

プラネタリウム「星の誕生」制作報告

西野 藍子^{*1}, 嘉数 次人^{*2}

概要

2016年3月から投影を開始したプラネタリウム投影プログラム「星の誕生」は、ナレーションや音響、映像演出をパッケージ化した全天周システム用プラネタリウム投影ソフトである。その内容は、恒星や惑星系がどのように誕生するのか、近年明らかになってきた仕組みを、最新の天文学の成果を交えて紹介するというものである。

本稿では、このプログラムの内容および制作の過程を報告する。

1. はじめに

星は分子雲というガスやチリのかたまりから誕生する。しかし、その詳しいようすは私たちの目に見える光(可視光)ではわからない。生まれてくる星は可視光を出していないからである。しかしその代わり、私たちの目に見えない光のうち、電波や赤外線を出している。

そして近年、電波や赤外線をとらえる望遠鏡が開発され、それぞれ進化を続けている。可視光望遠鏡をふくめ、こうしたさまざまな光をとらえる望遠鏡を組み合わせることで、星の誕生のしくみがようやくわかってきた。そこで今回、最新の天文学の成果も交えながら、恒星や惑星系が誕生するしくみを紹介する全天周映像番組「星の誕生」の制作を行った。ここでは、この番組の内容および制作の過程を報告する。

2. コンセプト

番組の原案制作におけるコンセプトを以下に示す。

2-1. 多波長天文学について

宇宙からやってくる光は、可視光以外にも電波や赤外線、紫外線、X線、ガンマ線といったさまざまな波長の光がある。現代の天文学では、こうしたさまざまな波長(=多波長)の光を観測することで、宇宙の解明が進められており、多波長天文学と呼ばれている。2015年は光と光技術にまつわる記念の年、国際光年

(ILY2015)と定められていたこともあり、来館者に多波長天文学の研究成果を知ってもらうことを目的とした。

2-2. 星の誕生のしくみ

多波長天文学の大きな成果の一つが、星の誕生のしくみの解明である。星が生まれる分子雲のくわしいようすを探るためには、電波望遠鏡や赤外線望遠鏡が欠かせない。2013年には、日本も参画している国際共同プロジェクト「アルマ望遠鏡」での電波観測も始まり、星の誕生の研究は、今まさに最先端の研究と言える。そうした最新の研究成果も交えながら、明らかになってきた星の誕生のしくみを知ってもらうことを目的とした。

3. 企画原案の構成

当館で最初に作成した「星の誕生」企画原案の構成は、以下の通りである。

3-1. イントロ

①星の生まれる場所

夜空に輝く星たちは、永遠の命を持っているのか、それとも一生があるのか。人類はその謎を解き明かそうとしてきた。

②さまざまな光で見る宇宙

その謎が明らかになってきたのは20世紀に入ってから。可視光以外の、さまざまな波長の光をとらえる望遠鏡が開発されて以降である。

では、星はどのようにして生まれてきたのか。これから謎を解き明かしていこう。

^{*1}大阪市立科学館 学芸グループ
E-mail: nishino@sci-museum.jp

^{*2}大阪市立科学館 学芸グループ
E-mail: kazu@sci-museum.jp

3-2. 恒星の誕生

①星の生まれるしくみ

星はどのようにして生まれるのか。その理論はある程度確立されており、星雲の中の水素ガスが集って星になるという。しかし 20 世紀はじめまでは、可視光で見た姿から考えるしかなかった。

②電波観測と「星のたまご」

「星のたまご」はとても低温であるため、可視光は出さず、電波を出す。1970 年代から電波望遠鏡が活躍し、星形成の観測が本格化した。

③赤外線観測と「星のあかちゃん」

「星のたまご」から成長した「星のあかちゃん」は、赤外線や X 線を出す。1990 年代以降、赤外線をとらえる天文衛星などが登場し、それらの姿がだんだん見えてきた。

④多波長で見えてきた星の誕生の世界

こうして、多波長の観測により、星形成の理論が徐々に裏付けられてきた。

3-3. 惑星の誕生

①惑星系誕生の理論

恒星の周りをまわる惑星系はどのようにして形成されるのか。星は誕生するとき、まわりにガスやチリでできた円盤ができる。惑星はこうした円盤から誕生すると考えられてきた。

②原始惑星系円盤の誕生

原始惑星系円盤は可視光では見えない。1993 年、野辺山の電波望遠鏡により、原始惑星系円盤がはじめて発見された。その後、ハッブル宇宙望遠鏡でも円盤の観測に成功し、惑星系誕生の直接証拠を得ることに成功した。

