

会報

vol.7

あそびん

astron



スペイン金環食 2005

あすとろん 第7号 目次

特集日食 日食観測準備勉強会	編集子	1
7月22日の日食が世紀の日食と云われるわけ	黒河宏企	2
皆既日食時のコロナのスケッチ	鈴木美好	7
私の日食観測・撮影の失敗談	茶木恵子	10
皆既日食の超臨場感中継	尾久土正巳	15
部分日食の“測光”観測計画と部分日食観望会	前原裕之	18
わが国で見られる20世紀21世紀の大日食	作花一志	22
太陽活動と景気の相関について	中村寿一郎	27
高空間分解能観測でたどる銀河の今昔	秋山正幸	32
星空プロムナード	作花一志	37
おしらせ	事務局	

定款抜粋

第3条 京都大学花山天文台は、創立当時からアマチュア天文家にも施設を公開して、その育成に貢献すると共に、広く市民にも親しまれてきている。

この法人は、この伝統と精神を継承し、花山天文台および飛驒天文台の施設と知的財産を活用して、科学を愛する市民が主体的に宇宙と自然について学び、研究し、普及活動を行うことの出来る事業を展開する。また、その結果として、青少年の理科教育やより多くの市民の生涯学習に寄与することを目的とする。

第5条 この法人は、第3条の目的を達成するため、次の事業を行う。

(1) 特定非営利活動に係る事業

- 1) 天体観望会の開催
- 2) 天文・宇宙科学に関する講演会の開催
- 3) 花山・飛驒天文台施設・設備・研究成果公開の支援
- 4) 教育関係者研修・理科教育教材開発の支援
- 5) 小・中・高校・大学などの天体観測研究実習の支援
- 6) 市民の天文・宇宙科学に関する研究活動の支援
- 7) 太陽エネルギーの効率的利用普及活動の支援
- 8) 宇宙天気予報の研究・学習の支援
- 9) その他本法人の目的を達成するために必要な事業。

日食観測準備勉強会

編集子

NPO 法人花山星空ネットワークは、2009年5月30日(土)の午後、京都大学理学研究科6号館401号室にて「日食観測準備勉強会」を開きました。参加者は予想をはるかに上回り、会場いっぱいの300名、日食に対する関心の深さが感じられます。3時間にわたり下記プログラムにそって講演が行われ熱心な質疑応答が交わされました。

- (1) 「7月22日の日食が世紀の日食と云われるわけ」 黒河宏企
- (2) 「太陽コロナスケッチの勧め」 鈴木美好
- (3) 「日食観測と撮影の失敗談」 茶木恵子
- (4) 「私の皆既日食観測体験」 柴田一成
- (5) 「皆既日食インターネット中継ネットワークについて」 尾久土正巳
- (6) 「部分日食の"測光"観測計画の紹介」 前原裕之
- (7) 「20世紀21世紀の日本で見える大日食」 作花一志



(1)(2)(3)(5)(6)(7)の内容についてはp2からの記事をお読みください。

柴田さんからは1998年2月26日のカリブ海ガダループ島、2006年3月29日のエジプト、2008年8月1日の中国・敦煌の近くの皆既日食観測体験を通して次のようなおすすりめがありました。

部分日食も感動的

木漏れ日観測(右図) 手指ピンホールカメラ、紙穴ピンホールカメラも面白い。

皆既日食は、初めてならば、まず自分の目で、すべてを楽しもう

可能なら良い双眼鏡を準備

良いデジカメがあれば写真撮影を楽しめるし、デジタルビデオがあればなお良い

時間があればスケッチを

プロミネンス(太陽のふちに赤い炎のようなもの)にもぜひ注目を!

7月22日の日食が世紀の日食と云われるわけ

黒河宏企（花山星空ネットワーク）

1. はじめに

7月22日の日食がいよいよ近づいて来ました。この日食は「世紀の日食」と呼ばれて、全国的に大きな関心を集めるようになってきましたが、その理由の第一は、なんとといっても、46年振りに日本で皆既日食が見られるからです。また、今回の皆既帯の真ん中では約6分43秒もの長い間皆既が続いて、「今世紀で最長」の皆既継続時間と予想されていますので、これが「世紀の日食」と呼ばれる第二の理由です。また今年、ガリレオが望遠鏡を初めて天体に向けた1609年から数えて、丁度400年記念の世界天文年ですので、これも「世紀の日食に」花を添えているわけです。

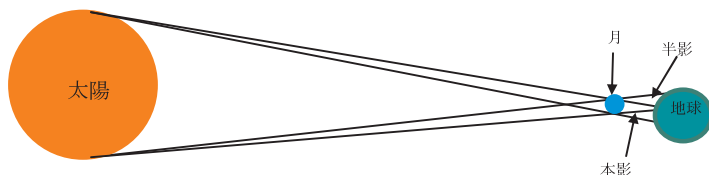


図1. 皆既日食（本影）と部分日食（半影）

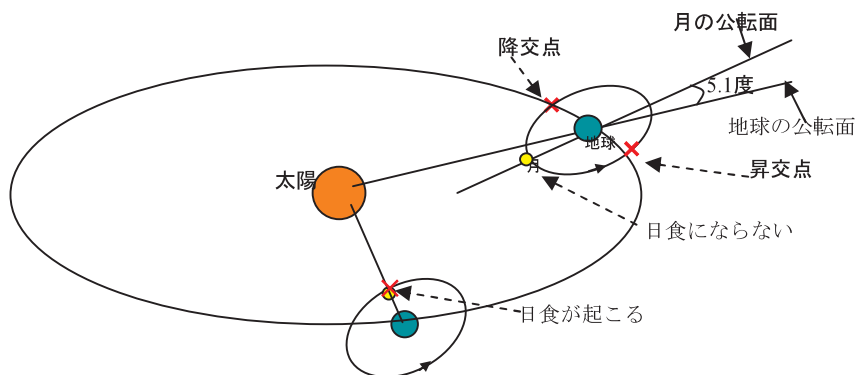


図2. 昇交点が降交点で新月となれば日食が起こる

☆ 7月22日の日食が世紀の日食と云われるわけ ☆

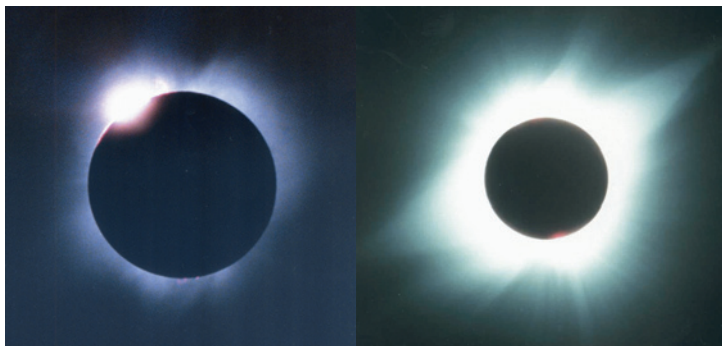


図3. (左): 内部コロナとピンク色の彩層と紅炎。(右) 真珠色に輝く外部コロナ (1991年メキシコで京大観測隊撮影)



図4. NPO 法人花山星空ネットワーク製作の太陽めがねのデザイン

さて、日食の花はなんといっても太陽コロナです。一度これを見ると病みつきになるそうですが、私は、太陽コロナの研究のために、5回（メキシコ2回、モーリタニア、ケニア、オーストラリア）出かけましたが、現地に小さな天文台を建てて、皆既中必死で望遠鏡やカメラの操作ばかりしてしまいましたので、未だ一度も太陽コロナを拝んだことがありません。逆に、1回行くごとに3年くらい寿命が縮んだような記憶があります。そこで、今回は初めてコロナを楽しみたいと願っています。

p21の図6から判るように、日本では鹿児島県のトカラ列島の悪石島を中心線が通り、約6分30秒間も皆既が続きます。屋久島全島や奄美大島北部でも太陽コロナが見られます。

2. 日食が起こるわけ

日食は満月の時に起こりますか？ 新月の時に起こりますか？ なんでもない質問かも知れませんが、上弦の月は右側が欠けていますか？ 左側が欠けていますか？ というようなことを平素余り考えたことの無い人にとっては、案外難しいかも知れません。図1を見れば月が太陽と地球の間に来る時に日食が起こるので、これは新月の時です。

新月の時には必ず日食が起こっているのでしょうか？ すなわち毎月地球上のど

☆ 7月22日の日食が世紀の日食と云われるわけ ☆

こかで日食が起こっているのでしょうか？ そうではありません。では、新月でも必ずしも日食が起こらないのはなぜでしょう？ それは月が地球の周りを回る白道が太陽の周りを回る地球の公転面(黄道面)に対して約5.1度傾いているからです。(図2を参照)。白道が黄道面を北から南に横切る点を降交点、南から北へ昇る点を昇交点と名づけていますが、この2点でのみ、月は黄道面内にありますから、この2点付近で新月になった時だけ日食が起こります。従って、平均して年に2回地球上のどこかで日食が起こりますが、見やすい場所で起こることが少ない上、日本国土で皆既になることは非常に稀なわけです。

3. 太陽コロナの不思議

太陽コロナに関する知識のほとんどは日食観測で得られたといっても過言ではありません。月が完全に太陽を隠した時、月のまわりに神秘的で冠のような光の環が現われます。太陽コロナです。図3(左)の左上にピンク色に輝く薄い層は彩層です。また、上部と下部に見える、紅く立ち昇る炎はプロミネンス(紅炎)です。コロナはやがて太陽半径の4倍も遠く孔雀が翼を広げたように輝きます。彩層や紅炎は分光器や単色フィルターを使えば日食外でも見られますが、コロナは太陽本体に較べて100万分の1も暗いので、地上では日食の時にしか観測できません。コロナの謎を解明するために、多くの天文学者が皆既日食を求めて世界各地に遠征するようになったのです。19世紀中頃まではコロナや紅炎は太陽の現象ではなく、「コロナは月の周辺の何かが太陽光を反射している」とか「紅炎は地球大気の影響で見えるものである」と考えられていたそうです。しかし日食の観測から次々と重要な発見がもたらされました。例えば1868年の日食では、紅炎の分光スペクトルの中に未知の輝線が発見され、ヘリオス(ギリシャ神話の太陽の神)にちなんで、ヘリウムと名命されたのです。また、1869年には、緑色のコロナ輝線(波長530.3nm)が発見され、新しい未知の元素ということで、長い間コロニウムと呼ばれていましたが、その正体はやっと1939年に同定され、波長637.4nmのコロニウムは9階電離した鉄のイオンFeX(100万度)の輝線であり、530.3nmの緑色コロニウムは13階電離したFeXIV(200万度)であることが判りました。このようにして、太陽コロナは100万度から200万度という驚くべき高温のプラズマであることが明らかになったのです。

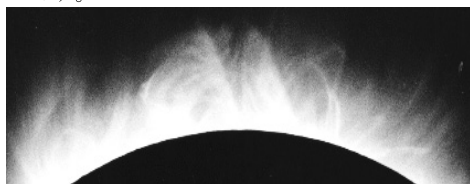


図5. 内部コロナの微細磁場構造
(1991年メキシコ日食で京大観測隊撮影)

太陽の中心は1500万度の高温で、そこで発生したエネルギーが輻射と対流で運ばれて、太陽表面(光球)はまばゆく輝いています。ところが、その外側のコロナでは再び急激に温度が150万度まで上昇しているのです。どのようなメカニズムでコロナが加熱されているのでしょうか？この謎は未だ現在でも解明されていません。図5の高分解写真に見られるよう

