

あすとろ通信☆三

VOL.61
2023.12



岡山アストロクラブ会報

☆ c o n t e n t s ☆

- | | |
|----------------------|--------|
| *アストロ工作 | Hawk |
| *テストレポートー MOREBLUE 編 | オーモリ |
| *ギリシャ十二神の履歴書 ーへラ編ー | オーモリ |
| *星々のなまえ | Sirius |
| *シン・会員紹介 | ともちん |
| *天体とスタンダード | gen3 |
| *あすとろぐらふ四方山話 | T# |

初歩の アストロ工作

第 29 回

1. はじめに

皆さん、今月からタイトルが変わっているのがわかりますでしょうか。「アストロ電子工作」から、「アストロ工作」になりました。これは言わずと知れた「ネタ切れ」という理由ではなく、もっと前向きな理由として、「電子工作に限らず、機械工作等も含めて、工作全般を幅広く扱う、新たな読者層を取り込もう」という崇高な理由のためということにしておきましょう。連載番号は1回から始まると悲しいので、番号を引継ぎます。

前置きはそれくらいにしておいて、今回のネタは何かというと「海外遠征用の双眼望遠鏡自作」です。来年4月にアメリカで皆既日食があるので、OACメンバーとともに行くつもりで、それに持っていくための双眼望遠鏡を製作します。

実は前回の2017年8月のアメリカ皆既日食でも、OACのメンバーと一緒に現地に行き、観測のために写真のような「15cm 双眼望遠鏡」を持っていき、無事、皆既日食観測できました。しかしこれが機材が重くて、まあ大変でした。

この望遠鏡は、15cmF6のセミアポ鏡筒を2本並べた「松本式EMS 双眼望遠鏡」を、海外遠征用に分解可能／軽量化改造（オリジナルは重量23kg⇒18kgに軽量化）したもののなのですが、結構、バタバタと短時間で作ったもので

- 軽量化されたとはいえ、三脚も含めた総重量は24kgくらい。スーツケースひとつに入らず、他の荷物等も含めると、移動はとても大変。
- 分解・組み立てに1時間くらいかかる。機材セットアップなんか総じてこんなものですが、現地でスムーズに展開・撤収できないので、いろんな場所で、「さっさと出してさっさと見る」ということができない。
- 分解してスーツケースに詰め込むと、アメリカ国内移動の空港という空港で必ずひっかかり、セキュリティチェックを通過するのに40分くらいかかる。（爆発物検査されまくり

で、空港職員に「日食観測用の望遠鏡です。」と説明するのに四苦八苦しました。）

ということから、なんとか小型軽量化／分解組立しやすいようにしたいわけです。



元の望遠鏡の素材を何にするかは悩むところで光量のある太陽観測ですから、15cmはなくても良いだろうと思い12cmくらいの鏡筒を探したのですが、予算に見合うものがなく、最終的には10cmとはなりました。そういうわけで、今回は「海外遠征対応 10cm 双眼望遠鏡製作記(設計編)」で行きます。

2. 10cm 双眼望遠鏡 設計案

まず、「双眼望遠鏡」って、どうやって作るの？

という話ですが、基本的には「望遠鏡を2本並べる」のですが、「望遠鏡は倒立像。双眼鏡のように正立像にするか否か」とか、「架台はどのようなものを用いるか？ 経緯台式とするなら鏡筒は、どのように保持するか？」、「鏡筒にはどれだけ手を加えるか。オリジナル鏡筒をそのまま使うか、軽量化のために分割式にするか」等、選択肢はいろいろあります。

この辺、自作となると自由にできるので、いろ

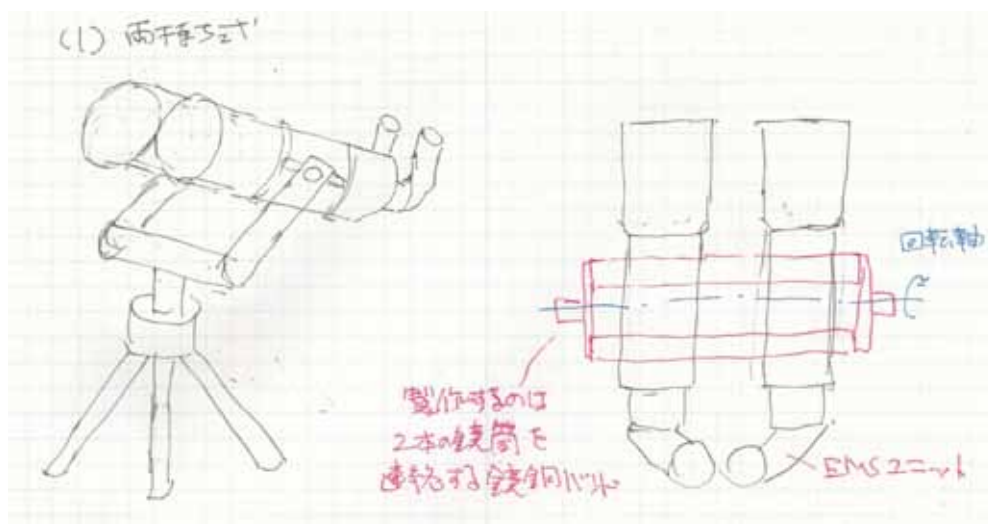
んな構成が考えられるのですが、製作に時間がかかりすぎても良くないので（日食までもう半年ですし）、基本は、「松本式 EMS 双眼ユニットを用

