

うちゅう

7

2022 / Jul.
Vol. 39 No. 4

2022年7月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385

大阪管区気象台140周年記念

気象の科学展

～天気予報ができるまで～

2022年6月21日 火

9月4日 日

「大阪管区気象台140周年記念 気象の科学展～天気予報
ができるまで～」開催中です

通巻460号

2 星空ガイド(7-8月)

4 ICTを活用して学ぶ高校の数学

10 天文の話題

「天の川銀河中心の電波源『いて座A*』」

12 窮理の部屋

「ウラシマ効果と双子のパラドックス7」

14 ジュニア科学クラブ

16 天体と元素の物語(2)

19 展示場へ行こう「科学衛星」

20 インフォメーション

26 友の会

28 コレクション

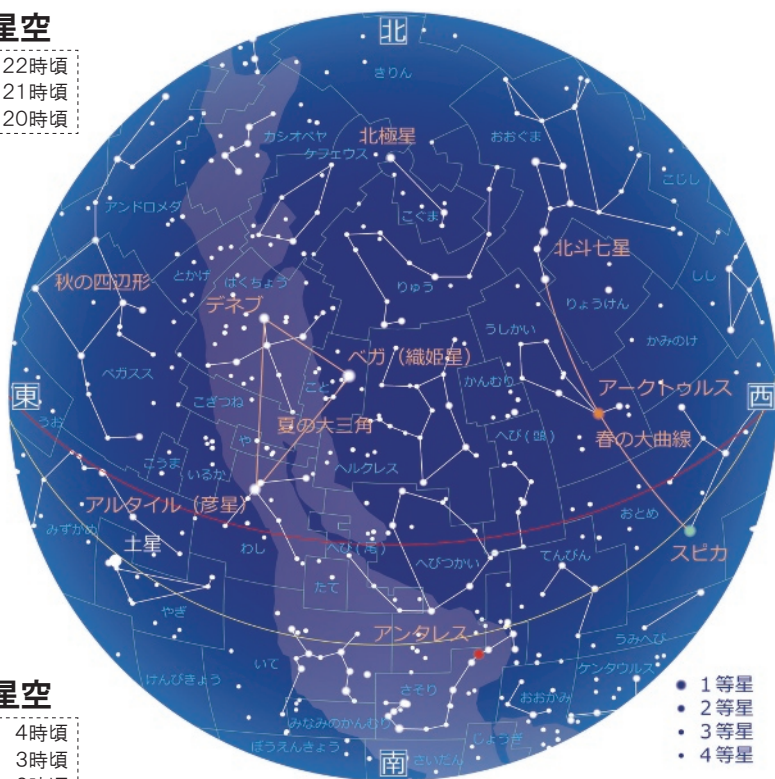
「スーパーコンピュータ『京』」

大阪市立科学館

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	土	4:56	19:11	21:31	7:19	17.0
	21	木	4:59	19:08	23:55	12:46	22.0
	26	火	5:03	19:05	2:23	17:34	27.0
8	1	月	5:07	19:00	8:04	21:12	3.4
	6	土	5:11	18:56	13:17	23:40	8.4
	11	木	5:15	18:51	18:41	3:36	13.4
	15	月	5:18	18:46	20:59	8:26	17.4

※惑星は2022年8月1日の位置です。

低空の火星食

7月21日の深夜から22日の未明にかけて、火星食が起こります。火星食とは、月が火星を隠す現象です。大阪での7月21日の月の出は23:55ですが、この時すでに火星は月に隠されていて見えない状態になっています。その後、日付が変わって22日0:15(大阪での時刻)に月の陰から火星が現れます。ただし、この時大阪での月の高度は約3°と低いため、東の見晴らしがよい場所でなければ、観察は難しいです。また、月の出の時刻や火星が月の陰から現れる時刻は、観察を行う場所によって異なりますので、大阪市から数十km以上離れた場所で観察する場合は、その場所ごとの現象の予報を手に入れた方が良いでしょう。

この頃の火星は0等級まで明るくなっていますし、月の暗い側(欠けている側)から現れますので、よく晴れていれば、望遠鏡などの機材が無くても、肉眼で月の縁から火星が現れる様子を見ることができるでしょう。また、火星が月の陰から現れた後、明け方に向けて、じわじわと火星と月の距離が離れていく様子を観察すると、月が地球の周りを回っていることを実感できるでしょう。

ペルセウス座流星群が極大

8月13日にペルセウス座流星群が極大となります。今年は極大の時刻が日本で昼間の時間になりますので、一番の注目は13日の明け方(2時～3時頃)となります。

ペルセウス座流星群は年数ある流星群の中でも屈指の活発な流星群です。天の川が見えるほど星が良く見える環境であれば、1時間当たり50個以上もの流星を見ることができる可能性がある流星群ですが、今年は満月に近い月が空を明るく照らしていますので、星が良く見える場所へわざわざ出かけたとしても、都会の空で観察した場合と比べてどれほど多くの流れ星を見られるか疑問です。安全で見晴らしの良い場所で明け方の時間帯の空を眺めてみてください。よく晴れていれば、都市部でも1時間当たり5個～10個くらいの流れ星を見つけられるでしょう。

飯山 青海(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	17	日	水星が外合
	19	火	明け方の南の空で、月と木星が約5°離れて並ぶ
	20	水	●下弦(23時)
	22	金	火星食(上記記事参照)
	23	土	大暑(太陽黄経120°)
	29	金	●新月(3時)
	30	土	みずがめ座δ流星群が極大の頃
	8	2	明け方、火星と天王星が約1.3°まで接近

月	日	曜	主な天文現象など
8	4	木	旧七夕
	5	金	●上弦(20時)
	7	日	立秋(太陽黄経135°)
	9	火	くじら座のミラが極大の頃
	12	金	○満月(11時)
	13	土	ペルセウス座流星群が極大(10時)
	15	月	土星が衝/夜、東の空で月と木星が約3°離れて並ぶ

ICTを活用して学ぶ高校の数学

大阪府立芦間高等学校 武井 謙治

令和になり、生徒・児童が一人一台のコンピュータを学校の授業やさまざまな場面で当たり前のように使う時代がやってきました。ICTを活用してどのような学びが行えるのか、なぜ学習にICTが必要なのかについて、これまでの私の授業実践と経験から述べたいと思います。

1. 新型コロナウイルス感染症流行で前倒しされた学校ICT環境の整備

GIGAスクール構想という言葉をご存じですか？文部科学省が発表した、小中学生がCT(情報通信技術)を使いこなせるように教育環境を整えることを目的とした計画です。GIGAはGlobal and Innovation Gateway for Allの略で、すべての子供が個々の適性にあわせて国際舞台と革新的創造の扉を開けられる環境を整える、との意味が込められています。文部科学省が2019年に打ち出し、2023年度末までの5か年計画としていましたが、新型コロナウイルス感染症の流行を受け2020年度末への3年前倒しや、家庭でのオンライン学習環境の整備などの追加策がとられました。小中学校での整備を受け、高等学校でも整備が進んでいます。

