

木質遺物の同定と、それから 考えられること

嶋倉 巳三郎*

わが国の遺跡からは、木材に由来する遺物が、いろいろの状態出土する。木質そのまゝのものから、炭化したもの、鉄錆に変わったもの、漆のような塗料の裏側にレプリカされたものなどがある。これらを解剖学的に調べ、樹種を決め、結果をまとめると考古学上参考になることが多いと思う。それでこれらの試料の調査法や問題点と、筆者の扱った考察例2・3について述べる。

1. 試料の処理法について

(1) 木材質の遺物

一般に木材質の試料は軟らかく、そのまゝ切片にすることのできるものが多い。これらは植物組織学実験の常法通り、木口・柾目・板目の3方向から、うすい切片を作り、染色・脱水・封入して永久プレパラートにする。脱水には無水アルコールを使わず、エタノール→ブタノール→キシロールと進めた方が簡単である。微小切片で移動中にこわれるおそれのあるものや、脱水で収縮するものは、水から直接ガムクロラルで封入する。

著しく軟弱で、そのまゝ切片を作れない試料に対し、氷結法やPEG法がある。PEG埋蔵法は以前から動植物の柔軟組織の研究に用いられており、筆者も曾って桜井市池ノ内古墳出土材に適用したことがある。この方法はすぐれているが、新鮮材料と異なり復元力の弱い試料であるから、細胞内腔がやゝ変形することがあり、また多数の材料を扱うときはかなり時間がかかる。氷結法は簡単にできるが専用の装置が必要である。筆者は家庭用電気冷蔵庫に1晝夜入れて凍結させ、切片をつたが、高野豆腐状になり失敗したことがある。原因はごく短時間に -5°C 以下にする急速凍結でなかったため、氷の結晶が大きくなり、材組織がこわれたことによる。

遺跡から出土する木製品は埋蔵文化財であるから、みだりに削ったり切断したりすることは避けなければならない。筆者は僅かの損傷部や折れ口を捜し、そこから目立たないように小切片を作るようにしている。希望する方向の面を得られないこともあるし、小形の完形品、特に両端の尖った針状物などでは、切片をつくることを断念する。曾ってウルトロパークの水浸用アタッチメントを

* 関西外国語短期大学，大阪市住吉区万代西3-6

使ったことがあるが、これなら水中保存のまま、切片を作らないで顕微鏡検査ができる。現在入手できるかどうかは知らない。合成樹脂で保存処理し乾燥した試料は、組織変形のおそれもあるから、できればその前にプレパラートを作っておくか、顕微鏡写真で記録し、同定しておくことが望ましい。

(2) 硬変材の処理

地中から出土した材をそのまま、長期間空气中に放置しておくと、乾燥収縮して硬くなり色も黒味を増してくる。このような試料はそのまま、切片にすることが困難で、研磨法によって薄片にしても、組織が癒合変形しているため特徴を見出し難い。軟化処理して組織をふくらませる必要がある。筆者は2・3の方法を試みているが、未だよい結果を得るに至らない。

針葉樹のような軟材では水で煮沸した後ピロリン酸ナトリウム $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ の飽和水溶液に数日から十数日浸漬し、水洗すれば切片とすることのできるものもある¹³⁾。しかし組織の収縮状態はあまり復元しない。広葉樹材では更に効果がうすく、軟化して切片をつくることもできても、組織の収縮変形はもとのまゝになっていることが多い。希アルカリ液に長期間浸漬しておく方法は、亜炭のような試料に用いることがあるも、滲透が遅く、最後の希酸による中和で周辺部が脆弱となる。葉試料に用いられるアンチフォルミン処理も目下試行錯誤中である。

クリ・イスノキのように異変の著しい試料は、うすい硝酸または混酸（硝酸＋塩酸＋水＝1:1:2）に浸しておくと脱色できる。ブロック試料でもよいが、切片では数分間で淡色になる。十分に水洗し、必要ならば染色してプレパラートに仕上げる。アルカリで中和すると復色し、切片は軟弱となる。過酸化水素水でも脱色効果はあると思う。

(3) 炭化材・木炭

遺跡から出土する木炭には硬い塊状、棒状のものから、道管に泥が詰って繊維状に割れるもの、軟質ですぐ粉化するものまでいろいろある。熱または炭化作用でできたセミフジニット状の炭化木には濃褐色で容易に切片とすることのできるものもある。

