

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 7 日現在

機関番号：84604

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2012

課題番号：22760497

研究課題名（和文）近世建造物の年代測定を目指したツガ年輪パターンの拡充と産地推定

研究課題名（英文）Extension of ring-width pattern on Japanese hemlocks (*Tsuga* sp.) for dating early modern Japanese wooden buildings, and estimate of the place of origin.

研究代表者

藤井 裕之 (FUJII HIROYUKI)

独立行政法人国立文化財機構 奈良文化財研究所・埋蔵文化財センター・客員研究員

研究者番号：30466304

研究成果の概要（和文）：

近世建造物に適用可能なツガ独自の暦年標準パターンの実現を目指し、西日本一円の建築古材、現生材を対象に年輪データの拡充と蓄積を続けるとともに、地域ごとのツガ基準パターンに基づく古材の産地推定方法について模索した。その結果、現在遊離状態にある古材によるパターンと現生材のパターンとの接続には至らなかったが、四国および近畿地方の古材の検討により、将来の具体的な産地推定につながる成果が得られた。

研究成果の概要（英文）：

This project intended to accumulate and improve ring-width data of Japanese hemlocks (*Tsuga* sp.) on the timbers of historical wooden buildings and the contemporary woods around western Japan for establishing a standardized mean pattern available to early modern wooden buildings made of this species. At the same time, ways to estimate the place of origin of such old timbers by ring-width were also explored. As a result, pattern linking between the floating old timber and the current wood remained unresolved, but according to context included comparison between old timbers from Shikoku and Kinki, it suggested the possibility of practical presumption of the origin.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	600,000	180,000	780,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：年輪年代学

科研費の分科・細目：建築学・建築史・意匠

キーワード：近世建造物・ツガ・年輪パターン・産地推定・文化財

1. 研究開始当初の背景

年輪年代法は、各種の木質試料に1年単位で年代を与えうる高精度の年代測定法として、世界的にすでに確立されている。なかで

も研究の先進地ヨーロッパでは、研究資源のネットワーク化を背景に、さまざまな樹種を対象に多様な研究が行われるようになってきている。この流れは、単に年代測定にとどまら

ない広がりを見せており、とりわけ古建築や文化財に関連する分野では、産地推定を基礎とした木材の調達、流通に関する研究が飛躍的に進展するに至っている。

わが国においても、木材は古くからの主要な建材のひとつでもあり、年輪研究が文化財建造物等の調査研究と保護に貢献できる余地は大いにあるものと考えられる。しかし、現在暦年標準パターンが設定されている樹種はごくわずかで、こと近世を対象とする場合、ヒノキ系の樹種かスギのどちらかに限られるのが実情であった。

このような背景のもと、本研究の代表者は、2007年以降近世における適用樹種の拡大を目指し、それまで全く手がつけられていなかったツガ（マツ科）の暦年標準パターン（年輪幅の変動に関する基準資料）の作成に取り組んでおり、現生木のほか、奈良県や大阪府の近世建造物における保存修理の機会を利用して古材の年輪データ（年輪幅の計測値データ）を収集すると同時に、暦年標準パターンの実用化に際しての基礎的事項の検討を続けてきた。その結果、高野山、木曾、屋久島産の現生木の分析から、ツガの年輪パターンが一定の広域的な共通性を有していることを見出したほか、全く別の経緯で建築された奈良県葛城市當麻寺大師堂（後補材）と大阪府貝塚市願泉寺（当初材）の間で、ツガ古材の年輪パターンが同調していることを確認するなど、ツガが年輪年代法に適した樹種であることを裏付ける新たな知見を得た。また、ヒノキの一部との同調性を確認できた結果、近畿地方の古材により、これまでに1359年から1667年までの暫定基準パターンを構築したが、現在から連続した形での暦年標準パターンの作成には至っていない（藤井ほか2009*など）。

一方、上記のツガ材の具体的な産地については現在のところ明らかではないが、近世の場合、西日本一帯から大坂などの市場に向けた木材の盛んな荷動きが各種史料の記述からうかがえることからすると、産地については、遠距離の移動を前提に考える必要がある。このさい、生産地と消費地の関係を踏まえつつ、打刻印などの文字資料や痕跡など各種歴史的資料を援用しながら年輪データを蓄積すれば、各地の近世建造物に使われたツガ材についても、実証的な産地推定ができるに違いない。

