

J A P O S

日本公開天文台協会回報

JAPOS: Japan Public Observatory Society Circular
Number 9 (2009.10.27 号)

目次

中国遠征皆既日食までの日々(佐藤 直人)	1
トカラ列島・中之島。その時、何が起こったか? 一皆既日蝕 2009. 7. 22 報告一(福澄 孝博)	6
2009 年 7 月 22 日 日食観察会(早水 勉)	11
みんなで安全に太陽を見るための ” ウォータールーフ ” (豊増 伸治)	12

中国遠征皆既日食までの日々

入間市児童センター 佐藤直人

1. はじめに

21 世紀最大の皆既日食が、7 月 22 日、インドから中国、日本のトカラ列島で起こりました。今まで輝いていたまぶしい太陽が月に隠される、神々の天の消灯です。

日本の「古事記」や「日本書紀」には、皆既日食に関連のある「天照大神（あまてらすおおみかみ）が、天岩戸（あまのいわと）に隠れた」と読み取れる文章が残っています。科学が進歩し、各地の日食の時刻が秒単位で特定できる現在でも、この神神（こうごう）しい宇宙の天体ショーは、私たちにとって大変魅力的で不可思議な天文現象の一つとなっています。

約 3 年前から準備を行い、今回この「黒い太陽」を中国浙江省湖州市安吉郊外天荒坪にて観測しましたので、それまでの経緯を含め、取り組みの一端をご紹介します。



写真 1 天荒坪にて撮影

2. 皆既日食帯の場所探し

皆さんご存知のように、皆既日食はその日、その場所、その時間でしか観測することはできません。今回の本影錐は、インドから中国、やがて日本南西部に移動します。

目的の観測場所はこの皆既帯に設定しますが、インドは梅雨となり、他の地域も台風による天候悪化が想定されます。また、NASA 提供の晴天確率も、各地でおおむね 50%を下回っている状況です。

以上のことを踏まえ、観測場所を複数箇所に設営し、各地域の下見を実行しました。また、皆既日食の帯の中での分散観測になるため、配置する人員も必要です。そこで、当方の家族、親戚、友人、知人の協力のもと、“チーム佐藤”（仮称）を結成して日食観測に対応することとなりました。

（１）トカラ列島

トカラ列島の島々は、日本国内にあるため、観測機材の搬送は宅配便で安全に現地宿泊先に送ることができます。今回、使用する民宿は３年前に予約し、宿泊先は取りあえず確保しておきましたので、機材の搬送について不安はありませんでした。

「日本で４６年ぶりの皆既日食」ということで、２年前から急にマスコミ報道が盛んになり始め、一挙にトカラ列島が注目されるようになりました。日食ブームの中、多くの問い合わせがトカラ列島の島々に集中したのでしょうか。トカラの島々では「皆既日食対策協議会」が設置され、島民の生活確保や島のキャパの関係を考慮した事実上の入島制限が決められることとなりました。ちなみに、屋久島の「皆既日食屋久島町対策協議会」によると、受け入れ人数は４５００人（内キャンプ３００人）とのことでした。

種子島南端からは、皆既日食も観測できますが、西に位置する屋久島を見ることができます。当方の家族は、陸路マイカー２台でペットと共に鹿児島へ移動し、フェリーに乗船して屋久島に向かいました。日食観測も天候に大きく影響を受けます。屋久島は「１ヶ月に３５日雨が降る」と言われている島です。種子島から観測する人に雲の状況を携帯電話で連絡してもらい、入島したマイカー２台は天候に対応できるように、それぞれ屋久島の南北に１台ずつ配車しました。

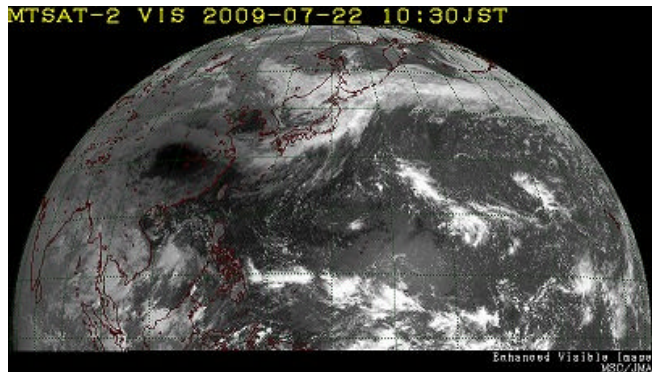


写真２ 本影錐の移動（提供：気象庁）

（２）中国

今年は、何と言っても「世界天文年 2009」イヤーです。１月上旬、県立ぐんま天文台の「世界天文年 2009」オープニングイベントが TV などで報道され、天文関係の月刊誌（１月号）も、今年最大の天文イベント「４６年ぶりの皆既日食」の記事で埋めつくされていました。また、専門誌以外でも日食関係の PR が散見されるようになりました。

