

第6章 自然科学分析

第1節 分析の目的

三宅西遺跡内では、これまで数次にわたって発掘調査が実施されてきた。その中でも、平成16年（2004）から平成18年（2006）までの期間で実施した阪神高速道路大和川線の建設に伴う調査では、弥生時代中期前葉の集落のほか、中央部では大規模な流路を幾筋も検出した。その流路からはローリングをほとんど受けておらず、炭化物が厚く付着する遺存状態の非常に良い縄文時代後期中葉の土器が発見され、近接してこの時期の集落の存在が推定されるなど、大きな成果をあげた。

今回の調査のうち、B区とした東西に長い調査区は、この阪神高速道路大和川線の北側に接しており、調査ではその中央付近（Bb区）から、以前の調査区から続く大規模な流路（S2022・S2023）や溝（S2038）が検出できた。このうち、流路（S2023）については、前回の成果から、おそらく縄文時代後期頃の流路と考えられたが、今回の調査では縄文土器片は1点出土したのみで、前回のような状態の良いものは出土しておらず、遺構の時期を特定することが難しい状況であった。このため流路の砂礫とともに流れてきた樹木や木葉について、加速器質量分析法（AMS法）による放射性炭素年代測定を実施し、流路の形成・埋没時期を推定する手掛かりを得ることとした。

溝（S2038）については、上記流路の西肩部で検出した、流路と同時期、あるいはそれよりも古い時期と考えられる溝であるが、この溝からも遺物が出土しておらず、遺構の時期を特定できていない。S2023のような流木なども出土していないが、最下層にたまった土の中から炭粒が多く出土しており、これについて同様の年代測定を実施し、溝の形成・埋没時期を推定する手掛かりを得ることとした。

これらの成果は、遺構の時期の推定はもちろん、両遺構の関係、また既往の調査で検出された遺構とのつながりを検討するうえで有用で、当地域の地形や土地利用の変遷を復原するうえで重要なものである。

