

## 3Dプリンターで自然史標本のレプリカを出力する

佐々木彰央

「3Dプリンターが自然史の展示や発表をより良いものにしてくれるかもしれない」、日本哺乳類学会 2017 年度大会自由集会の一つ「博物館とフォトグラメトリー」と、東京ビックサイトで開催された「3D Printing 2018」に参加して、そう感じた。

「博物館とフォトグラメトリー」は国立科学博物館支援研究員の森 健人さんが企画した集会で、私も「RDB 調査等で得られた標本のデジタル化」という演題で発表をさせていただいた。森さんは国立科学博物館に収蔵されている剥製「ヨシモトコレクション」の 3D データ化と、一般公開につとめられている。発表の詳しい内容は日本哺乳類学会のホームページ、ヨシモトコレクションの 3D データは国立科学博物館のホームページから検索していただきたい。

自由集会の会場にはライオンの左前肢の交連骨格標本のレプリカが展示されており、あまりの精巧さに本物と見間違ふほどであった。詳しく話を聞いてみると、作製したのは演者である神戸芸術工科大学の吉田雅則さんであった。色や質感の再現は専門家だからこそ出来ることであるが、形状はフォトグラメトリーによるもので、これはデジタルカメラによる撮影と専用ソフトの扱いを習得すれば作製できるとのことである。フォトグラメトリーとは写真測量のことで、多角から撮影した画像を基に 3次元構造を作り出す技術である。いくつかのソフトが知られており、デジタルカメラとパソコンがあれば作製できる。演者である足寄動物化石博物館学芸員の新村龍也さんは化石から 3D データを取得し、さらにコンピュータ上で生きていた当時の形状を復元して、博物館の展示に用いているとのことであった。

私は早速ニホンジカの頭骨を撮影し、フォトグラメトリーのソフトを使って 3D データを完



図 1 ニホンジカの頭骨の 3D モデル

成させた (図 1)。ここまできると次は実際に 3D プリントしてみたいくなる。そこで、駿河ほねほね団各団員にお願いして、これまで夏の講座等で貯めたお金を基に、ほねほね団専用の家庭用積層式 3D プリンターを購入することにした。実は、このプリンター自体が組み立て式のため、4 日かけて完成させた。実際に使ってみるとトラブルばかりで使いこなすのに 3 ヶ月も要した。やはり、紙に印刷するプリンターとは違い、3D プリンターは扱いが難しい。

悪戦苦闘しながら 3D プリンターを使って、出力している時、東京ビックサイトで「3D Printing 2018」が開催されることを知り、各ブースを見学しに行った。ここでは企業や大学が 3D プリンター関連の最先端技術を公開しており、カラー出力できるタイプや、金属やゴムなどを素材として出力できる新機種が展示されていた。また、それらを使って出力したと思われる 1m を超えるトリケラトプスの模型、透明な大木のアート、骨の内部構造までが再現された出力品など、所狭しと置かれていた。展示ブースの人とは自由に話すことが出来るため、3D プリンターでの悩みを相談したところ、



図2 アカネズミの骨盤 左が実物で右が出力品

やはり簡単には解決できないことが改めて分かった。具体的には出力時の目詰まりや、出力品がかすれる、ノイズが走ったように一部の層が横ずれするなど挙げられるが、編集ソフトや機械的な問題など様々な要因が考えられるため、経験と技術を向上させて解決していくしかない。

そこで、可能な限り様々な造形物を出力するように努めた。しかし、出力するためには当然費用がかかる。そんな時、周囲の人から3Dプリンターで出力してほしい物があるとの依頼が入り、技術力をあげる良いチャンスがおとずれた。しかし失敗ばかりで、作り直すことも多く、利益はほとんど得られなかったが、多くの経験を積むことが出来た。実際に作製したのは3分の2スケールのユノハナガニを47個、長辺30cmのカツオの耳石を1個、3分の2スケールのアカウミガメの頭蓋骨と下顎を1セット、パキケファロサウルスの頭骨やティラノサウルスの頭骨は手のひらサイズになるように出力した。また、本NPOの展示や研究発表で使用するため、オオカミとユーラシアカワウソの頭骨を実物大で出力し、日本平動物園の「静岡市まるごと動物園!？」で展示した。さらに、アカネズミ



図3 ウマの全身骨格標本の出力品



図4 イノシシとカモシカの頭骨レプリカ

とヒメネズミの骨盤は10倍の大きさになるよう拡大出力し(図2)、静岡大学未来の科学者養成スクールの研究活動で使用した。どれも完成するまでに要する時間は長く、小さな物で3時間、大きな物は1週間もかかってしまった。それでも、依頼者からは立体物を使うと、写真やスケッチよりもはるかに説得力があると、喜んでもらった。例えばカツオの耳石は、長辺が5mm以下の耳石を60倍の大きさに出力したため、本来顕微鏡でしか観察できない複雑な窪みや形状を直接触れて理解することができる。アカネズミとヒメネズミの骨盤の拡大模型は、実物サイズでは気が付きにくい2種間の僅かな形状の違いを見つけるきっかけを与えてくれた。今後もさらに腕を上げて全身骨格標本なども作製していきたいと思う(図3)。

現在、ふじのくに地球環境史ミュージアムのミュージアムショップでは「ほねほねコレクション」という名で、これまで作製したイノシシやカモシカ(図4)などの頭骨標本を手のひらサイズのレプリカにして販売している。売れ行きは上々で、今後も新たなレプリカを販売していく予定である。