いた、正立像双眼望遠鏡」としまして、EMS 作者の松本さんのよく使われる構成から考えて、以下の3パターンから検討することにします。

（パターン1）2本の鏡筒を、鏡筒バンドで連結させて、両方持ち式架台とする方法。

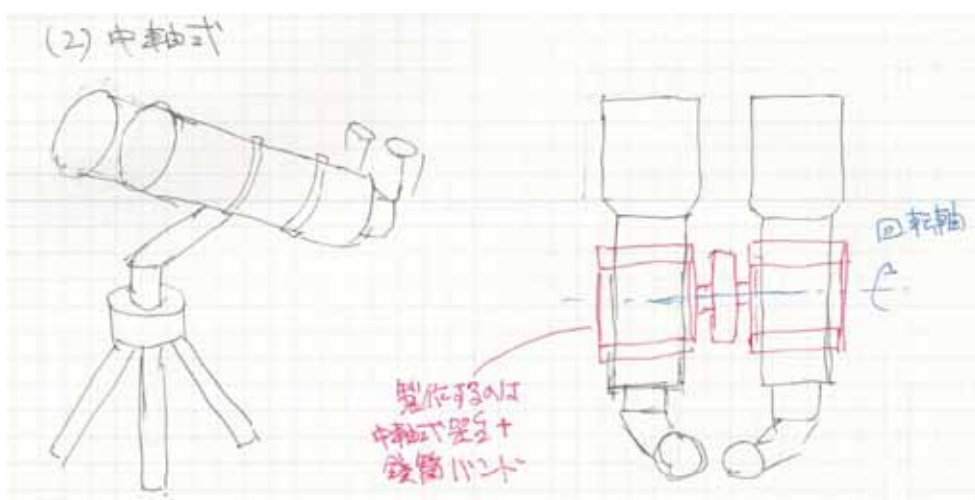
この方法は、3パターン中、一番製作しやすいです。架台は既に、15cm 用がありますし、それ

を転用するか、もしくは新規作成してもビクセン HF 架台をベースにできるので、作らないといけない部品は主に、「連結用鏡筒バンド」だけとなります。



（パターン2）「中軸式」という中央1箇所のみで2本の鏡筒を支える架台を用意して、双眼望遠鏡を構成します。架台部が、中央1ヶ所のみとなるので、パターン1に比べて、架台の両腕部分がなく、軽量化することができます。

「中軸式架台」は、EMS 正立ユニットの製作者である松本さんのサイトも部品で販売されているので、これを購入すると製作も楽なのですが、予算の絡みや本記事のネタという側面から、自作するという選択肢も出てきます。（パターン3）

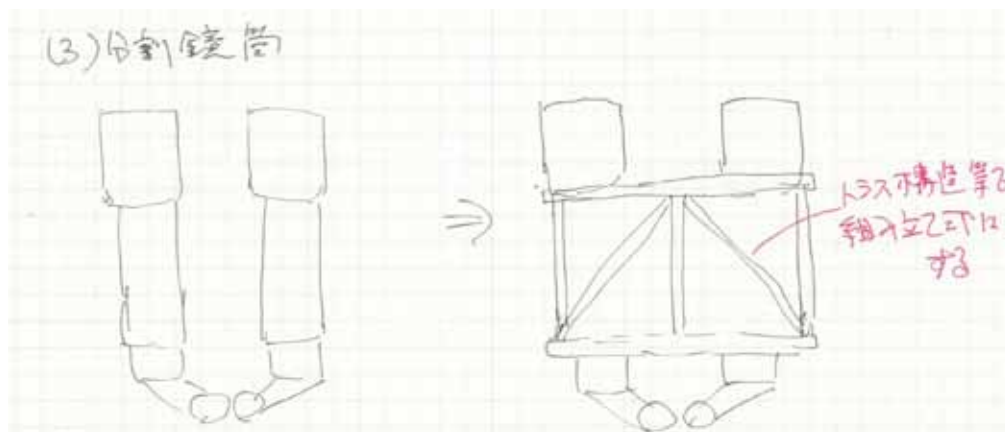


（パターン3）鏡筒を、分割式等にして軽量化する方法

パターン1であれ、パターン2であれ、鏡筒をそのまま使わずに、分割・分解式にして軽量化を狙うという方法です。2017年のアメリカ皆既日食ではこの方法を用いました。鏡筒を、レンズと接眼部にバラシて、鏡筒本体は、ドブソニアン