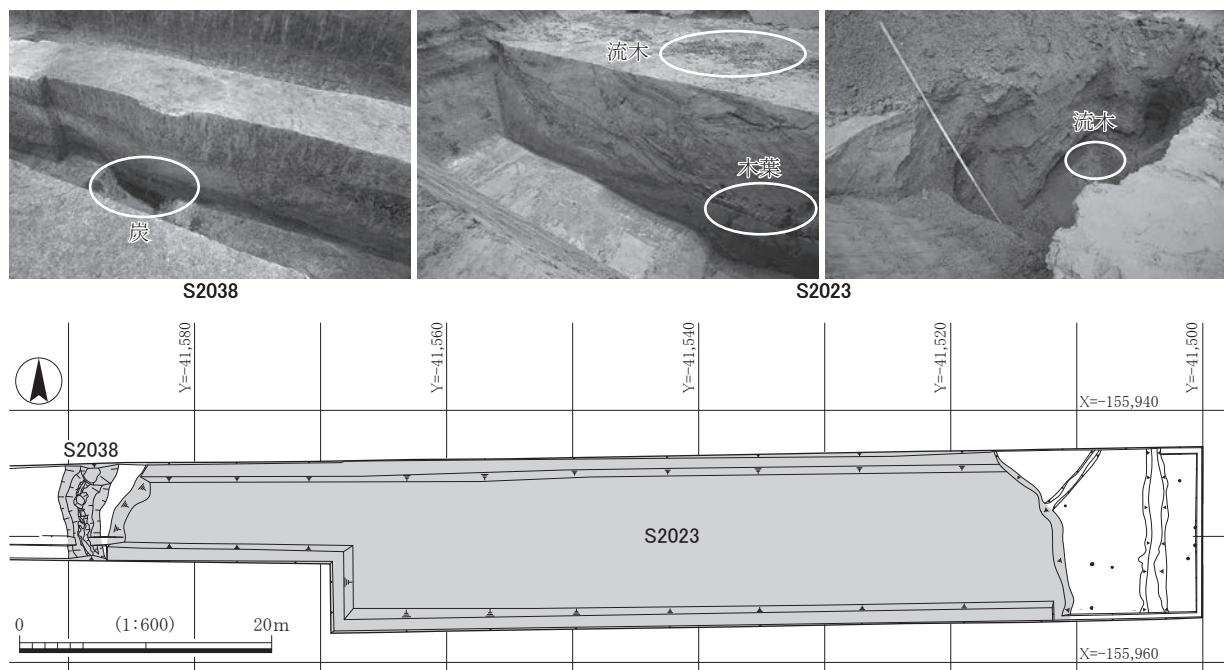


図79 年代測定する遺構と試料サンプリング位置

第2節 放射性炭素年代測定

1. 試料

試料 1 ～ 3 は、三宅西遺跡の B b 区で検出された流路（S2023）の下層（T.P.+4.8 m 付近）で出土した流木、上層（T.P.+7.8 m 付近）で出土した流木、同じく上層（T.P.+7.0 m 付近）で出土した木本の葉である。試料 4 は、S2038 充填堆積物最下層から堆積物ごとに取り上げられた炭化植物遺体 1 点である。堆積物は葉理構造が確認される砂礫～泥質砂からなり、炭化植物遺体は葉層として挟在していた。炭化植物遺体はいずれも小破片であり、複数の小破片を集めて試料とした。

2. 測定方法と算出方法

試料（木材・葉・炭化植物遺体）は超音波で洗浄した後、アセトンによる有機物除去処理を行ない、続いて酸（塩酸）・アルカリ（水酸化ナトリウム）・酸（塩酸）洗浄を実施した（AAA 処理）（表 1）。

試料は調整後、加速器質量分析計（コンパクト AMS：NEC 製 1.5SDH）を使用して測定した。

加速器質量分析法（AMS：Accelerator Mass Spectrometry）によって得られた ^{14}C 濃度について、同位体分別効果の補正を行ない、放射性炭素（ ^{14}C ）年代、及び暦年代（校正年代）を算出した。（表 2・3、図 80・81）

表 1 年代測定する遺構とその試料サンプリング位置

試料番号	測定番号 (PLD-)	出土遺構	試料	前処理・調整
1	53559	B b 区 S2023 T.P.+7.8m 付近	木材（クリ）	超音波洗浄，有機溶剤処理（アセトン），酸・アルカリ・ 酸洗浄（塩酸・水酸化ナトリウム・塩酸）
2	53560	B b 区 S2023 T.P.+4.8m 付近	木材（コナラ属コナラ節）	
3	53561	B b 区 S2023 T.P.+7.0m 付近	葉（イチイガシ）	
4	54065	B b 区 S2028 最下層	炭化植物遺体（状態：dry） 葉理に挟在	

（1） δ （デルタ） ^{13}C 測定値

試料の測定 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を補正するための炭素安定同位体比（ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ）。この値は標準物質（PDB）の同位体比からの千分偏差（‰）で表す。試料の $\delta^{13}\text{C}$ 値を -25（‰）に標準化することで同位体分別効果を補正している。

（2）放射性炭素（ ^{14}C ）年代測定値

試料の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比から現在（AD1950 年基点）から何年前かを計算した値。 ^{14}C の半減期は 5730 年であるが、国際的慣例により Libby の 5568 年を用いている。統計誤差（±）は 1 σ （シグマ）（68.27% 確率）である。 ^{14}C 年代値は下 1 桁を丸めて表記するのが慣例であるが、暦年校正曲線が更新された場合のために下 1 桁を丸めない暦年校正年代値も併記する。

（3）暦年代（Calendar Years）

過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中 ^{14}C 濃度の変動及び ^{14}C の半減期の違い（ ^{14}C の半減期 5730 ± 40 年）を校正することで、放射性炭素（ ^{14}C ）年代をより実際の年代値に近づけることができる。