ところで、皆既日食観測場所ですが、日本での観測場所には、受け入れ先のキャパに限りがあります。そこで、トカラ列島の抽選で外れた人達はもとより、東京成田や関西空港近隣の方は、むしろ受け入れ人数に制限のなさそうな中国上海に移動した方が得策と考えたようです。

私は、安価な上海滞在フリーツアーを利用して、最初の下見を行いました。目的は、旅行代理店を通じて現地通訳の確保、次回上海に来る際に宿泊するビジネスホテルとの交渉、そして現地上海での観測場所の下見です。

上海での下見は、森ビル展望台地上 500m からも行いました。快晴・無風の状態から水平方向を見たところ、大気透明度（写真３）に不安を感じました。そこで、杭州・蘇州・安吉などを調査することになります。

各場所での調査の結果、安吉郊外の山々は自然豊かで標高も 900m あり、その中でも「天荒坪」（写真４）が優位と判断を下して諸準備を始めました。

気になる諸経費については、幸いにも燃油サーチャージが安くなり、為替も円高に振れたので、

思いの外かからずにすみました。



写真3 上海森ビルより撮影



写真4 自然豊かな天荒坪ダム

3. 日食いよいよ本番

(1) 前夜の準備

翌日の早朝の出発にそなえ、夕食後は機材のチェックを行いました。現地調達したノート PC に日食ソフトを入れ、さらに宿泊先で偶然知り合った SE の方に GPS をセットアップして頂きました。また、当方が持参した蒸着したガラスフィルターに無数の傷が見つかり、黒マジックで塗り応急処置をしましたが結局 backup に用意した薄いシート状の B 社の減光フィルターを使うこととなり段ボールにレンズ口径の穴を開け、黒ビニルテープと厚紙で迷光防止のためのフードを自作するなど、機材の調整は深夜にまで及びました。

(2) 日食当日

第一接触が午前8時20分ですから、4時半には準備を済ませ、現地に向かわなければなりません。早めの出発でしたが、目的地付近では許可証を持っている車で既に渋滞していました。今回の皆既日食で世界から最も注目されている場所ですから、しかたありません。私達が現地に着くと、既に、駐車場は大型バスであふれ、いくつもの天文関係の大きなパネルが壁面に並んで雰囲気盛り上げていました。また、この日参加する人々の出身国の国旗がポールに掲げられ、私達を歓迎しているようにそよ風にたなびいていました。世界各国から数千人の人々が集まったようですから、人気の程がうかがわれます。アメリカやヨーロッパから来た人々が多いのが印象的でした。



写真5 ポールの国旗と観光客



写真6 大型中継車

国営テレビの大型中継車やミキサー車が既にスタンバイの状態で、中国の日食イベントに対する意気込みも伝わってきました。

「天荒坪」ダムの観測場所はコンクリートやアスファルトばかりなので、本格的な望遠鏡などの機材設置には有利ですが、樹木がないため部分日食状態で起こる木漏れ日を見ることができません。そこで、「木漏れ日板」を自作し、ピンホールの日食記念としました。



写真7：自作の木漏れ日板

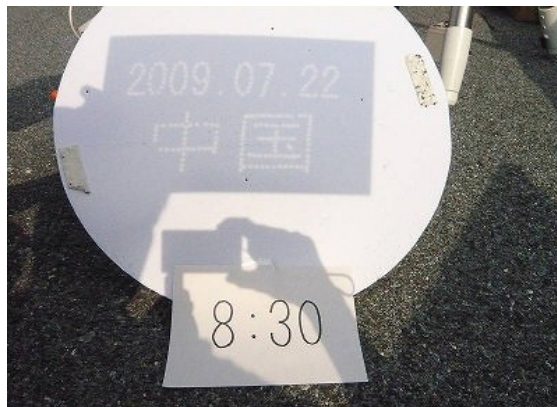


写真8 記念ピンホール写真

(3) 黒い太陽

現地での第1接触は、8時20分です。第2から第3接触、いわゆる「黒い太陽」は5分34秒間続きます。当方の観測テーマは次の通りです。

- ・GPS と日食ソフトの精度確認（電波時計にてPC時刻設定済み）
- ・一デジとビデオの記録（コロナとプロミネンス、ベイリー数珠の撮影）
- ・金星、水星の輝き、眼視での観察と双眼鏡使用してのコロナの観察
- ・ダイヤモンドリングの動画記録
- ・気温と照度変化の記録と、鳥や小動物の生態変化
- ・携帯一般回線利用の日本のTV局とのライブ
- ・自作の木漏れ日板を使った15分毎の部分食の撮影など盛りだくさんの内容です。

