

山形県小山崎遺跡出土土器付着物の¹⁴C年代測定

小林 謙一²⁾¹⁾・今村 峯雄¹⁾・坂本 稔¹⁾・陳 建立¹⁾・渋谷 孝雄³⁾

1) 国立歴史民俗博物館情報資料研究部 2) 総合研究大学院大学博士後期課程日本歴史研究専攻 3) 山形県教育委員会

はじめに

山形県遊佐町小山崎遺跡出土縄文土器の、土器付着炭化物の¹⁴C年代測定を試みた。試料番号はYGTとした。

今回、数点の縄文土器から、測定用の炭化物を採取したが、今回は、そのうちの1点(渋谷2001, 第16図165)から¹⁴C年代を得た。以下に、採取試料の状況、処理方法、測定及び暦年較正を報告する。

測定した土器は、YGT23である(図1)。注記ナンバーNo53, 報告書第16図165, 大木5 a式と思われる。胴部外面にスス状に付着していた炭化物を採取した。

1 炭化物の処理

試料については、以下の手順で試料処理を行った。

(1)の作業は、国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室において小林、(2)(3)は、坂本・陳が行った。

(1) 前処理：有機溶媒による油脂成分等の除去、酸・アルカリ・酸による化学洗浄(AAA処理)。

まずアセトンに浸け振とうし、油分など汚染の可能性のある不純物を溶解させ除去した(2回)。AAA処理として、80℃, 各1時間で、希塩酸溶液(1N-HCl)で岩石などに含まれる炭酸カルシウム等を除去(2回)し、さらにアルカリ溶液(0.1N-NaOH)でフミン酸等を除去する。5回処理を行い、ほとんど着色がなくなったことを確認した。さらに2回酸処理を行い中和後、水により洗浄した(5回)。各試料は、採集した総重量(表2の採取量(mg)以下同じ)、AAA前処理を行った量(処理量)、前処理後回収した量(回収量)、二酸化炭素化精製に供した量(精製)、二酸化炭素の炭素相当量(ガス)を、それぞれ表2に示す。通常は、基本的に前処理した試料の半量を精製する。前処理のうち、最初のアルカリ溶液を保存してある。

(2) 二酸化炭素化と精製：酸化銅により試料を酸化(二酸化炭素化)、真空ラインを用いて不純物を除去。

(3) グラファイト化：鉄(またはコバルト)触媒のもとで水素還元しグラファイト炭素に転換。アルミ製カソードに充填。

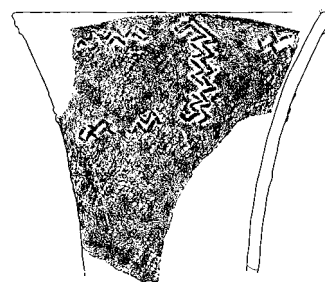
AAA処理の済んだ乾燥試料を、500mgの酸化銅とともにバイコールガラス管に投じ、真空に引いてガスバーナーで封じ切った。このガラス管を電気炉で加熱して試料を完全に燃焼させた。得られた二酸化炭素には水などの不純物が混在しているので、ガラス真空ラインを用いてこれを分離・精製した。

1.5mgのグラファイトに相当する二酸化炭素を分取し、水素ガスとともにバイコールガラス管に封じた。これを電気炉で加熱してグラファイトを得た。管にはあらかじめ触媒となる鉄粉が投じてあり、グラファイトはこの鉄粉の周囲に析出する。グラファイトは鉄粉とよく混合した後、穴径1mmのアルミニウム製カソードに60kgfの圧力で充填した。

2 測定結果と暦年の較正

AMSによる¹⁴C測定は、加速器分析研究所(測定機関番号IAAA)に依頼して行った。

年代データの¹⁴CBPという表示は、西暦1950年を基点にして計算した¹⁴C年代(モデル年代)であることを示す(BPまたはyr BPと記すことも多いが、本稿では¹⁴CBPとする)。¹⁴Cの半減期は国際的に5,568年を用いて計算することになっている。誤差は測定における統計誤差(1標準偏差, 68%信頼限界)である。



4200—4040cal BC (58%)

図1 小山崎遺跡年代測定土器(S=1/6)

AMSでは、グラファイト炭素試料の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を加速器により測定する。正確な年代を得るには、試料の同位体効果を測定し補正する必要がある。同時に加速器で測定した $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比により、 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比に対する同位体効果を調べ補正する。表には、加速器分析研究所による誤差を付して記してある。 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比は通常、標準体（古生物belemnite化石の炭酸カルシウムの $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比）偏差値に対する千分率 $\delta^{13}\text{C}$ （パーミル，‰）で示され、この値を -25‰ に規格化して得られる $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比によって補正する。補正した $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比から、 ^{14}C 年代値（モデル年代）が得られる（英語表記ではConventional Ageとされることが多い）。

<暦年較正>

測定値を較正曲線INTCAL98（暦年代と ^{14}C 年代を暦年代に修正するためのデータベース，1998年版）（Stuiver, M., et. al. 1998）と比較することによって実年代（暦年代）を推定できる。両者に統計誤差があるため、統計数理的に扱う方がより正確に年代を表現できる。すなわち、測定値と較正曲線データベースとの一致の度合いを確率

