SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

静岡県指定有形文化財(建造物)「龍潭寺山門」樹種調査報告

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 静岡大学技術部 公開日: 2022-03-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 村野, 宏樹, 早村, 俊二, 小林, 研治 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00028633

静岡県指定有形文化財（建造物）「龍潭寺山門」樹種調査報告

○村野宏樹[1]・早村俊二[2]・小林研治[3]
([1]静岡大学技術部教育研究第二部門・[2]元静岡大学技術部技術専門員
[3]静岡大学学術院農学領域)

1. 背景

萬松山龍潭寺（浜松市北区）は天平5年（733）行基によって開創されたと伝わる臨済宗妙心寺派の寺院である。また、井伊直虎や井伊直弼などを輩出した井伊家の菩提寺でもある。山門は本瓦葺きの四脚門、明暦2年（1656）の再建から365年を経ており、境内において二番目に古い建物である。また、1995年3月20日に静岡県指定有形文化財（建造物）に登録された。

現在、山門の修理工事が計画され、建物の調査および工事の設計図書の作成が行われている。文化財建造物の修理工事は、正しく後世へ伝えるために、従来からの意匠・材質・構法をできるだけ損なわない方法で行われるのが一般的である。よって、修理材は既存と同種の木材を使用することが基本となる。そこで、現場で樹種の識別が困難であった部材について、建物を調査した特定非営利活動法人静岡県伝統建築技術協会より樹種の同定依頼を受け調査を行った。

2. 目的

本調査は、龍潭寺山門の主柱（東）、虹梁（西）、破風板（西）、飛檐垂木（北）からそれぞれ採取した木片の中で、現場において樹種の識別が困難であった材料について、顕微鏡観察等による同定資料を作成すること、さらに解剖学的特徴から樹種同定を行うことを目的として行ったものである。

3. 材料と方法

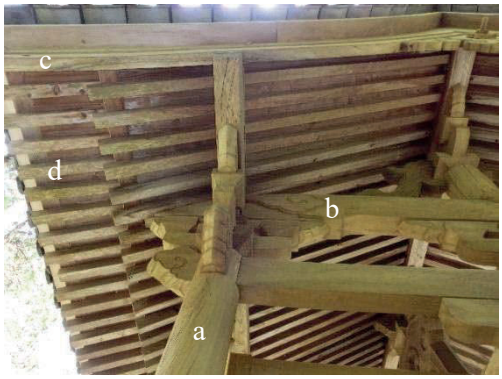
供試材料には、龍潭寺山門（図1～3）の腐朽などの劣化の見られた部材からそれぞれ採取した4個体を用いた。大きさは、一辺が25～69.7 mm、長さが38.0～54.3 mm程であった。なお、試験体番号と部材寸法を下記に示す。

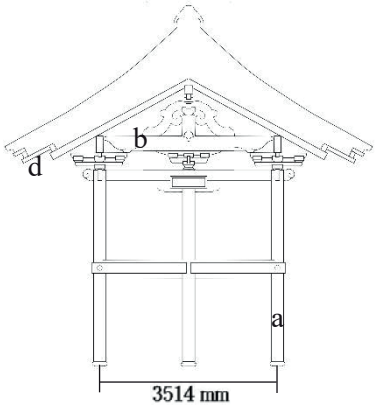
No.1	主柱（東）	: 38.0×27.0×38.0 mm
No.2	虹梁（西）	: 38.0×38.0×45.0 mm
		45.0×25.0×43.0 mm
No.3	破風板（西）	: 46.5×63.5×49.3 mm
No.4	飛檐垂木（北）	: 54.3×68.5×69.7 mm

調査は、先ず木口面を2方柾目面に木取り、肉眼観察と双眼実体顕微鏡（～20×）を用いて細胞の種類と分布の特徴を把握し、その様子をデジタルカメラで記録した。

次に片刃カミソリを用いて供試材から木口、柾目、板目の3断面切片を切り取り、簡易プレパラートを作製した。生物用光学顕微鏡（～400×）を用いて木材の細胞と組織を観察し、識別の根拠となると思われる部位をデジタルカメラで記録した。得られた情報をもとに樹種同定を試みた。

