

鹿児島大学構内より出土した木杭の樹種同定

寺床 勝也¹⁾・藤田 晋輔¹⁾・服部 芳明¹⁾

1) 鹿児島大学農学部生物環境学科

Identifying of Excavated Wooden-Pile from Kagoshima-University Campus.

Katsuya TERATOKO¹⁾, Shinsuke FUJITA¹⁾ and Yoshiaki HATTORI¹⁾

1) Department of Environmental Sciences and Technology, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, 21-24, Korimoto 1-chome, Kagoshima 890-0065

抄 録

鹿児島大学構内(郡元団地H-11区)から出土した、約2000年前の弥生時代中期後半の木杭45点の試料について樹種同定を行った。その結果、39点の試料について属レベルでの同定ができ、4科5属を確認した。そのうち最も出現数の多かったのはブナ科クリ属で、その他にカキノキ科カキノキ属、ブナ科アカガシ亜属、カバノキ科クマシデ属、イヌガヤ科イヌガヤ属を確認した。これらの樹種は、過去に調査された遺跡堆積物の化石花粉分析結果から判明した樹種群に該当したことから、当時の植生樹種であることが裏付けられた。

キーワード：出土木材、木杭、樹種同定、弥生時代中期後半

1. はじめに

平成4年2月、鹿児島大学郡元団地H-11区において、地域共同研究センター建設に伴う試掘調査が行われた。その結果、河川跡が検出されるとともに、その埋土中より土器や木杭が発見された。これを受けて、平成5年12月20日から平成6年4月16日にかけて、本格的な発掘調査が行われた結果、多数の木杭が出土した(Fig. 1(A))。報告¹⁾によると、これらの木杭は列状の木杭列を構成し、河川跡とほぼ平行な北西-東南方向に配列していたことから、護岸施設用または井堰用材と考えられた。また、木杭列中の1本を放射性炭素年代測定すると1960±60 B. P. という結果が得られ、今から約2000年前の弥生時代中期後半のものと推定された。これらの木杭には、先端部を鋭利に加工したものや、隣り合う木杭を連結したと思われる凹状の加工が施されているものもみられた(Fig. 1(B))。

通常、遺跡から出土する木材は、そのほとんどすべてが低湿地帯で地下水位以下に埋蔵されたものである。それゆえ、酸素不足のために木材腐朽菌の繁殖が抑えられ、腐朽の進行が比較的遅くなる結果、木材が地中に遺存する可能性が高くなる²⁾。本試料は河川用の木杭であり、常に湿潤状態のまま保護されたため、前述の理由により比較的良好な状態で出土した事例である。したがって、これらの樹種

同定の結果は、当時の植生や木材利用技術を知る上で大変貴重なサンプルとなる。

今回、鹿児島大学埋蔵文化財調査室より、本地区で出土した木杭45点の試料について樹種同定の依頼を受けた(平成10年11月17日)。その調査結果が得られたので以下報告する。

2. 樹種同定の方法

本試料は、約2000年間、土中に埋没した木杭であったため、ほとんどの試料は腐朽および泥炭化の進行過程にあった。そのため軟化が著しくマイクローム切片法による顕微鏡観察用切片を調整できなかった。そのため片刃カミソリによる薄切片法³⁾により手作業で切片を切り出した。切片は、試料の木口面、板目面、柁目面の直交3断面から厚さ40μm以下となるよう切り出された。その切片を一時プレパレートに封入し光学顕微鏡により検鏡し、写真撮影⁴⁾を行い樹種同定を行った。樹種同定には検索表⁵⁾を用いた。ここで検索表の使用に際しては、識別の拠点となる木材の組織解剖学的特徴を抽出し、否定的な判断を避け、様々な可能性を選択することを念頭におき、異なるアプローチで絞り込み繰り返し行った。最終的に頻度の高かった検索結果を候補として取り上げた。なお、組織の変形が著しい試

