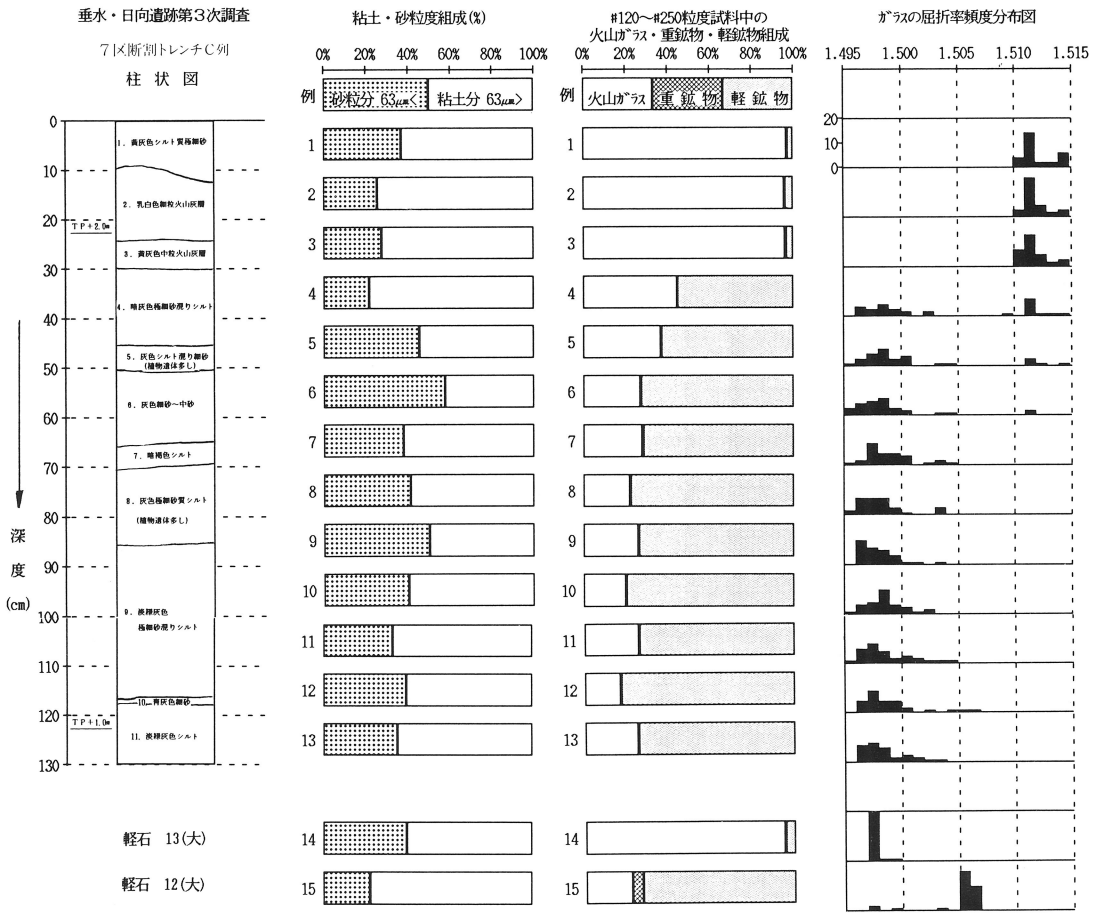
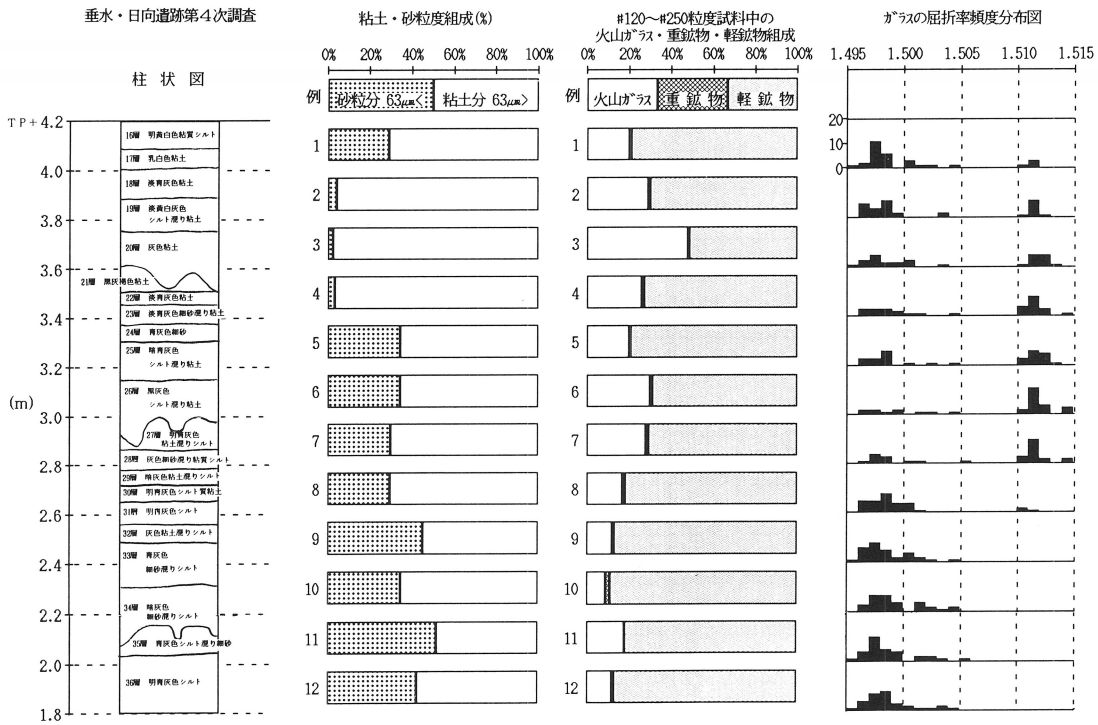


*1 主要重鉱物および備考	*2 PO含有 (%)	*3 *4 主要火山ｶﾞﾗｽ型	色付ｶﾞﾗｽの有無
Opq. Opx. Cpx. GHo.	+	Ha. Hb. Cb. Tb. Ca. Ta. 濃い色付gl含む.	+
Opq. Opx. GHo.	+	Ha. Hb. Cb. Tb. Ca. Ta. 濃い色付gl含む.	+
Opq. Opx. GHo. Cpx. Zr.	+	Ha. Hb. Cb. Tb. Ca. Ta. 濃い色付gl含む.	+
Opq. GHo. Opx. Cpx. Zr. Bi.	+	It. Ha. Hb. Ca. Cb. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Opx. Cpx. Zr. Bi.	+	It. Hb. Ha. Cb. Tb. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Opx. Zr. BHo. Gar.	+	It. Hb. Ha. Cb. Tb. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Cpx. Zr.	+	It. Hb. Ha. Cb. Tb. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Opx. Cpx. Zr.	+	It. Hb. Ha. Cb. Tb. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Cpx. Zr. Bi.	+	It. Hb. Ha. Cb. Tb. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Zr. Cpx. Bi.	+	It. Hb. Ha. Cb. Tb. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Cpx. BHo. Zr.	+	It. Hb. Cb. Ha. Ca. Ta. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Zr. Bi.	+	It. Hb. Cb. Ha. Ca. Ta. 風化gl多し.	−
Opq. GHo. Zr. Opx.	+	It. Hb. Cb. Ha. Ca. Ta. 風化gl多し.	+
Opx. GHo.	−	Ta. Ca. Tb. Cb. Hb. Ha. 極めて新鮮.	+
Opq. Opx.	−	Ta. Ca. Tb. Cb.	−

図126. 垂水・日向遺跡第3次調査土壌中火山灰抽出分析



*1 主要重鉱物および備考	*2 PO含有(%)	*3 *4 主要火山ｶﾞﾗｽ型	色付ｶﾞﾗｽの有無
Opq. Opx. Cpx. GHo. Zr. Bi.	1	Cb. Hb. Ha. It. Ca. Tb. 風化gl多し.	+
Opq. Zr. GHo. Cpx.	3	Cb. Hb. Ha. It. Ca. Tb. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Zr.	+	Hb. Ha. Cb. It. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Cpx. BHo.	+	Hb. Ha. Cb. It. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Zr. Cpx.	+	Hb. Ha. Cb. It. 風化gl多し.	+
Opq. Zr. GHo. Opx. Bi.	+	Hb. Cb. Tb. Ha. It. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Cpx. Bi.	+	Hb. Ha. Cb. Tb. It. Ca. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Zr. Opx. Bi. β-Qz含む	+	Cb. It. Hb. Ca. Ha. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Zr. Bi.	+	Cb. Ta. Ca. Hb. It. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Zr. Cpx. Id.	+	Cb. Ta. Tb. Ca. It. Hb. Ha. 風化gl多し.	+
Opq. Cpx.	+	It. Cb. Hb. Ca. Ta. Tb. 風化gl多し.	+
Opq. GHo. Cpx. Opx. Zr.	+	Cb. Tb. Hb. Ta. 風化gl多し.	+

図127. 垂水・日向遺跡第4次調査土壌中火山灰抽出分析

試料採取層準土層模式柱状図および分析結果

＊１ 主要重鉱物の略称と鉱物名

Ol：カンラン石　Opx：斜方輝石　Cpx：単斜輝石　GHo：緑色普通角閃石　BHo：褐色普通角閃石

Bi：黒雲母　Gar：ザクロ石　Zr：ジルコン　Id：イディングサイト　Opq：不透明鉱物

＊２ PO：プラント・オパール含有率 or 有無

＊３ 主要ガラス型の名称(吉川, 1976)

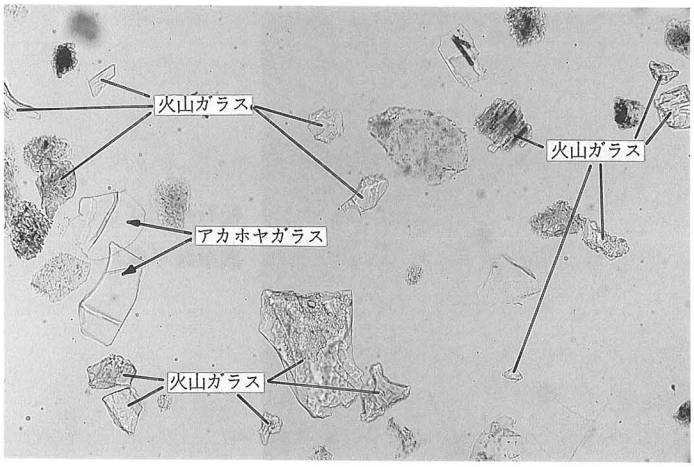
Ha,Hb：扁平型(バブルウォール型)　Ca,Cb：中間型(軽石型)　Ta,Tb：多孔質型(軽石・繊維状型)

＊４ (吉川, 1976)以外のガラス型の略称

SG：スコリア質ガラス　It：不規則型

第３次調査
７区断割トレンチＣ列
鬼界アカホヤ火山灰
露頭写真

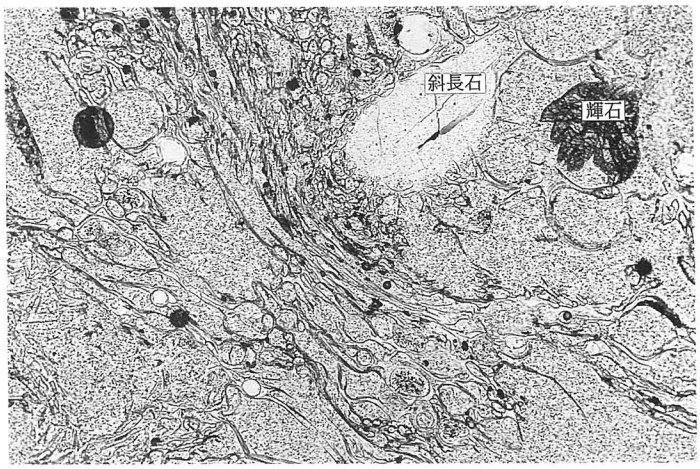
第３次調査
７区断割トレンチＣ列
鬼界アカホヤ火山灰
顕微鏡写真



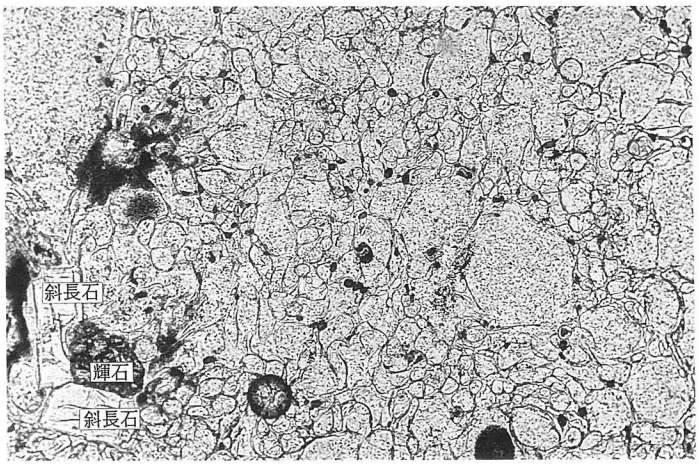
第３次調査
７区断割トレンチＣ列
30～40cm試料

挿図写真30.　鬼界アカホヤ火山灰露頭と火山ガラス

軽石試料
13(大)
12(小)



軽石13(大)
顕微鏡写真



軽石12(小)
顕微鏡写真

挿図写真31．軽石試料と顕微鏡写真

4．垂水・日向遺跡の花粉化石と古環境

松下　まり子　神戸大学教養部生物学教室

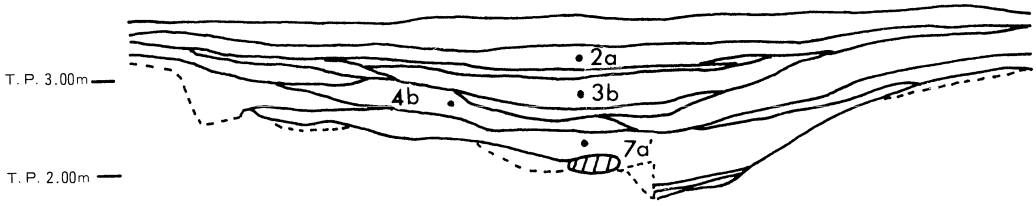
（1）はじめに

垂水・日向遺跡は神戸市垂水区を貫流する福田川河口に位置する。垂水駅前再開発ビル建設に伴う第1次および第3次発掘調査の中で，縄紋時代の土器と人の足跡および厚さ約20cmの鬼界アカホヤ火山灰層が検出された。筆者らはこの縄紋時代の発掘調査において、年代測定・地形環境・火山灰・珪藻・植物化石を分析し、これらの自然科学分野からの検討を行った。筆者はこの調査に際して、縄紋～古墳時代の堆積物の花粉化石群集を検討したので、その結果を記載するとともに、この調査によって得られた若干の知見を述べる。

（2）試料と方法

試料は第1次発掘調査地点のB地点〔自然流路：弥生時代前期～古墳時代後期〕、C地点〔砂礫層：縄紋時代(中)後期～晩期〕、F地点〔青灰色シルト層：縄紋時代(中)後期～それ以前〕および第3次発掘調査地点の第2遺構面下層7区断割トレンチ〔H地点、縄紋時代後期〕の壁面から採取した。

B地点では各層準からブロック試料が採取され、そのうちの4層準（B2a，B3a，B4b，B7a'）の試料を分析に供した（図128）。



2a：黒色シルト　3b：灰色シルト　4b：灰色砂質シルト
7a'：褐色草本泥炭質シルト

図128. B地点における土層断面図と分析試料の採取箇所

C地点では砂礫層中のシルト質砂および植物遺体を含む極細砂の4層準（C1，C4，C6，C8）を試料とした（図130）。なおこの地点では4層準（C1，C3，C4，C8）で放射性炭素（^{14}C）年代が測定され、それぞれ3410±90y.B.P.(Gak-14515)、3800±120y.B.P.(Gak-14516)、3580±100y.B.P.(Gak-14517),2300±90y.B.P.(Gak-14518)の値が示された(木越：p.159)。年代値の逆転がみられるが、この砂礫層の年代は放射性炭素（^{14}C）年代からみるとほぼ3500年前頃のものである。

Ｆ地点では壁面から柱状試料を採取し、24試料を分割し、分析に供した。Ｆ地点の層序は次のとおりである（図129)。Ｆ地点は砂礫層の下位に位置し、主に青灰色シルト～砂層からなる。これらの層の一部で生痕が多数認められた。また中部の層準に人の足跡が認められた。ここでの放射性炭素(^{14}C）年代は下部のシルト層中の２層準（Ｆ８，Ｆ９）の木片で測定され、それぞれ、7210±120y.B.P.(Gak-14521),7220±110y.B.P.(Gak-14522)の値が得られている。さらにおなじ壁面で足跡が検出された層の上位のシルト中の２層準（Ｅ２，Ｇ４）の放射性炭素年代が7140±130y.B.P.(Gak-14519)、7440±110y.B.P.(Gak-14520)と測定された(木越：p.159～160)。したがって、このシルト層の年代は放射性炭素年代からみて7000-7500年前頃のものである。

第３次調査で得た７区断割トレンチ（Ｈ地点）壁面の柱状試料からは８試料を分割し分析に供した（図131)。この調査区の第２遺構面からは鬼界アカホヤ火山灰（約6300年前に降灰)と同定された（京都フィッション・トラック分析：p.173)厚さ20cmにおよぶ火山灰が検出された。柱状試料は上部にこの火山灰を含む極砂～シルトからなっており、下部で顕著な生痕が認められる。この層は砂礫層の下位、Ｆ地点の上部層に相当する。

花粉・胞子化石は次の方法で堆積物から抽出した。試料を約２g切り取り、それぞれの試料について５％ＫＯＨ処理、フミン酸・コロイド粒子除去、$ZnCl_2$比重分離、ＨＦ処理、アセトリシス処理の順に物理・化学的処理を施した。抽出した花粉・胞子化石はサンプルカップ内でグリセリンに浸し保存した。また主な花粉化石は単体標本として保管した。

花粉・胞子化石の出現頻度は、木本花粉（Arboreal Pollen）の出現個数が300個になるまで各分類群の個数を同定し計数した結果をもとに計算した。木本花粉は木本花粉総数を基数とし、草本花粉(Non Arboreal Pollen)、シダ胞子(Fern Spore)は花粉・胞子総数を基数として算出し、百分率で示した。

（３）結　果

同定された花粉化石の分類群数は64である。このうち木本類は48，草本類は16であった。胞子はいくつかの種類が区別できたがここでは三条溝型(Trilete type)と単条溝型(Monolete type)の２型に区分するにとどめた。以下に，これらの種類を記載する。なお、２つまたは３つの科または属をハイフンでつないで示したものは，形態上の区別が困難なものである。

木本類：マツ属(*Pinus*),モミ属(*Abies*),ツガ属(*Tsuga*),マキ属(*Podocarpus*),スギ属(*Cryptomeria*),イヌガヤ科-ヒノキ科-イチイ科(C-T-C;Ce-

phalotaxaceae-Taxaceae-Cupresaceae)，コウヤマキ属(*Sciadopitys*)，ヤマモモ属(*Myrica*)，カバノキ属(*Betula*)，クマシデ属(*Carpinus*)，ハンノキ属(*Alnus*)，オニグルミ属(*Juglans*)，サワグルミ属(*Pterocarya*)，エノキ-ムクノキ属(*Celtis-Aphananthe*)，ニレーケヤキ属(*Ulmus-Zelkova*)，ブナ属(*Fagus*)，コナラ亜属(*Quercus subgenus Lepidobalanus*)，アカガシ亜属(*Quercus subgenus Cyclobalanopsis*)，クリ属(*Castanea*)，シイノキ属(*Castanopsis*)，シキミ属(*Illicium*)，ツバキ属(*Camellia*)，バラ科(Rosaceae)，マメ科(Legminosae)，シラキ属(*Sapium*)，サンショウ属(*Zanthoxylum*)，アカメガシワ(*Mallotus*)，ユズリハ属(*Daphniphyllum*)，キハダ属(*Phellodendron*)，ウルシ属(*Rhus*)，カエデ属(*Acer*)，ムクロジ属(*Sapindus*)，トチノキ属(*Aesculus*)，モチノキ属(*Ilex*)，ブドウ属(*Vitis*)，ツタ属(*Parthenocissus*)，シナノキ属(*Tilia*)，グミ属(*Elaeagnus*)，サンシュユ属(*Cornus*)，ウコギ科(Araliaceae)，ツツジ科(Ericaceae)，エゴノキ属(*Stylax*)，ハイノキ属(*Symplocos*)，トネリコ属(*Fraxinus*)，イボタノキ属(*Ligustrum*)，テイカカズラ属 (*Trachelospermum*)，ガマズミ属(*Viburnum*)，スイカズラ属(*Lonicera*)

草本類：ガマ属(*Typha*)，イネ科(Gramineae)，カヤツリグサ科(Cyperaceae)，ヘラオモダカ属(*Alisma*)，オモダカ属(*Sagittaria*)，ギシギシ属(*Rumex*)，タデ属イタドリ節(*Polygonum sect. Reynoutria*)，タデ属サナエタデ節(*Polygonum sect. Persicaria*)，アカザ科(Chenopodiaceae)，ナデシコ科(Caryophyllaceae)，アブラナ科(Curciferae)，セリ科(Umbelliferae)，オナモミ(*Xanthium*)，ヨモギ属(*Artemisia*)，その他のキク亜科(Tubliflorae)，タンポポ亜科(Liguliflorae)

検出された主な木本花粉の産出状況を図129、130、131に示す。F地点(図129)での花粉化石群集は主にクマシデ属、エノキ－ムクノキ属、ニレーケヤキ属、コナラ亜属などの落葉広葉樹花粉とイヌガヤ－ヒノキ－イチイ科などの針葉樹花粉からなっている。アカガシ亜属やシイノキ属などの照葉樹花粉も出現しているがその比率は高くない。C地点 (図130)ではアカガシ亜属とシイノキ属が卓越し，イヌガヤ－ヒノキ－イチイ科がこれに続く。B地点 (図130)の下部 (7 a') ではアカガシ亜属とシイノキ属が、中部 (4 b) ではアカガシ亜属とハンノキ属が、上部 (2 a) ではマツ属が高率出現する。また、マツ属の多産が見られる上部の層準では，イネ科を主とする草本花粉が総花粉・胞子数の60%を占め、イネ科のほかにオモダカ属，ヘラオモダカ属などの水田などに生育する草本の花粉が検出されている。なお，3 aの試料は花粉の含有量が非常に少なく，本報告では検討試料から

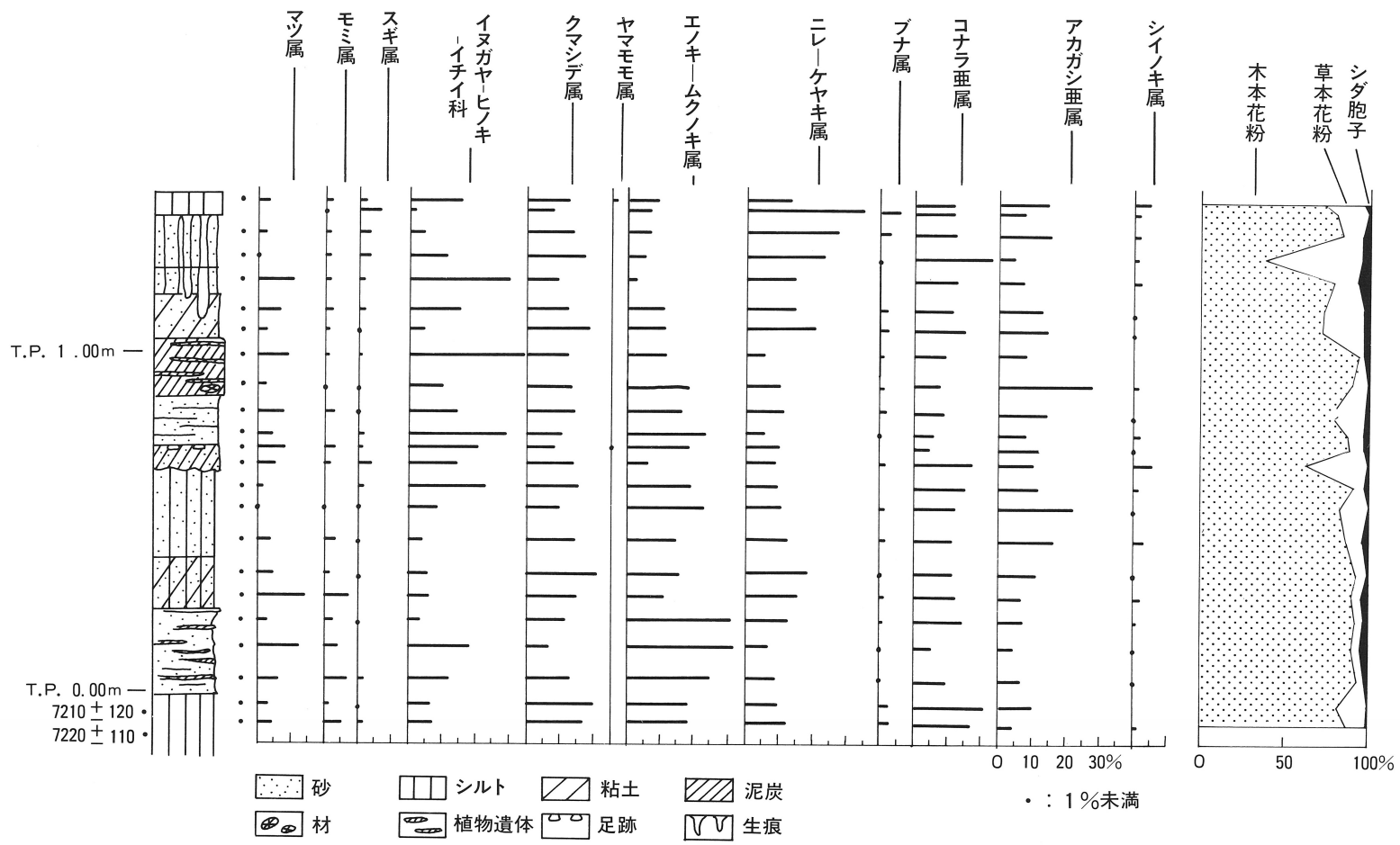


図129. 垂水・日向遺跡（F地点）における花粉ダイアグラム

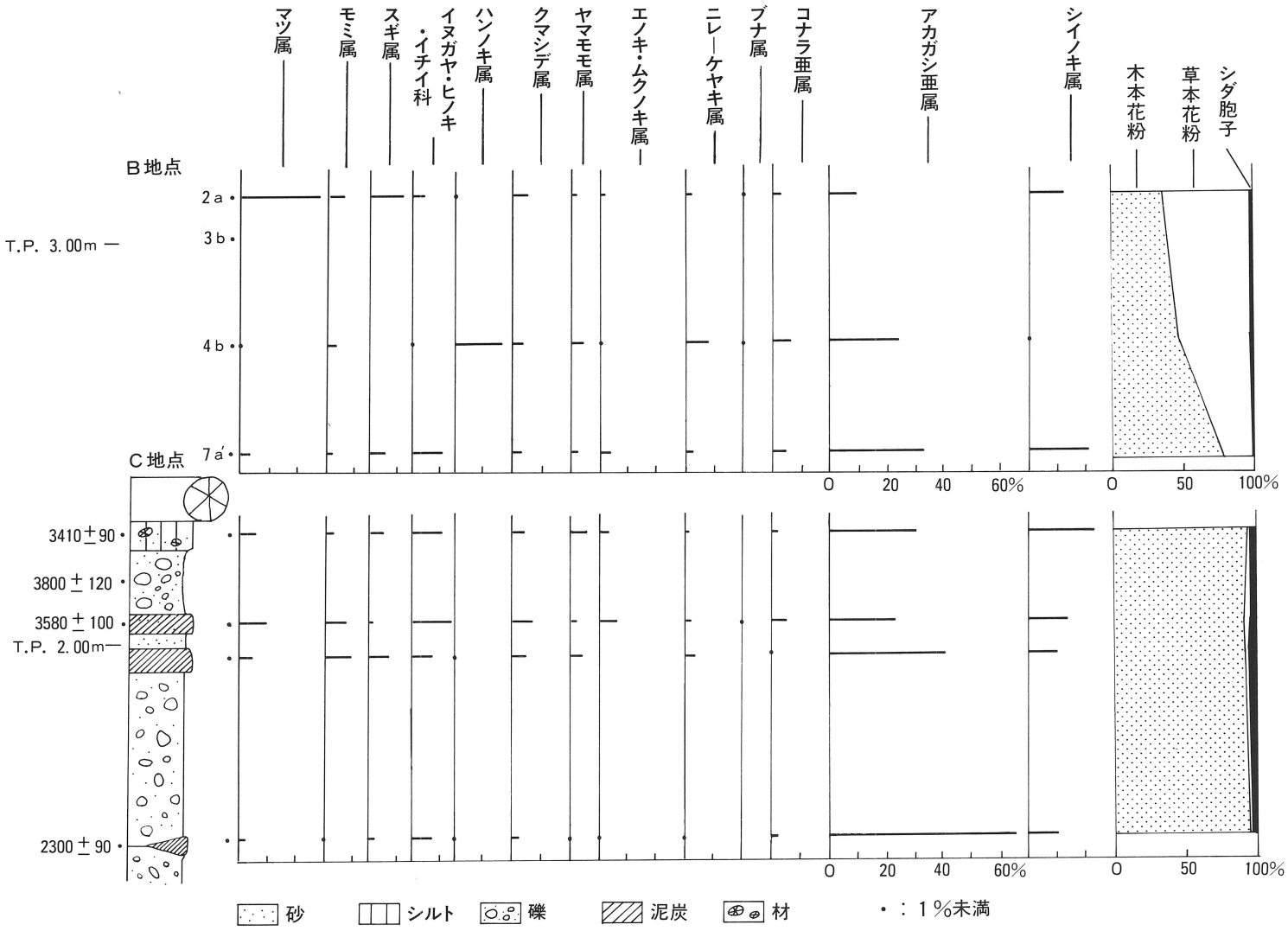


図130. 垂水・日向遺跡(B，C地点)における花粉ダイアグラム

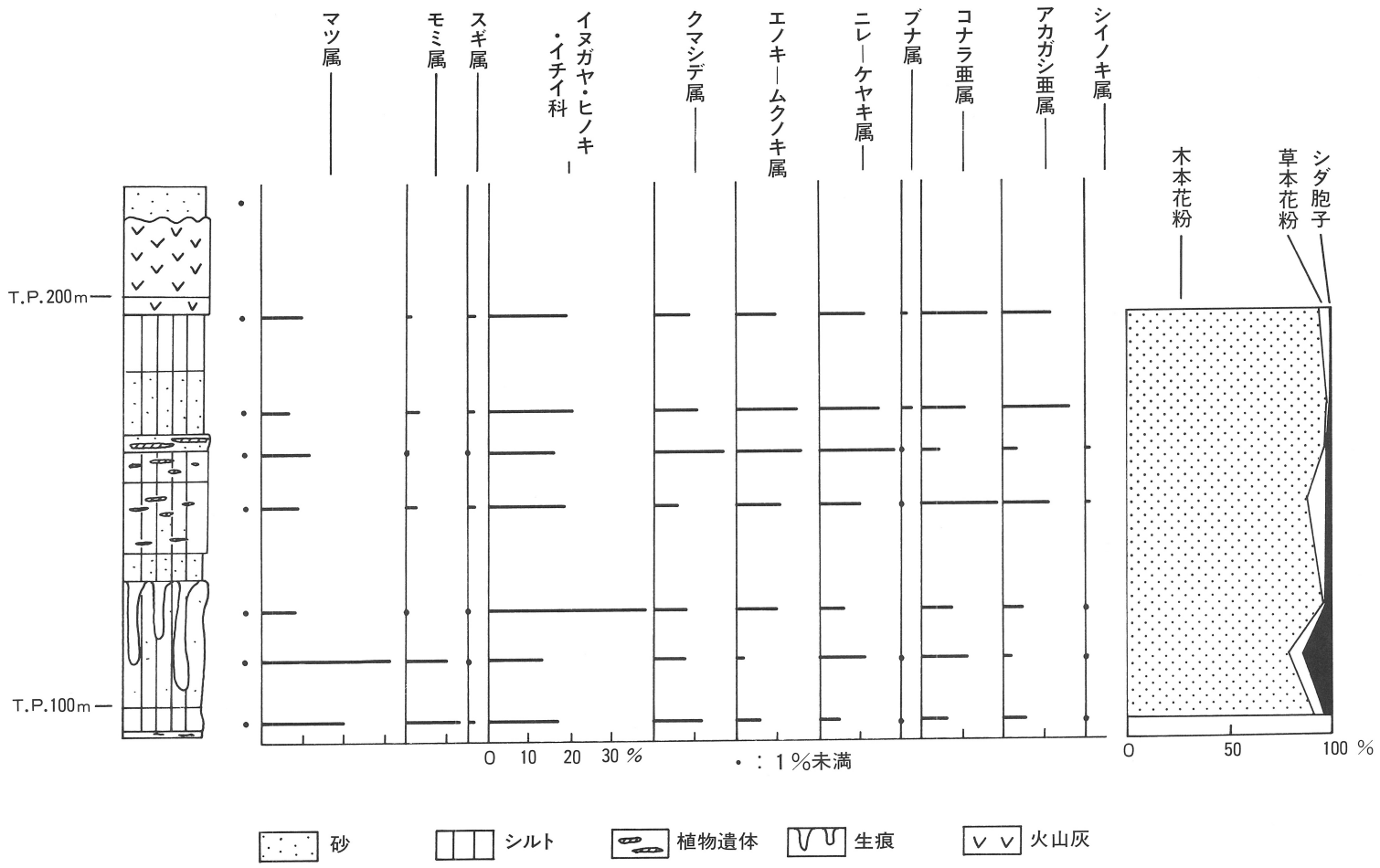


図131. 垂水・日向遺跡（H地点）における花粉ダイアグラム

除外した。H地点(図131)ではクマシデ属，エノキ－ムクノキ属、ニレ－ケヤキ属、コナラ亜属などの落葉広葉樹花粉とマツ属、イヌガヤ－ヒノキ－イチイ科などの針葉樹花粉およびアカガシ亜属花粉が高率で出現する。この中で，下部の生痕のみられるシルト層でマツ属，モミ属が高率、それより上部でクマシデ属、エノキ－ムクノキ属、ニレ－ケヤキ属、コナラ亜属、アカガシ亜属が高率出現するという違いが認められた。鬼界アカホヤ火山灰層直上の極砂からの花粉の抽出量は少なくダイアグラムには表現できなかったが、花粉組成は下部のものと同様であった。

