

AMS-¹⁴C法による旧土肥家住宅の年代

試料汚染とその対応

AMS-¹⁴C Dating of the Former Doi Family Residence:
Contaminated Samples and Their Solutions

SAKAMOTO Minoru, NAKAO Nanae and IMAMURA Mineo

坂本 稔・中尾七重・今村峯雄

はじめに

加速器質量分析法（AMS: Accelerator Mass Spectrometry）による炭素 14 年代測定（AMS-¹⁴C 法）は、微量な試料であっても測定が可能ことから年代研究に広く応用されている。考古学においては、土器に付着する炭化物の年代測定などから土器編年との照合が進み、数値年代による縄文時代や弥生時代の編年が進みつつある。

長時間土中に埋没していた考古資料のうち、炭化材や種子、土器付着炭化物などの植物に由来する試料の炭素 14 年代測定の際には、埋没中に受けた汚染を取り除くため、事前に酸・アルカリ・酸（AAA: Acid Alkali Acid, ただし英語では塩基を意味する言葉は Alkali よりも Base が一般的で、ABA とすることが多い）処理が施されるのが一般的である [Mook and Streurman, 1983]。これは加温した薬液中に試料を投じ、酸溶液で土中に由来する炭酸塩を、アルカリ溶液で同じく土中に由来するフミン酸などの有機酸を溶出させて除く方法である。炭酸塩も有機酸も炭素を含むことから、試料中に残留すると本来とは異なる炭素 14 年代を示す恐れがある。2 回目の酸処理は、試料に残留したアルカリを中和して除くとともに、処理中に吸収された大気中の二酸化炭素を除くためにも必要である。なお特に古い時期の試料を対象として、アルカリでは除去の難しいフミンなど土中由来の有機物を重クロム酸カリウムなどの酸化剤で分解する処理 [ABOx 処理, Bird et al., 1999] が施されることも多い。試料はその後、純水で十分に洗浄して酸が除かれる。

AMS-¹⁴C 法に供する試料は埋没時以外にも、試料の取り扱い時に二次的な汚染を受ける恐れがある。梱包材に由来する繊維などは目視で確認できるが、修復の際に用いられた接着剤などは、事前に情報が得られていない限り確認は難しい。幸い土器付着炭化物については、土器片の接着などに用いられる接着剤の除去にアセトンによる超音波洗浄が有効であることが判明した [Sakamoto et al., 2003]。以降、国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室では、試料の AAA 処理の前に超音波洗浄を実施し、努めて汚染物質の除去を行っている。

一方、時代の下った歴史資料の中には埋没を経験していない試料もあり、AMS-¹⁴C法の実施に際しては考古資料に対する以上のような前処理を要さないのではないかと考えられた。しかしながら、二次的な汚染に対処する必要があるのは考古資料と同様である。今回、AMS-¹⁴C法による文化財建造物の年代測定を実施する過程で、建築部材に特徴的と思われる汚染が判明した。当該試料自体の再測定は行われなかったが、関連した試料の洗浄を徹底した結果、統合的な年代を得ることができた。AMS-¹⁴C法における前処理の重要性を示す事例として報告する。

1. 旧土肥家住宅

茨城県稲敷郡新利根村（現稲敷市）に所在した旧土肥家住宅は、解体後保管されていた部材をもとに、平成22年に国営常陸海浜公園（ひたちなか市）内のみはらしの里に移築・復原された（図1）。それに先立ち、建築年代及び変遷年代を判定する目的で、AMS-¹⁴C法による年代調査が実施された。

旧土肥家住宅の位置した旧新利根村は、江戸時代初期以来新田開発の進んだ地域である。昭和49年度の民家緊急調査で本家住宅および隣接した隠居屋住宅が調査され、本家住宅は延宝二（1674）年建築の重要文化財椎名家住宅（旧新治郡出島村）よりも若干古い、17世紀にさかのぼる古民家と推定され、また隠居屋住宅も分家制の事例として価値が高いと考えられた〔茨城県教育委員会編、1976〕。隠居屋は、柱のほぞの墨書から宝永三（1706）年の建築と判明している。建物は昭和56年に建て替えが行われた際に解体されたが、平成17年に国営常陸海浜公園みはらしの里の景観整備に伴う古民家復原事業において、旧土肥家本家住宅と旧土肥家隠居屋住宅が学術的価値に優れた建物として選定され、復原されることとなった。

平成18年度より、保管されていた部材を国営常陸海浜公園に運搬し、部材の調査が始められた。年代調査にかかる試料の採取は、平成19年10月に本家住宅6部材、平成21年1月に隠居屋住宅8部材を選定して実施された。建物における部材の位置を番付とともに図2（左：本家、右：隠居屋）に示す。いずれも建築当初材の可能性が高く、露出した年輪面から試料採取が可能であった。炭素14-ウィグルマッチ法による較正年代の絞り込みを念頭に、各部材ごとに3～4点

