

うちゅう

5

2021 / May

Vol. 38 No. 2

2021年5月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



画像：麦草岳の雪形「蛇頭」と新緑の木曾観測所シュミットドーム(写真提供：森由貴さん)

通巻446号

2 星空ガイド(5-6月)

4 木曾観測所とトモエゴゼン

10 天文の話題「月食の周期」

12 窮理の部屋「光の三原色・色の三原色」

14 ジュニア科学クラブ

16 コロナ禍で思う宮沢賢治

22 インフォメーション

26 友の会

28 展示場へ行こう

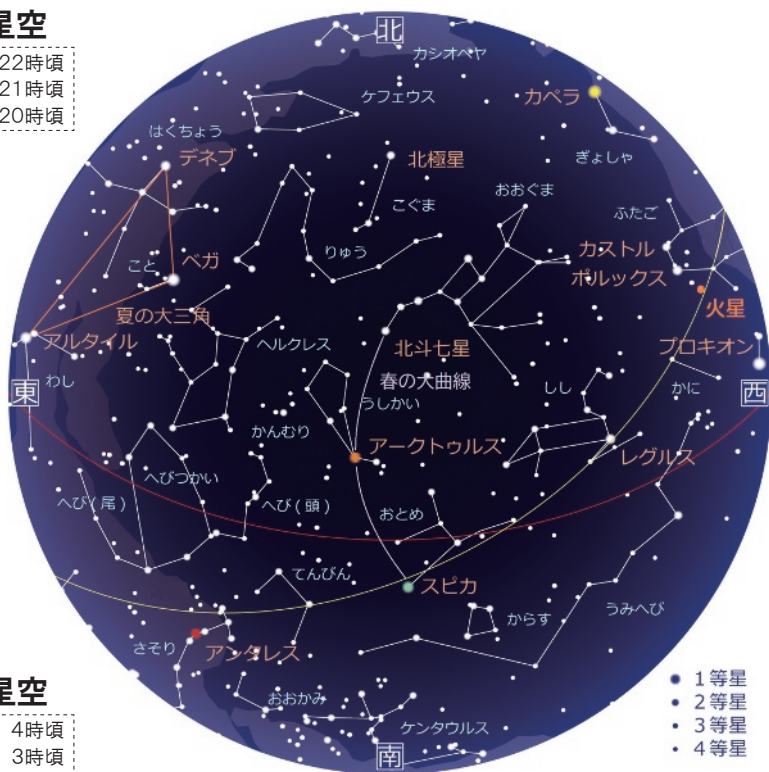
「江戸時代の銅インゴット」『棹銅』

大阪市立科学館

星空ガイド 5月16日～6月15日

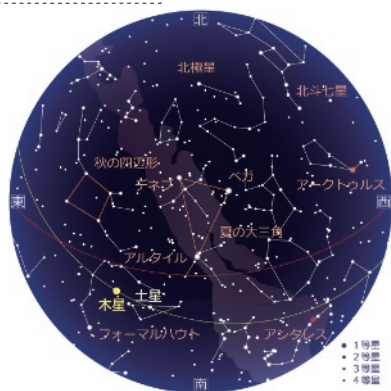
よいの星空

5月16日22時頃
6月1日21時頃
15日20時頃



あけの星空

5月16日 4時頃
6月1日 3時頃
15日 2時頃



[太陽と月の出入り(大阪)]

月	日	曜	日の出	日の入	月の出	月の入	月齢
5	16	日	4:54	18:54	7:54	22:56	4.3
	21	金	4:51	18:58	12:58	1:34	9.3
	26	水	4:48	19:01	18:54	4:23	14.3
6	1	火	4:46	19:05	---	10:25	20.3
	6	日	4:44	19:08	2:20	15:17	25.3
	11	金	4:44	19:10	5:03	20:00	0.7
	15	火	4:44	19:12	8:42	23:01	4.7

※惑星は2021年6月1日の位置です。

皆既月食5月26日：“スーパームーン”が“ブラッドムーン”

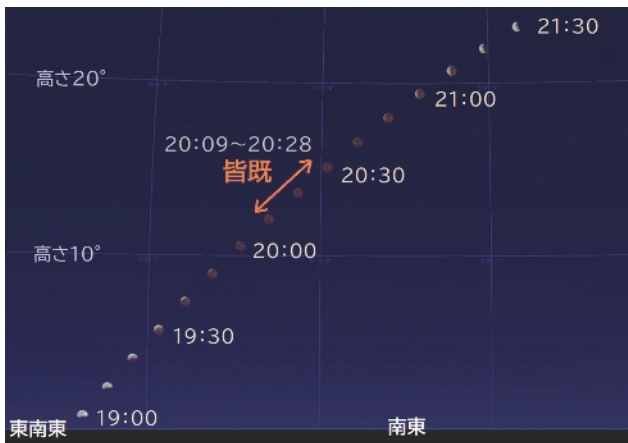
5月26日、今年1回目の月食です(2回目は11月19日)。

18:54の月の出時には既に欠けていて、20:09~20:28(19分間)が皆既、月食は21:53に終わります。ステラナビゲータ11を使って、10分ごとの月食の経緯を図にしました(下図)。※月食については先月号の藤原さんの記事も参照ください。

なんとこの夜の月は、2021年中、最も地球に近く、つまり今年一番大きく見える、いわゆる「スーパームーン」です。

皆既月食の時は、地球の大気、具体的には夕方や明け方に当たる縁の部分の大気層を通った赤い太陽光が地球本体の影(本影)側に回り込んで月に当たるため、月は赤黒い色になります。血の色を連想させることから、「ブラッドムーン」とも呼ばれます。

今回の皆既月食は「スーパームーン」で「ブラッドムーン」なのです。



5月26日 月食の経過

特に、今回、皆既の時間が短いことから分かるように、本影の縁に近いところを月が通過していきます。鮮やかな赤い色になるでしょうか？もし、どす黒くなるようだと、地球大気が汚染されている証左になります。どんな色に見えるのか、観察してみましょう。

石坂 千春(科学館学芸員)

[こよみと天文現象]

月	日	曜	主な天文現象など
5	17	月	水星が東方最大離角
	20	木	●上弦(4時)
	21	金	小満(太陽黄経60°) 木星が西矩
	26	水	○満月(20時) 月が今年最近(357,300km) 皆既月食(20:09~20:28)
	29	土	夕空で水星と金星が接近
	31	月	火星とポルックスが並ぶ

月	日	曜	主な天文現象など
6	2	水	●下弦(16時) 月と木星がならぶ
	5	土	芒種(太陽黄経75°)
	10	木	●新月(20時)／カナダ北部では 金環日食(日本では見えない)
	11	金	入梅(太陽黄経80°) 水星が内合
	12	土	夕空に月と金星が並ぶ
	14	月	海王星が西矩

木曾観測所とトモエゴゼン

東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター

木曾観測所 森 由貴

1. 木曾観測所のあらし

大阪を出発し、名古屋で特急しなのに乗り換えて1時間半。中山道の関所の町、木曾福島へ到着します。そこからさらに車で約20分、曲がりくねった山道を上っていくと、東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター



図1. 木曾観測所のシュミットドーム
背後には中央アルプスの山並みが広がる。

木曾観測所(以下、木曾観測所)があります。見渡す限り、山。西に御嶽山、東に中央アルプス、北に穂高連峰を臨む、非常に景色の良い場所です(図1)。木曾観測所は、東京大学が現在国内に保有する唯一の天文台で、1974年に設立されました。

木曾観測所の主要設備は、口径105cmのシュミット望遠鏡です(図2)。シュミット望遠鏡は広い視野を持つことが特長です。筒先に補正板と呼ばれる薄いガラス板が入っており、鏡筒下部には球面鏡があります。鏡の球面収差を補正板によってあらかじめ補正することにより、広い範囲でボケのないきれいな像が得られるように設計されています。木曾シュミットも、直径9度という、オリオン座の胴体の半分ほどを一度に観測できる広い視野を持っています。

口径105cmの望遠鏡というとそんなに大きく感じられないかもしれませんが、シュミット望遠鏡としては世界第4位の口径を誇ります。また、木曾シュミットは鏡筒の長さが8mもあり、対面するとなかなかの迫力があります。架台はフォーク式の赤道儀で、総重量は70トン。落ち着いた白色が上品な、優美さを感じさせる自慢の望遠鏡です。

