

# 月の石 anorthosite を求めて

灘中学校高等学校・神戸女学院中高部  
東亜天文学会神戸支部・神戸天文同好会

野村 敏郎

## 月の石

「月の石」と聞いて「万博の月の石！」と答える人はかなりの年配の方である。1970年大阪万国博覧会。その前の年1969年に、人類はアポロ11号によって初めて月面に到達した。アメリカが持ち帰った月の石は大阪万博のアメリカ館に展示された。1400万人の人々がひと目見ようと長蛇の列を作った… 今から50年以上前のお話である。



## 「月の石って手に入りますか？」

2018年11月17日の「新天体捜索者会議」で会った東京のあるアマチュア天文家にこうリクエストされた。但しNASAにある本当の月の石ではなく、月の石と「同じ岩石」を天体観望会で子供たちに見せたいという。月の「海」の石は「玄武岩」。これは日本でも手に入りやすい。しかし月の「高地」の石「斜長岩」は月にしかなかったのではないか？

斜長岩は90%以上を斜長石が占める火成岩である。月の海でない部分の白っぽい色は、この斜長石の色である。私は月にしかないと思っていたが、調べると地球上でも南アフリカやグリーンランドに始生代や原生代に形成された斜長岩があるという。

さらに調べると、何と日本にも！ 茨城県の筑波山に斜長岩があるという！ 子供たちに望遠鏡で月を見せ、そして斜長岩と玄武岩をその場で見せられたら… これは素晴らしい教育になるに違いない。また子供たちに、天体だけでなく岩石にも興味を持ってもらえる切っ掛けになりそうだ。私はこの時、絶対に斜長岩を手に入れるぞと決心した。

## 筑波山

茨城県の筑波山は万葉集にも詠われた名峰で、裾野は花崗岩で、山頂付近は斑 糲岩で構成されている。斑 糲岩が塩基性マグマ（苦鉄質マグマ）からできるとき、結晶分化作用によって生じた比較的軽い斜長石がマグマ溜りの中を浮かび上がって斜長石の部分だけがうまく分離すると、件の斜長岩ができることになる。

山頂付近に斜長岩があるらしいとめぼしを付けたものの、どこにあるのか詳しい場所に関する情報が見つからなかった。ネット上の情報は信用できない怪しげな情報ばかりであった。確かな情報を入手できないまま見切り発車で筑波山に初挑戦したのは2019年3月11日。地学オリンピック本選の生徒付き添いでつくば市に来ていた。ところがこの日はひどい嵐で、悪天候の中を筑波山頂をさまよった我々は尻尾を巻いて撤退せざるを得なかった。

次に筑波山に登ったのは2019年11月22日。この時も「全国高校地学教育関係者情報交換会」に出張で参加する前日の授業を前週に振り替えて筑波山にやって来た。単独行であったがまたしても雨！さらに右ひざを変形性膝関節症で痛み、杖を突いて歩いていた。この時まで斜長岩のある場所の地図を入手していたが、鎖場を雨の中危険で降りられず、またしても撤退！涙をのんだ。



その後は新型コロナ感染症という悪夢が日本中を覆い、茨城県へはとても行けなくなりました。

三度目の正直と挑戦したのは2022年3月13日。思い立ってから実に3年4か月。今度こそはと万全の態勢で臨んだ我々は、女体山のロープウェイ駅から25分下ったところで、無事に斜長岩を発見することができた。  
(詳しくは会場でお話します。)



## 月の海の石「玄武岩」

月の高地の石「斜長岩」を入手できたら、月の海の石「玄武岩」もそれなりの物が欲しいよね、となるのは人情か？ 本家本元の玄武岩と言えば、兵庫県豊岡市の玄武洞である。京都大学の松山基範が1929年に地磁気の逆転を世界で最初に発見した玄武岩でもある。しかし有名な玄武洞は国の天然記念物に指定されていて、岩石の採集はできない。そこで天然記念物の指定範囲と、付近の地質図を調べてみた。すると玄武洞の山の裏で、天然記念物の指定範囲の外にも広く玄武岩が分布していることが分かった。その北側の集落には細い川が流れている。川は土地ではないので、土地の所有者に許可を得るという手続きが不要になる。そこで2022年9月4日、玄武洞の裏山へ玄武岩を採集に行った。川底には無数の玄武岩が転がっていた。



なお「月の石 anorthosite を求めて」と題する小文を、兵庫県私立中学校高等学校理科教育研究会の会誌「ひょうしり」2023年第4号に書いた。同会ホームページから閲覧できるので、お読みいただければ幸いです。

<http://hyosiri.blogspot.com/>



本日「第13回星なかまの集い～天文楽サミット～」に参加いただいた方々100名には、この会誌の別刷りを配布する。

また筑波山地域での岩石の採集許可については、次のホームページを参考にしてください。

筑波山地域 GEOPARK

<https://www.tsukuba-geopark.jp/school-researcher/resarch/page000988.html>

# 野尻抱影氏の見た緑色の星

ハートピア安八天文台ジュニア天文倶楽部：小林 美琴【津島市立南小学校5年】

## 要旨

野尻抱影氏(以下、野尻氏)の著書では、てんびん座βが緑色の星と記述されている。しかし、実際には緑色には見えない。なぜ、野尻氏には緑色に見えたのだろうか。てんびん座βのスペクトル型の調査や観測を行ったが、記述と異なり青白であった。改めて著書を調べたところ、一般に言われる星の色と記述が異なるものが見つかった。そこで、色覚再現アプリケーションで実際の星を撮影したところ、T型色覚では青色の星は緑色に見えることがわかった。更に著書の発行年度による色の変遷から、加齢により色覚がT型色覚へと変化したことで緑色の星が見えていたと結論付けた。

## 1. 研究のきっかけ

「緑色の星」はない。星はスペクトル型で分類され、星の色と深い関係がある。緑の波長は、黒体放射のスペクトルでは、図1のよう1万2千Kのときに強く放射されている。その際、緑の波長だけでなく赤や青の波長も同時に放出するため、光の三原色により図2のよう人間の目には白色に見える。よって、連星系の緑色の星は、光の屈折や錯視など特定の条件下で起こると言われている。(資料1、資料2、資料3)

しかし、野尻氏の書籍「新星座巡礼」では、てんびん座βを常に「緑色の星」と表していた。野尻氏には、なぜ「緑色の星」が見えたのか疑問に思い研究することにした。

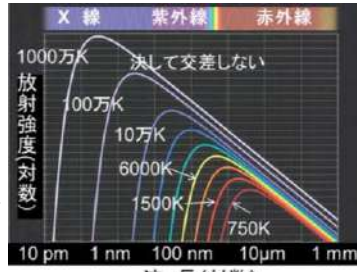


図1 黒体放射のグラフ



図2 光の三原色

## 2. 研究の目的

単独星のてんびん座βが、常に緑色に見える条件を調べ、再現する。先行研究では、図3のように連星系の緑の星は、錯視や光の屈折・散乱などで証明されているので、本研究では単独星のみを対象とする。



図3 補色で生じる錯視

## 3. 研究の方法

- ①てんびん座βと同じスペクトル型を比較し、てんびん座βに特別なスペクトルがないか調べる。
- ②野尻氏の著書から、てんびん座βとその他緑色の星の記述を調べる。
- ③前述(②)の星を観測し色あいを調べる。