(4) 考　察

F地点およびH地点の花粉化石群集から推定される遺跡周辺の森林は、コナラ亜属、シデ類、ケヤキ、エノキ、ムクノキなどからなる落葉広葉樹林で、モミやカヤといった針葉樹を交えるものであった。照葉樹種は比較的少なく、カシ類、シイノキなどがみられる程度であった。F地点の上部はH地点の下部に相当しており、これらの堆積物は放射性炭素年代と鬼界アカホヤ火山灰の存在から約7500～6300年前のものと言える。この時期は、最暖期へむけての気温上昇にともない、海が拡大する時期である。森林も落葉広葉樹林から照葉樹林への交代期にあたっている。近畿地方ではこの時期にエノキ－ムクノキの多産がみられる(MAEDA,1976；中堀,1981；石田ほか、1984;松下・前田,1987など）が、垂水・日向遺跡のF・H地点でも同様であった。

C地点での花粉化石群から推定される遺跡周辺の森林は、F・H地点のものと大きく異なっている。この時代はアカガシ亜属とシイノキ属からなる照葉樹林の繁茂する時代である。照葉樹種はツバキ属、ヤマモモ、モチノキ属、ハイノキ属、テイカカズラなど多様である。この砂礫層の上部ではクスノキの大木が発掘されており、花粉では復元できないクスノキ科の植物群も共存していたことがわかる。この砂礫層の下部で鬼界アカホヤ火山灰が検出されている(京都フィッショントラック：p.173)が,H地点の鬼界－アカホヤ火山灰層付近の花粉化石群とこの地点でのそれが大きく違うことから砂礫中の鬼界アカホヤ火山灰は二次堆積のものである可能性がある。したがってC地点の砂礫層は放射性炭素年代値から約3500年前に堆積したものと推定される。

B地点の花粉化石群から推定される森林は下部の時代ではカシ類，シイノキなどの照葉樹林、中部の時代ではカシ林とハンノキ林、上部の時代ではマツ林である。上部の時代では、イネ科の花粉が多産し、オモダカ、ヘラオモダカなどの水田などに生育する草本花粉を伴うことから、水田耕作

の可能性が考えられる。B地点の自然流路内の下層～底面には弥生時代前期，中層には古墳時代初頭、上層には古墳時代後期の土器が包含されている(第2章p.56)。したがって、弥生時代前期に繁茂していた照葉樹林は古墳時代後期には稲作の開始とともに伐採され、遺跡周辺の森林はアカマツ林へと変化したと推定される。

引用文献

石田志朗・河田清雄・宮村学(1984)「彦根西部地域の地質」『地域地質研究報告(5万分の1図幅)』90-93 地質調査所.

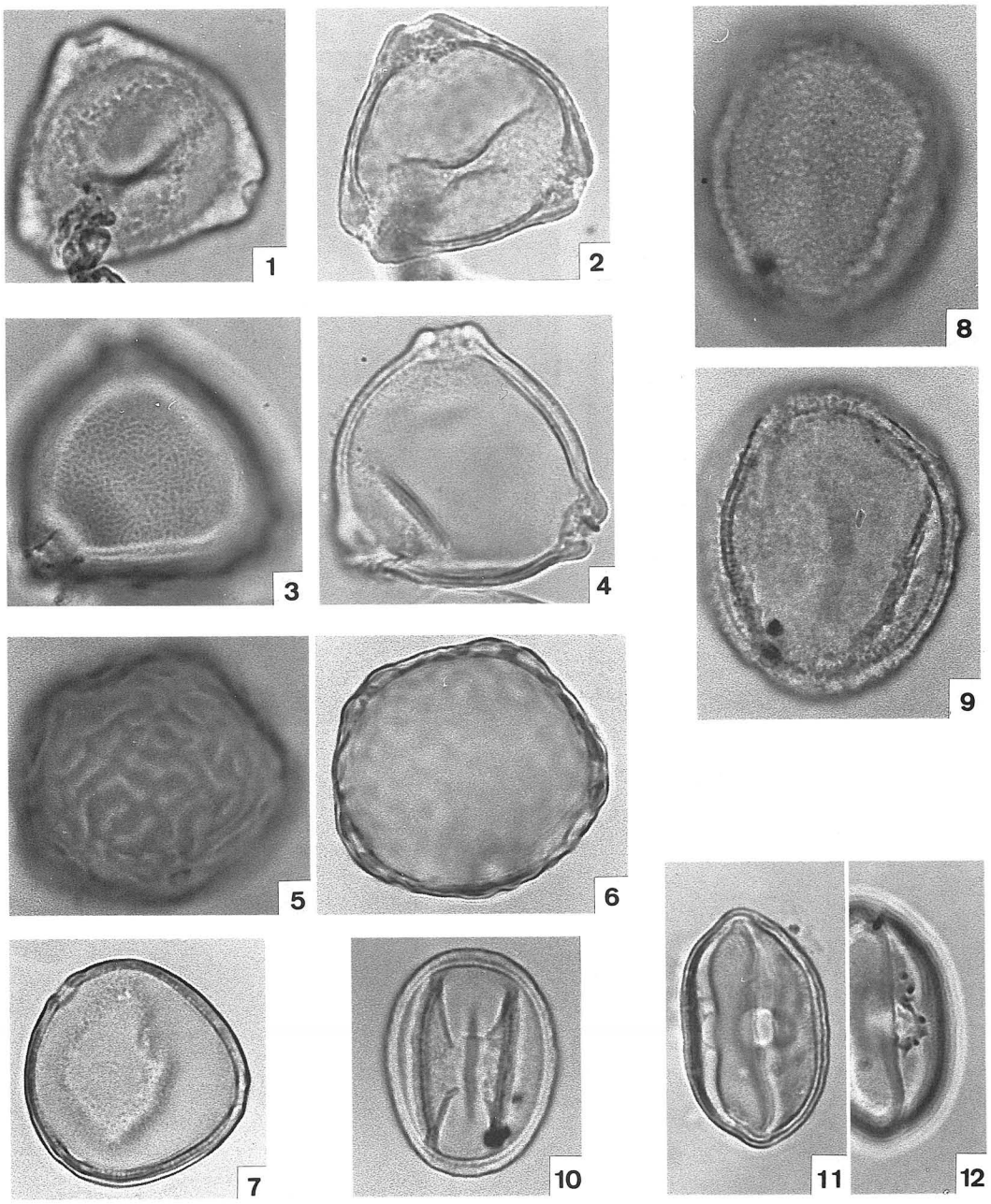
木越邦彦「1.放射性炭素年代測定」本報告 159～160.

檀原　徹「3.火山灰分析」本報告 173～186.

MAEDA. Y.(1976)「Palynological Study of the Forest History in the Coastal Area of Osaka Bay since 14,000 B.P.」『Journal of Geosci-ences.Osaka City University』 20,Art.4:59-92.

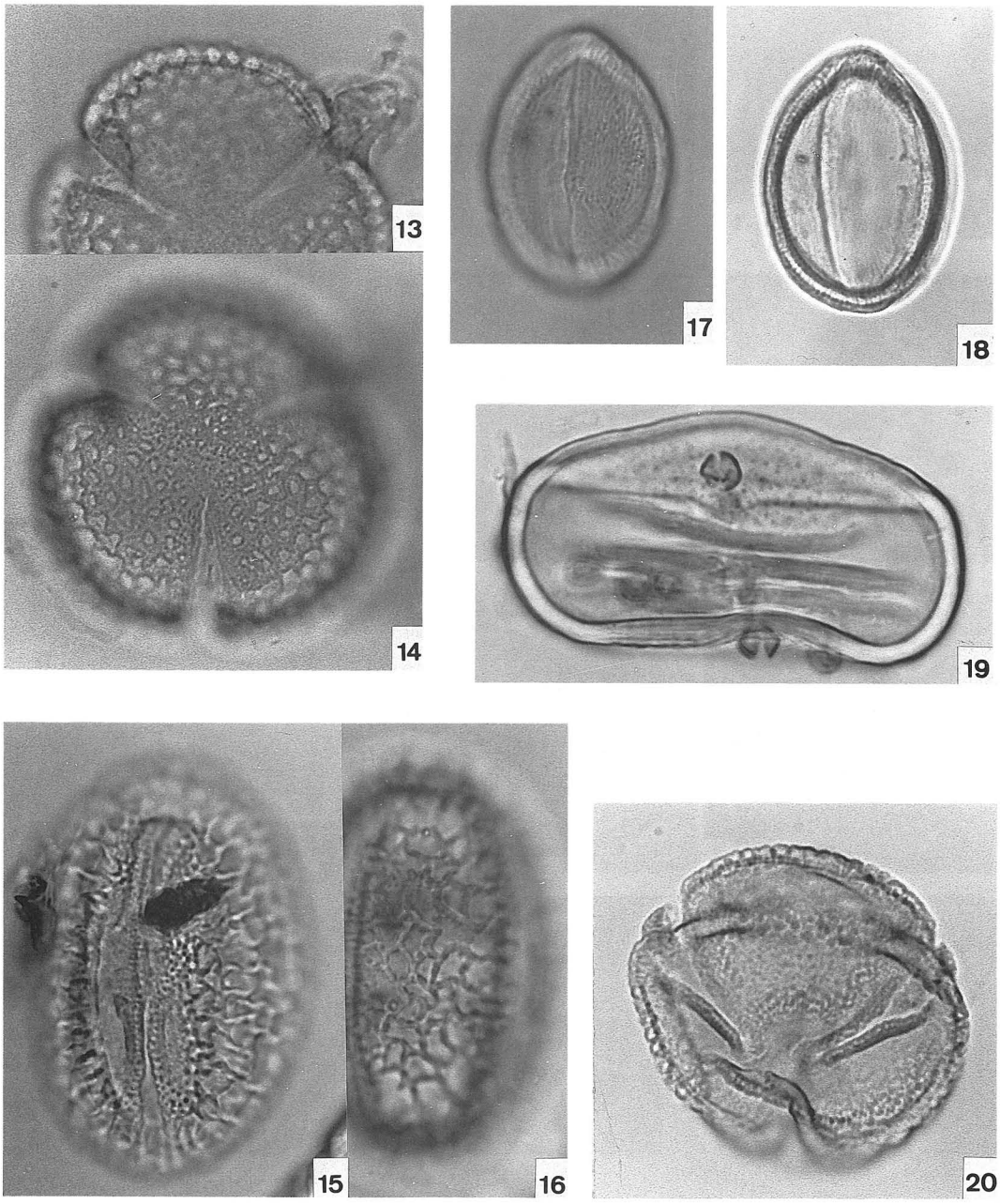
松下まり子・前田保夫(1987)「完新世における淡路島南部の植生変遷」『中西哲博士追悼植物生態・分類論文集』473-479.

中堀謙二(1981)「深泥池の花粉分析.深泥池の自然と人」『深泥池学術調査報告書』163-180.京都市文化観光局.



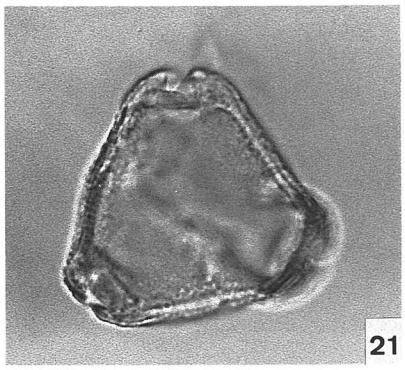
挿図写真32．垂水・日向遺跡から産出した花粉化石(1)

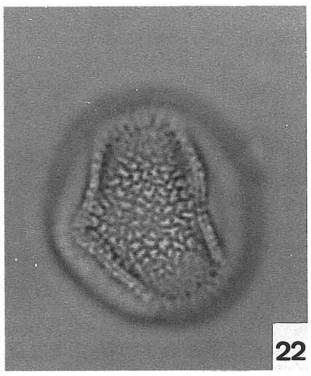
1.2.ヤマモモ属(MM5,F地点-2),3.4.カバノキ属(MM16,C地点-16),5.6.ニレ属-ケヤキ属(MM28,H地点-5),7.エノキ属-ムクノキ属(MM21,H地点-3),8.9.コナラ属コナラ亜属(MM27,F地点-1).10.コナラ属アカガシ亜属(MM26,F地点-1),11.12.トチノキ属(MM4,F地点-13)。すべて800倍.なお,かっこ内は標本番号,産出地点を示す。

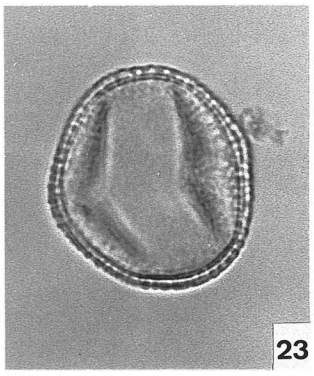


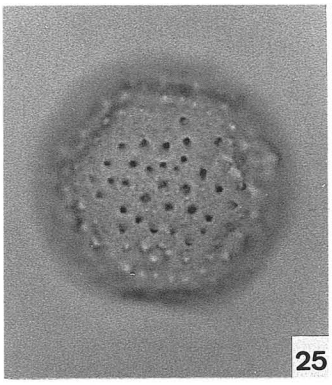
挿図写真33.垂水・日向遺跡から産出した花粉化石(2)

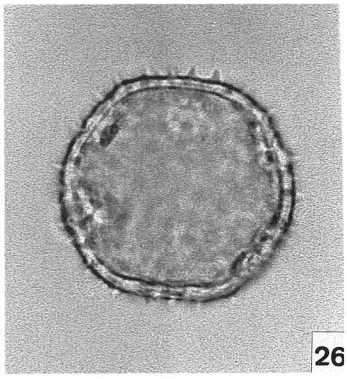
13.14.シキミ属(MM19,H地点-3),15.16.キハダ属(MM8,F地点-19),17.18.カエデ属(MM3,F地点-13),19.サンシュユ属(MM9,F地点-19),20.ツバキ属(MM24,C地点-2)。すべて800倍.なお,かっこ内は標本番号,産出地点を示す。

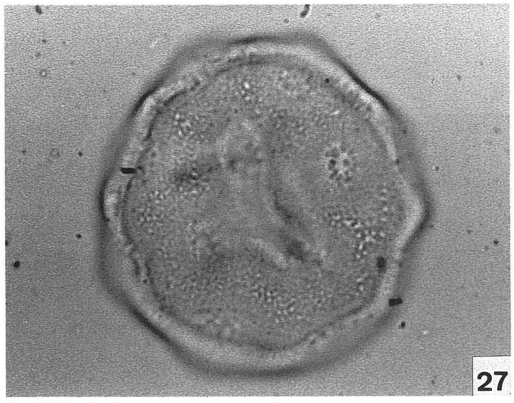


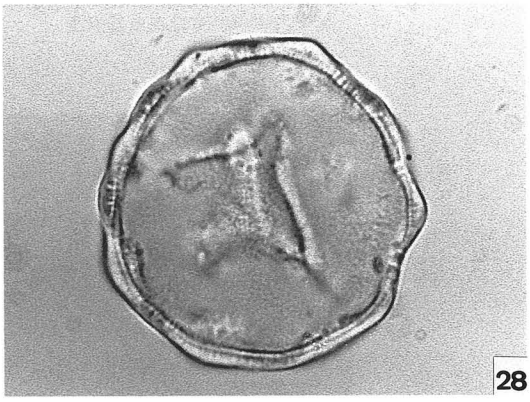






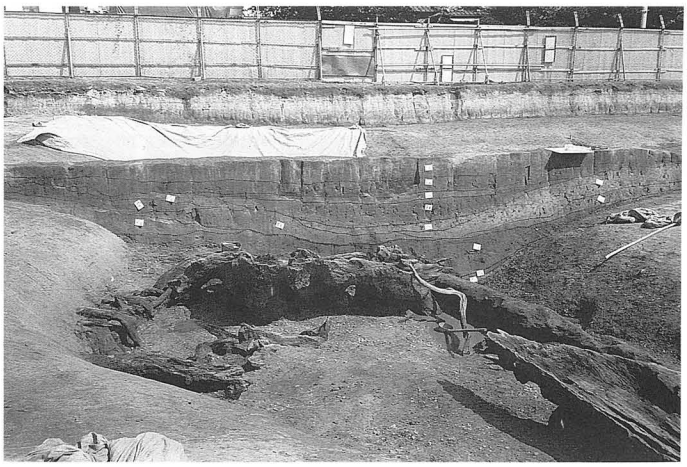






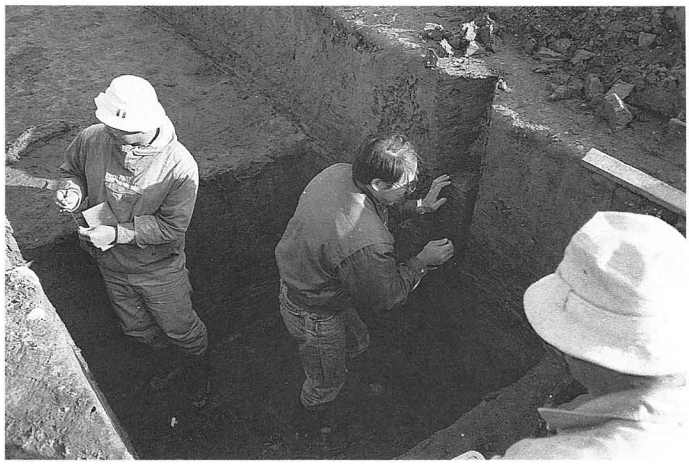
挿図写真34.垂水・日向遺跡から産出した花粉化石(3)

21.ハイノキ属(MM25,C地点-2),22.23.トネリコ属(MM13,F地点-16),24.テイカカズラ属(MM7,F地点-23),25.26.オモダカ属(MM29,B地点-2a),27.28.ヘラオモダカ属(MM30,B地点-2a).すべて800倍.なお,かっこ内は標本番号,産出地点を示す。



挿図写真35．Ｂ地点土層断面サンプル採取位置

挿図写真36．Ｆ地点土層断面



挿図写真37．Ｆ地点サンプル採取作業

5．垂水・日向遺跡から出土した木材化石

能城修一　　森林総合研究所木材利用部
鈴木三男　　金沢大学教養部生物学教室

（1）はじめに

神戸市垂水区の垂水・日向遺跡の第1次調査において採取された木材化石401点、および第3次調査による44点（このうちの1点はアカホヤ火山灰よりも下位で放射性炭素年代測定用に採取されたもの）の、合わせて445点の樹種同定を行なった。当遺跡は福田川の三角州帯に位置しており、木材化石はかつて中州を形成していた砂礫層から出土した。この砂礫層は第1次調査地点の基本層序では20層および21層に相当する。木材化石の多くは砂礫層中あるいはその上面に見いだされた倒木で、砂礫とともに流されてきたものがかなりあると考えられるが、一部は砂礫層の上面に根をはって埋没林を形成していた。しかしながら埋没林の生活面である当時の地表面を確認するには至らなかった。また当遺跡の木材化石には大型のものが多く、なかには直径1.5mに達するものや、長さが10mを越えるものも含まれていた。砂礫層中の木材の放射炭素年代としては、3800y.B.P.から2300y.B.P.の間の四つの年代が得られており、砂礫層中の木材は縄紋時代後・晩期に埋積したものと想定される。(土器は中期～晩期のものが出土した。)

近畿地方における縄紋時代の自然木の調査例は少なく、京都大学構内の北白川追分町遺跡の報告(伊東ほか、1985；嶋倉、1985；島地ほか，1989)など数例あるだけである。また埋没林の調査も少なく、兵庫県多紀郡の板井・寺ケ谷遺跡において先土器時代の埋没林が調査されたのみである（Ooi et al.，1990)。関東地方においては、東京都北区の中里遺跡や埼玉県川口市の赤山陣屋跡遺跡などで縄紋時代後・晩期の埋没林が見いだされており(Noshiro and Suzuki，1989; 能城・鈴木、1987)、流路内や台地周辺に埋積したものも埼玉県大宮市の寿能泥炭層遺跡をはじめ各地で検出されている（鈴木・能城、1987)。関東地方の縄紋時代の木材化石群集では、ハンノキ属ハンノキ節や、クリ、コナラ属コナラ節・クヌギ節、トネリコ属などの落葉広葉樹が優占し、照葉樹林の主体をなす常緑広葉樹が優占する群集は見いだされていなかった。垂水・日向遺跡の木材化石群集は、関東地方の木材化石群集と対比しうる縄紋時代の群集が関西において見いだされた点で価値があり、その群集組成の解明は当時の森林を復原するうえで貴重な資料となる。

（2）分類群の記載

樹種同定のための標本は、カミソリを用いて、木材化石の横断面と接線

断面および放射断面の徒手切片を作成し、それをガムクロラール（抱水クロラール50g、アラビアゴム粉末40g、グリセリン20ml、蒸留水50mlの混合物）で封入して作成した。それぞれのプレパラートにはHTM-1から445までの番号を付して、標本番号とした。出土木材化石445点のうち同定に至ったのは407点で、そのうち第1次調査地点からは31分類群が、また第3次調査地点からは14分類群が見いだされた。以下にはそれぞれの分類群の木材解剖学的な記載をおこない、挿図写真38～52に代表的な標本の横断面・接線断面・放射断面の顕微鏡写真を載せて、同定の根拠を示した。

1．カヤ *Torreya nucifera* (L.) Sieb. et Zucc.　イチイ科　挿図写真38：1a-1c(HTM-243).

仮道管と放射柔細胞からなる針葉樹材。樹脂道は垂直・水平とも欠く。早材から晩材への移行はやや急で、晩材部はあまり多くない。仮道管の内壁には2－3本ずつまとまって走るらせん肥厚がある。分野壁孔はヒノキ型で小さく、1分野に2－4個。

2．マキ属　*Podocarpus*　マキ科　挿図写真38：2a-2c(HTM-336).

仮道管と放射柔細胞、および樹脂細胞からなる針葉樹材。樹脂道は垂直・水平とも欠く。早材から晩材への移行はゆるやかで、晩材部はごく少なく、仮道管の壁はあまり肥厚しない。樹脂細胞は年輪内にまんべんなく散在し、水平壁の肥厚は少ない。仮道管の内壁にらせん肥厚は認められない。分野壁孔はヒノキ型でやや小さく、1分野に1－3個。

3．イヌガヤ　*Cephalotaxus harringtonia* (Knight) K. Koch　イヌガヤ科　挿図写真38：3a-3c(HTM-366).

仮道管と放射柔組織および樹脂細胞からなる針葉樹材。樹脂道は垂直・水平とも欠く。早材から晩材への移行はゆるやかで、晩材部は普通ごくわずかであり、年輪界はときに不明瞭である。仮道管の配列は一般にやや不規則。樹脂細胞は年輪内にまんべんなく散在する。仮道管の内壁には斜め方向にはしるらせん肥厚がある。分野壁孔はトウヒ型でごく小さく、1分野に1－3個。

4．モミ属　*Abies* マツ科　挿図写真39：4a-4c(HTM-292).

仮道管と放射柔組織からなる針葉樹材。ときに傷害樹脂道が横断面に見られるが、水平樹脂道はない。早材から晩材への移行はやや急で、晩材部

はふつう量多い。仮道管の内壁にらせん肥厚は認められない。放射組織の細胞には単壁孔がいちじるしく、垂直壁は結節状を呈する。分野壁孔はスギ型で小さく、１分野に２－５個。

５．ツガ属　*Tsuga* マツ科　挿図写真39：5a-5c(HTM-15).

仮道管と放射柔組織からなる針葉樹材。ときに傷害樹脂道が見られるが、水平樹脂道はない。早材から晩材への移行はやや急で、晩材部はふつう量多く、明瞭である。仮道管の内壁にらせん肥厚は認められない。放射組織の細胞には単壁孔がいちじるしく、垂直壁は結節状を呈する。放射組織の上下縁辺には、１－２列の放射仮道管が認められる。分野壁孔はスギ型で小さく、１分野に１－４個。

６．アカマツ　*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.　マツ科　挿図写真39：6a-6c(HTM-222).

仮道管と放射柔組織、放射仮道管、および水平・垂直樹脂道をとりまくエピセリウム細胞からなる針葉樹材。早材から晩材への移行はやや急で、晩材部は量おおく、しばしば晩材が二重に形成される。エピセリウム細胞は壁がうすく、樹脂道内にはしばしばチロソイドを含む。分野壁孔は大型の窓状、ふつう１分野に１個。放射仮道管の水平壁には鋸歯状の肥厚が著しい。

７．ヤマモモ　*Myrica rubra* Sieb. et Zucc.　ヤマモモ科　挿図写真40：7a-7c(HTM-82).

小型でやや角張った管孔が、単独あるいはときに２個複合して密に散在する散孔材。管孔の直径は年輪界にむかって徐々に減少する。道管の穿孔は数本の横棒からなる階段状。木部柔組織は（散在状－）短接線状で著しい。放射組織は異性で１－３細胞幅、直立細胞は背がひくい。放射組織の直立細胞と、木部柔細胞にはしばしばやや大型の結晶が認められる。

８．クマシデ属イヌシデ節　*Carpinus* sect. *Eucarpinus*　カバノキ科　挿図写真40：8a-8c(枝・幹材,HTM-31),9a-9c(根材,HTM-114).

枝・幹材：小型でまるい管孔が単独あるいは放射方向に数個複合し、全体として幅のひろい放射方向の帯となって配列する放射孔材。道管の穿孔は単一で、道管相互の壁孔は交互状で密に分布する。木部柔組織は接線状－短接線状。放射組織は同性にちかい異性で、１－３細胞幅のものと、１－

4細胞幅のものが多数集合した大型の集合状のものとからなる。

根材：やや小型で丸い管孔が単独あるいは数個放射方向に複合し、全体として幅の広い、やや不明瞭な放射方向の帯をなして散在する散孔材。年輪幅は不揃いで、年輪界はやや不明瞭。その他の形質は枝・幹材と同じである。

9．スダジイ　*Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatusima　ブナ科　挿図写真41：10a-10c(枝・幹材,HTM-276),11a-11c(根材，HTM-178).

枝・幹材：中型でまるい単独管孔が年輪のはじめに間隔をあけて数列配列し、晩材部では小型で薄壁の角張った管孔が火炎状に多数配列する環孔材。早材から晩材にかけて道管の直径はやや急激に変化する。道管の穿孔は単一で、道管内部にはチローシスが著しい。木部柔組織は晩材部で短接線状あるいは2－3細胞幅のいびつな帯状。放射組織は単列同性で、道管との壁孔は対列状－柵状。

根材：中型でまるい管孔が年輪のはじめに間隔をあけて1－2列配列し、晩材部では小型で薄壁の管孔が火炎状に配列する環孔材。放射組織は単列同性で、ときに2細胞幅となり、垂直方向の配列は波打つ。その他の形質は枝・幹材と同じである。

10．コジイ　*Castanopsis cuspidata* (Thunb. ex Murray) Schottky　ブナ科　挿図写真41：12a-12c(HTM-332).

中型でまるい単独管孔が年輪のはじめに間隔をあけて数列配列し、晩材部では小型で薄壁の角張った管孔が火炎状に多数配列する環孔材。早材から晩材にかけて道管の直径はゆるやかに変化する。年輪界は複合放射組織を境として、段をなす。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材部で短接線状あるいは2－3細胞幅のいびつな帯状。放射組織は単列同性および大型の複合状で、道管との壁孔は対列状－柵状。

複合放射組織の存在によってコジイはスダジイから区別され、その複合放射組織の出現頻度はそれほど高くないため、スダジイとした標本のなかにもコジイが含まれる可能性がある。

11．クリ　*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.　ブナ科　挿図写真42：13a-13c(HTM-288).

年輪の始めに大型でやや放射方向にのびた丸い管孔がほぼ単独で数列配列し、晩材部では小型で薄壁の角張った管孔が火炎状－放射状に配列する

環孔材。管孔の直径は早材から晩材にむけて緩やかに減少する。道管の穿孔は単一で、道管内部にはチローシスが著しい。木部柔組織は晩材部でいびつな接線状－短接線状。放射組織は単列同性で、道管との壁孔は対列状、あるいは柵状。

12. コナラ属クヌギ節　*Quercus* sect. *Aegilops*　ブナ科　挿図写真42：14a-14c(HTM-338).

中－大型で丸い管孔が年輪のはじめに１－２列ならび、晩材部では小型で厚壁の丸い単独管孔が放射方向に配列する環孔材。管孔の直径は早材から晩材にかけて急速に減少する。道管の穿孔は単一で、内部にはチローシスが見られる。木部柔組織は１－３列ほどの帯状で晩材部に著しい。放射組織は同性で、単列で小型のものと、大型で複合状のものとからなる。放射組織と道管との壁孔は対列状－柵状。

13. コナラ属コナラ節　*Quercus* sect. *Prinus*　ブナ科　挿図写真42：15a-15c(枝・幹材,HTM-137),挿図写真43：16a-16c(根材,HTM-54).