9時33分、宇宙と人間が一つになる時、この世の全てを支配する太陽が消える瞬間がやってきました。壮大な宇宙の天体ショーの始まりです。墨のような色をした本影錐が西方向から近づいて来るのが分かります。

直前まで明るかった観測地も暗闇となり、太古の人々があがめていた太陽神が消え、気温も下が



写真9：照度計と温度計



写真10 皆既中写メする人々

ってきました。天空には、金星が輝き、鳥の姿もありません。周囲は不気味な雰囲気です。

そういう中で、コロナに包まれた皆既日食を体感している人、ビデオや専門的な機材で撮影している人、宇宙の驚異にただ啞然とする人、様々な想いを込めて観測場所の時は流れていきました。

(4) ダイヤモンドリング

皆既日食のだいご味は、何ととっても暗闇に隠れた太陽の光が一点から噴き出すダイヤモンドリングにあります。わずか1～2秒、暗闇に慣れた人間の目は、コロナと同時に太陽光をみることができます。最後の天体ショーは人間に強烈な思い出を残します。この瞬間、周囲から拍手や大きな歓声が上がり、ダイヤモンドリングを見て涙ぐむ女性の姿もありました。世紀の天体ショーが終わると、日本人からはバンザイという歓喜の声があがり、またヨーロッパの人達がシャンパンを開けるポンという音が聞こえてきました。理由も無く感動させる瞬間が終わると、周囲は急速に明るくなります。日食メガネを使って太陽をしばらく観察し、先程の余韻を楽しんでいる人、皆既日食後の部分日食を撮影している人も多くいました。



写真11：ベイリー直後



写真12 ダイヤモンドリング

4. おわりに

日本では、46年ぶりの皆既日食でしたが、当日は皆既帯に前線が停滞し、十分な観測が出来なかった方も多かったかと思います。

“チーム佐藤”各地の様子は次の通りです。

- ・種子島：前日快晴のもと24時間前からのリハーサルは成功。当日は曇り時々小雨。
- ・屋久島：前日晴れ、学校以外の場所探し。当日は雨。翌日晴天で縄文杉登山へ。
- ・上海：前日晴れ、準備OK。当日の朝は霧、皆既時刻から雨、のち雷雨。
- ・天荒坪：前夜小雨、当日の朝は曇り。日食が始まる時間に晴れる。日食後曇りのち雨。

今回の日食は夏休み中なので親子で、中国遠征した家族も目立ちました。

次回、日本での皆既日食は2035年9月。関東に住む私は、機材や秒単位の時刻を気にすることなく、草津温泉の露天風呂から、ゆっくり皆既日食を鑑賞したいものです。

今回の日食は機材操作に追われ、肉眼では「黒い太陽」を少ししか見ていないので。

トカラ列島・中之島。その時、何が起こったか？

―皆既日蝕 2009. 7. 22 報告―

TOKARA 中之島天文台 福澄孝博

<はじめに>

今世紀最大と騒がれた今回の皆既日蝕。皆既帯にあたる我々TOKARA 中之島天文台でもハイビジョンカメラ+60cm 望遠鏡を使った観測・テレビ中継やライブ！ユニバース(以下 L! U)としてのインターネット中継・小中学生への観測指導(出張で回った十島村の他の島も含む)など、観測者の受入の他にもさまざまな準備をして臨みました。

しかし、既に報道等で知られているように当日は皆既帯に沿うように前線が停滞し、生憎の天気となってしまったのです。薩南諸島で皆既を見られたのは僅かに喜界島と屋久島のごく一部、永田地区のみでした。そのような天候事由とは別に、例えばインターネット中継では上流側の回線の問題(予測以上にアクセスが集中した：各地とも天気が悪く、ネットで見ようとした方が多かったか?)で一時間閉じざるを得なくなる等、当初の目的は果たせませんでした。

それではトカラ列島での今回の皆既日蝕は単に「残念な」ものだったのでしょうか？これは現地からの日蝕レポートです。

<朝>

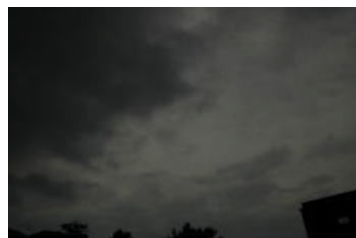
7月22日、皆既日蝕当日の朝、中之島は厚い雲に覆われていました。天気予報では雨だったので「良い方向に外れてくれれば」と祈ります。しかし、静岡のラジオの電話インタビューに応えた後、自宅から外に出ると雨が落ち始めてしまいました。それでもツアーの観測者たちの顔はまだまだ明るかったです(私の自宅もある施設が宿泊場所の1つになっていました)。皆さん、望みは捨てていなかったのですね。観測者の方々とともにバスで移動し、観測場所に指定された小中学校に到着すると、校庭では小中学生がそれぞれの観察の準備をしていました。中学生は先生の指導の下、さまざまな気象観測装置も用意しています。前日の下見の際はまだ晴れ間が見られたのに…と思い返しながらも、もしこのまま太陽が見られなくても、それぞれのスタイルで日蝕を体感して欲しいと願う私でした。



