

放射性炭素年代測定法を用いた 中近世建築遺構の年代判定

国宝大善寺本堂, 旧土肥家本家および隠居屋住宅,
重要文化財三木家住宅

Radiocarbon Dating and Research on Historical Buildings in the Middle Ages
and the Early Modern Times: Case Studies of the Daizenji Temple Main Hall,
the Former Head and Branch Doi Houses, and the Miki House

中尾七重・渡辺洋子・坂本 稔・今村峯雄

NAKAO Nanae, WATANABE Yoko, SAKAMOTO Minoru and IMAMURA Mineo

①はじめに

②国宝大善寺本堂(山梨県)

③旧土肥家本家住宅・隠居屋住宅(茨城県)

④重要文化財三木家住宅(徳島県)

⑤おわりに

【論文要旨】

放射性炭素年代測定を文化財建築遺構に適用し、その有効性を明らかにした。事例として、国宝大善寺本堂、旧土肥家本家住宅、旧土肥家隠居屋住宅、重要文化財三木家住宅の年代調査結果を報告する。文化財建造物を測定する場合の部材選択や試料採取の方法を示した。部材最外層年代から建築の年代情報を得るために、部材の年代測定から建物の年代判定へ研究発展の必要性を指摘した。
【キーワード】文化財建造物、放射性炭素年代測定、国宝大善寺本堂、常陸海浜公園旧土肥家住宅、重要文化財三木家住宅

①……………はじめに

古建築を研究対象とする日本建築史学は伊藤忠太、関野貞らによってその基が築かれ、文化財建造物や歴史的建造物は、様式や意匠、架構や継手仕口、加工痕などの現存建築遺構から得られる情報と、墨書や古記録など史料による年代情報を総合し、様式編年の方法を以て建築史研究のなかで建築年代が判定されてきた。一方、1985年に奈良文化財研究所が日本産ヒノキの暦年標準パターン作製に成功し、年輪年代法により法隆寺をはじめとする古建築部材の年代測定が行われはじめた。年輪年代法は部材の年輪最外層年代を誤差なしに確定できる精度の高い年代測定法で、現在ではヒノキ、スギ、コウヤマキ、ヒバの100年輪以上の木材に対応可能なため、良質なヒノキを用いた古代から中世前期の社寺建築の年代測定に大きな成果をあげている。しかし年輪数や樹種に限定があるため、年輪数が少なく、ヒノキやスギ以外の樹種で構成された中近世の地方的な建築やより庶民的な建築は適用外である。これについては、近年の技術発達によって高精度の年代測定が可能になった放射性炭素年代測定法が有効である。加速器質量分析計（AMS）による微量試料の短時間測定、同位体分別効果補正、暦年校正曲線による炭素年代から暦年代への校正、樹木年輪を試料とするウィグルマッチ法（wiggle-matching）などによる測定の高精度化によって、従来先史時代の遺物に用いられていた放射性炭素年代測定法は歴史時代の資料に効果的に適用できるようになった。

すでに歴史的建造物の中でも、文献記録が少なく、年輪年代法対象外の樹種が用いられ、様式編年が困難な近世初期以前の古民家を対象に、放射性炭素年代測定法を用いた年代調査を行い報告した⁽¹⁾。これらの古民家の建築年代解明に放射性炭素年代測定法はたいへん有効であった。ならば民家以外の建築にも適用可能だろうか。さらに、そもそも年代不明な民家の年代測定で得られた年代ではその当否を明らかにできず、年代の判明している建築で放射性炭素年代測定調査を行い、信頼性を明らかにするという課題が見えてきた。

本研究では、中近世の地方寺院（大善寺本堂⁽²⁾、長野県宝池口寺薬師堂⁽³⁾）、住宅（山梨県指定文化財棲雲寺庫裏⁽⁴⁾）、城郭（国指定史跡麦島城出土建築部材⁽⁵⁾）、民家（旧土肥家住宅⁽⁶⁾、吉村家住宅⁽⁷⁾、三木家住宅⁽⁸⁾）、町家（登録文化財瀬川家住宅⁽⁹⁾）を対象にした放射性炭素年代測定調査を通して、建築年代の明らかな建造物を対象にした放射性炭素年代測定による信頼性・有効性の追求および、上記の条件を持ち建築年代の確定の困難な種類の建築における放射性炭素年代測定の有効性の追求を研究目的とした。城郭の現存遺構の年代調査については、城郭が築城以来幾多の改修改造を経ているたいへん規模の大きい建物であること、地方公共団体管理の国宝指定物件であることから、建築調査を含めた大掛かりな年代調査が必要であり、本研究では行い得なかった。本稿では、中世寺院建築の国宝大善寺本堂（山梨県）、民家は重要文化財三木家住宅（徳島県）と旧土肥家本家および隠居屋住宅の年代調査を報告する。

大善寺本堂は渡辺が担当し調査対象に選定した。大善寺本堂の背面両隅柱には「弘安九年参月十六日」の刻銘が穿たれ建築年を示している。この両隅刻銘柱を対象部材として放射性炭素年代測定を行い、年代測定の信頼性について検討した。

民家は三木家住宅（徳島県）は中尾、旧土肥家本家住宅と旧土肥家隠居屋住宅は坂本・中尾が担

当し調査を行った。三木家は、最初に数部材の年代調査を行ったにもかかわらず、建築年代を絞り込めなかったため、追加測定を行い、部材年代から建築年代を推定するための条件を考察した。旧土肥家本家・隠居屋住宅は、国営常陸海浜公園移築復原に伴う年代調査で、民家部材解体保存時の防腐剤による汚染が見つかった。

以上の放射性炭素年代調査は、担当者が調査部材の選択を行い、所有者のご協力ご理解を得て試料採取を行った。採取した測定試料は前処理を経て炭素 14 年代測定を行った。得られた炭素 14 年代値の暦年較正を行い、年輪試料についてはウィグルマッチ法を用い、部材最外層の暦年代を得た。部材最外層暦年代から部材の伐採年を推定し、部材の伐採年から建物の建築年代を判定した。

前処理については、国宝大善寺本堂、重要文化財三木家住宅の場合、試料は建築以来住居あるいは寺院本堂として用いられてきた建物の部材で、出土材の場合と異なり汚染の程度は小さいと考えられる。それぞれの分析試料十数ミリグラムを分取し、標準的な酸・アルカリ・酸による洗浄処理 (AAA 処理)、化学洗浄した試料の二酸化炭素への変換、二酸化炭素のグラファイト化、ならびに ^{14}C の加速器質量分析を一括してパレオ・ラボ社に委託した。旧土肥家住宅については試料汚染が判明した。

AMS 測定により得られた炭素 14 年代値には炭素 13 同位体比と測定施設のラボ番号が付される。炭素 13 同位体比は、炭素 13 の炭素 12 に対する同位体比の標準試料に対する偏差で、千分率で表される。炭素 14 年代は、炭素 14 濃度 ($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比) の測定によって得られた値を炭素 14 年代に換算した値で示されている。炭素 14 年代値は、西暦 1950 年に相当する大気炭素 14 濃度基準値に対する試料の濃度比から計算されるモデル年代で、 $\delta^{13}\text{C}$ の同位体分別効果補正 (-25‰に規格化) を行った値である。通常は BP 又は yrBP で示される。表の炭素 14 年代につけられた誤差は、測定における統計誤差 (1 標準偏差, 68% 信頼限界) である。暦年値に換算するには較正曲線を用いて実年代 (暦年代) に変換する必要があるが、基本的には測定試料の炭素 14 濃度と、過去の大気の炭素 14 濃度曲線 (較正曲線) との比較から年代が得られる。実際には濃度を炭素年代に換算した値 (モデル年代) で解析する。

ウィグルマッチ法は年輪試料に適用して高精度の年代測定結果を得ることができる。木材がもつそれぞれの年輪の炭素 14 濃度 (同位体組成) は、ミクロ的には木材繊維 (セルロース) が形成された年代の大気二酸化炭素の炭素 14 濃度 (同位体組成) \times 経過時間による壊変減衰率である。年輪中の炭素 14 濃度は全体としては、時間の経過による放射壊変のため、過去に遡るほど少なくなっているが、詳細に見るとそれぞれの年の大気中炭素 14 濃度の変動によって凸凹の特性を持っている。すなわち暦年較正曲線は凸凹 (wiggle) をもっているため、測定値はしばしば複数の暦年代に対応することになる。この問題を解決するため、年代間隔のわかった複数試料で炭素 14 測定値を得て、暦年較正曲線の凸凹の特性と照合解析し年代推定誤差を小さくする方法がウィグルマッチ法で、近年の暦年較正曲線の整備や年代測定精度の向上に伴って実用化してきている。年輪に沿って多数の測定値がある場合には、全体のデータのパターンを満たす条件は極めて限られ、高精度に年代が決定される。ここでは、ウィグルマッチ法のための歴博製解析プログラム RHC3.2w と RHC3.2ws1510-1954_3yr av で計算した。プログラムは現在国際的に広く用いられているベイズ統計の方法を用いるもので、通常 95% の信頼限度で推定年代範囲を算出した。また χ^2 二乗検定と平

均値検定を行い、測定と判定について適否の判断を行った。数値は最外年輪の較正年代を cal AD で表した。年代の計算値は用いる基準データ（暦年較正データベース）や計算法で一桁台は変わるので、細かな数字の違いを議論することは意味がない。暦年較正データベースは IntCal04⁽⁸⁾ (2004) および Stuiver⁽⁹⁾ による1年ごとの炭素14測定データ（1998）を用いている。

本研究は国立歴史民俗博物館共同研究「歴史資料研究における年代測定の活用法に関する総合的研究」（H18-20 坂本稔、今村峯雄）と科学研究費（18300306）「中近世建築遺構の放射性炭素を用いた年代判定」（H18-20 中尾七重）の共同研究で実施した。国宝大善寺本堂調査は芝浦工業大学渡辺研究室との共同研究で実施した。国営常陸海浜公園移築旧土肥家主屋住宅および旧土肥家隠居屋住宅は社団法人日本公園緑地協会との共同で年代調査を実施した。重要文化財三木家住宅の採取試料は福武学術文化振興財団研究助成「AMS分析による成立期近世民家の年代判定」（H16 中尾七重）によった。

註

（1）——今村・中尾，民家研究における放射性炭素年代測定について—その2 重文関家住宅・重文箱木家住宅・重文吉原家住宅の事例—，国立歴史民俗博物館研究報告第137集，pp. 211-225，2007.3

（2）——木戸真亜子，建築遺構における放射性炭素加速器質量分析に関する研究，2007年度芝浦工業大学大学院修士論文，2008.3

（3）——中尾・モリス，山梨県指定棲雲寺庫裏の放射性炭素年代測定について，日本建築学会大会学術講演梗概集9228，pp. 455-456，2009.8

（4）——中尾・今村，麦島城建築部材の放射性炭素年代測定について，日本文化財科学会第25回大会研究発表要旨集，pp. 50-51，2008.6

（5）——中尾七重，重要文化財吉村家住宅の放射性炭素年代測定中間報告，日本建築学会大会学術講演梗概集9048，pp. 95-96，2010.9

（6）——中尾七重・坂本稔・今村峯雄，重要文化財三木家住宅の放射性炭素年代調査について，日本文化財科学

会第27回大会研究発表要旨集，pp. 146-147，2010.6

（7）——丸山俊明・中尾，京都外縁の町家の農民住宅化—放射性炭素年代測定を用いた瀬川家住宅の再評価—，日本建築学会計画系論文集第74巻第638号，pp. 919-926，2009.4

（8）——PJ Reimer, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell, CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich, TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, S Manning, C Bronk Ramsey, RW Reimer, S Remmele, JR Routhon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor, J van der Plicht, and CE Weyhenmeyer. (2004) Radiocarbon 46, 1029-1058

（9）——M Stuiver, PJ Reimer, and TF Braziunas, (1998) High-precision radiocarbon age calibration for terrestrial and marine samples. Radiocarbon 40, 1127-1151

②……………国宝大善寺本堂(山梨県)

2-1 概要

大善寺は山梨県甲州市勝沼町真に所在する真言宗智山派の寺院である。境内には本堂のほか、客殿、庫裏、仁王門（1798）、楽屋堂、舞台（稚児堂）、行者堂（1700）、鐘楼（1714）他が建つ。薬師堂すなわち現在の大善寺本堂は、文永7年（1270）の火災後、弘安9年（1286）3月柱立、正応4年（1291）上棟、徳治2年（1307）頃にほぼ完成したとされる。大善寺本堂は鎌倉幕府が造営を援助した寺社のうち唯一の現存遺構であり、また類例の少ない純粹大仏様の木鼻をもつ東国で唯一の事例である。昭和33年6月に厨子（1473）を附として、国宝に指定されている。



図 2-1 国宝大善寺本堂

2-2 本堂の建立に関する関口説の検討

古代末からの伽藍の推移と現本堂の建立について、既往研究における考察は近年、やや変化を見せている。本報告にとって不可欠であるため、ここではその対象を建築史学上の従来の定説、および近年の二論考に絞りまとめておきたい。

