

# あすとろ通信☆三

VOL.58  
2023.3



岡山アストロクラブ会報

## ☆ c o n t e n t s ☆

- |                |        |
|----------------|--------|
| *アストロ電子工作      | Hawk   |
| *連載小説 真夜中の探し物③ | オーモリ   |
| *星々のなまえ        | Sirius |
| *シン・会員紹介       | T#     |
| *昔日の一葉         | T#     |

# よみもの

## 初歩の アストロ電子工作

### 第 24 回

## 1. はじめに

初歩のアストロ電子工作 第23回は、「LED 今回は「スカイ・クオリティー・メーター (SQM)」の製作（構想編）です。

天体観測をするのに、特に撮影をするときには、空の暗さというのが気になりますよね。

昔ながらの製品で、空の暗さを測定する「スカイ・クオリティー・メーター (SQM)」というものがあります。これは、SQM を空に向けて測ると、空の暗さを数値で表してくれるもので、撮影や観望をする際に、ここの場所はどれくらいの暗さだろう？ というのを数値化して測定してくれます。今回はこのSQMの自作に挑戦しましょう。

とはいえ、完全にイチから設計・製作しようとするといろいろ調査も必要なので、今回は、海外で自作されている方のホームページ等を参考に製作していきます。いわば先駆者の方のデッドコピーになると思うのですが、海外の方のサイトなので、まずはその辺りの情報を調査するところから始めましょう。



## 2. SQM の自作記事と内容の解説

SQM を自作された方は、たぶん、世界で数人はいれると思うのですが、何分にも公開された情報が少なく、OAC の会員さんが下記の記事を見つけてくれました。

<https://picsngeek.at/constructions/dark-sky-logger-my-extended-diy-sky-quality-meter/>

ハンドルネームが「MATP さん」という方のように、この方の作られた SQM が以下の写真です。 ほう、なかなか電子工作っぽい。マイコンボードが使われてますね。きっとこのサイトを読めば、マイコンのプログラムも公開されているに違いない。そんなふうに期待しながら、サイトの記事を読みます。英語のページなんですが、そこは翻訳サイトのお世話になりながら読んでいきます。

で、読みました。ここで衝撃の事実が発覚。

### ●マイコンのプログラムが公開されていない。

著者の方いわく、オリジナルの SQM の類似品



なので、元製品の開発を行った Unihedron 社に申し訳なく、プログラムは公開しないとのこと。

ああ、記事をもとに、デッドコピーで製作しようという夢がもろくも崩れ去りました。 マイコンのプログラムは自分で作らないといけないようです。。

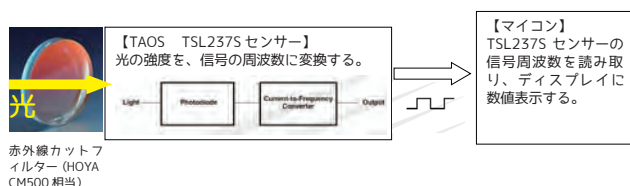
気を取り直して、詳細を見て行きます。果たして、SQM の中身はどうなっているのか。 これについては、著者の方のサイトと、オリジナルの Unihedron 社のサイトにも詳しい情報が載っています。

<http://www.unihedron.com/projects/darksky/>

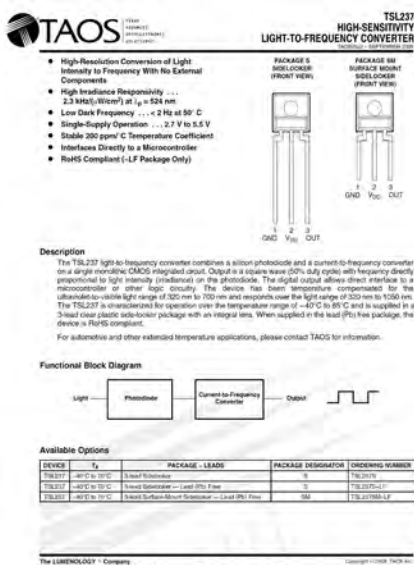
諸々読み解いていくと、SQM の中身はどうなっ



ているのかがわかってきました。ざっくり言うと以下のようにつくりです。



なるほど。理解できました。SQM のキモは、「TSL237S センサー」で、これが光を受光して、光の明るさによって、周波数の変化した信号を出力するので、それをマイコンで読み取って表示する、ということですね。