*藤井裕之・竹口泰生・後藤玉樹 2009「日本産ツガ属の年輪年代測定—複数の近世建造物におけるデータ比較—」『日本文化財科学会第26回大会研究発表要旨集』pp.146-147

2. 研究の目的

そこで本研究では、ツガの暦年標準パター

ンの実用化に引き続いて取り組むこととし、①従来の近畿地方に加えて四国地方や九州地方まで範囲を広げて現生木や古材を調査し、基準パターンの拡充と実用化を図ること、②生産地と消費地の関係をテコに各種歴史的資料をも援用しながら、年輪パターンの地域的な差異、あるいは共通性を抽出し、ツガに適した産地推定法について模索すること、の2点を主たる目的とした。

3. 研究の方法

本研究の大きな課題は、いわば既存データの肉付けにあり、その成否はいかに多くの良質な年輪データを集めうるか、という点にかかっている。そのため、現生材、古材の別なく、広く年輪データを収集、計測することが主要な作業となったが、その効果を上げるため、古材における計測用試料の選定にあたっては下記の点にとくに留意した。

- (1) いわゆる「現地性」の高い物件を重視すること。
- (2) 実際に各地を歩いて物件を探索し、試料の確保に努めること。
- (3) 文献・棟札・墨書・痕跡など、年輪とは系統の異なる歴史的資料を援用可能な物件を優先的に選定すること。

とくに(3)については、古材によるパターンが現状で現生材との接続が未達成である状況に照らし、古材パターンに暫定的に与えられている年代の再現性を繰り返し検証することが求められている。そこで年代的評価が未知である物件はなるべく避けることとし、調査に際しては時系列上の先後関係に矛盾がないかの評価を行うこととした。

ところで、光谷拓実の成果によれば、長野県産の現生材の場合、ヒノキとツガはクロスデート可能で、しかも高いt値が得られる*。現在のところ、中世以降をカバーするヒノキの暦年標準パターンは、いずれも木曾材を核としており、ツガの古材がこの方面からもたらされていたとすると、光谷によるヒノキの成果をツガの暦年標準パターンにも準用できる可能性がある。また、このことは同時に、両者の産地が同じであれば、年輪パターンが互いに酷似する可能性があることを示唆している。しかし、研究代表者はそのための比較に自在に利用可能な独自のデータを有していない。そこで、状況が許す限り、ヒノキなど他の樹種の年輪データについても積極的に計測を行い、光谷とは別の暦年標準パターンを設定できるよう努めることとした。

古材の樹種については、所有者・管理者の許可を前提に、徒手切片法による樹種同定を実施することとし、樹種判断に誤りがないように努めた。ただし、許可が得られなかった

場合は、表面の目視観察による判断にとどめ、その見極めには最善を尽くした。また、現生木、古材とも、各コンテキスト別に樹種別の基準（平均値）パターンを設定し、来たる暦年標準パターンの作成に備えた。

そのほか、本研究に関する年輪データの計測やクロスデーティングは、Baillie (1982**) などに基づいた光谷らの方法*によった（クロスデート：重複年輪数 100 層以上、 $t=5.0$ 以上を目安とする）。計測には年輪読取器（実体顕微鏡付き X 軸ステージ）を使用した直接法、あるいは、デジタルカメラによる間接法（試料表面を撮影した画像を印刷出力した用紙上で計測）を適宜使い分けた。なお、間接法による画像の撮影に際しては、画像にスケールを写し込み、計測の際に倍率がわかるようにした。このようにして得た年輪データのクロスデートはコンピュータ上でおこない、Excel VBA による自作プログラム、ならびに年輪分析ソフト PAST4（オーストリア SCIAM 社）を併用した。

* 光谷拓実ほか 1990『年輪に歴史を読むー日本における古年輪学の成立ー』奈良国立文化財研究所編 同朋舎出版

** Baillie, M.G.L. 1982 Tree-ring dating and archaeology. Croom Helm. London and Canberra

4. 研究成果

下記に主な結果を示す。なお、以下の事例以外にも、東北大学植物園と九州大学農学部附属宮崎演習林のご厚意を得て、同演習林内の現生ツガの生立木からサンプリングを行ったほか、古材については奈良県橿原市称念寺、高知県大豊町旧立川番所書院、愛媛県松山城、同内子町上芳我家住宅などの古建築において年輪計測用画像を取得し、年輪データの計測を行った。これらの結果は、別途公表する予定である。

