

音響プラネタリウム:地域に根ざす手作りプラネタリウムの制作

Acoustic Planetarium: Production of a handmade planetarium for our town

1016116 大西花恋 Karen Oonishi

1. 背景

天文学は自然科学の一分野であり、最も古くから発達した学問の一つである。現代においては、小中学校でも天文学習は必修科目となっており、天体を観測できる環境が必要となる機会も多い。しかし、函館において夜景は観光資源であるが、夜でも空が明るくなるために天体を観察する機会が少ない。市民が天体に触れる機会を増やすための代替案にはプラネタリウムの設置が挙げられるが、函館には公的なプラネタリウム施設がない。唯一、NPO 法人の函館プラネタリウムの会が運営しているプラネタリウム館があるが、あまり交通の便が良くない場所にある。以上のことから、函館市は市民が天文を学んだり感じる為の環境が整っていないといえる。新しく建設するとしても、金銭的な問題や場所的な問題がある。また、プラネタリウム施設の恩恵は建築された近辺にしか及ばない為、一つ作ればすべての市民が天文に触れる機会を手に入れられるとは言い難い。本プロジェクトの目的は、函館市民が天体をより身近に感じられる機会を作るために、地域に根差した天体学習に関するコンテンツを制作することである。特に今年度は、音響を重視したドームコンテンツの制作を目標に活動を進める。前期では、映像班と音響班の2つのグループに分かれ、本グループではプラネタリウム番組の動画の制作を行った。本グループは、黄道12星座をテーマとし、主に子供が楽しめる動画の制作を目標とした。動画を制作するにあたって、音響班の制作する立体音響と合わせることを視野に入れた、動きのある演出を課題とした。後期では、動画班と音響班を統合し、コンテンツの制作を行う。特に今年度の目標であった立体音響では4ch音源の再生環境を作り、より音が立体的に聞こえる方法の検討を行う。また、前期ではドーム内が通常の部屋より音の反響が起りやすく音が不明瞭になるという問題があったため、後期では音が反響しない方法を考える。

2. 課題の設定と到達目標

本プロジェクトにおける通年の目標は、公的なプラネタリウム施設のない函館において、函館市民に向けた、プラネタリウムの映像制作である。本プロジェクトでは、制作したドームコンテンツを小学校に出向いて上映し、函館市民にもっとプラネタリウムや星座などに興味を持ってもらうことも目的である。また、今回新たな取り組みとしてドーム内の音響の改善も目標の1つである。改善後は、立体音響を取り入れた映像番組（プラネタリウム番組）を実現することを考えている。そのため、制作した映像番組は公開を前提としているため、素材はプロジェクト内で作成したものを使用した。

2.1 前期活動における目標設定

前期では動画作成を行うAグループと音響の改善を行うBグループの二つに分かれ、活動を行った。各グループの目標設定を以下に記す。

Aグループの目標設定

前期では、上記に述べた函館市民に星座に興味を持ってもらうために、プラネタリウムを利用し理解を深めてもらえるような映像番組を目標とした。映像番組は小学生に天体学習の教材にしてもらうことを前提として制作したため、見ている小学生たちが飽きないようなものを作るように、劇風なセリフにし、アニメのように興味を持ってもらうことも目標とした。

Bグループの目標設定

前期における目標は、移動式プラネタリウムの良さを保ちながら音響問題を改善することと、映像コンテンツの制作である。音響についての知識を深めながら、ドームにおける音響の聞こえ方について調査を行い、その知識や結果から改善方法を模索する。ドーム型である移動式プラネタリウムにおいて、以前よりも適したスピーカーの配置やスピーカー数を見つける。また、スピーカーの適した数や配

置を実現させるためのアタッチメントの制作や、環境の構築を行うことによって、以前より改善した音響設備の実現を行う。

2.2 後期活動における目標設定

後期における目標として、前期でやり残した映像番組の完成と、前期活動で調査したデータを基に 4ch 環境を構築した上で 4ch 音源に対応した映像を作成し実際にエアドーム内で立体音響を実現することを後期活動の目標とした。また、例年に引き続き、函館市内の児童館等での可搬式プラネタリウムの上映会も行い、より多くの函館市民にプラネタリウムや 3D 影絵などのドーム内コンテンツを身近に感じてもらうとともに、興味や関心を持ってもらうことも活動の目的とした。いままでとは異なり、音を有効の使うことによって目で見るだけではなく耳で聞くことでもプラネタリウムを楽しめるということを伝えられるようなコンテンツの制作を目標とした。

3. 課題解決のプロセスとその結果

本章では、制作したドームコンテンツにおける制作過程と結果について話す。

3.1 前期活動における課題解決のプロセスとその結果

前期では A グループと B グループに分かれて活動を行った。

A グループ

前期における活動は、プラネタリウム番組の制作である。例年では、プラネタリウム番組を上映する移動式エアドームを制作したのち、プラネタリウム番組を制作していたが、本年ではドームを制作せずに前期でプラネタリウム番組を制作した。プラネタリウム番組の内容は、12 星座の中から 3 星座を選び、それぞれの星座にまつわる神話についてアニメーションを交えて紹介するプラネタリウム番組を制作した。プラネタリウム番組のシナリオの制作にあたり、まず 3 星座の神話について調べ、それぞれまとめた。それをもとに、シナリオを劇風に作成した。次に、シナリオをもとに絵コンテを制作した。絵コンテは教員に発表し、アドバイスをもらうことで改善した。制作したシナリオをもとに、プロジェクトメンバー全員で録音を行った。劇風に録音し、声量に意識して、聞き取りやすい音声を目指した。神話に登場するキャラクターのイメージを損なわない

