

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 5月 2日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2012

課題番号：22601005

 研究課題名（和文） 学術標本3Dデジタル情報の、半自動データ取得システム確立と
VR展示への応用・評価

 研究課題名（英文） Semi-automatic data acquisition system of 3D digital information
of scientific specimens, and application and evaluation of the
digital information to VR exhibition.

研究代表者

三島 美佐子 (MISHIMA MISAKO)

九州大学・総合研究博物館・准教授

研究者番号：30346770

研究成果の概要（和文）：本研究では、3D デジタルデータを用いた学習プログラムと、3D デジタルデータ取得の半自動化システムの開発を目的とした。九州大学総合研究博物館が所蔵する7体の交連骨格標本について、学術標本資料の3D デジタル化を行い、そこで得た3D データを元に VR を用いた学習プログラムを開発した。小学生を対象としたワークショップで得られたアンケートを元に、VR コンテンツの学習効果を評価した。データ取得作業時間は、CPU の向上により短縮されたが、半自動化については、九大博物館が所蔵する歴史的な骨格標本では困難であることが明らかになり、今後の課題とした。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to develop a public learning program using VR technology and semi-automatic 3D data acquisition system for born specimens. 3D digital-data of born specimens of six animals and one human were acquired and VR learning program was developed for elementary school students. The learning-program was tested by twelve students and evaluated. The semi-automatic 3D data acquisition system was tried using robot-arm, but it was uncomfortable for old born specimens.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：時限

科研費の分科・細目：博物館学・博物館学

キーワード：バーチャルリアリティ・学習プログラム・骨格標本・効果・評価

1. 研究開始当初の背景

(1) 3次元（以下3D）画像を含む仮想現実（＝バーチャルリアリティ、以下VR）技術は、

仮想体験による高い教育効果を生み出し、また、何らかの能動的な相互作用との組合せでより効果が高まると考えられている。

(2) 大学等の研究機関が所有する標本資料類は、元来一般向けの開示を前提として収集されたのではない学術資料がほとんどであるため、保存・保全上あるいは審美上の理由により、開示に向かないか、あるいは利用できない。反面、学術標本資料に対する一般的な興味・関心は高く、大学が持つ学術標本資料の開示を望んでいる。そこで、元来開示に向かない学術的標本資料を開示する必要がある博物館現場では、標本資料のデジタル化を推進し、VRなどを駆使して理解増進を促す開示法を開発するとともに、3D情報に基づく新たな資料研究への展開が望まれる。

(3) これまで本研究分担者の岩永と竹田は、九州大学総合研究博物館（以下、九大総博）が所蔵する動物骨格標本のなかの数体について、3次元計測器による3Dデジタル化を試みたが、その後、動物骨格と人骨標本の3Dデジタル化の作業は進まなかった。その理由の一つは、廉価機器を用いて3Dデータ取得する一連の作業が手作業であり、膨大な手間と時間を要することが挙げられる。そこで、3Dデータを半自動的に取得できることが望まれる。

(4) 取得した3Dデータにもとづき作成されたVRの教育的利用においては、事前学習に効果的であることが竹田らにより示されているが、VRそのものやその学習プログラム自体の効果を測定・評価することが望まれる。

2. 研究の目的

(1) 一般的に流通している廉価な3次元計測器を用い、その周辺環境・装備（例えば

より適切なライティング・標本セッティング方法）などを、九大総博が所蔵する骨格標本の取り込み作業により検証・改良すること、さらに、3D デジタルデータ取得作業の半自動システムを確立し、標本資料の3D デジタル・データベース化の時間短縮と早期構築に貢献する素地とすること

(2) 得られた3D データをVR 展示コンテンツとした学習プログラムを開発し、利用者の学習効果を定性的・定量的に比較・検証することにより、標本資料のVR コンテンツとしての有効性と、プログラムの学習効果や評価基準を明らかにすることで、よりよい博物館の学びに貢献する素地とすること

3. 研究の方法

(1) 実際に骨格標本の3Dデータを取得しながら、従来条件を元に改良する。データ取得作業マニュアルを作成する。自動化にむけ、カローセル方式またはロボットアームによるシステムを検討し、標本を用いて検討し、プロトタイプを作成する。

