

# 宮崎市文化財課：野中第1遺跡における自然科学分析

株式会社 古環境研究所

## I. 自然科学分析の概要

野中第1遺跡から採取された試料について自然科学分析を行った。分析内容は、テフラ分析（屈折率、テフラ組成）、植物珪酸体分析、樹種同定（炭化材）、放射性炭素年代測定である。以下に、各分析項目ごとに試料の詳細、分析方法、分析結果および考察・所見を記載する。

## II. テフラ分析

### 1. はじめに

テフラ（火山灰）層の岩石学的諸特性（重軽鉱物組成、火山ガラスの形態分類、火山ガラスと斜方輝石の屈折率）を明らかにすることにより、指標テフラとの対比を試みた。なお、テフラの岩石学的諸特性や年代については新編火山灰アトラス（町田・新井，2003）を参照した。

### 2. 試料

分析試料は、SC1土坑の埋土から採取されたNo.1（試料2）、C地点（A区中央）の土層断面から採取されたNo.2（試料5）とNo.3（試料10）の計3点である。図1に試料採取箇所を示す。

### 3. 分析方法

試料を超音波洗浄機で分散し、1φ（0.5mm）、2φ（0.25mm）、3φ（0.125mm）、4φ（0.063mm）の篩を重ねて湿式篩分けを行った。4φ篩残渣について、テトラブロムエタン（比重：2.96）を用いて重液分離を行い、重鉱物と軽鉱物のフラクションに区分した。

重鉱物はカナダバルサムで封入してプレパラートを作成し、偏光顕微鏡下で斜方輝石（Opx）、単斜輝石（Cpx）、角閃石（Ho）、磁鉄鉱（Mg）を同定・計数した。軽鉱物は簡易プレパラートを作製し、軽鉱物組成と火山ガラスの形態分類を行った。

火山ガラスの形態は、町田・新井（2003）の分類基準に従い、バブル（泡）型平板状火山ガラス（b1）、バブル（泡）型Y字状火山ガラス（b2）、軽石型繊維状火山ガラス（p1）、軽石型スポンジ状火山ガラス（p2）、急冷破碎型フレーク状火山ガラス（c1）、急冷破碎型塊状火山ガラス（c2）に分類した。

4φ篩残渣の火山ガラスと斜方輝石について、温度変化型屈折率測定装置（古澤地質製、MAIOT2000）を用いて屈折率測定を行った。

### 4. 結果

テフラの岩石学的諸特性（鉱物組成、火山ガラスの形態、火山ガラスと斜方輝石の屈折率）を表1、表2および図2に示す。以下に、各層準ごとにテフラの特徴を記載する。

#### 1) No.1（SC1土坑，試料2）

含水率は40.1%であり、4φ以上の含砂礫率は22.6%である。篩分けでは1φ篩残渣と4φ

篩残渣が多い。なお、1φ篩残渣中には最大径6mmのスコリア粒子が含まれている。4φ篩残渣の重液分離では軽鉱物が多い。軽鉱物では、黒～褐色のスコリア粒子（Sc：斑晶質）が多く、薄手のバブル（泡）型の火山ガラス（含淡褐色ガラス）がわずかに含まれている。重鉱物では、斜方輝石（Opx）、単斜輝石（Cpx）が多く、角閃石、磁鉄鉱も含まれている。斜方輝石（Opx）の屈折率は、1.6984–1.7043（平均値1.7022）である。

## 2) No.2（C地点，試料5）

含水率は43.0%であり、4φ以上の含砂率は28.9%である。篩分けでは3φ篩残渣と4φ篩残渣が多い。4φ篩残渣の重液分離では軽鉱物が多い。軽鉱物では火山ガラスが非常に多く、バブル（泡）型平板状火山ガラス（b1）、バブル（泡）型Y字状火山ガラス（b2）が特徴的に多く、淡褐色も少量含まれている。重鉱物では、斜方輝石（Opx）、単斜輝石（Cpx）、磁鉄鉱（Mg）が多く含まれている。火山ガラスの屈折率は、1.5065–1.5111（平均値1.5090）である。

## 3) No.3（C地点，試料10）

含水率は46.1%であり、4φ以上の含砂率は8.68%と低い。篩分けでは3φ篩残渣と4φ篩残渣が多い。4φ篩残渣の重液分離では軽鉱物が多い。軽鉱物では火山ガラスは少なく、厚手のバブル（泡）型が含まれている。重鉱物では、斜方輝石（Opx）、磁鉄鉱（Mg）、単斜輝石（Cpx）が多く含まれている。火山ガラスの屈折率は、1.4981–1.5006（平均値1.4991）である。

## 5. 考 察

テフラの岩石学的諸特性（鉱物組成、火山ガラスの形態、火山ガラスと斜方輝石の屈折率）、顕微鏡観察の所見、および土層の堆積状況などから、No.1（SC1土坑の埋土：試料2）には霧島高原スコリア（Kr-Th, 1235年）に由来するテフラ粒子が多く含まれていると考えられる。また、No.2（C地点のⅣ層：試料5）には鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah, 約7,300年前）に由来するテフラ粒子が含まれており、No.3（C地点のⅥb層下部：試料10）には始良Tn火山灰（AT, 約2.9万年前）に由来するテフラ粒子が少量含まれていると考えられる。No.1でわずかに認められた薄手のバブル（泡）型の火山ガラスはK-Ahに由来すると考えられる。

なお、C地点における土層断面の観察ではAT層準は確認されておらず、今回は分析対象とならなかったⅦ層などにもAT由来のテフラ粒子が含まれている可能性が考えられることから、調査地点や試料数を増やすなど、さらに詳しい分析調査が必要と考えられる。

## 文 献

- 町田 洋・新井房夫（1976）広域に分布する火山灰-始良Tn火山灰の発見とその意義. 科学, 46, p.339-347.  
町田 洋・新井房夫（2003）新編火山灰アトラス－日本列島とその周辺－. 東京大学出版会, 336p.  
横山卓雄・檀原 徹・山下 透（1986）温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定. 第四紀研究, 25, p.21-30.  
横山卓雄・山下 透（1986）温度変化型屈折率測定装置（RIMS-86）による斜方輝石・角閃石の屈折率測定の試み. 京都大学教養部報告（九十九地学）, 21, p.30-36.  
Smith V.C., Staff R.A., Blockley S.P.E., Bronk Ramsey C., Nakagawa T., Mark D.F., Takemura K., Danhara T., Suigetsu 2006 Project Members（2013）Identification and correlation of visible tephra in the Lake

Suigetsu SG06 sedimentary archive, Japan: chronostratigraphic markers for synchronizing of east Asian/west Pacific palaeoclimatic records across the last 150 ka. Quaternary Science Reviews, 67, 121-137.

