

月刊

UNIVERSE

# うちゅう

# 10

2017/Oct.  
Vol. 34 No.7

2017年10月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1348-2305



## 通巻403号

- 2 星空ガイド(10-11月)
- 4 正倉院宝物の科学的調査から
- 10 天文の話題「"第2の地球" 最有力候補？」
- 12 窮理の部屋「ミュオンの思い出」
- 14 ジュニア科学クラブ
- 16 展示場へ行こう「オーロラ写真展」
- 17 コレクション「東日天文館パンフレット」
- 18 企画展より「トランジスタから集積回路へ」
- 20 科学館アルバム(8月)
- 22 インフォメーション
- 26 友の会
- 28 新・登録資料

2017年8月21日(現地)の  
アメリカ皆既日食のようす。  
井阪 義雄さん(友の会会員)撮影。

公益財団法人大阪科学振興協会  
大阪市立科学館

# 星空ガイド 10月16日~11月15日

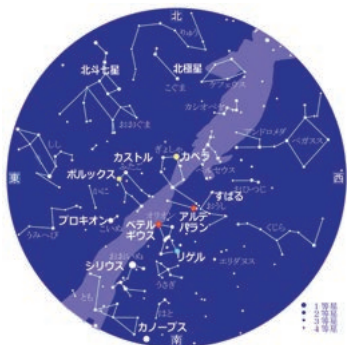
## よいの星空

10月16日22時頃  
11月 1日21時頃  
15日20時頃



## あけの星空

10月16日 4時頃  
11月 1日 3時頃  
15日 2時頃



## [太陽と月の出入り(大阪)]

月	日	日の出	日の入	月の出	月の入	月齢
10	16	6:04	17:22	2:13	15:32	25.9
	21	6:08	17:16	7:09	18:24	1.3
	26	6:12	17:10	11:33	21:56	6.3
11	1	6:18	17:04	15:29	2:37	12.3
	6	6:22	17:00	19:00	8:10	17.3
	11	6:27	16:56	---	12:55	22.3
	15	6:31	16:53	3:07	15:17	26.3

十三夜

今月10月4日は中秋の名月でしたが、来月11月1日にもお月見の日があります。こちらは、「十三夜」「後の月」などと呼ばれ、旧暦の9月13日にあたります。この時期に収穫期に入る栗や豆を供える風習で、「栗名月」「豆名月」と呼ぶこともあります。十五夜とは違い、満月前の少し欠けた月を鑑賞します。

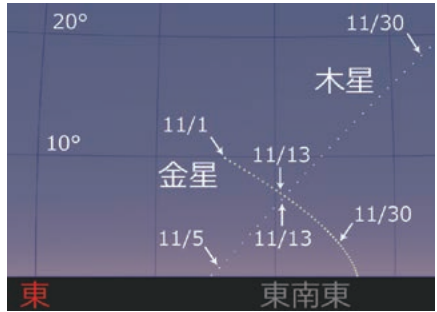


今年はお月見の時期が、少し遅いような気がしますが、旧暦では二十四節気の霜降を含む月が9月になります。10月20日の新月の日が、旧暦9月1日にあたります。

金星と木星が大接近

11月13日と14日の早朝、金星と木星という2つの明るい惑星が非常に接近します。

金星は今年4月頃より明けの明星として、夜明け前の空で明るく輝いていましたが、今、だんだん明け方に見える高度が低くなっています。一方、9月初め頃まで夕方に見えていた木星が、今度は明け方の空にやってきました。木星の明け方に見える高さは、日に日に高くなっていきます。この2つの惑星が、13~14日にかけて接近します。



日の出30分前の金星と木星の動き  
(ステラナビゲータにて作図)

最も接近する時間帯は地平線下のため観測できませんが、13、14日とも2つの惑星の距離は角度にして、わずか0.6度ほどまで接近します。ただ夜明け前の低空ですので、早く見つけないと、どんどん辺りが明るくなってしまいます。

江越 航(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
10	18	水	月と金星が明け方に接近
	20	金	●新月(4時)/土用の入/ 天王星が衝
	21	土	オリオン座流星群が極大のころ
	23	月	霜降(太陽黄経210°)
	24	火	月と土星がならぶ
	25	水	月が最遠(405,154km)
	27	金	木星が合
	28	土	●上弦(7時)
	11	1	水
3		金	文化の日

月	日	曜	主な天文現象など
11	4	土	○満月(14時)
	6	月	月が最近(361,438km) 月とアルデバランがならぶ
	7	火	立冬(太陽黄経225°)
	11	土	●下弦(5時)
	12	日	レグルスの食(0時32分出現)
	13	月	金星と木星が明け方の低空で非常に接近
	14	火	引き続き金星と木星が非常に接近
	15	水	月と火星が明け方にならぶ

## 正倉院宝物の科学的調査から

東北芸術工科大学客員教授 成瀬 正和

### 1. はじめに

正倉院（第1図）・正倉院宝物については、日本人であればどなたもご存知のことと思います。小学校から高等学校の歴史関係の授業では必ず取り上げられるはずです。天平美人が描かれていることで有名な鳥毛立女屏風（とりげりつじょのびょうぶ）や異国情緒満載の螺鈿紫檀五絃琵琶（らでんしたんのごげんのびわ）（第2図）など、思い浮かぶ宝物は幾つかあるはずです。

正倉院には約9000点の宝物が伝わります。そのほとんどは8世紀のもので、わずかにそれより時代の古いもの、あるいは新しいものが混ざっています。また多くは日本製ですが、唐製や朝鮮半島製のものも少なからず含まれます。

わが国の美術品の中で、総合的に見て、最も科学的調査が進んでいるのは正倉院宝物であると言えば、多くの方々は驚くことでしょう。ここではその科学的調査によって明らかになった正倉院宝物に用いられた材料にまつわる話題を、2、3提供することにします。



第1図 正倉院正倉

宝物が1250年間収蔵されていた倉。  
宝物のほとんどは現在他の収蔵庫に移されている。



第2図 螺鈿紫檀五絃琵琶  
【正倉院宝物】

唐製。現存する唯一の五絃琵琶である。正倉院で最も有名な宝物のひとつ。

## 2. 正倉院と科学的調査

1947年まで、わが国の重要な文化財はすべて宮内省の管理のもとにありました。戦後、新しい日本の出発のため、省庁の再編が行われ、それまで宮内省に属した東京、京都、奈良の博物館は全て、文部省（いまの文部科学省）に移りましたが、皇室と深い関係がある正倉院宝物のみは、規模を縮小した宮内庁に留め置かれました。

