小　阪　遺　跡

―近畿自動車道松原海南線および府道松原泉大津線
建設に伴う発掘調査報告書―

自然科学・考察編

大阪文化財センター
藏　書
第　号

1992.3

大阪府教育委員会
(財)大阪文化財センター

書
문 東

目　　次

第II部　自然科学的調査

第１章　自然科学的調査の概要　（合田）
１．自然科学的調査の経過 …… 471
２．各自然科学的調査の分野について …… 472
３．自然科学的調査の概要 …… 473
第２章　石津川流域平野の地形環境分析　―小阪遺跡の地形環境と土地利用―　高橋　学
１．視点 …… 479
２．地域の概観 …… 481
３．石津川流域の古環境に関わる研究 …… 481
４．石津川流域の地形面分析 …… 481
５．石津川中・下流域の地形帯環境分析 …… 483
６．小阪遺跡周辺の微地形環境分析 …… 487
１）Ｉ地区　２）Ｈ地区
７．須恵器生産と地形環境の変貌 …… 494
８．おわりに …… 497
第３章　地層のソフトＸ線分析および画像解析　高橋　学
１．はじめに …… 499
２．発掘調査における地層の基本概念 …… 499
３．ソフトＸ線分析 …… 500
４．ソフトＸ線分析のためのサンプリング …… 501
５．ソフトＸ線分析の手順 …… 502
６．ソフトＸ線写真の判読 …… 502
７．おわりに …… 503
第４章　小阪遺跡火山灰分析結果報告　檀原　徹
１．試料の分析方法 …… 505
１）前処理　２）重鉱物分析　３）火山ガラスの屈折率測定　４）鉱物の屈折率測定
２．分析結果および考察 …… 506
第５章　小阪遺跡出土の地震跡について　寒川　旭
１．地震考古学について …… 511
２．近畿地域の地震跡 …… 512
１）巨大地震の地震跡　２）内陸地震の地震跡
３．小阪遺跡の地震跡 …… 515
１）地震跡の形態　２）地震跡の形成時期と地震の性格
第６章　小阪遺跡の泥土の花粉分析　安田喜憲
１．はじめに …… 519
２．試料の採取と層序 …… 519
３．花粉分析の方法と結果 …… 519
４．考察 …… 519
第７章　小阪遺跡の大型植物遺体について　安田喜憲　523
第８章　小阪遺跡15Ｆトレンチの花粉化石　鈴木　茂
１．はじめに …… 525
２．試料 …… 525
３．分析方法 …… 527

4．結果 …… 527
5．考察 …… 532
1）縄文時代後・晩期の古植生　2）奈良時代から中世にかけての古植生
第9章　プラント・オパール分析からみた小阪遺跡の土地条件と土地利用　外山秀一
1．はじめに …… 535
2．プラント・オパール分析 …… 535
3．試料の採取と地層の堆積状況 …… 536
4．分析の方法 …… 537
5．結果 …… 537
6．考察 …… 540
1）地形環境と土地条件　2）土地利用
7．おわりに …… 541
第10章　小阪遺跡の大型植物化石　南木睦彦
1．はじめに …… 545
2．試料の層位と産状 …… 545
3．分析方法 …… 547
4．結果と古環境の考察 …… 548
5．いくつかの種類の同定の根拠ならびに形態の記載 …… 549
第11章　小阪遺跡出土の木材　植田弥生・能城修一・山口誠治
1．はじめに …… 551
2．樹種同定結果 …… 552
3．木材化石群の特徴 …… 555
1）古代河川4の木材化石　2）縄文中期～晩期の木材化石群　3）縄文時代の埋没林
4）大阪府下の縄文時代からの産出例として注目される木材化石
第12章　小阪遺跡における珪藻・花粉・植物珪酸体からみた古環境
パリノ・サーヴェイ株式会社
1．はじめに …… 561
2．調査地点の地形・地質 …… 561
1）地形環境の概要　2）各調査地点における層序の概要と試料
3．珪藻化石群集からみた堆積環境 …… 565
1）分析方法　2）小阪遺跡の堆積物中から検出された誘導化石について
3）各地点における珪藻化石の産状　4）珪藻化石からみた各地点の堆積環境
4．花粉化石・植物珪酸体からみた古植生と古環境 …… 572
1）分析方法　2）各地点の花粉化石の産状　3）各地点の植物珪酸体組成
4）各時期の花粉化石群集・植物珪酸体組成の特徴と古植生
第13章　小阪遺跡出土土器付着炭化物の走査型電子顕微鏡による観察　松谷暁子
1．はじめに …… 583
2．方法 …… 584
3．結果 …… 584
4．おわりに …… 584
第14章　小阪遺跡の液体シンチレーション^{14}C年代測定について　山田　治・小橋川　明
1．はじめに …… 585
2．^{14}C年代測定の原理 …… 585
3．^{14}C年代測定の方法 …… 586
1）^{14}C年代測定の方法　2）結果の読み方

第15章　小阪遺跡における自然遺物の^{14}C年代測定　柴田せつ子・川野瑛子
1．はじめに …… 591
2．^{14}C年代測定法の原理 …… 591
3．測定方法 …… 591
1）試料の前処理　2）炭化物試料からメタノールの合成
3）液体シンチレーションカウンターによるメタノールの^{14}C放射能測定
4．^{14}C年代測定の結果 …… 592
第16章　小阪遺跡縄文土器の胎土　清水芳裕
1．岩石学的分析 …… 595
2．元素分析 …… 599
3．赤色顔料 …… 602
第17章　小阪遺跡出土土器胎土分析　井上　巌
1．はじめに …… 603
2．実験結果 …… 603
1）タイプ分類
3．石英(Qtz)－斜長石(Pℓ)の相関について …… 607
1）全体の傾向について　2）縄文時代について　3）古墳時代の土器について
4．まとめ …… 613
第18章　小阪遺跡出土硬質土器の蛍光X線分析　三辻利一　615
第19章　小阪遺跡周辺地域の地質と土器胎土の鉱物分析　パリノ・サーヴェイ株式会社
1．はじめに …… 619
2．分析のねらい …… 619
3．試料 …… 619
4．分析方法 …… 620
5．分析結果 …… 620
1）土器試料の分類　2）自然堆積物の重鉱物組成
6．考察 …… 629
1）土器胎土および自然堆積物中の重鉱物の由来について
2）胎土中の角閃石について
7．まとめと今後の展開 …… 636

第Ⅲ部　考　　察

第1章　縄文時代後期の剝片生産について　松山　聡
1．はじめに …… 671
2．多変量解析とその結果 …… 671
3．仮説の検討 …… 675
4．まとめ …… 678
第2章　北白川C式土器について　ー小阪遺跡出土土器を中心として　合田幸美
1．はじめに …… 681
2．北白川C式の位置付け …… 681
3．器種分類 …… 683
4．各器種の分析 …… 684
5．資料の整理 …… 686
6．器種構成と文様からみた地域差 …… 690
7．まとめ …… 693

第3章　西日本出土の浮線紋土器　三好孝一
1．はじめに …… 695
2．浮線紋土器の系譜と細分 …… 695
3．近畿地方以西出土の浮線紋土器 …… 697
4．まとめ …… 701
第4章　和泉における古式土師器の様相　鈴木陽一
1．はじめに …… 705
2．泉大津市東雲遺跡出土の土師器 …… 706
3．泉大津市池上遺跡出土の土師器 …… 709
4．豊中遺跡出土の土師器 …… 711
5．府中遺跡出土の土師器 …… 713
6．小阪遺跡出土土器の様相と占める位置 …… 716
第5章　小阪遺跡出土土器の問題点　―初期須恵器の時代　森屋美佐子
1．はじめに …… 719
2．土器の特徴 …… 719
1）C地区出土土器　2）G地区出土土器　3）H地区出土土器
3．土器変化の細分 …… 722
1）土器の形態変化　2）土器の時期区分
4．おわりに …… 724
第6章　小阪遺跡出土の高坏型器台について　尾谷雅彦
1．はじめに …… 729
2．出土の器台について …… 729
3．日本と半島の高坏型器台について …… 732
4．まとめ …… 735
第7章　古墳出土の埴輪と初期須恵器　一瀬和夫
1．古墳共伴資料としての初期須恵器 …… 739
2．円筒埴輪と初期須恵器 …… 739
3．円筒埴輪の外面調整の変化 …… 740
4．円筒埴輪による各段階 …… 740
5．定型化前須恵器の新旧 …… 743
6．陶邑窯跡群における初期須恵器の推移 …… 744
7．初期須恵器の変化のもつ意味 …… 746
第8章　小阪遺跡の開発についての一考察　入江正則
1．はじめに …… 749
2．石津川流域の地形 …… 749
3．各時代の遺跡の様相 …… 749
1）平安時代　2）中世　3）近世
4．各時代の問題点 …… 752
1）平安時代　2）中世　3）近世
5．まとめ …… 753

終　章　小阪遺跡発掘調査の意義

第II部　自然科学的調査

第１章　自然科学的調査の概要

１．自然科学的調査の経過

小阪遺跡の自然科学的調査は、発掘調査段階で、Tab.41の諸調査が行われた。調査は、1985～1990年におよび、また担当者も地区毎に異なり、当初より統一した自然科学的目的を掲げての、組織的な調査を行った訳ではない。

しかしながら、各調査区においては、継続的な花粉、珪藻、プラント・オパール分析〔第12章〕や、詳細な断面観察に基づく微地形の復元〔第2章〕、および^{14}C年代測定〔第14章〕、〔第15章〕が行われる一方、調査区毎に生じた様々な問題について適宜自然科学的調査がなされ、調査終了段階にはかなりの成果の蓄積がなされていた。ただし、これらの成果は作業の進捗上、概要報告書においてごく一部が明らかにされたのみであった。

本整理事業では、それら蓄積された資料を基に、小阪遺跡全体を通して総括的な考古学と自然科学の融合をなすべく、相互を関連させながら、資料の追加および見直しを行った。

まず、従前、個々に行われていた調査を小阪遺跡全体を通して見た場合にどの様な事が導き出されるかを主眼としたもので、統合できるものは一つにまとめていただき、各分野との関連性のあるものは相互理解に努めた。

さらに、考古学的見地から層位や年代を整理したものについて、調査時点で頂いていた成果の再検討をお願いしたものもある。

なお、本整理事業で行った自然科学的調査は、主に、胎土分析についてである。

その目的は、大きくは、産地同定にあるが、その手法に依る差異や各時代による土器の差異により、各種の手法を採り入れ分析をお願いした。

その一は、縄文土器の電子顕微鏡による含有岩石鉱物の同定および蛍光Ｘ線分析である。その二は、縄文・弥生土器および土師器のＸ線回折分析および電子顕微鏡による観察である。その三は、須恵器の蛍光Ｘ線分析である。その四は、縄文～土師器の重鉱物分析である。

以上の分析方法には、重複したものもあるが、分析結果の再処理の方法に大きな差異があり、その成果は、考古学的見地からも興味深いものとなった。

胎土分析に伴い、本整理段階で試みたことがいまひとつある。それは、遺跡後背地の母岩と土器に含まれる砂粒の関連性を明らかにすることを目的としたものである。鉱物分析を手段として土器胎土と土壌試料の分析を比較したものである。

土器の産地同定は従来、後背地母岩と明らかな矛盾が生じない粘土が遺跡周辺で採取され、各遺跡の分析試料のうち胎土組成の多数を占めるものが、その遺跡において生産された土器と認定されると考えられてきた。

しかし、こうした手順の前提としては、土器の胎土に含まれる砂粒と遺跡後背地母岩の採取試料の分析結果を実際につきあわせ、その関連性がどういった形であらわれるのかを具体的にデータとして表すことが必要とされた。また、仮に遺跡出土試料中多数を占めるものが後背地母岩の採取試料とグルーピングされた場合、その後背地母岩の影響が顕れる範囲がどの程度であるか、すなわち地元産と認定された場合その「産地」の範囲は地質帯毎かあるいは水系毎かを指すことになるのかが問題になろう。また、

先述した生駒山周辺以外に産する角閃石の有無についても分析および考察の対象とした。そこで、市原実・市川浩一郎・山田直利(1986)地域地質研究報告５万分の１地質図幅「岸和田」地質調査所、土地分類図（表層地質図－平面的分類図－）「大阪府」昭和51年発行国土庁土地局、寒川　旭・杉山雄一・衣笠善博(1981)50万分の１活構造図「京都」地質調査所に基づき、周辺の地質の概要をとらえ、小阪遺跡の立地する大阪層群を後背地にもつ松原～岸和田付近にかけての地域、火山岩類よりなる二上山を後背地に含む石川流域、堆積岩類を後背地にもつ泉南地域、変成岩類を後背地とする紀ノ川流域の大きく４地域区分を目処に、土器および土壌試料の収集に努めた。

２．各自然科学的調査の分野について

当遺跡では、様々な自然科学的調査をお願いし、その結果を第２章以下に掲載しているが、全体として見た場合に、大きくは、３つの柱から成り立っている。

第一は環境復元であり、第二は年代測定であり、第三は産地同定である。

第一の環境復元では、考古学による層位発掘および遺構の検出に加えて、地質によるものと地層内に包含される自然遺体の分析からなるもので、前者には地層の堆積状況および自然河川の流路の復元、噴砂による地震跡があり、後者には花粉、珪藻分析、大型植物遺体や樹種の鑑定、プラント・オパール分析、火山灰の分析等が該当する。

地質からは、Ａ～Ｄ地区で検出された畦畔状遺構が地下水および現水田の影響により生じた還元状態が引き起こした現象（転写現象）[1]で、すなわち偽遺構と判明されたり、Ｈ地区の断面観察により弥生時代と思われる水田の可能性をもつ土壌化層が２面以上確認[2]され、Ｇ地区では古代の河川６の最上層部に畦畔が確認[3]されたりしている。

Tab.41　自然科学的調査一覧

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
第2.3章	地層およびソフトＸ線断面観察	○		○	○	○	○	○	○	○
第４章	火山灰分析						○			○
第５章	地震跡								○	
第６章	泥土の花粉分析		○							
第７章	大型植物遺体鑑定		○							
第８章	15Ｆトレンチの花粉分析						○			
第９章	プラント・オパール分析	○	○							
第10章	大型植物遺体鑑定						○			○
第11章	木材鑑定	○			○		○			○
第12章	花粉、珪藻、プラント・オパール分析	○		○	○	○	○	○	○	○
第13章	土器付着炭化物の分析			○	○	○	○		○	○
第14章	^{14}Ｃ年代測定	○	○		○	○	○	○	○	○
第15章	^{14}Ｃ年代測定						○		○	○
第16章	縄文土器の胎土分析						○			○
第17章	縄文～古墳時代土器の胎土分析		○				○	○	○	
第18章	硬質土器の蛍光Ｘ線分析								○	
第19章	土器胎土の重鉱物組成と地質学的背景		○	○	○		○	○	○	○

第二の年代測定は、今回^{14}C年代測定により、考古学的手法で確認出来えなかった遺構・遺物の希薄な層位の年代を補足することとなった。

第三の産地同定は、胎土分析による方法で、各時代における土器の差異および交流の一端をうかがい知る結果を得ている。

なお、肉眼観察による石材の鑑定[4]もなされており、供給源の推定がなされている。

また、前述したように、泉州域の地質構造から類推しての粘土の供給源の同定は、興味深い結果を導きだしてはいるが、何分にも資料の増加が待たれるものとなった。

いずれの手法も、考古学を補佐するための有効な手段となりえるものの、当初の自然科学的調査の目的意義の不統一や小阪遺跡のもつ特異性（自然河川の氾濫原に当たる立地条件や後世の削平による遺構・地層の消失等）のために、資料の偏りが有ることは否めない事実である。

しかしながら、それにもかかわらず、自然科学的調査により、多くの成果が挙げられたことは、次章以下に記載されている如くである。

３．自然科学的調査の概要

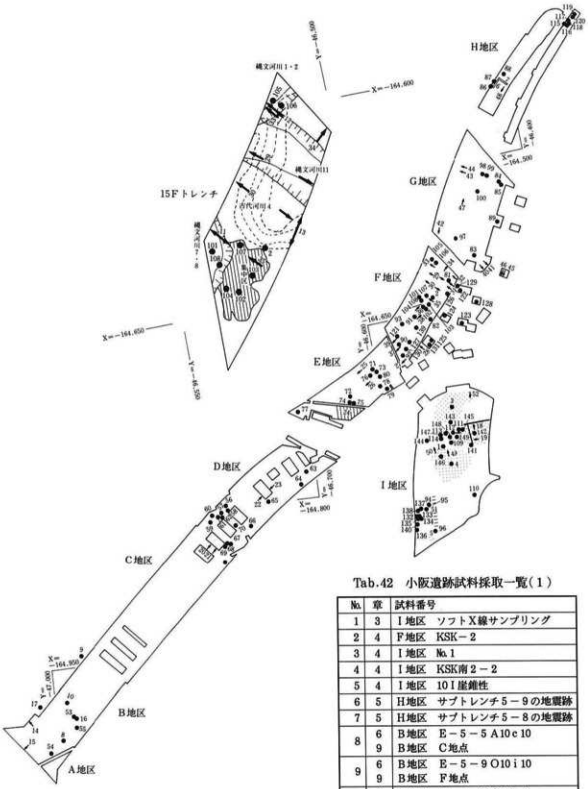
当遺跡の自然科学的調査の概要は、以下に記すごとくである。

Ａ～Ｄ地区では畦畔状遺構と称した畦畔状の高まりが、Ｖ層中に検出され、縄文晩期土器が伴出することから縄文水田の可能性が指摘された。しかし、畦畔状遺構は現在の畦畔の直下に位置し方向性を同じくすることや畦畔以外の水田遺構が認められないことなどから、これを縄文水田とすることは疑問視された。そこで畦畔状遺構の詳細な断面観察がなされ、これに伴う立木の根の^{14}C年代測定〔第14章〕、花粉分析〔第６章〕、プラント・オパール分析〔第９章〕、また大型植物遺体分析〔第７章〕と樹種鑑定〔第11章〕が行われた。立木の根の^{14}C年代測定値は、B.P.2090±25～B.P.3420±20間におさまりB.P.2300～2400のものが多くを占め、出土土器の年代と齟齬をきたさなかったが、花粉、プラント・オパール分析結果ではイネ科に属するものが少なく積極的な稲の栽培を否定するものであった。断面観察においても盛土状に分層されるものも一部あるが、大部分の畦畔は土色が区別されるものの土質は畦畔に関係なく水平な堆積を示すものであった。以上より畦畔状遺構としたものは層位的には縄文晩期～弥生前期包含層に含まれるが、水田遺構ではなく、地下水および現水田の影響により生じた還元状態が引き起こした現象と思われ、すなわち偽遺構と判断されるに至った（赤木1990）。

Ｉ地区では縄文時代河川28より出土した多数の自然木について樹種鑑定が行われた〔第11章〕。その結果、アカガシ亜属が最も多く産し常緑広葉樹ばかりでなく落葉広葉樹の種類も豊富にあったことがわかり、縄文時代における小阪周辺の植生をうかがう一資料となった。

Ｅ地区ではⅣ層中から滋賀里式、宮滝式土器が出土しており、それぞれの年代の面の存否が問題となった。そこで各面、層で採取した立木の炭化したものなどの^{14}C年代測定を依頼した〔第14章〕。その結果Ⅳ層中上面ではB.P.1800±160～B.P.2420±25、Ⅳ層中下面ではB.P.2850±30～B.P.3370±70となり、上面では最も新しい年代を示した試料付近で縄文土器が出土していることから二次堆積の可能性が指摘されるものの、宮滝式土器が出土した下面はプライマリーなものである可能性が残った。

Ｆ地区では縄文時代河川や土器群の年代を明らかにするため^{14}C年代測定を各地点で行い、それぞれ既往の、土器型式が比定されてきた年代と合致する結果を得た。また15Ｆトレンチでは、継続的な花粉、珪藻、プラント・オパール分析のほかに重点的に花粉分析〔第８章〕、大型植物遺体分析〔第10章〕、樹



Tab.42　小阪遺跡試料採取一覧（1）

No.	章	試料番号
1	3	I地区　ソフトX線サンプリング
2	4	F地区　KSK−2
3	4	I地区　No.1
4	4	I地区　KSK南2−2
5	4	I地区　10I崖錐性
6	5	H地区　サブトレンチ5−9の地震跡
7	5	H地区　サブトレンチ5−8の地震跡
8	6 9	B地区　E−5−5A10c10 B地区　C地点
9	6 9	B地区　E−5−9O10i10 B地区　F地点
10	6 9	B地区　E−5−9O10h8 B地区　E地点
11	8 10 11	F地区　a地点

Fig.384　試料採取地点の位置図

Tab.42　小阪遺跡試料採取一覧（２）

№.	章	試料番号
12	8 10 11	F地区　b地点
13	8 10 11	F地区　d地点
14	9 11	A地区　A地点 A地区　1地点
15	9 11	A地区　B地点 A地区　2地点
16	9	B地区　D地点
17	9	B地区　G地点
18	10 11	I地区　縄文河川28北岸断面
19	10 11	I地区　縄文河川30中央セクション 東西方向断面
20	12	C地区　3地点
21	12	C地区　4地点
22	12	D地区　5地点
23	12	D地区　6地点
24	12	E地区　7地点
25	12	E地区　8地点
26	12	E地区　9地点
27	12	F地区　10地点
28	12	F地区　11地点
29	12	F地区　12地点
30	12	F地区　13地点
31	12	F地区　14地点
32	12	F地区　15地点
33	12	F地区　16地点
34	12	F地区　17地点
35	12	F地区　18地点
36	12	F地区　19地点
37	12	F地区　20地点
38	12	F地区　21地点
39	12	F地区　22地点
40	12	G地区　23地点
41	12	G地区　24地点
42	12	G地区　25地点
43	12	G地区　26地点
44	12	G地区　27地点
45	12	G地区　28地点
46	12	G地区　29地点
47	12	G地区　30地点
48	12	H地区　31地点
49	12	I地区　32地点
50	12	I地区　33地点
51	12	I地区　34地点
52	12	I地区　35地点
53	14	B地区　KSU1241
54	14	A地区　KSU1342
55	14	A地区　KSU1343
56	14	D地区　KSU1431
57	14	D地区　KSU1432
58	14	D地区　KSU1433
59	14	D地区　KSU1434
60	14	D地区　KSU1435
61	14	D地区　KSU1436
62	14	D地区　KSU1437
63	14	D地区　KSU1438
64	14	D地区　KSU1439
65	14	D地区　KSU1440
66	14	D地区　KSU1441
67	14	D地区　KSU1442
68	14	D地区　KSU1443
69	14	D地区　KSU1444
70	14	D地区　KSU1445
71	14	E地区　KSU1700
72	14	E地区　KSU1701
73	14	E地区　KSU1702
74	14	E地区　KSU1703
75	14	E地区　KSU1704
76	14	E地区　KSU1705
77	14	E地区　KSU1706
78	14	E地区　KSU1707
79	14	E地区　KSU1708
80	14	E地区　KSU1709
81	14	F地区　KSU1710
82	14	F地区　KSU1711
83	14	G地区　KSU1712
84	14	G地区　KSU1713
85	14	G地区　KSU1714
86	14	H地区　KSU1805
87	14	H地区　KSU1806
88	14	H地区　KSU1807
89	14	G地区　KSU1808 ～KSU1814
90	14	F地区　KSU1815
91	14	F地区　KSU1816
92	14	F地区　KSU1817
93	14	F地区　KSU1818
94	14	I地区　KSU1819
95	14	I地区　KSU1820
96	14	I地区　KSU1821
97	14	G地区　KSU1824.25
98	14	G地区　KSU1826
99	14	G地区　KSU1827
100	14	G地区　KSU1828
101	14	F地区　KSU1932. 1933
102	14	F地区　KSU2007
103	14	F地区　KSU2008
104	14	F地区　KSU2009
105	14	F地区　KSU2010
106	14	F地区　KSU2011
107	14	F地区　KSU2012
108	14	F地区　KSU2013
109	14	I地区　KSU2014
110	14	I地区　KSU2015
111	14	I地区　KSU2016
112	14	I地区　KSU2017
113	14	I地区　KSU2018
114	14	I地区　KSU2019
115	15	H地区　OR058
116	15	H地区　OR059
117	15	H地区　OR060
118	15	H地区　OR061
119	15	H地区　OR062
120	15	H地区　OR063
121	15	F地区　OR064
122	15	F地区　OR065
123	15	F地区　OR066
124	15	F地区　OR067
125	15	F地区　OR068
126	15	F地区　OR069
127	15	F地区　OR070
128	15	F地区　OR071
129	15	F地区　OR072
130	15	F地区　OR073
131	15	F地区　OR074
132	15	I地区　OR075
133	15	I地区　OR076
134	15	I地区　OR077
135	15	I地区　OR078
136	15	I地区　OR079
137	15	I地区　OR080
138	15	I地区　OR081
139	15	F地区　OR082
140	15	I地区　OR083
141	14	I地区　KSU2091
142	14	I地区　KSU2092
143	14	I地区　KSU2093
144	14	I地区　KSU2094
145	14	I地区　KSU2095
146	14	I地区　KSU2096
147	14	I地区　KSU2097
148	14	I地区　KSU2098
149	14	I地区　KSU2099

種鑑定〔第11章〕を行った。結果的に花粉分析では継続的に行われてきた珪藻分析結果との相互チェックがなされ、双方が同傾向の結果を示すことからその妥当性が高まることとなった。また遺物集中区では現地においてその黒っぽい包含層の生成について、さまざまな協議がなされ、周辺で検出された立木の根が炭化し、また木の周辺の土が焼土化していたことから火災があった可能性も指摘され、包含層の分析結果が待たれるところであった。しかし、試料には花粉、珪藻化石がほとんど含まれておらず、植生の復元は困難となったものの、試料に花粉化石が含まれないこと自体が包含層の由来を知る手掛かりであり、新たな問題提起となった。また、調査最終段階においてT.P.＋19.2m前後のⅤ層中でアカホヤ火山灰が認められた〔第４章〕。

Ｇ地区では古代河川６上層で畦畔を検出し水田となる可能性が指摘された。断面観察とともに花粉、珪藻、プラント・オパール分析が行われ、イネ科花粉は多いもののプラント・オパールは少なく現地での稲作よりも周辺における稲作の可能性が指摘された。ただし、段丘上に成育するタケ亜科のプラント・オパールが高率であり、イネ科のプラント・オパールが相対的に低くなった可能性も併せて指摘された。

Ｈ地区では断面観察から弥生時代水田の可能性をもつ土壌化層が２面以上確認され、土壌化層を切るかたちで下層から上昇した噴砂が認められた。南海地震にともなうものと考えられ〔第５章〕、年代的には噴砂がのる土壌化層下位出土自然木の^{14}C年代測定値が示すB.P.2300±20(KSU－1805)以降と考えられる。また、河川肩部(古墳時代河川9または古代河川7)には水田が検出され、花粉、珪藻、プラント・オパール分析を行ったところ、イネ属花粉が10.5%認められたことから、稲作が行われた可能性が高い。

Ｉ地区では崖錐性堆積および段丘崖下(Fig.24参照)より採取された植物遺体を中心とする試料より、多くの^{14}C年代測定が試みられ、堆積層の整合性が確認されたほか、縄文中期、中期末～後期初頭面で採取された試料もそれぞれB.P.4660±20(KSU－2095)、B.P.4290±30(KSU－2093)と、妥当な年代が報告されている。ここではまた、崖錐性堆積内および調査最終段階のT.P.＋18.5～19.0m前後の層中より火山灰が検出されており、前者は姶良火山灰、後者はアカホヤ火山灰に比定された。後者は検出範囲が広範囲におよび、また火山灰上面より採取された試料の^{14}C年代測定値がB.P.5790±30(KSU－2096)を示すことからプライマリーな状態にあると考えられるが、前者は二次堆積であった。また、Ⅴ層を対象としたソフトＸ線分析が行われ、旧地表面の確認がなされている。

なお、遺物では縄文時代から古墳時代の土器の胎土分析を各調査区の問題意識に基づいて行った。

また、調査終了段階にはかなりの分析結果の蓄積がなされていたが、これも未報告であった。B地区Ⅳ層出土縄文晩期土器、Ｆ地区遺物集中区出土縄文後期土器、Ｇ地区古墳時代溝30出土庄内～布留式土器、Ｈ地区縄文～古墳時代土器の蛍光Ｘ線分析および走査顕微鏡による観察がなされ、各時代における土器の胎土の特徴が注目された〔第17章〕。

本書の作成にあたり、これら蓄積された成果の報告とまとめを依頼し、特に角閃石については従来角閃石を多く含む土器は生駒山ハンレイ岩地帯周辺を産地とする土器と認識されてきたことから、角閃石の詳細な観察、分析によって角閃石もしくは角閃石を多く含む土そのものの採取地を明らかにすることができないかという問題に重点をおいた。これは縄文晩期土器のなかで角閃石を含む土器の割合が非常に大きいことに疑問をいだき、角閃石の供給源が生駒山周辺以外にもあるのではなかろうかとの問題意識によるものであった。カミングト角閃石により生駒山周辺産と特定できる可能性が指摘されていることから(上田1988)、具体的にはカミングト角閃石を含む土器の抽出を依頼した。結果的には蛍光Ｘ線分析においてカミングト角閃石の範疇に含まれる試料はＢ地区出土縄文晩期土器片50点中１点であった。また、

その同定がデータにおいてカミングト角閃石とする数値の設定基準の曖昧さとともにその範囲が非常に限られるものであることから、現段階において普遍的に行うことは困難であると指摘された〔第17章〕。

なお、胎土分析に関しては新たに縄文土器、須恵器の分析を依頼した。縄文土器については、これまで破片資料を提供してきたが、新規依頼分については土器型式を比定できる大型破片や完形品、特徴的な胎土をもつ破片を抽出し、土器型式と胎土との関連や搬入品の有無の確認を目的の一つとした。須恵器については陶邑産であることが明らかなH地区灰原出土遺物を試料とし、他地域産須恵器との比較および陶邑内各支群での分類ができるものか否か、といった問題意識に基づいて蛍光X線分析を依頼した。その結果、縄文土器に関しては、搬入品の存在が明らかになった〔第16章〕。須恵器については、韓半島の主に高靈地域が比較の対象とされ、これとの胎土の相違が明らかにされた。しかし、陶邑内各支群間の比較については、陶邑出土の既存の蓄積された試料が大きくまとめて陶邑産と捉えられており、比較の対象は北九州地域、韓半島の主に高靈地域といったレベルでされてきたことやH地区灰原の立地が陶器山支群に含まれるものか高蔵支群に含まれるものかが微妙な点であることなどより、各支群間の比較は今後の検討課題となった〔第18章〕。

その他、胎土分析の一貫として、遺跡後背地母岩と土器胎土との比較を、重鉱物分析を手段として行ったことは、先述した通りである。

重鉱物分析では、分類の指標となる鉱物として角閃石、ザクロ石、緑レン石などの有色鉱物があげられ、これらの量比および組み合せから試料の分類および分析がなされ、水系ごとの差異は認められなかったものの大きくは、後背地の地質が土器胎土中に含まれる重鉱物に反映するという結果を得た〔第19章〕。このような鉱物分析による胎土分析は周辺地域には前例をみず、今回扱った試料の採取地域や数量の偏りは否めない問題であり、試料数が少なく、比較資料のない現段階において早急に結論をだすことはできない。しかし今回の分析はその基礎的なデータの提示という点でも成果があったと考えられ、今後の資料の蓄積によって先に掲げた問題についても見通しが得られると考える。

その他、土器に付着した炭化物の分析を依頼した。明らかな植物の同定には至らなかったものの、双子葉植物の可能性が指摘されている〔第13章〕。また、石材の鑑定を依頼し、第Ⅰ部第2章9節石器の一覧表のなかにその成果の一部を表わした。搬入された石材には紀ノ川流域の結晶片岩や二上山周辺のサヌカイトのほかに、製品ではないが岸和田市津田川、近木川間にある鍋山産の石材が確認されている。本遺跡のサヌカイトは、肉眼観察で黒色のものと、白色斑点が多く見られるものの二通りが認められた。そこで岩片を取りプレパラートを作成し、顕微鏡での観察がなされたが、総て黒色緻密な無斑晶の岩石であることが判明した[5]。

参考文献

赤木克視　1990「小阪遺跡の偽畦畔について」『条里制研究』5　条里制研究会

上田健夫　1988「出土土器の胎土の構成鉱物とその胎土の産地特定」『口酒井遺跡第11次発掘調査報告書』伊丹市教育委員会　㈶古代學協會

註

1）本文　巻頭カラー4参照のこと。

2）本文　第Ⅰ部第2章7節　Fig.47参照のこと。

3）本文　第Ⅰ部第4章1節　Fig.325参照のこと。

4）本文　第Ⅰ部第2章9節　石器一覧表参照のこと。

5）佐藤隆春氏の観察成果である。P.639写真4参照のこと。

第２章　石津川流域平野の地形環境分析

－小阪遺跡の地形環境と土地利用－

高橋　学（立命館大学　地理）

１．視　点

近年、発掘調査が実施される際に、考古学に隣接する様々な分野の研究者が参加する事が一般化してきた。この様な傾向は、近畿自動車道大阪線の建設に先立つ発掘調査以降、急速に進められてきた。その中で、従来とは異なった新しい成果が得られるようになったのは間違いない。しかしながら、一方で、研究分野間の問題意識の差が存在し、大きな障壁となっていることも明確になってきた。たとえば、地質学では、最も細かな場合でも10^3～10^4年のタイムスケールが用いられ、約20,000年前の最終氷期までが研究対象とされることが多かった。そして、それ以降の時代を対象として微細な検討が行われることは余りなかった。このことは、地質図の記載を見ても明らかであろう。ほとんどの地質図では、最終氷期以降に堆積した地層を完新統（場合によっては沖積層、沖積平野とされることもあるが）としてしか記載していない。

地形学や一部の地質学の研究者が、10^3年のタイムスケールに踏み込む場合には、海底や湖底に堆積した地層の様に広い範囲で一様に堆積した地層を検討の対象としてきた。すなわち河川の氾濫堆積物のように、局地的にしかも短期間に堆積した地層の検討は、意外になおざりにされてきたといえよう。このことが、考古学との間に大きなギャップを生じさせる原因となっている。たとえば、平野調査の重要な分析方法のひとつに既存のボーリングデータを収集整理することがあるが、この方法では、考古学が期待している精度を満たすことはできない。この方法では、個々のボーリングデータのうち層相の類似した地層をつなげていくことが基本となる。従って、海底あるいは湖底堆積物のようなものの地層の状態を知るにに問題が少ない。しかしながら、河川の氾濫堆積物では、地層の水平方向への層相変化が著しく、地点の離れたボーリングデータで層相が類似したと見なされた地層は、異なった時期のものであることすらある。また、^{14}C年代測定法などで得られた年代を利用して、それを外挿することがしばしば行われる。ところが、河川の氾濫堆積物は、斉一的に堆積しないため、年間何ミリというような計算ができない。この様に、10^3年スケールの調査方法では、発掘調査の中心となる河川氾濫堆積物は十分に認識できないのである。発掘調査のためには、河川の氾濫堆積物を認識できる視点と方法が必要である。

他方、現地表面の地形を分類し、それをそのまま過去のある時代の状況であるかのようにして、様々な検討が加えられたこともしばしばあった。この場合、スペーススケールとしては、最も細かい場合であっても1/25,000程度のベースマップが用いられてきたのである。従って、それらの成果と発掘成果との間には、タイムスケール、スペーススケールとともに明確なギャップが存在していた。このギャップをなくすためには、より細かな地形や、その変化の検討が必要である。一般に集落、墓地、水田などといった土地利用は、自然堤防あるいは後背湿地など微地形と呼ばれる地形単位とよく対応することが知

られている。しかしながら、従来の地形の認識方法では、微地形のうちかなり明確なものしか捉えることができなかったのである。現在の地表面において、土地利用や土地区画、小字名などに影響をおよぼしており、容易に把握できるものだけが注目されていたと言ってよい。ところが、微地形は比較的短期間に形成されたり、埋没したりする。たとえば、微地形のうち最も代表的なものである自然堤防は、河川の氾濫が数回程度繰り返した結果、形成された場合が多い。また、埋没する場合も同じである。従って、現地表を特徴づけている微地形をいつまで過去に遡らせうるかは極めて問題となる。現在、後背湿地と分類され、水田として土地利用されている所の地下から集落や墓地が検出されることがしばしばある。これらの遺構はほとんどの場合、かつては自然堤防や旧中州といった微高地に立地していたが、その後、埋没してしまったものである。このように、現在の地表面を構成する微地形だけでなく、埋没してしまった微地形もできる限り把握する必要がある。

土壌学からの分析も、地形分類によるアプローチと類似した時間に関わる問題がある。すなわち、わが国の土壌学では、現在の土地生産性が問題にされることが多く、地表面が埋積されるという概念はない。また、地下水位の変動による地層の色調変化についても、時間を考慮していないことが多い。今回の報告においてはこのような点を考慮して、地形環境分析によって小阪遺跡およびその周辺の検討

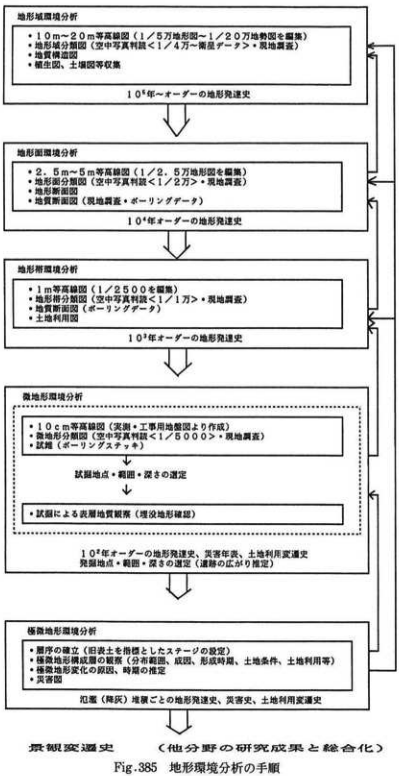


Fig.385　地形環境分析の手順

を行うことにする。この分析は、スケールを異にする４段階のサブシステムから構成されており、自然環境（特に地形環境）と人間生活との関わりを明らかにする目的で考案されたものである（Fig.385参照）。

２．地域の概観

石津川は、大阪府南部、泉北丘陵の鉢ケ峯に源を発して北東流し、途中有力な支流である陶器川、和田川などを合わせ、堺市街地の南で大阪湾に注ぐ長さ約18km、流域面積約83km²の小河川である。石津川流域は、古墳時代から古代にかけての窯業生産の中心地として著名な陶邑古窯址群が存在する。また、太平寺遺跡、西浦橋遺跡など多数の遺跡の発掘調査が行われており、わが国において、最も発掘資料の豊富な地域のひとつである。現在、当地域は、大阪大都市圏のベッドタウンとして、市街地化が急速に進行しており、泉北ニュータウンをはじめ大小様々な宅地開発が行われつつある。今回の小阪遺跡の発掘調査も都市計画道路松原泉大津線および近畿自動車道和歌山線の建設に先立つものであり、このような状況の中に位置づけられる。

３．石津川流域の古環境に関わる研究

石津川流域における既存の地質学、地形学の業績について振り返ると、まず、光明池団体研究グループ(1971)、吉川周作(1973)、M.Itihara,et al.（1975)、市原　実(1976)など、大阪層群の研究があげられる。これら一連の研究は、丘陵の大規模な宅地開発を機に、丘陵を構成する地層である鮮新一更新統の性格を明確にしたもので、泉北丘陵に広く展開する須恵器の古窯址群研究の基礎となった。他方、日下雅義・高橋　学ほか(1980)、古環境研究会(1984)は、地理学の立場から遺跡の立地環境について論究している。また、当地域の地形分類図としては、国土地理院発行の土地条件図(1965)や前葉和子(1984)が公にされている。

これらの研究は、既に視点で述べたように、発掘調査との関わりを考えるならば、基礎資料としての意味はあるが、それ以上のものではないと考えられる。

４．石津川流域の地形面分析

地形環境分析の手始めに、まず石津川流域全体の特徴を把握しておこう。Fig.386は、石津川流域の地形面分類図である。作成に当たっては、1/10,000モノクロ空中写真（1961年撮影）の判読と現地調査を実施した。この図は、写真撮影時の状態を示しており、過去のある時点における復元図ではない。

さて、地形面環境分析レベルでは、石津川流域は、丘陵、３面の段丘、開析谷、現沼濫原面に区分できる。流域内に山地の存在していない点が特徴的である。石津川は大阪層群から構成される丘陵を源としている。３面存在している段丘面のうち最も高位にあたる段丘Ｉ面は、大阪層群を２ｍほどの厚さで被覆する、風化し赤色化した中礫～大礫（砂岩、花こう岩、礫岩）から構成されている。このため、段丘崖の大部分に大阪層群が露出する。他方、段丘II面（完新世段丘面との比高４～５ｍ）は５ｍ程度の層厚があるため、段丘崖に大阪層群は現れていない。丘陵や段丘Ｉ面の段丘崖には、須恵器を焼いた窯が築造されていたのに対し、段丘II面にはそれが立地しなかったのは、段丘崖を構成する物質が窯を造るには不適当な礫であったことによると考えられる（註１）。最も低位の段丘面（現沼濫原面との比高0.5～2.0m）は、完新世となってから段丘化したものであり、更新世に属するものではない点で、前二者

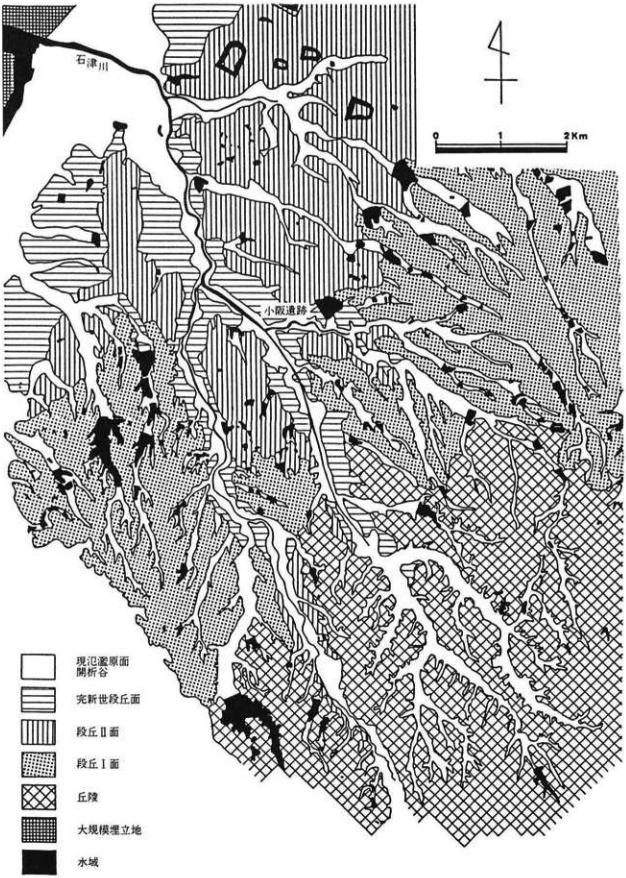


Fig.386　地形面分類図

と特に区別される。そこでこれを完新世段丘面と呼ぶことにする。この地形面上には、一部をのぞきN 8° Wの方位をした条里型土地割が展開している。ただし、これはあくまでも現時点のことであり、後に述べるように、段丘化のおきる古代末以前においては異なった土地条件の下にあった。すなわち、現氾濫原面と同じように、河川が氾濫する度に浸水し、洪水堆積物の供給を受けていたのである。従って、段丘化以前における小阪遺跡の立地環境に関わる問題を検討する際には、古環境の復元が必要になる。現氾濫原面は、完新世段丘面を開析した谷の中に、現在も形成されつつある地形面であり、その起源は完新世段丘面成立以降に限定される。開析谷については、これまでほとんど調査されたことがなく、開析を受けている地形面よりも新しいとしかいえない。

５．石津川中・下流域の地形帯環境分析

石津川中・下流域の地形を、地形帯レベルの精度で分類するとFig.387に示した様になる。先にあげた段丘Ⅰ面およびⅡ面は、扇状地帯として形成されたものであったことが現在の地表面の形態から明らかである。それは、段丘Ⅰ面および段丘Ⅱ面の表面が中礫～大礫（砂岩、花こう岩、礫岩の円礫）で構成されているという地層の観察結果とよく一致する。

他方、完新世段丘面はその大部分が自然堤防帯にあたるものの、段丘Ⅰ面や段丘Ⅱ面を刻む開析谷の出口は、支流性扇状地帯（土石流扇状地帯）となっている。また、完新世段丘Ⅱ面と0.5～2mの崖によって境された現氾濫原面は、石津川と百舌鳥川の合流する付近より上流では河川の営力により形成された自然堤防帯、それより下流では海の影響を直接受ける三角州帯となっていることが、ボーリングデータの解析から判明している。後に述べる様に、完新世段丘面と現氾濫原面を分ける崖は、歴史時代になってから生じたものであり、先・原史時代においてはこの２面を区別して考える必要はない。

さて、縄文海進最盛期には三角州帯と自然堤防帯の境界付近に海岸線が位置していたと考えられるが、そこに至るまでの間に、段丘Ⅱ面や海進以前に形成されていた扇状地帯の一部は波による浸食を受け、波食崖や波食台が生じた。そうして、ここで浸食された物質の一部は、沿岸流によって運搬され、河川の運んでくる土砂と共に砂堆を形成する役割をはたした。

さて、縄文海進最盛期の海岸線は、大規模な埋め立てが行われる以前のそれと比較すると、およそ1,500m内陸に及んでいたことになる。この点、10,000～15,000m内陸まで海進のあった河内平野と大いに異なっている。地質構造の違いに起因する堆積盆の形状、あるいは石津川と淀川・大和川（1704年の付け替え以前）の河川規模の違いによる土砂搬出量や形成する地形の傾斜の差など、様々な要素の複合に起因したものであった。大津川、男里川など大阪南部の諸河川は、いずれも石津川と類似した傾向を示している。地形帯レベルのスケールで見るとき、これらの河川流域では、縄文海進による地形環境の変化は、あまり大きなものでなかったといってよい。極めて地形環境の変化が大きかった河内平野と、そうでなかった石津川流域などの地域における、人間の土地占拠や開発の方法の比較検討が今後の問題となろう。

ところで、縄文海進最盛期に海域であった三角州帯においては、海岸線に平行した方向に延びる砂堆列が特徴的に認められる。砂堆列はおおよそ３列に細分できる。最も海よりに位置する砂堆上は、浜寺公園として利用されている。また、中列の砂堆上には、阪堺線が延び、最も内陸側の砂堆には、浜寺船尾町の旧集落が立地している。中世の環濠都市として名高い堺の町も、この砂堆列を巧みに利用して、その上に造られている。また、町の東側を画する環濠は、砂堆背後のラグーンを生かしたものである。

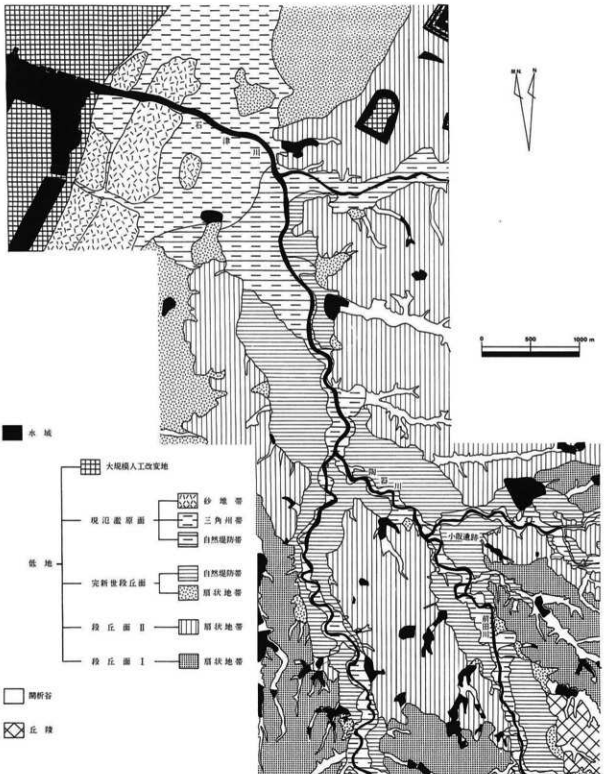


Fig.387　石津川中・下流域地形帯分類図

従来、このような砂堆列は、標高が低いために、考古学の分野ではあまり注目されてこなかった。しかしながら、砂堆は洪水や地震といった災害に対して、極めて安定した土地条件の場所であり、古来、集落が立地したり、交通路として利用されてきた所である。従って、集落や墓地などの遺跡が集中している可能性の高い場所として特に注目する必要がある。

他方、砂堆に挟まれたり、その陸側にあたり、排水不良になっているラグーンは、初期には汽水で波もおだやかであることから、港として利用されることが一般的に認められる。そして、河川の影響によって淡水化が進行すると、ラグーンは蓮田として利用されるか、田船が必要な低湿田として利用されるほかは、葦の生い茂るような所となっていた。この場所はわずかな海面の変化も非常によく反映し、海面の上昇やしけによって砂堆が破壊されたりした場合には、再び内湾に戻ってしまうこともある。一般に

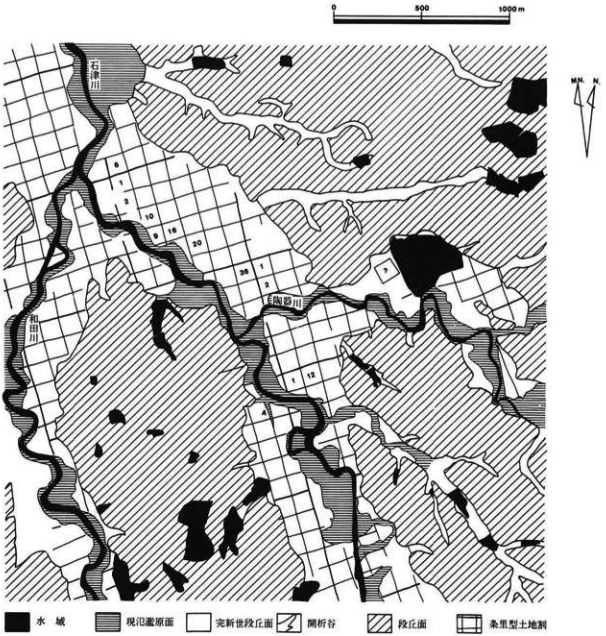


Fig.388　完新世段丘面と条里型土地割

ラグーンは、第２次世界大戦以後に異常な宅地開発が進行するまでは、最も集落の立地しにくい場所であった。なお、砂堆の形成時期については、全国的に共通性が見いだされており、内列砂堆が約6,400年前の縄文海進最盛期より後に、中列砂堆が弥生時代中期以前に、そして最も新しい外列砂堆が平安時代までには形成されていたようである。

石津川は、現在、南海本線石津川駅と諏訪ノ森駅のほぼ中央付近を横切って大阪湾に注いでいる。しかし、石津川駅の北側や、諏訪ノ森駅の南側には、石津川の旧河道が認められる。そのうち特に南側の旧河道は、外列砂堆を横切っており平安時代以降のものと考えられる。従って、現在の石津川の河口はそれよりも新しいことになる。大規模な埋め立てが進行する以前の海岸線は、現在の石津川河口の所が最も突出しており、河口がここに定まってからの三角州形成が盛んであったことを示唆している。

これに対して、縄文海進がおよばなかった地域は、どのような状況であったろうか。完新世段丘面と現氾濫原面を区別する崖が生じる以前には、谷幅いっぱいに河川の氾濫がおよび、氾濫堆積物によって地形の形成が進行した。しかしながら、段丘化によって、完新世段丘面となったところでは、その後河川の氾濫がおよばないようになり、地形の形成が停止することになった。他方、現氾濫原面には河川の氾濫が集中することになった。このため、現氾濫原面・自然堤防帯や三角州帯では、大量の土砂がもたらされることになり、地形形成が急速に進展した。前述した現石津川河口部の突出も、おそらくこれと密接な関わりがあるものと推測される。それでは、このような地形変化の画期となった完新世段丘面は、何時成立したのであろうか。その時期について次に検討してみたい。

石津川流域の平野には、Fig.388に示したようにＮ８°Ｗ方向（磁北基準）の条里型土地割が展開していることが知られている。この条里型土地割の坪付けは、北西隅に始まり、南進し千鳥式に北東隅にいたることが、小字名から判断される。詳細に見ると、この条里型土地割の広がりは、完新世段丘面・自然堤防帯の広がりと非常によく対応していることが判る。そして、特に注目されるのは、太平寺地区のＡ地点において、条里型土地割に添って深く切り込んだ人工的な水路が見られることである。すなわち、灌漑や排水を目的とした人工水路が、条里型土地割の施行された当初からこの様な状態にあったとは考えにくく、掘削後に生じた段丘化に伴って浸食されたものと思われるのである。言い替えれば、条里型土地割は完新世段丘面の成立に先立って施行されたことになる。このことは、現氾濫原面によって切り離されている地点の条里型土地割が、同一プランに基づくとする考えによっても支持される。

完新世段丘面の成立は、さきに述べたような地形変化といった問題に留まるものではなく、人々の生活とも深く関わっていたと考えられる(Fig.389参照)。完新世段丘面上においては、①洪水の被害を受けないようになり、②地下水の低下が認められた。その結果、土地条件は安定し、高燥となった。したがって、そこは居住の場として条件が良くなった。また、灌漑をうまく行うことができれば、土地生産性の高い水田となりうるのである。地下水位の低下は、稲の根の生長を促進させた。また、湿田の時と比較し農作業は容易になり、家畜を利用した耕作も可能となった。さらに、二毛作のできる環境が整ったといえる。しかしながら、従来の灌漑システムでは、水を得ることが困難になった場所もあり、そこでは、新しい灌漑システムを導入しなければならなくなった。それができなかった場合には、耐干性の高い品種の稲（たとえば大唐米）に変えたり、畠に地目を変えたりしなければならなくなったと思われる。さらに、耕地としての維持が不可能となり、荒野と化すこともあったであろう。ここにあげたいくつかの現象は、古代末～中世初頭に認められるトピックスとして既に文献史の上から指摘されている（黒田日出男1984)。他方、現氾濫原面では、河川の氾濫による被害が増大するというマイナス点と、

	地形変化	地形環境・土地開発
完新世段丘Ⅱ面	堆積（地形形成）の停止 ・生活面の更新停止 （遺跡の埋没停止） 地下水位の低下 ・土地の高燥化	洪水危険性低下 ・土地条件の安定化 ・土地生産性の安定化 土地の高燥化 ・湿田減少 ・灌漑システムの機能低下 ・耐干品種の導入 ・水田の畠化（小区画化） ・耕作放棄（荒野化） ・新灌漑システムの導入
	段　丘　化	
現氾濫原面	堆積の活発化 ・大規模自然堤防の形成 ・三角州の拡大（遠浅の海）	洪水の危険性増大 ・地形環境不安定化 ・島畠 ・築堤に伴う天井川 ・干拓

Fig.389　古代末における段丘化と地形環境・土地開発

三角州帯の前縁部に陸地が拡大し生活域が広がるといったプラスの点があったと考えられる。中世後半～近世に形成時期が集中する大規模自然堤防は、島畠の営まれる場所を提供した。また、洪水の増大に備えた築堤により河川の固定化が計られた結果、天井川の形成が促進された。さらに、海にまで到達した堆積物は、三角州を拡大（遠浅な海を含む）させ、干拓新田や塩田の開発が進められるバックグラウンドとなったと考えられるのである。完新世段丘面の段丘化によって生じた現氾濫原面は、中世後半～近世における土地開発の特色の説明を容易にする。

６．小阪遺跡周辺の微地形環境分析

小阪遺跡は、石津川とその有力な支流である陶器川の合流する付近に位置している。現在、遺跡と考えられている範囲は、石津川の影響を強く受けた完新世段丘面・自然堤防帯（Ａ～Ｄ地区）と、陶器川の営力に支配された完新世段丘面・自然堤防帯（Ｄ地区、Ｅ・Ｆ地区の一部、Ｉ地区）、そして扇状地帯（Ｆ地区の一部、Ｇ、Ｈ地区）と現氾濫原面・自然堤防帯（Ｉ地区）にまたがっている。現在、そのほとんどは水田として土地利用されているが、発掘調査区のＨ地区は、原ノ池と呼ばれる溜池にあたっている。しかし、溜池として利用されるようになる以前は、他の地区同様に水田であったものと思われる。

Fig.390は、道路建設のための1/500実測図を基にして作成した、現地表面の10㎝等高線図（以下微地形図と呼ぶ）である。完新世段丘面・自然堤防帯は、条里型土地割の水田として利用されていることからも判るように、一見かなり平坦である。従来の業績を振り返っても、この地形帯がより細かく分けられることはなかった。しかし、10㎝等高線の精度で見ると、僅かな起伏が存在することが判る。この様な起伏は、現地表面下およそ－２ｍ以浅に埋没した微地形の痕跡であり、現在の土地割や土地利用、あるいは地名などに影響をほとんど与えていないものの、かつてはそれらに大きく影響していたことが各地の調査によって明らかにされている。当地域においても、この図から読み取ることのできる凹地は

Fig.390　小阪遺跡周辺微地形図

旧河道、そして凸地は自然堤防や旧中州、シュートバー等に起因したものであることが発掘調査によって判明している。たとえば、Ａ地点の凹地は、古墳時代中期を中心に、平安時代後半までの遺物が出土する旧河道であった（Ｃ地区）。また、その北東側の凸地は、古墳時代中期の竪穴住居址や掘立柱建物の立地する自然堤防であった（Ｃ地区）。さらに、Ｂ地点の旧河道も存在が確認された（Ｇ地区）。この図には、Ｉ地区の旧河道は明確でないものの、完新世段丘面と現氾濫原面を境する崖は、明確に表現されている。

この様な埋没した微地形（以下　埋没微地形と呼ぶ）は、空中写真判読によっても把握することが可能である。この場合、通常、地形分類図の作成に用いられる空中写真よりも大縮尺の1/5,000程度のものが用いられる。また、判読にあたっては細心の注意が必要である。Fig.391は、1961年撮影の空中写真（原版1/10,000を1/5,000に拡大）の判読によって作成した微地形分類図である。この図によれば、従来、細分ができなかった完新世段丘面は、埋没微高地（埋没自然堤防、埋没旧中州、埋没シュートバー等）と埋没旧河道、それに後背湿地から構成されていることが判る。写真の撮影状態が良好であったため、今回は微地形分類図の方が精度が高くなっている。微地形図では明らかにできなかったＩ地区や原ノ池の底に位置するＨ地区においても、埋没微地形の状況を知ることができたのである。

微地形図の場合、図の作成や読図は比較的容易であるが、対象がベースマップになる精度の高い実測図が存在する範囲に限られる。これに対して、空中写真は、公の手でわが国全土にわたって既に撮影されており、それを入手すれば分析する場所や範囲は比較的自由に選ぶことができる。しかしながら、判読にはかなりの技術が必要である。しかも、その結果は、判読する人の能力によって大きく左右される。従って、できれば常にクロスチェックが行えることが望ましい。

１）Ｉ地区

さて、次に発掘に際して実施した地層の観察から得られたデータに基づき微地形変化について検討を加えたい。

Fig.392は、Ｉ地区の南北方向の模式断面図である。この調査区は、完新世段丘面・扇状地帯、完新世段丘面・自然堤防帯、そして現氾濫原面・自然堤防帯にまたがって広がっていた。完新世段丘面から現氾濫原面まで連続した地層断面の観察が可能であり、地形面の関係が最も良く把握できた。ここでは、微地形変化の上から次の６つの画期が認められた。

ステージ１　調査地区の南端部において、段丘面IIを開析した谷からもたらされた二次堆積物（チャート、砂岩、酸性岩等の円磨された中礫）から構成された支流性扇状地帯が形成される。その表層からおよそ30cmの所には約10cmの厚さの白色ガラス質火山灰（シルト）が挟在していた。これは、後に述べる火山灰とは粒度と色調によって明瞭に区別される。鉱物学的な検討からは鈴良Tn火山灰（約24,000年前に噴出）に最も類似するという（第II部第４章参照）。この火山灰によって、支流性扇状地帯が最終氷期もしくはそれ以前に形成されたことが判る。

ステージ２　現在埋没微高地として把握することのできる自然堤防や中州が形成され、今よりも起伏に富んでいた。この地層は、従来の発掘調査においては、「地山」と呼ばれたり、更新統（段丘構成物、大阪層群）として、無遺物層と認識されることが多かった。しかし、一連の小阪遺跡の調査によって縄文時代の遺物が含まれていることが明らかになり、これらが、完新統であるとしていた地理学の見解が裏づけられた。同様なことは、当地域に限らず瀬戸内沿岸をはじめ各地で指摘でき、「地山」の再検討が必要になってきているといえよう。

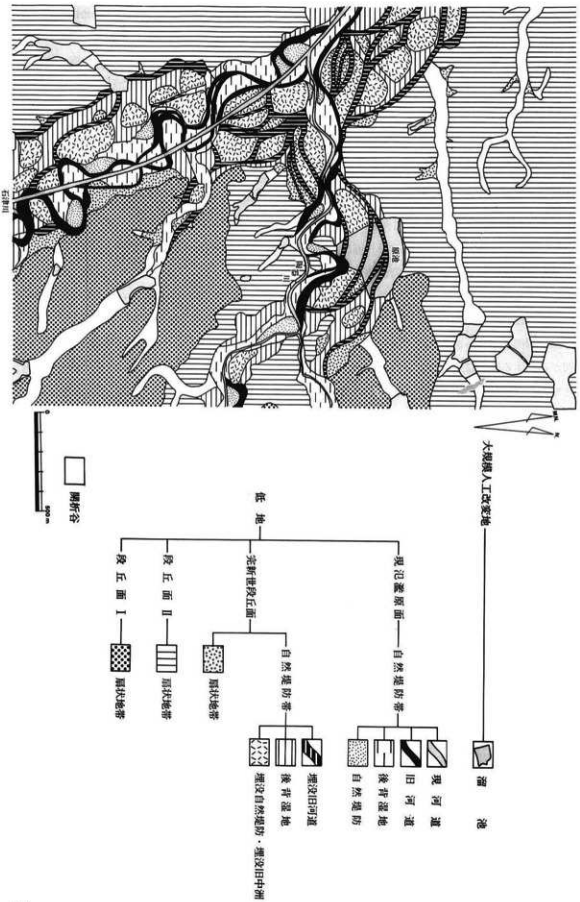


Fig.391　小阪遺跡周辺微地形分類図

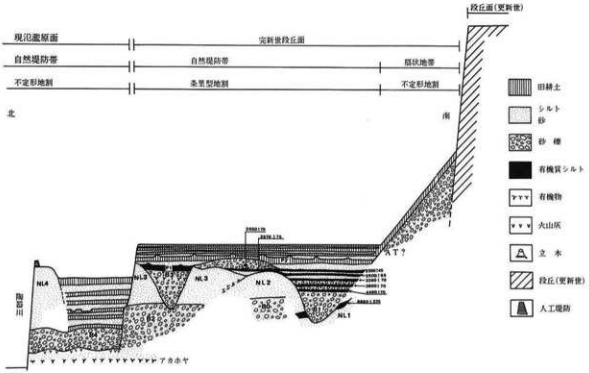


Fig.392　小阪遺跡（Ⅰ地区）表層地質断面図（南―北）

さて、この地点における微地形の形成年代についてみると次の様になる。自然堤防1（ＮＬ１）を被覆する後背湿地堆積物の^{14}Ｃ年代測定値は8,890±235y.B.P.(OR－083)を示した。そして、中州を構成する砂礫層（Ｂ０）からは、縄文時代前期の遺物が出土し、自然堤防3（ＮＬ３）には、縄文時代中期の遺物が含まれていた。さらに、中州2（Ｂ２）には縄文時代後期の遺物が包含されていた。ＮＬ２およびＮＬ３の旧表土層中からは縄文時代晩期の遺物が検出されるほか、その層自身は、2,570±75y.B.P.(OR－081)の値を示し、そこに生えている立木からは、2,600±75y.B.P.(OR－080)の^{14}Ｃ年代が得られている。現地における地層の観察からも、微高地（中州とそれを覆う自然堤防）が南から順に形成されたことが判明しており、得られた年代との間に矛盾はない。微高地の形成される場所が北に移動するにつれて、南端部分は相対的に堆積から取り残される様になり、砂層、砂礫層と木の葉等の有機物に富んだシルトの互層が堆積した。シルト層の上面には動物の足跡が残されており、当時、ここが水場のようになっていたことが判る。シルト層に含まれた有機物からは、下層から順に4,490±70y.B.P.(OR－078)、3,800±70y.B.P.(OR－077)、3,390±70y.B.P.(OR－076)、2,500±65y.B.P.(OR－079)、2,350±45y.B.P.(OR－075) の^{14}Ｃ年代測定値が得られた。このうち最上部については、畦畔状の高まりらしき物もあり、水田として利用されていた可能性がある。

なお、Ｂ２砂礫層の堆積する前に、扇状地帯の構成物中で発見された火山灰(給良Tn火山灰に類似)とは異なった火山灰が降下した。この火山灰は、アズキ色で中砂～細砂の粒度をしたガラス質に富むといった特徴がある。同様の火山灰は、Ｆ地区でも確認されており、そこでは、表面から縄文時代後期の遺物が出土する自然堤防構成層中にあたっている。この火山灰は、広域火山灰として著名なアカホヤ(約6,400y.B.P.に降下)であった。このようにアカホヤが確認されたことは、先述した遺物と同様に、「地山」の再検討を促すものといえよう。東日本の平野、特に関東平野が極めて低湿であり、なかなか人間の居住を許さなかったのと比較すると、東部瀬戸内海沿岸の平野は形成が早く、水田農耕の開始す

る遙か以前から、居住が可能であった点に注意をはらう必要があろう。縄文時代の遺構は、弥生時代の遺構より下層に埋没している可能性が高いのである。

ステージ3　今回の調査区のほぼ中央付近を東から西に向かって流れていた旧陶器川が氾濫し、左岸側にシュートバーと呼ばれる砂礫からなる微高地が形成された。その中には、奈良時代前半の須恵器が含まれていた。また、河川を埋積する堆積物中からは、奈良時代後半の遺物が出土している。従って、奈良時代前半頃には、完新世段丘面と現氾濫原面とを分ける崖（完新世段丘崖）はまだ存在していなかったものと考えられる。前ステージに形成された起伏は、この段階には、かなり平坦になっていたと考えられる。

F地区では、この頃中央部を流れていた河川が廃川になり、湿地となった旧河道部分が水田として利用されていたようである。

ステージ4　シュートバーの頂部を除いて水田が開発された。水田1区画の面積を測定できるものはなく、プランについても判断が難しい。確かに、畦畔の間隔から判断して、数10m²程度の小さな区画の水田があるのは間違いはない。しかしながら、約12mの距離をおいて平行する畦畔も認められ、条里型のプランをとっている可能性がある。岡山県の南方釜田遺跡で明らかになったような、条里型プランを踏襲しながら、その内部が小区画になっている例もあり、注意を要する。水田面には、おびただしい数の偶蹄目や人の足跡、耕作痕が残されていた。そして、この頃から土砂の堆積量が急減しており、同一地表面で安定した水田が営まれたと考えられる。このため水田からは、平安時代末～鎌倉時代の遺物が少量出土しているが、その開発は遺物の示す年代より古く遡る可能性がある。水田の北端は完新世段丘崖によって、一部浸食を受けており、完新世段丘崖の形成が水田の耕作された後に始まったか、あるいは継続していたことが判る。

ステージ5　完新世段丘面と現氾濫原面を分ける崖が形成される。崖の比高は、現在0.5～2.0m程度であるが、本来は3.5m程あった。この崖が形成されることにより前述したような様々なことが直接的・間接的に生じた。類似した崖は全国各地で確認されている。完新世段丘崖の生じたのは、シュートバーの形成されてから後であることは確実である。そして、崖下の中州4（B4）が堆積する以前であることも間違いないが、水田開発との関係はかなり微妙であり、今後の検討課題のひとつである。なお、弥生時代中期にも同様な現象が認められる所がある。このような崖を形成する河床の低下を引き起こした原因についても明らかでないが、全国的な現象であることは指摘できる。

ステージ6　完新世段丘面の成立に伴い、限られた範囲に集中するようになった洪水によって現氾濫原面の形成が急速に進行した。最下層に位置するB4砂礫層には、室町時代前半の遺物が出土している。そして、それ以降約2m砂の堆積が間欠的に洪水によってもたらされた。洪水と次の洪水の間には、水田が拓かれたり、人が火葬にされたり、駄賃稼ぎによる粘土の採掘が行われた痕跡が認められる。また、畠として土地利用される明確な自然堤防も形成された。

2）H地区

H地区およびG地区は、他の地区と同様に、古代末に成立した完新世段丘面に位置しているが、陶器川の支流によって影響をうけた所である。ただし、H地区は、現在、溜池として使用されているため、水田として土地利用されている他の調査区と比較すると分析条件が良くない。たとえば、10cm間隔の等高線図（微地形図）を作成するための基礎データを得ることができない。また、池底の微地形を空中写真判読することは、不可能ではないものの困難な作業が要求される。さらに、池の底ざらえや漏水防止

のための土壌改良も考慮する必要がある。

今回、幸いにも1961年に撮影された条件の良好な1/5,000（原版1/10,000）モノクロ空中写真が入手できたので、比較的詳しく池底の状態を読み取ることができた。それによれば、溜池（通称　原ノ池）は、池の北辺に沿う旧河道と、南端の旧河道とを堰止めて築造されたものであることが判明した。池の形状からすれば谷池に属するが、旧河道が浅い上、その間に自然堤防が存在するため、面積に比して貯水量は少なく皿池的な機能しか有していない。原ノ池の築造された年代は明らかでないものの、完新世段丘面と現氾濫原面との比高をうまく利用していることから、段丘崖が形成された古代末以降に造られたものと考えられる。また、文献の上からは延宝７年(1679)の検地帳に記されていることから、それまでには池になっていたことになる。原ノ池の周囲には、従来条里型土地割は報告されていなかったが、空中写真判読から石津川と同方位のそれが検出された。当地域における条里型土地割の施工時期については完新世段丘面の成立以前に遡る可能性が高く、原ノ池になっている所にも条里型土地割が存在していたことも考えられる。さて、発掘調査されたのは、原ノ池の西北部の池底である。この地点は、陶器川とその支流の旧河道が最も集中する場所にあたっている。二本のトレンチが、これらの旧河道とわずかに斜交する方向に設定されていたため、微地形の把握は容易ではなかった（発掘調査の方法など基礎的なデータについては第Ｉ部を参照）。Ｈ地区においては、次に示した８ステージの画期が、地層の観察から想定できる。