【8:19 グランドで準備する人びと】



【8:22 南北線上】



【8:23 空】



【8:27 小学生はスケッチの準備】



【9:26 観測中の中学生】



【9:29 空を見上げる人びと（晴れるかな？）】

<いよいよ日蝕>

グラウンドにカウントダウンのアナウンスが流れる中、子ども達や会場の様子を見守りながら私はインターネット中継のサポートをしていました。L! U の中継地は当初中之島天文台の予定だったのですが、高台に位置する天文台周辺は天候が悪そうだったため、前日に急遽学校まで移動していたのです。ついに「第一接触です」の音がグラウンドに響きます。L! U のスタッフは、時折激しい



【9:34 子ども達も不安そう】



【9:35 ついに日蝕開始時間、その時空は…】



【9:36 子ども達】

雨が降る中、太陽中継用のカメラを屋内からグラウンドに向け、暗くなる様子を含めて中継していました。皆既の時刻は刻々と迫ります。このまま太陽を見られないまま終わってしまうのでしょうか。激しい雷雨にとうとうグラウンドには人影もなくなってしまったのです。



【10:12 激しい雨にグラウンドは…】



【10:48 皆既5分前、グラウンド】



【皆既5分前、その時人びとは…】

<そして皆既>

第二接触直前、雲こそ切れないままなものの、雨が小止みになりました。それまでの雷雨を思うと、それは奇跡に近かった。グラウンド中央に傘をさして走り出す私。西の空には迫り来る月の影がはっきりと捉えられました。「みんなおいで！月の影が来ているのが見えるよ!!」子ども達に叫びます。グラウンドに出てきた子ども達を月の影が覆い、まさに皆既の瞬間となりました。「わあ、夜の学校に集まったみたいだ」「肝だめしをしてみたい」「悔し〜い、コロナが見たい」様々な感想が飛び交う中、最大食の頃、校庭は正に『闇』に包まれました。皆既日蝕でなければ経験できない、い



【10:50 子ども達】

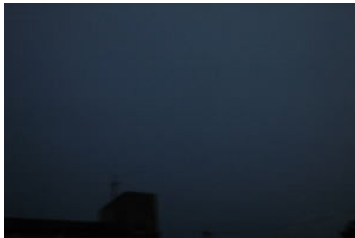


【10:52 皆既 30 秒前！月の影が
来ているのが分かる!!!】

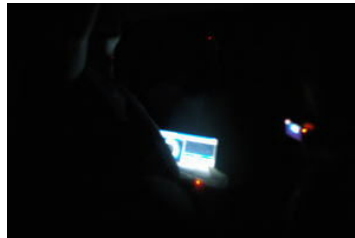


【 10:53 オート露出だと、手ブレ
が…(因みに露出1.6秒) 】

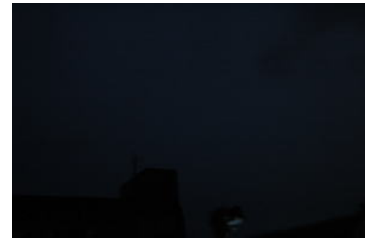
や、これまでも経験したことがないような(ある観測者の言葉)暗さでした。眼を下に向けると、これだけ雲が厚いと無理か、とも思っていたのに、地平線近くがうっすら赤く染まっているのまで分かります。「見てごらん、夕焼けみたいな色だ！」それでも、相変わらず雲は厚いまです。一



