

プラネタリウム投影プログラム「星の一生」制作報告

野村 美月*

概要

当館では2025年12月から2026年3月まで、「星の一生」というタイトルでプラネタリウム番組を投影した。この番組では、あまり変化を感じられない夜空に輝く星たちにも「誕生→成長→終わり(→次世代へ)」とライフサイクルがあること、星がどのように一生を終えるのかは「質量」によって決まることを知ってもらうことを目的とした。また、星の進化を理解する上で不可欠でありながら、一般向けプラネタリウムでは扱われる機会の少ないHR図(ヘルツシュプルング・ラッセル図)を取り上げることも目的として制作した。

本稿ではこの番組の内容及び制作の過程を報告する。

1. はじめに

冬の星空にはオリオン大星雲やベテルギウスなど星の一生の過程にある様々な天体を観察することができる。そこで、冬季に投影する番組として前半の星空解説で星の一生の過程にある天体を紹介しつつ、後半で星の誕生・成長・最期、そしてその星の一生は何によって運命づけられているのかを理解していただくことを目標に本番組を制作した。また、星の進化を理解する上で不可欠でありながら、一般向けプラネタリウムでは扱われる機会の少ないHR図(ヘルツシュプルング・ラッセル図)を取り上げることもテーマとした。

2. 番組の構成

番組の構成は、大きく5つのパートに分けられる。それぞれの詳細を2-1～2-5に記載する。

2-1. イントロダクション

前半の星空解説に登場した明るい恒星や星の一生に関係する天体たちを振り返りながら、これらが星の一生の過程にある天体であることを紹介し、夜空の星の輝きは永遠のものではなく、星にも誕生・成長・終わりがあることを伝える。その後、「それでは、今日はそんな星の一生がどのようなものかを見てみましょう」という演出でタイトルを表示した。



図1. タイトル画像^[1]



図2. 星の一生に関係する天体をマークして示す

*大阪市立科学館
m-nomura@sci-museum.jp

2-2. 星の色と明るさ

そもそものようにして星は光っているのか、と問題提起し、太陽の光を反射して輝く月や惑星との違いを説明しながら恒星とはどのようなものか解説をした。そして恒星と一口に言っても色や明るさに個性があることを、冬の1等星を示しながら紹介した。

そしてこの恒星の色は恒星の表面温度、明るさは恒星の質量が関係していることを解説した。そして恒星の色と明るさは星の一生を理解する上で重要なヒントになることを伝えた。

なお、星の本当の明るさ(絶対等級)と見かけの明るさ(見かけの等級)の違いの解説については、この場面で言うか、前半の星空解説で行うかを各投影担当者に委ねた。

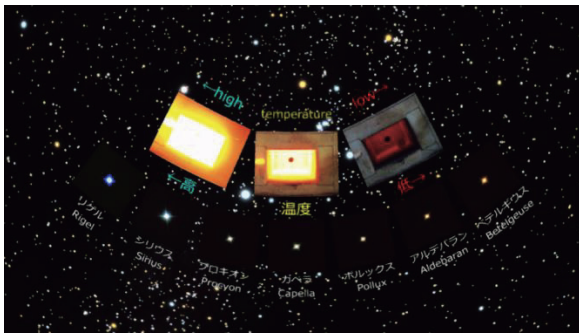


図3. 冬の1等星、表面温度と色の関係

2-3. HR 図

2章で星の一生を理解するために重要だと強調していた、星の本当の明るさを縦軸に、色を横軸にして夜空の星たちをどんどん並べていくとできあがる図はどのようなものか、問題提起した。前方にHR図の軸を表示した後に、冬の1等星を図上に移動させ、その後全ての星を図上に移動させることで夜空に見えていた星たちとHR図の関係を強調した。

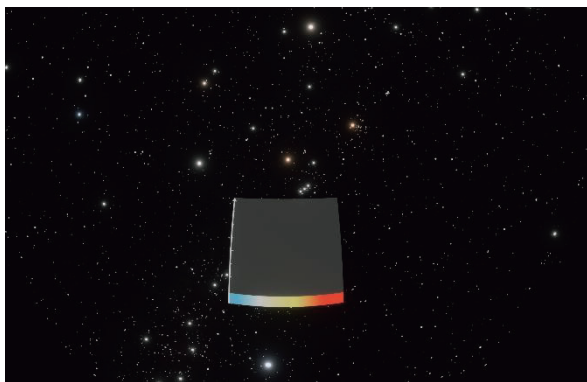


図4. HR 図の軸



図5. 図上に移動した冬の1等星

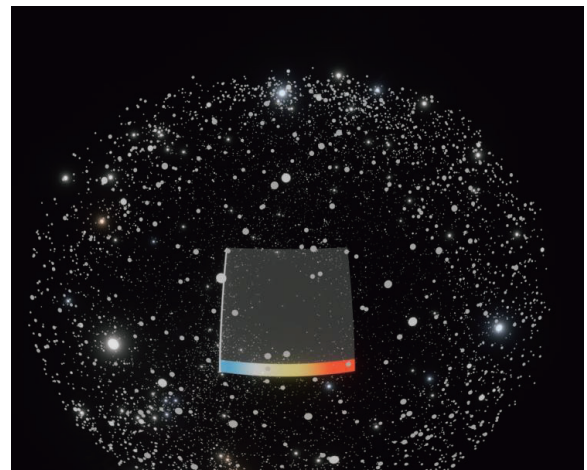


図6. 肉眼で見える星が全て図上に移動する

HR 図が完成したあとには、出来上がった図が星の一生を知る上で重要な図であること、そしてヘルツシュプルングとラッセルの頭文字をとって HR 図と呼ばれていることを紹介した。

