

東諸県郡国富町所在

つかばる

# 塚原遺跡 II

G・H・I・J地点

国富スマートIC建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書

付編1 自然科学分析

2019

宮崎県埋蔵文化財センター



## 付編1 自然科学分析

### 目 次

第1節 はじめに.....	1
第2節 沖積低地（水田跡）における自然科学分析.....	1
1 自然科学分析の概要.....	1
2 植物珪酸体（プラント・オパール）分析.....	3
(1) はじめに.....	3
(2) 分析法.....	3
(3) G地点の調査.....	3
(4) H地点の調査.....	8
3 花粉分析.....	15
(1) はじめに.....	15
(2) 方法.....	16
(3) G地点の調査.....	16
(4) H地点の調査.....	18
4 樹種同定.....	21
(1) はじめに.....	21
(2) 試料.....	21
(3) 方法.....	21
(4) 結果.....	22
(5) 所見.....	24
第3節 台地縁辺における自然科学分析.....	25
1 自然科学分析の概要.....	25
2 植物珪酸体（プラント・オパール）分析.....	25
(1) 試料.....	25
(2) 分析結果.....	25
(3) 植物珪酸体分析から推定される植生と環境.....	27
3 花粉分析.....	28
(1) 試料.....	28
(2) 結果.....	28
(3) 花粉分析から推定される植生と環境.....	29
4 種実同定.....	31
(1) はじめに.....	31
(2) 試料.....	31
(3) 方法.....	31
(4) 結果および考察.....	31

## 挿表目次

第1表	塙原遺跡における樹種同定結果	1	第6表	H地点の花粉分析結果	19
第2表	G地点の植物珪酸体分析結果	7	第7表	塙原遺跡における樹種同定結果	24
第3表	H地点の植物珪酸体分析結果①	12	第8表	J 1地点の植物珪酸体分析結果	27
第4表	H地点の植物珪酸体分析結果②	13	第9表	J 1地点の花粉分析結果	30
第5表	G地点の花粉分析結果	16			

## 挿図目次

第1図	自然科学分析試料の採取箇所	2	第9図	EH地点の植物珪酸体分析結果	15
第2図	AG地点の植物珪酸体分析結果	7	第10図	FH地点の植物珪酸体分析結果	15
第3図	BG地点の植物珪酸体分析結果	7	第11図	GH地点の植物珪酸体分析結果	15
第4図	CG地点・DG地点・EG地点の 植物珪酸体分析結果	8	第12図	AG地点の花粉ダイアグラム	18
第5図	AH地点の植物珪酸体分析結果	13	第13図	BH地点・EH地点における 花粉ダイアグラム	20
第6図	BII地点の植物珪酸体分析結果	14	第14図	J 1地点の植物珪酸体分析結果	28
第7図	CH地点の植物珪酸体分析結果	14	第15図	J 1地点の花粉ダイアグラム	30
第8図	DH地点の植物珪酸体分析結果	14			

## 写真目次

写真1	G地点の植物珪酸体	4	写真6	木材組織の顕微鏡写真②	22
写真2	H地点の植物珪酸体	9	写真7	木材組織の顕微鏡写真③	23
写真3	G地点の花粉・胞子	17	写真8	J 1地点における植物珪酸体	26
写真4	H地点の花粉・胞子・寄生虫卵	20	写真9	J 1地点の花粉・胞子	29
写真5	木材組織の顕微鏡写真①	21			

## 付編1 自然科学分析

### 第1節 はじめに

国富スマートIC建設に伴う塚原遺跡の発掘調査は、塚原台地の東縁部とその直下から東側に広がる沖積低地を対象として、建設工事と並行しながら足掛け3年をかけて実施した。こうした中で発掘調査は、関係機関と協力し工事工程を加味しながら実施したことから、台地と低地のそれぞれの調査地点が調査年次によって入り混じることとなった。そして、それぞれの調査成果に見合った自然科学分析を調査地点毎に実施したことにより、例えば低地の調査地点（G地点・H地点）において同種の分析を、年度を異にして外部に委託した。このため、それぞれの調査地点毎に同種の分析結果が報告されることになったことから、以下では、主に水田にかかる分析内容となった「沖積低地」部と古環境を中心とする分析内容である「台地縁辺」部とに分けて報告し、内容が重複するものに関してはまとめて記述している。

自然科学分析の結果については、すべて株式会社古環境研究センターに分析委託し、文責を記載していない段落については、その結果の所見である。なお、各調査地点における自然科学分析項目は第1表に、試料採取箇所については第1図に示している。

(二宮)

第1表 塚原遺跡における樹種同定結果

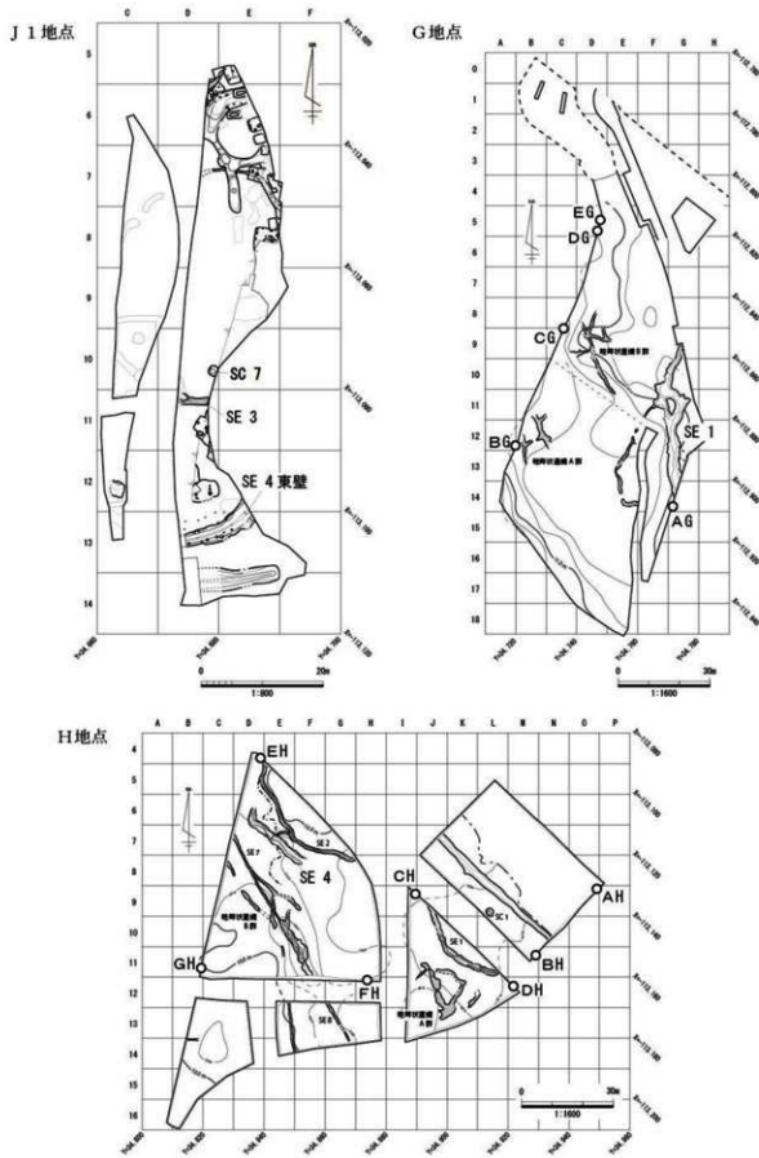
	平成27年度	平成28年度	平成29年度
	植物珪酸体（プラント・オバール）分析		
G地点	花粉分析		
	樹種同定		
		植物珪酸体（プラント・オバール）分析	
H地点		花粉分析	
		樹種同定	
			植物珪酸体（プラント・オバール）分析
J1地点			花粉分析
			種実同定

### 第2節 沖積低地（水田跡）における自然科学分析

#### 1 自然科学分析の概要

沖積低地にあたるG地点とH地点での調査では、古代～中世に帰属する水田跡を検出することができた。ただし、当該地では現代に至るまで繰り返し水田耕作が行われていた事情により、水田跡の根拠としての畦畔がG地点・H地点ともに部分的にしか検出できなかつた。このため、調査地点内の水田跡の確定やその広がりを確認することや畦畔が検出できなかつたさらに下位層での状況、そして周辺の植生や環境に関する情報を得る目的で植物珪酸体分析および花粉分析を行つた。

また、低地の調査における木製遺物の存在は、概してどの調査においても普遍的なもので、出土量はさほど多くはないが本調査においても例外ではなく、水田耕作に不可欠な鋤・鍬などの他に、水路



第1図 自然科学分析試料の採取箇所

の柵を構成する杭材などが出土した。そこで、出土の木製遺物の樹種同定を行うことで、製品については、木材の獲得から製作および流通に至る情報の蓄積を目的としつつ、遺跡周辺の植生を比較的反映していると考えられる杭材の分析との比較を通して、周辺域における植生の復元と木材利用の状況を概観する。

(二宮)

## 2 植物珪酸体（プラント・オパール）分析

### (1) はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内に珪酸 ( $\text{SiO}_2$ ) が蓄積したもので、植物が枯れたあともガラス質の微化石（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。植物珪酸体分析は、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、イネをはじめとするイネ科栽培植物の同定および古植生・古環境の推定などに応用されている（杉山, 2000, 2009）。また、イネの消長を検討することで埋蔵水田跡の検証や探査も可能である（藤原・杉山, 1984）。

### (2) 分析法

植物珪酸体の抽出と定量は、ガラスピーズ法（藤原, 1976）を用いて、次の手順で行った。

- 1) 試料を  $105^{\circ}\text{C}$  で 24 時間乾燥（絶乾）
- 2) 試料約 1 g に対し直径約  $40 \mu\text{m}$  のガラスピーズを約 0.02 g 添加（0.1 mg の精度で秤量）
- 3) 電気炉灰化法 ( $550^{\circ}\text{C} \cdot 6$  時間) による脱有機物処理
- 4) 超音波水中照射 ( $300\text{W} \cdot 42\text{KHz} \cdot 10$  分間) による分散
- 5) 沈底法による  $20 \mu\text{m}$  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、400 倍の偏光顕微鏡下で、おもにイネ科植物の機動細胞に由来する植物珪酸体を対象として行った。計数は、ガラスピーズ個数が 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 1 gあたりのガラスピーズ個数に、計数された植物珪酸体とガラスピーズ個数の比率をかけて、試料 1 g 中の植物珪酸体個数を求めた。

また、おもな分類群についてはこの値に試料の仮比重（1.0 と仮定）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）をかけて、単位面積で厚層 1 cm あたりの植物体生産量を算出した。これにより、各植物の繁茂状況や植物間の占有割合などを具体的にとらえることができる（杉山, 2000）。タケ亜科については、植物体生産量の推定値から各分類群の比率を求めた。

### (3) G 地点の調査

#### ① 試料

分析試料は、AG 地点の第 I 層～第 IV 層、BG 地点の第 I 层～第 III 層、CG 地点の第 IIIa 層、DG 地点の第 IIIb 層、EG 北地点の第 IIIc 層から採取された計 19 点である。試料採取箇所を分析結果（第 2 ～ 4 図）の柱状図に示す。このうち、第 II 層は桜島文明軽石（Sz-3, 1471 年）混層、第 III 層は中世の水田層とされている。

## ② 分析結果

### 分類群

検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。これらの分類群について定量を行い、その結果を第2表および第2～4図に示した。主要な分類群について顕微鏡写真（写真1）を示す。

