

通巻404号

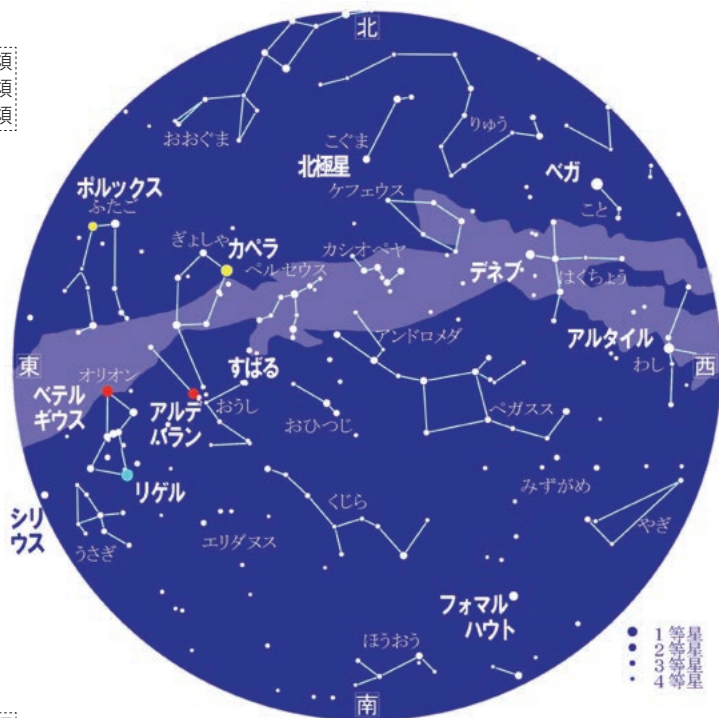
- 2 星空ガイド(11-12月)
- 4 非接触ICカード技術FeliCaと半導体(LSI)開発
- 10 天文の話題
「土星探査機カッシーニ。「命」を守ったその最期」
- 12 化学のこぼなし
「たまごパックから「PETフラワー」」
- 14 ジュニア科学クラブ
- 15 展示場へ行こう「最新型ミュオグラフィ」
- 16 ドイツ・ミュンヘン滞在記
- 18 初☆皆既日食見てきました!
- 20 科学館アルバム(9月)
- 22 インフォメーション
- 26 友の会
- 28 コレクション「黄鉄鉱(五角十二面体結晶)」

ドイツ博物館の正面玄関と、
初代カールツァイス投影機(左写真)。
p.16「ドイツ・ミュンヘン滞在記」を参照。

星空ガイド 11月16日~12月15日

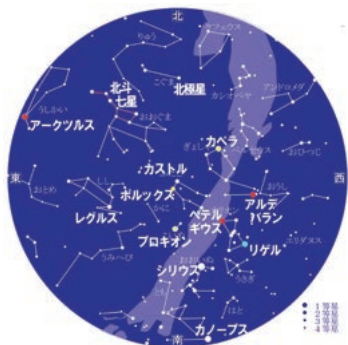
よいの星空

11月16日22時頃
12月 1日21時頃
15日20時頃



あけの星空

11月16日 4時頃
12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
11	16	木	6:32	16:52	4:05	15:50	27.3
	21	火	6:37	16:50	8:39	19:02	2.6
	26	日	6:41	16:48	12:15	23:23	7.6
12	1	金	6:46	16:47	15:14	3:28	12.6
	6	水	6:50	16:47	19:44	9:07	17.6
	11	月	6:54	16:47	0:02	12:48	22.6
	15	金	6:57	16:48	3:52	15:00	26.6

※惑星は2017年12月1日の位置です。

レグルスの食

12月7日の朝、しし座の1等星レグルスが月に隠されるレグルスの食が起こります。しし座は春の星座ですが、この時期は夜中に東の空に顔を見せ、明け方には南の空に來ます。

7日未明の空には、レグルスと月が近くに並んで輝いているのを見ることができます。

2つの天体はだんだんと近づいて行き、夜が明けた後の8時38分、レグルスは月に隠されてしまいます。そして1時間後の9時40分に、反対側から再び現れます。(時刻は大阪での値)



レグルスの食は、先月11月11～12日の夜中にも起こりましたが、この時は潜入の時間はまだ地平線の下で、出現の際の高度も5度程度と、低空での現象でした。今回は食の時間帯の高度は30度程度ですが、朝の青空の中での現象になります。そのため肉眼ではレグルスを見ることはできませんが、小型の望遠鏡があれば簡単に見ることができるでしょう。

ふたご座流星群が極大

12月14日13時ごろ、ふたご座流星群が極大になります。日本時間では昼間にあたりますので、13～14日にかけての明け方、もしくは14日の宵の時間帯が特におすすめです。

この流星群は当たり外れが少なく、毎年1時間あたり20～30個程度の安定した数の流れ星が流れます。放射点が日の入りとともに東の空に現れることから、ほぼ一晩中流れ星を見ることが出来ます。今年は月明かりの影響が少ないため、好条件になっています。

【こよみと天文現象】

月	日	曜	主な天文現象など
11	17	金	金星と木星と月が接近(明け方の低空)
	18	土	●新月(21時)
	22	水	月が最遠(406,132km) 小雪(太陽黄経240°)
	23	木	勤労感謝の日
	24	金	水星が東方最大離角 (夕方の空に見やすい)
	27	月	●上弦(2時)
12	2	土	スピカと火星が明け方にならぶ
	3	日	月とアルデバランが接近
	4	月	○満月(1時)
		月	月が最近(357,492km) この年一番大きく見える満月

月	日	曜	主な天文現象など
12	6	水	海王星が東矩
	7	木	大雪(太陽黄経255°) 水星と土星が接近(夕方の低空)
		土	月とレグルスが明け方に接近 レグルスの食 (8時38分潜入～9時40分出現)
	10	日	●下弦(17時)
	13	水	水星が内合
	14	木	ふたご座流星群が極大(13時) 月と火星が明け方にならぶ
	15	金	月と木星が明け方にならぶ

江越 航(科学館学芸員)

非接触ICカード技術FeliCaと半導体(LSI)開発

サイエンティストになりたいエンジニア 中本 泰

1. はじめに

皆さんは電子立国ニッポンという言葉聞いた事があるのではないのでしょうか？テレビや音楽プレーヤー、パソコン、スマートフォンという電子機器は、LSIという半導体でなりたっていて、日本はその半導体開発で世界をリードしてきたものでした。

中学生時代にラジオに興味を持ち、雑誌記事を参考にゲルマニウムラジオを組み立て音が出た時の感動を覚えこの道に進みましたが、今回はSuicaやICOCAとして普及している非接触ICカード技術FeliCaの話をしたしたいと思います。

