

あすとろ通信☆三



VOL.51
2021.6

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

＊中国の七夕

＊星々の名前

＊宇宙の盛り付け方～計画「十」詳報～

＊昔日の一葉

hawk

オーモリ

Sirius

ジョソ

T#

初歩の アストロ電子工作 第18回

1. はじめに

初歩のアストロ電子工作 第18回は、一回お休みした「電子ファインダー」です。

昨今、「電子観望」という高感度 CMOS カメラ + PC を使った観望が流行ってますが、こちらは、そこまで高価な機材は使わず（その分、撮像性能は落ちるでしょうが）、安価でコンパクトな、「眼視用ファインダー用途」での「電子ファインダー」を目指したいと思っています。

前回は、電子ファインダーの構想として、「Raspberry Pi マイコン」と、オプションの「HQ カメラ」を用いることを考えました。

今回はこれらの部品を購入したので、部品を組み立てて、「電子ファインダー」を少しずつ組み立てて行きましょう。



Raspberry Pi マイコンボード



2. Raspberry Pi の組み立てと、ソフトウェアインストール

まず最初に、「Raspberry Pi マイコン」と、オプションの「HQ カメラ」を入手します。Raspberry Pi マイコンは、年々、マイコンがバージョンアップするのですが、現在最新のものは「Raspberry Pi 4」が出てるので、今回はこれを購入しました。私は、以下の「RS コンポーネンツ」で購入しましたが、どこで購入されても結構です。

また、Raspberry Pi は、最新の「Raspberry Pi 4B」でなくても、1つ前のモデルの「Raspberry Pi 3B+」でも良いだとうとは思いますが、でも価格差は2000円くらいですので、新たに買うなら、「4B」のほうが良いかと思っています。

【購入先】

<https://jp.rs-online.com/web/>

「Raspberry Pi」と「HQ カメラ」の他には、カメラ部に取り付けるレンズが必要になります。

「HQ カメラ」のオプションとして発売されているレンズを買っても良いのですが、少しでも光量をとりたいだったので、今回は、TV カメラ用のレンズを中古で入手しました。このレンズ、OAC の年末観望会フリマで入手しましたが、焦点距離 8mm ~ 48mm の 6 倍ズーム、F 値は全域で 1.0 と明るいレンズです。今回の HQ カメラと組み合わせると、どれくらいのファインダー倍率になるのか不明ですが、ズームレンズなので、ファインダーに適した倍率になるように調整できますし、何より F 値 1.0 という明るさは魅力で、実用には好都合です。同様のレンズは、ネットオークション等でも入手できると思いますので、いろんなレンズを試してみるのも良いで

しょう。(ファインダー倍率は、本当はHQ カメラの CCD サイズとレンズの焦点距離から計算できるのですが、今回は実験的に、実写から算出したいと思います)。



では、購入した「Raspberrypi 4B」に、OS をインストールして、起動できるようにします。

Raspberry Pi の OS は、下記の、Raspberry Pi の公式サイトからダウンロードできます。

まず、下記 URL にアクセスして、「Raspberry Pi Imager」というソフトを、ダウンロードします。

【OS 配布先】

<https://www.raspberrypi.org/software/>

ダウンロードしたファイルを Windows PC で走らせると、下記のような画面が出るので、「Install」を押して「Raspberry Pi Imager」を PC にインストールします。



次に、インストールした「Raspberry Pi Imager」を走らせると、右のような画面が出ます。



ここで、「Operating System」の項目では「Raspberry Pi OS FULL(32bit)」を選びます。

そして、OS をインストールする先であるマイクロ SD カードを、USB カードリーダー等にさして PC に接続し、「Storage」の項目から、今挿したマイクロ SD カードを指定します。

その後、「WRITE」を押します。



しばらくすると、マイクロ SD カードへの書き込みが完了します。

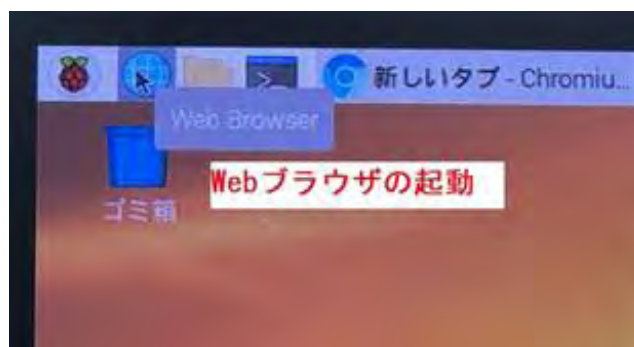
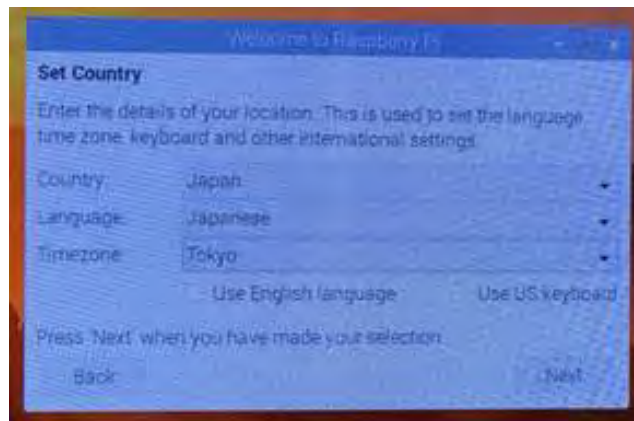
書き込みが完了したら、マイクロ SD カードを PC から抜いて、Raspberry Pi に挿しましょう。



