

2021A1123

BL20XU

ホノルル美術館所蔵日本の神像における樹種識別調査事例
Case study of Wood Identification of Japanese Shinto Statues
Owned by the Honolulu Museum of Art

田鶴 寿弥子^a, メヒテル・メルツ^b
Suyako Tazuru^a and Mechtild Mertz^b

^a 京都大学生存圏研究所, ^b 東アジア文化研究所, フランス

^a Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University, Japan,

^b East Asian Civilizations Research Centre, Centre de Recherche sur les Civilisations de l'Asie Orientale,
France,

欧米の様々な美術館・博物館などには、東アジア由来の重要な木彫像が多く保管されている。近年、我々の研究チームでは欧米の美術館などに保管されている美術史的にも、歴史的にも貴重な日本をはじめとした東アジア地域における木彫像の樹種調査を進めてきた。本研究では、日本の神像調査プロジェクトの一環として、アメリカ合衆国ホノルル美術館に保管されている神像群の調査を行った結果の一部を報告する。日本の神像3体から採取された非常に小さな試料に、SPRING-8のBL20XUでのシンクロトロン放射光X線トモグラフィー及び光学顕微鏡を適用して樹種識別調査を行った。その結果2体に *Chamaecyparis obtusa* が、1体に *Torreya nucifera* が使用されていることが判明した。

キーワード： Wood identification, Micro-CT, Anatomical feature, the Honolulu Museum of Art

背景と研究目的：

日本の木彫像の歴史を紐解く上で、神像彫刻も重要な文化財であることは言うまでもないが、仏像と比べると神像彫刻は比較的研究が遅れている分野の一つである。その要因の一つとしては、神像の多くが非公開で祀られてきたこと、そして仏像に比べて調査の機会が少なかったことが考えられる[1]。また、神像には造像銘のある像が少ない点も、体系的な研究の遅れの要因であろう。神像における木材の樹種を明らかにすることは、仏像のそれとの比較検討を行う上でも日本の彫刻史研究に重要であることは間違いなく、近年神像彫刻における樹種調査が注目されている。

近年、我々の研究グループでは、国内の仏像や神像に加え、欧米の美術館などに保管されている日本をはじめとした東アジア地域における木彫像の樹種調査を行ってきている[2-4]。本稿では、日本の神像調査プロジェクトの一環として、アメリカ合衆国ホノルル美術館に保管されている神像3体について、2体にBL20XUでのシンクロトロン放射光X線トモグラフィーを、1体に光学顕微鏡による樹種調査を適用したので、その結果の一部を報告する。

試料と方法：

ホノルル美術館のご協力のもと、日本の神像3体の試料を採取した。これらの神像の年代は、9世紀から12世紀にわたり、また形態的特徴も多岐にわたる。

調査に供した試料(No. 1・3)と詳細は以下の通りである。図1はそれぞれの像の写真である。すべてホノルル美術館より写真使用許可を得ている。

No. 1

Anonymous Sōgyō Hachiman, 9世紀,
Gift of Robert Allerton Fund., 1954 (1950.1)

No. 2

Kichijōten, 10世紀,
Gift of Robert Allerton, 1955 (2113.1a)

No. 3

Sculpture, Shinto Deity, 12 世紀,

Gift of Mrs. Theodore A. Cooke & Miss Renee Halbedl, 1961 (2829. 1a)

本来であれば、我々解剖学者が現地にて学芸員らとともに像の状態を確認しながら木片を採取するのが望ましいが、世界規模でのパンデミックにより渡航がかなわず、事前に的確な採取方法をお示しした上で、ホノルル美術館のスタッフに試料採取を行っていただいた。神像の干割れや像底などから採取された木小片は、もろいものが多く、2 サンプルについては SPing-8 のビームライン BL20XU にてシンクロトロン放射光 X 線トモグラフィー（課題番号：2021A1123）での実験に供し、薄片切り出しによるプレパラート作成が可能であった 1 サンプルには、光学顕微鏡による識別を適用した。

2 サンプルについては、サンプルホルダーに 0.7 mm×0.7 mm×5 mm 程度の個々の試料を固定し、サンプル台ごと 180 度回転させながら透過像を撮影した。8 keV の X 線エネルギーを用いた。得られた透過像から再構成を行い、断層像を再生した。解剖学的特徴のための断面作成などには ImageJ ソフトを用いた。

また、1 サンプルについては、3 断面の薄片をカミソリで作成し、グリセリンとエタノールを 1 対 1 で混ぜ合わせた液体とともにホットプレートで加熱し木材組織内部の空気を脱気し、ガムクロラルにて封入し、光学顕微鏡で観察を行った。解剖学的特徴により、木材の属レベル（時には種まで）の識別が可能である。光学顕微鏡画像ならびに CT で得られた木材 3 断面の断層画像より、解剖学的特徴の観察ならびに同定を行った。



図 1. No.1: Anonymous Sōgyō Hachiman, 9 世紀, Gift of Robert Allerton Fund., 1954 (1950.1), No. 2 : Kichijōten, 10 世紀, Gift of Robert Allerton, 1955 (2113.1a), No. 3 : Sculpture, Shinto Deity, 12 世紀, Gift of Mrs. Theodore A. Cooke & Miss Renee Halbedl, 1961 (2829. 1a) .

