



通巻449号

画像:企画展「もっと知りたい!アインシュタイン」8/22までです。

2 星空ガイド(8-9月)

4 銀河の発電所

12 化学のこぼなし「でんぷんの化学」

14 ジュニア科学クラブ

16 お天気のはなし

18 始まりはX線天文学

20 コレクション

「NICT鹿島34mアンテナパネル断面」

21 科学館アルバム

22 インフォメーション

26 友の会

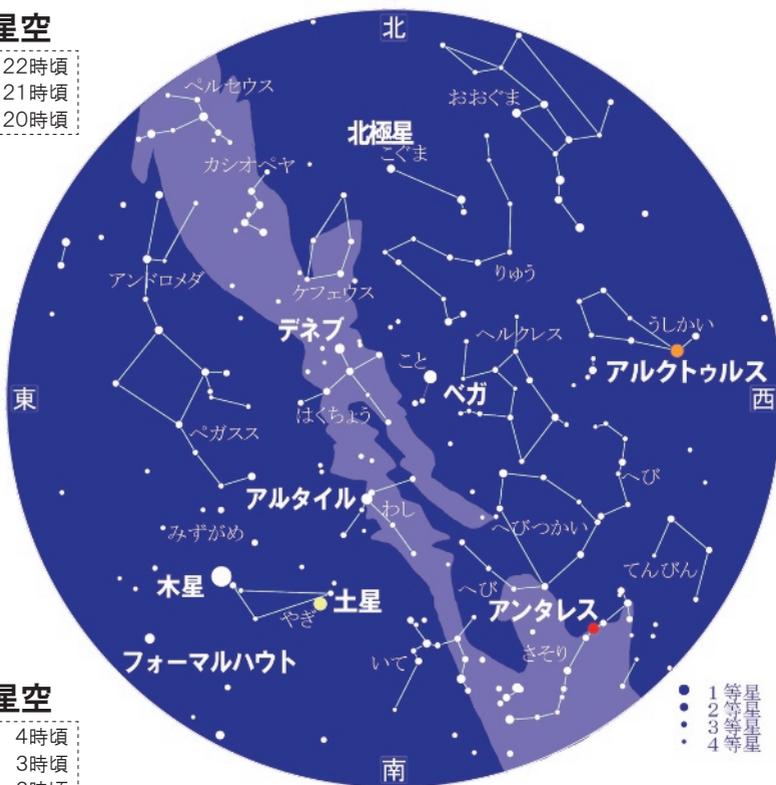
28 展示場へ行こう「気象観測モニター」

## 大阪市立科学館

# 星空ガイド 8月16日～9月15日

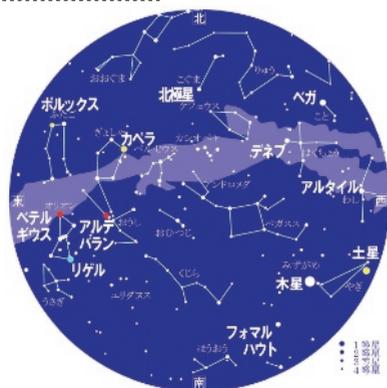
## よいの星空

8月16日22時頃  
9月1日21時頃  
15日20時頃



## あけの星空

8月16日 4時頃  
9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
8	16	月	5:19	18:45	13:12	23:31	7.5
	21	土	5:22	18:39	18:14	3:26	12.5
	26	木	5:26	18:32	20:50	8:47	17.5
9	1	水	5:30	18:24	—	14:31	23.5
	6	月	5:34	18:18	4:18	18:10	28.5
	11	土	5:37	18:10	9:54	20:50	4.1
	15	水	5:40	18:05	14:27	—	8.1

※惑星は2021年9月1日の位置です。

### 夕方に金星が見ごろ

夕方の西空には金星が宵の明星として見えています。今年3月24日の外合以降、宵の西空で輝いていて、12月なかごろまで楽しむことができます。ただ、今シーズンはあまり高くには見えず、8月後半から9月前半での日没30分後の地平高度は15~20度程度にしかありません。ですので、西の空がよく見通

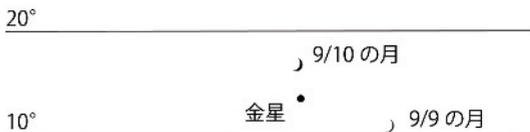


図:9月10日の月と金星 (日没後30分)

せる場所で観望するようにしてください。明るさはマイナス4等と非常に明るく、夕方の薄明かりの中でも見る事が可能です。

9月10日の夕方には、月齢3の細い月と金星が並んで見えます(図)。夕方の明るさが残る中で輝く月と金星は、写真撮影にもおすすめです。

### 木星と土星が見ごろ

木星と土星は、やぎ座に位置していて、見ごろになってきました。夕方、太陽が沈んだ頃に南東の空に見え、南中時刻は木星が23時前後、土星が22時前後となっています。特に、木星は8月20日が衝になり、この時期はほぼ一晩中見えますので、観望の好機です。

その他、8月22日と23日には、木星の4つのガリレオ衛星の一つが、他の衛星の影に入る「食」や、背後に隠される「掩蔽」が起きます。これは望遠鏡を使わないと見ることができない現象です。詳しい情報は、天文雑誌やインターネットなどで紹介されていますので、望遠鏡をお持ちの方はチャレンジしてはいかがでしょうか。

### 嘉数 次人(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
8	16	月	●上弦(0時)
	17	火	月が最近(369,100km)
	20	金	木星が衝
	21	土	月と土星がならぶ
	22	日	○満月(21時) 月と木星がならぶ
	23	月	処暑(太陽黄経150°)
	30	月	●下弦(16時) 月が最遠(404,100km)

月	日	曜	主な天文現象など
9	5	日	金星とスピカが近づく
	7	火	●新月(10時) 白露(太陽黄経165°)
	8	水	夕方の低空で月と水星がならぶ
	10	金	夕方に月と金星がならぶ
	11	土	月が最近(368,500km)
	14	火	●上弦(6時) 水星が東方最大離角 海王星が衝

## 銀河の発電所

放送大学 谷口 義明

### 1. 不思議な宮沢賢治

宮沢賢治(明治29[1896]年～昭和8[1933]年;以下、賢治と略す)は不思議な人であった。

2018年の夏、私は初めて賢治の童話『銀河鉄道の夜』を読んだ。主人公のジョバンニと友人のカムパネルラが銀河鉄道に乗って天の川の中を楽しく旅をする物語だと思っていたが、読んでみると違った。とても切ない物語であり、これが少年小説なのだろうか。そう思ったほどである。しかし、気を取り直して再読し、現代天文学の知識を駆使して、『銀河鉄道の夜』で繰り広げられる天の川の世界を解釈してみた。それをまとめたのが拙著『天文学者が解説する宮沢賢治『銀河鉄道の夜』と宇宙の旅』(光文社新書、2020年)である。この本を書いて天文学者である私が得た結論。それは

