

科学館展示・事業への 3D プリンター活用の可能性

木村 優斗^{*1}、三田村 耕平^{*2}

概 要

2024 年度に、3D プリンターの活用による触察モデル制作のためのスキル習得を目的とした研修が開催された。この研修への参加をきっかけに、当館では 3D プリンターを導入した。機器や専用ソフト、材料の使い方に慣れることから始まり、試行錯誤を重ねつつ、制作活動を行った。展示物の保護や改善のための部品やサイエンスショーの道具、天体写真の触察モデル等の制作を通して、当館の展示や事業に即した活用方法を模索することができた。本稿では、2025 年度の成果物を、それらの制作過程とともに報告する。

1. はじめに

NPO 法人西日本自然史系博物館ネットワーク、大阪市立自然史博物館の主催で、2025 年 2 月 4、5 日に「実習『3D プリンタで広がる触察モデルの世界』」が実施された。この研修は、視覚障害者向けの触察モデルを、3D プリンターを活用して製作するためのスキル習得を目的とした実践型プログラムである。木村の 2024 年度の参加をきっかけに、当館でも 3D プリンターを導入し、制作活動を開始した。また、2026 年 2 月 5、6 日に「3D プリンタで広がる触察モデルの世界 ～視覚障害者支援のためのモデル制作を体得する 2 日間～」が開催され、木村は本稿でも報告する成果物を発表し、三田村も参加した。

なお、当館所有の 3D プリンターは熱溶解積層方式の Bambu Lab A1 である。スライサーソフトである Bambu Studio を併用することで、3D モデルを造形できる。

2. 公開されている 3D データを用いた制作

2-1. 野辺山宇宙電波観測所 45m 電波望遠鏡

2025 年 10 月に巡回企画展「野辺山天文台展」を実施した。この企画展では、野辺山天文台 45m 電波望遠鏡のパラボラアンテナの 3D モデルデータをお借りすることができ、実際に 3D プリンターが出力する様子を来館者に見学してもらうイベントを行った[1]。

企画展終了後は、スペース ローンチ システム (SLS) ロケットやかにパルサーなど、ネット上で公開されている 3D データをダウンロードし、その出力に取り組んだ。

2-2. SLS ロケット

2026 年 2 月、展示場 4 階に SLS ロケットの展示が新たに加わった。これに関連し、SLS ロケット模型の 3D モデルの出力に取り組んだ。3D データは NASA の Web ページ[2]で公開されている。当館が所有する 3D プリンターは最大 256mm×256mm×256mm のサイズまで出力できるが、今回このサイズよりも大きな SLS ロケットの完成が要求された。

まず検討したことは、最大サイズを超えるものをどのようにして出力するのかである。Bambu Studio 上では 3D モデルを複数のパーツに分割する機能が備わっている。この機能を利用し、SLS ロケットを 2 つのパーツ（胴体、先端）に分割し、出力できるサイズに落とし込んだ。写真1は、胴体を出力したときの様子である。

次に検討したことは、出力した 2 つのパーツをどのようにして接着させるかである。強力両面テープを試したが、十分な強度は得られず、接着はできなかった。接着方法は、2025 年度研修中に講師へ質問することで解決することができた。教えていただいた方法はアクリサンダーによる接着である。実際に試すと、十分な強度で接着され、取れてしまう様子はない(写真2)。

SLS ロケット模型の造形を通して、出力可能なサイズよりも大きなものを製作する方法および造形物同士の

^{*1} 大阪市立科学館
y-kimura@sci-museum.jp

^{*2} 大阪市立科学館
k-mitamura@sci-museum.jp

接着方法についての知見を得ることができた。

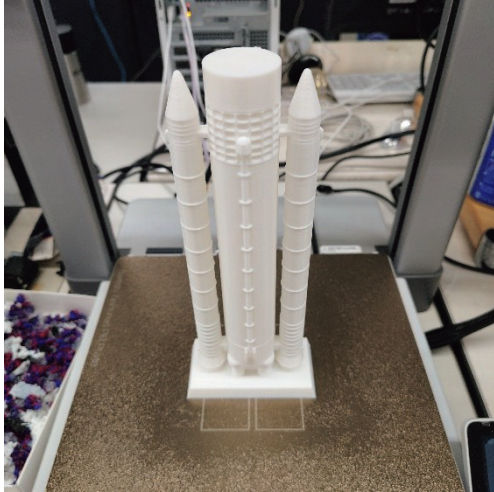


写真1. SLS ロケット制作中の様子
胴体のパーツ。先端がなく、上部には分割した際の丸く平らな切断面ができています。



写真2. 完成した SLS ロケット
別で出力した先端を、アクリサンダーを用いて胴体に接着した。しっかりくっつき、取れそうにない。

2-3. かにパルサー

2-1と2-2は、直線の多い人工物であり、その造形は比較的簡単であると思われた。そこで、3D プリンターの造形精度に挑戦するため、難易度の高い不規則な形状の造形を試みた。また、天文学的にも形状が意義深く、科学的なデータに基づいて作成されている公開 3D モデルとして、かにパルサーの造形を試みた(写真3)。かにパルサーのデータは、チャンドラX線観測衛星センターの Web サイト[3]で公開されている。