最初に、FeliCaの動作原理の話をする。これには普段お使いになっているカードを電氣的に感じ取って欲しいという想いがあります。次に、この開発の事始めから実用化に至るまでの経緯に触れます。開発というものは紆余曲折を経て成されるもので、諦めずに頑張るけど運も必要、風向きは必ず変わるという話です。

そして開発途上で生じた深刻なトラブルと、その解決に関してご紹介します。トラブルを振り返ってみますと、トラブルの解決には作法があるという事に気づきます。人間関係のトラブル回避と似て、エンジニアの心構えといううな意味合いです。

最後に、そういった事が出来るようになってきた経緯として、著者に知識と考え方を授けてくれた恩師達を紹介しながら、最近話題のSTEM教育についても触れたいと思います。

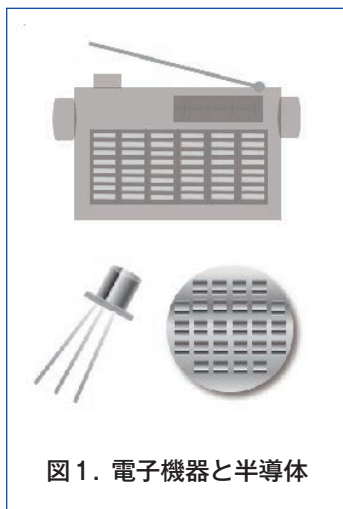


図1. 電子機器と半導体

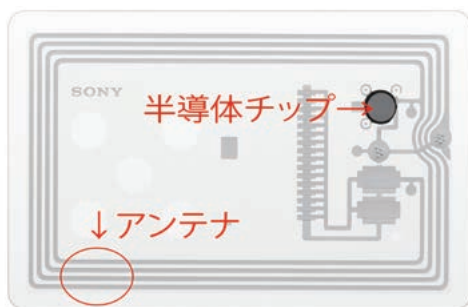
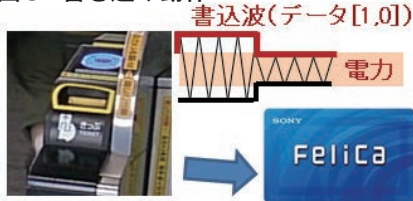


図2. FeliCa透明カード(サンプル)

2. FeliCaの原理：カードへの書き込みとカードからの読み出し

「改札機にカードをタッチするとゲートが開く」という仕組みですが、カードと改札機の間で何が行われているのでしょうか？入場する時はカードに駅名を書き込んで、出場する時に、乗車駅から下車駅の料金を計算してカード残高を書き換えるといった作業がなされていると思います（実際には、もっと複雑だと思いますが）。端的に言いますとカードに対して「書き込み」と「読み出し」という作業が行われており、その様子を図3と図4に示します。

図3. 書き込み動作



ところで皆さんはあのカードに充電した事も電池が切れたという経験もないと思います。実はあのカードに電池は入っていません。ゲルマニウムラジオと同じ原理で、改札機から降り注ぐ電波から電源を作り出しています。

図3に書き込み動作を示しますが、改札機から「1」「0」で振幅を変化させた電波が発射されます。カードではその電波から電力を作り出す（電力検波と呼びます）と同時に、「1」か「0」という情報を抜き取り内部のメモリーに記録します。次に図4は読み出し動作です。書き込みの時とは異なり、振幅の一定な電波がカードに照射されます。これによりカードは電力を得て、動作を開始し内部のメモリーからデータを改札機に向かって放出します。この説明ですと何の変哲もない普通の無線システムと同じではないか？と思われてしまうかもしれませんが、実は大きな技術革新があります。

受信電波から電力を作り出すと説明しましたが、この方式で作りに出せる電力は微々たるもので、データを無線で送信できるほどの電力は作れません（これができてしまうとスマホに電池は不要となってしまいます）。少し難しい言い方になりますが、カードに電波を発射する為に必要な「発振器」がありません（発振器というものは大きな電力を必要としますので）。

図4. 読み出し動作 質問波



読み取り時のカードは、「振幅の一定な」電波を受信しますが、そのアンテナの能率を出力させたいデータの「1」「0」に応じて微妙に変化させます。カード内にあるアンテナは電波を受信する事が仕事ですが、金属ですので、電波の一部を跳ね返します。アンテナの能率を

微妙に変化させるという事は、その「跳ね返り量」も変化する事になります（図4の返事波）。その微小な跳ね返り電波の「1」「0」を改札機側で読み取る事で通信が成立するという事になります。他人のフンドシで相撲を取るようなものですが、これが読み取り動作の説明になります。

3. 開発の進め方：諦めずに続けていれば、運が向いてくる

本章では開発の経緯のお話をします。このシステムの開発はある宅配会社さんから「荷物の自動仕分けの為にTAG（識別子）システムを作って欲しい」という要請から始まりました。1988年のことです。先に説明した「電波の跳ね返り方式」では最大でも10cmほどしか通信できませんので、自動仕分けシステム用には電池を搭載して発振器を積んだ構成としていました。試作機が出来、動作実験を進めていた段階で、コストが要求に対して二桁も高くなってしまふ事が判明し、この案件は頓挫してしまいますが、JRの研究所である鉄道総合技術研究所が非接触カードの定期券を開発しているという情報を入手し、以後、鉄道総研と共に開発を進める事になりました。

同時に、ビルの入退室管理やスキー場のリフト改札等の市場導入を進めていましたが、ここで大きなトラブルに見舞われます。このシステムの電波は長い距離を飛びますので、ビルの壁に反射して目的外のドアが開閉してしまうというものです。当初は導入箇所が少なかったので問題は顕在化しなかったという事です。

更に悪い事は重なります。公共交通機関の安全と安定を担うJRは、「非接触の実用化には時間がかかる」という事で磁気カード方式のプリペイドカードの導入を決定してしまいました。現行事業で前述のトラブルを起こし、先の開発パートナーも失ってしまった。結局、プロジェクトチームは解散する事になり「ご苦労様会」が開催されました。

ところが、その一週間後当時のソニー大賀社長から「カード事業は未来を拓く事業、始めて2年もたっていないのに撤退とは何事か。もう一度挑戦しろ」という指示が出ました。かくして開発再開、まずは「僕たちのシステムの良さ」を必要としているお客様を探すこと



図5. 東日本旅客鉄道の非接触改札

になります。1997年に香港が中国に返還されましたが、その際に「世界に先駆けて」をいくつかやりたい中国政府の意向の中に「地下鉄への非接触切符の導入」というテーマがありました。僕たちはそこに賭ける事にしたのですが、それが後のJR東日本Suica誕生につながっていきます。

開発には研究者の知恵と努力が必要ですが、運とか風向きといったものも必要と感ずます。逆に、運がめぐってきたり、風向きが変わるまで地道にやり続けるという事が大切ということではないでしょうか。

