

高山市内所在の近世建築等の年輪年代測定調査報告

平成 31 年 3 月

光谷 拓実

高山市内所在の近世建築等の年輪年代測定調査報告

はじめに

このたび、高山市内に所在する近世建築のうち 6 棟（1：安国寺本堂、2：素玄寺本堂、3：法華寺本堂、4：雲龍寺鐘楼門、5：高山陣屋御蔵、6：神明神社絵馬殿）と屋台 2 台（仙人台、鳳凰台）についてそれぞれの建立年代や製作年代について明らかにするため、年輪年代法による年代測定調査をおこなった。このうち、神明神社絵馬殿については本調査に適した建築部材が発見できなかったため、調査をおこなうことができなかった。以下に年代測定調査をおこなった 5 棟の古建築と 2 台の屋台について、それぞれ得られた測定結果について報告する。

1. 調査部材と年輪画像の撮影

現地では、各建造物において調査対象となる建築部材の選定作業と調査部材のデジタルカメラによる年輪幅計測用の年輪画像の撮影作業を実施した。なお、撮影時には年輪幅の計測値データを実寸に戻すためにあらかじめ、計測面にスケールをあて、年輪画像と同時に写し込むこととした。

現地調査は、平成 29 年 11 月 26 日～28 日の 3 日間にわたって実施した。

調査対象部材を選定するにあたっては、ヒノキ材で年輪がおよそ 100 層（本）以上あると思われる部材を選定した。その内訳は（1）安国寺本堂：11 点、（2）素玄寺本堂：10 点、（3）法華寺本堂：6 点、（4）雲龍寺鐘楼門：8 点、（5）高山陣屋御蔵：7 点の総数 42 点と 2 台の屋台からは仙人台：3 点、鳳凰台：2 点である。（表 1 参照）。

表 1 調査部材点数一覧表

	建造物名	部材点数	樹種	辺材型
1	安国寺 本堂	11	ヒノキ	5 点
2	素玄寺 本堂	10	ヒノキ	7 点
3	法華寺 本堂	6	ヒノキ	1 点
4	雲龍寺 鐘楼門	8	ヒノキ	4 点
5	高山陣屋 御蔵	7	ヒノキ	2 点
6	屋台 仙人台	3	ヒノキ	1 点
	〃 鳳凰台	2	ヒノキ	2 点

2. 試料の形状と年輪年代との関係について

年輪年代法で調査対象となる木材は以下の 3 つの形状に分類され、それぞれ得られる年

輪年代（残存最外年輪の測定年代をいう）の解釈には注意が必要である。

(1) 樹皮型 : 木材の一部に樹皮かあるいは面皮が残存している形状のもので、年輪年代は原木の伐採年を示し、年輪年代法にとってはもっとも重要な年代値を提示できる。

(2) 辺材型 : 木材の一部に辺材が残存している形状のもので、年輪年代は伐採年に近い年代を示し、樹皮型の木材について重要である。

(3) 心材型 : 辺材がすべて失われ、心材部のみからなる形状のもので、年輪年代は伐採年よりかなり古い年代値を示すので、年代の解釈にあたっては注意を要する。

本調査の選定部材のなかで一部に辺材が確認できたものの内訳は、(1)安国寺本堂:5点、(2)素玄寺本堂7点、(3)法華寺本堂:1点、(4)雲龍寺鐘楼門:4点、(5)高山陣屋御蔵:3点の総数20点と2台の屋台からは仙人台:1点、鳳凰台:2点である。(表1参照)。

3. 年輪幅の計測と年輪パターンの照合

対象部材からの年輪幅の計測は、A4サイズのプリンター用紙にカラー出力された年輪画像をもとに、専用の年輪読取器を使用し、0.01ミリ単位の年輪データを収集し、データ化した。コンピュータによる年輪パターンの照合は、時系列解析に用いられる相関分析法によった¹⁾。年輪データの統計処理は次式によった。