☆ 7月22日の日食が世紀の日食と云われるわけ ☆

な微細な太陽磁場がコロナの加熱に重要な役割を演じていることは確かですが、我が国の打ち上げた「ひので衛星」が今この謎に挑んでいます。

4. 部分食を安全に楽しむには

日本で部分食が観測されるのはそんなにめずらしいことではなく、最近では2004年や2002年にも欠けたのを覚えておられると思います。しかし、今回のように全国的に深く欠けるのはめずらしいことで、京都でも81%欠けます。これほど深く欠けるのは、1958年の八丈島金環食の時以来半世紀ぶりのことなので、この意味でもやはり世紀の日食です。是非この機会に、部分食を安全に楽しんでいただきたいと思います。太陽を直接見ると非常に危険ですから、専門家によって適正な濃度に製作され、透過率が測定された太陽めがねや日食グラスを必ず使用して見て下さい。望遠鏡や双眼鏡で覗くと失明します。特に子どもさんには、一人で日食を見ることのないように、必ず大人と一緒に見るように十分注意して下さい。NPO法人花山星空ネットワークでは、4月からこの6月末まで、安全な太陽めがねの製作に取り組んできました。十数人のボランティアの方々が天文台に集まって何日間も作業していただいたお陰で、安全で立派な太陽めがねが沢山出来ました(図4)。ていねいな使用説明書も付いています。必要な方は早い目に花山星空ネットワーク事務局まで申し込んで下さい。京都では9時45分頃から欠け始め、11時5分頃が最大食で、12時25分頃に円に戻ります。この太陽めがねを通して、10分ごとくらいに欠け方の変化を観察してスケッチすることをお勧めします。その際、必ず時刻と太陽の高度と方位を記録しておいて下さい。月が太陽をどちら側から食して、どちら側へ抜けて行くか正確に記録しておいて、これを元に太陽と地球の間に月がどのように入ってきたのかを考え下さい。今回の日食が昇交点で起こったのか、降交点で起こったのかを当てることができると、どんなにか楽しいことでしょう。

また、もっと簡単に楽しみたい方は、ピンホールカメラの原理を使うのが良いでしょう。厚紙に小さい穴を開けて、地面に置いた板や厚紙の上に太陽像を写してみましょう。図6のように穴と投影板との距離を1.2m位にすると10mmくらいのおおきさの太陽像が出来るはずですよ。穴は余り小さいと暗いので、直径3mm～5mm位が良いでしょう。距離も変えて色々試してみてください。穴側を三脚に固定すれば安定して楽しめるでしょう。また、もっと簡単に楽しむためには適当な木の下で木漏れ日を見るのも良いでしょう。

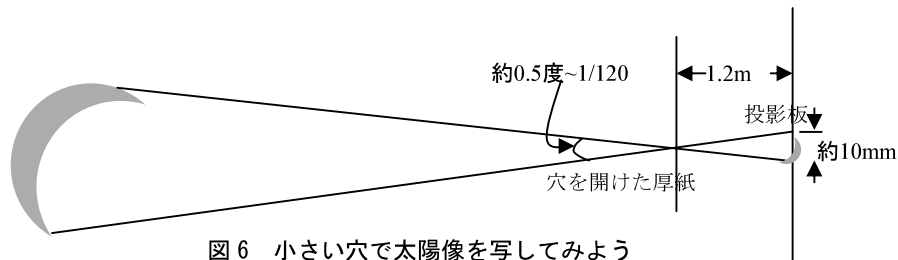


図6 小さい穴で太陽像を写してみよう



株式会社 西村製作所

代表取締役 西村 有二

〒601-8115

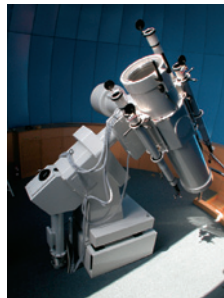
京都市南区上鳥羽尻切町 10 番地

TEL 075-691-9589

FAX 075-672-1338

<http://www.nishimura-opt.co.jp>

【事業内容】望遠鏡・天体観測機器製造



熱い情熱で夢を形にしています。

株式会社ヒューマンエンジニアリング アンド ロボティクス

代表取締役 岡村 勝

〒532-0011

大阪市淀川区西中島 3-8-15 新大阪松島ビル 601

TEL 06-6309-5265 / FAX 06-6309-5285

<http://www.hero.jp.co.jp/>

【事業紹介】

- ソフトウェア開発 及び コンサルティング
- ・情報統合：生産・受発注管理、ロジスティック業務管理
- ・制御通信：画像処理、製造・FA、マルチメディア
- ・アミューズメント：コンシューマゲーム、携帯ゲーム



天体観測機器・光学機器 設計/製作



豊かな想像力と確かな技術力

有限会社 中央光学

〒491-0827 愛知県一宮市三ツ井 8-5-1

TEL:0586-81-3517 FAX:0586-81-3518

<http://www.chuo-opt.com>

科学館・博物館の構築には、環境・情報通信・ライフサイクルをはじめとする幅広いニーズに応える空間・機能が求められます。

これらの高度な要求に対し、

IT×エネルギー×建築

の融合技術により、企画から建設・維持管理までをトータルにサポート致します。

★夢をカタチにする会社。

NTTファシリティーズ

お問い合わせは 天文通信エンジニアリング室まで

NTTファシリティーズ



(新)仙台市天文台



2008年7月1日リニューアルOPEN!

0120-72-73-74

E-mail: info@ntt-f.co.jp

URL: www.ntt-f.co.jp

午前9時～午後5時(土・日・祝日はのぞきません)

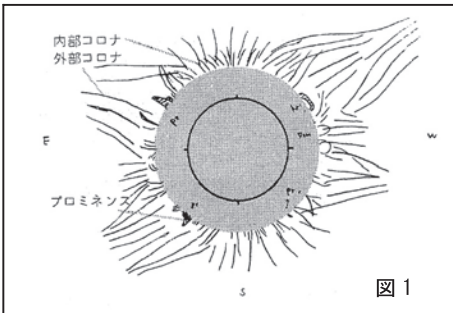
株式会社 NTTファシリティーズ 〒108-0023 東京都港区芝浦3-4-1 クランパークタワー

皆既日食時のコロナのスケッチ

鈴木美好

コロナのスケッチを行うについての注意事項を充分に守って頂き、決して事故の起こらないようにしてください。双眼鏡を使い太陽を見るのは皆既になっている時間だけです。この時間以外は絶対に双眼鏡を太陽の方向に向けないでください。したがって京都などで部分日食の観測を行うときは絶対に双眼鏡で太陽を見ることの無いようにしてください。

ここでは筆者の体験に基づいたコロナのスケッチについて述べたいと思います。皆既日食でのコロナの詳細を双眼鏡や天体望遠鏡で見ながらスケッチすることを思いついたのは1963年でした。それは1960年に太陽黒点をスケッチで残すようになってから、間もなくのことでした。1962年の日本天文学会誌（天文月報第55巻第3号）に西恵三先生（東京天文台・現国立天文台）が書かれた「太陽面の微細現象」の記事の中に1961年2月15日のイタリアでの皆既日食を、口径11cm、焦点距離165cmの望遠鏡で眼視観測をされた時の様子が克明に書かれており、スケッチをする手が驚きと感激と緊張に震えたとありました。翌年の1963年の天文月報第56巻第6号にはこのときのスケッチ(図1)

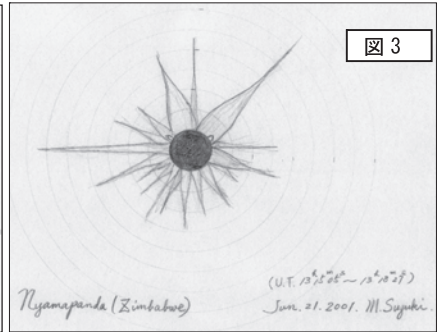
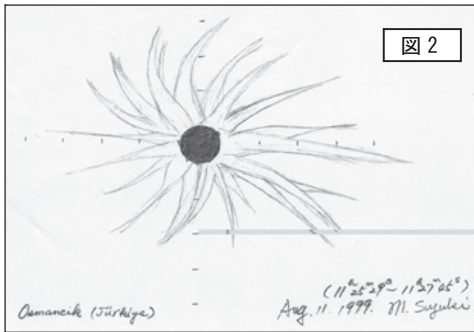


が掲載されました。このような大きい望遠鏡を持参しての皆既日食観測は自分には不可能なので、双眼鏡とスケッチブックで挑戦したいものと考えました。しかし、その後幾度かあった皆既日食は、自分が毎日黒点観測をしていたこともあって観測に出掛ける仲間達から、皆既日食当日の太陽面の観測を依頼され、いつも留守番役に徹していました。しかし、1999

年になったとき、2001年3月の定年が近づいている時期となり、このあたりで皆既日食留守番役を降り、1999年8月11日のトルコでの皆既日食に始めて出掛けることになりました。仲間15人とツアーを組み黒海の南にある小さい農村地帯のオスマンジュクで観測しました。地元では大変な歓迎振りで、年に一度のお祭りの行事で行う子供達の実にきれいな民族衣装での歓迎のショーがあり、日食観測ムードも盛り上がり、村人達が観測地と

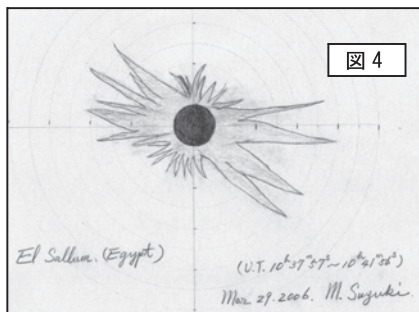
☆ 皆既日食時のコロナのスケッチ ☆

して充てられているレスリング場に大勢集まってきました。そのうち太陽が欠け始めいよいよ皆既が近づくと歓声や口笛が鳴らされ、ダイヤモンドリングが光った後、初めて見るコロナの様子に圧倒され暫く呆然としていましたが、気を取り戻しコロナの方向へ双眼鏡を向けると細かい線構造のコロナと真紅のプロミネンスが視野いっぱいに拡がり、暫くはスケッチするのも忘れて見とれていました。あわててスケッチブックを広げ、コロナの拡がりを目測し、無我夢中で双眼鏡とスケッチブックを交互に見てスケッチしたものが図2です。



初めてのスケッチで双眼鏡で見えるような細部までは描くことはできず、雄大なコロナの概観だけが得られました。写真で撮られたコロナよりはるかに高いところまで広がっていることが分かります。しかし、図1とはコロナの高さや全体の形に違いがあるように思えます。2回目の皆既日食観測は2001年6月21日のジンバブエでの観測で、モザンビークとの国境にある町ニヤマパンダの小さい飛行場が観測場所として提供されました。トルコ同様大勢の地元の人たちがわれわれの周りを取り囲むようにして集まりました。ここでは皆既中大声をあげて走り回る人も幾人かいました。スケッチは2回目でもあり少し余裕を持って描けるようになっていました。図3がその2回目のスケッチで、ここでもトルコと同様に太陽の周りに雄大なコロナが取り巻いていました。3回目は2006年3月29日のエジプトでの皆既日食でした。観測はカイロから西へ500kmほどのリビアとの国境の町イッサルームでした。観測地は地中海に接する標高500mほどのリビア高地の上で早朝にバスで到着したときは高地の上は見渡す限りのテント村でした。カイロからの道中、軍隊や警察による何回もの検問があり極めて厳しい警戒振りでした。到着したときは下界から吹き上げてくる激しく冷たい風と視界をさえぎる雲のため観測は絶望的でしたが、皆既が近づくとつれ風も弱まり雲も消えて、少しはもやっているものが見事なコロナが観測できました。3回目でもあり、かなり余裕を持ってスケッチすることができ

☆ 皆既日食時のコロナのスケッチ ☆



ました。3 回目にしてやっと西先生が描かれたスケッチと同様の外部コロナと内部コロナを描き分けることのできるスケッチとなりました(図4)。

これまでの3回のスケッチによるコロナの形状の違いは熟練度の違いではなく、太陽活動の変化に起因しています。そのことは次に述べることから理解することができます。図5は筆者が1960年から現在まで約50年間にわた

って観測してきた太陽黒点相対数変化図です。グラフは約11年の周期で増減を繰り返しています。山の部分は太陽が活発に活動している時期を示し、谷の部分は活動が静かな時期を示しています。この黒点観測期間(図5)の中で図2(トルコ)と図3(ジンバブエ)の時期は太陽の活動が活発であり、図1(イタリア)と図4(エジプト)は太陽の活動が比較的静かな時期にあたります。このことから太陽の活動が活発な時期のコロナは雄大な激しいものになり、活動が静かな時期のコロナは赤道方向に外部コロナが長く広がり、極方向は細かい線状の内部コロナが太陽の直径分ほどの高さに広がっており、蟹のような形に見えます。このことは更に、1973年6月30日のケニアのルドルフ湖畔エリースプリングでの皆既日食で、藤森賢一氏のコロナのスケッチ(太陽観測 アストラルシリーズ7(恒星社厚生閣)の表紙と本文155頁に掲載)が図1や図4と同じ蟹形になっており、蟹型のコロナは太陽極小期の特徴といえます。今度の皆既日食は黒点が殆ど出現していない状況での極めて静かな時期ですので、どんなコロナが見えるのか非常に楽しみです。