のトラス構造等、いろいろな形態がありますので、そうした方式に変えて、鏡筒を分解式・軽量化する方法です。

軽量化という意味では、最軽量が狙えますが、今回の鏡筒は10cmの小型鏡筒なので、軽量化のメリットは少し出にくくなります。ですが、小型化も同時に狙うなら、最高の方式ですね。



上記3パターンの、どれを選ぶか、逆に言えば、「どこまでを自作範囲とするか」で選択が分かれるのですが、今回は日食まで残り半年を切ったことや、とはいえ、自作してコストダウンにも挑戦したいという面もあるので、

- まずは、パターン2の「中軸式架台」の自作にトライする。製作が途中でうまく行かなかったら、「中軸式架台」を購入するか、パターン1への切り替えを検討する。
- パターン3は、口径10cmの軽量な望遠鏡なので、今回は狙わない。製作が順調に進んで時間的余裕があれば、パターン3も追加検討する。

という方針で行きたいと思います。

3. 設計の具体化

では、基本的な方針は固まったところで、「中軸式架台」はいまだ設計できていないのですが、まずは、使用する主要パーツの重量を測定して、完成時の重量見込みを立ててみました。

使用する鏡筒は、今回は笠井トレーディングの「Capli 102ED」を用います。重量を測定したら、鏡筒バンド込みで4.1kg、鏡筒のみで3.1kgでした。



これらから、完成時の重量見込みを算出すると、

- 仮に、パターン1（両持ち式）としたら、鏡筒2本（ $3.1\text{kg} \times 2$ ）+ 自作連結用バンド（ 1.0kg を見込む）+ EMS 2つ（ $1.0\text{kg} \times 2$ ）+ 三脚込み架台（ 6.7kg ）= 15.9kg

●今回は、パターン2（中軸式）とするので、
架台部でさらに軽量化されて、目標は 15kg
程度

ということになります。

三脚は今、15cm 双眼用に、脚の太めの三脚を
使ってるので、この部分をもう少し小型のものに
変えれば、さらに 1kg くらいは軽量化できそ
うです。

欲をいえば、パターン3まで進めて、もう 2 ～
3kg 軽量化したいところですが、製作時間もかかる
のでそこは置いておきましょう。

ともあれ、前回の総重量 24kg から、総重量
15kg 以内くらいには軽量化できそうな感じです。

こんな感じで製作していく構想ですが、今回、
製作にあたって強力な道具である「カーボン混入
樹脂対応の3Dプリンター」を導入しました。

これは、3Dプリンターの樹脂に、カーボン繊維
を配合した強化樹脂が印刷できるもので、印刷
物の強度は、従来の単純な樹脂に比べて、かなり
強度アップさせることができます。

望遠鏡はすごく重いものというものでもないの
で、普通ならアルミ等の部品で製作するところを、
「カーボン混入樹脂」で製作することができれば、
製作工程も一気に簡略化し、高速化できます。今
回はこの3Dプリンターに働いてもらって、いつ
もなら金属で作るところをカーボン強化樹脂に置
き換えて、設計・試作を早くして、難易度の高い

製作を乗り切っていきたいと思います。



4. おわりに（次回予告）

次回はいよいよ、最大の課題である「中軸式架
台」の設計・試作に入ります。

今現在、具体的設計は一切進んでおらず、次の
会報発行月は2月末と、日食の約1ヶ月前。

この時点で「中軸式架台」が出来上がってない
とまずいですね。 さてどうなるのか。

既にその時は、「試作できた／できなかった」
がはっきりしているでしょうし、パターン1／パ
ターン2も結局どちらで行ったの？ もはっきり
しているでしょう。

自分にプレッシャーをかけつつ製作したいと思
いますので、皆様、あたたかい目で見守りくださ
い。

執筆：hawk



合宿の際に HN さんから「レポートのお題」を
いただきました。それがこちらのバーティノフマ
スクとガイド鏡です。

皆さん大好き6センチF4 ガイド鏡に比べて遙
かに軽量・コンパクトなガイド鏡とさめ細かな
バーティノフマスク。バーティノフマスクは比較
のために並べていますが、左がNorthern Cross、
右が MOREBLUE 製品となります。線の細
かさが一目瞭然ですね。工作もいつもながら丁寧
です。

