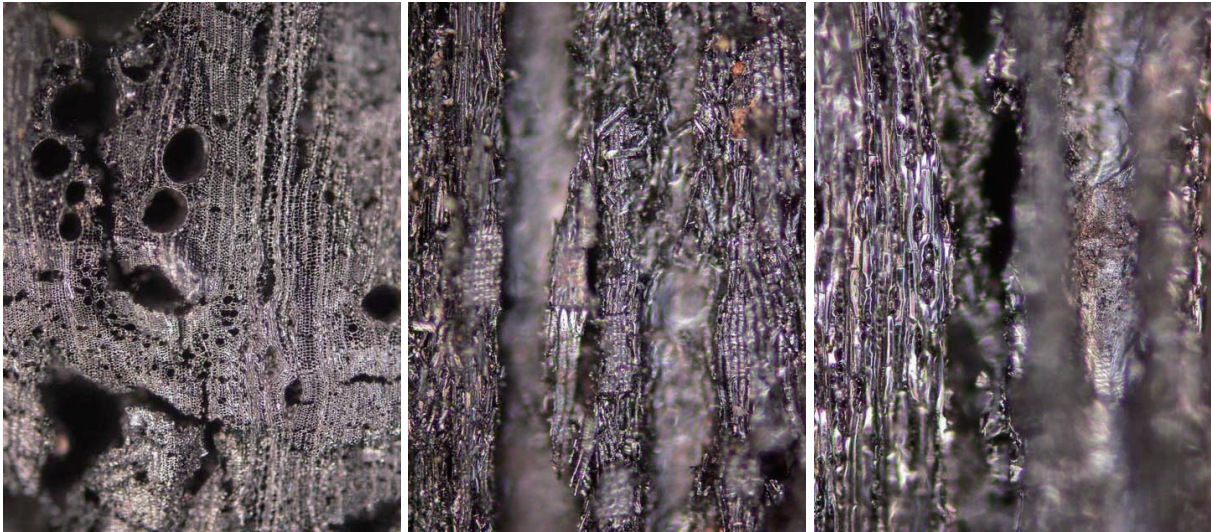
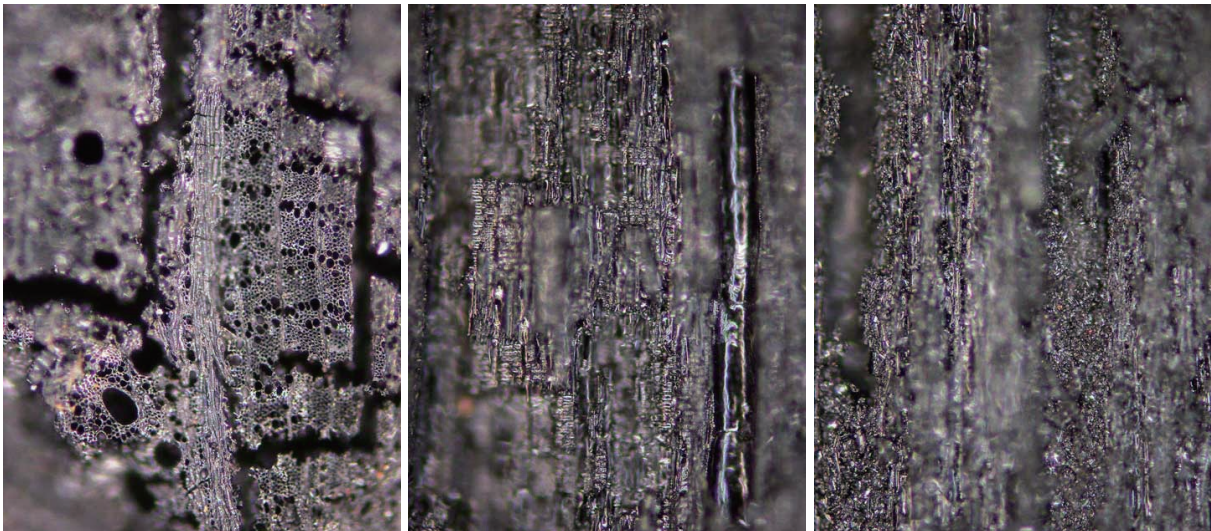


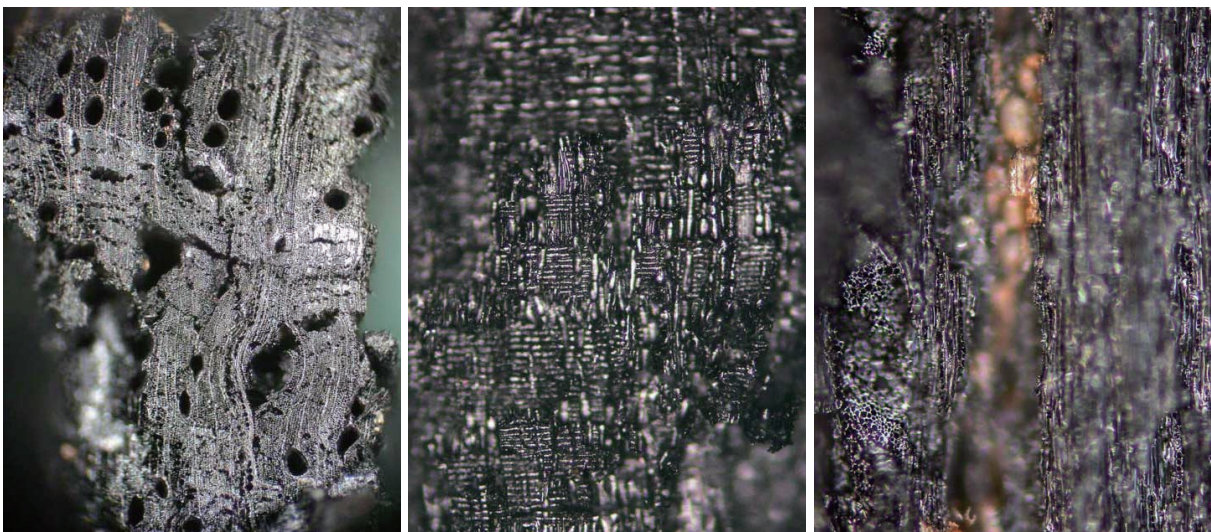
木佐木原遺跡の木材 II



横断面 0.1mm 放射断面 0.1mm 接線断面 0.1mm
ツブラジイ 試料番号4 B-5区SI01炭化木②



横断面 0.1mm 放射断面 0.1mm 接線断面 0.1mm
コナラ属アカガシ亜属 試料番号2 B-5区SI01炭化木④



横断面 0.1mm 放射断面 0.1mm 接線断面 0.1mm
コナラ属アカガシ亜属 試料番号3 B-5区SI01炭化木⑤

第183図 樹種同定結果 (木材2)

イ4点、コナラ属アカガシ亜属3点、ツブラジイ2点、マツ属複維管束亜属1点が同定された。

スダジイとツブラジイは、やや重硬で耐朽・保存性は低い材であるが、九州では古くからスダジイを含むシイ属を多く利用する傾向にあり、建築部材などに広く利用されている。コナラ属アカガシ亜属は、堅硬な材で建築材などに広く用いられるが、弥生時代以降の西南日本では農耕具を中心に用いられることが多い。マツ属複維管束亜属は、重硬で水湿に良く耐え腐りにくい材である。マツ類の木材は樹脂を多く含み、二次林種で成長が早いことから、燃料材(薪)として極めて有用な材である。

スダジイ、ツブラジイ、コナラ属アカガシ亜属は、温帯下部の暖温帯に分布する照葉樹林の主要構成要素であり、マツ属複維管束亜属は温帯を中心に広く分布する常緑針葉樹である。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。

2 木佐木原遺跡における植物珪酸体分析

株式会社 古環境研究センター

1 はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内に珪酸(SiO₂)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, 2010)。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 試料

分析試料は、D-11区南壁のⅡc層～シ層から採取されたNo.1～No.12、およびB-5区北壁のⅡa層～Ⅶ層から採取されたNo.13～No.20の計20点である。試料採取箇所を第184図および分析結果の柱状図(写真)(第185・186図)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℃で24時間乾燥(絶乾)
- (2) 試料約1gに対し直径約40μmのガラスビーズを約0.02g添加(0.1mgの精度で秤量)
- (3) 電気炉灰化法(550℃・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、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1g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1g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1cm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。

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、その結果を第53表および第185図、第186図に示した。主要な分類群について顕微鏡写真を示す(第187図)。

【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)、ウシクサ族B(大型)

【イネ科ータケ亜科】

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

【イネ科ーその他】

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

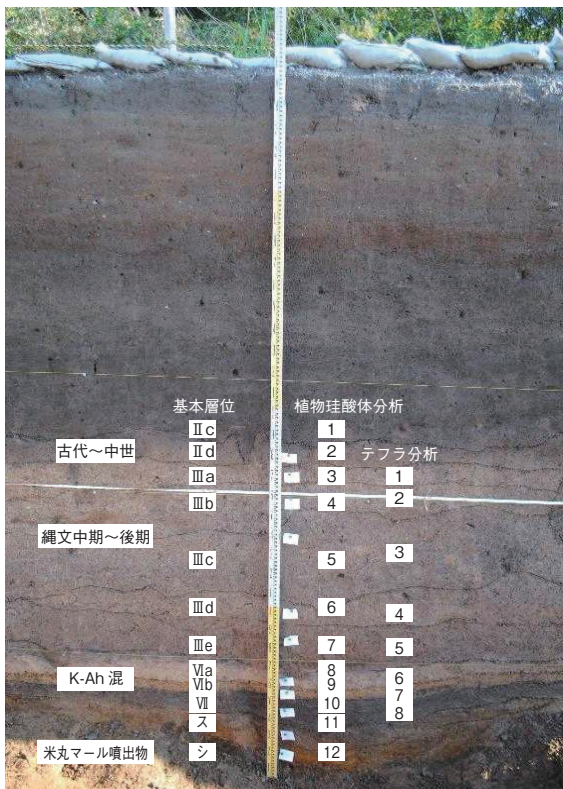
【樹木】

ブナ科(シイ属)、クスノキ科、マンサク科(イスノキ属)、アワブキ科、はめ絵パズル状(ブナ科ブナ属など)、その他

(2)植物珪酸体の検出状況

1 D-11区南壁

下位のシ層(試料12)では、ススキ属型、ウシクサ族Aなどが検出されたが、いずれも少量である。ス層(試料11)からⅦ層(試料10)にかけては、ススキ属型が多量に検出され、ウシクサ族Aも比較的多く検出された。また、試料10ではヨシ属、キビ族型なども認められた。ススキ属型の密度は、試料11では43,900個/g、試料10では74,400個/gとかなり高い値である。K-Ah混のⅥb層(試料9)からⅥa層(試料8)にかけては、各分類群とも大幅に減少し、ヨシ属は見られなくなっている。また、マンサク科(イスノキ属)などの樹木起源が



D-11区 南壁土層断面



B-5区 北壁土層断面

第184図 試料採取箇所

出現している。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, 1986)。IIIe層(試料7)からIII d層(試料6)にかけては、ススキ属型が比較的多く検出され、ウシクサ族A、ネザサ節型、チマキザサ節型、ミヤコザサ節型、および樹木起源のブナ科(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。III c層(試料5)からIII a層(試料3)にかけてはススキ属型などが減少し、アワブキ科が出現している。また、試料3ではイネが出現している。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(状況により3,000個/gとする場合もある)を下回っている。II d層(試料2)からII c層(試料1)にかけては、イネが増加し、メダケ節型、マダケ属型が出現している。イネの密度は、試料2では4,500個/gと比較的高い値であり、試料1では2,500個/gと比較的低い値である。おもな分類群の推定生産量によると、おおむねススキ属型が優勢であり、とくにス層からVII層にかけてはススキ属が卓越している。また、II d層ではイネも比較的多くなっている。

2 B-5区北壁

下位のVII層(試料20)からVI層(試料19)にかけては、

ススキ属型、ウシクサ族Aが比較的多く検出され、ヨシ属、クスノキ科、樹木(その他)なども認められた。V層(試料18)からIV a層(試料16)にかけては、ススキ属型が増加し、キビ族型、ブナ科(シイ属)、マンサク科(イスノキ属)などが出現している。III層(試料15)ではススキ属型がやや減少し、II b層(試料14)ではメダケ節型、ネザサ節型、マダケ属型、II a層(試料13)ではイネ、ムギ類(穎の表皮細胞)が出現している。イネの密度は3,700個/gと比較的高い値である。ムギ類(穎の表皮細胞)の密度は500個/gと低い値であるが、穎(粉殻)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。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であり、II a層ではイネも比較的多くなっている。

5 植物珪酸体分析から推定される植生と環境

(1) D-11区南壁

下位のス層からVII層にかけては、ススキ属が繁茂してウシクサ族(チガヤ属など)、キビ族なども生育する日当たりの良い草原的な環境であったと考えられ、VII層の時期には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。その後、VI b層からVI a層にかけては、鬼界アカホヤ火山灰(K-Ah, 約7,300年前)が堆積した影響などで、ススキ属などのイネ科草本類は大幅に減少

したと考えられる。

縄文時代中期後半～後期初頭とされるⅢe層からⅢd層にかけては、ススキ属を主体として、ウシクサ族、メダケ属（おもにネザサ節）なども見られる草原的な環境であったと考えられ、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。Ⅲc層からⅢa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、植物珪酸体密度が減少していることから、土層の堆積速度が速かったことなど何らかの影響が想定される。

古代～中世とされるⅡd層からⅡc層にかけては、調査地点もしくはその近辺で稲作が行われていたと推定される。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）であった可能性が考えられる。また、Ⅱc層ではマダケ属が出現しているが、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。植物珪酸体分析でマダケ属が認められるのは、一般に中世以降である。

(2) B-5区北壁

下位のⅦ層からK-Ah混のⅥ層にかけては、ススキ属やウシクサ族（チガヤ属など）が生育する日当たりの良い草原的な環境であったと考えられ、部分的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。Ⅴ層から縄文時代中期後半～後期初頭とされるⅢ層にかけては、ススキ属、ウシクサ族をはじめ、キビ族なども生育する草原的な環境であったと考えられ、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。

古代～中世とされるⅡb層からⅡa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、この時期にはマダケ属が見られるようになり、Ⅱa層の時期には調査地点もしくはその近辺で稲作をはじめムギ類の栽培も行われていたと推定される。

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.

近藤錬三・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.

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（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（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.

中村俊夫（2000）放射性炭素年代測定法の基礎。日本先史時代の14C年代編集委員会編「日本先史時代の14C年代」。日本第四紀学会、p.3-20.

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.

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.

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.

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.

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.

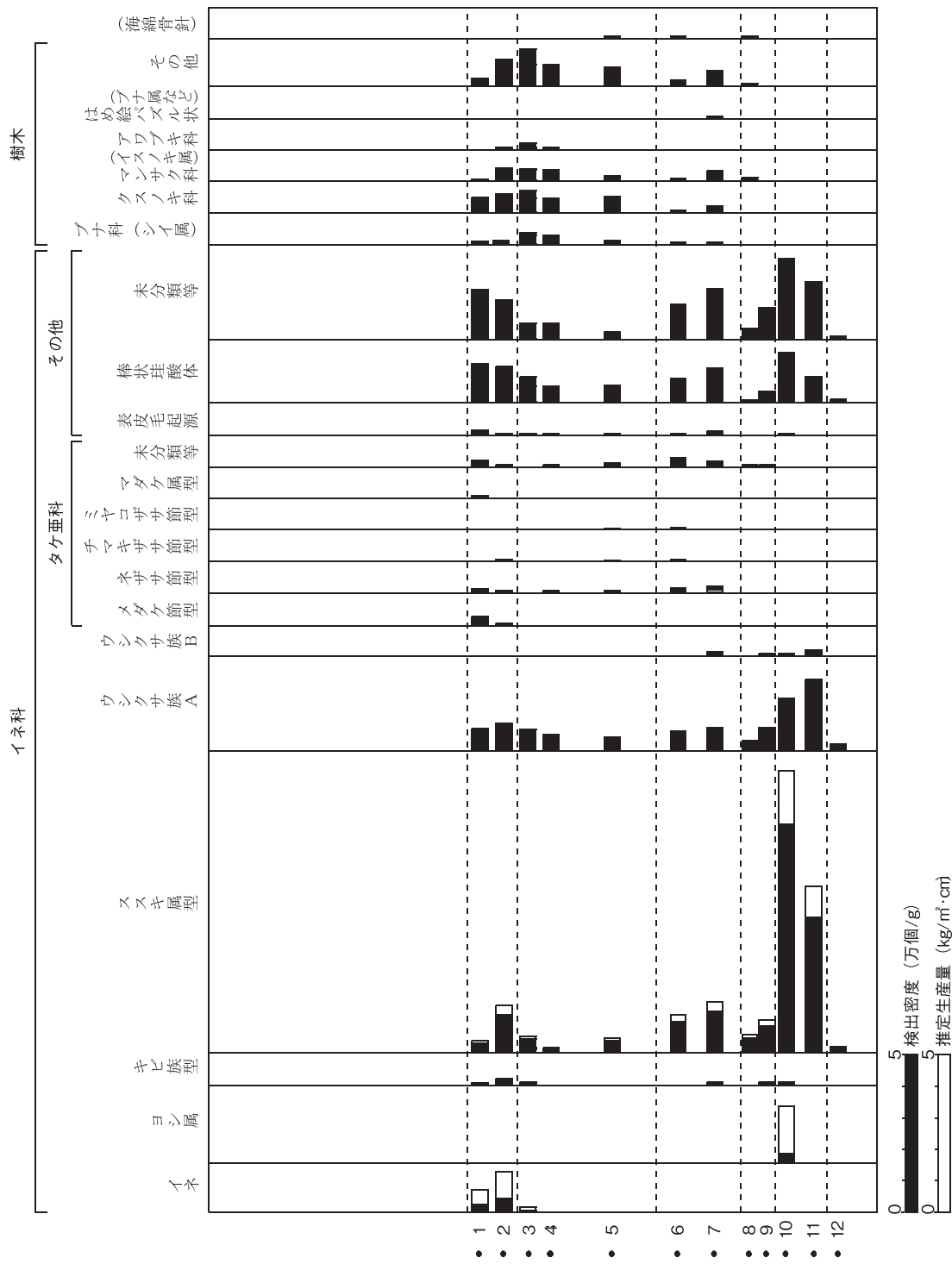
Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

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.

