

うちゅう

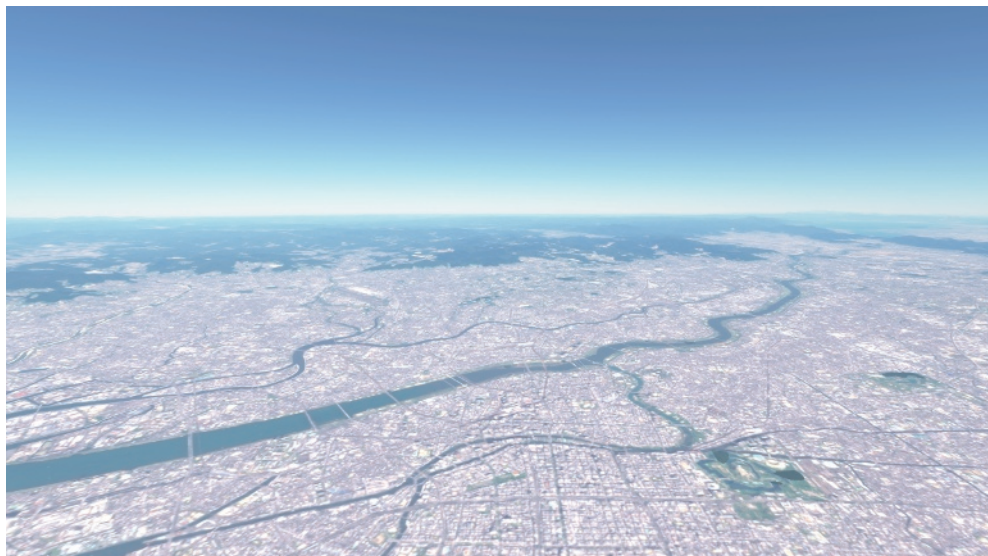
5

2022 / May

Vol. 39 No. 2

2022年5月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



画像:新プラネタリウムで描いた中之島上空

通巻458号

2 星空ガイド(5-6月)

4 星々に導かれる旅へ

12 天文の話題「緑色の星」

14 ジュニア科学クラブ

16 窮理の部屋「ぼこぼこ、もくもく、雲の発達」

18 天体と元素の物語(1)

21 学芸員の研究発表など

22 インフォメーション

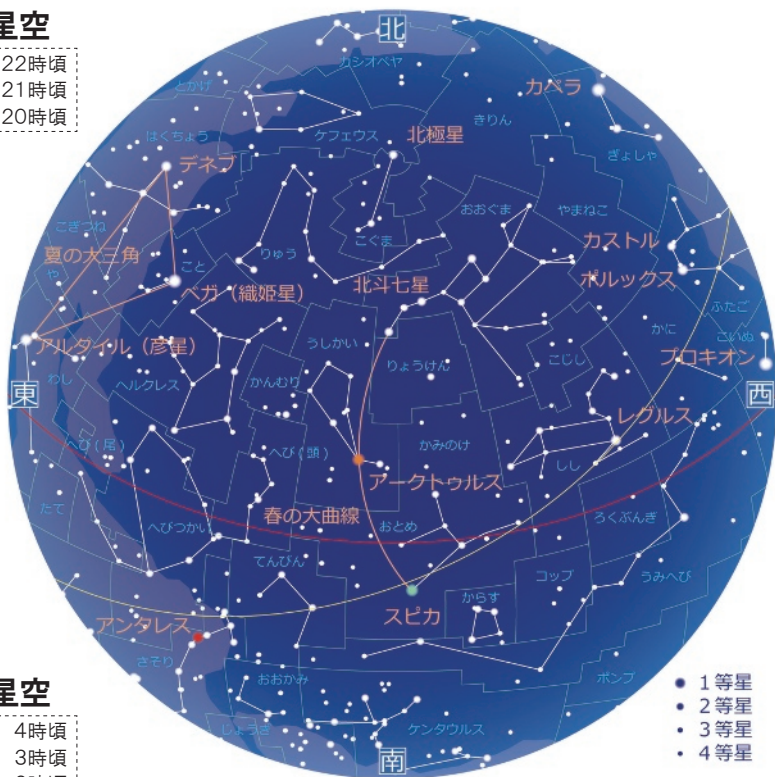
26 友の会

28 展示場へ行こう「星図いろいろ展示中」

星空ガイド 5月16日～6月15日

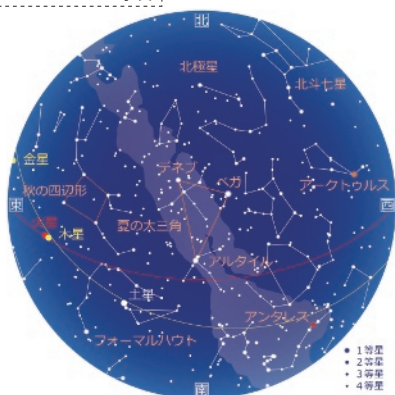
よいの星空

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	月	4:54	18:54	19:10	4:41	15.3
	21	土	4:51	18:58	--:--	9:34	20.3
	26	木	4:48	19:01	2:28	15:00	25.3
6	1	水	4:46	19:05	5:42	20:51	1.6
	6	月	4:44	19:08	10:18	--:--	6.6
	11	土	4:44	19:11	15:31	2:02	11.6
	15	水	4:44	19:12	20:25	4:55	15.6

※惑星は2022年6月1日の位置です。

星々に導かれる旅へ

沙漠移動家 奥村 大海

「この国は、本当に存在するのだろうか？」

2017年7月。強風に揺れるテントの中、私は財布の中に残っていた【天王寺→関西国際空港行き】の特別急行券を不思議な気持ちで眺めていました。ここは、南米チリ・アタカマ沙漠。世界で一番乾燥している場所とされています。一度沙漠の中に入ってしまうと、人間はおろか、生命体に出会うことはほとんどありません。



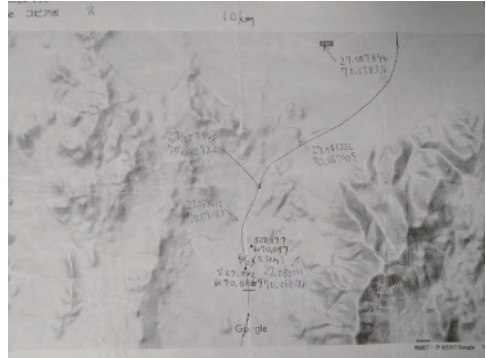
南米チリ・アタカマ沙漠

アタカマ沙漠には水がありません。一週間から二週間弱沙漠の中に入って歩いている、町に出て水と食糧を調達して、また沙漠に入っていきます。荷物は全て自転車の積んでおり、自転車を合わせて重量は100kg程になります。沙漠の中では殆ど乗って漕ぐことは出来ないのです、押して歩いています。

地質が柔らかいエリアに入るとタイヤが地面に沈み込み、かなりの力を込めないと自転車を押すことが出来ません。これに向かい風が加わるともう絶望的です。孤独であるということも拍車をかけ、何度も叫び、気がおかしくなりそうになることもありました。まるで地球外の惑星を一人彷徨っている様でした。

位置の確認はGPSと地図を使いました。地図は予め日本でグーグルマップをプリントアウトしたもので、「大体この辺なら通ることが出来るだろう」と思われるルート上に何点か経緯度が書き込んであります。