図 1　龍潭寺山門全景





a：主柱、b：虹梁、c：破風板、d：飛檐垂木

図 2　龍潭寺山門小屋組み　　図 3　龍潭寺山門西側面摸式図

4. 結果

肉眼観察と顕微鏡観察によって得られた木材組織学的特徴を下記に示し、解剖学的特徴にもとづいて樹種同定を行い、以下の結果を得た。

4.1　No.1 の木材について

(1) 木口面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の配列は、散在状であった。道管は単独または 2～3 個放射方向に接続し、年輪内に平等に分布していた。軸方向柔細胞は、道管の周囲を取り囲み周囲柔組織を形成していた。道管内に発達したチロースが認められた。年輪界は不明瞭であった。平均年輪幅は 8.2 mm であった。放射組織は、2～3 列幅であった。

(2) 柾目面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の穿孔は単穿孔、側壁には交互壁孔が認められ、らせん肥厚が見られた。道管の両側に周囲柔組織をなしている柔細胞ストランドが見られ、それらの中の一部の細胞に油細胞が認められた。放射組織は、同性の平伏細胞から構成されていた他、異性で上下の縁辺の列が概ね方形、その他の列は平伏細胞から構成されていたのが認められた。一部の方形細胞に油細胞が認められた。道管と柔細胞とが接する壁孔は、水平方向に長い壁孔が階段状に並んでい

た。

(3) 板目面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の穿孔は単穿孔、側壁に交互壁孔が見られた。放射組織は2～3列幅であるが、大部分は2列で5～14細胞高であった。放射組織は、同性の平伏細胞から構成されていた他、異性で上下の縁辺の列は方形細胞、その他の列は概ね平伏細胞から構成されていた。一部の方形細胞に油細胞が認められた。

(4) その他の特徴

心材部の色は、赤褐色。芳香があった。密度は、0.60 g/cm^3。

以上の特徴より、No.1の供試材料は、クスノキ科クスノキ属（*Cinnamomum* 属）、クスノキであると考えられる。

4.2 No.2の木材について

(1) 木口面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の配列は、散在状であった。道管は単独または2～3個放射方向に接続し、年輪内に平等に分布していた。軸方向柔細胞は、道管の周囲を取り囲み周囲柔組織を形成していた。道管内に発達したチロースが認められた。年輪界は不明瞭であった。平均年輪幅は7.3 mmであった。放射組織は、2～3列幅であった。

(2) 柾目面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の穿孔は単穿孔、側壁には交互壁孔が認められ、らせん肥厚が見られた。道管の両側に周囲柔組織をなしている柔細胞ストランドが見られ、それらの中の一部の細胞に油細胞が認められた。放射組織は、異性で上下の縁辺の列は直立細胞、その他の列は平伏細胞から構成されていた。一部の直立細胞に油細胞が認められた。道管と柔細胞とが接する壁孔は、水平方向に長い壁孔が階段状に並んでいた。

(3) 板目面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の穿孔は単穿孔、側壁に交互壁孔が見られた。放射組織は2～3列幅であるが、大部分は2列で4～16細胞高であった。放射組織は、異性で上下の縁辺の列は直立細胞、その他の列は概ね平伏細胞から構成されていた。一部の直立細胞に油細胞が認められた。

(4) その他の特徴

心材の色は赤褐色。密度は、0.54および0.63 g/cm^{3}であった。芳香があった。

以上の特徴より、No.2の供試材料は、クスノキ科クスノキ属（*Cinnamomum* 属）、クスノキであると考えられる。

4.3 No.3の木材について

(1) 木口面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の配列は、散在状であった。道管は単独または2～3個放射方向に接続し、年輪内に平等に分布していた。軸方向柔細胞は、道管の周囲を取り囲み周囲柔組織を形成していた。道管内に発達したチロースが認められた。年輪界は不明瞭であった。平均年輪幅は3.5 mmであった。放射組織は、2～3列幅であった。