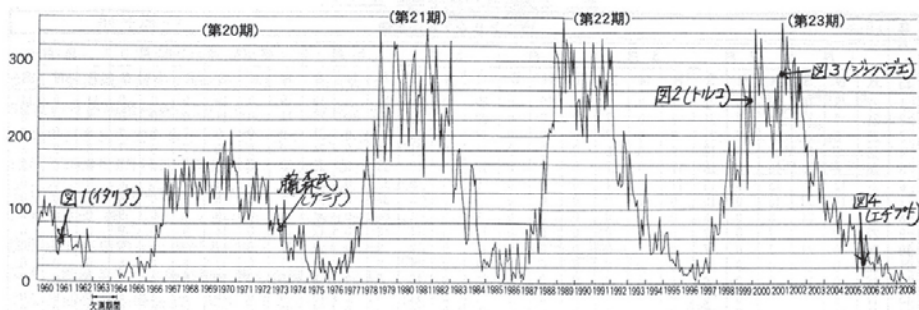


図5 最近の太陽黒点相対数変化図(1959年12月~2008年7月) M.SUZUKI

私の日食観測・撮影の失敗談

茶木 恵子（こども達に星を観せる会代表）

1. はじめに

私はこんな所で偉そうにお話できる程、日食経験が豊富な訳ではありません。が、素人らしい失敗が沢山あるので、私の失敗が皆さんのお役に立つのであればと思い、恥をさらさせて戴きましょう。

2. スペイン金環食の巻（2005年10月3日）

さて、日食は今までに3回のみ、しかも一回目は金環食でした。金環食というと、皆既とは雲泥の差で、わざわざ海外まで見に行く阿呆が居るかとお思いでしょうが、それが居るのです。もっとも私も当初は日食目当てでなく、丁度マイレージが貯まっていたので、毎年スペインで開かれる星仲間のオフ会に参加表明した所、そこに金環食が付いていたという訳です。

「日食付きかあ！」っと、にわかに色めき立って、

「そうだ！この機会にビデオカメラを買っちゃおう！」と思いました。

光学20倍に惹かれて型落ち格安のビデオカメラと1.5倍コンバージョンレンズを購入しました。月で試写してみると、日の丸状より大きく、金環にはぴったりでした。この時、架台の事を忘れていた訳ではありませんが、旅行に赤道儀を持参する気にはなれず、カメラ三脚だけで良しとしました。

日食当日は快晴で青空が眩しい程でした。機材を設置していると、私のキャシャな三脚を見て隣のペペが大きな三脚を貸してくれました。ご厚意に甘えてビデオカメラを乗せ、スタンバイ完了です。皆は、前日、予行演習をしていましたが、私はバッテリー温存の為、ぶっつけ本番としました。

9:40 第一接触です。丁度太陽の前を飛行機が横切り、オープニングを飾るようでした。友人達と歓談したり太陽望遠鏡を覗かせてもらっていると、早くも私のビデオモニターの中の太陽が逃げて行きます。これは予想できた事ですが、三脚上の固定撮影なので、逃げては引き戻しの繰り返しです。うーん、のんびりおしゃべりもできません。しかも、できあがったビデオを見ても落ち着かない事この上ありません。明らかに失敗でした。途中で止めて断続的な撮影も考えましたが、半ば意地でした。

一方、余った三脚用に、急きょ出番が回って来たのは、デジタル一眼カメラです。28mmレンズ以外は持って行きませんでしたから、迷う余地はありませんでした。バーダーのソーラーフィルムを適当に切り、レンズにテ

ープで貼って出来上がり。PC のステラナビで画角をチェックすると、多重露光にピッタリでした。ラッキー！ただ、私のカメラは多重露出ができませんので、一こまずつ撮影してコンポジットしました。間の部分も沢山撮影しておく、雲の通過や失敗コマを避けて仕上げる事ができます。

皆既食に比べ、月とすっぽんと呼ばれる金環食ですが、第二接触の3分も前から、プロミネンスの頭が現れ、徐々に裾野が見えて来たり、金環の際、太陽の縁に沢山の小さなプロミネンスが見えたりして、鳥肌が立つ程でした。又、第二・第三接触ではベイリービーズなども見え、なんのなんの、大いに楽しめたのでした。金環でこれだけ感動するのだから、皆既は失神物だと思いました。

そして半年後、失神しに、エジプトに行ってしまいました。(どうやら、日食病に感染してしまったようです・・・)



図1. スペイン金環食多重露光風写真

3. エジプト皆既日食の巻 (2006年3月29日)

一年に2度も日食に行くのはどうかと思い、自重していましたが、近づいてくると気になって堪りません。どこのツアーも締め切った頃、各社に問い合わせしてみました。何社か当って、遂に、残席一、締切30分前のツアーが見つかりました。「行きます！」即決でした。

出発まで3週間しかありませんでしたから、すぐに準備にとりかかりました。前回の轍を踏まぬ様、簡易赤道儀を持って行こうと思いましたが、



図2. 友人手作りの簡易赤道儀1号

市販の物はどれも重たく大きく高価で、手荷物5kg制限の砂漠ツアーに持って行ける代物ではありませんでした。そこで友人に制作を依頼しました。「ええ!？」と言われながらも、正味2日の突貫工事で作って下さいました。あり余りの物を利用したのですが、実に良くできていました。何と言っても感心したのは、ズングリを何と力づくで捻じ曲げてカーブにされた事です。(そこかよ！)

☆ 私の日食観測・撮影の失敗談 ☆

これで2時間天体を追いかけてられます。この赤道儀のお陰で、第一接触30分前から部分食の間、約1000mm換算の画角から太陽が逃げる事がなく、ビデオは「ほったらかし」状態でした。そして順調だった太陽が突然逃げ始めたのが、皆既5分前の事でした。終点に行きついたのですが、すっかり忘れていたので、「はて？」とスピードつまみを触り、電池を換え・・・その後ようやく終点に気づき、すぐ再セット(3秒でできます)。しかし既にパニックで太陽を視野に入れられません。カメラのワイドボタンさえ分からないのです。周囲の人達に教えて頂いて、ようやく復帰。皆既まであと1分半で、ギリギリ間に合いました。やれやれ!と思ったのも束の間、遠くに本影錐が見えました。現地は360度地平線の砂漠地帯でしたから、遠くの方から皆既帯がやって来るのが実感でき、いやが上にも氣勢があがります。パニック状態の時から、心臓はバクバクしたまま一気に皆既へと突入でした。

大歓声の中、第二接触やコロナを目で堪能しながらカメラを連写し(盲パイ練習したす!)ふとモニターを見ると真っ暗なのです。

「あー!!!フィルター付けたままやあ!」

一方、ビデオの方は露出を下げるべき所、ナイトモードで最高に上げてしまった為、コロナもぶっ飛ぶほど、全面真っ白になってしまいました。皆既時間が4分程あったので、後半は撮影できましたが、全身滝汗でした。

この時の映像は余りのひどさに見るに絶えず、3か月程お蔵入りになってしまいました。ほとぼりが冷めた頃、笑いながらテレビに映し出してみると、超露出オーバーの映像に、な・な・なんと、地球照が映っているではあ〜りませんか!(ギャグが古い!)瓢箪から駒が出るとはこの事かと思いました。兎に角いろいろあったエジプト日食でしたが、失敗もまた楽し!良い思い出になるものです。



図3. エジプト日食第三接触のダイヤモンドリング

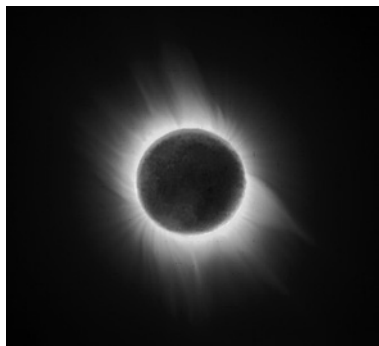


図4. 大失敗の映像に映っていた地球照+滝汗で撮影したコロナ

4. 中国ゴビ砂漠日食の巻 (2008年8月1日)

もう完全に罹患している日食病患者としては、06年から09年までは長過ぎて、とても待てません。08年の日食は皆既時間が短いのですが、お隣の中国で見れるし、マイレージで行けるし、この機会を見ず見す逃す手はありません。今回は友人達と、ドイツの日食専門旅行社による現地ツアーに乗る事にしました。

1月にさっさと申込を終え、後はのんびり構えていましたが、出発前に、またまた機材を新調してしまいました。カメラボディです。又、赤道儀も作って頂きました。今度の赤道儀は終点のない奴です(笑)。仕事他で、準備ができず、カメラのマニュアルは道中で読めば良いと思いました。(その考えが甘かった！)



図5. 中国日食に持参した友人手作りの簡易赤道儀2

日食当日、今回も快晴。機材も順調・・・と思いきや、ビデオカメラの露出補正用フィルムを忘れて来てしまいました。まあいいか。編集で何とかなるし、友人も撮影しているから後で譲って頂けば良いと思いました。カメラの方はオートで10秒間隔で全行程を撮影し続けました。(総画像900枚近くあり開くにも時間がかかりました。でも部分食は不要だったかも・・・)

皆既まであと5分という時に、雲が出てきて、太陽がすっぽり隠れてしまいました。雲の行方を気にしながらハラハラドキドキ。もしも皆既に重なるようなら、走って移動する事も考えました。・・・が、皆既前に細い細い

太陽が顔を出して、バンバンザイ！

ダイヤモンドリングの眩い輝き・・・。

神秘的で息を呑むような美しいコロナ。

天頂の闇に見える明るい星々。周囲の夕焼け。ひんやりするそよ風。



←図6. 中国日食のコロナ画像

☆ 私の日食観測・撮影の失敗談 ☆

全てにうっとりしながら、さて写真を撮ろうと思ったら、あれれ、ブラケット撮影（露出3段階撮影？）の操作方法がわかりません。カメラをいじり倒しながらも、遂に第三接触のダイヤモンドリングは撮れず仕舞でした。（はあ。溜息）でもコロナは撮れたし、肉眼と単眼鏡でも楽しめたし、何より雲が退いて無事皆既を堪能できましたから、めでたしめでたし！でした。

そんなこんなの日食観測でしたが、帰国後PCが壊れ、多忙もあり半年間画像も映像も手付かずの状態でした。が、しかし何のことはない、友人の物でこと足りてしまったのです。→→→つまり、ここに至ってようやく、『苦勞して撮影しなくとも、世の中何とかなる』という事に気づいたので！（言い訳がましいようですが）それより肉眼や双眼鏡・望遠鏡でコロナを見たり、その場でないと味わえない多くの物を体感する事が大事だなあと痛感したのであります。

皆様の観測地の晴天と、観測・撮影のご成功をお祈り致します。

<日食観測の教訓>

- ・欲張らない：アブ蜂捕らずになります。何もせずとことん体感がベスト！
 - ・失敗を苦しめない：写真は誰かに頂けますって。
- 部分食のビデオなどは帰宅後全く見ないで終わります。
それに、ビデオも写真も編集で何とかなるものです。
- ・一人より大勢いるのが楽しい：共感しあえて、盛り上がり違います。
 - ・肉眼に勝るものなし：淡いものから明るい物まで見える人の眼は凄い！
 - ・五感で感じよう：目でコロナやダイヤモンドリング、星、情景他を見、耳で鳥や虫や動物を聞き、肌で気温や雰囲気を感じ、体全体で感動しましょう！

データ

写真1：NikonD70+AiNikkor28m+Baader Solar Film 11 分間隔 15 コマ
+背景 1 コマ（1 コマ目が遅れてしまいました！汗）

写真3：MiniBorg f=250mm + tele-plus2x + NikonD70

1/100～1/2 秒露出の画像をコンポジット

地球照部分は CanonFVM200 + Conversion Lens 1.5x

写真4：MiniBorg f=250mm + tele-plus2x + NikonD70

写真6：MiniBorg f=250mm + tele-plus1.5x + CanonEOSKissDigi X2

ISO400 1/250～1/6 秒露出の画像をコンポジット

ホームページ：「あすとろけい」 <http://www2.odn.ne.jp/~cap94210/>

皆既日食の超臨場感中継

尾久土正己（和歌山大学観光学部）

皆既日食は、テレビやインターネットで見ると現地で本物を見るのでは全く違うと言われていますが、何が違うのでしょうか？あるいは、これまでの映像では何を伝えきれていないのでしょうか？結局のところ、これまではこの答えを知るためには現地に行くしか方法はなかったのです。しかし、映像や情報通信技術の発展により、すべてとは言えないものの現地でしか体験できなかった皆既日食の醍醐味を遠く離れた場所でも感じることができるようになってきました。本報告では、私たちが今年の皆既日食に世界で初めて行う超高精細ドーム映像中継と今後の夢についてお話しします。

