

現代式プラネタリウム 100 年をめぐって

星学館 加藤 賢一

はじめに

現代的なプラネタリウムが登場して間もなく 100 年。歴史上稀に見る激動の時代をくぐり抜けてきた、という点では歴史の証人とも言える。天文教育界に一大旋風を巻き起こしたプラネタリウムの意義は大きい。前後の歴史をふり返り、そのことを確認したいと思う。

1. 誰がプラネタリウムと呼んだのか

日本語の「プラネタリウム」という響きは誠に心地よい。天象儀や惑星儀ではひどく現実的な感じだが、「プラネタリウム」と聞くと何やら神秘的な思いになり、それでいてとてもすごいことをやってくれそうな感じもする。おそらく、皆さんが最初にプラネタリウムと出会ったときのワクワク感とはそんなものではなかっただろうか。「プラネタリウム」とは誠に具合の良い名称である。

では、誰が命名したか？ そんな歴史を教えてくれるのが伊東昌市著『地上に星空を』（1998）である。おそらくプラネタリアン必携の書であろうから、皆さん、お目通しのことと思う。また、1993 年に発行された『教育のためのプラネタリウム』に山田卓氏が寄稿された論文「プラネタリウムの生まれ育ち」は伊東さんの著書と共に古代に遡ってプラネタリウム史を紹介していて、貴重な論考であり、これまた手元に置きたい文献の一つである。なお、これは天文教育普及研究会のホームページで読むことができる。執筆メンバーは本会の関係者であり、本会の皆さんにはぜひ読んでおいて戴きたいと思う。

さて、2 つの文献を紹介したが、誰が命名したか、となるとすっきりしない。要はぼんやりなのである。

2. デサグリエのプラネタリウム

筆者が大阪市立科学館在籍中に買い求めた書籍の中に『A Course of Experimental Philosophy』と

題する一書がある(図 1)。実験物理学事典である(なお、物理学 Physics ではなく哲学 Philosophy であることに注意)。1745 年の発行であり、今や個人で容易に所有できる代物ではない。著者はデサグリエ J. T. Desaguliers (1683-1744) というフランス人で、イギリスに渡って活躍した人である。ニュートンは 1727 年に 65 歳で亡くなるが、彼はニュートン力学の信奉者で、その普及に力を尽くした。本書はその代表的なものである。科学の普及という点では我々の同業先輩とも言える。今日、ニュートンが高名なのは彼の貢献も与っていることだろう。

デサグリエが活躍した頃、イギリスは立憲君主制になっていて、王ではなく議会の力が強まり、1694 年にはイングランド銀行が開設され、海外進出、植民地抗争に耐えられるような政治的、経済的基盤ができていた。要は資本主義がイギリスであからさまに姿を現し、それにお金も人も引き寄せられていた時代であった。そこで、1776 年には重税に耐えられなくなったアメリカへの移民が合衆国独立を宣言することになる。デサグリエはそんなイギリスへ渡った一人だったのだろう。

さて、その事典の 448 頁から 466 頁に渡って「Description of the PLANETARIUM」と題する解説が載っている。間違いなくプラネタリウムである。図 1 に冒頭のページを示しておこう。

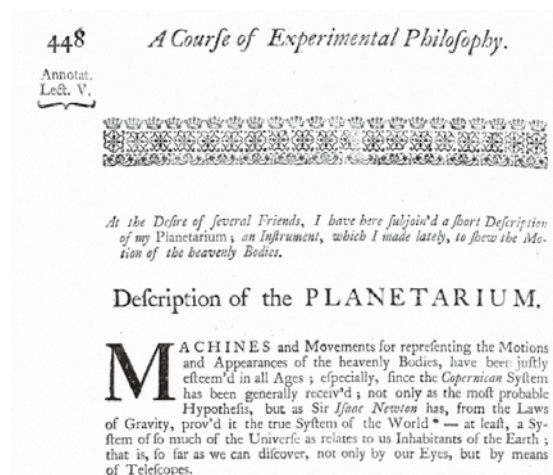


図 1. デサグリエ著『実験物理学事典』のプラネタリウムの項

まず、

“At the desire of several friends, I have here subjoin'd a short description of my planetarium; an instrument, which I made lately, to show the motion of the heavenly bodies. ”

つまり、「最近、天体の運行を示す装置を作った、プラネタリウムである」と記し、この種の器械を作った最初のイギリス人はジョージ・グラハムで、1710年頃のことである。いわゆる、オーラリーで、これを王子のユージンに贈ったところ、王子はこれを複製し、オーラリー伯爵などに贈呈した。これを見たりチャード・スティール卿は、発明者と同時にそれを奨励した人も称賛しなければと思い、この器械をオーラリーと呼び、J. ローリーを発明者とした。スティール卿はグラハムが真の発明者であることを知らなかったのである。ローリーはオーラリーに改良を施し、木星には衛星も付けた。などといったことを書いている。

