

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2006～2009

課題番号：18202025

研究課題名（和文） 考古資料における三次元デジタルアーカイブの活用と展開

研究課題名（英文） The application and development of three-dimensional digital archives for archaeological materials

研究代表者

樋口 隆康、奈良県立橿原考古学研究所、研究所顧問（30025035）

研究分野：複合領域

科研費の分科：文化財科学・細目：文化財科学

キーワード：三次元計測・デジタルアーカイブ・銅鏡・バーチャルミュージアム・銅鐸

1. 研究計画の概要

(1) 三次元デジタルアーカイブの構築

すでに構築した銅鏡600面以上のデータベースと同様に、三次元形状計測、デジタルマイクロスコープ、透過X線撮影（FCR）等のデジタル化技術を駆使してデータベースを構築する。三次元計測と組織的な実物観察を並行しながら精密で客観的なデータの蓄積に努める。主な調査対象は、弥生から古墳時代の銅鏡、特に三角縁神獣鏡と同一文様をもつものに注目する。

それ以外にも、他の考古資料も三次元計測して資料化する計画である。銅鏡よりも大きく、より立体的な資料への形状計測技術の構築と、三次元形状計測データの考古学的な有効性、利用方法を探るため、埴伝や銅鐸などの計測をおこなう。さらに、文化財の保存科学の分野において、有機遺物の保存処理でおこる遺物の収縮についてはこれまで、三次元的に検討されることはほとんどなかった分野であるが、これについても三次元形状計測活用の可能性を探るべく、実験的に計測をおこなう。また、研究レベルの貢献にとどまらず、最終的にこれらのデータをバーチャルミュージアムとして公開することで一般に寄与することを目指す。

(2) 三次元データの考古学的活用

遠隔地に所蔵された各地に分散管理される考古資料をPC上で擬似的に一覧できる環境の構築を目指す。その環境下では立体的な観察や、複数の銅鏡を精密に客観的に比較することが可能である。この三次元デジタル・アーカイブを活用した新しい資料の観察法の提案によって、銅鏡を実物

資料を一覧して比較することはきわめて難しい研究者に対しても、遠隔地に所蔵される考古資料を擬似的に一覧できる新しい研究環境の提供を可能とする。銅鏡においては、①図像表現の設計思想、②鑄型の製作・修正技術、③鑄造技術について、従来の写真や手描きの実測図などの二次元情報を中心とした研究から、精密な立体的情報を用いた研究方法を模索する。

さらに、実物の肉眼観察を補完する目的でのデジタル情報の利用として可視化した画像の利用研究を進める。

(3) 三次元データの博物館における活用

バーチャルミュージアムを想定して、三次元デジタルデータの画像処理法や易しい操作性のアプリケーションなどの開発、選択を進める。銅鏡などの考古資料を自在に観察することを目標に三次元ビューソフトの開発を進める。これまでに東京大学生産技術研究所池内研究室が開発したTDC（差分解析ソフト）を、博物館の展示にも活用できるように開発を進める。これについては東京大学生産技術研究所池内研究室および池内研究室と共同研究をしている凸版印刷株式会社などの全面的な協力のもと行う。

また、遺物の精密なデジタルデータを基に、ラピッドプロトタイピング（RP）技術によって、考古資料の複製品を作製する研究を進める。高精度の複製品の作製は、学校や博物館における「触れる資料」として活用でき、応用の可能性も大きく広がるものと期待される。

2. 研究の進捗状況

(1) 三次元デジタルアーカイブの構築

考古資料の三次元計測データの蓄積と、そのデータの活用方法について研究を進めた。

第一に、宗像大社所蔵の国宝沖ノ島祭祀遺跡出土銅鏡(65面)の調査を、6回実施し、三次元計測とともに銅鏡の観察を行い、鏡片の接合、破片の整理を進め、さらに大判写真撮影により資料化をすすめた。

他にも神戸市の塩田東北山古墳の三角縁神獣鏡、伝桜井茶白山古墳銅鏡片、奈良市平城京出土銅鏡片、橿原市萩ノ本遺跡出土和鏡、シルクロードのレリーフの計測など多様な考古資料の計測を行い、三次元データの可視化方法の検討を行った。

