

資料

第64回企画展「鳥がトリであるために」における
非接触型体験コンテンツの開発の試み

姉崎智子

群馬県立自然史博物館: 〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩1674-1
(anezaki@gmnh.pref.gunma.jp)

要旨: 開館25周年記念第64回企画展「鳥がトリであるために」(開催期間: 2021年7月17日(土)から12月5日(日))において、新型コロナウイルス感染拡大防止対策として、非接触型体験コンテンツの開発を試みた。iphone 12 proを用いたPhotogrammetryによる鳥類剥製の3DCGモデル化、Canon R6を用いたPhotogrammetryによる鳥類剥製の3DCGモデル化とAR/アプリケーション(以下、アプリとする)化、非接触型音感装置を用いた鳥の鳴き声の声あてクイズを制作し設置した。

行動観察した1,230組の内、ペンギン展示に反応有が複数人グループ323組、単独の来館者46名、声あてクイズに反応有が複数人グループ310組、単独の来館者31名であった。展示期間中のペンギンARアプリiOSインプレッション数は744、初回ダウンロード数は211、Google playではアプリ訪問者数96、ユーザー獲得数59であった。企画展終了後もアプリ公開は継続し、2022年12月2日現在では、iOSインプレッション数は1,356、初回ダウンロード数は267、Google playでは、訪問者数123、ユーザー獲得数60であった。オンライン公開したARアプリは、企画展会期が終了してもアプリとして需用があったことが示された。鳥類剥製3DCGモデルの生成とアプリ化、非接触型音感装置の導入は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からハンズオン展示が困難だった本企画展において、体験的要素を挿入することができ、来館者の体験をより深めることに寄与した。アプリについては、企画展終了後も需用があったため、博物館のコンテンツを継続的に提供するための一つの手法として有用であると考えられた。博物館に来館する人、来館しない人、ありとあらゆる人々に博物館体験を届けるため、今回の開発経験を踏まえ、新たな開発を試み、実践していくことが重要と考えられる。

キーワード: Photogrammetry, AR, 非接触型音感装置, オンラインコンテンツ, アウトリーチ

The developing a contactless exhibition contents in the special exhibition “Bird”,
Gunma museum of natural history

ANEZAKI Tomoko

Gunma Museum of Natural History: 1674-1 Kamikuroiwa, Tomioka, Gunma 370-2345, Japan
(anezaki@gmnh.pref.gunma.jp)

はじめに

自然史系博物館において、体感・共感・実感を通して来館者の意識変容を行う手法として、直接触れることができるハンズオン展示は極めて有効である(e.g. Friedman, 2010; Satterthwait, 2010; 生田目・小川, 2019)。しかしながら、2019年12月以降の新型コロナウイルス感染症拡大と、新たな変異株の度重なる出現と拡大がある一方、人々の移動が活発化する中で、感染のリスクを下げながら体験型のコンテンツを提供することが博物館の大きな課題となっていた

(公益財団法人日本博物館協会, 2021; 真鍋ほか, 2022)。

開館25周年記念第64回企画展「鳥がトリであるために」(開催期間: 2021年7月17日(土)から12月5日(日)): シーズンI・2021年7月17日~9月5日, シーズンII・9月11日~12月5日)は、新型コロナウイルス感染拡大防止対策として、事前予約制, 入館人数制限, 展示室内一方通行, 2m以上の間隔をあけての観覧, 観覧時間90分制限依頼等の制約がある中、開催された。展示コンテンツ的には、当初設計していた接触をとらぬ数多くのハンズオン展示が原則不可となり、展示室内を一方通行とするため展示設計について