ステージ１　縄文時代河川24を始め４筋の流路（無命名）が、東から西へ流れている。無遺物。

ステージ２　このステージは発掘成果の第６面に当たる。後に縄文時代河川25になる流路がトレンチに斜交して東から西へ流下している。流路の幅は、１Ｈトレンチの南東壁でおよそ45ｍを計る。その右岸側にはポイントバーが認められることから、右岸側が曲流の内側にあたるものと判断される。流路の両岸には、自然提防が形成されているが、左岸側の方が規模が大きい。この点も、流路が右岸を内側にしてカーブしていることを示唆している。右岸側の自然提防は規模が小さく、その北東には後背湿地が存在していた。後背湿地は、常緑広葉樹の葉や小枝の集積から構成されており、3,600±75y.B.P.(OR－062)、3,500±80y.B.P.(OR－063)の^{14}C年代が得られている。他方、自然堤防の後背湿地側斜面には、立木が根をはった状態のまま残存しており2,630±65y.B.P.(OR－058)、2,770±75y.B.P.(OR－059)、2,790±60y.B.P.(OR－060)、2,710±80y.B.P.(OR－061)の値を示している。また、自然堤防構成物中から縄文時代中期末～後期初頭の遺物が出土している。なお、前ステージとの間に約１ｍの堆積があった。

ステージ３　このステージは発掘された第５面に相当する。縄文時代河川25が東から西へ向かっている。流路幅は約10ｍ（１Ｈ南東壁ではおよそ20ｍ）である。１Ｈトレンチにおいては、右岸を中心に0.4～１ｍの溢流堆積物がもたらされ、自然提防が形成されている。北西側トレンチ（２Ｈ）では、縄文時代河川25から曲流の外側に当たる右岸側に、破堤堆積（クレバススプレー）が生じた。これらの地層には、縄文時代の遺物しか含まれていない。堆積の中心から外れた相対的に低い所には、排水河川的な性格の縄文時代河川26や縄文時代河川27、それらよりはやや規模の大きな縄文河川23が流れるようになったのである。厳密にいうならば、縄文時代河川27と26は切り合い関係にあり、縄文時代河川26の方が先に存在していた。このステージで特に注目されるのは、２Ｈトレンチの北東端において、おそらく護岸の機能を持つ杭列と、しがらみ状遺構が縄文時代河川27から検出されたことである。そして、しがらみ状遺構の付近からは、弥生時代の遺物が出土している。従って、今回の発掘調査域においては検出できなかっ

たが、この段階では、既に水田の営まれていた可能性が高い。

ステージ4　このステージは、発掘調査の第4面に当たる。縄文時代河川25は、前ステージとあまり変わらないが、縄文時代河川23はほとんど埋積されてしまっている。また、縄文時代河川26と縄文時代河川27は完全に消滅した。それに代わって、溝36あるいは溝37、溝34が出現している。旧表土中には、弥生時代Ⅲ・Ⅳ様式の遺物が含まれていた。地層の断面観察によれば、畦畔状の高まりや足跡と思われる窪みが存在していることから、不定形小区画水田として土地利用されていたと判断される。なお、旧地表面に残されたクラックや噴砂から、この時期に大地震の発生したものと考えられる(第5章参照)。

ステージ5　発掘の第3面に当たるこの段階には、縄文時代河川25の右岸に安定した不定形小区画の水田が営まれていた。溝35は、灌漑水路として利用されたものであろう。段丘1面の崖下にあたるトレンチ2Hの北東端には、登窯の灰原が検出されており、水田耕作とあい前後した時期に、段丘崖で須恵器生産が行われていた。その時期は、灰原に含まれた須恵器から古墳時代中期－後期頃と判断される。

ステージ6　縄文時代河川25が活動を停止し、その旧河道部分には、水田が拓かれた。そこは、しばしば洪水に襲われたが、その度に水田として再開発されたようである。旧河道以外の所では、前ステージからの安定した状態が継続していた。

ステージ7　かつて、縄文時代河川25であった旧河道が、半分ほど埋積された状態である。旧河道以外の所でも2回洪水を受け、その度に水田として再開発されたようである。発掘された第2面に当たる。

ステージ8　旧河道部分が、比較的規模の大きな2回の洪水を受け、ほとんど埋積されてしまった。時期については未詳である。

以上の段階を経たのち、原ノ池の築造によってこの地点は池底となったのである。

さて、この地点における微地形環境の変化をまとめると次のようになる。

①河川の氾濫によって大量の堆積物がもたらされたのは、縄文時代末までの時期であった。

②弥生、古墳の両時代には比較的安定した環境にあったようである。

③奈良時代前半かもしくはそれ以降に、旧河道の埋積されるような僅かに不安定な環境になった。

7．須恵器生産と地形環境の変貌

石津川や陶器川の上流域は、わが国で最も早くしかも大規模に須恵器の生産が行われた地域としてよく知られている。須恵器の生産には登窯が用いられ、原料として、大量の粘土と燃料とが必要になる。このため、登窯は粘土と燃料とが大量に入手できる所に立地し易い。また、粘土の掘削と、燃料用の薪を得るための森林の伐採が、丘陵の自然環境に大きな影響をあたえたことは疑いない。すでに、登窯に残る炭片の樹種同定から、8世紀には燃料が原植生の常緑広葉樹や落葉広葉樹から二次林のアカマツへと変化したことが報告されている。また、この地域での登窯の位置の移動や、10世紀頃の生産の終了についても、燃料不足に原因を求める指摘がなされている。

さて、このような粘土の掘削や植生破壊は、丘陵・段丘における土壌侵食を増加させ、保水能力を減退させる。下流域において実施された花粉分析によって、二次林の代表である二葉マツ亜属（おそらくアカマツ）の花粉の増加と洪水堆積物の増大に密接な関係が認められている。ただし、このことは、従来言われていたように、二葉マツ亜属の花粉の増加、すなわち植生破壊によって洪水の増加した原因であると単純に決め付ける訳にはいかない。なぜならば、二葉マツ亜属の花粉はブラッダーと呼ばれる翼状の組織を持っており、水によって流される時、比較的粗粒な堆積物（細砂－シルト）と行動を共にす

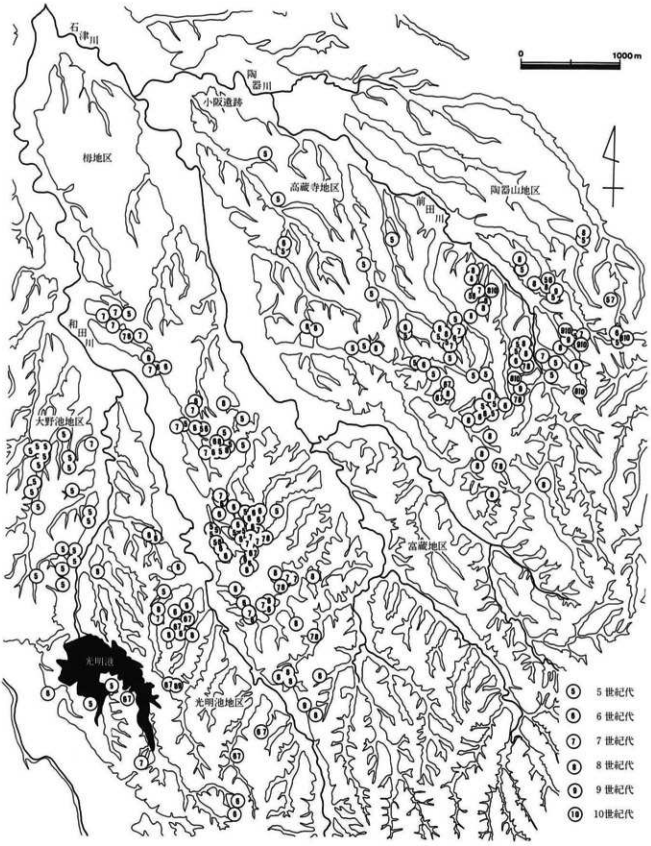


Fig.393　石津川周辺における登窯の分布

るためである。つまり、比較的粗粒な洪水堆積物中には、二葉マツ亜属の様に翼状の組織を持つ花粉が相対的に多いことになる。植生や気候の指標としてだけでなく堆積物としての花粉の特性にも注意を払う必要があろう。

人間の植生破壊が顕著になった時期については、様々な意見がある。①河内平野において弥生中期の洪水を植生破壊に起因したものとする考えがある。これに対し、②同じ河内平野を対象としながら、古墳時代に植生破壊が本格化したとする指摘もある。また、③滋賀県の野洲川流域においては、7世紀に植生破壊が進行したことが明らかにされている。そして、④関東をフィールドにした研究では、この様な現象は16世紀以降に認められるという。この意見の違いについては、様々な評価が可能である。すなわち、ア．誰かの意見が正しく、他は誤りとする考えがある。これに対し、イ．人間の植生破壊が洪水の原因とすれば、開発の時期の違いによって、時期差が生ずるのは当然とみなし、意見の違いは、上流域の開発時期の差を反映していると考えることもできる。また、ウ．いずれの意見も狭い意味で正しいが、平野の一部しか観ていないために不十分であると判断することも可能である。ここで取り上げられている弥生時代中期、古墳時代、7世紀、16世紀以降の各時期は、いずれも地形環境変化モデル（高橋1990）の画期にあたっており非常に興味深いが、現状ではどの意見に賛同すべきかといった判断は難しい。

小阪遺跡の発掘調査では、陶器川を横断するように調査が進められたため、河川の堆積能力の変化を検討することができた。他方、陶器川の上流域では数多くの登窯が発掘調査されており、自然環境に人間が与えたインパクトを推定することが可能である。そこで、陶器川の流域を例にして、人間の影響を検討してみたい。

Fig.393は、既に発掘調査され、須恵器の生産された時期が判明している登窯を記したものである。このうち、陶器川の流域に位置するものは、全部で78基（時期が1世紀を超えるものは、便宜上、世紀ごとに重複して数えた）存在が知られている。これを、世紀ごとに整理したのがFig.394である。いわゆる「陶邑」全体としては、6世紀に須恵器生産のピークがあったが、陶器川流域においては、5世紀に属する登窯が32基と最も多い。すなわち、この地域においては、5世紀に最も植生破壊や粘土の採掘などが進んだものとみなしてよかろう。これを単純に土壌侵食と結び付けるならば、陶器川の下流域において、5世紀に洪水が頻発し、大量の堆積物が残されているはずである。ところが、先述したように小阪遺跡において、洪水は、むしろ地形環境の安定した時期と考えられたのである。粘土採掘や植生破壊は、小阪遺跡の周辺の洪水に直接結びついていない。上流域の開発と洪水の間には関係がないのであろうか？それとも、両者の間に時間的なズレが必要なのだろうか？仮にそうであるとすれば、小阪遺跡において観察された洪水堆積物には、奈良時代前半の須恵器が混入していることから、両者の間には少なくとも200年以上の時間的ズレがあったことになる。このことは、上流域の環境破壊＝下流域の洪水の増大の図式が今まで言われていたほど単純なものでないことを示している。

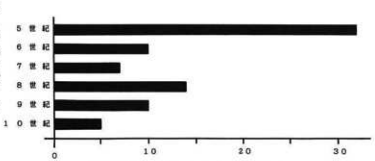


Fig.394　陶器川流域の時期別窯数

8．おわりに

小阪遺跡の発掘調査の途上から調査に参加したため、遺跡全体を対象に地形環境分析を完成させることができなかった。しかしながら、従来の定説のように扱われてきたいくつかの考えにも疑問の余地が多々あることが判明してきた。石津川・陶器川流域は、自然環境と人間活動との関わりを検討するために格好の地域と考えられる。それは須恵器の生産された時代に留まらず、現在あるいは未来のシュミレーションとしても有効といえよう。今後は、河内平野をはじめ各地の事例と比較検討することを試みたい。最後に、調査にあたり大変ご迷惑をおかけした御大阪文化財センターの皆様に感謝の意を表し筆をおきたい。

参考文献

高橋　学　1989　「埋没水田遺構の地形環境分析」『第四紀研究』第27巻第4号P.253～272
光明池団体研究グループ　1971　「光明池周辺の大阪層群」『地球科学』第25巻第5号P.201～210
吉川周作　1973　「大阪南東部の大阪層群」『地質学雑誌』第79巻第1号P.33～45
M.Itihara,et al.　1975　Stratigraphy of the Plio－Pleistocene Osaka Group in Sennan－Senpoku area, South of Osaka, Japan. Jour.Geos.Osaka C.U. 19－1 P.1～29
市原　実　1976「大阪層群の分布と特性について」『古代を考える』第4巻P.1～19
日下雅義、高橋　学ほか　1980　「泉北丘陵および周辺部の地理的環境と遺跡の立地」『陶邑　5』P.9～28　大阪府教育委員会編
古環境研究会　1982　「鈴の宮遺跡付近の地理的環境」『鈴の宮　6』P.53～78　堺市教育委員会編
国土地理院　1965　『土地条件図　大阪南西部』
前業和子　1984　「地形分類図」『府道松原大津線遺跡発掘調査報告書　1』P.9　大阪文化財センター編
黒田日出男　1984　『日本中世開発史の研究』校倉書房
高橋　学　1990「地形環境分析からみた条里遺構年代決定の問題点」『条里制研究　6』P.3～20

大阪文化財センター編『小阪遺跡発掘調査概報』はすべて参考にした。

註

1）　これまで、地質学や地形学の業績が利用される場合、同一場所を異なった名称でよんでいることがしばしばあり、考古学の研究者の混乱をまねくことがあった。たとえば、地質図に大阪層群と記されている所が、地形分類図では河岸段丘（段丘と略されることが多い）となっている場合がある。これは、地質学では表層の堆積物を無視し主要な構成物の名称を与えたのに対し、地形学では、地表面の形態や表層堆積物に注目するために生じた違いである。すなわち、大阪湾沿岸地域においては、一般に段丘構成物は薄く大阪層群を覆っているにすぎず、河岸段丘の崖（段丘崖）には、大阪層群が露出してしまっているのである。

第３章　地層のソフトＸ線分析および画像解析

高橋　学（立命館大学　地理）

１．はじめに

層位の検討は、遺物の形式分類と並んで考古学の重要な基本であるとされてきた。ところが、発掘調査に幾度か参加するなかで、層位を含む地層に関わる概念が極めて貧弱であることを実感せざるを得なかった。遺物の形式分類が非常に詳細に論じられ、多大なデータの集積がなされる一方で、地層に関わる知識はどれほどの発展をみせたのであろうか。地層の分類基準、記載、そしてそこから引き出される情報といったものが、調査を実施する人ごとに異なっているため、共通の資料として用いることができにくくなっている。また、最悪の場合には、発掘調査の際に地層の検討が全く検討されなかったり、報告書に地層に関わる報告が掲載されないことすらある。地層から得られるデータに関して、基礎的な学習および訓練を行う教育機関がほとんど存在しないことが、このような状況をより悪化させているのではなかろうか。

ところが、沖積平野の調査が進む中で、地層の検討はより重要性を増して来ているのは疑いない。地層の堆積構造の分析をはじめ、地層中に含まれる花粉、プラント・オパール、珪藻など微化石、それに火山灰などの検討は、私たちの過去に対するイメージをより豊かなものにしてくれるのである。そこで筆者は、発掘調査において地層から、より多くのデータを引き出し、利用するための方法として、地形環境分析の考えを提唱してきた。中でも、極微地形分析レベルでは地層の分類基準やそこから明らかになること、あるいは問題点について検討を加えてきた(高橋1986)。

今回、地層からより多くのデータを引き出すための方法として、ソフトＸ線分析と画像処理を試みたので、それについて報告したい。

２．発掘調査における地層の基本概念

発掘調査の際、見ることのできる地層は、基本的に次のような性格を持っていると考えられる。これを考慮せず単純に地層を構成する堆積物の粒度の違いや、色調によって区分されると、様々な問題が生ずることになる。発掘調査で検討される地層は、地質学（特に堆積学）的な観点だけでは理解できない。また、土壌学の観点だけでも把握が困難である。それは、ここで取り扱う地層（厳密に言えば地質学でいう地層ではない）が、河川の氾濫や火山の爆発さらには人為的な作用によってもたらされ、その後地表面として土壌化作用を受けることを繰り返したものであることによる。したがって、この様な地層を理解するためには、地質学（堆積学）的観点と土壌学的観点の両方が必要になる。

ａ層（旧表土層）：過去において、地表に露出していたために、空気、植物、動物（人間の活動も含め）の影響により当初とは異なった構造を持つに至った地層。一般に腐植物の含有が多く、遺物を含みやすい。「土」と呼べるのはこれに限定される。堆積した当時は存在しておらず、徐々にｂ層が変質して形成される。したがって、この層には、ｂ層の段階で他の遺跡を破壊し混入した遺物と、地表面として露出していた時に混入したり、意識的に埋められた２種類の遺物が含まれている。この地層に含まれ

る最も新しい遺物の示す時代と同時もしくはそれ以降に埋もれたことしか判らない。また、土地利用が単一とは限らないことに注意が必要である。長い期間にわたり埋積されない場合、時代の特定が困難になる。

a'層：地表面に露出していた期間が短く、十分に土壌化作用を受けなかった場合、あるいは上層の土壌化作用が著しく、本来のb層に影響がではじめている漸移層の場合がある。

b層：洪水、火山の噴火、海あるいは風の影響で堆積した地層。細粒の場合でも「土」とは呼ばない。洪水が他の場所の遺跡を破壊した場合に遺物が混入している。破壊した遺跡の状況によって、どの時代の遺物を含むようになるかが決ってしまう。含まれた遺物の内、最も新しいものと同時代か、それより新しい時代に洪水が発生したとしか言えない。層厚が厚くとも瞬時に堆積することが多く、埋積した旧地表面と、この上部の地表面との間には、前後関係はあるものの、時代が変わらないことが多い。含まれる遺物の示す時代が上部のa層と異なるのは、a層が長い期間地表面であったためであり、b層がゆっくりと堆積したためではない。堆積物や堆積構造の検討により、この地層が堆積した環境を推定する事が可能である。例外的に、人間が運んできた地層のこともある。

c・d……層：b層と同じ要因で堆積したが、構成物の粒度組成や堆積構造に差がある地層。1回の河川の氾濫の中で水流の状態が変化したような場合、あるいはそれぞれの地層の間に、本来存在したa層が、上層の堆積する時に削剝されてしまった場合も、この様にみえることがある。

以上のほか、地下水の影響を把握しておく必要がある。すなわち、地下水位の変化による酸化鉄やマンガンの集積、グライ化は地層観察の際にノイズになることが多く注意が必要である。また、地下水位が変化するとグライ化や酸化は極めて短時間に生じる。段丘化や天井川の形成などで、地下水位は歴史時代にも大きく変化しており、単純に現在の状況を遡らせることはできないと考えられる。

また、出土遺物による年代決定にも問題がある。たとえば、それは水田遺構の場合などに特に顕在化し易い。安定した旧地表面は、洪水に遭いにくいためa層に長い期間にわたる遺物を含んでいる。このため、埋没し使用されなくなった時代を知ることは不可能ではないが、水田が開発された時期を発掘調査によって知ることはかなり困難であると言えよう。他方、旧地表面が、短期間のうちに埋もれた場合、地表面の年代が判明しやすくなる。しかし、短期間に地表面が埋没する様な場所には、安定した水田を開発するのが難しいと考えられ、開発が土地条件の安定した所より遅れた可能性がある。

3．ソフトX線分析

ソフトX線とは、X線の一種であり、特に波長の長いものを言う。波長の短いハードX線は、透過能が高く、骨など比較的緻密なものを映し出すのに適しているのに対し、ソフトX線は血管などの密度の低いものを映し出すのに利用される。すなわち、ソフトX線では、透過してしまい構造の判別できないような物質を映し出すことができるのである(写真5.6.7)。

これまでソフトX線は、地質学の分野でも最近利用が盛んになり、特に海底堆積物など未固結な物質の堆積構造の分析や、化石の包含状態を知るために用いられはじめている。

ソフトX線による地層の分析（以下ソフトX線分析と呼ぶ）を発掘調査に導入することで次のようなことが可能になる。

①広義の遺構面である旧地表面の認定にあたり、土壌化作用を受けているかどうかが問題になるが、その判断が容易になる。これまでは土壌化作用を受けた指標として、a．堆積構造が人間を含む生物によって二次的に乱されていること、b．有機物の混入が認められること、c．団粒構造など特徴的な構

造をもっていることなどがあげられてきた。ところが、肉眼観察によりこれらの指標を観察できるようになるためには、訓練を受けた後、経験を積む必要があった。また、土壌化作用が弱い時には、判断が難しい場合もあった。ところが、ソフトＸ線分析を利用すると、地層の堆積構造が明確に映し出されるため、それが二次的な攪乱を受けているかどうか判断しやすくなる。また、ａ層、ｂ層の境界が明瞭となるため、旧地表面の認定や土壌化のおよんだ範囲の認定が容易になる。一般に、土壌化作用を受けた長さが同じである場合、過去に遡るほど旧表土の認定が困難になる。たとえば、旧石器時代における旧表土は、ブラックバンドと呼ばれる明確なものを除き、判りにくいことが多い。これは、時代とともに土壌化作用を受けた影響、特に有機物の含有量が減少するためである。ところが、土壌化作用のうち堆積構造の二次的な乱れは、比較的残存し易いため、旧表土の認定に有効と考えられる。さらに、ｂ層については、堆積物を運んできた営力や堆積環境に関する情報を得ることが可能になる。

②ソフトＸ線の特性である柔らかなものが映り易いことから、地層中の植物根やその痕跡の存在を明らかにし得る。これにより、旧地表面の認定がより一層容易になる。また、たとえば、旧地表面が水田や畠などに利用されていた場合、作物の植えられていた密度を知ることができる可能性がある。さらに、イネのように根の構造や根と収穫量の関係が明らかな作物については、作物の同定や収穫量などに関わる推定ができる可能性がある。

③気候の影響（クリオターベーション）や生物の影響（バイオターベーション）などによって、地層に含まれた遺物が位置を変化させられることが知られているが、その検討を行うことが可能である。すなわち、遺物が何らかの影響で移動させられた場合、特にｂ層の堆積構造を乱し、その痕跡が把握できるのである。

④地下水位の影響などで、地層の境界と見えるものの真偽を確かめることができる。

⑤サンプルを破壊することなく分析が可能なため、地層の状況を把握した後に花粉など微化石分析を実施できる。

従って、ソフトＸ線分析を試掘調査の段階で実施すれば、広義の遺構面である旧地表面の認定に役立つものと思われる。旧石器時代や縄文時代など比較的古い時代を対象とした調査、あるいは水田、畠といった遺構の認識が難しい調査、現在の地下水位が高く、グライ化作用のため地層の識別が困難な調査の場合などにより有効性を発揮するものと考えられる。

４．ソフトＸ線分析のためのサンプリング

ソフトＸ線分析のためのサンプリングには２通りの方法がある。

①剝ぎ取り（peel）法　合成樹脂を用いて地層を剝ぎ取ることは、考古学では、博物館などに地層を展示する方法として一般化してしまった。ところが本来、この方法は海洋地質学などの分野において、未固結堆積物を攪乱すること無しにサンプリングする方法であった。砂など粗粒な堆積物の場合に特に有効なサンプリング方法である。ソフトＸ線分析のサンプリングは、展示を目的とした場合に比べ、やや厚く地層を剝ぎ取る必要がある。また、裏打ちにグラスファイバーなどを用いてはいけない。薬品の準備と固結するまでに時間がかかるという難点があるが、サンプリング後の取扱いが容易である。

②型抜き法　ステンレスの薄い板でできた枠（10cm×25cm×1～2cm程度）を地層断面に押し込み、あたかもクッキーの型抜きをするようにサンプリングする方法である。サンプル部分を切り放す際には、ピアノ線を用いる。粘土、シルトなど比較的細粒の堆積物の時に有効であり、ソフトＸ線分析の後、微化石分析などのサンプルとして用いる事が可能である。

今回は、比較的細粒の堆積物を対象としたため、②型抜き法を採用した。また、分析に用いたのは、小阪遺跡Ⅰ地区の９Ⅰトレンチ西壁から得られたサンプルである(第１章Fig.384参照)。サンプルされたのは、かつて「地山」と呼ばれていた層であり、地形環境分析の観点からは、沖積層上部砂層であり、河川の溢流堆積に由来する自然堤防構成層と考えられる。この層中からは、わずかながら縄文時代中期末～後期の遺物が出土する事が確認されている。この層は、地下水によるグライ化作用を受けており、一見細分が困難であり、ａ層、ｂ層の区別も容易ではない。そこで、ソフトＸ線分析を実施した。サンプル数は９であり、２地点から得られている(Fig.395)。サンプル１と２は大部分重複する隣あったものであり、遺物を含む。また、サンプル３～９も一部重複しながら連続するもので、サンプル４．５．６付近に遺物を含んでいた。

5．ソフトＸ線分析の手順

分析は、以下の手順で実施された。なお、ソフトＸ線写真撮影装置は奈良大学の文化財学科所蔵のＲＦ－100ＧＳＢ（理学電気株式会社製）を利用させていただいた。また、画像処理については立命館大学の画像処理システムを使用した。

①発掘現場における地層の観察
②型抜き法によるサンプリング
③実験室におけるサンプルの調整
④ソフトＸ線による撮影
⑤画像処理
⑥画像処理したソフトＸ線写真の判読

6．ソフトＸ線写真の判読

ソフトＸ線写真は、波長（出力電圧）、線量（出力電流×時間）、被写体の吸収（物質の原子量）に左右される。すなわち、波長とサンプルの吸収は透過力と関わる。また、線量はフィルムの黒化度に影響をおよぼす。撮影装置には、ピントにあたるものはなく、フィルムカセットの上に直接に被写体を置き撮影する。つまり通常の写真では、被写体－レンズ（絞り）－フィルムとなるのに対し、ソフトＸ線写

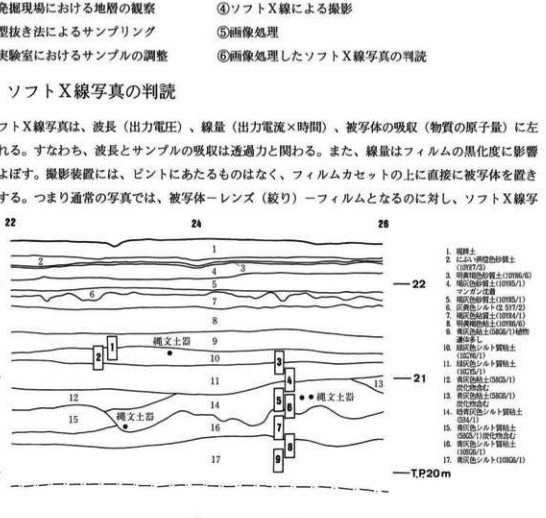


Fig.395　サンプリング採集地点（分層および記載：大阪文化財センター）

真の場合は、ソフトＸ線発生装置－被写体－フィルムといった関係になる。ソフトＸ線発生装置－被写体の距離は、撮影できる被写体の大きさと関わる。また、ソフトＸ線発生装置－被写体－フィルムの距離は、映し出される画像の拡大率と関係することになる。被写体の原子量によって、発生装置から出力されたソフトＸ線のうちフィルムにまで到達できる量が決まるため、撮影にあたっては、被写体の密度を意識しておくことが必要不可欠である。そのほか、フィルム感度や現像、焼き付けなどが写真の状態と関わっているのは、通常の写真と同様である。

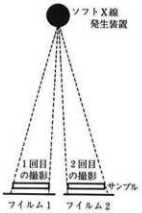


Fig.396　ソフトＸ線立体写真撮影法

ソフトＸ線写真は、一般にネガフィルムの状態で判読される。このため、被写体の密度が低い部分は黒化度が高く、その反対の場合は黒化度が低くなる。また、線量が大きくなるほど、黒化度は高くなる。ただし、今回の報告で掲載した写真は、通常の写真と比較する目的から、ネガフィルムから印画紙に焼き付けてあるため、この関係は逆転しているので注意が必要である。

なお、ソフトＸ線写真は、発生装置に対し被写体とフィルムを置く位置によって、視差を生じさせることが可能である。このため視差のある２枚のソフトＸ線写真を使い、空中写真のように実体視すれば、より多くの情報を得ることができる(Fig.396参照)。

さらに、ソフトＸ線写真の判読を容易にするために、コンピューターを用いた画像処理を行った。ここでは、ソフトＸ線写真がモノクロのため、明度の差としてしか読み取れない情報を色調に置き換えた(写真５－Ｃ参照)。

ソフトＸ線分析と画像処理の詳細については、稿を改めて報告したいと考えている。

以上の結果、サンプル１．２には、少なくとも３面の旧地表面（旧表土層）が確認できた。そのうち、下層の旧地表面は、比較的長い間安定していたと考えられる。また、遺物はこの層に隣接して出土しており、この層から出土したものと考えられる。他方、サンプル４～６には、６面の旧地表面が認められ、そのうち遺物の出土したのは上から３面めの旧表土層であることが確認できた。

７．おわりに

ソフトＸ線分析およびソフトＸ線写真の画像処理は、まだ緒についたばかりであるが、様々な可能性を秘めていると考えられる。今後、様々な状況の中で、その可能性を探っていきたい。最後に、分析にあたりご尽力いただいた奈良大学文化財学研究室の皆様に、心から感謝いたします。

参考文献

R.E.CARVER 1971 "PROCEDURES IN SEDIMENTARY PRTROLOGY"WILLEY−INTER SCIENCE. New York.

A.H.BOUMA 1964 NOTES NO X−RAY INTERPRETATION OF MARINE SEDIMENTS.Marine Geol., 2:278−309

WM.K,HANGLIN 1962 X−RAY RADIOGRAPY IN THE STUDY OF STRUCTURES IN HOMOGENEOUS SEDIMENTS.JOUNAL OF SEDIMENTARY PETRLOLGY,32−2:201−210

S.E.CALVERT & J.J.VEEVERS 1962 MINOR STRUCTUERS OF UNCONEOLEDATEN MARINE SEDIMENTS REVERLED BY X−RADIOGRAPHY. SEDIMENTS REVERLED BY X−RADIOGRAPY.SEDIMENTOROGY,1:287−925

J.P.SHANNON,JR & C.W.LOAD. 1967 PRESERBATION OF UNCONSOLEDATED SEDIMENT CORES IN PRASTEC.JOURNAL OF SEDIMENTARU PETRLOLGY,37−4:1200:1203

J.L.BARR,M.G.DINKELMAN & C.L.SANDUSKY 1969 LARGE EPOXY PEELS.

H.MAARSE & J.H.J.TERWINDT 1963 A NEW METHOD OF MAKING LACQUER PEEL SECTIONS. MARINE GEOLOGY,1:98−105

R.M.MCMULLEN & J.R.L.ALLEN 1963 PRESERVATION OF SEDIMENTARY STURUCTURES IN WET UNCONSOLIDATED SANDS USING POLYESTERERSINS. MARINE GEOLOGY.1:88−97

有田正史・中村康夫　1981　「堆積物のソフトX線撮影法−その1−」『地質ニュース』320 P.29〜33

有田正史　1981　「堆積物のソフトX線撮影法−その2−」『地質ニュース』350 P.46〜56

西脇二一　1984　「ボーリングコアのソフトX線観察」中世古幸二郎編『関西国際空港地盤地質図』所収 災害科学研究所

小泉菊太　1979　『X線とソフテックス写真』共立出版

奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター編　1980　「層位・遺跡断面等の剝ぎ取り転写法」『埋蔵文化財ニュース』28

鷹見守兄・的場節子　1992　「土壌断面薄板標本の作成について」『森林立地』114(1)P.24〜30

第４章　小阪遺跡火山灰分析結果報告

檀原　徹〔㈱京都フィッション・トラック〕

１．試料の分析方法

今回の分析処理工程について、簡単に説明を加える。

１）前処理

まず半湿潤状態の生試料30.0ｇを秤量し、50℃で15時間乾燥させる。乾燥重量測定後、２ℓビーカー中で数回水換えしながら水洗し、超音波洗濯を行う。この際、中性のヘキサメタリン酸ナトリウムの溶液を液濃度１～２％程度となるよう適宜加え、懸濁がなくなるまで洗濯水の交換を繰り返す。乾燥後、篩別時の汚染を防ぐため使い捨てのフルイ用メッシュ・クロスを用い、３段階の篩別(60,120,250mesh)を行い、各段階の秤量をする。こうして得られた120～250mesh(1/8～1/16㎜)粒径試料を比重分別処理等を加えることなく、封入剤(Nd＝1.54)を用いて岩石薄片を作成した。

２）重鉱物分析

主要重鉱物（カンラン石・斜方輝石・単斜輝石・角閃石・黒雲母・アパタイト・ジルコン・イディングサイト等）[1]を鏡下で識別し、ポイント・カウンターを用いて無作為に200個体を計数してその量比を百分率で示した。なお、試料により重鉱物含有が少ないものは結果的に総数200個に満たないことをお断りしておきたい。この際、一般に重鉱物含有の少ない試料は重液処理により重鉱物の濃集が行われるが、風化による比重変化や粒径の違いが組成分布に影響を与える懸念があるため、今回の分析では重液処理は行っていない。なお、重鉱物分析は横山・楠木(1969)[2]および吉川(1976)[3]に準拠した。

３）火山ガラスの屈折率測定

前処理により調製・保存された120～250mesh(1/8～1/16㎜)粒径試料を対象に、温度変化型屈折率測定装置(RIMS86)[4]を用いて火山ガラスの屈折率を測定した。測定に際しては精度を高めるため原則として１試料あたり30個の火山ガラス片を測定するが、火山ガラス含有の低い試料ではそれ以下の個数となる場合もある。

なお、具体的な測定データは巻末にデータ・シートとしてまとめられ、次に述べるように表示されている。まず最上位に試料名(SeriesおよびSample Name)が印刷され、Immersion Oilは測定に使用した浸液の種類を示す。Ndの式は、その浸液温度から屈折率を換算するもので、Ndは屈折率、ｔは温度を示す。この式は一次式であり火山ガラスと浸液の屈折率が合致した温度が測定によって得られるので、この式から火山ガラスの屈折率が計算される。(As.＋Des.)/2は合致温度を上昇させた時(Ascent)と下降(Descent)させた時の平均値から求めた値の意味であるが、繁雑さを避けるため測定温度は表示せず、各火山ガラス片毎の屈折率のみが表示されている。測定された屈折率値は最終的にTotalの項にまとめられる。count,min,max,range,mean,st.dev.,skewは、それぞれ屈折率の測定個数、最小値、最大値、範囲、平均値、標準偏差、そして歪度である。屈折率のhistogramの図は縦方向に屈折率を0.001きざ

みで表示し、横方向にその屈折率にたいする火山ガラスの個数が表現される。＊一つが1個の火山ガラスである。

4）鉱物の屈折率測定

120～250mesh粒径試料を対象に、横山・山下(1986)[5]に準拠して鉱物の最大屈折率Nd（斜方輝石ではγ）を測定した。測定に際しては、鏡下で個体ごとに鉱物種と光学的方位を確認しながら、1試料あたり無作為に10個の鉱物片の最大屈折率を測定した。なお、測定結果の表示は、前述の火山ガラスの測定の場合と同じである。

2．分析結果および考察

分析試料は火山ガラスの含有率が70～95%以上と高く周辺層からの重鉱物のコンタミネーションを除けば、ほぼ純粋な火山灰といってよいと思われる。したがって、火山灰中に含まれるガラスおよび鉱物の岩石記載学的特性を検討しテフラ・カタログと照らし合わせれば、本試料に対応する広域テフラが存在するかどうかを判断することができる。以下に本試料と対比される広域テフラの特徴を整理して示す。

Tab.43　小阪遺跡の火山灰諸特性と広域テフラとの比較

試料名	色調	純度	粒度	火山gl形状	重鉱物組成	屈折率（Nd）		
						火山ガラス	斜方輝石（γ）	
KSK 6－2 №1 KSK （南2の2）	灰白色	ほぼ純層	細粒	bw＞pm	GHo Opq Opx Cpx (Bi)	レンジ 1.5099－1.5149 平均値 1.5119～1.5122	レンジ 1.7064－1.7093 平均値 1.7081～1.7092	
10I崖錐性	淡黄白色	ほぼ純層	細粒	bw＞pm	GHo Opx Opq (Cpx) (BHo)	レンジ 1.4966－1.5000 平均値 1.4989±0.0008	低屈折率グループ レンジ 1.7203～1.7248	高屈折率グループ レンジ 1.7318～1.7328
鬼界アカホヤ* K-Ah	—	—	—	bw＞pm	Opx Cpx	レンジ 1.508－1.514	レンジ 1.709－1.712	
姶良－Tn* AT	—	—	—	bw＞pm	Opx Cpx (Ho)	レンジ 1.499－1.501	レンジ 1.731－1.734	

＊町田（1991）による広域テフラの岩石記載的特徴

上記の諸特徴と町田(1991)[6]による我国の過去13万年間の大規模噴火テフラ・カタログを対照すると次のように結論することができる。今回分析を行った火山灰中KSK6-2,№1,KSK(南2の2)の3試料は鬼界－アカホヤ(K-Ah)火山灰に最も近似する。特に多くの火山ガラス中にハイドレーション殻(hydration rind)が観察されることから、ガラス表面からの水和現象が進行中でありその厚さが4～5μm程度であることで鬼界－アカホヤ火山灰にほぼ特定できる（檀原ほか1991)[8]。一方10Ⅰ崖錐性試料は姶良－Tn(AT)火山灰に最も近似する。特に火山ガラスの形態や屈折率値、Nd＝1.7318～1.7328と特徴的な高屈折率斜方輝石を含むことに加えて、比較的厚めの火山ガラスのハイドレーション（水和）が完全には完了していないことから、数万年以内のテフラといってよく、総合的に判断すれば姶良－Tn（AT）火山灰に特定できるものと考えられる。

Tab.44　重鉱物分析結果一覧表

No	試料名	重鉱物組成※(1)										備考
		Ol	Pyroxene		Amphibole		Opq	Id	Zr	Bi	Ap	全計測粒子数	
			Opx	Cpx	BHo	GHo							
1	KSK6−2	—	18	13	—	44	26	—	—	6	—	107	含有粒子の90%以上はバブル・ウォール型ガラスで少量の濃い色付きのものも含む。Biはすべて風化が進んでいる。
		0.0	16.8	12.1	0.0	26.3	24.3	0.0	0.0	5.6	0.0	100.0	
2	No.1	—	26	23	—	28	21	—	—	9	—	107	含有粒子の70%はバブル・ウォール型の火山ガラスで少量の濃い色付きのものも含む。AmはすべてGHo、Biはすべて風化が進んでいる。
		0.0	24.3	21.5	0.0	26.2	19.6	0.0	0.0	8.4	0.0	100.0	
3	KSK(南2の2)	—	10	7	—	6	16	—	—	2	—	41	含有粒子の95%はバブル・ウォール型の火山ガラスで少量の濃い色付きのものも含む。Biはすべて風化が進んでいる。
		0.0	24.4	17.1	0.0	39.0	39.0	0.0	0.0	4.9	0.0	100.0	
4	10 I 崖錐性	—	56	3	1	89	47	—	—	4	—	200	含有粒子の95%はバブル・ウォール型の火山ガラスで少量の濃い色付きのものも含む。Biはすべて風化が進んでいる。
		0.0	28.0	1.5	0.5	44.5	23.5	0.0	0.0	2.0	0.0	100.0	

※(1)上段　計測粒子数、下段　%　なお鉱物とその略称は以下のように対応します。
Ol;カンラン石　Opx;斜方輝石　Cpx;単斜輝石　BHo;褐色普通角閃石　GHo;緑色普通角閃石　Opq;不透明(鉄)鉱物　Id;イディングサイト　Zr;ジルコン　Bi;黒雲母　Ap;アパタイト　Gar;ザクロ石　VG;火山ガラス

Tab.45　火山ガラス屈折率測定結果一覧表

No	試料名 (sample name)	屈折率範囲 (range)		屈折率平均値 (mean)	測定個体数 (個)	屈折率最頻値 (mode)	火山ガラス形態 (glasstype)
		最小	最大				
1	KSK6−2	1.5099	1.5147	1.5122	30	1.511≦Nd<1.512	H型C型が主
2	No.1	1.5100	1.5146	1.5119	30	1.511≦Nd<1.512	同上
3	KSK(南2の2)	1.5104	1.5149	1.5121	30	1.511≦Nd<1.512	同上
4	10 I 崖錐性	1.4966	1.5000	1.4989	30	1.499≦Nd<1.500	H型C型が主T型含む

※H;偏平型　C;中間型　T;多孔型(吉川,1976)

Tab.46　鉱物の屈折率測定結果一覧表

No	試料名 (sample name)	屈折率範囲 (range)		屈折率平均値 (mean)	測定個体数 (個)	屈折率最頻値 (mode)	鉱物の種類
		最小	最大				
1	KSK6−2	1.7075	1.7104	1.7092	10	1.708≦Nd<1.711	斜方輝石
2	No.1	1.7066	1.7093	1.7081	10	1.708≦Nd<1.709	斜方輝石
3	KSK(南2の2)	1.7064	1.7108	1.7084	10	1.706≦Nd<1.707	斜方輝石
4	10 I 崖錐性	1.7203	1.7328	1.7259	10	— ≦Nd< —	斜方輝石

註)

1）町田端男・村上雅博・斎藤幸治　1983　「南関東の火山灰層中の変質鉱物"イディングサイト"について」『第四紀研究』22（1）P.69〜76

2）横山卓雄・楠木幹浩　1969　「鍵層としての火山灰層，特に大阪層群の火山灰について」『同志社大学理工研報告』9　P.58〜93

3）吉川周作　1976　「大阪層群の火山灰層について」『地質学雑誌』82（8）　P.479〜515

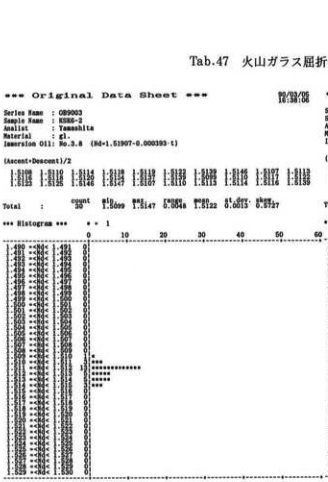
4）横山卓雄・檀原　徹・山下　透　1986　「温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定」『第四紀研究』25（1）P.21〜30

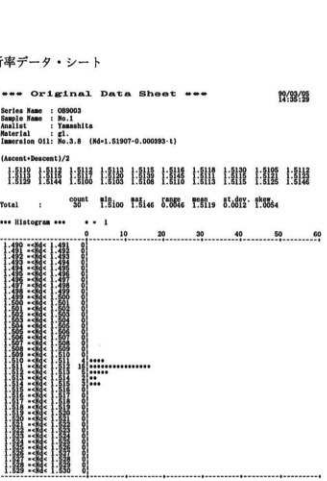
5）横山卓雄・山下　透　1986　「温度変化型屈折率測定装置(RIMS86)による斜方輝石，角閃石の屈折率測定の試み」『京都大学教養部地学報告』　九十九地学　21　P.30〜36

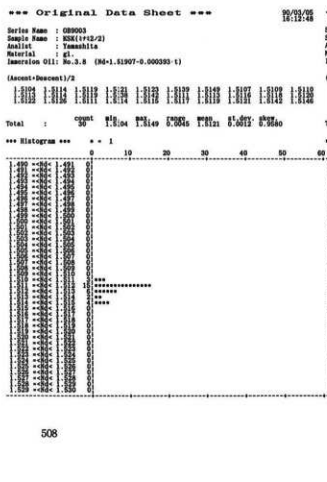
6）町田　洋　1991　「指標テフラのカタログづくり」『月刊地球』13（4）　P.270〜272

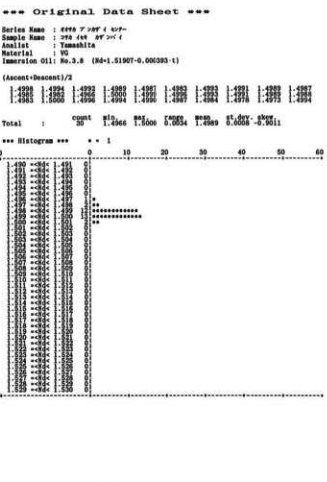
7）檀原　徹・山下　透・岩野英樹　1991　「給良Tn(AT)および鬼界アカホヤ(K−Ah)火山ガラスの識別」『文化財科学会演旨』P.51〜52

Tab.47　火山ガラス屈折率データ・シート









Tab.48　鉱物片の最大屈折率データ・シート

*** Original Data Sheet ***　92/09/08 14:09:38

Series Name : OB9003
Sample Name : KSH6-2
Analist : Yamashita
Material : opx.
Immersion Oil: N5　(Nd=1.71944-0.000639·t)

(Ascent+Descent)/2

1.7083　1.7096　1.7080　1.7100　1.7101　1.7097　1.7075　1.7083　1.7099　1.7104

	count	min	max	range	mean	st.dev.	skew
Total :	10	1.7075	1.7104	0.0029	1.7092	0.0011	-0.3425

*** Histogram ***　* = 1

1.690	=Nd<	1.691	0
1.691	=Nd<	1.692	0
1.692	=Nd<	1.693	0
1.693	=Nd<	1.694	0
1.694	=Nd<	1.695	0
1.695	=Nd<	1.696	0
1.696	=Nd<	1.697	0
1.697	=Nd<	1.698	0
1.698	=Nd<	1.699	0
1.699	=Nd<	1.700	0
1.700	=Nd<	1.701	0
1.701	=Nd<	1.702	0
1.702	=Nd<	1.703	0
1.703	=Nd<	1.704	0
1.704	=Nd<	1.705	0
1.705	=Nd<	1.706	0
1.706	=Nd<	1.707	0
1.707	=Nd<	1.708	*
1.708	=Nd<	1.709	***
1.709	=Nd<	1.710	***
1.710	=Nd<	1.711	0
1.711	=Nd<	1.712	0
1.712	=Nd<	1.713	0
1.713	=Nd<	1.714	0
1.714	=Nd<	1.715	0
1.715	=Nd<	1.716	0
1.716	=Nd<	1.717	0
1.717	=Nd<	1.718	0
1.718	=Nd<	1.719	0
1.719	=Nd<	1.720	0
1.720	=Nd<	1.721	0
1.721	=Nd<	1.722	0
1.722	=Nd<	1.723	0
1.723	=Nd<	1.724	0
1.724	=Nd<	1.725	0
1.725	=Nd<	1.726	0
1.726	=Nd<	1.727	0
1.727	=Nd<	1.728	0
1.728	=Nd<	1.729	0
1.729	=Nd<	1.730	0

*** Original Data Sheet ***　92/09/08 11:10:53

Series Name : OB9003
Sample Name : No.1
Analist : Yamashita
Material : opx.
Immersion Oil: N5　(Nd=1.71944-0.000639·t)

(Ascent+Descent)/2

1.7077　1.7084　1.7083　1.7093　1.7084　1.7087　1.7071　1.7073　1.7088　1.7066

	count	min	max	range	mean	st.dev.	skew
Total :	10	1.7066	1.7093	0.0027	1.7081	0.0009	-0.3864

*** Histogram ***　* = 1

1.690	=Nd<	1.691	0
1.691	=Nd<	1.692	0
1.692	=Nd<	1.693	0
1.693	=Nd<	1.694	0
1.694	=Nd<	1.695	0
1.695	=Nd<	1.696	0
1.696	=Nd<	1.697	0
1.697	=Nd<	1.698	0
1.698	=Nd<	1.699	0
1.699	=Nd<	1.700	0
1.700	=Nd<	1.701	0
1.701	=Nd<	1.702	0
1.702	=Nd<	1.703	0
1.703	=Nd<	1.704	0
1.704	=Nd<	1.705	0
1.705	=Nd<	1.706	0
1.706	=Nd<	1.707	0
1.707	=Nd<	1.708	*
1.708	=Nd<	1.709	*****
1.709	=Nd<	1.710	*
1.710	=Nd<	1.711	0
1.711	=Nd<	1.712	0
1.712	=Nd<	1.713	0
1.713	=Nd<	1.714	0
1.714	=Nd<	1.715	0
1.715	=Nd<	1.716	0
1.716	=Nd<	1.717	0
1.717	=Nd<	1.718	0
1.718	=Nd<	1.719	0
1.719	=Nd<	1.720	0
1.720	=Nd<	1.721	0
1.721	=Nd<	1.722	0
1.722	=Nd<	1.723	0
1.723	=Nd<	1.724	0
1.724	=Nd<	1.725	0
1.725	=Nd<	1.726	0
1.726	=Nd<	1.727	0
1.727	=Nd<	1.728	0
1.728	=Nd<	1.729	0
1.729	=Nd<	1.730	0

*** Original Data Sheet ***　92/09/08 13:31:15

Series Name : OB9003
Sample Name : KSH(1+2/2)
Analist : Yamashita
Material : opx.
Immersion Oil: N5　(Nd=1.71944-0.000639·t)

(Ascent+Descent)/2

1.7086　1.7087　1.7069　1.7066　1.7095　1.7064　1.7108　1.7066　1.7094　1.7103

	count	min	max	range	mean	st.dev.	skew
Total :	10	1.7064	1.7108	0.0044	1.7084	0.0017	0.6326

*** Histogram ***　* = 1

1.690	=Nd<	1.691	0
1.691	=Nd<	1.692	0
1.692	=Nd<	1.693	0
1.693	=Nd<	1.694	0
1.694	=Nd<	1.695	0
1.695	=Nd<	1.696	0
1.696	=Nd<	1.697	0
1.697	=Nd<	1.698	0
1.698	=Nd<	1.699	0
1.699	=Nd<	1.700	0
1.700	=Nd<	1.701	0
1.701	=Nd<	1.702	0
1.702	=Nd<	1.703	0
1.703	=Nd<	1.704	0
1.704	=Nd<	1.705	0
1.705	=Nd<	1.706	0
1.706	=Nd<	1.707	0
1.707	=Nd<	1.708	*
1.708	=Nd<	1.709	****
1.709	=Nd<	1.710	**
1.710	=Nd<	1.711	**
1.711	=Nd<	1.712	0
1.712	=Nd<	1.713	0
1.713	=Nd<	1.714	0
1.714	=Nd<	1.715	0
1.715	=Nd<	1.716	0
1.716	=Nd<	1.717	0
1.717	=Nd<	1.718	0
1.718	=Nd<	1.719	0
1.719	=Nd<	1.720	0
1.720	=Nd<	1.721	0
1.721	=Nd<	1.722	0
1.722	=Nd<	1.723	0
1.723	=Nd<	1.724	0
1.724	=Nd<	1.725	0
1.725	=Nd<	1.726	0
1.726	=Nd<	1.727	0
1.727	=Nd<	1.728	0
1.728	=Nd<	1.729	0
1.729	=Nd<	1.730	0

*** Original Data Sheet ***

Series Name : ｵｵｻｶ ﾌﾟﾗｲﾏﾘｰ ｾﾝﾀｰ
Sample Name : ｺﾞﾋｮｳ ｲﾁﾊﾞﾝ ﾎﾘﾝｼﾞｲ
Analist : Yamashita
Material : Opx.
Immersion Oil: N5　(Nd=1.75471-0.000703·t)

(Ascent+Descent)/2

1.7252　1.7237　1.7323　1.7328　1.7318　1.7225　1.7211　1.7248　1.7203　1.7243

	count	min	max	range	mean	st.dev.	skew
Total :	10	1.7203	1.7328	0.0125	1.7259	0.0047	0.4490

*** Histogram ***　* = 1

1.690	=Nd<	1.691	0
1.691	=Nd<	1.692	0
1.692	=Nd<	1.693	0
1.693	=Nd<	1.694	0
1.694	=Nd<	1.695	0
1.695	=Nd<	1.696	0
1.696	=Nd<	1.697	0
1.697	=Nd<	1.698	0
1.698	=Nd<	1.699	0
1.699	=Nd<	1.700	0
1.700	=Nd<	1.701	0
1.701	=Nd<	1.702	0
1.702	=Nd<	1.703	0
1.703	=Nd<	1.704	*
1.704	=Nd<	1.705	*
1.705	=Nd<	1.706	*
1.706	=Nd<	1.707	**
1.707	=Nd<	1.708	*
1.708	=Nd<	1.709	0
1.709	=Nd<	1.710	0
1.710	=Nd<	1.711	0
1.711	=Nd<	1.712	0
1.712	=Nd<	1.713	0
1.713	=Nd<	1.714	0
1.714	=Nd<	1.715	0
1.715	=Nd<	1.716	0
1.716	=Nd<	1.717	0
1.717	=Nd<	1.718	0
1.718	=Nd<	1.719	0
1.719	=Nd<	1.720	0
1.720	=Nd<	1.721	0
1.721	=Nd<	1.722	*
1.722	=Nd<	1.723	*
1.723	=Nd<	1.724	*
1.724	=Nd<	1.725	**
1.725	=Nd<	1.726	*
1.726	=Nd<	1.727	0
1.727	=Nd<	1.728	0
1.728	=Nd<	1.729	0
1.729	=Nd<	1.730	0
1.730	=Nd<	1.731	0
1.731	=Nd<	1.732	*
1.732	=Nd<	1.733	**
1.733	=Nd<	1.734	0
1.734	=Nd<	1.735	0
1.735	=Nd<	1.736	0
1.736	=Nd<	1.737	0
1.737	=Nd<	1.738	0
1.738	=Nd<	1.739	0
1.739	=Nd<	1.740	0

試料

No.１＝２Ｉトレンチの完新世段丘崖下の氾濫原を形成した旧陶器川の中世河川２の最下部にあたり（Ｉ－14層）、T.P.約19.0m地点にあたる。

南２の２＝11Ｉトレンチで検出された古代河川８の最低部（Ｉ－14層）より採取したものであり、T.P.18.5m地点にあたる。

６-２＝15Ｆトレンチより、採取したもので、T.P.約19.2m地点にあたる。

10Ｉ崖錐性＝ＡＴ？＝12Ｉトレンチで検出された崖錐性堆積（Ｉ－17層）にあたり、T.P.22.5m地点にあたる。

第５章　小阪遺跡出土の地震跡について

寒川　旭（通商産業省工業技術院地質調査所）

１．地震考古学について

日本は世界有数の地震国であると共に、人々の居住の歴史も古い。このため、過去の生活の場に夥しい量の地震の痕跡が残されているはずである。そして、1986年頃から遺跡の発掘現場において過去の地震の痕跡が次々に発見されるようになった。これらは、地震関連分野と考古学の情報交換が乏しかったために見逃されていたもので、今後も多く検出されることが予想される。

遺跡で地震跡が発見されると、これを手掛かりにして多くのことが明らかになる。

まず、考古学的な手法によって地震跡の年代がある程度限定される。歴史時代の場合、地震に関する記録との対比によって[1]地震跡の形成された年月日・時刻まで判明することが少なくない。

また、地震は、決まった位置（活断層上）でくり返し発生すると考えられている。もし同じ地域で同じタイプの地震について過去複数回の活動時期がわかり、その被害の状況が把握できると、将来の活動の時期と被害の予測に大いに役立つ。

最後に、水没遺跡、集落や街道の消滅・移転、古墳の変形などの考古学の謎の多くが地震の概念を導入することで解明できるようになる。

このような観点から1988年に「地震考古学」が提唱された（寒川　1988,1989ｂ）。

遺跡で検出される地震跡として、活断層・地割れ・地滑り・液状化跡・建造物の崩壊跡などが考えられる。この中で最も多く検出されているものが液状化跡である。

液状化現象は、1964年の新潟地震の際に著しい被害をもたらしたことによって世界中の研究者の注目を集めた。その後、液状化に関する研究が進み、そのメカニズムについてかなり明らかになった。しかし、実際に地面の下の状況を観察することはほとんど行われていなかった。

この現象は、地表面下の比較的浅い位置に地下水を十分に含んだゆる詰まりの砂層又は砂礫層が堆積し、それを粘土などのように水を通し難くて柔らかい堆積物が覆っている状態で発生し易い。砂礫層中では、砂や礫の粒子が互いに支え合ってバランスを保っている。この状況で急激な地震動

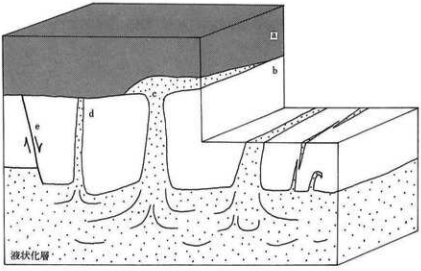
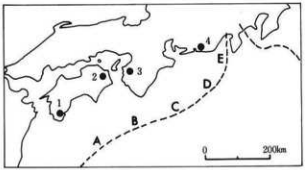


Fig.397　遺跡の地震跡模式図



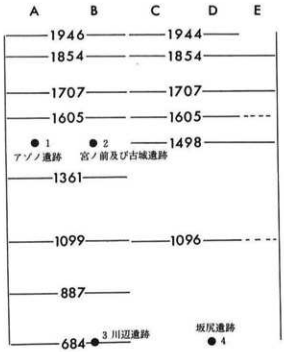


Fig.398　古文書と遺跡の地震跡から推定される巨大地震の発生時期

（少なくとも震度Ⅴ以上）を受けると、各粒子間の噛み合いがはずれる。砂粒はすき間を小さくして安定しようと移動し、砂層全体が一気に収縮することになる。粒子の間は水で満たされており、全体が収縮することによって水圧が急激に上昇する。そのため、水・砂が一体になった高圧の液体として流動し（液状化）、上位の堆積物を引き裂いて地表面に噴き出す（噴砂）ことになる。

Fig.397は、遺跡の液状化跡を模式化したものである。bが地震前、aが地震後の地層である。本来なら、地震時の地表面上に噴き出して広がった砂(c)が残っているはずであるが、多くの場合、後の浸食によってcが欠けた状態(d)で検出されている。また、液状化した地層中には、急激な地震動によって砂・水が流動した軌跡が残っていることがある。eは地震動の結果として生じた断層である。地震動によって断層・亀裂が生じ、それに沿って噴砂が発生することが多い。噴砂の発生によってもとの砂層中の砂の量が少なくなり、上位の地層が沈下して生じる断層も多い。aとbの年代が求まると地震の年代も限定できる。

2．近畿地域の地震跡

近畿地域の地震跡をもたらす原因は、太平洋海底に震源域を持つ巨大地震（南海地震）と陸上の活断層による内陸地震に区分できる。

1）巨大地震の地震跡

地球の表面を覆う岩石圏（プレート）はいくつかのブロックに分かれてゆっくり移動している。日本列島の関東南西部から四国の沖にかけて発達する細長い凹地（南海トラフ）では海のプレートが陸のプレートの下にもぐり込んでいる。2つのプレートの運動によってプレート境界にひずみが蓄積され続け、ある限界に達すると激しい破壊をもたらし巨大地震が生じる。そして、南海トラフの東半分が破壊すると東海地震、西半分が破壊すると南海地震が発生することになる。

古文書の研究から、両地震は1605年以降4回発生しているが(Fig.398)、「ほぼ同時に発生し、発生の周期は100～150年の間になる」という規則性が見出されている。しかし、古文書類の極端に少なくなる室町時代以前では、地震の発生時期がまだ少ししか把握されておらず、江戸時代以降に見られるよう

な規則性が検証できない。

最近、高知県中村市のアゾノ遺跡[2]（寒川　1989ａ・松田　1989）や、徳島県板野郡の宮ノ前遺跡・古城遺跡[3]（寒川，大西　1991・寒川　1991）で15世紀末期の液状化跡が見出された。このことによって1498年頃に両巨大地震が同時発生した可能性が強くなった。

和歌山市の川辺遺跡では多くの時期の液状化跡が見出された。その中で、最も新しい時期の噴砂は、600年代中頃の生活面を引き裂き、その直上の地層に覆われていた。このため、日本書紀に記されている684年の白鳳南海地震によって生じた可能性がある[4]（寒川他　1989）。

静岡県袋井市の坂尻遺跡では、600年代中頃までの地層を引き裂き、700年代初頭の地層に覆われる砂脈が多数検出された。これは、白鳳南海地震に対応するような東海地震の存在を示唆する[5]（静岡県埋蔵文化財調査研究所　1990・寒川　1990・静岡県袋井市教育委員会　1991）。

東大阪市の池島・福万寺遺跡において、弥生時代Ⅳ期頃の液状化跡が見出されているが、これも南海地震に伴う可能性がある[6]。

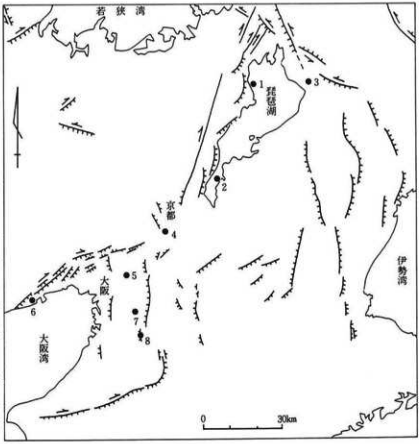
近畿地方でも、近い将来、Fig.398の地震発生時期が埋めつくされることを期待している。この過程で、両地震の将来の活動時期や被害の予測がより正確になる。また、地震跡そのものが関東～四国にかけて、同一時期を示す考古学上の時代目盛の役割を果たすであろう。

２）内陸地震の地震跡

プレート間の運動などによって、日本列島は強く圧縮されながら隆起を続けている。この過程で、列島内の岩盤に多くの傷（活断層）が生じる。活断層の周囲には強い圧縮力が働き、ひずみが少しずつ蓄積される。これが限界に達すると、活断層の両側の岩盤が食い違うように働いて（活動して）ひずみエネルギーを解放する。この時の地震が内陸地震である。

Fig.399は近畿地方の主要な活断層の分布を示したものである。これらは、東西方向からの強い圧縮を受けながら各断層ごとに異った発生間隔で活動している。

琵琶湖の周囲には多くの



（太実線は活断層；ケバをつけた側が相対的に下降，矢印は横ずれ方向）
1．針江浜遺跡　2．津田江湖底遺跡　3．正言寺遺跡　4．木津川河床遺跡
5．西三荘・八雲東遺跡　6．兵庫津遺跡　7．池島・福万寺遺跡　8．菅田山古墳

Fig.399　近畿の主要活断層と遺跡の地震跡

写真1　京都府八幡市木津川河床遺跡の液状化跡

写真2　東大阪市池島・福万寺遺跡の液状化跡

写真3　サブトレンチ5－9の北西壁面の液状化跡

活断層が分布している。特に、西岸沿いには顕著な活断層系が発達し、この活動によって、西側の山地が隆起し、東側の湖側が沈降する運動が、少なくとも数10万年以上続いている。1662年（寛文2年）の琵琶湖西岸地震はこの断層系が活動したもので、湖岸の陸域が水没したことが知られている。

最近の発掘調査で、針江浜遺跡・津田江湖底遺跡[7]・正言寺遺跡[8]で弥生時代Ⅲ期頃の液状化跡が認められた。前二者は特に規模が大きく、針江浜遺跡では当時の陸域が水没したことが認められている（寒川他 1988）。この時期に江戸時代の地震に匹敵するような大地震が発生した可能性が強い（寒川　1990など）。

京阪神地域では1596年に大地震が生じている。この地震は豊臣秀吉の居城「伏見城」を倒壊させたことなどから、「伏見地震」と呼ばれている。この地震の被害は京都南部から大阪平野北部を中心に広域にわたっている。

特に被害の著しかった京都府八幡市では、木津川河床遺跡に大規模な液状化跡（写真1）が認められている[9]（寒川他　1987）。また、門真・守口両市にまたがる西三荘・八雲東遺跡でも顕著な液状化が認められる[10]（寒川・宇治原　1990）。

この地震によると考えられる地震の痕跡は京都市内から神戸市西部に至る範囲に多く分布し[11]、大阪平野北縁を限る活断層系（活断層の集合体）によって発生した地震と考えられる。

東大阪市の池島・福万寺遺跡[12]においても、伏見地震のものと考えられる液状化跡が１ケ所で検出されており（写真２）、地震の被害がかなり広い範囲にわたったという古文書の記述を裏づける。

大阪平野の東部には生駒山地の西縁を限る一連の活断層系が発達している。その南端にある菅田断層は菅田山古墳（応神天皇陵）を切断しており、同古墳が築造された５世紀中頃以降に活動したものと考えられている（寒川　1986）。この時期に確実に当地域に大きな被害をもたらせたことが唯一認められるのは1510年の摂津河内地震である[13]。

３．小阪遺跡の地震跡

１）地震跡の形態

調査区のサブトレンチ５－８および５－９で地震に伴う液状化跡が検出された。

（１）サブトレンチ５－９の地震跡

サブトレンチ５－９が幅約1.5mでN55°E方向に掘削された。このトレンチを横切ってN10°E方向にのびる噴砂の割れ目（砂脈）が発達している。このため、トレンチの両壁面で液状化層および噴砂の断面形が観察できた。

Fig.401はトレンチの北西側壁面の断面図である。この図の地層を上位から、Ⅰ層（褐色の細砂）、Ⅱ層（下部が粗粒砂で上部ではシルト：全体に青灰色）、Ⅲ層（灰褐色粗砂～砂礫層：最大礫径３㎝）と区分して説明する。

Ⅲ層において液状化が発生し、Ⅱ層を引き裂く最大幅13.5㎝の割れ目に沿ってⅢ層中の砂がⅠ層まで上昇している（写真３）。Ⅰ層は細かくは２つの層に区分できる。この上下の２層の間に、噴砂として地表に広がった砂の層が２～３㎝の厚さで断続的に認められる。

液状化層と砂脈内の砂について、３ヶ所で試料を採集し、粒径加積曲線を描いた（Fig.402）。これは、試料を目の粗い篩から細かい篩へと順に通過させ、それぞれの篩を通過した試料の全試料に対する重量比を描いたものである[14]。本稿では目の大きさが２㎜以下の篩を用いた。

液状化層ｃでは最大径３㎝の礫を含み粗粒砂の比率が高い。砂脈下部のｂでは礫はほとんど含まれず、粗～中粒砂の比率が高くなっている。砂脈上部の砂ａでは礫・粗粒砂がほとんど含ま

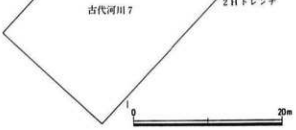


Fig.400　サブトレンチ５－８・５－９の位置

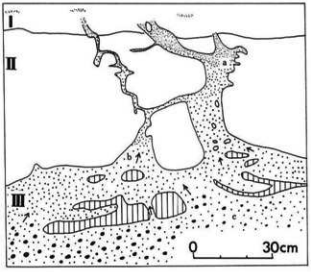


Fig.401　サブトレンチ５－９の北西側壁面の液状化跡

れず、中～細粒砂が卓越している。このように、液状化した粒子が上昇する過程で篩分け作用が働き、より細かい粒子が優先的に上昇する傾向が認められる。

Fig.403はトレンチの南東側壁面の模式図である。この図でも上位から、Ⅰ層（褐色の細砂）ⅡU層（下部が細粒砂で上部はシルト：全体に青灰色）、ⅡL層（小礫を含む褐色の粗砂）、Ⅲ層（灰褐色砂礫～粗砂）と区分して説明する。

液状化が発生したⅢ層が図の中央部で曲隆を示しているが、上位の地層を引き裂くまでには到っていない。ⅡL層でも液状化が生じ、ⅡU層を引き裂く最大4.5㎝の割れ目に沿って砂が上昇している。上昇した砂はⅠ層中に水平方向に広がっている。この断面ではⅠ層の上部が削られているので詳細は不明であるが、反対側の壁面のようにⅠ層の中部が噴砂の広がった当時の地表面と考えられる。

Fig.401および403の噴砂の割れ目（砂脈）はほぼ一連のものと考えられるが、噴砂をもたらした地層はそれぞれ異なる。また、地震の時期はFig.401.403のⅠ層の堆積時期内に限定できる。

（2）サブトレンチ5－8の地震跡

このトレンチは5－9トレンチの北東側に直交する方向で掘られている。両側の壁にもいくつかの砂脈（主にN35°E方向）が認められる。

Fig.404には代表的な例として、トレンチの北東側壁面で認められる液状化跡の模式断面図を示す。ここではⅠa層（古墳時代の遺物を含む黒灰色土層）、Ⅰ'層（弥生時代の土器を含む細砂層）、Ⅱ1層（青灰色シルト層）、Ⅱ2層（砂礫層：最大礫径2㎝）、Ⅱ3層（粘土質細粒砂～シルト）、Ⅲ層（小礫を含む粗粒砂）と区分する。

Ⅲ層において液状化が生じ、Ⅱ層を引き裂く最大幅4㎝の割れ目に沿って、Ⅲ層中の砂が上昇している。割れ目内の砂は上ほど細粒になる傾向が明瞭で、液状化層では最大径2.5㎝の小礫まじりの粗砂が卓越しているが、噴砂の最上部は細粒砂になっている。噴砂はⅡ1層の中部まで上昇し、水平方向に当時の地表を覆うように広がっている。これは、液状化の原因となった地震がⅡ1層堆積中に発生したことを示唆している。

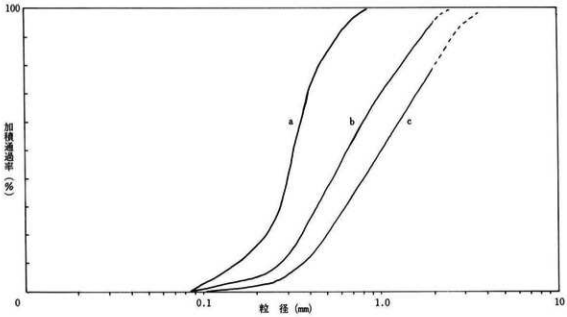


Fig.402　液状化層と噴砂の粒度組成

２）地震跡の形成時期と地震の性格

サブトレンチ５－８の砂脈はN10°E方向にのびており、当時の地表面下70cmを境にして下位の地層が噴き上がったものである。地震の時期はFig.404のII₁層堆積期である。

Fig.401.403のＩ層はFig.404のＩ'層に対比され、弥生時代から古墳時代にかけての堆積物と考えられている。またII₁層は弥生時代の堆積物と考えられている。このため、当遺跡地域では弥生時代から古墳時代にわたる時期に２回にわたって（Fig.404のＩ'およびII₁層堆積期）、液状化が生じうる激しい地震動を受けたものと考えられる。