(2) 柾目面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の穿孔は単穿孔、側壁には交互壁孔が認められ、らせん肥厚が見られた。道管の両側に周囲柔組織をなしている柔細胞ストランドが見られ、それらの中の一部の細胞に油細胞が認められた。放射組織は、異性で上下の縁辺の列は概ね直立細胞、その他の列は平伏細胞から構成されていた。一部の直立細胞に油細胞が認められた。道管と柔細胞とが接する壁孔は、水平方向に長い壁孔が階段状に並んでいた。

(3) 板目面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の穿孔は単穿孔、側壁に交互壁孔が見られた。放射組織は1～3列幅であるが、大部分は2列で4～15細胞高であった。放射組織は、異性で上下の縁辺の列は直立細胞、その他の列は平伏細胞から構成されていた。一部の直立細胞に油細胞が認められた。

(4) その他の特徴

心材部の色は、赤褐色。芳香があった。密度は、0.53 g/cm^3。

以上の特徴より、No.3の供試材料は、クスノキ科クスノキ属（*Cinnamomum* 属）、クスノキであると考えられる。

4.4　No.4の木材について

(1) 木口面

道管要素、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の配列は、環孔性の放射孔材であった。孔圏部の道管は、単独で不連続に4～6列幅で並んでいた。また、孔圏外に移行するにしたがって大きさを減じていた。孔圏外の小道管の分布は、年輪幅によって異なっていた。年輪幅の比較的広い孔圏外の小道管は小型で集団をなし、火炎状に配列していた。一方、年輪幅の比較的狭い孔圏外の小道管は、孔圏部と孔圏外への移行部で散在し、それ以外では稀に見られた。道管の内孔にチロースが認められた。軸方向柔細胞は短接線状に分布していた。放射組織は、大多数が単列であったが、発達した放射組織も稀に認められた。年輪界は不明瞭であった。平均年輪幅は2.7 mm、最大5.5 mmであった。

(2) 柾目面

道管要素、仮道管、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の穿孔は単穿孔。側壁には交互壁孔が見られた。道管と放射組織が接する壁には、大型で柵状の壁孔が見られた。放射組織は、単列で平伏細胞から構成された同性放射組織および稀に方形の辺縁細胞から成る異性の集合放射組織が見られた。

(3) 板目面

道管要素、仮道管、木繊維、軸方向柔細胞および放射柔細胞が認められた。道管の穿孔は単穿孔。単列の放射組織は3～16細胞高、すべて平伏細胞で構成されていた。多列の集合放射組織は異性であった。　集合放射組織は、木繊維および3～8細胞幅程の複数の広放射組織とで複合放射組織を構成していた。

(4) その他の特徴

材の色は灰白色。密度は、0.55 g/cm^3。

以上の特徴より、No.4の供試材料は、ブナ科シイ属（*Castanopsis* 属）、国産材では典型的なスダジイではなくコジイやツブラジイ、あるいはそれらの雑種等であると推察される。

