

あすとろ通信☆三

VOL.57
2022.12

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
- *連載小説 真夜中の探し物②
- *星々のなまえ
- *シン・会員紹介
- *昔日の一葉

Hawk
オーモリ
Sirius
Gumbo
T#

よみもの

初歩の アストロ電子工作 第23回

1. はじめに

初歩のアストロ電子工作 第23回は、「LEDの種類・点灯方法について」です。

昔から天文工作の第一歩は「LEDの点灯」を解説するのが王道なんですが、「LEDで何か作っても、赤色ライトじゃ物足りないし、暗視野照明なんかも、最近の極軸望遠鏡なんかには標準装備だしな〜」と、このネタに躊躇していただのですが、ここは一発、昨今の電子部品の進歩を考慮して

● LEDの種類／バリエーション

● 赤色LED／白色LED等の、各色LEDの点灯方法

● 暗視野照明用途等に、非常に弱く光らせる時の方法

● フルカラーテープLEDの活用

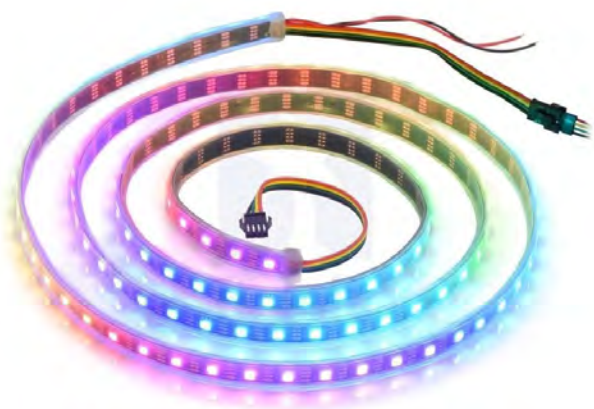
などなど、LEDに関わるすべての情報を網羅したような「総まとめ解説記事」をお送りしましょう。（決してネタ切れ・・・等とつぶやいてはいけません。。 小学校～中学校のお子様も読める、「あたたか〜い」解説記事を目指しておりますので、お子様の「夏休みの工作」等にもお役立てください。）

2. LEDの種類／バリエーション

LED（発光ダイオード）というのは、昔の天文工作記事には「赤色LED／緑色LED／黄色LED」の3種類くらいしかなかったのですが、昨今、「青色LED」が開発されて以来、「白色LED」や「照明用のハイパワーLED」等、いろ

んな種類があります。どんなのがあるかというと、以下の写真を見てください。





フルカラーテープLED

どうです？ いろいろな色や形状のバリエーションがあるでしょう。これらすべてのLEDの点灯方法は共通で、基本の点灯方法を覚えておけば、どんなLEDでも点灯させることができ、自分の機材に好きなように組み込むことができます。では、次はこれらのLEDの点灯方法を説明しましょう。

3. 赤色LED / 白色LED等の 各色LEDの点灯方法

LEDの点灯方法は簡単です。以下の図1～2を見てください。(図は電子部品ショップの(株)マルツエレクトリックさん(<https://www.marutsu.co.jp/>) から引用しました。マルツさんわかりやすい解説をありがとう～～。以下、本章の図は、バンバンに、マルツさんのサイトから引用していきます。)

図1 LEDの基本回路

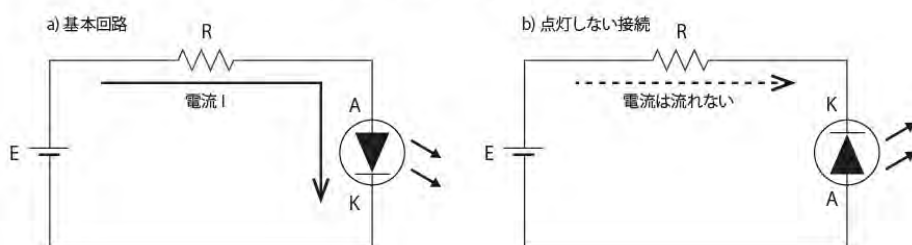
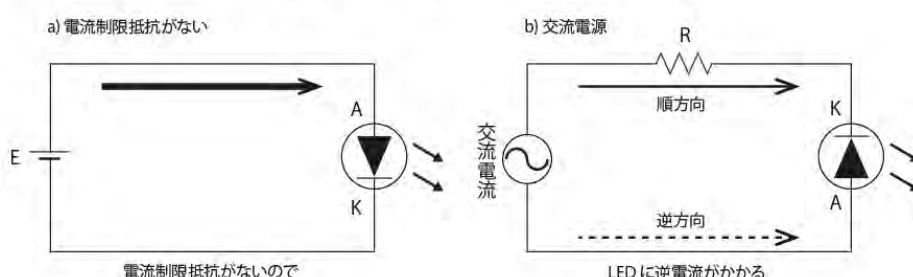


