様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　６ 月　５ 日現在

機関番号：８４６０４
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2018～2023
課題番号：１８Ｋ０１１０１

研究課題名（和文）近世における北前船と東北産木材の流通に関する年輪年代学的研究

研究課題名（英文）Dendrochronological analysis on Kitamae-bune in early modern times and distribution of timber originated in Tohoku region

研究代表者
光谷　拓実（MITSUTANI, Takumi）

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：９００９９９６１

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,400,000円

研究成果の概要（和文）：　江戸時代から明治にかけて、青森ヒバや秋田スギなどの東北産木材が日本海航路を往来した北前船で日本各地に運ばれ、寺院や神社の建築用材として広く使われている実態を明らかにするために、北前船の寄港地であった北陸地方に所在する近世建築を対象に東北産ヒバやスギのマスタークロノロジーを使い産地同定のための年輪解析をおこなった。
　その結果、青森ヒバや秋田スギは新潟県：2棟、富山県：2棟、石川県：１棟、福井県：４棟の寺院建築の床板や縁板、軒天井板、建具などに使われていたことがわかった。このほかに岡山県下に所在する神社のこけら板にも東北産スギが使われており、東北産木材の流通の一端を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義
　古建築の多くはその用材にどこの地域産のものが使われているのか不明な場合が多いが、本研究で近世建築に使われている木材の年輪年代法による検討をおこなった結果、北前船によって運ばれた東北産木材は、北陸地方においてヒバ材は床板、縁板、軒天井板に、スギ材はこけら板や建具の羽目板など多岐にわたり建築用材として使用されていることが判明した。
　この研究により北前船の利用実態の一端を明らかにしたことは建築史ばかりでなく、木材流通史、林業史、文献史学などの研究に資するものであり、古建築に関心のある多くの人にとって重要な情報を提示できた点で、大変意義のある成果となった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to provide dendrochronological evidence that timber harvested in the Tohoku region, such as Aomori hiba and Akita sugi, was transported throughout Japan by Kitamae-bune ships that operated in the Sea of Japan from the Edo to the Meiji period and was widely used as building materials of temples and shrines. Samples were collected from early modern buildings in the Hokuriku region where many of the ports of call of Kitamae-bune were located. A dendrochronological analysis using the master chronologies of hiba and sugi from Tohoku was conducted to determine the origin of the sampled timbers.
The results showed that Tohoku-origin timber was used in nine temples in Hokuriku as building materials such as floorboards, corridors with boarded floors, ceiling boards, and sliding doors. There is also a shrine in Okayama Prefecture where sugi from Tohoku was used as the roofing. These findings provide insights into the trade routes of Tohoku-origin timber.

研究分野：年輪年代学

キーワード：年輪年代法　東北産ヒバ　東北産スギ　北前船　木材流通史　林業史

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

長年かかって蓄積してきた地域別、樹種別の年輪パターンの構築が進展してきた結果、古建築に使われている木材の産地を推定することが可能になってきている。とくに、東北地方のスギやヒノキアスナロ（通称ヒバ）の年輪パターンは他地域のスギやアスナロ属などの年輪パターンとは明らかに異なっており、その地域的な年輪パターンの特徴を応用すれば木材の産地を判定することが可能である。東北産ヒバやスギの年代を割り出す基準パターン（略して暦年標準パターン）の作成は、ヒバ：13C～17C、スギ：14C～17C の 2 種類があり、これを応用して年輪年代学的に検討することが可能な状況となっている。

実際に福井県坂井市内に所在する重文丸岡城天守の床板の一部は、東北産ヒバ材であることを明らかにした事例がある。このように年輪年代法の応用によって得られる年代や産地推定の情報は古建築の文化財的評価に際してきわめて重要である。

２．研究の目的

本研究では東北産ヒバやスギの 2 種類の暦年標準パターンを応用して、江戸時代から明治時代にかけて日本海航路を運航した北前船によって運ばれた東北産木材が近世建築に使われていると思われる地域（おもに北陸地方）の古建築用材について、年輪年代法による年輪パターンの比較検討によって、当時流通した東北産ヒバやスギがどこの近世建築のどの部材に使われているのか、その利用実態を復元的に明らかにすることを目的とした。

３．研究の方法

【年輪幅の計測と年輪パターンの照合】

本研究期間中に調査した近世建築 10 棟（新潟県：2 棟、富山県：2 棟、石川県：1 棟、福井県：4 棟、岡山県：1 棟）の選定部材に対して、デジタルカメラを用いて計測用の年輪画像を撮影した。つぎに、年輪読取器を用いて年輪データ（最小単位：10 ミクロン）を収集し、年輪パターンの照合に備えた。

コンピュータによる年輪パターンの照合は、つぎの（1）～（3）式にもとづく相関分析法によった。

（1）5 年移動平均　$z(i) = \frac{5x(i+2)}{\{x(i)+x(i+1)+x(i+2)+x(i+3)+x(i+4)\}} \times 100$

（2）相関係数 r　$r = (\sum_i x_i y_i - N\frac{\bar{x}\bar{y}}{xy}) \ / \ \sqrt{(\sum_i x_i^2 - Nx^{-2})(\sum_i y_i^2 - Ny^{-2})}$