### Ⅲ. 放射性炭素年代測定

#### 1. はじめに

放射性炭素年代測定は、光合成や食物摂取などにより生物体内に取り込まれた放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) の濃度が、放射性崩壊により時間とともに減少することを利用した年代測定法である。樹木や種実などの植物遺体、骨、貝殻、土器付着炭化物などが測定対象となり、約5万年前までの年代測定が可能である（中村，2003）。

#### 2. 試料と方法

次表に、測定試料の詳細と前処理・調整法および測定法を示す。

試料名	試料の詳細	種類	前処理・調整	測定法
No. 1	SC 1 土坑	炭化材（コナラ属アカガシ亜属）	酸－アルカリ－酸洗浄	AMS

#### 3. 測定結果

加速器質量分析法（AMS：Accelerator Mass Spectrometry）によって得られた $^{14}\text{C}$ 濃度について同位体分別効果の補正を行い、放射性炭素（ $^{14}\text{C}$ ）年代および暦年代（較正年代）を算出した。次表にこれらの結果を示す。

試料名	測定No. (Beta-)	未補正 $^{14}\text{C}$ 年代 (年BP)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$^{14}\text{C}$ 年代 (年BP)	暦年代(較正年代) 2 $\sigma$ (95.4%確率)
No. 1	447733	760 $\pm$ 30	- 25.1	760 $\pm$ 30	Cal AD 1220-1285

Beta：米国Beta Analytic Inc の測定番号，BP：Before Physics，Cal：Calibrated，AD：西暦

##### (1) 未補正 $^{14}\text{C}$ 年代

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。 $^{14}\text{C}$ の半減期は5,730年であるが、国際的慣例によりLibbyの5,568年を用いている。

##### (2) $\delta^{13}\text{C}$ 測定値

試料の測定 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 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。試料の $\delta^{13}\text{C}$ 値を-25（‰）に標準化することで同位体分別効果を補正している。

##### (3) $^{14}\text{C}$ 年代

$\delta^{13}\text{C}$ 測定値により同位体分別効果を補正して算出した年代。暦年代較正にはこの年代値を使用する。

##### (4) 暦年代（Calendar Years）

過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中 $^{14}\text{C}$ 濃度の変動および $^{14}\text{C}$ の半減期の違い

を較正することで、放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) 年代をより実際の年代値に近づけることができる。暦年代較正には、年代既知の樹木年輪の詳細な $^{14}\text{C}$ 測定値およびサンゴのU/Th (ウラン/トリウム) 年代と $^{14}\text{C}$ 年代の比較により作成された較正曲線を使用した。較正曲線のデータはIntCal 13、較正プログラムはBetaCal 3.12 である。

暦年代 (較正年代) は、 $^{14}\text{C}$ 年代値の偏差の幅を較正曲線に投影した暦年代の幅で表し、BetaCal の確率法により  $2\sigma$  (95.4%確率) で示した。較正曲線が不安定な年代では、複数の  $2\sigma$  値が表記される場合もある。( ) 内の%表示は、その範囲内に暦年代が入る確率を示す。グラフ中の縦軸上の曲線は $^{14}\text{C}$ 年代の確率分布、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

#### 4. 所 見

加速器質量分析法 (AMS) による放射性炭素年代測定の結果、SC 1 土坑から出土した炭化材では $760 \pm 30$ 年BP ( $2\sigma$ の暦年代でAD 1220~1285年) の年代値が得られた。この年代値は、埋土に多く混在する霧島高原スコリア (Kr-Th, 1235年) の年代と整合的である。

#### 文 献

Paula J Reimer et al., (2013) IntCal 13 and Marine 13 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0-50,000 Years cal BP. Radiocarbon, 55, p.1869-1887.

中村俊夫 (2003) 放射性炭素年代測定法と暦年代較正. 環境考古学マニュアル. 同成社, p.301-322.

### IV. 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

試料は、SC 1 土坑から出土した多数の炭化材のうち、同定可能な大きさの炭化材 3 点を選出した。なお、SC 1 土坑の埋土には霧島高原スコリア (Kr-Th, 1235年) が多く混在している。

#### 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) 試料を割折して、木材の基本的三断面 (横断面: 木口, 放射断面: 柃目, 接線断面: 板目) を作成
- 3) 落射顕微鏡 (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

#### 4. 結 果

表 3 に同定結果を示し、主要な分類群の顕微鏡写真を示す。以下に同定根拠となった木材構



造の特徴を記す。なお、いずれの炭化材も焼き膨れが著しい軟質な消し炭（からけし）状であった。

コナラ属アカガシ亜属 *Quercus subgen. Cyclobalanopsis* ブナ科 試料No.1、2、3

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。道管は単独で複合しない。道管の穿孔は単穿孔である。放射組織は同性放射組織型で、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。材は堅硬かつ強靱で耐湿性が高く、特に農耕具に用いられる。

## 5. 所 見

樹種同定の結果、SC1土坑から出土した炭化材（3点）は、いずれもコナラ属アカガシ亜属と同定された。復元径は約5cmと考えられ、やや小径の材である。なお、いずれの炭化材も焼き膨れが著しい軟質な消し炭（からけし）状であることから、火災等によって燃焼したことや燃料材として利用されたことなどが想定される。

コナラ属アカガシ亜属は一般にカシと総称され、イチイガシ、アラカシなど多くの種が含まれる。材は重硬かつ強靱で耐湿性が高く、西南日本では弥生時代以降、農耕土木具や建築材、土木材などによく用いられる。また、コナラ属アカガシ亜属は薪炭材としても利用され、燃焼においては火力が高く火持ちが良い材である。

コナラ属アカガシ亜属は、温帯下部の暖温帯に分布し照葉樹林を形成する主要高木であり、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。

## 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.

島地 謙・佐伯 浩・原田 浩・塩倉高義・石田茂雄・重松頼生・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.

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.

## V. 植物珪酸体分析

### 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壌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）。

### 2. 試料

分析試料は、C 地点（A 区中央）の土層断面および SC 1 土坑の埋土から採取された計 17 点である。試料採取箇所を分析結果の柱状図（写真）に示す。

### 3. 分析法

植物珪酸体の抽出と定量は、ガラスビーズ法（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  $40\text{ }\mu\text{m}$  のガラスビーズを約 0.02 g 添加（0.1mg の精度で秤量）
- 3) 電気炉灰化法（ $550^{\circ}\text{C}$  ・ 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  $20\text{ }\mu\text{m}$  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、ガラスビーズ個数が 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 あたりのガラスビーズ個数に、計数された植物珪酸体とガラスビ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、単位面積で層厚 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およびメダケ率（メダケ属とササ属の優占割合）を求めた。

### 4. 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、その結果を表 4 および図 3、図 4 に示した。主要な分類群について顕微鏡写真を示す。

〔イネ科〕

イネ、ムギ類（穎の表皮細胞）、ヨシ属、シバ属型、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）、B タイプ

