

4-1 放射性炭素年代測定

株式会社パレオ・ラボ ※

1 はじめに

頭地下手遺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。

2 試料と方法

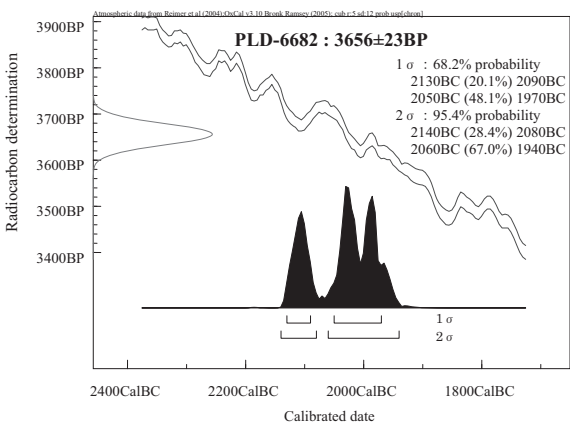
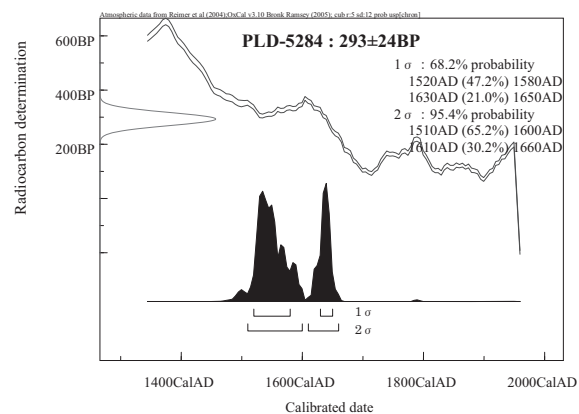
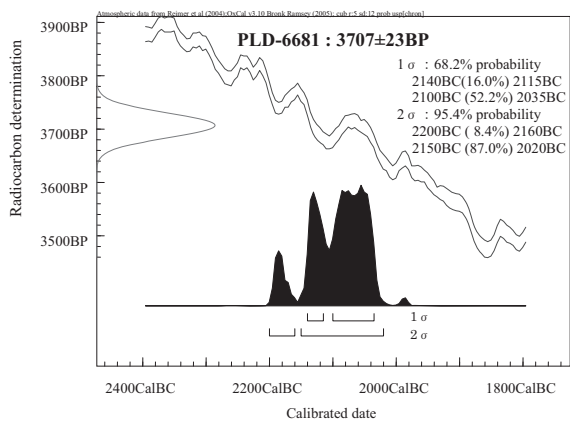
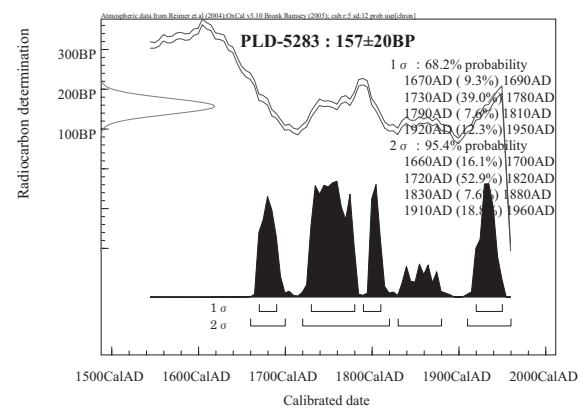
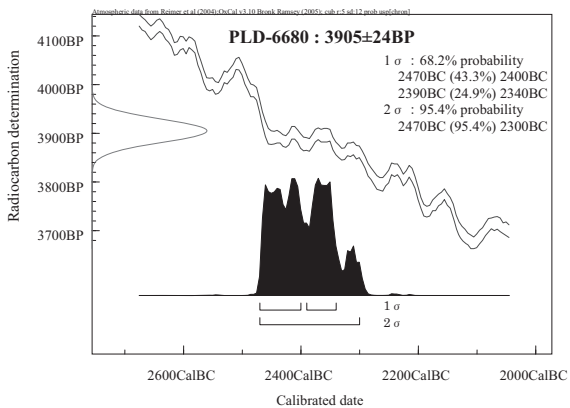
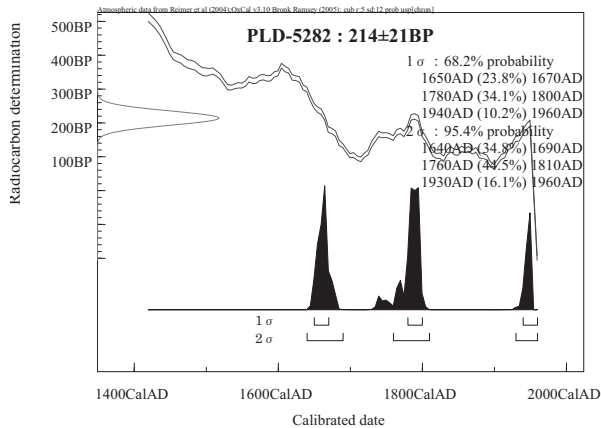
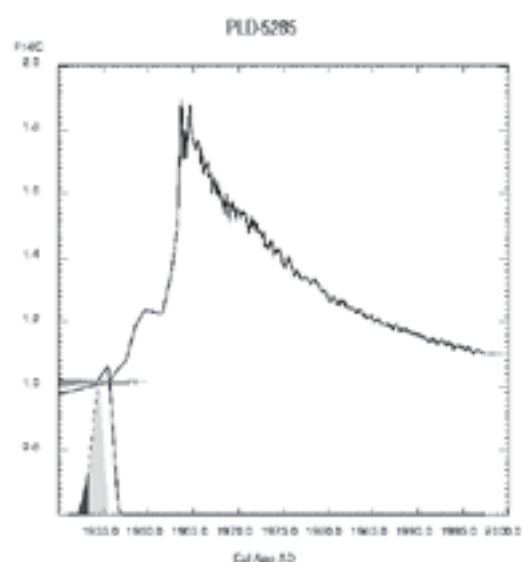
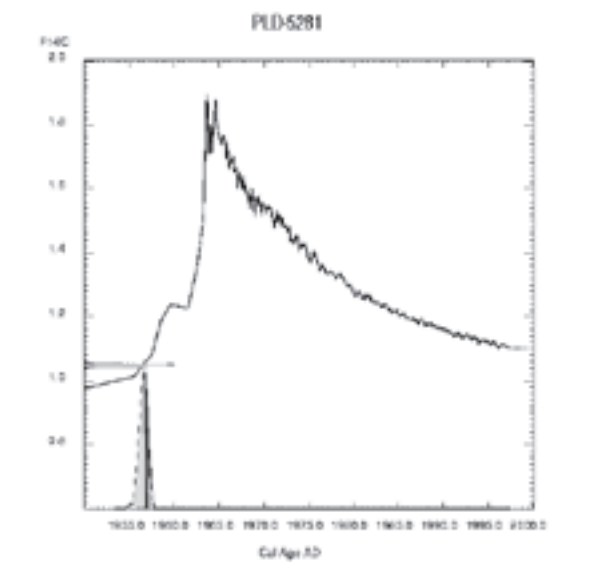
測定試料の情報、調整データは Tab.1 のとおりである。

