

会報

Vol.39

あそびん astronom

丑

牛

斗

寅

寅



中国山地の天の川



NPO 法人 花山星空ネットワーク

あすとろん 第39号 目次

いよいよ大日食	編集子	1
NPO 法人花山星空ネットワーク第19回講演会・総会・懇親会 報告	西村昌能	2
究極の電波望遠鏡 アルマが見た宇宙	立松健一	10
宮本正太郎先生を偲んで(続)	佐藤 健	18
金星最大光度のころ	ワニ 28号	21
金曜天文講話	柴田一成	22
	長田哲也	
	野上大作	
京都大学4次元デジタル宇宙シアター	青木成一郎	24
科学談笑喫茶室 理カフェ	編集子	26
古事記の中の天文記事 ～天の安の河のうけいとアメノワカヒコの葬儀	作花一志	28
星空川柳	高尾和人	33
3.8m 望遠鏡からモノづくりラボ、インキュベーション・センターへ!	荻野 司	34
この夏の天文イベント	編集子	41
お知らせ	事務局	

表紙画像 中国山地の天の川

藤原雅二氏撮影 5月21日 02:31 鳥取県日南町の山中にて

裏表紙画像 見事に咲いた花菖蒲

辻井輝幸氏撮影 6月20日 平安神宮にて

いよいよ大日食

編集子

いよいよ皆既日食が近づいてきました。2012 年の金環食は本州縦断日食で 8000 万人が見られると言われましたが、今年の皆既日食はアメリカ横断で 2 億人以上の人が眺めることでしょう。



太古において皆既日食は恐怖の的でした。しかし同時に自然の謎を解くカギであり、科学の発展に大きく貢献しました。近年は宇宙空間からコロナを常時観測しているのでサイエンス的には日食観測は役割を終えていると思われませんが、それだけに自然の驚異と美を求めるには絶好の機会です。

わが NPO から多数の方が日食観測に参加されますが、残留組は深夜のライブで日食ウォッチングを楽しみましょう。今年は黒点が少なく太陽活動がおとなしいですから、古代エジプトの絵にあるような有翼日輪のコロナが眺められるかもしれませんね。

次号は日食大特集の予定です。みなさまのそれぞれの体験を投稿してくださいようお待ちしております。

NPO 法人花山星空ネットワーク第 19 回講演会・ 総会・懇親会 報告

西村昌能（NPO 花山星空ネットワーク）

はじめに

空梅雨が続く中、蒸し暑い時期になりましたが、京都大学大学院理学研究科セミナーハウスで、第 19 回講演会、第 10 回通常総会、懇親会が本 NPO 法人、京都大学理学研究科附属天文台の主催、京都大学総合学術研究ユニットの共催、京都大学総合博物館の後援の下、開催されました。

講演会が始まる前に柴田附属天文台台長が花山天文台の現状と花山天文台の将来を考える会への入会案内、天文台への寄付の案内、京都市主催の「京の夏の旅」の紹介をされました。

さて、黒河宏企理事長の挨拶と活動紹介（花山天文台観望会、子ども大人飛騨天文台観測ツアー、この夏のアメリカ皆既日食観測ツアー、講演会、京都千年街道、会誌「あすとろん」の発行など）のあと、講演会がはじまりました。



写真 1 たくさんの参加者の前で NPO 法人の活動報告をされる黒河理事長

講演 13時30分から2本の講演が行われました。

講演1 司会：柴田一成副理事長（附属天文台台長）

講師 山敷庸亮先生（京都大学総合生存館教授）

「太陽系外のハビタブル惑星を ExoKyoto で探してみよう」

というタイトルで行われました。この記事は、山敷先生から別途、「あすとろん」に投稿して頂ける予定です。

柴田先生から「山敷先生は、天文（元）少年、いや今はコアな天文中年で、花山の観望会に頼みもしないのに自分の望遠鏡を持ってきて観望会を何度も助けてくださった。環境地球工学専攻で、2013年から総合生存学館に就職され、翌年教授になられました。」と紹介がありました。



写真2 京都大学 山敷庸亮先生

「元々水の研究者です。2008年に柴田先生に紹介された『ノウイング』という映画をみてから太陽フレアの怖さを知りました。太陽の研究を始めました。その直後に2011年東日本大震災が起こり、福島での災害があって、放射能の研究・調査をしに、毎週土日に福島に通っていました。その成果がでてきたとき、系外惑星を天文学者が研究をしていることを知り、惑星の研究をしたことの無い人が研究をするのは許しがたいと思ったのです。宇宙生命学ゼミで話がでて ExoKyoto というデータベース立ち上げたのです。最初はエクセル