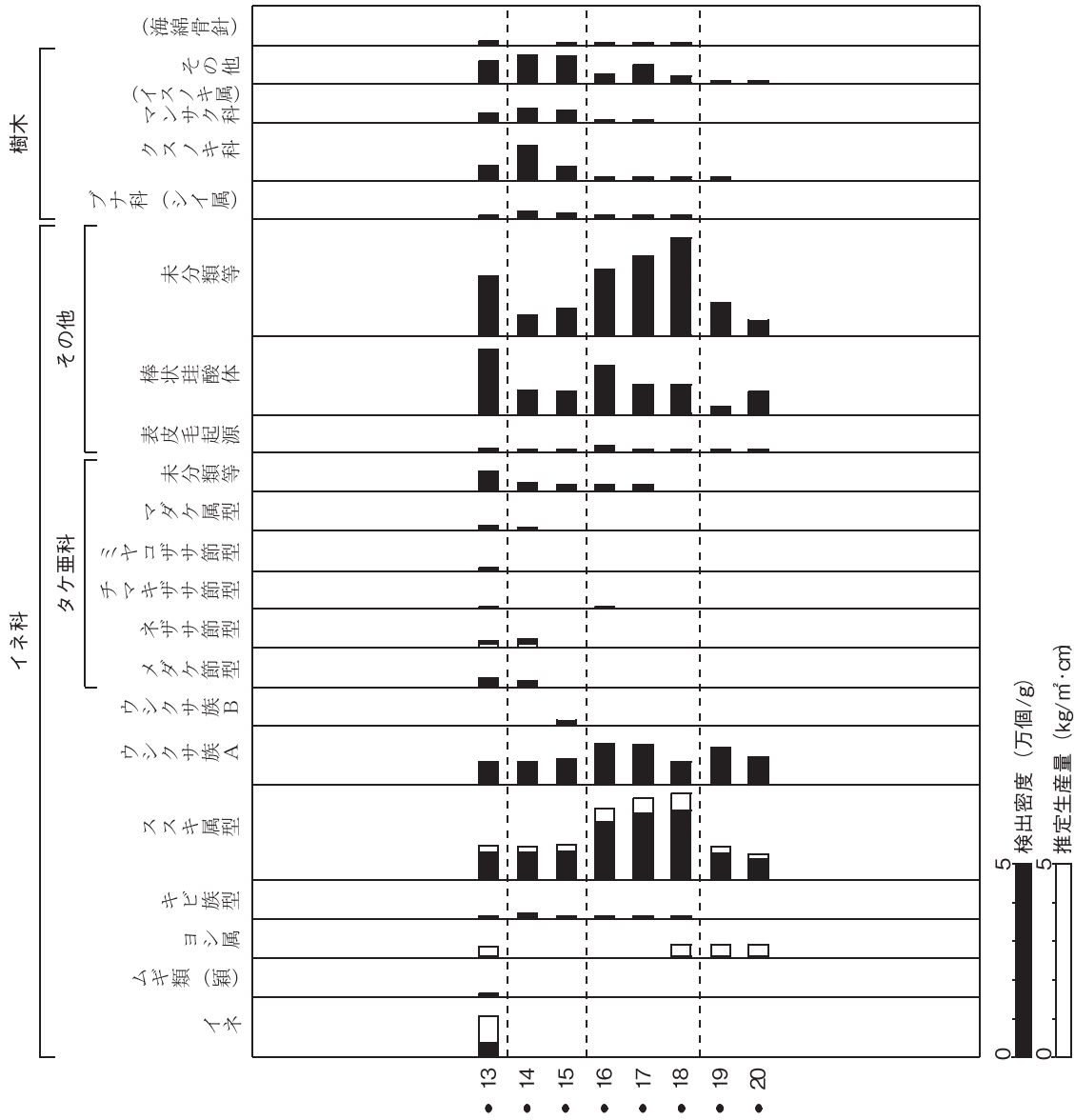
Smith V.C., Staff R.A., Blockley S.P.E., Bronk Ramsey C., Nakagawa T., Mark D.F., Takemura K., Danhara T., Suigetsu 2006 Project Members (2013) Identification and correlation of visible tephra in the Lake Suigetsu SG06 sedimentary archive, Japan: chronostratigraphic markers for synchronizing of east Asian/west Pacific palaeoclimatic records across the last 150 ka. Quaternary Science Reviews, 67, 121-137.



D-11 南壁土層断面
分析試料採取箇所(1~12)



第185図 植物珪酸体分析結果 1



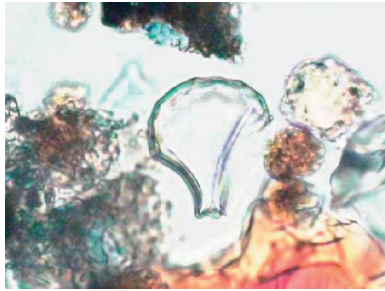
B-5区 北壁土層断面
試料採取箇所 (13~20)

第186図 植物珪酸体分析結果 2

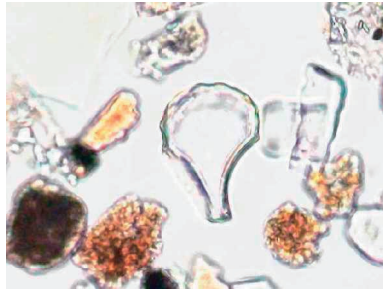
第53表 植物珪酸体分析結果3

検出密度 (単位: ×100個/g)

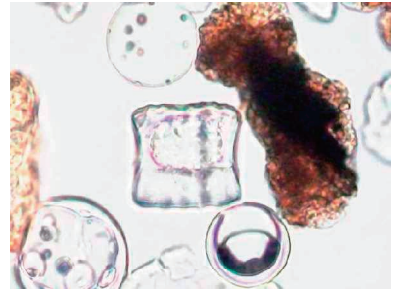
分類群	学名	D-11区南壁										B-5区北壁										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
イネ科	Gramineae																					
イネ	<i>Oryza sativa</i>	25	45	6																		
ムギ類(穎の表皮細胞)	<i>Hordeum-Triticum</i> (husk Phytolith)																					
ヨシ属	<i>Phragmites</i>								29													
キビ族型	Panicum type	5	17	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ススキ属型	<i>Miscanthus</i> type	30	123	43	11	38	99	133	46	92	744	439	15	74	72	75	154	175	186	71	56	
ウシクサ族A	Andropogoneae A type	71	89	68	51	43	64	73	33	75	168	228	23	60	61	69	108	105	60	97	73	
ウシクサ族B	Andropogoneae B type						12															
タケ亜科	Bambusoideae																					
メダケ節型	<i>Pleioloblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i>	25	6																			
ネガサ節型	<i>Pleioloblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>	10	6	6	5	12	18															
チャマキササ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.	6				5	6															6
ミヤコザサ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>					5	6															
メダケ属型	<i>Phyllostachys</i>	5																				
未分類等	Others	20	6	6	6	11	29	18	7	6												
その他のイネ科	Others																					
表皮毛起源	Husk hair origin	15	6	6	6	5	6	12														
棒状珪酸体	Rod-shaped	122	112	80	51	54	75	109	7	34	157	82	8	167	61	58	125	76	90	19	56	
未分類等	Others	157	123	49	51	22	110	158	33	98	256	182	8	153	50	69	171	204	252	84	39	
樹木起源	Aboreal																					
ブナ科(シイ属)	<i>Castanopsis</i>	10	11	37	28	11	6	6														
クスノキ科	Lauraceae	46	56	68	45	49	6	18														
マンサク科(イスノキ属)	<i>Distylyum</i>	5	39	37	34	16	6	30	7													
アワブキ科	Sabiaceae	6	18	6																		
はめ絵バスレル状(ブナ属など)	Jigsaw puzzle shaped (<i>Fagus</i> etc.)																					
その他	Others	25	84	117	68	59	17	48	7													
(海綿骨針)	Sponge spicules					5	6															
植物珪酸体総数	Total	572	732	535	361	324	441	648	139	316	1371	949	53	752	540	456	643	640	637	297	241	
おもな分類群の推定生産量 (単位: kg/m ² ・cm) ; 試料の仮比重を1.0と仮定して算出																						
イネ	<i>Oryza sativa</i>	0.74	1.31	0.18																		
ヨシ属	<i>Phragmites</i>									1.83												
ススキ属型	<i>Miscanthus</i> type	0.38	1.52	0.53	0.14	0.47	1.22	1.65	0.57	1.14	9.22	5.45	0.19	0.92	0.90	0.93	1.91	2.16	2.31	0.88	0.69	
メダケ節型	<i>Pleioloblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i>	0.29	0.06											0.27	0.19							
ネガサ節型	<i>Pleioloblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06	0.09						0.09	0.11							
チャマキササ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.	0.04				0.04	0.04							0.03								
ミヤコザサ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>					0.02	0.02							0.03								
タケ亜科の比率 (%)																						
メダケ節型	<i>Pleioloblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i>	86	49																			64
ネガサ節型	<i>Pleioloblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>	14	20		100	31	48	100														36
チャマキササ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.	31				49	37															100
ミヤコザサ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>					20	15															7
メダケ率	Medake ratio	100	69		100	31	48	100						85	100							0



イネ
No.13



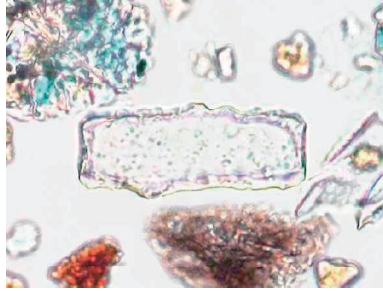
イネ
No.2



イネ (側面)
No.13



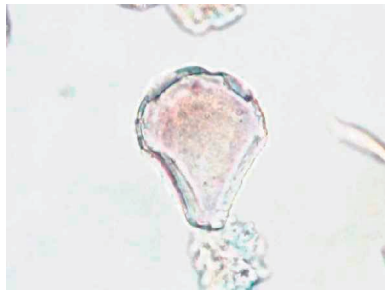
ヨシ属
No.19



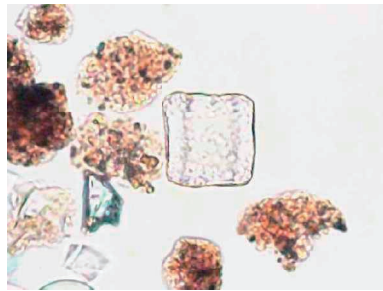
キビ族型
No.2



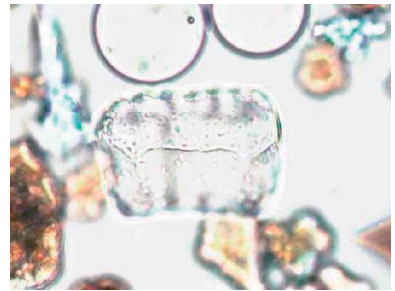
ススキ属型
No.6



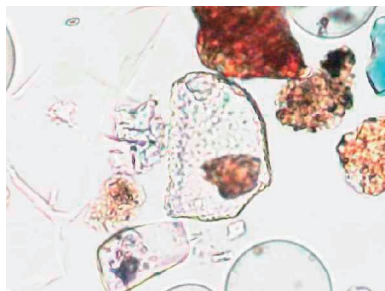
ススキ属型
No.20



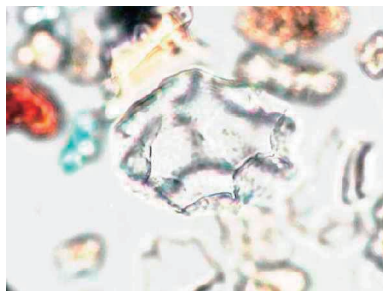
ウシクサ族A
No.17



ネザサ節型
No.2



チマキザサ節型
No.16



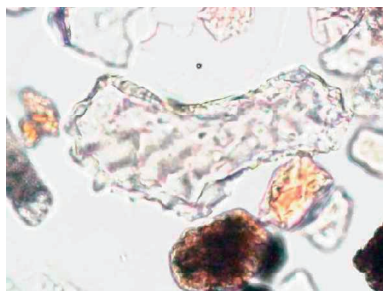
ブナ科 (シイ属)
No.15



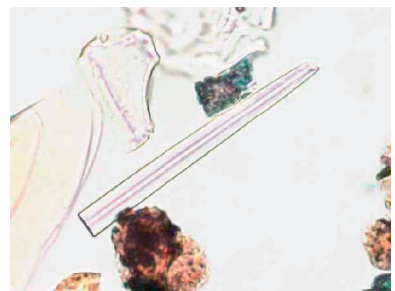
クスノキ科
No.13



マンサク科 (イスノキ属)
No.13



アワブキ科
No.2



海綿骨針
No.17

50μm

第187図 木佐木原遺跡の植物珪酸体分析

第3節 テフラ分析

木佐木原遺跡におけるテフラ分析

株式会社 古環境研究センター

(1) はじめに

テフラ（火山灰）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など）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）などを参照した。

(2) 試料

分析試料は，D-11区南壁のⅢa層～Ⅶ層から採取されたNo.1～No.8およびB-5区北壁のⅡc層～Ⅶ層から採取されたNo.9～No.15の計15点である。試料採取箇所を第185・186図および分析結果の第188～191図，第54表に示す。

(3) 分析方法

超音波洗浄機で試料を分散し，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。また，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），急冷破砕型フレーク状火山ガラス（c1），急冷破砕型塊状火山ガラス（c2）に分類した。

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

(4) 結果

テフラ分析結果を第54表および第188～191図に示し，以下に各地点ごとに試料の特徴を記載する。

1 D-11区南壁

含水率は30.1～46.2%で，Ⅵa層（No.6）とⅦ層（No.8）で比較的高い。含砂率は4.3～48.5%で，Ⅵb層（No.7）で最も高い。粒度組成では，Ⅲa層（No.1）～Ⅲc層（No.3），Ⅵa層（No.6）～Ⅶ層（No.8）で1φ篩残渣が比較的多い。鉱物組成では，軽鉱物の割合が78.0～90.3%と高い。重鉱物は，Ⅲa層（No.1）～Ⅲe層（No.5）は斜方輝石，Ⅵa層（No.6）とⅥb層（No.7）は磁鉄鉱，Ⅶ層（No.8）は角閃石とカンラン石が多い。火山ガラスは，Ⅵa層（No.6）で最も多く，Ⅵb層（No.7），Ⅲa層（No.1）～Ⅲc層（No.3）でも比較的多い。火山

ガラスの形態は，主にバブル（泡）型平板状（b1）やバブル（泡）型Y字状（b2）で，軽石型スポンジ状（p2）を伴う。Ⅶ層（No.8）は，火山ガラスは少ないものの，急冷破砕型塊状（c2）がやや多い。また，バブル（泡）型火山ガラスを中心に淡褐色ガラスが含まれる。

火山ガラスの屈折率では，Ⅲa層（No.1）～Ⅲe層（No.5），Ⅵb層（No.7），Ⅶ層（No.8）に1.498-1.501付近の粒子，Ⅲa層（No.1）～Ⅵb層（No.7）に1.506-1.513付近の粒子が含まれる。斜方輝石（Opx）の屈折率では，各試料とも1.700-1.713の粒子が含まれ，上位のⅢa層（No.1）～Ⅲc層（No.3）に1.727-1.731の粒子が少量含まれる。また，Ⅶ層（No.8）には1.728-1.735の粒子が含まれる。

2 B-5区北壁

含水率は27.1～47.8%で，Ⅴ層（No.13）で最も高い。含砂率は16.6～34.7%であり，Ⅴ層（No.13）ではやや低い。粒度組成では，Ⅶ層（No.15）で1φ篩残渣が多いが，礫を含むためと考えられる。鉱物組成では，軽鉱物の割合が72.8～79.6%と高い。重鉱物は，Ⅳa層（No.11）では斜方輝石が最も多い。また，下位層ほどカンラン石が多く，とくにⅦ層（No.15）で多い。火山ガラスは，Ⅵ層（No.14）で最も多く，上位層に向かって減少する。火山ガラスの形態は，主にバブル（泡）型平板状（b1）やバブル（泡）型Y字状（b2）であるが，全体的に軽石型スポンジ状（p2）を伴い，Ⅳa層（No.11）では比較的多い。また，Ⅳb層（No.12）～Ⅶ層（No.15）には急冷破砕型塊状（c2）が含まれる。

