

第4章 自然科学分析

第1節 縄文時代から古墳時代の放射性炭素年代測定・樹種同定

(株)加速器分析研究所

1 放射性炭素年代測定(AMS測定)

(1)測定対象試料

赤坂小丸山遺跡は、鳥取県西伯郡大山町赤坂に所在する。測定対象試料は、竪穴建物5出土炭化物(No.1:IAAA-112663)、竪穴建物6中央ピット出土炭化物(No.2:IAAA-112664)、竪穴建物1焼土層出土炭化物(No.3:IAAA-112665)、竪穴建物2出土炭化物(No.4:IAAA-112666)、竪穴建物7P3出土炭化物(No.5:IAAA-112667)、掘立柱建物1P2出土炭化物(No.6:IAAA-112668)、同P3出土炭化物(No.7:IAAA-112669)、集石土坑1出土炭化物(No.8:IAAA-112670)、集石土坑2出土炭化物(No.9:IAAA-112671)、落とし穴1出土炭化物(No.10:IAAA-112672)、落とし穴3出土炭化物(No.11:IAAA-112673)、集石土坑3出土炭化物(No.12:IAAA-112674)、落とし穴17出土炭化物(No.13:IAAA-112675)、落とし穴21出土炭化物(No.14:IAAA-112676)、落とし穴23出土炭化物(No.15:IAAA-112677)の合計15点である(表46)。

竪穴建物1, 2, 5~7は竪穴建物跡で、竪穴建物1・2は焼失住居と捉えられている。試料No.3は竪穴建物1P1の中に立った状態で出土し、柱材と考えられる。試料No.4は竪穴建物2床面上に焼土ブロックが集中する範囲で出土した。掘立柱建物1は掘立柱建物跡で、試料No.7が出土したP3は竪穴建物5貼床の下から検出された。集石土坑1~3は集石土坑、落とし穴1, 3, 17, 21, 23は落とし穴とされる。試料No.10, 13は落とし穴の底面ピットから出土した。

試料15点のうち、No.10, 11, 13~15は調査現場にて遺構埋土として採取され、後に土の中から水洗選別により炭化物が取り出された。炭化材と見なされるものは、年輪を観察し、試料中の最外年輪側を採取するように努めた。試料の状態と採取に関するデータを表46に、写真を文末の図版に示した。

(2)測定の意義

遺跡内に位置する竪穴建物跡、掘立柱建物跡、集石土坑、落とし穴等の帰属時期、前後関係、及び集落の継続期間を明らかにする。

(3)化学処理工程

(1)メス・ピンセットを使い、根・土等の付着物を取り除く。

(2)酸-アルカリ-酸(AAA: Acid Alkali Acid)処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。AAA処理における酸処理では、通常1 mol/l (1M)の塩酸(HCl)を用いる。アルカリ処理では水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液を用い、0.001Mから1Mまで徐々に濃度を上げながら処理を行う。アルカリ濃度が1Mに達した時には「AAA」、1M未満の場合は「AaA」と表47に記載する。

(3)試料を燃焼させ、二酸化炭素(CO₂)を発生させる。

(4)真空ラインで二酸化炭素を精製する。

(5)精製した二酸化炭素を鉄を触媒として水素で還元し、グラファイト(C)を生成させる。

(6)グラファイトを内径1mmのカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定

表46 放射性炭素年代測定試料一覧

測定番号	試料名	試料形態	採取位置・量	色調	状態	付着物	残試料	備考
IAAA-112663	No. 1 (取上 No.288)	炭化物	土の中に炭化物(炭化材) 15 × 10 × 5mm1 個あり、炭化物を一部採取。	黒色	乾	表面一部に土	あり	調査現場で炭化物を土ごと採取。
IAAA-112664	No. 2 (取上 No.633)	炭化物	炭化物(炭化材) 25 × 20 × 20mm1 個の一部を採取。	黒色	乾	表面一部に土	あり	
IAAA-112665	No. 3 (取上 No.2001)	炭化物	炭化物(炭化材) 10 × 8 × 8mm2 個、2 × 2 × 1mm1 個のうち、前者1 個と後者を採取。	黒色	乾	表面一部に土	あり	
IAAA-112666	No. 4 (取上 No.619)	炭化物	炭化物(炭化材) 50 × 40 × 40mm1 個の一部を採取。	黒色	乾	表面一部に土	あり	
IAAA-112667	No. 5 (取上 No.1887)	炭化物	炭化物(炭化材) 5 × 5 × 3mm1 個、2 × 2 × 1mm2 個、その他碎片のうち、碎片以外をすべてを採取。	黒色	乾	表面一部に土	わずか	
IAAA-112668	No. 6 (取上 No.437)	炭化物	炭化物(炭化材) 8 × 5 × 4mm1 個をすべて採取。	黒色	乾	表面一部に土	なし	
IAAA-112669	No. 7 (取上 No.442)	炭化物	炭化物(炭化材) 12 × 5 × 3mm 以下約 20 個のうち、12 × 5 × 3mm1 個を採取。	黒色	乾	表面一部に土	あり	
IAAA-112670	No. 8 (取上 No.434)	炭化物	炭化物(炭化材) 15 × 10 × 8mm1 個の一部を採取。	黒色	乾	表面一部に土	あり	
IAAA-112671	No. 9 (取上 No.440)	炭化物	炭化物(炭化材) 10 × 10 × 10mm 以下 3 個、碎片 3 個のうち、8 × 5 × 4mm1 個を採取。	黒色	乾	表面一部に土	あり	
IAAA-112672	No. 10 (取上 No.2054)	炭化物	本試料として炭化物 3 × 2 × 1mm1 個、2 × 1 × 1mm1 個、追加試料として 1 辺 2mm 以下約 20 個、その他碎片、及び光沢のある炭化物 3 × 2 × 1mm1 個のうち、光沢のある炭化物以外をすべて採取。	黒色	乾	なし	なし	調査現場で遺構埋土として採取。後に水洗選別で炭化物を抽出。光沢のあるものは炭化物でない可能性がある。
IAAA-112673	No. 11 (取上 No.2055)	炭化物	炭化物 6 × 3 × 2mm 以下 6 個のすべてを採取。	黒色	乾	表面一部に土	なし	調査現場で遺構埋土として採取。後に水洗選別で炭化物を抽出。
IAAA-112674	No. 12 (取上 No.521)	炭化物	炭化物(炭化材) 25 × 25 × 12mm1 個の一部を採取。	黒色	乾	表面一部に土	あり	
IAAA-112675	No. 13 (取上 No.1959)	炭化物	炭化物 2 × 2 × 1mm 以下 6 個のすべてを採取。	黒色	乾	なし	なし	調査現場で遺構埋土として採取。後に水洗選別で炭化物を抽出。
IAAA-112676	No. 14 (取上 No.1960)	炭化物	炭化物(炭化材) 10 × 8 × 5mm 以下 6 個のうち、10 × 5 × 4mm1 個を採取。	黒色	やや湿	表面一部に土	あり	調査現場で遺構埋土として採取。後に水洗選別で炭化物を抽出。
IAAA-112677	No. 15 (取上 No.1961)	炭化物	炭化物 14 × 6 × 6mm1 個、6 × 6 × 5mm1 個のうち、後者を採取。	黒色	乾	表面全体に土	あり	調査現場で遺構埋土として採取。後に水洗選別で炭化物を抽出。

装置に装着する。

(4)測定方法

加速器をベースとした¹⁴C-AMS専用装置(NEC社製)を使用し、¹⁴Cの計数、¹³C濃度(¹³C/¹²C)、¹⁴C濃度(¹⁴C/¹²C)の測定を行う。測定では、米国国立標準局(NIST)から提供されたシュウ酸(HO_xII)を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。

