

月刊 **UNIVERSE**

うちゅう

7

2024 / Jul.

Vol. 41 No. 4

2024年7月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



通巻484号

太陽表面に現れた巨大黒点(2024年5月11日撮影)

- 2 星空ガイド(7-8月)
- 4 グライダー四方山話
- 10 太陽活動と磁場
- 12 ジュニア科学クラブ
- 14 新展示場オープン

- 16 低緯度オーロラ 日本各地で観測
- 19 インフォメーション
- 22 友の会
- 24 新展示場紹介「手回し発電」



大阪市立科学館
OSAKA SCIENCE MUSEUM

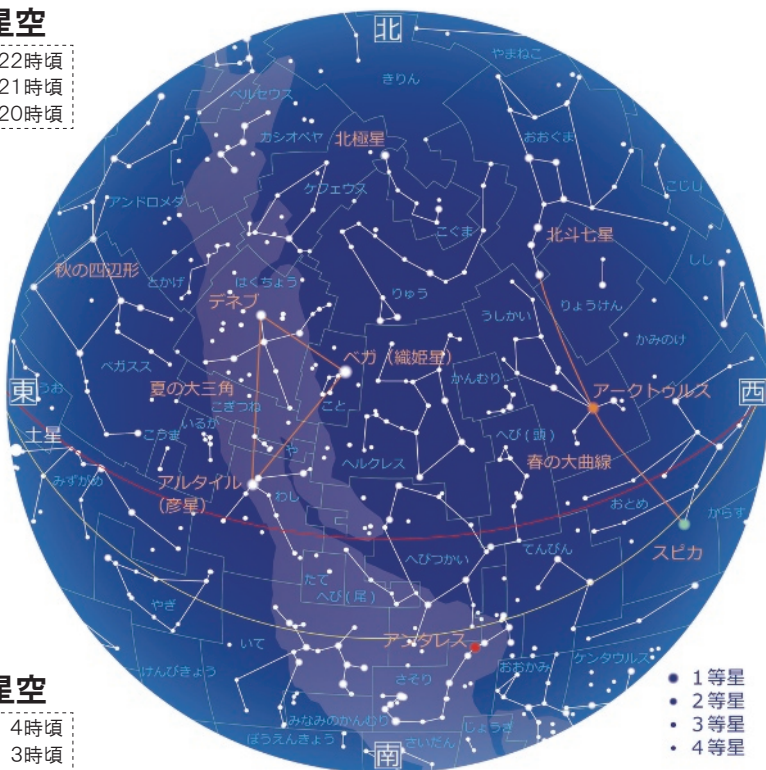
星空ガイド 7月16日～8月15日

よいの星空

7月16日22時頃

8月1日21時頃

15日20時頃

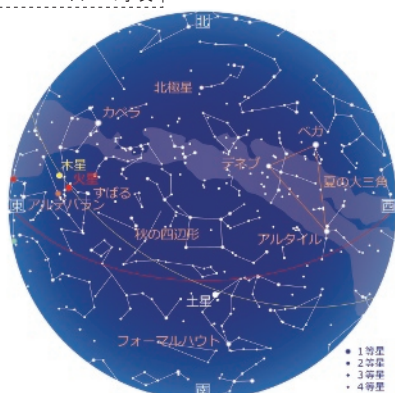


あけの星空

7月16日 4時頃

8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
7	16	火	4:56	19:11	14:27	0:03	10.2
	21	日	5:00	19:08	19:26	4:08	15.2
	26	金	5:03	19:05	22:14	10:08	20.2
8	1	木	5:08	19:00	1:26	16:53	26.2
	6	火	5:11	18:55	6:32	20:05	1.7
	11	日	5:15	18:50	11:15	22:03	6.7
	15	木	5:18	18:46	15:22	--:--	10.7

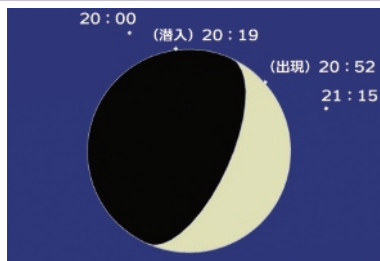
※惑星は2024年8月1日の位置です。

スピカ食

8月10日の20時19分から20時52分にかけて、上弦前のやや細い月がスピカを隠す「スピカ食」を観察することができます。

今回のスピカ食ではスピカが月に隠されるとき(潜入)の見え方に注目です。じわじわと月と重なって惑星が欠けていくように見える惑星食と異なり、明るいスピカが突然消えてしまうように見えます。潜入時は、月の暗い部分とスピカが重なるため、肉眼でもその様子を充分に楽しむことができるでしょう。

逆のスピカが月から出てくるとき(出現)も突然スピカが見えるようになりそうですが、今回は月の明るい部分からスピカが現れるので、肉眼での観察だと出現の様子がわかりにくいかもしれません。双眼鏡や望遠鏡があれば使用して観察するのがおすすめです。



大阪市北区から見たスピカ食の様子

ペルセウス座流星群

ペルセウス座流星群が8月12日23時ごろに極大を迎えます。日没後しばらくは上弦の月が見えていますが、大阪では22時33分頃に月没となるので、12日深夜から13日未明が観測の好機となるでしょう。今年は条件が良いので、街明かりの少ない星がよく見えるところであれば月没後から未明にかけて1時間に50個程度、住宅街でも1時間に10個程度の流星が期待できそうです。

ペルセウス座流星群の流星は、ペルセウス座にある放射点から飛び出すようにして様々な方向に流れて見えます。なので放射点をじっと見つめるよりも、広く空を見わたすように観察するのがおすすめです。

野村 美月(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
7	19	金	土用の入
	20	土	変光星はくちょう座X(3.3~14.2等)の極大
	21	日	○満月(19時)
	22	月	大暑 水星が東方最大離角
	25	木	土星食(6時25分52秒潜入~7時21分51秒出現)
	28	日	●下弦(12時)
	29	月	みずがめ座δ流星群が極大

月	日	曜	主な天文現象など
8	4	日	●新月(20時)
	5	月	夕方に月と金星がならぶ
	7	水	立秋
	10	土	旧七夕 スピカ食(20時19分潜入~20時52分出現)
	12	月	ペルセウス座流星群が極大(23時)
	13	火	●上弦(0時)
	14	水	木星と火星が接近