枝・幹材：大型でまるい管孔が年輪のはじめに単独で１－２列ならび、晩材部では小型で薄壁の角張った管孔が火炎状－放射状に配列する環孔材。早材から晩材にかけて管孔の直径は急激に減少する。道管の穿孔は単一で、内部にはチローシスが著しい。木部柔組織はいびつな接線状で晩材部で著しい。放射組織は同性で、単列のものと、大型の複合放射組織とからなる。道管と放射柔細胞との壁孔は対列状－柵状。

根材：中型でまるい管孔が年輪のはじめに１－２列配列し、晩材部ではやや小型で薄壁の管孔が不揃いな火炎状－放射状に配列する環孔材。放射組織は同性で、１－２列の小型のものと、大型で集合状－複合状のものとからなり、その垂直方向の配列は不揃いである。その他の形質は枝・幹材と同じである。

14. コナラ属アカガシ亜属　*Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis*　ブナ科　挿図写真43：17a-17c(枝・幹材,HTM-12)，18a-18c(根材,HTM-374)，挿図写真44：19a-19c(柾目板,HTM-401).

枝・幹材：やや小型－中型で厚壁の丸い管孔が単独で１－３（－５）列の放射方向の帯となって配列する放射孔材。管孔の直径は年輪内で不規則に変化する。道管の穿孔は単一で、内部にはチローシスが見られる。道管は周囲状仮道管によって取りかこまれる。木部柔組織は１－３列のいびつ

な帯状で著しい。放射組織は同性で、単列のものと、大型の集合状－複合状のものとからなる。道管と放射組織との壁孔は対列状－柵状。

根材：中－大型で丸い厚壁の孤立管孔が、多数散在するか、２－３列の放射方向の帯となって配列する放射孔材。年輪幅はせまく、年輪界は一般に不明瞭でいびつ。その他の形質は枝・幹材と同じである。

15. ムクノキ　*Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch.　ニレ科　挿図真44：20a-20c(HTM-37).

中型で厚壁のやや放射方向にのびた管孔が、年輪界にむけて直径を減少しながら、単独あるいは２－３個放射方向に複合してまばらに散在する散孔材。道管の穿孔は単一で、内部にはチローシスが見られる。木部柔組織は早材部で周囲状、晩材部では数細胞幅の帯状で著しい。放射組織は異性で１－３細胞幅くらい、単列部には小型の結晶がしばしば見られる。

16. エノキ属　*Celtis*　ニレ科　挿図写真44：21a-21c(HTM-205).

大－中型で丸いやや厚壁の管孔が、単独あるいは２個複合して年輪のはじめに１－２列ならび、晩材部では小型で薄壁の角張った管孔が集合して、斜め方向に断続する塊をなして散在する環孔材。早材から晩材にかけて、管孔の直径は急激－やや急激に減少する。道管の穿孔は単一で、小道管の内部にはらせん肥厚が著しい。放射組織は異性で、数個の直立細胞からなる単列のものと、鞘細胞をもつ多列のものとがあり、直立細胞や鞘細胞にはしばしば結晶が認められる。

17. ケヤキ　*Zelkova serrata* (Thunb.) Makino　ニレ科　挿図写真：22a-22c(枝・幹材,HTM-46),23a-23c(根材,HTM-149).

枝・幹材：大型でやや厚壁の丸い管孔が単独で年輪界にそって１（－２）列ならび、晩材部では小型で薄壁の角張った管孔が多数集合して、数－10数細胞幅の帯をなして、斜め－接線方向につらなる環孔材。早材から晩材にかけて管孔の直径は急激に減少する。道管の穿孔は単一で、小道管の内壁にはらせん肥厚がある。放射組織は上下端のみ直立細胞からなる異性で、しばしば上下端や多列部の縁に大型の結晶が認められる。

根材：大型でやや厚壁の丸い管孔が単独で年輪界にそって１（－２）列ならび、晩材部では中－小型で薄壁の管孔が集合して、断続的に斜め－接線方向につらなる塊をなして配列する環孔材。放射組織は上下端のみ直立細胞からなる異性で、枝・幹材よりは小型。それ以外の形質は根材と同じ

である。

18. ヤマグワ　*Morus australis* Poir.　クワ科　挿図写真45：24a-24c (HTM-143).

中型まるい管孔が年輪のはじめに単独あるいは2個複合して散在し、晩材部では小型でまるい管孔が数個ずつ複合して（斜め－）接線方向に連なる傾向をみせて配列する環孔材。管孔の直径は早材から晩材にむけて緩やかに減少する。道管の穿孔は単一で、小道管の内壁にはらせん肥厚が認められ、道管内部にはチローシスが著しい。放射組織は上下端の1－3細胞ほどが直立細胞からなる異性で、1－6細胞幅くらい。

19. モクレン属　*Magnolia* モクレン科 挿図写真52：42a-42c(HT418).

やや小型でまるい管孔が放射方向につらなる傾向を見せて複合し、多数散在する散孔材。管孔のしめる面積は、ときに基本組織系を上まわる。管孔の直径は年輪界付近でやや減少する。道管の穿孔は単一で、道管同志の壁孔は対列状―階段状、内部にはほぼ水平のチローシスが著しい。放射組織は同性にちかい異性で2細胞幅。

20. クスノキ　*Cinnamomum camphora* (L.) Presl　クスノキ科　挿図写真46：25a-25c(枝・幹材,HTM-59),26a-26c(根材,HTM-275).

枝・幹材：大－中型でやや厚壁の管孔が単独あるいは放射方向に2－3個複合してややまばらに散在する散孔材。管孔の直径は年輪界にむけて緩やかに減少する。道管の穿孔は単一で、内部にはしばしばチローシスが認められる。木部柔組織は周囲状で量多く、しばしば大きく膨らんだ油細胞をもつ。放射組織は上下端の1－2細胞が直立細胞からなる異性で背は低く、ときに層階状に配列し、単列部にはときに大型の油細胞が見られる。

根材：ひじょうに大型－中型でやや厚壁の管孔が単独あるいは2－3個複合してみつに散在する散孔材。周囲状の木部柔組織は著しく、木繊維の直径は大きい。放射組織は1－3細胞幅で、構成する細胞の直径は大きい。その他の形質は枝・幹材と同じである。

21. シロダモ　*Neolitsea sericea* (Bl.) Koidz.　クスノキ科　挿図写真46：26a-27c(HTM-45).

やや小型で薄壁の幾分角張った管孔が単独あるいは2－3個放射方向に複合して散在する散孔材。管孔の直径は年輪界付近でやや減少する。道管

の穿孔は単一、ときに10本ほどの横棒からなる階段状で、内部にはチローシスが認められる。木部柔組織は周囲状であるが目立たない。放射組織は上下端の１－２細胞が直立細胞からなる異性で２細胞幅、道管との壁孔は対列状－階段状。

22. クロモジ属　*Lindera*　クスノキ科　挿図写真47：28a-28c(HTM 360).

小型でやや厚壁の角張った管孔が単独あるいは２個放射方向に複合して、まばらに散在する散孔材。道管の穿孔は単一、ときに10本ほどの横棒からなる階段状。木部柔組織は周囲状でときに油細胞をふくむ。放射組織は上下端の１－２細胞が直立細胞からなる異性で１－３細胞幅、道管との壁孔は小型でみつな対列状。

23. ヤブツバキ　*Camellia japonica* Linn.　ツバキ科　挿図写真47：29a-29c(枝・幹材,HTM-192),30a-30c(根材,HTM-94).

枝・幹材：小型で薄壁のやや角張った管孔が年輪のはじめにほぼ単独で散在し、晩材部ではごく小型の角張った管孔が単独あるいは２－数個複合して多数散在する散孔材。管孔の直径はゆるやかに、明瞭に減少する。道管の穿孔は10数本ほどの横棒からなる階段状。木部柔組織は散在状。放射組織は異性で２－３細胞幅、しばしば大型の結晶が単列部に見られる。放射組織と道管との壁孔は階段状。

根材：やや小型で薄壁の角張った管孔が年輪のはじめにほぼ単独で散在し、晩材部ではごく小型の角張った管孔が単独あるいは２－数個複合して散在する散孔材。管孔の直径はゆるやかに、明瞭に減少する。年輪の幅は不揃い。放射組織は異性で１－５細胞幅のひろい紡錘形。それ以外の形質は枝・幹材と同じである。

24. サカキ　*Cleyera japonica* Thunb.　ツバキ科　挿図写真48：31a-31c(HTM-163).

ごく小型で薄壁の角張った管孔が単独で均一に密に散在する散孔材。管孔の直径は年輪界でやや減少するのみで、年輪界はやや不明瞭。道管の穿孔は数十本の横棒からなる階段状。木部柔組織は散在状。放射組織は単列異性でときに２細胞幅となり、背は高く、道管との壁孔は小型で、対列状－階段状。

25. ヒサカキ　*Eurya japonica* Thunb.　ツバキ科　挿図写真48：32a-32c(枝・幹材,HTM-217),33a-33c(根材,HTM-285).

枝・幹材：小型で多角形の管孔がほぼ単独で密に散在する散孔材。管孔の直径は年輪界にむけてやや減少するが、年輪界は不明瞭。道管の穿孔は数十本の横棒からなる階段状。木部柔組織は散在状で、量多い。放射組織は異性で１－３細胞幅、単列部に比較して多列部は短く、道管との壁孔は小型で対列状－階段状。

根材：小型で角張った管孔がほぼ単独で密に散在する散孔材。管孔の密度が年輪界付近でやや減少するが、年輪幅は不規則で、年輪界は不明瞭。放射組織は異性で１－２細胞幅、背はひくい。その他の形質は枝・幹材と同じである。

26.サクラ属　*Prunus*　バラ科　挿図写真52：43a-43c（HTM-443).

まるい小型の管孔が、単独あるいは放射方向に2-3個複合してまばらに散在する散孔材。管孔の直径は年輪界にむけて徐々に減少する。道管の穿孔は単一、内壁にはらせん肥厚がみられ、しばしば褐色の物質がつまっている。放射組織は異性で１－４細胞幅。

27.ネムノキ *Albizia julibrissin* Durazz. マメ科　挿図写真49：34a-34c(HTM-384).

大型でやや厚壁のまるい管孔が単独あるいは２－３個複合して、年輪界のはじめに散在し、晩材部では小型でまるいやや厚壁の管孔が単独あるいは２－数個複合してまばらに散在する環孔材。管孔の直径は早材から晩材にかけて徐々に減少する。道管の穿孔は単一。木部柔組織は早材部で周囲状、晩材部で翼状。放射組織は同性で２－３細胞幅、外形はいびつである。

28. フジ　*Wisteria floribunda*（Willd.）DC.　マメ科　挿図写真49：35a-35c(HTM-225).

ひじょうに大型で丸い管孔がほぼ単独で年輪のはじめに１（－２）列配列し、晩材部では中型のまばらな管孔と、ごく小型で薄壁の管孔が多数帯状に集合したものとが混在する環孔材。道管の穿孔は単一で、チローシスが著しく、小道管の内壁にはらせん肥厚がある。木部柔組織は周囲状で、晩材部では小道管とともに層階状に配列する。放射組織はほぼ同性で、１－６細胞幅くらい。

29. カラスザンショウ　*Zanthoxylum ailanthoides* Sieb. et Zucc.
ミカン科　挿図写真49：36a-36c（HTM-201）.

中－小型でやや厚壁の管孔が単独あるいは２－４個複合してまばらに散在する散孔材。管孔の直径は年輪界にむけて徐々に減少する。道管の穿孔は単一で、道管相互の壁孔は交互状で、ごく小さく密に分布する。木部柔組織は周囲状。放射組織は同性で１－４細胞幅である。

30. ムクロジ　*Sapindus mukorossi* Gaertn.　ムクロジ科　挿図写真50：37a-37c(枝・幹材,HTM-371),38a-38c(根材,HTM-181).

枝・幹材：大型でやや厚壁の丸い管孔が単独あるいは２個複合して年輪のはじめに１－数列ならび、晩材部では小型で薄壁の角張った管孔が数個おもに放射方向にのびる塊をなして散在する環孔材。管孔の直径は早材から晩材にかけてやや急に減少する。道管の穿孔は単一で、小道管の内壁にはらせん肥厚が認められ、道管内部にはしばしば褐色のゴム状の物質が認められる。木部柔組織は早材部で周囲状、晩材部では２－数細胞幅の接線方向にのびる帯状で目立つ。放射組織は同性で２－４細胞幅くらい、外形はいびつである。

根材：大－中型でやや厚壁のまるい管孔が単独あるいは２－数個複合して散在する半環孔材。管孔の直径は年輪の終わりにむけて徐々に減少する。その他の形質は枝・幹材と同じである。

31. ノブドウ　*Ampelospis brevipedunculata* (Maxim.)Trautv. var *heterophylla* (Thunb.)Hara　ブドウ科　挿図写真50：39a-39c(根材,HTM-223).

根材：やや大型－中型でやや厚壁のまるい管孔が単独あるいは２－３個放射方向に複合して早材部に散在し、晩材部では小型で角張った管孔が単独あるいは数個複合してまばらに散在する環孔材。管孔の直径は早材から晩材にかけて急激に減少する。道管の穿孔は単一で、道管相互の壁孔は階段状。木部柔組織は周囲状で、道管との壁孔は階段状。放射組織は異性で、単列のものと、10数細胞幅、高さ２㎜に達する大型のものとからなる。

32. クマノミズキ類　*Swida* cf. *macrophylla* (Wall.) Sojak　ミズキ科　挿図写真51：40a-40c(HTM-71).

小型でまるい管孔が単独で均一に散在する散孔材。管孔の直径は年輪界にむけてゆるやかに減少する。道管の穿孔は20－30本ほどの横棒からなる

階段状。木部柔組織は散在状。放射組織は異性で、直立細胞ならなる単列のものと、4細胞幅くらいになる多列のものからなる。道管と放射組織との壁孔は小型で、交互状に分布する。

33. ニワトコ　*Sambucus racemosa* L. subsp. *sieboldiana* (Miq.) Hara
スイカズラ科　挿図写真51：41a-41c(HTM-397).

小型でやや角張った管孔が単独あるいは数個複合して斜め接線方向に連なる傾向をみせて存在する散孔材。年輪の終わりではごく小型で方形の管孔が数列の帯をなす。道管の穿孔は単一。放射組織は異性で1－4細胞幅くらい、不揃いな鞘細胞をもつ。道管と放射組織との壁孔はやや大型の楕円形で交互状。

(3) 結果および考察

第1次調査地点の363点の標本には31の分類群が見いだされた（表14)。このうち156点は砂礫層上面で見いだされ、10点は砂礫層中から、また残りの197点はいずれから出土したか不明のものである。しかしながら砂礫層上面のものも層準不明のものも、ケヤキやクスノキを除くとその組成はほぼ等しく、ほとんど時代差のない、同質の森林に由来していることを示している。砂礫層上面でもっとも多いのはアカガシ亜属の21.8%で、これにマキ属（17.3%）やモミ属（10.9%)、ケヤキ（7.7%)、クスノキ（6.4%)、カヤ（5.1%)、イヌガヤ（3.2%)、ヤブツバキ（3.2%）が続く。針葉樹の割合は39.1%で、常緑広葉樹が35.3%、そして落葉広葉樹が25.6%である。層準不明のものや礫層中のものも合わせると、常緑広葉樹は41.3%、針葉樹が33.9%、そして落葉広葉樹が24.8%となり、アカガシ亜属やクスノキを主体とする照葉樹林が当遺跡の周辺に広がっていたことが想定される。

木材化石の直径分布を見てみると、20cm以下のものが3分の2以上を占めているものの、30cm以上のものも比較的多い(表15)。樹種ごとの直径分布を見てみると、アカガシ亜属やクスノキに大型のものが多く、クスノキには150cmに達するものも見いだされている(表16、図132)。またモミ属やコナラ節、ケヤキにおいても直径30cmを越えるものが複数見いだされているが、マキ属には30cmを越えるものはなく、林冠を構成する要素ではなかったことがうかがえる。さらにほとんど1点ずつではあるが、イヌシデ節やヤマモモ、ムクノキ、ヤブツバキ、ヒサカキ、ムクロジなどに直径40cmを越えるものが見いだされている。なお直径60cmのコナラ節の木材化石には93年輪が認められた。

TAXON	樹種名	砂礫層上面		砂礫層中	層準不明*	合計	
		No (R)	%	No (R)	No (R)	No (R)	%
Torreya nucifera (L.) Sieb. et Zucc.	カヤ	8	5.1%		6	14	3.9%
Podocarpus	マキ属	27	17.3%	1	34	62	17.1%
Cephalotaxus harringtonia (Knight) K. Koch	イヌガヤ	5	3.2%		2	7	1.9%
Abies	モミ属	17	10.9%		14	31	8.5%
Tsuga	ツガ属	1	0.6%		1	2	0.6%
Pinus densiflora Sieb. et Zucc.	アカマツ	2	1.3%		4	6	1.7%
Pinus subgen. Diploxylon	マツ属複維管束亜属	1	0.6%			1	0.3%
Myrica rubra Sieb. et Zucc.	ヤマモモ	1	0.6%		2	3	0.8%
Carpinus sect. Eucarpinus	クマシデ属イヌシデ節	4 (1)	2.6%		8 (1)	12 (2)	3.3%
Castanopsis sieboldii (Makino) Hatusima	スダジイ	2	1.3%		4 (1)	6 (1)	1.7%
Castanopsis cuspidata (Thunb. ex Murray) Schottky	コジイ				1	1	0.3%
Castanea crenata Sieb. et Zucc.	クリ				1	1	0.3%
Quercus sect. Aegilops	コナラ属クヌギ節				1	1	0.3%
Quercus sect. Prinus	コナラ属コナラ節	8 (1)	5.1%		8 (1)	16 (2)	4.4%
Quercus subgen. Cyclobalanopsis	コナラ属アカガシ亜属	34 (15)	21.8%	3 (1)	43 (28)	80 (44)	22.0%
Aphananthe aspera (Thunb.) Planch.	ムクノキ	4	2.6%		4	8	2.2%
Celtis	エノキ属	4	2.6%		2	6	1.7%
Zelkova serrata (Thunb.) Makino	ケヤキ	12 (2)	7.7%	1	4	17 (2)	4.7%
Morus australis Poir.	ヤマグワ	3	1.9%		4	7	1.9%
Cinnamomum camphora (L.) Presl	クスノキ	10 (1)	6.4%	3	25 (6)	38 (7)	10.5%
Neolitsea sericea (Bl.) Koidz.	シロダモ				3	3	0.8%
Lindera	クロモジ属				1	1	0.3%
Camellia japonica Linn.	ヤブツバキ	5	3.2%	1 (1)	4	10 (1)	2.8%
Cleyera japonica Thunb.	サカキ	1	0.6%		1	2	0.6%
Eurya japonica Thunb.	ヒサカキ	2 (1)	1.3%		5 (2)	7 (3)	1.9%
Albizia julibrissin Durazz.	ネムノキ				3	3	0.8%
Wisteria floribunda (Willd.) DC.	フジ	1	0.6%			1	0.3%
Zanthoxylum ailanthoides Sieb. et Zucc.	カラスザンショウ				1	1	0.3%
Sapindus mukorossi Gaertn.	ムクロジ	2	1.3%	1	7 (1)	10 (1)	2.8%
Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv. **	ノブドウ	1 (1)	0.6%			1 (1)	0.3%
Swida cf. macrophylla (Wall.) Sojak	クマノミズキ類	1	0.6%		3	4	1.1%
Sambucus racemosa L. ***	ニワトコ				1	1	0.3%
TOTAL	合計	156 (22)	100.0%	10 (2)	197 (40)	363 (64)	100.0%

* 砂礫層上面か砂礫層中か不明のもの.　　R：根株材・根材の点数.

** var. heterophylla (Thunb.) Hara

*** subsp. sieboldiana (Miq.) Hara

表14. 垂水・日向遺跡第1次調査出土木材化石一覧表

砂礫層上面における木材化石の平面分布を見てみると、北西の角に大きな集団があり、北東の角と南半分に小さな集団が散在している（図132,133)。北西の集団では、北西の縁にマキ属が集合し、アカガシ亜属が東側を中心に全体に散らばっている。集団の東側には数点のクスノキやイヌシデ節の大型の木材が、また西側にはコナラ属コナラ節の木材が散在している。大型の倒木は、アカガシ亜属をのぞいて、全体として南東～南南東方向に倒れているものが多く、北西側からの洪水などによって埋積したと推定される。北東の集団では中央にムクノキの大型の倒木が横たわり、それを挟んでクスノキやアカガシ亜属の小型の倒木が散在している。南半分では大型のものは少ないが、北西よりにアカガシ亜属の倒木やヤブツバキの根株がみられ、南東よりにケヤキやカヤの倒木がかたまっている。ここでもアカガシ亜属は西南西－東北東方向に倒れており、それ以外の倒木とは方向が異なっている。

直径階(cm)	砂礫層上	砂礫層中	層準不明	全体
0 - 10	48 (6)	3 (1)	83 (13)	134 (20)
- 20	54 (8)	2	72 (18)	128 (26)
- 30	27 (2)	3 (1)	26 (4)	56 (7)
- 40	14 (1)	1	5 (2)	20 (3)
- 50	5 (3)		5 (2)	10 (5)
- 60	2		4 (1)	6 (1)
- 70	4 (2)	1	2	7 (2)
- 150	1			1
合 計	155 (22)	10 (2)	197 (40)	362 (63)

( )：根株材・根材の本数

表15. 垂水・日向遺跡第1次調査主要木材化石の直径分布
現場で直径を測定していないものはサンプル直径で代用

直径階(cm)	アカガシ亜属	クスノキ	マキ属	モミ属	コナラ節	ケヤキ	その他
0 - 10	18 (10)	13 (4)	40	13	6	2 (1)	
- 20	34 (24)	13	18	9	5	5	
- 30	8 (2)	6 (1)	4	6	3 (2)	5 (1)	
- 40	10 (3)	2		1	1	4	スダジイ (1), クマノミズキ類(1)
- 50	6 (5)			2		1	ムクロジ (1)
- 60	2	1 (1)			1		ムクノキ (1), ヒサカキ (1)
- 70	1	2 (1)					イヌシデ節 (2)*, ヤマモモ (1), ヤブツバキ (1)
- 150		1					
合 計	79 (44)	38 (6)	62	31	16 (2)	17 (2)	

( ):根株材・根材の本数

表16. 垂水・日向遺跡第1次調査主要樹種の直径分布　現場で直径を測定していないものはサンプル直径で代用
その他は直径が30cmより大きいもののみ表示

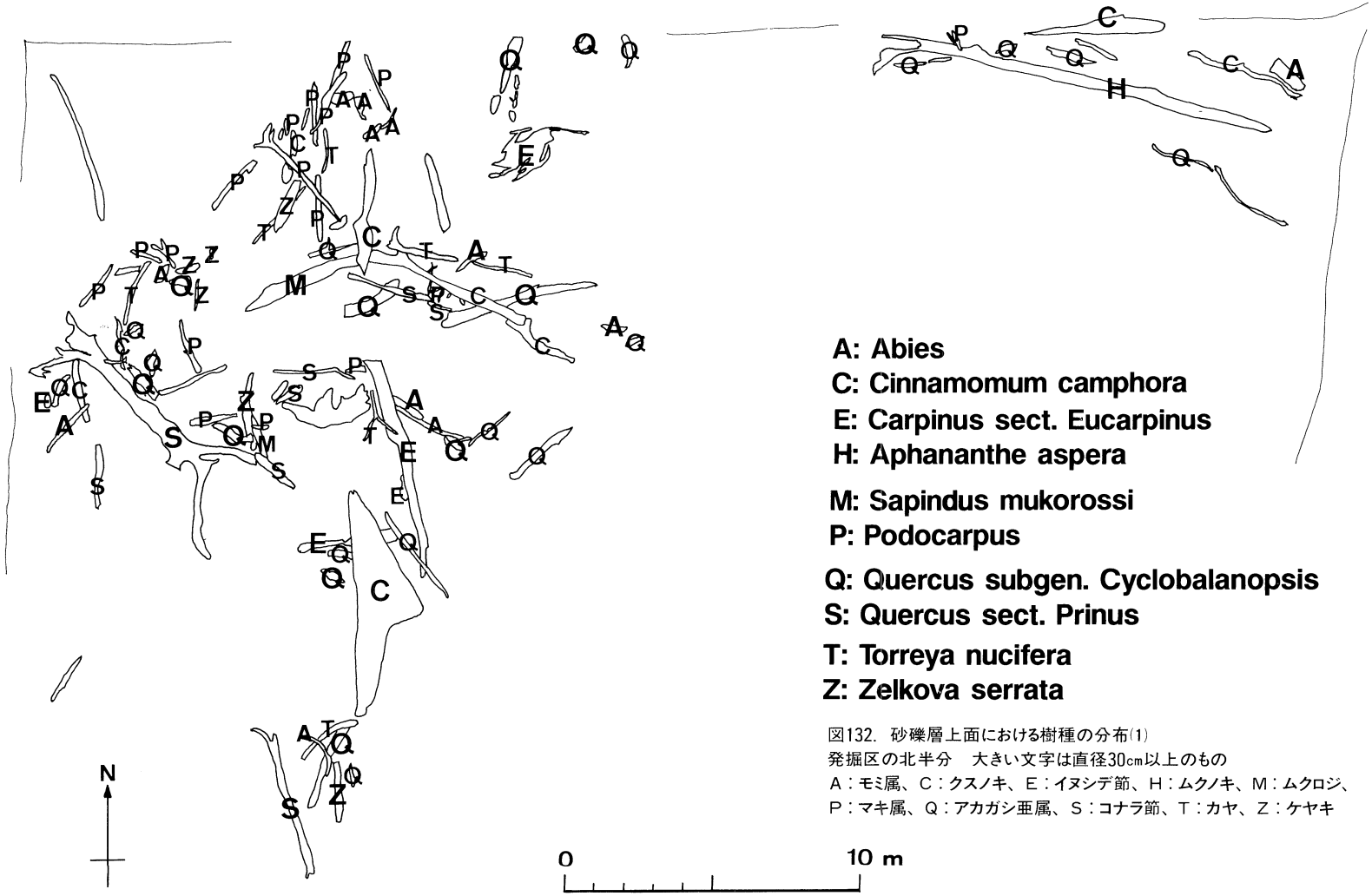


図132. 砂礫層上面における樹種の分布(1)
発掘区の北半分　大きい文字は直径30cm以上のもの
A：モミ属、C：クスノキ、E：イヌシデ節、H：ムクノキ、M：ムクロジ、
P：マキ属、Q：アカガシ亜属、S：コナラ節、T：カヤ、Z：ケヤキ

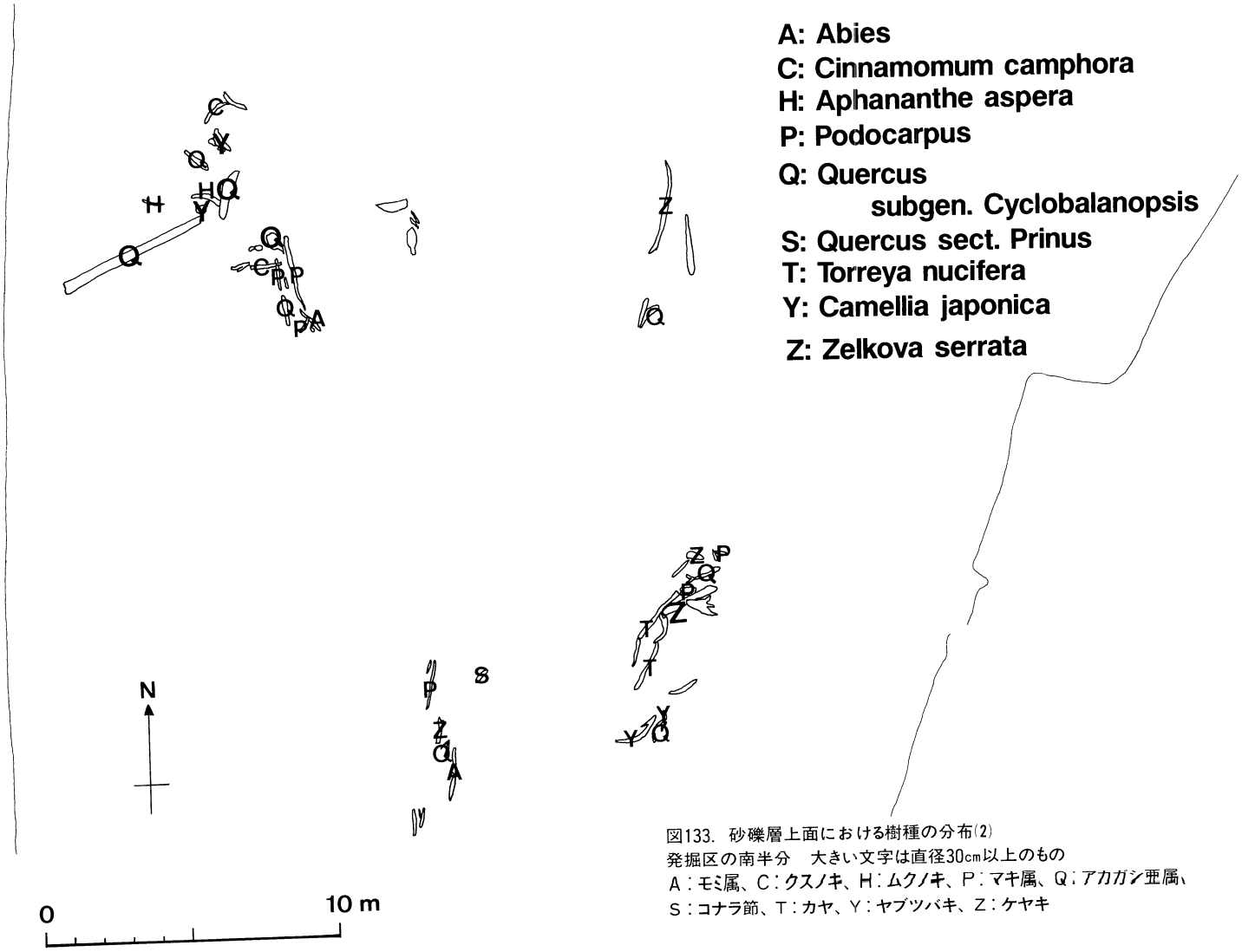


図133. 砂礫層上面における樹種の分布(2)
発掘区の南半分　大きい文字は直径30cm以上のもの
A：モミ属、C：クスノキ、H：ムクノキ、P：マキ属、Q：アカガシ亜属、
S：コナラ節、T：カヤ、Y：ヤブツバキ、Z：ケヤキ

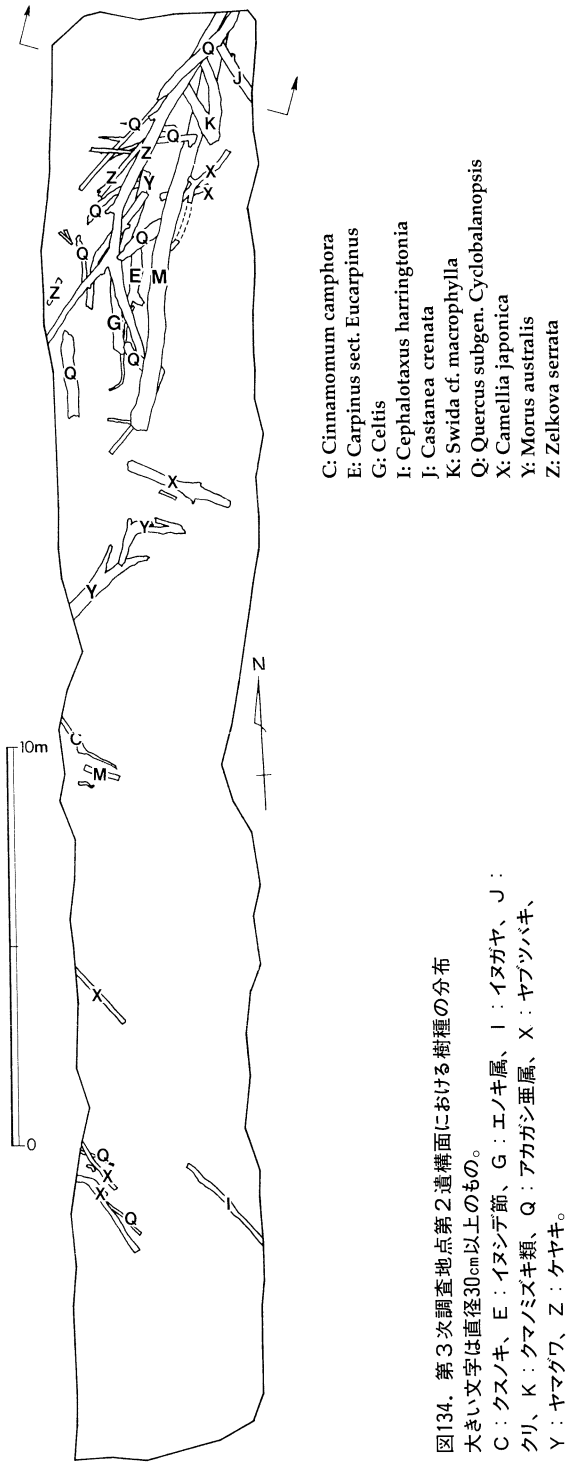


図134. 第３次調査地点第２遺構面における樹種の分布
大きい文字は直径30cm以上のもの。
C：クスノキ、E：イヌシデ節、G：エノキ属、I：イヌガヤ、J：クリ、K：クマノミズキ類、Q：アカガシ亜属、X：ヤブツバキ、Y：ヤマグワ、Z：ケヤキ。