「賢治には未来が見えていた」

であった。

『銀河鉄道の夜』は1924年に書き始められた(初期形第一次稿;初期形は第三次稿までである)。そして、現在流布している最終稿(第四次稿)は晩年まで改訂が続けられ、未完に終わったものだ。ざっと100年前の天文学の知識に基づいて書かれているはずなのだが、実のところ現代天文学での知見と上手くマッチしている表現が多々見られるのだ。正直なところ、驚いた。

では、『銀河鉄道の夜』以外の作品(童話と詩)はどうだろうか? 手当たり次第、読んでみたが、結論は変わるどころか、揺るぎないものになった。そこで、本稿では賢治の先見性を示す証拠のひとつである“銀河の発電所”について述べることにしたい。

なお、賢治の作品の引用は『【新】校本 宮沢賢治全集』(筑摩書房、編纂校訂:宮澤清六・天沢退二郎 入



図1:『【新】校本 宮沢賢治全集』全16巻、別巻1 全19冊、筑摩書房、1995年～2009年。賢治はわずか37年の人生でこれだけの業績をあげたことになる。

沢康夫・奥田弘・栗原敦・杉浦静、1995年～2009年：全16巻、別巻1〔全19冊〕、図1)に準拠する。引用の際には、巻数と頁数のみを記すことにする。なお、この全集は各巻、本文篇と校異篇の二分冊からなっている。

## 2. 発電所は好きですか？

「発電所は好きですか？」もし、こういう質問を受けたら、皆さんはどう答えるだろうか？ 私の場合なら、こう答える。「好きでも嫌いでもありません」もちろん私たちが生活していくためには、発電所は必須の施設になっていることは理解している。私の住んでいる仙台の近郊にもダムはある。しかし、見学に行くことはない。ということで、好きでも嫌いでもないという答えにしておいた。

ところが、賢治の場合、“発電所オタク”と言ってもよいように感じる。なぜなら、賢治は作品の中で“発電”という言葉を好んで使っているからだ(表1)。

用語	回数
発電所*	7
海力発電所	2
潮汐発電所	4
銀河の発電所	4
発電室	1
発電所技師	1
合計	19

表1:賢治の作品に出てくる“発電”に関する用語の出現頻度。

『【新】校本 宮澤賢治全集』[別巻]補遺・索引、索引篇、筑摩書店、2009年に準拠。ここで与えた回数は、本文篇と校異篇の両方での出現頻度を加えたものである。

※「発電処」と、ひらがなの「はつでんしよ」を、それぞれ1回ずつ含む。

賢治は1896年に生まれ、1933年に亡くなっている。賢治の生きていた時代に存在していた発電所は水力発電所だけである。その第一号は1891年にできた京都にある蹴上発電所である。一方、火力発電は1960年代、原子力発電は1970年代に入ってから稼働である。

ところが、不思議なことに、表1には水力発電所は出てこない。出てくるのは海力発電所、潮汐発電所、そして銀河の発電所の三種類である。しかし、実際には二種類である。なぜなら、海力発電所と潮汐発電所は同じものと考えてよいからだ。これらは両方とも、賢治の童話『グスコーブドリの伝記』(図2)の中に出てくる。この童話は『【新】校本 宮澤賢治全集』の第十二巻に掲載されているが、この巻の校異篇を見ても、海力→潮汐への変更の跡がある(159頁下段の最後の方)。これがあるので、二つの発電所を同じものとみなすことにする。

では、『グスコーブドリの伝記』の中で、潮汐発電所が出てくる箇所を見てみよう。



図2:昭和十六年に出版された『グスコブドリの伝記』の初版本。仙台市内の古書店で手に入れることができた。

潮汐発電所が全部完成しましたから、火山局では今年からみなさんの沼ばたけや果樹園や蔬菜ばたけへ硝酸肥料を〔 〕地方ごとに空中から降らせることにいたします。（第十一巻、63頁。ただし文中の〔 〕は一字空きを意味する）

潮汐発電では、潮汐（潮の満ち引き）で上下移動する海水の運動エネルギーを使って発電する。賢治はこの潮汐発電で得た電気を使って、肥料の散布を考えたようだ。

ところが、また不思議なことがある。潮汐発電が最初に実用化されたのは1966年11月のことだ。フランスにあるフランス潮力発電所である。なぜ、賢治は30年以上も前に潮汐発電所のことを思いついたのだろう。

### 3. 銀河の発電所

では、いよいよ“銀河の発電所”だ。この言葉は『春と修羅 第二集』の中にある〔岩手軽便鉄道 七月（ジャズ）〕という心象スケッチの中に出てくる。

銀河の発電所や西のちぢれた鉛の雲の鉾山あたり（第三巻、228頁）

第三巻の校異篇の下書き原稿も入れれば、賢治は“銀河の発電所”という言葉で5回用いている。

普通の感覚では、銀河が発電を行うようなことをすると考える人は少ないと思う。しかし、銀河が何らかのエネルギーを生み出す能力を持っていたように賢治は感じていたのだろう。

もちろん、そこには願望もあったのかも知れない。なぜなら、賢治の時代では、十

分な電力を賄うことは難しかったからである。停電などは日常茶飯事だっただろう。悠久なエネルギー源を希求しても不思議ではない時代ではあった。しかし、その担い手として銀河を想定する人は、賢治を除けばいなかっただろう。

さて、もうひとつ類似する文章もあるので見ておこう。『詩ノート』一〇五六〔サキノハカといふ黒い花といっしょに〕の最後の行に出てくる。

銀河をつかって発電所もつくれ（第四巻、236頁）

発電所は何らかの方法を用いて電気エネルギーを取り出す設備である。ここで興味深いのは、銀河を使えと言っていることだ。これは何を意味するのだろうか？ とりあえず、電気以外のエネルギーも視野に入れておこう。

賢治の時代、銀河といえば天の川銀河（銀河系）のことである。銀河の中において、エネルギーを創り出して輝いているのは星である。つまり、星は銀河の中の発電所であることは間違いない。

星がエネルギーを創り出すメカニズムは熱核融合である。太陽のような主系列星の場合、熱核融合で水素原子核（陽子）をヘリウム原子核に変換しているが、その際に生じるわずかな質量の減少（質量欠損）をガンマ線に換えている。質量はエネルギーと等価である。これはアインシュタイン（1879～1955）の特殊相対論の重要な帰結の一つである（ $E = mc^2$  で表現される；ここで  $E$  はエネルギー、 $m$  は質量、 $c$  は光速）。つまり、星はアインシュタイン・エンジンで輝いているともいえる。

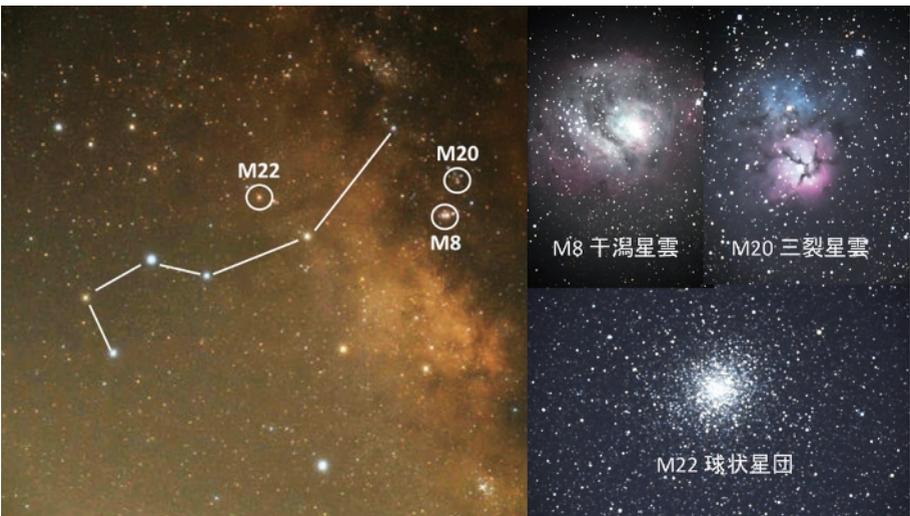


図3:「いて座」の風景。(左)南斗六星と星雲・星団。  
(右)左図の星雲・星団のクローズアップ。(撮影:畑英利氏)

では、銀河の発電所は星なのだろうか？ たぶん、違う。それが私の心象である。なぜなら、賢治の時代、星がなぜ輝くか理解されていなかったからである。米国の物理学者であるハンス・ベーテ(1906~2005)が太陽などの星のエネルギー源は熱核融合であることを示したのは1939年のことであった。エネルギー源を理解できない星。それを賢治が銀河の発電所に仕立てるとは思えないということだ。

では、賢治は天の川に何をしていたのだろうか？ 賢治は星座の中では「さそり座」が一番好きだったようだが、「いて座」にも関心を寄せていた(図3)。

はるかにめぐりぬ 射手や蠍 (『ポランの広場』。第七巻、67頁)

「いて座」の方向は天の川が一番明るく見える方向である。そのため、「いて座」の方向に天の川の中心があることは、賢治が子供の頃から知られていた。現在では、その中心には電波源いて座A\*(エースター)があることが分かっている。そして、そこには超大質量ブラックホール(質量は太陽質量の約400万倍)があることが観測で確認されている。これは2020年ノーベル物理学賞を受賞した研究である(図4(A)参照)。

ここで、また驚くべきことがある。それは、賢治が電波源いて座A\*があることを予見していたような詩を1924年の夏に書いていたことだ。賢治の詩、「温く含んだ南の風が」を見てみよう。

天の川の見掛けの燃えを原因した  
高みの風の一列は  
射手のこっちでひとつの邪気をそらにはく (第三巻、92頁)

そのあとにも面白い表現が出てくる。

うしろではまた天の川の小さな爆発 (第三巻、93頁)

さらに、別な詩だが、「この森を通りぬければ」にも似たような表現を見つけることができる。

夜どほし銀河の南のはじが  
白く光って爆発したり (第三巻、95頁)

天文学で爆発といえば、新星や超新星が思い浮かぶ。賢治の時代でもこれらの現象は知られていた。しかし、星が輝くメカニズムがわかっていなかったのも、やはり、銀

河の発電所にはそぐわないだろう。ちなみに、星が中性子星に移行するときに超新星爆発が起こることはフリッツ・ツヴィッキー(1898~1974)が1934年に見抜いていたが、賢治の没年の翌年のことだった。

では、賢治は「いて座」に何を見ていたのだろうか？ 先ほど紹介した文章は、あたかも、電波源いて座A\*の御本尊である超大質量ブラックホールが暗躍していることを察していたかのようだ。ただし、米国の電波技師、カール・ジャンスキー(1905~1950)が「いて座」の方向に電波源を発見したのは1933年のことだ。これが電波天文学の幕開けになった。ところが、1933年は賢治の没年でもある。賢治には何か予感のようなものがあったのだろうか。

賢治は友人たちによく言っていたそうである。「すべては直観である」つまりは、そういうことなのか。そう思うしかない。

結局、賢治の直観では、銀河の発電所は超大質量ブラックホールによる重力発電だったのではないだろうか？ ところで、ブラックホールの存在を理論的に予言したのはアインシュタインの一般相対論である。ここでの推察が正しければ、銀河の発電所はもうひとつのアインシュタイン・エンジンがエネルギー源ということになるのだ。

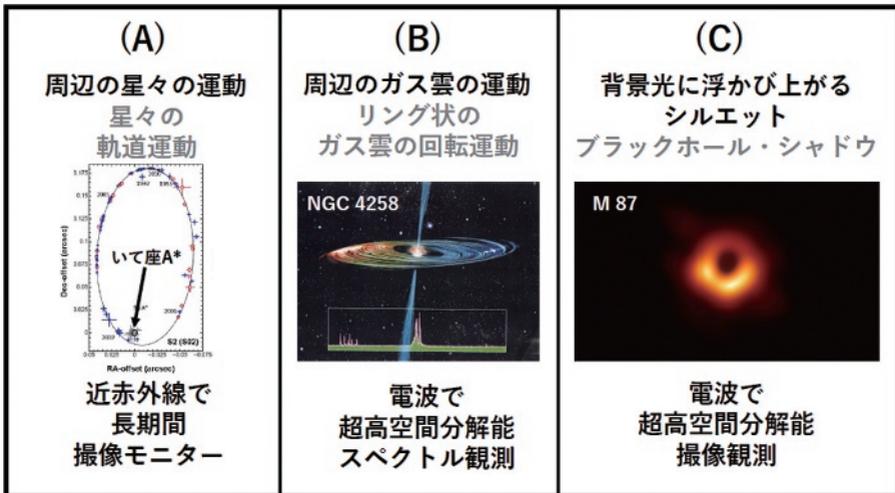


図4 三種類の超大質量ブラックホールの見つけ方。(A)銀河中心核周辺の星の軌道運動を調べる(力学的検出)、(B)銀河中心核周辺のガスの回転運動を調べる(力学的検出)、(C)背景光を使ってシルエットして見るブラックホール・シャドウ(撮像による検出)。これについては、『うちゅう』2021年3月号にある田崎文得氏の記事を参照されたい;「ブラックホールを見た日~EHTプロジェクトの舞台裏~」(4-9頁)。

なお谷口義明、『ノーベル賞に先んじていた野辺山電波天文台の成果』(朝日新聞 論座、2020年11月6日)も参照されたい。

#### 4. 宮沢賢治は天の川に何をしていたのか？

寝静まった夜の街。眺めれば夜空に浮かぶ天の川。皆さんはその天の川を眺めて銀河の発電所に想いを馳せるだろうか。「あゝ、静かな世界だなあ」そう感じるのではないだろうか。実は私もそうだ。しかし、賢治は違う。賢治には天の川が生きているように見えていたようだ。そのあたりの感想を拙著『天文学者が解説する宮沢賢治『銀河鉄道の夜』と宇宙の旅』（光文社新書、2020年）に書いたので、ここで引用しておこう(269-270頁)。

“私たちが夜空を眺めて思うことは、そこは静かな世界であることだ。ところが、賢治の眼には、なぜかダイナミックな天の川が見えていたようだ。何億年というタイムスケールで天の川を見れば、そこでは星が生まれ、またある星は超新星爆発を起こして死んでいく。やはりダイナミックな世界が展開されているのだ。

また、太陽のような星も、じつはダイナミックに変化している。太陽表面ではフレアと呼ばれる爆発現象が頻繁に起き、時には地球に磁気嵐をも引き起こす。

考えてみれば、地球も常に変化している。地震もあれば台風やハリケーンが吹き荒れることもある。つまり、宇宙にある、あらゆる天体は常に変化しているのである。そして、宇宙自身も膨張し、変化し続けている存在なのだ。

もちろん、人を含む動物や植物も常に変化している。細胞はどんどん死んでいくが、新たな細胞が生まれている。そのため、見かけ上は同じ身体を保っている。しかし、1秒後の私は今の私ではない。同様に、星や惑星、銀河も明日には少し姿を変えている。しかし、形状としての生物や天体は、死を迎えるまでは極端に変化することはない。生きている間は“動的平衡”状態にあるからだ。賢治は彼独特の感性で動的平衡にある天の川に想いを馳せていたのではないだろうか。”

「賢治は天の川に動的平衡を見ていた」これも拙著の結論のひとつであった。今から100年前に、この境地に至れた人がいたとは、やはり驚きである。同時代に特殊相対論と一般相対論を構築して、人類の物理観を塗り替えたあのアインシュタインでさえ、天の川(当時は宇宙全体を意味していた)は静かな世界だと考えていた。宇宙は一様・等方(宇宙原理)であり、しかも時間変化をしない(完全宇宙原理)と考えていたからだ。しかし、賢治はまったく逆のこと、つまり、宇宙は片時も休んでいないと感じていたのである。このことについては「朝日新聞 論座」で解説しておいたので参照されたい(『宮沢賢治はアインシュタインを超えていた?』谷口義明、朝日新聞 論座、2020年1月14日)。

『銀河鉄道の夜』を読んだだけではよく分からなかったが、その後、賢治関係の論考をいろいろ読んでいくうちに気がついた。どうも、答えは法華經にあるようなのだ。法華經(「妙法蓮華經」)は森羅万象を生み出す根源的な働きであり、過去・現在・

未来の全体を包む大きな生命力を意味する(『全品現代語訳 法華経』大角修監修、角川ソフィア文庫、2018年、18頁)。つまり、法華経によれば、宇宙は絶え間なく変化している存在であり、自分もその宇宙の一員として変化しているのである。天の川も例外ではない。そのため、賢治から見れば、天の川も生きている存在に見えたのである。賢治は極めて高いレベルで科学に寄り添いながらも、法華経という宗教を通して“生命体としての宇宙”を認識するに至ったのであろう。

## 5. 時空の旅人

さて、本稿では賢治の「銀河の発電所」について説明したが、私が用意した答えは銀河(天の川)の中心にある超大質量ブラックホールによる重力発電であった。賢治の作品に見られる“「いて座」の爆発”を積極的に取り入れたアイデアである。しかし、賢治の時代、超大質量ブラックホールどころかブラックホールですら観測されていなかった(正確には信じられていなかった)。

ところで、潮汐(海力)発電所にも驚かされたが、ひょっとしたら賢治は津波のパワーを意識していたのかもしれない。実は、賢治は津波と縁がある。賢治は1896年8月27日生まれだが、その年の6月15日、三陸大津波(明治三陸地震)があった。そして、賢治が亡くなった1933年には昭和三陸地震も起きている(3月3日)。どちらも甚大な津波被害がもたらされたが、賢治は津波のパワーを上手く利用すれば発電できると思ったのかもしれない。津波と共に生まれ、津波と共にこの世を去った賢治の知恵だろうか。

こう書いたところで米国の作家、マーク・トウェイン(1835-1910)のことを思い出した。彼はハレー彗星が回帰した年に生まれ、76年後の回帰の年にこの世を去った。しかも、彼は生前、1910年のハレー彗星の回帰の時に死ぬだろうと予言しており、その通りになったのである。

なんだか、みんな時空の狭間に漂っているようだ。所詮、私たちは時空の旅人なのだ。

### 著者紹介 谷口 義明(たにぐち よしあき)



1954年、北海道に生まれる。高校入学当時は、弁護士を目指していた。しかし、高校3年の春、心機一転、天文学者を目指すことにした。東北大学で博士号を取得し、その後、いくつかの大学をへて、現在は放送大学・教授。専門は銀河天文学、ブラックホール天文学、観測的宇宙論である。生まれたての銀河を探す新宇宙探査では、可視光、近赤外線、中間赤外線、遠赤外線、電波で世界一・世界初の成果を上げてきた。趣味はなぜか、園芸である。

## でんぷんの化学

臨時休館中の2021年5月3日。Twitterに動画を投稿しようと思い立ち、日付をもじって原子番号53番のヨウ素を使った実験の様子を撮影しました。

取り上げたのは「ヨウ素でんぷん反応」。でんぷん水溶液にヨウ素液を加えると、きれいな青紫色を示すというものです(図1)。この反応は小学校5年生の教科書に載っており、でんぷんは植物の発芽や成長のために必要な養分として紹介されています。ということで、今回の化学のこぼなしでは、ヨウ素…ではなくでんぷんについて少し掘り下げてみようと思います。

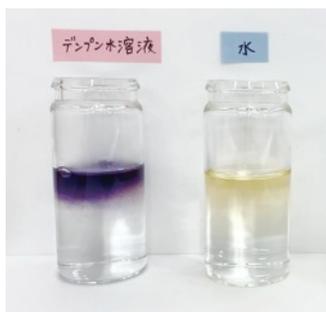


図1. ヨウ素でんぷん反応

## でんぷんってなに？

そもそもでんぷんとは何でしょうか。炭水化物の一種で、わたしたちの体のはたらきを保つために必要不可欠な栄養素です。米、小麦、イモ類やトウモロコシなどに多く含まれています。

でんぷんは、ぶどう糖がたくさんつながった二種類の分子でできています。

数十個から数千個のぶどう糖が長い鎖状につながってらせん状になっているアミロース、そしてアミロースの鎖のところどころからぶどう糖の分子が枝分かれして伸びた構造を持つアミロペクチンです(図2)。らせん状の構造を持つアミロースは分子同士が絡まりにくいので、粘り気が少なくパサパサとした食感を示します。その一方、枝分かれの構造を持つアミロペクチンは分子同士が複雑に絡まって切れにくく、粘り気が多くなるという特徴があります。

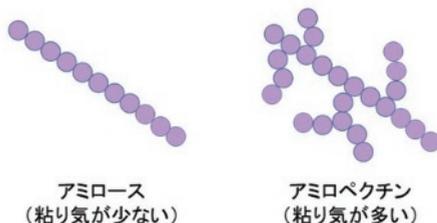


図2. ぶどう糖分子がつながったイメージ  
実際にはアミロースはらせん構造をとる。

でんぷん中に含まれるアミロースとアミロペクチンの割合は、植物の種類によって異なります。うるち米はアミロースが約20%、アミロペクチンが約80%ですが、もち米はアミロペクチンが100%です。もち米から作られるお餅が伸びたりふくらんだりするのは、粘り気が多くなるアミロペクチンの性質がよく表れていますね。