(5)算出方法

(1) δ¹³C は、試料炭素の¹³C 濃度(¹³C/¹²C)を測定し、基準試料からのずれを千分偏差(‰)で表した

値である(表47)。AMS装置による測定値を用い、表中に「AMS」と注記する。

(2) ^{14}C 年代(Libby Age: yrBP)は、過去の大気中 ^{14}C 濃度が一定であったと仮定して測定され、1950年を基準年(0yrBP)として遡る年代である。年代値の算出には、Libbyの半減期(5568年)を使用する(Stuiver and Polach 1977)。 ^{14}C 年代は $\delta^{13}\text{C}$ によって同位体効果を補正する必要がある。補正した値を表47に、補正していない値を参考値として表48に示した。 ^{14}C 年代と誤差は、下1桁を丸めて10年単位で表示される。また、 ^{14}C 年代の誤差($\pm 1\sigma$)は、試料の ^{14}C 年代がその誤差範囲に入る確率が68.2%であることを意味する。

(3)pMC (percent Modern Carbon)は、標準現代炭素に対する試料炭素の ^{14}C 濃度の割合である。pMCが小さい(^{14}C が少ない)ほど古い年代を示し、pMCが100以上(^{14}C の量が標準現代炭素と同等以上)の場合Modernとする。この値も $\delta^{13}\text{C}$ によって補正する必要があるため、補正した値を表47に、補正していない値を参考値として表48に示した。

(4)暦年較正年代とは、年代が既知の試料の ^{14}C 濃度を元に描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の ^{14}C 濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。暦年較正年代は、 ^{14}C 年代に対応する較正曲線上の暦年代範囲であり、1標準偏差($1\sigma = 68.2\%$)あるいは2標準偏差($2\sigma = 95.4\%$)で表示される。グラフの縦軸が ^{14}C 年代、横軸が暦年較正年代を表す。暦年較正プログラムに入力される値は、 $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行い、下1桁を丸めない ^{14}C 年代値である。なお、較正曲線および較正プログラムは、データの蓄積によって更新される。また、プログラムの種類によっても結果が異なるため、年代の活用にあたってはその種類とバージョンを確認する必要がある。ここでは、暦年較正年代の計算に、IntCal09データベース(Reimer et al. 2009)を用い、OxCalv4.1較正プログラム(Bronk Ramsey 2009)を使用した。暦年較正年代については、特定のデータベース、プログラムに依存する点を考慮し、プログラムに入力する値とともに参考値として表48に示した。暦年較正年代は、 ^{14}C 年代に基づいて較正(calibrate)された年代値であることを明示するために「cal BC/AD」(または「cal BP」)という単位で表される。

(6)測定結果

竪穴建物跡出土試料の ^{14}C 年代は、竪穴建物5床直のNo.1が $1700 \pm 20\text{yrBP}$ 、竪穴建物6中央ピット埋土上面のNo.2が $1800 \pm 30\text{yrBP}$ 、竪穴建物1焼土層のNo.3が $2030 \pm 30\text{yrBP}$ 、竪穴建物2床直のNo.4が $1950 \pm 20\text{yrBP}$ 、竪穴建物7P3埋土のNo.5が $1740 \pm 20\text{yrBP}$ である。暦年較正年代(1σ)は、No.1が263 ~ 390cal ADの間に2つの範囲、No.2が140 ~ 251cal ADの間に3つの範囲、No.3が52cal BC ~ 18cal ADの範囲、No.4が25 ~ 77cal ADの範囲、No.5が253 ~ 335cal ADの間に2つの範囲で示される。古い方から順に見ると、No.3が弥生時代中期から後期頃、No.4が弥生時代後期頃、No.2が 1σ 暦年代範囲で弥生時代後期頃、 2σ 暦年代範囲で弥生時代後期から古墳時代前期頃、No.1とNo.5が古墳時代前期及びその前後頃に相当する年代値である。

掘立柱建物跡出土試料の ^{14}C 年代は、P2底面付近のNo.6が $1970 \pm 30\text{yrBP}$ 、P3埋土下層のNo.7が $2940 \pm 30\text{yrBP}$ である。同じ建物跡に属すると考えられる2つのピットから出土した2点の間には年代差が認められる。暦年較正年代(1σ)は、No.6が3 ~ 62cal ADの範囲、No.7が1250 ~ 1094cal BCの間に3つの範囲で示され、No.6は弥生時代後期、No.7は縄文時代晩期前葉頃に相当する値となっている。No.7とNo.1の年代値の前後関係は、P3が竪穴建物5貼床の下から検出されたことと整合する。なお、P2とP3がいずれも掘立柱建物1を構成する柱穴で、P2出土のNo.6が掘立柱建物1の年代を的

第4章 自然科学分析

確に示すと考えられる場合、No.1とNo.6の年代値の前後関係は竪穴建物5と掘立柱建物1の重複関係に矛盾しないと認められる。

集石土坑出土試料の¹⁴C年代は、集石土坑1最下層のNo.8が4200±30yrBP、集石土坑2埋土のNo.9が4090±30yrBP、集石土坑4層のNo.12が4150±30yrBPである。暦年較正年代(1σ)は、No.8が2883～2709calBC、No.9が2836～2578cal BC、No.12が2868～2672cal BCの間に各々複数の範囲で示され、いずれも縄文時代中期後葉頃に相当する。

落とし穴出土試料の¹⁴C年代は、落とし穴14層のNo.10が6380±30yrBP、落とし穴31層のNo.11が5100±30yrBP、落とし穴17 4層のNo.13が5790±30yrBP、落とし穴21 1層のNo.14が4580±30yrBP、落とし穴23 1層のNo.15が5440±30yrBPである。暦年較正年代(1σ)は、No.10が5463～5318cal BCの間に2つの範囲、No.11が3962～3811cal BCの間に2つの範囲、No.13が4693～4598cal BCの範囲、No.14が3489～3196cal BCの間に3つの範囲、No.15が4339～4264cal BCの間に2つの範囲で示される。古い方から順に見ると、No.10が縄文時代早期末葉頃、No.13が前期前葉頃、No.15が前期前葉から中葉頃、No.11が前期中葉から後葉頃、No.14が中期初頭頃に相当する。

なお、No.1、2、4～6が含まれる1～3世紀頃の暦年較正に関しては、北半球で広く用いられる

表47 放射性炭素年代測定結果(1)

測定番号	試料名	採取場所	試料形態	処理方法	δ 13C (‰) (AMS)	δ 13C 補正あり	
						Libby Age(yrBP)	pMC(%)
IAAA-112663	No. 1 (取上 No.288)	竪穴建物5 床直	炭化物	AaA	-26.78 ± 0.50	1,700 ± 20	80.92 ± 0.24
IAAA-112664	No. 2 (取上 No.633)	竪穴建物6 中央ピット 埋土上面	炭化物	AAA	-24.91 ± 0.66	1,800 ± 30	79.92 ± 0.26
IAAA-112665	No. 3 (取上 No.2001)	竪穴建物1 焼土層	炭化物	AAA	-27.43 ± 0.65	2,030 ± 30	77.71 ± 0.26
IAAA-112666	No. 4 (取上 No.619)	竪穴建物2 床直	炭化物	AAA	-28.53 ± 0.31	1,950 ± 20	78.46 ± 0.24
IAAA-112667	No. 5 (取上 No.1887)	竪穴建物7 P 3埋土	炭化物	AaA	-30.23 ± 0.41	1,740 ± 20	80.52 ± 0.24
IAAA-112668	No. 6 (取上 No.437)	掘立柱建物1 P 2底面付近	炭化物	AAA	-26.31 ± 0.46	1,970 ± 30	78.21 ± 0.24
IAAA-112669	No. 7 (取上 No.442)	掘立柱建物1 P 3埋土下層	炭化物	AAA	-25.61 ± 0.33	2,940 ± 30	69.36 ± 0.22
IAAA-112670	No. 8 (取上 No.434)	集石土坑1 最下層	炭化物	AAA	-28.22 ± 0.45	4,200 ± 30	59.30 ± 0.20
IAAA-112671	No. 9 (取上 No.440)	集石土坑2 埋土	炭化物	AAA	-28.03 ± 0.34	4,090 ± 30	60.07 ± 0.20
IAAA-112672	No. 10 (取上 No.2054)	落とし穴1 4層	炭化物	AaA	-26.57 ± 0.58	6,380 ± 30	45.18 ± 0.17
IAAA-112673	No. 11 (取上 No.2055)	落とし穴3 1層	炭化物	AaA	-13.89 ± 0.49	5,100 ± 30	52.97 ± 0.20
IAAA-112674	No. 12 (取上 No.521)	集石土坑3 4層	炭化物	AAA	-27.94 ± 0.56	4,150 ± 30	59.64 ± 0.21
IAAA-112675	No. 13 (取上 No.1959)	落とし穴17 4層	炭化物	AaA	-28.25 ± 0.47	5,790 ± 30	48.66 ± 0.18
IAAA-112676	No. 14 (取上 No.1960)	落とし穴21 1層	炭化物	AAA	-27.15 ± 0.41	4,580 ± 30	56.52 ± 0.20
IAAA-112677	No. 15 (取上 No.1961)	落とし穴23 1層	炭化物	AaA	-27.28 ± 0.54	5,440 ± 30	50.79 ± 0.18

