

# プラネタリウムの発明と日本での始まり

井上 毅<sup>1,2</sup>

〈<sup>1</sup> 明石市立天文科学館 〒673-0877 兵庫県明石市人丸町 2-6〉

〈<sup>2</sup> 日本プラネタリウム協議会プラネタリウム 100 周年記念事業実行委員長〉

e-mail: inoue@star.nifty.jp



プラネタリウムというと丸い半球ドームの中央に配置された投影機が星を投影するという設備を思い浮かべるだろう。このような近代プラネタリウムは、20世紀初め、ドイツで誕生した。2023年10月から2025年5月にかけて、プラネタリウム100周年の記念行事が国内外で開催されることになっている。本稿ではプラネタリウム誕生の興味深いエピソードを紹介するとともに日本のプラネタリウムの黎明について紹介する。

## はじめに

1923年10月21日。ドイツ博物館の屋上に設置された直径10mの仮設ドームには、博物館理事会の年次総会の出席者が集まっていた。中央には、ツァイス社イエナ工場で製作された奇妙な形をした装置—プラネタリウム—が鎮座していた。ドーム内の照明が落とされると、大自然同様の満天の星が出現した。居合わせた人々は驚き、称賛の拍手を送った。まさに近代的な光学式プラネタリウム初公開の瞬間だった。プラネタリウムは星空を展示する画期的な発明であった[1-4]。

当時、人類はまだ宇宙がどれくらい大きなものか知らず、地球を飛び出すことは夢のまた夢だった。そんな時代に、プラネタリウムは天文普及の最前線となり、一般市民にとって宇宙への扉となった。

やがてプラネタリウムは世界に広がり、日本にもプラネタリウムが設置されるようになった。国産のプラネタリウムも誕生し、現在に至るまでプラネタリウムは天文学の発展や宇宙への進出を受け止めながら発展し続けている。

本稿では、日本語の文献ではあまり多く語られ

ていない近代プラネタリウム誕生に関するエピソードを紹介するとともに、日本のプラネタリウムの黎明期について簡潔に記述する。

## 近代プラネタリウム前史

近代的な光学式プラネタリウムが誕生する前にも原型となる装置が製作されてきた。これには天球儀と天体運行儀の二つのルーツがある。近代的な光学式プラネタリウムは両者が合流したと見ることができる[1-4]。

### 天体運行儀

天体運行儀は、天体がどのように運動し、どのような位置に見えるかを表示する装置である。その最大の特徴は、機械仕掛けで天体の運行を表現することができる点である。

古代ギリシャの沈没船から発見された「アンティキテラ島の機械」は太陽・月・惑星の動きが再現でき、文献に記録があるアルキメデスの天体運行儀と関係があると考えられている。

中世以降、ヨーロッパでは時計技術師が天体運行儀を製作した。最初に登場したのは天文時計である。時計の文字盤に太陽や月、惑星の位置、恒星などが配置され、時計に連動してその時の天体

位置を表示する精密なものである。1300年頃に機械式時計が誕生し、数十年後には精密な天文時計が登場している。1364年、イタリアのジョヴァンニ・ドンディの論文には、高精度な天文時計の設計図が記載されている。ドンディの天文時計はアストラリウムあるいはプラネタリウムとよばれた。天文時計はヨーロッパ各地で製作された。当初、プトレマイオスの地球中心説に基づき、地球から見た天体の運行を表現していた。

17世紀以降、コペルニクスの太陽中心説が広く一般に信じられるようになると、太陽系の模型が作られた。1704年、英国の時計職人ジョージ・グラハムは、地球の公転・自転や月の公転の周期比率を再現し、機械仕掛けで天体の運行を表した精密な太陽系模型を製作した。この種の太陽系模型はオーラリー伯爵の名前をとってオーラリーと呼ばれている。同時期、ジョン・デザグリエはオーラリーと同種の装置を製作したことを著作の中で紹介し、プラネタリウムとよんだ。

1781年、オランダのアマチュア天文家アイジンガーは、自宅に太陽系の模型を製作し、プラネタリウムと名づけて公開した。惑星集合を不安に思い、迷信におびえる人々に天文の知識を伝える必要を感じたためである。アイジンガーのプラネタリウムは、現存する最も古いプラネタリウムだ（毛利勝廣氏の巻頭言参照）。