【10:53 皆既開始!の空】

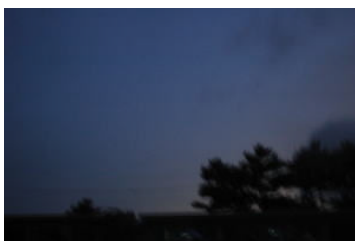


【10:55 最大食_パソコン画面に露出が反応
すると顔も写らないほど暗いのが分かる】

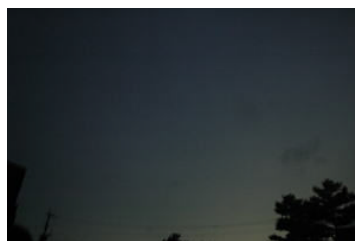


【10:55 最大食の空】

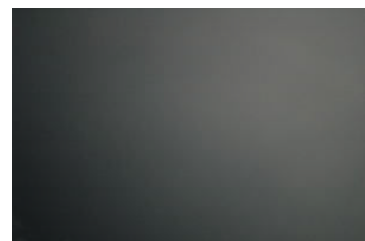
瞬でも太陽は見えないのでしょうか？思いを込め、その方向を見つめ続ける。既に西の空は明るくなってきました。「ほら、西の方が明るくなってきたよ。あの線が太陽にかかったらダイヤモンドリングだ。太陽は今、ここら辺！」そして結局、少しも太陽を拝むことなく、皆既日蝕は終わってしまったのです。



【10:57 地平線は夕焼け色だ!..】



【10:58 皆既終了 1 分前_西は明
るくなってきた】



【10:59 皆既終了(直前)_本当なら
ココに太陽が!!!】

今は中継映像などで美しい太陽は見るができます。でも、現場にいて生の日蝕を本当に体感できたのは、子ども達や参加者の皆さんにとって、他には代えがたい財産となったことでしょう。そうは言っても、やはり子ども達に幻想的なコロナそして美しいダイヤモンドリングを見せてあげたかった。思わず悔し涙が溢れる私。なお、天文台から中継を続けたテレビ局のスタッフによると、そちらでは「台風のような嵐」だったそうです。やはりあれだけでも十分な贈り物だったのでしょうか。

<そして奇跡が！>

奇跡はまた起きたのです。すっかり諦めていた私ですが、第四接触に向けての部分食の後半、雲を通して太陽が見えたのです。子ども達が一斉に空を見上げているのに気づいた私が目を上に向けると、雲を通して欠けた太陽の姿が現れました(食分 56%の頃)。雲越しとはいえ欠けているのが



【皆既終了 すっかり(直ぐに)明るくなった】



【11:35 あっ！太陽が!!!】



【11:36 見える見える!!!】

よく分かります。喜んでハイタッチを交わす子もいます。つられて一斉に空を見上げる観測者の皆さん。その一方で、皆既中の太陽を見られなかったのが悔しくもあり複雑な心境。テレビのインタビューに応じて(太陽を見ることができてどうでしたか、と聞かれていた)「太陽を見られて良かつ



【11:45 太陽】

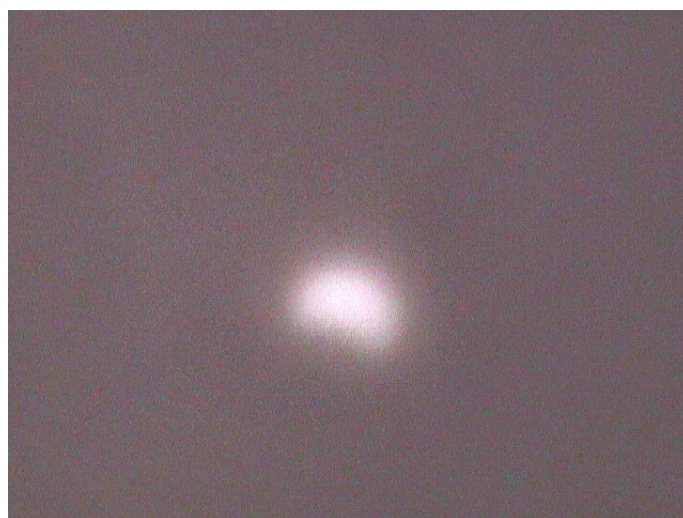


【11:46 ハイタッチ】



【11:47 皆も空を見上げて…】

たけれど、皆既を見られなかったのが悔しいです」と言っている中学生もいました。せめてもうあと50分ほど早かったら・・・様々な思いを残し、今回の日蝕は終わったのでした。



【ビデオからのキャプチャー映像(11:46)】

島に詳しい方に観察の結果を後から聞く機会があったのですが、「先ず、セミが静かになった。アカヒゲ・アカショウビンが啼き始めた・・・・・・・・皆既が終わってしばらくして、ヒヨが啼き始めた」とのことです。そして、ビッグニュースも！！私のもではありませんが、グランドで撮影された何枚かの写真には、なんと！ 蛍が舞っているのが写っていたのです。

<皆既日蝕が過ぎて>

その後も芳しくない天気が続きましたが、25 日になってやっと、皆既後の月を初めて見ることができました。中之島のツアー3 つのグループの内、最後まで残っていた方々は雲の切れ間を通してですが星空を堪能していただくこともできたのです。カメラで撮影をした方は「こんなに空が、前景が暗いとは！こんなに簡単に天の川が撮れるとは！」と驚きを隠せない様子でした。