4. トラブルと、その解決からの学び

香港地下鉄の要求の中には「電池レス」という僕たちが当時実現していなかった項目がありました。原理はゲルマニウムラジオですから見込みはありましたが、問題は開発日程です。「落札の為の評価をするので、試作品を1年で揃えよ」という要求がきました。アナログとデジタルが混在した半導体をゼロから開発して半導体自体の試作品が出てくるまで丁度1年かかります。その半導体に手直しをいれて装置に組み込む事でシステムとしての試作機ができます。つまり半導体の手直しの期間を全く取れないという日程でした。そして、1994/12/8に最初のLSIが出来上がり、それをカードに組み動作させたのが翌年年明け。結果は“X”に近い“△”でした。

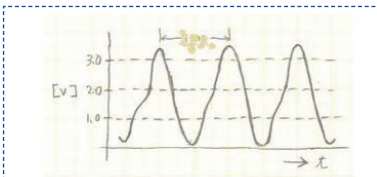


図6. 電源電圧の波形

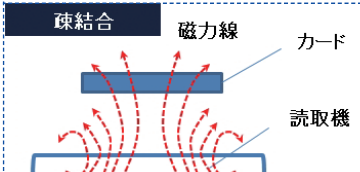


図7. ほどよい距離

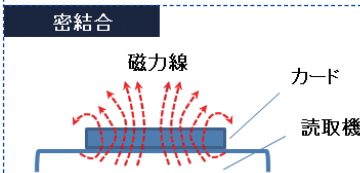


図8. 近過ぎ(密着)

カードを読み取り装置の上空5mmの位置に静止した時だけ通信が成功するという結果です。カードを持った手が震えないように息を止める。さながらレントゲン検査のようでしたが嬉しかった事を覚えています。距離5mmの時だけ成功という事は、遠くても近くてもダメという事です。電波の受信ですから「遠いとダメ」は理解しやすいですが、「近くてもダメ」は理解しにくい。

図6は、カードを読み取り装置に密着させ読み取りができない時のLSIの電源波形で、3V一定のはずが脈打っています。FeliCaの通信原理はスマホのような電波伝搬ではなく、電磁調理器の様な電磁結合です。通信が成功する時は図7の様に磁力線の結合は少ないですが、密着させますと図8のように結合が強くなり大きな電流が流れるようになります。

アンテナに大電流が流れますと、熱によるアンテナ特性劣化で電波を受信できなくなり電源供給が止まります。するとアンテナも冷えて特性回復しますので元の状態に戻り、これを繰り返すこととなります。(つまり電源波形が脈打つ事になります)

カードを密着させると強い結合状態になる事は事前にわかっていて、その最大誘起電圧は60Vと想定していました。60Vもの電圧がかかりますとLSIは破壊されてしまいますので、電圧制限回路を内蔵させましたが、白状しますとその回路が思惑通り動作していなかった。著者の設計ミスと言いますか、当時はまだ知識レベルが低く半導体の細かな動きを想定できなかった事が問題の本質です。原因究明に至る過程は複雑ですので詳細は割愛しますが、2つの重要な示唆があったと思っています。

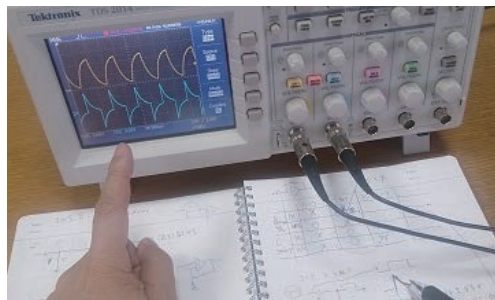


図9. 状況を観察しスケッチする

一つ目は「多くのトラブルは原因が一つではない」という事です。今回は「近くても、遠くてもダメ」という現象でしたので、原因は独立に2つです。病気にしても同じでしょう、一つの原因に帰着させて「それで安心したい」と思うのが人の常でしょうが、その気持ちを抑えてじっくり検証し続ける事が大切です。

もう一つは、状況を観察する目を養う事です。通信NG⇒近いとダメ⇒電源波形が脈打つという順番で評価していきましたが、そこから「電圧制限回路のこの部分を直す」にたどり着くまでに「丁寧に」「あらゆる箇所の」波形観察を行いました。波形観測はオシロスコープという装置で行い、その波形をパソコンに取り込む事ができるのですが、著者の場合はあえて手書きでスケッチします。

「手書き」をする事で、その波形の電圧や時間幅を数値として認知できるようになります。そして、その数値に影響を及ぼす事柄を考えて次の実験を行います。

それが原因解明に繋がるのですが、「PCに取り込んでから」となりますと、実験時の波形の認識が甘いので、原因に近づく為の「次なる実験」に気づけない事が多いのです。これは是非試してみたいと思いますが、著者がそのような考え方ができるようになったのは恩師と呼べる方々の指導があったからだと思っています。

5. モノ造り ～ 科学、数学、技術、工学 の間をゆらゆらと ～

時は遡って、1979年の3月、高校卒業直前の数学の岡部先生の最後の授業。

先生曰く「今日の授業は、高校過程を超えるけれど、将来必ず役に立つマクロリン展開の説明をします」と言われました。正直な所、当時は正しく理解できなかったと思いますし、それが将来役に立つとも、とても思えませんでした。ただ、何となく面白い話だなという事で、マクロリン展開という言葉だけは覚えたように記憶しています。

マクロリン展開

$$f(x) = f(0) + f'(0)x + \frac{1}{2!}f''(0)x^2 + \frac{1}{3!}f'''(0)x^3 + \dots$$



数学的

$$I_{ds} \approx I_b + (f/\Delta v_{gs}) * v_{gs} + (f/\Delta v_{ds}) * v_{ds}$$

工学的

$$I_{ds} = g_m * v_{gs} + g_o * v_{ds}$$

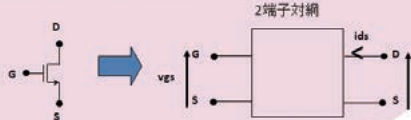


図10. 数学を工学に利用する

社会人となり半導体設計者として自立し始めた頃、山田さんという先輩に出会います。その方から半導体設計の基本としてトランジスタのモデル化を教わりました。モデリングとはトランジスタという素子を抵抗素子だけで表現するもので、そこに登場したのがマクロリン展開でした。何と10年前の最後の授業が蘇ってきました。上の写真は、その2人が顔を合わせた瞬間ですが、壁に掛けた絵画を前にお互いが観察した内容を楽しそうに話しています。また、山田さんからは、知識だけではなく、「観察する事」、「都合の良い結果だけを見て断定しない事」といった仕事の進め方も教わりました。