では次に、TSL237S センサーがどうなっているのか、この光センサーの詳細を調べてみます。こういう「データシート」という詳細資料がありまして、これを読みま

す。ふむ。このセンサーは以下のような特性を持っているようです。

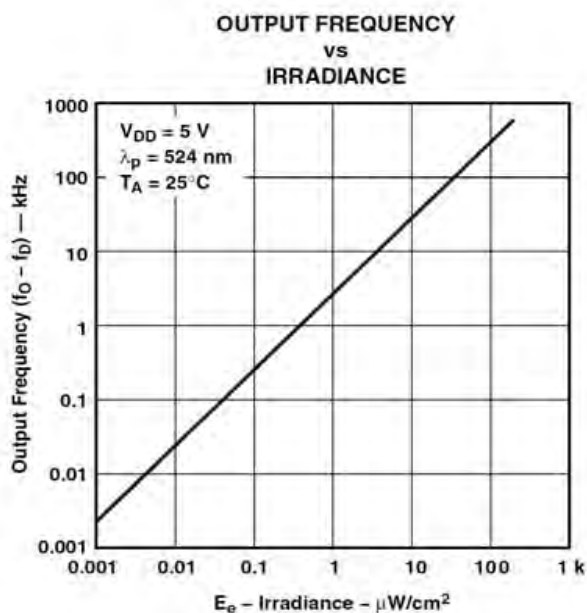


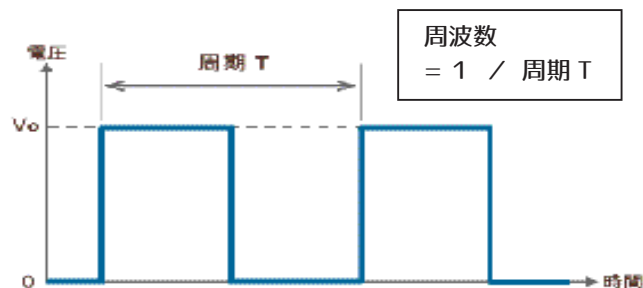
Figure 1

グラフの横軸が光の強さを表し、その単位は ( $\mu$

W / cm<sup>2</sup>) というもののようです。

そして、グラフの縦軸がセンサーの出力信号周波数を表し、概ね、0.001Hz ~ 1000Hz まで変化するようですね。。

ここで「周波数」とは何かというと、簡単にいうと、以下のようなものです。



つまり「TSL237S センサー」がこういう「繰り返し信号」を出力するので、この信号の「周波数 (周期 T)」を読み取れば良い、ということになります。

では周期 T はどこまで変化するのか計算してみると

光がもともと弱いとき (0.001Hz の時)  $\Rightarrow$

$$\text{周期 } T = 1 / 0.001 = 1000 \text{ 秒}$$

光がもともと強いとき (1000Hz の時)  $\Rightarrow$

$$\text{周期 } T = 1 / 1000 = 0.001 \text{ 秒}$$

となります。なので、マイコンはこの 0.001 ~ 1000 秒周期で変化する信号を読み取って、その時の周波数を SQM のような数値に置き換えて表現すれば良い・・となります。なんだ簡単じゃん。「さくさくっとプログラムを組んで～～」というふうに行くかどうかはともかくとして、マイコンをどんなふうに動かせば良いはわかりました。

よし！。これで製作できそうな気になってきました。ではさっそく部品を集めて作るか・・と行きたいところですが、ここでひとつ問題があります。

●マイコンで計測した信号の周波数は、SQM の数値に置き換える時に、いくらの数値を表示させれば良いの？

言い換えれば、

● SQM と同じ動作をさせるわけだから、「信号の周波数」と「SQM の表示数値」はどう対応しているのか？

という問題です。

SQM は Unihedron 社のメーカー仕様では

●表示される数値の単位は「1 平方秒あた

りの等級」

らしいのですが、では

●「TSL237S センサー」の信号周波数と、  
「1 平方秒あたりの等級」はどう対応するのか？  
というのがわからないと、SQM と同じ数値を  
出すことができません。