ちなみにヨウ素でんぷん反応では、ヨウ素液に含まれるヨウ素の分子がアミロースのらせん構造の中に取り込まれるために溶液の色が青紫色に変わります。

## ほかほかご飯の秘密はでんぷんにあり

生のままでは消化されにくいでんぷんを $\beta$ （ベータ）-でんぷんといいます。 $\beta$ -でんぷんに水を加えて加熱すると水を吸収してやわらかくなり、消化されやすい $\alpha$ （アルファ）-でんぷんに変化します。この現象を糊化（こか）もしくは $\alpha$ 化といいます。糊化の例として、お米を炊いてご飯になる事例を挙げてみましょう（図3）。



図3. でんぷんの糊化  
硬い米粒に水を加えて炊くとやわらかいご飯になる。

生の米粒は $\beta$ -でんぷんですが、硬くて芯があって、あまりおいしいとは言えませんね。 $\beta$ -でんぷんはアミロースやアミロペクチンの分子同士がしっかりと組み合っているので水分子が入り込めず、そのまま食べてもうまく消化することができません。そこで水を加えて加熱することで分子同士のつながりが緩み、すき間から水分子が入り込んで $\alpha$ -でんぷんに変わります。そのおかげで粘り気が生まれてもちもちとした食感のご飯が炊ける、というわけです。

また、みなさんはアルファ化米（もしくはアルファ米）というものを食べたことはありますか。見た目は乾燥した硬いお米ですが、お湯で戻すとやわらかくなるため、保存食として重宝されています。一度お米を炊いた後に $\alpha$ -でんぷんのまま乾燥処理を行うことで、再び水分を加えるだけで簡単に食べられるように工夫されています。

## でんぷんの老化！？

でんぷんでは、糊化だけではなく老化という現象も起こります。 $\alpha$ -でんぷんから次第に水分が抜けて $\beta$ -でんぷんに戻ってしまうことを指します。炊きたてのご飯や焼いたお餅を放っておくと硬くなるのは、でんぷんの老化によるものです。

でんぷんの老化を防ぐためには、いくつかの方法があります。①高温のまま乾燥させる、②凍結脱水をして乾燥させる、③多量の砂糖を加える、などが挙げられます。いきなり砂糖？と思ったかもしれませんが、砂糖が水分を保持するためでんぷんは水分に囲まれた状態を保つことができます。ようかんはその原理を利用しています。美味しいお菓子作りの裏側にある化学についても、またご紹介したいと思います。

宮丸 晶(科学館学芸スタッフ)

# ジュニア科学クラブ 8



## 夏休みの天体観察

いまは夏休みのまっただ中！今年の夏休みには、晴れた夜に天体観察をしてみませんか。星座をさがしたり、月や惑星<sup>わくせい</sup>をみつけたりできるようになると、とても楽しいですよ。そこで今月は、天体観察のコツなどをお話します(会員の保護者<sup>ほごしや</sup>の方もいっしょに読んでください)。

### いま、どんな星が見えるか知りたい！

観察をする時に、どんな星空が見えるかを知りたい時は、星座早見があれば、すぐに知ることができて便利です。でも、月や惑星は、星座早見には書かれていません。そこで、この『うちゅう』2～3ページにある「星空ガイド」や、ジュニア科学クラブのみなさんにお配りしている『こよみハンドブック』には、くわしいことが書かれていますので、チェックしてください(写真1)。



写真1: 星空の様子を知る時に便利な星座早見(中央)や本。

そのほかにも、本やインターネットで調べることもできますし、見えている星空をリアルタイムで表示するスマートフォンのアプリも便利です。

### 天体観察をするのは、どんな場所がいいの？

観察したい星が見えるのであれば、家のベランダでも大丈夫です。でも、近所の公園やグラウンドといった場所にでかけると、楽しみ方も増えます。よりよく観察するための場所選びのコツは…、

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。

①近くに建物や木などがなく、空が広く見える場所に行くと、一度にたくさんの星たちが見えて、いろんな楽しみ方ができます(写真2)。

②星の光は弱いので、明るいライトや光を出す看板などから、少しはなれた場所で観察すると、星をよく見ることができます。

家のベランダなら、部屋のカーテンをちよつとして、ベランダを少し暗くする方法もあります。



写真2:公園で見た星空。建物や明るいライトからはなれてみると良い。

### 天体観察に便利なオススメ道具

観察する時には、星座早見などの道具や、見えたものを記録するノートとペン、暗い場所を照らす懐中電灯があると便利です。また、観察する場所によっては虫よけスプレーが役に立ちます。

### 大きな望遠鏡や、暗い星までよく見たい時は、どうしよう？

大きな望遠鏡で月や惑星を見たいな、と思ったら、近くの科学館や公開天文台でおこなっている天体観望会にでかけませんか？『こよみハンドブック』の138～141ページには、科学館などのリストがありますので、インターネットなどで天体観望会やイベントの日を調べてみましょう。

### 天体観察する時に守ること！

夜は暗くて、外はあぶないことがたくさんあります。天体観察をする時は、安全にはくれぐれも注意しましょう。家の外に行く時はもちろん、ベランダなどで見る時でも、必ず保護者となるおとなの人といっしょに行動してください。ケガや事故のないように、安全で楽しい星空観察をしましょう！

かず つぐと(科学館学芸員)

## お天気のはなし

### 気象予報士

春から朝のテレビドラマで、気象予報士が主人公となる番組が始まりました。主人公が天気予報の魅力を知り、やがて気象予報士を目指すというストーリーということなのです。このドラマを見て、気象予報士を目指そうとされる方もおられることだと思います。番組中では、結構、気象に関する知識が取り上げられています。そこでここでは、関連したお天気に関する話をしてみたいと思います。

### 飽和水蒸気圧

気象予報士の勉強を始めた主人公が、水は100度で沸騰するのに、どうして100度以下でも蒸発するのか、という疑問を感じていました。これは、なかなか本質的な疑問です。同じ疑問をもたれた方も、多いのではないのでしょうか。

簡単に言えば、

- ・水は温度に関わらず蒸発する
  - ・100度は水が液体で存在できなくなる温度のことである
- ということになります。

図1のグラフは、蒸気圧曲線と呼ばれるものです。温度によって、水の飽和蒸気圧がどのように変化するかを示しています。

水は曲線より上の部分では、液体の水として、下の部分では、水蒸気として存在します。例えば、温度60度の場合、100hPa(約0.1気圧)だと水蒸気として存在しますが、1013hPa(1気圧)だと水になります。100度となると、水の飽和水蒸気圧が1気圧になります。そのため、水は沸騰してすべて蒸発してしまいます。

もう少し正確に考えるため、図2のように密閉して水を入れた容器を考えます。水は蒸発して水蒸気になりますが、それだけでなく、水蒸気が凝結して水に戻るという反応も生じます。水を入れてしばらくの間置いておくと、蒸発と凝結の速度が同じになり、見かけ上にも変化しない状態になります。これを平衡状態といいます。このときの水蒸気の圧力が、飽和水蒸気圧です。