第３次調査地点の木材化石43点中には14の分類群が見いだされた（表17）。このうちモクレン属とサクラ属はこの地区でのみ見いだされている。この地区でもっとも多いのはアカガシ亜属（13点）で３分の１ほどを占め、ついでヤブツバキ（８点）やヤマグワ（６点）、ケヤキ（３点）カヤ、クリ、ムクロジ（以上２点）などが続く。アカガシ亜属の優占は第１次調査地点とおなじであるが、第１次調査地点の北西の角にはアカガシ亜属のほかマキ属やコナラ節がおおく、この地区のものとはアカガシ亜属をのぞいて共通するものは少ない（図132）。こうした相違は同一の森林内における地域の違い、あるいは木材化石の埋積時期の相違を反映していると考えられる。しかしながらこの地区の組成もアカガシ亜属を主体とした照葉樹林のものであり、第１次調査地点のものと本質的には同様の森林に由来している。

この地区における木材化石の平面分布をみてみると、北半分では、北東角の２点をのぞいて北北東から南南西にむけて倒れているものが多く、南半分では北西から南東に向いているものが多い（図134）。組成はいずれの側にもアカガシ亜属およびヤブツバキが優占し、それにヤマグワやケヤキ、ムクロジなどが伴っている。こうした埋積状態から考えて、北半分の木材化石と南側のものとが異なった時代に埋積したことを示している。

Taxon	樹種名	点数	直径30cm以上 点数	（直径）
Torreya nucifera (L.) Sieb. et Zucc.	カヤ	2		
Cephalotaxus harringtonia (Knight) K. Koch	イヌガヤ	1		
Carpinus sect. Eucarpinus	クマシデ属イヌシデ節	1	1	(31)
Castanea crenata Sieb. et Zucc.	クリ	2		
Quercus subgen. Cyclobalanopsis	コナラ属アカガシ亜属	13	1	(31)
Celtis	エノキ属	1	1	(30)
Zelkova serrata (Thunb.) Makino	ケヤキ	3		
Morus australis Poir.	ヤマグワ	6	2	(39、34)
Magnolia	モクレン属	1		
Cinnamomum camphora (L.) Presl	クスノキ	1		
Camellia japonica Linn.	ヤブツバキ	8		
Prunus	サクラ属	1		
Sapindus mukorossi Gaertn.	ムクロジ	2	1	(42)
Swida cf. macrophylla (Wall.) Sojak	クマノミズキ類	1		
Total	合計	43		

＊その他にT.P.=1.5mより得られた放射炭素年代測定用の試料はカヤであった。

表17．第3次調査地点第2遺構面出土木材化石一覧表

以上のことを総合して、当遺跡周辺の縄紋時代後・晩期の森林を復原すると、アカガシ亜属やクスノキを主体とし、ヤブツバキやヒサカキをともなった照葉樹林が想定される。そこにはモミ属やマキ属、カヤといった常緑針葉樹が混交しており、イヌシデ節やコナラ節、ケヤキ、ムクノキ、ムクロジといった落葉広葉樹も少なからず混じっていた。これまで古谷(1979)や前田（1977)、松下・前田（1987)、安田（1978）などによって、大阪湾周辺における縄紋時代の森林植生の復原が花粉分析の手法によって試みられており、およそ6000y.B.P.以降、アカガシ亜属を主体としシイノキ属がともなった照葉樹林がこの地域に広がっていたことが明らかとなっている。今回の木材化石の同定の結果、こうした照葉樹林にクスノキが主要な要素として加わっていたことが明らかとなり、また落葉広葉樹もかなりの割合で混生していたことが示された。

ただ、当遺跡の木材化石群集には砂礫層とともに運搬堆積したものと、その上面で埋没林を形成しているものとがあったが、両者の識別やそれぞれの成立過程の解明には至らなかった。今後の木材化石群集の調査においては、木材化石の堆積構造の把握のためにより一層の努力が払われるべきであろう。

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』8:121-141

伊東隆夫・林　昭三・島地　謙(1985)「北白川追分町遺跡出土の木材の樹種」『京都大学埋蔵文化財調査報告III』，139-144、図版42-49

前田保夫(1977)「大阪湾の自然史」『科学』47:514-523.

松下まり子・前田保夫(1987)「完新世における淡路島南部の植生変遷」『中西　哲博士追悼植物生態・分類論文集』，473-479. 神戸群落生態研究会.

能城修一・鈴木三男(1987)「川口市赤山陣屋跡遺跡から出土した木材遺体群集」『赤山・古環境編』，203-280. 川口市遺跡調査会.

Noshiro, S. and Suzuki,M.(1989) Forest reconstruction from fossil wood assemblages in prehistory. Quat.Res.(Tokyo)27:313-329.

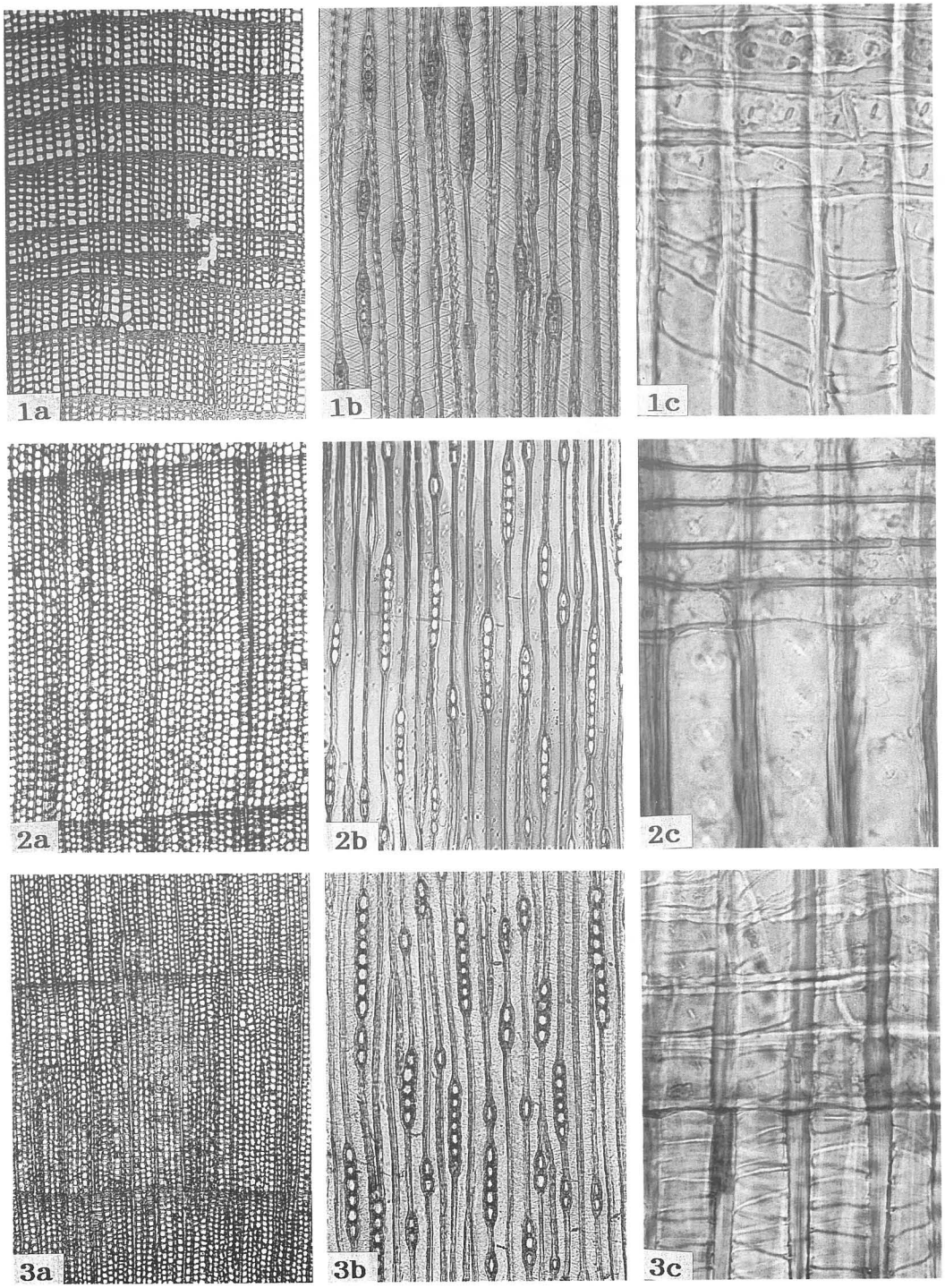
Ooi,N., Minaki,M.,& Noshiro.S.(1990) Vegetation changes around the Last Glacial Maximum and effects of the Aira-Tn ash.at the Itai-teragatani Site, central Japan. Ecol. Res. 5:81-91.

島地　謙・林　昭三・伊東隆夫(1989)「木材」『京都大学構内遺跡調査研究年報昭和59年度、第Ⅰ部』，32-38，図版8-11.

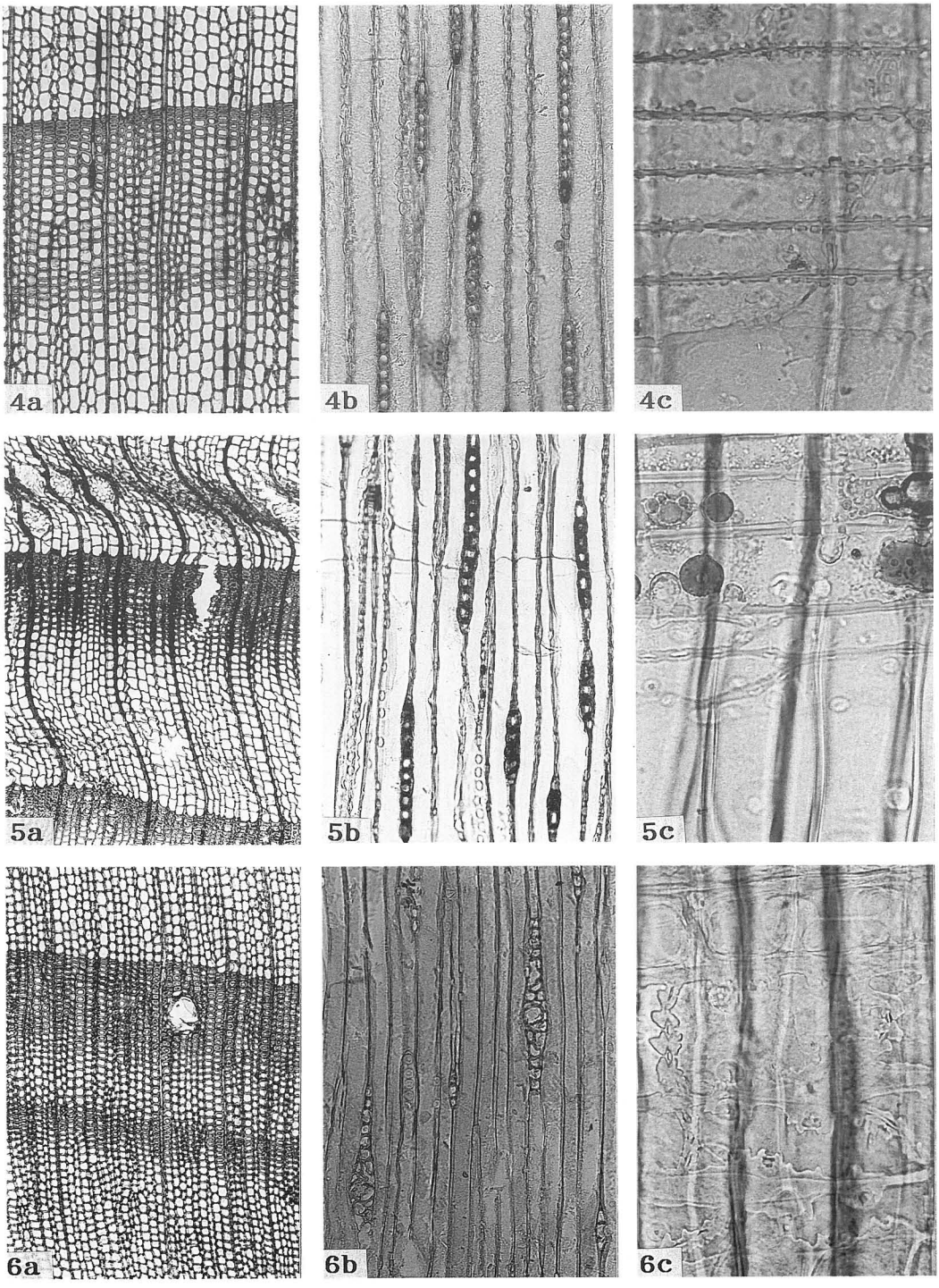
嶋倉巳三郎. (1985)「木質物の樹種」『京都大学埋蔵文化財調査報告III』,25-28.

鈴木三男・能城修一. (1987)「関東平野の縄文時代の木材化石群集とそれが示す古植生の変遷」『植物分類，地理』38:260-274.

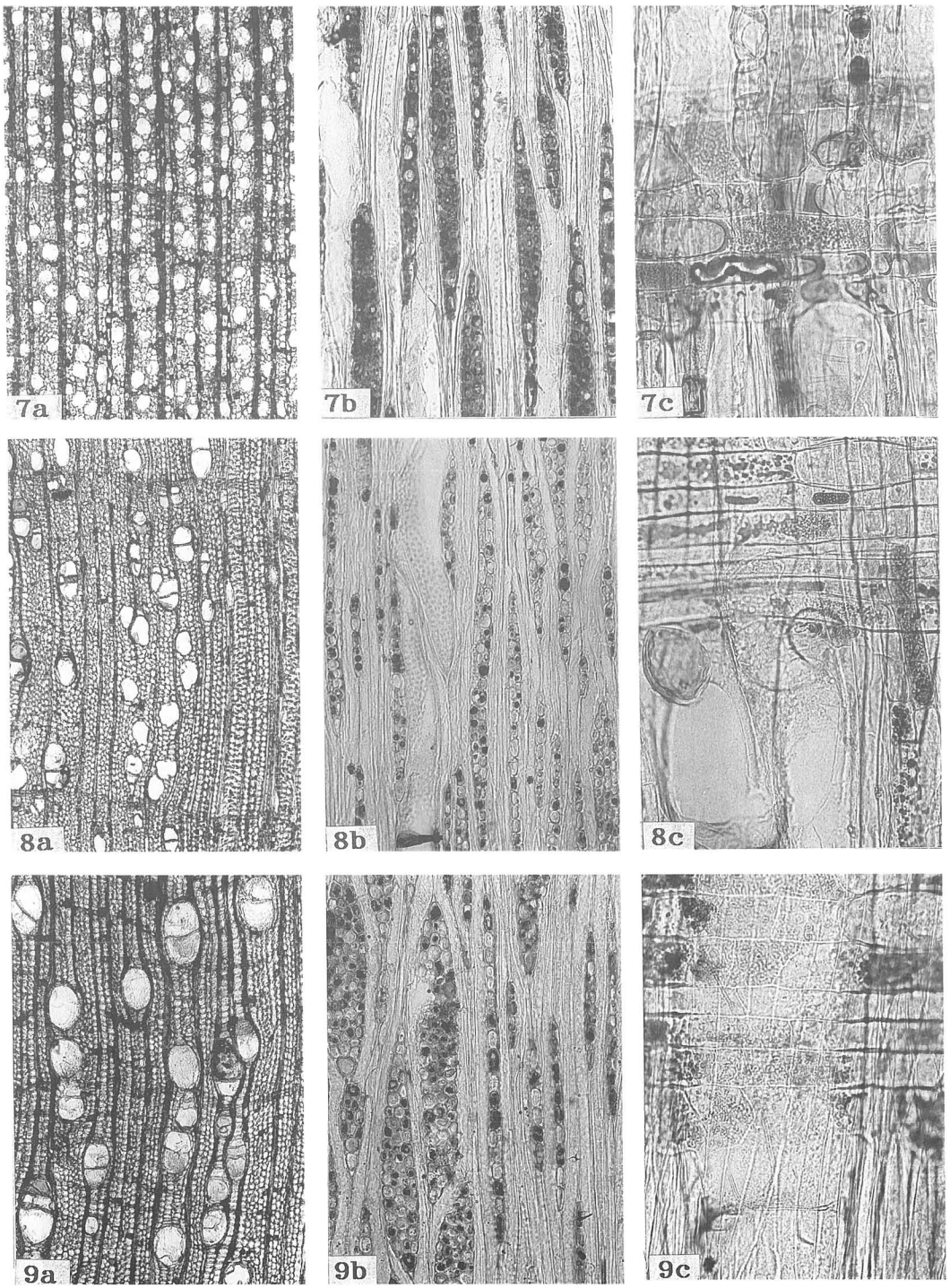
安田喜憲. (1978)「大阪府河内平野における過去一万三千年間の植生変遷と古地理」『第四紀研究』16:211-229.



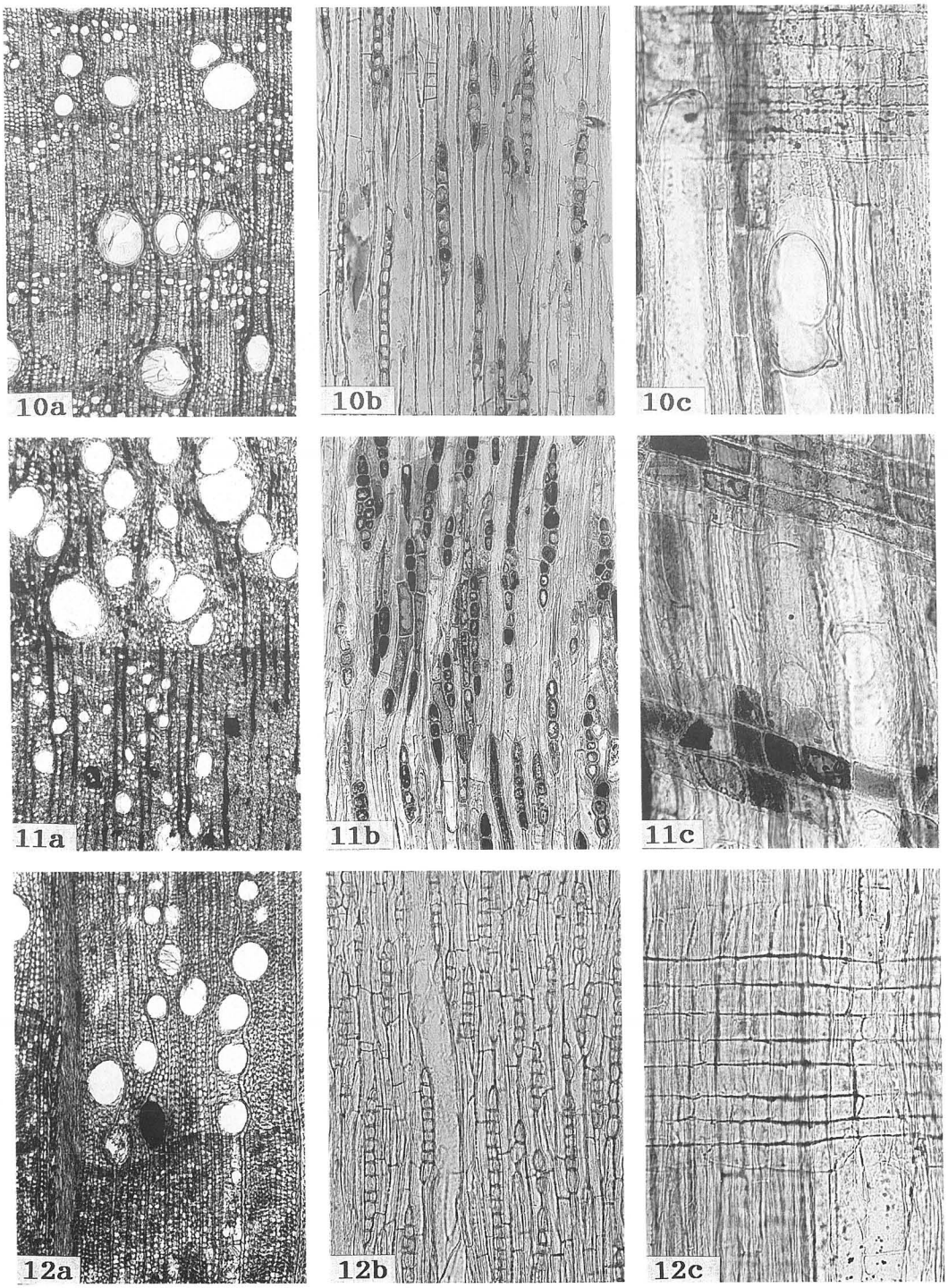
挿図写真38．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(I)
1a-1c:カヤ(HTM-243), 2a-2c :マキ属(HTM-336), 3a-3c:イヌガヤ(HTM-366);
a:横断面×40, b:接線断面×100, c:放射断面×400.



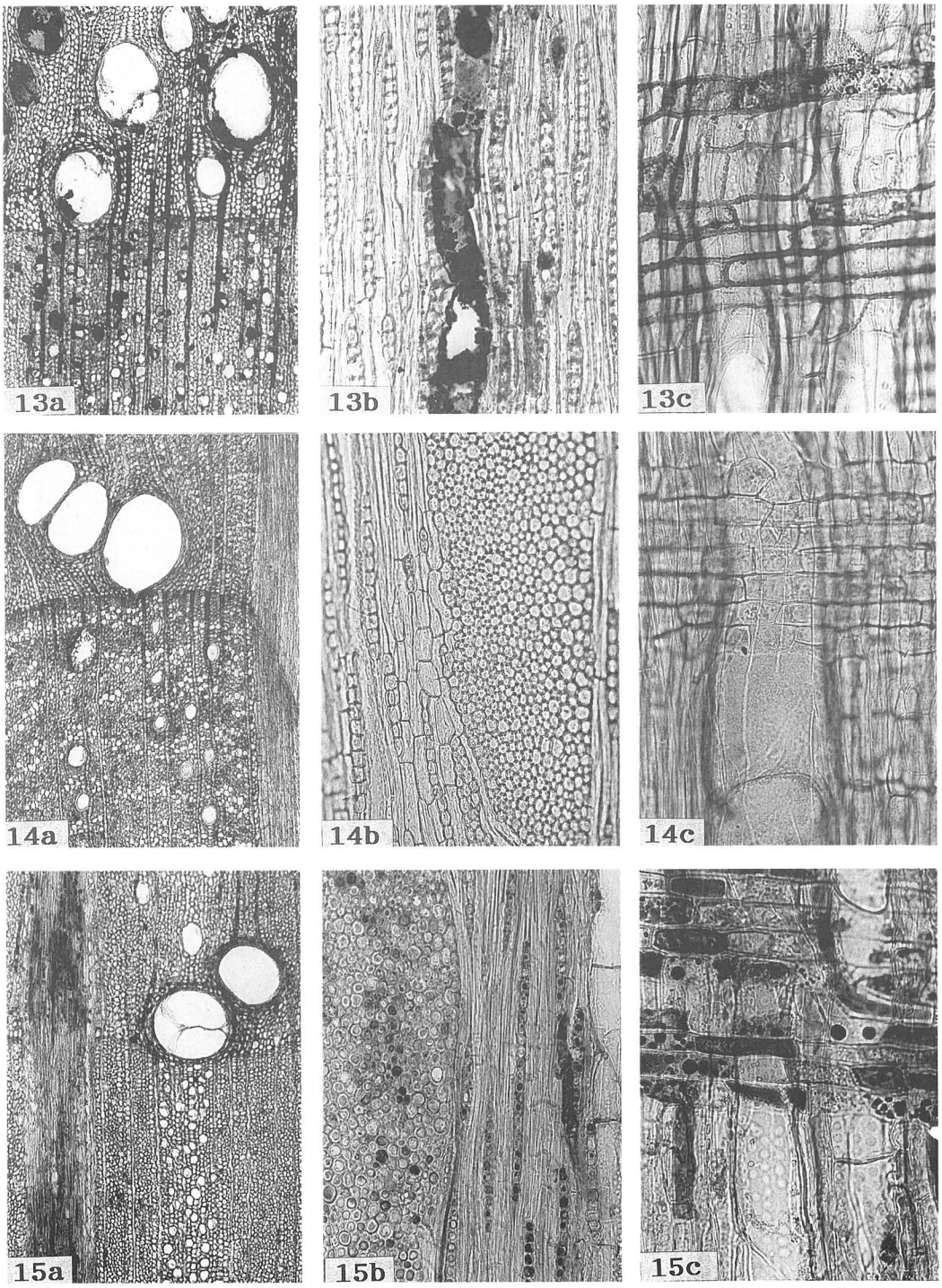
挿図写真39．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(2)
4a-4c：モミ属(HTM-292)，5a-5c：ツガ属(HTM-15)，6a-6c：アカマツ；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×400．



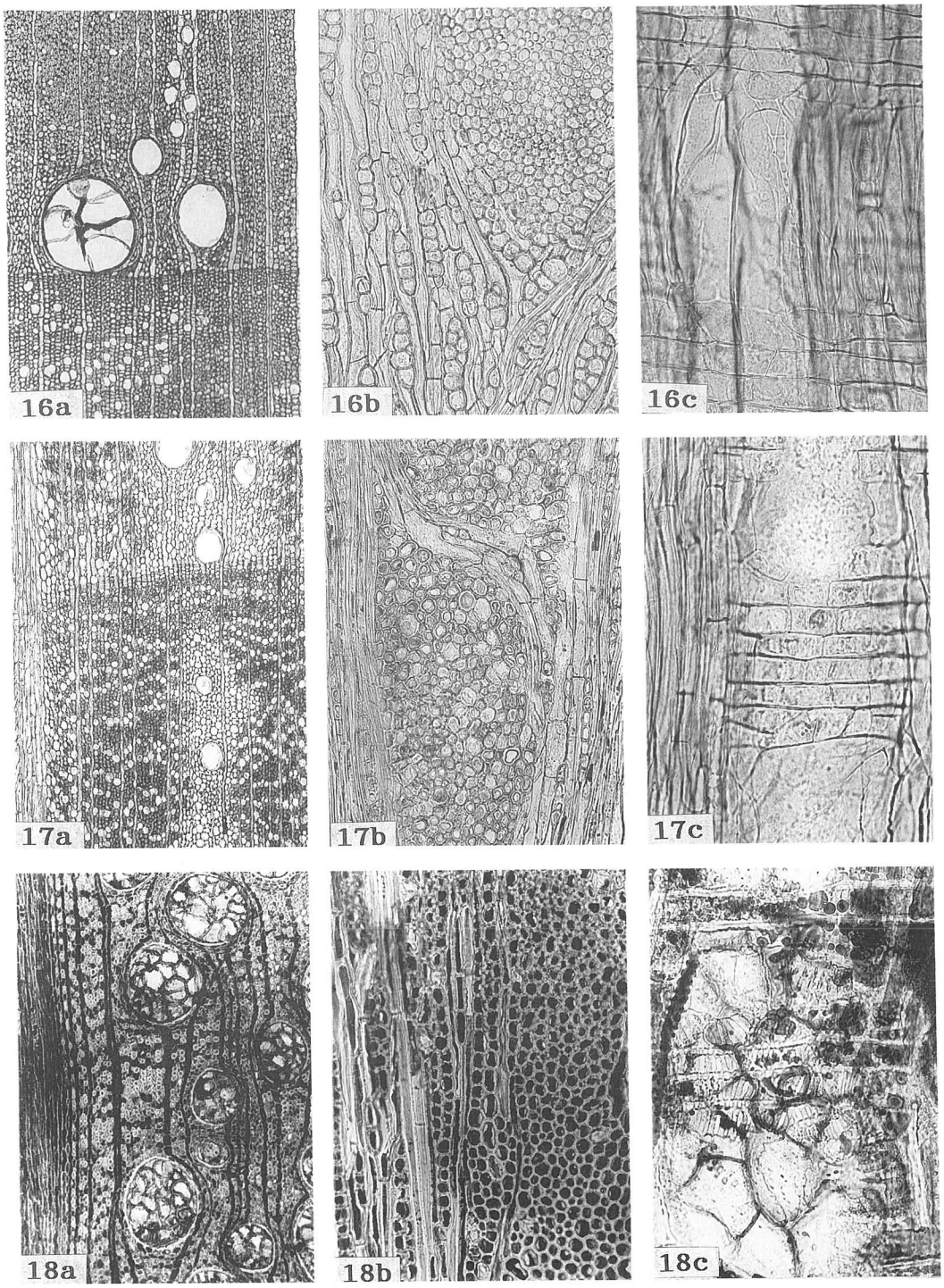
挿図写真40．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(3)
7a-7c：ヤマモモ(HTM-82)，8a-8c：クマシデ属イヌシデ節(枝・幹材，HTM-31)，9a-9c：同(根材，HTM-114)；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



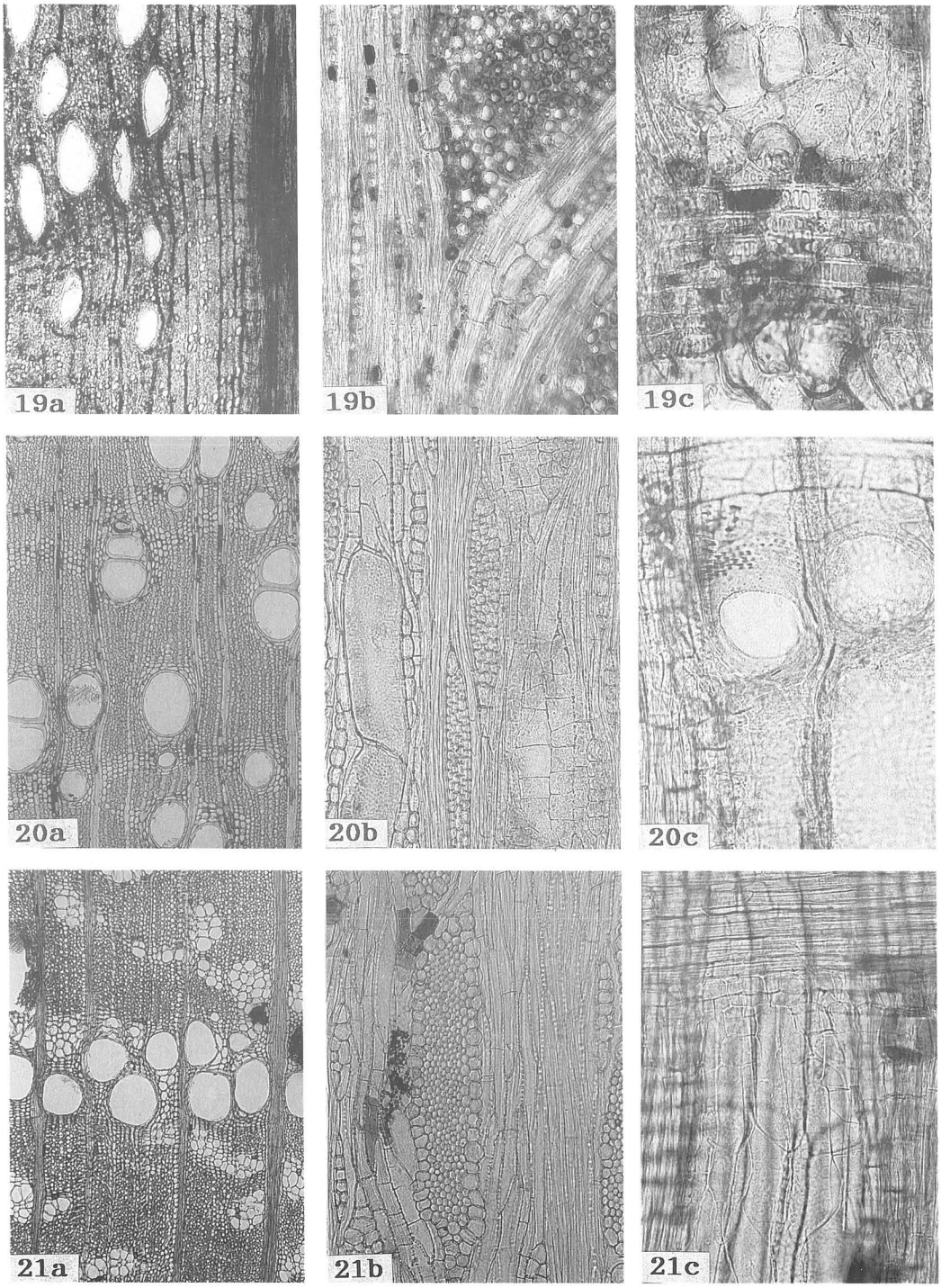
挿図写真41．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(4)
10a-10c：スダジイ（枝・幹材，HTM-276），11a-11c：同（根材，HTM-178），12a-12c：コジイ（HTM-332）；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



