

プラネタリウム製作 Vol. 2

～本物の星空と充実した番組を目指して～

星野 義喜¹ 中村 一貴² 野崎 智治¹ 高坂 優子³ 足立 耀⁴
白川 雅也⁵ 西脇 彩可⁵ 横井 瑛一⁶ 幅 良統⁷

はじめに

私たちは一昨年度の企画においてプラネタリウム投影機とドームを製作した。しかし、いわゆる山間部で観られる星空を表現することは困難であり、投影にも経験の場が十分に確保されていなかった。

本企画では、より本物に近い星空を表現し、解説や番組づくりの質・技術の底上げを図ることで、参加者が最後まで飽きずに満足し、天文に対する興味を掻き立てるプラネタリウムの実現を目指した。

なお、本報告の詳細版は<http://phyas.aichi-edu.ac.jp/~phoenix/about/planetarium>にて公開する。

1. プラネタリウム投影機の改良

(ア) 企業訪問

装置の実装方法や材料の選定について知見を得るため、投影機を製造するコニカミノルタプラネタリウム株式会社東海事業所を訪問した。

月・太陽・惑星投影機は方法の一つとして、その日ごとに観られる天体を雲台等によって位置を固定するプリセット方式を示していただき、流星投影機についても構造を説明していただいた(図1)。

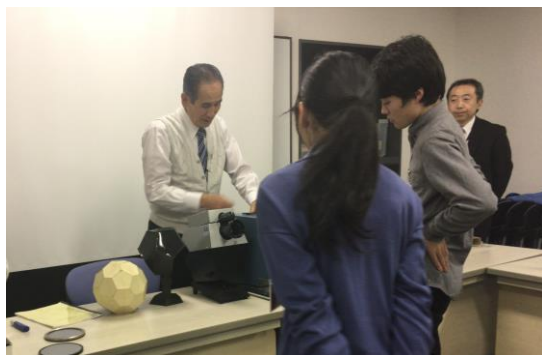


図1 鈴木氏による流星投影機の説明

星座を線によって示す場合、位置合わせを十分に行う必要がある。星座絵そのものは大体の位置さえ合っていれば判別でき、神話等に用いる際に

はこちらの方が有効である。

昨今はデジタル式投影機の台頭によって、投影する時間や空間を自由に操ることが可能となった。しかし、現在製作を進めているアナログなピンホール式投影機を維持・改良していくことにも十分価値はあるとのアドバイスをいただき、製作に対する大きな自信となった。

(イ) プラネタリウム投影機工事

ハード面を改良するため、投影機に対して機能拡張工事を施した。「企業訪問」や「科学館・天文クラブ訪問」での知見、「プラネタリウム番組研究会」からのフィードバックによる装置も製作した。

月・太陽・惑星投影機を製作した。投影機本体には雲台を用いて取り付け、日に合わせて自由に天体の位置を固定できる形としている。

恒星球は穴の数を増やすことで、最大等級を4.0(約700個)から5.0(約2,000個)へ向上させた。光源をフィラメントの小さなEX球に交換し、シャープな星を投影することが可能となった。

投影時にはドーム周辺で遮光が完結し、かつ、使い回し可能な形態を検討し、改良した。具体的には、パイプによってドーム周辺を囲い、それを

¹ 教育学部現代学芸課程情報科学コース3年

³ 教育学部現代学芸課程自然科学コース宇宙・物質科学コース3年

⁵ 教育学部現代学芸課程自然科学コース宇宙・物質科学コース2年

⁷ 理科教育講座准教授(指導教員)

² 教育学部中等教育教員養成課程社会専攻3年

⁴ 教育学部初等教育教員養成課程理科選修2年

⁶ 教育学部現代学芸課程自然科学コース宇宙・物質科学コース1年

覆うように農業用フィルムを巻き付けるというものである。フィルムは使い回しが可能。

さらに、星座絵投影機を「プラネタリウム番組研究会」の要請により製作した。スライドプロジェクターに合わせて星座絵原版をフィルムに絵を描くことで作成した。光量が不足することが判明し、現在、光源の代替品を模索している。

