

会報

Vol.30

astron

ástron



北洋の日食



NPO 法人 花山星空ネットワーク

あすとろん 第 30 号 目次

北極圏の日食	編集子	1
まばゆいコロナと緑のカーテン	茶木恵子	2
スピッツベルゲン島の皆既日食観測	秋田 勲	4
気象光学現象への誘い（１）～花粉光環現象	西村昌能	7
気象光学現象への誘い（２）～青い太陽、青い月	西村昌能	11
〈ガリレオの月〉 なぜ彼は月を観たのか？その３	遠藤恵美子	16
寿命の短い黒点（一日黒点）	鈴木美好	23
	梅辻 諄	23
3 サロス前の日食観測資料の発掘	北井礼三郎	26
ペルーの石塚睦博士・イシツカホセ博士親子に	柴田一成	29
ぜひ応援を		
星空文芸欄	高尾和人	31
アラスカ オーロラ紀行	高尾和人	32
花山天文台での４年間	永田駿介	35
皆既月食と桜と誕生日と	米津栄次郎	38
小惑星 Heiankyo（平安京）	作花一志	39
ラブジョイ彗星観測	秋田 勲	42
お知らせ	事務局	

表紙画像 スピッツベルゲン島の日食

秋田勲氏撮像

p4 の記事参照

裏表紙画像 アラスカのオーロラ

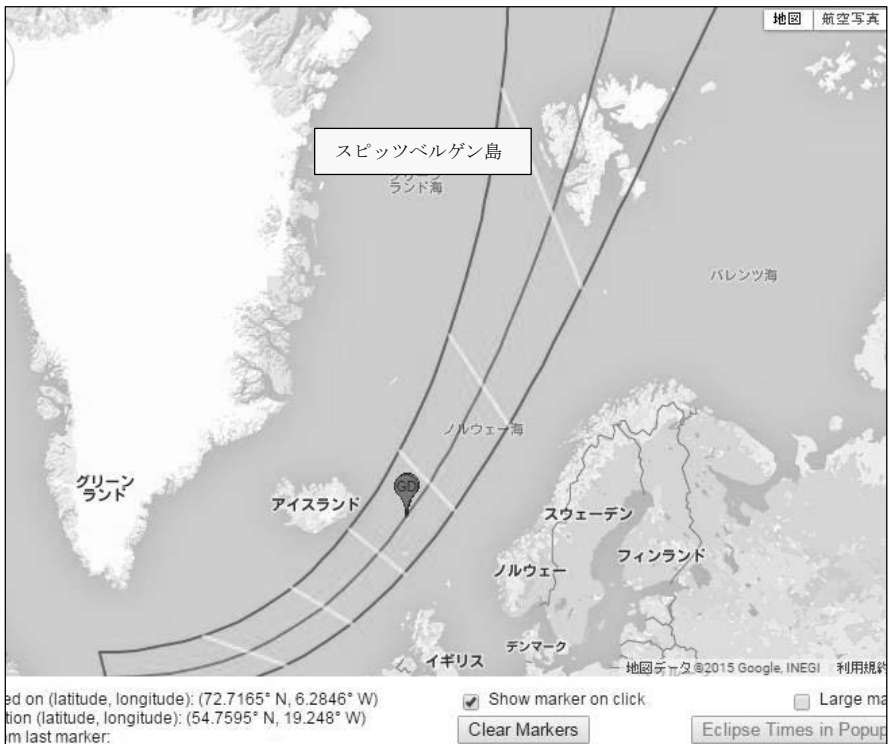
高尾和人氏撮影

p32 の記事参照

北極圏の日食

編集子

3月20日の日食は北極圏で起こりました。そこはかつてバイキングがわがもの顔で暴れた海で、私たちにはなじみのないところ、島の名前を聞いてもピンと来ませんね。わがNPO会員である茶木さんや秋田さんの行かれた島はどこだろうとGoogleMapで探してみても、お寒そうと実感。高緯度のため春分とはいえ、太陽は低空を回っているのですね。



皆既日食は来年3月にインドネシア・太平洋上で、再来年8月にはアメリカ横断で起こります。

まばゆいコロナと緑のカーテン

茶木恵子(花山星空ネットワーク)

今回の日食は飛行機から雲上で見ました。雲海に映る大きな影と明るいコロナが印象的でした。日食にオーロラという、感動的な光を立て続けに見られて、幸運でした。

コロナ：



2015年3月20日
9:37'40"~9:55:25'の
動画から3コマのス
クリーンキャプチャ
画像の合成



ダイヤモンドリング後：
2015/3/20 9:46'05"

両画像とも：
場所：アイスランドとフェロー
諸島の間
カメラ：SonyILCE7S
レンズ：キャノン 70-200mmF4
ズーム

日食翌晩のオーロラ 日時：2015/3/21 24:54
カメラ：SonyILCE7S レンズ：シグマ 15mmF2.8



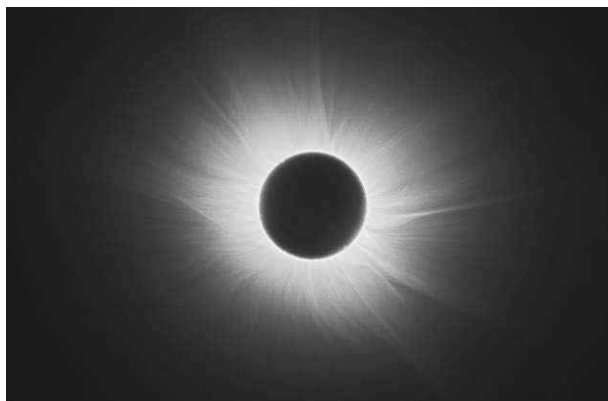
スピッツベルゲン島の皆既日食観測

秋田 勲（城陽天文台）

2015年3月20日、北大西洋からフェロー諸島、スバルバル諸島、北極海で終わる皆既日食が起きました。観測したのは北極圏ノルウェー・スバルバルのスピッツベルゲン島のロングイヤービエン（1000人以上で世界最北の街）北緯78度13分、東経15度43分の雪原で観測、気温はマイナス17度で皆既中はマイナス24度に低下、天気は終始快晴で見事な中間期のコロナ、プロミネンス、本影錐、白い大地に写ったクリアなシャドーバンドなどを見ることができました。



本影に入ったコロナ
と観測地：2015年3月20日10時11分58秒UT
EOSKissX5 F3.5
10mm 1/8s
ISO400

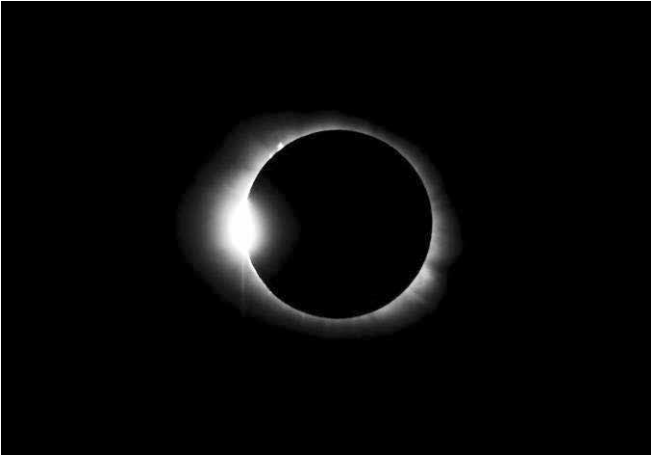


コロナ：10時12分UT 1/2000s~1/4s
10コマ画像処理
ISO400 FC60mm
f = 355mm
直焦点 EOSKissX7i



北神楽原日食の進行(2015年10月07日~10月07日(現地時))まで5分間隔多重撮影: EOS70D28mmD5フィルターF8 1/500s皆既のみF3.5 1/4sISO200
撮影地:ソルウェー スピットベルグ山(engvear-byen)北緯76度10分5秒東経15度42分4秒標高3m 撮影者:秋田龍

日食の進行:
9時07分~11時27分 UT まで5分間隔多重撮影、三脚固定、EOS70D 28mm D5 フィルター F8 1/500s 皆既のみ F3.5 1/4s ISO200



ダイヤモンドリング:
第2接触ころ
10時10分37秒 UT 1/400s ISO400 FC60mm f = 355mm 直焦点 EOSKissX 7i



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



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>

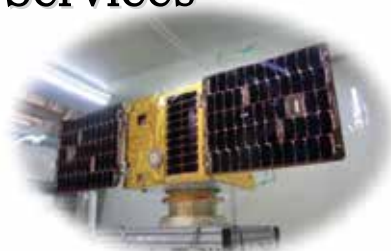
Advanced Engineering Services



株式会社エイ・イー・エス

Advanced Engineering Services Co.,Ltd.

