

重要文化財願興寺本堂保存修理工事における用材調査

田鶴 寿弥子^{1*}, 杉山 淳司^{1,2}

Wood identification of old wooden members in Ganko-ji temple designated as national heritage

Suyako Tazuru^{1*} and Junji Sugiyama^{1,2}

概要

歴史的建造物の修理工事における樹種識別調査は近年徐々に増加してきており、様々な情報が抽出され、様々な分野で活用されつつある。本研究では今から凡そ400年以上前に、焼失により地元の百姓らが尽力して建立された願興寺の保存修理工事に際した部材の樹種調査を行うことで、修理工事に役立てるとともに、当時の植生や地域的な用材選択などについて紹介する。

1. はじめに

近年、日本では考古学や美術史をはじめとした様々な分野で、顕微鏡など科学的手法を用いた樹種識別の学術的意義がますます認められてきており、多方面で様々な成果が出てきている¹⁾。建築史の世界においても、特に建造物保存修理工事における部材の樹種調査の認知度が徐々に上がってきており、様々な建造物における樹種調査結果が、修理工事に役立てられてきている²⁾。とは言うものの、建造物を構成する部材数は膨大であり、すべての部材について顕微鏡を用いた識別を行うことは現実的ではない。筆者らはここ10年あまりの調査により、現場で実際に修理にあたる大工や現場担当者らの経験にもとづくすばらしい樹種判断力の高さをひしひしと感じてきたと同時に、約30棟の歴史的建造物の樹種調査を実際に行ってきたことで、時代を経た古材を目視で樹種推定することの困難さについても痛感してきた⁴⁾。そして古の木匠が心血注いだ建造物に込められた英知を科学的に明らかにすることの重要性を改めて痛感している。

今回調査を行った願興寺は、旧中山道御嵩宿にある天台宗の寺院であり、草創は、最澄が東国下向の際にとどまり、小堂を建立して薬師如来像を奉ったことによるといわれる。その後、長徳4年(998年)、本堂、宝塔などの伽藍造営が行われたが、天仁元年(1108年)に兵火によって消失し、その後再建された。しかし、元龜3年に再び燃失し、天正9年1581年本堂のみが再建されたという経緯がある。現在みることができる本堂はこのときのもので、近隣の百姓玉置興次郎と市場左衛門太郎が人々から浄財を集めて建立したといわれている。そのためか、意匠については正面に注力しているものの、そのほかの部分については簡略化されているほか、使用されている材料には、寺院ではあまり一般的に用いないような湾曲した柱なども各所にみられる。

本堂の建立以来、凡そ10回程度の修理が行われてきたが、これまでに解体修理が行われた記録はな

2019年6月4日受理.

¹〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学生存圏研究所 バイオマス形態情報分野.

* E-mail: tazurusuyako@rish.kyoto-u.ac.jp

² No.159 Lonpan Road, Nanjing, 210037, Jiangsu, China, Nanjing Forestry University

い。今回、願興寺では平成 29 年(2017 年)11 月より令和 8 年(2026 年)の予定で、はじめてとなる解体修理工事が行われている。解体工事を行う際、用いられている古材はできる限り再活用するほか、古材が再利用不可能な場合には同樹種で新しい木材を準備する必要があることから、部材の樹種にあたりをつける作業が必要になってくる。しかし、上記のように、古材では高い経験値をもってしても、劣化や風合い、香りの変化、物性の変化などにより、樹種推定の困難な事例が多い。筆者らは、10 年あまり前から、歴史的建造物の部材に使用されている樹種の歴史的、地域的変遷についてデータベースの構築を目指して調査を進めており、今回部材調査の結果を報告する。

2. 試料と方法

本研究では、岐阜県可児郡御嵩町に位置する願興寺の修理工事に際して、部材の樹種識別を行った。願興寺は、天正 9 年(1581 年)に再建され、桁行 7 間、梁間 5 間の構造形式である。一重寄棟造、向拝 1 間、鉄板葺であり、平面は周囲 1 間を開放的な広縁とし、中央柱間 3 間を同じ柱間寸法にするなど、他にはあまり見られない特徴がある。

調査に用いた部材数は 52 部材である。柱、小屋梁、頭貫、丸桁、大引など様々な部位から部材を採取するようにした。現場担当者らと建造物の床下などにもぐって図面や番付、実際の部材を確認しながら、取替え古材、および部材の傷んでいる部分や割れ目の内部など、目視による調査を行い、物性に影響の無い部位から、ノミや鋸などを利用し、可能な限り最小サイズとなるように配慮して採取を行った。採取した部位について写真を撮影した。その際、大工や現場担当者らから、わかるものについては目視での推定樹種の聞き取りを行った。

その後京都大学生存圏研究所においてプレパラートの作成および樹種識別作業を行った。合計 52 点の試料は、水ないし湯で軟化させたのち、両刃および片刃カミソリを用いて三断面切片を作成した。その後エタノール：グリセリン=1：1 とともにホットプレートで加熱して薄片内の気泡を除去し、ガムクロールで封入を行った。その後、木材組織の光学顕微鏡観察を行った。光学顕微鏡で観察される解剖学的特徴により、木材の属レベル（時には種まで）の識別が可能でそのためのリストが公表されている⁵⁶⁾。この方法は目視による樹種推定に比べて学術的な裏付けがあり、さらに簡便であることが特徴である。

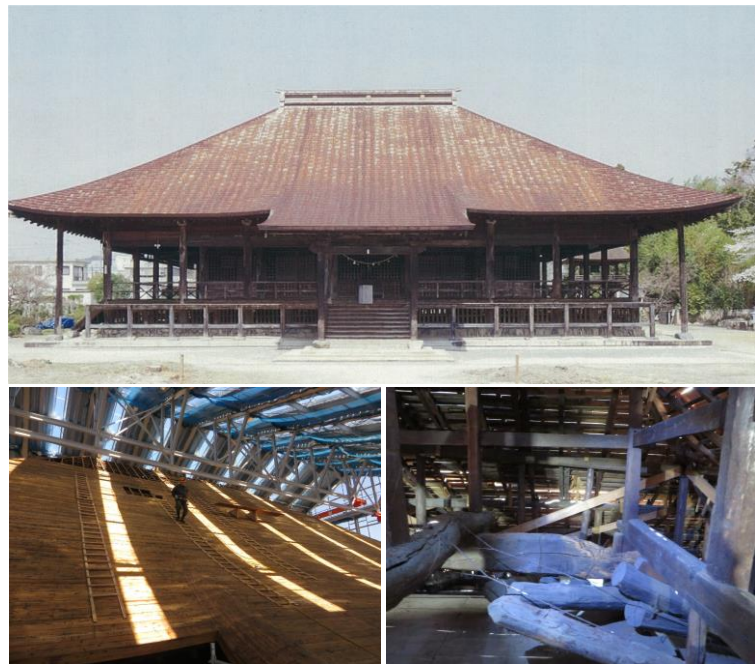


図 1：願興寺概観（上）および修理中の様子（左下・右下）。概観写真は公益財団法人文化財建造物保存技術協会よりいただいた。



図 2：樹種識別のための試料採取の様子（左）。採取した試料はラベリングし、撮影する（右）。

3. 結果と展望

今回調査を行った願興寺本堂は 1581 年の再建から、ゆうに 400 年を経過した建造物ということもあり、実際に床下はじめ小屋裏などに入ったが、部材の痛みは大変激しい状況であった。経年による劣化に加え、虫害や腐れによる劣化も激しいことから、木材表面がスポンジ状になっている部分も多く、目視での樹種判別は困難を極めた。現地にて現場担当者らとともに採取した 52 点の部材について樹種識別を行った結果は表 1 に示したとおりである。また、一部の樹種（モミ属、エノキ、カツラ、ムクノキ）についての光学顕微鏡写真を図 3 に掲載した。