これまでの皆既日食のほとんどの映像は、欠けていく太陽と、ダイヤモンドリング、そしてコロナにフォーカスしたいいわゆる望遠レンズを通した映像でした。また、皆既前後の映像には強烈な太陽光を減光するための1万～10万分の1のフィルターが入っています。このために、皆既日食の前後の空の明るさの変化を伝えることができなかったのです。1997年のモンゴル・シベリア皆既日食以来、インターネットを使った大規模な中継を行っている任意団体ライブ！ユニバース (<http://www.live-universe.org/>) も、当初は太陽の拡大像だけを中継していました。2002年のオーストラリアでの皆既日食の中継の反省会の宴会の席で、一人の観測参加者が太陽の映像ではなく、観測風景の映像を流したのですが、皆既の前後の風景の劇的な変化と、皆既中の赤く染まった地平線の映像に、一度も現地に行ったことのない人たちが「こんな風になっていたんだ！」と感動したのです。この経験を元に私たちは、中継のための回線の帯域が十分に確保できる場合には、太陽の映像だけでなく、風景の映像も送ってくるようにしました。

一方で、更なる臨場感のある中継ができないかと考え、プラネタリウムドームへの投影の挑戦を始めました。最初の挑戦は、2005年10月3日のマドリッドで起った金環日食で行いました。魚眼レンズをつけたデジタルカメラで30秒に1枚のペースで撮影した映像をインターネットを通して和歌山県田辺市にある学びの丘のデジタルプラネタリウムに伝送し、投影しました（図1）。当時のシステムはプロジェクタの解像度も明るさも低いものですが、ドームの中にいた観客の皆さんは、金環日食に近づくに連れて空が次第に暗くなっていく様子を感じることができました。同様の実

☆ 皆既日食時の超臨場感中継 ☆

験を、2006年3月29日のエジプトで見ることができた皆既日食でも行いました。このときには、東京都中央区のタイムドーム明石のデジタルプラネタリウムに中継し、次第に暗くなっていく空とコロナをまとった黒い太陽をドームスクリーンに投影することに成功しました(1)。これらの実験でビデオカメラではなく、デジタルカメラを使用した理由は、ドーム映像のような解像度を必要とする映像ではハイビジョンでも解像度が足りないからでした。しかし、そのために第2、第3接触の際のダイヤモンドリングなどの短時間の変化を伝えることはできませんでした。

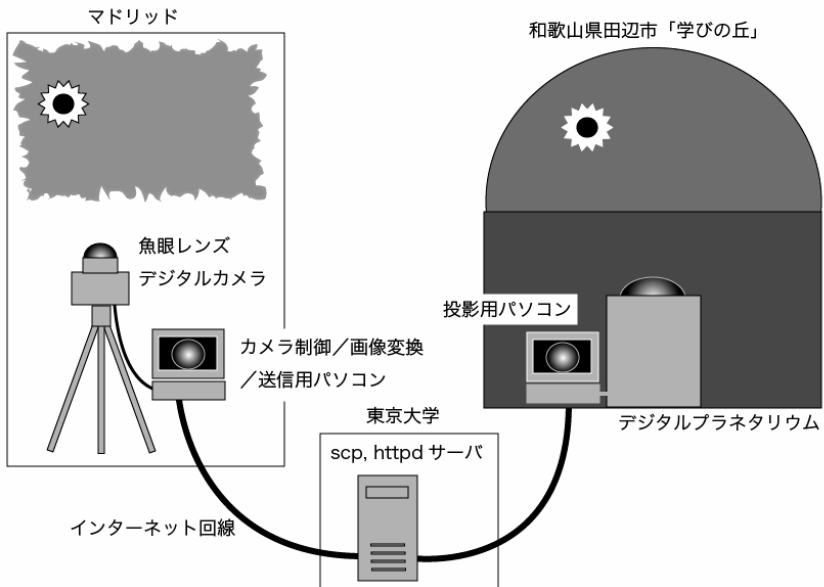


図1：マドリッド金環日食で使ったドーム中継システム。

2009年7月22日の皆既日食は国内で起るために、比較的太い回線が利用できるに違いないこと、また、ハイビジョンより解像度の高い次世代の映像機器が利用できるだろうと予想し、各方面に協力を求めて準備を進めてきました。その結果、この春ようやく図2のような中継システムを構築して中継実験を行う目処が立ちました。使用する映像機器はハイビジョンの4倍の解像度を持つ4K映像機器を使うことになりました。一方で観測地に決定した奄美大島では光ファイバが利用できるものの都市部では当たり前になっているギガクラスの回線は利用できないことが判明しました。そこで、最新の画像圧縮技術を使って、100Mクラスの回線で4K映像を伝

☆ 皆既日食時の超臨場感中継 ☆

送することになりました。さらに、今回の実験のために、超高精細映像に耐えうる専用の魚眼レンズも製作しました。これらの超高精細映像の中継は、超臨場感の様々な実験を行っている超臨場感コミュニケーション産官学フォーラム (URCF) の会員メンバーの協力なしには実現できませんでした。もちろん、このような超高精細ドーム中継は日食以外でも世界初の試みで、7月22日が最初の挑戦です。そのため、本文を書いている私でさえ、どんな映像を見ることができると想像できません。さらに私は、当日は奄美大島に観測に行っていますので、ドームの映像がどんなものになるのかは体験できないのです。皆さんの中で、世界初の体験をしてみたいと思う方は、本文の終わりに書いた問い合わせ先にコンタクトしてみましょう。往復はがきでの抽選になるとお思いますので、予めご承知ください。

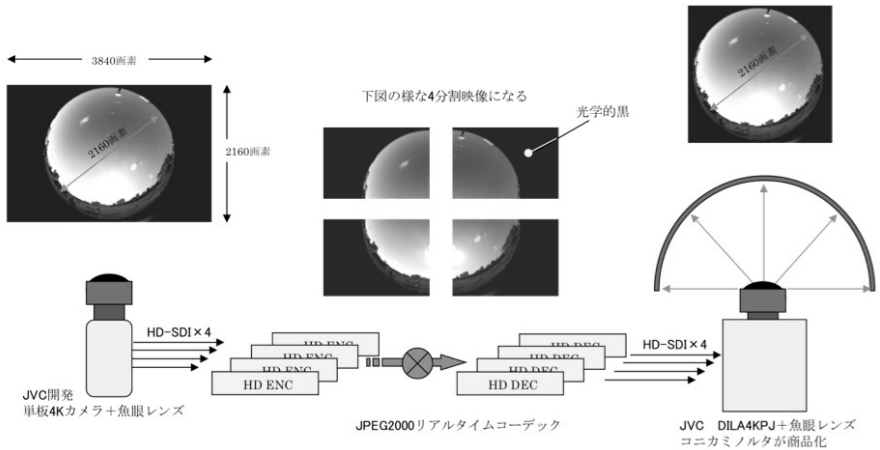


図2：今回の皆既日食で使用する超高精細ドーム中継システム。

なお、私たちの夢はさらなる超臨場感を目指しています。日食中には気温の変化も起り皮膚でも日食を感じることができます。将来の日食では気温の変化を含めた五感で感じる日食中継を実現したいと思っています。

参考文献

(1)尾久土正己、荻原文恵、小澤友彦、吉住千亜紀、富田晃彦、山田宏之、明井英太郎、石川雅一、山本文治、中山雅哉、半田利弘：「プラネタリウムにおける日食の全天周生中継」，地学教育, Vol. 60, No. 3, pp. 99 - 107 (2007.5).

☆ 部分日食の”測光”観測計画と部分日食観望会 ☆

超高精細ドーム中継のイベントについての問い合わせ先

〒619-0237 京都府精華町光台1丁目7 けいはんなプラザ

(財) 関西文化学術研究都市推進機構内

「けいはんな皆既日食全天映像上映委員会」事務局

TEL : 0774-95-6124

部分日食の”測光”観測計画と部分日食観望会

前原裕之(京都大学理学研究科花山天文台)

様々な食現象

天文での「食」(もとの字は「蝕」)は、ある天体が別な天体に隠されることです。日食に限らず、宇宙には様々な「食」があります。例えば月が天体を隠す現象としては、「惑星食(図1)」や「星食」があります。また、地球の陰に月が入ることで暗くなる「月食」などもあります。

さらには、宇宙には2つの星が互いに回り合っている「連星」と呼ばれる天体があり、たまたま地球から見た時に、片方の星がもう片方の星を隠すことで、星が暗くなって見える「食連星」と呼ばれる天体もあります。

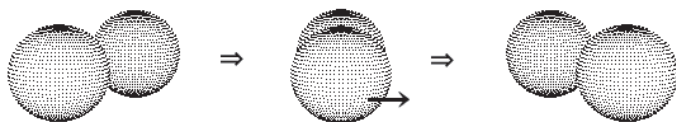


図1 1941年11月2日の火星食(花山天文台30cm屈折望遠鏡で撮影)

測光観測とは？

「測光」とは聞きなれない言葉かもしれませんが、どのようなことをするのかというと、光の「強さ」を測定する観測のことです。最も初期のころは人の目で星の明るさを決めていましたが、20世紀初頭にはセレン光電池を使って星の明るさを精密に測定できるようになりました。その後は光電子増倍管で光子をひとつひとつ数えて光の強さを測定する、といったことも可能になりました。

食現象の測光観測からは様々な情報を引き出すことができます。例えば普通の星は望遠鏡を使っても、太陽のように表面の模様を見ることはできません。しかし、食連星になっている星では、食の時の明るさの変化を精密に測定することで、星の表面の明るさの分布や形状(2つの星が非常に接近している連星では、星がもう片方の星の重力の影響で変形します)が分かります。図2も食連星の観測から求められたものです。



公転によって星同士が食を起し暗くなる

図2 食連星の模式図(日本変光星研究会 永井和男氏提供)

日食の「食分」と欠ける面積

日食や月食でどれくらい欠けるかを表す指標として「食分」と呼ばれるものがあります。これは図3にあるとおり、太陽の直径ACに対して、隠されている長さBCがどれくらいか、という割合(BC/AC)のことです。

さて、日食のときにどれくらい暗くなるかは、隠されている面積と太陽表面の明るさの分布で決まります。7月22日の日食の場合、京都での食分は約0.8ですが、隠される面積は

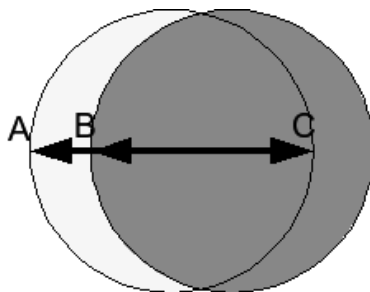


図3 日食の時の食分

計算すると70%ほどとなります。太陽面の明るさが一様なら、太陽からの光の強さは普段の30%になります。実際には、太陽面は中心一番明るく周辺ほど暗い「周辺減光」があるので、その分も考慮すると30%よりもう

少し暗くなります。

測光器の製作とテスト

今回作成した測光器は、フォトトランジスタ(新日本無線 NJL7502L)とオペアンプ(ナショナルセミコンダクター LM358)を組み合わせた非常に単純なものです(図 4)。フォトトランジスタは光の強さに比例した電流が流れるようになっていますが、太陽は非常に明るいいため、そのままでは光の強さに電流の量が比例しなくなります(飽和してしまう)。そのため、フォトトランジスタの前面に減光フィルターを置いて、光を弱くして測定をしました。