この地図を見ながらGPSが示す経緯度を確認して、来る日も来る日も歩きました。アタカマ沙漠は約580km歩き旅を終えました。



それから、同じ方法で中央アジア・モンゴルのゴビ沙漠を、2018年春に約1100km、2019年冬に約600km歩いて旅をしました。



2018年春のゴビ沙漠



2019年冬のゴビ沙漠

私は次第に経緯度という数字に振り回されている様な感覚を覚える様になりました。その感覚はやがて「次はGPSを持たずに旅がしてみたい」という思いに変わります。それから道具を持たずに旅をする方法に関する本を読み漁りました。その中で私は古代ポリネシア人の伝統航海術に惹かれました。星に導かれ沙漠を旅している自分を想像すると胸が踊りました。その技術は「スターナビゲーション」と呼ばれています。

1970年に航法師の最後の一人が亡くなり、ポリネシアの伝統的な航海術は一度は途絶えてしまっていました。しかしその後、当時地元の若者であったナイノア・トンブソンがそれを復活させます。伝統航海術を踏まえ、ナイノアが独自に考案したスターナビゲーション。そこから私は次の2つの「方角を推測する方法」を自分の旅に取り入れることにしました。

① スターコンパス

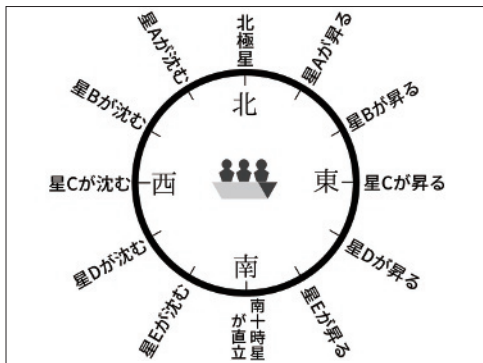
「洋上の航海者の周囲には、一つのスターコンパスが想定出来る。星々はそれぞ

れ東の水平線上の特定の位置から昇り、西の水平線上の然るべき位置に沈んでゆく。このような星々の水平線上の出現点と消失点を北から時計回りに配置し、その角度を測る。こうしてそれぞれの星の方位角を決定する。」

【星の航海術を求めて ホクレア号の33日 ウィル・クセルク著 加藤晃生訳 石川直樹解説】

上記の本にスターコンパスはその様に説明されています。簡略化して図解すると右のようになります。

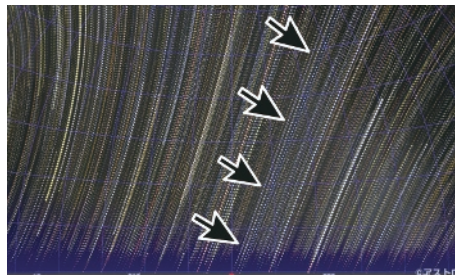
(本来のスターコンパスはもっと細かく方位角を刻んで星が配置されています。)



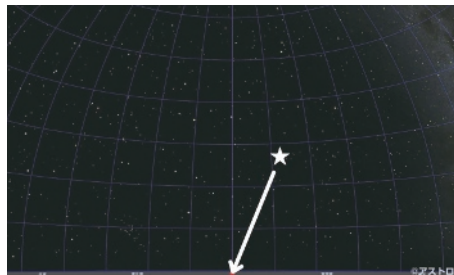
私は『真東へ向かって歩き、ある地点で引き返し真西へ向かって歩きスタート地点に帰って来る』という同緯度上を歩く旅を想定していました。しかしこのスターコンパスで行くと、真西と真東が分かる瞬間は星Cが出没する1回だけです。他の方位角から出没する星より真東(もしくは真西)を推測することも理論上出来なくは無いです、ビギナーの自分には難しい様に思いました。そこで私はこのスターコンパスを元に以下のような方法を考案しました。

まず予め真東と真西に南北への誤差 1° 以内に出没する星を全てパソコンのプラネタリウムソフトにてピックアップします。その星が地平線に出没した時点で誤差 1° 以内で真東(真西)が分かるという訳です。…が、実際のところ地平線近くの空は大気層の影響で余程明るい星でないと見えません。伝統航海術のスターコンパスで使われている星は恐らくかなり明るい星だと思えます。

そこで私は星の光跡(光の通った跡が残像としてつながって見える筋)を利用することにしました。まず真東(もしくは真西)に出没する星の光跡の角度(図1)を頭に染み込ませて、その星が見えている時点で、その角度で地平線に向かってイメージ上



東
図1



東
図2

で線を引きます(図2)(つまりその星の光跡をイメージします)。そのイメージが正しければ、その線と地平線が交わる点は真東(真西)から誤差 1° 以内ということになります。

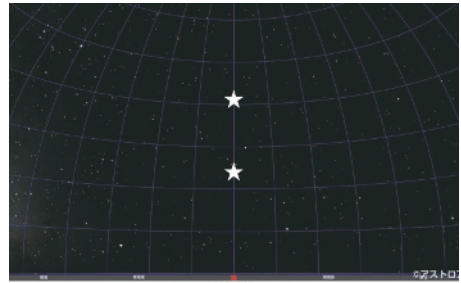
② 対の星

これは真南を知る方法です。東西の旅を終えた後、もし時間があれば南北を往復する旅もしたいと思っていました。

まず北に向かうのは北極星があるので問題ありません。次に真南を知る方法です。前出の本にはこういった記述があります。

「ナイノアは、星々を単独で利用するよりも、星々を組み合わせる利用の方が簡単だということに気付いていた。例えば、天の子午線を同時に通過する星の組み合わせがあるとす。夜空にこの二つの星を発見し、天の子午線を通過する瞬間にその間を繋げば、この線は南北の方向を示しているのである。」

私はパソコンのプラネタリウムソフトを使い、ある時点で同時に真南を通過する対の星を68ペアピックアップしました。それらの星が縦に並んでいればその星々は真南に位置しているという訳です。これはそれらの星が全て機能すれば一夜の間に68回真南を知る機会があるということ意味します。



南

自分はスターナビゲーションに関して全く未経験です。複雑なナビゲーションが求められるルート計画は恐らく遭難を招きます。その為先述した様に常にその地点における真東方向に進み、ある地点で引き返し真西へ向かい元いた場所に戻る同じ緯度を旅する計画を立てました。

昨年10月末、私はハワイ島へ旅立ちました。グーグルマップで見た所、ハワイ島北部の方に広範囲に渡って沙漠の様になっている場所がありました。ここを旅して、勉強して来たスターナビゲーションを試そうと思ったのです。約45日間のフィールドワークの旅の計画でした。

ところが沙漠に入ろうとした所、すぐに警察に見つかってしまい、「ハワイ



ハワイ島の沙漠近辺にて

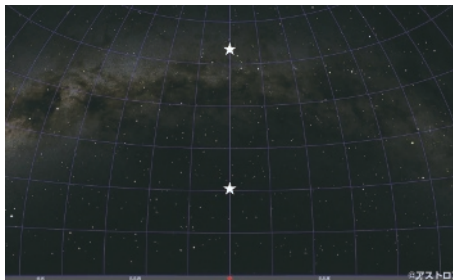
島の土地は全て軍の所有地かもしくは私有地だから入れば違法になる。通報があれば逮捕する」と告げられました。