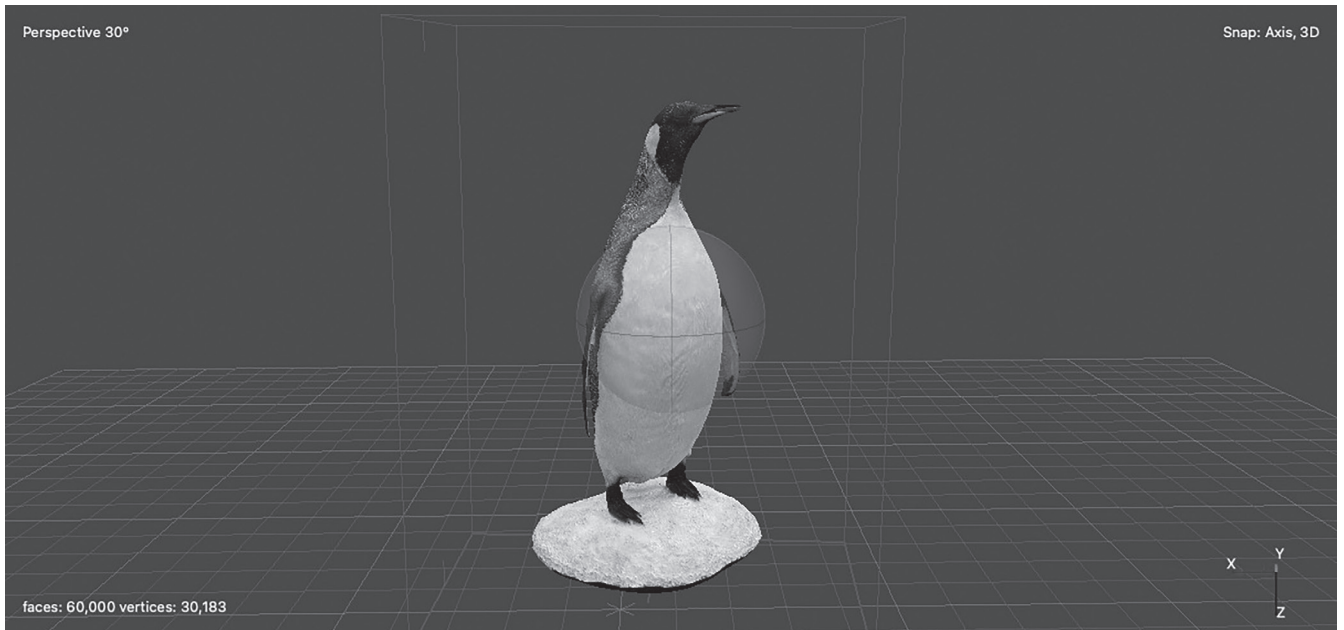


図1. iphone 12 proを用いてPhotogrammetryにより生成したオウサマペンギン剥製の3DCGモデル

も大幅に修正を要することとなった。本稿では、様々な制約がある中で開催された本展示における非接触型体験コンテンツの開発の試みについて報告する。

資料と方法

1 Photogrammetryによる鳥類剥製の3DCGモデル化

多様な形状と色彩をもつ動物の3DCGモデル化を行うため、カワセミ、ツミ、メンフクロウ、イワトビペンギン、オウサマペンギン、フンボルトペンギン、フンボルトペンギン幼体、ヒオドシジュケイ剥製の撮影を行った。比較的手軽にできる3DCGモデル化を試みるため、撮影機材には手持ちのiphone 12 proを用いた。撮影した写真は、Metashape standard (iOS) を用いて合成、点群加工をしてモデル生成した。

東京海洋大学マリンサイエンスミュージアム所蔵のアデリーペンギン、コウテイペンギンについては、Canon R6を用いて単焦点撮影し、同様に、Metashape standard (iOS) を用いて合成、点群加工をしてモデル生成した。

イワトビペンギン、オウサマペンギン、フンボルトペンギン、アデリーペンギン、コウテイペンギンについては、生成した3DCGをオープンソースの3DグラフィックスソフトウェアBlenderを用いて、動きを付ける加工を行った。

2 非接触型音感装置による誘導，声あてクイズ

複数メーカーの非接触型音声再生装置をテストし、感度

に基づく機器の選定を行った。検討したのは、1) 徒歩でセンサー前を通過する際の反応距離、2) 徒歩でセンサー前を通過する際の反応速度、3) センサーに手をかざした際の反応距離、4) センサーに手をかざした際の反応速度である。その結果、Wayo Co.LtdのSD Talkerが有線/電池対応で感度も良かったため、採用した。

3 来館者の反応

来館者の反応の記録には、行動観察を手法として用いた。観察単位は複数人(家族含む)グループ、単独での来館(おとな、子ども)と設定した。観察対象は、開催期間中1日10組をランダムに選択し、観察ポイントでの反応を観察、記録した。行動観察は、各観察ポイントにおいて「該当ポイントについて発言がある」「該当ポイントについて同行者と会話がある」「展示物を手にとる、パネルを操作する、記念撮影をとる等、展示に対するアクションがある」「足をとめて見ている」「足をとめて読んでいる」が認められたときに、展示に反応ありと判定し、発言、行動を記録した。また、展示物への反応を主眼としたため、各項目における滞留時間については計測しなかった(姉崎, 2021)。

結果

1 鳥類剥製の3DCGモデル化とAR化

鳥類剥製を3DCG化するために用いた静止画枚数は、カワセミ269、ツミ181、メンフクロウ171、イワトビペンギン

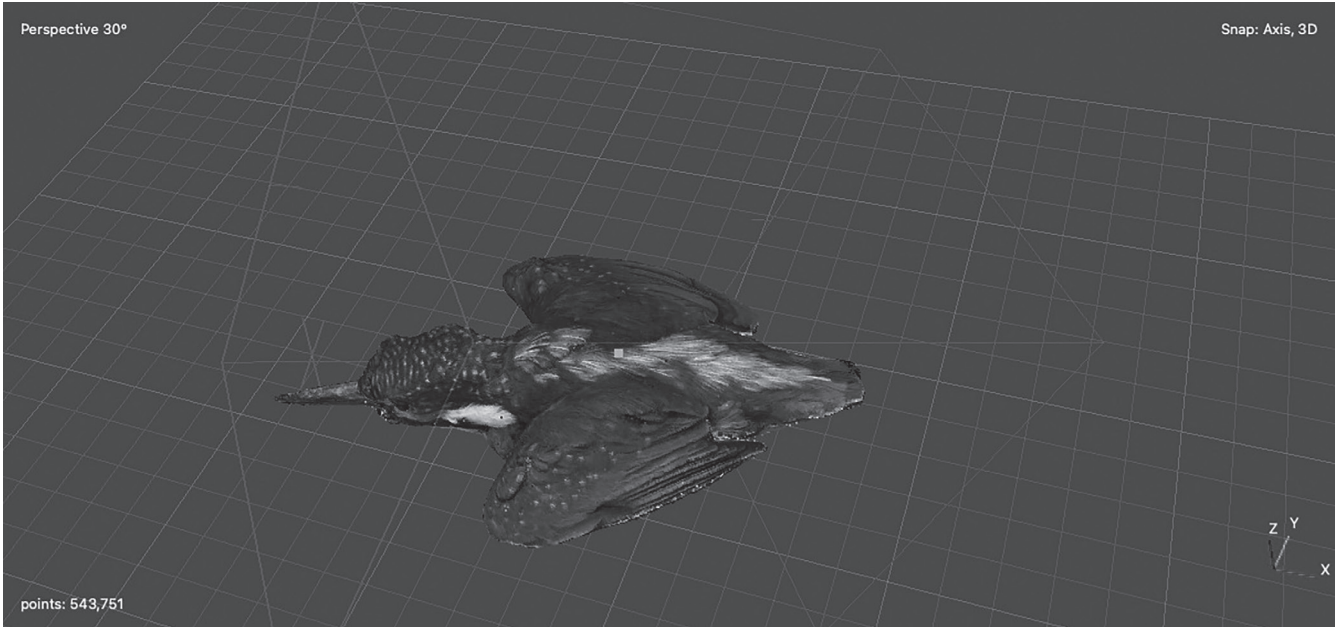


図2. iphone 12 proを用いてPhotogrammetryにより生成したカワセミ剥製の3DCGモデル

119, オウサマペンギン360 (図1), フンボルトペンギン123, フンボルトペンギン幼体148, ヒオドシジュケイ239, アデリーペンギン215, コウテイペンギン240であった。生成した3DCGモデルは、剥製表面の羽形状や細かな色彩も表現できていた。大きい剥製は比較的撮影枚数が少なくてもモデルの生成がうまくいったが、カワセミのように剥製サイズが小さく構造色をもつなど色彩が複雑な個体については、より詳細な撮影を要した (図2)。

Canon R6を使用して撮影したアデリーペンギンとコウテイペンギンについては、高い解像度の画像を取得することができた。しかし、画像の合成処理をするデータ量が多くなり、PCへの負荷が高くなったため、3DCGモデル生成に時間を要した。また、撮影場所がスタジオ等、撮影環境が整った場所ではなかったため、周辺情報の映り込みが多く、画像統合後の後処理にも多くの時間を要した。