図1：国営常陸海浜公園みはらしの里に復元された旧土肥家住宅

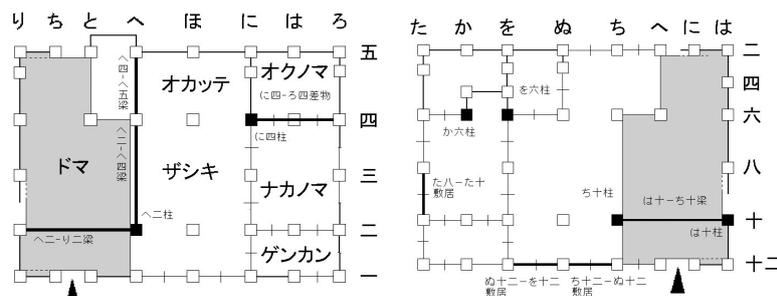


図2：旧土肥家本家住宅（左）、隠居屋住宅（右）測定部材の位置

の単年輪層を採取した。

また部材から別途小片を採取し、中尾が木材組織学による樹種同定調査を行った。木片より剃刀を用いて、横断面、接線断面、放射断面の3断面を採取し、プレパラートを作成した。これを生物顕微鏡で観察し、島地・伊藤（1982）および所蔵標本とを比較して樹種を確認した。同定の根拠は次の通りである。

スダジイ *Castanopsis cuspidata* Schottky var. *sieboldii* Nakai

ブナ科シイノキ属の広葉樹。環孔性の放射孔材で、孔圈部の大道管は単独で大きく接線方向に連続しない。孔圈外の小道管は小型で角張り火炎状に配列する。道管は単穿孔を有する。放射組織は単列で集合放射組織を持たず、全て平伏細胞からなり同性である。

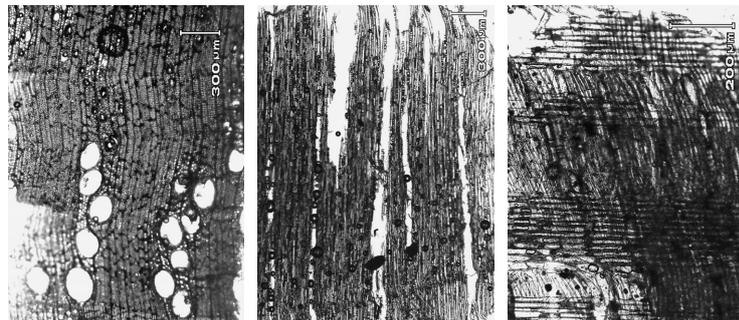


図3：スダジイの横断面(左)接線断面(中)放射断面(右)

クリ *Castanea crenata* Siebold et Zucc.

ブナ科クリ属の広葉樹。環孔材で、孔圈部の幅はかなり広く、大道管は円形や楕円形で単独。孔圈外で急に道管は小さくなり、単独ないし2～3個集まり火炎状に配列する。放射組織は平伏細胞のみの単列同性で、1～15細胞高。

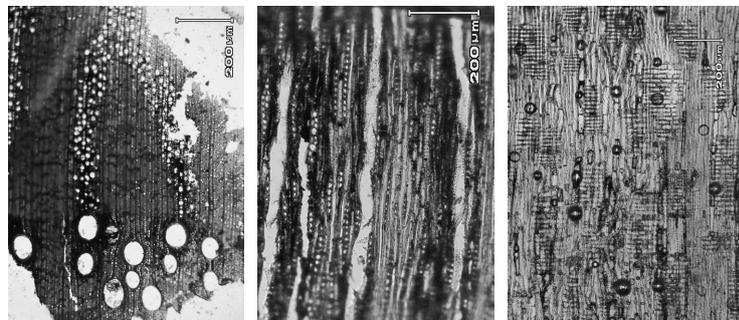


図4：クリの横断面(左)接線断面(中)放射断面(右)

スギ *Cryptomeria japonica* D. Don

ヒノキ科スギ亜科スギ属の針葉樹。早材から晩材への移行は急で、晩材の幅はやや広い。樹脂細胞は晩材部に見られる。分野壁孔はスギ型で1分野に通常2個存在する。

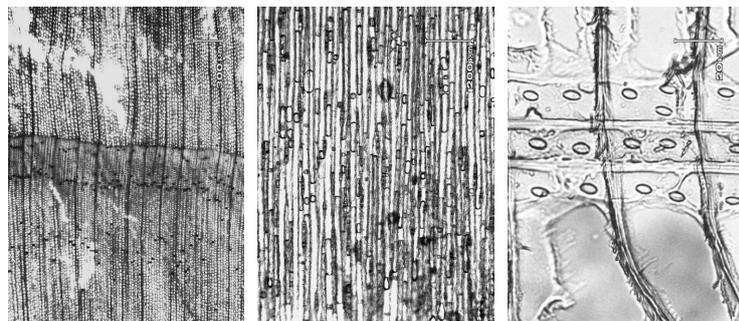


図5：スギの横断面(左)接線断面(中)放射断面(右)

2. 処理と測定結果

a. 本家住宅部材

まず国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室において、本家住宅の部材のうち「へ二〜り二」梁以外の試料について、アセトンによる超音波洗浄とAAA処理を実施した。処理済の試料は（株）パレオ・ラボに送付し、測定試料となるグラファイトの調製とAMS-¹⁴C法による年代測定を依頼した。

測定結果を表1に示す。年輪番号は部材で確認できた最外の年輪層から数えたもので、番号1は伐採年を示す樹皮直下の層とは限らない。最外層の較正年代は計算プログラムRHC [坂本, 2012]を用いて、IntCal13 (Reimer et al., 2013) に対する炭素14-ウィグルマッチ法により計算された。

「へ二〜へ四」梁, 「へ四〜へ五」梁, および「に四〜ろ四」梁は, 年輪層の多くが明らかに古い炭素14年代を示し, かつ較正曲線に対するマッチングが成立しなかった。今村が顕微鏡を用いて処理済の残試料を観察したところ, 木材の組織内にタール状の物質が確認された。これは本家住宅の解体・調査の際に部材の防腐を目的として塗布された薬剤が, アセトンによる超音波洗浄でも除去できなかったことを示す。炭素14を含まない石油起源の炭素(死滅炭素)が混入したため, 炭