（3）t 検定　$t = |r|\sqrt{(N-2)/(1-r^2)}$

その具体的な統計処理法の手順は最初に各部材の年輪データを 5 年移動平均法によって規準化し、自然対数に変換後、比較照合する相互の相関係数 r を中心から樹皮方向に向かって順次算定、つぎに得られた相関係数 r と重複年輪データ数とを用いて t 検定をおこない、そのなかで最大 t 値を検出する方法を採用した。この検出結果をもとに各部材の年輪パターングラフと暦年標準パターンとを重ねあわせ、目視で双方の年輪パターンの一致状況を詳細に検討し、問題のないことを確認してから年輪年代の最終決定をおこなった。

なお、コンピュータで検出した最大 t 値の扱いは、t 値が 5.0 以上を示した年代位置を照合成立時の一応の設定条件としているが、5.0 以下を示す場合でも照合が成立することはたびたびあるので、必ずしもこの設定限りではない。

各部材の年輪年代を求めるにあたっては、おもに東北産ヒバの暦年標準パターン（13C～17C）とスギの暦年標準パターン（14C～17C）の 2 種類を用いた。

４．研究成果

研究期間中に調査した近世建築のうち東北産ヒバやスギが用材として使われている可能性の高い建物は、5 県 10 棟（新潟県：2 棟、富山県：2 棟、石川県：1 棟、福井県：4 棟、岡山県：1 棟）である。北陸地方 4 県に所在する建物に使われていた用材としてヒバ材は床板、広縁の縁板、軒天井板などに、スギ材は建具の羽目板などに使われていた。一方、瀬戸内海に面している岡山県では神社のこけら板に使われていた。

以下にその結果の概要を報告する。

表１には５県10棟の年代測定結果を示した。通常、ヒバはスギやヒノキにくらべて、年輪パターンの相関が低い傾向を示すため、本研究においても全体的な暦年標準パターンとの照合においては一致するものが少なかった。しかし、本研究によって北前船で運ばれた東北産ヒバやスギが日本各地の近世建築に多く使われている実態の一端を明らかにすることができた。

年輪年代法による木材の産地同定の研究は、木材流通史ばかりでなく、当時の商業活動、ならびに建築史、林業史、文献史学などへの幅広い研究分野に資するものである。

表１　近世建築10棟の年代測定結果一覧表

№	調査建物名	部材名	樹種	年輪数	*t*値	年輪年代
1	新潟県 重文種月寺本堂 創建1699年	広縁縁板１	ヒバ	270	5.2	1648年＋α
	〃	〃　2	〃	195	(5.7)	1668年＋α
	〃	〃　3	〃	232	(6.1)	1642年＋α
2	新潟県 重文浄興寺本堂 創建1679年	広縁縁板	ヒバ	132	4.7	1664年＋α
3	富山県 国宝瑞龍寺法堂 創建1655年	板戸１	スギ	93	6.7	1597年＋α
	〃	〃　2	〃	85	6.3	1601年＋α
4	富山県 国宝勝興寺奥書院 創建1671年	板戸１	スギ	230	6.8	1586年＋α
	〃	〃　2	〃	217	6.5	1582年＋α
	〃	〃　3	〃	115	4.6	1614年＋α
5	石川県 重文気多神社拝殿 創建1654年	広縁縁板１	ヒバ	138	5.9	1589年＋α
	〃	〃　2	〃	202	5.1	1586年＋α
	〃	〃　3	〃	139	4.8	1580年＋α
6	福井県 重文高徳寺本堂 創建1615（?）	広縁縁板１	ヒバ	198	5.8	1617年＋α
	〃	〃　2	〃	211	5.1	1562年＋α
	〃	〃　3	〃	224	4.3	1557年＋α
7	福井県 重文滝谷寺本堂創建1688年	板戸１	スギ	98	7.2	1634年＋α
	〃	〃　2	〃	91	6.7	1627年＋α
	〃	〃　3	〃	96	5.9	1629年＋α
8	福井県 重文大安寺本堂 創建1660年	床板１	ヒバ	162	5.1	1610年＋α
	〃	〃2	〃	308	4.7	1543年＋α
9	福井県 県指定南専寺山門 移築1780年	軒天井板１	ヒバ	90	(5.8)	1643年＋α
	〃	〃　2	〃	85	5.0	1642年＋α
10	岡山県 重文閑谷神社本殿 創建1686年	こけら板１	スギ	150	5.6	1600年＋α
	〃	〃　2	〃	104	5.5	1599年＋α
	〃	〃　3	〃	139	5.9	1602年＋α

※（　）内の *t* 値は年輪年代の判明した部材との照合で求めた数値

〈引用文献〉

① 光谷拓実、田中琢、佐藤忠信『年輪に歴史を読む－日本における古年輪額の成立－』奈良国立文化財研究所学報第48、同朋舎出版、1990

② 印牧信明「近世前期、越前商人の北奥進出と木材流通」－越前新保商人の商業活動と廻船業『海事史研究』第58号、2001

③ 光谷拓実『丸岡城天守学術調査報告書』坂井市教育委員会、2019

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計0件

〔学会発表〕　計0件

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関