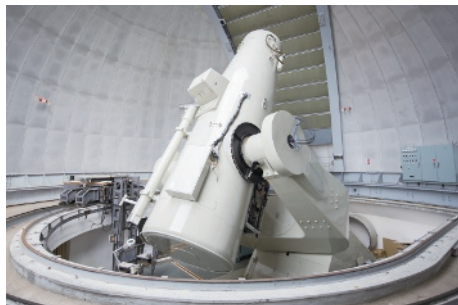


図2. 105cmシュミット望遠鏡

残念ながら木曾シュミットを目で覗いて観測することはできません。望遠鏡内部にある焦点位置に撮像装置が直接取り付けられている、写真専用の望遠鏡なのです。開所以来、木曾シュミットは変わらず活躍を続けてきましたが、その内部に備える撮像装置は時代とともに移り変わっていきました。

木曾観測所ができた当時、天文観測では写真乾板が主流で、木曾シュミットも写真乾板で撮像を行う望遠鏡として作られました。写真乾板とは、感光する写真乳剤を無色透明の薄いガラス板に塗ったものです。この薄いガラス板を望遠鏡の焦点面にセットし、望遠鏡内部に組み込まれたシャッターを開け閉めすることで写真を撮影していました。木曾観測所で主に使われた写真乾板は、厚さ1mmで縦横35.6cm×35.6cmもある大きなもので、6度×6度という広い視野を一度に撮ることができました(図3)。この写真乾板を用いて、彗星のように大きく広がった天体の観測や、紫外超過銀河の探査などが行われました。

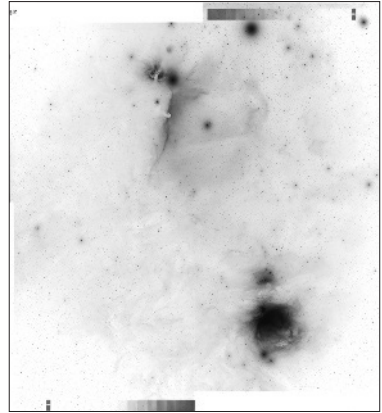


図3. 写真乾板の例
オリオン大星雲と馬頭星雲が
同一視野におさまる。

1980年代になると、写真乾板の100倍以上の感度を持つCCDカメラが登場し、木曾観測所でも開発が行われるようになりました。感度は優れるものの、写真乾板のような大きなセンサーを作ることはできず、CCDカメラの視野は狭いものでした。最初のCCDカメラの視野は12.5分角。写真乾板の0.1%の視野でした。その後視野を広げる試みが続けられ、CCDセンサーを複数並べたモザイクカメラの技術が培われていきました。その技術は、すばる望遠鏡の主力装置として活躍したSuprime-Camや可視広域サーベイとして数々の大成果を残したスローン・デジタル・スカイサーベイ(SDSS)カメラにもつながっていきました。

2. トモエゴゼンがやってきた

一昨年(2019年)、木曾観測所でまた新たな観測装置が動き出しました。その名も「トモエゴゼン」。木曾から平家打倒の狼煙を上げた源義仲とともに戦った勇猛な女武将「巴御前」からその名をもらっています。印象的な名前に負けず劣らず、トモエゴゼンは画期的な観測装置です。

トモエゴゼンは、CANONが開発した超高感度CMOSセンサを84台並べ、木曾シュミットの広い視野をカバーするという究極のモザイクカメラです(図4)。また、「動画」を撮るといふ、これまでの天文観測装置にはなかった機能を備えています。84台のデジカメで一晩中動画を撮るようなものなので、一晩で得られるデータの量は30

テラバイトにもおよびます。その膨大なデータはリアルタイムで処理され、人工知能が特徴あるデータを抽出します。「トモエゴゼン」は、世界初の天文用広視野動画カメラと人工知能ソフトウェア群からなる観測統合システムなのです。

トモエゴゼンが初めてその姿を現したのは2015年12月。東京・三鷹にある天文センター本部でCMOSセンサーを8台搭載した試験機が完成し、木曾観測所へやってきました。試験機を木曾シュミットへ取り付けて観測を行うことにより、筐体や読み出し系など諸々の設計を検証します。そして、トモエゴゼンでどんな画像が撮れるのかを、初めて目にする事ができるのです。観測装置に初めて光を入れることを「ファーストライト」と言いますが、開発者にとっては期待と緊張にあふれた特別な瞬間です。

装置が車で到着したら、木曾シュミットへの取り付けです。木曾シュミットの焦点は望遠鏡内部にあるので、取り付け作業は望遠鏡の中に入って行われます。望遠鏡の中に人がいるというのは面白い絵だなとも思います(図5)。鏡筒の中ほどにある、人が出入りするのと同じ穴から、トモエゴゼンも望遠鏡の中へ入ります。望遠鏡への搬入作業はいちばん緊張する場面です。お天気にも恵まれ、ファーストライトはとても順調に行われました。初めての画像が撮れた時には、制御室で歓声が湧きおこりました。

プロトタイプ機でその後得られた画像(動画)は我々の想像を超えるものでした。視野を動いていく人工衛星や小惑星、一瞬で通り過ぎる暗い流星が流星痕を残したり、動画で見る夜空は想像していたよりずっと賑やかだったのです。本機の開発へ、一気に期待が高まりました。

ところで、トモエゴゼンのファーストライトでは、成功祝いにケーキを食べるのが恒例行事でした(図6)。これは、数々の装置を開発してきたプロジェクトリーダーの、ファーストライトを迎える際のルーティーンです。観測に先立って、曇ったらどうするねん?と思いつながりながらケーキを買いに車を走らせたのは良い思い出です。ト

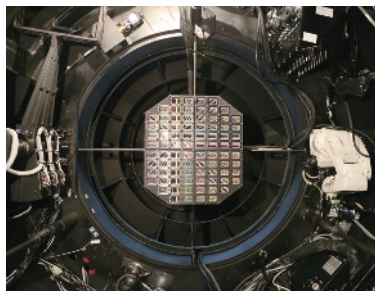


図4. 木曾シュミットの焦点に取り付けられたトモエゴゼン



図5. カメラ取付作業の様子を筒先から補正板越しに見た図

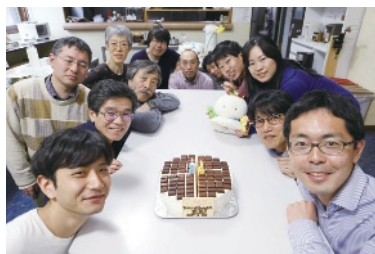


図6. トモエゴゼンフルモデル完成祝いのケーキと開発メンバー

モエゴゼンは巨体故に四分の一ずつ製作して望遠鏡焦点部で結合する方法をとったので、試験機2台、本機4台の計6回という異例の数の「ファーストライト」イベントがあったのですが、ケーキが無駄になることは一度もありませんでした。6度のファーストライトを無事に終え、トモエゴゼンは2019年10月に本格運用を開始しました。

3. トモエゴゼンのターゲット

トモエゴゼンはどんな観測をしているのでしょうか？トモエゴゼンのターゲットは「変化」です。超新星爆発や彗星のアウトバーストといった突然の変化、まだ存在が知られていない小惑星、夜空を横切る流れ星…。周期的な変光星や星の掩蔽など予測できる「変化」もありますが、多くはいつどこで起こるかわかりません。それらを逃さずいち早く捉えるため、トモエゴゼンは毎夜、夜空を「スキャン」して回っています。0.5秒×18枚(=9秒露出)の撮影をしては望遠鏡を隣の視野へ動かし、それを繰り返すことによって35度よりも高い天域を全て観測します(図7)。広い視野のおかげで、約2時間で一通りの天域を観測できます。一回のスキャンが終わったら頻度を上げ、特定の範囲を30分おきにスキャンします。最後に東から昇ってきた未観測の領域を一度スキャンして、一晩の観測を終了します。特定の天体の変動を集中的に観測することもあります。基本的にはこの全天スキャンがトモエゴゼンの観測です。