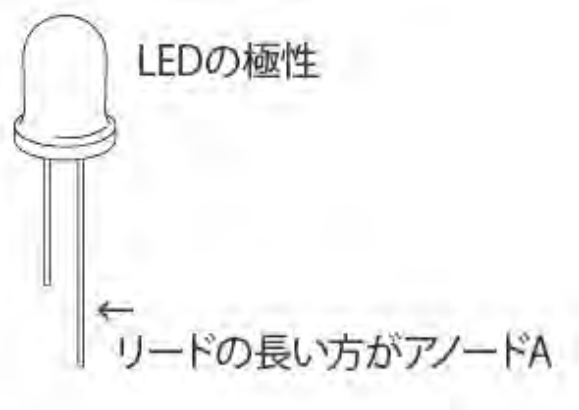
図2 やってはいけない回路



簡単に解説すると、「**LEDの方向を間違えずに、直流電源につなぐだけ** (A: とあるアノード端子をプラスに、K: とあるカソード端子をマイナスにつなぐ)」というものです。

LEDの方向を間違えると点灯しませんし、もう一つ大事なのは、図2にあるように「**必ず電流制限抵抗をつなげる**」ということです。でないと「**電流制限がかからずに、LEDに過大電流が流れて破損する**」ということがあります。

LEDの方向(アノード/カソードの見分け方)は、以下のように、「リード線の長いほうがアノード(A)」になります。「もう組み立てのために、リード線切っちゃったよ～～」という時は、実際に電源をつないで、点灯するかしらないかを確認して、端子の向きを確認する等しましょう。



さて、では次に、図1にある「**電流制限抵抗の値を決めるにはどうするか?**」ですが、これは「オームの法則」というものを使って、計算して

求めます。具体例を示しましょう。

たとえば、「**電源に9Vの電源を用意して、赤色LEDを点灯させたい**」とします。LEDを点灯させるには「**電圧が必要**」で、**赤色LEDの場合は、約1.8V程度の電圧で点灯**します。これを「**順方向電圧VF**」と言います。

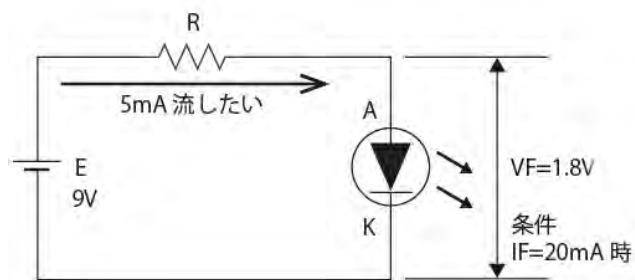
LEDはだいたい、小さな赤色LEDくらいでしたら、消費する電流は5～20 mA程度ですので、こ

ここでは5mAとして、以下のように「オームの法則」に数値を代入して、「電流制限抵抗の値」を算出します。

なんか難しい式のような気がしますが、要するにやってることは

- 電源電圧から、LEDが点灯に必要な電圧(VF)を差し引いて、LEDに流したい電流量で割る。

というような計算式になります。



オームの法則から

$$R = \frac{E - V_F}{I_F} = \frac{9V - 1.8V}{5mA} = \frac{7.2V}{5mA} = 1440\Omega$$