最近、STEM教育という言葉を目にします。"Science, Technology, Engineering and Mathematics" (科学、技術、工学、数学)の総称です。工学とは“モノ作り”の事で、科学という探求心の元で、技術や数学という道具を利用し、モノづくりをしていきましょうという事です。学校教育に、数学や科学(理科)、技術といった科目はありますが、そこに工学(モノ作り)を加えようという取り組みのようで、エンジニアあがりの著者としてとても嬉しく感じ、モノづくりに長けた子供達が育って欲しいと願っています。

6. 謝辞

本稿執筆にあたり画像掲載の許可と内容の許諾を頂きましたソニー(株)様に感謝いたします。また、執筆中にFeliCaの生みの親、元ソニー(株)情報技術研究所長の伊賀章さんがご逝去されました。謹んでご冥福をお祈りいたします。

著者紹介 中本 泰(なかもと やすし)



1960.02.14生まれ。元ソニー(株)半導体事業本部。主な実績はFeliCa用LSIとCMOSイメージャの開発。現在は、(株)TNPパートナーズにて保健・医療のパラダイムシフト推進に関わる。
<http://www.geohealthinnovation.jp/>

土星探査機カッシーニ。「命」を守ったその最期

カッシーニ、土星に帰る

アメリカの土星探査機カッシーニ（図1）は、史上初の土星の人工衛星でした。1997年に打ち上げられ、2004年に土星到着。以来、13年間に渡って土星とその衛星を観測しました。また背中に乗せたヨーロッパのホイヘンス探査機を分離し、衛星タイタンに着陸させました。そして2017年9月15日に、地球からの指令で土星に突入し、土星の流星となってその使命を終えました。消滅する45秒前まで、土星の大気の情報を送信しながら「土星に帰った」のです。その様子は、NASAのWEBで動画で見られます。

土星を周回した13年間で、カッシーニは790億kmを飛行し、45万枚の映像と635Gバイトの観測データを収集。それらにより4000本もの論文が発表されています。また、6つの衛星を新たに発見するなど、土星について莫大な情報を私たちに教えてくれました。そのさわりですら、紹介するにはとても紙面が足りません。ここでは、カッシーニを土星に突入し消滅させたことと関係のある大発見にしぼって紹介します。



図1. 試験中のカッシーニ探査機

発見された、2つの海

カッシーニ探査機は、土星系の2つの天体に、海を発見しました。そう、チャブチャブする液体でできた海です。土星から太陽は遠く離れ、距離は地球の10倍。太陽の光も熱も100分の1にまで弱まります。極寒の世界なのに、液体の海がある。それはどんな世界なのでしょう。

海はまず最大の衛星タイタンに発見されました。写真（図2）には、タイタンの表面の一部がキラリと光っている様子がわかります。タイタンは大きな衛星で、その大きさは惑星である水星を上回ります。それと低温のおかげもあり地球より分厚い大気があるのです。そして、気圧が高いために表面の液体が気化せずにすむのです。また凍り付きもしません。それは海をつくる液体がメタンやエタン、ブタンという低温でも

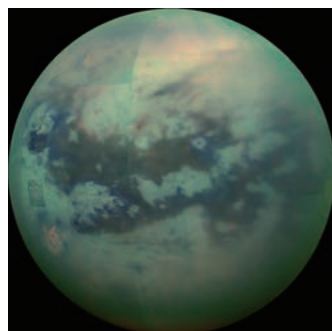


図2. 衛星タイタンの赤外線画像

凍りにくい物質できているからです。ガソリンの海が広がっているということちょっと近い感じです。液体は循環をもたらし、生命活動の原因になりますので、地球の生物とは構造が違う、未知の生物がいるという説を唱える人もいます。

もう一つの海は、小さな衛星エンケラドスに発見されました。エンケラドスは、タイタンと違って大気が薄く、全体が凍り付いた世界です。では、どこに海があるのかというと、表面の氷の下面が水の海だと考えられているのです。

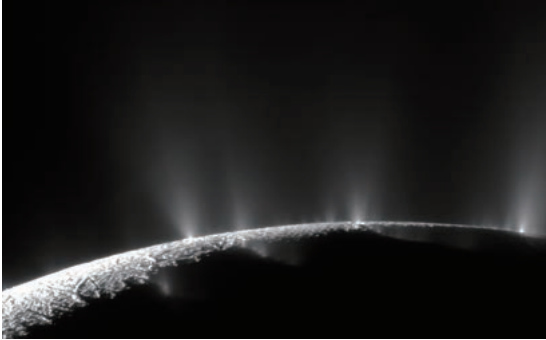


図3. 衛星エンケラドスから噴き出す水の氷

その証拠は、カッシーニ探査機がエンケラドスに接近したときに見つかりました。図3は、エンケラドスの様子ですが、星のフチからなにかが噴き出しています。これはエンケラドスの表面の割れ目から噴き出しているのです。この噴き出しているものにカッシーニ探査機が突入して、直接計測したところ、おどろく

べきことがわかりました。まず、噴き出しているのは水であり、その中に塩類、単純な有機分子、アンモニアなど、生命の主要な構成要素がそろっていたのです。また、水素分子も発見されました。これはエンケラドスの内部に温泉が湧き出していることを示唆します。地球でも深海底の温泉に生物群集があることがわかっています。それと同じ環境がエンケラドスの氷の下の海にあることがわかったのです。そう、エンケラドスに生命がいる可能性がグッと高まったのです。

なお、タイタンもエンケラドスと同様な地下の海があるとも考えられています。さらに衛星ディオオーネにもその可能性があるとうわかりました。カッシーニ探査機により土星には生命をはぐくむ衛星がいくつもあるという可能性がクローズアップされたのですね。

「命」を守るための最期

ということで、土星系に生命の可能性発見という、想定以上の大成果があがったのですが一つ困ったことがおこりました。カッシーニ探査機は殺菌処理をしていません。地球の生命がどこかにはりついているかもののです。万一、土星の生命のなかにそんなものが混じったら、汚染してしまいます。そこでコントロールがきくうちに、生命がいそがない土星本体に突っ込ませ消滅させたのです。カッシーニ探査機の最期は「命」を守るための最期だったのです。

たまごパックから「PET フラワー」

10月1日（日）、今年もプラスチック×アート ワークショップを開催しました。プラスチックアーティストの当銀美奈子さんにご協力いただき、化学と芸術の融合を目指しています。化学の新しい楽しみ方、芸術の新しい視点、などを広めていきたいと思って企画しています。

昨年2016年は、当銀美奈子さんの創作作品「レジ袋水中花」を作るワークショップを開催しました。レジ袋（ポリエチレン製）やストロー（ポリプロピレン）など、いろいろなプラスチック、プラスチック製品を使い、それぞれの比重を活用して、水の中にレジ袋の花が開く、という作品です（写真1）。

