

# うちゅう

# 3

2024 / Mar.

Vol. 40 No. 12

2024年3月10日発行(毎月1回10日発行)

ISSN 1346-2385



グライダーの展示(改装工事で見納めとなりました)

## 通巻480号

2 星空ガイド(3-4月)

4 星座早見盤あれこれ

10 SLIM 月面着陸に成功!

12 ジュニア科学クラブ

14 窮理の部屋「色を感じることにいろいろ」

16 新展示場紹介「ガラスと水晶の違い」

17 星になった宮沢賢治(後編2)

20 うちゅうVol.40もくじ

22 友の会

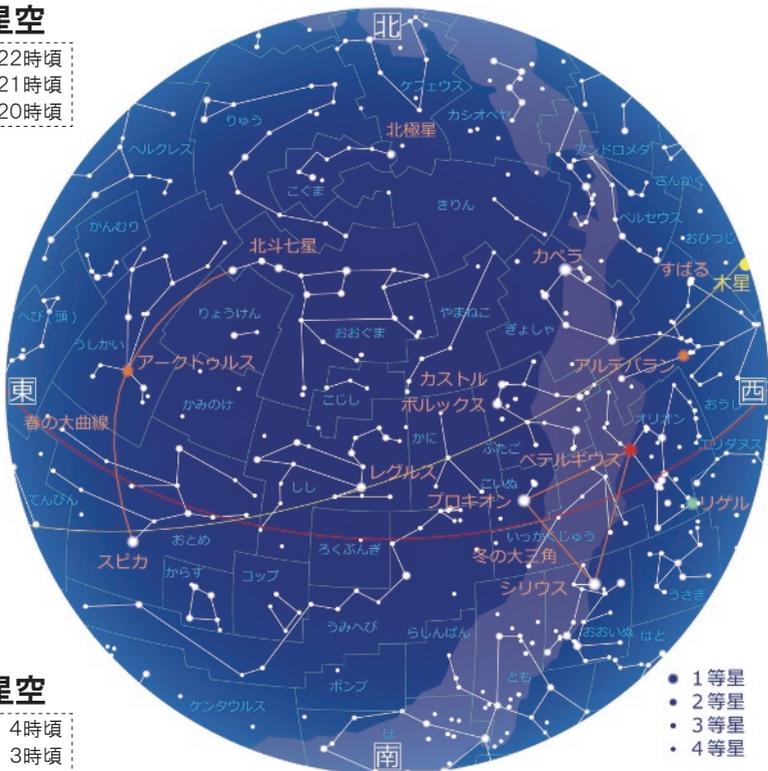
24 コレクション「デジタルカメラ ソニーCDマビカ  
MVC-CD300」

## 大阪市立科学館

# 星空ガイド 3月16日～4月15日

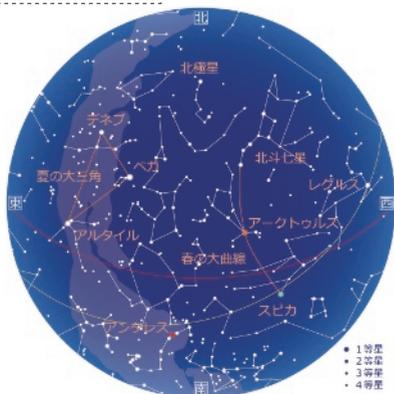
## よいの星空

3月16日22時頃  
4月1日21時頃  
15日20時頃



## あけの星空

3月16日 4時頃  
4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
3	16	土	6:07	18:07	9:42	--:--	5.7
	21	木	6:00	18:11	14:28	4:08	10.7
	26	火	5:53	18:15	19:11	6:14	15.7
4	1	月	5:45	18:19	0:18	9:40	21.7
	6	土	5:38	18:23	4:11	15:26	26.7
	11	木	5:32	18:27	6:51	21:32	2.4
	15	月	5:26	18:30	10:17	0:44	6.4

※惑星は2024年4月1日の位置です。

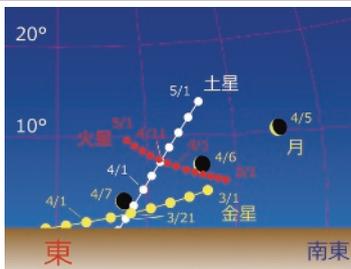
### 明け空に惑星が並ぶ

明け方の東の空に、金星・火星・土星が見えています。これらの惑星は、毎日少しずつ位置を変えていきます。

明けの明星として見えていた金星は、日々高度が低くなっています。3月になると日の出の少し前、ごく低いところにしか見ることはできませんが、3月22日には、この金星のそばに土星がやってきます。

土星は少しずつ明け方の空で高度を上げていき、4月11日には、火星と土星が角度にして26分と、月の見かけの大きさよりも小さい距離まで接近します。

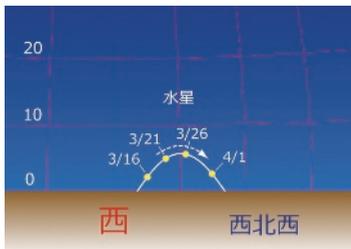
また、4月6～7日にかけては、月がこれらの惑星のそばを通過していく様子も見ることができます。



明け方の星空(日の出30分前:大阪)

### 水星が東方最大離角

水星は太陽に最も近いところを回っている惑星のため、太陽からあまり離れた場所には見えません。しかし3月25日、水星が東方最大離角となり、この日の前後は日の入り後に水星が観察しやすい時期となります。それでも水星の地平線からの高さは、日の入り1時間後で10度以下とかなり低く、辺りもまだ薄明るいため、見つけるのは大変です。西の空、地平線が開けたところで、探してみてください。



水星の位置(日の入り1時間後:大阪)

### 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
3	17	日	●上弦(13時)/彼岸の入
	19	火	月とポルックスがならぶ
	20	水	春分の日/春分 月とプレセペ星団がならぶ
	22	金	明空に金星と土星が接近 月とレグルスがならぶ
	24	日	月が最遠(406,294km)
	25	月	○満月(16時)/半影月食(月の出～18:32)/水星が東方最大離角
	26	火	月とスピカがならぶ
31	日	イースター	

月	日	曜	主な天文現象など
4	2	火	●下弦(21時)
	4	木	清明
	6	土	明空に月と火星と土星がならぶ
	8	月	月が最近(358,850km) 金星食(日本では見えない)
	9	火	●新月(3時)/アメリカで皆既日食 (日本では見えない)
	11	木	明空に火星と土星が接近 月と木星がならぶ
	12	金	水星が内合
	15	月	月とポルックス、カストルがならぶ

## 星座早見盤あれこれ

嘉数 次人

### 1. 大阪市立科学館の星座早見盤コレクション

気軽に星空観察をしたいと思った時、手元に置いておきたい道具が星座早見盤です。見たい日時 of 星空の様子を簡単に知ることができ、しかもサイズが手ごろで置き場所にも困りません。近年は、スマホアプリなどに取り替わられつつあるものの、その使いやすさと気軽さは今でも魅力的です。