〔イネ科－タケ亜科〕

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〕

ブナ科（シイ属）、ブナ科（アカガシ亜属）、クスノキ科、マンサク科（イスノキ属）、アワブキ科、多角形板状（ブナ科コナラ属など）、その他

## （２）植物珪酸体の検出状況

### １）Ｃ地点（Ａ区中央：図３）

下位のⅩ層（試料13、14）では、キビ族型、ススキ属型、ウシクサ族A、イネ科Bタイプ、ネザサ節型、チマキザサ節型、ミヤコザサ節型、および樹木（その他）などが検出されたが、いずれも少量である。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，1986）。Ⅶ層（試料11、12）では、チマキザサ節型、ミヤコザサ節型が増加しているが、Ⅵb層（試料8～10）ではミヤコザサ節型が減少し、ネザサ節型やイネ科Bタイプは見られなくなっている。Ⅵa層（試料7）からⅤ層（試料6）にかけては、樹木（照葉樹）のブナ科（シイ属）、ブナ科（アカガシ亜属）、クスノキ科が出現している。Ⅳ層下部（試料5）では、各分類群とも大幅に減少しているが、同層上部（試料4）ではネザサ節型が出現し、ブナ科（シイ属）などの樹木が増加傾向を示している。Ⅲ層（試料2、3）では、ブナ科（シイ属）などの樹木が大幅に増加し、マンサク科（イスノキ属）、アワブキ科も出現している。また、試料2ではシバ属型が出現している。Ⅱ層（試料1）では、イネ、ムギ類（穎の表皮細胞）、ヨシ属、マダケ属型が出現している。イネの密度は600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。なお、畑稲作（陸稲栽培）の場合は、連作障害や地力の低下を避けるために輪作を行ったり休閑期間をおく必要があるため、イネの密度は水田跡と比較してかなり低くなり、1,000～2,000個/g程度である場合が多い（杉山，2000）。ムギ類（穎の表皮細胞）の密度は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、Ⅶ層からⅤ層にかけてはおおむねチマキザサ節型が優勢であり、Ⅶ層ではミヤコザサ節型も多くなっている。

### ２）SC1土坑（図4）

土坑の埋土底部（試料4）では、イネ科ではウシクサ族A、ミヤコザサ節型が比較的多く検出され、キビ族型、ススキ属型、ネザサ節型、チマキザサ節型なども認められた。樹木起源ではブナ科（シイ属）、樹木（その他）が比較的多く検出され、ブナ科（アカガシ亜属）、クスノキ科、マンサク科（イスノキ属）、アワブキ科なども認められた。埋土（試料1、3）では、ススキ属型、ブナ科（シイ属）、樹木（その他）が増加し、試料1ではシバ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、おおむねススキ属型が優勢となっている。

## 5. 植物珪酸体分析から推定される植生と環境

### (1) C地点（A区中央）

下位のX層の堆積当時は、キビ族、ススキ属、ウシクサ族、メダケ属（ネザサ節）、ササ属（チマキザサ節やミヤコザサ節）などのイネ科植物が生育していたと考えられ、遺跡周辺には何らかの樹木（落葉樹）が分布していたと推定される。Ⅶ層ではササ属（おもにチマキザサ節）などの笹類が増加し、Ⅵb層ではメダケ属（ネザサ節）が見られなくなったと考えられる。

タケ亜科のうち、メダケ属は温暖、ササ属は寒冷な気候の指標とされており、メダケ率（両者の推定生産量の比率）の変遷は、地球規模の氷期－間氷期サイクルの変動と一致することが知られている（杉山，2001，2010）。また、ササ属のうちチマキザサ節やチシマザサ節は日本海側の寒冷地などに広く分布しており、積雪に対する適応性が高いが、ミヤコザサ節は太平洋側の積雪の少ない比較的乾燥したところに分布している（室井，1960，鈴木，1996）。Ⅶ層ではチマキザサ節が優勢であり、メダケ率が3～7%と低いことから、当時は冷涼～寒冷で積雪量（降水量）が比較的多い気候環境であったと推定される。

ササ属などの笹類は常緑であることから、大半の植物が落葉または枯死する秋から冬にかけてはシカ類などの草食動物の重要な食物となっている（高槻，1992）。遺跡周辺にこれらの笹類が豊富に存在したことは、当時の動物相を考える上でも重要と考えられる。

なお、下位のX層ではメダケ率が16～39%と相対的にやや高いことから、Ⅶ層の時期よりも相対的に温暖な気候であった可能性が考えられる。この相対的な温暖期は、メダケ率の変遷などから最終氷期の亜間氷期（酸素同位体ステージ3）の一部に対比されることが考えられる。また、Ⅵb層ではメダケ率が0%であることから、Ⅶ層の時期よりも寒冷であったと推定される。この寒冷期は、最終氷期の最寒冷期（酸素同位体ステージ2）に対比されることが考えられる。このような植生・環境の変化は、Ⅵb層下部に少量ながら始良Tn火山灰（AT，約2.9万年前）が含まれているとするテフラ分析の結果（第Ⅱ章）と矛盾しない。

鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah，約7,300年前）より下位のⅥa層からⅤ層にかけては、気候温暖化に伴ってシイ属、アカガシ亜属、クスノキ科などの樹木（照葉樹）が見られるようになったと推定される。花粉分析の結果によると、南九州では約9,500年前にはシイ林を中心とする照葉樹林が成立していたと考えられており（松下，1992）、植物珪酸体分析でも同様の結果が得られている（杉山，1999）。なお、温暖化が進んだⅤ層でもササ属からメダケ属への植生変遷が認められない原因として、森林植生の分布拡大によりメダケ属の生育に適した開地が存在していなかったことが想定されるが、何らかの地形的な要因などの可能性も考えられる。

その後、K-Ahの堆積によって当時の植生は大きな影響を受けたと考えられるが、K-Ah直上のⅢ層の時期にはK-Ah直下のⅤ層とおおむね同様の植生が再生し、シイ属、クスノキ科などの照葉樹が増加したと推定される。このように、鬼界アカホヤ噴火に伴う幸屋火砕流（K-Ky）が及ばなかった鹿児島県中部以北では、K-Ahの直上で照葉樹林が分布拡大する傾向が認められる（杉山，2002）。

表土に近いⅡ層では、少量ながらイネやムギ類（穎の表皮細胞）が検出され、調査地点もしくはその近辺でイネやムギ類の栽培が行われていた可能性が認められた。遺跡の立地や周辺の



植生などから、ここで行われた稲作は畑作の系統（陸稲）であったと考えられ、焼畑の可能性も示唆される。同層の堆積当時は、周辺にシバ属、キビ族、ススキ属、ウシクサ族、メダケ属（ネザサ節）、マダケ属などのイネ科植物が生育しており、遺跡周辺にはシイ属をはじめ、アカガシ亜属、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。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。

## （２）SC 1 土坑

霧島高原スコリア（Kr-Th, 1235年）を多く混在するSC 1 土坑の埋土の堆積当時は、ススキ属、ウシクサ族、キビ族、シバ属などのイネ科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、遺跡周辺にはシイ属をはじめ、コナラ属アカガシ亜属、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。同遺構ではコナラ属アカガシ亜属の炭化材が出土しており（第Ⅳ章）、植物珪酸体分析の結果と整合的である。なお、これらの植物については同遺構で燃料として利用された可能性も想定される。

