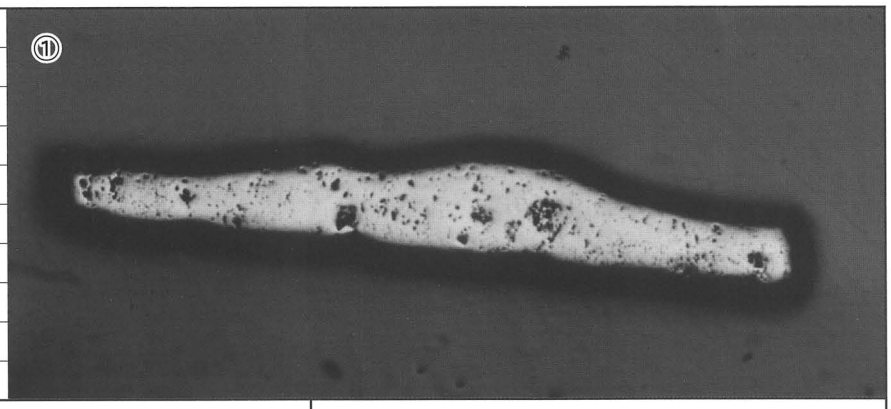
（7）ITA-46-イ-1

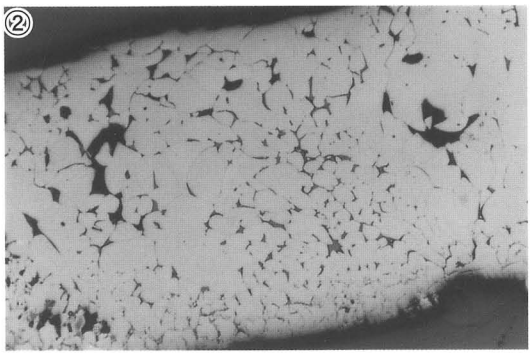
鍛造剥片

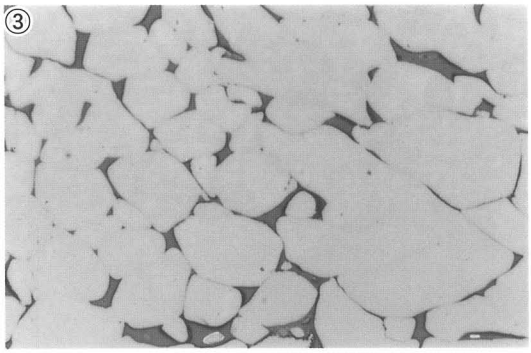
①×20　マクロ組織

②×100　　③×400

ウスタイト







（8）ITA-46-イ-2

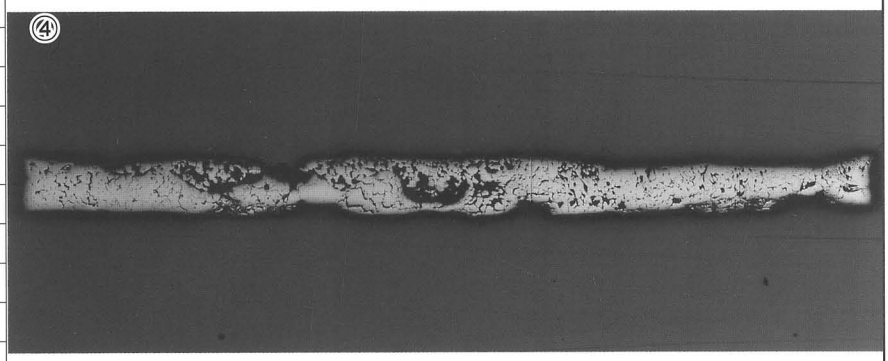
鍛造剥片

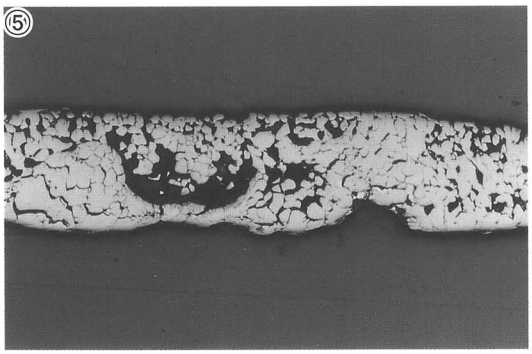
④×20　マクロ組織

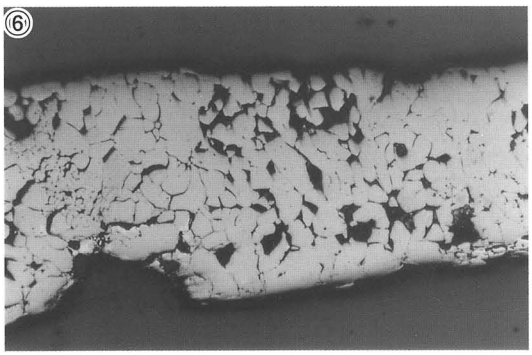
⑤×50　　⑥×100

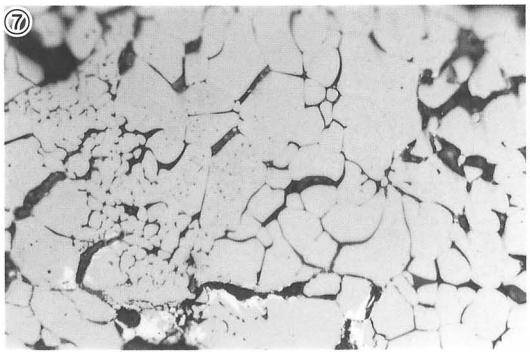
⑦×200　　⑧×400

ウスタイト









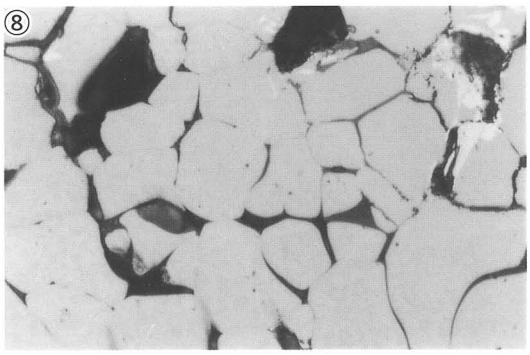


Photo. 4　鍛造剥片の顕微鏡組織

（9） ITA-46-ロ-1

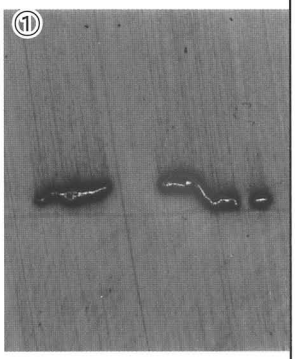
鍛造剥片

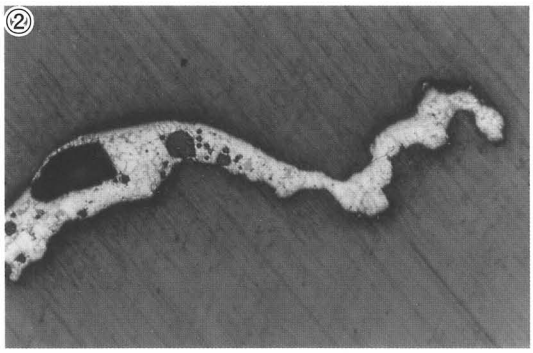
①×15　マクロ組織

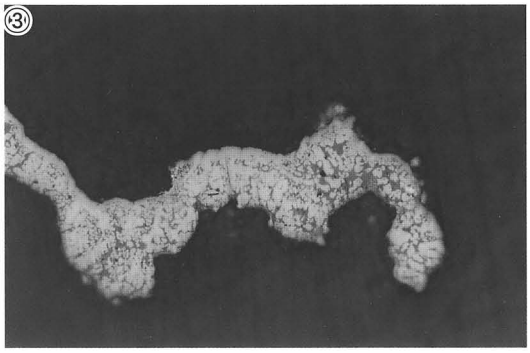
②×100　　③×200

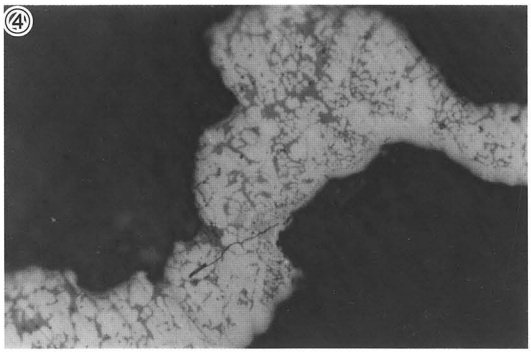
④×400

ウスタイト＋ガラス質









（10） ITA-46-ロ-2

鍛造剥片

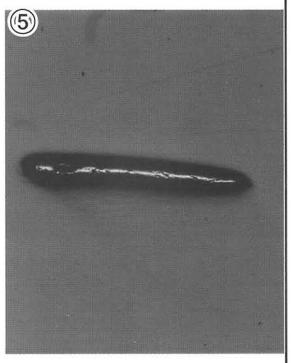
⑤×15　マクロ組織

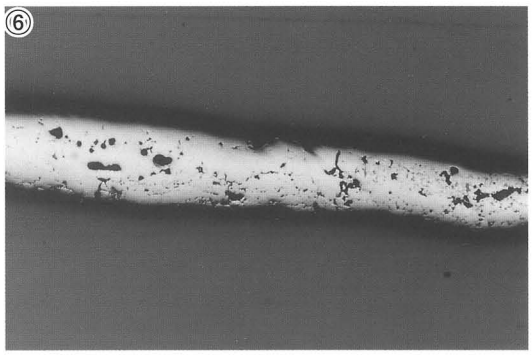
⑥×100

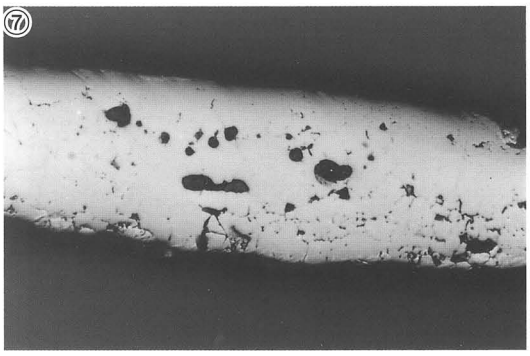
⑦×200　　⑧×200

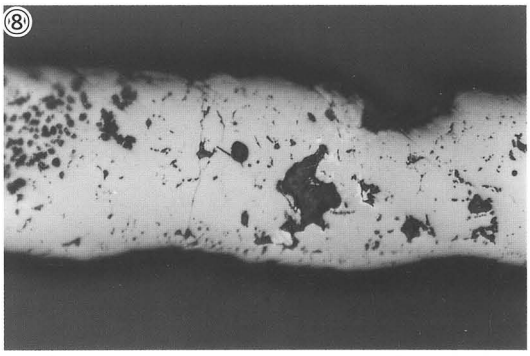
⑨×400　　⑩×400

ウスタイト









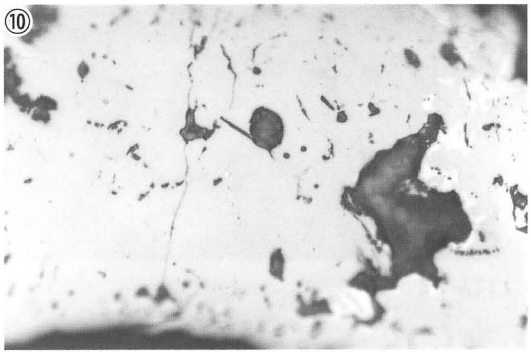
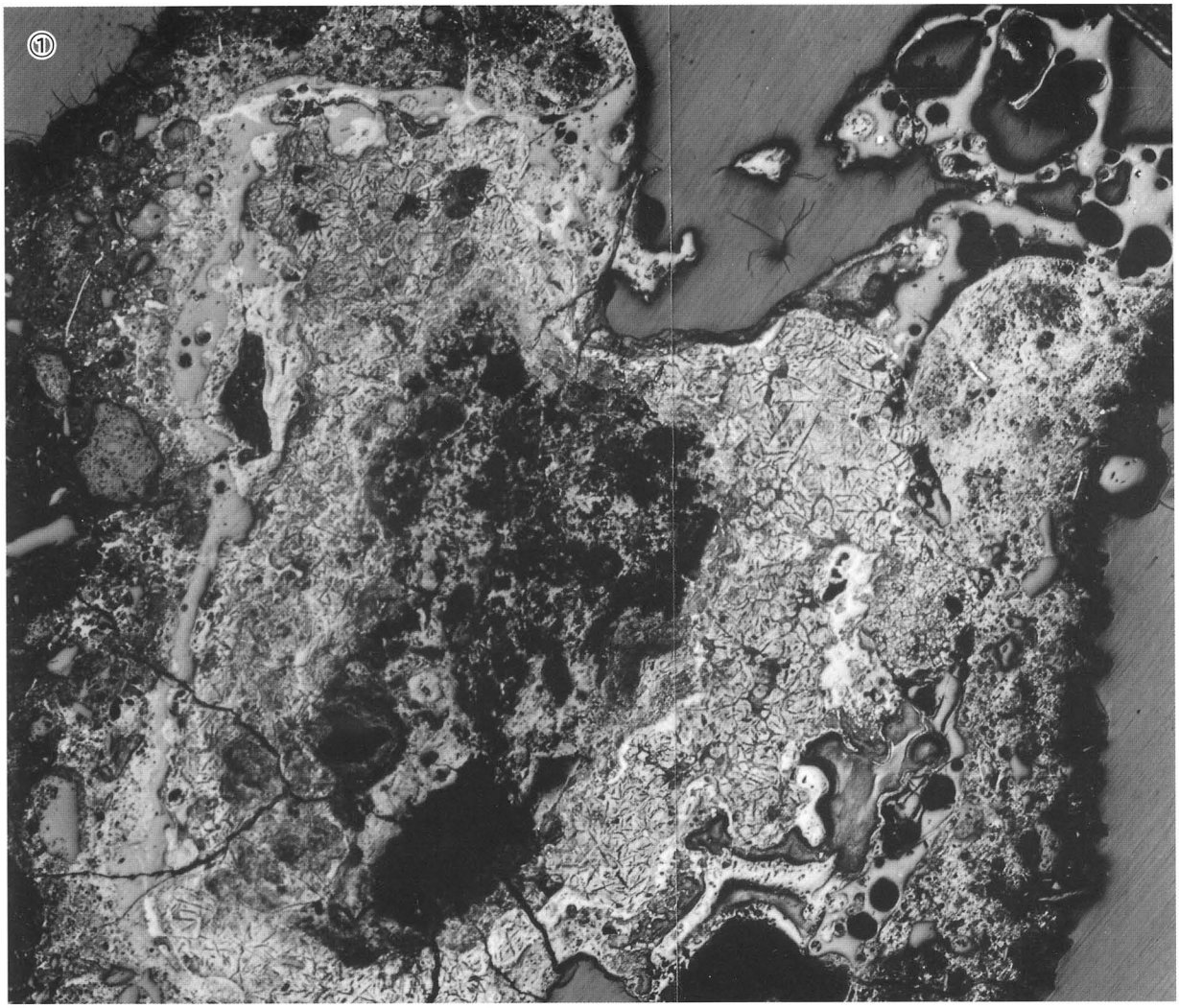
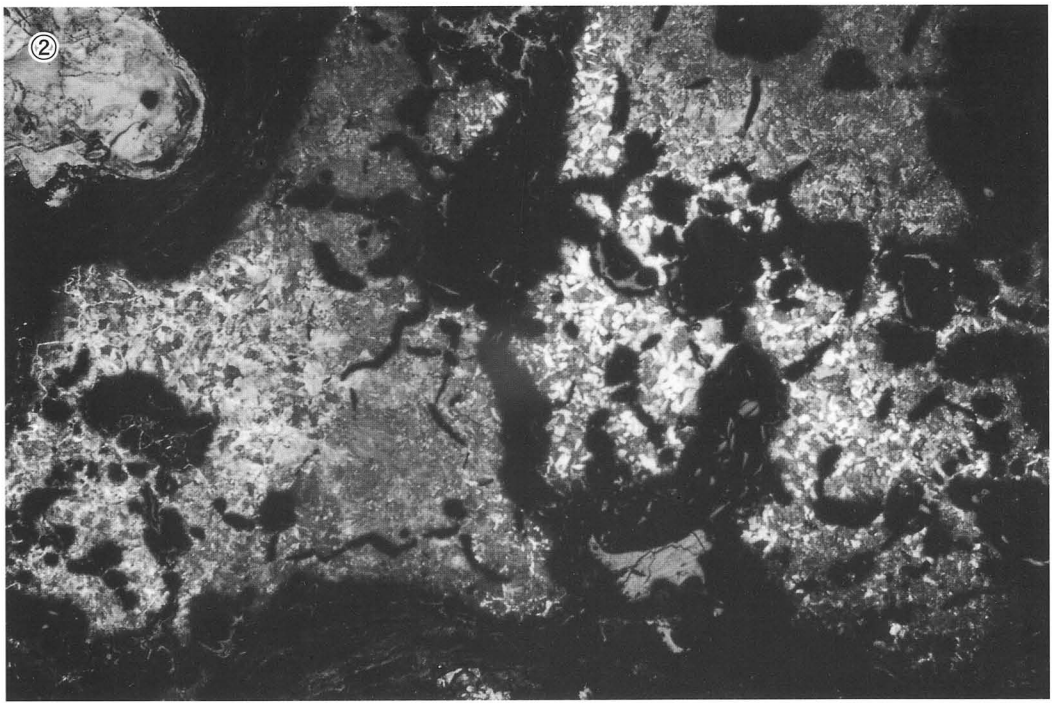


Photo. 5　鍛造剥片の顕微鏡組織

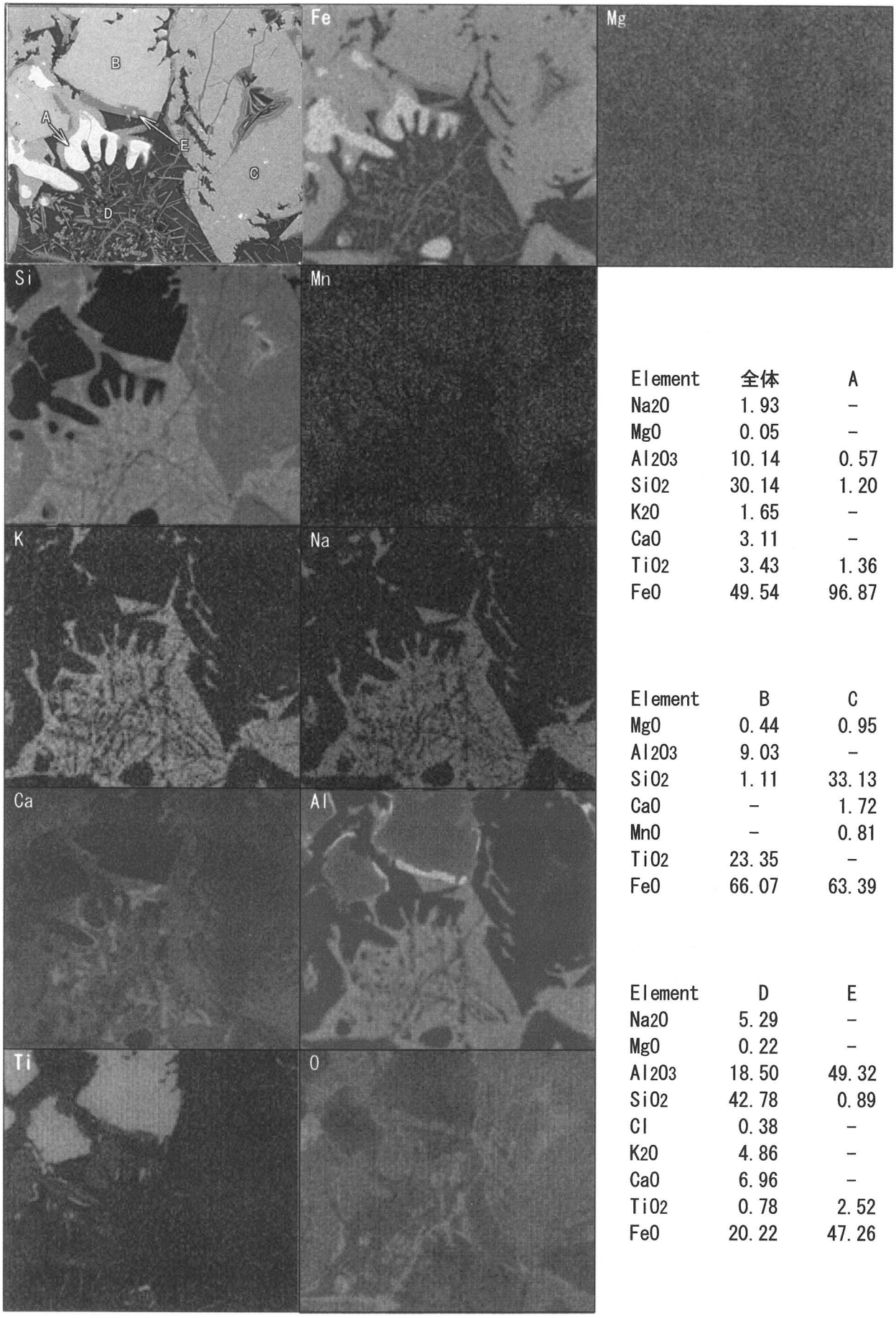


ITA-43　×10



ITA-44　×15

Photo. 6　上段：鍛冶滓（ITA-43）、下段：鍛冶滓（ITA-44）のマクロ組織



Element	全体	A
Na_2O	1.93	-
MgO	0.05	-
Al_2O_3	10.14	0.57
SiO_2	30.14	1.20
K_2O	1.65	-
CaO	3.11	-
TiO_2	3.43	1.36
FeO	49.54	96.87

Element	B	C
MgO	0.44	0.95
Al_2O_3	9.03	-
SiO_2	1.11	33.13
CaO	-	1.72
MnO	-	0.81
TiO_2	23.35	-
FeO	66.07	63.39

Element	D	E
Na_2O	5.29	-
MgO	0.22	-
Al_2O_3	18.50	49.32
SiO_2	42.78	0.89
Cl	0.38	-
K_2O	4.86	-
CaO	6.96	-
TiO_2	0.78	2.52
FeO	20.22	47.26

Photo.7　椀形鍛冶滓（ITA-42）鉱物相の特性X線像と定量分析値

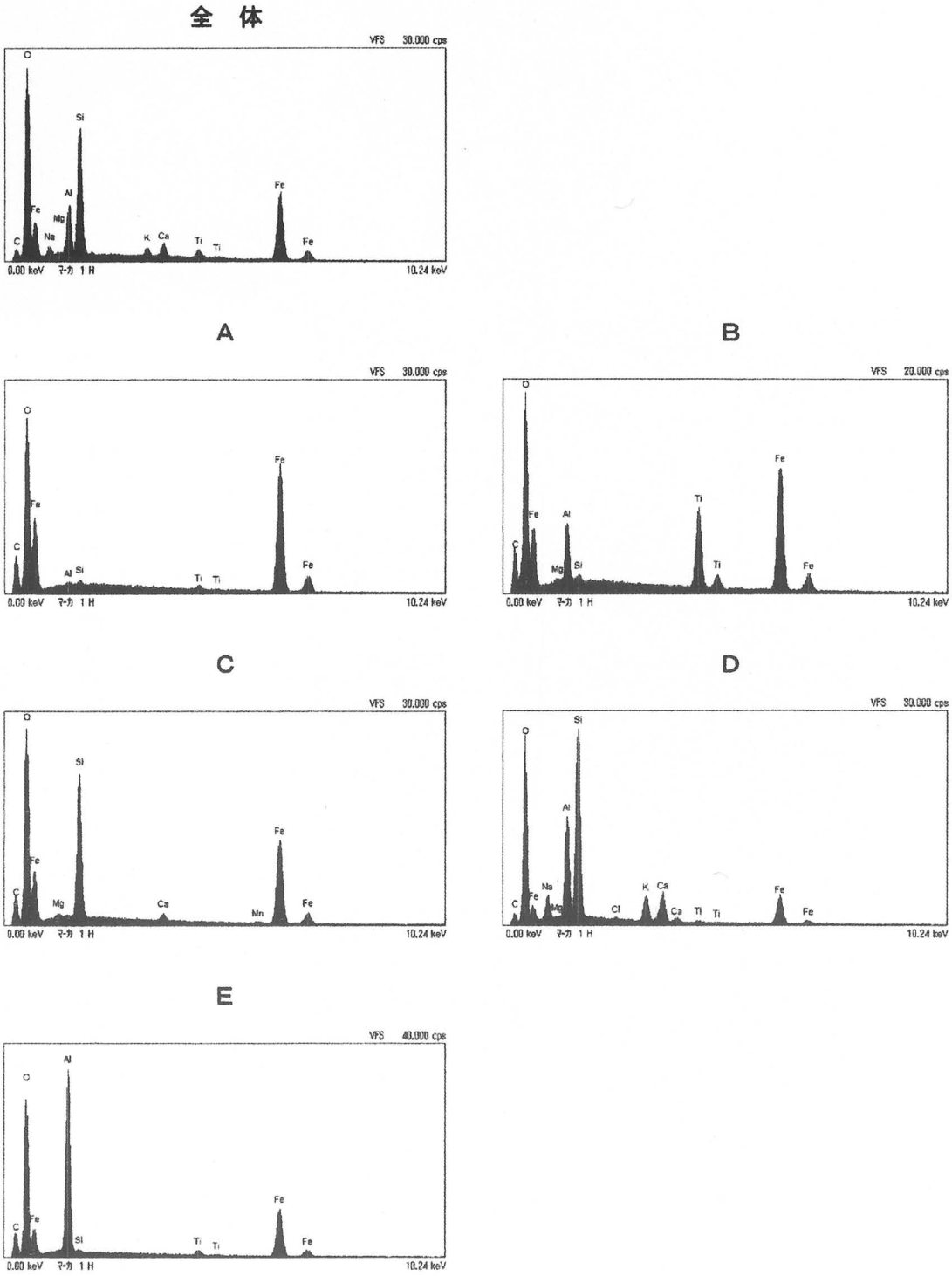


Fig. 1　椀形鍛冶滓（ITA-42）鉱物相のＥＤＸによる定性分析結果（Photo. 7と対応）

第２節　板屋Ⅲ遺跡におけるプラントオパール分析による栽培植物の検出結果とその考察

髙　橋　　護

はじめに

この報告は、1999年１月から2002年８月まで、３年８ヶ月にわたる調査結果を総括したものである。98年の秋に現地を訪れて、三瓶火山が縄文時代を通じて活動した結果、縄文時代の遺跡が極めて良好な状態で火山灰層に覆われて保存されているのを知り、この遺跡が、プラントオパール分析による栽培植物の検出に好適な状況を維持していることを確信した。

この報告に使用した土壌サンプルの主要なものは、98年秋に、島根県埋蔵文化財センターが採取したものであり、（写真１）その後、数回にわたって補足のためにサンプリングをおこなって現在に至ったものである。

調査は、約４ｍに達する遺跡の土層断面に露出した地層の内、遺物の包含されている黒色土層部分について、攪乱を受けている恐れの強い表土部分を除き、10㎝間隔で採取されたサンプルを中心とし、重大な問題のある第３黒土層、第４黒色土層に関しては多数の地点で追加してサンプリングを行ったが、それらを総合して報告する。火山灰層については、遺跡地内にある堆積では、それぞれの火山灰層の内部には、明瞭な休止期が含まれていないものと観察されるので分析の対象としなかった。

プラントオパールについては、考古学者の中に、微少なものなので土中を移動するのではないかと考える者がいる。分析の対象となるプラントオパールは、30μから100μ程度の大きさをもつものであり、コロイドとなるような微粒子ではなく、砂礫のレベルでは細砂に属する大きさであり、泥炭層の堆積するような湿原では沈下しても、堆積している地層中を移動するものではない。もちろん、土壌生物の影響は想定されるが、堆積している地層が、明瞭な層相をしめしている地層中では、その影響は限定的なものとしなければならない。

分析の目的は栽培植物の検出に置いているので、特に定量的な分析は行っていない。必要に応じて資料１ｇ中の数をカウントするに止めた。

分析を定性的に行うためには、抽出した全てを検鏡する必要があり、その作業量は

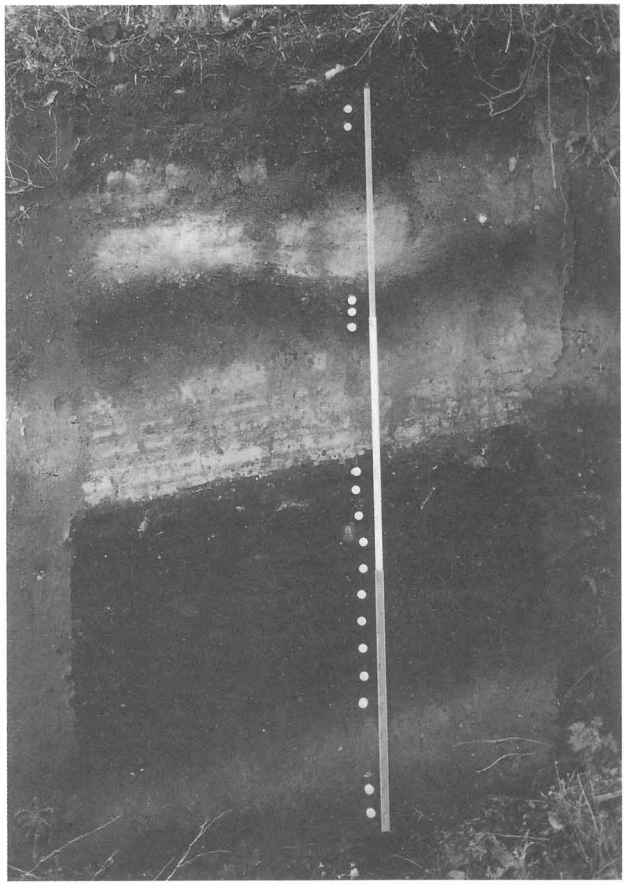


写真１　資料採取状況

膨大となるので、未だ全ての資料の調査を完了していない。しかし、こうした方法によれば、定量分析では得られない多くの結果が得られるのである。

栽培植物の検出には、フローテイションにより炭化した植物種子を検出する方法の他に、プラントオパール分析、花粉分析などの方法がある。

フローテイションの方法が偶然性に依存する要因が大きく結果を左右するのに対して、プラントオパール分析や花粉分析の定性的な分析によるならば、対象となる資料の数が多く、かつ広く拡散することから定常的に結果を得る利点がある。

概要

プラントオパールの概要は、ササ属（Sasa）、ススキ属（Miscanthus）ヨシ属（Phragmites）などが極めて多数存在しているが、その内で、ササ属、ススキ属のプラントオパールは極めて保存が悪く、地層堆積時の現地の植生をしめすものではない。遺跡地が緩やかな谷状の凹地を形成していることもあり、それらは、付近を厚く覆っている浮布火山灰の堆積した後の数千年にわたって累積したものであり、遊動して堆積したと考えられるものである。黒色土層形成に関わった植生としては、ヨシ属を除くとイネ科植物以外の植生を考える必要がある。

第１黒色土層から第４黒色土層まで、全層準でチジミザサ（Oplismenus）が検出されるが、量的にはわずかである。

第３黒色土層の中位より上方では、イチゴツナギ亜科（Subfam. Pooideae）の急激な増加がみられる。ヨシ属の占める比率の減少に応じた変化であるが、草原性の植生の増加を示すものと考えるよりも、キビの大幅な増加と同時に生じているので畑地の形成に伴う植生の変化を反映したものであろう。

１．第１黒色土層の栽培植物

サンプル１－１、１－２ともに多量のイネをはじめとする栽培植物が検出される。検出される珪酸体の種類も保存状態も全く同様であり、イネが集中して包含されている状況などからみて、同一のピット中の堆積層の可能性が大きい。したがって区分することなく取り扱うこととする。

