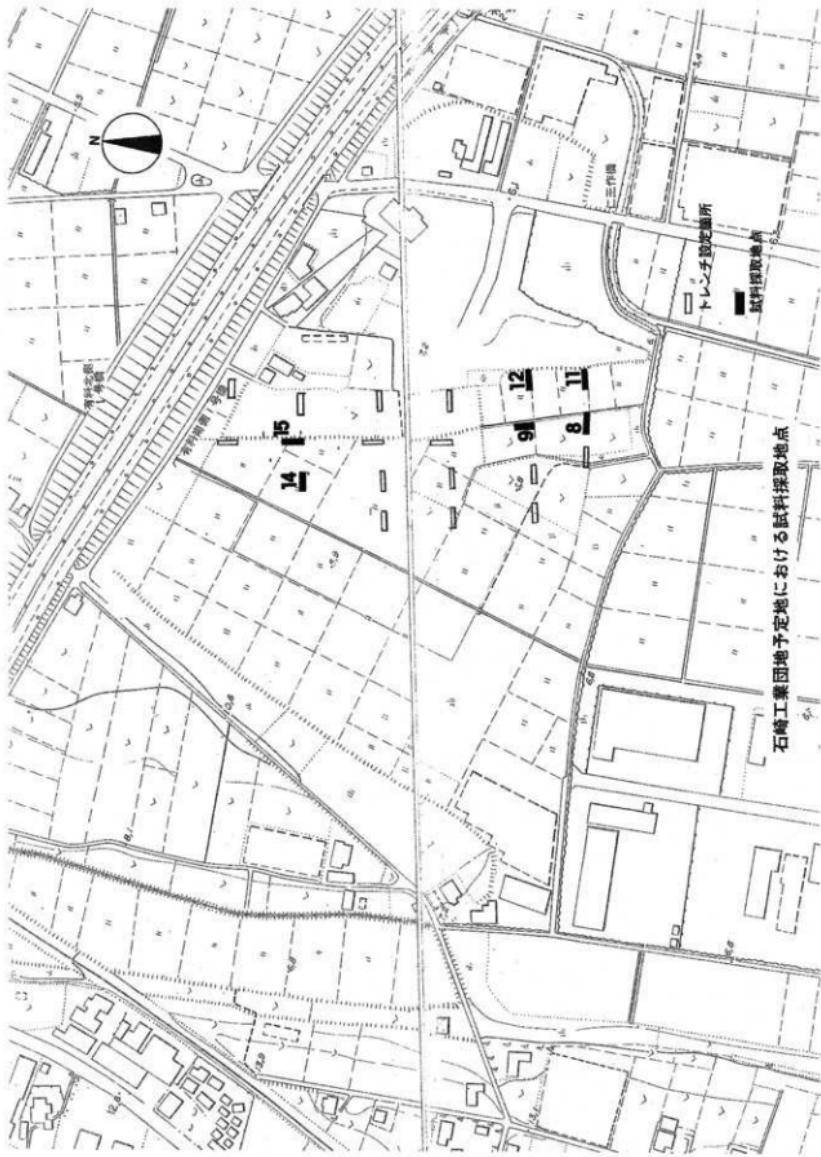


表1 佐土原町、石崎工業団地予定地におけるプラント・オバール分析結果

| 検出密度 (単位: ×100個/5) | | 地点・試料 | 第8トレンチ | | | 第9トレンチ | | |
|--------------------|-------------------------------------|-------|--------|-----|----|--------|----|----|
| 分類群 | 学名 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | | | | | | 37 | 15 |
| ヒエ属型 | <i>Echinochloa</i> type | | | | | | | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | | | | | | | |
| ススキ属型 | <i>Miscanthus</i> type | | | | | | | |
| タケ亜科 | <i>Bambusoideae</i> (Bamboo) | 60 | 83 | 112 | 8 | 52 | 83 | 30 |
| オオムギ族(穀の表皮細胞) | Wheat husk Phytolith | 75 | 15 | 97 | 38 | 23 | 8 | 30 |

推定生産量 (単位: kg/m²·cm)

| 地点・試料 | | 第8トレンチ | | | 第9トレンチ | | | 第10トレンチ | | | |
|---------------|-------------------------------------|--------|----|----|--------|-----|----|---------|----|---|----|
| 分類群 | 学名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | 45 | 37 | 45 | 15 | | | | | | |
| ヒエ属型 | <i>Echinochloa</i> type | | | | | | | | | | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | | | | | | | | | | |
| ススキ属型 | <i>Miscanthus</i> type | 45 | 30 | 45 | 60 | 60 | 75 | 75 | | | |
| タケ亜科 | <i>Bambusoideae</i> (Bamboo) | 45 | 45 | 38 | 45 | 113 | 82 | | 15 | | |
| オオムギ族(穀の表皮細胞) | Wheat husk Phytolith | | | | | | | | | | |