そんな星座早見盤は、日本では少なくとも100年以上の歴史があります。そこで、科学館が所蔵している古い星座早見盤のいくつかをご紹介しますとともに、その機能や使い方も見ていきましょう。

### 2. 日本天文学会が編集した最初の星座早見盤

日本で市販された最も古い星座早見盤と思われるのが、日本天文学会編集による『星座早見』で、1907(明治40)年9月に初版が発行されています。監修は東京天文台の平山信、発行は三省堂となっています。編集者である日本天文学会は1908(明治41)年の創立であることから、正式に発足する準備段階の時点で名称を記載したものと思われます。

この星座早見盤はとても厚い紙で作られ、本体部分は青い布が貼られています。星座板は黒地に白抜きで恒星、天の川、星座名、座標線が描かれていて、とても高級感あふれるつくりになっています。科学館にあるのは、1942(昭和17)年12月発行の第67版で(写真1)、この時の定価は2円20銭。ちなみに同時期の電気科学館のプラネタリウム観覧料は、大人が40銭でした。

ところで、この早見盤の姿は、宮沢賢治の作品にまつわる映像によく登場します。天文学にも詳しくかつ宮沢賢治は作品中にも星座早見を登場させていますが、彼が使っていたのがこの製品と考えられているからです。

日本天文学会編集の星座早見盤はその後も改訂を繰り返し、現在でも発売が続けられています。科学館には1951(昭



写真1. 日本天文学会編集の初代『星座早見』

和26)年、1957(昭和32)年、1972(昭和47)年、1986(昭和61)年にそれぞれ改訂されたバージョンが所蔵されています。材質や機能などが変わってきていますが、特に機能については、この記事の後半でご紹介したいと思います。

### 3. 豪華なつくりの「ポケット星座早見」

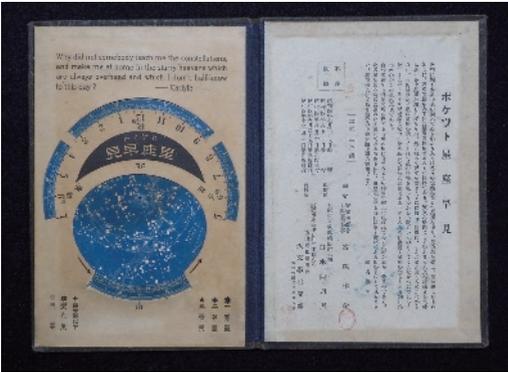


写真2.『ポケット星座早見』の見開きページ

1929(昭和4)年8月に初版が発行された、厚紙布張りで見開きになっている豪華な装丁の星座早見です。早見盤の編集者である宮森作造氏は戦前・戦後に活躍した天文家で、東亜天文学会の理事長も務められています。

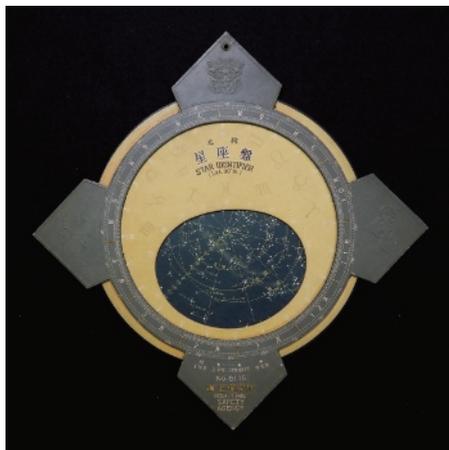
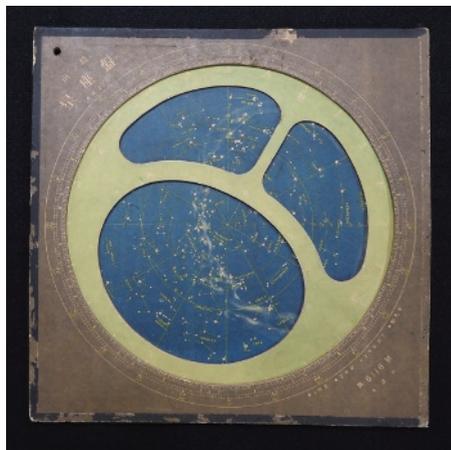
科学館には、同年12月の第4刷があります。発行から約半年の間に増刷が繰り返されていることから、人気があった様子がうかがえます。説明文には、「何故誰かが私に星を教えてくれて星の世界を私

になつかしい親しいものとしてくれなかったのだろうか」というカーライルの言葉を引用し、続けて「かかる人々にやさしく星座を知らしめるために作ったのがこの星座早見である」とあり、人々に気軽に星空を楽しんでもらいたいという宮森氏の熱い思いが感じられます。

### 4. 水路部の星座早見

ここでちょっと珍しい星座早見盤をご紹介します。科学館には、1944(昭和19)年に水路部で作られた南緯30度用の星座早見盤と、1951(昭和26)年に海上保安庁水路部で作られた星座早見盤があります。前者は、星座名と恒星名には日本語がなく学名で記されているのが特徴です。また、後者は北緯30度を基準として作られていて、裏面には88星座の名称とともに、「航海用常用恒星」として、41個の明るい恒星の名称と等級、色の一覧表が掲載されています。

実は、海洋航海と星とは、密接な関係がありました。海洋を航海する時、陸地から遠く離れた大海原では、周囲に目印となる物はまったく見えませんから、自船が地球上のどこにいるのかがわかりません。そこでGPSなどのシステムがなかった時代には、太陽や月、恒星などの天体の位置を観測し、そこから自船の位置する緯度と経度を求める「天文航法」が広く使われていました。つまり、海洋航海に携わる人にとって、天体の位置や運動に関する知識は重要だったのです。



(左)写真3. 水路部の『星座盤』。南緯30度の星空を表示する

(右)写真4. 海上保安庁水路部の『星座盤』。北緯30度の星空を表示する

日本でも、1871(明治4)年に旧日本海軍水路局が組織されて以来、船舶が安全な航海ができるように、海図や潮汐に関する情報をはじめとしたさまざまな情報提供を行っていて、現在では海上保安庁が担当しています。これらの星座早見盤もその活動の一つであり、星と航海との関係の深さが窺えます。