グライダー四方山話

東北大学学友会航空部OB 松見 宏

みなさん、大阪市立科学館のエントランスホールに展示されていたグライダーのことを覚えていますか？今回の科学館リニューアルでグライダーの展示は一旦終了することになったのですが、私は縁あってその分解・収納作業に関わらせていただいたので、今更ではありますがグライダーについて紹介させていただくことになりました。

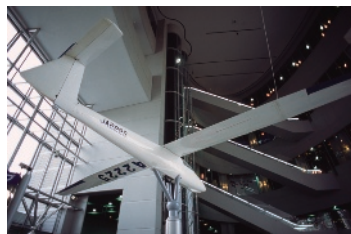


写真1 展示の様子(2004年12月)

展示機(パイロット)の生い立ち ～ 展示 ～ 分解・収納

科学館で展示されていたグライダーの正式名称は“WSKスヴイドニク式SZD-30パイロット型”といい、770機程製造された当時のグライダーとしてはベストセラーの部類に入る機体ですが、日本においては導入されたのはこの1機のみという大変珍しい機体でした。

1976年にポーランドのWSK社(戦前から続く国有航空機製造会社であるPZL社の流れを汲む会社)で製造され、1978年から1999年まで東北大学学友会航空部で使用されました。この間、競技飛行や記録飛行などで多くの学生達を育ててくれました。私は晩年の1994年から1996年にかけて航空部でパイロットに関わっており、大変思い入れのある機体で“愛機”と言える存在でした。(パイロットの操縦にはクセがあってちょっと扱いにくいところがあるのですが、私はより操縦しやすい新鋭機よりもパイロットに好んで乗っていました。)

パイロットは1999年の最終フライトを終えた後はしばらく仙台の格納庫で眠っていましたが、大阪市立科学館の御厚意により2004年から2023年までの約19年間展示されて来ました。こうして多くの人の前で披露する機会を与えられたことはパイロットにとってとても幸せなことだったと思います。関係者の皆様に感謝致します。

そんなパイロットも展示を終えて分解・収納されることになり(写真2、写真3)、私もそのお手伝いをさせていただきました。“愛機”が分解・収納されてしまうのは寂しいことではありますが、またいつか展示されることを期待したいと思います。



写真2 分解作業



写真3 倉庫へ移動中

それでは、ここからはグライダーの紹介をしていきたいと思います。

グライダーは何でできている？



写真4 鋼管羽布張り機



写真5 金属機



写真6 FRP機

旧式のグライダーは鋼管羽布張りといって、金属パイプのトラス構造に羽布と呼ばれる木綿の布を張った胴体と木製の翼から出来ていました。

写真4の機体は“東北大式キュムラス型”といって1960年代に私の大先輩にあたる当時の航空部学生達が設計・製作に関わり1970年に初飛行した、その当時の複座機としてはトップクラスの性能を誇った機体です。

他にはパイロットのような木製セミモノコック構造や通常の旅客機と同じようなアルミ合金製セミモノコック構造(写真5)のものもあります。

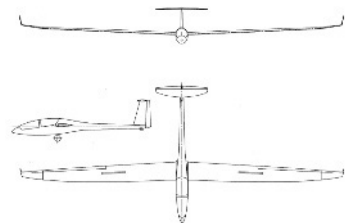
そして、現在主流となっているのは写真6のようなFRP(繊維強化プラスチック)製の機体です。FRPはガラス繊維や炭素繊維とプラスチック樹脂の複合材で、軽量、高強度、3次元形状への成型性とグライダーには最適の材料と言えます。1970年代からガラス繊維を使ったGFRP製の機体が登場しており、最近の高性能機では主翼により

高剛性の炭素繊維を使ったCFRPが使用されるようになっています。FRPは私たちの身の回りではスキー板やサーフボード、ゴルフクラブ、ヘルメット、ヨット、一部の車のボディなどにも使われています。民間旅客機では1980年代からCFRPが操縦舵面や二次構造材に部分的に使われるようになり、B787やA350などの一部の最新機種では主翼や胴体などにも適用され重量比で50%程までになっているものもあります。

グライダーの翼はなぜ長い？

パイロットのような通常の一人乗りの単座機は全長約7mに対して翼幅15m、二人乗りの高性能複座機では全長約8.5mに対して翼幅20mと相対的に翼が非常に長くなっています。三面図を見ていただくとグライダーの翼は細くて長いことがよくわかんと思います。旅客機では全長に対して翼幅は同じくらいか少し短いのが一般的です。

グライダーも含めた航空機は翼に発生する揚力を利用して飛行します。ところが揚



力が発生するとその翼の先端では下面から上面方向への渦が発生し、これが誘導抗力と呼ばれる抗力を生み出します。翼に発生する抗力は大きく分けると有害抗力と誘導抗力に分けられ、グライダーの飛行速度域では誘導抗力が支配的となります。この誘導抗力を減少させるためにはアスペクト比を大きくすることが有効です。アスペクト比ARは以下の式で定義され、主翼は細長い方が有利であるといえます。

$$AR = \frac{b^2}{S} \quad b: \text{翼幅} \quad S: \text{翼面積}$$



写真7 長い主翼とウイングレット

また、ウイングレットも誘導抗力の低減に有効であり、最近のグライダーには装備されているものが増えています。(古い機体に後付けで装備することもあります。)
抵抗が少ないということは滑空比(1m降下する間に何m先まで滑空できるかを表す数値)も良くなります。旅客機のアスペクト比は6~11程度で、滑空比は10~20程度。グライダーのアスペクト比は15~25程度で、滑空比は28~50程度になります。ピラの滑空比は31なので、無風で大気が静穏と仮定すると1,000mの高度から31km先まで真つすぐ飛行できることになります。私は実機を見たことはないのですが、翼幅が26mにもなる超高性能グライダーのアスペクト比は39程度、滑空比は60にもなります。滑空比60の世界、一度は体験してみたいものです。

グライダーはどうやって飛ぶ？

グライダーとは簡単に言うとエンジンがない飛行機です。エンジンがないので当然自分では離陸できません。

離陸の方法には二通りあり、ひとつはウインチ曳航といって1km程先に設置したウインチでグライダーにつなげたワイヤーロープやダイニマロープ(ポリエチレン繊維)を巻き取ることによってタコあげのように引っ張り上げる方法です。