で示すことにより、暦年代の推定値確率分布として表す。暦年較正プログラムは、OxCal Programに準じた方法で作成したプログラムを用いている。統計誤差は2標準偏差に相当する、95%信頼限界で計算した。年代は、較正された西暦 cal BCで示す。（ ）内は推定確率である。表1は、各試料の暦年較正の確率分布である。

<結果>

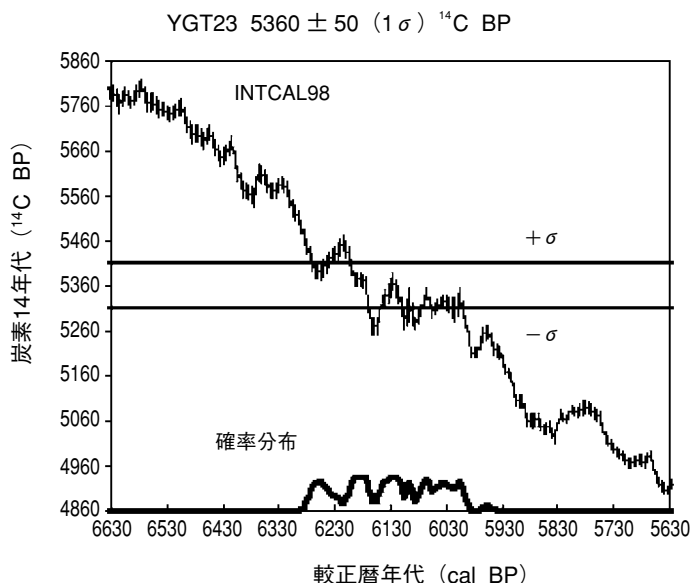
大木5 a式に属するYGT23（図1）の暦年較正年代は、紀元前4200～4040年の範囲に含まれる可能性が最も高い。

この分析は、日本学術振興会科学研究費 平成15年度基盤研究（A・1）（一般）「縄文時代・弥生時代の高精度年代体系の構築」（課題番号13308009）の成果を用いている。試料の採取にあたっては、東京芸術大学の植月学氏の協力を得た。試料処理においては、東邦大学野田稔、舩田奈緒子両君の協力を得た。記して謝意を表します。

参考文献

- 渋谷孝雄 2001『小山崎遺跡第4次発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第91集
Stuiver, M., et. al. 1998 INTCAL98 Radiocarbon age calibration, 24,000–0 cal BP. Radiocarbon 40 (3), 1041–1083.

表1 小山崎遺跡の試料の暦年較正



解析結果

t_{median}	=	6130 cal BP
95% range		
		4320 cal BC ~ 4260 cal BC (18.8%)
		4260 cal BC ~ 4210 cal BC (18.1%)
		4200 cal BC ~ 4040 cal BC (58.3%)

YGT No.	資料の重量 (mg)				状態	精製用	ガス*	含有率 2 (%)	含有率 3 (%)
	採集	処理	回収	含有率 1 (%)					
23	234	62	19.79	31.67	良	4.76	2.57	54.0	17.1

註) 含有率 1 は、回収量/処理量、含有率 2 は、ガス*/精製用、含有率 3 は、含有率 1 × 含有率 2、率は%。ガス*は、二酸化炭素ガス圧からの炭素換算量 (mg)。

試料番号	測定機関番号	$\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$	¹⁴ CBP(補正值)	暦年較正cal B C (2 σ) (%) は確率密度分布			
YGT 23	IAAA31125	-24.3 ± 1.1	5360 ± 50	4320-4260	18.8%	4260-4210	18.1% 4200-4040 58.3%

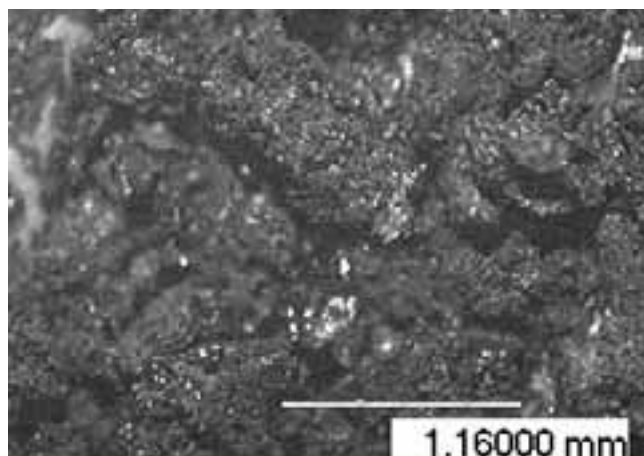
註) $\delta^{13}\text{C}$ 値は、加速器による同位体効果補正のための測定であり、実際の¹³C/¹²C 値と異なる可能性がある。



YGT23 炭化物土器付着状態



YGT23 A A A 処理前 13.5倍



YGT23 A A A 処理後 27倍

山形県小山崎遺跡出土土器・炭化物拡大写真