1950年日本学術会議は宮内庁に対し、正倉院宝物については、科学的調査を行いその保存の方法を考えることなど、幾つかの勧告を出しました。当時正倉院には自然科学出身の職員は不在でしたが、初代正倉院事務所長・和田軍一は、これら課題に対し速やかに、かつ的確に対応しました。科学的調査に関しても、勧告に先立つ少し前から、テーマを設けて、外部の専門家を調査員として集め、秋の開封期間中に、2～3年をかけ、実施するような体制をつくり、動き出していました。なお、正倉院宝物の多くは1960年までは校倉造りの正倉にあり、1963年にコンクリート造り空調設備付きの西宝庫に移され、今日に至ります。収蔵場所が変わっても、宝物のある宝庫に入るには天皇陛下の勅許が必要で、そこには秋の限られた期間しか入れないのです。また宝庫に入る最も主要な目的は、宝物の状態を確認する作業なので、調査はその合間に行われ、少しずつ進められています。それでも調査を始めて70年ほどが経ち、そこで20余のテーマのもと調査が行われ、宝物の材質・技法に関して、数多くの知見が集積されています。

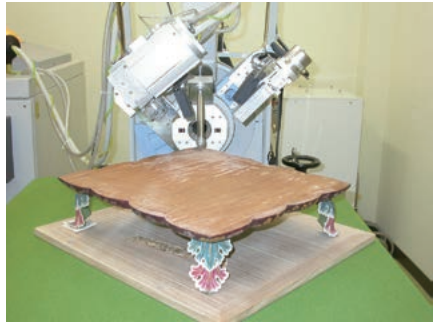
外部調査員による調査がこのような形で展開する一方、1973年には正倉院事務所にはじめて、自然科学系の職員が配属され、1983年からは宝物の材質について基礎的な情報を得るための分析機器が導入されることになりました。X線回折装置、蛍光X線分析装置、走査電子顕微鏡（エネルギー分散型X線分析装置付き）、赤外分光分析装置、可視分光分析装置、蛍光分光分析装置、高速液体クロマトグラフ装置などが現在宝物の材質調査に活躍しています。測定対象が宝物であり、試料採取を行うことはできないことが多いので、導入された装置は一般の科学系の研究室に備えられる装置と基本的には共通するものの、改造などによって特異な外観を持つものや、特殊なアタッチメントを付属させたものなども少なくありません。

この様に外部と内部の調査が進んだこともあり、現在のところ宝物に用いられている材料は金属、石、無機顔料などの無機材料が47種、有機色料、接着剤、紙などの有機材料が27種、植物の一部をそのまま使用する植物材が58種、同じく動物材が34種の、あわせて166種ほどあることが確かめられています。多くの材料はその後、明治初期頃までモノを作る材料として使われ続けましたが、さらにその後は近代科学が作り出した人造品に主役の座を奪われたものも少なくありません。

### 3. 鉛白と疑似鉛白

色料は、大雑把に言えば、水に溶けぬ顔料と、水に溶かして使う染料に分けられます。顔料は多くのものが無機物質であり、いっぽう染料はほとんどのものが有機物質です。正倉院では20種を超える無機顔料が確認されました。その中には岩石鉱物を原料とする天然顔料と人造顔料の2種類があります。

鉛白、すなわち炭酸二水酸化三鉛は人造顔料の代表格で、古くから世界で用いられてきました。中国では秦代の兵馬俑などに用いられていることが知られています。このため古代顔料の調査において、白色顔料の主成分元素として鉛(Pb)が確認された場合、何の疑いもなしに、「鉛白」と結論付けられることが多かったのです。ところが正倉院宝物の鉛化合物の白色顔料について、X線回折という結晶質物質の種類を明らかにする方法で調査した(第3図)ところ、鉛白も確かに確認できたものの(第4図)、実際にはこの他、塩化鉛、塩化水酸化鉛(第5図)、塩化酸化鉛などの塩化物系鉛化合物も多く確認されたのです。米国のジョン・ウィンターによって、正倉院宝物より新しい時代の絵画について、後者の顔料が日本絵画に多く認められることが報じられていましたが、それは正倉院宝物にも当てはまることがわかったのです。三種の塩化物系鉛



第3図 正倉院のX線回折装置

ゴニオメーター系は上下に移動可能で、測定対象たる宝物の目的箇所へ焦点が合わせられる仕組みになっている。



第4図 御礼履(ごらいり)

【正倉院宝物】

革製の儀式用の履。前面の扇形に鉛白が塗られている。



第5図 粉地彩絵箱(ふんじさいえのはこ)

【正倉院宝物】

献物を備えるためのヒノキ製の箱。蓋や身の地色は塩化水酸化鉛に有機色料を混ぜている。

化合物は、鉛（Ⅱ）イオンが溶けた溶液に塩化物イオンを加えたときに、酸性、中性、アルカリ性の違いによってそれぞれが生成するので、基本的には同じ種類と言ってもよいのです。筆者はこれを疑似鉛白と呼んでいます。「胡粉（ごふん）」という名は今では貝殻を砕いて製造する炭酸カルシウム顔料のことを指しますが、当時は鉛化合物の白色顔料のことを指しました。正倉院に伝わる文書のうち、758～759年頃の東大寺大仏殿天井彩色の製作に関わる文書には、彩色材料として「唐胡粉」と「倭胡粉」の名が見え、このことから鉛白は「唐胡粉」、塩化物系鉛化合物は「倭胡粉」に相当するものと考えられます。鉛白の方が顔料としての性能は良いのですが、どうやらわが国には鉛白製造の正確な方法は伝わらなかったようです。独自の製法を編み出した可能性があるのです。中国科学史の権威である英国のジョセフ・ニーダムは中国での鉛白の製法を、金属鉛を一挙に鉛白に変える、乾式法と想定しています。しかし鉛白の製法には乾式法のほか、湿式法もあるのです。疑似鉛白の製法は湿式法と考えられるので、これが中国の製法を真似たものとして良いのなら、中国の鉛白製造も湿式法であった可能性が高いわけです。このほか『日本書紀』には、692年に観成という僧侶が「鉛粉」の製造に成功したとの記事があり、従来これは鉛白のことと考えられていましたが、そうではなく疑似鉛白のことであった可能性があるのです。

#### 4. 染織品の非破壊調査

無機顔料のうち多くを占める結晶質物質については、このようにX線回折装置さえあれば、誰でもが納得できる形の同定結果を得ることができるのです。ところが有機顔料や有機染料からなる有機色料の調査では、非破壊的な方法が前提になる場合、事情が異なるのです。正倉院で行っている有機色料の非破壊調査は、主として可視分光分析と蛍光分光分析によるものです。いずれの方法も光源からの可視光あるいは紫外光をファイバーを通して試料に照射し、前者であれば反射光を、また後者であればその蛍光を、再びファイバーを通し、受光素子に導き、それぞれのスペクトルを得るのです。古代に使用された有機色料は『延喜式』などを通して知られており、しかも多くは種々の合成染料が主役を占める今でも、草木染の原料として用いられているので、それをふまえ標準試料を作製し、その測定によって得られたスペクトルと比較して、宝物に用いられている染料の同定を行います。両法を併用して、現在までに黄蘗（きはだ）、刈安（かりやす）、茜、紅花、エンジ、蘇芳（すおう）、紫根、藍などが確認されました。もちろん確認不可能な有機色料もあります。純粋化学の場合、有機化合物の同定には、数種の方法を併用することが一般的ですが、文化財科学では、限られた手法の中で絞られた候補との比較に基づく同定がしばしば行われます。