## 4. 結果

- ①てんびん座βは、スペクトルMK分類ではB8Vである。(資料4) 同一スペクトル型のはくちょう座βBと図4のよう比較したが、大きな違いはなく、**てんびん座βのスペクトルは特別ではなかった。**

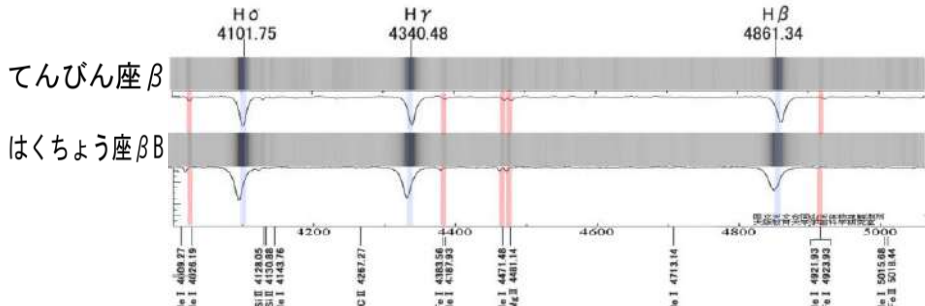


図4 てんびん座βとはくちょう座βBとの比較

- ②野尻氏の著書のうち、国会図書館のデータアーカイブスや図書館などで閲覧可能な54冊から、緑色の星の色表現を調査した。(表1)

表1 野尻氏の著書にある緑色の星の色表現

てんびん座β	うお座α	はくちょう座βB	おおぐま座α	土星
淡緑	淡緑	エメラルド	淡きエメラルド	緑がかった
緑	緑	サファイヤ	エメラルド	
濃緑		青		
		藍		
		濃い碧玉		

- ③緑色の星と記述のあった星を図5～図8のよう撮影した。恒星は青白、白青、土星はクリーム色に見えた。なお、連星系の伴星の場合は主星の影響による錯視が起こらないよう、主星を避けて撮影した。



図5 はくちょう座βB 図6 てんびん座β 図7 うお座α 図8 土星

## 5. 考察

①野尻氏の著書から、てんびん座βの色あいの記述を調べるなかで、改訂版の色の表現が表2のように変化していた。

表2 星座巡禮の改定版での色あい記述の変化

著書名	発行年	色あいの記述
星座巡禮	1925	淡緑
新星座巡礼	1952	緑

この変化の要因として、次のことを考えた。

- (a)「恒星スペクトル」が何かの影響で変化した可能性
  - (b)「見た目の色の感じかた」が変化した可能性
- (a)の場合、屈折・収差・散乱など、その時々条件によって色がランダムに変化するため、いつも同じ色に見えるとは限らない。また、スペクトル型が短期間で変わることはほぼないと考えられる。以上から、主な要因は、(b)の「見た目の色の感じかた」が変化したと考えた。
- ②見た目の色の感じかたの変化について、人間が色を感じるための仕組みを調べ、色覚にはパターンがあることが分かった。後天的要因(加齢など)により、水晶体が黄白色や白色に濁りゆるやかに発症し、その色覚変化は恒常性が働くため自覚しにくくなることが分かった。

以下、北海道カラーユニバーサルデザイン機構」から引用

人間の視細胞には、暗いときに働く杆体細胞と、明るいときに働く錐体細胞があります。錐体には、赤(L錐体)・緑(M錐体)・青(S錐体)の3種類があり、感じる光の波長が異なります。その細胞の数や感度には個人差があり、血液型のように色覚も特性ごとに型で分けられています。以上により、色覚細胞は働きかたの違いによって、主に5種類の色覚があることが分かりました。

### C型色覚

錐体が3種類とも揃っている。一般の人の色覚。(図9)

### A型色覚

錐体が全てなく、杆体しか持たない。

### P型色覚

P型強度 … 赤い光を感じるL錐体が無い色覚。

P型弱度 … L錐体の感じかたがずれてM錐体と似た色覚。

### D型色覚

D型強度 … 緑の光を感じるM錐体が無い色覚。

D型弱度 … M錐体の感じかたがずれてL錐体と似た色覚。

### T型色覚

青い光を感じるS錐体が無い色覚。(図10)

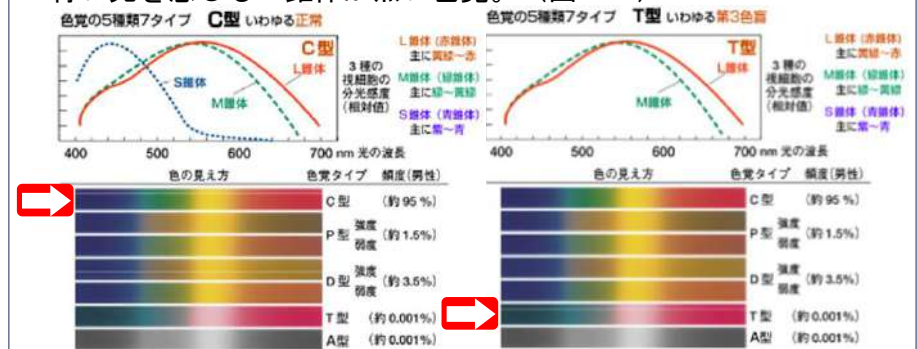


図9 C型色覚(一般型の色覚)

図10 T型色覚

### 後天的要因

#### 白内障

水晶体が白く濁る疾患で、濁りかたが激しいと青から緑の光を通さなくなる。光が散乱し像がぼやけて見える。

#### 緑内障・糖尿病性網膜症・網膜色素変性症

網膜の視細胞が少なくなる疾患で視力低下がみられる。また、S錐体が影響を受けることでT型色覚に近い見えかたになる。(図11)



図11 白内障の視界

これら眼疾患の程度や影響を受ける視野範囲には個人差がある。

色覚特性は、働きかたの違いによって、血液型のようにC型、A型、P型、D型、T型の5種類に分けられ、一般的な色の感じかたはC型であることが分かった。人には様々な色覚があり、他の人にはどんな色あいに見えているのかを確認できる方法を調べたところ「色のシミュレータ(※1)」というアプリケーションがあった。(図12)

※1 色のシミュレータ

浅田一憲博士が色彩学の理論をもとに開発した、様々な色覚特性での色の見えかたが体験できる色覚シミュレーションツール。C型、P型、D型、T型それぞれの色を感知する錐体細胞の働きを計算することで、色覚タイプでの色の見えかたを予測し可視化することが可能となるアプリケーションである。

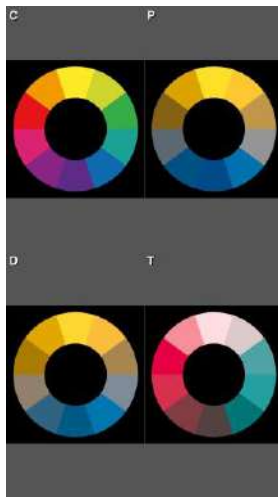


図12 色のシミュレータ画面

③検証考察

図13～図17は、色のシミュレータで撮影データを取り込み、星のみを拡大したものである。図13～図15で、C型、P型、D型は青白い色をしているが、T型だけ緑色に見える。図16のはくちょう座βAは、全ての型で色の違いがあまり見られなかった。図17の土星は大気分散で色滲みが起きており、C型、P型、D型は青色とオレンジ色にズレて見え、T型は緑色と赤色にズレて見える。検証はスマートフォンの画面上で行ったため、写真で見た場合は色目に若干の誤差はあるものの、T型のみ他の型と色あいの違いがあり、暖色系は色あいがそのまま暗く見える。特に、**青色系はT型のみ緑色に見える**ことに着目した。しかし、初期の著書は比較的C型に近い表現をしている。よって色の対比が分かりやすいはくちょう座βについて着目し、記述が初期と晩年で大きく変わっているものを表3に抜粋した。