そして、「私は惑星を取り外して交換できるようなものを作り、これをプラネタリウムと呼んだ」と続けている。その個所を図2に示しておこう。余談だが、このように、この時代の英語は読めるのに、日本語は明治初期までの文章はお手上げである。皮肉なことである。

ローリーの改良にさらに改良を加えてグレードアップしたので、プラネタリウムという別名を付けたということである。それが図3のとおりで、表示部を交換できるようになっていて、オーラリーより汎用性が高まっていることが見て取れる。

デサグリエは本書で相当詳しく記しているが、筆者にはこれを詳細に検討する暇がない。惑星や月の機構をどう工夫したか、それがオーラリーとどう違うのか、などが興味深い。特に楕円軌道をどのように近似しているか、あるいは全く考えなかったのか、などは知りたいところである。プラネタリウムと大見得を切って言うからにはその辺りの工夫もあったのではないかと推察するからである。しかし、上記のような事情であるから、現役の皆さん方で研究してみようという方が現れることを期待し、ここではプラネタリウムの命名者としてデサグリエの可能性があることを指摘しておくに止めることにしよう。

最後にデサグリエの肖像画を掲げておく。これはウィキペディアのデサグリエの項にあるもので、簡単な人物紹介もある。

These Considerations (and the Desire of giving a true Notion of the celestial Phenomena, in the plainest and most expeditious manner, to such Persons as do me the Honour to frequent my Courses of Experimental Philosophy) induc'd me to contrive and make a Movement with all the Requisites above-mentioned, that might shew in true Proportion what can be so represented in a celestial Machine.
I have made it to consist of several Parts to be put on and taken off successively; and have call'd it a PLANETARIUM, whose Description I am now going to give: But before I enter upon it,

図2 それをプラネタリウムと呼んだ、と書いている

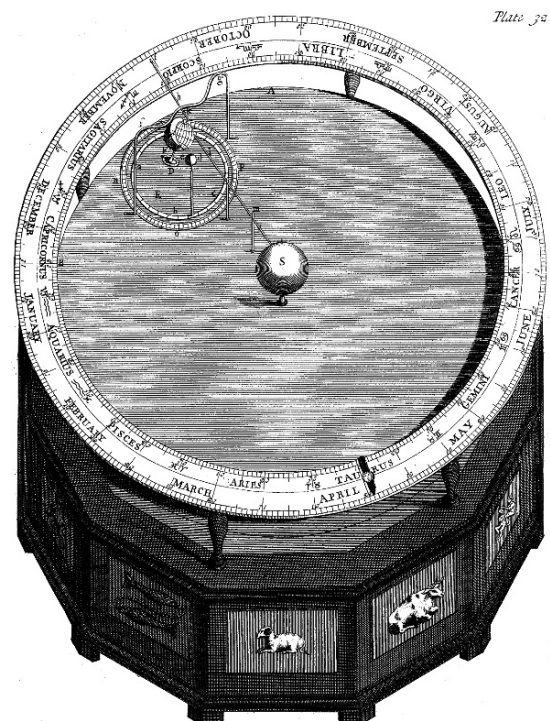
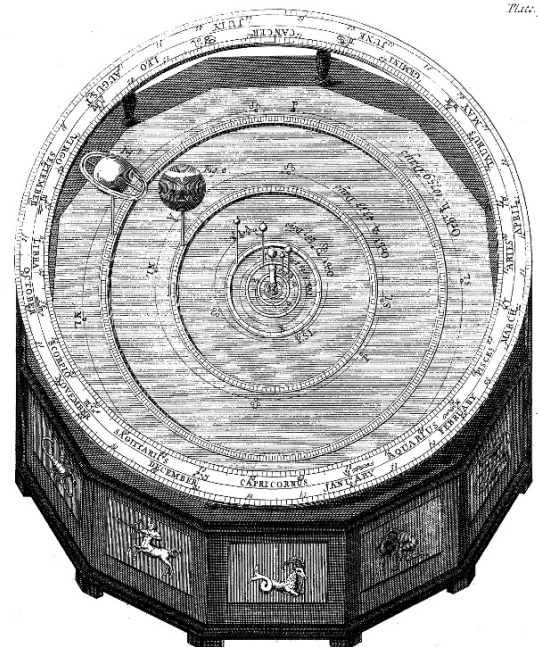