(1) 談山神社権殿の調査（平成 22～23 年）

現在の談山神社権殿は、前身建物が永正 3 年（1506）に罹災してまもなく再建されたものと考えられるが、その後寛文 8 年（1668）に修理を受ける直前まで、桁から上は未完成のまま放置されていたことが古文書の記述から知られる。2011 年まで実施された解体修理に際し、そうした経緯を実物資料から把握する目的で、痕跡、その他の調査とともに、木部材を対象とした年輪年代調査を実施した。試料は、年代の帰属が課題になっていた部材群から 57 点（すべてヒノキ系）を選定した。基準パターンは、下記の 2 種を試した。

① ヒノキの暦年標準パターン B との照合

ヒノキの暦年標準パターン B（以下、パターン B）は、1027 年から 1755 年までの 729

層の年輪からなる。これは、光谷拓実氏が奈良市東大寺二月堂参籠所の天井材や羽目材計 34 点の年輪データに基づいて作成したもので、現生木曾ヒノキの年輪パターン（ヒノキの暦年標準パターン A）と相関性が高い。今回の調査では、光谷氏のご協力を得て、まずパターン B との照合を試みたところ、57 点中 18 点について照合が成立した。また、これを他の痕跡や意匠、打刻印や樹種の共通性などとあわせて検討したところ、上記の試料が当初材であることを積極的に物語る要素は認められず、寛文に行われた修理の具体的な範囲と、その規模が大がかりなものであったことが確認できた。

② 願泉寺で収集したヒノキ平均値パターンとのクロスデート

近年解体修理が行われた大阪府貝塚市願泉寺築地塀（重要文化財）のヒノキ材 16 点をもとに代表者が作成したもので 837 層からなる（以下、願泉寺パターンとする）。この築地塀のヒノキ材の表面からは「きそ」、「角倉」銘の打刻印が発見されており、願泉寺パターンは、そうした打刻印を有する材 5 点、およびそれらと照合が成立した材によっている。光谷氏作成のパターン B により 778 年から 1614 年までの位置で照合が成立した。このときの t 値は 10.8 であった。

これに基づく権殿各部材とのクロスデートの結果、パターン B によって年代が判明した 18 点のうち、15 点について願泉寺パターンとの直接的なクロスデートが成立し、とくに 8 点については 7 ないし 11 におよぶ高い t 値が得られた。このように高い t 値が頻出する状況は、パターン B による照合でも認められる。今後類例を待って詳しく検討する必要があるが、木曾について別々の背景を持つ 2 つのパターンの両方と相関性の高い状況を考慮すると、談山神社権殿の用材の一部に木曾産のものが含まれている可能性は非常に高い。

このように、判明した年輪年代と痕跡などの調査成果をあわせて検討した結果、権殿は寛文の修理で現在の姿に整えられたことが明確になったほか、材の一部に木曾産の可能性のあるものが含まれていることがわかった。他方、試料の 6 割ほどについてはクロスデートが成立しなかったが、こうした一群は、奈良県内の他の近世建築にもかなりの割合で存在する。その中には、遊離パターンを構成するものも認められるので、個体差によりクロスデートできないものだけでなく、木曾から離れた、西日本方面からもたらされた材も相当数あると考えられた。

また、従来のパターン B に加え、今回新たに願泉寺、談山神社権殿で作成したヒノキによる年輪データは、とりわけ木曾産材固有のパターンとは何かを考えるうえで、非常に良

質な検討材料として評価できる。長野県産材の同調性に関する先行研究の成果に照らせば、ツガの暦年標準パターンを作成するうえでも、極めて強力な参照データを得ることができたといえるだろう。

(2) 當麻奥院方丈の調査 (平成 22~23 年)

當麻奥院方丈 (奈良県葛城市當麻) は慶長 17 (1612) 年に建立され、その後数度にわたって大がかりな改造を受けていることが、棟札や瓦銘、その他の痕跡からわかっている。2008 年度から 2011 年度まで奈良県文化財保存事務所が実施した保存修理工事にともない年輪年代調査を実施した。以下、本研究に関連する成果を 2 件記載する。

