

## 6. 放射性炭素年代測定の結果

平成18（2006）年 元興寺文化財研究所委託研究の報告書より抜粋

### 木村定三コレクションM1027受入名称「鉄製交椅」の放射性炭素年代測定

名古屋大学 中村 俊夫

#### 1. はじめに

愛知県芸術文化センター所蔵の木村定三コレクションM1027受入名称「鉄製交椅」1点について、名古屋大学に設置されているタンデトロン加速器質量分析計（2号機）を用いて放射性炭素（ $^{14}\text{C}$ ）年代測定を行ったので報告いたします。

#### 2. 放射性炭素年代測定

年代測定に供した試料は、メタルチェッカー及びX線写真撮影によって金属鉄部分を確認の上、小型グラインダー等を用いて、鉄製品より切り出した金属鉄部分である。

鉄試料の調製とグラファイトの合成（Kitagawa et al. 1993）は、名古屋大学年代測定総合研究センターにおいて行い、年代測定は名古屋大学年代測定総合研究センターに設置されているタンデトロン加速器質量分析計2号機（オランダのHVEE社製のタンデトロンAMS）で放射性炭素（ $^{14}\text{C}$ ）年代測定を実施した。（中村 2001）

名古屋大学年代測定総合研究センターのタンデトロン2号機では、 $^{14}\text{C}$ と $^{12}\text{C}$ の存在比（ $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比（ $=R$ ））が未知試料（ $R_{\text{sample}}$ ）と $^{14}\text{C}$ 濃度が既知の標準体（ $R_{\text{AD1950}}$ ）とについて測定され、 $R_{\text{sample}}/R_{\text{AD1950}}$ 比が得られる。また、 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比（ $\delta^{13}\text{C}$ 値）も同時に測定できる。測定された $R_{\text{sample}}/R_{\text{AD1950}}$ 比について、タンデトロン2号機で測定された $\delta^{13}\text{C}$ 値を用いて炭素同位体分別の補正を行ったのち、試料の $^{14}\text{C}$ 年代値（同位体分別補正 $^{14}\text{C}$ 年代）を算出した。 $^{14}\text{C}$ の半減期としては、国際的な慣例に従って、Libbyの半減期5568年を用いた（Libby 1955）。 $^{14}\text{C}$ 年代値は、西暦1950年から遡った年数として与えられる。

また、得られた同位体分別補正 $^{14}\text{C}$ 年代を $^{14}\text{C}$ 年代-暦年代較正データセット（IntCal04、Reimer et al. 2004）および較正プログラムCALIB Rev.5.0.2（M. Stuiver, P.J. Reimer, and R. Reimer, 2005）を用いて暦年代に換算した（中村 2001）。 $^{14}\text{C}$ 年代値 [yr BP] に対応する較正暦年代値の誤差はone sigma（ $\pm 1\sigma$ ：1標準偏差）及びtwo sigma（ $\pm 2\sigma$ ：2標準偏差）で示した。

#### 3. 測定結果

$^{14}\text{C}$ 年代測定結果をTable.1に示した。「鉄製交椅」の $^{14}\text{C}$ 年代は、 $955 \pm 26$  BPと測定された。

これを $^{14}\text{C}$ 年代-暦年代較正データセット（IntCal04）を用いて較正すると較正年代は、2標準偏差（two sigma）の範囲で、11世紀2/4期～12世紀中頃を示した。

#### ※参考文献

Libby, W. F., 1955 「Radiocarbon dating.」 『Chicago University Press』, pp.175.

中村俊夫 2001 「放射性炭素年代測定と高精度化」 『第4紀研究』 40(6) pp.445-459

Kitagawa, H., Masuzawa, T., Nakamura, T., and Matsumoto, E. 1993 「A batch preparation method of graphite targets with low background for AMS $^{14}\text{C}$  measurements」 『Radiocarbon』 35 pp.295-300

Reimer et al. 2004 「IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26cal kyr BP」 『Radiocarbon』 46 pp.1029-1058

Stuiver, M., Reimer, P.J. and Reimer, R.W 2005 「CALIB 5.0」 『www program and documentation』

Table.1 M1027鉄製交椅の<sup>14</sup>C年代と較正年代

	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$ (permil)* by AMS	<sup>14</sup> C age (BP)	<sup>14</sup> C年代を暦年代に較正した年代 (Stuiver et al, 2004)**		測定番号 (NUTA2-)
			±1σの暦年代範囲 (probability)	±2σの暦年代範囲 (probability)	
M1027 鉄製交椅	-22±1	955±26	Cal AD 1027-1048 (31.6%) Cal AD 1086-1123 (51.1%) Cal AD 1138-1150 (17.3%)	Cal AD 1023-1059 (30.2%) Cal AD 1064-1154 (69.8%)	14002

\*)  $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$ は次式で定義される。

$$\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}} (\text{‰}) = \left( \frac{^{13}\text{C}/^{12}\text{C}}{^{13}\text{C}/^{12}\text{C}}_{\text{PDB}} - 1.0 \right) \times 1000$$

ここで、 $(^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{sample}}$ は試料の<sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C比、 $(^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{PDB}}$ はPeed de belemnite標準物質(炭酸カルシウム)の<sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C比である。