表1: 旧土肥家住宅本家部材のAMS-¹⁴C年代測定結果

試料	樹種	年輪番号 (外から)	機関番号	炭素14年代 (¹⁴ C BP)	最外層の較正年代 (確率)
に四柱	スタジイ	1	PLD-9332	269 ± 19	AD1538 (9.0%) AD1552 AD1641 (86.4%) AD1661
		10	PLD-9333	276 ± 19	
		20	PLD-9334	313 ± 18	
へ二〜へ四梁	スタジイ	1	PLD-9335	452 ± 19	異常値
		10	PLD-9336	558 ± 19	
		20	PLD-9337	767 ± 21	
		29	PLD-9338	737 ± 21	
へ二柱	スタジイ	5	PLD-9339	241 ± 18	AD1659 (95.4%) AD1670
		15	PLD-9340	229 ± 18	
		25	PLD-9341	293 ± 18	
へ四〜へ五梁	スタジイ	1	PLD-9342	1131 ± 19	異常値
		10	PLD-9343	596 ± 18	
		23	PLD-9344	309 ± 19	
に四〜ろ四差物	スタジイ	1	PLD-10207	731 ± 21	異常値 (考察を参照)
		5	PLD-10208	547 ± 21	
		15	PLD-10209	205 ± 21	
		25	PLD-10210	465 ± 21	
へ二〜り二梁	クリ	〜10	PLD-10369	265 ± 20	AD1535 (17.6%) AD1565 AD1641 (73.9%) AD1674 AD1793 (3.9%) AD1804

建築史的な観点から採用できる較正年代を下線で示す。

「へ二〜り二」梁は最外層までの正確な年輪数が不明であるが, 10年と仮定した。

素 14 年代が古い方向に不規則にずれたものと考えられる。

「へ二～り二」梁は樹種同定を目的に採取された試料であったが、「へ二」柱、および異常値を示した「へ二～へ四」梁との関連を確認する目的で、改めて AMS-¹⁴C 法による年代測定を実施した。アセトンによる超音波洗浄と AAA 処理を実施した後、塩素漂白でセルロースを抽出した。(株)パレオ・ラボによる調製・測定の結果、「へ二」柱に近い炭素 14 年代を得ることができた。

b. 隠居屋住宅部材

本家住宅部材の測定結果から、試料には薬剤が残留している可能性が疑われた。そこで隠居屋住宅部材については、国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室において、クロロホルムとメタノールを容積比 1 : 1 に混合した有機溶媒 (CM 混液) による超音波洗浄を実施した。自動処理装置 [Sakamoto et al., 2002, Sakamoto et al., 2010] による AAA 処理を実施した後、(株)パレオ・ラボにグラファイトの調製と AMS-¹⁴C 法による年代測定を依頼した。

測定結果を表 2 に示す。いずれも異常な炭素 14 年代を示した試料はなく、校正曲線に対するマッチングも良好であった。なお「か六」柱は本家住宅部材と同時期に処理されたためアセトンによる超音波洗浄が実施され、CM 混液による処理は実施されていないが、妥当な測定結果が得られていると思われる。

表 2 : 旧土肥家住宅隠居屋部材の AMS-¹⁴C 年代測定結果

試料	樹種	年輪番号 (外から)	機関番号	炭素 14 年代 (¹⁴ C BP)	最外層の校正年代 (確率)
か六 柱	スギ	1	PLD-9345	140 ± 19	AD1692 (23.8%) AD1712
		5	PLD-9346	92 ± 20	AD1718 (0.5%) AD1721
		10	PLD-9347	106 ± 18	AD1730 (0.3%) AD1732
		15	PLD-9348	158 ± 19	AD1814 (26.5%) AD1842 AD1846 (44.3%) AD1892
は十～ち十 梁	スダジイ	3	PLD-12329	135 ± 19	AD1694 (65.8%) AD1712
		28	PLD-12330	146 ± 19	AD1832 (29.7%) AD1842
		48	PLD-12331	250 ± 19	
ち十 柱	スダジイ	2	PLD-12332	109 ± 20	AD1694 (79.6%) AD1717
		12	PLD-12333	135 ± 20	AD1760 (0.6%) AD1763
		22	PLD-12334	160 ± 20	AD1818 (13.7%) AD1837
		32	PLD-12335	164 ± 20	AD1871 (0.6%) AD1875 AD1883 (1.0%) AD1888
は十 柱	スダジイ	2	PLD-12336	145 ± 19	AD1703 (4.1%) AD1715
		12	PLD-12337	108 ± 20	AD1717 (19.7%) AD1748
		22	PLD-12338	131 ± 20	AD1824 (59.2%) AD1892 AD1924 (12.5%) AD1942
た八～た十 敷居	スギ	6	PLD-12339	133 ± 20	
		11	PLD-12340	133 ± 19	AD1686 (48.0%) AD1702
		16	PLD-12341	173 ± 21	AD1758 (6.1%) AD1769
		21	PLD-12342	196 ± 20	AD1811 (41.3%) AD1823
ぬ十二～を十二 敷居	スギ	1	PLD-12343	103 ± 20	
		11	PLD-12344	110 ± 19	AD1702 (25.2%) AD1729
		21	PLD-12345	123 ± 20	AD1823 (70.3%) AD1902

表2：旧土肥家住宅隠居屋部材の AMS-¹⁴C 年代測定結果 (続き)