そして、Raspberry Pi に、キーボードとマウス（今回は、無線タイプを使いました）、マイクロ HDMI ケーブル（反対側は、TV や、モニターにつなぎます）、有線 LAN ケーブル（反対側は、家庭内のルーター等につなぎます）を接続して、電源となる USB-C コネクタに USB-C ケーブルを挿して、電源投入します。



と、以下のような画面が出てきて、言語設定やパスワード設定等の初期設定を行うと、Raspberry Pi のデスクトップ画面が起動します。まるで Windows パソコンみたいですが、この状態でも Web ブラウザを使って、ネットサーフィン等いろいろできます。



3. HQ カメラの接続と、試写

では次に、Raspberry Pi に HQ カメラをつないでいきましょう。

まず Raspberry Pi の電源を一度落とします。メニューから「ログアウト」⇒「Shutdown」と選択し、電源を落とします。

次に、HQ カメラのケーブルを、Raspberry Pi に接続します。Raspberry Pi のカメラ接続用コネクタを、一度上に引き上げてロックを外し、HQ カメラのフラットケーブルを差し、先ほど引き上げたロックを下側に下して固定します。

うまくケーブルのロックが固定されれば、以下のような状態になるはずですが、この作業は、小さなコネクタに力がかかるので、過大な力をかけてコネクタを壊さないように注意してください。



HQ カメラ側のほうは、もともとフラットケーブルが取り付けられてるので、何もしなくて結構です。カメラにレンズを取り付けま

しょう。

しかしこの HQ カメラ、底部に、三脚ネジもついてますね。ここで三脚に固定できるのですね。なかなか便利そうです。

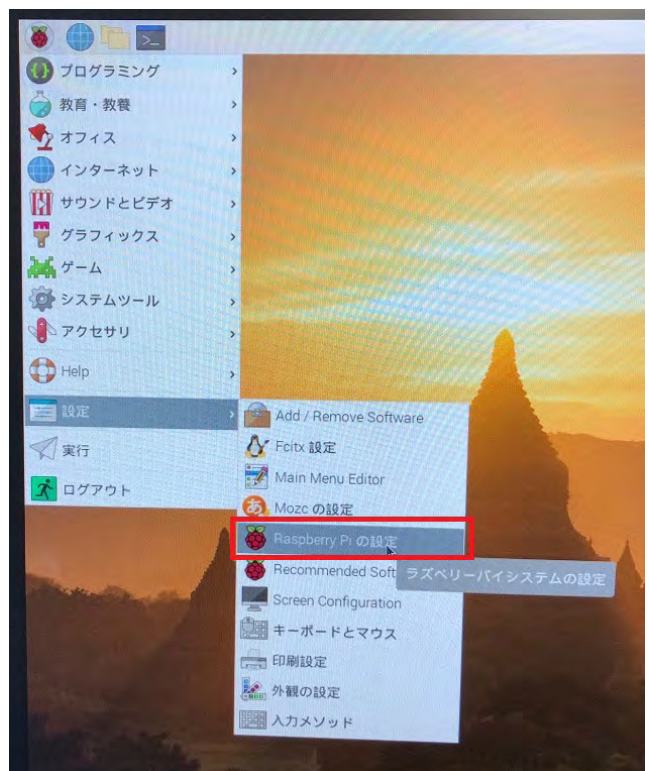


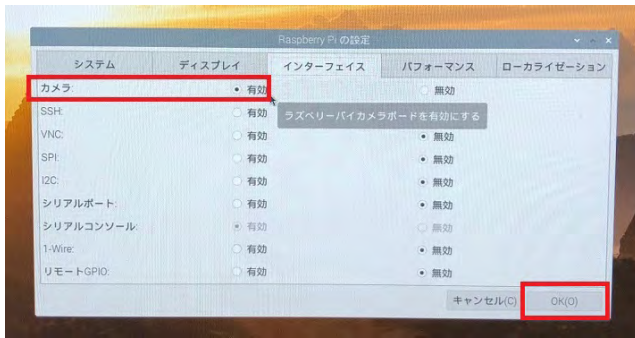
では HQ カメラが接続できたら、Raspberry Pi の電源を入れて起動します。

起動が完了したら、カメラの設定を行います。

左上のメニューから「設定」⇒「Raspberry Pi の設定」を選び、出てきた画面から「インターフェース」を選んで、「カメラを有効」にセットし、「OK」を押します。