## 5. エンジの確認

上に分光分析の手法によりエンジの同定に成功したと述べました。実際には可視スペクトルの形状から、その判断を行っています。エンジは東南アジアに生息するラックカイガラムシの分泌物からとれる色素で、主成分はラック酸です。ラックカイガラムシが木の周りに分泌した樹脂状物質はスティックラックとも呼ばれ、色素分のみならず、その樹脂分も、ワックス分も人にとって有用であり、これらの原料として現在も利用されています。正倉院にも「紫鑲（しこう）」という薬物（第6図）として756年に13.4kgが入倉し、現在9kgが伝わります。これそのものが色料として用いられた形跡はないのですが、エンジは色材として、当時多用されていたことが文献史料に示されています。また、実際エンジを器物に塗ったものと思われる例は多くあり、現在その一部についてエンジであることが可視分光分析で確認されたのです。あるいは赤色に象牙を染めた工芸品（第7図）に用いられている染料の多くがエンジであることも確認されました。エンジと同様、ラック酸の色素を分泌し、人が利用しているカイガラムシとしては南米のサボテンに寄生するコチニールが知られています。これらの色素が示す可視スペクトルの形状は、正直言ってエンジによるそれと区別はつきません。しかし旧大陸の文明が新大陸の文明と交流を持つようになるのはコロンブスが大陸を発見した15世紀末以降であり、正倉院宝物に関連する議論ではコチニールは候補から除外することができるのです。



第6図 紫鑲【正倉院宝物】

薬物として献納されたスティックラック。エンジはこのスティックラックの色素を利用したもので、多くの宝物の着色に用いられている。



第7図 紅牙撥鏤尺(こうげばちるのしゃく)  
【正倉院宝物】

象牙をエンジで染め文様を削り出した物差し。唐では正月に皇帝から臣下へ、この種の尺が下賜された。



## 6. 茜の成分分析

茜は正倉院の染織品で最も多く用いられている赤色染料です。茜で染められた染織宝物のうち、最近その一部については、脱落した試料を用い、色素成分を抽出し、高速液体クロマトグラフ装置を使用し、その化学成分を明らかにしています。プルプリン、ムンジスチン、プソイドプルプリンを主成分とする日本茜 (*Rubia akane* M.) が使われているものと、アリザリンを多く含む西洋茜 (*Rubia tinctorum* L.)



**第8図 花氈(かせん)【正倉院宝物】**  
西洋茜で染められた羊毛の絨毯。朝鮮半島で製作されたものではないかと考えられている。

を使用したもの(第8図)との両者があることがわかりました。日本茜は日本の他、朝鮮半島や、中国に分布し、また西洋茜は地中海沿岸から中央アジアに分布し、また中国や朝鮮半島にも分布しているとされていますが、7~8世紀における中国や半島の原料の調達状況がどうであったかなど、現在未解決な課題が今後明らかになることと思います。正倉院における染料の成分調査はまだ始まったばかりですが、茜を用いたもののほか、紫根を用いたもの、あるいは蘇芳を用いたものなども確認され、分光分析調査により得られた結果をより確実にするとともに、染料原料の採集地等に関する情報が得られることが期待できるのです。

以上、正倉院宝物についての材質調査の成果の一部を紹介しました。わが国のみならず、世界にとっても、この上もなく重要な文化財である正倉院宝物は、通常美術品としての側面が大きく注目されますが、この様に材料も含めて当時の技術が集約されて製作されたものであり、科学技術的な観点からもその価値は計り知れません。

## 著者紹介 成瀬 正和(なるせ まさかず)



1954年、東京生まれ。東北芸術工科大学客員教授。元宮内庁正倉院事務所保存課長。専門は文化財科学。特に無機顔料や金属など、古代に用いられた材料に興味を持っている。正倉院を離れ、最近では東アジアの歴史の中で、これら材料がどう展開するか調べている。著書は『正倉院宝物の素材』(至文堂)、『正倉院の宝飾鏡』(ぎょうせい)など。

## “第2の地球”最有力候補？

### 赤色矮星は「第2の地球」探しにもってこい？

プラネタリウムでは今「さがせ！第2の地球」を投影中ですが、実際、生命生存可能(ハビタブル)な系外惑星(正確には液体の水が存在できるような熱くもなく寒くもない軌道＝ハビタブル・ゾーンにある系外惑星)が300個以上、見つかっています。

ハビタブルな系外惑星を探すターゲットとして有力視されているのが、太陽よりずっと小さな恒星＝赤色矮星のまわりです。

赤色矮星は

- ①小さくて暗いので、惑星との明るさのコントラストが少ない
  - ②必然的に系外惑星が恒星の近くにあるので、視線速度法や恒星面通過法が有効
  - ③太陽と同程度の質量を持つ恒星よりもけた違いに多い(恒星界の多数派)
- ということがメリットです。

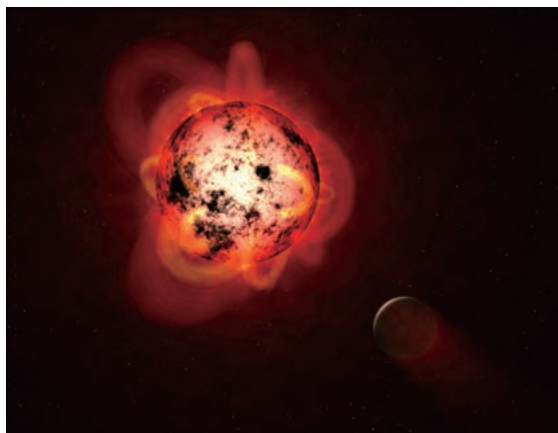
うちゅう2017年5月号で西野学芸員が紹介したTRAPPIST-1(頭3文字のTRAは恒星面通過法の略)も太陽質量の8%しかない赤色矮星です。

TRAPPIST-1では7個の惑星が見つかり、そのうちの3つがハビタブル・ゾーンにありました。

ただし、赤色矮星の周りを回る惑星が本当に生命生存可能かどうかに関して



EPIC が撮影した地球  
(2017年8月22日午前3時頃) (©NASA)



赤色矮星のフレア想像図  
(©NASA/ESA/G. Bacon(STScI))

は、デメリットも指摘されています。

赤色矮星では危険な放射線の嵐（フレア）が太陽よりも頻繁に起きている可能性があるのです。また、系外惑星探しのメリットだった②もアダになりえます。恒星のすぐ近くに惑星があるため、太陽と同規模の（弱い）フ



TRAPPIST-1 想像図

(©NASA/JPL-Caltech)

レアであっても惑星大気にとっては剥ぎ取りを起こすには十分な激しさ、そして生命にとっては生存への直接的な脅威になるのです。

フレアは若い星ほど激しく頻繁に起きます。TRAPPIST-1の当初の推定年齢は5億年（太陽の10分の1の若さ！）だったので、頻発するフレアのために、たとえ液体の水が存在できるという意味でのハビタブル・ゾーンに惑星があっても、そこは生命にとっては樂園ではないだろうと考えられていました。