試料	樹種	年輪番号 (外から)	機関番号	炭素 14 年代 (¹⁴ C BP)	最外層の較正年代 (確率)
ち十二～ぬ十二 敷居	スギ	1	PLD-12346	142 ± 20	AD1680 (15.8%) AD1706 AD1727 (33.6%) AD1778 AD1808 (7.7%) AD1824 AD1842 (17.7%) AD1880 AD1881 (0.7%) AD1885 AD1920 (19.9%) AD1945
		11	PLD-12347	143 ± 20	
を六 柱	スギ	1	PLD-12348	112 ± 20	AD1700 (14.8%) AD1737
		11	PLD-12349	138 ± 21	AD1822 (75.9%) AD1895
		21	PLD-12350	110 ± 23	AD1922 (4.8%) AD1937

建築史的な観点から採用できる較正年代を下線で示す。

3. 炭素 14- ウィグルマッチ法による解析

a. 本家「に四」柱 (図6)

「に四」柱は心持ちの角柱で、樹種はスダジイである。年輪幅が広いことから、加工時に落とされた外周部の年輪は数層程度と考えられる。炭素 14- ウィグルマッチ法による解析の結果、16世紀にも較正年代の確率が存在するが、建築史的な観点からその可能性を排除できる。最外層の較正年代は1641～1661年と得られた。

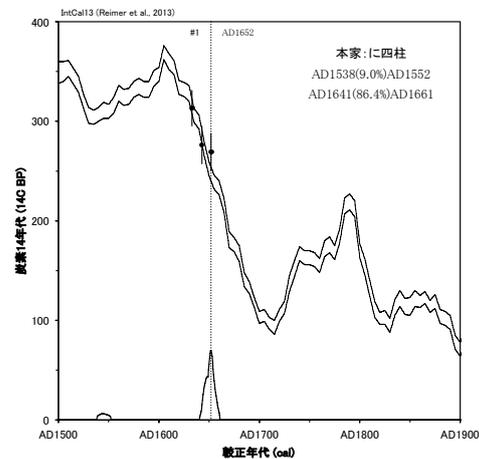


図6：旧土肥家本家住宅「に四」柱と炭素 14- ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

b. 本家「へ二」柱 (図7)

「へ二」柱は樹皮に接する年輪は確認できなかったが、年輪幅の広いスダジイ材で、加工により削平された年輪は数層程度と考えられる。炭素 14- ウィグルマッチ法による解析の結果、最外層の較正年代は1659～1670年と得られた。

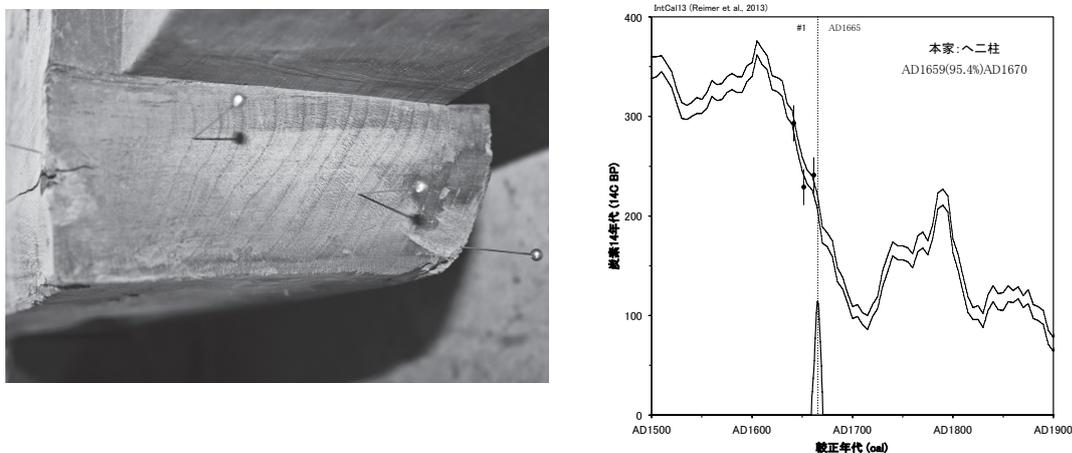


図7：旧土肥家本家住宅「へ二」柱と炭素 14- ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

c. 本家「へ二〜り二」(図8)

「へ二〜り二」梁は20年輪以上のクリ材で、ホゾ部分の端から樹種同定を目的として試料を採取した。採取試料の正確な年輪の位置は計測できていないが、最外層よりおよそ10年輪ほど内側と思われる。想定される最外層の較正年代は、建築史学の見地から1641～1674年が採用される。その場合は「に四」柱、および「へ二」柱と同時期となり、建築当初材と考えられる。外周部の切削を考慮すれば、住宅の建築年はこれより数年下ることになる。