でデータベースを作ったのです。NASA、ESO のデータベースと競っています。アクセス数が欲しいので、是非アクセスしてください。絵はすべてオリジナルです。学部生や高校生が作成、私も夜に作っています。」

質問

1) ハビタブルゾーンに惑星がある場合、太陽系の水星や金星のように主星と惑星の質量の関係で自転周期は公転周期と同じくらいになるのでしょうか？

「それは厳密には、わかっていないのです。水星・金星はほとんど止まっています。地球・火星は24時間の自転です。木星以遠は自転周期が短いです。」

潮汐ロックをするかしないかで惑星の性質は全くかわります。潮汐ロックだとハビタブルになりません。月が潮汐ロックでなかったらハビタブルであったかもしれないのです。いつもある面が恒星に面し高温で、反対側は凍り付くからです。今議論している途中ですが、恒星に近いと潮汐ロックになるだろうと思います。」

これは、恒星の質量と関係ありますか？

「ありますが、最初の角運動量とその後、どのようにそれを失っていったかに関係します。」

2) 惑星が、別の軌道に移ることがありますか？（小学生）

「マイグレーション（公転軌道が変わること）はあります。怖い話ですね。ホットジュピターは、恒星にたいへん近い軌道にありますが、これは、遠くの軌道から動いてきたと考えられています。地球軌道に木星みたいなのがやってきて、地球を飛ばしてしまうのですからほんとうに怖い話ですね。」

柴田 地球が最初からこの位置にあったとは限らないですね。

3) ハビタブルゾーンを考えるとときに白色矮星は爆発した星なので、そのような恒星でハビタブルゾーンを考える以前のことだと思うのですが？

「その通りだと思います。ただ、白色矮星と中性子星には惑星を持つものがあるのです。白色矮星は表面温度が 6000K くらいのもあって、大きさは地球サイズです。これからは放射線がでています。その影響は考えていません。中性子星は超新星爆発のできるもので、そもそも爆発するときに惑星は無くなっているはずですが。爆発のあとにゾンビ惑星ができたかわかっていません。」

4) 柴田 白色矮星ができたあとにゆっくりゆっくり時間をかけて生命が発生して行くかも知れませんね。今日の講演のスライドは英語で書いてありましたか？

「HP では日本語で書いているので、ごらんください。」

講演 2

司会 作花一志理事（京都情報大学院大学教授）

講師 立松健一先生（国立天文台教授）

「究極の電波望遠鏡 アルマが見た宇宙」



立松先生は、愛知県出身で、京大で勉強され、名古屋で、学位をとられ、その後、テキサス、アンデスで長年、研究されています。

「たぶん、皆さんは電波望遠鏡をご存じないと思います。電波望遠鏡は眼で見えない天体を観測します。」と和やかな語り口で講演を始めていただきました。講演内容はp10の記事をご覧ください。先生の講演にもたくさんの質問が出ました。

写真3 国立天文台 立松健一先生

質問1) 遠方の銀河で、ハッブルのディープフィールドで見える銀河よりアルマはもっと遠くの赤方偏移をして電波で観測できる銀河を見ていて、可視光ではハッブルとなるのでしょうか？

「説明しますとアルマは遠方の銀河を観測するのが得意です。可視光では、距離が2倍になると明るさが $1/4$ になりますが、アルマでは遠くなくても暗くなりません。なぜ、そのような手品のようなことができるかという横軸が周波数で縦軸を電波強度の図を想像してもらえると、銀河からの放射は山形になります。宇宙が膨張していないとすると、可視光ですとそのまま、山が下がってきます(暗くなる)。距離の2乗に反比例して明るさが変わります。ところが、宇宙が膨張していると、長波長にずれながら暗くなくても裾野の高さつまり電波強度(明るさ)はあまり変わらないのです。

つまりアルマはハッブルより遠い銀河を見ているのです。ハッブルの銀河もアルマでも見ている。アルマで赤方偏移0から8の銀河を観測しても強度はあまり変わらないです。ハッブルでみている銀河の大半は赤方偏移2.5以下なのです。アルマでは2.5以上です。アルマでは、ハッブルディープフィールドを観測しています。その結果は、研究中で今後どのくらい遠くが見えているのか発表されてくると思います。」

2) ビッグバンの観測はどうするのですか？(小学生)

「いい質問ですね。ミリ波で観測できます。そんなに見つめられるとちゃんと答えられないです(笑)。宇宙背景放射はむらむらに光っている。アルマでもそのむらむらを観測できると思います。そんな難しい質問をするのは、将来楽しみです。アルマは、30年観測しますから、君が大きくなっ