## 文 献

- 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.
- 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－．考古学と自然科学，19，p.69-84.
- 杉山真二（1987）タケ亜科植物の機動細胞珪酸体．富士竹類植物園報告，第31号，p.70-83.
- 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・オパール）．考古学と植物学．同成社，p.189-213.
- 杉山真二（2001）テフラと植物珪酸体分析．月刊地球，23，p.645-650.
- 杉山真二（2002）鬼界アカホヤ噴火が南九州の植生に与えた影響－植物珪酸体分析による検討－．第四紀研究，41(4)，p.311-316.
- 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－．縄文の考古学Ⅲ．小杉康ほか編．同成社，p.105-114.
- 鈴木貞雄（1996）タケ科植物の概説．日本タケ科植物図鑑．聚海書林，p.8-27.
- 高槻成紀（1992）北に生きるシカたち－シカ、ササそして雪をめぐる生態学－．どうぶつ社．
- 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－．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－．考古学と自然科学，17，p.73-85.
- 松下まり子（1992）日本列島太平洋岸における完新世の照葉樹林発達史．第四紀研究，31(5)，p.375-387.
- 室井緯（1960）竹笹の生態を中心とした分布．富士竹類植物園報告，5，p.103-121.



表 1 野中第 1 遺跡におけるテフラ分析結果 (1)

No.	地点	試料	処理 湿重 (g)	含水率 (%)	乾燥 重量 (g)	砂粒分の粒度組成(重量g)				含砂率 (%)	重液分離(g)	
						1 φ	2 φ	3 φ	4 φ		軽鉱物	重鉱物
1	SC 1	2	25.82	40.09	15.47	1.0210	0.2771	0.6893	1.5068	22.59	1.0220	0.0277
2	C 地点 (A 区中央)	5	20.47	42.99	11.67	0.1079	0.3208	1.3095	1.6329	28.89	0.1512	0.0204
3		10	26.50	46.14	14.27	0.1084	0.2799	0.4269	0.4243	8.68	0.1611	0.0714

表 2 野中第 1 遺跡におけるテフラ分析結果 (2)

分類群 分析No.	石英 (Qu)	長石 (P 1)	スコ リア (Sc)	不明 (Opq)	火山ガラス						ガラス 合計	軽鉱物 の合計	重鉱物						重鉱物 の合計
					バブル(泡)型		軽石型		急冷破砕型										
					平板状 (b 1)	Y字状 (b 2)	繊維状 (p 1)	スポンジ状 (p 2)	フレーク状 (c 1)	塊状 (c 2)			斜方輝石 (Opx)	単斜輝石 (Cpx)	角閃石 (Ho)	磁鉄鉱 (Mg)	不明 (Opq)		
1	－	45	170	23	16	21		3	－	－	40	278	135	63	5	14	20	237	
2	－	17	－	13	108	99	1	2	－	－	210	240	108	48	－	55	23	234	
3	18	62	－	172	21	11		4	1	1	38	290	94	47	1	61	30	233	

表 3 野中第 1 遺跡における樹種同定結果

試料No.	遺構	結果(学名/和名)	復元径	備考
1	SC 1	<i>Quercus subgen. Cyclobalanopsis</i> コナラ属アカガシ亜属	約 5 cm	軟質な消し炭状
2		<i>Quercus subgen. Cyclobalanopsis</i> コナラ属アカガシ亜属	約 5 cm	軟質な消し炭状
3		<i>Quercus subgen. Cyclobalanopsis</i> コナラ属アカガシ亜属	約 5 cm	軟質な消し炭状

検出密度 (単位: ×100個/g)

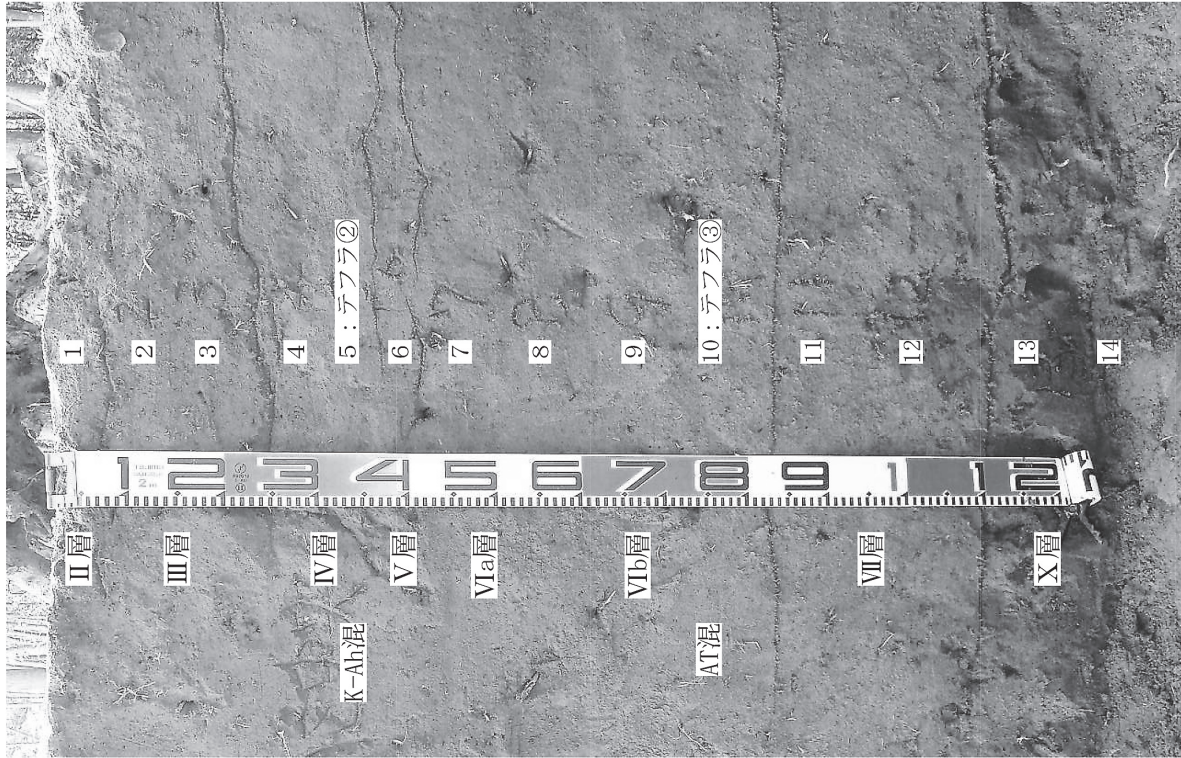
分類群		地点・試料																	SC1			
		C地点(A区中央)																	1	3	4	
イネ科		学名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	3	4			
イネ	Gramineae																					
	<i>Oryza sativa</i>		6																			
	<i>Hordeum-Triticum</i> (husk Phytolith)		6																			
	<i>Phragmites</i>		6																			
	<i>Zoysia</i> type		13	7													21					
	Panicaceae type		13	14					7	6	13	13		7		6	6		14	7		
	<i>Miscanthus</i> type		19	21	13				34	13	7	7	13	7	20	26	6	56	75	13		
	ウシクサ族 A		32	34	20	21	7	55	32	20	60	51	33	33	14	32	19	105	61	67		
	Bタイプ														14	32	12					
	タケ亜科																					
イネ科	Bambusoideae																					
	<i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>		13	7	7	7							20	14	13	19		7	7	7		
	<i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.		19	14	7	7	7		131	38	66	247	134	113	191	26	6	7	7	27		
	<i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>		13	14	33	35		48	122	79	67	51	153	218	45	31		28	27	67		
	<i>Phyllostachys</i>		6																			
	未分類等		19	28	40	21		69	115	157	153	172	293	293	51	37		63	14	80		
	その他のイネ科																					
	Others																					
	Husk hair origin		6	7	13				14	13	7	7	6	7	14	13	19	14	7	7		
	Rod-shaped		45	21	20	7	7		41	64	39	60	6	13	34	45	81	84	68	67		
イネ科	Others		38	28	40	49	15	145	103	98	140	140	93	89	116	62		49	48	80		
	Arboreal																					
	<i>Castanopsis</i>		166	186	173	56	7	7	13									253	184	74		
	<i>Quercus</i> subgen. <i>Cyclobalanopsis</i>		38	14	7	7		7										14	27	7		
	Lauraceae		26	48	20	7		7	6									21	27	13		
	<i>Distylium</i>		6	7														7	54	27		
	Sabiaceae		19	21	7													42	34	13		
	Polygonal plate shaped ( <i>Quercus</i> etc.)																			7		
	Others		249	262	166	49	7	21	19	7	7	6	7	7	7	19	6	203	197	94		
	Total		759	730	565	266	52	586	545	492	760	580	746	907	424	304		975	850	657		
植物珪酸体総数																						
おもな分類群の推定生産量(単位:kg/m <sup>2</sup> ・cm): 試料の仮比重を1.0と仮定して算出																						
イネ	<i>Oryza sativa</i>		0.19																			
	<i>Phragmites</i>		0.40																			
	ススキ属型		0.24	0.26	0.16			0.43	0.16	0.08	0.08	0.16	0.08	0.25	0.32	0.08		0.70	0.93	0.17		
	ネササ節型		0.06	0.03	0.03	0.03							0.10	0.07	0.06	0.09		0.03	0.03	0.03		
	<i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>												0.85	1.43	0.19	0.05		0.05	0.05	0.20		
	<i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.		0.14	0.10	0.05	0.05	0.06	0.98	0.29	0.49	1.85	1.00	0.85	1.43	0.19	0.05		0.08	0.08	0.20		
	<i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>		0.04	0.04	0.10	0.10		0.14	0.37	0.24	0.20	0.15	0.46	0.65	0.13	0.09						
タケ亜科の比率(%)																						
イネ	<i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>		25	19	18	18							7	3	16	39		20	20	7		
	<i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.		59	58	27	27	100	87	44	68	90	87	60	67	50	20	31	31	46	46		
	<i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>		16	23	55	55		13	56	32	10	13	33	30	35	41		49	49	46		
	Medake ratio		25	19	18	18	0	0	0	0	0	0	7	3	16	39		20	20	7		