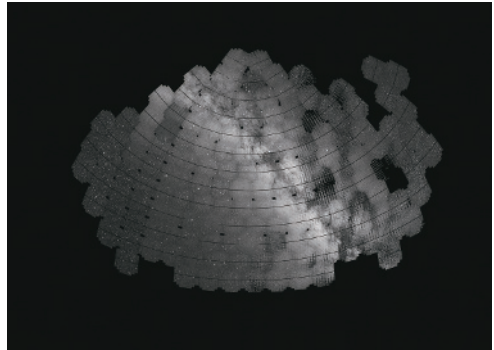


図7. 2019年9月25日の全天スキャンの合成画像。1億もの天体が写っている。

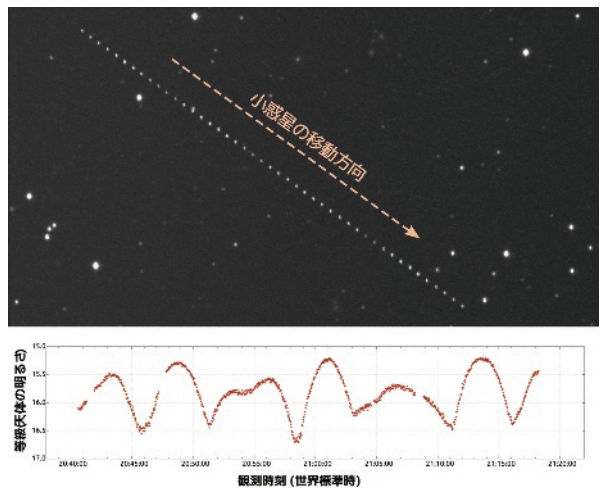


図8. 地球に5万kmの距離まで近づいた地球接近小惑星2012 TC4

上は動画データを32秒ごとに切り出し合成した写真。
下は小惑星の明るさの時間変化を示すグラフ。

得られた全天スキャンのデータは各サイエンスチームへ分配され、目的に応じた解析が行われます。例えば超新星チームでは、各画像を過去の同じ場所の画像と比較して、以前はなかった星がないかを探します。トモエゴゼンは30分ごとに夜空をスキャンしているので、爆発後30分以内の超新星を見つけることが可能です。超新星爆発の「瞬間」を捉えることは、トモエゴゼンの大きな目標の一つです。

超新星チームは時間スケールの変化を追っていますが、トモエゴゼンでは秒スケールの変化を追うことも可能です。小惑星チームでは、0.5秒×18枚のデータを解析し、地球接近小惑星(NEO)を探しています。地球に近づく小惑星は非常に動きが速く、恒星追尾で長時間露光を行うと線上に伸びてしまうので、従来の観測ではノイズに埋もれて検出が難しい対象でした。トモエゴゼンは動画観測ができる利点を活かし、これまで検出が難しかった直径数10~100mクラスの暗い地球接近小惑星を、現時点で19個発見しています。

4. トモエゴゼンの日常

太陽が沈み、天文薄明が終わって星が存在感を増した頃、ドームスリットが自動で開いて観測が始まります。トモエゴゼンの観測は、ほぼ自動で行われています。昼間のうちに研究者が観測する対象を登録しておく、夜に自動で観測が始まります。観測する順番も、天体位置を考慮して最も効率よい経路を立案し、実行してくれます。途中で天気が悪くなると自動でドームスリットを閉めて観測を止め、回復するとまた観測を再開します。人が一つ一つコマンドを実行するよりも、随分と効率よく観測ができてしまいます。

観測の進捗や装置の状態などは全てウェブブラウザで確認できるシステムを整えているので、観測者は自宅でスマホ片手に寝転びながら観測することも可能です(図9)。実行中のコマンドを確認する画面は、開発者のこだわりで効果音付き。「レシピ」と呼ばれる命令セットが成功するたびに「ピンポン」という音が響きます。エラーが起きると「ブー」という効果音が鳴ったり、観測者の連絡ツール「Slack」にも通知が飛ぶので、一晩中気を張り詰めて画面をチェックしている必要もありません。かつて写真乾板で観測を行っていた頃には、真冬の晴天時にはマイナス10度を下回るドームの中で、一晩中望遠鏡に張り付いて観測していたと聞きます。トモエゴゼンは観測者にとても優しいシステムなのです。

前章で述べた超新星や小惑星の検出も、計算機が自動的にデータを処理して候

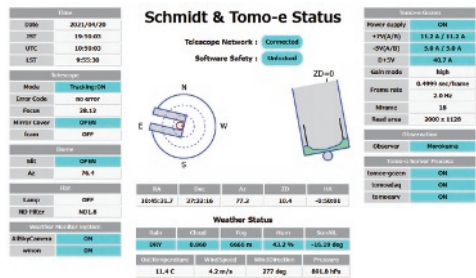


図9. 望遠鏡とトモエゴゼン、天候の状況を確認する画面。

全て水色の時は順調に観測が進んでいる。

補をピックアップしてくれます。観測者はその候補をチェックして、詳細な観測を追加で行ったり、トモエゴゼンではできない分光観測などを国内外の別の望遠鏡に依頼します。「変化」をより早く正確に検知できるよう、データを見極める「人工知能」や観測システムの改良は日々続けられています。

木曾観測所に常駐しているスタッフはわずか6人。現地スタッフの仕事は昼間がメインです。前夜の観測で観測装置や望遠鏡、ソフトウェアで問題がなかったかをチェックし、何かがあれば昼間のうちに対応します。定期的に望遠鏡やドームのメンテナンスを行い、トラブルなく観測できるようにすることも重要な仕事です。いつ重大なイベントが発生しても逃すことのないよう、観測所の全てを常に万全の状態にしておくことが、観測所スタッフの使命です。

5. トモエゴゼンへのアクセス

トモエゴゼンの全天スキャンのデータは、実は翌日にはインターネットで見ることができます。トモエゴゼンの新しいホームページにあるウェブアプリ(https://tomoe.mtk.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/hips/index_ja.html)から、リアルな宇宙の姿を見られるのでぜひ覗いてみてください。その日見えていた彗星や小惑星、最近発見された超新星などの位置もデータに重ねて表示できるので、どんな天体が見えていたのか、またそれがどう動いて(変わって)いくのか時間を追って見てみると、ダイナミックな宇宙の姿を感じられるかもしれません。

高校生限定ではありますが、トモエゴゼンを実際に使える機会も存在します。木曾観測所では毎年3月に「銀河学校」という高校生向けの天文実習を行っています。銀河学校では、実際にトモエゴゼンを使って観測を行い、データ解析・考察・発表を行うという研究体験ができます。毎年12月ごろに募集を行うので、高校生の方はぜひチェックしてみてください。

木曾観測所は誰でも見学することができます。冬季を除いた日中に、(ガラス越しにはなりますが)シュミット望遠鏡と、過去の観測装置などを展示している展示室を見学できます。5月は新緑がきれいで、木曾の最も美しい季節と言っても過言ではありません。天候が安定し、星を見るにも絶好の季節です。トモエゴゼンが見上げる木曾の星空にぜひ会いに来てください。

著者紹介 森 由貴(もり ゆき)



東京大学木曾観測所で、事務、広報、システム保守・開発などいろいろ担当。大阪出身で、中学・高校時代は友の会会員で大阪市立科学館によく通っていました。高校時代に銀河学校に参加して木曾の魅力に取りつかれ、今に至ります…。

月食の周期

大阪での月食

今月5月26日には皆既月食が起こります。月の出(18:54)から21:53にかけて、大阪でも欠けた月を見ることができます。詳しくは、星空ガイドのページ(P2~3)をご覧ください。

前回、大阪で月食があったのは、2018年7月28日でした。ただしこの時は曇りで、実際には見ることはできませんでした。大阪で最後に月食が見られたのは2018年1月31日でした。今回は3年ぶりということになります。

月食は時々しか見られない珍しい現象ですが、これからしばらくは頻繁に月食が起こります。今年11月19日にも部分月食があるほか、来年の11月8日にも皆既月食が見られます。月食はどのくらいの頻度で生じるものなのでしょうか。

月食の周期

昨年、2020年は月食がありませんでした。これは日本だけでなく、世界中どこでも見られませんでした。しかし半影月食まで含めれば、月食は少なくとも半年に1回起こります。実際、半年前の昨年11月30日、大阪市内でも半影月食がありました。半影月食とは、地球の影のうち本影の周りの薄い影である半影の部分に月が隠される現象です。ただ半影月食はほんのわずか月が暗くなるだけなので、目で見ただけではほとんど分かりません。

これから数年間の月食の起こる日付は表の通りです。日本では昼間の時間帯になることもあり、すべての月食が見られるわけではありませんが、だいたい半年ごとに月食が起こることが分かります。

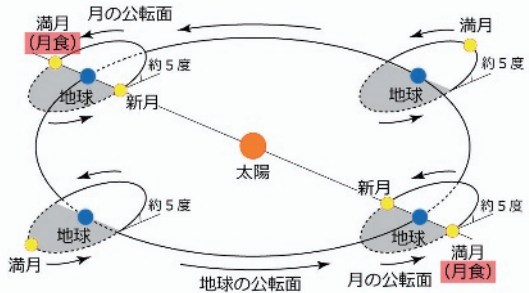
月は地球の周りをおよそ1ヶ月かけて公転しています。この時に、太陽-地球-月が一直線に並んで、地球の影が月に落ちると月食となります。そのため月食は、必ず月がちょうど太陽と反対側に来る満月の時に起こります。それなら満月のたびに月食になるように思いますが、地球と月の公転面は約5度傾いているため、通常太陽・地球・月が完全に

