





いい子どもの主演キャラクターに説明を続ける。見学者はその話しに入り込めないまま傍観者と化す。もしそのプラネタリウムに担当の職員がいたとしても、簡単に星座の紹介をした後、では「番組」をどうぞ、と言って自ら主役を降りてしまう。それに対して筆者が幼い頃から見続けてきたのは、解説者が見学者層に応じた適切な提示の仕方、見学者の反応を感じ取りながら語りかける魅力あるプラネタリウムであった。フルオートの番組であっても、そこに熱意ある作り手の姿が見えるような番組は興味深くおもしろいと思う。これはプラネタリウムに限らず博物館の展示でも同じ事であるが、既製品より心のこもった手作りの方が、そして見学者に直接語る方が教育効果が高い場合が多い。大学の講義でも、もしそれを録音テープに置き換えることを想像していただければよい。ましてやプラネタリウムには単位取得などという縛りがないので、良くなければ二度と来ないだけのことになる。

ここで、とある研究者とプラネタリウムとの関わりについて事例を挙げたい。フォーラムの会場にも参加していた、名古屋市科学館の教育ボランティア、天文指導者クラブ（ALC）のメンバーの話である。

それは、実家をはなれて名古屋へ出てきて2年目、大学2年生の時の事でした。子供の頃には、地元のプラネタリウムによく行きました。ただ、それは漫画みみたいなキャラクターが出てきて録音された音声流れるプラネタリウムで、もう自分は卒業したと漠然と考えていました。だからその時、友人からプラネタリウムへ行こうと誘われたときも、まあ誘われたんだから行こうか、くらいの気分でした。

そのときのプラネタリウムのテーマは「木星大衝突」。あのシューメーカー・レビー第9彗星の木星衝突の番組でした。

大きなドームの星空の下で、ちゃんと内容を知っていそうな人が、生で話をしていることにまずびっくりしました。そしてその内容は理学

部の学生である自分にも十分新鮮で楽しめる内容。子供向けじゃないプラネタリウムがあるんだということを知りました。そして当時は珍しかったインターネットで届いたばかりの、スペインの天文台からの衝突の映像が紹介され、そして衝突を様々な視点から見たコンピューターグラフィックスを使っての現象の解説がありました。それは今まで自分が知っていたつもりのプラネタリウムとは全く違う世界でした。そしてその科学館にボランティア組織の天文指導者クラブ（ALC）があることを知りました。当時、大学祭実行委員の中心メンバーだったので、とても他で活動する時間はありませんでした。でもそのことははっきりと記憶に残り、大学3年生になって大学祭の実行委員が終わって、科学館へ行きALCに入会しました。

現在彼女は南半球の天文台で観測中の天文学者。そして天文教育にも関心を持ち天文指導者クラブ（ALC）でも活躍中である。

もしそのとき友達に誘われなかったら？ プラネタリウムならもう見たことがあるからといって断ってしまったら？ こういったことで多くの貴重な人材を失ってはいないだろうか？

全国各地にはすばらしいプラネタリウムが確実に存在する。しかし、多くの人々が体験するのはとりあえず近所のプラネタリウムで、大部分は箱もの丸天井シアター。大多数の人はそこでプラネタリウムや天文学というもののイメージを形成し、そしてそこで終わってしまう。使い方によっては天文学に触れる最高の場であるプラネタリウムなのにもったいないことである。本稿の読者にもプラネタリウムと天文学会と言われても、あんな子どもっぽいところで... という感覚の方もおられると思う。

子供だましと子供向けは大いに異なる。幼い頃、これは子供向けだよと言って与えられたものの中身の薄さに、腹立たしい思いをされた記憶をお持ちの方も多いと思う。子供向けも大人向けも表現の仕方に違いはあっても、伝えるべき内容の本質は同



じである。たとえ難しい宇宙論や天文学の最先端の話題であっても、それを子どもは子どもなりに、大人は大人なりに興味深く楽しむのである。当館では解説者が表現方法を変えるにしても、話す内容は同じである。

ぜひご自分の目と感覚で各地のプラネタリウムをできるだけ多く体験していただきたい。ちゃんとしたところはすぐに見分けがつく。これは施設の大きさではなく「質」である。そして天文学の教育普及というプラネタリウムの目的と、研究成果の還元という研究室の目的を結びつけて、新たな活動に乗り出そうではありませんか。年間 500 万人の利用者が天文学に触れる場、プラネタリウム。天文学の将来を考える上でほっておけない巨大な存在であることはまちがいない。