結果：

日本の神像 3 体を調査した結果、2 体がヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*)、1 体がカヤ (*Torreya nucifera*) であることが判明した。

No. 1

光学顕微鏡で撮影した木口・板目・柃目面はそれぞれ図 2a, b, c である。図 2a では早晚材の移行が緩やかで、樹脂細胞が認められた。また分野壁孔がヒノキ型で、1 分野に 2 個程度ずつ存在していた（図 2d）。以上の解剖学的特徴により、ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) と同定した。

No. 2

シンクロtron放射光X線トモグラフィーで得られた木口・板目・柾目面に該当する断層画像はそれぞれ図 2e, f, g である。図 2e からは早晚材の移行が緩やかであること、f, g の板目・柾目面でははっきりと 2 本対のらせん肥厚が確認できた。図 2h は、図 2g のらせん肥厚部位を拡大したものである。以上の解剖学的特徴により、カヤ (*Torreya nucifera*) と同定した。ちなみに、図 2i は、シンクロtron放射光X線トモグラフィーに供した試料片をサンプル棒から抜き取る際に遊離した木片があったため、薄片を作成し、顕微鏡にて観察したものであるが、2 対のらせん肥厚が確認できた。シンクロtron放射光X線トモグラフィーではらせん肥厚がクリアに観察できた。一方、光学顕微鏡の場合、経年劣化により剥離したとおもわれる仮道管内部のささくれ状の繊維とらせん肥厚が混同しやすいことがあり、シンクロtron放射光X線トモグラフィーの手法はらせん肥厚の確認などにも有益であることが示唆された。

