



世界におけるプラネタリウム

伊東昌市 (杉並区立科学館)

私はこれまで、30か所を越える海外のプラネタリウムや科学館を見てきました。

また実際に、海外で制作された番組を5本以上、私の勤める杉並区立科学館に移植して、日本語でも見られるし、英語でも見られるようにしてきました。『スターボーン』という番組や『宇宙の七不思議』という番組、またノースカロライナ大学の子ども向けの幼児番組『コスミック・キャット』など、翻訳からすべて移植作業を私たち職員がやりました。

英文を日本語に訳しながら、非常に時間をかけてつくりましたので、欧米の人がどういう意図を元にプラネタリウムの番組をつくっているかということは、割とわかったような気がします。もしかしたら、日本の番組よりも海外の番組を、いまだによく見ているかもしれません。

また私は、現在、日本プラネタリウム協会(JPS)の副会長を勤めています。1996年には大阪で国際プラネタリウム協会(IPS)の総会がありましたが、そのJPS代表評議員も勤めております。JPSは世界にある18の関係する協会に加わっておりますが、毎年、そういった世界のプラネタリウム関係者の方々とミーティングを繰り返しております。

そういう意味で、多少なりとも海外の状況がわかるのではないかと感じております。そのような立場から、独断と偏見になりますが、設置目的や投映内容、表現方法、予算、設備などについて、日本と海外のプラネタリウムを比較しながら話を進めたいと思います。

(1) 世界のプラネタリウムの分布

外国にはいろいろなプラネタリウムがあります。海外といっても非常に広いわけですが、世界にはおそらく2000か所以上あります。そのうちの1000か所以上はアメリカに、350か所くらいは日本に、ドイツにも(大型プラネタリウムが多いですが)大分あります。

そのほかの国では、ベルギーでは数か所、デンマークも数か所、フィンランドもノルウェーもスイスもオーストリアも数か所。フランスは割とありますが、大きいところは数か所。イタリアは大きいところは1か所で、小さいところはいくつかあります。

東欧へ行きますと、大きいところはほとんどありませんが、小さい10m前後の規模のものがいろいろとあります。ロシアは割とありますが、大きいところは数か所、小さいところがワッとあります。

アジアでは、中国は、数が増えておりますが、データはありません。インドは中規模が大分あるのですが、正確なところはわかりません。スリランカには、大きいプラネタリウムがあります。東南アジアでは、1つの国に1館あるかないかです。

そのように一口に世界といってもいろいろありますが、日本より恵まれている国はそうはありません。したがって、ここでは、私たちが普通に外国といったときに考えるアメリカやヨーロッパを中心にお話します。

(2) アイジンガのプラネタリウム

図1はアイジンガのプラネタリウムです。おそらく常設としては世界で一番古いもので、18世紀、1781年にできました。場所は、オランダのフラネッカーというドイツの国境に近い小さな町です。昔ここに大学がありました。

1774年に惑星直列がありましたが、このとき、ある牧師が宇宙が壊れるとか新聞に書い



図1 アイジンガのプラネタリウム

て、大パニックが起きました。そのような状況を案じたアイジンガが、天体の現象（惑星の配列）は数学的な組み合わせでなることがあり、何でもないことを知ってもらうために、天井を惑星たちがまわる装置を個人的につくりました。ここで初めて「プラネタリウム」という言葉が登場しました。

(3) モリソン・プラネタリウム

図2は、サンフランシスコにありますカリフォルニア科学アカデミーのプラネタリウムです。外国の人は、普通はたいへん変わった形をしていると思うのですが、日本人にはあまりそうは思えないですね。私も杉並区立科学館も、国内の五藤光学の機械を使わせていただいておりますが、五藤光学でつくられるプラネタリウムの手本になった機械が、このプラネタリウムです。

1950年代の初めのころに、当時はプラネタリウムをつくる会社がなくなって、サンフランシスコの人たちが自分たちで制作した、自作の投映機です。第二次世界大戦で使われた空軍の航空カメラのレンズを30個ばかり使い、海軍の造船所の人たちに協力してもらって、カリフォルニア科学アカデミーの地