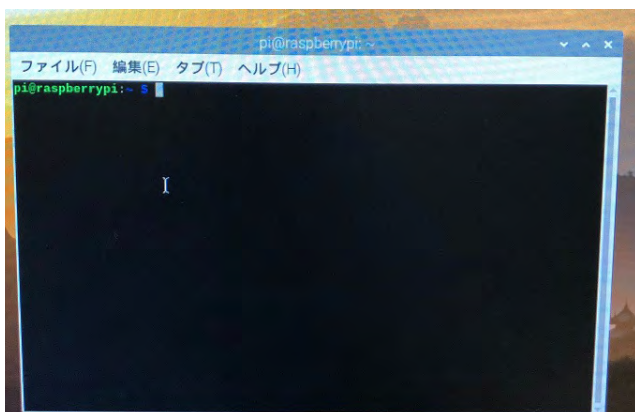
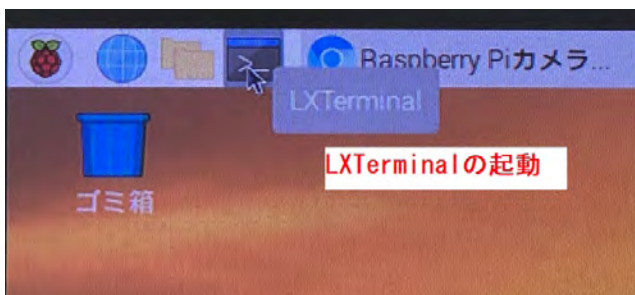
これで設定が完了するわけですが、設定を有効にするには、一度、再起動を行う必要があるので、「ログアウト」⇒「再起動 (Reboot)」





を選んで、再起動します。

さあこれで HQ カメラがセットアップできました。うまく動いているかを確認するために、試写することにしましょう。



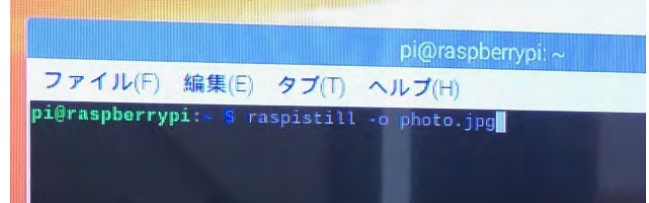
左上のメニューから、「LXTerminal」というアイコンを選んで、ターミナル画面を起動します。そうすると、下図のような「ターミナル画面」が出てきて、Raspberry Pi にいろんなコマンドを入力できるようになります。

次に、ターミナル画面で以下のように入力します。

> Raspistill -o photo.jpg

これは、HQ カメラに撮影コマンドを送り、「photo.jpg」というファイル名で保存するというコマンドです。画面に何か変化が表れたでしょうか。

HQ カメラが正常に動いていれば、画面には



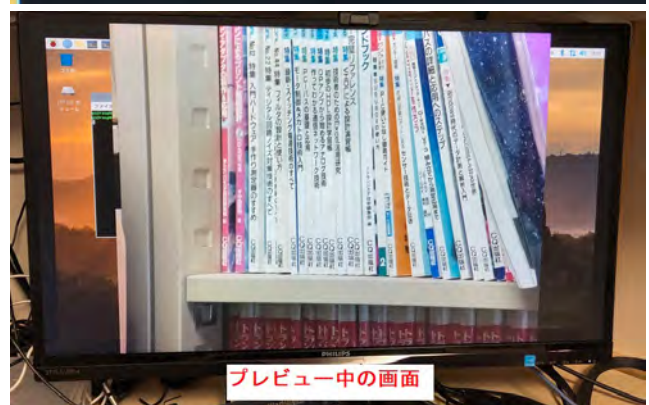
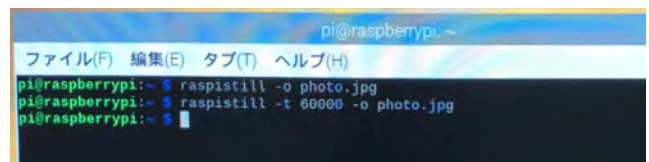
約5秒間、プレビュー画面が映り、その後、撮影されて、「photo.jpg」ファイルが生成されるはずです。

でも多分、最初はカメラもピンぼけで、何が映ってるかわからないはずです。では、プレビュー時間をもっと長くして、プレビューの間に、カメラレンズのピントを合わせて撮影してみましょう。そのためには以下のコマンドを入力します。

> Raspistill -t 60000 -o photo.jpg

ここで、「-t 60000」というのがプレビュー時間の設定なのですが、60000というのは60000msec（60秒）という時間を示し、この場合は60秒のプレビューの後に撮影となるので、60秒間のうちにカメラレンズのピントを合わせましょう。

では撮影のピントもきちんとあったところで、出来上がった JPG ファイルを見てみます。



カメラのレンズが良いからなのか、HQ カメラの解像度も高く、なかなかきれいな絵ですね。一応これで、写真がきちんととれることは確認できました。



4. おわりに

以上のように写真がとれましたが、どうでしたでしょうか。やはりこういうのは、画像の出る最初の瞬間が良いですね。「Raspistill -o photo.jpg」のコマンドを打つと、最初にプレビュー画面が表示されるのですが、その瞬間はプレビューがピンボケでもなんでも、映像がきちんと出てきたのが確認できるところがうれしいですね。