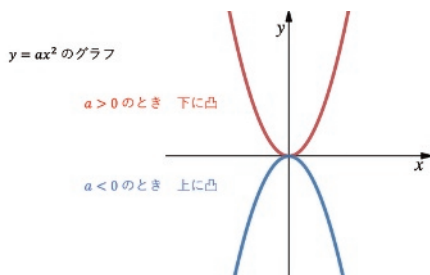
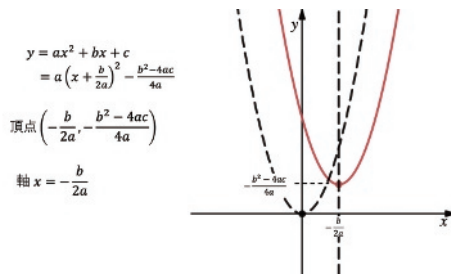
このGIGAスクール構想の実現によって、「教室でCTを使う」の主語が先生から児童・生徒へと変わります。これまでは先生が教室でコンピュータ等を活用して、児童・生徒へ教材の提示などに使う程度にとどまっていた。今では児童・生徒一人一人がコンピュータを駆使しながら行った活動や思考を表現して共有することができるようになりました。

2. グラフ描画アプリを活用して学ぶ2次関数のグラフ

高等学校の数学では、2次関数や三角関数などの多くの関数について学習します。関数の学習では、関数をグラフという形で表現しその特徴を学びます。今回は数学Iで学習する2次関数のグラフについて、ICTを活用してどのようなことが学習できるのかを紹介します。

2次関数は中学校3年生で初めて学習する関数です。中学校では、 $y = ax^2$ という式で与えられ、グラフは a の値の正負で次の2つの形に分類されることを学習します。(図1)

この中学校で学習した2次関数 $y = ax^2$ が高等学校では $y = ax^2 + bx + c$ という形に発展します。教科書では平方完成をすることで、グラフの特徴である軸と頂点を調べて特徴をまとめていきます。(図2)

図1. 中学校で学習する
2次関数のグラフ図2. 高校で学習する
2次関数のグラフ

ここで、ICTを活用すれば、 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフの特徴を生徒自身が調べながら、より深める授業にすることができます。

使用するICTツールは、Desmosというグラフ描画アプリです。このアプリの特徴は関数の式に $y = ax^2 + bx + c$ と入力しても、とりあえず $a = 1, b = 1, c = 1$ としてグラフを描画してくれること、さらに a, b, c の値を自由に変更でき、グラフの描画がリアルタイムに更新されることです。実際に、 $y = ax^2 + bx + c$ という式をDesmosに入力してみます。 a, b, c の値は自由に変えられるように「スライダーを追加」ボタンを押しておきます。これで、 a, b, c の値を自在に変化させながら、グラフの様子を観察することができます。(図3)

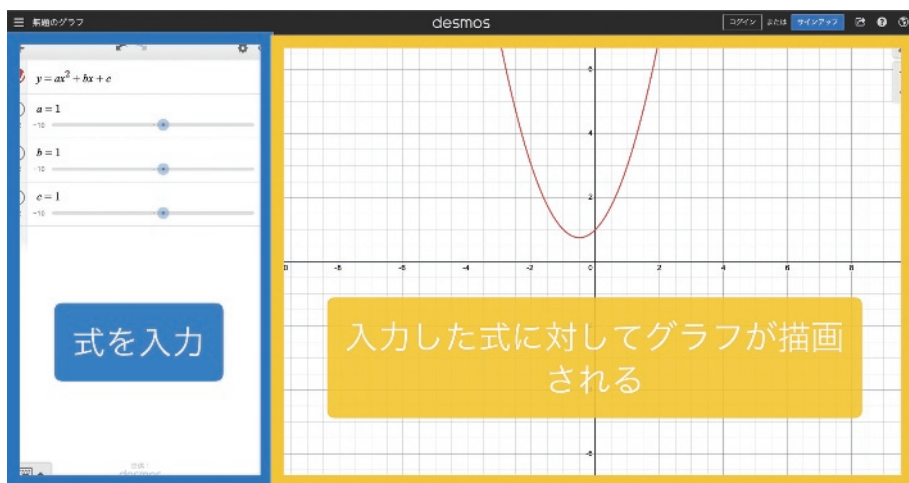


図3. Desmosの操作画面

まずは、係数 a とグラフの関係を実際にDesmosでグラフを操作しながら調べていきましょう。調べ方は、①係数 a の値を変化させたときに、グラフが変化する要素を見つける ②係数 b, c を変化させてもグラフが変化しない要素を見つける の2つです。この2つを総合して、係数 a とグラフの関係をまとめていきます。

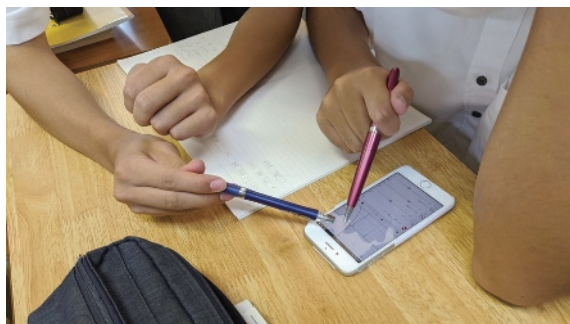


図4. 実際の活動の様子

係数 a の値を変化させると、値の正負によってグラフが下に凸や上に凸に変わることは高校生にとっては既習内容です。さらに何かないかと問いかけると、「グラフの頂点が移動している」と生徒からの声がでます。形の変化がダイナミックすぎて、頂点の変化に気づけない生徒もいます。この $y = ax^2 + bx + c$ のグラフの係数 a が頂点の位置に影響することは教科書では直接的にはまとめられていません。こういった教科書では書かれていないことまで、生徒は自分たちで発見し深めていくことができます。係数 a を固定して、係数 b, c を変化させると、頂点が移動しますが、グラフの形は変化しません。このことから、係数 a のグラフの役割は、グラフの形を決めることだとわかります。

係数 a に続いて、係数 c を調べます。係数 c はグラフの y 切片です。係数 c の値を変化させると、Desmos上のグラフが上下に移動するので見つけやすい関係です。この段階で、なぜそうなのかの説明を生徒に考えてもらいます。発見した性質と理由の説明、証明をセットにすることが数学の学習では大事です。

c とグラフの関係を調べよう。

・ a と同様に調べる。

・グラフ上で c が表すものは？

$$\left(y = ax^2 + bx + c \text{ に } x = 0 \text{ を代入すると, } y = c \right)$$

図5. 実際に授業で使用したスライド

最後は係数 b とグラフの関係です。係数 b の値を変化させないことで、 b とグラフの関係を調べます。係数 a の値を変化させたグラフが図6です。

変化しない部分を探すと、 y 軸との交点だと気づきます。しかし、 y 切片は係数 c の値で決まることが確認できています。座標(位置)は無視して y 軸との交点付近を詳しく調べていきます。図6の y 軸との交点付近を拡大したのが図7です。