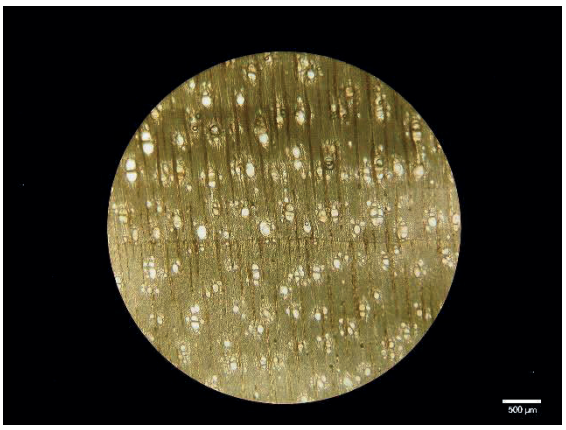


図 4　No.1 から採取した木片の木口面（40×）

図 5　No.1 から採取した木片の木口面（400×）

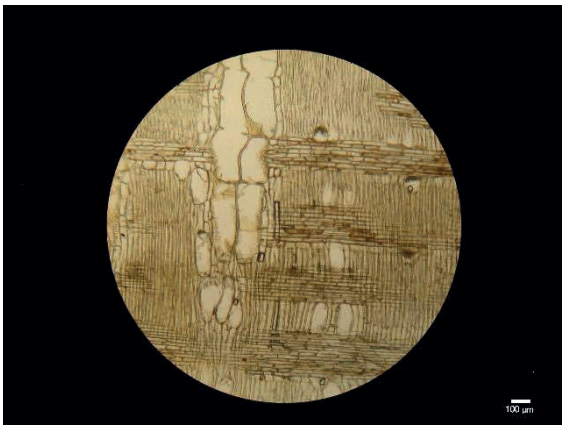


図 6　No.1 から採取した木片の柾目面（100×）

図 7　No.1 から採取した木片の板目面（100×）

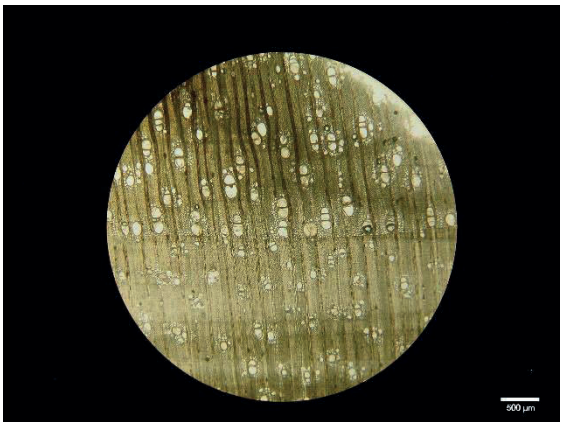


図 8　No.2 から採取した木片の木口面（40×）

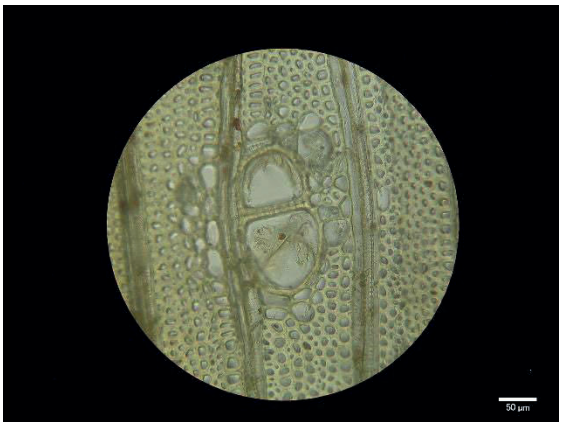


図 9　No.2 から採取した木片の木口面（400×）

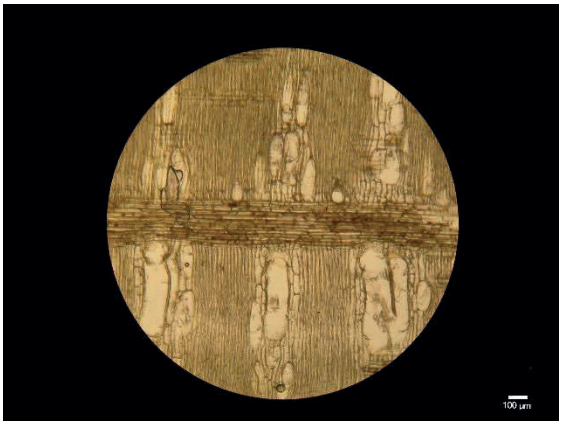


図 10　No.2 から採取した木片の柾目面（100×）

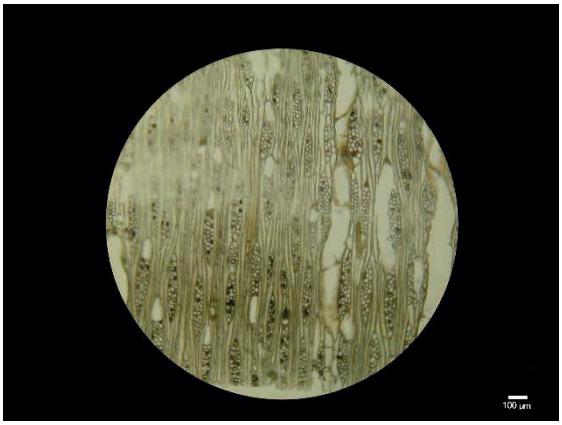


図 11　No.2 から採取した木片の板目面（100×）

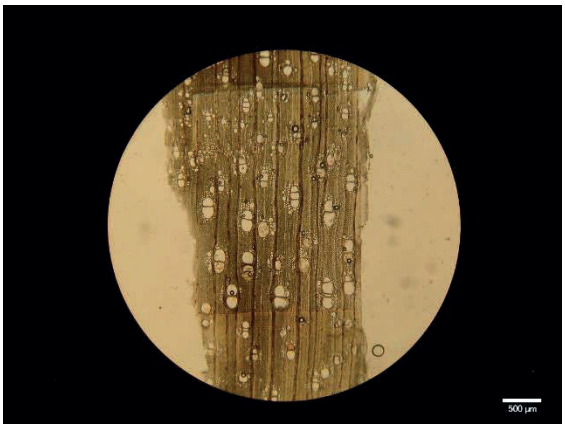


