

惑星と星々の調べ 太陽系儀(1)

Stellar Movements

太陽系儀は、地球、月、太陽の運行を再現した動く模型です。昼と夜、季節、月の満ち欠け、日食などの現象を表すことができます。科学教育の道具としても用いられ、18世紀のヨーロッパで発展しました。英語名「orrery（オーラリー）」という名称は、太陽系儀の設計支援や後援を行ったオーラリー伯爵チャールズ・ボイル（1676-1731）にちなんで名付けられました。



<https://www.whipplemuseum.cam.ac.uk/explore-whipple-collections/astronomy/grand-orrery>

● 太陽系儀の歴史(1)：グラハムの「三球儀」



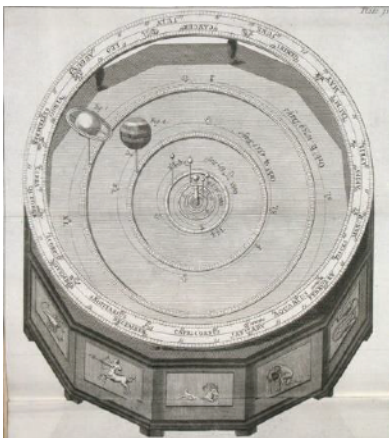
ジョージ・グラハム（1674-1751）は、イギリスの著名な時計師として時計技術の進歩に貢献した人物です。1700年代前半、貴族などの富裕層を対象として数多くの天体運行儀が製作されるなか、グラハムは、太陽をめぐる地球と月の模型「三球儀」を製作しました。1712年、ロンドンの楽器製作者、ジョン・ロウリーは、グラハムが作った「三球儀」を模倣し、模型を2台製作。そのうち1台を、ロウリーのパトロンだった故オーラリー4世伯爵への感謝をこめて、息子のオーラリー5世に贈りました。このとき、グラハムの同意を得て、この模型を「オーラリー」と名付けました。現在、太陽系儀が「オーラリー」と呼ばれる由縁です。

オックスフォード大学 History of Science Museum のホームページでは、グラハムの三球儀の美しい画像を見ることができます。

Orrery, by Thomas Tompion and George Graham, London, c. 1710
© History of Science Museum, University of Oxford, inv.97810



● 太陽系儀の歴史(2)：デザグリエのプラネタリウム



Planetarium in Course of experimental philosophy, 1734
University of Cambridge Whipple Library Department of History and Philosophy of Science

ジョン・デザグリエ（1683-1744）は、ニュートンの自然哲学の普及に尽力した科学者です。英国王立協会での講義をまとめた『実験哲学講義』（原題：A Course of Experimental Philosophy, 1734-1744）には、自作の天体運行儀が掲載されています。デザグリエはこの天体運行儀をプラネタリウムと名付けました。

左図（挿絵31）は、高さ15cm、直径90cmの模型で、太陽を中心に水星、金星、地球、火星、木星、土星がそれぞれの周期で黄道十二宮をめぐるもの。右図（挿絵32）は、地球の自転によって生じる現象をプラネタリウムで示したものです。

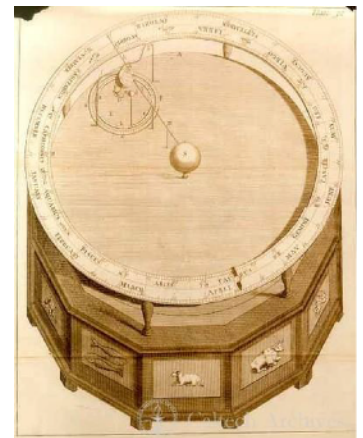
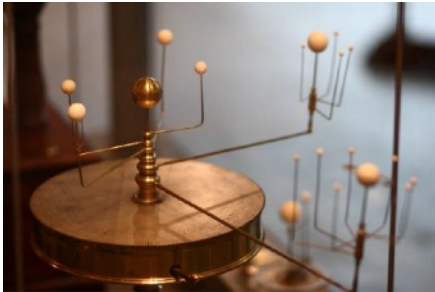


plate 32 from A Course of Experimental Philosophy (London, 1734-44)
California Institute of technology

惑星と星々の調べ 太陽系儀 (2)