#### 〔イネ科〕

イネ、イネ（穂の表皮細胞由来）、ムギ類（穂の表皮細胞）、ヨシ属、キビ族型、ススキ属型（おもにススキ属）、ウシクサ族A（チガヤ属など）、ジュズダマ属型、Bタイプ

#### 〔イネ科－タケ亜科〕

メダケ節型（メダケ属メダケ節・リュウキユウチク節、ヤダケ属）、ネザサ節型（おもにメダケ属ネザサ節）、チマキザサ節型（ササ属チマキザサ節・チシマザサ節など）、ミヤコザサ節型（ササ属ミヤコザサ節など）、未分類等

#### 〔イネ科－その他〕

表皮毛起源、棒状珪酸体（おもに結合組織細胞由来）、茎部起源、未分類等

#### 〔カヤツリグサ科〕

スゲ属

#### 〔樹木〕

ブナ科（シイ属）、クスノキ科、その他

## ③ 考察

### 稻作跡の検討

稻作跡（水田跡）の検証や探査を行う場合、一般にイネの植物珪酸体（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、そこで稻作が行われていた可能性が高いと判断している（杉山, 2000）。なお、密度が3,000個/g程度でも水田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) AG 地点（第2図）

第Ib層（試料1、2）から第IV層（試料8）までの層準について分析を行った。その結果、第IIIc層（試料6、7）を除く各層からイネが検出された。このうち、第IIIa層（試料5）では密度が



写真1 G地点の植物珪酸体

14,500 個/g とかなり高い値であり、第 I b 層（試料 1、2）と第 II 層（試料 3、4）でも 6,400～8,400 個/g と高い値である。したがって、これらの層では稲作が行われていた可能性が高いと考えられる。

第 IV 層（試料 8）では、イネの密度は 700 個/g と低い値であるが、直上の第 III c 層ではまったく検出されないことから、上層から後代のものが混入したことは考えにくい。したがって、同層の時期に調査地点もしくはその近辺で稲作が行われていた可能性が考えられる。イネの密度が低い原因としては、稲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つたこと、採取地点が畦畔など耕作面以外であったことなどが考えられる。

## 2) BG 地点（第 3 図）

第 I a 層（試料 1）から第 III b 層（試料 6～8）までの層準について分析を行った。その結果、各層準からイネが検出された。このうち、第 III a 層（試料 5）では密度が 12,600 個/g とかなり高い値であり、第 I a 層（試料 1）～第 II 層（試料 4）の各層でも 4,900～8,500 個/g と高い値である。したがって、これらの層では稲作が行われていた可能性が高いと考えられる。

第 III b 層（試料 6、7）では、密度が 700～1,400 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が、直上の第 III a 層からの混入の可能性も想定される。

## 3) CG 地点・DG 地点・EG 地点（第 4 図）

CG 地点の第 III a 層、DG 地点の第 III b 層、EG 北地点の第 III c 層について分析を行った。その結果、CG 地点の第 III a 層と DG 地点の第 III b 層からイネが検出された。このうち、DG 地点の第 III b 層では密度が 8,400 個/g と高い値である。したがって、同層では稲作が行われていた可能性が高いと考えられる。CG 地点の第 III a 層では密度が 1,300 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。

## イネ科栽培植物の検討

植物珪酸体分析で同定される分類群のうち栽培植物が含まれるものには、イネ以外にもムギ類、ヒエ属型（ヒエが含まれる）、エノコログサ属型（アワが含まれる）、キビ属型（キビが含まれる）、ジュズダマ属型（ハトムギが含まれる）、オヒシバ属（シコクビエが含まれる）、モロコシ属型、トウモロコシ属型などがある。このうち、本遺跡の試料からはムギ類、ジュズダマ属型が検出された。以下に分類群ごとに栽培の可能性について考察する。

### 1) ムギ類

ムギ類（穎の表皮細胞）は、AG 地点の第 I b 層（試料 1）と第 II 層（試料 3）から検出された。密度は 700 個/g と低い値であるが、穎（穂穀）が栽培地に残される確率は低いことから、少量が検出された場合でもかなり過大に評価する必要がある。したがって、各層準の時期に調査地点もしくはその近辺でムギ類が栽培されていた可能性が考えられる。

### 2) ジュズダマ属型

ジュズダマ属型は、AG 地点の第 I 層～第 IV 層の各層準、BG 地点の第 I a 層と第 III b 層、CG 地点の第 III a 層、DG 地点の第 III b 層から検出された。ジュズダマ属には食用や薬用となる栽培種のハトムギが含まれるが、現時点では植物珪酸体の形態から栽培種と野草のジュズダマとを識別するには至って

いない。また、密度も700～3,000個/g程度と比較的低いことや、多くの層準でヨシ属が優勢であることから、ここでハトムギが栽培されていた可能性は低いと考えられる。

イネ科栽培植物の中には検討が不十分なものもあるため、その他の分類群の中にも栽培種に由来するものが含まれている可能性が考えられる。これらの分類群の給源植物の究明については今後の課題としたい。なお、植物珪酸体分析で同定される分類群は主にイネ科植物に限定されるため、根菜類などの畑作物は分析の対象外となっている。

#### 植物珪酸体分析から推定される植生と環境

上記以外の分類群の検出状況と、そこから推定される植生・環境について検討を行った。下位の第IV層から第IIIb層にかけては、ヨシ属が多量に検出され、ススキ属型、ウシクサ族A、ネザサ節型、樹木（その他）なども認められた。第IIIa層では、前述のようにイネが増加し、ヨシ属は減少している。また、部分的に樹木（照葉樹）のクスノキ科も認められた。第II層から第I層にかけては、ネザサ節型が増加し、ヨシ属はさらに減少している。また、部分的に樹木（照葉樹）のブナ科（シイ属）も認められた。おもな分類群の推定生産量によると、おおむねヨシ属が優勢であり、とくに第IIIb層と第IV層では圧倒的に卓越している。また、BG地点の第I層などではネザサ節型も多くなっている。

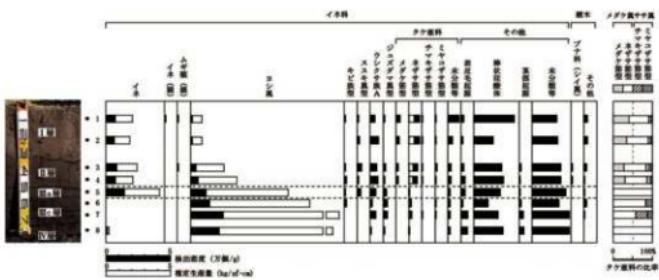
以上の結果から、各層準の堆積当時はヨシ属が生育するような湿潤な環境であったと考えられ、とくに下位の第IIIb層と第IV層ではヨシ属が繁茂するような状況であったと推定される。また、周辺の比較的乾燥したところにはススキ属やチガヤ属、メダケ属（おもにネザサ節）などが生育していたと考えられ、遺跡周辺にはシイ属やクスノキ科などの樹木が分布していたと推定される。

#### ④ まとめ

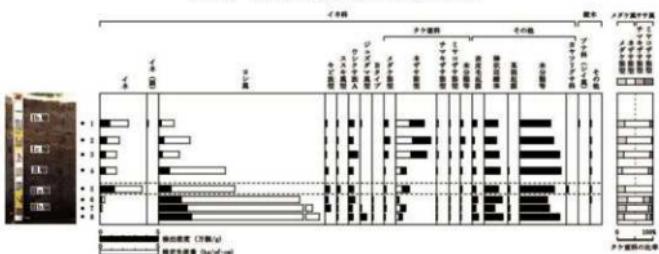
植物珪酸体分析の結果、中世の水田層とされる第IIIa層では、ほとんどの地点でイネが多量に検出され、同層で稲作が行われていたことが分析的に検証された。また、桜島文明軽石（Sz-3, 1471年）混の第II層およびその上位層でも、イネが多量に検出され、稲作が行われていた可能性が高いと判断された。さらに、AG地点の第IV層でも少量のイネが検出され、調査地点もしくはその近辺で稲作が行われていた可能性が認められた。また、AG地点の第I層と第II層ではムギ類が栽培されていた可能性も認められた。

各層準の堆積当時は、ヨシ属が生育するような湿潤な環境であったと考えられ、とくに下位の第IIIb層と第IV層ではヨシ属が繁茂するような状況であったと推定される。また、周辺の比較的乾燥したところにはススキ属やチガヤ属、メダケ属（おもにネザサ節）などが生育していたと考えられ、遺跡周辺にはシイ属やクスノキ科などの樹木が分布していたと推定される。

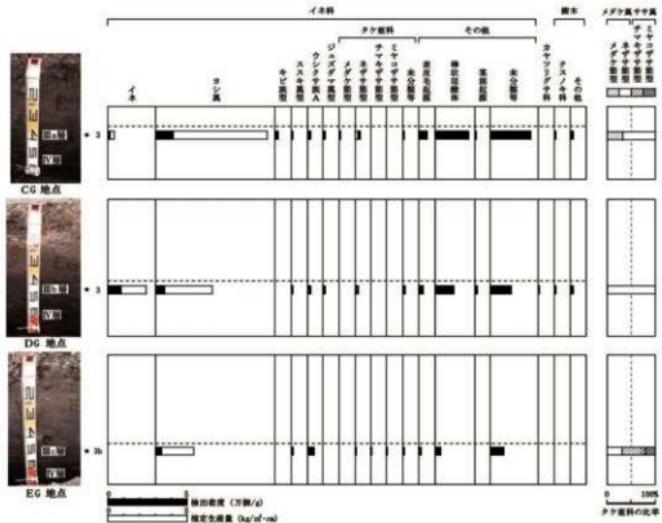
第2表 G地点の植物珪酸体分析結果



第2図 AG地点の植物珪酸体分析結果



第3図 BG 地点の植物珪酸体分析結果



第4図 CG地点・DG地点・EG地点の植物珪酸体分析結果

#### (4) H地点の調査

##### ① 試料

分析試料は、AH～GHの7地点において、第I層～第VI層から採取された計46点である。試料採取箇所を分析結果（第5～11図）の柱状図に示す。このうち、第II層は桜島文明軽石（Sz-3, 1471年）とみられるテフラ混層であり、第III層は中世の水田層とされている。

##### ② 分析結果

検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。これらの分類群について定量を行い、その結果を第3・4表および第5～11図に示した。主要な分類群について顕微鏡写真（写真2）を示す。

##### 〔イネ科〕

イネ、イネ（穎の表皮細胞由来）、ムギ類（穎の表皮細胞）、ヨシ属、シバ属型、ヒエ属型、キビ族型、ススキ属型（おもにススキ属）、ウシクサ族A（チガヤ属など）、ウシクサ族B（大型）、ジユズダマ属型

##### 〔イネ科－タケ亜科〕

メダケ節型（メダケ属メダケ節・リュウキュウチク節、ヤダケ属）、ネザサ節型（おもにメダケ属ネザサ節）、チマキザサ節型（ササ属チマキザサ節・チシマザサ節など）、ミヤコザサ節型（ササ属ミヤコザサ節など）、マダケ属型（マダケ属、ホウライチク属）、未分類等

##### 〔イネ科－その他〕

表皮毛起源、棒状珪酸体（おもに結合組織細胞由来）、茎部起源、未分類等

## [カヤツリグサ科]

### [樹木]

ブナ科（シイ属）、ブナ科（アカガシ属）、クスノキ科、マンサク科（イスノキ属）、アワブキ科、その他

### ③ 考察

#### 稻作跡の検討

稻作跡（水田跡）の検証や探査を行う場合、一般にイネの植物珪酸体（プラント・オ・パール）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、そこで稻作が行われていた可能性が高いと判断している（杉山、2000）。なお、密度が3,000個/g程度でも水田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) AH 地点（第5図）

第II層（試料3）から第IV層（試料7～9）までの層準について分析を行った。その結果、すべての試料からイネが検出された。このうち、第IV層下部（試料9）では密度が11,100個/gとかなり高い値であり、第IIa層（試料3）、第IIb層（試料5）、第IV層上部（試料7）でも7,000～7,700個/gと高い値である。したがって、これらの層準では稻作が行われていた可能性が高いと考えられる。

##### 2) BH 地点（第6図）

第I層（試料1）から第IV層（試料8）までの層準について分析を行った。その結果、すべての試料からイネが検出された。このうち、第I層（試料1）から第IIb層（試料5）にかけては、密度が5,000～8,900個/gと高い値であり、第IV層上位（試料6）と第IV層下位（試料8）でも4,000個/gおよび4,400個/gと比較的高い値である。したがって、これらの層準では稻作が行われていた可能性が高いと考えられる。

##### 3) CH 地点（第7図）

第IIb層（試料5）から第IV層（試料9）までの層準について分析を行った。その結果、すべての試料からイネが検出された。このうち、第IIb層（試料5）と第III層（試料7）では密度が5,300個/gおよび8,400個/gと高い値である。したがって、これらの層準では稻作が行われていた可能性が高いと考えられる。



写真2 H地点の植物珪酸体

第IV層（試料9）では密度が1,400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。

#### 4) DH 地点（第8図）

第II層（試料3）から第IV層（試料7）までの層準について分析を行った。その結果、すべての試料からイネが検出された。このうち、第II層上位（試料3）、第III層（試料5、6）、および第IV層（試料7）では、イネの密度が3,800～4,600個/gと比較的高い値である。したがって、これらの層準では稲作が行われていた可能性が高いと考えられる。第II層下位（試料4）では、密度が2,000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。

#### 5) EH 地点（第9図）

第Ia層（試料1）から第V層（試料10）までの層準について分析を行った。その結果、すべての試料からイネが検出された。このうち、第Ib層（試料2）、第IIb層（試料4、6）では密度が5,600～6,800個/gと高い値であり、第III層下位（試料8）を除くその他の層準でも3,100～4,900個/gと比較的高い値である。したがって、これらの層準では稲作が行われていた可能性が高いと考えられる。第III層下位（試料8）では、密度が2,800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。

#### 6) FH 地点（第10図）

第III層（試料1～4）から第IV層（試料5）までの層準について分析を行った。その結果、すべての試料からイネが検出された。このうち、第III層（試料1～4）では密度が5,300～8,000個/gと高い値である。したがって、同層準では稲作が行われていた可能性が高いと考えられる。第V層（試料5）では、密度が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) GH 地点（第11図）

第Ia層（試料1）から第VI層（試料9）までの層準について分析を行った。その結果、すべての試料からイネが検出された。このうち、第III層（試料5、6）では密度が11,000個/g程度とかなり高い値であり、第Ib層（試料3）と第II層（試料4）でも6,300個/gおよび8,000個/gと高い値である。また、第Ia層（試料1）と第Ib層（試料2）でも4,900個/gおよび3,400個/gと比較的高い値である。したがって、これらの層準では稲作が行われていた可能性が高いと考えられる。第V層（試料7、8）と第VI層（試料9）では、密度が600～700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。

### イネ科栽培植物の検討

植物珪酸体分析で同定される分類群のうち栽培植物が含まれるものには、イネ以外にもムギ類、ヒエ属型（ヒエが含まれる）、エノコログサ属型（アワが含まれる）、キビ属型（キビが含まれる）、ジュズダマ属型（ハトムギが含まれる）、オヒシバ属（シコクヒエが含まれる）、モロコシ属型、トウモロコシ属型などがある。このうち、本遺跡の試料からはムギ類、ヒエ属型、ジュズダマ属型が検出された。以下に分類群ごとに栽培の可能性について考察する。

### 1) ムギ類

ムギ類（穎の表皮細胞）は、EH 地点の第IIb 層（試料5）およびGH 地点の第Ib 層（試料3）から検出された。密度は 1,000 個/g 未満と低い値であるが、穎（稃殼）が栽培地に残される確率は低いことから、少量が検出された場合でも過大に評価する必要がある。したがって、これらの層準の時期に調査地点もしくはその近辺でムギ類が栽培されていた可能性が考えられる。

### 2) ヒエ属型

ヒエ属型は、EH 地点の第IV層（試料 10）から検出された。ヒエ属型には栽培種のヒエの他にイヌヒエなどの野生種が含まれるが、現時点では植物珪酸体の形態からこれらを識別することは困難である（杉山ほか、1988）。また、密度も 700 個/g と低い値であることから、ここでヒエが栽培されていた可能性は低いと考えられる。

### 3) ジュズダマ属型

ジュズダマ属型は、BH 地点の第IIb 層（試料5）と第IV層上位（試料7）、CH 地点の第III層（試料7、8）と第IV層（試料9）、DH 地点の第III層（試料5）、EH 地点の第IIb 層（試料4、6）、第III層上位（試料7）、第IV層（試料9、10）、FH 地点の第III層（試料2、4）、第V層（試料5）、GH 地点の第III層（試料6）、第V層（試料7、8）、第VI層（試料9）から検出された。

ジュズダマ属には食用や薬用となる栽培種のハトムギが含まれるが、現時点では植物珪酸体の形態から栽培種と野草のジュズダマとを識別するには至っていない。また、密度もおおむね 1,000 個/g 程度と低い値であることから、これらの地点・層準でハトムギが栽培されていた可能性は考えられるものの、野草のジュズダマに由来する可能性も否定できない。

イネ科栽培植物の中には検討が不十分なものもあるため、その他の分類群の中にも栽培種に由来するものが含まれている可能性が考えられ、キビ族型にはヒエ属に近似したものも含まれている。これらの分類群の給源植物の究明については今後の課題としたい。なお、植物珪酸体分析で同定される分類群は主にイネ科植物に限定されるため、根菜類などの畑作物は分析の対象外となっている。

## 植物珪酸体分析から推定される植生と環境

上記以外の分類群の検出状況と、そこから推定される植生・環境について検討を行った。下位の第VI層から第IV層にかけては、ヨシ属が比較的多く検出され、とくに調査区西側のEH 地点、FH 地点、GH 地点で多くなっている。また、キビ族型、スキ属型、ウシクサ族A、メダケ節型、ネザサ節型なども検出され、部分的に樹木（照葉樹）のブナ科（シイ属）、クスノキ科、マンサク科（イスノキ属）なども認められた。第III層では、多くの地点でヨシ属が減少している。第III層から第Ia 層にかけては、部分的にネザサ節型がやや増加し、マダケ属型が出現している。おもな分類群の推定生産量によると、おおむねヨシ属が優勢であり、とくに調査区西側の下位層準ではヨシ属が卓越している。

以上の結果から、各層準の堆積当時はおおむねヨシ属が生育するような湿潤な環境であったと考えられ、とくに調査区西側の下位層準ではヨシ属が多く生育していたと推定される。また、周辺の比較的乾燥したところにはキビ族、スキ属、ウシクサ族、メダケ属（おもにネザサ節）などが生育しており、遺跡周辺にはシイ属、クスノキ科、イスノキ属などの照葉樹林が分布していたと推定される。

第Ⅲ層より上位ではマダケ属が認められたが、マダケ属にはマダケやモウソウチクなど有用なものが多く、建築材や生活用具、食用などとしての利用価値が高い。

#### ④ まとめ

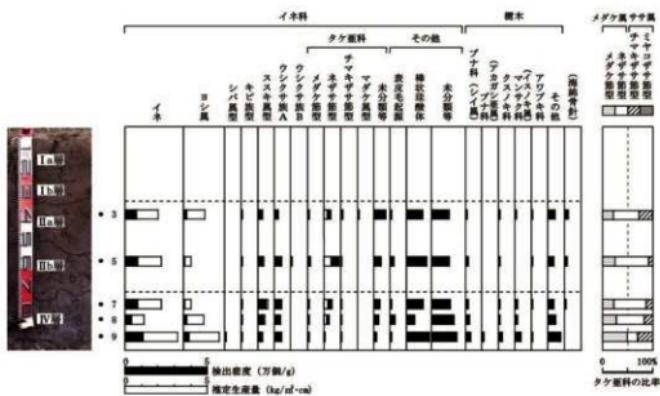
植物珪酸体分析の結果、中世の水田層とされる第Ⅲ層では、すべての地点でイネが多量に検出され、同層で稲作が行われていたことが分析的に検証された。また、桜島文明軽石 (Sz-3, 1471 年) 混の第Ⅱ層およびその上位層でも、イネが多量に検出され、稲作が行われていた可能性が高いと判断された。さらに、下位の第Ⅳ層でも、ほぼすべての地点でイネが検出され、調査地点もしくはその周辺で稲作が行われていた可能性が認められた。

EH地点の第Ⅱb層上位やGH地点の第Ⅰb層では、少量ながらムギ類（穂の表皮細胞）が検出され、ムギ類が栽培されていた可能性が認められた。また、第Ⅲ層より下位層準では多くの地点でジュズダマ属型が検出され、ジュズダマ属（ハトムギ）が栽培されていた可能性も認められた。

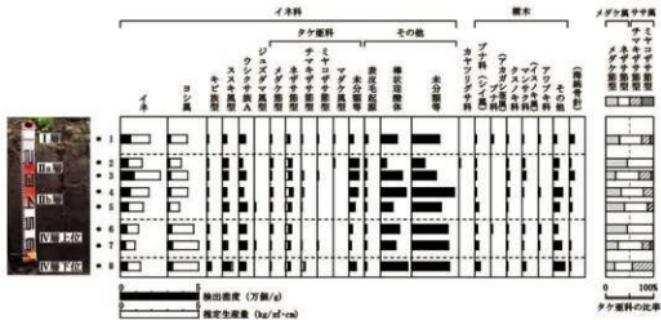
各層準の堆積当時はおおむねヨシ属が生育するような湿潤な環境であったと考えられ、そこを利用して調査地点もしくはその周辺で水田稲作が行われていたと推定される。また、周辺の比較的乾燥したところにはキビ族、スキ属、ウシクサ族、メダケ属（おもにネザサ節）などが生育していたと考えられ、遺跡周辺にはシイ属、クスノキ科、イスノキ属などの照葉樹林が分布していたと推定される。