火山ガラスの屈折率では，Ⅱc層（No.9），Ⅳa層（No.11）～Ⅶ層（No.15）に1.498-1.502付近の粒子，Ⅱc層（No.9）～Ⅵ層（No.14）に1.506-1.514付近の粒子が含まれる。斜方輝石（Opx）の屈折率では，各試料とも1.699-1.714の粒子が含まれ，Ⅱc層（No.9），Ⅵ層（No.14），Ⅶ層（No.15）には1.726-1.731の粒子が少量含まれる。

(5) 考察

1 D-11区南壁

全体的に見られる屈折率が1.498-1.501付近のバブル型火山ガラスは，始良Tnテフラ（AT）に由来すると考えられる。なお，始良Tnテフラ（AT）に由来する斜方輝石（屈折率1.726-1.731）は少ない。全体的に見られる屈折率が1.700-1.713の斜方輝石（Opx）は，桜島火山に由来すると考えられる。Ⅵa層（No.6）とⅥb層（No.7）に含まれる屈折率が1.506-1.513付近の火山ガラスは，鬼界アカホヤテフラ（K-Ah）に由来すると考えられる。Ⅶ層（No.8）に含まれる屈折率が1.505-1.510付近の火山ガラスは，軽石を含むことから桜島火山に由来する可能性が考えられるが，詳細は不明である。

2 B-5区北壁

Ⅱc層（No.9），Ⅳa層（No.11）～Ⅶ層（No.15）に含

第54表 テフラ分析結果 1

分析No.	地区	層位	湿潤重量 (g)	含水率 (%)	乾燥重量 (g)	砂粒分の粒度組成 (重量g)					砂粒分の粒度組成 (重量%)					重液分離 (g)		重液分離 (%)	
						1φ	2φ	3φ	4φ	≥4φ	1φ	2φ	3φ	4φ	≥4φ	軽鉱物	重鉱物	軽鉱物	重鉱物
1	D-11区	IIIa層	52.11	30.67	36.13	0.4966	0.4394	0.7187	1.2003	2.8550	1.37	1.22	1.99	3.32	7.90	0.1221	0.0210	85.32	14.68
2		IIIb層	54.56	30.20	38.08	0.6265	0.5521	0.9761	0.8682	3.0229	1.65	1.45	2.56	2.28	7.94	0.1170	0.0195	85.71	14.29
3		IIIc層	54.21	31.81	36.97	0.2466	0.5158	0.8063	0.9174	2.4861	0.67	1.40	2.18	2.48	6.73	0.1351	0.0191	87.61	12.39
4		IIId層	53.41	32.23	36.20	0.1413	1.8231	2.9058	1.7553	6.6255	0.39	5.04	8.03	4.85	18.30	0.1517	0.0429	77.95	22.05
5		IIIe層	55.06	30.41	38.32	0.0306	0.2271	0.5753	0.8316	1.6646	0.08	0.59	1.50	2.17	4.34	0.1234	0.0133	90.27	9.73
6		VIa層	38.83	46.16	20.91	0.5303	0.0678	0.7740	1.5655	2.9376	2.54	0.32	3.70	7.49	14.05	0.1124	0.0156	87.81	12.19
7		VIb層	46.99	30.13	32.83	3.3184	4.5684	4.8331	3.2106	15.9305	10.11	13.92	14.72	9.78	48.52	0.1535	0.0272	84.95	15.05
8		VI層	57.06	45.20	31.27	2.1689	1.9806	2.0367	1.1730	7.3592	6.94	6.33	6.51	3.75	23.53	0.1452	0.0170	89.52	10.48
9		IIc層	34.35	27.05	25.06	0.7988	1.4390	2.1430	2.0616	6.4424	3.19	5.74	8.55	8.23	25.71	0.1436	0.0369	79.56	20.44
10		III層	36.31	32.21	24.61	0.9562	2.0336	2.7479	2.1984	7.9361	3.88	8.26	11.16	8.93	32.24	0.1436	0.0493	74.44	25.56
11		IVa層	43.48	35.54	28.03	0.5127	3.0955	3.4833	2.6412	9.7827	1.83	11.04	12.43	9.42	34.73	0.1417	0.0376	79.03	20.97
12		IVb層	25.56	37.36	16.01	0.4249	1.0753	1.3922	1.4135	4.3059	2.65	6.72	8.70	8.83	26.89	0.1398	0.0420	76.90	23.10
13		V層	39.44	47.83	20.58	0.3044	0.5183	1.1033	1.4956	3.4216	1.48	2.52	5.36	7.27	16.63	0.1387	0.0363	79.26	20.74
14		VI層	20.15	36.57	12.78	0.4258	0.8307	1.5654	1.3719	4.1938	3.33	6.50	12.25	10.73	32.81	0.1357	0.0378	78.21	21.79
15		VII層	37.36	38.97	22.80	1.4000	1.1673	1.8019	1.8633	6.2325	6.14	5.12	7.90	8.17	27.33	0.1631	0.0610	72.78	27.22

分類群	地区	層位	石英 (Qu)	長石 (Pl)	不明 (Opq)	火山ガラス：()内は淡褐色ガラスの個数						軽鉱物の合計	重鉱物						不明 (Opq)の合計
						パブル (泡)型	平板状 (b1)	Y字状 (b2)	繊維状 (p1)	急冷破砕型	軽石型		スポンジ状 (g2)	フレーク状 (c1)	塊状 (c2)	ガラス合計	斜方輝石 (OpX)	単斜輝石 (Cpx)	
1	D-11区	IIIa層	2	130	344	82(1)	36(1)	6	2(1)	1	127	603	152	44	14	1	22	39	272
2		IIIb層	5	141	280	52	32(1)	10(1)	5	1	100	526	161	41	14	2	25	33	276
3		IIIc層	5	171	243	60(1)	38(3)	7	0	2	107	526	133	40	5	8	45	46	277
4		IIId層		231	186	8(2)	7(1)	1	17	3	37	454	122	64	1		38	27	252
5		IIIe層	4	192	1082	51(4)	39(3)	5	7		102	1380	141	53	7	1	33	67	302
6		VIa層		23	77	119(8)	77(10)	4(1)			200	300	105	55	4		112	40	316
7		VIb層	2	114	135	75	39(3)	1	2(1)	1	120	371	110	58	8	7	66	59	308
8		VII層	4	183	241	41(1)	20(1)	1	5	7(1)	99	527	121	51	43	20	1	42	317
9		IIc層	2	129	241	46(2)	60(10)	1	10	8	126	498	66	52	7	53	7	27	249
10		III層		170	99	40(2)	41(5)	1	14(1)	3	100	369	88	52	4	59	8	29	289
11		IVa層	1	161	41	45(2)	20(6)		17	1	84	287	119	70	7	27	2	58	310
12		IVb層	1	163	80	53	37(9)		15	1	111	355	100	58	4	58	13	41	303
13		V層	2	96	119	88(9)	61(11)		11	4(1)	169	386	73	47	15	85	26	43	325
14		VI層	2	78	121	96(5)	66(5)		5	10(2)	192	393	59	62	2	78	20	40	286
15		VII層	4	185	197	29(1)	23		1	12	93	479	17	25	7	200	48	16	338

まれる屈折率が1.498-1.502を示すバブル型・軽石型の火山ガラスは、始良Tnテフラ(AT)に由来すると考えられる。IIc層(No.9)～VI層(No.14)に含まれる屈折率が1.506-1.514付近の火山ガラスは、鬼界アカホヤテフラ(K-Ah)に由来すると考えられる。なお、軽石を比較的多く含むIVa層(No.11)については桜島火山に由来すると考えられ、降下軽石の分布から桜島5テフラ(Sz-5, Sz-P5, 約5,600年前?)の可能性が考えられる。VII層(No.15)に含まれる屈折率が1.506-1.508付近の火山ガラスは、軽石を含むことから桜島火山に由来する可能性が考えられるが、詳細は不明である。

<各テフラの年代と特徴>

桜島5テフラ(Sz-5, Sz-P5)：約5,600年前に桜島火山から噴出した降下軽石(pfa)。分布は桜島火山の北側約30km。主な鉱物は斜方輝石(Opx)と単斜輝石(Cpx)。火山ガラスの屈折率(n)は1.509-1.515, 斜方輝石(Opx)の屈折率(γ)は1.708-1.712(町田・新井, 2003)。

鬼界アカホヤテフラ(K-Ah)：約7,300年前に鬼界カルデラから噴出した降下軽石, 火砕流堆積物とその降下火山灰。バブル型の多い火山ガラスは、始良Tnテフラ(AT)と比較すると薄手で淡褐色を帯びるものがあり、屈折率がかなり高く広いレンジをもつ(n=1.508-1.516)が、完全には水和していないガラスの継目などガラスの厚い部分では1.500前後と低いものもある。始良カルデラ周辺における火山ガラスの屈折率は1.504-1.513, 斜方輝石は1.708-1.712(町田・新井, 2003)。

始良Tnテフラ(AT)：約3万年前(Smith et al., 2013)に始良カルデラを噴出源として噴出した降下軽石, 入戸火砕流堆積物とその降下火山灰。火山ガラスの屈折率は1.498-1.501(最頻値1.499-1.500), 斜方輝石の屈折率は1.728-1.734(町田・新井, 2003)。

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.

近藤錬三・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.

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(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(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.

中村俊夫(2000)放射性炭素年代測定法の基礎。日本先史時代の14C年代編集委員会編「日本先史時代の14C年代」。日本第四紀学会, p.3-20.

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.

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.

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.

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.

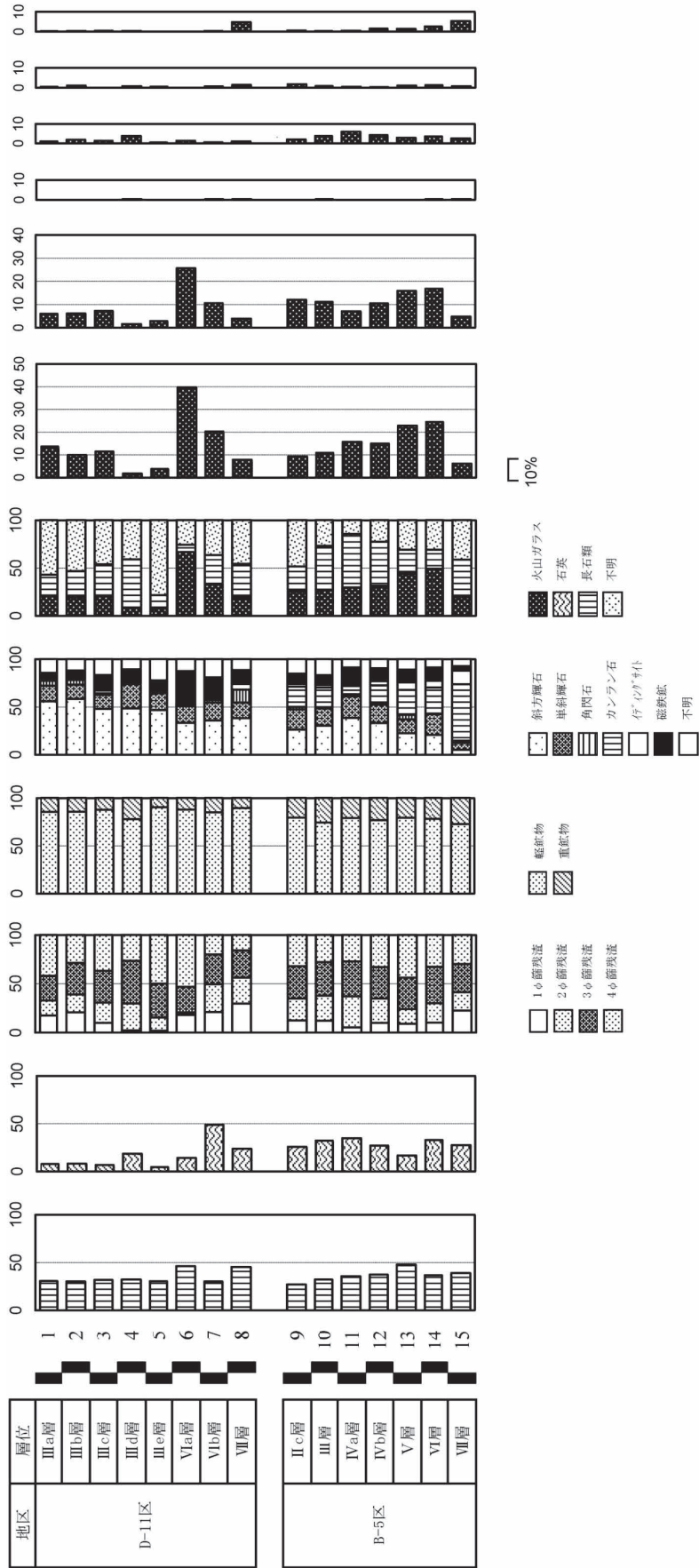
横山卓雄・檀原 徹・山下透(1986)温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定。第四紀研究, 25, p.21-30.

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.

Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

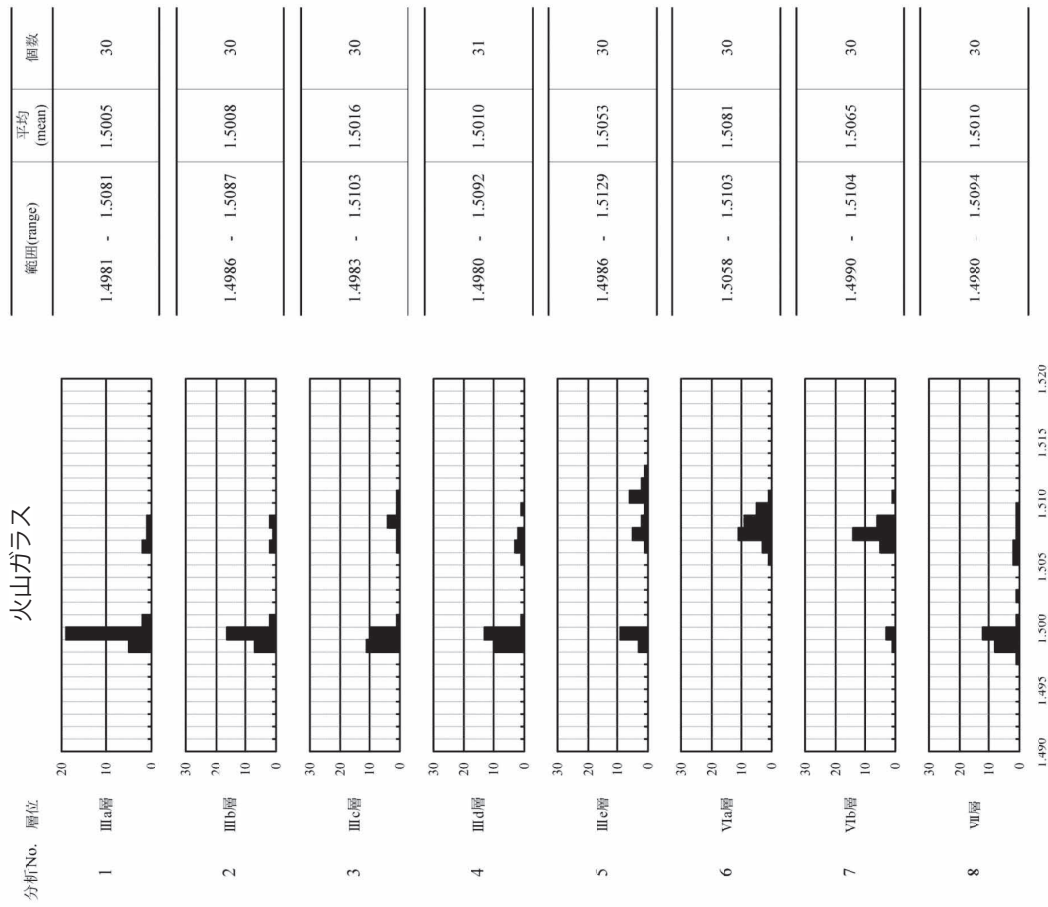
Paula J Reimer et al., (2013) IntCal 13 and Marine 13 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0-50,000 Years cal BP. Radiocarbon, 55, p.1869-1887.

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 tephras 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.