現場の大工や現場担当者の推察どおり、ニヨウマツ類（アカマツ、クロマツと考えられる）(21 点)の多用が認められた。そのほかは多い順にスギ（10 点）、ムクノキ（7 点）、ケヤキ（4 点）、ゴヨウマツ類（2 点）、カエデ（道管のサイズよりイタヤカエデの可能性はある）(2 点)、カツラ（2 点）、ヤマザクラ（1 点）、ヒノキ（1 点）、モミ属（1 点）、エノキ（1 点）が並んだ。ニヨウマツ類のアカマツとクロマツについては、放射仮道管の水平壁にある鋸歯状突起が著しいものがアカマツ、顕著でないものがクロマツであるとされている。アカマツにおいては鋸歯状突起が $2.5 \mu\text{m}$ を超えるものが稀に存在する一方、クロマツではなめらかで突起が顕著でないという特徴や突起が有縁壁孔の周りに沿って伸びる傾向があるとされているが⁷⁾、ここではニヨウマツ類との記載にとどめたい。

また、ゴヨウマツ類については、ゴヨウマツやキタゴヨウなどが含まれるが、解剖学的特徴での分類は容易ではない。ゴヨウマツとキタゴヨウは、中部山岳の西端や南端にあたる岐阜県などで分布域が接していることから⁸⁾、岐阜県可児市の当該建造物に使われたのはキタゴヨウの可能性も考えられる。ただし判別は困難であることから、ここではゴヨウマツ類との記載にとどめた。

現場で大工や現場担当者らが行った目視での推定樹種と、今回の結果を比較すると、経年劣化により、木材表面の状態なども変化していたこともあり、ヒノキとニヨウマツ類やスギなどについて見分けにくいことが判明した。また、今回の建造物では、焼失のち地元の百姓らが人々の浄財を集めて建立した経緯もあるからか、寺社建築にはあまり用いられないムクノキやエノキをはじめとした樹種が多用されていることも判明した。当時の人々の困窮しながらも必死に木材を集める状況が目に浮かぶようであった。

また、部位ごとの樹種を考えると、1 階の床組の重要な部材で根太を支える大引に、ニヨウマツ類に加え、ムクノキ、カエデ、ヤマザクラといった広葉樹が利用されている点が興味深い。また、柱や小屋梁にムクノキが使われている例も多く、当時、寺周辺のムクノキを活用したのではないかと推測された。現在、修理工事は始まったばかりである。限られた予算や樹種の中で、当時の大工らがどのように用材選択を行っていたのかをより詳細に知るためにも、今後も継続した調査をすすめることで、修理工事のみならず、当時の植生や木材流通の解明に寄与したいと考えている。また、プレパラート

番号、顕微鏡写真等を大学内のデータベースレポジトリに公開予定であり様々な研究に応用させていきたい。

4. 謝辞

本研究を行うにあたり、ご協力とご理解くださった願興寺御住職ならびに公益財団法人文化財建造物保存技術協会の現場担当者をはじめとして現場での作業に御尽力くださった大工さんや現場スタッフにお礼を申し上げます。本研究は科研費若手 B（田鶴）、科研費基盤 C(田鶴)、京大生存圏研究所ミッション 5-4、並びに同研究所全国共同利用研究によるものである。この場をお借りして御礼申し上げます。

表1：採取試料の樹種識別結果一覧

番号	建物	部材名	番付	現場担当者による 推定樹種	樹種識別結果	樹種識別結果(学名)
1	願興寺本堂	小屋梁	は-三~七		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
2		柱	ほ-七	ツガ	モミ属	<i>Abies</i> sp.
3		柱	ほ-九	ヒノキ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
4		柱	は-九	ヒノキ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
5		柱	は-七	ヒノキ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
6		柱	は-五	広葉樹	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> Planch.
7		柱	は-三	ヒノキ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
8		柱	ほ-五	ケヤキ	エノキ	<i>Celtis sinensis</i> Persoon
9		小屋梁	は-七~九		ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> Planch.
10		柱	と-三	広葉樹	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> Planch.
11		頭貫	と~り-三		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
12		柱	る-三	マツ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
13		柱	る-五	マツ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
14		柱	わ-七	ネズコ	カツラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>
15		小屋梁	る-七~九		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
16		小屋束	棟通り中央より西に二本目		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
17		柱	り-七	広葉樹	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> Planch.
18		小屋梁	と-三~七		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
19		頭貫	と~り-七		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
20		小屋束貫	棟通り中央より東に二~三本目間		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
21		頭貫	り~る-九		ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>
22		桔木	る~わ-九(東より三本目)		スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
23		桔木	り~る-三(東より二本目)		スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
24		柱	よ-一	ヒノキ	ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i>
25		柱	と-一	ヒノキ	スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
26		柱	は-一	ケヤキ	ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>
27		柱	い-七	広葉樹	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
28		柱	い-九	ヒノキ	スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
29		丸桁	と~り-十三		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
30		丸桁	り~る-十一		カツラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>
31		柱	る-十一	不明	カエデ	<i>Acer</i> sp.
32		茅負	る~わ-九付近		ゴヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Haploxylon</i>
33		裏甲	る~わ-九付近		スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
34		木負	る~わ-九付近		スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
35		柱	よ-九	ヒノキ	スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
36		柱	よ-七	ヒノキ	スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
37		柱	よ-五	広葉樹	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> Planch.
38		茅負	り~る-三付近		ゴヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Haploxylon</i>
39		裏甲	り~る-三付近		スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
40		繫梁	る-九~十一		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Haploxylon</i>
41		頭貫	り~る-十一		スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>
42		内法貫	と~り-十一		ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>
43		繫梁	い~は-七		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
44		飛貫	は-三~五		ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
45		飛貫	り~る-三		ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>
46		大引	は-七~九	広葉樹	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> Planch.
47		大引	は-三~五	広葉樹	カエデ	<i>Acer</i> sp.
48		大引	る-一~三	広葉樹	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> Planch.
49		大引	よ-一~三	広葉樹	ヤマザクラ	<i>Prunus s.l.</i>
50		大引	り-七~九	マツ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
51		大引	ほ-五~七	マツ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>
52		足固	い~は-十一	マツ	ニヨウマツ類	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>