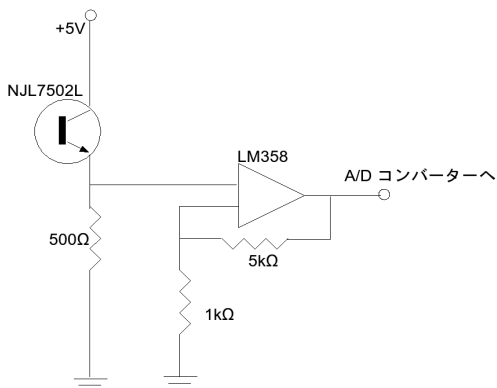


図 4 測光器の回路図

図 5 は 5 月 31 日に測定した太陽の明るさの変化です。この日は日食ではありませんから太陽の明るさ

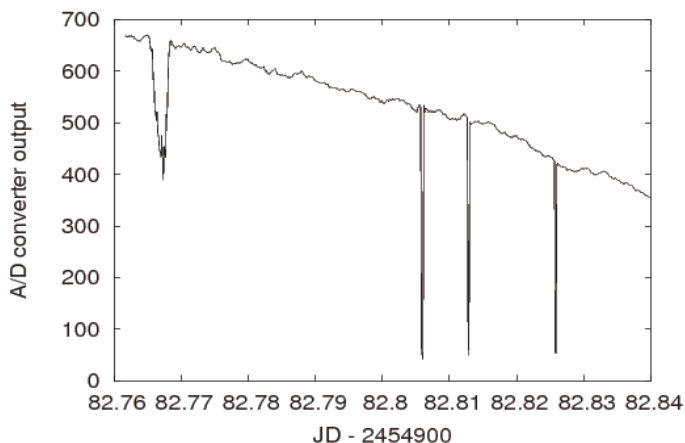


図 5 5 月 31 日に測定した太陽の明るさの変化 (最初の減光は雲の通過、その後 3 回は太陽周辺の散乱光の測定のため)

☆ 部分日食の“測光”観測計画と部分日食観望会 ☆

は一定のはずです。しかし、実際には太陽の光が地球の空気に吸収されてしまうため、太陽の高度が低くなるほど太陽が暗くなります。図 5 にみられる太陽の明るさの変化はそれを表しており、それぞれの時間で太陽からの光が通過する地球の大気の厚さを計算して、減光量を計算すると、測定した結果とだいたい一致しています。7月 22 日の日食の観測でも、別な日に大気による減光量を測定してその影響を取り除く必要があります。また、雲が出ると太陽の光の強さは大きく変動してしまうので、当日は快晴になることを期待したいと思います。

部分日食観望会のお知らせ

附属天文台と NPO 法人花山星空ネットワークでは、7月 22 日に部分日食観望会を行ないます。内容は部分日食の観望、京都大学宇宙総合学術研究ユニット助教の磯部さんによる講演、皆既日食のインターネット中継です。場所は京都大学理学部 6 号館 401 教室(予定)ですが、ちょうど大学の前期試験中のため変更になることもありますので、詳しくは下記に掲載予定のアナウンスを参照して下さい。

<http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/hosizora/>



図 6 各地の開始終了時刻と食分 (国立天文台 日食情報センター <http://www.astronomy2009.jp/ja/webproject/soecl/image/map-japan.jpg> より)

わが国で見られる 20 世紀 21 世紀の大日食

作花一志（京都情報大学院大学）

いよいよ 7 月 22 日の皆既日食まであと 20 日となりました。前回わが国で見えた皆既日食は 46 年前、しかも早朝の知床半島でしたから、ほとんどの人は見ていません。次の皆既日食は 26 年後で、今年は千載一遇のチャンスだと多数の天文研究者、天文愛好家はトカラ列島に向かっています。京都でも食分 0.8 の大日食です。

母なる恵みの太陽が白昼消えてしまう皆既日食は古代の人々にとって驚異であり脅威でした。古代オリエントにあったメディアとリディアは交戦中に不意に起こった日食を天の怒りと思い戦いをやめたそうです。これはまあいいとして、古代中国の夏（この王朝の実在は未確認だが紀元前 20～19 世紀ころか？）では日食予報をサボった義氏と和氏という天文官がクビ（罷免ではなく死刑）になったとか。天文官たるもの、命がけで計算して予報を出さねばならず、星空を楽しむ余裕はなかったようですね。

日食の周期を発見したのは紀元前 7～6 世紀ころバビロニア（別名カルディア）の占星術師でした。その周期は 6585 と約 1/3 日（約 18 年 10 日 8 時間）で、今日サロスの周期と呼ばれています。サロスの周期ごとに太陽と地球と月が相対的にほぼ同じ位置に来るため、日食または月食は 1 サロス後にはほぼ同じ条件で起こります。ただし 1/3 日という端数のため地球上で 1/3 日の時差（経度にして 120 度）の地点に移ります。そして 3 サロス（54 年 1 ケ月）後にはまたほぼ同じ地点で見られます。こんなことをバビロニアの占星術師はどうして知ったのでしょうか？星座の起こりもバビロニア、彼らの天文学はギリシア、インドそして全世界へ伝わっていきました。

今回の日食より 1 サロス前の日食は 1991 年 7 月 11 日にハワイやメキシコで見られ、1 サロス後の日食は 2027 年 8 月 2 日でアフリカ大陸北部などで見られます。3 サロス後（2063 年）にはまた日本で見られるはずですから、今日ご出席の若い人は見てくださいね。この時の皆既ゾーンは津軽海峡を挟んで青森北部、北海道南部ですが、近畿でも 8 割くらい欠けます。そんな遠い先のことではなく、もっと近未来にないのか、来年 1 月 15 日に金環食が起こりますが、日本では日没後です。2012 年 5 月 21 日の金環食は西日本各地で 京都でも 7 時 30 分ころ見られます。わずか 2 分足らずで

☆ わが国で見られる 20 世紀 21 世紀の大日食 ☆

すが。わが国で見られる次の皆既日食は 2035 年 9 月 2 日に能登半島から北関東を横切る地帯で見られます。午前 10 時ころですから日帰りで見に行けます。また全国ほとんどの地域で食分 0.9 となります。2042 年、2070 年の皆既日食は皆既帯が太平洋上を走り本州では期待できません。今世紀最後を飾る大日食は 2095 年の金環食ですが、京都では部分食です。

20 世紀後半にはどんな大日食があったでしょうか？会員の皆様の中には 1958 年 4 月の金環食をご覧になった方もいらっしゃるでしょう。筆者には子供のころうす暗くなった校庭で見たような朧な記憶があります。これは前述の 2012 年 5 月に起こる金環食の 3 サロス前のものです。

京都で見られた大日食

19 世紀までは皆既日食のみ 20 世紀 21 世紀は食分 0.8 以上の日食

年月日	種別	皆既金環地域	食分	サロス
158 年 7 月 13 日	皆既	若狭湾～伊勢湾	1.00	87
522 年 6 月 10 日	皆既	対馬, 山陰, 北陸, 北関東	1.01	84
975 年 8 月 10 日	皆既	図 1	1.00	109
1742 年 6 月 3 日	皆既	北海道と関東以外	1.00	133
1852 年 12 月 11 日	皆既	山陰, 近畿, 東海	1.00	120
1918 年 6 月 9 日	皆既	鳥島	0.87	126
1943 年 2 月 5 日	皆既	石垣島	0.82	120
1948 年 5 月 9 日	金環	礼文島	0.82	137
1958 年 4 月 19 日	金環	種子島～伊豆諸島	0.87	128
1963 年 7 月 21 日	皆既	知床半島	0.08	145
2009 年 7 月 22 日	皆既	上海～トカラ～小笠原	0.81	136
2012 年 5 月 21 日	金環	図 2	0.94	128
2035 年 9 月 2 日	皆既	図 3	0.94	145
2041 年 10 月 25 日	金環	北陸, 東海	0.94	134
2042 年 4 月 20 日	皆既	太平洋上	0.82	139
2063 年 8 月 24 日	皆既	図 4	0.79	136
2070 年 4 月 11 日	皆既	太平洋上	0.87	130
2074 年 1 月 27 日	金環	鹿児島	0.91	132
2095 年 11 月 27 日	金環	図 5	0.91	134

☆ わが国で見られる 20 世紀 21 世紀の大日食 ☆

過去 2000 年間の日食のうち、京都で食分が 0.9 以上のものは多数ありますが、皆既日食は 5 回しかありません。そのうち最初の 2 回（158 年 522 年）は記録がなく、4 回目・5 回目は江戸時代です。3 回目は平安時代で、この時のことは歴史書『日本紀略』によると、天延三年七月一日（=975 年 8 月 10 日）のことで「群鳥飛亂、衆星盡見」と書かれています。鳥が群がって飛び乱れ、たくさんの星が見えたとは当時の都人はびっくりしたことでしょう。当時は安倍晴明が天文博士の任にあって活躍していたころですから、この文章はきっと彼の部署で書かれたものなのでしょう。陰陽師とは妖しげな占師や超能力者ではなく、きちんと天文現象を観測記録していた専門技術者なのです。

この表には載せませんでした。歴史的に重要な日食がいくつかあります。わが国で最初の日食記録は『日本書紀』に載っている推古三六年三月二日（=628 年 4 月 10 日）のものですが、これが皆既だったかどうかは議論が分かれています。

今年の 7 月 22 日に雨が降って日食が見えなかったら、2012 年 5 月 21 日を、その日がダメなら 2035 年 9 月 2 日に能登へ行きましょう。その日もダメなら 2042 年 4 月 20 日に太平洋上に船出しましょう。それとも 2063 年 8 月 24 日まで待って下北半島へいきましょか。今世紀、京都では皆既日食は見られません。