表3 はくちょう座βの記述の変化

	西暦(歳)	著書名	色あいの記述	
旧	1925(40)	星座巡礼	A: 淡い黄玉(トパーズ)	B: 濃い碧玉(サファイア)
新	1963(78)	星と神話伝説(絵ときシリーズ:8)	A: 金じき	B: エメラルド

野尻氏が40歳に出版した「星座巡礼」でははくちょう座βBの色あいの記述は、図15のC型の写真の色あいを表現したものに近く、78歳で出版した「星と神話伝説(絵ときシリーズ:8)」では色あいの記述は、図15のT型の写真の色あいを表現したものに近い。さらに、うお座αの色表記が、67歳で出版した「新星座巡礼」では緑色と表記があるが、その後の「少年天文学」ではうお座αの記述はあるが色の表記をしていなかった。これは、見かけの明るさが3.8等級と低く見えづらいこと、また加齢により視野が暗くなり色が捉えにくくなったためと考えた。てんびん座βは「新星座巡礼」の記述「全天一という緑の星」にあるとおり、図13のT型写真は他のどの写真よりもはっきりと緑色に見えた。以上より、加齢によりC型からT型に色覚特性が変化し光感度が減少したことを裏付ける結果となった。緑色の星が多くの人に見えないのは、「C型の色覚が一般的であり青白く見えるため」である。

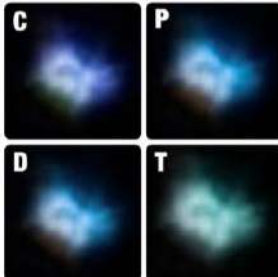


図13 てんびん座β検証データ

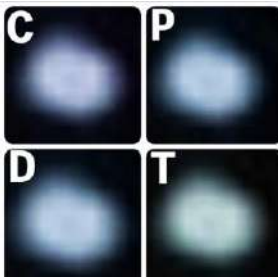


図14 うお座α検証データ

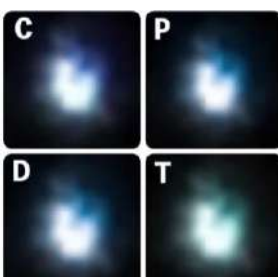


図15 はくちょう座βB検証データ

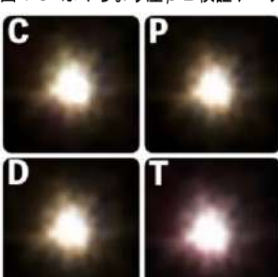


図16 はくちょう座βA検証データ

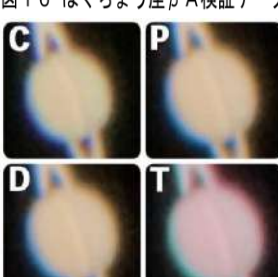


図17 土星検証データ

6. 結論

これまで、多くの人々が「緑色の星」が見えないことから、星が緑色に見えるのは、「光の屈折」や「錯視」など特定の条件下での研究がされてきた。しかし、私は野尻氏の本を読んで、星の色あいの記述が変化していることについて関心を持ち、研究・検証・再現することができた。以上の考察より、私は、加齢によりT型色覚に変化し光感度が減少することで、「緑色の星」の現象について十分に説明できると結論づける。

7. 今後の課題

継続研究として、野尻氏の愛用した「ロング・トム」の仕様に近い望遠鏡で、観測機器の違いを軽減した再現実験を行いたい。野尻氏の記述に土星が「緑がかった」という色あい表現があることも解明したい。著書の記述の分析を進め、執筆した年順について調査していきたい。また、撮影技術の向上も図っていきたい。

8. 研究を終えて

緑色の星は目の色覚特性で説明できると結論づけましたが、野尻氏の著書にあるてんびん座βをはじめとした緑色の星は、観測した野尻氏の目に映った嘘偽りのない記述なのだと感じました。淡い緑から緑色、濃緑色と変化した星の色は、野尻氏の長い年月の観測の成果であり、私たちに与えた大きな遺産にもなりました。最後に、野尻氏に特別の敬意を表します。

9. 謝辞

北海道カラーユニバーサルデザイン機構理事 本間純子様には、「色覚の仕組みと呼称」の画像の引用許可をいただきました。生涯学習センター ハートピア安八館長 船越浩海先生には、研究のアドバイスをしてもらいました。また、星のソムリエ@あんぱちの方々には、撮影データを提供いただきました。ありがとうございました。

10. 参考文献

野尻抱影 著  
 星座巡禮：研究社、1925年、P70  
 肉眼・双眼鏡・小望遠鏡観測星座めぐり別篇(星座・星名辞彙)：研究社、1927年、P98・100・108・109  
 星を語る：天文随筆：研究社、1930年、P86  
 星座神話6版：研究社、1941年、P68  
 分図解説全天星座帳：兵用・観測用：研究社、1944年、P12  
 星の美と神秘：恒星社厚生閣、1946年、P13  
 新星座めぐり秋の巻：研究社、1946年、P70  
 新星座めぐり春の巻：研究社、1947年、P19  
 新星座めぐり夏の巻：研究社、1947年、P43・50  
 全天星座図志：鎌倉書店、1947年、P9・16・19・24  
 四季星座物語：銀の鈴文庫社会・科学篇14：広島図書、1948年、P73・78  
 新星座めぐり[第1]：研究社、1948年、P43・50  
 新星座めぐり[第2]：研究社、1948年、P70  
 四季の星だより：家の光協会、1949年、P25・94  
 星座見学：肉眼双眼鏡小望遠鏡(中学天文教室)：恒星社厚生閣、1950年、P66・91・102・132  
 新星座めぐり：研究社、1952年、P19・117・124・165・242  
 新星座巡礼(創元文庫:A第88)：創元社、1952年、P50・82・90・116  
 少年天文学：三啓社、1953年、P44・77・80・99  
 天体と宇宙(少年科学文庫)：偕成社科学文庫4、1953年、P252・226・228  
 星の神話伝説集成：恒星社厚生閣、1955年、P177  
 宇宙のなぞ(絵とき百科:7)：偕成社、1956年、P177・184  
 星と神話伝説(絵とき百科:19)：偕成社、1956年、P104  
 新星座めぐり改訂新版：研究社、1957年、P99・116・155  
 星座神話図志：恒星社厚生閣、1959年、P55・103  
 星と神話伝説(絵ときシリーズ:8)：偕成社、1963年、P104  
 星三百六十五夜夏：中公文庫、P16  
 宮沢賢治 著  
 銀河鉄道の夜：「新編 銀河鉄道の夜」：新潮文庫、新潮社、1989年

出典

天文学辞典：黒体放射 <https://astro-dic.jp/>  
 チカラボ：加齢と色彩(高齢者の住宅色彩) <https://chikalab.net/articles/151>  
 大學眼鏡研究所：昼間と夜でモードが変わる「網膜」 [https://www.a0011.com/column\\_fusigi03/](https://www.a0011.com/column_fusigi03/)  
 NPO人にやさしい色づかいをすすめる会：色覚についての基礎知識 <https://cud.nagoya/basic/#eye>  
 北海道カラーユニバーサルデザイン機構：色覚の仕組みと呼称 [https://www.color.or.jp/about\\_cud/construction/](https://www.color.or.jp/about_cud/construction/)

