

ボストン美術館所蔵日本の木彫像における樹種識別調査事例
Case Study of Wood Identification of Japanese Wood Statues
Owned by the Museum of Fine Arts Boston, USA

田鶴 寿弥子^a, メヒテル・メルツ^b, 伊東 隆夫^c, 杉山 淳司^{d,e}
Suyako Tazuru^a, Mechtild Mertz^b, Takao Itoh^c, Junji Sugiyama^{d,e}

^a 京都大学生存圏研究所, ^b 東アジア文化研究所, ^c 奈良文化財研究所, ^d 京都大学,
^e 南京林業大学

^a Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University, ^b East Asian Civilizations Research
Centre CRCAO, ^c Nara National Research Institute for Cultural Properties,
^d Kyoto University, ^e Nanjing Forestry University

東アジアの木彫像は歴史的背景等により国外にて保管されているものが少なからずあり、現在欧米の様々な美術館・博物館などに保管されている木彫像の樹種調査を進めている。本研究では、アメリカ合衆国のボストン美術館での木彫像群の調査のうち、日本の木彫像 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 線トモグラフィーを適用して樹種識別調査を行った。その結果、ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) が使用されていることを明らかにした。

キーワード： Wood identification, Micro-CT, Anatomical structure

背景と研究目的：

木材の樹種識別調査は材料の種類を知るためだけの手段的役割から、研究を様々な角度から照らし、飛躍させる調査の一つへと変貌を遂げてきた。特に人々の宗教など精神世界を支えるために必須であったアジアの文物の用材観には、重要な意味が含まれていることが徐々に明らかになってきている。筆者らは人々の信仰や宗教に関連しながらも用材観へのアプローチがあまり進んでいない東アジア地域の木彫像に注目し、光学顕微鏡やシンクロトロン放射光 X 線トモグラフィーをはじめとした手法による樹種識別を適用することで、データの蓄積と解析をすすめて、人間と木の関わりについて学術的に考察し、日本文化および東アジアにおける文化交流の歴史を紐解く一端としたいと考えてきた。特に東アジア地域の木彫像は、仏教伝来における国ごとの用材観を知る上で非常に重要な情報を含有していることが示唆される。近年、日本では平安時代以降の仏像の樹種識別研究[1-3]が体系的に行われ樹種についてもまとめられてきている他、神像彫刻における樹種調査も徐々に進められてきている[4, 5]。一方近隣アジア諸国における木彫像の樹種情報についての体系的な研究はまだ少ないという課題があった。日本の木彫像の用材観には、大陸からの仏教や禅、陰陽道といった様々な文化が大きな影響を与えたと考えられ、現在、欧米の様々な美術館・博物館などに豊富に保管されている東アジア由来の木彫像の樹種調査を進めている[6]。

本研究では、アメリカ合衆国ボストン美術館所蔵の日本の木彫像 3 体から採取された試料が非常に小さく脆かったことから、BL20XU でのシンクロトロン放射光 X 線トモグラフィーを活用した樹種調査を適用することにした。

実験：

ボストン美術館のコンサーバーや学芸員らの協力のもと、日本の木彫像 3 点の試料を入手した。試料は、推定分も含まれるが年代は 11 世紀から 14 世紀にわたり、大きさや形状も多岐にわ

たっていた。

調査に供した試料 (No. 1 - 3) と詳細は以下の通りである。

No. 1

Accession number 12.129.1-2, 阿弥陀如来立像 (Amida, the Buddha of Infinite Light), 13 世紀後半, 像高 79.5 cm

No. 2

Accession number 12.333, 天部立像 (Deva, a Heavenly Being), 11 世紀初期, 像高 108.5 cm

No. 3

Accession number 36.413, 僧形八幡神坐像 (The Shinto Deity Hachiman in the Guise of a Buddhist Monk), 1328 年, 81.3 × 93.3 × 61 cm

これらの木彫像の干割れ内部や像底などから細心の注意を払って採取された木小片は、小さいものでは 1 mm × 1 mm × 2 mm 程度であった。

これらの非常に小さく脆い試料については、兵庫県に位置する大型放射光施設 (SPring-8) のビームライン BL20XU を用い、シンクロトロン放射光 X 線トモグラフィ (課題番号: 2018B1747) での実験に供した。具体的には、サンプルホルダーに 1 mm × 1 mm × 2 mm 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。使用した X 線エネルギーは 8 keV であった。試料の交換も含め、1 サンプルあたり約 15 分程度で撮影可能であった。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任意の断面観察作成などには ImageJ、VGStudio といったソフトを用いた。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) の識別が可能であり、CT で得られた断層像より、解剖学的特徴の観察・同定を行った。



Deva, a Heavenly Being, Gift of Francis Gardner Curtis. 12.333. Photograph © 2020 Museum of Fine Arts, Boston.

図 1. 天部立像 (Deva, a Heavenly Being)。Gift of Francis Gardner Curtis. 12.333. Photograph © 2020 Museum of Fine Arts, Boston.

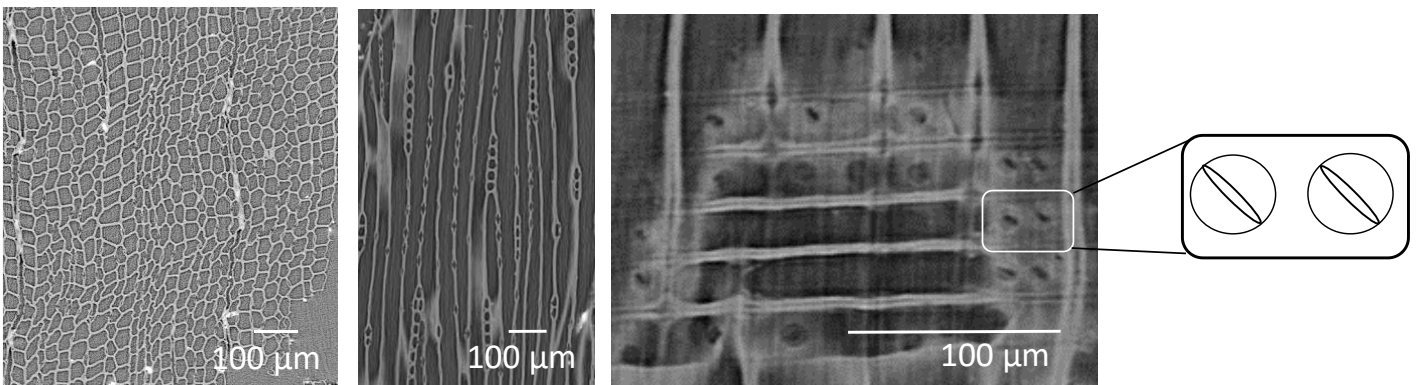


図 2. 天部立像 (No. 2) から得られた 1 mm 程度の試料について SRX-ray μ CT を用いて撮影した画像から木口面 (左)、板目面 (中央)、柁目面 (右) に相当する断層像を切り出した画像。ヒノキ型分野壁孔は右端に図示の通り、孔口が長楕円形で壁孔縁の境界内に収まっており、孔口幅は壁孔縁の幅よりも明らかに狭い形状のものを指す。

結果および考察：

No. 1-3 の日本の木彫像 3 体を調査した結果、3 体ともヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) が使用されていることが判明した。図 1 に示した天部立像 (No. 2) についてシンクロトン放射光 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、柁目面に相当する断層像を切り出した画像は図 2 のとおりである。図 2 の木口面では年輪界の情報は獲得できなかったものの、図 2 の柁目面からは、分野壁孔がやや大きめのヒノキ型 (図 2 イラスト参照) で、1 分野に 2 個程度ずつ存在することがはっきりと認められた。以上の解剖学的特徴により、ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) と同定した。

今後の課題：

特に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、プレパラート作成のために切片を作成する経緯で粉末となってしまう事例も少なくない。汎用型の CT 装置も高性能な機種が増えてきているが、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 におけるこのような非接触型の樹種調査法が最適であり、今後も継続して研究に活用したいと考えている。現在、継続してボストン美術館、クリーブランド美術館、フィラデルフィア美術館をはじめ、様々な機関と協力して日本、中国をはじめとした東アジアの木彫像の調査を進めているが、得られる情報は、日本の文化だけではなく、日本周辺の東アジア各国との文化・宗教の繋がりや用材観を俯瞰する上で非常に重要な知見となる。我々の樹種情報を、データベース化・公開することで、美術史・宗教史、木材学といった様々な研究分野に貢献したいと考えている。

謝辞

調査にご協力くださったボストン美術館コンサーバター Abigail Hykin 氏をはじめ、美術館スタッフの皆様にご心よりお礼申し上げます。また SPRING-8 の BL20XU 担当の皆様にお礼申し上げます。本研究は科研費若手 B、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] 金子啓明, 岩佐光晴, 能城修一, 藤井智之, *Museum*, **555**, 3-54, (1998).
- [2] 金子啓明, 岩佐光晴, 能城修一, 藤井智之, *Museum*, **583**, 5-44, (2003).
- [3] 金子啓明, 岩佐光晴, 能城修一, 藤井智之, *Museum*, **625**, 61-78, (2010).
- [4] 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**, 71-94, (2013).
- [5] Suyako Tazuru, Junji Sugiyama, *J. Wood Sci.*, **65**, 60, (2019).
- [6] 田鶴寿弥子, メヒテル・メルツ, 伊東隆夫, 杉山淳司, SPRING-8/SACLA 利用研究成果集, **7**, 216-218, (2019).

(Received: July 11, 2020; Accepted: October 23, 2020; Published: October 29, 2020)