表 4 野中第 1 遺跡における植物珪酸体分析結果

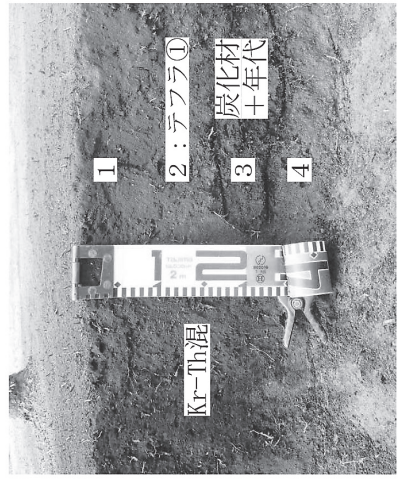




A1地点 (A区北)



C地点 (A区中央)



SC1

図1 野中第1遺跡における試料採取箇所



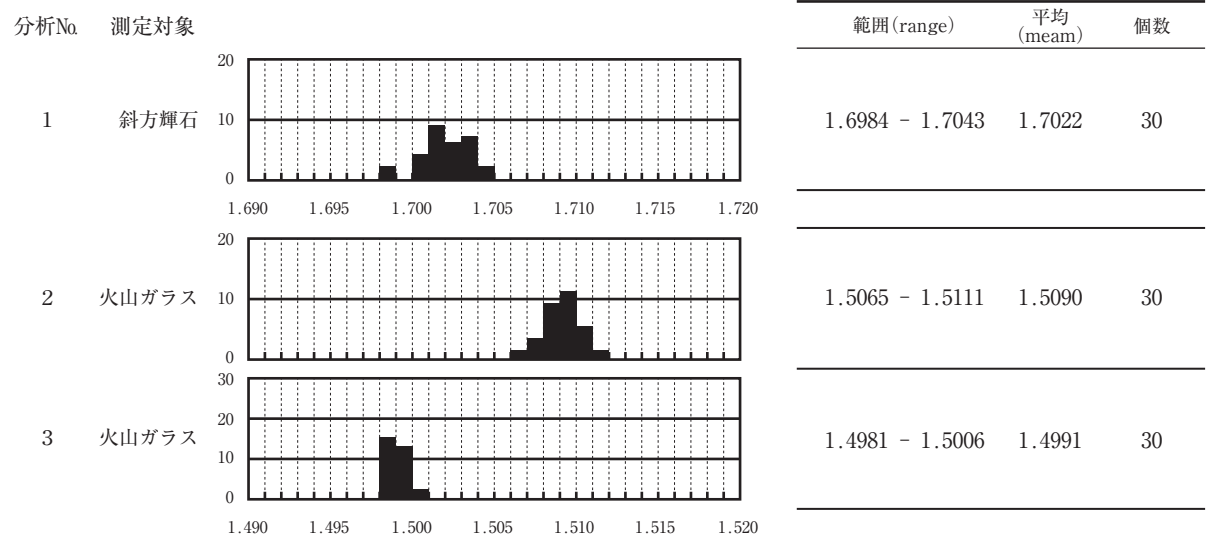