これは測定器の世界では、俗に言う「校正」という問題なのですが、ここをどうするか。。

この問題は、まじめに考えると「う～ん、理論的に、( $\mu W / cm^2$ ) という単位を、「1 平方秒あたりの等級」に変換するか？」となり、非常にややこしい問題なのですが、そういう理論式は思いつかないしな～～とっていると、幸いにして、会員さんに SQM を持たれてる方がおられました。なのでここは SQM をお借りて、「同じような数値が出るように調整する」ということにしたいと思います。

よし！ では基本の製作方針は固まったので、次は、購入する部品の選定に移りたいと思います。

### 3. 部品選定

部品については、先の「MATP」さんのホームページで部品リストが公開されています。

【パーツリスト】

- ・ Arduino nano v3
- ・ DS1307 RTC モジュール
- ・ BME280 ー 温度、湿度、圧力モジュール
- ・ Micro-SD カード インターフェイス
- ・ 1.3 インチ OLED ディスプレイ (128 × 64 ピクセル)
- ・ 18650 リチウム充電器と 5V 出力付きバッテリーキャリア
- ・ TAOS TSL237S センサー
- ・ 8mm UV-IR カットフィルター
- ・ 3D プリントケース

ホームページを読むと、どうやら、「TSL237S センサー」の他にも、温度／湿度／圧力センサー等も搭載して、観測地の周辺環境をまとめて記録できるようですね。しかも計測した数値が SD カードに記録できる仕様。すばらしいです。

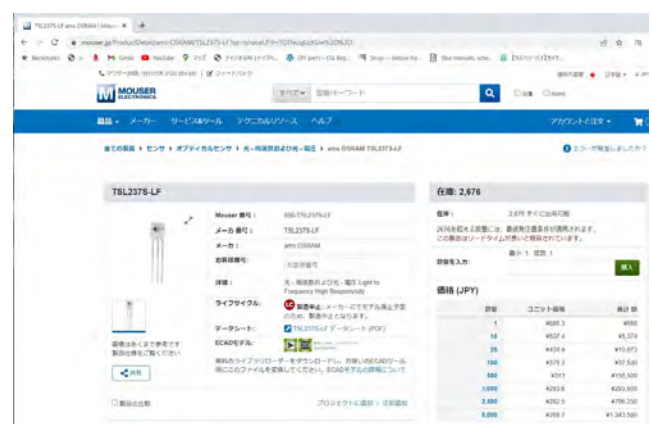
この通りの部品を集めるのも良いですが、このままだと、温度／湿度／圧力センサーの測定プログラムも作成しないといけなくなります。なので、ここはシンプルに

●今回の試作は、「TSL237S センサー」の測定値表示だけに絞る。

というふうにして、プログラムの作成箇所を最小限にしたいと思います。

ちなみに、「TSL237S センサー」はどこで購入するか。。探してみると国内では在庫がなさそうですが、海外では「Mouser」という電子部品通販サイトから購入できそうです。1 個 688 円。

<https://www.mouser.jp/ProductDetail/ams-OSRAM/TSL237S-LF?qs=ishzsoaUFYmTOJTeugUzKUw%3D%3D>



そして、マイコンのほうはどうするか。「MATP」さんは Arduino を使ってますね。Arduino はいろんなバージョンのマイコンが出されており、これまたどれを選ぶか選択肢が多いのですが、ここは、液晶表示器も必要ですから、液晶表示を内蔵した Arduino マイコンにしてみよう。この辺は趣味で選んで、下記の「M5stack」というマイコンを選ぶことにします。これは、「Arduimo 互換マイコン」と呼ばれるもので、



執筆：hawk





新学期も始まって二ヶ月が過ぎ、すっかり秋らしくなってきた。街路樹の色も変わり始め、吹き抜ける風にはもう夏の熱気は残っていない。過ぎ去った夏を懐かしみ、来たるべき冬に身構える季節。誰もが少しだけ寂しさを感じるセンチメンタルな気分になり始める。

ならば元々憂鬱な感情を抱えた人はどうなるのか？ もちろん憂鬱に拍車がかかる。しかしそれを表に出すかどうかはその人次第なのだ。何事もないように振る舞っていても、内心でどれだけの苦悩や煩悶を抱えているのかは周囲からは分からない。