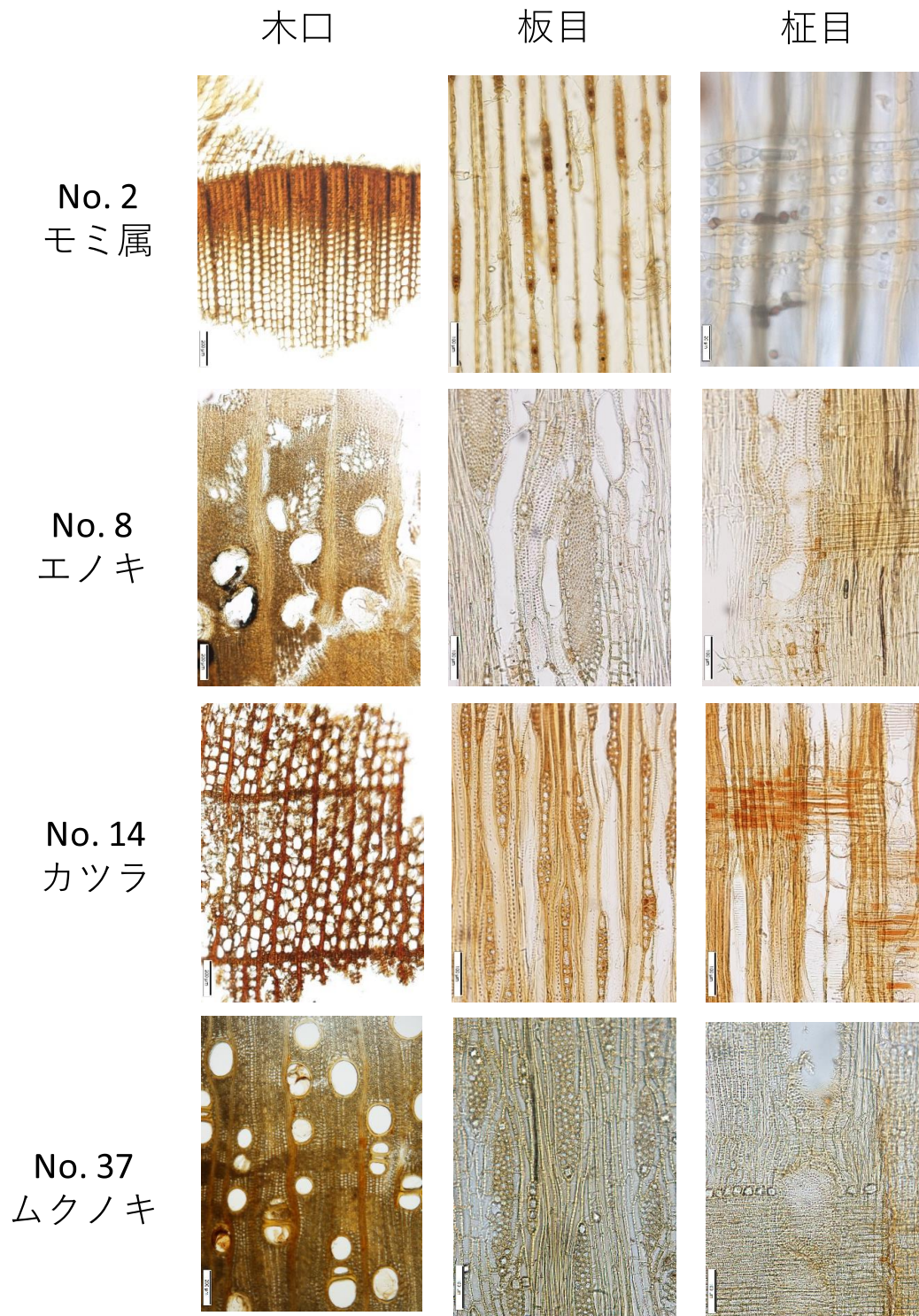


図 3: 顕微鏡写真の一部 No. 2 のモミ属、No. 8 のエノキ、No. 14 のカツラ、No. 37 のムクノキについて、それぞれ左より木口面、板目面、柁目面である。

参考文献

- 1) Kaneko, H., M. Iwasa, S. Noshiro, and T. Fujii. “Nihon kodai ni okeru mokuchōzō no jushu to yōzaikan. II, Hachi-kyū seiki o chūshin ni” [Wood types and material selection for Japanese wooden statues of the ancient period. II, Particularly the eighth–ninth century]. *Museum* 583:5-44, 2003.
- 2) Mertz M., Itoh T., “Analysis of Wood Species in the Collection “, in Leidy, Denise Patry et Strahan, Donna, *Wisdom Embodied, Chinese Buddhist and Daoist Sculpture in The Metropolitan Museum of Art*, Yale University Press, pp. 216-225, 2010.
- 3) 田鶴寿弥子, 茶室建築の樹種を科学的に知る－樹種識別法の今－, 茶の湯文化学, 27, 59-66, 2017.
- 4) 田鶴寿弥子, 建造物保存修理工事における部材の樹種調査の現状, 建築史学, 72, 34-43, 2019.
- 5) 伊東隆夫, 藤井智之, 佐伯 浩 : “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, pp1- 122.
- 6) 伊東隆夫, 藤井智之, 佐野雄三, 安部 久, 内海泰弘: “針葉樹材の識別,IAWA による光学顕微鏡的特徴リスト”, 海青社, 2006, pp1-60.
- 7) Greguss, P.: *Description of the Pinaceae by species*, “Identification of living Gymnosperms on the basis of Xylotomy”, Akademiai Kiado, Budapest, 1955, pp237-238.
- 8) 林弥栄, “日本産針葉樹の分類と分布”. 農林出版, 1960, pp1-202.

著者プロフィール



田鶴 寿弥子 (Suyako Tazuru-Mizuno)

＜略歴＞ 2011年京都大学大学院農学研究科森林科学専攻博士課程農学博士取得/同年京大生存圏研究所博士研究員/同年同研究所ミッション専攻研究員/同年同研究所助教、現在に至る。＜研究テーマと抱負＞木質文化財の樹種データベース構築、年輪研究など。＜趣味＞巨樹巡りと子供服作り。



杉山 淳司 (Junji Sugiyama)

＜略歴＞ 1983年京都大学農学部卒/同大学院博士課程中退/1989年東京大学農学博士/東京大学農学部助手/京都大学木質科学研究所助教授、2006年より現職。日本学術会議連携会員。＜研究テーマと抱負＞人工知能を利用した木材解剖学・情報学 ＜趣味＞鴨川散歩にサイクリング