かにパルサーは天体写真では一面からしか捉えられないが、3D プリンターにより造形することで、立体構造を視覚的にも理解しやすくなった。また、造形精度を高く出力することができたので、触察モデルとして視

覚障害者にも天体を身近に感じてもらうためのきっかけとできると期待される。



写真3. かにパルサー
円盤と噴き出すジェットの立体構造が分かる。色のグラデーションや艶はフィラメントの種類によるものの。

3. 3D モデリングから開始した制作

公開されている 3D データの出力だけでなく、スライサーソフトや 3D モデリングソフトの Tinkercad、Blender を活用し、3D モデル制作にも取り組んだ。Tinkercad はブラウザ上で利用できるソフトである。

3-1. シェード

展示場 4 階の展示「振動発電」には、指で圧電素子を押すことで LED が点灯し、圧電効果による発電が体験できるものがある。展示場の照明の関係から LED の点灯が見づらいという意見があり、LED に影を被せ、光を見やすくする工夫が求められた。

元々は厚紙でシェードを作っていたが、徐々に壊れてしまっていた。そこで3D プリンターにより、丈夫なシェードの製作を検討した。成果物は写真4である。

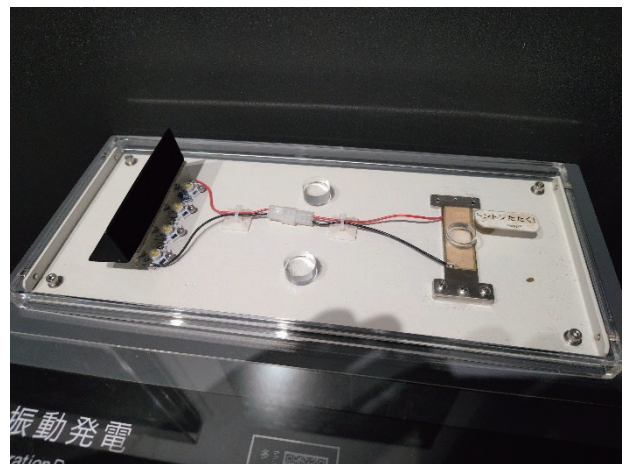


写真4. 「振動発電」のシェード
左側の黒い三角形のものがシェードである。LED の上に影を被せている。

3D モデリングは Tinkercad を用いた。単純な図形を組み合わせるだけで作ることができた。設置後、LED に影がかかり、点灯がわかりやすくなった。また、設置した 2025 年 11 月から本稿執筆時点の 2026 年 7 月まで、このシェードが壊れたこともない。3D プリンターによる造形物をうまく利用すれば、展示を補助できる可能性がわかった。

3-2. ボタンカバー

展示場 4 階の展示「振り子ウェーブ」、「3D の虹」は同タイプのボタンが使われている。あるとき、ボタンの表面が飛び出す故障が起きた。ボタン交換には時間を要するため、応急処置的に透明なテープで覆い、飛び出しを防いでいた。しかしテープは何度も剥がれてしまい、その度に貼り替え作業をした。また、テープが貼られているのは見た目としてもよろしくなかった。そこで、3D プリンターでカバーを製作し、ボタンを覆うことを検討した。

3D モデリングは Tinkercad を用いた。ボタンカバーは、“ボタンカバー→強力両面テープ→養生テープ→什器の亚克力カバー面”の順に接着し、取り付けた（写真5）。その後、このカバーが剥がれることはなく、また、来館者の展示体験を妨げるような報告も上がらなかった。透明テープの貼り替え作業がなくなり、業務軽減を図ることができた。



写真5. 「3D の虹」のボタンを覆った様子
故障した「回転」ボタンにのみカバーを取り付けている。表面の赤い部品の飛び出しを、カバーで覆って防ぐことができた。

3-3. サイエンスショーの道具

サイエンスショーには「風はふしぎ」という演目があり、風が物をひっぱる様子を実験により演示している。写真6は実験道具の一つで、力学台車に帆を取り付けた車である。帆の表は丸く、裏は平らな形状をしている。車の進行方向に対して垂直にブローアで風を当てると、

風が丸い面をひっぱり、車が動き出す実験である。帆はダンボールで製作されており、少しボロボロになっていたため（写真6）、作り直す考えに至った。

3D モデルは Bambu Studio 上でプリミティブを組み合わせて製作した。これも単純な図形だけで作ることができた（写真7）。実際に風を当てると、動き出した。サイエンスショーの道具製作にも、3D プリンターを活用できる可能性がわかった。