そして今年2017年は、たまごパックを使った当銀さんの作品「PET フラワー」をテーマにしました。PET フラワーが当銀さんの手によって誕生したのは1999年だそうで、当時はプラスチック製の卵パックもPS（ポリスチレン）、PVC（ポリ塩化ビニル）、PET（ポリエチレンテレフタレート）と、いろいろな種類の素材が流通していた中で、素材表記や物性の違いからプラスチックを知ってもらおう科学工作を目的に、当銀さんが始められた活動です。写真2は、当銀さん作のたまごパックから作った「PET フラワー」です。「たまごパックで作ったの?!」と目を疑ってしまうほど美しいですよ。

「PET フラワー」の作り方を、私から簡単にご紹介します。まず、たまごパックのたまご1つ分をカット



写真1. 当銀美奈子氏創作作品「レジ袋水中花」。去年のワークショップ参加者みなさんの作品。展示場3階に展示しています。



写真2. 当銀美奈子氏創作作品「PET フラワー」。

します。そして、ドライヤーの熱風を当てます。PETは約80℃でやわらかくなり（ガラス転位温度）、花びらのような感じになります。茎の代わりにポリプロピレン製の「ライン（細い棒）」を使い、PETボトルで葉や蔓を作ります。こうしてできた作品が写真3です。

この当銀さんの作品で使うたまごパックは、前述のとおり、かつてはいろいろな種類のプラスチックで作られていましたが、最近ではPET（polyethylene terephthalate）製です。しかも、PETボトルをリサイクルして得られた「再生PET」が多く使われています。

今回のワークショップで使用したたまごパックは、大阪の中央区に本社があるウツミリサイクルシステムズ株式会社よりご提供いただきました。当銀さんが、さまざまなたまごパックで作品を作り比較した結果、この会社のたまごパックがナンバー1だったということで、私からご提供をお願いしてご快諾いただいた次第です。

ウツミリサイクルシステムズ株式会社は、「リサイクルは回収だけでなく、何に使うかが大切だ」という信念のもと、日本で初めての回収ペットボトルの洗浄から最終製品に到るまでの全ての工程を自社管理（一貫生産方式）している会社です。その最終製品のひとつが、たまごパックです。写真4は、ウツミリサイクルシステムズ株式会社から届いた、たまごパック200枚を持った私です。これまでの人生で200枚のたまごパックを目にしたことがなかったので、「いったいどれくらいの量なんだろう?！」と思っていたのですが、意外と持てる量でした。

化学、芸術、プラスチック、リサイクル……。当銀美奈子さんの美しい作品は、実は複数のテーマを持っています。当館の使命「科学を楽しむ文化の振興」を目指して、皆様に新しい化学の楽しみ方をお伝えしていきたいと思った秋でした。



写真3. PETボトルで作った葉っぱと蔓に付いたPETフラワー(当銀美奈子氏作)。



写真4. たまごパック200枚
(ウツミリサイクルシステムズ株式会社提供)。

ジュニア科学クラブ 11



月を見よう



今年のお月見は10月4日でしたが、みなさんは普段、お月さんを見えていますか？また、月について、どんなことを知っていますか？

月は、地球から一番近い天体です。また、月は毎日形が変わります。今月は、そんな月にせまります！夜空でよく見かける月だけでなく、普段はなかなか見ることができない月の姿も見てみましょう。

にしおか さおり（科学館学芸員）

■11月のクラブ■

11月25日(土)9:45～11:40ころ

- ◆集合：プラネタリウム・ホール(地下1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」11月号・筆記用具
- ◆内容：9:45～10:35 プラネタリウム(全員)
10:40～11:40 実験教室(会員番号77～153) **10月号15ページ**
10:40～11:40 てんじ場たんけん(会員番号1～76)

・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。実験教室の内容は10月号をごらんください。

この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。

最新型ミュオグラフィ

ミュオグラフィは、宇宙線由来のミュオンと呼ばれる素粒子を利用して、火山のような巨大な物体の内部を透視撮影する技術です。現在、展示場4階にその最新型の装置を展示しています。

紫外線を当てると光るプラスチックがあるのをご存知でしょうか？紫外線のエネルギーでプラスチックの分子が励起して発光するのですが、ミュオンが当たると光るプラスチックもあります。シンチレーションと呼ばれるこの現象を利用すれば、ミュオンを検出することができます。昨年展示した装置はこの原理で撮影していました。

今回紹介するミュオグラフィ装置は、検出器に多線式比例計数箱（1968年シャルパックの発明。以下MWPC。彼はこの発明で1992年ノーベル賞を受賞）を用いた最新世代の装置です。80センチ×80センチの薄い箱に放電ガスが入っていて、中に縦に128本、横にも128本の髪の毛より細いワイヤーが張られていて、箱の中のどこをミュオンが通過したかが分かるようになっています。



最新鋭のMWPC方式のミュオグラフィ装置。
ミュオンが通り抜けると前面のLEDが光る。

この箱（＝MWPC）が6枚立てて並べられていて、ミュオンがこの6つのMWPCを貫けばどの方向からミュオンが飛来したかが正確にわかるということです。MWPCとMWPCの間には150キロの鉛板が挿入されていて（計5枚で750キロ！）、電子線などのノイズをカットし、クリアなミュオグラフィ像を得ることができます。その分解能は100m先の28センチの大きさのものが分かる程度だということです。現在、装置は中之島のビル群に向けられていますが、ビルの鉄骨の存在まで分かるかもしれません。

大倉 宏(科学館学芸員)

ドイツ・ミュンヘン滞在記

2017年6月26日からドイツ・ミュンヘンに約4週間滞在し、7月21日に帰国しました。

主な目的はドイツ博物館における収蔵資料の調査でしたが、近隣の博物館・美術館施設もいくつか視察しました。ドイツ博物館の資料調査についての報告は別の機会に譲ることとして、今回はドイツ博物館以外の訪問記です。

1. おもちゃ博物館（7月1日土曜日、晴れ）

ミュンヘン市街中心部、マリエン広場に面する旧市庁舎の中にあります。

古い小さな塔の中にあり、入口は狭い階段を上った2階（ドイツでは「1階」）にあります。個人コレクションをもとにしており、シュタイフのぬいぐるみや、クリスマス飾り、ブリキの人形、伝統的な木のおもちゃなどが展示されています。

入場料は4€、エレベータで上まで上がって、階段で降りてくる、という科学館と同じような動線です。ただ、こじんまりとしているので、30分もあれば、ひととおり見て回れます。

なお、近くにミュンヘンで最も古い聖ペーター教会があり、“老ペーター”の名で親しまれています。老ペーターの塔は3€で登ることができ（エレベータ無し、300段の階段!）、ミュンヘン市街を見渡すことができます【絶景です!】が、風が吹き抜ける狭い通路なので、高所恐怖症の気がある私は、歩くのもおっかなびっくり及び腰でした…高いところが平気な方はぜひ、どうぞ!