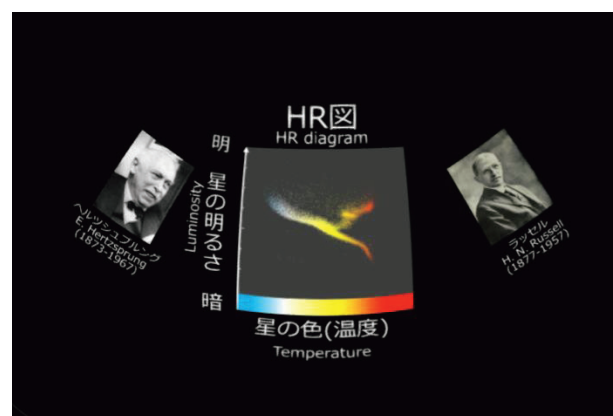


図7. 完成した HR 図と
ヘルツシュプルングとラッセルの紹介

HR 図の中で左上から右下に斜めに伸びる線上には空に見える多くの星が並んでおり、ここに並んだ星たちが主系列星と呼ばれるいわば現役世代の星であることを伝えた。そして最も身近な恒星である太陽も主系

列星の仲間であり、ありふれた普通の星であることを紹介した。



図8. HR 図上の主系列星

また、主系列星は「星の色と明るさ」パートで紹介した星の色と明るさの関係に沿っているが、HR 図の中には明るいのに赤い星など、その法則に当てはまらないものがあることに注目してもらい、これらの星は一生の終わりに向かいつつある星であることを紹介し、次章へとつなげた。

本パートで使用した夜空の星を HR 図へとシームレスに変換する映像は、Blender 等を用いて当館で制作したオリジナルの映像である。^[2]

2-4. 星のおわり

太陽と同じくらいの重さの星と太陽よりも重い星が進化し、終わりを迎えるまでの様子を全天周映像とともに紹介した。



図9. 赤色巨星へと進化した星

そして映像に登場した赤色巨星・赤色超巨星・白色矮星が HR 図にもプロットされていることを確認した。

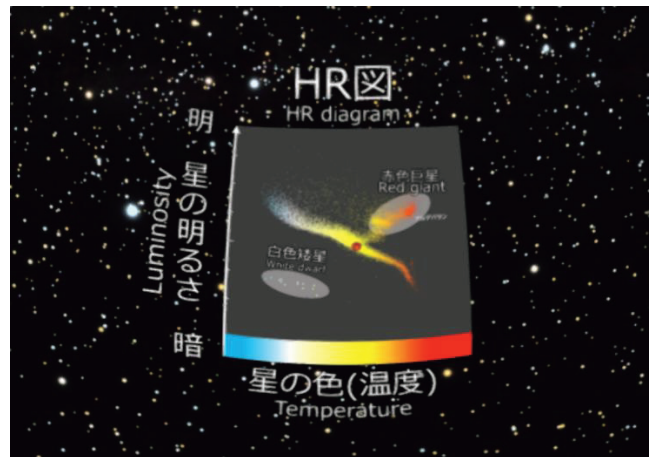


図 10. HR 図上の赤色巨星・白色矮星

2-5. エンディング(星の誕生)

超新星爆発は星の最期をもたらすだけではなく、新たな星の誕生へとつながっていくことをオリオン大星雲の全天周映像とともに紹介した。



図 11. オリオン大星雲で星が生まれる^[3]

また、前半の星空解説で登場したプレアデス星団はそうして生まれた若い星たちの集まりであり、その星たちが長い主系列星としての時間を過ごした後いずれ終わりを迎え、また新たな星の誕生へとつながっていくことを紹介した。

最後に再び HR 図が登場し、HR 図に並べた星たちが夜空に戻っていく演出と共に、冬の 1 等星には星の一生の終わりに向かいつつあるものが多くあること、特に赤色超巨星であるベテルギウスはいつ超新星爆発を起こしていてもおかしくないと言われていることを紹介し、締めくくった。



図 12. 膨れ上がったベテルギウス

今回は HR 図を起点に星の一生を解説するため、スタンダードな「星の誕生→星の成長（進化）→星の死」の順番ではなく、以上のように HR 図で目立つ主系列星を始めに取り上げ、星の誕生を最後に紹介するような構成とした。

3. まとめ

館内アンケートや SNS での本番組への言及は多くなかったが、「星の色の話や超新星爆発が印象に残った」とのコメントが見られた。また、退場時の観覧者の声をきいていると、観覧者にとっては星が変化（進化）すること自体が驚きの対象のようであった。

今回の番組製作では HR 図を紹介することがテーマのひとつであった。しかし、HR 図はほとんどの観覧者にとっては馴染みのないものであり、いきなり HR 図を提示されても実際の星空との関係を理解することは困難である。そこで、夜空の星を図上にプロットするような演出を経て HR 図を表示することで、HR 図を作成する作業を疑似的に体験してもらい、納得感を持って星の進化の説明へとつなげることができた。

一般投影番組で取り上げるには一見ハードルが高く感じるような題材についても、プラネタリウムならではの演出を用いてわかりやすく伝えることを意識し、今後も番組製作に取り組んでいきたい。

[1] タイトルデザイン: 株式会社五藤光学研究所

[2] 三田村耕平, 全天星図から HR 図へのシームレスな変換について, 大阪市立科学館研究報告, 2026, 第 36 巻, p.19-20

[3] 動画提供: European Southern Observatory

https://www.eso.org/public/videos/orion_journey_vr/