## 2. 研究者にとってのハードウェアとしての魅力

ハードウェアとしてのプラネタリウムもまた魅力あるものである。もちろんプラネタリウムは学校団体の授業による利用も多いが、巨大なドームと星空のバーチャルシミュレーターとしてのプラネタリウム本機、そして様々な機能をもつ補助投影機群。これらはまるで天文学のマルチメディアプレゼンテーションをするために存在するのである。

プラネタリウムとは 1923 年にドイツ博物館での展示のために開発された天文教具である。ドイツのカルツアイス社が開発したもので、現在でも世界シェアのトップは同社である。正確で美しい星空の再現と、日周、年周、歳差などの機能を持っている。これにより様々な天文現象の再現ができると同時に、宇宙を見上げている感覚で天文学の話の聞いたり、映像を見たりすることは教育的効果が高い。プラネタリウムそのものは、まず夜空を美しく正確に再現するのが主目的であり、そのために工夫と進化がすすんできた。現在では中央の光源から投影レンズの間に光ファイバーを用いたタイプが実用化され、20 m 以上の大型ドームに設置

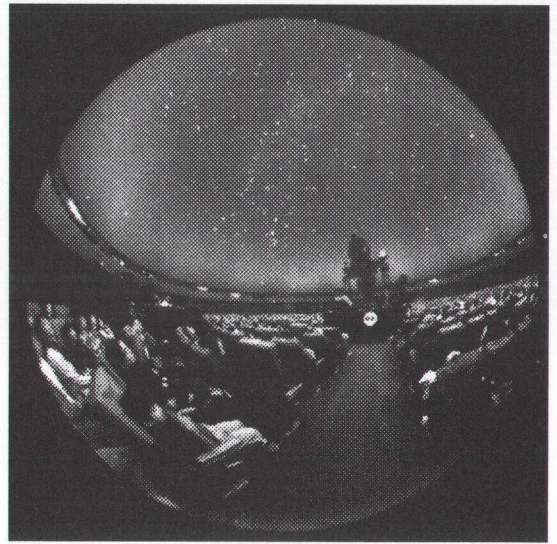


図1 プラネタリウムと見学者 (名古屋市科学館)

すれば、星の視直径を人間の分解能以下に、すなわち本当の星空と同じ点光源として再現できるようになった。今、世界でもっとも注目されているニューヨークのヘイデンプラネタリウムにも設置されていて、見事な星空を実現している (ツァイス 9 型)。また、星空の再現性には少々改良の余地があるが、コンピューターの CRT を魚眼レンズでドームに映し出すタイプ (デジスター) もある。これはすべてが CG なので、データのある限り何でも投影することができる。これはプラネタリウムというより全天シミュレーターと呼んだ方が良い機器で、星だけではなく化学の結晶構造の理解や建築などの教育に応用されている。通常のプラネタリウムと併設して、きれいな星空を通常の方で、効果的な映像をデジスターでという組み合わせも実現されている (ジェミニスター)。

さらにプラネタリウムには様々な映像機器が併設されている。中でもドームという形状を生かした全天周型の映像機器は、星空と同様に通常の教室やコンピューター画面では体験できない迫力と臨場感のある映像体験を可能にする。動画を出せるものとしては、前出のデジスター、全天周レーザ



ーシステム、全天周マルチビデオシステムがある。これらは現在も進化中で教育・演出効果も高いが、ソフトウェアを制作するのに費用とコストがかさむ。静止画の全天システムはすでに規格がIPS (International Planetarium Society) で標準化されていて(オールスカイ)、パソコンと画像処理ソフトウェア(フォトショップなど)があれば、必要な映像を独自に制作することができ、施設間で交換して活用することもできる。プラネタリウム本体の星と位置あわせをすることで、可視光で見た星空と他の波長で見た星空を重ね合わせたりなど、様々な天文学の教育に活用できる。

また、大部分のプラネタリウムにはビデオプロジェクターが設置されており、通常の教室レベルのプレゼンテーションはもちろん可能である。さらにスライドプロジェクターが暗い中で映像だけを浮かび上がらせることができるので、大いに活用されている。地平線を一周続けて投影できるマルチスライドシステムはたいいていのプラネタリウムには設置されている。またドームのあちこちにスライド映像を出せるので、たくさんの図や映像を同時に出して比較するなどという活用は簡単に実現できる。

