

¹⁴C年代ウイグルマッチングによる甘檜丘東麓遺跡の年代学的検討 ―第171次

1 はじめに

甘檜丘は飛鳥川西岸に位置する標高145mほどの丘陵で、『日本書紀』には、皇極天皇3年(644)には蘇我蝦夷・入鹿親子の邸宅がこの地に営まれていたことが記されている。甘檜丘東麓遺跡は、その名の通り甘檜丘の東麓に位置し、奈良文化財研究所によってこれまで10回の発掘調査がおこなわれている。一連の調査を通じて、丘陵の南東に開く谷部を中心に、7世紀代における土地利用の様相が明らかにされてきた。

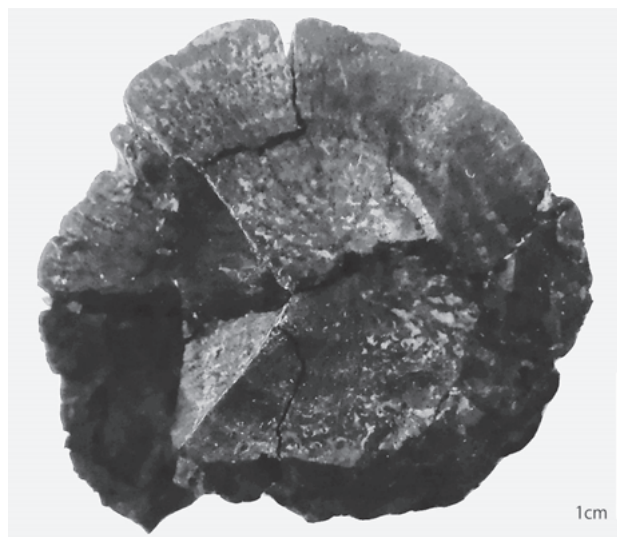
2011年9月から翌年4月までおこなわれた飛鳥藤原第171次調査において、植物遺体を多く含むと考えられる谷部の炭層などの土壌に対する浮遊選別をおこない、多くの植物遺体を回収した¹⁾。本稿では、これらの植物遺体のうち、炭化材の破片を用いて、甘檜丘東麓遺跡の年代に関し、自然科学的方法から検討をおこなう。

飛鳥藤原地域においては、すでに高精度なタイムスケールとしての土器編年が組み立てられている。甘檜丘東麓遺跡の遺構変遷はⅠ期からⅢ期に分かれるが、このうちのⅠ期に関しては、この編年に照らし、紀元後7世紀前半から中頃という年代が与えられている。

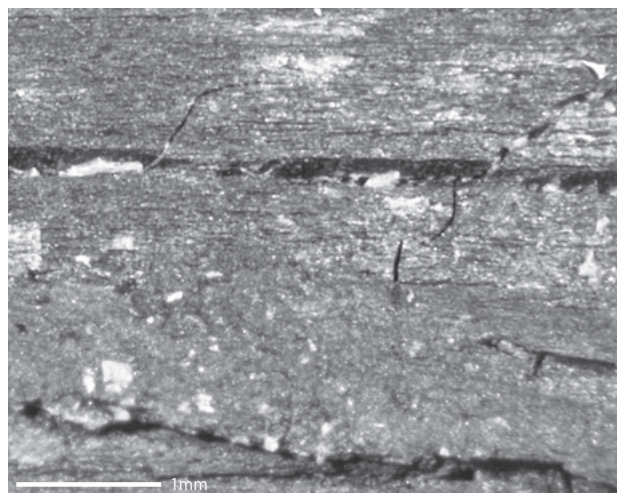
本稿では、上記とは異なる方法により年代を検討することで、年代値の比較をおこなって相互の信頼性を高め、さらには¹⁴C(放射性炭素)年代測定法によってどの程度年代を絞ることが可能かどうかを検討する。(庄田慎矢)

2 試料と方法

第171次調査では、調査区西南の谷部の底近くで遺構が密集して検出された。本稿で分析対象とする炭化材は、それらの遺構群の中でも最下層に位置する溝SD235から出土した、長さ3.2cm、直径3.6cmの小片である(図Ⅱ-62)。樹種は未同定であるが、肉眼観察からは広葉樹の環孔材であることが知られる。この小片を実体顕微鏡で観察したところ、最外年輪の外側に樹皮の残存が確認された(図Ⅱ-63)。そのため、本試料の最外年輪には、この木が枯死した年の年輪が残されているということとなる。年輪数の合計はわずか7年輪であったが、3年ずつ



