

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 23 日現在

機関番号：87106

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24300316

研究課題名(和文) 三次元データに基づく文化財研究と新展示手法の開発 - 興福寺 国宝阿修羅像を中心に -

研究課題名(英文) Development of the new exhibition technique based on three-dimensional data for the cultural properties

研究代表者

今津 節生 (IMAZU, Setsuo)

独立行政法人国立文化財機構九州国立博物館・学芸部博物館科学課・課長

研究者番号：50250379

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は興福寺の許可を得てX線CT調査で得た国宝 阿修羅像をはじめとする十大弟子像4軀、八部衆像5軀の高精細三次元データを美術史・工芸史・修復技術・文化財科学・博物館学の専門知識を集めて解析した。私達はX線CTによって得られた三次元画像を観察して議論を進めた。その結果、1270年あまり前に製作された脱活乾漆像の構造や技法、過去の修復履歴などを明らかにした。本研究の結果、阿修羅像の心木は虫食が無い良好な状態であることを確認した。また、鎌倉時代と明治時代の修理の痕跡も把握した。さらに三次元データから阿修羅像の塑土原型像を復元することに成功した。また、最終年度に本研究の成果をまとめた報告書を製作した。

研究成果の概要(英文)：We were granted a special permission from Kofuku-ji temple to conduct this research. We had a chance to investigate nine national treasures: four Jūdaijishi in which includes an Ashura statue, and five Hatibusyū. We analyzed the statues using the three-dimensional data obtained by X-ray CT Scanning. As a result, we solved the question of how the dry-lacquered statue were made 1270 years ago. We also acquired information about the restoration history. In addition, we were successful in restoring the prototype image of Ashura form the 3D data. The final report of the project was also produced.

研究分野：文化財科学

キーワード：三次元データ X線CT 興福寺 阿修羅像 八部衆 十大弟子 脱活乾漆像 文化財の健康診断

1. 研究開始当初の背景

興福寺の十大弟子・八部衆像は、光明皇后が天平6年(734)に建立した同寺西金堂安置像で、脱活乾漆造による天平彫刻の名品として夙に名高い。2009年に東京国立博物館と九州国立博物館は、興福寺の十大弟子立像と八部衆立像を中心とした「国宝阿修羅展」を開催した。それぞれの会場では95万人、71万人の入場者を数えた。さて、興福寺の十大弟子立像と八部衆立像は脱活乾漆造り技法でつくられるが、奈良時代の脱活乾漆像の構造や技法に関する研究は、修理の際に解体することが難しいこともあり、十分に行われてきたとは言い難い。これまでに考えられていた脱活乾漆造の技法は、像の概形を土で塑形し、その上に麻布を漆で貼り重ねて像を形作り、像内の土を掻き出す。さらに中空となった像内には木枠を入れて補強し、表面は木屎漆(漆に小麦粉を混ぜて練ったものに木粉や植物繊維等を混ぜた塑形材)で仕上げると、一般に考えられている。しかし、これまで考えられていた技法は、あくまで推定であり、一つ一つの作例に即して具体的に検証されたものではない。「国宝阿修羅展」が九州国立博物館で開催された機会に、諸像のX線CTスキャンによる調査を実施した。

2. 研究の目的

本研究は各地から収集された文化財を科学的に調査することによって、文化財研究の基礎資料を蓄積すると共に、その研究成果を生かして新しい展示手法を開発することを目的とする。具体的には、文化財用の大型X線CTスキャン調査によって得られた、奈良興福寺の国宝阿修羅像をはじめとする十大弟子像4躯、八部衆像5躯の像内の高精細三次元データを美術史・工芸史・修復技術・文化財科学・博物館学の専門家が集まって分析し、奈良時代の脱活乾漆像の構造及び技法、修復履歴等を明らかにした上で、あらためて彫刻史上の作風的位置づけを行う。さらに、

研究で得られた具体的な成果を実験的に造形すると共に、三次元映像で試作することによって、実物だけでは得ることのできない多角的で斬新な展示の可能性を提案する。

3. 研究の方法

X線CTスキャンによって得られた高精細三次元データは、コンピュータグラフィックスのレンダリング技術によって、三次元仮想空間上に創造された物体を二次元のスクリーン上で自由に見ることができる。

具体的には、阿修羅像の外表面・内表面・断面を問わず、自由に拡大・縮小しながら観察を進め、構造・技法・修復・保存などに必要な画像情報や計測値を記録する。まるで仏像内部に入ったような感覚で詳細に観察を進めながら画像を記録すると共に必要な計測を0.2mm以下の高精度で行うことができる。

本研究は、美術史・工芸史・修復技術・文化財科学・博物館学の研究にとって無限の可能性が広がる一方、調査には膨大な時間が必要となる。そこで、調査は各分野の研究者が一堂に会してディスカッションをしながら研究成果を共有する。

4. 研究成果

本研究は興福寺の特別な許可を得て、X線CT調査で得られた国宝阿修羅像をはじめとする十大弟子像4躯、八部衆像5躯の高精細三次元データを、美術史・工芸史・修復技術・文化財科学・博物館学の専門家が一同に集まって解析した。X線CTによって得られた三次元画像を外表面・内表面・断面を問わず自由に拡大・縮小しながら議論を進めた。各分野の専門知識を集め、1270年あまり前に製作された脱活乾漆像の構造や技法、過去の修復履歴などを明らかにすることができた。