ガイド鏡はEDレンズだそうで、口径4セン
チ焦点距離220ミリだったと記憶しています。



違ったら訂正をお願いしますね、HN さん。

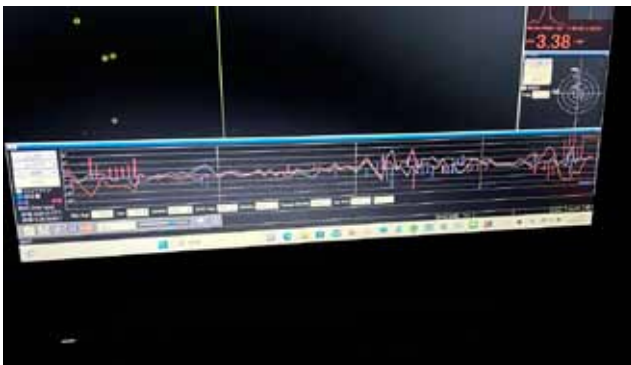
まずはガイド鏡ですが、質感もしっかりとしていて所有感も満たしてくれます。MOREBLUE のロゴも入っていて格好いいですね。フォーカサー部分の動きもしっかり感があって好みます。

皆さんが気になる実際の使用感ですが、これがまたバッチリです。比較画像を撮り忘れてしまつて申し訳ないんですが、6センチF 4 に比べて星像がかなり小さく引き締まっていました。この時点で「おお！」と声が出てしまうレベルの違い。

大芦高原と自宅近く（倉敷市のだ真ん中）で二回テストしましたが、どちらも良好な結果となりました。

というか、風がある中でのテスト（特に二回目の自宅近く）になったんですが、「これはガイドがズレたな」と思う様な風の中でも「やや星が楕円になったなあ」程度で済んでいました。これは驚きです。

ハードモードな中でのガイド状態がこちらです。



両端はディザリングの時でしょうかね、町中などで短時間露光でしたので。

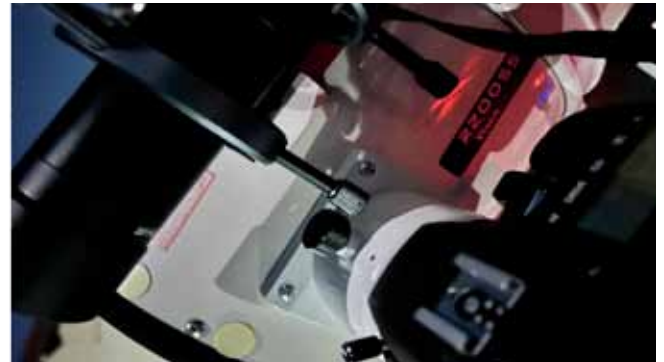
と言うわけで軽量・コンパクト・シャープと三拍子揃ったガイド鏡です。



・概略 ゼウスの次に登場するのはこのお方。ゼウスの姉にして正妻のヘラ様です。ローマ神話ではユノー、英語読みでジュノー。英語の六月（J

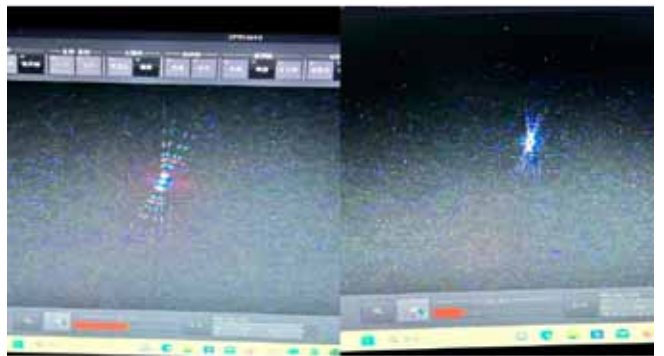
と云うかアイピースを差し込んで小型望遠鏡としても良さそうな感じですね。お世辞も忖度も抜きでおすすめします。

ただ一つだけ困った事がありました。シュミカセや屈折ならば問題にならない事なんですが、鏡筒の固定ネジが大きく長いので、反射だと接眼部に干渉してしまうんですね。



ここだけなんとかなったら更に使い勝手が良くなるなと感じました。

パーティノフマスクは比較画像を見ていただければ一目瞭然ですね。



左が MOREBLUE 製品を使用した画像です。なんと老眼に優しい事が……。こちらも間違いなくお勧めします。

執筆：オーモリ

une) の語源です。つまり June bride の語源でもあります。ギリシャ名以外はぱつと浮かばない方も多いのではないのでしょうか。存在感は抜群なのですが、その方向性たるやまさに嫉妬の女王としてのもの。ゼウスが手をつけた美女・美少女はおろか彼女達が産んだ子供達にまで容赦なしの手加減抜きでいびり倒します。

そんなヘラ様ですが、意外にも「ヒーロー」の語源でもあります。このお方にいびられてこそそのヒーローとも言えますが、そのギリシャ語である「ヘロス」も元は「ヘラに捧げられた男」という意味だと考えられているそうです。ヒー