全てのツアー日程が終了し、次々に島を離れる参加者を見送る島の皆さん。皆既の太陽こそ拝めませんでしたが、長い間かけて準備をし、参加者達を温かく迎え、日蝕を参加者と共に体感できたことは、確実に皆の財産となったのです。



【7月25日の月】



【さようなら～】



【また来てね～】

そうです、やはり皆既の太陽は見えなくても、子ども達も日蝕を「肌で感じて」くれたのです！来年1月の部分日蝕を楽しみにする声も私の周囲では既に聞かれ始めています。そして2012年の金環日蝕。トカラで再び起こる日蝕に向けて、子ども達の興味は十分すぎるほど膨らむことができました。明日につながる今回の日蝕でありました。

2009 年 7 月 22 日 日食観察会

せんだい宇宙館 早水 勉

運命の日は、朝から雷もなる最悪の天候となってしまいました。それにも拘らず、開館一時間も前の8時には入館を待つお客様が多数ご来館され、20分も早く受付を開始しました。

こちら鹿児島本土では、10時56分をピークに96%もの大きな部分日食となります。これは当地としては160年ぶりのことですから、お客様の期待の大きいことは当然です。県外からも多数のお客様が続々と来場されます。こんなことは、2003年の火星大接近以来...いやそれ以上です。

天候はその後も回復する気配はないものの、10時前にはお客様で満杯となり、止むを得ず安全を考慮して入館制限を行うこととなりました。この時点ですでに500名を越える入館者数です。

10時40分頃、厚い雲の中から、ヤギの角のように細い太陽がチラリと見えました。それから大急ぎで大望遠鏡をセッティングし、その後もチラリチラリと顔を見せる三日月のような太陽に、そのたびにお客様から大歓声が上がります。どうにかなんとか世紀の天文ショーを見て頂くことができて大喜びです。



急変する天候の下、準備していたものがなかなか思惑通りに運営することが出来なくて、多くのお客様にご不便をおかけしたかと思いますが、事故もなく、目だったトラブルもなく、なんとか乗り切ることが出来ました。施設を運営する立場としては、なんといっても安全が第一なのです。



全過程終了まで一緒に観察されたお客様もいらして、終了時刻には、みんなで一斉に大きな拍手で丸い太陽に感謝しました。今日は雲がフィルターとなって「日食メガネ」を使う必要はありませんでした。でも、半年後の 2010年1月15日には、食分59%(鹿児島)の部分日食が、2012年5月21日は金環食がやってきますから、大事に持っておきましょう。

みんなで安全に太陽を見るための ” ウォータールーフ”

みさと天文台 豊増伸治

<特徴>

太陽は反射像で観察するのが安全ですが、どうしても直接覗きたいという心理的な葛藤が伴います。また透過光観察のための太陽フィルター（日食メガネ）を使えばある程度安全ですが、みんなでいっしょに太陽観察が楽しめるような大きな太陽観察用の屋根は無いものなのでしょうか？そこで、水を使った大きな太陽観察用の天窓“ウォータールーフ”の提案です。

特に、中途半端に雲があって、太陽フィルターでは減光されすぎて見えないような場合にウォータールーフが威力を発揮します。流れる雲越しにうっすら見える太陽をより安全に観察できます。ウォータールーフの下では、さまざまな濃度のフィルムやサングラスを使用できますので、天候に合わせて可視光の明るさの調整も容易です。

<発端と調査>

よく言われるように、通常の黒い下敷きやNDフィルターは可視光域の減光には有効ですが、700nm～2.5ミクロン辺りが通り抜けています。

「フィルターについてごちゃごちゃ考えるより、水を使えば赤外線はカットできるんじゃないの?」という意見が、2009年6月のJAPOS鳥取・さじ大会の喫煙エリアで出たそうです。それを真面目に検討してみました。水の層で2.5～4ミクロン（水の層が厚ければ10ミクロン程度まで）はカットできるようですが、ただし、水を入れたペットボトルのレンズ効果で火が点いたりすることがあるように、水の層で一部の赤外線をカットしただけでは不十分です。