^{14}C 年代の暦年校正には、OxCal4.4（校正曲線データ：IntCal20）を使用した。なお、1 σ 暦年代範囲

表 2 放射性炭素年代測定及び暦年較正結果（試料 1 ～ 3）

試料 番号	測定番号 (PLD-)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年較正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代を暦年代に較正した年代範囲	
					1 σ 暦年代範囲 (68.27% 確率)	2 σ 暦年代範囲 (95.45% 確率)
1	53559	-27.38 \pm 0.19	2933 \pm 21	2935 \pm 20	1204-1140 cal BC (45.56%) 1134-1110 cal BC (16.84%) 1091-1085 cal BC (2.90%) 1064-1058 cal BC (2.97%)	1216-1050 cal BC (95.45%)
2	53560	-27.48 \pm 0.17	7949 \pm 28	7950 \pm 30	7029-6966 cal BC (21.35%) 6946-6932 cal BC (4.28%) 6914-6881 cal BC (12.17%) 6834-6769 cal BC (22.95%) 6757-6752 cal BC (1.63%) 6720-6702 cal BC (5.89%)	7035-6958 cal BC (24.38%) 6955-6874 cal BC (23.55%) 6867-6737 cal BC (37.72%) 6733-6696 cal BC (9.80%)
3	53561	-30.03 \pm 0.19	2953 \pm 21	2955 \pm 20	1212-1186 cal BC (22.20%) 1182-1153 cal BC (24.81%) 1149-1125 cal BC (21.26%)	1258-1244 cal BC (2.62%) 1230-1107 cal BC (86.84%) 1098-1078 cal BC (3.26%) 1071-1055 cal BC (2.72%)

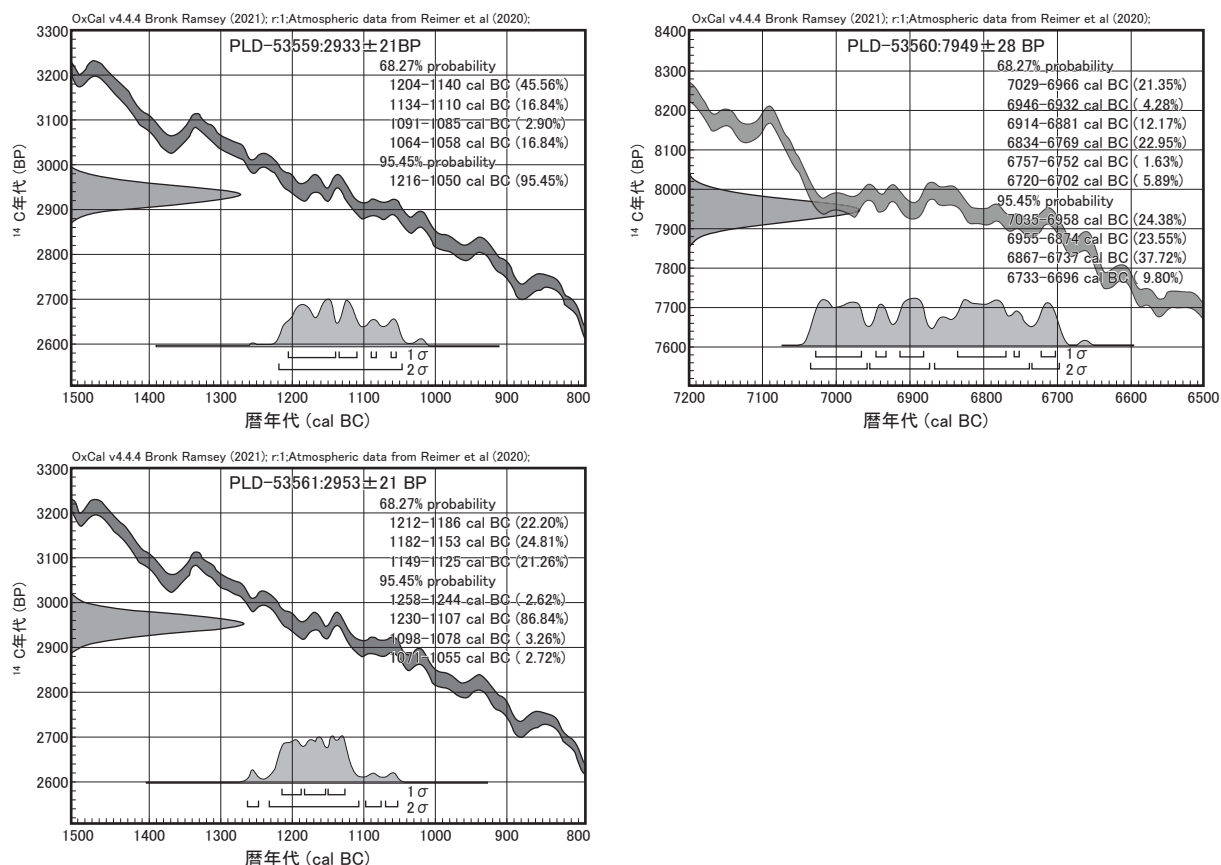


図 80 暦年較正結果（試料 1 ～ 3）

は OxCal の確率法を使用して算出された ^{14}C 年代誤差に相当する 68.27% 信頼限界の暦年代範囲であり、同様に 2 σ 暦年代範囲は 95.45% 信頼限界の暦年代範囲である。較正曲線が不安定な年代では、複数の 1 σ ・2 σ 値が表記される場合もある。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を示す。グラフ中の縦軸上の曲線は ^{14}C 年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