ほのかもその一人だった。学校での孤立は相変わらずであるが故に尚更分かりにくい。帰宅すると自室に閉じ籠もってしまいがちなので両親も気付きにくい。唯一の気分転換である英一との公園観望の時だけ明るくなれる——そんな生活になっていた。

英一としても自分が打ち込んでいる事に理解を示してくれる、喜んでくれる相手がいるのは嬉しい限りだ。いつしか二人揃って晴れた夜を待ち望むようになっていた。

その夜も綺麗に晴れて、いつものように二人でささやかな観望会を開催していた。最初のターゲットは東の空に昇ってきたアンドロメダ銀河。初めて目にしたほのかの頭に「？」が浮かんできた。「これ……？」

「そう、それ」

「なんか……写真で見たのと違うんだけど……」

「まあそうなるよな……」

人間の目は一瞬の光しか認識できない。あの壮大な姿は何時間もの光を積み重ねたものだとして理解してもらうには少なからずの努力を要した。「えーと、つまり、ああいう写真はこのボンヤリしたのをず～っと足していった姿なの？」

「そう、そういう事。何事も継続が大切なんだよ」

「ローマは一日にして成らずってやつね」

「写真もね。カメラを発明した人は偉大だよ。人間には見えない物を見る事ができるんだから」

ピンホールカメラから語り始めた英一は、固まり始めたほのかの姿を見て解説モードを止めた。西に傾いていく夏の星雲を導入し、ほのかに見せながらいつかカメラを手に入れたいと打ち明けた。これは親に頼らず自分で手に入れた。今の自分にはまだ買えないものの、いずれはアルバイトを始めて手に入れたと。

「アルバイトを始めたら……こうして宇宙を見せてもらうわけにもいかなくなるね……」

「いや、高校生じゃそんなに遅くまではやれないって！ それに働いてばかりじゃ肝心の空を見られなくなるし。そんな本末転倒なことはいらないよ」

ほのかが安心した表情で「よかった」と呟くを見て少し体温が上がるのを感じた。

「でも……いいよね、そういうの」

「いいって？」

「やりたい事があるのってさ、なんか羨ましい」

ほのかの顔に少し深刻さが見えた気がした。

「どうしたんだよ、急に」

「私さ……何もやりたい事とか欲しいものが無いんだよね。毎日毎日、ただ時間が過ぎるのを待ってるだけ。ネット掲示板であるじゃない、『人生は壮大な暇つぶし』ってさ。あれ、凄く実感するんだよね。引き籠もってるワケじゃないし、書き込んでる人達もそうだとは限らないのも分かってるんだけど……なんかさ、ああいう事を書いてる人達がゲームや漫画を凄く大事にするのも分かるんだ。毎日自分にのしかかってくる『時間』から逃げるにはそのくらいしかないんだよ。だから大事にしちゃう。ムキになってしまう。ムキになってしまうのは自分の中に何かがあるんだよ、きっと。でもそれが何なのか、何に向けたらいいのかが分からないんだよね、きっと。多分私もそう、自分の中に何かあるんだよ。でも……何をしたらいいのかが分からないんだよ……。毎日毎日さ、何かやらなきゃいけないのは分かっているのに……」

ほのかがこれほど感情を露わにしたのは初めてだ。目も潤んでいる。それでも大声を出さないし泣きわめいたりもしない。そう言えば小さな頃から自己主張は控えめな性格だった。今でも本心を出さないようにしているのか、それとも出せないのか。

きつく握りしめたほのかの両手に英一がそつ

と手を添えた。ほのかの手が緩み、思い詰めた表情も和らいだ。

「なあ、ほのかちゃん。やりたい事ってさ、待ってたらやって来るもんじゃないと思うんだよ。自分から動かなきゃ分からないんだよ、きっと。だってさ、自分がやりたいかどうかなんて、自分にしか分からないんだから」