較正曲線IntCal09に対して日本産樹木年輪試料の測定値が系統的に異なるとの指摘がある(尾壽2009、坂本2010など)。その日本版較正曲線を用いてこれらの試料の測定結果を暦年較正した場合、ここで報告する較正年代値よりも新しくなる可能性がある。

試料の炭素含有率はすべて60%程度を超える十分な値で、化学処理、測定上の問題は認められない。

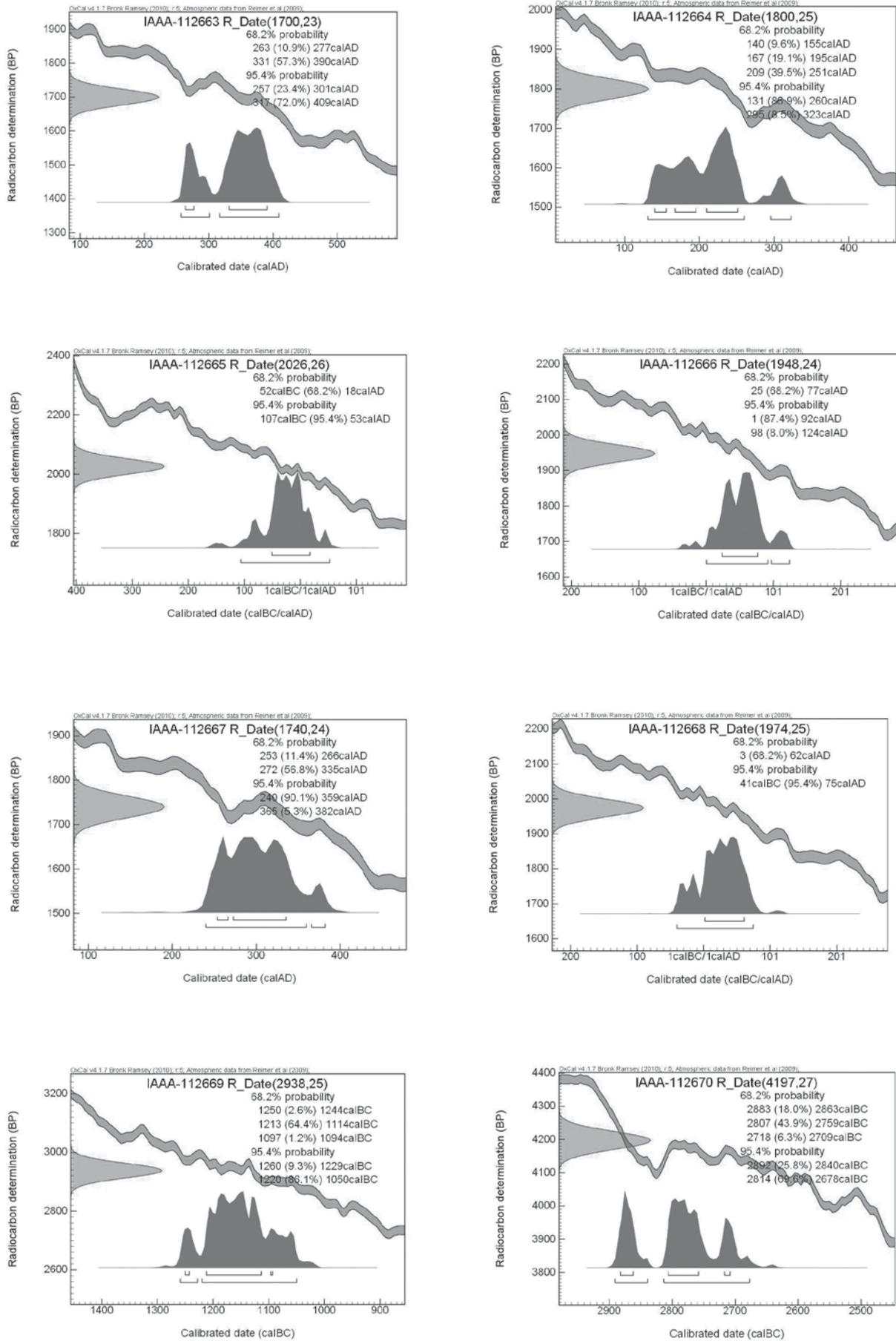
【参考文献】

Stuiver M. and Polach H.A. 1977 Discussion: Reporting of ¹⁴C data, Radiocarbon 19(3), 355-363
 Bronk Ramsey C. 2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates, Radiocarbon 51(1), 337-360
 Reimer, P.J. et al. 2009 IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, Radiocarbon 51(4), 1111-1150
 尾壽大真 2009 日本産樹木年輪試料の炭素14年代からみた弥生時代の実年代, 弥生時代の考古学1 弥生文化の輪郭, 同成社, 225-235
 坂本稔 2010 較正曲線と日本産樹木-弥生から古墳へ-, 第5回年代測定と日本文化研究シンポジウム予稿集, (株)加速器分析研究所, 85-90

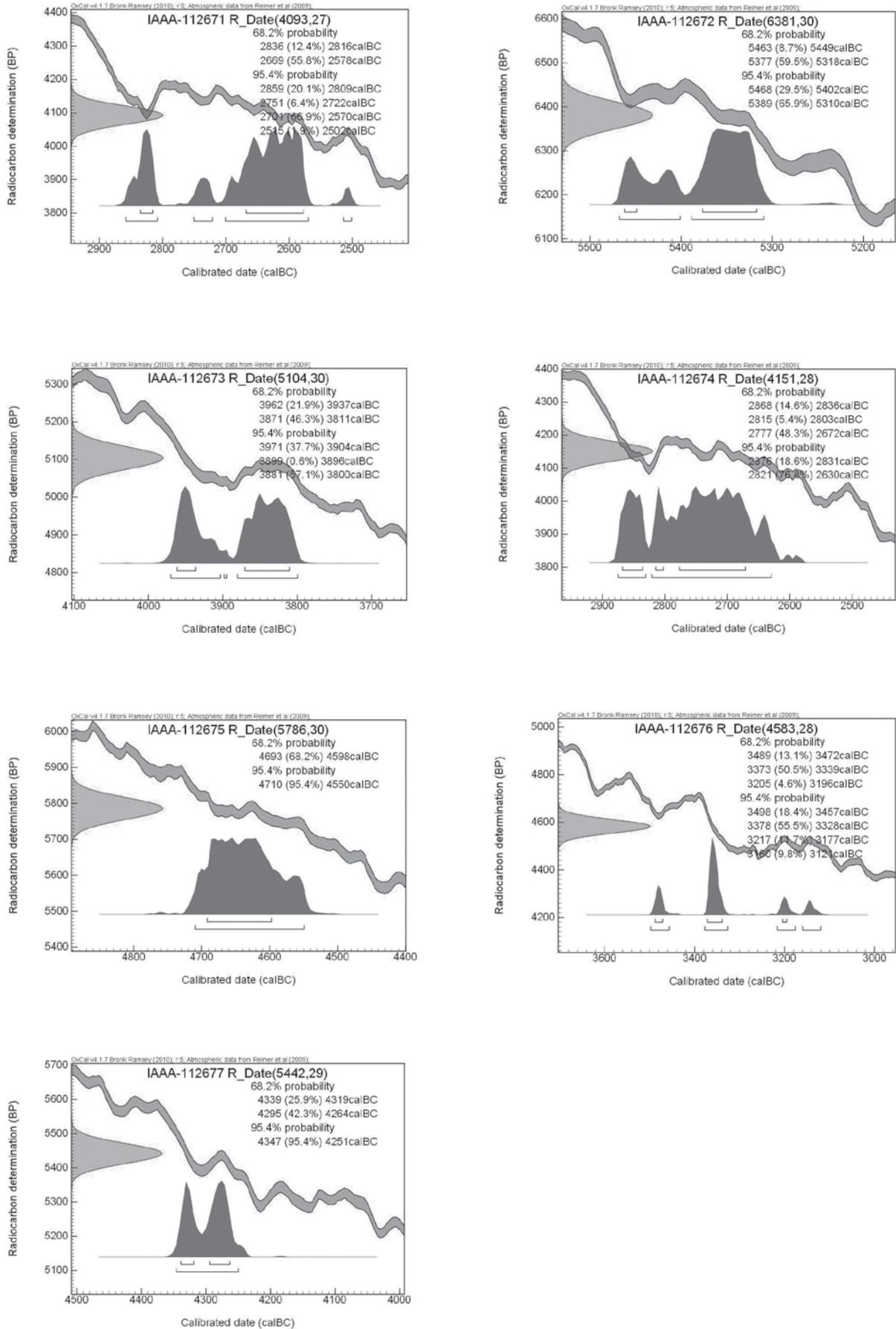
表48 放射性炭素年代測定結果(2)