① 化粧垂木 (ヒノキ) のクロスデート

解体工事の結果、化粧垂木 (当初材) の多くにノタ (樹皮直下の丸太はだのこと) が残存していた。そこで、目視でおおむね 100 層以上の年輪が含まれていると判断した 8 点を試料に選定し、材から各々約 1 cm 厚に切り出した木片の年輪幅を計測した。樹種については、生物顕微鏡による同定をおこなった結果、すべてヒノキ (*Chamaecyparis obtuse*) であった。これらは、いずれも年輪幅が細かすぎるほか偏心も見られ、年輪計測用試料としては必ずしも良質ではなかった。

クロスデートは、まず 8 点すべてについて総当たり比較を行った。その結果、1 組のみ高い t 値でクロスデートが成立した。この組を構成する 2 点はともに樹皮型であったが、最外年輪の位置は互いに一致し、グラフの目視点検も良好であった。

次に、上記 2 点から化粧垂木の平均値パターンを作成し、ヒノキの暦年標準パターンとのクロスデートに供した。この作業は、手持ちの願泉寺、談山神社権殿の材による基準パターンとの対比に加え、光谷拓実氏、および東北大学・鳴門教育大学研究グループ (大山幹成氏) に各々暦年標準パターン (標準年輪曲線) とのクロスデートを依頼して実施した。しかし、これらのクロスデートはいっさい成立せず、2 点をそれぞれ標準パターンと比較した場合も同様であった。

次に、既存のツガ古材パターンとのクロスデートを行った。その結果、既存の當麻寺大師堂の後補材 (17 世紀後半の造作と推定) から作成した年輪パターン (1359~1650 年? (年代は暫定)、292 層) に対してのみ、矛盾なくクロスデートが成立した。最外年輪年代は 1611 年であった。化粧垂木 2 点はともに樹皮型であり、晩材も完全に形成されていることから、ツガ古材パターンに与えた年代に誤りがなければ、その原木が伐採された時期は、1611 年の秋ごろから 1612 年の春ごろまでの間に絞込み込むことができる。

棟札銘によると、奥院方丈が上棟を迎えた

のは旧暦の慶長 17 年 (1612) 6 月 25 日である。現在の暦では、同年 7 月 23 日のことであった。化粧垂木はその後もなくして組み立てられたと考えられるが、その時期と上述の年輪年代との間に時間的な矛盾はない。伐採から使用までの時間差がやや短い懸念はあるが、当時は新しい幕府の手で次々と主要な寺社の再興が図られた時代であったことを考えると、むしろ整合的とみなせる。

以上、ヒノキの暦年標準パターンと同調しないヒノキ古材試料に対し、ツガ古材パターンから年代づけを試みた。その結果、文字資料と整合的な年代が割り出され、ツガ古材パターンに与えた年代の妥当性について、傍証を得ることができた。産地の面からは、木曾産材に由来するパターンに対して相関性を見出すことができず、化粧垂木のヒノキは、木曾方面に由来する材ではなかった可能性が考えられた。また、このことは同時に、ツガ古材パターンを構成する各材の産地をも示唆するものであろう。

ツガ古材パターンに適切な年輪年代を与えるには今回の結果を得ても不十分で、再現性の検証がまだ足りない。しかし、ヒノキの一部にツガと同調する一群が存在していることをあらためて確認できた点は、産地推定の問題とも関連して重要と考えられた。

② 敷居 (ツガ)

當麻奥院方丈の建物には、上記のヒノキだけでなく、ツガ材が多数使われており、伐採年や建築経緯の評価に直接結びつくノタ (樹皮直下の丸太はだのこと) 付きのツガ材も複数含まれていた。このうち、解体工事に取り外された敷居 6 点を試料に年輪年代調査を行った結果について記述する。これら 6 点の樹種は、徒手切片法による木材組織の観察で、すべてツガ属に同定できた。また、建物全体の痕跡調査の結果、いずれも当初材ではなく、改造時の補足材と考えられる。材の木取りはいずれも心去りで、年輪幅は比較的細かめであった。また、うち 3 点は樹皮型であり、敷居溝の裏側の面にノタがよく残存していた。

クロスデートは、まず試料 6 点で総当たり比較を行った。その結果、2 組についてクロスデートが成立した。そのうち No.4 と No.5 の組合せでは、t 値は 10 に達し、グラフにおけるパターンの推移はきわめて似通っていた。また、ともに樹皮型の No.4 と No.5 の最外年輪は一致していた。

次に、既存のツガ古材パターンとのクロスデートを行った。その結果、上記の當麻寺大師堂後補材によるパターン (1359~1650 年?、292 層) をもとに 4 点に関してクロスデートが成立し、そのうち 3 点の樹皮型試料で割り出された年輪年代は、2 点については 1665 年、1 点については 1668 年であった。