まず関口欣也⁽¹⁾「大善寺本堂」であるが、大善寺の現本堂が建立されるまでの経緯について、次のように述べている。

大善寺は14世紀末頃まで寺号を柏尾山寺もしくは柏尾寺と称し、本堂を大善寺と呼んでいる。現伽藍の東方1kmの白山々腹で昭和37年に発見された、康和5年（1103）在銘の銅経筒により、12世紀初頭の頃、柏尾山寺往生院の院主が叡山学者克範であり、当時の柏尾山寺が天台宗の甲斐屈指の霊場であったことが知られる。この経筒を埋納した結縁聚の中に三枝宿弥守定、同守継の名があることから、平安時代末に在地の有力な氏族である三枝氏と密接な関係にあったことが確認できる。後の天文14年（1545）「柏尾山諸堂覚書写」、同24年『柏尾山造営供養記案』によれば、大善寺は天禄2年（971）に三枝守国によって薬師堂が建立されたという。三枝氏との関係は銅経筒により、少なくとも12世紀初頭までは明らかである。その後、応保2年（1162）、甲斐国衛が熊野社領八代庄を停廃したことに端を発した長寛勘文（1163）により、在庁官人としての三枝氏は罪に問われ、おそらくそれが契機となって、13世紀以降の外護者の中心は鎌倉幕府に移行する。

なお、柏尾山において大善寺とともに重要な位置を占めたのは、この康和銅経筒に見える往生院（西明寺、本尊阿弥陀三尊）、および浄瑠璃寺（本尊薬師如来）である。

大善寺は中世、康元元年（1256）、文永7年（1270）、応長元年（1311）、建武3年（1336）の四回火災に遭っているが、このうち大火は文永7年、建武3年の2回であり、文永には本堂（現大善

寺)一郭、建武には伽藍東方の常行堂(往生院)、如法道場など寺の道場を中心とする区域を焼失している。二度の火災により、寺の主要部全域を焼失することになったが、文永の火災後の復旧により再建された堂宇の中心が現在の大善寺本堂であり、建武の災禍は免れて現在に至っている。

文永7年火災後の弘安7年(1284)8月23日、鎌倉幕府は関東御教書により、柏尾山寺本堂大善寺造営のための、甲斐国中の勧進を認めた。しかし、同9年12月に先の関東御教書を紛失し、翌10年9月になって、幕府は沙汰のない者へ早く勧進すべき旨を命令している。

このようにして大善寺本堂は正応4年(1291)上棟、徳治2年(1307)頃にはほぼ完成したと考えられるが、さらに延慶3年(1310)5月に幕府は、いまだ数字の堂宇を残すため、新たに信濃国棟別十文銭を寄進し、造営を遂げるべき旨を告げ、9月には「人屋に平等に沙汰せしむ」として平等⁽²⁾の徴収を徹底している。

このような鎌倉幕府の援助にもかかわらず、文永火災後の復旧は長期間にわたったが、建武3年、再度の大災に遭うまでに、三重大塔などは復興できなかったとみられる。追い討ちをかけるように建武3年(1336)、今度は伽藍東方の常行堂・鎮守・浄瑠璃寺・如法道場の一郭が兵火により炎上した。その復興は南北朝の動乱期に重なったこともあり、それ以前の文永7年火災後の復興よりも一層困難なものであったと考えられる。浄瑠璃寺と如法道場は建武火災によって失われたままであった。大善寺本堂は建武火災を免れたものの、二階楼門と三重大塔は明徳5年(1394)になっても復興されず、主要な堂宇は往生院・本堂大善寺・鎮守五所権現であったとみられる。このあと当寺の復興が進むのは、江戸中期を待たねばならない。(以上を本研究では関口説と呼ぶ。)

2-3 本堂の建立に関する清雲説と秋山説の検討

上記、大善寺造営にとって長く定説であった関口説に対し、外護者三枝氏との関係および文永火災後の鎌倉幕府の再興援助について疑義を唱えたのが清雲俊元⁽³⁾「大善寺」である。

彫刻史の研究成果より、三枝氏が嘉禄3年(1227)から翌安貞2年(1228)にかけて薬師三尊像(丈六の本尊は文永火災で焼失、脇侍現存)をはじめとする一連の造仏を主導していることが判明したため、三枝氏の外護が鎌倉期にも存続したことを主張、長寛勘文(1163)によって同氏が失脚したとする従前の説を否定している。

続いて柏尾山衆徒らが鎌倉幕府から受けた「下知状」や文永火災後再建のための勧進を命じた「御教書」について、慎重な検討を要するべきとしており、結論として「大善寺本堂の造営に(鎌倉)幕府がかかわっていたことは確かであろうが、これが全面的な幕府の後援によりなされたとするまでには至らない。」としている。(以上、清雲説)

この翌年刊行された、秋山敬⁽⁴⁾「創建と歴史」「三枝氏と大善寺」では、三枝氏の再建外護活動について、別の見解を示している。同氏との関連を丹念に読み解いた上で、三枝守国が大善寺を創建したのが天禄2年(971)ではなく、本尊薬師如来像と同年代の9世紀後半であったこと、長寛勘文によって嚴刑を受けることはなく、福光園寺(御坂町)の寛喜3年(1231)銘吉祥天女像に大檀越として三枝氏の名前があることから、鎌倉期にも依然として健在であったこと、を明らかにしている。

かつ鎌倉幕府からの下知状については、内容を批判的に捉えずに認めており、文永火災に先立つ

貞応2年(1223)頃からの朽廃による再建勧進に際して、まず寺が勧進により一定の費用を集めた後、嘉禄2年(1226)に幕府が下知状を発給して再建を支援するという形式をとっていること、文永火災後も幕府が甲斐国内の地頭御家人に対する勧進を許可するのは、被災後14年経過した弘安7年(1284)に至ってからであり、この時には寺自身による勧進が困難を極めたからであろうと推察している。(以上、秋山説)

以上、三説のなかでは、関口説に外護者三枝氏との関連で修正を加えた秋山説が最も妥当であると考えられる。その理由としては、大善寺本堂には鎌倉幕府が関与しているとしか考えられない建築的特徴があるからである。特に南都系大仏様木鼻は、大善寺本堂以東には存在せず、また最も地理的に近い遺構類例は滋賀県にある。

三枝氏が大檀越となった福光園寺(御坂町)の寛喜3年(1231)銘吉祥天女像の作者は奈良の仏師の蓮慶であり、三枝氏は南都系の工匠に依頼する伝手をもっていた。蓮慶の名は大善寺の十二神将像の墨書(1227、勧進僧巖海)にもあることから、何らかの関係はあったのであろう。しかし寺と地元の外護者のみによる勧進では現本堂の再建は不可能であった。鎌倉幕府による勧進支援があつてこそ完成した堂であり、具体的な設計経緯は不詳ながら、大仏様という様式そのものを日本に導入したのが鎌倉幕府による東大寺再建(大仏殿落慶1190)であったことを考えると、大善寺本堂と幕府との強い関連を無視することは不可能である。

2-4 年代調査の経緯

先にのべたように、大善寺本堂は弘安9年(1286)3月柱立、正応4年(1291)上棟、徳治2年(1307)頃にほぼ完成と建築の過程がほぼ判明し、しかも「を二」柱には「東 弘安九年参月十六日」、「を十二」柱には「弘安九年参月十六日」と刻銘されており、本堂の柱立ちの年月を表している。年代の判明している建築について放射性炭素年代測定を行いその有効性を確認する、という課題にまさにうってつけの建築であり建築部材である。さらに、文化財保存修復も完了しており、修復の記録も出され建築の情報も得ることができる。⁽⁵⁾

そこで、大善寺ご住職井上哲秀和尚のご理解を得て、大善寺刻銘柱および当初柱の放射性炭素年代調査を行った。

2006年11月9日に渡辺洋子、中尾七重、中島千鶴(システム計画研究所、当時)、木戸真亜子・寺本理恵(芝浦工業大学大学院生、当時)が山梨県甲州市勝沼町の大善寺において、「を二」柱(東柱)と「を十二」柱(西柱)の2部材の試料採取を行った。国宝文化財を損傷することのないよう、柱表面のささくれやキツツキのあけた柱穴の縁から微量の木屑をピンセットでつまみあげ、10年おきの単年輪試料を採取した。

追加調査は2007年12月13日に木戸が「を四」

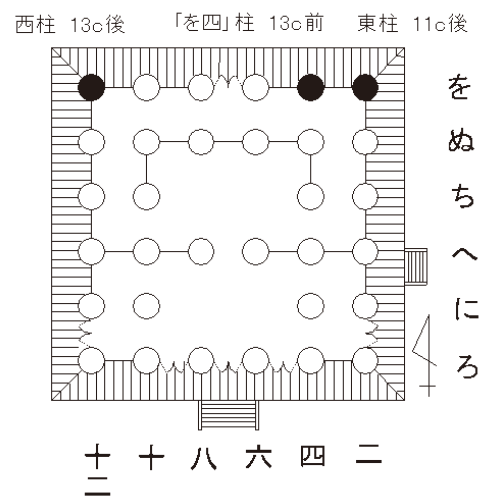


図2-2 大善寺本堂測定部材位置図

柱の試料採取を行った。東柱と西柱で異なった年代が得られたため、当初柱の年代との比較を目的とした。得られた試料は標準的な前処理および AMS による炭素 14 年代測定を一括して（株）パレオ・ラボに委託した。

調査した 3 部材はいずれもウィグルマッチ法を用いて最外年輪の年代を求めた。その結果、東柱は 1067～1089 年（ピーク値 1078 年）、西柱は 1280～1292 年（ピーク値 1286 年）、「を四」柱は 1227～1243 年（ピーク値 1235 年）と得られ、西柱は刻銘に記された弘安九年と合致する年代となった。他方、東柱はそれより 200 年遡る 11 世紀の年代で、「を四」柱は 13 世紀前半の年代となった。

大善寺本堂放射性炭素年代測定調査については木戸真亜子が研究報告⁽⁶⁾を行っているが、本論文はさらに大善寺本堂の建築経緯を追求し、得られた部材年代の解釈を行った。

表 2-1 大善寺本堂測定結果

部材	年輪位置	測定番号	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ ※	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	較正年代	ピーク値	総年輪数	辺材
東柱「を二」 63 年輪	1 年目	PLD-7357	-25.89 ± 0.20	890 ± 20	1067～1089	1078	40 年輪	確認不可
	10 年目	PLD-7358	-28.50 ± 0.27	1010 ± 25				
	20 年目	PLD-7359	-26.54 ± 0.27	925 ± 20				
	30 年目	PLD-7360	-26.76 ± 0.23	935 ± 25				
	40 年目	PLD-7361	-24.51 ± 0.15	925 ± 25				
	50 年目	PLD-7362	-32.46 ± 0.33	1000 ± 25				
	60 年目	PLD-7363	-28.19 ± 0.13	1005 ± 20				
西柱「を十二」 46 年輪	1 年目	PLD-7671	-27.88 ± 0.19	685 ± 20	1280～1292	1286	63 年輪	確認不可
	10 年目	PLD-7672	-25.10 ± 0.15	730 ± 20				
	20 年目	PLD-7673	-34.21 ± 0.56	760 ± 25				
	30 年目	PLD-7674	-27.23 ± 0.26	825 ± 25				
	40 年目	PLD-7675	-25.20 ± 0.13	850 ± 20				
背面柱「を四」 97 年輪	10 年目	PLD-9835	-25.39 ± 0.20	800 ± 20	1227～1243	1235	97 年輪	確認不可
	50 年目	PLD-9836	-25.16 ± 0.21	860 ± 20				
	90 年目	PLD-9837	-25.44 ± 0.14	975 ± 20				

※炭素 13 の炭素 12 に対する同位体比の標準試料に対する偏差を千分率で表したもの。炭素 14 濃度 ($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$) の同位体効果の補正に用いる。

2-5 大善寺本堂測定部材年代解析結果

2-5-1 東柱（「を二」柱）

東柱は大善寺本堂北東隅の柱で、堂内に面した柱表面に「東 弘安九年参月十六日」の刻銘のあるケヤキの柱である。本堂背面からの外観観察で 63 年輪が数えられるが、心去材か心持材かは不明である。年輪がうねり生き節もあるなどのアテ材で、直ぐな樹形ではなかったと思われる。柱表面は茶褐色から灰褐色を呈している。10 年輪目が、他の年輪の炭素 14 年代値と異なった年代値を示しており、異常値と考えられる。キツツキ穴やささくれなどを剥ぎ取って試料採取を行ったため、混入による汚染の可能性がある。そのため 10 年輪目の結果を除外して解析を行った。得られた年

代は1067～1089年（ピーク値1078年）と得られた。東柱に刻銘された「弘安九年」（1286）年を200年程度遡ることとなった。

大善寺薬師堂・東柱

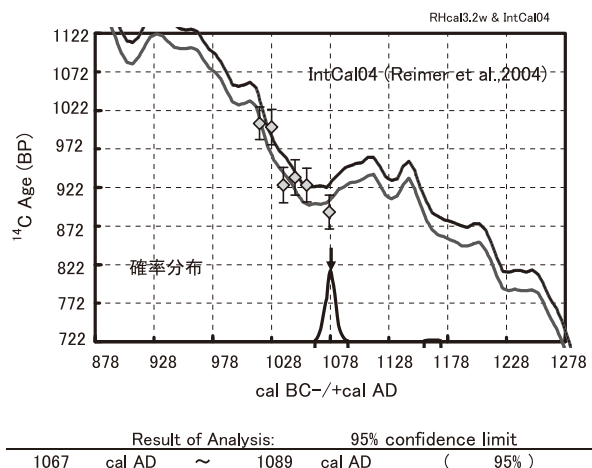


図2-3 東柱（「を二柱」）の解析結果



2-5-2 西柱（「を十二」柱）

西柱は大善寺本堂西北隅の柱で堂内に面した柱表面に「東 弘安九年参月十六日」の刻銘のあるケヤキの柱である。本堂背面からの外観観察で垂直に走る46年輪が数えられるが、心去材か心持材かは不明である。柱表面は白身を帯びた薄茶色である。得られた年代は1280～1292年（ピーク値1286年）で、弘安九年（1286）年の柱立てに合致する結果となった。ただし、得られた年代は西柱最外年輪層の年代であるので、製材時に除去された年輪分を考慮する必要があるが、基本的に刻銘年に合致する結果であると考えられる。