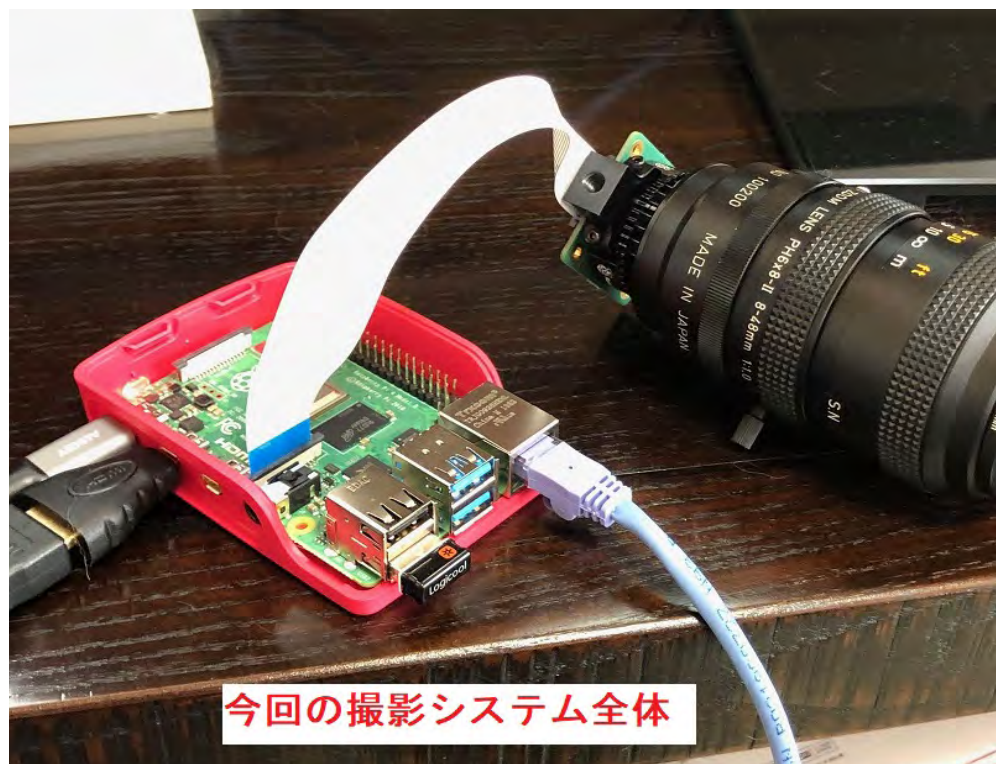
また、ここまで来るのに実施したのは、「OSのインストールとカメラのセットアップ」、「撮影コマンドである Raspistill の実行」だけです。実質2時間くらいの作業時間で実験

できています。途中、カメラケーブルの接続は、コネクタを壊さないように気を使いますが、こんなに簡単にカメラが動かせるとは、Raspberry Pi を作った先達の開発者達が、開発環境をきちんと用意してくれたおかげですね。ありがとうございます。

それでこの後はどうするかというと、電子ファインダーにはまだまだ先が長いです。まだ写真が1枚とれただけですし(しかも、キーボードからコマンド打ち込んで動いただけ)、電子ファインダーとなると動画でないといけませんので、次は動画撮影の実験が必要です。また、天体観測は暗所で行われるので、カメラのシャッタースピードを遅くする「長時間露出」も必要です。こうした点をいろいろ試さないといけないのですが、でも一番最初にやらなければならないのは、下図のような、全体が剥き出しになっている点でしょうか。これをなんとかしないと、これから野外で実験をするということも難しいです。

というわけで、次回行うのは、本システムのケースづくりかな?とも思いますが、皆さん、気長にまた気楽に、次回記事をお待ちいただければと思います。

執筆：h a w k





中国から伝わった七夕伝説。日本では色々と改変されて伝承されています。七夕に合わせて中国に伝わっているお話をお伝えします。今回はお笑い無しの方で。

織女は天帝の娘とか王母娘娘（おうぼにゃんにゃん＝西王母 女神のトップ）の外孫とも言われている仙女です。彼女は銀河の東岸に住み、不思議な糸を織機で織り、層を成す美しい雲を作って大空を飾っていました。

時間と季節に応じて色を変えるそれは、天の衣という事で「天衣」と名付けられました。空もただ真っ青なだけでは味気ない、人間と同じように衣を身につけなければならないというわけです。

その仕事をしているのは織女の他に六人いました。皆若く美しい織女の姉妹です。中でも織女は最も勤勉な努力家でした。プレアデスの七姉妹と似ていますね。何方が先なのか気になるところです。

さて、この時代は清らかに煌めき流れる銀河がこの世そのものでした。そこに牽牛という牛飼いが住んでいました。彼は父母に早く先立たれ兄嫁に虐げられていましたが、遂に年老いた牛を一頭だけ与えられて（財産分与でしょうか）分家させられてしまうのです。