図 12　No.3 から採取した木片の木口面（40×）

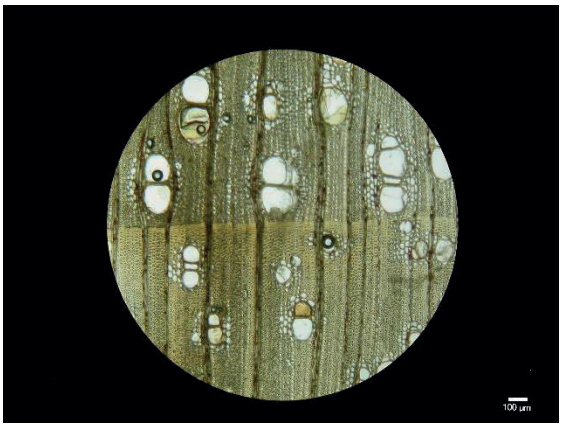


図 13　No.3 から採取した木片の木口面（100×）

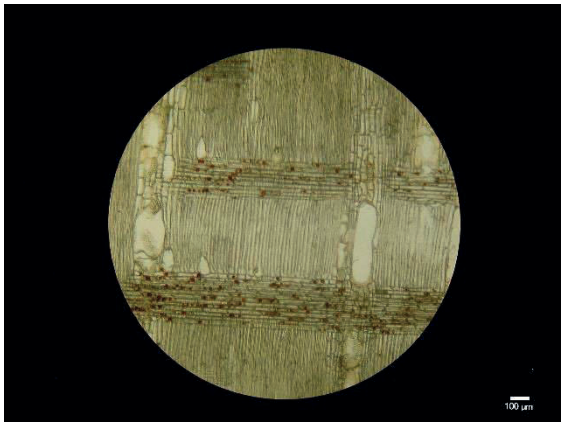


図 14　No.3 から採取した木片の柾目面（100×）

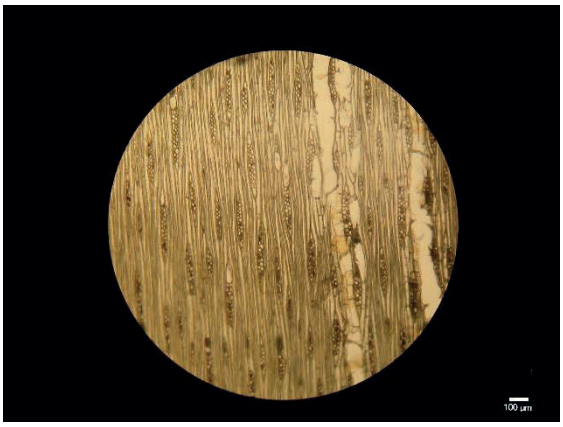


図 15　No.3 から採取した木片の板目面（100×）

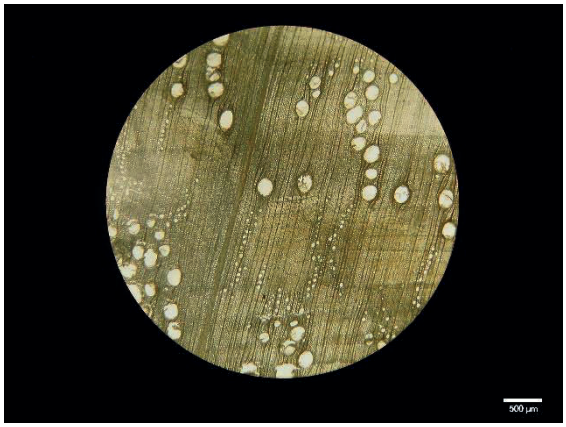


図 16　No.4 から採取した木片の木口面（40×）

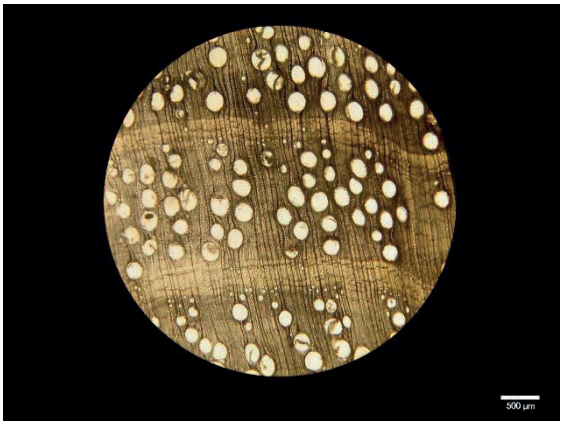


図 17　No.4 から採取した木片の木口面（40×）

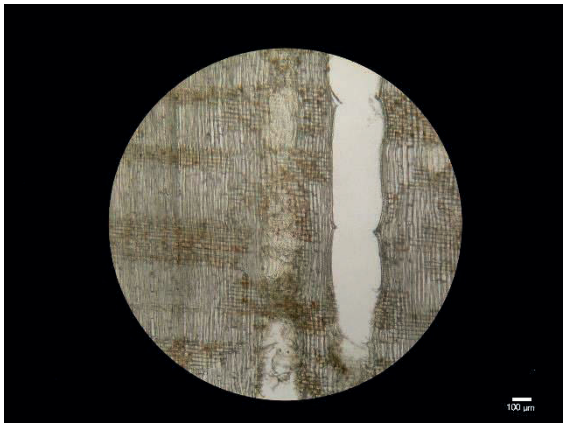


図 18　No.4 から採取した木片の柾目面（100×）

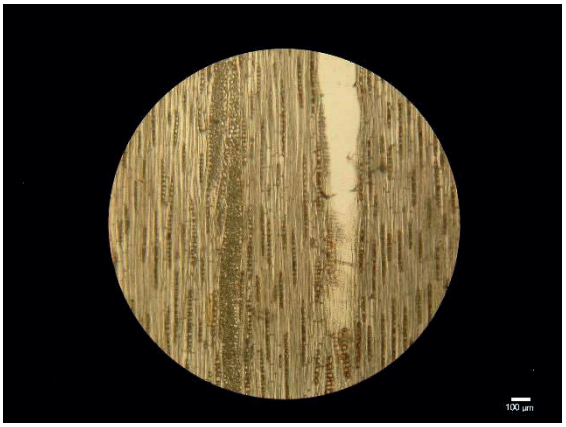


図 19　No.4 から採取した木片の板目面（100×）