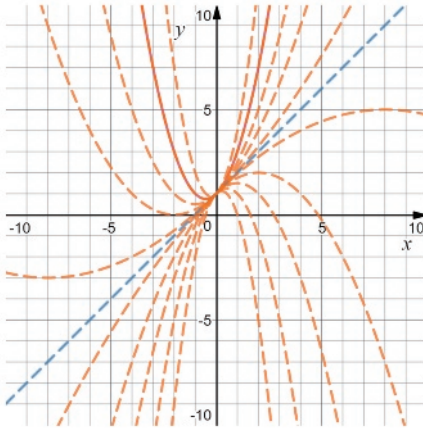


図6. 係数 a の値を変化させた時の
グラフの変化の様子

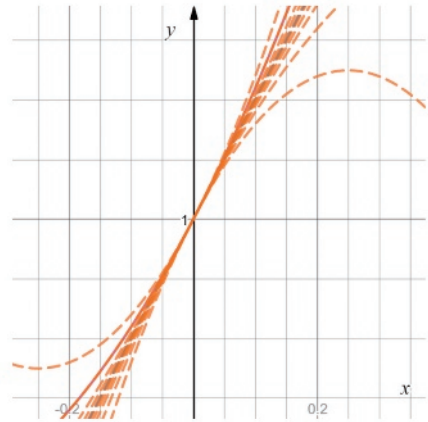


図7. 図6の y 軸との交点付近を
拡大したグラフ

y 軸付近の拡大図では係数 a を変化させても、放物線のグラフがある1つの直線と一致しているように見えます。この直線の y 切片は、係数 c の値によって変化します。係数 c の値を変化させても変化しないものは、この直線の傾きだとわかります。

では、この直線はどんな直線なのでしょう。この直線は、放物線 $y = ax^2 + bx + c$ の点 $(0, c)$ における接線です。つまり、係数 b はグラフと y 軸との交点における接線の傾きを表すということがわかります。

このようなICTを活用した学習から、2次関数 $y = ax^2 + bx + c$ を平方完成することなくグラフの概形を読み取るできるようになります。

3. ICTを活用してデジタル・ドリルで基礎・基本を学ぶ

数学の学習に基礎・基本の練習は欠かせません。基礎・基本の反復練習をドリルや小テストで勉強した経験は誰しもがあるのではないのでしょうか。私の授業では、ICTを活用してドリルと小テストをデジタル化しています。

使用するICTツールは、Quizizzというものです。実際に作成して、使用しているQuizizzの画面が図8です。

基礎・基本の問題をクイズ形式にまとめて配信しています。生徒はスマートフォンでドリルができます。デジタル化することで、「いつでも・どこでも・誰とでも」基礎・基本の反復練習ができるようにしています。全問正解することを目指す、少しでも早く解答することを目指す、これらは生徒が自分で目標を設定できます。自分で設定した目標を達成できるまで何度も繰り返し学習しています。

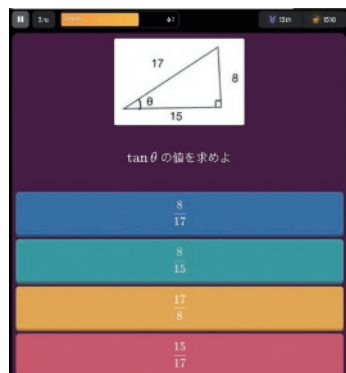


図8. 実際のQuizizz出題画面



図9. 取り組みの様子

小テストもQuizizzで行うようにしています。全員が同じ問題に解答します。一人で完結するのではなく、1問ごとに解答結果、解答速度による得点と順位が黒板に表示されます。Quizizzはゲームの要素が強く反映したツールです。ゲーム要素によって楽しみながら、お互いに高めあう学びとなります。



図10. 教室で一斉にゲーム感覚で行う小テスト

デジタル・ドリルを基礎・基本の反復練習や小テスト以外でも活用しています。その活用法は、デジタル・ドリルをグループワークで生徒自身が作成することです。

グループワークで行うことで、①各自が問題を書き出す(発散思考)、②書き出した問題をテーマにそって取捨選択してまとめる(収束思考)、③完成した作品を共有し、フィードバックを相互に与える(メタ認知思考)という3つの思考を段階に合わせて使う活動になります。

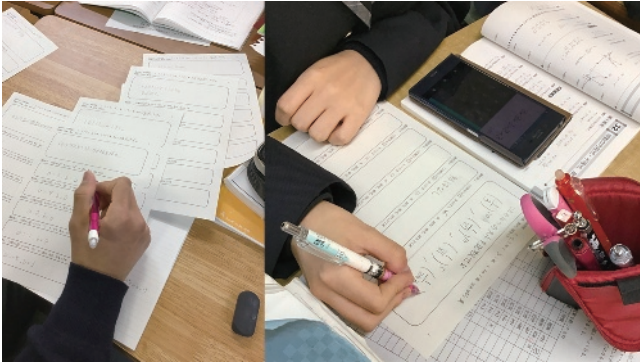


図11. 生徒自らがQuizizzを作成する

4. ICTを活用して学び続ける人に

最後に、なぜ私が高校生に学習でICTを活用させるのかを述べます。ICTは善悪のない増幅機だと考えています。ICTは良いものも悪いものも全てを増幅させます。GIGAスクール構想が進んだことで、ネットいじめなどがニュースで取り上げられることもありました。しかし、うまく使うことで学習を深めるための要素を増幅できます。最初に紹介した2次関数の例は、思考するために必要な試行錯誤の回数を増やすことで実現できた学習です。デジタル・ドリルの例は、学習回数や学習方法を増やしています。そして、私が考える教室で行われるべき学びはこれらの事例を含む「探究・共有・共感・共創」の学びです。その学びにICT活用は不可欠です。そして学校を出た後も、ICTを活用することで「いつでも・どこでも・誰とでも」学び続ける人であってほしいと願っています。

著者紹介 武井 謙治(たけい けんじ)

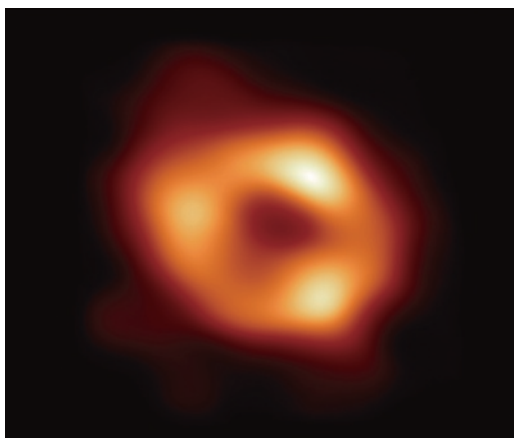


公立高校教諭。2013年頃から生徒が活用するICTの授業実践に取り組む。現在は教科指導だけにとどまらず、クラス運営・学校行事などあらゆる学校教育活動に生徒とともに活用するICTの教育実践に取り組んでいる。

天の川銀河中心の電波源「いて座A*」

5月12日夜10時、私たちの住む天の川銀河の中心にある巨大ブラックホールの撮影に成功したというビッグニュースが、驚きの画像(画像1)とともに発表されました。これは、国際研究チームEvent Horizon Telescope(EHT)プロジェクトが、2017年4月に地球上6か所にある8つの電波望遠鏡を組み合わせ、観測を行い、その後約5年かけて画像化に取り組んだ成果です。