ペーター教会の塔から見下ろしたおもちゃ博物館(左の尖塔)

2. ノイエ・ピナコテーク&アルテ・ピナコテーク（7月9日日曜日、小雨）

マリエン広場から北へ1.2kmほどいったところに、3つの美術館が近接しています。このうち、主に19世紀美術を収蔵するノイエ・ピナコテーク（新絵画館）と、主に17世紀美術を収蔵するアルテ・ピナコテーク（古絵画館）を訪れました。日曜日にはなんと、どちらも特別料金1€です。

ノイエの収蔵作品で有名どころは、ルノ



ノイエ・ピナコテーク玄関

アールやセザンヌ、モネなどの印象派の絵画です。私のお目当てはゴッホの「ひまわり」(3番目の「ひまわり」)でした。

ノイエから公園を挟んで南側にアルテがあります。こちらでは、デューラーやルーベンスのコレクションが充実しています(ネロもここに来れば幸せだったことでしょう…)

ルーベンスの絵(大作)は大広間の壁にこれでもか、というくらい展示されて

いましたが、私にとって、このアルテでもっとも印象に残った絵は、狭い裏通路にひっそりと展示されていたエルスハイマーの小品「エジプトへの逃避」でした。

この絵には、月と星と天の川が描かれています。天の川は星の集まりとして描かれていましたが、満月なのに天の川見えるのかなあ…とか、絵の右上に北斗七星があるけど、天の川とこんな位置関係だったのかなあ…?と、つい描かれている星が気になってしまう僕の悪い癖…。ふと横の解説プレート見ると「え? 1609年!?!」この絵は、ガリレオが望遠鏡で天の川の正体を明らかにした年に描かれていたのです!

アルテを訪れることがあったら、ぜひ「エジプトへの逃避」をご覧ください!



エルスハイマー「エジプトへの逃避」

3. まだまだ・・・

ほかにも訪問したところがありますが、紙面が無くなってきました。

BMW博物館は市街中心部から北へ4km、オリンピック記念公園に隣接しています。博物館の観覧料は10€ですが、道を挟んだ向かいには、無料のショールームがあり、最新車種の試乗ができます。BMW好きの方は、お見逃しなく!



ニンフェンブルク宮殿

市北西部にあるニンフェンブルク宮殿は、とにかく巨大! 壮麗! そして大理石の建材にはアンモナイトがいっぱい! アンモナイト大好きこにはたまりません(私は何をみているのだ…)

ミュンヘンは観光客に優しい街です。とても快適。そして、まだまだ見どころ(訪れていないところ)がいっぱいあります。またミュンヘンに行きたいです。みなさんも、ぜひ!

石坂 千春(科学館学芸員)

初☆皆既日食見てきました！

アメリカ現地時間で2017年8月21日、日本時間では8月22日、アメリカで皆既日食を見てきました。生まれて初めての皆既日食！驚きと感動であっという間に…。今回は、そんな「初☆皆既日食観測」のご報告をしたいと思います。

2017年8月21日（現地時間）アメリカ横断皆既日食

今回の皆既日食は、太平洋上で始まり、アメリカ合衆国を横断して大西洋上で終わる、というものでした。私たちが参加したツアーでは、アメリカ西海岸のポートランドからバスで3時間ほどの、マドラスという町が観測地。マドラスは気象条件がとても良いとのことでしたが、曇ってしまうと見ることができない日食、晴れてくれるか、当日までドキドキでした。ちなみに、マドラスで日食が見られる時間は、第1接触（日食始まり）9時6分、第2接触（皆既始まり）10時19分、第3接触（皆既終わり）10時21分、第4接触（日食終わり）11時41分でした。



アメリカを通る皆既帯（グレーの帯状のところ）が皆既日食が見られるところ） Credit: NASA

いよいよ日食当日！マドラスへ

マドラスで皆既日食が見られるのは、10時19分～10時21分の約2分間。その2分間の皆既日食を見るため、ポートランドのホテルをまだ真っ暗な3時に出発し、6時45分頃観測地に着きました（帰りは、日食に集まっていた人が一斉に帰るので大渋滞！6時間ほどかかりました）。東の空にはもう太陽が昇ってきていて、少し雲はありますが、晴れています！ということで、朝ご飯を食べて、さっそく準備にとりかかりました。



写真1. 穴を通った太陽の光

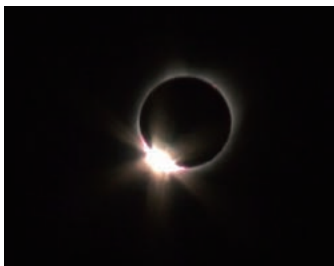


写真2. ダイヤモンドリング

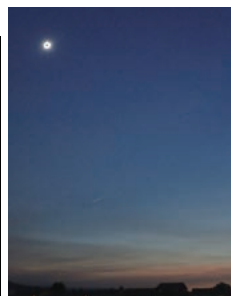
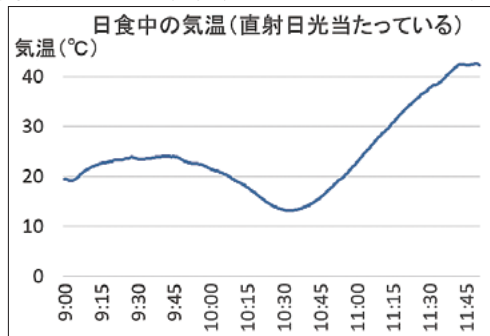


写真3. 皆既中の空

今回の目標は、できるだけ簡単な方法で、皆既日食中の風景動画を撮ること、皆既日食中の太陽の動画を撮ること、皆既日食における気温の変化を測定すること、あと、できれば、部分日食の写真を撮ること…ですが、一番の目標は、カメラ越しではなく、しっかりと自分の目で、部分日食や初めての皆既日食を見ること！でした。準備をしていると、あっという間に部分日食が始まる時間。日食メガネで太陽を見ると、少し欠けています。いよいよ日食の始まりです！そして、私には、この部分日食中にやりたいことがありました。それは、写真1でやっていること。この日のため、日本を出発する前に『2017.8.21 in アメリカ マドラス 皆既日食』と、厚紙に穴をあけて準備をしていました。写真ではわかりづらいですが、穴を通った光が、ピンホールの原理で、欠けた太陽の形をしています。

という感じで部分日食を楽しんでいると、あっという間に皆既日食の時間が迫ってきました。準備をしていたはずが、けっきょく直前にワタワタ。。なんとか間に合い、カメラの動画スイッチを押して、あとの撮影はカメラに任せました。そして、自分は太陽を見ています…。太陽がどんどん見えなくなってきた、「キラーンツ」と輝きました！ダイヤモンドリングです！！そして、太陽が隠れて皆既日食へ。月に隠された太陽の周りには、白く輝くコロナ、ピンク色の彩層やプロミネンスも見えていました。また、辺りは暗くなり、空には星が！金星やしし座のレグルス、あと、私は見ていなかったのですが、冬の大三角も見えていたそうです。また、気温も、皆既になる20~30分ほど前から涼しく感じていましたが、皆既日食の頃には10℃ほども下がっていたようです。