### 天球儀

天球儀は球体に天球上の恒星の位置を示した装置で、天球の概念や球面三角の理解に役立てられた。古代ギリシャでは天体運行儀とともに天球儀も製作された。神話の巨人アトラスが天球を支える彫像に44星座が記載された天球儀が残っている（図1）。

天球儀は球体の表面に星座を描いたため、裏向き（鏡像）にデザインされているのが特徴である。この欠点を解決したのが、17世紀に製作されたゴットルプ天球儀である。直径が約4m、重さ3.2トンという大型のもので、内部に人が入り、



図1 古代の天球儀 ファルネーゼのアトラス像。  
提供 伊東昌市



図2 アトウッド天球儀。  
提供 伊東昌市

内側に描かれた星座を見ることができた。現在、復元したものがロシアにある。

1912年、米国のアトウッドが製作した天球儀は、直径4.5mの中空の球体だ。恒星の位置に穴が開いており、内側から見ると星が輝いた。穴の数は692個、等級に応じて、穴の直径は4段階あった。黄道上には多数の穴が開いていた。穴を塞いだり開けたりして、惑星の位置を表現した。天球は電動モーターで回転した。内側に入るタイプの天球儀の最も進化したものの一つとされ、現在、米国シカゴのアドラープラネタリウムで展示されている（図2）。

## 光学式プラネタリウムの誕生

### オスカー・フォン・ミラーの夢

近代的なプラネタリウムは20世紀初めのドイツで誕生した。ドイツは19世紀後半、工業化で

目覚ましい発展を遂げていた。バイエルン電力事業をけん引したオスカー・フォン・ミラーは、1881年にパリ電気博覧会を見学して以来、技術の展示に強い関心を持っていた。そして「偉大な芸術作品と同様、科学技術の分野の作品も、人類の文化功績として、人々に知ってもらうのと同時に後世に残すべきだ」と考えた。1903年、ミラーは、科学技術をテーマとして、一般大衆が楽しみながら学ぶことができる科学技術の博物館「ドイツ博物館」をミュンヘンに建設することを呼びかけた。天文の展示についてはドイツ・ハイデルベルグ天文台の天文学者マックス・ヴォルフに相談した。ハイデルベルグ天文台にはツァイス社製の最新の天体望遠鏡が設置されていたこともあり、ヴォルフはツァイス社を紹介した。ツァイス社はミラーの求めに応じて、最新の大型望遠鏡の模型の提供を行った。こうしてツァイス社とドイツ博物館の連携が始まった [5, 6].

次にミラーが望んだのは、星空の仕組みを展示室内に持ち込むことであった。光学機器製造の豊富な経験を持つツァイス社ではあったが、こうした装置の製作は社の製造工程の枠からはみ出すと判断し、依頼を断った。しかし、あきらめずに説得を続けるミラーに対しツァイス社もついに折れ、プラネタリウムの製作を行うことにした。

1912年、ツァイス社は、ミラーの求めに応じた展示装置を完成させた。それはガラスの天球儀に恒星をエッチングしてあり、中央に太陽系儀（オーラリー）が配置された見事な装置だった。ところがミラーはこの美しい作品に満足しなかった。彼が特に不満だったのは、星が光らないことだった。電気技術者であったミラーは、電球を使用し星を光らせ、電気モーターを使用して天体の動きを再現することに対して強い希望を持っていた。一方、ヴォルフは天文学の発展のスピードに一般の人々が追いついていないことに問題を感じており、時間を短縮して天体の動きを理解することができる教具模型を希望した。二人は相談し、

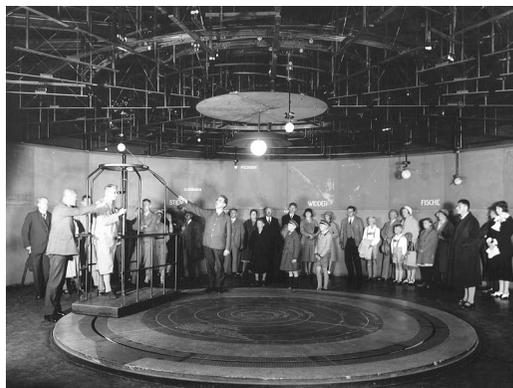


図3 コペルニクス型プラネタリウム。  
提供 Deutsches Museum, Munich,  
Archive, BN

電球や電気モーターを使って星空の展示をすることなどの条件をつけて、コペルニクス型とプトレマイオス型のふたつのタイプのプラネタリウムの再発注を行った。1913年暮れのことであった。