當麻奥院方丈には、慶長 17 年 (1612) 創

建時の棟札のほか、延享2年(1745)の修理札が現存しており、明らかな修理改造履歴としてはこの延享2年が最も早い。一方、柱材の痕跡からは、創建から延享の修理までの期間に、文字資料にない2度の改造があったことが窺われた。今回得られた寛文という年代は、「六畳下の間」の柱間装置の変更の際、新しく追加された材に関するものである。これが実際に正しいかどうかについては、今後の年輪データの蓄積を待つほかないが、先述した文字資料や痕跡との対応関係をみるかぎり、矛盾は見当たらず、大枠のなかにうまく納まっている。

今回のクロスデートで機能した古材による基準パターンは、化粧垂木に続いて、當麻寺大師堂古材のパターンのみであり、その一定の普遍性をあらためて確認できる。しかし、このパターンも、同時代のものすべてに適用できたわけではなかった。當麻奥院方丈では、今回取り上げた造作材以外に、小屋材でも同様のことを試みているが、こちらは一切クロスデートに成功していない。その背景には、さまざまな産地の材が市場に集積され分配されるという、近世の木材流通事情があるものと推察された。

(3)高知城現用木部材の調査(平成24~25年)

高知城は、享保12年(1727)2月火災にあい、慶長年間の築城以降に建てられたほとんどの建物が焼失した。追手門を除く現存する建物は、延享~寛延年間(1750年頃)に、創建当時の規模で再建されたものとされる。そして、数回にわたる規模の大きな修理や部分的な修理改造を経たのち、昭和26年から34年(1951~59)にかけ、様式構造等の厳密な調査をともなう近代的な保存修理が行われ、現在の姿となった。この際刊行された一連の修理工事報告書には、おおまかではあるが使用樹種の記載がある。それによると、再建当初のみならず、修理時の補足材としてもツガ材が多用されている。ツガ材は近世当時、土佐をはじめとする四国から上方に多数供給されており、高知城の現用木部材の調査によって、江戸中期から現在におよぶ年輪データの収集に資することが期待された。

試料は、高知城に現に使用されているツガの木部材のうち、天守、東多聞、廊下門、詰門(いずれも重要文化財)において、目視によりおおむね100層以上の年輪が含まれていると判断した67点を選定した。ただし、各材の帰属時期については、個別の詳細な資料がないため不明とせざるを得ない。樹種についても、目視による識別にとどめたので、今後改めて同定調査が行われる際、訂正される可能性がある。辺材やノタ(樹皮直下の丸太はだのこと)の確認は十分ではないが、観察できたかぎりではいずれも心材型であった。

上記のとおり、67点の年輪データは、いずれも材の時期的な帰属や性格が不明である。そこで、クロスデートを行うにあたり、まずこれらをまるごと総当たり比較に供し、それぞれの関係を明らかにしようとした。その結果、9グループを抽出することができ、おのおの平均値パターンを作成した。

次に、上記9本の平均値パターンと、當麻寺大師堂古材(後補材)による平均値パターン、願泉寺古材による平均値パターンを比較した。その結果、願泉寺の古材パターン(244層、1424~1667年?)と高知城現用木部材のうちの1本(341層、東多聞、廊下門、詰門の堅張り壁板20枚による)のクロスデートが成立し、残存最外年輪は1684年に求められた。このときのt値は9.15であった。當麻寺のパターンに対しては、クロスデートは成立しなかった。また、上記の現用木部材9本の平均値パターンと、鹿児島県屋久島、和歌山県高野山および長野県木曾産の材による現生ツガの年輪データを比較した。その結果、上記とは異なる1本(173層、天守六階床板2枚による)と高野山材との照合が成立し、最外年輪年代は1889年、t値は6.19であった。屋久島や木曾の材に対しては、クロスデートが成立しなかった。また、談山神社権殿や、願泉寺材のヒノキの基準パターンに対しても、クロスデートは成立しなかった。以上の年代は、文献等による高知城の建物にかんする履歴と矛盾しない。