私はハワイの旅を断念し、予定よりかなり早く帰国することになりました。その後は新しく予約した飛行機の出発まで公園で4日間野宿をしました。

街中とはいえ夜空にはたくさんの星が瞬いて見えました。せっかくなので沙漠でする予定だったスターナビゲーションをサッカーのグラウンドですることになりました。

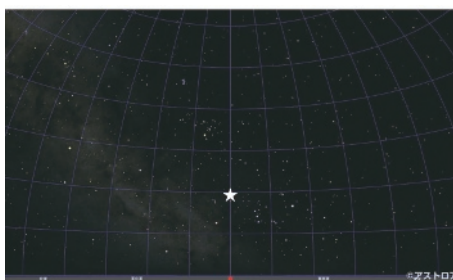
まず光跡を利用したスターコンパスは意外とうまく行きました。光跡をイメージして歩いた所、ほぼ誤差無く歩けたのです。…とは言えここはサッカーのグラウンド。沙漠なら真東もしくは真西へ50km程歩くことが出来たところ、ここでは200mくらいしか歩くことが出来ません。長距離を移動した時にどれくらい誤差が生まれるのかを知りたかった所です。

次に対の星を使った真南を特定する方法。これもグラウンドの短い距離では上手く機能しました。と、ここで私はそれとは別にある事に気が付きました。それは「この対の星が縦に並んでいる時に真東(もしくは真西)にある星はその時しか真東(真西)にいないのではないか?」ということです。その後すぐにそれは真南に並ぶ対の星に限らないことに気が付きました。北でも北東でも北北東でも、北西でも北北西でも、南東



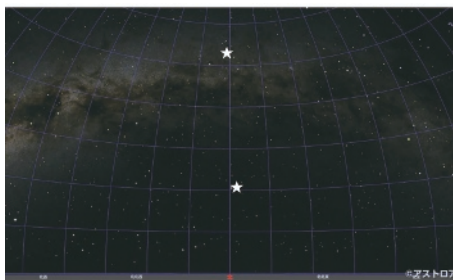
北

①二つの星が同じ方位角で縦に並んでいる



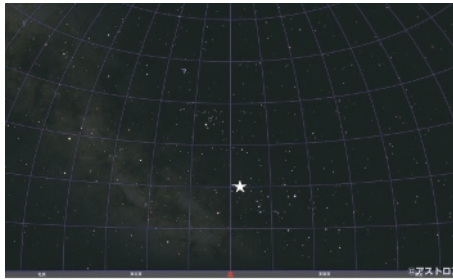
東

②その時、東の方角を見ると矢印の星が真東に位置する



北

③時間が経ち、二つの星が同じ方位角の位置からずれる



東

④その時、先程の星は真東から動いている

でも南南東でも、南西でも、南南西でも、どのような方位であっても縦に並ぶ、同じ方位角の対の星があればその時に、真東(真西)にある星は、その時しか真東(真西)にいないのではないか？いや、絶対そうに違いない！私にとっては大発見でした。なぜなら全方位が対象になれば縦に並ぶ対の星とその時に真東(真西)にある星はかなりの数あると予想されたからです。正直な話、光跡をイメージして東西を推測する方法は長い距離を移動した場合、誤差が大きくなるのではないかと懸念がありました。しかしこれで一晩に何度も正確に真東(真西)を特定出来ます。私は思わず「ユーレカ！」と叫びそうになりました。

帰りの飛行機の中で、思い付いた方法を試す計画を立てました。そこで伊豆大島に裏沙漠という日本唯一の沙漠があることを思い出し、そこへ10日間程行くことにしました。帰国後14日間の隔離期間中、パソコンのプラネタリウムソフトを使ってシミュレーションをしてみました。実際の所、縦の対の星として使える星は全方位が対象とはいきませんでした。方位によっては、真東(真西)の星が時間が経ち既に真東(真西)から外れているのに、対の星は縦に並んだ状態を保ったまま、動くこともあったからです。仮に縦に並んでいるからと言ってその対の星を当てにして歩けば、真東(真西)を外して歩くことになってしまいます。そういった星は除外し、使える星々のデータを集め、星図として全てプリントアウトしました。隔離期間が明け、よく星が見える新月前後を狙って私は11月末、伊豆大島へ向かいました。

フィールドワークをした初日はかなり天候が荒れており非常に風が強く、持って来た星図が何度も吹き飛ばされそうになりました。早速私はハワイで思い付いた方法で東へ向かって歩いてみることにしました。星図と見比べて星を探しますが、やはり慣れていないからか光の弱い星はすぐに探し出すことが出来ません。なんとか見つけられたとしても、いまいち対の星がちゃんと同じ方位角で縦に並んでいるかどうか自信が持てませんでした。縦に並んでいる様に自分からは見えていても、実際にはズレて並んでいたら真東にあるつもりの星は北か南にズレています。さらに対の星が離れ過ぎていると、それらの星が1度に視界に収まらないので縦に並んでいるかどうかの判定が非常に難しいことに気が付きました。

自分なりの判定で対の星が縦に並んでいる間に真東(に位置しているはず)の星を睨みながら早歩きで移動しました。そしてたまに一時停止し、対の星を見て縦の状態が保たれているかを確認し、まだ縦に並んでいる状態であればまた東の星を目指して歩き、ある程度歩いたらまた立ち止まり対の星を確認し、少しでも縦に並んでいるとは言えない状態になったらその時点で立ち止まり、GPSで経緯度を確認しメモします。そして次の対の星が縦に並ぶまで待機し、来たらまた同じ様に移動します。これを繰り返しました。そうしてこの日は、約1088m歩きました。気になる誤差は南へ約139mずれていました。移動した距離に対してパーセンテージで表すと12.7%です。思ったより大きく出るなと思いました。

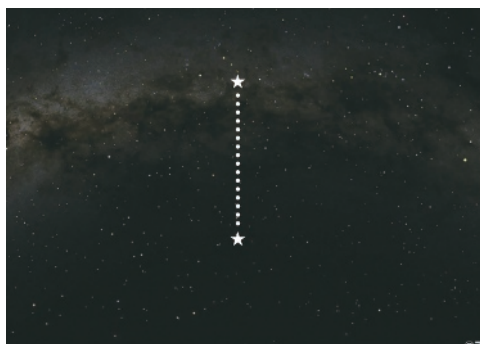
2日目は星を見つけるのが全く上手く行かず右往左往しました。とても風が強く、寒くて思考が働かなくなり、1時間程で逃げて帰りました。3日目は2日目の悔しさを胸にまた同じ様に東に向かって歩きました。この日は4時間30分かけて約2272m歩きました。誤差は南へ139m。誤差率は6.1%。初日よりも2倍程の正確さで移動が出来ました。

4日目で今度は西へ向かって歩いてみることにしました。これまでと同じ方法で、縦に並んでいる対の星を見つけていました。するとある時、とても不思議なことが起こりました。「幻覚…？」私の目に星と星を繋ぐあるはずの無い線が見えたのです。それからというもの、対の星を見ると毎回線が見える様になりました。

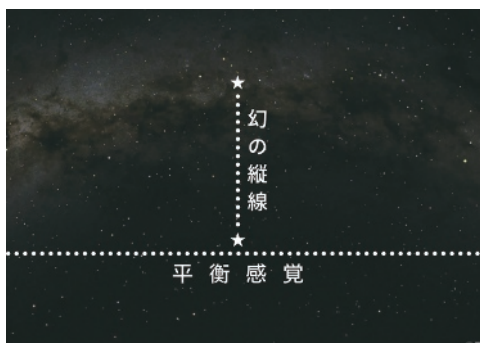
それが見える様になってから、対の星がきちんと縦に並んでいるかどうかの判断もつき易くなって来ました。だんだんと緯度の誤差が減って来たのです。人間には重力に対して傾いた状態にある時に、これを察知する平衡感覚があります。その力のお陰で、星と星を繋ぐ線が見える様になって来た今、それが真つすぐに立っているかどうかを正確に判断出来る様になったのかなと考えました。