Stellar Movements

● 太陽系儀の歴史 (3) : ベンジャミン・マーティンによる太陽系儀 3 要素



1764年, ベンジャミン・マーティンが新しい太陽系儀を開発しました。マーティンは、太陽系儀の構成には以下 3 要素が必要だと考えました。

- 1) 惑星が太陽の周りを公転すること (プラネタリウム)
- 2) 地球の地軸の傾きと公転の関係を示すこと (テルリオン)
- 3) 月の公転を示すこと (ルナリウム)

彼の太陽儀でも、中央の軸の回転を動力として、これら3つの運動がひとつのテーブル上に表現されています。

ハーバード大学で1766年に使用されたベンジャミン・マーティンの太陽系儀 [Wikipediaより]

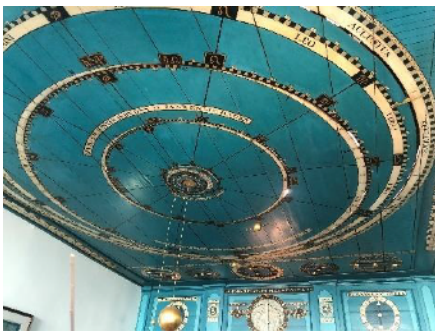
● 太陽系儀の歴史 (4) : ジョセフ・ライト 『太陽系儀の講義』



1766年頃に描かれたDerby Museum and Art Gallery (英国) 蔵『太陽系儀の講義』(原題 "A Philosopher giving a Lecture on the Orrery in which a lamp is put in place of the Sun") には、太陽系儀を囲んで、哲学者の講義を聴く人々が描かれています。太陽の位置にはロウソクが置かれ、人々は惑星の運動と日食の説明に聴き入っています。この絵画を購入した第5代フェラーズ伯爵はアマチュア天文学者で、自身も天球儀を所有していました。

『太陽系儀の講義』ジョセフ・ライト (1766年頃) [europeana.eu/https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1292995]

● 太陽系儀の歴史 (5) : アイシンガーのプラネタリウム



現在も作動する世界最大最古の機械式プラネタリウムは、オランダ Franeker市にあるKoninklijk Eise Eisinga Planetarium (エイセ・エイシंगा・プラネタリウム) です。エイシंगाは1774年の惑星会合を経て、プラネタリウム製作を開始。7年の歳月をかけて完成させました。

オランダのフラネカーに現存するアイゼ・アイシंगाの惑星運行儀 [Wikipediaより]

● 現代の太陽系儀 : Stellar Movements

会場に展示されている「Stellar Movements」は、エンジニア・嶋村亮宏氏 (olenoides) が2019年に製作、販売を開始した太陽系儀製作キットです。以下 5 つの特徴をお楽しみください。

[出典 : <https://olenoides.com/stellar-movements/>]

① 天板



① 太陽を中心として水星、金星、地球 (月)、火星、木星、土星、天王星が公転します。

② 月の満ち欠け



天板上の月と連動して月の満ち欠けを表示しています。Stellar Movements上のタイムスケールで約29日で一回りします。

③ タイムスケール



month (月スケール), year (1年スケール), 10years (10年スケール) の3つの円盤で確認することができます。

④ 海王星



太陽系の最外軌道を巡る海王星は動きが遅いため、他の惑星とは独立したサイトに置き、10年に1コマ動く設定にです。

⑤ テンペル・タトル彗星



しし座流星群の母天体として知られるテンペル・タトル彗星は楕円軌道を描きながら約33年で軌道を一周します。

江戸のダ・ヴィンチ 司馬江漢の太陽系儀

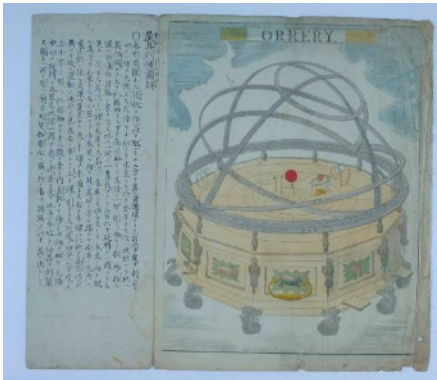
Shiba Kokan's Orrery

江戸時代の絵師、蘭学者である司馬江漢（1747-1818）は、1783 年に日本で初めて銅版画（エッチング）を制作しました。本木良永（1735-1794）が記した『太陽窮理了解説』を通して地動説を確信した司馬江漢は、銅版画を活かして地動説をはじめとする西洋天文学を紹介しました。