イネ（Oryza sativa L.）　写真図版Ⅰ

サンプル１－１ではｇ当たり２万個以上、サンプル１－２では数千を数える。どちらも厚みの極めて厚いもの、つまり断面を見せず細長く側面を見せているものが極めて多い。この状況は、赤米などの品種の止葉に出現する様相と一致するものである。

写真図版Ⅰの９の形態は、現在の日本イネ品種にはしばしば出現する形態であるが、弥生時代中期以前のイネには見られない形態であるので、この層準のプラントオパールは、それ以後のものと推定される。

籾殻の断片を多数伴っているが、モミの表皮組織の形状は、縄文時代から中世頃までの各地の遺跡で検出されるものと共通するものであり、現代の主力栽培品種群とは異なっている。

写真図版Ⅰの10，11は結節上に上向した比較的小さい乳頭突起が生じるもので、岡山県総社市南溝手遺跡の縄文時代後期のイネなどの中心的な形態であり、以後、弥生時代や平安後期の遺跡でも

一般的な形状である。世界の現生イネ品種ではしばしば見られる形状であるが、現在の日本の主要なイネ品種では殆ど現れない形状である。

写真図版Ⅰの12，13，17は、上表皮の珪酸膜が表皮上面に集中せず内面側や側面に厚く形成されるもので、アジアイネの穎ではよく見られる形態であるが、現在、栽培されている日本のイネにはみられない。縄文時代から平安時代までの遺跡では、通常出現する形態である。

写真図版Ⅰの14，15は、現在のイネでは、カラスモチなど長い芒をもつ品種にみられる形態であるが、その他でも穎周辺部の結節状突起の発達していない部分にはよく部分的にみられる形態である。縄文時代から現代まで一貫して出現している。

写真図版Ⅰの16は、結節突起の円形の高まりが明瞭に現れるが、上部の乳頭状突起の形が不明確なものであり、現代の日本のイネ品種のなかではコガネモチや四国西部の城川在来のノイネ（糯）などに見られる。

写真図版Ⅰの18，19は、乳頭状突起の基部が大きく円形に発達するもので、現在の日本のイネ品種では多くの品種に一般的に出現する形態であるが、ここでは極めて少ない。縄文時代から平安後期にわたる各時代に存在するが、極めて少数であり、近世以後の優良品種から普及した形態と考えられるものである。

写真図版Ⅰの20，21は、突起が三角形に大きく発達するもので、現在の日本のイネには見られないだけでなく、アジアイネの中でも特異な形態であるが、古代の日本では、縄文時代から弥生時代、平安時代を通じて出現している。

コムギ（Triticum aestivum L.）

写真図版Ⅱの１，２，３はコムギの穎の長細胞珪酸体である。積極的な証拠はないが、１のように長細胞が板状に発達する形態は普通コムギ（T.aestivum）の長細胞に多い形なので、普通コムギと考えた。

オオムギ（Hordeum sp.）

写真図版Ⅱの４は、オオムギと考えられるものであるが、それ以上に詳細は明らかでない。日本に２条オオムギが入っていたとは考え難いので、６条種のオオムギ（H.vulgare）に属するものと考えられるが、皮性か裸性かなどは不明である。

キビ（Panicum miliaceum L.）

写真図版Ⅱの５，６は、キビの機動細胞珪酸体であるが、形状から日本在来系のキビに通有の特徴を示している。細長く、彫刻面がしばしば反りを示すこの特徴は、縄文時代の初めから弥生時代を通じて現れるもので、キビ１号など現在の日本の在来系キビに共通して見られる形態である。朝鮮半島のものでも黄海在来など、少し草丈の小さい品種には同様の特色がみられるので、古い品種の特徴と考えられる。

アワ（Setaria italica Beauv）

写真図版Ⅱの７，８，９，10は、アワと考えられるものである。７はアワの外穎である。珪酸化した長細胞を含み、小形の突起をもつのはエノコログサとは異なり、アワの特徴である。８，９，10はアワの機動細胞である。

ヒエ（Echinocloa sp.）

機動細胞の形態で、栽培種のヒエ（E. utilis Ohwi et Yabuno）と野生のイヌビエ（E. crus-galli

var crus-galli）を分離して同定することはできない。しかし、この地点で検出される機動細胞プラントオパールは、極めてよく発達した大形のものが揃っているので、通常の野生の群落のものとは考えられない。栽培化されたヒエ（多分E.utilis）と推定されるものである。

モロコシ（Sorgahum bicolor（L.）Moench）

写真図版Ⅲの１は、モロコシの護穎の長細胞珪酸体。２～４は機動細胞プラントオパールである。

シコクビエ（Eleusine coracana Gärtner）

写真図版Ⅲの５～７は、シコクビエの機動細胞である。雑草のオヒシバ（E. indica（L.）G.）によく似ているが、細部の状態を比較すると、彫刻の密度、彫りの深さや大きさなどに違いがあり区分できる。

ハトムギ（Coix lacryma-jobi L.var. frumentacea Makino）

写真図版Ⅲの８は、ハトムギの総苞（involcure）の表皮組織の長細胞の珪酸体である。この形態の珪酸細胞はジュズダマの総苞にはない形態である。

第１黒色土層は、縄文時代後期中葉から現代に至る期間の遺物を包含している地層であるが、ここから検出された栽培植物の全体的な組成は、近世の焼畑栽培の作物の組成によく符合している。イネのプラントオパールやモミガラの形質からみると、弥生時代中期頃から中世に至る時代の中にあるものと推定できるものである。イネ、コムギ、オオムギ、アワ、ヒエ、モロコシ、シコクビエ、ハトムギを含む栽培植物の全体的な組成から言って、このプラントオパールの示す農耕が、焼畑を主としたものであったことは疑えない。遺跡の立地している地域の地形的な条件からみてもそのことは、あるいは、当然のことと言えるであろう。

プラントオパールの主体が、イネにあることは、近世焼畑の資料とは矛盾しているようにみられるが、イネの栽培については領主や土地支配者との関わりで、かならずしも公然化しないで、隠田的に栽培されていたことも予想される。南九州でも、焼畑地帯の山中からイネのプラントオパールが検出されていることを考えると、焼畑の稲作は異例のものではない。九州や四国の焼畑地帯で、ノイネと呼ばれる在来の陸稲が伝えられていることも、焼畑での稲栽培が広く行われていたことを物語る事実である。

焼畑に代表される住居地と耕地の分離した農耕形態では、検出されるプラントオパールの組成や比率は、かならずしも栽培数量を反映するものではない。プラントオパールの分析が、住居地でのサンプリングによる限り、栽培作物の量的な全体像を明らかにすることは困難である。

２．第２黒色土層の栽培植物

第２黒色土層は、縄文時代中期初頭から後期の前葉にわたる遺物を包含している地層であり、サンプリングした地点では角井降下火山灰を基盤にして堆積し、太平山降下火山灰層に覆われている。太平山降下火山灰の上には粗粒の火砕流堆積物が被っているように観察されるが明瞭ではない。黒色土の発達は弱く、黒褐色を呈しており、包含されているプラントオパールの量は多くない。検出される栽培植物も僅かなので、一括して報告する。

イネ（O.sativa）

写真図版Ⅲの９は、下層のサンプル２－３で１点のみ検出されたものである。

キビ（P.miliaceum）

写真図版Ⅲの10～12はキビである。第２黒土層以下の包含層では、栽培植物のプラントオパールとしてはキビが最も多くなる。

キビは乾燥に強く、痩せ地にも生育する植物でありながら、肥料の吸収力が強すぎることから焼畑での輪作には適しない作物であるため、世界の焼畑で主要な作物としては栽培されていない。住居地のプラントオパール分析で、キビが最も多数検出されることは、キビが他の作物に比較して大量に栽培されていたと考えるよりは、キビの栽培が、家屋の周辺の限られた土地で栽培されていたことを想定する必要がある。植物体の黍がらが利用されていたことも考えられるが、キビの特性からみて、生活の中から生じる廃棄物によって肥沃化した土地を利用した園圃での栽培であったことが推定される。

ヒエ（Echinochloa sp.）

写真図版Ⅲの13，14はヒエ属であるが、形態からヒエ（E.utilis）かイヌビエ（E.crus-galli）の何れかである。第１黒色土層で検出されるものと比較すると発達した大形のものとは言えないが、年代的にみて馴化の過程にあるとすれば栽培されていた可能性を否定することはできない。

イヌビエは雑草性を持っているので、人為的に野草や樹木を排除する作業が行われる環境でないと生育することが困難であるので、畑地雑草として定着することができる程に畑地が広がっていたと考えるか、それでなければ栽培を考える必要がある。

モロコシ（S.bicolor）

写真図版Ⅲの15，16，19はモロコシである。

アワ（S.italica）

写真図版Ⅲの20，21はアワと考えられるものである。アワの機動細胞珪酸体は、容易に識別できる固有の特徴的な定型化した形態を示さないので、共存する他の植物の状況から推定するより方法がない。アワと区別の困難な機動細胞は、ヒエ属やアブラススキ（Eccoilopus cotulifer）等に生じるが、いずれもその形態が全体に占める割合はごく小さいので、それらの植物が無いか、あるいは微量に留まっている状況では検出が可能である。

雑草のエノコログサ属（Setalia）では、アワと交雑したオオエノコロを除くと、アワに近い大形の珪酸体を形成することはないので、判別が可能である。オオエノコロについては、アワとエノコログサの存在が前提となるものであり長期に自生しないので、アワの存在していたことを証明することに支障はない。また、雑草としてのエノコログサが存在していた形跡はない。

ジュズダマ属（Coix）

写真図版Ⅲの20，21はジュズダマ属のものである。これがジュズダマかハトムギかを区別することはできないが、いずれにしても食用に利用される植物であり、日本列島に原生した植物ではないので、栽培を目的に持ち込まれたものである。ジュズダマは多年生の植物であり、野生化して自生することは多いが、遺跡の付近は三瓶火山の噴火で火砕流などを被っており、古くから自生していたものとは考え難い。

第２黒色土層から検出された栽培植物も、キビを除くと焼畑で栽培される種類の作物であり、このようなコンプレックスの成立した条件としては、焼畑を考慮する必要がある。もちろん、近世焼畑のような組織的な輪作が行われていたと断定することはできないが、住居地でのプラントオパールの検出量がキビに比べて少ないことは、栽培地がある程度離れていたことを物語るものである。もっとも、厚く火山灰に被覆され、黒色土の発達も十分でないような植生の状況下では、多数の樹木や灌木を伐採して行う焼畑ではなく、多少の灌木を含む草原に開かれた焼畑であったものと推定される。

３．第３黒色土層上層の栽培植物

資料採集地点の第３黒色土層は、層厚約１ｍに達する厚さを持っており、年代的にも早期初頭から前期末まで６千年に達する時間幅を示すので、３つの層準に分けて示すこととした。第３黒色土層上層はサンプル３－１、３－２であり縄文時代前期のほぼ全期間にわたるものと推定される。検出されたプラントオパールでは、サンプル３－１とサンプル３－２では、イネが３－１のみに含まれているなど、かなりの違いを示すのであるが、アカホヤ火山灰の混入状況からみて層として明確に区分することはできないので、一括して報告するものである。

第３黒土層の上には厚く角井降下火山灰層が堆積している。この火山灰層は、シルト質と細粒火山灰の互層による平行層理が明瞭な層理を呈するものであり、調査地点でも乱れることなく層理を止めていた。このことは、第３黒土層に上層からの混入物の入る恐れが極めて少ないことを示すものである。

イネ（O.sativa）

写真図版Ⅳの１～７はイネの機動細胞珪酸体である。量的には少ないが、１ｇ当たり４個程度の割合で検出されている。このイネの検出されるのは最上層の３－１の資料であり、３－２からは検出されていない。

キビ（P.miliaceum）

写真図版Ⅳの８～11はキビである。この層準では、キビのプラントオパールが１ｇ当たり500から600個検出される。この数字は、イネに換算すれば１～２千個以上に相当するものであり、この付近でキビの栽培が行われていたことを示すものである。

アワ（S.italica）

写真図版Ⅳの12，13はアワと考えられるものである。

モロコシ（S.bicolor）

写真図版Ⅳの14～17はモロコシである。17はモロコシの護穎の長細胞として誤りないであろう。

シコクビエ（E.coracana）

写真図版Ⅳの18～23はシコクビエである。写真中、21と22は同じものの側面と断面を撮影したものである。

第３黒土層上層は縄文時代前期のものであり、この層位にモロコシ、シコクビエなどの含まれていることは、現在知られている栽培植物の世界的な広がりの状況からみると不可解な問題を提起す

るものである。

キビのプラントオパールが圧倒的に多いのに比べて、イネをはじめ他の作物に関するプラントオパールは極めて少数であるが、先にも述べたように、栽培していた地点が別の地区にあったものと解する必要がある。

4．第３黒色土層ＡＨ火山灰降下面付近の栽培植物

採集資料３－３、３－４は、ＡＨ火山灰の火山ガラスの堆積しているピークからその直下にかけての層準であり、その資料から検出したものである。この層準の14Ｃの測定値はCal. B.C.5495であった。時代的には縄文時代早期末から前期初頭の段階に相応するものである。

イネ（O.sativa）

写真図版Ｖの１。検出数３と極めて少数であるが、３－４から２点が検出されており、３－２からは全く検出されないことからみて、３－１に含まれているイネの潜り込みではない可能性が大きい。

キビ（P.miliaceum）

写真図版Ｖの２～４はキビである。この層準でもキビが１ｇ当たり200～300個程度検出されるので、この付近で栽培されていたことは疑えない。

写真図版Ｖの５，６はアワの可能性があるが、この形態はキビの中にも生じる形態なので確定できない。同様に７，９はヒエ属のように観察されるが、これに近いものがキビの中にも僅かに生じるので大量に存在するキビから分離することは無理である。

写真図版Ｖの８はモロコシ属と考えられるが、栽培型のモロコシであると同定するだけの理由はない。

ＡＨ火山灰の堆積面付近の栽培植物で注目されるのは、少量ではあるがイネを含むと考えられることである。この層準から検出されるイネは、14Ｃの測定値からみて岡山市朝寝鼻貝塚下層から検出されたイネに先行するものと考えられる。

5．第３黒色土層下層の栽培植物

この層準の上半では、微量のアカホヤ火山灰を含んでいることが確認されたが、下部の３－９、３－10のサンプルではバブルウォール型の火山ガラスの含有は認められなかった。プラントオパールの全体では、多量のヨシ属（Phragmites）があり、付近にヨシの広がっていたことが推定される。板屋Ⅲ遺跡の遺跡地の全体がなだらかな谷地形を形成しているので、谷の底部を中心にヨシの繁茂があったと考えられる。ササ属などのプラントオパールが強い風化を受けているのに対して、ヨシ属のものは比較的新鮮な状態を保っている。栽培植物のプラントオパールの量は多くないが、キビを主とした組成を検出した。

キビ（P.miliaceum）

写真図版Ｖの10～13はキビである。コンスタントに検出されるが、検出数は各サンプルとも１ｇ

当たり10～40個と少ない。

アワ（S.italica）

写真図版Ⅴの14～16はアワと考えられるものであるが、極めて少ない。

ヒエ属（Echinochoa）

写真図版Ⅴの17であるが、この形態はヒエ（E.utilis）かイヌビエ（E.crus-galli）の何れかである。

ジュズダマ属（Coix）

写真図版Ⅴの18，19はジュズダマ属である。ハトムギとジュズダマの判別はできないが、ジュズダマ属の出現は早期の古い段階にあるようで、宮崎県上原遺跡などでも早期初頭の層準で検出できる。完新世の初めにもたらされた栽培植物と考えられるものである。

第３黒色土層の下底部はCal. B.C.8265を示し、完新世初頭の堆積であることが知られている。多少の土壌生物の影響を受けているとしても、アカホヤ火山ガラスの混入状況は、この層準で検出される栽培植物のプラントオパールが全て黒土層上部からの潜り込みと考えることはできない。

６．第４黒色土層の栽培植物

第４黒色土層は、遺跡地の基盤層となっている浮布火山灰層上面を覆うものであるが、浮布火山灰層が開析されて緩やかな谷状の地形面ができあがったのちに形成されたものである。三瓶山を隔てた反対側のカルデラ壁にもみられるので、薄い黒色土層であるが、部分的に形成されたものではなく、環境変化に応じて広範に形成されたものと考えられる。

第３黒色土層の下には、薄い火山灰層（第３ハイカ）がある。第３ハイカの下位にある第４黒色土層は層厚20～30㎝であり、上下２層に分かれていて、上半の赤みを帯びた栗色の層と下半の黒色の層で構成されている。（写真２参照）

上層の栗色の層にも栽培植物のプラントオパールが含まれているが、保存状態は悪く、この層が風化層であることを示している。クリープして再堆積したものである可能性も考えられる。下層の黒色土層にも保存状態の悪いものが、しばしば含まれるが、また、新鮮なものも多い。栗色の部分も黒色の部分も、火山灰質の粘土化が進行しており、強い粘性を示す。第４黒色土層でも、プラントオパールの主体は、風化のかなり進んだススキ属（Miscanthas）とササ属（Sasa）であるが、第３黒色土層との大きな違いは、第４黒色土層ではヨシ属（Phragmites）が極く稀にしか含まれていないことである。このことは気候が乾燥していたことを示すものと考えられるが、植生の繁茂による黒色土層の形

写真２　第３黒色土層と第４黒色土層

成されていたことを考えると、それだけではなく第３黒色土層との違いには、第３ハイカの示す火山活動により、第４黒色土層堆積後に神戸川の河床が上昇した可能性も考慮する必要があるであろう。

第３黒色土層から以下の堆積層の状況から更新世に遡ると推測された第４黒色土層から栽培植物のプラントオパールが検出されたことは注目に値する事実であり、採取地点を増やし第４黒色土層のサンプリングを行い追加して分析を行った。

上層の栗色層から検出される栽培植物は、キビ（Panicum）とアワ（Setaria）であるが、何れも保存状態はあまり良くない。栽培植物のプラントオパールの主体がキビであることは、第２、第３黒色土層の状況と同様である。

第４黒色土層の栽培植物プラントオパールの多くは下半部の黒色土層から検出されたものであり、写真に示すものは、全て黒色土層から検出したものである。

イネ（O.sativa）

写真図版Ⅵの１～24はイネの機動細胞プラントオパールであり、25，26はモミガラの表皮細胞である。この時代にイネが日本に存在していたとは想定していなかったが、第４黒色土層の下層の黒色土層の部分から検出された。上層の栗色層からはまだ発見されていない。第３黒色土層の下層からはイネが検出されていないので、さらに火山灰層を隔てた第４黒色土層下層から検出されるイネが、上部からの落ち込みと考えることはできない。

これらのイネが栽培種のO.sativaであることは、伴出したモミガラの組織が、結節状の高まりの上に二つの乳頭状突起を持つこと、現代の栽培されたアジアイネの組織と一致することなどから明らかである。25は乳頭状突起の基部が大きく発達する形態で、縄文時代以来広く各時代のイネに見られる形態であり、現在の日本のイネの中でカラスモチなど長い芒を持つイネの幾つかでは基本的な組織の形態として現れるものである。26の組織は、現在一般に栽培されている日本のイネには現れないものであるが、アジアイネの中にはしばしば出現する形態であり、縄文時代から弥生時代、平安時代などの資料の中には似た形態のモミガラが広く出現する。

キビ（P.miliaceum）

写真図版Ⅶの１～６はキビである。機動細胞の形態は、第４黒色土層検出のものから、縄文時代、弥生時代を通じて変化はほとんどなく、日本在来系のキビに近いものである。

アワ（S.italica）

写真図版Ⅶの７～13はアワと考えられるものである。７はかなり傷んでいるが、アワの穎に生じる珪酸体である。

ヒエ属（Echinochloa）

写真図版Ⅶの14～17はヒエ属のものである。形態はヒエ属の中でもイヌビエ型であり、栽培ヒエか野生のイヌビエの何れかである。先にも記したように、ヒエは雑草性があるので、耕作地の広がってないところに自生するとは考えられない。しかし、ここではイネが存在しているので、その随伴雑草として存在していたものと考えることができる。

はじめヒエが雑草として存在していたとしても、世界各地の民族例にてらせば、その種子は主要な作物であるイネの収穫と併せて収穫されて、食糧として利用されていた可能性が想定されるもの

である。

ウリ科（Cucurubitaceae）

写真図版Ⅶの18，19はウリ科のものである。ウリ科のものの多くは細片となっており種の同定はできなかったが、18はヒョウタン（Lagenaria siceraria）である。ヒョウタンはこれまでも極めて古い時期の遺跡から発見されている。

第４黒色土層でイネのプラントオパールが検出されたので、イネの検出された部分で黒色土層の放射性炭素測定を行ったところ、Cal. B.C.10950の結果を得ている。この年代は寒冷なヤンガードリアス期の開始直前の年代にあたるものである。

この遺跡で確認された農耕開始期の問題を明らかにするため、同様に草創期の遺跡が火山灰によって封じられている鹿児島県内の遺跡で追跡調査を行っている。これらの調査は、現在未だ完了していないので、全貌を明らかにすることはできないが、これまで、ほぼ同様の結果を得ているので、キビを中心として稲作を伴う農耕の痕跡は西日本全域の草創期で確認されるだろう。

７．板屋Ⅲ遺跡の栽培植物の変化からみた縄文農耕の成立過程

黒色土層の形成は、温暖湿潤な気候の出現を示すものと考えられるが、指標となる黒色土層の発達する時代が、地域によってどの年代に置かれるのかについての詳細な研究はできあがっていない。ことに南九州での黒色土層の発達については、他の地域に比べて先行するのではないかと考えられるが、土器を伴わない細石刃文化の段階ではまだ発達をみていないので、基本的にはアレレード期に相当する温暖期に位置づけることができるだろう。

板屋Ⅲ遺跡における第４黒色土層に含まれるイネ、キビ、アワ、ヒエ、ウリ科などを含む農耕の痕跡の年代は、草創期前半期の終わり頃と位置づけてよいだろう。

第４黒色土層にみられる栽培植物群も第３黒色土層、第２黒色土層と同様にキビを主体とするものであり、イネをはじめ他の栽培植物は僅かしか検出できない。この状況は住居周辺の園圃によるキビ栽培と、住居から離れた場所を使用したイネ、アワなどの栽培を示すものとしなければならない。既に農耕の形態が単純な形態ではなく、複数の作物の種類で組織されており、栽培の方法も作物の植物的な特性に応じた多様性を持った複合形態に達していたことを示しているものと考えられる。特に焼畑など施肥なしでの輪作、連作に使えないキビがイネ、アワと分離されていることが注目される。

鳥浜貝塚の多縄文期はヤンガードリアス期に入ると推定されるが、そこでは農耕の痕跡はアブラナ類を除いては充分に検出されていない[註1]。

それは気候が寒冷化したことにより、農耕に大きな支障を生じたことが想定されるが、全ての栽培種が断絶したとは考えられない。イネの栽培は困難になっても、キビやアワの栽培は可能であると考えられる。ことにキビは播種から90日から100日程度で登熟するので、西日本であれば十分に栽培が可能であったものと推測される。

鳥浜貝塚の調査でヤンガードリアス期と考えられる草創期で検出されているアブラナ類（Brassica）が[註2]、寒冷な環境になってから出現したのか、それ以前からのものが続いていたのか、何れの可能性も考えられる。クロカラシに近いものが含まれており、西アジアに分布するものに近縁なもの

であるとすれば、ヤンガードリアス期以前の温暖な環境が続いていた間にもたらされたと考えてよいだろう。栽培のためでなく、人の移動に伴って移動して来たものとする考えがあるが、交通機関のない時代に遠隔地からの移動では起こり得ないことであり、それ自体が栽培の対象になっていたか、あるいは、他の栽培種に随伴して移動したかの二つの可能性しかない。

多様な農作物を持つ鳥浜貝塚から穀類の検出がなかったことは大きな疑問であるが、穀類の栽培地が山地部の焼畑で行われていたとすれば、湖岸地帯での調査で検出できなかったのもやむを得ないことかも知れない。

第4黒色土層から検出されたヒエ属はイネに随伴した雑草であったかも知れない。しかし、栽培植物に随伴している雑草でも、食用として利用できるものについては、定常的に利用されていることが少なくない。[註3]

第3黒色土層の下部では、これまでも存在していたキビ、アワ、ヒエに加えてジュズダマ属が加わっている。ジュズダマ属は、南九州で宮崎県上原遺跡で早期初頭の前平式の包含層からも検出されるので、完新世の初めに渡来したものと推定される。この段階で鳥浜貝塚などで検出されているヒョウタンは、新たに渡来したものであるのか、ヤンガードリアス期以前から続いて栽培されたものであるのか明らかでない。

花粉分析による調査では、高知県でソバ属花粉の検出されている地層は、アカホヤ火山灰層の下位にある地層で、その内の一カ所はB.P.9330±200の測定値をもつ地層である。[註4]

アカホヤ火山灰の降下面付近の年代になると、再びイネが出現する。この年代では中国の河姆渡遺跡を始め、長江下流域など東シナ海沿岸地帯に本格的な稲作農耕村落が形成される時期であり、その地域からもたらされたものと考えられる。

鳥浜貝塚の調査では、前期初頭から出現している栽培種にエゴマ（Perilla frutescens Britton var. japonica Hara）がある。板屋Ⅲ遺跡第3黒色土層のイネなどと共にもたらされた作物と考えられるものである。

縄文時代前期になると栽培される作物は多彩となり、農耕に一層の発展のあったことを示している。イネ、キビ、アワに加え板屋Ⅲ遺跡で検出されるモロコシ、シコクビエは、いずれもインドを起点に展開したと考えられる作物であるが、鳥浜貝塚で検出されているゴボウ（Arcium lappa L.）、アサ（Cannabis sativa）、朝寝鼻貝塚下層のコムギ（Triticum sp.）などは中国北部からのものと考えられ、アジアの南北から多様な栽培植物を集めた組成を示すようになるのである。

西日本縄文文化の農耕は、縄文時代前期の中頃、B.C.4000年付近の年代で、これらの栽培植物の組成をほぼ完成させ、それ以後は、それぞれの集落の置かれた条件に応じて、嗜好や生活習慣に馴染む作物、条件に適した有利な作物などを選択した多彩な農耕が展開されているように観察される。

アズキやダイズ[註5]などの豆類の栽培化や、ヒエの栽培種としての定着など、独自の栽培作物の創出も、この時代から本格化したものと推定される。

8．ヒエについて

日本に現世しているヒエ属で、プラントオパール分析で識別できる種類はイヌビエ（E.crus-galli var.crus-galli）ヒメイヌビエ（E.crus-galli var.praticola Ohwi）ヒエ（E.utilis）であるが、その内イ

ヌビエとヒエは形態で分離することは不可能である。その他のヒエ属でヒメタイヌビエ（E.crus-gali var.formosensis Ohwi）は機動細胞の形態が固定せず判定は難しい。タイヌビエ（E.oryzicola Vasing）では形態的にもイヌビエとは少し異なっているが、機動細胞珪酸体が極めて少数であり同定は困難である。

ウラハグサ（Phragmites macra）などイヌビエと判別の困難な他の族の植物も存在するが、その事実を承知した上で行えば的確に同定することは可能である。

板屋Ⅲ遺跡で検出されているヒエ属は、全てイヌビエ型のものであり、イヌビエか栽培種のヒエの何れかである。イヌビエとヒエの形態には、ほとんど違いはないが、現代の栽培種のヒエの植物体をみると、葉身の幅や大きさが大きく、よく成長したイヌビエに比較しても格段に大きい。そのことは機動細胞珪酸体の大きさにも現れている。大量にまとまって検出されたならば同定も可能であると思われるが、良好な資料の形で検出された例には遭遇していない。

本遺跡で検出されているヒエ属のプラントオパールは、第１黒色土層のものを除くとイヌビエの範囲のものである。更新世の終わり頃の時代に、野生型を脱していないヒエが栽培種として日本に持ち込まれたことは考え難い。この層に栽培種のイネが存在していることから考えて、イネの随伴雑草としてイネと共に運ばれたものと思われる。

第４黒色土層の時代は、まだ栽培作物の種類が少なく、生産量も十分であったとは考えられない時代である。ヒエは稲作に伴う雑草ヒエであっても、その種実が利用されていたものと考えてよいだろう。イネやその他の穀類の栽培で、随伴雑草が利用される例はよく見られる現象であり、自給的な生産ではむしろ一般的に行われていたと考えられるものである。

ヤンガードリアス期に入り寒冷化のために栽培されていたイネが稔実しなくなり、栽培が放棄されれば、広い常畑の展開していない環境下では、残された雑草性のヒエ属は絶滅を免れない。ヒエ属は多年生の山野草の繁茂する環境では生育できず、畑地など人為的に自然植生が破壊される環境が存在しなければ絶滅する。

雑草としてのヒエが、既にイネと共に食用として利用されていたならば、イネの失われた後に残された随伴雑草のイヌビエの栽培化が試みられて不思議はない。

ヤンガードリアス期の様子は不明であるが、早期前半の時期に当たりイネの存在していない第３黒色土層の下部で、ヒエ属が検出されていることは、ヒエ単独での栽培が開始されていたと考えてよいだろう。

早期末から前期初頭に復活したイネの存在は、栽培される以外に生存の道のなかったヒエにとっては、再び随伴雑草として生き続ける道を開くものである。しかし、今日の雑草ヒエの生態からみて、常畑が充分に広がるまでは、雑草として定着することは難しく、栽培され始めていた野生ヒエから脱落したものが雑草として再生を繰り返していたものと推定してよいだろう。

第２黒色土層で検出されたヒエ属は、機動細胞の大きさからみて現在の栽培種のヒエ程に植物体が大形化していないので、野生型のものかも知れない。縄文時代前期末に起こった三瓶火山の噴火が自然植生を破壊した後に、雑草性のヒエの生育環境が生まれていたことも予想できる。第３黒色土層などに比べて第２黒色土層の発達の弱いことは、その可能性のあることを示唆するものである。しかし、付近一帯の山野が火砕流や火山灰で厚く被覆されていたことを考えれば、栽培されていたヒエの存在を抜きに雑草ヒエの存在はないであろう。

第１黒色土層の栽培植物群の年代は、弥生時代から中世頃までの内にあると推定されるが、栽培種の構成は明らかに焼畑栽培を構成するものであり、主要な生産形態は近世に一般的に認められているような、数年にわたって輪作を行う形態の焼畑であったと推定される。その中でヒエは主要な栽培品目の一つであったように観察される。多量にまとまって検出されたものでないので正確に同定することはできないが、発達した機動細胞の様子からみて雑草性のものではなく、現在の栽培種ヒエ（E.utilis）であると考えられる。

９．プラントオパールからみた縄文農耕の形態

原始的な農耕の形態として、縄文時代に農耕があったとすれば、それは園耕（Horticulture）であるとする考えが広がっている。素朴な進化論的に農耕の展開を考えるものとして発想された考えであると思われるが、プラントオパールの検出される状況から窺われる栽培状況とは一致しない。

神戸川流域の縄文遺跡でのプラントオパールの検出では、住居に近い部分から検出される栽培種は圧倒的にキビであった。その他のものは極めて少量に止まっているが、それが栽培作物そのものの生産量を反映したものであるとは考えられない。

山陽南部の遺跡では、住居域から検出される栽培植物のプラントオパールはイネが中心である。この違いは、単純に栽培された作物の量的な差違を反映するものとすることはできないだろう。それは黍ガラや稲藁など植物体の利用の問題が介在するからである。岡山県南部の弥生時代の遺跡で、大量のイネのプラントオパールが集積されている地点は、集落内部であり、周辺の小区画水田ではない。

そのことを考慮しても、板屋Ⅲ遺跡などで極めて少量のプラントオパールを遺しているイネ、アワ、シコクビエ、モロコシ、ヒエなどの作物は、栽培地が住居地から離れた地点にあったものと推定される。

それはキビは、施肥なしに連作、輪作をすることは難しい作物だからである。そのために世界各地の焼畑の主要な作付け品目には入っていない。そのことは施肥の技術の進んでいないと推定される縄文時代では、家の周囲の園圃にも広く作付けを行って栽培することの不可能な作物であることをも意味している。毎年、作付けの場所を移動しながら、少量の栽培が行われていたのであろう。