図2 火山ガラスの屈折率測定結果

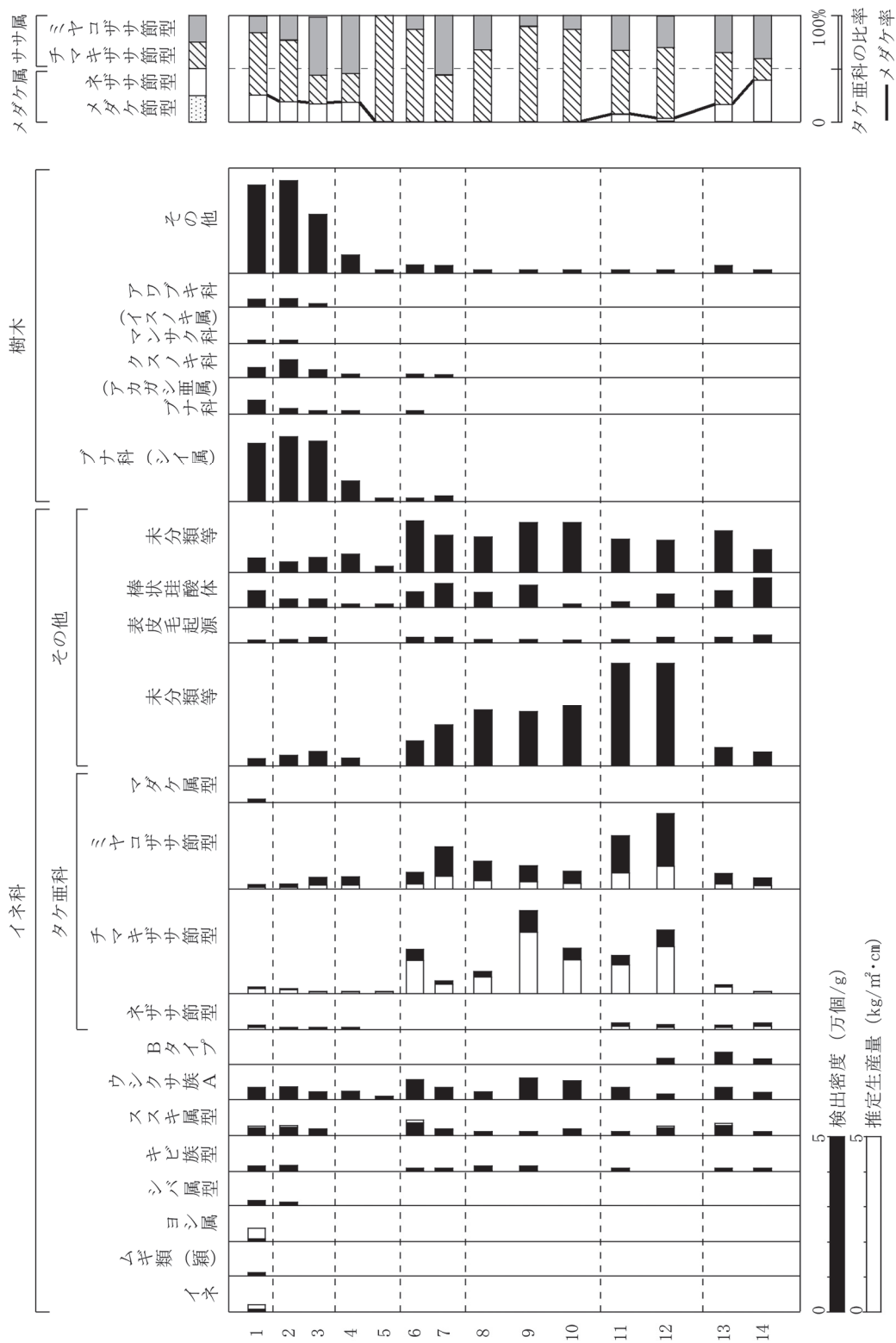


図3 野中第1遺跡：C地点（A区中央）における植物珪酸体分析結果



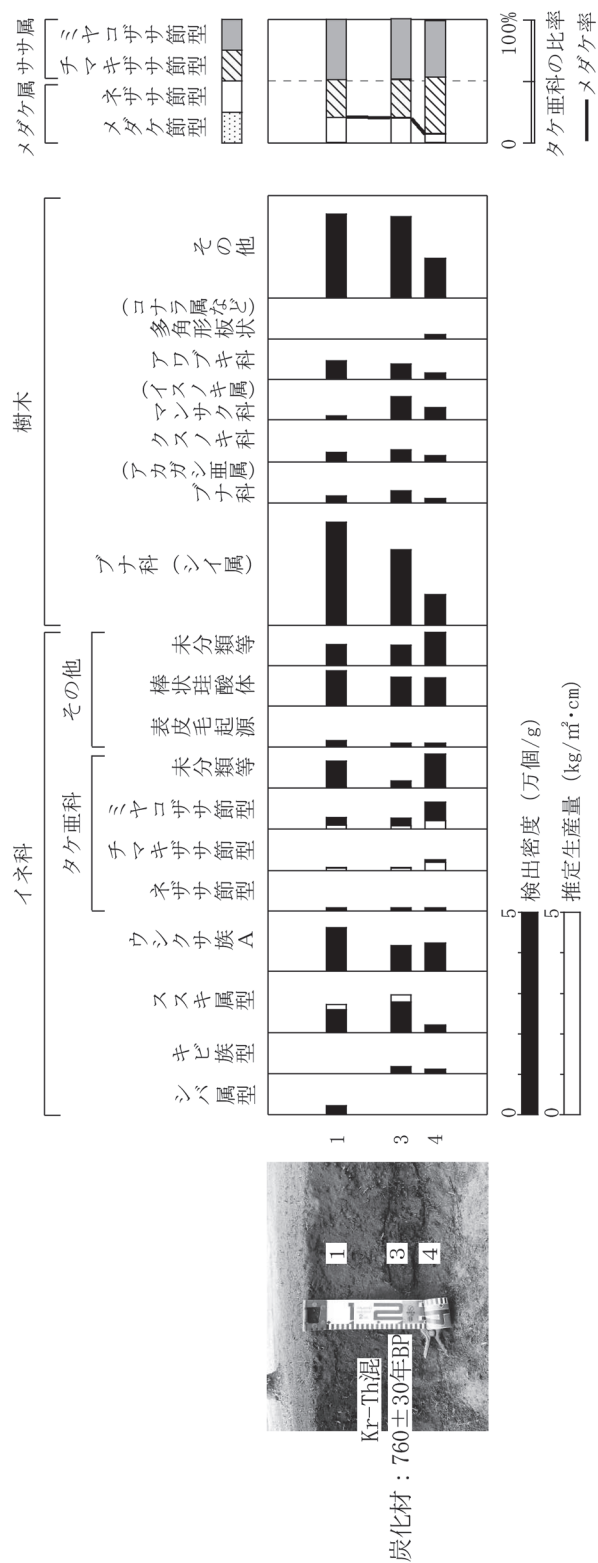
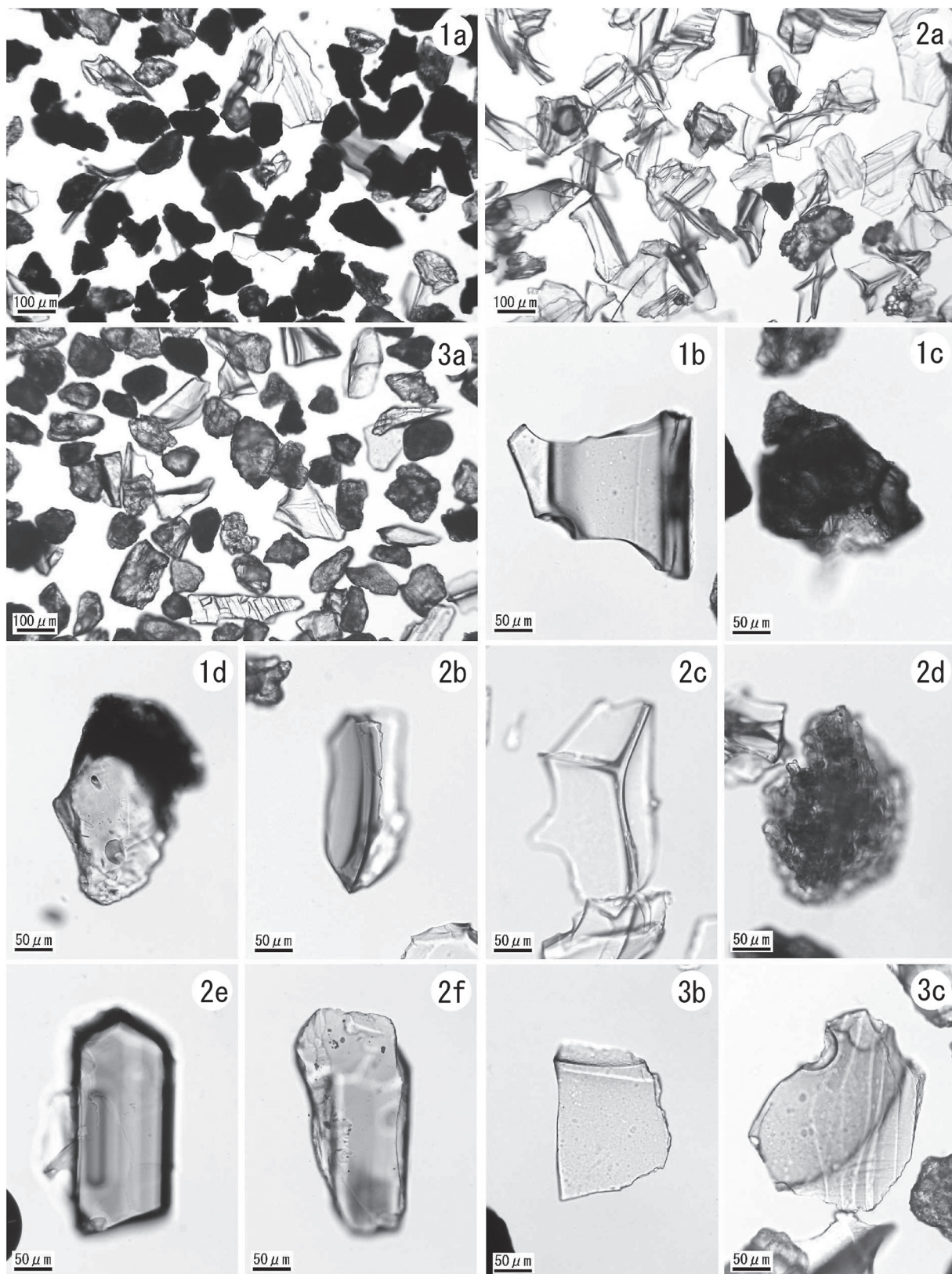