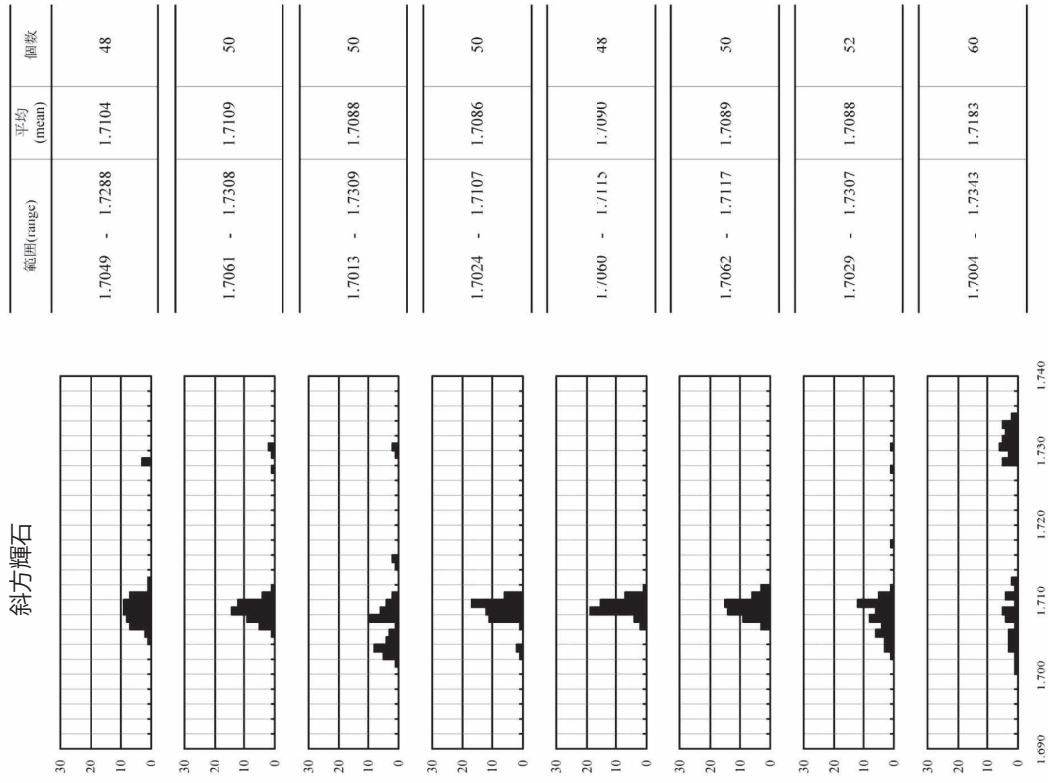


第188図 テフラ分析結果2 (含有比・含砂率・鉱物組成・火山ガラスの形態)

火山ガラス

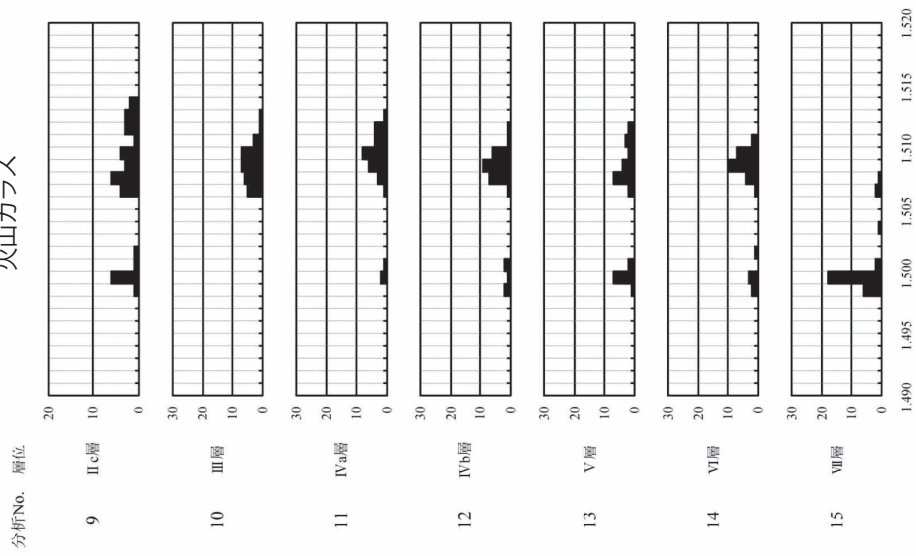


斜方輝石

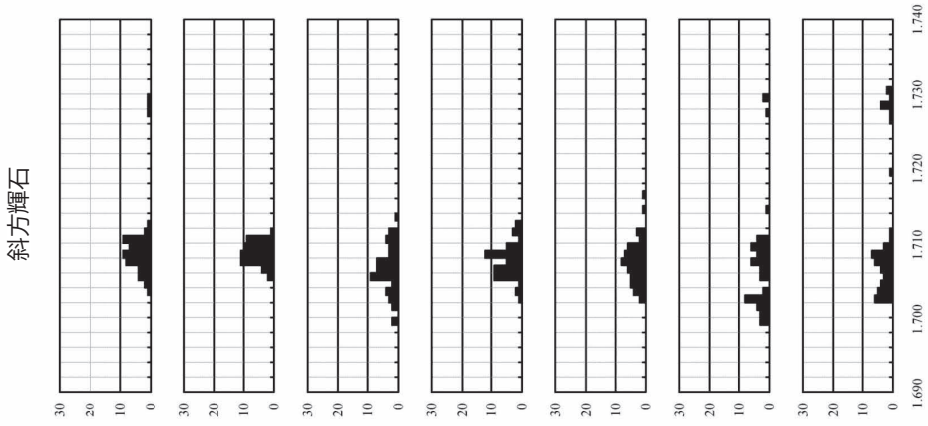


第189図 テフラ分析結果3

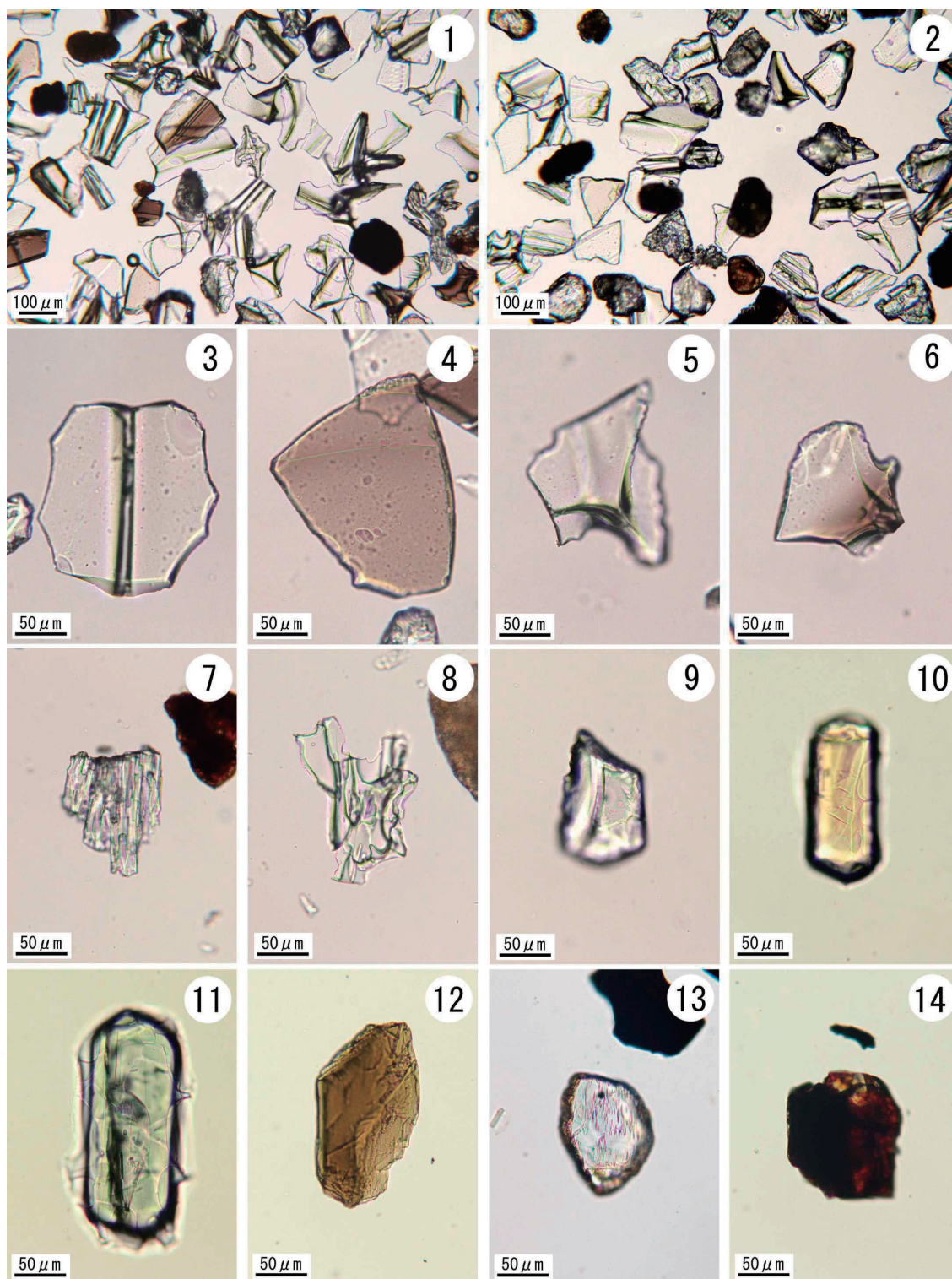
火山ガラス



斜方輝石



第190図 テフラ分析結果 4



木佐木原遺跡における火山ガラス・鉱物の偏光顕微鏡写真

1. 軽鉱物(No.6) 2. 軽鉱物(No.14) 3. バブル型平板状ガラス(No.6) 4. バブル型平板状淡褐色ガラス(No.6)
 5. バブル型Y字状ガラス(No.6) 6. バブル型Y字状淡褐色ガラス(No.6) 7. 軽石型繊維状ガラス(No.15)
 8. 軽石型スポンジ状ガラス(No.15) 9. 急冷破碎型フレーク状ガラス(No.15) 10. 斜方輝石(No.11)
 11. 単斜輝石(No.14) 12. 角閃石(No.15) 13. カンラン石(No.1) 14. イディングサイト(No.15)

第191図 テフラ分析結果5

第4節 木佐木原遺跡の地質

鹿児島県考古学会会員 成尾英仁
産業総合技術研究所地質調査総合センター 下司信夫

1 遺跡の地質概要

木佐木原遺跡の地質は表土から下位側へ、3層の火山噴出物、その間に挟まる黒色腐植土層と風化土壌層からなる。火山噴出物は下位から米丸マール噴出物（以下、米丸テフラと略記）、鬼界アカホヤ火山灰（以下、アカホヤ火山灰と略記）、桜島北岳起源の第5軽石（以下、P5と略記）の順に堆積する。

遺跡にみられる特徴的な地質現象として次の3点がある。1：地層が折り重なるように堆積する覆瓦構造およびモールトラック状構造、2：液状化現象による噴砂脈、3：アカホヤ直下に認められる砂層である。噴砂脈は米丸テフラを切り内部および上部で停止するもの、P5を含む層を切り縄文時代中期～後期面以降に達するものが存在する。

2 遺跡の地層

木佐木原遺跡の模式柱状図を第194図に示す。覆瓦構造部分とモールトラック状構造部分を除き、いずれの地層も地形と平行にほぼ水平に堆積する。地点によっては同一地層の層厚が増減したり消失する。また、層によっては色調や遺物の包含状況の相違により細分化される。

2-1 海成層

遺跡南部では別府川支流の後郷川が東流するが、そこでの橋脚設置工事により米丸テフラ直下に海成層が確認された。海成層は灰青色を帯びた砂質シルト、軽石含有砂質シルトの互層からなり、豊富な植物化石を含むが、この地点では貝化石は未発見である。森脇ほか（1986, 2002）によると、同一層準の海成層中の植物化石・貝化石から、おおよそ8,200年前の14C年代が得られている。海成層が遺跡周辺で確認されることから、当時の温暖化の進行の影響で、この付近まで海が侵入していたと推定される。

海成層の上位には後述する米丸テフラとその間に挟まる礫混じり砂層が層厚約5mで堆積する。遺跡内では掘削作業が海成層まで到達せず確認できない。

2-2 米丸テフラ（Ⅷ層；Yn）

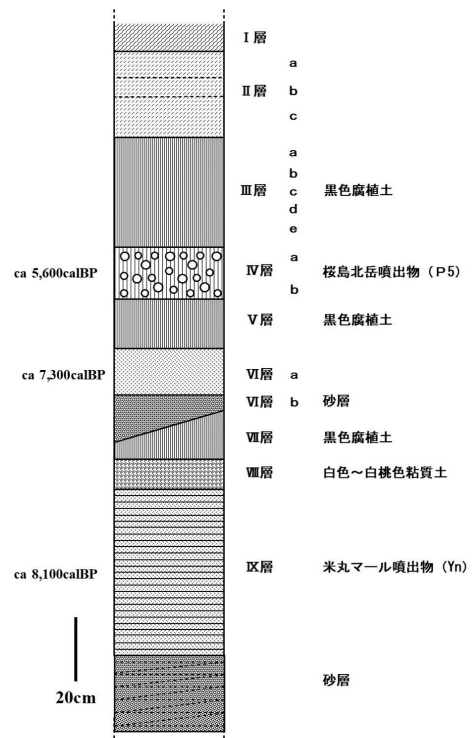
遺跡でみられる最下層は玄武岩質の火山灰・スコリア互層、およびその間に挟まる礫混じり層からなる。森脇ほか（1986）では、これらの火山灰・スコリア互層は遺跡北西部に位置する米丸マールを噴出源とする、マグマと水が接触して生じたマグマ水蒸気爆発によるベースサージ堆積物（米丸テフラ）とされる。

遺跡で確認できる本層の最下部は火山灰・スコリア互層、その下部に堆積する層厚約1mの砂層からなる（第194図）。遺跡内では本層の下限が確認できず層厚は不

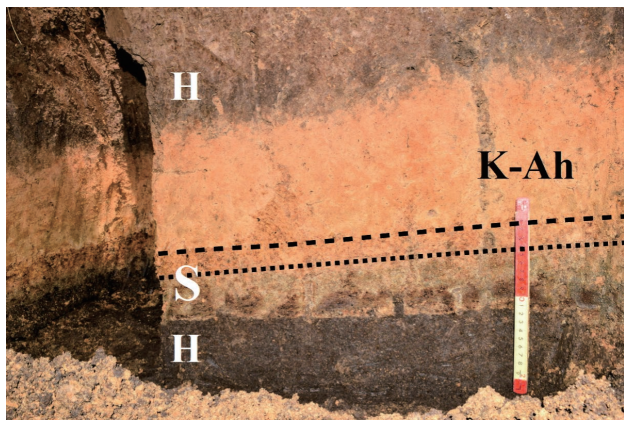
明であるが、遺跡南部の川沿いでの観察から、少なくとも5m程度の層厚と推定される。本層を構成する火山灰・スコリア層の一枚の層厚は1～3cmで、これが密に繰り返す。スコリアは細礫サイズで、それより大きなものは確認できない。火山灰は細粒～中粒で、径5mm程度の火山豆石を含むことがある。上部ではスコリアが少なく火山灰が卓越する。最上部の層厚60～100cmの部分はごく細粒の火山灰で、非常に硬く固結し板状となる。火山灰・スコリア互層下部の砂層は粗粒～中粒砂からなり、部分的に細礫～中礫サイズの軽石・火山岩礫を含む。全体に細かいラミナが認められ、部分的にはクロスラミナを形成する。砂層上部は細粒火山灰と互層する。実体顕微鏡下では砂層を挟む上下の層から、カンラン石や急冷破碎タイプの玄武岩ガラスが存在する。

本層内部には下位の地層を構成する砂が上昇した噴砂脈が顕著に認められる。断面ではほぼ垂直に発達し、途中で枝分かれするものが多い。平面では網目状に複雑につながる。幅は5cm以内で、それより幅広のものは認められない。上昇する高さは脈ごとに異なるが、一般に米丸テフラ層上部まで達しており、一部は米丸テフラ層中で横に広がる。

遺跡南側地点（A地点：B・C-1～5区）では米丸テフラ上位に黒色腐植土層（Ⅶ層）が堆積するが、その中には径1cm程度の米丸テフラ破片が頻繁に混入する。遺跡北側地点（C地点：C・D-9～11区）では、米丸テフラが風化した白色～ベージュ色・オレンジ色の粘質土壌（Ⅷ層）がレンズ状に堆積し、その上位に黒色腐植土層（Ⅶ層）が堆積する。別稿の報告書ではC地点のD-11区南壁の黒色腐植土層にヨシの植物珪酸体が報告さ



第192図 遺跡の模式地質柱状図
個々の地層の層厚は地点で異なる



第193図 アカホヤ (K-Ah) 直下の砂層 (S)

上下に黒色腐植土 (H)が堆積する

れること、米丸テフラ中に生痕化石が確認されること、周辺での海成層の存在と当時が高海面期であったことを考慮すると、遺跡付近は海に近く河川水が流れ込む塩性湿地的環境であったと推定される。また、米丸テフラ層中に砂層が存在することから、噴火途中に洪水（ラハール）の発生があったと判断される。

2-3 砂層 (VI b層) および鬼界アカホヤ火山灰 (VI a層; K-Ah)

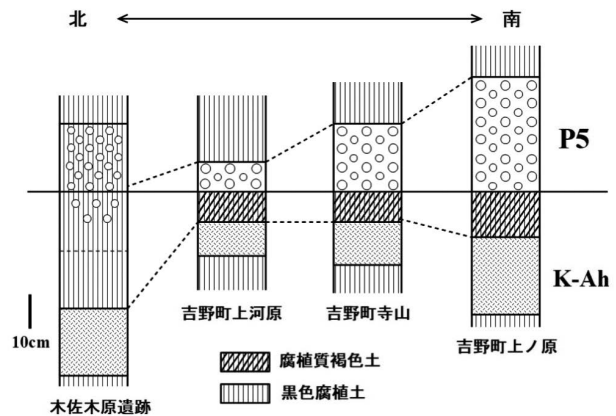
第193図に示すように黒色腐植土層の上位には、砂層と黄橙色火山灰が堆積する。黒色腐植土層と砂層の境界は直線的で明瞭である。砂層の層厚は地点により数cm~20cmと変化に富むが、黄橙色火山灰層の層厚は約20cmでほとんど変化がない。これら2層の堆積状況はC地点では比較的明瞭であるが、A地点では後述の覆瓦構造の影響を受け断片的となる。中央部 (B地点: B・C-6~8区) 付近では両者が欠層することが多い。