キビは基肥を施さずに栽培した場合、畑の地力を大きく損なう作物である。その性質から、１年で放棄する畑であれば焼畑でも栽培されたはずであるが、輪作を行う焼畑では作付けされない作物であった。生活場所を移動しながら行う焼畑であれば、１年で放棄する焼畑が行われる可能性が考えられるが、定着性の強い縄文文化で、そうした経営が行われることは考え難いことである。

住居付近にキビのプラントオパールが集中していることは、イネやアワ、モロコシなどの作付けが行われたと推測される住居から離れた場所にある畑には栽培されていないものと考えられる。キビ以外の穀類の作付けは、この住居から離れた畑、生産量から言えば多分、主力となる畑で行われていたと考えられるのである。

穀物生産の主力となる畑は、輪作を行う小規模の焼畑であったものと考えられる。常畑を広げるには、毎年の多量の施肥と、周辺からのネザサなどの進入阻止など多くの問題が残されているので、日常的に多大の労力を要し、鉄製農具の普及までは困難であったと推測されるからである。

キビや少量の生産を目的にした蔬菜類など、一部の作物は住居周辺の園圃で栽培し、穀類などの

栽培は、付近の山地を利用した焼畑で栽培されたと推定される。大形の基幹集落を形成する東日本の縄文文化と異なり、神戸川上流域の縄文時代の遺跡が、極めて小規模な住居跡の点在した散村型式のものであることも、そうした生活形態を示すものである。

耕地を拡大し、人口を増大させて大型化の方向に向かうものだけが農耕村落ではない。山間に点在する小規模な住居跡の物語る散村型の集落構造は、農耕村落の一つの形態と考えられるものである。

この小規模な集落の点在する状況は、中国山地一円にみられるものであるが、この地方の沿岸平野部の様相もそれほど異質なものではない。貝塚を形成した遺跡の中には、里木貝塚、船元貝塚、中津貝塚などやや大形の集落の存在を思わせる遺跡が知られているが、そうした遺跡の特徴は住居を伴わないことである。

神戸川流域など山間部に在る遺跡で、一様にガラス質海綿の骨針が散布していることから考えて、海岸に遺されている遺跡の性格については再検討の必要がある。

10. 縄文文化における農耕の存否問題について

これまで縄文文化には農耕は存在しないというのが通説であった。その理由の一つは、考古資料として明らかな農具が存在しないこと、イネやコムギなどの主要な穀物の集積した炭化物が検出されていないことなどであった。

栽培植物の調査については専門の研究者を動員した調査では、既に鳥浜貝塚の調査で多種の栽培植物が検出されている。そのこと自体が農耕の存在していたことを明瞭に指し示すものであり、米が検出されていないので農耕がないと言う結論が導かれているとすれば米を栽培していない世界各地の農民を採集経済状態に置く論旨であり、農耕の存否問題とは異質なものとなるのである。

しかし、これらの問題の背後には、フローテイションなどの方法による組織的な調査が殆ど行われていないことなど、科学的な調査方法と調査者の農耕に対する認識不足の問題があり、農耕が開始されれば豊富な食糧の貯蔵や階層分化が進行するという神話に対する信仰があるように見受けられる。

農具の問題について言えば、農具は農耕の形態に左右されるものであり、不可欠の要件ではない。起耕具を用いて土地を耕すことが農耕の前提条件ではない。世界に最も一般的に広がっていた原始農耕の形態は焼畑であるが、焼畑に不可欠の用具は自然の植生を刈り払う道具であり、磨製石斧があれば十分である。起耕具を使用して耕すことはないし、日本の焼畑雑草の中ではハルタデ（Polygonum persicaria L.）など少数の種を除けば旺盛な種子繁殖を行うものは少ないので、雑草の広がっていない古い時代では近世焼畑のような丁寧な除草作業も行う必要はないだろう。

除草作業が必要と考えられるのは、住居の周囲に園圃が形成されていれば、その畑である。しかし、小規模な園圃であれば、あまり注目されていないが、その程度の作業には十分にたえられるような石器は存在している。

収穫具についてはスペルタコムギやマッハコムギの収穫法、ヒマラヤ山麓におけるムギ類の収穫法[註6]などに見られるように、考古学的な遺物として検出することの極めて困難なものがある。一般的に検出の可能な収穫具としては鎌と石包丁が知られているにすぎない。西日本の縄文文化では、後期初頭頃からは定型化した石包丁が出土する。石包丁に特有の使用による顕著な摩耗痕を持つも

ので、弥生時代の石包丁と同様の使用痕を示している。石包丁に関しては、縄文時代後期のものは、丁寧に加工された打製石包丁であるが、用具としては穂を折り採る支点となればよいので、必ずしも刃はなくても良く石器で作らなければならない必然性は薄い。

収穫に当たって刈り取り用の器具を使用するか否かは、栽培している植物の脱粒性の程度が問題となる。中国の稲作地帯で、金属製の鎌の普及まで稲の収穫具の出現が遅れることも、収穫方法を含めて稲の脱粒性の度合いが問題となるだろう。

世界的に農耕が開始されてから、農業生産物の蓄積を基礎とした社会の変化が顕在化するまでには、数千年の年月が経過しているのである。それ以前の原始的な農耕文化については、その存否を確定するのは栽培植物の存否にかかっていると言える。

栽培種は野生植物とは別の植物であり、栽培種の存在は、生産物として輸入されたものでなければ農耕による生産物なのである。栽培を放棄、あるいは中断すれば数年で栽培種は絶滅し、種子を輸入しない限り根絶する。したがって栽培植物の存在が確認されたならば、容易に絶滅しないだけの広い地域にわたって栽培活動が普及していたことを物語るものである。

農耕の存否の問題は、論証する課題ではなく実証する必要のある課題であり、論議して解決する問題ではない、科学的に手段を尽くして追求する研究課題なのである。

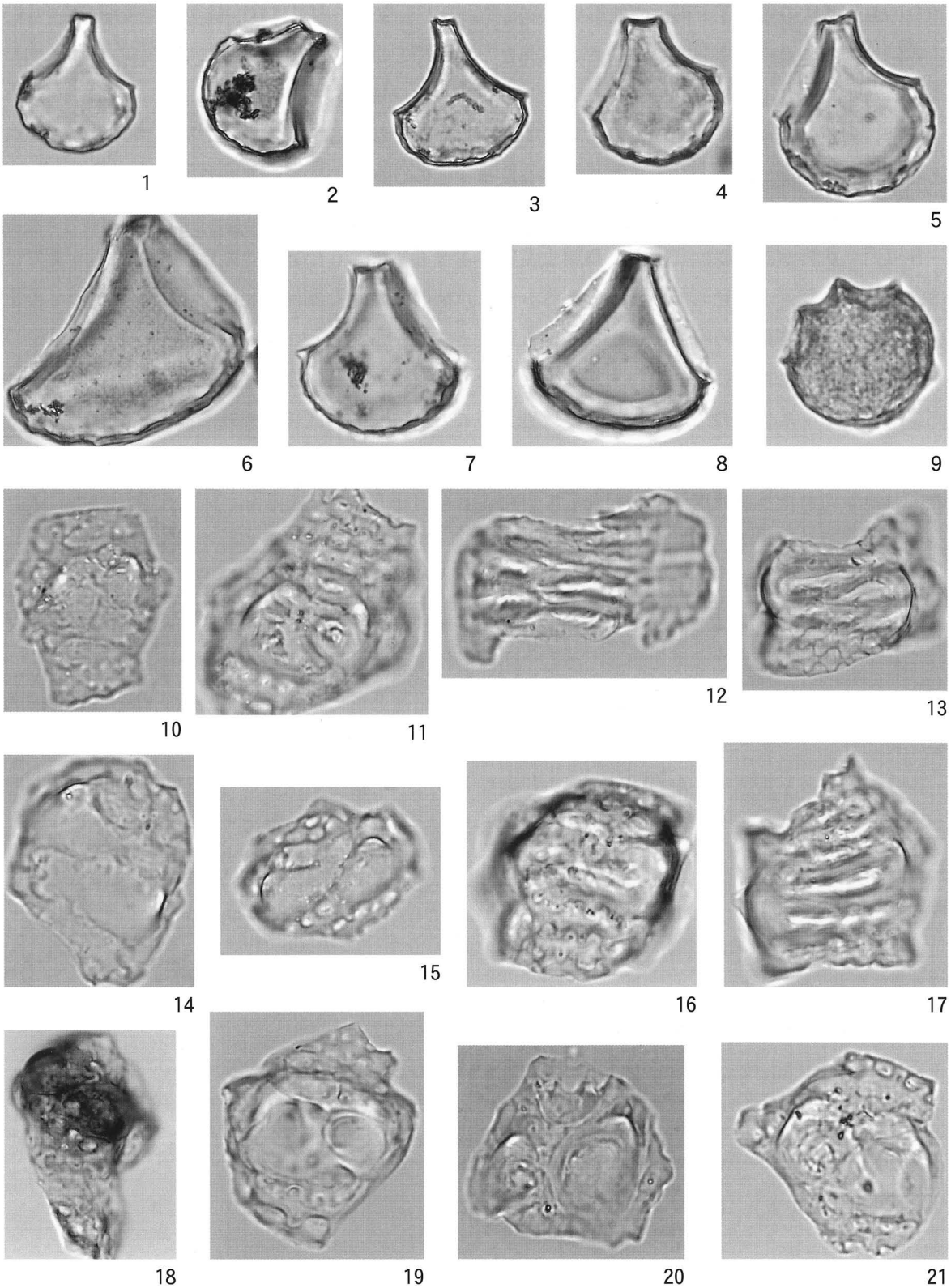
この問題の解決に向けた取り組みとしては、基本的には世界的に発掘調査では常識化しているフローテイションが、全ての発掘調査に際して組織的に実施されることが不可欠である。

また少量の栽培植物の検出には、環境調査のための定量分析ではなく、栽培種をもとめる定性的な花粉分析・プラントオパール分析が組織的に実施されることが望ましい。

これらのことを実施するためには、考古学者にとって栽培植物を求める調査が、他分野の研究者の課題としてではなく、考古学本来の必要な調査として意識される意識の改革が必要となろう。

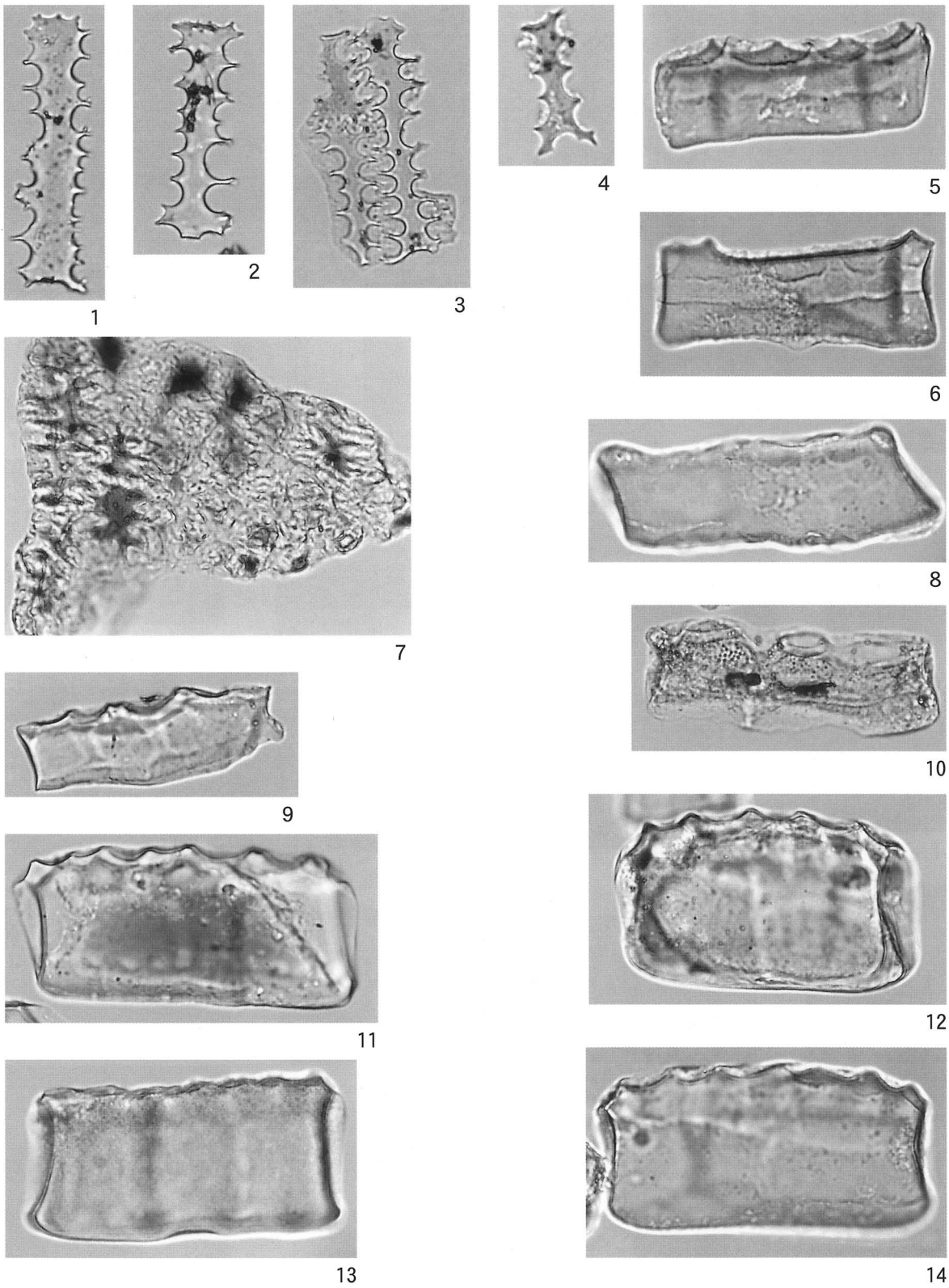
註

1．山田　治・小橋川　明　「鳥浜貝塚の^{14}C年代測定（Ⅲ）」1985　『鳥浜貝塚（1985）』
2．笠原安夫「鳥浜貝塚（第７次発掘）の植物種子の検出と同定」1984『鳥浜貝塚（1984）』
3．小林央往「インドにおける雑穀二次作物の起源」1991　坂本寧男編『インド亜大陸の雑穀農牧文化』　学会出版センター
4．野田寿子　「中位段丘の花粉分析」　1992　『研修生研究報告集』　高知県教育センター
5．島本義也　「三内丸山文化圏で育まれたダイズ　―葉緑体とミトコンドリアからみたダイズの起源―」2000　日本育種学会第98回大会公開シンポジウム
6．坂本寧男　『ムギの民族植物誌』　1996　学会出版センター



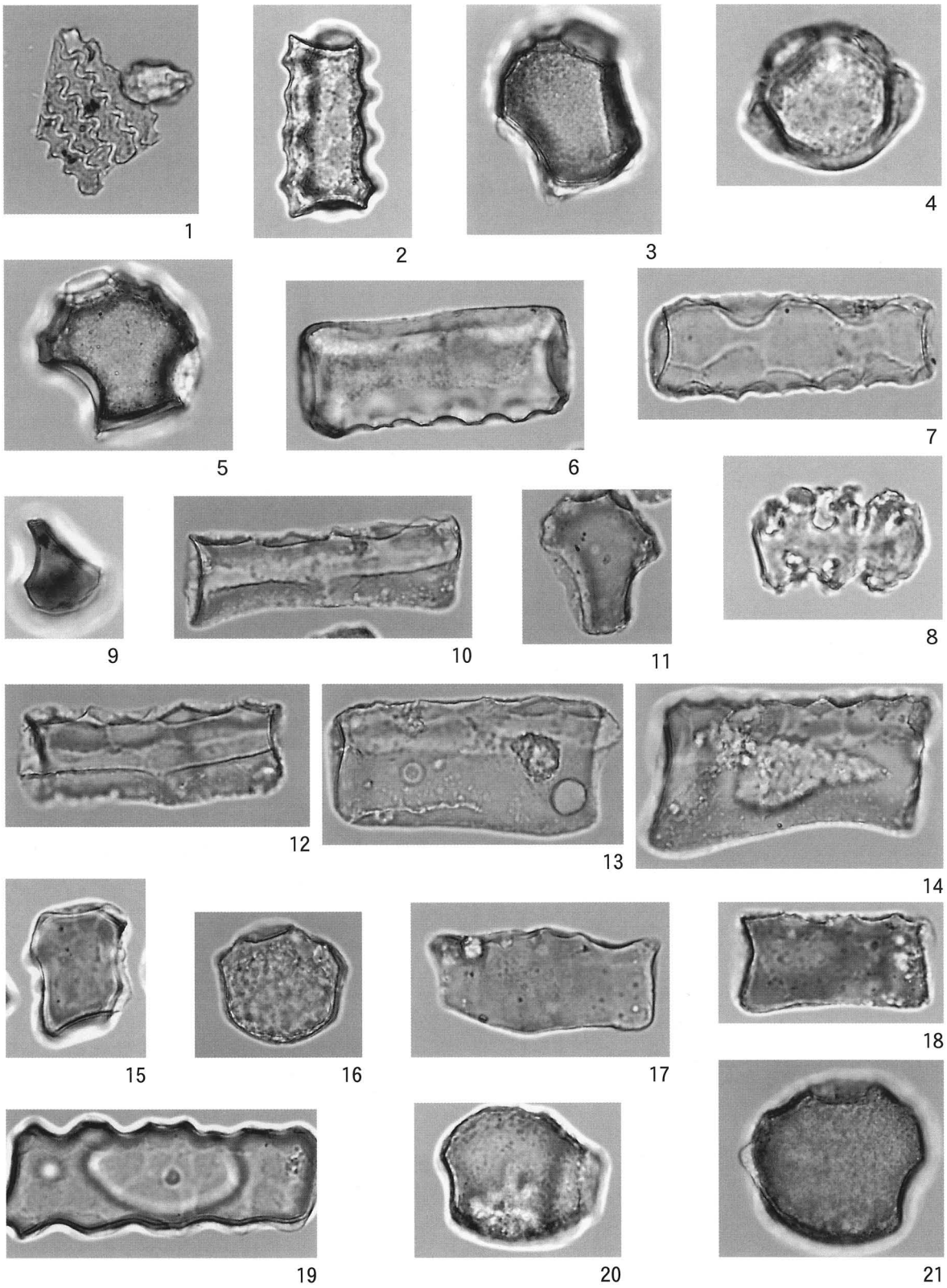
写真図版Ⅰ　（1～21　第1黒色土層）　×500

1～9イネ（Oryza sativa L.）機動細胞珪酸体　10～21イネ（O.sativa）籾殻片



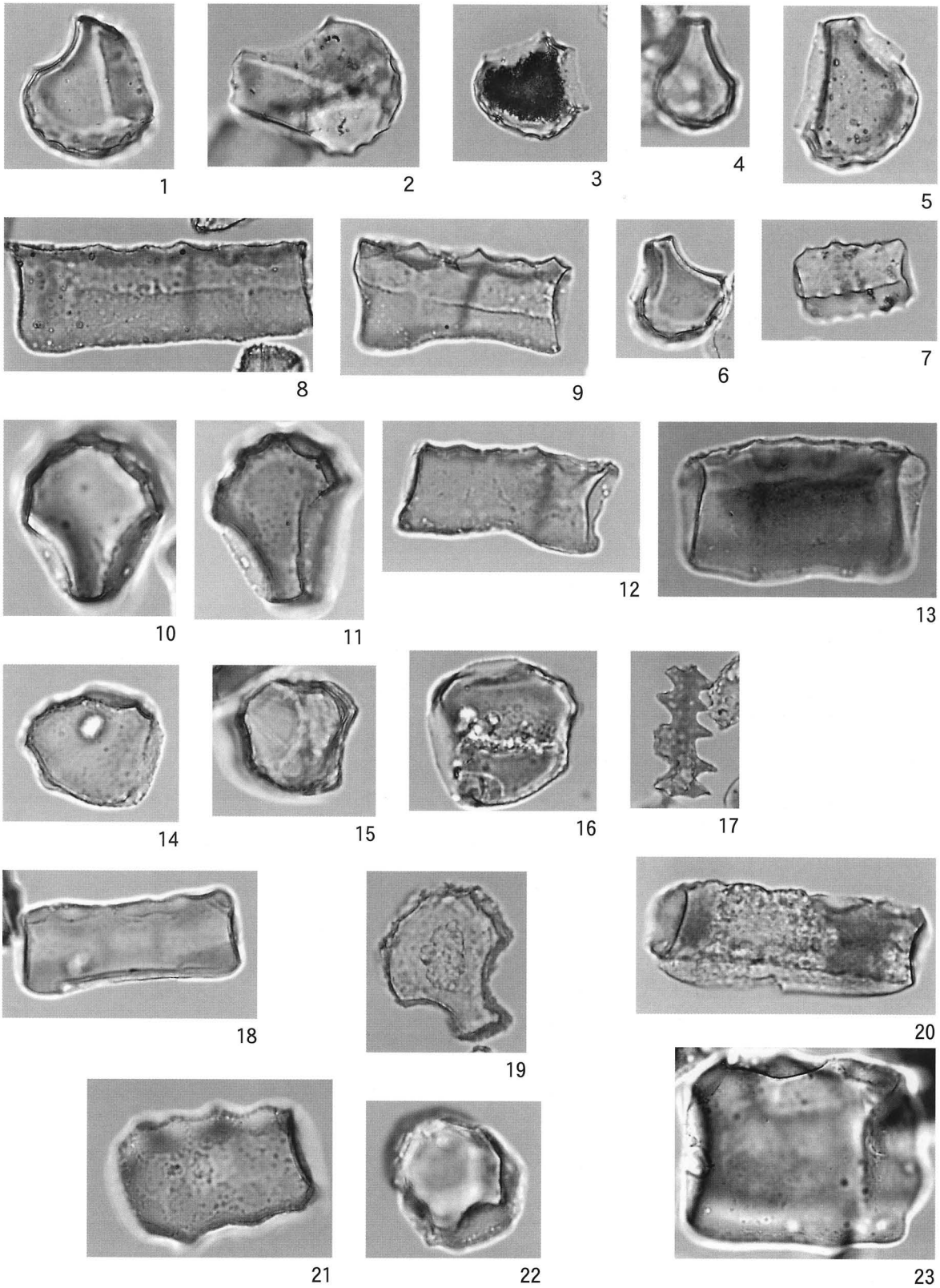
写真図版Ⅱ　（1～14　第1黒色土層）　×500

1～3　コムギ（Triticum sp.）、4　オオムギ（Hordeum sp.）、5～6　キビ（Panicum miliaceum L.）、7～10　アワ（Setaria italica Beauv）、11～14　ヒエ（Echinochloa sp.）



写真図版Ⅲ　（1～8　第1黒色土層、9～21　第2黒色土層）　×500

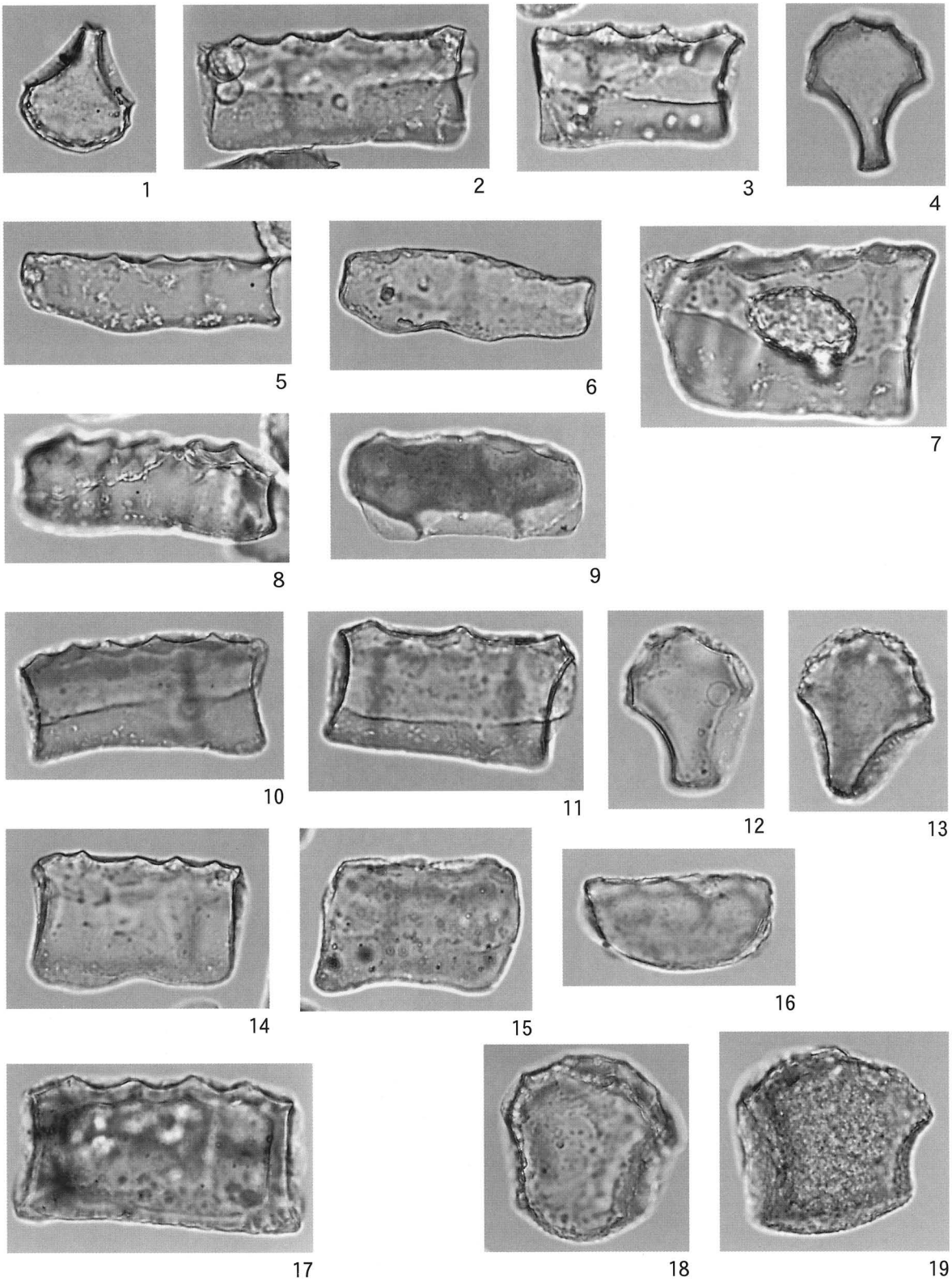
1～4　モロコシ（Sorghum bicolor（L.）Moench）5～7　シコクビエ(Eleusine coracana Gärtner)　8　ハトムギ（Coix lacryma-jobi L.var.frumentacea Makino）9　イネ（O.sativa）　10～12　キビ（P.miliaceum）　13～14　ヒエ属（Echinochloa）　15～16、19　モロコシ（S.bicolor）　17～18　アワ（S.italica）　20～21　ジュズダマ属（Coix）



写真図版Ⅳ　（1～23　第3黒色土層上部）　×500

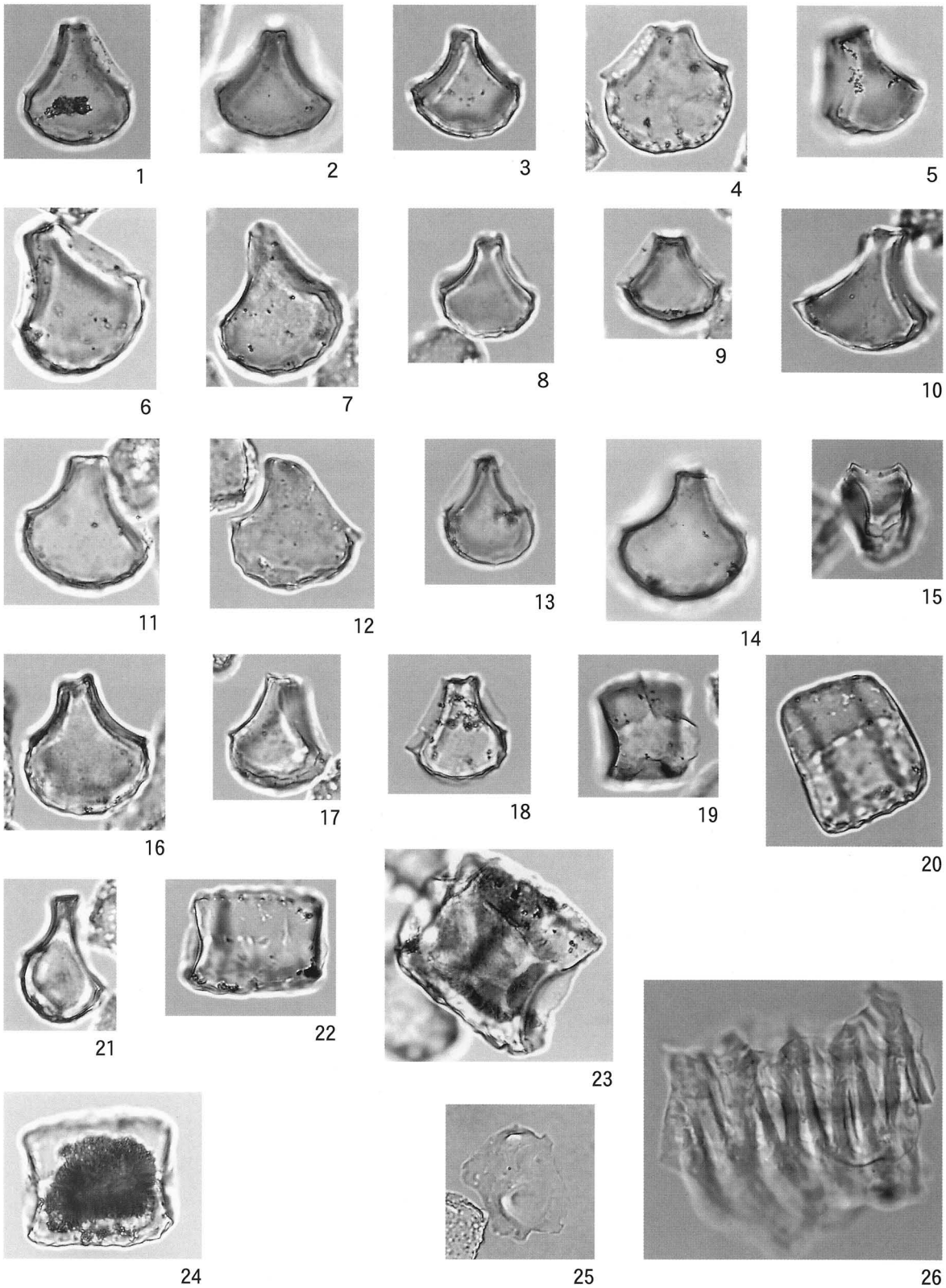
1～7イネ（O.sativa）8～11キビ（P.miliaceum）12～13アワ（S.italilica）