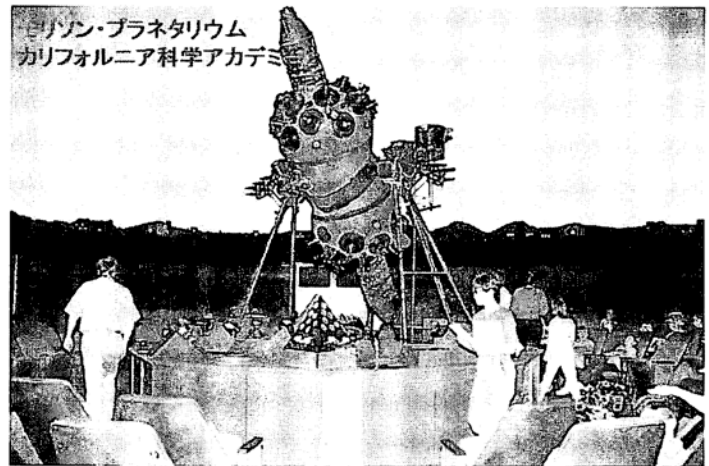


図2 カリフォルニア科学アカデミーのモリソン・プラネタリウム

下で製作したものです。

このプラネタリウムをつくるにあたっては、子どもたちが募金活動を行ったりしてお金を集めて、時間をかけて、設計も自分たちで行ってつくり上げた機械で、1952年に完成しています。

じつは、この投映機は現在でも動いております。ちょうど50年動いたことになります。今年運用を停止する予定で、建物も全部壊し、フーコーの振り子などをつくっていた地下の工場も壊して、スペースシアターにする予定です。そして、コンピューター・グラフィックス (CG) での投映を中心にやる予定だそうです。

(4) グリフィス天文台

図3はグリフィス天文台（ロサンゼルス）です。これも非常に古いプラネタリウムで、真ん中にプラネタリウムのドームがあり、左側のドームにはツァイス・イエナの屈折望遠鏡、右側には3連の太陽望遠鏡があります。このグリフィス天文台もいま、手前のところに穴を掘っていて、プラネタリウムのドームを穴の下に1個つくり、CGのプラネタリウムを入れる予定です。

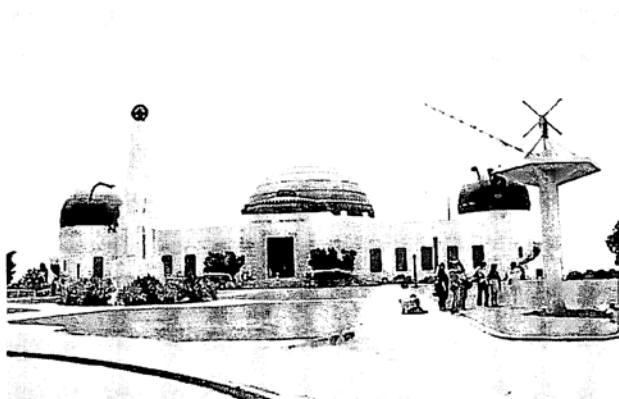


図3 グリフィス天文台

サンフランシスコのモリソン・プラネタリウムにしてもグリフィス天文台にしても、かなりのお金をかけてプラネタリウムをリメイクしている状況です。

(5) 設置目的と投映内容の比較

さて、ここからは、日本と海外のプラネタリウムを比較しながら話を進めましょう。

設置目的は、日本もアメリカもそう変わらないのではないか、あるいはヨーロッパも変わらないのではないか、確かにそう思いますが、欧米の場合には、科学研究、それから科学教育普及が目標だろうと思います（プラネタリウムを設置しているのはほとんど科学館です）。