「でもさ……どうやって見つけたらいいんだか分からないよ……」

「何でもやってみればいいんだよ。ほら、小さい

頃はよく絵を描いてたじゃないか。まずはそれからやってみたら？」

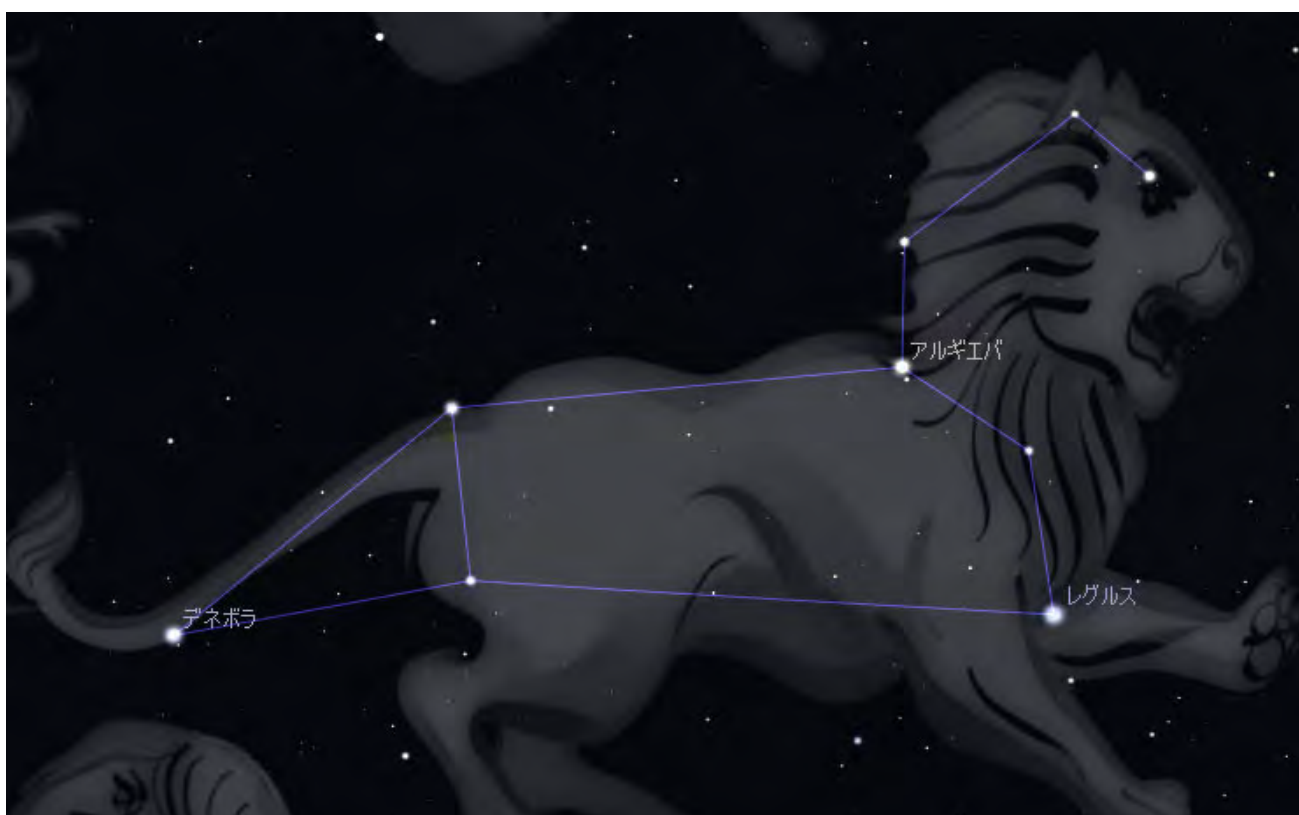
「でも……ずっと描いてないし……」

「別にいいじゃん。再スタートってだけだし。誰かに見せたり賞に応募するわけじゃないんだし」

「……見ても笑わないって……約束して」

「分かった。じゃあやってみるって約束してくれ」

まだ迷いはあるが、次はスケッチブックをもって来る事になった。



## 星々のなまえ 第27回 ～しし座の星々～

今回は春を代表する星座しし座の星々についてです。

一等星の多い冬のにぎやかな星々が西の空に傾くころ、そのあとを続く春の星座たちが南や東の空に現れてきます。

春は比較的落ち着いた星空で、夏や冬の星座に比べると、慣れていない方には星座の判別が難しいかもしれません。春霞によって星の輝きも一段落ちる印象も多い季節ですが、そこには他の季節にはない魅力的な星座や天体が埋もれています。