③太陽系誕生の姿にせまる

日本やアメリカ、ヨーロッパが共同で建設した ALMA 望遠鏡は、こうした原始惑星系円盤の姿をとらえている。我々の太陽系も、およそ 46 億年前には、こうした原始惑星系円盤から生まれたのである。

3-4. エピローグ

①星の一生

天文学の発達により、夜空の星が誕生する過程が明らかになった。そして星は誕生したあと進化を続け、やがて死を迎える。星雲には、そうした星の一生を終えた姿であるものが多い。こうした星の最期は、新たな星形成の場となる。

②まとめ

世界中で活躍するさまざまな望遠鏡により、壮大な宇宙で輝く星たちが一生を送るようすの謎が、今後も解き明かされていくことであろう。

4. 制作過程

4-1. 原案制作 (2015 年 8 月)

番組の構成、およびシナリオの原案を制作した。原案には、番組のコンセプト、構成、画像素材候補などを盛り込んだ。今回の原案では、演出などについては詳細を記載せず、制作会社に委託することとした。

4-2. 委託業者の選定 (2015 年 10 月)

制作委託先については、業者プロポーザルによるコンペ方式を採用した。各制作会社より、原案を基に内容展開の概要、それに伴う映像・音響の提案、ならびに所用経費内訳について文書にて提案いただき、当館での実施可能性等を勘案して委託先を決定した。業者からの提案書の提出〆切は 2015 年 9 月 25 日で、その後審査を行い、10 月 2 日に決定通知を行った。

以下にコンペの審査方法と審査結果を記載する。

(1) 審査方法

各業者より提出された提案書について、科学館内の選考委員が下記 4 項目について合計 30 点満点の評価を行い、合計で最高点の提案を行った業者を選定する。

表 4-1. 審査項目と配点

審査項目	着眼点	配点
映像制作の提案内容	・原案にある番組のねらいを効果的に伝えることができる映像および演出の提案がされているか	10
提案内容の独自性	・オリジナリティのある映像や演出、解説が提案されているか	5
提案内容の実現可能性	・演出・映像・音響等の提案内容について、十分実現可能と思われる制作工程表が提示できているか	5
総合評価	・作品として、原案で提示したねらいが伝わる内容となっているか ・提案された映像および演出、音響等が作品としてバランスがとれたものとなっているか	10

(2) 審査結果

応募があったプロポーザルについて、(1)の通り審査を行った。その結果、最も点数の高かったコニカミノルタプラネタリウム株式会社様に制作を委託することになった。

4-3. コンテンツ制作 (2015 年 10 月～2016 年 1 月)

2015 年 10 月～2016 年 1 月にかけて制作スタッフと

打ち合わせを何度も繰り返し、シナリオのブラッシュアップを行った。

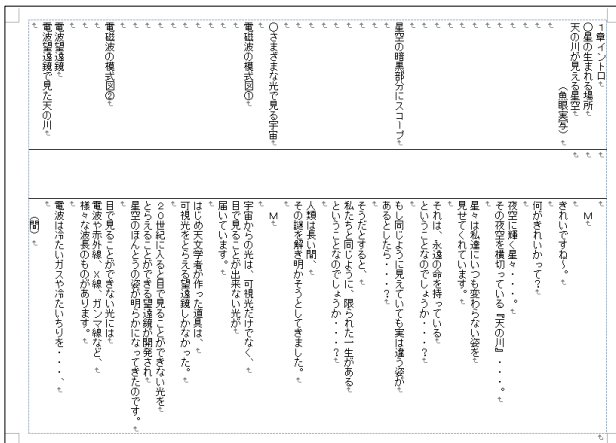


図4-1. シナリオ第1稿<一部>

また、12月ごろから映像制作についても開始していただき、必要な映像素材の選定にも入った。楽曲についてはシーンごとのイメージを制作側に伝え、選曲いただいた。また、ナレーターについては候補の方のボイスサンプルをいただき、筆者らが指名する形をとった。

4-4. 研究資料の収集

今回の番組では、野辺山 45m 電波望遠鏡や南米チリのアルマ望遠鏡での研究成果を紹介した。その際、筆者(西野)の出身校でもある大阪府立大学の宇宙物理学研究室の小川英夫教授、大西利和教授、さらに、研究生の徳田一起様や西合一矢様に、電波望遠鏡の写真や研究成果の資料提供、ならびに分子雲コアや原始星のプロット画像制作をお願いした。

