

平成21年 6月29日現在

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2007～2008

課題番号：19611025

研究課題名（和文） 博物館におけるX線CTスキャンデータの活用

研究課題名（英文） Application of X-ray CT scanning data in museum

研究代表者

鳥越 俊行(TORIGOE TOSHIYUKI)

九州国立博物館・学芸部博物館科学課環境保全室・研究員

研究者番号：80416560

研究成果の概要：文化財を非破壊で短時間に高精度な調査ができる九州国立博物館の文化財用大型X線CTスキャナを用いて、出土資料や彫像・漆器・陶磁器などの工芸品などの調査を行い、得られたデータを展示解説や立体造形して教育普及活動に用いるなど、博物館での活用を試みた。制作技法や内部構造、状態確認などに非常に有用であることから、ほかの博物館・美術館と調査協力し、木彫像内納入品の発見など文化財を再評価する成果が得られた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：博物館学

科研費の分科・細目：－

キーワード：X線CT、文化財、非破壊調査

1. 研究開始当初の背景

2005年10月に開館した九州国立博物館は、文化財の展示・収集のみならず保存・修復・調査・活用において、西日本地域の核となる使命を帯びている。本館では、文化財を調査するための機器を多数導入しており、特に平成18年夏に導入した文化財用X線CTスキャン装置は、博物館で展示する資料の大部分を測定できるよう特注したものである。

奈良文化財研究所が所有する従来 of 装置との比較では、分解能や測定時間などの性能が大幅に向上するとともに、等身大の寸法の文化財まで調査が可能となった。

文化財は制作されて以降さまざまな環境におかれており、例えば伝世品は幾度もの修理を経て現在の姿となっている。劣化状況や製作技法を知るためには文化財の科学的な調査が必要であるが、移動に伴うリスクや非破壊・非接触調査の原則などさまざまな制約から、多くの文化財は科学的な調査がほとんどなされていない。文化財は確実に劣化が進むため、博物館や寺社など文化財所有者からは、迅速で精密な基礎調査が強く望まれている。

2. 研究の目的

本研究は、「博物館におけるX線CTスキャンデータの活用」という観点から、九州国立博物館設置の文化財用大型X線CTスキャナを用いて、多様な文化財を測定し得られたデータを活用した文化財の保存・活用を目的とする。今回の研究では以下に述べる項目を念頭に調査を実施した。

- 最新の文化財用X線CTスキャン装置を用いて科学的な基礎調査を行う。
- 調査した文化財の材質同定や、多様な材質の測定が行えるよう装置の改良を行う。
- 分野の異なる専門家との学際的な研究体制で調査を行う。
- 展示、修復などへ測定データを活用する。

本研究の特色は、文化財用X線CTスキャン装置で文化財を調査し、得られたデータを展示や修復へ活用するという明確な目標を持つ点である。特に、木製品では年輪の識別、修復履歴、制作技法、内部のひび割れや虫喰いによる劣化状況などの情報が得られ、今後の修復の必要性やその時期を知る手がかりとなる。文化財用X線CTスキャン装置は、他の手法では得られない文化財の現状を知る健康診断の装置として非常に重要な意義を持つ。

調査で得られるCTスキャンデータはデジタルデータであるため、展示解説や文化財の修理修復作業に有用である。また、X線の透過率を標準試料と対比することにより、材質を明らかにすることが可能となる。CTスキャナが博物館内にあることで、漆工、彫像、考古など各専門分野の研究者と学際的な調査ができ、文化財の移動に伴う調査の手間や測定時間短縮などの問題もクリアできる。より多くの多様な文化財を調査することで、測定データの蓄積が調査可能となる。