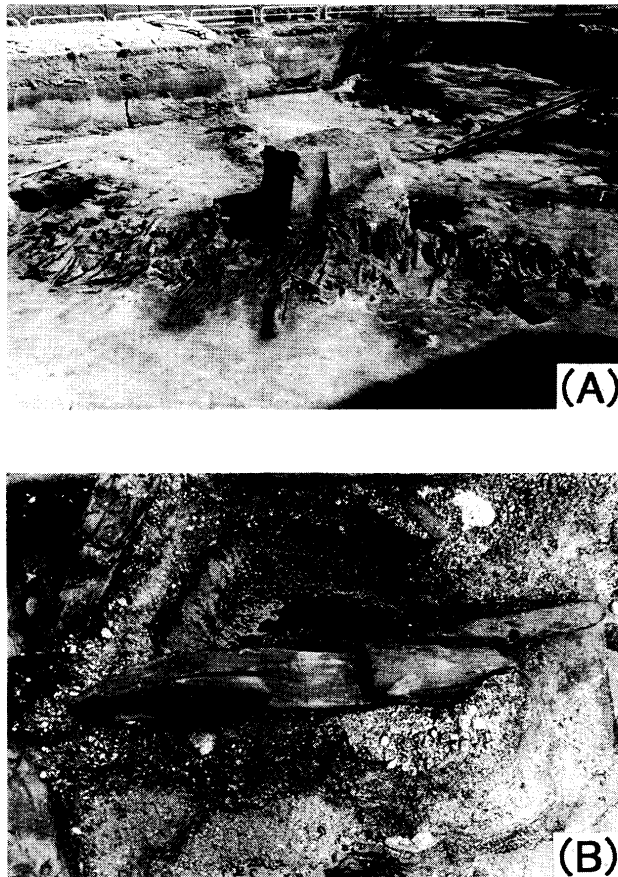


Fig.1 木杭の出土状況

(A) 木杭列, (B) 加工された木杭

(本学埋蔵文化財調査室, 中村直子氏提供)

料もあるために、識別拠点の採用は慎重に行った。観察で得た結果と木材組織の細胞構成や配列についての既往の文献^{1)~6)}との比較検討を行うことにより属レベルで樹種同定を行った。

3. 樹種同定の結果

3-1. 概要

樹種同定結果の一覧を Table 1 に示す。出土木材45点のうち39点は属レベルでの樹種同定ができたが、残りの6点は同定できなかった。不明6点を除く39点の内訳は、38点が双子葉植物（広葉樹）で、1点が単子葉植物（針葉樹）であった。38点の広葉樹の内訳をみると、最も出現数が多かったのはブナ科クリ属の29点で、その他はカキノキ科カキノキ属の5点、ブナ科（コナラ属）アカガシ亜属の2点、カバノキ科クマシデ属の2点であった。針葉樹はイヌガヤ科イヌガヤ属の1点であった。なお、不明6点のうち1点（試料番号193）は泥炭化の進行が著しく組織の破損が激しかったために切片採取は不可能であった。残りの5点については、2属に分別される可能性があり、そのうちの4点は同属と考えられた。不明5点はいずれも散孔材で

あったが、組織の損傷が激しく識別拠点が十分に得られなかったことに加え、散孔材の種類は非常に多く、十分に絞り込むことができなかったことにより樹種同定にはいたらなかった。結果的に4科5属の種類が認められた。これらの確認された樹種は、同時代の釘田遺跡第8地点（現在、鹿児島大学構内理学部2号館）における遺跡堆積物の化石花粉分析調査結果¹¹⁾から確認された樹種群に該当したことから、これらの樹種が当時この周辺に存在していた可能性が高いことが裏付けられた。

以下、樹種（属レベル）ごとに、同定の拠点となった組織解剖学的特徴を含め結果を概説する。記載順序については、本試料中の大多数を占める双子葉植物から先に述べた。双子葉植物の分類、学名、記載順序は北村⁹⁾によった。

3-2. カバノキ科クマシデ属 (*Carpinus*)

(Fig. 2 (a)~(d))