望遠鏡をお持ちの方なら、春の星空は系外銀河の宝庫であり、カラフルな惑星状星雲、球状星団など見どころ満載で夜通し楽しむことのできるワクワクの空なのです。

長くなった前置きはこれまでとし、今回のしし座に話を戻します。

しし座は、春の星座の中でも形をはっきり描くことのできる星座のひとつです。都会の明るい空では難しいかもしれませんが、少し暗い空の地域では容易に見つけることができるはずです。その姿はまさに獅子、ライオンに似た形を描きます。その時頼りにするのが、ししの首元、胸元、しっぽに位置する3つの明るい星たち。

今回のこれら3つの星々の名前を見てゆきます。

### ★レグルス

しし座の胸元に位置する白色に輝く星で、この星座の中では最も明るい一等星です。

レグルスは4個の星が各2個ずつのペアで回っている多重連星です。大型望遠鏡では光度差の激しい実視連星として捉えることができます。

この星は古くはギリシア時代で「王者らしいもの」とよばれどれがいつしか「王の星」最近になっては「小王の星」と時代の変遷とともに変わっていった。その後俗世的にししの心臓と呼ばれることがおおくなった。

### ★アルギエバ

しし座の首元に位置する金色に輝く星で、ため息が出るほどの美しい二重星です。望遠鏡で比較的高倍率セッティングなら二重星として楽しむこと

ができる。

首元から頭に向けてカマ状に綱らる星がある。これをししの大鎌という。ししの大鎌自体はしし座の前頭部そのものでありレグルスのある胴体と接合できる。

### ★デネボラ

しし座のしっぽに位置する白色に輝く二等星で、春の大三角を作る星の一つです。

デネボラの由来はその他のとおり「尾」である

しし座ではこの3つの星の名を抑えておけば星座絵を描くことができることでしょう。ぜひ探してみてください。

またしし座周辺には明るい多くも沢山あり皆さんを一晩中飽きさせるとこはないでしょう。

執筆～ Sirius



written by Sirius



## 「未だ星を見ています」

会員番号 7 T#

《前回までのあらすじ》前世紀後半に生を享け、星を見ていくうち発足直後のOACに入会したT#。そこで出会った面々と様々な天文現象を見てきた。あれから十数年、果たして中年を過ぎつつあるT#の動向は……。

というわけで、ハンドル名T#、二度目の会員紹介です。会では会報班副班長を仰せつかっており、この会報の編集をさせていただいております。さて、今回は40代半ばでまだまだ気力体力があったこともあり、平日出勤やら遠征やらいっぱい行っていました。しかし、もはや中年を通り越しつつある今日この頃、なかなか出勤できないのも実際のところ。「血を吐きながら走り続

けるマラソン」の諺(?)どおり一時期買い集めていた望遠鏡もビクセンA62SSを最後に沙汰止み。欲しい望遠鏡もありますが、さて使いこなせるものやら、と思い二の足を踏んでいます。思えば最初に見た天文現象が1978年3月の皆既月食ですので、今年で上を見あげはじめて45年。もちろん自分より長くて深いお元気な先輩方はたくさんいらっしゃるのですが、残された時間、自分にあと何が見えるのかフト心配になりました。

そこで、自分が後期高齢者になる2040年までの天文現象をステラナビゲータV9(旧式)やら国立天文台のサイト等で調べてみました。結果は以下の通り。計算しやすい現象そして白昼の現象は除外しています。流星群や彗星などの突発的現象はほとんど入れていません。

### 日食

2030 / 6 / 1	北海道金環日食
2035 / 9 / 2	北陸北関東皆既日食

### 皆既月食

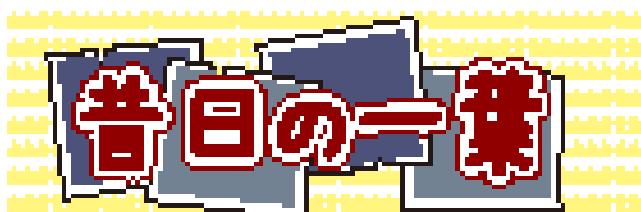
2025 / 9 / 8	2026 / 3 / 3
2029 / 1 / 1	2032 / 4 / 26
2032 / 10 / 19	2033 / 4 / 15
2033 / 10 / 8	2037 / 1 / 31
2039 / 12 / 1	