当遺跡地域に最も頻繁に強い地震動を与えたものとして南海地震が挙げられる。弥生時代後期から古墳時代にかけて２回分の南海地震に相当する液状化跡が徳島県下で発見されている[10]こともあり、南海地震による地震跡と考えても矛盾はない。しかし、大阪平野周辺には多くの活断層が分布しているのでこれらによる地震跡の可能性も否定できない。

本遺跡の地震跡は大阪平野南部ではじめて発見されたものでその意義は大きい。今後、発掘現場における地震跡の事例が増えるにつれて、その原因になった地震の解明や被害の特性がより明らかになると考える。

謝辞

本稿作成において、東京大学の石原研而教授、東京電機大学の吉田喜忠教授、元新潟大学積雪災害研究センター教授の大草重康氏、立命館大学の高橋学助教授、大阪文化財センターの寺川史郎氏、本間元樹氏に有益な御教示を頂きました。

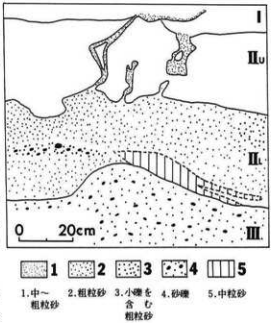


Fig.403　サブトレンチ５－９の南東側壁面の液状化跡

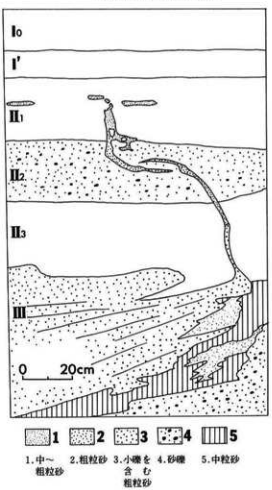


Fig.404　サブトレンチ５－８の北東側壁面の液状化跡

註

1）文部省震災予防評議会編『増訂大日本地震史料』、東京大学地震研究所編『新収日本地震史料』、宇佐美龍夫著『新編日本被害地震総覧』など。

2）高知県教育委員会の発掘調査による。

3）宮ノ前遺跡は徳島県教育委員会、古城遺跡は徳島県埋蔵文化財センターの発掘調査による。

4）和歌山県文化財センターの発掘調査による。

5）静岡県埋蔵文化財調査研究所・袋井市教育委員会の発掘調査による。

6）大阪文化財センターの発掘調査による。

7）滋賀県教育委員会・滋賀県文化財保護協会の発掘調査による。

8）長浜市教育委員会の発掘調査による。

9）京都府埋蔵文化財調査研究センターの発掘調査による。

10）門真・守口両市教育委員会の発掘調査による。

11）神戸市教育委員会による兵庫津遺跡など。

12）大阪文化財センターの発掘調査による、液状化層（砂礫層）には堆積時の構造がよく残っている。液状化現象に伴い砂礫層の最上部が著しく流動的になって堆積時の構造が失われたはずであるが、この部分は噴砂として地表へ噴出してしまったのであろう。

13）（勝田　1988）の水走遺跡、（高山・寒川　1990）の高屋城跡でも、1510年摂津河内地震、1596年伏見地震のいずれかに相当する液状化跡が発見されている。

14）粒度分析資料は、1989年に急逝された新潟大学積雪災害研究センターの大草重康先生より提供頂いたものである。

15）徳島県教育委員会による黒谷川郡頭遺跡、および、徳島県埋蔵文化財センターによる黒谷川宮ノ前遺跡。

引用文献

岩松　保・寒川　旭　1987　「八幡市木津川河床遺跡検出の大地震に伴う噴砂について」『京都府埋蔵文化財情報』26　P.9～17

勝田邦夫　1988　「水走遺跡にみられる地震の痕跡」『東大阪市文化財協会ニュース』3　P.25～28

松田直則　1989　「噴砂発見と地震の発生時期について」『高知県埋蔵文化財調査報告書』27　P.89～94

寒川　旭　1986　「誉田山古墳の断層変位と地震」『地震』39　P.15～24

寒川　旭　1988　「考古学の研究対象に認められる地震の痕跡」『古代学研究』116　P.1～16

寒川　旭　1989 a「南海地震とアゾノ遺跡の地震跡」『高知県埋蔵文化財調査報告書』27　P.83～88

寒川　旭　1989 b「地震考古学の展望」『考古学研究』36　P.95～112

寒川　旭　1990　「遺跡から得られた過去の地震情報」『地学雑誌』99　P.471～482

寒川　旭　1991　「徳島県の遺跡における地震の痕跡」『徳島県埋蔵文化財センター年報』2　P.127～132

寒川　旭・宇治原靖泰　1989　「地震の液状化跡－大阪府西三荘・八雲東遺跡」『考古学』29　P.83～84

寒川　旭・大西浩正　1991　「徳島県の遺跡で検出された地震跡」『日本文化財科学会第8回大会研究発表要旨集』P.53～54

寒川　旭・岩松　保・黒坪一樹　1987　「京都府木津川河床遺跡において認められた地震跡」『地震』40　P.575～583

寒川　旭・濱　修・大沼芳幸・吉田秀則　1988　「琵琶湖湖底の地震跡」『地震学会講演予稿集』2　P.54

寒川　旭・大草重康・土井孝之・河内一浩・黒石哲夫　1989　「和歌山市川辺遺跡における地震跡」『地震学会講演予稿集』2　P.43

静岡県袋井市教育委員会　1991　「さかじり遺跡」『大和ハウス工業㈱中部工場建設に伴う坂尻遺跡緊急発掘調査概要』P.10

静岡県埋蔵文化財調査研究所　1990　「坂尻遺跡」『平成元年度袋井バイパス（袋井地区）埋蔵文化財発掘調査概報』　P.21

高山正久・寒川　旭　1990　「誉田断層周辺の地震跡」『地質ニュース』430　P.14～16

第６章　小阪遺跡の泥土の花粉分析

安田喜憲（国際日本文化研究センター）

１．はじめに

小阪遺跡から、縄文時代晩期の長原式の水田跡ではないかとみられる遺構が検出された。本報告は泥土の花粉分析から、水田跡とみられる遺構について、検討を加えるものである。

２．試料の採取と層序

花粉分析の試料は小阪遺跡のＢ地区Ｅ５－５－Ａ10ｃ10(C地点)、Ｅ５－９－Ｏ10i10(E地点)、Ｅ５－９－Ｏ10h8(F地点)の３地点から採取し実験室に持ち帰った。試料採取地点の層序はFig.405に示す如くである。

３．花粉分析の方法と結果

花粉分析はKOH処理－水洗－比重分離－水洗－酢酸処理－アセトリシス処理－酢酸処理－水洗－マウント－検鏡の順に行った。

花粉分析の結果はTab.49とFig.405に示す如くである。また主要な花粉については、顕微鏡写真を示した。

0.25㎜のふるいを用いて雑草種子の検出も試みたが、全く検出されなかった。

４．考　察

本研究の目的は縄文時代晩期の長原式土器が検出された層準からみつかった遺構が水田跡かどうかの検討にあるので、まずその点について考察する。

結論として、遺構が検出されたＥ５－５－Ａ10ｃ10(C地点)地点から採取した泥土（試料番号１～11）のなかには、花粉がほとんど含まれていず、水田かどうかは明白に断定できない。しかしながら、水田の畦ではないかと考えられた遺構を覆うシルト層の試料№.９では、アカガシ亜属（*Quercus*,*Cyclobalanopsis*）が羊歯類胞子とともに出現する。しかし、マツ属（*Pinus*）の花粉は検出されなかった。Fig.405の花粉ダイヤグラムに示す如く、古墳時代以降の堆積物では、マツ属が比較的高い出現率を示す。これまでの河内平野の花粉分析の結果では、近世の堆積物では、マツ属が60％以上の高い出現率を示し、人間による森林破壊の影響を物語っている。ところが、Ｅ５－５－Ａ10ｃ10(C地点)地点の分析結果では、現在の水田耕土をのぞいて、マツ属の出現率は著しく低い。このことから、Ｅ５－５－Ａ10ｃ10地点から検出された畦状の遺構の時代は、少なくとも、古墳時代以前であると思われる。検出された遺構が、近世のものとはみなしがたい。

しかも興味深いことは、Ｅ５－９－Ｏ10i10(E地点)地点の^{14}Ｃ年代、2700年前の値が得られた層準の試料№.12では、アカガシ亜属とともに、ヨモギ属（*Artemisia*）が高い出現率を示し、イネ属型（*Oryza type*）の花粉が低率ながら出現する。試料№.12と同一層準とみなされる試料№.14では、羊歯類胞子がア

4．考　察

カガシ亜属とともに、高い出現率を示す。特に、属名は断定できないが、羊歯類の胞子のなかには、類似した表面模様をもつものが多い。こうした点から、筆者は、畦状の遺構と^{14}C年代2700年前の値が得られた層準との間に不整合を認めることには、やや懐疑的である。むしろ、この畦状遺構が縄文水田である可能性を放棄することなく、今後、慎重に発掘を続行していただきたいと思う。

なお、古墳時代の花粉分析の結果では、モミ属(*Abies*)やツガ属(*Tsuga*)が高い出現率をしめす。これは、気候の寒冷化を示しているものと思われる。この、古墳時代の寒冷期については、あらためて報告する。

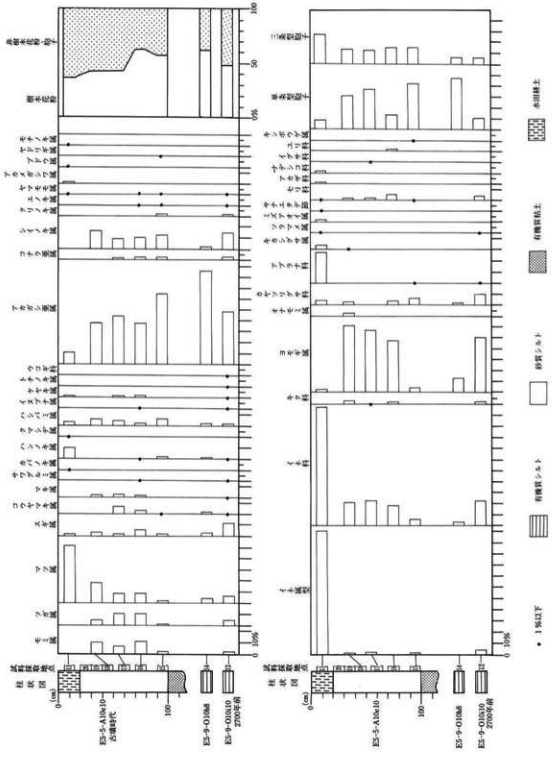


Fig.405　花粉ダイヤグラム

Tab.49 小阪遺跡の花粉・胞子出現表

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11		No.12		No.13	No.14		No.15		No.16		No.17		No.18		No.19		No.20	
Abies(モミ属)		1							1				6	2.4				4	2.1	26	11.2	10	7.4	9	10.7	2	5.1		
Tsuga(ツガ属)													12	4.8				2	1.0	25	10.8	15	11.1	4	4.8	1	2.6	1	7.7
Pinus(Diploxylon)(二葉マツ亜属)		1									60	32.2	17	6.8		3	3.4	4	2.1	21	9.1	12	8.9	15	17.9	4	10.3	1	7.7
Cryptomeria(スギ属)									1		3	2.6	30	12		3	3.4	4	2.1	13	5.6	3	2.2	3	3.6	1	2.6		
Sciadopitys(コウヤマキ属)													2	0.8		2	2.2	1	0.5	8	3.4	10	7.4			2	5.1		
Podocarpus(マキ属)													1	0.4						3	1.3	4	3.0	2	2.4				
Pterocarya(サワグルミ属)													1	0.4						2	0.9								
Betula(カバノキ属)											1	0.9																	
Alnus(ハンノキ属)											12	10.4	1	0.4		1	1.1	4	2.1	1	0.4					1	2.6		
Carpinus(クマシデ属)											1	0.9	2	0.8															
Corylus(ハシバミ属)		1							4		4	3.5	5	2		2	2.2	12	6.2	4	1.7	5	3.7	5	6.0				
Fagus japonica type(イヌブナ型)													1	0.4						3	1.3								
Zelkova(ケヤキ属)											2	1.7	2	0.8						4	1.7	2	1.5						
Ainculus(トチノキ属)													1	0.4															
Araliaceae(ウコギ科)											1	0.9																	
Quercus(Cyclobalanopsis)(アカガシ亜属)			1					3	16		13	11.3	119	47.6		76	85.4	126	64.6	89	38.4	59	43.7	32	38.1	26	66.7	11	84.6
Quercus(Lepidobalanus)(コナラ亜属)			1								1	0.9	7	2.8				6	3.1	6	2.6	2	1.5						
Castanopsis(シイノキ属)											1	0.9	36	14.4		2	2.2	25	12.8	24	10.3	13	9.6	14	16.7	2	5.1		
Castanea(クリノキ属)													4	1.6				4	2.1										
Celtis(エノキ属)													1	0.4				1	0.5	2	0.9								
Myrica(ヤマモモ属)											1	0.9	2	0.8				1	0.5	1	0.4								
Mallotus(アカメガシワ属)											3	2.6																	
Vitis(ブドウ属)											1	0.9																	
Viscum(ヤドリギ属)																		1	0.5										
Ilex(モチノキ属)											1	0.9																	
TotalAP		3	2					3	22		105		250			89		195		232		135		84		39		13	
Gramineae(Oryza type)(イネ属型)											127	110.4	9	3.6				3	1.5	2	0.9	3	2.2	1	1.2	4	10.3	8	61.5
Gramineae(イネ科)								1	3		123	107.0	57	22.8		3	3.4	11	5.6	41	17.7	31	23.0	18	21.4	12	30.8	4	30.8
Compositae(キク科)		1											5	2						3	1.3	1	0.7	2	2.4				
Artemisia(ヨモギ属)		1							4		2	1.7	126	5.4		7	7.9	8	4.1	111	47.8	77	57.0	51	60.7	25	64.1	8	61.5
Cyperaceae(カヤツリグサ科)			1								4	3.5	24	9.6		1	1.1	11	5.6	8	3.4			2	2.4				
Typha(ガマ属)																		1	0.5									1	7.7
Cruciferae(アブラナ科)											31	27.0	2	0.8										1	1.2				
Rotala(キカシグサ属)											4	3.5																	
Vicia(ソラマメ属)											1	0.9	1	0.4															
Monochoria(ミズアオイ属)											2	1.7																	
Persicaria(ヤナエタデ節)											1	0.9																	
Umbelliferae(セリ科)											1	0.9	10	4				1	0.5	11	4.7	2	1.5	1	1.2			1	7.7
Chenopodiaceae(アカザ科)											2	1.7																	
Caryophyllaceae(ナデシコ科)											3	2.6												2	2.4				
Xanthium(オナモミ属)																						1	0.7						
Juncaceae(イグサ科)																				3	1.3								
Liliaceae(ユリ科)																		1	0.5										
Ranunculus(キンポウゲ属)																		1	0.5										
Haloragis(アリトラグミ属)																													
Monolete spore(単条型胞子)		20	31	3	7	1	2	16	19	10	10	8.7	26	10.4		42	47.2	82	42.1	32	13.8	50	37.0	26	31.0	9	23.1	15	115.4
Trilete spore(三条型胞子)		5	15	1	2	2	1	1	16	7	31	27.0	14	5.6		5	5.6	29	14.9	34	14.7	11	12.6	12	14.3	5	12.8	5	38.5
TotalAP+NAP		30	49	4	9	3	3	18	64	17	447		324			147		343		377		317		300		94		55	
Charcoal(炭片)		158	142	5	7	6	10	59	79	30	410	356.5	155	62		63	70.8	100	51.3	97	41.8	102	75.6	56	66.7	40	102.6	26	200

第７章　小阪遺跡の大型植物遺体について

安田喜憲（国際日本文化研究センター）

小阪遺跡のＢ地区縄文時代晩期の包含層の泥土30kgを0.25ミリメッシュで水洗した結果、多量の葉片が検出された。

それらを走査型電子顕微鏡で観察した結果、ホシクサ科のイヌノヒゲ（*Eriocauron miquelianum*）やオモダカ科のオモダカ（*Sagittaria trifolia*）（写真）など水生植物の葉片に類似しており、この時代に、湿地が周辺に存在したことを示している。しかし、この遺体からは、水田稲作が行われたという証拠づけにすることはできない。

（遺体の同定については、岡山大学藤沢浅氏のご助力を得た。記して厚くお礼申し上げる。）

第８章　小阪遺跡15Ｆトレンチの花粉化石

鈴木　茂〔㈱パレオ・ラボ〕

１．はじめに

小阪遺跡15Ｆトレンチにおいて花粉化石・大型植物化石・材化石のそれぞれの観点から総合的に古植生の復元を行う目的で当調査に参加させて頂いた。試料については花粉および大型植物化石はほぼ同一のものが、また当地区の材化石については花粉などと同一層準から得られたものが検討されている。時代的には出土遺物あるいは遺構、^{14}C年代等からａ地点が縄文時代後期、ｂ地点が縄文時代後期前葉から晩期と考えられている。なお花粉分析ではｄ地点において奈良時代から中世の層準についても行った。

２．試　料

詳しい土層記載については第Ⅰ部および第Ⅱ部を参照して頂き、ここでは試料採取層準前後について若干記す。なお層位番号は仮のもので、遺跡の層位番号とは対応していない。

１）ａ地点(L6c3地区　Fig.406)：７層は黄灰色砂層で、砂粒は中粒から細粒のものである。８層は黄灰色の粗粒砂層で、最大粒径が５㎜のレキが混じる。最上部には褐灰色有機質シルトの薄層があり、最下部には褐灰色有機質シルトや炭片の薄層がみられる。９層は黄灰色砂層で、中粒砂と粗粒砂が互層状態で堆積している。10層は黄灰色中粒砂層で、灰褐色有機質シルトや材片がみられる。11層は赤褐色木本質泥炭で、青灰色粘土の団塊がみられる。本層で３点（試料№１，２，３）について花粉分析を行った。時代は出土遺物などから縄文時代後期と考えられる。12層は青色砂質シルトである。

２）ｂ地点(K6j2地区　Fig.406,407)：本地点では埋積物の堆積状態（洪水性）から大きく上部・中部・下部(1,2)に分けてブロックで試料を採取した。

上部(１～４層)の１層は粗粒砂層、2.3.4層は褐灰色木本質泥炭で、花粉・大型植物化石の試料は４層より採取した㊤。

中部(５～９層)の5.8.9層は砂レキ層で、最大粒径30㎜の角レキが６層の下にやや集中しているのがみられる。６層は植物遺体の密集層で、大型植物化石の試料はこれより採取した㊥。７層は褐灰色木本質泥炭で、花粉の試料はこれより採取した㊥。

下部(10～26層)では10層が黒灰色のレキ混じりシルトで、材片や植物遺体が多く含まれている。11.24層は砂レキ層、12.13.22層は中粒～細粒砂、14.15.17.18層は褐灰色木本質泥炭、16.19層は褐灰色シルト質泥炭、20層は青灰色シルト、23層は暗灰褐色砂質シルトで、材片が多量に含まれている。25層は青色砂質シルト、26層は灰褐色砂層で、粘土の団塊がみられる。花粉・大型植物化石の試料は10・18層(㊦－１)と23層(㊦－２)より２点採取した。なお^{14}C年代が２点得られており、18層中のアカガシ亜属の根材が3560±20y.B.P.(KSU－1933)、23層中のやはりアカガシ亜属の根材が3720±20y.B.P.(KSU－1932)である。これらの年代や出土遺物から中・下部が縄文時代後期、上部が縄文時代晩期と考えられている。

３）ｄ地点(L6d3地区　Fig.406)：１層は灰色レキ混じり粘土で、レキの粒径は５㎜以下である。２層は灰色粘土で、下部に黄灰色の結核や小材片がみられる。３層は灰色砂質粘土で、黄灰色の結核がみら

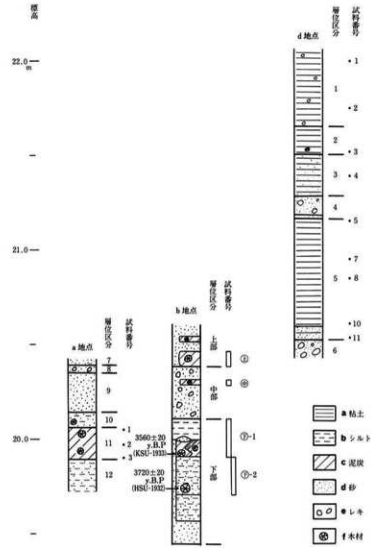


Fig.406　15Fトレンチ試料採取地点の地質柱状図

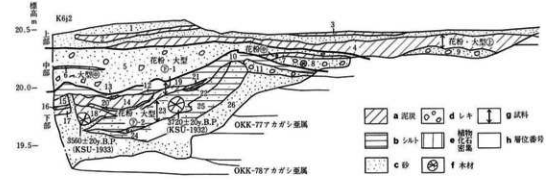


Fig.407　15Fトレンチb地点のセクション図

れる。また僅かではあるが炭化物や小レキ（５㎜以下）が含まれている。４層は砂レキ層で、レキの最大粒径は40㎜である。最下部には赤灰色粘土質砂がみられる。５層は青灰色粘土で、草本性の植物遺体が僅かにみられる。下部において僅かに炭化物が混ざる。また最下部に青灰色粘土質砂がみられる。６層は砂レキ層で、レキの最大粒径は70㎜である。この６層の砂レキ層は古墳時代の洪水性の堆積物と考えられ、また出土遺物などからみると花粉分析を行った試料は奈良時代から中世と考えられる。

３．分析方法

花粉分析に試料、湿重約１ｇについて10％KOH処理、0.5㎜目の篩や傾斜法にて植物遺体や粗粒砂分などの除去、46％ＨＦ処理、酢酸処理、アセトリシス処理の順に行った。水洗後、残渣にグリセリンを滴下し保存用とした。なおｄ地点の試料№11については細砂粒分が非常に多かったため、HF処理後、重液処理を加えた。検鏡はこれら残渣より適宜プレパラートを作成して行い、その際サフラニンにて染色を施した。また花粉化石の単体標本を作成し、各々にPLC.SS番号を付し、形態観察用、および保存用とした。

４．結　果

検出された花粉・胞子・藻類の一覧をTab.50（ａ．ｂ地点）、Tab.51（ｄ地点）に、主要な花粉・胞子の分布図をFig.408（ａ地点）、Fig.409（ｂ地点）、Fig.410（ｄ地点）に示した。なお分布図における樹木花粉は樹木花粉総数を基数に、草本花粉・シダ植物胞子は全花粉胞子総数を基数として百分率でそれぞれ示してある。またハイフンで結んだ分類群はそれら分類群間の区別が困難なものを示し、クワ科・バラ科・マメ科の花粉は樹木起源と草本起源のものとがあるが、それぞれに分けることが困難なため便宜的に草本花粉に一括していれてある。

１）ａ地点：コナラ属アカガシ亜属ならびにクリ属－シイノキ属－マテバシイ属が非常に多く出現しており、これらの分類群を合わせると樹木花粉の80％以上を占めている。傾向としてアカガシ亜属は上部に向かい減少し、クリ属－シイノキ属－マテバシイ属はこれとは反対に上部に向かい増加し、同様の傾向がコナラ属コナラ亜属やトチノキ属にもみられる。草本類の占める割合は非常に少なく、全部を合わせても２～３％である。

２）ｂ地点：アカガシ亜属が50～80％を占め最優占し、クリ属－シイノキ属－マテバシイ属がこれについで出現している。最下部を除くとａ地点と同様の傾向がみられ、アカガシ亜属は上部に向かい減少し、これとは反対にクリ属－シイノキ属－マテバシイ属は上位に向かい増加し、同様の傾向がコナラ亜属にもみられる。草本類の占める割合は当地点においても少なく、１～３％である。

３）ｄ地点：樹木花粉の産出傾向から局地花粉化石帯（下位よりＩ、II）を設定した。

Ｉ帯ではスギ属、アカガシ亜属、クリ属－シイノキ属－マテバシイ属が20～30％前後出現し優占している。その他ではコウヤマキ属、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科、コナラ亜属などが低率ではあるが連続して出現している。草本類ではイネ科が出現率20％前後を示し最も多く、カヤツリグサ科は最下部を除いて６％前後を示している。水生植物が数種類みられるが、その中では浮葉植物のガガブタが上部で１％を越えて出現している。

II帯ではＩ帯で優占していたアカガシ亜属やクリ属－シイノキ属－マテバシイ属は上位に向い減少傾向がみられるが、スギ属は20％前後とほぼ安定して出現している。イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科は

Tab.50　15Fトレンチa，b地点の産出花粉化石一覧表

和名	学名	a 地点 1	a 地点 2	a 地点 3	b 地点 Ⓒ	b 地点 ㊀	b 地点 Ⓓ-1	b 地点 Ⓓ-2
樹木								
マキ属	*Podocarpus*	1	-	1	2	-	-	1
モミ属	*Abies*	1	1	-	1	2	1	1
ツガ属	*Tsuga*	2	2	2	2	-	1	2
マツ属複維管束亜属	*Pinus* subgen. *Diploxylon*	1	-	1	2	-	-	4
マツ属（不明）	*Pinus* (Unknown)	1	-	-	-	-	2	1
コウヤマキ属	*Sciadopitys*	7	11	5	2	2	2	6
スギ属	*Cryptomeria*	16	33	14	12	13	13	16
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	T.-C.	15	27	30	12	13	21	22
ヤナギ属	*Salix*	1	2	-	1	-	1	-
ヤマモモ属	*Myrica*	-	2	1	1	-	2	1
ノグルミ属	*Platycarya*	-	-	-	-	-	-	1
クルミ属	*Juglans*	-	1	2	1	-	-	1
クマシデ属－アサダ属	*Carpinus* - *Ostrya*	13	16	12	4	2	6	5
カバノキ属	*Betula*	-	1	2	1	2	-	1
ハンノキ属	*Alnus*	2	-	1	1	-	-	1
ブナ属	*Fagus*	-	-	-	-	1	-	1
コナラ属コナラ亜属	*Quercus* subgen. *Lepidobalanus*	35	61	44	49	22	28	41
コナラ属アカガシ亜属	*Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis*	238	751	985	411	555	896	537
クリ属－シイノキ属－マテバシイ属	*Castanea*-*Castanopsis*-*Pasania*	322	706	552	221	162	98	216
ニレ属－ケヤキ属	*Ulmus* - *Zelkova*	2	4	3	1	2	2	1
エノキ属－ムクノキ属	*Celtis*-*Aphananthe*	4	16	8	8	3	1	5
カツラ属	*Cercidiphyllum*	-	-	1	1	1	1	-
シキミ属	*Illicium*	-	-	-	-	-	1	-
サクラ属近似種	cf. *Prunus*	-	-	-	1	-	-	-
サンショウ属	*Zanthoxylum*	-	1	2	-	-	-	1
キハダ属	*Phellodendron*	2	2	4	1	1	1	1
センダン属	*Melia*	-	-	-	1	-	-	-
ユズリハ属	*Daphniphyllum*	-	1	1	1	-	2	3
アカメガシワ属	*Mallotus*	-	-	-	-	2	4	1
シラキ属	*Sapium*	1	-	-	-	1	-	-
ウルシ属	*Rhus*	-	-	-	-	-	-	1
モチノキ属	*Ilex*	1	1	-	1	-	-	-
カエデ属	*Acer*	1	4	3	1	-	-	1
トチノキ属	*Aesculus*	74	102	85	2	-	2	1
ムクロジ属近似種	cf. *Sapindus*	-	-	1	-	-	-	-
クロウメモドキ科	Rhamnaceae	-	2	1	1	2	-	1
ブドウ属	*Vitis*	2	5	4	8	5	1	1
ツタ属	*Parthenocissus*	-	1	2	4	-	-	2
マタタビ属	*Actinidia*	7	-	5	-	-	-	-
ヒサカキ属近似種	cf. *Eurya*	2	2	10	22	8	10	1
グミ属	*Elaeagnus*	-	-	-	1	-	-	-
ウコギ科	Araliaceae	2	4	-	1	1	1	1
ツツジ科	Ericaceae	1	-	-	-	1	-	1
ハイノキ属	*Symplocos*	-	-	1	-	-	-	-
エゴノキ属	*Styrax*	1	2	1	1	3	1	1
イボタノキ属	*Ligustrum*	1	-	1	1	-	1	1
トネリコ属	*Fraxinus*	-	2	-	-	3	-	-
他のモクセイ科	other Oleaceae	-	1	-	1	-	-	-
ガマズミ属	*Viburnum*	-	-	-	3	-	1	1
草本								
ガマ属	*Typha*	-	1	-	-	-	-	-
マルバオモダカ属	*Caldesia*	-	-	-	-	-	-	1
イネ科	Gramineae	10	15	19	8	3	7	4
カヤツリグサ科	Cyperaceae	10	13	5	9	4	2	15
クワ科	Moraceae	-	3	2	-	-	-	-
サナエタデ節－ウナギツカミ節	*Polygonum* sect. Persicaria-Echinocaulon	-	-	1	-	1	-	1
キンポウゲ科	Ranunculaceae	2	1	-	-	1	-	-
バラ科	Rosaceae	2	1	2	1	-	-	-
マメ科	Leguminosae	-	4	7	1	4	-	3
セリ科	Umbelliferae	-	-	-	1	-	-	-
シソ科	Labiatae	-	2	-	-	-	-	-
オミナエシ属	*Patrinia*	-	1	-	-	-	-	-
ヨモギ属	*Artemisia*	-	2	6	2	3	1	1
他のキク亜科	other Tubuliflorae	-	-	-	1	-	-	-
タンポポ亜科	Liguliflorae	-	-	-	-	-	-	1
シダ植物								
単条型胞子	Monolete spore	34	45	38	14	3	2	8
三条型胞子	Trilete spore	2	5	2	2	2	-	1
樹木花粉	Arboreal pollen	756	1764	1785	784	907	1100	983
草本花粉	Nonarboreal pollen	24	43	43	23	16	10	26
シダ植物胞子	Spores	36	50	40	16	5	2	9
花粉・胞子総数	Total Pollen & Spores	816	1857	1868	823	928	1112	1018
不明花粉	Unknown pollen	83	99	88	42	40	56	85

T.－C. はTaxaceae-Cephalotaxaceae-Cupresaceaeを示す

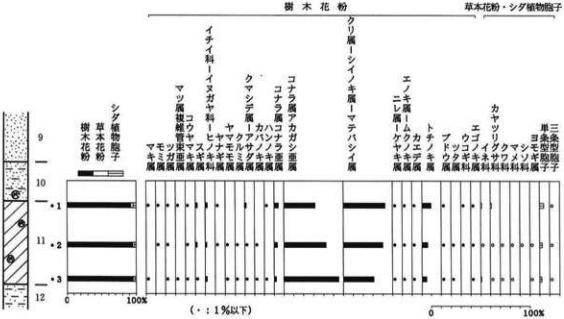


Fig.408　15Ｆトレンチａ地点の主要花粉化石分布図

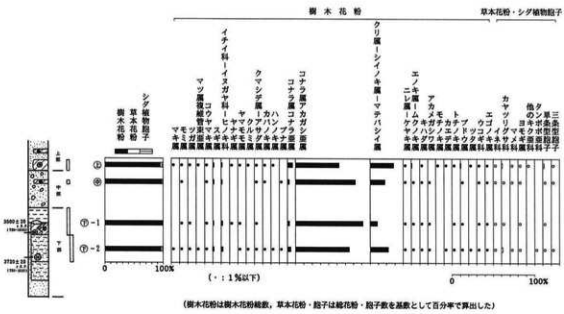
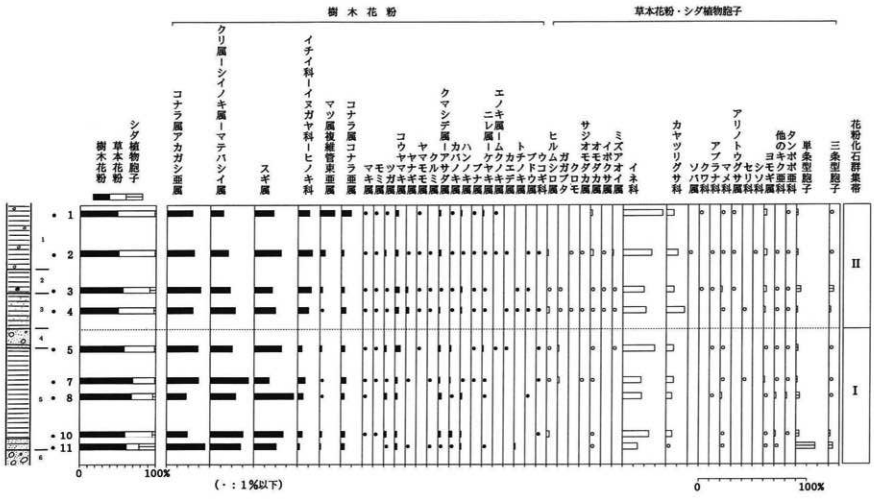


Fig.409　15Ｆトレンチｂ地点の主要花粉化石分布図

Tab.51　15Fトレンチｄ地点の産出花粉化石一覧表

和名	学名	d 地点 1	2	3	4	5	7	8	10	11
樹木										
マキ属	*Podocarpus*	1	1	1	1	1	1	1	1	-
モミ属	*Abies*	1	3	1	1	1	1	-	1	-
ツガ属	*Tsuga*	2	5	1	3	5	1	6	6	1
マツ属単維管束亜属	*Pinus* subgen. *Haploxylon*	1	-	-	-	1	-	-	-	-
マツ属複維管束亜属	*Pinus* subgen. *Diploxylon*	36	17	8	2	5	2	2	5	3
マツ属（不明）	*Pinus* (Unknown)	5	4	3	6	3	4	4	2	2
コウヤマキ属	*Sciadopitys*	8	9	12	11	13	9	6	5	6
スギ属	*Cryptomeria*	46	82	50	63	65	55	87	66	53
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	T.-C.	27	44	36	31	10	27	12	11	5
ヤナギ属	*Salix*	-	1	6	9	-	1	-	-	1
ヤマモモ属	*Myrica*	1	2	3	2	1	-	-	-	-
クルミ属	*Juglans*	-	1	3	1	-	1	-	-	1
クマシデ属－アサダ属	*Carpinus* - *Ostrya*	5	7	1	4	5	6	7	6	2
ハシバミ属	*Corylus*	-	-	-	-	-	-	-	-	2
カバノキ属	*Betula*	1	1	3	3	4	4	1	7	2
ハンノキ属	*Alnus*	3	1	4	4	-	2	4	3	3
ブナ属	*Fagus*	1	2	1	1	1	1	-	-	-
コナラ属コナラ亜属	*Quercus* subgen. *Lepidobalanus*	24	8	9	14	9	18	8	9	9
コナラ属アカガシ亜属	*Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis*	61	84	93	77	74	115	43	47	91
クリ属－シイノキ属－マテバシイ属	*Castanea*-*Castanopsis*-*Pasania*	31	54	54	73	52	137	56	74	72
ニレ属－ケヤキ属	*Ulmus* - *Zelkova*	3	2	3	2	3	2	1	-	1
エノキ属－ムクノキ属	*Celtis*-*Aphananthe*	2	3	-	-	1	-	-	-	-
カツラ属	*Cercidiphyllum*	-	-	-	1	-	1	-	-	-
サクラ属近似種	cf. *Prunus*	-	-	1	2	-	-	-	-	-
サンショウ属	*Zanthoxylum*	-	-	-	-	-	1	-	-	-
シラキ属	*Sapium*	-	-	1	-	-	-	-	-	-
モチノキ属	*Ilex*	-	-	1	1	-	-	-	-	-
カエデ属	*Acer*	-	1	-	1	1	-	-	-	-
トチノキ属	*Aesculus*	-	-	1	1	-	-	-	-	3
ブドウ属	*Vitis*	-	1	1	2	-	-	1	-	-
ツバキ属	*Camellia*	-	-	-	1	-	-	-	-	-
ウコギ科	Araliaceae	-	1	-	2	2	1	-	1	-
ツツジ科	Ericaceae	-	-	1	1	1	-	-	-	-
エゴノキ属	*Styrax*	1	1	1	1	-	-	-	-	-
イボタノキ属	*Ligustrum*	-	-	-	1	-	1	-	-	-
ガマズミ属	*Viburnum*	-	-	1	-	-	-	-	-	-
クニウンギ属	*Weigela*	-	-	-	-	-	1	-	-	-
草本										
ヒルムシロ属	*Potamogeton*	-	7	1	15	3	1	-	10	-
サジオモダカ属	*Alisma*	-	1	-	2	-	1	-	-	-
オモダカ属	*Sagittaria*	9	16	1	2	1	5	-	1	1
クロモ	*Hydrilla verticillata* Royle.	-	1	-	1	-	-	-	-	-
イネ科	Gramineae	191	172	103	135	129	94	61	99	57
カヤツリグサ科	Cyperaceae	35	68	37	107	29	38	18	23	2
イボクサ属	*Aneilema*	-	1	1	4	-	-	-	-	-
ミズアオイ属	*Monochoria*	-	7	5	3	1	-	-	-	-
ユリ科	Liliaceae	-	-	-	1	-	-	-	-	-
クワ科	Moraceae	3	-	1	-	-	-	-	-	-
サナエタデ節－ウナギツカミ節	*Polygonum* sect. Persicaria-Echinocaulon	1	1	-	-	-	-	-	-	-
ソバ属	*Fagopyrum*	-	1	-	-	-	-	-	-	-
アカザ科－ヒユ科	Chenopodiaceae - Amaranthaceae	1	1	1	-	1	1	1	1	-
ナデシコ科	Caryophyllaceae	-	-	1	-	1	1	-	-	-
キンポウゲ科	Ranunculaceae	-	1	1	-	-	1	1	-	-
アブラナ科	Cruciferae	-	1	1	-	1	-	1	-	-
バラ科	Rosaceae	-	-	1	2	-	-	-	-	-
マメ科	Leguminosae	2	3	8	5	1	1	5	1	3
キカシグサ属	*Rotala*	-	-	1	-	-	-	-	-	-
アリノトウグサ属	*Haloragis*	1	3	1	-	-	-	-	-	-
セリ科	Umbelliferae	-	-	-	1	-	1	-	-	-
ガガブタ	*Nymphoides indica* O.Kuntze.	-	-	1	1	5	9	-	-	-
シソ科	Labiatae	-	1	-	-	-	-	-	-	-
ゴキヅル属－アマチャヅル属	*Actinostemma* - *Gynostemma*	-	-	1	-	-	-	-	-	-
ヨモギ属	*Artemisia*	13	20	14	9	2	7	3	4	4
他のキク亜科	other Tubuliflorae	-	3	4	4	2	3	5	5	1
タンポポ亜科	Liguliflorae	1	2	1	3	1	1	4	2	-
シダ植物										
単条型胞子	Monolete spore	7	8	21	7	7	6	11	12	73
三条型胞子	Trilete spore	3	1	23	10	1	3	3	6	17
緑藻類										
クンショウモ属	*Pediastrum*	1	1	1	3	-	-	-	-	-
黄緑色藻類										
	Botryococcus braunii Kutzing	5	3	2	2	1	-	-	-	-
樹木花粉	Arboreal pollen	260	335	300	322	257	393	239	344	257
草本花粉	Nonarboreal pollen	257	310	185	295	177	163	99	146	68
シダ植物胞子	Spores	10	9	44	17	8	9	14	18	90
花粉・胞子総数	Total Pollen & Spores	527	654	529	634	442	565	352	408	415
不明花粉	Unknown pollen	47	58	44	29	41	37	61	41	55

T.－C. はTaxaceae-Cephalotaxaceae-Cupresaceaeを示す



(樹木花粉は樹木花粉総数，草本花粉・胞子は総花粉・胞子数を基数として百分率で算出した)

Fig.410　15Fトレンチd地点の主要花粉化石分布図

本帯より10%を越えて出現するようになり、マツ属複維管束亜属（いわゆるニヨウマツ類）やコナラ亜属も最上部において急増している。草本類ではイネ科が上部で増加し（最上部では出現率36%）、カヤツリグサ科は10%前後みられる。ソバ属が試料№2において1点のみ得られた。水生植物群では抽水植物のオモダカ属が上部で、1%を越えて出現し、その他ではサジオモダカ属やミズアオイ属などがみられる。

5．考　察

1）縄文時代後・晩期の古植生

先にも記したがa地点とb地点の中部・下部が縄文時代後期、上部が晩期と考えられ、この時期アカガシ亜属が最優占し、クリ属－シイノキ属－マテバシイ属も高い出現率を示している。このなかでクリ属型の花粉もみられるが、多くはシイノキ属－マテバシイ属のものと思われる。このアカガシ亜属などが優占する傾向は大型植物化石や材化石からも窺われる。すなわち大型植物化石ではイチイガシやアカガシ亜属の葉や幼果、殻斗などが多数検出され（9章）、材化石ではアカガシ亜属の幹材や根材が多くを占めている(11章)。このように当地点周辺における縄文時代後・晩期はイチイガシなどのアカガシ亜属を主体とする照葉樹林が分布域を広げていたのであろう。この照葉樹林の形成年代について（安田1978）は羽曳野市古市の花粉分析結果および河内平野に分布する遺跡の報告から6,500年前頃大阪湾沿岸で本格的に照葉樹林が形成されたとしている。また（古谷　1979）は大阪平野の地下に発達する難波累層の花粉分析結果から6,000～2,500年前はシイ・カシ林要素が優占しており、その後二次林要素の優占(1,500年前以降)への変化を述べている。以上のように当遺跡周辺では6,000～6,500年前頃に照葉樹林が成立したことが予想され、これは紀伊半島南部からの分布拡大によるところが大きいと思われる（服部ほか　1987)。

2）奈良時代から中世にかけての古植生

前節では縄文時代後・晩期の古植生について述べたが、その後の弥生時代の河内平野では特にⅢ期末以降洪水の時代をむかえ、奈良時代になるといっそう激化し、そうした河川の氾濫に対抗処置をとることが出来るようになったのは、古墳時代中期の5世紀になってからの事である(那須　1989)。d地点付近においても奈良・平安の堤の遺構が発掘されており(第Ⅰ部4章)、こうしたことによる流路の変更によりd地点付近は後背湿地的な環境に変わったのであろう。ここに抽水植物のイネ科やカヤツリグサ科、オモダカ属、浮葉植物のヒルムシロ属が生育し、その後浮葉植物のガガブタが分布域を広げたのであろう。

遺跡の周辺では縄文時代後・晩期ほどではないが依然としてアカガシ亜属やクリ属－シイノキ属－マテバシイ属が優占しており、これらに加えてスギ属が分布域を広げている。河内平野周辺の山地では縄文時代晩期に中間温帯林要素であるスギ、ヒノキなどが増加しており、後背山地の約500m以上の所に中間温帯針葉樹林が成立したと予想されている（那須　1989)。大阪平野では1880年前頃と予想される年代にスギ属の出現率が高い期間がみられ（古谷　1979)、このスギ林は弥生時代Ⅲ期末以降の洪水による河川流域の荒れ地化にともない、分布域を低地に広げたものと思われる。当地区の縄文時代後・晩期にはスギ属の増加はみられず、弥生時代に入って上記の事などから次第に分布を広げたのであろう。

その後d地点では砂レキ層（6層）がみられることから、一時期洪水または流水の影響を受けたであ

ろう。以後アカガシ亜属などの照葉樹林要素はやや減少し、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科が増加し、ニヨウマツ類やコナラ亜属も上部で増加している。当遺跡周辺では和泉陶邑窯跡群の存在が知られ、窯跡から採取された炭化材の樹種同定から７世紀中頃以降多くのアカマツ材を利用する窯が数基みられるようになる（西田　1976,1978）。このようなマツ類の利用のされ方から燃料材の伐採による二次林化は局地的であったのではと考えられ、マツ材を選択的に導入しようとしても、その需要を賄うだけのマツ林が成立するまでには近世まで待たなければならなかったのである（山口・千野　1990）。しかしながらこうした影響により当遺跡周辺では照葉樹林要素は次第に分布を狭め、マツ類やナラ類の二次林が一部形成されていったことが予想される。このころ低地ではイネ科花粉が次第に増加し、水田雑草として普通にみられるミズアオイ属やオモダカ属の増加などから、当地域における水田稲作が予想される。１点ではあるがソバ属花粉が得られており、また他の地点からも検出されていることからソバの栽培が行われていた可能性は高いと思われる。

引用文献

服部　保・中西　哲・武田義明　1987　「近畿地方における照葉樹林主要構成種の地理的分布，特に後氷期の分布拡大について」『日本生態学会誌』37（１）Ｐ.１～10
古谷正和　1979　「大阪周辺地域におけるウルム氷期以降の森林植生変遷」『第四紀研究』18　Ｐ.121～141
那須孝悌　1989　「活動の舞台」概論　『弥生文化の研究１弥生人とその環境』雄山閣出版　Ｐ.119～130
西田正規　1976　「和泉陶邑と木炭分析」『陶邑Ⅰ』大阪府教育委員会　Ｐ.178～187
西田正規　1978　「須恵器生産の燃料について」『陶邑Ⅲ』大阪府教育委員会　Ｐ.132～136
山口慶一・千野裕道　1990　「マツ林の形成および窯業へのマツ材の導入について」『東京都埋蔵文化財センター研究論集』Ⅷ　Ｐ.85～114
安田喜憲　1987　「大阪府河内平野における過去一万三千年間の植生変遷と古地理」『第四紀研究』16　Ｐ.211～229
安田喜憲　1983　「若江北遺跡Ａトレンチ北壁の花粉分析」『若江北』大阪府教育委員会・大阪文化財センター
黒川康悦・粉川昭平　1986　「亀井遺跡出土の大型植物遺体」『亀井(その２)』大阪府教育委員会・大阪文化財センター
島地　謙・林　昭三・植田弥生　1987　「鬼虎川遺跡出土木製品の樹種(第７次)」『鬼虎川の木質遺物』東大阪市文化財協会

第９章　プラント・オパール分析からみた小阪遺跡の土地条件と土地利用　－Ａ地区・Ｂ地区－

外山秀一（帝京大学　山梨文化財研究所）

１．はじめに

小阪遺跡のＡ地区とＢ地区（以下当遺跡）は、大阪府堺市を流れる石津川と陶器川との合流点の南東部にあたり、標高19～23mに位置する[1]。遺跡の周辺には、層厚５ｍ程度の砂礫層からなる段丘Ⅱが発達し[2]、また背後には粘土～礫の大阪層群と砂礫層とで構成される段丘Ⅰが、諸河川の侵食を受けてエプロン状に分布する。さらに両河川の中・上流域には、大阪層群からなる丘陵地が発達する。大阪層群は淡水成の粘土層と砂層を主体とし、中・上位では海成粘土層や火山灰層を挟在する[3]。

当遺跡は、完新世段丘面（従来段丘面Ⅲ[4]）あるいは低位段丘、沖積段丘とされていたもの）の自然堤防帯にあたり[5]、埋没自然堤防・埋没旧中州から埋没旧河道にかけて広がる。また、かかる地形面には条里型土地割が良好に残る。

石津川右岸から原ノ池にかけて広がる小阪遺跡は、縄文時代後期から近世にいたる複合遺跡として知られる[6]。また、当遺跡からは、畦畔状の遺構とともに古墳時代の土器を含む溝や土坑、縄文時代前期以降の遺物などが検出されている[7]。その南側には弥生～古墳時代にかけての伏尾遺跡が位置し、さらに石津川を隔てた西側には古墳時代中期を盛期とする太平寺遺跡が隣接する。そして、背後の段丘崖や丘陵斜面には陶邑の古窯址群が広く展開しており、泉北丘陵一帯に本格的な開発がおよぶ最初の画期は、この陶邑を契機にしているとされる[8]。

当遺跡では、埋没微高地を構成する地層を主な対象として７地点でプラント・オパール分析用の試料を採取した。本稿では、分析の結果に基づき、当遺跡の土地条件と土地利用の変化について検討することにしたい。

２．プラント・オパール分析

イネ科植物は、多量の珪酸を体内に呼吸することで知られる。珪酸は特定の組織の細胞壁に集中して蓄積され、それらは特に植物珪酸体(silica body)とよばれている。またこうした組織細胞のうち、機動細胞はイネ科植物の葉身にのみ存在し、植物種によりそれぞれ固有の大きさや形状を有する。植物珪酸体は、SiO_2を主成分とする非晶質ガラス体であるため、土粒子の一部となって土壌中に長期間残存する。かかる植物起源の土粒子は、プラント・オパールと呼ばれている[9]。

プラント・オパールは、花粉化石にくらべて比重が高くその移動範囲も限られることから、分析の成果は狭域の植生復原に適している。また、プラント・オパール定量分析[10]の結果は、単位面積・層厚あたりの検出量として示される[11]。したがって、各植物の検出量の違いは、試料に供した地層の堆積環境すなわち土地条件の違いを反映していることになる。さらに、イネを始めとする栽培植物の検出により農耕の開始およびその波及、農耕様式といった農耕の諸問題が解明できる。そして、これらの結果と考古学の調査や地形分析、その他の植物化石の分析の成果を総合しかつ比較検討することで、土地の利用状況が明らかになる[12]。

3．試料の採取と地層の堆積状況

プラント・オパール分析用の試料の採取はA～Gの7地点でおこない(Fig.411)、また細分された地層ごとに計47試料を採取した。A～E地点とG地点は埋没自然堤防・埋没旧中州にあたり、F地点はそこから埋没旧河道への落ちかけのところに位置する。

各地点における地層の堆積状況はTab.52のとおりである。全般的にはシルトと粘土を主体とする細粒物質で構成されるが、一部では砂や細礫を混じえ層相変化は著しい。D・E・Gの各地点では、9b層層準にみるように細礫～細砂からなる粗粒堆積物が認められ、それは標高のより低いG地点において厚く堆積する。また、上位の7層および8層は遺跡の西側すなわち石津川沿いほど層厚を増し、北西部すなわち下流方向になるに従い薄層となって側方変化が著しい。また、C・F・Gの各地点では、7層と8層の一部に細砂ならびに中砂の混入をみる。また、色調は上位層準では黄灰や茶灰～褐灰色を基調とし、一部で酸化鉄やマンガンなどが斑状に沈着して褐灰色や茶灰色となるが、下位層準では青灰～茶

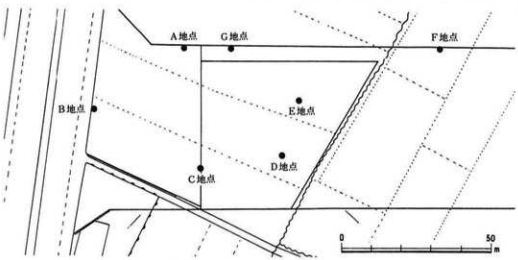


Fig.411　試料採取地点（大阪文化財センター1986に加筆）

Tab.52　基本層序

A 地点	B 地点	C 地点	D 地点	E 地点	F 地点	G 地点
1 耕土	1 耕土	6 砂質シルト 茶灰	7 シルト 茶灰	7 シルト 茶灰	7a₁シルト 灰	7aシルト 茶灰
2 砂質シルト 黄灰（褐色斑点）	2 細砂 灰	7a細砂混じりシルト 茶灰	8aシルト質粘土 茶灰	8aシルト質粘土 茶灰	7a₂シルト 茶灰（褐色斑点）	7c細砂 茶灰
3 シルト 茶灰（褐色斑点）	3 砂質シルト 茶灰（褐色斑点）	7b細砂混じりシルト 褐灰	8bシルト 茶灰	8b砂質シルト 茶灰	8b細砂混じりシルト 茶灰	8a₁粘土 茶灰
4 シルト質粘土 暗茶灰	4 シルト混じり細砂 黄灰	8c粘土質シルト 茶灰	9a砂質シルト 茶灰～茶青灰	9a砂質シルト 茶青灰	9a₁粘土質シルト 茶青灰	8a₂細砂混じり粘土 茶灰～灰
5 シルト 茶灰（上部褐色斑点）	5 シルト 暗灰	9aシルト 茶青灰～青灰	9b細砂 青灰	9b細礫混じり細・中砂 青灰（一部茶灰）	9a₂シルト 茶青灰	8b 細礫混じり粘土 茶灰
6 シルト質粘土 褐灰	6 細砂混じりシルト 黒褐	9b砂質シルト 青灰		10 粘土 青灰		9b₁細礫 茶青灰
7 粘土質シルト 褐灰	7 砂質シルト 褐灰					9b₂中砂 青灰
8 粘土質シルト 茶灰（褐色斑点）	8 砂質シルト 褐灰 炭化物混入					9b₃細砂 青灰
9 砂質シルト 茶灰（褐色斑点）	9 粘土 黄灰					
10aシルト 茶灰	10 シルト質細砂 茶灰					
10b粘土混じりシルト 茶灰	11a細砂混じりシルト 茶灰					
11 粘土 茶灰	11b細砂混じりシルト 茶灰（褐色斑点）					
12 粘土 青灰	12 粘土 黄灰（褐色斑点）					
	13 粘土 茶灰					
	14 粘土 青灰（褐色斑点）					
	15 粘土 青灰					
	16 粘土 茶青灰					

青灰色を呈する。

4．分析の方法

定量分析法による試料の処理は、藤原(1976)[13]に基づき、絶対乾燥－重量測定・仮比重測定－ガラス・ビーズの混入－ホモジナイザーによる分散－ストークス法による細粒物質の除去－乾燥の順序でおこない、オイキット液によりプレパラートを作成した。検鏡は、A～C地点についてはガラス・ビーズが800個以上、またD～G地点では、500個以上になるまで各プラント・オパールの種類と数を計測した。プラント・オパールの分類学的検討は、400倍ならびに600倍の偏光顕微鏡下で、主にイネ科の機動細胞プラント・オパールの形態分類に基づいておこなった。

そして、A～C地点では、検出されたガラス・ビーズとプラント・オパールとの比率から、試料1gあたりのプラント・オパールの数ならびに総数を求めた。さらに、A～Gの各地点で検出されたイネ(*Oryza sativa*)、ヨシ属(*Phragmites*)、ウシクサ族(*Andropogoneae*)ならびにタケ亜科(*Bambusoideae*)については、地上部全ての重さ(乾燥重)を層厚1cm・面積10aあたりの検出量で示した。なお、タケ亜科の分類については、主に杉山・藤原(1986)[14]、杉山(1987)[15]によった。

A～C地点におけるプラント・オパール分析の結果をFig.412のそれぞれA(検出数)とB(検出量)に、またA～Gの各地点のイネ、ヨシ属、ウシクサ族ならびにタケ亜科の出現傾向をFig.413に示す。

5．結　果

プラント・オパール群集帯(PO帯)は、各地点ともにa帯のみである。また、土地利用や土地条件の変化を踏まえて、A地点ではa_1帯とa_2帯に、B地点とC地点ではa_1帯～a_3帯に細分した。

各地点の特徴は、以下のとおりである。

A地点

プラント・オパールの種類は比較的多いが、検出数と量は全般的に少ない。a_1帯(試料6～9)では、ネザサ節型に代表されるタケ亜科に加えてヨシ属やウシクサ族が僅かながら検出される。またa_2帯(試料1～5)になると、上部でヨシ属は未検出でイネが僅かに認められる。

なお、プラント・オパールの検出数と直接に比較できないが、a_1帯の火山ガラスとa_2帯の動物珪酸体の出現が目立つ。

B地点

A地点にくらべて、検出数と量が全般的に多い。a_1帯(試料10～15)では、タケ亜科が僅かに検出され、その後a_2帯(試料2～9)まで比較的安定した出現傾向を示す。その他にはウシクサ族や一部でヨシ属を伴う。a_2帯では、これらに加えてイネが検出され、7層上部の試料5では一時的な増加がみられる。a_3帯(試料1)になると上記のプラント・オパールの検出量が増加し、また検出総数も増える。さらに、B地点では、こうした草本類に加えて樹木起源のプラント・オパールの出現が目立つ。また、動物珪酸体と火山ガラスはほぼ全層準をとおして検出される。

C地点

全般的な傾向は、A・B両地点と大きく変わることはない。a_1帯(試料4～6)では、タケ亜科を始めとして機動細胞プラント・オパールの検出数は少ない。a_2帯(試料2・3)になると僅少ながらイネが検出され、a_3帯(試料1)ではイネとタケ亜科がやや増加する。また火山ガラスは全層準から

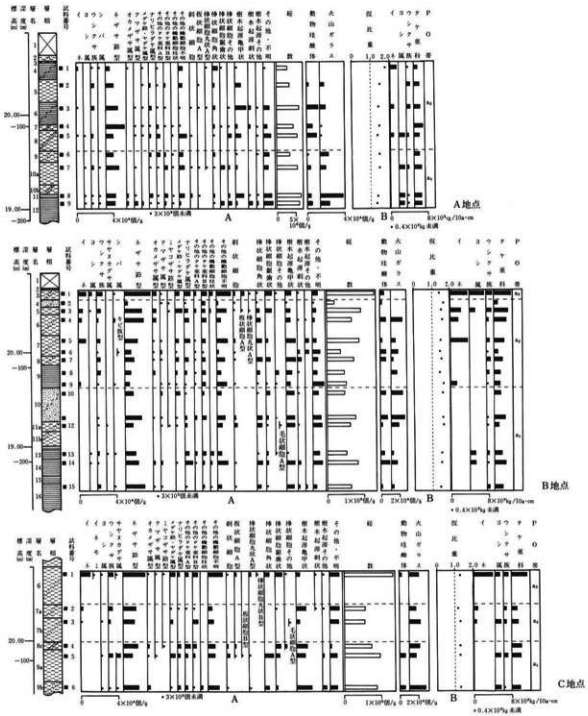


Fig.412　プラント・オパール分析結果1

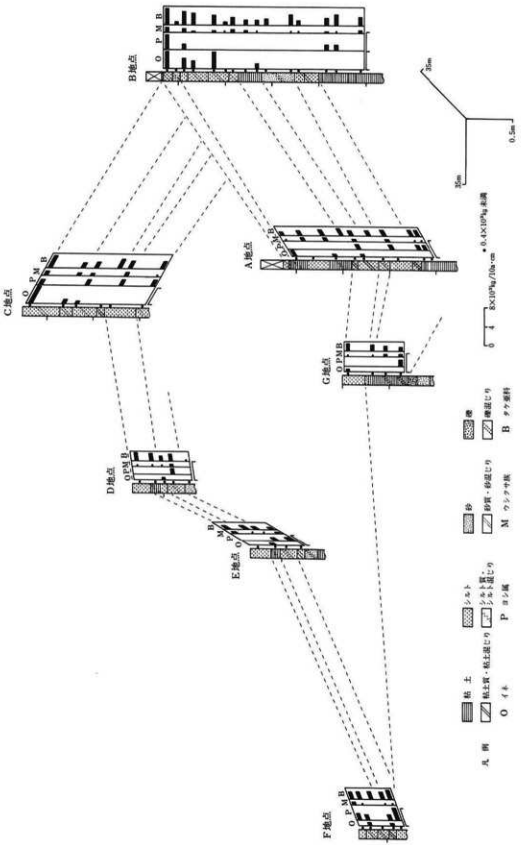


Fig.413　プラント・オパール分析結果2

検出される。

D～F地点

D、E、Gの各地点は全般的に検出量が少なく、またほぼ同様の出現傾向を示す。すなわち、いずれもタケ亜科の僅少な出現にとどまり、ウシクサ族を伴う。また、イネやヨシ属は僅かに検出されるのみである。これに対して、他地点よりも標高を減じるF地点においては、こうしたタケ亜科に加えてヨシ属が検出される。

6．考　察

1）地形環境と土地条件

各地点の地層の堆積状況は、全般的にはシルトと粘土を主体とする細粒物質から構成されるが、一部では砂や細礫を混じえ層相変化と側方変化が著しい。

こうした地層を対象として実施したプラント・オパール分析の結果、各地点ともにネザサ節型を始めとするタケ亜科に代表されるが、その他の機動細胞プラント・オパールも含め、検出量は仮比重が高い割りに少ない。また、ほぼ全層準において火山ガラスが認められる。さらに、D、E、Gの各地点は、その層相や分析の結果からほぼ同一層準と判断される。なお、F地点の7 a_1層は、古墳時代中期の土器片を包含する溝状あるいは土坑状の遺構の直下の層準であり、試料1で検出されたヨシ属のプラント・オパールはそうした遺構内の状況を反映しているか、もしくは同地点が蛇行して流下する陶器川背後の低地にあたることから、そこではやや低湿な環境が一時的に存在したことも考えられる。このように、各地点のプラント・オパールの検出量は一部の層準を除いてきわめて少ない。このことは、当遺跡の土地条件が全層準をとおして不安定で比較的高燥であったことを示すものである。それは、当遺跡の地理的位置からも容易に推察することができる。

すなわち、河川改修前の石津川と陶器川は小規模な蛇行を繰り返しながら流下している。当遺跡は、両河川の合流点付近の完新世段丘に位置するとともに、河川改修以前の両河川の攻撃斜面にあたり、その溢流堆積のために層相の変化は著しい。また、古来両河川の影響を受けてきたと考えられ、発掘調査区においては3条の旧河道が検出されている[16]。

さらに、当遺跡は段丘Ⅰ面を開析する谷の延長上に位置する。遺跡の南東の伏尾・平井地区には、開析谷内に上池ならびに下池と称する溜池があり、遺跡の東端部はかかる開析谷の低地への延長上にあたる。洪水の際には少なからずその影響を受けていたと考えられ、そこでは上池と下池から続く微凹地と条里型土地割の乱れが空中写真で容易に確認されるが、C地区の発掘調査では、古墳時代中期～後期の遺物をともなう旧河道が検出されている[17]。

上記の諸点を踏まえると、当遺跡内の構成層がそこで生成されたものであることを積極的に肯定する材料はみあたらず、当遺跡は周辺地域からの土砂の供給を絶えず受けていたと解釈される[18]。

ところで、石津川や陶器川の上流域には陶邑とよばれる古窯址群が広く展開するが、そこは古墳時代中期～平安時代におよぶ須恵器の大生産地であった[19]。窯跡は段丘Ⅰの崖と丘陵の斜面に集中しており、これは当地域の全窯跡の約7割をしめる。窯はこうした自然の傾斜を利用して造られ、登窯の構造をもつ[20]。

また、須恵器の型式編年に基づいて窯跡の分布状況を検討すると、そこには時間的・空間的な移動が認められる。すなわち、Ⅰ期～Ⅴ期[21]に区分された窯跡は、段丘から徐々に丘陵奥部へ移動している[22]。

その原因として、須恵器焼成のための原料と燃料の不足が考えられる[23]。前者には段丘の下部層と丘陵を構成する大阪層群中の粘土層が用いられ、後者には薪炭が使用されたと判断される。また、窯跡に残る木炭の樹種同定の結果[24]から、広葉樹林の伐採に伴ってアカマツ林が形成され植生改変の起こったことが推定されている[25]。このように、須恵器焼成の原料と燃料を得るために、生産の場の移動が生じている。

こうして、古墳時代以降の当地域においては窯の築造により段丘崖と丘陵斜面の一部が削られ、また須恵器生産の原料として段丘や丘陵を構成する粘土層が採取された。さらに、その燃料には広葉樹林と二次林としてのアカマツ林が利用され、植生の改変が生じた。それは、段丘や丘陵における土壌侵食を招いて河川への土砂の供給を促すことになり、また流域の土地条件を悪化させる原因の一つになったとみられる。

完新世段丘の形成時期は古代後半～中世初頭の間に推定されている[26]。陶邑の須恵器生産はこの頃に終末を迎えることになるが、河川上流域における植生改変などの人為的要因がかかる地形形成の原因の一つとしてあげられよう。

以上のように、現景観や地層の堆積状況、さらには周辺の地形・地質とそこでの生産活動から判断する限り、当遺跡の環境は安定した土地条件下にあったとは言いがたい。遺跡の位置や河川の特徴、上流域からの土砂の供給とそれに伴う地形の変化など、当遺跡の土地条件を不安定にさせる要因には事欠かない。陶邑という須恵器生産地の形成は、こうした状況にさらに拍車をかけることになった。

2）土地利用

当遺跡の発掘調査の結果、現地表面下１ｍ前後で畦畔状の遺構が検出された[27]。それは現地表面に残存する長地型の条里型土地割にほぼ一致している。しかしながら、同層準からのイネのプラント・オパールは認められず、その後かかる遺構は偽畦畔と判断された[28]。水田址の発掘の際には、地層の詳細な堆積構造や埋没微地形の分布状況、さらには発掘の方法などが充分把握されていないと、畦畔をとばしたり逆に造ってしまうことにもなりかねない。均質な堆積構造を示す地層やグライ層などにおいて、色調を主な指標として発掘された水田址は、これまでにも少なくないと思われる。

ところで、各地点のイネの検出状況をみると、Ｂ地点の a_2 帯と a_3 帯、Ｃ地点の a_3 帯で僅かに増加する以外は全般的に少なく、当遺跡において稲の栽培を積極的に支持する成果は得られていない[29]。前述したように、いずれの地点においても安定した土地条件は認められず、また層相変化も著しいことから、当遺跡において長期にわたり水田を営むことは困難であり、たとえ営まれたとしてもそれは短期間であったに違いない。また、洪水流などによる侵食で水田層が削剥を受けたことも考えられる。

いずれにしても、当遺跡が稲の栽培さらにはその他のイネ科植物の繁茂を促すような安定した環境でなかったことは容易に推察されよう[30]。

７．おわりに

当遺跡は、石津川と陶器川との合流点付近の完新世段丘面に位置し、また河川改修以前の両河川の攻撃斜面にあたる。地層の堆積状況は、シルトおよび粘土を主体とする細粒物質から構成されるが、一部で砂層や砂礫層を挟在し、層相変化は著しい。また、かかる地層を対象としてＡ～Ｇの７地点で実施したプラント・オパール分析では、ほぼ同様の出現傾向が認められた。すなわち、タケ亜科に代表される

7．おわりに

機動細胞プラント・オパールとその他の細胞が僅かに検出されたにすぎず、またその量も少ない。

このように、当遺跡の地形環境やプラント・オパール分析の結果から判断すると、土地条件はきわめて不安定であり、かつ比較的高燥であったことがうかがえる。以上のことから、当遺跡が居住域あるいは生産域として長期にわたり機能していたとは考えがたく、かかる環境のもとで稲作を継続し得る可能性はきわめて低いという結論を得た。

なお本稿は、1986年と87年に調査・分析して提出した原稿に、その後加筆・修正したものである。

註

1）三好孝一・他　1986『小阪遺跡（その２）－調査の概要－』(財)大阪文化財センター

2）高橋　学　1989　「石津川・陶器川流域の地形環境－小阪遺跡（その８）の地形環境と土地利用－」『小阪遺跡（その８、８－２）－調査の概要－』　大阪府教育委員会・(財)大阪文化財センター

3）a石田志郎・他　1966　「堺後背地の地質」『陶邑古窯址群Ⅰ』　別刷

b吉川周作　1973　「大阪南東部の大阪層群」『地質学雑誌』79巻１号

c M.Itihara,et al.　1975　"Stratigraphy of the Plio－Pleistocene Osaka Group in Sennan－Senpoku Area,South of Osaka,Japan－A　satndard stratigraphy of the Osaka Group－„ Jour.Geos,Osaka City Univ.　vol.19－1

4）日下雅義・他　1980　「泉北丘陵および周辺部の地理的環境と遺跡の立地」『陶邑Ⅴ』（大阪府文化財調査報告書　33集）大阪府教育委員会

5）高橋　学　1989　「石津川・陶器川流域の地形環境Ⅱ－小阪遺跡（南その１）の地形環境と土地利用－」『小阪遺跡（南その１）－調査の概要－』　大阪府教育委員会・(財)大阪文化財センター

6）入江正則・他　1986　『小阪遺跡（その１）－調査の概要－』(財)大阪文化財センター

7）前掲１)、6）

8）前掲１）

9）a藤原宏志　1976　「プラント・オパール分析の基礎的研究（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号

b藤原宏志　1976　「プラント・オパール分析による古代栽培植物遺物の探索」『考古学雑誌』62巻　２号

10）植物珪酸体の生産量は植物種により異なる。定性分析を実施した場合、検出されるプラント・オパールはタケ亜科に代表され、それに基づいて復原された環境は高燥な土地条件を示すことになる。したがって、仮比重や換算計数を用いた定量分析をおこない、各植物の検出量の違いに基づいて地層の堆積環境を検討する必要がある。

11）なお、人為的に植物が地表面や地層中に搬入された場合は、この限りではない。

12）外山秀一　1989　「遺跡の立地環境の復原－滋賀、比留田法田遺跡・湯之部遺跡を例に－」『帝京大学山梨文化財研究所研究報告』第１集

13）前掲９）a

14）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号

15）杉山真二　1987　「タケ亜科植物の機動細胞珪酸体」『富士竹類植物園報告』31号

16）入江正則　1986　「小阪遺跡について」　前掲１）

17）村上年生・他　1987　『小阪遺跡（その３）－調査の概要－』　大阪府教育委員会・(財)大阪文化財センター

18）加えて、整地の際の人為的な地形改変も考えられる。

19）伊達宗泰・森　浩一　1966　「土器」『日本の考古学　Ⅴ古墳時代(下)』　河出書房新社

20）前掲４）

21）a田辺昭三・平安学園考古学クラブ　1966　『陶邑古窯址群Ⅰ』

なお、『陶邑Ⅲ』によると、須恵器の型式編年はⅠ式からⅣ式に区分されている。

b大阪府教育委員会　1978　『陶邑Ⅲ』（大阪府文化財調査報告書　30集）

22）前掲４）
23）高橋誠一　1971　「古代手工業の歴史地理学的考察－窯業を中心として－」『史林』54巻５号
24）ａ西田正規　1976　「和泉陶邑と木炭分析」『陶邑Ⅰ』（大阪府文化財調査報告書　28集）　大阪府教育委員会
ｂ西田正規　1978　「須恵器生産の燃料について」前掲21）ｂ
25）前掲４）
26）高橋　学　1990　「野洲川下流域平野の地形環境分析　Ⅲ」『平成元年度中主町内遺跡分布調査（Ⅱ）概要報告書』（中主町文化財調査報告書　25集）中主町教育委員会
27）前掲1）、6）
28）赤木克視　1989　「小阪遺跡の偽畦畔」『条里制研究』５号
29）なお、イネの場合、検出量の値はイネの収穫が穂刈りでおこなわれることを前提としており、収穫法の違いあるいは水田内における稲藁の利用による残存の有無によっても解釈は異なってくる。
30）なお、Ａ地区の第４遺構面から籾痕のついた縄文晩期の土器片が出土している。これは、当時の近畿地方における稲の波及の問題を探るうえでも重要であり、土器胎土分析を実施して検討する必要がある。
前掲６）