今後見られる月食

日付	月食の種類
2020/11/30	半影月食
2021/5/26	皆既月食
2021/11/19	部分月食
2022/5/16	皆既月食 (日本では見られない)
2022/11/8	皆既月食
2023/5/6	半影月食
2023/10/29	部分月食
2024/3/25	半影月食
2024/9/18	部分月食 (日本では見られない)

一直線に並ぶことはありません。しかし図のように半年に1度、ちょうど一直線に並ぶことができる時期があるため、半年ごとに月食となるのです。

太陽-地球-月がちょうど一直線になるのは、地球と月の公転面が交わるときですが、実際には月も地球の影もいくらか大きさがあるので、交点ぴったりでなくても月食は起こります。この月食が起こりやすい期間を、「食の季節」と呼んでいます。



食の季節

また、この図からは、月食の半月前、または半月後の新月の時に、日食が起こりやすい位置に来ることが分かります。実際、次の6月10日の新月の際には、カナダ北部で金環日食となりますし、11月の月食の後の新月である12月4日には、南極で皆既日食を見ることができます。

サロス周期

もし、この交点の位置が変わらなければ、月食は毎年同じ時期に起こることになります。しかし実際には交点の方向は少しずつ変化していきます。先の表の月食の日付を見ると、月食が起こるタイミングが少しずつ早くなっていることが分かります。

地球が2つの交点の片方を通過してから、再び同じ交点を通過するまでの周期を1食年といい、この長さは一年より少し短い約346.62日になっています。一方、満月から次の満月までの周期のことを朔望月といい、平均すると29.5306日です。すると、19食年は6585.78日、223朔望月は6585.32日となり、2つの値がほぼ等しくなります。よって6585日、つまり18年11日ごとに太陽-地球-月がほとんど同じ位置関係にある月食が起きることになります。これをサロス周期と呼んでいます。実際、18年前の2003年5月16日(日本では昼間で見えない)や、18年後の2039年6月6日(日本時間7日未明)は月食となります。

サロス周期は月食だけでなく、日食についても同じことが成り立ちます。この周期は古代バビロニアで見つかった粘土板にも記載されており、既に紀元前から知られていました。現在のように天文学が発達していない時代の話ですから、古代の人々の知恵には驚嘆します。

江越 航(科学館学芸員)



窮理の部屋 181

光の三原色・色の三原色

3~5月のサイエンスショー「光の三原色 RGBのヒミツをさぐれ！」は、もうご覧になったでしょうか？ 配信もしていますので、まだの方はぜひご覧ください。

このサイエンスショーでは、タイトルのとおり、光の三原色である赤(R)・緑(G)・青(B)の光を使っているいろいろな実験を行なっています。例えば赤色と緑色の光を合わせると黄色に、緑色と青色の光を合わせると水色に、青色と赤色の光を合わせると赤紫色になりますし、3色の光を強くしたり弱くしたりして合わせると、さまざまな色を作ることができます。この3色の光でほとんど全ての色を作ることができるので、この3色を「光の三原色」といいます。

ところが、「光の三原色」の内、2色の光を合わせてできた黄色・水色・赤紫色も「色の三原色」という重要な3色なのです。ただ「色の三原色」の3色としては、色の名前を黄色ではなく「イエロー」、水色ではなく「シアン」、赤紫色ではなく「マゼンタ」と呼んでいます。この3色はカラープリンターなどにも使われているので、プリンターのインクやトナーを交換したことのある方なら、これらの色の名前を見たことがあるかもしれません。でも、なぜ「光の三原色」と「色の三原色」は違う色なのでしょう？

「光の三原色」が赤・緑・青なのは、人間の目の視細胞の性質のためです。人間の目の視細胞は、明るいときに働く錐体細胞と、暗いときに働く桿体細胞という、大きく2種類の細胞に分かれます。さらに、錐体細胞は、赤色の光の感度が高いL錐体細胞、緑色の光の感度が高いM錐体細胞、青色の光の感度が高いS錐体細胞の3種類があります。私たちがものを見たとき、目に入った光によって3種類の錐体細胞がそれぞれどのくらい刺激を受けたか、その比率を色として感じているのです。ですから、逆に赤・緑・青の光を使って3種類の錐体細胞を刺激することで、さまざまな色

のものを見たときとほぼ同じ刺激を再現することができる、つまり赤・緑・青の光でさまざまな色を表わすことができるのです。テレビやパソコン、スマートフォン、タブレットなどの画面を拡大すると、小さな赤・緑・青のドットが並んでいて、これらが場所によって明るく光ったり暗く光ったりしています。これを少し離れて見ると、小さなドットは区別できなくなり、この3色のドットの明るさの比率によって、さまざまな色に見えるのです。

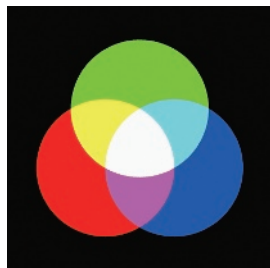


図1. 光の三原色とその3色を合わせた色

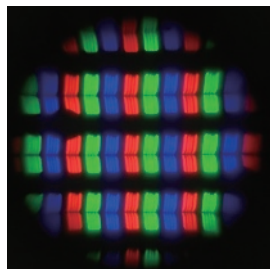


図2. タブレットの画面の拡大

では、印刷物はどうでしょうか？画面との大きな違いは、印刷物は光ってないのです。照明の光がない真っ暗なところでは見えませんし、普通は白い紙に印刷しますよね。つまり、私たちが印刷物を見たときに目に入ってくる光は、照明の光が紙に乱反射されてきたものなのです。それでは、白い照明の光が白い紙にあたって、その光が私たちの目に届くまでの間に、印刷に使ったインクは何をしているのでしょうか？

白い光は虹で知られるさまざまな色の光が混ざり合ったものです。この中で、赤寄りの光、緑あたりの光、青寄りの光がどのくらい目に届くかをコントロールすれば、私たちの目の中の3種類の錐体細胞がどのくらい刺激を受けるか変えることができる、つまりいろいろな色に感じるのです。そこで「赤寄りの光だけを吸い取って減らすためのもの」「緑あたりの光だけを吸い取って減らすためのもの」「青寄りの光だけを吸い取って減らすためのもの」を用いるのです。

では、「赤寄りの光だけを吸い取って減らすもの」っていったいどのようなものなのでしょう？簡単のために、赤と緑と青の光だけを考えてみましょう。赤色の光は吸い取って通さなくても、緑色の光や青色の光は通しますので、通ってきた光は水色です。ですから、「赤色の光を吸い取って通さないもの」は水色に見えるのです。水色に見えるので、これをシアン(水色)のインクと呼んでいます。同じように、「緑あたりの光だけを吸い取って減らす」のはマゼンタ(赤紫色)のインク、「青寄りの光だけを吸い取って減らす」のはイエロー(黄色)のインクなのです。

インクは「色を変えるもの」…ではなく、「ある色の光を吸い取ってほとんど通さないもの」だったのです。ですから、例えば透明なシートをイエローのインクで黄色くしたものは、赤色の光を通して赤色のまま、緑色の光を通して緑色のままで、青色の光はあまり通さないのです。

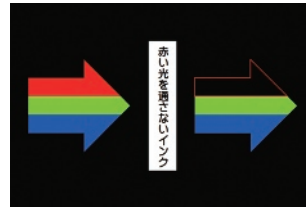


図3. 赤色の光を通さない

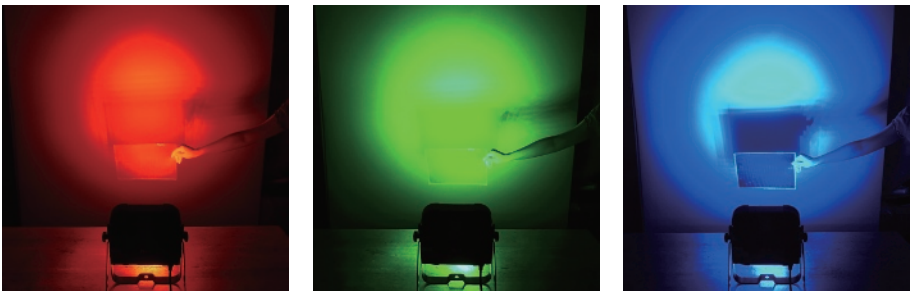


図4. イエローのシートが赤色と緑色の光を通し、青色の光を通さない様子

長谷川 能三(科学館学芸員)