株式会社 西村製作所

代表取締役 西村 光史

〒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



CHUO

天体観測機器・光学機器 設計/製作



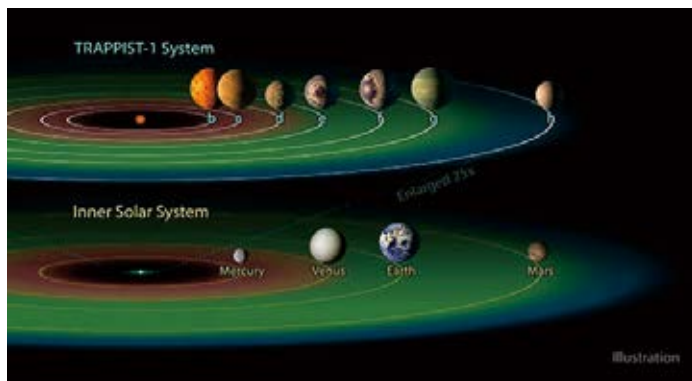
豊かな想像力と確かな技術力

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>



太陽系外惑星の発見ペースが続いている。
40 光年かなたに
トラピスト 1 という赤色矮星の
周りに一挙に 7 個の惑星が見つかった。

たら是非観測にきてください。」

3) 作花 重カレンズには、色収差は無いのですか？

「光の行路は波長が違っても同じです。三色で観測しているので、元の銀河の色がわかります。」

作花 みなさん、アルマは今後 30 年稼働するので、現在小学生の方は頑張って立松先生を乗り越えてください。



写真 4 講師の皆さんを囲んで 左から作花理事、立松先生、黒河理事長、山敷先生、柴田副理事長

第 10 回総会

まず、黒河理事長から「去年は 10 周年を祝う記念行事が大きな出来事でした。沢山のボランティアの方々が 10 年間に育っていただいた。」と今年度の活動報告をパワーポイントで紹介されました。

議長を理事の岡村勝氏に選任して頂き、続いて議事録署名人として黒河理事長、柴田副理事長が選出されました。

正会員 385 名 準会員 154 名 賛助会員 15 名 計 554 名が現在の会員数です。正会員の 1 / 2 は 193 名ですので、総会出席者 59 名と委任状 174 名の合計 233 名で総会は成立しました。

続いて議事です。

第 1 号議案 H28 年事業報告・収支報告書

平成 28 年度は 603, 600 円の赤字 繰越金 3, 356, 788 円。

会計監査の結果が監事の北井礼三郎氏と西川宝氏からあり、「適正に執行されているが、このところ単年度赤字が続いており、このままだと毎年繰越金が減って行くので心配しています。理事会にはこの点を適正化する工夫が必要であると申しました」と報告されました。

第 2 号議案 H29 年度事業計画案・予算案

こども飛騨天文台天体観測教室は、こどもゆめ基金が不採択であったこととアメリカ日食観測ツアーの日程のため中止とし、また、宇宙落語会を NPO 法人の事業に加えしました。

質問 昨年度と違って、注記に望遠鏡使用料が入っているのは、何故か？
理事長 天文台からの要請で、今年度から、観望会に参加された方の人数に応じて、望遠鏡使用料として天文台に支払うものです。

第 3 号議案 会費の改訂

正会員と準会員とも 1000 円ずつ会費を上げる。(一般の正会員 3000 円=>4000 円、学生の正会員 2000 円=>3000 円、準会員 2000 円=>3000 円)
理由 この 10 年間の単年度決算を見ていると、日食めがねによる収入があった 2012 年以降は、赤字が続いていますので、これを健全化する為にお願いしたいと思います。

なお、今年度の会費は既に頂いているところなので、平成 30 年度分からの改訂となります。

第 4 号議案

理事と幹事の選出があり、第 6 期の役員が選任されました。役員人事では、有本淳一氏に代わり、山村秀人氏が新たに理事になりました。また、何度も理事会で議論を重ねた結果、この 10 年を期に、若い方々に役員を順次交代していただくということが理事会で決まったと柴田副理事長・作花理事から紹介されました。理事長・副理事長は理事から互選されますが、来年度から西村昌能氏が理事長になること、同じく来年度には北川聡一氏が新理事に内定していることが黒河理事長から紹介されました。