「司馬江漢像」高橋由一 [Wikipediaより]

● 司馬江漢「天球全図ORRERY図」



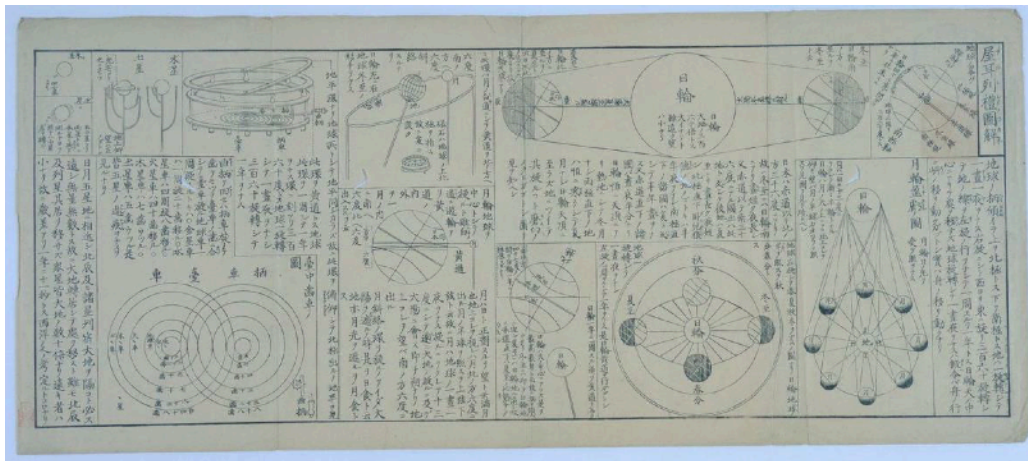
江戸時代の絵師、蘭学者である司馬江漢（1747-1818）は、1783 年に日本で初めて銅版画（エッチング）を制作しました。本木良永（1735-1794）が記した『太陽窮理了解説』を通して地動説を確信した司馬江漢は、銅版画を活かして地動説をはじめとする西洋天文学を紹介しました。

左図は京都大学附属図書館蔵「司馬江漢銅版画 屋耳列礼図解」です。「屋耳列礼」とはオーラリーのこと。サイズは「縦九寸四分、横一尺九寸」（縦約29cm、横約58cm）。目録によると「江漢が蘭書胡賢利哥尔に載る所の者を模写」したそうです。図の上には「ORRERY」と書かれています。

「司馬江漢銅版画 屋耳列礼図解」京都大学附属図書館蔵<https://rmda.kulib.kyoto-u.ac.jp/item/rb00013559>

● 司馬江漢「屋耳列礼図解」

江戸時代の絵師で蘭学者の司馬江漢（1747-1818）は「天球全図ORRERY図」のほか、「屋耳列礼図解」（寛政8年〈1796〉頃か）も作成しています。天文学者・宇宙物理学者の池内了氏は、司馬江漢の絵師としての側面と科学者としての側面とをあわせて「江戸のダ・ヴィンチ」と呼びました（池内了（2018）『司馬江漢「江戸のダ・ヴィンチ」の型破り人生』集英社新書）。



「司馬江漢銅版画 屋耳列礼図解」京都大学附属図書館蔵 <https://rmda.kulib.kyoto-u.ac.jp/item/rb00013559>



● 参考文献

- ・井上毅（2023）『星空をつくる機械 プラネタリウム100年史』KADOKAWA
近代プラネタリウムのルーツについて、古代の天球儀から近世の天体運行儀まで広く解説
- ・University of Cambridge Whipple Museum
<https://www.whipplemuseum.cam.ac.uk/explore-whipple-collections/astronomy/grand-orrery>
- ・塚田健（2025）「天文外史『江戸天文学』ことはじめ」株式会社アストロアーツ『月刊 星ナビ』2025年12月号
- ・そのほかの出典はポスター内に明記