

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：34310

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2014

課題番号：23650147

研究課題名(和文) 多次元解析による仏像の造像様式の解明

研究課題名(英文) A Quantitative Analysis of Buddhist Statues: Comparing Later Heian and Kamakura Periods' Sculptural Styles

研究代表者

村上 征勝 (murakami, masakatsu)

同志社大学・文化情報学部・教授

研究者番号：00000216

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、仏像の頭部の形状を多次元解析法で解析することで、11世紀前半に仏師定朝により完成されたとされる和様の様式(定朝様式)と、12世紀後半からの鎌倉様式の造像様式の違いを数量的な観点から明らかにする点にあった。そのため、像造銘記から制作年代が明確な平安後期の仏像20体、鎌倉期20体の計40体の頭部形状を分析した。現時点では多数の仏像頭部の3次元情報を得ることは不可能なため、仏像頭部の正面写真、側面写真の2枚の写真を用い、目、鼻、口、耳などの部位の位置情報から3点間の角度及び2点間の距離の比を求め主成分分析で、二つの期の像造様式の違いは顔の面長さに現れているという結果を得た。

研究成果の概要(英文)：It is said that there are little differences between Sculptural Styles of Buddhist Statues created during the later Heian period and Kamakura period. We analyzed 40 head shapes of Nyorai Butsu (20 in later Heian period and 20 in Kamakura period) using principal component analysis. The data of head shape are made from two photographs which are taken by the front and the side of Buddhist Statues. The result of the principal component analysis shows that Buddhist Statues created during the later Heian period have round faces compare with Kamakura period.

研究分野：文化情報学

キーワード：仏像 像造様式 多次元解析 角度情報 平安後期、鎌倉期

1. 研究開始当初の背景

文化領域の研究にもデジタル情報の活用という新しい研究の道が開かれつつある。文章というデジタル化された1次元の文字列に関しては、すでに多くの数量解析例が報告されており、文学などの分野で新たな知見の獲得に大きく寄与している。絵画のような2次元デジタル情報の数量解析も浮世絵の研究などで行われ成果を上げつつある。しかし対象が彫刻、建築物等の3次元物体になると、一般には1次元情報の3乗の量の情報を扱うことになり、その情報量の多さ故に、解析は極端に難しくなる。本研究が対象とする仏像に関して、その形状の数量解析は皆無に近い状況であった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、日本の美術、仏教研究において重要な位置を占める仏像の造像様式の変遷を、仏像の頭部形状を多次元解析で検討することにより、これまでの美術、仏教の領域の定性的研究で得られた成果を数量分析の観点から裏付け、さらに定性的研究では得られなかった仏像の造像様式に関する新たな知見を得ることを試みる点にある。

日本の仏像の造像様式に関する研究では、11世紀前半に仏師定朝により完成されたとされる和様の様式(定朝様式)と、定朝以後の12世紀後半からの鎌倉期の造像様式の違いが指摘されているが、この違いの数量的な観点からの検証を試みると同時に、その違いの意味を美術的な観点から理解し易いようにするために、三次元の形状をできる限り少ない情報で解析する方法を探る。

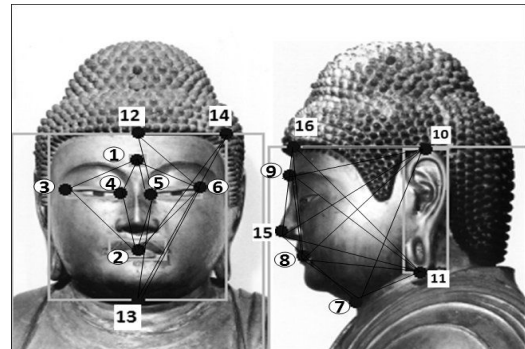
仏像は如来、菩薩、明王等に分類されるが、本研究では対象を如来像に絞り、かつ、その頭部形状のみを解析することとした。解析には、像造銘記により制作年代が明確な平安時代後期の仏像20体、鎌倉時代の仏像20体の計40体を用いた。

3. 研究の方法

仏像の頭部の立体形状を正確に分析するには3次元のデジタル情報が必要となるが、現実問題として多数の仏像の3次元デジタル情報を得ることは困難である。そのため本研究では、仏像頭部の2枚の写真(正面写真、側面写真)から得られる2次元のデジタル情報を多変量解析で分析し、平安後期、鎌倉期の造像様式の違いを数量的に把握することを試みた。

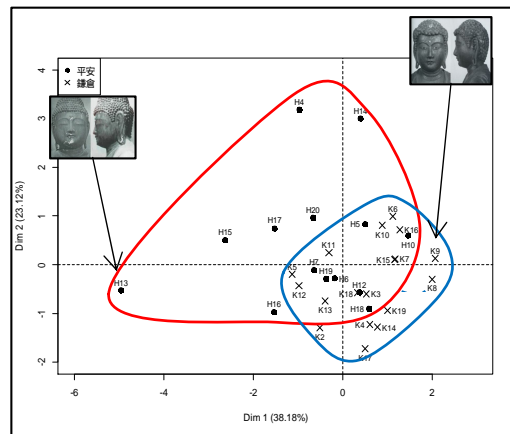
そのため各仏像に関し、図1に示したような、目、鼻、口、耳など顔の部位の位置を計測し、その位置情報から、まず2点間の距離の比や3点のなす角度情報を解析し、どのようなところに二つの時代の造像様式の違い