第10章　小阪遺跡の大型植物化石

南木睦彦　（流通科学大学）

1．はじめに

小阪遺跡は大阪府堺市小阪・平井にあり、泉北丘陵の北縁、石津川と陶器川の合流地点にある。1985年度から調査が行われており、今回、大型植物化石を4地点で分析した。すなわちⅠ地区の縄文時代河川30と縄文時代河川28、Ｆ地区のａ地点とｂ地点である。各地点の位置や層位は別節で詳しく述べられる。いずれの地点でも木材化石が検討されており、またＦ地区の２地点では花粉化石も検討された。

2．試料の層位と産状

（1）Ⅰ地区　14Ⅰトレンチ縄文時代河川28北岸断面(Fig.414)

この地点の堆積物は、便宜的に上位よりⅰからⅴ層に区分された。Ⅴ層は青灰色から暗青灰色のシルトないし砂層で上面近くに木材を散在する。下記の「河川30中央セクション東西方向地点」と連続しておりⅴ層上面はおおむね埋没林層位に対応すると思われる。ⅳ層は層相の変化が激しい。たいていは砂が卓越するがところどころにシルト層が認められる。この層も「河川30中央セクション東西方向地点」と連続する。ⅰ層からⅲ層は、ⅳ層を削り込む河川内の堆積物である。いずれも側方への層相変化が激しいが砂礫が卓越するⅱ層を境に便宜的に区分した。ⅲ層は砂と植物が密集するラミナの互層である。ⅱ層は砂礫層であるが部分的に木材が散在する。セクションの東端では植物が密集するラミナも見られた。ⅰ層はセクションの西端にのみ認められる砂と植物が密集するラミナの互層である。ⅰ層からⅳ層のいずれでも、植物はかなり厚い（数cm）ラミナ内に密集ないし散在していた。これらのマトリックスは砂ないしシルトであった。植物化石は河川内で掃きよせられるように堆積したものと思われる。ⅰ層の上位には砂層やシルト層が見られるが、これらは河川埋積後の堆積物である。

ⅰ層の植物化石（Ｍ１と同一試料）の年代測定値は3510y.B.P.(KSU－1097)であり、縄文時代後期の年代を示している。ⅰ層からⅲ層の年代値は上下の年代試料から、縄文時代前期以降縄文時代後期までと判断されるが、放射性炭素年代と、堆積物の性質から、河川の埋積が比較的早く進んだと推定できるので、縄文時代後期の堆積物である可能性が高い。したがって、「縄文時代河川30中央セクションⅣ東西方向地点」のⅰ層からⅲ層とおおむね同時期の堆積物であると考えられる。ただし、いずれの地点でもⅰ・ⅱ・ⅲの各層は層相による便宜的区分なので、それぞれが対応しているわけではない。

大型植物化石用堆積物試料の内、Ｍ２ａ(ⅱ層)、Ｍ３ａ(ⅲ層)、Ｍ５(ⅴ層)を検討した。

（2）Ⅰ地区　縄文時代河川30中央セクション東西方向断面(Fig.415)

この地点の堆積物は、便宜的に上位よりⅰからⅴ層に区分された。Ⅴ層は青灰色から暗青灰色のシルトで上面近くに木材を散在する。大きいものでは直径50cm程度あり、また、立木の根株と思われるものがあった。Ⅴ層上面はおおむね埋没林層位に対応し、Ⅴ層の上部は当時の土壌層であると思われる。ⅳ層は層相の変化が激しい。たいていは砂礫が卓越するがところどころにシルト層が認められる。また、

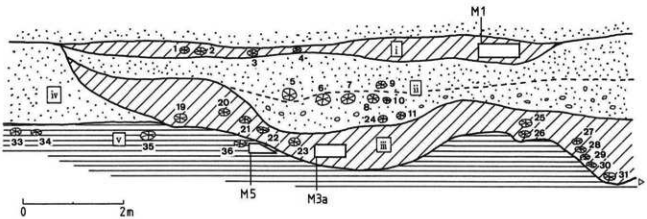


Fig.414　Ⅰ地区　14Ⅰトレンチ縄文時代河川

この地点では植物が密集するラミナが認められた。ⅳ層は河川性の堆積物と考えられ、ⅴ層を削り込んでいる。ⅰ層からⅱ層は、ⅳ層を削り込む河川内の堆積物である。いずれも側方への層相変化が激しいがマトリックスに礫が卓越するⅱ層を境に便宜的に区分した。ⅲ層は砂が卓越するが、河川中央部ないし東側（図の右側）では木材を含む植物が密集する。ⅱ層は砂礫層であるが部分的に木材が散在する。ⅰ層は砂と植物が密集するラミナの互層である。ⅰ層からⅳ層のいずれでも、植物はかなり厚い（数cm）ラミナ内に密集ないし散在していた。これらのマトリックスは砂ないしシルトであった。植物化石は河川内で掃きよせられるように堆積したものと思われる。ⅰ層の上位には砂層やシルト層が見られるが、これらは河川埋積後の堆積物である。

ⅴ層の木材密集層より下位からK－Ahテフラ層が認められている。また、河川縁辺のⅲ層からは縄文時代中期末の遺物が認められている。遺跡内の他の地点の層序も考慮すると、ⅴ層およびⅳ層は縄文時代前期以降（K－Ah降灰以降）縄文時代中期まで頃の堆積物、ⅰ層からⅱ層は縄文時代中期末以降の堆積物ということになる。堆積物の性質から河川は急速に埋没したと思われるので、ⅰ層からⅲ層は縄文時代後期を中心とした堆積物である可能性が高いと考えられる。

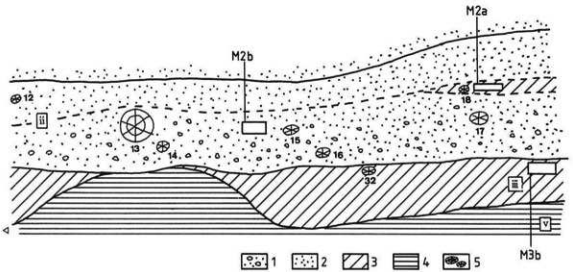
大型植物化石用堆積物試料の内、M1（ⅰ層）、M3（ⅲ層）、M5（ⅴ層）を検討した。

（3）F地区a地点（第8章　Fig.406参照）

大型植物化石を採集したのは、シルトないし砂をマトリックスとする泥炭質層で、比較的側方によく連続する。同一レベルにかなり大型の木材が散在している。産出する考古遺物から縄文時代後期の堆積物と考えられている。

（4）F地区b地点（第8章　Fig.406参照）

旧河道内を埋積する堆積物であり、砂礫が卓越する中部を境に、便宜的に下部、中部、上部に分けられた。下部はシルト層、砂層、植物が密集するラミナの複雑な互層である。2点の木材の放射性炭素年代は3720±20y.B.P.(KSU－1932)と3560±20y.B.P.(KSU－1933)である。中部は砂礫が卓越する。上部



1：砂礫　2：砂　3：植物化石を多産する砂ないしシルト　4：シルト　5：木材
M：大型植物化石堆積物試料番号　Ⅰ～Ⅴ：層位区分

28　北岸断面

は砂層と植物が密集するラミナの互層である。いずれの層位でも植物が密集するラミナのマトリックスは砂ないしシルトで、植物化石は掃きよせられるように堆積したものと思われる。

放射性炭素年代ならびに産出する考古遺物から、下部は縄文時代後期、中部は縄文時代晩期、上部は縄文時代晩期または古墳時代（縄文時代晩期の可能性が高い）と考えられている。

(5)試料と年代のまとめ

以上をまとめると、分析した堆積物試料の年代は次のようになる。

Ⅰ地区河川28：M2aとM3aは縄文時代前期以降縄文時代後期までと判断されるが、縄文時代後期の可能性が高い。M5は縄文時代前期以降縄文時代中期まで頃の堆積物。

Ⅰ地区河川30：M1とM3は縄文時代中期末以降の堆積物であるが縄文時代後期を中心とした堆積物である可能性が高い。M5は縄文時代前期以降縄文時代中期まで頃の堆積物。

F地区a地点：縄文時代後期の堆積物である。

F地区b地点：下部は縄文時代後期の堆積物。中部は縄文時代晩期の堆積物。上部は縄文時代晩期の可能性が高い堆積物である。

要するに河川28のM5、河川30のM5の両者が縄文時代前期から中期であることを除くと他の試料はいずれも縄文時代後期ないし晩期と考えられる試料である。

3．分析方法

採集した堆積物試料は研究室に持ち帰り水洗ふるい分けをした。1000㎤～2000㎤の試料を4㎜目および2㎜目のふるいで、200㎤～500㎤の試料を1㎜目、0.5㎜目、0.25㎜目のふるいで水洗ふるい分けをした。また、葉化石の保存がよいものでは、堆積物をふるい分ける前に、水中で面相筆などを利用して、葉を一枚ずつ注意深く取り出した。

選別同定後の標本はすべて70％アルコールに浸し、現在流通科学大学に保管している。標本番号はMM925～MM934である。

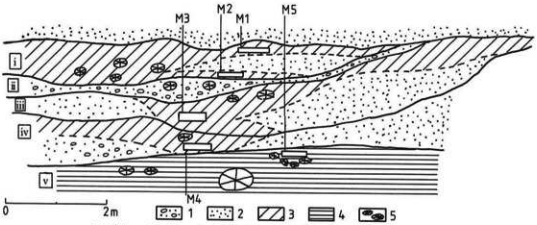


Fig.415　Ⅰ地区　縄文時代河川30中央セクション東西方向断面

4．結果と古環境の考察

同定結果をTab.53に示す。

今回の試料には、種実化石の他に葉の化石も普通に含まれていた。ただし砂質の堆積物が多いため、イチイガシは小型で革質なのでしばしば完形で残っていたが、アラカシのような大形の葉は破片のみしか得られなかったし、また、落葉広葉樹葉は破損ないしはきわめて傷んでおり拾い上げが難しく、同定に耐えるものはわずかしか得られなかった。従って、葉化石の量はイチイガシが過大に表現されている可能性がある。

いずれの試料でも木本が種類数・産出量ともに多く、草本はいちじるしく少なかった。

Ⅰ地区河川28M５の試料および河川30M５の試料は、縄文時代前期以降縄文時代中期まで頃の堆積物であるが、他の試料と比較すると単位堆積あたりの産出量が少ない。これは堆積物が細粒になることと対応している。特に河川30M５は、埋没林層位の堆積物であり、有機物はやや分解していた。ここではアカメガシワ、ヒメコウゾ、タラノキ属、イイギリ、イヌコウジュ属を産出したのみで、広葉樹葉は産出しなかった。河川28M５の試料からはツブラジイ、イチイガシ、アラカシ、ヒサカキ、サカキなどの常緑広葉樹とムクノキ、サクラ属サクラ節、キハダ、アカメガシワ、イイギリ、エゴノキ、ムラサキシキブ属などの落葉広葉樹、針葉樹であるモミ属、つる植物のフジ属などを産出した。

産出量が少ないので明確には言えないが、ツブラジイ、イチイガシ、アラカシなどを中心とし、様々な常緑、落葉の木本を交える照葉樹林が存在したのであろう。

縄文時代後期および晩期と考えられる試料は豊富である。組成は基本的には類似しており、いずれの試料でもイチイガシが多産する。また地点によりアラカシのみを伴う場合（Ｆ地区ｂ地点）、ツブラジイのみを伴う場合（Ｆ地区ａ地点）、両者を伴う場合（Ⅰ地区河川28,30）がある。産出量はこの三者が比較的多く、主要な構成種であったと考えられる。また低木性の常緑広葉樹であるサカキもいずれの地点でも産出し、量も多い。他の伴出する樹種には次のようなものがある。常緑広葉樹ではヤマモモ、クスノキ、タブノキ、リンボク、ヒサカキ、クロバイ、落葉広葉樹ではヤナギ属、イヌシデ、ムクノキ、ヒメコウゾ、サクラ属サクラ節、キハダ、アカメガシワ、コバンノキ、カエデ属、ムクロジ、ケンポナシ属、タラノキ属、イイギリ、エゴノキ、ムラサキシキブ属、ニワトコ、さらに落葉のつる植物ではフジ属、ブドウ属、針葉樹ではモミ属、ツガ属、サワラである。

イチイガシがいずれでも多産するのに対し、ツブラジイやアラカシの産出に偏りが見られるのは、イチイガシが堆積の場近く、例えば扇状地の中洲や自然堤防上に生育していたのに対し、アラカシやツブラジイは、やや背後に当たる、丘陵上などに生育していたことが原因として考えられる。

小阪遺跡周辺の縄文時代後期や晩期には、イチイガシ、ツブラジイ、アラカシなどを主要樹種とし、サカキを普通にともない、また上記のような多様な常緑広葉樹、落葉広葉樹、針葉樹を伴う照葉樹林が発達していたと考えられる。

草本の産出量が著しく少なく、一方木本化石は種類と量が豊富でしかも保存もよいことから、当時河川の流路沿いに森林が発達しており、一方、周辺からの潜在植物化石の流入を妨げるような湿地や湿原の発達は悪かったものと考えられる。

大阪府では各地の遺跡から大型植物化石が報告されているが、縄文時代のものは百原(1986)など数件しかなく、いずれも断片的である。当時の植物相を推定できるまとまった資料は、筆者が知る限りこれが初めてのものと思われる。

5．いくつかの種類の同定の根拠ならびに形態の記載

同定した大型植物化石の全ての種類の写真を写真14～16に示す。ツブラジイ、イチイガシ、アラカシについては同定の根拠を説明する。またタイプ分けをしたものについては簡単な記載をする。

ツブラジイ　Castanopsis cuspidata var. cuspidata：堅果基部の殻斗に付着する部分が円形ではなくやや不規則な形状をすること、堅果がやや光沢のある暗褐色で表面に不規則なうねりがあること、などの特徴によりコナラ属など他のブナ科植物と区別が出来る。日本にはシイ属はツブラジイとスダジイ C. cuspidata var. siedoldiiが分布している。両者は葉の大きさ、堅果の形や大きさなどで区別が出来る。小阪遺跡の試料では、堅果の長さが１㎝程で丸いツブラジイ型のもの(写真15－2)がMM925とMM926に含まれている。一方、堅果が1.5㎝に達し細長いスダジイ型のものは産出しなかった。そこで、便宜的に全ての試料をツブラジイとしておいた。殻斗・幼果・葉については両者を区別できたわけではないので、スダジイが混ざっている可能性もある。

イチイガシ　Quercus gilva Blume:堅果上部の輪紋がある部分が鋭角に立ち上がり花柱に連続する。柱頭が小型で短く外を向くなどの特徴(写真15－4,5)から、堅果や幼果は他のアカガシ亜属から容易に区別できる。葉も裏に星状毛を密布しており、他のアカガシ亜属から容易に区別できる。

アラカシ　Quercus glauca Thunb:堅果上部の輪紋がある部分はなだらかな肩状になり、柱頭は短い舌状でやや反り返るなどの特徴(写真15－8,9)から他のアカガシ亜属から容易に区別できる。葉は完全なものが産出しないため同定が困難であり、シラカシの大型の葉などと明確に区別しているとはいいがたいが、イチイガシとアラカシ以外のアカガシ亜属が存在した証拠がないので、いちおうこれに含めた。

スゲ属A　Carex A：長さが1.9㎜、三稜形で茶褐色である(写真16－11,12)。

スゲ属B　Carex B：長さが1.3㎜、三稜形で茶褐色である(写真16－13)。

タデ属A　Polygonum A：長さが２㎜、断面は両凸レンズ型、黒色で光沢があり、表面はざらつく。

引用文献

百原　新　1986　「日下遺跡出土の植物遺体」『東大阪市文化財協会ニュース』2(1)　P.11～12　東大阪市文化財協会

Tab.53 小販遺跡から産出した大型植物化石

通常2mのふるいに残るやや大きな化石は1000cm³中の個数(＊ナシ)を，2mのふるいを通過するやや小さな化石は200cm³中の個数(＊付き)を示した。

分類群	学名		産出地点（上段）・層位（中段）・および標本番号（下段）										
			Ⅰ地区縄文時代河川28			Ⅰ地区縄文時代河川30			F地区a地点	F地区b地点		
			M2a	M3a	M5	M1	M3	M5		上	中	下
			MM925	MM926	MM927	MM928	MM929	MM930	MM931	MM932	MM933	MM934
木本												
モミ属	Abies	葉	8	13	5	11	3					
		枝		1								
		種子		1								
ツガ属	Tsuga	葉				1						
サワラ	Chamaecyparis pisifera (Sieb.et Zucc.)Endl.	種子	1＊									
ヤマモモ	Myrica rubura Sieb.et Zucc.	枝									5	
ヤナギ属	Salix	葉		2		2	5		2			
イヌシデ	Carpinus tschonoskii Maxim.	果実	9	1		2	2					
ツブラジイ	Castanopsis cuspidata var.cuspidata(Thunb.)Schottky	殻斗	2									
		果実	9	2	1				1			
		幼果	16	2		2	4					
		葉	5	2		1	18					
イチイガシ	Quercus gilva Blume	果実	3							1		6
		幼果	11	5		1			1	6	10	26
		葉	8	22	1	2	27		8	5	105	45
アラカシ	Quercus glauca Thunb	果実	1	1	2							
		幼果	13	14								
		葉	7	5		1	8			2	35	2
コナラ属アカガシ亜属	Quercus subgen. Cyclobalanopsis	殻斗	18	8	2	1	1		1	11	5	14
		幼果	32	5	4					10		10
コナラ属	Quercus	果実	10	4	1	3	2		1	7	5	8
		芽	29	6	1					3	5	
		雄花序	1	3	1	2	9		1	1	5	1
ムクノキ	Aphananthe aspera (Thunb.)Makino	枝			1					2		
ヒメコウゾ	Broussonetia kazinoki Sieb.	枝						1＊	1＊			
クスノキ	Cinnamomum camphora(L.)Presl	種子	3							1		2
クスノキ近似種	cf Cinnamomum camphora(L.)Presl	葉					3			2		2
テブノキ	Persea thunbergii(Sieb.et Zucc.)Kostermans	葉		1								
リンボク	Prunus spinulosa Sieb.et Zucc.	枝	3									
サクラ属サクラ節	Prunus sect.Pseudocerasus	枝	2	2	1							
キイチゴ属	Rubus	枝			1＊							
フジ属	Wisteria	芽	24	6	6		1			3		
		果実	1	1					1	1		1
キハダ	Phellodendron amurense Rupr.	種子			1						5	
アカメガシワ	Mallotus japonicus (Thunb.)Muell.Arg.	種子	6	1	5			10				
コバンノキ	Phyllanthus flexuosus(Sied.et Zucc.)Muell.Arg.	種子		1								
カエデ属	Acer	果実		1								
ムクロジ	Sapindus mukorossi Gaertn.	種子							1			
		幼果	1									
ケンポナシ属	Hovenia	種子									15	
ブドウ属	Vitis	種子	6							1		
ヒサカキ	Eurya japonica Thunb.	種子	1＊		1＊							
サカキ	Cleyera japonica (Thunb.)Sieb.et Zucc.	種子	24＊	8＊	6＊	3＊	2＊		1＊		1＊	
		果実	1									
サカキ近似種	cf.Cleyera japonica (Thunb.)Sieb.et Zucc.	葉		5								
タラノキ属	Aralia	枝			1＊	1＊		1＊				
イイギリ	Idesia polycarpa Maxim.	種子	9＊		1＊	1＊	1＊	1＊	1＊	1＊	1＊	1＊
エゴノキ	Styrax japonica Sieb.et Zucc.	種子	2	1	3					5		
クロバイ	Symplocos prunifolia Sieb.et Zucc.	枝	2	1			1					
ムラサキシキブ属	Callicarpa	枝	1＊	1＊	1＊					1＊	1＊	
ニワトコ	Sambucus sieboldiana (Miq.)Blume ex Graebn.	種子		1＊								
草本												
シダ植物	Fern	葉										1
ヒルムシロ属	Potamogeton	種子		1								
スゲ属A	Carex A	果実			1＊							
スゲ属B	Carex B	果実									1＊	
ミゾソバ	Polygonum thunbergii Sieb.et Zucc.	果実			2＊							
ボントクタデ	Polygonum pubescens Blume	果実		1＊	6＊				2＊			
タデ属A	Polygonum A	果実			1＊							
スミレ属	Viola	種子	1＊									
イヌコウジュ属	Mosla	果実	1＊	1＊	1＊			1＊				

第11章　小阪遺跡出土の木材

植田弥生（大阪市立大学）
能城修一（農林水産省総合研究所木材利用部組織研究室）
山口誠治〔㈶大阪文化財センター〕

1．はじめに

小阪遺跡は大阪府堺市小阪・平井に所在し、泉北丘陵北縁部の陶器川に沿って位置する遺跡である。

今回本遺跡における縄文時代と奈良・平安時代の旧河川の堆積物中の木材化石の樹種同定を行った。大阪平野南部において縄文時代の木材化石群が今回のようにまとまって調査された例はおそらくなく今後の当地域の植生史研究の一資料となるのでここに報告する。木材化石を調査したのはA・D・F・Iの各地区である。同定のための木材組織プレパラートは、剃刀にて3方向を切り取り、ガムクロラールにて封入し作成した。試料およびプレパラートは大阪市立大学理学部植物分類学研究室と大阪文化財センターに保管してある。

Tab.54　A・D地区とF地区一部の樹種同定結果

標本番号	地区名	トレンチ名	層　位	産　状	樹　種	時　期	^{14}C年代
OOK-106	A	1A	Ⅴ　層	立　木	クスノキ	縄文晩期	
OOK-107	A	1A	Ⅳ　層	立　木	アカガシ亜属	縄文晩期	
OOK-108	D	13D	Ⅳ　層	自然木	ヤナギ属	縄文晩期～弥生前期	
OOK-109	D	1D	Ⅳ　層	立　木	クスノキ	縄文晩期～弥生前期	
OOK-110	D	1D	Ⅳ　層	立　木	アカガシ亜属	縄文晩期～弥生前期	
OOK-111	D	1D	Ⅳ　層	立　木	アカガシ亜属	縄文晩期～弥生前期	
OOK-112	D	1D	Ⅳ　層	立　木	アカガシ亜属	縄文晩期～弥生前期	
OOK-113	D	9D	不　明	立　木	クスノキ	縄文晩期～弥生前期	
OOK-114	D	9D	不　明	立　木	クスノキ	縄文晩期～弥生前期	
OOK-115	D	9D	不　明	立　木	アカガシ亜属	縄文晩期～弥生前期	
OOK-116	D	9D	不　明	立　木	アカガシ亜属	縄文晩期～弥生前期	
OOK-117	D	7D	Ⅳ　層	立　木	クスノキ	縄文晩期～弥生前期	
OOK-118	D	7D	Ⅳ　層	立　木	クスノキ	縄文晩期～弥生前期	
OOK-119	D	7D	Ⅳ　層	立　木	クスノキ	縄文晩期～弥生前期	
OOK-120	F	15F	Ⅳ層～Ⅴ層	自然木	アカガシ亜属	縄文晩期	
OOK-121	F	15F	Ⅳ層～Ⅴ層	自然木	アカガシ亜属	縄文晩期	
OOK-122	F	15F	Ⅳ層～Ⅴ層	自然木	アカガシ亜属	縄文晩期	
OOK-123	F	15F	Ⅳ層～Ⅴ層	自然木	アカガシ亜属	縄文晩期	
OOK-124	F	15F	Ⅳ層～Ⅴ層	自然木	アカガシ亜属	縄文晩期	
OOK-125	F	15F	Ⅴ層縄文後期包含層	自然木	クスノキ	縄文後期中葉	
OOK-126	F	15F	Ⅴ層縄文後期包含層下層	立　木	クスノキ	縄文後期中葉	
OOK-127	F	15F	縄文～弥生時代河川2	流　木	アカガシ亜属	縄文後期中葉	3240±40
OOK-128	F	15F	Ⅴ層〔アカホヤ火山灰上層〕	立　木	アカガシ亜属	縄文中期中葉	4560±45
OOK-129	F	15F	Ⅴ層縄文後期包含層	立　木	クスノキ	縄文後期中葉	

2．樹種同定結果

A地区

縄文晩期に相当する層から産した立株2点はそれぞれクスノキとアカガシ亜属であった(Tab.54)。

D地区

縄文晩期～弥生前期に相当する層よりアカガシ亜属の立株5点、クスノキの立株6点、ヤナギ属の流木1点が検出された(Tab.54)。

F地区

3点の立株があり、このうち縄文後期中葉に相当する2点はクスノキで、もう1点はアカホヤ火山灰上層から検出されその^{14}C年代は4560±45y.B.P.で縄文中期中葉に相当しアカガシ亜属であった。縄文晩期に相当するⅣ～Ⅴ層に含まれていた自然木5点はすべてアカガシ亜属であった。縄文～弥生時代河川2中の流木1点はアカガシ亜属で、その^{14}C年代は3240±40y.B.P.であり縄文後期中葉に相当する(Tab.54)。

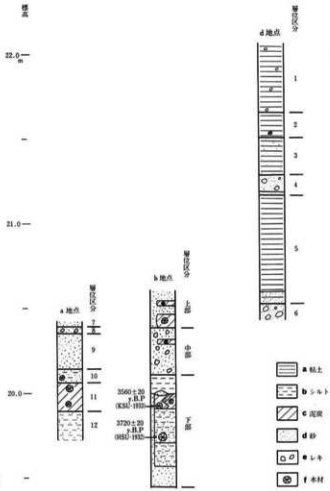


Fig.416　15Fトレンチ　試料採取地点の地質柱状図

Tab.55　F地区のa・b・d地点の木材化石産出表

分　類　群	a地点	b地点			d地点	
		上部	中部	下部	縄文晩期	奈良・平安
マツ属複維管束亜属						3
サワラ	1					1
コナラ属アカガシ亜属	6	7		20	3	
コナラ属アカガシ亜属　根材	1	1	4	14		
ヤマグワ				1		
クスノキ	1					
クスノキ科	1					
クロモジ属		1				
フジ属		1				
キハダ		1				
ユズリハ属		1				
ムクロジ	1	3				
ムクロジ　根材	1					
ケンポナシ属		2				
サカキ		1				
ヒサカキ		2				
合　計	12	20	4	35	3	4

そのほかに木材が集中して堆積していた旧河道の断面である３地点ａ・ｂ・ｄ(Fig.416)から断面に見えていたすべての木材を採取し、樹種同定を行った。

ａ地点は出土遺物から縄文後期に相当する縄文時代河川８で、砂質層と泥炭層(Fig.416の10・11層にあたる）に含まれていた12点はアカガシ亜属６点とその根材１点、ムクロジ１点とその根材１点、サワラ・クスノキ・クスノキ科各１点であった(Tab.55)。

ｂ地点(Fig.417)は縄文時代河川12で基質の違いにより上中下の３層に分け断面に見えていた全ての木材を採集した。上部層は粗砂と茶灰色泥炭の互層である。この茶灰色泥炭のなかに木材が含まれており、アカガシ亜属７点とその根材１点、ムクロジ３点、ケンポナシ属・ヒサカキ各２点、クロモジ属・フジ属・キハダ・ユズリハ属・サカキ各１点の合計20点であった。中部層は砂礫層で最大30㎜の角礫を含み一部に植物化石を含む薄い層がある。この層から採集した４点はすべてアカガシ亜属の根材であった。下部層は砂質シルト層で一部に中～細砂の層が混じる。この層からはアカガシ亜属20点とその根材14点、ヤマグワ１点の合計35点であった(Tab.55)。Fig.417に位置を記入した下部層の２点の木材はいずれも直径７㎝のアカガシ亜属の根材で、その^{14}C年代は3720±20y.B.P.(KSU－1932)と3560±20y.B.P.(KSU－1933)であった。^{14}C年代ならびに産出する考古遺物から、下部層は縄文後期、中部層は縄文晩期、上部層は縄文晩期または古墳時代（縄文晩期の可能性が高い）と考えられる。

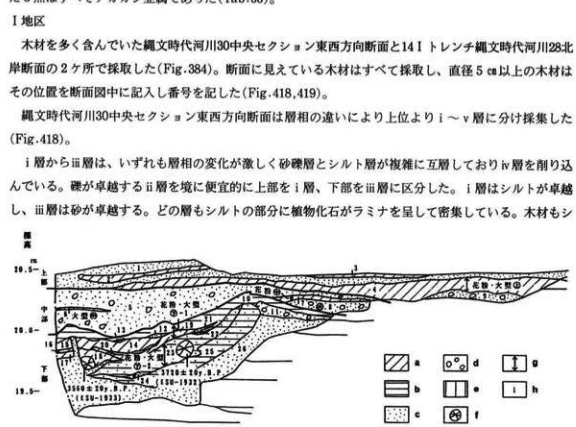
ｄ地点は縄文晩期に相当する層とそれを削り込んでいる奈良・平安時代に相当する古代河川４がある。この古代河川４のⅡ層からはマツ属複維管束亜属３点とサワラ１点が検出された。縄文晩期の層から得た３点はすべてアカガシ亜属であった(Tab.55)。

Ⅰ地区

木材を多く含んでいた縄文時代河川30中央セクション東西方向断面と14Ⅰトレンチ縄文時代河川28北岸断面の２ケ所で採取した(Fig.384)。断面に見えている木材はすべて採取し、直径５㎝以上の木材はその位置を断面図中に記入し番号を記した(Fig.418,419)。

縄文時代河川30中央セクション東西方向断面は層相の違いにより上位よりｉ～ｖ層に分け採集した(Fig.418)。

ｉ層からⅲ層は、いずれも層相の変化が激しく砂礫層とシルト層が複雑に互層しておりⅳ層を削り込んでいる。礫が卓越するⅱ層を境に便宜的に上部をｉ層、下部をⅲ層に区分した。ｉ層はシルトが卓越し、ⅲ層は砂が卓越する。どの層もシルトの部分に植物化石がラミナを呈して密集している。木材もシ



a：泥炭　b：シルト　c：砂　d：礫　e：植物化石密集　f：木材
g：花粉と大型の試料採集部分　h：層位番号

Fig.417　15Fトレンチｂ地点のセクション図

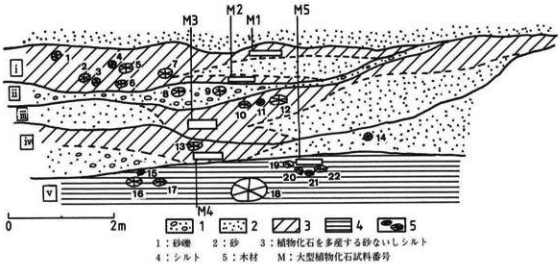


Fig.418　Ⅰ地区縄文時代河川30中央セクション東西方向断面

Tab.56　Ⅰ地区の木材化石産出表

分類群	縄文時代河川30中央セクション東西方向断面					14Ⅰトレンチ縄文時代河川28北岸断面				
	i	ii	iii	iv	v	i	ii	iii	iv	v
モミ属									1	
モミ属　根材							1			
クマシデ属						1		1		
コナラ属アカガシ亜属	8	2	1		3	7	20	24	21	9
コナラ属アカガシ亜属　根材	4	7	5	2	7	1	8	4	1	3
コナラ属アカガシ亜属　立株					1					
コジイ						2	7	1	1	3
コジイ　根材							1			
スダジイ								1		
シイノキ属										1
ムクノキ							1	1		
ムクノキ　根材							1	2	1	
クスノキ				1		4	1			
クスノキ　根材						1	1			
クスノキ科				1				1		
ヤマザクラ							2			1
ヤマザクラ　根材					2					
フジ属							2		1	1
アブラギリ									1	
アブラギリ　根材									2	
カエデ属								1	2	
ムクロジ						2				1
ヤブツバキ								1		
サカキ						1	1	1	2	
ヒサカキ								1		
ヒサカキ　根材		1		1				1	1	
シャシャンポ							1			
タイミンタチバナ							1			
カキノキ属									1	
ムラサキシキブ属									2	
合計	12	10	6	5	13	19	48	40	37	19

ルトの部分に多く入っていた。ⅳ層はⅴ層を削り込んでおり、層相の変化が激しいが総体的には砂礫が卓越し、所々にシルト層と植物化石が密集するラミナがある。ⅴ層は青灰色から暗青灰色のシルトで、木材が散在していた上部は黒色を呈していた。立株が1点あり、立ち上がった幹の直径は約50㎝あり根の広がりは2.5m以上あり根の太さの最大は35㎝であった。ⅴ層の下位にアカホヤ火山灰層があり、ⅲ層の縁からは縄文中期末の遺物が出土していることから、ⅴ層およびⅳ層は縄文前期以降（K－Ah降灰以降）縄文中期まで、ⅰ層からⅲ層は縄文中期以降と思われる。ⅰ層からは、アカガシ亜属8点とその根材4点の合計12点が検出された。ⅱ層からは、アカガシ亜属2点とその根材7点、ヒサカキの根材1点の合計10点が検出された。ⅲ層からはアカガシ亜属1点とその根材5点の合計6点が検出された。ⅳ層からはアカガシ亜属の根材2点、クスノキ・クスノキ科・ヒサカキ根材各1点の合計5点が検出された。ⅴ層からはアカガシ亜属3点とその根材7点・立株1点、ヤマザクラ根材2点の合計13点が検出された(Tab.56・57)。

14Ⅰトレンチ縄文時代河川28北岸断面も基質の違いにより上位よりⅰ～ⅴ層に分け採集した(Fig.419)。ⅰ層からⅲ層はⅳ層を削り込んでおり、いずれも側方への層相の変化が激しいが、砂礫が卓越する層を境に便宜的に区分した。ⅰ層は断面の西端にのみ分布し、砂層で部分的に植物遺体が密集しラミナを呈している。ⅱ層は砂礫層である。ⅲ層はⅰ層と同じく砂層で部分的に植物遺体が密集しラミナを呈している。ⅳ層は砂が卓越し所々でシルト質の部分があり層相の変化が激しい。ⅴ層は青灰色から暗青灰色のシルトないし砂の層である。ⅳ層とⅴ層は縄文時代河川30中央セクション東西方向断面のⅳ層とⅴ層に連続しているので縄文前期以降中期までと考えられる。ⅰ層の植物遺体の^{14}C年代値は3510±40y.B.P.(KSU－2097)で縄文後期の年代を示している。従ってⅰ層からⅲ層は縄文中期から後期の堆積物と考えられる。ⅰ層からはアカガシ亜属7点とその根材1点、クスノキ4点とその根材1点、コジイ・ムクロジ各2点、クマシデ属・サカキ各1点の合計19点が検出された。ⅱ層からはアカガシ亜属20点とその根材8点、コジイ7点とその根材1点、ヤマザクラ・フジ属各2点、モミ属根材・ムクノキ・ムクノキ根材・クスノキ・クスノキ根材・サカキ・シャシャンポ・タイミンタチバナ各1点の合計48点が検出された。ⅲ層からはアカガシ亜属24点とその根材4点、ムクノキ根材2点、クマシデ属・コジイ・スダジイ・ムクノキ・クスノキ科・カエデ属・ヤブツバキ・サカキ・ヒサカキ・ヒサカキ根材各1点の合計40点が検出された。ⅳ層からはアカガシ亜属が21点とその根材1点、アブラギリ1点とその根材2点、カエデ属・サカキ・ムラサキシキブ属各2点、モミ属・コジイ・ムクノキ根材・フジ属・ヒサカキ根材・カキノキ属各1点の合計37点が検出された。ⅴ層からはアカガシ亜属9点とその根材3点、コジイ3点、シイ属・ヤマザクラ・フジ属・ムクロジ各1点の合計19点が検出された(Tab.56・58)。

3．木材化石群の特徴

1）古代河川4の木材化石

F地区d地点の奈良・平安時代の古代河川4から得られた木材の樹種はマツ属複維管束亜属とサワラで、マツ属複維管束亜属は縄文時代の河川中からはまったく検出されておらず、サワラはF地区a地点で1点検出されただけであった(Tab.55)。

2）縄文中期～晩期の木材化石群

調査された木材化石群は縄文中期・後期・晩期の河川の中あるいは縁の堆積物中に含まれていたものである。

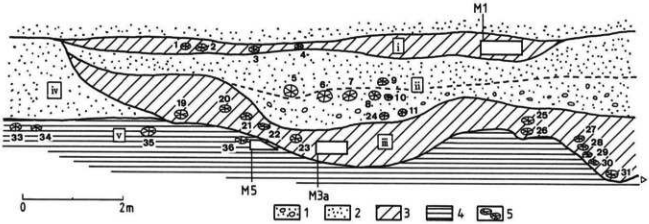
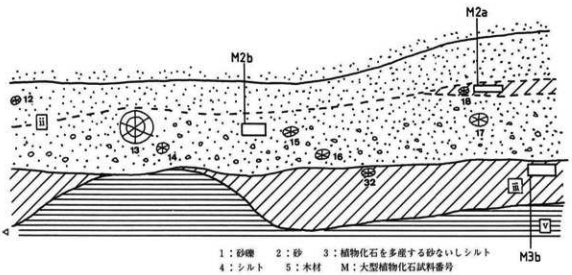


Fig.419　Ⅰ地区14Ⅰトレンチ

Tab.57　Ⅰ地区縄文時代河川30中央セクション東西方向断面（Fig.418）中の木材の樹種

標本番号	木材の番号	樹　種	層	標本番号	木材の番号	樹　種	層
OOK−130	1	アカガシ亜属根材	i	OOK−155	12	アカガシ亜属	iii
OOK−131	2	アカガシ亜属	i	OOK−159	13	クスノキ	iv
OOK−132	3	アカガシ亜属	i	OOK−160	14	アカガシ亜属	iv
OOK−133	4	アカガシ亜属	i	OOK−164	15	アカガシ亜属	v
OOK−134	5	アカガシ亜属	i	OOK−165	16	アカガシ亜属根材	v
OOK−135	6	アカガシ亜属	i	OOK−166	17	アカガシ亜属根材	v
OOK−136	7	アカガシ亜属	i	OOK−167	18	アカガシ亜属立株	v
OOK−143	8	アカガシ亜属根材	ii	OOK−168	19	アカガシ亜属根材	v
OOK−144	9	アカガシ亜属根材	ii	OOK−169	20	アカガシ亜属	v
OOK−153	10	アカガシ亜属根材	iii	OOK−170	21	アカガシ亜属根材	v
OOK−154	11	アカガシ亜属根材	iii	OOK−171	22	アカガシ亜属根材	v



縄文時代河川28北岸断面

Tab.58　Ⅰ地区14Ⅰトレンチ縄文時代河川28北岸断面（Fig.419）中の木材の樹種

標本番号	木材の番号	樹　種	層
OOK−177	1	クスノキ	i
OOK−178	2	クスノキ	i
OOK−179	3	クスノキ	i
OOK−180	4	クスノキ	i
OOK−230	5	アカガシ亜属	ii
OOK−231	6	アカガシ亜属	ii
OOK−232	7	コジイ	ii
OOK−233	8	アカガシ亜属	ii
OOK−234	9	アカガシ亜属	ii
OOK−235	10	アカガシ亜属	ii
OOK−236	11	アカガシ亜属	ii
OOK−237	12	アカガシ亜属	ii
OOK−238	13	アカガシ亜属	ii
OOK−239	14	アカガシ亜属	ii
OOK−240	15	アカガシ亜属	ii
OOK−241	16	シイノキ属	ii
OOK−242	17	アカガシ亜属	ii
OOK−243	18	ヤマザクラ	ii

標本番号	木材の番号	樹　種	層
OOK−244	19	ムクノキ　根材	iii
OOK−245	20	ムクノキ　根材	iii
OOK−246	21	アカガシ亜属根材	iii
OOK−247	22	アカガシ亜属根材	iii
OOK−248	23	クスノキ科	iii
OOK−249	24	アカガシ亜属	ii
OOK−250	25	アカガシ亜属根材	iii
OOK−251	26	アカガシ亜属	iii
OOK−252	27	ムクノキ	iii
OOK−253	28	アカガシ亜属	iii
OOK−254	29	ヒサカキ	iii
OOK−255	30	ヤブツバキ	iii
OOK−256	31	アカガシ亜属	iii
OOK−257	32	アカガシ亜属	iii
OOK−285	33	アカガシ亜属	v
OOK−286	34	アカガシ亜属根材	v
OOK−287	35	シイノキ属	v
OOK−288	36	シイノキ属	v

時代による木材化石群の変化は見られなかった。

アカガシ亜属が圧倒的に多く産することと、各樹種の産出点数は少ないが常緑広葉樹ばかりでなく落葉広葉樹の種類数も豊富であったのが特徴である。常緑広葉樹はアカガシ亜属・コジイ・スダジイ・シイ属・クスノキ・ユズリハ属・ヤブツバキ・サカキ・ヒサカキ・シャシャンポ・タイミンタチバナの11種類であった。落葉広葉樹はヤナギ属・クマシデ属・ヤマグワ・ムクノキ・クロモジ属・ヤマザクラ・フジ属・アブラギリ・カエデ属・キハダ・ムクロジ・ケンポナシ属・ムラサキシキブ属の14種類で種類数は常緑広葉樹より多かった。針葉樹はモミ属とサワラの２種類だけだった。

湿地林の要素はD地区Ⅳ層のヤナギ属１点を除き検出されなかったことより河川の近辺は後背湿地のような湿った環境ではなく乾いた状態の環境下で生育していた森林であったと思われる。

また26種類中８種類は幹・枝材部と共に根材が検出されていること、堆積物は主に粒度の大きい砂層とシルト層の互層であり河川の切りあいも多くしばしば流路の変更があったと思われることから、洪水時の流路変更により河川近辺の生育地が浸食され樹木が根こそぎ倒され堆積したため、遺体群に根材が多く含まれていたと解釈される。また常緑広葉樹も落葉広葉樹も根材が検出されることより両者とも近距離に生えていた森林の構成種と考えられる。これらのことから復元される植生はアカガシ亜属が主体ではあるが様々な種類の常緑広葉樹と落葉広葉樹を交えた森林であったと思われる。縄文時代前期からアカガシ亜属を主体とした森林が当地域に存在したことは花粉分析の結果から言われてきた(安田1978，古谷1979)が今回木材化石群からもそのことが実証された。

3）縄文時代の埋没林

縄文時代の立株が多数見つかっておりその樹種はアカガシ亜属とクスノキであった。A地区では縄文晩期、D地区は縄文晩期～弥生前期、F地区は縄文後期中葉と縄文中期中葉のものである。Ⅰ地区ではⅴ層中にアカガシ亜属の立株(Fig.418の木材番号18)があり、ⅴ層の上部から産した木材はほとんどアカガシ亜属の根材であったことから埋没林面がⅤ層上面付近にあった可能性がある。

4）大阪府下の縄文時代からの産出例として注目される木材化石

当遺跡付近ではこれより北の河内平野に分布する遺跡で花粉・大型植物・木材が調査されており、カキノキ属も報告されているが時代的には弥生時代以降であり、またアブラギリは報告されていないのでここに記載し顕微鏡写真を載せる。

カキノキ属　*Diospyros*　カキノキ科　Ebenaceae　写真17：A－C

標本番号　OOK－329

産出地点　Ⅰ地区　14Ⅰトレンチ縄文時代河川28北岸断面　ⅳ層

標本は直径１㎝で５年輪あり樹皮が残っていた。散孔材で、道管は年輪内に均等に分布しており、大きさは中位で壁は厚く主に単独あるいは２～３個放射方向に複合しているものもあり、単穿孔である。軸方向柔細胞に周囲状および接線状に分布し顕著である。放射組織は単列あるいは２細胞列で、異性であり上下は直立細胞または方形細胞からなり、中間の２細胞幅の部分は平伏細胞からなる。放射組織の高さはほぼ同じで、あまり顕著ではないが一部で層階状に配列する。髄は円形でほぼ同じ大きさの柔細胞からなる。

若江北遺跡からはカキノキ属の花粉(安田　1983)が、亀井(その２)からはカキノキの種子(黒川・粉

川　1986)が、鬼虎川遺跡からはカキの木材が報告されているが、いずれも弥生時代のものである。現在日本にあるカキノキとマメガキは歴史時代の中国から渡来した栽培種で、日本に自生しているのはトキワガキとリュウキュウマメガキである。トキワガキは暖地に生える常緑の小高木で、現在は和歌山・兵庫・三重の各県に分布しているが大阪府下には分布していない。木材の組織だけからでは種まで同定できないので、すでに縄文時代にカキノキあるいはマメガキがあったのか、現在は分布していないトキワガキあるいはリュウキュウマメガキが生育していたのか結論を出すことはできないが、今後多くの試料が見つかることを期待する。

アブラギリ　*Aleurites cordata (Thunb.) R. Brown ex Steudel* トウダイグサ科　*Euphorbiaceae*

写真17：D－Ⅰ

標本番号　枝材：OOK－341，　根材：OOK－352・328

産出地点　Ⅰ地区　14Ⅰトレンチ縄文時代河川28北岸断面　ⅳ層

枝材は直径1㎝で9年輪あり、髄は円形で薄膜の柔細胞のみからなる。年輪の始めは比較的大きめな道管で順次小さくなる散孔材である。道管は厚膜で、単独あるいは接線方向に2～3個複合している。単穿孔で側壁の有縁膜孔は交互状で、道管と放射組織の接合部の膜孔も交互状である。放射組織は単列で、上下は直立細胞からなり中間は平伏細胞よりなる異性である。アカメガシワとよく似た形質であるが晩材部の小道管が、柔細胞をはさまずに接線方向に複合することでアカメガシワと区別できる。

根材2点はいずれも直径2㎝で1点は樹皮が付いていた。中心部に髄がないので根材であることがわかる。年輪は一部が押しつぶされているので数えられなかった。道管の直径が大きい点を除き他の形質は枝材と同じである。

大阪近辺の遺跡で縄文時代からアブラギリが検出されたのは著者らの知る限りでははじめてである。

引用文献

古谷正和　1979　「大阪周辺地域におけるウルム氷期以降の森林植生変遷」『第四紀研究18』P.121～141

黒川康悦・粉川昭平　1986　「亀井遺跡出土の大型植物遺体」『亀井（その2）』P.339～388　大阪府教育委員会・大阪文化財センター

島地　謙・林　昭三・植田弥生　1987　「鬼虎川遺跡出土木製品の樹種（第7次）」『鬼虎川の木質遺物』P.39～67　東大阪市文化財協会

安田喜憲　1978　「大阪府河内平野における過去一万三千年間の植生変遷と古地理」『第四紀研究16』P.211～229

安田喜憲　1983　「若江北遺跡Aトレンチ北壁の花粉分析」『若江北』P.75～80　大阪府教育委員会・大阪文化財センター

第12章　小阪遺跡における珪藻・花粉・植物珪酸体からみた古環境

パリノ・サーヴェイ株式会社

1．はじめに

小阪遺跡は、大阪府堺市小阪・平井地内に所在し、地形的には泉北丘陵北縁部の石津川と陶器川の合流地点付近に位置する。今回の発掘調査は近畿自動車道松原海南線・府道松原～泉大津線建設工事に先だって実施された。発掘調査の結果、縄文時代中期～晩期、古墳時代、奈良・平安時代、中世、近世の各時期の遺構・遺物が多数検出され、本遺跡における人間の活動の歴史を編む上で貴重な成果が得られている。一方、本遺跡の発掘調査では古環境を含めた遺跡の総合理解を深めるため、多岐にわたる自然科学的調査も並行して実施されることとなった。当社では、小阪遺跡における過去の環境（古環境）復元、とりわけ古植生の復元と農耕に関する検討を行うことを主目的として、発掘調査開始当初より現地観察や試料採取を行い、A・C～I地区の35カ所の地点について微化石分析を実施し、随時報告してきた(Fig.420)。本稿は、各調査地点の分析調査成果を上記の観点から整理したものである。

2．調査地点の地形・地質

1）地形環境の概要

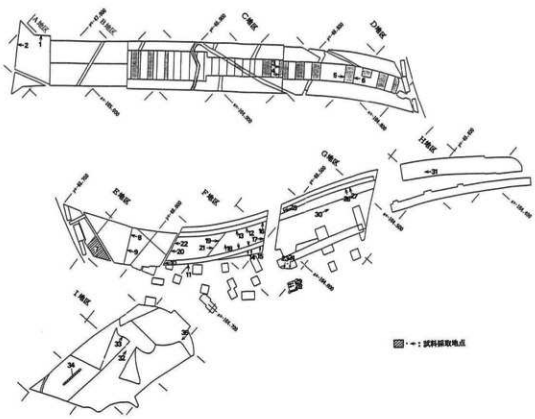


Fig.420　小阪遺跡における試料採取地点の位置

2．調査地点の地形・地質

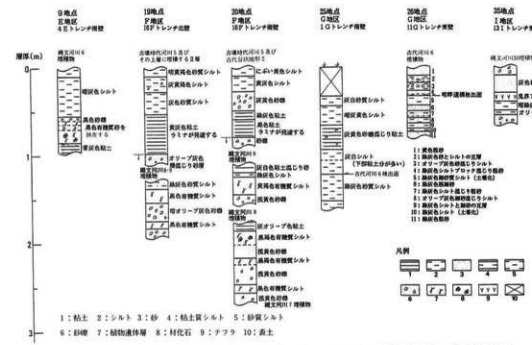


Fig.421　小阪遺跡における９.19.20.25.26.31.35各調査地点の模式柱状図

小阪遺跡が位置する石津川流域の地形と遺跡内における微地形については、高橋（1989a，b）による地形・微地形分析の報告がある。それによれば、石津川流域の地形は、丘陵、３面の段丘（段丘面Ⅰ、段丘面Ⅱ、完新世段丘面）、開析谷、現沢濫原面に区分される。３面の段丘のうち段丘面Ⅰ・Ⅱは河川の侵食作用の弱まる山地から低地に至る扇状地帯に形成されたものである。完新世段丘面は埋没微高地（埋没自然堤防、埋没旧中州、埋没シュートバーなど）・埋没旧河道・後背湿地から構成されており、その形成時期は条里型土地割との関係から古代末とされる。この完新世段丘面上に、今回の小阪遺跡の発掘調査区の大部分が位置している。

2）各調査地点における層序の概要と試料

調査区における堆積層の層序については、第Ⅰ部で詳述されているので参照されたい。ここでは35ケ所の調査地点の中から選択した７・９・19・20・25・26・35各地点について、主に試料採取層位の層相の概要を述べる。なお、各地点の土層段面図および層位番号・遺構名などは全て本報告の記載に基づく。また、各地点の試料採取位置における模式柱状図をFig.421に示す。

（1）９地点（E地区４Eトレンチ南壁；Fig.421,422）

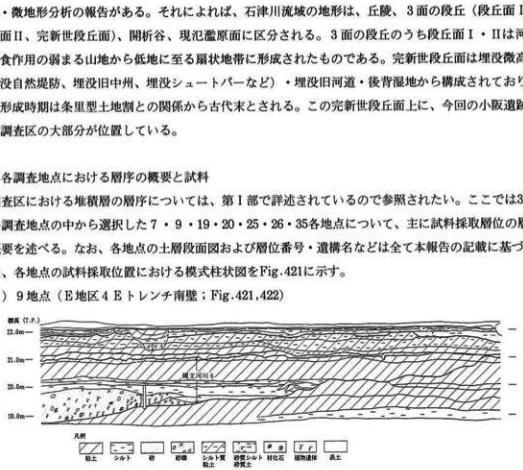


Fig.422　E地区４E トレンチ南壁（９地点）における断面および試料採取位置

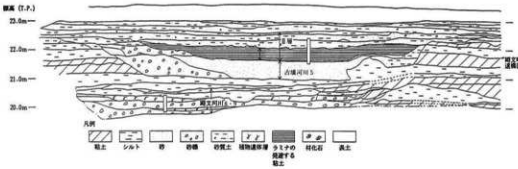


Fig.423　F地区16Fトレンチ北壁（19地点）における断面および試料採取位置

本地点は縄文河川６の断面に相当する。縄文河川６は、縄文時代後期の遺物を散発的に出土する青灰色粘土層中に埋没している河川跡である。試料は縄文河川６埋積物の中下部から採取した。

縄文河川６埋積物の層相は、下位より材・種実などの植物遺体を多く含む有機質砂層（本層のように植物遺体を多く含む土層は発掘調査時に植物遺体層と呼称された）が数層準に挟在する黒褐色砂礫層、植物遺体混じり暗灰色シルト層である。最下位の黒褐色砂礫層中の材化石の放射性炭素年代測定値は3850±30y.B.P.を示し、また河川埋積物中から縄文時代後期の遺物が出土していることから、本河川の埋積は縄文時代後期頃と考えられている。

（２）19地点（F地区16Fトレンチ北壁；Fig.421,423）

本地点は縄文河川８・９と古墳河川５およびII層の断面に相当する。縄文河川８・９は、縄文時代後期までの遺物を散発的に出土する青灰色粘土層中の埋没河川であり、遺物の出土状況から縄文時代中期末～後期前半頃と考えられている。古墳河川５およびII層は青灰色粘土層上面に形成されており、遺物の出土状況から古墳時代～奈良・平安時代の流路と考えられている。試料は縄文河川８・９埋積物中の植物遺体層と古墳河川５およびII層の埋積物より採取した。縄文河川８・９埋積物の層相は、下位より砂礫層、植物遺体を多く含む黒色有機質シルト（植物遺体層）、砂礫層、植物遺体を多く含む黒褐色有機質シルト（植物遺体層）、緑灰色砂質シルト層である。

古墳河川５およびII層埋積物の層相は、下位より、礫混じり砂層、黒灰色有機質粘土のラミナを多数挟在する黄灰色粘土層、暗褐色砂質土層である。このうちラミナの発達する黄灰色粘土層は奈良・平安時代の頃に河川が低湿地化した後、緩い水流の中で形成された有機物を主体とした層と考えられている（小阪遺跡６－３．1989）。

（３）20地点（F地区16Fトレンチ南壁；Fig.421,424）

本地点は縄文河川７・８・９と古代谷状地形２の断面に相当する。縄文河川７・８・９はいずれも青灰色粘土層中の埋没河川である。これら３つの河川の埋積時期については、各河川の切り合い関係・遺物の出土状況・放射性炭素年代測定値（縄文河川７埋積物中の材化石が4280±25y.B.P.、縄文河川８埋積物中の材化石が4049±25y.B.P.・3800±20y.B.P.の年代値を示す）から、古い順に縄文河川７・８が縄文時代中期末～後期初頭、縄文河川９が縄文時代後期前半と考えられている。

両地点の埋積物下部の砂礫層が堆積した後、19地点と20地点の間には破堤堆積層が形成されている。試料は縄文河川８・９埋積物中の植物遺体層と古代谷状地形２埋積物から採取した。

縄文河川８埋積物の層相は、下位より材化石を包含する黒褐色有機質シルト（植物遺体層）、砂礫層、材化石を包含する黒褐色有機質シルト（植物遺体層）、砂層、黒褐色有機質シルト（植物遺体層）であ

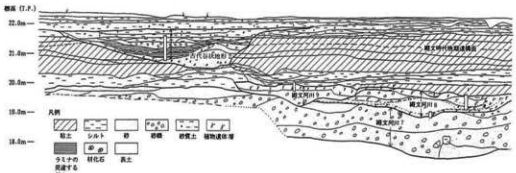


Fig.424　F地区16Fトレンチ南壁（20地点）における断面および試料採取位置

る。縄文河川9埋積物の層相は、下位より砂礫層、黄褐色有機質シルト（植物遺体層）であり、その上位を緑灰色シルト層が覆う。

古代谷状地形2埋積物の層相は、下位より砂礫層、黄灰色粘土のラミナを挟在する黒色粘土層、緑灰色粘土、灰黄褐色砂礫、黄灰色シルト、にぶい黄色シルトである。

（4）26地点（G地区11Gトレンチ東壁；Fig.421,425）

本地点は古代河川6の断面に相当する。古代河川6埋積物中には出土遺物などから平安時代末期とされる水田遺構が検出されている。分析試料は遺構面の前後の土層から連続して採取した。

古代河川6埋積物の層相は、下位より、緑灰色粗砂、緑灰色シルト（土壌化）、緑灰色シルトと細砂の互層、オリーブ灰色細砂混じりシルト、緑灰色シルト混じり粗砂、緑灰色極細砂、緑灰色細砂質シルト（土壌化）、緑灰色シルトブロック混じり粗砂、オリーブ灰色砂混じりシルト、緑灰色砂とシルトの互層である。このうち試料採取層準中部の土壌化している緑灰色細砂質シルト上面が水田遺構面に相当する。

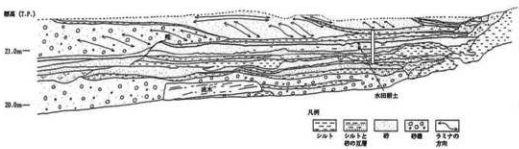


Fig.425　G地区11Gトレンチ東壁（26地点）における断面および試料採取位置

（5）25地点（G地区1Gトレンチ南壁；Fig.421）

本地点は、26地点の古代河川6が埋没した後に堆積した土層の断面に相当する。古代河川6の確認面の上位には下位より灰白色シルト層（下半部は粘土分が多い）、上部に酸化鉄の沈着が著しく多い灰黄色砂礫混じり粘土層、暗灰黄色シルト層、酸化鉄の沈着が著しく多い砂礫混じり灰白色砂質シルト層、表土が順に堆積している。これら堆積物の堆積年代は、出土遺物などから、下位の灰白色シルト層が平安時代以降、その上位は中近世とされる。

（6）35地点（I地区13Iトレンチ東壁；Fig.421,426）

本地点では縄文時代前期～後期とされる縄文河川30より下位の堆積物の断面が観察される。縄文河川30埋積物の下位の堆積物中には、最大層厚15cmの褐色の細粒のガラス質テフラの層が認められる。本

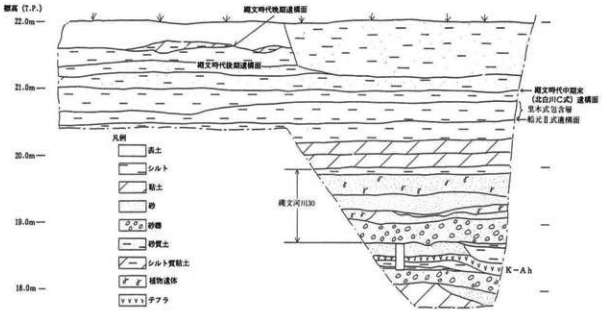


Fig.426　Ⅰ地区13Ⅰトレンチ東壁（35地点）における断面および試料採取位置

テフラは細砂～極細砂径の火山ガラスからなる。火山ガラスの形態は、薄い平板状のいわゆるバブル型が主体で、これにスポンジ状に発泡あるいは繊維束状に伸びた発泡をした軽石型の火山ガラスが伴う。火山ガラスは透明なものが多いが、淡褐色を呈するものも比較的多く認められる。火山ガラスの屈折率は、n1.509～1.514であった。これらのことから、このガラス質テフラは、今から約6,300年前に九州南方の鬼界カルデラより噴出した鬼界アカホヤ火山灰（K－Ａｈ：町田・新井,1978）に同定される。

分析試料は、K－Ａｈ直下の暗緑灰色シルト層とその下位のオリーブ灰色シルト層から採取した。このうちK－Ａｈ直下の暗緑灰色シルト層上面には、亀甲状の乾痕が見られる。

（７）７地点（E地区12Eトレンチ内）

本地点は、中・近世以降の農耕の様態について検討することを目的として設定された地点であり、試料の採取は発掘担当者により実施された。試料は近世以降とされる２・３層と中近世とされる４層において、平面的に複数の試料が採取された。２・３層と４層試料の土質はいずれも砂混じりシルトで、酸化鉄が沈着している。

３．珪藻化石群集からみた堆積環境

小阪遺跡は石津川と陶器川の合流点に位置し、発掘調査により埋没微高地・埋没旧河道・後背湿地といった埋没地形や、その地形を利用あるいは掘削した遺構が検出されている。珪藻分析は主に堆積環境を復元することを目的として、これら埋没地形や遺構を埋積する堆積物を中心に調査を行った。その結果、河川の氾濫堆積物などの堆積物では明らかに誘導化石と判断される海水～汽水生の珪藻化石を多く含む珪藻化石群集が得られたことから、本遺跡における古環境を推定する上では、誘導化石の産状を考慮しなければならないことが認識された。本稿では、この誘導化石に関する問題について若干の考察を行うとともに、誘導化石が少なく現地生と判断された地点における局所的な堆積環境について報告する。なお、各地点における試料の採取層準をFig.427に示す。

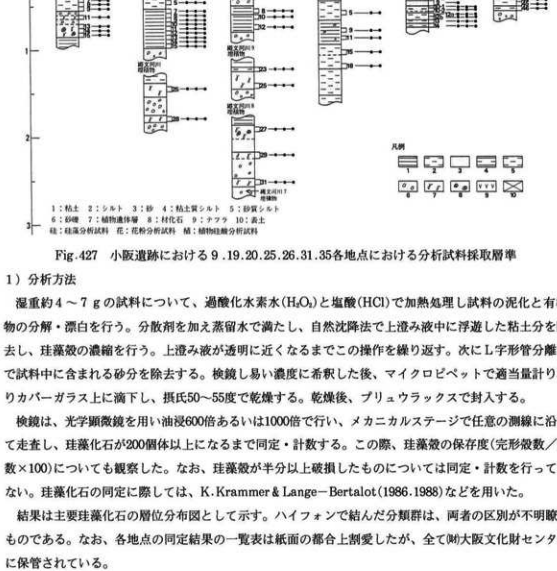


Fig.427　小阪遺跡における9.19.20.25.26.31.35各地点における分析試料採取層準

1）分析方法

湿重約4～7ｇの試料について、過酸化水素水(H_2O_2)と塩酸(HCl)で加熱処理し試料の泥化と有機物の分解・漂白を行う。分散剤を加え蒸留水で満たし、自然沈降法で上澄み液中に浮遊した粘土分を除去し、珪藻殻の濃縮を行う。上澄み液が透明に近くなるまでこの操作を繰り返す。次にＬ字形管分離法で試料中に含まれる砂分を除去する。検鏡し易い濃度に希釈した後、マイクロピペットで適当量計り取りカバーガラス上に滴下し、摂氏50～55度で乾燥する。乾燥後、プリュウラックスで封入する。

検鏡は、光学顕微鏡を用い油浸600倍あるいは1000倍で行い、メカニカルステージで任意の測線に沿って走査し、珪藻化石が200個体以上になるまで同定・計数する。この際、珪藻殻の保存度(完形殻数／総数×100)についても観察した。なお、珪藻殻が半分以上破損したものについては同定・計数を行っていない。珪藻化石の同定に際しては、K.Krammer＆Lange－Bertalot(1986.1988)などを用いた。

結果は主要珪藻化石の層位分布図として示す。ハイフォンで結んだ分類群は、両者の区別が不明瞭なものである。なお、各地点の同定結果の一覧表は紙面の都合上割愛したが、全て(財)大阪文化財センターに保管されている。

2）　小阪遺跡の堆積物中から検出された誘導化石について

小阪遺跡における縄文時代から現代までの堆積物における珪藻化石群集には、海水～汽水生種と淡水生種が混在する群集が認められる（例としてＧ地区30地点の縄文時代遺物を包含する従来地山とされていた青灰色粘土・シルト層における珪藻化石群集をFig.428に示す)。群集組成は、海水～汽水生種の*Par－alia sulcata*, *Actinocyclus normanii*, *Cyclotella striata*, *C.stylorum*と、淡水浮遊性種の*Aulacosira distans*, *A. ambigua*, *A. italica*, *Stephanodiscus astraea*, *S. carconensis*, *S. niagarae*といった種類から構成される。このうち海水～汽水生種は、遺跡の立地や標高および堆積物の年代を考慮する

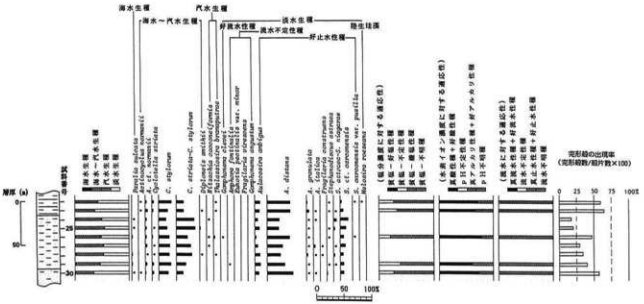


Fig.428　G地区30地点における主要珪藻化石の層位分布

と、河川の集水域周辺の大阪層群の海成粘土層やその二次堆積物である段丘堆積物から二次的に搬入された誘導化石と推定される。また淡水浮遊性種の*Stephanodiscus astraea*, *S. carconensis*, *S. niagarae*も湖などのある程度水深のある大きな水塊に特徴的に産出する種であることから、誘導化石の可能性がある。また*Aulacosira ambigua*, *A. distans*, *A. italica*などは、誘導化石であるか否か特定できない。

このような誘導化石の給源としては、上記の後背の丘陵を構成する大阪層群の海成・淡水成粘土層が考えられる。そこで当社では、遺跡の後背地である和泉市光明池周辺、同市蒲田町城前橋周辺、同市箕形町造成地内、堺市畑、同市泉田中に分布する大阪層群（泉北累層）の海成・淡水成粘土層について踏査を行うとともに試料を採取し、珪藻化石群集の検討を行った。これら各地点の大阪層群における珪藻化石群集には、上記の如く誘導化石と判断された海水～汽水生種とその可能性があるとされた淡水生種が認められた。このことから、本遺跡で誘導化石と想定した種類が大阪層群およびその二次堆積物から流出し、各分析調査地点に搬入されたものであることが示唆される。

本遺跡において誘導化石が多産する堆積層は、縄文時代の遺物を包含する従来地山とされていた青灰色シルトないし粘土層、古墳時代の溝埋積物などである。一方、下記の縄文時代後期の河川埋積物中の植物遺体層や古墳時代～奈良・平安時代とされる自然流路埋積物では誘導化石が少ない（ただし、20地点の縄文河川８では誘導化石が優占する）。ここでは誘導化石が多産する地層の成因について地形・地質学的に検討していないため、誘導化石からなる珪藻化石群集の形成過程について検討することはできない。なお、このような集水域で得られた化石群集の中に誘導化石が含まれるということは、河川流域の低地部などにおける過去の堆積環境を考える上で常に念頭に置いておくべき問題である。

3）各地点における珪藻化石の産状

（1）９地点　（E地区４Eトレンチ；Fig.429）

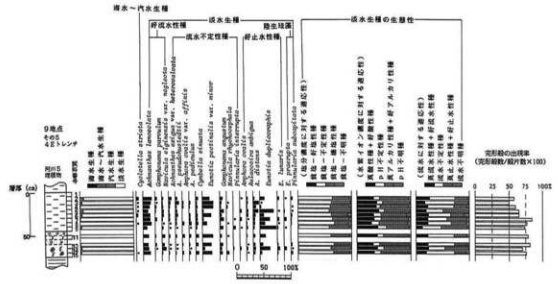


Fig.429　E地区９地点における主要珪藻化石の層位分布

縄文時代後期とされる縄文河川６埋積物における珪藻化石群集は、層位的にほとんど変化しない。誘導化石と判断される海水～汽水生種は低率であり、完形殻の出現率も高い。淡水生種の中では、好流水性種の*Achnanthes lanceolata*と湿地性種の*Eunotia pectinalis* var. *minor*, 好止水性種の*Eunotia duplicoraphis*が多産する。

（２）19地点（Ｆ地区16Ｆトレンチ；Fig.430）

縄文時代後期とされる縄文河川８・９埋積物中の２層準の植物遺体層における珪藻化石群集は、とも

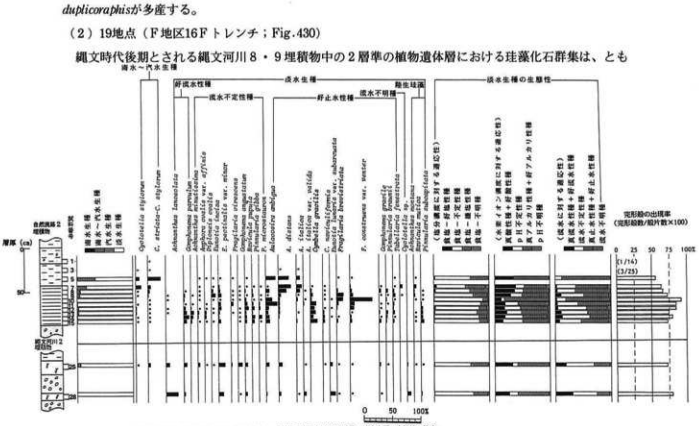
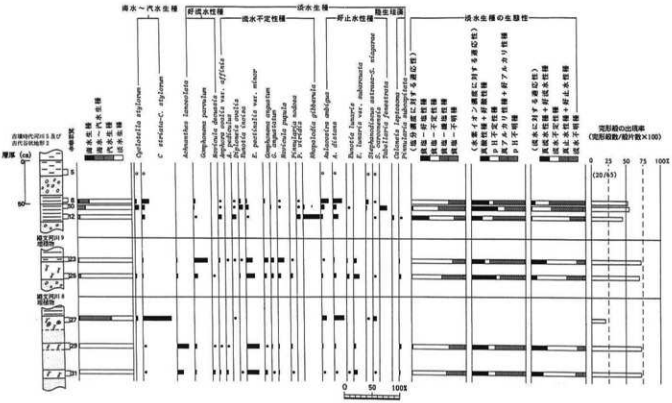
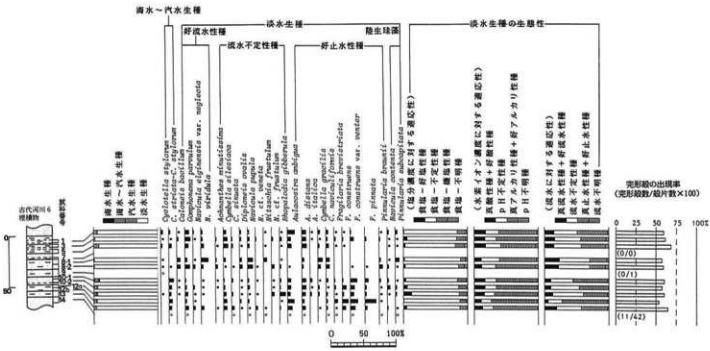