## 5. 佐伯恒夫氏編集の星座早見盤

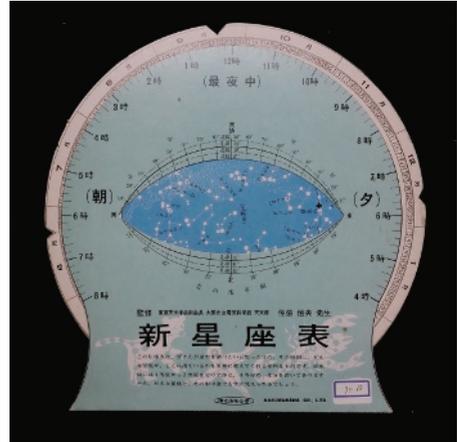
大阪市立科学館の前身である電気科学館で天文担当として活躍された一人に、佐伯恒夫氏が挙げられます。佐伯氏は1930年代からアマチュア天文家としても活動し、特に火星観測の第一人者だっただけでなく、一般向けの普及にも活躍しています。星座早見盤の編集も数多く携わっていますが、その中から興味深い二つをご紹介します。

### 5-1. 『星座絵入り 最新星座早見表』(写真5)

1949(昭和24)年発行の、見開きのブックレットタイプ星座早見です。表紙の星座のイラストがなんとも愛らしく、見ていて楽しい気分になってきます。星図は手描きで、星の並びに加えて各星座の絵が描かれているのが特徴です。また、天の赤道と黄道も描かれていて、赤道線には赤経目盛、黄道上には毎月1日の太陽の位置が描かれ、また赤緯目盛も刻まれていますから、初心者だけでなく少し詳しい人にとっても使い勝手が良いものとなっています。

### 5-2. 『新星座表』(写真6)

こちらは小学校向けの副教材として作られたもののようです。発行年は不明です



(左)写真5. 佐伯恒夫編『星座絵入り 最新星座早見表』  
 (右)写真6. 佐伯恒夫編『新星座表』

が、1960年代ころと思われます。星図の窓の形が特徴的ですが、これは南北分離型の早見盤になっています。全天型の早見盤では、赤緯が低い領域の星空の歪みが大きくなる欠点があります。そこで南北を分割し、表面に北の空、裏面に南の空を表示させて、歪みが少なくなるように工夫しています。台紙には、北緯30度から45度まで5度間隔で窓の目盛が打たれており、それぞれの観測地の緯度に合わせ切り抜いて使えるようにしています。

## 6. 星座早見盤の機能と進化

星座早見盤の最大の機能は任意の日時に見える星空の様子を表示することで

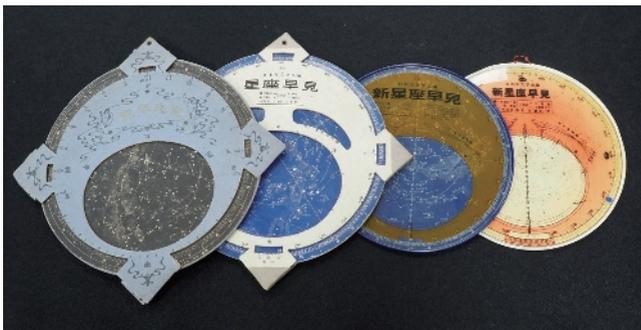


写真7. 天文学会編集の歴代星座早見盤。左からそれぞれ1908年、1951年、1957年、1972年に初版発行

でも実は、それ以外にもいろいろな使い方ができます。早見盤の裏面や付属の説明書を見ると、どのような使い方ができるか紹介されていることがあります。では、先に紹介した日本天文学会編集の歴代の星座早見盤(写真7)に書かれた説明を見なが

ら、早見盤の機能を見てみましょう。



写真8. 天文学会編集の初代早見の裏面(おもて面は写真1)

### (1) 任意の日時の星空の様子

1907年に発行された初代の早見盤『星座早見』の裏面にある解説(写真8)を見ると、「内側の円盤には東京で見える三等星までの恒星が載せてあり、その周囲には日付が記してあります。この円盤を廻して日付と時刻とを合わせますと、その時に見える恒星の模様が、楕円形の打抜の中に現われます。この様にして一年中の如何なる時にでも星座の位置を知ることができます。」と、基本となる使い方が説明されているのみで、他の使い方は記されていません。

### (2) 観測地の経度補正

その後、戦後になって星座早見が改訂されます。1951年に発行された『星座早見』改訂版の裏面の説明を見ると、前述した基本的な使い方に加え、新たな機能が追加されました。一つ目が経度補正です。星座早見盤の目盛は、東経135度を基準に作られていますので、観測地点が135度から東西に離れると、星空の見え方が少し変わります。例えば、観測地の経度が東経136度の場合、天体の南中時刻は135度地点より4分早くなるのです。そこで、経度補正をする目盛と窓が追加され、補正ができるようになりました。

### (3) 天文薄明の時刻を知る

1951年の改訂版で追加された機能の二つ目が、天文薄明の時刻を知る機能です。朝夕の日の出・日の入り前後の空の明るさは、ゆっくりと変化していきます。朝の日の出前、夕方日の入り後で、それぞれ太陽が地平線下18度になると、完全に真っ暗な星空になります。そこで、ほとんどの星が見えてくる太陽高度が地平線下



写真9. 1951年の改訂版星座早見の一部。上側左右の窓の下ヘリが天文薄明線

12度から18度の間を天文薄明と呼んでいます。1951年の改訂版では、新たに天文薄明を知るための窓と天文薄明線が追加され(写真9)、朝夕の天文薄明の始まりと終わりの時刻(太陽高度が地平線下18度になる時刻)がわかるようになりました。写真9の、星空の窓の左右の上側にある小さな窓がそれで、窓の下へりが朝夕の天文薄明線です。この場所に、星図の黄道線上に示された任意の日付の太陽位置を合わせると、その日の天文薄明の始まり、終わりの時刻がわかります。空の暗い場所での天体観測には便利な機能です。

#### (4) 星空の見え方の緯度補正

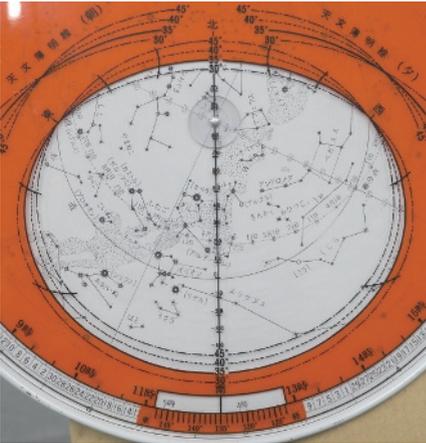


写真10. 1972年の改訂版の星座窓付近。窓の真ん中の縦に走る線が子午線。窓の下には経度補正目盛も見える

1957年には大改訂が行われました。まず材質の変更があり、星図を描いたベース部分が金属に、それを覆う窓部分が透明なプラスチック製になりました。これにより、緯度による星空の見え方の補正線も描かれ、北緯30度から45度までの星空がわかるようになりました。天文薄明線にも緯度補正がされています。