参考資料

資料1 江越航、緑色の星、月間宇宙 2022年5月号、P12~P13  
 資料2 半田考、緑色の星、天文月報 1986年10月、P261~P264  
 資料3 福岡工業大学付属城東高等学校科学部  
 星の色の研究Ⅱ～オールドカメラで三色調光～  
 第25回ジュニアセッション予稿集 講演42T、P51  
 資料4 定金晃三、学習用スペクトルアトラスの作成、大阪教育大学

参考アプリ

色のシミュレータ <https://asada.website/cvsimulator/j/>

# 『関西で星を学ぶ会』の活動

2024年3月2日

樺山淳司(モミヤマアツシ)

活動開始から10年以上の歳月が経ちました。

これまで内部講師の講座を62回以上、外部講師(研究者が主)の講演を8回、天体観察会(観望会)を31回以上おこなっています。

現在は、【天文宇宙講演】(外部講師)に最も力を入れています。

受講者数:第1回28名→第4回40名と増えています。(他の講座も増加傾向)

他に【宇宙のおはなしと望遠鏡講座】、【子ども～大人まで楽しめる天文教室】

【天体観察会】、【梅田の自主勉強会】(2024年は10月以降に開催予定)を

開催しています。

## 【2013年月 はじめに・観望会が少ない地域で失敗からのスタート】

・兵庫県の『はりま宇宙講座』を卒業して、大阪市の小学校や市民交流センターへ天体観望会の提案したが→連続して断られる。→行政や市民から信頼を得られることを目指して、天体観望会以外の道を模索する。

## 【2013年9月 自主学習サークル(市民団体)として登録】

→2013年9月に大阪駅前第2ビル(梅田)にある「大阪市立総合生涯学習センター」で『自主学習サークル』として登録、自主勉強会を開始する。

## 【2013年12月 活動開始】

### 【大阪・梅田の自主勉強会】 約3時間の座学の講義

主催:関西で星を学ぶ会

後援:はりま宇宙講座実行委員会(第1回～第25回まで)

<梅田の自主勉強会> とは?

講義の内容は天文現象と天文知識、観望会に役に立つ知識と宇宙の謎、など。

最近では、系外惑星(ホットジュピターやスーパーアース)など講義に取り入れています。

講師:参加者の中から希望者1人～4名でおこなっています。(講師3名で開催することが多い)



	開催日	梅田の自主勉強会・主な学習テーマ
第1回	2013年12月1日	天体望遠鏡の鏡筒、アイソン彗星
第2回	2014年3月21日	月(太陽系の衛星たち)、見えない天体の探し方
第3回	2014年7月6日	星の話(明るさ、色、二重星)、北極星の見つけ方
第4回	2014年11月30日	星雲・星団の話、双眼鏡、ネビュラフィルター
第5回	2015年4月29日	天文ニュース、星座(歴史と定義)、星の図形
第6回	2015年10月12日	銀河系と系外銀河(構造、種類、セファイド変光星)
第7回	2016年2月11日	水星と金星(日面通過、惑星探査)、ステラリウム(星のデータの見方)
第8回	2016年7月3日	天体望遠鏡の架台、銀河系(太陽系の運動など)、皆既日食クルージング
第9回	2016年11月20日	火星(探査の歴史、地球型惑星地表面の話)、晩秋の星座、都会での二重星の見つけ方
第10回	2017年4月30日	木星と土星(ガス惑星、系外惑星を含む)、準天頂軌道衛星みちびき
第11回	2017年6月18日	流星と流星群と彗星の関係、太陽系の天体、明石市立天文科学館の太陽系義コーナー
第12回	2018年1月7日	星の話(一番星、惑星と恒星の違い、主系列星、変光星など)
第13回	2018年6月24日	元素の起源、私たちの惑星(展示解説のボランティア用スライド)、彗星
第14回	2018年10月7日	小惑星、世界4大文明+マヤ文明の宇宙観、二重星
第15回	2018年12月2日	銀河系と系外銀河、歴について、星雲星団と超新星残骸
第16回	2019年3月24日	明石市立天文科学館の日時計広場の紹介、星の一生、月(月の動き、自転と公転、月の仮説)
第17回	2019年6月2日	恒星とHR図、南半球の観望(オーストラリア)、彗星(太陽に接近するサングレーザー)
第18回	2019年9月15日	星の距離、天の川伝説の織姫と彦星の会えない本当の理由(日本と中国)
第19回	2020年2月9日	ブラックホールはなぜ黒い、明石天文科学館の展示紹介、星座、水星
第20回	2020年9月6日	局部銀河群、中国の星座、惑星を学ぼう
第21回	2021年1月17日	天体望遠鏡と双眼鏡のしくみ、天体望遠鏡の架台について、二重星と星雲と星団の見つけ方
第22回	2021年11月7日	地球の自転と閏年、月についてユレイ話、アイピースとネビュラフィルター、流れ星を学ぼう
第23回	2022年4月9日	地球と星の歴史のユレイ話(マニア向け)、やさしい宇宙関連記事について(Space Scoop翻訳)
第24回	2022年7月9日	織姫星と彦星は何歳?、星座を学ぼう!、星の話(恒星を中心に)
第25回	2023年3月5日	惑星とセーラームーン(アニメ)、局部銀河群、準惑星、岡山県のアマチュア天文施設紹介

## 【大阪市の天体観望会または学習会】

主催: 大阪市または大阪市の施設運営団体 (関西で星を学ぶ会は”協力”)

- ・2014年11月15日(土)大阪市の城東区役所のイベント「キャンドルナイト城北川」で観望会を開催。
- ・2015年2月28日(土)、閉庁日の夜、大阪市 住吉区役所の屋上で『星空観察会in住吉』を開催する。
- ・2015年7月25日(土)大阪市立住吉スポーツセンターで観望会。
- ・2015年9月18日(金)大阪市立港近隣センターで観望会&天文学習会。
- ・2015年11月23日(月・祝)大阪市立総合生涯学習センターの「総合フェスタ2015」の室内でミタカの上映会。
- ・2016年2月21日(日)大阪市立東成図書館「星空ファンタジーおおさか星空観察会」(太陽観望会とミタカの上映)。
- ・2016年3月19日(土)大阪市立苅田南小学校(大阪市生涯学習ルームとして)で観望会。
- ・2017年11月4日(土)大阪市花博記念公園鶴見緑地の「エコ縁日2017」で星空観察チームとしてミタカ上映。
- ・2017年11月23日(木)大阪市立総合生涯学習センターの「総合フェスタ2017」の室内でミタカ、プラネタリウムを上映。

## 【天体観察会(観望会)】 ※参加費無料、申し込みナシ、誰でも天体望遠鏡で星が見れる観察会

主催: 関西で星を学ぶ会

後援: 大阪市 住吉区役所(第1回以降～第25回まで)、

後援: 大阪市教育委員会(2023年5月27日以降の三回)

助成: 天文学振興財団(国立天文台 内、2018年9月18日以降～)

参加者数: 2016年～18年まで毎回50人～100人、

2019年以降は毎回120人～200人以上 (スタッフ数: 6～8人)