「電源電圧が9Vの場合」はこれで良いのですが、「電源電圧が5Vに変わったら？」どうでしょうか。その場合、電流制限抵抗Rの値は

$$(5 - 1.8) / 0.005 = 640\Omega$$

になります。

またこの他に、「5Vの電源で、白色LEDを点灯させたい」となると、「白色LEDの順方向電圧VFは約3.6V程度で、点灯に必要な電流は、同じく5～20mA」なので、電流制限抵抗の値は

$$(5 - 3.6) / 0.005 = 280\Omega$$

に変化します。

このように「電流制限抵抗の値を決めるには、使いたいLEDの種類と電源電圧を決めると、LEDの順方向電圧と電流値が決まるので、オームの法則を用いて、電流制限抵抗の値を算出する」

ということになります。

以下に、LEDの種類ごとに、順方向電圧や電流がどれくらいなのかを示しますので、参考にしてください。

LEDの色	順方向電圧 (VF)	電 流
赤・緑・黄・オレンジ等	1.8 ～ 2.0 V	5 ～ 20 mA
青・白色	3.6 ～ 3.7 V	5 ～ 20 mA
白色系ハイパワーLED	3.6 ～ 3.7 V	出力により様々 1Wタイプなら 400mA程度

また、「実際に点灯させた時に、思ったよりも明るい／暗い時はどうするか？」というのもよくある話です。「LEDは、流れる電流によって、明るさが変わる」ので、このような場合は

- 思ったより明るい ⇒ 暗くしたいわけだから、電流制限抵抗を大きくする。
- 思ったより暗い ⇒ 明るくしたいわけだから、電流制限抵抗を小さくする。

というふうに、「電流制限抵抗の値を変化させる」ということをします。

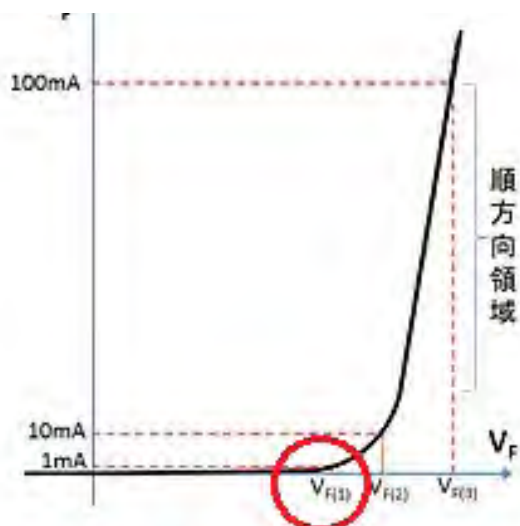
これで、望んだ色／明るさ／使いたい電圧で、LEDを点灯することができるわけです。

懐中電灯等の「白色系ハイパワーLED」も、この方法で点灯することができます。しかしハイパワーLEDの場合は「電流が多い」ので、「必要な電流を流すことのできる電源を使用する必要がある」のが要注意です。

4. 暗視野照明用途等に、非常に弱く光らせる時の方法

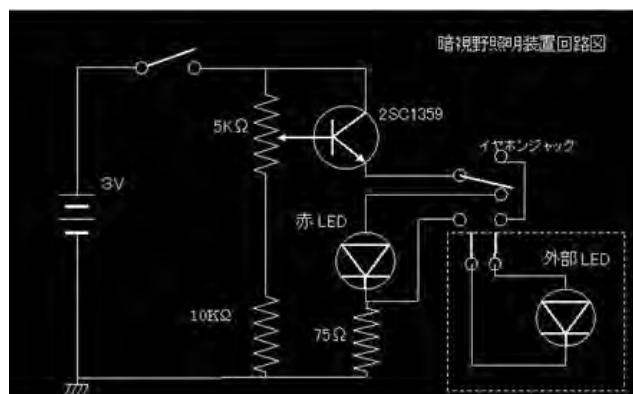
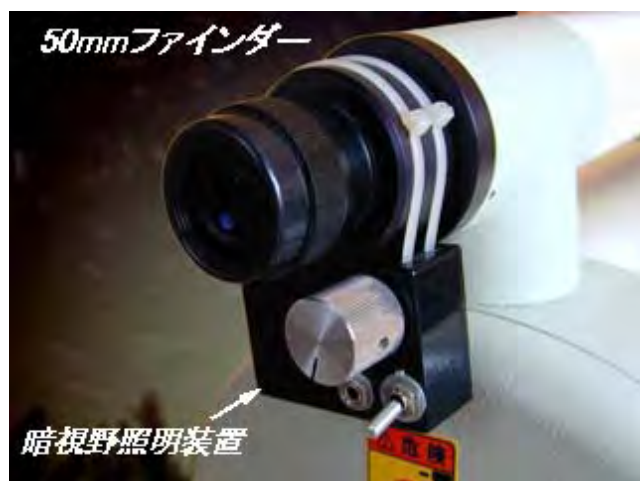
前述のように「電流制限抵抗の値を変えると、LEDに流れる電流が変わって、明るさをコントロールできる」というのはその通りなのですが、では「極軸望遠鏡の暗視野照明のように、非常に弱く光らせたい時」は、電流制限抵抗の値をコントロールするだけでは、明るさの制御がうまくいきません。