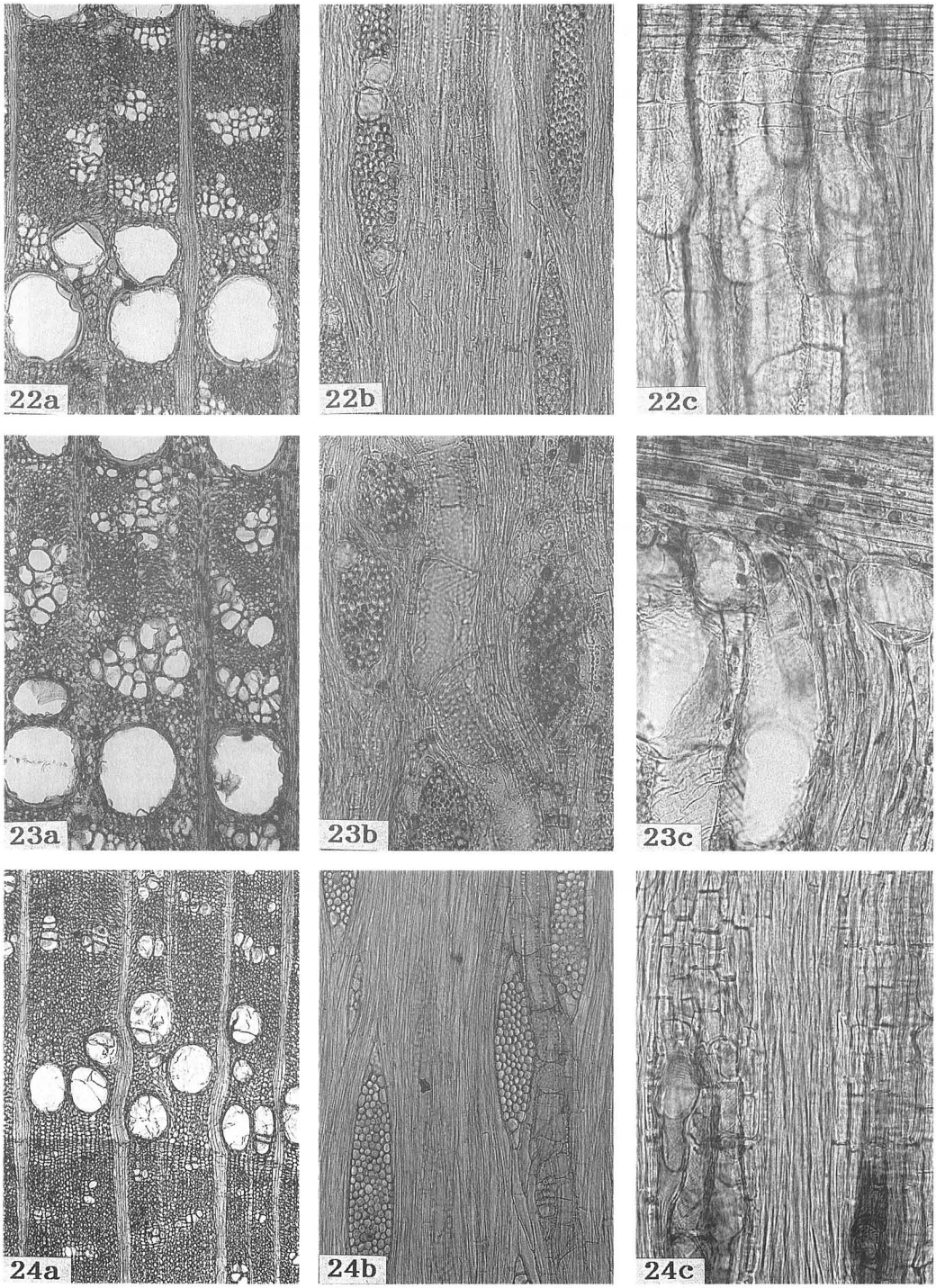
挿図写真42．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(5)
13a-13c：クリ（HTM-288），14a-14c：コナラ属クヌギ節（HTM-338），15a-15c：コナラ属コナラ節（枝・幹材，HTM-137）；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



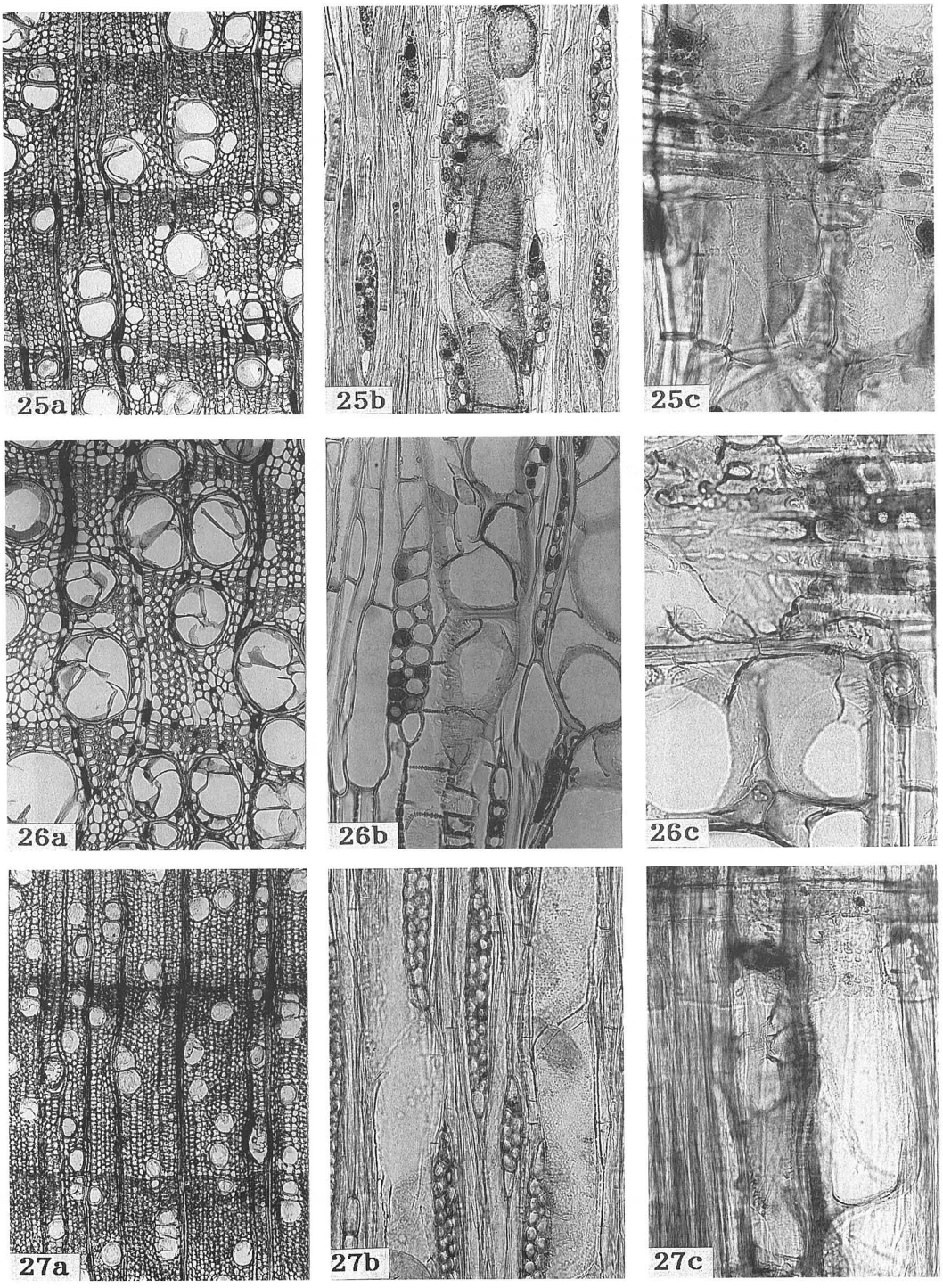
挿図写真43．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(6)
16a-16c：コナラ属コナラ節（根材，HTM-54），17a-17c：コナラ属アカガシ亜属（枝・幹材，HTM-12），18a-18c：同（根材，HTM-374）；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



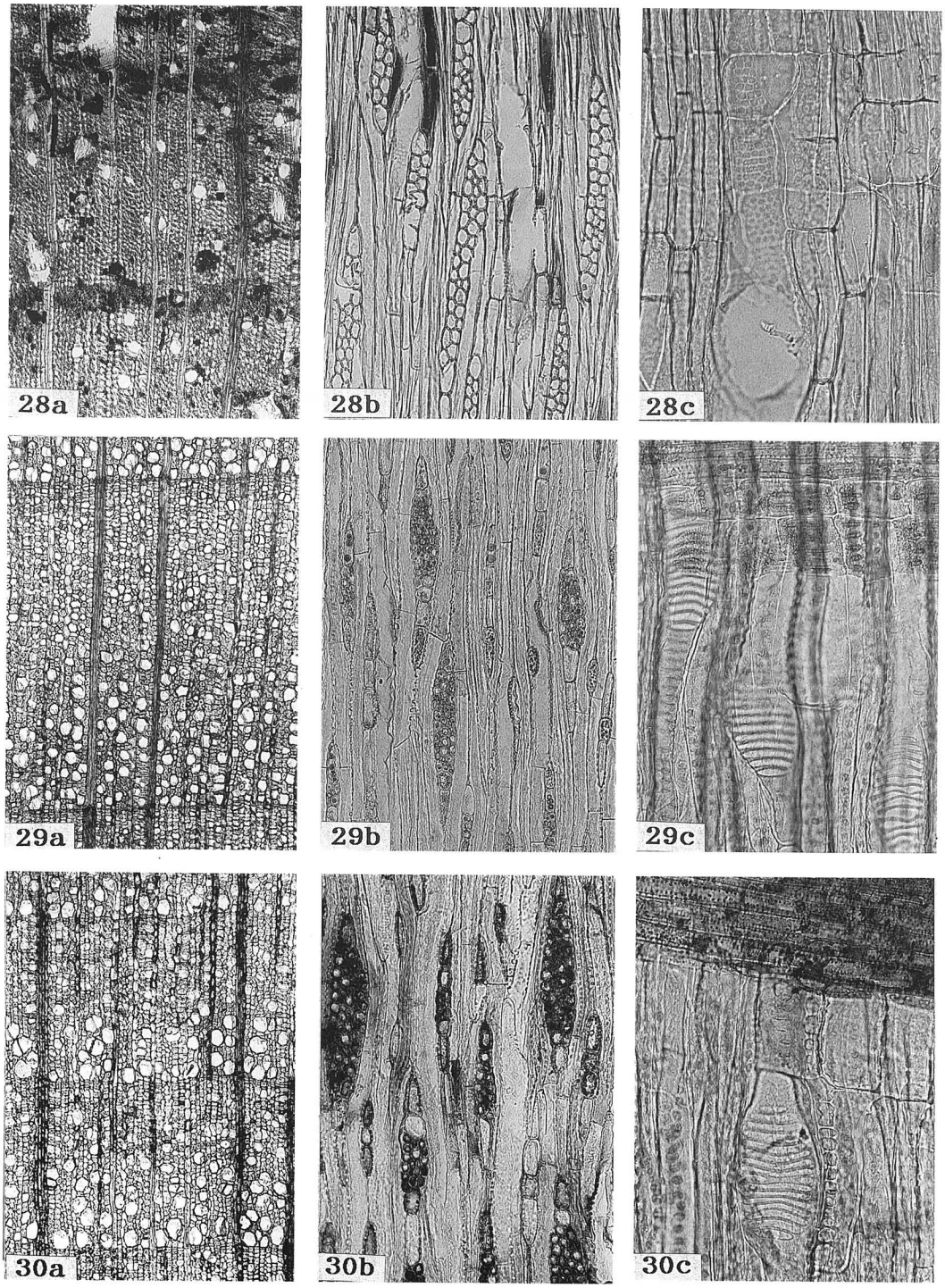
挿図写真44．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(7)
19a-19c：コナラ属アカガシ亜属（柾目板，HTM-401），20a-20c：ムクノキ（HTM-37），
21a-21c：エノキ属（HTM-205）；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



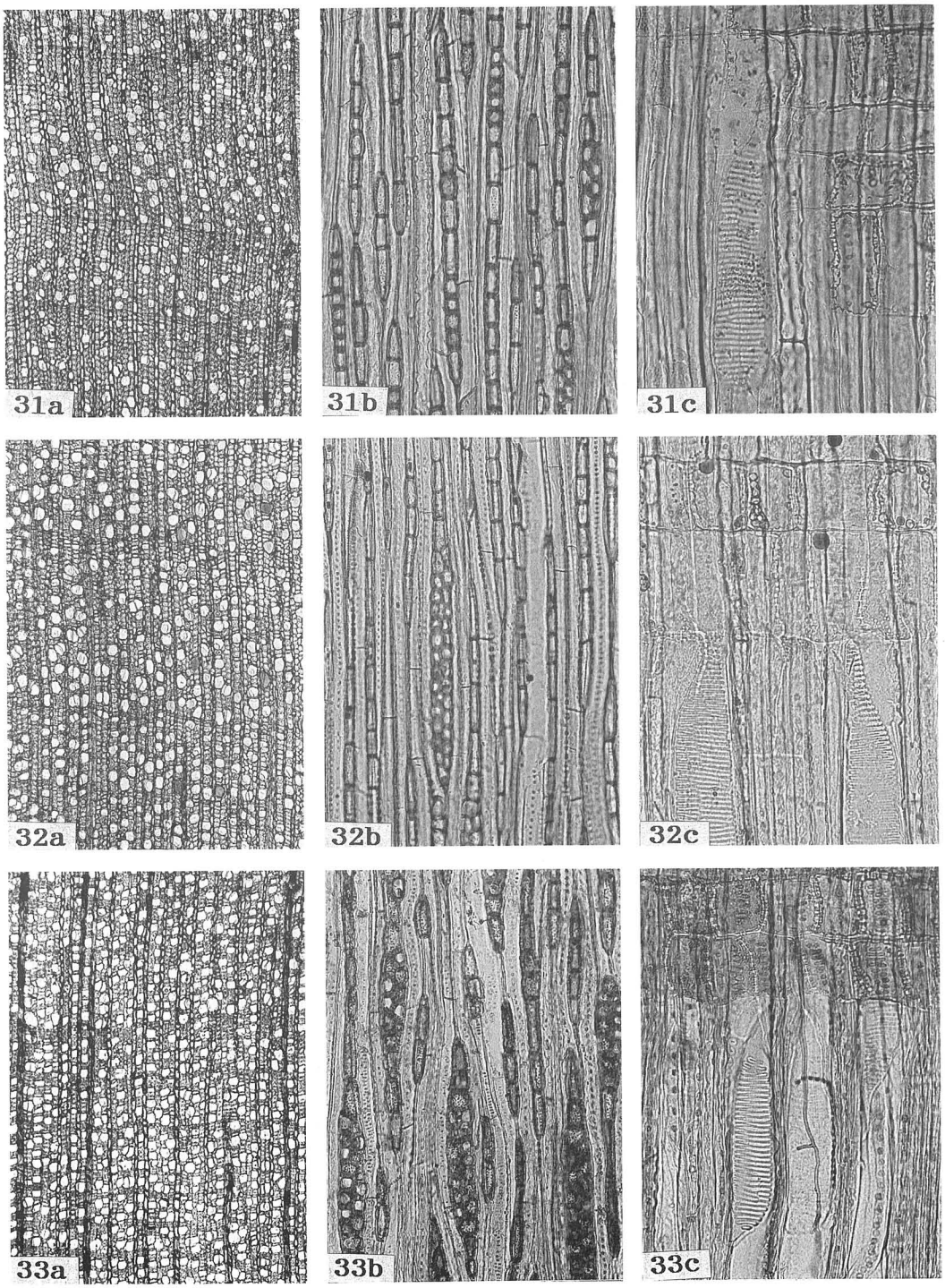
挿図写真45．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(8)
22a-22c：ケヤキ（枝・幹材，HTM-46），23a-23c：同（根材，HTM-149），24a-24c：ヤマグワ（HTM-143）；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



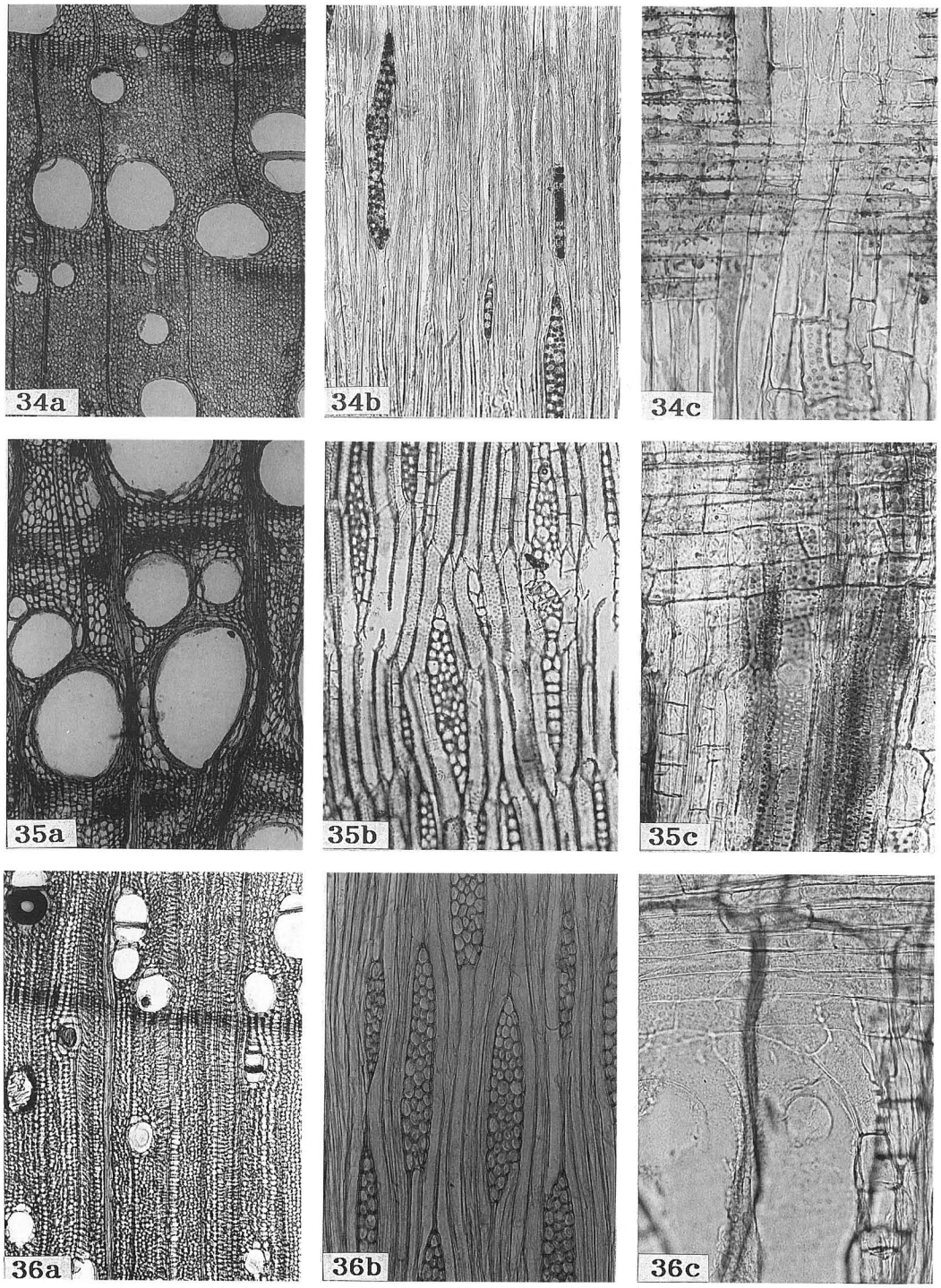
挿図写真46．垂水・日向遺跡出土の木材化石の顕微鏡写真(9)
25a-25c：クスノキ（枝・幹材，HTM-59），26a-26c：同（根材，HTM-275），27a-27c：シロダモ(HTM-45)；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



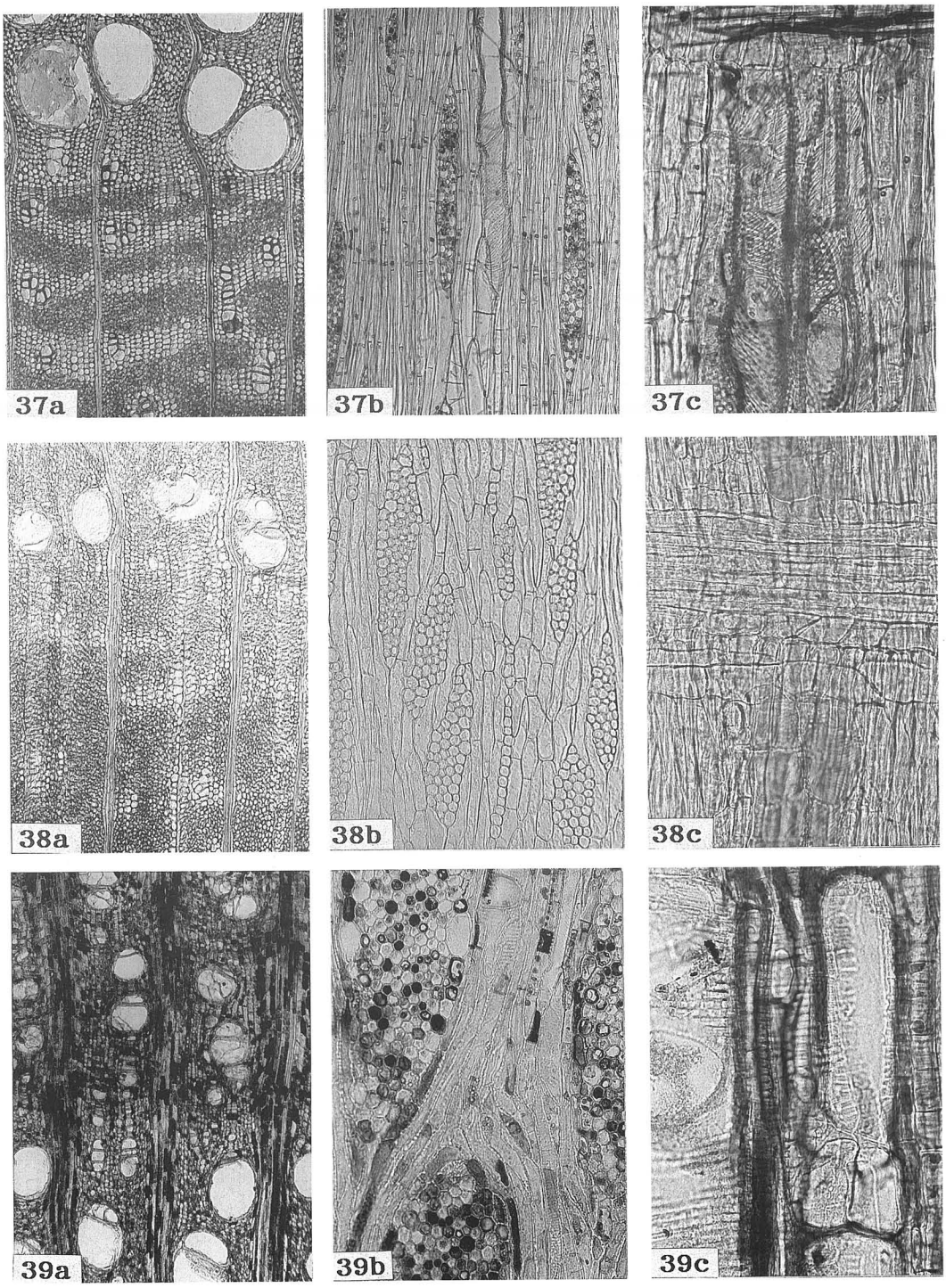
挿図写真47．垂水・日向遺跡出土の木材化石の顕微鏡写真(10)
28a-28c：クロモジ属（HTM-360），29a-29c：ヤブツバキ（枝・幹材，HTM-192），30a-30c：同（根材，HTM-94）；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



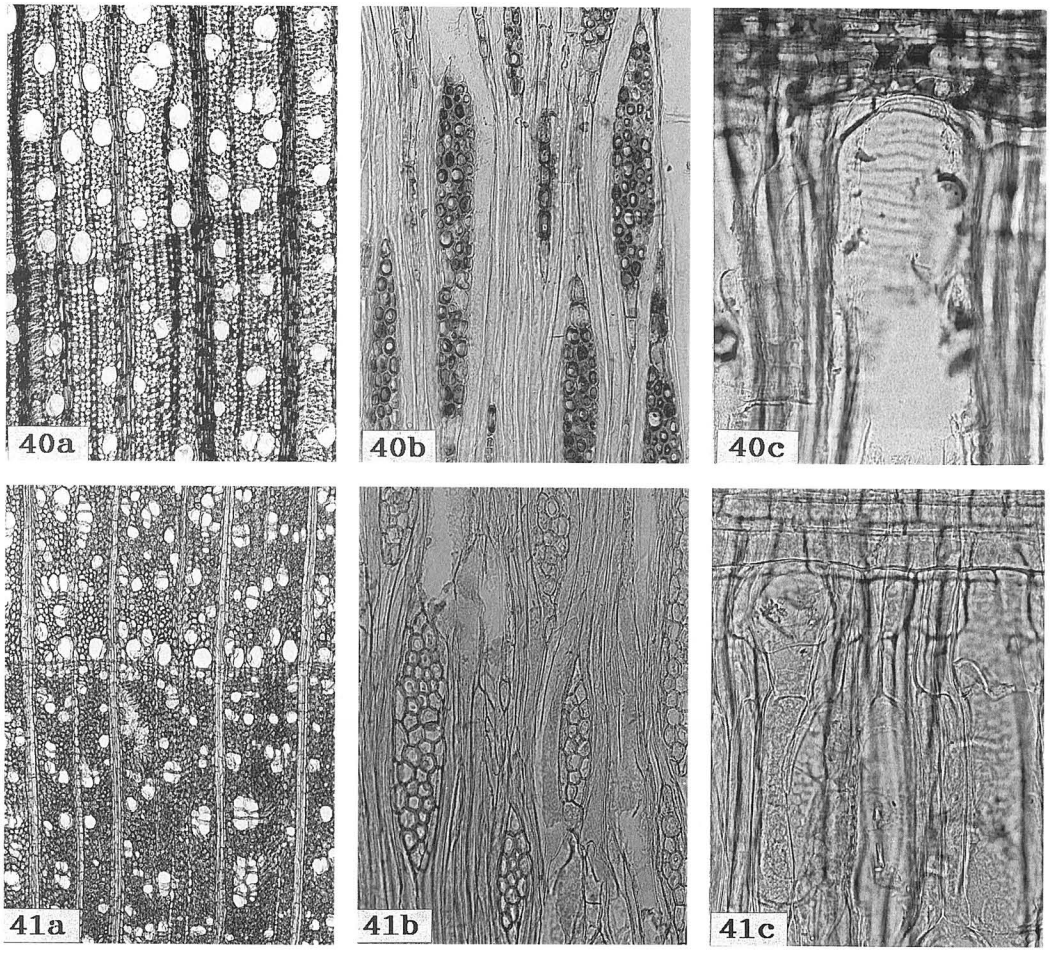
挿図写真48．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(II)
31a-31c：サカキ(HTM-163)，32a-32c：ヒサカキ(枝・幹材，HTM-217)，33a-33c：同(根材，HTM-285)；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



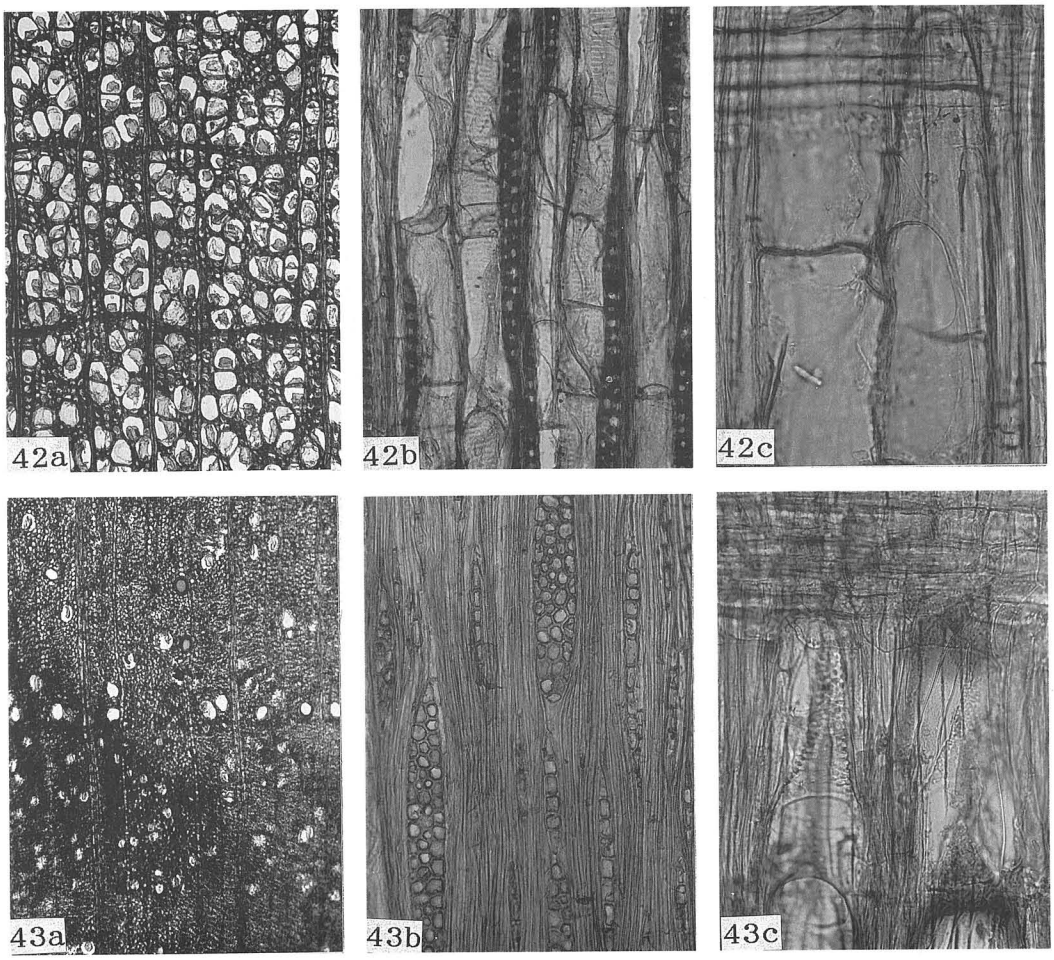
挿図写真49．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(12)
34a-34c：ネムノキ（HTM-384），35a-35c：フジ（HTM-225），36a-36c：カラスザンショウ（HTM-201）；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