日本の場合は、科学教育も暗黙の了解の中にありますが、むしろ健全育成や教育普及ということが中心のようです。あまり「科学」「科学」と難しいことを言わなくてもよいのではないの、という感覚が多いのかもしれない。この違いは、非常に大きく感じます。

西欧は哲学の国で、論理思考を科学館でもどこでもきちんとやる、そのための設備（のひとつ）がプラネタリウムだと思っているわけですね。サイエンスは、まさに合理的な考え方をする学問そのものですから、あまり感情とか感性に訴えることを重視したものはやらない、真理の追究がメインテーマで運営されているものが多いように思います。

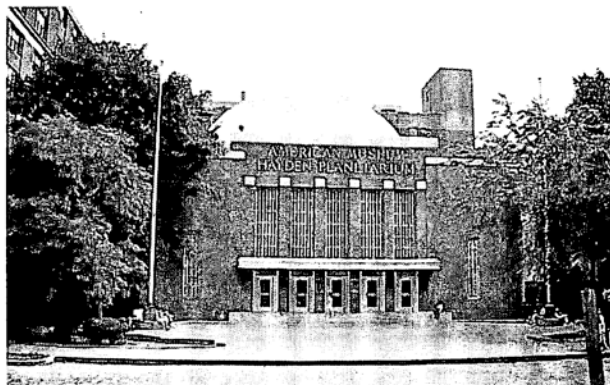


図4 ハイデン・プラネタリウム（1988年）

したがって、投映内容も日本と欧米で大分違うように感じます。

これは私の独断と偏見なのですが、欧米の場合は、「現代天文学」が第一に来る、その次に「現代科学一般」が来る、こういう順番ではないかと思います。それから、「星の探し方」「古典的な天文学」「科学史」…。もちろんプラネタリウムによってバリエーションがあります。「民話・民俗」を扱ったものもあり、アメリカで多いのは、アメリカ先住民の宇宙観を子どもたちに紹介するものです。それから「SF」も楽しみながらやります。昔ニューヨークのプラネタリウムでは、映画『スターウォーズ』のジョージ・ルーカス監督に協力してもらって、C-3POやR2-D2が登場し、子どもとの掛け合いで進める番組をやっていました。

日本のほうは、細かくは説明しませんが、「星座の探し方」「星座神話」「古典天文学」「現代天文学」「科学史」「童話・民話・民族」「ファンタジーや恋愛物語」「SF（非科学的なものも多い?）」、こういうような順番かなと思います。

日本と欧米で、どちらがよいとか悪いとかではなく、このような違いがあると思います。

(6) ハイデン・プラネタリウム

図4は、1988年に撮影したアメリカ自然史



図5 ヘイデン・プラネタリウム (2000年)

博物館のヘイデン・プラネタリウムです。この自然史博物館は大変に有名で、世界最大級の科学館です。ヘイデン・プラネタリウムは独立したアメリカンミュージアムの一つで、自然誌博物館とは、裏はつながっていますが、別組織になっています。

そのヘイデン・プラネタリウムは、2000年にリメイクしてニューオープンしました。図5は、図4と同じ方向から撮影したものです。自然史博物館の一角にあるヘイデン・プラネタリウムを取り払って作り変え、ローズセンターというものをつくりました。この改修費用が250億円少々です。プラネタリウムを含めて、天文部門だけで、250億円かけてリメイクしたわけです。

開館から1年間に、150万人が入館しました。実際、この1年間は、当日券はほとんど買えない状況で、毎回の投映が全部、客席が埋まっていたわけです。1回の投映は40分くらいでしょうか。池袋のサンシャイン・プラネタリウム以上にハードな運営です。150万人を入館料に換算すると、1人1000円として15億円くらいになります。これは大変な収入です。しかし、制作にも何億円かかかっていて、これからずっと同じだけの人数が入るわけではないことを考えると、経済的にはけっしてウハウハという状況ではないと思います。