これは以下の図のように、「LED の微小電流領域（LED が点灯し始める領域）では、電流が急に流れ始めるので、微小な電圧をコントロールする必要があります、抵抗 1 本ではうまくコントロールできない」からなのですが、まあ難しい話は置いておいて、この問題を解決するために、暗視野照明では「少し複雑な点灯方法」を使用します。



**LEDを点灯し始めの領域
（電流が急激に立ちあがる領域）で使いたい。**

具体的には、以下のような「トランジスタ」を 1 個使った回路を用います。（この回路図は「星のおじ様」のサイトから引用させていただきました。 <http://hosiojisama.sakura.ne.jp/index.html>）



回路図中の、トランジスタ（2SC1359）は、この型番のものでなくても「2SC1815」等によくあるトランジスタで代用することができます。暗視野照明が必要な方は、ぜひ一度作られると、非常にスムーズに、微小な明るさをコントロールできますので、ぜひご活用ください。

5. フルカラーテープLEDの活用

なんか4章でいきなり話が難しくなって、「夏休みの電子工作」の範囲を超えそうになったので、ここらで話を簡単に戻しまして、最後は「フルカラーテープLED の使用方法」です。





「フルカラーテープ LED」は、近年、「青色 LED や白色 LED」が開発されたので、これに昔ながらの「赤色 LED や緑色 LED」を組み合わせ、赤／青／緑の色を組み合わせ、「フルカラーの色」を表現できるものとして作られた LED です。

しかも、照明用として使いやすいように「LED をテープ状に数多く並べて、テープの長さを好きな位置でカットして、好きな長さにできるように」作られています。

「フルカラーテープ LED」は、LED の色をフルカラーで調整できるので、その調整機能を、写真のような「コントローラー」で全部行うようになっています。

「コントローラー」に電源（12V）と、LED をつなげば、色の調整から明るさの調整まで、すべてこの「コントローラー」が行ってくれ、色・明るさの調整は、なんと「スマホアプリ」で行うことができます。

つまり使用者は「**テープ LED を買ってきて、好きな長さでカットして貼り付け、コントローラーと LED と電源をつないで、あとはスマホアプリですべて制御**」という、ものすごく簡単な環境が手に入ります。

とはいえ、もともとが「照明用（陳列棚の天板の裏等に、両面テープで貼り付ける）」なので、天文用に使える箇所というのは、「車中泊の車の中」等に限られると思いますが、安価で便利なの

で、使えるところで使っていくのも良いかと思います。

テープLEDの4大特長



1 明るい

LEDチップが等間隔で無数に並んでいるため、当然ながら単発のLEDよりずっと明るい。



2 貼れる

テープ状になっているため、裏側の両面テープでどこにでも簡単に貼り付けが可能。



3 曲がる

柔らかい樹脂素材でベースができていますので、曲げながら曲面に貼ることもできる。



4 切れる

カットライン上であればハサミで切れるので、使いたいピッタリの長さにできるのだ。

akibaヒカリ館 ホームページより引用

6. おわりに

以上で、「赤／青／緑等の、いろいろな LED の点灯の仕方」、「暗視野照明用等に、非常に弱く LED を点灯する方法」、「フルカラー LED の使用方法」等を解説しました。

