

## 全天周デジタル番組「ブラックホール」制作報告

石坂 千春\*

### 概要

2010年夏期に投影した、プラネタリウム特集テーマ「ブラックホール～宇宙一明るい!?ナゾの“黒い穴”」をベースに、コンテンツをパッケージ化して全天周デジタル番組「ブラックホール」を制作したので報告する。

#### 1. はじめに

「ブラックホールは光すら吸い込む黒い穴」そんなイメージがあるかもしれないが、実際には観測によってブラックホール候補天体は数多く発見されている。これは、ブラックホールが宇宙でもっとも効率よくエネルギーを生む場所であり、明るく輝いているからである。

ブラックホールがどのように観測され、なぜ明るく光るのか、をテーマに紹介する全天周デジタル動画作品「ブラックホール」を制作したので報告する。

この作品は、2010年夏期に投影したプラネタリウム特集テーマ「ブラックホール～宇宙一明るい!?ナゾの“黒い穴”～」[1]をベースに、映像・ナレーション・音楽等のコンテンツをパッケージ化したものである。

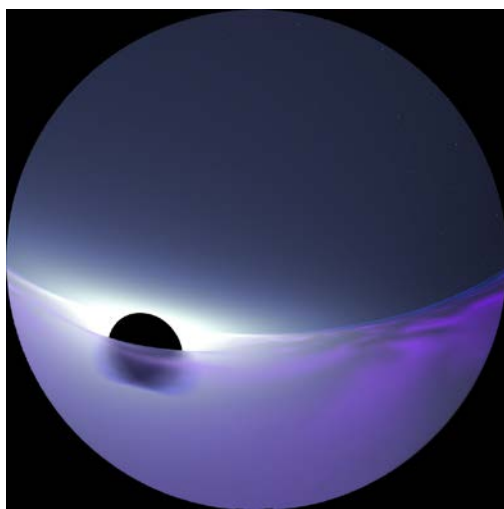


図1. 「ブラックホール」のイメージ画  
(©株式会社イーハトーヴ)

シナリオ原案は石坂が執筆し、制作・配給は㈱イーハトーヴ、音響はエス・シー・アライアンス メディア・エンターテイメント社に委託した。

#### 2. プログラムの流れ

本作の構成は次のとおりである(約16分間)。

##### 1) シーン0「ブラックホールの“イメージ”」

全天周動画でブラックホールの“イメージ”を表現しながら、「ブラックホールは光すら吸い込む黒い穴」といわれているのに、なぜ、そこにあると分かるのか?と問題提起をした。

##### 2) シーン1「ブラックホール発見の歴史」

シーン1ではブラックホール発見の歴史をたどった。

ブラックホールは重力が極限まで強くなった星、光すら出てこられない＝黒い天体である。太陽1個分の質量を直径6kmのボール、地球1個分ならパチンコ玉1個にするくらいの密度がある。

もともとはアインシュタインの一般相対性理論の解の一つとして求められたもの(1916年)だが、アインシュタイン自身は、実際の宇宙にはそのような極限状態は存在しないと思っていた。

ちなみに、ブラックホールの形状としては「穴」ではなく「球」である。つまり、形状から言えば、「ブラック“ホール”」ではなく、「ブラック“ボール”」である。

このシーン1では、ブラックホールの形状を理解するために、ブラックホールの“作り方”を、ごく簡単に(料理番組風に)紹介した。

\*大阪市立科学館 学芸員／中之島科学研究所 研究員  
<http://www.sci-museum.kita.osaka.jp/~ishizaka/>

## 2) シーン2「ブラックホールは実在する」

ブラックホールが実際に発見されたのは、ずっと後のことで、1963年の3C273である。1967年には、A.ホイラーによって「ブラックホール」という言葉が生み出された。

1971年、はくちょう座の首のつけ根あたりに、強いX線源が発見された。後に、ブラックホール候補天体となる「はくちょう座X-1」である。

ブラックホール候補星はくちょう座X-1は、実視等級が9等級ほどの青色超巨星HDE226868の伴星である。ここでは、はくちょう座X-1の可視光による観測と、X線衛星による観測を対比させ、はくちょう座X-1の想像図(動画)を展開した。

