

平成22年 3月31日現在

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）

Practical use and development of 3D digital archives in archaeological remains

研究代表者

水野 敏典（MIZUNO TOSINORI）

奈良県立橿原考古学研究所・埋蔵文化財部・主任研究員

研究者番号：30025035

研究成果の概要（和文）：沖ノ島出土銅鏡、東京国立博物館所蔵銅鏡等を含めた考古資料約350点について、形態情報をデジタルデータ化して研究報告書を作成し、その中で考古学的な可能性について検討を行った。特に、「同範鏡」、「同型鏡」などの同一文様の銅鏡についての考古学的な課題に対して、三次元デジタル計測技術を用いて回答を出し、個々に学会発表を行った。

研究成果の概要（英文）：This study focused 3D scanning about three hundred fifty archaeological remains including bronze mirrors from Okino-shima in Fukuoka and in the possession of Tokyo national museum. A report on the scanning date was printed. We also examined possibilities of archaeological practical uses of digital archives. Especially, our 3D scanning approach could show some excellent results about the same patterned bronze mirrors such as 'Mirror made from the same mold' and 'Mirror made from the same model'.

交付決定額

（金額単位：円）

|        | 直接経費       | 間接経費      | 合計         |
|--------|------------|-----------|------------|
| 2006年度 | 7,900,000  | 2,370,000 | 10,270,000 |
| 2007年度 | 5,900,000  | 1,770,000 | 7,670,000  |
| 2008年度 | 5,900,000  | 1,770,000 | 7,670,000  |
| 2009年度 | 9,200,000  | 2,760,000 | 11,960,000 |
| 年度     |            |           |            |
| 総計     | 28,900,000 | 8,670,000 | 37,570,000 |

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：史学・考古学

キーワード：三次元計測 デジタル・アーカイブ 銅鏡 銅鐸 同範 同型 製作技法

## 1. 研究開始当初の背景

(1)考古学的な研究は、緻密なものとなり、その計測は正確さを必要とされている。特に銅鏡・銅鐸の製作技法を検討するには、拓本や写真、実測図とは別の立体的な記録方法が求

められていた。我々は三次元計測データに注目し、基盤研究A『三次元デジタル・アーカイブを活用した古鏡の総合的研究』においてこれまで銅鏡700面を精密な計測を行い、デジタルアーカイブを構築した。しかし、その

量はデジタルアーカイブの有効性を示すには充分であるが、出土量全体からみてわずかであり、日々データは増加していく中で生きたデータベースとして活用するには、まだまだ不足しており、さらに計測を継続する必要があった。

(2)本研究においては、先の研究から引き継いだ三次元計測機材、データ解析機材、計測スタッフをそのまま利用できる状況にあった。

(3)これまでは三次元形状計測の対象を銅鏡に限定していたが、技術的には他の資料も同様の精度で計測要請があり、これを受けて今回は、銅鏡を計測の中心としながら分析対象を拡大し、銅鏡以外の考古資料の三次元計測データ活用についてもその可能性を探る準備を行っていた。

## 2. 研究の目的

(1)考古資料の三次元形状計測データの蓄積にある。考古資料は全国の機関に分散して保管されており、実物資料を一覧して比較検討することが困難である。しかし、考古資料の三次元形状計測を行い、データ化して蓄積することで、これらをPC上で擬似的に一覧し、精密な比較検討を可能とする新たな研究の基盤の創出を目指す。

(2)考古学的な課題、問題点の克服するための三次元形状計測データの利用法を模索する。三次元形状計測データはこれまでにない詳細な計測を非接触で可能としており、従来解決が困難であった立体的な資料間の比較も可能とする。考古学的な課題を解決することにある。現在、検討しているのは、三角物神獣鏡の同範（同型）鏡の細部比較、曳き型の共有などである。

(3)考古学を含む歴史学における新たな研究視点の創出を促すことにある。三次元形状計測データの蓄積と活用によって、例えば、製作技法からみた銅鏡や銅鐸の生産供給など、立体物の同一文様品の比較研究を通じて、新たな研究視点を得ることを期待する。

(4)三次元形状計測データの博物館に代表される社会教育部門など広範な対象への活用である。

①考古学的な成果を、三次元的に可視的に表現することで、より「わかりやすい」展示や表現を模索する。

②①を拡張したバーチャルミュージアム構想である。一覧する事が困難な関連資料を一覧可能とし、触れることが不可能な資料を自在に回転させて、観察してもらう。

## 3. 研究の方法

(1)考古資料の三次元計測と肉眼観察を基本とするが、その中で、継続した銅鏡調査として、東京国立博物館所蔵銅鏡、大和天神山古墳鏡、ほか各機関の調査を行った。

(2)古墳出土以外の銅鏡資料として沖ノ島祭祀遺跡の銅鏡をとりあげた。古墳時代の最大規模の祭祀遺跡である沖ノ島出土鏡の計測

(宗像大社所蔵鏡含む70面)を行い、同時に接合関係などの再整理を行い、新知見を求めた。

(3)三次元計測の可能性を検討するための各種考古資料の調査を行った。埴仏、各種青銅製品、石製腕飾類等を計画した。

(4)大型立体物の銅鏡と同精度の計測方法を目指した。これにより、弥生時代を代表する青銅製品である銅鐸が計測可能とする。

(5)計測データの新たな利用法を検討した。主に博物館での活用法について検討を行った。「デジタル図録」をはじめとして、展示補助として三次元計測データの活用法を検討した。