どうです？「オームの法則」と聞くと、なかなか難しい気もしますが、「使いたい色の LED を、使いたい電源を用いて、明るさもコントロールして使いたいように使う」と考えると、「オームの法則で、電流制限抵抗の値を決める」というのも、なかなか面白みのあるものです。

昨今の「フルカラーテープ LED」のように、「電源とコントローラーとスマホを用意すれば OK」という簡単なものも出てきて、この種の電気部品は時代が進むとどんどん使いやすくなりますね。今後もいろいろと、便利な部品があったら紹介していきたいと思います。

執筆：hawk



宿題は楽しい物ではない。よくある課題・よくある内容。小難しいだけで何かが進んだ気など全くしない。ただひたすら量をこなすだけだ。時候がいい季節ならともかく、何故こんな暑苦しい季節にやらなければならないのか。

夏休みの終わりに誰もが思う事だ。が、一応は進学校なのだからやらないと一気に危険水域に入ってしまう。やるしかないのだ。しかも学校生活が上手く行っていない彼女にとっては宿題を終わらせる事自体が憂鬱に感じる。これが終わればまた、あの気まずい日々が始まってしまう。

重い鉛色に思える毎日。一人で閉じ籠もっている方が遙かに気が楽でいい。反面、年相応に何かをやりたい、何かをやらなければならないという焦燥感もある。何かに打ち込めればいいのだろうが、自分には何も無い。恋愛にでもめり込む事が出来るタイプならそれもいいが、生憎と奥手な性格だ。

一つ伸びをして窓の外を見上げた。青空に小さな雲が浮かんで綺麗なコントラストを描いている。スマホで天気予報を見ると夜も晴れそうだ。「英一君、今夜もいるのかな……」

現実逃避というわけではないが、また遙か彼方の光景を見たいと思った。初めて惑星を見せてもらった後、何度か GOINE でやり取りしたが、全て英一からのメッセージに返しただけで自分からは一度も送っていない。その程度も出来ない性格。それが昔馴染みとは言え、初めて自分から男子にメッセージを送ろうとしている。スマホを握る手が汗ばみ、指が震えた。

普段の何倍も時間をかけて送ったメッセージに返事が届き、ほのかの顔に光が差した。

夕食を食べるペースがいつもより早かった事は間違いない。宿題も予定よりずっと進んだの

も事実だ。お風呂もいつもより早い時間に済ませた。着替えて髪を整えながらふと思う。「これって……完全にデート前じゃん……」

決してそんなつもりは無い。英一もきっとそうだろう。だがそんな事を考えると余計に意識してしまう。深呼吸をして心を落ち着けると少し余裕が生まれた。いわゆる「女子力高め」の人達は、きっと毎日がこうなんだろう。自分との差を思い知らされる。

黒のノースリーブとグレンチェックのワイドパンツというシンプルな出で立ちであの公園にむかう。白い腕が夜風に晒されて気持ちいい。いつもと違う事をするだけでこんなにも気分が違うのか。軽い驚きがあった。

公園に着くと英一が三脚の回りをうろうろしている。軽く挨拶を済ませると水平を出しているところだと言う。学校で習った言葉を実用している所を初めて目撃した。「ごめんね、無理言って」「全然。元から出すつもりだったからさ。それに見に来てくれて嬉しいし」

歓迎されていると知って少し頬が暖くなる。が、「変な気は無い。英一もそうだ」と言い聞かせて話題を変えた。「水平を出してどうするの?」「……これでOK。で、この後は極軸を合わせるんだ」「キョクジク?」

聞き慣れない言葉。明らかに専門用語だ。先日も見た機械を載せながら英一が横長部分を指さして解説モードに入った。「ここの赤経の軸——星を追いかける軸を天の北極に合わせるんだよ。その目安に北極星を使うんだけど。まあ見てみれば分かるよ」

誘われて「キョクジクボウエンキョウ」を見ると謎の目盛りだらけだ。一目で拒絶反応が起きた。「あ……うん、無理」

「そんなに難しい物でもないんだけどな。で、これを合わせると極軸が地球の自転軸と平行になるとしてもらったらいかな。あとはこれに対して直角に、地球の自転速度と同じスピードで回してやればずっと同じ星を追いかけてくれるってわけ」