日食中の気温変化

日食が終わって…

太陽が出てきて皆既日食は終わりました。初めての皆既日食、話には聞いていましたが、本当にあっという間、とても素晴らしく、そして不思議な2分間でした。今回が一番の目標は、自分の目でしっかり見ること！でした。見たはずなのですが…驚きと感動の連続で、「ホントに見たんやろか?」という気にさえなってしまいます。

次回の皆既日食は、2年後、チリやアルゼンチンなどで見られます。そして、2035年には日本で！日本での皆既日食はまだまだ先ですが、ぜひ晴れてほしいです☆(今回撮影した動画の一部は、8月30日の学芸員Twitterに載せています。

→https://twitter.com/gakugei_osm/status/902732169751044096

科学館アルバム

今回は9月のできごとをレポートします。今年は、9月に入ったと思ったら急に秋らしい気候になったような気がします。秋の夜は、虫の声を聞きながら眠るのが心地良くて好きです。ただ、急に暑さがぶり返したり、また寒くなったりを繰り返して着る服に困る気候でもありました。

9月2日(土) 楽しいお天気講座「台風のふしぎ」



まずは気象予報士の方から近年発生した台風や被害状況のお話を聞き、その後高潮と竜巻の渦を作る実験を行いながら、参加者は台風のしくみや災害について熱心に学んでいました。

9月2日(土) 天体観望会「月と土星を見よう」



当日は朝から良いお天気!のほが、観望会の時刻になると何故か曇…。参加者の皆様と晴れ間を根気よく待ち、終了間際になってようやく月と土星を望遠鏡で見ることができました!

9月7日(木) 中之島科学研究所コロキウム



飯山青海研究員が「隕石から宇宙を知るための初歩」と題し、宇宙からやってきた隕石と地球の石との違いや隕石を調べて分かること等、隕石の研究を理解するための基礎知識を紹介しました。

9月7日(木)～14日(木) 大学生の博物館実習



博物館の学芸員を取得するために必要な博物館実習。今年は6名の大学生が主に江越学芸員の指導のもと、工夫のある展示解説や自身の研究の簡単な演示発表等の実習に取り組みました。

9月16日(土)～12月17日(日)企画展
「大阪市立科学館資料で見るノーベル賞展」



科学館が所蔵するノーベル賞関連資料を紹介する企画展が始まりました!会場では多くの方が資料を熱心に見学しています。また、学芸員のギャラリートークも不定期で開催しています。

9月17日(日)企画展関連 講演会
「ミュオン 天才の素顔と最新技術」



まず、斎藤館長が湯川秀樹や周りの研究者との当時の様子について紹介し、その後東京大学の田中教授より、「ミュオグラフィ」について最新装置とともに紹介と解説がありました。

9月24日(日)
館長のサイエンスショー「風のうらわさ」



斎藤館長が2004年に企画したサイエンスショーを実演しました。ファンの方を含め、多くのお客様が集まり、普段見られない館長による実演ショーを、楽しく興味深くご覧いただきました。

9月30日(土)
ジュニア科学クラブ



前半のプラネタリウムでは、嘉数学芸員が秋の星座を紹介し、一緒にちいさい星座をさがしたり、後半の実験教室ではサイエンスガイドさん指導のもと、クロマトグラフィーの実験に参加しました。

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

12月末までの 科学館行事予定

月	日	曜	行 事
11	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)
	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<連続講座>(申込終了)
	23	木	大人の化学クラブ2017<連続講座>(申込終了)
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ひみつ」	
28	火	臨時休館(~11/30)	
12	1	金	プラネタリウム「ブラックホール合体！重力波」(~2/25) プラネタリウム「星の誕生」(~2/25) サイエンスショー「虹でじっけん、光のせかい」(~2/25)
	2	土	天体観望会「冬の月を見よう」(11/21必着)
	3	日	サイエンスガイドの日
	10	日	サイエンスリンク イン 大阪
	14	木	中之島科学研究所コロキウム
	28	木	年末年始休館、新年は1/5(金)9:30より開館します

プラネタリウムホール開演時刻

平日 (12/26、27 を除く)	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
		重力波	重力波	星の誕生	重力波	星の誕生	重力波
土日祝日 12/26、27	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
	重力波		重力波	星の誕生	重力波	星の誕生	重力波

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)
- 重力波：ブラックホール合体！重力波
- 星の誕生：星の誕生

★11月の日曜日と祝日は、17:00から「さがせ！第2の地球」を投影します。

12月の日曜日と祝日は、17:00から「星の誕生」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(12/26、27を除く)	予約団体専用	予約団体専用	予約団体専用	○	—
土日祝日、12/26、27	—	○	○	○	○

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。

自然科学の基礎を訪ねる

中・高・大学生が中心の科学館大好きクラブのメンバーが、科学館の展示をガイドします。

- 日時:11月18日(土)、19日(日) 11:00~16:30
- 場所:展示場
- 対象:どなたでも
- 申込方法:当日会場へお越しください
- 定員:なし
- 参加費:当日は関西文化の日のため、大人・学生(高校・大学)も展示場のみ無料で入場できます

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

サイエンスガイドの日

大阪市立科学館で活動するボランティア「サイエンスガイド」が総力をあげて、科学館をご案内します。《内容》①プチサイエンスショー(科学実験演示) ②展示場・展示物解説等

- 日時:12月3日(日) 12:00~16:00
- 場所:展示場
- 対象:どなたでも
- 申込:不要(当日会場へお越しください)
- 参加費:展示場観覧料が必要です。

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

館長のサイエンスショー「だれも知らない磁石のひみつ」

齋藤吉彦館長が、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年に齋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。

天体観望会「冬の月を見よう」

月のクレーターを見たことはありますか？科学館の大型望遠鏡を使って、実際にその姿を観察してみましょう。※天候不良時は、月や星座に関するお話をを行います。

- 日時: 12月2日(土) 18:00~19:30 ■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: 11月21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、一緒に参加希望の方の氏名と年齢(学年)も記入して大阪市立科学館「天体観望会12月2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
★友の会会員、ジュニア科学クラブ会員は、友の会事務局への電話で申し込みできます

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。

サイエンスリンク イン 大阪

体験型科学教育活動をしている学生団体が、科学実験や簡単な工作で子どもたちに科学の楽しさを伝えます。

- 日時: 12月10日(日) 10:00~16:30 ■場所: 研修室、アトリウム
- 対象: どなたでも ■定員: なし(ただし、一部の工作は先着順) ■参加費: 無料
- 申込: 不要(当日会場へお越しください)

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

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

中之島科学研究所第90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:12月14日(木) 15:00~16:45 ■場所:研修室 ■申込:不要 ■参加費:無料