散孔材である。道管は散在状に分布し、単独もしくは放射方向に2~3個の複合管孔を示すものもみられた。道管は肉眼でかろうじて認められる大きさで約100 μ mの直径であった。道管の柾目断面では階段穿孔 (Fig. 2 (d)) が認められた。年輪界は明瞭で、この属の特徴である年輪界の波状性が認められた。軸方向柔細胞はターミナル柔細胞を示し帯状もしくは線状に配列し、年輪界に沿って波状に分布していた。また軸方向柔組織は周囲柔組織として道管を取り巻く形で存在しているものも認められた。放射組織は複列放射組織と集合放射組織が認められた。複列放射組織は上下に1細胞高の方形細胞を配し、内部は10~15細胞高の平伏細胞が2列に並んでいた。集合放射組織は、年輪界の波状のくぼみに相当する部分に形成され、この種の同定拠点となった。クマシデ属には、イヌシデ、アカシデ、クマシデ、サワシバの4種が該当する。

分布範囲は温帯から暖帯。北海道、本州、四国、九州、朝鮮、中国に分布する。水分に恵まれた谷沿いの肥沃地に生える落葉高木である。材は、器具、床柱、紡績木管、シイタケのほだ木に用いられている。

3-3. ブナ科アカガシ亜属 (*Cyclobalanopsis*)

(Fig. 3 (a)~(d))

放射孔材である。道管は孤立管孔で、放射方向に並ぶ。道管の大きさは肉眼でも認められ、直径200 μ m程度であった。道管は単穿孔で、道管内にはチロースが充填していた。放射組織は肉眼でも認められ、幅300 μ mの集合放射組織が認められた。その他の放射組織は細胞高10~20程度の単列であり、上下に方形細胞1列を配し平伏細胞が数多く散在していた。アカガシ亜属の該当種として、シラカシ、アカガシ、イチイガシ、アラカシ、ツクバネガシがあげられる。

アカガシ亜属は、コナラ属 (*Quercus*) に属し、通称「カシ類」と呼ばれている。カシ類は、日本の暖帯落葉樹

林の主要な構成要素をなす高木の常緑広葉樹で、森林の優先種となる。分布は、東北地方南部以南あるいは関東以西、四国、九州にわたる。この材は、重硬・強韌で弾性に富み、水湿に強い。器具、農具、工具、土木、建築などあらゆる用途に使用される。

3-4. ブナ科クリ属 (*Castanea*)

(Fig. 4 (a)~(d))

環孔材である。孔圏内の道管は孤立管孔で、3~5列放射状もしくは斜状に多列配列しており、孔圏外に行くに従い漸進的に道管直径は減少していた。道管は単穿孔で、道管内にはチロースが多く認められた。道管の直径は肉眼でも認められるほど甚だ大きく、大きいものは直径500 μ m程度であった。孔圏外の小道管の配列は放射状・紋様状であった。年輪界は明瞭に認められた。放射組織は顕微鏡でようやく認められる大きさであった。放射組織の形状は単列同性を示し、平伏細胞から構成されており、高さは4~10細胞高であった。たまに2列の複列放射組織になるものも認められた。クリ属と近似であるコナラ属との大きな違いは、コナラ属には認められる広放射組織が見つからなかったためにクリ属と同定できた。また、最も酷似するブナ科シノキ属のスダジイとの違いは、孔圏の道管配列が識別の拠点であり、スダジイでは道管配列に単列と多列が認められるが、本試料の場合、多列のみであるところからクリと識別した。本試料中、クリ属は最も多く出現し、資料45点のうち29点が該当した。

分布は、温帯下部から暖帯。北海道西南部、本州、四国、九州、朝鮮中南部に分布する落葉高木である。クリは強さ、硬さは中庸であるが、弾力性に富み、耐朽・保存性がきわめて高く、水湿にもよく耐える優良材である。用途は、建築、器具、土木、船舶、車両などきわめて汎用性があり、特に土木材料の枕木、水工材、杭に最適である。本試料中にもマイクローム切片法に耐えるくらい十分な硬さを保持していた試料もみられた。

3-5. カキノキ科カキノキ属 (*Diopyros*)

(Fig. 5 (a)~(d))

