

ウィグルマッチングによる奈良県唐古・鍵遺跡出土柱の年代測定

坂本 稔^{1)†}・小林謙一¹⁾・尾崎大真¹⁾・中村俊夫²⁾

¹⁾国立歴史民俗博物館：〒285-8502 佐倉市城内町117

²⁾名古屋大学年代測定総合研究センター：〒464-8602 名古屋市千種区不老町

1. はじめに

唐古・鍵遺跡は奈良県田原本町に位置する、弥生時代を代表する環濠集落である。弥生時代が水田稲作農耕の時代であることを証明したのは、本遺跡の第1次調査の際に出土した遺物である。また出土する弥生土器の型式は第Ⅰから第Ⅴ様式にまで細分され、近畿地方の土器編年の基準資料となっている。

平成15年度に行われた第93次調査において、環濠内部の西地区から第Ⅲ様式1・2期のものと考えられる大型建物跡が検出された。なかでもPit-1201Wからは年輪層を確認できる柱根が出土した。この柱についてAMS（加速器質量分析計）による炭素14年代法を実施し、ウィグルマッチングの適用による高精度の年代測定を試みた。

2. 試料と測定

Pit-1201Wは大型建物跡の北端に位置し、ケヤキ材の柱根を検出した。年輪の確認できる柱根の底部から、伐採年を示す表皮直下の層（第1層）から順に10年おきに、計11試料（100年分）の年輪を1層ずつ採取した（NRTK-C91a）。第110層に相当する内側の年輪層も採取できたが、第101層との間隔が9層であること、また後述する試料調製に失敗したことから、今回は測定を見送った。

柱根には粗朶（木片）が付着しており、採取して測定に供した（NRTK-C91b）。また出土柱には穴が貫通しており、内面から植物繊維（ツル）が検出された（NRTK-C91c）。このツルの年代が柱材の伐採年と一致すれば、柱を立てる際にこの穴に縄を通して引き上げたことが考えられ、ツルは縄の一部である可能性がある。

採取試料は国立歴史民俗博物館にて、それぞれ酸・アルカリ・酸（AAA）処理により埋没時の汚染物質を除去した。5mg前後の処理済試料を500mgの酸化銅と共に石英ガラス管に封じ、850°Cの電気炉で3時間加熱して完全に燃焼させた。次いでガラス製真空ラインを用い、燃焼によって得られた二酸化炭素を精製した。炭素量が1.5mgになるように分取した二酸化炭素を水素ガスと混合し、鉄触媒のもと600°Cの電気炉で9時間加熱してグラファイトを得た。グラファイトはアルミ製の専用ホルダに、およそ2.4kNの加重で充填された。

炭素14の測定は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号機にて行った。なお標準試料（NISTシュウ酸）およびブランク試料（和光純薬炭素）は、国立歴史民俗博物館にて試料と同様に燃焼、精製、グラファイト化、充填を行い、試料と同時に測定された。

3. 較正年代の算出とウィグルマッチング

炭素14年代は、較正曲線INTCAL98[1]に基づいて暦上の年代（較正年代）に変換した。ここでは、ベイズ統計に基づいた確率密度分布法を適用した[2]。

ウィグルマッチングとは、樹木樹木の年輪試料に代表される、既知の年数間隔をもつ試料一連の炭素14年代を較正曲線と比較し、両者のパターン（wiggle：細かなでこぼこ）を照合することで、誤差範囲をより絞り込んだ較正年代を導く方法である。ただしここでは、各年輪層の較正年代の確率密度分布を年数間隔だけずらして掛け合わせることで、目的とする年輪層の確率密度分布を再計算する方法を採用した[2]。