図4 野中第1遺跡：SC 1における植物珪酸体分析結果



#### テフラの顕微鏡写真

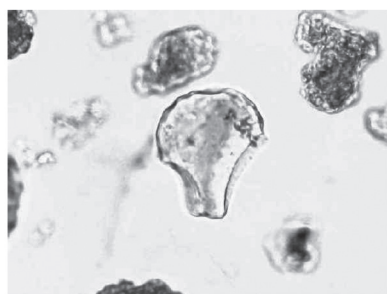
1a. 試料1 (4 φ 軽鉱物) 2a. 試料2 (4 φ 軽鉱物) 3a. 試料3 (4 φ 軽鉱物)

1b. バブル(泡)型平板状火山ガラス 1c. スコリア 1d. 斜方輝石 2b. バブル(泡)型平板状火山ガラス

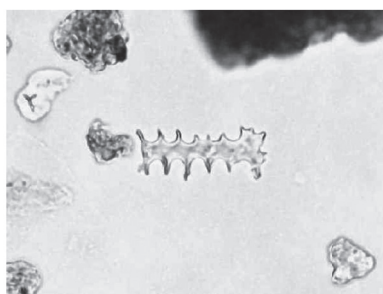
2c. バブル(泡)型Y字状火山ガラス 2d. 軽石型スポンジ状火山ガラス 2e. 斜方輝石