散孔材である。道管は散在状に分布し、単独もしくは放射方向に2~3個の複合管孔を形成している。道管は肉眼でもかろうじて認められる大きさで、約100~200 μ mの直径であった。道管は単穿孔であり、柾目断面には道管壁孔の交互状配列が認められた。放射組織は顕微鏡でようやく認められる大きさで、上下辺縁部に直立細胞1個を配し内部に平伏細胞が2列存在する異性型の放射組織が多く認められ、また直立細胞を主とした単列同性(細胞高4~5)の放射組織も認められたことから異性II型といえる。カキノキ属にはヤマガキ、シナノガキ、トキワガキの種が該当する。分布は、本州、四国、九州、沖縄、台湾、中国南部に産する大型灌木から小喬木。硬く、緻密なため、家具、装飾、建築、指物などに使用される。

3-6. イヌガヤ科イヌガヤ属 (*Cephalotaxus*)

(Fig. 6 (a)~(d))

試料中、唯一の針葉樹であった。木口面では仮道管が90%以上を占め、残りは単列の放射組織が認められた。年輪界は明瞭である。早晚材の移行は不明瞭で、晩材仮道管の判別が難しく、存在も極めて少なく3~数列程度であった。早材仮道管の細胞内孔には濃赤色の樹脂を充填したのもみられた。柾目断面でみると識別の拠点であるトウヒ型分野壁孔が分野内に1~2個認められた。また早材仮道管断面にはらせん肥厚が著しく、対状に配列していた。これはイヌガヤ科とイチイ科のカヤ属に一般的に出現する特徴である。板目断面での放射組織は単列で2~4個の細胞高であり、いずれも円形及び広楕円形の細胞型を示していた。イヌガヤ属にはイヌガヤ、ハイイヌガヤが該当するが、ハイイヌガヤの分布は主として北海道、本州、四国以北であり九州に存在した可能性は低い。イヌガヤ属は、常緑の小喬木で、旋削材、建築、小細工、薪炭材に用いられる。耐朽性は高い。

4. おわりに

本報告書を作成するにあたり、本学埋蔵文化財調査室の上村俊雄室長、ならびに文献閲覧、写真借用など細部にわたりご援助いただいた同調査室の中村直子氏に謝意を表します。

参考文献

- 1) IAWA 委員会・E. A. Wheeler・P. Bass & P. E. Gasson: 広葉樹材の識別, 海青社, 1998
- 2) 伊東隆夫: 日本産広葉樹材の解剖学的記載 I, 81-181, 木材研究・資料, No.31, 1995
- 3) 古野 毅・澤辺 功編: 木材科学講座 2 組織と材質, 海青社, 1994
- 4) 島地 謙: 木材解剖図説, 地球社, 1977
- 5) 島地 謙・伊東隆夫: 日本の遺跡出土木製品総覧, 雄山閣, 1998
- 6) 小林弥一・須藤彰司: 木材識別カード, 日本林業技術協会, 1960
- 7) 田中克己・浜 清: 顕微鏡標本の作り方 (第5版), 1963
- 8) 竹村嘉夫: 接写と顕微鏡写真, 共立出版, 1964
- 9) 北村四郎・岡本省吾: 原色日本樹木図鑑, 保育社, 1959
- 10) 鹿兒島大学埋蔵文化財調査室: 鹿兒島大学埋蔵文化財調査室年報12, 1998
- 11) 鹿兒島県教育委員会: 鹿兒島大学理学部 2号館増築計画に伴う埋蔵文化財発掘調査報告, 1978