牽牛は老牛と力を合わせて懸命に働き、困難を克服し、障害を取り除き、原野を畑に変え、一年後には小さな家を建ててなんとか暮らしていけるようにまでなりました。

しかし落ち着いてしまうと一人の夜は寂しいものです。牛はいますが言葉を交わす事も出来ません。そんな切ない日々を送っていたある日。

老牛が突然喋り出したのです。
「牽牛さん、明日になると織女達仙女が銀河に水浴びに来るから、隙を見て衣を奪ってしまいなさい。そうすれば織女は貴方の妻になるでしょう」「なるほど、ではそうしよう」

驚きながらも老牛の勧めに従うのでした。

この「兄嫁に虐められて老いた動物だけを与えられて追い出されるものの、その動物が助けてくれる」展開はグリム童話の「長靴をはいた猫」と同じですね。これも何方が先なのか気になりますが、これは中国の方が先でしょう。

翌日牽牛は銀河の畔の草原に身を隠して織女達がやってくるのを待ちました。すると老牛の言通り見目麗しい仙女達がやって来たではありませんか。彼女達は軽やかな衣を脱ぎ清流に飛び込んで戯れ始め、たちまち水面は白蓮の花が咲き乱れが如く華やきました。

牽牛は葦の中から走り出し、草の生い茂る河岸にある仙女の衣の山から織女の衣を奪いました。驚いた仙女達は慌てふためいて衣を纏い、鳥の様に四散しました。が、衣を奪われた織女だけが哀れにも取り残されてしまったのです。

牽牛は織女に自分の妻にならないとこの衣は返さないと宣告しました。織女は髪の毛で胸を覆い隠し、恥じらいながらも顔くしかありませんでした。出展によりますと、この時点で「いささか無謀ながらも勇敢なこの青年に早くも多少は心を動かされていた」とあります。どうやら織女はワイルドな男性が好みの様ですよ、男性諸氏。

というかこの展開、完全に「天女の羽衣」のまんまですね。推測ですが、原典であるこの話が長いので、日本では分割されて伝わっていったのではないのでしょうか。

こうして織女は本当に牽牛の妻となり、牽牛が畑を耕し、織女が布を織り、相思相愛の仲となり幸せな日々を送るようになりました。

経緯はともかく、牽牛は良い人だったんでしょうね。時代背景的にも略奪婚の時代だったんでしょうか。

二人はまもなく一男一女を授かり、共白髪を迎える事が出来ると信じていました。

ところが。天帝と王母娘娘はそのことを知るや激怒し、さっそく天神を送り織女を捕まえ、天廷に連れ戻して罰する事にしました。天界の住人と人間が結ばれるのはこの世の理に反した事なんでしょうね。

王母娘娘は天神がヘマをするのを警戒し、自ら後を追って天神の仕事をチェックするという念の入れようです。ギリシャ神話ならここで天神がやり込められるところですが、さすがは王母娘娘です。

織女は敢え無く夫や子供と引き離され、天神に連れられ天廷に戻されました。牽牛は人間の身です。天神に何も出来よう筈もなく、妻が連れ去

第0回は序論として、活動の背景や目的について述べます。本来この回は、第1回の冒頭になる予定でした。分けて出した理由は、第1回の本編が今回の締切に間に合わなかったからです。次回から実際に行った電波観測について述べます。また

要旨に相当するものも、まだ分析が終わっていないためありません。

電波干渉計の発明は第 2 次世界大戦後であり、科学史の中では新しいものです。発明者はイギリスのマーティン・ライル氏で、この業績により 1974 年にノーベル物理学賞を受賞しました。日本国内外に建設された電波望遠鏡と電波干渉計が、素晴らしい業績を残しています。しかしアマチュア天文家への電波観測の普及は、光赤外線と比べて遅れています。その理由の一部として、下記が考えられます。光赤外線と比較しながら、その解決方法について考察します。

- (1) 潜在的人口が少ない
- (2) 仕組みが分からない
- (3) 日本での先行研究と日本語の資料が少なく、ネタや意欲が尽きて続かない
- (4) 得られた実験結果の評価が難しい
- (5) 相談相手がいない

(1) 潜在的人口が少ない

電波は肉眼では観測出来ないため、光近赤外線と比べて、華やかさがありません。電波を放つ電波源は、肉眼で確認出来たとしても、多くは明るく白色で光る点です。

よって電波観測に興味を持つ人口が少ないです。電波観測によって最初に得られる観測結果は、ほぼ全て地味な線グラフです。研究機関の報道発表ではカラー写真のようなものもありますが、それは 1 次処理以降の成果物です。光赤外線で行う、天体の模様や色が理解出来る写真を示すような、華やかな興味関心のひき方が出来ません。

しかし電波観測は、現代の天文学研究の手段として重要なものです。多くの素晴らしい成果が発表されていますから、興味を持つ人はいます。その成果物で対象者を集め、それを模した、天の川銀河や星形成領域を観測対象とした高周波電波干渉計実験を組み立てられれば、人口を増やすことは可能でしょう。

(2) 仕組みが分からない

電波観測は、ある程度仕組みを理解しなければ始められません。光赤外線では、観測参加者に知識と経験が全く無くても、環境と道具を準備し、指導者が付けば、何かしらの成果物が出来ます。しかし電波では、そのように観測を行うと、ほぼ失敗します。良い計画を立て、環境や道具を整え