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

$$2) \text{ 相関係数 } r \quad r = (\sum_i x_i y_i - N\bar{x}\bar{y}) / \sqrt{(\sum_i x_i^2 - N\bar{x}^2)(\sum_i y_i^2 - N\bar{y}^2)}$$

$$3) \text{ t 検定} \quad t = |r| \sqrt{(N-2)/(1-r^2)}$$

コンピュータによる年輪パターン照合の検出結果は、t検定によるt値が5.0以上（t値が大きいほど同調性が高いことを示す）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成立することは度々あるので、必ずしもこの設定限りではない。ちなみにヨーロッパでは3.5以上のt値を採用している²⁾。つぎにコンピュータによる照合結果をうけて、目視による年輪パターンの一致状況を確認し、最終的な判断を下すこととした。なお、年輪年代を求めるにあたっては、おもに長野県と岐阜県のヒノキ材を使って作成した複数の暦年標準パターン（暦年の確定した標準年輪パターンをいう）を使用することとした。また、暦年標準パターンとの照合が成立しなかった部材については、暦年の確定した部材の年輪パターンを基準パターンとして部材間相互の照合をおこなった。これは産地が近いほど年輪パターンの同調性が高い傾向にあることを利用したものである。こうして得られた結果についてそれぞれ個別に報告する。

4. 結果と考察

(一) 安国寺本堂

本堂（写真 1）に使用されている部材のなかで年代測定をおこなった部材総数は 11 点であった。それぞれの計測年輪数や年輪年代が確定した年代位置での t 値や年輪年代などについては表 2 の示したとおりである。各部材の年輪パターンとヒノキの暦年標準パターンとの照合が成立した部材は少なく、つぎの 2 点のみであった。

No.5 : 1594 年 + α 層 ($t = 4.8$)、No.11 : 1572 年 + α 層 ($t = 4.8$)

一例として図 1 には No.5 の年輪パターングラフと暦年標準パターングラフとの一致状況を示した。

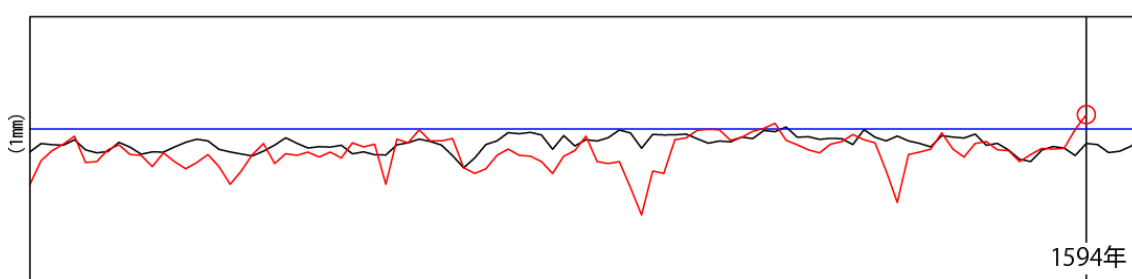


図 1 No.5 (床板 4) の年輪パターングラフ (赤線) と暦年標準パターングラフ (黒線)

つぎに、No.7 の 186 層分の年輪パターン (1409 年～1594 年) を基準パターンとして、ほかの年代不明部材の年輪パターンと順次照合した結果、以下ようになった。

No.1 : 1588 年 + α 層 ($t = 4.3$)、 No.3 : 1550 年 + α 層 ($t = 6.1$)

No.6 : 1597 年 + α 層 ($t = 6.4$)、 No.8 : 1589 年 + α 層 ($t = 6.0$)

No.9 : 1572 年 + α 層 ($t = 4.3$)、 No.10 : 1568 年 + α 層 ($t = 10.5$)

調査した 11 点の部材のうち年輪年代が判明した部材は 8 点であった。このなかで安国寺本堂の創建年代を考えるうえで重要な年輪年代は、もっとも新しい年代値を示した No.6 (床板 6) の 1597 年 + α 層である。この床板は約 1.6 cm の辺材が残存していた (写真 2、3)。普通、樹齢 300 年前後の現生木曾ヒノキを例にとると平均辺材幅は約 3.0 cm である (しかし例外は多々あるので、この取り扱いには注意が必要である)。この例でいくと、床板に加工する前に木材の外周部が約 1.4 cm 削除されていたと想定され、残存辺材幅約 1.6 cm のなかの年輪数は 21 層あるので、この数値を用いて平均的な年輪幅を求めると 0.8 mm となる。この年輪幅で削除辺材幅 1.4 cm のなかの年輪層数を推算すると、約 18 層分失われていたことになり、年輪年代 (1597 年) に + α 層分の 18 層を加算すると、1615 年前後がこの床板の推察される伐採年となる。