Fig.430　Ｆ地区19地点における主要珪藻化石の層位分布

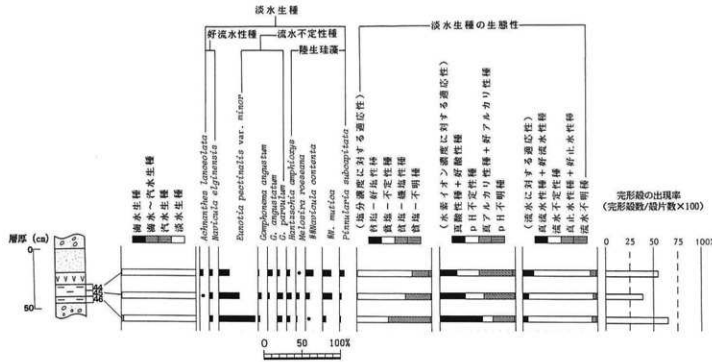

海水～汽水生種
淡水生種
好流水性種
流水不定性種
好止水性種
陸生種
淡水生種の生態性
Cyclotella stylorum
C. striata-C. stylorum
Achnanthes lanceolata
Gomphonema parvulum
Navicula decussata
Navicula pupula var. rifflata
A. pediculus
Navicula tuscula
Eunotia lunaris
E. pectinalis var. minor
G. angustum
G. parvulum
Navicula pupula
N. rostellata
N. tuscula
Hemiaulus gibberula
Achnanthes ambigua
A. distans
Eunotia lunaris
E. pectinalis
Stephanodiscus hantzschii
S. niagarae
S. minutulus
Cocconeis pediculus
Cocconeis japonica
Cocconeis sp.
Cyclotella stylorum
(低湿地に対する適応性)
(水深に対する適応性)
(流れに対する適応性)
(塩分に対する適応性)
(酸性度に対する適応性)
(栄養

3．珪藻化石群集からみた堆積環境



（海水－汽水－淡水生種の比率・各種産出率・完形殻の出現率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として算出した。いずれも100個体以上検出された試料について示した。なお、●は１％未満の産出、○は100個体未満の試料における産出を示す。）

Fig.432　G地区26地点における主要珪藻化石の層位分布



海水－汽水－淡水生種の比率・各種産出率・完形殻の出現率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として算出した。いずれも100体以上検出された試料について示した。なお、●は１％未満の産出を示す。

Fig.433　I地区35地点における主要珪藻化石の層位分布

*distans*などの好止水性種や、*Rhopalodia gibberula*などの流水不定性種が多産することが特徴である。また、誘導化石と判断される海水・汽水生種が20%前後産出する。

（4）26地点（G地区11Gトレンチ；Fig.432）

古代河川6埋積物は細かく分層されているが、珪藻化石群集は中部の水田耕土（試料番号8－1・8－2）を除いて近似しており、好止水性種と流水不定性種とが優占または多産する。水田耕土では、好流水性種・流水不定性種・好止水性種とがほぼ同じ割合で産出する。また、産出種についても相違がみられる。主要種は水田耕土の前後の土層では、好止水性の*Fragilaria construens* var. *venter*, *F. construens*, *F. pinnata*, *Aulacosira ambigua*, *A. distans*,流水不定性の*Cymbella silesiaca*, *Rhopalodia gibberula*である。これに対して、水田耕土では好止水性の*Aulacosira ambigua*や*Fragilaria*属が検出されないか非常に少ない。

（5）35地点（I地区13Iトレンチ;Fig.433）

好湿地性の*Eunotia pectinalis* var. *minor*が優占し、コケ・土壌表層・湿岩など常に大気に曝された好気的環境に耐性の強い陸生珪藻（小杉1986a）の*Navicula contenta*, *N. mutica*, *Hantzschia amphioxys*が多産することが特徴である。

4）珪藻化石からみた各地点の堆積環境

（1）9・19・20地点縄文河川埋積物中の植物遺体層

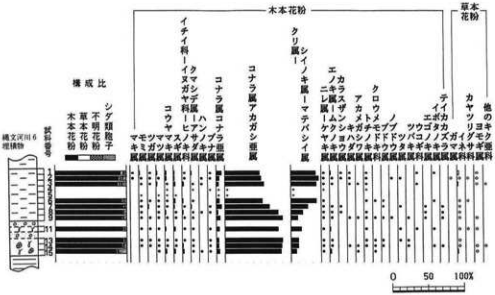
9・19・20各地点の縄文時代後期の河川埋積物の植物遺体層の珪藻化石群集は、誘導化石が多産する20地点の縄文河川8最上部を除いて、全て現地性の化石群集である可能性が強い。これら現地性と推定される珪藻化石群集は、いずれも好流水性種と好湿地性種がともに多産することが特徴である。したがって、これらの地点における植物遺体層は流水の影響のある湿地のような環境下で堆積したことが推定される。

（2）19・20地点II層および古代谷状地形2埋積物の堆積環境

奈良・平安時代とされるII層および古代谷状地形2埋積物中部のラミナの発達する粘土層の珪藻化石群集は、19・20両地点で類似しており、ともに*Aulacosira ambigua*, *A. distans*などの好止水性種、*Rhopalodia gibberula*などの流水不定性種が多産し、好流水性種が少ないことが特徴である。したがって本層は流れの穏やかな池沼～沼沢地のような環境下で堆積したことが推定される。このことは、本層が自然流路の埋積が進行し、湿地化した際に堆積した有機物を主体とする層（「沼状堆積物」）であるとした発掘調査所見と一致する。また、本層の上位の砂質シルト層では、明らかに誘導化石と判断される海水～汽水生種が比較的多産しており、珪藻化石群集に異地性の珪藻化石が多く含まれていることを示唆する。海水生種以外の淡水生種が現地性であるとすれば、*Aulacosira ambigua*, *A. distans*, *A. italica*などの好止水性種が多産することから、本層は止水域で堆積したことが推定される。

（3）26地点の古代河川6埋積物の堆積環境

古代河川6埋積物中の珪藻化石群集は、誘導化石と判断される海水～汽水生種が少なく、現地性の群集と考えられる。古代河川6埋積物の堆積環境は、珪藻化石群集の産状と堆積層の層相から、基本的には流水の影響を受ける水域または沼沢地のような水域であったと推定される。ただし、珪藻化石群集は水田耕土とされる層準で一時的に若干変化し、多産していた好止水性種が減少し、好流水性種が増加する。これは、水田耕土とされる層準ではその下位の層準に比較して流水の影響が強まったことを示唆する。



出現率は，木本花粉が木本花粉総数，草本花粉・シダ類胞子が総花粉・胞子数から不明花粉を除く数をそれぞれ基数として百分率で算出した。●○は１％未満の出現率を示す。＋は木本花粉が100個体未満の試料において出現した種類を示す

Fig.434　E地区９地点における主要花粉化石の層位分布

群馬県高崎市北部の遺跡の古代水田の珪藻化石群集(田中1987)や群馬県渋川市中村遺跡における古代水田の珪藻化石群集(パリノ・サーヴェイ株式会社1986)の中には，好流水性種ないし流水不定性種が多産する群集も認められる。したがって，このような水田耕土における珪藻化石群集の変化は，低地が耕作化された際に特徴的に認められる現象である可能性もある。すなわち，大河川の治水や灌漑施設の整備などによって流水の影響が強くなったことも想定されるのである。今後，注意しておく必要があろう。

（４）35地点におけるＫ－Ａｈ直下のシルト層の堆積環境

Ｋ－Ａｈ直下のシルト層の珪藻化石群集は，明らかに誘導化石と判断される化石は少なく，現地性の群集と考えられる。珪藻化石群集は好湿地性種が優占し，陸生珪藻を高率に伴うことが特徴である。したがって，Ｋ－Ａｈが降灰する直前の時期は，調査地点はしばしば干上がることがある湿地のような状態であったと考えられる。これは，本層上面に亀甲状の乾痕がみられることとよく一致する。

４．花粉化石・植物珪酸体からみた古植生と古環境

１）分析方法

本遺跡では，遺跡周辺の古植生および古環境を検討することを目的として，花粉・植物珪酸体分析を実施した。ここでは，それら調査成果の中から，珪藻化石群集中に誘導化石の混入が少ないと判断される地点を選択し，花粉化石群集と植物珪酸体組成の特徴から，各時代別に古植生および農耕の様態について検討した。調査地点および試料採取層準をFig.420に示す。以下に各分析方法を述べる。

（１）花粉分析

試料約５ｇについて，ＨＦ処理，重液分離(ZnBr２：比重2.2)、アセトリシス処理、ＫＯＨ処理の順に物理・化学処理を行い、花粉化石を分離・濃集する。得られた残渣をグリセリンで封入しプレパラートを作成した後、光学顕微鏡下でプレパラート全面を走査しながら種類(Taxa)の同定・計数を行う。

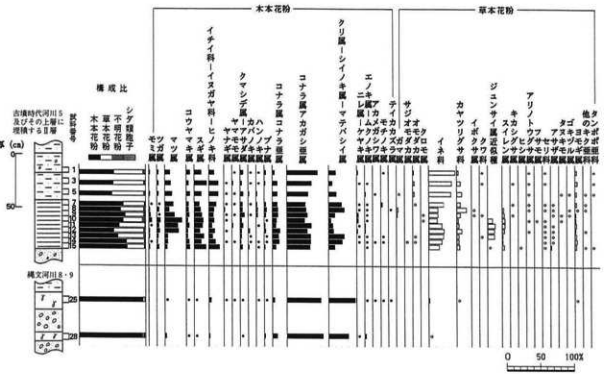


Fig.435　F地区19地点における主要花粉化石の層位分布

また7地点における栽培植物のイネ属の同定は、ノマルスキー微分干渉装置を用いて表面模様を観察し、大きさ、発芽孔の形態などを考慮しながら行った。

結果は主要花粉化石の層位分布図として示す。図中の出現率は、木本花粉が木本花粉総数を、草本花粉・シダ類胞子が不明花粉を除いた総花粉・胞子数をそれぞれ基数として、百分率で算出した。●○は1％未満の出現率を示す。また、花粉化石の保存が悪く、木本花粉が100個体未満の試料については組成が歪曲される恐れがあるので、出現する種類を＋で表示するにとどめる。なお、各地点の同定結果の一覧表は紙数の関係で35地点以外を割愛したが、㈶大阪文化財センターに全て保管されている。

（2）植物珪酸体分析

試料約10ｇについて、過酸化水素水(H_2O_2)により有機物を除去し、塩酸(HCl)を加えて鉄分を除去し、篩別(250μｍ目)と沈定法でそれぞれ粗粒物と粘土分を除去する。次に重液分離法(ZnBr2;比重2.3)で植物珪酸体を分離・濃縮する。得られた残渣をプリュウラックスで封入しプレパラートを作成した後、400倍の光学顕微鏡下でプレパラート全面を走査しながら、出現するイネ科葉部（葉身と葉鞘）の葉部短細胞に由来した植物珪酸体（短細胞珪酸体）の種類(Taxa)の同定・計数を行う。

結果は植物珪酸体組成図として示す。この際の各種類の出現率は、短細胞珪酸体総数を基数とする百分率で算出した。なお、計数の結果、植物珪酸体が100個未満の試料については組成が歪曲される恐れがあるため、植物珪酸体組成を求めず、出現した種類を＋で示すにとどめる。なお、花粉分析同様結果表を割愛したが、これも㈶大阪文化財センターに全て保管されている。

2）各地点の花粉化石の産状

（1）9地点（E地区4Eトレンチ；Fig.434）

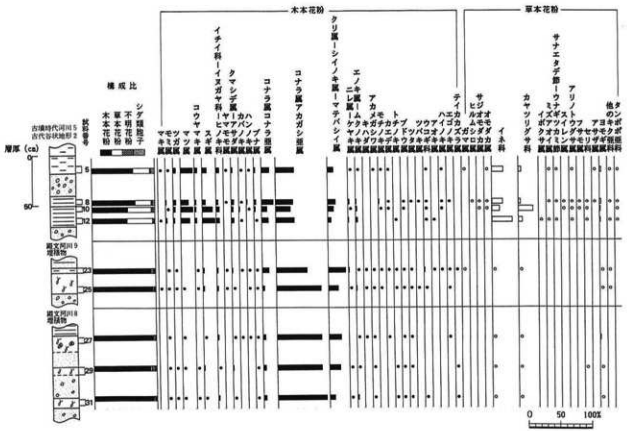


Fig.436　F地区20地点における主要花粉化石の層位分布

縄文時代後期とされる縄文河川埋積物の花粉化石群集は、全層準を通じて、構成比（木本・草本・胞子の比率）では木本花粉が90％前後と高率を占める。その中ではアカガシ亜属が最も高率に出現し、次いでクリ属－シイノキ属－マテバシイ属が多産する。このほかコナラ亜属、キハダ属、トチノキ属、ブドウ属、ツタ属、テイカカズラ属などを伴う。層位的には、埋積物上部に向けてクリ属－シイノキ属－マテバシイ属が増加傾向を示す。

（2）19地点（F地区16Fトレンチ；Fig.435）

縄文時代後期とされる縄文河川埋積物中の植物遺体層の花粉化石群集は、構成比では木本花粉が著しく高率を占め、その中ではアカガシ亜属が最も高率に出現し、次いでクリ属－シイノキ属－マテバシイ属が多産する。このほかイチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科、コナラ亜属などを伴う。草本花粉は極めて低率で、イネ科などがわずかに検出されるにすぎない。

奈良・平安時代とされるⅡ層埋積物中上部の花粉化石群集は、構成比では木本花粉が高率を占めるものの、縄文時代後期の群集に比較して草本花粉の占める割合いが高くなる。木本花粉ではアカガシ亜属が最も高率に出現し、次いでクリ属－シイノキ属－マテバシイ属、コナラ亜属、マツ属、スギ属、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科が多産する。また縄文時代後期の群集に比較して、モミ属・ツガ属などの産状も目立つようになる。草本花粉ではイネ科が最も高率に出現する。このほか、ガマ属・オモダカ属・クロモ属・イボクサ属・ジュンサイ属近似種・スイレン属・アサザ属・タヌキモ属などの水生植物の種類が随伴ないし稀に出現する。

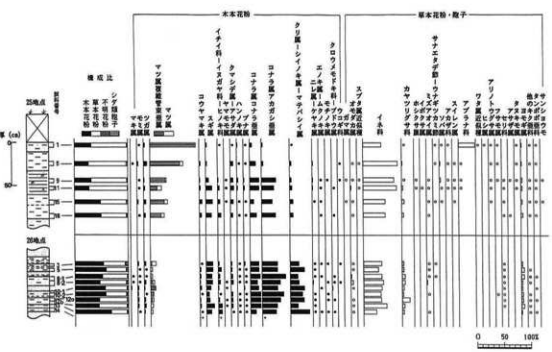


Fig.437　G地区25.26地点における主要花粉化石の層位分布

（3）20地点（F地区16Fトレンチ；Fig.436）

縄文時代後期とされる縄文河川８・９埋積物中の植物遺体層の花粉化石群集は、構成比では木本花粉が90%前後と高率を占め、その中ではアカガシ亜属が優占する。次いでクリ属－シイノキ属－マテバシイ属が15%前後の出現率を示す。縄文河川９の植物遺体層の上位のシルト層では、クリ属－シイノキ属－マテバシイ属が増加傾向を示す。このほかコナラ亜属、キハダ属、トチノキ属、ブドウ属、ツタ属、

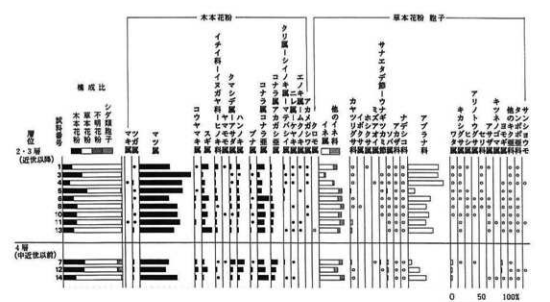


Fig.438　E地区７地点における主要花粉化石の層位分布

Tab.59　1地区35地点の花粉分析結果

種　類(Taxa)　　試料番号	44	45	46
木　本　花　粉			
モミ属	–	1	5
ツガ属	–	4	4
マツ属	–	8	3
コウヤマキ属	20	39	58
スギ属	–	8	1
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	–	2	2
サワグルミ属－クルミ属	–	1	2
クマシデ属－アサダ属	2	15	14
ハンノキ属	1	7	2
ブナ属	1	2	2
コナラ属－ナラ亜属	6	34	49
コナラ属アカガシ亜属	2	27	35
クリ属－シイノキ属－マテバシイ属	6	11	32
ニレ属－ケヤキ属	6	14	30
エノキ属－ムクノキ属	7	10	43
シキミ属	–	–	3
カラスザンショウ属	–	–	3
キハダ属	–	–	11
モチノキ属	1	–	1
カエデ属	1	2	16
トチノキ属	–	–	2
ブドウ属	–	1	2
ツタ属	–	1	–
ウコギ科	–	2	5
ハイノキ属	–	–	1
テイカズラ属	3	8	12
草　本　花　粉			
イネ科	1	13	13
カヤツリグサ科	1	2	5
クワ科	–	3	2
サナエタデ節－ウナギツカミ節	–	1	–
アカザ科	–	–	1
セリ科	–	2	3
オミナエシ属	–	1	–
ヨモギ属	3	10	29
他のキク亜科	–	1	1
不明花粉	45	78	95
シ　ダ　植　胞　子			
シダ植物子	230	1261	743
合　計			
木　本　花　粉	56	187	334
草　本　花　粉	5	32	54
不　明　花　粉	45	78	95
シ　ダ　植　胞　子	230	1261	743
総　花　粉　・　胞　子	336	1558	1226

テイカカズラ属などを伴う。

奈良・平安時代とされる古代谷状地形2層積物中上部の花粉化石群集は、構成比では木本花粉が高率を占めるものの、縄文時代後期の群集に比較して草本花粉が占める割合が高くなる。木本花粉ではアカガシ亜属が最も高率に出現し、ついでコナラ亜属、スギ属、マツ属、クリ属－シイノキ属－マテバシイ属が多産する。このほかモミ属、ツガ属、コウヤマキ属などを伴う。草本花粉ではイネ科が最も高率に出現し、そのほかサジオモダカ属・オモダカ属・ミズアオイ属・スイレン属・フサモ属・アサザ属などの水生植物の種類が随伴ないし稀に出現する。

（4）25・26地点（G地区11Gトレンチ；Fig.437）

26地点の古代河川6層積物の花粉化石群集は、層位的にほとんど変化しない。すなわち、木本花粉ではアカガシ亜属が最も高率に出現し、次いでクリ属－シイノキ属－マテバシイ属、コナラ亜属が多産し、マツ属、スギ属が比較的多産する。草本花粉ではイネ科が高率に出現する。このほかオモダカ属・ミズアオイ属などの水湿地生の種類を伴う。

25地点の中世以降とされる堆積物の花粉化石群集は、層位的に変化する。試料番号18～9ではマツ属複維管束亜属とアカガシ亜属がともに高率に出現し、次いでコナラ亜属、スギ属が多産する。その上位ではマツ属複維管束亜属が優占するようになり、スギ属、コナラ亜属、アカガシ亜属が低率になる。草本花粉ではイネ科が全層準を通じて高率に出現する。このほかオモダカ属・スイレン属・アサザ属・タスキモ属などの水湿地生の種類が随伴ないし稀に出現する。試料番号15以浅では栽培植物のソバ属が連続して出現し、最上位の試料番号1ではアブラナ科が急増し、ワタ属が出現する。

（5）7地点（E地区12Eトレンチ；Fig.438）

近世以降とされる2・3層と中近世以前とされる4層の花粉化石群集はほぼ類似する。構成比では草本花粉が高率を占める。各種類では、木本花粉ではマツ属複維管

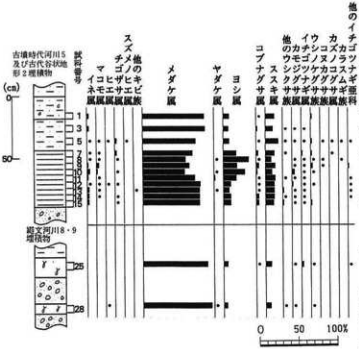


Fig.439　F地区19地点における植物珪酸体の層位分布

東亜属が優占し、コナラ亜属、スギ属などを伴う。草本花粉ではイネ科、アブラナ科が高率に出現する。また、イネ科の大部分が栽培植物とされるイネ属である。このほか栽培植物とされるソバ属・ワタ属や水生植物のヒシ属・アサザ属を伴う。

（6）35地点（Ⅰ地区13Ⅰトレンチ東壁;Tab.59）

約6300年前に降灰したK－Ah直下のシルト層は、花粉化石の保存が悪く同定不能なものが多く、シダ類胞子が多産する。検出された種類では、木本花粉ではコナラ亜属、ニレ属－ケヤキ属、エノキ属－ムクノキ属、アカガシ亜属が多産する。

3）各地点の植物珪酸体組成

（1）19地点（F地区16Fトレンチ;Fig.439）

縄文時代後期とされる縄文河川埋積物中の植物遺体層の植物珪酸体組成は、メダケ属が80%以上と卓越する。このほかススキ属やヨシ属などを伴う。また検出される植物珪酸体の保存は悪く、大部分が溶解している。

奈良・平安時代とされるⅡ層埋積物中上部の植物珪酸体組成は、メダケ属が卓越し、ススキ属やヨシ属が多産する。このうちヨシ属は上部で減少する。このほか水湿地生のマコモ属・チゴザサ属などが随伴ないし稀に産出し、また栽培植物のイネ属が低率ながらも層

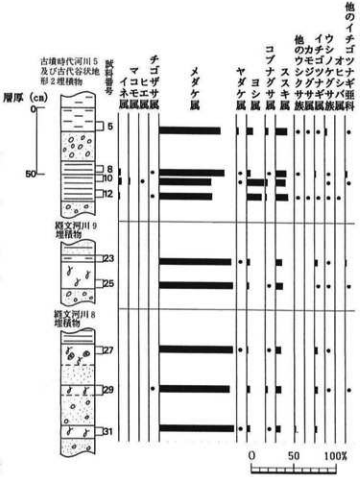


Fig.440　F地区20地点における植物珪酸体の層位分布

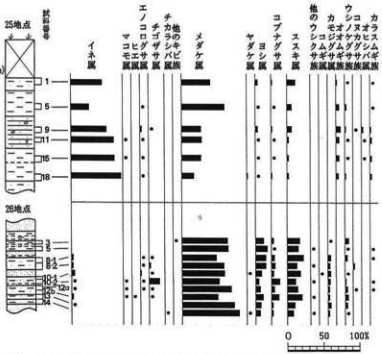


Fig.441　G地区25.26地点における植物珪酸体の層位分布

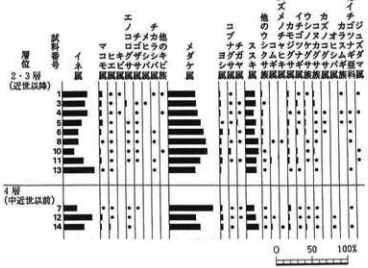


Fig.442　E地区7地点における植物珪酸体組成の層位分布

位的に連続して産出する。

（2）20地点（F地区16Fトレンチ；Fig.440）

縄文時代後期とされる縄文河川8・9埋積物中の植物遺体層の植物珪酸体組成は、メダケ属が80%以上と卓越する。このほかススキ属、ヨシ属、イチゴツナギ属などを伴う。また、植物珪酸体の保存は悪く、大部分が溶解している。

奈良・平安時代とされる古代谷状地形2埋積物中上部の植物珪酸体組成は、層位的に大きく変化しない。メダケ属が卓越し、ススキ属や抽水植物のヨシ属が多産する。このほかマコモ属、チゴザサ属、カモジグサ属、コヌカグサ属、栽培植物のイネ属が随伴ないし稀に産出する。

（3）25・26地点（G地区11Gトレンチ；Fig.441）

26地点の平安時代末期とされる古代河川6埋積物の植物珪酸体組成は、栽培植物のイネ属を除いて層位的に大きく変化しない。イネ属は、畦畔遺構面より上位の堆積物(試料番号5・3)で検出されず、遺構面より下位の堆積物で連続して産出する。ただし、その出現率は低率である。イネ属以外の植物珪酸体組成は、19・20地点のII層および古代谷状地形2埋積物における組成と類似する。また、コムギ属が、低率ではあるが試料番号10－1でわずかに産出する。

25地点の中世以降とされる堆積物における植物珪酸体組成は、全層準を通じてイネ属が高率に出現し、次いでメダケ属が多産する。層位的にはメダケ属が上部で増加、イネ属が減少傾向を示す。このほかススキ属、オオムギ属などが、低率ではあるが連続して産出する。

（4）7地点（E地区12Eトレンチ；Fig.442）

2・3層と4層の植物珪酸体組成は類似する。すなわち、メダケ属が最も高率に出現し、次いで栽培植物とされるイネ属が高率に出現する。このほかススキ属が多産し、ヨシ属・マコモ属など多くの種類を伴う。また、コムギ属が低率であるが7地点の2・3層の試料番号8・11と4層の試料番号12・14から産出する。

4）各時期の花粉化石群集・植物珪酸体組成の特徴と古植生

（1）約6300年前（K－Ah降灰直前）

この時期の花粉化石群集は、35地点のK－Ah直下のシルト層で得られている。3．に示したように、本層の珪藻化石群集は現地性である可能性が強いことから、本層中の花粉化石も当時の遺跡周辺の植生を反映したものである可能性が強い。

本層中の花粉化石は、上記のように保存の悪いものが多い。この原因は、本層の堆積環境がしばしば干上がる湿地のような状態であったと珪藻化石群集より推定されることから、酸化や土壌微生物の活性

などによる分解作用が及んだことが考えられる。一般に花粉・胞子は、種類によって風化・腐敗に対する抵抗性が異なる。したがって、本層中の花粉化石群集は偏った組成になっている可能性が強く、当時の植生を的確に反映しているとするには充分でない。ただし、ここで検出されたコナラ亜属・ニレ属－ケヤキ属・エノキ属－ムクノキ属・キハダ属・カエデ属などの落葉広葉樹の種類や、暖温帯常緑広葉樹林（照葉樹林）の主要構成種であるアカガシ亜属は、当時の遺跡周辺の森林植生を構成する要素であったことが考えられる。

（2）縄文時代後期

この時期の花粉化石群集・植物珪酸体組成は、E地区9地点とF地区19・20地点の縄文河川を埋積する堆積物中の植物遺体層で得られている。上記のように、これら各地点の植物遺体層における珪藻化石群集は、20地点の縄文河川9の最上位の植物遺体層を除いて誘導化石が少なく、また群集組成からいずれの地点の植物遺体層も流水の影響を受ける湿地のような環境下で堆積したことが推定されている。このことから、この植物遺体層中の花粉化石・植物珪酸体も大部分が堆積当時の河川周辺の植生を反映していると考えられる。

花粉化石群集は、いずれの地点も同様な特徴を示す。すなわち、花粉化石群集の中で木本花粉が90%前後と著しく高率を占め、最も高率に出現したアカガシ亜属とこれに次ぐクリ属－シイノキ属－マテバシイ属の両分類群で木本花粉の80%前後を占めることが特徴である。また層位的には、上部に向けてクリ属－シイノキ属－マテバシイ属が増加傾向を示す。さらにクリ属－シイノキ属－マテバシイ属花粉の形態は、大部分がシイノキ属－マテバシイ属に近似する。一方、植物珪酸体組成も19・20両地点間で類似し、メダケ属が80%以上と卓越することが特徴である。このような花粉化石群集・植物珪酸体の特徴から、次のような植生が推定される。

縄文時代後期頃、遺跡周辺にはアカガシ亜属を主とする常緑広葉樹林（照葉樹林）が成立していた。同時期の河川埋積物中からは、イチイガシやアカガシ亜属の殻斗や葉などの大型植物化石、アカガシ亜属の材化石が検出されている（第9・10章）。これらのことから、当時の照葉樹林は、イチイガシを混じえる自然度の高いものであったことが示唆される。また、トチノキ属・キハダ属といった落葉広葉樹の種類やブドウ属・ツタ属・テイカカズラ属などのツル性植物の種類も、当時の森林を構成する要素であったと考えられる。

また植物珪酸体組成で卓越するメダケ属は冬期に乾燥する場所では繁茂できず、一年中、十分日光を受けない場所では成育が難しい（室井1960）とされる。このことから、このメダケ属は当時の河道周辺の自然堤防上や林縁の日当たりの良い場所などに分布していた可能性がある。また湿地生のヨシ属の植物珪酸体が低率ながらも随伴することから、河川の堆積域内あるいはその周辺に湿地が存在したことも推定される。

（3）奈良・平安時代

この時期の花粉化石群集・植物珪酸体組成は、19・20地点におけるII層および古代谷状地形2埋積物と26地点の古代河川6埋積物で得られている。上記のように、これらの地点の堆積層中の珪藻化石群集には誘導化石とされる種類が少なく、その特徴から19・20地点の埋積物中上部の地層は流れの穏やかな池沼～沼沢地の環境下で、26地点の古代河川6埋積物は流水の影響を受ける沼沢地のような環境下でそれぞれ堆積したことが推定されている。したがって、これらの地点における花粉化石・植物珪酸体の大部分が当時の周辺植生を反映しているものと思われる。

4．花粉化石・植物珪酸体からみた古植生と古環境

花粉化石群集はいずれの地点も類似しており、次のような特徴を示す。アカガシ亜属が最も高率に出現するものの、縄文時代後期の群集に比較して出現率は低い。また本時期の群集ではクリ属－シイノキ属－マテバシイ属のほか、コナラ亜属、マツ属複維管束亜属・スギ属・イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科といった種類が多産するようになることが特徴である。また、花粉化石群集の中で草本花粉の占める割合が、縄文時代後期に比較して高くなることも特徴である。

一方、植物珪酸体組成も、3地点間で類似する。すなわち、縄文時代後期の組成と同様にメダケ属が卓越するものの、ススキ属や抽水植物のヨシ属が多産すること、栽培植物とされるイネ属が低率ながらも層位的に連続して産出することが特徴である。

このように本時期の花粉化石群集・植物珪酸体の特徴は、縄文時代後期～晩期の特徴と異なる。このことから、遺跡周辺の植生および低地の環境は縄文時代後期以降この時期までに変化したことがうかがわれる。

奈良・平安時代の遺跡周辺の植生は、アカガシ亜属を主とする照葉樹林であったものの、針葉樹のマツ属・スギ属・イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科や落葉広葉樹のコナラ亜属などの種類が分布域を広げたことが推定される。この森林植生の変化がいつ、どのようにして起こったのかについては、今回縄文時代晩期から奈良時代までの間の時期の植生に関する情報が得られていないので不明である。ただし、その変化の原因としては、次のような可能性がある。河内平野の周辺山地では、縄文時代晩期の約3000年前頃からスギ・ヒノキ・モミ・ツガ・コウヤマキなどの照葉樹林帯とそれより高い山地にあるブナ帯の間を埋める中間温帯林の構成要素が、気候の冷涼化と多雨化により増加したことが推定されている（那須1989）。本時期の花粉化石群集において多産するスギ属・イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科などの針葉樹の種類も、そのような気候変化やそれに伴う環境変化により分布域を拡大したものである可能性がある。また本地域は和泉陶邑窯跡群に位置しており、須恵器焼成に伴う燃料材獲得のための森林伐採が予想されることから、この植生の変化の一端に人類の植生干渉があった可能性がある。すなわち、この時期に増加するコナラ亜属、マツ属複維管束亜属などの種類は、そのような人類の植生干渉により二次林として分布域を拡大したものである可能性がある。（西田1978）は、本地域に分布する窯跡に残存している炭化材の樹種同定から、須恵器生産の初期（陶邑編年のⅠ．Ⅱ型式に相当）の窯跡では広葉樹材がそのほとんどを占めており、次のⅢ・Ⅳ型式すなわち7世紀から8世紀頃の窯跡では広葉樹材の比率の高い窯とアカマツの木炭を多く含む窯とに二分される傾向があり、窯跡の燃料材の樹種の違いが窯跡周辺の植生の違いに起因することを指摘している。本時期における植生の変化はこのような状況を反映している可能性がある。

一方、低地では、古代谷状地形2内のラミナの発達する粘土の堆積時には、珪藻化石群集から推定される堆積環境を考慮すると、谷状地形内ないしその付近にスイレン属・アサザ属・タヌキモ属・ヒツジグサ属・ジュンサイ属近似種・コオホネ属・ヨシ属・マコモ属・コブナグサ属などの水生植物が繁茂していたものと推定される。また、栽培植物のイネ属の植物珪酸体が低率ながらも連続して検出されることから、低地には栽培植物のイネ属が生育していたと推定される。このイネ属が稲作に伴うものか否かは、イネ属の出現率が低いために推定することが困難である。ただし、古代河川6内の水田耕土におけるイネ属植物珪酸体の出現率を考慮すると、同流路で検出されたイネ属植物珪酸体も稲作に伴うものである可能性がある。

（4）中・近世

この時期の花粉化石群集・植物珪酸体組成は、7地点と25地点で得られている。両地点の珪藻化石群

集は誘導化石が多く、この点からみればこれらの土層中の花粉化石群集・植物珪酸体も誘導化石を多く含んでいる可能性がある。ただし、栽培植物の多産など、当時これらの堆積物が耕作対象となったことを考慮すれば、検出された化石は、耕作に伴って土層中に堆積したことも考えられる。また、花粉化石群集のうち、広域の植生を反映していると考えられるマツ属・アカガシ亜属などの主要木本花粉の消長は、河内平野の花粉分析結果（例えば、㈶大阪文化財センター1980）とも調和的である。従って、花粉化石については現地性と仮定し、化石群集の組成に基づいて古植生の考察を行う。

花粉化石群集は、陽樹であるマツ属複維管束亜属が優占ないし高率に出現することが特徴であり、25地点における層位的変化から本種類は上位に向けて増加・急増している。また、草本花粉が多産することも特徴であり、栽培植物の種類が多く認められる。

一方、両地点における植物珪酸体組成は類似しており、メダケ属と栽培植物とされるイネ属が高率に出現することが特徴である。また栽培植物の可能性があるコムギ属が、7地点の2・3・4層から産出することも注目される。このような花粉化石群集・植物珪酸体組成の特徴から、中・近世の頃になると遺跡周辺の植生と低地の環境は大きく変化したことがうかがわれる。

すなわち遺跡周辺の植生は、奈良・平安時代の時期に卓越していた照葉樹林が減少し、マツ属複維管束亜属が卓越する植生に変化したことが推定される。また花粉化石群集の中で木本花粉の占める割合が低いことから、当時の森林植生は貧弱なものとなったことが示唆される。このような植生の変化は、後述するように当時の遺跡内あるいはその付近で稲作や畑作が営まれていたことが推定されるので、人類の植生に対する干渉が奈良・平安時代の頃にもまして強くなり、二次林としてのマツ林が分布拡大したことを物語ると思われる。

一方、低地では平安時代～鎌倉時代の初頭に大規模な水田開発がはじまり、それ以降継続して開発が行われたことが発掘調査の結果から推定されている。本時期の堆積層における栽培植物のイネ属の花粉化石・植物珪酸体の多産は、当時本地点が稲作地として利用されたことを示唆する。

また25地点の表土直下の層準と7地点の2・3・4層の複数の地点からは、ワタ属の花粉化石が検出される。日本にワタが最初に渡来したのは799年（延暦18年）であるが、その時は栽培に失敗し、16世紀はじめの永正年間に再渡来し、16世紀終末の天正年間の頃には大和・河内・摂津・和泉において広く栽培されるようになる（足田1975）と言われている。このことから、このワタ属花粉は近世以降の時期におけるワタ栽培を示唆している。また本層準では、アブラナ科花粉が高率に出現する。アブラナ科は母植物の種を花粉化石の形態から識別することは困難であるが、その出現率からみて当時の調査地点付近には相当量のアブラナ科が生育していたことが示唆される。九州・近畿などでは、江戸時代以前のあまり遠くない時期に搾油がはじまり、慶長（1596～1615年）、元和（1615～1624年）の頃にはきわめて盛んにアブラナ栽培が行われるようになる（深津1975）と言われる。当時の遺跡内あるいはその付近で稲作が営まれていた可能性があることや、商品作物であるワタ栽培が行われていた可能性があることから、このようなアブラナ科の多産は搾油を前提としたアブラナ栽培に起因する可能性がある。

引用文献

足田輝一　1975　「ワタ」『週間朝日百科世界の植物』34号，P.816～821 朝日新聞社
深津　正　1975　「アブラナ」『週間朝日百科世界の植物』61号，P.1419 朝日新聞社
小杉正人　1986 a　「陸生珪藻による古環境の解析とその意義　－わが国への導入とその展望－」『植生史研究』№1，P.29～44
小杉正人　1986 b　「現世干潟における珪藻遺骸の運搬・堆積パターン　－子櫃川下流域の場合－」『地理学評論』（Ser.A）1，P.37～50
室井　綽　1960　「竹笹の生態を中心とした分布」『富士竹類植物園報告』第５号，P.103～122
那須孝悌　1989　「活動の舞台：概論」『弥生文化の研究１弥生人とその環境』雄山閣出版，P.119～130
西田正規　1978　「須恵器生産の燃料について」『陶邑III』大阪府教育委員会P.132～136
(財)大阪文化財センター　1980　『亀井・城山』
大阪府教育委員会・(財)大阪文化財センター　1989　『小阪遺跡（その６－３）－調査の概要－』
パリノサーヴェイ株式会社　1986　「３．自然科学的分析．中村遺跡」『関越自動車道（新潟線）地域埋蔵文化財発掘調査報告書』渋川市教育委員会・群馬県教育委員会・日本道路公団，P.538～596
高橋　学　1989 a　「石津川・陶器川流域平野の地形環境」『小阪遺跡（その８）－調査の概要』P.３～７
高橋　学　1989 b　「付章．石津川・陶器川流域の地形環境II」『－小阪遺跡（南その１）』
大阪府教育委員会・(財)大阪文化財センター編　『小阪遺跡（南その１）調査の概要』P.３～７
田中宏之　1987　「群馬県高崎市北部から発掘された古代水田の珪藻」『群馬県立歴史博物館紀要』８，P.１～20
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』P.143～163

第13章　小阪遺跡出土土器付着炭化物の走査型電子顕微鏡による観察

松谷暁子（東京大学総合研究資料館）

1．はじめに

縄文時代や弥生時代の土器に炭化した付着物が認められることがしばしばある。植物に由来するのか動物に由来するのか、さらにどの様な種類の植物または動物なのかを知ることは、土器の用途とも関係があり考古学上きわめて興味深い主題である。付着物の正体に近づく方法としては、幾つもの方法が考えられるが、筆者の採る方法は、従来、遺物出土の炭化物を対象に表皮細胞の形態の差異によって植物を識別してきた方法を付着物にも適応し、植物由来の細胞を検出して識別することである。これまで土器付着物で識別に成功した例として、弥生時代から古墳時代はじめの壺の底部からガマズミ属ヤブデマリの種子が識別された例（笠原　1968）や縄文時代前期、中期と弥生時代の土器からニワトコの種子が識別された報告（笠原・藤沢　1986）などが挙げられるが、これらは肉眼でも粒状の炭化物が認められていたものを、光学顕微鏡や走査型電子顕微鏡（SEM）による観察を利用して識別したものである。また、最近筆者が経験したような、縄文時代の土器付着物というよりむしろ土器包含炭化物といった方がより適切かもしれないもので、ユリ科ネギ属の鱗茎に相当する炭化物の出土例が増えている（松谷1989など）。その場合も実体顕微鏡や肉眼でも鱗片状の構造を認めることが可能であり、SEMで確認できる。しかし、付着物の多くの場合は、種子や鱗片状などの構造が認められないことも事実である。

一方、縄文時代の「パン状炭化物」からシソ科のエゴマ・シソ粒破片が検出されたり（松谷1988）、古墳時代の住居址から出土した土器包含土壌から水洗選別された炭化物塊から、イネ籾片やキビ類が検出されたり(松谷　1991)という経験から、肉眼的に植物片の認められない土器付着物についても、SEMでの観察によって、植物由来の細胞形態を検出することも期待できる。この度小阪遺跡から出土した縄文時代および弥生時代の土器付着物を観察する機会が与えられ、観察を試みた結果を以下に報告する。

試料

土器から剥離して送付された試料は、以下の８点である。

試料番号	登録番号	器種と部位	時　　代	報告書番号
1	KSK5－3E－67	深鉢底部内面	縄文中期末－後期初	198
2	KSK6－16F－226	深鉢底部内面	縄文中期末－後期初	213
3	KSK6－15F－365	深鉢外面	縄文後期	268
4	KSK8－1H－1038	鉢外面	縄文晩期	539
5	KSK4	深鉢底部内面	縄文晩期	
6	KSK3－15C－388	甕外面	弥生前期	586
7	KSK9－5I－146	甕底部内面	弥生前期	629
8	KSK4－407	甕または壺底部内面	弥生後期？	

2．方 法

試料の量は、試料１、２、５など多いもので薬匙すりきり一杯位である。他はもっと少ない。また、試料３、６、８は炭化物の付着層が薄いため、粉末状になっている。

2．方 法

実体顕微鏡下で観察しても、植物の粒らしきものは見られない。そこで、試料の一部をアルミの試料台（径15ミリ）上の両面テープの上に載せ、白金を蒸着して走査型顕微鏡（日立Ｓ－700）での観察を行った。

3．結 果

確実に植物由来の細胞と考えられる形態が検出できた試料は、試料１と試料５である。どちらも縄文時代の深鉢底部内面から分離された試料である。試料２も同じく縄文時代の深鉢底部内面からであるが、他の試料からと同様、植物の細胞に類似した形態が検出されるとは言え、あまり確実ではない。弥生時代の３点の試料についても同様である。しかも、試料１や試料５で観察された細胞がどういう種類の植物に由来するかの判定は、残念ながら今のところは困難である。小阪遺跡で検出された植物遺体、樹種、花粉化石名を見ると、サルノコシカケ、ホシクサ科イヌノヒゲ、オモダカ科オモダカ、アカガシ亜属、クスノキ科、シイノキなどの名が見いだされるが、これらの中に該当するものがあるかどうかも不明である。

ただし、ヒエやアワを含むイネ科とかユリ科ネギ属などを含む単子葉植物ではなく、むしろスイカズラ科のニワトコやガマズミなどを含む双子葉植物の方が可能性が高いとは言えるであろう。

4．おわりに

小阪遺跡の土器付着物の正体としては植物の可能性が高いが、給源植物名までは判明できなかった。従って、土器の種類による差異も判明出来なかったが、付着物の部位による差異は、存在するようである。すなわち、内面底部が一番有望であり、外面のいわゆるススからの検出は困難と考えられる。

今後の展望として、外面よりも内面の特に底部が有望であるが、やはりある程度の厚みのある方が良いように思われる。

文献

笠原安夫　1985　「岡山県美星町五万原遺跡の炭化種実ガマズミ類と植物破片ススキの桿の同定について」『岡山県美星町五万原遺跡』　岡山県小田郡美星町教育委員会　P.23～26

笠原安夫・藤沢　浅　1986　「米子市目久美遺跡出土の土器片の植物同定」『加茂川改良工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』　P.96～97　図版P.76～78

松谷暁子　1988　「長野県の縄文中期諸遺跡から出土したエゴマ・シソ」『長野県史－考古資料編』P.1063～1067

松谷暁子　1989　「水呑み場北遺跡出土土器付着球根状炭化物の識別について」　『花鳥山・水呑み場北遺跡』山梨県立考古博物館・山梨県立埋蔵文化財センター　P.143～145　図版P.59～63

松谷暁子　1991　「武田遺跡1990年度出土植物遺残の識別について」　『武田Ⅳ』　(財)勝田市文化・スポーツ振興公社　P.109～113

第14章　小阪遺跡の液体シンチレーション ^{14}C年代測定について

山田　治・小橋川　明（京都産業大学）

1．はじめに

多年にわたる小阪遺跡の^{14}C年代測定結果の総まとめをするにあたり、^{14}C年代と^{14}C年代サンプルを採取した遺構、層位より出土した土器の土器型式、或いは直接的な出土遺物が無い場合は、それに相当する層位から出土した土器の土器型式とを対照させるという大変な作業を大阪文化財センターの合田幸美氏にして頂いた。したがって、この報告の半分は合田氏の御協力によるものである。その結論として京都産業大学および大阪府立中央放射線研究所による液体シンチレーション^{14}C年代測定結果は大多数が考古学の判断と大枠において一致するということが明らかになった。小数の不一致例も、包含層中の木が河川や溝で洗い出された可能性が指摘できるなど、試料に起因する理由について納得できる説明がつけられるということである。本来、真理もしくは真実の探究は誰がどんな方法で行っても同じ結果に達するのが当然であるという常識からすれば当たり前のことであるが、従来の考古学的研究調査の経緯からすればこれは画期的なことである。これほど多数の^{14}C年代測定結果と考古学的編年を対照させたという作業もまた稀である。

また、以下の文章の大部分は、自然科学を全く知らない人にも理解してもらえるようにという見地から、京都産業大学の考古学クラブの学生で法学部三年生の玉置陽子氏に書いて頂いたものである。あらためて合田幸美氏と玉置陽子氏のご労苦に深く感謝の意を表する。

2．^{14}C年代測定の原理

空気中の二酸化炭素CO_2の中にはごく微量の放射性炭素^{14}Cが一定の割合で存在する。その割合を存在比と言うが、普通の言葉で濃度と表現してもよい。生きている植物は炭素同化作用をするとき^{14}Cもいっしょに取り込むので植物体内の^{14}C濃度も、またそれを食べて生きている動物体内の^{14}C濃度もほぼ一定である。しかし、動植物が死んでしまうと^{14}Cの取り込みが止まり、その後は^{14}Cは半減期5568年で時間の経過に従い減少していくのみになる。それ故、遺跡から出る動植物遺体中の^{14}Cの残存濃度を測定すれば遺跡や遺物の埋没後の経過年数を知ることができる。^{14}Cを利用して年代を求める方法を^{14}C年代測定という。

生物遺体の経過年数tは、^{14}C濃度の測定によって次式のN_0とNさえ判れば簡単に計算できる。

$$t = 8033\ (\text{年}) \times \ell n \frac{N_0}{N}$$

N_0は現代の標準炭素中の^{14}C濃度で、Nは未知試料の^{14}C濃度，ℓnは自然対数，8033年は^{14}Cの平均寿命である。現代標準中の^{14}Cの存在比は炭素原子全体の1兆分の1強（くわしい数値は1.14×10^{-12}）である。たいへん小さい数に見えるが、1モルの炭素12グラムの中に含まれる原子の数はアボガドロ数6×10^{23}個であるから、その中に含まれる^{14}C原子の数は、約7×10^{11}個すなわち7千億個という膨大な数である。そこで、加速器型質量分析法では現代炭素の^{14}C原子の数と未知試料の^{14}C原子数の比率をわずか1～10mgの炭素試料を用いて求めている。また、現代の炭素1gからは毎分13.5個のベータ

線が放出されているので、ガスカウンターや液体シンチレーションカウンターのような放射線計数装置ではベータ線計数でｔを求める。その計算方法は、次項の３．測定方法で説明する。炭素１グラムないし20グラム程度あればよく、多いほどよいが0.1グラムでもできないことはない。絶対測定ではN_0は一定で、１グラム当たり毎分13.5個であるから、未知試料のＮだけを求めればｔが得られる。比較測定では同一条件の下でN_0とＮとの計数を別々に測定し、その比を求めてｔを計算する。

^{14}Cは自然界では空気中で宇宙線によって作られる。一次宇宙線は、絶えず宇宙から地球へ降り注いでいる非常に大きなエネルギーの粒子であり、それから作られた二次宇宙線は電子、中間子、陽子、中性子などを含む。地球全体では１秒間に10^{19}個の中性子が絶えず降りそそいでいる。中性子は電気を帯びていないので、電気を帯びた原子核の中へ抵抗なく入っていき、そこで中性子捕獲反応か、中性子ｎの代わりに陽子ｐを放出する＜ｎ，ｐ＞反応を起こす。大気は、窒素78％と酸素21％が主な成分で、宇宙線中性子が酸素にあたると($^{16}O+n \rightarrow {}^{17}O$)となり、ただ重い酸素になるだけである。ところが、窒素にあたった中性子は、＜ｎ，ｐ＞反応で陽子を１個追い出してしまう。すると、窒素の原子核の陽子が１個減り、($^{14}N+n \rightarrow p+{}^{14}C$)という反応で^{14}Cが生ずる。ほとんどの^{14}Cは成層圏以上の高空で生成され、まわりの酸素と化合し、$^{14}CO_2$になる。そして普通のCO_2に混じってゆっくりと対流圏を経て、地表に降下し、雨水や海水中にも溶け込み、あるいは動植物にも摂取される。

^{14}Cは中性子が多いため不安定であるから、ベータ線を放出して安定な^{14}Nに変わろうとして一定の半減期で壊れて減少していくが、絶えず宇宙線で作られているので空気中での割合は何万年もの間ほぼ一定であったと考えられる。ただし、宇宙線強度の変動や二酸化炭素濃度の変化など、いろいろの原因でわずかな変動が生じているが、古い大木の年輪中の^{14}Cを調べることによりその変動の割合が判る。今では、およそ１万２千年前までの年輪年代と^{14}C年代の対照表がつくられており、その範囲内なら^{14}C年代から年輪年代に置き換えることができる。年輪年代は絶対年代と同じと見なしてよい。

３．^{14}C年代測定の方法

１）^{14}C年代測定の方法

現在使用されている^{14}C測定法は、（１）気体計数管（ガスカウンターともいう）、（２）液体シンチレーション、（３）加速器型質量分析（タンデムまたはタンデトロンともいう）の３通りの方法がある。小阪遺跡の測定に用いられたものは筆者らの方法も大阪府立大学の方法も炭素からメチルアルコールを作って液体シンチレーションカウンターで絶対測定をしたものである。これは液体中に放射性物質と発光物質を溶解し、放射線による発光の計数と計数効率とを測定して放射性物質の確実な絶対量を知る方法である。他の二つの方法は計数効率が求められないので比較測定法という。

現在の^{14}C測定技術では、液体シンチレーションで現代^{14}C量の１千分の１くらいまでの測定が限界で、これがほぼ６万年ぐらいになる。タンデトロンでは原理上８万年くらいまで可能であるが汚染の除去に困難があるため６万年が限界であるという。ガスカウンターは２リットルの容積で３万５千年、８リットルで５万年が限界である。

従来の^{14}C年代測定はガスカウンターで行われてきたが、国際標準の炭素１ｇ当りのベータ線計数と未知試料１ｇ当たりのベータ線計数の比を全く同一条件で求めることは相当に困難である。液体シンチレーション法は、最初は放射線測定の一種の便法として欧米で考えられたものであるが、放射性元素の絶対測定をしたいという目的で、京都大学の東村武信博士ら日本のグループによって発展させられたも

のである。従来はガイガーカウンターをはじめとしてたいていの放射線計測装置が放射線の計数だけしかできないとされていたものを、液体シンチレーションという新型の装置で計数効率を測定するというすばらしい離れ技を発明することによって、^{14}Cにかぎらずあらゆる放射性同位元素の絶対測定ができるようになった。この技術の発展が原子核、放射線研究に及ぼした影響は甚大であるが、^{14}C年代測定もまた多大の恩恵を蒙ったのである。

液体シンチレーション測定法について簡単な例で説明してみよう。年代測定をしたいという炭素試料を1グラムだけ液体物質に変化させ、液体シンチレーションカウンターの中に入れて、10,000分間に計数した^{14}Cベータ線の数を80,000カウントとする。これは1分間には8.00個の割合である。前もって測っておいたバックグラウンドカウントが毎分1.00カウントであったとすると、真の計数値は毎分7.00カウントである。次にこの試料の計数効率を測って70.00%を得たとする。7.00カウントを、70.00で割り、100%を掛けると10.00を得る。つまり、この炭素1グラムの中の^{14}Cは毎分10.00個のベータ線を出していることになる。これが絶対壊変数である。この数字を最初の式にいれてみる。

$$t = 8033 \times \ell n(13.53 \div 10.00) = 8033 \times 0.03023 = 2429 (B.P.)$$

B.P.とは、Before Presentの略である。ただしPresentを国際的約束でA.D.1950年に固定する。つまり、この炭素試料は、A.D.1950年から数えて2429年前のものであるという^{14}C測定の結果が得られたことになる。ここでℓ n 1.353の値は、以前は数表から引いていたが今では数千円の電卓でも1.353とおいてℓ nのボタンを押せば、ただちに0.302324....と出るので計算に苦労することもなくなった。

誤差の計算はやや面倒であるが、慣れれば簡単である。バックグラウンド計数の誤差が十分小さいときには、試料の計数値70,000の平方根264を全計数値70,000で割って^{14}Cの平均寿命8033年を掛ければ誤差が得られる。これを計算すると±30年となるから、2430±30B.P.と表す。普通は10年以下の端数が出たら四捨五入するが、40年以下では5年きざみにしたほうがよい。

計数効率は、不純物濃度、温度、気圧、電圧、その他測定器の状態などの様々な因子の影響によって決まる。計数効率が判れば放射性同位元素の量は理論上完全に得られる。ガスカウンターなどでは不純物のわずかの存在でも計数効率に大きく影響するが今までのところ計数効率をまったく測定できないでいる。液体シンチレーションカウンターでは計数効率を簡単に測定できるので厳密な絶対測定法になり得たのである。

^{14}C年代測定の試料は、炭素を含む物質なら何でも利用できるはずであるが、特に木、炭、貝殻、ピート、動物遺体などが主なものである。試料の量は、誤差10年程度の測定をしようと思えば炭素に換算して20g以上あることが望ましいが、最低1グラムあれば誤差1%前後の測定ができる。

炭素試料から液体シンチレーション用に作られるものにはメタノールのほかにベンゼンがあり、アメリカなどではベンゼンが普通である。メタノール法はアメリカのベンゼン法とほぼ同時期に別個に日本で発展したもので、見たところはベンゼン法のほうが秀でているようであるが、実際には一長一短があって甲乙はつけにくいことがわかった。メタノールは2～3モルの合成は容易であるが、ベンゼンの大量合成はやや困難らしく、炭素数グラムを用いた場合の誤差30年くらいの測定が最高のデータであり、メタノールのほうが測定誤差が小さい。

炭素から40グラム程度のメタノールを合成するには、2モル程度の木炭試料を焼いて炭にし、電気炉に入れ、ボンベから酸素を流しながら燃焼させCO_2を作る。貝の場合は200グラム程度を15%塩酸800ccで分解し、CO_2を発生させる。そのCO_2をフラスコの中にジエチルカルビトール約1リットルと、還元

3．^{14}C年代測定の方法

剤リチウムアルミニウム水素($LiAlH_4$)50グラムが入った還元性の液体中を通過させ、下記の反応を起こす。

$$4CO_2+3LiAlH_4=LiAl(CH_3O)_4+2LiAlO_2$$

CO_2を通し終ってからフラスコの中にブチルカルビトール(ROH)を滴下する。

$$LiAlH_4(CH_3O)_4+4(ROH)=4CH_3OH+LiAl(RO)_4$$

この反応で元の炭素からメタノールへ移動する炭素量は最大90%、普通80%ないし70%で、残りは未反応で逃げるか、副反応物としてメタノール以外の分子に変わる。溶媒中に生じたメタノールを蒸留によって取り出し、もう一度蒸留精製すると、純度99.6%以上のメタノールが得られる。全過程の収率は60%～75%である。生じたメタノール40グラムにキシレン50ccを混ぜ、蛍光剤を加え100ccのシンチレーターにして液体シンチレーション測定装置に入れ、発光回数と計数効率を測定する。

2）結果の読み方

^{14}C年代測定値は、次のような国際的約束に基づいて表現される。

a）^{14}Cの半減期は5568年を用いる。5730年のほうがより真の値に近いが、さらに真の値に近い数値が得られる可能性があるので、国際的には従来通り同一数値を使うほうが便利であるからである。年輪年代とは5568年のほうで対照表を作ってある。

b）測定値には必ず測定機関の記号と測定番号をつける。京都産業大学の場合KSUを用いる。この記号と測定番号がないと論文に書かれた^{14}C年代の数値が本当か嘘かの確認ができないので必ず並べて書いておかなければならない。

c）B.P.という記号は、^{14}C年代測定だけの表記でAD1950年を起点としてそれ以前の過去の年数を示す。

d）測定誤差は、国際的に統計的な誤差で1標準偏差のみで表す約束になっている。簡単に1σ（シグマ）と書くこともある。測定値には必ず測定誤差が伴うが、実験的な諸誤差が十分小さいとき、1標準偏差の中に真の値が含まれる確率は68%である。実験的諸誤差の合計を1σ以下に抑えられれば優れた測定である。京都産業大学の液体シンチレーション測定における実験的諸誤差は、試料が十分に得られた場合はいつでも1σよりかなり小さい範囲に入っており、数千年以前の炭素遺物の年代を10年ぐらいの統計誤差で知ることができる。今回の測定では、2日間の測定で統計誤差20年程度であるが、測定時間を4倍すなわち8日にすれば測定誤差を10年にすることができ、16倍すなわち約1$_{/2}$月にすれば誤差5年にすることができる。

科学的年代測定結果の検討が「続　北海道五万年史」（北海道教育大学札幌分校地学教室編）でなされている。その中の^{14}C年代測定の欄を調べると、測定値と層序との一致、不一致の記載がある。それを整理してみると次のようになる。

気体計数法では、アセチレンガスを使用する学習院大学(GaK)の測定は454例中52点(12%)もの層序との矛盾例があるが、炭酸ガスを使用している日本アイソトープ協会（測定機関記号N，元理化学研究所仁科研究室）の測定は、142例中層序と矛盾するものは6点(4.2%)のみである。

液体シンチレーション^{14}C年代測定のKSU、KL（金沢大学）は合計50例中1点を除いて、すべて考古学、地質学、地理学の見解と一致している。1点だけ異なるものについては、何回測っても同じ測定値が得られるので、試料が攪乱を受けたものと考えられる。その後、さらに100点以上の測定例が出されているが、それについてはまだ1点も考古学的判断との不一致が生じたということがない。

アセチレンガスが炭酸ガスに比べて非常に矛盾率が高い理由は、炭酸ガスは高い純度に精製し易いので、ガスカウンターで測定するとき特性曲線のプラトーが容易に水平になるので信頼性の高い測定値が得られるのに対し、有機ガスは精製が困難であるため純粋なガスが得難く、水平なプラトーが容易に得られないので正確な測定が困難なのである。欧米ではメタンやアセチレンなどの有機ガスは次第に液体シンチレーションに移行し、炭酸ガスカウンターはまだ存続していくように見える。

Tab.60　^{14}C年代測定結果の比較

測定機関	GaK	N	KSU	KL	その他
測定件数	454	142	38	12	45
層序と矛盾する数	52	6	1	0	5
矛盾する率(%)	11.5%	4.2%	2.6%	0%	11.1%

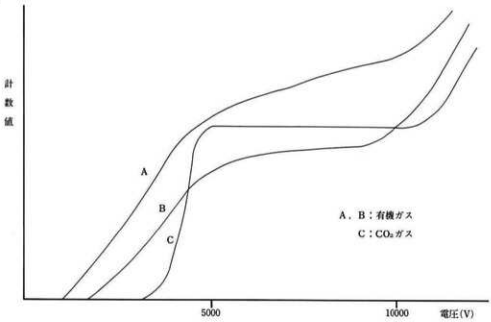


Fig.443　ガスカウンターの特性曲線の例

Tab.61　^{14}C年代試料一覧表(1)

測定番号	地区	試料番号		遺構・層位および考古学的区分		土器型式	測定結果
KSU−1341	B	立木	1	Ⅳ〜Ⅴ層	縄文晩期以前		2730±20(BC780±20)
KSU−1342	A	立木	1	Ⅲ〜Ⅳ層			2510±20(BC560±20)
KSU−1343	B	立木	4	Ⅳ〜Ⅴ層	縄文晩期以前		3420±20(BC1470±20)
KSU−1431	D	炭化物	1	第〜Ⅳ層			3060±40(BC1710±40)
KSU−1432	D	炭化物	2	第〜Ⅳ層			3730±50(BC1780±50)
KSU−1433	D	炭化物	3	第〜Ⅳ層			3670±35(BC1920±35)
KSU−1434	D	自然木	2	第〜Ⅳ層	縄文晩期〜弥生前期	長原〜弥生第1様式	2510±25(BC560±25)
KSU−1435	D	自然木	3	第〜Ⅳ層	縄文晩期〜弥生前期	長原〜弥生第1様式	2320±25(BC370±25)
KSU−1436	D	自然木	4	第〜Ⅳ層	縄文晩期〜弥生前期	長原〜弥生第1様式	3410±20(BC460±20)

Tab.61 ^{14}C年代試料一覧表(2)

測定番号	地区	試料番号		遺構・層位および考古学的区分		土器型式	測定結果
KSU－1437	D	自然木	5	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2380±30(BC330±30)
KSU－1438	D	自然木	4	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2960±30(BC400±30)
KSU－1439	D	自然木	3	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2320±25(BC370±25)
KSU－1440	D	自然木	4	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2340±20(BC390±20)
KSU－1441	D	自然木	5	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2090±25(BC79±25)
KSU－1442	D	自然木	1	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2340±25(BC390±25)
KSU－1443	D	自然木	2	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2700±25(BC750±25)
KSU－1444	D	自然木	3	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2400±25(BC450±25)
KSU－1445	D	自然木	1	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原	2340±30(BC390±30)
KSU－1700	E	炭まじり土	1	第一層	6面新面弥生遺跡1	弥生第Ⅴ様式	1800±160(AD150±160)
KSU－1701	E	炭最土(炭木)	2	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2360±30(BC410±30)
KSU－1702	E	土まじり炭	3	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2410±25(BC460±25)
KSU－1703	E	木根種	4	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2310±40(BC360±40)
KSU－1704	E	木根種	5	第一層	縄文晩期～弥生前期	長原～弥生第Ⅰ様式	2420±25(BC470±25)
KSU－1705	E	木	6	第一層	縄文後期後葉	宮滝(新)	2800±30(BC900±30)
KSU－1706	E	炭まじり土	7	第一層	縄文後期後葉	宮滝(新)	3370±70(BC1420±70)
KSU－1707	E	木(石炭化)	8	縄文時代河川6	縄文中期後葉～後期前葉	北白川C～北白川上層	3800±30(BC1900±30)
KSU－1708	E	炭化根	9	縄文時代河川6	縄文中期後葉以前	北白川C以前	4730±40(BC2780±40)
KSU－1709	E		10	古墳時代河川2・3古代河川2・3	古墳～平安		1180±25(AD770±25)
KSU－1710	F	土まじり炭	1	V層	縄文晩期中葉以降	一乗寺K以降	2610±45(BC660±45)
KSU－1711	F	木	2	古墳中期末～後期初頭土器群3と後期土器群5の中間地点	縄文後期初頭～後半	中津一元宿吉山Ⅰ	3410±30(BC1460±30)
KSU－1712	F	流木	1	古墳時代河川5	古墳前期以前		2270±30(BC320±30)
KSU－1713	F	流木	2	縄文時代河川8	縄文中期後葉～後期前葉	北白川C～北白川上層	4020±30(BC2070±30)
KSU－1714	F	流木	3	縄文時代河川8	縄文中期後葉～後期前葉	北白川C～北白川上層	3840±30(BC1890±30)
KSU－1805	H	木	E	第一層	弥生後期～古墳前期		2300±20(BC350±20)
KSU－1806	H	木	F	第一層畦状ベース面			2400±25(BC450±25)
KSU－1807	H	木の根	G	第一層	弥生	弥生Ⅰ様式中	2540±25(BC590±25)
KSU－1808	G	木	1	古墳時代河川8内しがらみ	古墳時代中期～後期		4090±50(BC2140±50)
KSU－1809	G	木	2	古墳時代河川8内しがらみ	古墳時代中期～後期		1320±500(AD630±1320)
KSU－1810	G	木	3	古墳時代河川8内しがらみ	古墳時代中期～後期		1760±20(AD190±20)
KSU－1811	G	木	4	古墳時代河川8内しがらみ	古墳時代中期～後期		1330±70(AD420±70)
KSU－1812	G	木	5	古墳時代河川8内しがらみ	古墳時代中期～後期		1680±30(AD170±30)
KSU－1813	F	木	6	古墳時代河川8内しがらみ	古墳時代中期～後期		1820±70(AD130±70)
KSU－1814	G	木	7	古墳時代河川8内しがらみ	古墳時代中期～後期		1850±40(AD150±40)
KSU－1815	F			縄文時代河川8	縄文中期後葉～後期前葉	北白川C～北白川上層	3800±30(BC1850±30)
KSU－1816	F			縄文時代河川8	縄文中期後葉～後期前葉	北白川C～北白川上層	4040±25(BC2090±25)
KSU－1817	F	流木		縄文時代河川7	縄文中期後葉	北白川C	4380±25(BC2330±25)
KSU－1818	F	流木		縄文時代河川9	縄文後期前葉以降	北白川上層	3750±35(BC1800±35)
KSU－1819	I	木	1	V層	縄文晩期以前	北白川C～船元Ⅱ以前	4000±25(BC1550±25)
KSU－1820	I	木	2	V層	縄文晩期以前	北白川C～船元Ⅱ以前	4830±20(BC2880±20)
KSU－1821	I	土	3	盤越他地層中			7310±70(BC5360±70)
KSU－1824	G	枕	列 1	古代しがらみ1	奈良～平安		1350±25(AD600±25)
KSU－1825	G	枕	列 2	古代しがらみ1	奈良～平安		1070±35(AD880±35)
KSU－1826	G	木	3	縄文時代河川19・20			2500±30(BC550±30)
KSU－1827	G	板	材 4	V層			1710±30(AD240±30)
KSU－1828	G	土	5				3560±35(BC1610±35)
KSU－1932	F	流木	B 1	縄文時代河川12(6地点)	縄文中期後葉～後期前葉	北白川C～北白川上層	3730±35(BC1770±35)
KSU－1933	F	流木	B 2	縄文時代河川12(6地点)	縄文中期後葉～後期前葉	北白川C～北白川上層	3560±35(BC1610±35)
KSU－2007	F	木	1	縄文後期遺物集中区	縄文後期中葉	北白川上層～一乗寺K	3730±35(BC1780±35)
KSU－2008	F	木の根	2	縄文後期遺物集中区	縄文後期以前	北白川上層～一乗寺K以前	3660±40(BC2000±40)
KSU－2009	F	木の根(幹)	3	縄文後期遺物集中区	縄文後期中葉以降	北白川上層3～一乗寺K以降	3240±40(BC1290±40)
KSU－2010	F	流木	4	縄文時代河川12	縄文後期中葉以降	北白川C～北白川二層	3370±40(BC1620±40)
KSU－2011	F	立木	5	V層	縄文後期中葉以前	一乗寺K以前	4560±45(BC2610±45)
KSU－2012	F	立木	7	縄文後期遺物集中区	縄文後期中葉以前	北白川上層3～一乗寺K	3380±40(BC1430±40)
KSU－2013	F	流木	8	縄文時代河川8・9	縄文後期中葉以降	北白川上層3～一乗寺K以前	3110±70(BC1160±70)
KSU－2014	I	炭	9	縄文中期末～後期初頭土器片散漫層	縄文中期後葉以前	北白川C	3730±40(BC1780±40)
KSU－2015	I	立木	10	V層	縄文後期以前		3480±30(BC1510±30)
KSU－2016	I	立木	11	V層内T.P.20.5m	縄文中期		3650±30(BC1700±30)
KSU－2017	I	立木	12	V層内T.P.20.05m	縄文晩期以前		3290±40(BC640±40)
KSU－2018	I	立木	13	V層内T.P.19.5m	縄文中期中葉以前		4450±50(BC2500±50)
KSU－2019	I	木	? 14	V層内T.P.19.5m	縄文中期中葉以前		3800±600(BC850±600)
KSU－2091	I	炭化材		V層			3300±20(BC1350±20)
KSU－2092	I	木		V層			3630±30(BC1680±30)
KSU－2093	I	炭化材		縄文中期末～後期初頭土片1	縄文中期後葉		4290±30(BC2340±30)
KSU－2094	I	木		V層(10層上面) 河川20の北岸	縄文中期後葉～後期前葉	北白川C	4470±30(BC2520±30)
KSU－2095	I	立木		V層(12層)	縄文中期	船元	4660±20(BC2710±20)
KSU－2096	I	木		V層(13層下位14層上面)	縄文中期以前		3790±30(BC3840±30)
KSU－2097	I	植物遺体		縄文河川28・29	縄文後期以前		3510±40(BC1560±40)
KSU－2098	I	植物遺体		縄文河川28・29	縄文後期以前		3400±40(BC1450±40)
KSU－2099	I	植物遺体		縄文河川28・29	縄文後期以前		4550±60(BC2600±60)

第15章　小阪遺跡における自然遺物の^{14}C年代測定

柴田せつ子・川野瑛子　（大阪府立大学附属研究所）

1．はじめに

大阪文化財センターから測定依頼を受けた小阪遺跡出土木片・ピート等26件の試料についての^{14}C年代測定結果を報告する。

2．^{14}C年代測定法の原理

大気中には宇宙線起因の^{14}Cが極低レベル濃度で炭酸ガス（$^{14}CO_2$）として存在している。生物はこの^{14}Cを呼吸または摂食などを通じて体内に取り込む。そこで、生きている生物体内の^{14}C濃度は大気中の^{14}C濃度とほぼ等しくなっている。しかし、生物が死ぬと大気から新しい^{14}Cの供給がなくなり、生物遺体の^{14}C濃度は一定の速度で時間の経過と共に減少し続ける。従って、試料としての生物遺体の^{14}C濃度とその生物が生きていたときの^{14}C濃度を測定すると、次式によって、その生物が死滅してから現代までに経過した年数が計算できる。

$$t = \frac{T_{1/2}}{0.693} \cdot \ell n \ \frac{A_0}{A}$$

ここで、tは試料の年代、$T_{1/2}$は^{14}Cの半減期、Aは実測した試料中の^{14}C濃度(dpm/gC)、A_0はその試料が生きていた時の^{14}C濃度である。A_0として、アメリカのNISTで調製された標準シュウ酸の^{14}C濃度の95%値を用いることになっている。このようにして、試料の^{14}C年代値は上記の式から計算できるが、この式が成立するためには、大気中の^{14}C濃度が(a)地球上のどの地域においても同じで、(b)過去から現在までの、どの時期においても一定であったという前提条件が満たされなければならない。これらの前提条件はほぼ正しいことがW.F.Libby(1)により確かめられている。