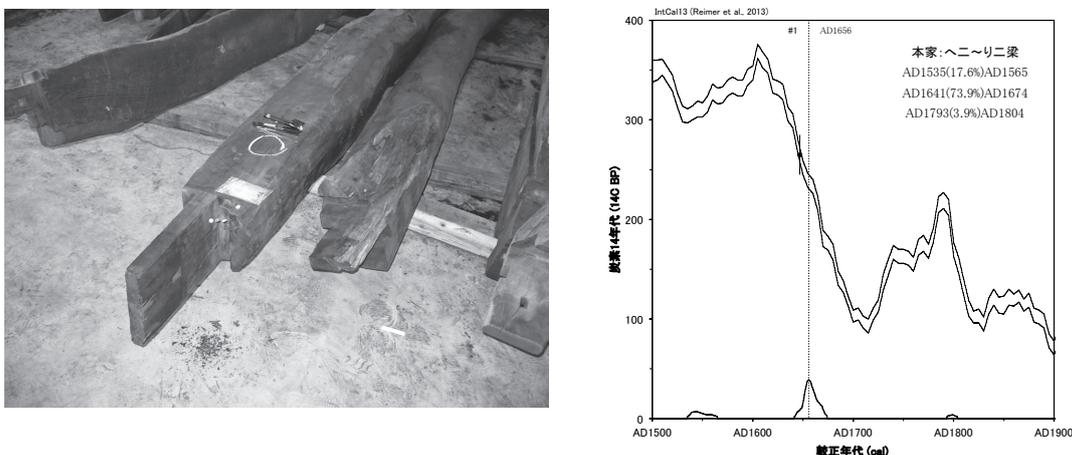


図8：旧土肥家本家住宅「へ二〜り二」梁と最外層の較正年代(写真丸印の材)
測定箇所を最外層から10年内側と仮定した

d. 隠居屋「か六」柱(図9)

「か六」柱はほぞに宝永三(1706)年の墨書があり、隠居屋の建築年代を示す資料とされる。芯持ちのスギの角柱で、辺材は確認できなかったが年輪幅が5mm以上と広く、最外層から伐採年までの年代差は少ないと思われる。炭素 14- ウィグルマッチ法による解析の結果は複数の可能性を示したが、建築史学の見地から最外層の較正年代は1692～1712年を採用できる。この結果は墨書の年代を裏付ける。

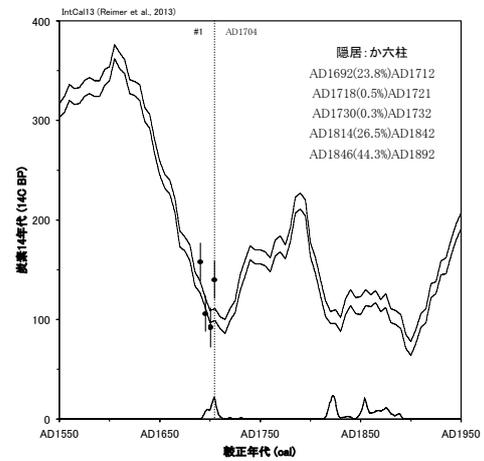
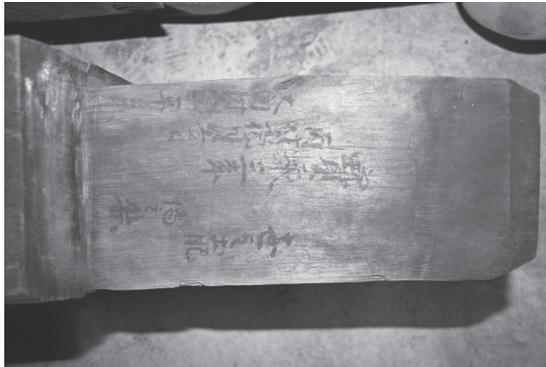


図9：旧土肥家隠居屋住宅「か穴」柱と炭素14-ウィグルマッチ法による最外層の較正年代
ほぞに宝永三年の墨書が見られる。

e. 隠居屋「は十〜ち十」梁 (図10)

「は十〜ち十」梁はスダジイの瓜剥き材である。年輪幅が広く、製材時に落とされた部分は数年程度と考えられる。炭素14-ウィグルマッチ法による解析では18世紀初頭と19世紀の較正年代が得られるが、建築史的な観点から19世紀の可能性を排除できる。最外層の較正年代は1694～1712年と得られた。

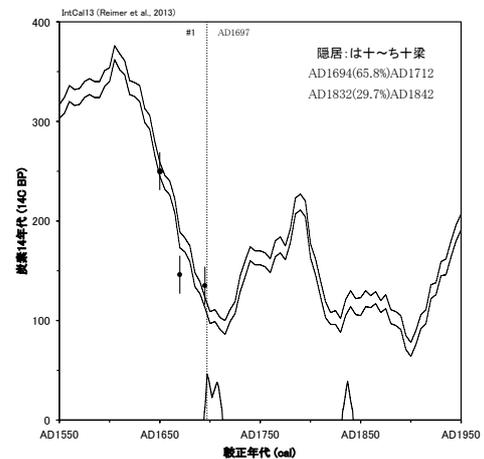


図10：旧土肥家隠居屋住宅「は十〜ち十」梁と炭素14-ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

f. 隠居屋「ち十」柱 (図11)

「ち十」柱は、樹皮に接する最外層は確認できなかったが、年輪幅の大きいスダジイ材で、加工による削平部分の年輪数は数年と推定される。炭素14-ウィグルマッチ法による解析では複数の可能性が示されたが、建築史的な観点からは19世紀の較正年代を排除できる。最外層の較正年代は1694～1717年と得られた。

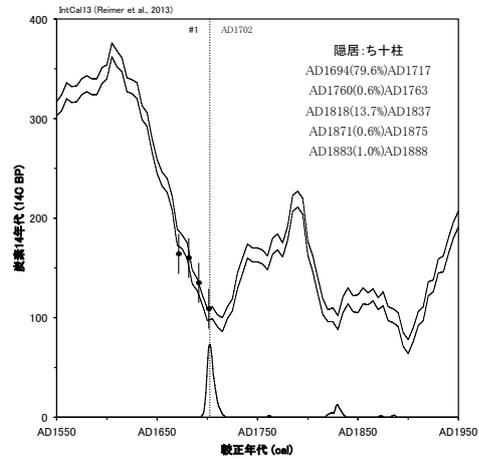


図 11 : 旧土肥家隠居屋住宅「ち十」柱と炭素 14- ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

g. 隠居屋「は十」柱 (図 12)