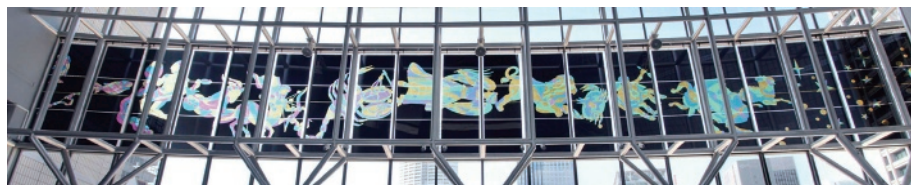
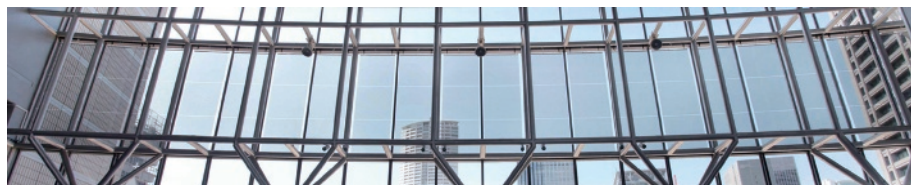
ジュニア科学クラブ 5



へんこう 偏光ステンドグラスのなぞ

科学館の入り口の上にある偏光(へんこう)ステンドグラスって知っていますか？何もないガラスのように見えますが、ある場所から見るときれいな色の星座の絵が見えます。どうして星座の絵が見えなかったのか？どうして見えるようになったのか？

5月のジュニア科学クラブでは、そのなぞをさぐってみよう。



はせがわ よしみ(科学館学芸員)

■5月のクラブ■

5月16日(日) 9:45 ~ 11:30ごろ

- ◆集 合：サイエンスショーコーナー(展示場3階)
9:30~9:45の間に来てください
- ◆もちもの：会員手帳・会員バッジ・月刊「うちゅう」5月号・筆記用具
- ◆内 容：9:45~10:30 サイエンスショー見学
10:30~11:30 てんじ場たんけん(自由解散)

・途中からは、入れません。ちこくしないように来てください。

※クラブ当日やZoom等についてのお知らせがあります。『ジュニア科学クラブ会員専用ページ』(会員手帳最後のページ参照)もご覧ください。

ここから2ページはジュニア科学クラブ(小学校5・6年生を対象とした会員制)のページです。

5月のてんじ場たんけん

 うりょうけい
雨量計をさがそう！

みなさんは、「今日は〇〇ミリの雨が降りました」とか「1時間に〇〇ミリ以上のはげしい雨が降るおそれがあります」…など、聞いたことありますか？雨や雪の降った量のことを「降水量」、その中でも、雨だけの場合は「雨量」と言うこともあります。そして、この降水量をはかっているのが「雨量計」です。てんじ場の4階に、じっさいに観そくに使われていた本物の雨量計をてんじしているのです、さがしてみてください♪

てんじしている雨量計

てんじしている雨量計は、「**転倒ます型雨量計**」という種類のもので、筒状のカバーを取ると、真ん中で仕切られた「**転倒ます**」がななめにかたむいています。これがシーソーと同じ動きをして、雨の量をはかります！雨の水が落ちてくると、まずは上にある方のますに水がたまり、重くなるとカタンツとかがたむきます。そして今度は、もう一方のますに水がたまり、重くなると、またカタンツ。このカタンツとかがたむく回数を自動で数えることで、降水量を自動的にはかっています。ちなみに、雪が降る場所の雨量計には、雪をとかず仕組みがそなわっています。

**おまけ**

来月、6月1日は「**気象記念日**」です。明治8年6月1日に東京気象台(今の気象庁)での、気象と地震の観そくが始まりました。

また、雨量計や雨の量のはかり方については、「雨の量をはかる方法」というタイトルで、大阪市立科学館YouTubeでもしょうかいしています。

にしおか さおり(科学館学芸員)

コロナ禍で思う宮沢賢治

京都薬科大学 名誉教授 桜井 弘

心象スケッチ『春と修羅』と童話集『注文の多い料理店』の2冊の書籍を生前に出版して37歳の若さで亡くなった岩手県花巻出身の詩人・童話作家の宮沢賢治(1896～1933)は、亡くなる2年前に有名な『雨ニモマケズ』を書きました。死を予感したのでしょうか？黒い小さな手帳に鉛筆で書かれたこの詩は、おそらくわが国でもっともよく知られた詩の一つではないかと思います。

詩のこの部分のみを読めば、自らの生涯の反省と戒めを書いているように感じられますが、賢治を理解するには、この詩の最後の7行を忘れてはなりません。7行の中央には「南無妙法蓮華経」、両脇に4人の菩薩、多宝如来と釈迦牟尼仏の名前が書かれています。また、亡くなる直前には、「国訳妙法蓮華経を1000部印刷して知己の方々にあげて下さい。」と父に頼み息を引き取りました。賢治はこのようにして法華経信仰者として生涯を閉じたと考えられます。

賢治は、幼少のころは宮沢家の浄土真宗を信仰し、盛岡中学校と盛岡高等農林学校時代にはキリスト教の教会を訪れ二人の牧師と親しくし、花巻農学校の教諭時代にも自宅近くの敬虔なキリスト教徒とも親交を深めていました。賢治はいわば信仰の実験をしていたことも忘れてはならないことと思います。

賢治は、盛岡中学生時代に出版された石川啄木の『一握の砂』を読み、啄木に憧れ、短歌を制作しはじめます。盛岡高等農林学校時代には友人4人で同人誌『アザリア』を発刊して、短歌、詩や小説を発表しました。中学生の終わりころ、法華経を信仰しはじめて父との折り合い



写真1. 宮沢賢治



写真2. 賢治像と旧住居

が悪くなりました。高等農林学校の研究生を終えたころ、東京へ家出し法華経の団
体で布教活動をさせてほしいと要請しますが、法華経を広める方法として童話などを
著わす「法華文学」への道を進むよう教えられました。こうして賢治は、本格的な詩
人・童話作家への道を進むこととなりました。

一方、賢治は幼少のころから石集めが好きで、周りの人たちから「石っ子賢さん」と
よばれていました。高等農林学校と研究生時代には農芸化学を学び、地質調査、
鉱物採集と分析など一流の知識・技術を幅広く身に着け、花巻農学校の教諭として
最新の科学を学び教え、羅須地人協会をおこした折には肥料設計・農薬指導、さら
に東北砕石工場の技師として石灰肥料の指導と販売など化学の世界を歩んできま
した。したがって、賢治は自らを科学者(化学者)として捉えていました。

信仰と科学をベースとして生き、詩と童話を著わしていた宮沢賢治が、妹の発病
を機に、妹と自らの感染症にどのように対処していたかを紹介させていただきます。



写真3. 賢治が通った盛岡高等農林学校本館

今からおよそ100年前の1918(大正7)年12月27日早朝、宮沢賢治(22歳)は
母・イチ(41歳)とともに、高熱で発病した妹・トシ(19歳)の看病のため、花巻から上
野に到着して小石川区の旅館に入りました。トシは、当時東京の日本女子大学の4
年生の学生でした。賢治は早速妹を入院先の永楽病院(東大付属病院小石川分
院)に見舞い、その様子を花巻の父・政次郎(44歳)への手紙に、次のように報告し
ています。

「拝啓 今朝無事着京致し候。午後二時永楽病院にて面会仕り候処別段に顔色も悪からず言語等常の如く御座候。昨日は朝三十八度夜三十九度少々咽喉を書し侯様に見え候。……」

賢治は母を先に帰し、以後一人で毎日トシの病室に通い、体温の変動など容態を大変詳しく父親に伝えていきます。それによると、発熱は心配した腸チフスによるものではなく、翌年の1919年1月4日の手紙では、「熱の来る所は割合に頑固なるインフルエンザ、及肺尖の浸潤によるものにて今後心配なる事は肺炎を併発せざるやに御座候」ということでした。さらに、トシが「伝染室」に入れられているとあり、「只今とし子は伝染室中にて、最、重患なる為に医員の注意は殆んど集中し居り候由決して御心配無之候」とあります。

賢治も妹が腸チフスでなかったことに安心しましたが、インフルエンザであり世界的に流行していた伝染病としては捉えていなかったようです。先の1月4日の手紙の最後に次のようにも書いています。

「尚私共は病院より帰る際は予防着をぬぎ、スプレーにて消毒を受け帰宿後塩剥えんぼつにて咽喉を洗ひ候。旁々御心配被下間敷候。」(くたさいませんように)

「塩剥」とは塩素酸カリウムのことで、当時うがい薬として使われていました。病院の「伝染室」の出入りには専用の予防着をつけ、消毒していたことがわかります。塩素酸カリウム $KClO_3$ は右の構造をしています。

