

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 6 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究 B

研究期間：平成22年度～平成24年度

課題番号：22720054

 研究課題名（和文）学術標本における保存修復法の確立
 ～修復材料及びレプリカ制作法を中心に～

研究課題名（英文）On the establishment of methods of conservation and restoration of scientific specimens - Focusing on restoration materials and replica production methods

研究代表者

菊池敏正(KIKUCHI TOSHIMASA)

東京大学・総合研究博物館・助教

研究者番号：10516769

研究成果の概要（和文）：

本研究を通して、主に東京大学数理科学研究科所蔵の数理模型について修復、レプリカ作成、別素材での復元的制作の三層構造で研究を進めてきた。これらの模型は 19 世紀から 20 世紀初頭にかけて、ドイツのマルチンシリング社により 15 年程の期間をかけて制作された石膏製の幾何学模型である。新たに数理模型 109 個のレプリカー一式を研究成果として挙げる事が出来た。今後は、国内外での展示活用が継続して行われつつ、一方では研究者間で広く行われている学術標本の貸し出し等にも活用される事が推測される。

研究成果の概要（英文）：

I have mainly focused on mathematical models belonging to the Department of Research of the Faculty of Mathematical Science, conducting research on restoration, replica production as well as tridimensional structures in the use of heterogeneous materials for restoration. These geometrical plaster models have been made by the Martin Schilling Company in Germany over a span of 15 years from the 19th Century to the beginning of the 20th Century. As a result of this research, I have produced a set of 109 new replicas of mathematical models. It can be expected that these replicas will be used for exhibitions in and outside of Japan, as well as for specimen loans among researchers.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 22 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
平成 23 年度	700,000	210,000	910,000
平成 24 年度	700,000	0	700,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	600,000	3,300,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：芸術学・芸術史・芸術一般

キーワード：美術館・博物館学・文化財保存修復・博物館・3D・標本

1. 研究開始当初の背景

国内における博物館は様々な趣旨のものがあり、美術工芸品（絵画、彫刻、工芸）や

考古出土品など多くのコレクションを収蔵している。その中において、大学博物館では研究・教育に活用された学術標本を中心に収

集・保存してきた。

学術標本は地学系、生物系、文化史系、工学系などに分類される。これらの標本は大学教育の現場で使用された後、歴史的価値を重視し保存している。現在も、研究を目的とした学術標本は収集への関心が高まり、博物館では情報発信を目的とした、学術標本の2次元的なデータベース化などが進められている。このような状況の中、学術標本の劣化は進み、様々な標本の中でも文化史系、工学系の標本が最も修復を必要としているが、着手された痕跡はなく、方法論についても深く追求されることは少なかった。

一方、ロンドン ヴィクトリア&アルバート博物館では、主に世界中の彫刻文化財のレプリカを制作し展示しており、レプリカに対する修復も進められている。レプリカとは本物に影を潜め、教育の補足的な役割を担うものであったが、現在はそのレプリカの歴史的価値を見直さなければならないと考える。博物館において文化財のデータベース化や3Dレーザースキャニング計測によるデータ保存などが行われる中、レプリカ作成による保存という方法が、今後の博物館に重要な課題である。

文化財保存修復の分野では伝統的な技術を基軸に、数多く修復が行われており、且つ最先端の技術や素材を扱い、伝統技法との融合が行われている。また、伝統的な素材に(漆、膠、木材) 関する科学分析も行われ、修復技術にも歴史が存在する。一方、考古出土品は多くの場合、美術工芸品のような伝統的な修復方法は存在しないが、出土から保存に至るまでのプロセスが確立されている。学術標本の種別は様々であり、美術工芸品、考古出土品の両方の要素を兼ね備えていかなければならないため、修復技術に付いても検討していかなければならない。

2. 研究の目的

本研究は、学術標本に対する修復・復元を分野・素材ごとに、伝統的修復技法と現代における修復理念を参照しつつ、修復・復元プロジェクトを設立し、方法の確立とともに復元的レプリカにより3次元による情報発信を目的とする研究である。

修復後、レプリカを作成し復元プロジェクトを行うことが学術標本では可能である。レプリカの制作は保存方法としても有効な手段であり、三次元的な情報発信へとつながることも期待できる。

3. 研究の方法

学術標本の修復法について参照可能な、文化財修復分野及び考古学修復分野の理念・技法・材料について検証し、学術資料に対し最も有効な素材等を選定する。

修復に伴い、学術標本の3Dレーザースキャニング計測を実施し、データをもとに別素材での複製を作成する。これは、学術標本のデータベース化を推進するものであると共に、3D入出力装置を用いて、耐久性のある別素材での保存を行うものである。

修復・復元研究を遂行するにあたり、国外での研究方法についても調査を実施し、比較検証することにより、輸入された学術標本に対しても有効な修復材料の選定を行う。

レプリカを制作した学術標本については、最終的に広く展示公開を行う。

東京大学博物館、及び東京大学数理科学研究所所蔵の200個にわたる数理模型について損傷の激しいものを対象に調査を行い、3Dレーザースキャニング計測(注1)を行う。その後、同素材による複製を制作し、オリジナルを参考に復元的修復を行う。その際に、石膏という損傷しやすい素材ではなく、

