
日本日時計の会会報 ----- 2023年3月

HIDOKEI 第18号

ひどけい

J S S ----- THE JAPAN SUNDIAL SOCIETY



セイコーハウス銀座屋上の人間日時計とコマ型日時計

日本日時計の会役員

| | |
|-----|-------------------|
| 顧問 | 押田榮一 |
| 会長 | 奥田治之 |
| 副会長 | 沖 允人 (カタログ・文献) |
| 幹事 | 小野行雄 (会報編集) |
| 幹事 | 野呂忠夫 (会計監査) |
| 幹事 | 小山泰弘 (ホームページ) |

ひどけい 2023年3月 第18号

(目次)

役員組織・目次

2020・2021年度総会報告

| | | |
|---------------------------------------|----------|-------|
| 日本における日時計の簡単な歴史 | 奥田治之 | 2～5 |
| オーストリア日時計会議に出席 | 沖 允人 | 6～7 |
| 博物館日時計巡り～ケンブリッジ～ | 鈴木一明 | 8～10 |
| 博物館日時計巡り～オックスフォード～ | 鈴木一明 | 11～13 |
| 銀座の時計塔で日時計の実験 | セイコーグループ | 14～17 |
| 子午儀 1882年対セオドライト 2022年天体観測により時間調べ対北調べ | ドウエル・ベリー | 18～22 |
| 赤道型円筒日時計の制作過程 | 小野行雄 | 23 |
| 南中いまどこ日時計 | 西田信幸 | 24～25 |
| 昼の12時は午前？ それとも午後？ | 安藤隆雄 | 26～27 |
| 日本日時計の会会則 | | 28 |

2020・2021 年度日本日時計の会総会

2020・2021 年度日本日時計の会総会が、2022 年 11 月 5 日(土)、1 時から 4 時過ぎまで、東京のセイコーミュージアム銀座で開催された。

司会には沖氏が選出された。

1) 出席者

会員総数 31 名(個人 23 名、法人 7 名)

出席会員 9 名(個人 7 名、法人 2 名)

委任状 18 名

他 1 名(同伴者)

2) 総会

会長の挨拶 奥田治之氏

セイコーミュージアム銀座会長 相澤 隆様

・議事

議長選出 沖 允人氏

議案 1 2020 年度事業報告 (承認)

議案 2 2020 年度決算報告 (承認)

議案 3 2021 年度事業報告 (承認)

議案 4 2021 年度決算報告 (承認)

議案 5 2022 年度事業報告 (承認)

議案 6 2022 年度事業報告案 (承認)

議案 7 2019 年度収支予算案 (承認)

3) 研究発表・報告

・フランス日時計コンテスト受賞報告

・日本の日時計小史(フランス日時計協会からの依頼寄稿・英文) 奥田治之氏

・オーストリア日時計協会総会参加報告
沖 允人氏

・セオドライトによる天測での真北観測
(1882 年の試み) ドゥエル・ベリー氏

・自宅壁面日時計・コレクション 鈴木一明氏

・ホームページの件 小山泰弘氏

4) 休憩・懇親

自己紹介・近況報告など

5) 閉会の挨拶 栗原信敏氏

6) セイコーミュージアム見学 熊谷勝弘氏



総会風景



＝散会＝

日本における日時計の簡単な歴史

Sundial history in Japan

奥田 治之 H. Okuda

奥田論文・日本語 Google 訳
(作成・沖 2022/09/09)

フランス日時計協会からの依頼で日本の日時計史を英訳で送りました。先方でフランス語訳にして会報に掲載されました。日本における日時計の歴史に関する文献は少ない。奥田治之氏は、この雑誌のために次の短編を用意してくれました。

古来、時間の測定は天皇の責任でした。天智天皇は 660 年に水時計を作ったと伝えられています。1600 年頃に始まる江戸時代（または徳川時代）まで、現存する文献に日時計に関する記述はありません。1751 年に亡くなった将軍徳川吉宗の墓から半球形の日時計が発見されましたが、外国の専門家によるものと思われる。

これまでに発見された最古の日時計は、実は石に刻まれた横型の日時計で、東北地方の仙台市に近い塩竈寺に設置されていました（写真 1）。1792 年に江戸時代の学者である林子平から寄贈されたと言われていますが、イエズス会の宣教師によって導入されたヨーロッパの文字盤の単なるレプリカのようなようです。九州の大名・島津久光（1817-1887）の資料館にも同様の文字盤（刻石横文字盤）が展示されている（写真 2）。

興味深いことに、実際、江戸時代の最も一般的な日時計は、さまざまな種類の携帯用日時計でした。磁気コンパス、定規、筆記具、そろばんまでセットになっているものもあり（写真 3）、商売で日本中を旅する商人が使っていたものと思われる。しかし、携帯用日時計の多くは実用ではなく装飾用であったようで、機能的には日本人が伝統的に着物の帯に取り付けていたこの小さな箱である根付に匹敵するものだったよ

うです（写真 4）。また、江戸時代には、神聖な寺院や神社への巡礼、または首都京都への巡礼が流行し、簡単な紙の日時計がしばしば巡礼者の持ち物の一部でした。

1868 年から 1912 年にかけての明治時代、日本文化はヨーロッパの影響を強く受けていました。それまで日本で使用されていた太陰暦は太陽暦に置き換えられ、多くの日時計が教育目的で学校やその他の学校で、学校の卒業記念を祝うモニュメントを飾って記念目的で建てられました。

第二次世界大戦後、郵政省は、学校での日時計の建設を奨励し、財政的に支援するキャンペーンを開始しました。これにより、多くの成果が生まれました。主に水平型の古典的な日時計だけでなく、新しく設計されたものや小原銀之助（地球儀付きの横文字盤 写真 5）や矢橋徳太郎（アナレンマ付きの縦文字盤 写真 6）の日時計が設置されました。

徐々に、さまざまなタイプの日時計が急速に発展し、国中の公共の庭園、博物館、研究所に設置されました。1964 年から 2002 年の間に 400 個の文字盤が設置されたと推定され、2018 年には約 1,500 個の文字盤が設置されたと推定されます。これらすべての文字盤は沖允人教授によって調査し、リストアップされ、著書「日本の日時計」を出版するに至りました。

興味深い日時計がここに示されています（写真 7 から 10）。

著者・奥田浩之はハイブリッド球面レンズの上に置かれた、球面对称の小さなオリジナルの日時計を発明しました（写真 11）。

奥田治之 (hr-okuda@ra3.so-net.ne.jp) は、宇宙開発事業団 (JAXA) の航空宇宙科学研究所 (ISAS) でキャリアを積み、退職以来、日時計に強い関心を持っています。

現在、日本日時計協会・JSS の会長です。

(<https://sundial.stars.ne.jp/>)

There has been so far scarce record of the history of sundials in Japan. In the old time, the time keeping was the emperor's duty. It was recorded in a historical literature that the Emperor Tenji built a water clock in 660, but any description on sundials has been found afterwards until the Edo-era, about 17~18th century. A simple semi-spherical sundial was excavated in the tomb of Tokugawa Shogun(General)II Yoshimune(mid-17th century), that seemed to be a tribute from abroad. The oldest sundial found so far is a horizontal sundial made of stone, installed in the Shogama Shrine near the city of Sendai in Tohoku area of Japan. It is said to be donated in 1792 by Shihei Hayashi, a social critic in the Edo-age, but it looks just a replica of European sundials introduced by a Jesuit missionary. (Photo 1) A similar sundial, only a stone plate with an engraved time dial is found in the historical museum of Shimazu-feudal lord in Kyushu district. (Photo 2) Interestingly, the most popular sundials in the Edo-era were portable sundials of variety of types. They are sometimes combined with other equipment, such magnetic compass, scale, writing tools, even with abacus as shown in Photo 3. They were probably used by merchants and tradesman traveling around the countries for business. However, many of the portable sundials seemed to be used not for practical use, but just accessory or ornament like netsuke. Some typical examples are shown in Photos 4 and 5. Pilgrimage travelings to sacred shrines or temples or the capital Kyoto were a fashion in the Edo-era, therewith, simple paper sundials were carried as a belonging of traveling

goods.

In Meiji-era, started in 1868, many European systems and culture have been introduced to Japan; the moon calendar so far used has been transferred to the solar calendar, along with some sundials were built in public schools for educational aspects or as memorial monuments for graduation from schools. After the World War II, the Ministry of the Post Office made a campaign to encourage and support installation of sundials in public schools, and a number of sundials have been made. They are mostly conventional horizontal type sundials, but some of them are unique ones designed and donated by Mr. Ohara(Horizontal sundial with an Earth globe) and Mr. Yabashi(Vertical sundial with an Analemma dial). (Photo 6 and 7) Triggered by the movements, a boom of sundials building happened, many sundials with variety of ideas have been built in public gardens and museums or institutes all over the country. About 400 sundials were built during the years from 1964 to 2002, As of 2018, they have amounted to almost 1500 sundials. They have been surveyed energetically and extensively by Prof. Masato Oki, whose collection was published in the book "Sundials in Japan", from which some interesting cases are selected and reproduced in Photo 8~11. Personally, the author invented a little unusual sundial with full spherical symmetry, using a hybrid spherical lens composed of two different refractive indices, its principle and a model making are shown in Photo 12.

Reference books

- "Attracted by sundials" (in Japanese) by Yukio Ono
- "Sundials of the world" (in Japanese) by Akio Goto
- "Sundials in Japan" (in Japanese) by Makoto Oki
- "Orologi Solari" No. 3, p65, 2013 Italian sundial society

UNE BRÈVE HISTOIRE DES CADRANS SOLAIRES AU JAPON

Haruyuki Okuda

Il n'existe que peu de documents sur l'histoire des cadrans solaires au Japon. Haruyuki Okuda a bien voulu, pour ce magazine, préparer la brève histoire suivante.