2. プラネタリウム番組の研究

(ア) 科学館・天文クラブ訪問

番組づくりや解説手法についての知見を得るため、プラネタリウム投影において精力的に活動している科学館や大学天文クラブを訪問した。

明石市立天文科学館では、投影機や道具の扱い方（レーザーポインタ等）、声の出し方、子ども向け番組の投影に関するアドバイスを伺った（図2）。また、参加者の立場に立った番組を組み立てることが必要であると気づいた。



図2 井上氏による解説手法のレクチャー

神戸大学天文研究会では、解説のための資料（原稿の書き方や読み方）や内容確認のための用紙が用いられ、体制が十分に整備されていた。また、星座の神話に合わせた物語調の番組を行うなど、コンテンツとしての充実もみられた。

大阪大学天文同好会では、録音番組に合わせてレーザーポインタで星の動きを解説するという形態で投影が行われていた。それぞれの投影に対する公平性の確保の点で優れ、「プラネタリウム番組研究会」にて試験的に録音番組を制作した。

大阪教育大学宇宙科学研究会では、1回生に対する教育のため「解説班」が設けられているほか、

OB・OGの練習への参加、すぐに練習が可能な簡易なドームの存在、番組づくりに対するバックアップ体制が整っていた。投影時には目を慣らす時間を設け、解説には星座絵投影機が用いられている。

(イ) プラネタリウム投影会

大学祭や秋の祭典、科学・ものづくりフェスタ、天文台一般公開以外にも投影の機会を確保し、構成員や参加者が番組に対して意見を述べられる場を設けるため、学内における投影会を実施した（図3）。実施状況は（表1）の通りである。



図3 「冬のダイヤモンド」を解説

表1 「プラネタリウム投影会」の実施状況

日時	11/25	12/16	1/12
	(金)	(金)	(木)
	17:00~19:00 (30分に1度投影)		
場所	自然科学棟 536 教室		
参加人数	16名	20名	19名
参加者	学部生・ 教員	学部生・ 大学院生・ 職員	学部生・ 職員

投影に対する意見としては、

- 大学祭の時には満席で行けず、参加する機会が得られてよかった
- 話すスピードが速く、情報量が多くて、内容がなかなか頭に入ってこなかった
- 目を慣らすことに時間がかかってしまい、なかなか星が観られなかった
- 眠くなるくらい心地よい時間だった

など、通常の投影時には分からない参加者の目線から意見を得ることができた。これらは「プラネタリウム番組研究会」において取り上げ、番組の改善につなげることができた。

(ウ) プラネタリウム番組研究会

「プラネタリウム投影会」やその他の投影時に得られた投影に対する意見のうち、ソフト面（投影機以外）について改良の余地があるとされるものについてその検討を行い、今後の投影実施時に生かせるものとした。具体的な意見と対応については、【詳細版】付録1を参照されたい。

大阪大学天文同好会の実践より、公平性の確保、番組提供側の負担分散の観点から、試験的に録音番組を制作し、検証した。内容については、原稿を作成することで比較的制作が容易となる物語調の番組（神戸大学天文研究会より）にすることとした（【詳細版】付録2）。十分活用可能であると判断したが、以下のようなコメントが付された。

- 発音や抑揚など、物語調の番組のための演技力が必要である
- 星のたどり方など、会話で話せる量には限界があり、どうしても解説口調になってしまう部分がある
- レーザーポインタでたどることを前提としたスピードに合わせる必要がある

これらの課題を踏まえ、今後、投影時に使用するための録音番組を制作する方向で検討を進める。

実際に番組づくりを実践する場として、「お題つき解説原稿づくり」を実施し、他大学天文クラブも招待して、同時にそれぞれが持つプラネタリウムの紹介や親睦会も行った（図4）。複数のお題をそれぞれのグループ割り振り（表2）、各大学天文クラブの多様な番組づくりや解説の手法をもとに、番組づくりを行い、実際に投影会を開いてグループごとの番組を披露した。事後アンケートでは、「面白かった」や「またやりたい」、「複数人で一つの解説を作るのはこれまでにない貴重な体験だった」といった回答が得られた。番組づくりの経験のみならず、副次的に、それぞれの団体にある番組づくりのセオリーによって埋もれていた解説者自身の個性を引き出すこともできた。