測定番号	δ 13C 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1 σ 暦年代範囲	2 σ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-112663	1,730 ± 20	80.63 ± 0.22	1,700 ± 23	263calAD - 277calAD (10.9%) 331calAD - 390calAD (57.3%)	257calAD - 301calAD (23.4%) 317calAD - 409calAD (72.0%)
IAAA-112664	1,800 ± 20	79.94 ± 0.23	1,800 ± 25	140calAD - 155calAD (9.6%) 167calAD - 195calAD (19.1%) 209calAD - 251calAD (39.5%)	131calAD - 260calAD (86.9%) 295calAD - 323calAD (8.5%)
IAAA-112665	2,070 ± 20	77.32 ± 0.24	2,026 ± 26	52calBC - 18calAD (68.2%)	107calBC - 53calAD (95.4%)
IAAA-112666	2,010 ± 20	77.89 ± 0.23	1,948 ± 24	25calAD - 77calAD (68.2%)	1calAD - 92calAD (87.4%) 98calAD - 124calAD (8.0%)
IAAA-112667	1,830 ± 20	79.66 ± 0.23	1,740 ± 24	253calAD - 266calAD (11.4%) 272calAD - 335calAD (56.8%)	240calAD - 359calAD (90.1%) 365calAD - 382calAD (5.3%)
IAAA-112668	2,000 ± 20	78.00 ± 0.23	1,974 ± 25	3calAD - 62calAD (68.2%)	41calBC - 75calAD (95.4%)
IAAA-112669	2,950 ± 30	69.28 ± 0.22	2,938 ± 25	1250calBC - 1244calBC (2.6%) 1213calBC - 1114calBC (64.4%) 1097calBC - 1094calBC (1.2%)	1260calBC - 1229calBC (9.3%) 1220calBC - 1050calBC (86.1%)
IAAA-112670	4,250 ± 30	58.91 ± 0.20	4,197 ± 27	2883calBC - 2863calBC (18.0%) 2807calBC - 2759calBC (43.9%) 2718calBC - 2709calBC (6.3%)	2892calBC - 2840calBC (25.8%) 2814calBC - 2678calBC (69.6%)
IAAA-112671	4,140 ± 30	59.70 ± 0.20	4,093 ± 27	2836calBC - 2816calBC (12.4%) 2669calBC - 2578calBC (55.8%)	2859calBC - 2809calBC (20.1%) 2751calBC - 2722calBC (6.4%) 2701calBC - 2570calBC (66.9%) 2515calBC - 2502calBC (1.9%)
IAAA-112672	6,410 ± 30	45.04 ± 0.16	6,381 ± 30	5463calBC - 5449calBC (8.7%) 5377calBC - 5318calBC (59.5%)	5468calBC - 5402calBC (29.5%) 5389calBC - 5310calBC (65.9%)
IAAA-112673	4,920 ± 30	54.18 ± 0.20	5,104 ± 30	3962calBC - 3937calBC (21.9%) 3871calBC - 3811calBC (46.3%)	3971calBC - 3904calBC (37.7%) 3899calBC - 3896calBC (0.6%) 3881calBC - 3800calBC (57.1%)
IAAA-112674	4,200 ± 30	59.28 ± 0.20	4,151 ± 28	2868calBC - 2836calBC (14.6%) 2815calBC - 2803calBC (5.4%) 2777calBC - 2672calBC (48.3%)	2876calBC - 2831calBC (18.6%) 2821calBC - 2630calBC (76.8%)
IAAA-112675	5,840 ± 30	48.33 ± 0.18	5,786 ± 30	4693calBC - 4598calBC (68.2%)	4710calBC - 4550calBC (95.4%)
IAAA-112676	4,620 ± 30	56.27 ± 0.19	4,583 ± 28	3489calBC - 3472calBC (13.1%) 3373calBC - 3339calBC (50.5%) 3205calBC - 3196calBC (4.6%)	3498calBC - 3457calBC (18.4%) 3378calBC - 3328calBC (55.5%) 3217calBC - 3177calBC (11.7%) 3160calBC - 3121calBC (9.8%)
IAAA-112677	5,480 ± 30	50.55 ± 0.17	5,442 ± 29	4339calBC - 4319calBC (25.9%) 4295calBC - 4264calBC (42.3%)	4347calBC - 4251calBC (95.4%)

[参考値]



第206図 放射性炭素年代測定結果暦年グラフ(1)



第207図 放射性炭素年代測定結果暦年グラフ(2)



試料No. 1



試料No. 2



試料No. 3



試料No. 4



試料No. 5



試料No. 6



試料No. 7

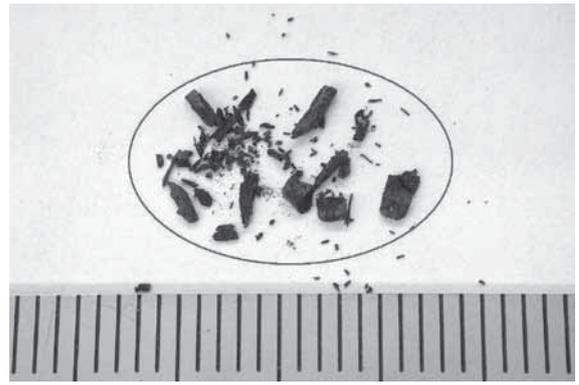


試料No. 8

写真3 試料採取位置(1)



試料No.9



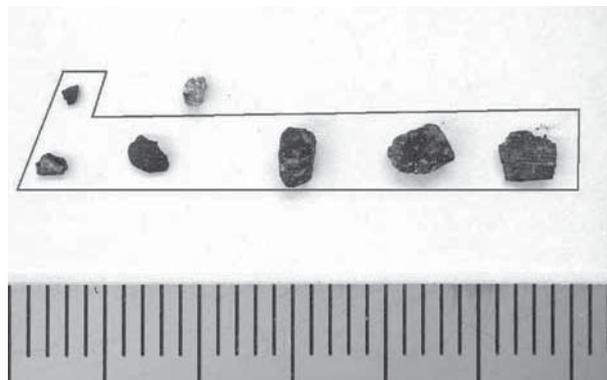
試料No.10



試料No.11



試料No.12



試料No.13



試料No.14



試料No.15

写真4 試料採取位置(2)