4. 結果と考察

† Tel: 043-486-4230, FAX: 043-486-4299, E-mail: sakamoto@rekihaku.ac.jp

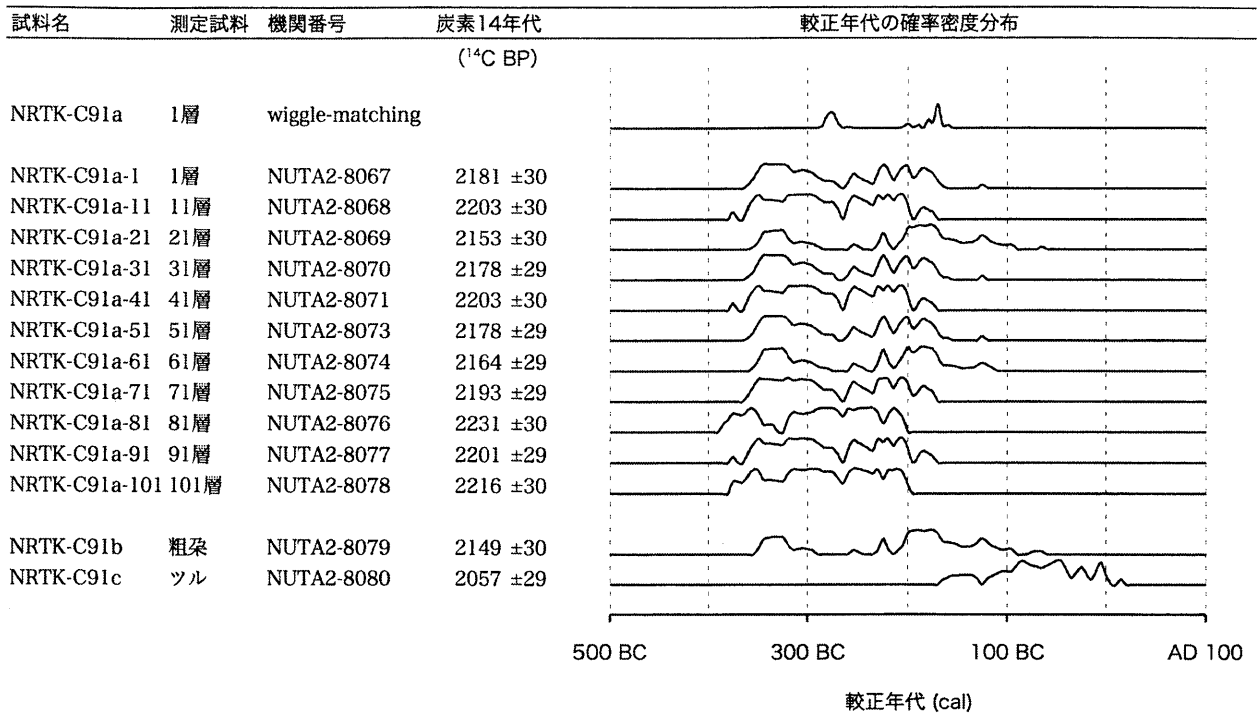


図1：奈良県唐古・唐古鍵遺跡出土試料の較正年代

測定結果を図1に示す。各年輪層、粗朶、およびツルの炭素14年代は機関番号 (NUTA2-) の付された数値である。年輪試料については、伐採年を示す第1層について3.に基づいた較正年代の確率密度分布を再計算を行い、最上段に示した。なお、確率密度分布のグラフはそれぞれの最大値におけるグラフの高さが等しくなるように調整してある。

表1には、ウィグルマッピングによる年輪第1層の較正年代を、粗朶、ツルとともに示した。単一の試料による後者の較正年代が200～300年近い分布を示すのに対し、ウィグルマッピングによる年輪試料第1層の較正年代は285～265 cal BC、および180～155 cal BCと推定され、いずれか20～30年程度の分布に絞り込まれている。

表1：奈良県唐古・鍵遺跡出土試料の較正年代

試料名	測定試料	機関番号など	炭素14年代(¹⁴ C BP)	較正年代	(確率)
NRTK-C91a	樹木年輪	wiggle-matching		285 cal BC～265 cal BC	(38.5%)
				260 cal BC～255 cal BC	(1.4%)
				205 cal BC～185 cal BC	(9.6%)
				180 cal BC～155 cal BC	(45.7%)
NRTK-C91b	粗朶	NUTA2-8079	2149±30	350 cal BC～290 cal BC	(24.9%)
				255 cal BC～245 cal BC	(1.3%)
				230 cal BC～215 cal BC	(5.1%)
				210 cal BC～90 cal BC	(62.6%)
				75 cal BC～60 cal BC	(1.7%)
NRTK-C91c	ツル	NUTA2-8080	2057±29	165 cal BC～125 cal BC	(13.7%)
				120 cal BC～cal AD 5	(81.1%)
				cal AD 15～cal AD 20	(1.1%)