・2016年7月18日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・2020年12月20日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2016年11月12日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・雨天中止2021年3月20日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2017年2月12日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・新型コロナウイルス感染防止で中止2021年5月23日
・2017年7月30日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・新型コロナウイルス感染防止で中止2021年9月18日
・2017年11月26日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・2021年11月21日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2018年5月19日 大阪市住吉区民「沢之町公園」	・雨天中止2022年3月19日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2018年7月22日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・雨天中止2022年9月3日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2018年9月16日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・2022年10月29日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2018年11月3日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・2022年11月26日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2019年1月13日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・2023年1月23日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2019年3月17日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・雨天中止2023年3月25日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2019年5月12日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・2023年5月27日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2019年7月28日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・2023年9月23日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2019年9月8日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・2023年11月25日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・2019年11月10日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	・雨天中止2024年1月20日 大阪市住吉区「浅香中央公園」
・新型コロナウイルス感染防止で中止 2020年3月29日、5月7日、7月25日)	
・2020年9月27日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	
・2020年11月28日 大阪市住吉区「浅香中央公園」	

## 【市民講座 一般市民向けの座学の講座】

※一般市民向け天文講座

当初はA『楽しい宇宙と望遠鏡講座』→『宇宙のおはなしと望遠鏡講座』

B『親子天文教室』→『子ども～大人まで楽しめる天文教室』講座がAとBに分裂する

主催: 関西で星を学ぶ会、

後援: 大阪市 住吉区役所(住吉区での開催のみ、大半の開催を後援)

後援: 大阪市教育委員会(大阪市全域で2023年4月以降～)

助成: 天文学振興財団(国立天文台 内、2018年10月21日より)

大半が無料開催、幅広い市民を受け入れる座学の講座を目指しています。

A『楽しい宇宙と望遠鏡講座』→『宇宙のおはなしと望遠鏡講座』

講師: 樫山淳司(モミヤマアツシ、関西で星を学ぶ会 代表)

	開催日	『講座タイトル』	会場
第1回	2018年4月29日	天体観察と宇宙1	住吉区民センター
第2回	2018年5月26日	双眼鏡と天体望遠鏡	苅田土地改良記念会館(住吉区)
第3回	2018年6月16日	月(衛星)を学ぼう	苅田土地改良記念会館(住吉区)
第4回	2018年7月28日	惑星を学ぼう(8個の惑星全般)	苅田土地改良記念会館(住吉区)
第5回	2018年10月21日	望遠鏡で見る星を学ぼう	苅田土地改良記念会館(住吉区)
第6回	2018年12月23日	星座を学ぼう	苅田土地改良記念会館(住吉区)
第7回	2019年2月24日	星雲、星団を学ぼう	苅田土地改良記念会館(住吉区)
第8回	2019年4月21日	天体望遠鏡を学ぼう	苅田土地改良記念会館(住吉区)
第9回	2019年6月23日	惑星を学ぼう(木星、土星が中心)	苅田土地改良記念会館(住吉区)
第10回	2019年8月18日	二重星を学ぼう、北極星の見つけ方	苅田土地改良記念会館(住吉区)

第11回	2019年10月20日	彗星、流れ星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第12回	2019年12月22日	銀河を学ぼう(天の川銀河、系外銀河)	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第13回	2020年2月23日	太陽と恒星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
中止	中止 20/4/21	"新型コロナウイルス騒動のため中止"天王星、海王星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第14回	2020年6月20日	火星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第15回	2020年10月10日	天王星、海王星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第16回	2021年1月24日	冥王星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第17回	2021年2月20日	水星、金星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第18回	2021年4月24日	望遠鏡の基本を学ぼう(鏡筒、架台の違い)	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第19回	2021年7月25日	ほうき星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第20回	2021年12月19日	流れ星、小惑星、隕石を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第21回	2022年4月23日	望遠鏡、肉眼で見える星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第22回	2022年7月17日	星座を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第23回	2022年11月12日	ここから「宇宙のおはなしと望遠鏡講座」星雲、星団を学ぼう	大阪市立総合生涯学習センター
第24回	2023年4月1日	天の川銀河と系外銀河を学ぼう	阿倍野 市民学習センター
第25回	2023年6月24日	木星、土星を学ぼう	大阪市立総合生涯学習センター
第26回	2023年8月5日	天王星、海王星を学ぼう	大阪市立総合生涯学習センター
第27回	2024年2月24日	水星、金星を学ぼう	大阪市立総合生涯学習センター
予定第28回	2024年6月22日	予定:火星、冥王星、小惑星を学ぼう	大阪市立総合生涯学習センター

## B『親子天文教室』→『子ども～大人まで楽しめる天文教室』

	開催日	『講座タイトル』	会場
第1回	2020年8月23日	親子天文教室 惑星、流れ星を学ぼう	住吉区民センター
第2回	2020年12月13日	親子天文教室 星座、星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第3回	2022年12月17日	子ども～大人まで楽しめる天文教室 惑星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第4回	2023年4月30日	子ども～大人まで楽しめる天文教室 月、衛星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第5回	2023年7月8日	子ども～大人まで楽しめる天文教室 彗星(すいせい)を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第6回	2023年10月28日	子ども～大人まで楽しめる天文教室 流れ星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
第7回	2023年12月23日	子ども～大人まで楽しめる天文教室 星座を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)
予定第8回	2024年4月27日	予定:子ども～大人まで楽しめる天文教室 太陽、恒星を学ぼう	菟田土地改良記念会館(住吉区)



## 【天文学宇宙講演】 ※外部講師による専門的な講演

※一般市民向け天文講演

主催: 関西で星を学ぶ会

後援: 大阪市教育委員会(2023年5月14日以降～)

後援: 大阪市 住吉区役所(2022年8月28日のみ)

助成: 天文学振興財団(国立天文台 内、第1回より第8回まで)

受講料: 全て無料で開催

会場: 大阪市立総合生涯学習センター(梅田)、  
難波市民学習センター(なんば)、阿倍野市民学習センター(アベノ)

	開催日	『講演タイトル』	講師:プロフィール
第1回	2021年6月16日	『銀河天文学入門』	富田晃彦さん、和歌山大学 教職大学院 教育学部 教授
第2回	2021年10月24日	『太陽系のミステリー-水星、金星、地球、火星の誕生の謎』	パトリックさん、近畿大学 総合社会学部 准教授
第3回	2022年5月14日	『銀河に潜む巨大ブラックホール』	中井直正さん、関西学院大学 理学部物理宇宙学科 教授
第4回	2022年8月28日	『世界の天文普及教育』	富田晃彦さん、和歌山大学 教職大学院 教育学部 教授
第5回	2022年12月3日	『彗星や流星から広がる世界～古天文から現代天文へ～』	河村聡人さん、京都大学付属花山天文台 技術補佐
第6回	2023年5月14日	『宇宙はどこまで解明されたか』	真貝寿明さん、大阪工業大学 情報科学部 教授
第7回	2023年9月3日	『元素からわかる銀河進化』	戸塚都さん、兵庫県立大学 西はりま天文台 研究員
第8回	2024年2月4日	『太陽系のミステリー-2 海王星以遠に未知の惑星が存在する?』	パトリックさん、近畿大学 総合社会学部 准教授
予定:第9回	2024年5月26日	『銀河系の化学進化を探る銀河考古学』	本田敏志さん、兵庫県立大学西はりま天文台 准教授