大善寺・西柱

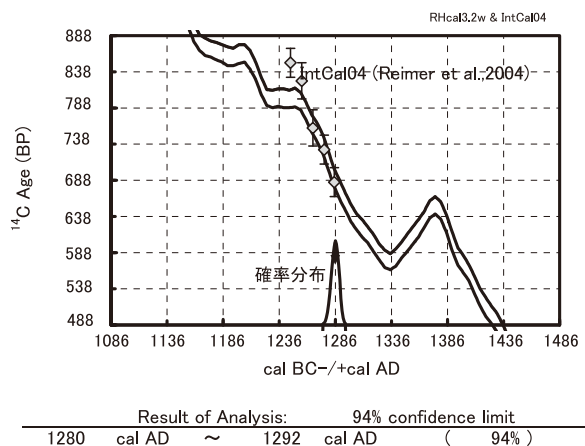


図2-4 西柱（「を十二」柱）の解析結果



2-5-3 「を四」柱

西柱は刻銘に合致する年代が得られたが、東柱はそれより遥かに古い年代が得られたため、比較のための追加測定を行った。東柱と外観が類似し、東柱と同様修理工事の際に甚だしい傷みが見出され根継を施された当初柱として「を四」柱を選定し、3点の炭素14年代測定を行い、ウィグルマッチ法で解析した。得られた年代は1227～1243年（ピーク値1235年）と得られた。東柱と同時期ではなく、西柱より50年程度古い結果となった。

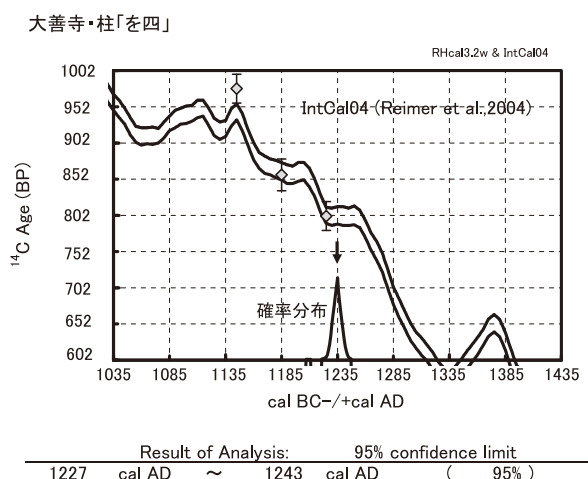


図2-5 「を四」柱の解析結果



2-6 考察

大善寺本堂の北側隅柱のうち東柱（「を二」柱）は1067～1089年（ピーク値1078年）、西柱（「を十二」柱）は1280～1292年（ピーク値1286年）、さらに追加測定した「を四」柱は1227～1243年（ピーク値1235年）という結果が得られた。

測定された西柱の年代は刻銘の弘安9年＝1286年とよく対応しているが、東柱の年代はそれより200年程度古い数値が出ており、転用材の可能性が考えられる。では何の転用材か？ 大善寺を含む柏尾山寺（柏尾寺）が山内寺院の複合体であったことを振り返る必要がある。

最も可能性が高いものとしては、柏尾山寺のうち、浄瑠璃寺の建築と関係があるのではないだろうか。浄瑠璃寺は建久8年（1197）「柏尾大衆等解状案」により、永保年中（1081～84）に国司実政により造営されたことが知られ、東柱（「を二」柱）の年代（1067～1089）にはほぼ重なる。また浄瑠璃寺は「柏尾山注進状案」（1339）によるとその本尊が薬師如来であり、本堂大善寺と同様である。すなわち、院政期の柏尾山寺には二棟の薬師堂があったと考えられるが、関係も深かったと推察できる。しかしながら、浄瑠璃寺は建武3年（1336）火災で焼失し、それまでの建築に関して十分な史料がないことから、焼失前の弘安期に大善寺本堂に柱が転用されていく経緯を追うことは不可能である。

なお、浄瑠璃寺は建武の焼失後、復興されない。前記「柏尾山注進状案」に失われた対象として「一、浄瑠璃寺 三間、薬師如来・毘沙門、地藏・観音」という記録が残る以外、建築については不明である。

「を四」柱については、弘安9年より50年ほど古い、二つの可能性を考えられる。

- ① 柱径を整えるために削られており、現在の最外層年輪が伐採年に該当しない可能性。
- ② 文永火災に先立つ貞応2年(1223)頃からの朽廃による再建活動があり、嘉禄2年(1226)には幕府が下知状を発給して再建を支援している。この時期の本堂建設は不明であるが、日光・月光像(丈六薬師脇侍)および十二神将立像は現存している。「を四」柱はこの時期に作られた柱だった可能性がある。

いずれにしても大善寺本堂は文永火災後、寺自身によって再建資金を集めている間、かなり困難があったと想像される。その結果、弘安に新しく新調した柱(西柱)のほか、かつての造営による古材(東柱・を四柱)を用いた可能性が高い。

弘安7年(1284)に鎌倉幕府の勸進支援が開始され、ようやく同9年に柱立を迎えることができたが、それに先立つ50年前にも再建活動を行っており、蓄積のあった材の中から柱を揃えたと考えられる。なお、『国宝大善寺本堂修理工事報告書』(1956)には修理工事の時点で傷みの大きい材を抽出しており、「東柱」と「を四柱」はこれに含まれる。

柱立の翌弘安10年に幕府は勸進を促す旨を命じ、その後正応4年(1291)上棟、徳治2年(1307)頃にはほぼ出来上がったと考えられる。その結果、大善寺は東日本では他に類例のない南都系大仏様の要素と、和様、禅宗様の諸要素を持ち合わせる密教本堂として完成したのである。

以上より、大善寺本堂放射性炭素年代測定の結果、弘安九年刻銘柱の1本は、刻銘年に合致する結果を得た。またもう一本の刻銘柱および背面の当初柱の測定結果は、古材が弘安再建の作事に用いられた可能性を示し、史実と照らし合わせることで大善寺本堂再建過程の一端を明らかにした。

謝辞：大善寺本堂の放射性炭素年代調査にあたり、大善寺ご住職井上哲秀氏にご理解ご協力を賜った。記して感謝いたします。

本研究の試料採取は渡辺・中尾・中島千鶴(システム計画研究所、当時)・木戸真亜子(芝浦工業大学大学院生、当時)・寺本理恵(芝浦工業大学大学院生、当時)、解析は今村、本稿執筆は2-1・2-2・2-3・2-6を渡辺、2-4・2-5を中尾が担当した。

註

- | | |
|--|--|
| (1)——関口欣也『日本建築史基礎資料集成仏堂 VII』所収、中央公論美術出版、1975 | 宗智山派大善寺』山梨歴史美術シリーズ2 pp. 5-20
山梨歴史美術研究会 2008 |
| (2)——「関東下知状写」「関東御教書」延慶3年5月5日、「関東御教書写」延慶3年9月5日 | (5)——国宝大善寺本堂修理工事報告書、国宝大善寺本堂修理委員会、1956.1 |
| (3)——清雲俊元『山梨県史通史編2中世』第四章第二節 pp. 158～160 山梨県 2007 | (6)——木戸真亜子、建築遺構における放射性炭素加速器質量分析に関する研究、2007年度芝浦工業大学大学院修士論文、2008.3 |
| (4)——秋山敬「創建と歴史」「三枝氏と大善寺」『真言 | |

③……………旧土肥家本家住宅・隠居屋住宅(茨城県)

3-1 概要

茨城県稲敷郡新利根村（現稲敷市）より国営常陸海浜公園（ひたちなか市）みはらしの里に移築復原⁽¹⁾された旧土肥家本家住宅、旧土肥家隠居屋住宅を対象に炭素14年代測定調査を行った。調査の目的は建築年代と変遷年代の判定で、調査で得られた情報は民家復原整備や社会教育活用の基礎資料となる。

旧土肥家本家住宅の位置した旧新利根村は江戸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旧土肥家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世紀に遡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。昭和56年に解体され、旧土肥家本家住宅、旧土肥家隠居屋住宅および旧土肥家閑居（分家の隠居）住宅の部材が保管されてきた。



図3-1 旧土肥家住宅の移築

3-2 年代調査の経緯

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元事業において、学術的価値に優れた旧土肥家本家住宅と旧土肥家隠居屋住宅が選定され導入が決定された。平成18年度より、保管されてきた部材の調査が始まり、19年度には本家住宅および隠居屋住宅の基本設計が行われ復原調査に付随して放射性炭素年代調査を実施した。

2007年10月に旧土肥家本家住宅6部材、2009年1月に旧土肥家隠居屋住宅8部材について、常陸海浜公園の部材保管現場にて試料採取を行った。いずれも建築当初材の可能性が高く、年輪面が露出し試料採取の可能な部材である。本家住宅部材は1年輪試料を5年おきに採取し、隠居屋住宅部材は5年輪試料を各部材ごとにウィグルマッチング用に3～4点採取し、AMS測定を行った。

旧土肥家本家住宅の柱材2部材は、それぞれウィグルマッチ法を用いて最外層年輪についての年代推定を行った。両柱とも年輪幅が大きいスダジイの心持ち材であるため、製材時削除部分の年輪数が少ないと想定できる。年代は最外層で1本が1642～1661年、もう1本が1661～1671年と得られ、17世紀後半の土肥家本家住宅の推定建築年代と合致した。一方、本家梁材2本と本家差物1本は基準パターンと整合しない異常値が測定され、部材の汚染が推測された。改めて解体保存された部材の履歴を究明し、タールによる汚染が判明した。このうち差物の1試料のみ汚染を免れてお



図3-2 旧土肥家隠居屋住宅外観 (2010.7.27 撮影)



図3-3 旧土肥家本家住宅外観 (2010.7.27 撮影)

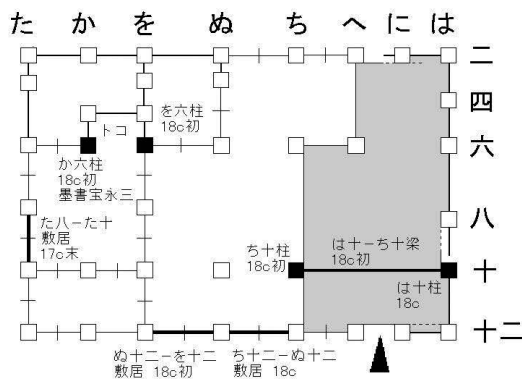


図3-4 旧土肥家隠居屋住宅測定部材位置図

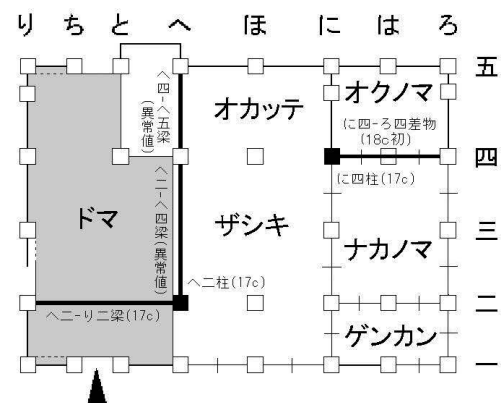


図3-5 旧土肥家本家住宅測定部材位置図

り暦年較正したところ、部材最外層で1683～1712の年代が得られ、記録による家屋の改造時期と合致する結果が得られた。追加測定した梁材1試料は有機溶剤で洗浄しセルロースを抽出して測定を行い、1643～1675年と得られた。

旧土肥家隠居屋住宅の柱材4本、梁1本、敷居3本はいずれも当初の材の可能性が高く、建築年代推定および復原調査に重要な部材である。梁および柱2本はスタジイ、柱1本と敷居3本はスギでいずれも年輪幅が大きく製材時削除部分の年輪数が少ないと推測できる。

調査した7部材は、それぞれウィグルマッチ法を用いて最外層年輪の年代推定を行った。部材の放射性炭素濃度測定によって得られた炭素年代値を実際の暦年代に較正する際、基準パターンである暦年較正曲線が蛇行(wiggle)しているため、複数の暦年較正曲線の年代に対応する場合がある。今回調査した7部材の測定値も暦年較正の結果は全体として西暦1700前後と19世紀の2つの年代に集まった。旧土肥家隠居屋の「か六」柱は柄に宝永三年(1706)の墨書があり、また茨城県の民家編年からも、19世紀の年代を排除することが適当と考えられ、選択された1700年頃の年代は墨書の宝永三年によく合致した結果となった。