もう一つは飛行機曳航といって軽飛行機にナイロンロープをつけてグライダーを引っ張り上げる方法です。

(実はモーターグライダーといって離陸用のエンジンとプロペラを持っているグライダーもあります。モーターグライダーは自力で離陸し、上空でエンジンとプロペラを胴体内に格納した後は普通のグライダーと同じように飛行します。)



写真8 ウインチ曳航



写真9 飛行機曳航

ロープを切り離れた後は空中を自由に滑空するのですが、そのままでは高度がどんどん低くなり、すぐに着陸しなくてははいけません。スキーでリフトに乗ってコースの上まで上がり、そこから斜面を滑り降りることを連想してみてください。グライダーは位置エネルギー(高度)を運動エネルギーに変換しながら飛んでいるといえるのです。



写真10 モーターグライダー



写真11 サーマルを使って上昇中



写真12 乗鞍岳上空 高度3,000m



写真13 乗鞍岳上空 高度3,000m

高度3,000mの気温は地上より約20℃低く、酸素濃度は地上の約70%に下がります。高高度飛行では低温や低酸素症に備える必要があるため、防寒着を着込み(計器盤の下に隠れて日光が当たらなくなる足元は特に冷えます)、高度3,000mを超えて長時間飛行する場合は酸素ボンベと呼吸装置も準備します。

また、長時間の飛行となれば携帯食料や飲料も準備します。一番厄介なのが生理現象(尿意)で、人によっては携帯トイレや紙おむつで対処しているようです。

ここでエネルギーを補充(高度を上昇)してやれば飛行を続けられるのですが、グライダーはエネルギー源として“上昇気流”という自然の力を利用しています。上昇気流には熱上昇風(サーマル)、斜面上昇風(リッジ)、山岳波(ウェーブ)、収束線(コンバージェンス)などがありますが、これらの上昇気流は直接目で見ることはできません。グライダーパイロットは、気象条件や地形、雲の様子、飛行中の体感等から上昇気流の場所、強さを推測しながら上昇気流を探します。上昇気流を見つけたら、その上昇帯の中にとどまるように旋回や速度調整をして高度を上昇させます。こうして上昇気流で高度を稼いで、次の目標へ向かうことを繰り返すことによって、長距離、長時間飛行が可能となります。

海外では3,000kmの長距離飛行、高度15,000mの高高度飛行(高高度飛行用に特別に設計された試験用グライダーでは23,000m)も達成されています。

グライダーには当然のことながら旅客機のようなエアコンや与圧(機内の気圧を低高度の気圧と同程度に保つ)の機能はありません。高度3,000mの気温は地上より約20℃低く、酸素濃度は地上の約70%に下がります。

グライダーの計器

グライダーの操縦席計器盤には必要最低限の基本的な計器がついており、速度計、高度計、昇降計及び無線機は最近の機体(写真14)でも50年以上前の機体(写真15)でも同様に装備しています。上昇気流を探す際に頼りにする昇降計については複数装備している機体も多いです。

他には必要に応じてトランスポンダ(他の航空機も飛行する空域を飛ぶ場合は必要)、ナビゲーションコンピュータ(カーナビのようにGPS信号を受信して、地図上に自機位置、目的地、航跡などを表示し、目的地までの最適な飛行速度を計算)などを装備する機体もあります。

実はもう一つグライダーにとって重要な計器？があります。キャノピーの外側に片端をテープで張り付けられている毛糸のことで、正式名称はヨーストリンガー(偏揺れ指示系)といい、機体の“滑り”を毛糸の向きで示すという単純な方法で正確に検知することができます。(飛行中は写真11、12のようになります。)

動力のないグライダーにとって滑空性能を最大限引き出すためには、常にグライダーを気流に対して真っすぐにする(滑らせない)ことが重要です。そうすることによって翼に最適な角度で気流が当たり、最大限の揚力を得られるのです。逆にサーマルで旋回中に機体を滑らせると明らかに上昇率が悪くなるため、グライダーパイロットは特に旋回中は“毛糸”を気にしながら操縦しています。グライダーパイロットにとって常に視界に入る場所に張り付けてある“毛糸”が一番重要な計器なのです。



写真16 F-4のヨーストリンガー



写真14 DG-1000の計器盤

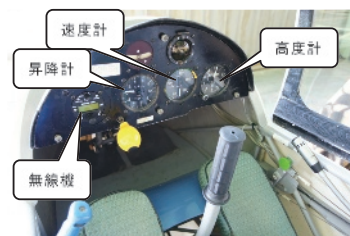


写真15 キュムラスの計器盤

ヨーストリンガーは一昔前の戦闘機(F-4、F-14)にも射撃時に滑りがないことを確認するために取り付けられていたそうです(毛糸ではなくタコ糸です)。また、ヨットでもセールへの気流の当たり方を確認するためにリボンや毛糸が張り付けられており、テルテール(telltale)というそうです。“Simple is the best”ということなのでしょう。

グライダーへの入り口

私のグライダーとの出会いは東北大学航空部でした。大学航空部では、基本的には周りは全員大学に入ってからグライダーを始めた者ばかりでスタートラインは一緒です。

東北大学航空部は現在20名ほどの部員でOB教官指導の下、毎週土日や祝日

に宮城県航空協会が管理する角田滑空場で活動しています。角田滑空場はウェーブ発生源である奥羽山脈の東側に位置し、数々の記録飛行を生み出している恵まれた環境です。

操縦練習は二人乗りの複座機により教官同乗で実施します。早ければ1年ほどで、50～100回くらいのフライトを重ねると一人で飛ぶことができるようになります。その初ソロは一生の思い出になります。

そのあとは一人乗りの単座機を目指したり、長く・高く・遠くへ飛べる技量を磨いて記録飛行を目指したり、国家資格である自家用操縦士取得を目指したり、学生競技会で全国の学生と競ったり、クラブ運営を担ったりと各個人の能力に合わせて成長を実感できる部活動です。

また、社会人クラブは老若男女様々な会員(学生時代の経験者、パラグライダーなどの他のスカイスportsからの転向者、ラジコン経験者、長年のブランクからの復帰者、全くの初心者など)が集まってグライダーを楽しんでいます。グライダーは体力勝負のスポーツではないので年齢や男女差はありません。14歳から正式に練習が始められ、航空身体検査に合格する健康状態であれば何歳まででも続けられる生涯スポーツです。