なお、樹種同定に用いた組織写真は、７．参考文献[20]に記載された一部を掲載した。

5. 考察

NHK 大河ドラマ「おんな城主 直虎」の主人公井伊直虎や、幕末の大老井伊直弼など井伊家の菩提寺である萬松山龍潭寺（浜松市北区）は、天平 5 年（733）行基によって開創されたと伝わる臨済宗妙心寺派の寺院である。伽藍を構成する山門、本堂、庫裡など 6 棟は、1995 年 3 月 20 日に静岡県指定有形文化財（建造物）に登録された。山門は明暦 2 年（1656）の再建から 365 年を経、境内において二番目に古い建物である。

現在、山門の修理工事が計画され、建物の調査および工事の設計図書の作成が行われている。建物を構成する部材の樹種は、現場での調査からスギ、ヒノキおよびマツ等の針葉樹、ケヤキ、クリおよびクスノキ等の広葉樹の使用が示唆されている。一方、主柱、虹梁、破風板、飛檐垂木など一部の部材は現場での樹種同定が困難であった。そこで、顕微鏡観察等により同定資料を作成し、解剖学的特徴から樹種同定を試みた。結果、主柱（東）、虹梁（西）および破風板（西）はクスノキ、飛檐垂木（北）は典型的なスダジイではなく、コジイやツブラジイ、あるいはそれらの雑種等であると推察された。