このうち、コペルニクス型はオーラリーの地球部分が Gondola になっていて、人が乗ってメリーゴーランドのように巡り、惑星の動きを見ることができる装置だ。コペルニクス型プラネタリウムは比較的順調に開発され、1923年にドイツ博物館に設置されている（図3）。太陽系儀の最高峰ともいうべき見事な展示だったが、もう一つのプトレマイオス型として開発された光学式プラネタリウムが大変なインパクトを持った装置だったため、すっかりその存在は霞んでしまった [1-6].

### 光学式というアイディア

プトレマイオス型のプラネタリウムは、地上から見上げた星空を再現するというものだ。ミラーとヴォルフのアイディアは、「半球状のドームを薄い鉄板で作り、鉄板に穴を開け、周囲を明るくし、星のように見せる。内部には太陽系の機構を組み込み、太陽・月、惑星が黄道に沿って動く。中に少数の観客が入り、天体の動きを眺める」というものだった。アトウッド天球儀の発展型といえる。完成すれば見事な展示になると思われたが、見学者が多い場合、長い順番待ちになること

が懸念された。なにより大きな問題点は、「球体内部に、太陽・月・惑星の運動を表示する複雑な機構を組み込むこと」が現実的に可能なのか、全く不透明だったことだ。

プラネタリウムの構想はあっても、実際の仕様が定まらないという状況のまま、ドイツ博物館の建設が進んでいた。そのため、ツァイス社とドイツ博物館の間でプラネタリウムに関して緊急の調整が必要になっていた。

1914年2月24日、ツァイス社があるイエナ市でミラーの呼びかけによる会議が開かれた [6]。この会議で歴史的なやり取りが行われた。その時の様子をパウエルスフェルトは後に次のように記述している [7]。

.....

ツァイスの経営委員を務めていた私は、イエナで行われた会議に出席していました。その席で、ミラー氏の考える機械の製作がいかに困難であるか、ということが話題になりましたが、克服できないとも思いませんでした。私は「どうしてそんなに複雑で重い機械を作りたいのですか？」と質問しました。「それなら球体の内側に天体の絵を光学的に投影するほうがずっと良いでしょう。そうすれば、複雑な機械は、中央に小さく配置された光学装置に置き換えることができます。」私がこの言葉を発した直後に、同じ会議に出席していた経営委員会の同僚であるシュトラウベル教授が叫びました。「それなら恒星も中央の装置から投影されるべきです！」これがツァイス・プラネタリウム誕生の瞬間なのです。

.....

中央に星の光を出す投影機を配置し、ドームに星の光を投影すれば、投影機の動きで星の運行を表現できる。ドームを大きくすれば、多くの観客が見学できる。「光学式」プラネタリウムの発想は全く新しいものだった。

ミラーはこのアイディアをととても喜んだ。1914年4月、正式にプラネタリウムの発注が行わ

れ、設計の仕事はツァイス社の天文学部門に託された。ところが、プロジェクトは4カ月でストップしてしまった。第一次世界大戦が始まったのだ [6]。

### パウエルスフェルトが開く扉

1918年、戦争が終結した。戦後の混乱の中、ツァイス社はプラネタリウム開発を再開したが、技術的な大きな課題にぶつかっていた。

1919年3月22日、土曜日。パウエルスフェルトはオフィスの自分の机の上に手紙が置かれているのを見つけた。プラネタリウムに関するミラーあての手紙で、パウエルスフェルトがサインをすればすぐに送付する手立てとなっていた。

手紙には、「熟慮の結果、光学式のプラネタリウムは設計不可能です。最初の計画に戻ることが必要と思われます」と書かれていた。この頃、パウエルスフェルトは、多くの経営上の課題に対応していた。プラネタリウムの開発から遠ざかっており、技術的な困難があることを何も知らされていない。パウエルスフェルトは腹を立て、手紙のサインを保留した [6, 7]。そして週末をプラネタリウムの問題解決に集中し、3月24日月曜日の朝には、見事な解決案をもって入社したのである [6]。