旧土肥家本家住宅・隠居屋住宅は、解体調査および年代調査の結果を活用した復原整備が行われ、2010年10月より公開展示されている⁽³⁾。

3-3 旧土肥家本家住宅測定部材年代解析結果

旧土肥家本家の測定結果および解析結果を以下に記す。

表3-1 旧土肥家本家住宅測定結果

試料番号	部材	年輪層	測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) ※	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	較正年代 (ピーク値)	樹種
DOI-1 DOI-3 DOI-5	本家柱「に四」	1年目／23年輪	PLD-9332	-26.67 \pm 0.16	270 \pm 20	1642-1661 (1652)	スダジイ
		10年目／23年輪	PLD-9333	-27.68 \pm 0.14	275 \pm 20		
		20年目／20年輪	PLD-9334	-25.48 \pm 0.14	315 \pm 20		
DOI-8 DOI-10 DOI-12	本家柱「へ二」	5年目／25年輪	PLD-9339	241 \pm 18	240 \pm 20	1661-1671 (1666)	スダジイ
		15年目／25年輪	PLD-9340	-26.18 \pm 0.17	230 \pm 20		
		25年目／25年輪	PLD-9341	-28.00 \pm 0.14	295 \pm 20		
DOI-18 DOI-20 DOI-22 DOI-24	本家梁「へ四-へ二」	1年目／29年輪	PLD-9335	-25.44 \pm 0.15	450 \pm 20	異常値	スダジイ
		10年目／29年輪	PLD-9336	-26.37 \pm 0.11	560 \pm 20		
		20年目／29年輪	PLD-9337	-25.20 \pm 0.16	765 \pm 20		
		29年目／29年輪	PLD-9338	-26.08 \pm 0.13	735 \pm 20		
DOI-26 DOI-28 DOI-31	本家梁「へ四-へ五」	1年目／23年輪	PLD-9342	-25.56 \pm 0.13	1130 \pm 20	異常値	スダジイ
		10年目／23年輪	PLD-9343	-28.08 \pm 0.12	595 \pm 20		
		23年目／23年輪	PLD-9344	-31.72 \pm 0.16	310 \pm 20		
DOI-32 DOI-33 DOI-35 DOI-37	本家差物「に四-ろ四」	1年目／42年輪	PLD-10207	-26.79 \pm 0.16	730 \pm 20	異常値	スダジイ
		5年目／42年輪	PLD-10208	-26.45 \pm 0.19	545 \pm 20	1683-1712	
		15年目／42年輪	PLD-10209	-27.83 \pm 0.19	205 \pm 20		
		25年目／42年輪	PLD-10210	-28.26 \pm 0.13	465 \pm 20	異常値	
DOI-43	本家梁「へ二-り二」	10年目／20年輪	PLD-10369	-25.33 \pm 0.15	265 \pm 20	1643-1675	クリ

※炭素13の炭素12に対する同位体比の標準試料に対する偏差を千分率で表示。AMSによる測定で参考値。炭素14濃度($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$)の同位体補正に用いられる指標。

3-3-1 本家「に四」柱

本家柱「に四」は、心持ちの角柱で、樹種はスダジイである。年輪幅が大きく、製材時に落とされた部分は数年程度と考えられる。解析結果を図3-6に示す。得られた年代は、計算上は、わずかながら16世紀にも確率が存在するが、建築史的な観点からその可能性を排除できる。最外層の年代は1642～1661年と得られる。

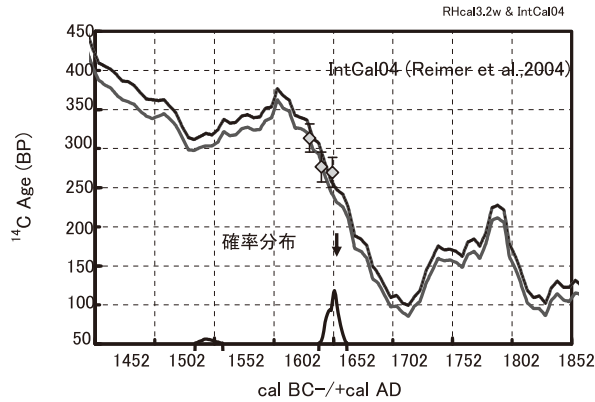
3-3-2 本家「へ二」柱

本家柱「へ二」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。最外層の年代は1661～1671年と得られる。

3-3-3 本家「へ四～へ二」梁

本家梁「へ四～へ二」試料の測定値を解析すると、 χ^2 二乗検定で不可となった。異常値は試料の

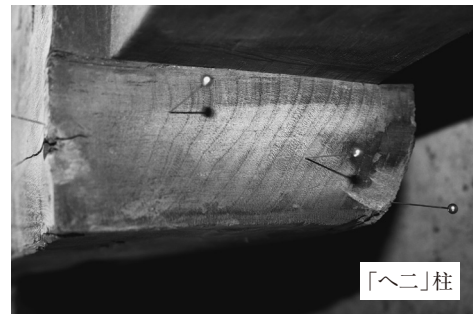
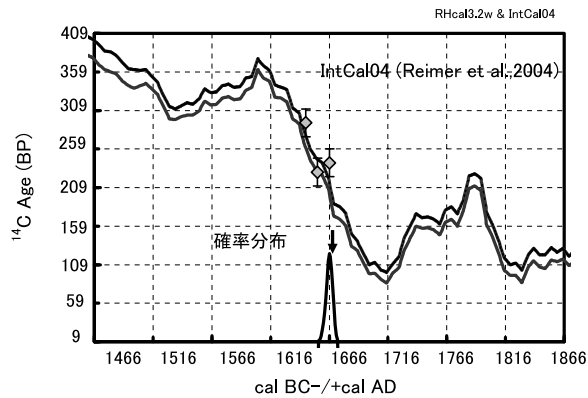
土肥家「に四」柱



Result of Analysis:				95% confidence limit	
1540	cal AD	~	1552	cal AD	(8%)
1642	cal AD	~	1661	cal AD	(87%)

図3-6 本家「に四」柱の解析結果

土肥家・へ二柱



Result of Analysis:				95% confidence limit	
1661	cal AD	~	1671	cal AD	(95%)

図3-7 本家「へ二」柱の解析結果



図3-8 本家「へ四~へ二」梁

タール汚染によるものと推測される。

3-3-4 本家「へ四～へ五」梁

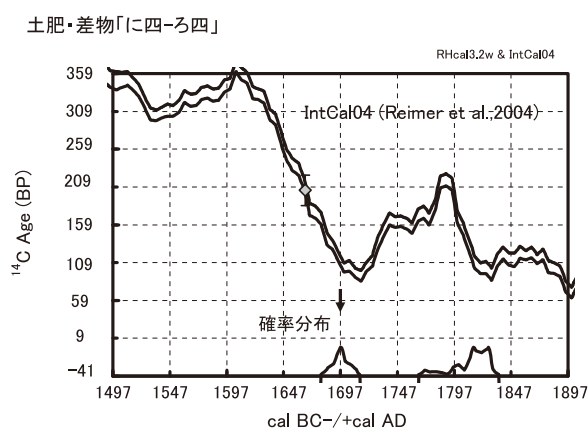
本家梁「へ四～へ五」試料の測定値を解析すると、これも χ 二乗検定で不可となった。年輪外側でより古い炭素年代が測定され、外側により甚だしい試料汚染がみられた。



図3-9 本家「へ四～へ五」梁

3-3-5 本家「に四～ろ四」差物

土肥家「に四～ろ四」差物から採取した試料は、タール汚染のため、異常値が測定されたが、PLD10209 のみ $205 \pm 20\text{yrBP}$ という、妥当な測定値が得られた。試料採取時の写真からも、この試料採取部分（表面から15年輪相当）は、着色が薄く、汚染されていなかったと考えられる。この PLD10209 について、暦年較正を行った結果、最外年輪は1683～1712年（ピーク値1697年）となった。「に四～ろ四」差物部材の伐採年は樹皮層までの年輪数を考慮すると、この年代に10年～20年程度加えた値となりさらに新しくなる。得られた18世紀初頭の年代は、建築史的観点から想定された「に四～ろ四」差物が入れられた年代すなわち屋根の改造時期かつ分家析出の宝永三年（1706）によく対応するものとなった。



Result of Analysis:				95% confidence limit	
1683	cal AD	~	1712	cal AD	(34%)
1770	cal AD	~	1785	cal AD	(6%)
1793	cal AD	~	1833	cal AD	(55%)



図3-10 本家「に四～ろ四」差物の解析結果

3-3-6 本家「へ二〜り二」梁

旧土肥家住宅より採取した「へ二〜へ四」梁,「へ四〜へ五」梁,「に四〜ろ四」差物の横架材がいずれも試料汚染により異常値が得られたため,「へ二〜り二」梁より採取した No. 43 試料について,追加測定を行った。No. 43 試料は,「へ二〜り二」梁より採取した樹種同定用試料で,外観観察より汚染が少ないと判断した。樹種同定用試料のため,正確な年輪位置は不明であるが,「へ二〜り二」梁自体は20年輪以上のクリ材で,その柄部分端部より当該試料を割り取ったため,最外部よりおよそ10年輪程度内側の部分と思われる。

汚染物質のタール成分を除去するため, No. 43 試料を有機溶剤(アセトン)でよく洗浄し,前処理によってセルロース抽出したものについて測定を行った。得られた炭素14年代値は 265 ± 20 yrBP となった。この炭素14年代値は,当初材である「に四」柱(10年目試料が 275 ± 20 yrBP),「へ二」柱(15年目試料が 230 ± 20 yrBP)ときわめて近い値である。No. 43 試料の年輪位置を最外部より10年輪内側と仮定し暦年較正すると,1点のみの測定により,1537~1565年(17%),1643~1675年(74%),1795~1805年(4%)の3つの年代値が得られた。このうち,1537~1565年と,1795~1805年は信頼性の確率が低いことと,建築史学の見地から除外してよいと思われる。その場合, No. 43 試料(「へ二〜り二」梁)の1643~1675年は,「に四」柱(1642~1662年),へ二柱(1660~1671年)と同時期となる。この年代値は,外皮除去部分を考慮していないので,住宅建築年は,これより5年~10年程度下ることになる。すなわち,「へ二〜り二」梁は,建築当初材と考えられる。