Dans les temps reculés, la mesure du temps relevait de l'empereur. On rapporte que l'empereur Tenji avait construit une horloge à eau en 660 mais aucune description de cadrans solaires n'est mentionnée dans la littérature qui nous est parvenue jusqu'à l'époque d'Edo (ou période Tokugawa) qui commence vers 1600.

Un cadran solaire semi-sphérique a été retrouvé dans la tombe du shogun Yoshimune Tokugawa qui mourut en 1751, mais il paraît devoir être mis au crédit de spécialistes étrangers.

Le plus ancien cadran solaire retrouvé à ce jour est en fait un cadran horizontal gravé sur pierre, installé dans le temple de Shiogama près de la ville de Sendai dans la région de Tohoku, au nord-est du Japon (photo 1 page ci-contre). Il aurait été offert en 1792 par l'érudit de l'époque d'Edo Shihei Hayashi mais semble une simple réplique d'un cadran européen introduit par les missionnaires jésuites. Un cadran similaire (cadran horizontal sur pierre gravée) est exposé au musée consacré au daimyo Shimazu Hisamitsu (1817-1887) sur l'île de Kyushu (photo 2).

Il est intéressant de souligner qu'en fait, les cadrans solaires les plus courants de l'époque d'Edo étaient des cadrans portables de différents types. Ils étaient quelquefois intégrés à un ensemble comprenant une boussole magnétique, une règle, du matériel d'écriture, et même des abaqués (photo 3) et étaient probablement utilisés par des marchands et commerçants qui parcouraient le Japon pour leurs affaires.

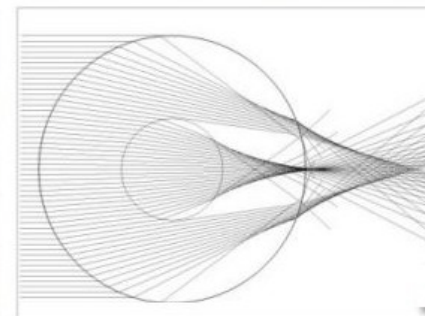
Cependant il semble que la plupart des cadrans portables n'étaient pas à usage pratique mais plutôt d'ornement, comparable au niveau fonctionnel au netsuke, cette petite boîte que les Japonais attachaient traditionnellement à la ceinture de leur kimono (photo 4). En outre, à l'époque d'Edo, les pèlerinages vers des temples et sanctuaires sacrés, ou vers la capitale Kyoto étaient à la mode et de simples cadrans solaires en papier faisaient souvent partie de ce qu'emportait le pèlerin.

Pendant l'ère Meiji, qui s'étend de 1868 à 1912, l'influence européenne a été forte dans la culture japonaise. Le calendrier lunaire utilisé au Japon jusqu'alors a été remplacé par le calendrier solaire, et l'on construisit de nombreux cadrans solaires, à but pédagogique, dans les écoles, ainsi que d'autres, à but mémoriel, ornant des monuments célébrant la fin d'un parcours scolaire.

Après la seconde guerre mondiale, le ministère des postes a lancé une campagne afin d'encourager et de soutenir financièrement la construction de cadrans solaires dans les écoles, ce qui a conduit à de nombreuses réalisations, pour la plupart des cadrans classiques de type horizontal, mais également quelques cadrans uniques, tels ceux conçus et offerts par M. Ohara (cadran horizontal avec globe terrestre - photo 5) et M. Yabashi (cadran vertical avec analemma - photo 6).

Peu à peu, un développement rapide de cadrans solaires de différents types s'est produit au niveau des jardins publics, des musées et des instituts dans tout le pays. On estime que 400 cadrans ont ainsi été installés entre 1964 et 2002, et on en dénombrait environ 1 500 en 2018. Tous ces cadrans ont été soigneusement répertoriés par le professeur Masato Oki, ce qui l'a conduit notamment à publier son ouvrage « Cadrans solaires au Japon », dont certains cadrans intéressants sont reproduits ici (photos 7 à 10). L'auteur a, quant à lui, inventé un petit cadran solaire original, à symétrie sphérique, reposant sur une lentille sphérique hybride (photo 11).

[Cadrans solaires pour tous - n°5-Automne 2022 より転載]



Bibliographie (J si en japonais, E si en anglais)

- J - « Fascinant cadran solaire » - Yukio Ono
- J - « Cadran solaire du monde » - Akio Goto
- J - « Cadran solaire au Japon » - Makoto Oki
- J - « Le cadran solaire : le plus ancien instrument astronomique » - Hiroshi Arakawa
- E - « Un cadran symétrique à lentille hybride sphérique » - Haruyuki Okuda (Orologi Solari n° 3 - 2013 - <https://bit.ly/3CCFb7K>)

Haruyuki Okuda (hr-okuda@ra3.so-net.ne.jp) a passé sa carrière à l'Institut des sciences aéronautiques et spatiales (ISAS) de l'Agence spatiale japonaise (JAXA) et s'intéresse de très près, depuis sa retraite y a 20 ans, à la gnomonique : il est le président actuel de la JSS, société japonaise des cadrans solaires (<https://sundial.stars.ne.jp/>).

オーストリア日時計会議に出席

Austria Sundial Society(GSA)

Annual Meeting 2022

沖 允人 M. Oki

2022年9月22日から25日までウィーンの南西約90kmにある温泉保養地の一つとして知られるバート ザウアーブルン(Bad Sauerbrunn)でオーストリア日時計会議が開催された。オーストリア日時計協会は、上記の「Home Page のロゴ」にあるようにオーストリア天文学会の日時計ワーキンググループで、GSA と略称されている。



URL:[Home \(gnomonica.at\)](http://gnomonica.at)

会議参加者約60名は、9月22日、ウィーンの南約25kmのウィーナーノイシュタット(Wiener Neustadt)鉄道駅に集合し、大型バスで、小型航空機を製造しているダイヤモンド社(Diamond Aircraft Center)と欧州原子核研究機構(Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire)を見学した後、バートザウアーブルンの町に着いた。会議に先立って、日時計には関係ないが、その地方の有名企業を見学するのが慣例になっているらしい。2つのホテル(Hotel Neubauer, Pension La-Amalia)に分宿した。参加者はほとんどがオーストリア人で会議の用語はドイツ語である。半分くらいは英語もわかる人で、ドイツ語の不得手な筆者は不自由しなかった。日本人は筆者だけであった。

9月23日は、バートザウアーブルン市内の日時計ツアーを行った。

その後、ゲルハルト・ハッター(Gerhard Hutter)バートザウアーブルン市長によるレセプションと吹奏楽五重奏の歓迎演奏会があった。各宿泊施設のレストランで昼食をとり、午後1時30分から会議の開会式が、Pension

La-Amaliaの向かいにあるセミナールームで行われた。同伴者などはフォルヒテンシュタイン城へのツアーを行った。



写真(1)参加者全員の記念撮影(photo: A. Prattes)

午後は、今回の会議のオーガナイザーのウィルヘルム・ウェニンガー(Wilhelm Weninger)、ゲルティ・ピヒラー(Gerti Pichler)らにより、近くの会議場「Genussquelle」のセミナールームで、本会議が開かれ、研究発表が行われた。



写真(2) 研究発表会の一部

格調高い多岐にわたる内容であった。詳細は、2022年12月に出版された会報64号([Rundschr. 64](#))に報告されている。

夕方から各自のホテルでディナーパーティがあった。

9月24日は、バートザウアーブルンとその近辺の日時計バスツアーを楽しんだ。日時計は、ハイドン教会、エステルハージ城、広場の八面体、幼稚園、公園、民家などなど数か所にある。

(右欄の写真(3)(4)(5))

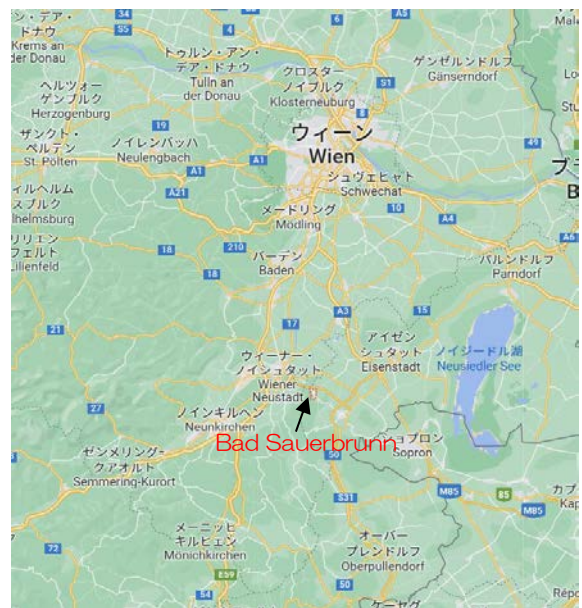
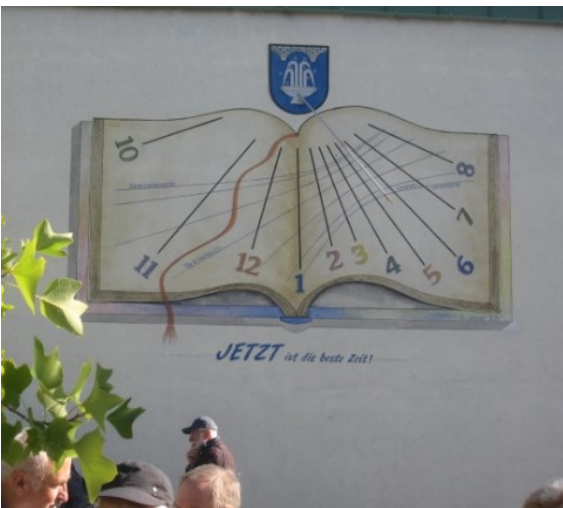
最後に、郊外の高台にある日時計の形をした展望台とその近くにある日時計を見学し、展望台の前の広場で、地元産の3種のワインの乾杯でさよならパーティを行い、記念撮影し、2023年9月のインスブルック近くでの会議での再会を願って終了した。



写真(6) 日時計の形をした展望台



写真(7) ワインパーティーでお別れ



(Google map より)

付記

この小文を今回の会議と一緒に出席する予定だった、筆者の長年の友人で、2022年11月23日に85歳で病没されたGSAの役員

Walter Hofmannさんに捧げる。



博物館日時計廻り ～ケンブリッジ～ Sundial Trail at Cambridge

鈴木 一明 K. Suzuki

1. 自然科学の理論を育んだ大学街

ケンブリッジ (Cambridge) の街は、ロンドンのKing's Cross駅(「ハリーポッター」での9・3/4番線が有名) から鉄道で北に約1時間のところにあり、ケンブリッジ大学のカレッジ群からなる大学街である(図1)。数百年の歴史を持つ英国の古い大学では、学生が所属する学部とは別に全寮制のカレッジにて他学部の学生と生活を共にし、他学部の教員とも密に意見交換できる環境が整えられていて、幅広い視野の育成、異分野融合の意識の醸成がなされている。



図1；ケンブリッジ中心部 (Google Map からの転載)

理系で学んだ私にとっては、その中でもTrinity College はアイザック・ニュートンやジェームズ・クラーク・マクスウェルが学んだカレッジであり、重力と電磁気学の定式化のルーツがこの街、このカレッジにある、と思うと、歩いていて身が引き締まる思いがする。中庭には立派な水平型日時計が設置されている(写真1)。



写真1; Trinity College, Cambridge (2013.8.21)



写真2; Gonville & Caius College (2013.8.21)



写真3; 六面日時計と筆者 (2012.11.18)

Trinity Collegeの南側Trinity Laneを挟んで、Gonville & Caius Collegeがあり、敷地の南側のSenate House Passage側に、この街の代表的な壁面日時計である六面日時計がある。昼時は道幅の狭いPassageから見上げると陽当たりが良い(写真2)。College内の庭からは北側が見え、夏の朝夕に陽が当たる(写真3)。

2. Whipple Museum of the History of Science

ケンブリッジの街には、Robert Whipple (1871 - 1953) から寄贈されたコレクションをもとに設立されたWhipple科学史博物館があり、日時計を含む天文機器が数多く展示されている。平日しか開館していないこと、幅があまり広くなく観光ルートからはずれた道に入口が面していて、表示も目立たず、大学関係者以外利用しないような雰囲気であることから(写真4)、通りすがりの見学者はまずいないと思われる。私は過去2回訪れたことがあるが、私(および家族)以外の見学者はほとんどいなかった。



写真4; Whipple Museum 入口表示

メインギャラリーには、たくさんの陳列ケースが並んでいる(写真5)。その中には、ローマ時代のエジプトの日時計(午前と午後で別々の部分を使い分け)(写真6)、14世紀英国製アストロラーベ(写真7右)と1570年フランドル地方のアストロラーベ(写真7左)、水平型日時計、多面日時計、ピラー型日時計を所狭しに陳列したケース(写真8)もある。



写真5; メインギャラリー



写真6; ローマ時代の Sundial (エジプト)



写真7; 欧州で製作されたアストロラーベ



写真8; 様々なタイプの日時計

メインギャラリーの奥を右に曲がると、引き出しがたくさんある Discover コーナーがある(写真9)。



写真9; Discover コーナー (筆者の家族)

ここの引き出しにも日時計がたくさん展示されている。



写真 10; 象牙製 Portable Sundial



写真 11; Butterfield 型 Portable Sundial

その中には、象牙製ポータブル日時計の引き出し（写真 10）、Butterfield 型ポータブル日時計の引き出し（写真 11）もある。Michael Butterfield（1635 - 1724）は英国人の日時計製作者でパリで活躍したと伝えられる。彼も製作したといわれる、コンパス付きでノーモンが折り畳み式になっているコンパクトな水平型日時計が広く使われ、Butterfield 型日時計と呼ばれている。ノーモンが鳥の形の固定部と緯度調整可能なノーモン板から構成され、鳥の嘴の先端で目盛りを読みながらノーモンの角度を緯度に合わせて調節することができる。

展示されている日時計の数が非常に多いので、個々の日時計への注意力が散漫になりがちだが、じっくり時間をかけて見学したい博物館である。開館時間の最新情報など、予め博物館のホームページ¹⁾で確認してから訪問することをお薦めする。博物館の収蔵品カタログに日時計関係をまとめたものがあり²⁾、388品が掲載されてい

る。また、象牙製ポータブル日時計の特別展の図録を兼ねて出版された美しい解説書もある³⁾。

3. その他

ケンブリッジの街の南側には、アテネのパルテノン神殿を模したようなファザードの Fitzwilliam（フィッツウィリアム）美術館がありエジプト、地中海周辺の古代文明や、絵画のコレクションが素晴らしいので、時間が許せば、是非立ち寄りしたいポイントである。（なお、私が見学した際には、日時計に関するものは、見当たらなかった。（写真12）



写真 12 ; Fitzwilliam Museum (2014.4.21)

また、キングス・カレッジの見学や、学生が漕ぐボートに乗り、ケム川からカレッジ群を眺めるなど、歩いてまわれる程度の大学街に見どころが詰まっている。

参考文献

- 1) <https://www.whipplemuseum.cam.ac.uk/>
- 2) David J. Bryden, “Catalogue 6: Sundials and Related Instruments” (The Whipple Museum of the History of Sciences, 1988). (A4白黒108ページ)
- 3) Penelope Gouk, “The Ivory Sundials of Nuremberg 1500-1700” (The Whipple Museum of the History of Sciences, 1988). (A4含カラー144ページ)

(2022年1月1日記す)

博物館日時計廻り（最終回） ～オックスフォード～

Sundial Trail at Oxford

鈴木 一明 K. Suzuki

英国の「博物館日時計廻り」は4稿目になるが、これが最終回である。

1. 英国を代表する大学街

オックスフォード(Oxford)の街は、ロンドンのPaddington駅(Paddington Bearで有名)から鉄道で西に約1時間の場所にあり、ロンドン滞在時に丸1日余裕がある時には是非訪れたい街である。オックスフォードの街の中心はいうまでもなくオックスフォード大学であり、その歴史は12世紀まで遡るらしい。ボドリアン図書館やクライスト・チャーチのホールはハリー・ポッターの映画のロケ地にもなっている。ケンブリッジと並び、英国が世界に誇る大学が育んだ街である。街にはいくつかの日時計があり、美しい小冊子が出版されている¹⁾。本稿では、日時計や天文機器の展示がある2つの博物館を訪れることにしよう。

2. Museum of the History of Science

大学の古い建物が並ぶ Broad Street の一等地に立地するが、一見すると小さな建物である(写真1)。ここが、古い理化学機器の展示では世界で最も有名な科学史博物館であり、読者の皆様のなかにも訪れたことにある方がいらっしゃると思う。



写真1; Museum of the History of Science 全景

入口のあるエントランスフロアとその階上にあたるトップフロアには、ポータブル日時計、アストロラーベがところ狭しと展示されていて圧倒される(写真2)。



写真2; エントランスフロアの陳列ケースと筆者(2012.3.24)

ベースフロアには顕微鏡、化学実験器具、エレクトル、砂時計、機械時計、などの機器が並ぶ。展示の概要は博物館のホームページで把握することができる²⁾。また、近年、博物館紹介本も出版されている³⁾。

秀逸品の展示品の数が多すぎて集中力を欠いてしまうので要注意だ。本稿では、その中から、いくつかを取り上げるが、文献に取り上げられているものも多い。エントランスフロアの中央に特別の陳列ケースに入っているのが球体のアストロラーベで、世界でただひとつの例であり⁴⁾、必見である。1480-1481年にイスラム世界で製作された(写真3)。



写真3; 世界で唯一の球体アストロラーベ

その他、18世紀初めのロンドン製の小型の赤道式日時計で、緯度調節可能となっているものが印象に残った。影の長さで月日もわかる日時計である(写真4)。



写真4；赤道式日時計

トップフロアに上がると、15世紀の舟型の Navicula Sundialがある（写真5）。このタイプの日時計は、他の博物館にも収納されているが、1560年にパリで出版された日時計の解説本に既に掲載されているため⁵⁾、この本を参考にして製作されたと考えられるものも多いらしい（それでも十分古い）。120年前の日時計の紹介本の携帯日時計の章でも挿絵で紹介されており、古くから注目されていたタイプである⁶⁾。



写真5；Navicula Sundial (15世紀)

このフロアにはA.D. 250年頃のローマ時代の携帯日時計も展示されていることを後から知った。直径6.1 cmの小さいものなので、私が訪問した際には、気づかずにその前を通り過ぎてしまったのだろう。2017年に出版されたローマ時代の携帯日時計を収録した本（写真6）の表紙を飾っている⁷⁾。ローマ帝国の各地の様々な緯度で使用可能に出来ている。ここの博物館所蔵のものは、前出の120年前の本にも既に掲載されている⁶⁾。同様のタイプは他にも模写が複数残っている⁷⁾。

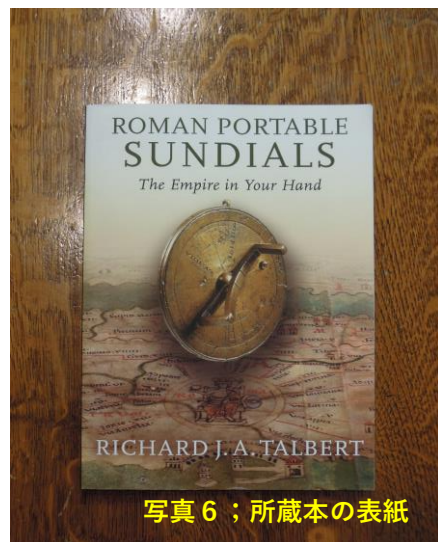


写真6；所蔵本の表紙

アストロラーベの裏面にはめ込めるようになっているギア式の月齢/日および黄道上の太陽位置計算器（写真7）も展示され、異彩を放っている。アテネ考古学博物館のアンティキテラの機械（B.C.100年頃）、ロンドン科学博物館のビザンチン時代の天文機器（A.D.550年頃）につながるギア式のカレンダーで、大変興味深い。



写真7；太陽、月のギア式カレンダー (A.D.1221年 ペルシャ)

写真7の裏面に4つの歯車があり、上部の窓から月の形状、月齢日がわかる。また、黄道上の太陽の位置は中央下の円形部の回転角度により示される⁸⁾。

最後に、西洋で最も古いアストロラーベの一つを紹介しよう（写真8）。既に、会誌「ひとけい」第17号で掲載の「博物館日時計廻り～ロンドン編～」で述べたように、アストロラーベは13世紀頃にイスラム国家から西洋に伝わった。イベリア半島はそのルートにあたり、このアストロラーベは1300年頃のスペイン製である。先端が恒星を示す鳥の嘴のような装飾的レリーフがイスラ

ム的との説明だが、上部に見える2頭のライオンも古代オリエントからの装飾の流れを感じる。話はそれるが、オリエントから東進したライオン（獅子）は、日本では神社の狛犬になっている。



写真8：初期西洋アストロラーベ（1300年頃、スペイン）

この博物館のベースフロアにも、たくさんの理化学機器があるが、日時計については脇の通路にいくつか展示されているだけである。

3. Ashmolean Museum



写真9：Ashmolean Museum

オックスフォードの街の南西部分の駅に近い側にあり、ギリシャ神殿風のファザードが印象に残る博物館である（写真9）。ロンドンのBritish Museumほどではないが、オックスフォードにゆかりのある先生方が世界中から集めて来た考古学の逸品を中心に充実したコレクションの展示がされている。実は、この博物館が以前使っていた建物が現在のMuseum of the History of Scienceだそう。この博物館での日時計、天文機器の展示はごくわずかであるが、Ground Floorの一角に Benjamin Franklin がデザインしたアメリカ合衆国独立時の1ドルコイン

（Continental Coin）が展示されている（写真10）。水平型の日時計のデザインであるが、本稿を執筆するにあたってよく観察したら、Gnomonと水平板の時表示（8AMから6PMまでの数字）の位置関係が180°逆であることに気づいた。最近発行されている復刻記念金貨では、水平板の数字の位置は正しく修正されているので、私は第一発見者ではなかった。



写真10；Continental Dollar Coin (1776年)

参考文献

- 1) Margaret Stanier, “Oxford Sundials” (Fieldfare Press Limited, 2003) (A5カラー40ページ) .
- 2) <https://hsm.ox.ac.uk/history-museum>
- 3) Silke Ackermann, “Museum of the History of Science, Oxford” (Scala Books, 2016) (80ページ).
- 4) H. R. Turner (久保儀明 訳), “図説 科学で読むイスラム文化” (青戸社, 2001) .
- 5) O. Fine, “De Solaribus Horologiis” (Apud Gulielmum Cauellat, 1560).
- 6) Alfred Gatty, “The Book of Sun-Dials” (re-arranged and enlarged edition) (Gorge Bell and sons, 1900).
- 7) Richard J. A. Talbert, “Roman Portable Sundials” (Oxford University Press, 2017).
- 8) Pier Giovanni Donini, “Arab Travelers and Geographers” (Immel Publishing, 1991).

(2022年4月24日記す)

銀座の時計塔で日時計の実験！ 「セイコーわくわく時計教室 日時計編 in SEIKO HOUSE GINZA」

セイコーグループ株式会社

銀座四丁目の交差点にそびえ立つ時計塔。銀座の街の“時のシンボル”として親しまれるこのセイコーハウス銀座の時計塔は、1932年に竣工した二代目の建物で、銀座の街で時を刻み始めてから今年で90年を迎えました。

この時計塔には、東西南北に向かって4面時計の文字盤がついており、銀座の晴海通りからは南面、東面と西面を斜めから覗くことができます。隠れた北面の文字盤は、セイコーハウス銀座の屋上セイコースカイガーデンに上ると、その顔を間近に見ることができます。



セイコースカイガーデン

時計塔の文字盤は直径2.4mあり、その大きな文字盤を近くで眺めることができる

この時計塔は、正時になるとチャイムが鳴り、いつの時代も、街を往来される方々に、正確な時をお知らせしています。

時計塔90年という節目の年に、新たな歴史を作っていく次世代向けのワークショップとして企画したのが、今回の「セイコーわくわく時計教室 日時計編 in SEIKO HOUSE GINZA」です。

企画ならびに日時計の制作にあたっては、沖先生、小野先生をはじめ、日時計協会の皆様に一からご指南頂き、皆様のお陰でこのワークショップを実現することができました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。

本日は、そのワークショップの初回開催の様子をご紹介します。

1) セイコーミュージアムで時計の歴史を学ぶ

セイコーハウス銀座と同じく銀座四丁目には、時と時計の歴史について学べるセイコーミュージアム銀座があります。世界各国の時や時計に関する資料を収蔵しており、国内外から見学者が訪れます。日時計は1700年代に中国で使用されていた赤道型（コマ型）日時計を常設展示しています。イベントは、セイコーミュージアムでの時計の勉強からスタートします。



セイコーミュージアムの展示見学の様子

子どもたちは、セイコーミュージアムの見学や座学を通して、人類が初めて時を知るために作った道具が日時計であること、そして日時計を起源に、時計は現在まで様々な形で進化していることを学びます。





セイコーが世界で初めて開発したクォーツ式腕時計（現在使われている腕時計の約97%を占める）の技術進化も学ぶことができます。

また、日本で江戸時代に使われていた携帯用の紙日時計や、イギリスで使われていた壁掛け式の垂直型日時計など、おなじ太陽の動きを利用した日時計でも、国や地域によって様々なデザインや形があることを実際に見学することができます。（ワークショップ時のみ会場で展示）



セイコーミュージアムに収蔵されている日時計を見学する様子

2) オリジナル日時計の制作

セイコーミュージアムで、時と時計についての学びを深めた後は、子どもたちが自分でオリジナルのコマ型日時計をつくります。この日時計は、セイコーハウス銀座がある銀座四丁目の緯度・経度にあわせて設計しました。子どもたちが手軽に型紙からパーツを切り抜き、のりやテープなしでも組み立てられるよう、弊社のデザイナー佐藤紳二がデザインしました。

オリジナルのコマ型日時計の文字盤は、子どもたちが自由にデザインし、世界にひとつだけの日時計が完成します。



オリジナルのコマ型日時計をつくる様子

日時計の軸には色鉛筆を使い、自分の好きな色で彩ることができます。



子どもたちがつくる紙製のオリジナルコマ型日時計

3) セイコースカイガーデンで、日時計の実験

オリジナル日時計が完成したら、いよいよセイコースカイガーデンに移動し、日時計の実験。セイコースカイガーデンでは、3つの日時計の実験を行いました。

① オリジナル日時計の実験

自分でつくったオリジナルのコマ型日時計で、時間を計ることができるのか、いよいよ実験です。

日時計の軸を北に向け、影の位置と、目の前の時計塔の時間を確認すると・・・時刻がきちんとあっていることに、嬉しそうに驚く子どもたちの声が聞こえました。





オリジナル日時計の実験

② かげぼうし日時計の実験

子どもたちが自身の体を使って体験できる日時計として、セイコーオリジナルのかげぼうし日時計を、弊社デザイナーの西野文章が作成しました。

季節によって立つ位置が違うことも、座学で学んだ太陽と地球の位置関係を思い出し、理解する子どももいました。



かげぼうし日時計実験の様子

③ セイコー製コマ型日時計の観察

セイコー製コマ型日時計は、このイベントのために、セイコーとしては初めて製作しました。デザインは佐藤紳二がいたしました。

このコマ型日時計は、角度や文字盤の向きが調整できるように設計されており、地球上どこに持って行ってもその地の日時計の時間を示すことができます。

水平になるように設置することや、日時計の角度、文字盤の傾きなど、日時計を使った本格的な時間の計り方を観察しました。



セイコー製コマ型日時計観察の様子

参加した子どもたちからは、「自分でつくった日時計で今の時間を見ることができてびっくりした」、「人類がいつから時間を気にし始めたのかが分かりました」「紀元前から日時計があったことがすごい」等の声があり、日時計に興味を持つ様子うかがえました。



日時計は、人類が時と向き合い始めた起源です。自然の時の流れを初めて可視化し、自分たちの生活をより豊かにするために作られた時計の原型は、今向き合っても、改めて重要なことに気づかせてくれるものだと感じます。そして、この日時計に始まり、時計は現在まで進化を続け、現代社会のインフラとして私たちの暮らしを支えてくれています。あたりまえを支える技術に、子どもたちが少しでも気が付くきっかけになればと願っています。

140年以上、時と向き合ってきた会社として、時計の起源である日時計について考えるイベントを開催できたことを、大変光栄に思います。

「セイコーわくわく時計教室 日時計編 in SEIKO HOUSE GINZA」は、これからも随時開催を予定しております。

【開催概要】

- 日時：2022年7月29日（金）
午前の部 10:30~12:30
午後の部 13:30~15:30
- 参加人数：各回親子 10組
- 対象：小学校3年生~6年生