#### ※注意事項

- <sup>14</sup>C年代値はBPの単位で、西暦1950年から過去へ遡った年代値で示される。  
<sup>14</sup>Cの半減期として、国際的に用いられているLibbyの半減期5,568年を用いて<sup>14</sup>C年代値を算出した。
- \*)  $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$ を用いて炭素同位体分別の補正を行った。すなわち、Conventional <sup>14</sup>Cage (同位体分別補正<sup>14</sup>C年代)である。
- \*\*) <sup>14</sup>C年代値から暦年代への較正は、樹木年輪についての<sup>14</sup>C濃度測定から得られた較正データを用いる。ここでは、IntCal04 較正データ (Reimer et al, 2004, Radiocarbon, 46, p. 1029-1058) と較正プログラムCALIB Rev 5.0.2 (M. Stuiver, P.J. Reimer, and R. Reimer, 2005) を用いて較正を行った。
- \*\*) 暦年代は、<sup>14</sup>C年代値が、<sup>14</sup>C年代値-暦年代較正曲線で真の年代が入る可能性が高い暦年代範囲で示される。また、真の年代が、表示されたすべての範囲のどれかに入る確率が68% (±1σ) と95% (±2σ) である。年代範囲の後に示された確率は、68% (±1σ) と95% (±2σ) のうちで、さらに特定の年代範囲に入る確率を示す。
- 金属鉄の年代測定を行うことは、実際は鉄生産に用いられた木炭の年代の測定を行うことになる。木炭となる樹木が1年に1年輪ずつ年輪を形成し、それぞれの年輪が炭素循環において大気に対して閉鎖形を形成した年代を示すため、樹木の最外郭の最終年輪と芯材部分の年輪では、年代値に樹齢分だけのずれが生ずる。金属鉄の年代測定では、実際に木炭として利用された時期(鉄生産の時期)より古い<sup>14</sup>C年代が得られるという、“old wood effect”の影響を考慮する必要がある。実際、樹齢30年の樹木が木炭として製鉄の際に使用されれば、平均的に約15年古い年代が得られることになる。

Radiocarbon Age vs. Calibrated Age

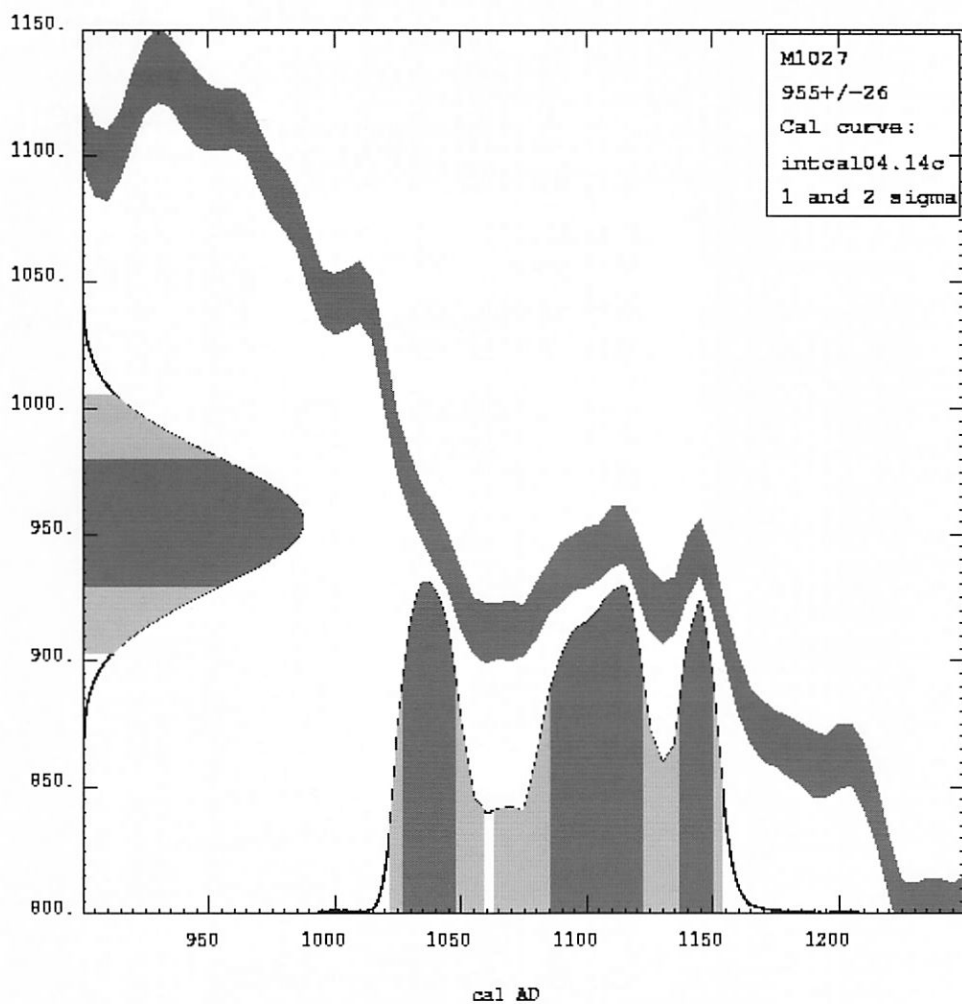


Fig.1 M1027鉄製交椅の暦年較正結果  
たて軸が<sup>14</sup>C年代、横軸が暦年代となる。