たととしても、よく失敗します。電波観測は、初歩的な活動の最中でも常に調整が必要です。

また電波観測には PC が必須ですが、必要とするソフトウェアと信号ケーブルの多くは古くから更新されていません。多くの観測機器やそのソフトウェアが、現行の PC の OS や接続ピンの規格に非対応です。現行の OS に対応させて、PC と観測機器を接続するだけでも知識が必要です。実際に運用し結果を得るには、それ以上の努力が必要です。よく理解せずに電波観測を試みるアマチュア天文家の多くは、この時点で挫折します。

電波観測の分かりやすい資料として、まず「流星電波観測国際プロジェクト」があります。これは流星の電波観測に特化したものです。流星電波観測を始めるために必要な情報は、この成果物によって全てまとめられています。

また電波全般の資料として、アマチュア無線も挙げられます。アマチュア無線は国家資格であり、その入門的資料は意欲のある中学生でも理解出来るように作られています。JARL(日本アマチュア無線連盟)も宇宙電波の観測について、会報で特集を組んでいます。

これらは大変分かりやすく解説されていますが、説明文以上の事を行うための助言等が少ないため、発展的観測に臨むには障害が大きいです。本稿に再現性をもたせる事によって、読者自身が観測機器を現在の PC で運用して、成果を得られるようにします。

(3) 日本での先行研究と日本語の資料が少なく、ネタや意欲が尽きて続かない

電波観測を、入門編から発展的内容までを網羅するように解説した日本語の資料は少ないです。すそ野を広げ、アマチュアの人口を増やすには、日本語で書かれた資料が必要です。

低周波での簡単な電波干渉計を製作した先行研究は、いくつかあります。(i)(ii)

ただしこれらが発表されてから約 30 年が経過しました。使用した機器も現在から比べると古く、そのままでは参考に出ません。なるべくその時に近い機器を使用して書かれたものでなければ、アマチュアの意欲は一気に下がります。

現代的な電波干渉計を説明する資料は「干渉計サマースクール教科書」をはじめ、素晴らしいものが数多くあります。しかしそれらは、仕組みとその制御に関するものであり、製作方法までは述べられていません。

英語の資料は多数あります。理由の 1 つとし

て、アメリカに SARA (Society of Amateur Radio Astronomers アマチュア電波天文学者協会) がある事が挙げられます。ここでは毎年、アマチュアによる電波観測の成果発表が行われています。2000 年頃には、一般住宅の庭に電波干渉計を設置し、はくちょう座 A やカシオペア座 A 他有名な電波源の観測が行われました。(iii)

電波観測の代表的な例は、流星、太陽、木星です。これらは電波強度が高く、初めて行う電波観測の対象としてよく選ばれます。アマチュアでも購入と調整が可能なアンテナや、アマチュア無線用受信機で観測が可能だからです。

日本天文学会春季年会ではジュニアセッションの中で、高校生及び高専生の 1～3 年生が、研究発表を行っています。2021 年春季年会時では、全 50 発表のうち、6 件が電波観測によるものでした。内訳は流星 3 件、太陽 1 件、月 1 件、分子雲 1 件でした。ただし分子雲は国立天文台野辺山宇宙電波観測所のデータを利用していました。発表件数は毎年変わりますが、観測対象はほぼ同じです。

光及び近赤外線領域では、自らが持っている機器とそれを運用する環境によって観測対象を決められます。例えば家庭用一眼レフカメラと一般用小口径反射望遠鏡を夜空が暗い環境で運用すれば、約 16 等星のクエーサーも撮影出来ます。しかし電波では、観測対象によって使用する機器が決まります。流星用に構築した観測システムでは、調整するだけでは太陽や天の川銀河は観測出来ません。観測対象が出す周波数が違うため、新しい機器が必要です。このようにそれまで観測を行ってきた対象とは別の対象を観測したいと思っても、すぐには転換出来ません。

日本でもこれまでに、教育施設の屋上等に電波干渉計を整備して、太陽電波の観測が行われました。しかしその活動は単年度で、後継続的な報告が行われていません。熱心な先生や学生が転勤や卒業をすると、その時点で活動は途切れてしまいます。個人でも数十年前に、電波干渉計の製作と電波観測は行われました。しかし望遠鏡が干渉計として運用可能である事の確認と、数回の観測で更新がされていません。

(4) 得られた実験結果の評価が難しい

分野を問わず、観測から得られた結果には、必ず誤差が含まれます。デジタル一眼レフカメラを用いて光赤外線で天体を撮影すると、カメラ本体が発するノイズが写ります。電波観測では、アン

テナや受信機が発するノイズがそれにあたります。これらは観測者の努力である程度軽減出来ます。

しかし光赤外線の光害のように、電波観測にも観測者だけでは対応が難しいものがあります。日常生活で恩恵を与えてくれる無線が、ノイズとして天体からの情報を埋没させます。今日では多くの人が無線通信機器を常に持ち歩き、無線が通じない場所は嫌われる時代になりました。電波観測の環境は年々悪化し、この時代と世間が観測を妨げていると言えるほどになりました。