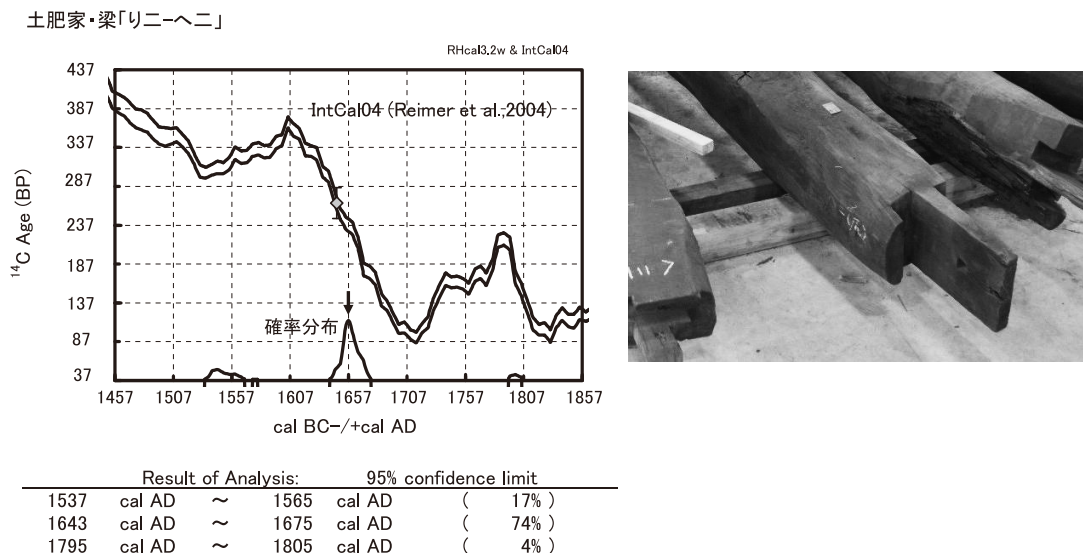


図3-11 本家「へ二〜り二」梁の解析結果

3-4 旧土肥家隠居屋住宅測定部材年代解析結果

旧土肥家隠居屋住宅の測定結果および解析結果を以下に記す。

表3-2 旧土肥家隠居屋住宅測定結果

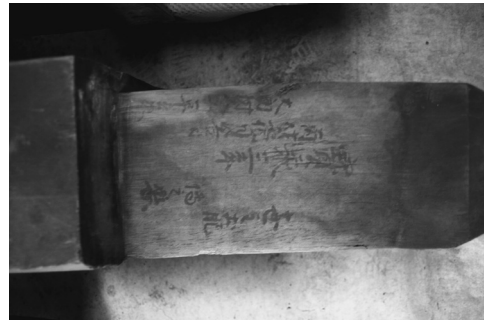
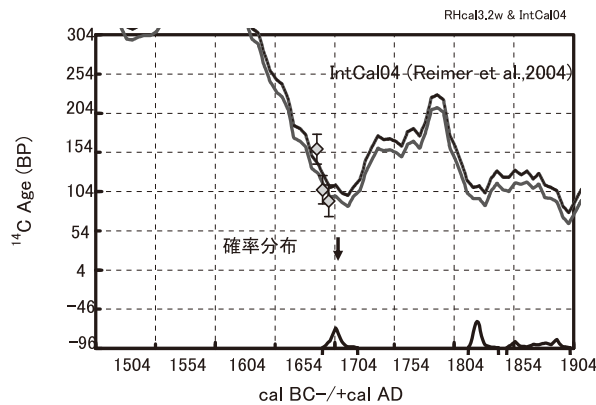
試料番号	部材	測定年輪層 (外より)	総年輪数	測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) ※	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	校正年代 (ピーク値)	樹種
DOI-38	柱：か六	1	16	PLD-9345	-26.91 ± 0.15	140 ± 20	1695-1714 (1704)	スギ
DOI-39		5		PLD-9346	-24.87 ± 0.13	90 ± 20		
DOI-40		10		PLD-9347	-26.59 ± 0.17	105 ± 20		
DOI-41		15		PLD-9348	-25.31 ± 0.18	160 ± 20		
DOI-42	梁：は十～ち十	3-7	57	PLD-12329	-24.41 ± 0.19	135 ± 20	1698-1715 (1700)	スダジイ
DOI-43		28-32		PLD-12330	-25.59 ± 0.15	145 ± 20		
DOI-44		48-52		PLD-12331	-23.90 ± 0.19	250 ± 20		
DOI-45	柱：ち十	2-6	36	PLD-12332	-26.37 ± 0.17	110 ± 20	1697-1720 (1705)	スダジイ
DOI-46		12-16		PLD-12333	-26.00 ± 0.18	135 ± 20		
DOI-47		22-26		PLD-12334	-26.15 ± 0.21	160 ± 20		
DOI-48		32-36		PLD-12335	-26.31 ± 0.15	165 ± 20		
DOI-49	柱：は十	2-6	31	PLD-12336	-25.44 ± 0.15	145 ± 20	1706-1717 (1709)	スダジイ
DOI-50		12-16		PLD-12337	-25.69 ± 0.15	110 ± 20		
DOI-51		22-26		PLD-12338	-28.32 ± 0.15	130 ± 20		
DOI-52	敷居：た八～た十	6-10	27	PLD-12339	-24.04 ± 0.20	135 ± 20	1689-1704 (1698)	スギ
DOI-53		11-15		PLD-12340	-24.07 ± 0.17	135 ± 20		
DOI-54		16-20		PLD-12341	-24.38 ± 0.25	175 ± 20		
DOI-55		21-26		PLD-12342	-25.42 ± 0.27	195 ± 20		
DOI-56	敷居：ぬ十二～を十二	1-5	26	PLD-12343	-23.53 ± 0.15	105 ± 20	1705-1732 (1715)	スギ
DOI-57		11-15		PLD-12344	-23.82 ± 0.14	110 ± 20		
DOI-58		21-25		PLD-12345	-24.50 ± 0.20	125 ± 20		
DOI-59	敷居：ち十二～ぬ十二	1-5	15	PLD-12346	-22.34 ± 0.21	140 ± 20	1683-1708 (1696)	スギ
DOI-60		11-15		PLD-12347	-24.71 ± 0.24	145 ± 20		
DOI-61	柱：を六	1-5	27	PLD-12348	-23.59 ± 0.29	110 ± 20	1701-1737 (1708)	スギ
DOI-62		11-15		PLD-12349	-22.10 ± 0.26	140 ± 20		
DOI-63		21-25		PLD-12350	-25.67 ± 0.45	110 ± 25		

※炭素13の炭素12に対する同位体比の標準試料に対する偏差を千分率で表示。AMSによる測定で参考値。炭素14濃度 ($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$) の同位体補正に用いられる指標。

3-4-1 隠居屋「か六」柱

「か六」は心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5 mm 以上と大きい。得られた年代は、計算上は19世紀にも確率が存在するが、建築史的な観点からその可能性を排除できる。杢に宝永三年（1706）の墨書があり、測定結果は墨書を裏付けるものとなった。なお「か六」

土肥家インキョ「か穴」柱



Result of Analysis:				95% confidence limit	
1695	cal AD	~	1714	cal AD	(29%)
1716	cal AD	~	1720	cal AD	(1%)
1817	cal AD	~	1834	cal AD	(34%)
1849	cal AD	~	1898	cal AD	(30.9%)

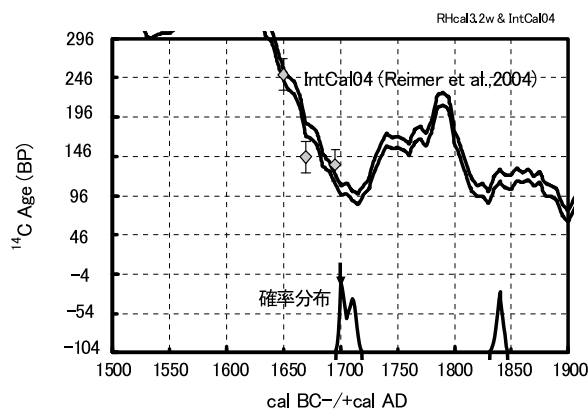
図3-12 隠居屋「か穴」柱解析結果

柱は1年目の測定結果が他の年輪の年代と合わず、1年目最外層が汚染されており、汚染成分が試料に含まれたため、異常値となったと考えられる。そのため1年目のデータを外して解析した。隠居屋の建物は解体され、部材が保存されてきたが、解体時に塗布されたタールが、汚染の原因となったと考えられる。発掘部材と異なり比較的汚染の少ないと考えられてきた民家部材ではあるが、今回の結果からも特に部材表面の汚染を考慮する必要性が明らかとなった。

3-4-2 隠居屋「は十〜ち十」梁

隠居屋「は十〜ち十」梁はスダジイの瓜剥き材である。年輪幅が大きく、製材時に落とされた部分は数年以内程度と考えられる。得られた年代は18世紀初頭と19世紀に確率が存在するが、建築史的な観点から19世紀の可能性を排除できる。最外層の年代は1698〜1715年（ピーク値1700）と得られる。

土肥家隠居屋・梁「は十〜ち十」



Result of Analysis:				95% confidence limit	
1698	cal AD	~	1715	cal AD	(63%)
1835	cal AD	~	1845	cal AD	(32%)

図3-13 隠居屋「は十〜ち十」梁解析結果

3-4-3 隠居屋「ち十」柱

隠居屋「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。得られた年代は18世紀初頭と19世紀に確率が存在するが、建築史的な観点から19世紀の可能性を排除できる。最外層の年代は1697～1720年（ピーク値1705）と得られる。

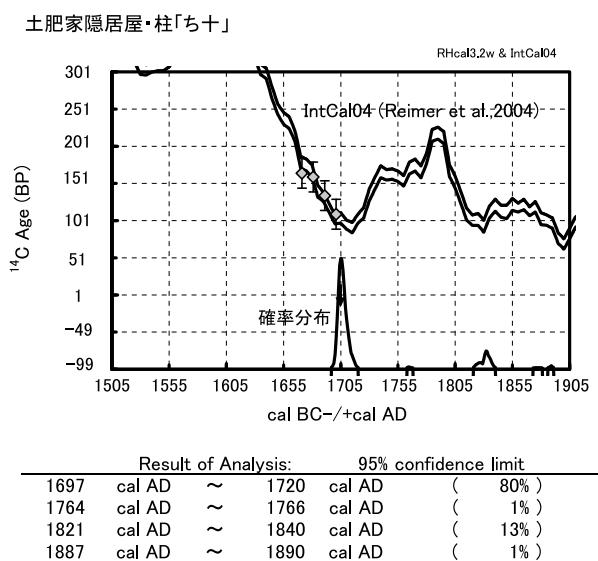


図3-14 隠居屋「ち十」柱解析結果

3-4-4 隠居屋「は十」柱

隠居屋「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。得られた年代は、18世紀と19世紀に確率が存在するが、建築史的な観点から19世紀の可能性を排除できる。最外層の年代は1706～1717年あるいは1720～1751年と得られる。

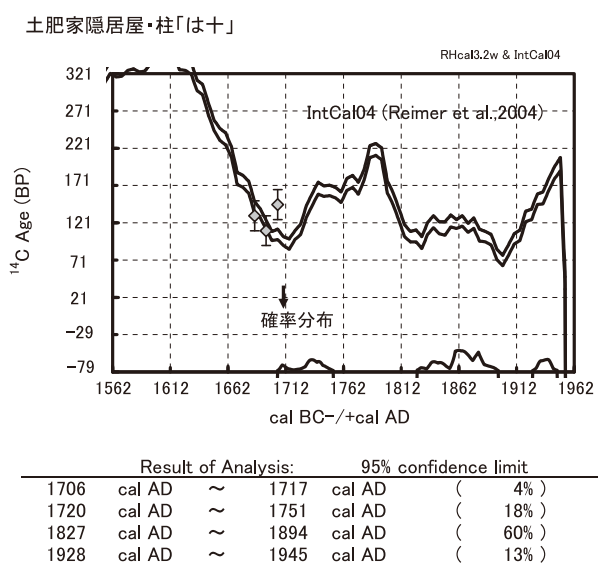
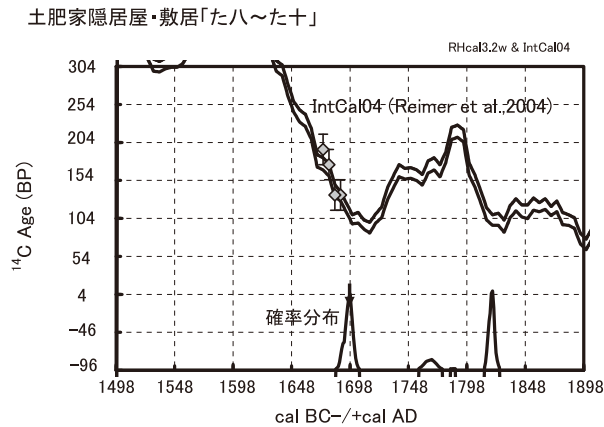


図3-15 隠居屋「は十」柱解析結果

3-4-5 隠居屋「た八～た十」敷居

隠居屋「た八～た十」敷居は年輪幅の大きいスギ材で辺材を確認できなかった。得られた年代は、17世紀末期と19世紀に確率が存在し、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1689～1704年（ピーク値1698）と得られる。

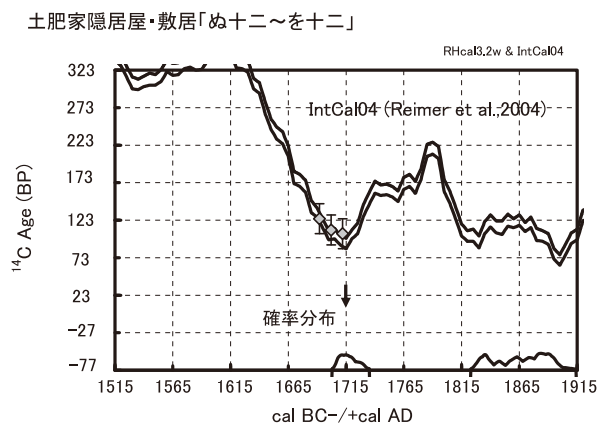


Result of Analysis:			95% confidence limit	
1689	cal AD	~ 1704	cal AD	(49%)
1760	cal AD	~ 1773	cal AD	(9%)
1814	cal AD	~ 1825	cal AD	(38%)

図3-16 隠居屋「た八～た十」敷居解析結果

3-4-6 隠居屋「ぬ十二～を十二」敷居

隠居屋「ぬ十二～を十二」敷居は年輪幅の大きいスギ材で、辺材を確認できなかった。得られた年代は、18世紀初頭、19世紀に確率が存在し、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1705～1732年（ピーク値1715）と得られる。



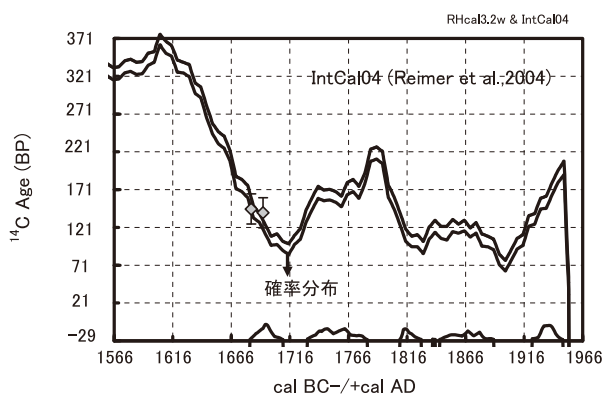
Result of Analysis:			95% confidence limit	
1705	cal AD	~ 1732	cal AD	(25%)
1825	cal AD	~ 1902	cal AD	(70%)

図3-17 隠居屋「ぬ十二～を十二」敷居解析結果

3-4-7 隠居屋「ち十二～ぬ十二」敷居

隠居屋「ち十二～ぬ十二」敷居は年輪幅の大きいスギ材で辺材を確認できなかった。得られた年代は、17世紀末から18世紀初頭、18世紀後期、19世紀に確率が存在し、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1683～1708年あるいは1732～1780年と得られる。

土肥家隠居屋・敷居「ち十二～ぬ十二」



Result of Analysis:		95% confidence limit	
1683	cal AD	~ 1708	cal AD (18%)
1732	cal AD	~ 1780	cal AD (31%)
1811	cal AD	~ 1826	cal AD (9%)
1846	cal AD	~ 1888	cal AD (19%)
1923	cal AD	~ 1947	cal AD (18%)