また蒸気圧は、物質の種類と温度だけで決まります。つまり、容器内に他の気体、例えば空気(酸素と窒素)が含まれていても、水の蒸気圧の値は影響を受けません。

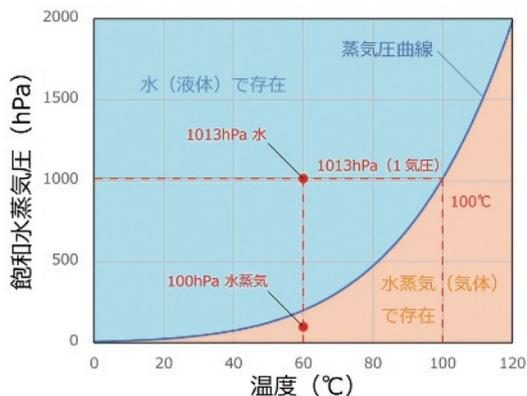


図1 水の蒸気圧曲線

どれくらいの水が蒸発するかは、温度によって変化します。図1のグラフから飽和水蒸気圧は、温度が低いと小さくなるのが分かります。これは図2の密閉容器で温度が低いと、蒸発する水蒸気の量が少なくなることに

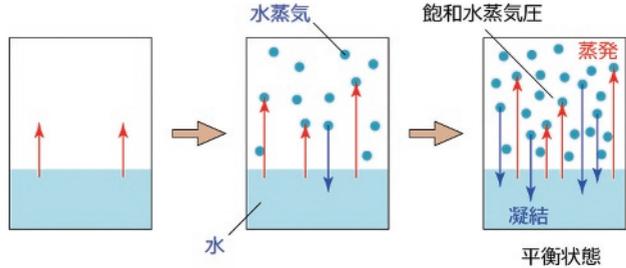


図2 平衡状態と飽和水蒸気圧

に相当します。しかし、飽和水蒸気圧が小さくても0ではありませんから、温度が低くても水は蒸発します。

図1の曲線を考える際に引っ掛かりやすいのは、容器のふたが開いているのか、閉じているのかはっきりしていない点があります。

飽和水蒸気圧とは、図2のように閉じた容器の中に水が入っていて、ある程度時間がたって、平衡状態になっている状態です。一方、私たちがお湯を沸かしたり、洗濯物を干したりする際は、密閉空間ではなく、ふたが空いた状態に相当します。

通常、地上の気圧は1気圧です。そのため、水蒸気圧がそれより高くなろうとしても、どんどん周りに逃げていきますから、水蒸気の圧力は1気圧以上になることができません。そのため、ふたが空いた容器で加熱しても、水は100度以上にはならず、すべて水蒸気になってしまいます。

もし、水蒸気が逃げていかないような密閉した容器で加熱すれば、圧力が1気圧以上になります。この場合は、100度以上の水が存在することが可能です。これを利用して、より高い温度で調理する道具が圧力鍋ということになります。

## 絵本から始めよう

ドラマでは気象の勉強を絵本から始める場面がありました。これはとても理にかなった方法です。子供向けの本であっても、専門家が監修を行っており、そこにはぜひ知ってほしい内容が書かれています。

また、理科の教科書も、非常にすぐれた教材でおすすです。教科書は多くの専門家が執筆に関わっており、記載内容もよく練られて、必要な事項がコンパクトにまとめられています。

実際に気象予報士試験に合格された方の中には、絵本から始めた、という話もよく聞きます。恐らくドラマも、こうした合格者の体験をもとにストーリーが作られたのではないかと思います。

子供向けだなんて馬鹿にせず、絵本をじっくり読むことから始めてみてはいかがでしょうか。

江越 航(科学館学芸員)

## 始まりはX線天文学

### X線天文学

X線天文学とは、宇宙からやって来るX線を観測する天文学の一分野です。X線は大気を通り抜けることができません。そのため、ロケットや人工衛星などの飛翔体を用いて観測を行います。

1990年代の初め、私は大阪大学理学部でX線天文学の研究室に入り、進学して修士課程1年生となりました。ちょうど、「あすか」と呼ばれるX線天文衛星が打ち上げられたころのことでした。

同じころ、大阪市立大学の博士課程に入られたMさんという方も、研究室に来られるようになりました。X線天文学の研究は各大学の協力が欠かせません。特に人工衛星の打ち上げや運用は大きなプロジェクトです。宇宙科学研究所が中心となり、全国の大学が分担して、人工衛星に搭載する検出器の開発をして、観測を行います。Mさんは、ほぼ毎日、阪大の研究室の方に来られて研究を行われていました。ですから私にとっては実質的に、同じ研究室の先輩ということになります。

研究室の中での会話は、聞いたことのない言葉や概念が多くて大変でした。先生方が議論している内容も、なかなか理解できません。そんな中、Mさんとは年が近いこともあり、ちょっとしたことで気軽に聞くことができました。かみ砕いて、丁寧に教えてもらえたので、非常に助かりました。

また、人工衛星を日々維持して観測するため、運用当番と呼ばれるものがあります。各大学の先生や大学院生が交代で鹿児島島の観測所に出向いて、データを受信、観測スケジュールの送信、衛星の状態の監視等を行います。

運用当番に当たった時に、何を準備すればいいのか。今のようにインターネットもSNSもない時代です。鹿児島島の観測所に行く際の交通機関から何か、事細かに教えてもらいました。



鹿児島宇宙空間観測所(内之浦)

## 卒業後

修士課程終了後、私は就職してとある地方都市にいました。天文学とは全く異分野の仕事でしたので、話はここで終わるはずでした。

ところがそれから2年ほど後、博士課程を無事終了されたMさんが、同じ県内にある科学館に職を得て、学芸員として来られることになりました。全くの偶然ですが、旧知の仲であることもあり、気軽に科学館にお邪魔するようになりました。プラネタリウムの機器を詳しく見学させていただいたり、学芸員の仕事について、事細かに伺ったりすることができました。

また、科学の祭典という行事に出展したり、科学館でお話しさせていただく機会をいただいたりしました。

余談ですが、我々の大先輩にあたる方で、大阪市立電気科学館、そして大阪市立科学館に勤めておられた菊岡さんにお会いしたのは、Mさんの結婚式の会場でした。

大阪の科学館で学芸員の募集が行われているという情報を聞いたのも、科学館に出入りしているおかげでした。

## 再び大阪へ

その後私は運よく、現在の大阪市立科学館に採用いただくこととなります。Mさんと引き続き、いろいろな会合などで頻繁に顔を合わせるようになります。

科学館などの集まりのグループで一緒に活動することとなり、国立天文台を何度も訪問して、全国の科学館や公開天文台の皆さんを集めた情報交換会に関わらせていただいたこともあります。

数年前には大阪で、Mさんの知り合いの先生が収集した非常に綺麗な石のコレクション展を開催いたしました。石の専門家でもない私がこんなことをすることができたのも、もちろんMさんのおかげです。