株式会社エイ・イー・エスは
航空宇宙で培った技術を基に、
お客様のニーズにあったあらゆる分野に
おける設計、製造、試験を提供いたします。
さらに、自社製小型衛星を打上げ、AES 局にて
順調に運用しております。



～ SOCRATES ～

〒305-0032 茨城県つくば市竹園 1-6-1

TEL:029-855-2001 FAX:029-855-9815

気象光学現象への誘い (1) 花粉光環現象

西村昌能 (京都府立洛東高等学校)

はじめに

私は、子どものころから空を見るのが好きで、そこから天文学の勉強をはじめたのです。しかし、青い空にも、太陽以外のきれいな景色をたびたび発見することがありました。太陽光線や月の光線は、かなり強いので大気中にある粒子と相互作用をして様々な景色を見せるのです。光線と大気中の粒子が引き起こす光景を気象光学現象と一括して呼んでいます。

気象光学現象は、粒子の種類と光線の物理作用でいくつかに分けられます。粒子が液体、例えば雨粒で光線が屈折し、反射するときは虹になります。粒子が固体でも液体でも太陽を背景にして見ると、光は回折され、散乱されて光環が見えたり彩雲が見えたりします。粒子に構造がある時(例えば、氷の結晶)はその内部反射や屈折でハロー(暈)の仲間が見えたりします。光があれば影も不思議な光景を作ります。

今回は、この季節に合わせた花粉光環現象を紹介します。

スギ花粉による光環現象

春が嫌な季節だというあなたは花粉症ですね。スギ花粉が飛び散る季節は体の不調を訴える方が多く、本当に大変です。



図1 2005年3月19日 11時に見られたスギ花粉光環(八幡市にて)

気象光学現象への誘い（1）～花粉光環現象

図1をご覧ください。これは今から10年前に撮影したスギ花粉による光環です。この日は休日で何か空に模様が見えないかと太陽の周りをみていました。太陽の周りにハローという現象が見られるからです。太陽を直接見ると目がやられるので、太陽に手をかざしたり、何かに隠したりして観察するようにしています。私は自宅のすぐ近くにある街灯の支柱を太陽を隠すのに利用しています。ちょうど柱の太さと背の高さから見た太陽の視直径がほぼ同じだったからです。この街灯にはいろいろとお世話になっています。

さて、太陽の周りを観察するために太陽を街灯の柱の陰に隠してみました。そうすると太陽の周りに何か、赤や青の色のついた小さな輪が見えるのでした。「あっ光環が見えている」と思い、画像を撮ることにしたのです。光源が明るいので中々うまく写ってくれません。そこで適性露出の1万分の一の暗さに撮影してみると図1の様な模様が写っていたのでした。これはまさしく光環です。しかし、当日は、快晴で太陽の周りに雲粒や氷晶も無いようでした。太陽や月が雲に隠れるとき綺麗な光環現象が見えます(図2)。



図2左 月による雲の光環 2005年1月18日17時46分
三条河原町にて 2秒露出で手ぶれしています。



図3右 2001年4月7日20時から21時に月の周りに見られた光環

古い写真(カラーポジ)を調べて見ると何年か前に月の周りにすでに光環を見ていました(図3)。同じ春先でした。図1の画像を撮影した日はスギ花粉が多かったとの報道があり、様々なその手の本を調べたり、ネットを調べるとどうやら図1は花粉による光環で、しかも、その日の状況からスギ花粉が犯人では無いかと判断しました。

ヒノキ花粉による光環現象

2009 年の 4 月 6 日から 11 日にかけてはスギの季節が終わったところに光環が見え続けました。ネットで調べると（環境省の花粉観測システム：はなこさん (<http://kafun.taiki.go.jp/>)）、どうやらヒノキの花粉が大量に飛散しているとのこと。

光環は、均質に分布する均質な粒径を持つ微小粒子による回折が原因です。光の回折というのは、光が障害物を回り込むことです。光が波の性質を持っているからです。回折すると光の波長（色）によって回り込む角度が変わるので、きれいな色に分解するのです。花山天文台の太陽館には分光器室があって、そこで回折格子によって作られるスペクトルを観察された方もおられると思います。まさに花粉による太陽スペクトルが見られていたのです。

そこで、いつかの画像を利用して花粉の直径を概算しました。「光の気象学」 柴田清孝 1999 朝倉書店 p30 の光環の式 $\sin\theta = (n + 0.22)\lambda / 2a$ を利用して、3 次の回折像の赤波長 λ の直径を $\theta = 1.3^\circ$ と見なすと、花粉直径 a は 40 ミクロン程度だと見積もれました。この大きさはちょうどヒノキやスギの花粉の直径に合います。スギやヒノキの花粉はほぼ球形です。ですから見える光環も円形になっています。これがマツなどでは、花粉から耳がでていましてので光環にもミミがでるとのこと、一度見て見たいものです。夕方になり、太陽光線が赤くなると光環も真っ赤になります。光環がずっと近いところにある証拠に山端に光環がかかることです（図 4）。また夕方の光環は角度がついて上下に伸びて見えます。



図 4 愛宕山に沈む太陽に見えるヒノキ花粉の光環
2009 年 4 月 7 日 18 時 07 分 京都市左京区 京都大学から

気象光学現象への誘い（1）～花粉光環現象



図5 2009年4月11日12時50分 京都市山科区にて

この年は本当に強烈なヒノキ花粉光環が京都中で、観察されました(図5)。でももっとすごい光環現象もあるのです。次回はその話です。

気象光学現象への誘い 2 ～青い太陽、青い月～

西村昌能（京都府立洛東高等学校）

はじめに

最近、京都の古書店で「青い太陽」[1]という本を手に入れました。著者は、地球物理学者、初代気象庁長官であり、あの「和達・ベニオフ面」の発見者である和達清夫博士です。この本は、博士の地震関係や気象に関する随筆をまとめたものです。この本のタイトルのように第1章は「青い太陽」の話です。博士は昭和20年4月18日、満州で蒼い太陽を1回見た、それは、黄砂に関係する、と記し、さらに、1950年9月24日に北米で発生した大規模山火事による青い太陽の欧米での観測記録、全世界に見られる砂塵嵐や火山噴火が原因の青い太陽と月の記録を調べられ、その原因とされているものをまとめられたものだったのです。そしてその章の最後に、「現今では、色彩写真が簡単に誰にも使われるようになったので、今後はもしこのような異常な色を示す現象が起こったときには、もっと正確に観察され、その成因もさらに研究されるようになると思う。青い太陽は、その言葉の持つ異様な感じだけでなく、今後に残された興味ある研究題目である。」(昭和27年8月初出)と文章を終わられています。

日本のようにいろいろな現象が観察されるところでこの青い太陽は見られていない、とも書かれています。

青い太陽

それは、突然、現れました。2006年4月8日のことでした。午前中に雨がパラパラ降って、強い風が吹いたら黄砂がひどくなってきました。空気中に微塵が漂っているように見えるのです。この日は休日で八幡市の家にいました。街も視界が悪くくすんでいます。視程は数キロメートル以下になったと思います。このようにひどい黄砂ははじめてだったのです。



写真1 2006年4月8日16:30
八幡市西山から南を見る。
数百メートル先の建物も霞んでいる。

気象光学現象への誘い（2）～青い太陽、青い月

太陽を見ると青く輝いて見えました。え、と思っていると、ネット上で近畿地方から中部地方までの間で太陽が青く見えているという報告が相次ぎました。当ネットワーク会員である安達誠さんも山科で太陽が青く見えたと報告されました。

快晴のようなのですが、太陽の光は弱弱しく、太陽とその周辺が青く見えるのです。空自体は、黄色く見えました。これは、黄砂が原因であると思い本 [2] を調べると、ミー散乱でこのような現象が見られ、黄砂粒子によるミー散乱が原因だと思われました。

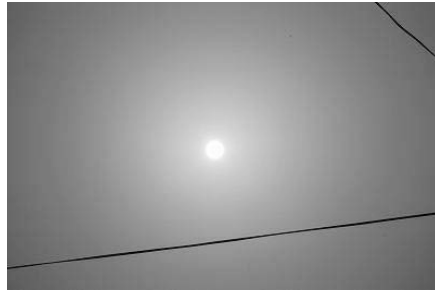


写真2（左）太陽を件の街灯で隠すと散乱された太陽光が青く写った。

同日 11:53撮影

写真3（右）太陽を撮影すると太陽の周りに青い光環が見えた。

同日 15:30

青い月

夜になって、空を見ると月がでていました。この月も青かったのです。まさにblue moonです。いわゆるブルームーンのエピソードは、この紙面では足りませんので、別の機会に書きたいと思います。

月の周りにも太陽と同じような光環が見えています。そして月自身も青く見えていました。これはあのブルームーンだ、とびっくりしました。観測時刻は20時頃からです。すぐさま、写真に撮りました。空は快晴のようなのですが、月と一等星しか見えません。この青い月は24時05分まで見えていました。しかし、ちょっと目を離れた隙に24時20分には月は黄色くなり、星々がたくさん輝きだしたのです。

この時、黄砂情報を見ていると青い太陽や青い月が見えている間かなり濃い黄砂が西日本上空を覆っていたことがわかります。ネットでの情報をまとめますと西は姫路から八幡市、京都市山科区、大津市、津市、岐阜市で青い太陽が観察されていました。これは黄砂に覆われていた範囲に一致します。この黄砂は4月6日ゴビ砂漠を出発し、7日に朝鮮半島、8日の午前中に西日本の日本海側、午後に関西から東海、関東へ抜けていきました。

この画像を見ますと、太陽や月の周りに光環が見え、これが青く光っている。さらに、光環には赤い輪が見えます。この光環に見える赤い輪の半径を前号の柴田の式を用いて推定しましたら、この光環を作った粒子の直径は0.7ミクロンになりました。この値は、黄砂の大きさと矛盾しません。この観察は、研究会誌に発表しました [2] 。



写真4 我が国で最初に撮影された青い月。きっと世界でも早い撮影である。同日20:36撮影。

このイベントのあとも青い太陽・月を探していました。すると、黄砂の強い日には青い太陽が見えています。その時は、日差しが弱くなり、景色も青く見えてくるのです。



写真5 2007年4月2日の青い太陽 10:07 山科区にて撮影
この日は、朝8時過ぎから青い太陽が見え、13時30分まで観察できた。

気象光学現象への誘い（2）～青い太陽、青い月

現在に至るまで、青い太陽はひどい黄砂の時に、注意深く観察すると見ることが出来ます。しかし、わが国では、あの時以来、青い月を見たという人はいないようです。

外国での観察



写真6 2007年5月にハンガリーで観察された青い月 [3]

2007年5月21日、地中海を超えたアフリカサハラ砂漠の砂塵嵐（サハラダスト）によって太陽や月にビショップ環（火山噴火で放出された火山灰が原因で太陽や月の周りに見える大きさ10度以上の光環）が見えたということです。観測者が赤色の光環の大きさから求めた粒子の大きさは、0.6ミクロンでした [3]。ゴビ砂漠の黄砂とサハラ砂漠の砂塵嵐の違いはありますが、大きさは京都での観測と一致します。

さて、火星の青い夕焼けは有名です。これも青い太陽なのでしょう？火星は大気が薄く、大気分子の散乱は地球と比べるとないといっても良いでしょう。その代わりに、元花山天文台長の宮本正太郎博士が観測されたよ



うに、大砂塵嵐（地上からは、大黄雲という）が発生すると大気中にはダストが多くなるようです。それが、青い夕焼けをおこすのでしょうか。

写真7 2014年3月2日の火星の夕焼け [4] NASA 提供

参考文献

- [1] 「青い太陽」和達清夫 昭和 46 年 東京美術 発行
- [2] 西村昌能 2006 「2006年4月8日に観察された青い太陽と青い月」
京都地学 第25号 p14-15 京都地学教育研究会 2006年5月25日発行
この論文は次のアドレスで見られます。
<http://www.kcat.zaq.ne.jp/aaagq805/meteo/bluemoon.pdf>
また、この論文は、Wikipedia の「黄砂」の項で引用されています。
- [3] <http://epod.usra.edu/blog/2007/06/blue-moon-over-vecses-hungary.html>
- [4] <http://apod.nasa.gov/apod/ap140302.html>

ブルームーン

編集者注

ブルームーンという言葉には上記とは全く別の意味で使われることがあります。

春分・夏至・秋分・冬至の間隔はほぼ 90 日で、この間に満月は通常 3 回起こります。しかし朔望周期は 29,530 日なので 4 回起こることもあり、その 3 回目をブルームーンというそうです。最近では 2013 年 8 月 21 日の満月がそうでした。次回は 2016 年 5 月 22 日です。ブルームーンは閏月と同様に、19 年に 7 回起こります。

一方、一月のうちに満月が 2 回ある場合に、その 2 回目をブルームーンと言うこともあり、今年の 7 月には 2 日と 31 日の 2 回満月が起こります。

またそういう名のバラやカクテルがあるそうです。

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%96%E3%83%AB%E3%83%BC%E3%83%A0%E3%83%BC%E3%83%B3>

〈ガリレオの月〉 なぜ彼は月を観たのか？その3

遠藤恵美子(花山星空ネットワーク)

-----私的結論-----

【独自の“潮汐論”を証明するために、月に望遠鏡を向けた】

第1章 17世紀初頭の一般的潮汐観とガリレオの潮汐論

第2章 潮汐論の着想とコペルニクス説(地動説)への関心

第3章 アルキメデス主義と反アリストテレス

第4章 1604年の超新星

望遠鏡の発明前に裸眼で観測された超新星の記録は世界中で7回しかありません：185,395,1006,1054,1181,1572,1604年です。そのうちヨーロッパに記録が残っているのは1006,1572,1604年の3回のみです。

ガリレオが月に望遠鏡を向ける約40年前、1572年に出現した超新星は、ヨーロッパの宇宙観に衝撃的な影響を与えました。1570年頃からのデンマークの巨人、ティコ・ブラーエの創意工夫と努力による天文観測精度の向上と継続的観測は“革命”とも言えるもので、その結果、アリストテレス世界観は大きく揺すぶられました。1604年の超新星出現にはガリレオもかかっています。この章では、自身の「潮汐論」の正当性を保証する地動説確立をめざし、“打倒アリストテレス”への一撃必殺の突破口を超新星の存在に求めた彼の行動とともに、彼の天文人としての姿勢を考察します。

[1] 1006年の超新星

おおかみ座(さそり座とケンタウルス座の間)に現れた超新星は史上最輝度(-8等級)を持ち、世界各地で観測され記録されました。4月30日の夜に初めて出現し輝度を変化させながら21ヶ月以上見えていたそうです。スイスのザンクト・ガレン修道院の修道士たちが次のような記録を残しています。



図4-1:1006年の超新星(鴨川上空)

「この星は金星の直径約2.5倍の大きさを持ち、明るさは月の4分の1ほど

で、南の地平線近くの低い位置にあった。驚くべきことに、この星は時に収縮し、時に拡散し、そのうえ時には消えてしまうこともあった。」

日本には『明月記』に記載があります。

その後ヨーロッパでは理由はよくわかっていませんが、600年近い記録の空白期間があります。その間に社会情勢は変わり（11世紀末からの十字軍運動、15世紀半ばから始まる大航海時代、羅針盤や時計の精度の向上など）、天文学においても観測装置や技術が格段に進歩していました。精度の向上した観測結果は当時のヨーロッパ、特にキリスト教世界に危機的衝撃を及ぼすものとなりました。記録によると1572年、1604年と一世代間に立て続けに出現し、2回の天変を両方とも目撃した人も少なくなかったと思われます。この二つの超新星が観測者名を冠して「ティコの新星」、「ケプラーの新星」と呼ばれるものです。

[2] 1572年の超新星「ティコの新星」

1572年11月10日、カシオペア座に現れた超新星は最大輝度 -4等級で

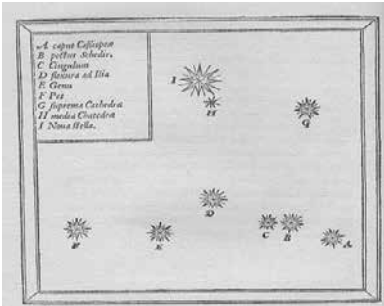


図4-2 中央上部「ティコの新星」

金星に匹敵する明るさを持ち、12月に木星ほどの明るさ、徐々に輝度を下げて1574年5月には見えなくなりました。ティコ・ブラーエ（当時26歳、ガリレオ8歳、ケプラー1歳）はこの星を目視できる限り観測し続け、あらゆる方法で何度も日周視差や角距離を計り直したのですが常にどちらも0としか出ませんでした。この結果から、ティコはこの星が月より上の

天界、しかも最上の恒星球における現象であることを明らかにし、1573年に『De stella nova（新星について）』を出版しました。これはアリストテレスの宇宙論＝天界は純粹で完全な第五元素エーテルより成り、不生不滅の永遠の世界（新たな星など生ずるはずがない）を打ち砕く大発見でした。

また、既にコペルニクスの地動説を認知していたティコは、地動説が正しいならば地球の公転半径を基線とする年周視差が観測されるはず、と推定し、それにも取り組みました。しかし、まだ望遠鏡すらない環境下で年周視差の計測は言うまでもなく不可能でした（年周視差の観測は270年後、1838年のベッセルの成功まで待たなければなりません）。ところが、ティコは自分の観測値には絶対の自信を持っていたので、恒星までの距離が当時の認識といかにか

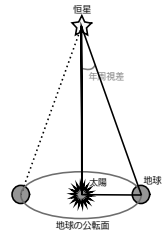


図4-3:年周視差

〈ガリレオの月〉 なぜ彼は月を観たのか？その3

離れたものであるかを知るよしもないまま、「地球は不動である」と結論づけたのでした。

彼は 1577～1593 年に現れた 5 個の彗星も観測しています。その視差の観測から天界の現象であることだけでなく、天球を自由に貫通して動いていることを明らかにしました。彼は、独立した硬い天球は存在しない、惑星は天界の何らかの媒質の中を浮遊している、と考えるようになりました。

1588 年、ティコは『エーテル界の最新の現象[1577 年の彗星]について』を著し、「ティコの体系」を公表します。静止した地球が中心にあって、月と太陽がそれを周回し、残りの惑星は太陽の周りを回る、というものでした。「ティコの体系」は実際の惑星の空間配置に基づくため太陽軌道と火星軌道が交差します。ティコは 10 年以上の熟考を経て「硬い水晶のような天球」という呪縛からも抜け出していましたが、「動く地球」までは承認できず修正天動説に逆戻りしてしまいました。

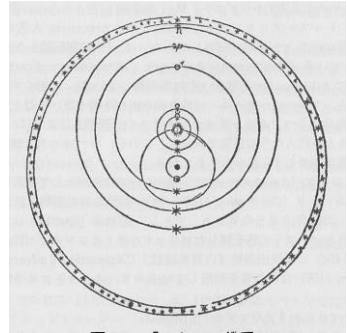


図 4-4:「ティコの体系」

*ティコ・ブラーエ (1546-1601)「近代の観測天文学の父」



図 4-5: ティコ・ブラーエ

デンマークの貴族ヘルシングボリ城主の長男として生まれる。天文学の観測機器・観測技術、測定値の誤差の処理方法などを開発すると同時に、強靱な注意力を長期間にわたって持ち続け、信頼度の高い膨大な観測記録を残した。デンマーク王フレデリック II 世によって与えられたヴェン島にウラニボルク (天の城)、ステルネボルク (星の城) と称される 2 つの天体観測所を建設し、1576～1597 年までの 21 年間継続的に観測を続けた。当時、継続的データはここにしかない貴重なもので、特に火星観測記録は、ティコの助手として招かれたケプラーによって解析され「惑星公転の三法則」(ケプラーの法則) を導き出す根拠となり、地動説の定式化に決定的な役割を果たした。

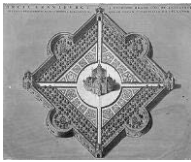


図 4-6:ウラニボルク全景



図 4-7:左図中央の観測所



図 4-8:ステルネボルク



図 4-9:ティコの壁面四分儀

近代以降の天文学には「正確で継続的な観測データ」が不可欠なのは自明の理ですが、これはティコにより発見され、それを引き継いだケプラーの成功（3法則のことでなく、彼が神聖ローマ皇帝ルドルフ2世のために製作した天体運行表＝ルドルフ表はそれまでのどの表とも比較にならない抜群の精度で惑星の位置を予言した）によって確立された、と言っても過言ではありません。

彼ら以前、コペルニクスでさえ、著書『天球回転論』の中で、彼自身の観測値はわずか27しか記録していません。精度の必要性は全くといってよいほど認識されていませんでした。天動説の「円と周転円とで組み立てられる天空の幾何学」は、あまり多くの観測データを必要とせず、精度を要求することもなかったのです。なぜなら、円の決定には、中心とその円周上の1点がわかればよく、あるいは、中心が未知の場合には円周上の3点がわかればよい、という簡単な事情があったからです。惑星は軌道上の2、3の特徴的な点でその位置が決定され、それに基づき周転円と誘導円を配置すれば十分だったのです。

ティコの当時としては変人としか思えない精度のための精度への関心（角度の分の数分の1にこだわった）が、彼をして「近代の観測天文学の父」にしたのでした。ケプラーが彼を評して「天文学の大天才」と呼んだように、彼が残した膨大な精緻で継続的な観測記録がなければ「ケプラーの三法則」が導かれることはなく、ニュートンも後に続かず、近代天文学の幕開けは訪れなかったかもしれないのです。

[3] 1604年の超新星「ケプラーの新星」とガリレオの観測



図4-10: J.ケプラー

1604年10月9日の日没直後、へびつかい座に出現。最大輝度-2.5等級、金星くらいの明るさで輝き、1606年4月頃まで18ヶ月間にわたり肉眼で見えました。ケプラーはこの超新星を詳しく観測し、視差が確認できないことから惑星や彗星ではなく恒星界に存在することを明らかにしました。次第に輝度を下げる超新星を目視できる限り観測し、位置に変動がないことを

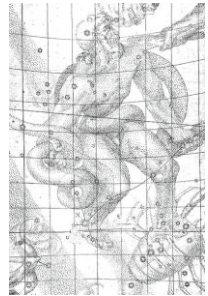


図4-11: 「ケプラーの新星」
(右足くるぶし部の星)

確認したのち、1606年、ティコに倣って書名に“nova”を用い『De Stella nova in pede Serpentarii (へびつかいの足の新星について)』を著しました。

この超新星の出現は「ティコの新星」以上にヨーロッパの人々の関心を

〈ガリレオの月〉 なぜ彼は月を観たのか？その3

集めました。占星術上特別な、800年に1度しか起こらない「火の三角関係」にある木星と土星の射手座での大会合にさらに火星も重なったからです。へびつかい座は射手座の隣です。この出現が何の兆候なのか――大洪水？疫病？君主の交代？――と人々は不安のまなざしで日没後の西の空に大きく輝く‘もの’を眺めました。「あれは木星と土星が火をつけたもの」という噂が囁かれていました。皇帝も大衆も身分の上下に関わらず人々は識者の見解を待ち望みました。

プラハで皇帝付きの数学者だったケプラーは、前述の完全観測報告版に先立ち、新星出現後直ちに皇帝に捧げたパンフレットを発行しています。そのなかで、「その星が人間にとって何ものをも前兆していないか、それとも全ての人間の感覚、理性を超越するような高邁な重大事を告げようとしているのかである。」と述べ、「天文学者、哲学者、神学者は自分独自の意見を言い立てることで有名になろうとし、それ故、星は出版業界に多くの利益を与えることの大きい前兆であった。」と当時の占星術を皮肉ったのでした。この内容に皇帝も大衆も満足したようです。

イタリアではパドヴァにいたガリレオも人々の要請に応えた一人でした。この星が日没後明るく輝いていた11月中に公開講義を三回も行っています。千人以上の人がそれを聴いたようです。

しかし、ガリレオが超新星を最初に観測したのは、出現から一ヶ月近く経ってからでした。しかも、自分で気付いたのではなく、11月3日、当地の名門コルナーロ家の高齡の親友ジャコモ・アルヴィゼ・コルナーロの訪問により初めて超新星のことを知ったようです。実際、彼は数学教授の職務として天文学は教えていましたが、その本質にはほとんど興味を持っていなかったようです。それ以前にガリレオが天文観測をしたという記録は残っていません。

*ガリレオが教えていたのは、医学生対象のプトレマイオスの「天球および惑星天文学」でした。当時の医師は治療のために十二宮図を操って占星術を行う能力が必須とされていました。純理論的天文学は哲学科でアリストテレスの「宇宙論」を教授するものでした。

ジャコモはおそらく「ティコの新星」も目撃し、その時の論争や混乱振りも記憶にあり、“超新星とアリストテレス宇宙の綻び”についても話したと思われまふ。瞬時にガリレオはこの現象の意味する重要性を把握し、ただちに行動に出ました。ジャコモの支援でパドヴァの観測者たちのデータがガリレオにもたらされました。ガリレオも自ら観測を始め、同時に視差の測定のために遠隔地のデータとしてヴェローナ（パドヴァから西へ65km）などの観測値も集めました。そして、どの観測値からも視差は認められず、この現象も「ティコの新星」と同じく天界で起こっていることをガリレオ

も確認しました。

11月の講義内容は、視差の意味とそれに基づき推定される“星”の位置を説明したものでした。この現象の実体に触れることはせず、アリストテレス理論では不生不滅とされている天界、それも惑星より上の恒星での現象だと解説しました。これだけでアリストテレス宇宙像の否定という目的達成には十分でした。彼に対する旧勢力の猛反撃の様子から如何に大打撃を与えたかが推察されます。(しかし、この時の論争が後の宗教裁判に影響を落とすことになりました)

ガリレオは彼らの論駁に応戦しながらも徐々に輝度を下げゆく星の観測を続けました。彼は輝度が下がったのは星が遠ざかったか、または地球が動いたからではないかと考えました。が、星は動いてはいませんでした。

ティコと同じく地動説から導かれる年周視差の測定も試みました。もちろん、何も検出できません。ガリレオは落胆しました。ティコと違い、「修正天動説」に甘んじる訳にはいきません。彼には自分の潮汐論のために是が非でも地球が動く実証が必要だったのです。当初の意気込みは星の輝きが消えるのと同様にしぼんでいきました。観測による地動説の確認に失敗したガリレオは、望遠鏡を手にする1609年までの5年間、それに対する信頼を失っていたと考えられます。

次回、第5章「月についての予見」は、望遠鏡という新兵器を得たガリレオがそれを月に向けたのは『偶然』ではなく、月がアリストテレス宇宙論の反証になるという確信を抱いての『必然』だったことを考察します。また、彼の月についての予見、その根拠は同郷フィレンツェの万能の天才レオナルド・ダ・ヴィンチの月面観察にあったと推測されます。二人の接点についても述べたいと思います。

[補考]日本の超新星出現記録

超新星出現記録は、ご存知の方も多いと思いますが、ヨーロッパより日本の方が詳しいのです。平安時代から、天体観察や暦を作成し、天界に特異現象が起こると「天からのお告げ」を朝廷に奏上することを職務とする安倍晴明で知られる「陰陽師」が忠実に記録を残してきました。1230年、その年の彗星出現に触発された藤原定家(1162-1241)の求めで、安倍泰俊が陰陽寮の記録から8件の客星(超新星、新星や彗星の和名)出現を報告しました。それを定家が『明月記』に転載したのですが、その中に1006,1054,1181年の超新星出現が含まれていたのです。3回の客星出現がまとめて記録されているのは世界でも「明月記」だけです。なかでも現在の宇宙物理学に重要な役割を果たしたのが、1054年の第二の客星です。

〈ガリレオの月〉 なぜ彼は月を観たのか？その3

20世紀になってから、この通称「カニ星雲」が写真観測により毎年膨張していることがわかり、逆算すると約900年前にこの場所で爆発が起こった、ということになりました。そして世界中でその記録探しが行われました。1934年の「Popular Astronomy」誌に、射場保昭氏により「明月記」の記録が紹介され、1054年の超新星爆発であったと確認されたのです。その後、強烈な電波やX線を発するこの超新星残骸、「カニ星雲」の研究は現代の高エネルギー天体物理学の発展を先導し、他の多様な分野でも活用され、宇宙で最も有用な天体の一つに数えられています。

参考文献

- 「天文対話（上・下）」ガリレオ・ガリレイ著 青木靖三訳 岩波文庫
「ガリレオ・ガリレイ」青木靖三著 岩波新書
「星界の報告」ガリレオ・ガリレイ著 山田慶児、谷泰訳 岩波文庫
「ガリレオの生涯」S・ドレイク著 田中一郎訳 共立出版
「世界の名著 21 ガリレオ」豊田利幸著 中央公論社
「人類の知的遺産 31 ガリレオ」伊藤俊太郎著 講談社
「コペルニクス・天球回転論」高橋慶一訳と解説 みすず書房
「磁力と重力の発見」山本義隆著 みすず書房
「芸術家ガリレオ・ガリレイ--月・太陽・手--」H・ブレーデガンプ著
原研三訳 産業図書
「ヨハネス・ケプラー」A・ケストラ著 小尾信彌/木村博訳
ちくま学芸文庫
「天変の解読者たち」作花一志著 恒星社厚生閣
「明月記と最新宇宙像」（京都大学総合博物館 平成 26 年度特別展図録）
「ティコの星とケプラーの星」西村昌能執筆
天文教育 2004 年 11 月号、天文教育普及研究会

図 4-1: CG イラスト、作花氏提供

図 4-2,4-5,4-10,4-11:Wikipedia

図 4-3: 筆者自作

図 4-4: 「コペルニクス・天球回転論」

図 4-6,4-7,4-8,4-9: 「ameblo.jp/code 135」

寿命の短い黒点（一日黒点）

鈴木美好 梅辻 諄（花山星空ネットワーク）

寿命が数ヶ月にもなる大黒点も、最初は小さい黒点として太陽面に現れますが、次第に成長して、望遠鏡を使わなくても夕方には肉眼で見えるほどの大きさになります。やがて、次第にやせ細って小さくなり消えていきます。このような巨大黒点ではなく、小さくて、望遠鏡を使ってもシーイングがよくないと見えないような、寿命の短い黒点があります。ある日だけ太陽面に見えていて、その前日にも記録がなく、さらに次の日には全く見えない黒点、このような黒点を「一日黒点」(One-day spot)と呼んでいます。その寿命は 72 時間以内と云ってよいでしょう。このような微小黒点についての研究は、1955 年以来、オスローの天文学者を中心として、グリニッチ天文台から出版されているグリニッチ太陽写真報告(1885-1976 年)を使って行われています。

リングネス(Ringnes)はこの一日黒点を統計的に調べました。黒点の大きさや形についてチューリッヒ分類と呼ばれる分類法があります。この分類法によると、一日黒点のほとんど 90%以上が A 型で、半暗部を持たない暗部だけの黒点です。太陽面ではいろいろな現象の面積を表すのに、太陽半球の表面積の 100 万分の 1 を単位(mvh)として使いますが、A 型の一黒点の平均面積は 6 mvh 程度、丸い形の一黒点の場合、直径が 5000 km 程度、地球から見た見かけの大きさは角度にして 7 秒角ですから、シーイングが悪い時には望遠鏡を使っても見えにくい黒点です。

太陽表面で発生する黒点の数はチューリッヒ黒点相対数という指標値を使って表わされ記録されています。この黒点相対数の経年変化をみると、約 11 年の周期で増えたり、減ったりしていることはよくご存じでしょう。この図 1 のような相対数の増減は黒点活動サイクルと呼び、1762 年に極大であったサイクルをサイクル番号 1 としています。現在はサイクル 24 です。一つ一つのサイクルの極大の値だけを結んでみると（図 1 の点線）、サイクルを 7, 8 個分を繋いだような大きいサイクルが現れます。これを発見者の名前を付けて、グライスベルグ・サイクルと名付け、黒点活動のもう一つのサイクルと考えられています。

ところで、一日黒点のような微小黒点だけに注目して、その数の全部の黒点数に対する割合がどのように経年変化をするかを初めて調べたのはリングネスでした。図 2 にはそれぞれの黒点活動サイクルごとの、一日黒点

寿命の短い黒点（一日黒点）

の数の全黒点数に対する割合(K)の変化(経サイクル変化)を示しています。

図1 黒点活動サイクル(1755-2009)

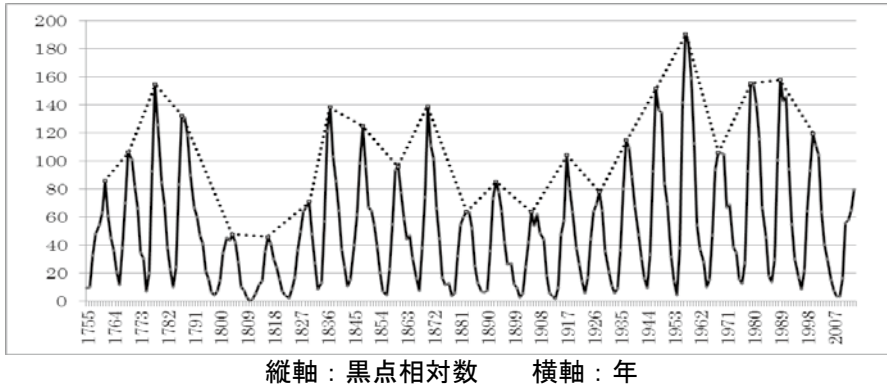
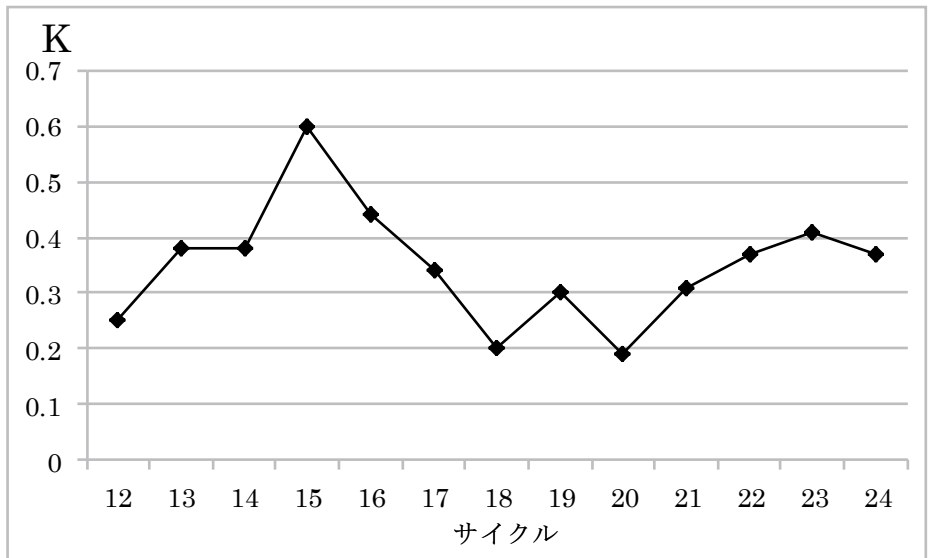


図2 それぞれの黒点活動サイクルにおける、一日黒点の数の全黒点数に対する割合Kの変化



この図で、サイクル番号(横軸)12~19までの曲線はリングネスがグリニッチ太陽写真報告の中の黒点のデータを使って明らかにしたKの変化です。このKの変化は全く奇妙なもので、1887年(サイクル番号12)から上昇を続け、1930年代(サイクル番号15)に大きいピークとなり、サイク

ル 19 まで減少しています。リングネスはこの図から K の変化に約 80 年の周期があると指摘しました。しかし、グリニッチ太陽写真報告は 1976 年に廃止されたので、この研究は黒点活動サイクル 19 までで打ち切りとなっていました。

一方、鈴木美好は 1970 年以来、太陽面の観測を続け、観測できる日には白色光による太陽面の写真を撮影し、また、太陽面の投影スケッチを行いました。この資料をもとに、観測された黒点が太陽面に現れた日付、および消滅した日付を表す「黒点消長表」を毎月、作成しました。この表を使うと、欠測の日を除いて、毎月の日黒点の数、さらに一年間および一サイクルの期間の日黒点の数も容易に知ることができます。リングネスがグリニッチ太陽写真報告のデータについて行ったのと同じ基準で一日黒点を選び、黒点活動サイクル 20、21、22、23、および 24 における 1 サイクルごとの K の値を求め、図 2 のリングネスの曲線と結びつけて、 K の値の経サイクル変化を示しました。図 2 で明らかのように、 K の値はサイクル 20 から上昇を続け、サイクル 23 で極大となっています。サイクル 15 の著しい極大とサイクル 23 の極大を併せてみると、 K の値、つまり、一日黒点の発生数の全黒点数に対する割合が約 8 太陽黒点サイクルの周期をもつことが分かります。

太陽面に現れる微小黒点は一日黒点よりももっと小さいものがたくさんあります。一日黒点は観測できた限界のサイズを持つ黒点と考えられます。したがって、全部の微小黒点の数はわからないのですが、一日黒点の数が多いときには微小黒点の数も多いと考えて、一日黒点数を微小黒点数の指標値と考えます。

微小な黒点だけについて、その発生の割合が約 80 年の周期で増減することは、先に述べたグライスベルグ・サイクルと同じと思われます。グライスベルグ・サイクルの極小の付近で微小な黒点の割合が多くなると云えます。この変化は、また、太陽面上の黒点の日々の移動量から測った太陽自転速度の変化と関係があると思われます。太陽の自転は緯度が高くなるにしたがって速度が遅くなる差動自転ですが、その自転速度の緯度に対する勾配がやはり約 80 年の周期で変化しているのです。この緯度勾配の変化の極小のあたりで、太陽の自転速度はより剛体回転に近づきます (Suzuki 2012)、微小黒点の発生の割合と差動自転の変化に関係があるのでしょうか。

参考文献

Ringnes, T.S.(1961) "Secular variation in short-lived sunspots"
Astrophysica Nervegica vol 8, No.2, 17-51.

Suzuki, M. (2012) "Solar Rotation Rate during Solar Activity Cycle 23"
Solar Physics 278: 257-267

3 サロス前の日食観測資料の発掘

3 サロス前の日食観測資料の発掘

北井礼三郎（花山星空ネットワーク）

— 2012年5月21日金環日食余聞 —

2012年5月21日の金環日食の際には、皆さんも早朝から観望・観測を楽しまれたことと思います。ご存知のように18年11日8時間というサロス周期で太陽・月・地球の位置関係は、ほぼ同じ配置になり、この周期で日食が繰り返し起こります。地球上のどこかでは日食が起こるのですが、その起こる場所は、8時間の自転分（地球の経度で西へ120度）ずつずれた場所でおきます。ですので、日本なら日本である日食が見えたとする、ちょうど3周期分の54年と34日という年月をおけば、起こる場所が経度で360度ずれて元の経度になりますので、日本で日食が見えることとなります。

時間をさかのぼってみましょう。今回の2012年5月21日（日本時間）の3サロス周期前というのは、1958年4月20日（日本時間）になります。この時、日本では実際部分日食が観測されました。このときの観測資料が今回発掘されました。その資料を時間順に並べたものが、次の図です。



11:40:05

12:20:05

13:00:05

14:06:05

14:45:05

（日本時間）

連続光で観測された太陽像には大きな黒点群が見えています。その太陽面を3時間余りにわたって月が横切っていく様子が見事にとらえられています。

発掘された資料は、生駒山太陽観測所での太陽全面撮像観測資料の中で

見つかりました。この観測プロジェクトは、1928年から花山天文台で始まり、途中で生駒山太陽観測所に拠点を移して1969年まで継続されたものです。太陽全面を、電離カルシウムのK線で彩層の模様を撮影し、同時に連続光で黒点の様子を撮影するプロジェクトでした。基本的に毎日数枚太陽を写真乾板に撮像をして、太陽の長期の変動を記録する目的でした。写真乾板総数約12000枚という資料です。私たちはこのプロジェクトで得られた資料を現在デジタル化して公開し、研究に資するような仕事を行っており、その作業の中でこの資料が見つかったという訳です。

この資料の発掘は、2012年5月の金環日食のときより後になってしまい皆さんに公開する機を逸してしまいました。この日食の3サロス経過した後には、2066年6月になります。この記事がどなたかの記憶に残っていて、次回はこの小文が役に立つことを願っています。

余間の余間

さて、サロス周期について個人的によく分からないことがあり、読者の皆様に教えてほしいことがあります。このサロス周期は、古代のバビロニアでは知られていたといわれています。バビロニア人は、どのようにしてこの周期を見つけたのかというのが、私にはよく分からないのです。

日食には、サロス周期で繰り返すものが系列という名前でまとめられています。現在40系列ほどあって、それぞれの系列はサロス周期で日食が起こっています。このような状況ですので、ある地域で見られる日食というのは、色々な系列によるものがあります。その中からサロス周期を見出すのは難しいと思われます。このことがあるために、昔は日食の予報が困難であり、正しく予報する暦を作るときに先人は苦勞をしたのだらうと思います。仮に、ある地域での長期の日食記録が残されていて、周期性が見つかったとしても、3サロスの周期が見つかる可能性が大だったと思います。1サロスの時間差では、同じ系列は遠く離れた地域で日食が起こりますので、同じ系列に属したものと認めることは難しいと思います。特に、現代のように世界中の出来事が分かる時代ではなく、例えば経度で120度ずつ離れたアジア、ヨーロッパとアメリカという地域で起きたことを、古代の人々が互いに情報をやり取りしたというのは考えられません。特に海上で起きる日食が含まれる場合には記録そのものも無い可能性があります。地域間の情報のやり取りが、交易などの際になされていたのかもしれないと、恥ずかしながら思っていました。どうもありえなさそうです。

3 サロス前の日食観測資料の発掘

では、古代バビロニア人はどのようにして、サロス周期を見つけたのでしょうか。一つ考えられるのは、太陽と月の運行の観測を行って、その周期性から、太陽と月の位置が一致する周期を見つけるという方法です。現在のサロス周期の計算に通じる方法です。これには、太陽の位置と月の位置の観測を長期に行う必要があります。この天体の位置の観測には、その地点での、東西南北の正確な方位、天体の高度などの正確な角度測定、および正確な時間の保持が必要と思われます。もし実際このように現代に通じる方法がとられていたとしたら、それを専門に行う天文台施設があったと思われます。そのような遺跡はバビロニア地方に残っているのでしょうか。

このようなことを思い悩んでいる時に、2014年7月に宇宙ユニット研究会「天変地異と人間」が開かれ、そこで東大総合文化研究科の三津間康幸さんによる『「バビロン天文日誌」による古代の天変地異の研究』についてのお話を聞くことができました。粘土板に刻まれた楔形文字の解読をされているお話でした。その中で「バビロン天文日誌」には、日付・天体位置情報・チグリスユーフラテス川の水位・物価・天候・特筆すべきイベント等が記録されているということを教えて頂きました。天体観測は、いくつかの明るい基準星からの相対位置観測を行っていたようであるとのことでした。天文台遺跡のことを質問したのですが、具体的な記述は聞いたことがないというお話でした。「バビロン天文日誌」の解読は、まだまだ完了には程遠いということです。いずれバビロン往時の天文台のことについてわかるかもしれないと期待しています。

以上のように、私個人的にはサロス周期はどのようにして見つかったのかについて、まだ腑に落ちているところまで至っていません。いまさら、楔形文字の解読に進む知力も体力もありませんので、会員のどなたかにお教えいただけることを願っております。

ペルーの石塚睦博士・イシツカホセ博士親子に ぜひ応援を

柴田一成（花山天文台）

先日の2015年1月30日、朝日放送の「こんなところに日本人」というTV番組で、ペルーで活躍中の石塚睦博士・イシツカ・ホセ博士親子が紹介されました。ご覧になられた方もおられると思います。今日は、この石塚博士親子と私（および最近の京大天文台）とのつながりについて、少しお話ししたいと思います。

石塚先生は京大宇宙物理教室の大先輩で、50数年前、大学院生の時にコロナ観測所を建設するためにペルーに渡られました。3年で帰国するはずが、苦難の末30年の歳月をかけてコロナグラフ観測所をようやく完成させ、定常観測を始めたその矢先に、反政府ゲリラに観測所を爆破されるという悲劇的体験をなされた方です。当時は命までねらわれていたそうです。

それにもめげずペルーの天文学発展のために献身的な努力をされてこられました。私にとっては尊敬する大先輩です。その石塚先生が2004年3月に花山天文台に来られ、「どんな古い望遠鏡や器械でも良いから、ペルーに寄付してくれませんか」とおっしゃっていたのです。そのときはすぐにペルーに寄付できるような望遠鏡や器械は見つからなかったのですが、石塚先生の言葉がずっと記憶の奥底にありました。



2004年3月25日
石塚睦先生が花山天文台を訪問されたときの記念写真。
左より、柴田、石塚先生、奥様、イシツカ・ホセ博士（ご子息）

ペルーの石塚睦博士・イシツカホセ博士親子にぜひ応援を

2006年のある日、ふと「飛騨天文台のフレア監視望遠鏡 (Flare Monitor Telescope = FMT) をペルーに移設すれば、一石三鳥 (石塚先生支援、ペルー支援、そして太陽観測の上でも最適) ではないか」、と思ったのです。その頃、飛騨天文台に SMART 望遠鏡が完成し、太陽全面 H α 像観測という点ではデータが重複するようになっていました。それで、FMT をどこか良い場所に移設する可能性を考えていたのです。すぐに石塚先生に FMT の移設先として「ペルーで引き受け可能性でしょうか？」とメールを出しました (2006年7月30日)。すると翌日すぐに「お申し越しの件、何とか出来ると思います。これから研究所の所長に話します。」とポジティブな返事が来ました。

翌年 2007年1月、早速、上野君と一緒にペルーを訪問し、石塚先生が勤務されておられるペルー地球物理学研究所のウッドマン所長と面会しました。また、FMT 移設候補地のイカ大学を視察し、同大学の学長、理学部長にもご挨拶しました。いずれも皆さん、大歓迎、ということで、FMT のペルーへの移設計画がスタートしました。

2010年3月、FMT は無事、イカ大学太陽観測所に移設できました。最初は仮設棟住まいでしたが、2013年、イカ大学に FMT を収納する建物がようやく完成し、「ムツミ・イシツカ・コマキ太陽観測所」と命名されました。(コマキというのは、石塚睦先生の母上の姓で、スペイン語では両親の姓をつけるのが正式なのだそうです。)

以来、日本の夜間に発生したフレアが多数観測されています。ペルーの若者達を中心にデータ解析も進み、ようやく最初の論文が投稿される寸前まで来ています。

ペルーでは、石塚先生はご高齢のため引退されましたが、幸い息子さんのイシツカ・ホセ博士が後を継がれ、ペルーに天文学の土台を築こうとしています。日本からも、上記 FMT 以外に、「ペルーに電波望遠鏡を支援する会」、「ペルーに 60cm 反射望遠鏡を贈る会」など支援の輪が広がっています。私は現地に何度か行きましたが、ペルーの人々、とりわけ、若者たちの石塚先生への尊敬の念がいかに高いか、また、最先端の学問への憧れがいかに強いのか、肌で感じ感動しました。日本から遠く離れた地球の裏側で、天文学のため、ペルーという発展途上国の学問の発展のため、一生を捧げた素晴らしい日本人がいるということ、私は大きな誇りに思います。このような人と人のつながりによる支援こそが、資源のない日本が世界に大きく貢献できる分野ではないかと思えます。

60cm 反射望遠鏡については、西はりま天文台前台長の黒田武彦さんのリーダーシップの元、同天文台職員のみなさん、西村製作所のご支援のおかげで寄付が実現し、昨年秋に、正式にペルー・イカ大学に望遠鏡の引渡

しなされました。

現在、ご息子のイシツカ・ホセさんが、ペルー最初の電波望遠鏡の立ち上げに悪戦苦闘されています。「ペルーの電波望遠鏡を支援する会」のウェブサイトに以下にありますので、みなさまぜひご覧ください。そして、ぜひご支援ください。

<http://www.peru32m-telescope.net/>

また京大とペルーの学术交流の支援（特にペルーの若者達を日本に招く留学資金や渡航費、FMT望遠鏡の維持運用経費の支援）については、天文台基金からご支援いただければ幸いです。

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

星空文芸欄

高尾和人(花山星空ネットワーク)

川柳五句

昭和には宇宙の謎に夢あつた
来世にはきつと行きます宇宙旅
宇宙から届く電波に声はなし
宇宙人次第に死語となる科学
歳ともに星の名前が直ぐ出ない

アラスカ オーロラ紀行

高尾和人(花山星空ネットワーク)

2013年10月にアイスランドでの5日間のオーロラ観望に出掛け、天候不順により見事に失敗を経験。今回は1年間を通じて天候も良く、また、年間の見えるチャンスが多いとされている(去年は264日現れた)アラスカ Fairbanks (北緯64度49分西経147度36分)のオーロラツアーに参加。ただこの時期は現地も冬であり、2月の気温はマイナス30度C前後との説明(滞在中は-27度Cから-33度Cだった)。この寒さ対策を説明会で知り、寒がりの私は尻込みをしたが既にツアー料金は支払済み。寒さ対策と極寒の中での写真撮影に必要な事柄をメモして寒さ対策の用品を準備(厚手の靴下、厚手の手袋、マフラー、帽子、ホカロン他)。

現地で観望の際はレンタルの防寒具と靴、手袋を着用、これは確かに暖かいが宇宙飛行士と似た姿になり、走ることも出来ない重さ。この服装で貸切バスに乗り込み標高360から750メートル程のロッジ4箇所(毎日違うロッジ)に行く(夜の22時から2時まで観望、ホテルに帰るのは3時前)。帰れば直ぐに寝るが、朝食と夕食は時間が決められており、食べてはまた寝るの繰り返し。犬ぞりなどのオブショナルツアーに申し込む気もしなくなるほど眠たい。

極寒体験は初めてで、煙突から出た煙や蒸気は上の方に昇らず直角近く曲がります、煙に含まれる水分が凍り重くなるからです。人間はマスクをせずに外に出ると鼻毛が息で凍り、引っ張られるようになる、しかし、マスクしてメガネを掛けるとマスクから出た息でレンズが凍る。耳はマフラーか何かで覆わないと痛い、オーロラは見られるが住みたくない。

また、カメラは一眼レフが良いのだが、内部の上下するミラー部分を寒さで傷める人が多いとの事、また、重いので小型のデジカメに決定。リチウム電池の寒さ対策として私なりに工夫したのは、カメラ本体を薄い発砲スチロールで二重に巻いてレンズ部分はハサミで丸穴を開け、シャッター部分は切り込みを入れてめくれる様にセロテープで仮止め、撮影の際はセロテープをめくる。カメラ本体裏側にはホカロンを貼り付けて、そのカメラを手ぬぐいで横巻きにして輪ゴムで止める。オーロラが現れるまでは更に全体を手ぬぐいで巻き待機していた。1日目だけは撮影したモニター画面を見たかったので巻いたスチロールをこじ開けて確認。良好に写っていたので、以後はホテルに帰り再生していました。(全ての撮影はF3、I

SO100、スピード15秒、ストロボは禁止)。リチウム電池は長時間持続した。

1日目：22時過ぎから現れ、5段階評価で3ぐらい、薄っすらとピンク色も確認できた。

2日目：1時過ぎに薄いピンク色を伴いカーテン状の形で現れ、揺れを伴っていた。添乗員の話では評価5のピークに近い状態で、且つ、頭上に現れて迫力満点であった（写真1と2）。



3日目：評価3.5ぐらい、アクティブな状態ではなかったが量的には多く、遠くに現れて次第に消えたり現れたりしながら1時20分頃、我々の方に近づいた後、遠ざかった。この日は満月の2日前、頭上に月が輝いていたにも関わらずオーロラをはっきりと見ることができた（写真3）。



アラスカ オーロラ紀行

4日目：4日連続は希との説明にも関わらず22時過ぎから少し遠くに現れたが評価は2前後、活動的ではなく穏やかなものだったので、ほとんどのツアー客は疲れもあり興奮もなくロッジの中で暖を取っていた。

月の出ている日はオーロラが見難いと聞いていたが、しっかりと撮影できました。写真家はむしろ月明かりを利用してオーロラをバックに周辺のロッジや樹木、雪景色と人々の撮影を好むようですが、なんとかその様に撮れました(写真4)。

毎日満天の澄み切った星空に北斗七星、カシオペアが頭上にあり、オリオン座は頭上のやや斜め上に凄く大きく輝き、北の地に居ることを実感、22時頃から2時頃には、月は木星と並ぶ様に双子座近くにあり、日本で見るより真っ白に見えるのは大気が汚染されてないのでしょう。事前に宇宙天気予報と黒河先生にお尋ねしたオーロラ出現予想は概ね的中で念願が叶いました。



花山天文台での4年間

永田駿介（鳥取県立米子工業高校 / 第一樹脂工業(株)）

中3の夏、林さんと永田さんの紹介でNPOの会員になりました。別件で次の日京都へ用があり「観望会に行ってみよう」と思いこれきりのつもりでした。ですがそれがいろいろと良い“ご縁”となり今日まで活動してきました。

私はいろいろな観望会で説明をさせて頂いていましたが星を見たくて活動をしているわけではありません。お客様に心の底から喜んでいただき、“誰かに夢を与えたい”という思いで活動をしてきました。特に、花山天文台の観望会は特別な思いがあります。



図1 観望会前の花山天文台

私は観望会で説明だけでなく引率など担当する際、「すべての方に楽しんで帰っていただく」という事を考えています。4グループずっと喋り続けるのは正直大変です。ですが私たちにとっては「最後」でもお客様にとっては「最初で最後」です。最後のグループのお客様にも楽しんでいただかないとすべての方に楽しんでいただけたとは言えませんし、最初のグループと違い「何か説明いい加減だったよね？」と思われることだけは絶対にあってはいけないので、そこだけは常に意識しておりました。

お客様より終わった後、「ありがとう」と言われます。たがが5文字の言葉かも知れませんが私は本当に嬉しくて救われました。お客様に楽しんでいただき“誰かに夢を与える”事が出来ればと思っておりますが逆に励ましていただき、疲れを忘れてしまいます。そして次も花山天文台で活動をしたいと思いました。所詮“高校生”で至らない点も多かったと思いますが私はこの活動をして本当に良かったです。一時期、いろいろあって京都へ行きたくないと思う時がありました。しかしその時にも活動を続けることが出来たのはお客様やメンバーとの時間がそれ以上に楽しく、活動にやりがいがあったからだと思っています。ありがとうございました。

花山天文台での4年間

ですが私が「NPOの活動全体の邪魔になっていないか」正直不安を感じるころはありました。ですので時々活動を続けていいものかと迷う時はありました。先日3月18日～21日まで大阪大学・豊中キャンパスで日本天文学会の春の総会がありました。Supernovaの研究会が終わり外に出ると黒河先生に出会いました。その時「また仕事が落ち着いたら観望会に来なさい。」と仰いました。その頂いたお言葉が本当に嬉しく少しは「お役に立つことが出来たかな。」と思い嬉しかったです。

私の天文学との出会いは小学4年の時です。この時星の勉強をするのですが、社会科見学でプラネタリウムに初めて行きました。そこで星の美しさに魅せられて現在に至っています。学校の勉強なんか全然面白くありません。ですがプラネタリウムでの“体験”で本当の楽しさというものを味わうことが出来ました。花山天文台にもたくさん子供さんに来ていただきます。是非これから天文学に限らず“体験”というものを大切にしてください。そして何でもいいので興味を持って「夢」や「目標」を持ってください。私は天文学という夢があったので楽しい学生生活を送ることが出来ました。夢は一人では実現できないものです。難しいお年頃かもしれませんが、「あの時はありがとう」と後でもいいので感謝の気持ちを持ってほしいと思います。

今後は社会人として天文学からは離れ、社会人として仕事をします。花山天文台をはじめとする天文活動では年上の方と接する機会が多かったです。中学の頃は敬語や目上の方に対する接し方、メールの送り方一つでも怒られることが沢山ありましたが、今は随分、それらも身についたと思っております。社会に出ると沢山の方と一緒に働きます。ですので、コミュニケーション力は非常に重要です。天文活動を通じてそれらを身につけることが出来たと思っております。その力を今後は活かして頑張っていきたいと思っております。特に挨拶は重要だと考えております。先ほども申し上げましたが、「ありがとう」の一言だけで気持ちは変わります。ですので積極的に職場でも挨拶をしていきたいと思っております。

最後になりますが、ご紹介いただきました林さん・永田さん、天文学を勉強する際数式や理論を丁寧にご指導いただきました京都大学院の野津翔太さん、野津湧太さん、河村さん、京都大学附属天文台の石井さん、この



図2 大阪大学石橋門に設置された学会の看板

ような名誉ある機会を作ってくださった黒河先生。そして花山天体観望会のスタッフメンバー、お客様、心から感謝しております。これきりで退会するわけではありませんし、もしどこかでお会いする機会があるかと思えます。その時はまたどうぞよろしくお願いたします。本当にありがとうございました。



図3 2014年花山天体観望会スタッフメンバー連絡会時の集合写真

		つ	日	C	ー	か	た	込	ヤ	私	伊		を	れ		皆	コ	♪				
		て	本	O	ス	な	か	め	ッ	は	藤	け	心	た	五	既	ラ	月				皆
		い	で	M	し	あ	ら	踊	を	彼	美	ど	待	我	月	恋	は				既	
		る	見	E	た	と	お	り	纏	女	裕	そ	ち	が	山	し	隠				月	
		よ	ら		5	思	月	ま	い	直	2	の	し	大	の	や	れ				食	
		う	れ	O	枚	っ	様	く	ラ	々	8	日	ま	阪	麓	だ	て				と	
		で	る	N	目	た	に	っ	テ	の	歳	は	し	府	に	ら	五				桜	
		す	二	!	シ	り	ご	た	ン	デ	の	池	た	池	り	月	(誕	
			〇		ン	し	遠	。	系	ザ	ハ	田	が	市	名	、	山				生	
			一	C	グ	ま	慮	な	ン	イン	ッ	出	。	で	川	し	星				日	
			八	O	ル	し	頂	の	ン	に	ピ	身		満	が	の	空				と	
			年	M	C	た	き	夜	バ	よ	バ	の		開	せ	ぶ	ネ					
			一	E	D	。	却	は	チャ	る	ー	コ		の	せ	思	ッ				米	
			月		の	彼	っ	疲	ャ	真	ス	ロ		桜	ら	い	ト				津	
			三	O	タ	女	て	れ	ャ	っ	デ	ム		が	ぎ	を	ワ				次	
			十	N	イト	の	良	が	に	赤	ー	ビ		皆	自然	筆	ー				郎	
			一	!	ト	最	か	出	祝	な	デ	ア		既	に	紙	ク					
			日	。	ル	近	っ	て	意	T	で	歌		月	恵	に	火					
			を	次	は	リ	た	い	を	シ	す	手		食	ま	。	に					
			誘	に	一	リ	の										、					

小惑星 Heiankyo (平安京)

作花 一志 (京都情報大学院大学)

2015 年 1 月に小惑星 (7023) に Heiankyo と名づけられました。

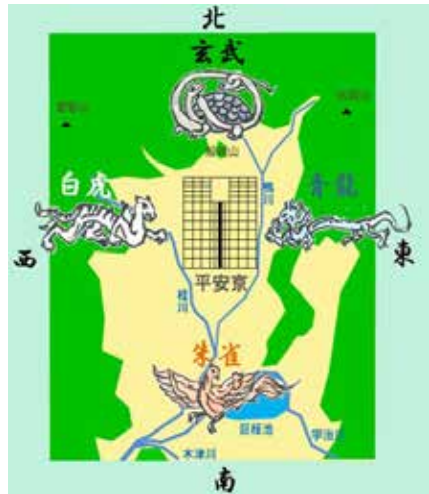
1992 年 5 月 25 日にダイニックアストロパーク天究館 (滋賀県多賀町) の杉江淳氏によって発見され、昨年秋国際天文連合小惑星センター (アメリカ マサチューセッツ州) に次の文章を送りこの名前を申請したところ本年 1 月 5 日に登録されました。

Discovered 1992 May 25 by A. Sugie at Dynic.