カワセミ、ツミ、メンフクロウ、ヒオドシジュケイ、フンボルトペンギン、フンボルトペンギン幼体は、リアルメタパースプラットフォームSTYLYにてAR展開した。AR (Augmented Reality) とは、カメラやセンサーを使用し現実世界に映り込んだ映像に、コンピューターグラフィックスや動画、テキストなどを重ね合わせることで、現実世界に追加情報を表示する技術であり、STYLY (<https://gallery.styly.cc/about/ja>) は、3Dデザインソフトと連携し、Web上でAR/VR空間を製作することができるプラットフォームである。このプラットフォームに、生成した3DCGモデルをアップロードすることで、アプリケーションを介して、現実空間

に3DCGモデルを表示させることが可能である。

ペンギン5種については、アプリケーションをインストールしたスマートフォンやタブレット等をマーカーにかざすと動く3DCGモデルをみられるよう、Xcodeを用いてアプリケーションを作成、iOSとGoogle play上に展開した (図3)。今回開発したアプリケーションの利用料金は無料である。展示期間中のiOSインプレッション数は744、初回ダウンロード数は211であった。インプレッション数は、iOSデバイス上でアプリや広告が表示された回数であり、これらがどの程度みられているかを測る指標として使用されている。ただし、アプリがインストールされていても、アプリを起動しなければ、インプレッション数はカウントされない。企画展終了後もアプリ公開は継続し、2022年12月2日現在では、インプレッション数は1,356、初回ダウンロード数は267であった。Google playでは、アプリ訪問者数96、ユーザー獲得数59であり、2022年12月2日現在では、訪問者数123、ユーザー獲得数60であった。iOSの方が、Google playよりも多い利用者の獲得となった。企画展終了後に得られたiOSインプレッション数が612回であったことは、企画展終了後もアプリに対してアクセスがあったことを示している。初回ダウンロード数が企画展終了後も56回あったということは、アプリそのものへの関心もあったことを意味している。アプリのダウンロード数はアプリに対する需用を反映するため、このことは、アプリが企画展とは関係なくとも、興味をもったユーザーにとって有用であると思われたと推察される。