測定試料のうち PLD-6680 ～ 3 は縄文時代後期の土器が出土する溝である SD1 の覆土から出土した炭

Tab.1 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	測定
PLD-5281	層位: IIIa層	試料の種類: 炭化物・材 試料の性状: 不明 状態: dry カビ: 無	超音波煮沸洗浄 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)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-5282	層位: IIIb層	試料の種類: 生試料・植物遺体 状態: wet カビ: 無	超音波煮沸洗浄 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)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-5283	層位: IIIc層	試料の種類: 炭化物・材 (樹皮) 状態: dry カビ: 無	超音波煮沸洗浄 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)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-5284	層位: IIId層	試料の種類: 生試料・植物遺体 状態: wet カビ: 無	超音波煮沸洗浄 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)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-5285	層位: IV層	試料の種類: 炭化物・材 試料の性状: 不明 状態: dry カビ: 無	超音波煮沸洗浄 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)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-6680	位置: V区 遺構: SD1 遺物No: 炭化物1	試料の種類: 炭化物・材(針葉樹4年輪分) 試料の性状: 最外以外部位不明 状態: wet カビ: 無	超音波煮沸洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸1.2N, 水酸化ナトリウム1N, 塩酸1.2N)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-6681	位置: V区 遺構: SD1 遺物No: 炭化物2	試料の種類: 炭化物・材(散孔材5年輪(外側)) 試料の性状: 最外以外樹皮に近い部分を採取 状態: wet カビ: 無	超音波煮沸洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸1.2N, 水酸化ナトリウム1N, 塩酸1.2N)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-6682	位置: V区 遺構: SD1 遺物No: 炭化物3	試料の種類: 炭化物・材(2～3年輪分) 試料の性状: 最外以外部位不明 状態: wet カビ: 無	超音波煮沸洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸1.2N, 水酸化ナトリウム1N, 塩酸1.2N)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-6683	位置: V区 遺構: SD1 遺物No: 炭化物4	試料の種類: 炭化物・材(針葉樹フシ部約2～3年輪分) 試料の性状: 最外以外部位不明 状態: dry カビ: 無	超音波煮沸洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸1.2N, 水酸化ナトリウム1N, 塩酸1.2N)	PaleoLabo: NEC製コンパクト AMS・1.5SDH

※ パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ 佐々木由香・小林紘一・丹生越子・伊藤茂・山形秀樹・瀬谷薫・Zaur Lomtadze・Ineza Jorjoliani

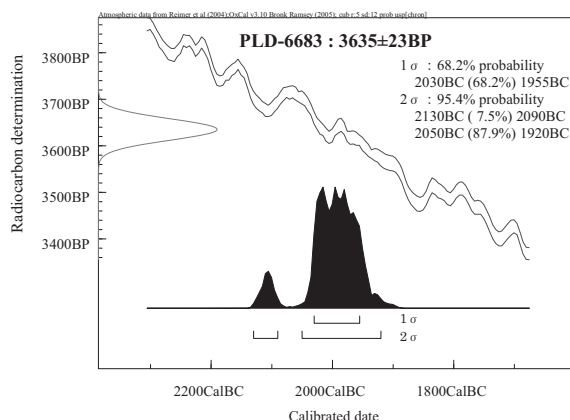


Tab.2 放射性炭素年代測定及び暦年較正の結果

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	^{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		暦年較正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)
			1 σ 暦年代範囲	2 σ 暦年代範囲	
PLD-5281	-31.43 $\pm$ 0.12	-380 $\pm$ 20	1956AD (68.2%) 1957AD	1956AD (95.4%) 1957AD	-382 $\pm$ 20
PLD-5282	-30.61 $\pm$ 0.14	215 $\pm$ 20	1650AD (23.8%) 1670AD	1640AD (34.8%) 1690AD	214 $\pm$ 21
			1780AD (34.1%) 1800AD	1760AD (44.5%) 1810AD	
			1940AD (10.2%) 1960AD	1930AD (16.1%) 1960AD	
PLD-5283	-30.52 $\pm$ 0.14	155 $\pm$ 20	1670AD (9.3%) 1690AD	1660AD (16.1%) 1700AD	157 $\pm$ 20
			1730AD (39.0%) 1780AD	1720AD (52.9%) 1820AD	
			1790AD (7.6%) 1810AD	1830AD (7.6%) 1880AD	
			1920AD (12.3%) 1950AD	1910AD (18.8%) 1960AD	
PLD-5284	-30.37 $\pm$ 0.12	295 $\pm$ 25	1520AD (47.2%) 1580AD	1510AD (65.2%) 1600AD	293 $\pm$ 24
PLD-5285	-29.74 $\pm$ 0.13	-115 $\pm$ 20	1953AD (68.2%) 1956AD	1952AD (95.4%) 1956AD	-114 $\pm$ 20
PLD-6680	-27.86 $\pm$ 0.17	3905 $\pm$ 25	2470BC (43.3%) 2400BC	2470BC (95.4%) 2300BC	3905 $\pm$ 24
PLD-6681	-28.37 $\pm$ 0.17	3705 $\pm$ 25	2140BC (16.0%) 2115BC	2200BC (8.4%) 2160BC	3707 $\pm$ 23
			2100BC (52.2%) 2035BC	2150BC (87.0%) 2020BC	
PLD-6682	-27.21 $\pm$ 0.19	3655 $\pm$ 25	2130BC (20.1%) 2090BC	2140BC (28.4%) 2080BC	3656 $\pm$ 23
PLD-6683	-28.09 $\pm$ 0.17	3635 $\pm$ 25	2050BC (48.1%) 1970BC	2060BC (67.0%) 1940BC	3635 $\pm$ 23
			2030BC (68.2%) 1955BC	2130BC (7.5%) 2090BC	
				2050BC (87.9%) 1920BC	