ほのかの目が「ワケガワカラナイ」と訴えていたので説明モードは止めてテキパキと極軸を合わせ木星を導入した。明快に喜んでくれるのを見るとボランティア活動に励む人達の気持ちが少しだけ分かる。誰かに喜んでもらうと自分

も嬉しいものなのだ。

先日と同じ夏の大きな三角に加えてアンタレスも導入した。

「おお、オレンジ色だ！こんなに色が違うもんなんだね……」

「だろ、昔の人は火星を血の色を連想して戦争の神様アレスの象徴にして、その敵対者としたらしいよ」

「アレス？」

「そう、ギリシャ神話の戦争の神様。ローマ神話でのマルスの方が有名だな」「あ、それ知ってる！」
ギリシャ神話での呼び名とローマ神話での呼び名でそれぞれ知名度が違うのは不思議なものだ。更に英語読みとギリシャ読みなど日本ではごちゃ混

ぜだ。国民性だろうか。英一は一つ挑戦したいとファインダーをのぞき込み数分の格闘の末、勝ち鬨をあげた。

「見て、これ！」

「え、なにになに？」

覗くと淡い光点が集まっている。

「蠍座の球状星団M4だよ。その光の一つ一つが全部太陽みたいな恒星なんだ。待たせちゃってごめんな」

「ううん、全然。なんかさ……」

「うん？」

「一生懸命頑張ってる人の姿っていいなって」

自分も何か頑張れる物があつたらいいのに。英一の姿が少し羨ましく思えた。



星々のなまえ 第26回
～オリオン座の一等星～

今回は冬の星空を代表する星座オリオン座の一等星の名前についてです。

星々の名前の連載を始めて26回目にしてようやくのご紹介。実は計画的に出し惜しみしてました。今更ながらのオリオン座ですが、一等星の名前覚えていますか？

ベテルギウスとリゲルの二つが出てくれば正解です。

その場所は星図を見ていただくとして、見た目の特徴としては、ベテルギウスは赤みを帯び、リ

ゲルは真っ白な印象です。

名前のお話に入る前に、少し天文雑談的思考クイズと参ります。

オリオン座、全体像は結構大きな星座なのですが、多くの方が認識しているのは「鼓」の形だと思います。岡山市あたりの緯度（赤道からの離れ角）において、オリオン座が南に正中する頃、鼓はほぼ立った状態になります。その6時間ほど前、東の地平から昇ってくる時は斜めに倒れた状態で現れます。

出現を確認した時、鼓の対角にあるベテルギウスとリゲルは、地平とほぼ平行になっていることに気が付いたことのある方も多いと思います。

以前、すでに亡くなられた会員さんから、実際のところ地平からの出現はどちらの星が先に昇ってくるのだろうか？と、この気づきに関して質問を受けたことがあります。あなたはどちらが先に昇ってくると思いますか？

ほぼ同時と言っても差し支えないのですが、厳密にはベテルギウスの方が、リゲルより若干早く出てきます。岡山市あたりではその差は2分ほど。ちなみに緯度の高い北海道の札幌市では18分も

ベテルギウスが先に昇ります。緯度の低い（赤道に近い）沖縄本島あたりでは、逆にリゲルが10分近く早く出現します。面白いですね。

岡山市より若干緯度の低いどこかでは、ベテルギウスとリゲルが同時に出る場所があります。興味があればご自身で調べ、その理屈を考えてみてください。

では、本題に戻ります。

★ベテルギウス

何となく強そうな名前の星。脇の下を意味することに変わりない元説は別にあるものの、現在では

ギリシア神話に登場する巨人オリオンの脇の下として説明されるのが一般的である。星座絵と照らせれば納得がいくだろう。

★リゲル

アラビア語の巨人の左足からきている名。気流の良い日にそれなりの高倍率で観察すると、明るいリゲルのすぐそばに可愛い星がくっついているのを観ることができる。この二星は共通重心を持つ連星系である。