また初日で感じた縦になっているかの判定が難しい、距離のある対の星に関しても、視界をぼやかすことによってどちらの星も1度に視界に入れることが出来、また線をひいて見ることが出来ました。

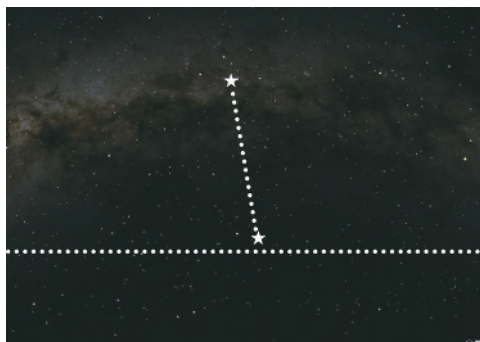
この日は4時間程かけて約1816m移動し、誤差は南へ約15.4m。誤差率は0.8%。初日が12.7%であったことを考えると、かなりの進歩です。人間の適応能力に驚くと同時に、自



星と星を繋ぐ幻の縦線



平衡感覚の横線に対して、幻の縦線が真つすぐに立っている



時間が経ち、二つの星が縦並びでは無くなると縦線も傾く

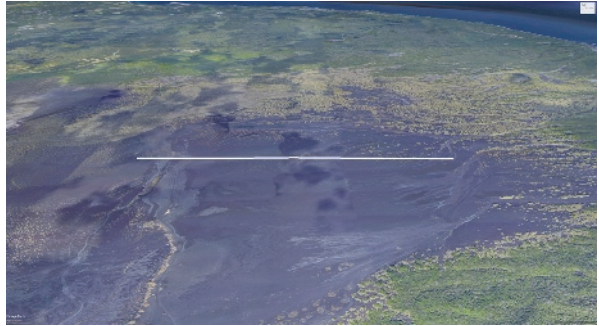
分はこれからまだまだ変われると嬉しくなりました。…とは言え、距離で言うと歩いたのは1kmや2km程度です。これからやりたい旅を考えますと、もっと長距離を移動した上で精度を上げなければと思います。

このナビゲーションを行うには非常に多くの星々を覚えなければなりません。昔の人が星座を創った理由

がよく分かります。それに移動するのも物凄く時間がかかります。星々が縦に並ぶまで、風をよける為に藪に身を寄せて40分程震えて待つこともありました。しかしこの移動行為にはそれを凌駕する充実感がありました。移動に介在していたのは私の意識と星だけです。そこには何か原始的な喜びが潜んでいた気がします。

私の最終的な目標はモンゴル・ゴビ沙漠である町から旅を始め真西に500km歩き、それから真東に500km戻り元の町に戻るといふものです。GPSの他に地図、コンパス、時計、衛星電話も持ちません。星々の秩序をきちんと理解していれば生きて帰ることが出来るはずだと信じています。

私は近代機器、現代文明を否定する立場にありません。思う存分にそれらを享受して生きて来ました。これからも日常においては手放せません。そもそも海外に行く為に飛行機だって使っています。完全に文明を否定するのなら泳いで海を渡るべきです。しかし時に便利なものは、生きている実感を感じる為には不便です。一時的でも限定的でも、それを手放すことは人間にとって「生きている」という感覚を取り戻すきっかけになるのではないかと思います。自然と繋がっていた頃の人間の景色に身を置いてみたい。最新の時代に生きる自分が最古の技術を使ってそこに辿り着いた時、いったい何を思うのでしょうか。



四日目の最も誤差が少なかった移動区間の足跡をグーグルアース上で線でなぞりました。星がつくった真っ直ぐなラインが美しいです。
©Google

著者紹介 奥村 大海(おくむら ひろみ)



沙漠移動家。20代の頃オーストラリア、アフリカを自転車を漕いで旅をしました。30代に入り沙漠に目覚めました。株式会社モンベル様のチャレンジ支援プログラムにてサポートを受けながら海外の沙漠を歩いて旅しています。職業は介護福祉士で、資金が貯まれば海外に飛び出す生活を送っています。

緑色の星

緑色の星

「あかいめだまの さそり…あをいめだまの 小いぬ…」、宮沢賢治の星めぐりの歌の中では、カラフルな星の色が歌われています。さそり座のアンタレスは赤色、こいぬ座のプロキオンは青白く輝きます(プロキオンはどちらかという白色の星のため、歌われているのはおおいぬ座のシリウスとする解説もあります)。夜空に輝く星たちは、よく見るといろいろな色の星があります。

でも、そう言えば緑色の星というのは聞いたことがありません。光の三原色は赤・青・緑。赤い星も青い星もあるのに、どうして緑色の星だけないのでしょうか。

てんびん座ベータ星

そう思って「ウィキペディア」を見ていたら、肉眼で見える唯一の緑色の恒星として、てんびん座ベータ星が紹介されていました。そこで、科学館屋上の望遠鏡で写真を写してみましたが、いかがでしょうか。あまり緑色の星という気がいたしません。

てんびん座ベータ星は、スペクトル型がB型の星。このスペクトルの分類の星は、通常、青白い星とされています。

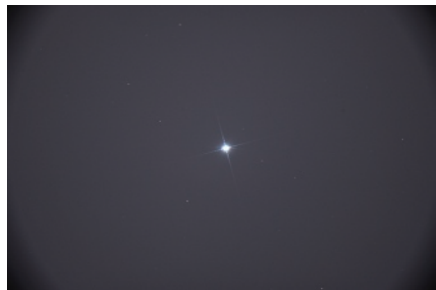


図1 てんびん座ベータ星

スペクトル型

スペクトル型とは、星の分類法の一つです。太陽の光はプリズムを通すと、7色の虹に分けることができます。このように光をその成分ごとに分けたものを、スペクトルと言います。



図2 虹の7色のスペクトル

星はその種類によって、スペクトルの現れ方が違います。さらに実際の星のスペクトルには、ところどころ黒い線が見られ、これを吸収線と呼んでいます。星のスペクトル型とは、星の光を虹色に分けた時の吸収線の違いを分類したものです。次ページの表はそのスペクトル型を示しています。観測される吸収線の種類と強度によって、主にO型、B型…、M型の7つに分けられています。

スペクトルの吸収線は、恒星の大気の温度の状態に対応します。高温の大気のは、温度に敏感に吸収線の強さが変化します。つまりこの表は、星の表面温度の系列になっていることとなります。そして星の表面温度は、色と深い関係があるのです。

表:星のスペクトル型

型	表面温度(K)	色	代表的な星
O	29,000-60,000	青	オリオンの三ツ星
B	10,000-29,000	青～青白	スピカ
A	7,500-10,000	白	シリウス
F	6,000-7,500	黄白	北極星
G	5,300-6,000	黄	太陽
K	3,900-5,300	橙	アルデバラン
M	2,500-3,900	赤	ベテルギウス