「は十」柱は、樹皮に接する最外層は確認できなかったが、年輪幅の大きいスダジ材で、製材による削平部分の年輪数は数年と推定される。炭素 14- ウィグルマッチ法による解析では 18 世紀と 19 世紀の較正年代が示されたが、建築史的な観点から 19 世紀の可能性を排除できる。最外層の較正年代は 1703 ~ 1715 年ないし 1717 ~ 1748 年と得られた。

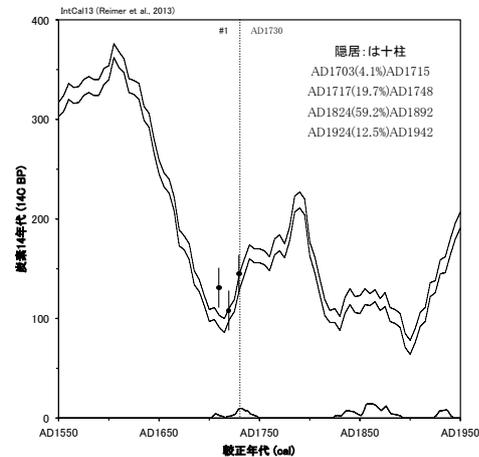


図 12 : 旧土肥家隠居屋住宅「は十」柱と炭素 14- ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

h. 隠居屋「た八～た十」敷居 (図 13)

「た八～た十」敷居は辺材を確認できなかったが、年輪幅の大きいスギ材で、製材による削平部分の年輪数は数年と推定される。炭素 14- ウィグルマッチ法による解析では複数の較正年代が示されたが、建築史的な観点から 19 世紀の可能性を排除できる。最外層の較正年代は 1686 ~ 1702 年と得られた。

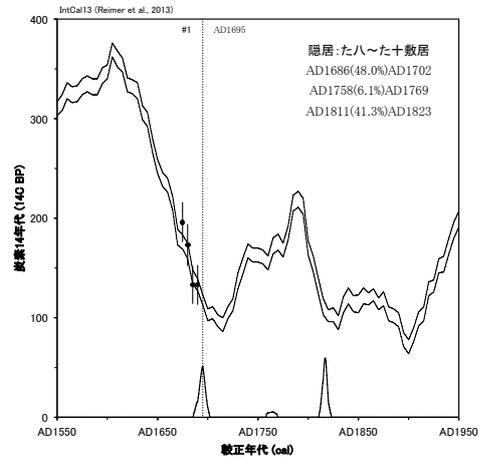


図13：旧土肥家隠居屋住宅「た八～た十」敷居と炭素14-ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

i. 隠居屋「ぬ十二～を十二」敷居 (図14)

「ぬ十二～を十二」敷居は辺材を確認できなかったが、年輪幅の大きいスギ材で、製材による削平部分の年輪数は数年と推定される。炭素14-ウィグルマッチ法による解析では18世紀初と19世紀の較正年代が示されたが、建築史的な観点から19世紀の可能性を排除できる。最外層の年代は1702～1729年と得られた。

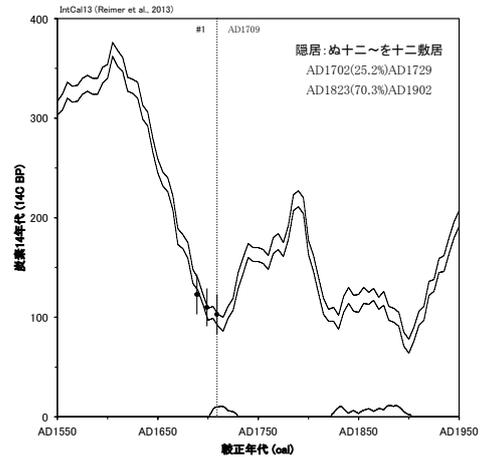


図14：旧土肥家隠居屋住宅「ぬ十二～を十二」敷居と炭素14-ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

j. 隠居屋「ち十二～ぬ十二」敷居 (図15)

「ち十二～ぬ十二」敷居は辺材を確認できなかったが、年輪幅の大きいスギ材で、製材による削平部分の年輪数は数年と推定される。2点の測定のため炭素14-ウィグルマッチ法による絞り込みは難しく、複数の較正年代が示された。ただし建築史的な観点から19世紀の可能性は排除され、最外層の較正年代は1680～1706年ないし1727～1778年と得られた。

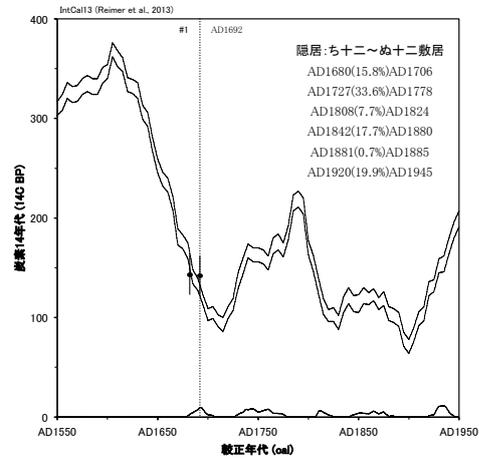


図 15：旧土肥家隠居屋住宅「ち十二～ぬ十二」敷居と炭素 14- ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

k. 隠居屋「を六」柱 (図 16)