それぞれのプラネタリウムにある機能を活かして、プラネタリウムという場をぜひ効果的に活用していきたい。プラネタリウムの全国組織である日本プラネタリウム協会(JPS)では、分科会や研究協議のなかで、ハード、ソフトの情報交換が活発に行われており、ノウハウをうまく共有していこうとしている。

これらをうまく活用すれば、大学レベルの天文学の授業の場としてもプラネタリウムは優れている。特に専門分野が細分化されている現在、観測している天体、天域をあらためて眺め直し、意識し直すために必要な機能をプラネタリウムは持っている。

### 3. 研究者にとってのソフトウェアとしての魅力

ソフトウェアとしてのプラネタリウムにはどんな

魅力があるだろうか？ここでは天文学の教育普及の場としての長所を考える。

まず、プラネタリウムはじっくり話を聞くことができる場である。周囲から隔絶された空間に入り、夕暮れそして星空を快い音楽とともに迎える。そしてその夜に見える星々をまず眺め星座をつなぎ、そこから自然な話の流れでその星空の奥にあるおもしろい天体や宇宙のしくみにいつの間にか入っていて、感心したり納得したりしているとやがて朝になる。知識そのものは書物から得ることができるであろうが、やはり講義で聴いた方が総合的に納得できる。その講義でもイントロダクションがあつて、意識を高めながら本論に入る。プラネタリウムはゆったりしたいすと落ち着ける空間、そして映像と音楽で、見学者の感性をうまく開いておいて、本論に導くことができる場である。そこで見聞きしたことは見学者の心に深く残るであろう。

また、プラネタリウムには大変多くの見学者が訪れる。すなわちプラネタリウムに来ている人々は、一握りの天文マニアだけではなく、いわゆる一般の人々なのである。天文学の普及教育を考える上でこのことは大変重要なポイントである。我々は様々な層に対して普及活動を行う。少数派であるマニアや研究者予備軍ももちろん大事であるが、圧倒的多数である一般の人々や子どもへの働きかけが、将来につながるという意味でとても重要だと考えている。プラネタリウムにはすでにそういう人たちが来ているのであるから、そこでの天文学の教育普及に力を入れることは研究者にとって効率の良い方法であろう。

### 4. ではどんなことができるだろうか？

天文教育フォーラムでは、木村 薫氏から「天文普及活動としての五島プラネタリウムの役割」と題して、43年もの歴史をもつ五島プラネタリウムの閉館のいきさつの報告があった。今回のフォーラムを行うきっかけのひとつがこの事だと聞いている。しかし閉館になってしまうのであるが、現在も





全国5位の13万人の見学者があり、かつてはその3倍以上もの人たちが五島プラネタリウムで天文学に触れたのである。それがきっかけで天文学の道に進んだ人も少なくない。また個々人の生活の中で宇宙観というものを持って物事を考えることは、とても大切なことである。五島プラネタリウムが人々に与えた影響は筆者が言うまでもなく、とてつもなく大きなものがある。

同世代に誕生した名古屋市科学館では、筆者の諸先輩方が様々な活動を展開し現在に至っている。そこで行われている研究機関との連携による教育活動について実践例として紹介したい。

■公開セミナー「天文学の最前線」

名古屋大学理学部・名古屋市科学館主催で、一般向け公開セミナー「天文学の最前線」を毎年夏休み期間に行っていて、2000年度で9回目を迎えた。下記がその募集文章である<sup>2)</sup>。

・一般向け公開セミナー「天文学の最前線」とは名古屋大学理学部・名古屋市科学館主催で、一般向け公開セミナー「天文学の最前線」を行っています。高校生以上の一般の方々を対象とした講演会で、今年は9回目を行いました。

天文学の研究・教育機関である名古屋大学理学部(宇宙理学部門)と社会教育機関である名古屋市科学館(天文担当部門)が協力して、最先端の天文学の研究成果をわかりやすく解説し、あわせて天文学の研究・教育・普及活動の実態を理解していただくという目的で毎年行っています。

特に、新しい教材や知識を求めておられる小中高校の先生方や、名古屋大学でどんな研究をしているのか知りたいという高校生諸君の参加を歓迎いたします。

このセミナーを始めたきっかけは、名古屋大学には全国でも有数のレベルの天文の研究室が集結しているのに、一般市民や高校生への浸透度はさほど高くない。そこで科学館という場所に集まる一般市民にその活動に触れてもらって、最終的に