以上の四つの議案についてそれぞれ岡村議長が出席者に賛否をたずねましたが、満場異議なく拍手で承認されました。

懇親会

懇親会にもたくさんの方が参加され、盛大に開催されました。乾杯の挨拶は、本 NPO 法人会員の清水宏一様でした。

黒河理事長の活動報告にもありましたが、本会は京都キワニス社会公益賞を平成28年度に受賞しています。清水様には、その時にお世話になりました。



写真5 乾杯のご発声を頂いた清水様

皆さん、食欲旺盛で若い方並にごちそうをあっという間に平らげられました。参加者から一言を頂戴するなど楽しい会食も進んでいきました。



懇親会の終わり頃、柴田理事長から花山天文台将来構想のお話とご自身が主演された NHK のコズミックフロント NEXT の上映があり、会場を多いに湧かせました。

写真6 コズミックフロント NEXT を解説する柴田副理事長



写真7 参加された皆さん

究極の電波望遠鏡 アルマが見た宇宙

立松健一（国立天文台）

電波望遠鏡とは？

皆さんは、電波望遠鏡になじみがないかもしれない。電波望遠鏡に最も近いのは、ペランダにある衛星放送用のBSやCSのパラボラアンテナである。宇宙からくる電波は非常に弱いので、もっとずっと大きなパラボラアンテナを作り、ずっと好感度の受信機を搭載しなければいけないが、基本原理は同じである。例えば国立天文台が運用している、長野県の八ヶ岳山麓の野辺山宇宙電波観測所にある電波望遠鏡は、パラボラの直径が45m（車10台分の長さ）で、重さは700トン（車700台分）もある。こんな大きなものを、ある時はオリオン座、ある時はいて座と、いろんな方向に動かして日周運動を追いかけながら観測を行う。

宇宙には目で見えない天体がある。宇宙は、不変ではなく、今でも、星や惑星や銀河がどんどん生まれている。宇宙は真空ではなく、星や惑星や銀河が生まれるもととなっている「分子雲」（分子ガスと塵でできている雲）があり、これが電波望遠鏡でよく見えるのである。

なぜ電波望遠鏡が必要なのかを説明しよう。われわれの目で見えるのは波長数ミクロンの「可視光」である。目は、太陽（表面温度6000度）の光を見るように設計されている。物体を見るときには、我々は太陽の光や、それをまねた電球・蛍光灯の光が、物体によって反射されたのを、目で見ているのである。このように設計された目で、太陽が沈んだ後、夜空を見ると何が見えるのか？それは、太陽の仲間である星（恒星）が見えるのだ。表面温度が数千度～数万度の太陽のような「大人の星」が見えるのである。一方、後ほど説明する「ミリ波サブミリ波」という種類の電波で宇宙を見ると、温度がマイナス230度以下（絶対温度で40度以下）の「冷たい宇宙」が見えてくるのである。

人間が人間たるゆえんは、知的好奇心を持つことである。二本足歩行ができることや、言葉をしゃべることができることも重要であるが、人間を人間たらしめているのは、この知的好奇心に違いない。われわれは（特に天文学者は）、宇宙で、どのようにいろいろな天体（星や惑星、そして銀河）が誕生し、どのような一生を送るのか？に関心を持つ。現役世代の大人が働く会社だけを観察しても、大人がどのように活動しているかはわかるが、人の一生全体はわからない。子供が生まれる病院、幼稚園、小学校、中学

校、高校、そして、退職後の第二の人生、老人ホーム、そして、いろいろな世代の集う家庭。そのようなものを観察しなければ、人間の一生はわからないであろう。宇宙の観察もしかりである。また、我々は、宇宙における生命の起源に関心がある。地球のように生命をはぐくむ惑星はほかにあり得るのか？ハビタブル・プラネット（生命居住可能惑星）の問題。また、生命はどのように誕生したのか？宇宙での生命関連分子の探査に、我々は興味を持っている。

アルマ電波望遠鏡の紹介

アルマは、国立天文台が、日米欧の 22 か国の国際協力で、地球の反対側チリで運用している電波望遠鏡である。正式な名称は、「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計」であるが、あまりにも長いので、英語名(Atacama Large Millimeter/submillimeter Array)の頭文字をとって、アルマ(ALMA)と名付けた。チリの公用語のスペイン語で、アルマは「魂」を意味し、我々は魂を込めて作った望遠鏡という気持ちで、呼んでいる。2002 年に建設を開始し（日本は早くからもととなる計画を立案していたが、予算の獲得に失敗したために 2 年後の 2004 年に遅れて参加）、2013 年に開所式を執り行った。