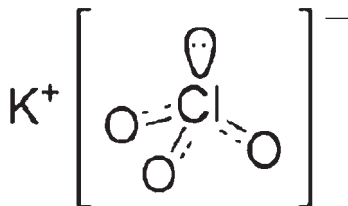


図. 塩素酸カリウム $KClO_3$ の構造

現在の新型コロナウイルスの消毒には、石鹼、熱水、アルコール、洗剤(界面活性剤)、次亜塩素酸ナトリウム水溶液、次亜塩素酸水などが使われています。

1月6日の手紙には、食べ物のことなども書いています。

「然るに昨夜は体温も三十八度二分食慾無く渴き甚しき様には御座候へども元気変りなく医師より許可を得て、《蓋ろ重湯の代りとして》アイスクリームを食し候。右牛乳、卵、塩等は差し入れ、氷及器械は病院の品を用ひ附添つぎそいの者之を作り今後も毎日之を取るべく候。」

この妹への優しい思いが、後に執筆される『春と修羅』の中の感動的な「永訣の朝」(1922年)で歌われ



写真4. 「春と修羅」(復刻版)

る“天上のアイスクリーム”へつながっています。カステラなど、トシが好むものも差し入れ、何とかトシを回復させようと懸命に努力している兄の様子を想い浮かべると、涙が出てきます。トシは、賢治にとって「信仰を一つにするたったひとりのみちづれ」（「無声慟哭」）であり、宮沢家の中ではただ一人兄の最大の理解者でした。兄と妹の深い絆を感じることができます。

1月8日には、トシはやはりインフルエンザであったと報告しています。これが、スペイン風邪でありました。

「尚主任医師にも相尋ね候処、矢張主なる病氣はインフルエンザにて他に肺の一心臓等弱り居る為熱の降る事余りはかばかしからぬものなる由に御座候。」

スペイン風邪とは1918年～1920年に流行したA型インフルエンザウイルスの感染によるものです。1918～1920年は第一次世界大戦直後で、スペイン風邪の終息までおよそ3年の歳月が必要でした。もともとA型は鳥を中心に広がっていたウイルスで、人には関係ありませんでしたが、突然変異により人にも感染するようになり、大流行してしまいました。スペイン風邪の流行源は不明ですが、初期にスペインから感染拡大の情報もたらされたため、この名でよばれています。感染者数は世界で6億人、死亡者数は2000万人を超えたと推定されています。日本では感染者数が2380万人、当時の日本人口が5473万人でしたのでおよそ人口の半数以上が感染し、死亡者はおよそ38万人に達したと言われています。2020年に世界的に流行した新型コロナウイルスによる世界の感染者数と死者数は、2021年3月現在それぞれ1億2800万人と280万人です。

1919年の1月の終わりころになると、賢治の妹トシの体温は平熱に下がりはじめ、退院への道が開けました。1月28日の手紙では、興味深いことを報告しています。

「当地は感冒流行の噂は聞き候へども成程と思ふ様の事には未だ会はず候。但し往来には仁丹を少しづつ嘔み、帰宿後は咽喉を^{そそ}ぎぬる様の日は外出を見合わせ随分と注意いたし居り候」

と書いています。

賢治は感染防御のために防護服を着て、消毒液で手洗いし、仁丹で予防し、うがいを励行し、外出を控えて嚴重な注意をしていたことがわかりますが、マスク着用やソーシャルディスタントをとっていたかどうかはわかりません。しかし、注意深く日々を暮らしていたため、賢治は幼少から病弱であったにもかかわらず、インフルエンザ、す

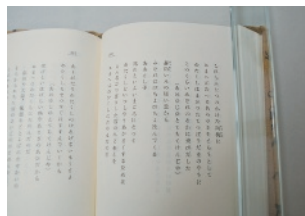


写真5.「春と修羅」内、「永訣の朝」の部分

なわちスペイン風邪の感染から逃れることができたのではと考えられます。

当時の仁丹は粒の大きな赤い丸薬でした。携帯性・保存性を高めるため表面をベンガラ(酸化第二鉄(赤色酸化鉄、酸化鉄(III)、 Fe_2O_3))でコーティングした「赤大粒仁丹」であり、1905年(明治38年)から発売されていました。主要な成分は甘草(かんぞう)、阿仙薬(あせんやく)、桂皮(けいひ)、和桂皮(わけいひ)、茴香(ういきょう)、生姜(しょうきょう)、丁子(ちようじ)など十数種類が含まれていたようです。現在の「銀粒仁丹」は、1929年から販売されていますので、賢治は「赤大粒仁丹」を使っていたと思われます。

「銀粒仁丹」は銀箔でコーティングされていますので、殺菌効果があるとされています。1粒に16種類の生薬が配合され、さわやかな清涼感で気分をリフレッシュしてくれるので、私も愛用しています。銀のコーティングが口腔内で一部がイオン化すれば、銀イオンがコロナウイルスのタンパク質のシステインやメチオニンなどの含硫黄アミノ酸に結合してウイルスを不活性化するかもしれませんが、実証があるかどうかは分かりません。



トシは、1919年3月に花巻へ帰ることができました。健康を取り戻し、1920年9月下旬より母校の花巻高等女学校で教諭心得となり、英語と家事を担当していましたが、1921年6月ころに再び体調を崩し、実家で静養します。当時、花巻の宮沢家の近くに住んでいたキリスト教徒齋藤宗次郎の著書『二荊自叙伝』によると、トシの父政次郎から、1922年1月に「液体オゾン」の購入を依頼されたと書かれています。宗次郎が一時肺炎で倒れたときに用いた「液体オゾン」で健康を取り戻したことを聞いた政次郎が、それをトシにも取り入れようとしたと考えられます。娘の健康を願って、藁にもすがる父の思いにも涙します。しかし、医師や家族の懸命な看病にもかかわらず、1922年11月27日夜にトシは24歳で死去しました。父母と賢治や妹たちの悲しさの深さは計り知れません。妹を失った賢治の怒りと深い悲しみは、『春と修羅』の「永訣の朝」、「松の針」、「無声慟哭」3部作から知ることができ、感動がこみ上げてきます。

先に挙げた齋藤宗次郎は、キリスト教思想家・文学者・伝道者の内村鑑三の弟子の一人で、その死に至るまで身の回りの世話をしたことで知られていますが、鑑三が病に伏して最後に宗次郎に手渡した紙にも、コムパウンド・オキシジン(化合酸素)を手に入れてほしいとあります。コムパウンド・オキシジンは液体オゾン(O_3)のことです。鑑三も、宗次郎が液体オゾンで病気から回復したことを聞いていたからです。

医療用オゾン発生器は、1923年に小川正彦により発明されたことが伝えられています。詳しいことは分かりません。宗次郎がオゾンを用いたのは1900年ころと思われるため、当時は民間療法の一つとして販売されていたと考えられます。ヨーロッパではドイツで1957年に発明されています。オゾンは、感染症、皮膚病、免疫不

全、がんの補助療法、老人病、慢性リウマチ、アレルギーなどに有効性が示されていて、クオリティ・オブ・ライフの改善が見られるようです。

賢治は、花巻農学校の教諭時代(1921～1926)にはタバコを吸っていたと、同僚の白藤慈秀が回想しています。当時は、あたりまえのことでありました。このころに撮影された写真には、花巻農学校の職員室でダルマストーブを取り囲んで団らんする教諭たちの姿が残されています(上田 哲他4名『図説 宮沢賢治』p.90、河出書房新社、1996年)。写真のほぼ中央で、賢治はタバコらしいものを右手に挟んでいます。これはタバコではなく「オゾンパイプ」であると、澤口たまみは紹介し、賢治が結核を気にしていたと補足しています。上に紹介した「液体オゾン」や「コムパウンド・オキシジン」と同じものではないかと思われます。ネットを覗いてみたところ、「オゾンパイプ」がかつて使われていたことを知りました。

“本剤は強烈な酸化・殺菌力を有し、その力は酸素の3000倍に相当す。”とローマ字で書かれています。また、昭和6年(1931年)4月11日の読売新聞には、その広告も出されていますので、よく知られていた健康器具だったかもしれません。今から考えれば、かなり危険な健康器具と思われる。科学的に物事を考え、常に病気を気にしていた賢治がこのような「オゾンパイプ」を本当に使っていたのかは疑問が残ります。もしそうであるとすれば、斎藤宗次郎の影響は多大であったと想像されます。

最後に、賢治が弟の清六に宛てた手紙の一部を紹介して終わります。新型コロナウイルス感染が流行している中で日々を過ごす私たちに心の安らぎを与えてくれるようです。

「苦痛を享樂できる人はほんたうの詩人です。もし風や光のなかに自分を忘れ世界がじぶんの庭になり、あるひは惚として銀河系全体をひとりのじぶんだと感ずるときはたのしいことではありませんか。(大正14(1925)年9月21日 宮沢清六あて封書より)」

[参考]