14～17モロコシ属（Sorghum）18～23シコクビエ（E.coracana）



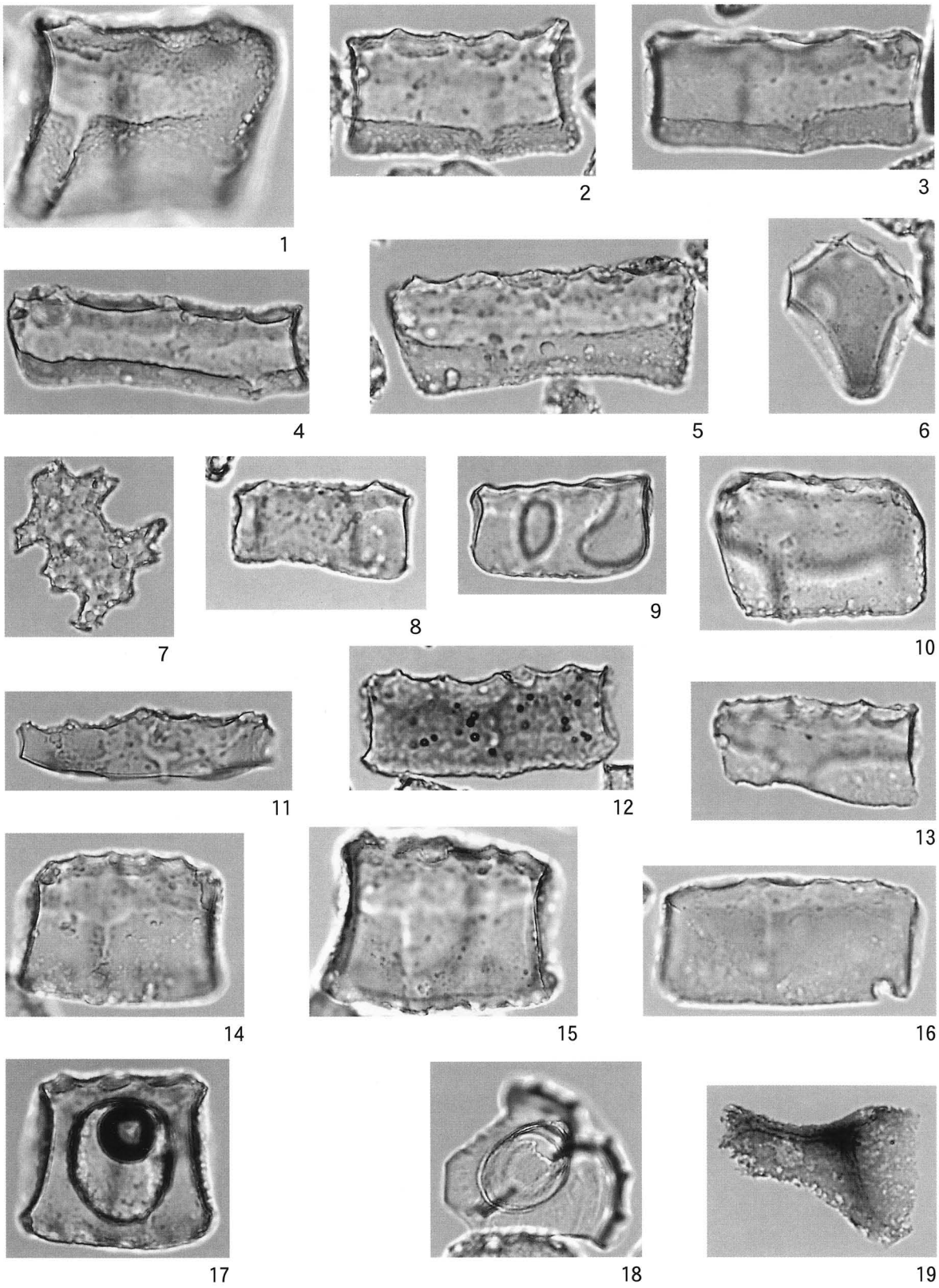
写真図版Ⅴ　（1～9　第3黒色土層ＡＨ火山灰降下面、　10～19　第3黒色土層下層）　×500

1　イネ（O.sativa）2～4　キビ（P.miliaceum）5～7、9　不明　8　モロコシ属（Sorghum）10～13　キビ（P.miliaceum）14～16　アワ（S.italica）17　ヒエ属（Echinochloa）18～19　ジュズダマ属（Coix）



写真図版Ⅵ　（1～26　第4黒色土層）　**×500**

1～26　イネ（O.sativa）



写真図版Ⅶ　（1～19　第4黒色土層）　×500

1～6　キビ（P.miliaceum）7～13　アワ（S.italica）14～17　ヒエ属（Echinochloa）18　ヒョウタン（Lagenaria siceraria ）19　ウリ科？

第３節　板屋Ⅲ遺跡発掘調査における自然科学分析

文化財調査コンサルタント㈱　渡　辺　正　巳
㈱古環境研究所　杉　山　真　二

はじめに

本報告は、遺跡周辺での縄文農耕の実態や古植生などを推定するために、島根県教育庁埋蔵文化財調査センターが、文化財調査コンサルタント㈱に委託して実施した花粉分析およびプラント・オパール分析調査報告書を簡略化し、さらに加筆・修正を行ったものである。

また、板屋Ⅲ遺跡は島根県中央部、三瓶山東方の飯石郡頓原町志津見に立地する遺跡である。

試料について

分析試料は全て島根県教育庁埋蔵文化財調査センターの担当者によって採取され、提供を受けたものである。図１に調査区の配置を、図２に西側調査区での試料採取地点を、図３に東側調査区での試料採取地点を示す。また、図４に模式柱状図、および各地点での分析試料のおおよその層準を示す。

分析方法

花粉分析処理は渡辺（1995）に、プラント・オパール分析処理は藤原（1976）のグラスビーズ法にしたがっている。

全ての分析の観察・同定は、光学顕微鏡により通常400倍で、必要に応じ600倍あるいは1000倍を用いて行った。花粉分析では原則的に木本花粉総数が200個体以上になるまで同定を行い、同時に検出される草本・胞子化石の同定も行った。プラント・オパール分析ではグラスビーズが400個体以上になるまで検鏡を行い、同時に検出される分類可能なものの同定を行った。

分析結果

分析結果を図５～９の花粉ダイアグラム、図10～14のプラント・オパールダイアグラムに示す。

花粉ダイアグラムでは木本花粉総数を基数として各分類群毎に百分率を算出し、木本花粉を黒塗りスペクトルで、草本花粉を白抜きスペクトルで示している。

プラント・オパールダイアグラムでは、各分類群毎に検出数を１ｇあたりの含有数に換算し、スペクトルで示している。

植生変遷

今回は、三瓶山東方に特徴的に分布する第１～４黒色土の花粉分析、プラント・オパール分析を実施した。これらの分析結果を基に各層準毎に古環境を推定する。以下では、時代を古い時期から新しい時期に遡って（下位層準から上位層準に向かって）示す。

(1) 第４黒色土

1）年代

福岡・松井（2002）では、およそ１万年前の^{14}C年代が報告されている。一方で、考古遺物からは年代決定の有力な情報は得られていない。

2）従来の分析結果との比較

近辺の遺跡では、板屋Ⅲ遺跡内で金原・金原（1998）による花粉分析、神原遺跡で渡辺・杉山（2000）による花粉、プラント・オパール分析、下山遺跡で高橋（2002）によるプラント・オパール分析がなされている。

これらの調査・分析では第３黒色土層より上位が分析の対象とされ、今回対象とした第４黒色土での分析は行われていなかった。このため、今回のデータと従来のデータを比較検討することができなかった。

3）古植生

最下位の試料№10からは、クマザサ属型のプラント・オパール化石が多産した。花粉化石の検出量は少ないものの、プラント・オパール化石と対応するように、イネ科（40ミクロン未満）が検出されている。また、花粉化石ではイネ科の他、キク科も多く検出される。さらにこれらの花粉化石は、土壌化に伴う紫外線により著しい劣化を受けており、遺跡の立地する河岸段丘上にササ草原、あるいはイネ科やキク科の草本の繁茂する草地が広がっていたことが示唆される。

上位の試料№９では木本花粉化石（サンショウ属）が検出される。サンショウ属の木々は日当たりの良い開けた場所に生育する傾向にあることから、段丘上には引き続き草原環境が優先していたものの、段丘の一部や接する山地斜面にサンショウ属を要素とする低木林も分布していたと考えられる。一方でキビ属型プラント・オパール化石がわずかに検出されており、断定できないものの、この時期でのキビ栽培の可能性が指摘できる。一方で、生物擾乱による上位からの混入の可能性も否定できず、今後の慎重な対応が必要である。

三瓶山近辺に分布する「黒色土」は、肉眼で観察では「クロボク土」であると考えられる。「クロボク土」の成因として、草原火災が上げられる。

「クロボク土（第４黒色土）」形成に先立つ草原化は、最終氷期最盛期から晩氷期にかけての三瓶火山第Ⅳ期の活動に伴う荒れ地の発生（森林の崩壊）に起因する。第Ⅳ期の火山活動が収まるとともに気温が上昇し、軽石や火山灰で覆われた大地をまず地衣類や蘚苔類が被うようになる。さらに次の段階で草本類により被われるようになったのが、「第４黒色土」形成の始まりである。

また、板屋Ⅲ遺跡は標高300ｍ足らずの場所にあり、現潜在植生帯では暖温帯に含まれる。一般に氷期最盛期の気温低下は10℃程度と見積もられており、気温減率から考えて、氷期最盛期の板屋Ⅲ遺跡は現在の標高1300ｍ程度の場所と同程度の気候条件であったと考えられる。現在の標高1300ｍ程度の場所は、森林帯では冷温帯から亜高山帯への移行帯付近であり、森林限界を超え草原化したとは考えられない。

一方人為的な火災（焼き畑などに伴う火入れ）と、自然発火による火災との区別は不可能である。しかし、キビ属型プラント・オパール化石の検出と合わせると「第４黒色土」の形成に何らかの人為が働いている可能性も否定できない。

(2) 第３黒色土

１）年代

福岡・松井（2002）では、およそ8000～5600年前の^{14}C年代に加え、K-Ah火山灰層の狭在が報告されている。

考古遺物からは縄文時代早期末～前期後半を示す形式の土器が出土しており、自然科学で得られている年代観と矛盾しない。

２）従来の分析結果との比較

前述の金原・金原（1998）による分析、高橋（2002）による分析が行われている。

①金原・金原（1998）との比較

金原・金原（1998）は、花粉化石の検出傾向から第３黒色土の堆積時期を前半の落葉広葉樹種花粉卓越期と、後半の草本花粉卓越期に２分した。また、落葉広葉樹種花粉卓越期から草本花粉卓越期への変化を「前時期より乾燥化が行われたと考えられる。…広い範囲での変化とみなされ、気候の変化による可能性が極めて高い。」としている。

今回第３黒色土を３分して試料採取を行った11Ｅ地点では、いずれの試料も土壌化に伴う紫外線によると考えられる花粉化石の劣化が顕著であり、花粉化石がほとんど検出できなかった。また、上、中部で試料を採取した13Ｅ地点では、中部の試料№５で木本花粉が他の試料に比べやや多く検出された。金原・金原（1998）の２時期に今回の結果を対応させるならば、13Ｅ地点中部の試料№５が前半の落葉広葉樹種花粉卓越期に、11Ｅ地点ではほぼ最下部までが後半の草本花粉卓越期に相当することになる。しかし、今回得られ卓越する木本花粉の多くは虫媒花粉であり（唯一、コナラ亜属が風媒花粉である。）、花粉の散布域は必ずしも広くない（狭い）。「クロボク土」の成因から考えると、草原環境下で供給された花粉粒が土壌化に伴い劣化消滅し、大量に供給される（植物の生育場所が近ければ、虫媒花粉でも供給量が局地的に多くなる。）種類のみが残存したのではなかろうか。13Ｅ地点試料№５や、金原・金原（1998）の落葉広葉樹種花粉卓越期は、森林の遷移という自然界の作用より「草原環境」が「二次林」にまで回復し二次林林床と成ったか、あるいは湿地環境と成り、花粉化石の劣化が押さえられた時期を示すのではなかろうか。したがって、この間での広い範囲での気候（乾湿）変化を考えずとも、一連の現象は説明可能である。

②高橋（2002）との比較

高橋（2002）は、第３黒色土より上位の層準での連続した「キビ」プラント・オパールの検出を報告している。「キビ」プラント・オパールの断定については諸説あるが、今回「キビ属型」とした分類に含まれることは明らかであう。今回の分析においても、「キビ属型」プラント・オパールは第３黒色土より上位で検出され、同傾向を示す。断定できないものの、遺跡近辺でキビが栽培された可能性は否定できない。

３）古植生

金原・金原（1998）および今回得られた花粉化石の多くは「二次林（遷移林）」の要素であるマツ属（複維管束亜属）、クマシデ属－アサダ属、コナラ亜属、これらに先立つ低木林の要素であるサンショウ属、「渓谷林」の要素であるクルミ属－サワグルミ属、トチノキ属、「河畔林」要素のムクノキ属－エノキ属、ニレ属－ケヤキ属、「湿地林」要素のハンノキ属に分けることが可能であり、気候的「極相林」の要素は検出されていない（金原・金原（1998）の「クリ－シイ属」花粉は、極

相林の要素であるシイノキ属を含むと考えられるが、ここではクリと断定している。)。

草本花粉およびプラント・オパールを加味すると、板屋Ⅲ遺跡の立地する河岸段丘上には、第3ハイカを被いササ草原、あるいはイネ科やキク科の草本の繁茂する草地が広がっていたことが示唆される。また、段丘の一部や接する山地斜面にサンショウ属を要素とする低木林が分布しており、一部ではコナラ林やアカマツ林への遷移途中であった可能性もある。さらに、神門川へと続く谷筋にはクルミ属－サワグルミ属、トチノキ属を要素とする「渓谷林」が見られ、神門川沿いにはムクノキ属－エノキ属、ニレ属－ケヤキ属を要素とする「河畔林」やハンノキ属を要素とする「湿地林」も見られたと考えられる。

またキビ属型プラント・オパール化石も検出されており、断定できないものの、この時期でのキビ栽培の可能性が指摘できる。

(3) 第2黒色土

1）年代

福岡・松井（2002）では、およそ4000～3800年前の^{14}C年代が報告されている。

考古遺物からは縄文時代中期前半～後期中葉を示す形式の土器が出土しており、自然科学で得られている年代観と矛盾しない。

2）従来の分析結果との比較

金原・金原（1998)、高橋（2002）に加え、渡辺・杉山（2000）による分析が行われている。

①金原・金原（1998）との比較

金原・金原（1998）で卓越する種類は、第3黒色土同様に「二次林（遷移林)」の要素であるクマシデ属－アサダ属、コナラ亜属、これらに先立つ低木林の要素であるサンショウ属であり、今回卓越した種類とは異なった。前述のように「クロボク土」の成因から、草原環境下での局地的な供給量に依存した花粉組成が得られた可能性が指摘される。

②高橋（2002）との比較

高橋（2002）は、第3黒色土と同様に連続した「キビ」プラント・オパールの検出を報告している。今回の分析においても、「キビ属型」プラント・オパールは第2黒色土より検出され、同様の傾向を示す。断定できないものの、遺跡近辺でキビが栽培された可能性が否定できない。

③渡辺・杉山（2000）との比較

花粉組成では、ニレ属－ケヤキ属が卓越傾向にあり、マツ属（複維管束亜属)、クルミ属－サワグルミ属などが検出されるなど、今回とほぼ同様の結果が得られている。また、プラント・オパール分析でも、クマザサ属型卓越とキビ族型の検出など、今回とほぼ同様の結果が得られている。

3）古植生

花粉組成、プラント・オパール組成ともに、第3黒色土の試料と大きな変化が無いことから、第3黒色土の堆積時期と古植生に大きな変化は考えられない。草本花粉およびプラント・オパールを加味すると、板屋Ⅲ遺跡の立地する河岸段丘上にはササ草原、あるいはイネ科やキク科の草本の繁茂する草地が広がっていたことが示唆される。また、段丘の一部や接する山地斜面にサンショウ属を要素とする低木林が分布しており、一部ではコナラ林やアカマツ林への遷移途中であった可能性もある。さらに、神門川へと続く谷筋にはクルミ属－サワグルミ属、トチノキ属を要素とする「渓谷林」が見られ、神門川沿いにはムクノキ属－エノキ属、ニレ属－ケヤキ属を要素とする「河畔林」

やハンノキ属を要素とする「湿地林」も見られたと考えられる。

一方スギ属花粉の出現率は、第３黒色土の時期に比べ高率になっている。この時期は三瓶山北麓で発見された三瓶小豆原埋没林の基になるスギ林生育の時期と重なっており、三瓶山周辺地域でのスギの分布域拡大を示している可能性が指摘できる。

またキビ属型プラント・オパール化石も検出されており、断定できないものの、この時期でのキビ栽培の可能性が指摘できる。

(4) 第１黒色土

１）年代

福岡・松井（2002）では、およそ2200～1200年前の^{14}C年代が報告されている。

一方、花粉組成の広域（島根県東部地域：中海・宍道湖沿岸地域）対比を試みると、マツ属（複維管束亜属）が卓越することから、イネ科花粉帯マツ亜帯に対比可能であり、中世末頃以降の植生を反映している可能性がある。ただしスギ属の出現率も高いこと、第１黒色土は現代表土に連続することから、現代の植生（イネ科花粉帯スギ属亜帯）を反映している可能性もある。

考古遺物からは二次堆積と考えられる縄文時代後期前葉のものから中・近世の陶磁器まで出土しており、花粉分析から得られる年代観とは一致するものの、^{14}C年代に比べやや新しい傾向にある。

２）従来の分析結果との比較

高橋（2002）による分析が行われている。

①高橋（2002）との比較

高橋（2002）は、第１黒色土においては「キビ」に加え「イネ」、「ヒエ属」、「モロコシ」、「シコクビエ」の検出を報告している。今回の分析では、「キビ属型」に加え「イネ」、「ヒエ属型」が検出されている。

３）古植生

イネ科（40ミクロン以上）花粉が高率を占め、イネのプラント・オパールも検出されることから、板屋Ⅲ遺跡の立地する河岸段丘上での稲作が示唆される。また、プラント・オパールでは「キビ属型」、「ヒエ属型」も検出され、キビやヒエも栽培されていた可能性がある。

草本花粉ではイネ（40ミクロン以上）花粉の他、タンポポ亜科花粉、ヨモギ属花粉も高率を示している。稲作と前後して、あるいは段丘上の別の地点では、これらキク科の草花の繁茂する草地が広がった可能性も指摘できる。

木本花粉でマツ属（複維管束亜属）が卓越することから、段丘背後の山地にはアカマツ林が広がっていたと考えられる。また、谷筋にはトチノキ属やスギ属を要素とする「渓谷林」が、神門川沿いにはニレ属－ケヤキ属を要素とする「河畔林」が分布したと考えられる。

まとめ

板屋Ⅲ遺跡での花粉、プラント・オパール分析の結果を踏まえ、遺跡近辺の古環境を「黒色土」の層準毎に考察した。特筆すべき点は以下の事柄である。

①第４黒色土から「キビ属型」プラント・オパールが検出された。およそ１万年前のキビ栽培の可能性が指摘できる。一方で、生物擾乱による上位からの混入の可能性も否定できず、今後の慎重な対応が必要である。

②第３黒色土より上位では、安定して「キビ属型」プラント・オパールが検出された。このことは、下山遺跡での高橋（2003）の結果と一致し、この時期でキビ栽培の可能性が高まった。

③金原・金原（1998）で指摘された広域的な乾燥傾向は確認できなかった。草地の広がりや、サンショウ属など低木林の広がりは段丘上の局地的な植生を反映したと考えるべきであろう。

引用文献

金原正明・金原正子（1998）板屋Ⅲ遺跡における植物遺体の同定分析と植生と環境．板屋Ⅲ遺跡（付編）志津見ダム建設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書，5，143-153．建設省中国地方建設局・島根県教育委員会編．

高橋　護（2002）プラント・オパール分析による栽培植物の検出．下山遺跡（2）―縄文時代遺構の調査―志津見ダム建設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書，12，269-280．国土交通省中国地方整備局・島根県教育委員会編．

福岡　孝・松井整司（2002）ＡＴ降灰以降の三瓶火山噴出物の層序．地球科学，56，105-122．

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．

渡辺正巳・杉山真二（2000）島根県飯石郡頓原町神原遺跡における縄文農耕の可能性と古植生について．神原Ⅰ遺跡・神原Ⅱ遺跡志津見ダム建設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書，8，155-159．建設省中国地方建設局・島根県教育委員会編．

図１　調査区の配置

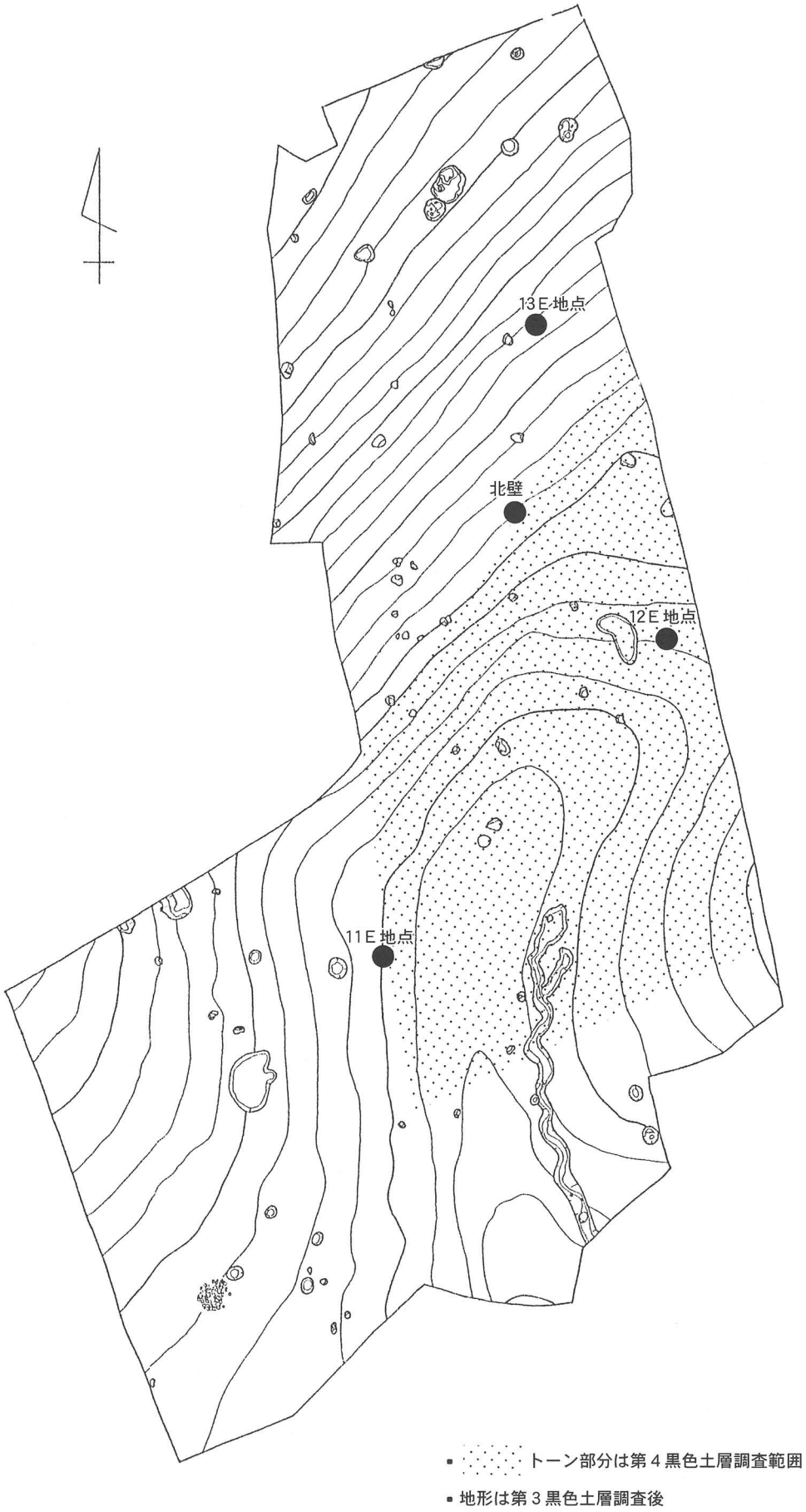


図２　西側調査区の試料採取地点

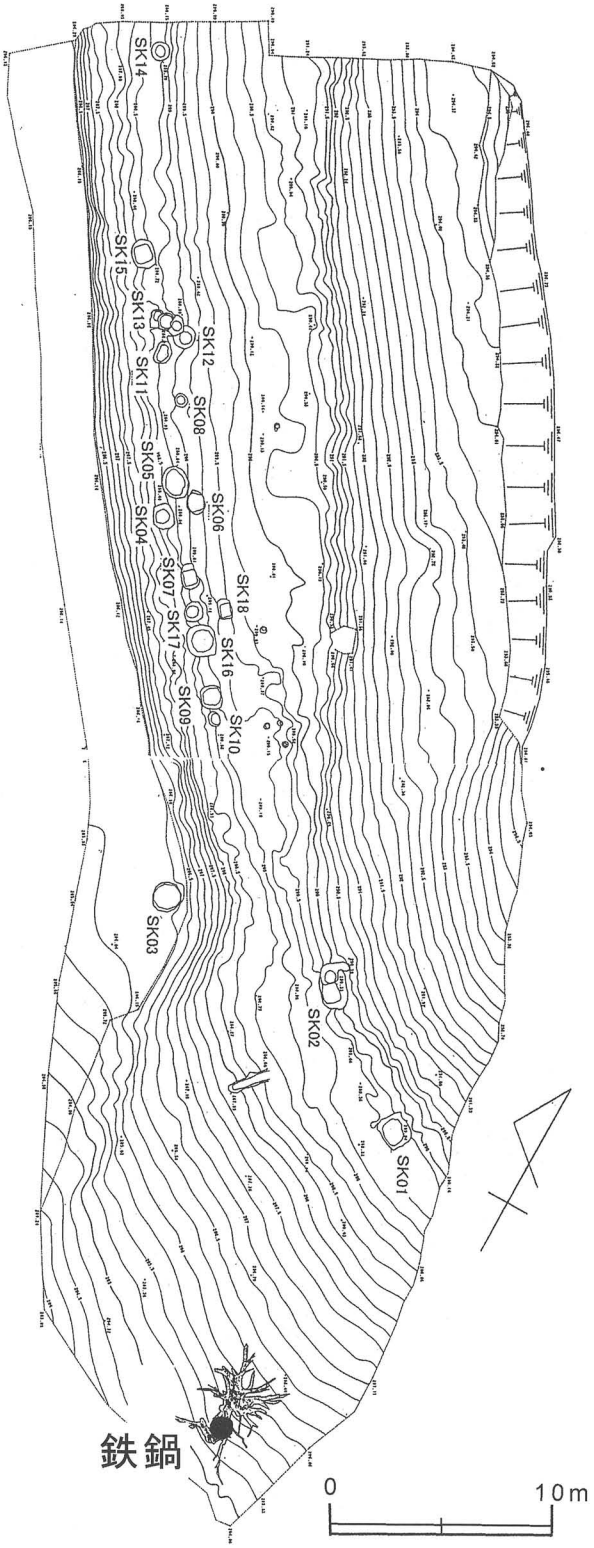


図３　東側調査区の試料採取地点

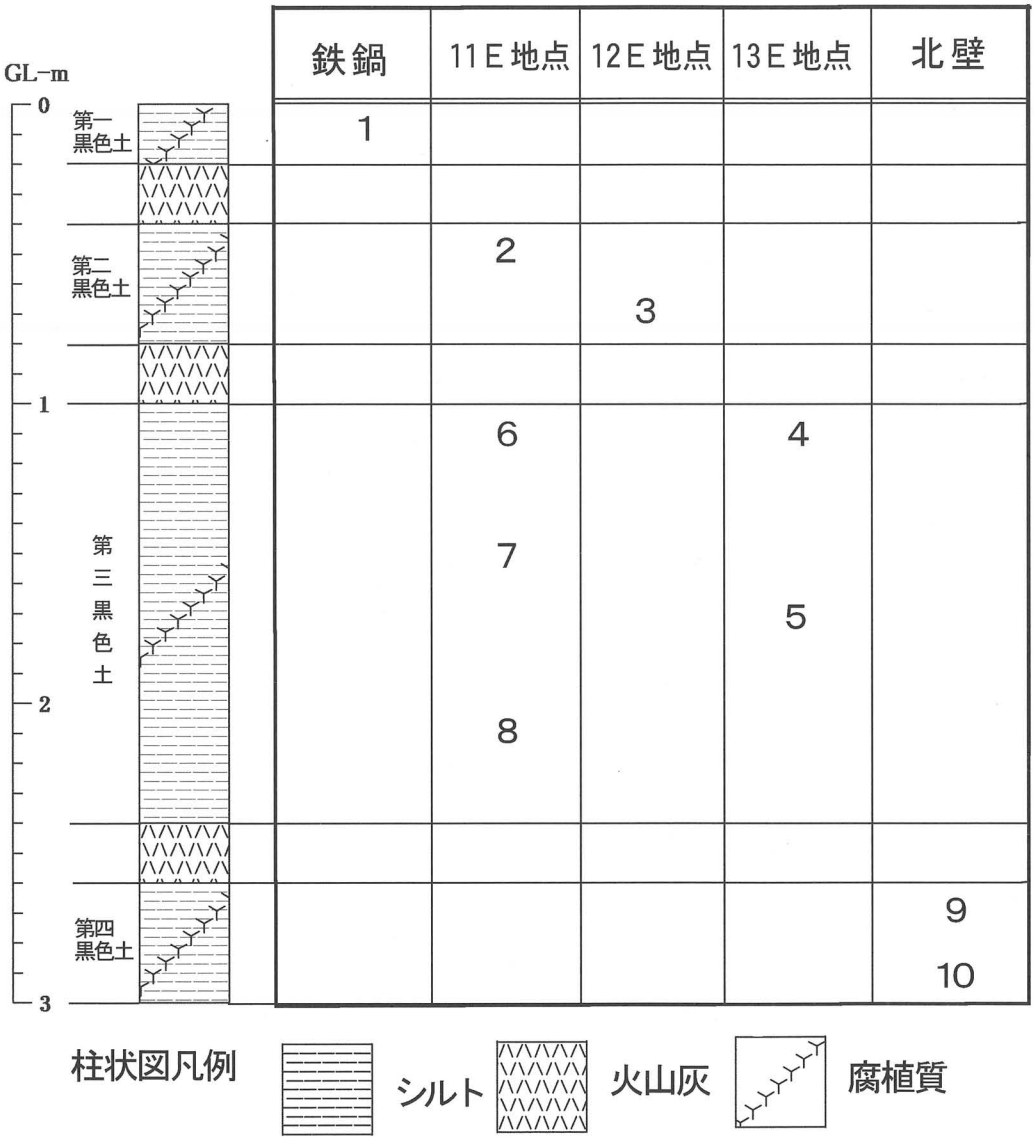


図4　模式柱状図と試料採取層準

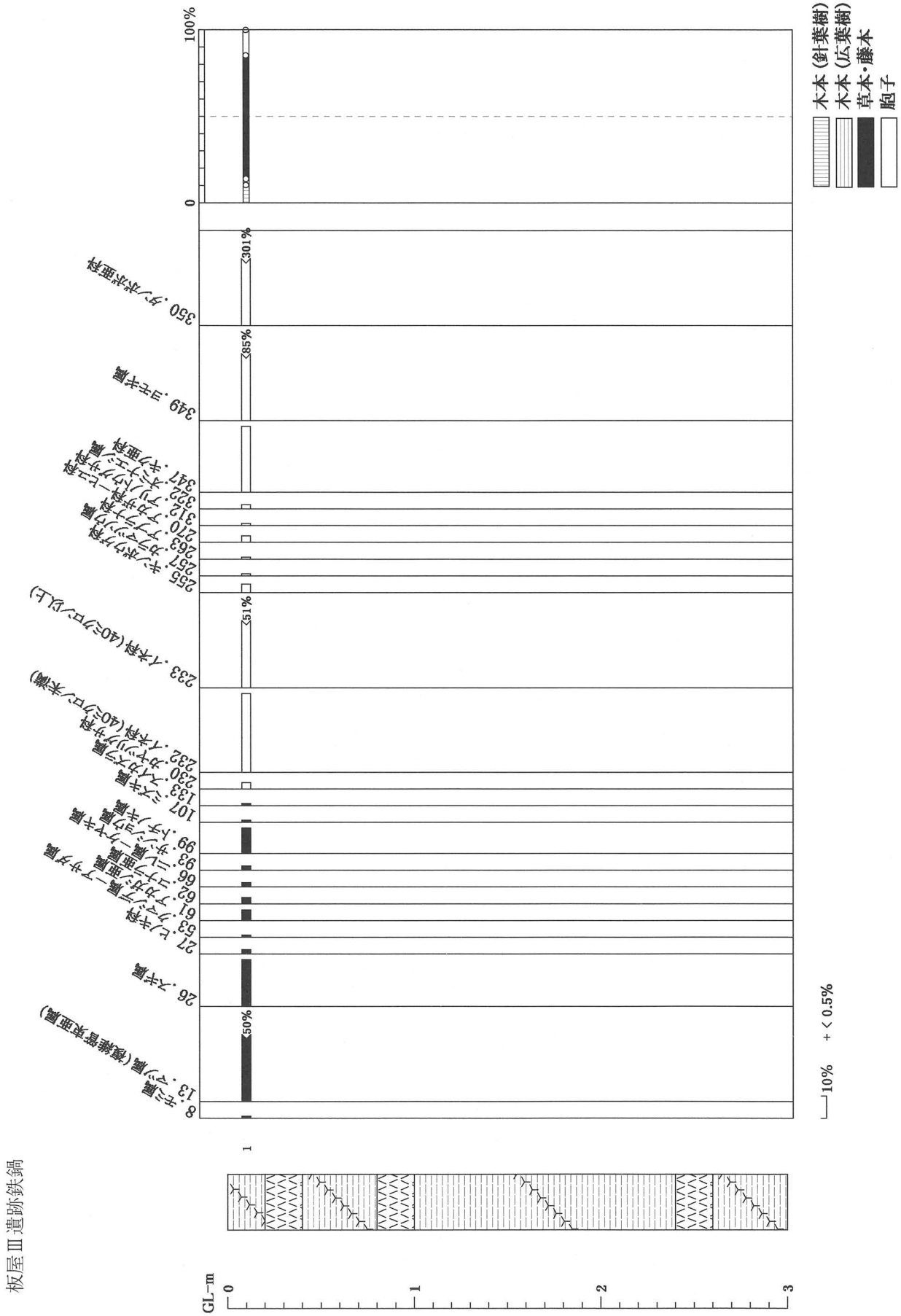


図５　鉄鍋の花粉ダイアグラム

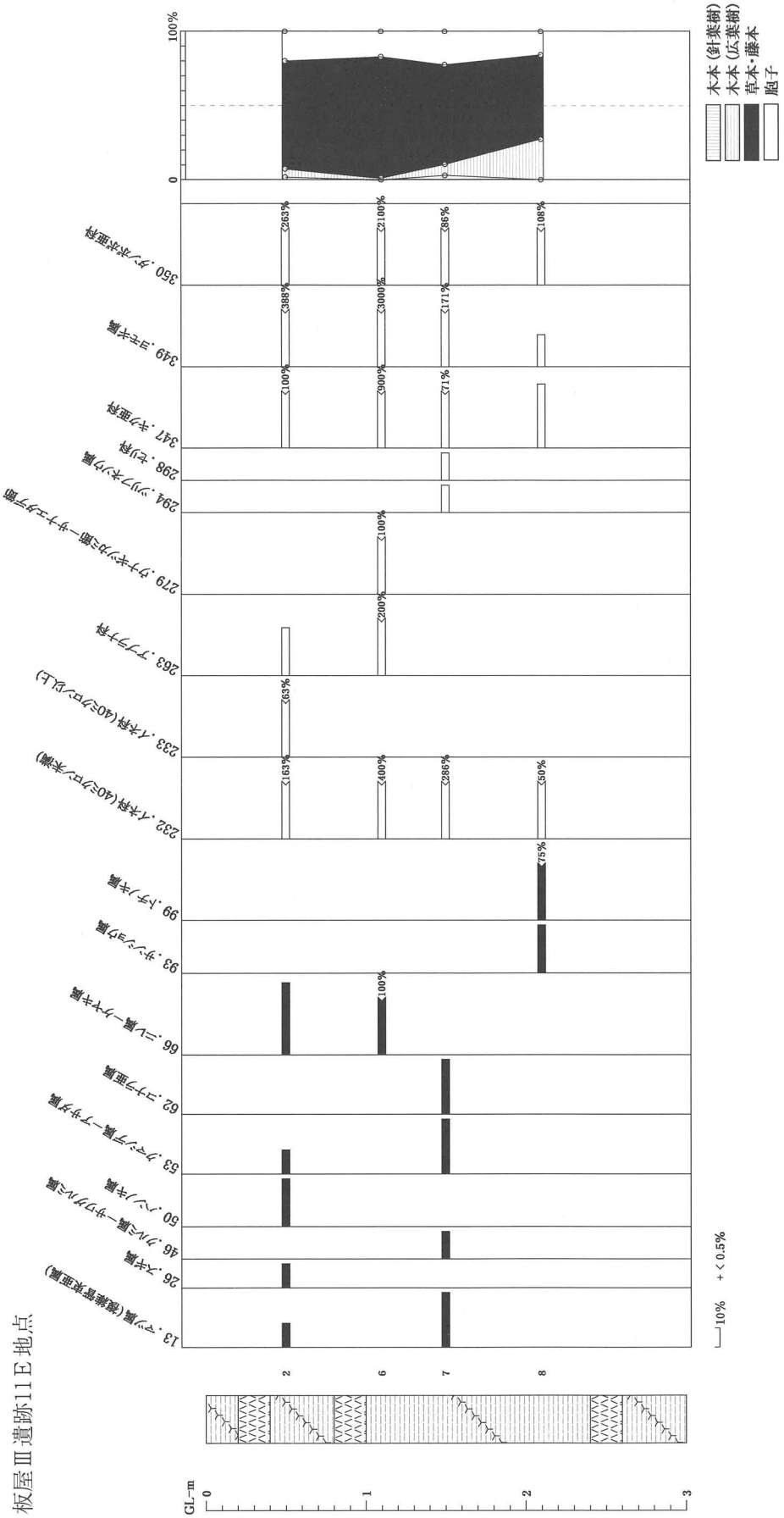


図６　11Ｅ地点の花粉ダイアグラム

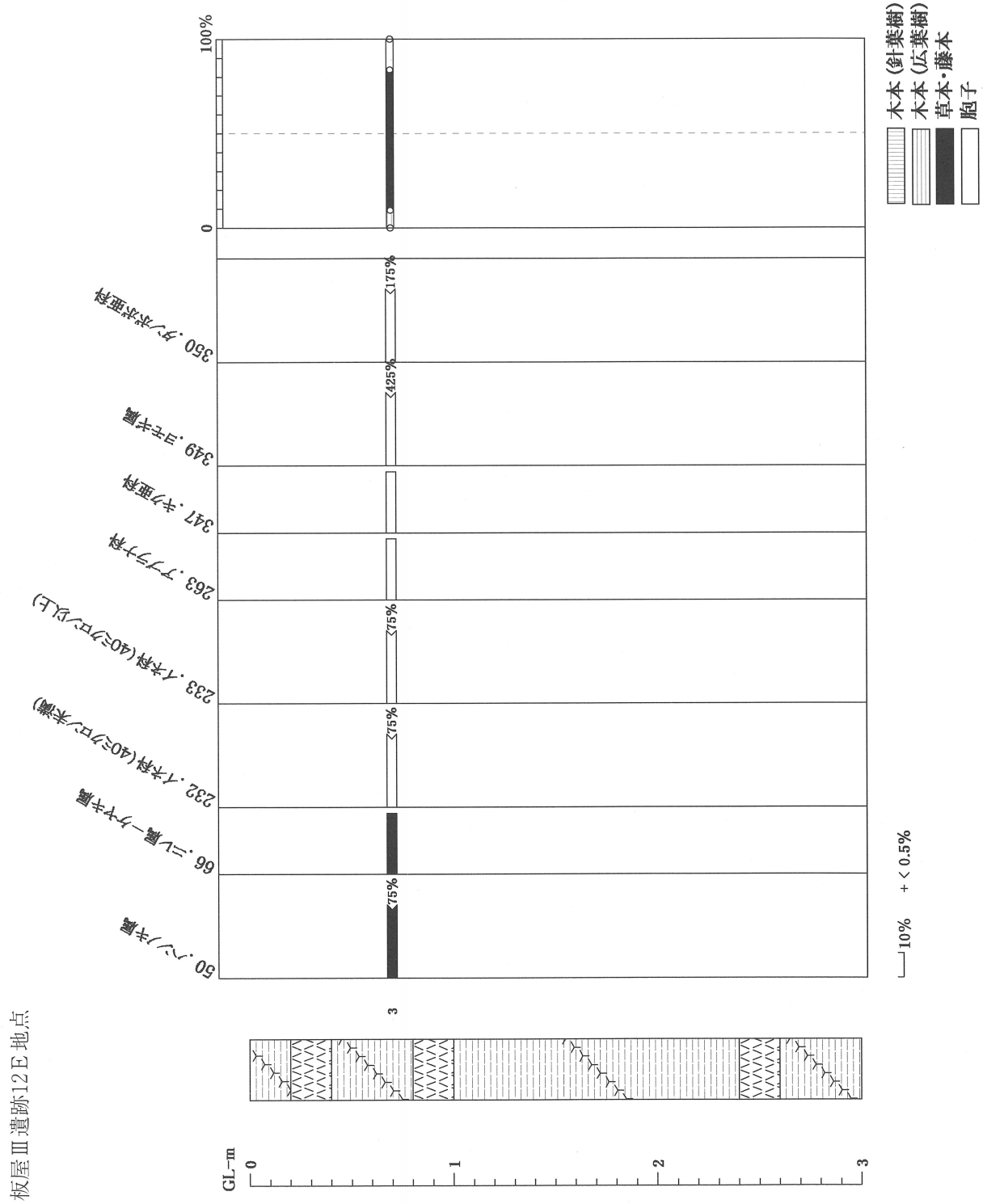


図7　12E地点の花粉ダイアグラム

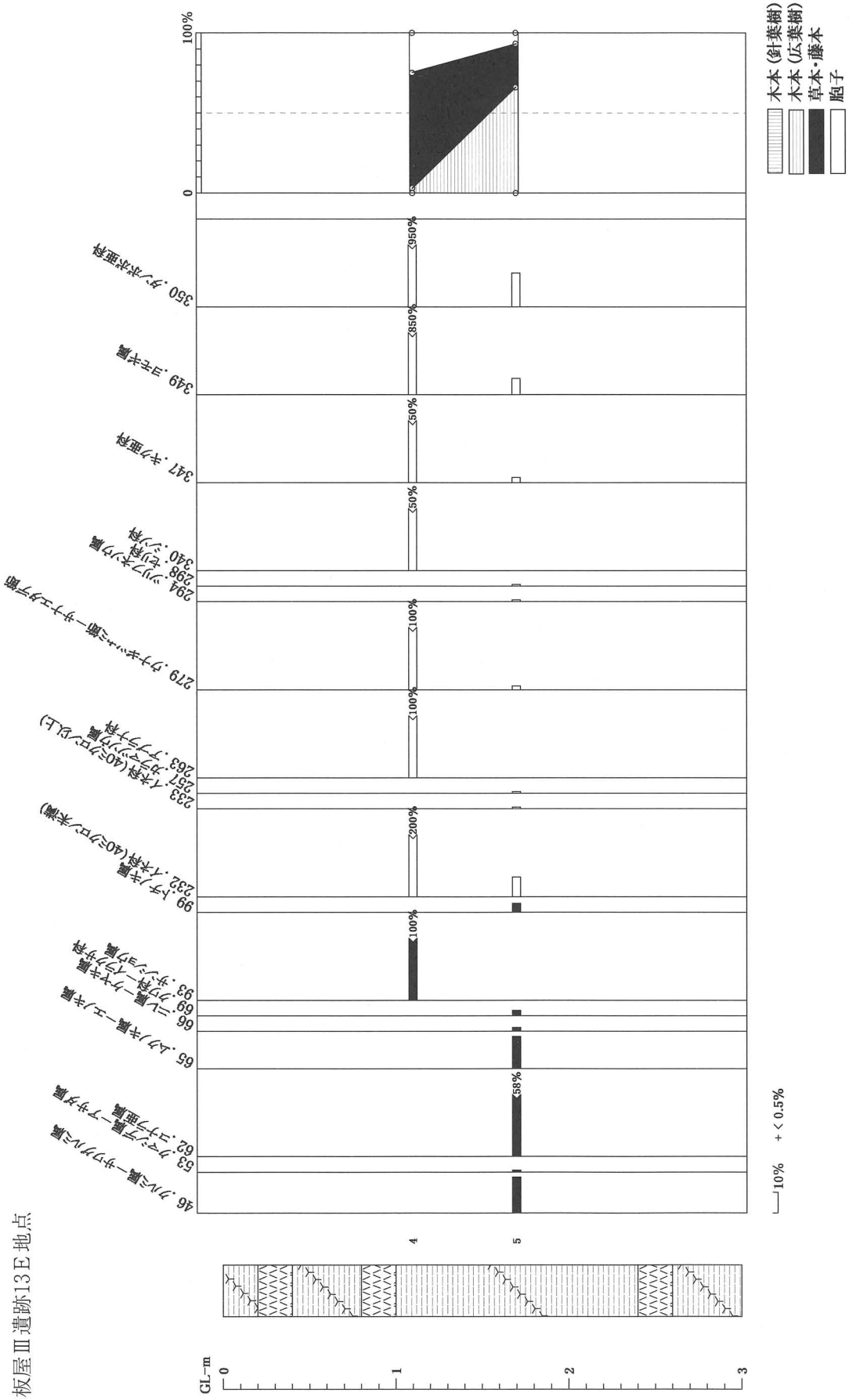


図８　13Ｅ地点の花粉ダイアグラム

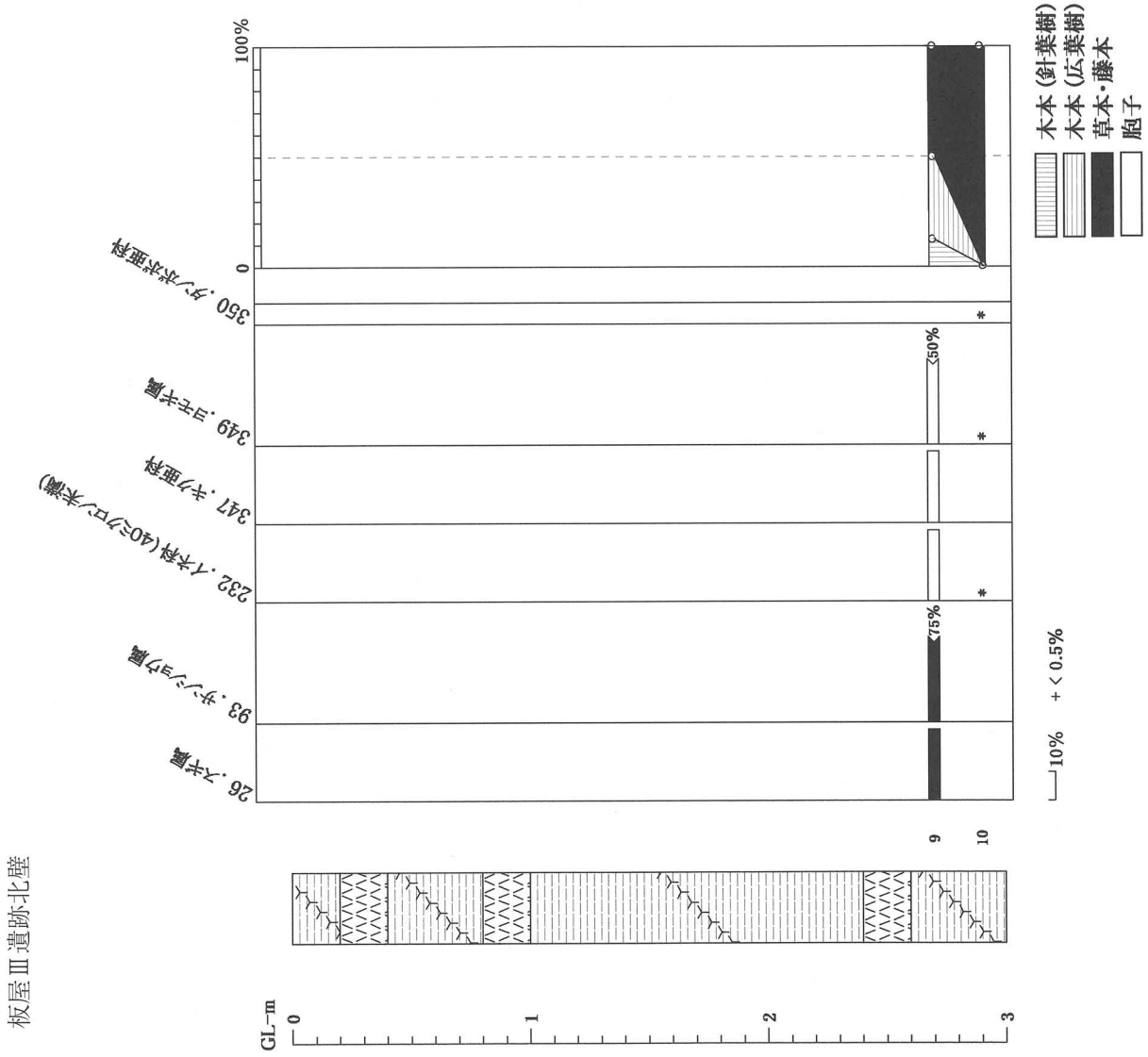


図９　北壁の花粉ダイアグラム

板屋Ⅲ遺跡鉄鍋

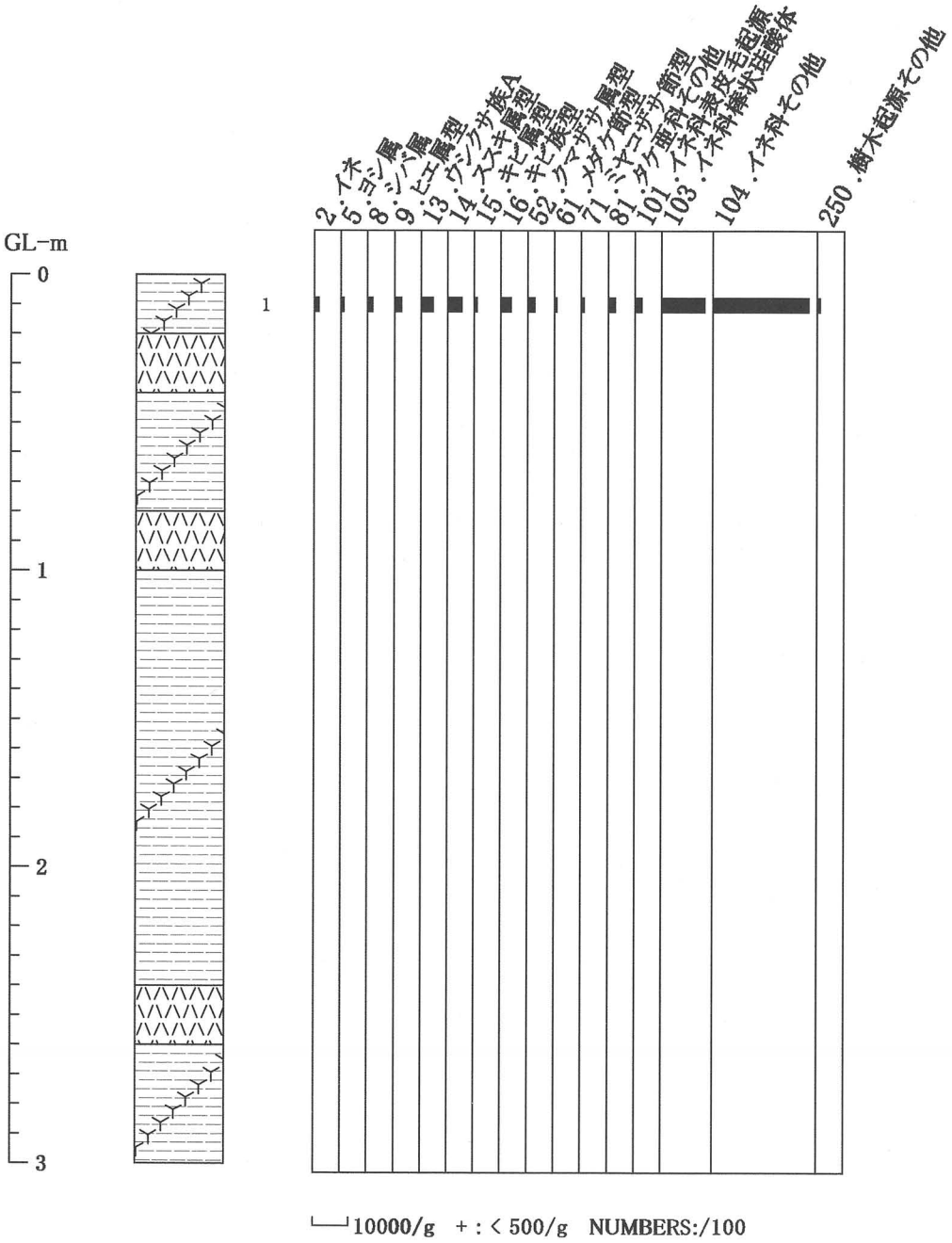


図10　鉄鍋のプラント・オパールダイアグラム

板屋Ⅲ遺跡11Ｅ地点

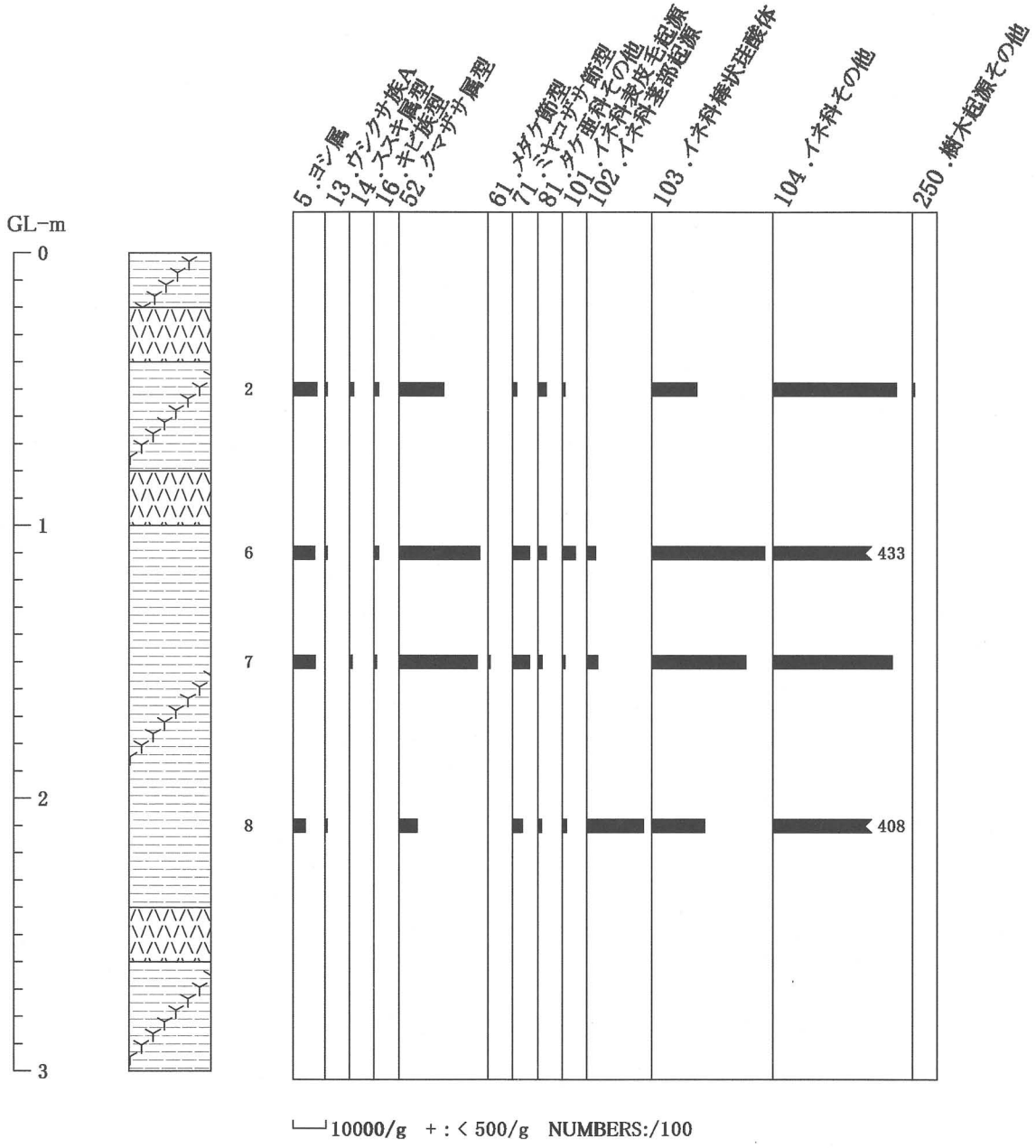


図11　11Ｅ地点のプラント・オパールダイアグラム

板屋Ⅲ遺跡12Ｅ地点

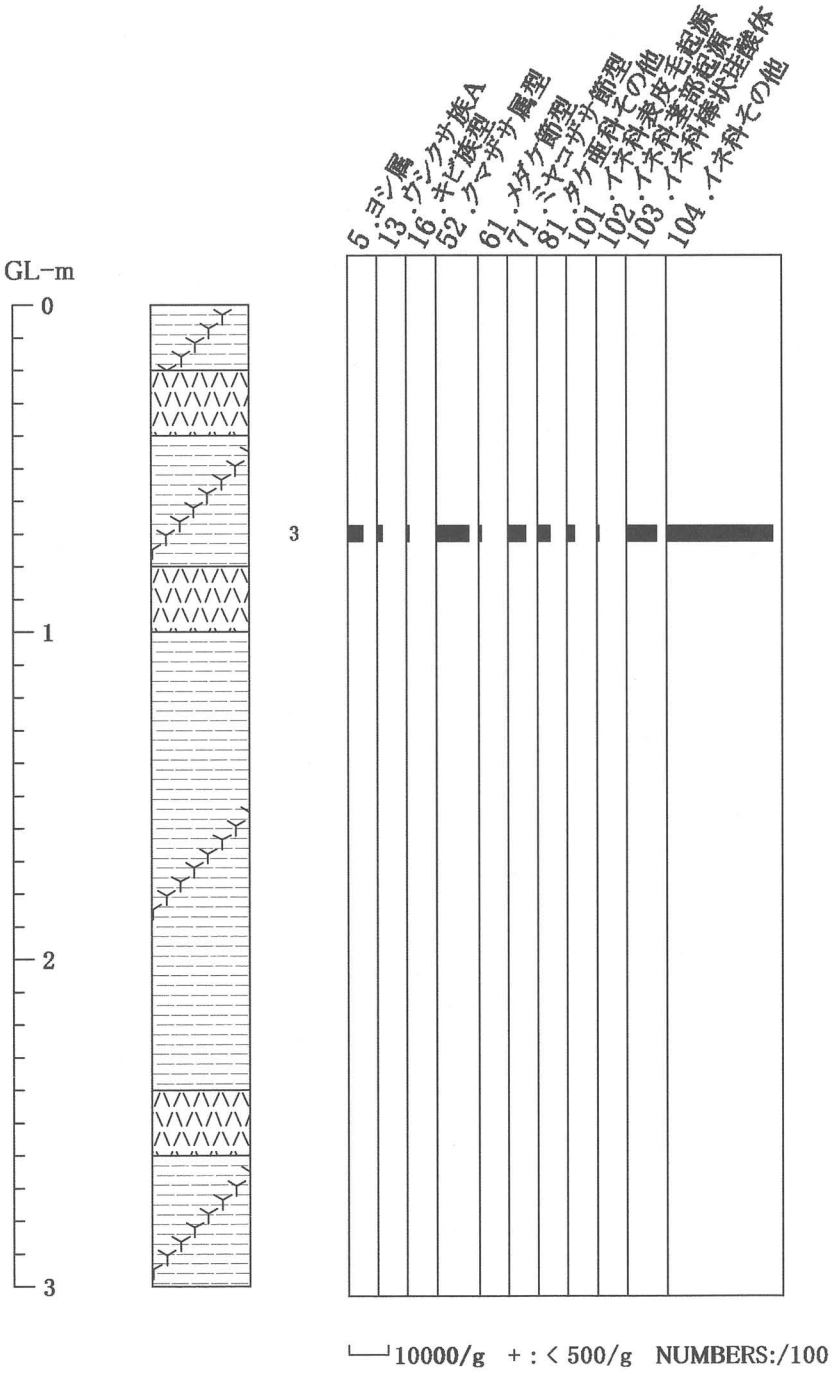


図12　12Ｅ地点のプラント・オパールダイアグラム

板屋Ⅲ遺跡13Ｅ地点

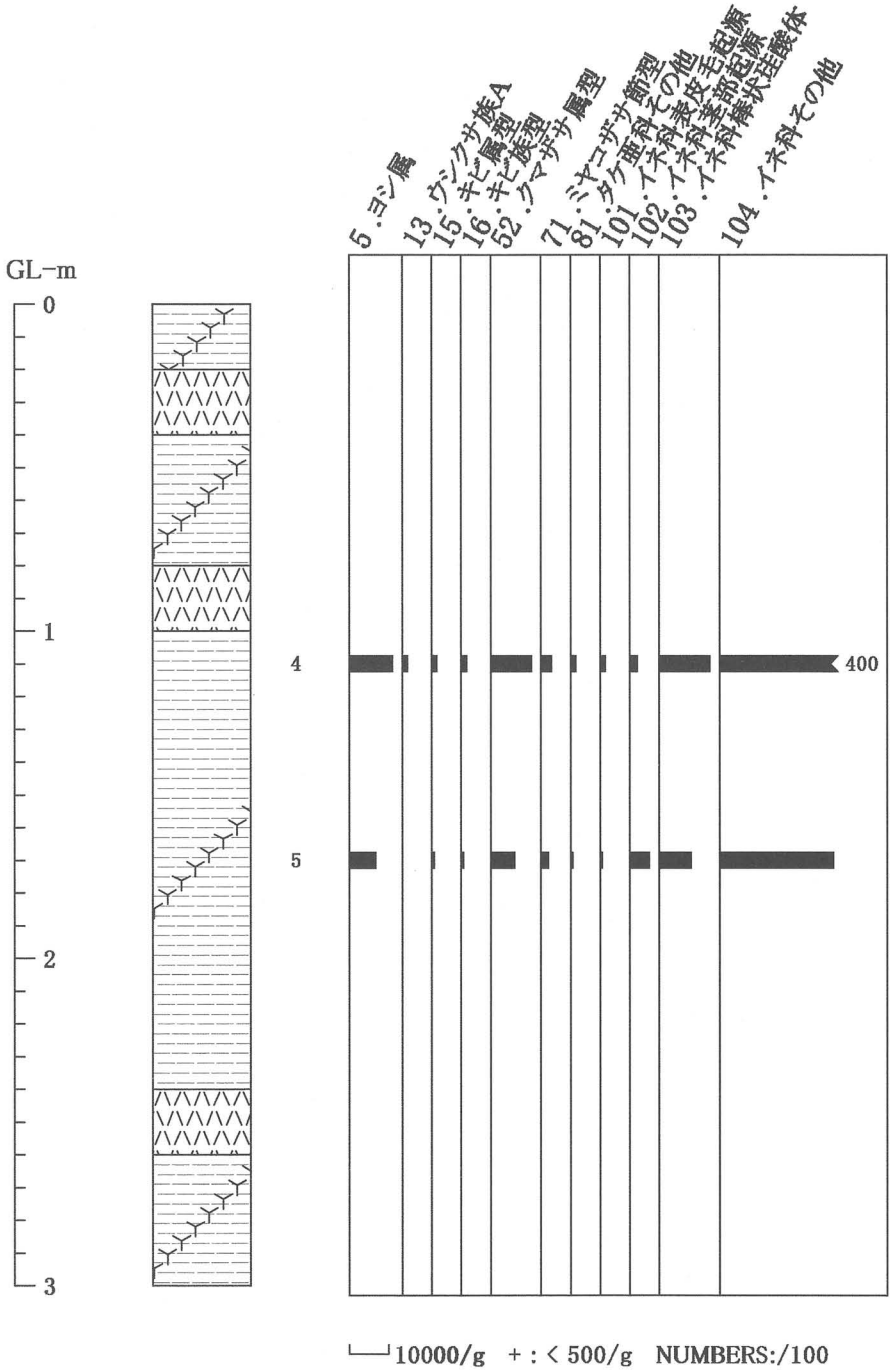


図13　13Ｅ地点のプラント・オパールダイアグラム

板屋Ⅲ遺跡北壁

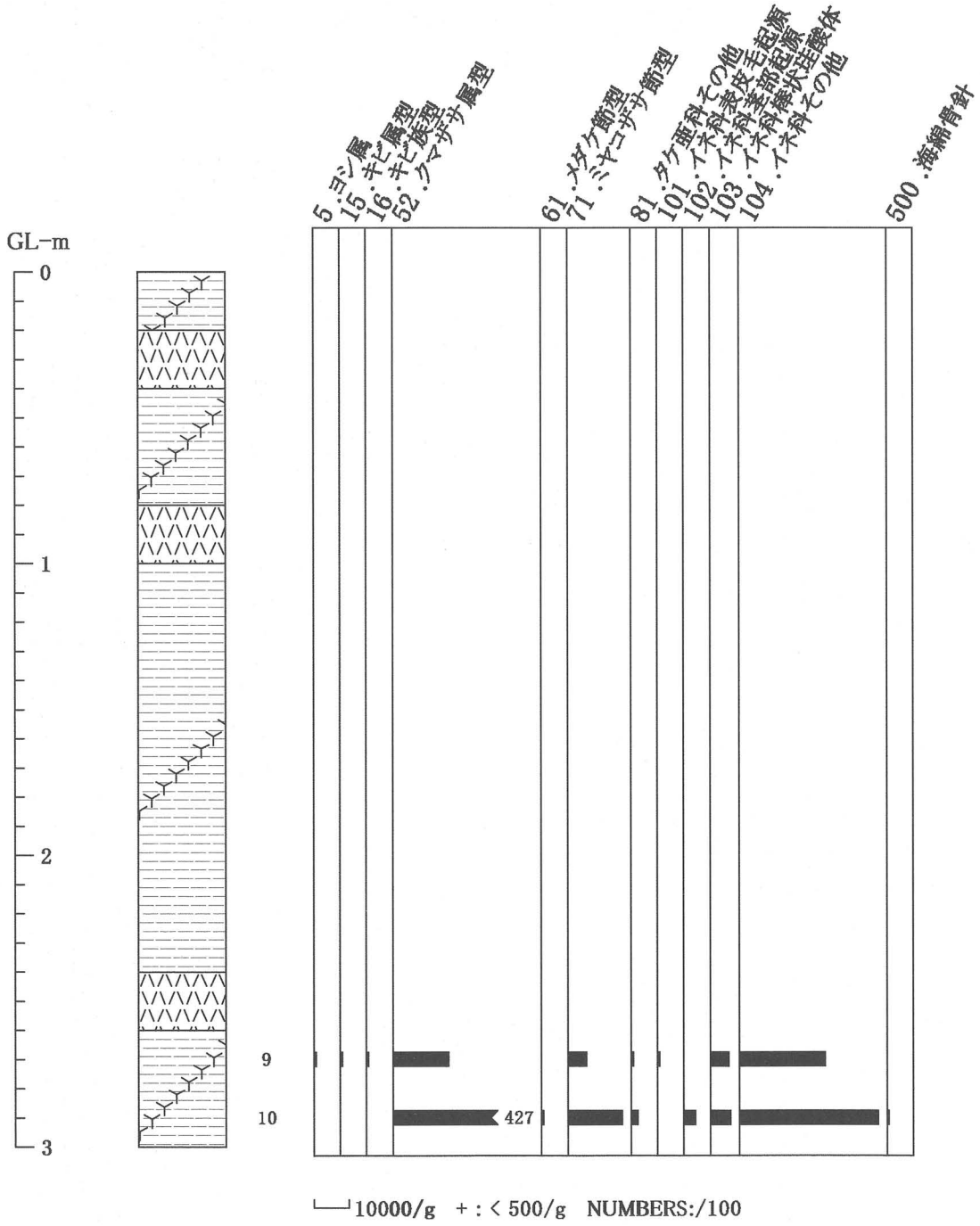
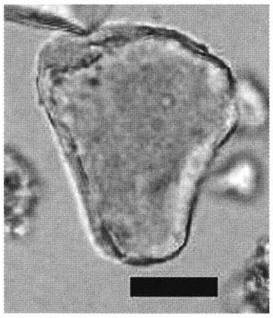
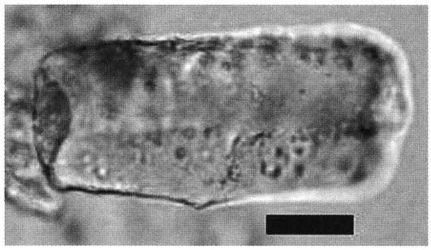