もしグライダーに興味を持っていただけならお近くのクラブにアクセスしてみて体験搭乗から始めてみませんか？

日本学生航空連盟HP(<https://www.jsal.or.jp/page/club/clublink>)←大学航空部

日本滑空協会HP(<http://www.japan-soaring.or.jp/clublink/>)←社会人クラブ他

最後に、2004年のピラト展示にご尽力頂いた加藤様、その後の維持及び今回の分解・収納にご尽力頂いた大倉様、渡部様の他、大阪市立科学館関係者の皆様に改めて感謝の意を表します。

※写真8、17は東北大学学友会航空部HP(<https://tohoku-glider.jimdofree.com>)より引用



写真17 航空部の仲間たち

著者紹介 松見 宏(まつみ ひろし)



北海道生まれ。岐阜県各務原市在住。東北大学工学部機械航空工学科卒業。航空機製造会社品質保証部門勤務。

学生時代に航空部でピラトに関わる。現在は中部日本航空連盟岐阜支部に所属し休日にグライダーフライトを楽しむ。写真は長男とのフライト時のもの。

太陽活動と磁場

2024年は太陽活動が活発です。5月11日には大規模なフレアの影響で日本でも広範囲でオーロラが見られ、大きな話題となりました(P16「低緯度オーロラ」)。一方、フレアの影響で通信機器に障害が出たり人工衛星が壊れたり、送電施設がダメージを受けたりするなどの被害が出る場合もあります。地球上に暮らす私たちの生活にも大きく影響を及ぼす太陽活動は、いったいどのように引き起こされているのでしょうか。

太陽活動と黒点

太陽フレアが起こる場所には、たいてい「黒点」の群れがあります。黒点はその名の通り太陽表面にみられる黒い点で、数や大きさは時期によって変わります(写真1)。太陽活動が活発な時期ほど多く現れる傾向にあります。

黒点が黒く見えるのは、周囲よりも温度が低くて暗いからです。ではなぜ、黒点の場所だけ温度が低くなっているのでしょうか？ここでカギとなるのが、太陽内部の「磁場」の存在です。

磁場とは「磁石の力がはたらく場所」のことです。磁石の力は目に見えませんが、力が働く向きを「磁力線」として引いてみると、磁場の様子がイメージしやすくなります。地球には1つの大きな棒磁石のよう

な磁場(地磁気)がありますが、太陽の磁場はもっと複雑な構造をしています。太陽の場合、内部にある磁場の一部(磁束管)が浮き上がってきて表面から飛び出すことがあります(図1)。表面を通る磁場の強さは地磁気の数千から1万倍ほどと、とても強力です。この強力な磁場によって太陽中心部からの熱を伝える対流運動が妨げられてしまうため、温度が下がって暗い点として見えるようになったものが「黒点」です。

黒点のまわりにある磁場がねじれたりゆがめられたりすると、どんどんと磁場のエネルギーがたまっていきます。

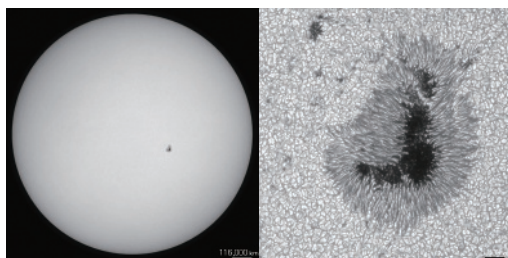
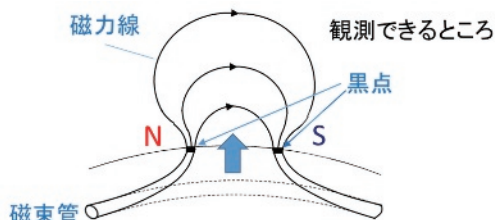


写真1. 太陽表面の黒点 (2007年5月3日、
©国立天文台/JAXA)



表面下(直接観測できないところ)

図1. 黒点付近の磁場の模式図
©国立天文台

磁場のエネルギーが爆発を起こす

太陽系最大の爆発現象・太陽フレア(写真2)。このフレアを起こすのが、黒点まわりにある強い磁場にたくわえられたエネルギーです。フレアのエネルギーは、わずか数分のうちに日本全体で1年に使われる電力の100万年分にも相当するというすさまじさです。フレアが起こると

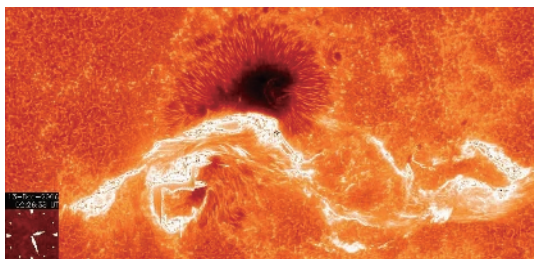


写真2. フレアリボン(2006年12月13日、
©国立天文台/JAXA)

電波から可視光、X線に至るまで幅広い波長の光を放つほか、太陽表面のプラズマの一部も勢いよく飛ばされます。プラズマが飛ぶ向きがちょうど地球の方を向いていると、数日のうちに地球まで届いて地磁気を乱し、通信障害やオーロラなどを引き起こすことになるのです。

太陽活動を「予測する」には？

太陽フレアと深いかわりがある黒点。その数を記録していくと、およそ11年ごとに増えたり減ったりを繰り返していることがわかっています(図2)。このことから、黒点が増えて太陽活動が活発となる時期を大まかに知ることができますが、そもそもなぜ11年周期となっているのかは今も謎に包まれています。また、実際にいつ・どこで・どんな規模のフレアが起こるのかを予測することもまだ難しいです。

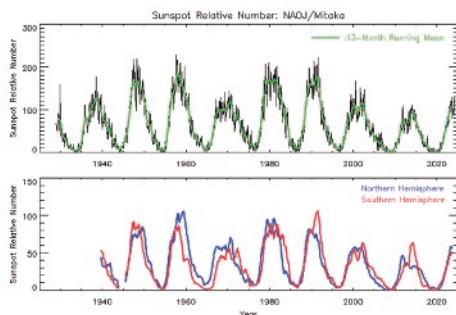


図2. 黒点数の推移
(1929年～2024年、©国立天文台)

太陽活動が現代の暮らしに及ぼす影響はますます大きくなっています。生活の安全を守るためにも、太陽の観測を続け、太陽活動のメカニズムを解き明かしていくことが非常に大切です。