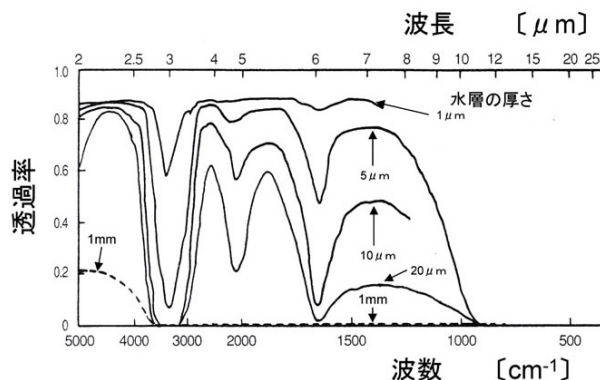
700nm～2.5ミクロン辺りをカットする赤外カットフィルターを重ねれば、水の透過特性をうまく活用して、可視光以外の赤外線を大幅にカットできます。赤外カットフィルターは高価ですので、車用や窓用のフィルムは使えないか?とWebを見ていたら、安全そうなものがありました。これらを組み合わせた多層フィルターを作れば良さそうです。（表1）

表1. 波長から見た各フィルターのカット領域

	紫外側	300nm	700nm	1μm	2.5μm	4μm	10μm
A	?????				○○○○○○○○○○○○○○○○		
B	○○○○○		△△△△△△○○○○○○○○○	????????再放射?			
C		○○○○○○○	↑（組み合わせによっては若干通過帯域ができるだろう）				

A. 水の層、 B. 赤外カットフィルム、 C. 可視光フィルター（下敷き、サングラス等）

A. 水の槽（2.5～10ミクロンをカット）



アクリル板（メタクリル樹脂）で、密閉水槽を作って1センチ程度の水の層を作ります。これで、2.5～10ミクロンは大幅に低減できます（図1）。

（参照：<http://www.enseki.or.jp/tokusei.html>）※1

水の層は薄くても2.5～4ミクロンがカットされるようですので、雲でもある程度カットされているかもしれません。水の層が厚ければ2ミクロンからある程度のカットが期待できますし、3ミクロン～10ミクロン辺りまで安心です（ただし、空気の透明度がそこまで無いので、水の層で4ミクロンくらいまでが落ちてくれれば通常は大丈夫だと思います）。

値段：アクリル板1平方メートル（1cm厚）×2枚＝4万円程度。アクリル板1枚で「すでに太陽フィルターより高いじゃないか!」は、言わないお約束です。水の層の平面性を保つためにはしっかりしたものがいいので、面積が増えるほどアクリル板の厚みも必要になるでしょう。水の

入る隙間をゴム材等を切り抜いて挟むなど、うまく2枚の亚克力板で水の層を固定できるように工夫します。氷の板を使えば亚克力板は要らないかもしれませんが、表面の平面研磨の精度と氷の層の均一性が問題になりますし、使用可能条件も限定される（北海道で冬季ならギリギリ大丈夫？）等の問題が考えられ、余計に大変そうです。

B. 赤外カットフィルム

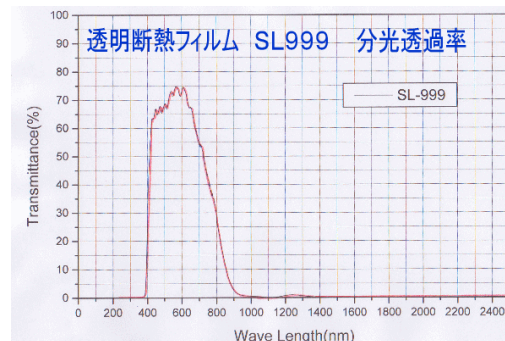


図2. 赤外カットフィルムの分光透過率 (SL999 の例)

例えば、このフィルターでは、紫外線と1ミクロン～2.5ミクロンまでをカットします。水の層（A）と可視光フィルター（C）のすき間の波長の光をカットするのに使います。

赤外線を効率よく熱に変換していると思われるため、耐久性については不明です（メーカーとしても、使用条件による差異が大きいらしく明確な回答はいただけていない）。銀メッキによる反射型よりも、吸収型の方が吸光率が高いようです（ただし窓用としては、“熱割れ”が生じやすいようです）。

値段：1平方メートルで2万円弱。「これだけでも太陽フィルターより高いじゃないか！」は、言わないお約束です。

（参照：<http://www.cyber-reps.com/specs/sl999.html>）

C. 黒い下敷きや黒ビニール、通常のNDフィルターなど

これで可視範囲、400～700nm辺りのエネルギーをカットし、また見やすい明るさに調整します。

これは貼らないでにおいて、それぞれに自分のサングラスを用意してもらうことで、太陽のまぶしさを比較的安全に実感いただくもよし（ただし、可視光もエネルギーを運んでいますから、赤外線が通っていないからと言っても、安全なわけではありません！この可視光フィルターを入れない状態では、くれぐれも晴天時の太陽を直視しないようにしてください！）。ウォータールーフの下では、赤外線がほとんどカットされているので、“ススを付けたガラス”でも、日食観察ができるでしょう。お気に入りのサングラスでもなんでも、そのまま見るよりは可視光を和らげるので有効です。