図3. 企画展「鳥がとりであるために」ペンギン音声誘導およびペンギンAR設置状況
 左上：遠景，右上：音声誘導，左下：ペンギン剥製，右下：3DCGモデルAR誘導

2 非接触型音感装置で使用した音声とクイズ

音声パターンは、1) ペンギンの声誘導：アデリーペンギン、ヒゲペンギン（名古屋港水族館取材）、ジェントウペンギン（那須どうぶつ王国取材）、2) 展示室内声あてクイズ：シーズンI（2021年7月17日～9月5日）・ウグイス、ヒヨドリ、ハシボソガラス、キセキレイ、オオルリ、ホオジロ、ミソサザイ、カケス、エゾムシクイ、クロジ、コルリ、ホトトギス、キビタキ、ヨタカ、ツツドリ、シーズンII（2021年9月11日～12月5日）・ハシボソガラス、ハシブトガラス、ヒヨドリ、オナガ、ジョウビタキ、ヒドリガモ、ムクドリとした。声あてクイズでは、鳴き声を初級編、中級編、鳥人級編のランクに分け、それぞれに音感装置を設定した。声あてクイズで使用した音声は、当館の特別研究員、担当職員が野外で録音した生音源をApple社製動画編集ソフトウェアFinal Cut Pro上でノイズ除去したものである。鳴き声の最後に、クイズの正解を音声読み上げサイトを使用して導入した（図4）。

3 来館者等の反応

行動観察した1,230組の内、ペンギン展示に反応有が複数人グループ323組、単独での来館者46名、声あてクイズに反応有が複数人グループ310組、単独の来館者31名であった。鳥類剥製の3DCGのARについては、設置した場所の周辺に鳥類剥製展示物が多く、来館者にとって目立たなかったため、気づかずに通過するケースが多かった。ペンギンARについては、来館者がアプリケーションをインストールし、マーカーにかざしている姿は観察された。しかし、AR誘導パネルと印刷したマーカーの設置場所の通信環境が悪かったため、ストレスなくアプリをダウンロードするためには、スマートフォンの通信設定を博物館が提供するフリーWIFIに切り替える必要があった。この作業が手間であるため、アプリケーションのダウンロードを途中でやめる姿も観察された。非接触型音感装置を使用した鳥の声あてクイズについては、装置のセンサーの位置を小パネル示したものの、どこに手をかざして良いのかわからない来館者の様子も観察された。一方で、鳥の鳴き声が再生され、正解を述べるナレーションの後に、展示室内で「声の主を



図4. 非接触型音声装置設置状況

探してみてくださいね」というナレーションを追加したことで、展示室内で利用者が鳥剥製を探索する姿も観察された。非接触型音感装置は2つの展示台に各3基設置したが、各台上の装置同士で音が干渉する場面もあった。

まとめ

撮影機材にiphone 12 proを用いたPhotogrammetryによる鳥類剥製3DCGモデル化においては、今回選択した鳥類については、剥製表面の形状、羽の詳細な形状、複雑な色彩等を表現する3DCGモデルを生成することができた。大きい剥製については、撮影枚数が比較的少なくても写真が合成され、3DCGモデル生成がスムーズであったが、カワセミのように小さくて複雑な構造色をもつ剥製については、より詳細な撮影が必要であった。小さく複雑な色彩をもつ鳥類については、Canon R6等のフルサイズカメラで撮影した方が、モデル生成はしやすいと考えられる。Canon R6を使用して撮影したアデリーペンギンとコウテイペンギンについては、解像度の高い画像を取得できたが、個体が大き

いため撮影枚数が多く、3DCGモデル生成時のPCへの負荷が高くなった。また、撮影場所がスタジオ等、撮影環境が整った場所ではなかったため、周辺情報の映り込みが多く、画像統合後の後処理に多くの時間を要した。これについては、撮影時の照明を整え、周辺情報の映り込みを最小限に留める環境下で撮影することにより、解決するものと考えられる。