※試料の板比重を1.0と仮定して算出。

検出密度 (単位: ×100個/5)

| 地点・試料 | | 第11トレンチ | | | 第12トレンチ | | |
|---------------|-------------------------------------|---------|----|----|---------|-----|----|
| 分類群 | 学名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | 45 | 37 | 45 | 15 | | |
| ヒエ属型 | <i>Echinochloa</i> type | | | | | | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | | | | | | |
| ススキ属型 | <i>Miscanthus</i> type | 45 | 30 | 45 | 60 | 60 | 75 |
| タケ亜科 | <i>Bambusoideae</i> (Bamboo) | 45 | 45 | 38 | 45 | 113 | 82 |
| オオムギ族(穀の表皮細胞) | Wheat husk Phytolith | | | | | | |

※試料の板比重を1.0と仮定して算出。

| 地点・試料 | | 第13トレンチ | | | 第14トレンチ | | |
|---------------|-------------------------------------|---------|------|------|---------|------|------|
| 分類群 | 学名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | 1.32 | 1.10 | 1.33 | 0.44 | | |
| ヒエ属型 | <i>Echinochloa</i> type | | | | | | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | 0.47 | 0.63 | 0.63 | | | |
| ススキ属型 | <i>Miscanthus</i> type | 0.56 | 0.37 | 0.56 | 0.74 | 0.74 | 0.93 |
| タケ亜科 | <i>Bambusoideae</i> (Bamboo) | 0.22 | 0.22 | 0.18 | 0.22 | 0.54 | 0.40 |
| オオムギ族(穀の表皮細胞) | Wheat husk Phytolith | | | | | | |

※試料の板比重を1.0と仮定して算出。

検出率(単位: ×100個/g)

| 分類群 | 学名 | 地点・試料 | 第14トレーナー | | | | | | 第15トレーナー | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|----------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | 45 | 8 | 22 | 30 | 30 | 8 | 22 | 30 | 22 | 38 | 30 | |
| ヒエ属型 | <i>Echinochloa</i> type | 7 | 15 | 7 | 8 | 15 | 8 | 15 | 8 | 8 | 23 | 15 | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | 7 | 68 | 15 | 8 | 15 | 15 | 45 | 45 | 8 | 23 | 15 | |
| ススキ属型 | <i>Miscanthus</i> type | 22 | 15 | 7 | 23 | 30 | 15 | 8 | 7 | 15 | 15 | 15 | |
| タケ亜科 | <i>Bambusoideae</i> (Bamboo) | 7 | 8 | 15 | 8 | 22 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | |
| オオムギ族(穀の表皮細胞) Wheat stalk Phyllolith | | | | | | | | | | | | | |
| 検定生産量(単位: kg/m ² ・年) | | | | | | | | | | | | | |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | 1.32 | 0.22 | 0.66 | 0.89 | 0.88 | 0.22 | 0.66 | 0.88 | 0.66 | 1.11 | 0.88 | |
| ヒエ属型 | <i>Echinochloa</i> type | 0.63 | 1.26 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | | | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | 0.47 | 4.26 | 0.95 | 0.48 | 0.95 | 0.95 | 2.84 | 2.83 | 0.48 | 1.42 | 0.94 | |
| ススキ属型 | <i>Miscanthus</i> type | 0.28 | 0.19 | 0.09 | 0.28 | 0.28 | 0.37 | 0.19 | 0.09 | 0.09 | 0.19 | 0.19 | |
| タケ亜科 | <i>Bambusoideae</i> (Bamboo) | 0.04 | | | | | 0.04 | 0.07 | 0.04 | 0.11 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |

※底料の反比重を1.0と仮定して算出。

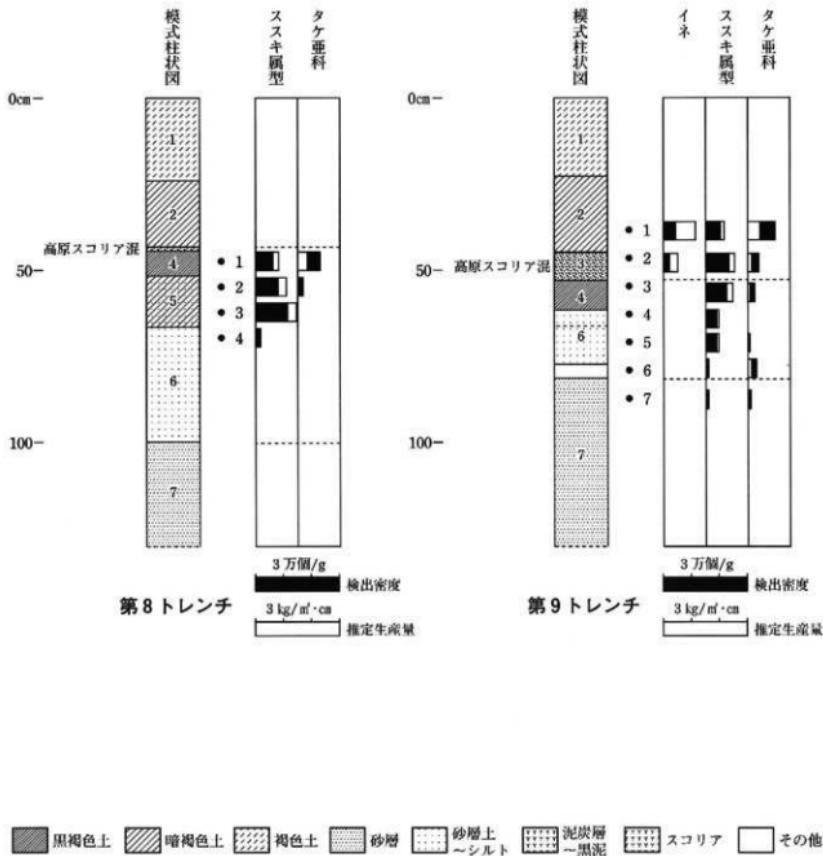
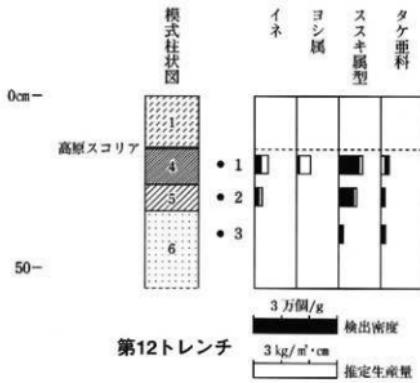
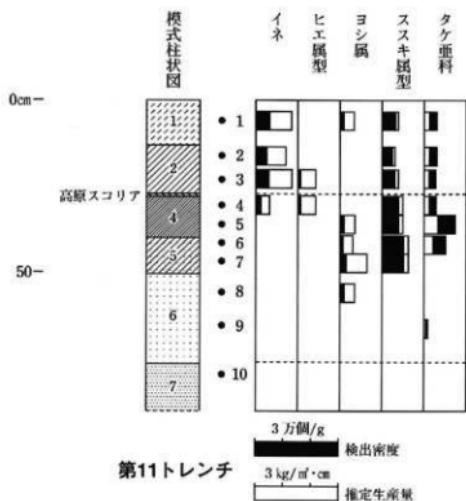
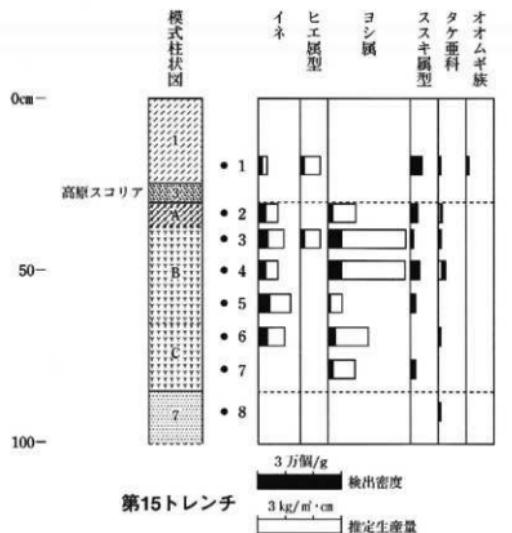
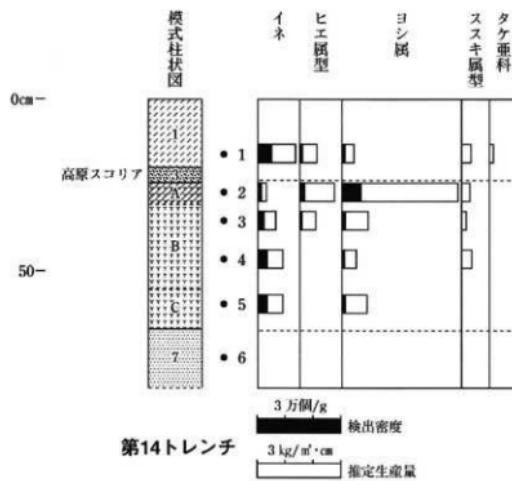