Mさんの手引きがあったおかげで、私はいろいろなことに関わることができました。

Mさんが亡くなられていたことを知ったのは、6月の下旬のことでした。あまりに現実離れしていて、何の話かよく分かりませんでした。今後も今までと同じく話ができると思っていましたから、残念という言葉では表せない、痛恨の極みです。

私自身、まだこんな思い出話をするつもりはなかったのですが、全国の科学館では各地でそれぞれの思いを持って職員が働いている、そんなことを知っていただきたく、拙い文章を記させていただきました。

**江越 航(科学館学芸員)**

## NICT鹿島34mアンテナパネル断面

私たちはスマホやWiFi機器で身近に電波のやりとりをしています。たくさんの電波が飛び交っているのに混線しないのは、電波の色ともいえる周波数で見分けているのと、「同じ色の電波」でもラベル付けをして分別するデジタル技術のためものです。

が、自然界の電波はそういうわけにはいきません。方向を定め、かすかな信号をたくさんのノイズから見分けな

いとけません。そのために巨大なアンテナが作られてきました。2020年に撤去された、鹿島神宮やアントラージュで有名な茨城県鹿嶋市にあったNICT(国立研究開発法人情報通信研究機構)の34mアンテナもその一つです(写真1)。このアンテナではNICTの原子時計運用技術と組み合わせVLBI(Very Long Baseline Interferometer:超長基線干渉計)の実験研究で、ハワイが日本に移動してくる速度の精密測定など成果をあげてきました。

ここでVLBIは、離れたところにある複数のアンテナで受信した電波データに原子時計による時報をいれ、その時報をあわせて合成することで電波到来方位を精密に



写真2. アンテナパネル上の棒は30cm定規



写真1. NICT鹿島34mアンテナ提供 NICT

測定するものです。地球の端と端のアンテナを組み合わせることも可能で、これにより地球サイズのアンテナと同様な解像度がたたき出せます。ブラックホールシャドウの撮像に成功したEHTはまさにVLBIでした。鹿島の34mアンテナはEHTにこそ参加しなかったものの日本の研究者がVLBI技術を習熟していくのになくはならない存在でした。30年ほど活動を続けましたが台風の被害などで損傷もあり、その役割を終えることになりました。

そのアンテナパネルの実物を切り出していたのが、この資料です(写真2)。

渡部 義弥(科学館学芸員)

## 科学館アルバム

今月は6月のできごとをレポートします。緊急事態宣言の延長により、科学館は引き続き臨時休館となりました。その間、オンラインでの活動が続きました。しかし、感染状況が改善したことで、6月22日から、再開館することができました。

6月6日(日)

サイエンスショー動画撮影



6月から新しく始まる予定だったサイエンスショー「マイナス196℃の世界」、その実験の1つを動画で撮影しました。実験の様子は、科学館学芸員のTwitterでご覧いただくことができます。

6月20日(日)

ジュニア科学クラブ



ジュニア科学クラブもオンラインでの実施となりました。飛行機の飛ぶ原理についてのサイエンスショーと、展示場から太陽について紹介しました。ご自宅から、多くの会員がご参加くださいました。

6月13日(日) 天文学者大集合！宇宙を学ぶ大学の紹介イベント



関西を中心に、大学から天文学者や宇宙科学者が大集合するイベント、今回はYouTubeによるオンライン配信で実施しました。説明会の後は、Zoomによる各大学の個別説明会も行いました。

6月22日(火)

再開館



やっと科学館も再開館することができ、2ヶ月ぶりに展示場・プラネタリウムにお客さんをお迎えしました。企画展「もっと知りたい！インシユタイン」も、ご覧いただけるようになりました。

9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/)(<https://www.sci-museum.jp/>)をご覧ください。

月	日	曜	行 事
8		開催中	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」(~8/22)
			プラネタリウム「学芸員スペシャル」(土日祝休日)(~8/22)
			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)
			ノーベル賞受賞100年記念「アインシュタイン展」(~10/10、 <b>大阪市立自然史博物館にて開催</b> )
	21	土	第30回青少年のための科学の祭典大阪大会2021 サイエンス・フェスタ(web開催)
	23	月	館内改修等に伴う休館(~2022/2/1)

**サイエンスショー 開演時刻**

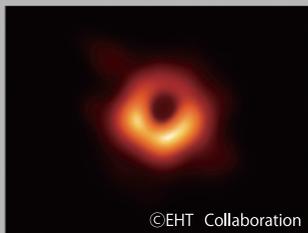
	11:00	13:00	15:00
毎日(~8/22)	○	○	○

**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。

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



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

プラネタリウムホール 開演時刻

毎日 (~8/22)	10:10 ファミリー	11:00 天の川	12:00 BH	13:00 ファミリー	14:00 天の川	15:00 BH	16:00 天の川	17:00 学芸員SP*
---------------	----------------	--------------	-------------	----------------	--------------	-------------	--------------	-----------------

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:天の川銀河
  - BH:ブラックホールを見た日~人類100年の挑戦~
  - 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)
  - 学芸員SP:学芸員スペシャル(※土日祝と8/10~8/13のみ投影)
- ☆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。

【プラネタリウム「学芸員スペシャル」】 土日祝休日と8/10~8/13 17:00~

大阪市立科学館にはプラネタリウムを投影する天文担当学芸員が7人います。同じ天文担当学芸員といっても、専門分野は流星、太陽、恒星、銀河・宇宙論、観測、歴史、気象など多岐にわたります。17時の追加投影は通常のプログラム内容ではなく、各天文担当学芸員が、それぞれの個性・分野・時事に応じた内容で投影解説します。学芸員の「おまかせ」投影をお楽しみください。担当学芸員・テーマは、科学館公式ホームページをご覧ください。



第30回青少年のための科学の祭典大阪大会2021 (サイエンス・フェスタ)

超スマート社会を生きる子どもと青少年を育む科学実験と工作教室。今年はweb開催となりました。  
<http://www.pesj-bkk.jp/OSF/> にて出展内容を動画とwebガイドブックで紹介します。

- 開催期間:8月21日(土)以降の約1年間
- 対象:どなたでも
- 参加費:無料(視聴は無料ですが、通信料等は各自ご負担ください)
- 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)  
 電話:06-6366-1848(平日10:00~17:00)  
 ホームページ:<http://www.pesj-bkk.jp/OSF/> (「科学の祭典 大阪」で検索)

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。



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

## 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。

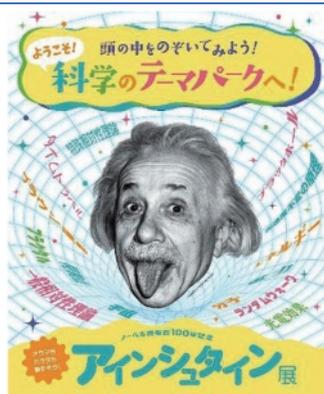
■日時：開催中～8月22日(日) 9:30～17:00 (展示場の入場は16:30まで)