## 4. 研究成果

研究成果としては、三次元計測データを応用した研究成果を学会発表し、博物館での活用、研究成果をとりまとめた研究報告書の作成を行った。

(1)考古学的な研究として、三次元計測技術を応用して主に古墳時代銅鏡の製作工程について学会発表を行った。日本考古学協会での主要な発表として、①2006年当時の230面以上の三角縁神獣鏡の計測成果の一部として、「同範鏡」間の範傷に注目し、三角縁神獣鏡に特有の範傷があること、「同範鏡」間における範傷の増加傾向が必ずしも一系列には並ばず、単純な同範技法では説明できない現象を複数確認したことを受けて、鑄型の複製の可能性を指摘し、製作モデルを提示した。②2008年には、熊本県江田船山古墳等の画文帯神獣鏡「同型鏡」群7面に対して、三次元計測データをいわば物差しとして用いることで、非接触で精密な断面図を作成し、鏡径に大小2群のあることを確認した。これが範傷からみた2群と、相関関係にあることを確認し、少なくとも2面の踏み返し原鏡の存在を明らかにするとともに、その製作モデルを提示した。③2009年には、倭鏡例として新山古墳の類似した文様を持つ内行花文鏡13面について分析を行った。従来、個々に異なる鑄型で製作されたと考えられていたが、三次元計測データ等から、13面の中に櫛歯文、花文の一部の位置と形状が完全に一致するものがあることを確認した。結論として、と5種類の鑄型を改変して、13面の銅鏡製作していたことを確認した。倭鏡における製作技法の一端を明らかとした。

(2)博物館等での活用として、①2007年に日本文化財科学会で「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への活用」により、三次元デジタルアーカイブの可能性を示すとともに、奈良県立橿原考古学研究所

附属博物館においてPC内での三次元形状画像を使用した「デジタル図録」を設置し、現在も運用中である。②桜井茶白山古墳の調査において出土した鏡片銘文の「是」について、群馬県出土の蟹沢古墳正始元年銘三角縁神獸鏡と比較し、三次元形状が一致することを確認し、「同範鏡」であることを確認した。また、データの重ね合わせを動画として博物館展示に生かした。③桜井茶白山古墳からは200点を超える鏡片が出土したが、鏡式の確認に、銅鏡のデジタルアーカイブが用いられその有効性が確認されるとともに、博物館展示にも有効であった。

(3) 三次元計測データの公開と学会発表とは別に、研究報告書を作成した。①その中で福岡県沖ノ島祭祀遺跡出土鏡（宗像大社所蔵鏡）70面を計測し、その際に再整理を行った。接合関係の整理とともに、新たな三角縁神獸鏡の「同範鏡」および中国鏡「同型鏡」、倭鏡「同型鏡」を確認した。②沖ノ島出土鏡観察の中で、特徴的な錆を確認し、伝沖ノ島鏡についての検討を行った。

(4) 報告書には、約300面の銅鏡と銅鐸12点を含む96点の考古資料の三次元計測画像を収録した。これで銅鏡約1000面（三角縁神獸鏡約260面銅鏡）のデジタルアーカイブを構築した。

(5) 銅鏡以外の考古資料については三次元データの応用の可能性を検討した。埴仏、石製腕輪類、青銅製品などを計測した。技法を記号化する実測図を作成する資料にはまったく向いておらず、形のまま記録する石製品については正確な平面図、断面図がつけられるものの、実測図の代わりとはならず、むしろ写真の代用に近い。銅鏡以外でも、鋳型による連続製作品については銅鏡と同様に精密な比較検討が可能であり、有効である。

(6) 三次元形状計測技術の関係では、①従来の平面的な三次元計測画像について、三次元データの重複部分にみられたノイズを除去するなど改良を加えた。②大きな進歩としては、大型の立体物の精密な計測が安定して可能となったことが挙げられる。その結果、弥生時代を代表する青銅製品である銅鐸をデジタルアーカイブの対象とできるようになった。これにより青銅器の製作技術の研究を、弥生時代の銅鐸から古墳時代の銅鏡への祭祀変遷へと展開することが可能となった。