挿図写真50．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(13)
37a-37c：ムクロジ（枝・幹材，HTM-371），38a-38c：同（同（根材，HTM-181），39a-39c：ノブドウ（根材，HTM-223）；a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．



挿図写真51．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(14)
40a-40c：クマノミズキ類（HTM-71），41a-41c：ニワトコ（HTM-397）；a：横断面×40，
b：接線断面×100，c：放射断面×200．



挿図写真52．垂水・日向遺跡出土の大型木材化石の顕微鏡写真(15)
42a-42c：モクレン属（HTM-418），43a-43c：サクラ属（HTM-443）；
a：横断面×40，b：接線断面×100，c：放射断面×200．

挿図写真53.　木材サンプル採取作業(1)

挿図写真54.　木材サンプル採取作業(2)

6．プラント・オパール分析

松田隆二　　古環境研究所

（1）はじめに

垂水・日向遺跡第1次調査地点A地区では、トレンチ断面における土層観察などによって、水田層と思われる数枚の土層が確認されていた。

この調査は、プラント・オパール分析を用いて、水田層の検証および探査を試みたものである。

（2）試　料

昭和63年9月12日に現地調査を行なった。調査地点は、S1－1～3の3箇所である。土層は1a層～7c層に分層されていた。このうち1a層は古墳時代末～7世紀中頃、2a層は古墳時代初頭、3c層は弥生時代前期、7a'層は縄紋時代晩期～弥生時代前期とされていた。

試料は、トレンチ断面において、各層ごとに5～10cm間隔で採取した(図135参照)。採取にあたっては、容量50ccの採土管およびポリ袋等を用いた。試料数は計21点である。

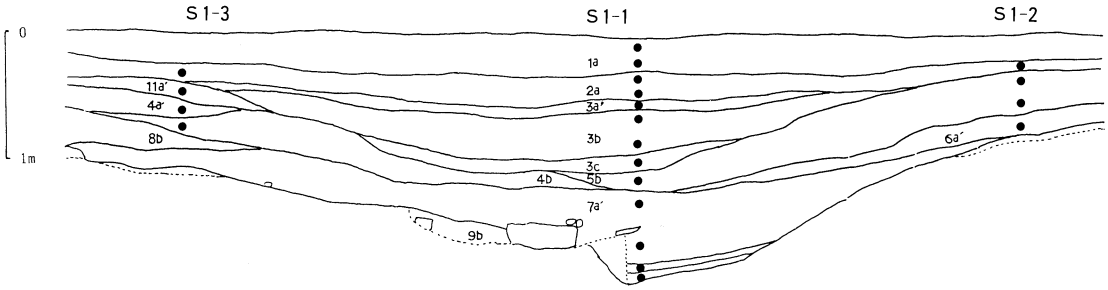


図135. 土層断面図と分析試料の採取箇所

（3）分析法

プラント・オパールの抽出と定量は、「プラント・オパール定量分析法(藤原，1976)」をもとに、次の手順で行なった。

(1)　試料土の絶乾(105℃・24時間)および仮比重測定

(2)　試料土約1gを秤量し、ガラスビーズを添加(直径約40μm,約0.02g)

※電子分析天秤により、1万分の1gの精度で秤量

(3)　脱有機物処理(電気炉灰化法または過酸化水素法)

(4)　超音波による分散(150W・26kHZ・15分間)

(5)　沈底法による微粒子(20μm以下)除去

(6)　乾燥ののち封入剤（オイキット）中に分散し、プレパラート作成

(7)　検鏡・計数

同定は、機動細胞珪酸体に由来するプラント・オパール(以下、プラント・オパールと略す)をおもな対象とし、400倍の偏光顕微鏡下で行なった。計数はガラスビーズ個数が300以上になるまで行なった。これはほぼプレパラート１枚分の精査に相当する。

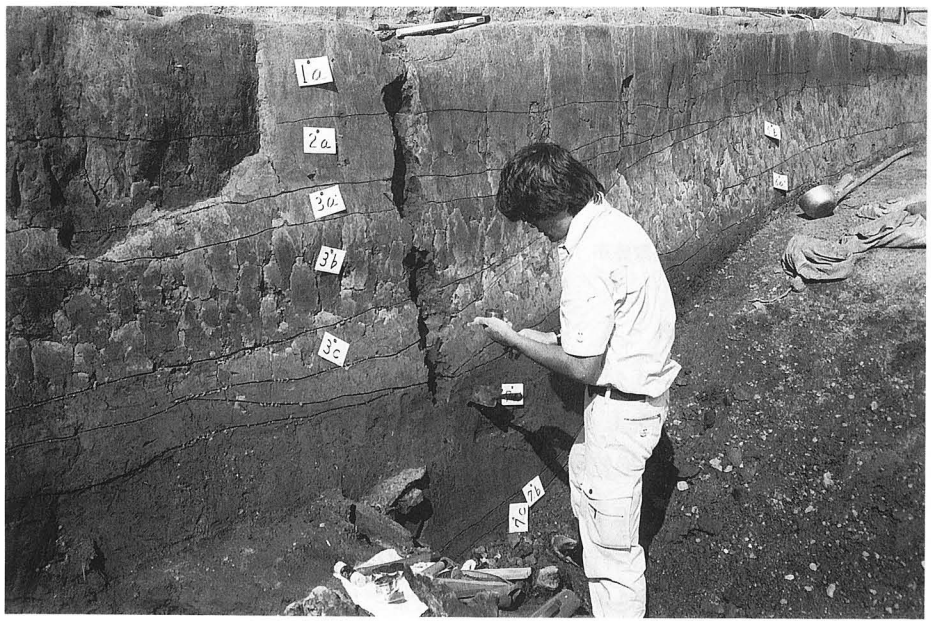
次式に従って、試料1g中のプラント・オパール個数(SP)を算出した。

$$SP=(Gw\times a/Sw)\times(\beta/\alpha)$$

ただし、Gwは添加したガラスビーズの重量、aはガラスビーズ1g中の個数、Swは試料の絶乾重量、αとβは計数されたガラスビーズおよびプラント・オパールの個数を表わしている。つぎに、次式にしたがって植物体生産量(Bw,単位t/10a・cm)を算出した。

$$Bw=Sp\times As\times K\times 10$$

ただし、Asは試料の仮比重、Kは換算係数(機動細胞珪酸体１個あたりの植物体各部乾重)を表わしている。換算係数は、イネは赤米,ヨシ属はヨシ,タケ亜科はゴキダケの値を用いた。機動細胞珪酸体１個あたりの地上部全体重(単位:10^{-5}g)は、それぞれ2.94,6.31,0.48である。また、イネの機動細胞珪酸体１個あたりの種実重は1.03である。Bwの値に層厚をかけて、その層で生産された植物体の総量を求めた。



挿図写真55.プラント・オパール　サンプル採取作業

（4）分析結果

表18にプラント・オパールの検出個数を示した。なお、稲作跡の検証および探査が主目的であるため、同定および定量はイネ,ヨシ属,タケ亜科,ウシクサ族（ススキなどが含まれる），キビ族（ヒエなどが含まれる）の主要な5分類群に限定した。また、表19に各層の深度，層厚，仮比重の値などとともに、イネの推定生産量を示した。

S1－1地点

試料名	イネ	ヨシ属	タケ亜科	ウシクサ族	キビ族
1a-1	2,800	0	62,800	1,800	0
1a-2	1,900	0	17,500	900	0
2a-1	1,900	4,700	89,500	4,700	0
2a-2	0	3,800	46,900	900	0
3a'	8,000	8,000	112,800	4,000	0
3b-1	900	7,200	58,900	4,500	0
3b-2	700	4,500	13,000	700	0
3c	0	3,400	5,100	0	0
5b	0	2,500	3,300	0	0
7a'-1	0	900	6,400	0	0
7a'-2	0	0	10,800	0	0
7b	0	0	1,600	0	0
7c	0	0	2,800	0	0

S1－2　地点

試料名	イネ	ヨシ属	タケ亜科	ウシクサ族	キビ族
2a	2,900	900	31,100	3,800	0
5b-1	0	800	9,500	0	0
5b-2	0	0	4,500	900	0
6a'	0	900	19,900	0	0

S1－3地点

試料名	イネ	ヨシ属	タケ亜科	ウシクサ族	キビ族
2a	1,900	3,800	71,400	0	0
11a'	900	1,900	49,500	900	0
4a'	0	0	20,300	900	0
4b	0	3,400	18,100	1,700	0

表18. 試料1gあたりのプラント・オパール個数

図136にイネのプラント・オパールの検出状況を示した。また、図137に環境の指標となるおもな分類群（イネ,ヨシ属,タケ亜科）について、植物体生産量とその変遷を模式的に示した。

S１－１地点

試料名	深さ cm	層厚 cm	P.O.数 個/g	仮比重	P.O.数 個/cc	稲わら重 t/10a.cm	稲籾重 t/10a.cm	稲籾総量 t/10a
1a-1	0	15	2,800	1.52	4,200	0.80	0.43	6.49
1a-2	15	12	1,900	1.52	2,800	0.53	0.29	3.46
2a-1	27	11	1,900	1.41	2,600	0.50	0.27	2.95
2a-2	38	11	0	1.41	0	0.00	0.00	0.00
3a'	49	10	8,000	1.35	10,800	2.06	1.11	11.12
3b-1	59	21	900	1.28	1,100	0.21	0.11	2.38
3b-2	80	10	700	1.28	800	0.15	0.08	0.82
3c	90	16	0	1.12	0	0.00	0.00	0.00
5b	106	13	0	1.18	0	0.00	0.00	0.00
7a'-1	119	41	0	0.76	0	0.00	0.00	0.00
7a'-2	160	16	0	0.56	0	0.00	0.00	0.00
7b	176	7	0	0.51	0	0.00	0.00	0.00
7c	183	-	0	0.67	0	0.00	0.00	—

S１－２　地点

試料名	深さ cm	層厚 cm	P.O.数 個/g	仮比重	P.O.数 個/cc	稲わら重 t/10a.cm	稲籾重 t/10a.cm	稲籾総量 t/10a
2a	20	10	2,900	1.41	4,000	0.76	0.41	4.12
5b-1	30	20	0	1.35	0	0.00	0.00	0.00
5b-2	50	10	0	1.35	0	0.00	0.00	0.00
6a'	60	-	0	1.27	0	0.00	0.00	—

S１－３地点

試料名	深さ cm	層厚 cm	P.O.数 個/g	仮比重	P.O.数 個/cc	稲わら重 t/10a.cm	稲籾重 t/10a.cm	稲籾総量 t/10a
2a	25	13	1,900	1.41	2,600	0.50	0.27	3.48
11a'	38	12	900	1.37	1,200	0.23	0.12	1.48
4a'	50	13	0	1.47	0	0.00	0.00	0.00
4b	63	-	0	1.40	0	0.00	0.00	—

表19. イネの推定生産量

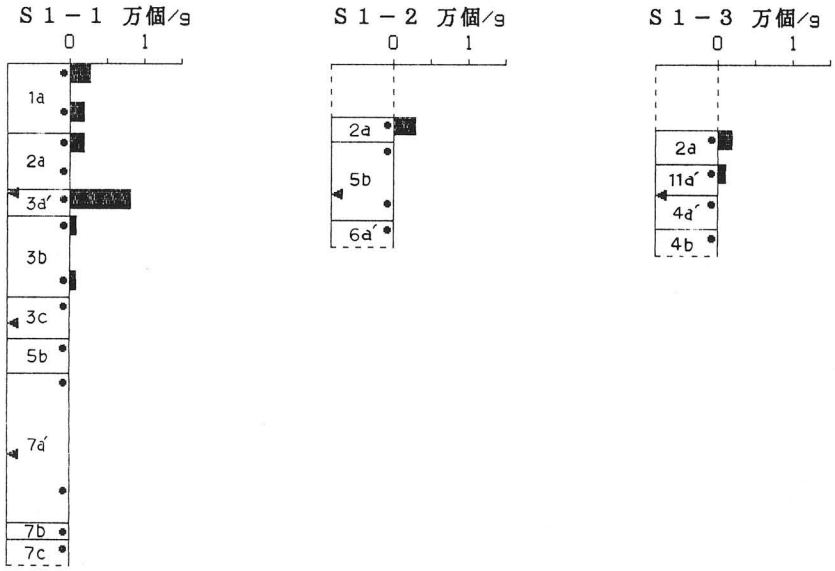
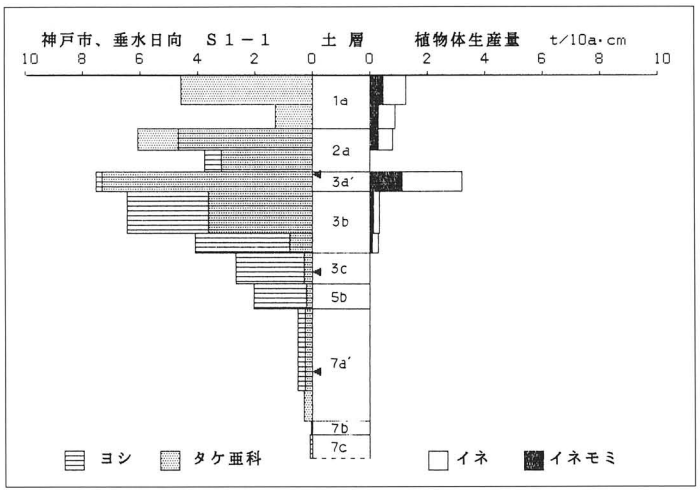
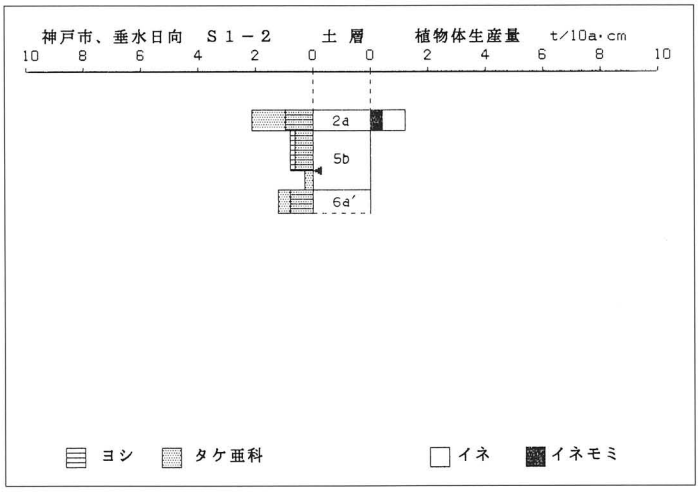


図136. イネのプラント・オパールの検出状況
(注) ◀印は50cmごとのスケール、
●印は分析試料の採取箇所





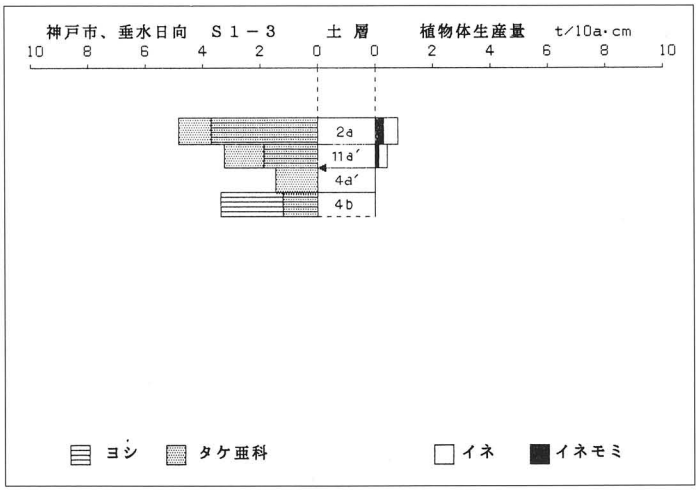


図137. おもな植物の推定生産量と変遷

◀印は50cmごとのスケール

(5) 考　察

分析の結果、イネのプラント・オパールが検出されたのは、1a,2a,3a',3b,および11a'の各層である。

このうち、3a'層は、プラント・オパール密度が8,000個/gと比較的高い値である。また、プラント・オパール密度の明瞭なピークが認められることから、上層から後代のものが混入した危険性は考えにくい。したがって、同層で稲作が行われていた可能性は高いと考えられる。ただし、同層は自然流路の埋土と見られることから、上流部や周辺からの流れ込みの危険性も否定できないであろう。

3b層は、プラント・オパール密度が1,000個/g未満と微量である。直上に高密度の3a'層があることから、上層から後代のプラント・オパールが混入したものと考えられる。

1a層,2a層および11a'層は、プラント・オパール密度が900～2,800個/gと低い値である。これらの層で稲作が行われていた可能性は考えられるが、上層もしくは周辺からプラント・オパールが混入した危険性も否定はできない。

以上のことから、同遺跡もしくはその付近では、少なくとも3a'層の時期には稲作が開始されていたものと推定される。

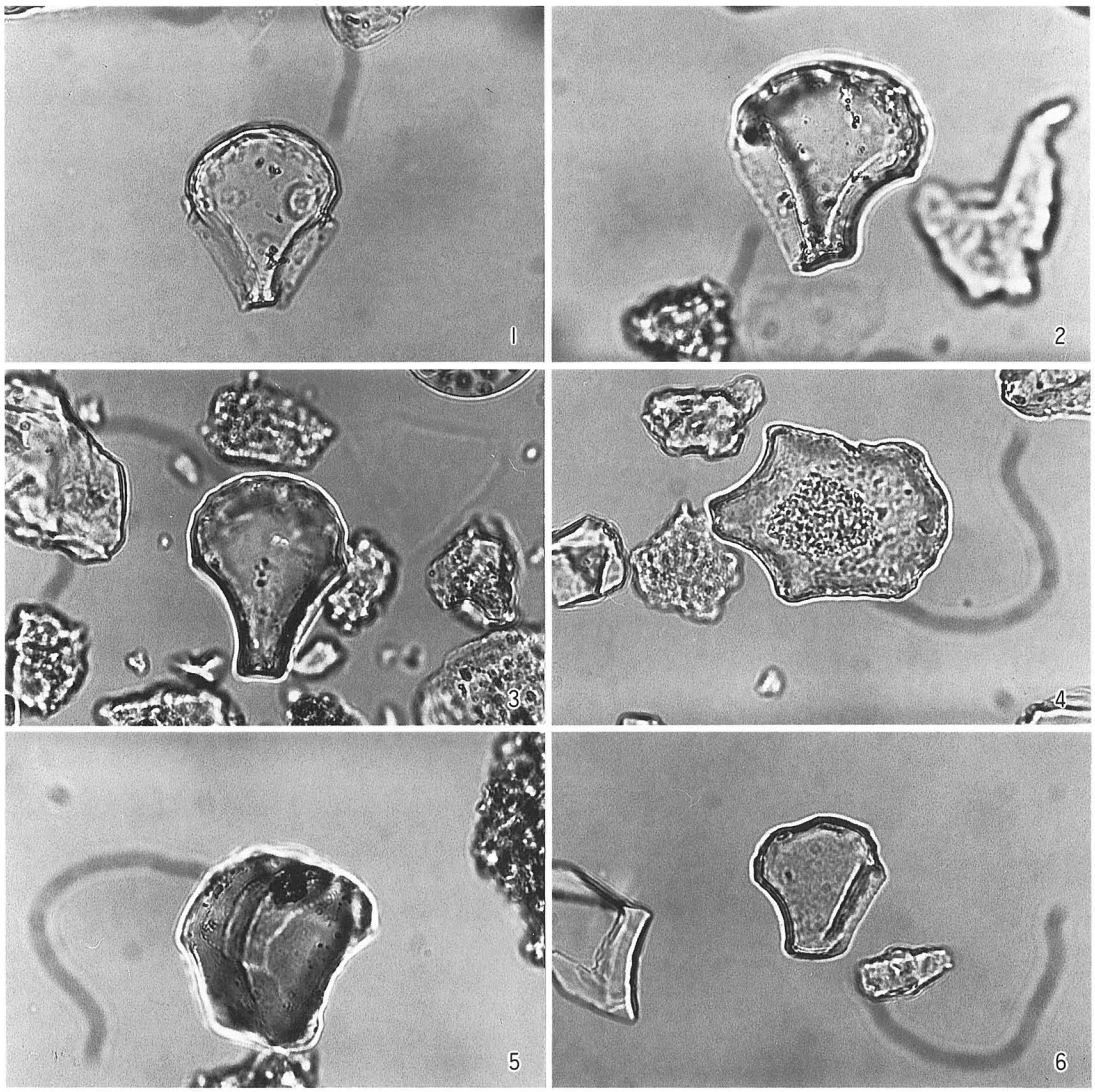
なお、2a～6a',層では、ブナ科と見られる樹木起源のプラント・オパールが比較的多量に検出された。樹木起源については、珪酸体標本の検討が不充分であるため、給元植物を特定するに至っていないが、その大部分はスダジイの珪酸体に類似しているようである。このことから、当時、同遺跡付近ではブナ科(スダジイ?)などが、生育していたものと推定される。

参考文献

藤原宏志(1976)「プラント・オパール分析法の基礎的研究(1)—数種イネ科の珪酸体標本と定量分析法—」『考古学と自然科学』 9:15-29

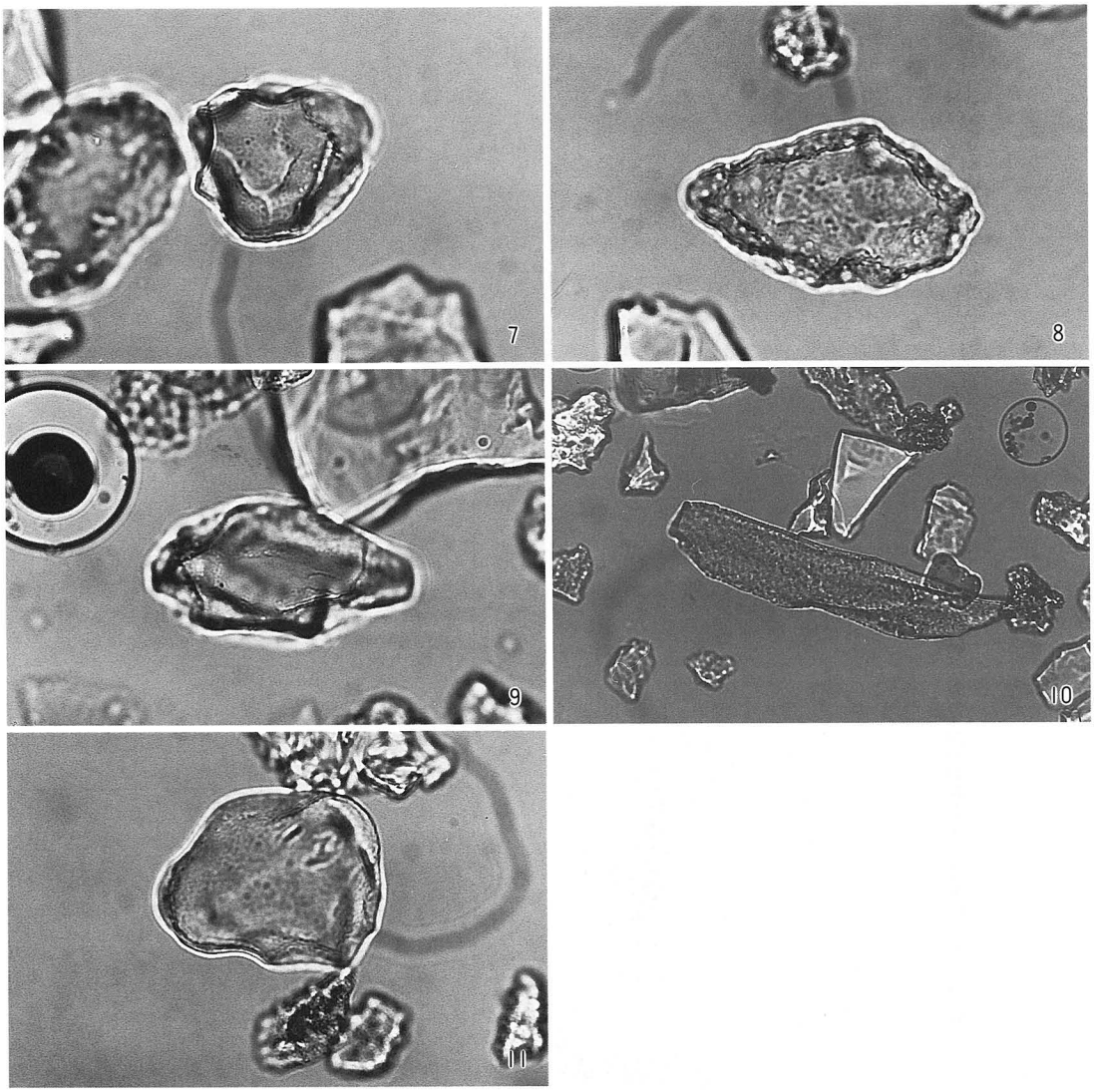
藤原宏志(1979)「プラント・オパール分析法の基礎的研究(3)—福岡・板付遺跡(夜臼式)水田および群馬・日高遺跡(弥生時代)水田におけるイネ(O.sativa L.)生産総量の推定—」『考古学と自然科学』12:29-41

藤原宏志・杉山真二(1984)「プラント・オパール分析法の基礎的研究(5)—プラント・オパール分析による水田址の探査—」『考古学と自然科学』17:73-85



挿図写真56．プラント・オパールの顕微鏡写真(1)

No.	分　類　群	地点	試料名	倍率
1	イネ	中央	3a'	400
2	イネ	中央	3a'	400
3	イネ	西側	2a'	400
4	ヨシ属	中央	3a'	400
5	タケ亜科	中央	7a'-2	400
6	ウジクサ族	中央	2a-1	400



挿図写真57. プラント・オパールの顕微鏡写真(2)

No.	分　類　群	地点	試料名	倍率
7	樹木起源(ブナ科？)	中央	2a-1	400
8	樹木起源(ブナ科？)	中央	2a-1	400
9	樹木起源(ブナ科？)	東側	5b-2	400
10	樹木起源	中央	2a-2	200
11	不明	中央	2a-1	400

7．垂水・日向遺跡の大型植物化石と古環境

南木睦彦　　流通科学大学

（1）試料の層位

垂水・日向遺跡は神戸市西部の福田川の形成した平野にあり、縄紋時代以降の複合遺跡である。第1次調査地点、第3次調査地点、第4次調査地点の近接した3つの調査地点よりなるが、大型植物化石を検討したのは第1次調査地点と第3次調査地点である。

大型植物化石を検討した堆積物の層位・時代は次の3つである。第1はシルトを主体とし、細粒砂、粗粒砂、植物遺体のラミナなどからなる、比較的側方への連続性のよい地層である。水鳥や人の足跡が確認されている面があり、また7千数百年の放射性炭素年代値が多数得られている。第3次調査地点からは、この一連の堆積物の最上位からK-Ahテフラの一次堆積層が見つかっている。年代値やテフラから、これらの堆積物は、おおむね縄紋時代前期を中心とした堆積物ということになる。試料は第1次調査地点F地点から採集した。F地点の柱状図を図138に示す。試料は花粉化石と共通であり、プラントオパールや珪藻分析用試料もほぼ同一の地点から採取されている。堆積物は下位より次のとおりである。灰色で淘汰のよいシルト(堆積物試料番号24～22)、褐色シルト、中粒砂、植物遺体のラミナ互層（堆積物試料番号21～19)、灰色で淘汰の悪い砂層（堆積物試料番号18・17)、灰色の砂質シルト（堆積物試料番号16～14)、灰色褐色砂質泥炭（上面に足跡を持つ。堆積物番号12～13)、中粒砂と細粒砂ないしシルトの互層で細粒部に植物遺体を含む(堆積物試料番号11～10)、中粒から細粒砂を挟在する灰褐色泥炭で下部は特に褐色を呈する(堆積物試料番号9～8)、灰褐色砂泥(堆積物試料番号7～6)、灰褐色でやや褐色を帯びるシルト質砂(堆積物試料番号5)、灰白色シルト質砂(堆積物試料番号4～3)、黒灰色シルト（堆積物試料番号2～1)。堆積物試料番号24から14までの層位は、試料採取後に石膏およびイオウと思われる白色ないし黄色の結晶が析出した。従ってこれらの層位は海水の影響下に堆積したものと思われる。この地点の堆積物を24試料に分割したが、このうち9試料を分析した。大型植物化石には現地採集試料はなく、いずれも水洗ふるい分けにより採集した。

第2は上記の堆積物を部分的に削りこんで堆積する最大厚2mに達する砂礫層から採集したものである。この砂礫層は、扇状地の中州堆積物と考えられている。砂礫層には、大型植物化石を大量に含むレンズが挟在しており、このレンズは厚さ5～30cm程度で、側方への連続性は悪く数m～10

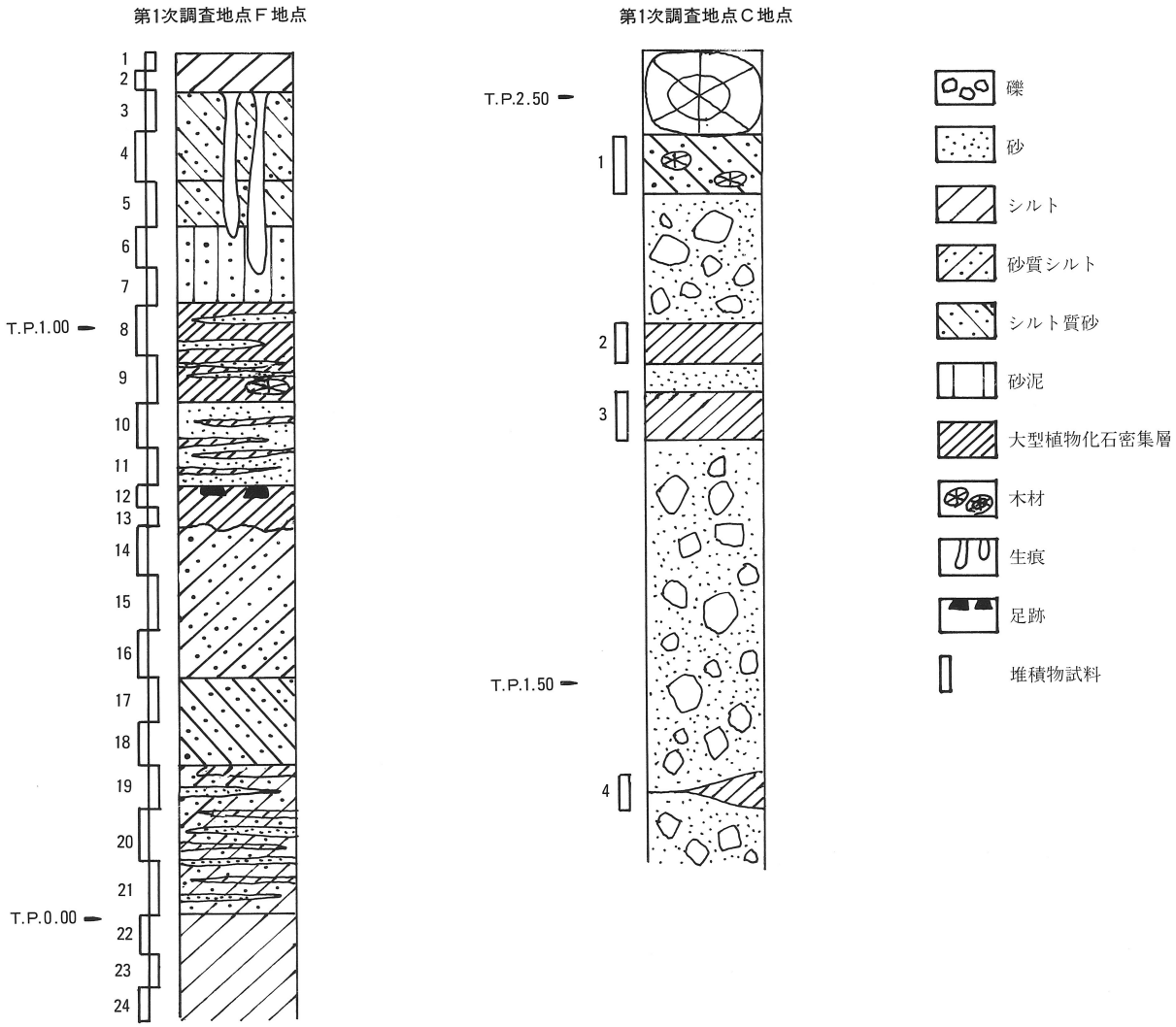


図138. 第1次調査地点Ｆ地点とＣ地点の柱状図

m程度であることが多い。このレンズには、保存のよい葉化石が折り重なるように堆積していたり、比較的大きな種実類がはきよせられるように堆積している。マトリックスは粗粒砂から細粒砂であることが多い。レンズ内には砂やシルトと大型植物化石が数mmから数cmのラミナの互層を形成して堆積している。堆積物の状態から考えると、扇状地内の中州の微凹地にはきよせられるように堆積したものと考えられる。従って、上流に生育していた大型植物化石が混入している可能性がある。砂礫層からは多数の木材化石が産出した。これらの多くは大型植物化石が密集するレンズから倒木・流木の状態で産出したが、砂礫層のトップ近くからは根株が産出した。砂礫層の時代は、放射性炭素年代からは縄紋時代後・晩期と考えられるが、考古遺物では中期～晩期にわたった。中期のものは二次堆積とも考えられるので、以下では縄紋(中)後・晩期とする。

