

広島大学学術情報リポジトリ

Hiroshima University Institutional Repository

Title	##底部黒色付着物の材質分析と放射性炭素年代測定
Author(s)	藤根, 久; 伊藤, 茂; 加藤, 和浩; 廣田, 正史; 佐藤, 正教; 山形, 秀樹; Lomtadze, Zaur
Citation	広島大学埋蔵文化財調査研究紀要 , 14 : 49 - 53
Issue Date	2023-03-31
DOI	
Self DOI	10.15027/53948
URL	https://doi.org/10.15027/53948
Right	
Relation	



礎底部黒色付着物の材質分析と放射性炭素年代測定

藤根 久・伊藤 茂・加藤和浩・廣田正史・佐藤正教・
山形秀樹・Zaur Lomtadze

1. はじめに

広島県東広島市の新建遺跡から出土した礎底部の黒色付着物について、赤外分光分析による材質分析と加速器質量分析法 (AMS 法) による放射性炭素年代測定を行った。なお、X線 CT を用いた撮像と立体構造データ作成も行っている。

2. 試料と方法

試料は、礎の底部に付着する黒色物である (第 11 表)。黒色付着物は、光沢のある黒色物で、砂礫と植物遺体を伴い、試料を採取した際に粘性を有していた (第 18 図 1・2)。分析は、黒色付着物の赤外分光分析と放射性炭素年代測定を行った。

第 11 表 資料とその詳細

分析 No.	遺跡	試料	付着物の特徴
1	新建遺跡	礎底部付着物	光沢のある黒色物、砂礫・植物遺体を含む、剥離した際に粘性有

赤外分光分析は、手術用メスを用いて黒色物から少量を採取し、ダイヤモンドセルに載せて薄く伸ばした。測定は、フーリエ変換型顕微赤外分光光度計 (日本分光株式会社製 FT/IR-4X、IRT-5200-16) を用いて、透過法により赤外吸収スペクトルを測定した。材料の検討では、生漆などの赤外吸収スペクトルと比較した。

放射性炭素年代測定は、黒色物を処理・調製した後 (第 12 表)、加速器質量分析計 (パレオ・ラボ、コンパクト AMS : NEC 製 1.5SDH) を用いて測定した。得られた ^{14}C 濃度について同位体分別効果の補正を行った後、 ^{14}C 年代、暦年代を算出した。

第 12 表 年代測定資料と処理方法

測定番号	試料	前処理
PLD-47592	種類 : 礎底部付着物 (漆塊) 部位 : 内面底部	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 : 1.2 mol/L, 水酸化ナトリウム : 1.0 mol/L, 塩酸 : 1.2 mol/L)

3. 赤外分光分析

第 18 図 3 の赤外吸収スペクトル図の縦軸は透過率(%T)、横軸は波数(Wavenumber (cm⁻¹); カイザー)を示す。吸収スペクトルに示した数字は、生漆の主な赤外吸収位置を示す(第 13 表)。

赤外分光分析では、炭化水素の吸収 (No.1 と No.2) が明瞭に見られ、生漆を特徴づけるウルシオール¹の吸収 No.7 ~ No.8 が確認された(第 18 図 3)。

以上の結果から、黒色付着物は漆と同定される。

第 13 表 生漆の赤外吸収位置とその強度

吸収No.	生漆		
	位置	強度	ウルシ成分
1	2925.48	28.5337	
2	2854.13	36.2174	
3	1710.55	42.0346	
4	1633.41	48.8327	
5	1454.06	47.1946	
6	1351.86	50.8030	ウルシオール
7	1270.86	46.3336	ウルシオール
8	1218.79	47.5362	ウルシオール
9	1087.66	53.8428	
10	727.03	75.3890	

4. 放射性炭素年代測定

第 14 表に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$)、同位体分別効果の補正を行って暦年較正に用いた年代値と較正によって得られた年代範囲、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した ¹⁴C 年代、第 18 図 4 に暦年較正結果をそれぞれ示す。暦年較正に用いた年代値は下 1 桁を丸めていない値であり、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

¹⁴C 年代は AD1950 年を基点にして何年前かを示した年代である。¹⁴C 年代 (yrBP) の算出には、¹⁴C の半減期として Libby の半減期 5568 年を使用した。また、付記した ¹⁴C 年代誤差 ($\pm 1\sigma$) は、測定の統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の ¹⁴C 年代がその ¹⁴C 年代誤差内に入る確率が 68.27%であることを示す。なお、暦年較正の詳細は以下のとおりである。

暦年較正とは、大気中の ¹⁴C 濃度が一定で半減期が 5568 年として算出された ¹⁴C 年代に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の ¹⁴C 濃度の変動、および半減期の違い (¹⁴C の半減期 5730 \pm 40 年) を較正して、より実際の年代値に近いものを算出することである。

¹⁴C 年代の暦年較正には OxCal4.4 (較正曲線データ: IntCal20) を使用した。なお、1

σ 暦年代範囲は、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 2σ 暦年代範囲は 95.45% 信頼限界の暦年代範囲である。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意味する。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。

較正によって得られた年代範囲は、 1σ 暦年代範囲において 606–626 cal AD(45.46%) および 636–646 cal AD(22.81%)、 2σ 暦年代範囲において 600–651 cal AD(95.45%) であった(第 18 図 4、第 14 表)。

第 14 表 放射性炭素年代測定および暦年較正の結果

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	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	
				1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
PLD-47592	-28.93 \pm 0.15	1431 \pm 19	1430 \pm 20	606–626 cal AD (45.46%) 636–646 cal AD (22.81%)	600–651 cal AD (95.45%)

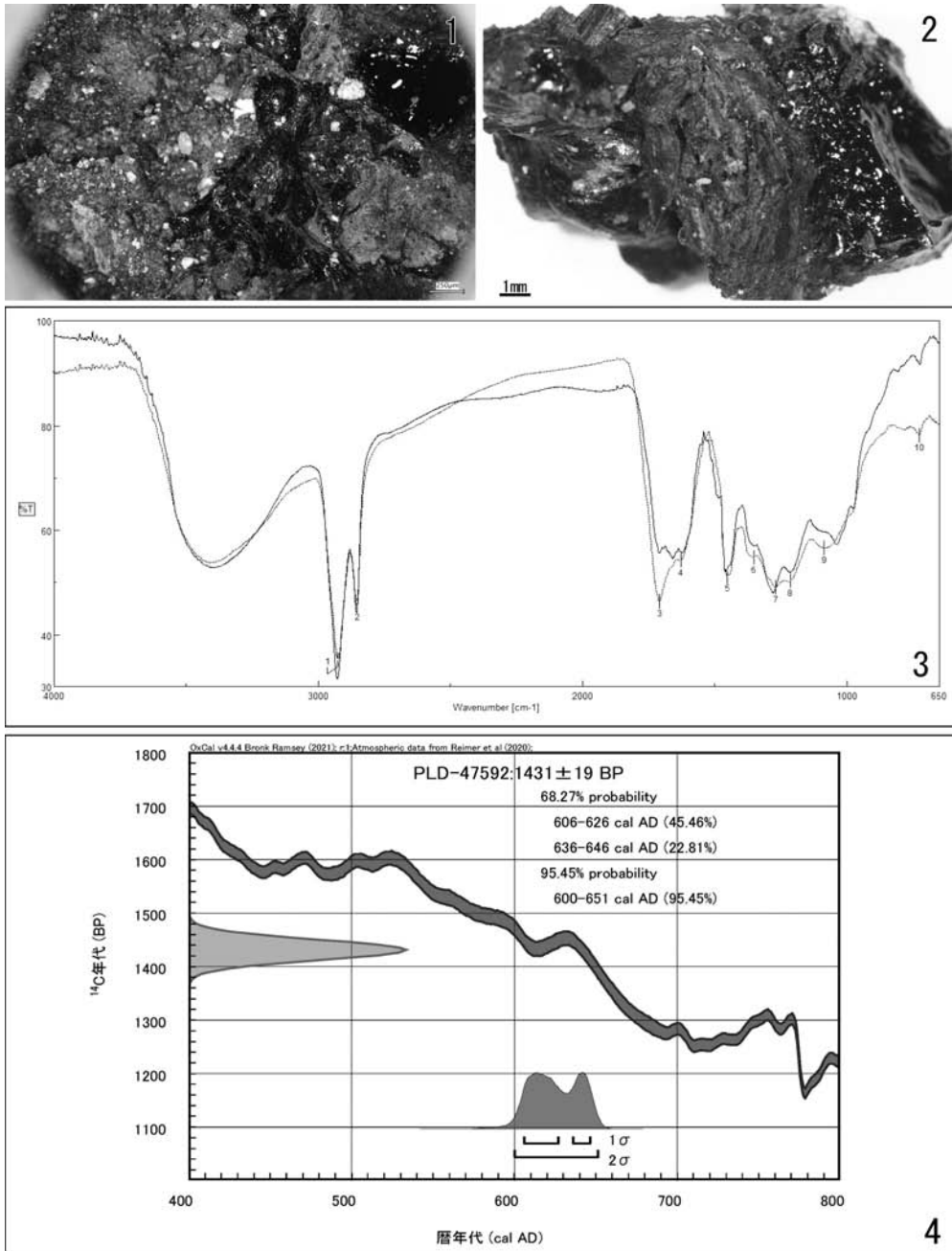
5. 考察

壺の底部に付着する黒色物は、赤外分光分析により漆と同定された。

放射性炭素年代測定では、 2σ 暦年代範囲において 6 世紀末～7 世紀中頃の年代範囲であった。なお、この年代範囲は、須恵器編年の年代と齟齬がない結果であった。

参考文献

- Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.
- 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 ^{14}C 年代編集委員会編「日本先史時代の ^{14}C 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)



第 18 図 脛と底部付着物、赤外吸収スペクトル図および暦年較正図

(1. 底部付着物のマイクロスコブ写真、2. 分析資料 (残資料)、3. 黒色物と生漆の赤外吸収スペクトル図 (実線 : 黒色付着物、点線 : 生漆、数字 : 生漆の赤外吸収位置)、4: 暦年較正図)

Infrared spectroscopic analysis and radiocarbon dating of black deposits at the bottom of *hasō*

Hisashi Fujine, Sigeru Itoh, Kazuhiro Kato, Masashi Hirota,
Masanori Sato, Hideki Yamagata, Zaur Lomtadze

Infrared spectroscopic analysis and radiocarbon dating by accelerator mass spectrometry (AMS) were conducted on black material filled in the bottom of *hasō*, collected at the Shindate site, Higashihiroshima. The black material is shiny black, accompanied by sand, gravel, and plant remains, and was viscous when the sample was taken. Infrared spectroscopic analysis showed apparent absorption of hydrocarbons and the absorption of urushiol, which characterizes raw lacquer. The black material is identified as lacquer. The age ranges obtained by calibration of the ^{14}C ages were 606-626 cal AD (45.46%) and 636-646 cal AD (22.81%) in the 1σ calendar year range and 600-651 cal AD (95.45%) in the 2σ calendar year range. The carbon dating results are consistent with *hasō*, which contains lacquer.