※望遠鏡で太陽を直接見てしまうと失明の恐れがあり大変危険です。日食グラスを用いて肉眼で見ると、望遠鏡を使用する際は必ず投影版に映して観察しましょう。

ジュニア科学クラブ 7

★★

ハラハラ バランス大実験

シャベルが^{ぼう}棒の上にバランス良く乗っています。どうして落ちないのでしょうか？

糸でつるされているのでしょうか？それとも磁石^{じ しゃく}や接着剤^{せつ ちゃく ざい}でくっついているのでしょうか？実は糸や磁石^{じ しゃく}、接着剤^{せつ ちゃく ざい}がなくても、シャベルを一点でささえることができます。そのヒミツは『重心』！

いろんな物の重心^{ちゅうせん}を見つけてハラハラドキドキ、物をささえられるかどうか^{どうか}に挑戦^{ちっせん}です！



きむら ゆうと(科学館学芸スタッフ)

■7月のクラブ■

7月21日(日) 9:45 ~ 11:30

◆集 合：プラネタリウムホール(地下一階)

9:30~9:45の間に来てください

受付で会員手帳をお見せください。

◆もちもの：会員手帳・会員バッジ・筆記用具

◆内 容：9:45~10:30 サイエンスショー(全員)

10:30~11:30 プラネタリウム(全員)

・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。

※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。

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。

7月のプラネタリウム:天文の話題

同じ日本でも星の見えかたが違う？

みなさんは関西以外の場所に住んだことはありますか？

わたしは去年まで熊本県に住んでいました。ふるさとの京都をはなれて熊本でくらししてみると、日の出や日の入りの時こく、星座の見え方など同じ日本でもこんなにちがうのか！とおどろくことがたくさんありました。

そんな体験の一部を、自己しょうかいをかねてプラネタリウムでみなさんにお話ししたいと思います。

旅行先で星空を見上げてみよう

いよいよ今年も夏休みがやってきますね！「おじいちゃん・おばあちゃんのおうちに行くよ！」という人もいれば、「外国に旅行するよ！」という人もいるかもしれません。旅行をするときには、ぜひ星空を見上げて、家から見る星空と何か違うところがあるか観察してみてくださいね！

のむら みづき(科学館学芸員)



写真:熊本県・阿蘇草千里の星空

新展示場オープン

8月1日、科学館がいよいよリニューアルオープンします。展示場は開館以来35年ぶりとなる全面改装を行います。いったいどんな展示場になるのでしょうか。各階の概要を紹介いたします。

4階「科学の探究」

展示場4階は、宇宙の姿と科学の原理を知るためのコーナーで、「私たちの宇宙」「大阪と科学」「科学の歴史と歩み」の3つのコーナーから成ります。「私たちの宇宙」では、私たちの宇宙の構造の理解と、その背景にある現在の観測技術を紹介します。「大阪と科学」では、大阪の産業や科学の歴史を辿ることで、大阪の科学研究の再発見につなげます。注目は電気科学館のコーナーで、かつての大阪の姿を映像で紹介するとともに、当時の展示を再現したコーナーも登場します。「科学の歴史と歩み」では、「力学」「光学」「電磁気学」などについて、実際に手で動かして実験しながら、それぞれの法則を理解する展示がたくさん並ぶ予定です。さらにこれらの原理の応用として、「発電」や「コンピュータ」に関する展示コーナーも作られます。これらの展示を通して、科学の原理を身近に感じてもらえればと思います。



学天則は展示場4階に登場します

江越 航(科学館学芸員)

3階「物質の探究」

展示場3階は、「身近に化学」というテーマはリニューアル前と同じで、身の周りにあるものを化学の視点で考えるきっかけとなる展示を続けていきます。

今回のリニューアルでは、セラミックス・ガラス・液晶と今まで取り上げていなかった素材にも注目を広げ、セラミックアートやステンドグラスの目を引く展示物も登場します。またフロア中心部には元素周期表を配置し、ブラウン運動のモデル実験装置も登場します。以前から展示していた鉱物・金属・プラスチック・繊維・においの展示も引き継ぎつつ、色や大阪のものづくり、地球環境についても化学の視点から展示を広げます。どうぞお楽しみに。

飯山 青海(科学館学芸員)

2階「みんなで たのしむ サイエンス」

展示場2階は、これまでの「おやこで科学」がパワーアップ！どんな年齢層の方にも、体験を通して現象の背景にある物理法則に、言葉ではなく、なんとなく「あぁ、そうか！」と気づいてもらうことを目指しています。

「ボールがころがる」「鏡にうつる」「風がふく」「音になる」「磁石にくっつく」という5つのゾーンに、それぞれ関連する生の現象を観察できる実験型展示が、それぞれ、9点、8点、5点、9点、4点、群として配置されています。

そんな科学を楽しむ雰囲気を出すために、壁一面にグラフィックが施されています（図は「ボールがころがる」ゾーンの壁画）！

みなさん、理屈抜きにわいわい楽しんでください！ 石坂 千春(科学館学芸員)



1階「みんなのサイエンス・ラボ」、地下1階

展示場1階は、「みんなのサイエンス・ラボ」と題し、企画展や大学との連携展示、ミニ実験ショー、ワークショップなどを開催します。学芸員や科学館のボランティアスタッフが、これまで以上に活動の幅を広げ、みなさんと科学を楽しむ場を提供します。また展示場出口を出ると、広くなったミュージアムショップがあります。リニューアルオープンに合わせ、オリジナルグッズを多数取り揃えておりますので、ぜひ帰りがけにお立ち寄りください。なお、いくつかのオリジナルグッズの先行販売を7月下旬ごろからオンラインショップで予定しております。そちらもぜひお楽しみに！



カールツアイス缶バッジ
3色ご用意しました！

地下1階アトリウムは、これまでホワイエに設置していた東洋初のプラネタリウム「カールツアイスⅡ型投影機」を移設し、新たに「ツアイス広場」と名づけました。まわりはカフェスペースになっておりますので、ぜひゆったりと座ってお茶を飲みながら、東洋初のプラネタリウム投影機をながめてみてください。 西野 藍子(科学館学芸員)

低緯度オーロラ 日本各地で観測

オーロラといえばアラスカやカナダ、南極といった極地で見られる現象で、日本ではほぼ見ることはできません。ですが！今年5月、北海道をはじめ東北や北陸、愛知や兵庫など、各地で低緯度オーロラが見られました(筆者も夜中にSNSを見て、もしや大阪でも！？と、すぐに自宅から北の空を確認しましたが、…どん曇りでした)。ということで今回は、オーロラについてご紹介します。