以上の検討から安国寺本堂は 1600 年初め頃の慶長年間に建立された可能性が高い。この推定伐採年は広縁の床板から得られたものであり、本堂の創建時に準備されたヒノキ材であれば、この年代値は本堂の年代評価にあたって極めて重要なものとなる。

表 2 安国寺本堂部材の年輪年代調査結果一覧表

試料No.	部材名	樹種	年輪数	t値	年輪年代	辺材	備考
1	正面広縁内法長押(東3間分)	ヒノキ	92	4.3	1588	0.5cm	
2	正面広縁床板1	ヒノキ	150	—	—		
3	正面広縁床板2	ヒノキ	175	6.1	1550		
4	正面広縁床板3	ヒノキ	141	—	—		
5	正面広縁床板4	ヒノキ	186	4.8	1594	1.0cm	
6	正面広縁床板6	ヒノキ	117	6.4	1597	1.6cm	
7	正面広縁床板7	ヒノキ	134	—	—		
8	正面広縁床板8	ヒノキ	159	6.0	1589	1.9cm	
9	西ノ間内法長押	ヒノキ	118	4.3	1572		
10	西ノ間内法長押	ヒノキ	110	10.5	1568		
11	正面(西)火燈窓枠木	ヒノキ	93	4.8	1572	2.3cm	

(二) 素玄寺本堂

素玄寺本堂は寛永年間(1624年～1644年)に炎上後、寛永12年(1635年)に移築されたものであると伝わる。本堂部材の年代調査は角柱や広縁床板など総数10点について実施した。これらの計測年輪数、t値、年輪年代などについては表3に示したとおりである。暦年標準パターンや部材間相互の年輪パターン照合の結果、8点の年輪年代が判明した。図2にはNo.10(角柱2)の年輪パターングラフと暦年標準パターングラフとの一致状況を示した。

年輪年代のなかでもっとも新しい年代は辺材型のNo.1の広縁床板1から得られた1621年+ α 層である(写真4、5)。この床板1には約2.6cmの辺材部が残存しており、このなかには23層の年輪が刻まれていた。この残存辺材幅のなかの平均年輪幅は約1.1mmである。この場合も安国寺と同様に床板に加工する前の年輪幅が3.0cmあったものと仮定すると約0.4cmが失われていたことになる。このなかの削除年輪数を残存辺材部のなかの平均年輪幅の

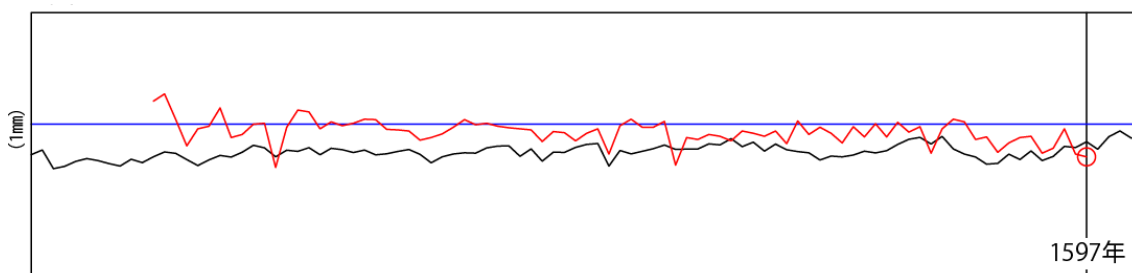


図 2 No.10 (角柱 2) の年輪パターングラフ (赤線) と暦年標準パターングラフ (黒線)

1.1 mmを使い求めると、約 4 層分となる。そうすると、この床板は年輪年代の 1621 年+4 層となり、1625 年前後がその推定伐採年となる。この本堂が寛永年間のいつ炎上したかは判然としていないが、本調査で対象とした床板などが炎焼後再興用材として使われていたのであれば、少なくともその出来事は年輪年代の 1621 年を上限とし、1625 年前後あたりより以前に火災のあったことが推察される。