剥製のAR化は既存のメタバースプラットフォームを利用する方法と、アプリケーションを開発して展開する方法の両方を用いた。STYLYを使用したARは、設置した場所が悪く、来館者が気づかずあまり利用されなかった。ペンギンARの利用実績は、iOSの方がGoogle playよりも多かった。iOSのインプレッション数は、企画展終了後も612回あり、初回ダウンロードも56回あった。これは、企画展終了した後でも、アプリとしての需用があったことを示している。ペンギンARを起動するマーカーは、端末から印刷する、あるいは別のデバイスで表示することで利用者自身の環境下でもARを起動することができるアプリケーションパッケージとなっているため、自宅等で印刷ができる、

あるいは、別端末で表示することができる環境でないと利用できないことも明らかとなった。起動マーカを使用するアプリについては、今後、利用が簡単な手法を検討する必要がある。非接触型音感装置による声あてクイズについては、センサーの位置を示す表示パネルが別途設置されていたものの、どこに手をかざして良いのかわからない来館者の様子も観察された。表示の仕方を改善する必要があると考えられた。装置の設置位置については、お互いの音が干渉しないよう、ある程度分散して使用するのが適していると考えられた。

本企画展は、新型コロナウイルス感染症拡大予防の緊急事態宣言下において、企画展関連イベントが中止になる、イベントをオンラインで開催する、講演会を動画配信する、対面による解説ができないため、展示解説員による企画展示解説をQRコードで提供する等、様々なことがあり、その都度工夫をしながら開催を終了した。企画展を準備するにあたり、感染症予防を完全に行うことが難しいことから、予定していたハンズオン展示を原則実施しない企画内容に修正し、代替の体験コンテンツの導入を検討した。鳥類剥製3DCGモデルの生成とアプリ化、非接触型音感装置の導入は、ハンズオン展示が困難だった本企画展において、体験的要素を挿入することができ、来館者の体験をより深めることに寄与した。アプリについては、企画展終了後も需用があったため、博物館のコンテンツを継続的に提供するための一つの手法として有用であると考えられた。博物館に来館する人、来館しない人、ありとあらゆる人々に博物館体験を届けるため、今回の開発経験を踏まえ、新たな開発を試み、実践していくことが重要と考えられる。

謝辞

本試みを実施するにあたり、東京海洋大学マリンサイエンスミュージアム、名古屋港水族館、那須どうぶつ王国、清水伸彦、姉崎柳宜に大変お世話になりました。この場をお借りして深く御礼申し上げます。

東京海洋大学マリンサイエンスミュージアム所蔵のアデリーペンギン、コウテイペンギンの3DCG化、非接触型音感装置を使用したペンギン音声による誘導は、船の科学館「海の学びミュージアムサポート・プログラム3」の助成を受けて実施した。

引用文献

- 姉崎智子・篠原克実(2016):生物多様性普及のための「体感」「共感」「実感」を基軸にした展示空間づくり。群馬県立自然史博物館研究報告, (20): 205-212.
- 姉崎智子(2021): 来館者の行動観察と自由記述: 企画展「『海の森』の試み〜山・川・海のつながりを伝える〜」を例として。群馬県立自然史博物館研究報告, (25): 123-134.
- Freidman, A.J. (2010): The evolution of the science museum. American Institute of Physics, S-0031-9228-1010-030-1.
- 公益財団法人日本博物館協会(2021): 博物館における新型コロナウイルス感染症拡大予防ガイドライン, https://www.j-muse.or.jp/02program/pdf/jam_covid_guideline_20211014.pdf, (閲覧日2023-2-2) .
- 真鍋徹・中西希・太田泰弘(2022): 新型コロナウイルス感染症終息下での特別展における新たに導入した展示方法と来館者の反応. Bulletin of Kitakyushu Museum of Natural History and Human History, Series A. 20: 5-15.
- 生田目美紀・小川義和(2019): ベルリンにおける科学系博物館のユニバーサルデザインの調査. 日本科学教育学会研究会研究報告, 33(7): 1-4.
- Satterthwait, D. (2010) Why are `hands-on` science activities so effective for student learning? Teaching Science, 56(2): 7-10.