黒体放射

星のスペクトルは、吸収線の強くない領域を見れば、ほぼ黒体放射で近似できます。黒体放射とは、どんな光も吸収する理想的な「黒体」、つまり真っ黒な物体が放射する光のスペクトルのことです。真っ黒な物体が光を放射するというのは変な気がしますが、これには条件があります。それは、物体の温度が十分に高いということです。

物体は高温になると光を發します。皆さんも、溶鉱炉で溶けた熱い鉄が光っているのを見たことがあるのではないのでしょうか。星が光っているのも、非常に温度が高いため、自ら光を放射しているのです。

そして黒体は、その物体の温度によってどのような波長の光をどれくらい強さで放射するかが決まっています。いろいろな温度での黒体放射のスペクトルを示したのが、図3になります。

温度の高い星は、波長の短い光、つまり青い光を多く放射します。逆に温度の低い星は、波長が長い赤い光を多く放射します。

では、緑色の波長を強く放射する星はというと、温度が6000度ぐらいということになります。しかし、この温度の黒体は、緑色だけでなく赤色や青色の光も同時にたくさん放射します。つまり、緑色の光だけを放射することはできません。その結果、赤・青・緑が合わさって、結局白色に見えるということになります。そのため、緑色の星というのはないのです。

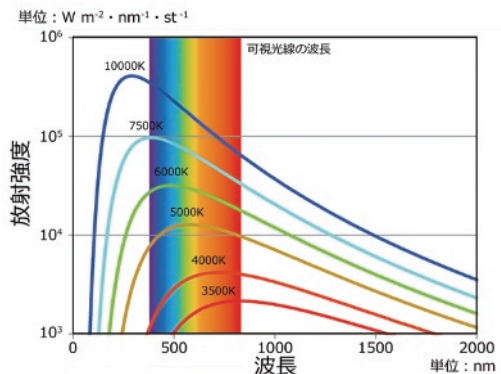


図3 黒体放射のスペクトル

江越 航(科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ 5



風

最近、太陽光発電とか風力発電が注目されています。風はエネルギーを持っていて、仕事をしたり、相手を吹き飛ばしたりできます。でも、風の力は相手を吹き飛ばすだけでしょうか？

今回は風が持つ不思議な性質について実験をします。なんと飛行機がどうして飛べるかも分かります。

おおくら ひろし(科学館学芸員)



■5月のクラブ■

5月15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
てんじ場入口で会員手帳を見せてください
- ◆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
実験教室に必要なもの(右ページを見てね！)
- ◆内 容：9:45~10:30 サイエンスショー見学(全員)
10:30~11:30 実験教室(会員番号1~25)
10:30~11:30 学芸員の展示解説(会員番号26~50)

・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。

・「学芸員の展示解説」は展示場で行います。自由解散です。※変更等がある場合があります。

※最新の情報は、科学館公式ホームページ(<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。



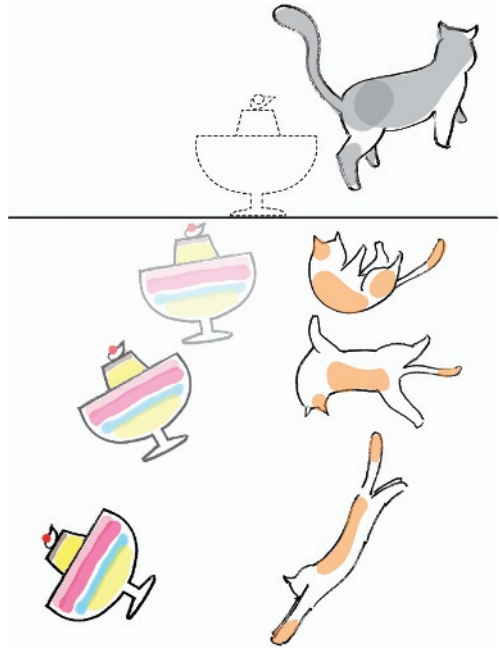
5・6月の実験教室

 ちょうせん
バランス着地に挑戦!

おいしそうに盛りつけられたカレーライス、お皿の上のケーキ、ジュースが入ったコップ、がんばって作った粘土の作品…。運んでいる時に落としてひっくり返ったら、たいへん！泣きたくなりますよね。

でも、運よくひっくり返らずにそのまままっすぐ落ちることもあります。

バランスよく着地させるにはどうすればよいでしょうか。わざと宙返りさせて、かっこよく着地させることもできるでしょうか。

**どんなことをするの？**

おもりを落として、まっすぐ着地させたり、宙返りして着地させたりしましょう。紙やテープなど工作の材料は科学館でたくさん用意しておきます。自由に工夫して、みごと着地させましょう！

みなさんが持ってくるもの

- 筆記用具
- 使いなれたハサミ(科学館でも用意します)

科学デモンストレーター



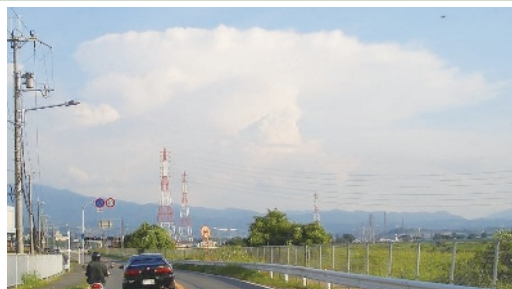
窮理の部屋 189

ぽこぽこ、もくもく、雲の発達

青い空に白い雲、そろそろ、もくもくした雲を見かける季節になってきました。今回は、暑い季節によく現れる、ぽこぽこ、もくもくした雲の発達についてご紹介します。

雲って何？雲の正体

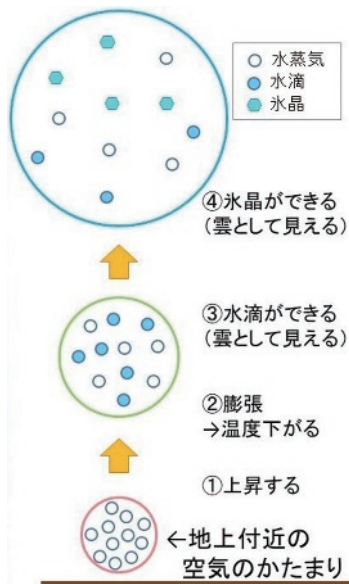
雲について広辞苑で調べると、「空気中の水分が凝結して微細な水滴または氷晶の群れとなり、空に浮いているもの」とあります。つまり、とても小さい水や氷の粒が空に浮かんで見えているもの、それが雲です。雲の中にある小さい水滴を雲粒、小さい氷の結晶を氷晶と言いますが、代表的な雲粒の大きさは半径0.01mmほど。大気中で上昇気流に支えられて空に浮かんでいます。ちなみに、夏によく見る積乱雲は、下層は水の粒ですが、上層は氷の粒でできています。