表 3 素玄寺本堂部材の年輪年代調査結果一覧表

試料No.	部材名	樹種	年輪数	t値	年輪年代	辺材	備考
1	広縁床板1	ヒノキ	101	5.5	1621	2.6cm	
2	広縁床板2	ヒノキ	128	5.7	1599	2.1cm	
3	広縁床板3	ヒノキ	163	5.3	1594	1.6cm	
4	広縁床板4	ヒノキ	129	—	—		
5	広縁床板5	ヒノキ	117	4.3	1604	3.0cm	
6	広縁床板6	ヒノキ	135	5.4	1592		
7	広縁床板7	ヒノキ	148	6.2	1610	1.6cm	
8	広縁床板8	ヒノキ	119	4.7	1581	1.5cm	
9	角柱1	ヒノキ	72 ⁺⁷	—	—		
10	角柱2	ヒノキ	85	4.8	1597	1.8cm	

(三) 法華寺本堂

法華寺本堂は高山城内の建物を移して本堂にしたといい、創建年代については不明である。これ以外の本堂に関する年代情報としては須弥壇脇の彫刻に墨書された紀年銘に宝暦 12 年 7 月 16 日とあり、このときに須弥壇が再興されたことがわかる。さらに厚鴨居には同じく宝暦 12 年修復と記されていることから、この頃に大きな本堂の修復事業がなされたことがわかる。

建物の部材としてはNo.1 の方丈北面内法長押の 1 点のみ（写真 7、8）で、あとは須弥壇の背後にある仏殿の板壁（横板と縦板）5 点（写真 6）の総数 6 点についておこなった。まず、No.1 の内法長押の年輪パターンと暦年標準パターンとの照合が成立し、年輪年代は 1568 年+ α 層と判明した（図 3）。仏殿後方の板壁 5 点についても暦年標準パターンや部材間相互との照合が成立した結果、すべて年輪年代が確定した（表 4）。

まず、No.1 の内法長押には約 2.1 cmの辺材部が残存するいわゆる辺材型の形状のものである。この残存辺材部のなかの年輪層数は 23 層あり、平均年輪幅は約 0.9 mmとなる。この部材に当初平均的な辺材幅として約 3.0 cmあったものとするると原木から削除された年輪幅は

約 0.9 cm となる。このなかの年輪もまたこの平均年輪幅（約 0.9 mm）で推移していたとすると、10 層分が失われていたことになる。この数値を先の年輪年代の 1568 年に加算すると 1568 年+10 層で 1578 年となる。加算する年輪層数に多少の幅をもたせると 1580 年前後頃の伐採年が推定される。この部材が創建当初のもとするこの年代値は法華寺本堂の創建年代に対応することになり、この推定伐採年からみて、本堂は天正年間（1573 年～1591 年）のものである可能性が示唆される。

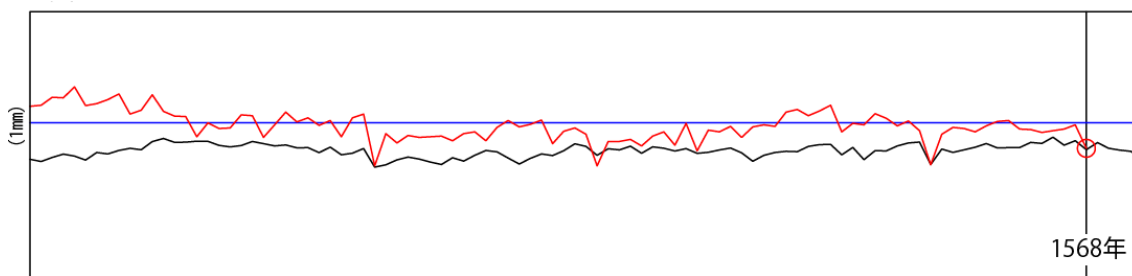


図 3 No.1（内法長押）の年輪パターングラフ（赤線）と暦年標準パターングラフ（黒線）

また、仏殿の背後に使われているNo.2の横板壁の板材からは 1697 年+ α 層となる年輪年代が判明した。この板材は辺材が失われており、+ α 層をどの程度推算すればよいか検討しにくい形状であるため、伐採年としては 1697 年を上限とし、それ以降のものであると考えられる。しかし、昭和の半解体修理の事業の際に確認された宝暦 12 年（1762 年）の紀年銘が確認されていることからほぼこのときの板材とみてよからう。