#### (5) 天体の南中時刻と高度を知る

さらに、1972年の改訂版では、窓部分に子午線が追加され、地平高度目盛も刻まれています(写真10)。これを使えば、天体の南中時刻と南中高度を知ることができます。

## 7. 星座早見盤の楽しみ

これまでご紹介したのは、科学館にある星座早見盤の一部です。長い間に市販された星座早見盤は数え切れないほどあり、目的や対象、機能や形態もそれぞれ異なり、工夫もさまざまです。また海外でも独自の星座早見盤が出版されていますから、海外旅行の際にはお土産として購入するなど、星座早見盤をコレクションしておられる方もいらっしゃると思います。複数ものをいろいろ見比べてみるのも楽しいですし、使い方の説明文をよく調べてみると新たな発見があるかもしれません。小さな盤面には、大きな楽しみが広がっています。ぜひ手に取って、見て、使って、楽しんでいただければと思います。

嘉数 次人(科学館学芸員)

## SLIM 月面着陸に成功！



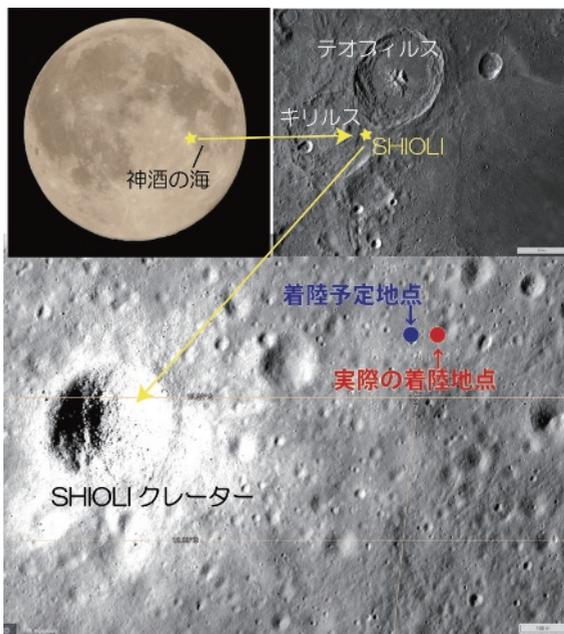
画像1. SLIM (CG) ©JAXA

昨年9月に打ち上げられた小型月着陸実証機「SLIM」が、2024年1月20日午前0時20分ごろ(日本時間)、月面へ着陸しました。月面着陸への成功は日本では初、世界では旧ソ連、アメリカ、中国、インドに次いで5番目となります。JAXAがその様子をリアルタイムで配信していましたから<sup>(※1)</sup>、深夜でしたが、ご覧になった方もいらっしゃるでしょう。今回の月面着陸では想定外のトラブルがあったものの、世界初

となる“ピンポイント着陸”にも成功したのです。

### 世界初の“ピンポイント着陸”に成功！

SLIMの着陸予定地点は、神酒の海の西側にある直径270mほどのSHIOLI(しおり)クレーター付近を予定していました。月周回軌道から着陸降下を開始したSLIMは、航法カメラによる画像照合航法<sup>(※2)</sup>を行って高精度に自身の位置を推定しながら、目標地点へ接近しました。着陸までに全7領域を2回ずつ、計14回の画像照合が行われ、その全てが正確に実施されました。とくに高度50mまでの降下は非常に順調で、この高度では画像から障害物検出を2回実施し、より安全と考えられる地点(当初の着陸目標地点から約12m東南東の位置)を自律的に特定、最終着陸地点の変更を行ったことも



画像2. SLIMの着陸予定地点と実際の着陸地点  
神酒の海の西に位置するSHIOLI(しおり)クレーター(黄★)付近に着陸予定(青●)だった。実際は予定より東へ55mの地点(赤●)に着陸  
右上・下画像: ©LROC QuickMap/テキストやマークは筆者が加筆

分かっています。

ところが、高度50m付近で想定外の異常事象が発生しました。SLIMのメインエンジン2基のうち1基が何らかのトラブルでノズル部が破断して落下し、結果としてメインエンジンの合計推力が約55%程度に低下したのです。メインエンジンはこの2基で双方の横方向の推力を打ち消し合う設計となっていたため、-X側の推力が失われたことで、-X側に向かって水平速度が発生し、結果として予定よりも東にずれて着陸することとなりました。先に記述した障害物回避とこのトラブルによって、着陸地点が当初の予定より東に約55mずれる結果となりましたが、実際の着陸精度としては、概ね10m以下、3~4m程度だった可能性が高いということです。従来の着陸精度数km~10数kmと比べ、まさに「降りたいところに降りる」というピンポイント着陸に世界で初めて成功した結果といえるのです。

### SORA-Q、月面でSLIMを撮影！

SLIMはエンジントラブルに見舞われながらも、搭載していた2基の月面探査ローバー(LEV-1, LEV-2)を放出することにも成功しています。とくにLEV-2(SORA-Q)は、月面に着陸したSLIMを撮影し、LEV-1の通信を介して地球へその画像を届けてくれました(画像3)。

エンジントラブルによりSLIMは想定に着地とはならず、エンジンが上を向いた姿勢で静止しました。太陽電池パネルが西を向いた姿勢になり、しばらく電力が供給できない状態が続いていましたが、1月下旬、太陽の向きが変わって電力が回復し、運用を再開したようです！その後の成果については、また次の機会にご紹介しましょう。

(※1)JAXA公式YouTubeチャンネルをご覧ください。

(<https://www.youtube.com/watch?v=Udh6kvjZYC8&t=11810s>)

(※2)SLIMが撮影した画像を衛星かくやの観測画像と照らし合わせ、高精度に位置を特定する手法。



画像3. SORA-Qが月面で撮影したSLIM

©JAXA/タカトミー/ソニーグループ(株)/同志社大学



画像4. SLIMの月面着陸イメージ

提供:JAXA、CG製作:三菱電機エンジニアリング

西野 藍子(科学館学芸員)

# ジュニア科学クラブ 3



## 光の三原色RGBのヒミツをさぐれ！

赤(R)緑(G)青(B)の光のくみあわせを「光の三原色」といいます。このたった3つの光をまぜるだけで、なんとどんな色でもつくることができます。そのヒミツは、じつはわたしたち人間の目が見るしくみにあります。

みなさんの目をつかって実験しましょう！



上羽 貴大(科学館学芸員)

## ■3月のクラブ■

3月17日(日) 9:45 ~ 11:30

- ◆集 合：プラネタリウムホール(地下一階)  
9:30~9:45の間に来てください  
入口で会員手帳を見せてください
- ◆もちもの：会員手帳・会員バッジ
- ◆内 容： 9:45~10:30 サイエンスショー一見学  
10:30~11:30 プラネタリウム見学

・とちゅうからは、入れません。ちこくしないように来てください。  
・プラネタリウムに入れる保護者の方は1名までです。

※最新の情報は、科学館公式ホームページ(<https://www.sci-museum.jp/>)をご覧ください。

ここから2ページはジュニア科学クラブ(小学校5・6年生を対象とした会員制)用です。



3月のプラネタリウム

## 星座のあれこれ

### 星と星をつないで作る星座

星と星をつないで形を作る星座は、今から5,000年前、メソポタミアで原形がつけられたといわれます。その後、長い年月をかけて形作られ、最終的に1922年に国際天文学連合という天文学者たちの会議で88の星座が決められ、いま世界中で使われています。