3. 研究の方法

本研究は、九州国立博物館に導入したX線CTスキャン装置を用いて文化財を非破壊にて研究を行う。

平成18年夏に導入した最新の文化財用X線CTスキャン装置は、等身大の寸法の文化財を2、3時間程度の短時間に、分解能1mm以下の高精度で調査できる。従来の装置と比べ、測定時間は数百分の一、測定可能寸法や測定精度では数倍に性能が向上した。この高性能なCTスキャナを用いることで、これまで調査が困難であった文化財が調査可能となり、修復履歴、製作技法などの内部構造や、虫喰いによる内部の劣化状況などを明らかにできる。

最適な測定結果を得るための測定条件を確立するため、標準試料を用いた測定条件データベースを準備する。最適な測定条件を元に、標準試料の材質ごとのデータベース化をはかる。

調査対象とする文化財は、九州国立博物館が所有する文化財、特別展で借用する文化財、修理修復する文化財など、博物館に持ち込まれる文化財全般とした。

4. 研究成果

本研究のおもな成果としては、各種の文化財の調査を進め、どのような文化財に対して有効なのかを検証することで、多種多様な文化財に対する基礎調査を実施したことがあげられる。考古資料や彫刻、漆工、金工、陶磁など美術工芸資料を2年間で400点程度調査することができた。

測定データの活用の例では、測定で得られた三次元画像を用いサビに覆われた展示資料の構造の分かり易い解説や、木彫像の内部納入品を三次元プリンタで造形したことなどがあげられる。また、得られた成果を文化財保存修復学会や日本文化財科学会で発表し、この分野でのX線CTの認知度と重要性を高めることができた。また、博物館・美術館や教育委員会、資料を保有する埋蔵文化財センターなどと連携し、文化財の状態調査や測定データの展示活用が進みつつある。

これらの成果をふまえ、建築物の生物被害に関する調査や樹脂で保護強化した石材などの調査も行い、文化財の調査のみならず文化財に関連する様々な分野の専門家と研究会や共同研究を開催するなど学際的な研究が進みつつある。

得られた成果の国内外における位置づけとしては、大型の文化財を測定できる唯一の装置として博物館・美術館や教育委員会、大学などと調査協力を進めており、報道発表や学術報告などいくつもの成果を公開している。2007年に韓国の国際学会で発表したところ、文化財を扱う関係者より非常に好評を博し文化財関係者に大きなインパクトを与えた。

今後の展望としては、この手法は文化財の調査、保存・修復、活用において他の方法では得られない大きな利点を持つことから、バーチャルミュージアムやデジタルミュージアムへの活用、博物館での展示、マスコミを通じた調査成果の市民への還元などをしていく。

修復分野についてはまだデータの活用がうまくいっていないことから、修理技術者と意見交換する機会を増やし相互理解を図ることで修復へのデータの活用がはかれるようにしたい。

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 6 件)

- ① 鳥越俊行、文化財用X線CTスキャナによる文化財の調査について、東風西声、4号、2009年、査読無し
- ② 楠井隆志、鳥越俊行、九州国立博物館所蔵 阿弥陀如来坐像 —九州所在木彫像基礎調査二—、東風西声、4号、2009年、査読無し
- ③ 木川りか、鳥越俊行、今津節生、本田光子、原田正彦、小峰幸夫、川野邊渉、X線CTスキャナによる虫損部材の調査、保存科学、48号、2009年、査読無し
- ④ 河野一隆、真土製中国鏡范のX線CT分析、東風西声、3号、2007年、査読無し
- ⑤ 遠藤啓介、鳥越俊行、今津節生、大型X線CTスキャナを用いた陶磁器の調査報告 —鹿兒島神宮奉納陶磁器について—、東風西声、3号、2007年、査読無し
- ⑥ 楠井隆志、鳥越俊行、九州国立博物館所蔵 阿弥陀如来像 —九州所在木彫像基礎調査一—、東風西声、3号、2007年、査読無し

[学会発表] (計 15 件)