参考文献

日食情報データベース <http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~x10553/>

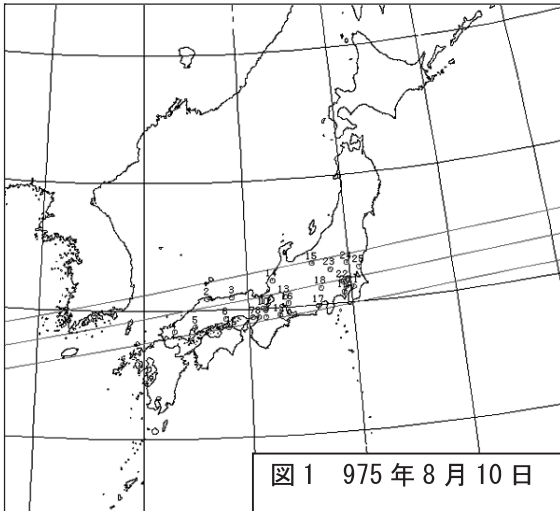


図1 975年8月10日 皆既食

☆ わが国で見られる 20 世紀 21 世紀の大日食 ☆

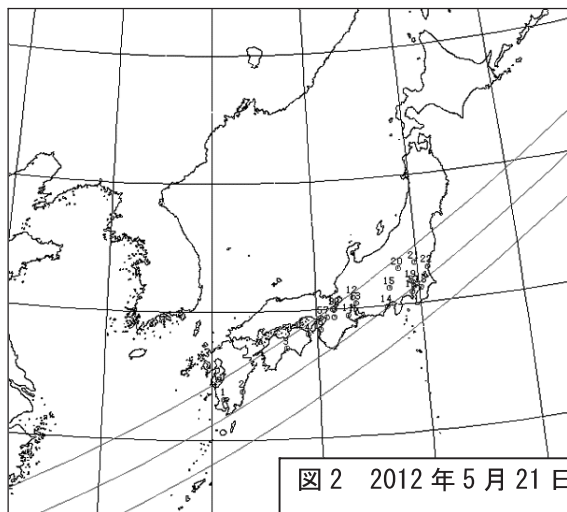


図 2 2012 年 5 月 21 日 金環食

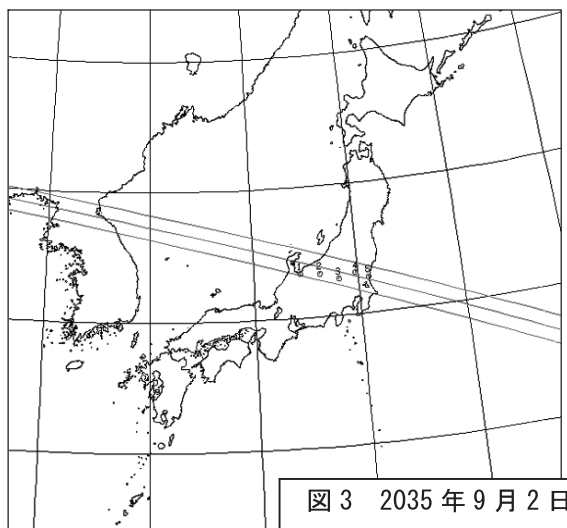


図 3 2035 年 9 月 2 日 皆既食

☆ わが国で見られる 20 世紀 21 世紀の大日食 ☆

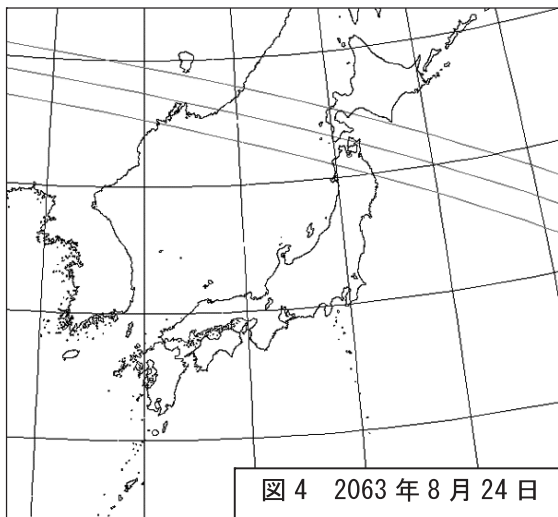


図 4 2063 年 8 月 24 日 皆既食

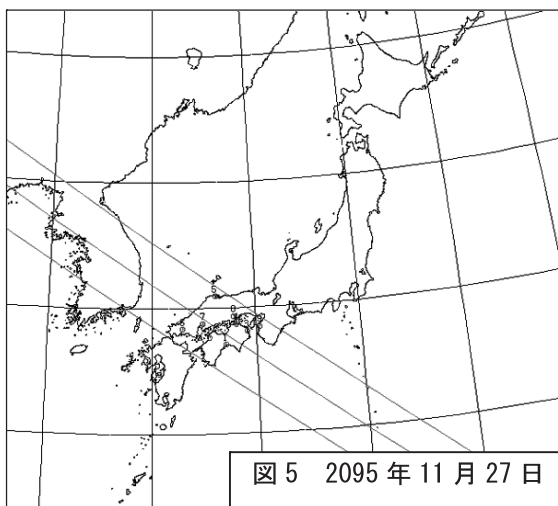


図 5 2095 年 11 月 27 日 金環食

太陽活動と景気の相関について

中村寿一郎(元東京都公務員)

1 はじめに

アメリカ発の金融危機は 2008 年に世界に広がり、100 年に 1 度の経済危機といわれています。折しも、太陽活動は停滞しており過去 100 年で最も明度の低い状態にあるといわれています。これは偶然の一致なのでしょう
か？これを解明するため、過去の好況時や不況時、太陽活動との相関はどう
だったのか、比較検討して私見を述べさせていただきますと思います。

2 黒点の増減とその周期性

太陽光球面には黒いしみが見られることがあり、これを太陽黒点ということ
は皆さんも良くご存知だと思います。その状況は p31 のグラフ(以下グ
ラフという)のとおりです。グラフでは、黒点相対数数を理科年表(国立天
文台発行)から引用、1705 年から 2007 年まで、その推移を表示しました。
黒点が多い時は太陽活動が活発で、地球にもたらされるエネルギーは黒点
の少ない時に比べ増加します。黒点数は約 11 年の周期(以下 11 年周期とい
う)で増減し、また約 90 年の長期周期(以下 90 年周期という)があります。

1705 年以降の 90 年周期のピークは 1778 年、1870 年、1957 年とみなし
ました。それぞれの間隔は 92 年、87 年となります。グラフでは西暦年と
黒点相対数を印字することでピークを明示しました。(グラフにおける上記
3 箇所以外の、同様の数値は後に述べる江戸の 3 大飢餓、世界経済恐慌直前
の日本の不況、東北・北海道の大凶作を明示しています。現在の不況は自
明のため表示を割愛しました。)

1795 年から 1830 年まで黒点数の異常があり、ドルトン(Dalton)極小期
と呼ばれています。11 年及び 90 年周期とは別に、ほとんど黒点が見られな
かったマウンダー(Maunder)極小期(1645~1715 年)、さらには、太陽観
測のデータがない時代に、木の年輪の炭素の放射性同位体の含有量から、
太陽活動を推定して、シュペーラー(Sp+o の上に " +rer) 極小期(1420
~1530 年)、ウォルフ(Wolf)極小期(1280~1340 年)、オールト(Oort)極小
期(1010~1050 年)と呼ばれる太陽活動の停滞期があったことも知られて
います。

太陽活動の、このような一時停滞は不規則で、数百年の間隔で起きてい
ます。

3 好況について

経済がグローバル化したのは、イギリスで産業革命が起こり、世界に拡大した後と見ることでできます。したがって、産業革命以後を検討対象とします。

(1) 産業革命の時代(1760年代～)

イギリスで1760年代、産業革命が起きヨーロッパに広まり大規模な機械制工場が出現し、大量生産が可能となる資本主義が発達しました。この頃、アメリカが独立し(1776年)、フランス革命(1789年)が起きています。欧米が活況を呈した時期と見ることでできます。この時期はグラフで示す1778年の、太陽活動90年周期のピーク前後に当たります。

(2) 明治維新(1868年)

産業革命に成功した欧米は原材料の受給と、新たな市場をアジアに求めました。ペリーが1853年に浦賀に来航、17世紀以来の鎖国は破れ、1868年に明治維新となりました。日本はこれを機に欧米に習って富国強兵をはかり、あらゆる分野の改革を進め、工業の発展に力を入れました。日本が開国することにより、世界の調和と一体化が進む、躍動の時期となりました。この時期がグラフで示す、1870年の太陽活動90年周期のピーク前後に当たります。

(3) 神武・岩戸・いざなぎ景気(1955～70年)

1955年から1970年まで日本は有史以来の好景気を迎え、初代天皇以来、さらには神話の時代にまで遡って以来の好景気といわれ、神武景気、岩戸景気、いざなぎ景気と称されました。(神武景気1955～57、岩戸景気1958～61、いざなぎ景気1966～70)日本はいざなぎ景気中の1968年に世界第2位の経済大国になりました。世界経済の方もこの時期好景気を迎え、特にアメリカは世界第1位の経済大国として1960年代圧倒的な経済力に支えられた政治指導力を発揮しました。この時期はグラフで示す、1957年の太陽活動90年周期のピーク前後に当たります。

(4) 好況のサイクル

以上、3つのピークは世界経済が3段階跳びで、「ホップ、ステップ、ジャンプ」と進化してきた形跡を見ることができます。「ホップ」の立役者であるイギリスは一時に比べ衰えたとはいえ、世界第5位の経済大国であり、「ステップ」で日本に開国を迫ったアメリカは世界第1位の経済大国となり、「ジャンプ」でスターとなった日本は今も世界第2位の経済大国を維持しています。(経済大国に厳密な定義はありませんが、GDPが世界の総生産に占める割合の大きい国が経済大国といわれ2007年現在GDP上位の国は、アメリカ、日本、ドイツ、中国、イギリス、...の順となります)。

4 不況について

不況についての検討は便宜上、現在から過去に遡ることとします。産業革命後、経済がグローバル化した以後の世界的な不況は、現在の不況と1929年発生の「世界経済恐慌」があります。それ以前の不況については、参考として、日本国内でおびただしい餓死者を出した江戸時代の3大飢餓について、太陽活動との相関はどうだったのか、検討して見ることにします。江戸時代より前には、後で述べるように江戸時代の様な大飢餓は発生していません。

(1) 現在の不況

前1で述べたとおり、アメリカ発の金融危機は昨年(2008年)に世界に広がり、日本にも波及しました。さらには、今年(2009年)春よりメキシコで発生した、新型インフルエンザは世界に伝染して景気回復の障害となっています。2008年の太陽活動はグラフ右端の、前3(3)の90年周期のピークから51年が経過した90年周期の低迷期に当たります。

(2) 世界経済恐慌

1929年(昭和4年)に起きた世界経済恐慌は今回の金融危機同様、アメリカから発生、株価は暴落企業倒産があいつぎました。さらに、多額のアメリカ資本がヨーロッパから引き上げたことにより、ヨーロッパ諸国も恐慌にみまわれ、まもなく全世界広がりました。

当時、恐慌がアメリカで起こった原因は世界的な農産物価格の下落で農民が痛手を受けたこと、高関税政策のため貿易が妨げられて工業生産が過剰となったこと、世界の余剰資金がアメリカに集中し様々な投資に使われたこと等があげられます。因みに日本では、これより10年前の1919年(大正8年)から貿易は輸入超過で不況になり、1923年(大正12年)の関東大震災でも大きな打撃を受け回復しないまま、「世界経済恐慌」に合流することとなります。

「世界経済恐慌」が起きた1929年は前(1)の現在の不況より79年前ですが、日本ではその10年前から深刻な不況にみまわれていたわけであり、それを考慮すると「世界経済恐慌」は日本では1919年に始まっており、現在の不況(2008年発生)の89年前ということになり、90年周期に一致することとなります。前(1)の現在の不況では、それ以前に日本が輸入超過の不況となり、回復しないまま世界的な金融危機に合流したというような状況にはありません。

(3) 江戸の3大飢餓

ア 享保の飢餓(1732~33年)

西日本を中心に猛威を振ったもので、原因は雲霞(うんか)の異増殖による虫害といわれています。雲霞の発生は太陽活動とは直接関係ない

☆ 太陽活動と景気の相関について ☆

と思われますが、グラフで示すとおり 11 年周期の低迷期に起きています。

イ 天明の飢餓 (1782～89 年)

天明の飢餓は天候の不順で収穫が減少、さらに翌年 (1783 年) 浅間山が噴火、その後しばらくして箱根山が噴火 (1786 年) して被害を大きくしました。この飢餓はグラフで示すとおり、11 年周期の低迷期に起きています。

ウ 天保の飢餓 (1832～36 年)

天候不順による凶作が全国的に続いたために起こりました。この飢餓により、農村や都市の困窮は著しく、3 大飢餓の中でも百姓一揆と打ち壊しの件数は飛び抜けて多く発生しました。大阪町奉行の元与力で陽明学者の大塩平八郎が、奉行所が適切な救済策をとらないことや、米の買占めに走る豪商達に抗議して、1837 年に乱を起こしました。飢餓に関して、農民ではなく武士が主導して乱を起こしたのは、これより 200 年前の島原の乱 (1637 年) 以降例がなく、衝撃を受けた幕府は 1841 年に天保の改革を行いました。

この飢餓は、「世界経済恐慌」に先駆けて起きた国内の輸入超過の不況 (1919 年) から 87 年前のドルトン (Dalton) 極小期終了 2 年後の太陽活動低迷期に起きています。

(4) 不況のサイクル

前 (1) の現在の不況から前 (2) の「世界経済恐慌」の始まりまでは 89 年で 90 年周期に符合することとなります。前 (3) の江戸の 3 大飢餓のうち、天保の飢餓が江戸時代を通して最も社会的影響力が大きく、発生年が、90 年周期にも符合することから、経済がグローバル化する前の国内における、今で言う「100 年に一度の未曾有の不況」と見ることができます。3 大飢餓の他、グラフの範囲外となりますが、寛永の飢餓 (1642～50 年)、元禄の飢餓 (1695～96 年) があり、いずれもマウンダー (Maunder) 極小期 (1645～1715 年) 中と直前に発生しています。因みに 1931 年 (昭和 6 年) に北海道・東北地方で大凶作が起こり、16 万人以上の女性の身売りや出稼ぎが社会問題となりましたが、グラフに示すとおり、この凶作は 11 年周期の低迷期に発生しました。

なお、江戸時代より前の時代には、江戸時代の様な大飢餓の記録はありません。中世以前の下層農民は大農経営に組み込まれていたため、飢えを凌ぐことができましたが、近世初期に一地一作人の制度となり、飢餓に関しては弱さをさらけ出すことになったと考えられます。