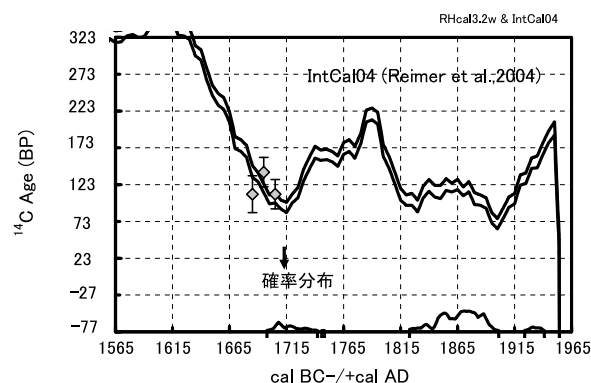


図3-18 隠居屋「ち十二～ぬ十二」敷居解析結果

3-4-8 隠居屋「を六」柱

隠居屋「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、加工による削平部分の年輪数は数年程度と推定される。得られた年代は、18世紀初期と19世紀に確率が存在し、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1701～1737年（ピーク値1708）と得られる。

土肥家隠居屋・柱「を六」



Result of Analysis:		95% confidence limit	
1701	cal AD	~ 1737	cal AD (14%)
1823	cal AD	~ 1898	cal AD (77%)
1926	cal AD	~ 1939	cal AD (4%)



図3-19 隠居屋「を六」柱解析結果

3-5 考察

旧土肥家本家住宅の部材 6 点について年代測定・解析を行った結果、汚染により 2 部材が解析不能で、3 部材が 17 世紀後半の当初建築年代を示し、1 部材が分家を析出し本家住宅を改造した宝永三（1706）年に合致する年代が得られた。当初建築年代については、測定した当初材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、年輪幅の大きいスダジイ材を用いており、現存部材最外層年代に 10 年程度を加算して伐採年代を推定すると 17 世紀後半の年代となる。これは、昭和 49 年に最初に土肥家住宅を調査した一色史彦博士が「出島村の椎名家（重要文化財）の延宝 2（1674）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。」と述べられた年代に対応するもので、建築史的な年代観と合致する結果と言える。また旧土肥家本家住宅の梁や隠居屋住宅の柱でもみられたように、昭和後期の文化財保存修理工事では防腐剤としてタールが部材に塗布された例があり、今後の放射性炭素年代測定調査において注意すべき点と言える。タールに汚染された試料から完全にタールを除去することは困難である。しかしタールは粘性が高く浸透は少ないので、試料採取時に目視あるいは顕微鏡観察によって汚染されていない部分からの試料採取を試みることができる。今回も本家住宅差物において、タールによる着色の少ない部分をよく洗浄して使用することで適正な年代測定結果を得ることができた。

旧土肥家隠居屋住宅の部材 8 点について年代測定・解析を行った結果、宝永三年建築時の墨書のある土間床上境のスダジイ柱（ち十）とこれに差されたスダジイ梁（は十～ち十）1 本がともに 18 世紀初頭と 19 世紀の年代が得られた。部材の放射性炭素濃度測定によって得られた炭素年代値は実際の暦年代に較正する必要があるが、基準パターンである暦年較正曲線が蛇行（wiggle）しているため、複数の暦年較正曲線の年代に対応する場合がある。この「ち十」柱と「は十～ち十」梁も、この標準パターンの wiggle によって、可能性のない 19 世紀の年代が得られたのであり、当住宅建築の歴史的経緯および建築痕跡調査の知見から 19 世紀の年代は排除される。以上より、「ち十」柱は 1697～1720 年（ピーク値 1705 年）、「は十～ち十」梁は 1698～1715 年（ピーク値 1700 年）と、ともに 18 世紀初頭の年代が推定され、墨書に記された宝永三年の建築時とよく合致する結果となった。

下手妻側の「は十」柱は上記の「ち十」柱と相対し「は十～ち十」梁を受けるスダジイの下屋柱で、18 世紀初期（1706～1717 年）、18 世紀前期（1720～1751 年）、19 世紀、20 世紀前期の年代が得られた。上記と同様の理由から複数の年代となり、年代を絞りこむことは困難な結果であるが、宝永三年に対応する年代であることを否定しない。部材の状況から、「ち十」柱と「は十～ち十」梁と同時期に伐採されたスダジイの材と思われる、18 世紀初期の年代が推定される。

上手妻側の「た八～た十」敷居はスギ材で、17 世紀末から 18 世紀初頭（1689～1704 年、ピーク値 1698 年）、19 世紀前期の年代が得られた。表側の座敷正面上手側 1 間の「ぬ十二～ち十二」敷居もスギ材で、18 世紀初頭（1705～1732 年、ピーク値 1715 年）、19 世紀前期の年代が得られた。表側の座敷正面上手側 1 間の「ち十二～ぬ十二」敷居もスギ材で、17 世紀末から 18 世紀初頭（1683～1708 年、ピーク値 1696 年）、18 世紀中後期（1732～1780 年）、19 世紀前期、19 世紀後半、20 世

紀の年代が得られ、年代を絞りこむことは困難な結果となった。この3本の敷居はいずれも3本溝で、部材の形状や技法から同時期の材と考えられる。その場合、得られた年代のうち3本の敷居に共通する年代は18世紀初頭と19世紀前期である。19世紀前期の年代は建築史的知見から排除されるため、18世紀初頭の年代が推定される。測定した敷居3本の年代が同時期であるなら、宝永三年の当初建築時の部材である可能性が高い。

ナカノマ後部の「を六」柱は18世紀初頭（1701～1737年、ピーク値1708年）と19世紀、20世紀の年代が得られた。19世紀・20世紀の年代は建築史的知見から排除され、18世紀初頭の年代が推定される。これに相対するナカノマ後部中央の「か六」柱は18世紀初頭（1694～1720年、ピーク値1704年）、19世紀前期、19世紀後半の年代が得られている。⁽⁴⁾「か六」柱は宝永三年の墨書があり、建築史的知見から19世紀の年代は排除されるので、墨書に記された宝永三年を裏付ける結果となった。

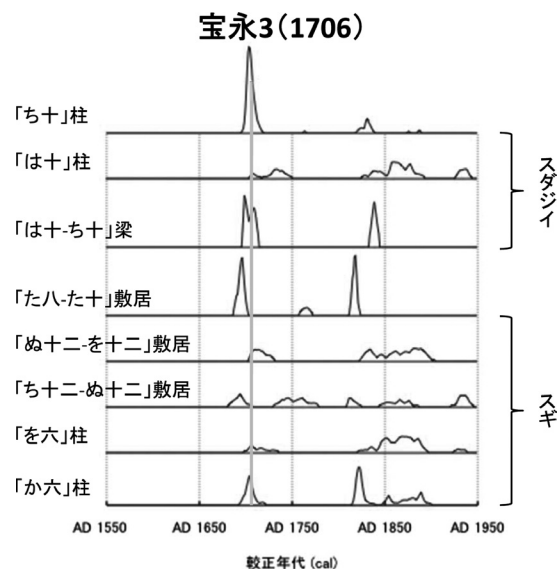


図3-20 部材年代対照図

各部材の年代を比較対照すると、1700年頃に8点の測定部材年代が共通する。スダジイ材グループ（柱「ち十」・柱「は十」・梁「は十～ち十」）よりも敷居グループ（敷居「た八～た十」・敷居「ぬ十二～を十二」・敷居「ち十二～ぬ十二」）が若干古く出ているのは、敷居は梁よりも部材が細いので、木取りの際に削り取られた製材時削除年輪によるものと思われる。一方、19世紀の年代は建築史的観点から排除されるのであるが、年代測定結果からも、スダジイ材グループが敷居グループおよびスギ柱グループ（柱「を六」・柱「か六」）よりも新しい年代が得られ、整合性の無い結果となった。

以上より、旧土肥家隠居屋年代調査部材、すなわち今回測定した7点および平成19年度に測定した1点はすべて宝永三年の当初建築時に伐採され、用材とされたことが推定される。解体調査での知見や年代調査での部材観察からは、測定部材に比べて特に年代の古い部材は見当たらず、旧土肥家隠居屋の当初建築にあたって古材の使用はなかったと考えられる。

謝辞：旧土肥家住宅の試料採取にあたっては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，岩瀬建設有限会社のご協力を頂いた。部材選択にあたってはみはらしの里整備検討委員会委員長宮澤智士長岡造形大学名誉教授，建築史家の一色史彦博士，建築家の田中文男委員にご協力いただいた。上記して感謝する。田中文男棟梁は旧土肥家本家住宅・隠居屋住宅の竣工を待たずして逝去された。心よりご冥福をお祈り申し上げます。

本研究は，試料採取は中尾・坂本・今村，前処理は坂本・今村，解析は坂本・今村，本稿執筆は中尾が担当した。

註

(1)——土肥彦助家住宅（本家住宅）に隣接して分家住宅が建てられ、「インキョ」と呼称されてきた。移築先の常陸海浜公園では本家を「主屋」，分家を付属屋「隠居」として復原されている。本稿では旧土肥彦助家住宅を旧土肥家本家住宅，旧土肥家分家住宅を旧土肥家隠居屋住宅とする。

(2)——茨城県教育委員会，茨城県の民家（茨城県民家緊急調査報告書），1976.3

(3)——旧土肥家住宅移築保存工事記録報告書，国土交通省関東地方整備局 国営常陸海浜公園事務所，平成24年3月

(4)——平成19年度国営常陸海浜公園 みはらしの里第1期地区管理運営検討業務 みはらしの里 整備検討委員会報告書，社団法人日本公園緑地協会，平成20年3月

④……………重要文化財三木家住宅(徳島県)

4-1 概要

重要文化財三木家住宅(徳島県美馬市木屋平貢)は、四国最古の17世紀中期建設とされる民家である。三木氏は阿波忌部氏の直系で、中世には山岳武士の頭領として大きな勢力を有し、13世紀後半から14世紀の太政官符などの古文書も伝えられている。木屋平三ツ木は古くより朝廷領で、三木氏は踐祚大嘗祭に鹿服(あらたえ:麻の着物)貢進を務めている。江戸期には貢村の庄屋であり、延享四(1744)年に一度庄屋役を召放されるも、18世紀末には格別の旧家として苗字と夫役免除を許されている。

三木山頂近くの尾根の斜面を開いた敷地には主屋、納屋、便所等があり、主屋は間口8間奥行4間半の大規模な住宅である。昭和48年に文化庁が実施した徳島県民家緊急調査で宮澤智士博士が三木家住宅を調査、徳島県屈指の古民家であることを見出され、1976(昭和51)年に国指定重要文化財に指定された。三木家の建築年代については、棟札は腐朽し判読不能であるが、寛政7(1795)年に既に腐朽した棟札を納めたと箱書きされた木箱に納められており、当初建築が寛政7年をさらに遡ることが推測される。民家形式は柱が17センチ角と太くチョウナ仕上げであること、大黒柱などの特に太い柱を用いることなく全体が太い柱で揃っていること、叉首に棟束を併用した小屋組等、江戸前期の特徴を示しており、当初の建築が17世紀中ごろまで遡る可能性がある。しかし建築年代が古いと推定されるにもかかわらず柱間に窓や出入口などの開口部が多く壁が少ないこと、一部に差鴨居を用いていること等の構造的に新しい要素を持つ。徳島県の山間部では、「横二間取」と「中ねま三間取」の形態の古民家が大勢で、三木家住宅のような八間取りは類例が無く、この地域の民家編年に乗らない。三木家住宅の構造的な特質についても年代によるものというより、一般の近世民家とは異なり中世以来の在り地上層住居の形態を伝えるゆえに先進的な技法が用いられていると解釈されている。近世前期に遡りうる古遺構であるが、保存状態が良好なため、これまで文化財保存修理工事および復原整備は行われておらず、現在も三木氏が大切に居住・維持管理しておられる。



図 4-1 重要文化財三木家住宅

4-2 年代測定調査の経緯

重要文化財三木家住宅主屋の柱材5点について炭素14年代測定調査を行った⁽²⁾。

2005年8月に御当主三木信夫氏のご協力を得て、三木家住宅の調査および年代測定試料採取を行った⁽³⁾。三木家住宅主屋建築当初と推定された柱材5部材を選択した。いずれも現状の柱立ちの状

態で、床下部分の写真撮影記録をし、なるべく部材損傷を避け、10年ごとに年輪単層を採取した。保存修理工事が行われておらず、試料は汚染の程度が小さいと考えられたので、標準的な前処理とした。試料の前処理は国立歴史民俗博物館およびパレオ・ラボ社が行い、測定試料作成と炭素14年代測定をパレオ・ラボ社に委託した。測定は4次にわたって行った。得られた試料について炭素14濃度の測定を行い、うち4本についてはウィグルマッチ法で解析し最外層年輪の年代を求めた。

「ろ2」柱（三木①）は1527～1557年（30%）と1633～1661年（65%），「ろ3」柱（三木②）は1596～1637年（93%），「ろ4」柱（三木④）は1599～1628年（95%），「に3」柱（三木⑤）は1562～1643年（95%），「に5」（三木⑧）柱は1650～1657年（95.4%）と得られた。測定した柱材はいずれも辺材部が確認できなかった。いずれも17世紀前半から半ばにかけての年代となり，製材時除去分を加算すると17世紀中頃～後半の同時期に伐採された木材と考えられる。