図1 石崎工業団地予定地（試掘調査）におけるプラント・オパール分析結果



■ 黒褐色土 ▲ 暗褐色土 △ 褐色土 □ 砂層 ■ 砂層 ~シルト ■ 泥炭層 ~黒泥 ■ スコリア □ その他

図1 石崎工業団地予定地（試掘調査）におけるプラント・オバール分析結果



■ 黒褐色土 ▲ 暗褐色土 ▨ 暗色土 ▨ 砂層 ▨ 砂層土 ▨ 一シルト ▨ 泥炭層 ▨ 一黑泥 ▨ スコリア □ その他

図1 石崎工業団地予定地（試掘調査）におけるプラント・オバール分析結果



イネ
No.12 1



イネ
No.15 5



オオムギ族 (穎の表皮細胞)
No.12 2



キビ族
No.12 1



ジユズダマ属
No.15 3



ヨシ属
No.12 1



ススキ属
No.8 2



シバ属
No.9 1



マコモ属
No.15 2



メダケ節型
No.12 1



ネザサ節型
No.14 3



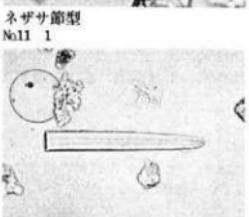
ネザサ節型
No.11 1



ブナ科 (シイ属)
No.9 7



マンサク科 (イスノキ属)
No.9 1



海綿骨針
No.11 2

下ノ山遺跡における自然科学分析（2）

I. 下ノ山遺跡における放射性炭素年代測定

1. 試料と方法

| 試料名 | 地点・層準 | 種類 | 前処理・調整 | 測定法 |
|------|----------|----|-------------------|--------------|
| No 1 | 堀造構南側、杭1 | 木材 | 酸・アルカリ・酸洗浄、ベンゼン合成 | β 線計数法 |
| No 2 | 堀造構北側、杭2 | 木材 | 酸・アルカリ・酸洗浄、ベンゼン合成 | β 線計数法 |

2. 測定結果

| 試料名 | ^{14}C 年代 (年BP) | $\delta^{13}\text{C}$ (‰) | 補正 ^{14}C 年代 (年BP) | 歴年代（西暦） | 測定No (Beta-) |
|------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|--|-----------------|
| No 1 | 1280±50 | -29.0 | 1220±50 | 交点: cal AD 790 1 σ : cal AD 720~740, 760~880 2 σ : cal AD 680~910, 920~960 | 160568 |
| No 2 | 1620±60 | -28.2 | 1570±60 | 交点: cal AD 460, 480, 520 1 σ : cal AD 420~560 2 σ : cal AD 380~620 | 161281 |

1) ^{14}C 年代測定値

試料の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比から単純に現在（AD1950年）から何年前かを計算した値。 ^{14}C の半減期は国際慣例に従って5568年を用いた。

2) $\delta^{13}\text{C}$ 測定値

試料の測定 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を補正するための炭素安定同位体比（ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ）。この値は標準物質（PDB）の同位体比からの千分偏差（‰）で表す。

3) 補正 ^{14}C 年代値

$\delta^{13}\text{C}$ 測定値から試料の炭素の同位体分別を知り、 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ の測定値に補正値を加えた上で算出した年代。

4) 歴年代

過去の宇宙線強度の変動による大気中 ^{14}C 濃度の変動を較正することにより算出した時代。較成には年代既知の樹木年輪の ^{14}C の詳細な測定値、およびサンゴのU-Th年代と ^{14}C 年代の比較により作成された較正曲線を使用した。最新のデータベース（“INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration” Stuiver et al., 1998, Radiocarbon 40 (3)）

により、約19,000年BPまで換算が可能となっている。

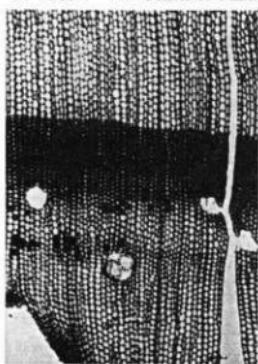
曆年代の交点とは、補正¹⁴C年代値と曆年代較正曲線との交点の曆年代値を意味する。 1σ （68%確率）および 2σ （95%確率）は、補正¹⁴C年代値の偏差の幅を較正曲線に投影した曆年代の幅を示す。したがって、複数の交点が表記されている場合や、複数の 1σ ・ 2σ 値が表記される場合もある。

表1 下ノ山遺跡における樹種同定結果

| 試料 | 結果（和名／学名） |
|-----|--|
| 木材1 | マツ属複維管束亞属 <i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i> |
| 木材2 | マツ属複維管束亞属 <i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i> |

下ノ山遺跡の木材

1. 木材1 マツ属複維管束亞属



横断面 ━━━━ : 0.5mm

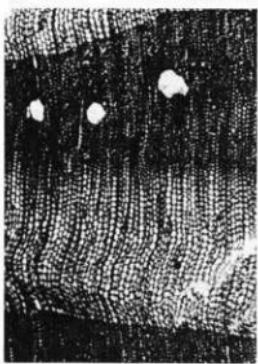


放射断面 ━━━━ : 0.05mm

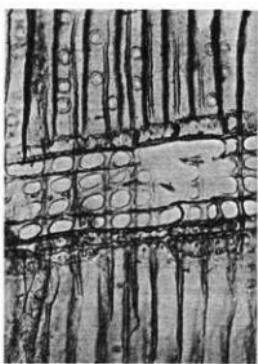


接線断面 ━━━━ : 0.2mm

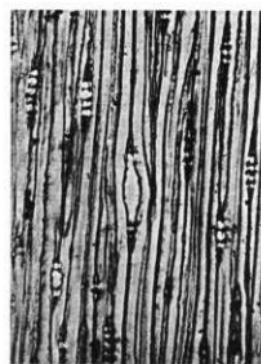
2. 木材2 マツ属複維管束亞属



横断面 ━━━━ : 0.5mm



放射断面 ━━━━ : 0.1mm



接線断面 ━━━━ : 0.2mm

II. 下ノ山遺跡における樹種同定

1. はじめに

木材は、セルロースを骨格とする木部細胞の集合体であり、解剖学的形質の特徴から概ね個レベルの同定が可能である。木材は花粉などの微化石と比較して移動性が少ないとから、比較的近隣の森林植生の推定が可能であり、遺跡から出土したものについては木材の利用状況や流通を探る手がかりとなる。

