

3-4 放射性炭素年代測定

株式会社パレオ・ラボ

玉名市築地に位置する築地館跡より検出された試料について、加速器質量分析法（AMS 法）による放射性炭素年代測定を行った。

3-4-1 試料と方法

測定試料の情報、調製データは表 10 のとおりである。

試料No. 1 (PLD-15697) は SI01 より出土した部位不明炭化材である。試料No. 2 (PLD-15698) は SK06 より出土した部位不明炭化材である。試料No. 3 (PLD-15699) は SI17 (西トレンチ) より出土した部位不明炭化材

である。試料No. 4 (PLD-15700) は SI17 (東トレンチ) より出土した炭化材で、最外年輪が確認されている。試料No. 5 (PLD-15701) は SK09 より出土した部位不明炭化材である。試料No. 6 (PLD-15702) は SD05 地山直上より出土した部位不明炭化材である。試料No. 7 (PLD-15703) は SI29 埋土 2 層より出土した部位不明炭化材である。

試料は調製後、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。

表 10 測定試料及び処理

測定番号	遺跡データ	試料データ	前処理
PLD-15697	遺構：SI01 試料No. 1	試料の種類：炭化材 試料の性状：不明 状態：wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:0.1N, 塩酸:1.2N)
PLD-15698	遺構：SK06 試料No. 2	試料の種類：炭化材 試料の性状：不明 状態：wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:0.1N, 塩酸:1.2N)
PLD-15699	遺構：SI17 (西トレンチ) 試料No. 3	試料の種類：炭化材 試料の性状：不明 状態：wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:0.1N, 塩酸:1.2N)
PLD-15700	遺構：SI17 (東トレンチ) 試料No. 4	試料の種類：炭化材 試料の性状：最外年輪 状態：wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:0.1N, 塩酸:1.2N)
PLD-15701	遺構：SK09 試料No. 5	試料の種類：炭化材 試料の性状：不明 状態：wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:0.1N, 塩酸:1.2N)
PLD-15702	遺構：SD05 (A区) 試料No. 6 層位：地山直上	試料の種類：炭化材 試料の性状：不明 状態：wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:0.1N, 塩酸:1.2N)
PLD-15703	遺構：SI29 試料No. 7 層位：埋土2層	試料の種類：炭化材 試料の性状：不明 状態：wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:0.1N, 塩酸:1.2N)

得られた 14C 濃度について同位体分別効果の補正を行った後、14C 年代、暦年代を算出した。

3-4-2 結果

表 2 に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比 ($\delta^{13}C$)、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、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した 14C 年代、14C 年代を暦年代に較正した年代範囲を、図 181 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、測定の実験誤差、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 68.2%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、及び半減期の違い (14C の半減期 5730 ± 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 OxCal4.1 (較正曲線データ: Intcal09) を使用した。なお、 1σ 暦年代範囲は、OxCal の確率法を使用して算出された 14C 年代誤差に相当する 68.2%信頼限界の暦年代範囲であり、同様に 2σ 暦年代範囲は 95.4%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 14C 年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

3-4-3 考察

以下 2σ 暦年代範囲を基に述べる。弥生時代の土器編年との対応関係については、『弥生時代の実年代 炭素 14 年代をめぐって』(春成・今村編 2004)、「弥生

時代の実年代」(藤尾 2009) を参照した。

SI01 の試料 No. 1 (PLD-15697) は、 1σ 暦年代範囲で 90-100cal AD (7.8%)、124-175cal AD (43.5%) および 191-212cal AD (16.9%)、 2σ 暦年代範囲で 83-223cal AD (95.4%) となり、1 世紀後半～3 世紀前半の範囲を示した。これは弥生時代後期にあたる。

SK06 の試料 No. 2 (PLD-15698) は、 1σ 暦年代範囲で 1682-1698cal AD (10.5%)、1723-1738cal AD (8.6%)、1755-1762cal AD (3.4%)、1803-1816cal AD (7.7%)、1834-1879cal AD (25.1%) および 1916-1937cal AD (12.9%)、 2σ 暦年代範囲で 1675-1778cal AD (38.2%)、1798-1892cal AD (41.4%) および 1908-1942cal AD (15.8%) となり、17 世紀後半～20 世紀前半と近世以降の範囲を示した。

SI17 (西トレンチ) の試料 No. 3 (PLD-15699) は、 1σ 暦年代範囲で 195-111cal BC (68.2%)、 2σ 暦年代範囲で 340-329cal BC (1.7%) および 204-54cal BC (93.7%) となり、紀元前 4 世紀中頃～同 1 世紀中頃の範囲を示した。これは弥生時代中期にあたるが、 1σ 暦年代範囲まで絞り込むと紀元前 2 世紀初頭～後半となり、中期中葉である可能性が高い。