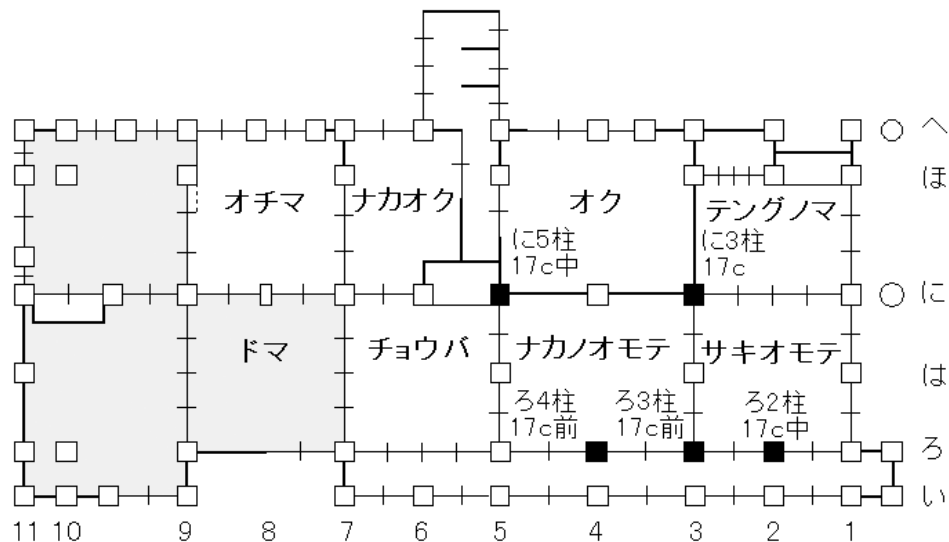


図 4-2 三木家住宅測定部材位置図



図 4-3 三木家住宅梁間断面図（榎本悟氏作図）

表 4-1 重要文化財三木家住宅測定結果

部材番号	試料番号	測定番号	年輪層	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ ※	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	較正年代	樹種
三木①柱「ろ2」	三木1-1	PLD-6501	最外層	-24.07 \pm 0.13	275 \pm 15	1527～1557 (30%) 1633～1661 (65%)	ツガ
三木②柱「ろ3」	三木2-2	PLD-9378	10年目	-23.50 \pm 0.14	365 \pm 15	1596～1637 (93%)	ニヨウマツ
	三木2-5	PLD-9379	40年目	-23.82 \pm 0.15	335 \pm 20		
	三木2-8	PLD-9380	65年目	-24.85 \pm 0.19	315 \pm 20		
三木④柱「ろ4」	三木4-1	PLD-6502	最外層	-22.76 \pm 0.16	355 \pm 15	1599～1628 (95%)	ツガ
	三木4-9	PLD-11720	74年目	-24.99 \pm 0.14	270 \pm 20		
三木⑤柱「に3」	三木5-1	PLD-11721	67年目	-23.05 \pm 0.12	325 \pm 20	1562～1643 (95%)	ニヨウマツ
	三木5-7	PLD-11722	8年目	-24.40 \pm 0.25	345 \pm 20		
三木⑧柱「に5」	三木8-1	PLD-9381	130年目	-25.45 \pm 0.14	305 \pm 20	1650～1657 (82.8%)	ツガ
		PLD-11723		-23.01 \pm 0.14	350 \pm 20		
		PLD-14423		-23.53 \pm 0.11	350 \pm 15		
	三木8-3	PLD-9382	111年目	-25.51 \pm 0.24	345 \pm 20		
	三木8-5	PLD-9383	91年目	-25.02 \pm 0.16	310 \pm 20		
	三木8-8	PLD-11724	61年目	-25.18 \pm 0.19	350 \pm 25		
	三木8-9	PLD-14424	51年目	-23.65 \pm 0.11	400 \pm 20		
	三木8-10	PLD-14425	41年目	-24.63 \pm 0.11	360 \pm 20		
	三木8-12	PLD-9384	21年目	-25.85 \pm 0.22	300 \pm 20		
		PLD-14426		-23.29 \pm 0.11	370 \pm 20		
	三木8-13	PLD-10172	11年目	-22.90 \pm 0.14	300 \pm 20		
	三木8-14	PLD-9385	1年目	-25.40 \pm 0.20	240 \pm 20		
		PLD-11725		-25.15 \pm 0.15	290 \pm 20		
		PLD-14427		-24.22 \pm 0.14	280 \pm 20		

※炭素13の炭素12に対する同位体比の標準試料に対する偏差を千分率で表したものの。炭素14濃度 ($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$) の同位体効果の補正に用いる。

4-3 測定年代解析結果

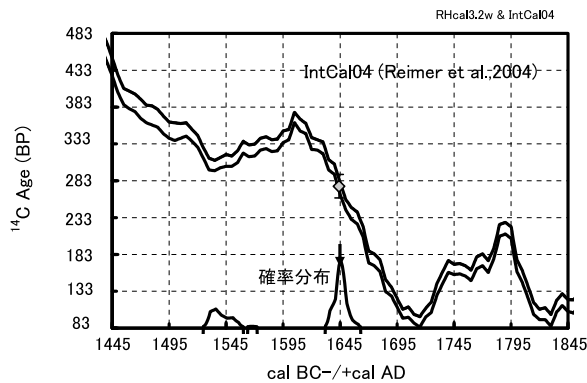
解析は、国立歴史民俗博物館製解析ソフトウェア RHC32.w で、較正曲線は IntCal04 を用いたが、三木⑧のみ Stuiver の1年ごとの測定データ⁽⁴⁾を用いた。三木家住宅は解体修理が行われていないため、図4-2に示す仮番付を用いた。

4-3-1 三木①「ろ2」柱

「ろ2」柱は、正面上屋列のサキオモテ室中央に位置するツガ柱である。採取は柱立ちのまま床下にて行った。最外層の年代は1527～1557年(30%)、1633～1661年(65%)と得られた。1点のみの測定のため、16世紀と17世紀の2か所に確率が存在する。16世紀の年代ならば「ろ2」柱が前身建物の再用材と考えられるが、「に5」柱と同時期の年代を示していることと外観観察で材質

や風食の程度が他の柱と大きな差異を見出し難いため 17 世紀の年代の可能性が高いと思われる。今後の文化財修理工事における解体調査で解明されることを期待する。年輪幅は 1.5~5 mm のツガの偏心の柱で、辺材部分が 4 cm 程度ならば製材時削除年数は 20 年程度とすることができる。17 世紀の年代の場合、17 世紀中頃の伐採年と推定できる。

三木家①・柱「ろ2」



Result of Analysis:		95% confidence limit	
1527	cal AD	~ 1557	cal AD (30%)
1633	cal AD	~ 1661	cal AD (65%)

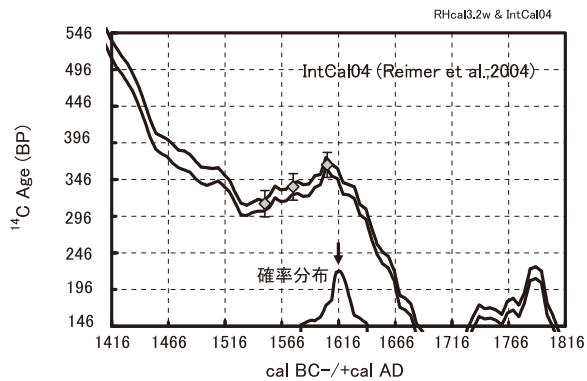


図 4-4 三木①「ろ2」柱の解析結果

4-3-2 三木②「ろ3」柱

「ろ3」柱は、正面のナカノオモテとサキオモテ室境に位置するニヨウマツの柱である。採取は柱立ちのまま床下にて行った。ウィグルマッチ法で解析を行い、最外層の年代は 1591~1594 年 (2%), 1596~1637 年 (93%, ピーク値 1618 年) と得られた。年輪幅は 1~2 mm 程度のニヨウマツの偏心の柱で、辺材部分が 4 cm 程度ならば製材時削除年数は 20~40 年程度と思われる。

三木家②・柱「ろ3」



Result of Analysis:		95% confidence limit	
1591	cal AD	~ 1594	cal AD (2%)
1596	cal AD	~ 1637	cal AD (93%)



図 4-5 三木②「ろ3」柱の解析結果

4-3-3 三木④「ろ4」柱

「ろ4」柱は、ナカノオモテの正面室中央に位置するツガ柱である。柱立ちのまま床下にて採取を行った。最外層の年代は1599～1628年(95%, ピーク値1609年)と得られた。年輪幅は1～1.5 mm程度のツガの偏心の柱で、辺材部分が4 cm程度ならば製材時削除年数は20～40年程度と思われる。

三木家④・柱「ろ4」

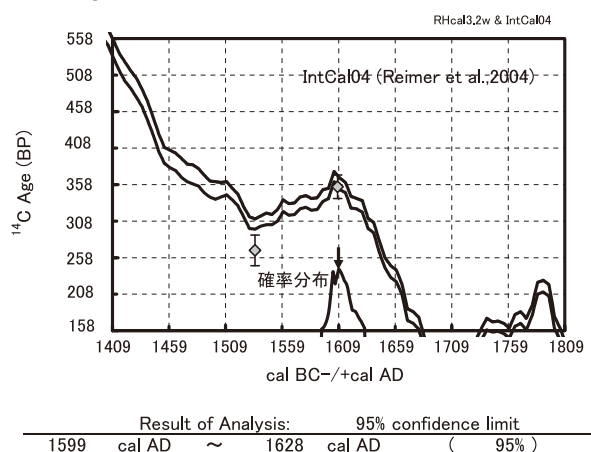


図 4-6 三木④「ろ4」柱の解析結果

4-3-4 三木⑤「に3」柱

「に3」柱は、サキオモテ・テングノマとナカノオモテ・オクの室境に位置するニヨウマツの柱である。採取は柱立ちのまま床下にて行った。最外層と60年目の2点をウィグルマッチ法で解析を行い、最外層の年代は1562～1643年(95%)と得られた。2 mm程度の年輪幅から製材時削除年数を20年程度とすると、17世紀前半から中頃の伐採年と推定される。

三木家⑤・柱「に3」

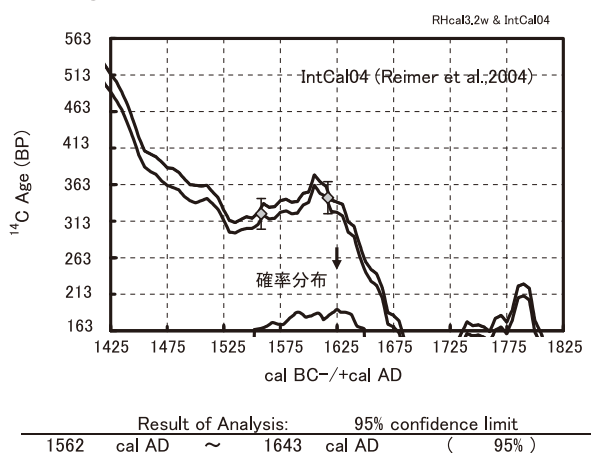


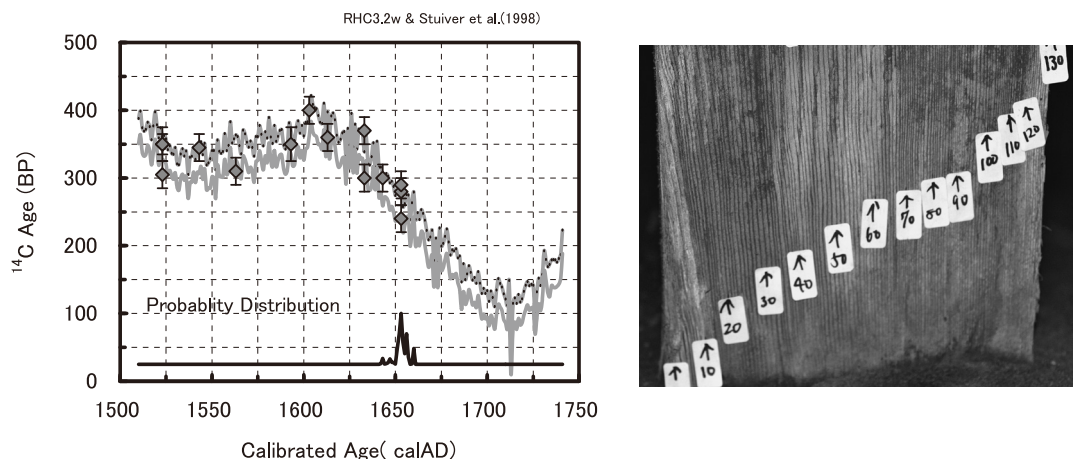
図 4-7 三木⑤「に3」柱の解析結果

4-3-5 三木⑧「に5」柱

「に5」柱は、チョウバ、ナカオク、ナカノオモテ、オクの室境に位置する130年輪の目の詰まっ

たツガ柱である。採取は柱立ちのまま床下にて行った。調査時に年輪方向を間違えたため、写真の年輪 No. は内と外が逆になっている。ウィグルマッチ法で解析を行い、最外層の年代は 1642～1643 年 (2.9%), 1646～1647 年 (2.6%), 1650～1657 年 (82.8%, ピーク値 1653 年), 1659～1660 年 (7.8%) となった。年輪幅は 1～3 mm 程度のツガの柱で、辺材部分が 4 cm 程度ならば製材時削除年数は 20～40 年程度となり、その場合、17 世紀半ばから後半の伐採年と推定できる。