3．測定方法

試料の木片等を炭化物とし燃焼により発生した炭酸ガスからメタノールを合成する。このメタノールの^{14}C放射能を液体シンチレーション法により測定し、前項の式より試料の年代を計算する(2)。

1）試料の前処理

提供された試料は下記に示す前処理を行った。

(1)試料に付着している土およびひげ根などの夾雑物は除去する。

(2)試料は1N－塩酸で、数時間加熱処理する。処理後、洗浄液が中性になるまで十分水洗を行う。

(3)洗浄済みの試料は乾燥機を用い120°Cで一夜乾燥させたのち、電気炉で400°C、5hr蒸し焼きにして炭化物にする。

2）炭化物試料からメタノールの合成

炭化物を燃焼管中で燃焼させCO_2とし、このCO_2を$LiAlH_4$と反応させメタノールを合成する。炭化物からメタノール合成の化学反応式は次のとおりである。

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

$$4CO_2 + 3LiAlH_4 \xrightarrow[\text{室温}]{\text{ジエチルカルビトール}} LiAl(OCH_3)_4 + 2LiAlO_2$$

$$LiAl(OCH_3)_4 + 4ROH \xrightarrow[\sim 5\,^\circ C]{} 4CH_3OH + LiAl(OR)_4$$

ROH:n－ブチルカルビトール

なお、標準シュウ酸からメタノールの合成は、標準シュウ酸に硫酸酸性過マンガン酸カリ水溶液を滴下することによりCO_2を発生させ、このCO_2を試料と同様に、$LiAlH_4$と反応させてメタノールを合成した。合成したメタノールは精留塔を用いて反応溶液から蒸留により取り出し、再び蒸留することにより精製した。

3）液体シンチレーションカウンターによるメタノールの^{14}C放射能測定

液体シンチレーションカウンター(液シン)としてはパッカード社製のトライカーブ460CD型を用いた。測定領域は19～90KeVに設定した。シンチレーターとしてはPPOの7g，bis－MSBの0.5gをパラキシレン1Lに溶かしたものを用いた。各試料から合成、精製したメタノールの約6gを市販の20ml－低カリガラス製バイアルに入れ、全量が17.0gになるように上記キシレンシンチレーターを加えて測定用の試料カクテルとした。なお、バックグランド計数値は市販のスペクトル用メタノールを用いて、試料と同じ組成のカクテルをつくり、そのカクテルを測定することにより求めた。測定は試料カクテルとバックグランドカクテルを100分ずつ交互に行い、必要な時間繰り返し測定した。なお、標準シュウ酸から合成したメタノール試料についても同じ方法により液シン測定を行った。

4．^{14}C年代測定の結果

前項の液シン測定で得られた標準シュウ酸、試料およびバックグランドの測定値を用いて前述の式により試料の年代値を求めた。計算に際して^{14}Cの半減期としてはLibbyの提唱している5568年を使用、A_0としては古いシュウ酸(SRM－4990)の^{14}C濃度の95%を用いることが、慣例になっている。ここでは、新しいシュウ酸(SRM－4990C)を用いたので1.2933で除した値の95%を用いた(NBSの新旧標準シュウ酸の比放射能の比は1.2933と記されている)。また、^{14}C年代値の表示法としては、1950年を起点としてこの年より幾年前であるかで示してあり、年代値の後にB.P.なる文字を添えるのが慣例である。なお、B.P.はBefore presentの略である。

Tab.62　^{14}C年代試料一覧表

測定番号	地区	試料番号	遺構・層位および考古学的区分		測定結果
OR−058	H	立木A	V層		2630±65(yr.B.P)
OR−059	H	立木B	V層		2770±75(yr.B.P)
OR−060	H	立木C	V層		2790±60(yr.B.P)
OR−061	H	立木D	V層		2710±80(yr.B.P)
OR−062	H	ピートNo.1	V層		3600±75(yr.B.P)
OR−063	H	ピートNo.2	V層		3500±80(yr.B.P)
OR−064	F	流木8	V層	縄文晩期以前	2460±65(yr.B.P)
OR−065	F	根6	V層	縄文晩期以前	2570±50(yr.B.P)
OR−066	F	根4	縄文後期土器群8上層	縄文後期後半	3320±65(yr.B.P)
OR−067	F	流木2	古代河川4	奈良	1260±50(yr.B.P)
OR−068	F	流木3	古代河川4	奈良	1270±65(yr.B.P)
OR−069	F	樋　1	古代河川4	奈良	1280±55(yr.B.P)
OR−070	F	流木10	Ⅳ層～V層	縄文晩期以前	2560±60(yr.B.P)
OR−071	F	根　5	Ⅳ層～V層	縄文晩期	2640±60(yr.B.P)
OR−072	F	板状7	古墳時代河川6	古墳時代	1510±115(yr.B.P)
OR−073	F	腐植物11	Ⅳ層～V層	縄文晩期以前	2490±65(yr.B.P)
OR−074	F	炭化根9	V層	縄文後期	3790±75(yr.B.P)
OR−075	I	1	縄文河川28	縄文後期	2350±45(yr.B.P)
OR−076	I	2	縄文河川28	縄文後期	3390±70(yr.B.P)
OR−077	I	3	縄文河川28	縄文後期	3800±70(yr.B.P)
OR−078	I	4	縄文河川28	縄文後期	4490±70(yr.B.P)
OR−079	I	6	縄文河川28	縄文後期	2500±65(yr.B.P)
OR−080	I	7	Fig.24　第7層相当層	縄文晩期～弥生前期	2600±75(yr.B.P)
OR−081	I	8	Fig.24　第7層相当層	縄文晩期～弥生前期	2570±75(yr.B.P)
OR−082	F	根　12	V層	縄文晩期以前	3630±65(yr.B.P)
OR−083	I	5	Fig.24　第17層下層の植物遺体層		8990±235(yr.B.P)

参考文献

(1)W.F,Libby,Radiocarbon Dating,2nd Ed.,the Univ.of Chicago Press,Chicago　(1955)
(2)S.Shibata,E.Kawano,T.Nakabayashi,S.Kawamura and O.Yamada.ann.Rep.Rad.Ctr.,Osaka,27,99(1986/1987)

第16章　小阪遺跡縄文土器の胎土

清水芳裕　（京都大学埋蔵文化財研究センター）

縄文土器91点の胎土の材質を岩石鉱物と元素の面から分析した結果、材質を異にするいくつかの群があることが明らかになった。その結果を報告し材質の地域差や製作時の材料の選択の面などに関して若干の考察を加えてみることにする。分析試料はTab.63に示すとおりである。なお75については器体部と突帯部が明らかに異なる胎土で作られており、岩石鉱物は器体部から、元素は両者から分析した。

1．岩石学的分析

土器の胎土の主な材質は粘土と砂であるが、粘土、砂の粒径、含まれる砂の岩石鉱物学的な種類や成因の差、あるいはある種の岩石鉱物の含有量の著しい違いなどを識別することによって、原材料の選択の意図や採取地域などを同定する手段となる。岩石学的分析法は、土器片のプレパラートを作成し、偏

Tab.63　分析試料

試料	時　期　・　土器型式	土器番号	試料	時　期　・　土器型式	土器番号
1	縄文中期　船元Ⅱ	13	47	縄文後期　元住吉山Ⅰ	423a
2	縄文中期　船元Ⅰ	7a	48	縄文後期　北白川上層	407
3	縄文中期　船元Ⅱ	24	49	縄文後期　北白川上層	403
4	縄文中期　船元	28	50	縄文後期　北白川上層	401a
5	縄文中期　里木Ⅱ	32	51	縄文後期　一乗寺K～元住吉山Ⅰ	402b
6	縄文中期末～後期初頭　北白川C	54	52	縄文後期　一乗寺K～元住吉山Ⅰ	426
7	縄文中期末～後期初頭　北白川C	152	53	縄文後期　宮滝	428
8	縄文中期末～後期初頭　北白川C	46	54	縄文後期　宮滝	427
9	縄文中期末～後期初頭　北白川C	34	55	縄文晩期　滋賀里Ⅲb～船橋	437
10	縄文中期末～後期初頭　北白川C	106b	56	縄文晩期　滋賀里Ⅳb	439
11	縄文中期末～後期初頭　北白川C	49	57	縄文晩期　滋賀里Ⅲb	436
12	縄文中期末～後期初頭　北白川C	159	58	縄文晩期　滋賀里Ⅲb	431
13	縄文中期末～後期初頭　北白川C	86	59	縄文晩期　滋賀里Ⅳ	440
14	縄文中期末～後期初頭　北白川C	76	60	縄文晩期　長原	533
15	縄文中期末～後期初頭　北白川C	55	61	縄文晩期　長原	496
16	縄文中期末～後期初頭　北白川C	47	62	縄文晩期　長原	487
17	縄文中期末～後期初頭　北白川C	37	63	縄文晩期　船橋～長原	455
18	縄文中期末～後期初頭　北白川C	110	64	縄文晩期　長原	488
19	縄文中期末～後期初頭　北白川C	106a	65	縄文晩期　船橋～長原	451
20	縄文中期末～後期初頭　北白川C	65	66	縄文晩期　長原	547
21	縄文中期末～後期初頭　北白川C	64	67	縄文晩期　長原	492
22	縄文中期末～後期初頭　北白川C	170	68	縄文晩期　船橋	463
23	縄文中期末～後期初頭　北白川C	134	69	縄文晩期　船橋～長原	542
24	縄文中期末～後期初頭　北白川C	178	70	縄文晩期　長原	503
25	縄文中期末～後期初頭　北白川C	48	71	縄文晩期　長原	502
26	縄文中期末～後期初頭　北白川C	77	72	縄文晩期　長原	506
27	縄文後期初頭　中津	244	73	縄文晩期　船橋～長原	517
28	縄文後期初頭　中津	232	74	縄文晩期　長原	474
29	縄文後期初頭　中津	243	75	縄文晩期　長原	476
30	縄文中期末～後期初頭　北白川C	63	76	弥生前期	565
31	縄文中後期初頭　中津	246	77	弥生前期	588
32	縄文中期末～後期初頭　北白川C	85	78	弥生前期	587
33	縄文中期末～後期初頭　北白川C	61	79	弥生前期	590
34	縄文中期末～後期初頭　北白川C	118	80	弥生前期	580
35	縄文後期　北白川上層	408	81	弥生前期	576
36	縄文後期　北白川上層	269	82	弥生前期	569
37	縄文後期　北白川上層	265	83	縄文中期末～後期初頭　北白川C	71
38	縄文後期　北白川上層	267	84	縄文中期　船元Ⅱ	20a
39	縄文後期　北白川上層	266	85	縄文早期末～前期初頭	1b
40	縄文後期　北白川上層	270	86	縄文中期　里木Ⅱ	31a
41	縄文後期初頭　中津	237	87	縄文中期末～後期初頭　北白川C	84
42	縄文後期　北白川上層	274	88	縄文中期末～後期初頭　北白川C	104
43	縄文後期　北白川上層	272	89	縄文中期末～後期初頭　中津	222f
44	縄文後期　北白川上層	273	90	縄文中期末～後期初頭　北白川C	103
45	縄文後期　北白川上層	250	91	縄文中期末～後期初頭　北白川C	105
46	縄文中期末～後期初頭　北白川C	119			

1．岩石学的分析

光顕微鏡を用いてこれらの特徴を分析する方法である。胎土と構成する粘土や砂粒を、その位置を保ったままで調べることができるので、岩石鉱物の種類や成因の同定だけでなく胎土の精粗や、その他植物炭化物などの混入物の存在も確認できる(写真27－４)。ここでは主に次の２点を中心に分析を行った。第１は胎土の精粗である。粘土、シルト、砂の構成比によって精緻な胎土と粗い胎土の差が生まれる。この材質の精粗を区別すると、製作時の材質の選択、つまり土器の用途や器形の大小による、使用や製作に関わる意図を引き出すことができる。第２は製作地および特定混和材の識別である。個々の砂粒は岩石の風化分解物である岩石片や鉱物粒である。偏光顕微鏡によってその名称や成因を分析し、成因が明確に区別できるものであれば、もとの岩石が推定できる。これによって製作地の情報が得られ、また選択して用いられた原材料の特定も可能になる。

（１)胎土の材質

プレパラート内の試料の面積は最大約2.5㎝×2.0㎝である。土器全体の一部であるが、この範囲に限っても、緻密な材質の土器や砂の含有量の極めて多いものなどの特徴を識別することができる。土器の材質は精緻なものと粗雑なものを区別するさい、その中間的な組成との差は感覚的な区分に陥りやすい。したがってシルトや細砂を多く含むものが大部分である中で、とくに精緻な胎土を用いた土器だけをあげると、３，17，29，32，34，35，41，46，47，77，82，86，89，90の14点がこれにあたる。含まれる砂は比較的大きな、約0.3㎜以上のものが少数加わり、粘土と砂の組成が明確に区別できる土器である。

（２)岩石鉱物

土器中の岩石片や鉱物片は、採取した粘土中に含まれていたもの、製作時さらに加えたもののいずれか、あるいは両者の混在である。こうした砂は、成因によって地域的な単位を作る岩石が風化分解したもので、その堆積の過程でかなり広範囲にわたって複数の岩石の風化堆積物と混在することも事実である。しかしこの条件を考慮に入れた上でも、胎土に加わる砂の種類には、なお主たる岩石の性質が強く及び地域的な特徴を表すことを経験的に知ることができる。このことが土器中の岩石鉱物の種類や成因の分析から、土器の製作地を同定する大きなよりどころとなる。ところが土器中の砂粒はきわめて大きなもので２㎜程度、大部分は１㎜以下の小片で岩石名の判別できるのは火山岩の一部と堆積岩のような微細な結晶の集合体のものに限られ、深成岩のような大きな結晶が集合した岩石は、分解して本来の岩石の構成をとどめていない。Tab.64・65の深成岩、火山岩としたものは、複数の鉱物の集合で構成上成因の識別はできるが、全体の有色鉱物の量比など不明なところが多く、岩石名の細部を保留したものである。一方岩石の一要素である鉱物にも微斜長石やパーサイト構造をとるカリ長石のように深成岩に起因する特徴を示すものもある。こうした視点から土器中の岩石鉱物の分類をおこなう。

（３)胎土の分類

土器に含まれる砂を岩石と鉱物の種類と含有量比として示したのがTab.64・65である。１～４の数値は、各岩石鉱物の薄片中に占める面積を全体のそれと相対的に表したものである。基準は同定可能な岩石鉱物全量のほぼ半ば以上のものを４、ごく微細な結晶として数点含まれるものを１として、その間をほぼ二分して、多いものを３、少量のものを２としている。砂の含有量は土器により違いがあるが、その量的な表現は含んでいない。

各土器の特徴をTab.64・65にもとづいて説明する。全体にほぼ共通して含まれるものは、石英、長石類、黒雲母、角閃石である。この種の鉱物は、日本列島のいずれの地域でもほとんどの土器にみられ、また石英、長石類が多く黒雲母、角閃石は少ないという傾向も一般的である。したがってこの点で胎土

Tab.64　土器の含有岩石鉱物(1)

	石英	パーライト/カリ長石	微斜長石	斜長石	黒雲母	白雲母	角閃石	輝石類	ジルコン	カンラン石	緑簾石	緑泥石	深成岩	火山岩	砂岩	泥岩	チャート	結晶片岩	備考
1	4	3	2	3	2		2	1					2						
2	3	2		2	2		2	1							3	4		3	結晶片岩多量
3	4	3	2	3	2		1						1		2	1	2		緻密な胎土
4	4	2	1	2	2		1								2	3	2	2	
5	4	3		3	2	2	2						3						
6	4	3	1	3	2		2	1					2						
7	4	3		3	2		2	1					2						
8	4	3		2	1		1						2		2		2		
9	4	3		2	2		2	1					2		2	2	2		
10	4	3		2	2		2	1					2			2	2		
11	4	3		2	1		1	1				2	2			2	2		
12	4	3		3	1		2	1					2				2		
13	4	2	1	3	1		1	1	1										
14	4	2		2				1											
15	4	3	1	2			2	1					2		1	1			
16	4	3		2	1			1								2	2	2	
17	4	2	1	3	2		1										2		緻密な胎土
18	4	3	2	2			1									2			
19	4	3		3	2		2	1					2						
20	4	2		2	2		2									2	2		
21	4	2	1	3	2	1		1				1			2	2			
22	4	3		3	2		2												
23	4	2		3	1		2						2						
24	4	3	1	3	2		2	1								2			
25	4	2		3	2			1									3		
26	4	3	1	2		1	1								2		3		
27	4	3	1	2	2		1										2		
28	4	3	2	3	2		2	1									2		
29	4	2		2	2			1						2		3			緻密な胎土
30	4	3	1	2	1	1	1		1						2	3			
31	4	3	1	2	1		2									2			
32	4	2		3	2	1	2						2						緻密な胎土
33	3	3		2	1											1	2	3	結晶片岩多量
34	4	3	1	2	1		2												緻密な胎土
35	4	3		2	1	1	1	1							2	1	2		緻密な胎土
36	4	2		3	1	1	3	1											角閃石多量
37	4	3	1	3	2		2	1											
38	4	3	2		1		1						2	1	1	2			
39	4	3	2	2				1							2		2		
40	4	2		2	1		3	2											角閃石多量
41	4	2	1	2	1	1	1	1					2			2	2		緻密な胎土
42	4	2		3	2		2	1					2*						
43	4	2	1	3	2	1	2	1											
44	3	2		2	2		2	4									2		輝石類多量
45	3			2	2		2	3					2						輝石類多量
46	4	2		2	1		1		1										緻密な胎土
47	4	2		2	1		1									2	2		緻密な胎土
48	4	3	1	2	1	1	1										2		
49	4	2		3	2		2				1		2*						
50	3			2	2		3	3					2						角閃石・輝石類多量
51	2	2		2	2	1	3	4											輝石類・角閃石多量
52	4	3	2	2	1		2										2		
53	3			3	1		4	2					2*						角閃石多量
54	4	3	2	2		1	1		1						2	2		2	
55	4	2	2	3	1		2		1	1			2						
56	4	2	1	2		1									2	1	2		
57	3	2		2	2		4	2	1										角閃石多量
58	3			2	2		4	2											角閃石多量
59	4			3	2	1		2									2		
60	3			2	1		4	2					2*						角閃石多量
61	3	3		3	2	1	3												角閃石多量

Tab.65　土器の含有岩石鉱物（2）

	石英	パーサイト カリ長石	微斜長石	斜長石	黒雲母	白雲母	角閃石	輝石類	ジルコン	カンラン石	緑簾石	緑泥石	深成岩	火山岩	砂岩	泥岩	チャート	結晶片岩	備考
62	4	2		2	2		1		1							2			
63	4	2		3	1		2		1				2						
64	3	2		3	2		3	1											角閃石多量
65	3	2		3	1		3									2			角閃石多量
66	3			3	2	1	3	2											角閃石多量
67	3	2		3			3	2								2			角閃石多量
68	3	1		3	2		3	2											角閃石多量
69	3	2		2	1		3	2								1			
70	4		1	3	2		2	1		1									
71	3	2		2	2		3	3			1								角閃石・輝石類多量
72	2			2	2		3	3					2*						角閃石・輝石類多量
73	4	3		3	1	1	1												
74	3	3		2	1		3	3			1								角閃石・輝石類多量
75	3	1		2	2		3	3											角閃石・輝石類多量
76	4	2		2			1					1					2		
77	4	3		2											1			2	緻密な胎土
78	4	3	1	2	2		2												
79	4		2	2					1							2	2		
80	4	3	1	2	1		1									2			
81	4	2		2	1	1									2	2	2		
82	4	2		2	1										2	3	2		緻密な胎土
83	4	3	2	3	2		2		1						2		2		
84	4	3	2	3	2		2									2	2	2	
85	3			2	1		3	3											角閃石・輝石類多量
86	4	3		2	1	1	1									2	2		緻密な胎土
87	4	2	2	1	1			1	1										
88	4	3		3	1		1		1				2*						
89	4	3		2	1											2	2		緻密な胎土
90	4			2		1	1						2		3	2	2		緻密な胎土
91	4	2	1	3	2		1						2						

の地域差を識別することは難しい。ここでは、地質上の特徴を示す岩石鉱物の存在と含有量のきわだって多い鉱物を指標にして分析した結果、以下の３群の土器を識別することができた。

［深成岩・堆積岩の特徴の著しい土器群］

パーサイト構造をもつカリ長石、微斜長石、深成岩の岩片などの深成岩の特徴をもつ岩石鉱物（写真27－５・６）と砂岩、泥岩、チャートなどの堆積岩類（写真28－５・６・８）を比較的多く含む群である。３，８～12，15～18，20，21，24～27，29～31，33，35，38，39，41，44，47，48，51，56，59，62，76，79～84，86，89，90の41点である。これらは小阪遺跡周辺の地質の主たる構成物である基盤の深成岩と堆積岩の影響である。大阪層群の堆積物中やそれに起因する段丘堆積物、沖積層に含まれる主要な構成物であり、当遺跡付近で作られた土器と深い関係をもつ要素である。

［変成岩・火山岩が加わる土器群］

深成岩と堆積岩に加えて、さらに変成岩が加わるものが２，４，16，33，54，77，84の７点、安山岩が加わるものが29，38の２点ある（写真28－４・７・８）。このうち４，16，54，77，84の変成岩と29，38の安山岩の含有量は小片が数点あるいは38のように微細片１点といった状態である。変成岩は遺跡に近い地域では、紀ノ川流域に沿ってほぼ東西に分布する、領家変成帯の北辺に帯状に点在するものが加わった可能性が高い（政岡邦夫・吉田　勝「和泉山脈北縁部」『日本の地質』第６巻P.39　1987）。また火山岩では大和川流域の信貴山から二上山にかけて連なる安山岩あるいは石英安山岩のものであろう。これらはいずれも当遺跡周辺の堆積物に混在している可能性は十分あり、少量混入するものは製作地を他に求める根拠にならない。しかし変成岩をふくむ土器のうち、２と33はほかの５点と比べて含有量が

多くその影響を強く受けた地域を考える必要があるかもしれない。

［角閃石を多量に含む土器群］

分析土器の中で、もう一つきわだった特徴をもつ土器がある。角閃石を多量に含み、一部には輝石も多量に加わるものである(写真27－8)。36, 40, 44, 45, 50, 51, 53, 57, 58, 60, 61, 64～69, 71, 72, 74, 75, 85の22点がこれにあたる。一般的に大部分の土器では、石英が砂粒の過半数を占める。しかしこの一群の土器は、石英と同様かこれを上回る量を占めている。さらにこの中には、41, 45, 51のように角閃石の量を輝石類が上回るものがある。Tab.64･65の深成岩の数値に＊印を付したものは角閃石と輝石類を主とするハンレイ岩の岩片と考えられるものである(写真28－3)。この種の岩石が集中して風化分解すると、角閃石、輝石類を多量に含む堆積物が形成される。また二次堆積の過程で比重の違いなどの要因から輝石類が偏在することも生じるのであろう。いずれにしても22点の土器の特徴は、いわゆる生駒西麓地域の土器とよばれる胎土の要素をそなえたものであることはいうまでもない。この一群の土器には次のような側面があることを付け加えておく。

①この一群に含めた試料75は別種の粘土を用いた土器である。器体はこの群の組成であるが、突帯部は淡い黄灰色のきわめて精緻な粘土を用いている。角閃石・輝石類だけでなく砂粒をほとんど含まない。異なる材質を意図して作られていることは明瞭であるが、突帯部の粘土については岩石学的な面からの特徴がえられていない。

②時期別にみると22点中7点が後期の土器、14点が晩期土器である。試料抽出の原則を把握していないため、この比率についてはふれることはできないが、後晩期の土器に集中する。残る1点の土器85は早期末～前期初頭と分類されているものである。この種の胎土の土器として、中期以前の時期の少例の一つにあたるのか、検討が望まれる。

③胎土の組成上、この一群の土器と91点中約半数をしめる深成岩と堆積物の特徴の強い胎土の土器群との間には明瞭な区分ができる。つまり44と50を除くと両者の要素が混在した中間的な組成をもつ土器はみられないことである。この点は原材料を少しづつ運んで当遺跡付近で製作したとか、あるいは遺跡付近で類似した粘土や砂粒を選択採取して、類似した土器を製作したといった可能性が少ないことを示す一面と捉えることができ、製作場所を考察する上で無視できない現象であろう。

2．元素分析

この分析は、岩石学的な分析で粘土を除いた砂の種類や含有率の面から比較したのに対して、粘土と砂を含む胎土全体を構成する元素の含有率を求めたものである。試料は岩石学的分析と同一土器片の一部を用いている。

土器片表面の付着物をエアーブラシで除去したのち、約200メッシュ以下の粉末試料を作成し、エネルギー分散型蛍光X線装置を用いて含有元素の測定をおこなった。Tab.66は土器の元素含有率で、岩石標準試料との対比のもとに求めた値である。これはFig.444の分類樹作成のためのクラスター分析に採用したK(カリウム)、Ca(カルシウム)、Fe(鉄)、Rb(ルビジウム)、Sr(ストロンチウム)、Zr(ジルコニウム)の6元素についてのみ表示した。含有率の数値は、K、Ca、Feが%で、Rb、Sr、Zrがppmの単位である。また分析試料の(75)は器体部の試料75につけられた突帯部で、外観上暗褐色の胴部と全く異なるきわめて精良な黄灰色の粘土を用いたもので、75とは分離して元素分析をおこなった。したがって同一土器ではあるが、岩石学的分析の試料と共通するのは試料75の方である。なお試料64は分析値

Tab.66　胎土の元素含有率

分析試料	K(%)	Ca(%)	Fe(%)	Rb(ppm)	Sr(ppm)	Zr(ppm)
1	1.55	.79	3.18	72.78	137.92	161.15
2	.72	2.96	4.71	36.90	172.85	151.73
3	1.54	.60	2.25	75.62	137.53	123.26
4	1.46	.38	1.37	50.96	79.10	305.89
5	1.35	.75	1.25	51.65	147.46	240.88
6	1.25	.94	3.93	41.86	152.44	159.76
7	1.55	1.10	3.16	50.62	185.98	138.15
8	1.77	.44	1.60	89.87	114.01	186.36
9	1.37	.34	2.64	71.38	76.73	226.01
10	1.52	.85	2.92	78.32	200.41	168.53
11	1.14	.63	1.43	66.55	163.68	164.08
12	1.55	.58	1.52	66.89	150.07	182.04
13	1.63	.81	1.71	68.33	212.46	182.42
14	1.55	.41	2.54	52.32	95.75	252.07
15	1.68	.35	2.38	85.61	83.29	266.35
16	1.53	.43	3.35	66.58	94.53	209.31
17	1.37	.75	2.07	53.95	134.58	119.90
18	1.44	.48	1.60	70.22	127.60	137.57
19	1.53	.98	2.63	74.89	233.22	177.16
20	1.47	.39	1.39	106.38	122.83	175.01
21	1.62	.36	2.98	68.56	103.19	258.61
22	1.28	.92	1.78	53.26	228.79	139.20
23	1.56	.96	2.08	63.85	210.79	151.41
24	1.04	1.31	5.60	39.71	189.42	229.45
25	1.66	.34	4.08	79.68	68.64	348.31
26	1.85	.45	1.63	92.20	100.13	197.14
27	1.71	.52	1.49	97.63	117.41	170.07
28	1.43	.55	1.61	59.07	134.28	146.88
29	1.67	.51	1.50	111.91	109.13	189.65
30	1.76	.44	1.48	85.12	109.60	188.42
31	1.30	.51	2.66	67.39	108.96	192.85
32	1.60	1.14	3.20	86.57	186.61	119.20
33	1.61	.40	1.98	75.59	94.10	250.43
34	1.27	.60	2.19	63.66	141.39	156.67
35	1.61	.37	2.34	76.31	116.58	188.73
36	.62	2.53	4.61	14.98	219.92	72.17
37	1.71	.75	1.80	65.92	190.13	244.03
38	1.32	.40	1.99	62.01	99.93	132.47
39	1.65	.34	1.39	97.11	84.40	234.23
40	.44	2.60	5.31	12.54	154.70	46.37
41	1.78	.36	1.99	119.87	94.53	184.03
42	1.31	1.08	3.28	77.37	181.86	208.96
43	1.12	1.65	4.01	43.94	181.70	159.48
44	.35	2.78	6.05	6.71	151.91	43.48
45	.54	1.85	6.81	23.01	135.08	53.90
46	1.24	.59	2.63	65.05	128.32	136.23
47	1.63	.35	1.57	78.17	74.19	168.99
48	1.80	.34	1.49	79.17	86.30	252.12
49	1.15	1.14	2.68	43.84	157.48	218.38
50	.46	1.87	8.61	21.45	66.88	88.86
51	.51	1.99	8.76	21.34	67.24	51.28
52	2.18	.50	2.75	98.32	114.35	182.51
53	.39	3.15	5.33	15.26	216.90	66.79
54	1.34	.37	3.20	53.97	68.51	198.20
55	1.96	.62	2.02	81.57	162.26	192.57
56	1.80	.49	2.51	85.94	108.09	193.70
57	.78	2.67	10.31	29.70	128.87	88.71
58	.63	1.94	6.85	26.45	138.04	86.45
59	1.25	.65	3.30	53.46	144.25	360.58
60	.41	2.60	8.47	11.13	99.66	64.09
61	.77	2.86	5.45	26.02	109.51	47.87
62	1.46	.88	4.36	57.15	197.80	190.14
63	1.21	1.07	2.04	46.92	191.93	231.28
65	.65	2.95	5.98	20.76	124.38	48.25
66	.32	3.28	5.62	4.40	184.43	39.72
67	.62	3.34	4.57	22.12	108.38	48.34
68	.71	2.84	6.85	17.93	230.88	105.55
69	.44	1.90	5.87	17.76	119.45	30.46
70	1.27	.89	3.65	79.33	132.68	149.03
71	1.00	1.99	7.12	48.67	123.59	88.07
72	.15	1.75	6.10	4.46	115.35	30.60
73	1.29	.50	1.72	60.77	158.73	172.11
74	.80	2.73	4.72	29.03	93.55	59.13
75	1.81	.73	3.08	106.31	100.75	145.33
(75)	.45	2.30	5.18	14.89	192.62	49.91
76	1.99	.48	2.38	76.46	83.49	172.14
77	1.92	.37	2.48	107.16	85.52	175.63
78	1.93	.93	1.37	98.69	146.77	213.13
79	.99	.41	3.01	60.05	63.49	245.12
80	1.27	.32	3.03	72.08	77.79	231.14
81	1.49	.39	.96	95.09	113.99	235.39
82	1.47	.46	2.71	92.96	85.61	175.09
83	1.31	.44	2.49	76.02	137.16	175.29
84	1.80	1.07	2.47	86.91	206.05	157.73
85	.31	2.81	9.72	11.12	139.27	85.08
86	1.75	.37	2.82	93.97	118.53	275.61
87	1.34	.14	2.60	71.26	50.48	278.96
88	1.59	.60	3.16	72.37	123.02	163.51
89	2.19	.43	2.42	99.54	88.15	183.24
90	1.73	.46	3.52	101.01	89.17	177.56
91	1.63	.67	2.17	87.84	190.44	129.72

(75)は試料75の突帯部

が得られなかったためここでの分類では除いている。

（1）元素含有率による分類

6元素の含有率に基づいてクラスター分析による試料間の近似度を求め、分類樹として表わしたのがFig.444である。これは6元素それぞれの値を試料間で比較して、近似するものから順に結び付けて樹状のまとまりを構成したものである。したがって、右の試料番号に近い位置で結びつけられたものほど元素含有率の関係が近似し、左の高い位置で結びつくほど近似度が低い関係にあることを示している。こうして分類樹では、大小さまざまな枝の群が構成される。群分けにあたっての区分単位は、分析試料のもつ問題との関係で考慮されるべきであるが、仮にここで最も大きな2つの群に分けると、A群とB群に明瞭に二分される。この両群が大きく分かれる原因をTab.66の数値から求めると、K、Ca、Fe、Rb、Zrの5つの元素の含有率の大小によっているようである。つまりA・B両群の土器の間ではTab.67のような差があることが判る。Srの値はこうした傾向をもたず、またA群の試料79はKの含有率がB群に近い値をとるが、6元素全体の数値の中でこの2群の関係に影響するほどの変動ではない。両群は、とくにA群で顕著であるが、さらに小原に区分できることが判る。それは上述したようなA・Bの2群に分かれる各元素の含有率の関係が、さらに小さな差として表れている結果である。

Tab.67　各元素の含有率

元素	A群	B群
K	1.04%以上 (79は0.99)	1.0%以下
Ca	1.65%以下	1.75%以上
Fe	4.36%以下	4.57%以上
Rb	39.71ppm以上	29.70ppm以下
Zr	119.20ppm以上	105.55ppm以下

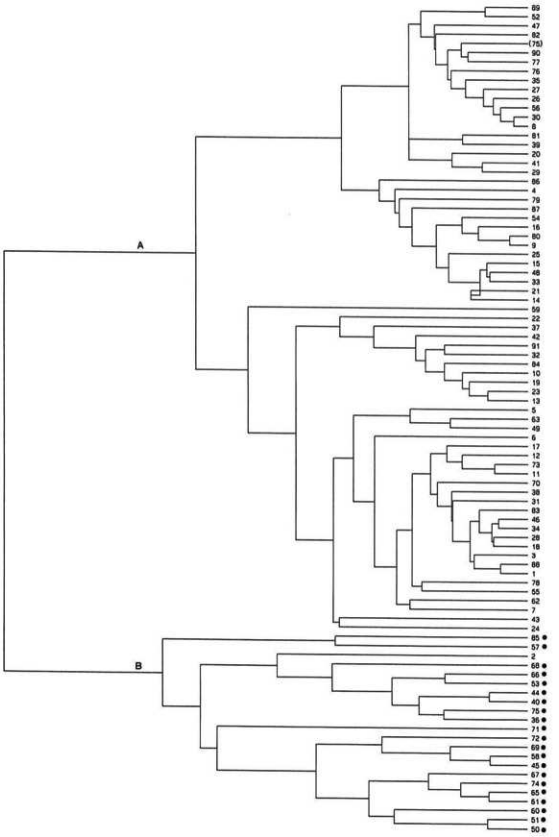


Fig.444　K,Ca,Fe,Rb,Sr,Zrの含有率にもとづく分類樹
・印は岩石学的分類によって角閃石・輝石を多量に含む群とした土器(75)は試料75の突帯部

（2）岩石鉱物、元素含有率両者の比較

元素含有率による分類で、B群を構成する土器に注目すると次のような点が明らかになる。Fig.445の試料番号に・印を付したものは、さきの岩石鉱物の分類の上で角閃石・輝石類をきわめて多量に含む土器である。同様の特徴をもつ土器64は元素の分析値が得られず、この分類樹から除いているが、試料2以外は、角閃石と輝石類を多量に含むこの種の土器のすべてがB群を構成している。岩石学的分析と元素分析による分類で、ともにこれら一群の土器が他と分離される結果をもたらせた要因が、何であるか具体的には判断はできないが、元素分析でA・B両群が大きく区分される差に関係したのが、K、Ca、Fe、Rb、Zrの含有率の総合された結果であることからみて、角閃石・輝石類が多量であることのほかに、これらの土器の粘土自体にも、A群と異なる要素が存在しているものと考えたほうがよさそうである。B群の中に試料2の1点だけ岩石鉱物の分類と異なるものが加わっているのも、おそらく粘土成分の上でB群の土器ときわめて共通した要素があるためであろう。

また晩期突帯文土器75に付く突帯部(75)はこの分類上胴部と大きく異なった成分を示している。(75)は鉱物粒をほとんど含まず、暗褐色の器体部に比べて黄灰色を示すが、K、Ca、Feの元素含有率が分析試料全体の中でとくに小さい値をとるような特徴がみられないことから、同一粘土を精選したものであるとは考えられない。おそらく、堆積層が異なるか、別の地域の粘土を用いたものであろう。

3．赤色顔料

試料66の晩期長原式土器の内面に塗彩された赤色顔料を、蛍光X線による含有元素の分析で原材料の確認をおこなった。赤色顔料としてはベンガラ(Fe_2O_3赤鉄鉱)と水銀朱(HgS赤色硫化水銀)の2種がある。分析によるとFeとHgの両者の存在が認められたが、Feは主に胎土を構成する粘土に通常きわめて多く含まれるものである。これに対して、Hgは一般に胎土中には含まれないことと、含有率は求めていないがHgの明瞭な存在が確認でき、この赤色顔料が水銀朱であることが明らかになった。

胎土の元素分析にあたっては、京都大学原子炉実験所薬科哲男氏の御援助をいただいて結果を得たものである。末筆ながらここに記してお礼申し上げる。

第17章　小阪遺跡出土土器胎土分析

井上　巌　［㈱第四紀地質研究所］

1．はじめに

小阪遺跡出土土器の分析は、昭和62年より平成元年の間に、小阪B地区(50個)、小阪F地区(10個)、小阪G地区(24個)、小阪H地区(5個)の4地区の土器について行った。

小阪B地区の土器は縄文晩期の深鉢、小阪F地区の土器は縄文後期の深鉢、小阪G地区は古墳時代前期の甕と壺、小阪H地区の土器は縄文時代晩期の深鉢と弥生時代後期の甕である。

これらの土器に対する分析は日本電子製JDX－8020X線回折システムとT－20型電子顕微鏡によった。

分析結果についての検討は、土器胎土の組成および混入した砂の混合比の両者について行った。土器胎土のタイプ分類は全体を通して行い、砂の混合比については縄文時代の土器と古墳時代の土器の各々について検討した。

2．実験結果

1）タイプ分類

土器胎土はTab.68・69の分析結果に示すように、三角ダイヤグラム、菱形ダイヤグラムの位置分類、焼成ランクに基づいて、A～Mの13タイプに分類された。最も多いタイプはHタイプで21個、ついで、Cタイプの17個、Dタイプの14個、Fタイプの12個となる。これら4タイプで全体の70%を占める。各タイプの検出の度合も各遺跡毎で類似しているのが特徴である。

これらの胎土の中で特徴的な組成をする生駒西麓タイプの胎土は、角閃石の強度が異常に高く石英および斜長石の強度が低いことである。角閃石は組成が複雑で、多くのタイプに分類されている。一般的な普通角閃石と呼ばれているもののピークは2θ＝10.4°付近であるが、生駒西麓タイプの胎土では2θ＝10.55°付近にピークがあり、明らかに普通角閃石とは異なっている。この2θ＝10.55°付近のものはJCPDSカードによればカミングト角閃石の可能性が高いと推察される。Tab.68・69には2θ＝10.4°の普通角閃石と2θ＝10.55°のカミングト角閃石の両方を記載してある。

次に胎土の各タイプについて述べる。

Aタイプ…小阪B－3、小阪F－9

Mont,Mica,Hbの3成分を含み、Ch1成分に欠ける。個体数は2個と少ない。

Bタイプ…小阪G－5

Mont,Mica,Hb,Chの4成分を含むもので、個体数は1個と少ない。

Cタイプ…小阪B－7.20.39.40.41.44.45.46.47.48.50

小阪G－6.7.9.10、小阪H－1.3

Hb,Chの2成分を含み、Mont,Micaの2成分に欠ける。個体数は12個と多い。このタイプは生駒西麓タイプが集中するグループである。小阪B－7.20の2個を除く15個

Tab.68　分析結果(1)

試料No	タイプ分類	焼成ランク	組成分類		粘土鉱物および造岩鉱物											ガラス	備考
			Mo−Mi−Hb	Mo−Ch.Mi−Hb	Mont	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	Cam	K−fels	Qt	Pl	Hb(35)	Cal(Mo)		
小脇B−1	H	3	7	20		132	116				537	3602	780			中粒	縄文晩期、探鉢
2	I	3	8	8		110		128				4609	719			中粒	縄文晩期、探鉢
3	A	3〜4	1	16	143	116	97					4823	803			細粒	縄文晩期、探鉢
4	F	3〜4	6	20		146	174					2200	598			細粒	縄文晩期、探鉢
5	H	4	7	20		137	119					4096	524	119		微小	縄文晩期、探鉢
6	G	3〜4	7	9		145	121	183				4188	1108			細粒	縄文晩期、探鉢
7	C	3〜4	5	11			95	231				3234	340			細粒	縄文晩期、探鉢
8	G	4	7	9		154	133	177				2833	1115			微小	縄文晩期、探鉢
9	D	4	5	20			104					5465	730			微小	縄文晩期、探鉢
10	H	4	7	20		162	108					4191	448			微小	縄文晩期、探鉢
11	M	4	14	20								2895	565			微小	縄文晩期、探鉢
12	J	4	8	20		161						5571	449			微小	縄文晩期、探鉢
13	H	3〜4	7	20		154	90					3670	1285			細粒	縄文晩期、探鉢
14	H	3〜4	7	20		158	158					2766	410	158		細粒	縄文晩期、探鉢
15	D	4	5	20			112				365	3542	637			微小	縄文晩期、探鉢
16	J	3〜4	8	20		143						5422	496			細粒	縄文晩期、探鉢
17	D	4	5	20			99					4134	999			微小	縄文晩期、探鉢
18	G	4	7	9		163	108	246			601	3405	876			微小	縄文晩期、探鉢
19	D	4	5	20			141					3793	685			微小	縄文晩期、探鉢
20	C	4	5	11			97	284		97		2913	304			微小	縄文晩期、探鉢
21	D	3〜4	5	20			85					3070	824			細粒	縄文晩期、探鉢
22	H	3	7	20		125	114					4384	533			中粒	縄文晩期、探鉢
23	G	4	7	9		174	164	237				3287	764			微小	縄文晩期、探鉢
24	H	4	7	20		159	106	178				3054	534	106		微小	縄文晩期、探鉢
25	M	3〜4	14	20								5245	281			細粒	縄文晩期、探鉢
26	H	3〜4	7	20		137	87			87		3793	607			細粒	縄文晩期、探鉢
27	D	3〜4	5	20			198					3081	738			細粒	縄文晩期、探鉢
28	G	4	7	9		169	139	232				2705	825			微小	縄文晩期、探鉢
29	F	3	6	20		174	187					3844	901	187		中粒	縄文晩期、探鉢
30	J	4	8	20		135						3210	721			微小	縄文晩期、探鉢
31	H	3〜4	7	20		220	142					2904	474			細粒	縄文晩期、探鉢
32	D	3〜4	5	20			91					3586	759	91		細粒	縄文晩期、探鉢
33	F	3	6	20		160	206					2621	2178	206		中粒	縄文晩期、探鉢
34	F	3〜4	6	20		106	135					4585	487	135		細粒	縄文晩期、探鉢
35	H	3〜4	7	20		258	154					3131	704	154		細粒	縄文晩期、探鉢
36	H	3〜4	7	20		152	141					3714	457			細粒	縄文晩期、探鉢
37	F	3〜4	6	20		149	155					3369	1004			細粒	縄文晩期、探鉢
38	D	3〜4	5	20			901					2062	922	901		細粒	縄文晩期、探鉢
39	C	3〜4	5	11			1308	235	86			1593	327	1308		細粒	縄文晩期、探鉢
40	C	3〜4	5	11			1435	245	105			618	275	1435		細粒	縄文晩期、探鉢
41	C	4	5	11			1635	267	103			988	237	1635		微小	縄文晩期、探鉢
42	D	4	5	20			2004					1713	364	2004		微小	縄文晩期、探鉢
43	H	4	7	20		413	247					2894	211			微小	縄文晩期、探鉢
44	C	3〜4	5	11			1769	354				900	150	1765		細粒	縄文晩期、探鉢
45	C	3〜4	5	11			1796	187	77			1082	194	1796		細粒	縄文晩期、探鉢
46	C	4	5	11			2040	143				2143	735	2040		微小	縄文晩期、探鉢
47	C	4	5	11			1861	209	74			446	260	1861		微小	縄文晩期、探鉢

Tab.69　分析結果(2)

試料No	タイプ分類	焼成ランク	組成分類		粘土鉱物および造岩鉱物													ガラス	備考
			Mo-Mi-Hb	Mo-Ch,Mi-Hb	Mont	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	Comm	K-feld	Qz	Pl	Hb(55)	Cu(Mo)		
48	C	3~4	5	11			1888	360	121			1119	363	1888		細粒	縄文晩期、深鉢
49	D	3~4	5	20			1557					605	449	1557		細粒	縄文晩期、深鉢
50	C	4	5	11			1687	260	83			1545	301	1687		微小	縄文晩期、深鉢
小阪F-1	D	3	5	20			135					2992	382	135		中粒	縄文後期、深鉢
2	F	2~3	6	20		113	151					3127	817	151		中～粗粒	縄文後期、深鉢
3	F	3	6	20		145	147			147	369	5080	503			中粒	縄文後期、深鉢
4	F	3	6	20		127	248					3282	750	248		中粒	縄文後期、深鉢
5	D	2~3	5	20			581					2598	597	581		中～粗粒	縄文後期、深鉢
6	E	3	6	10		215	1152	183	86		194	2371	1112	1152		中粒	縄文後期、深鉢
7	H	3	7	20		179	128					3011	665			中粒	縄文後期、深鉢
8	E	3	6	10		192	448	196	86			2804	865			中粒	縄文後期、深鉢
9	A	3	1	16	179	172	85					5186	394			中粒	縄文後期、深鉢
10	H	3	7	20		179	105					5947	1256			中粒	縄文後期、深鉢
小阪G-1	L	3	12	14	209		124					3983	476	124		中粒	古墳時代前期、甕
2	H	3	7	20		111	102				394	3754	569	102		中粒	古墳時代前期、甕
3	F	3	6	20		77	86					4914	657	86		中粒	古墳時代前期、甕
4	F	3	6	20		78	119					4462	613	119		中粒	古墳時代前期、甕
5	H	2~3	7	20		114	100				349	3769	460			中～粗粒	古墳時代前期、甕
6	C	3	5	11			1239	137				347	478	1239		中粒	古墳時代前期、甕
7	C	3	5	11			1180	263	173			229	477	1180		中粒	古墳時代前期、甕
8	E	3	6	10		109	1152	146	78			445	517	1152		中粒	古墳時代前期、甕
9	C	3	5	11			1195	303	157			221	157	1195		中粒	古墳時代前期、甕
10	C	3	5	11			1272	330	183			668	367	1272		中粒	古墳時代前期、甕
11	H	3	7	20		122	104					3061	562	104		中粒	古墳時代前期、甕
12	G	2~4	7	9		131	123	207				3524	353	123		細粒	古墳時代前期、甕
13	H	3	7	20		108	81					4335	557	81		中粒	古墳時代前期、甕
14	H	3	7	20		128	97					3451	452	97		中粒	古墳時代前期、甕
15	B	3~4	4	1	289	164	109	282				3133	593	109		細粒	古墳時代前期、壺
16	D	2~3	5	20			63					4257	348	63	108(93)	中～粗粒	古墳時代前期、壺
17	H	3	7	20		124	84					4272	378			中粒	古墳時代前期、甕
18	M	2~3	14	20								3161	653			中～粗粒	古墳時代前期、高杯
19	J	2~3	8	20		81						5055	450			中～粗粒	古墳時代前期、甕
20	J	3	8	20		179						5708	827			中粒	古墳時代前期、壺
21	D	3~4	5	20			59					3570	290	59		細粒	古墳時代前期、壺
22	F	3~4	6	20		128	464					1979	938	464		細粒	古墳時代前期、甕
23	F	3	6	20		129	391					2378	1175			中粒	古墳時代前期、壺
24	E	3	6	10		138	630	205	90			1757	1155	630		中粒	古墳時代前期、甕
小阪H-1	C	3~4	5	11			2009	186	116			584	266	2009		細粒	縄文晩期、深鉢
2	K	3	10	17	156	130						3942	344			中粒	縄文晩期、深鉢
3	C	3~4	5	11			1408	250	109			801	243	1408		細粒	縄文晩期、深鉢一長原式
4	J	3	8	20		147						4408	571			中粒	縄文中期末～後期初頭壺
5	H	3~4	7	20		117	83					4220	502	83		細粒	弥生時代後期甕
小阪(原土)	G		7	9		135	111	182				3134	617				

焼成ランク　Mu:1　Mu-Cr:2　Cr-glass:3　glass:4　原土:5
Mont:モンモリロナイト　Mica:雲母類　Hb:角閃石　Ch:緑泥土　Ka:カオリナイト　Ha:ハロイサイト　Au:普通輝石
Hy:斜方輝石　Qz:石英　Pl:斜長石　Cr:クリストバーライト　Mu:ムライト

が生駒西麓タイプである。

Dタイプ…小阪B－9.15.17.19.21.27.32.38.42.49

小阪F－1.5、小阪G－16.21

Hb 1 成分を含み、Mont,Mica,Chの3成分に欠ける。個体数は14個と多いのが特徴である。小阪B－38,42,49は明らかにカミングト角閃石の強度が高くこのグループの中では異質である。この3個は生駒西麓タイプの土と推察される。他のものは普通角閃石が主体となるもので、検出強度も低い。

Eタイプ…小阪F－6.8、小阪G－8、小阪G－24

Mica,Hb,Chの3成分を含み、Montの1成分に欠ける。個体数は4個と少ない。小阪F－6、小阪G－8の2個はカミングト角閃石の強度が高く、生駒西麓タイプのものと類似する。

Fタイプ…小阪B－4.29.33.34.37、小阪F－2.3.4

小阪G－3.4、小阪G－22.23

Mica,Hbの2成分を含み、Mont,Chの2成分に欠ける。個体数は12個と多い。

Gタイプ…小阪B－6.8.18.23.28、小阪G－2、原土－1

Mica,Hb,Chの3成分を含み、Mont 1 成分に欠ける。個体数は6個である。組成的にはEタイプと類似するが、鉱物の検出強度が異なるために、位置分類が違っているものである。

Hタイプ…小阪B－1.5.10.13.14.22.24.26.31.35.36.43

小阪F－7.10、小阪G－2.5

小阪G－11.13.14.17、小阪H－5

Mica,Hbの2成分を含み、Mont,Chの2成分に欠ける。個体数は21個と最も多い。組成的にはFタイプと類似するが強度の違いにより位置分類が異なっている。

Iタイプ…小阪B－2

Mica,Chの2成分を含み、Mont,Hbの2成分に欠ける。個体数は1個と少ない。

Jタイプ…小阪B－12.16.30、小阪G－19.20、小阪H－4

Mica 1 成分を含み、Mont,Hb,Chの3成分に欠ける。個体数は6個で、比較的多い。

Kタイプ…小阪H－2

Mont,Micaの2成分を含み、Hb,Chの2成分に欠ける。個体数は1個である。

Lタイプ…小阪G－1

Mont,Hbの2成分を含み、Mica,Chの2成分に欠ける。個体数は1個である。

Mタイプ…小阪B－11.25、小阪G－18

Mont,Mica,Hb,Chの4成分に欠ける。個体数は3個と少ない。おもに、アルミナゲル($nAl_2O_3 \cdot mSiO_2 \cdot 1H_2O$)で構成される。

土器胎土の分析ではA～Mの13タイプに分類されたが、EとG,FとHの2組は組成的にも類似しており、1つのグループを形成する可能性がある。FとHタイプの2つを併せると個体数は33個となり全体の30%以上を占めることになる。個体数の多いことから推察して、在地あるいは在地近傍の可能性が最も高いものと推察される。また、EとGタイプを併せると10個となり、Dタイプの11個（14個のうち

生駒西麓タイプ３個を除いた）も個体数が多く、在地近傍の可能性が高いと推察される。Ｃタイプは明らかに角閃石の強度が高く、他とは異質である。角閃石も普通角閃石ではなく、カミングト角閃石を主体とするようであり、生駒西麓タイプの胎土を代表している。また、Ｄタイプの中の３個とＥタイプの中の２個も角閃石の強度が高く、生駒西麓タイプであり、生駒西麓タイプは３タイプに分かれるようである。

３．石英(Qt)―斜長石(Pℓ)の相関について

土器胎土中に含まれる砂の粘土に対する混合比は、粘土の材質、土器の焼成温度と大きな関わりがある。土器を製作する過程で、ある粘土にある量の砂を混合して素地土を作るということは個々の集団が持つ土器製作上の固有の技術であると考えられる。

自然状態における各地の砂は個々の石英と斜長石の比を有している。この比は後背地の地質条件によって各々異なってくるものであり、言いかえれば、各地域における砂は各々固有の石英―斜長石比を有しているといえる。

この固有の比率を有する砂をどの程度粘土中に混入するかは前記のように各々の集団の有する固有の技術の一端である。

石英(Qt)―斜長石(Pℓ)の相関については、Fig.445総括図、Fig.450縄文時代、Fig.451古墳時代の３図に分けて記載した。全体の傾向はFig.445の総括図で説明し、各時代毎については各々の図で説明する。

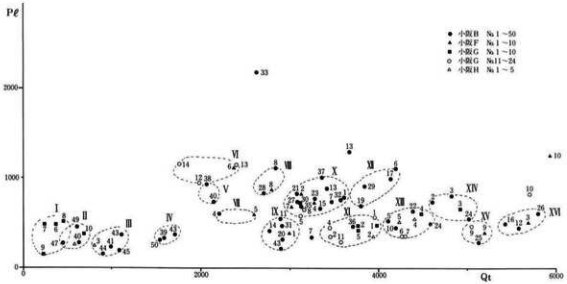


Fig.445　Qt－Pℓ 相関図（総括図）

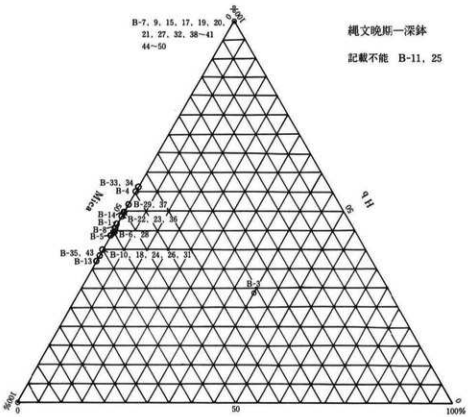
１）全体の傾向について

全体の傾向はFig.445に示すようにⅠ～ⅩⅦの16グループと“その他”に分類された。

＜Ⅰ～Ⅴグループ＞は角閃石の強度が高く、石英と斜長石の強度が低いことで特徴づけられるもので、角閃石は２θ＝10.55°で強いピークが検出されるタイプであり、カミングト角閃石と判断されるもので、生駒西麓タイプが集中している。

＜Ⅰ、Ⅵ、Ⅹ、Ⅺ、ⅩⅢグループ＞は古墳時代の土器が集中するグループであり、Ⅹグループ以外は比較的集中度も高く、個体数が多い。これらは基本的には縄文時代の土器と共存する傾向は低く、縄文

3．石英(Qt)一斜長石(Pℓ)の相関について



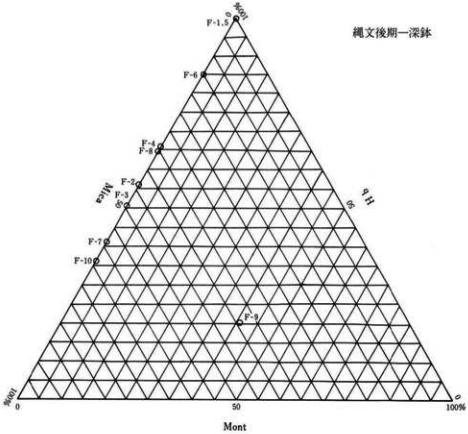
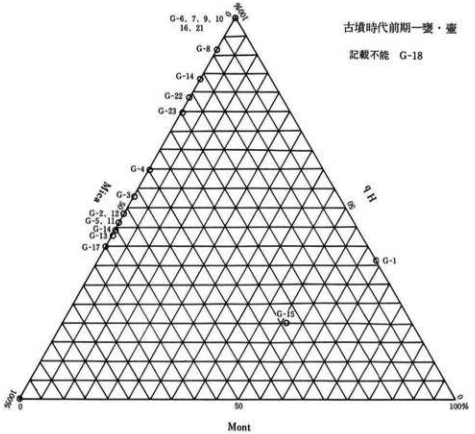


Fig.446 三角ダイヤグラム(1)



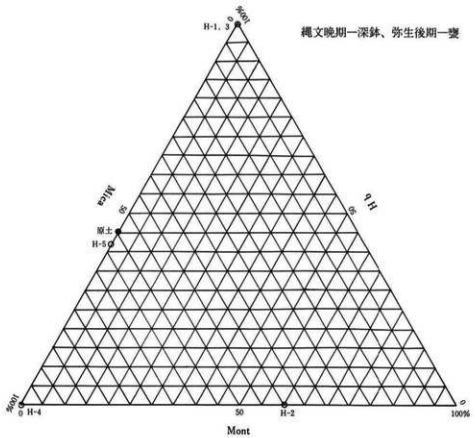


Fig.447　三角ダイヤグラム(2)

3．石英(Qℓ)―斜長石(Pℓ)の相関について

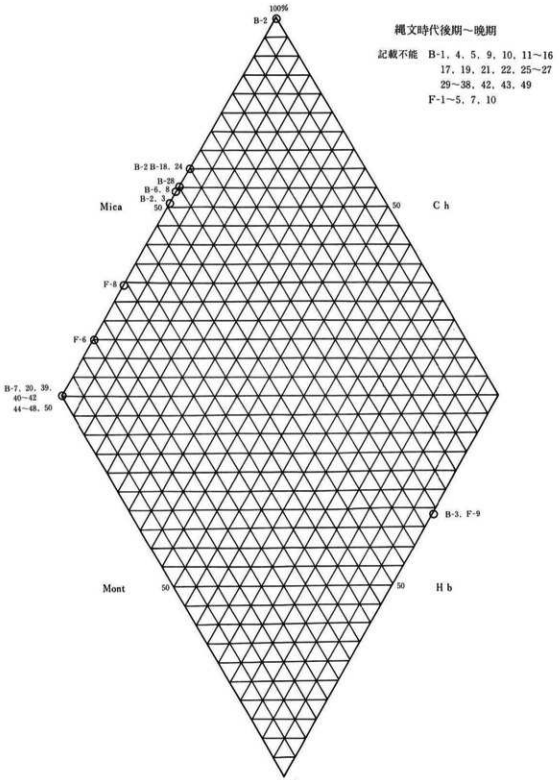


Fig.448　菱形ダイヤグラム(1)

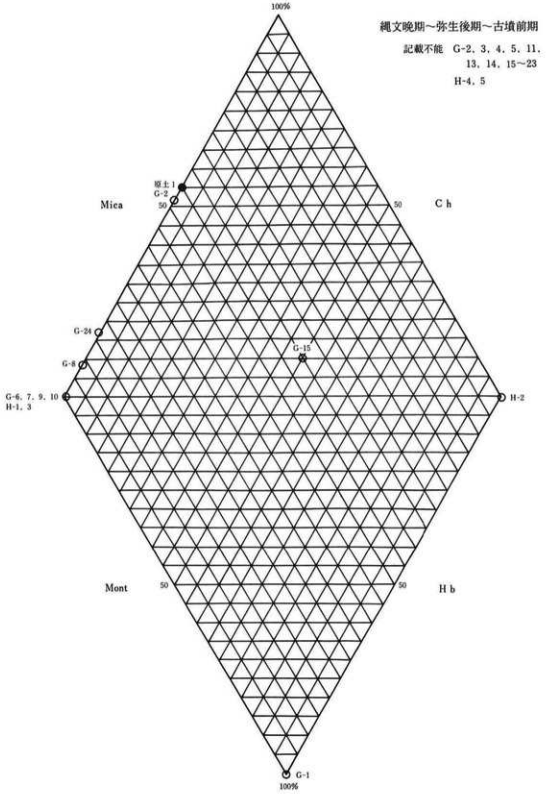


Fig.449　菱形ダイヤグラム(2)

時代の土器とは比較的明瞭に分かれているのが特徴である。

<Ⅸ、Ⅹグループ>は縄文時代後期から晩期にかけての土器が集中するグループで、集中度も高く、個体数も多いことから推察して、在地あるいは在地近傍の可能性が高いグループと判断された。

<Ⅶ、Ⅷ、Ⅻ、ⅩⅣ、ⅩⅤ、ⅩⅥグループ>は個体数も少なく、集中度はあまり高くないが各々がグループを形成し、各々の集団を代表しているようである。

<ⅩⅢグループ>は全体の中で明らかに古墳時代の土器と、縄文時代の土器が共存する傾向を見せており、他のグループと比較して異質である。

<“その他”>は16グループのいずれにも属さないもので、5個あり、各々が集団を代表しているものと推察される。

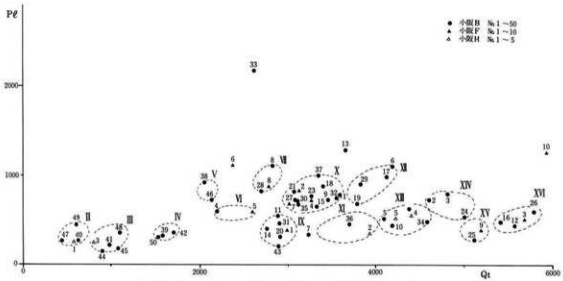


Fig.450　Qt－Pℓ 相関図（縄文時代後期～晩期）

2）縄文時代について

Fig.450に示すように縄文時代後期から晩期の土器は全体に分散した状況にある。

<Ⅱ～Ⅴの4つのグループ>は生駒西麓タイプの土器であるが、明らかに石英と斜長石の強度が異なり4タイプに分類されているのが特徴である。

<Ⅵ～ⅩⅥの10グループ>は全体に分散傾向にあるが、これらのグループの中で特徴的なものを簡単に述べると次のようになる。ⅧグループはGタイプの土器が集中する。ⅨグループはHタイプの土器が集中し、個体数も多く、在地あるいは在地近傍の可能性が高い。Ⅹグループは最も多くの土器が集中するグループであり、D、F、Gの3タイプの胎土で構成される。これら3タイプは小阪遺跡の土器の中で、検出された数が多いものであり、個体数の多いことと併せて考えると、在地あるいは在地近傍の可能性が最も高いグループと言えよう。

ⅩⅢグループはF、Hタイプの胎土で構成される。この2タイプは位置分類では違っているが、組成的には類似するもので、特徴的なグループである。ⅩⅥグループはJタイプの胎土の土器が集中するグループとして特徴づけられる。

<“その他”>は5個あるが、小阪B－33は斜長石の強度が他のものの2倍に達するもので、明らかに異質である。また、小阪F－10は石英と斜長石の強度が高く、異質である。他の3個は異質であるとはいい難く、どこかのグループにはいる可能性が残っている。

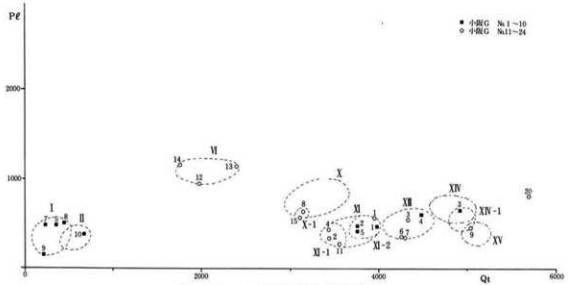


Fig.451　Qt－Pℓ 相関図（古墳時代）

3）古墳時代の土器について

Fig.451には古墳時代の土器が記載してある。図からも明らかなように、土器は石英の強度の低い生駒西麓タイプと、石英の強度が高いグループとに分かれているのが特徴である。また、小阪G－1～10の土器と、小阪G－11～24の土器は明らかに分かれてグループを作っているのも特徴である。

＜I、IIグループ＞は生駒西麓タイプの土器が集中する。2つのグループに分けるべきかどうかについては疑問が残るが、縄文時代の土器との関連性からいえば2グループに分けるべきであると判断された。

＜VIグループ＞は斜長石の強度が高く、分散傾向にある。個体数は3個と少ない。

＜X－1グループ＞はXグループの端に集中しているもので、これは縄文式土器を主体とするXグループとは分けて、古墳時代の土器のグループとして取り扱うべきかも知れない。

＜XIグループ＞は小阪G－1～10とG－11～24の土器が共存しているグループであり、XI－1は小阪G－11～24、XI－2は小阪G－1～10の土器が集中し、2つのグループに分かれるように見受けられる。このグループはHタイプの胎土の土器が集中することも特徴である。

＜XIIグループ＞は小阪G－11～24の土器が集中し、Hタイプの胎土で特徴づけられる。

＜XIV－1グループ＞はXIVグループとXVグループにまたがるものであるために便宜上XIV－1グループとした。小阪G－3はむしろ、XIIグループの小阪G－4とで1つのグループを作るのかも知れない。

＜“その他”＞は小阪G－20で、石英に強度が明らかに高く、異質である。

4．まとめ

（1）小阪遺跡の土器の分析は小阪B、F、G、Hの4地区から出土した土器89個について行った。小阪G地区の土器は古墳時代の土器、他は縄文時代後期から晩期の土器である。分析結果によればAからMの13タイプに分類された。多い順に並べると、Hタイプの21個、Cタイプの17個、Dタイプの14個、Fタイプの12個、G、Jタイプの6個となり、残りは少数派となる。FとHの2つのタイプは組成的に類似するもので、1つのタイプとして考えられるものである。同様に、EとGの2つのタイプも類似するもので、1つのタイプとなるものであろう。Cタイプは角閃石の強度が高いもの

で、生駒西麓タイプが集中するのが特徴である。角閃石は2 θ =10.55°のカミングト角閃石が主体となる生駒西麓タイプはDとEタイプの中にもあり、生駒西麓タイプは3タイプに分かれるのかも知れない。

（2）石英と斜長石の相関ではⅠ～Ⅻの16グループと“その他”に分類された。縄文式土器と古墳時代の土器とは同じグループを形成するものではなく、各々独自のグループを作っている。Ⅰ～Ⅴの5つのグループは生駒西麓タイプの胎土の土器が集中するものであり、縄文式土器では生駒西麓タイプは明らかに4タイプに分かれているように見受けられる。古墳時代の土器は縄文式土器と比べて、明らかに石英の強度が低く、別のグループを形成している。ⅨとⅩグループには縄文式土器が集中し、集中度も高く、個体数も多く、F、G、Hの胎土を使っていることから推察して、この2つのグループは在地あるいは在地近傍の可能性が高いと推察された。古墳時代の土器は小阪G地区のものであるが、Fig.451でも明らかなように、土器は明瞭に分かれてグループを作っていることが特徴である。“その他”の土器のうち、明らかに異質なものは小阪B－33と小阪G－20の2個である。B－33は斜長石の強度が他と比較して2倍もあり、G－20は石英と斜長石の強度が高く、いずれのグループにも属さず、各々が1つのグループを代表している。

第18章　小阪遺跡出土硬質土器の蛍光X線分析

三辻利一　（奈良教育大学）

窯跡の残っている土器の産地推定は次の様な手順で行われている。まず、窯跡出土土器片を元素分析し、その特性を求める。次に、窯間の相互識別の可能性を検討する。これまでに、各地の窯間の相互識別は可能であるという分析データが多数出されている。相互識別できるということは分類できるということを意味する。分類という限りは全国各地の窯を系統的にまとめることを意味する。このような分類のため、各地の窯のデータは、目下整理中であるが，現段階でも各地の須恵器の伝播・流通の試験的研究は進められる。

産地推定は元素分析によって遺跡出土須恵器を窯（母集団）に結びつける訳であるが、その手法として、2群間判別分析法という統計的手法が使われている。2群の母集団のうちの第1母集団は地元の窯である。これは地元で須恵器生産が始まれば、地元で使われていても当然であるという考え方に基づく。第2母集団としては通常、外部地域の窯が取り上げられる。今回の小阪遺跡出土須恵器の産地推定では第1母集団として地元大阪陶邑群を、第2母集団として、目的が陶質土器が混入している可能性を探るということであるから、朝鮮半島でも、その可能性がもっとも高いと思われる洛東江上流地域の高霊周辺の内谷洞窯群を選択した。

はじめに、大阪陶邑群と内谷洞群の相互識別の結果をFig.452に示す。両軸にとった$D_{(1)}$, $D_{(2)}$はそれぞれ、大阪陶邑群、内谷洞群の重心からのマハラノビスの汎距離である。通常、二乗した形で使われる。マハラノビスの汎距離の計算にはK、Ca、Rb、Srの4因子が使用された。その場合、各因子間の相関係数から各因子の重みを計算する必要があり、その計算式は複雑で、パソコンを使って計算した。

Fig.452はその結果をプロットした2群間判別分析図である。この分布図で、各母集団のサンプルの95%以上のものが$D^2_{(X)} \leqq 10$（X＝母集団名）の領域に分布することが各地の窯跡出土須恵器の分析データから判ってきた。Fig.453でも大阪陶邑群の81点のサンプルのうち、3点を除いて他はすべて、$D^2_{(1)} \leqq 10$の領域に分布しており、また、内谷洞群の47点のサンプルのうち、2点を除いて他はすべて、$D^2_{(2)} \leqq 10$の領域に分布していることがわかる。逆に、この経験的に引き出された条件は産地推定において、遺跡出土須恵器を各母集団に帰属させるための帰属条件となり得る。ところが、両群の特性が類似してくると、両群のサンプルは次第に接近して分布し、遂に、

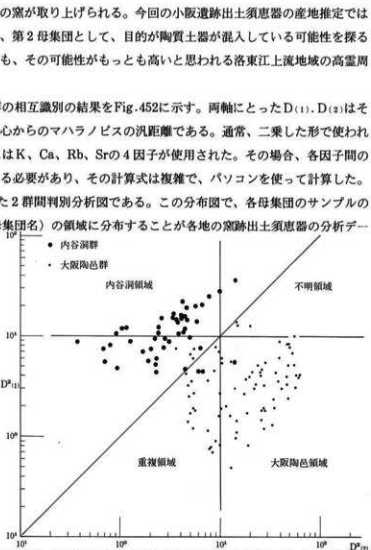


Fig.452　大阪陶邑群と内谷洞群の相互識別（K,Ca,Rb,Sr因子使用）

$D^2_{(1)} \leqq 10$、$D^2_{(2)} \leqq 10$の領域に重なって分布するようになる。この領域を重複領域という。したがって両群が相互識別されるためには、出来るだけ相手群から離れ、重複領域に分布しない方がよい。理想的な大阪陶邑領域は$D^2_{(1)} \leqq 10$、$D^2_{(2)} > 10$であり、内谷洞領域は$D^2_{(2)} \leqq 10$、$D^2_{(1)} > 10$である。このように理想的に分布する場合もあるが、一般には多少のサンプルが重複領域にかけて分布する。この場合には両群の境界線が目安になる。Fig.453で中央に引かれた傾線は線形判別関数と言われるもので、両群の理想的境界線を表わす。Fig.453でも大部分のものはこの境界線の自群側の領域に分布していることがわかる。しかし、数点のサンプルは互いに相手側の領域内に分布しており、互いに誤判別の確率はゼロではないことを示している。しかし、このように微妙な領域に分布した場合には産地推定を保留すればよい訳で、何も無理をして産地を推定する必要はない。