### TRAPPIST-1系はハビタブルか否か？

ところが、TRAPPIST-1の年齢を調べ直したカリフォルニア大学Burgasser博士らの研究チームが、5億年ではなく54~98億年、つまり太陽系よりもずっと年を取っている可能性を指摘しました。

恒星は年齢を経ると大人しくなり、フレアの発生頻度が下がります。

また、十分な時間があれば、たとえ初期に生命がフレアのために絶滅してしまったとしても、再び発生したり、生き残った生命が知的生命体にまで進化したりする可能性があります。TRAPPIST-1系に生命がいる可能性が高まりました。

一方、年を取っているということは、それだけ長く恒星の光や放射にさらされたことも意味します。長く続く恒星風の影響で火星のように大気はがぎとられてしまった可能性があります。またTRAPPIST-1の惑星たちは潮汐作用によって自転がロックされ、いつも同じ面を母星に向けています。こうした自転の遅い惑星では金星のように暴走温室効果が起きる可能性が指摘されています。

はたしてTRAPPIST-1のまわりには、本当の意味で生命生存可能な惑星＝第2の地球が廻っているのでしょうか・・・

<https://www.nasa.gov/feature/jpl/trappist-1-is-older-than-our-solar-system>

石坂 千春(科学館学芸員)

## ミュオンの思い出

火山などの巨大な物体の内部を宇宙線の中に含まれるミュオンと呼ばれる素粒子を利用して撮影するミュオグラフィという技術があります。この最新の装置を9月から展示しています。今回はミュオンにまつわる私の思い出話をちょっとしたいと思います。

### 核融合

核融合炉は夢のエネルギーだと子供の頃言われていました。いまだに実現しないのは、ほんとうは夢物語なのかもしれません。dt→anという反応を地上で起こすのが核融合炉です。ここでdは重水素、tは三重水素、aはヘリウムの原子核で、nは中性子です。この反応を起こすには、超高温、超高压（密度）の特別な環境が必要で、その環境の持続時間とを合わせてローソン条件とよびます。

爆弾は別として、この条件を満たすことが難しいのです。そもそも高温のプラズマを入れておく容器を作るのが難しい。また、火（核融合）から出るエネルギーは大きいですが、マッチ（ローソン条件を満たす環境）の値段が高いのです。アウトプット（火）よりインプット（マッチ）の方がエネルギーが大きい状況といいかえてもいいでしょう。核融合（地上の太陽）実現は遠い、と思っていました。ところが数年前、茨城の那珂市の施設を視察する機会があって、既にアウトプットはインプットを超えていると聞かされびっくりしました。

ただし他にも問題はたくさんあって、天然には存在しない三重水素をどう調達するのも問題です。実は、核融合反応から出てくる中性子をうまく利用して、三重水素を製造するという方法（dn→t）があるのですが、その技術がまだ確立していないのだそうです。

### ミュオン触媒核融合

ここで、話は私が学生だった二十数年前のこと。当時（今でも研究されているのかもしれないけれど）、液化した重水素と三重水素の中にミュオン $\mu$ を打ち込んで核融合をおこさせる、ミュオン触媒核融合という話がありました。液体の中で $dt\mu \rightarrow \alpha n\mu$ という反応を起こさせようという訳です。

ミュオンはプラスの電気を持ったものと、マイナスの電気を持ったものがあり加速器で作ることもできます。ここでのミュオンはマイナスの電気を持ったもので、質量が電子の200倍あること以外は、電

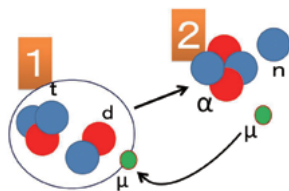


図1. ミュオン触媒核反応。 $\mu$ はdとtをくっつけ①、 $\alpha$ とnに変え②再び別のdかtへ向う→①。

子と全く同じ性質です。ということは、核の周りを電子が回るのではなくミュオンが回るミュオニック原子（分子）ができることになります。原子（分子）の大きさは、実は電子の質量で決まっています。ミュオンは電子の200倍の質量を待ちますから、ミュオニック原子（分子）は通常の200分の1のサイズになります。

重水素と三重水素のミュオニック分子はサイズが小さく、重水素核と三重水素核が近づいて、核融合を起こす確率が大きくなるだろうというわけです。核の部分はヘリウムと中性子に核変換し ( $d t \mu \rightarrow \alpha n \mu$ )、ミュオンは新しくできたヘリウムに束縛されることなく、次の重水素、あるいは三重水素に捉えられる…というわけです。果たしてそんなに都合よくいくのか、ネックはミュオンと三重水素の寿命にあるのですが、興味のある方は「ミュオン触媒核融合」というキーワードでネットを探して見て下さい。

### ハイパー核

学生時代、上の話を九大にいた同学年生が計算していました。当時私はハイパー核という奇妙な粒子 $\Lambda$ （寿命が100分の1秒しかないこと以外は、中性子に似た性質の粒子）を含む原子核の構造を研究していました。

九大の彼は、 $d t \mu \rightarrow \alpha n \mu$ という計算をしていました。ミュオン触媒核反応がうまくいくためには、 $dt$ という状態と $\alpha n$ という状態が似ていると都合がいいのです。一方、私は $dt \Lambda$ という状態がある実験（図2をご覧ください。）

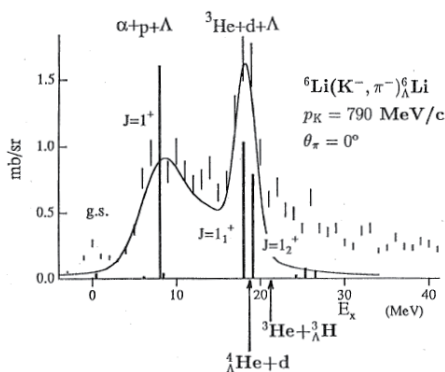


図2. 加速器で作ったK中間子という粒子をリチウムに衝突させ、そこから飛び出す $\pi$ 中間子と呼ばれる粒子の数とエネルギーを測定する実験。誤差棒のついた点が実験値。曲線が当時の私が計算したもの。微妙にあっているような、ないような。

をすると大量にできるのではないかと、という研究をしていました。私の言いたい結論は、 $dt$ が $\alpha n$ に似ていない（直交しているといえます）と都合がいいのです。

つまり、似たような計算を彼と私とでしていたのですが、お互いに主張するところをうまくいかせるためには、正反対の結果を導かなければならいのでした。

実際にはケンカすることなく、彼の計算結果などを参考にさせてもらいながら、私は自分の計算を進めていました。ミュオンといとなぜかこの話を思い出してしまいます。

大倉 宏(科学館学芸員)