図Ⅱ-62 年代測定試料とした炭化材片



図Ⅱ-63 樹皮残存部分の実体顕微鏡写真

の間隔において心・中間(最外年輪から4年輪目)・最外年輪の3試料を採取し、それぞれについてAMS¹⁴C年代測定をおこない、その結果をウイグルマッチングした。試料の種類や状態、前処理の詳細は表Ⅱ-8の通りである。

ウイグルマッチング(Wiggle matching)とは、1年ずつ順次形成される木材の年輪のように、互いに年代差・順序のわかった一連の試料に対する¹⁴C年代測定結果を校正曲線上に配置することによって、より精度の高い校正年代を得る方法である²⁾。複数の試料を用いるぶん、単独で測定した場合よりも年代幅を絞り込める。通常は5年~10年ごとに1試料を採取して数10年~100年程度の年代幅で測定をおこなうことが多いが、今回は年輪数の少ない試料を用いて分析をおこなった。なお、試料の

選定を庄田が、試料の観察を星野・降幡・庄田が、試料の切り分けを星野が、それぞれおこなった。また年代測定は、パレオ・ラボAMS年代測定グループによって試料の調製（詳細は表Ⅱ-8参照）後、加速器質量分析計（パレオ・ラボ、コンパクトAMS：NEC製 1.5SDH）を用いておこなわれ、得られた¹⁴C濃度について同位体分別効果の補正をおこなった後、¹⁴C年代、暦年代を算出した。

（星野安治・降幡順子・庄田）

3 年代測定とウイグルマッチングの結果

表Ⅱ-9に、ウイグルマッチング試料の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おこなって暦年較正に用いた年代値、較正によって得られた年代範囲、慣用にしたがって年代値と誤差を丸めて表示した¹⁴C年代、ウイグルマッチング結果を示す。

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。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おこなうために記載した。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、および半減期の違い（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OxCal3.10（較正曲線データ：IntCal13）³⁾を使用した。

また、¹⁴C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、（ $\pm 2\sigma$ ）は同じく95.4%であることを示す。つまり、この木材が枯死した年がAD615～640の間である確率が68.2%、AD605～645の間である確率が95.4%である。