2. 試料

試料は、堰遺構の南側と北側から採取された杭1と杭2の2点である。

3. 方法

カミソリを用いて、新鮮な基本的三断面（木材の横断面、放射断面、接線断面）を作製し、生物顕微鏡によって60～600倍で観察した。同定は解剖学的形質および現生標本との対比によって行った。

4. 結果

結果は表1に示し、分類群の顕微鏡写真を示す。以下に同定根拠となった特徴を記す。

マツ属複維管束亜属 *Pinus subgen. Diploxyylon* マツ科

図版1・2

仮道管、放射柔細胞、放射仮道管及び垂直、水平樹脂道を取り囲むエビセリウム細胞から構成される針葉樹材である。

横断面：早材から晩材への移行は急で、垂直樹脂道が見られる。

放射断面：放射柔細胞の分野壁孔は窓状である。放射仮道管の内壁には網状肥厚が存在する。

接線断面：放射組織は単例の同性放射線組織型であるが、水平樹脂道を含むものは紡錘形を呈する。

以上の形質より、マツ属複維管束亜属に同定される。

5. 所見

分析の結果、堰遺構の杭は2点ともマツ属複維管束亜属と同定された。マツ属複維管束亜属には、クロマツとアカマツがあり、どちらも北海道南部、本州、四国、九州に分布する常緑高木である。材は水湿によく耐え、広く用いられる。

文献

佐伯浩・原田浩（1985）針葉樹材の細胞、木材の構造、文永堂出版、p.20-48.

佐伯浩・原田浩（1985）広葉樹材の細胞、木材の構造、文永堂出版、p.49-100.

島地謙・伊東隆夫（1988）日本遺跡出土木製品総覧、雄山閣、296p.

III. 下ノ山遺跡におけるプラント・オバール分析

1. はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内にガラスの主成分である珪酸 (SiO_4) が蓄積したものであり、植物が枯れたあとも微化石（プラント・オバール）となって土壤中に半永久的に残っている。プラント・オバール分析は、この微化石を遺跡土壤などから検出する分析であり、イネの消長を検討することで埋蔵水田跡の検証や探査が可能である（杉山、2000）。

2. 試料

試料は、A地点（調査区北部）、B地点（調査区中央部）、6トレンチ東地点（調査区南部、堰の北側）、6トレンチ西地点（調査区南部）の4地点から採取された計21点である。試料採取箇所を分析結果の模式柱状図に示す。

調査区の土層は、1層～7層に分層された。1層は現表土（木山耕作土）、2層は桜島文明輕石混層、3層は褐色砂質土、4層は露島高原スコリア混層、5層は暗褐色土、6層は褐色泥炭質土、7層は砂層である。今回の調査区では、このうち上位の2層と3層が削平されて欠如している。

3. 分析法

プラント・オバールの抽出と定量は、プラント・オバール定量分析法（藤原、1976）をもとに、次の手順で行った。

- 1) 試料を105°Cで24時間乾燥（絶乾）
- 2) 試料約1gに対し直径40 μm のガラスピーブを約0.02g添加（電子分析天秤により0.1mgの精度で秤量）
- 3) 電気炉灰化法（550°C・6時間）による脱有機物処理
- 4) 超音波水中照射（300W・42KHz・10分間）による分散
- 5) 沈底法による20 μm 以下の微粒子除去
- 6) 封入剤（オイキット）中に分散してプレパラート作成
- 7) 檢鏡・計数

同定は、イネ科植物の機動細胞に由来するプラント・オバールをおもな対象とし、400倍の偏光顕微鏡下で行った。計数は、ガラスピーブ個数が400以上になるまで行った。これはほぼプレパラート1枚分の精査に相当する。試料1gあたりのガラスピーブ個数に計数されたプラント・オバールとガラスピーブ個数の比率をかけて、試料1g中のプラント・オバール個数を求めた。

また、おもな分類群についてはこの値に試料の仮比重と各植物の換算係数（機動細胞珪酸体1個あたりの植物体乾重、単位: 10⁻⁶g）をかけて、単位面積で層厚1cmあたりの植物体生産量を算出した。イネ（赤米）の換算係数は2.94、ヒエ属（ヒエ）は8.40、ヨシ属（ヨシ）は6.31、ススキ属（ススキ）は1.24、タケ亜科（ネザサ節）は0.48である。

4. 分析結果

木山跡（稻作跡）の検討が主目的であることから、同定および定量はイネ、ヒエ属型、ヨシ属、ススキ属型、タケ亜科の主要な5分類群に限定した。これらの分類群について定量を行い、その結果を表1および図1に示した。