(2) (1) で取得したデータに基づき、CG コンテンツを作成し、学習プログラムを開発する。小学生をモニターとして、事前事後のアンケートとともに、ワークショップ形式で開発した学習プログラムを検証、評価する。また、その評価基準について、先行研究をレビューするとともに、より適切な評価基準を検討する。

4. 研究成果

(1) 各種条件を検討し、骨格標本のデータ取得に適したマニュアルを作成するに至っ

た。これにより、専門的知識のない作業者でも比較的効率よく骨格標本の3D データを取得できるようになった。また、竹田・岩永らによる約4カ年前のデータ取得時に比べ、データ取得から整形にかかる時間は50%に短縮された。ただしこの短縮は、主にCPUの向上に伴うものと、作業者の作業効率の向上に伴うものである。自動取得システムについては、簡易なロボットアーム式により試みたが、目的とした古い骨格標本では、資料の保全上困難であることが明らかとなり、ひきつづき今後の課題とした。

- (2) 取得した3Dデータを元に、動物とヒトの足の構造の違いに注目し、デバイスの動作性や若年者の操作性を検証しながら改良し、最終的に識精度・操作の自由度・携帯性が大幅に改良された、モバイルタッチパネル式のデバイスで作動するマーカーレス方式で作動するAR学習プログラムを開発することができた。ワークショップによる分析から、この学習プログラムが骨格標本に特有の資料に対する「恐怖の軽減」に貢献することが示され、AR教材の有効性が示唆された。

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1件)

- (1) 藤野理香・田中あかり・坂倉真衣・三島美佐子. 『骨標本資料に対するネガティブな先入観の乗り越えーワークショッププログラム「九大博物館を探検、骨から分かることをおしゃべりしながら考えよう!」の事例からー』九州大学総合研究博物館研究報告 10: 51-62. 2012. 3. (査読なし)

[学会発表] (計3件)

- (1) 三島美佐子・成イ・金培明・舟橋京子・松本隆史・岩永省三・竹田仰. 「骨格標本を用いたAR教材の有効性(予報)」全国大学博物館等協議会・博物科学会, 2013.05.31.宮崎大学(宮崎県宮崎市).
- (2) 金培明, 成イ, 竹田仰. 「動物骨格のデジタル化と展示に関する研究」日本バーチャルリアリティ学会大会, 2011.09.20.公立ほこだて未来大学(北海道函館市).
- (3) 竹田仰・三島美佐子・岩永省三・竹田雅・瀬戸浩貴・田中良之. 「九大博所蔵骨格標本の3Dデジタルデータベース化」全国大学博物館等協議会・博物科学会, 2011.06.24. (愛知県名古屋市、名古屋大学)

[その他]

- (1) 一般向けの執筆

三島美佐子. 『シリーズ科学研究費補助金による研究: その6「学術標本デジタル情報の、半自動データ取得システムの確立とVR展示への応用・評価」』、九州大学総合研究博物館ニュース No. 17: 7. 2012. 3. 31. 発行.

- (2) 一般向けのセミナー

「3次元化技術の展開の方向性~博物館における展示方法の研究から~」

日時: 平成23年3月1日(火) 午後1:30~4:00

場所: ながさき出島インキュベータ・D-

FLAG 2F会議室

講演プログラム:

三島美佐子「九州大学総合研究博物館と研究の紹介」

岩永省三「学総合研究博物館における骨格標本」

竹田雅「九州大学所蔵動物骨及び人骨のデジタルデータ化について」

吉田隆「「骨単」出版の経緯と展開について」

竹田仰「デジタルデータによる博物館の新たな展開」

6. 研究組織

- (1) 研究代表者

三島美佐子 (MISHIMA MISAKO)

九州大学・総合研究博物館・准教授

研究者番号: 30346770

(2)研究分担者

竹田 仰 (TAKEDA TAKASHI)
九州大学・芸術工学研究院・教授
研究者番号：30155014

岩永 省三 (IWANAGA SHOZO)
九州大学・総合研究博物館・教授
研究者番号：40150065