第3表 H地点の植物珪酸体分析結果①

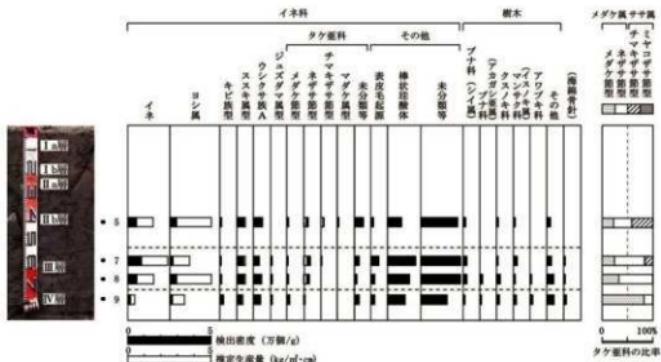
第4表 H地点の植物珪酸体分析結果②



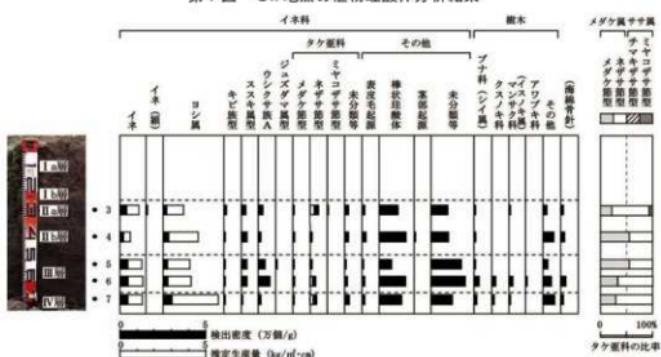
第5図 AH地点の植物珪酸体分析結果



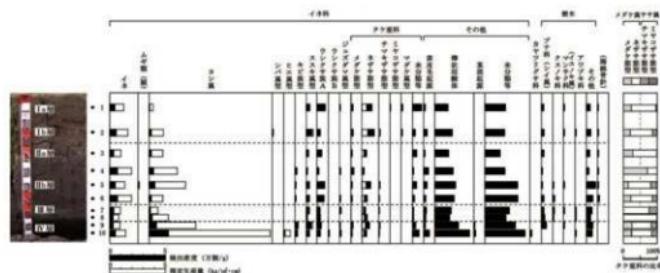
第6図 BH地点の植物珪酸体分析結果



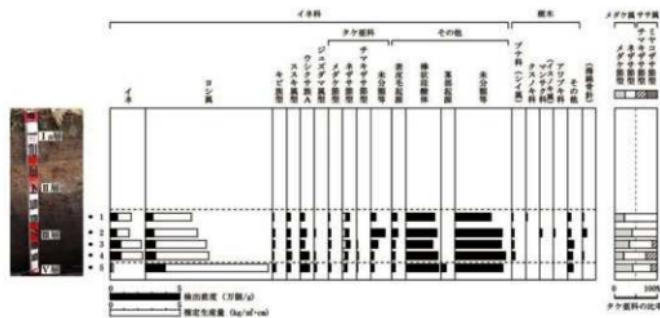
第7図 CH地点の植物珪酸体分析結果



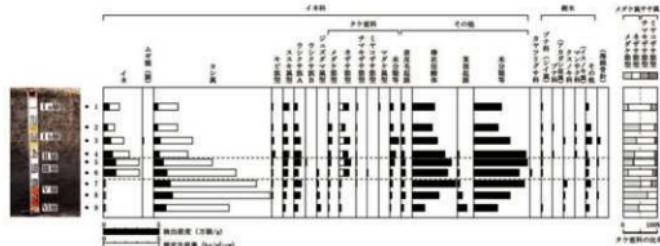
第8図 DH地点の植物珪酸体分析結果



第9図 EH地点の植物珪酸体分析結果



第10図 FH地点の植物珪酸体分析結果



第11図 GH地点の植物珪酸体分析結果

### 3 花粉分析

#### (1) はじめに

花粉分析は、一般に低湿地の堆積物を対象とした比較的広域な植生・環境の復原に応用されており、遺跡調査においては構造内の堆積物などを対象とした局地的な植生の推定も試みられている。花粉などの有機質遺体は、水成堆積物では保存状況が良好であるが、乾燥的な環境下の堆積物では分解され残存していない場合もある。

## (2) 方法

花粉の分離抽出は、中村（1967）の方法をもとに、以下の手順で行った。

- 1) 試料から  $1\text{ cm}^3$  を秤量
- 2) 0.5% リン酸三ナトリウム (12水) 溶液を加えて 15 分間湯煎
- 3) 水洗処理の後、0.5mm の篩で礫などの大きな粒子を取り除き、沈澱法で砂粒を除去
- 4) 25% フッ化水素酸溶液を加えて 30 分放置
- 5) 水洗処理の後、氷酢酸によって脱水し、アセトトリス処理 (無水酢酸 9 : 濃硫酸 1 のエルドマン氏液を加え 1 分間湯煎) を施す
- 6) 再び氷酢酸を加えて水洗処理
- 7) 沈渣に石炭酸フクシンを加えて染色し、グリセリンゼリーで封入してプレパラート作成

## 8) 検鏡・計数

検鏡は、生物顕微鏡によって 300~1000 倍で行った。花粉の同定は、島倉（1973）および中村（1980）をアトラスとして、所有の現生標本との対比で行った。結果は同定レベルによって、科、亜科、属、亜属、節および種の階級で分類し、複数の分類群にまたがるものはハイフン (-) で結んで示した。イネ属については、中村（1974, 1977）を参考にして、現生標本の表面模様・大きさ・孔・表層断面の特徴と対比して同定しているが、個体変化や類似種もあることからイネ属型とした。

## (3) G 地点の調査

### ① 試料

分析試料は、AG 地点の第IIIa 層と第IIIb 層下部から採取された 2 点である。試料採取箇所を分析結果（第 12 図）の模式柱状図に示す。

### ② 結果

#### 分類群

検出された分類群は、樹木花粉 15、樹木花粉と草木花粉を含むもの 2、草木花粉 16、シダ植物胞子 3 形態の計 36 である。なお、寄生虫卵は認められなかった。分析結果を第 5 表に示し、花粉数が 100 個以上計数された試料については花粉総数を基数とする花粉ダイアグラムを示し

第 5 表 G 地点の花粉分析結果

分類群	学名	AG		
		和名	5	7
Arboreal pollen	樹木花粉			
<i>Podocarpus</i>	マツ属		1	
<i>Abies</i>	モミ属		4	1
<i>Tsuga</i>	ツガ属		1	3
<i>Pinus subgen. Diploxylon</i>	ツガ属		2	2
<i>Cryphonectria japonica</i>	スズカニ属		2	2
<i>Scindapsus verticillatus</i>	コウヤマキ		1	
<i>Betula</i>	カバノキ属		2	
<i>Corylus</i>	ハングミ属		3	1
<i>Carpinus-Ostrya japonica</i>	クワシデ属		2	
<i>Castanea crenata</i>	クリ		9	14
<i>Castanopsis-Pinus</i>	シラカシ・マテバシイ属		66	37
<i>Quercus subgen. Lepidobalanus</i>	コナラ属		25	11
<i>Quercus subgen. Cyclobalanus</i>	コナラ属アガシ属		110	150
<i>Ulmus-Zelkova serrata</i>	ニレ属・ケヤキ		1	1
<i>Celtis-Aphananthe aspera</i>	ノキ属・ムクノキ		3	1
Arboreal - Nonarboreal pollen	樹木・草木花粉			
Monocot-Equisetaceae	クワ科・イクサ科		2	1
Lycopodiaceae	マツメ属		3	2
Nonarboreal pollen	草木花粉			
<i>Typha-Spartanium</i>	タガヤ・ミクリ属		1	2
Sedge	オダカニ属		3	
Gramineae	イネ科		77	70
Oryza-type	イネ属		54	4
Cyperaceae	カヤツリグサ科		87	189
Monochloridaceae	ミツアオイ属		1	
Liliaceae	ユリ科		1	2
Polygonum sect. Persicaria	タブノキサニエタデ節		1	2
Ranunculus	キンポウゲ属		1	6
Saxifragaceae	ソウロコウ属		1	
Impatiens	フジキネソウ属		1	
Apocynaceae	セリバ科		5	18
Lauraceae	アンゴボガ科		1	1
Asteraceae	キク科		3	19
Xanthium	オホキモ属		1	
Artemisia	ヨモギ属		23	5
Fern spore	シダ植物胞子			
Monolete type spore	単胞溝胞子		9	54
Cleatopteris	ミズワラビ		1	
Trilete type spore	三赤溝胞子		2	5
Arboreal pollen	樹木花粉		222	223
Arboreal - Nonarboreal pollen	樹木・草木花粉		5	8
Nonarboreal pollen	草木花粉		260	246
Total pollen	花粉总数		487	477
Pollen frequencies of $\text{cm}^3$	試料 1 $\text{cm}^3$ 中の花粉密度		1.7	9.6
			$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-4}$
Unknown pollen	未同定花粉		6	6
Fern spore	シダ植物胞子		12	59
Holmorth type	寄生虫卵	(-)	(-)	(-)
Stone cell	石细胞	(-)	(-)	(-)
Digestion remains	消化不能物	(-)	(-)	(-)
Charcoal woods fragments	熱分解化物・熱細胞片	(+)	(+)	(+)
熱分解化物遺体 (Charcoal - woods fragment)				
未分解遺体片			7.9	5.6
分解遺体片			120.0	52.6
炭化遺体片 (熱細胞片)			3.0	3.8

た。主要な分類群について顕微鏡写真（写真3）を示す。以下に出現した分類群を記載する。

#### 〔樹木花粉〕

マキ属、モミ属、ツガ属、マツ属複維管束亞属、スギ、コウヤマキ、カバノキ属、ハシバミ属、クマシデ属アサダ、クリ、シイ属一マテバシイ属、コナラ属コナラ亞属、コナラ属アカガシ亞属、ニレ属一ケヤキ、エノキ属ムクノキ

〔樹木花粉と草本花粉を含むもの〕

クワ科一イラクサ科、マメ科

#### 〔草本花粉〕

ガマ属一ミクリ属、オモダカ属、イネ科、イネ属型、カヤツリグサ科、ミズアオイ属、ユリ科、タデ属サナエタデ節、キンポウゲ属、ワレモコウ属、ツリフネソウ属、セリ亞科、タンボボ亞科、キク亞科、ヨモギ属

〔シダ植物胞子〕

単条溝胞子、三条溝胞子

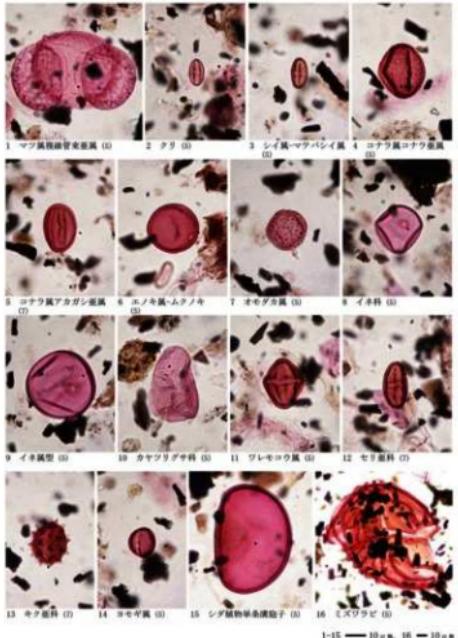


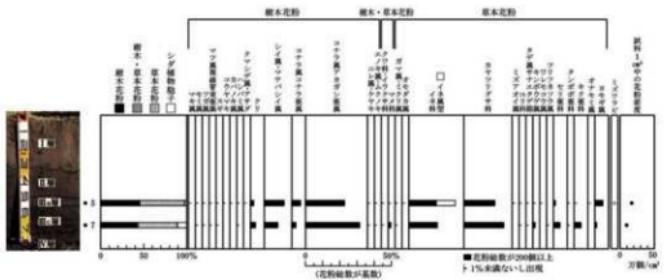
写真3 G地点の花粉・胞子

#### 花粉群集の特徴（第12図）

下位の第IIIc層下部（試料7）では、樹木花粉と草本花粉の占める割合が同程度である。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亞属が優勢で、シイ属一マテバシイ属、クリ、コナラ属コナラ亞属などが伴われる。草本花粉では、カヤツリグサ科、イネ科（イネ属型を含む）が優勢で、セリ亞科、キク亞科、ヨモギ属などが伴われる。第IIIa層（試料5）では、イネ科（イネ属型を多く含む）が増加し、ミズワビ、オモダカ属、ミズアオイ属なども認められた。イネ科については、植物珪酸体分析の結果から、おもにヨシ属の可能性が考えられる。

#### ③ 花粉分析から推定される植生と環境

下位の第IIIc層下部の堆積当時は、ヨシ属などのイネ科、カヤツリグサ科をはじめ、セリ亞科なども生育する湿地の環境であったと考えられ、周辺の比較的乾燥したところにはキク亞科、ヨモギ属などが生育していたと推定される。なお、少量ながらイネ属型が認められることから、周辺で稲作が行われていた可能性が考えられる。また、遺跡周囲にはカシ類（コナラ属アカガシ亞属）、シイ類（シイ属一マテバシイ属）などの照葉樹林が分布していたと考えられ、クリ、ナラ類（コナラ属コナラ亞属）などの落葉広葉樹も見られたと推定される。



第12図 AG地点の花粉ダイアグラム

第Ⅲa層(中世)の時期には、ヨシ属などのイネ科やカヤツリグサ科が生育するような湿潤なところを利用して水田稲作が行われていたと考えられ、水田雜草のミズワラビ、オモダカ属、ミズアオイ属なども見られたと推定される。

#### (4) H地点の調査

## ① 試料

分析試料は、BH 地点と EH 地点の 2 地点において IIa 層～IV 層から採取された計 6 点である。試料採取箇所を分析結果（第 13 図）の柱状図に示す。

## ② 結果

分類群

検出された分類群は、樹木花粉 30、樹木花粉と草本花粉を含むもの 3、草本花粉 31、シダ植物胞子 2 形態の計 66 である。また、寄生虫卵 1 分類群が認められた。分析結果を第 6 表に示し、花粉数が 100 個以上計数された試料については花粉総数を基数とする花粉ダイアグラムを示した（第 13 図）。主要な分類群について顕微鏡写真（写真 4）を示す。以下に出現した分類群を記載する。

〔樹木花粉〕

マキ属、モミ属、ツガ属、マツ属複管束亜属、スギ、イチイ科—イヌガヤ科—ヒノキ科、クルミ属、サワグルミ、ハンノキ属、カバノキ属、ハシバミ属、クマシデ属—アサダ、クリ、シイ属—マテバシイ属、ブナ属、コナラ属コナラ亜属、コナラ属アカガシ亜属、ニレ属—ケヤキ、エノキ属—ムクノキ、アカメガシワ、モチノキ属、ニシキギ科、トチノキ、ブドウ属、ノブドウ、グミ属、ミズキ属、エゴノキ属、モクセイ科、トネリコ属

### [樹木花粉と草本花粉を含むもの]

## クワ科—イラクサ科、バラ科、マメ科

〔草本花粉〕

ガマ属-ミクリ属、サジオモダカ属、オモダカ属、イネ科、イネ属型、カヤツリグサ科、イボクサ、ミズアオイ属、タデ属サナエタデ節、ギシギシ属、ソバ属、アカザ科ヒユ科、ナデシコ科、キンポウゲ属、アブラナ科、アリノトウグサ属-フサモ属、チドメグサ亜科、セリ亞科、ヒルガオ、キツネノマゴ、オギノツメ、アカネ科、オミナエシ科、ゴキヅル、タンボボ亜科、キク亜科、オナモミ属、ヨモギ属

## 〔シダ植物孢子〕

单条溝孢子、三条溝孢子

## 〔寄生虫卵〕

回虫卵

第6表 H地点の花粉分析結果

花粉	学名	第Ⅳ層				第Ⅲ層	
		2	4	6	8	7	9
Aceridion pollen	樹木花粉			1	1	1	1
Podocarpus	マツ属			1	1	1	1
Aster	ヨウ素	1	1	1	1	1	1
Tang		1	2	1	1	1	1
Dioscorea polygonoides	クモクチイモ属	32	10	8	7	1	1
Cryptomeria Japonica	スギ						
Tatane-Cyathostoma-Cyathostome	ビタリイモ-ビタリイモ属						
Juglans	クルミ属				1		
Pteris cretica	シラタケ		1	1	1		
Abies	マツ属			1	1		
Betula	カバノキ属	1	3	1	3		
Corylus	ハシヅメ属	3	9	3	8	1	1
Carpinus Ostrya Japonica	クサザベ-クサザベ	2	3	4	1		
Celtis sinensis	シロクマ	6	22	12	15	22	22
Celtis sinensis-Pithecellobium	シロクマ-レバニヤ属	22	49	22	25	24	24
Fagus	ブナ属	1	2		1		
Quercus robur-Liquidambar	コナラ属-クヌギ属	5	8	8	12	25	19
Quercus robur-Cyathostoma	コナラ属-クサザベ属	30	81	50	35	37	37
Ulmus-Ginkgo	ウルム属	2	3	1	1		
Celtis sinensis-Celtis sinensis	シロクマ-シロクマ	8	5	4	3	3	3
Melampsaceae	アカバナ属						
Rosaceae	セイヨウイチゴ						
Cannabaceae	シシニア科						
Araceae-Athyriaceae	アツチク						
Urticaceae	ブナ属	1	3	1	1		
Amplorhynchus-Ares-podocarpi	アブロウ						
Elaeagnaceae	ゲンカイ属						
Compositae	シロクマ属						
Convolvulaceae	シロクマ属						
Oleaceae	セイヨウイチゴ						
Fernaceae	シロクマ属						
Arachidio-Nemoria pollen	樹木-草本花粉						
Moraceae-Eriocaulaceae	コナラ属-クサザベ	21	14	1	3	3	1
Lycopodiophytina	シロクマ属	2	2	1	1		
Sphenophyllales	シロクマ属			3	25	2	
Fylo-Asparaginaceae	シロクマ-クヌギ属		2	1	1	1	1
Alliaceae	シロクマ-シロクマ						
Scrophulariaceae	シロクマ属	6	6	4	3	3	3
Gentianaceae	シロクマ属	60	127	64	71	97	101
Oxalis-type	シロクマ属	128	127	43	53	30	9
Cyperaceae	シロクマ属	43	96	88	96	73	101
Anemone-Araliaceae	シロクマ						
Adonis	シロクマ属						
Polygonum-ant-Reseda	シロクマ属-クサザベ		2	8	8	2	2
Ranunculaceae	シロクマ属						
Fagopyrum	シロクマ属		1	1	1		
Chenopodiaceae-Amaranthaceae	シロクマ属-ヒルムシロ		1	1	1		
Caryopteris-Baccharis	シロクマ属		2	1	1		
Salicaceae	シロクマ属		2	1	1		
Crotonaceae	シロクマ属		1	1	1		
Sapindaceae	シロクマ属		1	1	1		
Rubiaceae	シロクマ属		1	1	1		
Clusiaceae	シロクマ属		1	1	1		
Malpighiales-Myrsinaceae	シロクマ-クヌギ属-クサザベ	1	3	1	1		
Hydrostachyidae	シロクマ-クヌギ属	2	3	1	3	3	3
Araliaceae	セイヨウイチゴ	1	2	1	4	3	2
Cyperaceae-Japonica	シロクマ						
Anemone-Araliaceae	シロクマ						
Hedera-Hedera	シロクマ						
Elatostomaceae	シロクマ						
Rubaceae	シロクマ						
Valerianaceae	シロクマ属						
Asteraceae-Asteraceae	シロクマ						
Lamiaceae	シロクマ						
Antennariaceae	シロクマ						
Kanthanaceae	シロクマ属						
Araceae	シロクマ						
Fraxine species	シロクマ属						
Mitchella-type spore	シロクマ属	2	6	8	12	7	7
Tolmie-type spore	シロクマ属	1	6	3	3	1	1
Aralid pollen	樹木花粉	198	198	139	238	223	234
Aralid - Nonaralid pollen	樹木-草本花粉	14	18	8	5	1	1
Nonaralid pollen	草本花粉	274	402	211	295	224	351
Total pollen	樹木花粉	398	500	350	473	446	474
Pollen fractions of 10m <sup>2</sup>	樹木花粉/10m <sup>2</sup> の花粉濃度	5.9	8.8	3.8	3.8	8.0	2.7
Unknown pollen	シロクマ花粉	0	2	7	9	0	0
Fern spore	シロクマ花粉	0	12	11	18	14	8
Spores of 10m <sup>2</sup>	シロクマ花粉	0	1	1	1	1	1
Ascaridoides (Ascaridoides)	シロクマ						
Total	シロクマ						
Helminth egg frequencies of 10m <sup>2</sup>	シロクマの寄生虫卵密度	0.7					
Mean		<10					
Diapason mean	シロクマの花粉濃度	1.3	2.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Chlorophyll-a/b fragments	樹木花粉/植物-西藻水草	1.3	0.9	1.3	1.3	1.3	1.3
Geometric mean pollen	(× 10 <sup>3</sup> )						
Geometric mean pollen	シロクマ	1.3	2.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Geometric mean pollen	シロクマ	16.2	15.8	19.3	19.8	20.9	17.4
Geometric mean pollen	シロクマ	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2

## 花粉群集の特徴

## 1) BH 地点 (第13図上)

下位の第IV層下位 (試料8) から第IV層上位 (試料6) にかけては、草本花粉の占める割合が高く、イネ科 (イネ属型を含む) 、カヤツリグサ科が優勢で、ヨモギ属、ミズアオイ属、オモダカ属などが伴われる。

樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属、シイ属-マテバシイ属が優勢で、コナラ属コナラ亜属、クリ、マツ属複維管束亜属などが伴われる。

第IIb 層 (試料4) から第IIa 層 (試料2) にかけては、イネ科 (イネ属型を含む) が増加し、ソバ属、アブラナ科が出現している。ソバ属

やアブラナ科は虫媒花であり、風媒花と比較して現地性が高く花粉の生産量も少ないとから、他の分類群と比較して過大に評価する必要がある。樹木花粉では、マツ属複維管束亜属がやや増加し、シイ属-マテバシイ属は減少している。なお、第IIa 層 (試料2) では寄生虫卵 (回虫卵) が少量検出

された。

### 2) EH地点(第13図下)

下位の第IV層（試料 10）では、草本花粉の占める割合が高く、イネ科（イネ属型を含む）、カヤツリグサ科が優勢で、ヨモギ属などが伴われる。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属、シイ属一マテバシイ属、クリ、コナラ属コナラ亜属などが認められた。第III層下位（試料 7）では、草本花粉ではイネ科（イネ属型を含む）が増加し、カヤツリグサ科、ヨモギ属は減少している。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属、シイ属一マテバシイ属が増加している。

### ③ 花粉分析から推定される植生と環境

下位の第IV層では、イネ科（ヨシ属など）、カヤツリグサ科をはじめ、ミズアオイ属、オモダカ属なども生育する湿地的な環境であったと考えられ、そこを利用して調査地点もしくはその近辺で水田稻作が行われていたと推定される。また、