木炭試料は、切片または薄片として透過光で見るか、研磨面または破断面を反射光で見るかして調べる。反射光も垂直反射照明（金属顕微鏡）と斜方落射照明（ウルトロパーク¹⁴⁾・ネオパーク）とがある。どちらでもよいが写真撮影のときは前者が簡単である。

切片法は細胞学実験におけるパラフィン法と同じ要領でプレパラートをつくる。しかし炭化細胞壁の多くは光を通さないで、シルエットを眺めることになりかねない。試料によってはミクロームで切れないものもある。Epon812を主剤とする混合液を滲透させて固め、切片とする方法¹⁴⁾は木炭のほか乾燥材にも適用できるというが、薬品を入手し難く、筆者は試みていない。

反射光で観察するばあいは、如何にして滑らかな平坦面を作るかに苦心する。安全カミソリで切断し、その面に強い気流を細くして吹きつけ微細な炭粉を除く方法がある³⁾。筆者も試みたが気

流が弱く、細胞内腔の微粉炭が十分除けず、よい結果は得られなかった。軟質の微小試料には適用し難いが、装置を工夫すれば有効な方法であろう。試料に樹脂物質をしみこみ、表面を切断または研磨する方法もあるが、細胞壁面は十分滑らかにならないようである。スンプ法は炭粉が着きすぎてうまくゆかない。

筆者は試料から、木口・柾目・板目の面ができるだけ正しく現われるような破断面をつくり、簡単な金属顕微鏡で観察している。適当な広さの平坦面が得られない憾みはあるものゝ、細胞壁面は滑らかである。

(4) 木質起源の鉄錆

刀剣の柄や鞘、鏡箱、鉄製鍬鎌の柄跡などでは、細胞壁のリグニン・セルローズ質が、金属物質に置換され、錆状になってそれらに固着して出土することがある。遺物は貴重品であるから錆を剥がすことは避け、そのまゝ反射光で観察する。ある程度まで樹種を推定することができるが、3方向の面を必要な広さで見ることが殆どできないので、同定も不十分となる。脱落した錆片があれば、木炭と同じように調べることができる。また錆を塩酸で溶解除去し、プレパラートに仕上げて透過光で見ることもしる。しかし錆を完全に除去すると、変質した細胞壁は極めて薄い透明な膜状物となって残り、構造の認められないことが多い。

筆者は試料小片を遠沈管に入れ、塩酸を加えて少し暖め(湯煎)、錆の一部を溶解除去し、水洗・検鏡する。脱錆が不十分ならば再び塩酸処理をくり返し、鉄錆がいくらか残っておって細胞構造が認められる程度まですすめ、よく水洗してプレパラートにする。この方法を部分溶解法と自称しているが、針葉樹材のばあい、仮道管でもある程度樹種の特徴を示すから、反射光による直接観察ではっきりしない点を確認することができる。広葉樹型の錆では木質要素が複雑であるから、特別なもののほかは組織片から樹種の推定は容易でない。

2. 樹種の同定について

木材の樹種を識別するには、原則として、(1) 文献の参照、(2) 自製記録(顕微鏡写真、検索台帖、樹種別記載ノートなど)との照合、(3) 現生材プレパラートとの比較などによる。決め手になる特徴を必要なだけ見出すことができれば、属または種のレベルまでの同定もかなりできる。しかしこれらが不十分のばあい、例えば5特徴のうち3点だけは認めたがその他はどうしても見出せないとき、同定は不確実または近似的になる。細胞壁が変質分解したため特徴的構造が消失したのであればどうにもならないが、プレパラート不良のこともあるので、試料が許せば作り直してみせる。かすかな構造を見るためには位相差および微分干渉の装置がある。

顕微鏡で試料を観察しながら、埋蔵中にうけた変化や変質をえりわけ、頭の中で生材状態に復元した状態を考える、いわゆる古生物学的方法によって同定を進めてゆく。木材識別の要点について

は、本誌№3¹²⁾に述べてあるので省略する。

わが国の木材識別に関する刊行書は、主に有用材（外材を含む）を対象とし、あまり使用されない樹種を含まず、低木には殆どふれていないようである。遺跡から出土する自然木や加工木の一部には幹材のほか、小枝・幼茎・髓・低木・蔓茎なども含まれていることがある。従って同定のためにはこれらの現生種について構造を調べておく必要がある。