# ジュニア科学クラブ 10



## にじいろ 光を虹色に分けてみよう

みなさんの家や学校で使われている照明は、LEDでしょうか？それとも蛍光灯？電球？そ



れぞれいろんな形のものがあるので、電球のような形をしていても電球ではないかもしれません。ところが、光を虹色に分けるフィルムを使うと、同じような電球型の照明でも、虹の見え方がちがうのです。この虹色のものをスペクトルと言いますが、スペクトルをよく観察すると、どれがLEDで、どれが蛍光灯で、どれが電球かわかるのです。

10月のジュニア科学クラブでは、このフィルムを使って、他にもいろいろ光を観察してみましよう。スペクトルにどんなちがいがあるのでしょうか。

はせがわ よしみ(科学館学芸員)

## 10月のクラブ

10月28日(土)9:45～11:40ころ

- ◆集合：サイエンスショーコーナー(展示場3階)  
9:30～9:45の間に来てください
- ◆もちもの：会員手帳・会員バッジ・月刊「うちゅう」10月号・筆記用具
- ◆内容：9:45～10:35 サイエンスショー(全員)  
10:40～11:40 実験教室(会員番号1～76)  
10:40～11:40 てんじ場たんけん(会員番号77～153)

・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。  
・展示場の見学は自由解散です。

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。



## 10・11月の実験教室

## トライサイエンス ヨットカーで風をつかもう

## どんな実験なの？

ハサミを使って画用紙を切り、風を受けそうな帆を作ってみよう。セロハンテープで竹ぐしに帆を貼り、発泡スチロールの台車に固定し“ヨットカー”を作るよ。風の力で“ヨットカー”を走らせてみよう！

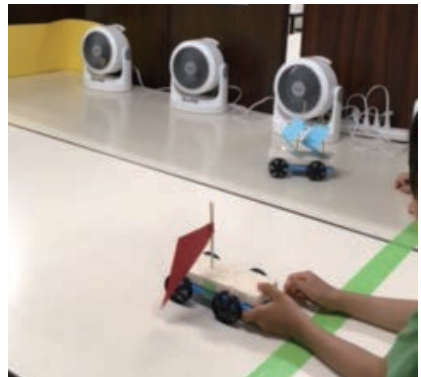


## 家で行なうときに準備するもの（クラブ当日は準備します）

画用紙、竹ぐし、台車（シャーシ、発泡スチロール）、ハサミ、セロハンテープ、扇風機など風のでるもの

## ためしてみよう

- ①風はどちらからどちらに向かっているかな？
- ②帆はどの向きにつければいいかな？
- ③よく走っている“ヨットカー”の様子も観察して、帆の形や向きを工夫してみよう！



10月、11月はこの実験にチャレンジするよ。お楽しみに！

トライサイエンスのホームページ (<http://www.teacherstryscience.org/ja/kids-experiments>) にいろいろな実験があるから、他の実験にもトライしてね！

## オーロラ写真展

展示場4階には環境写真家の佐藤ケンジさんが、カナダやアラスカなどで撮影した数々のオーロラ写真を展示しています。

オーロラは太陽からやってくる太陽風が、地球の磁場に沿って地球上空に入り込み、太陽風に含まれる電子が地球の大気とぶつかって、大気中の酸素や窒素が発光する現象です。酸素が発光すると緑色や赤色のオーロラに、窒素が発光すると紫色のオーロラになります。

オーロラはアラスカやカナダ、北欧や南極などの高緯度地域にあらわれます。太陽活動が活発になり、大きな磁気嵐が発生すると、まれに日本のような低緯度地域でもオーロラが観測されることがあります。近年では、2015年3月に北海道で赤い低緯度オーロラが見られました。

オーロラが光る高度は、雲よりも飛行機よりも高く、地上から、およそ100km～400kmのあたりです。高度100km～200km付近では、大気中に窒素分子の割合が最も多いため、太陽風中の電子が窒素分子に衝突して、紫色に光ります。高度200km～400km付近では、酸素原子が最も多いため、酸素原子に衝突して緑色や赤色に光ります。このオーロラ写真展では、そうした様々な色に光るオーロラ写真を展示しています。またぜひ、じっくりとご覧になってください。



「オーロラ写真展」(展示場4階)

高度(km)	大気中の主な成分	オーロラの色
350	酸素原子	赤
300		
250	窒素分子	緑
200		
150		
100		紫

地上からの高度とオーロラの色の関係

西野 藍子(科学館学芸員)



## 東日天文館パンフレット

かつて東京有楽町にあったプラネタリウム館「東日天文館」のパンフレットです。

東日天文館は、大阪の電気科学館につく国内2番目のプラネタリウム施設として、昭和13（1938）年11月にオープンしました。直径20mのドームに、大阪と同じカール・ツァイスⅡ型が設置され、人気を博しましたが、昭和20（1945）年の東京大空襲で焼失してしまいました。わずか6年あまりの短い営業期間でした。

このパンフレットは昭和14（1939）年頃に発行されたもので、一枚の紙を二つ折りにしたものです。見開きページには、「天文現象を手取る如く理解させる天象儀」と題されたプラネタリウムに関する説明のあと、「毎月のお話」として昭和14（1939）年3月から翌年2月までの投影タイトルと概要が紹介されています。

投影のお話を毎月変える理由として、説明文には「天象儀の働きは千変万化であり、一時にその全機能を発揮させるのには多大の時間を要しまして実際上不可能であります。そこで毎月適宜な話題を拾い、それを中心にして話を進めていかざるを得ません」と書かれています。これと同様の説明文が電気科学館のパンフレットにも見られることから、電気科学館の影響を受けていることが伺えます。

実際、東日天文館の開館にあたっては、電気科学館のスタッフが協力しています。『電気科学館二十年史』には、「その建設工事に関しては大阪市技師新名種夫氏（本館建築設計担当者）が関与し、開館に当つてはその解説の指導に本館解説者原口氏雄氏が出張応援した」とあり、密接な関係がありました。しかし、具体的な協力を示す資料は現存しておらず、詳細は不明です。

現在、大阪市立科学館が所蔵する東日天文館関係資料は、このパンフレットほか、ごくわずかしがなく、いずれも現科学館に移転後寄贈されたものです。



写真:パンフレット表紙

嘉数 次人(科学館学芸員)

## トランジスタから集積回路へ

科学館の展示場には、ラジオや電子顕微鏡など真空管を使用しているものも展示されています。真空管には「整流作用」と「増幅作用」という大きな役割があるために使われていましたが、大きくて電力消費が大きい、寿命が短いといった欠点もありました。

整流というのは交流の電気を直流にすることで、電気を一方向にしか流さない真空管を使うことで整流することができます。また、ラジオで電波を受けると、アンテナには電波の周波数と同じ周期の交流の電流が流れますが、そこから音声信号などを取り出すのにも整流しなければなりません。

また増幅というのは、弱い信号を強くすることです。ラジオで電波を受けて得られる電流は非常に弱いので、増幅しなければスピーカーから音を出すことができません。

1947年、アメリカのAT&Tベル研究所のジョン・バーディーンとウォルター・ブラッテンは、半導体を使った増幅作用のある素子、トランジスタを発明しました。ただ、このトランジスタは点接触型と呼ばれるもので、動作があまり安定しませんでした。