試料は第１次調査地点のＣ地点と第３次調査地点１区の２地点で水洗ふるい分け試料を採集し、また第１次調査地点、第３次調査地点１区の両方で比較的大きな大型植物化石を現地採集した。第１次調査地点Ｃ地点の柱状図を図138に示す。この地点では４枚の大型植物化石を含むレンズがみられ４試料を採集したが、このうち、試料２と４を分析した。

第３は、第１次調査地点の弥生時代～古墳時代末のものと考えられる自然流路の堆積物（サンプル採取Ｂ地点）である。堆積物試料のほとんどは無機砕屑物が中心で大型植物化石を含んでいなかった。流路堆積物のうち、最も下位に当たる７ａ'層には多数の大型植物化石が含まれていたのでこれを水洗ふるい分けにより検討した。また同層位からは多量の葉化石や種実類などの大型植物化石が現地採集されていた。この自然流路は上記の縄紋時代中期～晩期の堆積物を削りこんで堆積している。流路壁側面には、大型植物化石を多数含む縄紋時代の堆積物が直接接している。自然流路下位から産出した大型植物化石には、縄紋時代(中)後・晩期の大型植物化石が二次堆積したものが含まれている可能性が高い。

（２）室内処理ならびに標本の保存

研究室に持ち帰った堆積物は４mm、２mm、１mm、0.5mm、0.25mmの標準ふるいを用いて水洗ふるい分けをした。分析した堆積物は第１次調査地点Ｆ地点試料がそれぞれ200cm³、第１次調査地点Ｃ地点試料が2200cm³、第３次調査地点１区試料が3000cm³、第１次調査地点Ｂ地点（弥生時代～古墳時代後期流路堆積物）が200cm³である。水洗ふるい分け試料堆積物から洗い出した残滓から、同定可能な大型植物化石を肉眼および低倍率の双眼実態顕微鏡下でひろいだし、種類ごとに分けた。一方、現地採集試料についても同様

の処理をした。いずれについても標本番号(MM935～MM983)をつけ、種実化石については70%アルコールに液浸で小ビンに入れ、葉化石についてはPEG溶液に液浸でパウチ式フィルムに挟み込んで保管し、現在、流通科学大学に保管している。

(3) 同定結果ならびに同定の基準

同定結果一覧表を表20～23に示す。表20は縄紋時代前期頃の堆積物から得た大型植物化石、表21は縄紋時代(中)後・晩期の堆積物から得た大型植物化石、表22は弥生時代～古墳時代末の堆積物から得た大型植物化石を示している。また表23はそれら3者の比較を示すとともに、それぞれの分類群の和名に対応する学名を示した。

同定したほとんどすべての大型植物化石の写真を挿図写真58～65に示す。分類群名のあとにアルファベット記号をつけたものは、同一分類群内のタイプ分けが可能であるが、種までの同定にはいたらないものである。以下にいくつかの分類群の同定の基準と、タイプ分けの基準を示す。

アカマツ　*pinus thunbergii* Parlatore

クロマツ　*pinus densiflora* Sieb.et Zucc.

アカマツの葉の樹脂道が表皮に接している(挿図写真58-12)のに対し、クロマツの葉の樹脂道が葉肉内にある(挿図写真58-13)ことで区別した。

ツブラジイ *Castanopsis cuspidata* var . *cuspidata* (Thunb.) Schottky

スダジイ　*Castanopsis cuspidata* var.*sieboldii* (Makino) Nakai

果実長が14.5㎜であった1点(挿図写真59-8)をスダジイと同定した。果実長が10㎜から12㎜のものはツブラジイと同定した(挿図写真59-9)。また破片についてはシイ属と同定するにとどめた。

スゲ属Aは三稜形で淡褐色、柔らかく長さ1.6㎜(挿図写真63-5)。スゲ属Bは二面体型で灰褐色、長さ2.0㎜～2.2㎜(挿図写真63-6)。スゲ属Cは三稜形で茶褐色、長さ1.2㎜～1.3㎜。スゲ属Dは三稜形で茶褐色、長さ1.6㎜～2.0㎜(挿図写真63-7)。スゲ属Eは三稜形で淡褐色、柔らかく長さ2.5㎜(挿図写真63-8)。スゲ属Fは二面体型で灰褐色から茶褐色、花柱部が伸張する。長さ1.3㎜～1.7㎜(挿図写真63-9)。

ホタルイ属Aはうすい片凸レンズ形で花柱部が伸張し、黒色で表面は平滑でにぶい光沢がある。花柱部を除く長さ2.0㎜(挿図写真63-1)。ホタルイ属Bは厚い片凸レンズ形で、黒色で表面は平滑で光沢はない。長さ2.5㎜(挿図写真63-2)。ホタルイ属Cはうすい片凸レンズ形で、花柱部が伸びる。黒色で表面に横方向のしわがあり光沢がある。花被が変化した刺針は果体とほぼ同じ長さ、花柱部を除く長さ2.0㎜(挿図写真63-3)。ホタルイ属Dは

二面体型で灰褐色、表面は平滑で光沢はない。長さ1.5㎜（挿図写真63-4)。

カヤツリグサ属Ａは三稜形で黒色、長さ1.1㎜(挿図写真63-10)。カヤツリグサ属Ｂは二面体型で茶褐色で柔かく、長さ1.1㎜（挿図写真63-11)。

タデ属Ａは二面体型で黒色、光沢があり平滑、長さ1.8㎜～2.1㎜（挿図写真64-5)。タデ属Ｂは三稜形で黒色、光沢があり平滑、長さ2.0㎜～2.5㎜(挿図写真64-6)。タデ属Ｃは三稜形で黒色、平滑で光沢があり、長さ1.4㎜(挿図写真64-7)。タデ属Ｄは二面体型で黒色、光沢があり平滑、長さ2.5㎜～2.8㎜（挿図写真64-8)。

（４）結果と植生・植物相の復原

（４－１）縄紋時代前期頃

表20に示す様に木本化石が種類・量共に多く、草本化石が少ない。試料1,4,23などが種類・量共に少ない点を除くと、層位的な変化は認められない。そこで以下では層位的な変化は無視出来るものとし、一括して論ずる。

木本で量が多いものはカヤ、モミを含むモミ属、フジ属である。普通に産出するものにはイヌシデ、コナラ属アカガシ亜属、ケヤキ、ムクノキ、アカメガシワ、サルナシ、ヒサカキ、タラノキ属、イイギリ、クマノミズキ、ニワトコがある。この他にイヌガヤ、アカマツ、ヤナギ属、クヌギ近似種、クワ属、ヒメコウゾ、サクラ属サクラ節、サンショウ、イタヤカエデ、イロハモミジ近似種、カエデ属Ａ、ムクロジ、ブドウ属、ムラサキシキブ属が産出している。

モミ属の葉やカヤの葉、フジ属の芽などは生産量が著しく多いうえ断片でも同定できるため過大に表現されると考えられ、これらが必ずしも多量に生育していたとはいえない。また、想定されているように、干潟の堆積物であるとすると異地性が高いことになり、当時の森林植生の復原は大型植物化石からは困難であるといわざるを得ない。

当時の植物相はモミ、カヤ、イヌガヤ、アカマツなどの針葉樹、コナラ属アカガシ亜属、ヒサカキなどの常緑広葉樹、イヌシデ、ケヤキ、ムクノキ、アカメガシワ、タラノキ属、イイギリ、クマノミズキ、ニワトコなどの落葉広葉樹、フジ属、サルナシなどのつる植物などを含む植物相であったというにとどめたい。

草本は種類・量共に少ないが、カワツルモの産出は注目に値する。カワツルモは淡水域にも生育するが汽水域に普通の植物であり、当時の堆積域の環境を示唆している。

表20．垂水・日向遺跡第Ⅰ次調査地点Ｆ地点（縄紋時代前期頃）の大型植物化石　　数字は200㎤あたりの個数

分類群	産出部位	上段より堆積物試料番号と標本番号								
		1	4	8	9	11	15	19	21	23
		MM935	MM936	MM937	MM938	MM939	MM940	MM941	MM942	MM943
木本										
カヤ	葉			6	10	22	2	9	3	3
カヤ	種子				1	1				
イヌガヤ	種子							1		
イヌガヤ	葉				1					
モミ	種鱗				1			1	1	
モミ属	葉			8	15	23	4	13	7	4
アカマツ	葉				1					
ヤナギ属	果実								1	
イヌシデ	果実				3	3		1	1	
コナラ属アカガシ亜属	殻斗					1	1	2		
コナラ属アカガシ亜属	幼果							2		
クヌギ近似種	殻斗				1					
コナラ属	果実					1	1	2		
コナラ属	芽							1		
ケヤキ	果実				4		1		1	
ムクノキ	核			1				1	1	
クワ属	種子						1			
ヒメコウゾ	核						1			
サクラ属サクラ節	核				1					
フジ属	芽				2	2		5	1	
サンショウ	種子							1	1	
アカメガシワ	種子		1			1		2		
イタヤカエデ	果実								1	
イロハモミジ近似種	果実				2				1	
カエデ属　A	果実					1				
ムクロジ	幼果							1		
ブドウ属	種子				1				1	
サルナシ	種子				1		2	1		
ヒサカキ	種子	1			3	1				
タラノキ属	核			1	1				4	1
イイギリ	種子				1			2	1	
クマノミズキ	核					1		4	4	
ムラサキシキブ属	核				1				1	
ニワトコ	種子			1			1	2		2
草本										
カワツルモ	種子	1					2		1	
スゲ属　A	果実				1					
スゲ属　B	果実							1	2	
ホタルイ属　D	果実				1					
カヤツリグサ属　B	果実						1			
カラムシ属　A	種子						1			
ヤナギタデ近似種	果実							1		
ナデシコ科　A	種子				1					
ヘビイチゴ属，オランダイチゴ属，またはキジムシロ属　A	核							1		
シソ科　A	果実				1					
ナス科　A	種子			1						

上位の化石群と比べると落葉広葉樹が優先し、照葉樹林樹種が少ないように見受けられる。これは、当時照葉樹林の発達がやや悪かったことを示唆している可能性がある。

(4－2) 縄紋時代(中)後・晩期

表21に示すように木本化石が種類量共に多く、草本化石が少ない。第1次調査地点C地点と第3次調査地点1区から産出した分類群は、草本を除くとおおむね一致しており、また量比も類似している。現地採集試料についても両地区で類似しており、水洗ふるい分け試料と類似したものが産出している。そこで以下では層位的ならびに地域的な差異は無視出来るものとし、一括して論ずる。

木本で産出量が多いものにはモミを含むモミ属、イチイガシ、サカキがある。ふつうに産出するものにはカヤ、クロマツ、アカマツ、イヌシデ、アラカシ、シラカシ、ケヤキ、クスノキ、フジ属、ブドウ属、ヒサカキ、タラノキ属、イイギリ、クマノミズキがある。この他にイヌガヤ、イヌマキ、ツガ属、ヤマモモ、ツブラジイを含むシイ属、アカガシ近似種、コナラ、ムクノキ、クワ属、サクラ属サクラ節、キイチゴ属、サンショウ、キハダ、アカメガシワ、センダン、ナナミノキ、イロハモミジ近似種、ウリハダカエデ近似種、カエデ属B、トチノキ、ムクロジ、ヤブツバキ、エゴノキ、ハクウンボク、クロバイ、ニワトコが産出している。

以上から、イチイガシを主体としアラカシ、シラカシなどの複数のアカガシ亜属の種や、ツブラジイを含むシイ属を中心とし、モミ、カヤ、イヌマキなどの針葉樹や、ケヤキ、イイギリ、クマノミズキや複数のカエデ属などの落葉広葉樹を伴う豊かな照葉樹林があったと考えられる。低木にはサカキ、ヒサカキなどが伴っていたと考えられる。

アカマツやクロマツが普通に産出したが、多量に産出するわけではなく、しかも縄紋時代(中)後・晩期という時代を考えると、当時自然環境下にこれらの生育に適した地形・土壌が存在していたと考えるべきで、二次林があったと主張すべきではないであろう。トチノキの種子が2点産出したので、稀ではあるにしても生育していたと考えられる。

草本は種類・量共に少ない。第1次調査地点でヤナギタデ近似種がやや多いことは、堆積の場がやや湿っており、これらが生育するような湿地であったことを示している可能性がある。第3次調査地点ではほとんど草本が産出していない。周辺の森林や上流域から流れ込んだ木本遺体からのみ化石群が形成されたと考えられる。いずれにしても堆積の場周辺に、カヤツリグサ科草本、イネ科草本、タデ科草本などが生育する大規模な湿地は

表21．垂水・日向遺跡縄紋時代(中)後・晩期の砂礫層産大型植物化石

第１次調査地点Ｃ地点（１次Ｃ地点）ならびに第３次調査地点１区（３次１区）としたものは，水洗ふるい分けによる分析で，数字の大部分は1000㎤中の個数，ただし分類群名の前に＊印を付けたものでは200㎤中の個数．現地採集試料の数字は実数．

分類群	産出部位	上より地点，層位・標本番号				
		１次Ｃ地点		３次１区	１次地点	３次地点
		2 MM944	4 MM945	MM946	現地採集 MM947-949	現地採集 MM950-965
木本						
カヤ	葉	1	3	5		
	種子					2
イヌガヤ	種子		1			1
	葉	1	1			
イヌマキ	葉	2				
モミ	球果					1
	種鱗	2	2	4		
モミ属	種子		1	1		
	枝	1	1	1		
	雄花序			2		
	葉	53	103	164		
ツガ属	葉		12			
	枝		1			
	種子		1			
クロマツ	葉	1	6	1		
アカマツ	葉	1	6			
マツ属複維管束亜属	球果				1	2
	種子		1			
ヤマモモ	核	1		1		1
イヌシデ	果実	3	7	2		
ツブラジイ	果実			1		
シイ属	果実			3		
イチイガシ	果実		1	1	16	9
	幼果	3		3	2	9
	葉	6	21	14		
アカガシ近似種	果実					3
アラカシ	果実	1			2	3
	幼果		3	1		
	葉	2	5	2		
シラカシ	果実	1				
	幼果			2		
	葉	1	6	1		
コナラ属アカガシ亜属	殻斗	1		4	1	2
	幼果	5	3	5		9
コナラ	殻斗			1		
コナラ属	果実	1	1	5	17	14
	芽	1	1	2		
	雄花序		1	8		
ケヤキ	果実	8	1	2		
	葉			1		
ムクノキ	核	1	1			
クワ属	種子	3		1		
クスノキ	種子	3	1	1	3	2
サクラ属サクラ節	核		1			1
＊キイチゴ属	核	1		1		
フジ属	芽	5	6	9		
	果実			1		
サンショウ	種子		1			
キハダ	種子		1			
アカメガシワ	種子	1		1		
センダン	核				2	2
ナナミノキ	果実			1		
イロハモミジ近似種	果実	1	2			
ウリハダカエデ近似種	果実		1			
カエデ属　B	果実	1				
トチノキ	種子					2
ムクロジ	種子				1	3
	果実			1		
	幼果			1		1
ブドウ属	種子	3	1	1		
ヤブツバキ	種子				1	1
	幼果				1	
ヒサカキ	種子	1	8	11		
	葉		1			
サカキ	種子	23	21	18		
	果実	1				
タラノキ属	核	6	5	1		
イイギリ	種子	4	6	1		
クマノミズキ	核	5	1	4		
エゴノキ	種子		1	1	3	3
ハクウンボク	種子					1
クロバイ	核	1		2		
ニワトコ	種子	6				
草本						
スゲ属　C	果実		1	1		
スゲ属　D	果実	1		1		
スゲ属　E	果実	1				
＊カヤツリグサ属　C	果実	1				
＊カラムシ属　A	種子		1			
ミゾソバ	果実	1				
ヤナギタデ近似種	果実	39	12			
ナデシコ科　B	種子			1		
アオツヅラフジ	種子	1				
＊ヘビイチゴ属，オランダイチゴ属，またはキジムシロ属　B	核			1		
スミレ属	種子	1				
シソ属	果実	9	1			
イヌコウジュ属	果実	17	6			
キランソウ属	果実		1			

存在していなかったと考えられる。

（4－3）弥生時代～古墳時代末

表22に示すように木本化石が種類・量共に多く、草本化石が少ない。ほとんどが現地採集で得たものであり、水洗ふるい分けで得たものが少ないので、量的な組成を下位の層準と比較することは困難である。以下では現地採集試料を中心にその多寡を論ずる。

木本で量が多いものは、イチイガシ、ケヤキ、クスノキ、センダンであった。普通に産出したものはイヌガヤ、モミ属、イヌシデ、ツブラジイ、アラカシ、シラカシ、コナラ、エノキ、ムクノキ、クワ属、サクラ属サクラ節、フジ属、カラスザンショウ、アカメガシワ、ブドウ属、サカキ、クマノミズキ、エゴノキ、クロバイであった。その他にカヤ、イヌマキ、ツガ属、マツ属複維管束亜属、ヤマモモ、ヤナギ属、スダジイ、アカガシ近似種、マツブサ、シキミ、サンショウ、キハダ、ゴンズイ、イタヤカエデ、イロハモミジ近似種、ムクロジ、シナノキ属、サルナシ、ヤブツバキ、ヒサカキ、タラノキ属、イイギリ、ハクウンボク、クサギ、ニワトコが産出している。

以上からイチイガシ、アラカシ、シラカシなどの複数のアカガシ亜属の種、ツブラジイ、スダジイを含むシイ属やクスノキを中心とし、サカキ、ヒサカキ、クロバイなどの常緑広葉樹、モミ属、イヌガヤ、カヤ、イヌマキなどの針葉樹、ケヤキ、センダン、イヌシデ、コナラ、エノキ、ムクノキ、クワ属、サクラ属サクラ節、カラスザンショウ、アカメガシワ、クマノミズキ、エゴノキなどの落葉広葉樹を伴う豊かな照葉樹林があったと、一応考えられる。復原された植生は、下位の縄紋時代(中)後・晩期について復原されたものと類似している。すでに堆積環境で述べたように、この層位には二次化石が含まれている可能性が強く、弥生時代～古墳時代の植物相・植生を正確に反映していない可能性がある。

草本は種類・量共に少ないが、イシミカワ、ボントクタデ、ヤナギタデ、ノブドウなどのようにやや普通に産出するものもあった。ヘラオモダカやシロネ属のように水湿地の存在を示唆する植物も産出しているが量は少ない。堆積の場周辺に、カヤツリグサ科草本、イネ科草本、タデ科草本などが生育する大規模な湿地は存在しなかったと考えられる。

(5)栽培植物など

第１次調査地点Ｃ地点から産出したシソ属と同定した果実（挿図写真65-7)は、果実長が1.8㎜～2.0㎜である。このような大きさの果実は野生のイヌコウジュ属やシソ属にはみられない。いわゆるシソ・エゴマ類と考えられ、栽培されていた可能性がある。

表22．垂水・日向遺跡第Ⅰ次調査地点Ｂ地点（弥生時代～古墳時代末の流路）産大型植物化石
水洗篩別試料は７ａ'層産で数字は100㎤中の個数．現地採集試料も流路内のほぼ同じ層位から産出したもので数字は実数．

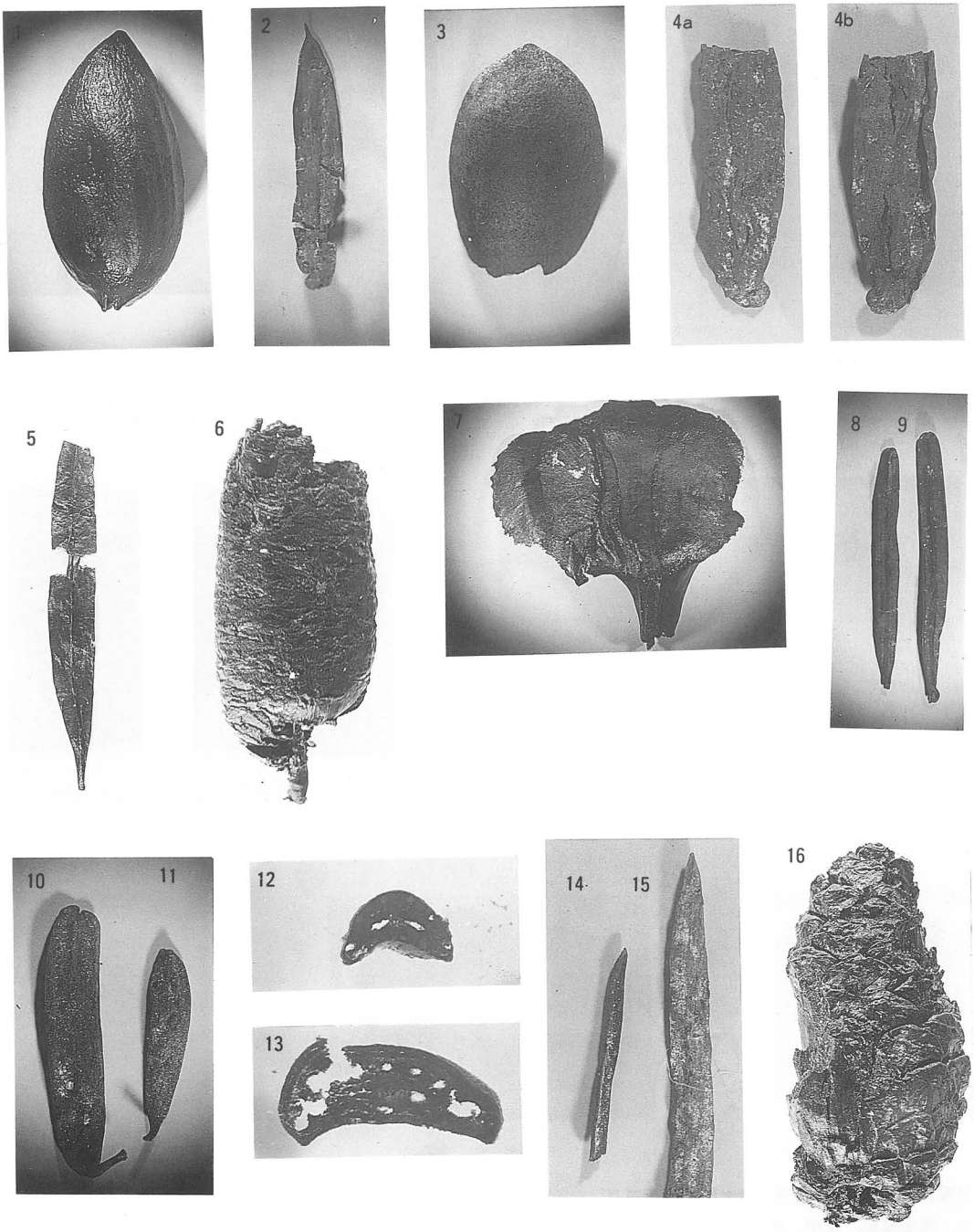
分類群	産出部位	試料の種別と標本番号 水洗篩別 MM967	現地採集 MM968-977
木本			
カヤ	葉		2
	種子		5
イヌガヤ	種子		15
イヌマキ	葉		3
モミ属	葉	1	49
ツガ属	葉		1
マツ属複維管束亜属	種子		3
	球果		1
ヤマモモ	核		4
ヤナギ属	葉		4
イヌシデ	果実		20
ツブラジイ	果実		15
スダジイ	果実		1
シイ属	果実		1
	幼果		4
	葉		13
イチイガシ	果実		96
	幼果		129
	葉		1255
アカガシ近似種	果実		3
アラカシ	果実		15
	幼果		14
	葉		97
シラカシ	葉		44
コナラ属アカガシ亜属	殻斗		17
	幼果		213
	果実		10
コナラ	殻斗		9
	幼果		18
コナラ属	果実		156
	芽		381
	雄花序		32
ケヤキ	果実		107
	葉		6
エノキ	核		41
ムクノキ	核		16
クワ属	種子	1	13
マツブサ	種子		1
シキミ	種子		3
クスノキ	種子	1	353
	葉		10
サクラ属サクラ節	核		34
フジ属	芽	3	60
	果実		2
サンショウ	種子		7
カラスザンショウ	種子		10
キハダ	種子		1
アカメガシワ	種子		12
センダン	核		204
ゴンズイ	種子		5
イタヤカエデ	果実		1
イロハモミジ近似種	果実		1
ムクロジ	種子		9
	幼果		4
ブドウ属	種子		23
シナノキ属	果実		1
サルナシ	種子	1	
ヤブツバキ	種子		5
ヒサカキ	種子		2
	葉		3
サカキ	種子		28
タラノキ属	核	1	1
イイギリ	種子		1
クマノミズキ	核		78
エゴノキ	種子		14
ハクウンボク	種子		2
クロバイ	核		73
クサギ	核		6
ニワトコ	種子		2
草本			
ヘラオモダカ	果実	1	
スゲ属　B	果実		1
スゲ属　C	果実	1	
スゲ属　D	果実	1	7
スゲ属　F	果実	1	1
ホタルイ属　A	果実	2	3
ホタルイ属　B	果実		3
ホタルイ属　C	果実		4
イボクサ	種子	1	
イシミカワ	果実		19
ボントクタデ	果実	2	31
ヤナギタデ近似種	果実		25
タデ属　A	果実		3
タデ属　B	果実		6
タデ属　C	果実		1
タデ属　D	果実		6
マルミノヤマゴボウ	種子		3
アオツヅラフジ	種子	1	6
ノブドウ	種子		24
シロネ属	果実	1	
イヌコウジュ属	果実	1	1

表23-1.垂水・日向遺跡の各時期から産出した大型植物化石まとめ　産出の有(1と表示)，無(記入無し)のみを示した。

分類群		産出部位	縄紋前期頃	縄紋(中)後・晩	弥生～古墳
木本					
カヤ	Torreya nucifera (Linn.) Sieb. et Zucc.	葉	1	1	1
		種子	1	1	1
イヌガヤ	Cephalotaxus harringtonia(Knight) K.Koch	種子	1	1	1
		葉		1	1
イヌマキ	Podocarpus macrophyllus (Thunb) D.Don	葉		1	1
モミ	Abies firma Sieb. et Zucc.	球果		1	1
		種鱗	1	1	
モミ属	Abies	種子		1	
		枝		1	
		雄花序		1	
		葉	1	1	1
ツガ属	Tsuga	葉		1	1
		枝		1	
		種子		1	
クロマツ	Pinus thusnbergii Parlatore	葉		1	
アカマツ	Pinus densiflora Sieb. et Zucc.	葉	1	1	
マツ属複維管束亜属	Piuns subgen. Diploxylon	球果		1	1
		種子		1	1
ヤマモモ	Myrica rubura Sieb. et Zucc.	核		1	1
ヤナギ属	Salix	葉			1
		果実	1		
イヌシデ	Carpinus tschonoskii Maxim.	果実	1	1	1
ツブラジイ	Castanopsis cuspidata var. cuspidata (Thunb.) Schottky	果実		1	1
スタジイ	Castanopsis cuspidata var. sieboldii (Makino) Nakai	果実			1
シイ属	Castanopsis	果実		1	1
		幼果			1
		葉			1
イチイガシ	Quercus gilva Blume	果実		1	1
		幼果		1	1
		葉		1	1
アカガシ近似種	Quercus cf. acuta Thunb.	果実		1	1
アラカシ	Quercus glauca Thunb.	果実		1	1
		幼果		1	1
		葉		1	1
シラカシ	Quercus myrsinaefolia Blume.	果実		1	
		幼果		1	
		葉		1	
コナラ属アカガシ亜属	Quercus subgen. Cyclobalanopsis	殻斗	1	1	1
		幼果	1	1	1
		果実			1
コナラ	Quercus serrata Murray	殻斗		1	1
		幼果			1
クヌギ近似種	Quercus cf. acutissima Carruth.	殻斗	1		
コナラ属	Quercus	果実	1	1	
		芽	1	1	1
		雄花序		1	1
ケヤキ	Zelkova serrata (Thunb.) Makino	果実	1	1	1
		葉		1	1
エノキ	Celtis sinensis Pers. var. japonica (Planch.) Nakai	核			1
ムクノキ	Aphananthe aspera (Thunb.) Makino	核	1	1	1
クワ属	Morus	種子	1	1	1
ヒメコウゾ	Broussonetia kazinoki Sieb.	核	1		
マツブサ	Schisandra repanda (Sieb. et Zucc.) Radlk.	種子			1
シキミ	Illicium anisatum L.	種子			1
クスノキ	Cinnamomum camphora (L.) Presl	種子		1	1
		葉			1
サクラ属サクラ節	Prunus sect. Pseudocerasus	核	1	1	1
キイチゴ属	Rubus	核		1	
フジ属	Wisteria	芽	1	1	1
		果実		1	1
サンショウ	Zanthoxylum piperitum (Linn.) DC.	種子	1	1	1
カラスザンショウ	Zanthooxylum ailanthoides Sieb. et Zucc.	種子			1
キハダ	Phellodendron amurense Rupr.	種子		1	1
アカメガシワ	Mallotus japonicus (Thunb.) Muell.Arg.	種子	1	1	1
センダン	Melia azedarach L. var. subtripinnata Miq.	核		1	1
ナナミノキ	Ilex chinensis Sims.	果実		1	
ゴンズイ	Euscaphis japonica (Thunb.) Kanitz.	種子			1
イタヤカエデ	Acer mono Maxim.	果実	1		1
イロハモミジ近似種	Acer cf. palmatum Thunb.	果実	1	1	1
ウリハダカエデ近似種	Acer cf. rufinerve Sieb. et Zucc.	果実		1	