C地点では砂層は中~粗砂および細礫~中礫からなり、下部~中部にかけて弱い平行ラミナが認められる。上部では細粒化する級化構造を持ち、やや褐色の棒状~円状の褐色塊を含むシルト層となり、黄橙色火山灰層に移行する。砂層基底部付近には黄橙色を帯び風化した細礫サイズの軽石、細礫~中礫サイズの米丸テフラ破片が散在する。

A地点では場所により砂が卓越する箇所、細礫~中礫が卓越する箇所がある。前者の場合は粗粒砂主体で、細礫サイズの米丸テフラ破片が混在する。後者の場合はまれに径10cm程度の中礫サイズの米丸テフラ片や、細礫~中礫サイズでよく円磨された軽石が混在する。実体顕微鏡による観察では、本層には褐色火山ガラス・磁鉄鉱粒子が多量に含まれ、その他にカンラン石や急冷破砕型の玄武岩ガラスが含まれる。

黄橙色火山灰層は地点によっては濃い赤橙色を帯びたり、やや白色を帯びたりする。全体に多量の褐色火山ガラスを含み、斜方輝石粒子も多く含まれる。下部が粗く上部が細かい級化構造を示す。

この黄橙色火山灰層にはバブルウォール型の褐色火山



第194図 桜島北岳噴出物P5の対比

ガラスや、斜方輝石粒子が含まれること、別稿の火山ガラス屈折率測定値から判断して、鬼界カルデラ起源の鬼界アカホヤ火山灰 (町田・新井1978: アカホヤ火山灰; K-Ah) に同定される。

C地点の北西側壁面では、火山灰層中に径1cm、長さ十数cmの生痕化石が散在する。このことから、米丸テフラ堆積後も引き続き、海辺に近い環境が維持されたと判断される。

2-4 桜島北岳起源P5 (IV層)

アカホヤ火山灰層の上位には黒色腐植土層 (V層) が堆積し、それに連続し軽石を含む黒色腐植土層 (IV層) が堆積する。上位の黒色腐植土層中の軽石は最大径1cm程度で、風化により黄白色を帯びる。地点によっては軽石が比較的多く濃集することもあるが、大半は散在的な堆積状況である。調査では軽石の比較的多い層をIV a、少ない層をIV b層に細分している。

別稿のテフラ分析に示されるように、軽石には斜方輝石が多く含まれ、その屈折率が1.700-1.713であること、アカホヤ火山灰層上位に堆積すること、遺跡南方の鹿児島市吉野台地周辺でアカホヤ火山灰層上位に20cm程度の層厚で桜島北岳起源のP5軽石 (小林ほか2013) が堆積し、北部に向かうに従い層厚を減ずる (第196図) ことなどを考慮すると、この軽石はP5に同定される。

2-5 黒色腐植土層 (III層) および乳白色~赤褐色土層 (II層)

P5軽石層の上位には黒色腐植土層 (III層) が堆積し、縄文時代中期~後期の遺物が検出される。調査では色調と遺物の出土状況からa~eの5層に細分されている。全体に軽石や米丸テフラの破片を含む。軽石には径2~3cmのものも散在するが、粒径と含まれる火山ガラスの形態、屈折率から入戸火砕流堆積物に由来すると判断される。

乳白色~赤褐色土層 (II層) からは古代~中世の遺物が検出され、別のプラントオパール分析ではイネ科植物が検出されること、入戸火砕流堆積物起源やアカホヤ火山灰層起源の火山ガラスを含むことから、降雨の際に周辺地域から流れ込んで集積した堆積物で、それを稲作な



第195図 左：覆瓦構造 矢印は噴砂脈 右：モールトラック状構造 スケールは1 m

どに利用したと推定される。色調や遺物の検出状況などから a～d の4層に細分される。

3 覆瓦構造とモールトラック状構造

A地点では傾斜した米丸テフラ・黒色腐植土・アカホヤ火山灰層が、繰り返し出現する覆瓦構造が見られる(第195図左)。大半の地点で覆瓦構造の傾斜角は20°程度であるが、場所により高角度で覆うことがある。米丸テフラは本来の層構造を保っている場合が多いが、アカホヤ火山灰は破碎された小さなブロックとなっている。移動体の全体層厚は約60cmであり、少なくとも3つの滑り面を確認できる。このような堆積構造は地滑りの末端部分に形成され(永田2015)、移動体の圧縮に伴いリッジを形成したと判断される。移動方向は山手側(北側)から川側(南側)である。

B地点からC地点にかけては、米丸テフラが0.5～1 mの高さで盛り上がるモールトラック状の構造が認められる(第195図右)。米丸テフラは破碎されたブロックであるが、その断面を観察すると下部ではブロックが大きくなり、米丸テフラ本体につながる。また、その部分では上昇する噴砂脈が顕著であり、平面でも網目状に噴砂脈が形成されている。これらのことから、山手側からの移動体が前方にある地層と衝突して盛り上がりを形成し、圧縮により米丸テフラに割れ目が生じ、それに沿って下部の砂が上昇したと考えられる。このような移動体による噴砂脈例は、多摩ニュータウン遺跡内に堆積するローム層にも多数確認されている(服部 仁ほか1996)。

遺跡全体を通して、深さ1 m程度に掘削した平面では米丸テフラが露出する場所、米丸テフラが欠層し黒色腐植土が堆積する場所が繰り返している。これについては、米丸テフラを含む地層がブロックとして移動し、開口した元の場所が凹地となり、黒色腐植土が厚く堆積したと推定される。

遺跡南側の川沿いでは、海成層・米丸テフラが約1 m食い違うノンテクトニックの断層が存在し、地盤が川側へ滑ったことを裏付けている。

A地点での観察によれば、覆瓦構造はP5を含む黒色

腐植土層(IV層)、およびその下位の黒色腐植土層(V層)に覆われており、地滑りの発生はアカホヤ火山灰層堆積後、P5堆積以前に発生したと判断される。防災科学研究所のJ-SHIS Map(2019)によると、遺跡北西部山地では地滑り地形が存在しており、遺跡付近は地滑りの発生しやすい環境と考えられる。

4 砂層

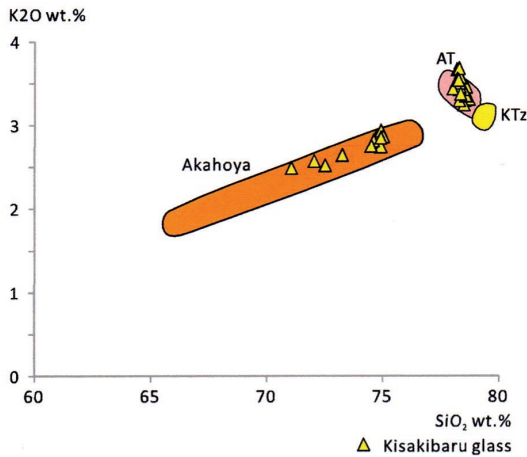
アカホヤ火山灰層直下の砂層には褐色火山ガラス・磁鉄鉱が多量に含まれ、その他にカンラン石や急冷破碎型の火山ガラス・透明火山ガラスが含まれる。砂層中の火山ガラスの化学組成を第196図に示す。

図から明らかなように、本層に含まれる火山ガラスは、その少数がAT、K-Tzの組成範囲に含まれるものの、大部分の火山ガラス片の化学組成はアカホヤ火山灰のものに一致する。本層にアカホヤ火山灰の火山ガラスが含まれることから、本層はアカホヤ火山灰降下中に堆積したものと考えられる。なお、本遺跡より下流側の剣御前遺跡でもアカホヤ火山灰層直下に砂層が堆積する。

本砂層とアカホヤ火山灰層は上下を黒色腐植土層に挟まれている。別稿の植物珪酸体分析に示されるように、この二層は明らかな陸上堆積物である。陸上堆積物の間に水成の砂層が堆積する理由としては、a.洪水、b.台風による高潮、c.津波などが想定される。

aの洪水については遺跡が河川近くに立地することから可能である。しかし、砂層中にアカホヤ火山灰由来の火山ガラスが大量に存在すること、砂層がアカホヤ火山灰層に覆われることから、アカホヤ噴火最中に洪水があったことになり、タイミング良く洪水が発生したのかという疑問が残る。

bの高潮については、遺跡が海岸近くに立地していたと推定されることから可能である。しかし、アカホヤ噴火当時の海域は、鹿児島湾からさらに細長く入り組んだ内湾であり、復元された湾口部の幅は数100 m程度で両側から半島状に突き出ており、台風時に大量の砂を運搬するような高潮は想定しにくい。また、aと同様にタイミングよくアカホヤ噴火最中に台風が襲来したとは考え



第196図 砂層中の火山ガラスの化学組成

にくい。

cの津波については、西日本各地で同時期の津波堆積物が確認され（藤原ほか2010など）、鬼界カルデラに近い屋久島でも津波堆積物が確認されている（Geshi et al.2017）。アカホヤ火山灰層直下の砂層は下流側ほど厚いこと、川沿いでは米丸テフラをえぐるように砂混じりアカホヤ火山灰が堆積することなどから、各地で確認されている津波堆積物と同一と考えられる。

鬼界アカホヤ噴火に伴う津波の発生時期については、鬼界アカホヤ噴火後の陥没時という考えもあるが（小林2015）、遺跡での砂層とアカホヤ火山灰層との関係から、噴火途中とするのが合理的である。ただし、遺跡での砂層の堆積状況からは幸屋降下軽石の噴出時期か、幸屋火砕流噴出時期かなど、より細かい発生時期については不明な点が多く今後の検討課題である。津波の原因については、アカホヤ噴火途中で発生した2度の地震（成尾・小林2002）、火砕流堆積物の海中への流入、カルデラ陥没などが想定されるが、現時点では不明な点が多い。

5 縄文時代中期～後期以降の液状化跡

遺跡のA地区では米丸テフラとアカホヤ火山灰層、その上位に堆積する黒色腐植土層・P5を切って上昇する噴砂脈が存在する（第195図左、第198図）。米丸テフラ上部層付近で観察される噴砂脈は、平面で最大幅5cm程度であり、途中で二つに枝分かれする。内部を充填するものは中粒砂が主体であるが、まれに泥塊や細礫サイズの軽石が入る。また、部分的には粗粒砂が混じる。断面ではほぼ垂直に上昇するが、部分的には屈曲したり枝分かれしたりする。上部は直線状に消滅し、地層内部に砂が噴き出した痕跡は確認できない。別稿の報告書のように、A地区における平面での噴砂脈伸長方向はおおよそ北北西－南南東で、P5層上部の平面での噴砂脈幅は最大3cm程度である。

噴砂脈は縄文時代中期～後期遺物を含むⅢ層に達し、それより上部では不明瞭なことから、噴砂の発生時期は縄文時代中期～後期以降となる。ただ、前述のように横



第197図 噴砂脈の平面と断面 スケールは1m

に広がる砂が確認されないことから、正確な時期は今後の検討課題である。

噴砂脈は地滑りによる圧縮でも形成されるが、本遺跡ではこの時期の地滑りは認められず安定した地盤環境であり、噴砂脈は地震動で形成されたと考えられる。想定される地震は日向灘で発生する、桜島の火山活動に関連して発生する、鹿児島湾形成に関連して発生する、活断層の活動により発生するなどが想定される。始良市内の小倉畑遺跡では、南北方向へ伸長する古代の液状化跡が検出されており（成尾2003）、本遺跡の噴砂脈も南北性のものであることを考慮すると、あるいは鹿児島湾形成に起因するものかもしれない。

参考文献

- 防災科学研究所 (2019) J-SHIS Map 地滑り分布図。
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/map/?ls=1¢er=140.7879680,39.94777349&zoom=12>, 2019.11.25閲覧
- 藤原 治・町田 洋・塩地調一 (2010) 大分市横尾貝塚に見られるアカホヤ噴火に伴う津波堆積物第四紀研究, 49, 23-33.
- Geshi,N.,Maeno,F.,Nakagawa,S.,Naruo,H.,Kobayashi,T. (2017) Tsunami deposits associated with the 7.3ka caldera-forming eruption of the Kikai Calderainights for tsunami generation during submarine caldera-forming eruptions,J.V.G.R., 347, 221-233.
- 服部 仁・福嶋宗人・上条朝宏 (1996) 多摩ニュータウンにおけるローム質噴砂脈.地質学雑誌, 102, 391-403.
- 小林哲夫 (2015) 噴火に伴う津波－鬼界カルデラのアカホヤ噴火を中心に－.月刊地球, 37, 169-180.
- 小林哲夫・味喜大介・佐々木 寿・井口正人・山 孝広・宇都浩三 (2013) 1:25,000桜島火山地 質図 (第2版).産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 町田 洋・新井房夫 (1978) 南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ－アカホヤ火山灰第 四紀研究, 17, 143-163.
- 森脇 広・町田 洋・初見祐一・松島義章 (1986) 鹿児島湾北岸におけるマグマ水蒸気噴火とこれに影響を与えた縄文海進.地学雑誌, 95, 94-113.
- 森脇 広・松島義章・町田 洋・岩井雅夫・新井房夫・藤原 治 (2002) 鹿児島湾北西岸平野における縄文海進最盛期以降の地形発達第四紀研究, 41, 253-268.
- 永田秀尚 (2015) 北海道中標津町における地すべり末端部の覆瓦構造.「ノンテクトニック断層－識別方法と事例」, p91-93. ノンテクトニック断層研究会編著.
- 成尾英仁・小林哲夫 (2002)鬼界カルデラ, 6.5ka BP噴火に誘発された2度の巨大地震.第四紀 研究, 41, 287-299.
- 成尾英仁 (2003) 始良町小倉畑遺跡の液状化跡.鹿児島県地学会誌, 87号, 13-27.

第V章 総括

第1節 縄文時代の成果

1 遺跡の旧地形

調査区全体として縄文時代の包含層(Ⅲ・Ⅳa層)の残存状況が良好であったことから、縄文中期後半～後期前半の遺物が多量に出土した。しかしながら、それに付随する遺構は確認されず、生活などの痕跡は確認されなかった。地形的には調査区東側から後郷川へ向かって緩やかに傾斜していることから、本遺跡に付随する住居などは遺跡東側の地形的に小高い所にある可能性が高いと想定される。

また、遺物の出土が集中した4・5区、10・11区は下層確認の結果、Ⅷ層の落ち込み部分であることが明らかになった。この区域の遺物包含層の埋土状況・遺物の出土状況からみて、縄文時代も窪地またはゆるく傾斜した地形であったことが出土遺物の垂直分布からみても確認できた。

6～9区の包含層は削平されていたため、詳細は不明だが、5～6区や9～10区にかけてⅧ層の岩盤層直上から縄文中・後期の遺物が出土していたことから、当時もⅧ層の岩盤層が剥き出しであった可能性が高い。よって、岩盤層が広がる6～9区は土中を掘削して遺構等をつくることは困難であったと考えられる。

また、①遺構などがなく、窪地状になっているところに多量の遺物が出土していること、②遺物は新旧のものが入り混じって層位的な差異が認められないこと、③多量の土器も破片資料が多く、石器の製品関連遺物のほかに被熱破砕礫も多量に出土している点から調査区内の遺物集中区は廃棄的な性格が強いと想定される。

さらに、時期をみると中期後半～後期前半から存続していることから、一定期間廃棄場として使用されていた可能性が高いと考えられる。

2 出土遺物

中期後半～後期前半の土器群について

縄文時代前期～後期前半の範疇に入る土器群が多量に出土した。前期の曾畑・轟式は少量しか出土しておらず、中期後半の春日式から後期前半の指宿式が出土した。中期前半は中尾田Ⅲ類、大平式、並木式、阿高式が主体で、後期前半は南福寺式・出水式・指宿式の出土もみられるが、主体は宮之迫式である。

春日式土器(2類)は口縁部の内湾が弱くキャリパー形をわずかに残す轟木ヶ迫段階と口唇部に突帯を貼り付ける南宮島段階がみられた。轟木ヶ迫段階では滑石の混入が多いが、南宮島段階では滑石はみられない。

中尾田Ⅲ類土器(3類)は、口縁部を肥厚させ、段を成すもので、本遺跡でも出土量が多い土器で、本遺跡出土のものに関しては口縁部形態や文様のバリエーションが多い傾向がみられた(詳細は後述)。

さらに幅広の突帯(押引・貝殻刺突)と沈線をもつ、協和式と仮称されていた土器もみられた(89:第198図)。これまで少ないながらも、宮崎県えびの市上田代遺跡などでも出土例がある。本報告では中尾田Ⅲ類土器の範疇に入れたが、突帯貼付(口縁部肥厚)と押引文・沈線文の組み合わせは大平式や並木式との関わりも考えられるものであり、本資料は協和式の実態解明につながる可能性が考えられる。

大平式土器(4類)は、南九州東南部を中心に分布するもので、口縁部下位が屈曲または段をもつ古段階のものはみられず、口縁部が直行し、段をもつ中段階のものが主体で、わずかに段をもたない新段階がみられた(c.f.相美2017)。中尾田Ⅲ類土器と比べ、数量は少なく、器面調整が貝殻条痕を残す個体が目立つ(詳細は後述)。

九州西半部に分布する並木式土器(5類)は口縁部下位に横位の文様帯をもつ古段階のものが少量で、胴部中位～下位までの押引文+沈線文をもつ新段階のものが主体であった。県内の遺跡の中でも出土量も多く、滑石混入品が多い。

凹線文系の阿高式土器(6類)は出土量が多く、滑石混入も多い。口縁部上位に2分割の文様帯をもつ(2-1類)ものと、胴部中位まで施文されるもの(2-2類)に大別した。器種は深鉢のほか、浅鉢形のものも少なからず存在する(390, 414)。

