

星の友の会インド皆既日食ツアー

(西はりま天文台&大阪市立科学館星の友の会)

津村 光則

1. 天候(真砂さんの階級表を目安に) = 4 大気現象による障害がまったくなかった
2. 参加ツアーの人数 34人(添乗員含む)
3. 観測地の様子と観測の様子

観測地はインド、ラジャスタン州の **Rupbas** 村を南に少しはずれた所です。

(東経 77.587度 北緯 26.945度 h=100m)

簡易舗装道路が畑地の真ん中を貫いていて、道の東側のちょうど丘になっている場所が観測地でした。道路は北西から南東へ延びていて、道沿いに電線もありました。

丘はその地方特産の赤砂岩でできていて、多少の凸凹はありましたが、周囲より高く、広く、視界も360度確保できました。この場所は、このツアーの立案者である大阪市立科学館の川上さんが2週間ほど前に下見して決められたそうです。アグラの西方では古い遺跡のファティブルシクリが最大の観測地となったようですが、狭いところに観測者がつめかけたので混雑があったと聞きました。この場所を選んだ川上さんの決断に感謝します。

Rupbas はアグラからバスで2時間です。星を使って極軸を決める第1出発組はアグラのムガール・シェラトンホテルを午前1時に出発しました。12時のモーニングコールでしたので私は2時間しか寝てなかったのですが、眠ることはできず走るバスの窓から外を眺めていました。インドではディワリというお祭で、アグラの町では出歩いている人がいたし、家々は電灯で装飾されていました。1時間ほどでファティブルシクリの石でできた大きな門をくぐり、じきに西に向かう国道から南に折れてバスは **Rupbas** へ向かいました。所々民家がありました。田舎ですから車窓からでも星はよく見えていました。日本より若干低い北極星やカシオペヤが見え、上の方には2重のスモークグラスを通してM31が見えていました。

3時に観測地到着。岩の丘をあちこち歩き回ってお気に入りの観測場所を決め、荷物を運びました。私は荷物が重かったのでバスの近くでやることにして、夜明けまで2時間ほど星を楽しみました。低い北極星、高いカノープス、急角度で駆け上がるしし座などです。北西のカシオペヤあたりから西の高空を通過して南に流れ落ちる冬の天の川がくっきりと見えていましたし、東のしし座から天頂へ黄道光ものびていました。この場所で観測したのは私達のグループだけで、丘に寝ころぶと360度星に包まれてゆっくりくつろげました。

低空には数度の高さまでもやがっていて、夜明け前にデビコ彗星がもやから抜け出したところに薄明で天の川が消えて行きました。吉岡さんが用意してくれた湯で作ったカップラーメンで、

曇ひとつない快晴に安心して夜明けのひとつきを満喫しました。

6時20分ごろに真っ赤な太陽が出てきました。そのころ4時半出発の第2出発組が到着しました。私は明るくなってから日食の準備をしましたが、ちょうど間に合うくらいでした。第1接触7時34分。

7分ごとのタイマー電子音で固定多重撮影のシャッターを切りながらメインカメラの準備をして、8時ごろには準備完了しました。ときおりフィルター越しに欠けて行く太陽を眺める余裕もありました。

太陽は三日月より細くなり、第二接触が近づいてきました。ひんやりしてきて、少し暗くなってきました。15分前にスタートさせたコマンドテープの指示に従ってカメラ類の確認を行ない、「あと〇分」と近くの人に告げる余裕もありました。

いよいよその瞬間が近づいてきました。私は西からやってくる本影錘を見たかったので、30秒前から西を見ていましたが、ほとんどわかりませんでした。皆既になって67カメラのファインダーをのぞいたとき、月縁に沿った真紅の彩層と内部コロナの流線のあまりの美しさに金縛りに合ったほどです。あれほど練習した「ミラーアップ→リリースでシャッターを切る→シャッタースピードを変える→ミラーアップ→…」というカメラの操作がうまく行かず、あせってしまいました。20秒で4コマ撮る予定が、3コマしか撮れませんでした。

続いてf=640mmの10cm屈折直焦の自動カメラをスタートさせ、多重カメラのシャッターを押しました。それから観望するために持ってきてあった双眼鏡を思い出しましたが、見あたらず諦めました。肉眼では2Rほどのコロナが見えていました。

皆既が始まってから35秒ほどでコマンドテープのとおりダイヤモンドシフトを行いました。拡大撮影の視野を、第二接触の場所から第三接触の場所へ瞬間的に動かすしくみです。ファインダーには月縁からにじみ出てきた彩層が見え、じきにまぶしい光がこぼれ出てきました。

45秒というほんの短い皆既は一瞬にして過ぎ去ったように感じました。皆既中に何をしたら実感が湧かないうちに、近くにいる人たちと成功を喜び合い、望遠鏡の写真を撮ったりしました。