「を六」柱は辺材を確認できなかったが、年輪幅の大きいスギ材で、製材による削平部分の年輪数は数年程度と推定される。炭素 14- ウィグルマッチ法による解析では 18 世紀初と 19 世紀の較正年代が示されたが、建築史的な観点から 19 世紀の可能性を排除できる。最外層の較正年代は 1700 ~ 1737 年と得られた。

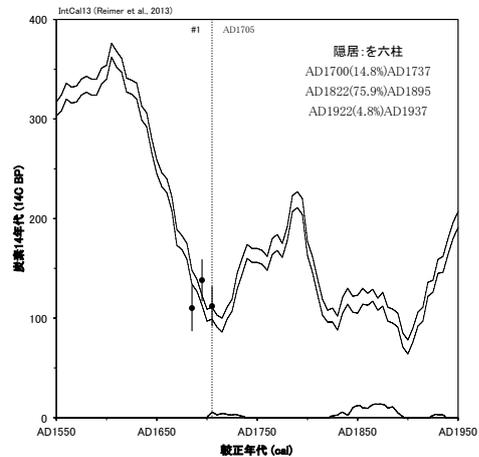


図 16：旧土肥家隠居屋住宅「を六」柱と炭素 14- ウィグルマッチ法による最外層の較正年代

4. 建築年代に関する考察

a. 本家住宅

AMS-¹⁴C 法による測定と炭素 14- ウィグルマッチ法による解析の結果、本家住宅の部材の較正年代はいずれも 17 世紀後半を示した。測定した部材はいずれも辺材が確認できなかったため製材時に削除された年輪数は不明であるが、いずれも年輪幅の広い雑木であり、外周には数年程度を残すものと思われる。芯を含む年輪幅の広い箇所を用いた部材はそもそも年輪数の多くない小径の樹

木を製材したものと考えられ、外側には多くの年輪数を期待できない。10年程度の加算を仮定すれば、一色〔茨城県教育委員会編、1976〕が「出島村の椎名家（重要文化財）の延宝二（1676）年建立が判明しており、その対比において、当家はそれより若干古いものと思われる」と述べた年代に対応し、建築史的な年代観と合致する結果といえる。

ここで注目されるのは、汚染により異常値を示したと考えられる「に四～ろ四」差物の炭素14年代である（図17）。測定試料のうち最も新しい炭素14年代を示した外から15層目の年輪層（PLD-10209, 205 ± 21 ^{14}C BP）は、写真からも薬剤による汚染の影響が軽微と判断できる。その較正年代は、建築史的な観点から1664～1696年であることが示された。この年代は本家住宅の他の部材よりもやや新しく、製材時に削除された外周の年輪数を考慮すればむしろ隠居屋住宅の部材の年代に近い。したがって、この差物は分家が析出した際に行われた、本家の改造時期に入れられたと考えられる。

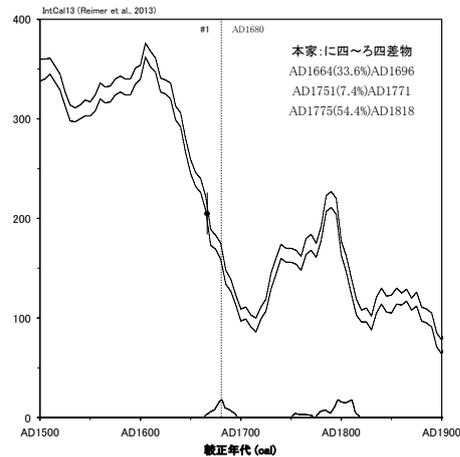


図17：旧土肥家本家住宅「に四～ろ四」差物と最外層の較正年代

採取試料のうち円で示した年輪番号15は汚染が少なく、炭素14年代が最も新しい値を示した。最外層の較正年代は分家析出の時期に相当する。

b. 隠居屋住宅

隠居屋住宅の部材の較正年代は18世紀初頭に集中する。宝永三（1706）年の墨書のあるナカノマ後部中央の「か六」柱（1692～1712年）と、相対するナカノマ後部の「を六」柱（1700～1737年）は、いずれも墨書の記録と整合的である。また土間床上境の「ち十」柱（1692～1712年）と、これに差された「は十～ち十」梁（1694～1712年）も宝永三年と合致し、隠居屋住宅の建築年代を示すものである。下手妻側の「は十」柱は「ち十」柱と相対し「は十～ち十」梁を受ける下屋柱で、複数の較正年代が示されたものの宝永三年に対応する年代であることを否定しない。

上手妻側の「た八～た十」敷居、表側の座敷正面上手側1間の「ぬ十二～ち十二」敷居、および表側の座敷正面下手側1間の「ち十二～ぬ十二」敷居はいずれもスギ材で、3本溝の形状や技法から同時期の材と考えられる。複数の較正年代が示されているものの、同時期性を考慮すれば18世紀初頭の年代、すなわち宝永三年の当初建築時の部材である可能性が高い。

以上のことから、測定された隠居屋住宅の部材はいずれも宝永三年の当初建築時に伐採され、用

材とされたと考えられる。また、解体調査での知見や他の部材の観察からは、測定部材に比べて特に古いと思われるものは見当たらず、当初建築にあたって古材の使用はなかったと思われる。

おわりに

AMS-¹⁴C法による旧土肥家本家住宅・隠居屋住宅部材の年代測定の結果、本家住宅が茨城県内では最古に属する民家であること、また隠居屋住宅の建築が墨書にある宝永三年と矛盾しないことが確かめられた。