図14　北壁のプラント・オパールダイアグラム

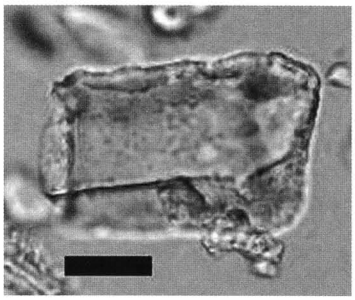
プラント・オパール顕微鏡写真



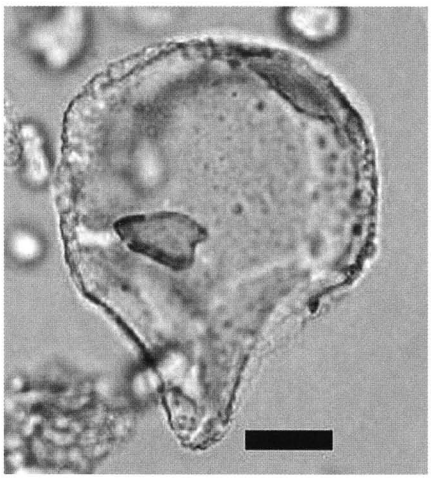
ススキ属型



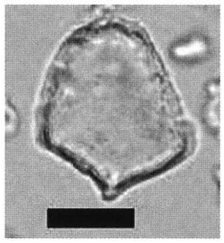
ヒエ属型



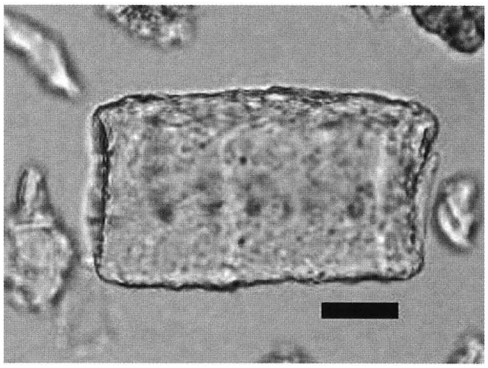
キビ属型



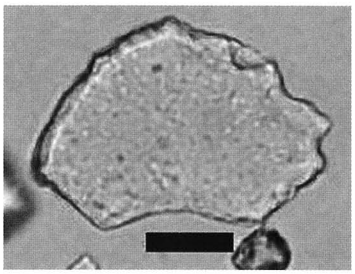
ヨシ属



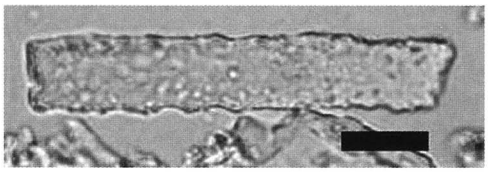
ミヤコザサ節型



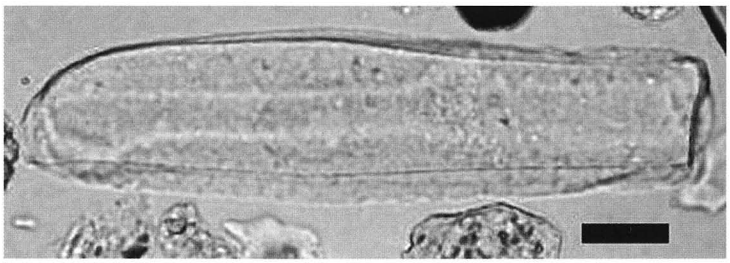
キビ族型



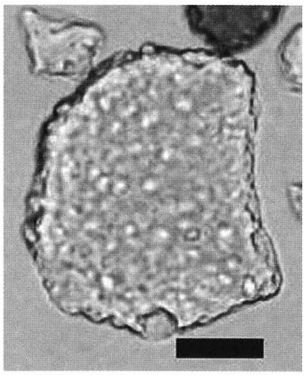
クマザサ属型



棒状珪酸体



イネ科茎部起源珪酸体



クマザサ属型

スケールバーは20μm（0.02㎜）

第４節　板屋Ⅲ遺跡における植物珪酸体分析

㈱古環境研究所　杉　山　真　二

１．はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内に珪酸（SiO_2）が蓄積したものであり、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）となって土壌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）。

２．試料

分析試料は、調査区の西壁と北壁から採取された計40点である。試料採取箇所を分析結果の柱状図に示す。

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（電子分析天秤により0.1mgの精度で秤量）

３）電気炉灰化法（550℃・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と各植物の換算係数（機動細胞珪酸体１個あたりの植物体乾重、単位：10^{-5}g）をかけて、単位面積で層厚１cmあたりの植物体生産量を算出した。イネ（赤米）の換算係数は2.94（種実重は1.03）、ヒエ属（ヒエ）は8.40、ヨシ属（ヨシ）は6.31、ススキ属（ススキ）は1.24、メダケ節は1.16、ネザサ節は0.48、クマザサ属（チシマザサ節・チマキザサ節）は0.75、ミヤコザサ節は0.30である。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

分析試料から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１、表２および図１、図２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、イネ（穎の表皮細胞由来）、ヒエ属型、キビ属型、キビ族型、ジュズダマ属、モロコシ属型、ヨシ属、サヤヌカグサ属、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）、シバ属

〔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）、クマザサ属型（チシマザサ節やチマキザサ節など）、ミヤコザサ節型（おもにクマザサ属ミヤコザサ節）、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

〔樹木〕

はめ絵パズル状（ブナ科ブナ属など）

表１　島根県頓原町、板屋Ⅲ遺跡における植物珪酸体分析結果

検出密度（単位：×100個/g）

分類群	学名	地点・試料	西壁																										
			1	4	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	30	32	34	36	37
イネ科	Gramineae (Grasses)																												
イネ	*Oryza sativa* (domestic rice)		182	200	190																								
イネ籾殻(穎の表皮細胞)	Rice husk Phytolith				7																								
ヒエ属型	*Echinochloa* type		7	7																									
キビ属型	*Panicum* type														14	7	7	7	7				6						
キビ族型	Paniceae type		49	29	27				21	7	21				7	21		14	7	42	14	7	54	7	14				7
ジュズダマ属	*Coix*		7							7					7									7					
ヨシ属	*Phragmites* (reed)				14			12	7	37	21	7			62	64	40	225	231	132	207	143	114	44	14	101	22		
サヤヌカグサ属	*Leersia*																												
ススキ属型	*Miscanthus* type		14	7	7																								
ウシクサ族Ａ	Andropogoneae A type		49	43	20			6	7	15	7				14	29	7		20	28		20	12	44	14	14			
ウシクサ族Ｂ	Andropogoneae B type		7																										
モロコシ属型	*Sorghum* type															7													
シバ属	*Zoisia*			7																									
タケ亜科	Bambusoideae (Bamboo)																												
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*		21	7	14				14							7				14	7								7
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*																		7						7				7
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)		287	222	75			59	89	88	120	28			111	172	236	391	299	514	364	510	516	254	144	217	123	8	427
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*			57	34			18	62	44	21				14	7	74	58	61	14	86	82	30	102	29	43	7	15	34
未分類等	Others		49	57	48			42	68	29	21	7			83	57	20	145	149	139	121	293	132	29	7	43	7	8	48
その他のイネ科	Others																												
表皮毛起源	Husk hair origin		21	14				12			7					21		7	14	14			18	15					21
棒状珪酸体	Rod-shaped		470	615	468			202	260	285	311	50			319	522	398	1065	916	771	806	1034	786	392	512	477	319	8	110
茎部起源	Stem origin											7				7	13		27		29	41	48	15	115	94	94	30	
未分類等	Others		666	608	584			381	411	482	516	234			499	565	627	1014	971	862	856	1034	924	632	613	571	543	38	462
樹木起源	Arboreal																												
はめ絵パズル状(ブナ属など)	Jigsaw puzzle shaped (*Fagus* etc.)		7																										
その他	Others																										7		
植物珪酸体総数	Total		1837	1873	1487	0	0	732	938	994	1045	334	0	0	1131	1486	1423	2927	2708	2529	2489	3163	2640	1540	1471	1560	1122	105	1124

おもな分類群の推定生産量（単位：kg/㎡・cm）

イネ	*Oryza sativa* (domestic rice)	5.36	5.89	5.59																									
ヒエ属型	*Echinochloa* type	0.59	0.60																										
ヨシ属	*Phragmites* (reed)			0.86			0.75	0.43	2.30	1.34	0.45			3.94	4.06	2.55	14.17	14.56	8.33	13.05	9.01	7.19	2.75	0.91	6.38	1.37			
ススキ属型	*Miscanthus* type	0.17	0.09	0.08																									
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*	0.24	0.08	0.16				0.16							0.08				0.16	0.08									0.08
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*																	0.03							0.03				0.03
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)	2.16	1.66	0.56			0.45	0.67	0.66	0.90	0.21			0.83	1.29	1.77	2.93	2.24	3.86	2.73	3.83	3.87	1.91	1.08	1.63	0.92	0.06	3.21
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*		0.17	0.10			0.05	0.18	0.13	0.06				0.04	0.02	0.22	0.17	0.18	0.04	0.26	0.24	0.09	0.31	0.09	0.13	0.02	0.05	0.10

タケ亜科の比率（%）

メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*	10	4	19				16								6				4	3								2
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*																		1						3				1
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)	90	87	68			89	66	83	93	100			95	92	89	94	91	95	89	94	98	86	90	93	98	56	94
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*		9	12			11	18	17	7				5	2	11	6	7	1	8	6	2	14	7	7	2	44	3

表２　板屋Ⅲ遺跡における植物珪酸体分析結果

検出密度（単位：×100個/g）

分類群	学名	地点・試料	北壁												
			1	2	3	4	5	7	9	11	13	14	17	18	20
イネ科	Gramineae (Grasses)														
イネ	*Oryza sativa* (domestic rice)														
イネ籾殻(穎の表皮細胞)	Rice husk Phytolith														
ヒエ属型	*Echinochloa* type				7										
キビ属型	*Panicum* type														
キビ族型	Paniceae type		7		45	7			64	20	15	7			
ジュズダマ属	*Coix*					7			7						
ヨシ属	*Phragmites* (reed)		44	28	74	57	65	65	50	34	29	7			
サヤヌカグサ属	*Leersia*					7									
ススキ属型	*Miscanthus* type														
ウシクサ族A	Andropogoneae A type		7	21	22	7	14	7	14		7		7		
ウシクサ族B	Andropogoneae B type														
モロコシ属型	*Sorghum* type														
シバ属	*Zoisia*														
タケ亜科	Bambusoideae (Bamboo)														
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*														
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*		7	14											
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)		404	296	446	185	416	359	458	210	167	103	491	405	426
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*		15	41	82	43	50	79	43	47	65	59	72	391	196
未分類等	Others		37	34	30	7	29	50	7	7	15	15	36	7	14
その他のイネ科	Others														
表皮毛起源	Husk hair origin		15	14	15	14	14	14	7						
棒状珪酸体	Rod-shaped		463	531	676	350	624	531	723	447	291	66	361	426	297
茎部起源	Stem origin		15		7		22	22	7	34	22	7	94		
未分類等	Others		705	558	684	549	674	675	780	508	588	362	693	682	642
樹木起源	Arboreal														
はめ絵パズル状(ブナ属など)	Jigsaw puzzle shaped (*Fagus* etc.)														
その他	Others		7				14								
植物珪酸体総数	Total		1725	1537	2088	1234	1921	1802	2162	1307	1199	628	1754	1910	1575

おもな分類群の推定生産量（単位：kg/㎡・cm）

イネ	*Oryza sativa* (domestic rice)													
ヒエ属型	*Echinochloa* type			0.62										
ヨシ属	*Phragmites* (reed)	2.78	1.74	4.69	3.60	4.07	4.08	3.16	2.14	1.83	0.47			
ススキ属型	*Miscanthus* type													
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*													
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*	0.04	0.07											
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)	3.03	2.22	3.34	1.39	3.12	2.69	3.44	1.57	1.25	0.78	3.68	3.04	3.19
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*	0.04	0.12	0.25	0.13	0.15	0.24	0.13	0.14	0.20	0.18	0.22	1.17	0.59

タケ亜科の比率（%）

メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*													
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*	1	3											
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)	97	92	93	92	95	92	96	92	86	81	94	72	84
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*	1	5	7	8	5	8	4	8	14	19	6	28	16

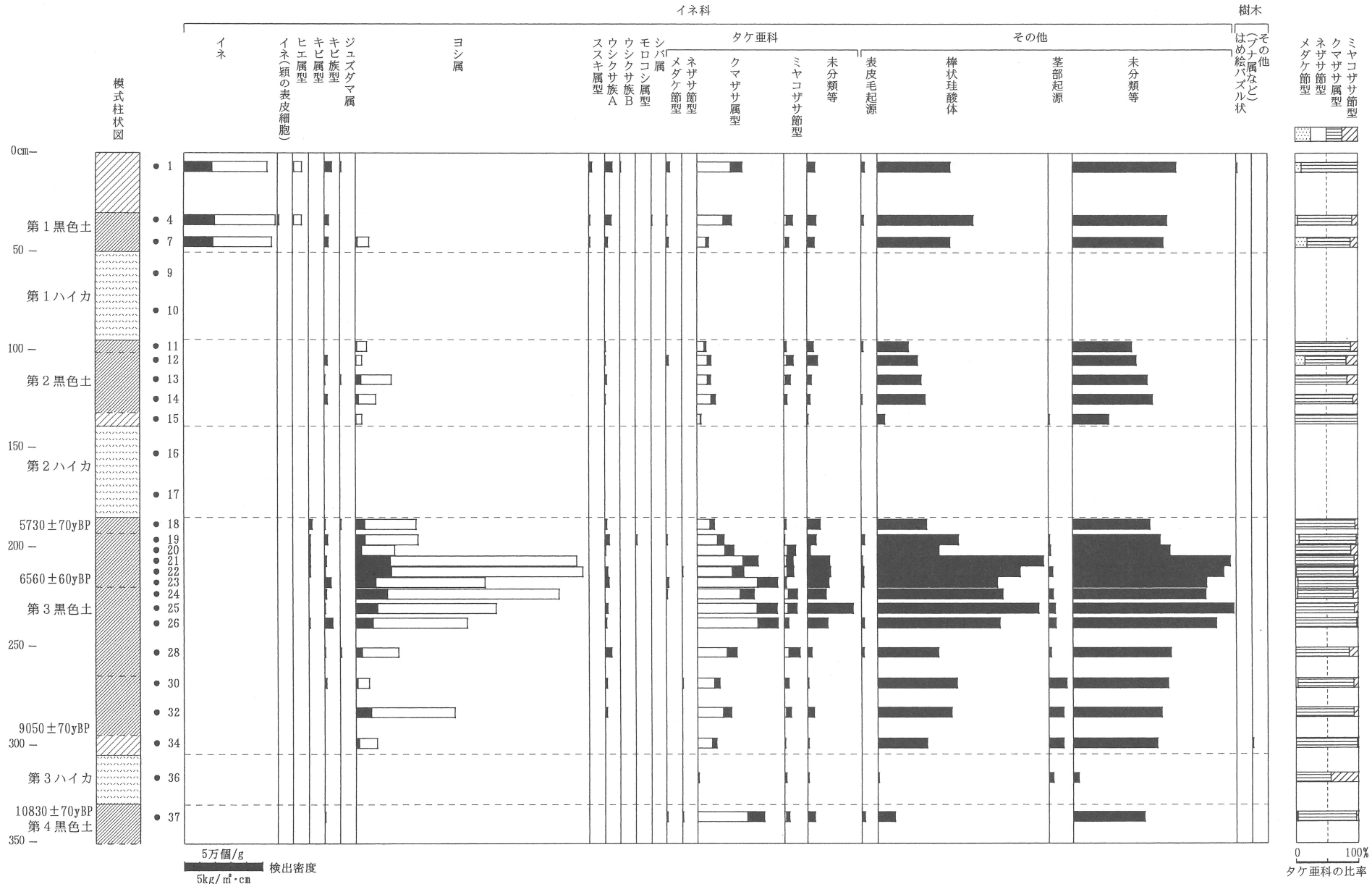


図1　島根県頓原町、板屋Ⅲ遺跡西壁における植物珪酸体分析結果

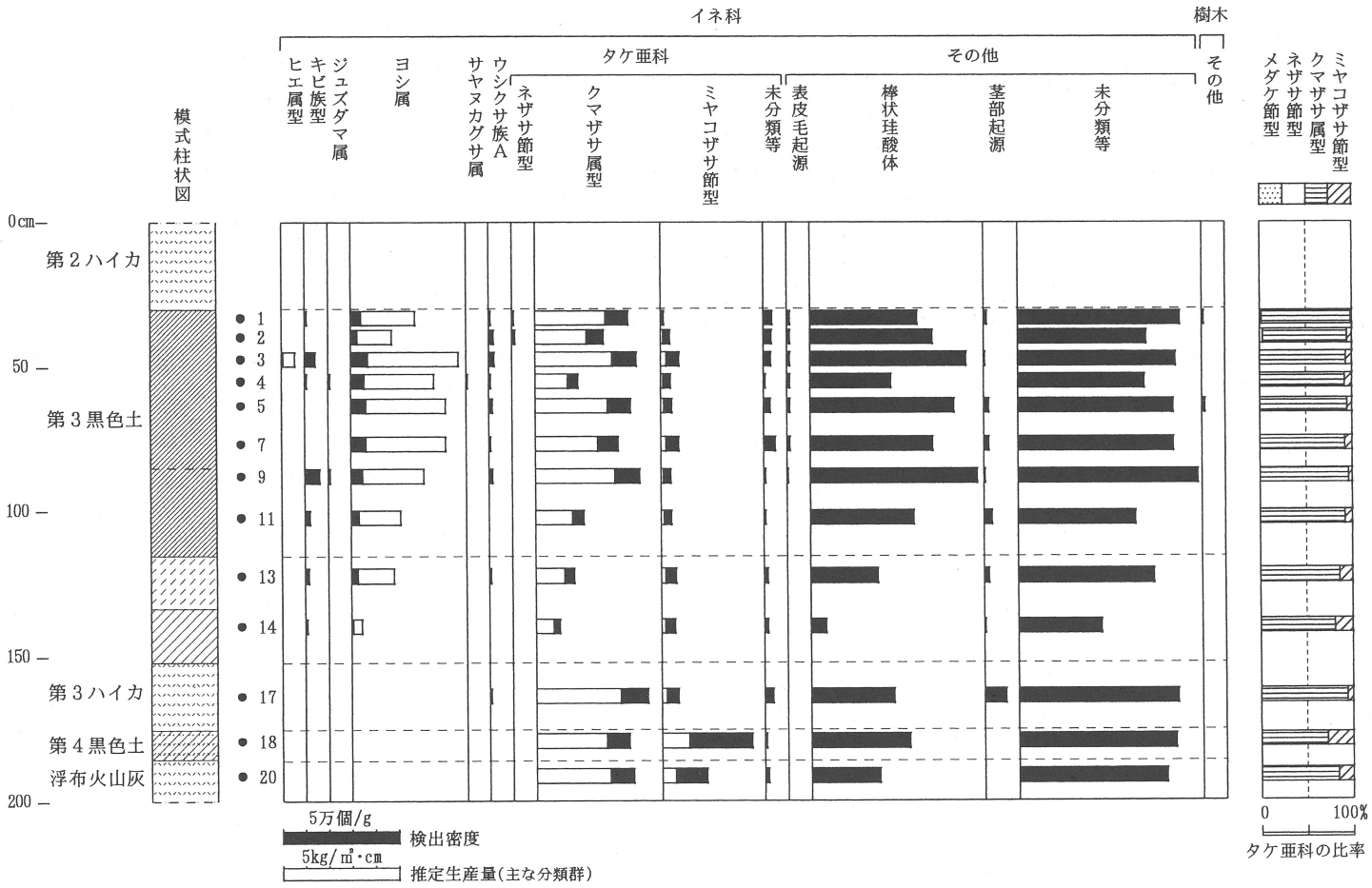
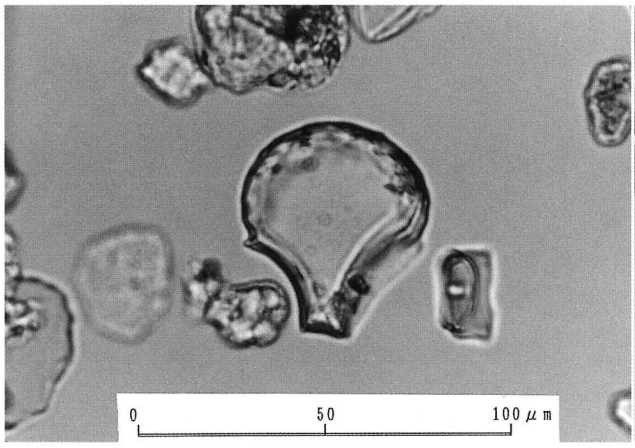
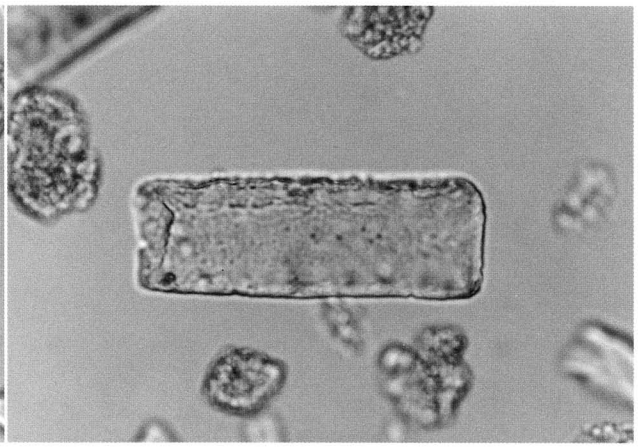