ローに付き物の「試練」とも言える存在ですね。それ以上に重要なのは、何だかんだ言いながらもゼウスがベタ惚れなほどの「永遠の美女」であるということ。しかも毎年春になると彼女はアルゴス近くのカナトスの泉で水浴びをする→一年間で積もりに積もった鬱積が全て洗い流された上に若返り、処女性まで取り戻すのだそうです。この時ばかりはゼウスも必ず彼女の元に戻り、この上も無くロマンチックなお膳立てをした上でヘラ様の愛を求めるのだとか。

・経歴

父・クロノス

母・レア

夫・ゼウス

子供・アレス・ヘパイストス・ヘーベ（青春の女神）・エリス（不和の女神）

こうしてみると極端な子供達が並びますね……「全能の母」たる一面とゼウスの浮気に激怒する一面を表しているのかもしれませんが。さすがと言うべきでしょうか。

・生年月日 不明。しかし毎年ポセイドン月（12～1月にかけて）の27日はゼウスとヘラの結婚記念日。June brideの語源なのに自分たちは冬という……。

・戦歴と言っても戦闘向きな神様ではありませんので「やらかし歴」になります。

ゼウスが一人でアテナ様を産む→自分も「できらあ！」とばかりに一人で子供を産む。が、産まれたのは醜いヘパイストス。怒った彼女はオリュンポスからヘパイストスを投げ落とす。それでも怒りが収まらない→クロノスの○液を塗った卵から怪物テュポーンを生み出して世界を恐怖の渦に巻き込む。

ポセイドン達とともにゼウスに反乱を起こす→失敗。鎖と重石で展開から宙づりにされる。ヘラクレスが帰還する際、ゼウスを眠らせてヘラクレス一行を遭難させる→やはり宙づりにされる。

思ったよりもゼウスの反撃がありますね……浮気そのものではないからでしょうか。

・男性遍歴無し。ヘラ様は貞淑であらせられます。ギガントマキアの際に巨人の一人に襲われそうになりますが、これはゼウスが助けています。いいところも見せてますね、ゼウス。

・権能 結婚・貞淑・出産（ヘラは母体を、アルテミスは子供を守る）。伝統的女性らしさ全開です。昔のお方ですから当然ですね。

さて英雄達とゼウスの浮気相手への苛烈極まりない仕打ちと裏腹にやらかしも豊富なヘラ様。美しさと威厳を兼ね備えた神々の女王に相応しいお方なのですが、やはりゼウスとまともに喧嘩ができる唯一のお方です。その理由はと言えば古代ギリシャは恐妻家が多かった……からではありません。元々はヘラ様こそが主神だったからです。そこへゼウスを主神とする集団がやってきてヘラ様信仰を取り込んだというわけです。それでも威厳と気品を失わずゼウスと渡り合うとはさすがですね。

またゼウスと張り合うためかどうかは分かりませんが、ゼウスにとってのヘルメス同様。ヘラ様にも伝令神がいます。それが虹の女神イリス。彼女は「風の足を持つ」と称えられ、ヘルメスの「メッセンジャーボーイ」に対して「メッセンジャーガール」と呼ばれています。

ついでにヘラ様を象徴する星は金星。これはアフロディーテ様とシェアしています。どうも誰かと張り合う運命にあるんでしょうかね、このお方は……。

参考文献

ギリシャ神話 呉一茂

古代ギリシャのリアル 藤村シシン

いちばんやさしいギリシャ神話の本 松村一男

神統記 ヘシオドス

ギリシャ神話 アポロドーロス

爆笑ギリシャ神話 シブサワ・コウ

岡山アストロクラブ 会員募集中!

私たちと星空を眺めてみませんか？
お問い合わせはホームページまで。



星々のなまえ



【カノープスの岡山市での南中時刻】

12月15日	00時48分
1月1日	23時40分
2月1日	21時38分
3月1日	19時45分
3月15日	18時48分



第30回 ～カノープス～

オリオン座や、まばゆい輝きを放つ恒星シリウスが、真南の空で正中する頃、地平線まで見通せるような場所では、シリウスに次いで全天で2番目に明るい一等星「カノープス」が少しだけ顔を見せます。

このカノープス、岡山からは、ロケーション・時期・時間さえ意識すれば、あなたも見つけることができるでしょう。

★カノープス (Canopus)

南天星座りゅうこつ座の α 星。りゅうこつ座は南半球では普通に見えても、日本からその全貌を見ることはできない星座です。とはいえ、 α 星カノープスは、りゅうこつ座の中でも北に位置しているため、日本でも場所によってはその姿を捉えることができます。見つけ方は後でご案内します。