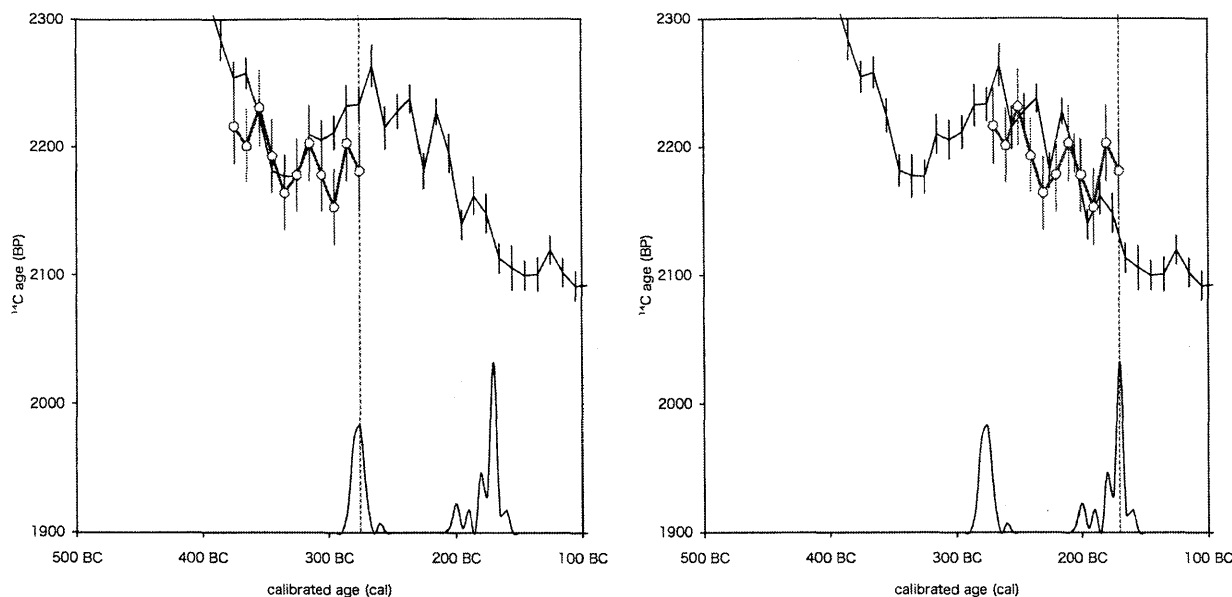


図2：樹木年輪・最外層の年代推定。170 BCである可能性が高い（右図）

粗朶（NRTK-C91b）の較正年代は、分布は広いものの推定される年輪試料（NRTK-C91a）の伐採年代とほぼ一致しており、建造の際に柱材に付着した木片の可能性もある。一方ツル（NRTK-C91c）の較正年代は前二者と比べやや新しいことから、埋没後の植物根の混入が示唆される。これについては、今後植物同定などを通じて検証を行う予定である。

INTCAL98上で年輪試料の較正年代を照合すると、170 BCに伐採された可能性が最も高いことがわかる（図2）。確率密度分布からは275 BCの可能性も否定できないが、測定結果が押し並べて較正曲線の下に位置するなど分布に偏りがあり、均等に分布する170 BCよりも可能性は低いものと考えられる。ただし図2右の年代は第III様式の3・4期に相当し、推定される大型建物の建造年代（第III様式1・2期）からは図2左の年代が支持される。

5. おわりに

本試料が該当する年代は、INTCAL98が2400年前の平坦な時期の直後、一旦落ち込んで揺り戻すような期間に相当するため、単一試料では較正年代を精度よく求めることが難しい。ウィグルマッチングを適用することで、較正年代の誤差範囲を絞り込むことができた。

ただし、統計上の較正年代は275 BC頃と170 BC頃の2つの可能性があり、いずれかに決めることは難しい。より内側の年輪層の測定を行うことで、そのパターンが較正曲線のどの位置に相当するかがより明らかになると思われる。

謝辞：田原本町教育委員会の豆谷和之氏には、試料ならびに遺跡に関する情報を賜りました。ここに記して深謝します。本報告は文部科学省科学研究費補助金（学術創成研究：16GS0018）による研究の一環である。

[1] M. Stuiver et al., INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, 24,000-0 cal BP, Radiocarbon, 40, pp. 1041-1083 (1998).

[2] 坂本ほか：ウィグルマッチングによる年輪資料の高精度年代測定，AMSシンポジウム

Wiggle-matching method on dating of excavated pillar at Karako-kagi site, Nara.

Minoru SAKAMOTO¹⁾, Ken-ichi KOBAYASHI¹⁾, Hiromasa OZAKI¹⁾, and Toshio
NAKAMURA²⁾

¹⁾National Museum of Japanese History: 117 Jonai-cho, Sakura-shi, Chiba 285-8502, JAPAN

²⁾Nagoya University Center for Chronological Research: Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-
8602, JAPAN

A remain of large construction was found at Karako-kagi archaeological site, Nara which is expected to have been first to second stage of the third phase of Yayoi period. Each decade layer of tree-ring was sampled from one of the excavated pillar root, and radiocarbon dating was carried out. Wiggle-matching method was adopted on these samples based on INTCAL98 calibration curve.

The probability of the calibrated age of the outmost layer was divided into two periods. The former was about 275 BC and the latter was about 170 BC. The matching seemed to be more suitable for the latter results, although this is rather late for the estimated age of the remain.

Two adhering samples to the pillar, fascine and vine, were also dated. The calibrated age of the fascine was in good agreement with the wiggle-matching result of the pillar, suggesting that this fascine was adhered during the construction. However, the vine was appeared to be newer than the pillar. This may not be a vine but a root intruding at the later age.