一方で、文化財建造物を含む歴史資料の年代測定において、二次的な汚染の影響を取り除く前処理の必要性も明らかになった。旧土肥家本家住宅における部材の汚染は死滅炭素の影響による古い炭素 14 年代が得られ、較正曲線に対するマッチングが成立しなかったことで判明し、顕微鏡による試料観察で組織内にタール状の物質が確認された。その後、解体時に部材の防腐を目的とした薬剤の塗布が行われたことが分かったが、調査記録が残っていなければその追跡は困難である。また、日常の修繕などで表面に薬剤が塗られている可能性もある。AMS-¹⁴C法による測定を目的とした試料の採取には、それらの汚染が及んでいない箇所を目視で確認しつつ、採取試料の顕微鏡による観察も求められよう。

今回は異常値を示した本家住宅部材の再処理・再測定は行われなかったが、隠居屋住宅部材については CM 混液による洗浄を行い、AMS-¹⁴C法による測定で整合的な結果を得ることができた。年代測定資料実験室では現在、一般的な木材試料の前処理を次のように行っている。長時間の超音波洗浄は、汚染物質の物理的な除去にも効果が期待できる。

1. アセトンでの超音波洗浄 (5 分間, 1 回)

試料中の水分をアセトンで置換し、CM 混液が浸透しやすくする。

2. CM 混液での超音波洗浄 (30 分間, 2 回以上)

薬剤などの溶出を目的とするが、木材の場合同時に色素が溶出することがあり、溶液の着色がなくなるまで洗浄を繰り返す (なお、現在は容積比 2 : 1 の CM 混液を用いる)。

3. アセトンでの超音波洗浄 (5 分間, 2 回)

試料中の CM 混液を除去する。

4. AAA 処理

自動処理装置 [Sakamoto et al., 2002, Sakamoto et al., 2010] を用いる場合、80℃で 1M 塩酸溶液による 1 時間の処理を 2 回、1M 水酸化ナトリウム溶液による 1 時間の処理を 5 回、1M 塩酸溶液による 1 時間の処理を 3 回、純水による 30 分の処理を 6 回繰り返す。

5. 乾燥, 秤量

この手続きは一例であり、塩素漂白によるセルロース化を加えるなど、試料に応じて条件を変える必要があると思われる。ただし薬剤による影響の有無は、最終的には得られた炭素 14 年代から判断することになる。炭素 14- ウィグルマッチ法の場合は較正曲線に対するマッチングが判断材料となるが、建築史学をはじめとした歴史学・考古学的な年代観と較正年代との比較が必要だろう。

本研究では坂本, 中尾, 今村が試料採取を行い、樹種同定は中尾が行った。AMS-¹⁴C法のため

の試料の前処理は坂本、今村が行い、測定結果の解釈は中尾による建築史的な考察をもとに3者が共同で行った。

社団法人日本公園緑地協会、国土交通省関東地方整備局国営常陸海浜公園事務所、株式会社緑の風景計画、岩瀬建築有限会社、宮澤智士長岡造形大学名誉教授、一色史彦博士、故田中文男棟梁に感謝いたします。

文献

- W. G. Mook and H. J. Streurman: Physical and chemical aspects of radiocarbon dating. Proc. Groningen Symp. ¹⁴C and Archaeology, PACT Publ. 8, pp. 31-55, 1983.
- M. I. Bird, L. K. Ayliffe, L. K. Fifield, C. S. M. Turney, R. G. Cresswell, T. T. Barrows and B. David: Radiocarbon dating of "old" charcoal using a wet oxidation, stepped-combustion procedure. Radiocarbon 41, pp.127-140, 1999.
- 『茨城県の民家—茨城県民家緊急調査報告書』茨城県教育委員会編, 85p. 1976.
- 『図説木材組織』島地謙・伊藤隆夫, 地球社, 176p. 1982.
- M. Sakamoto, M. Imamura and K. Kobayashi: ¹⁴C measurement of charred material for pottery chronology. 18th International Radiocarbon Conference, 1-5 September 2003, Wellington, New Zealand.
- P. J. Reimer, E. Bard, A. Bayliss, J. W. Beck, P. G. Blackwell, C. B. Ramsey, C. E. Buck, H. Cheng, R. L. Edwards, M. Friedrich, P. M. Grootes, T. P. Guilderson, H. Haflidason, I. Hajdas, C. Hatte, T. J. Heaton, D. L. Hoffmann, A. G. Hogg, K. A. Hughen, K. F. Kaiser, B. Kromer, S. W. Manning, M. Niu, R. W. Reimer, D. A. Richards, E. M. Scott, J. R. Southon, R. A. Staff, C. S. M. Turney and J. van der Plicht: IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. Radiocarbon 55, pp. 1869-1887, 2013
- 坂本稔「表計算ソフトによる炭素14年代較正プログラム RHC バージョン4」『国立歴史民俗博物館研究報告』176, pp. 169-176, 2012.
- M. Sakamoto, A. Kodaira and M. Imamura: An automated AAA preparation system for AMS radiocarbon dating. Nuclear Instruments and Methods for Physics Research B 223-224, pp. 298-301, 2002.
- M. Sakamoto, S. Wakasa, H. Matsuzaki and A. Kodaira: Design and performance tests of an efficient sample preparation system for AMS-¹⁴C dating. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 268, pp. 935-939, 2010.

坂本 稔 (国立歴史民俗博物館研究部)

中尾七重 (武蔵大学総合研究所, 国立歴史民俗博物館共同研究員)

今村峯雄 (国立歴史民俗博物館名誉教授)

(2014年12月1日受付, 2015年5月25日審査終了)