まずカノープスの名は、古代ギリシア語で、トロイア戦争時のスパルタ王の船の水先案内人の名前に由来するとされています。

有名な別名としては、中国から見るカノープスに

「南極老人星」というのがあり、長寿の星とされていたようです。

日本では、南の低い空に見えてはすぐに沈んでしまうので「横着星（おうちゃくぼし）」と呼ばれていた地方もあります。

ではカノープスの見える条件や見つけ方をご案内します。

カノープスは、日本ではおおよそ東北地方南部以南で観測できます。南中高度は、東京で2度程度、岡山では3度程度となります。これは地平線から満月4つ～6つ分ほどに相当します。その見え方は、地平線近く地球大気の通過距離が長いため、夕日のように少し赤らんで見え、揺らぎが多く、それなりに明るいのですが、眩いとまでは言えない光を放っていることでしょう。

まともに見える時間は、カノープスの南中時刻前後の1時間程度ですが、ではいつ頃、どうやって見つけるかを、岡山を例に図でしてしておきます。とにかく南の空が地平線近くまで開けている場所で見つけることが必要条件です。あなたも一度は長寿の星を見つけてみてください。執筆～ Sirius



written by Sirius



「自己紹介」

会員番号 203 ともちん

皆さまはじめまして、会員番号 203 番のともちんです。昨年の 11 月に岡山アストロクラブに入会したばかりの新人です。現在 22 歳、もうすぐ 23 歳の新卒 1 年目、赤ちゃんサラリーマンをしております。普段はあまり文章を書く習慣がないため、文章表現力が乏しい箇所もあるかと思いますが、ご容赦くださいませ。はじめて会員紹介を書きますので、皆さまに私のことを知っていただくための第一歩として、今回は私の生い立ちや岡山アストロクラブに入ったきっかけ等をお話したいと思います。

私は鳥取県出身で、庭先からでも満天の星を眺めることのできる環境で育ちました。中学 2 年の冬の日の夜、ふと部屋の窓の外を見ると信じられないくらい大きなオリオン座を見つけて、あまりの美しさに一目惚れしたのが宇宙に興味を持ったきっかけです。実家には、父親の所有していた天体望遠鏡があり、星に一目惚れしてからというもの、毎日のように天体望遠鏡で月や土星、木星を観ていました。皆さまもそうだったと思いますが、はじめて土星の環や木星の衛星を自分の目で見たときは本当に感激しました。目の前には実際に宇宙があって、そこにはあんなに不思議で個性的な天体があることに、子どもながら知的好奇心

がいっぱいになったことをよく覚えています。

星はいつもキラキラしていて前向きな気持ちになれる。そんな星々のことをもっとよく知りたいたいと思い、高校からは物理学を勉強し始めました。私は人並みよりは勉強が苦手で、国語も英語も全然ダメダメで成績も下から数えた方がはやくくらいでしたが、宇宙のおかげで物理には興味を持ち続けて勉強に励むことができました。物理学徒であればあるあるですが、アインシュタインは私の中で永遠のあこがれの人物です。自分の部屋には、枕元にアインシュタインの肖像写真を飾っています。おかげで周りからは引かれてしまうことも…(汗)だけど好きなものは好き。仕方ないですね。

話が少し脱線しましたが、そんなこんなで物理をもっと深く勉強したいなと思い、大学に入学し岡山にやってきました。大学では楽しい青春が待っているはず。天文部に所属し、女の子と仲良く星を眺められるかと思っていましたが、現実はそのなかに甘くなかったみたいです(汗)。コロナ禍もあり、思うような活動ができない中でしたが、星景写真に出会いました。肉眼で眺めるのも癒しになるけど、写真となるとすごく星がカラフルで、肉眼では見えない世界を表現できるところに魅かれました。星を軌跡として描く、比較明合成法を用いた写真を独学ですが勉強していました。

そんな中、大学近くにある科学館サイピアにて、岡山アストロクラブの写真展が開かれているところを目撃し、会員の皆さまの撮影された素晴らしい写真の数々に腰を抜かしたことが岡山アストロクラブとの出会いになります。いつか自分でもこんな素晴らしい天体写真を撮影してみたいと思いながらホームページを眺めていました。こんな天文初心者の私が入会してもいいのかな？と、ドキドキしながら入会ボタンを押したことを覚えています。入会から約 1 年が経ち、会員の皆さまの温かい支援もあって徐々にですが星景写真が上達してきたかなと感じています。星空は同じでも、地



上景色が変われば、大きく写真の印象が変わっていくので、毎回新しい発見があって新鮮な気持ちで写真と向き合うことができます。これだから星景写真はやめられない、止まらないです。

社会人になって自分で使えるお金も増えてきたので、そろそろ新しい機材が欲しくなってきました。赤道儀や鏡筒なんかも買おうかなと少しずつ



『Mid Night Sun Will Never Set』

作詞 & 作曲：クインシー・ジョーンズ。
1958 年

日本語は不明。

知らぬ人はいない「アイアンサイドのテーマ」のクインシー・ジョーンズの作曲。直訳は「真夜中の太陽は沈まない」で、白夜がモチーフ。彼がストックホルム滞在中の作曲ということで薄明の白夜からの連想した可能性が高い。真夜中に沈みかけた太陽がそれを過ぎると昇り始める光景は彼にもイメージーションの世界ということだろう。