表 4 法華寺本堂部材の年輪年代調査結果一覧表

試料No.	部材名	樹種	年輪数	t値	年輪年代	辺材	備考
1	方丈 北面内法長押	ヒノキ	137 ⁺¹	6.6	1568	2.1cm	
2	仏殿 背面横板壁板	ヒノキ	195	4.8	1697		
3	仏殿 背面横板壁板	ヒノキ	64	5.3	1659		
4	仏殿 背面横板壁板	ヒノキ	224	4.5	1679		
5	仏殿 背面縦板壁板	ヒノキ	207	6.2	1628		
6	仏殿 背面縦板壁板	ヒノキ	200	5.0	1625		

（四）雲龍寺鐘楼門

鐘楼門についての来歴は『高山市寺院由緒記』によると慶長 6 年（1601 年）に金森長近より「黄雲閣」という建物をもらい受け、のちに鐘楼門になったと記されている以外はその創建について知ることはできない。本調査で扱った部材は総数 8 点である。No.1 の間斗（写

真 9、10、11) とNo.2 の大斗以外は年輪層数が 100 層前後と少ないものばかりであった。年輪年代が判明した部材は 8 点のうち 5 点であった (表 5)。このなかでNo.1 の間斗とNo.2 の大斗は辺材が完存ないしほぼ樹皮直下の年輪まで残っている形状のもので、得られた年輪年代はNo.1 : 1769 年、No.2 : 1786 年と判明した。しかも両方の年輪パターンはよく一致しているため、同材から木取りされたものであることがわかった。この 2 点の年輪年代からは天明年間 (1781 年～1788 年) の終わり頃に部材を取り替えるような大掛かりな修理のあったことがうかがえる。

表 5 鐘楼門部材の年輪年代調査結果一覧表

試料No.	部材名	樹種	年輪数	t値	年輪年代	辺材	備考
1	西面 間斗(中央)	ヒノキ	157	4.5	1769	3.5cm	
2	" 大斗(北面隅)	ヒノキ	179	4.6	1786	2.4cm	
3	" 腰貫(北1間分)	ヒノキ	111	—	—		
4	" 腰貫	ヒノキ	89	6.5	1604		
5	" (南1間) 腰板	ヒノキ	95	4.6	1638	3.5cm	
6	北面 腰貫(東)	ヒノキ	79	6.8	1619	1.3cm	
7	南面 横板壁(腰貫上)	ヒノキ	89	—	—		
8	旧高欄 東柱(?)	ヒノキ	87	—	—		

つぎに、残る 3 点の部材から得られた年輪年代は、No.4 : 1604 年 + α 層、No.5 : 1638 年 + α 層 (図 4)、No.6 : 1619 年 + α 層と判明した。そのうちNo.5 の腰板には辺材が約 3.5 cm 残存しており、樹皮直下の年輪まで残っている可能性がある。つまり、この板材はほぼこの頃に伐採されたものと考えられる。これら 3 点の部材が当初材かどうかの疑問は残るが、少なくとも現在の鐘楼門に使われている部材のなかではもっとも古いものと思われる。なかでも伐採年に近い年代を示したNo.5 の年輪年代 1638 年が創建年代との関係を考えるうえで重要な年代情報を示しているといえる。

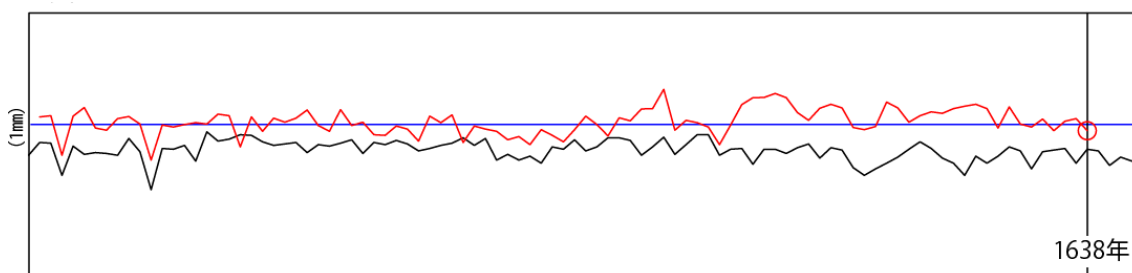


図 4 No.5 (腰板) の年輪パターングラフ (赤線) と暦年標準パターングラフ (黒線)

(五) 高山陣屋御蔵

御蔵はもとは高山城三ノ丸に米倉として建てられていたものが元禄8年(1695年)に現在地に移築され、建築の主体部は慶長年間のもと考えられている。調査した部材点数は7点である。このうち年輪年代が判明したのはNo.1、No.3、No.4、No.6の4点である(表6)。このなかで樹皮型の形状のものはNo.1(写真12、13)とNo.6の間仕切り柱が確認された。

表6 御蔵部材の年輪年代調査結果一覧表

試料No.	部材名	樹種	年輪数	t値	年輪年代	辺材	備考
1	3番蔵～10番蔵 間仕切り柱東7	ヒノキ	113	6.8	1702	完存	
2	4番蔵 南面土戸板A	ヒノキ	183	—	—		
3	9番蔵 北面鴨居下東支柱	ヒノキ	115	4.8	1695	(?)	
4	9番蔵 北面鴨居下西支柱	ヒノキ	116	4.7	1692	(?)	
5	10番蔵 北面鴨居下東支柱	ヒノキ	119	—	—		
6	11番蔵～2番蔵 間仕切り柱	ヒノキ	81	4.5	1702	完存	
7	中央間仕切り柱(6本目)	ヒノキ	90	—	—		

樹皮型の2点の間仕切り柱からは1702年の伐採年が得られた(図5)。また、No.3とNo.4は部材の一部に辺材が残存しているかどうかの判断はむずかしい形状のものであるが、No.1とNo.6の間仕切り柱から得られた年輪年代にきわめて近い年代であることを考えると辺材が残存している可能性があり得る。これまで御蔵の年代については慶長期のもと考えられてきたが、このたびの年輪年代調査によって元禄8年(1695年)の移築から7年後に伐採されたヒノキ材が間仕切り柱として使われていたことが明らかになった。

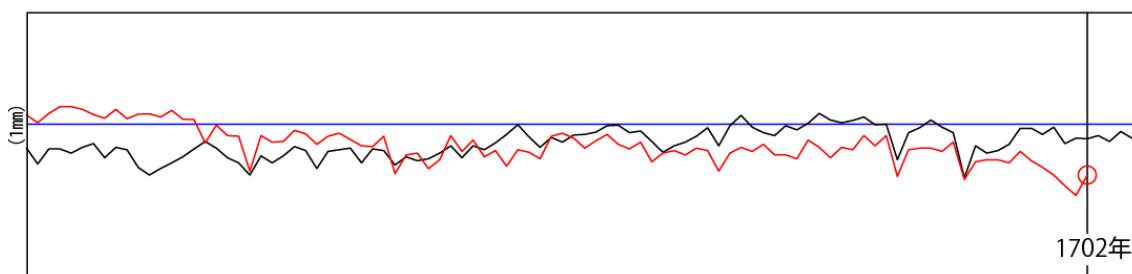


図5 No.1(間仕切り柱)の年輪パターングラフ(赤線)と暦年標準パターングラフ(黒線)

(六) 屋台(仙人台、鳳凰台)

2台の屋台から年輪データを収集できたのは仙人台:3点、鳳凰台:2点の総数5点である(表7)。

・仙人台（写真 14、15）

調査部材 3 点の年輪パターンと暦年標準パターンとの照合の結果、No.1 の床板から 1792 年の年輪年代が得られた。この部材の形状は樹皮型であるから、年輪年代の 1792 年は伐採年とみなすことができる。この結果から仙人台はほぼこの頃に製作されたものと思われる。

表 7 屋台（仙人台、鳳凰台）部材の年輪年代調査結果一覧表

試料No.	部材名	樹種	年輪数	t値	年輪年代	辺材	備考
	〔仙人台〕						
1	下段 床板1	ヒノキ	253	4.3	1792	完存	
2	上段 床板1	ヒノキ	82	—	—		
3	正面横壁板	ヒノキ	89	—	—		
	〔鳳凰台〕						
1	正面右 長押	ヒノキ	104	5.6	1830	1.2cm	
2	正面左 長押	ヒノキ	94	9.0	1838	1.5cm	