今回の高知城にかんする結果は、当初の期待に反し、現生材と古材の間の空白を埋めるものではなかった。しかし、願泉寺材に対するクロスデートにおいて高い相関を示したことは、双方の産地が近接していたことを示唆する。古来より高知は森林国であり、高知城の再建やその後の修理に際して、他国からツガ材を移入する事情を想定しにくいことからすると、願泉寺のツガ材は高知、あるいはその周辺からもたらされた可能性が考えられる。また、その他のツガ古材の産地も、主に西日本方面と推測できる。

(4)到達点と今後の課題

今回の研究の結果、ツガ古材による年輪パターンは、14~16世紀頃のデータに一定の蓄積が得られ、従来よりも前後に約30年間延長され1344年から1684年(暫定)にまで広がった。また、未公表データにより、新しい方へと約20年分付け加えることができる見込みである。しかしながら、大幅な延長には至らず、古材と現生材との接続は達成できていない。なお、古材によるパターンで割り出された暫定の年輪年代については、現在のところ、史料等による歴史的事実との矛盾は認められていないが、この暫定状態の解消が、引き続き大きな課題として残される。そ

れを解決するには、さらに新しい近世末から近現代の時期に建築された物件にも目を向けていく必要があるだろう。

一方、これまでに収集したツガ古材の具体的な産地は、木曽産材を核とするヒノキの暦年標準パターンや、これと同系統の基準パターンとの照合状況、高知城の現用木部材による成果を総合すると、おおむね西日本方面である可能性が高まった。今後は、古材と現生材パターンの接続や、暦年標準パターンの実用化を図るうえでも、西日本の材をより一層、調査する必要がある。もっとも、高知城などで、具体的な地域についての定点となりうるデータは得られたものの、年輪パターンの地域的な差異または共通性の抽出は、まだ十分ではない。このような産地の議論には年輪データの面的な収集が不可欠であり、今後もその作業を継続するなかで、気候との関連性や他の樹種の動向も考慮しながら、さらに検討を進めていく必要がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 藤井裕之・山下秀樹・中田宏和 2012「日本産ツガ属の年輪年代測定 (その5) - 當麻奥院方丈の改造履歴について -」『日本文化財科学会第 29 回大会研究発表要旨集』、査読無、158-159
- ② 藤井裕之・光谷拓実・吉田恭純・館俊秀 2012「談山神社権殿の年輪年代調査」『日本文化財科学会第 29 回大会研究発表要旨集』、査読無、160-161
- ③ 藤井裕之・中田宏和 2011「日本産ツガ属の年輪年代測定 (その4) - ツガとクロスデート可能なヒノキ古材試料について -」『日本文化財科学会第 28 回大会研究発表要旨集』、査読無、102-103
- ④ 藤井裕之・光谷拓実 2010「日本産ツガ属の年輪年代測定 (その3) - 現生材による基準パターンの作成と既存データの再検討 -」『日本文化財科学会第 27 回大会研究発表要旨集』、査読無、274-275

[学会発表] (計5件)

- ① 藤井裕之・山下秀樹・中田宏和、日本産ツガ属の年輪年代測定 (その5) - 當麻奥院方丈の改造履歴について -、日本文化財科学会第 29 回大会、2012 年 6 月 23・24 日、京都大学
- ② 藤井裕之・光谷拓実・吉田恭純・館俊秀、談山神社権殿の年輪年代調査、日本文化財科学会第 29 回大会、2012 年 6 月 23・24 日、京都大学
- ③ Hiroyuki FUJII、Dendrochronological

potential of Japanese Hemlocks: the third species available for dating of modern wooden architectures in Japan. In: Wood culture and science Kyoto 2011, the 177th symposium on sustainable humanosphere、2012 年 8 月 6~9 日、京都大学宇治おうぼくプラザ (京都大学宇治キャンパス)

- ④ 藤井裕之・中田宏和、日本産ツガ属の年輪年代測定 (その4) - ツガとクロスデート可能なヒノキ古材試料について -、日本文化財科学会第 28 回大会、2011 年 6 月 11・12 日、筑波大学
- ⑤ 藤井裕之・光谷拓実、日本産ツガ属の年輪年代測定 (その3) 現生材による基準パターンの作成と既存データの再検討 -、日本文化財科学会第 27 回大会、2010 年 6 月 26・27 日、関西大学 100 周年記念会館

6. 研究組織

(1)研究代表者

藤井 裕之 (FUJII HIROYUKI)

独立行政法人国立文化財機構・奈良文化財研究所・埋蔵文化財センター・客員研究員

研究者番号：30466304

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし