

会報

vol.4

あそびん

ástron



飛騨天文台

NPO法人 花山星空ネットワーク

あすとろん 第4号 目次

第2回講演会報告	西村昌能	1
星雲と星団、その研究の進展	長田哲也	7
京都の天文学【4】 説話文学の星	臼井 正	12
花山天文台今昔【2】 花山道路 ーその2ー	黒河宏企	17
木星大赤斑と小赤斑の会合	安達 誠	21
小望遠鏡を用いた昼間の天体観測研修会	渋谷航平	24
第2回飛騨天文台子ども自然体験教室に参加して	清水湧三	26
第2回 こども夏休み天体観測教室に参加して	前田雄亮	28
星空プロムナード	作花一志	30
最新太陽像と宇宙天気予報 その2	柴田一成	33
おしらせ	事務局	

定款抜粋

第3条 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騨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・飛騨天文台施設・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

第 2 回講演会報告

西村昌能(京都府立洛東高等学校)

2008 年 6 月 7 日(土) 13 時 30 分から 16 時 30 分まで、今年度第二回目となる天文学術講演会が盛大に開催されました。会場は京都大学理学研究科 6 号館 4 階 401 号室で会費は大人 1000 円、高校生以下 500 円(NPO 会員は半額)で今回から団体割引も導入しました。参加者は 142 名でそのうち高校生以下が 58 名もいたことが特筆されます。

講演は京大理事・副学長 松本紘(まつもとひろし)先生の「宇宙太陽発電衛星」と大阪教育大学教授 定金晃三(さだかねこうぞう)先生の「40 年来のなぞが解けた: 超巨大ブラックホール連星の発見」でした。

司会は花山天文台長 柴田一成(本副理事長)と作花一志(本理事)があたりました。



図 1, 2 講演に集中されるみなさん高校生の姿がたくさん見られました。

講演に先立ち、本 NPO 理事長 黒河宏企が NPO 法人花山星空ネットワークの活動報告を行いました。その中で来年 7 月 22 日に南九州で観測される皆既日食にでかける観測隊の説明には多くの聴衆が高い興味を示しました。

さて、講演の一番目は、松本先生です。松本先生は京都大学工学部の出身で現在、京都大学理事、副学長をされておられます。ご講演頂く宇宙太陽発電に関して、世界的権威で第一人者です。人類の未来を考えるたいへん、大きく壮大なプロジェクトのご紹介で環境問題、経済問題を軸にわかりやすくお話をして頂きました。



図 3, 4 プレゼンタイトルページ（左）と講演中の松本先生（右）

《講演の概要》

20 世紀の爆発的科学技術進歩がもたらしたものを考えると、豊かな社会、ライフスタイル・価値観の変化でしたが、その一方、物質・エネルギー消費の拡大、人口爆発、環境破壊、軍事技術の高度化、ゲーム感覚の戦争をもたらしました。そして人口増加による環境負荷・不安定要因の増大から工業資源、エネルギー、食糧、水などの供給量の限界、周辺環境の破壊、地球温暖化、新型疫病、たとえば狂牛病が発生し、ついには生存のための地域紛争、国際紛争が発生するだろうと思われます。つまり本質的には生存基盤物質（エネルギー、資源、食糧、水など）の地球規模の不足が生じるのです。

その予測理由は以下の通りです。非再生資源の獲得がより困難になり、エネルギー需要が年々増大する一方、非再生資源からの供給が追いつかなくなると経済破壊による各産業が低迷し、有効な資源利用方法もできなくなるとい

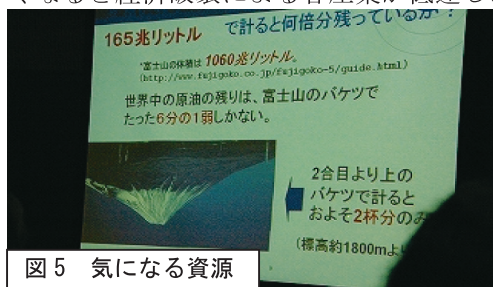


図 5 気になる資源

るといいう悪循環が生じ、飢餓・病気などの要因を含め人口減少に繋がるのです。エネルギー・食糧・工業物質の予測結果から最悪の場合 2020 年に再生可能エネルギーの供給、食糧供給の増加、資源の再利用が必須となります。さらに 50 年後の予測として先進国の現状が同じで

も発展途上国の人口増加と生活の向上で生活物資・エネルギーの消費が増加し、多くの資源が今世紀中に枯渇するでしょう。

この根本解決には宇宙空間の利用と宇宙開拓と太陽系文明の構築が必要

です。地球上の資源だけでは人類は生活を維持できないのです。当面、1000年間は太陽系の開拓です。太陽系空間の資源・場所の利用を宇宙開拓と呼びますが宇宙科学はその先発隊で当面は太陽地球系の科学です。

現実に温暖化は進んでいます。記録的熱波、大型台風、動植物のダメージなどの気候変動がもたらす危険についての報道が増える一方です。温室効果ガス（CO₂）の排出抑制を早急に行う必要があります、また、エネルギー技術と政策面の革新が切実です。

その点、宇宙太陽光は未来の革新的エネルギー源です。その利用により大幅な CO₂ 削減効果が期待できます。その技術を宇宙太陽光発電（SPS）といいます。宇宙空間（高度 36,000km の静止軌道）で太陽光を収集し、マイクロ波の形で地上へ送り届ける発電所です。100 万 kW 級（原子力発電所 1 基分）のエネルギーを伝送し、地上で電力や水素に変換して利用するものなのです。2035 年頃には他のエネルギー源と競争できる低コストで、電力や水素の安定供給をめざしています。

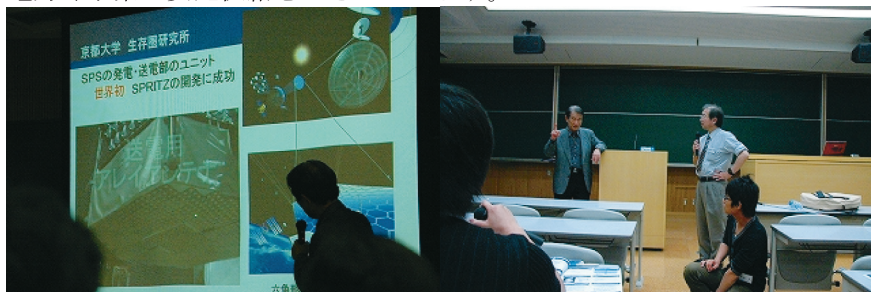


図 6 京大生存研での SPS 発電・送電部のユニットの開発の様子（左）

図 7、松本先生と司会の柴田副理事長（右）

SPS の実現により宇宙から世界のどの地域にもエネルギーを供給し、販売することが可能となるでしょう。しかもテロなど危険国に対しても核拡散を心配せずにクリーンで安定大容量のエネルギー供給が可能となるのです。

講演の 2 番目は定金先生の超巨大ブラックホール連星の発見にまつわるお話でした。定金先生は京都大学理学部のご出身で、恒星分光学の我が国での第一人者であり、また、大阪教育大学の教授として多くの優秀な教員や公開天文台職員などを育ててこられました。



図 8, 9 定金晃三先生の講演（左）と質疑応答（右）

《講演の概要》

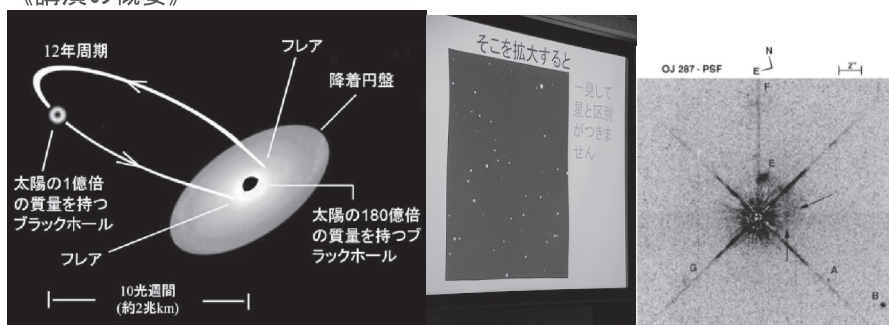
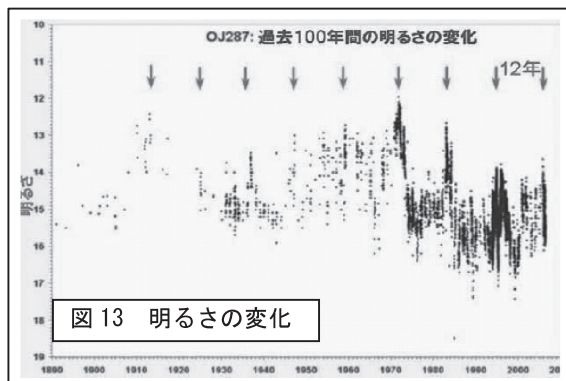


図 10, 11, 12 超巨大ブラックホール連星 OJ287

左の図は今からお話をする最近、ネイチャーに載った論文を新聞で紹介してくれた時に使ってもらったものです。対象の天体は **OJ287** といいます。さて、**OJ287** は春の星座の「かに座」にあります。天体写真をどんどん拡大しても一見して星と区別が付きません（図中）。世界一視力の良いハッブル望遠鏡でも銀河かなという構造が見えるくらいです（図右）。ですから、この天体は、昔は星と思われていました。ところが **1960** 年代後半に強い電波、激しい明るさの変化、偏光が大きいことなど、不思議な事が見つかりました。**1960** 年代から **70** 年代の明るさの変化から増光の時に **2** 度明るくなることがわかりました。**80** 年代と **90** 年代にも同じように **2** 回の増光ピークが見られたのでした。また **100** 年間のデータを見てこれらをまとめてみるとおよそ **12** 年の周期で増光し、少なくとも **1970** 年以降はその増光時には **2** 度のピークがあることがわかりました。さらに **OJ287** は **78,000km/s** の速度で我々から遠ざかっていることもわかりました。このような高速の天体は銀河系内のものではありません。後退速度が宇宙膨張の結果だとすると **35** 億光年の距離にあり、この天体は普通の銀河よりずっと明るいこと



外にありません。そこで 1988 年には連星ブラックホール仮説が提唱されました。質量の大きなブラックホールの周りを軽いブラックホールが回りあうというものです。そして一般相対性理論の効果をも考えたモデルを検討した結果 2007 年 9 月 13 日前後に次の増光が起こることが予言されました。

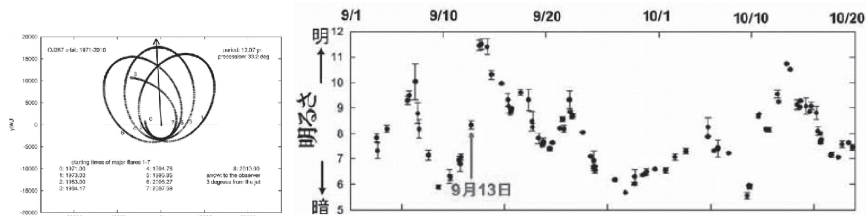


図 14, 15 OJ287 の軌道モデル (左) と国際共同観測の結果 (右)

上図左は質量の大きな方のブラックホールを固定して軽い方のブラックホールが公転する様子をしめしています。図右はこの時行われた国際共同観測の結果で、大阪教育大学の観測も 11 点入っています。これでわかったことは軌道の形と周期です。これから大きい方のブラックホールは太陽の 180 億倍の質量を持つ超巨大ブラックホールであることがわかりました。さらに、軌道の主軸の向きが 1 周期に 39 度移動していることです。このことからアインシュタインの一般相対性理論の検証ができました。次に、軌道周期が次第に短くなっていることもわかりました。重力波を出して軌道が小さくなっているのだと思われますが、一万年後には二つのブラックホールは合体するでしょう。OJ287 から重力波が観測される可能性があります、見つければ、ノーベル賞ものです。

講演は大盛況で終わりました。両先生、どうもありがとうございました。



株式会社 西村製作所

代表取締役 西村 有二

〒601-8115

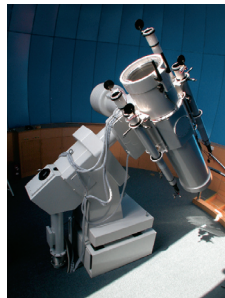
京都市南区上鳥羽尻切町 10 番地

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.herojp.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：コンシューマーゲーム、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、
I T × 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時まで(土・日・祝日はのぞきます)

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

星雲と星団、その研究の進展

長田 哲也 (京都大学理学研究科宇宙物理学教室)

邪魔者だった星雲・星団

ガリレオが望遠鏡を天体に向けたのが今から 399 年前の 1609 年、ケプラーの法則を経て、17 世紀の後半にはニュートンが万有引力の法則を見出します。1682 年の大彗星が周期およそ 76 年で公転して地球の近くにやって来る天体であり次は 1757 年に出現するというハレーの予言が、1758 年の観測で証明され、天体力学の勝利が人々の心に印象づけられました。この時代の天文学はほとんど太陽系内の現象の観測に終始しており、その非常に重要な一分野として、彗星の発見がありました。

シャルル・メシエ (Charles Messier, 1730-1817) もまたパリのフランス海軍天文台で、天文官ドリルの下でハレー彗星の回帰を発見しようと観測を行なっていました。ところが、ドリルの計算にはミスがあり、予測した位置はかなりずれていたということです。メシエは探索の途中で別の彗星を見つけたり、1758 年 8 月 28 日おうし座方向に彗星状のぼやとした天体を観測したりしますが、戻ってきたハレー彗星の第一発見はドイツのアマチュア天文家パリッチュにさらわれてしまいます。若きメシエはこの失敗にめげず、彗星搜索家としてのキャリアを歩み始めました。

その中で、みずがめ座にやはりぼやとした天体を見つけ、さらに 1764 年 5 月にりょうけん座に第 3 番目の天体を記録した頃から、彗星の発見に邪魔になる、こういったぼやとした天体をリストしておくことを真剣に始めたようです。1764 年には自ら見つけた 19 天体に、ハレーがリストしていた天体や、南アフリカのケープタウンでフランス科学アカデミーのラカイユが観測した天体などを加え、40 番までの天体カタログを作ったと言います。1781 年にカタログは 100 天体を越え、これに協力者メシヤンの発見した天体も加えて、メシエ天体カタログは今では M110 までのカタログとして知られています。

ハーシェルの挑戦

ウィリアム・ハーシェル (Sir Frederick William Herschel, 1738-1822) は、その妹キャロライン、息子ジョンとともにさまざまな成果をあげた、18 世紀から 19 世紀にかけての天文学者の超有名人でした。(ウィリアムはもともとドイツのハノーファー出身でヴィルヘルムというファーストネームを持ち、音楽家として英国へやって来ました。彼の作った交響曲の CD

も出ていますが、それはまた別の機会に。)天王星を発見し、恒星の固有運動を研究し、連星を見つけ、銀河系の構造を推察し、大望遠鏡を作り、赤外線を発見しました。

特にここで注目したいのは、その銀河系構造の研究です。天の川は無数の星からなるというガリレオの発見にもとづいて、天の川の 683 か所でそれぞれ星の数を数え、単位面積あたりに含まれる数密度の分布からモデルを構築するという画期的なものでした。今も良く天文学の教科書に載っている銀河系のモデルです。この方法は 20 世紀初めのオランダのカプティンに受け継がれ、直径 5 万光年の平らな回転楕円体という銀河系モデルが 1922 年に完成しています。今から見れば、ごく小さくて形も少しおかしいのですが、それよりも致命的なのは、このモデルでは太陽系がそのほぼ中心にあることでした。後知恵ではありますが、星と星の間にある固体微粒子が光を散乱・吸収してしまい遠方が見えなくなるという星間減光の効果に、ハーシェルもカプティンも気づいてはいたものの、結局正しく考慮することができなかったのが原因でした。簡単に言うと、どっちの方向を見ても遠方が見えないうために、自分が世界の中心だと錯覚してしまったわけです。(私たちも自戒しなければ!)

星を数えたウィリアム、星雲や星団についてもメシエの発見に刺激を受け、大規模なカタログ作りに取り組みます。1784 年から 88 年にかけて 1000 天体ずつ 2 度リストを作り、1802 年に 500 天体を加えました。さらに息子ジョンのケープタウンからの観測を加え 1847 年に出版されたあと、彼らの成果の完成版としては、南北半球の 5079 天体が 1864 年に「星雲星団の一般的なカタログ」General Catalogue となっています。それをもとに北アイルランドの天文台長ドレイヤーが 1888 年に発表したのが New General Catalogue で、7840 個の天体を含んでいます。星雲星団が今日もよばれている NGC 番号はここから来ています。観望会で見るヘルクレス座の見事な球状星団 M13 は NGC6205 でもあります。

「禁じられた放射」が星雲を光らせる

1864 年には英国の天文学者ハギンズによって星雲の分光観測が行なわれました。恒星のスペクトルは連続した光の帯からなりところどころに吸収線がある(太陽のフラウンホーファー線と同様)わけですが、驚くべきことに、星雲はそれとは全く異なりたった 3 本の輝線からなるスペクトルだったのです。そしてさらに、波長 486.1nm の輝線は水素原子の H β 線と特定されましたが、500.7nm と 495.9nm の輝線はいったいどういう物質が出す線なのか見当もつきませんでした。地上の実験室でそんな波長で光る物質はなかったのです。地球よりもまず 1868 年に太陽(ギリシャ語でヘリオス)にのみ発見されたヘリウムと同様に、星雲ネビュラにのみネビュリウ

ムという元素が存在し、それがこれらの輝線を出しているのだと仮定されることになったのです。

20 世紀に入り、ドイツのポツダムでハルトマンが見事なオリオン星雲の輝線写真像を 1905 年に得てもネビュリウムの正体は知れず、何が星雲の輝線を出しているのかは、新しい物理学「量子力学」の進展を待つしかありませんでした。ついにアメリカの天文学者ボーウェンが 1928 年に示したのは、次のようなメカニズムでした。酸素から 2 つの電子が取られたイオンは、きわめて低い確率で上記の輝線を発することができものの、実験室では、まわりの分子が衝突してくるために輝線発生までにエネルギー状態が変化してしまい、実際には発光しないのです。そう言う意味で禁じられた放射「禁制線」が星雲の輝線の正体であり、ネビュリウムなどという元素は存在しなかったのです。実験室で得られる条件よりも何桁も密度の低い星雲でこそ観測される禁制線、このほか窒素イオンや酸素原子、硫黄イオンなど、さまざまな元素からのものが検出されています。

銀河系の大きさに関する大論争

一方、渦巻状の星雲については、1912 年に米国ローウェル天文台のスライファースが分光観測に挑戦し、恒星のようなスペクトルを示すこと、そしてそれがずいぶん赤い方向にずれていることを見出しました。この「赤方偏移」によって、これらの星雲がとてつもなく大きな速度で私たちから遠ざかっていることが明らかになりました。私たちの銀河系の中にあるわけではないという傍証です。その他にも、渦巻星雲の中で発見された新星の見かけの明るさがずいぶん暗いことや、固有運動が検出できないことなどから、米国のカーティスはこれらがきわめて遠方の天体であると結論づけました。ハーシェルからの伝統にもとづいたカプタインの銀河系モデルとともに、小さな銀河系とその外側できわめて遠方にある渦巻星雲という描像の宇宙です。

これに対して、米国プリンストンのシャプレーは渦巻星雲の中での固有運動が測定できたという報告（これは測定精度ぎりぎりのものだったために、誤った結論になったようです）から、渦巻星雲を銀河系内の天体であると考えました。その一方で、銀河系自体に関しては、球状星団の空間分布に関する研究ですばらしい結果を出しました。まず、球状星団は、太陽系から見ると方向によって偏りがあり、いて座の方向にたくさん存在する、ということを発表しました。さらに、その中にある変光星の周期と明るさの関係から球状星団の距離決定に成功し、カプタインの銀河系モデルよりもはるかに遠方に存在するものが多いことも見出しました。つまり、カプタインモデルよりもずっと大きくその中心をいて座の方向に持つ銀河系と、その内部にある渦巻星雲という描像の宇宙です。

この2つの描像の間の大論争には、1920年代の中頃、英国のジーンズの理論的計算や米国ウィルソン天文台のハッブルの観測によって、両者痛み分けの決着がつけました。シャプレーの主張したとおり銀河系は巨大で太陽系がその中心からかなり離れたところに位置する反面、カーティスの主張したとおり渦巻星雲はその外部の非常に遠方の距離にあって、銀河系に匹敵する恒星の大集団であることがわかってきたのです。

星間空間にひそむもの

ハッブルが変光星の周期－光度関係から M31 や M33 までの距離を求めることに成功して遠方にあることを確定し、スウェーデンのリンドブラッドやオランダのオールトが銀河系の星の回転運動の様子を詳しく計算するようになって、なぜカプタインの銀河系モデルが失敗したのか、原因はわからないままでした。そして 1930 年、その原因である星間減光の証拠が得られたのは、やはり星団の研究からでした。

米国リック天文台のトランプラーは、散開星団の距離を決める研究から、星間減光の確証をつかみました。星団に含まれる星の見かけの等級とスペクトル型から推定される絶対等級とを比較する（通常の）距離決定法に対して、星団の見かけの直径が距離に反比例することを利用して距離を求めると、遠方では異なる結果となってしまうのです。通常の方法で求めた距離が正しいとすると、遠方の星団ほど実際の直径が大きくなってしまいうという結果が出ました。太陽系からの距離が増えるにつれて星団が大きくなるという理不尽なことが起きていないと考えて見かけの直径から求めた距離が正しいとすると、遠方になると星が異様に暗く見えるようになる、つまり星間減光が存在するということになるわけです。

やがて、1933 年のアメリカのベル研究所のジャンスキーによる天の川からの電波の発見を経て星間物質の研究が進展し、ついに星間微粒子から放射される赤外線を検出できるようになって、星間減光を引き起こすものの正体もわかってきたのでした。

赤外線天文学の挑戦

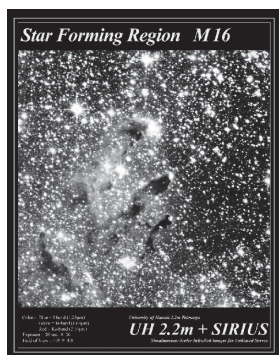
星間物質の密度が特に高い場所は、その中に含まれる固体微粒子による星の光の減光で、背景の星に対して暗黒星雲として見えることがあります。また、その近くに明るい星があると、固体微粒子が今度はその星の光を散乱して反射星雲として見えます。星や惑星が生まれている場所「星形成領域」では、すでに生まれた若い星からの紫外線が星間物質のうちガスを電離し、電離水素領域（天文学では一階電離したイオンをローマ数字の II で表わすので、HII 領域とも言う）を作り、星雲として輝いている場合があります。銀河系の円盤部を、星間減光の影響をあまり受けずに見通すのにも、こういったガスや固体微粒子が多くてその固体微粒子による減光が大きい

場所を見通すにも、赤外線が使われます。

星間減光の影響を受けて少しヘンな銀河系のモデルに到達してしまったハーシェルが 1800 年に太陽のスペクトルの中に発見したのが赤外線であり、彼は赤外線天文学の父でもある、というのが面白いところです。近赤外線は固体微粒子の影響をあまり受けずに、その向こうにある星を観測することができます。また、遠赤外線は、低温の固体微粒子からの放射として観測されます。現代の赤外線天文学は、可視光を検出する CCD によく似た、何百万ピクセル（画素）といった赤外線 CMOS センサーなどを駆使して、星・惑星の誕生の現場や銀河系の中心部、宇宙創生の過去まで見通す観測天文学の主力の一つとなっています。

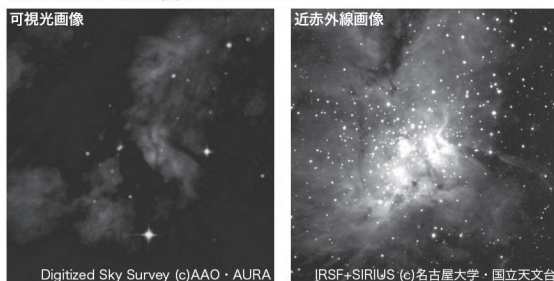
私たち京都大学宇宙物理学教室でも、近赤外線を用いた星雲・星団の観測を行なっています。左図には、シリウス赤外線カメラを搭載して撮影した星雲 M16 中心部の画像を示します。名古屋大学・国立天文台等との共同研究です。この領域はハッブル宇宙望遠鏡の見事な可視観測で有名で、その画像は「ハッブル・グレイテスト・ヒッツ」¹⁾の中にも収められています。赤外線で見通すと、ハッブル望遠鏡では星が写っていないところにも、生まれつつある星が検出できるのです。さらに、日本のグループが南アフリカ天文台（奇しくもジョン・ハーシェルが滞在したケープ植民地に 1820 年設立された喜望峰王立天文台の伝統を継ぐものです）に設置した口径 1.4m の望遠鏡 IRSF に、この赤外線カメラを搭載して撮影した南天の星団の赤外線画像（可視光では見えない星の大集団）が右図です。

このように、星雲や星団の研究は天文学の進展にさまざまな形で寄与してきました。これからもさらに驚きが待っているだろうと期待しています。



近赤外線で見た星の誕生現場

ほ座にある星形成領域：RCW36



参考文献

[1]<https://www.uni-hohenheim.de/dienste/planeten/hubble/jpg-and-text/M16Full.jpg>

京都の天文学【4】

説話文学の星

臼井 正（京都学園大学）

1. 左大臣・藤原仲平と大将星

『今昔物語集』をはじめとする平安時代の説話文学には、星をテーマにした話がいくつか出てきますので、今回はそれらを紹介しましょう。

『今昔物語集』[1]は平安時代末期に成立したとされる説話集で、作者は分かっていません。インド・中国・日本の説話が集められ、各話は原則として「今は昔」という書き出しで始められています。その巻第二十には、次のような話があります（同じ話は『宇治拾遺物語』にもあります）。

朱雀天皇の御世である天慶(938－947)の頃に、天文博士が「月が大将の星を犯したので、左・右大将は重く慎むべきである。」と報告しました（「犯」とは月と惑星または恒星が7寸（約0.7度）以内に接近することで、凶兆と考えられていました）。このとき右大将だった藤原実頼（さねより）は、この報告を受けて春日大社や興福寺などでお祈りをしました。一方、この時の左大将は、枇杷（びわ）左大臣と呼ばれた藤原仲平（なかひら）で、右大将の叔父にあたる人でした。この左大将の祈祷師だった東大寺の法蔵僧都は、右大将がお祈りしているのを聞いて、自分の所にも左大将から依頼が来ると思って待っていました。しかし、何の連絡もないので不審に思い、京に上って左大将に会いに行きました。

法蔵僧都は左大将に会って、やって来た理由を話すと、左大将は「このように来てくれたのはうれしいが、もし自分が右大将に負けないようにお祈りをすると、右大将に悪いことが降りかかるかも知れない。右大将は賢くて年も若く、これからも長く天皇にお仕えすべき人だ。しかし私は年老いて、学才も大したことはないので、死んでも構わないと思って、お祈りをしないのだ。」と言いました。これを聞いた法蔵僧都は、涙を流して、「これは百千万のお祈りに優ることだ。御仏もきっと加護してくださるだろう。ですから、お祈りをなされなくても、恐れることはないでしょう。」と言っ

て、帰って行きました。左大将はその後も、病気になることもなく、七十歳になるまで大臣の地位にありました。

ここに出てくる「大将の星」は、陰陽道で金星を大將軍と呼ぶことから、金星のことだと考えられていますが、黄道付近には右大将星と呼ばれていた星（しし座シグマ星：左大将星もありますが黄道から離れているので月が接近することはありません）もありますので、断定は難しいと思います。また、藤原忠平（左大将の弟、右大将・藤原実頼の父）の日記である『貞信公記』の天慶二年十二月十五日にある「左丞相（左大将・仲平）、陣外に参入し、...天変により慎み給うべきの状...」という記事との関連が指摘されていますが、天変の正体については分かっていません。

2. 仰ぎ中納言の話

同じ『今昔物語集』の巻二十六にも、大将星にまつわる話があります。

中納言・藤原忠輔（ただすけ）という人が右中弁という位にあった時のことです。左大将・藤原済時（なりとき）という人が参内したときに、彼に会いました。忠輔が空を仰いでいるのを見て、左大将は戯れに「今、天ではどんな事が起きていますか。」と聞きました。忠輔はこのような言われて、少しむっとして、「今、天には大将を犯す星が現われています。」と答えました。左大将はひどいことを言われたと思いましたが、冗談だと思って腹も立てずに苦笑しただけで、その場は終わりました。

しかし、その後いくら経たないうちに、左大将は亡くなってしまいました。そこで、忠輔は、あの冗談のせいかも知れない、と思ったのです。忠輔は、その後、中納言まで出世しましたが、世の人はずっと「仰ぎ中納言」と呼んで、笑っていたということです。

「仰ぎ中納言」と呼ばれた藤原忠輔は藤原氏でも傍系でしたが、左大将・藤原済時の方は、左大臣・藤原師尹（もろだだ）の次男（藤原道長の従兄弟）でしたが、長徳元（995）年の天然痘の大流行により亡くなっています。この話もどこまで本当か分かりませんが、自分で星を見るような貴族がいたとしても、星がきれいだから、ではなく、やはり星占いが目的でした。また、「大将を犯す星」という表現からは、大将（星）は恒星で、そこに惑星が接近した、と読めますが、あくまでも説話文学なのであまり詮索しても意味が無いでしょう。

3. 安倍時親と北斗七星

同じく『今昔物語集』巻十二には、奈良の興福寺が焼けて再建したときの次のような話があります。

興福寺は永承元(1046)年に焼失してしまいましたが、二年後に再建されました。その時に供養が行われることになり、当時の藤原氏の当主である頼通（道長の子）をはじめとする公卿が参列しました。この日の寅の時（午前 3～5 時ころ）に仏像を金堂にお移しする予定でしたが、雨が降りそうな天気です。空が暗く、星が見えないので、時刻を知ることが出来ませんでした。陰陽師・安倍時親（晴明の孫）もいましたが、「曇って星が見えないなら、何を頼りに時間を測ればいいのか。どうしようもない。」と言っていたところ、風も吹かない空に、寺の上の雲が四、五丈だけ晴れて、北斗七星が明るく見えました。これによって、今が寅二つ（午前 3 時半ころ）と分かって、喜んで仏像をお移しました。星が見えた後、空はたちまち元のよう曇ってしまいました。

この話は、興福寺の再建時に起きた奇跡の一つとして書かれています。ただし、興福寺側の再建記録である『造興福寺記』には、儀式終了に及んで、「(天) 気、将（まさ）に晴れんとす。雨脚ようやく止む」とあるのみで、儀式の途中で雲が切れて星が見えた、という記述は無いそうです。

古代中国の暦には月建（げっけん）と呼ばれるものがあって、これは各月の夕方に、北斗七星のひしゃくの部分がどの方向を向いているかを、その十二支の方位として表わしたものです。例えば、正月はひしゃくが寅の方向を向いているので建寅月（けんいんげつ）とも呼ばれます。同じ原理で、ある日の時刻も分かるので、こうした知識を持っていた誰かが、この話を創作したのかも知れません。

4. 『江談抄（こうだんしょう）』と熒惑（けいわく：火星）

『江談抄』[2]は平安時代後期の学者・大江匡房（まさふさ）の談話を、藤原実兼（さねかね）が筆記したもので、その中に熒惑に関する話が 2 つあります。

陰陽道をおさめた僧侶である慶増（きょうぞう：実際には宿曜師でした）が匡房のところにやって来て言いました。「世間の人は、あなたを熒惑の精と申しています。そこで、私は閻魔庁に訴えたいことがあるので、あなた

に会いに来たのです。」この事を聞いてから自分でも格別の人間かと思うのです。中国では唐の太宗の時に熒惑の精が燕と趙の間の山に降ったということです。李淳風という人が熒惑の精が降ったと報告したので、太宗は人を派遣して見に行かせると、白頭の翁がいたということでした。また、李淳風自身も熒惑の精だったと言われています。こういう精というものが、何にでもあるのです。このように匡房は語りました。

匡房は菅原道真と比較されるほどの学才の持ち主で、百人一首にも彼の歌が選ばれている程ですので、よほど自信があったのでしょう。平安時代に書かれた聖徳太子の伝説集『聖徳太子伝暦』でも、熒惑が人となって降りてきて童子の間で遊び、好んで歌を作って未来のことを歌う、ということが書かれています。又、この話の後半に登場する李淳風は唐の天文学者ですが、北斗七星の精が地上に降りてきて、長安の市で酒を大量に飲んでいたところ、李淳風に見破られて姿を消した、という話がありますので、これが変形して『江談抄』の話になったのかも知れません。

もう1つの話にも熒惑が登場します。

藤原到忠（むねただ）は天暦年間（947－956）には蔵人でした。天皇が天文博士・賀茂保憲を召して仰せられることがあれば、到忠が使者となって往復していましたので、天文の事をほぼ知ることになりました。後に、ある人と厠で天文の事を話していた時に突然、到忠に矢を射る者があり、矢は柱に当たりました。到忠は驚いて、「もつともなことだ。厠で天文の話をしたので、熒惑星が私を射たのだ。今年は木星の助けがあったので、私に命中せずに柱に当たったのだ。」と言ったということです。

このように星を神の姿ととらえるのは、密教や道教の考え方です。

5. 仮名暦をあつらえた話

『今昔物語集』と並ぶ説話集に、『宇治拾遺物語』[3]があります。『宇治拾遺物語』は『今昔物語集』より後の13世紀前半に成立したとされますが、こちらも作者は分かっていません。その巻五には、仮名暦（かなごよみ：女性や漢字が読めない人のために仮名で書かれた暦）に関する話があります。陰陽寮で作られた具注暦（ぐちゅうれき）が漢字で書かれていたのに対して、主に仮名を使った仮名暦が平安時代後期から作られるようになって、庶民に普及していきました。

ある人の所に年若い新参の女房がいました。彼女は紙をもらって、近くにいた若い僧に仮名暦を書いて欲しいと頼みました。僧は「お安い御用だ。」と言って、最初はきちんと、「神、仏によし」や「坎日（かんにち；陰陽道で万事に凶とされる日）」や「凶会日（くえにち：同様に凶とされる日）」などと記していきましたが、だんだんといい加減になって、ある日には「物食わぬ日」、別の日には「これこれがあればよく食う日」などを書いていきました。女房は変な暦だとは思いましたが、何かわけがあるのだろうと思って、そのまま暦に従っていました。ある日、暦に「はこすべからず（大便をするな）」とあったので、どうしようと思いましたが我慢しました。しかし、それから毎日「はこすべからず」とあったので、二三日は我慢しましたが、とうとう耐え切れずに、左右の手で尻をおさえて「どうしよう。どうしよう。」と身もだえしているうちに、意識が朦朧として、思わず漏らしてしまいました。

藤原道長の祖父の師輔（もろすけ：1.で紹介した右大将・実頼の弟）が子孫に宛てて書いた「九条殿遺誡（ゆいかい）」には、まず起きたら、属星（陰陽道で自分の生まれ年に当たる星で、北斗七星の内の一つの星）の名前を七回唱えなさい、次に鏡を取って顔を見て、暦を見て日の吉凶を知りなさい、丑の日に手の爪を切って寅の日に足の爪を切りなさい、などとあって、更には入浴の日の吉兆まで書かれています。当時の人がこれほど暦に縛られていたことから、この笑い話も生まれたのでしょう。

これらの説話からは星を美しいものとして鑑賞するという意識は見られませんが、当時の人々は、悪いことの前兆としてであったり、時刻を知る手段として、または神の化身として天文に関心を持っていました。その結果、これだけバラエティに富んだ星や暦にまつわる説話が作られたのです。

参考文献

- [1] 山田孝雄ほか校注、1975-1977、『今昔物語集』、日本古典文学大系 22～26、岩波書店
- [2] 江談抄研究会・編、1978、『古本系 江談抄注解』、武蔵野書院
- [3] 小林智昭ほか校注・訳、1984-1986、『宇治拾遺物語』、日本の古典 40～41、小学館

花山天文台今昔【2】

花山道路 ーその2ー

黒河宏企（花山星空ネットワーク）

先日、放送大学の講義を終えて、京都駅前までタクシーを拾った。「花山天文台までお願いします。」と云うと、案の定「えー？うーんとー。」という応えが返ってきた。「東山ドライブウエーはご存知ですか？」と続けると、「はい、はい」と、やっと走り出してくれた。七条通りを東へ。国立博物館と三十三間堂の西側の通りが大和大路であるが、南一方通行なので、その手前の和菓子屋の角を左へ曲がって本町通を上がる。ここまではたいいていの運転手さんは知っているが、その先は余りお勧めできない上級コースである。また、「えー」と言われるかなと思いつつも、五条通りに入る 100m くらい手前で、「ここで右に折れましょか」と思い切って水を向けると「はい」と意外に話が通じた。馬町から渋谷街道に通ずるけもの道のような狭い路地を東に少し走って大和大路に当たる。なぜかここからの大和大路は北行き一方通行に変わっている。赤レンガの東山税務署を横目で見ながら、大和大路を北へ上がって、五条通りに入る。本町から五条通りに入ると、またすぐに信号に引っかかるが、大和大路から五条に右折すれば、そのまま高架の 1 号線に乗れるのが自慢なのである。アクセルをふかして坂を上り切ったところが、いよいよ東山ドライブウエーの入り口であるが、初心者にはうっかり通り過ぎてしまうことがある。ここはなんとか際どく「次を左へ」と声を掛けて、無事に入ったが、急な S カーブを描いて正面に立派な東山浄苑の門が見えると「ここに入るのですか？」と聞かれる。「いやいやとんでもない。左へ曲がって下さい」と慌てて応える。ここからは平坦な道で、釣堀で荒らされた稚児ヶ池を右手に見るとまもなく、清水寺への山道の横に東山山荘の看板が見える。これを五条側から天文台へ入る時の標識とするのが良い。「ここから 150m 先を右に入ってください」と言うことにしている。阿含宗の坂を上ると「奥までずーと行って下さい」、「このロータリーを越えて、まーすぐ行って下さい」という。地道に入ると「ここからが天文台の道です。今時地道はめずらしいでしょう。落ち葉も吸収するし、コンクリートのように熱くならないしね。ここは道路の博物館ですよ」と言う、たいいていの運転手さんは「そうですね、もう、こういう懐かしい道は無くなりましたね」と相づちを打ってくれるのが嬉しい。

ところで、このように五条側から車で上がれるようになったのは、東山ドライブウエーが完成した 1959 年（昭和 34 年）からですが、それまでの

車道は、蹴上から花山天文台に上がるために作られた「花山道路」だけでした。

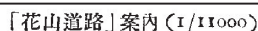
花山天文台の創設は 1929 年（昭和 4 年）で、花山道路はその 2 年前に伏見工兵隊によって作られました。日本で最も古い天文同好会である東亜天文学会の機関紙「天界」の第 9 巻・第 103 号（昭和 4 年 10 月号）に、初代台長の山本一清先生が「花山天文台成る」と題した長文を書いておられます。その中に、「昭和二年の夏には、石井英橋少将（当時大佐、伏見の工兵大隊長）の厚意によって、この山へ、京都市の蹴上から三間幅の自動車道「花山道路」が開かれた。蓋し、恰もこの時、工兵隊の演習が此のあたりに行はれたためである。此の演習は約一ヶ月行はれ、此の間に、全く処女山林が開拓されて、長さ 2000 メートルの車道が出来上がったのであって、これには見るものが皆驚いた。」とあります（図 1）



軍隊が道路を作ってくれたとは？もう少し調べてみると、「伏見の工兵部隊－工兵はそこで何をしていたのか－」（武島良成：京都教育大学紀要 No.109, 2006 pp15－19）という論文が見つかりました。それによると、日本陸軍で、歩兵のように突撃を任務とするのではなく、「築城，渡河，交通，爆破，坑道作業」を行っただけだそうです。要するに「スコップで土を掘り，櫓で舟を漕ぎ，綱で丸太を結ぶことが教練の基本で，舟橋での架橋，爆破訓練なども行っていた」のだそうです。天文台道路の建設はその教練に丁度良かったのでしょう。実際この論文にも、花山道路建設について次のようにはっきり紹介されています。「また，これらとは別に，実際に市民のための道路を建設した実例もある。1927年9～10月に，工兵第16大隊第3中隊が花山山道の構築を行っただけ。これは，京都大学が清水寺の裏山につくろうとしていた天文台に至る道だった。（花山山道路構築作業二関

さて、図2が上記の「天界」103号に載っている当時の花山道路地図です。渋谷街道からは、天文台への直登と清水寺への2本の山道がありますが、両方とも東山トンネルの山科側から上がっています。今の東山ドライブウェイはトンネルの京都側から上がり、稚児ヶ池の淵で、清水道と分かれて花山道路と結ばれているのです。花山道路に沿って打たれている数字については、山本先生の解説は次のようになっています。「吾々関係者が朝な夕な昇降するためにも、時々来訪者が道をたどるにも、何らかの便利と思って、此の道路の主要点八ヶ所に、下のような名をつけた。皆、昔から天文史上に有名な人の記念をも兼ねている。

- イブエーとはほぼ重なっているので、誰でもすぐわかると思います。例えば今、奥にどこかの会社の事務所が立っているのはオーマー谷で、建設資材を乗せたトラックが良く出入りしているのが、ブルーノ点です。一番きつ



く曲がったヘヤピンカーブが、天動説から地動説への大転換を成し遂げたコペルニクス転回とはなんと素晴らしい命名でしょう。

ケプラー点の少し上に花山道路の記念碑があるのですが、現在は藪の中ですから、一度分け入って見られることをお勧めします。この再発掘のいきさつについては次号に譲りたいと思います。現在はケプラー点のもう少し上とオーマー谷を結ぶ近道が出来ているのはご存知のとおりで、僕も時々使ったことがあります、女性にはお勧め出来ません。さてガリレオ道を上がると東山ドライブエーは真っ直ぐ五条側へ下って行くのですが、花山道路は將軍塚への分岐点の手前を左に入って、ニュウトンドロップへと下って行きます。これは勿論木から落ちるりんごを見て、万有引力を発想したというニュウトンの寓話に引っ掛けたものですが、語感も良いので一度で覚えられます。現在のニュウトンドロップの底には、パトカーに似た軽乗用車が置かれていて、阿含宗の守衛さんが交代で、年中昼夜を問わず詰めておられます。朝自転車横を通ると、徹夜の警備の疲れで寝ておられる時もあり、元気にあいさつされるときもあります。またここには車止めの柱が立てられていて、阿含の火祭りの期間を除いて、車はこれより奥へ入れないようになっています。しばらくして山科へ降りる道が分岐していますが、僕が天文台に上がってきた1965年頃は、この道の先にゴルフ場建設計画の中止で放置された広場があって、暴走族のオートバイ練習場になっていました。時には映画のロケもあって、市川雷蔵主演の「眠狂四郎」が来た時には、1～2時間も真近で見学していた覚えがあります。今その広場には、毎年2月11日の阿含の火祭りで、全国各地から多くの信者が集まることになっています。年々盛況になっているようで、とうとう10年位前からは、この日の朝から夕方まで東山ドライブウエーは五条から三条向きの一方通行になってしまいました。

さて、この山科への分岐点からハーシェル道へ入るとロータリーでコンクリートが終わり、やっと昔の花山道に戻ります。この風景については既に第2号に書いたとおりです。

いつの間にやらつるべ落としの陽が沈むと、帰りは全山こおろぎと鈴虫の合奏に包まれます。中秋の名月に向けて、自転車の肩で切る風も爽やかさを増している花山道です。

木星を追いこしながら月の冴え

木星大赤斑と小赤斑の会合

安達 誠（東亜天文学会）

木星には大赤斑と呼ばれる、巨大な斑点のあることは有名な事実で、木星を紹介する写真を見ると必ずといってよいほど大赤斑が写っている。今から2年前「木星に小赤斑ができた。」ということが大きな話題になり、新聞にもはなはだしくとり上げられた。

木星には1954年ごろ、南温帯縞に白斑が3つできた（始まりは3つの斑点だった）。それらはだんだん大きさが小さくなってきて、3つのうち2つが合体して2つになり、さらに残った2つが合体してとうとう1つになってしまった。最後に生き残った白斑は「BA」という名前になったが、2年前、この白斑の中に大赤斑と同じ色の赤い色のドーナツができ、小赤斑だと話題になったのだ。肉眼ではまず見ることのできない淡いものだったが、2年たった今でもドーナツは消えることなく木星を回り続けている。

このドーナツは、ボエジャーやカッシーニの画像で「BA」以外に記録されたものがあり、私自身は騒ぐほど珍しいものではないと、騒ぎを冷やかに静観していた。

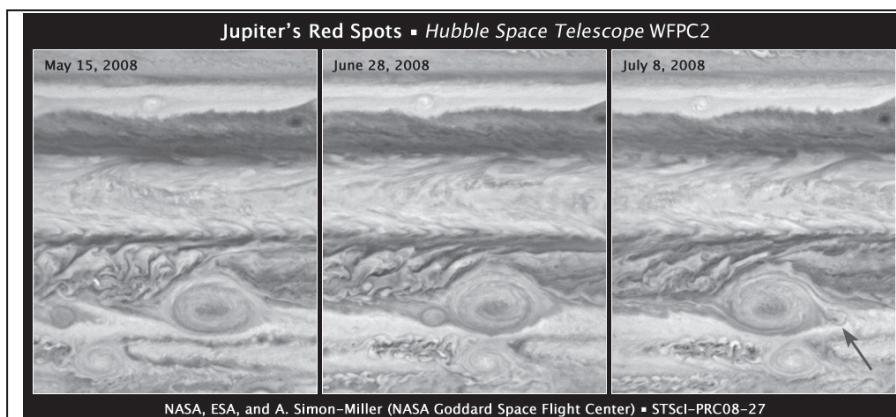
ところが、今度はさらに新しいものが出現した。形状はさほど珍しくないのだが、面白い現象が起こると予想されたのだ（写真の矢印）。南温帯に黒いドーナツ状の白斑のできることは珍しくないことだが、今回の斑点は通常できるものとは逆方向に流れるものだった。たいていの白斑は大赤斑の下をすり抜けるが、動きが面白くすり抜けるだけでも、木星の観測者は気持ちがワクワクするものだが、今回の白斑は大赤斑と同じ緯度があり、今までの動きから推測すると大赤斑に真正面から衝突するのだ。「ぶつかりそうだ」と予想が出ると、にわかに注目されるようになった。おまけに色が赤くなりまさしく「小赤斑」になったのだ。

大赤斑は高気圧性の雲である。巨大台風だという解説も多く、よく考えると不思議な渦である。いずれにせよ、メタンの波長で撮影すると真っ白に写る。これは非常に高いところまで雲が上昇していることを示している。先ほど述べた「BA」も大赤斑と同じく真っ白になる。また、今回大赤斑とぶつかるものも同じく真っ白に写るのである。このように真っ白に写るのは根源が深い部分にあり、簡単には消えないものであることがわかっている。それだけに大赤斑と小赤斑がぶつかるというのは興味のもたれる現象だった。

2008 年の 7 月初旬にぶつかるとなればどうなるか。誰でも予想をたてるもので、世界中の観測者が予想を言い合った。国内では月惑星研究会の伊賀祐一氏（東亜天文学会木星土星課幹事）が 6 つの予想を打ち出し、どれになるか考える材料を提供した。たとえば、大赤斑のところで動きが止められ、じわじわと消えていくとか、大赤斑の南側を引き伸ばされ通り過ぎ、反対側でふたたび元の姿にもどる。あるいは、大赤斑が小赤斑を吸収するというものなどだ。

結果はどうなっただろう。残念なことに精密で連続した観測は取れなかった。世界中のアマチュアは 24 時間体制で観測をした。また、ハッブル宇宙望遠鏡（HST）も画像を公開した。地上からの望遠鏡による観測は、大気の揺らぎの中で行わなければならない。大気の良い条件が良くないと、細部はわからないのだ。小さく微妙な現象だったため、完全な記録はできなかった。

2008 年 8 月、経過がほぼまとまった。小赤斑は大赤斑の南側に進入し、大赤斑の渦に引き延ばされながら通過した。そのとき、小赤斑の一部は引きちぎられたようになり、大赤斑の渦に取り込まれた。この一部始終は記録されなかったが、HST による大赤斑の画像から、このような現象が起ったと判断された。残った小赤斑の渦は、大赤斑の前方にいったん流れ出た。この姿は HST の画像からはっきりしている。



HST による画像　大赤斑に接近する赤い斑点が小赤斑。一番下の赤いリングが BA。小赤斑は 7 月 8 日には痕跡になった。

<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2008/27/>

小赤斑の色は一気に淡くなった。メタンバンドでは白く写り、高空まで成長した渦だったが、大赤斑との会合ですっかり崩れ、高さは低くなり、赤みもすっかりなくなり、メタンバンドでも白く写らなくなった。そして、白く淡くなった渦は、大赤斑周辺の大きな渦に巻き込まれながら、反時計回りに回転し、大赤斑の北側に回りこんだところで消滅した。このことから小赤斑は、大赤斑と会合することによって崩れてしまったことが確認された。

木星の研究者から注目された、小赤斑の衝突は大赤斑の巨大さを改めて印象付けるものとなった。「大赤斑、おそろべし。」というところだろうか。

これらの経過は、東亜天文学会の機関紙「天界」や月惑星研究会の HP <http://alpo-j.asahikawa-med.ac.jp/kk08/j080701r.htm> をご覧になることをお勧めしておく。またイギリスの BAA のレポートも載っている。



図 1 2008 年 6 月 30 日
撮影者：風本 明(京都市：撮影地
は宮古島観測所)
大赤斑の右上の小さく赤い丸い斑
点が小赤斑。この後、急速に大赤
斑の渦に巻き込まれていった。

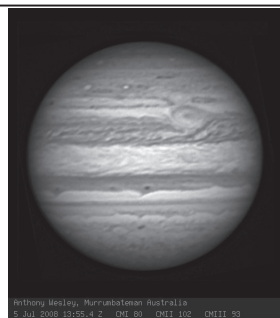


図 2 2008 年 7 月 5 日
撮影者：Anthony Wesley
(オーストラリア)
大赤斑の左上に赤く小さく通
り過ぎた小赤斑が見られる。

小望遠鏡を用いた昼間の天体観測研修会

渋谷航平（NPO 会員・京都大学学生）

天体観測はどちらかといえば夜のイベントというイメージがあり、実際に惑星や星雲などに人気があるようですが、昼間の太陽もちろん天体であり、立派な天体観測の対象です。特に、学校現場では授業の行われる昼間において唯一観測できる天体なので、天文分野の教材としてふさわしいでしょう。しかし、理科の教員の方には、天体観測の経験がない、あるいは苦手と思っている方もたくさんおられると思います。今回の研修会は、学校の先生方等に太陽観測の手法を身につけてもらうことを目的として、京都大学天文台の主催で花山天文台にて昨年に引き続き行われました。

研修会が行われた 8 月 5 日、6 日は晴天に恵まれ、午前中から汗ばむほどの



の暑い日となりました。午前中は黒河先生の太陽の構造や活動についての講義が行われ、受講者の方は熱心に聴講しておられました。午後は鈴木先生のご指導により天体望遠鏡を用いた野外実習が行われ、内容は①天体望遠鏡の取り扱い方の練習②太陽の日周運動の速さの測定③プロミネンスの観察でした。太陽活動

の極小期にあたり、太陽黒点が無いために黒点のスケッチはできませんでしたが、初めて望遠鏡でプロミネンスを見たり、日周運動から地球の自転速度を感じたりと日ごろはできない体験が得られたようです。両日とも、3 時～4 時から夕立があり、特に 5 日は夕立により観測を中断せざるを得なかったのは残念でした。その後、室内に移動して、あらかじめ用意しておいた観測結果も用いて、黒点の移動速度から太陽の自転速度を求めるなどの

実習を行いました。

今回の研修には、両日合計で 23 人の方が参加し、教員を目指している大学院生から現役の学校教員まで理科教育に携わる多くの方にお会いすることができました。どなたも教育に対する情熱にあふれており、このような熱心な方々が日本の理科教育を支えていることを実感しました。この研修で得られたものを持ち帰って生かしていただけると嬉しいです。反省点としては、天体望遠鏡の備品の整備が挙げられます。

最後になりましたが、講師やティーチングアシスタント、ボランティアとしてこの研修会にご協力くださった先生方、天文台職員の方、京都市青少年科学センター職員の方そして NPO 花山星空ネットワーク会員の方に感謝申し上げます。

Tea Room

9 月 14 日（日）は第 4 回天体観望会で名月鑑賞の宵でした。約 100 名の参加者は琴の音を聞きながらお月見を楽しみました。ところがこの月は少し欠けていたのにお気づきだったでしょうか？「中秋の名月」とは旧暦の 8 月 15 日の月で、必ずしも満月ではありません。旧 8 月 15 日は秋分直前の新月の日（その日が旧 8 月 1 日）の 14 日後であり、今年の場合は現行暦に直すと 9 月 14 日です。一方、満月とは「月が地球からみて太陽の反対側に来た瞬間」で、その現象は翌日の 18 時 13 分に起ります。2000 年から 2009 年までの旧 8 月 15 日と満月という瞬間を含む日は下表の通りで、中秋の名月は満月前ということが多くいすね。そのわけを考えてみましょう。ヒントは旧暦では新月の日は必ず 1 日（ついたち）であること、満ち欠けの周期は 30 日よりやや短いことです。

年	中秋の名月	満月時刻	年	中秋の名月	満月時刻
2000	9 月 12 日	9/14 04:37	2005	9 月 18 日	9/18 11:01
2001	10 月 1 日	10/2 22:49	2006	10 月 6 日	10/7 12:13
2002	9 月 21 日	9/21 22:59	2007	9 月 25 日	9/27 4:45
2003	9 月 11 日	9/11 1:36	2008	9 月 14 日	9/15 18:13
2004	9 月 28 日	9/28 22:09	2009	10 月 3 日	10/4 15:10

作花一志 記

第2回飛騨天文台子ども自然体験教室に参加して

清水湧三（宇治市教育委員会・理科支援員）

きっかけは NPO 花山星空ネットワークからの案内に国立天文台乗鞍コロナ観測所見学の記述を見つけた。この施設の廃止が予定されていることを聞いていたので、この機会を逃すともう見られない、そういう思いが募りだし、思い切って黒河先生にメールを出し、付随行動することを了解願った次第である。昔のことであるが乗鞍岳登山のおり、銀色に光るドームを見つけたことがあった。「コロナ観測」という言葉を思い出し、「そうかあれが観測所か、ちょっと寄り道をしようよ」でも、自分だけが登山パーティを離れることもできず、横目で見過ごした心残りがあったのである。今回は通常の一般コースで窓越しに見られる 25cm コロナグラフ施設ではなく、観測研究現場を見学させてもう事になった。さらに幸運にも晴天にもかかわらず、観測には不向きという天候に急変したことという事で、ドームの中まで案内していただき、通常は見学できない 10cm コロナグラフの観測機器をつぶさに見ることができた。海拔 3000m 弱の高山における太陽観測も自然相手の難しさの一面を見たようでもある。厳冬期での観測体制や、生活も偲ばれる居室、観測機器の補修修理もされるだろう工作室など設備はかなり時代を経た感じだが 限られた環境での創意工夫で観測されている状況がうかがえ興味深かった。

2つ目の理由は、飛騨天文台の見学は放送大学の面接授業としてあるのだが、応募人員が多く狭き門で、なかなか希望どおり参加できない事情もあった。太陽望遠鏡、SMART などの観測施設の見学ももちろん期待していたが、静かな高山域にある観測施設内で、昼は鳥のさえずりを聞き、夕日や朝日と遠くの北アルプスの山並みを眺め、夜は寝袋にもぐりながら、満天の星空を眺めるこんなことを夢見てきた。でも現実には、耐震構造化に向けてビル解体工事の真っ最中で、周囲が静かな分余計に街中以上の騒音が目立つ。ところがこの騒音がかえって良かったと言う皮肉な結果となった。別行動で先に到着したので、時間に余裕もあり、観測所近くの三角点あるピーク大雨見山（1336m）を目指した。研究員の言葉どおり、すぐに目的地へ着いた。普段は人が立ち入らない領域らしく草むらをガサガサと動く物の気配、静かに目を凝らしてみると目が光った、どうもタヌキのようだ。

自然がたっぷりの雰囲気気に気を良くして、目印の赤いリボンを辿ると巨木の樹林帯に出くわした。喜んだのも束の間、帰り道を見失ってどうも獣道らしい。耳を澄ますと、例の建設機械のダダァ音が聞こえるではないか。音を頼りにもと来た道を見つけ事なきを得た次第。

3 つ目の参加した動機に、「子供たちとどのように接するか」この命題が急遽身近になったからである。「理科支援員」として、小学校での理科教育を支援すると云う仕事なのだが、今まで初等教育などとはまったくの門外漢である。今回の NPO の乗鞍岳高山植物観察などで、その対処の仕方を参考にできるのではないかと。参加した小学 3 年生から中学 2 年生の幅広い年齢層の子供たち相手に、教育のプロで NPO 会員でもある先生方の子供への接し方をつぶさに学ぶことができ、思い切って参加した甲斐があったと思っている。また子供たちの思いがけない観察力、表現力に新鮮な思いを感じた。この NPO 花山星空ネットワーク会員であったからこそ、このような体験機会を得られたことを感謝したい。



飛騨天文台敷地内の風景



乗鞍岳コロナ観測所から穂高
槍ヶ岳を望む

第2回 こども夏休み天体観測教室に参加して

前田雄亮（京都市青少年科学センター）

8月7日、晴れ。連日、35度を超える猛暑日が続き、少し歩いただけで汗が吹き出してくる。空には熱気を吸い込んだ雲が、背丈を伸ばしている。ここ数日、入道雲が膨らんでは通り雨を降らせる天気が続いていたので、スタッフ・参加者ともども、空の様子を気にしながらの観測会となった。

まずは、天体望遠鏡の組み立て。参加者はそれぞれのグループに別れ、天文台の半地下から天体望遠鏡を運び出す。組み立てが済んだあと、望遠鏡の先を太陽へと向ける。望遠鏡を太陽へ向けるときは、夜、星を見る時の導入方法とちょっと異なる。地面に写る影を見ながら導入する。全員、太陽を観測しているはずなのに、汗を拭きながら、一所懸命地面を見つめている。不思議な光景。

投影板に写る白く丸い太陽。残念ながら黒点は見られなかったが、見る見るうちに移動していく太陽に驚く。地球から1億5千万 km 離れた太陽の大きさを測るため、各グループ、ストップウォッチをかまえ、記録を繰り返している。突然、太陽が投影版から姿を消す。太陽が雲に隠れてしまったのだ。しばらく休憩。



地面を見ると、もちろんだが、石がある。だが、この花山天文台の石は古い時代の石だ。約2億年前、海の底でできたとされる石だ。チャートと名づけられている。そして、非常に硬い。鉄より硬いので「火打ち石」として使われる。「火打ち金」で打ち付けると火花が飛ぶ。

午後5時11分、「幻日」という声が飛ぶ。皆、一斉に空を見上げる。雲に隠れた太陽の右側に七色の光のかたまりが輝いている。空気中の水に特

別な条件で光が差し込むと現れる「幻日」という珍しい現象だ。各々、カメラを空に向けていた。黒点は見られなかったが、より珍しいものを見ることができた。

夕食をはさんで、夜の天体観測。雲の切れ間に、月や木星、さそり座のアンタレス、こと座のベガ、わし座のアルタイル。はくちょう座のデネブとアルビレオ。花山天文台のドームに灯がともった。望遠鏡を片付け、天文台へ登る。丸いドームの中に、木星へと向けられた白い大きな天体望遠鏡。狭い階段を注意しながら登り、レンズをのぞくと、美しいしましまの木星がゆらゆらゆれている。

図書室に戻り、アンケート、今日一日のスライドショー、そして最後の挨拶。炎天下の一日、とても疲れているはずなのに、皆、タクシーに乗り込む最後まで笑顔だったのが印象的だった。

この日、初めて天体望遠鏡を操作したという人がほとんどだったのではないのでしょうか？私が天体望遠鏡を初めて扱ったのは、小学校6年生。夏休みに、熊本県天草の天文台で、満天の星空と、いくつもの星団・星雲を観測して以来、望遠鏡が欲しくて欲しくて、毎晩のように天文雑誌のショップ欄を眺めていたのを覚えています。冬になって、天体望遠鏡が家に届き、早速組み立てたのですが、一人で持ち運ぶにはちょっと重い。少し欠けた月が、とてもきれいな夜。公園までの道を、両親と姉に手伝ってもらって、せっせと運ぶ。蛍光灯が明るい公園で手際悪く、望遠鏡を組み立てる。姉がつまらなそうにしていたのを記憶している。やっと組み立て、レンズをのぞきながら、鏡筒を月へと向けたとき、パッと目の前が明るくなる。月が入った！首筋のあたりがゾクゾクするのを感じながら、ゆっくりピントを合わせていく。無数のクレーター、灰色のグラデーション。「図鑑の月」だった月が、目の前に「宇宙の月」としてある。しかも、自分の手で操作する望遠鏡で観測している。家庭用の天体望遠鏡で、想像以上の美しい月が見られたことに、家族一同、興奮しながらレンズをのぞきこんだ。初家族観望会から16年過ぎた今でも、あの時の月は綺麗だったと姉は言っている。

私の中で、夜の公園の家族観望会が小さな火種となり、星好きがさらに広がり、もっとたくさんの人に星を見て欲しいと思うようになった。地学を学ぶようにもなったし、私設天文台や、プラネタリウムで働くようになったのも、この火種が燃え続けているからだと思う。花山天文台は「火打ち石」に使われるチャートの上に建てられている。たくさんのイベントが「火打ち金」となり、花山天文台で火花を飛ばし、参加者の心に「星好き」の火種が灯ったならば、この上なく嬉しく楽しく思う。

星空プロムナード 暦 惑星 秋の星座案内

作花一志（京都情報大学院大学）

1 年で最も空が澄んだ頃になりました。秋から年末にかけての主な天象です。

月 日	現 象	備 考
9月29日	新月	
10月 4 日	初の人工衛星打ち上げ(1957)	スプートニク1号
10月 15 日	満月	
10月 17 日	すばる食	
10月29日	新月	
11 月 7 日	立冬	太陽黄経 225
11 月 13 日	満月	
11 月 17 日	しし座流星群極大	
11月 28 日	新月	
12月 1 日	金星・木星の最接近	日没直後西南の空
12月 6 日	火星の合	太陽の背後
12月 13 日	満月	
12月 21 日	冬至	太陽黄経 270
12月 27 日	新月	

金星

宵の明星として日没後に見えています。しし座からおとめ座てんびん座へ移り太陽から離れて見やすくなってきます。10 月末から来年にかけて－4 等星で輝きます。

火星

10 月初には日没直後に西の空に見えますが、太陽の背後に回って見えなくなります。

木星

天の川の東岸、南の低い空に輝き、ゆっくりといて座からやぎ座に向かっていきます。11 月末～12 月初には西の空で金星と並ぶのが鑑賞できます。

土星

しし座レグルスのそばで、明け方東天に見られます。

太陽

12月上旬に日の入りが最も早くなります。

しし座流星群

極大日に月齢 14 ですが、流星群の見える早朝 3 時ころには月は西に傾いています。

ペルセウスの冒険

秋の空には 1 等星がなくてさびしいですが、有名なギリシアの星物語を思い浮かべながら、ペルセウス座・アンドロメダ座・カシオペア座・ケフェウス座・ペガサス座・くじら座などをたどってみましょう。

昔、ギリシアのアルゴスという小さな国があり、アクリシオス王が治めていました。王にはダナエというひとり娘がいました。ある日「アクリシオスには息子は生まれず、孫によって殺されるだろう。」という恐るべき神託を受けました。恐れ驚いたアクリシオスはダナエに一切の男を近付けぬよう、青銅の塔に幽閉してしまいます。ところが好色の大神ゼウスは、なんと金色の雨粒となって窓から塔に忍び込み、ダナエはみごもりやがて男の子ペルセウスが生まれたのです。アクリシオスは嘆き怒り、娘孫とも箱に詰めて海へ捨ててしまいました。しかし運良くその箱はセリポス島に漂着し、親切な漁師ディクテウスに拾われ、ペルセウスはこの離れ小島でたくましく成長します。ところがディクテウスの兄でセリポス島の領主であるポリュデクテースがダナエに横恋慕するようになり、邪魔になるペルセウスを遠ざけようと画策します。そして言葉巧みに、髪の毛が蛇でその顔を見たら石になってしまうという怪物メドウサの首と取ってくることをペルセウスに約束させてしまうのです。すなわち冒険の旅に出発という名の追放です。

それを見たゼウスは知恵の女神アテナと伝令の神ヘルメス(マーキュリ)に彼の援助を指示し、アテナは楯をヘルメスは翼のあるサンダルを贈りました。ペルセウスはメドウサの顔を見ないように、後ろ向きで接近し楯に映っているメドウサを狙って、首尾よく首を取ることに成功しました。このとき切り落とされたメドウサの首から生まれたのが翼を持ち天を駆けるペガサスです。

メドウサの首を袋に納め天馬ペガサスに乗って帰路エチオピアに立ち寄ったペルセウスは、美しい娘が海岸に鎖でつながれているのに出会いまし

た。わけをきくと、彼女は国王ケフェウスと王妃カシオペアの娘アンドロメダで、カシオペアが自分と娘の美しさは海の妖精にまさと自慢したため、ゼウスの弟である海の神ポセイドンの怒りを買って生贄にされたということです。ペルセウスはアンドロメダを襲ってきたくじらの化物ケイトスに全力を奮って挑戦し、ついにはメドウサの首を見せて石にしまい、アンドロメダを救出したのです。そして二人はめでたく結ばれました。実はアンドロメダにはピーネウスという婚約者がいたのですが、彼女はペルセウスを選んでしまったのです... まあ仕方ないですね。

新妻と一緒にセリポス島に戻って来たところ、母ダナエはポリュデクテースに捕らわれ明日にでも彼の寝所に連れて行かれそうなところでした。ペルセウスはポリュデクテースを攻めメドウサの首を見せて石に変えてしまい、母を救って義父ディクテウスを島の王位に就けます。

その後ペルセウスは生まれた国アルゴスに行ってみたくなくなってギリシアに渡り、円盤投げの競技に出場します。彼の投げた円盤は勢い余って観客席に飛び込み、ちょうどそこに居合わせた老人の頭に当たってしまいました。命を落したその老人こそ祖父王アクリシオスだったのです...。やはり神託通り、運命は変えられませんでした。

アルゴスはペロポネソス半島に、セリポス島はエーゲ海に今も実在します。今のエチオピアに海岸はありませんが、昔は紅海まで張り出していたのでしょうか？それともエチアピアとは地中海沿岸のどこか別の国だったのでしょうか？

アンドロメダ座には小望遠鏡観望にふさわしい大銀河 M31 (230 万光年) があります。W型のカシオペア座には淡い星雲がたくさんあり、過去 3 回も超新星爆発が記録されています。大四辺形をもつペガサス座の 51 番星は太陽以外で初めて「惑星」が発見された星です。また、ペルセウス座 β 星 (アルゴル)、ケフェウス座 δ 星、くじら座 α 星 (ミラ) は有名な変光星です。アルゴルはメドウサの首に位置する青い 2 等星で、2.12 等から 3.39 等まで正確に 2.86739 日周期で変光します。その原因について「アルゴルは連星でその軌道面がたまたま視線方向とほぼ重なっている (真横から見て) ので、一方の星が他方の星を隠す食が起こるためだ。」というアイデアを出したのは約 200 年前イギリスのグッドリクという天文少年でした。彼は耳も口も不自由で 21 才の若さで病死してしまいましたが、視力と頭脳は抜群で綿密な観測の記録とすばらしいアイデアを残しています。現在ではこの 2 星からずっと離れたところに第 3 の星が発見され、アルゴルは 3 重連星であることがわかっています。なお、食によって変光する星は「食変光星」と言われ、非常にたくさん見つかっています。

最新太陽像と宇宙天気予報 その2

柴田一成（京大理：花山天文台）

3. 太陽の謎：太陽面爆発（フレア）

太陽の活動の一番激しいところ、それをフレアといいます。太陽の爆発です。図 5 をご覧ください。これは京大飛騨天文台でとらえたフレアの一例です。太陽全体に比べると小さいのですが、これを拡大しますとこのようになります。数時間の映像を数分に変えて見ると、非常に激しく変化しているのがわかります。

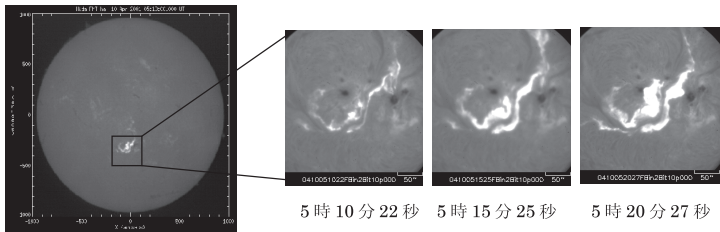


図5 太陽フレアのH α 単色像写真（2001年4月10日、京大飛騨天文台）

太陽は地球の100倍ぐらい大きいですから、このフレアは地球の10倍ぐらいの大きさです。右図の中の二つの黒い点が黒点です。フレアは水爆にすると何と10万個から1億個という、とんでもない爆発で、太陽系最大の爆発現象です。2つの黒点はN極とS極に対応しています。非常におもしろいことに、それに対応して光る場所も二つあります。2か所がリボンに似た形で光るので、ツーリボンフレアと呼ばれることもあります。これがフレアを理解する一番のヒントなのです。フレアが発見されたのは今から150年ほど前、キャリントンとホジソンによりです。黒点のスケッチの最中に偶然発見されました。フレアは黒点の近くで頻発する傾向があるので、磁気エネルギーが原因だということまではわかっています。しかし、どうしてそれが発生するのか、そのメカニズムがずっと（100年以上の間）謎でした。

それがようやく最近わかってきました。フレア爆発が起こるときには、しばしば図6のようなプロミネンス噴出という現象が起こります。これは

史上最大のプロミネンス噴出現象です。60 年ほど前にアメリカで観測されたのですが、このように大きいものはめったにありません。黒い円盤は太陽の大きさですから、いかに大きいかがおわかりになると思います。地球の大きさは、このプロミネンスの何十分の1くらいに小さいのです。ムービーを何遍も見ていると、だんだん様子がわかってきます。よく見ると筋模様になっています。これは磁力線です。それから、グルグルグルグルらせん状をしているのがわかりますか。プロミネンスの噴出とともに、ガス（プラズマ）がグルグルこの中で回っています。何か、ほどけているようです。ねじれたひもがだんだんほどけているかのような様子がわかります。

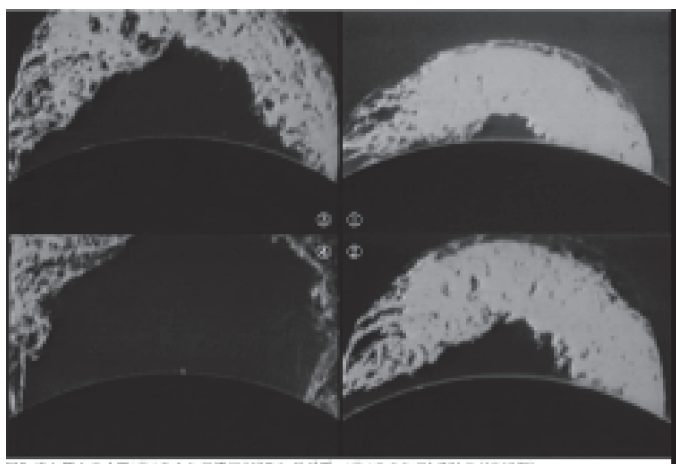


図6 史上最大のプロミネンス噴出（1946 年 6 月 4 日、米国）

さらにそのようなフレア、プロミネンス噴出というものの正体を探っていくと、先ほど日食のときに見えたコロナが大事だというのがわかるのです。実はコロナでフレア爆発が起きている、フレアの正体はコロナにある、ということがわかってきました。十数年前、日本が「陽光（ようこう）」という人工衛星を打ち上げて、ついにフレアの正体がわかってきたのです。図7はX線で見た太陽です。先ほどの可視光で見た姿と全然違います。日食のときにはコロナは横からしか見えないのですが、X線を使うと太陽の正面から見えます。コロナはループから出来ていることがわかります。ループなどの筋状の構造はすべて磁力線を表しています。非常に激しく光っているのは、まさにここで爆発があって、激しく活動しているということです。これが連続した映像（ムービー）でとれるようになりました。

ようこう衛星で撮影されたコロナの X 線ムービーを見ると、驚き、感動の連続です。わたしはこれを初めて見たときびっくりしました。太陽の正体はこうだったのか、こんなに爆発だらけだったのかと、目からウロコ、人生観が変わるほど驚きました。

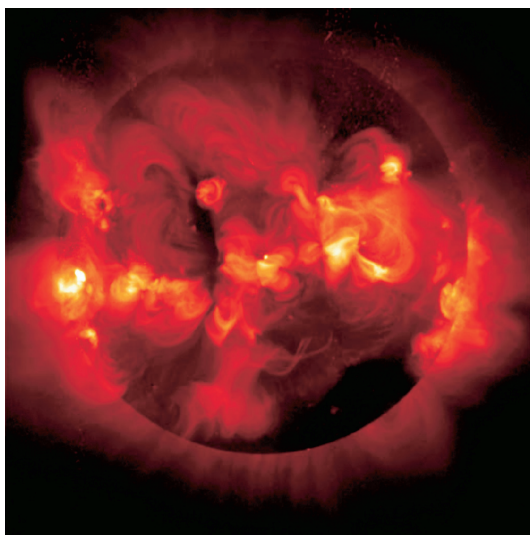


図 7 X 線で見た太陽コロナ（1992 年 2 月 1 日、ようこう衛星）

先ほども言いましたけれども、太陽というのは宇宙の中では最も普通の星です。それですら、このように激しく活動しているということは、宇宙はどんなにすごいのだろうというのが想像できます。X 線はしかもレントゲン写真の X 線と同じです。私たちの周辺には地球の大気がありますから、地上まで太陽の X 線は届かないのですけれども、宇宙空間、人工衛星、宇宙飛行士などは、この X 線をもろに浴びるわけです。これで、いかに宇宙飛行士が危険な職務かというのがおわかりになったと思います。この X 線映像を見ているだけで 30 分ぐらいすぐにたってしまいます。花山天文台に遠足に来た小学校 2 年生にこの映像を見せたら、子供たちは大喜びで 30 分間、映像を見ながら話し合いをしたことがあります。小学校の低学年でもこの映像のすごさ、おもしろさがわかるのですね。質問ぜめに合いました。皆さんも何か質問があれば、ぜひ気楽に質問してください。これを見ているだけでも、いろいろ太陽の基本的性質がわかります。