代表的な環礼材でも1—2年目の年輪では放射孔材であったり、老木で1年輪1環孔のみとなったため散孔材のように見えたりすることもある。髓の構造は樹種によってそれぞれ特徴があり、島地教授⁷⁾の指摘のように識別の参考になることもある。しかしこれらに関するわが国の研究報告は乏しく、筆者は1933—36年ころ裸子植物の髓構造をまとめたが、成果を公表するに至らなかった。樹皮も出土することがあり、曲物類の結合材料や石剣・木刀の柄の皮巻きなどの使用例が知られている。これらは単に“サクラ皮”として扱われているが、現生サクラ周皮に似ているものゝ一致しない点もあり、尚検討を要する。わが国の樹木の樹皮については、針葉樹々皮の灰像に関するものや⁸⁾、特定の樹皮の解剖学的研究^{9) 10)}はあるけれども、識別用の総合的研究報告は見当たらないようである。

比較用の現生材プレパラートは、少なくとも数個体について、できれば生育条件の違うものについて、幼令・壮令・老令の部分および枝や主根の部分から試料を採って作ることが望ましい。顕微鏡写真も概要を示す低倍率のものから部分的特徴を示す高倍率のものを準備する。

木炭のばあいには、木質要素が著しく収縮変形したり、特徴となる構造が消失または強調されたりしてくる。その程度は樹種のほか炭化温度、炭化方法などによっても違ってくる。同定に際し、試料を生材の構造と比較してみるほか、該当するであろう材のブロックを炭化して較べてみるとよい。筆者は木炭を作って検討しているが、炭化装置が不完全なので研究は進んでいない。

3. 樹種同定から考えられること

遺跡に於て、自然木はオートクトナスの立木（株）として、またアロクトナスの流木として出土するが、これらの樹種がわかれば、当時の林況が推定され、あるいは花粉分析による古環境解読の裏づけになる。森豊氏⁴⁾は登呂遺跡について、亙理俊次氏の研究結果から当時の森林を美事に叙景している。

何等かの形で人手の加った材は、樹種の同定によって、古代人が材質をどのように理解し、生活に役立たせて居ったかがわかるであろう。これに関連する2・3の例を次にのべる。

(1) 弓と矢

古代の弓と矢は食料の獲得、外敵の防禦、祭祀（？）または行事など生活に深い関係をもつから、材質もその目的に適したものがえらばれたであろう。筆者が調べた例を次に示すが、現物を見

たものは数点で，大部分は数ミリ大の試料である。尚文献^{4, 5)}による2例をつけ加えた。

	樹 種	出 土 地	時代	例 数
弓	カ ヤ	福島市御山千軒遺跡	奈 良	1
	〃	山形市嶋遺跡	〃	2
	〃	福井県三方町鳥浜貝塚	縄 文	8
	〃	東大阪市鬼虎川遺跡	弥 生	1
	〃	東大阪市恩智遺跡	〃	2
	カ シ	茨木市東奈良遺跡	〃	1
	〃	福井県三方町鳥浜貝塚	縄 文	15
	ク リ	〃	〃	1
	ユズリハ	〃	〃	1
	カマツカ?	〃	〃	2
	サ カ キ	〃	〃	1
	トネリコ属	〃	〃	1
	(散礼枯)	天理市布留遺跡	古 墳	1
	イヌガヤ(1)	静岡市登呂遺跡	弥 生	1
弓	ヒイラギ(2)	橿原市藤原宮跡		
矢柄	ス ギ	山形市嶋遺跡	奈 良	1
矢	ヒ ノ キ	天理市布留遺跡	古 墳	2
〃	(未定 散孔材)	〃	〃	1

(1)亙理俊次； (2)島地謙

弓は針葉樹のカヤと広葉樹のカシ類が最も多く，そのほかいろいろの樹種が用いられている。これがすべて強度や木取りの点において弓に適するものであるか判定できないが，参考のため物理的性質の一部を次に引用する。(貴島恒夫ほか2氏：原色木村大図鑑による。)

樹種	曲げヤング係数	圧縮強さ	引張り強さ	曲げの強さ	せん断の強さ
カヤ	$7.4 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$	350 kg/cm ²	1200 kg/cm ²	800 kg/cm ²	125 kg/cm ²
イヌガヤ	5.7 "	470	—	460	105
クリ	9.0 "	430	950	800	80
アカガシ	14.0 "	550	1500	1200	150
シラカシ	14.0 "	600	2000	1200	180
サカキ	11.4 "	530	770	690	105
ヒイラギ	6.6 "	510	—	810	120
トネリコ	10.5 "	490	980	—	100
ケヤキ	12.0 "	500	1300	1000	130
ミズメ	14.0 "	500	1500	1100	150