ということで今回は、このブラックホール撮影成功を記念して、天の川銀河中心の電波源「いて座A* (エー・スター)」発見の歴史を、紐解いてみることにしましょう。



画像1. 史上初の天の川銀河中心のブラックホールの画像

中心の黒い部分がブラックホールシャドウであり、この中にブラックホールがあることを示している。

©EHT Collaboration

(<https://www.miz.nao.ac.jp/ehl-j/c/pr/pr20220512>より引用)

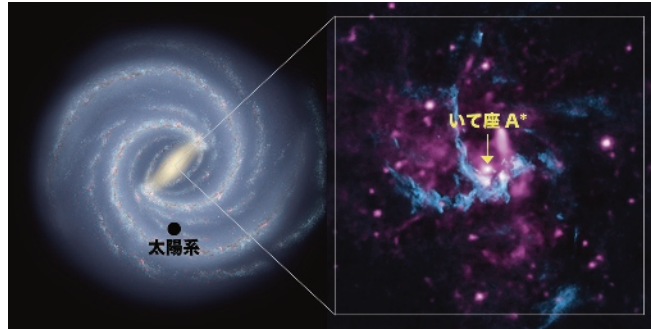
「いて座A*」の発見 ～電波天文学の幕開けから

宇宙からやってくる電波をとらえて観測・研究を行う分野を電波天文学といいます。その始まりとなったのは、まさに天の川銀河中心の電波を観測したことでした。今からちょうど90年前、アメリカのベル研究所で働いていた技術者カール・ジャンスキーが偶然天の川の中心方向からやってくる電波をとらえたことで、電波天文学は幕を開けたのです。1933年に発表された彼の論文には、“最も強く電波がやってくるのは赤経18h、赤緯-20°の方向である”^(※1)とあります。それは、ほぼ天の川銀河の中心方向を示していました(実際のいて座A*の位置は、赤経17h46m、赤緯-28°56′)。

戦後には電波望遠鏡での観測が本格的に行われるようになり、天の川銀河中心の強い電波源は、いて座A(Sgr A)^(※2)と呼ばれるようになりました。以降、望遠鏡の性能が向上し、細かいところが見えてくるようになると、いて座Aウェスト(銀河中心)、いて座Aイースト(超新星残骸)と、2つのエリアに区別されるようになりました。そして1974年、いて座Aウェストの中に、ひときわ強力な電波を放つ小さな電波源が発見され、後に「いて座A*(Sgr A*)」(画像2)と名付けられたのです。

1990年代中頃からは、いて座A*のまわりを周る恒星の観測が10年以上も継続的に行われ、その恒星の軌道や運動から、いて座A*の質量が太陽の約400万倍もあることが分かりました（この観測をそれぞれ独立して行ったアメリカのゲズ氏と、ドイツのゲンツェル氏は、ブラックホールの理論的研究を行ったイギリス

のペンローズ氏とともに、2020年のノーベル物理学賞を受賞しています）。これらの成果により、天の川銀河中心のいて座A*には、巨大ブラックホールが存在するということがわかったのです。



画像2. 天の川銀河の想像図(左)と、天の川銀河中心領域のX線(青)と電波(ピンク)の合成画像(右)

右画像の中心にある電波源が、いて座A*

左画像: ©NASA/JPL-Caltech/ESO/R. Hurt,

右画像: X-ray: ©NASA/CXC/UCLA/ZLi et al; Radio: ©NRAO/VLA
(<https://www.miz.nao.ac.jp/eht-j/c/pr/pr20220512>より引用)

見えてきた「いて座A*」のブラックホール

今回の画像(画像1)から、ブラックホールの質量は太陽の約400万倍であることが分かりました。この結果は、前述のいて座A*のまわりを周る恒星の観測で得られた値と一致しています。また、その大きさ(シュバルツシルト半径)は約1,200万kmであることも分かりました。これは太陽(の半径)の約17倍です。しかし、いて座A*は地球からおよそ2万7000光年も離れたところにあります。地球と太陽との距離(約1.5億km)に比べると、なんと1.8億倍も遠くにあるのです！想像しづらいですが、その撮影には非常に高い解像度が求められました。EHTプロジェクトでは8つの電波望遠鏡を組み合わせ、まさに地球サイズの巨大な電波望遠鏡を仮想的に作ることで、驚異の視力300万を達成しました。そして非常に遠くにある、巨大ブラックホールを観測し、みごと画像化に成功したのです。

(※1)Karl. G.Jansky: “Electrical Phenomena that apparently are of Interstellar Origin”, Popular Astronomy 41:548-555 より引用。

(※2)地球から見ると天の川銀河中心は、いて座領域にある。また、いて座領域にはいくつかの電波源が存在し、いて座A、いて座B…と名付けられている。

西野 藍子(科学館学芸員)



窮理の部屋 190

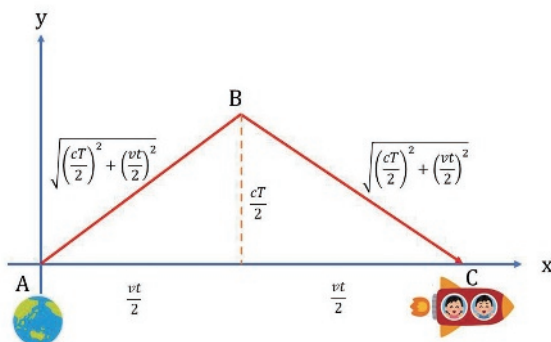
ウラシマ効果と双子のパラドックス7

相対論では、動いている物体の時計が遅れるという話がよく登場します。どのようなのでしょうか。

2枚の鏡を向かい合わせて、その間で光を何度も往復させます。光が鏡を1往復するのに要する時間 T は一定なので、時計の刻みとして使うことが可能です。2枚の鏡の間隔 L は、 T と光速 c を用いて $L = cT/2$ と表せます。

この光時計と併用する放射線時計も用意しましょう。長い半減期を持つ放射性物質 X の崩壊数は温度や圧力、運動状況とは関係なく一定なのでやはり時計として使えます。この放射線時計は時間 T の間で1000個粒子が崩壊するように放射性物質の量が調整されていたとしましょう。

さて、光時計と放射線時計を載せたロケットが地球に対して x 方向に速度 v で飛んでいるとします。向きはどうでも結果は同じはずですが、 L は v に対して垂直だとしておきましょう(y 方向、あるいは y' 方向)。そして、ロケットの飛ぶコースには、地上の時計と同期させた時計がずらりと並んでいるとします。



光が鏡を出発したとき、出発点 A に置かれた地上と同期させておいた時計の時刻が t_A 、光がもう1枚の鏡に届き、反射した瞬間の場所 B に置かれた地上と同期させておいた時計の時刻が t_B 、光が出発した鏡に戻ったとき、その場所 C に置かれた地上と同期させておいた時計の時刻が t_C であったとします。そして $t_C - t_A = t$ と置けば、当然ながら $t_B - t_A = t_C - t_B = t/2$ となります(t_A 、 t_B 、 t_C は全て地上の系での時間)。

t も光時計の光が1往復するのにかかる時間ですが、 t と T は等しくはありません。なぜならロケットから見たときは、光は直線(y' 軸)を $2L$ 進んで往復しますが、地上から見ると光は y 方向平行に進むのではなく斜めに進むので、 $2L$ より長く移動しているからです。