2 炭化材の樹種同定

はじめに

赤坂小丸山遺跡は鳥取県西伯郡大山町赤坂に所在し、発掘調査により縄文時代の集石土坑、弥生時代後期や古墳時代中期の竪穴建物跡等が検出されている。

今回の分析調査では、竪穴建物跡や集石土坑から出土した炭化材について、木材利用を検討するために樹種同定を実施する。

(1) 試料

試料は、竪穴建物1の柱、桁、垂木等と考えられる炭化材10点、縄文時代中期の集石土坑から出土した炭化材5点の合計15点である。

(2) 分析方法

試料を自然乾燥させた後、木口(横断面)・柀目(放射断面)・板目(接線断面)の3断面の割断面を作製し、実体顕微鏡及び走査型電子顕微鏡を用いて木材組織の種類や配列を観察し、その特徴を現生標本及び独立行政法人森林総合研究所の日本産木材識別データベースと比較して種類を同定する。

走査型電子顕微鏡で観察後の炭化材は、試料台から外した後、スライドガラス上に接着剤(セメダインスーパー 60分型)を用いて接着し、ラベルを貼付して標本とする。

なお、木材組織の名称や特徴は、島地・伊東(1982)やWheeler他(1998)を参考にする。また、日本産樹木の木材組織については、林(1991)や伊東(1995,1996,1997,1998,1999)を参考にする。

(3) 結果

樹種同定結果を表49に示す。炭化材は、広葉樹7分類群(コナラ属アカガシ亜属・クリ・スダジイ・ヤマグワ・クスノキ科・ツバキ属・ユクノキ)に同定された。同定された各分類群の解剖学的特徴等を記す。

・コナラ属アカガシ亜属(*Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis*) ブナ科

放射孔材で、管壁厚は中庸～厚く、横断面では楕円形、単独で放射方向に配列する。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-15細胞高のものと複合放射組織とがある。

・クリ(*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.) ブナ科クリ属

環孔材で、孔圏部は3-4列、孔圏外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-15細胞高。

・スダジイ(*Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii* (Makino) Nakai) ブナ科シイ属

環孔性放射孔材で、道管は接線方向に1-2個幅で放射方向に配列する。孔圏部は3-4列、孔圏外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-15細胞高。

・ヤマグワ(*Morus australis* Poiret) クワ科クワ属

環孔材で、孔圏部は3-4列、孔圏外への移行は緩やかで、晩材部では単独または2-4個が複合して斜方向に配列し、年輪界に向かって管径を漸減させる。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列、小道管内壁にはらせん肥厚が認められる。放射組織は異性、1-5細胞幅、1-40細胞高。

・クスノキ科(Lauraceae)

散孔材で、管壁は薄く、横断面では角張った楕円形、単独または2-3個が放射方向に複合して散在する。

表49 樹種同定結果

試料番号	取上番号	遺構	層位	辺材 心材	部位など	樹種	備考
1	2001	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	心材	柱材	クスノキ科	年代測定試料No.3と同一試料
2	682	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	辺材	桁材の可能性	ヤマグワ	弥生時代後期
3	675	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	辺材?	桁材の可能性	スダジイ	弥生時代後期
4	673	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	不明	桁材の可能性	ユクノキ	弥生時代後期
5	821	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	辺材	垂木材の可能性	ユクノキ	弥生時代後期
6	814	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	不明	垂木材の可能性	クリ	弥生時代後期
7	823	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	辺材	垂木材の可能性	ユクノキ	弥生時代後期
8	818	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	辺材	垂木材の可能性	ユクノキ	弥生時代後期
9	815	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	辺材?	構造材 (部位不明)	ユクノキ	弥生時代後期
10	676	竪穴建物1 (焼失住居)	焼土層	辺材	構造材 (部位不明)	ヤマグワ	弥生時代後期
11	433	集石土坑1	上層	心材		ツバキ属	縄文中期
12	433	集石土坑1	上層	心材		ツバキ属	縄文中期
13	530	集石土坑3	1層			コナラ属アカガシ亜属	縄文中期
14	532	集石土坑3	1層			コナラ属アカガシ亜属	縄文中期
15	521	集石土坑3	4層			コナラ属アカガシ亜属	縄文中期

道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は異性、1-2細胞幅、1-20細胞高。柔組織は周囲状および散在状。柔細胞には油細胞が認められる。

・ツバキ属 (Camellia) ツバキ科

散孔材で、管壁は薄く、横断面では多角形から角張った楕円形、単独および2-3個が複合して散在し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管は階段穿孔を有し、壁孔は対列から階段状に配列する。放射組織は異性、1-3細胞幅、1-20細胞高。

・ユクノキ (Cladrastis sikokiana (Makino) Makino) マメ科フジキ属

環孔材あるいは散孔材で、孔圏部は接線方向に疎な4-5列、孔圏外への移行は緩やかで、晩材部では単独または2-6個が塊状に複合して配列し、年輪界に向かって径を漸減させる。年輪界を挟んだ道管径の変化が大きい。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列、晩材部の小径道管にはらせん肥厚が認められる。放射組織は同性、1-5細胞幅、1-40細胞高。柔組織は周囲状、帯状およびターミナル状。

(4) 考察

同定試料とした炭化材には、合計7分類群が認められた。各分類群の材質をみると、常緑広葉樹のアカガシ亜属、スダジイ、ツバキ属は比較的重硬で強度が高い。落葉広葉樹のクリとヤマグワは、重硬で強度・耐朽性が高い。落葉広葉樹のユクノキは、やや重硬で強度は比較的高い。クスノキ科には常緑高木から落葉低木まで含まれ、材質も幅広い。

焼失住居跡である竪穴建物1の炭化材は、柱、桁、垂木、部位不明の炭化材がある。部位別にみると、柱材はクスノキ科、桁材と考えられる炭化材にはヤマグワ、スダジイ、ユクノキ、垂木と考えられる炭化材にはクリとユクノキ、部位不明にはヤマグワとユクノキが認められる。桁や垂木では確認された分類群が重複しており、部位による樹種の違いは認められない。これらの部材では、ユクノキを中心とした木材利用が推定される。一方、柱材のクスノキ科は、他の部位には確認されていない。柱に利用されている状況から、ヤブニッケイなど高木になる種類が選択されたと考えられる。

これまでの調査成果や竪穴建物1から出土した取上No.2001の炭化材(樹種同定試料1、年代測定試料3)の年代測定結果を踏まえて本遺跡周辺の類例を検討すると、三林遺跡(琴浦町)の古墳時代前期とされる住居跡の柱と壁材にクリ、垂木にクリとシイ属、弥生時代後期から古墳時代初頭とされる住居