写真6. 「風はふしぎ」の実験道具

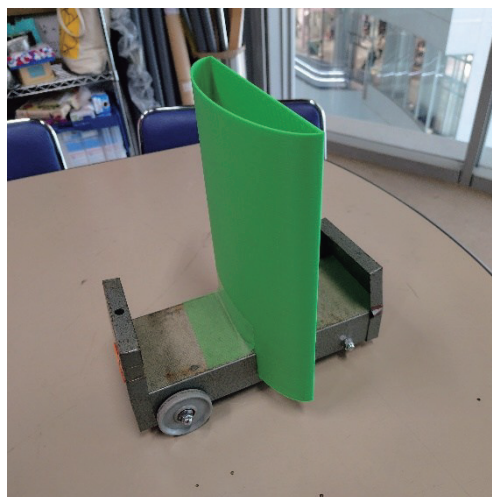


写真7. 3D プリンターで製作した帆

3-4. 天体写真を用いた触察モデルの制作

公開されている 3D モデルには、必ずしも望む天体写真の触察モデルデータがあるとは限らない。そこで、任意の画像を立体化する方法を模索した。かにパルサーの 3D モデルは科学的なデータに基づいて作成されていたが、現段階では科学的正確性は追求せず、まずは写真を立体化することを試みた。

写真の明るい箇所ほど盛り上がり、暗い場所は低くなるように画像を処理して 3D 化した。まず立体化した画像を探し、その後 Python を使い以下の①～③の工程を処理した。

- ①画像のグレースケール化
- ②画像のピクセル毎の明度を抽出し数値化
- ③Blender 上で Python を実行し、明度の大きい座標を高い山にすることで、数値化した画像データを立体化

立体化したデータを STL で書き出し、Bambu Studio を使用してスライス時に台座から高さ 0 までを黒色フィラメント、それ以上を白色フィラメントに設定して造形した(写真8)。



写真8. M101 回転花火銀河を造形したもの
銀河の渦巻き構造が良く分かる。

この手法により、健常者も目で見て楽しめる立体模型が作成できた。しかし、今回の手法では白に近い(明るい)ほど山が高くなるため、実際の奥行きを反映しない場合がある(写真9)。



写真9. M104 ソンブレロ銀河を造形したもの
実際の銀河における暗黒帯は最も手前だが、3Dモデルでは低くなってしまっている。

より良い造形には、画像に応じて元画像のコントラスト調整をすることで、画像の明暗をはっきりさせ、境界を明瞭にし、立体感を強めることができる。立体感のためには濃淡の大きな画像が望ましいが、明るい恒星などがあると触った時に指が痛くなる課題があった。またディテールが細かい画像は 3D プリンターの解像度を

超えると潰れてしまうため、処理が必要である。

以上より、本手法は科学的な見方や考え方を養う目的で活用することは難しいが、表現手法の一種として天体に親しみを持ってもらうことには活用できる可能性がある。また触察モデルとして活用するには、画像から主眼となる部分を切り出して造形することで体験して欲しい天体以外の恒星が尖り過ぎることなく立体感を強められると、2025 年度研修にてご示唆をいただいた。

4. おわりに

研修への参加をきっかけに 3D プリンターを用いた制作活動を開始し、公開されている 3D データの出力から 3D モデリングによるデータ制作まで、基本的な方法に限られるが、造形方法を習得することができた。SLS ロケット模型の制作では、出力可能範囲よりも大きなサイズの造形方法や造形物同士の接着方法を模索し、それらを解決することができた。確実に一歩ずつ新たなテクニックを習得できている。

サイエンスショーの実験道具や展示の補助具の制作を通して、科学館の事業に 3D プリンターを活用できる可能性がわかった。実験道具の制作や展示体験の充実化、また、メンテナンス業務の効率化を図るためのものなど、今後も検討を進めていきたい。

天体写真の触察モデルの制作から、事業の目的に応じて展示やワークショップにも利用可能な 3D モデルを自作できる可能性が広がった。

なお、木村は 2025 年度の研修で、巡回企画展「野辺山天文台」での 3D プリンターを用いたイベント[1]、サイエンスショーの道具製作、天体写真の触察モデルについての成果を発表した。

謝辞

FabLab Shinagawa の林園子氏、濱中直樹氏には、3D プリンターの使い方から接着方法、こげの問題の解決策まで、多くのことをご教示いただきました。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 西野藍子, 木村優斗, 三田村耕平, 巡回企画展「野辺山天文台」実施報告, 大阪市立科学館研究報告, 2026, 第 36 巻, pp.41-44
- [2] NASA,
<https://science.nasa.gov/3d-resources/space-launch-system-sls-block-1/>(2026 年 7 月 3 日閲覧)
- [3] Make a Pulsar: Crab Nebula in 3D,
<https://chandra.si.edu/deadstar/crab.html>(2026 年 7 月 7 日閲覧)