それ以前は、国によっては独自の星座を使っている場合もありました。実は日本も、江戸時代の終わりまでは、今とはまったく別の星座を使っていました。



江戸時代の星座図のオリオン座付近。

### 星座は永遠のもの？

何千年も前に作られた星座が今でも使われているので、その形はずっと同じで変わらないのだらうと思ってしまいます。しかし、何万年という長い時間スケールで見ると、星座の形は少しずつ変わっていくことが知られています。

今回のプラネタリウムでは、星座の歴史や、昔日本で使っていた星座についてお話しするとともに、プラネタリウム番組「見上げよう！ 未来の星空」を見て、星座の形が変わる理由を考えます。

かず つぐと(科学館学芸員)



窮理の部屋 203

## 色を感じることについてのいろいろ

人間は、視覚、嗅覚、触覚、味覚、聴覚という五感のうち、とくに視覚から多くの情報を得ています。光がなければ私たちは何も見えません。

光とは、「電磁波」という、秒速30万キロで空間を伝わる波です。空気中を伝わる波である音とはちがひ、電磁波は空気がない真空中でも伝わります。宇宙空間をへだてても星が見えるのはそのためです。光も電波も、ガンマ線・X線、紫外線・赤外線も、どれも同じ電磁波です。それらの違いは波長だけです。そのうちの、たまたま目で感じ取ることのできる電磁波を「可視光(あるいは単に「光」)」と呼んでいます。

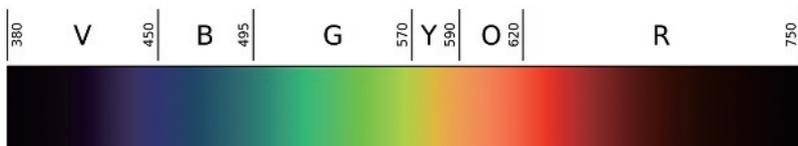


図1. 可視光のスペクトル。上の数字は波長/nm。  
アルファベットは、おおよそ対応する色の頭文字  
(Violet, Blue, Green, Yellow, Orange, Red)

### 目の電磁波センサーが、電磁波をとらえたのが「光」

私たちの目には、「錐体細胞」という電磁波センサーがそなわっています。ヒトの錐体細胞は一般的にはS錐体、M錐体、L錐体の3種類あります。それぞれ反応しやすい電磁波の波長がちがいます(図2)。名前は短Short、中Middle、長Longに由来します。これら錐体細胞が電磁波を感知すると、電気信号を出し、それが脳に伝わることで、私たちは光を感じ取ります。

私たちが感じる「色」とは、3種類の錐体細胞の反応の強さのバランスです。私たちが「黄色」と感じているとき、M錐体とL錐体が同時に強く反応しています。たとえば、590nmの電磁波が目に入っても黄色に感じられますが、530nm(緑)と630nm(赤)の電磁波を、適当な強さで同時に目に入れても、同じような「黄色」を感じさせることができるのです。「緑と赤の光が混ざると黄色の光に変化する」ではありません。

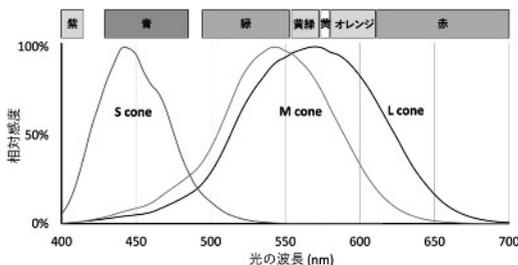


図2. SML錐体細胞の感度。[1]より引用

### スマホの画面はヒトの目のしくみにあわせて作られている

私たちの目のこのような仕組みをうまく利用しているのが、私たちがいつも見ているスマホやテレビです。カラフルな映像を表示できる画面を顕微鏡で観察すると、青緑赤3色の小さな明かりが画面全体に、すき間なくびっしりと並んでいます(図3)。

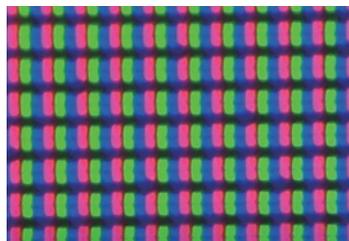


図3. スマホ画面の拡大写真

この赤緑赤の明かり1セットの粒を「画素」といいます。それが画面上に何粒あるかは、スペックを見ればわかります。1080×2400と書いてあれば、横に1080個、縦に2400個、画面全体で2592000個もの画素が並んでいるということです。画素の中の3色がさまざまな明るさで光ると、人間の目はそれぞれの光を区別できず、ひとつの色として感じ取るために、画面の場所ごとに、さまざまな色を表示することができます。

### 色の見えかたの個人差

人間の目は一般的にはこれら3種類の錐体細胞を使って色を感じているのですが、それら錐体細胞のはたらきかたは、実際は人によって大きく異なります。つまり、色の見え方は人によって大きく異なるということです。見え方のちがいは「正しい」とか「まちがっている」とか考えるべきものではありません[2]。

光の三原色の実験は、実際の光で体験してもらうのがいちばんですが、YouTubeでも実験を見ることができます(右の二次元コード)。



#### 【参考文献】

- [1] 鯉田孝和、VISION Vol.32, No.4, 123-125, 2020.
- [2] 『「色のふしぎ」とふしぎな社会 2020年代の「色覚」原論』  
川端裕人、筑摩書房、2020年
- [3] 『色彩心理学入門 ニュートンとゲーテの流れを追って』  
大山正、中公新書、1994年

上羽 貴大(科学館学芸員)

## ガラスと水晶の違い

今までの科学館の展示場3階では、様々な結晶を展示していましたが、新たにリニューアルする展示場3階では、結晶に加えてガラスも取り上げます。

さて、ガラスとは何でしょう？そして、改めて振り返って、結晶とは何でしょう？

実は、「ガラス」という言葉には、2つの意味があります。ひとつは、窓ガラスやガラスのコップなどの材料となる、素材としての「ガラス」。もう一つの意味は、「結晶していない固体」という、固体の状態を表す意味があります。この「結晶していない固体」という意味の言葉は、「ガラス」以外に、「非晶質」や「アモルファス(物質)」という言葉もあり、同じ意味で使われます。私達の身のまわりにある身近な素材の中で、代表的な非晶質の素材が、窓やコップなどに使われているガラスなのです。

結晶と非晶質の違いを原子のスケールで解説すると、結晶はその素材を構成している原子や分子やイオンが規則正しく並んでいる固体であり、非晶質はその素材を構成している原子や分子やイオンが規則性を持たずランダムな配列でできている固体、ということになります。

さて、水晶は、無色透明な結晶です。この水晶を丸く削って磨くと、透明な水晶玉ができます。また、ガラスも丸く成型すると、ガラス玉を作ることができます。一見すると、水晶玉とガラス玉は同じように見えるかもしれませんが、同じものではありません。それは、結晶とガラスの性質の違いが現れるのです。

結晶の特徴は、原子や分子やイオンが規則正しい並び方をしていることに由来して、結晶の内部で方向による性質の違いが存在する、ということです。ガラスでは原子などの並び方に規則性はないので、どの方向にも同じ性質が現れます。

水晶玉とガラス玉に、偏光(光の振動する方向が揃った光)を当てると、水晶では光の当たる方向によって、水晶玉の内部での光の進み方が違うため、特徴的な模様が見えます。一方ガラス玉にはそのような模様は現れません。この不思議な見え方の違いを観察する実験装置が、新しい展示場に登場する予定です。ぜひ、ご自身の目で、水晶玉とガラス玉の光の通し方の違いを観察して、結晶とガラスの違いについて考えてみてください。どうぞお楽しみに。



水晶(左)は偏光板を通して観察すると、ガラス(右)とは違う特徴的な模様が見える

飯山 青海(科学館学芸員)

## 星になった宮沢賢治(後編2)

京都薬科大学 名誉教授 桜井 弘

### 賢治、親友の保坂嘉内と宇宙で再会：小惑星『14447保坂嘉内』

19歳となった宮沢賢治(1896-1933)は、1915(大正4)年4月に、念願の盛岡高等農林学校農林科第2部(1918年に農芸化学科となった)に入学しました。主任教授で地質鉱学専門の関豊太郎(1868-1955)の講義を受け、これが動機となり、賢治は科学への道へと進むことになりました。賢治は入学とともに、寄宿舎の自啓寮南寮の第1室に入り、規則正しく、まじめに勉学に励むとともに、週末には盛岡近郊の山野を巡り、鉱物採集、地形観察や星の観察をしました。翌年の1916年の2年生になると、自啓寮南寮の第9室に移り、新入学の保坂嘉内(1896-1937)ら5名とともに暮らしました。

嘉内は、山梨県北巨摩郡駒井村の出身で、新しい農業や農村の未来を語る青年でした。1910年に山梨県立甲府中学校(現在の山梨県立甲府第一高等学校)に進み、英文学者・随筆家・天文民俗学者として知られていた野尻抱影(1885-1977)<sup>1)</sup>に英語を教わり、文芸同人誌に作品を発表していました。中学入学の年にハレー彗星の最接近を観察しスケッチを残したことはよく知られています。賢治は嘉内と親しくなり、親友と考えるようになりました。岩手山に登った二人は、星空を眺めながら夜通し語り合い、「人々のほんとうのしあわせのために生きよう」と誓いました。嘉内は郷里でハレー彗星(写真1)を観察したスケッチを賢治に見せ、彗星はまるで銀河を横切る夜行列車のようなのだと説明したとされています。スケッチには「銀漢ヲ行ク彗星ハ夜行列車ノ様ニニテ遙カ虚空ニ消エニケリ」と書かれています。<sup>2)</sup> 嘉内のこのスケッチは、後に賢治の『銀河鉄道の夜』のモチーフになったのではと考えられています。3年生になると賢治と嘉内らは、文芸好きな仲間とガリ版誌『アザリア』を発行し、短歌や散文を書きました(写真2)。<sup>3)</sup> 1918年の『アザリア』で、嘉内は過激と見られた文章を掲載したため、退学処分となり、故郷の山梨へ帰ってしまいました。親友を失った賢治の悲しみは想像できないほど、大きいものでした。その後、賢治と嘉内は手紙で交流を続けますが、東京で一度会った限りで、生涯共



写真1. 1910年のハレー彗星  
([https://en.wikipedia.org/wiki/Halley's\\_Comet](https://en.wikipedia.org/wiki/Halley's_Comet))

に会うことはありませんでした。

しかし、1992年に円館金と渡辺和郎により北海道で発見された小惑星1992VLは、嘉内が亡くなった75年後の2012年4月に14447「Hosakakanai」と命名されました。嘉内が残した1910年のハレー彗星のスケッチが天文学上の貴重な資料と認められたことに由来するそうです。こうして、賢治はようやく宇宙で親友嘉内と再会できました。ロマンあふれる物語です。



写真2. 菅原千恵子著『宮沢賢治の青春』  
(角川文庫)

## 北上川で生徒たちと泳ぐ賢治：小惑星『32858北上川』

25歳になった賢治は、1921(大正10)年12月から稗貫郡立稗貫農学校(現在の岩手県立花巻農業高等学校)の教諭となり、化学、数学、英語、土壌、肥料と農業実習(水田稲作)を担当しました。このころから詩作をはじめ、『春と修羅 第二集』<sup>4)</sup>の序では「この四ヶ年はわたしにとって じつに愉快な明るいものでありました」と語っています。

翌年の8月に生徒と花巻町小船渡の北上川の岸辺で泳ぎ、この地をイギリスのドーバー海峡の地層とよく似ているためイギリス海岸と名づけました。賢治は、ここで第三紀層泥炭層から偶蹄類(2本や4本など偶数のひづめを持つほ乳類の総称、牛、鹿、猪など)の足跡やクルミの化石を発見しています。賢治の実家から北上川までは歩いて20分ほどのところにあり、賢治にはなじみ深い川でした。1925年11月には、東北大学の早坂一郎助教授をイギリス海岸へ案内し珍しいバタグルミを採集して、その成果が1926年に『地質雑誌』に発表されました。

1993年に関 勉により発見された小惑星1993BA3は、岩手県から宮城県に流れる美しい北上川に因んで、2012年に32858「Kitagamigawa」と命名されました。北上川とイギリス海岸は、賢治の童話『イギリス海岸』<sup>5)</sup>で次のように紹介されて

KONICA MINOLTA

私たちは「宇宙」を作っている会社です。

— プラネタリウム生誕100周年 —

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: <http://www.konicaminolta.jp/planeterium/>

画像：大阪市立科学館

います。

「夏休みの十五日の農場実習の間に、私どもがイギリス海岸とあだ名をつけて、二日か三日ごと、仕事が一きりつたびに、よく遊びに行った処がありました。

それは本とうは海岸ではなくて、いかにも海岸の風をした川の岸です。北上川の西岸でした。東の仙人峠から、遠野を通り土沢を過ぎ、北上山地を横截<sup>よこぎ</sup>って来る冷たい猿ヶ石川の、北上川への落合から、少し下流の西岸でした。」

賢治が生徒たちと北上川のイギリス海岸で楽しく泳いでいるのどかな風景が、目に浮かんでくるようですね。

(続く)

[引用文献とノート]

- 1) 1985年3月に野尻抱影の天文学への功績を讃えて、小惑星1938WAは3008Nojiriと命名された。1930年に新惑星が発見され、Plutoと命名されたが、野尻は日本語名の冥王星を提案した。この名前は現在、中国や東アジアでも共通に使われている。
- 2) 保坂嘉内の彗星のスケッチは、<https://azalea-4.blog.ss-blog.jp/2007-10-24>を参照
- 3) 菅原千恵子『宮沢賢治の青春』角川文庫(1997)  
表紙写真の右上が宮沢賢治、左上が保坂嘉内。右下は河本義行と左下は小菅健吉。この4人が『アザリア』の中心であった。
- 4) 『宮沢賢治全集1』ちくま文庫(1996)
- 5) 『宮沢賢治全集6』ちくま文庫(1996)

桜井 弘

大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>

電話:06-6444-5656 (9:00~17:30)

長期休館中(~2024年夏まで)

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

## うちゅうVol. 40もくじ

## 表紙

展示場4F「太陽」 4-1

科学館そばの桜並木 5-1

2023年4月20日部分日食 6-1

M101銀河に現れた超新星 7-1

初夏の科学館 8-1

夏休みミニ气象台 4年ぶりに開催しました。 9-1

企画展「プラネタリウムの歴史と大阪」開催中  
です。 10-1

改装のため、展示場も見納めとなりました。 11-1

スペシャルナイト「プラネタリウム100周年記念  
イベント」開催しました。 12-1

富士山から見た日の出 1-1

照明の消えた展示場 間もなく工事が始まります  
グライダーの展示 2-1  
3-1

## メイン記事

アルマ望遠鏡で惑星系の物質の起源を探る 野村英子 4-6

体内時計を動かす「不思議な  
歯車」の仕組み 古池美彦 5-4日本天文遺産になった電気科  
学館プラネタリウム 嘉数次人 6-4

ツチンジャン・アトラス彗星に期待 飯山青海 7-4

原子核という不思議な量子物質 船木靖郎 8-4

ディーブラーニングの話 江越航 9-4

空を測る～高層気象観測～ 野島孝之 10-4

小説「宇宙ヒストリア」(上) 石坂千春 11-4

科学・技術と万博 渡部義弥 12-4

プラネタリウム100周年 西野藍子 1-4

コンピュータで切り拓く未来の化  
学 山本典史 2-4

星座早見盤あれこれ 嘉数次人 3-4

## 星空ガイド

4月20日に紀伊半島以南で日食 渡部義弥 4-4

金星は、望遠鏡で形と大きさの  
変化を見たい/長周期変光星  
X星の極大 渡部義弥 5-2内合前の金星を見よう/夏の  
大三角をチェック 渡部義弥 6-2ペルセウス座流星群を見よう/  
月と明るい夏の一等星の饗宴 西野藍子 7-2

土星が衝を迎えます/旧七夕 加守田優 8-2

水星観察に挑戦/中秋の名月、  
今年は満月 加守田優 9-2早起きして、部分月食を見よう/  
木星が衝を迎えます 加守田優 10-22つの流星群/月と惑星がなら  
びます 加守田優 11-2

ペスタを見つけよう 加守田優 12-2

星はずばる 西野藍子 1-2

カノープスを見る季節がやって  
きました！ 西野藍子 2-2明け空に惑星が並ぶ/水星が  
東方最大離角 江越航 3-2

## 天文の話題

シン・宇宙望遠鏡～ジェームズ・  
ウェッブ～ 石坂千春 4-12

金環皆既日食 江越航 5-10

日食観測に串本へ行ってきま  
した。 渡部義弥 6-10

アルマ望遠鏡 本格運用10周年 西野藍子 7-10

天文用語共通化の歴史 嘉数次人 8-10

SLIMいよいよ月へ 飯山青海 9-10

見えない宇宙を見つめるユーク  
リッド宇宙望遠鏡 石坂千春 10-10

X線分光撮像衛星XRISM 江越航 11-20

天文にとりくむ青春を、ノベルで 渡部義弥 12-10

初日の出 江越航 12-20

小惑星探査の歴史 飯山青海 1-10

2024年注目の天文現象 江越航 1-18

天文の年鑑データブック 嘉数次人 2-10

SLIM 月面着陸に成功！ 西野藍子 3-10

## 窮理の部屋

196 温度を保つ魔法の瓶 宮丸晶 5-14

197 2022年ノーベル物理学  
賞(その3) 大倉宏 7-14198 バランスの実験で大事な  
ものは 上羽貴大 9-14199 2022年ノーベル物理学  
賞(その4) 大倉宏 10-16200 2022年ノーベル物理学  
賞(その5) 大倉宏 12-14

201 音色の科学 上羽貴大 1-16

202 2022年ノーベル物理学  
賞(その6) 大倉宏 2-14203 色を感じることに  
いろいろ 上羽貴大 3-14

**化学のこぼなし**

126 空気パワーは分子のパワー	上羽貴大	6-14
127 花の色にまつわる化学	宮丸晶	8-14
128 味わいは複雑だ	上羽貴大	11-10

**科学館のコレクション**

119 電気アイロン	嘉数次人	8-13
120 白雲母	飯山青海	11-24
121 デザグリエ「実験哲学講義」第1巻(第二版)	石坂千春	12-24
122 ブラネタリウム特報「星の劇場ニュース」	西野藍子	1-24
123 第2世代ミュオグラフィの検出器	大倉宏	2-24
124 デジタルカメラ ソニーCDマビカ MVC-CD300	渡部義弥	3-24

**展示場へ行く**

明治初期の理科の教科書	嘉数次人	4-28
糸掛けアート	石坂千春	5-24
水晶	飯山青海	6-24
図書コーナー	渡部義弥	7-24
ダジック・アース	江越航	8-24
企画展「ブラネタリウムの歴史と大阪」開催中!	西野藍子	9-24
静電気マシン	大倉宏	10-24

**新展示場紹介**

ガラス	上羽貴大	12-13
電気科学館の展示を再び	嘉数次人	1-15
シン・ぐるぐるカプセル(仮)	石坂千春	2-13
ガラスと水晶の違い	飯山青海	3-16

**ジュニア科学クラブ**

ジュニア科学クラブへようこそ	上羽貴大	4-14
てんじ場を歩きまわろう!	上羽貴大	4-15
炎のアツい科学	宮丸晶	5-12
カメラを作って写真を撮ろう!	科学デモン ストレーター	5-13
ハラハラ! バランス大実験	上羽貴大	6-12
夏休みの天体観察	飯山青海	7-12
サイエンスフェスタ	大倉宏	8-12
水の科学	大倉宏	9-12
アントシアニンであそぼう	京都工織大 "ぼっけ"	9-13
電気 ふるえる きこえる	上羽貴大	10-12
休館中のジュニア科学クラブの活動	上羽貴大	11-12
アンドロメダ座とアンドロメダ銀河	飯山青海	11-13
小惑星探査機はやぶさ	飯山青海	11-14
バランス着地に挑戦!	科学デモン ストレーター	11-15