ように全員で確認しながら調整した。前期の活動から、上映会などで発表する映像番組が完成せず、実際に上映することができなかったのが当初の目的であった「プラネタリウムを函館市民に届ける」ことは達成できなかったが、後期活動では映像番組を完成させ上映することで達成できると考えている。

B グループ

前期における主な活動は、移動式プラネタリウムにおける音響設備の改善である。現状のドームにおける音響の状態や、既存の音響設備についての調査、実験を行い、その結果からスピーカー数の変更やスピーカースタンドの作成などといった具体的な解決を行った。ドーム内 2ch 音響の調査については、ドーム内での音響問題を把握するために、ドーム内に 2ch 再生環境を作り、音の再生を行った。様々な配置や角度でスピーカーを置き、それぞれの音の聞こえ方について実験を行った。その結果、ドーム内は通常の一部屋よりも反響が起こりやすく、特にスピーカーをドームの壁に向けた時にとくに反響が強くなることが分かった。また、ドーム内に人が多い場合、床にスピーカーを設置して再生を行うと人にさえぎられて音が聞こえづらくなることもわかった。以上のことから、1.5mの高さからドーム中央にスピーカーを向ける形が理想的であるという結果になった。立体音響の再生環境の作成については、ドーム内部には 360 度映像が投影されるため、閲覧者は様々な方向に顔を向ける。そのため、一定の方向に顔が向いていることを想定したステレオ環境（左右スピーカーの計 2 基で構成される環境、以下 2ch）では十分な音響効果を得られない。そこで、ドームを囲うようにスピーカーを設置することで閲覧者がどの方向を向いても立体音響効果を得られるのではないかと考察し、ステレオスピーカー 2 組を前後に配置し、斜め前後左右にスピーカーを配置する 4ch 音響環境の構築に取り組んだ。

3.2 後期活動における課題解決のプロセスとその結果

後期では前期の動画班と音響班が統合し、メンバー全員で函館市の子供たちに発表するプラネタリウム番組の制作と、成果発表に使用する動画の制作にあたった。前期の活動で各メンバーの役割分担が決まっていたため、後期は個々に分かれての作業が主になった。次節では、本プロジェクトで作成したプラネタリウム番組の課題と制作手順、及び上映会の詳細について記載する。

プラネタリウム番組の制作

前期に引き続き、プラネタリウム番組の制作を行う。制作とともに、動画の問題点や改善点を見つけ出し、より良いプラネタリウム番組にする。

4ch における ドーム音響問題の改善

中間発表において、4ch 立体音響の再生を行ったところ、立体音響を感じられなかったと答えた人が一定数いた。前期においては、立体音響を感じられなかった原因の解明までには至らなかったため、前期に引き続き原因の調査を行った。中間発表のアンケート調査の結果や、実際にドームを建てて調査を行った結果から、各スピーカーから再生される音のバランスのばらつきが悪影響を及ぼしていることがわかった。

4ch 音源を含む動画ファイルの作成

前期において、4ch 音源を含む動画ファイルの書き出しについては成功したが、ドームにおいての動画ファイルの再生は成功していなかった。Adobe PremierePro を使用し、一部設定を変更することで、4ch オーディオの QuickTime ファイルの再生が可能であることを確認した。具体的には、マルチチャンネルのシーケンスを作成、その後、書き出し設定の変更を行う必要があった。今回は 4ch での再生を行うため、オーディオチャンネル形式をマルチチャンネル、チャンネル数を 4 に設定し、トラック出力チャンネルの割り当てを行い、オーディオの出力チャンネルをステレオに変更することで 4ch オーディオの QuickTime ファイルの書き出しを行えることを確認。以上からドームにおいて 4ch 音源を含む動画ファイルの再生に成功した。

後期上映会

本項では NPO 法人「函館プラネタリウムの会」に協力する形で課外活動として児童館で行った上映会について記載する。

- ・山の手児童館出張上映

2018 年 9 月 29 日に山の手児童館にて計 4 回の上映を行った。使用したドームは直径 5.6m、高さ 4.15m の五号基にて上映し、観客者は合計 80 名だった。上映内容は、NASA などが制作した普段は見ることのできない星たちのプラネタリウム番組と、昨年度制作された冬のプラネタリウム番組である。また、最後には 3D 影絵を行った。結果として、一番盛り上がっていたのは、3D 影絵だった。プラネタリウム番組でもそうだったが、大きな動きがあるところでは、

より盛り上がりを見せていた。

4. 今後の課題

今年度の反省点として、ドームで流す映像の完成が遅れてしまい上映会等であまり流すことができなかったことを踏まえて、前期の早いうちに映像番組を作り、積極的に上映会を行うことが望まれる。そのほか、今年度もメインで使っているエアドームの修繕を行うことができなかったため、修繕もしくは新規に制作することでエアドームの状態を改善することが望まれる。また、今年度の課題であった音響面では、機材不足や経験不足などもありデータの収集に時間をかけてしまい動画と合わせるところまで行くことができなかった。そのため今年度で得られた情報を用いて、よりよいドームコンテンツを作成してもらうほか、今年度までの制作物とは違った新しいコンテンツ制作への挑戦などが来年度への展望としてあげられる。得られた結果・成果の不十分な点を指摘し、今後どのような作業を行うか記述する。