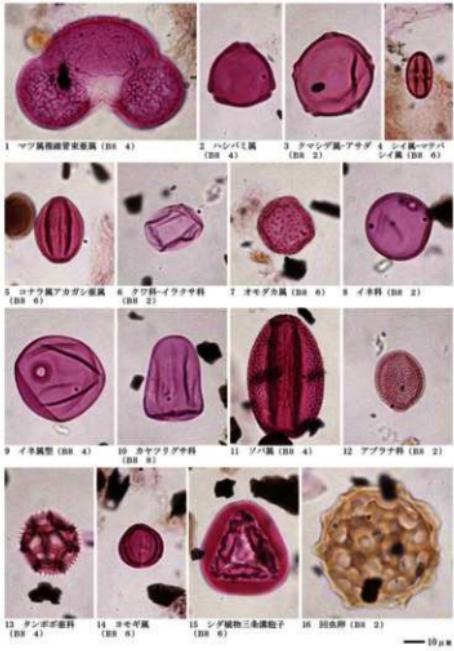
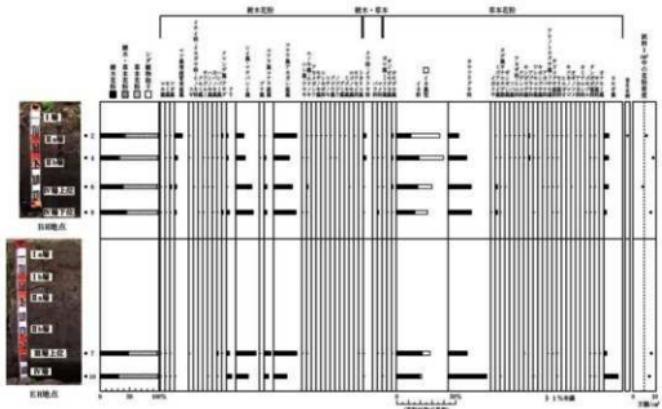


写真4 H地点の花粉・胞子・寄生虫卵



第13図 BH地点・EH地点における花粉ダイアグラム

周辺の比較的乾燥したところにはイネ科（ススキ属など）、ヨモギ属などが生育していたと考えられ、遺跡周辺にはカシ類（コナラ属アカガシ亜属）、シイ類（シイ属一マテバシイ属）などの照葉樹林をはじめ、クリ、ナラ類（コナラ属コナラ亜属）などの落葉広葉樹、マツ類（マツ属複維管束亜属）などが分布していたと推定される。

第III層から第II層にかけても、おおむね同様の状況であったと考えられるが、周辺ではソバ属、アブラナ科などの畑作も行われていたと推定される。アブラナ科には、アブラナ（ナタネ）、ダイコン、ハクサイ、カブなどの栽培植物が含まれている。

第II層では寄生虫卵（回虫卵）が認められた。寄生虫卵については、人糞施肥の影響も示唆されるが、低密度であることから、集落周辺などの人為環境における生活汚染に由来するものと考えられる。回虫はヒト特有の寄生虫であり、中間宿主を必要とせず糞便とともに排泄された寄生虫卵が付着した野菜・野草の摂取や水系により経口感染する。

#### 4 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樹種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小さいことから、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

分析試料は、G地点 SE1、H地点 SE5 および第III層から採取された計9点の木製品である。試料の詳細は第7表に示す。

##### （3）方法

以下の手順で樹種同定を行った。

- 1) 試料を洗浄して付着した異物を除去
- 2) カミソリで木材の基本的三断面（横断面：木口、放射断面：柾目、接線断面：板目）の切片を作成
- 3) 生物顕微鏡（40～1000倍）で観察し、木材の解剖学的形質や現生標本との対比で樹種を同定

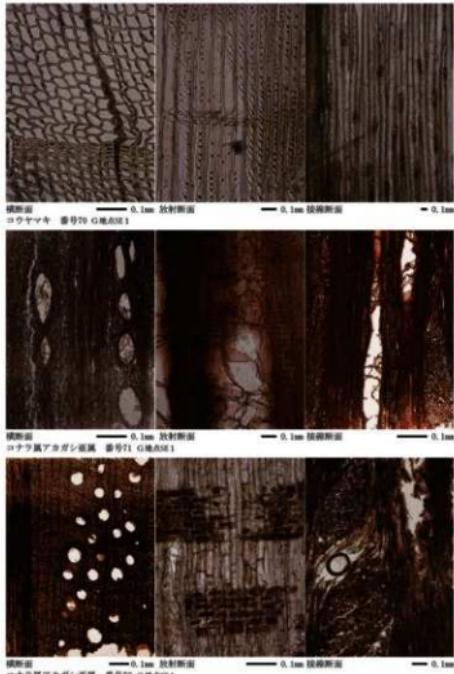


写真5 木材組織の顕微鏡写真①

#### (4) 結果

第7表に同定結果を示し、各分類群の顕微鏡写真を示す。以下に同定根拠となつた木材構造の特徴を記す。

##### 1) コウヤマキ

*Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc.

コウヤマキ科 遺物番号 70、146

(写真5上、写真7下)

仮道管と放射柔細胞から構成される針葉樹材である。横断面では、早材から晩材への移行は比較的緩やかで、晩材部の幅はきわめて狭い。放射断面では、放射柔細胞の分野壁孔は窓状である。接線断面では、放射組織は単列の同性放射組織型で、1～15細胞高であるが多くの場合は10細胞高以下である。

以上の特徴からコウヤマキと同定される。コウヤマキは福島県以南の本州、四国、九州に分布する。日本特産の常緑高木で、通常高さ30m、径80cmに達する。材は木理通直、肌目緻密で強韌、耐朽・耐湿性も高い。特に耐水湿材として用いられる。

##### 2) コナラ属アカガシ亜属

*Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis* ブナ科 遺物番号 71、72 (写真5中・下)

中型から大型の道管が1～数列幅で年輪界に関係なく放射方向に配列する放射孔材である。道管は單独で複合しない。道管の穿孔は單穿孔で、放射組織は平伏細胞からなる同性放射組織型で、単列のものと大型の広放射組織からなる複合放射組織である。

以上の特徴からコナラ属アカガシ亜属に同定される。コナラ属アカガシ亜属にはアカガシ、イチイガシ、アラカシ、シラカシなどがあり、本州、四国、九州に分布する。常緑高木で、高さ30m、径1.5m以上に達する。材は堅硬で強韌であり、弾力性が強く耐湿性も高く、特に農耕具に用いられる。

##### 3) カヤ *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. イチイ科 遺物番号 73、110 (写真6上・下)

仮道管と放射柔細胞から構成される針葉樹材であり、早材から晩材への移行は緩やかで、晩材部の幅は狭く年輪界は比較的不明瞭である。放射断面では放射柔細胞の分野壁孔がヒノキ型で1分野に1～4個存在する。仮道管の内壁には、らせん肥厚が2本対で存在する。放射組織が単列の同性放射組織型である。



写真6 木材組織の顕微鏡写真②

以上の特徴からカヤに同定される。カヤは宮城県以南の本州、四国、九州と韓国の済州島に分布する。常緑の高木で通常高さ25m、径90cmに達する。材は均質緻密で堅硬、弾性が強く水湿にも耐え、保存性が高く、弓などに用いられる。

#### 4) コナラ属クヌギ節

##### *Quercus sect. Aegilops* ブナ科

遺物番号74(写真6中)

年輪のはじめに大型の道管が1～数列配列する環孔材である。晩材部では厚壁で丸い小道管が単独でおおよそ放射方向に配列する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。道管の穿孔は單穿孔を示し、放射組織は平伏細胞からなる同性放射組織型で單列のものと大型の広放射組織からなる複合放射組織を示す。

以上の特徴からコナラ属クヌギ節に同定される。コナラ属クヌギ節にはクヌギ、アベマキなどがあり、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木で、高さ15m、径60cmに達する。材は強韌で弾力に富み、器具、農具などに用いられる。

#### 5) チシャノキ属 *Ehretia* ムラサキ科



写真7 木材組織の顕微鏡写真③

遺物番号111(写真7上)

年輪のはじめに大型で丸い道管が1～3列配列する環孔材である。晩材部では角張った小道管が群状に複合する。軸方向柔細胞が単列で接線状に配列する。早材から晩材にかけて、道管の径はやや急に減少する。道管の穿孔は單穿孔である。小道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。放射組織は多列の同性放射組織型で、1～3細胞幅である。小道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。

以上の特徴からチシャノキ属に同定される。チシャノキ属には、チシャノキ、マルバチシャノキがあり、チシャノキは、本州（中国地方）、四国、九州、沖縄に分布する落葉の高木である。材は建築、器具などに用いられる。また、マルバチシャノキは、本州（千葉県以西）、四国、九州、沖縄に分布する落葉の小高木である。

#### 6) クロモジ属 *Lindera* クスノキ科

遺物番号112(写真7中)

小型の道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合してまばらに散在する散孔材である。道管の穿孔は單穿孔が多いが、階段穿孔も存在する。放射組織はほとんどが平伏細胞で、上下の縁辺部の1～2細胞が方形細胞からなる異性放射組織型で、1～2細胞幅である。少数ではあるが、軸方向柔細胞の中には油を含み大きく膨れ上がったものが見られる。

以上の特徴からクロモジ属に同定される。クロモジ属には、カナクギノキ、クロモジ、アブラチャシ、シロモジ、ヤマコウバシ、ダンコウバイなどがあり、北海道、本州、四国、九州、沖縄に分布する。落葉または常緑の高木または低木である。

#### (5) 所見

樹種同定の結果、コウヤマキ2点、コナラ属アカガシ亜属2点、カヤ2点、コナラ属クヌギ節1点、チシャノキ属1点、クロモジ属1点が同定された。

コウヤマキは耐湿性に特に優れ、針葉樹の中では最も加工が容易な材である。コウヤマキは弥生時代から古墳時代にかけて近畿地方中央部で木棺や剣ものなどに用いられ、律令期は建築材に利用されている。コナラ属アカガシ亜属は照葉樹林を構成する主要高木であり、材は堅硬で広く用いられるが、西南日本では弥生時代以降、特に農耕具を中心に用いられる傾向にある。カヤは、耐久・保存性が高く水湿に耐え、堅硬で弹性が強い。コナラ属クヌギ節は、概して弾力に富み強い。チシャノキ属の利用はめずらしく、暖温帯の温暖な地域における特殊な選材と考えられる。クロモジ属は、緻密だが軽軟のため加工が容易であり、現在では楊枝、箸、串などの小物に利用される。

カヤ、コナラ属クヌギ節、クロモジ属、チシャノキ属は、温帯から温帯下部の暖温帯に分布する樹木である。カヤは適潤な谷側や谷合に好んで生育し、コウヤマキは適潤性であるが乾燥した土壤にも耐え、尾根、急峻地または岩盤上にもよく生育する。いずれの樹種も、当時の遺跡周辺もしくは近隣の地域で採取可能であったと考えられる。

第7表 塚原遺跡における樹種同定結果

番号	器種	出土位置		結果(学名/和名)
		地点	遺構/層位	
70	刀子形木製品	G	SE 1	<i>Sciadopitys verticillata</i> Sieb. et Zucc. コウヤマキ
71	平鋸身	G	SE 1	<i>Quercus</i> subgen. <i>Cyclobalanopsis</i> コナラ属アカガシ亜属
72	平鋸身	G	SE 1	<i>Quercus</i> subgen. <i>Cyclobalanopsis</i> コナラ属アカガシ亜属
73	杭	G	SE 1	<i>Torreya nucifera</i> Sieb. et Zucc. カヤ
74	杭	G	SE 1	<i>Quercus</i> sect. <i>Aegilops</i> コナラ属クヌギ節
110	杭	H	SE 5	<i>Torreya nucifera</i> Sieb. et Zucc. カヤ
111	杭	H	SE 5	<i>Ehretia</i> チシャノキ属
112	杭	H	SE 5	<i>Lindera</i> クロモジ属
146	田下駄か	H	第III層	<i>Sciadopitys verticillata</i> Sieb. et Zucc. コウヤマキ