すばるを見つけて、見よう	渡部義弥	12-12
冬の星座をさがそう	江越航	1-12
オーロラを見にこう!	西野藍子	1-13
分子をつくってみよう	山本典史/QunaSys /Q-LEAP	1-14

名画たんでい「この絵にかかれた星は何?」	石坂千春	2-12
光の三原色RGBのヒミツをさがれ!	上羽貴大	3-12
星座のあれこれ	嘉数次人	3-13

**科学館の新プログラム**

シン・宇宙望遠鏡~ジェームズ・ウェッブ~	石坂千春	6-16
ORIGIN 太陽系のはじまりを求めて	西野藍子 飯山青海	6-16
ハラハラ! バランス大実験	上羽貴大	6-17
土星~白い氷が彩る世界	渡部義弥	9-16
宇宙ヒストリア~138億年、原子の旅~	石坂千春	9-16
水の科学	大倉宏	9-17

**その他の科学の話題**

天体と元素の物語(8)	桜井弘	4-16
光のふしぎサークル	長谷川能三	4-20
和ろうそくのサイエンスとよろこび(前編)	桜井弘	5-16
和ろうそくのサイエンスとよろこび(後編)	桜井弘	7-16
星になった宮沢賢治(前編)	桜井弘	8-16
星になった宮沢賢治(後編)	桜井弘	10-13
地図と地球儀を見ながら『風野又三郎』を読んでみよう!(前編)	桜井弘	11-16
地図と地球儀を見ながら『風野又三郎』を読んでみよう!(後編)	桜井弘	12-16
星になった牧野富太郎発見の「さくら」	桜井弘	2-16
星になった宮沢賢治(後編2)	桜井弘	3-17

**その他の記事**

館長よりご挨拶	齋藤吉彦	4-2
「うちゅう」40年	江越航	4-3
学芸員補助スタッフ紹介	柳川晏里	6-13
学芸スタッフ紹介	長尾碧	8-18
謹賀新年		1-21

**学芸員の研究発表**

2-20		
<b>インフォメーション</b>		
4-22, 5-18, 6-18, 7-18, 8-19, 9-18, 10-18		

**友の会**

4-26, 5-22, 6-22, 7-22, 8-22, 9-22, 10-22, 11-22, 12-22, 1-22, 2-22, 3-22		
---	--	--

## 友の会 行事予定

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
3	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	研修室+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
14:00~16:30			科学実験	工作室	
4	13	土	11:00~16:30	りろん物理	研修室
			19:00集合	星楽	右ページ記事参照
	14	日	14:00~15:30	化学	研修室
			16:00~17:00	光のふしぎ	研修室+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	研修室+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
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	

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。



### 3月の友の会例会

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他、科学館研修室での参加も可能です。

19:00からはZoomを利用した、交流会(おしゃべり会)も開催いたします。

■日時:3月16日(土)14:00~16:00      ■会場:科学館研修室、Zoom

■今月のお話:「日本酒の化学」上羽学芸員

最近では国外でも注目を集める日本酒。米からどのように豊かな味わいが生まれるのか。日本酒づくりや日本酒の味わいにつながる化学についてお話します。

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:4月13日(土) 19:00～

■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:3月13日(水)

■申込締切:4月10日(水)

■備考:参加費は不要(無料)です。天候不良時は中止します。最終電車までに解散しますが、早く帰ることも可能です。詳しくはサークル星楽のホームページをご覧ください。

## 友の会例会報告

2月の例会は17日に開催しました。メインのお話は西野学芸員の「SLIM月面着陸 成功!」でした。休憩を挟んで、乾さん(No.4151)から「2024について」のお話があり、山田さん(No.2760)から「H3ロケット打ち上げ成功」のお話がありました。参加者は科学館会場に32名、Zoom参加が25名の合計57名でした。

夕方には友の会会員専用天体観望会を開催しました。好天に恵まれ、月と木星を観察しました。天体観望会の参加者は32名でした。



### ■友の会会員向け掲示板について

友の会の会員さん同士の交流用のインターネット掲示板を開設しています。右の二次元コードからアクセスできます。友の会会員専用ページにも、リンクを掲載しています。気楽なおしゃべりに、お立ち寄りください。



### ■休館中の科学館への入館について

科学館の休館中、入館入り口は、建物南西側の職員通用口をご利用ください。例会やサークルの開始15分前～開始時刻までは通用口を解錠しております。それ以前・以降に入館される方は、通用口脇のインターホンを押して、友の会行事に来られた旨、事務所へお伝えください。

## 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





## デジタルカメラ ソニーCDマビカ MVC-CD300

資料登録番号  
2007-61

科学研究に革命を起こした発明はいくつもあります。その中で、写真はコンピュータと並んで、科学研究に、特に貢献してきた発明です。私も学生の時には天文学の勉強の他は、写真とコンピュータについて特に学びました。

大容量のデータを一瞬で記録すること、そしてそのデータを高速に処理できるということにより、人間の感覚ではとらえられない自然界の秘密がつきとめられ、法則が発見されてきました。そのため、科学館には写真とコンピュータ関係の資料が非常に多く収蔵されています。また逆にこれら技術の進歩には科学研究が大きく貢献しているのですが別の機会に紹介します。

ところでここで紹介するデジタルカメラ ソニーCDマビカは、2001年に発売された製品です。300万画素のCCDセンサーを備え、3倍ズーム。大阪市立電気科学館のプラネタリウムと同じカルツァイス社のレンズを使っています。というだけなら、まあ当時のちょっとハイスペックなコンパクトデジカメ、というくらいです。が、この製品の特徴は、レンズの背後が丸くなっていて、そこにCD-Rドライブが内蔵されていることです。いまでもSDカードなどがデジタルカメラの記録媒体になっていますが、当時のメモリーカードは32Mバイトがせいぜいで、これでは30枚程度しか画像が記録できず、しかも1枚数千円と高価でした。

そこでソニーは、自社が開発したCDの技術を活かし(CDは振動に弱く、持ち運び媒体に使うのは高度な技術が必要)、最大で156Mバイトが記録できる小型CD-RWドライブをデジカメの記録媒体にしたのです。小型CD-RWはアダプターを使えば、当時一般向けのコンピュータ(PC)の標準装備となっていた通常サイズのCDドライブで読み込むことができました。当時はデジカメとPCの間の通信速度も遅かったので、これは理にかなったものだったのです。実はソニーはこの前の1997年にフロッピーディスクに記録するマビカを発売しており、その後継ともいえます。ただし、その後あつというまにメモリーカードは大容量化と廉価化が進み、PCとのUSB接続も高速化したこともありCDマビカは2003年発売のMVC-CD500が最終製品となりました。

渡部 義弥(科学館学芸員)