積乱雲

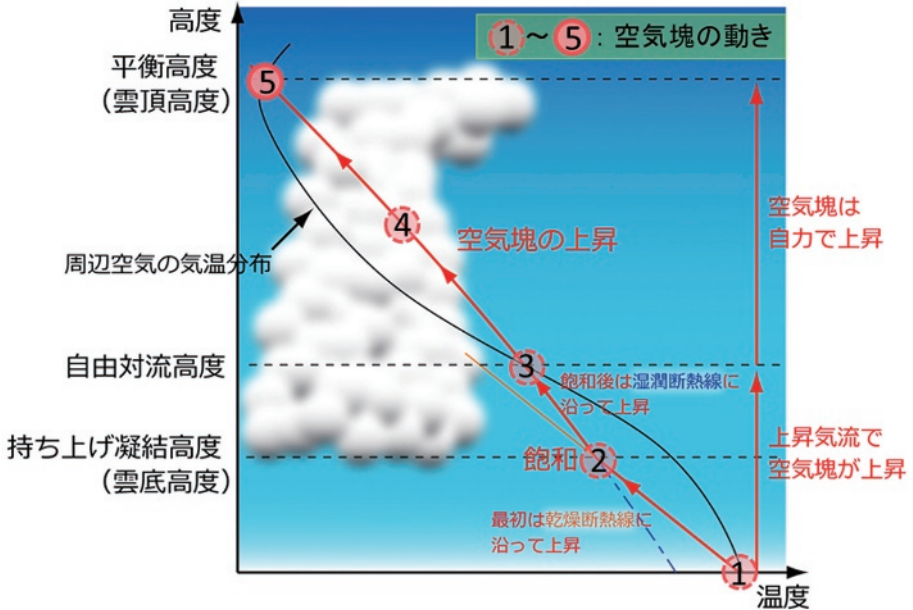
雲のでき方

では、雲はどのようにしてできるのでしょうか？ポイントは、「水蒸気は冷やされると水(水滴)になる」、「上空ほど気圧が低い」、「空気の塊が断熱変化で上昇する」ということです。断熱変化とは、周囲の空気と熱のやり取りをしない変化のことで、お天気について考えるときは重要になってきます。右図のように、①地上付近の空気が何らかの影響を受けて上昇すると、②気圧が低くなるため空気の塊は膨張して温度が下がります。すると、③水蒸気が水滴になり雲として見えるようになります。さらに上昇すると、④さらに温度が下がり氷晶ができます。簡単に言うと、地上付近の空気が上昇し、温度が下がることで目に見えなかった水蒸気が目に見える水滴になり、雲として見えているのです。



雲の発達(グラフより)

下のグラフは、私が学生時代に感動したグラフ(簡略版)なのですが、空気塊の動きと周囲の空気の温度に注目すると、これで雲の発達がわかるんです！



空気塊が、①→②→③→④→⑤と上昇する場合があります。このとき押さえておきたいポイントが「乾燥断熱変化と湿潤断熱変化」「大気の安定・不安定」です。まず、空気塊が上昇するとき、その空気が飽和しているかしていないかで、温度の下がる割合が違います。空気が飽和していないときは乾燥断熱変化で温度が変化し(①→②)、飽和しているときは湿潤断熱変化で変化します(②→⑤)。また、大気が安定しているとは、空気塊が周囲の空気よりも温度が低く、持ち上げられても、もとに戻る状態(①→③)。大気が不安定とは、空気塊が周囲の空気よりも温度が高く、何かのきっかけで持ち上げられると勝手にそのまま上昇していく状態です(③→⑤)。これらを踏まえてグラフを見ると、①から②へ空気塊が乾燥断熱変化で上昇し②で飽和すると、水蒸気が水滴となり雲として見えるようになります。その後、空気塊は湿潤断熱変化で温度が変化しますが、③を境に周囲の空気よりも温度が高くなり、この後は外部から力がなくとも上昇し、雲がどんどん発達します。⑤まで上昇すると、周囲の空気よりも空気塊の方が温度が低くなるため、それ以上上昇できなくなります。上に発達できなくなった雲は、横へと広がります。そのため、発達した積乱雲では、上部が平らに広がっているのです！

西岡 里織(科学館学芸員)

元素名にはじめて使われた天体は何でしょう？ —天体と元素の物語(1)—

京都薬科大学 名誉教授 桜井 弘

1. クラプロートによるウランの発見

昔、ドイツのボヘミアの鉱山で、黒っぽい鉱物が掘り出されました。現在のピッチブレンドのことです。しばらくして17種ほどの金属(元素)が含まれていることがわかりました。ドイツで薬局を経営していたマルティン・ハインリヒ・クラプロート(1743-1817)(図1)もこの鉱物に興味を持ち、分析したところもう一つ新しい金属を含んでいることがわかり、1789年に報告しました。ピッチブレンドから黄色の沈殿を得て、それを木炭製のるつぼで加熱すると金属光沢をした黒い粉末ができたので、金属の単離に成功したと考えました。そこで1781年に発見されていた、太陽系7つ目の惑星・天王星(ウラノス)に因んで、ウラン(U)(英語名はウラニウム)と名づけました。元素名に天体名が使われた最初の例となりました。



図1. マルティン・ハインリヒ・クラプロート
https://en.wikipedia.org/wiki/Martin_Heinrich_Klaproth

2. ハーシェルによる天王星の発見

『うちゅう』をお読みの皆様は、天王星を発見したのは、ドイツ生まれのイギリスの天文学者フレデリック・ウィリアム・ハーシェル(1738-1822)(図2)であることは、よくご存じでしょう。

ハーシェルは若い頃は音楽家でしたが、次第に数学に興味を持ち、さらに天文学に没頭して自ら望遠鏡をつくり、星を観測するようになりました。1781年、自宅で天王星(図3)を発見しました。ハーシェルは発見した惑星に、当時のイギリスの王ジョージ3世を称えて「ジョージ星」と名づけましたが、イギリス以外では支持されませんでした。

その後、「ハーシェル」や「キュベレ(穀物の実りを象徴する小アジアの神話の神)」などの名前が候補として挙げられましたが、ドイツの天文学者のヨハン・ボーデ(1747-1826)がギリシャ神話に登場する“全宇宙を統治した原初の神の王”uranusから「ウラノス(天王星)」を提案して、この名称が世界的に広まりました。天王星は、古代から知られていた6つの太陽系惑星のさらに外側を回る惑星として初めて発見された惑星でした。この発見は天体観測のパラダイムとなりました。「天王星」という名称は、中国で初めに使われた訳語で、日本、韓国、ベトナムなどに広がったそうです。



図2. フレデリック・ウィリアム・ハーシェル
https://en.wikipedia.org/wiki/William_Herschel

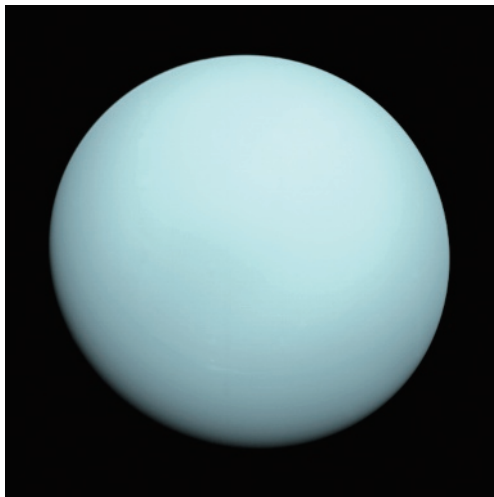


図3. 1986年にボイジャー2号が撮影した天王星
 Image Credit: NASA/JPL-Caltech

3. 新時代を開いたウラン

クラブロートが単離した金属ウランは、50年以上もそれが単体であると信じられてきましたが、1841年にフランスの化学者ウジェーヌ＝メルキオール・ペリゴール(1811-1890)(図4)が無水四塩化ウランを金属カリウムで還元し、はじめて純粋なウランの単離に成功しました。クラブロートが得たものはウランの酸化物 UO_2 だったのです。このため、本当のウランの発見者はペリゴールと言っても差支えないかもしれませんが、しかし単離された量が少なかったため、フランスの化学者アンリ・モアッサン(1852-1907)は、自らが製作した電気炉を用いて1896年に多量のウランの塊を得ました。それを、フランスの物理学者・化学者のアンリ・ベクレル(1852-1908)に渡しました。ベクレルは、この塊を黒い紙に包み保存していましたが、偶然に写真の乾板が感光していることに気づき、放射線の大発見をしました。ウランは自然界から発見された最初の放射性元素となりました。さらに、フランスの物理学者ピエール・キ