SI17 (東トレンチ) の試料 No. 4 (PLD-15700) は、 1σ 暦年代範囲で 93-97cal AD (2.6%)、125-181cal AD (44.6%) および 187-214cal AD (21.0%)、 2σ 暦年代範囲で 85-225cal AD (95.4%) となり、1 世紀後半～3 世紀前半の範囲を示した。これは弥生時代後期にあたる。

SK09 の試料 No. 5 (PLD-15701) は、 1σ 暦年代範囲で 20-12cal BC (6.8%) および 1cal BC-54cal AD (61.4%)、 2σ 暦年代範囲で 41cal BC-65cal AD (95.4%) となり、紀元前 1 世紀中頃～1 世紀後半の範囲を示した。これは弥生時代中期後葉～後期前半にあたる。

SD05 の試料 No. 6 (PLD-15702) は、 1σ 暦年代範囲で 1399-1426cal AD (68.2%)、 2σ 暦年代範囲で 1323-1347cal AD (18.2%) および 1392-1434cal AD (77.2%) となり、14 世紀前半～15 世紀前半の範囲を示した。これは鎌倉時代末期～室町時代にあたる。

SI29 の試料 No. 7 (PLD-15703) は、 1σ 暦年代範囲で 5-12cal AD (6.2%) および 17cal AD-65cal AD (62.0%)、 2σ 暦年代範囲で 39cal BC-80cal AD (95.4%) となり、