- (1)『宮沢賢治全集』全10巻、ちくま文庫(1986年)
- (2)校本『宮沢賢治全集』全13巻、筑摩書房、昭和49年(1974年)
- (3)宮沢清六『兄のトランク』ちくま文庫(1991年)
- (4)斎藤宗次郎『二荊自叙伝』(上下)、岩波書店、2005年
- (5)白藤慈秀『こぼれ話 宮沢賢治』、杜陵印刷、1981年
- (6)澤口たまみ 新版『宮沢賢治 愛のうた』、夕書房、2018年
- (7)<https://www.tpa-kitatama.jp/museum/museum/20.html>(北多摩薬剤師会HP)
- (8)桜井 弘『宮沢賢治の元素図鑑』化学同人(2018年)

写真2～5は、大阪市博物館機構の小野昌弘氏よりご提供いただきました。お礼申し上げます。

桜井 弘

6月末までの **科学館行事予定**

開館・行事開催などについて

新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、開館状況、プラネタリウムホールの定員、サイエンスショーや行事開催などに変更がある場合がございます。

最新の情報は、**科学館公式ホームページ**(<https://www.sci-museum.jp/>)をご覧ください。

月	日	曜	行 事	
5	開催中		プラネタリウム「天王星発見240年」(~5/30)	
			プラネタリウム「ブラックホールを見た日 ~人類100年の挑戦~」(~8/22)	
		プラネタリウム「ファミリータイム」		
		プラネタリウム「学芸員スペシャル」(土日祝休日)		
		サイエンスショー「光の三原色RGBのヒミツをさぐれ！」(~5/30)		
			蔵出しコレクション展2021(~5/30)	
	22	土	楽しいお天気講座「天気予報にチャレンジしよう」(5/12 必着)	
6	1	火	休館(~6/3)	
	4	金	プラネタリウム「天の川銀河」(~8/22)	
			プラネタリウム「ブラックホールを見た日 ~人類100年の挑戦~」(~8/22)	
			プラネタリウム「ファミリータイム」	
			プラネタリウム「学芸員スペシャル」(土日祝休日)	
				サイエンスショー「マイナス196℃の世界」(~8/22)
				企画展「もっと知りたい！アインシュタイン」(~8/22)
	10	木	中之島科学研究所コロキウム	
13	日	天文学者大集合！宇宙を学ぶ大学の紹介イベント		
20	日	大人の化学クラブ2021「ジュエリーの化学」(6/1 必着)		
26	土			
27	日		元素検定(6/7 必着)	

サイエンスショー 開演時刻

	10:00	11:00	13:00	14:00	15:00
平日	予約団体専用	予約団体専用	予約団体専用	○	—
土・日・祝休日	—	○	○	—	○

所要時間：各約30分間、会場：展示場3階サイエンスショーコーナー

※サイエンスショーをライブ配信しています！くわしくは科学館公式ホームページをご覧ください。

※エキストラ実験ショーは、しばらくの間、休止の予定です。

※新型コロナウイルス感染症の防止対策のため、サイエンスショーの観覧人数を制限しております。

先着順のため、満席の場合にはご覧いただけませんので、予めご了承ください。

プラネタリウムホール 開演時刻

土日祝休日	10:10	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	
	5月	ファミリー	天王星	BH	ファミリー	天王星	BH	天王星	学芸員 SP
	6月		天の川			天の川		天の川	
平日	9:50	11:00	11:55	13:00	14:00	15:00	16:00		
	5月	学習	ファミリー	学習	BH	天王星	BH	天王星	
	6月					天の川		天の川	

所要時間:各約45分間、途中入退場不可

※スケジュールは変更する場合があります。最新の情報は科学館公式ホームページをご覧ください。

- 天王星:天王星発見240年
 - 天の川:天の川銀河
 - BH:ブラックホールを見た日 ~人類100年の挑戦~
 - 学習投影:事前予約の学校団体専用(約50分間)
 - 学芸員SP:学芸員スペシャル
 - ファミリー:ファミリータイム(幼児とその家族を対象にしたプラネタリウム・約35分間)
- ☆プラネタリウム投影中、静かに観覧いただけない場合はプラネタリウムホールから退出していただきます。
観覧券の返金・交換はできませんので、ご了承ください。

オンライン科学実験工作教室「身近な科学、再発見！うちの科学を探して遊ぼう！」

5月から毎月1回、実験と工作のオンライン教室を開催します。うちの中にはどんな科学が隠れているでしょうか。探して遊んで、離れていても一緒に科学を楽しみましょう！材料は科学館からおうちにお届けします。※この教室は2021年度全国科学博物館活動等助成事業の助成を受けて行います。

- 日時:5月より月1回、全10回 各回40分程度。
- 定員:各回40名(応募多数の場合、抽選)
- 場所:Zoomで行います。オンライン通話ができる環境が必要となります。
- 対象:小学生以上 (大人の方もご参加いただけます)
- 申込方法:各回、Googleフォームにて申し込みを受け付けます。
各回のテーマなど詳細は、科学館公式ホームページをご覧ください。

企画展「もっと知りたい！アインシュタイン」

ノーベル賞受賞100年記念「アインシュタイン展」(※)の開催にあわせ、「アインシュタイン展」の中で語りつくせなかったアインシュタインのさまざまな魅力をご紹介します。アインシュタインは1922年に来日し、実はここ大阪・中之島にも訪れたことがあります。この企画展では、当時の大阪の様子や、アインシュタインの新理論「相対性理論」に対する人々の熱狂ぶり、またアインシュタインとかかわりのあった日本人科学者について、当時の写真や実物資料でたどります。さらに、アインシュタインの理論から100年後のいま、ブラックホールの直接観測など最先端の研究成果をご紹介します。

- 日時:6月4日(金)~8月22日(日) 9:30~17:00 (展示場の入場は16:30まで)
 - 場所:展示場4階
 - 定員:なし
 - 申込:不要
 - 対象:どなたでも
 - 参加費:無料(展示場観覧料が必要です)
 - 参加方法:直接会場へお越しください。
- (※)会期:2021年7月17日(土)~10月10日(日)、会場:大阪市立自然史博物館
主催:大阪市立科学館、大阪市立自然史博物館、読売新聞社、関西テレビ放送
くわしくは、「アインシュタイン展」公式HP(<https://www.ktv.jp/event/einstein/>)をご覧ください。

中之島科学研究所 第124回コロキウム

中之島科学研究所の研究者による科学の話題を提供するコロキウムを開催します。

- 日時:6月10日(木) 15:00~16:45
- 場所:多目的室
- 申込:不要
- 参加費:無料
- テーマ:アインシュタイン~ノーベル賞受賞100周年によせて~
- 講演者:西野 藍子(研究員)
- 概要:かの有名な物理学者、アルバート・アインシュタインは1922年来日し、実はここ大阪・中之島にも訪れたことがあります。6月4日(金)から開催中の企画展の見どころ紹介に加え、アインシュタインの功績と、来日時の大阪の様子や人々の熱狂ぶりなどについて紹介します。

天文学者大集合！宇宙を学ぶ大学の紹介イベント(オンライン)

関西を中心とした約20の大学から、天文学者や宇宙科学者が大集合！それぞれの大学ではどんな風に研究したり学んでいるのかを、科学者のトークで紹介しします。また、宇宙に関するミニ講演も行うほか、各大学の科学者が高校生などの天文・宇宙分野の進学相談や学習のしかたなどの質問や相談にも個別におこたえします。

- 日時:6月13日(日) 10:00~16:00
- 対象:大学の活動に関心のある高校生・教員・保護者をはじめ、どなたでも
- 参加費:無料
- 参加方法:科学館公式ホームページをご覧ください。
- 主催:宇宙(天文)を学ぶ大学合同進学説明会実行委員会、大阪市立科学館

元素検定2021

「元素検定」は、元素について楽しく学ぶクイズです。元素発見の歴史から、名前の由来、性質やどう役に立っているかなど、知っているようで意外と知らない元素に関する検定問題に挑戦できます。受検者には記念品をプレゼント。合格者には、認定証カードをお渡します。めざせ、元素ハカセ！

- 日時:6月27日(日) 第1回10:30~12:00/第2回14:00~15:30
- 場所:多目的室
- 対象:元素や周期表に興味がある方ならどなたでも。
※受検レベルなど詳細は科学館公式ホームページをご覧ください。
- 定員:各回30名(抽選)
- 参加費:500円(資料代として)
- 申込方法:6月7日(月)までにウェブフォームよりお申し込みください
(<http://gensoclub.jimdo.com/>)。