5 まとめ

太陽活動 90 年周期のスパンで見た場合、活動の各ピークでは産業革命、明治維新、神武景気等、世界的な経済活性期に符合、それぞれピークとピ

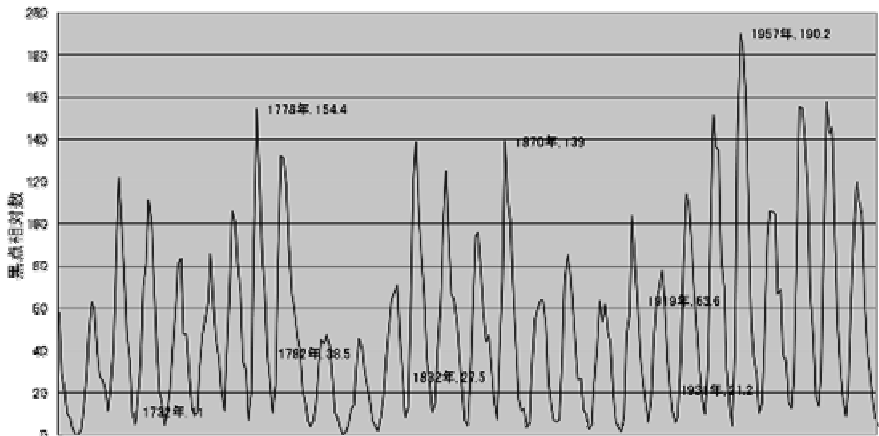
☆ 太陽活動と景気の相関について ☆

一クの中間の活動の低迷期には今回の金融危機や世界経済恐慌など世界的な不況が見られます。

飢餓や大凶作については、調べた範囲では例外なく、11年周期の低迷期に見られます。しかし、検討できたのは長い人類の歴史の中の僅か300年程にすぎず、この先もそうなるかどうかは断定できないと思います。太陽活動低迷期の不況については、今後そうあって欲しくないと思いがちです。最も重要なのは、太陽活動低迷期のリスクを軽減するための、政治や経済政策だといえます。これから、宇宙開発がより進めば、今まで考えられなかったような太陽活動からの、さまざまな影響が出てくると予想されます。

自然科学の研究者と社会科学の研究者は、それぞれ研究対象は異なりますが、人類の繁栄と平安を願うことにおいては共通の目的を持っているわけですから、情報交換をして協力し、リスクを少なくすることが求められると思います。

黒点相対数の推移(1705~2007)



高空間分解能観測でたどる銀河の今昔

秋山 正幸（東北大学理学研究科天文学専攻）

はじめに 一銀河の骨組みを探る一

現在の宇宙には楕円銀河と円盤銀河という 2 種類のとても特徴的な形が見られます。現在の宇宙に見られる銀河は似たもの別に分類され、楕円銀河から円盤銀河さらには不規則銀河へ順序だてて並べられ、その順序は「銀河の形態のハッブル系列」と呼ばれています。このわれわれが眼にしている銀河の「形」というのは銀河のどのような側面を表しているのでしょうか？目で見える光、可視光、の銀河の光は、銀河を構成する星、ガス、ダークマターといった要素の中でも、特に質量が小さく、寿命の長い星々から来ていると考えられています。これらの星々は、それぞれはそれほど明るくないですが、数がたくさんあり、銀河の可視光を支配しています。さらにこのような星々は銀河の星の質量の重要な部分を担っていることも知られています。つまり、可視光でみた銀河の形は、銀河の中の星の質量分布を反映していて、銀河の「骨組み」を表していると言えます。

こういった銀河の形はどのようにして決まってきたのでしょうか？現在の宇宙の銀河では銀河の形は銀河のさまざまな性質と強い結びつきがあることがわかっています。例えば、楕円銀河の中の星々は円盤銀河の星々に比べて年老いています。また、楕円銀河は宇宙の中で群れて存在するのに対して、円盤銀河はより満遍なく存在しています。こういった結びつきは、今われわれが眼にする銀河の形はそれぞれの銀河のたどってきた歴史や、その銀河が育ったまわりの環境に影響を受けて決まったことを示しています。ただ、それぞれの歴史や環境がどのように影響して銀河の形を決めてきたのかははっきりしていません。

幸い天文学においてはより遠くの銀河を見ることによって、昔の宇宙にある銀河を見ることができます。現在の宇宙に見られる銀河の形がどのようにして確立してきたのかを知るために、昔の宇宙にある銀河の形を調べ、宇宙の歴史の中で銀河の形が確立する様子を時系列で明らかにすることが出来るのです。この稿では銀河の形を宇宙の歴史をさかのぼって調査する話を紹介したいと思います。

昔の銀河の「骨組み」

より昔の銀河の形を調べるためには、より遠くの銀河の放つ可視光での

☆ 高空間分解能観測でたどる銀河の今昔 ☆

形を高い空間分解能で調べる必要があります。銀河が遠くにあると見かけの大きさが小さくなるので高い空間分解能で観測することが必要になるわけです。ハッブル宇宙望遠鏡が打ち上がったことにより、遠くにある銀河に対してもその詳細な形を調べることができるようになりました。ハッブル宇宙望遠鏡により得られた画像を研究することによって、80億年前（赤方偏移1）の宇宙の銀河の可視光での形が明らかになり、現在の宇宙で見られるような楕円銀河や円盤銀河と似た銀河があることがわかりました。80億年前にはどうやらすでに今見られる銀河の形はかなり確立していたようです。

さらに宇宙の歴史を遡り、昔の銀河の形を調べるためには、赤外線の高い空間分解能の観測をすることが必要になってきます。というのも宇宙膨張の効果によってさらに遠くの銀河の放つ可視光は赤方偏移して赤外線として地上では捉えられるからです。赤外線の観測では地球の大気のゆらぎによる像のボケを補正する補償光学システムという装置を用いることができます。この装置によって赤外線での高い空間分解能の観測はハッブル宇宙望遠鏡よりも鏡の大きいすばる望遠鏡といった地上の大型望遠鏡の方が得意になっています。

我々のグループではすばる望遠鏡の補償光学システムと赤外線撮像分光カメラを用いて、110億年前（赤方偏移3）の銀河を赤外線で、高い空間分解能で観測しました。観測のターゲットはライマンブレイク銀河と呼ばれる、比較的激しく星を形成している銀河を中心としましたが、さらに遠方赤銀河と呼ばれるライマンブレイク銀河より赤くて星の形成が穏やかな銀河や、電波銀河と呼ばれる銀河の中心核が活動的な銀河も含み、なるべく現在わかっている110億年前のいろいろな種類の銀河を含むように観測を行いました。この観測で得られた110億年前の銀河の顔写真を図1に載せています。

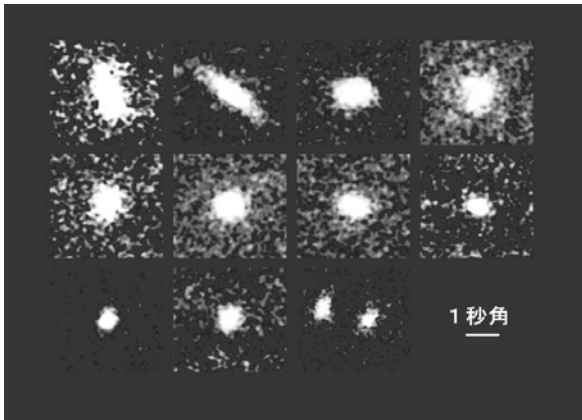


図1 すばる望遠鏡の保証光学システムと赤外線カメラで得られた110億年前の銀河の画像。保証工学に余り1秒角よりも細かい構造を見ることが出来た。

☆ 高空間分解能観測でたどる銀河の今昔 ☆

今回観測した中でも 11 個の明るい銀河の顔写真を示しています。これらの銀河は遠い宇宙にあって小さく暗いために、すばる望遠鏡をもってしても、銀河の形が現在の銀河のようにくっきり見えるというわけにはいきません。

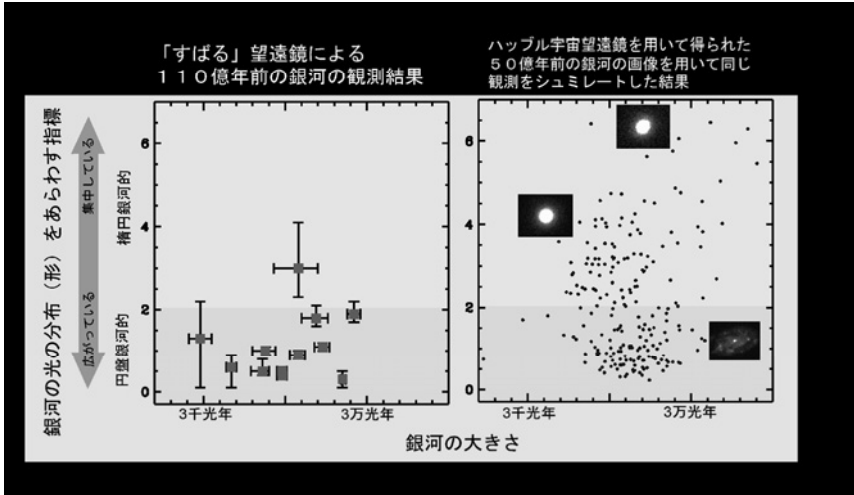


図 2 銀河の大きさと銀河の光の集中度。左) 110 億年前の銀河の観測結果。右) 50 億年前の銀河。図の中の小さい画像はそれぞれに対応する銀河の画像。上の方には楕円銀河があり、下の方には円盤銀河が来ることがわかる。

これらの銀河の形を定量的に評価して現在の銀河と比べるために、中心からの光の分布を調べました。現在の宇宙の銀河では、楕円銀河は光の分布が中心に集中しているのに対して、円盤銀河は外側に広がった光の分布をしていることが知られています。110 億年前の銀河について調べた結果を図 2 の左側のパネルに載せています。この図の縦軸は銀河の光の分布を表す指標で、より大きな値の銀河ほど、星の光が中心集中して分布していて、楕円銀河に近いことを表しています。110 億年前の銀河の光の分布は、ほとんどが円盤銀河に似た値を示し、中心への集中は弱く、外側に広がった分布を持っていることがわかりました。図 2 の右側のパネルでは比較のためにハッブル望遠鏡で得られた 50 億年前の宇宙の銀河の画像を用いてこれらの銀河を 110 億年前の宇宙に持って行って今回と同じように観測した場合にどのように分布するかを示しています。50 億年前の宇宙にはこれまでわかってきたように指標の大きな、楕円銀河に似た中心集中度の高い銀河もすでにたくさんあることがわかります。さらに、110 億年前の宇宙にもこのよ

☆ 高空間分解能観測でたどる銀河の今昔 ☆

うな楕円銀河がたくさんあればそれらはたしかに指標の大きな銀河として検出できたことも示しています。

さらに 110 億年前の銀河のそれぞれの画像の明るさを調べると、推定される銀河の中の星の数密度は現在の宇宙の円盤銀河に見られる星の数密度よりもはるかに大きく、円盤構造を持っているとしてもそのまま現在の宇宙の円盤銀河に対応するような銀河ではないということも明らかになりました。銀河の空間分布などの他の観測からは今回のターゲットの銀河は楕円銀河に近い銀河の祖先であることも示唆されています。密度の高い円盤構造から楕円銀河が形作られた可能性があります。

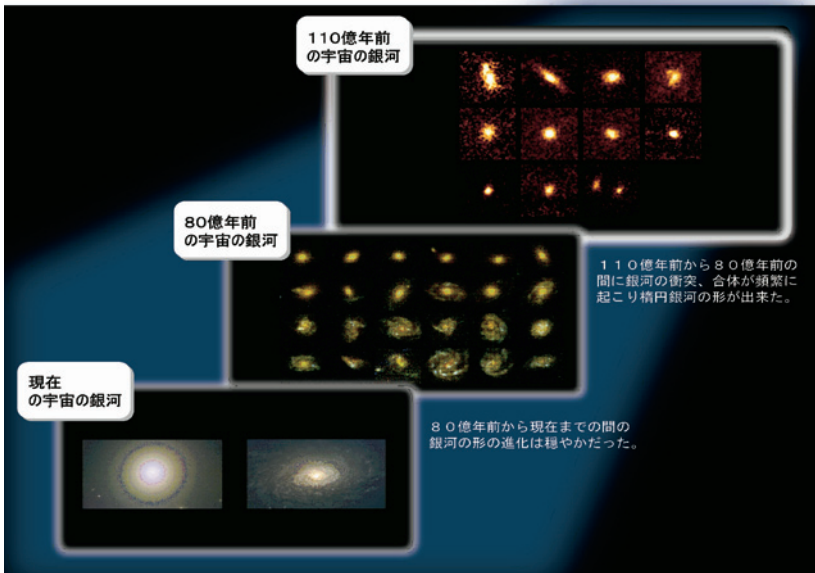


図3 見えてきた銀河の今昔

今回の観測で 110 億年前の宇宙ではほとんどの銀河が現在の宇宙の円盤銀河に似た広がった光の分布をもつ銀河であることがわかりました。図 3 に今回の観測結果である 110 億年前の銀河の画像、ハッブル宇宙望遠鏡で得られていた 80 億年前の銀河の画像、そしてすばる望遠鏡で観測された現在の宇宙の楕円銀河と円盤銀河の画像をまとめました。これまでの結果をまとめると 110 億年前から 80 億年前の間に銀河の衝突、合体によって銀河は激しく進化し、現在の宇宙に見られる銀河の形が確立していった。その後の 80 億年前から現在の宇宙においては銀河の進化は穏やかであったと考