文様は太形凹線文を深く施文することで内面に施文による凹凸を残すものが多い。やや沈線が細いものもあり、宮之迫式と分別しづらいものもあるが、凹線文の鋭利さや深さ、文様の複雑さ、器面調整などを基準に本類としたものもある。中尾田Ⅲ類との関係が考えられる文様帯下に刻目突帯をもつもの(511～513)は、宮崎県都城王子原遺跡でも出土例がみられる。

磨消縄文の中津式土器(7類)はごく少量出土しており、いずれも新段階(中津Ⅱ式)相当のものと考えられる。口縁が内湾し、波状を呈し、口唇部が肥厚する深鉢(515～517)やや外反する直口縁の深鉢(518・519)のほか、頸部が窄まる鉢(521～523)が存在する。器壁の薄さや胎土的特徴から搬入品の可能性が高いが、上記の器種がセットで搬入されている点は非常に興味深い。他遺跡との事例を検討する必要がある。

後期前半の宮之迫式土器(8類)は本遺跡でも最も出土量が多い土器である。形態的特徴や文様構成も阿高式と併行、後続型式と捉えられる。従来岩崎上層式、桐木耳取7類、山ノ中ⅠA類、宮ノ上5～9類土器として整理されてきた土器である。

主体となる分布域は南九州東部で、阿高式の山形文や入組文が簡略化され、器面調整もナデ調整が基本となる。サイズも大型～小型品があり、外面への煤の付着が

目立つものが多い。凹線文系の文様から簡略化された波文・横線文の文様変化がみられる（宮之迫1～4式。c.f.眞邊2010）。また、貝殻刺突と連点文と沈線の組み合わせの擬似縄文も少なからずみられる。

南福寺式土器（8類）は逆S字形の文様をもつ深鉢と削り出し文の浅鉢があり、浅鉢が多い傾向にある。文様帯下はケズリで段を持ち、器壁は丁寧なナデ調整で光沢をもち、胎土はやや赤味を持つ。

出水式土器（9類）は南福寺式と同様に口縁部下位の文様帯をもち、文様は簡略化したものがみられる。深鉢が大半を占める。指宿式土器（10類）は出土量が少なく、後続する型式が認められないことから、本遺跡主体時期の最終段階と考えられる。

変容形・折衷形について

中尾田Ⅲ類土器は①口縁部肥厚帯と幅が狭く、段の下の接合痕を明瞭に残すものと、②口縁部肥厚帯と幅がやや広く、段がやや低くなり、接合痕をナデ消すものの2つに大別できる。②に関しては、形態的特徴や文様が中尾田Ⅲ類と類似する属性が多く、型式学的な類縁性が高いことが指摘されている（相美2017）。

①と②を差異を型的な時期差とみるか、同一型式に変異をするかは今後の課題としたいが、ここで注目したのは、中尾田Ⅲ類にみられる他型式の影響である。

①の中でも口縁部断面が四角形にあるものは、口唇部に突起をもつものが多く、文様には大平式系の鋸歯文や亀甲文などを沈線や貝殻腹縁刺突で施文する。口唇部に突起を持つ特徴は並木式や阿高式に類似するものが存在する。

それを示すように、本遺跡で報告した中尾田Ⅲ類（3類）や大平式（4類）とした中でも、両者の分別が難しい次のような特徴をもつ変容形と考えられるものが存在している（第198図）。

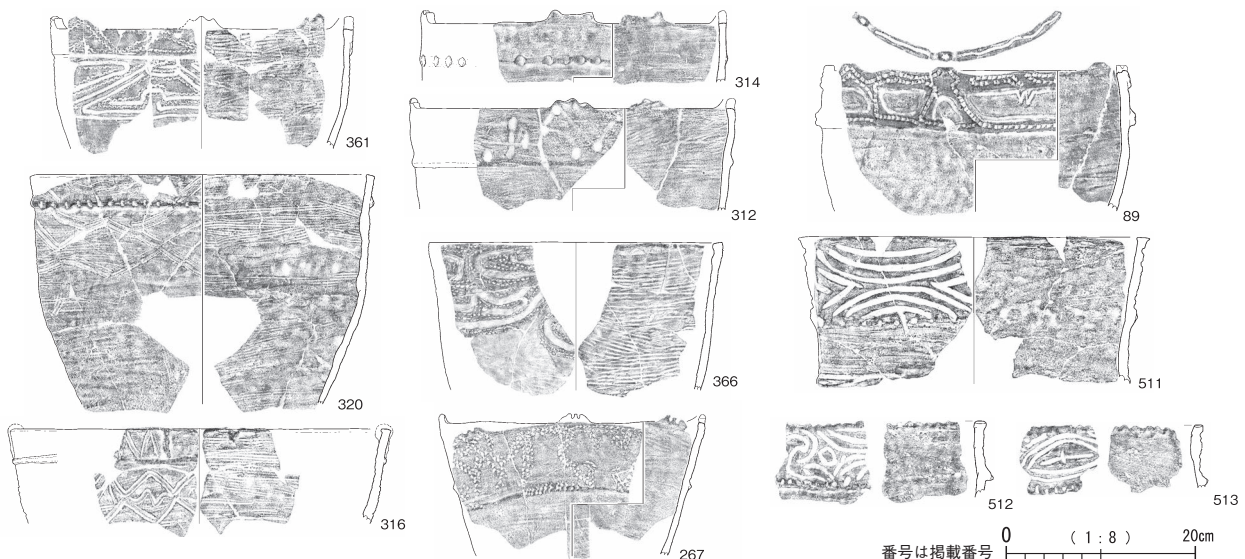
- ・形態的には中尾田Ⅲ類で、文様が並木式的（凹線と貝殻刺突文）をもつもの（361）
- ・口縁部は中尾田Ⅲ類的だが、内湾する形態や横位の文様構成が並木式的と思われるもの（89）
- ・形態的には大平式（新段階）で、文様が並木式的（凹線と貝殻刺突文）をもつもの（366）
- ・形態的には大平式だが、文様が並木式・阿高式のような太凹線文をもつもの（314、312）
- ・形態的には大平式だが、突帯と沈線文から文様が中尾田Ⅲ類的なもの（320、316）
- ・形態的には大平式だが、口縁部の突起や文様（押し引文）が中尾田Ⅲ類的なもの（267）
- ・形態的には大平式だが、口縁下に中尾田Ⅲ類的な突帯をつけ、文様は阿高的な凹線文をもつもの（511～513）

これらは、異なる型式の属性をもつ折衷形・変容形といえるもので、各型式間の併行関係や分布域を考える上で重要な資料と考えられる。

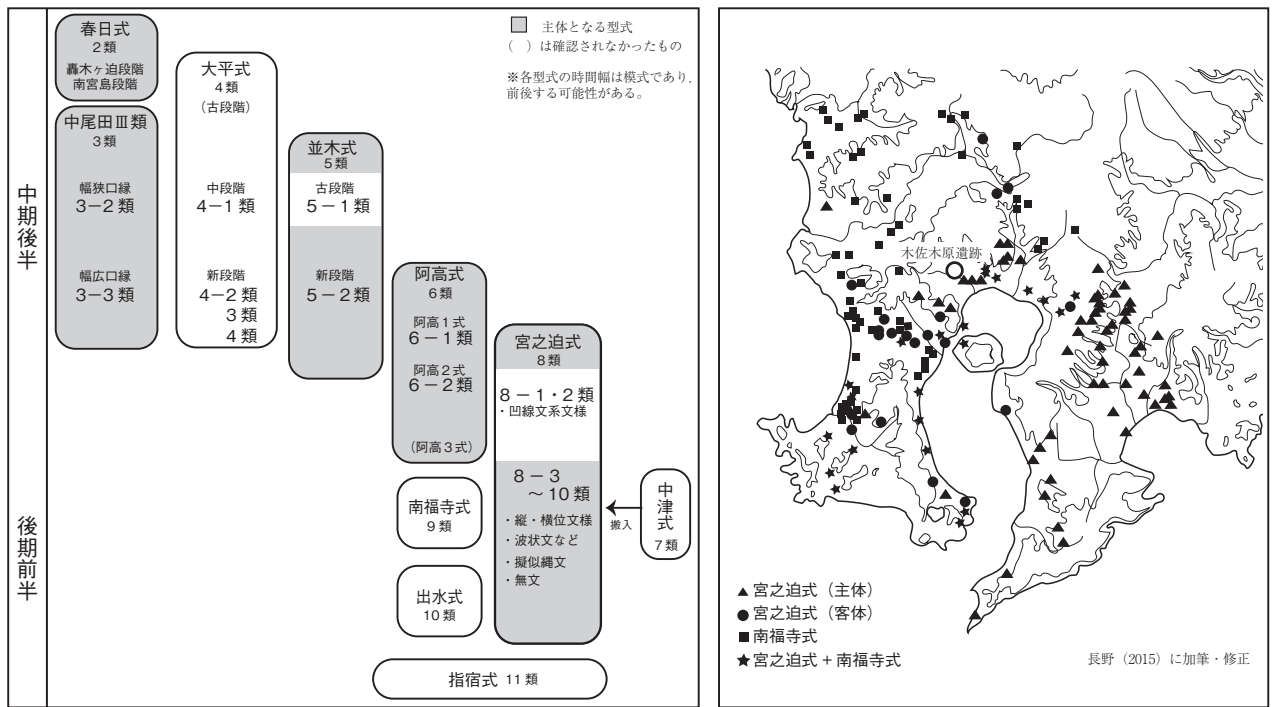
中期後半段階では大平式と並木式の折衷形などが確認されていることから、薩摩半島錦江湾沿岸部が各型式の分布域の接触地帯と考えられている（眞邊2006ほか）。本遺跡の立地と変容形の在り方は指摘されている接触地帯の事象に当てはまる。

特に本遺跡出土の中尾田Ⅲ類は量とともに、パリエーションも多い傾向にあったことから、本書で報告した中尾田Ⅲ類・大平式・並木式の変容形については、広義の中尾田Ⅲ類の範疇に入る可能性が高く、属性の共有からこの3型式は同時期に併存すると考えられる。

大平式は中尾田Ⅲ類と比べ数量は少ないが、2～3条の篋状工具で鋭利な沈線で鋸歯文など施文され、やや器壁が薄手で器面調整の貝殻条痕を明瞭に残し、胎土には金雲母がみられる傾向にあった。胎土の特徴から大平式が客体的な搬入品ととられることもできるが、中尾田Ⅲ類にも雲母が入るものも多く、一概にはいえない。しか



第198図 変容形・折衷形土器



第199図 木佐木原遺跡の土器変遷・遺跡分布図

し、数量的な割合や器面調整などの違いからも可能性は高いと考えられる。

両者の出土量からみても、中尾田Ⅲ類が主体で、併行して大平式や並木式新段階が存在していたと考えられる。中尾田Ⅲ類はその実態が曖昧な部分が多く、大平式・並木式等との型式間の関係性を文化的接触による変異と捉えるべきかは今後の検討が必要となるが、本遺跡での両者の在り方は良好な手がかりとなるであろう。

土器変遷と分布について

本遺跡は前述した通り中期後半～後期前半にかけて、鹿児島湾岸を境とした土器形式の分布域の接触地帯に立地しており、各時期その主体が変化していることが分かる(第199図)。中期後半は春日式から中尾田Ⅲ類を主体とし、東南部の大平式が客体的に存在する。その後、九州西部に分布する凹線文系の流れとなり、並木式(新段階)から阿高式が主体となる。阿高式の6-2類段階(阿高2式)と東部に分布する宮之迫式の凹線文系文様をもつもの(8-1・2類)が併行関係またはやや後続すると思われる。中尾田Ⅲ類と大平式・並木式・阿高式は同時併存する考えられるが、各型式の時期幅については前後する可能性が高く、並木式の成立等にも関わるため今後の課題としたい。

後期前半は東部の宮ノ迫式土器(8-3~10類)が主体となり、西部の南福寺式・出水式が併存する。中津式もこの時期に搬入されるものと考えられ、宮之迫式にも擬似縄文の文様が出現し始める。また、本遺跡に関しては、南福寺式は深鉢が少なく浅鉢が多い傾向にあり、精製土器として意識的に搬入していた可能性も考えられる。

本遺跡の土器の変遷と当該時期の編年との詳細な対応関係は今後の課題となるが、本遺跡の変遷は地域性も考慮すれば土器分布圏の境界地域の様相や時間的変遷を表していると想定される。

これは中期後半から後期初頭まで様々な土器型式や情報が複雑に関係しながら、連続的に存続していたといえ、本遺跡は当該時期の物的・情報の交流の拠点であったと考えられる。

石器

縄文時代前期～晩期相当の遺物が出土しているが、大半は中期後半～後期前半の範疇に入るものであった。

器種構成は、石鏃等の小型剥片と磨石、敲石、石皿などの礫石器、軽石加工品などが確認された。

特に小型剥片石器は少ないが、製品以上に石核が非常に多いが、近隣の三船産(黒曜石Ⅱ類)は少なく、石材も黒曜石Ⅰ類(上牛鼻産のもの)が圧倒的數量が多い傾向にあった。また、石核のほか原石なども多く、石材の入手(交流)も頻繁に行われていた可能性が高い。

対して、礫石器は遺跡近辺で採取しやすい安山岩などが使用されるようである。また凶化しなかったが、安山岩のやや大型(10cm大)の剥片や二次加工剥片も多い傾向がみられた。軽石加工品は量が多く多種にわたるが、機能などについては今後の課題である。

第2節 古代・中世の成果

古代

2基の炉跡が確認された。SL2は馬蹄状を成す竈として使用され、SL3は土師器の焼成遺構と考えられ

る。古代駅家関連遺跡の城ヶ崎遺跡で非常に類似した遺構（8世紀後半～9世紀前半）が確認されている。SL3も8世紀後半と考えられ、古代駅路沿いの立地することから今後検討する必要がある。

中世

大きく2時期（①12世紀後半～13世紀段階と②15～16世紀段階）に分別される遺構・遺物が確認された。

①12世紀後半～13世紀段階では、掘立柱建物跡2軒（SB1・2）と竪穴建物跡1基（SI1）が確認された。方形の竪穴建物跡は工房跡もしくは一時的な保管場所としての穴蔵で機能したことが指摘されており（堂込1999, 2003）、県内でも大口市新平田遺跡、出水市外畠遺跡・中郡遺跡群などで12～13世紀代の方形竪穴建物跡が掘立柱建物跡とセットで確認されている。SI1は炉跡は確認されていないことから、蔵としての機能をもったものであったと推定される。また、南九州では東国御家人の権力下における象徴的施設として位置づけられており（堂込ibid）、本遺跡の対岸の蒲生城の築城（1123年）や蒲生氏の支配にも関係があると考えられる。

②14～15世紀代は、カマド状遺構（SL4）が確認されている。馬蹄形を成し、焼土片・炭化物層がみられた。輸入陶磁器も線描蓮弁文の青磁碗B類や八角坏などの森田D群を中心に出土している。

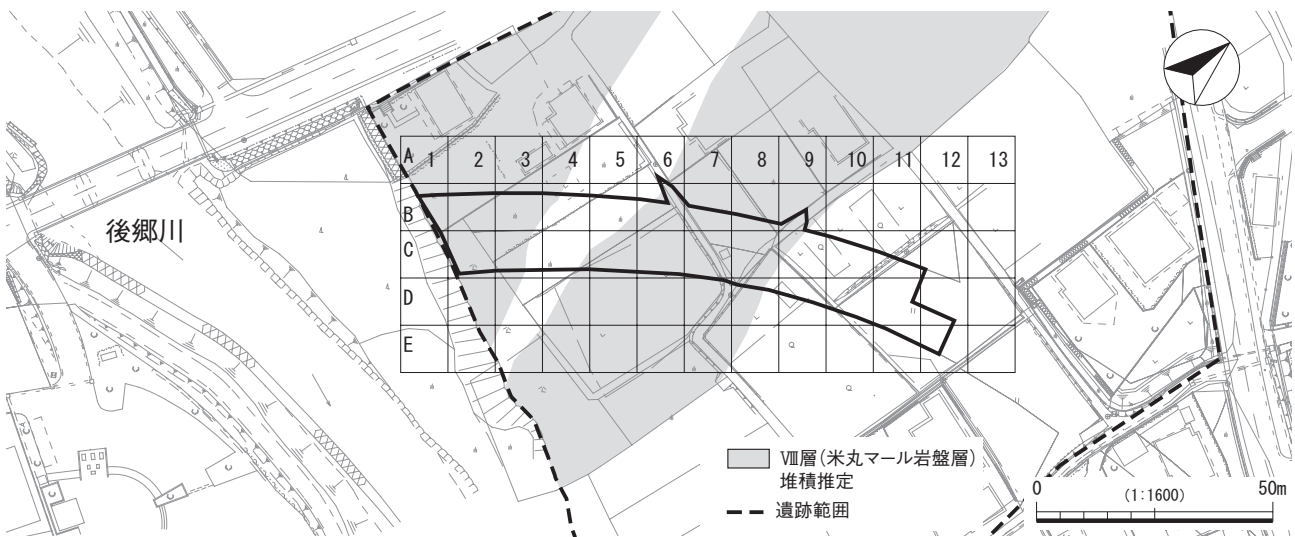
第3節 遺跡の残存状況等

木佐木原遺跡はⅧ層（米丸マール岩盤層）が表土下30～80cm下に広く堆積しており、包含層は部分的に残存している（第200図）。縄文時代・古代の包含層についてはⅧ層の落ち込み部分のみで確認されており、落ち込み部分の延長上に包含層が残存している可能性がある。