皆既前は現地の人ほとんど見に来ませんでした。皆既日食を見ると目が悪くなると信じている人が多いと現地で案内して下さったバサクさんから聞きました。が、皆既が終わってじきにちらほらと現地の人々がやってきて、片付けているときには大勢になりました。私は7分ごとのタイマーの電子音を鳴らさせていたので次第に人垣ができました。戸田さんはもっと大勢に取り囲まれてパニック寸前でした。VTRのモニターテレビに復円して行く太陽が写っていたので、それが珍しかったそうです。片づけているときにいらぬ電池一つでも誰かに与えようものなら、他の人が我先に手を出し、結果すべての物を持って行かれそうな雰囲気になって恐怖感さえ感じました。戸田さんはこっそりパスポートをポケットに入れ、アルミ三脚が自衛の武器に

なるように伸ばしたまま手元に置いていたそうです。Rupbusの村はアグラ～ジャイプールという観光コースから離れているために、外国人を見るのが初めての人が多いほどだそうです。外国から珍しい道具を持って大勢押し掛けてきたのですから、無理もないでしょうね。

私はこの日食に5台のカメラを用意しました。どんな失敗をやったかも含めてご紹介します。

1. メインカメラ 25cmF6ニュートン+XP14mm+PENTAX67

内部コロナと彩層の拡大撮影をねらいました。写真のように2cm角材で作った四角フレームの鏡筒を皆既時の太陽に向くようにささえました。望遠鏡全体は3点でささえ、南端と北端は現地の緯度の傾斜を与えました。これが極軸になります。西端にはタンジェントスクリューをつけて望遠鏡ゆっくりさげました。これで日周運動を追尾して、長い露出でもぶれないように配慮しました。10月上旬に完成させて朝8時ごろに太陽に向け、試写しました。もちろん全部分解して運び、現地で木ネジで組み立てました。望遠鏡全体で10.3kgでしたから、10cm屈折を赤道儀に載せて使うのと同じぐらいの重さです。日食が終わったらいらぬ木材は捨てました。

合成 $f=12000\text{mm}$ になっていました。G400で内部コロナは1/4秒ほどで適正露出になると計算していましたが、写真は露出不足でした。どんなシャッタースピードで撮ったか記憶がないので、計算どおりでよかったのかどうかわかりません。ぶれているコマが多くありました。あせってミラーアップしてからシャッターを押すまで時間をとる余裕がなかったのでしょう。日本で太陽を拡大撮影したときはなんとか写っていましたが。どんな美しい物にも感動せず、冷静に機械的にカメラを操作するロボットに成りきらねばならない思いました。

日食の拡大撮影は困難ですがおもしろいテーマです。チリに続いてインドでも67を使いましたが、無理せずに $f=5000\text{mm}$ ぐらいで35mm版できちんと撮った方がよいと思います。今度日食に行けたらそれを狙います。

2. ポーグ10cmED ($f=640\text{mm}$ F6.4) 直焦

普通のコロナ全体写真です。F6.4屈折で6400を使って4秒～1/15秒まで自動撮影しました。25cmに同架して構図を合わせておき、スイッチを一つ押すだけで露出を変えて数コマ撮れるオートブラケットタイマーを自作しました。ワインダー付きのペンタックスSF7をバルブで使い、電気リリースの接点を電子回路でON-OFFしました。外部コロナも1秒露出で十分な濃度に達していました。カラーネガを使ったのはラチチュードが広いので画像処理に有利だと思ったからです。結果は、構図がちょっと中心からずれていましたが、長く延びたコロナを捉えられました。皆既前のピント合わせは、9cm間隔で1cmほどの穴をあけた絞りに1000倍のフジのアセテートフィルターを貼りました。

3. 固定多重露出 レンズシャッター付きSMCPENTAX67 90mmF2.8 +自作69カメラ

7分毎に全経過を撮影。快晴で予定通り完璧に撮れたが、...片づけるときにピントを合わせてなかったことに気づいた。写真の基本は「構図、露出、ピント、ガイド」だということをもとに事前にチェックしておけば救われたのに。Velviaはまだ現像してない。

4. 固定多重露出 40mmF2.8レンズ+PENTAXLX

上記7分毎のタイマーの出力でLXのワインダーを制御して自動撮影。これも完璧に撮れたはずだったが、なぜか皆既のときだけ写ってない。皆既中は1/2露出にしたが、ワインダーではその露出はできないのかもしれない。事前にテストしておけばよかった。

5. VTR キヤノンLX1

太陽だけ撮ってもおもしろくないので、望遠鏡の後ろから望遠鏡を操作する自分と太陽を構図に入れました。レンズを附属のものを最もワイド側で使いました。第二接触5分前からノーフィルターで録画を始めました。光を失ってコロナが現れる太陽と忙しく動き回る自分が写っていて面白いのですが、私が望遠鏡から離れた頃にカメラがピントを見失い、以後ずっとピントを探し続けていました。結果、コロナは脈動変光星のように膨らんだり縮んだり繰り返して、笑ってしまう画像になってしまいました。ピント合わせをマニュアルにしておかねばなりませんね。