- ① 鳥越俊行、今津節生、楠井隆志、善導大師像のX線CT調査、文化財保存修復学会第30回大会、2008年
- ② 鳥越俊行、今津節生、楠井隆志、X線CTを用いた木彫像の健康診断、文化財保存修復学会第30回大会、2008年
- ③ 小郡市埋蔵文化財調査センター、比佐陽一郎、鳥越俊行、今津節生、横隈狐塚遺跡出土銅剣嵌入人骨の科学的調査、日本文化財科学会第25回大会、2008年
- ④ 塚本敏夫、橋本将英、植田直美、鳥越俊行、今津節生、中田敦之、松尾昭子、鷹島海底遺跡出土武具の分析調査、日本文化財科学会第25回大会、2008年
- ⑤ 田口尚、鈴木信、今津節生、鳥越俊行、X線CTスキャナを活用した千歳市梅川4遺跡フレイク集中の解析、日本文化財科学会第25回大会、2008年
- ⑥ 田口尚、鈴木信、土肥研昌、今津節生、鳥越俊行、小林幸雄、X線CTスキャナを活用した赤色漆塗櫛の構造と製作技術の調査、日本文化財科学会第25回大会、2008年
- ⑦ 廣川守、樋口隆康、今津節生、鳥越俊行、河野一隆、市元壘、X線CTスキャナを活用した中国古代青銅彝器の構造解析、日本文化財科学会第25回大会、2008年
- ⑧ 今津節生、小林公治、鳥越俊行、河野一

隆、輪田慧、境靖紀、文化財用X線CTスキャナによる弥生時代青銅器の鑄造方法の検討、日本文化財科学会第25回大会、2008年

- ⑨ 今津節生、鳥越俊行、輪田慧、三次元プリンタを用いた実体模型の展示・研究における活用、日本文化財科学会第25回大会、2008年
- ⑩ 中間浩太郎、荒木祐一郎、鳥越俊行、今津節生、X線CTスキャナによる今和泉島津家墓地出土品の科学的調査、日本文化財科学会第25回大会、2008年
- ⑪ 鳥越俊行、今津節生、文化財用大型X線CTスキャナによる非破壊調査、2007 東アジア文化遺産保存国際シンポジウム、2007年
- ⑫ 鳥越俊行、楠井隆志、里圭太、今津節生、文化財用X線CTスキャナを用いた木彫像の調査、文化財保存修復学会第29回大会、2007年
- ⑬ 鳥越俊行、遠藤啓介、里圭太、今津節生、文化財用X線CTスキャナを用いた陶磁器資料の調査、文化財保存修復学会第29回大会、2007年
- ⑭ 鳥越俊行、遠藤啓介、今津節生、大型X線CTスキャナを用いた陶磁器製作技術の解明、日本文化財科学会第24回大会、2007年
- ⑮ 鳥越俊行、今津節生、比佐陽一郎、X線CTスキャナによる考古資料の調査、日本文化財科学会第24回大会、2007年

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鳥越俊行(TORIGOE TOSHIYUKI)
九州国立博物館・学芸部博物館科学課環境
保全室研究員
研究者番号：80416560

(2) 研究分担者

臺信祐爾(DAINOBU YUUI)
九州国立博物館・学芸部文化財課長
研究者番号：80163715

今津節生(IMAZU SETSUO)
九州国立博物館・学芸部博物館科学課環境
保全室長
研究者番号：50250379

河野一隆(KAWANO KAZUTAKA)
九州国立博物館・学芸部企画課文化交流展
示室長
研究者番号：10416555

市元塁(ICHIMOTO RUI)
九州国立博物館・学芸部企画課特別展示室
研究員
研究者番号：40416558

(3) 連携研究者

楠井隆志(KUSUI TAKASHI)
福岡県立アジア文化交流センター・展示課
主任研究員
研究者番号：30446885

松川博一(MATSUKAWA HIROKAZU)
福岡県立アジア文化交流センター・展示課
研究員
研究者番号：40446886