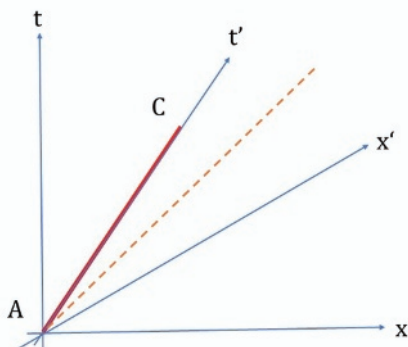
光が B に到達したとき、ロケットは $vt/2$ 進んでいるはずですから、 AB の距離は $\sqrt{(cT/2)^2 + (vt/2)^2}$ 、したがって ABC の長さは、 $2\sqrt{(cT/2)^2 + (vt/2)^2}$ です。そしてこの ABC の長さは、 ct に等しいはずで、 T と t の関係式を作ると、 $T =$

$\sqrt{1-(v/c)^2}t$ となります。 v は c を超えないため、 $\sqrt{}$ は0と1位置との間の数字で、例えば $v=0.866c$ のとき、 $T=0.5t$ となります。

この意味するところは、 C に置かれた放射線時計は2000カウントだったのに、ロケットの放射線時計は1000カウントだということです。（ $1000=0.5 \times 2000$ ）。つまり、ロケット内では時間がゆっくりと流れていたことになり、「時間の遅れ」と言われます。

ところがつつい $T < t$ なのだから、 T は t より短く、ロケット内では時間が早く進む、と誤解してしまいそうです。ロケットの外から（地上の系から）見ると光はABCのようにジグザグに進むので2Lより長く進みます。光速はどの系でも変わらないのだから、長い時間がかかっているように見えるということなのでした。

さて、この状況を時空図で表して確認しておきましょう。地球を基準系に選んでいるので、 (t, x) 系は直交座標で表され（ここでの t は時間間隔ではなく軸の名前）、ロケットの (t', x') 系は斜交座標で表されています。いずれの系も時間軸と座標軸は光の世界線（45度の線）に対称になっていることに注意してください。そしてロケットの世界線ACは t' 軸上にあります。B点は $y=0$ ではないので、この図には書けません。



前回登場した世界間隔は、 $ds = (ct)^2 - x^2 = (ct')^2$ となります。 x は時間 t の間にロケットの飛んだ距離 vt に等しく、そして $t' = T$ ですから、結局 $(ct)^2 - (vt)^2 = (cT)^2$ より $T = \sqrt{1-(v/c)^2}t$ が導かれます。難しい計算をしなくとも直ちに答えが分かるところが世界図の素晴らしいところで、不変量（＝ローレンツ変換をしても変わらない量）である世界間隔の素晴らしいところでもあります。

さて、飛んでいるロケットの時計はゆっくり進んで見えるということでしたが、逆にロケットから地球の時計を見たらどうでしょうか？ロケットから見れば、動いているのは地球の方で地球の時計が遅れそうです。しかし、片方がもう片方に対して遅れるということは、逆にその遅れるもう片方から見れば、片方は進んで見える筈です。お互いとも遅れるというのは両立できず、どこかで破綻しているのではないのでしょうか。実は矛盾も破綻もしてないのですが、どういうことかは、次回以降で見て行きましょう。

大倉 宏(科学館学芸員)

ジュニア科学クラブ 7

★★

夏休みの天体観察

星の観察をしてみたい！と思っても、ふだんはなかなか夜ふかしもできないし、大阪だと星もたくさんは見えないし、などということがあると思います。夏休みであれば、少し夜ふかしをしてもいいかな？という日もあると思います。ふだんはなかなかできない星の観察に、じっくり取り組んでみましょう。

明るい星を見つけよう

夜空に見える星は、明るい星もあれば、暗い星もあります。明るい星は、都会でもかんたんに見つけることができます。「夏の大三角」や「さそり座のアンタレス」、「うしかい座のアークトゥルス」など、星のならび方を自分の目で実際に確かめてみましょう。

月を観察してみよう

月をじっくり観察すると、いろいろおもしろいことに気づくことができます。まず、月が見える時刻は、毎日変化しています。夜になったらいつでも月が見える、というわけではありません。今年の夏休みで、あまり夜ふかししなくても月を観察することができるのは、8月1日ころから8月14日ころです。毎日観察すると、他の星と比べて月の位置が毎日少しずつ変化していたり、月の形が少しずつ変化していることが分かります。

もしも望遠鏡を持っているなら、望遠鏡で月を観察すると、クレーターや月の海を観察することができます。望遠鏡を持っていなくても、望遠鏡を見学できる施設にお出かけして観察するチャンスもあるかもしれません。

火星食は月が動いているのを実感するチャンス

7月21日の深夜から日付が変わって22日の未明に、「火星食」が起こります。これは、月の向こう側に火星がかくされる、めずらしい現象です。大阪

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。

では、22日0:14ころに月のかげから火星が現れて、火星食が終わります。この時間は、月の位置は東の空のとても低い位置なので、見晴らしの良い場所でないと、観察がむづかしいです。ですが、火星食が終わった後も観察を続けると、月と火星の^{かんかく}ならんでいる間隔が少しずつ広がっていくことが、望遠鏡を使わなくても観察できます。夜のおそい時間ほど、月も高くなる^{あがり}てきて観察がしやすくなります。夜おそい時間まで起きていないといけません、お天気が良ければ、観察にチャレンジしてみましょう。

流れ星を観察してみよう

8月13日の朝を中心に、「ペルセウス座流星群」を観察するチャンスがあります。流れ星を実際に観察するチャンスなので、天気がよければ観察に挑戦してみましょう。

観察は安全な場所で

天体観察を行うときは、必ず安全な場所で行いましょう。公園などで観察するときは、大人の人と一緒に^{いっしょ}に観察しましょう。道路のわきや^{ちゆうしやじよう}駐車場など、車が来る可能性のある場所での観察はぜったいにやめましょう。

いいやまおおみ(科学館学芸員)

■7月のクラブ■

7月17日(日) 10:05 ~ 10:45

◆集 合：プラネタリウムホール(地下1階)
9:30~9:55の間に来てください

◆もちもの：会員手帳・会員バッジ

◆内 容：10:05~10:10 7月、8月、9月のクラブについて連絡
10:10~10:45 プラネタリウム「夏休みの天体観察」見学

- ・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。
- ・プラネタリウムは、一般の方と一緒に見学していただきます。ご家族の方も、観覧券をご購入のうえご覧いただけます(※満席の場合はご覧いただけません)。
- ・観覧券は5日前の午前10時よりインターネットでご購入いただくこともできます。詳しくは、科学館公式ホームページをご覧ください。
- ・7月のクラブでは、「てんじ場たんけん」は行いません。