翌年、同じベル研究所のウィリアム・ショックレーは接合型と呼ばれるタイプのトランジスタを発明し、次第にトランジスタは真空管に取って代わるようになっていきました。

真空管と比べると、小型で省電力、長寿命のトランジスタは、最初は補聴器などに使われましたが、1954年にはRegency TR-1というトランジスタラジオが発売され、次第に真空管に取って代わるようになりました。

ショックレー、バーディーン、ブラッテンの3人には、1956年、「半導体の研究およびトランジスタ効果の発見」の業績に対してノーベル物理学賞が授与されました。

Regency TR-1が発売された翌年、日本でも東京通信工業という会社が、Sony TR-55というトランジスタラジオを製造・販売しました。東京通信工業は、その後もTR-55をマイナーモデルチェンジしたSony TR-5、高級な木製キャビネットのSony TR-72、ワイシャツのポケットに入るポケットブルラジオSony TR-63など、次々とトランジスタラジオを発売しました。そして1958年には、トランジスタラジオに付けたブランド名「Sony」を会社名にしています。



写真1. Regency TR-1



写真2. Sony TR-5

そんな中、ソニーは、新しく開発したトランジスタの歩留まりが非常に悪いというトラブルに見舞われました。当時ソニーの研究者だった江崎玲於奈は、その原因究明のために半導体の研究を行っていた中で、ダイオード（整流作用のある半導体部品）に通常とは異なるパターンの電流が流れるのを見つけました。従来の考え方では通り抜けられないはずの障壁を、量子力学ではある確率で通り抜けられる「トンネル効果」という現象があり、江崎が見つけたのはこのトンネル効果による電流だったのです。

江崎と、薄膜絶縁体を挟んだ超伝導体でのトンネル効果を発見したアイヴァー・ジェーバーには、1973年、「半導体内および超伝導体内の各々におけるトンネル効果の実験的発見」の業績に対してノーベル物理学賞が授与されました。

しかしトランジスタなんて古いもので、現在ではもうトランジスタは使われていないと思うかもしれませんが、そうではありません。実は、皆さんのポケットの中や家の中には、数え切れないほどたくさんのトランジスタがあるのです。

確かに、トランジスタラジオなどに入っていたような1個1個のトランジスタは現在ではほとんど使われていません。ではどこにトランジスタが？と思うかもしれませんが、黒いムカデのような電子部品、集積回路（IC：Integrated Circuit）というのが、たくさんのトランジスタやコンデンサーなどを1つの部品の中に作り込んだものなのです。ですから、パソコンやスマートフォンだけでなく、テレビやビデオデッキ、エアコン、これら进行操作するリモコン、更に最近では多くの炊飯器やオーブンレンジ、冷蔵庫、ガスコンロ、洗濯機やアイロンなどでも集積回路を使っており、そこにはトランジスタが入っているのです。

集積回路の特許は、1959年2月9日にジャック・キルビーが出願しました。しかし同年の7月30日に、ロバート・ノイスも集積回路に関する特許を出願しており、しかも集積回路の製造技術はノイスの特許から発展したものなのです。そのため、集積回路の発明者はキルビーとノイスの2人とするのが多いのです。

キルビーには、2000年、「情報通信技術における基礎研究（集積回路の発明）」の業績に対してノーベル物理学賞が授与されました。一方のノイスは1990年に亡くなっており、残念ながらノーベル賞を受賞することはできませんでした。

これらのトランジスタラジオや集積回路の製作工程などは、現在開催中の企画展「大阪市立科学館資料でみるノーベル賞展」（～12月17日）で展示しています。

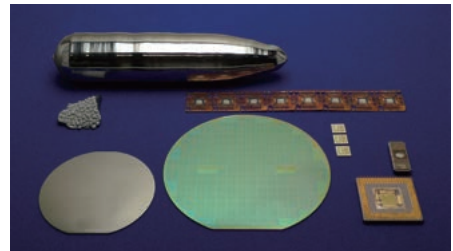


写真3. 集積回路の製作工程

## 科学館アルバム

今回は8月のできごとをレポートします。お盆の時期は開館時間を延長し、館内は多くのお客様で賑わいました。8月後半になると夏休み自由研究の問い合わせが増えました。科学館でプラネタリウムや展示を見て、学芸員に話を聞いて、楽しく自由研究を進めてくれていたら嬉しい限りです。

8月1日(火)

小・中学生のための電気教室



午前の部では、電池のしくみを学びながらオリジナル乾電池を作りました。午後の部では高等専門学校生製作のロボット実演を見学後、LEDあんどんを工作し、一斉に点灯!とても綺麗でした☆

8月3日(木)・4日(金)

夏休みミニ气象台2017



恒例の夏休みミニ气象台を開催しました。多くのお客様にお越しいただき、急な大雨の話を聞いたり、風向風速計を工作したりしました。今年も「はれるん」は大人気でした!

8月5日(土)

天体観望会「月と土星を見よう」



非常に多くの応募をいただいた今回の観望会ですが、残念ながら当日は曇り空…。激戦の結果当選された参加者の皆様は、晴れ間を待ちながら、望遠鏡を見たり星のお話を聞いたりしました。

8月6日(日)・13日(日)・19日(土)

企画展ギャラリートーク



企画展「電気科学館と日本のプラネタリウムの黎明期」を担当した嘉数学芸員のギャラリートークがありました。多くの来館者が足を止め、熱心に話を聞いていました。トーク後には質問もあがりました。

8月8日(火)・9日(水)  
夏休み手作り万華鏡教室



日本万華鏡倶楽部の方の指導のもと、美しい万華鏡作りをしました。2日間で3つのコースがあり、参加者はそれぞれ異なるタイプの万華鏡を作り、完成後、万華鏡をくるくる回して観察しました。

8月9日(水)・10日(木)夏休み自由研究教室  
「色を分けよう！クロマトグラフィー」



自由研究教室の第2弾。小野学芸員がクロマトグラフィーについて解説しました。参加者は、ろ紙に色とりどりのサインペンから好きなペンを選び、元はどんな色からできているのかを観察しました。

8月17日(木)・18日(金)夏休み自由研究教室  
「月球儀・火星儀を作ろう」



自由研究教室の第3弾。飯山学芸員オリジナルの月球儀・火星儀の工作キットで、参加者は丸い発砲スチロールに地形画像を切って貼りつけて作成。完成後に月や火星の地形を学びました。

8月19日(土)・20日(日)  
自然科学の基礎を訪ねる



科学館大好きクラブのみなさんが展示場で様々な科学のミニ実験や展示解説を行いました。多くの来館者が足を止め、クラブのみなさんのお話を熱心に聞いたり、楽しく科学を学んでいました。