これらの数値と弓の適性の関係をしらべたら面白いと思う。カヤはイヌガヤよりも優れているようであり、カシは強靱で従曲性に富み剛弓の材である。よく知られているものに槻弓と梓弓がある。筆者が正倉院宝物について調べたところでは、槻弓は紛れもなくケヤキ、梓弓は階段穿孔を有する散孔材で樹種未詳であった。牧野富太郎氏⁵⁾によると梓はトウキササゲでアズサにあてるのは誤りという。一般に弓材はアズサ＝ミズメ、一名ヨグソミネバリと考えられているので、それらの材質も上表に加えたが、カシ類に近い数値を示している。これらの材で弓を作り比較研究することを実験考古学者に期待したい。

(2) 杵と臼

わが国では古代から近代に至るまで、植物性食品材料を加工する用具の一つとして杵と臼があった。その材質もある程度目的に適したものがえらばれたであろう。今まで筆者が調べた例を次に示す。

	樹種	出土地	時代	例数
杵	コナラ	山形市嶋遺跡	奈良	1
	クヌギ	"	"	3
	"	茨木市東奈良遺跡	弥生	1
	"	東大阪市瓜生堂遺跡	"	1
	カシ類	浜松市伊場遺跡	"	1
	"	福岡市板付遺跡	"	1

杵	カシ類	福岡市鶴町遺跡	弥生	1
	シイノキ	〃	〃	1
	ケヤキ	東大阪市恩智遺跡	〃	1
	ユズリハ	姫路市長越遺跡	〃	1
	〃	福山市草戸千軒町遺跡 草戸千軒町遺跡	〃	1
	クスドイゲ	福岡市鶴町遺跡	〃	1
	サカキ	東大阪市瓜生堂遺跡	〃	1
	ヤブツバキ	福山市草戸千軒町遺跡	〃	
	ヤブツバキ	東大阪市瓜生堂遺跡	〃	1
	〃	大分県杵築市船部遺跡		1
	〃	大分県海辺郡弥生町		1
臼	トチノキ	天理市布留遺跡		1
臼状	ク　　リ	福岡市板付遺跡	弥生	1
臼	ケヤキ	東大阪市恩智遺跡	〃	1
〃	クスノキ	〃	〃	4

杵にはいろいろの樹種が用いられているが、材質から2つに分けられる。1はコナラ・クヌギ・カシ類・ケヤキなどで、大きな道管のある重硬なもの、2はヤブツバキ・サカキ・ユズリハなどで、道管の小さな散孔材で緻密なものである。これらの特性と加工される食品材料の間には何か関係があるであろうか、例えばドングリやトチノキの実を砕くのには前者が、キビ・アワ・ソバなどを粉碎または除皮するには後者が有効のように思われる。しかしどちらを使っても原料の加工はでき、餅もつけるから、強いて区別する必要はないものかも知れない。

臼は調査例に乏しく、材質の全般的傾向もよくわからない。ただ何れも巨幹の得られ易い高木で、そのうちクスノキは交錯木理で真すぐに割れ難い特性を持っている。

(3) 杭列について

大きな集落遺跡、例えば登呂・田能・古照などに於ては、大規模な杭列が発掘されたことがある。杭列の順に樹種を同定し、加工程度や出土状態などと対照してみると、当時の水工技術やその他いろいろのでき事が推察できる。上記遺跡ではどのような結果が得られたか筆者は知らないが、福岡市板付や四箇付近の遺跡から出土した杭列を、同市教育委員会の御好意を調べる機会を得、その結果は同市の報告書^{1) 2)} にのせてある。その中で気付いたことの1・2についてのべる。

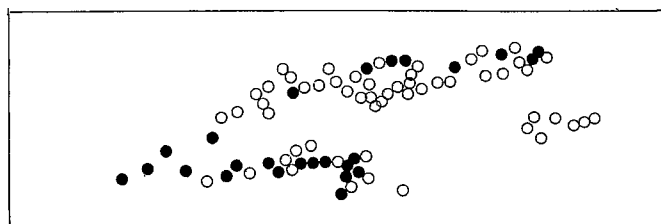
福岡市四箇南で、比較的調査数の多い10aと10f地区の杭材をまとめてみると、次のような樹種が見られた。同定にやや疑問のあるものも一応ここに含めた。

杭列 樹種	10 a		10 f						合 計
			南側			北側			
	A 列	B 列	A 列	B 列	C 列	A 列	B 列	C 列	
ヤ ナ ギ	3	2	—	—	—	—	—	—	5
ク リ	2	9	—	8	—	—	5	8	32
カ シ 類	3	—	1	1	1	1	21	4	32
シ イ	12	23	12	22	—	18	15	—	102
ム ク ノ キ	—	—	1						1
イ ス ビ ワ	—	—	1						1
シ キ ミ		1							1
ク ス ノ キ			1	1					2
タ ブ ノ キ		4	1	1		1			7
シ ロ ダ モ				1			3		4
ヤマザクラ	1						2		3
アカメモチ							1		1
ユ ズ リ ハ	2	1	1	1			2		7
アカメガシワ				1					1
ソ ヨ ゴ				1					1
モ チ ノ キ			2	1		2	4		9
ウメモドキ							1		1
クスドイゲ				1			1		2
ホルトノキ							1		1
ア ワ ブ キ							2		2
ヤブツバキ			1			1	1		3
ヒ サ カ キ	7						2		9
サ カ キ	1	1	2	2		2			8
ミ ズ キ				1			1		2
シヤシヤンボ							2		2
カ キ ノ キ	1	3							4
イボタノキ				1					1

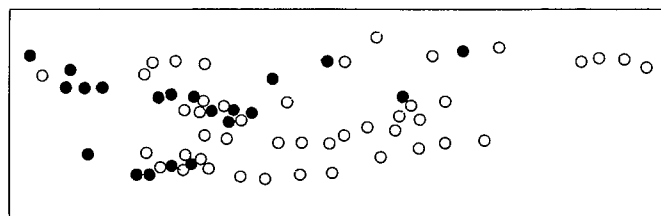
これを見ると杭材にはかなり多くの樹種が含まれており、最も多いものはシイ・クリ・カシの類で、これらを便宜上主杭材とし、それ以外の使用例の少ないものを副杭材とする。加工の程度により丸杭と割杭にわけると、割杭は主杭材のクリの殆ど全部とシイの大部分、カシのごく一部に限られ、副杭材の割杭は稀である。丸杭はカシ類の殆ど全部とシイの一部および副杭材の大部分である。

次にA列とB列を比較してみると、A列はクリを含まないか僅かであるのに、B列では何れも多く含まれ、副杭材の樹種数は前者よりも後者に多く、種類にも差がある。このようにA列とB列の杭材料に違いのあるのは工事時期の異なるためでなかろうか。

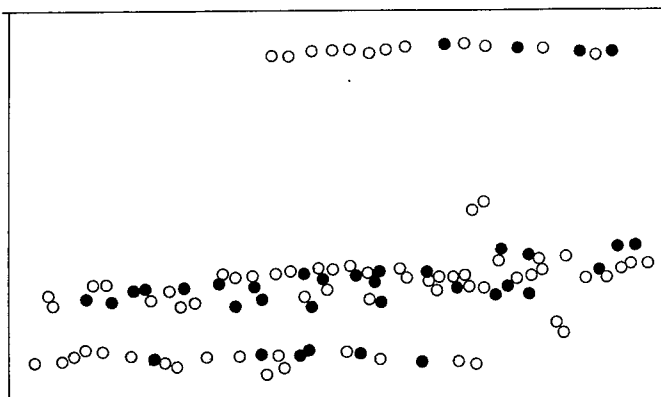
杭列の出土状態は、四箇地区については柳田純孝・二宮忠司氏²⁾が、板付地区については後藤直氏³⁾が精密に記録してあるので、それに基づいて樹種との関係を並べてみると図のようになる。簡単にするため主杭材のクリ・カシ・シイを○印、副杭材の樹種を一括して●印にして示しておいた。