ノイズに埋もれた天体からの電波を掘り起こして結果をまとめるには、多くの知識と技能が必要です。その中で最も重要なものは、フーリエ変換と呼ばれる数学です。これが出来なければ、電波観測によって得られた結果を、定量的に評価して考察する事は不可能です。観測全体としては、誤差論に従い、行った観測にはどの程度の信頼性があるかも理解しなければなりません。

これらの技術の解説は非常に数学的であるために、多くの資料では省かれてしまいます。しかし電波を理解するためには、避けては通れない過程です。本稿では実際の観測結果を用いながら、評価と考察の過程をなるべく示すことによって、挫折者が出ないように述べようと思います。

(5) 相談相手がいない

日本語でアマチュアが日常的に参加可能な、電波観測に関する意見交換の場は少ないです。流星に関したものであれば、先述した「流星電波観測国際プロジェクト」の環境は非常によく整えられています。その他の観測対象については、そもそも行っている人が非常に少ないために意見交換の場はありません。観測機器に関する事ならば、アマチュア無線に関するフォーラムは数多くあるので場所によっては可能でしょう。

英語圏では、先述した SARA のフォーラムをはじめ、アマチュアが行う電波観測について、意見交換する場が整っています。

これらの問題に対応できるように、本稿は下記のように進めます。

(a) 53.775 MHz の流星電波観測について、一連の流れをまとめます。流星電波観測の入門としては、2 エレメントの八木アンテナを用いる事が最も簡単です。しかしそのための資料は、流星電波観測国際プロジェクトによってよくまとめられて

います。そのため今回は、市販の5エレメントの八木アンテナとアマチュア無線用受信機を用います。

(b)(a) で用いた八木アンテナを2台用いて、低周波の電波干渉計を構築します。観測対象は天の川銀河、はくちょう座A、カシオペア座A等とします。(c) ホームセンターで購入出来るもので、2GHz程度まで受信可能な口径1m鏡を2枚作成します。それぞれを単一鏡として、太陽と天の川銀河の中性水素の電波を受信します。これは普通乗用車1台に寄せられるものとします。

(d)(c) のアンテナを電波干渉計として運用します。観測対象は(c)と同じです。結果が良好ならば、天の川銀河の電波図を作成します。

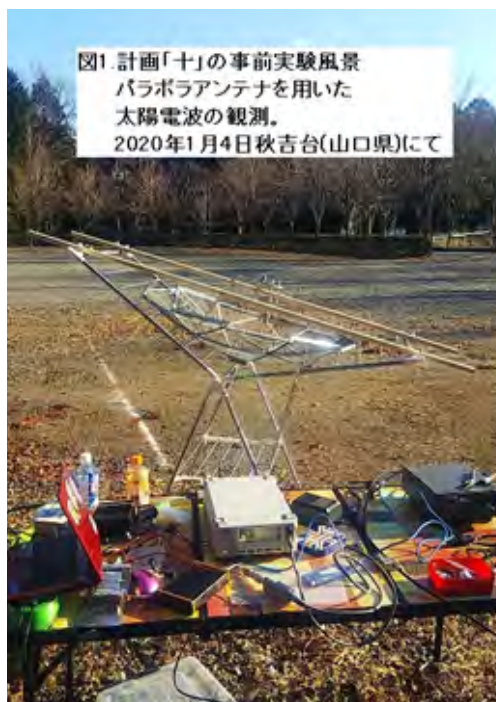
(e) 電波強度が比較的大きな、オリオンKL領域の水メーザー(22GHz、推定10,000Jy)を捉えます。その後、他の電波強度が大きいものを観測します。このためのBPFは既に準備中です。

(f) アンテナを大型化します。口径4m程度を目標とし、分割して普通乗用車で持ち運び出来る物とします。

(g)10Jy程度の電波源を観測して、その光度曲線を作成します。

7つの段階に分かれているからといって、7回では終われません。どこかで太陽や木星の観測や、観測結果のまとめ方についても述べようと思います。まず干渉計の観測に使用できる、東西に60m以上開けた土地を探さなければなりません。

今回の最後は、題名の意味についてです。パラ



ボラアンテナを用いた電波望遠鏡は、その形から「Dish(皿)」と呼ばれます。天体がもつ物理量によって、そこで生まれた電磁波は、様々な波長に分かれま

す。本稿で述べる観測計画では、天体によって電波のかたちに調理された電磁波を、自家製の皿で受け取ります。それは報告書という机に整然と、見栄え良く並

べる予定なので「宇宙の盛り付け方」としました。

後部に付いている「計画「十」(けいかく「じゅう」)」とは、現在走らせている観測計画の名前です。共同企画者と事前実験を秋吉台で成功させ、計画を開始させた時に命名しました。その時の写真が図1と図2です。計画「十」は10Jy程度の天体のライトカーブを、自作の電波干渉計を用いて描く事を目的としています。Jyの読み方はジャンスキーで、みかけの電波強度の単位です。「十」には10Jyの他に、干渉計の役割である、波を重ね合わせる事の「重」も含んでいます。