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  
Twitter



大阪市立科学館  
Facebook



大阪市立科学館  
YouTube

## 11月末までの 科学館行事予定

月	日	曜	行 事
10	開催中		プラネタリウム「秋の夜長に月見れば」(~11/26)
			プラネタリウム「さがせ! 第2の地球」(~11/26)
			プラネタリウム ファミリータイム(土日祝日)
			サイエンスショー「マイナス200℃のふしぎ」(~11/26)
			企画展「大阪市立科学館資料で見るノーベル賞展」(~12/17)
12	木		中之島科学研究所コロキウム
21	土		気象キャスターと一緒に考えよう 親子で学ぶ地球温暖化
11	3	金	We are, 科学デモンストレーターズ!
	4	土	第18回 こどものためのジオ・カーニバル(~11/5)
	9	木	中之島科学研究所コロキウム
	18	土	関西文化の日【展示場のみ入場無料】(~11/19) 自然科学の基礎を訪ねる(~11/19)
	19	日	小中学生向けプログラミング教室<3回連続>(11/7必着)
	23	木	大人の化学クラブ2017<2回連続>(11/4必着)
	25	土	楽しいお天気講座「気圧のふしぎな実験」(11/15必着)
	26	日	館長のサイエンスショー「だれも知らない磁石のみみつ」
28	火	臨時休館(~11/30)	

### プラネタリウムホール開演時刻

平日	9:50	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	学習投影	月見れば	月見れば	第2の地球	月見れば	第2の地球	月見れば
土日祝日	10:10	11:10	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	月見れば*	ファミリー	月見れば	第2の地球	月見れば	第2の地球	月見れば

所要時間:各約45分間、途中入場不可、各回先着300席

- 月見れば:秋の夜長に月見れば
- 第2の地球:さがせ! 第2の地球
- 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55分間)

★日曜日と祝日は、17:00から「さがせ! 第2の地球」を投影します。

※11/25(土)はジュニア科学クラブのため、10:10からの「秋の夜長に月見れば」はありません。

### サイエンスショー開演時刻

	10:00	11:00	13:00	14:00	15:00
平日	予約団体専用	予約団体専用	予約団体専用	○	—
土日祝日	—	○	○	○	○

所要時間:約30分間、会場:展示場3階サイエンスショーコーナー、各回先着約100名



科学館の研修を修了した科学デモンストレーターが、ボランティアで実験ショーを行なっています。テーマと日時はホームページでご確認ください。

## We are, 科学デモンストレーターズ!

科学館で実験ショーのトレーニングを受け、エキストラ実験ショーなどで活躍しているボランティア「科学デモンストレーター」。個性はじける科学デモンストレーターが、一日中、次から次へと楽しい実験を行います。普段のサイエンスショーとは一味違う実験ショーをお楽しみください。当日のプログラムはホームページをご覧ください。

- 日時: 11月3日(金・祝) 10:30~16:15(開場10:10)
- 場所: 展示場3階サイエンスショーコーナー ■対象: どなたでも
- 参加費: 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。
- ※通常のサイエンスショー「マイナス200℃のふしぎ」は休止します。

## 第18回 こどものためのジオ・カーニバル

私たちが暮らしている地球・宇宙のことをもっともっと知りたい人はジオ・カーニバルに集合! 様々な工作や実験を通じて、自然のふしぎにふれてみませんか。小さな砂粒の中にキラリと光る鉱物を見つけたり、身近なものでも銀河の模型をつくったり、色々な体験ができます。

- 日時: 11月4日(土)、11月5日(日) 各日10:00~16:30(入場は16:00まで)
- 場所: 研修室、多目的室、アトリウムおよび工作室 ■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。
- 定員: なし(一部セミナーは定員あり(多数時は当日抽選))>
- 主催: こどものためのジオ・カーニバル企画委員会
- 共催: 公益財団法人大阪科学振興協会

## 中之島科学研究所第89回コロキウム

中之島科学研究所の研究員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: 11月9日(木) 15:00~16:45 ■場所: 研修室 ■申込: 不要 ■参加費: 無料
- テーマ: ドイツ博物館における資料調査報告 ■講演者: 石坂千春研究員
- 概要: 2017年6月26日~7月21日、ドイツ・ミュンヘンに滞在し、主にドイツ博物館における科学的玩具等の資料調査を行いました。実際に手に取って調査した収蔵資料や入手した関連資料のレプリカについて報告します。

プラネタリウムのなかでは、  
おおきな宇宙への夢が  
育っています。

### コニカミルタ 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 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 西本町インテス11階 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

## 小中学生向けプログラミング教室

私たちの生活には、あらゆるところでコンピュータが使われています。例えばスマートフォンやタブレット、ゲーム機、ロボット掃除機などです。でも、コンピュータがどのように動いているのか、そのしくみを知る機会はなかなかありません。そこで今回は、子どもパソコン「IchigoJam」を使ってプログラミングに挑戦し、コンピュータが動くしくみを楽しく学んでみましょう。プログラムなんてしたことない!という方でも大丈夫です。ぜひ、お気軽にご参加ください。

- 日時:11月19日(日) 第1回:「プログラミングって?『Hello!World』からはじめてみよう」  
12月 3日(日) 第2回:「かんたんなゲームプログラムを作って動かしてみよう」  
12月17日(日) 第3回:「自分だけのオリジナルゲームにカスタマイズしてみよう」  
各日10:00~12:00 (3回の連続講座です。)

※3回の講座にすべて参加可能な方のみ、ご応募ください。

- 対象:小学1年生~中学3年生 ■定員:10名(応募多数の場合は抽選)
- 参加費:1,500円(3回分) ■場所:工作室 ■申込締切:11月7日(火)必着
- 申込方法:往復ハガキに、住所・氏名・年齢(学年)・電話番号を記入して、大阪市立科学館「小中学生向けプログラミング教室」係へ

## 大人の化学クラブ2017

化学実験を通して、身近な化学に迫ります。金を溶かして、めっきをしたり、ショウノウなどを使って結晶のできる様子から天気予報に使われたといわれる、ストームグラスを作ります。大人の方向けの簡単な化学実験教室です。お気軽にご参加ください。

- 日時:11月23日(木・祝) 第1回:「金箔溶かして金めっき」  
12月23日(土・祝) 第2回:「天気が分かる?ストームグラス作り」  
各日14:00~16:00 (2回連続の行事です)
- 対象:18歳以上 ■定員:20名(応募多数の場合は抽選) ■参加費:2,000円(2回分)
- 場所:工作室 ■申込締切:11月4日(土)必着
- 申込方法:往復ハガキに、住所・氏名・年齢・電話番号、一緒に参加希望の方の氏名と年齢も記入して大阪市立科学館「大人の化学クラブ2017」係へ

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

天の川  
を さぐる

五藤光学研究所  
<http://www.goto.co.jp/>

企画:公益財団法人 大阪科学振興協会 大阪市立科学館



楽しいお天気講座「気圧のふしぎな実験」

空気には重さがあるかな??気圧のふしぎな実験をやってみよう!