5. 考察

(1) 水出跡の検討

水田跡（稻作跡）の検証や探査を行う場合、一般にイネのプランツ・オバールが試料 1 gあたり5,000個以上と高い密度で検出された場合に、そこで稻作が行われていた可能性が高いと判断している。ただし、密度が3,000個/g程度でも水出遺構が検出される事例があることから、ここでは判断の基準を3,000個/gとして検討を行った。

1) A地点（調査区北部）

3層（試料1）から7層（試料4）までの層準について分析を行った。その結果、3層（試料1）と6層（試料2、3）からイネが検出された。このうち、3層（試料1）では密度が5,200個/gと高い値である。したがって、同層では稻作が行われていた可能性が高いと考えられる。6層（試料2、3）では密度が1,500~2,200個/gと比較的低い値である。イネの密度が低い原因としては、稻作が行われていた期間が短かったこと、土層の堆積速度が速かったこと、採取地点が畦畔など耕作面以外であったこと、および上層や他所からの混入などが考えられる。

2) B地点（調査区中央部）

6層（試料1）から7層（試料7）までの層準について分析を行った。その結果、畦畔状遺構が確認された6層（試料1~3）およびその下層（試料4）からイネが検出された。密度は、いずれも800~2,200個/gと比較的低い値である。イネの密度が低い原因としては、前述のようなことが考えられる。

3) 6トレンチ東地点（調査区南部、堰の北側）

4層（試料1）から7層（試料7）までの層準について分析を行った。その結果、4層（試料1）から6層（試料6）までの各層からイネが検出された。このうち、4層（試料1）では密度が6,000個/gと高い値であり、5層（試料1）でも3,000個/gと比較的高い値である。したがって、これらの層では稻作が行われていた可能性が高いと考えられる。6層（試料4~6）では、密度が800~2,200個/gと比較的低い値である。イネの密度が低い原因としては、前述のようなことが考えられる。

4) 6トレンチ西地点（調査区南部）

6層（試料1~3）について分析を行った。その結果、各試料からイネが検出された。このうち、試料2では密度が8,200個/gと高い値であり、試料1でも3,000個/gと比較的高い値である。したがって、同層では稻作が行われていた可能性が高いと考えられる。

(2) ヒエ属型について

6層では、すべての地点からヒエ属型が検出された。密度は、700~2,200個/gと比較的低い値であるが、ヒエ属は葉身中における植物珪酸体の密度が低いことから、植物体量としては過大に評価する必要がある。また、ヒエ属類には栽培種のヒエの他にイヌエビなどの野生種が含まれるが、現時点ではこれらを識別することは困難である。（杉山ほか、1988）。これらのことから、同層でヒエが栽培されていた可能性は考えられるものの、イヌエビなどの野・雑草である可能性も否定できない。

(3) 堆積環境の推定

ヨシ属は湿地的なところに生育し、ススキ属やタケ亜科は比較的乾いたところに生育している。このことから、これらの植物の出現状況を検討することによって、堆積当時の環境（乾燥・湿润）を推定することができる。おもな分類群の推定生産量によると、6層ではおおむねヨシ属が優勢となっており、とくに埋造構に近い6トレンチ東地点ではヨシ属が卓越していることが分かる。

以上のことから、稻作が開始される以前の遺跡周辺は、ヨシ属などが生育する湿地的な環境であったと考えられ、6層の時期にそこを利用して水田稻作が開始されたと推定される。なお、稻作の開始以降もヨシ属が多く見られることから、水田雜草などとしてヨシ属が生育していたことや、休耕期間中にヨシ属が繁茂していたことなどが考えられる。

6.まとめ

プラント・オパール分析の結果、砂層直上の泥炭質上層（6層）では、分析を行ったすべての試料からイネが検出され、同層で稻作が行われていたことが分析的に確認された。また、霧島高原スコリア（11～13世紀）混の4層やその直下の5層でも、稻作が行われていた可能性が高いと判断された。

本遺跡周辺は、稻作が開始される以前はヨシ属などが生育する湿地的な環境であったと考えられ、泥炭質上層（6層）の時期にそこを利用して水田稻作が開始されたと推定される。

文献

- 杉山真二（2000）植物珪酸体（プラント・オパール）。考古学と植物学、同成社、p.189-213。
杉山真二・松山隆二・藤原宏志（1988）機動細胞珪酸体の形態によるキビ属植物の同定とその応用—古代農耕追究のための基礎資料として—。考古学と自然科学、20、p.81-92。
藤原宏志（1976）プラント・オパール分析法の基礎的研究（1）—数種イネ科栽培植物の珪酸体標本と定量分析法一。考古学と自然科学、9、p.15-29。
藤原宏志・杉山真二（1984）プラント・オパール分析法の基礎的研究（5）—プラント・オパール分析による水田址の探査一。考古学と自然科学、17、p.73-85。