## [こうみん未来塾、天文・宇宙探究コース開催]

さんだ天文クラブ 本田武史

### (はじめに)

さんだ天文クラブは数年前から三田市役所主催の科学講座こうみん未来塾に、星空観察会などを行うことで協力してきました。昨年市役所より、更に深掘りした「天文・宇宙探究コース」を開催してもらえないかとの依頼が新たにあり、体験主体の講座3回+発表会を行うことになりました。その成果について発表します。

### (こうみん未来塾って?)

三田市役所が主催する、小中学生向けの科学にふれる体験型講座です。昨今の子供たちの理科離れを憂い、市役所が立ち上げました。現在の講座数は120余り。

- ・科学に親しみを感じる子
- ・グローバルに活躍する気概を持つ子
- ・チャレンジ精神旺盛な子の育成を目的としています。



### (探究コースでこんなことしました)

- 9月23日 (1)星座を考えてみよう  
(2)星空の見方を学ぶ
- 10月21日 (1)月で暮らすには?  
(2)太陽系の広がりを考える
- 11月18日 (1)月の満ち欠けを知る  
(2)宇宙のお話+太陽観察
- 12月16日 自分で調べたことを発表

### (今年も開催します)

天文学に限らず学問は全て広く深いもの。数日程度ではとても深掘りできるものではありません。ですが体験型の講座を通じて、子供達のアストロノミーへの関心はより深まったと思います。科学好きな子供の育成を目指し、内容を更に充実させ、今年も探究コースを開催する予定です。

### 天文・宇宙コース

#### さんだから宇宙へ！ 宇宙の不思議にふれてみよう

三田の宇宙好き、あつまれ！  
天文に魅せられた大人たちが、その魅力と楽しさを伝えます。国際協力で行っている天体観測のお話も聞けるかも！  
最終回は、三田祥雲館高校でのイベント「祥雲★星空スペシャル」で発表にチャレンジします！

元こうみん未来塾受講生！のお姉さん先生も一緒に教えてくれるよ

① 9月23日(土)  
② 10月21日(土)  
③ 11月18日(土)  
④ 12月16日(土)

講師：さんだ天文クラブのみなさん

時間：①②③：10時～11時30分  
④：午後(詳細未定)

場所：①②③：市役所2号庁舎2201会議室  
④：三田祥雲館高等学校

↓申込フォーム↓

(募集チラシ)



## 豊中天文協会の活動

### History & Policy

ハレー彗星回帰をきっかけに1987年に天文グループが結集設立  
それから36年活動、ポリシーは「本物の宇宙(天体)を見る！」

### 市民星空観望会

豊中市内各地の公園や会館テラス等で観望会実施



### 学習観望会

豊中市内の観望会を希望する小学校に出向き小学4年生を対象に実施



### 星空まつり

毎年、秋に豊中市青少年自然の家わっぱる(能勢町)で1泊2日で実施



### 親子望遠鏡工作教室

毎年夏休みに豊中市内(日帰り)で、春休みにわっぱるにて1泊2日で実施



## 観望会の依頼

豊中市内学校区健全育成会、自治会 等



## 星空指導員派遣

豊中市青少年自然の家わっぱる(能勢町)から星空案内依頼



## その他

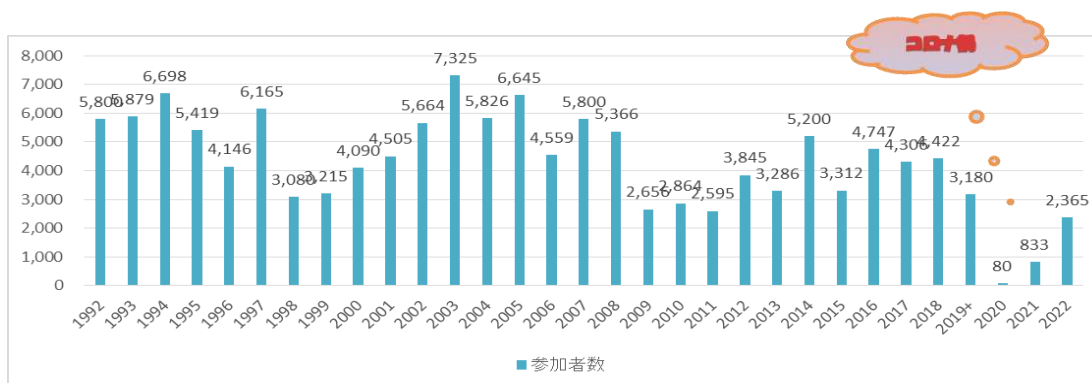
・指導員研修: 2023年ピワイチ(びわ湖一周、箱館山で星見イベント参加)

・2017年10月に設立30周年記念として豊中市文化芸術センターで講演会実施  
 基調講演 京都大学 柴田一成 名誉教授  
 パネルディスカッション、協会のアメリカ皆既日食報告 など



## 過去の観望会等参加者実績

本物の宇宙を見た参加者数は 154000人



豊中天文協会ブログ



天文協会ライン公式



# 「ボクと、星と旅と、KSS、そして・・・。」

加古川宇宙科学同好会・ゆったりまったりキャンプ実行委員会 よっしいくん

## 1：ボクについて

1975（昭和50）年 3月19日 滋賀県彦根市出身・兵庫県加古川市育ち  
趣味：天体観測、旅行、野外活動、イベント企画運営



## 2：ボクと星と旅の出会い

それはもうボクらの年代と言えば「銀河鉄道999」でしょう。  
あのアニメで、宇宙へのロマン、鉄道への興味、男の子としてどう生きていくべきか、すべて教わった気がしています。

## 3：ボクとKSSとの出会い。

小学5年生の時に夏休みの宿題で「未来の絵」をかいたら入賞し明石天文科学館のチケットをもらい、プラネタリウムへ。  
そして1985年は「76年ぶりにハレー彗星が見れる」ということを知り一気に星の世界へ。  
おうちの近くの浜の宮公園で行われていた「星を見る会」に参加する。  
加古川市立少年自然の家で行われていた「星を見る会特別企画」に参加する。（1985・1986）  
そして中学1年生になってKSSに入会する（第1期：1987～1990）



## 4：高校では地学部部长

県立高砂高校に進学すると、地学部に入部。  
しかしそこは部員4名（しかもうち2名が幽霊）という超弱小部

## 5：旅と星

高校卒業後は少し星から離れてしまいました。  
その代わりに鉄道マニアな部分がでて、鉄道や、ドライブ旅などを好んでするようになりました。  
でも、友達とドライブで行った、四国の高知県の土讃線土佐北川駅で見た星空は忘れられません。

## 6：子どもたちと星と

23歳からは兵庫県内の公立小学校の5年生対象に行われている5泊6日の「自然学校」での活動を補助する「自然学校指導補助員」をはじめ、活動の中で、子どもたちに星の話をすることもありました。  
そして、加古川市立少年自然の家での天体観測指導員をはじめ、自然学校の子どもたち相手に星の話をしました。

## 7：教師になったボクと星と

30歳で教師になって、自然学校で子どもに話をしたり、天文現象があるときは終わりの会などで紹介していました。

## 8：加古川宇宙科学同好会27年ぶりに復帰

2017年のある日新聞をみていると、懐かしのKSSが載っていました。  
久しぶりで三木の自然学校のときに会って以来10年以上経っていました。  
近くの鶴林寺で観望会をされていたので見に行きました。そして、ついに27年ぶりにKSSに復活しました。