えられます。

まだまだ明らかにしないといけないことはたくさんある

今回の画像から、110 億年間の銀河の光の分布の形が現在の宇宙の円盤銀河と似ていることはわかりました。しかし、現在の宇宙の円盤銀河の最も大きな特徴である「渦巻き」が 110 億年前の銀河でくっきりと捉えられたわけではありません。現在の宇宙の円盤銀河が「渦巻き」を示すのは、銀河の中の星やガスが回転運動をしていることによります（一方で楕円銀河は星がいろいろな方向にばらばらに運動しているために全体で見るとのぺったんした形に見えます）。110 億年前の銀河の中の星やガスの運動の状態を調べて、本当に 110 億年前の宇宙に見られる銀河が回転運動をしている円盤銀河と似たような構造を持つ銀河なのかどうかを明らかにすることが次のステップとして重要になっています。現在、我々のグループではケック望遠鏡やジェミニ望遠鏡にある補償光学システムに面分光ユニットを組み合わせた観測装置を用いて銀河の中のガスの運動状態を調べる観測を進めています。近い将来には現在建設中のアルマ電波望遠鏡が動き出します。この電波望遠鏡を用いると遠方銀河の中の分子ガスの運動を詳細に調べることもできるようになります。これらの観測を通じて、110 億年前の銀河の見かけの形だけでなく、力学構造も明らかにできれば、銀河の形を作ってきたレシピが明らかになると期待されます。

今回の研究は、太田耕司氏（京都大学宇宙物理）、小林尚人氏（東京大学天文センター）、美濃和陽典氏（国立天文台ハワイ）、岩田生氏（国立天文台岡山）、安東正隆氏（京都大学宇宙物理卒）と共同で行った結果です。

参考文献

- [1] Akiyama, M., Minowa, Y., Kobayashi, N., Ohta, K., Ando, M., Iwata, I., 2008, ApJS, 175, 1
- [2] http://www.astr.tohoku.ac.jp/~akiyama/index_Res_AOgal.html

星空プロムナード 暦 惑星 夏の星座案内
作花一志（京都情報大学院大学）

天の川が南北に流れ、流れ星に願いを託する季節です。ぜひとも都市光を避けて美しい星空を眺めたいものです。 満月 ○ 新月 ●

7月 July						
日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	○ 小暑 7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
土用丑 19	20	21	● 22	大暑 23	24	25
26	27	28	29	30	土用丑 31	

8月 August						
日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	○ 6	立秋 7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	● 20	21	22
処暑 23	24	25	旧七夕 26	27	28	29
30	31					

9月 September						
日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	○ 5
6	白露 7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	● 19
20	21	22	秋分 23	24	25	26
27	28	29	30			

金星

ずっと明けの明星として日の出前に見えています。おうし座ふたご座しし座と移動し、9月 21 日にレグルスと接近します。

火星

日の出前の空で、おうし座ふたご座の間にいます。

☆ 星空プロムナード ☆

木星

天の川の東岸、やぎ座にいて、深夜東南の空に昇ってきます。7月中旬には海王星と0.5度まで接近します。

土星

レグルスとスピカの間にあり南天で最も明るい星で、前半夜見られます。現在、環は非常に細くなり8月11日と9月4日には全く見えません。

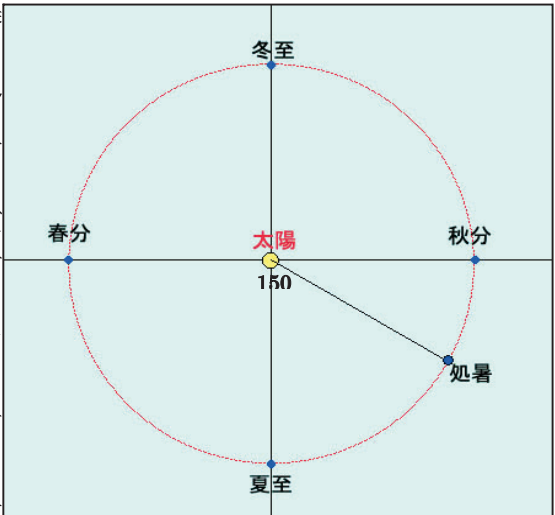
太陽

7月4日10時36分に地球が遠日点を通過(1.0166664天文単位)します。7月22日に今世紀最長の皆既日食が起こります。詳しくはp1からの特集記事をご覧ください。

旧七夕

七夕は天の川をはさんで離ればなれに暮らしている織姫と牽牛が年に一度出会える夜といわれ、中国では漢の時代から、日本では奈良時代から朝廷の伝統行事でした。ところが、7月7日は梅雨の末期で、なかなか星も見えません。七夕祭は本来旧暦で行われるもので、今でも旧暦の7月7日に近い8月7日に行っているところが多く、仙台七夕祭りは特に有名です。現行暦は太陽の運動だけを基準にしているのに対し、旧暦では1年は太陽を、1ヶ月は月の運行を基にしています。しかも何種類もあり現行暦に換算するのは非常に煩雑な計算を要します。

国立天文台では、2001年



から二十四節気の処暑(しよしよ)の直前の新月の時刻を含む日(日本時間)から数えて7日目を「伝統的七夕の日」としています。処暑とは太陽黄経が150度になる瞬間を含む日で、2023年までは8月23日です。これに従って今年の伝統的七夕の日を求めると8月26日となります。その頃には、梅雨も上がって天候も安定しているし、織女・牽牛ともに天高く眺めやす

いところにやってきますね。

オルフェウスのハープ---こと座物語

織女星（ベガ）の属すること座には次のような物語が伝わっています。光と音楽の神アポロンと文芸の女神カリオペとの間に生まれたオルフェウスは生まれながらの音楽の天才でした。

父から贈られた亀の甲から出来たハープ(豎琴)を奏でると、神や人はもちろん鳥も獣も聞きほれ、草木も枝を垂れるほどでした。オルフェウスは妻エウリデケと幸福に暮らしていました。ところがある日エウリデケが蛇にかまれて毒がまわりたちまち死んでしまったのです。オルフェウスは嘆き悲しみ、妻を追って死の国へやってきました。彼の奏でるやさしく悲しい琴の調べに獰猛な番犬ケルベロスもおとなしくなり、死の国の役人も心を動かされました。彼は死の国の王ハデスに妻を返してくれるよう必死に懇願します。ペルセポネ（春号で紹介した王妃）も涙で訴えたので、ハデスもついに「地上に戻るまで決してエウリデケを見てはいけない。」という条件付でオルフェウスの願いを聞き届けました。オルフェウスはエウリデケを従えこの世へ戻る暗くて長い道を歩きましたが、あと一歩で地上に着くというところでどうしても妻の顔が見たくなり、後を振り返ってしまったのです。その瞬間、エウリデケは死の国へ連れ戻されてしまい、二人は永遠に別れ別れになってしまいました(この部分は古事記に載っているイザナギ・イザナミの話とよく似ています。違いはその後イザナギ・イザナミは敵対関係になるのですが)。



地上に戻ってからのオルフェウスは一切の女性を近づけず、狂人のように野山をさまようようになりました。彼に惚れ込んだトラキアの娘は彼にふられたのを恨み、仲間と一緒にオルフェウスをズタズタに切り刻んで川に流してしまいました。ああこわっ！琴は悲しいメロディーを奏でながら、川を下り海を漂い、やがてレスボス島に着きました。島の人々はこれをアポロンの神殿に捧げました。ちなみにレスボス島はエーゲ海東部にある島で、女流詩人サフォー（前6世紀）の出身地として知られています。

株式会社 恒星社厚生閣

代表取締役社長 片岡 一成

〒160-0008
東京都新宿区三栄町 8

TEL 03-3359-7371
FAX 03-3359-7375

<http://www.kouseisha.com/>

【事業内容】 図書出版業



好奇心が羅針盤 知識はエンジン

プラネタリウムのなかでは、
おおきな宇宙への夢が
育っています。

コニカミルタ プラネタリウム株式会社

東京事業所 〒173-0003 東京都板橋区加賀 1-6-1

TEL (03) 5248-7051

大阪事業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2-3-10 西本町インテス11階

TEL (06) 6110-0570

東海事業所 〒442-0067 愛知県豊川市金屋西町1-8

TEL (0533) 89-3570

あすとろん投稿に際して

「あすとろん」は3の倍数月の月末発行で、その月の15日が原稿締め切り日です。投稿に関しては、なるべくテンプレート(Word)を
<http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/hosizora/astron.html> からダウンロードして、エディタに書いたテキスト文をそこにコピー貼り付けして作成してください。フォントチェックや細かい校正は編集子が行います。図の挿入は困難ですから、別に送ってくだされば結構ですが、その場合レイアウトは一任させていただきます。添付ファイルの場合は圧縮して2MBまで、それ以上の場合は分割するかWebにアップということをお願いします。

メール宛先は astron@kwasan.kyoto-u.ac.jp です。

事務局からのお知らせ

5月23日(土)に予定されていた第1回花山天体観望会は、新型インフルエンザ発生のため残念ながら中止となりましたが、翌週の日食観測準備勉強会は約300名の参加で熱心な討論が行われました。また6月21日(日)に開催された第4回講演会も盛大に行われました。同日の第2回通常総会で2008年度の報告、2009年度の計画、新規役員が承認されました。その詳細は秋号でご報告します。

☆ 7月22日(水)に京大理学部で開催する「日食観望会」では奄美大島などからの皆既日食ライブ映像も楽しんで戴きます。現在申し込みを受付けていますので、ぜひお申し込み下さい。

またこれからの花山天体観望会の予定は以下のとおりですので、ご期待下さい。

- ☆ 第2回「月」: 7月29日(土)
- ☆ 第3回「木星」: 9月19日(土)
- ☆ 第4回「名月と名曲」: 10月3日(土)
- ☆ 第5回「太陽」: 11月22日(土)
- ☆ 第6回「土星」: 3月27日(土)

詳細については、約1ヶ月前に NPO 法人花山星空ネットワークのホームページなどでお知らせします。

編集後記

うっとうしい梅雨空の中に夏の星座が眺められるころとなりました。もうすぐ待望の皆既日食です。そこで今回は5月末に行われた日食観測準備勉強会の報告として、日食特集をお届けします。これらの記事が世紀の日食観望の手助けになることを願っています。

「あすとろん」は本NPOの活動を紹介し、また会員間の理解を深めるために3の倍数月の月末に発行されています。今後さらに内容を充実していくために、会員の皆様から天文ニュース、普及活動報告、思い出の星空、天文書・ソフト、和歌・俳句・川柳、天体写真・イラストなど投稿、また掲載された記事へのご意見などをお寄せくださるようお願いいたします。締切、様式など詳しくは前頁をご覧ください。

編集子

日食時の木漏れ日



2008年8月1日 中国酒泉にて 柴田一成氏提供

NPO法人花山星空ネットワークへの入会方法

住所と氏名をhosizora@kwsan.kyoto-u.ac.jpまでメールでお知らせください。

入会申込書と会費の振込用紙を郵送いたします。

- (1) 正会員（一般）・入会金 2,000円・年会費 3,000円 （学生）・入会金 1,000円・年会費 1,500円
- (2) 準会員・入会金 1,000円・年会費 1,500円
- (3) 賛助会員 年額1口以上 （1口30,000円）

NPO法人花山星空ネットワーク 事務局

〒607-8471 京都市山科区北花山大峰町 京都大学花山天文台内

Tel 075-581-1461 URL <http://www.kwsan.kyoto-u.ac.jp/~hosizora>

NPO法人花山星空ネットワーク会報「あすとろん」 第7号 2009年6月30日発行

定価：300円