### 第3節 台地縁辺における自然科学分析

#### 1 自然科学分析の概要

台地縁辺にあたるJ1地点の調査では、弥生時代前期末～後期初頭の環濠をもつ集落跡と環濠廃後の弥生時代後期後半～古墳時代初頭に属する集落跡を検出することができた。そして、この調査の一環として、当該期における居住環境をより豊かに復元することを目的に、植物珪酸体分析および花粉分析を有効的に利用することで周辺の植生や環境に関する情報の蓄積を行った。しかし、上記集落跡についてでは時期幅があるものの同一遺構面上での検出であり、さらに遺構面を覆う基本層も明確に細分できた訳ではないので、基本層だけでの上記分析では、それぞれの時期に対応する周辺の植生や環境を十分に把握できないことが予想された。そこで、弥生時代を通して完全に埋没することがなかつた中環濠SE4の埋土を対象とすることで、弥生時代前期末～後期初頭における維持段階からこれ以後の廃絶期までの各段階について分析が可能であることから、より細かな時間幅での周辺環境の情報が得られると判断した。さらに、内環濠SE3の試料で補完した。

また、弥生時代後期後半～古墳時代初頭に属する集落跡では、幾らかの土坑を検出したが、このうち底面付近が袋状になる円形土坑SC7は、その形状から遺構の性格を貯蔵穴と判断した。しかし、これについては直観的な面が否めないことから、遺構の性格をより客観的に判断する材料として、植物珪酸体分析と花粉分析に加えて種実同定を実施した。

なお、植物珪酸体分析と花粉分析について、第2節に記載した分析法など同一の所見は以下の記述からは割愛した。

(二宮)

#### 2 植物珪酸体（プラント・オパール）分析

##### （1）試料

分析試料は、弥生時代とされるSE3とSE4およびSC7の埋土から採取された計12点である。試料採取箇所を分析結果（第14図）の土層断面図に示す。

##### （2）分析結果

###### ① 分類群

検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。これらの分類群について定量を行い、その結果を第8表および第14図に示した。主要な分類群について顕微鏡写真（写真8）を示す。

###### 〔イネ科〕

イネ、ヨシ属、キビ族型、ススキ属型（おもにススキ属）、ウシクサ族A（チガヤ属など）

###### 〔イネ科－タケ亜科〕

メダケ節型（メダケ属メダケ節・リュウキュウチク節、ヤダケ属）、ネザサ節型（おもにメダケ属ネザサ節）、チマキザサ節型（ササ属チマキザサ節・チシマザサ節など）、ミヤコザサ節型（ササ属ミヤコザサ節など）、マダケ属型（マダケ属、ホウライチク属）、未分類等

###### 〔イネ科－その他〕

表皮毛起源、棒状珪酸体（おもに結合組織細胞由来）、未分類等

## 〔樹木〕

クスノキ科、マンサク科（イスノキ属）、その他

### ② 植物珪酸体の検出状況

#### 1) SE 3 (第14図上)

遺構埋土底部（試料3）では、ネザサ節型が比較的多く検出され、ヨシ属、キビ族型、スキ属型、ウシクサ族A、メダケ節型、チマキザサ節型なども認められた。埋土中位（試料2）と埋土上位（試料1）では、ネザサ節型が増加し、試料1ではイネおよび樹木（その他）が出現している。イネの密度は1,000個/gと低い値である。おもな分類群の推定生産量によると、各層準ともネザサ節型が優勢となっている。

#### 2) SE 4 (第14図中)

遺構埋土底部（試料33）では、ネザサ節型が比較的多く検出され、キビ族型、スキ属型、ウシクサ族A、メダケ節型、チマキザサ節型、および樹木（その他）なども認められた。埋土下位（試料15、22）でも、おおむね同様の結果であるが、試料22ではイネ、試料15ではマンサク科（イスノキ属）が出現している。イネの密度は600個/gと低い値である。埋土中位（試料10）では、スキ属型、ウシクサ族A、メダケ節型、ネザサ節型などが検出されたが、いずれも少量である。埋土上位（試料2、4）では、ネザサ節型が増加し、イネ、ヨシ属、マダケ属型が出現している。イネの密度は500～600個/gと低い値である。おもな分類群の推定生産量によると、おおむねネザサ節型が優勢となっている。

#### 3) SC 7 (第14図下)

遺構埋土底部（試料4）では、ネザサ節型が比較的多く検出され、ヨシ属、キビ族型、スキ属型、ウシクサ族A、メダケ節型、チマキザサ節型、および樹木（その他）なども認められた。埋土中位（試料3）から埋土上位（試料1）にかけては、ネザサ節型が増加し、試料1ではイネおよび樹木起源のクスノキ科が出現している。イネの密度は1,300個/gと低い値であり、稲作跡の検証や探査を行う場合の判断基準としている5,000個/gを下回っている。樹木は一般に植物珪酸体の生産量が比較的低いことから、少量が検出された場合でも過大に評価する必要がある（杉山, 1999）。なお、すべての樹種で植物珪酸体が形成されるわけではなく、落葉樹では形成されないものも多い（近藤・佐瀬,



写真8 J 1 地点における植物珪酸体

1986）。おもな分類群の推定生産量によると、各層準ともネザサ節型が優勢となっている。

### (3) 植物珪酸体分析から推定される植生と環境

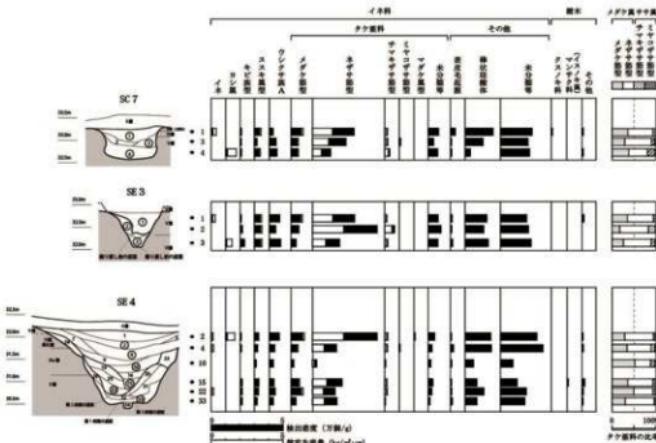
弥生時代とされるSE3とSE4およびSC7の埋土では、部分的に少量のイネが検出された。このことから、当時は遺跡周辺で稲作が行われており、そこから何らかの形で遺構内にイネの植物珪酸体が混入したと推定される。また、ここで検出されたイネについては、遺構内もしくはその周辺で利用された稻藁に由来する可能性も考えられる。稻藁の利用としては、建物の屋根材や壁材、藁製品（俵、縄、ムシロ、草履など）および燃料など多様な用途が想定される。

各遺構の埋土の堆積当時は、メダケ属（おもにネザサ節）などの竹笹類をはじめ、ススキ属やウシクサ族（チガヤ属など）、キビ族なども見られる日当たりの良い比較的乾燥した環境であったと考えられ、部分的もしくは一時にヨシ属が生育するような湿潤なところも見られたと推定される。また、遺跡周辺にはクスノキ科など何らかの樹木が生育していたと考えられる。

SE4の埋土上位（試料2）では、マダケ属型が出現している。タケ亜科のうちマダケ属にはマダケやモウソウチクなど有用なものが多く、建築材や生活用具、食用などとしての利用価値が高いが、植物珪酸体分析でマダケ属が確認されるのはおむね中世以降であり、一般的に見られるようになるのは近世以降である。

第8表 J1地点の植物珪酸体分析結果

分類群	学名	地点・試料		SE4						SC7		
		1	2	3	2	4	10	15	22	33	1	3
イネ科	<i>Gramineae</i>											
イネ	<i>Oryza sativa</i>	10			5	6			6		13	
ヨシ属	<i>Phragmites</i>			7	10							12
キビ属型	<i>Panicum type</i>	5	13	26	5	6	11	6	11	6	5	6
ススキ属型	<i>Miscanthus type</i>	41	44	33	25	19	11	27	24	16	38	15
クサノキ族A	<i>Andropogonace A type</i>	72	44	79	69	37	28	32	41	27	26	46
タケ属	<i>Bambusoideae</i>											
メダケ節型	<i>Pleobolus sect. Nipponocalamus</i>	72	51	33	84	44	17	54	77	32	77	46
ネザサ節型	<i>Pleobolus sect. Nezasa</i>	297	457	192	458	169	28	209	159	172	294	238
チカヨチサ節型	<i>Sasa sect. Sasa etc.</i>	15	70	20	20	19	6	16	18	5	19	20
ミヤコヨチサ節型	<i>Sasa sect. Crassinodi</i>						6					10
マダケ節型	<i>Phyllachys</i>						5					
未分類等	Others	67	89	66	44	25	17	32	24	11	70	36
その他のイネ科	Others											
玄武岩起源	Hawaiian origin	10	6	13	5	19	6	5	6	11	32	5
棒状形態	Rod-shaped	149	127	159	177	181	56	80	130	83	192	123
未分類等	Others	179	191	211	251	293	84	113	177	167	217	189
樹木起源	Arboreal											6
クスノキ科	<i>Laureaceae</i>											
マンサク科(イヌキ属)	<i>Dipteridaceae</i>							5				
その他	Others	10			5	6		16	6	5	6	6
植物珪酸体総数	Total	927	1092	829	1162	830	251	601	672	538	997	722
おもな分類群の推定生産量（単位：kg/a・ca）：試料の仮比重を1.0と仮定して算出												
イネ	<i>Oryza sativa</i>	0.30			0.14	0.18		0.17		0.38		0.74
ヨシ属	<i>Phragmites</i>			0.42	0.62							
ススキ属型	<i>Miscanthus type</i>	0.51	0.55	0.41	0.31	0.23	0.14	0.33	0.29	0.20	0.48	0.19
メダケ節型	<i>Pleobolus sect. Nipponocalamus</i>	0.93	0.59	0.38	0.97	0.51	0.19	0.62	0.89	0.37	0.89	0.53
ネザサ節型	<i>Pleobolus sect. Nezasa</i>	1.42	2.19	0.92	2.20	0.81	0.13	1.00	0.76	0.83	1.41	1.13
チカヨチサ節型	<i>Sasa sect. Sasa etc.</i>	0.12	0.52	0.15	0.15	0.14	0.04	0.12	0.12	0.04	0.14	0.15
ミヤコヨチサ節型	<i>Sasa sect. Crassinodi</i>						0.02				0.03	
タケ属	<i>Modular ratio</i>	95	84	90	96	89	89	93	93	97	94	90



第14図 J1地点の植物珪酸体分析結果

### 3 花粉分析

#### (1) 試料

分析試料は、植物珪酸体分析に用いられたものと同一の計12試料である。試料採取箇所を分析結果(第15図)の土層断面図に示す。

#### (2) 結果

##### ① 分類群

検出された分類群は、樹木花粉12、樹木花粉と草本花粉を含むもの3、草本花粉12、シダ植物胞子2形態の計30である。分析結果を第9表に示し、花粉数が100個以上計数された試料については花粉総数を基数とする花粉ダイアグラムを示した(第15図)。主要な分類群について顕微鏡写真(写真9)を示す。以下に出現した分類群を記載する。

##### [樹木花粉]

ツガ属、マツ属複維管束亜属、スギ、クリ、シイ属一マテバシイ属、コナラ属コナラ亜属、コナラ属アカガシ亜属、サンショウウ属、トチノキ、ブドウ属、ハイノキ属、モクセイ科