オーロラとは

オーロラの光には「太陽風」、「地球の磁場」、「地球の大気」の3つが関係しています。まず太陽からは太陽風とよばれる、電子と陽イオンからなるプラズマの流れが宇宙空間に吹いており、地球にも届きます。しかし、地球の磁場が地球

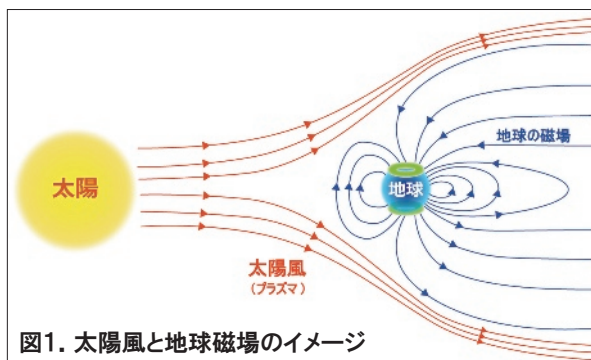


図1. 太陽風と地球磁場のイメージ

のまわりを覆っているため、太陽風が直接地球にあたることはなく、太陽風は磁場に沿って地球の後ろ側へと回りこみ、その一部がたまっていきます。やがて、たまったプラズマ中の電子が地球の磁力線に沿って北極や南極のまわりの上空にドーナツ状に降りそそぎ、地球の大気中の酸素原子や窒素分子とぶつかって光ります。

オーロラは高度100kmより上空で光りますが、高いところでは赤く、真ん中あたりは緑色、低いところでは紫やピンク色に光ります。これには太陽風の強さと、高度による大気の主成分の違いが関係しています。高いところは酸素原子が多く、電子は酸素原子と衝突します。酸素原子は衝突で得たエネルギーを赤い光として放出し、赤いオーロラとなります。真ん中辺りは同じく酸素原子と衝突しますが、ふりこんでくる電子の運動エネルギーが強く、激しい衝突が起こります。酸素原子は衝突で得た、より大きなエネルギーを緑色の光として放出します。高度100



図2. オーロラの色

km付近の低いところでは、窒素分子の割合が最も多くなるため、電子と衝突した窒素分子が紫やピンク色の光を出すのです。

オーロラが見られる地域

オーロラがよく見られるドーナツ状の地域をオーロラ帯(オーロラベルト)とよび、地磁気極を中心に磁気緯度65～70度の付近とされています。現在の地磁気北極は実際の北極よりも日本から離れた位置にあることも影響して、日本ではほぼオーロラを見ることができません。ところが太陽面でフレアとよばれる巨大な爆発が発生し、強い太陽風が地球の方向に飛び出すと、地球磁場と相互作用して強い磁気嵐や激しいオーロラを引き起こします。このとき、本来のオーロラ帯よりも低い緯度の地域(磁気緯度50～60度付近)でオーロラが見られることもあるのです。

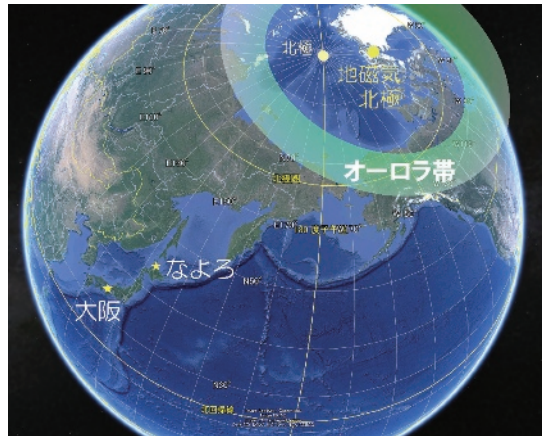


図3. オーロラ帯

©Google Earth オーロラ帯、文字等は筆者追記

低緯度オーロラ

太陽活動は約11年周期で変動することが分かっている、現在のサイクル25は2019年12月にスタートし、極大は2023年～2026年ごろとされています。確かに昨年から今年にかけて太陽活動は活発化しており、特に今年5月には数十年に一度のレベルといわれる大規模な太陽フレアが発生しました。その影響で5月11日の夜から12日未明にかけて、日本だけでなく、アメリカやイギリス、フランス、中国、オーストラリアなど世界各地で低緯度オーロラが観測されました。日本でも北海道や東



5/11夜 北海道・名寄市にて撮影

©なよろ市立天文台

北、北陸、そして愛知や兵庫など予想外に南の地域で観測されました。ニュースやSNSで多くの写真が紹介されましたので、ご覧になった方も多いかもしれませんね。

低緯度オーロラはほとんどが赤い色をしています。その理由の一つに、オーロラの高さと緯度の関係があります。激しい磁気嵐が起きて、より低い緯度の地域にオーロラが発生した場合、例えば北海道で北の空を見ると、低いところのオーロラ(緑や紫色のオーロラ)は地平線の下に隠れて見ることができませんが、より高い高度にあらわれた赤いオーロラだけは、かろうじて見る事ができるわけです(図4)。

今後の太陽活動に注目！

まだまだ太陽の活動は活発な状況が続きます。より激しい太陽フレアが発生すれば、もしかして大阪でも低緯度オーロラを観測できるチャンスがあるかも知れません(北の空がひらけていて、北側に街明かりの少ない場所であれば)。とにかく太陽活動に注目したいですが、実は太陽が現在どのような状況かをリアルタイムに教えてくれるサイトがあります。その名も「宇宙天気予報」^(※)。太陽フレアの発生状況や黒点の出現数などもリアルタイムで分かりますので、一度ご覧になってみてください。もし巨大な太陽フレアが発生して、低緯度オーロラが見られそうな時は、まずはご自宅で北の空をじっくりご覧になってみてください。

(※) 宇宙天気予報サイト (<https://swc.nict.go.jp/>)