...ということで、完全に成功したのではないのですが、全体で40点ほどと思っています。チリ以来皆既前からコマンドテープを使っています。それぞれのカメラを確実にチェックすること、迫りくる第二接触到むけて周囲の興奮をシャットアウトし、自分を落ち着かせることにはとても役立ちます。

皆既前にコマンドテープをスタートするとき最大の問題は、テープのアナウンスを第二接触到どれだけ正確に合わせられるかということです。正確な予報と正確な時計と正確なテープレコーダが必要です。

正確な予報は、観測地の正しい経度緯度と標高、それに精密な計算によります。今回は川上さんが下見をして経度緯度を決定して下さっていました。そのデータをもとにFSPACEの5番会議室でμFさんに計算して頂いた予報値を使いました。

正確な時計は、腕時計ですが、日本を出発する前に時計を117番で合わせました。出発から2日後の観測でしたので誤差は生じてなかったと思います。1週間後に帰国して時計をチェックすると4秒進んでいましたので、日食時は1秒進んでいた勘定になります。

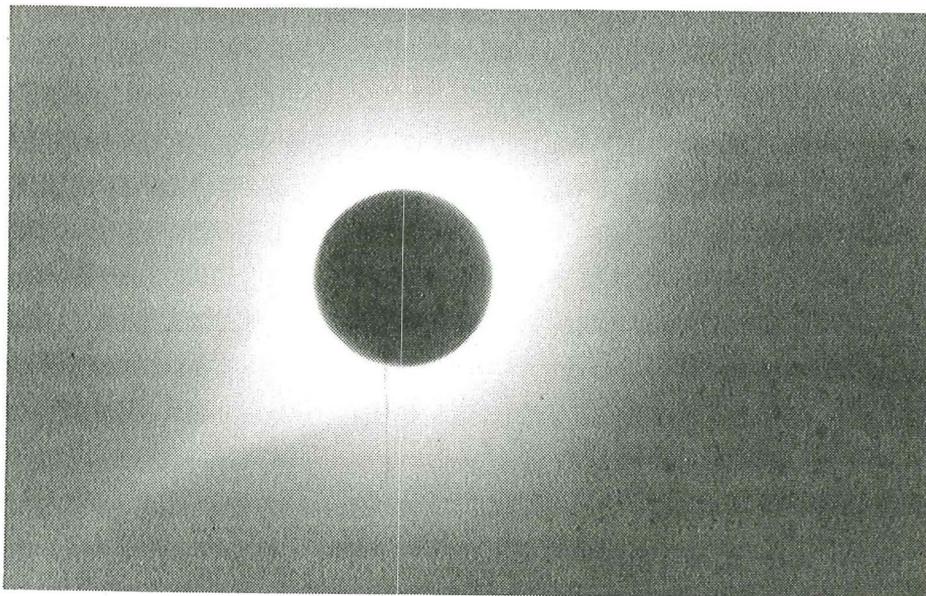
正確なテープレコーダは、VTRやMDが最も正確でしょう。カセットテープレコーダでは録音と再生を違う機械でやると、1分で数秒も違うことがあります。必ず同じ機械で録音再生しなければなりません。

私は日周追尾のタンジェントスクリューを皆既15分前にスタートさせたので、コマンドテープも15分前、正確に8時19分03秒にスタートさせました。テープには各カメラのシャッターなどのチェックをするようなアナウンスを入れ、20分00秒や25分00秒といった切りの良い時刻に時計とテープが合っているかどうかチェックできるようなアナウンスも入れておきました。それによると、終始テープの方が1秒進んでいました。これぐらいだったら誤差のうちと考えられるでしょう。

計算された第二接触の〇分前には「あと〇分」というアナウンスを入れます。第二接触はほぼμFさんの計算通り起こったようです。VTRを見直して皆既時間を測ると45秒ほどで、月縁の谷の影響が効いているようです。皆既になるとコマンドテープの「あと〇秒有る」という情報は千金の値があります。余裕を持たせるために、わざと5%ほど早くアナウンスをいれておく場合もあるのですが、今回は短いので正しい時間通りに録音しました。カメラの操作はテープに従うというより、プログラムどおり操作できるように事前に何回も練習しておいて、テープがなくても消化できる体制で望まねばなりません。皆既が終わったらすぐに多重露出カメラにNDフィルターを付ける指示を入れておきます。

出発前に観測場所が定まらない時は、数カ所の予報を計算しておき、GPSで出した正しい経度緯度から補正するのがよいと思います。皆既になった瞬間にテープをスタートさせると皆既始まり時刻を正確に把握できなくても使えます。

タイマーなどを皆既前に設定し、皆既中の撮影は機械にまかせて自分は日食を見て楽しむというスタイルが主流になるでしょう。



f=640mm F6.4 G400 1秒露出