表23-2.垂水・日向遺跡の各時期から産出した大型植物化石まとめ　産出の有(1と表示)，無(記入無し)のみを示した。

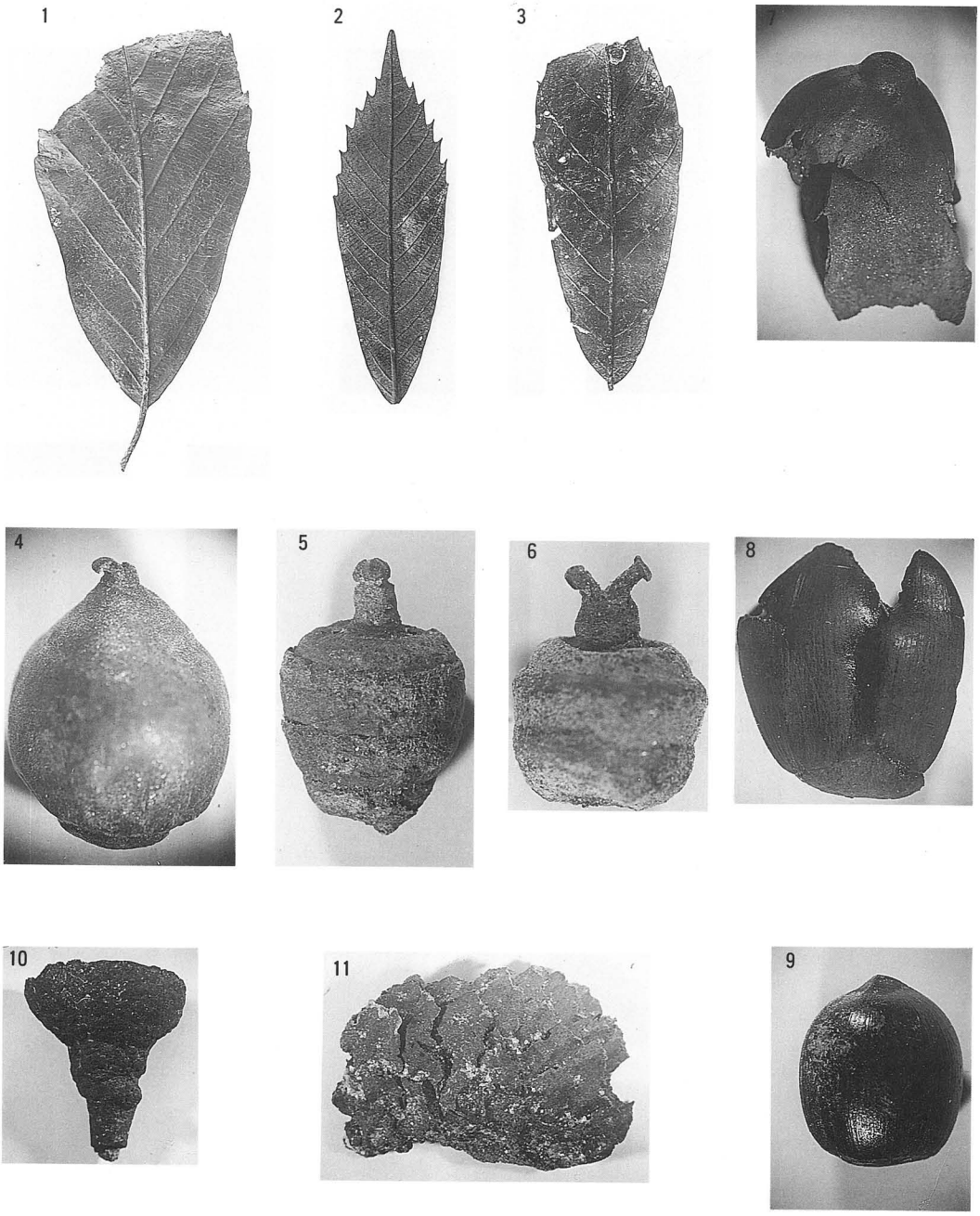
分類群		産出部位	縄紋前期頃	縄紋(中)後・晩	弥生～古墳
カエデ属　A	Acer A	果実	1		
カエデ属　B	Acer B	果実		1	
トチノキ	Aesculus turbinata Blume	種子		1	
ムクロジ	Sapindus mukorossi Gaertn.	種子		1	1
		果実		1	
		幼果	1	1	1
ブドウ属	Vitis	種子	1	1	1
シナノキ属	Tilia	果実			1
サルナシ	Actinidia arguta (Sieb. et Zucc.) Planch. ex.Miq.	種子	1		1
ヤブツバキ	Camellia japonica Linn.	種子		1	1
		幼果		1	
ヒサカキ	Eurya japonica Thunb.	種子	1	1	1
		葉		1	1
サカキ	Cleyera japonica (Thunb.) Sieb. et Zucc.	種子		1	1
		果実		1	
タラノキ属	Aralia	核	1	1	1
イイギリ	Idesia polycarpa Maxim.	種子	1	1	1
クマノミズキ	Cornus brachypoda C.A.Mey.	核	1	1	1
エゴノキ	Styrax japonica Sieb. et Zucc.	種子		1	1
ハクウンボク	Styrax obassia Sieb. et Zucc.	種子		1	1
クロバイ	Symplocos prunifolia Steb. et Zucc.	核		1	1
ムラサキシキブ属	Callicarpa	核	1		
クサギ	Clerodendron trichotomum Thunb.	核			1
ニワトコ	Sambucus sieboldiana (Miq.) Blume ex Graebn.	種子	1	1	1
草本					
ヘラオモダカ	Alisma canaliculatum A.Br. et Bouche	果実			1
カワツルモ	Ruppia maritima L.	種子	1		
スゲ属　A	Carex A	果実	1		
スゲ属　B	Carex B	果実	1		1
スゲ属　C	Carex C	果実		1	1
スゲ属　D	Carex D	果実		1	1
スゲ属　E	Carex E	果実		1	
スゲ属　F	Carex F	果実			1
ホタルイ属　A	Scirpus A	果実			1
ホタルイ属　B	Scirpus B	果実			1
ホタルイ属　C	Scirpus C	果実			1
ホタルイ属　D	Scirpus D	果実	1		
カヤツリグサ属A	Cyperus A	果実		1	
カヤツリグサ属B	Cyperus B	果実	1		
イボクサ	Aneilema keisak Hassk.	種子			1
カラムシ属　A	Boehmeria A	種子	1	1	
ミゾソバ	Polygonum thunbergii Sieb. et Zucc.	果実		1	
イシミカワ	Polygonum perfoliatum Linn.	果実			1
ボントクタデ	Polygonum pubescens Blume	果実			1
ヤナギタデ近似種	Polygonumocf. ohydropiper Linn.	果実	1	1	1
タデ属　A	Polygonum A	果実			1
タデ属　B	Polygonum B	果実			1
タデ属　C	Polygonum C	果実			1
タデ属　D	Polygonum D	果実			1
ナデシコ科　A	Caryophyllaceae A	種子	1		
ナデシコ科　B	Caryophyllaceae B	種子		1	
マルミノヤマゴボウ	Phytolacca japonica Makino	種子			1
アオツヅラフジ	Cocculus orbiculatus (L.) DC.	種子		1	1
ヘビイチゴ属，オランダイチゴ属，またはキジムシロ属　A	Duchesnea, Fragaria, and/or Potentilla A	核	1		
ヘビイチゴ属，オランダイチゴ属，またはキジムシロ属　B	Duchesnea, Fragaria, and/or Potentilla B	核		1	
スミレ属	Viola	種子		1	
ノブドウ	Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv.	種子			1
シロネ属	Lycopus	果実			1
シソ属	Perilla	果実		1	
イヌコウジュ属	Mosla	果実		1	1
キランソウ属	Ajuga	果実		1	
シソ科　A	Labiatae A	果実	1		
ナス科　A	Solanaceae B	種子	1		



挿図写真58. 垂水・日向遺跡の大型植物化石 I

種名，産出部位，倍率，標本番号の順に示した．

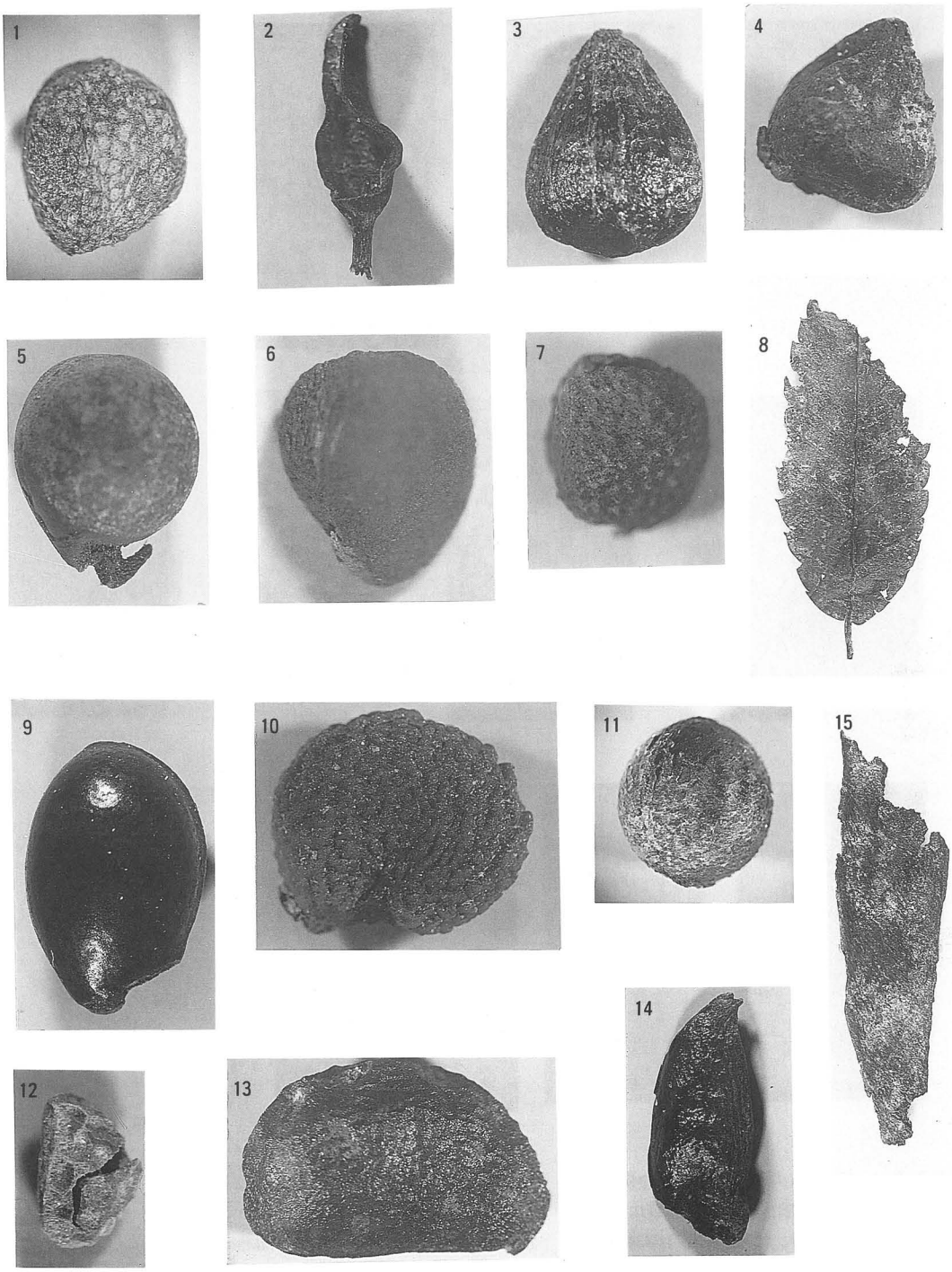
1：カヤ，種子，×1.7，MM952-1.　2：カヤ，葉，×11，MM946-21.　3：イヌガヤ，種子，×2.5，MM963-6.
4：イヌガヤ，葉，×5，MM945-20.　5：イヌマキ，葉，×0.67，MM944-4.　6：モミ，球果，×0.67，MM963-1.
7：モミ，種鱗，×1.7，MM963-1.　8,9：モミ属，葉，×1.7，MM945-10.　10,11：ツガ属，葉，×5，MM945-15
12：アカマツ，葉断面，×20，MM945-22.　13：クロマツ，葉断面，×20，MM945-21.　14：アカマツ，葉，×5，MM945-22.　15：クロマツ，葉，×5，MM945-21.　16：マツ属複維管束亜属，球果，×1，MM963-2.



挿図写真59. 垂水・日向遺跡の大型植物化石II

種名，産出部位，倍率，標本番号の順に示した．

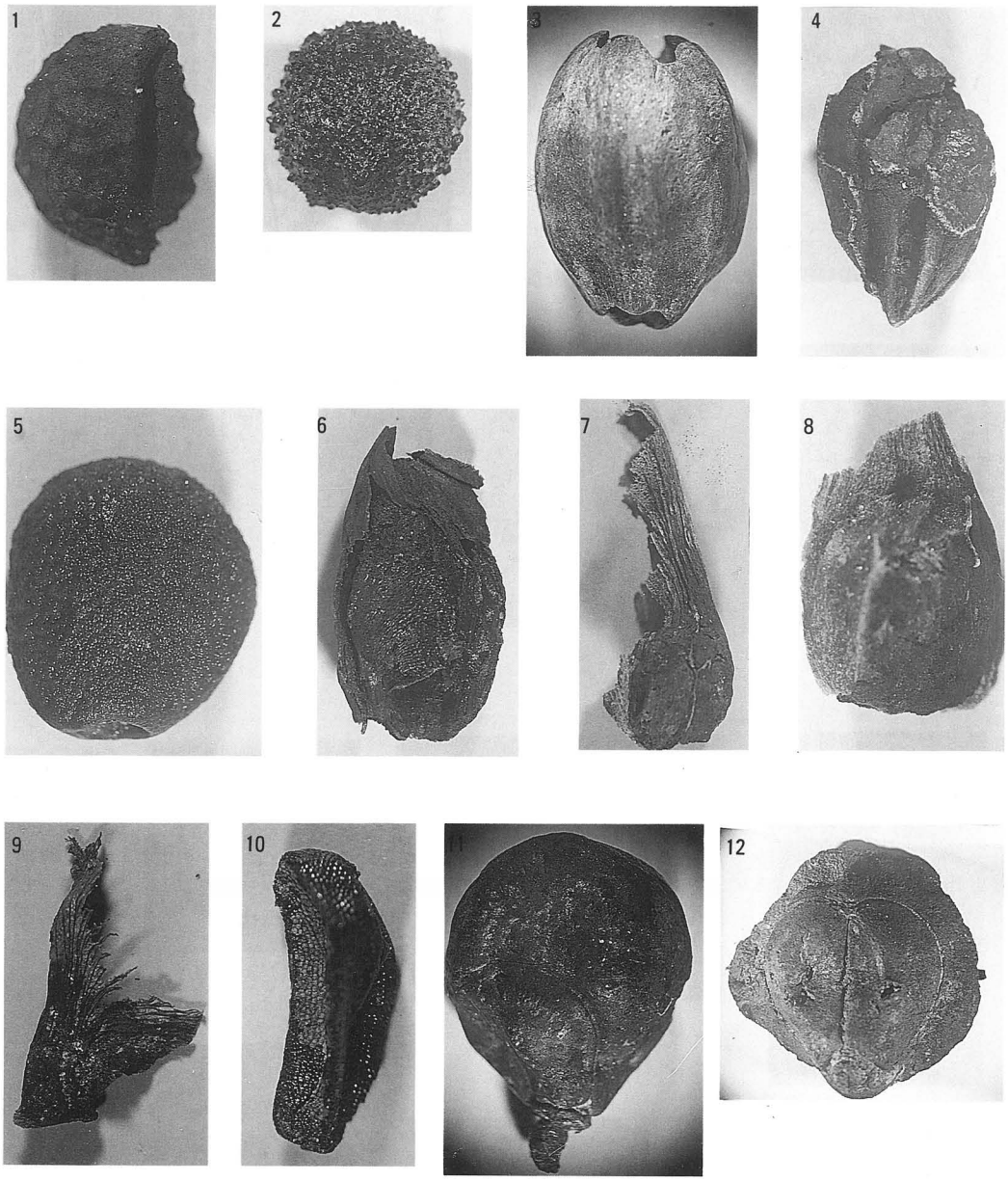
1：アラカシ，葉，×0.8，MM945-2.　2：イチイガシ，葉，×0.8，MM945-1.　3：シラカシ，葉，×1，MM945-3.　4：アラカシ，果実，×5，MM956-2.　5：イチイガシ，幼果，×5，MM946-9.　6：シラカシ，幼果，×7.5，MM946-33.　7：アカガシ近似種，果実，×2.5，MM956-3.　8：スダジイ，果実，×2.5，MM972-8.　9：ツブラジイ，果実，×2.5，MM974-5.　10：コナラ，殻斗，×2.5，MM946-12.　11：クヌギ近似種，殻斗，×3.3，MM938-5.



挿図写真60. 垂水・日向遺跡の大型植物化石III

種名，産出部位，倍率，標本番号の順に示した．

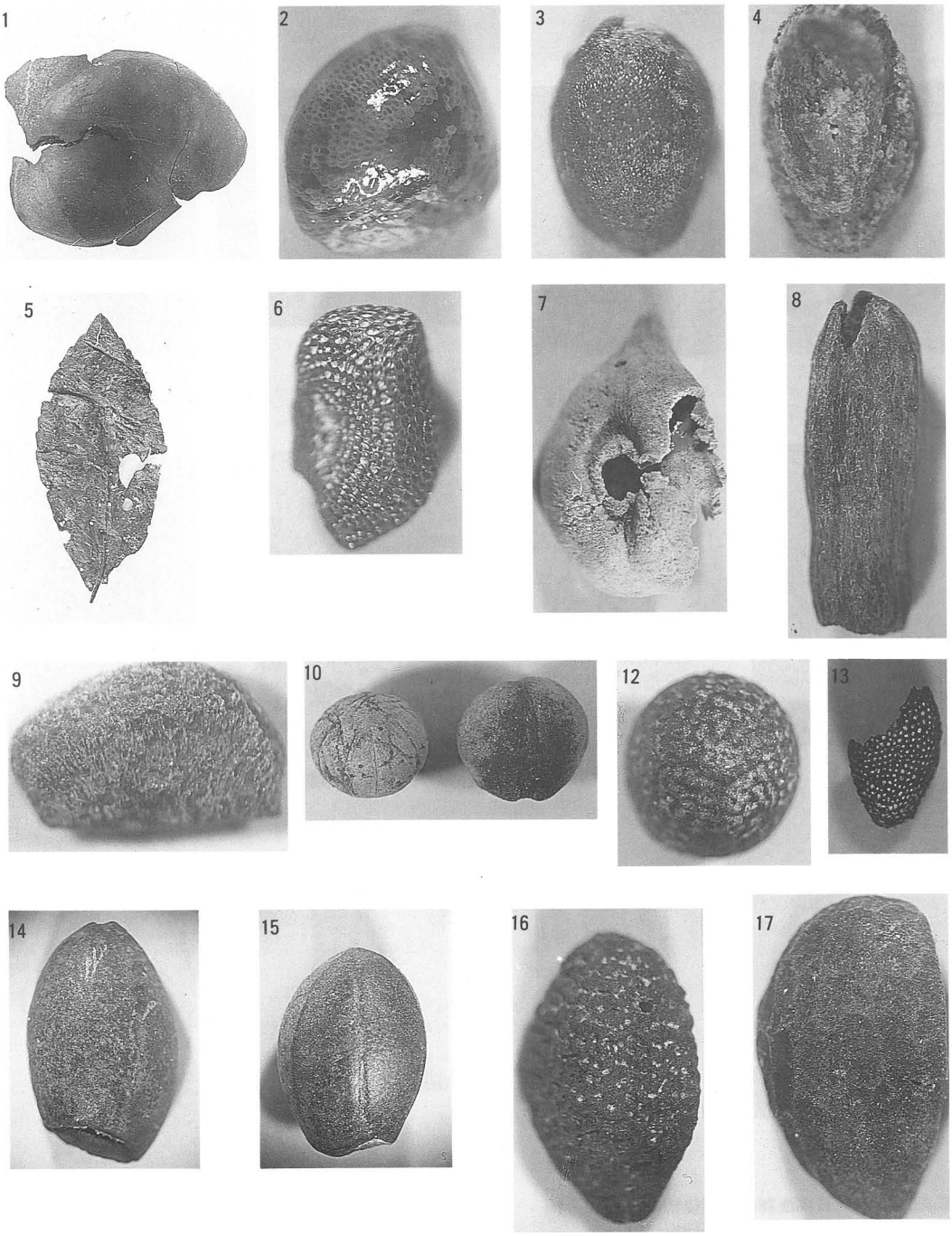
1：ヤマモモ，核，×5，MM946-19.　2：ヤナギ属，果実，×7.5，MM942-16.　3：イヌシデ，果実，×7.5，MM946-31.　4：ケヤキ，果実，×7.5，MM946-30.　5：エノキ，核，×10，MM973-15.　6：クワ属，種子，×20，MM944-43.　7：ヒメコウゾ，核，×20，MM940-10.　8：ケヤキ，葉，×1，MM946-2.　9：シキミ，種子，×5，MM972-27.　10：マツブサ，種子，×7.5，MM972-34.　11：クスノキ，種子，×11，MM946-17.　12：キイチゴ属，核，×20，MM946-53.　13：キハダ，種子，×10，MM945-32.　14：フジ属，芽，×5，MM946-28.　15：フジ属，果実，×1，MM946-16.



挿図写真61. 垂水・日向遺跡の大型植物化石Ⅳ

種名，産出部位，倍率，標本番号の順に示した．

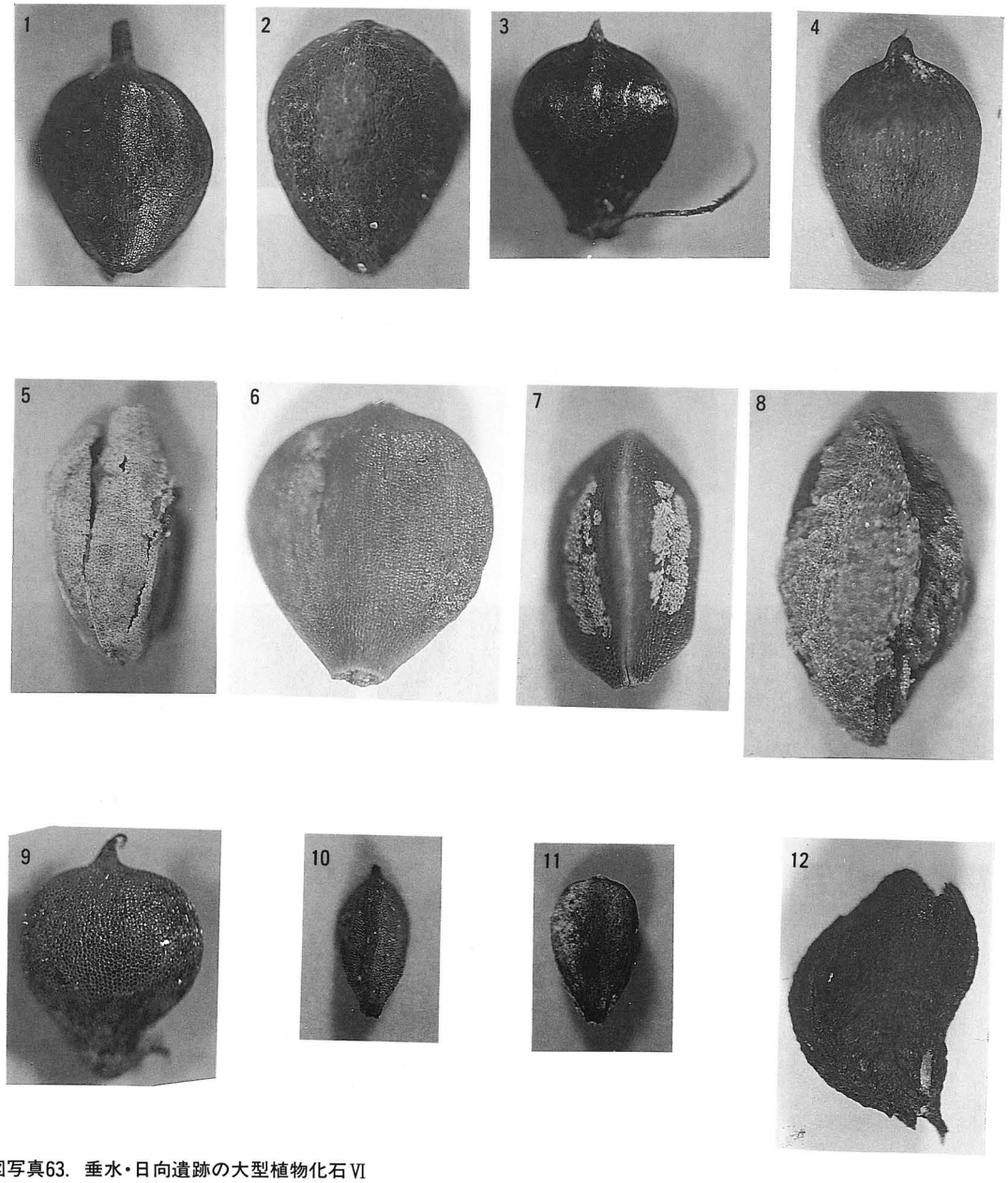
1：カラスザンショウ，種子，×10，MM968-31．　2：アカメガシワ，種子，×7.5，MM946-39．　3：センダン，核，×3.8，MM956-6．　4：ナナミノキ，果実，×5，MM946-23．　5：ゴンズイ，種子，×7.5，MM972-28．　6：イタヤカエデ，果実，×5，MM968-28．　7：イロハモミジ近似種，果実，×5，MM945-18．　8：ウリハダカエデ近似種，果実，×7.5，MM945-39．　9：カエデ属A，果実，×7.5，MM939-12．　10：カエデ属B，果実，×13，MM944-50．　11：ムクロジ，幼果，×3.8，MM956-10．　12：ムクロジ，果実，×2.5，MM946-20．



挿図写真62. 垂水・日向遺跡の大型植物化石 V

種名，産出部位，倍率，標本番号の順に示した．

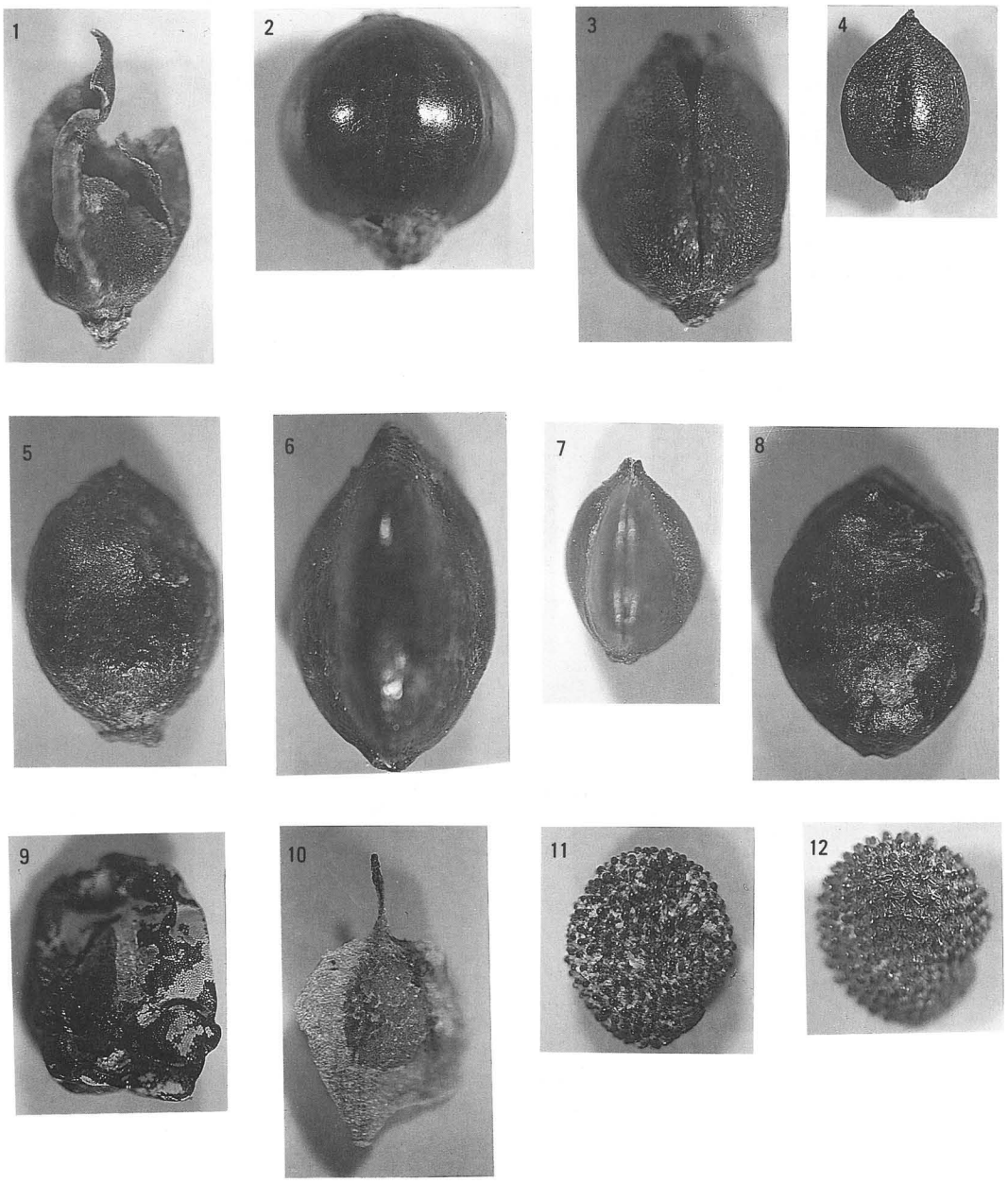
1：トチノキ，種子，×1，MM963-3.　2：サカキ，種子，×15，MM946-42.　3：イイギリ，種子，×20，MM944-39.　4：ムラサキシキブ属，核，×20，MM938-18.　5：ヒサカキ，葉，×1，MM945-5.　6：ヒサカキ，種子，×20，MM946-50.　7：ブドウ属，種子，×10，MM946-38.　8：クロバイ，核，×10，MM946-44.　9：タラノキ属，核，×20，MM944-42.　10,11：クマノミズキ，核，×5，MM944-18.　12：シナノキ属，果実，×10，MM973-27.　13：サルナシ，種子，×20，MM940-11.　14：エゴノキ，種子，×5，MM946-18.　15：ハクウンボク，種子，×2.5，MM955-1.　16：ニワトコ，種子，×15，MM944-40.　17：クサギ，核，×7.5，MM972-32.



挿図写真63. 垂水・日向遺跡の大型植物化石Ⅵ

種名，産出部位，倍率，標本番号の順に示した．

1：ホタルイ属A，果実，×15，MM973-51．　2：ホタルイ属B，果実，×15，MM973-50．　3：ホタルイ属C，果実，×15，MM973-52．　4：ホタルイ属D，果実，×20，MM938-23．　5：スゲ属A，果実，×20，MM938-19．　6：スゲ属B，果実，×20，MM942-18．　7：スゲ属D，果実，×20，MM944-44．　8：スゲ属E，果実，×20，MM944-45．　9：スゲ属F，果実，×20，MM962-15．　10：カヤツリグサ属A，果実，×20，MM944-55．　11：カヤツリグサ属B，果実，×20，MM940-15．　12：カワツルモ，種子，×20，MM940-13．



挿図写真64. 垂水・日向遺跡の大型植物化石Ⅶ

種名，産出部位，倍率，標本番号の順に示した．

1：ミゾソバ，果実，×20，MM944-48.　2：イシミカワ，果実，×10，MM973-31.　3：ボントクタデ，果実，×15，MM973-33.　4：ヤナギタデ近似種，果実，×10，MM944-35.　5：タデ属A，果実，×20，MM973-39.　6：タデ属B，果実，×20，MM973-36.　7：タデ属C，果実，×20，MM973-37.　8：タデ属D，果実，×15，MM973-38.　9：イボクサ，種子，×15，MM967-9.　10：カラムシ属A，種子，×20，MM945-54.　11：ナデシコ科A，種子，×20，MM938-17.　12：ナデシコ科B，種子，×20，MM946-49.