表 3 放射性炭素年代測定及び暦年較正結果（試料 4）

試料 番号	測定番号 (PLD-)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年較正用 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代を暦年代に較正した年代範囲 (上段 cal BC 下段 cal BP)	
					1 σ 暦年代範囲 (68.27% 確率)	2 σ 暦年代範囲 (95.45% 確率)
4	54065	-25.42 ± 0.21	4384 ± 22	4385 ± 20	3021-3003 cal BC (13.81%) 2994-2926 cal BC (54.46%)	3089-3056 cal BC (12.36%) 3032-2916 cal BC (83.09%)
					4970-4952 cal BP (13.81%) 4943-4875 cal BP (54.46%)	5038-5005 cal BP (12.36%) 4981-4865 cal BP (83.09%)

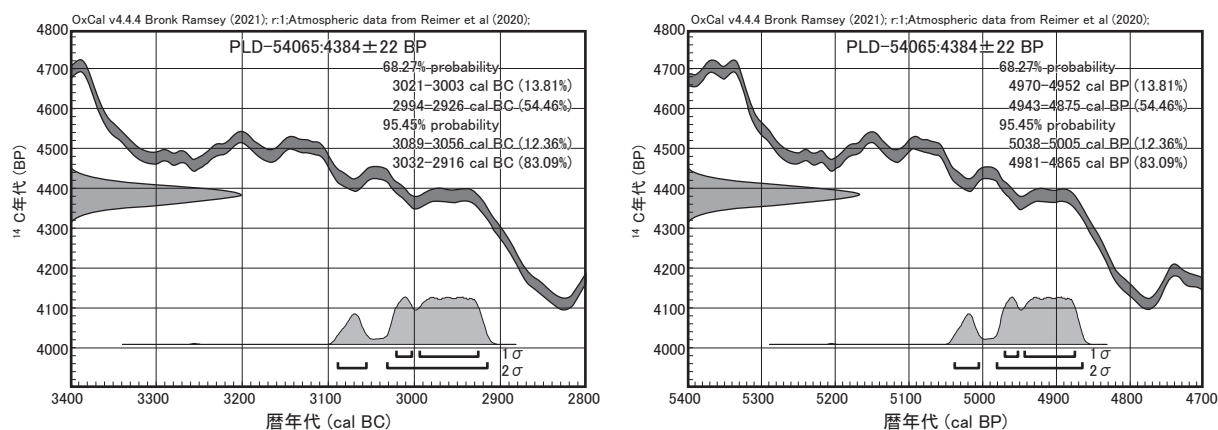


図 81 暦年較正結果（試料 4）

3. 結果と考察

(1) S2023 について（株式会社 古環境研究所）

S2023 の下層（T.P.+4.8 m）より出土した流木（コナラ属コナラ節）は、補正 ^{14}C 年代が 7950 ± 30 年 BP、2 σ の暦年較正值は 7035-6958 calBC (24.38%)、6955-6874 calBC (23.55%)、6867-6737 calBC (37.72%)、6733-6696 calBC (9.80%) であった。上層（T.P.+7.8 m）より出土した流木（クリ）は、補正 ^{14}C 年代が 2935 ± 20 年 BP、2 σ の暦年較正值は 1216-1050 calBC (95.45%) であった。同じく上層より出土した木本の葉（イチイガシ）は、補正 ^{14}C 年代が 2955 ± 20 年 BP、2 σ の暦年較正值は 1258-1244 calBC (2.62%)、1230-1107 calBC (86.84%)、1098-1078 calBC (3.26%)、1071-1055 calBC (2.72%) であった。これらの結果から、下層は縄文時代早期、上層は縄文時代晩期頃の堆積層と考えられる。

(2) S2038 について（株式会社 パレオ・ラボ）

S2038 最下層の炭化植物遺体（PLD-54065）は、 ^{14}C 年代で 4385 ± 20 BP、暦年代で 5038-5005 cal BP (12.36%)、4981-4865 cal BP (83.09%) の暦年代を示した。