当初は最初からパラボラアンテナ製作の報告でした。しかし岡山アストロクラブの会員であり流星電波観測を実践されているI氏の話聞き、仕事を言い訳にしてさぼっていた、自分の流星電波観測を再開させようと思いました。

流星電波観測について述べる事は、電波観測の導入では昔からある手法です。本稿も先人方に習い、同じように始めましょう。それでは次回から、実際の電波観測について述べます。まずは単一八木アンテナによる、53.755MHzでの流星電波観測です。

参考文献

- (i) 前田耕一郎(1990) 天文月報 第83巻, 第3号 p.72 ~ p.77
- (ii) 藤川雅康 et al. (1991) 大阪教育大学紀要 第40巻 第1号 p.35 ~ p.45
- (iii) Ken Tapping, "Radio Astronomy Experiments at 4 GHz", 2000





「はくちょう座の星々」

▼夏に羽ばたく大星座

大きな翼を広げる「はくちょう座」は、夏の夜空を羽ばたく姿が優美で大きな星座です。

尻尾の一等星から、二等星の胸の星、くちばしの三等星と結べば首の長い体が見えてきます。

胸の星から西にある二等星、その先をほぼ等間隔で二つの星を結べば羽の一枚が完成です。先端の星は五等星なので少し見つけにくいかもしれません。

反対側の羽は、胸の星から三等星、四等星二つを結びます。

はくちょう座の星々は、北西の空に傾き沈むころになると、くちばしを下にして大きな十字を描きます。これを北十字と呼んでいます。



▼星々の名

はくちょう座には、固有名を持つ星々が多くありますが、観望会などでよく使われている3つの星の名を見ていきましょう。

α星デネブ (Deneb)

尻尾の一等星はα星の「デネブ」。こと座のベガ、わし座のアルタイルと共に、夏の大三角を描く星の一つです。デネブとは、アラビア語の尾の意味を持っています。

β星アルビレオ (Albireo)

くちばしにあたる星で三等星です。望遠鏡があればこの星にぜひ向けてみてください。色の対比の美しい二重星、夏の望遠鏡観望では定番です。

名の由来に関しては諸説ありここでは割愛します。

γ星サドル (Sadr)

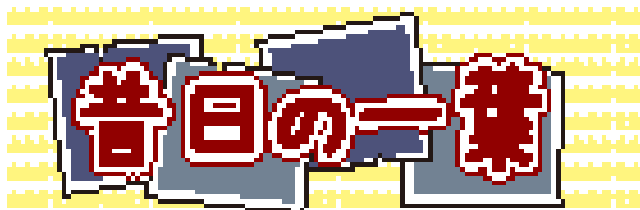
胸にあたる二等星サドルです。

アラビア語由来で、めんどりの胸からきている固有名です。

はくちょう座、空の明るい都会では全景を描くのはむづかしいかもしれません。ぜひ、少し暗い空のある場所へ出かけて、優美な白鳥の姿を見つけてほしいと思います。

では、また次号でお会いしましょう。

執筆：Sirius



第18回 対日照

今回の写真は対日照。自分の写真としては比較的新しく、撮影したのは2007年、四国愛媛は大川嶺へ遠征して撮影しました。

対日照は存在そのものは知っていましたが、見たことはありませんでした。帰郷した当初、接待を伴う飲食店にて父の知り合いの岡山理科大を退職された偉い先生に「君はゲーゲンシャインを見たことが在るか。僕は正の頃見たことが在るよ。ハッハッハ」と煙に巻かれたことぐらいです。黄道光はわりと簡単に見えますが、対日照は冬の天の川の薄いところと同じくらいの明るさなのでなかなか見えづらく、さそり・いて座あるいはおうし・ふたご座のあたりでも天の川と重なり見るのが難しくなります。そうすると春または秋の夜中がチャンスですが、空気が澄んだ秋の方が見るのには適しているようです（私見）。

この写真を撮った時も標高1400mの中秋の山上はとても寒く、あっという間に防寒着が霜だらけになってしゅっちゅう車内で暖をとっていました。その分星々の輝きはきれい



2007/10/21 FujiFinepixS2Pro
AiFisheyeNikkor16mmF2.8s 377s ISO800

で、南の地平上に輝くカノープスも一等星の輝きを放っていました。頭上を横断する天の川を眺めていると、やや南西よりの中天にぼんやりと楕円形の光が見えました。これが初めて見た対日照でした。本当に見えるんだと感動しましたが、それ以降は見えていません。また本当に暗い空の下で眺めてみたいですが、まずは無事にコロナ禍が落ち着いて安心して星見ができるようになってほしいものです。

執筆：T#

イベント案内



※新型コロナウイルス感染防止の観点から当面の間公開観望会開催を見合わせております。詳しくはホームページをご確認ください。

発行元：岡山アストロクラブ
発行日：令和3年6月19日
次号発行予定：2021年9月
ホームページアドレス
<http://oac.d2.r-cms.jp/>

編集後記

ワクチン接種も始まり、ようやく明るい希望が見えてきた感じですが、なかなか感染が収まりません。変異株など不安もありますが、感染しないように気を付けて過ごしたいと思います。