（パレオ・ラボAMS年代測定グループ・庄田）

4 考 察

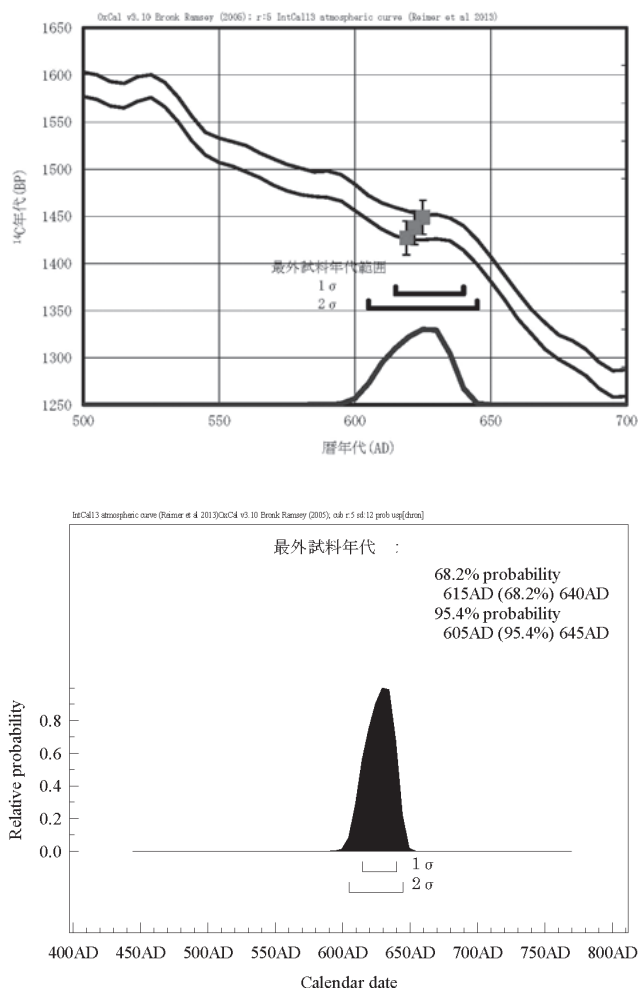
以上のように、甘樫丘東麓遺跡出土の炭化材に対する

表Ⅱ-8 ウイグルマッチング測定試料および処理

測定番号	遺跡データ	試料データ	前処理
PED-22258	遺跡名：甘樫丘東麓遺跡 試料No.SH-6 その他：最外年輪	種類：炭化材（1年輪分） 試料の性状：最終形成年輪 状態：dry	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：1.0N，塩酸：1.2N）
PED-22259	遺跡名：甘樫丘東麓遺跡 試料No.SH-7 その他：SH-6より3年古い	種類：炭化材（1年輪分） 状態：dry	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：1.0N，塩酸：1.2N）
PED-22260	遺跡名：甘樫丘東麓遺跡 試料No.SH-8 その他：SH-7より3年古い	種類：炭化材（1年輪分） 状態：dry	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：1.0N，塩酸：1.2N）

表Ⅱ-9 放射性炭素年代測定、暦年較正、ウイグルマッチングの結果

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
PED-22258 試料No.SH-6	-27.37 $\pm$ 0.17	1449 $\pm$ 18	1450 $\pm$ 20	600AD (68.2%) 640AD	575AD (95.4%) 650AD
PED-22259 試料No.SH-7	-28.34 $\pm$ 0.20	1438 $\pm$ 18	1440 $\pm$ 20	605AD (68.2%) 640AD	585AD (95.4%) 655AD
PED-22260 試料No.SH-8	-27.36 $\pm$ 0.26	1427 $\pm$ 18	1425 $\pm$ 20	615AD (68.2%) 650AD	595AD (95.4%) 655AD
最外試料年代				615AD (68.2%) 640AD	605AD (95.4%) 645AD



図II-64 ウィグルマッチングの結果

^{14}C 年代ウィグルマッチングにより、同遺跡の造営年代と関わる具体的な年代値を得ることができた。その結果は、土器編年の示す年代である7世紀前半から中頃という年代と整合的なものであった。

また、今回測定対象とした小木が枯死後に長い期間（例えば数十年以上にわたって）保管されていたとは考えにくいことから、出土遺構である溝SD235の埋没年代と、得られた年代とはかなり近接していることが想定される。同遺構は、この遺跡での生産活動と関連する硬化面SX234など、谷部に展開する一連の遺構よりも下層に位置するので、谷部に展開する遺構群の上限年代が、すなわち上述した年代に対応すると想定できる。

今回の測定で、わずか7年輪という限られた年輪数にも関わらず、 2σ で40年間という狭い時期幅まで絞り込めたことは、7世紀代の較正曲線に比較的平坦面が少な

く、年代が絞り込みやすいことと関連する。すなわち、較正曲線が平坦化して年代の絞りにくくなる8世紀とは対照的に、7世紀は ^{14}C 年代によって年代が絞りやすい時期である。今後、より多数の年輪を含む試料を分析することで、本稿で得られた値よりもさらに絞り込んだ年代が得られることが期待される。

^{14}C 年代測定は、その前提と限界を理解した上で運用されるのであれば、年代記録のない先史時代の遺跡の年代比定に有効であるばかりでなく、年代記録のある歴史時代についても、得られる年代値を高精度化することで、歴史的事象との対比が可能になるなど歴史研究の有力な方法となりうる。しかし、現状ではその認知度は高いとはいえない。

本稿は極めて初歩的な取り組みにとどまったが、それでもこの方法の有効性は十分に示されたと考える。今後、ウィグルマッチングを用いた測定結果の高精度化への取り組みとともに、歴史時代の遺跡出土試料に対する積極的な運用を重ね、信頼性を高めていくことが望まれる。（庄田）

謝辞 試料の年代測定にあたっては、(株)古環境研究所の杉山真二氏に格別のご配慮を賜りました。記して感謝いたします。

註

- 1) 「甘樫丘東麓遺跡の調査—第171・177次」『紀要 2013』。
- 2) Bronk Ramsey, C., van der Plicht, J., and Weninger, B. 2001 'Wiggle matching' radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 43 (2A).
- 3) Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T.P., Hafflidason, H., Hajdas, I., Hatte, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., and van der Plicht, J. 2013 IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55 (4).