5/11夜8時ごろ 石川県・珠洲市真浦町にて撮影
©石川県柳田星の観察館「満天星」

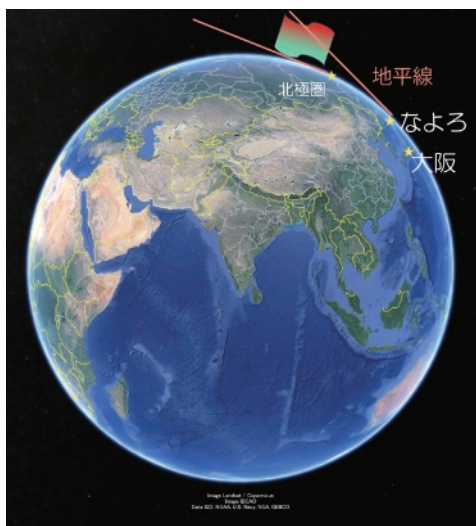


図4. 低緯度オーロラが赤い理由
©Google Earth 文字や線等は筆者追記

西野 藍子(科学館学芸員)

8月末までの **科学館行事予定**

月	日	曜	行 事
8	1	木	リニューアルオープン
			プラネタリウム「探れ！天の川の姿」(～12/1)
			プラネタリウム「まだ見ぬ宇宙へ」(～12/1)
			サイエンスショー
	5	月	リニューアルオープン企画展「日本の科学館は大阪から」(～11/24)
			臨時開館
			オンライン天体観測会「月の動きをはかろう」8/10
			臨時開館
			青少年のための科学の祭典2024 第33回 大阪大会 サイエンス・
			フェスタ
			夏休みミニ气象台2024
			小・中学生のための電気教室(8/7 必着)
	24	土	全国同時七夕講演会2024(7/31 申込締切 ・詳しくは科学館公式ホームページをご覧ください)

プラネタリウム 開演時刻

	10:10	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
8/1～8/23 および 土日祝休日	ファミリー	天の川	宇宙へ	ファミリー	天の川	宇宙へ	天の川	学芸員SP*
8/27～の 平日	9:50 学習投影	11:00 ファミリー	11:55 学習投影	13:00 宇宙へ	14:00 天の川	15:00 宇宙へ	16:00 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。

- 天の川：探れ！天の川の姿 ● 宇宙へ：まだ見ぬ宇宙へ
 - 学芸員SP：学芸員スペシャル ※土日祝休日と8/13～8/16
 - ファミリー：ファミリータイム(幼児とその保護者を対象にしたプラネタリウム・約35分間)
 - 学習投影：事前予約の学校団体専用(約50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。

サイエンスショー 開演時刻

各回の演目は館内掲示・ホームページでご確認ください。

	11:00	13:00	14:00	15:00
8/27～の平日	—	—	○	—
8/1～8/23および土・日・祝休日	○	○	○	○

所要時間：各約30分間 会場：展示場3階サイエンスステージ ※各回先着90名

リニューアルオープン企画展「日本の科学館は大阪から」

大阪市立科学館は、1937年に開館した大阪市立電気科学館からかぞえて87年の歴史があります。プラネタリウムや体験展示で科学をわかりやすく紹介するという、電気科学館で取り入れられた日本初のコンセプトは、今回のリニューアルにも受け継がれています。本企画展では、市民のみなさんとともに歩む科学館の活動のあゆみをはじめ、リニューアルした展示場や新たな活動と、より深い楽しみ方をご紹介します。

- 日時: 8月1日(木)～11月24日(日) 9:30～17:00 (展示場の入場は16:30まで)
- 場所: 展示場1階 ■ 観覧料: 展示場観覧料でご覧いただけます。
- 申込: 不要(当日会場へお越しください)

オンライン天体観測会「月の動きをはかろう」8/10

月は地球の周りを回っているのですが、たまに月が恒星を隠すことがあります。このような現象を星食と呼びますが、星食が起きる時刻は観測を行う場所によって変わります。いろいろな場所での観測をオンラインで結んで、星食の時刻の違い(月が移動の様子)を体験しましょう。

※観測映像の配信は行いません。

- 日時: 8月10日(土) 19:45～20:30
- 場所: オンラインで開催します。各自の観測場所で観測を行ってください。来館してもご参加いただくことはできません。
- 参加費: 無料、ただし、オンライン接続にかかる通信料等は参加者のご負担となります。
- 申込方法: 科学館イベント案内 <https://www.sci-museum.jp/event/> の申込フォームから、お申し込みください。
- 対象: どなたでも ■ 定員: 90組(先着順)
- 申込締切: 8月8日(木) 17:00(ただし定員になり次第締切)
- ご注意: 天気予報が悪く、現象が観測できなさそうな場合は中止いたします。連絡は申し込みの際の、連絡先メールアドレスへお送りいたします。

日々のできごとはホームページから。いつでもどこでも科学館とつながれます。



広報
X



学芸
X

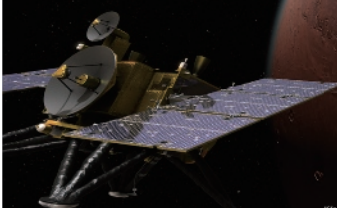


科学館
YouTube



広報
instagram

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



MMX

火星衛星探査計画

GOTO

監督・脚本: 上坂浩光 ナレーター: 中川慶一 音楽: 酒井義久 監修: 白井寛裕 / 橘省吾
 協力: JAXA 火星衛星探査機プロジェクトチーム 制作・著作: MMX製作委員会
 © LIVE / 五藤光学研究所 / 科学技術広報財団 / 神戸市立青少年科学館 / ALLSTAFF CO., LTD.

夏休みミニ气象台2024

お天気のことならおまかせ！气象台が科学館にやってきます。気象や地震についての実験コーナーや、雨や風などを計る機械の展示、急に降る大雨の話など、もりだくさんです。

■日時:8月20日(火) 11:00~16:30、21日(水) 9:30~15:00(両日とも入場は終了30分前まで)

■場所:研修室 ■対象:どなたでも ■定員:なし ■参加費:無料

■参加方法:当日、直接会場にお越しください。

■主催:大阪管区气象台、大阪市立科学館

※気象・地震等の状況により、イベントを中止または縮小する場合があります。

小・中学生のための電気教室

電気は私たちの毎日の生活の中で、いろいろな形で使われています。電気ってどんなものなのかミニ講義で学び、電気工作(メッセージちょきん箱の製作)をしましょう。

■日時:8月23日(金) 13:30~16:00 ■場所:研修室 ■参加費:1,500円

■対象:小学4年生~中学3年生 ■定員:20名(応募多数の場合は抽選)

■申込方法:電気学会関西支部 (<https://www.iee.jp/kansai/>) のWeb申し込み入力フォーム、または、参加希望者の氏名、学校名、学年、保護者住所、保護者氏名、電話番号、メールアドレスを記入して、denki4g@ares.eonet.ne.jp まで電子メール(件名:8/23電気教室)にてお申し込みください。※申込先は科学館ではありませんので、ご注意ください。