Table 1 出土木材の樹種同定結果

試料番号	同定植物名 (学名)	備 考
2	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
11	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
15	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
19	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
22	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
23	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
24	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
25	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
33	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
44	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
55	クマシデ属 (<i>Carpinus</i>)	カバノキ科 (BETULACEAE)
79	カキノキ属 (<i>Diopyros</i>)	カキノキ科 (EBENACEAE)
89	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
90	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
94	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
115	カキノキ属 (<i>Diopyros</i>)	カキノキ科 (EBENACEAE)
126	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
131	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
134	クマシデ属 (<i>Carpinus</i>)	カバノキ科 (BETULACEAE)
137	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
154	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
165	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
167	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
173	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
174	カキノキ属 (<i>Diopyros</i>)	カキノキ科 (EBENACEAE)
184	不 明 ？	234、255、549 と同属
193	不 明 ？	切片作製不可
202	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
203	カキノキ属 (<i>Diopyros</i>)	カキノキ科 (EBENACEAE)
220	アカガシ亜属 (<i>Cyclobalanopsis</i>)	ブナ科 (FAGACEAE) コナラ属 (<i>Quercus</i>)
234	不 明 ？	193、255、549 と同属
245	カキノキ属 (<i>Diopyros</i>)	カキノキ科 (EBENACEAE)
255	不 明 ？	193、234、549 と同属
260	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
267	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
284	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
296	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
309	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
312	イヌガヤ属 (<i>Cephalotaxus</i>)	イヌガヤ科 (CEPHALOTAXACEAE)
318	コナラ属 (<i>Quercus</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
334	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
344	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
469	不 明 ？	単体のみ
522	クリ属 (<i>Castanea</i>)	ブナ科 (FAGACEAE)
549	不 明 ？	193、234、255 と同属

クマシデ属

Carpinus

(カバノキ科 BETULACEAE)

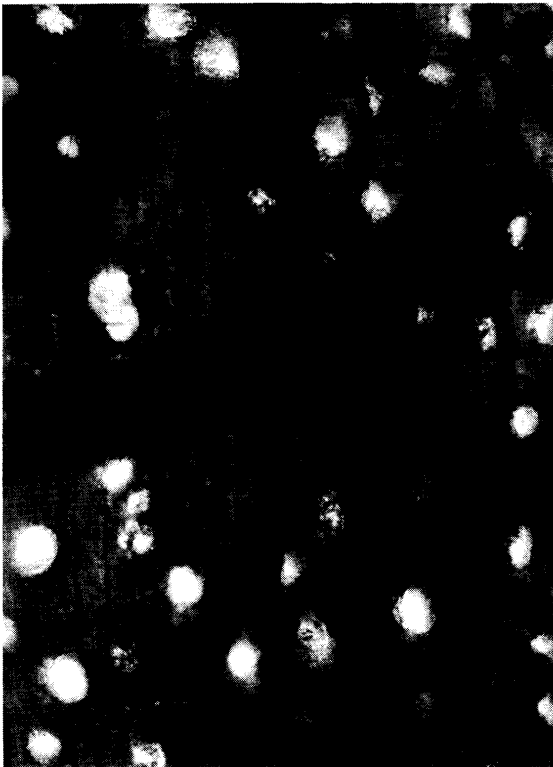


Fig. 2 (a).

木口 (×40)

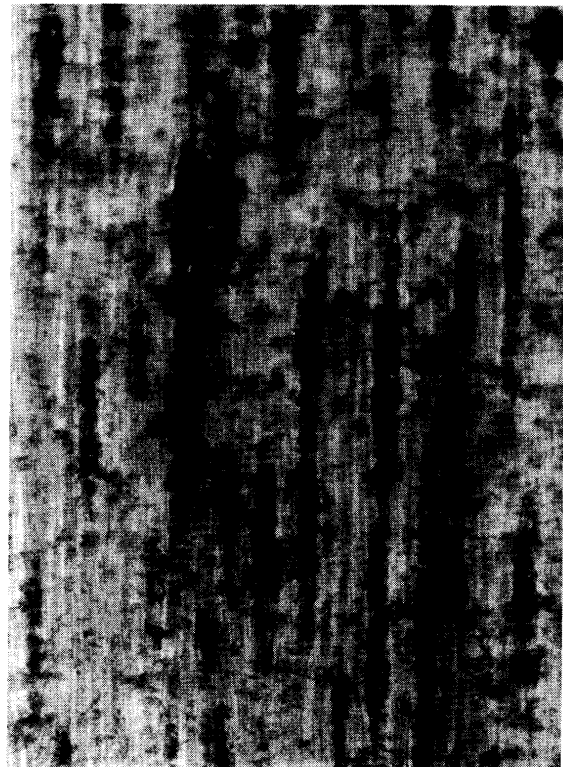


Fig. 2 (b).

板目 (×100)



Fig. 2 (c).