## 9：南十字星を追っかけて

2020年コロナがやってきて臨時休校になり、子どものいない学校で寂しく毎日を過ごしていました。  
そんな時に、ふと、パソコンで画像検索してみた「波照間の星空」  
見てみると、ステキな満天の星空の画像がいっぱいで「ここ行きたいな」と思いました。  
ちょうど春休みになり、南十字星も絶好の観測時期なので、コロナ禍でしたが、行ってきました！  
しかし、天候に恵まれず、南十字星も4分の3しか見れませんでした。  
2021年末にリベンジしますが、また天候に恵まれず、南十字星4分の3しか見れませんでした。



## 10：たかのす東小学校ミニ星空宅配便

コロナ真ただ中の2020年宍粟市のたかのす東小学校で、KSSの「星空宅配便」のミニバージョンを行いました。対象は宍粟市千種町鷹巣の住民と、当日たかのす東小学校に宿泊している人約80名が参加しました。みんなで宇宙ステーションに手を振ったり、寒かったですが満天の星空の中行うことができました。



## 11：ゆったりまったりキャンプ

コロナも落ち着きはじめて2022年5月、「この鷹巣の満天の星空をアテに呑みたいなあ」というボクのがままたから始まったキャンプ。  
かつて青少年活動で、キャンプのプログラムなどを考えてきましたが、いっさい何のプログラムもない自由なキャンプがはたかかって始めました。晩ごはんみんなでバーベキューした後は、星を見る人は星を見てたらいしいし、焚き火をかこんで話をする人はお話ししてもいい、帰るときまで自由なキャンプです。



## 12：そして・・・。

森本のおじさんのお話です。  
自然学校の指導補助員をしていた時に、森本先生は、南但馬自然学校の校長先生でした。  
ほんとうに大好きだった森本のおじさん、あの優しいステキな笑顔は忘れられません。

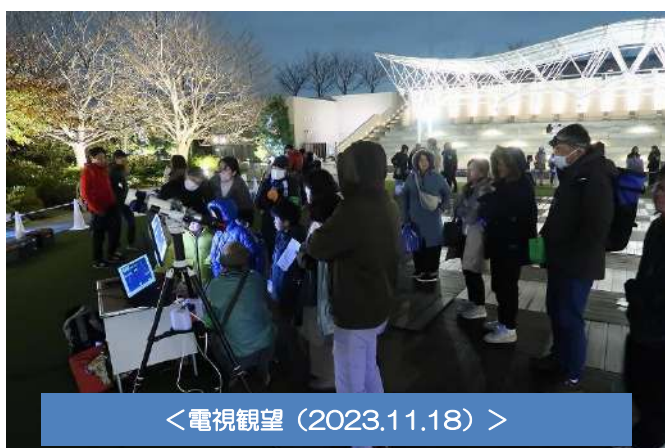
# 「だれでも気軽に星空ロマン XI」

～星空案内 in 西宮ガーデンズ～

星のソムリエ®@西宮



<観望コーナー (2023.11.18)>



<テレビ観望 (2023.11.18)>

## 【活動の主旨】

- ・「だれでも気軽に星空ロマン」をコンセプトに、星のソムリエ®たちが贈る星空案内を通して子どもからおとなまで身近に宇宙のロマンを感じてもらうための星空観望会。
- ・地域への貢献と天文学や自然科学の普及。
- ・実際の天体を自分の目で見る体験機会の提供。

※「星のソムリエ®」は星空案内人資格認定制度運営機構が管理・運用する商標。

## 【活動のきっかけ】

- ①資格の取得（星空案内人）、②場の出現（地元で格好の都市型商業施設がオープン）、③仲間との出会い（養成講座や各種観望会でのつながり）、④世界天文年など天文ブーム

## 【現在までの経過】

- ・2009年5月6日、西宮・神戸在住の有志により「星のソムリエ®@西宮」を結成。
  - ・2009年8月29日(土)、第1回星空案内開催。望遠鏡4台・スタッフ8人・参加約200人。
  - ・2009年10月、第2回目を開催。参加者のみならず、施設側にも大変喜ばれたため、年4回（2010年までは年3回）の季節ごとの開催頻度となる。
  - ・2012年7月、スクリーンコーナーを展開。屋内外の施設を活用し、季節の星座のはなしや星空クイズ、コンサートなどを通してより幅広く楽しめる内容に。
  - ・2013年5月から大学の天文部等の協力のもとプラネタリウム投影会等を同時開催（春・夏）。
  - ・2019年、活動10周年を迎え、記念講演や初のWS。
  - ・2020年春から新型コロナで開催断念回も、2022年春から通常再開。
  - ・2024年2月で55回目の企画・開催。
- ⇒これからも街なかで、みんながスマイルになれる活動を継続!!

## 【新型コロナ禍を通じての変化】

星空案内西宮 検索

### ①参加方法

人数制限なしの自由参加（混雑容認）⇒当日先着整理券方式  
⇒Web先着申込方式（混雑回避・タイパ意識）  
△「だれでも気軽に」とのずれ？

### ②開催方法・内容

- ・観望エリア：2エリア⇒1エリアにまとめて出入り管理を容易化
- ・観望スタイル：天体望遠鏡の直視のみ⇒テレビ観望も導入
- ・お願い事項：安全に関する事項のみ⇒感染対策に関するお願い事項を追加⇒感染対策事項を一部継続中

### ③開催規模

- ・天体望遠鏡台数：10台程度⇒8台以内にゆとり化
- ・スタッフ人数：30人程度⇒20人程度（非意図的）



<スタッフ・関係者 (2023.11.18)>

# こども達に星を観せる会の活動紹介！

こども達に星を観せる会 代表 茶木恵子

## 明るい空・狭い空・逆境(逆光)にめげず、 星の魅力を伝える天文布教活動！！

こども達に星を観せる会は、星空観察会の出前をしたり、天文や宇宙を題材にしたゲームや解説を通じて、宇宙や地球、自然などについて、関心・興味を持って頂くよう、天文普及活動を行なっているボランティア団体です。

'93年頃より個人的に観望会の手伝いを始め、そのうち、公民館や自治会、市内小学校から観望会の依頼が入り、星仲間+近所の友人達と協力して観望会を実施しておりました。当時は団体名はありませんでしたが、広報や学校のお知らせの関係で、団体名を決めてほしいとの要望があり、『こども達に星を観せる会』に決定しました。

高槻市を中心に、これまでに、**4万人以上**が観望会に参加しました。



- ・ **星空観察の出前**：小学校や公民館等へ個人の望遠鏡や機材を持ち込み、観望会実施
- ・ **星や宇宙**にちょっと興味をもってもらおう。
- ・ **地球や自然**について、考えてもらう。
- ・ **灯りや光害**について、気づいてもらう。
- ・ **家族の絆**をちょっと強めてもらう。  
宇宙や星に関係したゲームや話を通して、家庭内のコミュニケーションを増やす。



- ☆ 天体観察するだけでなく、解説やゲームや工作を交える → **総合的に行う天文教室**
- ☆ 星や宇宙の事を考える → **天文に親しむ会**
- ☆ 時に、学校で行う、一種の → **星空まつり**
- ☆ 雨天・曇天でも有意義な → **学習の時間**
- ☆ 小さな子どもも、じいちゃんばあちゃんも、ちょっと楽しめてちょっと興味が出る → **エンターテインメント**
- ☆ 親子や友達と活動や感動を共有 → **体験共有の場**