小林（2017）によると、近畿地方の縄文時代中期前葉の船元Ⅰ式で 4745 ± 40 BP、中期前葉～中葉の船元Ⅲ式で 4450 ± 25 BP、中期後葉の船元Ⅳ式で 4425 ± 30 BP、里木Ⅱ式期で 4350 ± 30 BP の ^{14}C 年代値が報告されている。また、本遺跡の周辺遺跡の年代測定結果をみると、北側に位置する瓜破遺跡 UR07-1 次調査地において、縄文時代中期前～中葉の船元Ⅲ式の土器が出土する、西谷底の流木（南区：No.1 (UR-1)）で 4785 ± 25 BP の ^{14}C 年代値が得られている（渡辺, 2009）。また、瓜破遺跡 UR10-1 次調査地の中央区で検出された縄文時代中期の自然流路（NR103）より出土した種実（SP04 ㊟-4：エゴノキ）で 4060 ± 25 BP の ^{14}C 年代値が得られている（渡辺, 2013）。また、瓜破遺跡の北側に位置する瓜

破北遺跡 11-1-1 区の第 10-1a 層の植物遺体層で 4180 ± 25 BP の ^{14}C 年代値が得られている(株式会社パレオ・ラボ, 2013)

以上のことから、 4385 ± 20 BP の ^{14}C 年代を示している S2038 最下層の炭化植物遺体は、縄文時代中期後葉の年代値と判断できる。したがって、S2038 最下層の形成年代は、縄文時代中期後葉以降と推定される。ただし、最下層堆積物試料の層相から、水流によって運搬堆積した異地性の炭化植物遺体と判断されるため、堆積物中への取り込まれ方(タフォノミー)によっては、実際の堆積年代との間で多少の時間差が生じている可能性がある。例えば、炭化植物遺体が古い時代の堆積物から洗い出され再堆積したものとすると、最下層の形成年代は縄文時代中期後葉より新しい年代に形成されたことになる。この点は、S2038 の形成過程や堆積環境に基づいて、再評価する必要がある。

引用・参考文献

- ・Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. Radiocarbon, 51 (1) , 337-360.
- ・株式会社パレオ・ラボ(2013) 第6章 自然科学分析 第2節 放射性炭素年代測定.「公益財団法人大阪府文化財センター調査報告書 第238集 瓜破北遺跡 大阪府営瓜破西(第3期)住宅(建て替え)建設工事に伴う発掘調査報告書」,公益財団法人大阪府文化財センター, 100-102.
- ・小林謙一(2017)「縄文時代の実年代 ―土器形式編年と炭素 14 年代―. 同成社, 263p.
- ・中村俊夫(2000) 放射性炭素年代測定法の基礎. 日本先史時代の 14C 年代編集委員会編「日本先史時代の 14C 年代」: 3-20, 日本第四紀学会.
- ・Reimer, P.J., Austin, W.E.N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hajdas, I., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kromer, B., Manning, S.W., Muscheler, R., Palmer, J.G., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Turney, C.S.M., Wacker, L., Adolphi, F., Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S.M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A. and Talamo, S. (2020) The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP) . Radiocarbon, 62 (4) , 725-757, doi:10.1017/RDC.2020.41. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41> (cited 12 August 2020)
- ・渡辺正巳(2009) 第Ⅲ章 自然科学分析 第9節 材の炭素 14 年代測定.「大阪市平野区 瓜破遺跡発掘調査報告Ⅶ」, 財団法人大阪市文化財協会, 78
- ・渡辺正巳(2013) 第Ⅳ章 自然科学分析 第9節 炭素 14 年代測定.「大阪市平野区・東住吉区 瓜破・住道矢田・矢田遺跡発掘調査報告―本文―」. 公益財団法人大阪市博物館協会 大阪文化財研究所, 526-532.

第3節 年代測定試料の樹種同定と大型植物遺体同定

1. 試料

試料は前節で年代測定を実施した S2023 上層 (T.P.+7.8m 付近) から出土した流木 (試料 1)、下層 (T.P.+4.8m 付近) から出土した流木 (試料 2)、同じく上層 (T.P.+7.0m 付近) から出土した木本の葉 (試料 3) である。

2. 樹種同定

(1) 方法

剃刀を用いて、木片から横断面 (木口)、放射断面 (柁目)、接線断面 (板目) の 3 断面について切片を作製し、ガム・クロラール (抱水クロラール、アラビアゴム粉末、グリセリン、蒸留水の混合液) で封入してプレパラートとした。プレパラートは、生物顕微鏡で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 (分類群) を同定した。なお、木材組織の名称や特徴は、島地・伊東 (1982) や Wheeler 他 (1998) を参考にした。また、日本産木材の組織配列は、林 (1991) や伊東 (1995, 1996, 1997, 1998, 1999) を参考にした。

(2) 結果

樹種同定結果を表 4 に示す。木材は、広葉樹 2 分類群 (コナラ属コナラ節、クリ) に同定された。各分類群の解剖学的特徴などを以下に記し、3 断面の顕微鏡写真を写真 7 に示す。

表 4 樹種同定結果

No.	地区	遺構	層位	位置	内容	樹種
1	B b 区	S2023	上層部	T.P.+7.8m 付近	流木	クリ
2	B b 区	S2023	下層部	T.P.+4.8m 付近	流木	コナラ属コナラ節

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

環孔材。年輪の始め (早材部) に大型の道管が 3 ~ 4 列配列した後、やや急激に道管径を減少させる。晩材部では小径の道管が集まって火炎状に配列し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管の穿孔板は単穿孔板、壁孔は交互状となる。放射組織は同性、単列、1 ~ 20 細胞高。

・コナラ属コナラ節 *Quercus* sect. *Prinus* ブナ科

環孔材。年輪の始め (早材部) に大型の道管が 1 ~ 2 列配列した後、急激に道管径を減少させる。晩材部では、小径の道管が集まって火炎状に配列し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管の穿孔板は単穿孔板、壁孔は交互状となる。放射組織は同性、単列、1 ~ 20 細胞高のものと複合放射組織とがある。

(3) 考察

流木と考えられる木材 2 点は、No. 1 がクリ、No. 2 がコナラ節に同定された。同時に実施した年代測定結果によれば、No. 1 が $2935 \pm 20\text{yBP}$ 、No. 2 が $7950 \pm 30\text{yBP}$ の値が得られており、小林 (2017) を参考にすれば、No. 1 が縄文時代晩期、No. 2 が縄文時代早期と考えられる。

クリとコナラ節は、いずれも二次林などに生育する落葉高木である。年代測定結果を考慮すれば、縄文時代早期の流路周辺にはコナラ節、縄文時代晩期の流路周辺にはクリが生育していたことが推定される。なお、

B b 区 S2023 上層 (T.P.+7.0 m 付近) から出土した種実や葉は、年代測定結果から No. 2 と近い時期の植物遺体群と考えられる。これらには、イチイガシの果実や葉、アカガシ・ツクバネガシの葉、アラカシ? の葉、シラカシ? の葉、コナラ亜属の果実が認められ、周辺に常緑広葉樹のアカガシ亜属が生育していたことが推定される。クリは、その林縁部などに生育していた可能性がある。

近畿地方では観音寺本馬遺跡（奈良県橿原市・御所市）において、縄文時代晩期の流路周辺から出土した根材を含む自然木の調査から、コナラ節、オニグルミ、ニレ属、カエデ属、ヤマグワなどの落葉広葉樹を主体として、アカガシ亜属、イヌガヤを伴う林分と、クリの純林といえる林分とが存在していたこと、クリ林については人為的な可能性があることが指摘されている（高橋, 2012）。今回の分析では 1 点のみであり、直接的な比較は難しいが、流路からクリの流木が確認された結果は当該期の周辺植生を考える上で興味深い結果である。

3. 大型植物遺体（葉・種実）同定

（1）方法

試料を双眼実体顕微鏡で観察し、同定が可能な葉遺体や種実遺体をピンセットや面相筆で抽出する。葉遺体の同定は、現生標本や吉山・石川（1992）、濱野（2005）、田中（2008）、林（2017）などを参考に実施する。種実遺体の同定は、現生標本や中山ほか（2010）、鈴木ほか（2018）などを参考に実施する。結果は個数を一覧表で示し、各分類群の写真を添付して同定根拠とする。実体顕微鏡下による区別が困難な複数種間は、ハイフオンで結んで表示する。分析後は、大型植物遺体を分類群毎に容器に入れ、約 70% のエタノール溶液に浸して保管する。