### レンズを使って星を映す技術

ここでツァイスの技術者が直面した課題と、パウエルスフェルトの解決策について説明するために、プラネタリウムで最重要部分のひとつである恒星の投影装置「恒星球」について解説しよう [6, 8]。

恒星を天球ドームに投影するためには、恒星に対応した穴を持つ薄い板を用意する必要がある。先に紹介したアトウッドの天球儀のような球体を小さくして、内部から電球を光らせ、大きなドームに投影するようなイメージだ。これはピンホール式のプラネタリウムと呼ばれ、現在でも学園祭のプラネタリウムなど手作りプラネタリウムではこの方式が主流である。簡便だが、投影される恒

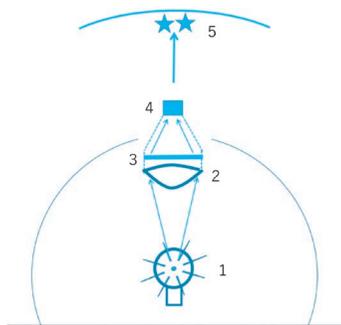


図4 レンズを使った恒星投影機構。

星像はシャープさに欠ける短所がある。本物のようにシャープで美しい星空を表現するために、ツァイス社の技術陣は当初より写真レンズを利用したプラネタリウムの開発に取り組んでいた。ツァイス社は1902年に発表したテッサー・レンズという4枚構成の高性能な写真レンズの技術を有していた。

レンズで恒星を投影しようとするために、考え出された機構は図4のとおりである。まず投影のもとになる恒星基板(3)を用意する。恒星基板は、恒星の位置に穴を開けた薄膜だ。穴のサイズは明るい星を大きく、暗い星を小さく、といった具合で等級に対応させている。恒星基板の背後から電球(1)で光らせる。光を均等に照射するために、電球と恒星基板の間に集光レンズ(2)を置く。こうしてでき上がった「小さな星空」を投影レンズ(テッサー・レンズ)(4)によってドームスクリーンに投影する(5)。集光レンズと、恒星基板、投影レンズを組み合わせた装置が恒星投影機だ。恒星投影機を全方向に配置すれば全天の星空となる。

理論的にはそうなるのだが、解決すべき課題は多い。特に大きな問題は、投影レンズの周辺収差だ。星のような点状の光は収差によるゆがみを顕著にさせる。これでは星空の表現は台なしである。恒星投影機1台当たりの受け持つ範囲が狭ければ、投影レンズの中央付近の良像を使い、周辺の劣化した像を投影させなくて済む。つまり、全

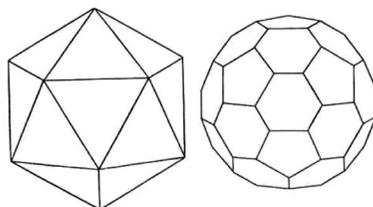


図5 正20面体と正32面体

天をできるだけ多く分割したい。一方、全天の分割は、正多面体の各面に対応させる形となるが、最も多い正20面体であってもひとつ当たりの恒星投影ユニットが受け持つ星空が広すぎ、周辺収差の問題を解決できない。ツァイスの開発陣にとって、これは解決不可能な根本的な問題と思われた。これが先の手紙につながったわけだ。

週末の熟慮で得られたパウエルスフェルトの解決策は、「正多面体にこだわらない」というものだった。正20面体の各頂点を切ると、12個の五角形と20個の六角形を組み合わせた32面体となる(図5)。これでレンズの良像範囲を超えることなく、全天を分割することができる。このアイデアによって、恒星投影機構は現実的に開発可能なものとなった[6]。

以降、パウエルスフェルトがプラネタリウム開発に取り組むことになった。彼は600枚の手書きのメモを残している。最初のメモは1920年5月5日の日付が入ったもので、基本的な構想がほぼ完成した形で書かれていた(図6)[1-6]。

一緒に開発にあたった技術陣からは10mという至近距離から人工の星空を実感できるかどうか疑問の声もあった。しかし、実際に点灯し、天空が光り輝いたとき、開発に関係していた者でさえ驚きの声をあげ、言葉では言い尽くせない深い感銘を受け、成功を確信したという[5, 6, 8]。

パウエルスフェルトは、後に次のように語っている。「膨大な数の図面と計算が必要でした。でも深刻な問題にぶつからなかったのは、運がよかったですと思います。最終的には想像していたより

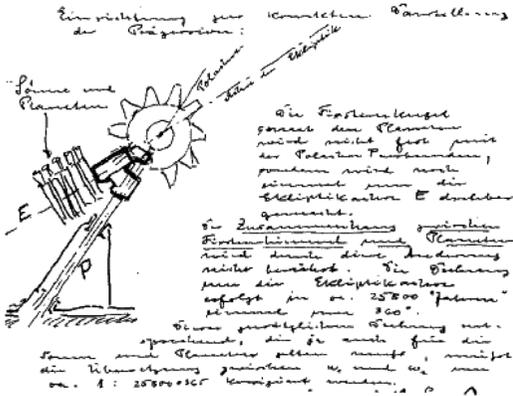


図6 バウエルスフェルトの最初のメモ。  
提供 ZEISS Archives



図7 ツァイス社屋上のドーム（1924年）。  
提供 ZEISS Archives

もずっと素晴らしい成果が得られたのです [7]。

当時、ドイツは過酷な状況にあった。ツァイス社も多くの困難を抱えていた。政治的・経済的に混乱していた時期だったが、むしろだからこそ、バウエルスフェルトにとってプラネタリウムの開発は、純粋な喜びに満ちた技術開発の時間であり、ありがたい逃げ場だった [5]。

### イエナの驚異

プラネタリウム開発にあたり、試験的な投影が繰り返されていった。ミラーはベルリン出張の折にツァイスを訪れ、完成間近の投影機の見学を行い、喜びを深めていった。ミラーはミュンヘンで開催される博物館委員会の総会でプラネタリウムの実演を希望した。バウエルスフェルトはミラーと相談のうえ、いよいよプラネタリウムをミュンヘンに持ち込むことにした [6]。

1923年10月21日、ドイツ博物館で博物館委員会の総会にて、プラネタリウムが関係者向けに公開された。博物館の屋上に仮設された10mのドームの中央に、まだ塗装されていないプラネタリウムが配置された。演示は、バウエルスフェルトが行った。満天の星が現れ、宇宙のしゅくみを再現すると、人々は大変驚き、大きな拍手が湧き起こった。人工の星空という、かつてない仕事に対する心からの称賛だった。プラネタリウムは数週

間ミュンヘンに置かれ、評判を聞きつけ多くの見学者が訪れた。1923年末、プラネタリウムはイエナに戻され、徹底的な検査と手直しが続けられた [6]。

ところで、開発の過程で、重要な発明が行われた。ドームの建築技術だ。プラネタリウムの投影には、正確な形状の大きな半球ドームを建設する必要がある。最初、布製のテントを張ることが検討されたが、当時のドイツでは布製の材料は非常に高価で、鉄は比較的安価だった。そこで鉄の棒を三角に組み合わせたシェル構造が考案された。シェル構造は、軽量で頑丈であることから、現在も大型建築物で採用されている。1924年夏、世界最初のシェル構造を持つ16mドームがツァイス工場の屋上におかれた。試験公開も大好評で、2カ月で5万人が訪れた (図7) [6, 7, 9]。

長い開発が終了し、ついにプラネタリウムが常設される日を迎えた。

1925年5月7日、ドイツ博物館の新館の落成式が大々的に行われた。この日はミラーの70歳の誕生日でもあった。落成式はプラネタリウムの公開から始まった。バウエルスフェルトによってデモンストレーションが行われ、大盛況となった。プラネタリウムは「イエナの驚異」と称され、観客は翌年1月までに8万人に達した [1-9]。