が現れているかを調べ、次にそれらの情報を主成分分析等を用い総合的に解析することで、数量的な観点から二つの時代の如来像の造像様式の違いを明らかにすることを試みた。解析に2点間の距離の比や3点間の角度情報を用いたのは、これらの情報が仏像の大きさに依存しないからである。

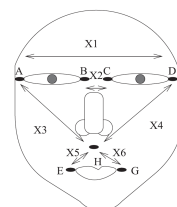


(図1) 正面写真と側面写真における計測点

図2は平安時代後期の仏像13体、鎌倉時代の仏像20体の計33体の頭部形状に関し、基礎統計量を用いた分析で時代差があるのではと考えられた、5種類の角度変数(正面写真から3種類、側面写真から2種類)の情報を用い主成分分析(分散共分散行列)で解析した結果である。この図で鎌倉期の仏像は右下の曲線で囲まれた範囲に位置し、平安後期の仏像は左のやや大きな曲線で囲まれた範囲に位置していることから、鎌倉期と平安後期の仏像は造像様式が多少異なっていることが見て取れる。



(図2) 5種類の角度情報の主成分分析結果

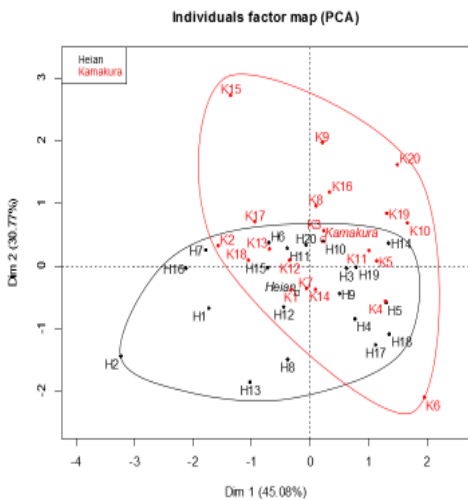


(図3) 測定した2点間の距離

図4は角度情報ではなく、図3に示した2点間の距離の比の情報のうちから3種類の比の情報を主成分分析(分散共分散行列)で解析した結果である。解析に用いたのは、正面写真から得られる情報のみであ

る。

なおこの解析では、平安後期の仏像を7体増やし、平安後期の仏像20体、鎌倉期の仏像20体の計40体を解析に用いている。図4においては右の曲線で囲まれた範囲に鎌倉期の仏像が、左下の曲線で囲まれた範囲に平安後期の仏像が位置している。



(図4) 3種類の距離情報の比を用いた主成分分析結果

主成分分析結果の図2、図4では、平安後期と鎌倉期の仏像が位置する領域が完全に分離されていない、二つの時代の仏像が重複して位置する領域があるが、大まかには頭部の形状に多少異なりがあることがわかる。

4. 研究成果

この研究で得られた知見は二点ある。1点目は従来の美術研究で言われていた平安後期、鎌倉期の仏像の像造様式の違いを、仏像の頭部形状だけであるが、数量的にある程度裏づけることができた点である。2点目は三次元の仏像の像造様式の分析に、二次元の写真情報の利用可能性を得た点である。しかも角度情報の場合は5種類の角度、距離情報の場合は3種類の距離の比という、非常に少ない情報での形状の特徴抽出の可能性が見えてきた。

今後の課題としては、角度情報、距離情報の比以外にどのような情報に像造様式の違いが現れるかを探索し、これらの異なる種類の情報をどのように組み合わせると、像造様式の違いをより明確にすることができるか解析面での研究を深めることが挙げられる。さらに解析対象の仏像の選択を再検討することも必要である。像造様式の変化はある時点で突然生じるものではなく、時間をかけて緩やかに変化していくものと考えられる。今回の解析で用いた仏像で、平安後期の一番古

いものは1173年、鎌倉期の一番新しいものは1202年であり両者の間には時間的な差があまりなかったことが、像造様式の違いを明確にできなかった原因とも考えられる。

なお計測に用いた写真が必ずしも真正面、真横から撮影されている保証はない。そのため写真から得られた計測値については、撮影角度の上下、左右のぶれの影響を調べる事も検討したが、予備解析では多変量解析結果に大きな影響は出ないということが判明したため、補正を行わずに解析したが、補正の必要性和適切な補正方法についても今後の検討課題である。

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 1件)

- (1)久保文乃、村上征勝(2011)仏像の像造様式に関する数量分析 平安後期・鎌倉期の像造銘記のある仏像を対象として、情報処理学会研究報告2011-CH-90、1-12

〔学会発表〕(計 3件)

- (1)村上征勝(2014)美術研究における「形」の定量的分析の問題点 どのようなモノサシで、何を測るか、日本行動計量学会第31回大会、東北大学、2014.9.3
- (2)上田春奈、村上征勝(2013)仏像の計量分析 平安後期・鎌倉期の像造様式の特徴比較、日本情報処理学会第31回大会、鹿児島国際大学、2013.9.28
- (3)久保文乃、村上征勝(2012)仏像の像造様式に関する数量分析 平安後期・鎌倉期の像造銘記のある仏像を対象として、日本情報処理学会第29回大会、龍谷大学、2012.3.24

〔図書〕(計 0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：
出願年月日：
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

村上 征勝 (MURAKAMI Masakatsu)

同志社大学・文化情報学部・教授

研究者番号：00000216

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし