

令和 5 年 6 月 18 日現在

機関番号：17201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K01127

研究課題名(和文) ツタンカーメン王の服飾品に関する材質技法研究

研究課題名(英文) Technical Analysis of King Tutankhamun's Costume

研究代表者

石井 美恵 (Ishii, Mie)

佐賀大学・芸術地域デザイン学部・准教授

研究者番号：30555008

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では大エジプト博物館保存修復センターと共同で保存修復しているツタンカーメン王の服飾品のうち、9点について高精細デジタル顕微鏡で詳細に観察記録し、3次元画像復元図を作成した。また一部の染色されている服飾品については可視光線、紫外線、赤外線のマルチスペクトル写真を撮影した。さらに貫頭衣、頭巾、下着、靴下の実寸模型を作成し、人体に着せ付け、着装についても検証した。世界的なパンデミックの影響でエジプトへの渡航ができなかったため、リモートで3次元の画像復元図を制作した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ツタンカーメン服飾品の材質技法研究は、素材の著しい劣化で触れることが困難な遺物を、高精細デジタルカメラによる両面の全図、保存修復時の調査における詳細な高精細デジタル顕微鏡画像を使用し、3次元のデジタル復元画像は、劣化の著しい服飾品の元の姿を想起させる成果物で、全点が世界で初めての試みであり、その学術的意義は大きい。本研究の成果はこれまであまり研究されてこなかったツタンカーメン王の服飾研究を進展させ、王の人物像やライフスタイルの研究など、さらなる研究が期待される。

研究成果の概要(英文)：In this study, nine items of clothing belonging to King Tutankhamun, which are being jointly conserved with the Grand Egyptian Museum Conservation Center, were observed and recorded in detail with a high-definition digital microscope, and three-dimensional image reconstructions were created. Visible, ultraviolet, and infrared multispectral photographs were taken of some items which were dyed. In addition, full-scale models of tunic, head covering, undergarments, and socks were created and worn on the human body to study how they were worn. Since it was unable to travel to Egypt due to the global pandemic, the 3D image reconstruction was made by remote meetings with Egyptian colleagues.

研究分野：染織品保存修復科学

キーワード：ツタンカーメン王 服飾品 材質技法 染織品保存修復 画像復元

1. 研究開始当初の背景

本研究はエジプトでの10年におよぶJICAと大エジプト博物館保存修復センター (GEM-CC) の人材育成事業による同国の文化遺産保護の国際協力で構築した両国の信頼関係に基づいて実施された。2019年から2022年までJICA大エジプト博物館保存修復センター合同修復事業でJICAが契約した57組の古代エジプト第18王朝のツタンカーメン王 (紀元前1342-1324年、在1333-1342年) の染織品をカイロの考古学博物館からGEM-CCに移動させ、ギザに建設中の大エジプト博物館での展示保存に向けて記録、材質技法調査、保存処置をエジプトの保存修復専門家と共同で実施した。ツタンカーメン王 (紀元前1342-1324年、在1333-1342年) の服飾品は実物へのアクセスをエジプト側で制限していたため研究論文数が少なく、実体把握が未だされていない。本研究を開始した当初はJICAが契約したツタンカーメン王染織品6点 (チュニック1点、靴下1点、手袋1点、被り物1点、下着1点、刺繍1点) の製作技法を科学的に調査し、その実態を実証的に解明し、博物館資料として作品情報を提示する予定であった。しかし2019年から2022年の世界的なCOVID-18広がりでエジプトへの渡航が中断され、1年間の研究期間を延長経て、エジプト側とリモートで行える研究に変更し、服飾品9点 (チュニック3点、手袋3点、ベルト1点、襟1点、靴下1点) の三次元画像復元を実施した。これはエジプト側で撮影した高精細デジタル画像と実体顕微鏡のマイクロ写真を元に、デジタル技術者と画面を共有しながら立体的な服飾品のカラー画像を作り上げる作業で、当初研究の目的としていた「研究成果を博物館で活用できるような形式で提示する」にかなう成果につなげることができた。公開は大エジプト博物館の開館時となる。

2. 研究の目的

本研究の第一目的はツタンカーメン王の服飾品を非破壊的分析法測で調査し、物質的な側面を実証することである。第二目的は収集したデータを解析し、図表や画像化、情報を展示やインターネット配信できるように提示することである。そして第三目的は、これらの情報をエジプト考古学の文脈の中で解釈し、歴史的な観点からツタンカーメン王の服飾品とは何かについて考察することである。

ツタンカーメン王の服飾品の繊維の幅や糸一本の太さに至るまで綿密に調査するような科学的な実態調査はこれまでに行ったことがなく、収集されるデータはすべて初めて明かされる事柄であり、極めて独自性が高い。これに加え、複数の手法で収集したデータを解析して形成される実態像は創造的なものになると予想される。研究成果は大エジプト博物館の展示やインターネット配信することで、広く普及され、服飾品の理解を促進し、新たな着想や歴史の解明につながる。

3. 研究の方法

本研究では6つの項目をたて、研究をすすめた。

1. 服飾品の形態と材質技法の目視と光学調査

1.1 服飾品の形態、仕立て、生地素材に関する調査：服飾品の形、仕立て、裁断法、縫製を高精細デジタルカメラで、生地の繊維と組織を高精細デジタル実体顕微鏡で観察し、画像を撮影し、図、画像、記述で記録した。

1.2 繊維の分析、服飾品の繊維を高精細デジタル顕微鏡で観察し、繊維の種類を鑑別した。繊維の太さ、織密度等を測定し、画像で記録した。

2. 服飾品の色と色材料の測色と現状の色と推定される元の色 of 解明

2.1 現状の色 of 測定。服飾品の上に測色計を直接載せることができないため、光ファイバー式の分光測色計を用い、暗室にて色を測定した（チュニック1点）

2.2 推定される元の色 of 検証

予備実験として古代エジプトの染料と素材で染色した染色布を作成し、加速劣化させた試料を作成し、測色して色の変化の推移をグラフ化し、実物と比較する計画であったが、実物にアクセスできなかったため、今後の課題として残った。

3. 服飾品の飾りである金属やガラスの複合材料を分析し、材料の組成と装飾の解明

3.1 複合素材の組成の分析。服飾品には金属やガラスの複合素材で装飾されているものがあるので、これらの複合素材を携行型の蛍光X線分析装置で分析し、成分を明らかにする予定であったが、実物にアクセスできなかったため、今後の課題として残った。

4. 服飾品の形態と材質技法分析と図表等による提示

4.1 形態の実測値を三次元の立体画像に展開した

5. 服飾品の状態に関するまとめ

本研究は文化財の保存の一端をになう研究であることから、収集したデータを劣化状態の診断と今後の保存対策に役立つようにコンディション・レポートとしてまとめた。

6. ツタンカーメン王の服飾品の総合的検証と博物館としての作品情報の提示

4. 研究成果

9点の服飾品の材質技法調査、高精細デジタル画像、高精細デジタル実体顕微鏡のマイクロ画像、マルチスペクトル撮影画像、状態調査、保存処置について英語で報告書をまとめた。

第一の成果はこれまでなかった服飾品のカラーよる両面の全図画像である。次に実体顕微鏡のマイクロ写真、撮影箇所を記載した撮影マップ、詳細な測定図面の作成である。これにより、服飾品の全体像、制作材料、技法、織物組織、縫製を画像から研究できる二次資料のデータベースを作成した。さらに服飾品の実寸模型を作成し、人体に着せ付けることで、縫製、着装、畳み方などについての知見を実験考古学的視点から得ることができた。最後に情報を相互に依拠させながらツタンカーメン王の服飾品の特徴を考古学的見地から総合的に検証し、9点の服飾品について2次元でも表示可能な3次元のカラー画像をエジプト人研究者、日本人研究者、エジプト人のデジタル技術者とともにリモート会議を繰り返し、オンラインで作成した。