・鳳凰台（写真 16、17）

調査部材 2 点からの年輪パターンと暦年標準パターンとの照合の結果、No.1 : 1830 年 + α 層（図 6）、No.2 : 1838 年 + α 層と判明した。この 2 部材は辺材型の形状をしており、残存辺材幅の広い No.2 の年輪年代 1838 年のほうが伐採年に近い年代を示している。この長押には約 1.5 cm の辺材が残存しており、このなかには 19 層の年輪が刻まれていた。この 1.5 cm のなかの平均年輪幅は約 0.8 mm である。この板材に約 3.0 cm の辺材があったとすると、約 1.5 cm 削除されていたことになる。先に求めた平均年輪幅で削除された辺材部の年輪も推移していたとすると、このなかの年輪は約 19 層あったことになる。この推算値を年輪年代に加算すると 1838 年 + 19 層で 1857 年となり、加算する年輪層数に幅を持たせると、1850 年前後頃の伐採年が推定できる。したがって、この鳳凰台は安政年間（1854 年～1859 年）ないし文久年間（1861 年～1863 年）頃に製作された可能性が考えられる。

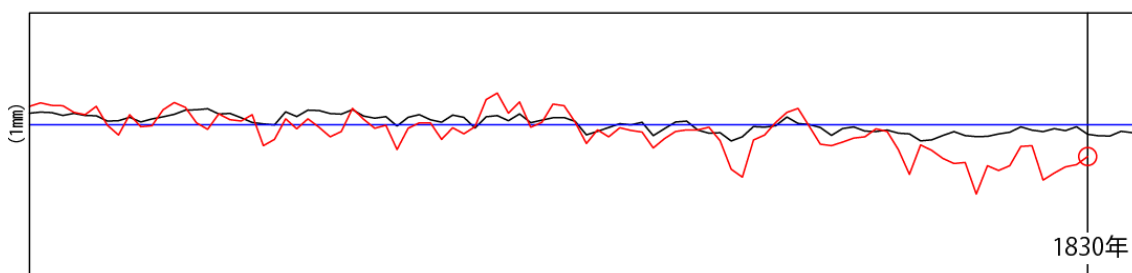


図 6 鳳凰台No.1 の年輪パターングラフ（赤線）と暦年標準パターングラフ（黒線）

参考文献

- 1) 光谷拓実、田中琢、佐藤忠信:『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学報第 48、同朋舎出版(1990)
- 2) Baillie, MGL, Tree-ring dating and archaeology, London, Canberra, 1982

(一) 安国寺本堂



写真 1 安国寺本堂 全景



写真 2 正面広縁畳敷



写真 3 同広縁畳敷下床板 6(左端に辺材)

(二) 素玄寺本堂



写真4 広縁床板1



写真5 同床板1の年輪画像（右端に辺材）

(三) 法華寺本堂



写真6 仏殿背面縦板壁



写真7 方丈の間 北面内法長押



写真8 内法長押の年輪画像（右端に辺材）

(四) 雲龍寺鐘楼門



写真 9 西面中央の間斗



写真 10 中央の間斗の拡大



写真 11 同間斗の年輪画像 (右端に辺材)

(五) 高山陣屋御蔵



写真 12 No.1 の間仕切り柱

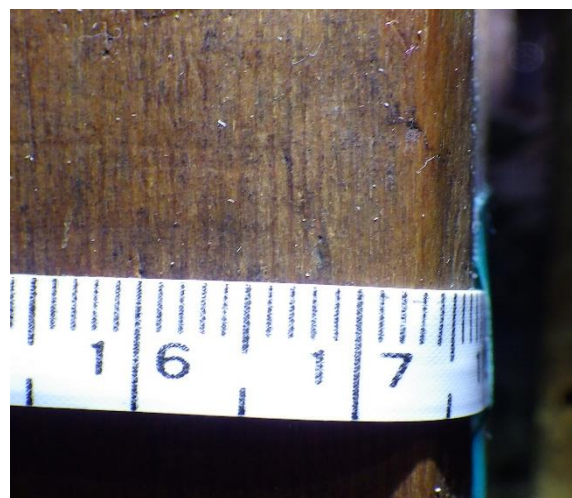


写真 13 同間仕切り柱の拡大 (右端に面皮)

(六) 屋台 (仙人台)



写真 14 下段床板 1 (左端に辺材)



写真 15 同床板 1 の年輪画像 (左端に辺材)

屋台 (鳳凰台)



写真 16 正面左長押



写真 17 同長押の年輪画像 (右端に辺材)