（2）結果

結果を表 5 に、各分類群の写真を写真 8 に示す。

B b 区 S2023 上層 (T.P.+7.0 m 付近) より出土した大型植物遺体は、落葉広葉樹のコナラ亜属果実 1 個、

表 5 大型植物遺体同定結果

分類群	部位		状態	Bb 区 S2023 T.P.+7.0m 付近	備考
木本					
コナラ亜属	果実		破片	1	残存長 19.53, 残存幅 10.85mm
イチイガシ	果実		完形	1	
	葉	頂部	破片	6	
		基部	破片	5	
			破片	13	
アカガシ - ツクバネガシ	葉	頂部	破片	5	
		基部	破片	7	
			破片	5	
アラカシ?	葉		破片	1	
シラカシ?	葉		破片	2	
不明広葉樹 (コナラ属?)	葉		破片	2	
不明広葉樹	葉		破片	7	
草本					
ギンギシ属	花被		完形	1	
タデ科	果実		完形	1	
合計					
木本葉				44	
不明葉				9	
木本種実				2	
草本種実				2	
合計 (不明を除く)				48	

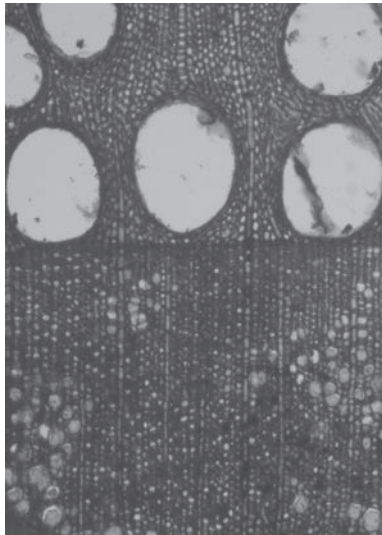
常緑広葉樹のイチイガシ果実 1 個、葉 24 個、アカガシ - ツクバネガシ葉 17 個、アラカシ? 葉 1 個、シラカシ? 葉 2 個、草本のギシギシ属花被 1 個、タデ科果実 1 個の、計 48 個が同定された。イチイガシ葉が最も多く、アカガシ - ツクバネガシ葉が次いで多い。その他、不明広葉樹（コナラ属?）葉 2 個、不明広葉樹葉 7 個が確認された。コナラ亜属の果実は破片の出土であるが、コナラやミズナラとは区別され、クヌギ、アベマキ、カシワ、ナラガシワなどの大型の果実をもつ分類群のいずれかに由来すると考えられる。

（3）考察

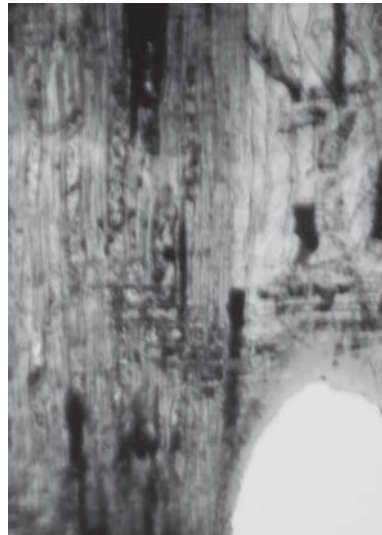
三宅西遺跡の B b 区 S2023 上層（T.P.+7.0 m 付近）より出土した大型植物遺体は、広葉樹で落葉高木のコナラ亜属、常緑高木のイチイガシ、アカガシ - ツクバネガシ、アラカシ?、シラカシ? と、草本のギシギシ属、タデ科に同定され、イチイガシとアカガシ - ツクバネガシが多い組成を示した。これらは調査地近辺に生育していたと考えられる。特にイチイガシ、アカガシ - ツクバネガシ、アラカシ?、シラカシ? は、本地域に分布する暖温帯性常緑広葉樹林（照葉樹林）の主要構成種である。多くの葉とともに果実が確認されたイチイガシは、コナラ属で唯一アク抜きせずに果実内部の子葉が生食可能であることから、西南日本の遺跡出土例が多い（渡辺, 1975; 岡本, 1979 など）。

引用・参考文献

- ・濱野周泰, 2005, 原寸図鑑葉っぱでおぼえる樹木. 柏書房, 334p.
- ・林 将之, 2017, くらべてわかる木の葉っぱ. 山と溪谷社, 159p.
- ・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.
- ・中山至大・井之口希秀・南谷忠志, 2010, 日本植物種子図鑑（2010 年改訂版）. 東北大学出版会, 678p.
- ・岡本素治, 1979, 遺跡から出土するイチイガシ. 大阪市立自然史博物館研究報告, 32 号, 31-39, 図版 4-5.
- ・小林謙一（2017）「縄文時代の実年代 ―土器形式編年と炭素 14 年代―. 同成社, 263p.
- ・島地 謙・伊東隆夫, 1982, 図説木材組織. 地球社, 176p.
- ・鈴木庸夫・高橋 冬・安延尚文, 2018, 草木の種子と果実―形態や大きさが一目でわかる 734 種 増補改訂 ―. ネイチャーウォッチングガイドブック, 誠文堂新光社, 303p.
- ・高橋 敦・田中義文・辻本裕也・辻 康男・松元美由紀・田中義文・馬場健司, 2012, 観音寺本馬遺跡の自然科学分析. 「観音寺本馬遺跡 ―京奈和自動車道「御所区間」建設に伴う発掘調査報告書― 本文編」, 橿原市埋蔵文化財調査報告第 1 冊, 奈良県橿原市教育委員会, 118-168.
- ・田中啓幾, 2008, 落葉樹の葉. 山溪ハンディ図鑑 12, 山と溪谷社, 447p.
- ・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].
- ・渡辺 誠, 1975, 縄文時代の植物食. 雄山閣出版, 187p.
- ・吉山 寛・石川美枝子, 1992, 原寸イラストによる落葉図鑑. 文一総合出版, 372p.



横断面
クリ No.1



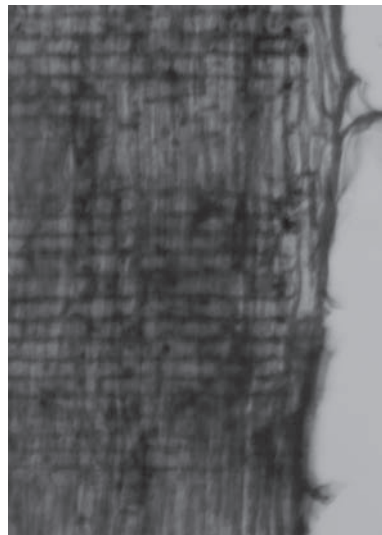
放射断面



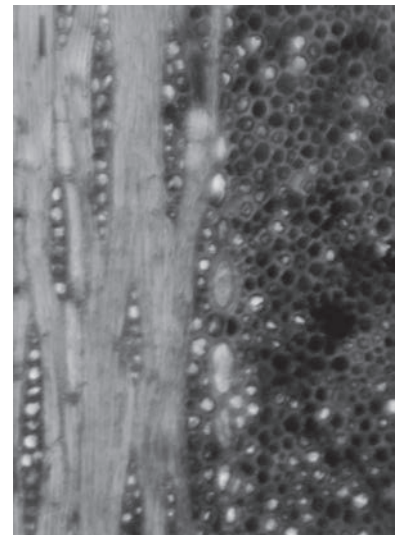
接線断面



横断面
コナラ属コナラ節 No.2



放射断面



接線断面

写真7 試料の断面切片顕微鏡写真



1. コナラ亜属 果実(東肩部下部)
3. イチイガシ 葉(東肩部下部)
5. イチイガシ 葉(東肩部下部)
7. イチイガシ 葉(東肩部下部)
9. アカガシ-ツクバネガシ 葉(東肩部下部)
11. アカガシ-ツクバネガシ 葉(東肩部下部)
13. アラカシ? 葉(東肩部下部)
15. 広葉樹(コナラ属?) 葉(東肩部下部)
17. 広葉樹 葉(東肩部下部)
19. ギンギン属 花被(東肩部下部)

2. イチイガシ 果実(東肩部下部)
4. イチイガシ 葉(東肩部下部)
6. イチイガシ 葉(東肩部下部)
8. アカガシ-ツクバネガシ 葉(東肩部下部)
10. アカガシ-ツクバネガシ 葉(東肩部下部)
12. アカガシ-ツクバネガシ 葉(東肩部下部)
14. シラカシ? 葉(東肩部下部)
16. 広葉樹(コナラ属?) 葉(東肩部下部)
18. 広葉樹 葉(東肩部下部)
20. タデ科 果実(東肩部下部)

写真8 大型植物遺体