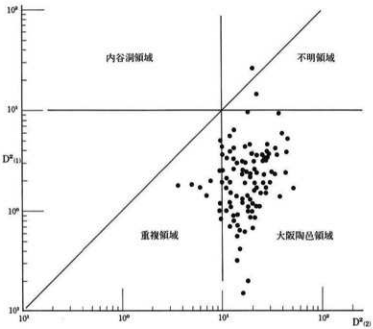


Fig.453　小阪遺跡出土硬質土器の産地推定(K,Ca,Rb,Sr因子使用)

Fig.453には、小阪遺跡から出土した須恵器の判別分析図を示してある。大部分のサンプルは$D^2_{(1)} \leqq 10$、$D^2_{(2)} > 10$の大阪陶邑領域に分布している。また、重複領域に分布した数点のサンプルもすべて、境界線の大阪陶邑側に明瞭に分布した。これらはすべて大阪陶邑群産と推定される。不明領域にはNo.6、No.44の2点が分布したが、このうち、No.6は$D^2_{(1)}$の値が14程度で、大阪陶邑群産である可能性は残されている。大阪陶邑群産(?)としておく。No.44は内谷洞にも帰属せず、産地不明である。

以上の産地推定の結果は分析値とともにTab.71にまとめておく。

なお、念のため、小阪遺跡出土須恵器のRb−Sr分布図をFig.454に示しておく。全体がよくまとまって大阪陶邑領域に分布していることがわかる。No.44のみが少しずれて分布している。

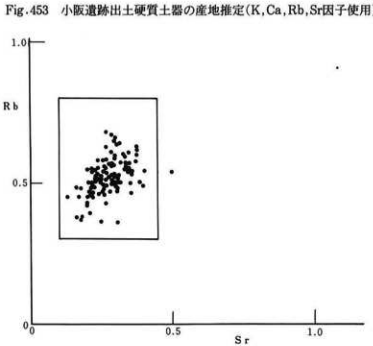


Fig.454　小阪遺跡出土硬質土器のRb−Sr分布図

Tab.70　H地区灰原出土須恵器胎土分析試料一覧表

No.	器種	登録No.	地　区	時　期
1	坏蓋	200	h7(19)	Ⅰ−4
2	〃	〃	〃	〃（高坏）
3	〃	〃	〃	〃
4	坏身	202	i9(9)	〃
5	〃	〃	〃	〃
6	〃	257	h8(22)	〃
7	〃	504	不明	Ⅱ−2
8	〃	〃	〃	Ⅰ−5
9	坏蓋	〃	〃	Ⅱ−2
10	坏身	544	h7(22)	Ⅱ−3
11	〃	〃	〃	Ⅱ−4
12	坏蓋	〃	〃	Ⅱ−2
13	〃	〃	〃	Ⅰ−4
14	〃	546	i9(3)	Ⅱ−1
15	坏身	〃	〃	Ⅰ−4
16	〃	〃	〃	Ⅰ−4
17	〃	613	h9(6)	Ⅱ−1
18	坏蓋	〃	〃	Ⅰ−5
19	〃	850	h8(7)	Ⅰ−4
20	坏身	851	h7(20)	Ⅰ−5
21	〃	〃	〃	Ⅱ−1
22	坏蓋	852	h8(12)	Ⅰ−4
23	〃	〃	〃	〃
24	〃	857	h8(25)	Ⅱ−2
25	坏身	859	h8(20)	Ⅰ−5
26	〃	862	h7(25)	〃
27	坏蓋	〃	〃	〃
28	坏身	865	i8(23)	Ⅱ−2
29	坏蓋	〃	〃	〃
30	〃	〃	〃	Ⅰ−4
31	〃	871	i9(3)	Ⅰ−5
32	〃	〃	〃	Ⅱ−2
33	坏身	878	h8(13)	Ⅱ−4
34	〃	884	h8(19)	〃
35	坏蓋	〃	〃	Ⅰ−5
36	〃	〃	〃	Ⅱ−1
37	〃	912	i7(21)	Ⅰ−4
38	坏身	913	〃	〃
39	坏蓋	〃	〃	〃
40	坏身	〃	〃	Ⅰ−5
41	〃	〃	〃	Ⅰ−4（高坏）
42	〃	〃	〃	Ⅰ−3
43	〃	〃	〃	Ⅰ−4
44	坏蓋	〃	〃	〃
45	〃	〃	〃	Ⅰ−5
46	〃	916	i8(21)	〃
47	坏身	〃	〃	〃
48	〃	〃	〃	Ⅰ−4
49	坏蓋	921	h8(9)	Ⅰ−5
50	〃	〃	〃	Ⅰ−4
51	坏蓋	921	h8(9)	Ⅰ−4
52	坏身	〃	〃	〃
53	坏蓋	923	i8	〃
54	〃	〃	〃	Ⅰ−5
55	坏身	〃	〃	Ⅱ−4
56	〃	〃	〃	Ⅰ−5
57	坏蓋	〃	〃	〃
58	〃	931	i8(6)	Ⅰ−3
59	〃	〃	〃	Ⅱ−1
60	〃	〃	〃	〃
61	〃	〃	〃	〃
62	坏身	〃	〃	Ⅰ−5
63	〃	936	i7(1)	Ⅱ−3
64	〃	〃	〃	Ⅰ−4
65	坏蓋	〃	〃	〃
66	坏身	〃	〃	Ⅱ−4
67	〃	937	h8(19)	Ⅱ−5
68	坏蓋	〃	〃	Ⅱ−4
69	〃	〃	〃	Ⅱ−1
70	〃	〃	〃	Ⅱ−3
71	坏身	〃	〃	Ⅰ−4
72	〃	940	i8(18)	Ⅱ−4
73	坏蓋	〃	〃	Ⅰ−4
74	坏身	944	h8(19)	〃
75	〃	〃	〃	〃
76	坏蓋	〃	〃	〃
77	〃	〃	〃	〃
78	坏身	〃	〃	〃
79	〃	963	h8(24)	Ⅰ−5
80	〃	〃	〃	Ⅱ−5
81	〃	〃	〃	Ⅱ−2
82	〃	〃	〃	Ⅱ−4
83	〃	965	i8(9)	Ⅱ−2
84	坏蓋	〃	〃	Ⅱ−1
85	〃	〃	〃	Ⅱ−2
86	坏身	972	i8(23)	〃
87	坏蓋	〃	〃	Ⅱ−1
88	坏身	973	i8(12)	Ⅰ−5
89	〃	〃	〃	〃
90	坏蓋	975	h8(4)	Ⅰ−4
91	坏身	〃	〃	〃
92	〃	〃	〃	Ⅱ−2
93	〃	978	i8(9)	〃
94	〃	〃	〃	Ⅱ−4
95	〃	979	h8(24)	Ⅰ−3
96	坏蓋	〃	〃	Ⅱ−1
97	〃	〃	〃	Ⅰ−4
98	〃	980	不明	Ⅰ−3
99	〃	〃	〃	Ⅰ−4
100	〃	〃	〃	〃

※時期は中村編年を使用

Tab.71　分析データ

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	D(1)	D(2)	推定産地
No.1	0.378	0.078	2.56	0.516	0.253	2.6	21	大阪陶邑
2	0.472	0.136	2.71	0.558	0.34	0.81	9.6	〃
3	0.508	0.132	2.05	0.554	0.338	1	9.3	〃
4	0.436	0.069	3.11	0.549	0.241	1.2	16	〃
5	0.433	0.083	2.24	0.469	0.306	3.1	21	〃
6	0.421	0.261	2.06	0.494	0.396	14	22	大阪陶邑(?)
7	0.427	0.094	2.55	0.426	0.266	1.5	27	大阪陶邑
8	0.481	0.082	2.05	0.566	0.277	1.2	12	〃
9	0.381	0.113	2.25	0.498	0.314	3.7	20	〃
10	0.381	0.044	2.76	0.426	0.195	2.3	33	〃
11	0.459	0.048	3.2	0.448	0.22	3.4	28	〃
12	0.476	0.128	3.11	0.489	0.274	0.2	18	〃
13	0.473	0.161	2.2	0.575	0.376	2	7.7	〃
14	0.524	0.178	2.04	0.621	0.383	1.8	3.6	〃
15	0.478	0.165	2.84	0.482	0.263	1.7	22	〃
16	0.459	0.077	2.73	0.56	0.287	1.4	14	〃
17	0.462	0.178	2.88	0.565	0.343	2.5	9.5	〃
18	0.447	0.119	2.04	0.64	0.323	2.5	9.7	〃
19	0.475	0.123	2.66	0.505	0.289	0.15	16	〃
20	0.467	0.095	1.66	0.577	0.251	0.7	12	〃
21	0.397	0.122	2.4	0.502	0.288	2.2	19	〃
22	0.444	0.093	1.96	0.569	0.287	0.9	13	〃
23	0.458	0.053	1.67	0.628	0.269	3.2	14	〃
24	0.425	0.096	2.79	0.514	0.269	0.62	17	〃
25	0.451	0.077	2.05	0.661	0.302	3.3	13	〃
26	0.532	0.13	1.97	0.61	0.35	1.7	6	〃
27	0.465	0.133	2.23	0.539	0.356	1.7	11	〃
28	0.449	0.193	3	0.467	0.309	3.6	22	〃
29	0.468	0.102	2.46	0.566	0.317	1	11	〃
30	0.513	0.05	1.31	0.683	0.272	5.5	12	〃
31	0.489	0.078	2.27	0.578	0.269	1.5	12	〃
32	0.424	0.04	2.76	0.453	0.166	2.4	31	〃
33	0.425	0.096	2.24	0.501	0.29	1.1	18	〃
34	0.315	0.041	2.1	0.373	0.182	5.2	45	〃
35	0.398	0.074	1.99	0.497	0.254	1.6	21	〃
36	0.393	0.089	3.2	0.392	0.21	1.4	37	〃
37	0.398	0.135	2.25	0.458	0.257	2.3	26	〃
38	0.394	0.071	2.11	0.522	0.229	1.9	21	〃
39	0.413	0.07	2.48	0.578	0.244	2.3	16	〃
40	0.454	0.097	2.87	0.542	0.257	0.32	14	〃
41	0.517	0.146	2.32	0.54	0.407	5	9.7	〃
42	0.527	0.127	2.57	0.594	0.337	1.4	7	〃
43	0.514	0.137	2.37	0.539	0.354	1.9	10	〃
44	0.438	0.327	2.27	0.535	0.498	26	20	不明
45	0.453	0.077	2.32	0.489	0.261	1.2	20	大阪陶邑
46	0.422	0.081	3.53	0.545	0.2	2.3	19	〃
47	0.455	0.072	2.46	0.478	0.228	1.1	23	〃
48	0.391	0.076	2.67	0.486	0.223	1.5	24	〃
49	0.385	0.122	2.35	0.426	0.297	3.2	27	〃
50	0.411	0.081	2.45	0.499	0.215	1.1	22	〃
51	0.5	0.059	1.83	0.547	0.235	3.1	16	大阪陶邑
52	0.426	0.067	2.5	0.537	0.22	1.4	18	〃
53	0.561	0.11	2.58	0.503	0.362	9.5	18	〃
54	0.399	0.031	3.4	0.45	0.28	3.6	35	〃
55	0.515	0.151	2.34	0.625	0.383	1.8	4.9	〃
56	0.455	0.095	2.66	0.534	0.3	0.9	14	〃
57	0.488	0.061	1.8	0.669	0.283	3.9	12	〃
58	0.461	0.098	2.41	0.518	0.382	0.42	15	〃
59	0.53	0.084	2.16	0.593	0.3	3.3	11	〃
60	0.403	0.087	2.26	0.515	0.254	1.3	19	〃
61	0.46	0.084	1.83	0.553	0.27	0.71	14	〃
62	0.51	0.122	2.26	0.54	0.366	0.8	13	〃
63	0.337	0.042	2.03	0.38	0.162	3.8	44	〃
64	0.455	0.134	1.92	0.502	0.315	0.64	15	〃
65	0.424	0.064	3.5	0.373	0.177	2.4	43	〃
66	0.442	0.148	2.83	0.489	0.301	0.99	18	〃
67	0.379	0.047	2.93	0.362	0.245	5.9	40	〃
68	0.498	0.169	2.55	0.604	0.329	1.7	32	〃
69	0.387	0.092	2.42	0.463	0.221	1.7	27	〃
70	0.38	0.057	2.79	0.447	0.195	1.9	30	〃
71	0.466	0.107	2.05	0.569	0.347	2.1	11	〃
72	0.444	0.095	3.1	0.553	0.274	0.56	14	〃
73	0.425	0.051	2.84	0.482	0.177	1.9	26	〃
74	0.411	0.123	2.05	0.515	0.329	2.5	16	〃
75	0.432	0.054	2.37	0.553	0.223	1.9	17	〃
76	0.477	0.202	1.86	0.496	0.392	4.2	13	〃
77	0.376	0.124	2.18	0.462	0.24	3.4	27	〃
78	0.403	0.116	2.14	0.516	0.315	2.4	17	〃
79	−1 0.434 −2 0.428	0.069 0.067	2.37 2.47	0.502 0.513	0.225 0.226	0.85 0.99	21 20	〃
80	0.459	0.059	2.33	0.459	0.261	3.6	25	〃
81	0.495	0.059	3.02	0.533	0.238	3.0	17	〃
82	0.476	0.062	3.11	0.451	0.221	3.9	28	〃
83	0.469	0.159	2.77	0.551	0.348	1.2	9.5	〃
84	0.469	0.055	3.07	0.491	0.222	2.4	22	〃
85	0.471	0.051	2.87	0.466	0.212	3.1	26	〃
86	0.467	0.042	3.03	0.48	0.158	3.9	28	〃
87	0.451	0.04	3.12	0.418	0.202	4.2	34	〃
88	0.427	0.184	2.61	0.463	0.359	4.6	19	〃
89	0.458	0.074	2.42	0.511	0.234	0.86	19	〃
90	0.344	0.051	2.17	0.499	0.212	4.6	28	〃
91	0.415	0.114	1.78	0.501	0.357	4.3	17	〃
92	0.409	0.067	2.21	0.362	0.306	9.4	37	〃
93	0.415	0.103	2.73	0.327	0.29	1.3	16	〃
94	0.456	0.102	2.66	0.472	0.277	0.68	20	〃
95	0.511	0.071	1.81	0.659	0.304	3.6	10	〃
96	0.479	0.085	2.23	0.567	0.286	1.1	12	〃
97	0.535	0.071	2.2	0.385	0.331	6.4	13	〃
98	0.473	0.077	2.1	0.589	0.301	1.9	12	〃
99	0.527	0.072	1.79	0.641	0.312	4.3	10	〃
100	0.466	0.063	1.98	0.635	0.289	2.6	13	〃

(分析値は岩石標準資料JG−1による標準比である)

第19章　小阪遺跡周辺地域の地質と土器胎土の鉱物分析

パリノ・サーヴェイ株式会社

1．はじめに

大阪平野は、古来より人間の生活の舞台となっており、近年では数多くの遺跡が発掘されている。そして、そこから出土する土器の量も膨大なものとなっている。これまでに、大阪平野で出土した土器については、型式論などの純粋に考古学的な研究とともに、土器の材質（いわゆる胎土）の外見的な特徴による分類も数多くなされ、例えば「生駒西麓産」など産地を想定した分類群も用いられるようになった。

ところで、大阪府中南部に位置する小阪遺跡においても数多くの土器が出土し、その胎土の外見的特徴による分類がなされ、その分類から考古学的な考察を展開する試みがされている。その中では特に、大阪府南半部のいわゆる和泉地域における各地の遺跡出土の土器との関係が大きな問題として挙げられている。本分析は、小阪遺跡および和泉地域各地の土器胎土について、外見的特徴に代わる新たな分類指標を設け、これらを相互に比較することにより上記の問題に迫るものである。

2．分析のねらい

まず、これまで外見的特徴を指標としてきた胎土の分類に代わり、胎土中の砂分の重鉱物組成を指標として設定し、これに基づいた土器の分類を行う。一方、和泉地域の各地から採取された砂や粘土などの自然堆積物についても土器と同様の分析を行い、その重鉱物組成を明らかにすることにより和泉地域内のさらに狭い範囲での地域性を確かめる。仮に、和泉地域内でさらに細かい地域性が認められれば、土器と自然堆積物の重鉱物組成を比較することにより、土器胎土の由来をより詳細に推定することができる。また、大阪府周辺の第三紀以前のいわゆる基盤の地質について概略的な文献調査を行い、本分析で認められた胎土の重鉱物組成の地質学的な背景を探る。このような検討作業を通して土器および自然堆積物の持つ重鉱物組成の意味を考え、今後の展開を考えていきたい。

3．試　料

分析の対象とした試料は、小阪遺跡より出土した縄文土器と土師器を中心に、和泉地域内および地域外の各遺跡出土土器および和泉地域内各地で採取された砂や粘土などの自然堆積物の総数201点である。試料の点数の内訳は、小阪遺跡出土の縄文土器が40点（試料番号Ｗ１～W20およびＪ１～Ｊ20）、同遺跡出土の土師器が50点（試料番号１～50）、和泉地域内出土の土器が50点（試料番号Ｐ１～Ｐ73の中の32点と試料番号Ｌ１～Ｌ18）、同地域外出土の土器が16点（試料番号Ｌ19～Ｌ34）、自然堆積物が45点（試料番号Ｐ４～Ｐ75までの36点と試料番号Ｋ１～Ｋ６およびＴ１～Ｔ３）である。試料についての説明は、Tab.72.73.74に示す。なお、以下文中では個々の試料を示す場合、「試料番号」という言葉を省略する。

4．分析方法

土器の胎土分析の方法には、蛍光X線分析や放射化分析などの分析機器を用いて胎土の元素組成を求める方法や偏光顕微鏡を用いて胎土の鉱物組成を求める方法など様々な方法が用いられている。しかしどの分析においても、多数のデータを集めてその相互の比較から考察するという手順は共通する。本分析では、胎土中に含まれる砂分の重鉱物組成を胎土の特徴として代表させる方法を取る。以下に、その処理過程を述べる。

試料は、鉄乳鉢を用いて粉砕し、水を加え超音波洗浄装置により分散、＃250の分析篩により水洗、粒径1/16㎜以下の粒子を除去する。乾燥の後、篩別し、得られた1/4㎜－1/8㎜の粒子をテトラブロモエタン（比重約2.96）により重液分離、分離された重鉱物のプレパラートを作製した後、偏光顕微鏡下にて同定した。同定の際、不透明な粒については、斜め上方からの落射光下で黒色金属光沢を呈するものを「不透明鉱物」とし、それ以外の不透明粒および変質等で同定の不可能な粒子は「その他」とした。また、本報告で「角閃石」としたものは、すべて「普通角閃石」のことである。同定する鉱物の粒数は250粒を目標としたが、それに満たないものでも100粒以上のものはデータとして載せた。なお、100粒未満のデータについてはダイアグラムを作成せず、考察からも除外した。

5．分析結果

1）土器試料の分類

土器試料の重鉱物組成をTab.75～79、Fig.455～457に示す。分析結果を整理するために各試料の重鉱物組成において優占する鉱物、含まれる鉱物の組み合わせおよびその量比などに基づき、以下のような試料の分類を行った(Fig.458～460)。

○Ⅰグループ

角閃石が非常に多いことおよび角閃石の中には淡緑色の角閃石が含まれることが特徴である。淡緑色の角閃石の量比と他の鉱物との組み合わせから、次の小グループにわけることができる。

・Ⅰ－1（W1.W3.W4.W9.J17.J18.P9.P10.P51.P52.P55.P71.L4.L10.L33）

淡緑色の角閃石を多く含む。L33は、さらに少量の緑レン石とザクロ石および電気石を含むので、区別して考える必要もある。

・Ⅰ－2（J3.J13.P2.L23）

淡緑色の角閃石を多く含むが、それに中量の斜方輝石を伴う。

・Ⅰ－3（W10.J6.L9.L12.L13.L17）

淡緑色の角閃石を少量含む。

○Ⅱグループ

角閃石が非常に多く、微量～少量の不透明鉱物を伴うことが特徴である。ただし、淡緑色の角閃石はほとんど含まれない。角閃石と不透明鉱物以外の鉱物も試料によっては様々なものが微量～少量含まれるが、これらを基準に小グループに分けられるほど明瞭な組み合わせの傾向を認めることができない。本グループは、本分析試料中最大のグループである。以下に本グループに分類される試料を記す。

W8.W14.W15.J1.J2.J9.J10.J11.J12.J14.J20.P11.P12.P13.P14.P16.P20.P21.P22.P24.P50.P72.P73.2.3.4.8.9.16.18.20.21.22.25.26.41.46.L3.L8.L14.L18.L22

Tab.72　胎土重鉱物分析試料表（土器試料）その1

試料番号	試料側名	左側試料番号	遺跡名	所在地	遺物番号	採取地点	年代・型式	器種その他（）は遺物実測図番号
W1	ワークシート2	1	小阪	堺市	F地区 15F314	後期遺物集中区	縄文後期	破片試料
W2		2			F地区 15F-606-2862	後期遺物集中区	〃	破片試料
W3		3			F地区 15F-388-772	後期遺物集中区	〃	破片試料
W4		4			F地区 15F-302	後期遺物集中区	〃	破片試料
W5		5			F地区 15F-320	後期遺物集中区	〃	破片試料
W6		6			F地区 15F-292	後期遺物集中区	〃	破片試料
W7		7			F地区 15F-607-1394	後期遺物集中区	〃	破片試料
W8		8			F地区 15F-620-1845	後期遺物集中区	〃	破片試料
W9		9			F地区 15F-619-1719	後期遺物集中区	〃	破片試料
W10		10			F地区 15F-190	後期遺物集中区	〃	破片試料
W11		11			I地区 15E-521	V層	縄文中～後期	破片試料
W12		12			I地区 15E-521	V層	〃	破片試料
W13		13			I地区 15E-605	V層	〃	破片試料
W14		14			I地区 15E-607	縄文中期末～後期初頭土器群5	〃	破片試料
W15		15			I地区 15E-701	縄文中期末～後期初頭土器群5	〃	破片試料
W16		16			I地区 11I-616	縄文中期末～後期初頭土器群5	〃	破片試料
W17		17			I地区 11I-610	縄文中期末～後期初頭土器群5	〃	破片試料
W18		18			I地区 15E-702	縄文中期初之頃	縄文中期	破片試料
W19		19			I地区 15E-698	縄文中期初之頃	縄文中期	破片試料
W20		20			I地区 15E-716	縄文中期初之頃	縄文中期	破片試料
J1	パリノ胎土分析重複分	83	小阪	堺市	I地区 11I-621	縄文中期末～後期初頭土器片敷瀬構	縄文中期末～後期初頭	薄鉄(75)
J2		84			I地区 15E-707	縄文中期初之頃	縄文中期　船元2	薄鉄(30)
J3		85			I地区 15E-520	遺構掘地層	縄文中期末～前期初頭	薄鉄(1)
J4		86			I地区 15E-703	縄文中期末頃	縄文中期　里木II	薄鉄(31)
J5		87			I地区 11I-621	縄文中期末～後期初頭土器片敷瀬構	縄文中期末～後期初頭	薄鉄(84)
J6		88			I地区 11I-621	縄文中期末～後期初頭土器片敷瀬構	縄文中期末～後期初頭	薄鉄(104)
J7		89			I地区 11I-617	縄文中期末～後期初頭居ち込み1	縄文中期末～後期初頭	薄鉄(222)
J8		90			I地区 11I-621	縄文中期末～後期初頭土器片敷瀬構	縄文中期末～後期初頭	薄鉄(102)
J9		91			I地区 11I-607	縄文土器群5	縄文中期末～後期初頭	薄鉄(105)
J10					G地区 13G-180	河川砂礫層	縄文晩期原形式	薄鉄
J11					D地区 343	IV層	縄文晩期原形式	薄鉄(493)
J12					F地区 10F-120	縄文晩期土器群5	縄文晩期宜里II	薄鉄(432)
J13					H地区 11I-131-1	V層	縄文晩期船橋式	薄鉄(443)
J14					H地区 11I-131-2	V層	縄文晩期船橋式	薄鉄(443)
J15					H地区 11I-132	V層	縄文晩期宜里4～船橋	薄鉄(434)
J16					D地区 487	III、IV層	縄文晩期原形式	薄鉄(563)
J17					B地区 496	V層	縄文晩期原形式	薄鉄(486)
J18					B地区 908	IV層	縄文晩期原形式	薄鉄(497)
J19					B地区 893	IV層	縄文晩期原形式	薄鉄(450)
J20		55			F地区 1F-309	縄文晩期土器群6	縄文晩期宜里III	薄鉄(437)
P1	パリノ 分析	1	西大井	藤井寺市	88-1.72	第12回河道	縄文中期鉄東	
P2		2	国府	藤井寺市				
P3		3	林	藤井寺市	HYS80-10TP-3	縄文包含層	縄文	
P9		9	塩谷	河内長野市	KN-Sio-2553		弥生中期	
P10		10	塩谷	河内長野市	KN-Sio-2111		弥生中期	
P11		11	塩谷	河内長野市	KN-Sio-2854		弥生中期	
P12		12	塩谷	河内長野市	KN-Sio-1849		弥生中期	
P13		13	向野	河内長野市	1132N-1360		縄文後期	
P14		14	高向往場	河内長野市		NO.17包含層		
P15		15	高向往場	河内長野市		NO.17包含層		
P16		16	高向往場	河内長野市		NO.17包含層		
P19		19	烏帽子形城	河内長野市	N-1514		縄文後期	
P20		20	烏帽子形城	河内長野市	N-1505		縄文後期	
P21		21	烏帽子形城	河内長野市	N-1556		縄文後期	
P22		22	烏帽子形城	河内長野市	N-1514		縄文後期	
P23		23	三日市	河内長野市			古墳	埴輪
P24		24	三日市	河内長野市			古墳	埴輪
P33		33	谷聖荷石地谷	堺市			古墳	埴輪
P42		42	四ツ池	堺市	YOC1424		縄文	
P44		44	上	堺市	上3-396	河川	縄文	
P45		45	上	堺市	上3-363	河川	縄文	
P50		50	西浦橋	堺市	NUB 1868	黄色粘土直下砂	縄文後期	
P51		51	西浦橋	堺市	NUB 1057	黄色粘土直下砂	縄文後期	
P52		52	西浦橋	堺市	NUB 1306	黄色粘土直下砂	縄文後期	
P53		53	池上	和泉市	K22-286 SS4	B横内側前期土器群2	弥生前期	
P54		54	池上	和泉市	K22-307 SS4	B横内側前期土器群2	弥生前期	
P55		55	板原	和泉、老之津	81-4-671	混込み A(B-8)	縄文晩期	
P57		57	小田	岸和田市	C21LL-468	第4層	縄文	
P61		61	府道鳥取駅前線	鳥取町			弥生	
P68		68	男里	泉南市	CNS-83-A4-008	田河川		
P71		71	徳輪	岬町	TNB6-1-018		縄文後期	
P72		72	徳輪	岬町	TNB6-1-056		縄文後期	
P73		73	徳輪	岬町	TNB6-1-060		縄文後期	

Tab.73　胎土重鉱物分析試料表（土器試料）その2

試料番号	試料表名	左表試料番号	遺跡名	所在地	遺物番号	採取地点	年代・型式	器種その他（）は遺物実測図番号
1	胎土分析一覧表	1	小泉	朝市	G地区 3G-302	溝30	古墳前期近内	壺(772)
2		2			G地区 3G-712	溝30	〃　〃	高杯(704)
3		3			G地区 3G-555	溝30	〃　〃	高杯(711)
4		4			G地区 3G-671	溝30	〃　〃	壺(759)
5		5			G地区 14G-27	溝30	〃　〃	壺(686)
6		6			G地区 14G-25	溝30	〃　〃	壺(694)
7		7			G地区 14G-25	溝30	〃　〃	高杯(711)
8		8			G地区 14G-27	溝30	〃　〃	高杯(726)
9		9			G地区 14G-33	溝30	〃　〃	器台(723)
10		10			G地区 14G-32	溝30	〃　〃	高杯(715)
11		11			G地区 14G-33	溝30	〃　〃	鉢(743)
12		12			G地区 14G-35	溝30	〃　〃	鉢(742)
13		13			G地区 14G-27	溝30	〃　〃	壺(756)
14		14			G地区 14G-23	溝30	〃　〃	壺(775)
15		15			G地区 14G-24	溝30	〃　〃	壺(764)
16		16			G地区 3G-509	溝30	〃　〃	甕(729)
17		17			G地区 3G-674	溝30	〃　〃	高杯(707)
18		18			G地区 3G-662	溝30	古墳前期布留	壺(781)
19		19			G地区 3G-662	溝30	〃　布留	壺(783)
20		20			G地区 3G-34	溝30	古墳前期近内	壺(755)
21		21			G地区 3G-630	溝30	古墳前期布留	壺(777)
22		22			G地区 3G-682	溝30	〃　〃	壺(779)
23		23			F地区 15F-97	溝24	〃　〃	壺(817)
24		24			F地区 15F-128	溝24	〃　〃	壺(813)
25		25			F地区 15F-62	溝24	〃　〃	壺(812)
26		26			F地区 15F-262	溝24	〃　〃	壺(865)
27		27			C地区 L-63	住居6	古墳中期	壺(900)
28		28			C地区 P3-224	住居6	〃	甕(901)
29		29			C地区 L-62	住居6	〃	高杯(905)
30		30			C地区 P3-271	住居5	〃	鉢(914)
31		31			C地区 P3-271	住居5	〃	高杯(912)
32		32			C地区 P3-32	住居5	〃	高杯(911)
33		33			C地区 K-134	井戸1	〃	壺(944)
34		34			C地区 K-222	井戸1	〃	高杯(942)
35		35			C地区 P3-384	土坑8	〃	壺(959)
36		36			C地区 P3-310	土坑8	〃	高杯(956)
37		37			C地区 P3-323	土坑8	〃	高杯(963)
38		38			C地区 P3-309	土坑8	〃	平底鉢(961)
39		39			C地区 P3-299	土坑8	〃	壺(972)
40		40			C地区 P3-287	土坑8	〃	高杯(969)
41		41			C地区 K-232	土坑19	〃	壺(988)
42		42			C地区 P3-316	土坑5	〃	壺(955)
43		43			C地区 P3-166	土坑5	〃	高杯(954)
44		44			C地区 C-11	土坑14	〃	壺(975)
45		45			C地区 C-41	土坑14	〃	高杯(976)
46		46			C地区 Q2-87	河川1遺物群3	〃	壺(1089)
47		47			C地区 Q2-50	河川1遺物群1	〃	壺(1087)
48		48			D地区 13G-144	河川8	古墳中～後期	壺(1299)
49		49			D地区 3G-44	河川8	〃	壺(1312)
50		50			D地区 13G-301	河川8	〃	壺(1298)
L1	90.11. 流付分		弘法	和泉市	835	大C-5-13 G-20-QG.QH 374-0D	縄文後期	
L2			弘法	〃	77 1/2	大C-5-13 G-20-LX71-0D 付近	〃	
L3			弘法	〃	776	G-20-0L 0D-120	〃	
L4			弘法	〃	710	大C-5-13 G-20-MX.NX71-0D南西斜半部	〃	
L5			山ノ内B	泉和田	4617	L21C第6～7層	〃	
L6			山ノ内B	〃	2096地出	L21B下第6層下	〃	
L7			山ノ内B	〃	2061地出	K05L上第5層下	〃	
L8			山ノ内B	〃	17	L25J下側溝	〃	
L9			山ノ内B	〃	2119地出	L21B下第6層下	〃	
L10			山ノ内B	〃	2078地出	L21PC第5層下	〃	
L11			山ノ内B	〃	4133地出	L21TH第9a層	〃	
L12			山ノ内B	〃	3079地出	L21MA第7層下	〃	
L13			山ノ内B	〃	4068地出	L21ID第6～7層	〃	
L14			亀田寺	和泉市		2860-00	〃	
L15			亀田寺	〃	30	2000-00	〃	
L16			亀田寺	〃	828	2525-00	〃	
L17			亀田寺	〃	140	3310-00	〃	
L18			亀田寺	〃		2860-00	〃	
L19			岡村	泉南市			縄文後期末～晩期（凸帯紋以前）	
L20			岡村	〃			縄文後期末～晩期（凸帯紋以前）	
L21			鳴神2	和歌山市			5世紀末	
L22			鳴神2	〃			5世紀末	
L23			鳴神其塚	〃			縄文凸帯紋の炉料（多分）	
L24			鳴神其塚	〃			縄文凸帯紋の炉料（多分）	
L25			鳴神5	〃			庄内	
L26			鳴神5	〃			庄内	
L27			鳴神5	〃			庄内併行	
L28			西田井	〃			庄内併行	
L29			市脇	橋本市			5世紀末～庄内	
L30			市脇	〃			5世紀末～庄内	
L31			北田井	和歌山市			5世紀末～布留（試料は多分5世紀末のもの）	
L32			北田井	〃			5世紀末～布留（試料は多分5世紀末のもの）	
L33			川辺	〃			庄内(河内産庄与型壺新形階の土器が出土した際の試料)	
L34			川辺	〃			庄内(河内産庄与型壺新形階の土器が出土した際の試料)	

Tab.74　胎土重鉱物分析試料表（自然堆積物試料）

試料番号	遺跡名	採取地点	元の試料番号	所在地	立地	水系1	水系2	岩質	年代
P4	林・古室	段丘南壁地山89－1Ｓ区	4	藤井寺市	沖積地・氾濫原	大和川	石川	礫	
P5	林・古室	中世河川南壁4389－1Ｓ区	5	藤井寺市	沖積地・氾濫原	大和川	石川	砂	
P6	林・古室	旧石器包含層旧石器89－1Ｃ区	6	藤井寺市	沖積地・氾濫原	大和川	石川	シルト質砂	
P7	西板持	地山（石川の堆積最上層）一番北のアゼ東から5ｍ地点	7	富田林市	氾濫原	石川		砂	
P8	西板持	地山（石川の堆積最上層）一番北のアゼ東から26ｍ	8	富田林市	氾濫原	石川		砂	
P25	金岡寺	地山（河川堆積層）	25	河内長野市		西除川	天野川	砂	
P26	金岡寺	地山（河川堆積層）	26	河内長野市		西除川	天野川	シルト質砂	
P27	熊野町西２丁	旧ピーチサンドSKT39最下層	27	堺市				砂	15世紀前半
P28	中百舌・長曽根	段丘礫層Nan第１地区ＤＩXSEO7OP.2～2.1m	28	〃				砂	
P29	金岡	地山	29	〃				粘土	
P30	土師	Hax－89Ａ地区	30	〃				シルト質砂	
P31	日置荘石池谷	旧河道HKS－８Ａ地区床原の２層下褐色砂礫層GL－150付近	31	〃				砂	6世紀以前
P32	日置荘石池谷	旧河道HKS－８Ａ地区埋輪井戸の１ｍ南GL.140前後床原の１層下の暗青灰砂礫	32	〃				砂	6世紀以前
P35	丈六大池		35	〃	浅い谷			粘土	
P36	丈六大池		36	〃	浅い谷			粘土	
P37	丈六大池		37	〃	浅い谷			粘土	
P39	深井蟹池	自然河川床原上層AG－13Ａ地区	39	〃	開析谷			砂	古墳後期
P40	深井蟹池	自然河川床原下層AF－11Ａ地区	40	〃	開析谷			砂	古墳後期
P41	深井蟹池	自然河川南岸部（地山）AG－13Ａ地区	41	〃	開析谷			砂	古墳後期
P46	伏尾	段丘地山上層	46	〃	中位段丘	石津川		砂礫	
P47	伏尾	段丘地山下層	47	〃	中位段丘	石津川		砂礫	
P48	伏尾	粘土源遺構番号56－00	48	〃	中位段丘	石津川		粘土	古墳
P49	大庭寺	浅い谷埋土	49	〃	低位段丘	石津川		砂礫	
P56	小田	旧河川	56	岸和田市	沖積地	大津川	松尾川	砂	弥生後期
P58	池田寺	段丘地山	58	和泉市	下位～中位段丘	大津川	松尾川	砂礫	
P59	府道熊取駅前線	旧河川青灰色礫砂	59	熊取町	低位段丘	佐野川	住吉川	砂	
P60	府道熊取駅前線	旧河川中世包含層の下砂（流路？）	60	熊取町	低位段丘	佐野川	住吉川	砂	中世以前
P62	松原	ピーチサンド	62	田尻町				砂	
P63	松原	ピーチサンド	63	田尻町				砂礫	
P64	松原	ピーチサンド	64	田尻町				砂礫	
P65	扒場	段丘地山空港道２－２F05IK（土坑内）	65	泉佐野市	下位～中位段丘	樫井川		砂	
P66	扒場	段丘地山空港道２－２F05IK	66	泉佐野市	下位～中位段丘	樫井川		砂	
P67	扒場	段丘地山空港道２－２F05IK	67	泉佐野市	下位～中位段丘	樫井川		砂礫	
P69	市場・岡田線	旧河道？試掘調査SectionA	69	泉南市		樫井川		粘土	
P70	市場・岡田線	旧河道？試掘調査SectionB	70	泉南市		樫井川		粘土	
P74	番川下流	自然堤防ラベルBGK－89－１淡灰褐色礫混じりシルトNo.3	74	岬町	沖積地	番川		シルト	
P75	番川下流	自然堤防ラベルBGK－89－１オリーブ灰色砂礫層No.4	75	岬町	沖積地	番川		砂礫	
K1	小阪	その３Ｂ地点	No.12	堺市	氾濫原			砂	弥生前期
K2	〃	その５Ｂ地点	No.16	〃	〃			砂	縄文後期
K3	〃	その６－３Ｂ地点	No.33	〃	〃			礫	縄文中期
K4	〃	その６－３Ｄ地点	No.6	〃	〃			砂	古墳前期
K5	〃	そのア－１．２ハ地点	No.38	〃	〃			砂礫	縄文晩期
K6	〃	南その12地点	No.11	〃	〃			砂	縄文早期？
T1	太井	第２地点	No.8	美原町	〃	西除川		砂	
T2	〃	第３地点	No.24	〃	〃	〃		砂	
T3	〃	第４地点	No.8	〃	〃	〃		砂	

Tab.75　土器試料胎土重鉱物組成

試料番号	重鉱物組織												同定鉱物粒数
	カンラン石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	黒雲母	緑色	赤褐色	緑レン石	ジルコン	ザクロ石	不透明鉱物	その他	その他	
W1		6	4	235	1							1	3		250
W2	1	1	2	190							7	5	44		250
W3		11	2	231								1	5		250
W4		20		219						1		1	9		250
W5		6	3	122	3	61				1	1		53		250
W6		3	1	13		3	1					1	37		59
W7	1	2	3	161		6				1	7	15	54		250
W8		5		135	2	2						3	103		250
W9		3		246									1		250
W10		9	4	212							1	5	19		250
W11			1	17						2		34	61		115
W12				34		8	9						85		136
W13		1		191		25						1	32		250
W14		2	14	145		3	1			2	1	12	70		250
W15				231	1	1				2		3	12		250
W16			1	120		17						5	107		250
W17		1	6	8		3	2						195		215
W18		1	2	34		1		176				9	27		250
W19		5		30								17	41		93
W20		1		8					12			1	9		31

Tab.76　土器試料胎土重鉱物組成

試料番号	重鉱物組織												同定鉱物粒数
	カンラン石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	黒雲母	緑色	赤褐色	ジルコン	ザクロ石	不透明鉱物	その他	
J1	1	11	1	142	1	2	1	1	1	1	10	79	250
J2		1		220	1						9	19	250
J3	1	57	16	117	1						32	26	250
J4		1		54							11	68	134
J5		5	1	13					14		24	107	164
J6			2	153	1	19	1	1			1	72	250
J7		2		1		1					3	17	24
J8		2							1	3	1	3	10
J9		11	5	149							13	25	203
J10		16	3	181							4	46	250
J11		7		207	5	2					7	22	250
J12		2	2	211		1			2		2	30	250
J13		35	5	179	5							26	250
J14		1		206		1	1				7	33	250
J15		7	2	37	2				4		4	194	250
J16		1	3	29	7		2				7	201	250
J17		5	6	230								9	250
J18		10	2	231	2			1				4	250
J19		3		102			1			4	4	101	215
J20	1	5	1	207	4			1			6	25	250

○Ⅲグループ

酸化角閃石を含むことが特徴である。酸化角閃石と他の鉱物との量比の関係から、次の小グループに分類できる。

・Ⅲ－1（12.13）

角閃石が多く、酸化角閃石を少量含む。

・Ⅲ－2（P44.7.15.L22）

酸化角閃石が比較的多い。

・Ⅲ－3（P45.19.33.42.44）

「その他」が多く、中量の角閃石と少量の酸化角閃石を含む。

・Ⅲ－4（J4.10.49）

「その他」が多く、中量の酸化角閃石を含む。

○Ⅳグループ

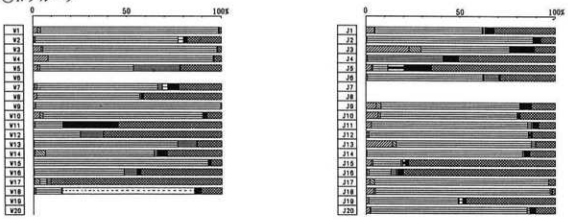


Fig.455　土器試料胎土重鉱物組成

Tab.77　土器試料胎土重鉱物組成

試料番号	重鉱物組織														同定鉱物総数
	カンラン石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	黒雲母 緑色	黒雲母 茶色	ジルコン	ザクロ石	不透明鉱物	その他				
P1		1	1	176				1	27	4	40				250
P2											13				250
P3	1		2	48	22	5	52	1			119				250
P9		17	12	210		1				3	7				250
P10		4	3	233						1	9				250
P11		6	6	113	5	2		3	1	22	92				250
P12		10		149	1			4	1	11	74				250
P13			1	103	4	4	5	1		6	136				250
P14	1	4	10	108	12		2	5		20	88				250
P15		2		21			1			11	65				100
P16				1	65	3		1	9	22	51				152
P19		6	2	182	1	10	3				46				250
P20		9		125	6	1	15	1	1	11	55				224
P21		1	2	179			1			8	59				250
P22		3		181		2		2		8	54				250
P23				4	33		2	4			207				250
P24		1	3	157	2		7	2		2	76				250
P33		1		67		1	1	1		51	128				250
P42		6	1	5	1					153	84				250
P44		1	2	62	73			1		1	110				250
P45			1	34	11	1		2		4	114				167
P50		1	1	99	4	1	2	1		1	140				250
P51		20	3	208	2					1	16				250
P52		3	1	245	1										250
P53				18						4	26				48
P54				6	2			10		4	178				200
P55		1		245	3						1				250
P57		2	2	128	1			1	5	13	98				250
P61		3	1	9	5			2		6	26				52
P68		2		33	6	5		3		1	200				250
P71		18	5	224							3				250
P72		12	1	65	1					7	75				161
P73		7	1	128				4		19	91				250

Tab.78　土器試料胎土重鉱物組成

試料番号	重鉱物組織														同定鉱物総数
	カンラン石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	黒雲母 緑色	黒雲母 茶色	緑レンジ石	ジルコン	ザクロ石	電気石	不透明鉱物	その他		
1		2		1	6								241		250
2	5	1	1	70	1	1						14	27		119
3		5	1	181	3							19	41		250
4		2		178					3			13	54		250
5			1	13	5							4	117		140
6		32	2	87	2				2	2	2	63	58		250
7		4		47	108				3			4	84		250
8		6	1	187	3				2			17	34		250
9		4		193	2				4			14	33		250
10	1	8	1	3	45				4	2		8	148		220
11		3	1	27	3							1	80		115
12		1		192	43							5	9		250
13				99	41				2			6	38		186
14		9		2	5	1			6			10	88		121
15		2	1	10	196							10	31		250
16				253	1				1			19	6		250
17	1	2		7								14	39		63
18		5		181								29	35		250
19		3	1	65	38				3			9	131		250
20				47					2			14	38		101
21		5	2	130	14				2			9	68		250
22		2		217	6				1			12	12		250
23		13	9	98	3			139		1			57		250
24			2	192	27			5				8	16		250
25	1			233	2							4	10		250
26				81	11	1			1			4	38		136
27		2			5								5		12
28		4	1		43			6	1			2	37		94
29		2	2		16							3	227		250
30		1		1					6			30	212		250
31		3	1	8	19			2	2				215		250
32	2				14	1							72		90
33		7	1	73	20	2			1	1		12	133		250
34	1				31	1							215		250
35		10		15	3		1		4	6		56	156		250
36	2		1	14	9	1			2			6	179		214
37		1		21	7				2			4	190		225
38	1	1		25	5				2	1		1	26		62
39					6		3		5	3		1	233		250
40					2	3			3	1			49		57
41		1		182	1				3			18	45		250
42		3		19	13	1			1			3	72		111
43		5	1	49	2	1	4		5	3		37	123		250
44		5	2	36	7	1			1			4	61		137
45		3		20	7					3		3	64		100
46		1	1	70	1				2			10	54		139
47		5	2	26			1		1	4		26	61		126
48													23		23
49		4	1	5	48		4		1			2	97		162
50		3		20					1	1		4	49		87

黒雲母と角閃石の組み合わせを特徴とするグループである。両鉱物の量比の違いで、次の２つの小グループに分けることができる。

・Ⅳ－１(W５.W12.W13.W16.P３.P19.L７.L11.L16)

角閃石が多く、少量の黒雲母を含む。

・Ⅳ－２(L120)

黒雲母が多く、少量の角閃石を含む。

○Ⅴグループ(W２.W７.J19.P１.P57.45)

角閃石が非常に多いが、ザクロ石を少量含むことが特徴である。

○Ⅵグループ(６.35.43.47.L19)

「その他」と角閃石と不透明鉱物の３者を主体とし、これに微量～少量のジルコンとザクロ石を伴うことが特徴である。

○Ⅶグループ

不透明鉱物を比較的多く含むことを特徴とするグループである。不透明鉱物の量比から、次の２つの小グループに分けることができる。

・Ⅶ－１(W11.P15.P33)

「その他」が多く、これに中量の角閃石と不透明鉱物を含む。

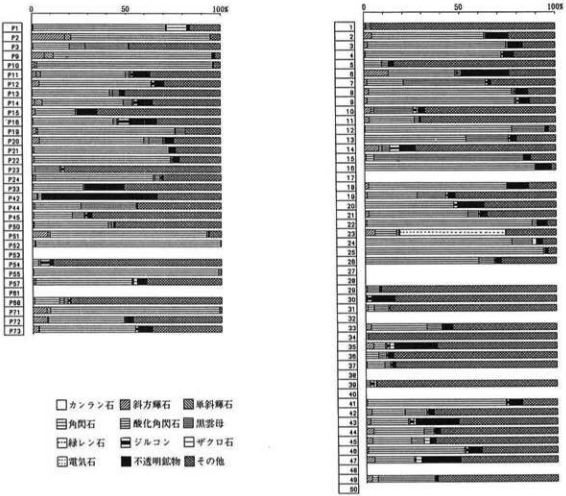


Fig.456　土器試料胎土重鉱物組成

・Ⅶ－２（P42）

不透明鉱物を非常に多く含む。

○Ⅷグループ（J15.P68.36.37）

「その他」が非常に多いが、少量の角閃石と微量のジルコンが含まれることが特徴である。

○Ⅸグループ（J５.P54）

「その他」が非常に多いが、ジルコンの量比が他の試料に比べて多いことが特徴である。

○Ⅹグループ

「その他」が非常に多く、これに中量の角閃石を伴うことが特徴である。さらに少量伴う鉱物によって、次の２つの小グループに分けることができる。

・Ⅹ－１（J16.5.11）

少量の酸化角閃石を伴う。

・Ⅹ－２（L１.L５）

少量の黒雲母を伴う。

○Ⅺグループ

緑レン石を含むことが特徴である。その量比により、以下の３つの小グループに分けることができる。

・Ⅺ－１（W18.23.L24.L25.L26.L27.L31.L32）

緑レン石を非常に多く含む。

・Ⅺ－2（24.L34）

角閃石が多いが、緑レン石を少量含む。

・Ⅺ－3（L21）

緑レン石が多く、中量の角閃石と酸化角閃石を含む。

○Ⅻグループ（P23.1.2.9.31.34.L28）

「その他」が非常に多く、少量の酸化角閃石を伴うことが特徴である。

○グループ外(14.30.39.W17.L6.L15.L29.L30)

「その他」が非常に多く、それを除いた鉱物組成はそれぞれ独自の傾向を示す。

2）自然堆積物の重鉱物組成

自然堆積物各試料の重鉱物組成をTab.80,81、およびFig.461,462に示す。自然堆積物試料採取地は、北は大和川と石川の合流点付近から南は紀伊半島北西端に近い岬町番川沿いにまでわたる。ここで、各採取地を水系をもとにして以下のような小地域にまとめた(Fig.463,464参照)。

・A地域：大和川と石川の合流点付近。試料採取遺跡は1カ所、試料数は3点である。

・A'地域：石川の上流。試料採取遺跡は1カ所、試料数は2点である。

・B地域：西除川沿いの地域。試料採取遺跡は3カ所、試料数は8点である。

・C地域：石津川上流沿いの地域。試料採取遺跡は4カ所、試料数は6点である。

・D地域：和田川水系沿いの地域。試料採取遺跡は4カ所、試料数は11点である。

・E地域：槇尾川・牛滝川沿いの地域。試料採取遺跡は2カ所、試料数は2点である。

・F地域：石川・天野川上流地域。試料採取遺跡は1カ所、試料数は2点である。

・G地域：佐野川地域。試料採取遺跡は1カ所、試料数は2点である。

・H地域：樫井川地域。試料採取遺跡は3カ所、試料数は8点である。

・I地域：男里川地域（本地域の試料は土器のみ）。

Tab.79　土器試料胎土重鉱物組成

試料番号	重鉱物組成													同定粒子数
	カンラン石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	褐色角閃石	緑色角閃石	緑レン石	ジルコン	ザクロ石	電気石	不透明鉱物	その他	
L1		4	14	42		3	1		1			18	167	250
L2		3	3	96	64	14	2		1			1	66	250
L3		13	2	151	1	3	5		2			3	70	250
L4		7	2	222	9		2			1		1	6	250
L5		2	1	72	1	2	9					11	152	250
L6	2	4		16	1				1				226	250
L7		6	1	121	1		5					1	115	250
L8		2		141	1	11	1		1			4	89	250
L9		9	3	217		1	1					4	15	250
L10		7		184	5	2						1	51	250
L11				117	3	32	1					1	96	250
L12	1	3	1	197	7	3						2	36	250
L13		16	3	214	2		1					3	11	250
L14		11		95	2	4	4		1			2	131	250
L15		1		9								1	239	250
L16		1	1	78	1	50	26					1	92	250
L17		2	4	177		16			1				50	250
L18	1	3	8	78		2	4		2	1		5	115	219
L19	1	6	14	37		1			7	2		12	170	250
L20		1	2	19		93	1						134	250
L21		2	8	52	51			91	2	1		3	40	250
L22		2		115	5		2					4	122	250
L23		67	11	122	3	1			1			16	29	250
L24		1		5		2	2	120				1	119	250
L25				7				69				1	173	250
L26			1	42	3			82	1			1	120	250
L27			1	17				90		1		10	131	250
L28					8	22							220	250
L29				1	1				2				246	250
L30				1	1		1	5					242	250
L31		8	26			1		104		1			110	250
L32		1		16				197					36	250
L33		3		161	1			21		6	8	1	49	250
L34	1	1		78	1			10		3		3	153	250

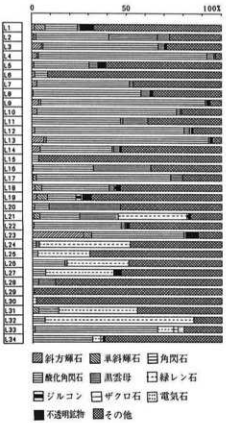


Fig.457　土器試料胎土重鉱物組成

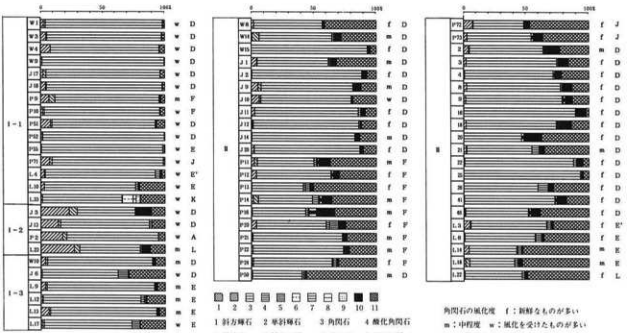


Fig.458　土器試料胎土重鉱物組成（グループ別）

・J地域：番川地域。試料採取遺跡は1カ所、試料数は2点である。

・K地域：紀ノ川下流北岸地域（本地域の試料は土器のみ）。

・L地域：紀ノ川下流南岸地域（本地域の試料は土器のみ）。

・M地域：紀ノ川上流北岸地域（本地域の試料は土器のみ）。

・N地域：海南市地域（本地域の試料は土器のみ）。

次に各地域毎の自然堆積物の重鉱物組成を、上述の土器試料の分類と同様の基準で述べる（Fig.456）。

○A地域

A’地域の試料も含め、すべて角閃石が非常に多い組成を示し、IIグループに分類される。

○B地域

不透明鉱物の多いVIIグループの組成と角閃石の多いIIグループの組成にわかれる。さらに緑レン石を少量含むXIグループの組成も認められる。ただし、これらは土器試料の小グループのなかに類似するものが認められない。したがって、次のような新たな小グループを設けた。

・VII－3：角閃石と不透明鉱物が多く、微量のジルコンを伴う。

・VII－4：不透明鉱物が非常に多く、少量のジルコンを伴う。

・XI－4：角閃石が多いが、少量の緑レン石と不透明鉱物を含む。

なお、同一遺跡の試料においても組成の違いが認められる。

○C地域

淡緑色の角閃石を少量含むIグループの組成が1点認められるほかは、すべて不透明鉱物の多いVII－3グループの組成である。なお、本地域に認められたIグループの組成は土器試料のI－3グループに似るが、角閃石の結晶の表面にみられる風化の状態が異なるため、I－5グループとして区別する。

○D地域

I、II、VII、XIの4つのグループが認められる。小グループではFig.458,459に示す通りである。こ

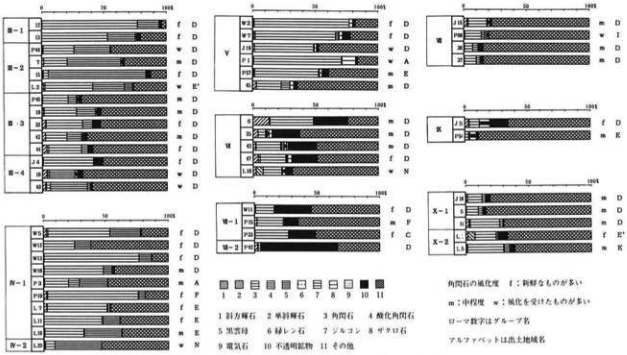


Fig.459　土器試料胎土重鉱物組成（グループ別）

こで、Ⅰ－4グループは、Ⅰ－2グループと組成的には似るが、上記Ⅰ－5グループと同様に角閃石の風化度から区別した。なお、同じ小阪遺跡より採取された6点には、3種類のグループが認められる。

○E地域

淡緑色の角閃石を含むⅠ－5グループの組成とそれを含まないⅡグループの組成が認められる。

○F地域

Ⅱグループの組成のみである。

○G地域

Ⅱグループの組成のみである。

○H地域

Ⅱ、Ⅶ、Ⅷ、Ⅹグループ外の5種類の組成が認められた。このうち、松原遺跡の試料はすべてⅦグループ、市場・岡田線遺跡の試料はすべてⅡグループ、机場遺跡の試料が3種類の組成を示す。

○J地域

試料は番川下流遺跡より採取された2点であるが、1点はグループ外、もう1点はⅡグループの組成を示す。

6．考　察

1）土器胎土および自然堆積物中の重鉱物の由来について

本分析で指標としている重鉱物は、土器胎土中のものも自然堆積物中のものも、大きく分けて2通りの由来が考えられる。まず、第三紀以前のいわゆる基盤岩中に斑晶として含まれていた重鉱物が、岩石の風化によりバラバラの鉱物粒となって砂層や粘土層中に混入したものである。次に、第四紀の火山噴出物（いわゆるテフラ）中に遊離結晶として含まれていた重鉱物が、テフラ層の風化等で砂層や粘土層

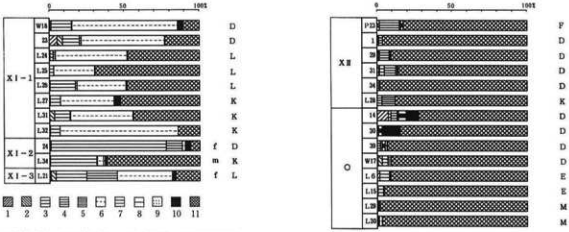


Fig.460　土器試料胎土重鉱物組成（グループ別）

中に混入したものである。ここで、本分析試料の重鉱物の由来を考えるために、上記２通りの和泉地域周辺の地質学的背景について検討しておきたい。なお、基盤地質について引用または参考とした文献を地域名の横に示す。

（１）淀川以南の大阪府周辺の基盤地質と特徴的な重鉱物(Fig.464)

①生駒山地（生駒山地領家帯研究グループ，1986）

生駒山のハンレイ岩体とそれをとりまく領家カコウ岩類から構成される。ハンレイ岩体の主体は角閃石ハンレイ岩であり、重鉱物では褐色の普通角閃石を特徴とする。ハンレイ岩体の中には、他に少量ではあるがアクチノ閃石やカミングトン閃石などの角閃石類も含まれる。領家カコウ岩は、主に褐色系の黒雲母を特徴とするが、北部に分布するカコウセンリョク岩では、緑色の角閃石も特徴的な重鉱物である。また、ジルコンもこの地域のカコウ岩の特徴的な重鉱物といえる。

②二上山周辺（二上山地学研究会，1986）

二上山周辺は、第三紀中新世の二上層群が分布する。二上層群を構成する岩石は、主に流紋岩や安山岩などの火山岩や火砕流堆積物、凝灰角礫岩や礫岩、砂岩などである。特徴的な重鉱物は、流紋岩や流紋岩質の角礫岩に含まれるザクロ石である。他に、安山岩中に含まれるカンラン石や斜方輝石、単斜輝石も特徴的な重鉱物といえる。

③金剛山地周辺（政岡，1982）

領家新期カコウ岩と領家旧期カコウ岩が分布する。これらの岩質は、カコウセンリョク岩や石英センリョク岩、アダメロ岩などである。特徴的な重鉱物は、黒雲母と普通角閃石である。

④泉南地域（山田哲ほか，1979；山田直ほか，1979；近畿西部MTL研究グループ,1981）

泉南地域には、北から順に領家カコウ岩帯、泉南層群、和泉層群というほぼ東西に広がる帯状の地質単位が配列する。領家カコウ岩帯の特徴的な重鉱物は、黒雲母と普通角閃石である。また、泉南層群は溶結凝灰岩や安山岩からなり、黒雲母と普通角閃石が特徴といえるが、変質を受けているものが多いようである。和泉層群は、砂岩、泥岩、礫岩より構成されるが、一般的に、重鉱物斑晶には乏しい。

⑤大和高原北部地域（中島，1960）

Tab.80　自然堆積物試料胎土重鉱物組成

試料番号	重鉱物組成												同定鉱物総数
	カンラン石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	褐鉄鉱	赤褐色	緑レン石	ジルコン	ザクロ石	不透明鉱物	その他	
P4		6	3	173		5			4	1	26	32	250
P5	1	7	9	163	1	2				2	20	45	250
P6		3	3	188		1		6	3	1	9	36	250
P7			2	173	1	2			2		13	57	250
P8				202		12		1			1	34	250
P25		3		105		2		1	3	4	9	123	250
P26		8		128			2	1	1	1	9	100	250
P27		6	5	77		10	1		3	4	18	126	250
P28		2	5	136							31	96	250
P29	1	2	1	40		3	2		4		50	147	250
P30		4	3	86	1				4		42	110	250
P31				3					7	1	135	104	250
P32		2	2	51	1				2	2	65	125	250
P35		1	1	3		1			9	1	116	118	250
P36		5		156	5				1		43	40	250
P37		2		35					3	1	96	113	250
P39		3	2	30					2	1	116	96	250
P40		1		26	1				4	1	106	111	250
P41		1		53					3		95	98	250
P46									4		187	59	250
P47				9		3			1		114	123	250
P48		1	1	75							62	111	250
P49	3	1	1	19		2				1	109	113	250
P56	1	2	1	109		10				1	28	55	207
P58		5	2	86		1			1	5	17	133	250
P59		8	4	145		3				1	19	70	250
P60		3	5	95				2	4	4	8	82	203
P62			4	14		3		1	5	4	152	67	250
P63		1		13		3			8	1	138	86	250
P64		1	2	7	1	2			4	3	155	75	250
P65		2	2	33	1	2			1	1	10	198	250
P66		3	2	21		11			2	2	4	205	250
P67		8	5	8		7			1		6	97	132
P69		4	1	220	2						8	15	250
P70		6		194	1						20	29	250
P74		1	2	5				1	1	4	1	235	250
P75	1	5		173							8	63	250

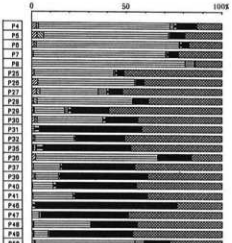


Fig.461　自然堆積物試料胎土重鉱物組成

奈良盆地東方の大和高原北部地域は、領家帯の北縁部が分布する。この地域の領家帯は、最北部の粘板岩と千枚岩、領家変成帯の主部である片麻岩とホルンフェルスなどの接触変成岩、さらに領家新期および旧期カコウ岩などから構成される。特徴となる重鉱物は、粘板岩や千枚岩では緑泥石や黒雲母、片麻岩では緑色の普通角閃石やザクロ石、ホルンフェルスでは褐色の黒雲母やジルコン、領家カコウ岩では緑色または淡緑色の普通角閃石や褐色の黒雲母である。

⑥大和高原初瀬地域（中島・沓掛，1987）

上記地域の南方である。この地域には、ハンレイ岩体や領家カコウ岩が分布する。ハンレイ岩は、普通角閃石が特徴的な重鉱物であるが、少量のカミングトン閃石も含む。領家カコウ岩は、普通角閃石と黒雲母が特徴的な重鉱物であるが、やはり少量のカミングトン閃石も含む。

⑦奈良桜井南方地域（領家研究グループ，1974）

Tab.81　自然堆積物試料胎土重鉱物組成

試料番号	重鉱物組成									同定鉱物総数
	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	黒雲母	緑レン石	ジルコン	ザクロ石	不透明鉱物	その他	
K1	4		85			5	1		31	124	250
K2	9	1	103	1		1	1		23	111	250
K3		3	36		2	19			28	120	208
K4	4		90			4	3		34	115	250
K5	8		96			2	1		47	96	250
K6	31	15	119						18	67	250
T1	3	1	144	5			1		34	72	250
T2		2	73			9	1	1	30	134	250
T3	7		121	3			2		22	95	250

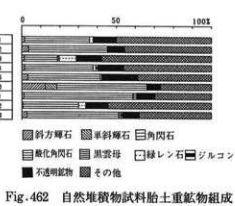


Fig.462　自然堆積物試料胎土重鉱物組成

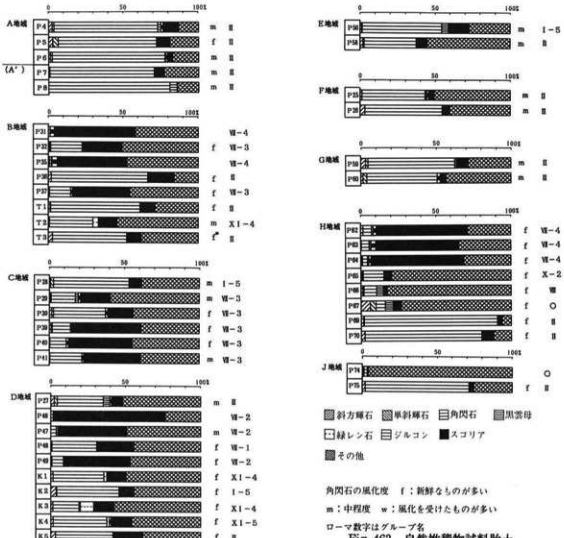


Fig.463　自然堆積物試料胎土重鉱物組成（地域別）

この地域には、領家新期および旧期カコウ岩が分布する。どちらの岩石も黒雲母が特徴的な重鉱物であるが、少量の普通角閃石やジルコン、ザクロ石も含まれる。

⑧和歌山市周辺地域（都城・久城，1977；中山，1983）

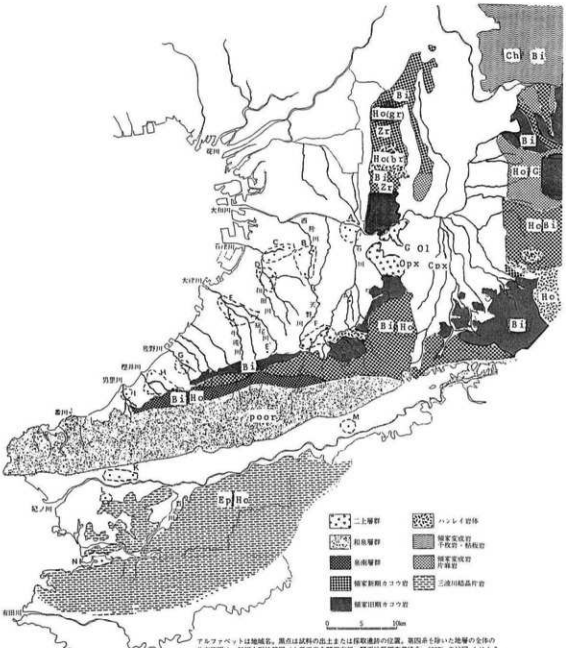
紀ノ川と有田川に挟まれた地域は、三波川変成帯の分布地域である。三波川変成帯は高圧型の変成帯で、この地域には北部より緑レン石角閃岩相、緑色片岩相、ブドウ石パンペリー石相の変成相に属する変成岩が分布する。このうち北部の緑レン石角閃岩相に属する変成岩は、塩基性片岩であり、緑レン石や普通角閃石が特徴的な重鉱物といえる。

（2）大阪周辺地域の第四紀のテフラの分布とその重鉱物組成

大阪周辺地域で第四紀のテフラが多く分布するのは、泉北および泉南の両丘陵地域である。丘陵を構成する鮮新・更新統である大阪層群中には、非常に多くのテフラ層が認められており、（吉川，1976）により大阪層群の全層準にわたるテフラの記載がなされた。同著には44枚のテフラが記載されているが、その大部分は角閃石が優占するテフラであり、斜方輝石が優占するテフラは少数である。

（3）試料とした自然堆積物中の重鉱物について

今回の自然堆積物の試料では、IIグループとVIIグループの組成を示す試料が多い。IIグループの主体



アルファベットは地域名。黒点は試料の出土または採取地点の位置。第四系を除いた地層の全体の分布範囲は、新編大阪地盤図（土質工学会関西支部・関西地質調査業協会，1987）の付図-1による。各層の分布範囲は本文中に示した文献を参考に作成した。

Ol：カンラン石，Opx：斜方輝石，Cpx：単斜輝石，Ho：角閃石，Hogr：緑色の角閃石，Hobr：褐色の角閃石，Bi：黒雲母，Ep：緑レン石，Zr：ジルコン，G：ザクロ石，Ch：緑泥石，poor：鉱晶希少。

Fig.464　試料の出土または採取地とその地域分けおよび和泉地域周辺の基盤地質概略

である角閃石は、比較的新鮮なものが多く、その由来が第四紀の火山噴出物すなわち大阪層群中のテフラにあると考えられる。また、Ⅶグループの主体である不透明鉱物も同様に新鮮なものが多い。不透明鉱物のほとんどは火山噴出物に由来する磁鉄鉱であると考えられるが、この鉱物は、風化変質に対する抵抗が比較的強いため、河川堆積物などでは相対的にその量比が高くなる。以上のことから、今回の試料は泉南・泉北丘陵の地質学的背景を反映しているといえるが、泉南・泉北地域内での水系ごとの組成差を読み取ることができない。しかも、同じ地域内の試料間でも比較的明瞭な重鉱物組成の違いが認められるのである。このことは、自然堆積物の重鉱物組成による地域的な特徴を捉えるためには、地形・

層序などを考慮したよりきめ細かな捉え方が必要であることを示唆する。

（4）土器胎土各グループにおける重鉱物の由来

上述のように現段階では、自然堆積物の重鉱物組成によって、水系単位など比較的狭い範囲で明瞭な地域差を捉えることができない。ただし、自然堆積物各試料の重鉱物組成は、部分的にせよ明らかにその地域の地質学的背景を反映していると考えられる。したがって、そのような自然堆積物を材料としている土器の重鉱物組成からも、その地質学的背景をある程度推定することが可能と考えられる。以下に各グループごとに推定される重鉱物の由来について述べる。

○Ⅰグループ

組成の主体をなす風化を受けた角閃石は、基盤岩の風化砕屑物に由来する可能性が高い。D、E、Fの各地域の試料に多くみられるが、E地域やF地域の試料中の角閃石は、地理的にみて金剛山地や泉南地域に広く分布する領家カコウ岩に由来する可能性が考えられる。また、Ⅰ－2グループのA地域の試料であるP2に含まれる斜方輝石と単斜輝石は、地理的に近い二上層群の安山岩などに由来する可能性がある。さらに、Ⅰグループの中でただ1点の和歌山市出土試料であるⅠ－2グループのL23は、出土地と重鉱物組成が調和的とは言えない。なぜならば、和歌山市の地質学的背景の主体である三波川変成帯の岩石中では、斜方輝石は非常に稀な存在であると考えられるからである。

○Ⅱグループ

組成の主体をなす角閃石は、ほとんどが新鮮であることから、おそらく泉北丘陵や泉南丘陵に分布する大阪層群中のテフラに由来すると考えられる。Ⅱグループの試料のほとんどがD、E、F地域出土であることも示唆的である。P72、P73は、和泉層群を背景とするJ地域出土であるが、同地域の自然堆積物の試料であるP75も新鮮な角閃石を主体とする重鉱物組成を示すことから、異質とは言えない。また、L地域出土のL22もⅡグループ中にあるが、この角閃石の由来は、大阪層群中のテフラ以外である可能性もある。