ウェブフォームへアクセス

星の輝きで伝えることがある
五藤光学研究所 ■ 全天候デジタル配給作品



五藤光学研究所
<https://www.goto.co.jp/>

GOTO



企画制作:大阪市立科学館 ©ブラックホールを見た日 製作委員会

大人の化学クラブ2021「ジュエリーの化学」

ジュエリーとは、金・銀・プラチナなどの貴金属や、ダイヤモンド・ルビーなどの宝石をつかったアクセサリーのこと。古来から人類を魅了し続けるジュエリーの美しさを、化学の視点で味わいましょう。さまざまな実験を間近にご覧いただけるほか、本物の金をコーティングする「金メッキ」を参加者ひとりひとりに実験していただきます。

■日時：6月20日(日)、6月26日(土) 各日14:00～16:00 ■場所：工作室

※両日とも同じ内容です。ご応募の際は、参加希望日をお選びください。

■対象：18歳以上 ■定員：各日12名(申込多数の場合、抽選) ■参加費：1,000円

■申込方法：以下のいずれかにてお申し込みください(6月1日(火)必着)

①Googleフォーム：右の2次元コードよりアクセスください。

②往復ハガキ：参加希望日、住所・氏名・電話番号、

一緒に参加希望の方の氏名を記入して、

大阪市立科学館「大人の化学クラブ2021」係へ

■注意事項：当日は汚れてもいい、かつ動きやすい服装でお越しください(ヒールやサンダルなどは不可)。



①Googleフォームへアクセス

館内改修等に伴う休館のお知らせ

大阪市立科学館は、2021年度に館内改修、プラネタリウムホール改修などを予定しています。それに伴い8月23日よりプラネタリウムを含む全館を休館します。リニューアルオープンは2022年2月の予定です。その間、みなさまにご不便をおかけすることをお詫び申し上げます。

大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>

電話：06-6444-5656 (9:00～17:30)

休館日：月曜日(休日の場合は翌平日)、6/1(火)～3(木)

開館時間：9:30～17:00 (プラネタリウム最終投影は16:00から)

所在地：〒530-0005 大阪市北区中之島4-2-1

私たちは「**星空**」を
作っている会社です。

最新の光学・デジタル プラネタリウム機器の開発・製造から、
独自の番組企画・制作・運営ノウハウに至るまで、
プラネタリウムという“スペース”の可能性を追求し続けてまいります。



KONICA MINOLTA

コニカミノルタ プラネタリウム株式会社

東京事業所 〒170-8630 東京都豊島区東池袋3-1-3
大阪事業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2-3-10
東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8
URL: <http://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

TEL (03) 5985-1711
TEL (06) 6110-0570
TEL (0533) 89-3570

友の会 行事予定

新型コロナウイルス感染症の状況により、急な予定変更の可能性があります。最新情報は、科学館ホームページ・友の会会員専用ページでご確認ください。

月	日	曜	時間	例会・サークル・行事	場所
5	15	土	12:15~13:50	英語の本の読書会	Zoom+工作室
			14:00~16:00	友の会例会	Zoom+多目的室
	16	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	23	日	10:00~12:00	天文学習	Zoom+工作室
6	12	土	11:00~16:30	りろん物理	多目的室
	13	日	16:00~17:00	光のふしぎ	Zoom+YouTubeライブ配信
	19	土	13:00~17:00	友の会総会	Zoom+多目的室他
	20	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	多目的室
	26	土	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	Zoom+多目的室
	27	日	10:00~12:00	天文学習	Zoom+工作室
14:00~16:30			科学実験	工作室	

科学実験サークルは5月まで、化学サークルは6月までの休止が決定しています。6月の英語の本の読書会は、総会開催のためお休みです。うちゅう☆彗むちゅうサークルは、6月26日から第4土曜日14:00~16:00に変更します。

友の会サークルは、会員が自主的に学習し合う集まりです。科学館内が会場のサークルは、参加申込は不要です。記載の日時に会場にお越しのうえ、世話人に見学のお旨お伝えください。テキスト代など実費が必要なものもあります。初めて参加される場合は、まずは見学をおすすめします。

友の会のサークルや例会で科学館に来館される場合も、必ず正面玄関からお入りください。

5月の例会のご案内(要事前申込)

友の会の例会は、Zoomを利用したオンライン開催を行います。また、Zoomの環境がない方などに向けて、科学館多目的室からの参加も可能です。

■日時:5月15日(土)14:00~16:00 ■会場:多目的室(定員30名)

■今月のお話:「今年はアインシュタインのノーベル賞受賞100年記念！」上羽学芸員

20世紀最大の物理学者アインシュタインがノーベル物理学賞を受賞してから、今年でちょうど100年。これを記念して7月17日から大阪市立自然史博物館で特別展「アインシュタイン展」が開催されます。企画に携わったひとりとして、アインシュタインの魅力や彼の業績について、そして企画の裏話やおすすめの展示などをご紹介します。

友の会入会は随時受け付けています。年会費3000円、入会資格は中学生以上です。詳しくは科学館ホームページ、友の会ホームページをご覧ください。

友の会 優秀会員の募集

2020年4月から2021年3月までの間に、友の会の行事への参加回数(例会やサークルへのZoomでの参加も含む)が10回以上の方は、友の会の総会にて優秀会員として表彰いたしますので、友の会事務局まで電話か電子メールでお申し出ください。

■ 申込締切:5月21日(金)

友の会 総会のご案内(要事前申込)

今年度の友の会の総会は、都合により6月19日(土)の開催を予定しております。毎月の例会と同じように、科学館の会場だけでなく、Zoom接続によるオンライン参加も可能にいたします。多くの会員さんのご参加をお待ちいたします。

講演会も計画しております。詳細は6月号でお知らせいたします。

■ 日時:6月19日(土)13:00~17:00 ■ 会場:科学館多目的室、工作室(定員合計50名)

友の会例会報告

4月の例会は17日(土)に開催いたしました。メインのお話は大倉学芸員で、「50億年後の太陽の姿」でした。休憩をはさんで、乾さん(No.4151)から「素数の話題」がありました。「弱い素数」という言葉が新鮮でした。山田さん(No.2760)からは「惑星の明るさ」のお話がありました。会務報告では、ハイキングサークルの案内がありました。参加者は会場20名とZoom参加30名の合計50名でした。

夜に計画していた天体観望会は、まん延防止重点措置のため、中止になりました。



Zoom交流会のご案内(要事前申込)

5月15日の例会の日の19:00から、Zoomを利用した友の会の交流会を行います。参加者が皆でざっばらんにお話をできる会にいたします。飲み物を飲みながら、ご飯やお菓子を食べながらの参加もOKです。参加ご希望の方は、接続先情報をお伝えしますので、メールにてお申し込みください。

■友の会行事(例会・総会)への申し込み方法

友の会事務局まで、電子メール(tomo@sci-museum.jp)かお電話(06-6444-5184)にて、会員番号と行事への参加人数をお伝えください。また、電子メールでお申し込みの方は、sci-museum.jpからの電子メールを受け取れるように設定をお願いします。

大阪市立科学館 友の会事務局

<http://www.sci-museum.kita.osaka.jp/~tomonokai/>

電話:06-6444-5184 (開館日の9:30~17:00)

メール:tomo@sci-museum.jp

郵便振替:00950-3-316082 加入者名:大阪市立科学館友の会



江戸時代の銅インゴット「棹銅」

展示場4階の大阪の科学史コーナーにある展示「住友長堀銅吹所」では、江戸時代に作られた銅のインゴット「棹銅」を展示しています(写真1)。

江戸時代、日本各地の鉱山で採掘された銅は、60～70%程度の純度に高められた後、大阪に送られて純度99%にまで精錬され、インゴットや各種銅製品などに加工されました。大阪に複数あった銅の精錬所(当時は銅吹所と呼ばれました)の中で最大規模のものが、現在の大阪市中央区島之内一丁目にあった住友長堀銅吹所です。

展示では、当時の銅精錬の様子を紹介や、1990年に銅吹所跡地で行われた発掘調査で出土した遺物のいくつかを展示していて、その中の一つが「棹銅」と呼ばれるインゴットです。棹銅は海外との貿易に使うためのもので、大阪から長崎に送られて取引されました。当時、日本にとって銅は重要な輸出品で、例えば西暦1700年前後においては、オランダとの貿易額の80%程度を銅が占め、年間15万吨程度の銅がオランダへ輸出されていたそうです。加えて中国などとの貿易にも使われていましたから、日本の銅産出量や銅吹所での精錬量の多さが窺えます。



写真2: 棹銅のレプリカ



写真1: 展示中の棹銅

棹銅の表面はもともと赤銅色をしていましたが(写真2)、出土品の表面は残念ながら錆などのために当時の色は見られません。しかし、展示中の棹銅は、分析調査のためにカットされたもので、写真1のように断面が見えています。よく見ると、銅の美しい色を確認することができますので、ぜひ間近でご覧になってください。

嘉数 次人(科学館学芸員)