図8 ドイツ博物館で公開されたツァイスI型  
提供 Deutsches Museum, Munich, Archive, BN

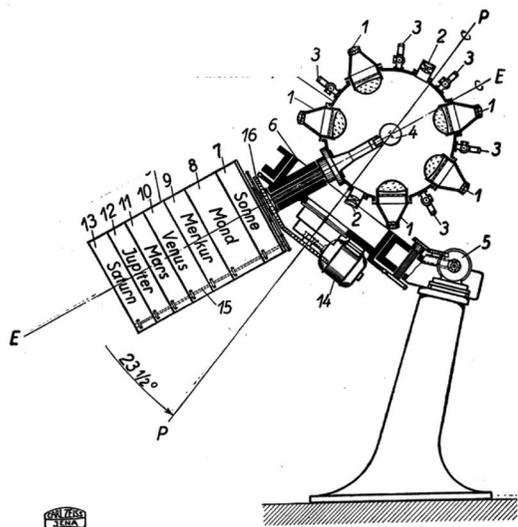


図9 ツァイスI型の構造。  
提供 ZEISS Archives

後にプラネタリウムはツァイスI型と呼ばれた(図8)。

### ツァイスI型のメカニズム

ツァイスI型の構造は図9の通りである[1, 3, 10]。直径50 cmの真鍮製の球体(恒星球)に31個の恒星投影ユニット(1)が配置された。球の中央には500 Wの電球(4)が置かれ、ユニットに置かれた恒星原版を通り抜けた光で6等まで4,500個の恒星を投影した。恒星球には、天の川投影機(2)が11台、星座名投影機(3)が30台

も取り付けられた。さらに恒星球に太陽系天体の投影機が棚状に付属し、太陽(7)、月(8)、水星(9)、金星(10)、火星(11)、木星(12)、土星(13)を投影する機構が取り付けられた。この部分を「惑星棚」と呼ぶ。ただ、惑星棚の取り付け位置の関係で、一部の領域の恒星が投影できないのだが、このエリアは南極の黄極付近で、ミュンヘンの緯度(北緯48度)の星空を投影する目的では問題にならない場所だった。

恒星球と惑星棚は連結されていて(6)、日周モーター(5)によって、地軸に対応した軸(PP)で回転し、自転運動を表現できた。また太陽系の天体は年周モーター(14)から歯車によって伝達され、共通のドライブシャフト(15)で、それぞれ歯車で連動し、正しく運行を再現した。太陽系の天体の動きは、7秒、1分、4分で1年を経過させることができる。さらに歯車伝動が(16)で接続されているため、黄道に垂直な軸(EE)で超低速回転し、限定的だったが、歳差運動を表現することもできた。ツァイスI型は2台作られた。現在、初号機はドイツ博物館で保管されている。

## 万能型プラネタリウムの誕生

### ツァイスII型の開発

ツァイスの技術陣は、プラネタリウムをさらに発展させていった。ツァイスI型は、北半球の固定した緯度の空が投影されるのみだったが、1924年の早い時期に、ツァイス社の天文部門責任者ワルター・フィリガーは世界各地の星空を投影することを可能とした投影機の提案を行った[1-4, 6, 10]。そしてフィリガーが中心となって万能型プラネタリウム「ツァイスII型」が開発された。

ツァイスII型は、図10のような構造である[11]。基本的な仕組みの多くをツァイスI型から踏襲し、そのうえで随所に改良を施されている。恒星球の直径は75 cm、惑星棚の両側に北半球と

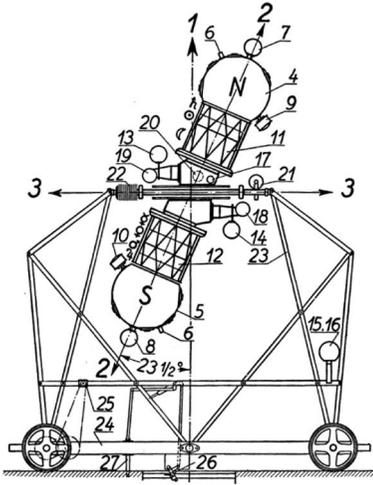


図10 ツァイスII型 ZEISS Archives.  
 1-1 地軸 2-2 黄道軸 3-3 緯度変化軸  
 4 恒星球(北) 5 恒星球(南) 6 シリウス、変光星等 7, 8 星座名 9, 10 天の川  
 11 土星, 太陽, 月 12 水星, 金星, 火星, 木星 13 14 黄道赤道ライン 15, 16 子午線ライン 17 年代表示 18日周モーター 19 年周モーター 20 歳差モーター 21 緯度変化モーター 22 電力供給 23 脚 24, 25 移動用車輪 26 アース 27 固定装置