■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。

## ノーベル賞受賞100年記念「アインシュタイン展」

20世紀最高の物理学者と称される、アルバート・アインシュタイン(1879～1955年)は、20世紀前半に相対性理論やブラウン運動の理論などを提唱、光電効果の理論的解明によって1921年のノーベル物理学賞を受賞しました。その受賞100年記念として企画された本展は、アインシュタインの科学理論や日本とのつながりについて、国内外の貴重な資料や、体験装置、ゲーム、科学玩具をとおして、子どもから大人まで楽しみながら学べる内容です。また、没後に多くの個人資料の寄贈を受けたヘブライ大学(イスラエル)の特別協力を得て、アインシュタインゆかりの品も展示し、幼少時の挫折体験や晩年の平和活動など、深みのある人間性にも焦点をあてます。



■日時：開催中～10月10日(日) 9:30～17:00 (入場は16:30まで)

■場所：大阪市立自然史博物館 ネイチャーホール(花と緑と自然の情報センター2階) 〒546-0034 大阪市東住吉区長居公園1-23

■最寄駅：Osaka Metro御堂筋線「長居」3号出口から東へ約800m、JR阪和線「長居」東出口から東へ約1km

■観覧料：当日券：大人1,500円、高大生800円、小中生500円

※未就学児、障がい者手帳等をお持ちの方(介護者1名を含む)は無料(要証明)

※前売券の販売は終了しました

■休館日：月曜日(8/9、8/16、9/20は開館)、9/21(火)

■公式サイト：<https://www.ktv.jp/event/einstein/> (関西テレビHP イベント情報)

■問い合わせ：大阪市総合コールセンター(なにわコール) 06-4301-7285

■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

## ■ 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ています。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。

### ■ 編集後記

コロナ禍への対応ということもあり、当館でもオンライン事業の準備を進めています。科学館は間もなく休館となりますが、休館中もオンラインで皆様にお目にかかれるのではないかと思います。(江越)

### 館内改修等に伴う休館のお知らせ

8月23日(月)から2022年2月1日(火)まで、プラネタリウムリニューアル第2弾および施設整備のため長期休館いたします。ご迷惑をおかけしますが、ご理解のほどお願い申し上げます。

2019年春のリニューアル第1弾ではプラネタリウム投影機を一新しました。続く第2弾では、新たな全天周システムを導入し、プラネタリウムの座席もリニューアルします。美しい星空や臨場感あふれる映像を、よりゆったり快適にお楽しみいただくことが可能になります。2022年2月、新たに生まれ変わる科学館にご期待ください。

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(8/16は開館)、8/23～2022/2/1

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

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。



大阪市立科学館  
広報 Twitter



大阪市立科学館  
学芸 Twitter



大阪市立科学館  
YOU TUBE

## 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
8	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	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
	22	日	10:00~12:00	天文学習	Zoom+工作室
	28	土	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	Zoom
9	11	土	11:00~16:30	りろん物理	(調整中)
			19:00~22:00	星楽(せいら)	次ページ記事参照
	12	日	16:00~17:00	光のふしぎ	Zoom+YouTubeライブ配信
	18	土	12:15~13:50	英語の本の読書会	Zoom
			14:00~16:00	友の会例会	Zoom
	19	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	(調整中)
	25	土	14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	Zoom
26	日	10:00~12:00	天文学習	Zoom	

化学サークル、科学実験サークルは来年1月までお休みです。うちゅう☆彗むちゅうサークルは、定例日が第4土曜日14:00~16:00に変更になっています。りろん物理サークルの開催については、友の会会員専用ページでご確認ください。

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。

### ■科学館休館中の活動について

8月23日から来年2月1日まで科学館が休館となりますが、その間の友の会の例会等は、Zoomのみのオンライン開催となります。各サークルの活動については、サークルごとに対応をお任せいたしますが、科学館を会場にした活動はできなくなりますので、オンラインでの活動がお休みかになります。

最新の情報は友の会会員専用ページでご確認ください。

また、会員さん同士の交流用のインターネット掲示板も開設しています。気楽なおしゃべりに、お立ち寄りください。



## 8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:8月21日(土)14:00~16:00 ■会場:Zoom、多目的室(定員30名)

■今月のお話:「江戸時代の花火って、どんなの?」嘉数学芸員

夏の風物詩の花火は、日本では江戸時代から観賞用として人々に親しまれるようになりました。今回、花火の作り方を書いた江戸時代の書物『庭花火』に注目し、そこに登場する花火のいろいろや、再現実験の様子を紹介します。

## 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、天体観望を行います。

■日時:9月11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:8月11日(水) ■申込締切:9月1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。

## 友の会総会報告

7月の友の会の例会は17日(土)に開催いたしました。科学館の多目的室に23名、Zoomで30名の参加がありました。

メインのお話は、飯山学芸員の「2022年5月31日に流星雨?」というお話でした。休憩をはさんだ後、乾さん(No.4151)から「周期表2021年版」のお話と、山田さん(No.2760)から「宇宙旅行が始まった」のお話がありました。最後に会務報告がありました。



## ■友の会行事(例会・交流会)への申し込み方法

友の会の例会やサークルの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。

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。

## 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



## 気象観測モニター

展示場の4階、気象コーナーの展示のひとつに、モニターが縦に2台並んだ展示があります。ここでは、科学館上空の空の様子や、近畿地方周辺の雨の様子をリアルタイムで表示しています。

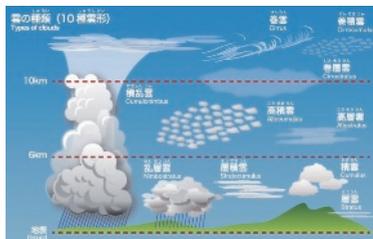
科学館の屋上では、気温や気圧、空の様子などを観測しています。上のモニターでは、気温や気圧がどんな変化をしているのか、どんな雲が出ているのか、屋上で観測している結果を見ることができます。低気圧や、特に台風が近づいてくるときは、気圧がぐんぐん下がる様子もわかります。また、雲は出ている高さや形によって、大きく10種類に分類されます(10種雲形)。見えている雲は何雲でしょうか？雲を観察するときは、外へ出て実際に空を見るのがオススメです。

下のモニターには、気象レーダーがとらえた雨の様子を表示しています。気象レーダーは、半径数百kmの広範囲にわたる降水の位置や強さをリアルタイムで観測することができ、今ここで、どれくらいの範囲で、どれくらいの強さの雨が降っているのかわかります。夏のように局地的に激しい雨が降る時と、梅雨のように広い範囲で雨が降る時とでは、雲の変化などにも違いがあります。

モニターの下では、季節ごとの特徴的な天気図を紹介しています。天気図は各地の観測データをまとめたもので、天気図を見ると大気の状態や天気の変化を知ることができます。晴れや雨などの天気や、どんな風が吹くか、気温、気圧、雲…などの変化には理由があって、全てつながっています。なぜこんな天気になるのか、なぜこんな変化をするのか考えながら天気予報を見たり空を見上げると、新しい発見があるかもしれません。この展示が、そんなきっかけになれば嬉しいです。



展示場4階「気象観測モニター」



10種雲形(展示解説パネルより)

西岡 里織(科学館学芸員)