図4 アイスブレイク（星座むすび）を行う
表2 “お題つき解説原稿づくり”のお題

グループ	季節	対象	縛り
A	春	子ども	動物の星座のみ
B	夏	一般	黄道12星座のみ
C	秋	天文に詳しい人	ギリシャ神話NG
D	冬	大学生	神話のみ

番組づくりのノウハウの口頭による伝承には限界があることから、ノウハウ等の記録集を作成中である。神戸大学天文研究会の手法をヒントとし、解説の初心者である新入生がバイブルとして用いることができるものとする予定である。また、番組づくりの際に意識すべきこととして、

- 投影の目的（その日の星座が分かる、場の気分を味わう、等）
- テーマ（春の星座、四季の星座一周、ある神話にまつわる星座、世界の七夕伝説、星の色が違うワケ、等）
- ターゲット（子どもと親、学生、不特定、等）をはっきりさせておくこと等が反省として挙げたことを踏まえ、投影前の番組づくりを助ける「番組づくりシート」を作成した（【詳細版】付録3）。考えている番組内容を客観的に整理することで、よりよい番組にすることが狙いである。

星空解説には星座は必ず取り上げられ、解説する場面は多いが、あくまでレーザーポインタでたどるのみで、その星座の形はイメージしにくい。そこで、星座絵投影機を製作することとした。「企業訪問」にて判明した通り、線で星座を結ぶこと

は絵よりも困難であり、当面は星座絵による解説を行うこととし、「プラネタリウム投影機工事」の“星座絵投影機の製作”にて製作した。

3. 成果・展望

本企画における成果は以下のとおりである。

『プラネタリウム投影機の改良』では、

- 月・太陽・惑星投影機の導入
- 投影可能な恒星の最大等級が4.0(約700個)から5.0(約2,000個)へ向上
- 星像をよりシャープな形状に改良
- 星座投影機の導入

によって、本物に近い星空の実現のみならず、適切な情報(星像や星座の形)が参加者に伝わりやすい投影機に改良することができた。

本企画において特に重点を置いた『プラネタリウム番組の研究』では、

- 投影時に注意すべきポイントの洗い出し
- 新たな番組形態(録音番組)の導入
- セオリー通りではなく、解説者自身の個性を生かした番組づくり
- 番組づくりを助けるアイテム(資料や番組づくりシート)の作成

によって、構成員の星空解説や番組づくりの質は向上・洗練した(する)と考える。しかし、本企画では現状に対する意見を収集するのみであり、これを示すには、参加者アンケート等による効果や変化の定量的検証が必要である。また、「プラネタリウム投影会」の実施により、学外における投影会の開催依頼が2件得られた。大学PRという意義も含め、企画終了後の実施を予定している。

以上を踏まえ、今後、

- 解説や番組の質的向上を示す数値チェック
- 天文台一般公開や学外における投影を行う機会の拡大
- プラネタリウムを用いた地域活性化の方法
- プラネタリウム番組を提供する本企画の構成員以外のメンバーへの知識・ノウハウ伝達
- プラネタリウムを維持するためのシステムについて検討を進め、主眼目標(天文学・天文教育の普及)の達成を目指す。

4. 決算

(ア) 収入の部

予算	¥295,000
計	¥295,000

(イ) 支出の部

消耗品費	
工具	¥4,288
部品	¥54,885
新聞図書費	
書籍	¥8,634
通信費	
案内状送付	¥6,170
旅費	
科学館・天文クラブ訪問	¥164,014
広告宣伝費	
ポスター印刷	¥54,000
その他	
消費税(外税分)	¥699
送料	¥2,310
計	¥295,000

おわりに

参加者に特別な時間を与えることのできるこのプラネタリウムは私たちの誇りである。今、さらに能動的にその参加者を集めていかなければならないフェーズへと移りつつある。

観せるものである以上、それを売り込むのならばなおさら、いかに減な投影機や番組で天文教育を謳うわけにはいかない。こうした取り組みを継続的に実施していかなければ、このプラネタリウムもいずれは廃れ、忘れ去られてしまう。前回の企画と同様、後輩たちが改良を続けてくれることを期待する。ハードもソフトも、耐用年数に節目はあっても、終わりを決めてしまってはならない。

最後に、本企画に力を貸していただいた全ての方に最大限の謝辞を。