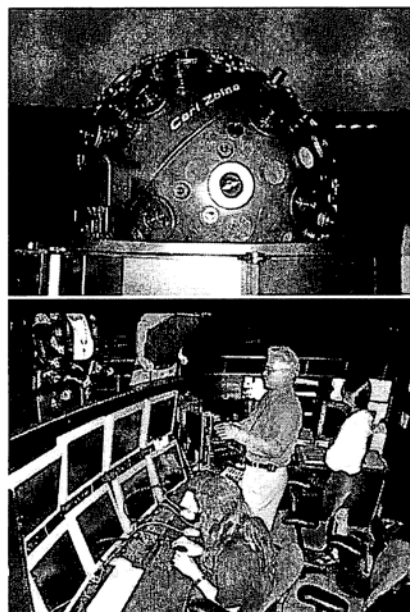


図6
ヘイデン・プラネタリウムの新しい投映機と操作卓

そのプラネタリウムの中の様子を少し紹介します。

図6は、新しく入ったツァイスの投映機です。CG 7台くらいで全天をカバーしています。

また番組の特徴は、基本的には嘘や作り物がない、ということです。まったくないわけではありませんが、現在得られているサイエンスの研究結果、もっとも確からしいといわれているデータをすべて使って番組をつくっています。

図7のオリオン星雲は、ハッブル宇宙望遠鏡のデータを三次元化したものです。この作業は、天体物理の研究者が行いました。ワイヤーフレームでいろいろな天体をつくりあげて、それをレンダリングしていったものです。銀河系についてもデジタル・ギャラクシーをつくっています。

じつは、これらの番組は、皆さんもご自宅でインターネットにつないでご覧になれますが、本当に自分が宇宙船に乗っていているような感じがします。

さて、ここで私が申し上げたいのは、欧米の基本的な考え方は、プラネタリウムを宇宙やサイエンスで勝負する、ということです。日本の場合には、いろいろなバリエーショ

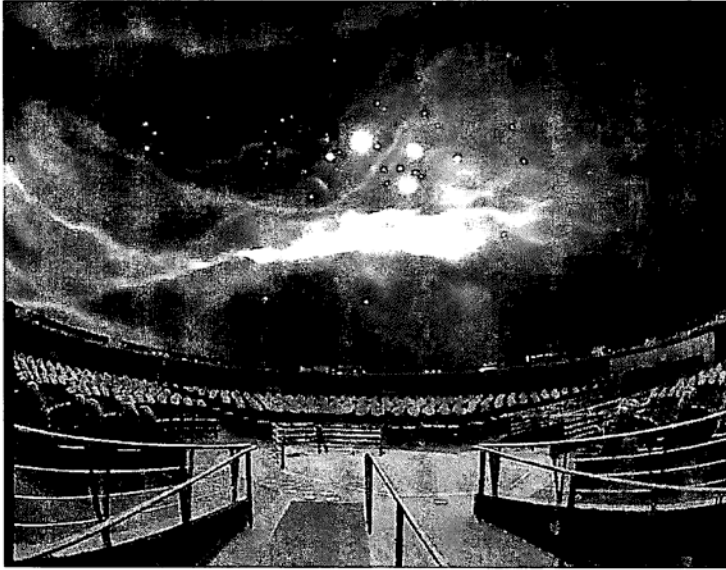


図7
オリオン大星雲の投映風景

ン・使い方があってよいのではということから、さまざまな試みがされていますが、欧米では、宇宙で感動を与える、科学の面白さを教えることが一番必要とされています。行き着くところ、どうやったら今わかっている宇宙のすごさ・面白さを表現することができるのか、いつもいつもそれで勝負をかけて番組がつくられている、そういうことだろうと思います。

(7) 表現方法

プラネタリウムの表現方法としては、欧米では、「具体的」「動的」「たくさんの映像素材の使用」「エンターテインメント」「情報量が多い」「論理的」ということになります。

「具体的」というのは、わかっているものを、本物をそのまま見せることです。

「動的」というのは、ほとんどのプラネタリウムがビデオ・シアター化していて、スライドはどんどん使われなくなっているということです。アメリカの平均的なプラネタリウムでスライド中心というところは、ほとんどありません。ビデオ・プロジェクターを2台、3台使って投映します。10年以上前から、そうになっています。