しかし、Ⅷ層が広く堆積して包含層の残存状況が良好でないところでも、Ⅷ層をくり抜いた中世相当の遺構等が多数確認されているため、今後も取り扱いに十分注意する必要がある。

主要参考文献

新東晃一 1988 「縄文土器—九州地方南九州（2）」『考古学ジャーナル』296
 相美伊久雄 2006 「南九州における縄文時代中期初頭～後葉の土器の様相—深浦式と春日式と船元・里木式—」『Archaeology from the South 鹿児島大学考古学研究室25周年記念論集』
 相美伊久雄 2017 「大平式再考—東南部からみた九州縄文時代中期後半期の様相—」『鹿児島考古』47
 土岐耕司 2016 「春日式土器の分類・変遷と長崎市深堀遺跡出土資料の検討」『西海考古』9
 徳永貞紹 1994 「並木式土器の成立とその前夜」『牟田裕二君追悼論集』
 徳永貞紹 2010 「並木式土器研究の現在地」『九州の縄文時代中期土器を考える』第20回九州縄文研究会佐賀大会発表要旨・資料集
 富井 眞 2000 「西日本縄文後期初頭土器の再編へ—山陰地方西部からの問題提起—」『考古学研究』47-1
 富井 眞 2001 「西日本縄文土器のとしての並木式土器の評価—阿高式・中津式との関係—」『古文化談叢』47富井 眞 2008 「並木式・阿高式土器」『総覧縄文土器』
 富井 眞 2011 「中津式・福田KⅡ式土器について—方法論点を射程にしつつ九州縄文後期前葉土器研究のために—」『九州における縄文時代後期前葉の土器—中津式・福田KⅡ式併行期を中心として』第21回九州縄文研究会佐賀大会発表要旨・資料集
 長野眞一 2015 「宮ノ上遺跡の縄文時代後期前半の土器群について」『紀要縄文の森から』8
 東 和幸 1994 「春日式土器と並木式土器・阿高式土器」『南九州縄文通信』8
 東 和幸 2010 「鹿児島県における縄文時代中期土器の様相」『九州の縄文時代中期土器を考える』第20回九州縄文研究会佐賀大会発表要旨・資料集
 眞邊 彩 2006 「縄文時代中期土器の研究の現状—研究史と中尾田Ⅲ類土器・大平式土器の整理—」『鹿児島考古』40
 眞邊 彩 2007 「縄文時代中期並木式土器の研究—太形凹線土器のはじまり—」『南九州縄文通信』18
 眞邊 彩 2009 「並木式土器・阿高式土器」『鹿児島の縄文時代中期土器』南九州縄文通信第20号刊行記念研究会要旨・資料集
 眞邊 彩 2010 「九州南部における中期土器の現状と課題—中期後葉～中期末の様相—」『九州の縄文時代中期土器を考える』第20回九州縄文研究会佐賀大会発表要旨・資料集
 水ノ江和同 1999 「九州地方 中期」『縄文時代』10
 水ノ江和同 2009 「九州における縄文時代中期と後期の境界問題—はたして阿高式は中期土器か、後期土器か？—」『古文化談叢』62
 三輪晃三 1996 「九州阿高式系・縁帯文系土器群の研究—縄文中・後期の土器ホライズンの形成とその背景—」『奈良大学大学院研究年報』創刊号
 矢野健一 1995 「並木式・阿高式の編年観変更の意義」『日本考古学協会第61回総会研究発表要旨』
 矢野健一 2010 「九州縄文中期土器編年論争の本質」『九州の縄文時代中期土器を考える』第20回九州縄文研究会佐賀大会発表要旨・資料集



第200図 遺跡の残存状況

写真図版



①遺跡全景（奥に蒲生城） ②遺跡俯瞰（米丸マール岩盤層露出） ③B・C-1～6区俯瞰

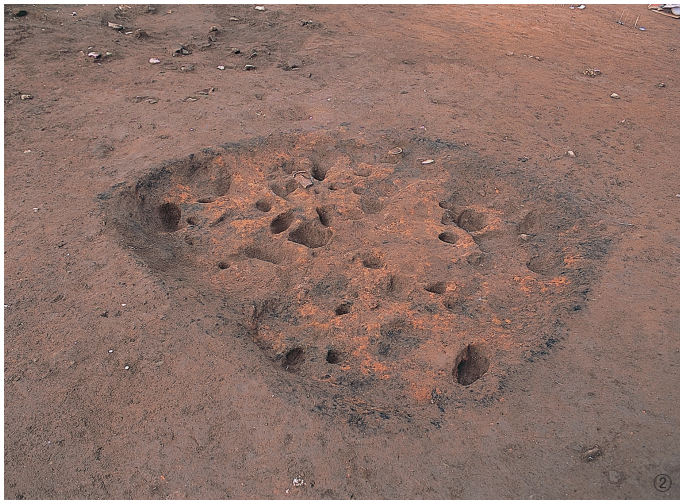


① B・C-1～6区遺構検出状況（Ⅳ層面）北から ② B・C-3～5区遺構検出状況（Ⅳ層面）南から ③ B・C-3～5区遺構検出状況（Ⅳ層面）東から
 ④ B・C-3～5区南壁土層堆積状況（深掘トレンチ） ⑤ B・C-3～5区中央トレンチ土層堆積状況（床面はⅧ層岩盤層） ⑥ 中央トレンチ噴砂跡
 ⑦ C・D-8～12区遺構検出状況（Ⅲ・Ⅳ層） ⑧ C・D-8～12区南壁土層堆積状況



①B·C-1~5区Ⅲ層遺物出土状況 ②B-3区遺物出土状況 ③B-4区遺物出土状況 ④B-5区木葉底出土状況 ⑤C-10区遺物出土状況
⑥C·D-9~10区遺物出土状況 ⑦B-4区SK1 遺物出土状況 ⑧B-3区 SL1完掘状況

図版4

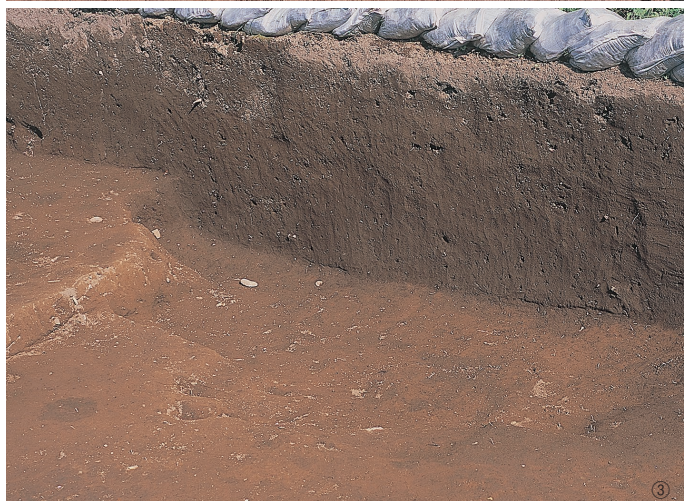


①D-10区SL3 検出状況 ②D-10区SL3 焼土検出状況 ③D-10区SL3 完掘状況 ④D-11区SL2 検出状況 ⑤D-11区SL2 埋土堆積状況 ⑥B-4区SL4 調査状況 ⑦B-4区SL4 マール片利用状況 ⑧B-5区S11 炭化木出土状況



①B-5区S11 完掘状况 ②B-5区S11 柱穴 ③C-5区 SB1完掘状况 ④C-5区 P1检出状况 ⑤C-5区 P1完掘状况
⑥C-5区P3 检出状况 ⑦B-2区 SK3检出状况 ⑧B-2区 SK3完掘状况

图版6



①C-3区SK5 検出状況 ②C-3区SK5 完掘状況 ③C-4区SK2 完掘状況 ④C-4区SK8 完掘状況 ⑤B-5区SK6 完掘状況
⑥C-4区SK8 完掘状況 ⑦B・C-4~8区 SD1完掘状況



311



327



405



406



634



527



616



824



803



804



853



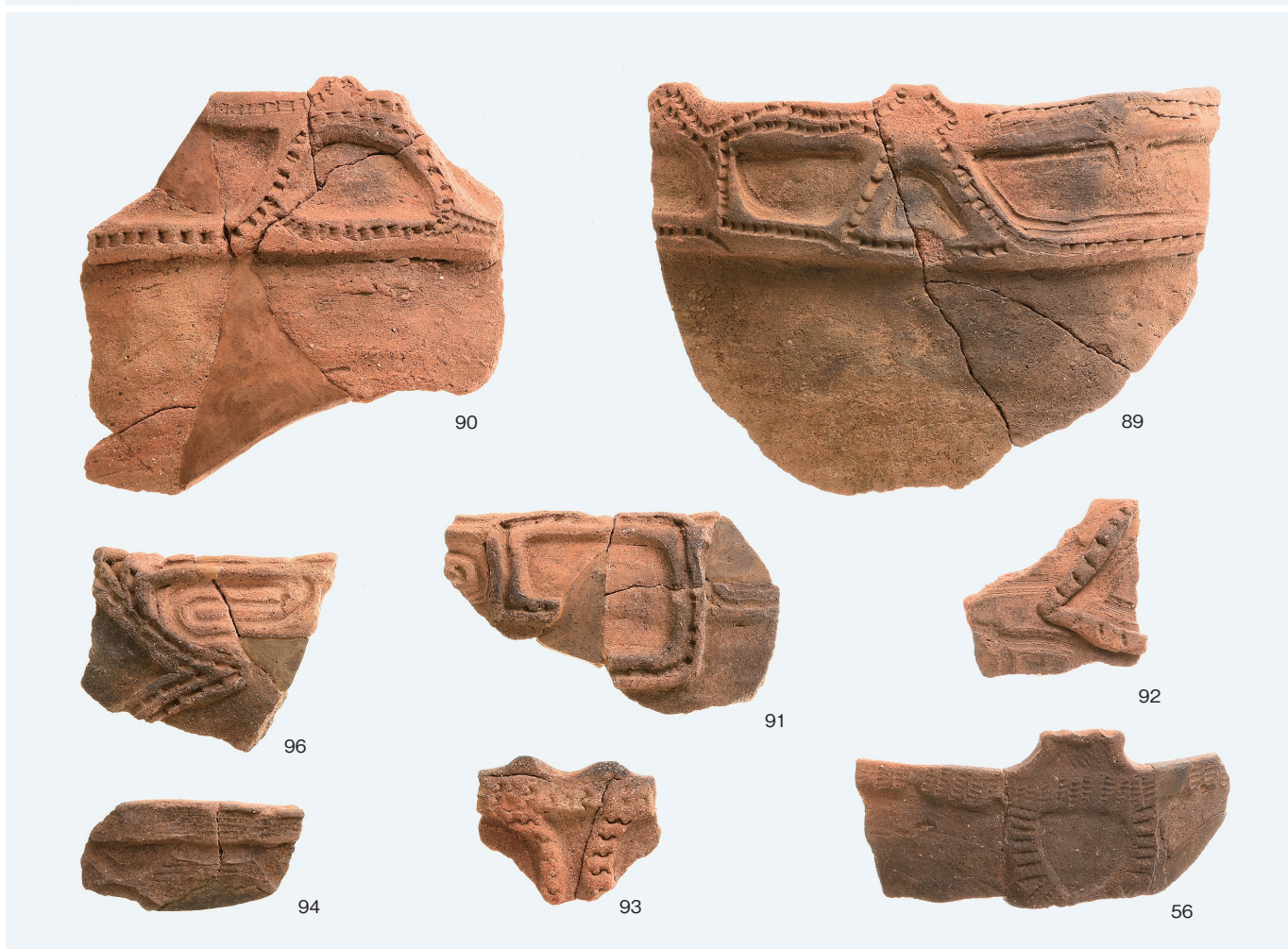
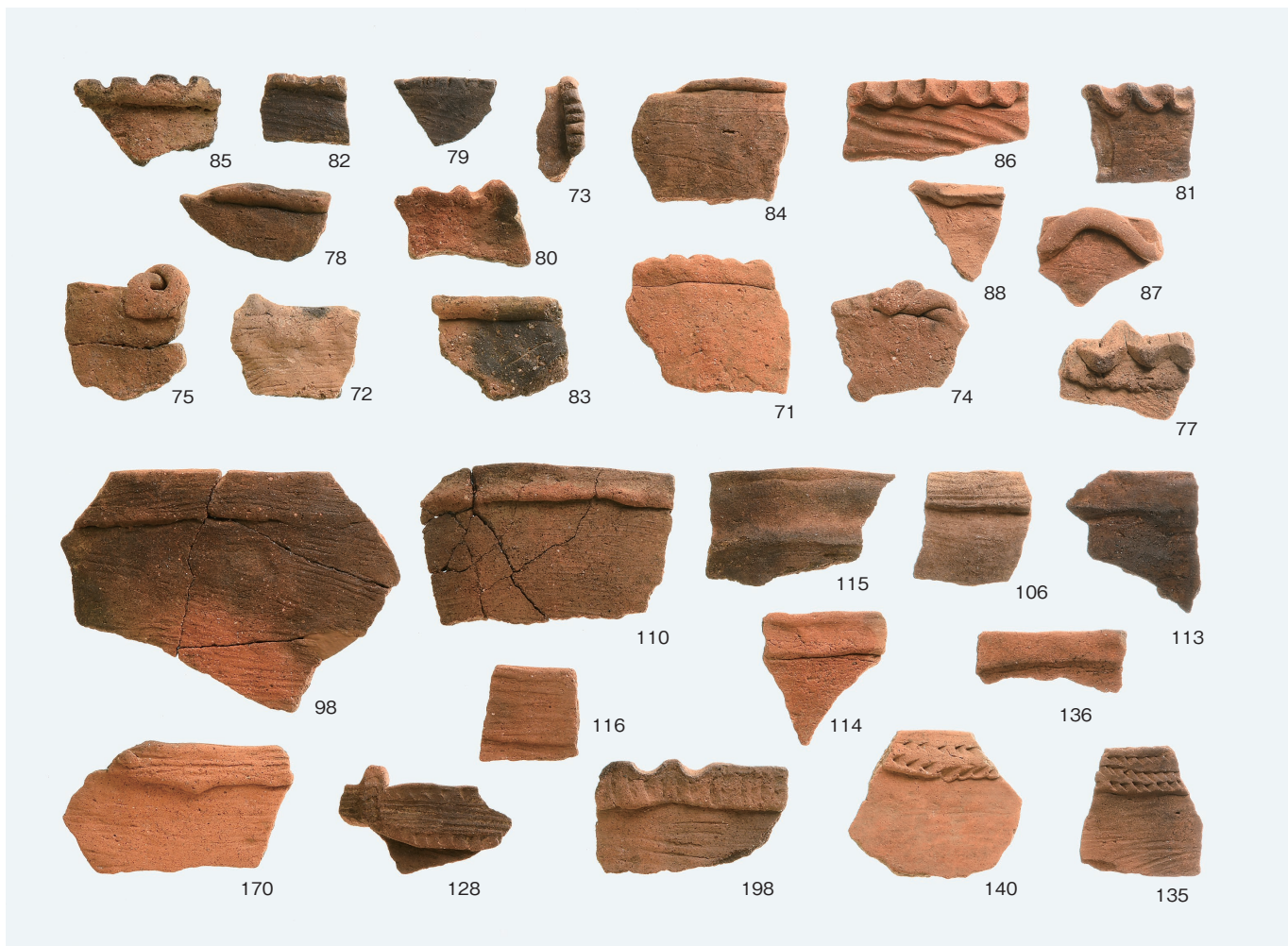
852