2f. 単斜輝石 3b. バブル(泡)型平板状火山ガラス 3c. 急冷破碎型フレーク状火山ガラス

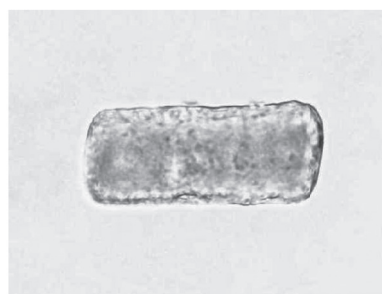
野中第1遺跡の植物珪酸体（プラント・オパール）



イネ  
C地点（A区中央） 1



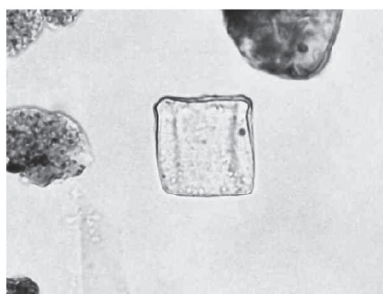
ムギ類（穎の表皮細胞）  
C地点（A区中央） 1



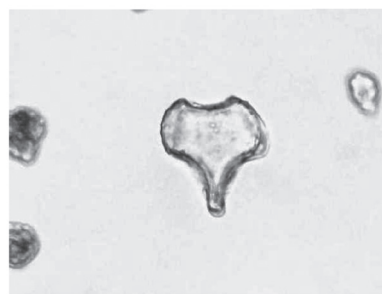
キビ族型  
C地点（A区中央） 1



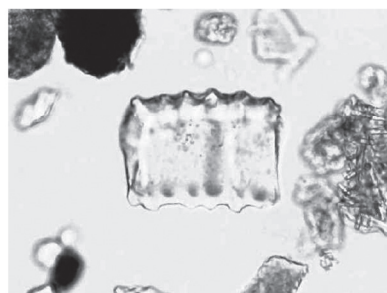
ススキ属型  
C地点（A区中央） 1



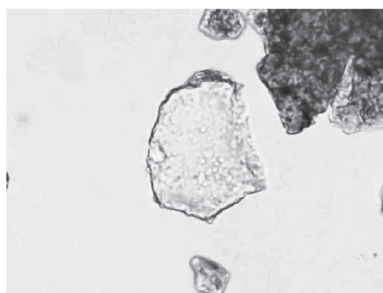
ウシクサ族A  
C地点（A区中央） 1



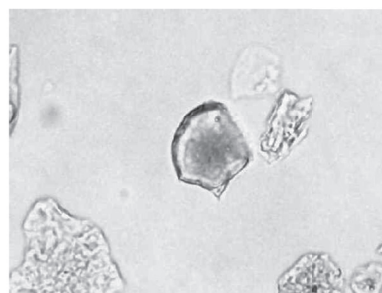
シバ属型  
C地点（A区中央） 1



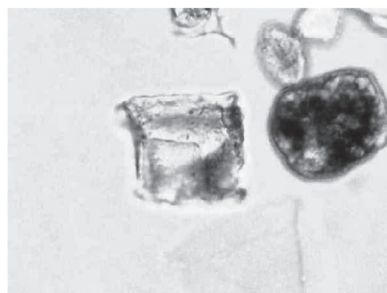
ネザサ節型  
SC1 1



チマキザサ節型  
C地点（A区中央） 2



ミヤコザサ節型  
C地点（A区中央） 14



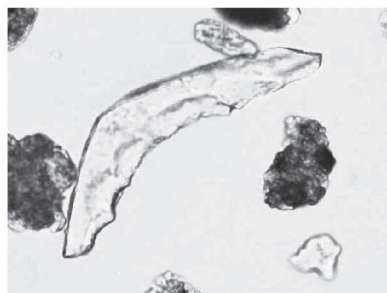
イネ科Bタイプ  
C地点（A区中央） 13



棒状珪酸体  
C地点（A区中央） 1



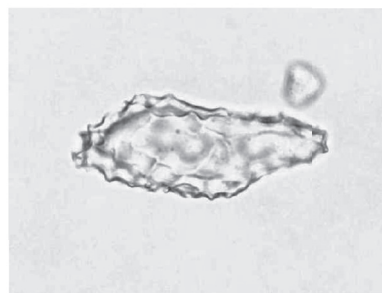
ブナ科（シイ属）  
C地点（A区中央） 7



クスノキ科  
SC1 4



ブナ科（アカガシ亜属）  
SC1 3

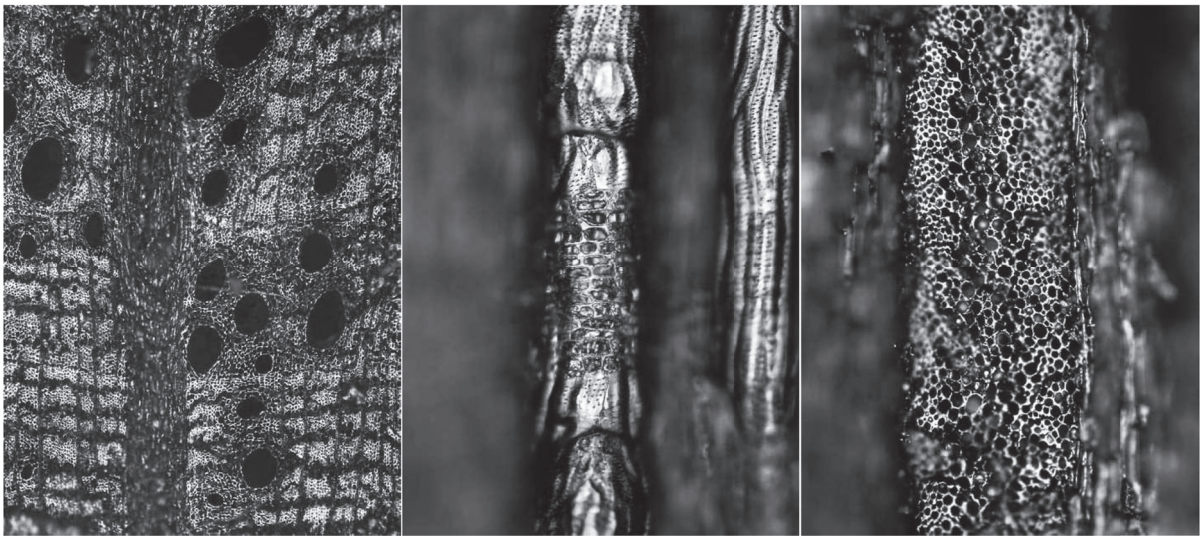


アワブキ科  
C地点（A区中央） 1

50μm



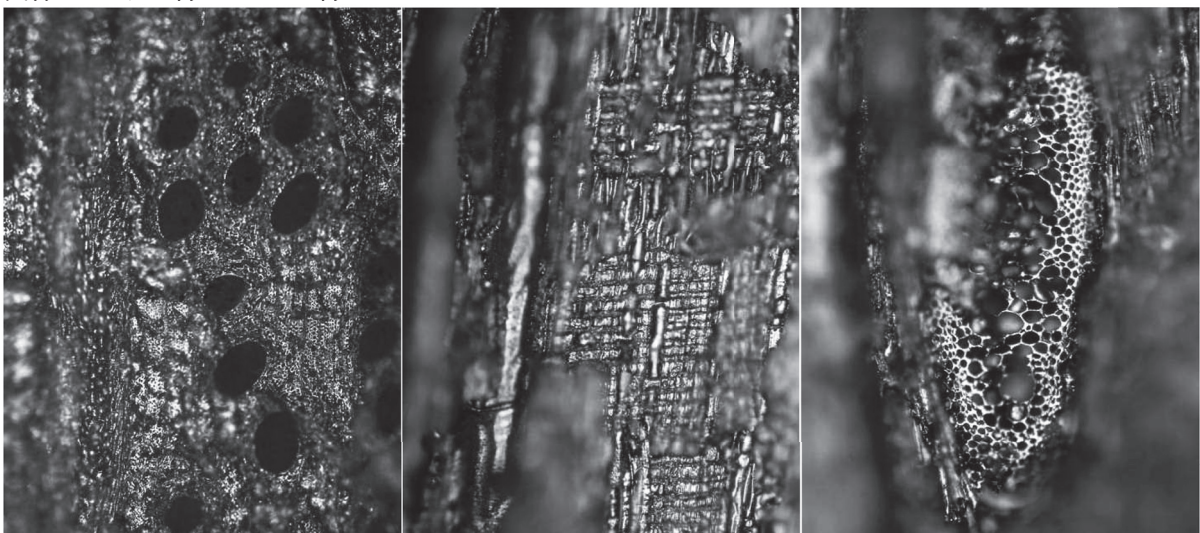
野中第 1 遺跡の炭化材



横断面 0.1mm 放射断面 0.1mm 接線断面 0.1mm  
試料 1. コナラ属アカガシ亜属 SC 1



横断面 0.1mm 放射断面 0.1mm 接線断面 0.1mm  
試料 2. コナラ属アカガシ亜属 SC 1



横断面 0.1mm 放射断面 0.1mm 接線断面 0.1mm  
試料 3. コナラ属アカガシ亜属 SC 1