問題はウォータールーフから出たとたん、通常通りの赤外線が眼に降り注ぎますので、教育的にはあまり良くありません。肝心のウォータールーフは記憶に残らず、「普通のサングラスで太陽を観察したことあるでー。」などと誤った記憶が残る恐れがあります。

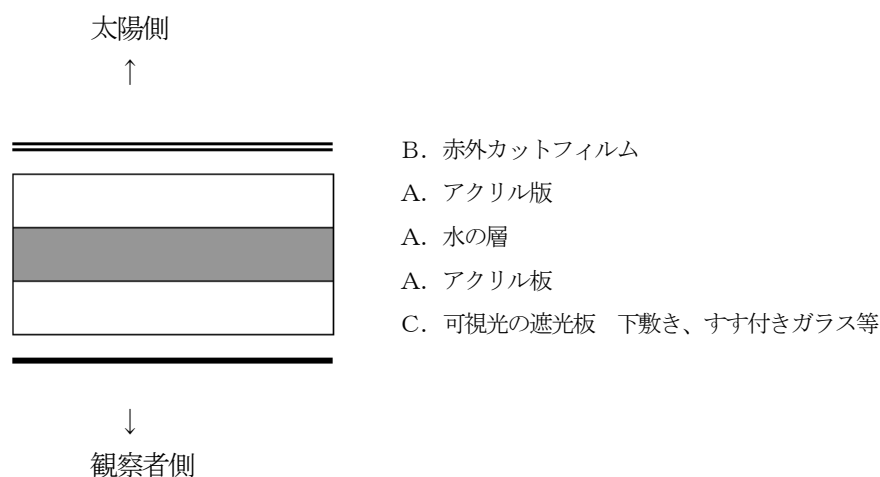


図3. ウォータールーフの断面

<応用>

大規模な博覧会などを実施される際には、ウォータールーフのある巨大会場が設置されると面白いかもしれません（21世紀美術館のプール展示みたいなものの表面側にもアクリル板をかければ良いわけです）。太陽観察のイメージが変わります。また、また熱くて観察が困難な溶鉱炉の見学などにも有効だと思います（見学コースにはすでに水槽フィルターが付いているかもしれません）。

<使用状況と問題点>

2009年7月22日の部分日食では、うす曇りの状況で実証実験ができました（会場：紀美野町文化センター（約450名参加））。60cm×45cmのウォータールーフ（水の層5mm、アクリル板1cm厚×2）をビティ足場で支えて行いましたので、2、3人が一緒に観察できることは実証できました。雲越しの太陽を見る時の目の負担と、精神的な不安がずっと小さくなるように感じました。（図4、図5）

とにかく、水もアクリルも厚いのでとても重いです（バーダープラネタリウムの太陽フィルターに比べると数千～数万倍？）。水とアクリル板2枚をそれぞれ1cm厚とすると、1メートル四方では50キログラム程度になります。それを頭上に設置するため、頑丈な固定方法と安全対策が必要です。建築物に組み込めば大した重量ではありませんし、水の層を薄くすることで、アクリル板も薄くできるなど、今後様々な改良が期待されます。



図4. ウォータールーフで観察中



図5. ウォータールーフの設置例

コスト的にはどう考えても、太陽フィルターより3倍以上の値段になりますが、ペラペラの太陽フィルターよりもはるかに丈夫で、裂けたりする危険性はありません。きちんと設置さえすれば安全性が高い（それにまた、それなりのお金と労力がかかりますが）と言えるでしょう。

可視光以外の電磁波のお話は、わかりにくくなりがちですが、ウォータールーフを活用することでダイナミックな実験環境として活用するのも良いでしょう。

参考資料

※1. 木村嘉孝：遠赤外線協会会報、「遠赤外線の基礎」（1）（1997年第4号）～（20）（2000年第4号）

編集後記&原稿募集

回報第7号～第9号までを、2009年JAPOS全国大会(@さじアストロパーク)の集録に掲載します。回報第10号以降については、今のところ来年度全国大会集録に掲載予定です。

今後、皆様の投稿はどのように印刷物として残りますので、観測研究はもちろんのこと、身近な話題や情報、事例などお気軽に投稿してください。第10号回報発行は、皆さまからの投稿があり次第となります。したがって原稿の締め切りは特になく随時となります。原稿の募集に際しては、編集委員会から寄稿のご依頼をすることもあるかもしれませんが、何卒ご協力いただきたくお願いいたします。

記事投稿先

fukuzumi@yacht.ocn.ne.jp（写真貼り付けなどで1Mbを超える場合は左記宛別途ご相談下さい）

編集委員

編集委員長：福澄孝博、編集委員：船越浩海（編集委員募集中！）