図3 デサグリエのプラネタリウム

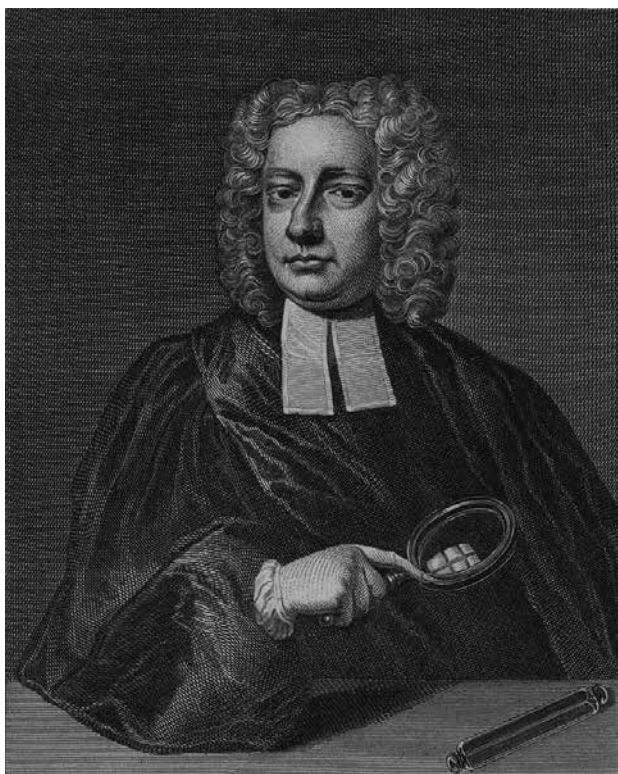


図4 デサグリエ(1683-1744)

3. 時代背景

デサグリエが活躍した時代については先に少し触れたように、世界一の覇権国家イギリスが世界の海を支配し、それに少し遅れてフランスが後を追うという時代であった。パリ天文台が1671年竣工し、グリニッジ天文台が1675年に開設され、本格的な航海暦と精密時計の開発に力が注がれるようになった。同時に、理論面ではニュートンが先鞭をつけていた3体問題を解くべく、主にフランスで摂動論が研究されて、やがて1800年前後にラプラスの『天体力学』（2012年、竹下貞雄訳で大学教育出版社から翻訳出版されている）に集約され、日月五惑星の運行理論はほぼ完成した。

話は変わるが、筆者はこの時代の天文学を「国家天文学」と呼んでいる。わが国では1684年に寺社奉行の下に天文方が置かれ、渋川春海が初代天文方となり、編暦業務が朝廷から幕府に移った。ヨーロッパでは市民が擡頭し、交易や海外進出が活発化したように、わが国では朝廷の力を侍権力が徐々に削いでいった時代であった。天文方による編暦業務の目的は幕府の権威高揚であり、ヨーロッパのそれとは異なっていたが、同時期に国家の手になる天文台＝編暦作業が始まったのである。こうして、それまで

個人や王侯レベルで進められていたものが国家事業になったことを「国家天文学」と呼んでいる次第である。科学研究が近現代の国家事業に組み入れられた最初の例と言えるのでなかろうか。天文学に実用性がないところの話ではないのである。

こうして見ると、オーラリーやプラネタリウムがイギリスで作られたことが容易に理解できる。これらは時計技術の応用である。工場での労働や航海が前面に出ることで時計＝時間管理の重要性が増し、時計の発達が促された。その副産物であるから、イギリスでなければフランスで発明されたであろうし、当時は後進国であったドイツやアメリカでもなく、農耕社会の江戸期の日本ではなかろうとも想像できる。

ヨーロッパの主要都市や教会に天文時計があって、観光名所になっているところも多い。チェコのプラハの天文時計などはその典型例だが、これも同時期に作られているものが多い。時計技術の応用であると同時に、それは太陽を中心として整然と惑星が巡る姿であり、そこからは大いなる神の意思が想



図5. プラハ旧市庁舎の天文時計。ちなみに、この近くの教会にティコ・ブラーエが埋葬されている。

起される。時計は単に時刻を表示するだけではない。そこには調和というまさに神のみが体現しうる世界観が凝縮しているのである。そうしたヨーロッパ人に拭い難く染みついたキリスト教的宇宙観を時計やプラネタリウムに無意識に見ているのだろう、だから人気があるのだろう、というのは筆者の想像だが、あながち間違いでもなかろうと思っている。

