

プラネタリウム投影プログラム「宇宙の果てはどんなところ？」制作報告

江越航*

概要

当館では2010年3月から5月にかけて、「宇宙の果てはどんなところ？」という内容でプラネタリウム番組を投影した。今回の番組中では最新の天文学の成果に基づく遠方銀河の観測結果を紹介するとともに、特に宇宙の空間的な果てに関する概念について解説した。本稿では番組制作に当たったのコンセプト、および製作した番組の内容について報告する。

1. はじめに

2010年3月2日より5月30日まで、「宇宙の果てはどんなところ？」と題してプラネタリウムの投影を行なった。「宇宙の果て」というのは、多くの人々が考える素朴な疑問であり、プラネタリウムの番組として取り上げたいテーマの一つである。また、近年遠方銀河の観測において、さまざまな新しい観測結果が得られていることから、今回の番組中ではこうした最新の天文学の成果を紹介するとともに、特に宇宙の空間的な果てに関する概念について解説した。

以下において番組制作に当たったのコンセプト、および製作した番組の内容について報告する。

2. 番組コンセプト

今回の番組においては、主に次の点を伝えることを重視して製作した。

○「宇宙の果て」についての疑問について、答えること。

「宇宙の果て」という問は、宇宙に関する疑問の中でも最もポピュラーなもので、多くの人々が考えることである。これについて、現在の天文学の知識で答えることを目的とした。

「宇宙の果て」といった場合、実際にはいろいろな意味がある。一般的な意味では、空間的な果てを指す場合が多いと考えられるが、観測の限界を指す場合もある。宇宙は有限の過去に始まって現在の姿になっているため、遠くを見ることは過去を見ることであるという、

時間的な概念が関係するためである。この両者が混同すると、その人の疑問に対して正確に答えていないことになる。

今回のプラネタリウムでは、時間的な概念についてはあまり触れず、特に一般的な疑問と考えられる空間的な果てに焦点を絞って作成した。

○日本のすばる望遠鏡による最新の観測成果について伝えること。

望遠鏡による天体の観測については、ハッブル宇宙望遠鏡の成果が美しい写真とともに、ニュース等でよく取り上げられている。

しかし日本のすばる望遠鏡も大変優れた望遠鏡であり、特に遠方銀河の観測において、大きな成果を挙げている。実際、赤方偏移が確定した最遠銀河の観測においては、2009年の時点に於いて、すばる望遠鏡による観測がベスト10を独占している。

今回、こうした日本の望遠鏡の成果を伝えることも目的とした。

3. 番組の構成

番組の構成は、次のように主に7つのパートに分けて作成した。()内は、作成したsftファイルの名称である。

○イントロ(intro.sft)

前半の星空解説に続く導入として、満天の星空のもと、広大な宇宙をイメージする。

そして星たちの日周運動が、空が大きな丸い天井のように見える様子から古代の宇宙観を紹介し、現在の宇宙像へとつなげるイントロとする。

○望遠鏡(telescope.sft)

*大阪市立科学館 学芸課
E-mail:egoshi@sci-museum.jp

プレアデス星団を例に、望遠鏡の機能について説明する。特に望遠鏡を使用すると、単に物が大きく見えるだけでなく、暗い星まで見えることを解説する。

さらに、日本最大の望遠鏡であるすばる望遠鏡について紹介する。

○宇宙旅行・惑星 (travel_solarsys.sft)

我々の太陽系からスタートし、はるか宇宙のかなたまで旅しながら、宇宙の構造について説明する。

スタートとして太陽系の大きさの説明を行う。番組の期間中に見えている惑星として土星を例に、新幹線で土星まで行くとどれくらいかかるか、光の速さではどうかということを説明して、太陽系の広さを体感する。

○宇宙旅行・銀河 (travel_milkyway.sft)

さらに太陽系を飛び出し、恒星までの距離を紹介し、星間空間を飛行する演出を通して、それぞれの星は天井に張り付いているわけではないことを実感する。

そして、それらの星の集まりとして、天の川銀河が由来していることを紹介する。

さらに、この天の川銀河も宇宙のすべてではなく、さらに銀河間を飛んでいく演出によって、宇宙にはどこまでも銀河が広がっていることを説明する。

○最遠の銀河 (distantgalaxy.sft)

現在、どれくらい遠くの銀河まで観測できているのか、ハッブル宇宙望遠鏡、ケック望遠鏡、すばる望遠鏡による観測成果を紹介する。そして、現時点で赤方偏移が確定した最遠の銀河として、2006年にすばる望遠鏡が発見した天体を紹介し、宇宙最遠の銀河の説明をする。

○宇宙の果て (universe.sft)

以上のパートで、現在の観測による宇宙の果てと言える天体を紹介したが、その先がどのようになっているのか、という疑問に答えるための考え方を紹介する。

遠方銀河の観測から、宇宙は遠いところも同じような姿をしていると考えられる。すると我々から見て宇宙の果てにいた人も、同じような宇宙を見ていることになる。

宇宙論においては、「宇宙において特別な場所はない」という宇宙原理を仮定する。また、観測事実として宇宙は平均的に一様で、空間の曲率がほぼゼロであるという結果が得られている。

観測結果に宇宙原理の仮定を合わせて考えると、宇宙はどこまでも平坦で無限に続くということになり、これが、現在の多くの天文学者たちが考える宇宙であると説明する。

○エンディング (ending.sft)

もう一度、銀河間を飛ぶ映像を演出して、今回のテーマのまとめを行う。

4. 遠方銀河までの距離

天文学において、啓蒙書等では一般的に天体までの距離として光行距離を使用することが多い。これは、天体から放たれた光が地球にたどり着くまでに、その光が旅した距離のことである。

今回のプラネタリウムでは、遠方の天体までの距離として、その天体までの今時点での距離に相当する共動距離を使用した。これは今回の番組においては、宇宙の時間的な歴史については触れず、空間的な広がりを中心に組み立てたためである。ただし本来、私たちが観測しているのは現在の姿でなく、過去の天体の姿である点は注意する必要がある。

比較的近くにある天体の場合には、この2つ距離の差は小さいが、特に宇宙論的な距離の場合は全く違ったものになる。例えば赤方偏移が6.964のIOK-1の場合、宇宙年齢が137億年とすると光行距離は128.8億光年ということになるが、共動距離では287億光年ということになる¹⁾。

5. おわりに

「宇宙の果て」についての疑問について答えることを目標に番組を制作したが、なかなか来館者を満足させる構成にするのは難しかった。特に果てがないという考え方は、来館者にとっては番組を見た後、あまりすっきりしないものであったかもしれない。

また、天体までの距離として共動距離を用いたが、宇宙の年齢は137億年という知識のある来館者にとっては、やや混乱の招く構成となった。

「宇宙の果て」は多くの人に興味のある内容であり、今後もまた扱うことがあると考えられる。さらに構成・演出方法に検討を加えていきたい。

参考文献

- 1) 石坂千春：大阪市立科学館研究報告 20、111-114(2010)