耐久性のある素材への転換を行う。素材の変更を行うため 3D 入出力装置 (3D PLOTTER MODELAMD X-40) 及び回転ユニット (ZCL-40) を使用する。

(注1) 計測に使用する機材 V I V I D 910 は tele、middle、wide の三種類のレンズがあり、それぞれによって計測範囲、精度は異なる。tele レンズの場合、一回の計測範囲は数センチではあるが、その精度は±0.2mm 程度である。また wide レンズは数十センチの計測範囲を持ち、その精度は±1mm 程度である。

例えば丈六もしくはそれより小さな仏像を計測するにあたっては、V I V I D 900 の wide レンズを使用して全体の形状を取得し、必要に応じて tele、middle レンズによって細かな部分 (手、顔など) を計測することによって、高精度な三次元データの取得が可能になる。

3D 入出力装置を使用することにより、非常に正確な短時間で制作することが可能となる。これまでレプリカ制作に多用されてきたシリコンは、経年変化により収縮やゆがみが出てくるものが多い。

学術標本として多く用いられている石膏は非常に乾燥している状態であり、使用する樹脂の判断が必要となる。文化財保存修復分野では補作部分に対し、オリジナル部分との目視での判別が可能な処置をする場合が多いが、石膏のような判別の難しい素材に対する修復方法を検証する。

4. 研究成果

本研究を通して、主に東京大学数理科学研究科所蔵の数理模型について修復、レプリカ作成、別素材での復元的制作の三層構造で研究を進めてきた。これらの模型は 19 世紀から 20 世紀初頭にかけて、ドイツのマルチン

シリング社により 15 年程の期間をかけて制作された石膏製の幾何学模型である。世界的に見てもマルチンシリング社製の数理模型コレクションはドイツ・ゲッチンゲン大学、アメリカ・ハーバード大学、パリ科学博物館、国内ではレプリカ作成の原型となった東京大学の 1 式しか確認できない貴重な標本である。それらに加え新たに数理模型 109 個のレプリカー式を研究成果として挙げる事が出来た。今後は、国内外での展示活用が継続して行われつつ、一方では研究者間で広く行われている学術標本の貸し出し等にも活用される事が推測される。数理模型については素材が全て石膏であり、同素材を用いた修復及びレプリカ制作が可能であった。しかし、これまで修復という概念を持たなかった大学博物館所蔵の学術標本の中には、日本古来の伝統技法を併用し、非常に高い技術に基づいて制作されたものも多く、素材や構造は複雑であり不明な部分もある。今後の課題として、文化財に用いられる伝統的修復技法を参考に、より実践的な修復研究を構造、素材、技法等の視点から、様々な標本分類に対し横断的に進めていきたいと考える。さらには、レプリカ作成を進めることにより、3 次元的な情報発信及びレプリカを用いた保存、修復法を構築する事を目的とした研究を進めたいと考える。

研究方法

調査、修復



図 A 修復前の破損状況

レプリカ制作



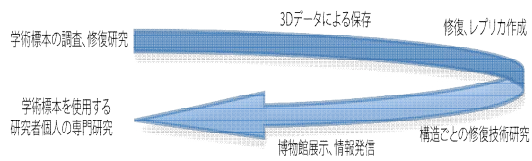
図 B 新たに制作した数理模型

耐久性のある素材によるレプリカ制作



図 C 別素材によるレプリカ
Kuen surface

展示による情報発信



レプリカ制作した数理模型 1



レプリカ制作した数理模型 2



レプリカを用いた展示

リヨン服飾美術館

Mode & Science III by Naoki Takizawa /

アントロポメトリア 2011. 10. 19-2012. 01. 08

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] 雑稿 (計5件)

- 1) 『乾漆造りによる仏像彫刻』「文部科学教育通信」283 ジアース教育新社 P43 (2012年度)
- 2) 『保存・標本の保存と再生』「Ouroboros」東京大学総合研究博物館発行 P17 (2012年度)
- 3) 『標本の技術と芸術』「文部科学教育通信」220 ジアース教育新社 P43 (2012年度)
- 4) 『材料・道具の歴史と現状』「文部科学教育通信」200 ジアース教育新社 P43 (2011年度)
- 5) 『学術標本に見る日本の伝統技術・保存修復法の確立へ』「文部科学教育通信」181 ジアース教育新社 P43 (2010年度)

[学会発表] (計0件)

[図書] (計0件)

[産業財産権]

[その他]

ホームページ等

JP タワー学術文化総合ミュージアム インターメディアテク

<http://www.intermediatheque.jp/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

菊池敏正(KIKUCHI TOSHIMASA)

東京大学・総合研究博物館・助教

研究者番号：10516769

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：