たとえば、阿修羅像の心木は虫食が無い良好な状態であり、胸部に見える亀裂も表面に留まっていることが判明した。また、鎌倉時

代と明治時代に実施された修理の痕跡も明瞭に把握することができた。さらに、三次元データから阿修羅像の塑土原型像を復元することに成功した。また、麻布と漆で作られた像内面の凹凸を反転することで原型像を復元した。この原型像は現在の阿修羅像よりも厳しい表情をしていたことが判明した。衣や装身具の表現も原型の段階では表現していないことも判明した。

本研究によって、日本彫刻史上に阿修羅像をはじめとする興福寺の天平彫刻の作風を、科学調査を踏まえて正確に位置づけることができた。本研究の成果は、今後の日本彫刻研究の新しい研究基盤になることが期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計8件)

今津節生・楠井隆志、三次元データに基づく文化財研究と新展示手法の開発 - 興福寺 国宝阿修羅像を中心に - 平成24～26年度科学研究費助成事業 基盤研究(B)研究成果報告書(課題番号24300316)、査読無、2015

S. Khoirul Himmi, Tsuyoshi Yoshimura, Yoshiyuki Yanase, Masao Oya, Toshiyuki Torigoe, Setsuo Imazu, X-ray tomographic analysis of the initial structure of the royal chamber and the nest-founding behavior of the drywood termite *Incisitermes minor* Journal of Wood Science, 2014, 1

今津節生・鳥越俊行・輪田慧、X射線CT掃描と3Dデータ在文物的調査、研究、展示中的应用、泉屋透賞-泉屋博古館蔵青銅

器投射掃描解析、査読無、2014、460-466

M. Kawano, A. Takeuchi, K. Takahashi, S. Imazu, T. Minami, ISIJ International, It is possible to determine the sources of vermilion used in Japanese burial mound of Yayoi and Kofun periods, 2014, 1155-1158

今津節生、X線CTを核とした3次元計測による博物館資料の活用と連携、文化財調査におけるX線CTの活用、査読無、1巻、2014、1-17

山崎隆之、正倉院乾漆伎楽面の構造・技法についての研究、正倉院紀要、査読無、36号、2014、1-30

今津節生・鳥越俊行・輪田慧、博物館研究におけるX線CTスキャナ活用の可能性、九州国立博物館紀要『東風西声』、査読無、第9号、2014、29-39

金子啓明、銅造仏頭(興福寺東金堂日本尊)と東金堂十二神将像、『国宝 興福寺仏頭展』カタログ、査読無、2013、22-33

〔学会発表〕(計3件)

今津節生・鳥越俊行・輪田慧、X線CT(3D-CT)を用いた文化財の状態調査、東アジア文化遺産保存学会、2014年09月04日～2014年09月07日、慶州(韓国)

金子啓明、「鎌倉復興期の興福寺東金堂の諸仏」、『国宝 興福寺仏頭展』記念講演会、2013年11月10日、東京藝術大学(東京都台東区)

金子啓明、「帝国博物館時代の岡倉天心と

文化財、茨城県天心記念五浦美術館特別
企画、2013年10月13日、茨城県天心記
念五浦美術館（茨城県北茨城市）

〔図書〕(計1件)

岩佐光晴（共著）、牛伏寺誌刊行会、牛伏寺
誌、2013、763

6. 研究組織

(1) 研究代表者

今津 節生（IMAZU, Setsuo）

独立行政法人国立文化財機構九州国立博
物館・学芸部博物館科学課・課長

研究者番号：50250379

(2) 研究分担者

岩佐 光晴（IWASA, Mitsuharu）

成城大学・文芸学部・教授

研究者番号：10151713

丸山 士郎（MARUYAMA, Shiro）

独立行政法人国立文化財機構東京国立博
物館・学芸研究部・平常展調査室長

研究者番号：20249915

浅見 龍介（ASAMI, Ryusuke）

独立行政法人国立文化財機構東京国立博
物館・学芸部・列品管理室長

研究者番号：30270416

楠井 隆志（KUSUI, Takashi）

福岡県立アジア文化交流センター・展示
課・課長

研究者番号：30446885

神庭 伸幸（KAMBA, Nobuyuki）

独立行政法人国立文化財機構東京国立博
物館・学芸研究部・保存修復課長

研究者番号：50169801

和田 浩（WADA, Hiroshi）

独立行政法人国立文化財機構東京国立博
物館・学芸研究部保存修復課・環境保全室
長

研究者番号：60332136

鳥越 俊行（TORIGOE, Toshiyuki）

独立行政法人国立文化財機構奈良国立博
物館・学芸部・主任研究員

研究者番号：80416560

(3) 連携研究者

金子 啓明（KANEKO, Hiroaki）

興福寺国宝館・館長

研究者番号：90110098

山崎 隆之（YAMAZAKI, Takayuki）

愛知県立芸術大学名誉教授

研究者番号：60015279

矢野 健一郎（YANO, Kenichiro）

東京藝術大学美術学部附属古美術研究施
設

研究者番号：60401486

(4) 研究協力者

成瀬 正和（NARUSE, Masakazu）

宮内庁正倉院事務所保存課保存科学室員