元々テナーサックスのための曲で歌詞は無い



始めましたこの企画、天体写真についてリレー形式で解説していこうというものです。が、そこはそれ、アマチュアですので色々の不備不足があるとは思いますが、しばしお付き合い下さい。第1回の今回は不肖 T# が天体写真の歴史とフィルム写真についてかんたんに解説して参ります。よろしくお願いします。

計画しています。来年以降の目標は、星景写真だけでなく天体望遠鏡を使った本格的な天体写真にも挑戦してみることです。

さて今回は、私のこれまでの天文人生を軽く振り返ってみました。少しでも私のことを知って頂けたなら幸いです。ありがとうございました。

と思っていた。実は歌詞が存在していて、それを見ると「沈まない太陽である貴方は何時も私の心の中にある。」みたいなことでラブソングだった。太陽と言えば、ご存知のように地球に最も近い恒星で、それが空にあると他の天体は概ね消えてしまい、見えるのは太陽と半分ぐらいの月、そして足元の地球だけに単純化され、「あなたと私」のラブソングらしいと言えばラブソングらしい世界になる。ところが、テナーサックスの音と旋律からは、雄大に広がる氷の地平線と冷たく輝きながら、横へ横へと動いて行く太陽のダイナミックなイメージが浮かんでくる。上記の歌詞があるにしても日本人の感覚ではラブソングとしてはスケール大き過ぎるような。

歌付きはオススメの録音が無く、器楽はそのスケール感をテナーサックスの太い音を気持ち良く出しているエリック・アレキサンダーのカルテットのアルバム「Gentle Ballads」をオススメにしました。ただ、残念ながら、このアルバムは iTunes shop に入っていないでした。アルバムの表紙が女性の下着姿なのがコンプライアンス的な障害なのかな。

まずは天体写真と申し上げても、いつから撮られ始めたのか？最初の天体写真は、月だったようです。その後、北天一の輝星ベガを20分かけて撮っていたとか。19世紀終わりには技術進歩により ISO100 程度の感度が得られるようになったので、1882 年の大彗星くらいから本格的に撮影され始めたようです。そして、暗い星まで写し止められるようになったことにより、星の明るさや位置を定量的に確認することが出来るようになりました。写真測光の始まりです。また、フィルムでは人間の目で見えない紫外線や赤外線も写せるため、可視光線では光っていない天体も研究が出来るようになりました。ただ、フィルムには光に対する反応が線

形でない部分があるため（相反則不軌といいます、後述）、20 世紀後半には光を直接電気信号に変えることが出来る光電管による測光が始まりました。これが後々 CCD につながっていきます。また、星の位置を正確に記録できるため写真星図としても活用が始まります。話は横道にそれますが、写真は 19 世紀の始めごろのダゲレオタイプからはじまり湿板、コロジオン乾板、ガラス乾板を経て 20 世紀に入り 35 ミリフィルムが発明されて一気に普及。モノクロ、カラー等多種多様なフィルムが使われました。そして、20 世紀の終わり頃に出現したデジタルカメラがここ 20 年間で普及し完全にフィルムカメラと交代しました。小さなサイズの CCD から始まって、APS-C、35 ミリフルサイズはては中判サイズの CMOS（一億画素！）まで作られております。よって現在はフィルム写真は本当に趣味の範疇になっているようです。（さすがの自分も 24 枚撮りフィルム一本が千円以上するようでは手が出ません）

自分は使ったことがありませんが、本職の天文台では乾板がかなり長い間使われていたようです。いちど見せてもらったことがあります、ガラスの表面に感光膜が引いてあり、見るから