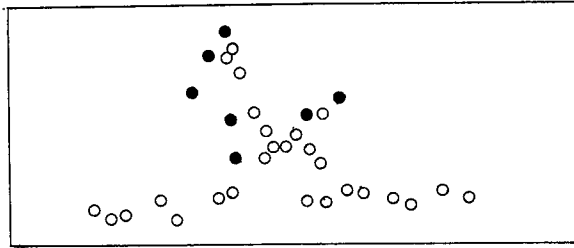
四箇南J-10 a 地点杭列



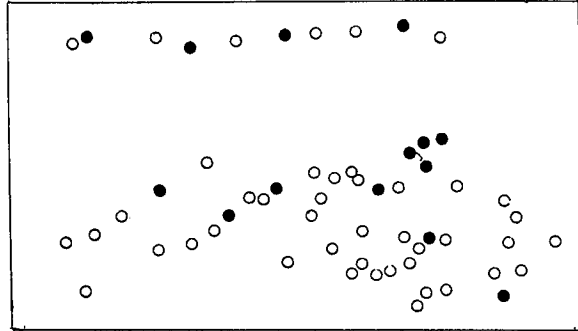
四箇南J-10 f 地点南側杭列



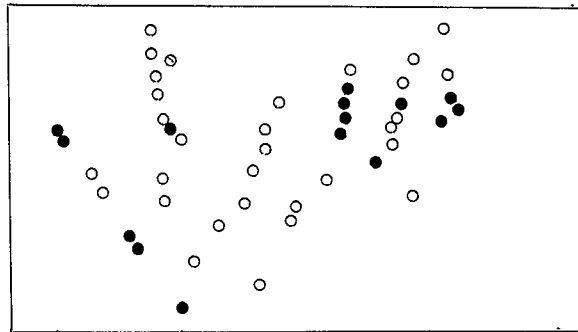
四箇南J-10 f 地点北側杭列



板付 J—23地点杭列



板付 K—25地点杭列



板付 P—20 a 地点杭列

これをみると、主杭材が整然と並んだ杭列では1本または2本くらいの副杭材が所々に介在している。しかし一定の間隔で打ちこんだ様子はない。やゝ乱れた杭列では副杭材が数本まとまって、主杭材の中に混んでいるところが多い。任意に資材を集めて何気無くこのような構築になったものか、出水などのため杭列が被害をうけ、応急修理のため附近にあった雑木を集めて打ちこんだものか、いろいろ推理される。各地の遺跡の杭列について、出土状況と樹種、古地形の関係などを比較検討したら、もっと手掛りが得られるであろう。

参 考 文 献

- 1) 福岡市教育委員会 (1976) 板付。福岡市埋蔵文化財調査報告集第 5 集
- 2) 福岡市教育委員会 (1977) 福岡市西区四箇周辺遺跡調査報告書(1), 同上
- 3) L. Leney and R. W. Casteel (1975): Simplified procedure for examining charcoal specimens for identification. *J. Archaeological Sci.*, 2: 153 – 159.
- 4) 森豊 (1969) 登呂の記録
- 5) 牧野富太郎 (1953) 牧野日本植物図鑑, 664。
- 6) 小原亀太郎 (1925~30 ころ) (1945 年論文を失い参照不能, 京都大学理学紀要)
- 7) 島地謙・須藤彰司・原田浩 (1976) 木材の組織, 102。
- 8) 島地謙・伊藤隆夫・光谷拓美 (1977) 藤原宮跡出土木製品の樹種鑑定, 木材研究資料, 11: 36—47
- 9) M. Shmakura (1936): Expansion of Bast in Conifers, *Bot. Mag. Jap.* 50: No. 594.
- 10) M. Shmakura (1937): Arrangement of Bast-fibers in Conifers, *ibid.*, 51
- 11) 嶋倉巳三郎 (1934) 木炭の構造を観察する 1 方法。植物及動物 2
- 12) 嶋倉巳三郎 (1970) 木質遺物の解剖学的識別, 考古学と自然科学 3 : 49—52
- 13) 嶋倉巳三郎 (1978) 木製品の樹種, 桂見遺跡発掘調査報告書, 60—61
- 14) H. Smith and B. L. Gannon (1973): Sectioning of charcoals and dry ancient woods, *Amer. antiquity* 38: 468 – 472.

Identification of woody remains and their implications for archaeological research.

Misaburo SHIMAKURA

Kansaijunior College of Foreign Languages

Some problems in the preparation and identification of woody remain, such as ligneous materials, charcoal and iron-rust, are discussed. Further, the specific woody properties of a bow, an arrow, a mortar, and some pestles and stakes found in a paddy field waterway are considered.