4. 現代式プラネタリウムを作ったドイツ

1923年は現代式プラネタリウムがドイツで誕生した年とされている。ご承知のように、これはミュンヘンのドイツ博物館の創設と関係している。

ドイツ博物館を構想したオスカル・フォン・ミラー(1855-1934)は電気事業者であり、重工業化の方向は必然と思ったことが背景にある。1903年、ミラーが主導するドイツ技術者協会が博物館の設立を決定し、バイエルン科学アカデミーの協力を得て、1906年に一般公開を始めた。ルートヴィヒ王子やミュンヘン市の支援もあった。こうして、ドイツ工業会がここに結集したというのは、ドイツがイギリスやフランスに後れを取っていたからにはほかならない。1914年から1918年まで続いた第一次世界大戦という新たな植民地分割競争では毒ガス、戦闘機、戦車、潜水艦など新たな兵器をドイツは送り込んだ。いずれも近代工業の産物であった。

だが、ドイツは敗戦国となり、多額の賠償金が課された。終戦直前に参戦した日本は戦勝国となり、国立天文台の26インチ屈折望遠鏡などが賠償金で購入されたことは良く知られている。このため、ドイツは益々工業化の度合いを高め、外貨獲得を目指した。この途上で開発されたのが現代式のプラネタリウムであった。

5. 国立科学博物館の導入検討とツァイス社

こうして見ると、関東大震災で倒壊した国立科学博物館が現在地への移転・再建(1931年竣工)に際してプラネタリウムの導入を検討したのはカール・ツァイス社からの働きかけがあったからではないかと思われるのである。国立天文台とつながりができたツァイス社が再建中の国立科学博物館に行ったとしてもおかしくないし、京都大学に山本一清を訪ねたことも十分考えられる。

なお、山本一清(1933)は「新型プラネタリウム

をわが日本へ最初に紹介説明したのは自分であった」と、1927年の「天界」に書いたことを述べている。これは天文界においてはそうだったのだろう。しかし、ドイツ留学中の医師から、プラネタリウムというものがミュンヘンに登場し、大変な賑わいとなっていることがいち早く伝えられていた(当時の新聞に載っている)から、注意深い人たちは早い時期に知っていたようである。

日本で最初に設置された大阪市立電気科学館のプラネタリウムを誰が進言したのか、実はわかっていない(加藤、2007、2008)。1935年2月に作成された展示計画案が6月に全面的に変更となり、プラネタリウム導入が決定されているから、精細な調査の上に決定されたとは思えない。この時期に、国立科学博物館から資料を譲り受けて検討しているし、光学関係の展示品のかなりをツァイス社から購入することになっていたから、ツァイス社がプラネタリウムを提案したのではないか、というのが筆者の推測である。戦後復興の一翼を担っていたツァイス社が世界中に売り込みをかける中で、日本の企業や自治体などにも働きかけていたのではなかろうか。

電気科学館のプラネタリウムは大成功であった。それにも拘わらず、「私がプラネタリウムを提案しました」という人が今日に至るも現れていないし、記録上も見つかっていない。ツァイス社だと思えば辻褄が合うのである。

6. 時代の寵児の電気とマスコミ

わが国で最初とその次のプラネタリウムを導入したのは電気会社と新聞社であった。

電気会社とは大阪市電気局という大阪市の現業部門で、発電も配電も行っていた。大阪市内にはほかに電気会社が2社あるという、現在では考えにくい構造となっていた(やがて、これらは関西電力に集約)。大阪市の電灯普及率は70%ほどだったから、電気事業は上り坂であった。その電気局が宣伝普及を主目的に、陸軍第四師団と共同で高層の建物を作り、電気局は電気科学館を、陸軍は防空塔を置いたのである。

東京・有楽町に新たにつくられた東日会館は前田久吉が東京日々新聞(現毎日新聞)再建の切り札として建てたもので、既に大陸では満州事変や日中事変が起っていて軍による物資統制があり、建設には

大変な苦勞を強いられた。なぜそこにプラネタリウムだったのか、と言えば、前田が大阪を本拠地とする大阪新聞社・産経新聞社主で、電気科学館の成功を間近に見ていて、その集客力に注目したからであった。だから、東日会館プラネタリウムの開館にあたって電気科学館を手本としたのは自然なことであった。なお、この前田は戦後、フジテレビや東京タワーを立ち上げた。その東京タワーに前田の蠅人形があったが、今はどうなっているのだろうか。

新聞は戦争の深まりと共に部数を伸ばしていく成長産業であった。このように電気、マスコミという産業資本がプラネタリウムを設置したことと東亜・太平洋の戦争はプラネタリウムの性格に影響を与えずにはおかなかった。プラネタリウムで電気の偉力を示すのが電気科学館の主目的であり、東日会館は娯楽による集客であった。そして、電気科学館の投影テーマには、戦争と月、大東亜の「日の出」、ビルマの金環食、戦時の名月といったテーマが散見される。戦前のプラネタリウムはこうした性格も帯びていたのである。