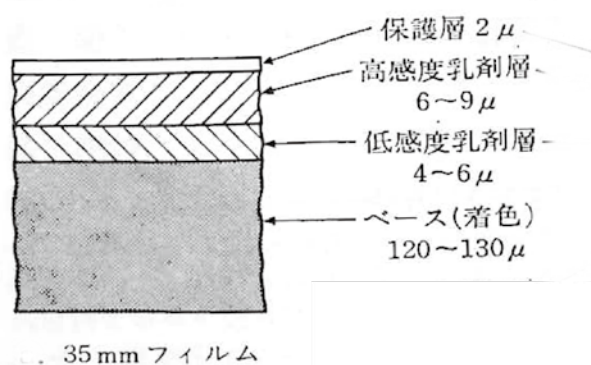


ロンドン博覧会で展示された世界最初の月の写真：撮影ホイップル（天体写真 Now Vol.1 より転載）

に使うのが大変そうな代物でした。

次に、いまさらの感はありますが、フィルム写真の原理をお話ししてみたいと思います。フィルム写真は、その名の通りポリエステルなどのフィルムにハロゲン化銀を含む感光膜を塗布したものを専用のカメラで露光、その後現像工程・焼き付け工程を経て写真が出来上がるものです。フィルムにもポジフィルムとネガフィルムがありさらにカラーと白黒という区別がありました。一般的に使われていたのはカラーネガフィルムです。カラーネガはカラーポジにくらべ、露出アンダー・オーバーに寛容だったので主流になっておりました。カラーネガの場合はネガだけでは茶色のフィルムなので、これを焼き付けを行ってカラープリントにする作業が必要でした。自分の好みの焼き付けをしてくれる現像所を探すのもそれなりに手間を必要としました。また、白黒のネガフィルムはコスト面も安価で、頑張れば焼き付けまでの機材をそろえることができたので、自家現像・焼き付けも普及していました。定着液の酢酸臭を嗅いだことがある人もいますはずです。

フィルム写真の原理は、下図のようにフィルムの感光膜中のハロゲン化銀粒子に光が当たって銀粒子になり、その銀粒子を現像処理により固定化することにより像を得ます。この時、光の当たり方により粒子の大きさが変わってくるので光の強弱が表現できるわけです。これはデジタル素子が光の強弱を電流の強弱に置き換えて画像データを作るのと似ています。さて、天体写真用にフィルムを使う際に避けて通れない「相反則不軌」という現象があります。これは、光が弱い場合、うまく銀粒子が成長せず露出をかけた割に画像が写らない現象です。この現象はデジタル素子では発生しません。相反則不軌を回避するのに、フィルムを冷却したり（冷却カメラ）とか、あるいは前もって弱い光を当てて感度を上げたりする「前露光」、はたまた原因となる水分を取り除き代わりに水素を封入して感度を上げる「水素増感」という手段もありました。また、フィルムによって感色性が違い H α 線の星雲が写らないフィルムもありましたし（最後期のフジカラーネガフィルムや大部



白黒フィルムの構造(天文ガイド1979年12月号より転載)

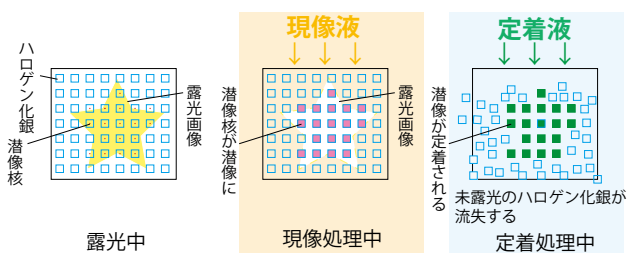
分の白黒フィルム)、コダック 103aE やテクニカルパン 2415 のように天体撮影用につくられていたフィルムもありました。また、フィルム写真の特徴として、ハレーション(光輪)やイラジエーション(にじみ)を起こすことがあります。デジタル写真ではわざわざフィルターで再現しなければなりません。

フィルム撮影では、各々のフィルムにより感度や感色性が決まっているので、その特性に合わせた撮影をしたり、一本当たりの撮影枚数が決まっているので(多くても36枚)、計画性が必要だったり(特に日月食関係)今のデジタルカメラとは違った運用が必要です。

このようなフィルム写真ですが、10年位前にフィルム用カメラが生産中止になり、今やデジタルカメラ、いや直焦点天体写真に限って言えばCMOSカメラなどが主役になりつつあります。また、望遠鏡とCMOSカメラが一緒になったSeeStarなども出現しています。iPhoneでもきれいな星の写真が撮れたり、はてさてこれからどんな進化を遂げていくのか…。

この文章を書いている、大学生の時に買ったMFフィルムカメラを後生大事にもっているのも、また時々使ってみようかなと思ってみたりしました。

執筆: T#



フィルム中の潜像が出来るモデル

天体写真・星景写真展

星降る空へ ようこそ2024

inサイピア

とき 2024/1/8(月)~2/17(土)
9:00-17:00 (休館日除く) 入場無料

とろろ 人と科学の未来館 サイピア 2階企画展示室

Astrophotography & Starscape Exhibition IOSH HURU SORA HE YOKOSO 2024

イベント案内

太陽観望会

1月28日(日) 10:00-12:00
人と科学の未来館 サイピア

詳細はOACホームページでご確認ください。

発行元: 岡山アストロクラブ
発行日: 令和5年12月11日
次号発行予定: 令和6年3月
ホームページアドレス
<http://oac.d2.r-cms.jp/>



編集後記 今年もあと少し。来年は北米皆既日食に年末の土星接食と大きな天文現象があります。天気に恵まれてきれいにみえるといいですね。