はくちょう座X-1のブラックホールの周りには渦が形成されていることに観客の注意を促し、次のシーン3へのつなぎとした。

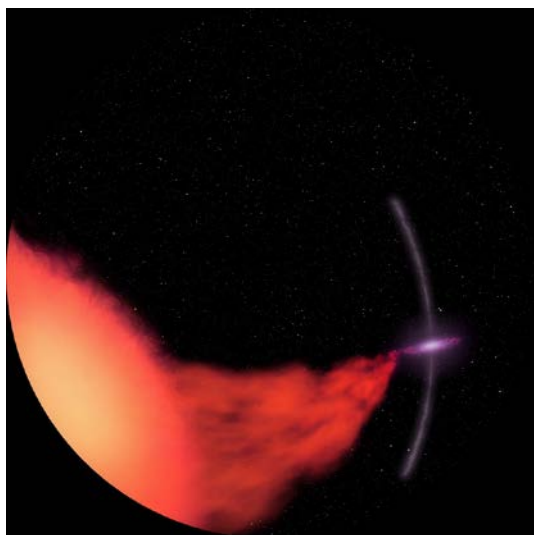


図2. はくちょう座X-1のイメージ  
(©株式会社イーハトーヴ)

## 3) シーン3「降着円盤」

シーン3では、渦(降着円盤)こそが、ブラックホールが見える(光る)理由であることを紹介した。

洗面台の栓を抜くと渦ができるように、ブラックホールはまわりにあるガスや星を吸い込んで渦(降着円盤)をつくることを、「重力の井戸」実験の映像とともに解説した。落ち込みながら密度の上った物質が互いに擦れあって膨大な熱エネルギー(光)を生じる。その渦はX線や電波などを放射し、とても明るく輝く上に、宇宙ジェットを噴出するという独特な性質を持つので、ブラックホールがあることがわかるのである。

現在までに、100個以上、ブラックホール候補天体

が発見されている(ここで見つかったブラックホール候補天体の分布を、デジタルプラネタリウム機能により投影した)。

シーン3のおまけとして、理論的な予測に基づいたブラックホールに突入する全天周映像を流した。

## 4) シーン4「銀河中心巨大ブラックホール」

シーン4では、降着円盤ではなく、ブラックホール本体が観測可能かもしれないことを紹介した。

銀河の中心には質量が太陽の数100万～数億倍もある巨大ブラックホールが鎮座している。我々の天の川銀河の中心にも、太陽の370万倍の質量を持つ巨大ブラックホールがある。直径2000万kmもある巨大ブラックホールは、その「影」が観測可能かもしれない、と考えられている。明るく光る渦を背景にして、光を出さないブラックホールが黒く浮かび上がるのではないかと予想されているのだ(電波望遠鏡群ALMAの目標の一つとなっている)。

## 5) シーン5「エンディング」

超新星爆発によるブラックホール形成の全天周動画を流しながら、ブラックホールが「見える」理由をおさらいし、エンディングとした。

## 4. まとめ

本作の投影期間は2012年6月1日～12月2日、投影回数は415回、観覧者数は86,795人であった。2011年同期比で約140%と、観覧者数が大きく飛躍した。

また、(株)イーハトーヴ[2]が運営に携わっている堺市教育文化センター・ソフィア堺でも投影された。

配給および広報のため、動画サイト上に予告編をアップした[3]。

2013年夏には天の川銀河中心の巨大ブラックホールにガス塊が吸収され、新たな降着円盤が形成されると予想されている。タイミングを合わせ、2013年夏期にも本作を再投影する予定である。

## 参考文献

- [1] 石坂千春、大阪市立科学館研究報告 第21号、p.67(2011)
- [2] <http://www.ihatove.co.jp/>
- [3] [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=NYLLW5-Ugg](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=NYLLW5-Ugg)