コスチュームで  
↓ ハロウィン天文教室



### 工作

- ・ 工作キットは300円以内に抑え、まずは、身近なものにしてもらう。  
「参加したいのに、高いから参加できない」という子どもがいないように努力する。
- ・ マイ望遠鏡で、仕組みを知り、使い方に慣れ、興味を持ったなら、コルキットや、一般の望遠鏡へとステップアップするよう勧める
- ・ 工作は短時間で、低学年児童でもできる物とする



### 課題・問題

少子化  
親子共に多忙化多様化  
モンスターペアレンツ  
惑星の移動

感染症予防の集団行動の制限  
ネット利用で観望会不要論  
学校等の閉鎖傾向立ち入り制限  
天文仲間の高齢化  
スタッフ・茶木の体調不良



# 修学旅行と宇宙放射線

兵庫県立舞子高等学校 天文気象部 西澤 悠生, 福沢 大輝

## 観測の経緯

放射線は身近に存在している。放射線量の場所による違いに興味を持ち、顧問の先生から環境放射線モニタPA1100 Radi (HORIBA製) を借り、校内の放射線量と修学旅行中の飛行機内の線量を測定することにした。

## 学校でのガンマ線の測定

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	平均
天気	曇り	曇り	晴れ	曇り	曇り	晴れ	
プール前	0.105	0.102	0.101	0.103	0.115	0.107	0.106
プール内			0.055				0.055
一階	0.090	0.092	0.068	0.085	0.085	0.088	0.085
五階	0.087		0.095	0.095	0.100	0.089	0.093

## 観測結果の考察

プール前のみほかの観測場所と比較して線量の数値が高かった。プールのろ過装置が発生源であると考察した。

- ろ過装置に珪藻土が使用されている。
- 珪藻土はセシウムを吸収、保持しやすい。
- セシウムの放射性同位体が吸収された可能性がある。

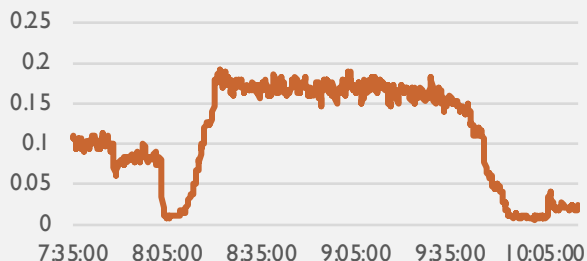
1階よりも5階の方が放射線量が僅かに高かった。5階は構造上窓がなく、コンクリートに囲まれているため、ガンマ線が閉じ込められていた可能性がある。

## 航空機内でのガンマ線の測定

- 1回目 神戸空港→那覇空港 11月6日(月) (8:00~10:15) 4000ft=12200m
- 2回目 那覇空港→石垣空港 11月6日(月) (14:40~15:45) 21000ft=6405m
- 3回目 石垣空港→那覇空港 11月9日(木) (9:00~10:00) 25000ft=7652m
- 4回目 那覇空港→関西国際空港 11月9日(木) (17:25~19:15) 39000ft=11900m

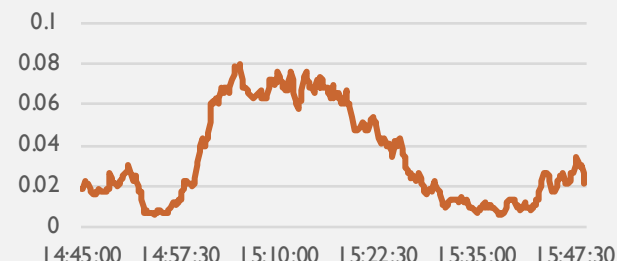
### 一回目の測定

#### μSv/h (神戸空港→那覇空港)



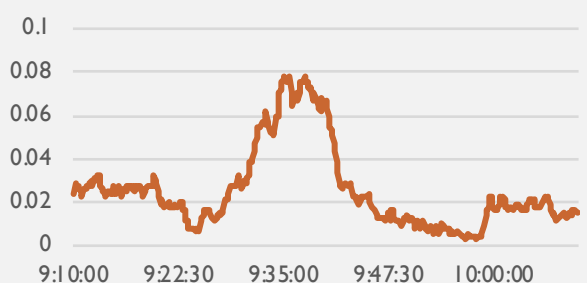
### 二回目の測定

#### μSv/h (那覇空港→石垣空港)



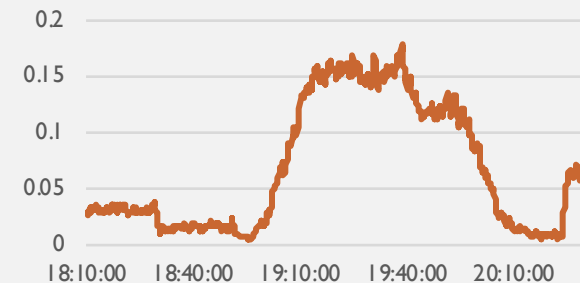
### 三回目の測定

#### μSv/h (石垣空港→那覇空港)



### 四回目の観測

#### μSv/h (那覇空港→関西国際空港)

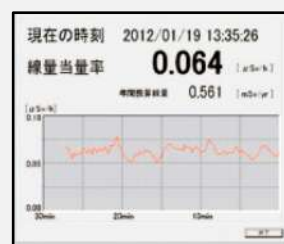


## 観測結果の考察

- 飛行機の離陸後、線量が一度減少し、その後急激に増加している。  
陸上で観測されていた自然放射線は海面ではほとんど発生しない。海面ではセシウムやウラン系列の放射性同位体が殆ど存在しないため。高度が上昇すれば、ガンマ線の空気による減衰が少ないため急激に上昇する。
- 那覇=石垣間の線量が近畿=那覇間の線量よりも低い。  
那覇=石垣間は比較的短距離の航空路線であるため、低い高度で飛行する。
- 飛行機の離陸前にも線量が減少している。  
飛行機の機体が放射線のある程度遮った可能性がある。
- 行きと帰りで線量の最大値が異なる。  
神戸→那覇 約0.19μSv/h (行き) 那覇→関西 約0.18μSv/h (帰り)  
飛行機が正面衝突することを防ぐため、高度が異なる。
- 着陸前に緩やかに線量が減少している。  
高度によるもの。飛行機は突然高度を下げることはできない。



使用した装置



測定画面

※ガンマ線を含む宇宙線は大気と反応し減衰するため、地上で宇宙放射線を観測することは難しい。

## 今後の課題

海面では自然放射線がほとんど発生しないことを確認するために、内陸の空港で観測したい。

## まとめ

今回の観測で放射線の身近な疑問を探し、私たちがなりの考察を導きだすことができた。  
今後、人類が他の惑星や月などに移住することが考えられる。移住先の星では地球と比較して宇宙放射線の影響を強く受ける可能性が高い。現在の技術では、放射線をシャットアウトする素材の輸送に莫大なコストが発生するため、放射線そのものを浴びないようにすることは難しい。しかし、惑星の地下や極付近などの宇宙放射線の影響を受けにくい場所が存在する。また、コールドスリープなどによって活動時間を短縮し、できる限り身体への放射線の影響を軽減する方法も存在する。  
このように工夫することで現時点での技術限界を超えることができると私たちは考えている。