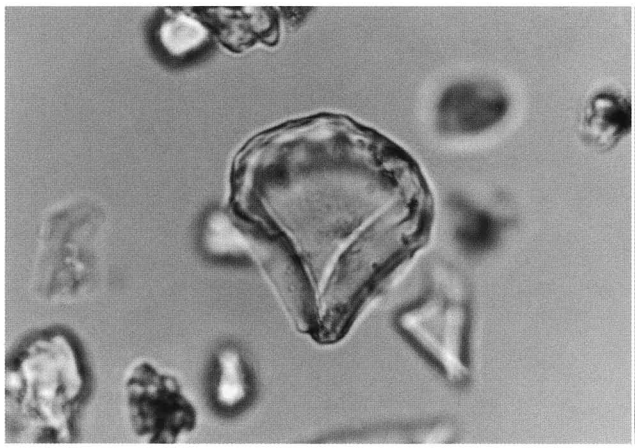
図2　板屋Ⅲ遺跡、北壁における植物珪酸体分析結果



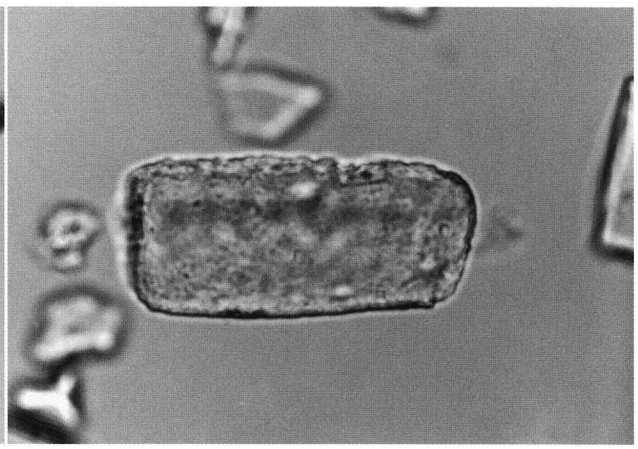
1　イネ（西壁　試料 1）



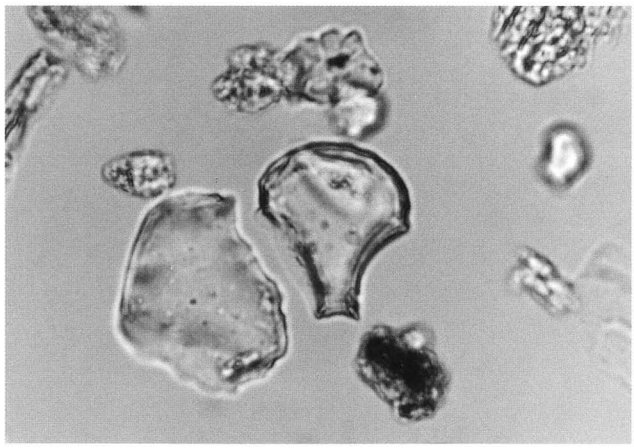
5　キビ族型（北壁　試料 7）



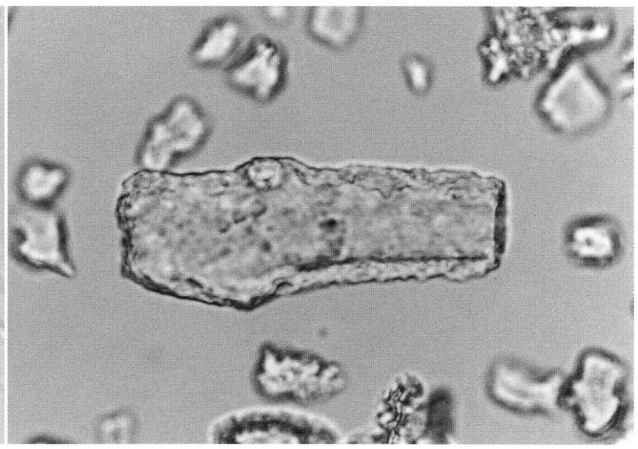
2　イネ（西壁　試料 7）



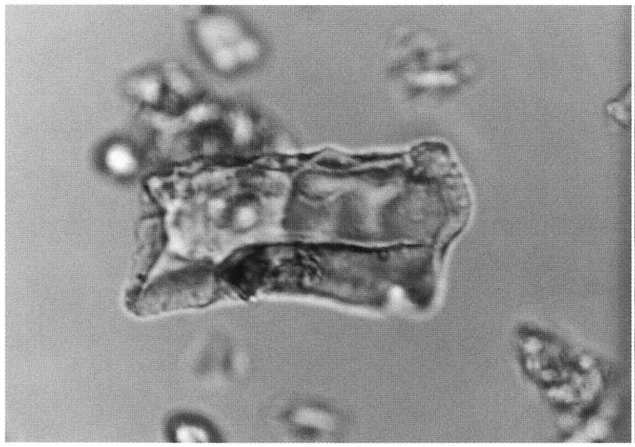
6　キビ族型（西壁　試料19）



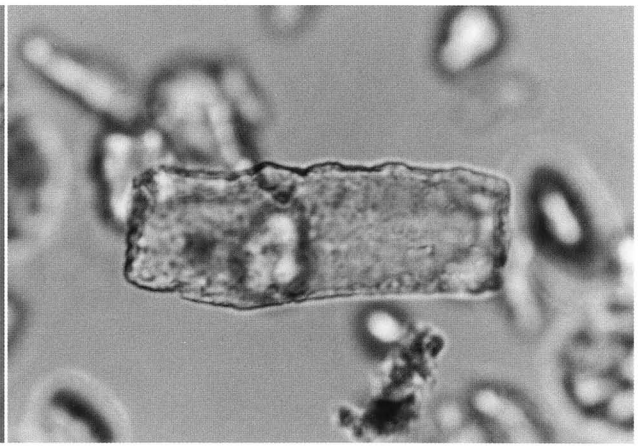
3　イネ（西壁　試料 7）



7　キビ族型（北壁　試料 3）

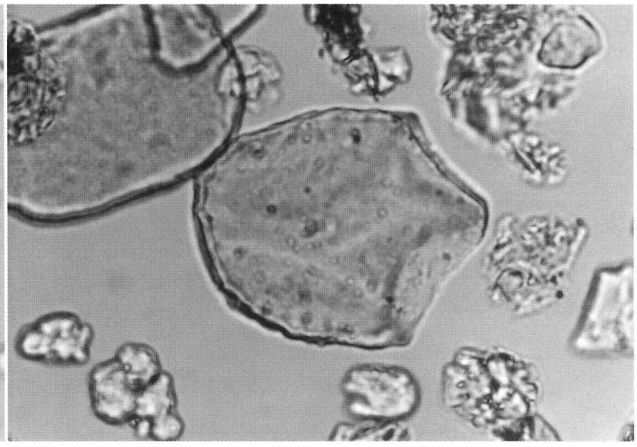


4　キビ属型（西壁　試料18）



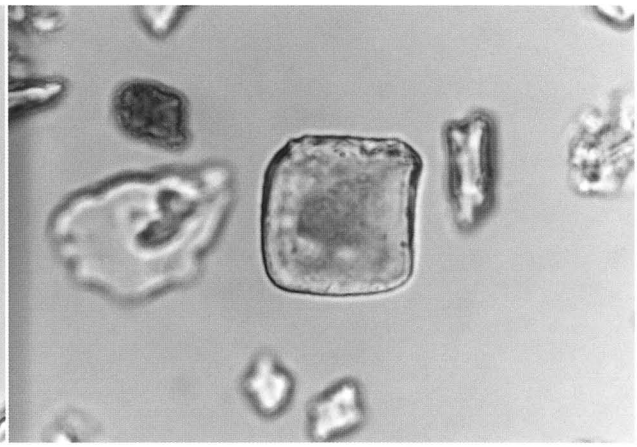
8　キビ族型（北壁　試料 3）

9　キビ族型（北壁　試料11）

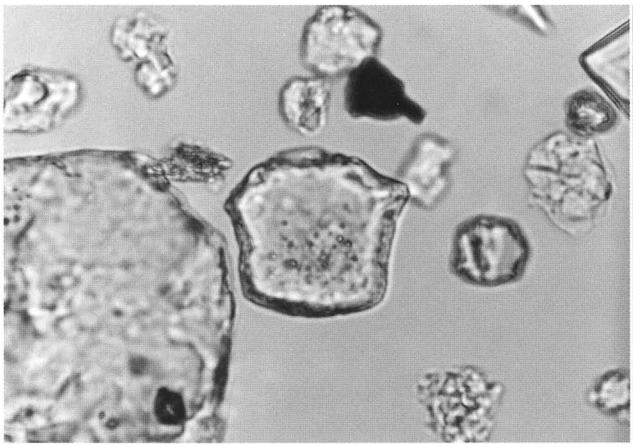


13　ヨシ属（西壁　試料７）

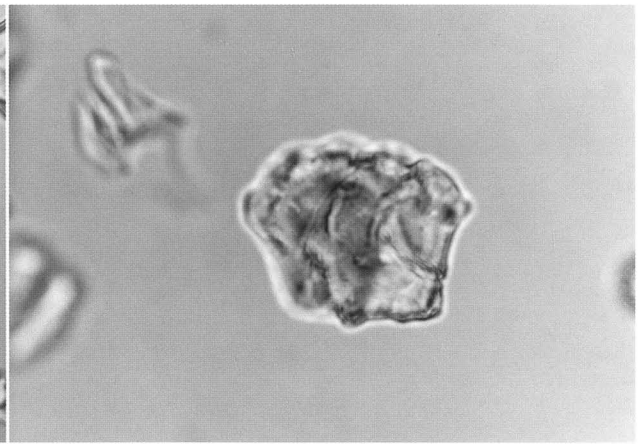
10　ジュズダマ属型（西壁　試料13）



14　ススキ属型（西壁　試料13）

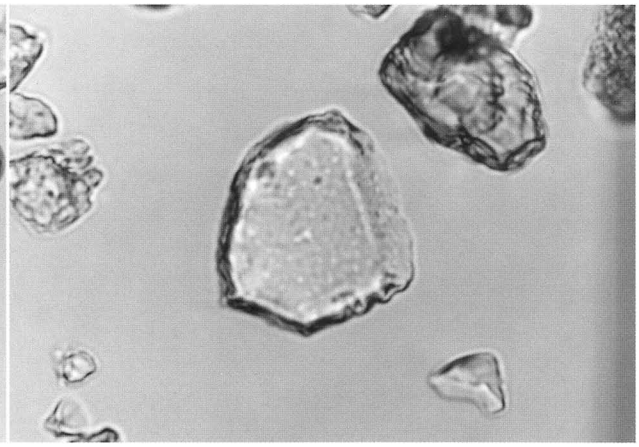


11　モロコシ属型（西壁　試料19）

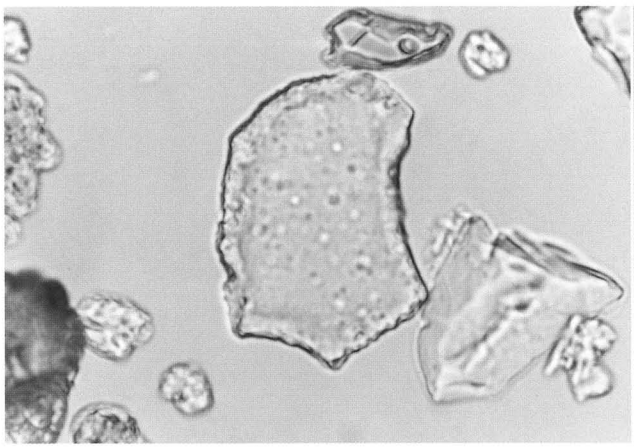


15　ネザサ節型（北壁　試料２）

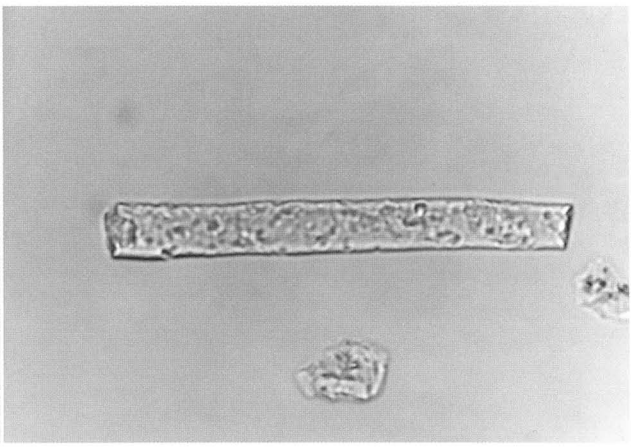
12　ヨシ属（西壁　試料23）



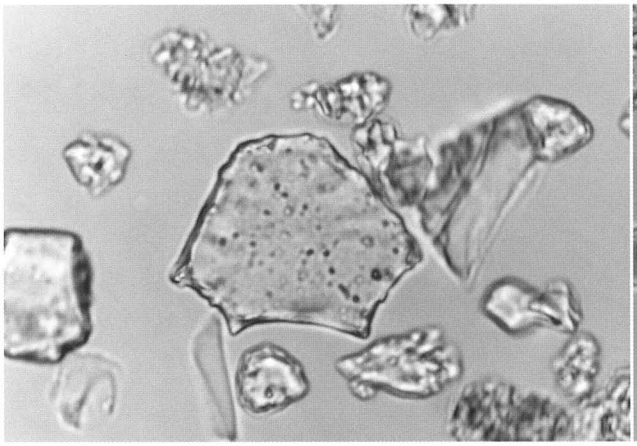
16　クマザサ属型（西壁　試料19）



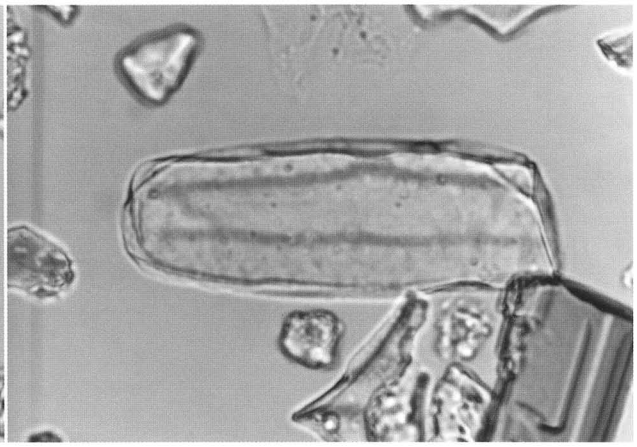
17　クマザサ属型（北壁　試料５）



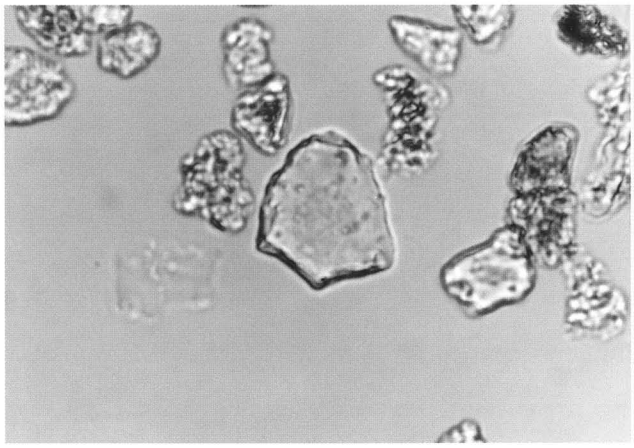
21　棒状珪酸体（西壁　試料13）



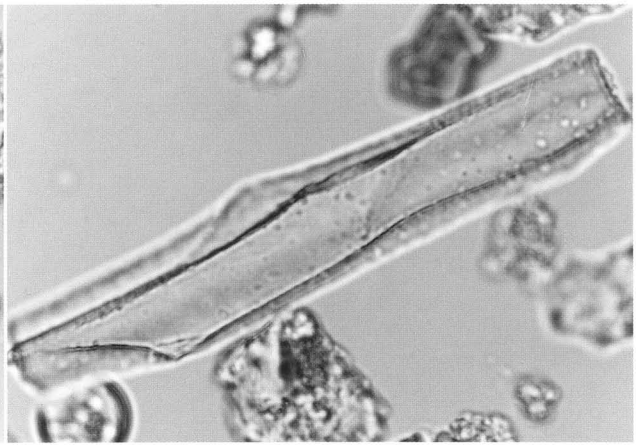
18　クマザサ属型（西壁　試料４）



22　イネ科の茎部起源（西壁　試料22）



19　ミヤコザサ節型（西壁　試料４）



23　イネ科の茎部起源（北壁　試料11）

20　表皮毛起源（北壁　試料４）

24　樹木起源（北壁　試料５）

第５節(1)　島根県、板屋Ⅲ遺跡における自然科学分析

株式会社 古環境研究所

Ⅰ．板屋Ⅲ遺跡における放射性炭素年代測定

１．試料と方法

試料名	地　点	層　準	種類	前処理・調整	測定法
No.1	調査区西壁	第３黒色土最上部 (第２ハイカ直下)	土壌	酸洗浄，低濃度処理	β線計数法
No.2	調査区西壁	第３黒色土上部	土壌	酸洗浄，低濃度処理	β線計数法
No.3	調査区西壁	第３黒色土最下部 (第３ハイカ直上)	土壌	酸洗浄，低濃度処理	β線計数法
No.4	調査区北西壁	第４黒色土	土壌	酸洗浄，低濃度処理	β線計数法
No.5	三瓶山南西麓切割露頭	第４黒色土下部	土壌	酸洗浄，低濃度処理	β線計数法

２．測定結果

試料名	^{14}C年代 (年BP)	δ^{13}C (‰)	補正^{14}C年代 (年BP)	暦年代（西暦）	測定No. Beta-
No.1	5670±70	−21.6	5730±70	交点：cal BC4550 1σ：cal BC4685～4480 2σ：cal BC4725～4440	138361
No.2	6520±60	−22.2	6560±60	交点：cal BC5495 1σ：cal BC5545～5475 2σ：cal BC5620～5455，5415～5390	138362
No.3	8960±70	−19.4	9050±70	交点：cal BC8265 1σ：cal BC8285～8230 2σ：cal BC8320～8190	138363
No.4	10760±70	−21.0	10830±70	交点：cal BC10950 1σ：cal BC10995～10930 2σ：cal BC11040～10885	138364
No.5	10880±70	−19.8	10970±70	交点：cal BC11040 1σ：cal BC11065～10995 2σ：cal BC11185～10950	138365

１）^{14}C年代測定値

試料の^{14}C/^{12}C比から、単純に現在（1950年AD）から何年前かを計算した値。^{14}Cの半減期は、国際的慣例によりLibbyの5,568年を用いた。

２）δ^{13}C（デルタ）測定値

試料の測定^{14}C/^{12}C比を補正するための炭素安定同位体比（^{13}C/^{12}C）。この値は標準物質（PDB）

の同位体比からの千分偏差（‰）で表す。

3）補正^{14}C年代値

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

4）暦年代

過去の宇宙線強度の変動による大気中^{14}C濃度の変動を較正することにより算出した年代（西暦）。較正には、年代既知の樹木年輪の^{14}Cの詳細な測定値、およびサンゴのU-Th年代と^{14}C年代の比較により作成された較正曲線を使用した。最新のデータベースでは、約19,000年BPまでの換算が可能となっている。ただし、10,000年BP以前のデータはまだ不完全であり、今後も改善される可能性がある。

暦年代の交点とは、補正^{14}C年代値と暦年代較正曲線との交点の暦年代値を意味する。1σ（シグマ）（68％確率）と2σ（95％確率）は、補正^{14}C年代値の偏差の幅を較正曲線に投影した暦年代の幅を示す。したがって、複数の交点が表記される場合や、複数の1σ・2σ値が表記される場合もある。

文献

Stuiver, M., et. al., (1998), INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, Radiocarbon, 40, p.1041-1083.
中村俊夫（1999）放射性炭素法．考古学のための年代測定学入門．古今書院，p.1-36.

第５節(2)　放射性炭素年代測定結果報告書

㈱加速器分析研究所（2002年10月６日）

2002年８月23日受領致しました試料についての年代測定の結果を下記の通り御報告致します。

表示したBP年代は、1950年から何年前かの年数で、^{14}Cの半減期としてLIBBYの半減期5570年を使用しています。また付記した誤差はβ線の計数値の標準偏差σにもとずいて算出した年数で、標準偏差（ONE SIGMA）に相当する年代です。また試料のβ線計数率と自然計数率の差が２σ以下のときは、３σに相当する年代を下限の年代値（記号＞）として表示してあります。また試料のβ線計数率と現在の標準炭素についての計数率との差が２σ以下のときには、Modernと表示してあります。

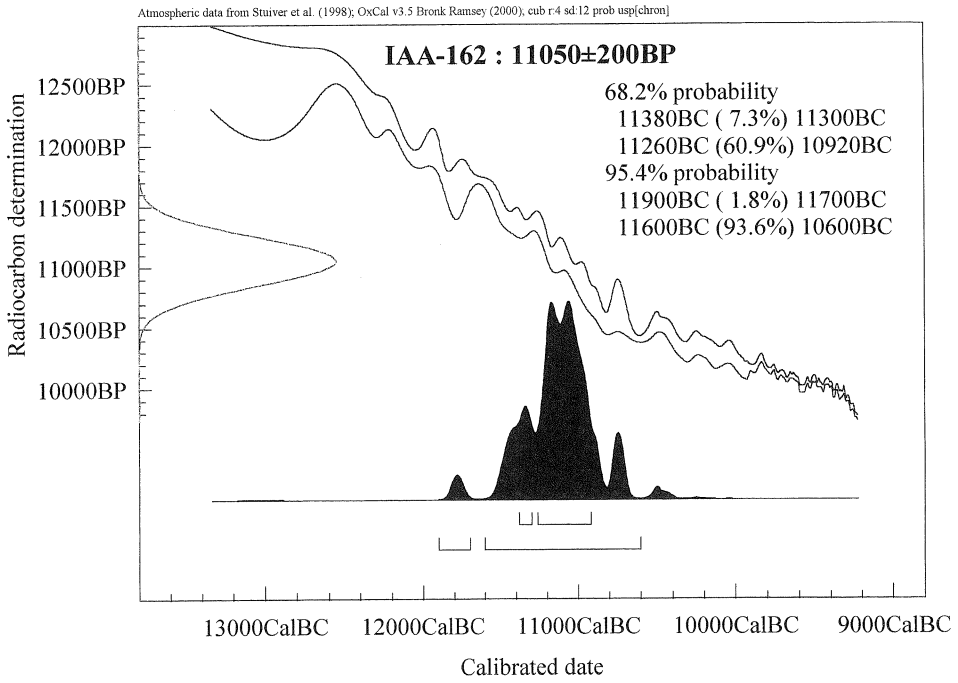
表示した同位体比は標準値からのずれをパーミルで表した値です。δ^{14}Cの値は、放射線の測定で求めた試料炭素中の^{14}C濃度Ａと現在の炭素の標準の濃度Ａ（std）を用いて、

$\delta^{14}C=[(A-A(std))/A(std)]\times1000$　によって算出された値です。δ^{13}Cの値は、試料炭素の^{13}C/^{12}C原子比を質量分析器で測定し、標準にPDBを用いて同様に算出した値です。

Δ^{14}Cは試料炭素が$\delta^{13}C=-25.0$パーミルであったときの^{14}C濃度を計算した値です。この濃度を用いて、（貝殻など海洋起源の試料を除き）表記のBP年代値が算出されています。したがって、表記の年代値は同位体効果による測定誤差を補正した年代値となっています。

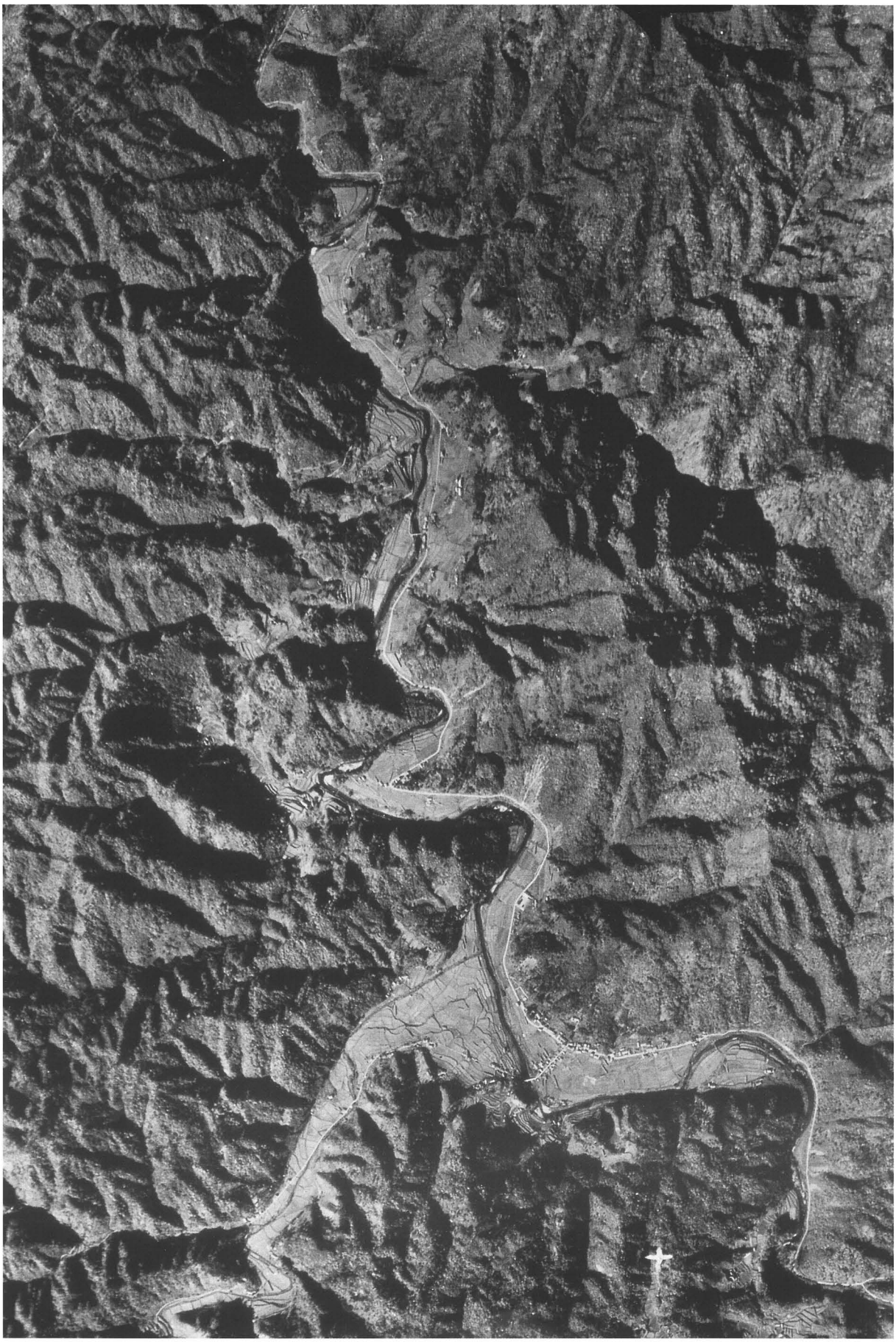
記

Code No.	試料	BP年代と炭素の同位体比
IAA-162	古土壌from板屋Ⅲ遺跡（西側調査区） No.5	11,050±200 $\delta^{14}C=-744.9\pm6.1$ $\delta^{13}C=-20.3$ $\Delta^{14}C=-747.3\pm6.1$