柁目 (×100)



Fig. 2 (d).

柁目, 階級穿孔 (×400)

アカガシ亜属

Cyclobalanopsis

(ブナ科 FAGACEAE)



Fig. 3 (a).

木口 (×40)



Fig. 3 (b).

板目 (×40)



Fig. 3 (c).

板目 (×40)

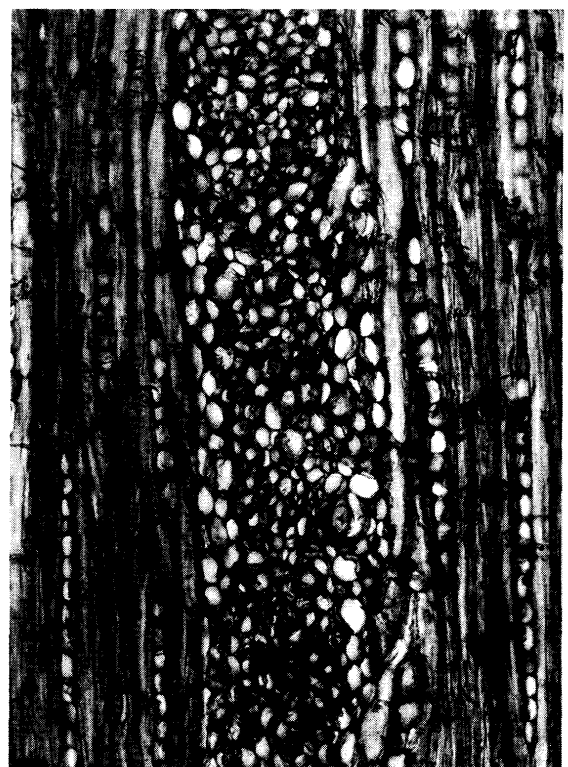


Fig. 3 (d).

板目 (×100)

クリ属

Castanea

(ブナ科 FAGACEAE)



Fig. 4 (a). 木口, 孔圏内 (×40)



Fig. 4 (b). 木口, 孔圏外 (×40)



Fig. 4 (c). 柁目 (×100)



Fig. 4 (d). 板目 (×100)

カキノキ属

Diopyros

(カキノキ科 EBENACEAE)

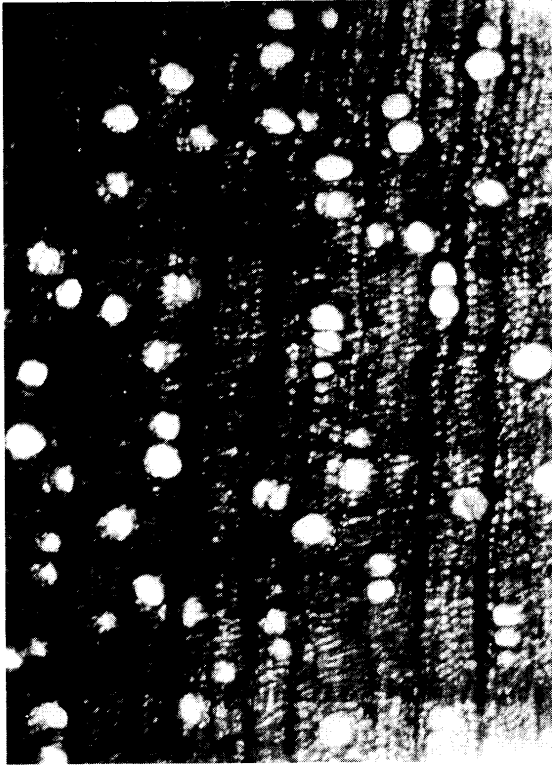


Fig. 5 (a).

木口 (×40)



Fig. 5 (b).

板目 (×40)



Fig. 5 (c).

柁目 (×100)



Fig. 5 (d).