化材である。PLD-6680 は針葉樹で、最外年輪以外の部位であるが、どの部位かは不明である。PLD-6681 は広葉樹の散孔材で、最外年輪以外の部位であるが、辺材部分であることから樹皮に近いと考えられる。PLD-6682 は樹種不明で、最外年輪以外の部位であるが、どの部位かは不明である。PLD-6683 は針葉樹の節部で、最外年輪以外の部位であるが、どの部位かは不明である。

測定試料のうち PLD-6680 ～ 3 は、より外側の年輪から 2 ～ 5 年輪切り出した。いずれの試料も調整後、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。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。



3 結果

Tab.2 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た ^{14}C 年代、 ^{14}C 年代を暦年代に較正した年代範囲、暦年較正に用いた年代値を、Fig.1 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、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。

^{14}C 年代は AD1950 年を基点にして何年前かを示した年代である。 ^{14}C 年代 (yrBP) の算出には、 ^{14}C 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 ^{14}C 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 ^{14}C 年代がその ^{14}C 年代誤差内に入る確率が 68.2% であることを示すものである。

なお、暦年較正の詳細は以下の通りである。

暦年較正

暦年較正とは、大気中の ^{14}C 濃度が一定で半減期が 5568 年として算出された ^{14}C 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 ^{14}C 濃度の変動、及び半減期の違い (^{14}C の半減期 5730 $\pm$ 40 年) を較正することである。

測定した試料の内、PLD-5281、5285 は年代が新しく通常の較正曲線範囲外であったため、1950 年以

降の暦年代較正のための Web 上 (<http://calib.qub.ac.uk/CALIBomb/>) の暦年較正ソフト、CALIBomb (較正曲線データ: NH_Zone2) を暦年較正に使用した。なお、1 σ 暦年代範囲は、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 2 σ 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。それぞれの暦年代範囲のうち、その確率が最も高い年代範囲については、Tab.2 中に下線で示してある。

4 考察

試料について、同位体分別効果の補正及び暦年較正を行った。得られた暦年代範囲のうち、その確率の最も高い年代範囲に着目すると、それぞれより確かな年代値の範囲が示された。

PLD-6680 は比較的古い年代値を示し、14C 年代が $3905 \pm 25\text{yrBP}$ 、暦年代較正年代範囲が 1 σ (68.2 % の確率) で、2470-2400calBC(43.3%)、2390-2340calBC(24.9%)、2 σ (95.4 % の確率) で 2470-2300calBC(95.4%) であった。

PLD-6681 ~ 3 は、14C 年代が 3705 ~ 3635 $\pm 25\text{yrBP}$ の範囲内で、暦年較正年代では 2 σ で 2150 ~ 1920calBC の範囲内の年代の確率が最も高く 67% 以上の確率を占め、2200 ~ 2080calBC の範囲内の年代がそれに次いだ。いずれも縄文時代後期前半にあたる暦年代範囲であった (今村, 2004 他)。ただし、測定した材は最外年輪 (= 伐採年代) が不明な炭化材破片のため、実際の伐採年より古い年代を測定していることを考慮する必要がある。PLD-6681 は最外年輪が遺存していないが樹皮近いと考えられることから、

その他の試料についても測定した部分の年代と伐採年代は古木効果を考慮するほど離れていないことが推察される。

〔参考文献〕

- Q Hua and M Barbetti (2004) Review of Tropospheric Bomb 14C Data for Carbon Cycle Modeling and Age Calibration Purposes, Radiocarbon 46:1273-1298.
- Bronk Ramsey C. (1995) Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program, Radiocarbon, 37(2), 425-430.
- Bronk Ramsey C. (2001) Development of the Radiocarbon Program OxCal, Radiocarbon, 43 (2A), 355-363.
- 今村峯雄編 . (2004) 縄文時代弥生時代の高精度編年体系の構築 平成 13 ~ 15 年度文部科学省研究費補助金 基盤研究 (A)(1) 研究成果報告書 .
- 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, 3-20.
- Reimer PJ, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell, CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich, TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, S Manning, C Bronk Ramsey, RW Reimer, S Remmele, JR Southon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor, J van der Plicht, and CE Weyhenmeyer. (2004) IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP, Radiocarbon 46, 1029-1058.