は優秀な学生にたくさん来てもらいたいというものであった。

ターゲットとした対象は高校生本人と、進路に大いに関わるであろう小中高の先生である。その人たちが参加しやすい夏休み期間に連続3日間のスケジュールとした。定員は200名。内容は2日間が講座形式で、名大を中心とした研究者と科学館の学芸員が担当し、もう1日は名大の研究室での実習を行っている。

プラネタリウムや科学館に集まる人を対象に、研究者と学芸員が協力して最先端の天文学の教育普及を大規模に行う。単発の講演会は全国でも行われているが、大人数に集中的に講座を行えるのは双方の得意分野の協力が有ったのである。またそれぞれの専門分野を活用して、学芸員は総合的な内容やプラネタリウムならではの内容を受け持ち、研究者は自分のもしくは関連した専門分野について受け持つ。このあたりの連携をさらに進めて総合的かつ統括的なセミナーにしていきたいと考えている。

■天文現象の科学的可視化映像の制作<sup>3)</sup>

1. で述べたように、プラネタリウムに来る見学者は映画やTV番組ですばらしい映像を見慣れている。2. のようにプラネタリウムには魅力的なハードウエアがあるが、ソフトウエアは十分でない場合がある。そこで研究室とプラネタリウムとのコラボレーションにより、効果的な教育映像を作ろうと考えた。そこでプラネタリウムとCGによる可視化の研究室(名古屋大学情報文化学部安田孝美助教授のグループ)と研究者(宇宙研吉川真助教授、愛知教育大学沢武文教授他)とのそれぞれのコラボレーションにより、天文現象の可視化による動画映像を制作して、プラネタリウムやweb、学校現場などで活用している。このプロジェクトは1992年から活動しており、1994年のSL9衝突の映像はビデオテープを天文学会の教材として頒布した。1998、99年のしし座流星群のCGも教材として内外に200本以上を頒布し、



様々な教育の場面で活用していただいた。

どのような映像が必要で効果的かを知っているプラネタリウムのスタッフと、科学的な可視化とその応用技術の研究者、科学的な可視化の基盤のデータを研究している天文の研究者、このコラボレーションは、それぞれの本業を結びつけたものであり、本業のなかで行っているため、費用も発生しない。そしてできあがった成果物はそれぞれのフィールドで活用できる。このような研究室とプラネタリウムとのコラボレーションは、良い教材が制作できること、そしてそれを多くの施設や教育現場で活用することができるので、天文学の教育普及活動において有効な役割を果たすであろう。

ここではとりあえず、筆者が関わっているプラネタリウムと研究室の共同プロジェクトを紹介した。もちろん全国にたくさんの実例や成果があることは想像に難くない。フォーラムでも、大変活発に活動している戎崎俊一氏のユニバースの発表があった。

そこで研究室とプラネタリウムとの共同プロジェクトにはこんなものがある、こんなことをしてみたい等の情報をできれば筆者までいただきたい。場を改めてそういうプロジェクトをまとめて紹介したい。そして良いプロジェクトを全国各地に拡げて、新たな天文学の教育普及活動を始めてみようではありませんか。

## 5. フォーラムでの提案、人材を派遣しよう

最後に今回の教育フォーラムで提言があり、現在実現の方向に進んでいるプロジェクトを紹介する。正式には天文学会の天文教育理事である加藤万里子氏から呼びかけがされるので、本論ではフォーラムでの提言とその背景について述べたい。

フォーラムで元名古屋市科学館天文主幹の山田卓氏から、全国に多数あるプラネタリウムに天文学会から人を派遣して天文学の出前講座をして活用しませんか？ という提言がなされた。そして学

会の教育理事や委員を中心に、内容のまとめや科研費の申請をすすめている。

さて、前号の渡部義弥氏の集計によると、国内のプラネタリウム施設の数約 350。年間利用者が 500 万人。しかし 8 割以上の館は専門職員をおいていない。もちろんその中にも意欲あるスタッフがたくさんいて、専門職員以上の活躍をされておられる方もいることは知っておいていただきたいが、圧倒的多数のプラネタリウムには施設はあれどもスタッフが不足していることには変わりがない。さらに専門職員がいる場合でも、天文学の分野は非常に広いので、すべての分野にわたって十分な教育活動ができるわけではない。