※変更等がある場合があります。

クラブ当日についての詳細は、科学館公式ホームページのお知らせ欄

(<https://www.sci-museum.jp/>)または右の2次元コードよりご確認ください。

また、科学館の最新情報も合わせて科学館公式ホームページにてご確認ください。



地球という名前を持つ元素は何でしょう？ —天体と元素の物語(2)—

京都薬科大学 名誉教授 桜井 弘

1. ハツカダイコンのにおいがする元素の発見

18世紀の初めころ、ルーマニアの山の中で農夫が輝くものを見つけ、グナーツ・エドラー・フォン・ボーン男爵(1742ー1791)に伝えました。エドラー・フォン・ボーンは、はじめは金色に輝くのは黄鉄鉱とは思いましたが、探し回って黒い葉状の鉱石を見つけて、それには金が含まれていることがわかりました。偶然に見つけられた金鉱山でした。しかし、鉱石の化学組成は、それ以上はわかりませんでした。エドラー・フォン・ボーンは科学者としての資質に恵まれ、自然科学、鉱物学や鉱業に深い関心を示し、『ウィーンの同人たちの自然科学研究』誌を創刊していました。

一方、18世紀の後半ころになり、オーストリアのジーベンゲビルゲ(七つの丘)で青白い葉状の金属鉱石が発見され、「アンチモンの王」や「モリブデンを含む銀」などとよばれていました。1782年、オーストリアの鉱山技師で、後に化学者・鉱物学者となったフランツ＝ヨーゼフ・ミュラー・フォン・ライヘンシュタイン男爵(1740ー1825)(図1)は、この鉱石を分析して、はじめはアンチモンが含まれていると考えましたが、後に主成分が金であり、他に未知金属(元素)を含んでいると結論しました。しかし、それ以上は分析できませんでした。彼は、この金属を加熱するとハツカダイコンのにおいがして、硫酸を加えると赤くなり、水溶液を水でうすめると黒い沈殿ができると化学的性質を記載しました。この研究結果は、先に紹介しました『ウィーンの同人たちの自然科学研究』に掲載されました。

「ハツカダイコンのにおい」とは面白い表現ですが、後に述べる予定の「セレン」を発見したスウェーデンの化学者・医師であったイェンス・ヤコブ・ベルセリウス(1779ー1848)が、興味深い言葉を残していますので、簡単に紹介しましょう。セレンを単離する過程で、テルルと名づけられた新元素の性質が述べられています。「この灰は、吹管を用いて熱すると、腐ったハツカダイコンか、キャベツのにおいを与えた。これは



図1. フランツ＝ヨーゼフ・ミュラー・フォン・ライヘンシュタイン

https://en.wikipedia.org/wiki/Franz-Joseph_Müller_von_Reichenstein

同じ方法でテルルを処理するときには生ずるとM. H. クラプロートが知っているのと同じく似た現象である…」

元素とにおいと関係はあまりピンとこないと思われがちですが、元素の化学的性質を知るには大変重要な鍵となる場合があります。筆者は長い間、硫黄やセレンを扱っていましたが、元素発見に関わった人々のにおいへの感覚がよく理解できていると思っています。

2. 地球の名前を金属名につけよう！

ミュラー・フォン・ライヘンシュタインの新元素の予想から12年後の1794年に、ミュラー・フォン・ライヘンシュタインからこの鉱石を受け取ったドイツの薬剤師・化学者であったマルティン・ハインリヒ・クラプロート(1743ー1817)(図2)は、さらに分析を進めました。クラプロートは、鉱石を王水に溶かし、残渣に種々の化学処理をしたのち得られた沈殿物をガラス製のレトルトに入れて赤熱し、その後冷却して小さな金属の塊を得て、新元素の存在を確認しました。そして、1798年1月に、ベルリン科学学士院で、新元素を「テルル」と名づけ、この元素を発見したのは、ミュラー・フォン・ライヘンシュタインであると述べました。クラプロートは、誠実な科学者らしく最初の発見者を尊重して、きちんと述べています。

クラプロートは、第1回で紹介したように、元素ウランの名前に天体名の天王星(ウラノス)を使いましたので、今度は、地球の石から得た元素であることから新元素をテルルと名づけたのです。元素の名前に天体名が使われた第2例目となりました。

地球(図3)は太陽系の第3惑星にあたります。地球を示すラテン語はテラ(terra)で土地を表わす言葉に由来しているか、あるいはローマ神話の大地の女神や



図2. マルティン・ハインリヒ・クラプロート
https://en.wikipedia.org/wiki/Martin_Heinrich_Klaproth



図3. アポロ17号から撮影された地球
 Image Credit: NASA

母なる大地を表わすテルース(tellus)に由来していると言われています。ギリシャ神話のガイアに相当します。51番元素テルル(Te)は英語でテルリウム(tellurium)ですので、テルースから名づけられたのではと考えられます。

3. 鉱物から元素を発見したのは誰か？

新元素の発見の物語は、これで終わりではありませんでした。元素発見の歴史では、だれが最初の発見者であるかは、たびたび論争の種となりました。1798年のクラブロートの新元素の発表を聞いたハンバリー・ペスト大学の化学・植物学教授で医師であったパール・キタイベル(1757-1817)(図4)は、ただちに、かつてエドラー・フォン・ボーンが記載していた同じ鉱石から新元素を発見したと言いました。彼は研究過程を公表せず、研究の結果のみを同僚、鉱物学者、そしてクラブロートに送り、クラブロートよりも先に金属を発見したと主張しました。クラブロートはキタイベルの主張に対して好意的に応じ、互いにスリングで激しいながら礼儀正しい手紙のやり取りを何度もしています。しかし、1803年10月のキタイベルの手紙では、テルルの真の発見者はミュラー・フォン・ライヘンシュタインであり、元素の存在の確認と命名者がクラブロートであると理解したようです。これらの往復書簡は、ブタペストの国立博物館で保存されています。



図4. パール・キタイベル
https://en.wikipedia.org/wiki/Ignaz_von_Born

発見された「テルル」は、長い間金属とみなされてきましたが、ベルセリウスは、1832年に、テルルの化学的性質は硫黄やセレンによく似ていることを明らかにしました。その後は、テルルは「非金属」として現在の周期表では16族元素に分類されることとなりました。

[文献]

- 1) https://www.jpedia.wiki/blog/de/Ignaz_von_Born
- 2) 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。
- 3) 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。

桜井 弘

科学衛星

日本は、たくさんの人工衛星を打ち上げています。日本の人工衛星は、大きく科学衛星と実用衛星の2種類に分けられます。科学衛星は、地上からは観測できない天体現象の観測をしたり、地球以外の天体へ行き探査を行ったり、ロケットや人工衛星の技術を高める研究をしたりといった、研究活動を目的とする人工衛星です。実用衛星は、気象衛星や通信衛星をはじめとして、私たちの生活に役立つ機能を持って宇宙で活動している人工衛星です。



展示場4階の科学衛星の展示コーナーでは、「おおすみ」に始まる日本の科学衛星の歴史を知ることができます。また、X線観測衛星「てんま」の原寸大模型や、小惑星探査機「はやぶさ」を打ち上げたM-Vロケットの1/10模型なども展示しています。

この科学衛星の展示コーナーにある展示ケースに、今年の6月に一つ新しい展示品が加わりました。小惑星探査機「はやぶさ2」が小惑星リュウグウから持ち帰った岩石サンプルの形状レプリカです。原寸大のレプリカはかなり小さいですが、初代の「はやぶさ」が持ち帰った小惑星イトカワのサンプルが最大で0.2mm程度であったことを思うと、肉眼でしっかりわかるサイズのサンプルが採れたことは「はやぶさ2」の大きな成果の一つであることを実感できるでしょう。また10倍に拡大した形状レプリカでは、サンプル採取時に割れたと考えられる岩石の表面の様子を観察することができます。