Heiankyo, meaning 'Peaceful Capital', is another name of Kyoto. From 794 to 1868 it was the capital of Japan, and the center of Japanese culture.

平安京とは「平和な都」を意味し、言うまでもなく京都の別名です。794 年 (延暦 13 年) に都に定められ 1869 年 (明治 2 年) に東京へ移るまで 1100 年間にわたって日本の首都でした。この都は堅固な城壁もなく屈強な近衛兵もいない世界史上珍しい首都です。律令制では兵部省という役所がありましたが、防衛には機能していないようです。当時の朝廷は武力ではなく図のように四方の玄武 (北)、青竜 (東)、朱雀 (南)、白虎 (西) の四神の力で都は守られると考えていました。彼らにとっては外国からの襲来や国内の反乱よりも怖い敵は、政争に敗れ追放流罪の末、非業な死を遂げた人の怨霊だったのです。その怨霊を払うのは武士ではなく陰陽師でした。

政治の首座は鎌倉や江戸の移っても平安京は芸術学問の発祥地・中心地で、日本文化の原点です。平安京からは優れた文化がたくさん生まれました。多数の文学作品、各種絵巻物などの美術作品、その他繊細な工芸品、いずれも 1000 年前世界に類を見ない文化作品です。また忘れてはならないのは陰陽師の天文記録で、1006 年、1054 年、1181 年の超新星出現記録は 20 世紀の高エネルギー天文学に非常に大



小惑星 Heiankyo (平安京)

きな貢献をしました。日月食、彗星出現記録も多数あります。

平安京が何度か地震、落雷、戦乱に遭いながらも復活している姿は都の南を守る朱雀(=不死鳥)を彷彿させます。これらの伝統を受け継ぎ、今後も平和な都であり続けてほしいものです。

イラストは後藤正明(シティプランニング社)提供

以上は「天文ガイド」3月号2015に載せた記事をまとめたものです。なお軌道図はあすとろん29号の裏表紙に載せました。

太陽系には水星から海王星までの8惑星の他に小惑星・彗星など無数の小天体があります。小惑星の数は軌道が確定しているものだけでも約43万個(2015年4月現在)あり、それらはすべて反時計回りに、ケプラーの法則に基づいて、それぞれの楕円上を公転しています。火星と木星の間には小惑星がびっしり詰まっているように見えますが、彼らはぶつからないのでしょうか?発見されたのが19世紀になってからですから、古代人の天変の対象にはなりませんでしたが、その代わり現在のわれわれの恐怖の対象になっています。これらは数年の周期で太陽の周りをほぼ円軌道を描いていますが、地球とニアミスを起こす小惑星も少なくありません。

小惑星発見は海王星発見より古く1801年元日で、それにはケレスと名付けられました。その後、相次いでパラス、ベスタ、ジュノーが発見されましたが、20世紀末までは1万個未満でした。ところが今世紀になってから発見数は急増し今も増え続けています。小惑星の形や大きさを実測した観測は非常に少なく、通常は表面の反射能を仮定して明るさから表面積そしてサイズを推定します。一方、光度変化が観測されていれば自転周期の値が得られます(数時間のものが多い)。また木星軌道上を回っているものが見られますが、これらは太陽木星とほぼ正三角形を保ちながら、木星と同じ周期で公転しています。これらはトロージャン型小惑星と言われ、木星の前を進むものはギリシア群、後からついてくるものはトロヤ群と呼ばれています。発見されたのは20世紀になってからですが、すでにオイラー(1707-1783)やラグランジュ(1736-1813)が三体問題の安定な解として予測していました。

小惑星の固有名命名は発見者が国際天文連合の小惑星センターに申請することによって行われます。初めのうちは惑星と同じくギリシア・ローマの神々の名前が付けられていました。小惑星第1号のケレスから数10番までは、ギリシア・ローマの女神です。しかしあまりにも多くの小惑星が発見されるにいたって世界中の神々でも足りなくなり、物語の登場人物や科学者芸術家など歴史上著名人の名前が付けられましたが、それもそろそろネタ切れです。そこで今日では生存者名も含め比較的自由に名前を付ける

ことができるようになっていきます。固有名がつけられた小惑星は全体の10%もありませんが、発見者に関係ある地名に関するものが多いようです。

- ・16文字以内の発音可能な言葉であること
 - ・すでにつけられている名前とまぎらわしくないこと
- が基本条件で、次のようなものは原則として認められません。
- ・ペット、政治家、軍人、宗教家、企業の名前
 - ・公序良俗に反する名前

また、意外と知られていないことですが、発見者が自分の名前をつけることもできません。天文研究者・天文教育者・天文愛好家(まとめて天文家)の名前のついた小惑星もたくさんありますが、自分で自分の名をつけるなんて厚かましい天文家はいないでしょう。京都にちなむ小惑星には地名の他に歴史上の人物が多く、特に平家物語の主な登場人物はほぼ勢ぞろいです。みなさんも何か京都らしい名前を提案してみませんか。



上記のイラストは小惑星になった藤原定家(Teika)、安倍晴明(Seimei)空海(Kukai)。下図は鴨川(Kamogawa)、比叡山(Hieizan)



ラブジョイ彗星観測

ラブジョイ彗星観測

秋田 勲（城陽天文台）

夕暮れ時には金星と水星が、薄明終わるとラブジョイ彗星が双眼鏡でよく見えています。尾は暗い場所に行かないとよく見えません。

1月12日のラブジョイ彗星

F3.5 200mm 露出 60 秒×4 コマ ISO1600 コンポジット



13日日没後の金星と水星 F5.6 135mm 露出 1 秒 ISO800 自宅



1 月 17 日のラブジョイ彗星は 4 等で 5 度以上の尾が見えています。



200mm F2.8 60 秒×4 コマ ISO1600



18mm F3.2 90 秒 ISO1600 南山城町にて撮影

編集者注 ラブジョイ彗星 (C/2014 Q2)

昨年 8 月に発見され、年末年始には 4 等にまで明るくなった。近日点通過の 1 月 30 日に黄道面をほぼ垂直に通り抜け現在は遠去かっている。

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。



コニカミノルタ プラネタリウム株式会社

東京事業所 〒170-8630 東京都豊島区東池袋3-1-3

TEL (03) 5985-1711

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 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8

TEL (0533) 89-3570

URL: <http://pla.konicaminolta.jp>

HERO

一人ひとりが HERO ! アナログ人間の味方です !

株式会社ヒーロー

代表取締役 岡村 勝

〒532-0011 大阪市淀川区西中島 6 丁目 6-6 NLC 新大阪 11 号館 7 階

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

物流業務システム、スマートフォンアプリ、各種ゲーム etc.

・技術者派遣 (流通分野、SNS 分野) ・コンサルティング

・製品販売 ~英雄(ヒーロー)シリーズ~

楽図英雄 (図面付受注書作成システム)、勤怠英雄 (就業管理システム)

・アニメパンフ「キャラクター+ストーリー」でわかりやすく会社案内・観光案内・商品説明。用途いろいろ !



そのとき彼らは何を目撃したのか？ 天文現象から古代のミステリーを解く

天変の解読者たち

●卑弥呼と日食、藤原定家と超新星など、古の天文記録を PC で再現し、「天変」を解明する古天文学の入門書。

作花一志 著・四六判・186 頁・本体 2,200 円 + 税

現代天文学研究の最前線にいる教授陣による演習テキスト

超・宇宙を解く—現代天文学演習

●現代天文学の基礎から最先端の問題までを扱う演習書のロングセラーを大改訂！ 大学レベルの現代天文学を自主的に学びたい方へ。

福江 純・沢 武文 編・B5 判・294 頁・本体 5,000 円 + 税



〒160-0008 東京都新宿区三栄町 8

TEL 03-3359-7371 FAX 03-3359-7375 <http://www.kouseisha.com/>

恒星社厚生閣

事務局からのお知らせ

去る3月28日(土)に開催された第53回花山天体観望会「木星」は、快晴に恵まれて、木星表面の筋模様が良く見えました。また、それに加えて、きれいに1直線に並んだ4個のガリレオ衛星の中、ガニメデとイオが観望会中に急激に接近して、重なってしまうという面白い現象も見て頂くことが出来ました。太陽はダイナミックに変動している天体ですが、惑星でもこのように、毎回違う姿を見せてくれますので、見え方の変化を楽しむことも、観望会の醍醐味の一つと云えるかもしれません。

さて、今年度も天体観望会や子ども飛騨天文台天体観測教室、飛騨天文台自然再発見ツアーなどを順次開催して行きますので、ご期待下さい。直近のイベントは以下のようになっていますので、是非皆様方の積極的なご参加をお願い致します。

4/26(日)：第54回花山天体観望会「太陽」

5/10(日)：第8回通常総会・懇親会、第15回講演会

5/23(土)：第55回花山天体観望会「木星」

なお、会報29号のこの欄で、予告しました、第16回講演会の開催日が12月12日(土)に変更となりました。

編集後記

今回は天文だけでなくオーロラや気象光学現象に関する記事を4編載せました。これらの観測や記録も本NPO会員の貴重な活動ですので、その成果を全会員に披露していただきました。「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発行されている季刊誌です。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します。

原稿締め切り日は3の倍数月の15日で、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下さるようお願いします。原稿作成のお問い合わせや送付先は astron@kwasan.kyoto-u.ac.jp です。

編

アラスカで見たオーロラ



NPO法人花山星空ネットワークへの入会方法

住所・氏名・連絡先電話番号を電子メール または電話でお知らせ下さい。

電子メール：hosizora@kwasan.kyoto-u.ac.jp 電話：075-581-1461。

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

発行人 NPO法人花山星空ネットワーク

〒607-8471 京都市山科区北花山高峰町 京都大学花山天文台内

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

印刷所 株式会社あおぞら印刷

〒604-8431 京都市中京区西ノ京原町15

2015年3月31日発行

定価：320円