【施設情報】

- セイコーミュージアム銀座
<https://museum.seiko.co.jp/>
入館料無料
月曜・年末年始休館 10:30~18:00
ウェブサイトで要事前予約
（詳細はウェブサイトでご確認をお願いいたします）



【セイコーわくわく教室】 日時計編 開催例

• URL :

<https://www.seiko.co.jp/csr/society/community/school/>

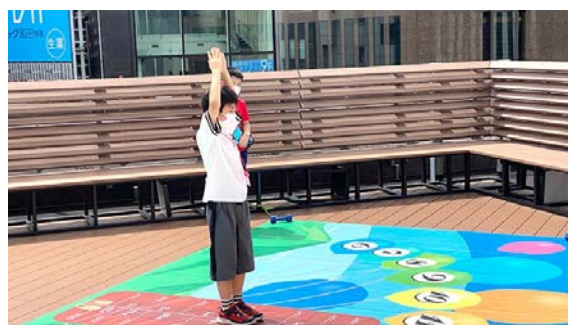
- セイコーわくわく時計教室 日時計編
「中央区まるごとミュージアム2022」
2022年11月13日



- セイコーわくわく時計教室 日時計編
2022年10月9日



- 「中央区家庭教育学習会」イベント
セイコーわくわく時計教室 日時計編
2022年8月30・31日



- セイコーわくわく時計教室 日時計編
in SEIKO HOUSE GINZA
2022年7月29日

新プログラム・セイコーわくわく時計教室 日時計編を開催！親子40名が参加しました

子午儀 1882 年対セオドライト 2022 年
天体観測により時間調べ対北調べ
Theodolite Observation of the Heavens
for Finding True North

ドゥエル・ベアリ B. Duell
東京国際大学名誉教授

1882 年に世界中の標準時制度はまだ揃っていませんでしたが、1855 年頃から英国の公共時計の殆どはグリニッジ標準時になっていました。グリニッジ天文台は子午儀によって、正確な時間の確認ができました。子午儀は子午面の中だけを動くようにした望遠鏡です(真北<>真上<>真南)。毎晩、子午線を超えている星を観察し、それにより、時間の正確な計算ができました。時報は様々な方法で伝達しました。グリニッジ天文台は毎年「航海年鑑」(“航海士が海上にいるときに、天測航法を使用して自身の船の位置を決定する際に使用する、天体の位置が記載された刊行物である。” ウィキペディアより)を現在でも発行しています。

1882 年頃、正確であったグリニッジ標準時の時間はもう英国の鉄道駅へ電信により伝えられていました。地方時よりその正確なグリニッジ標準時により汽車は以前より安全に動くようになりました。

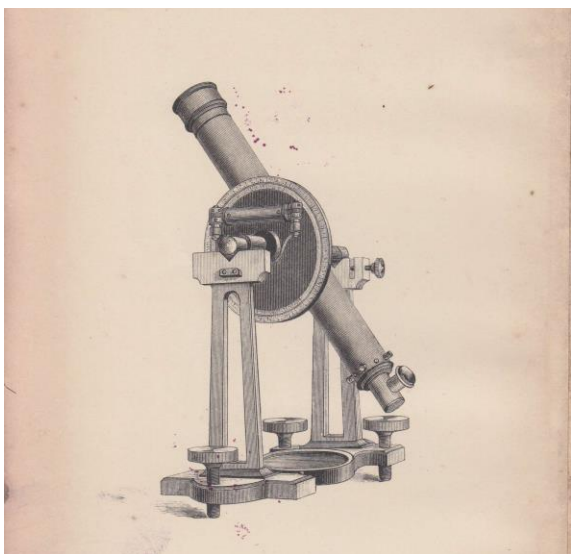


図 1。田舎の紳士の時間オタク用の小型子午儀。
「時間の決定に適用される子午儀についての論説」 クラーク著より

1882 年の小型子午儀

ラティマー・クラーク (Latimer Clark、イギリスの電気工学者) (1822-1898) は時間オタクでした。1882 年に「A Treatise on the Transit Instrument as Applied to the Determination of Time, For the Use of Country Gentlemen」(時間の決定に適用される子午儀についての論説、田舎の紳士の使用のために)を発行しました。それとあわせて小型子午儀(図 1)も並行に開発しました。

クラークは、田舎の紳士の屋敷が時間が正確にわかる駅から離れていても、各自は小型子午儀を利用すれば毎晩(天気祭)子午線を超えている星の観察によって自分の時計をグリニッジ標準時の時間に調整できる方式を勧めていました。というのは、当時、現在の様に、正確なクォーツなどの様な時計はまだ殆ど普及していませんでした。(例外の 1 つは、航海士が海上にいるときに当時最も正確なハリソン携帯時計をグリニッジ標準時に設定し、グリニッジ天文台の「航海年鑑」と合わせて天体観測することにより船の位置が正確に分かり、船舶事故が減少しました。)

December 1 to 15.
Times of Transit at Greenwich, P.M.

| 1882 | Sen. Souths | 4 Pegasi 47° 52' | 4 Pegasi (Mars) | 4 Pegasi 53° 6' | 4 Andromede 66° 58' | 4 Castoree 94° 25' | Polaris 52° 48' North |
|---------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Friday | h. m. s. 11 49 14.08 | h. m. s. 4 56 40.08 | h. m. s. 6 16 56.98 | h. m. s. 7 20 11.02 | h. m. s. 7 51 39.45 | h. m. s. 8 34 25.1 | P.M. |
| 2. Saturday | 11 49 37.06 | 4 52 44.16 | 6 13 1.06 | 7 16 15.70 | 7 47 43.52 | 8 30 28.5 | |
| 3. Sunday | 11 50 0.97 | 4 48 48.24 | 6 9 5.13 | 7 12 19.78 | 7 43 47.59 | 8 26 31.9 | |
| 4. Monday | 11 50 24.90 | 4 44 52.32 | 6 5 9.21 | 7 8 23.86 | 7 39 51.66 | 8 22 35.3 | |
| 5. Tuesday | 11 50 49.72 | 4 40 56.39 | 6 1 13.29 | 7 4 27.93 | 7 35 55.72 | 8 18 38.7 | |
| 6. Wednesday | 11 51 15.10 | 4 37 0.47 | 5 57 17.36 | 7 0 32.00 | 7 31 59.78 | 8 14 42.2 | |
| 7. Thursday | 11 51 41.02 | 4 33 4.54 | 5 53 21.43 | 6 56 36.08 | 7 28 3.85 | 8 10 45.7 | |
| 8. Friday | 11 52 7.44 | 4 29 8.62 | 5 49 25.51 | 6 52 40.16 | 7 24 7.92 | 8 6 49.2 | |
| 9. Saturday | 11 52 34.33 | 4 25 12.70 | 5 45 29.58 | 6 48 44.23 | 7 20 11.98 | 8 2 52.7 | |
| 10. Sunday | 11 53 1.67 | 4 21 16.78 | 5 41 33.66 | 6 44 48.31 | 7 16 16.05 | 7 58 56.2 | |
| 11. Monday | 11 53 29.41 | 4 17 20.86 | 5 37 37.74 | 6 40 52.38 | 7 12 20.11 | 7 54 59.6 | |
| 12. Tuesday | 11 53 57.33 | 4 13 24.94 | 5 33 41.81 | 6 36 56.45 | 7 8 24.17 | 7 51 3.0 | |
| 13. Wednesday | 11 54 25.98 | 4 9 29.01 | 5 29 45.88 | 6 33 0.53 | 7 4 28.23 | 7 47 6.3 | |
| 14. Thursday | 11 54 54.72 | 4 5 33.09 | 5 25 49.96 | 6 29 4.60 | 7 0 32.30 | 7 43 9.5 | |
| 15. Friday | 11 55 23.73 | 4 1 37.17 | 5 21 54.04 | 6 25 8.68 | 6 56 36.36 | 7 39 12.7 | |

表 1。1882 年 12 月 1 日~15 日の星の子午線通過時間表(左の太陽通行時間は午前、右 5 つの星通行時間は午後)。「時間の決定に適用される子午儀についての論説」クラーク著より

クラークの本にグリニッジ天文台の「航海年鑑」の抜粋も載っていましたし、それから毎年その必要な天体観測データを発行する予定がありました。1882 年 12 月 1 日~15 日の星の子

午線通過時間表の例は表1です。その期間の午後4時から8時半の間の、五つの星の子午線通過時間が載っています。(太陽の午前中の子午線通過時間は必要に応じて子午儀の設定のためです。)

BBC のラジオ時報は 1924 年から開始しました。それで、クラーク小型子午儀利用の必要性がなくなっても、日時計を利用する意識と似ているように、天体測定により時間が分かる楽しみに時間オタクは引き続きクラーク小型子午儀を利用したでしょうか。

2022 年版の小型子午儀

現在、スマホ時代になりましたので、1882 年と違って、自分の位置や時間をすぐ正確に確認ができますが、昔と同様、日時計愛好家の日時計設置の準備の1つは今でも北の方位を正確に確認することです。著者の案はスマホをセオドライトと組んで、天体観測により北が正確に分かる方法です。道沿いなどにある測量基準点を活かせば北を知る事もできますが、日時計と似ている様に、天体により正確に北を確認するチャレンジをしようと思いました。

セオドライトの種類は様々ですが、以下、1種類のみを紹介します。セオドライトは空のどんな方向にも向けることができます。今回、子午儀として設定し、以下の方法で真北を確認してから、セオドライトの望遠鏡の左右の動きをロックする必要があります。それは日時計を子午線に合わせるためです。以下の手順に細かい説明があります。