リュウグウサンプルの形状レプリカ。右のレプリカは原寸大、左のレプリカは大きさを10倍に拡大したもの。実際に回収されたサンプルのうち1点を精密計測したデータから作成されたもの。

飯山 青海(科学館学芸員)

学芸員の
展示場ガイド

いろんな展示を動画で紹介する「学芸員の展示場ガイド」も、新しいホームページからアクセスしやすくなりました。ぜひご覧ください！

8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
7			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) 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「花火の化学」(～8/28) 企画展「大阪管区気象台140周年記念 気象の科学展 ～天気予報ができるまで～」(～9/4)
	14	木	中之島科学研究所コロキウム
	17	日	プラネタリウム特別投影「夏休みの天体観察」(10:10の回)
	23	土	科学実験ワークショップ「サイエンスガイドとあそぼう！」(～24日・申込終了) おうちで科学とものづくり！オンライン教室③(申込終了)
	27	水	小中学生のための電気教室(申込終了)
	28	木	夏休み自由研究教室①「リモート送電でLEDを光らせよう」(7/15 必着)
	29	金	
	30	土	楽しいお天気講座「台風のふしぎ」(7/20 必着)
	31	日	ファミリー電波教室(7/15 必着) 七夕講演会「暗黒星雲から生命生存可能な地球型惑星環境圏へ」(7/19 締切)
	5	金	夏休み自由研究教室②「風向風速計を作ろう」(7/25 必着)
	6	土	天体観望会「月を見よう」(7/27 必着)
	10	水	夏休み自由研究教室③「瞬間冷却パックを作ろう」(7/25 必着)
	11	木	
8	15	月	特別開館
	20	土	第31回青少年のための科学の祭典 大阪大会 2022サイエンス・フェスタ(大谷中学校・高等学校(阿倍野区)にて)
	21	日	
	28	日	おうちで科学とものづくり！オンライン教室④(ホームページで申込・8/6 締切)

プラネタリウム 開演時刻

土日祝休日、 および7/20 ～8/26	10:10 ファミリー★	11:00 天の川	12:00 星の 降る夜	13:00 ファミリー	14:00 天の川	15:00 星の 降る夜	16:00 天の川	17:00 学芸員 SP ^注
平日 (7/20～ 8/26を除く)	9:50 学習 投影	11:00 ファミリー	11:55 学習 投影	13:00 星の 降る夜	14:00 天の川	15:00 星の 降る夜	16:00 天の川	

所要時間:各約45分間、途中入退場不可

★7/17(日)10:10の回は小学5・6年生向け「夏休みの天体観察」を特別投影します。

※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: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(注:土日祝休日と8/11～8/15のみ)
 - 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

	11:00	13:00	14:00	15:00
土・日・祝休日 および7/20～8/26	○	○	—	○
平日 (7/20～8/26を除く)	—	—	○	—

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。

企画展「大阪管区気象台140周年記念 気象の科学展 ～天気予報ができるまで～」

毎日の生活におなじみの天気予報を発表しているのが気象台です。明治15年(1882年)、現在の大阪管区気象台の前身にあたる大阪測候所が設立され、本年7月1日に140周年を迎えます。

天気予報は、いろいろな気象観測の結果をもとにして、将来を予測するものです。そのため天気予報には、気象測器と呼ばれる観測装置が欠かせません。どのようにして気象観測が行われているのでしょうか。様々な気象測器の変遷とともに、気象観測方法の原理と、天気予報の中にある科学を紹介します。

■日時:6月21日(火)～9月4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:当日、直接会場へお越しください。

■主催:大阪管区気象台、大阪市立科学館

夏休み自由研究教室①「リモート送電でLEDを光らせよう」

電源につながってない回路に電気を流せるでしょうか。導線をくるくる巻いてコイルを作ります。それとトランジスタという電子部品を使って、電池につながっていないLEDを光らせましょう。

■日時：7月28日(木)、7月29日(金) 各日14:00～15:30 ■場所：工作室

■対象：小学5年生～中学3年生 ■定員：各日16名(応募多数の場合は抽選)

■参加費：500円 ■申込締切：7月15日(金) **必着**

■申込方法：往復ハガキに希望日、参加希望本人の住所・氏名・年齢(学年)・電話番号、一緒に参加希望の方の氏名・年齢(学年)を記入して、大阪市立科学館「リモートLED 7月28日または7月29日」係へ

楽しいお天気講座「台風のふしぎ」

台風が日本にやってくると、どのような天気の変化が起きるのでしょうか。台風のしくみや災害について学びます。気象予報士がお話します。

■日時：7月30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組で実験を行います。また、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、講座中の講師のサポートを控えていただく場合があります。

■申込締切：7月20日(水) **必着**

■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「台風のふしぎ」係へ

※このイベントは1通の往復ハガキで1組のみ応募可能です。

■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

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：8月6日(土) 19:30～21:00 ■場所：屋上他

■対象：小学1年生以上★ ■定員：24名(応募多数の場合は抽選) ■参加費：無料

■申込締切：7月27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)と希望日を記入して、大阪市立科学館「天体観望会8月6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縮小または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)。

夏休み自由研究教室②「風向風速計を作ろう」

風が吹いていることは、肌で感じたり木の葉の揺れ方などでわかりますが、どの方向から、どんな強さの風が吹いているのでしょうか？「風向風速計」は、風を観測する道具です。簡単な風向風速計を作って風を調べてみましょう。

- 日時：8月5日(金) 14:00～15:30 ■場所：工作室 ■定員：9名(応募多数の場合は抽選)
 - 対象：小学3年生～中学3年生 ただし、小学生には保護者(中学生以上)の付き添いが必要です。※付き添いは1名のみ。
 - 参加費：500円(付き添いの方は不要) ■申込締切：7月25日(月) **必着**
 - 申込方法：往復ハガキに、住所・氏名・年齢(学年)・電話番号と保護者の参加有無を記入して、大阪市立科学館「風向風速計を作ろう」係へ
- ※このイベントは1通の往復ハガキで1人(と付き添い1名)のみ応募可能です。

夏休み自由研究教室③「瞬間冷却パックを作ろう」

暑い夏を化学の力ですずしく過ごそう！薬品と水を袋の中で混ぜるだけで、びっくりするほど冷え冷えに。冷えるヒミツを学びながら、冷却パックを作ります。どうすればより冷える冷却パックができるか、工夫してみましょう。

- 日時：8月10日(水)、8月11日(木・祝) 各日14:00～15:30 ■場所：工作室
 - 対象：小学3年生～中学3年生 ただし、小学生には保護者(中学生以上)の付き添いが必要です。※付き添いは1名のみ。
 - 定員：各日9名(応募多数の場合は抽選)
 - 参加費：500円(付き添いの方は不要) ■申込締切：7月25日(月) **必着**
 - 申込方法：往復ハガキに、住所・氏名・年齢(学年)・電話番号と希望日、保護者の参加有無を記入して、大阪市立科学館「瞬間冷却パックを作ろう8月10日または8月11日」係へ
- ※このイベントは1通の往復ハガキで1人(と付き添い1名)のみ応募可能です。
- ※このイベントは科学館公式ホームページからWebフォームでも応募可能です。