## 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9件)

- ① 樋口隆康・水野敏典・奥山誠義・寺澤薫・千賀久・山田隆文・菅谷文則・青柳泰介・北井利幸・川越光洋、「考古資料におけ

る三次元デジタルアーカイブの活用」日本文化財科学会第26回大会研究発表要旨集 査読無 2009 pp.408-409

- ② 高木佑介・奥山誠義・水野敏典・樋口隆康・鈴木 勉、「ツールとしての三次元形状計測—木製品の保存処理を例として—」、日本文化財科学会第26回大会研究発表要旨集 査読無 2009 pp.406-407

- ③ 水野敏典・徳田誠志・奥山誠義・樋口隆康、「三次元計測技術を応用した倭鏡における同一文様鏡の検討」有限責任中間法人日本考古学協会第75回総会研究発表要旨 査読無 2009 pp.156-157

- ④ 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 第25回大会研究発表要旨集 査読無 2008 pp.372-373

- ⑤ 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」有限責任中間法人日本考古学協会第74回総会研究発表要旨 査読無 2008 pp.76-77

- ⑥ 関川尚功・奥山誠義、「広形銅矛の一資料—植田兼司氏寄託品について—」樞原考古学研究所紀要考古学論攷 査読無 第30冊 2008 pp.105-116

- ⑦ 奥山誠義・樋口隆康・寺澤薫・関川尚功・水野敏典・松田真一・千賀久・森本国宏・青木智久、「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への活用」、日本文化財科学会第24回大会研究発表要旨集 査読無 2007 pp.332-333

- ⑧ 樋口隆康・水野敏典・今津節生・岡林孝作・山田隆文・森本国宏 『『同範鏡』にみる三角縁神獸鏡における範複製の可能性—三次元デジタル・アーカイブの考古学的活用—』有限責任中間法人日本考古学協会第72回総会研究発表要旨 2006 査読無 pp.130-131

- ⑨ 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、「三角縁神獸鏡『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応用」、日本文化財科学会第23回大会研究発表要旨集 査読無 2006

pp.306-307

[学会発表] (計 8 件)

- ① 樋口隆康・水野敏典・奥山誠義・寺澤薫・千賀久・山田隆文・菅谷文則・青柳泰介・北井利幸・川越光洋、「考古資料における三次元デジタルアーカイブの活用」、日本文化財科学会第 26 回大会 2009
- ② 高木佑介・奥山誠義・水野敏典・樋口隆康・鈴木 勉、「ツールとしての三次元形状計測－木製品の保存処理を例として」、日本文化財科学会第 26 回大会 2009
- ③ 水野敏典・徳田誠志・奥山誠義・樋口隆康、「三次元計測技術を応用した倭鏡における同一文様鏡の検討」有限責任中間法人日本考古学協会第 75 回総会 2009
- ④ 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～」日本文化財科学会第 25 回大会 2008
- ⑤ 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」有限責任中間法人日本考古学協会第 74 回総会 2008
- ⑥ 奥山誠義・樋口隆康・寺澤薫・関川尚功・水野敏典・松田真一・千賀久・森本国宏・青木智久 「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への活用」、日本文化財科学会第 24 回大会研究 2007
- ⑦ 樋口隆康・水野敏典・今津節生・岡林孝作・山田隆文・森本国宏 「『同範鏡』にみる三角縁神獸鏡における範複製の可能性－三次元デジタル・アーカイブの考古学的活用－」有限責任中間法人日本考古学協会第 72 回総会研究発表要旨 2006
- ⑧ 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、「三角縁神獸鏡『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応用」、日本文化財科学会第 23 回大会研究 2006

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

水野 敏典 (MIZUNO TOSINORI)  
奈良県立橿原考古学研究所・埋蔵文化財部・主任研究員  
研究者番号：30025035

### (2) 研究分担者

寺澤 薫 (TERASAWA KAORU)  
奈良県立橿原考古学研究所・総務企画部・部長  
研究者番号：90250365  
山田隆文 (YAMADA TAKAHUMI)  
奈良県立橿原考古学研究所附属博物館・主任学芸員  
研究者番号：30301005  
奥山誠義 (OKUYAMA MASAYOSHI)  
奈良県立橿原考古学研究所・総務企画部企画課・主任研究員  
研究者番号：90421916  
岡林孝作 (OKABAYASHI KOUSAKU)  
奈良県立橿原考古学研究所附属博物館・総括学芸員  
研究者番号：10275175

### (3) 連携研究者

千賀 久 (CHIGA HISASHI)  
奈良県立橿原考古学研究所附属博物館・主幹  
研究者番号：00250368  
関川尚功 (SEKIGAWA HISAYOSHI)  
奈良県立橿原考古学研究所・埋蔵文化財部・主幹  
研究者番号：80250364  
今津節生 (IMAZU SETSUO)

九州国立博物館・博物館科学課・環境保全  
室長)

研究者番号：50250379

古谷 毅 (HURUYA TAKESHI)

東京国立博物館・学芸研究部調査研究課  
工芸・考古室長

研究者番号：40238697

森下章司 (MORISHITA SYOJI)

大手前大学・総合文化学部・准教授

研究者番号：00210162