執筆～ Sirius



written by Sirius



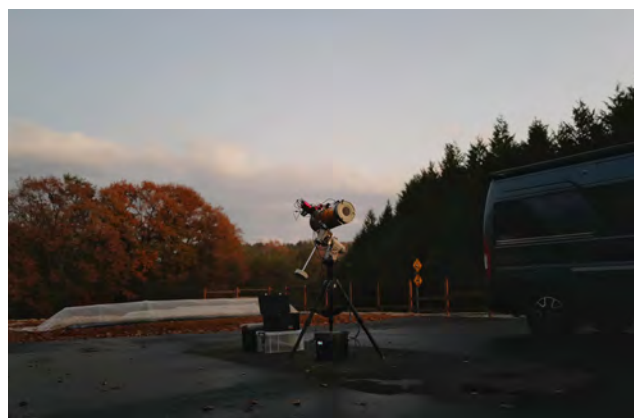
「撮影地を手に入れる」

会員番号10 Gumbo

星を見たり撮ったりしていると、冬は寒いなあとか、夏は虫が嫌だしなあとか、準備が面倒だなあとか、現地まで行くのが面倒だなあなんて思う気持ちがありますよね。翌日が仕事だったりすると



なおさらそういう気持ちが増してきます。若いころは体力もあり、モチベーションもあり、そういう面倒な気持ちを越えるくらいの



パワーで撮影に向かっていくのですが、だんだんとパワー不足になっていき撮影に行く頻度も落ちてきます。

みなさんそのような流れがある中で最近の技術革新も手伝って、天文誌などではリモートドームを使って撮影を楽しんでいる人の紹介などがあつたりしますね。私もそういう撮影にあこがれて（樂をしたいなと思って）土地を探していたのですが、昨年縁あっていつも行く撮影地の近くに土地を購入することが出来ました。

最初は簡単に整地してドームでも立てればいいのかと思っていたのですが、望外に広く電気・水道などのインフラも整っている土地だったので、家内と相談して小さな家を建てようという事に。撮影地に家があると撮影中も家内と過ごすことが出来ます（撮影に出かけるばかりして「嫁ポイント」稼ぎを怠るとすぐにこの趣味は容認されなくなりますので家内のご機嫌伺いは最重要任務です）小さいながらも家を建てるとなると、私の夢であるリモートドームは予算の関係から少し先送りに。



1981/11 頃 AsahiPentaxMESuper
SMCPentaxM50mmF1.7を2.8 R64 フィルター 露出5
分位 Kodak103aE Mizar カイザー赤道儀にて手動ガイド 自宅裏の田んぼ 学校の暗室にて自家現像・焼き付け

それでもこの年の年賀状を手始めに、今に至るまで星の年賀状を出し続けています（右上写真）。もちろん、身内の不幸や気力の減退で作っていない年もありますが。内容はあまり進歩なく、大体その年のトピックとか干支で済ませていることが多いです。データ作成も最初は白黒でしたが、カラー DPE になり、リスフィルムの文字入れそしてデジタルデータ加工と変遷しています。

イベント案内

定例観望会

2月4日(土) 20:00-22:00
六番川水の公園

太陽観望会

2月25日(土) 10:00-12:00
人と未来の科学館 サイピア

詳細はOACホームページでご確認ください。



時に今年の年賀状発行枚数は最盛期の1/3とか。もはや紙よりデータの時代なのでしょう。確かに自分も年賀状を送ったりもらったりする枚数は減っていますが、せっかくここまで続けてきたので、できる限り作っていきたいと思っています。あとから見返してみてもこんなことがあったなあと振り返してみたりもできますし。はてさて、あと何枚年賀状を作ることができますか…。

執筆 T#

発行元：岡山アストロクラブ

発行日：令和4年12月14日

次号発行予定：令和5年3月

ホームページアドレス

<http://oac.d2.r-cms.jp/>

編集後記

未だコロナ禍の渦中ですが、世の中はだんだん以前の生活に戻ろうとしているようです。年初の戦争から始まって物価高騰の一年でした。天文機材も受注停止になるものもあり、影響がそこここにあらわれています。来年は世の中がすこしでも良い方向にいったほしいですね。