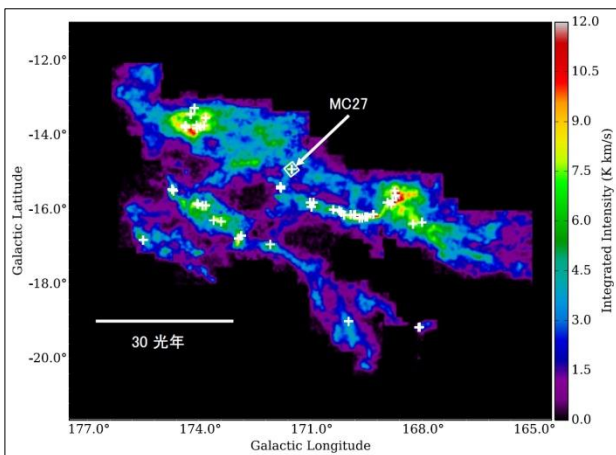


図4-2. おうし座分子雲の電波観測
(分子雲コアに白い十字をプロット<制作:徳田様>)

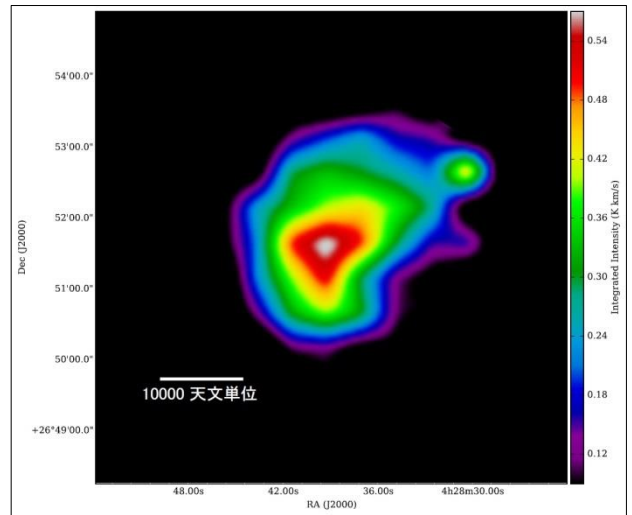


図4-3. 分子雲コア MC27 の電波観測

4-5. シナリオ録音(2016年1月19日)

2016年1月中旬にシナリオの録音稿を完成させた。そして、1月19日にナレーションの録音を行った。その際、効果音や楽曲も一緒にデータとして取り込んだ。筆者らのイメージと異なる楽曲については、制作スタッフにその場で伝え、選曲し直していただいた。

4-6. ドーム試写

今回、当館でのドーム試写を合計3回行った。1回目は1月20日(水)で、番組の流れを見るための試写であった。そのため仮画像の部分も多く、画質は解像度の粗い1K、さらに、ナレーションはコンピュータ音声でBGMはなかった。他学芸員などから意見をいただき、さらにブラッシュアップを行った。2回目は2月2日(火)で、ある程度映像を決定した状態で、画質も3KでナレーションとBGMを組み込んだものであった。この試写では、できるだけ多くの館内職員に見てもらい、アンケートで良かった点や改善点などの意見をいただいた。そうした意見を基に最終調整をして、いよいよ2月12日(金)に完成披露試写会を行った。この試写では、最終確認および館内職員への内覧会であった。

5. 上映開始

完成披露試写会の後、2月15日(月)に完成版を制作者より納品いただいた。その後館内でスライス作業を行い、全天周システムに番組として組み込んだ。そして、2016年3月3日、いよいよ上映開始となった。

6. スタッフ

この番組の制作スタッフ、協力会社および団体等を以下に記す。

ナレーター

おだ かずあき

プロデューサー(脚本・演出)

西野 藍子 嘉数 次人

協力

大西 利和 小川 英夫

西合 一矢 徳田 一起

(大阪府立大学 理学系研究科
物理学専攻 宇宙物理学研究室)

半田 利弘 (鹿児島大学)

衣笠 健三 (国立天文台)

制作協力

株式会社 トリトン

株式会社 フライムフラップ

高原 陽介

合同会社 スターライトスタジオ

mirage3D

名古屋市科学館

visualizations created and rendered
with DigitalSky by Sky-Skan

制作

ユニカミノルタプラネタリウム株式会社

謝辞

今回の番組制作にあたり、大阪府立大学の宇宙物理学研究室の皆様には、シナリオや文言の正確性についても監修をいただきました。星の誕生における第一線で研究をされている方々のご協力をいただけたことで、最先端の研究成果が科学的にも正しく、かつ分かりやすく、大変説得力のある番組に仕上げることができましたと考えます。多大なご協力を賜った小川先生、大西先生、そして研究生の徳田様、西合様には、この場を借りて改めて深く御礼申し上げます。