写 真 図 版

図版 1



神戸川流域空撮写真（米軍撮影：著作権者 国土地理院）

図版 2

板屋Ⅲ遺跡調査前全景（南西上空から）

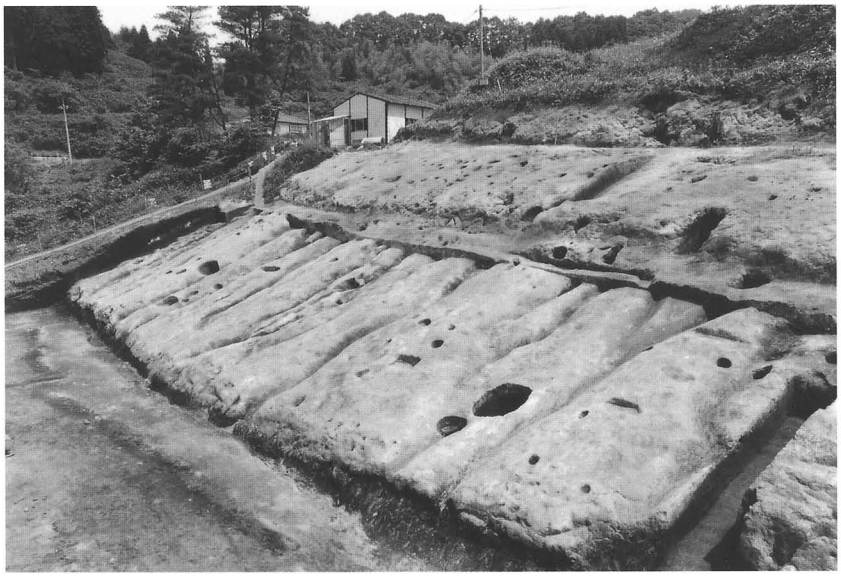
板屋Ⅲ遺跡調査前全景（南東上空から）

東側調査区

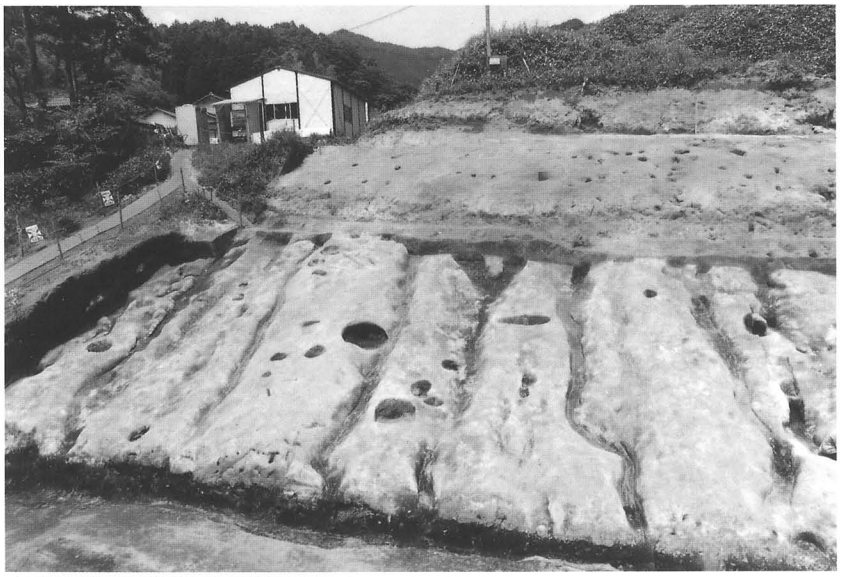
東側調査区ＳＸ０１出土鉄鍋（第35図-1）

図版４（東側調査区）

板屋Ⅲ遺跡東側調査区
（調査後遠景南西より）



第２ハイカ層検出状況
（南東より）



第２ハイカ層検出状況
（南西より）

図版５（東側調査区）

第２ハイカ層検出状況
（西より）

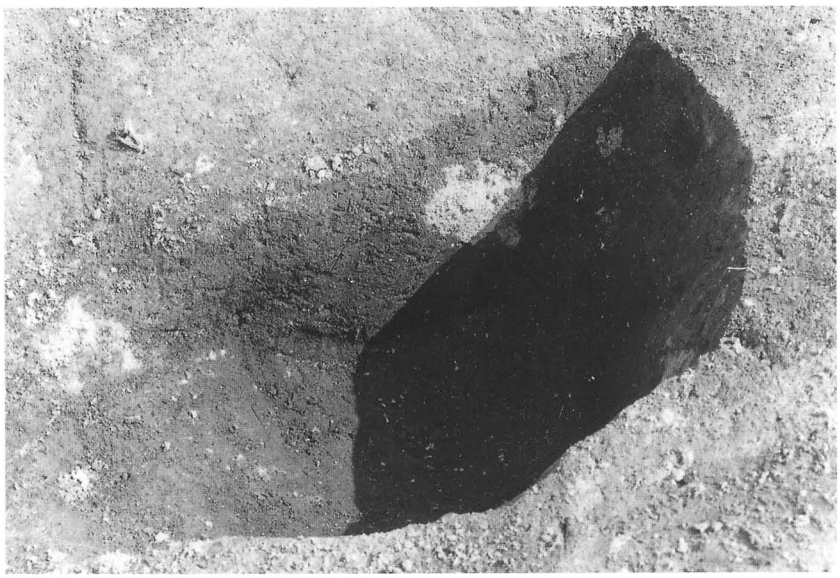
ＳＫ０３土層断面（北より）

ＳＫ０３完掘状況
（北西より）

図版６（東側調査区）

ＳＫ１９土層断面
（北西より）

ＳＫ１９完掘状況（南より）



ＳＫ２０土層断面（南より）

図版７（東側調査区）

ＳＫ２１土層断面（南より）

ＳＫ２２土層断面
（北西より）

東側調査区作業風景

図版８（東側調査区）

ＳＫ２３完掘状況
（南東より）

ＳＫ２３土層断面
（南西より）

調査区土層断面（北西より）

図版９（東側調査区）

第１ハイカ層検出状況
（南西より）

第１ハイカ層検出状況
（南西より）

第１ハイカ層検出状況
（西より）

図版10（東側調査区）

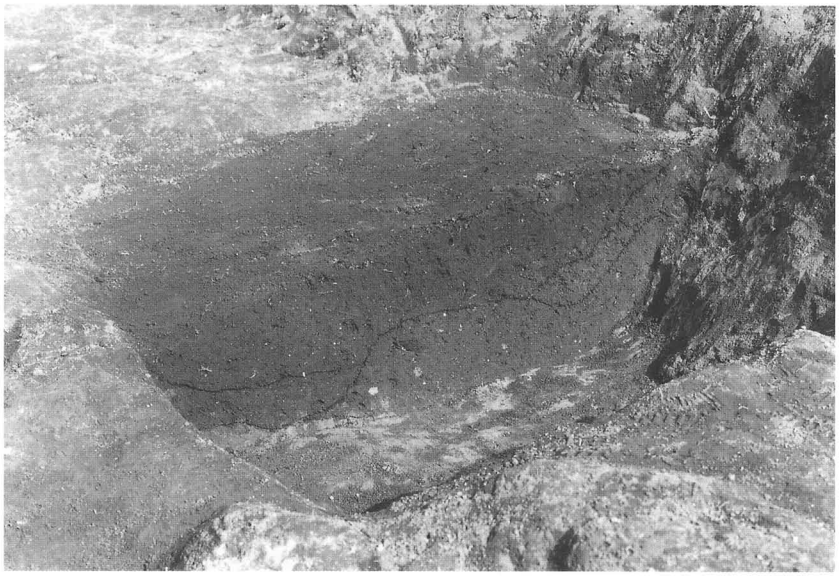
第１ハイカ層検出状況
（南西より）

第１ハイカ層検出状況
（南より）

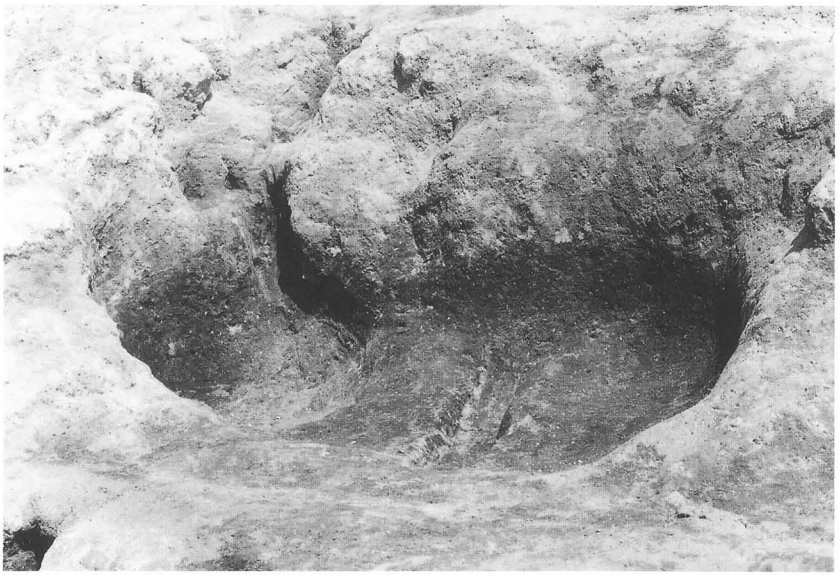
調査区土層断面

図版11（東側調査区）

ＳＫ０１完掘状況
（南東より）



ＳＫ０１土層断面
（南より）



ＳＫ０２完掘状況
（南西より）

図版12（東側調査区）

ＳＫ０４土層断面（南より）

ＳＫ０４・０５・０６完掘
状況（南西より）

ＳＫ０５土層断面
（南東より）

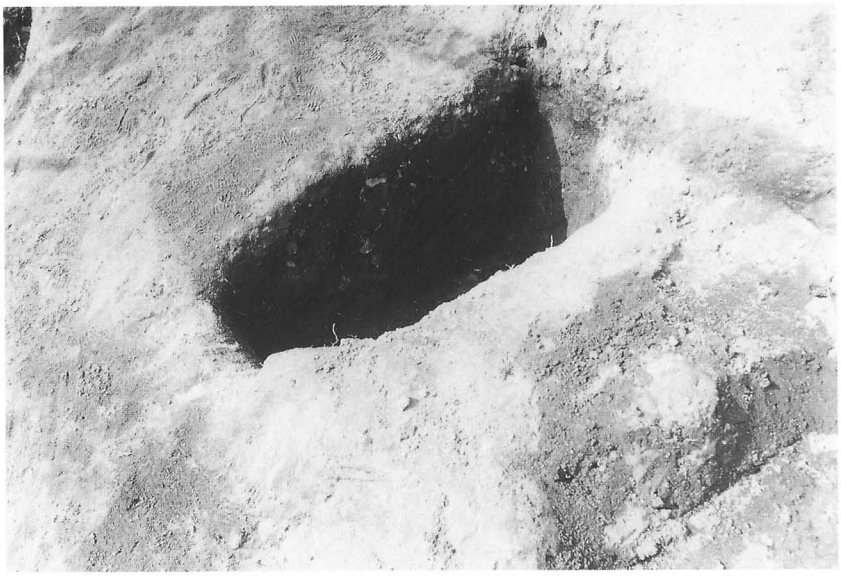
図版13（東側調査区）

ＳＫ０６土層断面
（南東より）

ＳＫ０７完掘状況
（南西より）

ＳＫ０８土層断面（南より）

図版14（東側調査区）

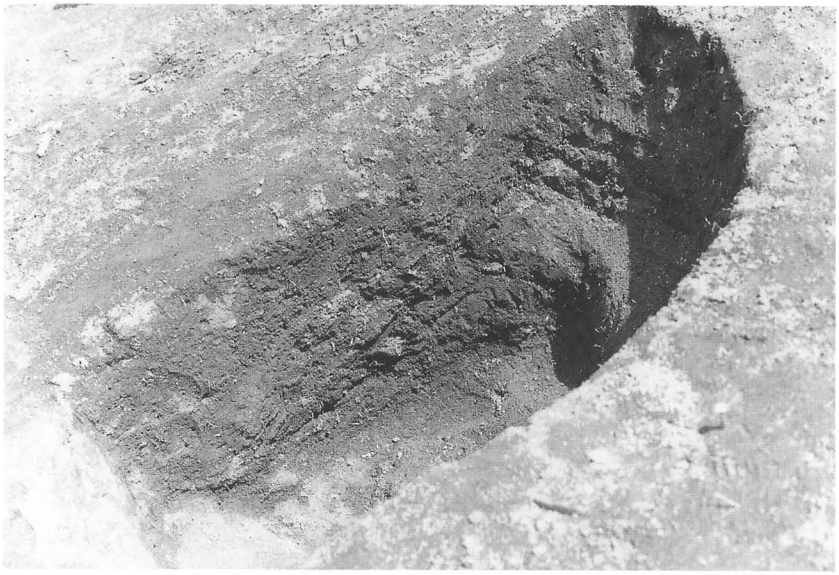


ＳＫ０９土層断面（南より）

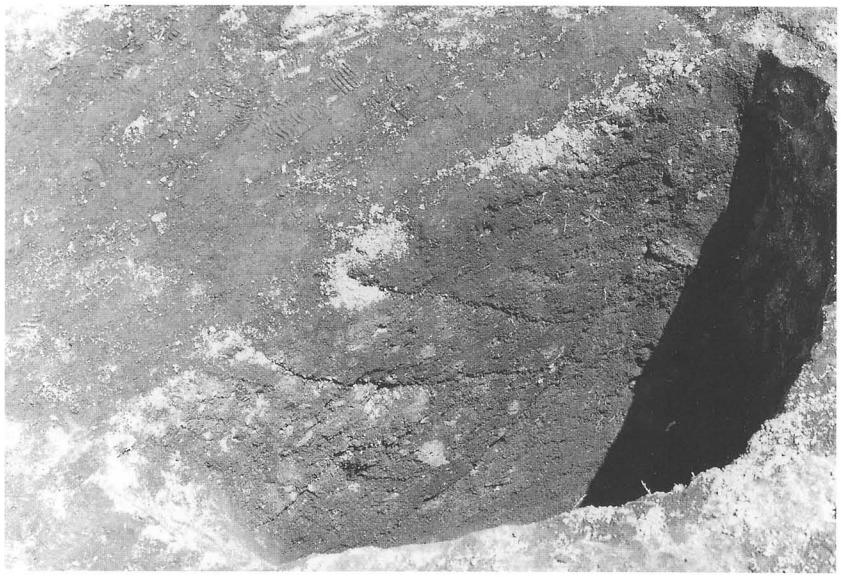
ＳＫ０９・１０完掘状況
（南西より）

ＳＫ１０土層断面（南より）

図版15（東側調査区）



ＳＫ１１土層断面（南より）



ＳＫ１２土層断面（南より）

ＳＫ１１・１２完掘状況
（北西より）

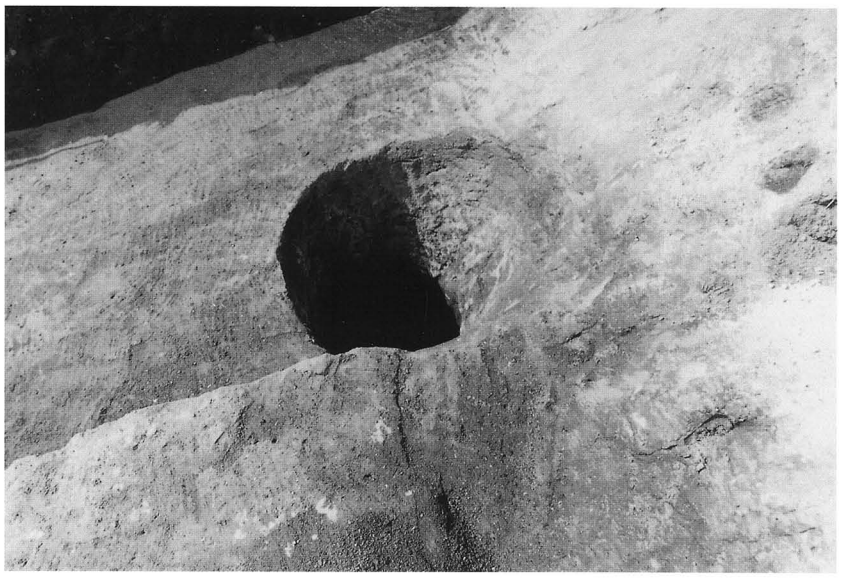
図版16（東側調査区）

ＳＫ１３完掘状況（南より）

ＳＫ１３土層断面（南より）

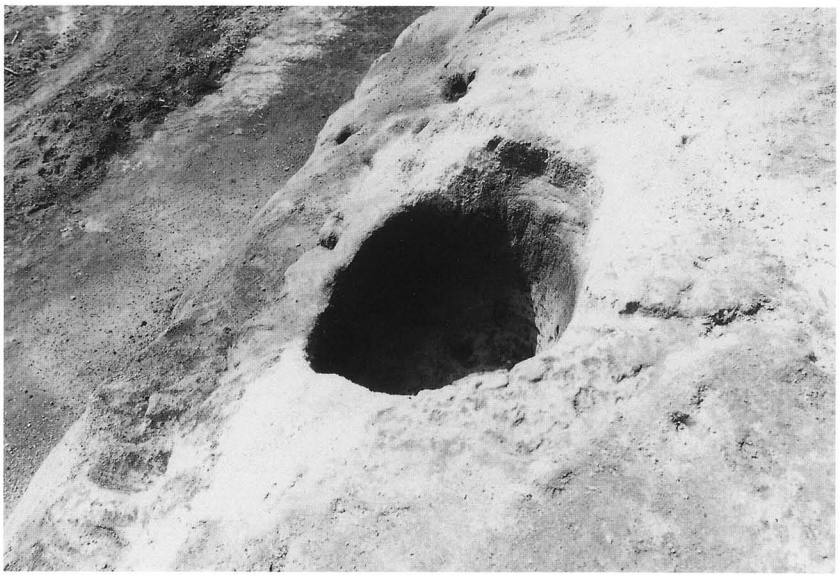
ＳＫ１４土層断面
（北西より）

図版17（東側調査区）



ＳＫ１４完掘状況
（南東より）

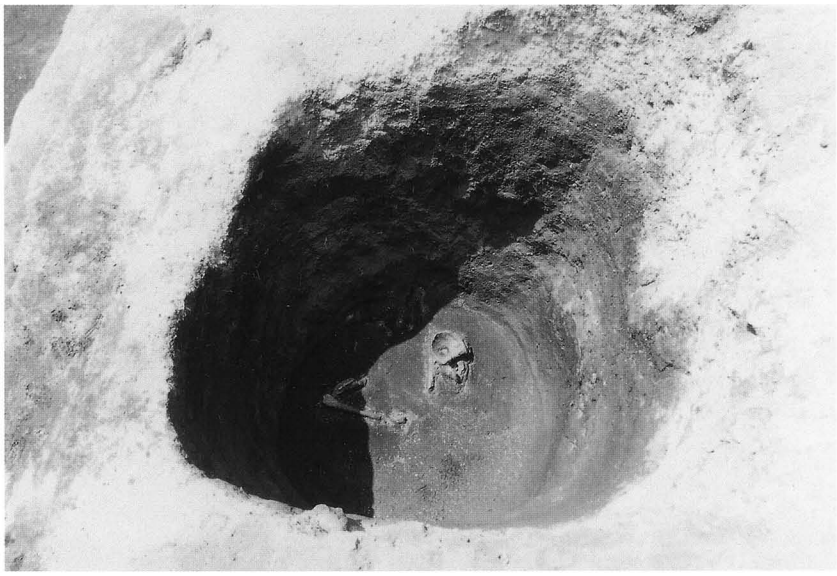
ＳＫ１５人骨出土状況
（西より）



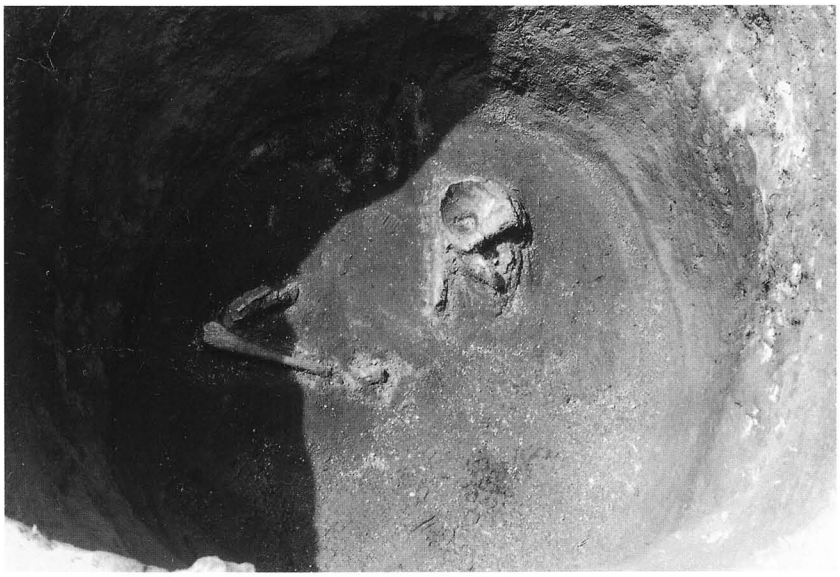
ＳＫ１５完掘状況
（南東より）

図版18（東側調査区）

ＳＫ１６土層断面（南より）



ＳＫ１６人骨出土状況
（南東より）



ＳＫ１６人骨出土状況
（南東より）

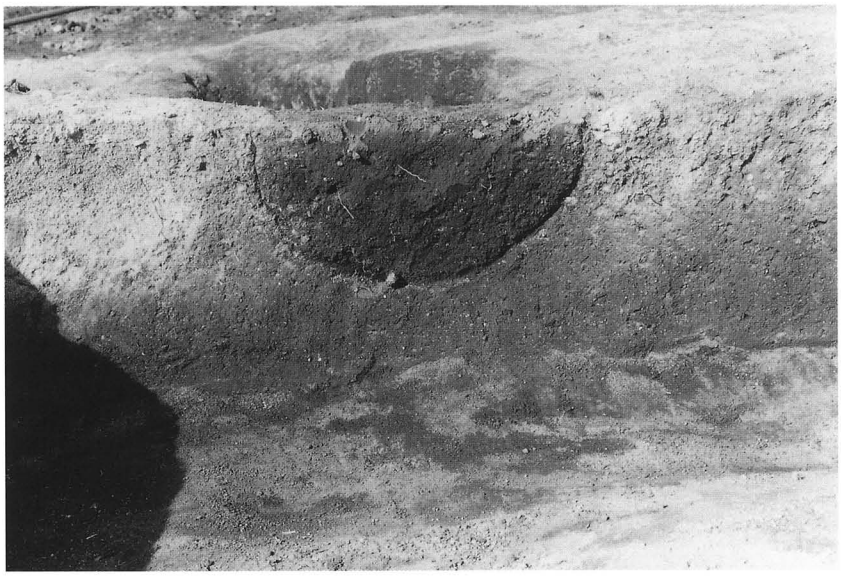
図版19（東側調査区）

ＳＫ０７・１６・１７・
１８完掘状況（南西より）

ＳＫ１７土層断面（南より）

ＳＫ１８土層断面
（南東より）

図版20（東側調査区）



ＳＤ０１土層断面
（北東より）

ＳＤ０１完掘状況
（南西より）

ＳＸ０１検出状況
（南西より）

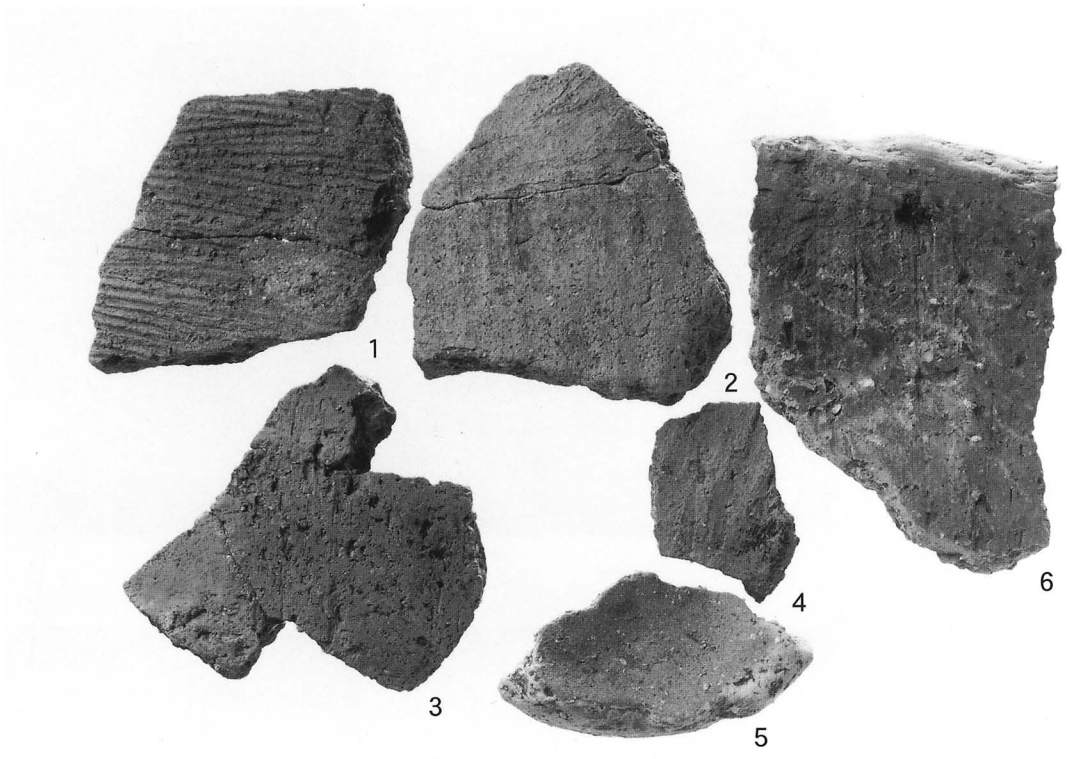
図版21（東側調査区）

ＳＸ０１検出状況
（南西より）

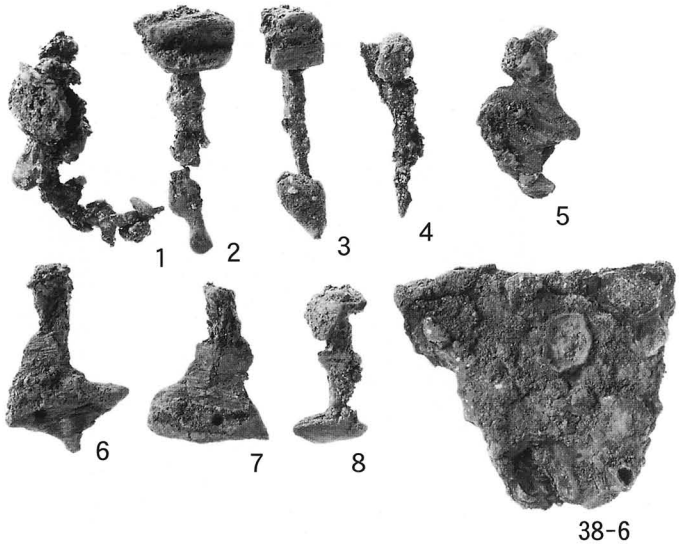
ＳＸ０１鉄製品出土状況
（南より）

ＳＸ０１鉄製品出土状況
（南より）

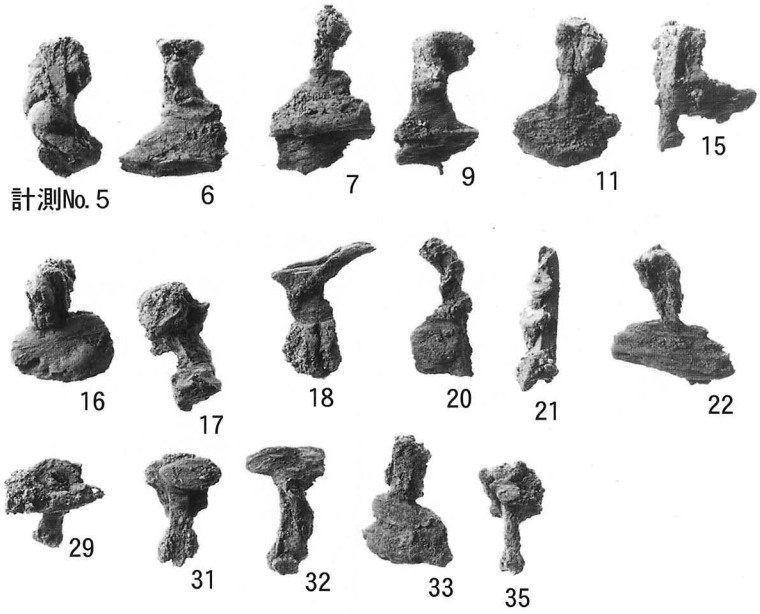
図版22（東側調査区）



第２黒色土層出土縄文土器（第13図、６はＳＫ０３出土）



ＳＫ１６出土鉄釘・第１黒色土層出土鉄器（第31・38図）



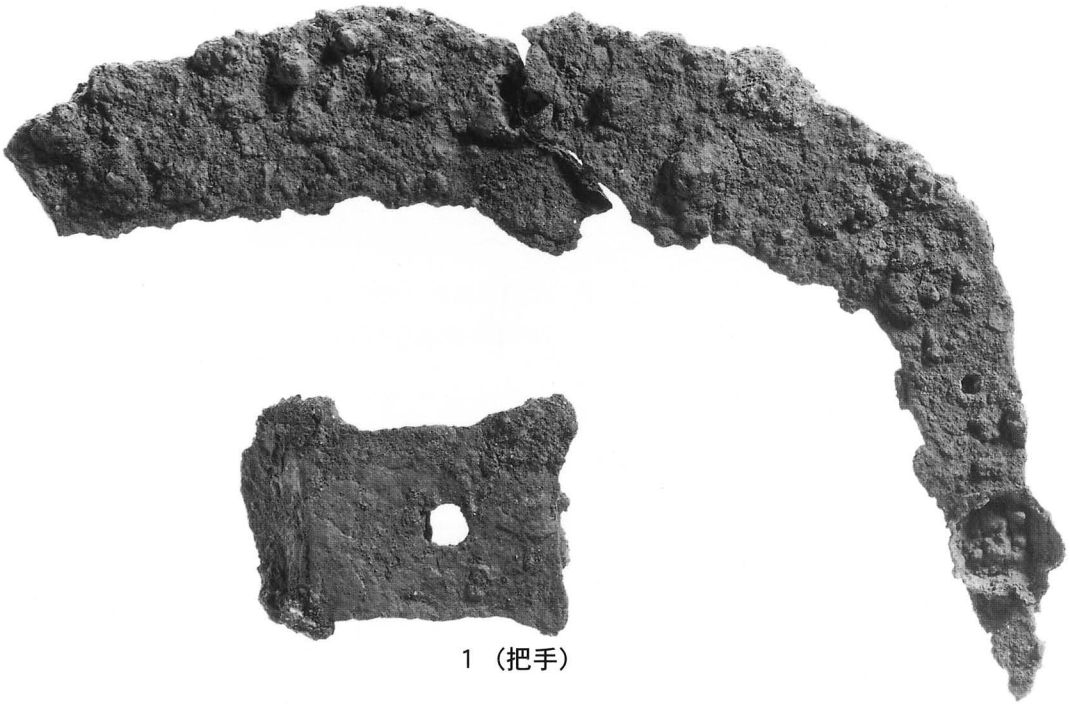
ＳＫ１６出土鉄釘

ＳＸ０１出土鉄鍋・鉄鎌（第35図）

図版24（東側調査区）

1

ＳＸ０１出土鉄鍋底部（第35図）



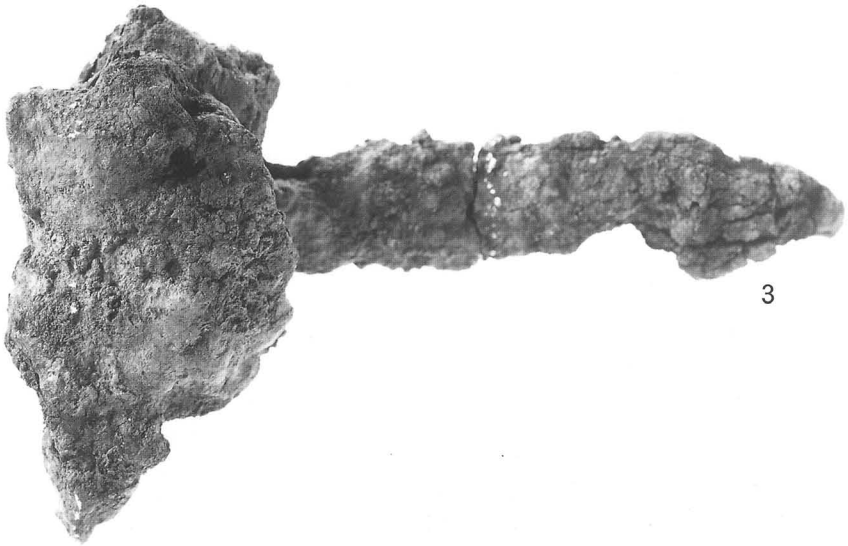
1（把手）

2

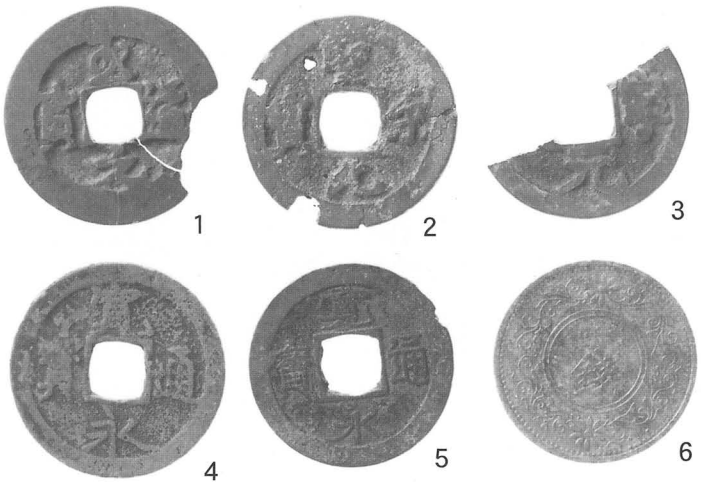
ＳＸ０１出土鉄鎌・鉄鍋把手（第35図）

図版25（東側調査区）

ＳＸ０１出土鉄鍋（第35図）



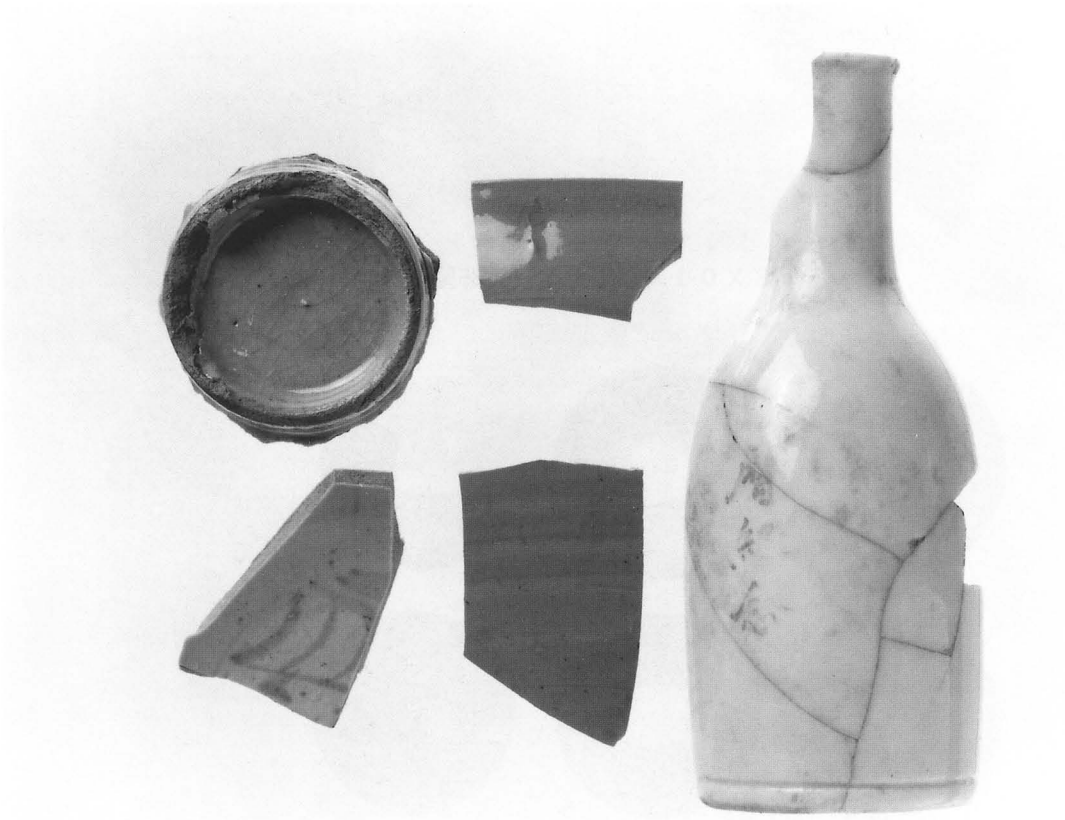
ＳＸ０１周辺出土銑（第35図）



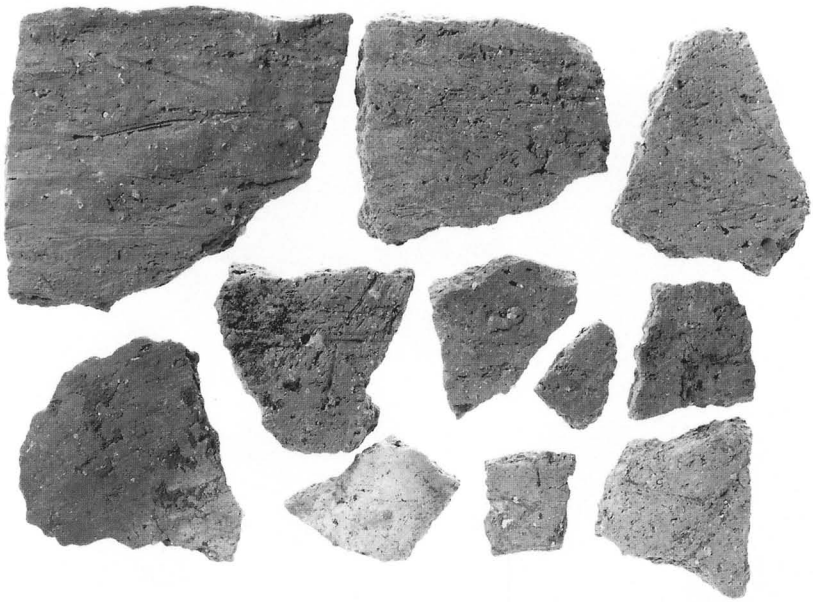
ＳＸ０１周辺出土銭貨（第36図）

図版26（東側調査区）

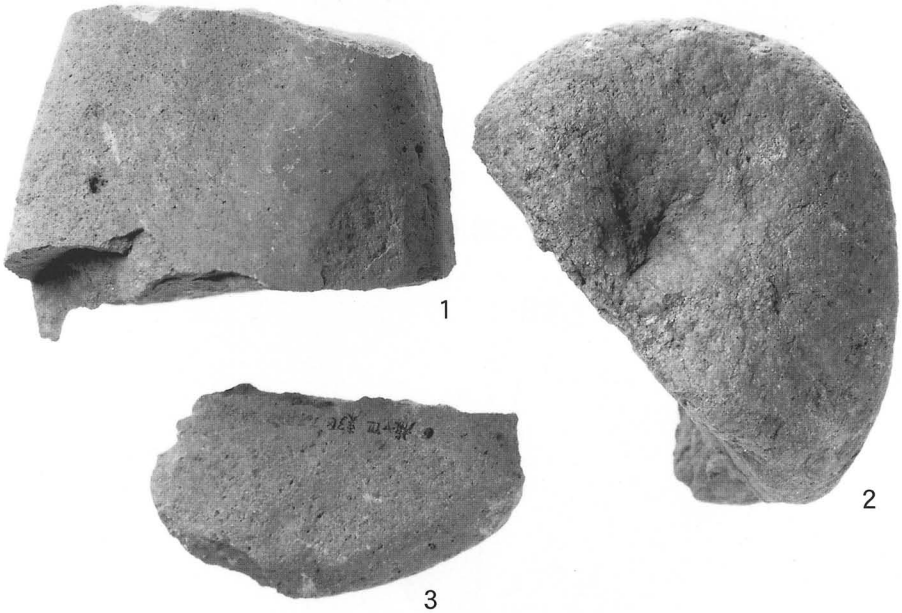
ＳＸ０１周辺出土土製品



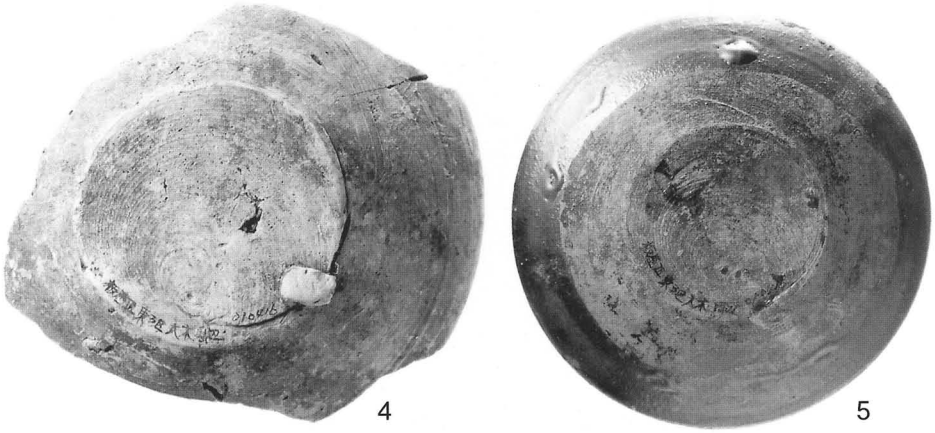
ＳＸ０１周辺出土陶磁器



第１黒色土層出土縄文土器



第１黒色土層出土石器（第38図）



第１黒色土層出土土師器・陶器（第38図）