天気予報でよく使われる気圧とは何か、実験を中心に気象予報士がお話します。

- 日時:11月25日(土) 13:30~15:30
- 場所:工作室
- 対象:小学3年生~中学3年生
- 定員:30名(応募多数の場合は抽選)
- 参加費:400円
- 申込締切:11月15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・年齢(学年)を記入して、大阪市立科学館「気圧のふしぎな実験」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

館長のサイエンスショー「だれも知らない磁石のひみつ」

斎藤吉彦館長が、サイエンスショーを行います。普段は見られません!ぜひお越しください。今回は、2006年に斎藤館長が企画したサイエンスショー「だれも知らない磁石のひみつ」を実演します。

- 日時:11月26日(日) ①12:00~12:30 ②16:00~16:30
- 場所:展示場3階 サイエンスショーコーナー
- 申込:不要(各回とも、当日先着順)
- 対象:どなたでも
- 参加費:展示場観覧料が必要です。

ご注意!

6/1からの郵便料金改定に伴い、**往復ハガキ(往信・返信とも)が切手料金不足の場合は配達されない**ことがあります。ご注意ください。また、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。

大阪市立科学館 <http://www.sci-museum.jp/>

電話:06-6444-5656 (9:00~17:30)

休館日:月曜日(休日の場合は翌平日)、11/28~30は臨時休館いたします。

開館時間:9:30~17:00(プラネタリウム最終投影は16:00から、展示場入場は16:30まで)

所在地:〒530-0005 大阪市北区中之島4-2-1

公益財団法人大阪科学振興協会 <http://www.kagaku-shinko.org/>

電話:06-6444-5656(9:00~17:30)

KOL-Kit  
コルキット



土星の環  
も見える!



望遠鏡工作キット スピカ

¥2,650 税別

(科学館の売店にもあります。)



オルビス株式会社

大阪市中央区瓦屋町2-16-12 TEL 06-6762-1538

オンラインショップ <http://www.orbys.co.jp/e-shop/>

## 友の会 行事予定

月	日	曜	時間	例会・サークル・行事	場所
10	14	土	11:00~16:30	りろん物理	研修室
			14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室
	15	日	8:00集合	ハイキングサークル	(募集は締め切りました)
			14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	21	土	15:00~16:45	英語の本の読書会	工作室
			17:30~19:00	友の会ナイト	プラネタリウムホール
19:00集合			星楽	9月号参照	
22	日	10:00~12:00	天文学習	工作室	
		14:00~16:30	科学実験	工作室	
11	11	土	11:00~16:30	りろん物理	研修室
			14:00~16:00	うちゅう☆彗むちゅう	工作室
	12	日	14:00~15:30	化学	工作室
			16:00~17:00	光のふしぎ	工作室
	18	土	12:15~13:50	英語の本の読書会	工作室
			14:00~16:00	友の会例会	研修室
			18:30集合	星見	次ページ記事参照
	19	日		14:00~16:00	りろん物理(場の理論)
26	日		10:00~12:00	天文学習	工作室
			14:00~16:30	科学実験	工作室

開催日・時間は変更されることがあります。最新情報は友の会ホーム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。



## 友の会ナイトのご案内

10月の友の会の例会は、時間・場所を変えて、プラネタリウムの投影を交えておこなう、「友の会ナイト」になります。

- 日時: 10月21日(土) 17:30~19:00
  - 会場: 科学館プラネタリウムホール
  - 定員: 300名(要観覧券)
  - 参加費: 無料(アンケートにご協力いただきます)
  - 対象: 友の会の会員とご家族、ジュニア科学クラブの会員とご家族
  - 観覧券の受け取り方法: 友の会会員証(またはジュニア科学クラブ会員手帳)をお持ちの上、友の会事務局へお越しください。定員になり次第、締め切ります。
- ※会員と同居のご家族の方も参加していただけますが、4人程度まででお願いします。  
 ※夜間の行事のため、中学生未満は保護者が同伴してください(こども向けの投影はありません)。

## 星見サークル

星見サークルは、都会を離れ、星の良く見えるところで、一晩天体観察を行います。

■日程: 11月18日(土)~19日(日) ■集合: 18日18:30 科学館駐車場自販機前

■行先: 奈良県山添村 ■解散: 19日7時頃、天王寺駅を中心とした最寄駅

■申込: 星見サークルのホームページ[http://www.geocities.jp/tomo\\_hoshimi/](http://www.geocities.jp/tomo_hoshimi/)から申し込んで下さい。■締切: 車に便乗していきますので、便乗希望者は先着順(開催1ヶ月前から募集開始・HPをご覧ください。) ■費用: 高速料金、ガソリン代は割勘となります(2000円前後)。

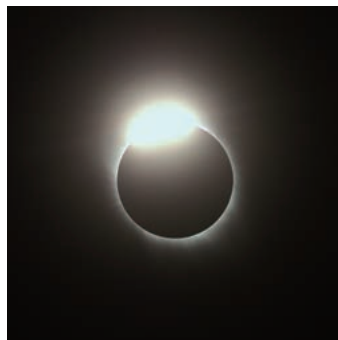
■備考: 宿泊施設はありません。車内やテント内で仮眠はできます。

## 友の会例会報告

9月の友の会の例会は、16日(土)に開催いたしました。メインのお話しは嘉数学芸員の「江戸時代の人々と天の川」でした。休憩をはさんだ後、8月のアメリカ皆既日食に遠征された皆さんから、皆既日食の写真等、日食観測の成果の紹介がありました。参加者は66名でした。



嘉数学芸員のおはなし



ダイヤモンドリング(松下さん(No.2754)撮影)



プロミネンスと内部コロナ(渡辺さん(No.3070)撮影)



和歌山大学 尾久土先生と記念写真

## 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9:00~17:00)

メール: [tomo@sci-museum.jp](mailto:tomo@sci-museum.jp)



## 新・登録資料をご紹介します

### 電気科学館消印つき葉書

寄贈：池田 陽一氏



昭和12（1937）年3月13日の消印のある郵便はがきです。この日は科学館の前身である電気科学館がオープンした日で、押されているのは大阪西局が用意した記念消印です。

印面には日付と大阪西局の名前とともに、電気科学館の建物外観と、科学館のマークがデザインされ、「大阪市立電気科学館開館記念」とあります。大阪の新名所としてオープンした電気科学館の注目度が伺えます。

嘉数 次人(学芸員)

### Anker 人工石つきみきNo.6



100年以上前、1900年前後のドイツ・リヒター社が販売し、ヨーロッパで普及していた石の積み木（のレプリカ）です。カラフルな人工石で作られています（だから、とても重たいです…）。様々な形のブロックから構成されていて、いろいろな建物をリアルに作るのですが、箱にしまう時には写真のように並べないと、きっちり収まりません。子どもにも社会の構成員として秩序を重んじることを求めた当時の世情を反映しているようです。

石坂 千春(学芸員)

### バタグルミ



今から約300万年～100万年前のクルミの化石です。この化石を最初に発見したのは、あの宮沢賢治です。北上川の泥岩層から発見し、その後、大正15年に東北大学の教授がこの化石の論文を発表しています。ごつごつした形が、私たちのよく知っている現在のクルミとは異なります。企画展「化学と宮沢賢治」の時には、借用資料を展示したのですが、その後、縁あって館蔵資料とすることができました。

小野 昌弘(学芸員)