### 木星食

2034 / 10 / 26	2037 / 12 / 24
----------------	----------------



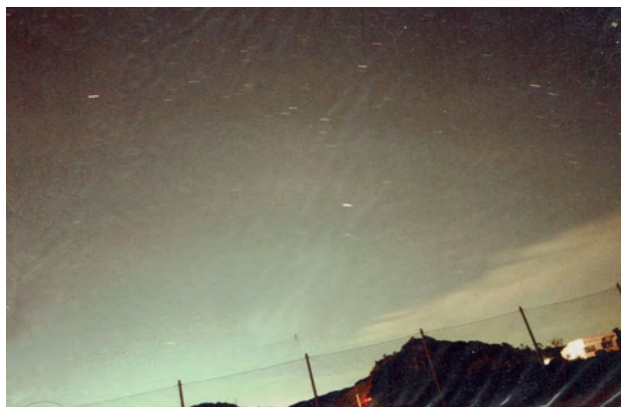
2038 / 1 / 21      2038 / 5 / 10  
 土星食  
 2024 / 12 / 8  
 水星日面通過  
 2032 / 11 / 13      2039 / 11 / 7  
 金星食  
 2044 / 4 / 30  
 火星大接近  
 2035 / 9  
 ジャコビニ流星群出現？  
 2032 / 10  
 獅子座流星群出現？  
 2034 / 11  
 五大惑星+月が集合  
 2040 / 9  
 ハレー彗星回帰  
 2061 / 4  
 こんな様子で、残念ながら水星食と火星食はどう



## 第 28 回 星の風景写真？

連載も回を重ね本当にお題がなくなった今日この頃、ようやく思いついたのが一枚。何の変哲もない固定撮影です（中央の輝星はフォーマルハウト）。本当は母校の校舎に沈む白鳥座を撮った写真を考えていたのですが、なんせ 40 年以上前の写真どうやっても見つからず、やむなく同時に撮ったこの写真になりました。

自分の場合、見たことを残したいと言うのが天体写真の動機だったので、直焦点は望遠鏡で



1981/11 AsahiPentaxMESuper SMC Pentax M28mm F2.8 を 4 露出 5 分位 サクラカラー 400 固定 母校校庭にて

やら自分には見えないようですね。金星食もかなり微妙ですが、これは 34 年前に見るだけは見たのでまだましかないと。それと、天の川の中の赤い月も無理そうです。とはいいいながら、天候次第ではありますが、ここにあげた天文現象は見てみたいです。

最後のハレー彗星はおそらく無理。自分は土に還っていると思います。流星群と彗星、とくに大彗星は前もって予測は出来ないのので今後の新彗星に期待したいです。（といいながらかなり経ちますが）特に大彗星は何度でもみたいです。日食と流星雨とオーロラと大彗星をみたら天文趣味が上がりとは聞いたことがあります、いまだオーロラと皆既日食を見ることが出来ていません。出来れば見てみたいですが、なんともいえないですね。ともあれ、せっかく楽しく星見が出来る仲間がいるので、未だ星を見て楽しんでいきたいとおもいます。



みた星、固定撮影は目で見た空の記録と思っています。昔の曲を聴くとそのときの情景がよみがえるとはよく言われますが、昔の写真を見るとそのときの情景を思い起こすこともあるのではないのでしょうか。この写真を撮ったときは部活の友人達との初めての秋の観測で、寒い中星を見ていたことが思い出されます。右下の前景の山は花崗岩の採石場で今は形が変わっており、これと同じ写真は撮れません。その意味でも一期一会ではないかとも思えます。今流行の新星景写真には芸術性も見栄えも全く及びもつかない写真ばかり撮っていますが、固定撮影もできる限り撮ってみたいと思います。

執筆 T#

発行元：岡山アストロクラブ  
 発行日：令和 5 年 3 月 20 日  
 次号発行予定：令和 5 年 6 月  
 ホームページアドレス  
<http://oac.d2.r-cms.jp/>

### 編集後記

行動制限が解除され、長かったコロナ禍もようやく終わりが見えてきた？感があります。とはいえ、十分に気をつけて過ごしていきたいと思います。今年こそは、気兼ねなく星を見たいですね。