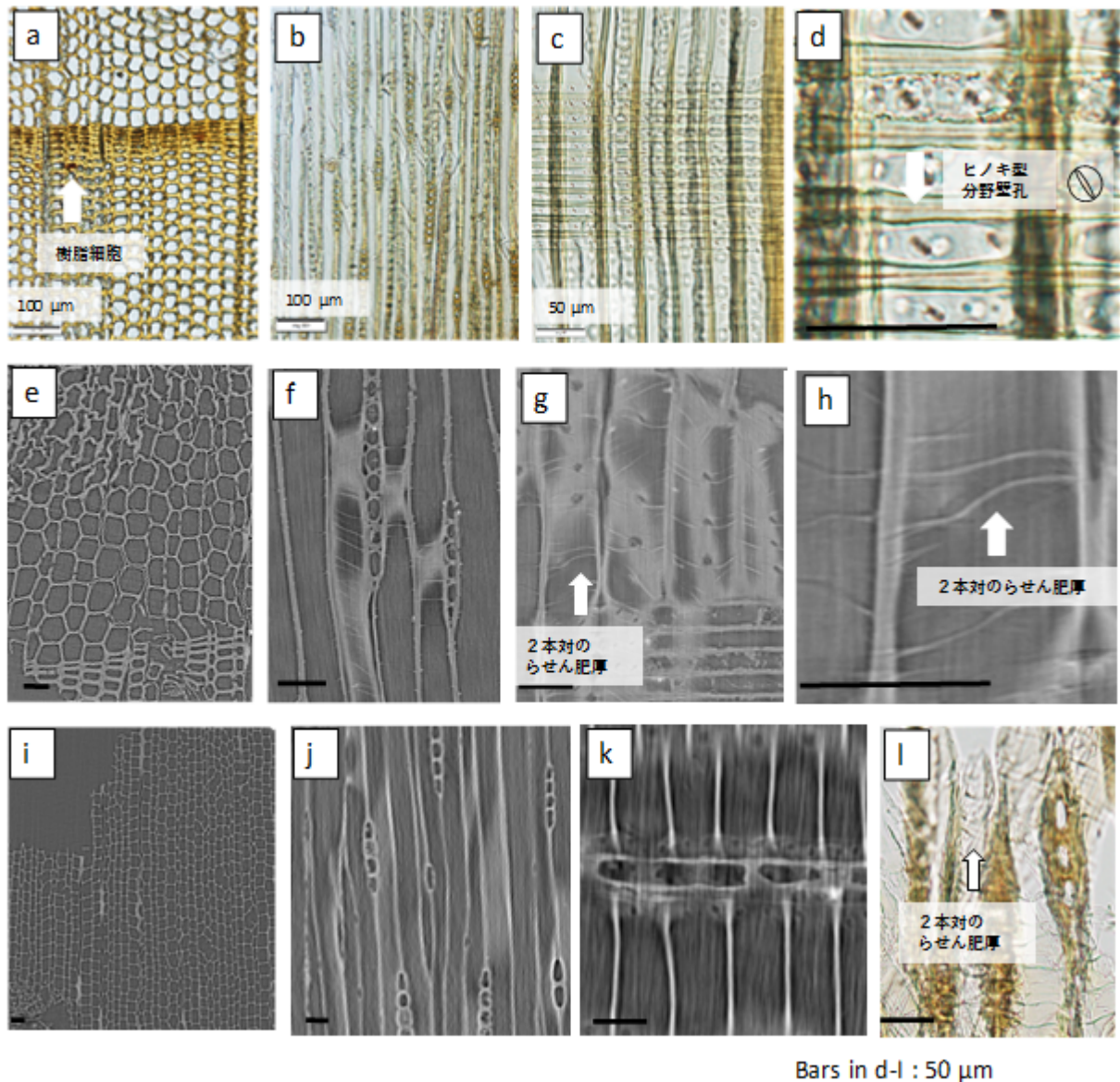


図 2. a - d と l は光学顕微鏡写真であり、それ以外はシンクロtron放射光X線トモグラフィーを用いて撮影した画像から木口面、板目面、柾目面に相当する断層像を切り出した画像である。a, b, c, d : 順に試料 No. 1 (*Chamaecyparis obtusa*) の木口面、板目面、柾目面、分野壁孔の拡大図。e, f, g, h : 順に No. 2 (*Torreya nucifera*) の木口面、板目面、柾目面、らせん肥厚部位の拡大図。i, j, k : 順に No. 3 (*Chamaecyparis obtusa*) の木口面、板目面、柾目面。l は、No. 2 の板目面のみの光学顕微鏡写真である。

No. 3

シンクロトン放射光X線トモグラフィーで得られた木口・板目・柃目面に該当する断層画像はそれぞれ図 2i, j, k である。図 2i の木口面では早材・晩材の移行についての情報は獲得できなかった。本試料は、経年により非常に劣化しており、分野壁孔の分解が進んでいた。ただし柃目面からは、分野壁孔がおおよそヒノキ型で、1 分野に 2 個程度ずつ存在することが認められた。以上の解剖学的特徴により、ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) と同定することとした。

考察：

近年、日本で製作された神像彫刻の樹種調査が徐々に進みつつある。筆者らが行ってきた研究事例では、ヒノキ・カヤ・ホオノキ・ケヤキ・サクラなどが神像に使用されている事例を報告してきた[1,3,5,6]。これらの樹種選択は、仏像彫刻に影響されていたのか否か。素材選択における用材観の究明は、神仏習合の在り方にまで波及する重要な内容を含んでいると推定されることから、樹種の解明がより注目されている。

木製文化財から得られる試料片は非常に脆く小さいことが多く、また小さい試料全体から、最大限の解剖学的特徴を獲得するためには、BL20XU における樹種調査法が非常に役立つ。今後も継続して研究に活用したいと考えている。

謝辞

調査にご協力くださった米国ホノルル美術館 Cynthia Low 氏をはじめとして美術館スタッフの皆様にご心よりお礼申し上げます。図 1 の木彫像写真は、すべてホノルル美術館より使用許可を得たものであることをここに明記する。また SPing-8 の BL20XU 担当の皆様にご心よりお礼申し上げます。本研究は科研費 19K01124、生存圏全国共同利用データベース、生存圏研究ミッション 5-4 によるものである。

参考文献：

- [1] 田鶴寿弥子, 杉山淳司, 山下立, 滋賀県立安土城考古博物館紀要, **21**, 71, (2013).
- [2] 田鶴寿弥子 ら, SPing-8/SACLA 利用研究成果集, **8**, 506, (2020).
- [3] 田鶴寿弥子 ら, SPing-8/SACLA 利用研究成果集, **7**, 216, (2019).
- [4] Suyako Tazuru, Mechtild Mertz, Hiromi Kinoshita, Takao Itoh, Junji Sugiyama, Wood identification of Chinese Buddhist statues in the Philadelphia Museum of Art, 文化財科学, accepted
- [5] Suyako Tazuru, Junji Sugiyama, *J. Wood Sci.*, **65**, 60 (2019).
- [6] 田鶴寿弥子, 杉山淳司, 生存圏研究, **12**, 55, (2016).

(Received: July 5, 2021; Accepted: August 20, 2021; Published: October 29, 2021)