服飾品は大エジプト博物館での展示のために、ケースに収められたのでアクセスできなくなったため、これからの研究として実施できなかった実物資料の測色と色彩の研究をハイパースペクトルカメラによる画像撮影と分光反射率の測定で進め、復元画像の色 of 精度を高めてゆく計画である。大エジプト博物館では作品保護のために照度を下げて服飾品が展示され、劣化状態からは服飾品の様子が分かりにくい。本研究の成果であるカラー復元画像は作品解釈の一助となるよう大エジプト博物館において活用される予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 5件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Hamza, N.M., Ishii, M., Shaheen, I.	4. 巻 0
2. 論文標題 Conservation between scientific methodology and laboratory application: An integrated approach to past and present challenges.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transcending Boundaries: Integrated Approaches to Conservation. ICOM-CC 19th Triennial Conference Preprints, Beijing, 17-21 May 2021, ed. Bridgland. J. Paris: International Council of Museums.	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Ragab, M., Ayad, M., Abd Rabou, H., Ishii, M., Yokoyama, M. and Kamal, H.	4. 巻 0
2. 論文標題 Description of Tutankhamun's Gauntlet: Past and Present	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transcending Boundaries: Integrated Approaches to Conservation. ICOM-CC 19th Triennial Conference, Beijing, 17-21 May 2021.	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Ayad, M. A., Yosri, M., Ragab, M., Ishii, M., Yokoyama, M., Shibata, M. and Kamal, H.	4. 巻 0
2. 論文標題 Technical analysis and conservation of Tutankhamun's Headgear (Khat)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transcending Boundaries: Integrated Approaches to Conservation. ICOM-CC 19th Triennial Conference, Beijing, 17-21 May 2021.	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Nagmeldeen Hamza, Mie Ishii, Eslam Shaheen	4. 巻 0
2. 論文標題 Conservation between scientific methodology and laboratory application: An integrated approach to past and present challenges	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ICOM-CC 19th Triennial Conference Preprints, Beijing, 17-21 May 2021.	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Harby E. Ahmed, Mie Ishii, Noriko Hayakawa, Masahiko Tsukada	4. 巻 9(1)
2. 論文標題 Optical Characteristic and Tensile Strength of Silk Textiles Dyed with Natural Dyes Coated with PVA and PVAc Exposed to UV Light	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Textile Science	6. 最初と最後の頁 8-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

[学会発表] 計7件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 laboratory application: An integrated approach to past and present challenges. In Transcending Boundaries: Integrated Approaches to Conservation.
2. 発表標題 Conservation between scientific methodology and laboratory application: An integrated approach to past and present challenges
3. 学会等名 ICOM-CC 19th Triennial Conference Preprints, Beijing, 17-21 May 2021. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Mohamed Ragab1, Mohamed Ayad, Hasnaa Abdrabbo, Mie Ishii4, Midori Yokoyama, Hussein Kamal
2. 発表標題 Tutankhamun's gauntlet: past and present
3. 学会等名 ICOM-CC 19th Triennial Conference Preprints, Beijing, 17-21 May 2021. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Mohamed Ayad, Mohamed Yosri, Mohamed Ragab, Mie Ishii, Midori Yokoyama, Mina Shibata, Hussein Kamal
2. 発表標題 Technical analysis and conservation of Tutankhamun's headdress (khat)
3. 学会等名 ICOM-CC 19th Triennial Conference Preprints, Beijing, 17-21 May 2021. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柴田みな、横山翠、石井美恵、モハメドアヤド、フセインカマル
2. 発表標題 大エジプト博物館合同修復プロジェクトに
3. 学会等名 文化財保存修復学会第41回大会要旨集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nagmeldeen Morashed, Islam Shaneen, Mie Ishii
2. 発表標題 Tutankhamun's Loincloth Revealed
3. 学会等名 ICOM-CC Textile Working Group Interim Meeting, June 21-22, 2019, Riggisberg. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井美恵
2. 発表標題 ツタンカーメン王の服飾品の保存修復 Conservation of King Tutankhamn 's Textiles
3. 学会等名 ファラオの至宝を守る2019 京都 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井美恵
2. 発表標題 ツタンカーメン王の服飾品の保存修復
3. 学会等名 ファラオの至宝を守る2019 東京
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	河合 望 (Kawai Nozomu) (00460056)	金沢大学・新学術創成研究機構・教授 (13301)	
研究分担者	西坂 朗子 (Nishisaka Akiko) (30454193)	東日本国際大学・エジプト考古学研究所・客員教授 (31604)	
研究分担者	塚田 全彦 (Tsukada Masahiko) (60265204)	東京藝術大学・大学院美術研究科・教授 (12606)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会	開催年
Conservation of King Tutankhamun ' s Costume: Present, Past and Future	2022年～2022年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------