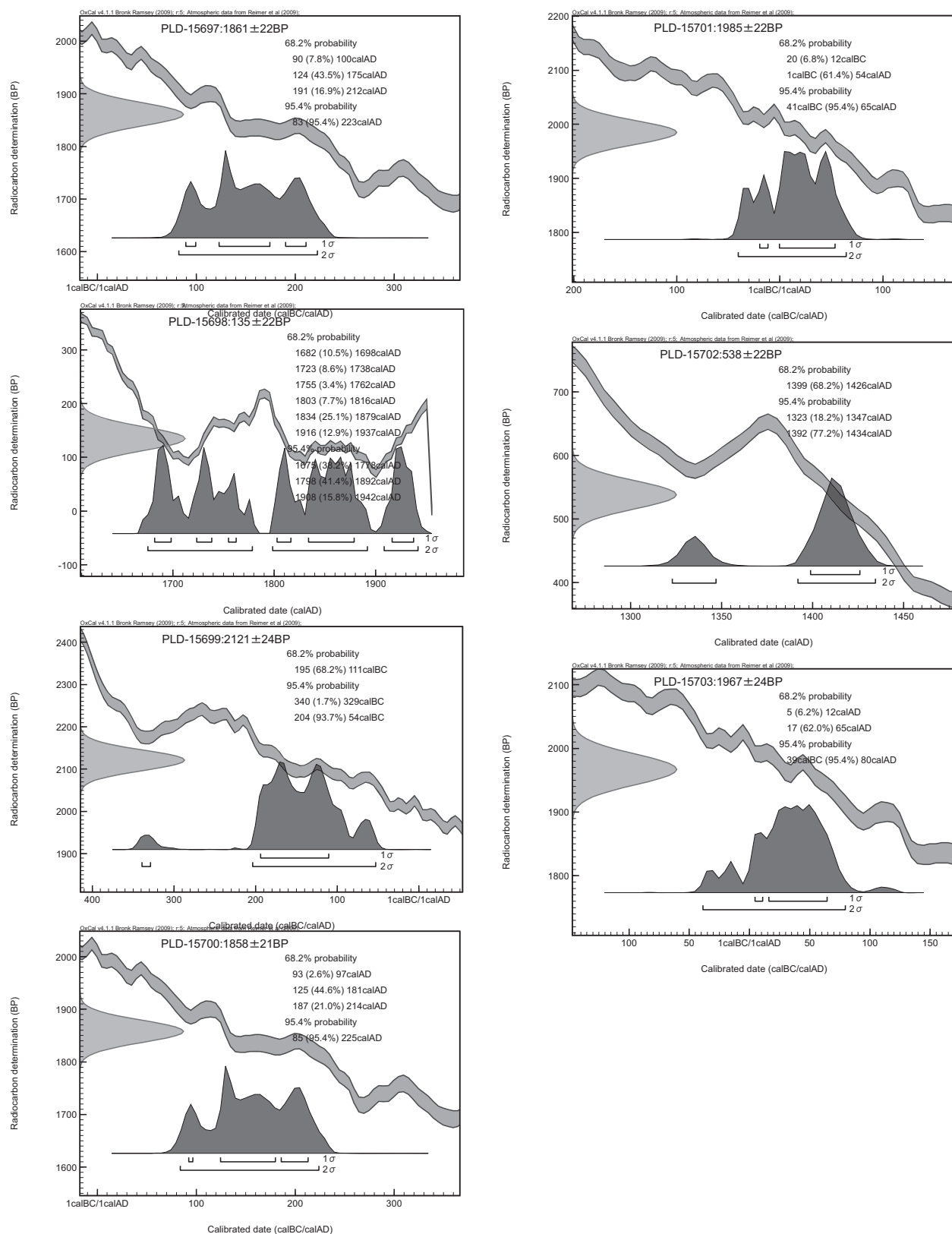


図 181 暦年較正結果

表 11 放射性炭素年代測定及び暦年較正の結果

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	
				1 σ 暦年代範囲	2 σ 暦年代範囲
PLD-15697 試料No. 1	-24.96 $\pm$ 0.17	1861 $\pm$ 22	1860 $\pm$ 20	90AD (7.8%) 100AD 124AD (43.5%) 175AD 191AD (16.9%) 212AD	83AD (95.4%) 223AD
PLD-15698 試料No. 2	-21.42 $\pm$ 0.28	135 $\pm$ 22	135 $\pm$ 20	1682AD (10.5%) 1698AD 1723AD (8.6%) 1738AD 1755AD (3.4%) 1762AD 1803AD (7.7%) 1816AD 1834AD (25.1%) 1879AD 1916AD (12.9%) 1937AD	1675AD (38.2%) 1778AD 1798AD (41.4%) 1892AD 1908AD (15.8%) 1942AD
PLD-15699 試料No. 3	-25.93 $\pm$ 0.34	2121 $\pm$ 24	2120 $\pm$ 25	195BC (68.2%) 111BC	340BC (1.7%) 329BC 204BC (93.7%) 54BC
PLD-15700 試料No. 4	-26.55 $\pm$ 0.18	1858 $\pm$ 21	1860 $\pm$ 20	93AD (2.6%) 97AD 125AD (44.6%) 181AD 187AD (21.0%) 214AD	85AD (95.4%) 225AD
PLD-15701 試料No. 5	-23.57 $\pm$ 0.24	1985 $\pm$ 22	1985 $\pm$ 20	20BC (6.8%) 12BC 1BC (61.4%) 54AD	41BC (95.4%) 65AD
PLD-15702 試料No. 6	-23.70 $\pm$ 0.37	538 $\pm$ 22	540 $\pm$ 20	1399AD (68.2%) 1426AD	1323AD (18.2%) 1347AD 1392AD (77.2%) 1434AD
PLD-15703 試料No. 7	-28.00 $\pm$ 0.21	1967 $\pm$ 24	1965 $\pm$ 25	5AD (6.2%) 12AD 17AD (62.0%) 65AD	39BC (95.4%) 80AD

紀元前 1 世紀後半～1 世紀後半の範囲を示した。これは弥生時代中期後葉～後期前半にあたる。

木材の場合、最外年輪部分を測定すると枯死・伐採年代が得られるが、内側の部分を測定すると最外部からの年輪分に応じて古い年代が得られる（古木効果）。今回測定した試料は、試料No. 4 以外は最外年輪の確認されていない試料であるため、古木効果の影響を考慮しておく必要がある。

(参考文献)

- Bronk Ramsey, C. 1995 Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program. Radiocarbon, 37, pp425-430
- Bronk Ramsey, C. 2001 Development of the Radiocarbon Program OxCal. Radiocarbon, 43, pp355-363
- 藤尾慎一郎 2009 「弥生時代の実年代」『弥生農耕のはじまりとその年代』新弥生時代のはじまり 4 pp9-54 雄山閣.
- 春成秀爾・今村峯雄編 2004 『弥生時代の実年代 炭素 14 年代をめぐって』p 253 学生社

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』pp3-20

Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Burr, G. S., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., McCormac, F. G., Manning, S. W., Reimer, R. W., Richards, D. A., Southon, J. R., Talamo, S., Turney, C. S. M., van der Plicht, J. and Weyhenmeyer C. E. 2009 IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0-50,000 Years cal BP. Radiocarbon, 51, pp1111-1150.

パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ 伊藤茂・尾寄大真・丹生越子・廣田正史・小林紘一
Zaur Lomtadze・Ineza Jorjoliani・竹原弘展