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



画像：大阪市立科学館

第31回 青少年のための科学の祭典 大阪大会 2022サイエンス・フェスタ

新しい会場で3年ぶりの対面イベントになります。今回も中学や高校、大学、企業などが実験ブースや講演会を開催するほか、新たにダイナミックな実験を披露する野外実験ブースも開設予定です。「ウィズ/ポストコロナ時代にいきる」をメインテーマに掲げ、身近な日常生活の中で、科学がどのように生かされているかを改めて考察し、子どもから大人まで、広く情報発信する機会といたします。

■日時:8月20日(土) 10:00~17:00、21日(日) 10:00~17:00

■場所:大谷中学校・高等学校(大阪市阿倍野区共立通り2丁目8-4)

※科学館では行いませんので、ご注意ください。

■最寄駅:Osaka Metro谷町線「阿倍野」駅 他 くわしくは大阪大会のホームページをご確認ください。

■対象:どなたでも ■参加費:無料

■参加方法:当日、直接会場へお越しください。※上履きが必要です。

※今年は、定員制の工作教室は行いません。会場の混雑状況によっては入場制限をする場合がありますので、大阪大会のホームページをご確認ください。

ホームページ <https://www.pesj-bkk.jp/OSF/> (「科学の祭典大阪」で検索)

■問い合わせ:「青少年のための科学の祭典」大阪大会実行委員会(読売新聞大阪本社企画事業部内) 電話06-6366-1848(平日10:00~17:00)

楽しいお天気講座「いろんな雲を観察しよう」

空に浮かぶ雲にはどんな種類があるのでしょうか?雲のパネルを作って、いろいろな雲を学びましょう。実際に外に出て、雲を観察してみましょう。気象予報士がお話します。

■日時:9月3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組で実験を行います。雲のパネル工作は1組につき1つです。また、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、講座中の講師のサポートを控えさせていただきます場合があります。

■申込締切:8月24日(水) **必着**

■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「いろんな雲を観察しよう」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

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
Twitter



学芸
Twitter



科学館
YouTube



広報
instagram

特別天体観望会「中秋の名月と土星を見よう」

月にはウサギが住んでいてお餅をついている、という昔話があります。月の模様がお餅をつくウサギの姿に見えることからこのようなお話ができたようです。また、土星は望遠鏡で環を観察することができます。

※天候不良時は、学芸員による月や土星に関するお話になります。

■日時：9月10日(土) 19:30～21:00

■場所：屋上他

■対象：小学1年生以上★

■定員：100名(応募多数の場合は抽選)

■参加費：無料

■申込締切：8月31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)と希望日を記入して、大阪市立科学館「特別天体観望会9月10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縮小または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)。

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

この冊子が発行される頃には、「気象の科学展」も始まっている予定です。科学館保有の観測装置のほか、气象台さんの倉庫にあった、歴史的にも貴重な資料を展示予定です。ぜひお越しください。(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(7/18、8/15は開館)、7/19(火)

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



星の輝きで伝えることがある

五藤光学研究所 ■ 全天周デジタル配給作品

GOTO

五藤光学研究所
<https://www.goto.co.jp/>

まだ見ぬ 宇宙へ

企画：大阪市立科学館
©「まだ見ぬ宇宙へ」製作委員会

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
7	16	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	多目的室+Zoom
	17	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	23	土	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室+Zoom
	24	日	10:00~12:00	天文学習	工作室+Zoom
8	13	土	11:00~16:30	りろん物理	多目的室
	14	日	16:00~17:00	光のふしぎ	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	多目的室+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
			19:00~22:00	星楽	次ページ記事参照
	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

7月の科学実験サークル、8月の化学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月の例会のご案内(要事前申込)

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、科学館多目的室での参加も可能です。

また、例会終了後の19時から、会員同士でおしゃべりができる交流会もZoomで開催します。どうぞご参加ください。

■日時:7月16日(土)14:00~16:00 ■会場:Zoom、科学館多目的室

■今月のお話:「気象の科学展紹介」江越学芸員

現在展示場4階では、「気象の科学展」を開催しています。この企画展では、古い気象測器や観測記録など、歴史的な資料を展示しています。今回の企画展の見どころとして、さまざまな資料から分かる、天気予報の歴史や進歩などを紹介いたします。

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。



サークル星楽(せいら)

サークル星楽は、電車で奈良県宇陀市まで向かい、日帰りで天体観望を行います。

■日時:8月27日(土) 19:00~22:00

■集合:近鉄三本松駅前

■申込:サークル星楽のホームページ <https://circleseira.web.fc2.com/> (推奨)

または、世話人さんへ電子メール(circle_seira@yahoo.co.jp)にて。

■申し込み開始:7月27日(水)

■申込締切:8月17日(水)

■備考:大阪コロナシグナルが緑色の場合のみ開催します。詳しくは、サークル星楽ホームページをご覧ください。参加費は不要(無料)です。



友の会例会報告

6月の友の会の例会は18日に科学館多目的室とZoomの併用で開催しました。メインのお話は、石坂学芸員による「天の川銀河中心ブラックホール・いて座A*」のお話でした。会場・Zoomからの質問も活発に寄せられ、普段は15時頃に休憩となるところ、いつもよりだいぶ遅めの休憩となりました。その後は飯山学芸員から、「リュウグウサンプルからアミノ酸検出と、地球生命誕生」のお話がありました。最後に会務報告を行いました。参加者は22名でした。また19時からはZoom交流会を開催しました。



■友の会例会の参加申し込みについて

友の会の例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

友の会の例会、交流会、うちゅう☆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。光のふしぎサークルへ参加希望の方は、友の会事務局まで電子メールでお問い合わせください。

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



スーパーコンピュータ「京」

資料登録番号
2019-06

「京(けい)」は、2012年に完成した理化学研究所のスーパーコンピュータです。1秒間に約1京回(10,000,000,000,000,000回)もの計算ができるということで「京」と名付けられました。しかし、私たちが使うパソコンやスマートフォンでも5年や10年で古い機種…。第一線で活躍してきた「京」も2019年に役目を終え、現在は後継機の「富岳」が活躍しています。

そこで、運用を終えた「京」のシステムラックを理化学研究所から寄贈していただきました。「京」は、横に24台、前後に36台、計864台ものシステムラックからなっていて、最前列の24台にのみ強化ガラス製の赤いフロントカバーが取り付けられていました。寄贈していただいたのは、その最前列の内の1台です。「J01」という番号が付いていますので、写真2の矢印の筐体ということになります。武田双雲氏の「京」の文字のロゴが貼ってあったのは真ん中の2台だけなのですが、寄贈時に理化学研究所がサービスでこの「京」の文字を貼ってくれています。

展示場1階で展示していますが、左側にまわれば、内部もなるべく見えるように展示していますので、ぜひ実際に本物の「京」の姿をご覧ください。

長谷川 能三(科学館学芸員)



写真1. 1階で展示している
「京」のシステムラック



写真2. 稼働していた当時の「京」の様子(矢印が寄贈された筐体)