スライドを使う場合は、全天を覆って、たとえば星雲の中に私たちがいるように感じさ

せるために、8台のスライドを使って臨場感を出すなど、非常に凝った使い方をします。もちろん、面白くないとお客が来てくれないこともあります。

「情報量が多い」というのは、日本の番組10本よりも多い情報が1本の中に入っていることがあります。そして、アップテンポで、ごまかしがあまりありません。

それに対して日本では、「情緒的」「静的(電気紙芝居)」「映像量が少ない(美しい星空が中心)」「癒し系」「話術を重視」「アニメキャラクターの活躍」、こんな風にまとめられると思います。

(8) プラネタリウムの設備

欧米のプラネタリウムの設備は、いままで話してきた“表現”が求めているのでしょうか、次のような感じになります。

- ・特殊効果投映機の種類が豊富である。
- ・カートリッジ式の補助投映機が多い。
- ・スクリーン全体を投映機でカバーしている。
- ・自作投映機も多い。
- ・ビデオ・プロジェクターの設置台数が多い。
- ・動きのある投映機が多い。
- ・自由度の高い制御システムを使っている。
- ・担当者が逐次改造している。

それに対して、日本の設備は、

- ・ 投映機の種類が少ない。
 - ・ 投映機の台数が少ない。
 - ・ ビデオ・プロジェクターの設置台数が少ない。
 - ・ 動きのある投映機が少ない。
 - ・ 自由度の高い制御システムを使っていない。
 - ・ 単一企業が勤める設備への依存度が高い。
 - ・ 担当者自身による工夫が少ない。
- こんな感じにまとめられると思います。

(9) スタッフの数と構成

欧米はスタッフも多いです。

たとえば、アメリカ自然史博物館の職員は総数870名で、そのうち博士号取得者が344名います。巨大ですよ。

プラネタリウムの番組制作などは、職員の資質も関わってきますので、アメリカやドイツでは、職員は大学の先生または大学院生がやっている場合があります。というか、大学の中に一般向けのプラネタリウムが割とあります。生涯教育に携わる人は、当然、大学の教養程度の力量をもっている人でないと大人に教えられませんから。

日本の方は、事務職の方が行っている場合が多く、天文学や科学全体への理解の高い担当者の割合が低い一方、アマチュア天文愛好家の割合が高くなったりしています。

また欧米では、内容を担当する者、学校との連絡調整を行うコーディネーター、機械技術、電気技術、美術担当、録音技術などと、担当が専門分野に分かれています。日本では分業はあまり行われずに、ほかの業務と兼業している場合が多いです。

シカゴにあるアドラー・プラネタリウムは、総合科学館ではありませんが、渋谷にあった五島プラネタリウムと同じように天文博物館があります。その職員構成をみると(1998年時点)、常勤187名、非常勤12名、ボランティア130名です。天文学の専門家が8名、ほかに「教育および技術部」「評価および

展示」「外部コミュニケーション」「天文学史」「人事」「情報システム」「売店」「オペレーション業務」「来客サービス係」など、いろいろな人がいます。

ちなみにスタッフは、土日はみんな休みです。プラネタリウムは1年間ほとんど休館なしですが、土日は普通の人は休みになります。土日に一般公開があるためきつい、ということではなくて、たとえば今日のような研究会・会議が土日に行われても、アメリカの人はみんな出てこられるわけです。日本の場合には、土日は稼ぎ時で、プラネタリウム担当者が研究会に出席して館を不在にすると、いわゆる“非国民”のような扱いをされてしまいます。本日いらしている方は、本当にご苦勞様です。