7. 戦後復興で教育に

1945年、東亜・太平洋の戦争で散々な目にあったわが国は敗戦を迎えた。アメリカを中心とする連合国の支配下で復興の道を歩み始めた日本はアメリカに倣って新しい教育体系を整え、折しも冷戦下の影響を受けて理科教育に力が注がれ、プラネタリウムにも注目が集まるようになった。1965年以降のことである。ここではわが国の世界的なプラネタリウム製作会社2社の貢献も大きかった。こうしてプラネタリウム大国となったのである。

この戦後のプラネタリウムの多くが自治体、とりわけ教育委員会の下に設置されたことにより、アメリカに倣って、プラネタリウムは教具という機能を前面に出すようになった。もちろん、当初から教育、啓蒙は視野に入っていたとは言え、その可能性を大いに発揮したのが学校教育界であった。ここで、プラネタリウムは新たな進化を遂げた、とも言えよう。

こうした施設の性格の変化は実は公開天文台でも同様で、博覧会の設備が残って独立した天文台となった旭川や富山の天文台や市民の寄付が元になった仙台市天文台などの初期の公開天文台と、1990年前後のバブル経済期にたくさんできた公開天文台では自ずと性格を異にしている次第である。

言いたいことは、プラネタリウムの100年という長いような、短いような期間の間でも時代の流れに無関係どころか、それを色濃く体現しているということである。

8. プラネタリウムなるもの

デサグリエがプラネタリウムと言ったとき、想定していたのは日月五惑星の運行を視覚的に示すことだった。乱暴な言い方をすれば、そのオーラリー・プラネタリウムに投影機を付けたものが100年前の機械式プラネタリウムであった。そこでは、日月五惑星の楕円運動を如何に近似するかが一番の工夫のしどころで、実際にはプトレマイオスのエカントを考慮した離心円・周転円理論を歯車で再現することであり、これがオーラリーの本質であった。筆者はオーラリーの実際の構造を知っているわけではないが、オーラリーに託した思いとはそうしたものだと思う。こんな複雑なメカニズムなのに、プラネタリウムに組み込まれると目立たなくなり、気に留める方は少なかったことだろう。しかし、これこそ「惑星儀」とも訳されるプラネタリウムの本質部分であり、100年前、バウアースフェルトが最も心血を注いだところだった。だから、プリセットで惑星位置を合わせる装置をプラネタリウムと呼ぶべきか、筆者には疑問だった。

こうして見ると、現在のコンピュータ化されたプラネタリウムは機械式と峻別されるべきである。コンピュータ化により楕円軌道を直接扱うことができるようになっただけでなく、日月五惑星の位置計算には摂動も考慮されていて、プトレマイオスやケプラーを越え、完璧である。これ以上ない最高精度の計算式が使われているのだから、プラネタリウムとしては真の意味での完成、なのだと思う。

現代のプラネタリウムは日月五惑星の表示に留まらず、実に豊富な機能が加わり、大いなる進化を遂げ、太陽系を飛び出さんとしている。これをプラネタリウムと呼ぶべきなのだろうか。

プラネタリウムにはヨーロッパの歴史、世界観、伝統的な宇宙観が詰まっていて、日本で量的な発展を遂げた。やはり、風は西から吹いて来たということなのかも知れない。

以上、100 年を迎えるに際し、とりとめのないことを書かせていただいた。現役を離れ、資料に当たるのが難しく、勝手な思い込みで書いてしまったところもあると思う。軽い読み物と受け流していただければありがたい。なお、執筆の機会を与えて戴いた編集部に御礼を申し上げますと共に、プラネタリウム界の発展と本会の隆盛を心から願い、筆を置きたい。会員諸氏の活躍とご多幸をお祈り申し上げます。

参考文献

- Desaguliers, J. T., 1745, A Couse of Experimental Philosophy, Vol. 1, 2nd ed., London
- 伊藤昌市、1998、地上に星空をープラネタリウムの歴史と技術ー、裳華房
- 加藤賢一、2007、大阪市立科学館研究報告誌
- 加藤賢一、2008、大阪市立電気科学館 70 周年記念誌、大阪科学振興協会（同上論文の再録）
- 山田卓、1998、教育のためのプラネタリウム第 2 版、天文教育普及研究会
- 山本一清、1933、天界、13、375、東亜天文学会