著者は以下の道具やアプリを用意します：

iPhone

iPhone のアプリ：Compass（真北が分かる磁石）、Sky Safari Pro（日本語設定もできる天体観測アプリ）

デジタル・セオドライト（写真1）。トプコンの DT-214（生産終了）測量機器（望遠鏡部の有効径は 40 mm、倍率は 26 X）

専用三脚



写真1。著者のデジタル・セオドライト、トプコンのDT-214

手順

著者のセオドライトにより真北を確認するために天体を観察します。お勧めの良い観測時間帯は日の出 20~30 分ほど前から 20 分ほど後までや、日の入り 20 分ほど前から 20~30 分ほど後までです。(著者のセオドライトは昼間の測量用ですので、あまり暗くなると望遠鏡の十字線(図2)が見えなくなります。)太陽が上へ上がるほど天体が見づらくなりますので、日の出・日の入り頃を活かす事は良いと思います。また、天体になるべく高度 30° 以上であればそれより低い高度より見やすくなります(理由の1つは天体と目の間の大気の厚さが少なくなるためです)。

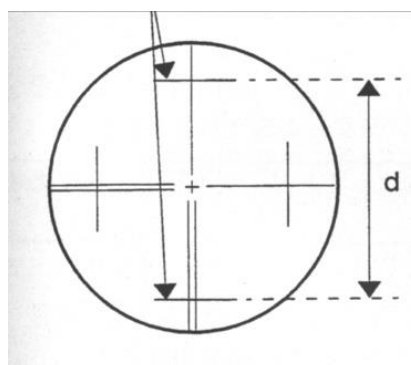


図2。セオドライトの望遠鏡の十字線の様子。デジタルセオドライト、DT200 シリーズ、取扱説明書、Topcon 株式会社より

他に様々な影響により天体が見やすくなります：海拔が高いほど大気が薄いです。都市から離れるほど光害が少なくなります。花粉や煙や黄砂や湿度などが少ないほど見やすくなります。

以下の手順をいきなり実施しようと思っても不慣れによりスムーズに進めない恐れがあります。読者の利用する道具やソフトも違う可能性がありますので、下準備として、以下の手順を何回か練習してから本番の真北確認作業をする方が良いと思います。また、勧めている観測時間は40～50分しかありませんので、それより前に手順4番まで準備を終了しましょう。



表2. 2022年12月8日の川越空で見える太陽と惑星の様子、並び替え 実視等級、Sky Safari Pro 日本語設定。

1. 子午線を用意したい場所にてセオドライトを専用三脚に着けて、セオドライトを平らにします。セオドライトの望遠鏡を遠い所にピンポイント合わせします。空に向ける際、絶対に望遠鏡を太陽方向へ向けないでください。目も望遠鏡も痛む恐れがあります。



表3. 2022年12月8日の川越空で見える最も明るい星の様子 (Sky Safari Pro 日本語設定)。

2. Sky Safari Pro アプリを開きます。現在地・時間に合わせているかを確認します。次に「検索」を押して「太陽と惑星」(表2)を開いて、「実視等級」順に並び替える用に設定します。

空の見える範囲に惑星がなければ、また「検索」を押して「最も明るい星」(表3)を開いて、「実視等級」順に並び替える用に設定します。

3. 最も明るい天体を選択して、方位角や高度を確認して（表4）、磁石アプリでその方向に障害物の有無を確認します。



表4. 2022年12月8日夕方の川越の空で見えた木星の細かい情報の一部。ページ下の方位角や高度を注目します（Sky Safari Pro 日本語設定）。

4. 天体が空で望遠鏡により見えそうな場合、セオドライトに目的の天体の高度を設定して、磁石アプリを使いながらスマホをセオドライトと並行しながら天体の大体の方位角へセオドライトを回します。

（注：惑星観測の場合、日の出 20～30 分くらい前から 20 分ほど後までを推奨します。星観測の場合、日の出より 20～30 分くらい前から日の出までの間に観測できる確率が高いと思います。

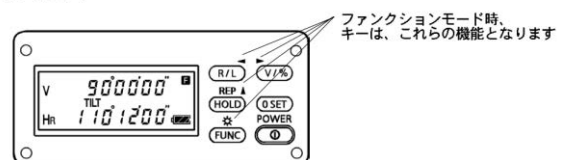
あるいは、惑星観測の場合、日の入り前の

20 分くらいから日の入り後の 20～30 分くらいまでの観測を推奨します。星観測の場合、日の入りから 20～30 分くらいの間が観測できる確率が高いと思います。）

5. セオドライトの望遠鏡を覗きながらゆっくり左右に動かしながら設定や空を見る状況が良ければやっと天体が見える様になります。（青空は明るいので、夜空ほど天体がクッキリ見えないことがあります。）見えなければ、手順 2 番以降を改めてやり直します。確認ができてから最終ピント合わせします。天体はゆっくり動きますので、望遠鏡の十字線の縦の線を天体の近くに設定して、十字線の縦の線を通して瞬間の際、正確に時間設定されている時計を見て、秒までの時間を確認して、メモします。時間担当の仲間が側にいれば尚更測定が正確になります。

6. Sky Safari Pro アプリの日時を秒まで観察した時間に設定し、目的の天体の方位角や高度を再確認します。表示されている方位角をゼロに設定し、水平角左回り（表5）に設定して、セオドライトを時計反対回しながら天体の方位角まで回します。セオドライトの方位角はそれで真北になっていますので改めて方位角をゼロに設定して、水平角右回りに設定して、天体の方位角の度数までセオドライトを時計回ります。

1.3 操作キー



・操作キーの説明

| キー | 機能 | キー | 機能（ファンクションモード時） |
|-----|------------------------|-----|------------------------------------|
| ① | 測角電源スイッチ | REP | 倍角測定モード |
| R/L | 水平角右回り / 左回りの切替え | ☉ | 表示器・レチクルの照明 ON/OFF (DT-214: 表示器のみ) |
| V/% | 鉛直角表示 鉛直角の勾配 (%) 表示切替え | ◀ | 点減桁を左へ移動する |

表5. セオドライトの操作キー説明。今回主に利用するキーは V/%、R/L、O SET。

7. 6番の操作をしている間も、天体は少しずつ進んでいますので、Sky Safari Pro アプリで天体の現在の方位角や高度を確認して、セオドライトをそちらに設定します。天体が見えますか。操作は順調であれば見えます。見えなければ、手順2番以降を改めてやり直します。

2022年12月8日(木)午後4時15分から(日の入りは午後4時25分)デモンストレーション用に惑星2つ(木星、 -2.5 実視等級、土星、 $+0.8$ 実視等級)と星6つ($+0.02$ ~ $+2.0$ 実視等級)を以上の操作で確認できました。(各天体を観測した際、どちらもまだ肉眼で見える時間帯になっていませんでした。)真北を確認するためには1つだけの天体観測で十分です。デモンストレーション場所は著者の家の南向きのベランダで、住宅街の中で周りに障害物が多い所です。以上の天体8つの観測結果の様に、今回、空の見える範囲に限りがあっても、真北を知るための天体のいくつかは観測が可能であると分かります。他に観測ができそうな天体はまだありましたが、暗くなってきて、セオドライトの望遠鏡の十字線が見えなくなりましたので天体観測を止めました(観測開始を日の入りの20~30分程前より始めれば、観測ができる天体数が増えると思います)。

当日の日の入り頃、川越の空では $+2.00$ 実視等級以上の明るさの天体は20程ありました。中には北極星($+2.00$ 実視等級)もありました。天の極に近いですので、動きは殆ど意識できません。日時計の設置場所から確認ができれば北極星の測定をお勧めします。以上の様々な操作が多少やりやすくなりますし、また年中、天の極近くにありしますので、天気などの条件が良ければ、夜のいつでも観測ができそうです。

著者のセオドライトの望遠鏡はレーザーポインターを搭載しています。北を確認してから方位角の 0° や 180° へ向き、セオドライトの約50メートル先までレーザー線を当て、測量標などの印を

付ければ、子午線の位置が明記されます(写真2)。

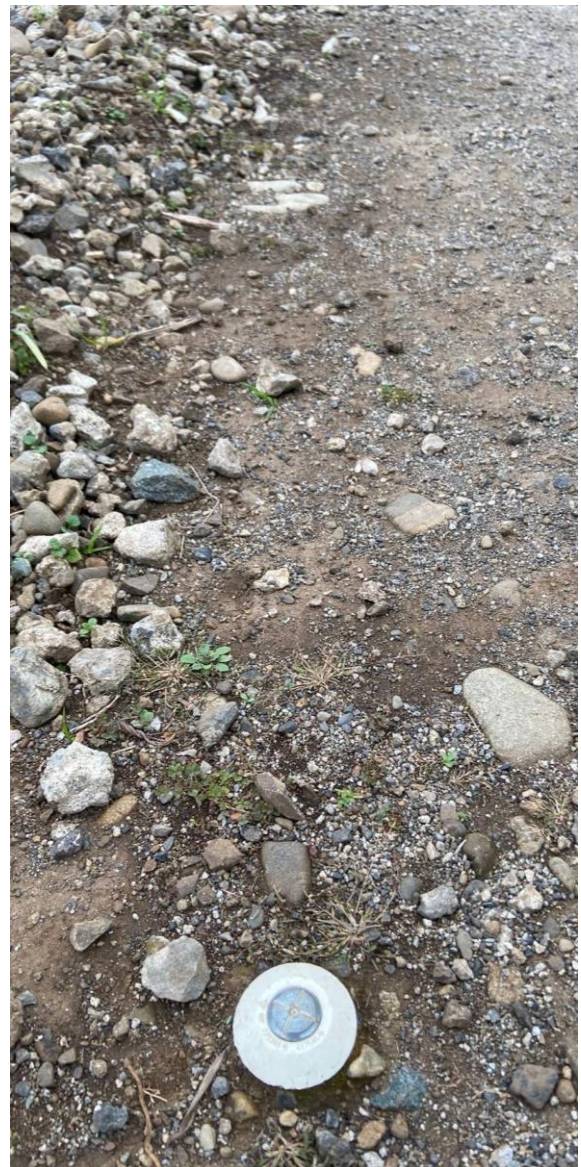


写真2. 1種類の測量標(×が付いている測量標とプラの白襟)、川越市不老川土手にて。

皆さんは、現在、日時計設定のためにどんな方法により真北を確認されていますか。

編集者回答(以下、検索してみてください)