ユリー(1859-1906)とポーランド出身の物理学者・化学者 マリー・キュリー(1867-1834)夫妻は1898年にオーストリアのヨアヒムスタール鉱山から採掘されたピッチブレンドから新元素ポロニウムとラジウムを発見し、放射線を出して壊変する自然元素はウラン以外にも複数存在することを証明しました。

クラップロートのウラン発見(1789年)は、約100年後に物理学と化学の世界のパラダイムを変えることとなりました。

[文献]

1) ウィークス/レスター 著、大沼正則 監訳:『元素発見の歴史1』、朝倉書店、1988年

2) D. N. トリフォノフ・V. D. トリフォノフ 著、坂上正信、日吉芳朗 訳:『化学元素 発見のみち』、内田老鶴圃、1994年

3) https://en.wikipedia.org/wiki/William_Herschel



図4. ウジェーヌ＝メルキオール・ペリゴール
https://en.wikipedia.org/wiki/Eugène-Melchior_Péligot

桜井 弘

日々のできごと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
Twitter



学芸
Twitter



科学館
YouTube



広報
instagram

KONICA MINOLTA

私たちは「宇宙」を作っている会社です。

最新の光学・デジタル、プラネタリアウム機器の開発・製造から、独自の番組企画・制作・運営ノウハウに至るまで、プラネタリアウムという“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 プラネタリアウム株式会社

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: <https://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

画像：大阪市立科学館

学芸員の研究発表など

実践報告「プラネタリウムで『今この瞬間』の惑星を見る！～大阪市立科学館&姫路市『星の子館』Zoom観望会の実施～」

石坂 千春、西野 藍子(学芸員)、吉岡 克己(総務企画課長)ほか
天文教育 第33巻No.1 通巻168号、P37-44 (2021年1月25日)

2020年11月に実施した大阪市立科学館&姫路市「星の子館」のコラボイベントについて報告した。このイベントは科学館のプラネタリウムと星の子館の天文台をオンラインでつなぎ、星の子館の望遠鏡で撮影したリアルタイムの惑星像を、科学館のプラネタリウムドームにインターネットを介して映し出すものであった。実施した3日間とも晴天に恵まれ、当館としては初めての試みであったプラネタリウムでの「今この瞬間」の惑星観察は成功した。当時はドームを外部ネットに接続するのは非常に困難であったが、「今」という時間を多人数で共有することの“力”を実感した。

研究論文「スペクトルを観察する演示実験」

長谷川 能三(学芸員)

近畿の物理教育 第27号 2021 日本物理教育学会近畿支部 (2021年3月31日)

大阪市立科学館では、スペクトルを観察するサイエンスショーを1999年から数年ごとに5度、のべ1140回実施し、6万人あまりの方に見ていただいた。このサイエンスショーにおいて、スペクトルの観察に用いる回折格子をどう使うか、その種類や加工方法、またどういった光源を分光して見ていただくかなど、さまざまな工夫をこらしてきた。そこで、これらの工夫点や、「きれい」だけではないサイエンスショーとしてのねらいや方法について論じた。

講演「旧制姫路高校物理実験機器の価値と魅力」

吉岡 克己(総務企画課長)

姫路市立姫路高等学校 探究科学コース公開講座 (2021年10月23日)

旧制高等学校の実験機器資料としては全国3番目の規模となる旧制姫路高等学校物理実験機器コレクションと同校の歴史について、地域の歴史資料の観点から解説した。特に、歴史的実験機器の価値と魅力について、演示実験を交えて具体的に示した。また、キャリア教育を意識して、科学館学芸員の業務について、吉岡が行った同コレクションの資料収集、調査研究を例に紹介した。

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			プラネタリウム「太陽系グランドツアー」(~5/29)
			プラネタリウム「まだ見ぬ宇宙へ」(~5/29)
			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「振り子のふしぎ」(~5/29)
			企画展「色と形のふしぎ」(~5/29)
			蔵出しコレクション展2022(~5/29)
14	土		天体観望会「月を見よう」(申込終了)
29	日		青少年のための科学の祭典2022 大阪大会プレイベント おうちで科学とものづくり！オンライン教室①(申込終了)
30	月		メンテナンス休館(~6/2)
6	3	金	プラネタリウム「天の川クルーズ」(~8/28) プラネタリウム「星の降る夜に ~流星群の正体に迫る~」(~8/28) サイエンスショー「花火の化学」(~8/28)
	4	土	楽しいお天気講座「天気予報にチャレンジしよう」(5/25 必着)
	9	木	中之島科学研究所コロキウム
	11	土	天体観望会「月を見よう」(6/1 必着)
	12	日	天文学者大集合！宇宙を学ぶ大学紹介イベント
	21	火	企画展「気象の科学展 ~天気予報ができるまで~」(~9/4)
	26	日	おうちで科学とものづくり！オンライン教室②(ホームページで申込・6/4 締切)

サイエンスショー 開演時刻

	11:00	13:00	14:00	15:00
平日	—	—	○	—
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

※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	太陽系	宇宙へ	ファミリー	太陽系	宇宙へ	太陽系	学芸員SP
6月		天の川	星の降る夜		天の川	星の降る夜	天の川	
平日	9:50	11:00	11:55	13:00	14:00	15:00	16:00	
5月	学習投影	ファミリー	学習投影	宇宙へ	太陽系	宇宙へ	太陽系	
6月				星の降る夜	天の川	星の降る夜	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。

- 太陽系:太陽系グランドツアー ● 宇宙へ:まだ見ぬ宇宙へ
 - 天の川:天の川クルーズ ● 星の降る夜:星の降る夜に ~流星群の正体に迫る~
 - 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)
 - 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。

青少年のための科学の祭典2022 大阪大会プレイベント

2022年8月20日(土)と21日(日)に大谷中学校・高等学校で開催する予定の「青少年のための科学の祭典2022大阪大会」のプレイベントとして、科学館正面玄関前広場でテルミット反応、粉塵爆発などの実験を行います。野外ならではのダイナミックな実験を通じて自然の不思議さ、科学の楽しさ、おもしろさをご体験ください。

- 日時:5月29日(日) ①10:30~11:30、②12:30~13:30、③13:30~14:30、④14:30~15:30(①③の時間帯はテルミット反応実験を、②④の時間帯は粉塵爆発実験を随時行います)
- 場所:正面玄関前広場 ■対象:どなたでも(小学2年生以下のお子様は保護者同伴でご参加ください) ■定員:なし ■参加費:無料
- 参加方法:当日、直接会場へお越しください。
- 主催:大阪市立科学館、科学の祭典大阪大会実行委員会、自然科学の基礎を訪ねる実行委員会
- 備考:天候不良の場合は中止、もしくは一部内容を変更することがあります。



楽しいお天気講座「天気予報にチャレンジしよう」

テレビなどで放映される天気予報は、どのようにして作られているのでしょうか。気象観測の方法、天気変化のしくみを学び、明日の天気を予想してみましょう。最後に天気予報を発表します。気象予報士がお話します。