○Ⅲグループ

Ⅲグループの特徴である酸化角閃石は、角閃石（普通角閃石）の高温酸化によって生成する鉱物である。その変化は可逆的で、普通角閃石を約800℃に加熱すると酸化角閃石に変化する（黒田・諏訪，1983）。酸化角閃石は玄武岩や安山岩など様々な火山岩中に産するが、これらは、はじめ普通角閃石として晶出したものが噴火の後に酸化して生じたものと考えられている（同著）。自然堆積物中に認められる酸化角閃石は、このような岩石の風化砕屑物であると考えられるが、一般的に普通角閃石ほど多く認められることはない。一方、Ⅲグループにおける酸化角閃石の量比は、自然堆積物中のそれに比べてやや多いと言える。そこで、これらの酸化角閃石の由来として土器の焼成による普通角閃石の変質が考えられる。つまり、焼成前の素地の状態では、Ⅱグループの胎土と同じ由来であった可能性がある。ただし、Ⅲグループに属する試料数はかなり少ないことから、酸化角閃石への変質は、焼成時の条件によるものであったことが示唆される。その具体的な状況を知るためには、実験的手法等を用いて検討しなければならない。ちなみに、Ⅲグループの試料は、縄文土器や土師器さらにそれらの様々な時代のものが混在しており、特に時期や型式によって酸化角閃石ができやすいということは今回の試料に限っては認められない。

○Ⅳグループ

重鉱物組成の中で最も多い角閃石は、新鮮なものが多く、大阪層群中のテフラに由来する可能性があ

る。しかし、もう一つの特徴である黒雲母は、これを多く含む大阪層群のテフラがなく、少量含むテフラも少ないことから、領家カコウ岩に由来する可能性が高い。つまり、一つの胎土中に異なる由来の重鉱物が混在しているといえる。また、三波川変成帯を背景とするN地域の試料であるⅣ－２グループのL20の組成は、出土地の地質学的背景とは、やや異質であると考えられる。
なぜならば、三波川変成帯の変成相では、黒雲母を含む岩石は稀であると考えられるからである。

○Ⅴグループ

このグループの特徴であるザクロ石の給源としては、まず、二上山周辺の二上層群が考えられる。特に地理的に近いA地域出土のＰ１のザクロ石は、二上層群に由来する可能性が非常に高い。一方、重鉱物組成の主体である角閃石は、試料によって新鮮なものと風化を受けたものとに分かれる。これは、ザクロ石の給源が同じであったとしても角閃石の給源は様々であることを示唆する。しかし、ザクロ石を指標とすることで、二上層群の分布地域を一つの給源地域として捉えることが可能であろう。

○Ⅵグループ

少量ながらもこのグループの特徴となっているジルコンとザクロ石を比較的多く含む岩石は、前述した周辺地域においては、ある程度限定されてくる。前述した文献による調査では、ジルコンは、生駒山のハンレイ岩体をとりまく領家カコウ岩と大和高原の領家片麻岩に記載があり、ザクロ石は、上述の二上層群と大和高原の領家片麻岩に記載がある。Ⅵグループの鉱物が、これらの岩石に由来する可能性は大いにある。ただし、限定するまでには、さらに多くの自然堆積物の分析と検討が必要である。

○Ⅶグループ

このグループの重鉱物組成の主体をなす不透明鉱物は、自然堆積物の分析結果で示したように地域的な特徴を示す鉱物としては捉えることができない。

○Ⅷ・Ⅸグループ

どちらのグループもジルコンを特徴とする。今のところジルコンは上記Ⅵグループの項で述べた給源が考えられる。

○Ⅹグループ

「その他」が多いことでこのグループを設定したが、「その他」を除けば、Ⅹ－１グループはⅢグループに、Ⅹ－２グループはⅣグループに類似する。「その他」とした粒子は、鏡下では焼成による粘土や鉱物の変質粒のように見える。したがって、もし「その他」の産状が焼成の条件によるものであれば、素地の段階では、Ⅹグループの各試料は、上記のグループと同じものであった可能性がある。

○Ⅺグループ

このグループの特徴は、緑レン石の存在である。他のグループの重鉱物組成とは明らかに異質である。グループを構成する試料の出土地が和歌山市に集中することから、このグループの組成は、和歌山市付近で製作された土器の指標になる可能性がある。したがって、小阪遺跡出土のW18と23は、和歌山市周辺の土器が搬入されたものである可能性が高い。ただし、Ⅺ－２グループの24は、小阪遺跡採取の自然堆積物であるＫ１やＫ４に重鉱物組成が類似することから、和歌山市付近の土器とするには検討の余地がある。

○Ⅻグループ

このグループは、Ⅹグループ同様「その他」の多いことを特徴とするが、前述のように「その他」を除けば酸化角閃石の多いⅢグループの組成に近いといえる。つまり、素地の段階では、Ⅲグループの試

料と近い関係にあった可能性がある。

○「その他」が非常に多く、他の試料に似た組成のない試料

「その他」とした粒の成因を探ることにより、本グループの組成の捉え方も異なると考えられる。今後は、実験的手法を含めて検討を行いたい。

2）胎土中の角閃石について

現在、大阪府とその周辺地域から出土する土器の産地の一つとして「生駒西麓産」という地域的なまとまりが考えられている。これは、土器の胎土の肉眼的な観察において比較的粒径の大きな角閃石の結晶の多く認められる土器が、生駒山西麓に多く産することから提唱されたものである。しかも、生駒山自体が粒径の大きい角閃石斑晶を多量に含むハンレイ岩体により構成されているという地質学的背景も相まって、「生駒西麓産」という概念が、土器の産地として定着しつつあるように感じられる。

ところで、本分析の試料の中には、生駒山西麓から出土したものはないが、遺跡発掘担当者による胎土の肉眼的な観察から「生駒西麓産」の可能性があるとされた試料がある。指摘された試料は、W4、W7、J3、J10、J13、J18、P55の7点である。本分析では、W4、J18、P55の3点はⅠ－1グループ、J3、J13の2点はⅠ－2グループ、J10はⅡグループ、W7はⅤグループに分類された。どの試料も角閃石を非常に多く含み、また、W7以外は第三紀以前の基盤岩に由来すると考えられる風化の影響を受けた角閃石が多い。さらに、J10とW7以外の5点には淡色の角閃石を多く含むという共通点が見出せる。つまり、肉眼観察により「生駒西麓産」と考えられている土器は、Ⅰグループのような組成を示すことが多いと考えられるが、ⅡグループやⅤグループのような組成を示す土器も混在していると考えられる。

ただし、本分析では、上述のように生駒西麓から出土した土器でいわゆる「生駒西麓産」とされている試料の分析結果がないため、一般的にいわれている「生駒西麓産」の重鉱物組成による特徴づけをすることができない。また、生駒山ハンレイ岩体に産する角閃石の観察も行っていないので、その特徴を明確にすることができない。今後このような観点から、土器中の角閃石の由来を検討する必要があろう。

7．まとめと今後の展開

（1）和泉地域出土の土器の胎土重鉱物組成は、Ⅰ～Ⅻまでのグループに分類できるが、全体的には、角閃石を主体とする組成を示すものがほとんどを占める。

（2）自然堆積物の重鉱物組成では、角閃石を主体とするものと不透明鉱物を主体とするものに大きく分けられるが、和泉地域内でのさらに小地域的な重鉱物組成の特徴は見出せなかった。自然堆積物を重鉱物組成によって捉えるには、地形や層序を考慮したよりきめ細かな特徴づけとその整理が必要である。

（3）土器胎土中に含まれる重鉱物の由来は、周辺の地質に求めることができるが、小地域的な限定はできない。

（4）いわゆる「生駒西麓産」とされる土器は、本分析におけるⅠグループに相当する胎土の重鉱物組成を示す可能性があるが、生駒西麓出土の「生駒西麓産」土器を分析して比較検討する必要がある。

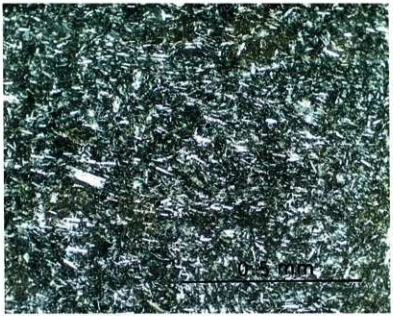
（5）本分析の中心となった和泉地域の地質学的背景の主体は、領家カコウ岩と泉北、泉南丘陵の堆積物といえるが、土器の胎土の重鉱物組成もそれを反映した結果ということができる。したがって、重鉱物組成によって捉えられる地域的な広がりは、上記の地層の広がりと同様であると考えられ、当初期待された和泉地域内における各河川流域ごとの重鉱物組成による特徴づけは容易でない。

今後も和泉地域内での小地域を捉えようとするならば、各小地域においてより多くの試料の分析結果を蓄積することにより、類似した組成の中にも含まれる量比の違いなどの、より詳細な差異を見出していく必要がある。また、生駒ハンレイ岩体や二上層群のように特徴的な鉱物が比較的限定された範囲内に産する地域を指標として、自然堆積物と土器胎土の重鉱物組成を捉え、その和泉地域内における広がりを考察することにより、土器や材料の移動といった考古学研究課題に有意義な情報を提供することができるものと考えている。

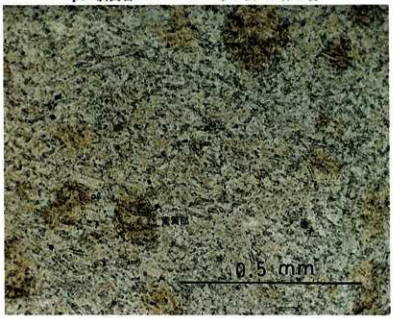
本分析を端緒として、これまで様々な議論がなされている大阪府地域の土器について、今後さらに発展的な議論を進めていきたいと考える。

引用文献

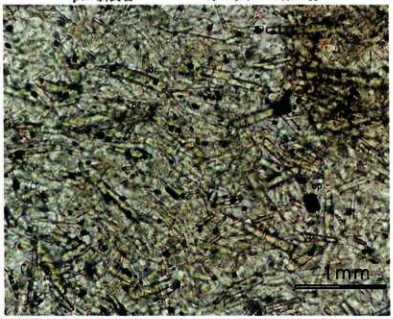
生駒山地領家帯研究グループ　1986　「生駒山ハンレイ岩体について」『地球科学』40　P.102～114
近畿西部ＭＴＬ研究グループ　1981　「和泉山脈東部の和泉層群の層序と構造」『地球科学』35　P.312～320
黒田吉益・諏訪兼位　1983　『偏光顕微鏡と岩石鉱物（第２版）』共立出版　P.343
政岡邦夫　1982　「近畿地方金剛山地およびその周辺の領家花崗岩類」『地質学雑誌』88　P.483～497
都城秋穂・久城育夫　1977　『岩石学Ⅱ　岩石の性質と分類』共立出版　P.171
中島和一　1960　「大和高原領家帯北縁部の地質」『地球科学』49　P.1～14
中島和一・沓掛俊夫　1987　「領家帯のカコウ岩類（笠置地域・初瀬地域）」日本の地質「近畿地方」編集委員会編『日本の地質６　近畿地方』P.43～44
中山　勇　1983　「四国東部および紀伊半島西部の三波川帯の苦鉄質・超苦鉄質貫入岩について」『地球科学』37　P.312～328
二上山地学研究会　1986　「二上層群の原川累層・定ケ城累層の層序とサヌキトイドの活動時期」『地球科学』40　P.89～101
領家研究グループ　1974　「奈良県桜井南方の領家帯の地質」『地球科学』28　P.103～114
山田直利・小出土由光・市川浩一郎・原山智・田辺元祥・村上允英・吉田久昭・吉倉紳一・赤羽久忠　1979　「泉南層群－領家帯南部における後期中生代酸性火山作用－」『地質学論集』17　P.195～208
山田哲雄・端山好和・加々美寛雄・沓掛俊夫・前野伸一・政岡邦夫・仲井豊・吉田勝　1979　「泉南地域の領家帯」『地質学論集』17　P.209～220
吉川周作　1976　「大阪層群の火山灰層について」『地質学雑誌』82　P.497～515



pℓ：斜長石　　クロスニコル×40



pℓ：斜長石　　オープンニコル×40

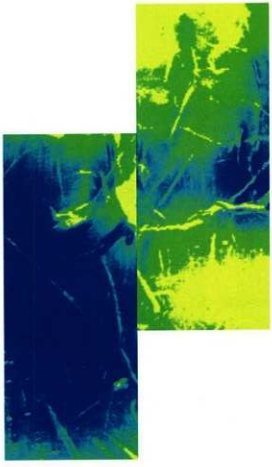


pℓ：斜長石　br：ブロンザイト　op：不透明鉄鉱物　オープンニコル×400

写真4　サヌカイトの鉱物組成

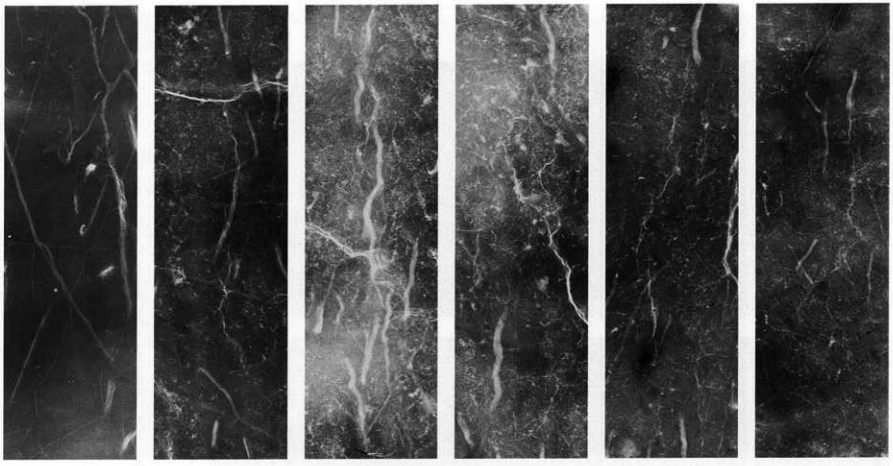
a：通常の写真

b：ソフトX線写真（撮影データ共通：地層厚さ1.5cm・出力電圧70kv・出力電流5mA・撮影時間90秒・撮影距離1m・増感紙使用・焼き付け）



c：画像処理したソフトX線写真（画像処理目的：地層の性格の違いを明確にする。）

写真5　ソフトX線の特性（サンプル1，2の場合）



サンプル3
（5 kv・5 mA・75秒）

サンプル5
（70kv・5 mA・75秒）

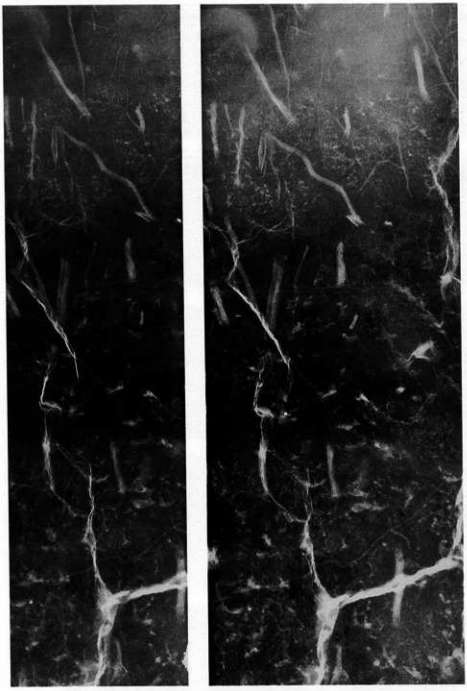
サンプル6
（80kv・5 mA・90秒）

サンプル7
（75kv・5 mA・75秒）

サンプル8
（75kv・5 mA・75秒）

サンプル9
（75kv・5 mA・75秒）

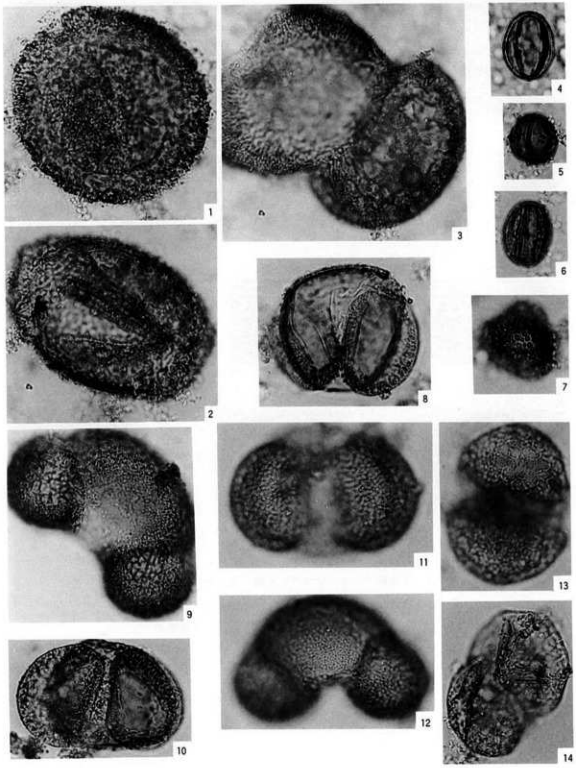
写真6　ソフトX線写真（以下、地層厚さ1.5㎝・増感紙使用・撮影距離1 m・焼き付け　共通条件）



（サンプル４：70kv・５mA・75秒）

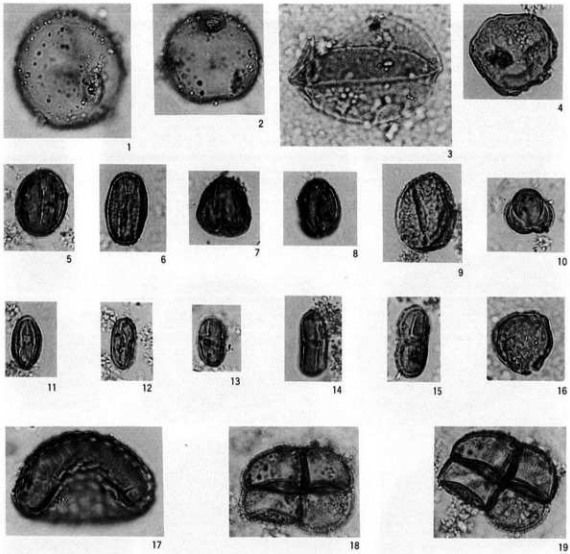
左目で左側の写真、右目で右側の写真を見ると堆積構造や土壌構造、そして植物の根による攪乱の状態を立体的に観察することができる。

写真７　ソフトＸ線写真（実体視可）



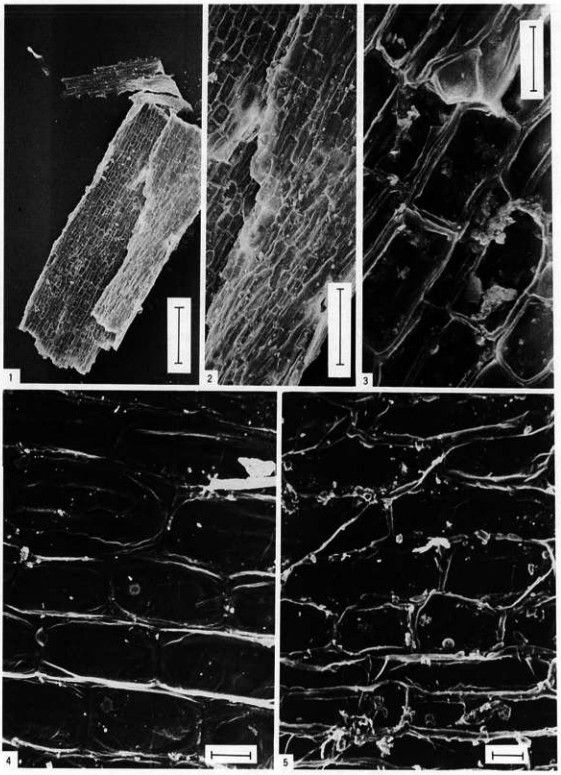
1～2，ツガ属　　3，モミ属
4～6，アカガシ亜属　7，モチノキ属　8～12，マツ属
13～14，コウヤマキ属（×750倍）

写真8　花粉化石の顕微鏡写真1



1～3，イネ科　4，サワグルミ属　5～8，アカガシ亜属
9，コナラ亜属　10，ヨモギ属　11～13，シイノキ属
14～15，セリ科　16，ハシバミ属　17，単条型胞子
18～19，ガマ属（×750倍）

写真9　花粉化石の顕微鏡写真2

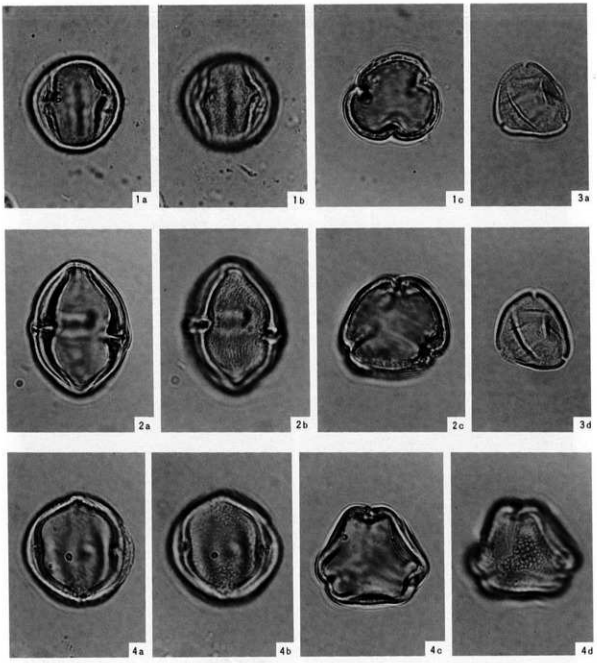


１～３，小阪遺跡の縄文時代晩期包含層から検出された葉片

１の棒250ミクロン　２の棒100ミクロン　３の棒20ミクロン

４，イヌノヒゲ（現生）棒20ミクロン　５，オモダカ（現生）棒20ミクロン

写真10　植物遺体化石の電子顕微鏡写真



10μm

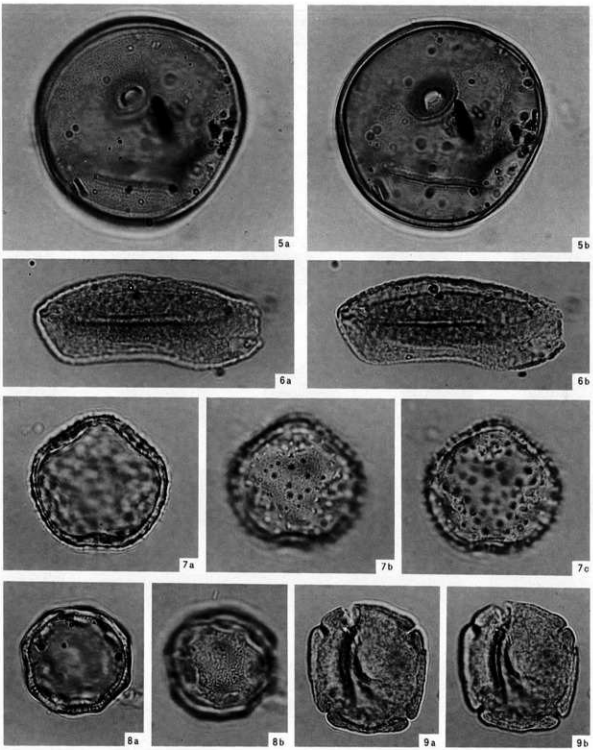
1：コナラ属アカガシ亜属　b地点Ⓑ－2　PLC.SS 172

2：ウルシ属　b地点Ⓑ－2　PLC.SS 171

3：ノグルミ属　b地点Ⓑ－2　PLC.SS 173

4：ブドウ属　b地点No.4　PLC.SS 353

写真11　小阪遺跡15Fトレンチの花粉化石1



5：イネ科　d地点 No. 3　PLC.SS 477　　10μm

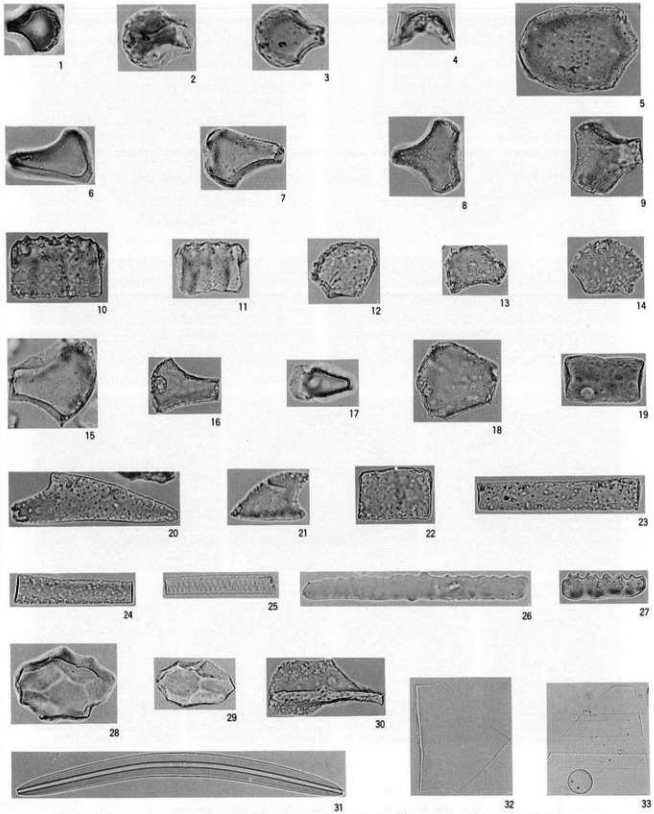
6：ミズアオイ属　d地点 No. 3　PLC.SS 474

7：オモダカ属　d地点 No. 2　PLC.SS 347

8：サジオモダカ属　d地点 No. 2　PLC.SS 348

9：アリノトウグサ属　d地点 No. 2　PLC.SS 346

写真12　小阪遺跡15Fトレンチの花粉化石2



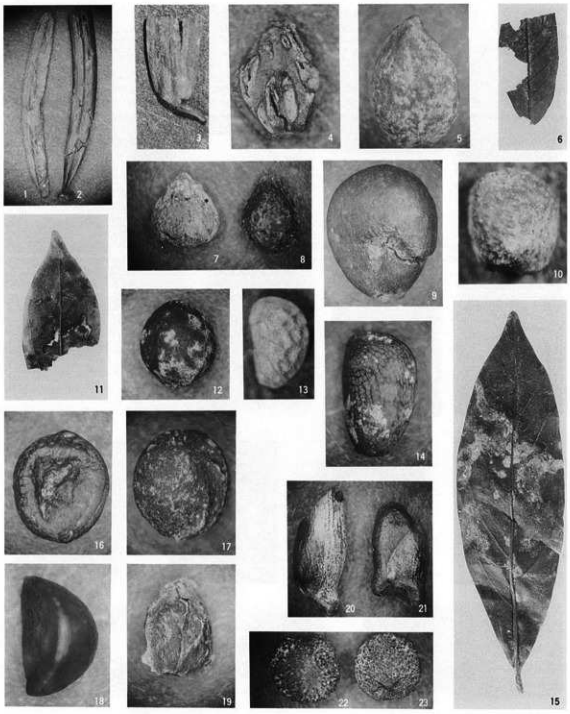
1～3．イネ
8．9．シバ属
14．ミヤコザサ節型
19．その他の機動細胞柱状
25．棒状細胞丸状Ｂ型
31．動物珪酸体

4．イネモミ
10．ネザサ節型
15．16．メダケ節・ヤダケ属型
20．21．刺状細胞
26．27．棒状細胞屈曲状
32．33．火山ガラス　（33：100倍，その他：200倍）

5．ヨシ属
11．その他タケ亜科Ａ型
17．ナリヒラダケ属型
22．板状細胞Ａ型
28．29．樹木起源亀甲状

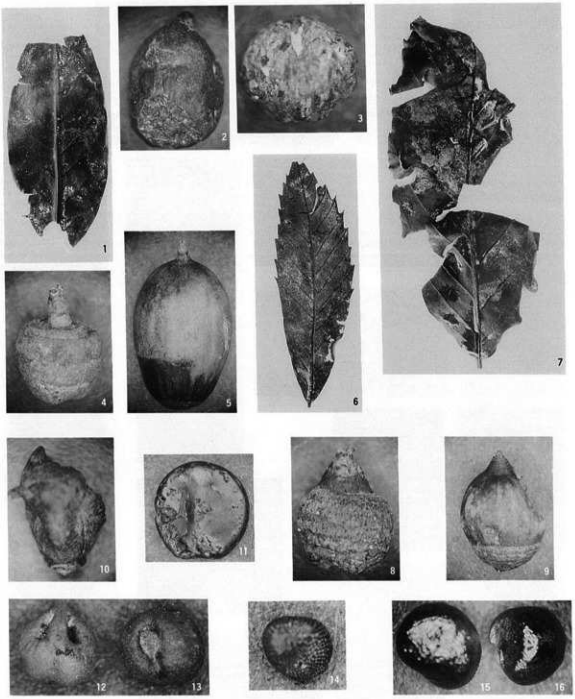
6．7．ウシクサ族
12．13．クマザサ属型
18．その他のタケ亜属Ｂ型
23．24．棒状細胞丸状Ａ型
30．その他・不明

写真13　プラント・オパール、その他



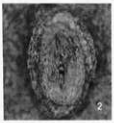
1，2：モミ属　葉×2.5	MM925−9		12：クスノキ　種子×3.75	MM925−12
3：ツガ属　葉×7.5	MM928−10		13：キイチゴ属　核×20	MM927−32
4：サワラ　種子×15	MM925−31		14：キハダ　種子×7.5	MM933−9
5：ヤマモモ　核×5	MM933−5		15：タブノキ　葉×1	MM926−4
6：ヤナギ属　葉×1	MM926−6		16：リンボク　核×5	MM925−10
7，8：イヌシデ　果実×5	MM925−16		17：サクラ属サクラ節　核×5	MM925−13
9：ムクノキ　核×5	MM932−13		18：コバンノキ　種子×5	MM925−32
10：ヒメコウゾ　核×20	MM930−3		19；カエデ属　果実×5	MM926−29
11：クスノキ近似種　葉×1	MM929−3	20，21：フジ属　芽×5		MM925−21
		22，23：アカメガシワ　種子×5		MM925−17

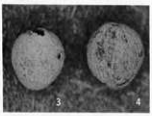
写真14　小阪遺跡の大型植物化石１．種名、産出部位、倍率、標本番号を示した

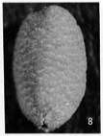


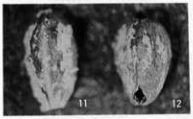
1：ツブラジイ	葉×1	MM929-4	8：アラカシ	幼果×5	MM925-2
2：ツブラジイ	果実×3.75	MM925-4	9：アラカシ	果実×2.5	MM925-2
3：ツブラジイ	幼果×5	MM925-4	10：ムクロジ	幼果×5	MM925-20
4：イチイガシ	幼果×3.75	MM925-1	11：ケンポナシ属	種子×5	MM933-6
5：イチイガシ	果実×2.5	MM925-1	12，13：ブドウ属	種子×7.5	MM925-23
6：イチイガシ	葉×1	MM926-1	14：ヒサカキ	種子×15	MM925-30
7：アラカシ	葉×1	MM926-2	15，16：サカキ	種子×10	MM925-15

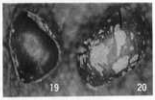
写真15　小阪遺跡の大型植物化石2．種名、産出部位、倍率、標本番号を示した

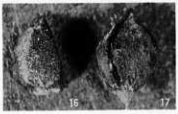


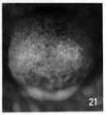






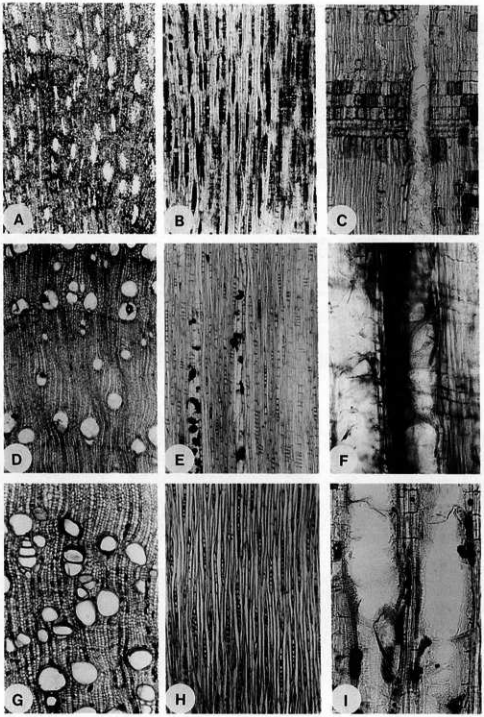






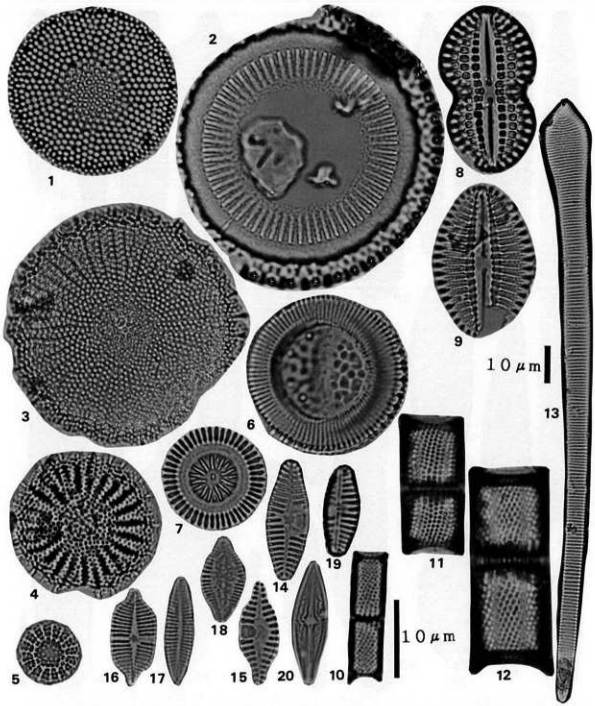
1：クラノキ属　核×15　MM927-33
2：ムラサキシキブ属　核×15　MM925-34
3，4：イイギリ　種子×10　MM925-25
5，6：クロバイ　核×5　MM925-22
7：エゴノキ　種子×3.75　MM925-11
8：ニワトコ　種子×15　MM926-37
9：ヒルムシロ属　種子×10　MM926-31
10：シダ植物　葉×1　MM934-4
11，12：スゲ属A　果実×15　MM927-22
13：スゲ属B　果実×20　MM933-17
14，15：ミゾソバ　果実×10　MM927-19
16，17：ボントクタデ　果実×10　MM927-8
18：タデ属A　果実×15　MM927-20
19，20：スミレ属　種子×15　MM925-32
21：イヌコウジュ属　果実×20　MM926-38

写真16　小阪遺跡の大型植物化石３．種名、産出部位、倍率、標本番号を示した



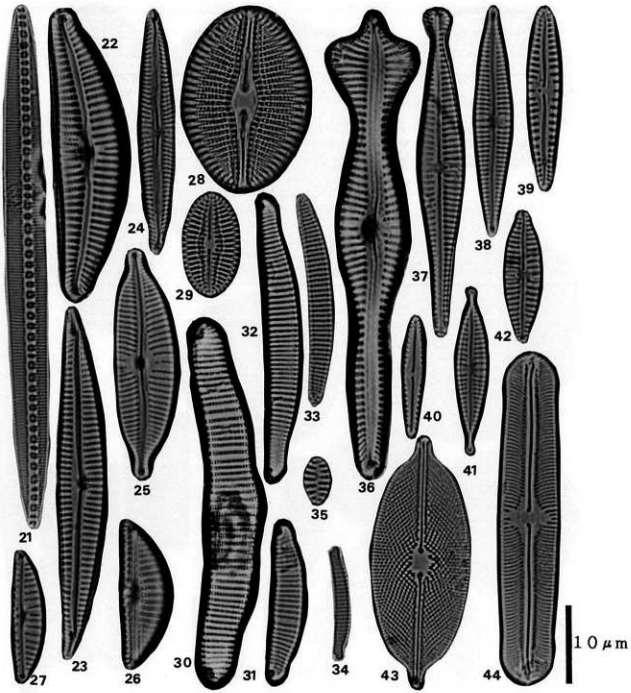
A－C：カキノキ属（OOK－329）．D－F：アブラギリ　枝材（OOK－341）．G－I：アブラギリ　根材（OOK－328）．A，D，G：横断面×40．B，E，H：接線断面×40．C，F，I：放射断面×100．

写真17　小阪遺跡の木材化石



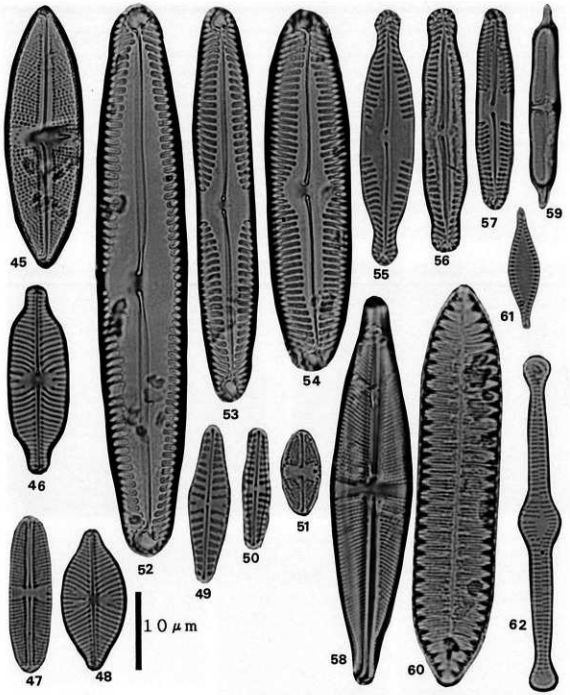
1. *Actinocyclus normanii*(15地点；試料番号78)，2. *Paralia sulcata*(15地点；試料番号78)3. *Stephanodiscus niagarae*(15地点；試料番号77)，4，5. *S. carconensis*(15地点；試料番号77，15地点；試料番号78)，6. *Cyclotella striata*—*C. stylorum*(15地点；試料番号78)，7. *C. stelligera*(19地点；試料番号15)，8. *Diploneis bombus*(15地点；試料番号78)，9. *D. smithii*(15地点；試料番号78)，10，11. *Aulacosira ambigua*(19地点；試料番号15)，12. *A. italica* var. *valida*(19地点；試料番号28)，13. *Actinella brasiliensis*(20地点；試料番号25)，14. *Achnanthes lanceolata*(19地点；試料番号28)，15. *A. rostrata*(19地点；試料番号28)，16. *A. exigua*(19地点；試料番号28)，17. *A. subludsonis*(19地点；試料番号28)，18. *A. montana*(19地点；試料番号28)，19. *Cymbella sinuata*(19地点；試料番号28)，20. *Anomoeoneis brachysira*(19地点；試料番号15)

写真18　珪藻化石の顕微鏡写真1



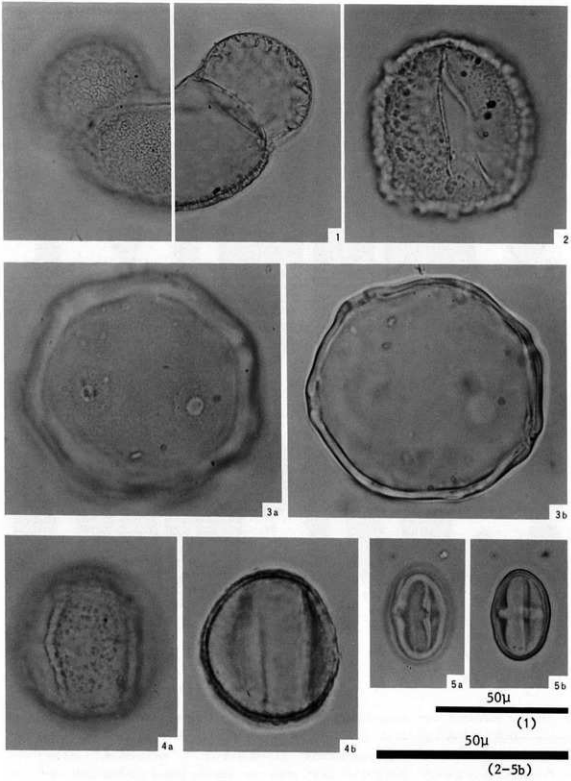
21.*Bacillaria paradoxa*(20地点；試料番号25),22.*Cymbella turgidula*(19地点；試料番号15),23.*C. gracilis*(19地点；試料番号15),24.*C. amphioxys*(19地点；試料番号15),25.*C. naviculiformis*(19地点；試料番号15),26.*C. silesiaca*(19地点；試料番号15),27.*C. perpusilla*(19地点；試料番号15),28.*Diploneis parma*(19地点；試料番号15),29.*D. ovalis*(19地点；試料番号15),30.*Eunotia pectinalis* var. *undulata*(19地点；試料番号28),31.*E. pectinalis* var. *minor*(19地点；試料番号28),32.*E. arcus*(19地点；試料番号28),33.*E. lunaris* var. *subarcuata*(19地点；試料番号28),34.*E. exigua*(19地点；試料番号28),35.*Fagilaria construens* var. *venter*(19地点；試料番号28),36.*Gomphonema acuminatum*(19地点；試料番号15),37.*G. sphaerophorum*(19地点；試料番号15),38.*G. gracile*(19地点；試料番号15),39.*G. angustum*(19地点；試料番号28),40.*G. clevei*(19地点；試料番号28),41,42.*G. parvulum*(19地点；試料番号15,19地点；試料番号28),43.*Navicula placenta*(20地点；試料番号25),44.*N. laevissima*(19地点；試料番号15)

写真19　珪藻化石の顕微鏡写真2



45.*Navicula mobiliensis* var. *minor*(19地点；試料番号28),46.*N.elginensis*(19地点；試料番号28),47.*N. pupula*(19地点；試料番号28),48.*N. clementis*(19地点；試料番号15),49.*N. captitata* var. *hungarica*(19地点；試料番号15),50.*N. subcostulata*(19地点；試料番号28),51.*N. mutica*(19地点；試料番号15),52.*Pinnularia gibba*(19地点；試料番号15),53.*P. gibba* var. *linearis*(19地点；試料番号28),54.*P. viridis*(19地点；試料番号15),55.*P. brawnii*(19地点；試料番号15),56.*P. nodosa*(19地点；試料番号28),57.*P. subcapitata*(19地点；試料番号28),58.*Stauroneis phoenicenteron* f. *gracilis*(19地点；試料番号28),59.*S. smithii*(19地点；試料番号28),60.*Surirella angusta*(19地点；試料番号28),61.*Synedra parasitica*(19地点；試料番号28),62.*Tabellaria fenestrata*(19地点；試料番号15)

写真20　珪藻化石の顕微鏡写真3

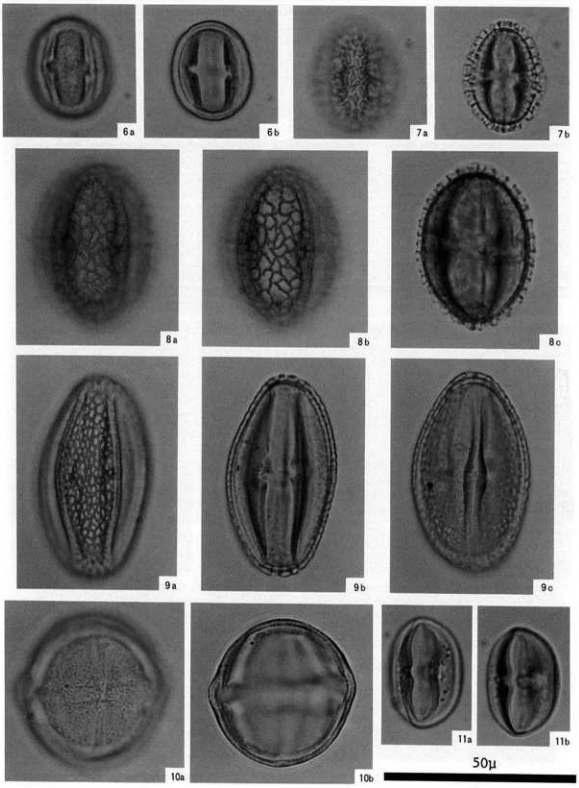


1．マツ属(19地点；試料番号12)　　2．コウヤマキ属(26地点；試料番号5)

3．クルミ属(20地点；試料番号31)　　4．コナラ亜属(26地点；試料番号5)

5．クリ属ーシイノキ属ーマテバシイ属(19地点；試料番号12)

写真21　花粉化石の顕微鏡写真1

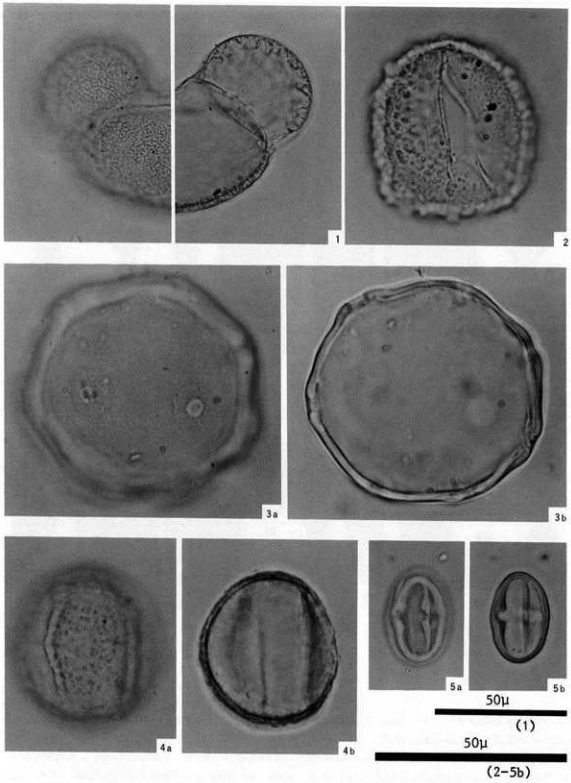


6．アカガシ亜属（９地点；試料番号15）　7．サンショウ属(20地点；試料番号31)

8．キハダ属(20地点；試料番号25)　9．ツタ属(20地点；試料番号31)

10. アカメガシワ属(20地点；試料番号23)　11. トチノキ属(20地点；試料番号31)

写真22　花粉化石の顕微鏡写真２

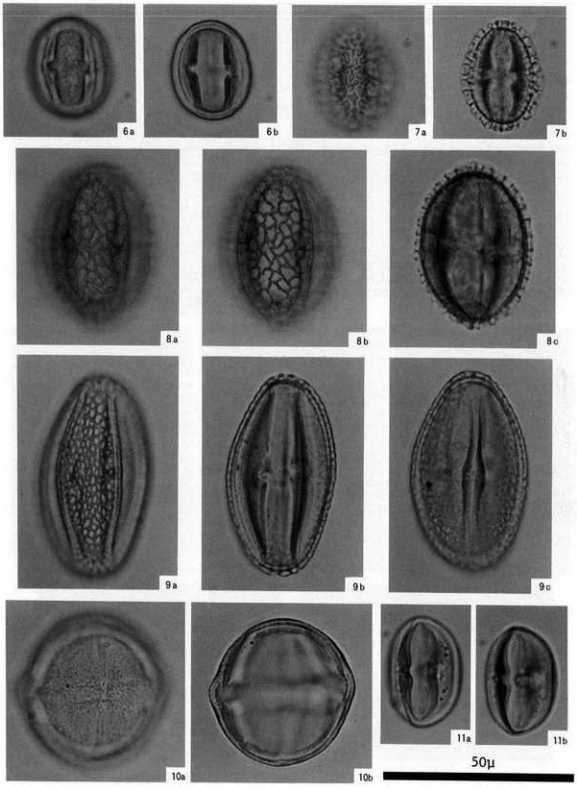


1．マツ属(19地点；試料番号12)　　2．コウヤマキ属(26地点；試料番号5)

3．クルミ属(20地点；試料番号31)　　4．コナラ亜属(26地点；試料番号5)

5．クリ属－シイノキ属－マテバシイ属(19地点；試料番号12)

写真21　花粉化石の顕微鏡写真1

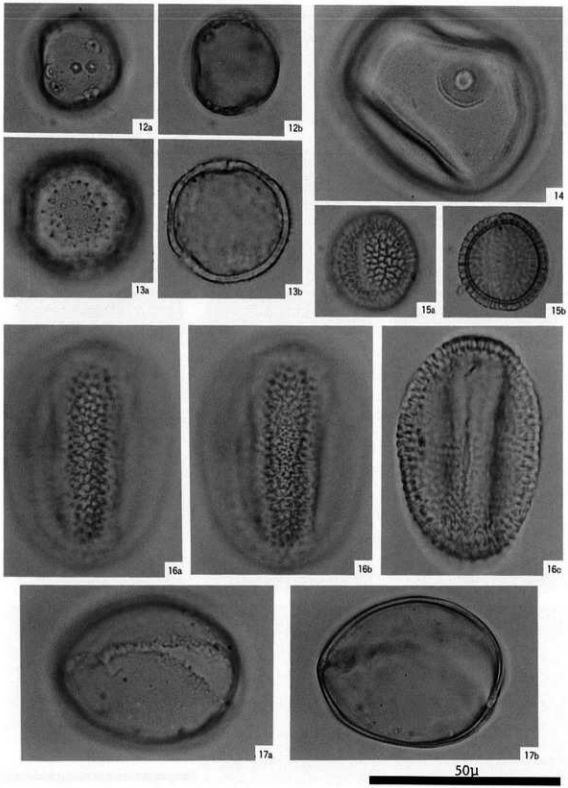


6．アカガシ亜属(９地点；試料番号15)　　7．サンショウ属(20地点；試料番号31)

8．キハダ属(20地点；試料番号25)　　9．ツタ属(20地点；試料番号31)

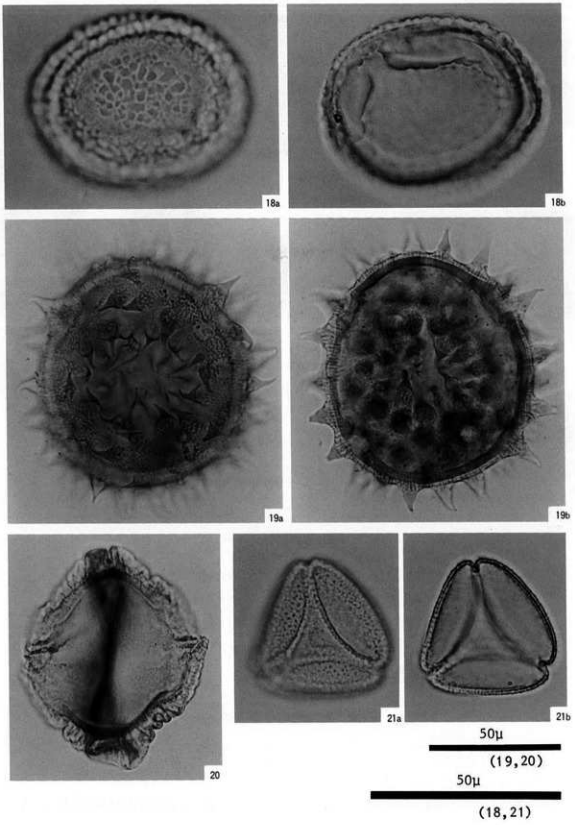
10．アカメガシワ属(20地点；試料番号23)　　11．トチノキ属(20地点；試料番号31)

写真22　花粉化石の顕微鏡写真２



12. テイカカズラ属(９地点；試料番号９)
13. オモダカ属(26地点；試料番号５)
14. イネ科(19地点；試料番号12)
15. アブラナ科(７地点；試料番号10)
16. ソバ属(25地点；試料番号１)
17. ジュンサイ属近似種(19地点；試料番号12)

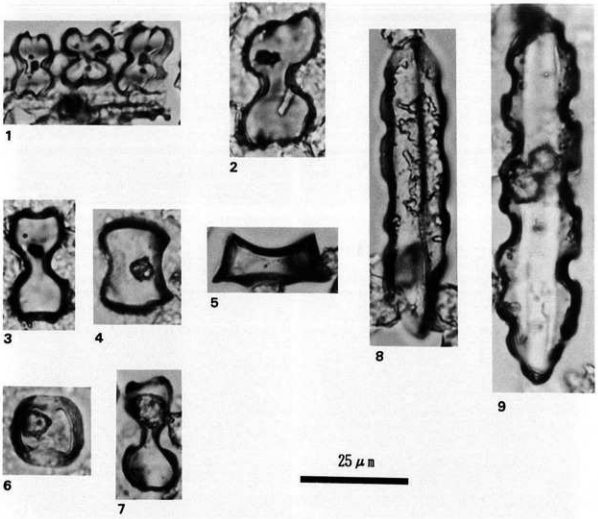
写真23　花粉化石の顕微鏡写真３



18. スイレン属(25地点；試料番号９)　　19. ワタ属(７地点；試料番号４)

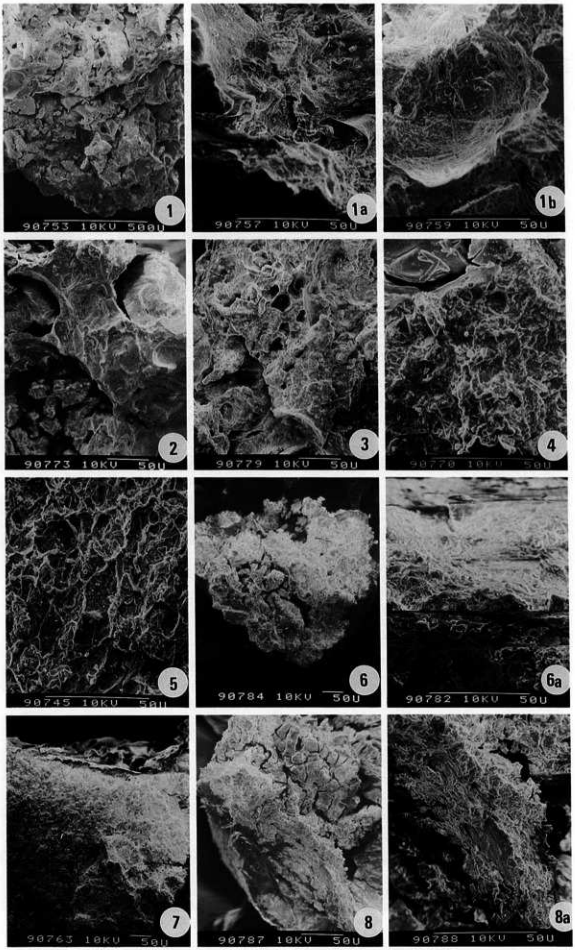
20. ヒシ属(７地点；試料番号１)　　21. アサザ属(19地点；試料番号11)

写真24　花粉化石の顕微鏡写真４



1．イネ属（7地点；試料番号12）
2．キビ属(20地点；試料番号10)
3．エノコログサ属(20地点；試料番号10)
4．メダケ属(20地点；試料番号25)
5．メダケ属(側面：7地点；試料番号12)
6．ヨシ属(20地点；試料番号10)
7．ススキ属（7地点；試料番号12)
8．オオムギ族（7地点；試料番号12)
9．イチゴツナギ亜科（7地点；試料番号12)

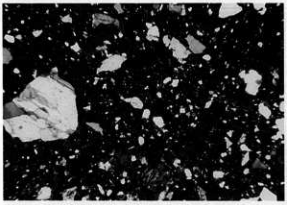
写真25　植物珪酸体の顕微鏡写真



写真説明

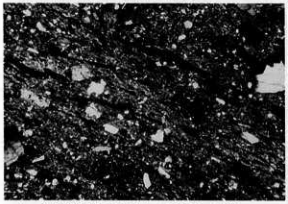
1．1a，1b：試料1の炭化塊の一部とその拡大写真　2．試料2を観察して得られた植物細胞類似部分
3．試料3の観察から得られた植物細胞類似部分　4．試料4から観察された植物細胞類似部分
5．試料5から検出された植物起源と推定できる細胞　6．6a：試料6から観察された植物細胞類似部分
7．試料7から観察された植物細胞類似部分　8．8a：試料8から観察された植物細胞類似部分

写真26　試料番号1～8のSEM像

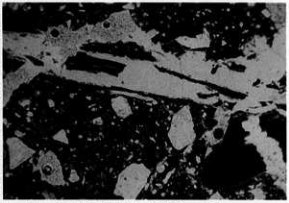


1　粗做な胎土　試料49　×⑬

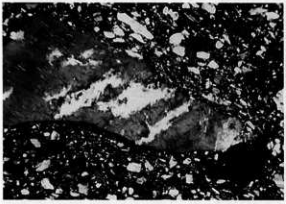
2　緻密な胎土　試料77　×⑬



3　流離構造を示す胎土　試料10　×㉒



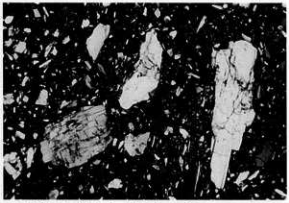
4　胎土中の植物炭化物　試料59　×㉒



5　パーサイト構造のカリ長石　試料67　×㉒

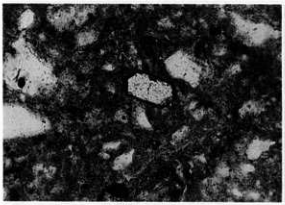
6　微斜長石　試料84　×㉒

7　斜長石　試料84　×㉒



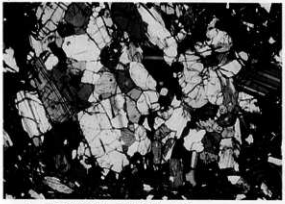
8　角閃石・輝石類　試料50　×㉒

写真27　土器の胎土組成と含有岩石鉱物１（すべて直交ニコル）



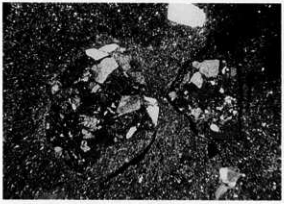
1　ジルコン　試料87　×⑲

2　深成岩岩片　試料83　×㉒

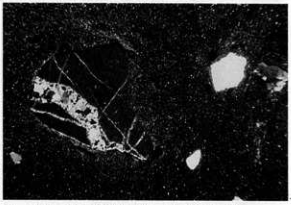


3　深成岩岩片　試料72　×㉒

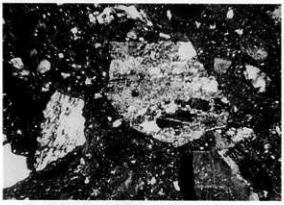
4　安山岩（中央）　試料38　×⑲



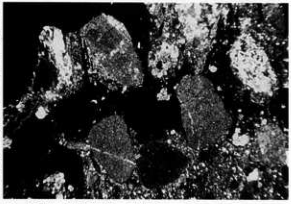
5　砂岩　試料90　×⑬



6　チャート・緻密な胎土　試料82　×⑬

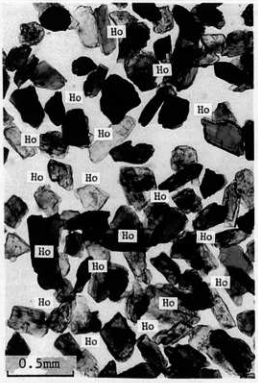


7　結晶片岩　試料33　×⑬

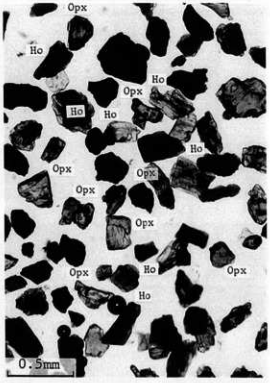


8　泥岩と結晶片岩　試料2　×⑬

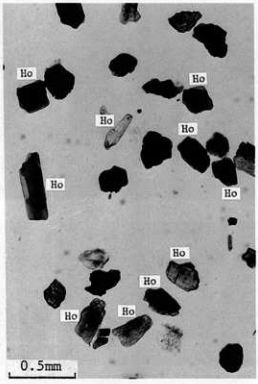
写真28　土器の胎土組成と含有岩石鉱物2（1は平行ニコル，他はすべて直交ニコル）



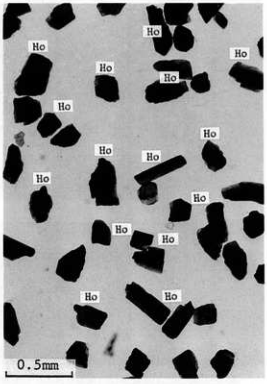
Ⅰ－1　重鉱物（W1）



Ⅰ－2　重鉱物（J3）

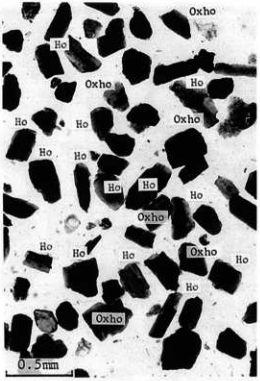


Ⅰ－3　重鉱物（W10）

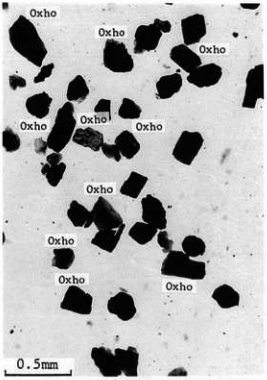


Ⅱ　重鉱物（25）

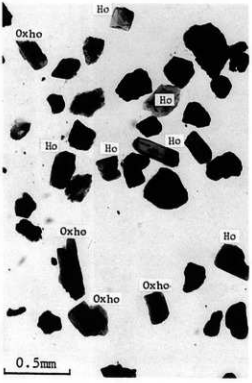
写真29　重鉱物1



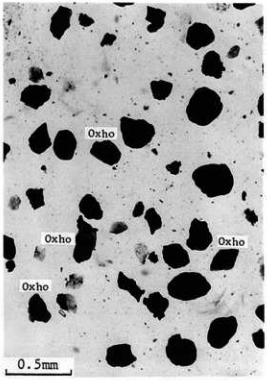
Ⅲ－1　重鉱物（12）



Ⅲ－2　重鉱物（15）

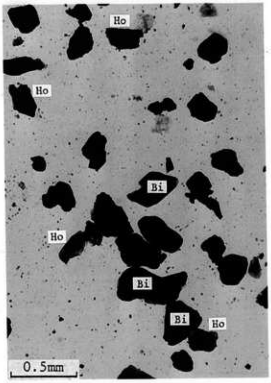


Ⅲ－3　重鉱物（19）

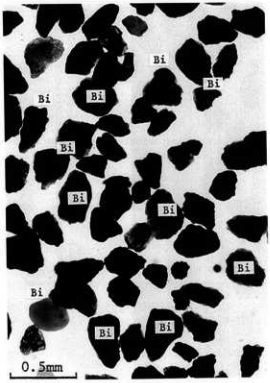


Ⅲ　重鉱物（10）

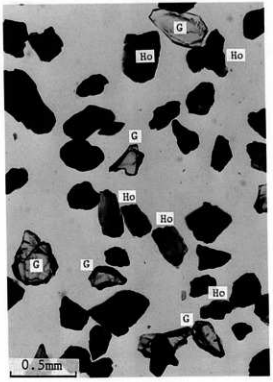
写真30　重鉱物２



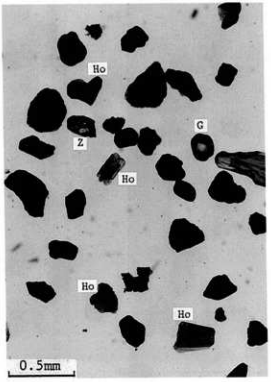
Ⅳ－1　重鉱物（L16）



Ⅳ－2　重鉱物（L20）

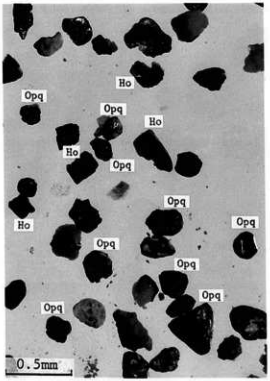


Ⅴ　重鉱物（W2）

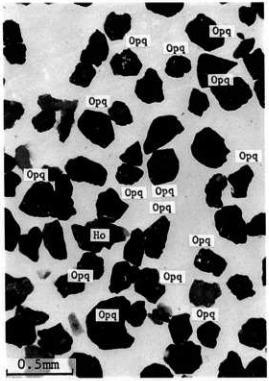


Ⅵ　重鉱物（43）

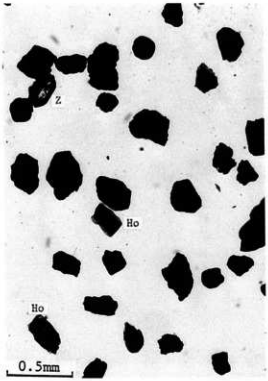
写真31　重鉱物3



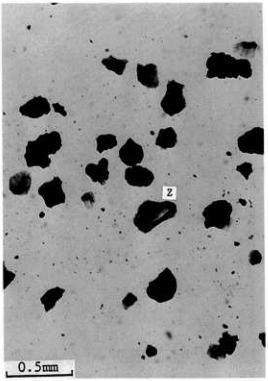
Ⅶ－1　重鉱物（P33）



Ⅶ－2　重鉱物（P42）

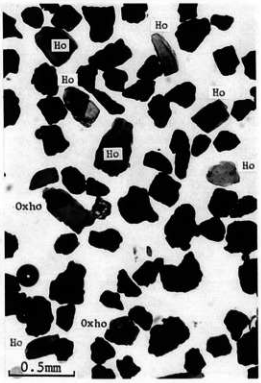


Ⅷ　重鉱物（J15）

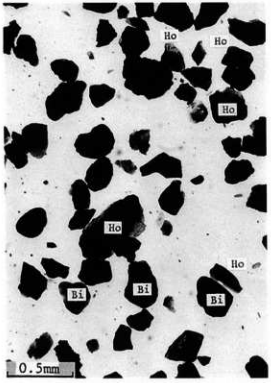


Ⅸ　重鉱物（P54）

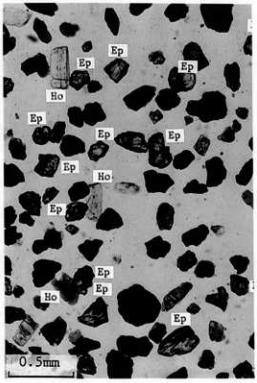
写真32　重鉱物4



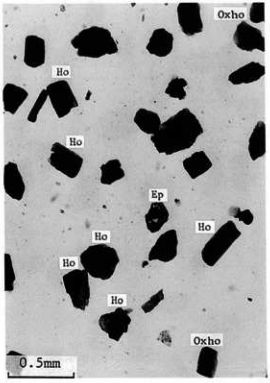
X－1　重鉱物（J16）



X－2　重鉱物（L5）

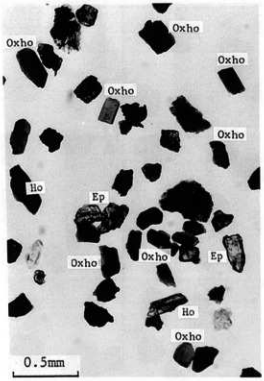


XI－1　重鉱物（L31）

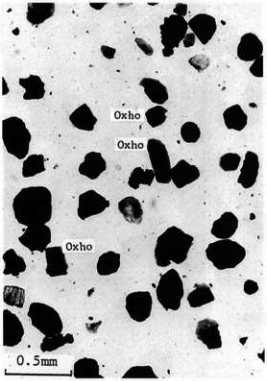


XI－2　重鉱物（24）

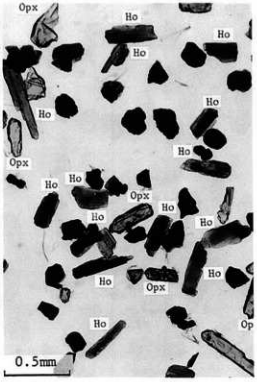
写真33　重鉱物5



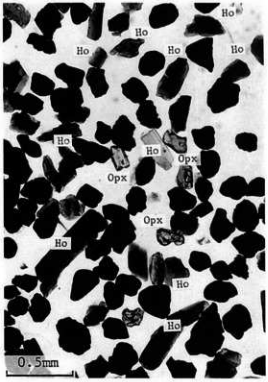
XI－3　重鉱物（L21）



XII　重鉱物（P23）

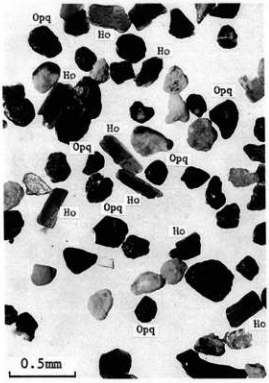


I－4　重鉱物（K6）

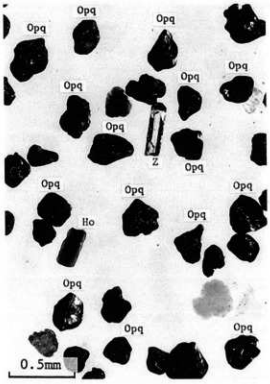


I　重鉱物（K2）

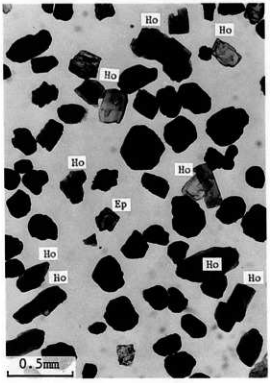
写真34　重鉱物6



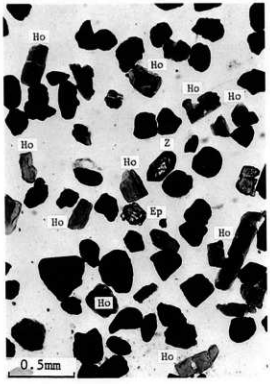
Ⅶ－3　重鉱物（P30）



Ⅶ－4　重鉱物（P63）



Ⅺ－4　重鉱物（K1）



Ⅺ　重鉱物（K4）

写真35　重鉱物7