表1 佐土原町、下ノ山遺跡におけるプラント・オブール分析結果
検出密度(単位: ×100個/g)

| 分類群 | 学名 | 地点・試料 | A地点 | | | | B地点 | | | | |
|------|-------------------------------------|-------|-----|----|----|----|-----|----|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | | 52 | 15 | 22 | | 22 | 8 | 8 | 8 | |
| ヒエ属 | <i>Echinochloa</i> type | | | 22 | | | 7 | 8 | | | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | | 15 | 7 | | | 7 | 23 | | | |
| ススキ属 | <i>Miscanthus</i> type | | 45 | 15 | 22 | | 37 | 30 | 8 | | |
| タケ亜科 | <i>Bambusoideae</i> (Bamboo) | | 37 | 7 | 8 | 22 | 15 | | | | |

推定生産量(単位: kg/m²·cm)

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | 1.54 | 0.44 | 0.66 | | 0.66 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | | |
| ヒエ属 | <i>Echinochloa</i> type | | 1.89 | | | 0.63 | 0.63 | | | | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | | 0.95 | 0.47 | | 0.47 | 1.42 | | | | |
| ススキ属 | <i>Miscanthus</i> type | 0.56 | 0.19 | 0.28 | | 0.46 | 0.37 | 0.09 | | | |
| タケ亜科 | <i>Bambusoideae</i> (Bamboo) | 0.18 | 0.04 | | 0.04 | 0.11 | 0.07 | | | | |

※試料の吸収比を1.0と仮定して算出。

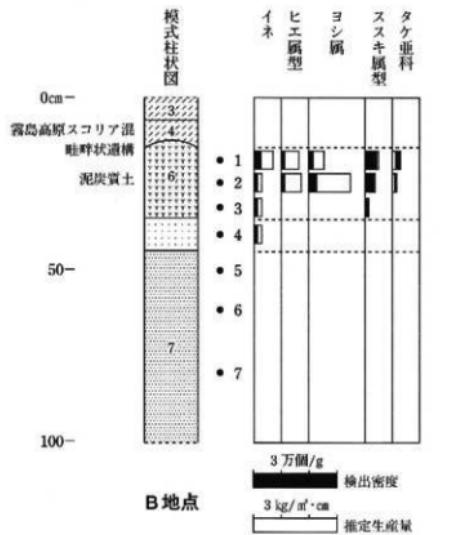
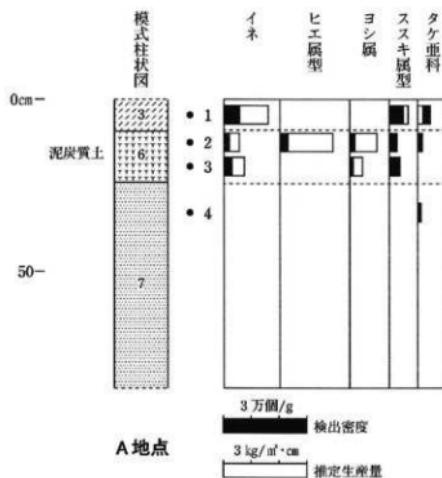
検出濃度（単位：×100倍/t）

| 分類群 | 学名 | 地点 試料 | 6トレンチ東 | | | | 6トレンチ西 | | | |
|-------|-------------------------------------|-------|--------|----|----|----|--------|---|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | 60 | 30 | 15 | 15 | 22 | 8 | | | 30 |
| ヒエ属型 | <i>Echinochloa</i> type | | 15 | 7 | 22 | 7 | 8 | | | 82 |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | 45 | 60 | 60 | 45 | 30 | 23 | | | 7 |
| ススキ属型 | <i>Miscanthus</i> type | 30 | 45 | 30 | 22 | 30 | 8 | 8 | 53 | 7 |
| タケ亜科 | Bambusoideae (Bamboo) | 22 | 15 | 15 | 22 | 15 | 8 | 8 | 15 | 22 |
| | | | | | | | | | | 37 |