そこで天文学会側から積極的に、様々な施設へ研究者を派遣して講座を行おうというのである。その人材を天文学会側で登録してリストとして持っておき、こんな内容の講座がしたいという希望が施設側からあったときに、それにふさわしい人材を派遣する。言葉で書くと簡単であるが、実際にはこれは大変に難しい。誰がどう管理するのか？ ふさわしい人材ってどうやって決める？ 天文学会のお墨付きで派遣した講座がつまらなかつたら？ スタッフが不足している施設は予算も少ない場合が多い。本当に需要があるのだろうか？ どうやってその講座をつくりだそうか？

正直なところ問題は山積である。しかしこれに関わる人たちの熱意で、そして学会のみなさんの協力で、実現し軌道に乗ればすばらしいことになる。全国各地で天文学の研究に携わっている人の生の話が聞ける。また天文学会として各施設に働きかけ、そういう講座そのものを増やしていくこともできるだろう。

また、標準的で共同利用できる教材を天文学会として整えることも考えている。具体的には宇宙のスケールとか時間といったかならず話さねばならない内容についての教材を制作したい。これには、各々の講師が作る無駄を省くのと同時に、個人ではできないレベルの教材を用意しレベルアップを図





ろうという目的もある。

こういった本来の教育効果に加えて、研究者とプラネタリウム施設や科学館がもっと近づくことにもメリットがある。本論で述べてきたように、プラネタリウムは一般向けの教育にも、そして研究者の発表の場としても、さらに大学の天文学の授業の場としても有効な場所である。そこで研究室の近所のプラネタリウムに働きかけて、活用して、活性化したいのだ。それは天文学の普及に大いに役立つに違いない。プラネタリウムスタッフと研究者が顔見知りになることは、その後のコラボレーションにつながるかもしれない。研究室の学生の就職先になるかもしれない。いろいろな発展があるだろう。

さらに派遣する研究者は主に若手が考えられている。人前でプレゼンテーションをする機会が多いに越したことはない。このプロジェクトでは、学会ではない一般の市民へのプレゼンテーション経験の場を提供できる。筆者の日常経験からしてこれは、学会発表等とは違う難しさと奥深さがある。ぜひ多くの若手研究者に体験して悩んでいただきたい。そしてプラネタリウムでしかできない有効なプレゼンテーションを考えて実現してほしい。

また、これは検討中なのだが、学芸員と研究者のバイナリー型派遣も考えている。聴衆は天文学の専門ではない。そこで現在の天文学の中での研究の位置付けを明確にするため、総合的、統括的な解説を、それが専門である学芸員が行い、その上で当該分野の研究の話が研究者が行う。こうした学芸員と研究者のそれぞれの専門性を活かした共同作業を実現したい。プレゼンテーションの方法や内容についてもそれぞれの得意分野を活かした共同作業ができるであろう。そして教育者と研究者が一緒になって天文学の将来のために考えていきたいのである。

## 6. さいごに

まずは、このような散漫な文章におつきあいいただいたことを感謝します。また、今回の天文教育フォーラムの関係者の皆様、天文学会教育委員の皆様へ感謝いたします。そしてこの貴重な天文月報の場を使わせていただけたことに感謝いたします。

拙文によって少しでも多くの研究者がプラネタリウムに足を運び、そこから何かが始まることを期待します。サッカーのJリーグ以上の人々が足を運ぶ、プラネタリウム。ぜひもっと活用しようではありませんか。

### 参考文献

- 1) 渡部義弥「プラネタリウムの国勢調査」, 天文月報 2001年2月号
- 2) 公開セミナー 天文学の最前線 web ページ <http://www.ncsm.city.nagoya.jp/astro/seminar/>
- 3) 天文教育におけるコラボレーションによる3次元C.G.教材の制作と活用, 毛利勝廣, 鈴木雅夫, 安田孝美, 横井茂樹, 教育システム情報学会誌 VOL.17 No.3 2000秋 pp.425-434

### Future of the Planetaria and Astoronomical Society in Japan

Katsuhiro MOURI

Nagoya City Science Museum

Abstract: There are 347 planetaria in Japan and more than five million visitors per year. So planetaria is just big entrance to the astronomy. Under the starry sky, the visitors feel the big universe and depth of the cosmos. Planetarium is the best place to extend astronomical knowledge to general public people.

Based on the survey of the "astronomy education forum", I deal with the relationship of the planetaria and astronomical society of Japan in this article. Furthermore, I mention the example of cooperation between the planetarium and the university and the new plan of cooperation in progress.