4. フレアの正体：磁気リコネクション

さて、そのフレアの正体は何でしょうか？ 図 8 を見てください。H α で見ますと、先ほど言いましたように二つの光、N極、S極とがありました。X線で見ますと、ちょうどまい具合にこの二つの光ったN極とS極をつなぐようなループが見えますね。さらに良く見ると、ループの上空がとがった形をしています。このような形をカスプと呼んでいます。実は太陽の研究者は、もう数十年前から「磁気リコネクション」というメカニズムを提唱していきまして、フレアの上空はこのようなとがった形になるだろうと予測していました（図9）。だから、X線観測でこのような先のとがった形が見えだしたときは、世界中の多くの太陽研究者が驚きました。あまりにも予想通りだったからです。しかも反対する研究者も結構いましたから、これは大きな発見でした。論争中の問題に終止符を打ったからです。「磁気リコネクション」という言葉は、ぜひ覚えて帰っていただけるとうれしいです。これは普通は大学院で教えているくらい難しい物理概念なのですが、丁寧に話せば小学生でも直感的に理解してくれます。日本語で言うと「磁力線のつながりかえ」、あるいは「磁気再結合」とも呼ばれます。



図 8 H α とX線で見た太陽フレア（1997年5月12日、
H α ：京大飛騨天文台、X線：ようこう衛星）

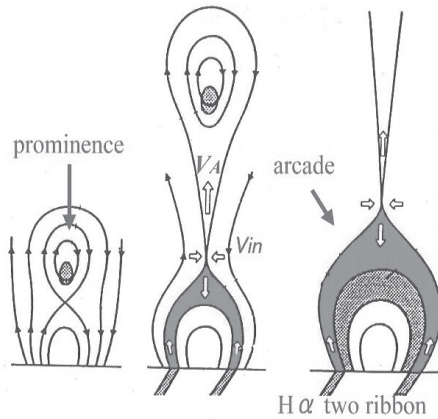


図9 フレアの磁気リコネクション説。この説によって予言されたカスプ構造(先のとがった高温ループ構造、図中で arcade と記されている構造)が、ようこう衛星により実際に観測された(図8参照)。

磁気リコネクションとはどんなメカニズムでしょうか？ これは逆向きの磁力線がつながかわる現象です(図10参照)。磁力線というのは、太陽コロナのような高温のプラズマ(電離気体)中では、まるでゴムひものような性質を持っています。つまり、引っ張ると元に戻ろうとする力(張力)が働きます。リコネクションが起これば、磁力線がつなが替わることによって、磁力線が引っ張られた状態が自然に発生し、(ゴムひもの)パチンコと良く似た効果によって、プラズマが猛烈な勢いで加速されます。さきほどのフレアの場合で言うと、カスプ型構造の頂点あたり、逆向きの磁力線がちょうどこの部分の上空で遭遇しますと、そこで大電流が流れ(雷のようですね)、それが突然ショートすると磁力線がつながるわけです。磁力線というのはまるでゴムひものような性質をもっていますから、そこで突然パチンと上下にはじけるのです。大量のガスが上向きと下向きに加速、噴出します。上に飛んでいったものがプロミネンス噴出、下のほうに行ったものは最終的には熱に変わってツーリボンフレアを形成します(図9参照)。このようにして、100年以上謎であったフレアの発生メカニズムは、磁気リコネクションである、ということがついに解明されました。しかも日本のようこう衛星のデータで、また、研究も日本人主導でなされました。このような日本の科学研究の活躍を、皆さん、ぜひ、覚えておいてください。

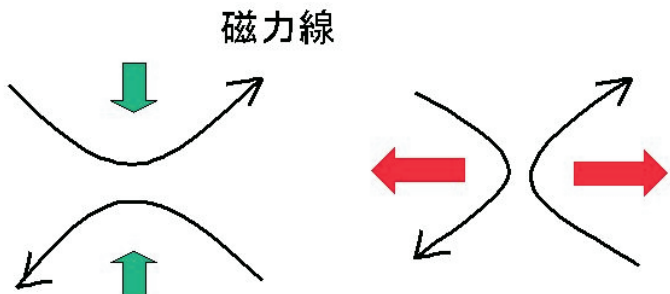


図 10 磁気リコネクションの概念図。磁気リコネクションは、「磁力線つなぎかえ」、あるいは、「磁気再結合」、とも呼ばれる。

さて磁気リコネクションは地球でも起きています。地球の磁力線が太陽風に流されて反平行磁場が出来ています(図 11)。このような反平行状態で、磁気リコネクションが発生すれば、やはりこれもパチンコ効果でエネルギーが発生して地球の電離層まで到達し、そこを光らせます。それがオーロラなのです。だからオーロラも宇宙から見たら、北極と南極が同時に光ります。地上から北極と南極は同時に見られないのですけども、土星のオーロラが最近見つかりました(図 12)。北極と南極が同時に光っています。これはまさに先ほど見た太陽のH α で見たツーリボンフレアと同じですね。

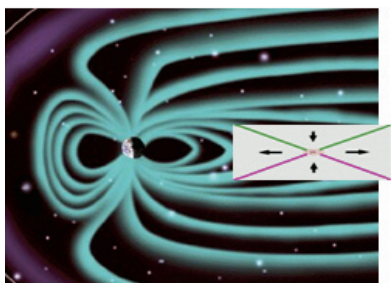


図 11 地球磁気圏の想像図

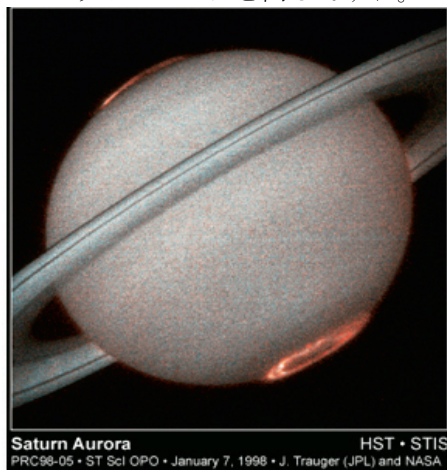


図 12 土星のオーロラ (HST)

一方で、先ほどプロミネンス噴出というのがありました。あれはパチン

コロナ効果で外側に飛び出したものの一例ですが、さらにそれが遠くまで飛んでいくのです。図 13 は宇宙空間で人工的に日食をつくって観測した太陽コロナの可視光写真です。宇宙空間というところはほとんど真空ですから、太陽を円盤で隠しますと日食になるのです。それで、丸くコロナが見えるわけです。しかもこれは連続映像として観測されています。太陽から激しくガスが常時吹き出しているのがわかります。これは太陽風です。それから、時折大爆発で飛び出すのがコロナ質量放出と呼ばれる現象で、これはプロミネンス噴出のなれの果てに対応します。この映像もすばらしくて、私は大好きです。昼間でも星が見えるのがわかりますね。宇宙はすごいです。太陽を手で隠すだけで星が見えます。すごくダイナミックで感動するのですが、考えてみたら、太陽から大量のガスが秒速 400 キロメートルから数千キロメートルという猛スピードで飛んでいるのですから、それが地球にやってきたら大変なことになるというのは皆さん、想像できると思います。

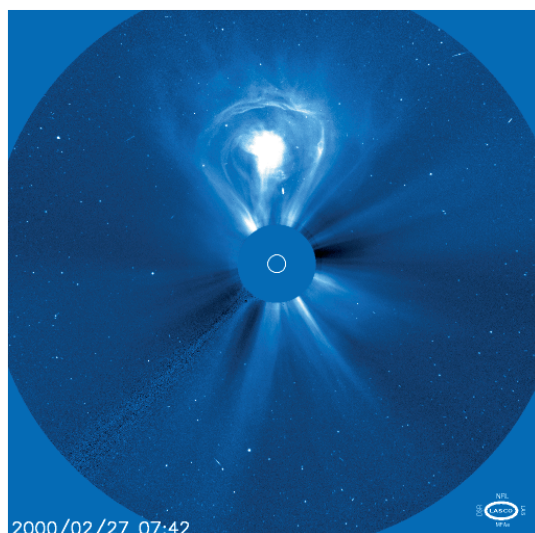


図 13 コロナ質量放出
(SOHO/LASC0 人工日食による可視光画像) 白丸が太陽

(次号に続く)

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

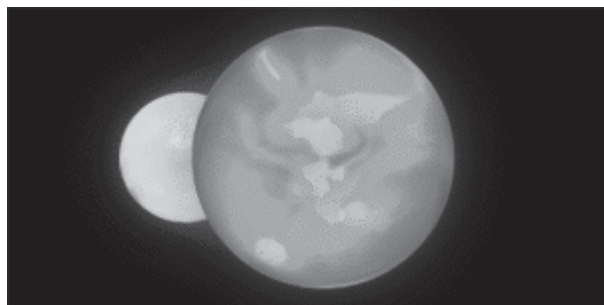
TEL (03) 5248-7051

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



アルゴル p32 参照

イラスト提供 中西久崇

(1969-2007)

事務局からのお知らせ

本号に清水さん、渋谷さん、前田さんがそれぞれの体験記を書いて戴いていますように、夏休み中の「こども飛騨天文台自然体験教室」、「理数科教員研修会」、「こども夏休み天体観測教室」など、夏休みのイベントはすべて好候に恵まれました。また、花山天体観望会も7月26日の第2回に始まって、8月9日の第3回、9月14日の第4回と、連続して晴天が続いています。これからの第5回、第6回も是非晴れて欲しいものです。

☆ 第5回花山天体観望会「太陽」：11月1日（土）

初めて、太陽をテーマに昼間に行きます。国内最大級の70cmシーロスタット分光器で太陽スペクトルを、ザートリウス18cmH α 屈折望遠鏡とニコン10cmH α 屈折望遠鏡で太陽プロミネンスを、見ていただく予定ですのご期待下さい。

詳細はNPO法人花山星空ネットワークのホームページに出ています。

☆ 第3回天文講演会 12月13日（土）

☆ 第6回花山天体観望会「土星」：21年3月14日（土）

参加申し込みは、事務局宛に、往復はがきか電子メールでお寄せ下さい。参加料など詳細については、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

秋風にコスモスが揺れるころとなりましたが、会員の皆さまはいかにお過ごしでしょうか。今年は厳しい残暑もなくお彼岸を迎えることができましたね。秋の夜長は読書だけでなく星空にも親しむチャンスです。

今回は連載記事が3編、夏のイベント報告記事が3編、また好評だった6月の天文講演会についての内容も掲載しました。

「あすとろん」は本NPOの活動を紹介するものであり、また会員間の理解を深めるものです。今後さらに内容を充実していくためには会員各位のご理解ご協力が必要です。皆さまから天文ニュース、普及活動報告、思い出の星空、和歌・俳句・川柳、天体写真・イラストなど投稿をお待ちしています。

どうぞよろしくお願いいたします。

編集子

揺れる秋桜



コスモス：2008年9月嵯峨野にて撮影

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4号 2008年9月30日発行
定価：300円