■テーマ:新粒子“ミュオン”の発見 師から天才へのエール

■講演者:齋藤吉彦主任研究員

■概要:湯川秀樹は新粒子の予言で、アンダーソンは新粒子の発見で、それぞれがノーベル賞を受賞している。これらの偉業には、それぞれの師との人間味豊かな相互作用が背景にある。科学の営みを考えたい。

「科学実験大会2018」出場者募集

展示場3階サイエンスショーコーナーで開催する「科学実験大会2018」で、科学実験ショーを披露していただける方を募集します。実験ショーが得意!という方、おもしろい実験があるので紹介したい!という方、などなど、ふるってご応募ください。

<出場者の応募概要>

■応募〆切:12月11日(月) **必着** ■対象:どなたでも。プロ、アマチュア、経験は問いません(ただし、未成年の方が出場する場合は、必ず成人の方を代表者としてご応募ください)

■出場料:無料(実験道具・消耗品・交通費等は出場者負担)

■応募方法:科学館ホームページで公開している出場申込書を使用して、電子メールでご応募ください。

締切日の後、書類審査を行ない決定します。平成29年12月下旬に応募者の方へ結果を通知します。

<科学実験大会2018開催日> ■日時:平成30年2月10日(土) 10:30~16:45(予定)

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)、臨時休館(11/28~30)、年末年始(12/28~1/4)

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
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	10月号参照
	19	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	23	木	15:00~16:30	特別講演会	次ページ記事参照
	26	日	10:00~12:00	天文学習	工作室
14:00~16:30			科学実験	工作室	
12	9	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
	10	日	14:00~15:30	化学	工作室
			16:00~17:00	光のふしぎ	工作室
	16	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
			19:00集合	星楽	次ページ記事参照
	17	日	14:00~16:00	りろん物理(場の理論)	工作室
	24	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。



11月の例会のご案内

友の会の例会では、科学館の学芸員による「今月のお話し」の他、会員からの科学の話題の発表などがあり、会員同士でお話しをしたり、交流を深めるチャンスです。どうぞご参加ください。

■日時: 11月18日(土) 14:00~16:00 ■会場: 研修室


■今月のお話: 「ノーベル賞と企画展」小野学芸員

現在行っている企画展「大阪市立科学館資料で見るノーベル賞展」。この企画展にまつわる話題を取り上げます。今年は、重力波での物理学賞など、ノーベル賞自体は、毎年ニュースになりますが、ノーベルさん自身はどのような人だったかななども紹介します。


友の会特別講演会

流星や小天体の研究を行っている阿部先生をお招きして、月へ隕石が衝突する光を観測して、地球近傍の小天体の分布を研究する計画について講演をしていただきます。

- 日時: 11月23日(木・祝) 15:00~16:30
- 会場: 科学館研修室
- 定員: 100名(当日先着順)
- 参加費: 無料(友の会非会員は500円)
- 講師: 阿部 新助 先生(日本大学理工学部准教授)
- 演題: 「超小型深宇宙探査機で探る月面衝突閃光」


サークル星楽

サークル星楽は、電車で行ける奈良県宇陀市で、一晩天体観察を行います。

- 日時: 12月16日(土)~17日(日)
- 集合: 16日19:00 近鉄三本松駅
- 申込: サークル星楽のホームページhttp://www.geocities.jp/circle_seira/ (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: 11月16日(木)
- 申込締切: 12月6日(水)
- 備考: 宿泊施設はありません。遅れての集合や途中での帰宅も可能です。詳しくは、サークル星楽ホームページをご覧ください。


合宿天体観測会のご案内


今年度の友の会合宿観測会は、2018年2月10日(土)~12日(月・振休)の2泊3日の日程で、冬でも温暖な本州最南端、潮岬で開催します。水平線まで見渡せる見晴らしの良いテラスで、冬の星座から春の星座をたっぷり観察しましょう。ジュニア科学クラブの会員さんや、ご家族の方も歓迎です。みんなでワイワイ、楽しい合宿にしましょう。ピザづくりや、バーベキューも計画しています。多くの方のご参加をお待ちいたします。

- 日程: 2018年2月10日(土)~2月12日(月・振休)
- 定員: 40名
- 集合: 2月10日 9:30科学館工作室
- 解散: 2月12日 17:00頃科学館(予定)
- 対象: 友の会の会員とそのご家族、ジュニア科学クラブの会員とそのご家族
- 合宿先: 和歌山県立潮岬青少年の家(和歌山県串本町) <http://omoshiro-yh.com/>
- 料金: 大人2万円程度、小学生1万3千円程度。(バス利用の場合。人数によって多少変動があります。)料金には往復のバス代、宿泊費、食事7回(10日昼夕、11日朝昼夕、12日朝昼)の費用が含まれています。貸切バス以外の交通手段をご希望の方は、ご相談ください。
- 申込方法: 友の会事務局までお電話で。
- 申込締切: 2018年1月7日(日) ただし、定員に達した場合には早く締め切る場合があります。
- 備考: 宿泊は男女別の相部屋となります。


友の会ナイト報告

10月は通常の友の会の例会ではなく、友の会ナイトとして、21日17:30からプラネタリウムホールで開催しました。会務報告の後、日本語英語版のホール内注意事項アナウンス、12月から投影予定の「ブラックホール合体! 重力波」の制作中の内容、8月のアメリカ皆既日食の映像、SLの実写全天動画、オリオン座流星群と冬のマイナー星座の紹介を行いました。台風21号接近で天候の悪く、123名の参加がありました。

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



黄鉄鉱(五角十二面体結晶)

黄鉄鉱は、金色の金属光沢が美しい鉱物です。一見すると金と間違えそうなのですが、硫黄と鉄の化合物であり、金は含まれていません。黄鉄鉱の結晶は、結晶ができる時の環境(温度や圧力等)によって、六面体型、八面体型、五角十二面体型の結晶を作ります。

五角十二面体型というのは、正十二面体に代表されるような、五角形の面を12枚持つ多面体です。結晶の形としては、菱型が12枚集まってできる菱型十二面体(斜方十二面体)の結晶も多くあるため、単に「十二面体型」と言わずに、「五角十二面体型」という言い方をします。



五角十二面体型の結晶を作る鉱物はあまり多くないため、黄鉄鉱は五角十二面体の代表的な標本として展示される例が多くあります。鉱物に限らず、自然界では三角形や四角形や六角形が現れることは多いのですが、五角形が現れることは割と珍しいため、自然界に現れる五角形の例としても良く取り上げられます。

写真上の標本2点はペルー産の標本で、五角十二面体の

結晶が何粒も合体した固まりになっています。写真下の丸いケースに入った標本は、スペイン産の標本で一粒が約1cm程度のもので、一粒一粒の形が分かりやすい標本です。

飯山 青海(科学館学芸員)