また、茨木市東奈良遺跡出土銅鐸、伝富雄丸山古墳出土三角縁神獣鏡、一乗谷朝倉氏遺跡出土刀装具等土型(33点)、新沢千塚500号および鳥取市古郡家一号墳出土八ツ手葉形青銅製品、東京国立博物館所蔵鏡(約100面)の計測など多様な考古資料の計測を進めた。他に大和天神山古墳出土銅鏡23面について三次元計測とレントゲン写真撮影による形状及び構造の調査を行うとともに銅鏡の観察を行い、資料の再整理をすすめた。

このほか、埴仏や鑄造鑄型など各種の測定を行いデータの計測技術と形状データの蓄積に努めた。

(2) 三次元データの考古学的活用

三角縁神獣鏡については、集中的に計測を行い230面以上を計測した。そのデータをもとに、「同範鏡」における範傷の増加傾向と文様の改変にもとづく、範の複製の可能性を検討し、2006年日本考古学協会にて、三角縁神獣鏡の製作工程のモデルを発表した。

さらに、その研究を発展させて、新沢千塚109号墳、江田船山古墳などの画文帯同向式神獣鏡の「同型鏡」の研究を行った。範傷の記録と各部の観察とともに、三次元計測データを利用した鏡径の収縮検討を考案し、研磨されない圏線、文様を利用することで、鏡径の異なる大小のグループを確認した。同時に共有される範傷のあり方から2つのグループを確認した。この両者の対応関係から、踏み返しによる原鏡の異なる鏡群の存在を想定した。その成果は、2008年度の日本考古学協会総会において、成果の研究発表をおこなった。ほか三次元データの画像処理や、計測技術的な面から日本文化財科学会等での幾つかの発表を行った。

(3) 三次元データの博物館における活用

三次元データの一般への活用法として、『デジタル図録』を作成し、橿原考古学研究所附属博物館での運用を行い、デジタルデー

タの一般への活用の方向性と、博物館での展示形態について文化財科学会において発表を行った。

これらと並行して、各三次元計測機の誤差とデータ可視化ソフトの検証を進め、計測ツールとしての援用を試みた。さらには、三次元計測データの効果的な描出・表現方法など三次元計測研究の基礎固めを行い、研究発表の準備を進めている。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に伸展している。

資料のデジタルアーカイブ構築は極めて順調に進んでおり、データの考古学的検討の発表も順次学会発表を行っているが、一般向けのデータ活用の面でのソフト開発に遅れがややみられる。

4. 今後の研究の推進方策

引き続き、全国各地に分散されている考古資料の三次元形状計測を進めると共に、可視化ソフトの作成・導入や計測技術のアップを計りたい。考古資料では、銅鐸を中心に、辰馬考古資料館蔵銅鐸や宮内庁書陵部所蔵銅鐸、東京国立博物館所蔵銅鐸などの立体・大型資料への活用を試みる

5. 代表的な研究成果

(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 4件)

関川尚功・奥山誠義「広型銅鐸の一資料-植田兼司氏寄託品について」橿原考古学研究所紀要『考古学論叢』査読無し、30、2007、101-117

〔学会発表〕(計 5件)

水野敏典・樋口隆康・岡林孝作・山田隆文・奥山誠義・森本国宏・今津節生、「三角縁神獣鏡「同範鏡」における三次元デジタルアーカイブの考古学研究への活用」、日本文化財科学会第23回大会、2006年6月17・18日、東京学芸大学

奥山誠義・樋口隆康ほか、「考古資料における三次元デジタルアーカイブの博物館展示等への活用」、日本文化財科学会第24回大会、2007年6月2日～3日、奈良教育大学

水野敏典・岡林孝作・山田隆文・奥山誠義・樋口隆康、「三次元計測技術を応用した同型鏡の研究」、日本考古学協会第74回総会、2008年5月25日、東海大学

水野敏典・奥山誠義・岡林孝作・山田隆文・樋口隆康、「三次元デジタルデータを用いた考古資料の比較研究～同型鏡の製作工程の検討～」、日本文化財科学会台25回大会、2008年6月14～15日、鹿児島国際大学

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕
○出願状況（計 件）

○取得状況（計 件）

〔その他〕