第4章 自然科学分析

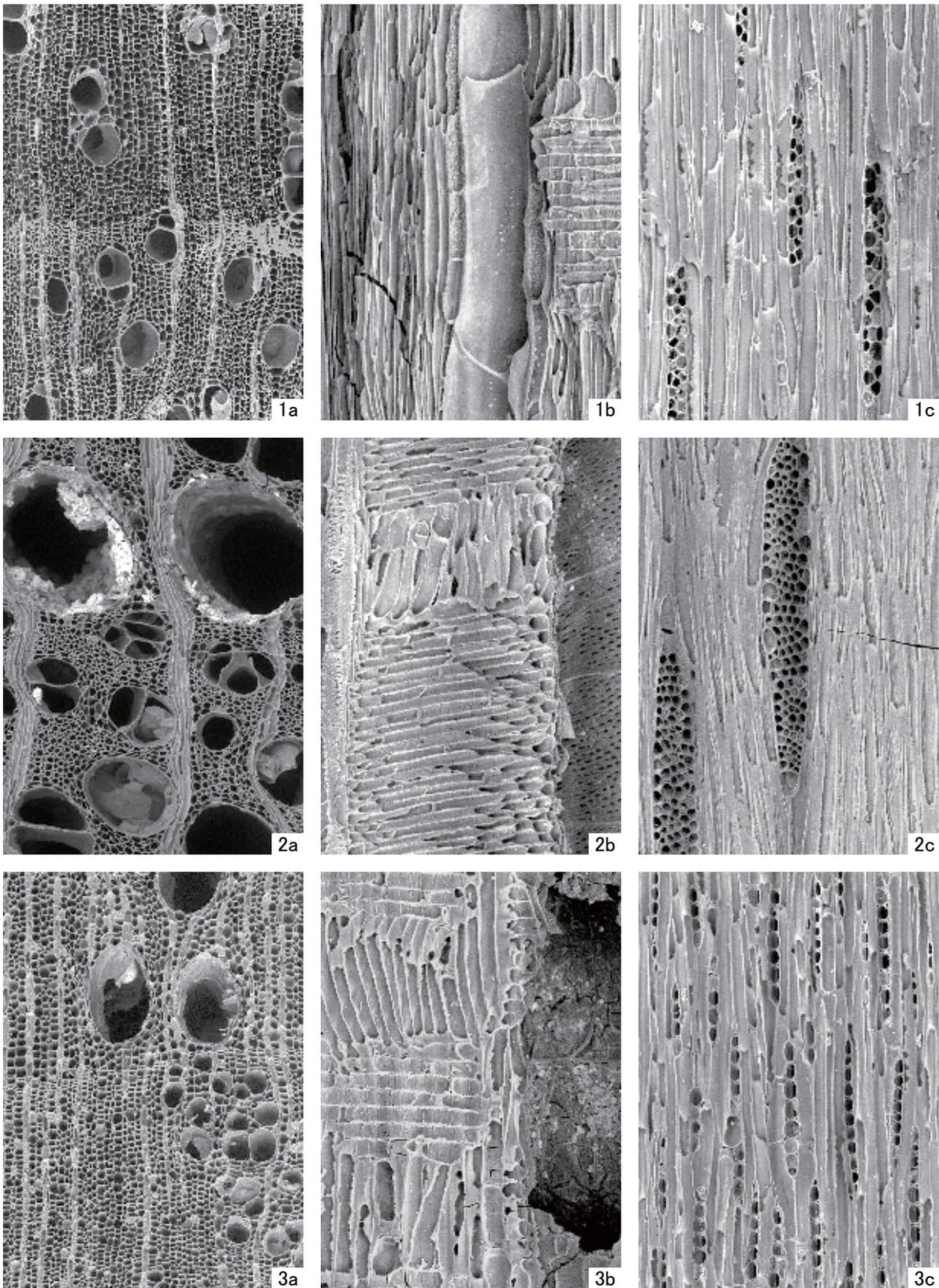
跡の柱にタブノキ、垂木にヤマグワが確認されている(パリノ・サーヴェイ株式会社,2004a)。また、笠見第3遺跡の弥生時代後期から古墳時代初頭の住居跡から出土した柱にクリ、タブノキ、サクラ属、垂木にクリ、クスノキ、ケヤキ、スダジイ、ヤマグワ、梁にクスノキ、棟木?にクリ、クスノキ、アカメガシワ、スダジイ、タブノキなどが確認されている(古川・船橋,2004)。古御堂笹尾山遺跡、古御堂新林遺跡、押平尾無遺跡の弥生時代後期から古墳時代初頭の住居跡では、部位の詳細は不明であるが、スダジイ、クリ、ホオノキ、ヤマザクラ、クスノキ科、ヤマグワ、アカガシ亜属等が確認されている(古川・菅野,2004;パリノ・サーヴェイ株式会社,2004b)。構築部材にクリ、スダジイ、ヤマグワが確認されること、柱にタブノキが確認されることは、今回の結果とも調和的である。一方ユクノキについては、これまでの調査事例では確認されていない。ユクノキはまとまって生育する樹木ではないため、意図的な利用というよりも、周辺に生育していた樹木を利用したことが推定される。

縄文時代中期の集石土坑は、集石土坑1が2点ともツバキ属、集石土坑3が3点ともアカガシ亜属であり、遺構によって樹種が異なる。このうち、集石土坑1の炭化材2点は、形状がよく似ていることから、本来は同一個体に由来する可能性がある。いずれも常緑広葉樹林を構成する種類であることから、本遺跡周辺にこれらの常緑広葉樹が生育し、その木材を燃料材に利用したことが推定される。

【参考文献】

- 古川 郁夫・船橋 晃,2004,笠見第3遺跡焼失住居跡から出土した炭化材の樹種。「一般国道9号(東伯中山道路)建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書II」,鳥取県教育文化財団調査報告書86,(財)鳥取県教育文化財団,483-494.
- 古川 郁夫・菅野 仁美,2004,古御堂笹尾山遺跡焼失住居跡から出土した炭化材の樹種。「一般国道9号(名和淀江道路)建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書VI第3分冊」,鳥取県教育文化財団調査報告書93,(財)鳥取県教育文化財団,181-186.
- 林 昭三,1991,日本産木材 顕微鏡写真集.京都大学木質科学研究所.
- 伊東 隆夫,1995,日本産広葉樹材の解剖学的記載I.木材研究・資料,31,京都大学木質科学研究所,81-181.
- 伊東 隆夫,1996,日本産広葉樹材の解剖学的記載II.木材研究・資料,32,京都大学木質科学研究所,66-176.
- 伊東 隆夫,1997,日本産広葉樹材の解剖学的記載III.木材研究・資料,33,京都大学木質科学研究所,83-201.
- 伊東 隆夫,1998,日本産広葉樹材の解剖学的記載IV.木材研究・資料,34,京都大学木質科学研究所,30-166.
- 伊東 隆夫,1999,日本産広葉樹材の解剖学的記載V.木材研究・資料,35,京都大学木質科学研究所,47-216.
- パリノ・サーヴェイ株式会社,2004a,三林遺跡焼失住居跡出土炭化材の樹種同定。「一般国道9号(東伯中山道路)建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書IV」,鳥取県教育文化財団調査報告書88,(財)鳥取県教育文化財団,118-122.
- パリノ・サーヴェイ株式会社,2004b,古御堂新林遺跡・茶畑第1遺跡・押平尾無遺跡における出土炭化材の樹種。「一般国道9号(名和淀江道路)建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書VI 第3分冊」,鳥取県教育文化財団調査報告書93,(財)鳥取県教育文化財団,187-191.
- 島地 謙・伊東 隆夫,1982,図説木材組織.地球社,176p.
- Wheeler E.A.,Bass P. and Gasson P.E.(編),1998,広葉樹材の識別 IAWAによる光学顕微鏡的特徴リスト.伊東 隆夫・藤井 智之・佐伯 浩(日本語版監修),海青社,122p.[Wheeler E.A.,Bass P. and Gasson P.E.(1989)IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification].
- ※) 本分析は、パリノ・サーヴェイ株式会社の協力を得て行った。

写真5 樹種同定結果(1)



1.クスノキ科(堅穴建物1;取上番号2001)

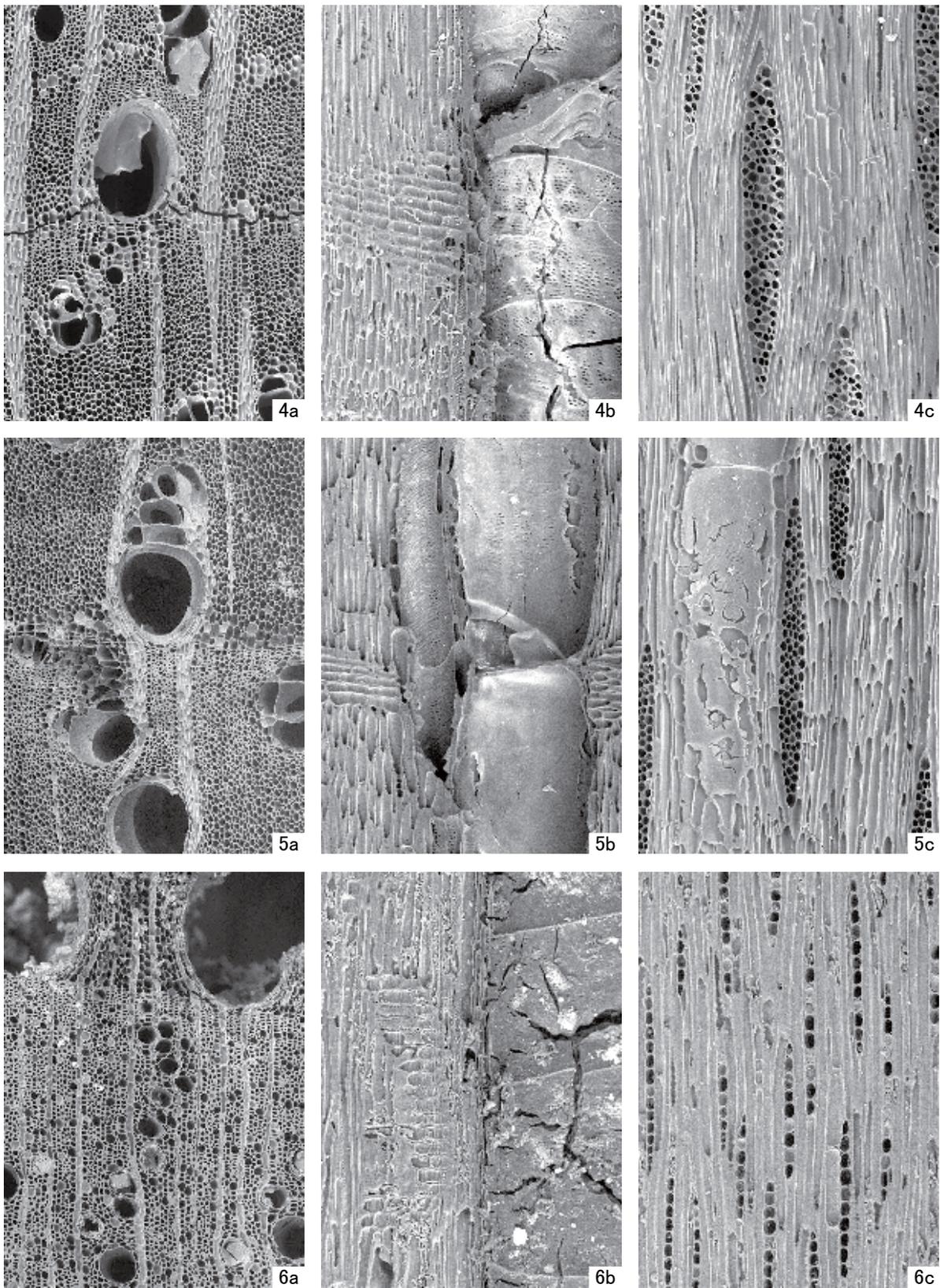
2.ヤマグワ(堅穴建物1;取上番号682)

3.スダジイ(堅穴建物1;取上番号675)

a:木口,b:柱目,c:板目

200 μ m:a
200 μ m:b,c

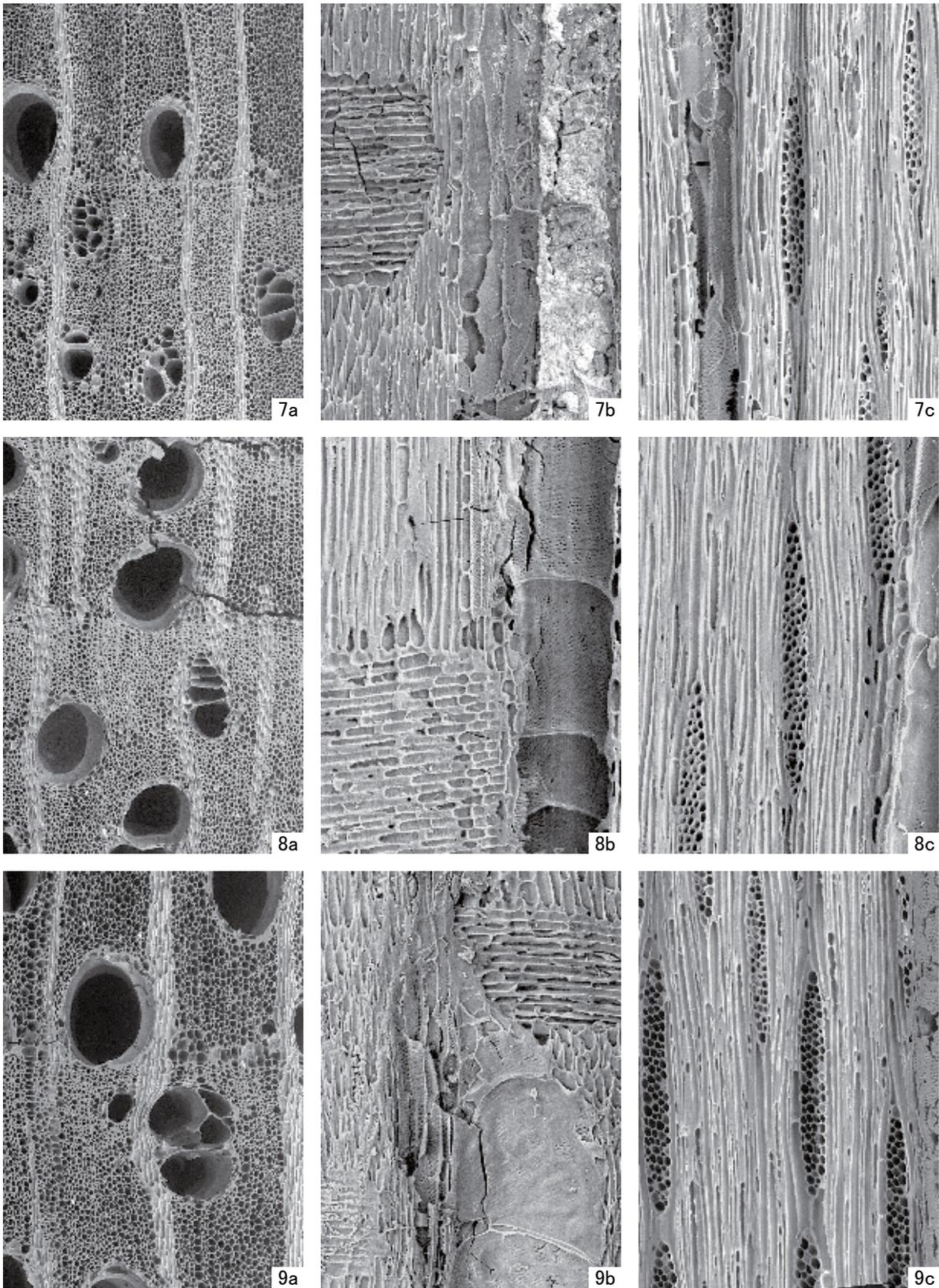
写真6 樹種同定結果(2)



4.ユクノキ(堅穴建物1;取上番号673)
5.ユクノキ(堅穴建物1;取上番号821)
6.クワ(堅穴建物1;取上番号814)
a:木口,b:柁目,c:板目

200 μ m:a
200 μ m:b,c

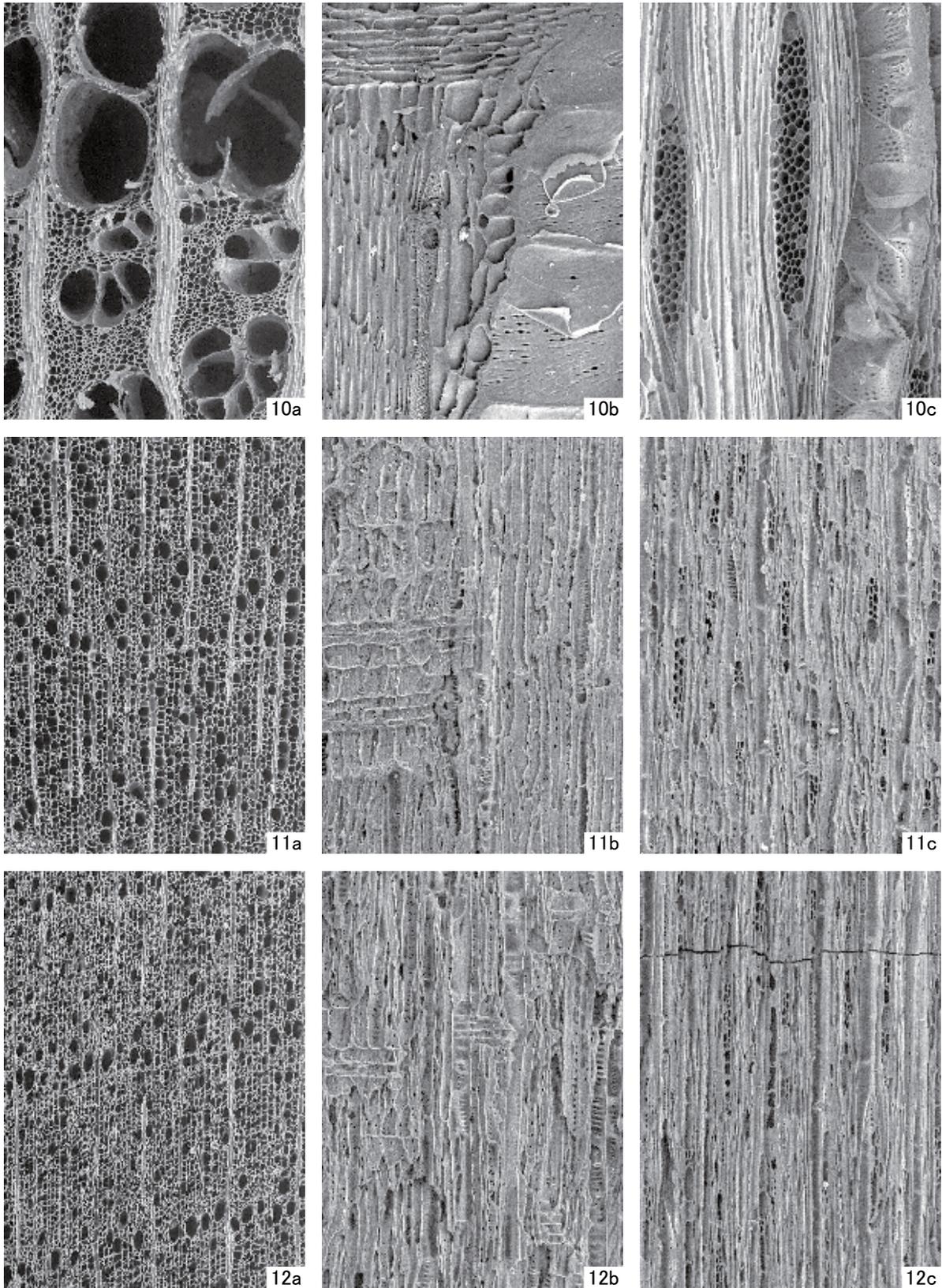
写真7 樹種同定結果(3)



7.ユクノキ(堅穴建物1;取上番号823)
8.ユクノキ(堅穴建物1;取上番号818)
9.ユクノキ(堅穴建物1;取上番号815)
a:木口,b:柱目,c:板目

200 μ m:a
200 μ m:b,c

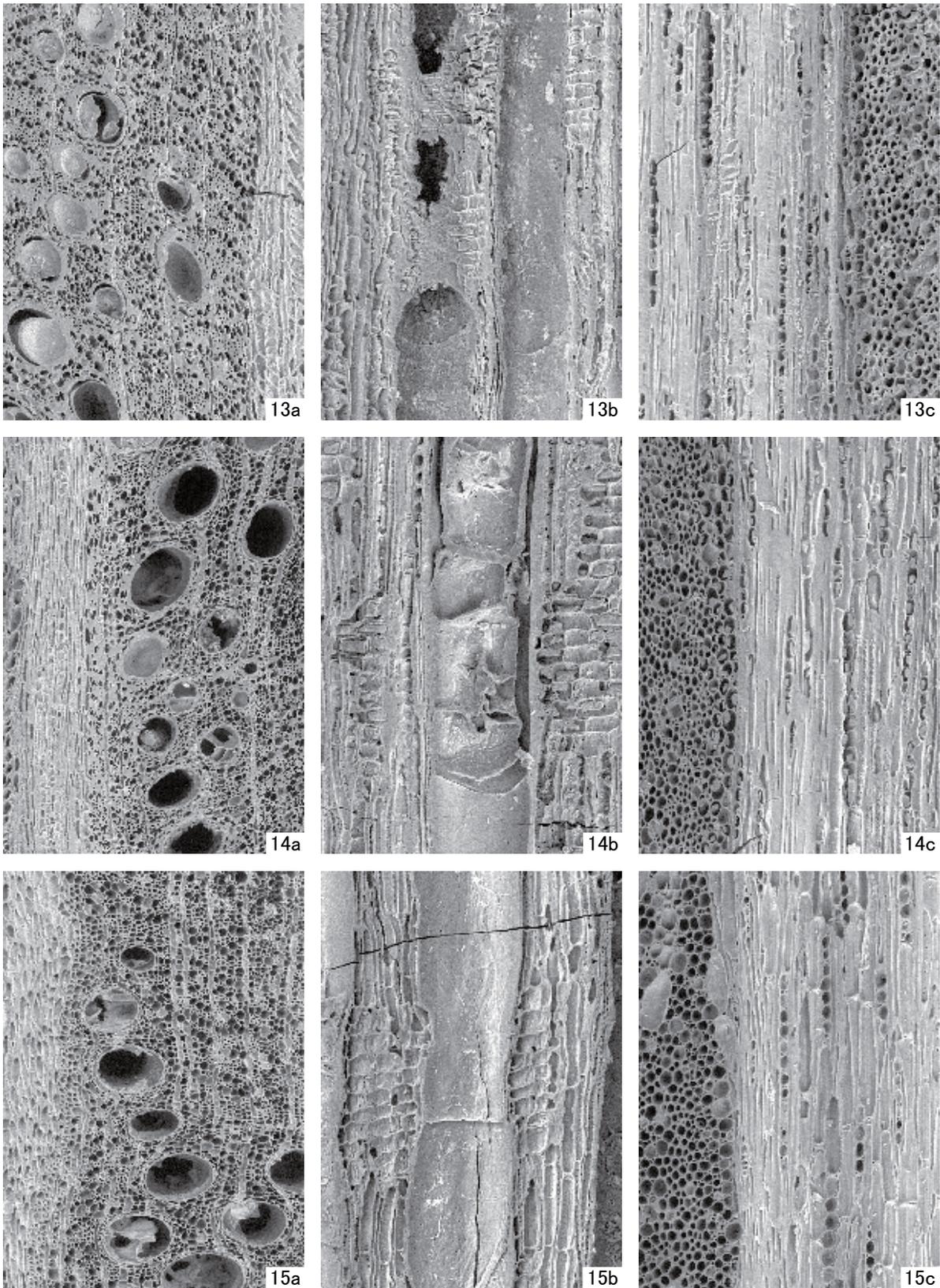
写真8 樹種同定結果(4)



10. ヤマガワ(堅穴建物1;取上番号676)
11. ツバキ属(集石土坑1;取上番号433(試料番号11))
12. ツバキ属(集石土坑1;取上番号433(試料番号12))
a:木口,b:年輪,c:木口

200 μ m:a
200 μ m:b,c

写真9 樹種同定結果(5)



13.コナラ属アカガシ亜属(集石土坑3;取上番号530)
14.コナラ属アカガシ亜属(集石土坑3;取上番号532)
15.コナラ属アカガシ亜属(集石土坑3;取上番号521)
a:木口,b:柁目,c:板目

200 μ m:a
200 μ m:b,c