##### [樹木花粉と草本花粉を含むもの]

クワ科一イラクサ科、マメ科、ニワトコ属一ガマズミ属

##### [草本花粉]

ガマ属一ミクリ属、イネ科、アカザ科一ヒユ科、ナデシコ科、キンポウゲ属、カラマツソウ属、アブラン科、ツリフネソウ属、セリ亜科、タンポポ亜科、キク亜科、ヨモギ属

##### [シダ植物胞子]

単条溝胞子、三条溝胞子

## ② 花粉群集の特徴

### 1) SE 3 (第 15 図上)

各試料とも花粉密度が低く、ほぼ草本花粉で占められる。遺構埋土底部（試料 3）では、ヨモギ属、キク亜科、イネ科が優勢で、セリ亜科、タンポポ亜科などが伴われる。樹木花粉では、コナラ属コナラ亜属、ブドウ属、コナラ属アカガシ亜属、クリなどが認められた。埋土上位（試料 1）では、タンポポ亜科が増加し、キク亜科は減少している。埋土中位（試料 2）でも、おおむね同様の分類群が検出されたが、花粉密度はかなり低くなっている。

### 2) SE 4 (第 15 図中)

遺構埋土底部（試料 33）から埋土下位（試料 15, 22）にかけては、花粉密度がかなり低く、ヨモギ属、タンポポ亜科、キク亜科などが認められた。埋土中位（試料 10）では、花粉が検出されなかつた。埋土上位（試料 2）では、花粉密度が比較的高く、ヨモギ属、タンポポ亜科、イネ科が優勢で、キク亜科などが伴われる。樹木花粉では、コナラ属コナラ亜属、シイ属一マテバシイ属、コナラ属アカガシ亜属、クリなどが認められた。埋土上位（試料 4）でも、おおむね同様の分類群が検出されたが、花粉密度はかなり低くなっている。

### 3) SC 7 (第 15 図下)

各試料とも花粉密度が低く、ほぼ草本花粉で占められる。遺構埋土底部（試料 4）では、キク亜科、タンポポ亜科、ヨモギ属が優勢で、イネ科などが伴われる。埋土上位（試料 1）では、ヨモギ属、イネ科が増加し、キク亜科は減少している。また、樹木花粉のコナラ属アカガシ亜属、コナラ属コナラ亜属、シイ属一マテバシイ属などが出現している。埋土中位（試料 3）でも、おおむね同様の分類群が検出されたが、花粉密度はかなり低くなっている。

### (3) 花粉分析から推定される植生と環境

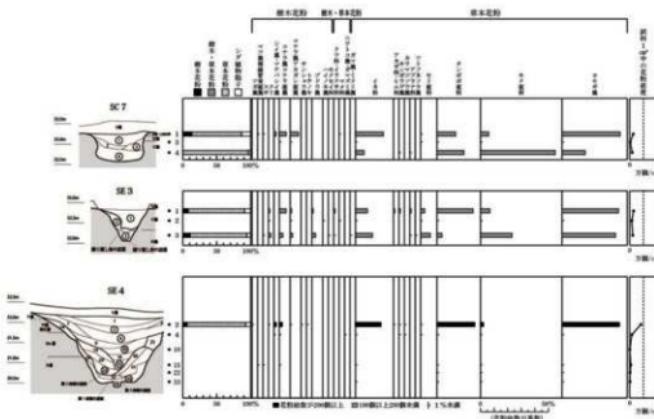
弥生時代とされる SE 3 と SE 4 の埋土では、花粉があまり検出されないことから植生や環境の詳細な推定は困難であるが、埋土の堆積当時はヨモギ属、イネ科、タンポポ亜科、キク亜科などの草本類が生育する日当たりの良い比較的乾燥した環境であったと考えられ、遺跡周辺にはコナラ属コナラ亜属



写真 9 J 1 地点の花粉・胞子

第9表 J 1 地点の花粉分析結果

分類群	種名	SC.3			SC.4					SC.7			
		1	2	3	7	8	10	11	22	33	1	3	4
Aceraceae pollen	樹木花粉												
Tropae	ツバキ属				1								
Pini subgen. Diploxylon	ツブノスギ属												
Cryptomeria japonica	スギ				1								
Castanea crenata	クリ	1	1	2	1								
Cuspidariae-Pomaria	シナノイモ・マツバレイ属					4	1					2	
Quercus subgen. Lepidobalanum	コナラ属・ナラ属	5	3	5	3	1		1			6	2	
Quercus subgen. Cyclobalanum	クヌク属・カガシ属	1	1	2	2						2	1	
Zanthoxylaceae	ヤシノキ属												
Arctiaceae turbinata	トガシノイモ				1								
Vitis	ブドウ属	1		3									
Sympetalae	ハナノオ属		1										
Ovaceae	ゼリセ科			1									
Aceraceae + Nonaceraceae pollen	樹木・草本花粉												
Moraceae-Urticaceae	クワ科・イバラクサ科	1		1									
Lemnaceae	ヨシ科												
Anemone-Whipplea	ヒメトリノエ・ガマズミ属				1								
Nonaceraceae pollen	草本花粉												
Type-Sporopollenites	ダケノオ・トリノイモ属				1								
Gramineae	イネ科	9	3	14	42	14		1		1	24	3	7
Chenopodiaceae-Amaranthaceae	アザキノイモ科	1				2							
Rosaceae	センジョウガ属	1			1	3							1
Thelephoraceae	センゴクゾウガ属				1	1							
Cochleariae	ブドウ科	1		1									1
Impatiens	ブタノイモ属			1									
Apoideae	セリヌ科	3	1	8	4	1					1	8	
Lecythidaceae	ランギボウ科	27	7	4	62	24	13	4	3	16	15	22	
Asteridae	キク科	7	6	26	5	5	3	3	2	7	10	61	
Artemisia	ヨモギ属	44	21	44	94	13	21	4	5	30	27	19	
Fern spore	シダ植物の孢子												
Monostele type spore	半開溝孢子	4	2	6	7	13	31	10	6	5	3		
Total type spore	全溝孢子	6	4	3	11	1			1	12	4	1	
Aceraceae pollen	樹木・草本花粉	9	2	12	15	1		2			17	3	
Nonaceraceae pollen	樹木・草本花粉	1	1	1	1								
Total pollen	草本花粉	93	46	99	208	61	30	11	11	99	63	111	
Total pollen	花粉总数	102	50	112	223	64	0	41	11	11	110	64	112
Pollen frequencies of 1cm <sup>-2</sup>	花粉1平方センチメートルあたり密度	1.4	7.7	1.1	4.1	7.3	3.4	8.8	8.9	1.3	6.6	9.2	
Unknown pollen	未同定花粉	3	1	7	7	2	0	2	0	0	0	6	1
Fern spore	シダ植物の孢子	10	6	2	18	14	0	21	10	1	18	8	4
Holmornis spp.	ホルモニア属	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Scirpus spp.	スイレン属	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Diplostachys	ホウズク属	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Charcoal woods fragments	燃え尽き木炭塊	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
無機物質体(Chemical Woods Fragments) (×10 <sup>2</sup> )													
多孔質體微片													0.4
有孔質體微片		36.6	8.5	8.5	102.4	12.1	1.1	40.8	10.9	13.6	26.7	13.6	14.2
無孔質體微片(無孔片)						1.9				0.5	0.6	1.4	



第15図 J 1 地点の花粉ダイアグラム

やクリなどの落葉樹、およびコナラ属アカガシ亜属やシイ属一マテバシイ属などの照葉樹が分布していたと推定される。

花粉があまり検出されない原因としては、1) 乾燥もしくは乾湿を繰り返す堆積環境下で花粉などの有機質遺体が分解されたこと、2) 土層の堆積速度が速かったこと、3) 水流や粒径による淘汰・選別を受けたことなどが想定されるが、ここでは土層の堆積状況などから1) の要因が大きいと考えられる。

SC 7 の埋土でも、花粉があまり検出されないことから植生や環境の詳細な推定は困難であるが、SE 3 や SE 4 の埋土とおおむね同様の植生・環境が示唆される。花粉があまり検出されない原因としては、前述のようなことが考えられる。

#### 4 種実同定

##### (1) はじめに

植物の種子や果実は比較的強靭なものが多く、堆積物や遺構内などに残存している場合がある。堆積物や遺構埋土などから種実を検出し、その種類や構成を調べることで、過去の植生や植物利用の実態を明らかにすることができる。

##### (2) 試料

分析試料は、SC 7 の埋土上位（試料 1）、埋土中位（試料 3）、埋土底部（試料 4）の 3 点である（第 14・15 図の土層断面図参照）。

##### (3) 方法

以下の手順で、種実の抽出と同定を行った。

- 1) 試料 200cm<sup>3</sup>に水を加えて泥化
- 2) 換拌した後、0.25 mm の筋で水洗選別
- 3) 双眼実体顕微鏡下で検鏡・計数

同定は種実の形態的特徴および現生標本との対比を行い、結果は同定レベルによって科、属、種の階級で示した。

##### (4) 結果および考察

SC 7 の埋土（試料 1、3、4）では、分解質植物遺体片（根の細片や破片など）は認められるものの（第 9 表）、種実類はまったく検出されなかった。種実類が検出されない原因としては、乾燥もしくは乾湿を繰り返す堆積環境下で種実などの有機質遺体が分解されたことなどが考えられる。

## 参考文献

- 伊東隆夫・山田昌久 (2012) 木の考古学、出土木製品用材データベース、海青社、449p.
- 笠原安夫 (1985) 日本雑草図説、養賢堂、494p.
- 金原正明 (1993) 花粉分析法による古環境復原、新版古代の日本第10巻古代資料研究の方法、角川書店、p. 248-262.
- 金原正明 (1999) 寄生虫、考古学と動物学、考古学と自然科学、2、同成社、p. 151-158.
- 金原正明 (2004) 寄生虫卵分析、環境考古学ハンドブック、朝倉書店、p. 419-429.
- 近藤鍊三・佐瀬隆 (1986) 植物珪酸体、その特性と応用、第四紀研究、25、p. 31-63.
- 島倉巳三郎 (1973) 日本植物の花粉形態、大阪市立自然博物館収蔵目録第5集、60p.
- 島地謙・佐伯浩・原田浩・塩倉高義・石田茂雄・重松賴生・須藤彰司 (1985) 木材の構造、文永堂出版、290p.
- 島地謙・伊東隆夫 (1988) 日本の遺跡出土木製品総覧、雄山閣、296p.
- 杉山真二・藤原宏志 (1986) 機動細胞珪酸体の形態によるタケ亜科植物の同定—古環境推定の基礎資料として一、考古学と自然科学、19、p. 69-84.
- 杉山真二 (1999) 植物珪酸体分析からみた九州南部の照葉樹林発達史、第四紀研究、38(2)、p. 109-123.
- 杉山真二 (2000) 植物珪酸体（プラント・オバール）、考古学と植物学、同成社、p. 189-213.
- 杉山真二 (2009) 植物珪酸体と古生態、人と植物の関わりあい④、大地と森の中で—縄文時代の古生態系一、縄文の考古学III、小杉康はが編、同成社、p. 105-114。中村純 (1967) 花粉分析、古今書院、p. 82-110。
- 中村純 (1974) イネ科花粉について、とくにイネ (*Oryza sativa*) を中心として、第四紀研究、13、p. 187-193.
- 中村純 (1977) 稲作とイネ花粉、考古学と自然科学、第10号、p. 21-30.
- 中村純 (1980) 日本産花粉の標識、大阪自然史博物館収蔵目録第13集、91p.
- 藤原宏志 (1976) プラント・オバール分析法の基礎的研究(1)—数種イネ科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・オバール分析法の基礎的研究(5)—プラント・オバ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.
- 南木曉彦 (1993) 葉・果実・種子、日本第四紀学会編 第四紀試料分析法、東京大学出版会、p. 276-283.
- 山田昌久 (1993) 日本列島における木質遺物出土遺跡文献集成—用材から見た人間・植物関係史、植生史研究特別1号、植生史研究会、242p.