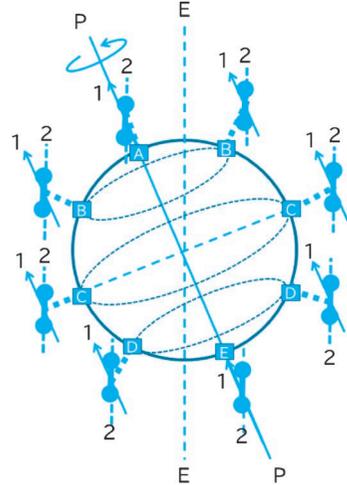


図11 投影機の動きと地球。  
 PP 地軸 EE 黄極軸 A北極点 B北半球  
 C 赤道 D 南半球 E 南極点

南半球の2つの恒星球が置かれ、バランスをとった。鉄アレイのような形であることからダンベル型ともよばれている。光源の電球は1kW。6.55等星まで8,900個の恒星を投影できる。二つの投影球は、天球の北半球と南半球をそれぞれ16分割し、全天で32分割とした。太陽・月・惑星の投影機構もツァイスI型を基本としながら、性能の向上が図られた。変光星や彗星投影機なども付属した。そして最大の特徴として、日周運動、年周運動に加えて、緯度変化、そして歳差運動を行うことができた。自転に伴う日周運動は軸1、歳差運動は軸2の回転、緯度変化は軸3で回転して表現した(図11)。この機能こそがII型の真骨頂であり、名実ともに時と場所を超越したプラネタリウムが完成したのだ [1-3, 6, 10, 11]。

ドイツ博物館のプラネタリウムの評判が広がる

と、多くの都市がプラネタリウムの設置を希望するようになった。ツァイスII型は26台製作され、ツァイス社製品を代表するベストセラーとなった。ツァイスII型の第1号機は、1926年にドイツバルメンに設置された。その後、世界の各都市に広がり、1937年に東洋初のプラネタリウムとして大阪市立電気科学館に、1938年には東京・有楽町にある東日天文館に設置された。東日天文館のツァイスII型は1945年の空襲をうけ焼失したが、大阪市立電気科学館は戦災を免れ、戦後の人々を勇気づける人気の施設になった(嘉数次人氏の記事参照)。

#### 戦後のツァイス社と日本のプラネタリウム

第二次世界大戦後、ドイツは東西に分断され、その影響はツァイス社を直撃した。パウエルスフェルトらは米国によって強制的に西ドイツのオーバーコッヘンに移動させられ、新生のツァイス社を興すことになった。もともと工場があったイエナは東ドイツに組み込まれた。結果、西ドイツのカールツァイス社と東ドイツのカールツァイスイエナ社という2つのツァイス社が存在することになった。併存はベルリンの壁が崩壊しドイツ

が統一されるまで続いた [4,5].

戦後しばらくは混乱が続いたためツァイス社によるプラネタリウム製造は滞っていた。一方で、世界ではプラネタリウムへの需要が高まっていた。米国では戦前より独自のプラネタリウム製作も行われていた。コルコス兄弟の製作したプラネタリウムはスプリングフィールドの科学博物館に設置された。スピッツ社は、ピンホール式のプラネタリウムを量産した [12]。スピッツ製ピンホール式プラネタリウムは、1951年に日本に輸入され、生駒山宇宙科学館に設置された [13].

戦後の混乱が収まってくると、東西のツァイス社はII型に改良を施したプラネタリウムを開発した。

西ドイツ・カールツァイス社はツァイスIV型を開発した。1957年、東京・渋谷に、東日天文館の焼失を惜しむ人々によって建設が推進された天文博物館五島プラネタリウムが誕生し、ツァイスIV型の第一号機が収められた。ツァイスIV型は1962年に名古屋市科学館にも設置された [5, 13, 14].

東ドイツ・カールツァイスイェナ社はII型の発展型となるUPP23シリーズを開発した。1960年、明石市立天文科学館にUPP23/3が設置された(図12)。明石のUPP23/3は2023年現在稼働中で、現役ではアジア最古である。同社の小型タイプのZKP-1は1958年岐阜プラネタリウム、1963年に旭川に設置された [5, 13, 14].