(10) プラネタリウムの予算

それから、科学館全体の予算をみてみましょう。

これから示すデータは、ASTC(Association of Science-Technology Centers)という国際的な会のデータを使ったのですが、世界平均にしてしまうと、アメリカ以外の国は(ASTCに加盟している)大型館ばかりになってしまい、実状を反映しません。たとえば、日本でASTCに入っている館は三つです。国立科学博物館、科学技術館、日本科学未来館、それだけです。私は数年前にASTCの会議に出たことがあります。日本からは誰も出席していなかったと思います。

そういう意味から、全米平均で見てみましょう。

コストは1人当たり14ドルかかるのに対して、入館料は7ドルくらいです。つまり、入館料と支出がペイしている館はありえないわけです。

小規模館(1900～7000平米)では職員数が39名で、予算は約4億6500万円です(この小規模館の下に、「ベリースモール」といわれて

いる科学館もあります)。

私ども杉並区立科学館は3500平米くらいですから、この小規模館に相当しますが、常勤職員は9名で、予算は7000万円です。7000万円のうち、子どもたちを運ぶバス代が2000万円かかっていますから、実質は5000万円です。

中規模館(7000～18600平米)では、常勤職員数の平均が90名、予算の平均が11億3000万円。京都市の施設がこのくらいの規模で、これは日本でもよい方でしょうが、職員数は37名で予算は1億6700万円です。

大規模館(18600平米～)は、アメリカにはアメリカ自然史博物館やスミソニアンなど超大規模館が存在していて、平均すると予算は約31億6400万円、職員数は約200名。上野の国立科学博物館は大規模館に相当しますが、予算は約30億円くらいで職員数は150名だったでしょうか、予算的にはアメリカの大規模館に匹敵できる、しかし職員はすこし少ない、という状況がわかるかと思えます。

予算と支出の内訳を具体的にみてみます。

中規模館であるアドラー・プラネタリウムの1999年の会計をみると、歳入は14億9900万円で、そのうち、行政からの交付金が18%あります。収益は38%(約6億円弱)と結構高いですが、レストランや駐車場代が半分くらいを占め、チケット収入は全体の20%しかありません。中規模館はわりと採算がよいようですが、チケット収入は経費の半分にも届きません。寄付は34%と非常に大きい割合です。そして、ヘッジファンドみたいな投資収入もあり、これが歳入の10%くらいです。

アメリカ自然史博物館の予算の内訳をみると、歳入と援助金の総額は約105億1300万円。そのうち寄付が30%、補助的事業収入が14%、ニューヨーク市からの補助金が12%、雑誌“Natural History”の収入が10%、入館料の収入が11%、などとなっています。そのほか、演奏会や展示場を貸し出してのパーティーな

どの収入もあります。

歳出をみると、科学研究・教育と展示の活動費が37%、雑誌“Natural History”が10%、警備・修繕・運営経費が17%、一般管理経費が13%、などとなっています。これをみると、アメリカの場合は、とにかくサイエンスで勝負している、ということを感じます。

(11) おわりに

プラネタリウムに対する考え方をまとめると、

- ・楽しいサイエンス・教育の場である。
- ・宇宙の素晴らしさ・不思議さを紹介する場である。
- ・欧米では、哲学の柱としてサイエンスを非常に大切に扱っている。
- ・プラネタリウムは、「我々は何処にいるのか?」「何処からやって来たのか?」を考える場所である。

ということでしょうか。

IPSの統計では、年間2000万人がプラネタリウムを利用しています。1館平均1万人が見ていることになり、IPSのManning氏によれば、70年の歴史の中で、世界中で4億5000万人以上が見ていることになるそうです。本当に世界中で大勢の人に、宇宙を見て楽しんでもらっています。

最後に、数年前に、イタリアで行われている「プラネタリウムの日」に、プレスに発表するので、プラネタリウムの役割について日本からもメッセージがほしい、といわれて送った言葉を紹介して、私の話を終わりたいと思います。

「プラネタリウムは、宇宙を語る現代の教会である。」

そこに行けば、「宇宙はこうですよ」と、私たちがすんでいる世界について教えてくれる場所、そういう役割がプラネタリウムにはあるのではないかと思います。