国立天文台⇒暦計算室⇒こよみの計算

<https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/koyomix.cgi>

緯度・経度、google map、計算日時入力により、日の出入り・南中時、太陽高度・方位、月の出入り・南中時、などが分かります。

赤道型円筒日時計の制作過程

A Execution of Cylinder Sundial

小野 行雄 Y. Ono

毎年の事であるが、所属している美術団体の
展覧会に向け様々な日時計を提案していますが、
今回は、以前“型”として使用した直径 30 cm
の亚克力円筒を再利用して赤道型形式の日時
計を制作しました。



全体写真 H : 164、W : 30、D : 48

亚克力円筒の外周は 1 日 24 時間を示す数字を配し、中央の丸棒部分は直径 5 cm、長さ 40 cm として数字の影が程よく落ちるように、そしてその影が夏至のころは丸棒下部に、冬至のころには上部になるように長さを決めました。

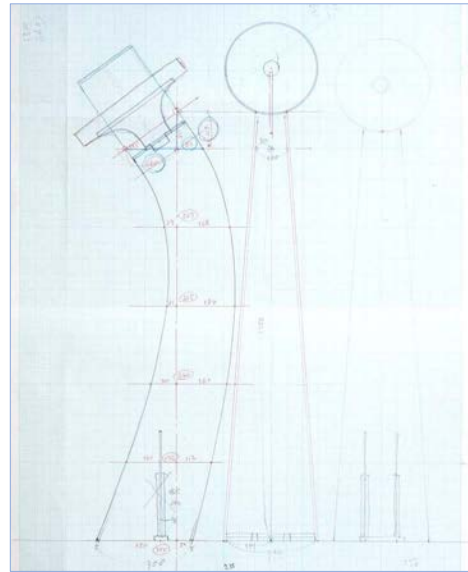


11 時過ぎ



12 時表示

写真の撮影は秋分頃のため数字の影が丸棒の
長手中央に近い位置に落ちています。



S : 1/5 立面図

中央の丸棒は地軸と平行にセットされほぼ北極星に向かって角度（北緯 35.7 度）を付けました。また、1 日を表す亚克力円筒の数字の影をじゃましないように透明な亚克力板で台に挿し込んで支えました。こうすると何か宙に浮いているように見えます。丸棒の素材は木ですが数字の影が見やすいように白のペイントを塗っています。柱はベニヤ板を使用して曲げ加工をしながら接着し、ペーパー掛けの後に下地としてサンディングシーラーを塗り、上塗りにベージュ色のペイントを 2 度ローラー掛けし仕上げました。



野外展覧会場での展示風景

南中いまどこ日時計

Sundial of Globe rotation

西田 信幸 N. Nishita

「南中いまどこ日時計」と名付けたちょっと変わったツールを考案したのでご紹介させていただきます。(図1)

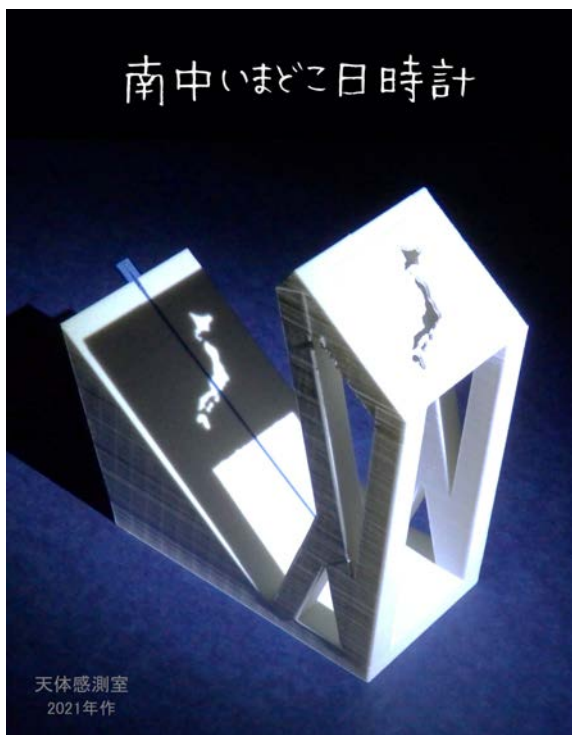


図1 南中いまどこ日時計 2021年7月作

このツールは「太陽の光を使って“いまどの地域で太陽が南中しているか?”を示してくれる」ものです。「南中」は日周運動する天体が天頂より南側の子午線上にある状態で、太陽が真南に見えていることとなります。

太陽によって光の日本地図が投影され、地図上の自分のいる場所が棒に重なれば、太陽がいま南中した、と分かります。さらに、例えば東京でこの日時計を使っているときであっても、光る日本地図の大阪が棒に重なれば「いま大阪が南中した!」といったように、別の地域の南中時刻を知ることもできます。つまり、時間と共に、南中している地域が東から西に移動していく様子をリアルタイムに観察することができるというわけです。

図2 以降4図は南中が日本を横切る様子

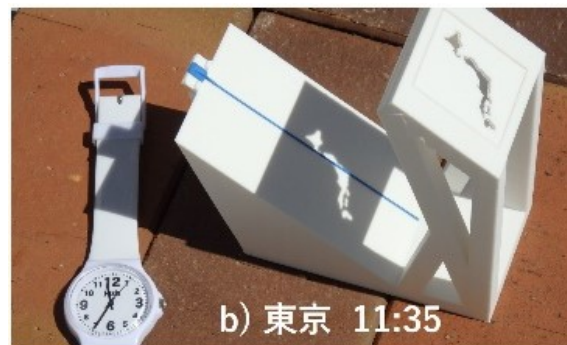


図2の4図は実際に使ってみたときの様子です。2021年9月19日神奈川にて観測しました。a~dの地域名に書かれた時刻が実際の南中時刻(国立天文台歴計算室より)で、日時計と一緒に腕時計を映し込んで撮影しました。ご覧のように約1分の精度で南中の時刻を示していることが確認できました。

日時計の構造はいたってシンプルです。日本の形をした地図を用意します。南中を正しく表せるように、地図は緯度経度が直交した座標系を用いました。日本地図と投影板の距離は、地図の経度方向の角度が一致するように設計します。これがこの日時計における最も重要なポイントになります。

また、日本どこでも使えるよう、図3の治具を用いて子午線の棒を経度方向に調整することができます。治具を投影板に当てて、自分のいる場所に棒が来るように合わせ、治具を上から下にずらして真っすぐになっていることを確認します。

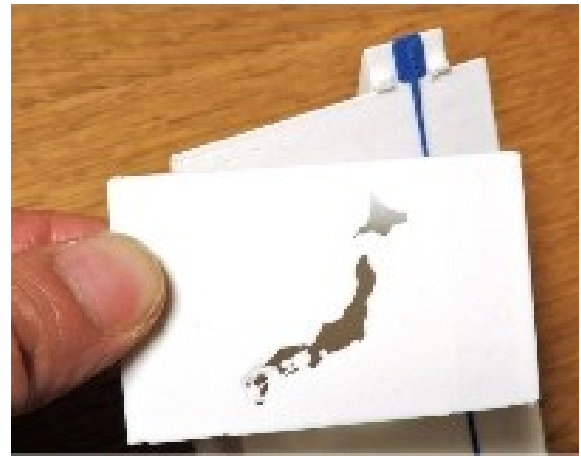
投影板と日本地図は緯度 35° の傾斜で設計しましたが、日本地図が経度 $\pm 10^\circ$ 程度と狭い角度で表せるため、緯度傾斜による誤差の影響はほとんどありません。

投影板を上下に広くすることで夏至から冬至の太陽高度に対応し、一年中使用できます。南中であることを示すだけなので日時計に特有の「均時差」は無関係となり、一年中、補正なしで正確に示すことができるのもこのツールのメリットです。

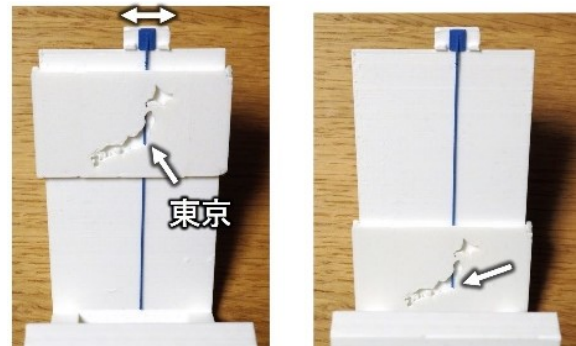
図4 地球儀が回転しているような日時計



図3 子午線の棒の調整治具による使用地域の対応
棒の位置合わせ治具



例) 棒を東京に合わせる時



当初、居ながらにして日本全国の南中の時刻

を知りたいと思って作ったものですが、使ってみて思わぬ副産物もありました。日周運動でじわじわと日本が動いていく様子を見てみると、まるで地球儀が回転していて地球の自転が可視化されたようなのです。特にタイムラプス動画で実感ができます。そういった意味では「地球自転日時計」と言えるかも知れません。

今後は大型化したものを庭に設置してみたい、世界の色々な地域の日時計を作りたい、と思っています。

昼の 12 時は午前？ それとも午後？

Is Noon AM or PM ?

安藤 隆雄 T. Andoh

令和 4 年 4 月 30 日の日経新聞の「くらし探検隊」に表題の記事が載っていました。

これは私が平成 24 年に自費出版した本の中で解説したテーマですが、今回の探検隊は結論に辿り着けていないように感じました。その新聞記事をベースにして、私なりに再編集したら、次のような結論に辿り着きました。

「お昼の 12 時はつまり午前 12 時」と話すのは明石市立天文科学館(兵庫県明石市)の井上毅館長。日本標準時の基準となる東経 135 度の子午線上にある同館は、時間に関する問い合わせが多い。中でも「お昼の 12 時は午前か午後か」は定番の質問だ。これには法令上の定義がある。日本で午前と午後を定める唯一の法令とされる明治 5 年(1872 年)の「太政官布告第 337 号」(改暦の布告)。「お昼の 12 時」は「午前」と明記されている。では、10 分すぎた 12 時 10 分は果たして午前なのか。「布告にはそれについての明確な決まりがない」と井上さんは話す。

・法に定義なく 真昼に空白の 1 時間！

空白を どう埋めるか？

布告に添付された時刻表によると夜 12 時は「午前 0 時」「午後 12 時」の両方の呼び方が使えるが、昼 12 時について「午前 12 時」としか記載がない。そして午前は「午前 0 時から 12 時まで」。午後は「午後 1 時から 12 時まで」。つまり午前 12 時すぎから午後 1 時前までは、「午前か午後かの規定がない”空白の時間帯”」なのだ。現実的な対応として天文科学館の井上さんは「午前 12 時を 10 分すぎたら、午後 0 時 10 分と呼ぶか、12 時 10 分と呼んで誤解を避けるのが望ましい」と指摘する。他の公的機関もほぼ同様の見解だ。

国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)は 1989 年、「午前 12 時 00 分 00 秒は午後 00 時 00 分 00 秒、午後 12 時 00 分 00 秒は午前 00 時 00 分 00 秒との考え方で統一するのがよいのではないか」という見解を出している。

文化庁がまとめた「言葉に関する問答集 総集編」(2017 年)では「正午を 10 分すぎた場合は午後 12 時 10 分か、午後 0 時 10 分か」という問いに対し、「午後 0 時 10 分という方が適切であろう」としている。

正午・正子の時刻表記一覧

| | 正午の時刻表記 | 正子の時刻表記 |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 明治改暦(太政官布告) | 午前12時 | 午後12時 午前零時 |
| 出生証明書(厚労・法務省令) | 午前12時 X 午後 0時 O | 午後12時 X 午前 0時 O |
| 死亡診断書(厚労省令) | 午前12時 X 午後 0時 O | 午後12時 X 午前 0時 O |
| 人事院規則 | 午後 0時 | |
| 情報通信研究機構(NICT) | 午前12時00分00秒 X 午後00時00分00秒 O | 午後12時00分00秒 X 午前00時00分00秒 O |
| 言葉に関する問答集(文化庁) | 10分後:午後12時10分 X 午後 0時10分 O | |
| 新聞・テレビの報道 | 正午 10分後:午後 0時10分 | 午前 0時 |
| 新聞のテレビ欄 | 午後 0:00 | 午前 0:00 |
| テレビ画面のデジタル時計 | 午後 0:00 | 午前 0:00 |
| 交通ダイヤ | 12:00 (24時間表記) | 0:00 (24時間表記) |
| 市販のデジタル時計 | 午後12:00 | 午前12:00 |

公的なルールも個別に対応している。出生証明書や死亡診断書の「記入の注意」では「夜の12時は『午前0時』、昼の12時は『午後0時』と書いてください」としている。前者は厚生労働省と法務省の共管省令、後者は厚労省の省令で定められている。公務員の勤務時間を規定する「一般職の任期付研究員の採用、給与及び勤務時間の特例に関する法律」に基づく人事院規則でも「午後0時から」という文言を使っている。

また、新聞やテレビの報道は、昼は正午、10分すぎたら午後0時10分、夜は午前0時が使われている。

新聞のテレビ欄は正午を午後0:00、真夜中を午前0:00としている。

交通機関は午前・午後を使わない24時間制が基本。航空ダイヤは国際航空運送協会の規定で24時間表記。鉄道時刻表は、かつては午前を細字、午後を太字で区別して表していたが、昭和17年(1942年)11月のダイヤ改正以降、24時間制に変更された。

混乱するデジタル時計

市販されているデジタル時計の12時間表示はややこしい。24時間表示では1日は0:00から始まるのだが、12時間表示では12:00AMが1日の始まりになり、正午が12:00PMで、太政官布告による法制上の規定と反対が一般的なのだ。これは広く採用されている時刻表示ではあるが、法令違反の恐れがありそうだ。

一方で、初めてテレビ画面にデジタル時計の時刻表示を取入れた日立製作所では、新聞のテレビ欄に合わせる形で、正午を午後0:00とした。その後、他の家電メーカーもテレビ局も日立に足並みをそろえている。

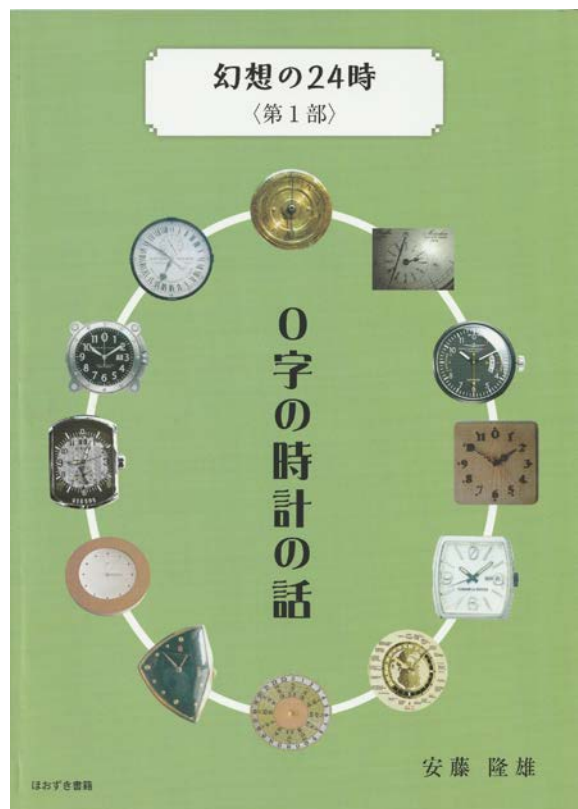
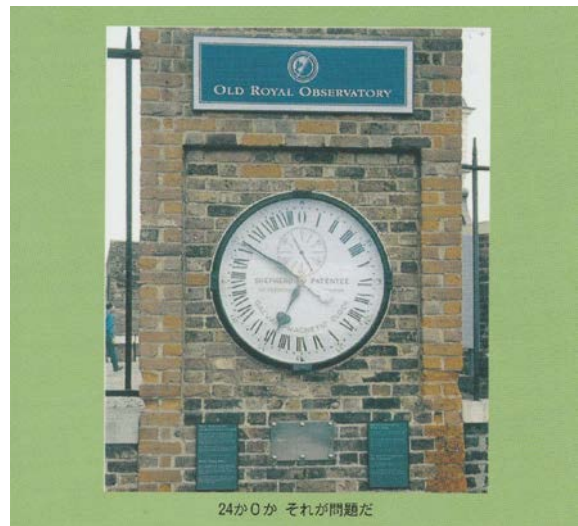
「太政官布告の時刻表」は改定が必要？

ここまでの調査結果を別表にまとめてみた。「空白の1時間をどう埋めるか？」の答えも見えていると思う。それと同時に、「正午を午前12時」とした太政官布告の規定にも疑問符が付いてきた。改定が必要かもしれません。

国立天文台広報普及室で星空の電話相談を担当した長沢工さんは、その経験をまとめた著書「天文台の電話番」(平成13年・地人書館)の中で太政官布告の規定に代わるべき法律の必要性に言及している。

「時刻は生活習慣と結びついているので簡単には変えられない」(井上さん)とは言え、そろそろ明治5年の太政官布告の時刻表の改定と、デジタル時計の時刻表示の見直しが必要になってきていると思われる。

今回の探検では「昼の12:00は午後0時」との結論が出ました。



●編集後記

・受賞

フランス天文学会日時計部主催の4部門の日時計コンテストで、エコロジカル日時計部門に出品の奥田治之会長のCD日時計がグランプリを受賞されました。

・「日本の日時計・補足版」出版

2019年6月に発行された沖允人氏著作「日本の日時計・500選」の続編として、2022年11月に「日本の日時計・補足版」が出版されました。掲載の日時計には丁寧な解説がついております。

(A4版・153ページ・フルカラー、3000円)

・新会員紹介

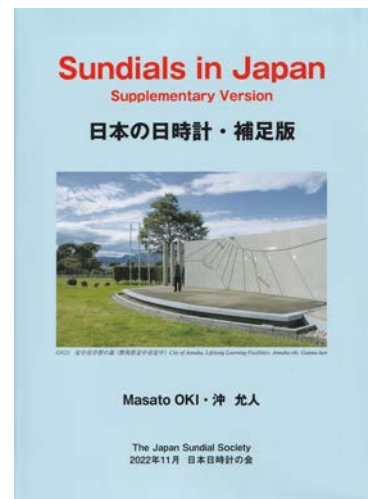
重田 博 2021年 9月1日 入会

今安正樹 2021年 11月1日 入会

西田信幸 2022年 5月6日 入会

・訃報

11月の総会開催の直前、ご夫妻で会員になり総会にはお二人で参加されておりました野呂忠夫様のご令室野呂美恵子様のご逝去されました。謹んでご冥福をお祈り申し上げます。 合掌



発行 : ひどけい18号 日本日時計の会 奥田治之
編集担当 小野行雄

2023年3月(令和5年)

印刷 : (有)武蔵野印刷所

J S S

THE JAPAN SUNDIAL SOCIETY