■応募期間:7月15日(月)~8月7日(水)

■問合せ:関西電気関連学会事務センター 電話 06-6341-2529 ※問い合わせ可能日、可能時間(平日 10時~17時)

■主催:電気学会関西支部、大阪市立科学館

大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>

電話:06-6444-5656 (9:00~17:30)

長期休館中(2024年8月1日リニューアルオープン)

所在地:〒530-0005 大阪市北区中之島4-2-1



私たちは「宇宙」を
作っている会社です。

— プラネタリウム生誕100周年 —

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。

コニカミノルタ プラネタリウム株式会社

本社・東京事業所 〒170-8630 東京都豊島区東池袋3-1-3 TEL (03) 5985-1711
大阪事業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2-3-10 TEL (06) 6110-0570
東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8 TEL (0533) 89-3570
URL: <http://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

画像: 大阪市立科学館

友の会 行事予定

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
7	13	土	11:00～16:30	りろん物理	研修室
	14	日	14:00～15:30	化学	研修室
			16:00～17:00	光のふしぎ	研修室+Zoom
	20	土	12:10～13:45	英語の本の読書会	工作室+Zoom
			14:00～16:00	友の会例会	研修室+Zoom
	21	日	14:00～16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	27	土	14:00～16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
8	28	日	10:00～12:00	天文学習	工作室+Zoom
			14:00～16:30	科学実験	工作室
	10	土	11:00～16:30	りろん物理	研修室
	17	土	12:10～13:45	英語の本の読書会	工作室+Zoom
			14:00～16:00	友の会例会	研修室+Zoom
	18	日	14:00～16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	24	土	14:00～16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
	25	日	10:00～12:00	天文学習	工作室+Zoom
			14:00～16:30	科学実験	工作室

8月の化学サークル、光のふしぎサークルはお休みです。

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。



7月の友の会例会

友の会の例会では、学芸員による「今月のお話」の他、会員同士での科学に関する話題の発表があり、科学の話題に触れて会員同士の交流を深めるチャンスです。Zoomを利用したオンライン参加のほか、科学館研修室での参加も可能です。

また、例会の日の19:00からはZoomを利用した、交流会(おしゃべり会)も開催いたします。

■日時:7月20日(土)14:00～16:00 ■会場:科学館研修室、Zoom

■今月のお話:「新星爆発迫る! かんむり座T星」渡部学芸員

約80年毎の「かんむり座T星」の新星爆発が迫っています。爆発すると、都会でも肉眼で見えますが1週間程度だけ。正確な予測はできず、毎日のスマホでも可能なモニター観測が必要です。今回はこの星をご紹介します。

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。



友の会例会報告

6月の友の会の例会は、15日に開催しました。メインのお話は、石坂学芸員の「ユークリッドが見たきらめく宇宙」で、新しく打ちあがった宇宙望遠鏡ユークリッドの観測成果の紹介がありました。休憩を挟んで、飯山学芸員から「アンタレス食」の紹介、乾さん(No. 4151)から円周率の計算の話題の紹介がありました。その後会務報告を行いました。参加者は科学館会場に25名、Zoomで19名の合計44名でした。友の会会員専用天体観望会は、天候が悪いため中止いたしました。



友の会合宿天体観測会のお知らせ(予告)

本州最南端の潮岬で、2泊3日の合宿天体観測会を開催します。

大阪を遠く離れた空のきれいな場所で、星空の観察を堪能しましょう。その他にも、ピザづくりやBBQなども予定しています。天体観察だけでなく、会員同士の交流も深めましょう。

■日程: 2024年11月2日(土)～4日(月・振休)

科学館集合: 11月2日(土)9:30頃

科学館解散: 11月4日(月・祝)16:00頃

■定員: 40名

■宿泊先: 和歌山県東牟婁郡串本町潮岬669

和歌山県立潮岬青少年の家

※宿泊は男女別の合宿形式になります。

家族部屋の用意はありませんのでご了承ください。

■参加費: 調整中です。来月号以降でご案内します。

■参加申込: 準備中です。来月号以降でご案内します。

海に面した見晴らしの良い場所にある施設です！



■休館中の科学館への入館について

科学館の休館中、入館入り口は、建物南西側の職員通用口をご利用ください。例会やサークルの開始15分前～開始時刻までは通用口を解錠しております。それ以前・以降に入館される方は、通用口脇のインターホンを押して、友の会行事に来られた旨、事務所へお伝えください。

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



たくさん電気を使うなら、たくさん電気をおこなさなければならない。これは当たり前のことですが、それを体験できるのが「手回し発電」です。スイッチが縦に3つ並んでいますが、ではさっそく白いスイッチを押してハンドルを回してみましよう。

ハンドルは軽く回りますが、ライトが全然光りません。いくら回しても電流計も振れません。故障？いえ違います。白いスイッチは発電機とライトの回路が切れている状態なのです。電気を使ってないのでハンドルが軽く回ったというわけです。ちなみに電圧計が振れていることから、発電機は正常に動いていることが分かります。

では、黄色のスイッチを押してハンドルを回してみましよう。手ごたえを感じます。ライトが1つだけ点きました。電圧計だけでなく電流計も振れています。上の方にあるデジタルにも数字が表示されています。ハンドルを早く回すとライトが明るくなり、デジタルの数字が大きくなるのが分かります。



写真2. 心臓部の風力発電用コアレス発電機。コイルに鉄芯がない、特別な磁石の配列など様々な工夫で、小さな回転力で大きな電力をおこします。



写真1. 新展示:手回し発電

最後に赤いスイッチを押してハンドルを回してみましよう。ハンドルはとても重くなります。ライトが4つとも光ります。電流計の値と電圧計の値を素早く読むことが可能でしょうか？さらに暗算で2つの数字を掛け合わせてみましよう。するとその値は、デジタルの数字になっているはずです。 $\bigcirc\bigcirc A \times \triangle\triangle V = \square\square W$ の関係があつて、デジタルで表示されている値は電力と呼ばれます。

電力は、今あなたがハンドルを回すのに注入したその瞬間のエネルギーであり、発電機が発電した電気のエネルギーであり、ライトで消費されたエネルギーでもあります。

大倉 宏(科学館学芸員)