板目 (×100)

イヌガヤ属

Cephalotaxus

(イヌガヤ科 CEPHALOTAXACEAE)

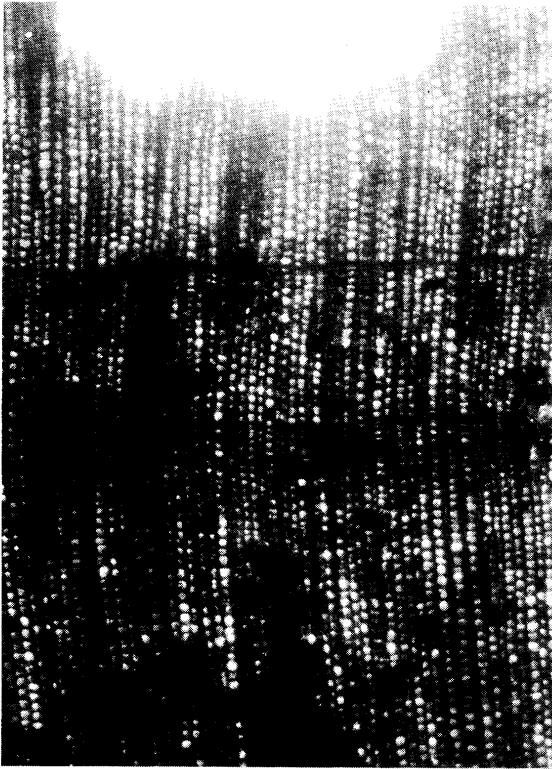


Fig. 6 (a). 木口 (×40)

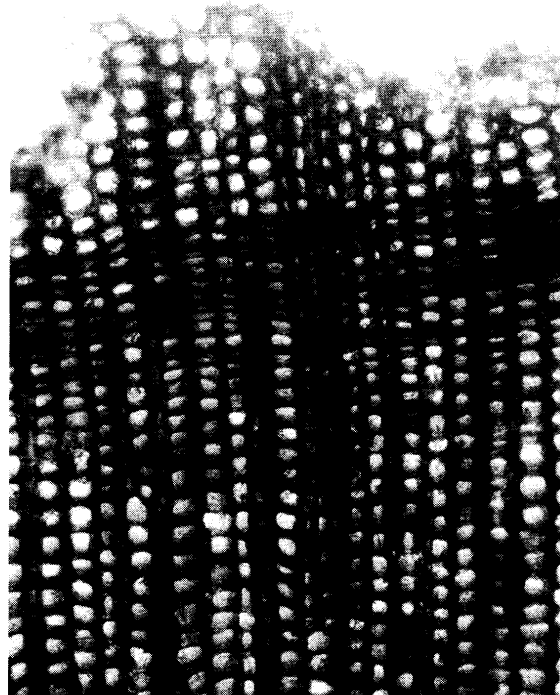


Fig. 6 (b). 木口 (×100)

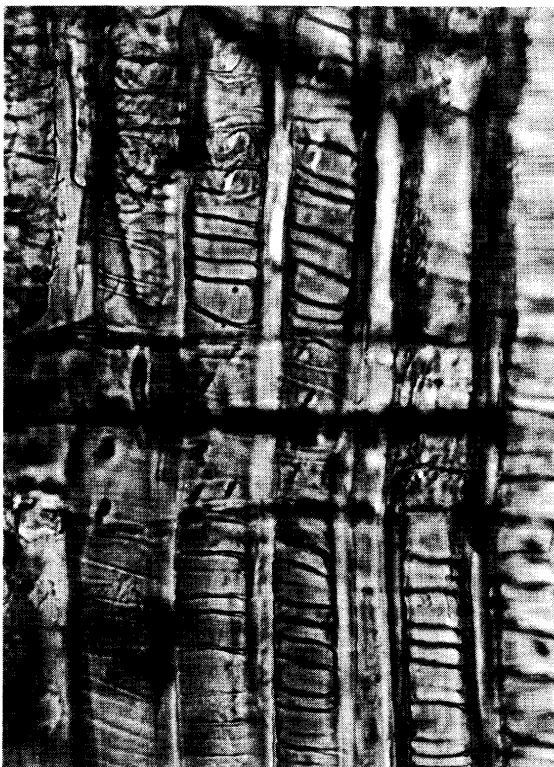


Fig. 6 (c). 柁目 (×400)



Fig. 6 (d). 板目 (×100)