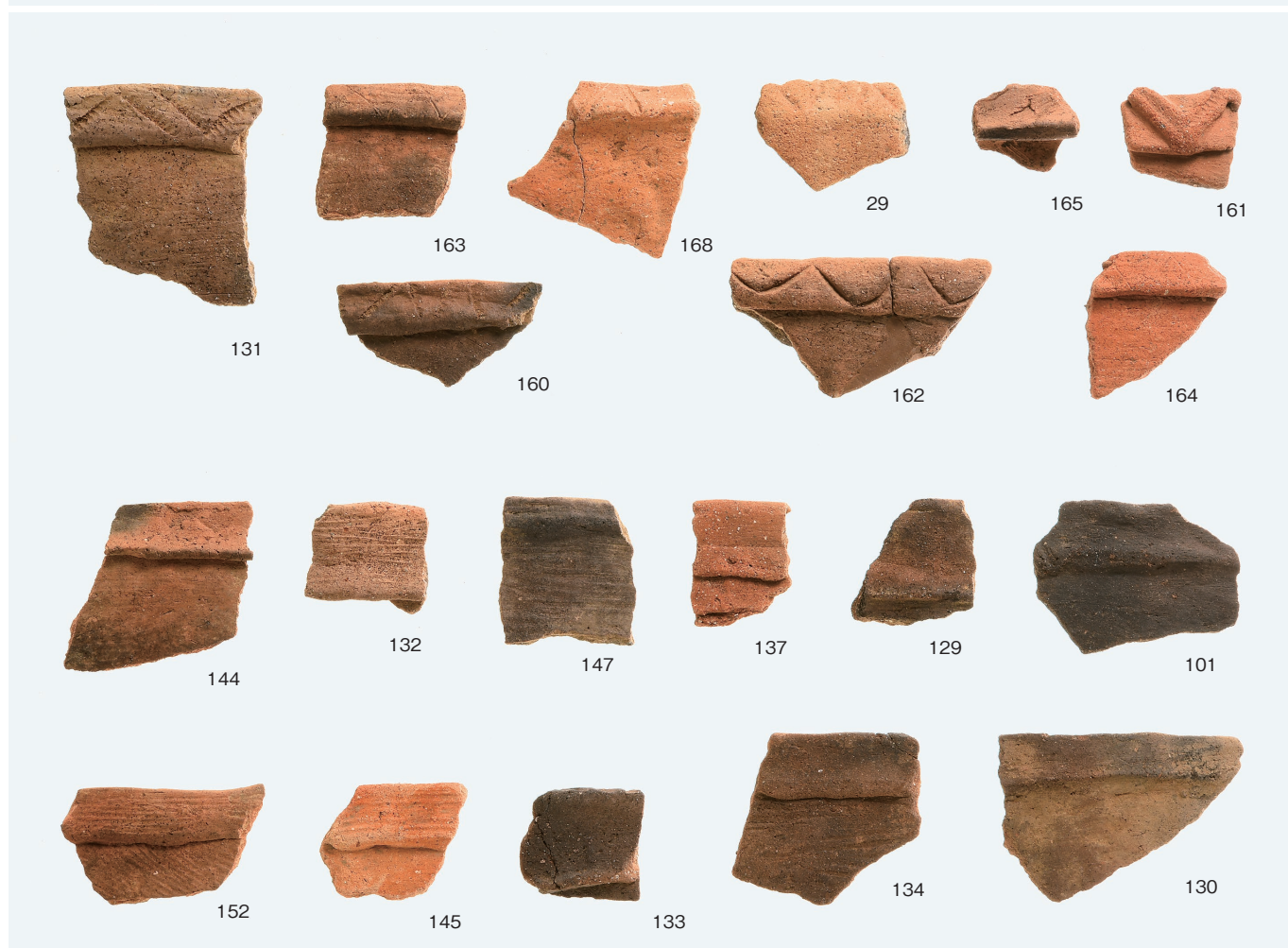
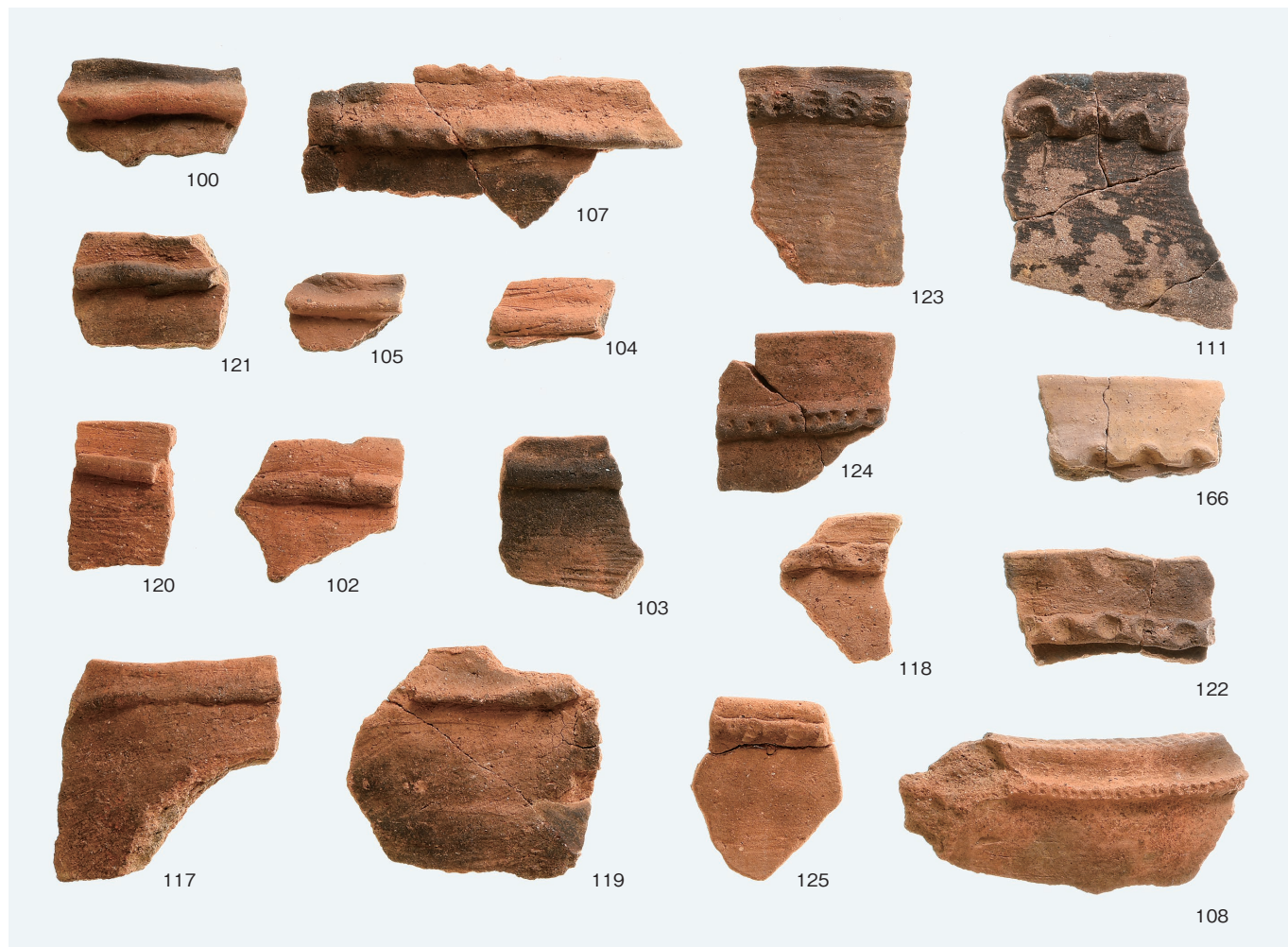


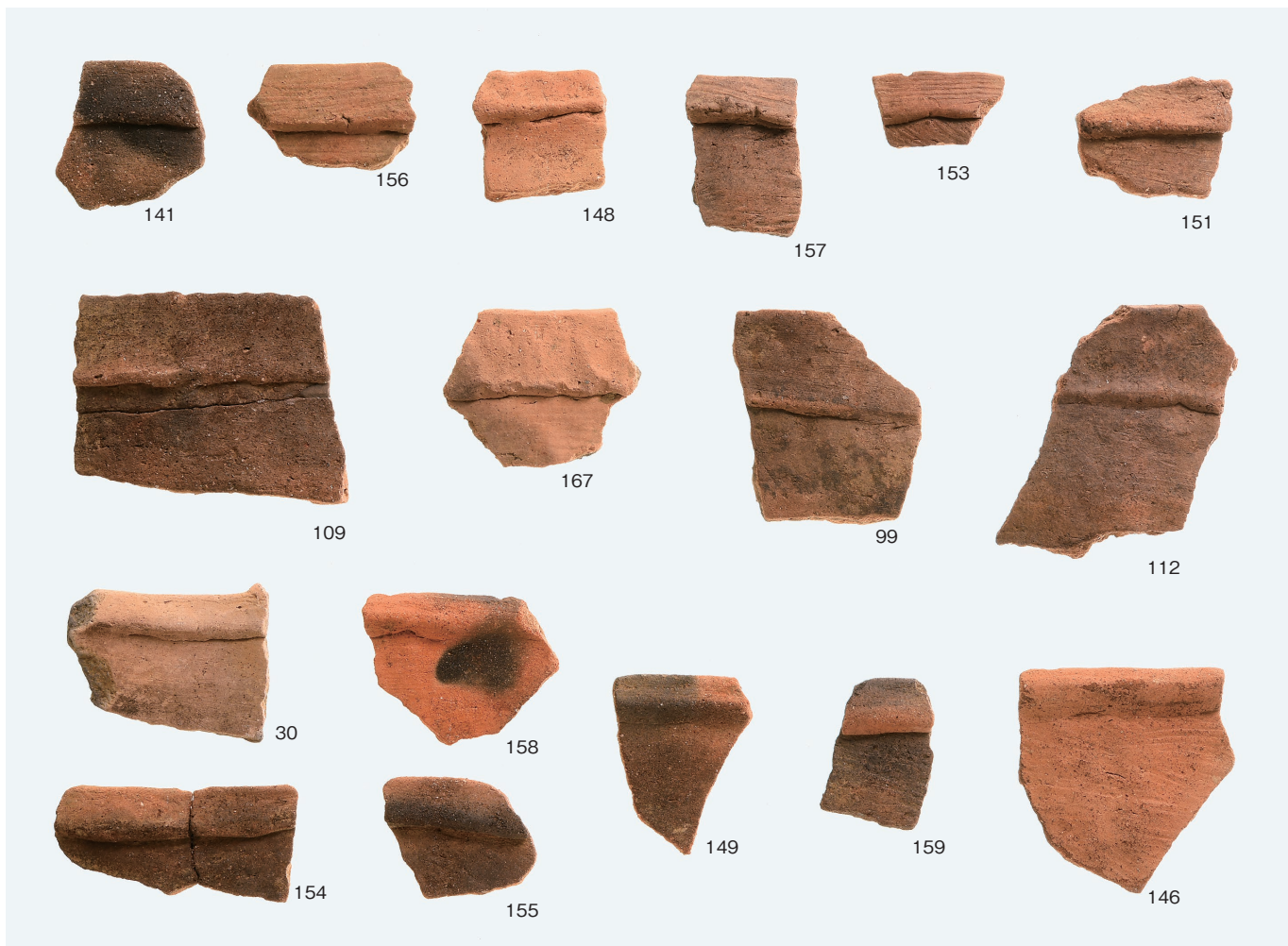
851

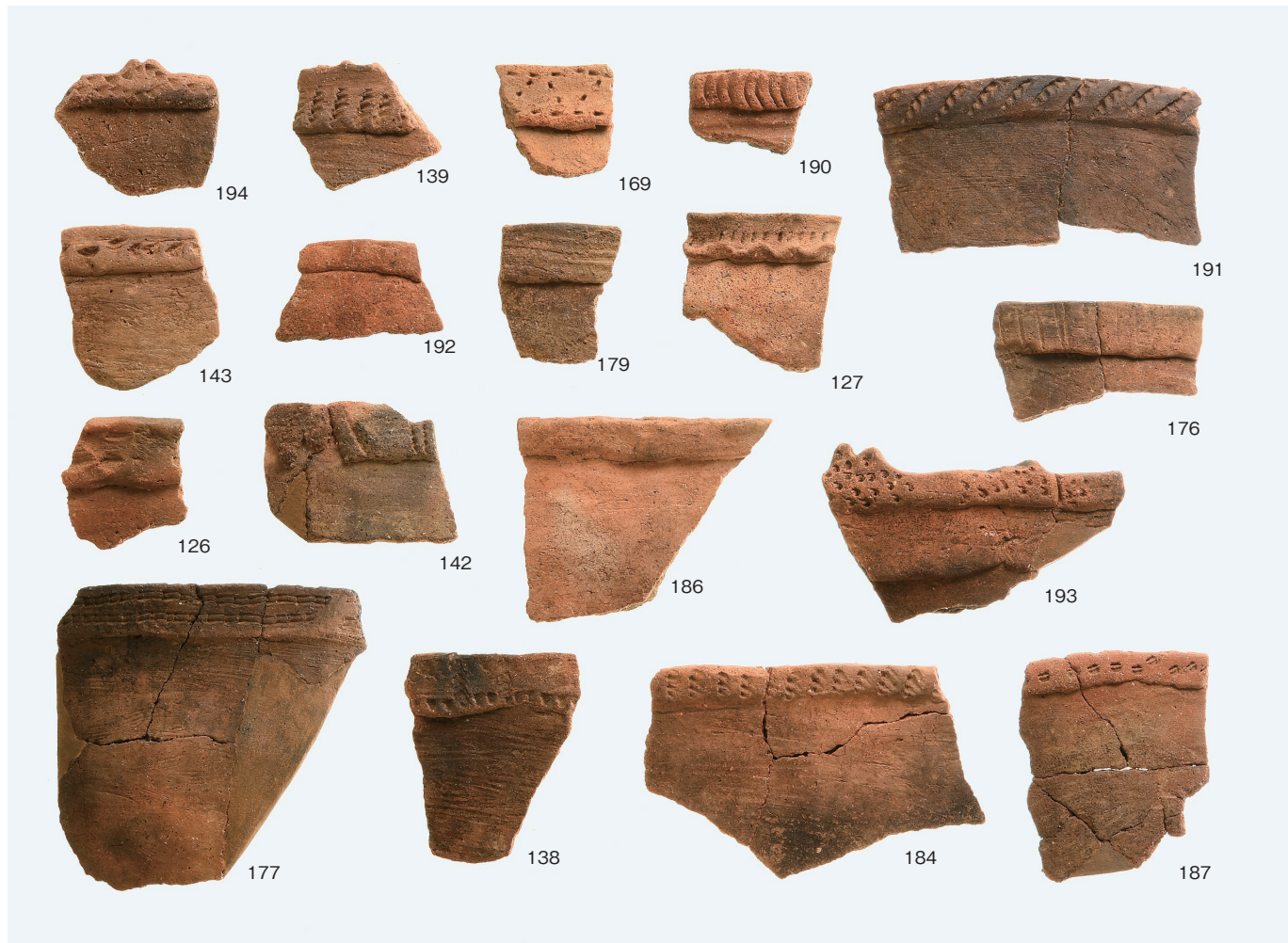


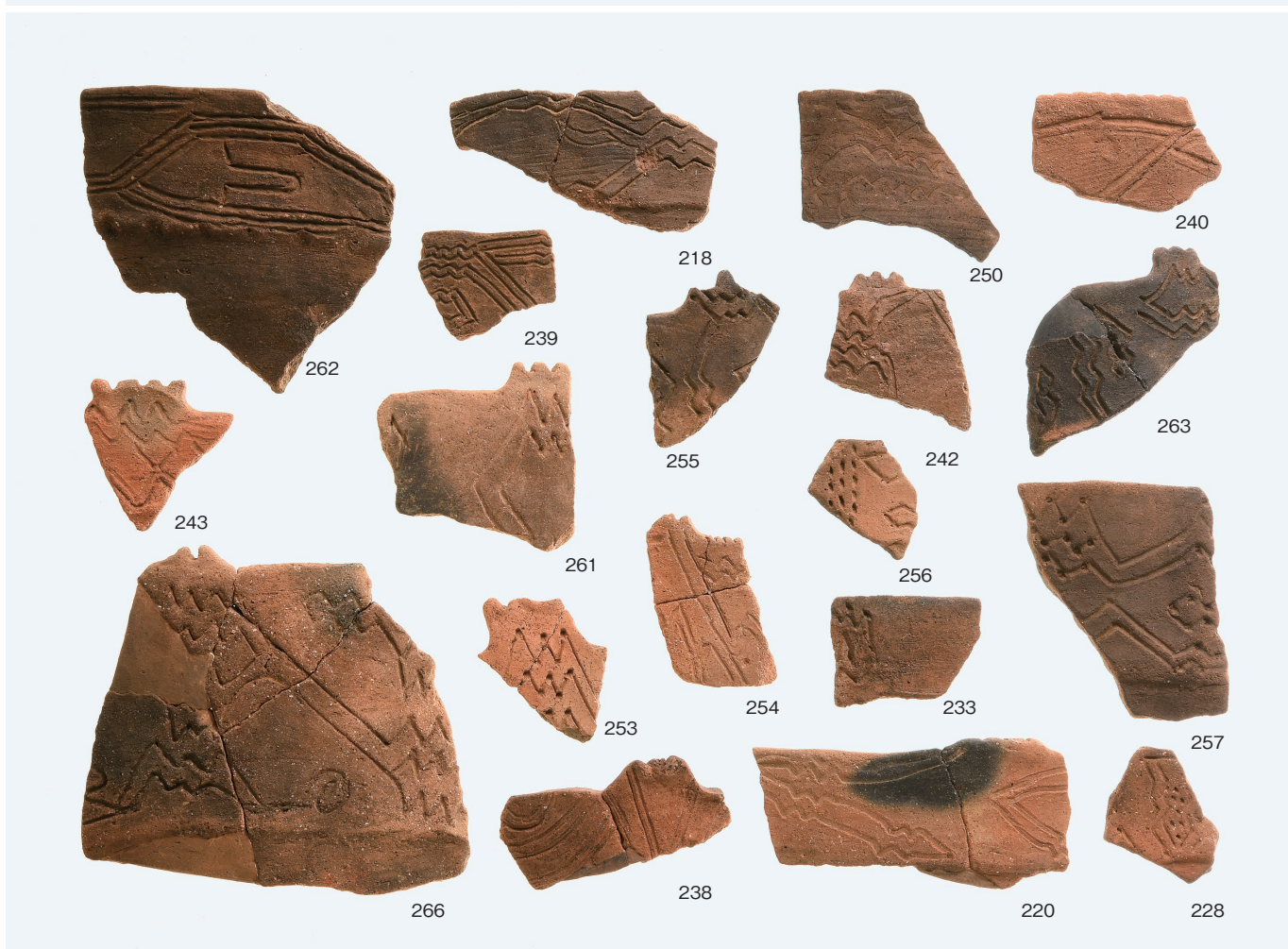
















279



276



280



285



284



286



288



287



4



281



260



291



293



292



290



295



302



301



297



303



300



299



298



296



304



294



289