推定生産量（単位：kg/m²・cm）

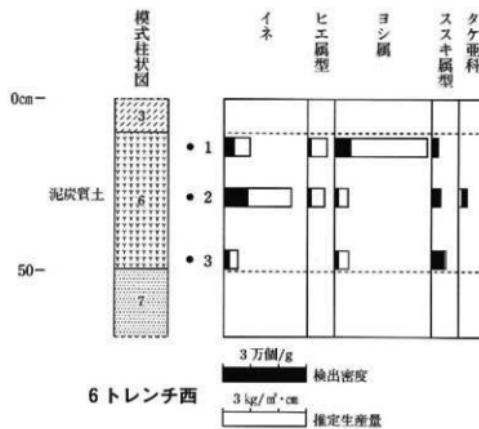
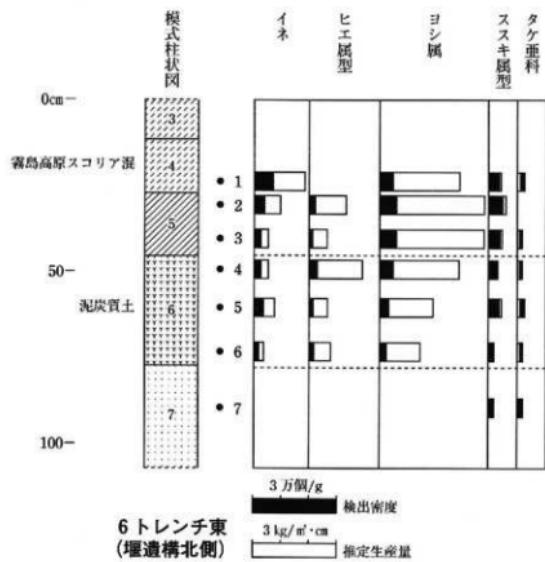
| 分類群 | 学名 | 6トレンチ東 | | | | 6トレンチ西 | | | | | |
|-------|-------------------------------------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | |
| イネ | <i>Oryza sativa</i> (domestic rice) | 1.76 | 0.88 | 0.44 | 0.44 | 0.66 | 0.22 | | 0.88 | 2.41 | 0.44 |
| ヒエ属型 | <i>Echinochloa</i> type | | 1.26 | 0.63 | 1.88 | 0.63 | 0.63 | | 0.63 | 0.63 | |
| ヨシ属 | <i>Phragmites</i> (reed) | 2.84 | 3.78 | 3.78 | 2.83 | 1.89 | 1.42 | | 3.32 | 0.47 | 0.47 |
| ススキ属型 | <i>Miscanthus</i> type | 0.37 | 0.56 | 0.37 | 0.28 | 0.37 | 0.09 | 0.09 | 0.19 | 0.28 | 0.46 |
| タケ亜科 | Bambusoideae (Bamboo) | 0.11 | | 0.07 | 0.07 | 0.11 | 0.07 | 0.04 | 0.11 | | |

※試料の吸水率を1.0と仮定して算出。



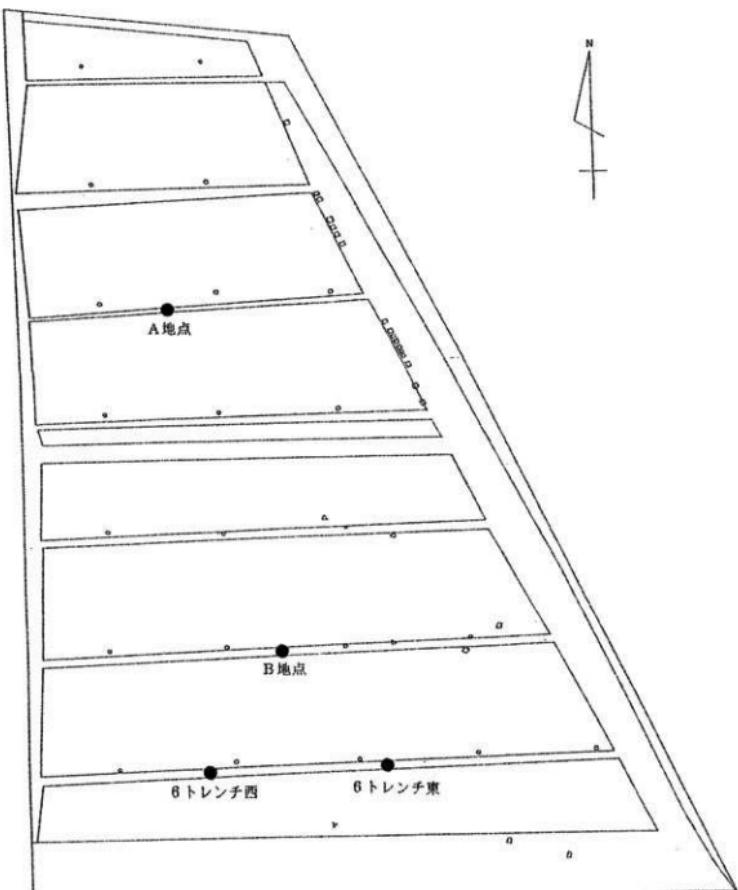
■ 喀褐色土 ■ 褐色土 ■ 砂層 ■ 砂層土 ■ 泥炭層
～シルト ～黒泥

図1 佐土原町、下ノ山遺跡におけるプランツ・オバール分析結果



■ 喰褐色土 ■ 褐色土 ■ 砂層 ■ 砂層土 ■ 泥炭層
～シルト ～黒泥

図1 佐土原町、下ノ山遺跡におけるプランツ・オバール分析結果



0 5 10 20(m)

下ノ山遺跡における試料採取地点



植物珪酸体（プラント・オバール）の顕微鏡写真

————— 50 μm

宮崎県佐土原町文化財調査報告書第26集

下ノ山遺跡

2003年3月31日

編集・発行 宮崎県宮崎郡佐土原町教育委員会
〒880-0297 宮崎県宮崎郡佐土原町大字下田島20660番地
TEL 0985-73-1111

印 刷 衛池田印刷
〒880-0303 宮崎県宮崎郡佐土原町大字東上那珂17588-10
TEL 0985-74-0130