各地のツァイス製プラネタリウムは、それぞれの地で天文普及の先駆的な役割を果たした。

1950年代には、ツァイス社のプラネタリウムに刺激を受けて、独自の国産プラネタリウムが誕生した。1953年、名古屋市東山天文台に、金子功が開発した金子式ピンホール式プラネタリウムの1号機が貸し出された。1958年、千代田光学精光(現コニカミノルタ)は信岡正典を招聘し、開発したノブオカ式プラネタリウムを、甲子園阪神パークで開催された科学大博覧会に出品した。1959年、五藤光学研究所は東京国際見本市でレ



図12 明石市立天文科学館のカールツァイスイェナUPP23/3.

ンズ投映式中型プラネタリウムM-1を一般に公開した [5, 8, 13, 14]. その他の光学機器メーカーもプラネタリウムの開発を行った。これらの開発ラッシュは、当時、人工衛星スプートニクショックなどの宇宙ブームが沸き起こっていたことも背景にあった。

現在の国産プラネタリウムメーカーは、コニカミノルタプラネタリウム、五藤光学研究所、大平技研の3社が存在しており、いずれも高度な技術で、日本国内だけでなく世界的な実績を誇っている [5, 12, 14].

## おわりに

プラネタリウムが誕生して1世紀。天文学の大発展と宇宙進出という史上稀にみる時代をプラネタリウムは受け止め、人々にとっての宇宙を学ぶ扉となってきた。2023~25年のプラネタリウム100周年が、歴史を振り返り将来を考えるよい契機となり、プラネタリウムの一層の活用と発展につながることを期待している。

## 謝辞

本記事のもととなるプラネタリウムの歴史調査

において、安藤亨平さん、伊東昌市さん、嘉数次人さん、春日了さん、児玉光義さん、佐々木勝浩さん、鈴木孝男さん、真貝寿明さん、田部一志さん、西香織さん、廣橋勝さん、三好心さん、村松修さん、毛利勝廣さん、毛利裕之さんほかプラネタリウム関係者の方々にご助言や参考文献の情報提供など調査の協力をいただきました。心より感謝します。

### 参考文献

- [1] Werner, H., 1957, From the Aratus Globe to the Zeiss Planetarium (Gustav Fischer Verlag, Jena Germany)
- [2] Hagar, C. F., 1980, Planetarium: Window to the Universe, Carl Zeiss (Oberkochen, West Germany)
- [3] Meier, L., 1992, Der Himmel Auf Erden, Die Welt der Planetarium (Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig-Heidelberg)
- [4] 伊東昌市, 1998, 地上に星空を—プラネタリウムの歴史と技術— (裳華房)
- [5] アーミン ヘルマン, 中野不二男, 1995, ツァイス激動の百年 (新潮社)
- [6] Dr. Hans Meinl, et al., 2011, Die Welten Maschine, Herausgegeben von der Ernst-Abbe Stiftung
- [7] Bauersfeld, W., 1957, Proc. Inst. Mech. Eng., 171, 1
- [8] 鶴田匡夫, 2012, プラネタリウム1~7, 光の鉛筆 (アドコム・メディア)
- [9] Firebrace, W., 2017, Star Theatre: The Story of the Planetarium (Reaktion Books, London)
- [10] Villiger, W. 1926, Das ZEISS-planetarium, Vopelius
- [11] Letsch, H., 1959, Captured Stars (VEB Gustav Fischer Verlag, Jena Germany)
- [12] Marche, J., 2005, Theaters of Time and Space American Planetaria 1930-1970 (Rutgers University Press)
- [13] 伊東昌市ほか, 2008, 日本の天文学の百年 第2章天文の教育と普及 (日本天文学会百年史編纂委員会編)
- [14] 児玉光義, 2020, プラネタリウム技術の系統化調査, 国立科学博物館技術の系統化調査報告, 29(3)

## The Invention of the Planetarium and Its Beginnings in Japan

Takeshi INOUE

Akashi Municipal Planetarium 2-6 Hitomarucho, Akashi, Hyogo 673-0877, Japan

Abstract: The first modern planetarium was born at the beginning of the 20th century in Germany at the beginning of the 20th century, and the 100th anniversary of planetariums will be celebrated around the world from October 2023 to May 2025. This article introduces interesting episodes in the birth of planetariums and the early days of planetariums in Japan.