三木家⑧・柱「に5」



Results				
t_{peak}	=	1653	cal AD	
				95.4% cf
1642	cal AD	~	1643	cal AD (2.9%)
1646	cal AD	~	1647	cal AD (2.6%)
1650	cal AD	~	1657	cal AD (82.8%)
1659	cal AD	~	1660	cal AD (7.8%)

図 4-8 三木⑧「に5」柱の解析結果

4-4 考察

重要文化財三木家住宅の柱材 5 点について放射性炭素年代測定・解析を行った結果、三木家住宅主屋のナカノオモテ正面側の三木②「ろ 3」柱と三木④「ろ 4」柱は最外層年輪が 17 世紀初期、サキオモテ・テングノマ下手境の三木⑤「に 3」柱が 17 世紀前期、サキオモテ正面中央の三木①「ろ 2」柱とおよびナカノオモテ・オク下手境の三木⑧「に 5」柱は 17 世紀中期の年代が得られた。これらの柱がすべて同時期の材で、三木家住宅建設時に伐採され用いられたならば、下限の年代を示す「に 5」柱より、三木家住宅は 17 世紀後半の時期に建設されたと考えられる。この結果は、これまでの建築史による三木家痕跡復原調査による年代観とほぼ合致する結果となった。

また、三木⑧「に 5」柱は 4 次亘って測定を行ったにもかかわらず較正曲線と良好に対応し、ウィグルマッチ法で年代を絞り込むことができた。これは測定精度の向上がもたらしたもので、調査手法の幅を広げる可能性が考えられる。すなわち、おおよその部材年代観に基づき 2 点程度の測定を行い、その結果によってさらに同部材の追加測定を行い、年代を絞り込む手法が有効と思われる。

謝辞：調査にご協力いただいた三木家当主三木信夫氏，試料採取にご協力いただいた榎本悟氏・足立俊輔氏（千葉大学大学院生，当時），および三木家資料のご提供をいただいた阿波のまちなみ研究会喜多順三氏および東京芸術大学日塔和彦教授に感謝いたします。

本研究は，試料採取は中尾・榎本・足立，前処理は坂本・今村，解析は坂本・今村，本稿執筆は中尾が担当した。

註

（1）——奈良国立文化財研究所・徳島県教育委員会編，阿波の民家，1976.3

（2）——国立歴史民俗博物館基盤研究「歴史・考古資料研究における高精度年代論」（坂本稔），「歴史資料研究における年代測定の実用性に関する総合的研究」（今村峯雄・坂本稔），科学研究費補助金基盤研究 18300306「中

近世建築遺構の放射性炭素を用いた年代判定」（中尾）

（3）——福武学術文化振興財団平成16年度研究助成「AMS分析による成立期近世民家の年代判定」（研究代表者：中尾七重）。

（4）——Stuiver et al. (1998)

⑤……………おわりに

これまで述べた国宝大善寺本堂，旧土肥家本家および隠居屋住宅，重要文化財三木家住宅の事例において，文化財建造物や古民家を対象にした放射性炭素年代測定調査がたいへん有効であることを示すことができた。2004年に文化財建造物として重要文化財関家住宅の年代調査を始めて以来，現存建造物を対象にする年代調査の方法を工夫してきた。本稿で取り上げた事例を参照しつつ，現存建造物年代調査の方法について，具体的な手順と工夫した点を述べる。

まず調査の目的に沿って対象建物の状況を把握することが必要である。文化財保存修理工事に伴う建築年代調査と，編年研究や歴史研究あるいは放射線科学の適用研究など研究目的の調査では，測定部材の選択や試料採取の容易さも異なる。目的に適った部材が解体部材や廃棄部材に存在すれば最も望ましいが，そうでない場合は指定文化財の場合は文化財保護法に抵触しないような試料採取の体制が必要である。また年代調査について基本的な所有者の許可が得られていても，実際の採取に立ち会っていただき，採取部位や採取方法について了解を頂くことが望ましい。部材選択にあたっては痕跡調査や樹種調査を行う。部材によっては年輪年代法を用いることのできる場合もある。

放射性炭素年代測定に適した部材とは，調査の目的に応じた部材，たとえば建築年代を求めるならば建築に当たって伐採された当初材が必要であるし，前身建物についての情報を求めるのであれば転用材が対象となるが，それだけではなく部材そのものにも条件がある。放射性炭素年代測定で得られるのは部材の最外層の年代であるから，表皮やノタのついた部材，あるいは辺材が残る部材が適している。年輪幅が大きい大径材ならば，製材時削除年輪数は比較的少ないと想定できる。一方，ウィグルマッチ法を用いるためには年輪数が多く，木口か柃目が露出した材が適している。例えば数寄屋に用いられる面皮柱は表皮隣接面を残しているため最外層年代が伐採年となるが，心持ち材のため建築に使われている状態での板目の年輪数は少ない。この場合ウィグルマッチ法は使えない。同様に，民家に用いられているクリやシイなどの柱も，製材時削除分は少ないと想定できるが，心持ちの場合はウィグルマッチ用の試料採取は困難である。モッコクやクスノキなど目視では年輪の見えない材も試料採取に不適である。一方，座敷に用いられるツガやヒノキの四方柃の柱は年輪数が多く，ウィグルマッチ用試料採取は可能であるが，製材時削除年輪の推定が困難なため，得られた最外層年代と求める伐採年に大きい隔たりのある可能性が高い。年輪数が多く，かつ表皮に近い年輪が残されていて，さらにその年輪面が露出している部材が望ましい。木口が露出している保存材はこの点でも測定部材に適している。

こうして選択した部材はまず記録を行う。調査票は部材ごとに作成する。建物名称，所在地，調査者などの必要項目と，部材の番付，採取位置年輪層を記入する。各部材の番付を対照するための建物全体の解体番付を事前に入手し，解体番付の無い建物には仮の番付を作成する。部材ごとに写真撮影，外形寸法の計測，年輪数のカウントを行う。最外層を1年目として総年輪数を数えるのである。文化財建造物に放射性炭素年代測定を適用した最初の事例である重要文化財関家住宅では保存材の年輪にペンで直接点⁽¹⁾を打った。これは研究室での作業には適している。次に年代調査を実施した吉村家では付箋に年輪位置を記入して貼り付けた⁽²⁾。床下での直接採取だったため，なだけ部

材を傷めないための配慮であったが、作業途中で剥がれ落ちるので大変困った。そこで大善寺本堂と三木家住宅では小さいシールに年輪位置を記入して貼り付けた。付箋よりは落ちにくかったが、湿った部材は剥がれ落ちやすい。結局、5年おきあるいは10年おきにマチ針を打つのが、部材を傷めずしっかりマーキングできる方法ということになった。旧土肥家住宅主屋住宅・隠居屋住宅ではマチ針を使用した。マチ針は20年ごとや50年ごとに頭の色を変えると年輪数が多くなっても間違えにくい。

暦年校正曲線 Intcal04 は、年輪年代法で年代の判明した年輪試料の炭素14年代値を測定して作成した、1950年から1万1800年前までの暦年代と炭素14年代値の相関グラフである。年輪試料は10年ごとにまとめて測定し、5年ごとのグラフとなっている。そのため Intcal04 で暦年校正する場合、5年ごとにまとめた試料の炭素14年代値を用いることがより適当だと最近指摘されている。2006年以前に試料採取した大善寺本堂、三木家住宅の測定試料は単年輪試料であるが、2007年度以降に試料採取した土肥家本家住宅、土肥家隠居屋住宅は5年輪試料とした。採取は剃刀や彫刻刀、鑿、ピンセットなどで行うが、刃物のさび止めに使う油は除去しておく。また建築部材の表面は経年の汚れや煤で着色しているが、この着色物質が異常値をもたらす場合があるため、試料からは除かなければならない。旧土肥家住宅の部材は解体後数十年保管され、防腐剤としてタールが塗布されていたため梁材の炭素14年代値は異常値となり年代測定ができなかった。近年は防腐防蟻剤としてキシラモンが使われることが多いが、これは揮発性であるのでタールよりは汚染は軽微である。AMS法の場合必要試料量は20mg以上で、これは爪楊枝の6分の1程度の量である。但し、採取した試料から汚染部分を取り除く必要がある。また再測定が必要な場合もあり、可能であれば100mg程度の採取が望ましい。歴史的建造物の修理工事では、材の繕いなどで相当部分が廃棄対象となる場合も多く、年代調査の絶好の機会といえよう。β線法の場合100g程度が必要である。

このように採取した試料はアルミフォイルで包み、ジッパー付試料袋に入れて、試料袋に試料番号等を記入し、試料リストを添付し、測定機関に測定を依頼する。前処理と炭素14年代測定、同位体分別効果補正を経て炭素年代値が得られる。

得られた炭素年代値は暦年校正曲線によって年代校正を行う。得られた暦年代は、部材最外層の年代である。部材最外層年代はそのままでは建築の建築年と一致するわけではない。部材最外層の年代から建物の建築年を求めるには、多くの条件をクリアする必要がある。すなわち、部材最外層から表皮までの年輪数が少ないほど、得られた年代値は伐採年に近くなる。材が伐採されてすぐに建築に使用され、建築が竣工するまでの期間が短いほど、伐採年と建築年は近い年代となる。部材最外層から建築年代まで、どのぐらいの期間があるのか、建物の種類や時代による違いや建物の個別事情による長短も想定される。大善寺本堂の「を十二」柱の場合、得られた最外層年代ピーク値(1286年)と柱に刻銘された弘安九年がぴったり一致してしまった。「を十二」柱は62年輪を丸柱側面で数えることができるが、心去材か心持材かは不明である。製材時に除去した年輪年数と伐採から柱立てに至る時間を合わせても、大善寺本堂の「を十二」柱の場合は確率範囲の6年に収まることになる。

年代測定によって得られる部材の最外層年代から伐採年や建築年や建物の変遷の年代情報を得るためには、部材の新旧関係や痕跡調査から得られる情報および墨書や記録などの史料と年代情報を

照合し、整合性のある説明ができなければならない。これは従来建築史研究者が建築物から得られる情報と文献史の情報を突き合わせて建築の成立から変遷を明らかにしてきた研究手法である。それに部材の年代情報を加えることで、より豊かに建物の変遷や歴史を、実年代を以て明らかにすることが可能となったのである。さらに部材年代を調査することで前身あるいはそれ以前の建物の情報が得られる可能性がある。中世の中間層住居や地方建造物の実態については遺構が無く、これまで分かることは少なかった。近年の発掘で中世建物跡が多く見つかりつつあるが、現存遺構との関連を明らかにするに至っておらず、建築史上の位置づけはこれからの課題である。特に単体の部材ではなく室や室の一部が再構成されるような複数の古材の発見は、中世建物の解明に重要な資料である。

年代測定によって得られた部材最外層年代と、建築調査や文献調査などから得られた他の年代情報を総合して建築年代あるいは変遷の年代を導き出す年代判定の方法が追求されなければならない。部材の年代測定から建物の年代判定へ、それが今後の建築史研究の新たな展開をもたらすだろう。

[illegible]

図5-1 ^{14}C 年代測定部材試料カード

註

- (1)——今村峯雄・中尾七重，民家研究における放射性炭素年代測定について—その2 重文関家住宅・重文箱木家住宅・重文吉原家住宅の事例—，国立歴史民俗博物館研究報告第137集，pp. 211-255，2007.3
- 今村峯雄，炭素14ウィググルマッチング法による柱材の年代測定調査，重要文化財関家主屋・書院および表門保存修理工事報告書，関恒三郎，2005.10
- (2)——中尾七重，民家研究と年代測定—2列縦割り型の畿内古民家—武蔵大学総合研究所紀要 No. 18，pp. 209-219，2009.6

中尾七重（武蔵大学総合研究所科研費研究員，国立歴史民俗博物館共同研究員）

渡辺洋子（芝浦工業大学工学部）

坂本 稔（国立歴史民俗博物館研究部）

今村峯雄（国立歴史民俗博物館名誉教授）

（2011年7月14日受付，2012年3月16日審査終了）

Radiocarbon Dating and Research on Historical Buildings in the Middle Ages and the Early Modern Times: Case Studies of the Daizenji Temple Main Hall, the Former Head and Branch Doi Houses, and the Miki House

NAKAO Nanae, WATANABE Yoko, SAKAMOTO Minoru and IMAMURA Mineo

Radiocarbon dating was applied to culturally significant historical buildings and its effectiveness was made clear. The results of the dating for the main hall of the Daizenji temple (National Treasure), the former head and branch houses of the Doi family, and the Miki house (Important Cultural Property) were reported as case studies. The methods for selecting materials to measure and extracting samples when dating culturally significant historical buildings were shown. This suggested the necessity of developing research into dating buildings from measuring the age of their materials in order to get the age information of the building from the outermost age layer of the material.

Key words: Culturally significant historical buildings, Radiocarbon dating, Daizenji temple main hall (National Treasure), Doi Houses in Hitachi Seaside Park, Miki House (Important Cultural Property)