クスノキは大径材が得やすく古くから建築材料や仏像などの彫刻材料として活用されてきた。一方、シイ類は狂いが出やすく耐久性も良くないため構造用材としての利用は多くはない。また、両者の分布域をみると、日本でのクスノキは本州、四国、九州の暖地に見られる。一方、スダジイは東北地方南部以西の本州から九州の主として沿海地の丘陵に、ツブラジイは本州（関東地方以南）・四国・九州に分布する[8]。龍潭寺が位置する浜名湖北部地域は、これらの樹種の分布域と一致する。よって、今回調査により明らかとなった樹種は、龍潭寺周辺地域からでも集材し易かったと推察され、使用された可能性が示唆された。これらの樹種を使用するにあたり、柱や虹梁など大径材を必要とし、大きな荷重を受ける部材にはクスノキを、比較的荷重を受けない部材にシイ類が使用されていたことは大変興味深い。

6. 謝辞

静岡県指定有形文化財（建造物）「龍潭寺山門」の樹種同定という貴重な機会を提供してくださいました特定非営利活動法人　静岡県伝統建築技術協会の石川薫理事に謝意を表します。

7. 参考・引用文献

[1] 静岡県指定有形文化財「龍潭寺山門」実測調査図（一部）, 内部資料（2021）
[2] 山林暹：木材組織学, 森北出版（1962）
[3] 島地謙：木材解剖図説, 地球社（1964）
[4] 木材工業編集委員会 編：日本の木材, 日本木材加工技術協会（1966）
[5] 島地謙, 須藤障司, 原田浩：木材の組織, 森北出版（1976）
[6] 林産学実験書編集委員会編：林産学実験書,静岡大学農学部林産学科, 10-21（1982）
[7] 島地謙, 伊藤隆夫：図説木材組織, 地球社（1982）
[8] 佐竹義輔, 原寛, 亘理俊次, 冨成忠夫：日本の野生植物 木本I, 平凡社（1989）
[9] 佐伯浩：この木なんの木, 海青社（1993）
[10] IAWA（国際木材解剖学者連合）委員会 編：広葉樹材の識別 IAWA による光学顕微鏡的特徴リスト, 海青社（1998）
[11] 日本木材学会 編：木質科学実験マニュアル, 文永堂出版（2000）
[12] 古野毅, 澤辺攻：木材科学講座 2 組織と材質 第 2 版, 海青社（2011）

[13] 伊藤隆夫 他：カラー版 日本有用樹木誌 第2版, 海青社（2019）
[14] 平井信之, 早村俊二 （分担執筆）：伊東市指定有形文化財 八幡宮来宮神社社殿修理工事報告書, 八幡宮来宮神社・伊東市八幡野区, 57-60（1999）
[15] 早村俊二, 小島陽一（分担執筆）: 静岡県指定有形文化財　静居寺開山堂修理工事報告書, 静居寺, 35~47（2007）
[16] 早村俊二：「都田川護岸工事現場から出土した埋もれ木」樹種調査報告,静岡大学技術部技術報告第13号, 23-26（2006）
[17] 早村俊二, 市川佳伸, 小林研治（分担執筆）: 浜松市指定有形文化財　東林寺山門保存修理工事報告書, 東林寺, 25-27（2015）
[18] 早村俊二, 市川佳伸, 小林研治（分担執筆）: 浜松市指定有形文化財　瑞雲院鐘楼保存修理工事報告書、瑞雲院、39-48（2019）
[19] 早村俊二, 市川佳伸, 小林研治（分担執筆）: 富士市指定有形文化財 稲葉家住宅 耐震修理報告書, 富士市, 39-55（2019.3）
[20] 早村俊二, 村野宏樹, 小林研治（分担執筆）: 静岡県指定有形文化財（建造物）「龍潭寺山門」樹種調査報告書, 内部資料, 1-26（2021）