- 日時:6月4日(土) 13:30~15:30 ■場所:工作室 ■参加費:500円(1組につき)
- 対象:小学3年生~中学3年生と保護者の2名ペア(3年生以上の小学生と中学生のペアでも可)※ペアの2人1組で作業していただきます。
- 定員:9組(応募多数の場合は抽選)※会場にお入りいただけるのは、参加される2名のみ
- 申込締切:5月25日(水) **必着**
- 申込方法:往復ハガキに、住所・氏名・年齢(学年)・電話番号、一緒に参加希望の方の氏名と年齢(学年)を記入して、大阪市立科学館「天気予報にチャレンジしよう」係へ
- 主催:一般社団法人 日本気象予報士会関西支部、大阪市立科学館

中之島科学研究所 第129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9日(木) 15:00~16:45 ■場所:多目的室 ■申込:不要 ■参加費:無料
- テーマ:宇宙の元素合成
- 講演者:大倉 宏(研究員)
- 概要:私たちの周囲にある元素は、宇宙でどのように作られたのでしょうか。鉄より軽い元素は恒星内で、より重い元素は超新星爆発で作られるという説に代わる新説も交えて、宇宙の元素合成とそのストーリーの歴史を紹介します。

天体観望会「月を見よう」

月を望遠鏡で観察すると、「クレーター」と呼ばれる丸い穴のような地形を観察することができます。その他にも、月には山も平地もあり、変化にとんだ月の表面の様子を知ることができます。科学館の大型望遠鏡を使って、月を観察してみましょう。

※天候不良時は、科学館の望遠鏡の設備見学のみになります。

- 日時:6月11日(土) 19:30~21:00 ■場所:屋上他
- 対象:小学1年生以上※ ■定員:50名(応募多数の場合は抽選) ■参加費:無料
- 申込締切:6月1日(水) **必着**
- 申込方法:往復ハガキに、住所・氏名・年齢(学年)・電話番号、一緒に参加希望の方の氏名と年齢(学年)を記入して、大阪市立科学館「天体観望会6月11日」係へ
- ※小学生の方は、必ず保護者の方と一緒に申し込みください。
- ※新型コロナウイルス感染症の状況によっては定員を減らしたり、中止する場合があります。
- ★友の会の会員は、友の会事務局への電話で応募できます(抽選は行います)。

天文学者大集合！宇宙を学ぶ大学紹介イベント

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、学んでいるのかを、科学者のトークとパネルで紹介します。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ます。

- 日時:6月12日(日) 10:00~16:00 ■ 場所:多目的室 ※オンラインでも並行開催予定
- 定員:30名(当日先着順) ※オンライン開催は定員なし
- 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 ※オンライン視聴に伴う通信料は参加者の負担となります
- 参加方法:当日、直接会場へお越しください。 ※オンライン開催につきましては、決定次第、科学館ホームページにてお知らせします。
- 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

おうちで科学とものづくり！オンライン教室

5月から毎月1回、ものづくりのオンライン教室を開催します。みなさんのものづくりをお手伝いするのは科学デモンストレーター(ボランティア)です。離れていても一緒に科学とものづくりを楽しみましょう！材料セットは科学館からおうちにお届けします。前半(40分間)は基本の実験や工作を一緒に楽しみましょう。休憩をはさんで、後半(40分間)は、みんなで作品を見せ合いっこしながら、もっと工夫を楽しみ、じぶんだけのものづくりに挑戦しましょう！

※この教室は2022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月から2月まで毎月 各回90分程度。
- 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:小学校高学年~大人におすすめです。
- 申込方法:各回、web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。

申し込みの往復ハガキは、1イベントにつき1通のみ有効です。

編集後記

6月から新しい企画展として、気象に関する企画展の開催を計画しています。気象台さんとも協力して、いろいろな資料を展示するための準備を行っています。詳しい内容は、来月号でお知らせする予定です。(江越)

大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>

電話:06-6444-5656 (9:00~17:30)

休館日:毎週月曜日(5/2は開館)、5/30~6/2

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



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	14	土	11:00~16:30	りろん物理	多目的室
	15	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	21	土	13:00~17:00	友の会総会	多目的室+Zoom
	22	日	10:00~12:00	天文学習	工作室+Zoom
			14:00~16:30	科学実験	工作室
28	土	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom	
6	11	土	11:00~16:30	りろん物理	多目的室
	12	日	16:00~17:00	光のふしぎ	Zoom
	18	土	12:15~13:50	英語の本の読書会	工作室+Zoom
			14:00~16:00	友の会例会	多目的室+Zoom
	19	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	25	土	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
	26	日	10:00~12:00	天文学習	工作室+Zoom
14:00~16:30			科学実験	工作室	

5月の英語の本の読書会はお休みです。化学サークルは6月までお休みです。

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。

友の会例会報告

4月の例会は16日に開催しました。メインのお話は、大倉学芸員による「色と形のふしぎ」のお話でした。休憩をはさんだ後、武田さん(No.8832)から「比企鉱物コレクション」の話題として、アンチモン・鉛・亜鉛・錫のお話、乾さん(No.4151)からプラネタリウム満天NAG OYAのお話、山田さん(No.2760)から新しく見つかった巨大彗星(?)の話題提供がありました。その後、科学館からのお知らせと会務報告がありました。参加者はZoom参加が36名、科学館多目的室での参加が23名でした。



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。

友の会総会のご案内(要事前申込)

5月21日(土)は友の会の総会を開催いたします。特別講演会や、友の会の予算決算役員の審議などを行います。今年度は、Zoom接続によるオンライン開催と科学館多目的室での開催と並行で行います。

例年総会の後に開催している懇親会は開催できませんが、総会終了後に、Zoomでの交流会を開催いたします。多くの会員の皆様のご参加をお待ちいたします。

■日時:5月21日(土)13:00~17:00

■会場:Zoomによるオンライン開催、多目的室(定員30名)

■プログラム

◆特別講演会:「気象シミュレーション」NTT宇宙環境エネルギー研究所 久田先生

◆総会:2021年度決算報告、2022年度予算案、2022年度役員案等

◆役員紹介、サークル紹介

◆優秀会員表彰:昨年1年間に友の会行事に10回以上参加された会員さんを表彰します。

■友の会役員の募集について

友の会の運営を担う役員は、2年の任期で、総会で選任されます。今年度は役員改選の年に当たります。この機会に友の会の役員をやってみようという意欲のある方は、友の会事務局までご連絡ください。会員番号・氏名の他、今までよく参加している友の会の行事についても書き添えください。できるだけ5月16日(月)までに電子メールにてご連絡ください。

■友の会総会の参加申し込みについて

友の会の総会に科学館多目的室の会場での参加を希望される方は、申し込み用のGoogleフォームを設定しています(Zoomの接続先情報の申込フォームとは別です)。<https://forms.gle/V8ybord9EJ5vN6RL9> からお申し込みください。(右の2次元コードからアクセスできます。)



■友の会行事のZoom接続先情報について

友の会の総会、交流会、うちゅう☆まむちゅうサークル、天文学習サークルのZoom接続先情報は、友の会会員専用ページに接続先情報を取得するフォームへのリンクを掲載しています。sci-museum.jpやgmail.comからの電子メールを受け取れるように設定をして、フォームからお申し込みください。

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