長い方の名前は望遠鏡の特徴をよく表している。「ミリ波」「サブミリ波」は電波の種類であり、それぞれ波長が数ミリ、10 分の数ミリの電波を表している。電波では一番高い周波数に属し、周波数軸で赤外線と隣どうしである。サブミリ波は、電波天文学のフロンティアであり、宇宙の謎の解明に大きく貢献すると期待されてきていたが、空気中の水蒸気の吸収が強く、観測するためには大気圏外に出るか、標高 5000m 以上の観測地が必要である。

「干渉計」は電波望遠鏡の種類である。パラボラアンテナが 1 つのものを単一鏡、複数を組み合わせるものを干渉計と呼ぶ。干渉計はパラボラを設置する敷地の大きさが 1 つのパラボラに相当する視力を持つ。この原理を発明したマーティン・ライル教授はこの功績でノーベル賞を受賞した。アルマでは 66 台のアンテナを組み合わせる。

「大型」は装置の大きさ（敷地の大きさ）である。地下鉄丸線サイズ（直径 16 km）の敷地に、アンテナを展開する。望遠鏡の視力は「望遠鏡の大きさ 割る 観測波長」で決まる。アルマでは、人類最強の望遠鏡であったハッブル宇宙望遠鏡（視力 600）の 10 倍の視力 6000 が実現可能である。ちなみに、ここでいう視力は、皆さんが視力検査で測定する「視力」であり、1 分角（1度の 1/60）を分解できる場合が視力 1 である。

「アタカマ」砂漠は、望遠鏡の設置場所を表す。標高 5000m でサブミリ

究極の電波望遠鏡 アルマが見た宇宙

波が観測可能であり、砂漠であるので水蒸気は極めて少ない。望遠鏡を設置するための10数キロにわたる平坦な土地があり、また、アクセス・治安も比較的良い（テロリストに望遠鏡を壊されてはたまったものでない）。この条件を満たした場所として選定した。



図1 アルマ望遠鏡のうちの、日本が製作したアンテナ群（モリタアレイ）。Credit: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

アルマ電波望遠鏡を建設するにあたり、皆さんにしたお約束

アルマの総建設費は1200億円である。このうち256億円が、日本の貢献である。これは税金で賄われ、国民1人当たり約250円の負担をお願いした。アルマを建設するにあたり、我々は3つの約束をした。(1) 星や惑星がどのように誕生するのかを明らかにする。(2) ビッグバン以降、銀河がどのように誕生して、進化したのか、を明らかにする。(3) 宇宙の物質進化を探る。特に宇宙において生命関連分子の探査を行う。アルマで明らかになった宇宙像を紹介しよう。

アルマで明らかになった惑星誕生の現場

アルマを建設するにあたり、我々は、アルマによって惑星誕生の現場を人類史上初めて見るができることと説明した。図2で分かるように、これまで人類最強の望遠鏡のハッブルをもってしても惑星誕生の現場を直接見ることは難しかった。



図2 ハッブル宇宙望遠鏡で観測された惑星が誕生していると思われる円盤 (Credit: STScI)。オリオン大星雲を背景として円盤の端の部分 (数百天文単位) が影としてかろうじて見えている。中心は、生まれたばかりの若い星。

図3は、惑星系誕生のモデル・シミュレーションの1つである。惑星形成のモデルにはいろいろあり (有名なものでは、林忠四郎氏らによる京都モデル、重力不安定性によるキャメロンモデル、惑星移動の可能性、など)、どのモデルが正しいかは観測してみなければわからない。アルマは、人類史上初めて惑星誕生の現場を観測できる望遠鏡であると説明した。図2のようなものが見えるのではないかと説明して。

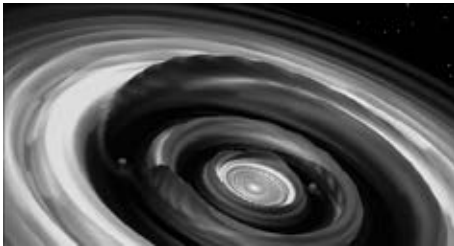


図3 計算機シミュレーション例[1]。原始惑星2つが円盤のガスや塵を集めながら成長している様子。中心に原始星がある。

2014年末に、視力2000のアルマの試験観測の結果が送られてきて、我々は非常に驚いた。「息が止まるほど驚くべき」を英語で **brehtaking** というが、私は実際に10秒以上息が止まったことをはっきりと覚えている。その画像が、図4である。2本どころでなくたくさん暗い溝が見えている。円盤は傾いており、その中に、ほぼ同心円状に綺麗に溝が見える。さる新聞記者さんは、穴の開いていないバームクーヘンと表現した。

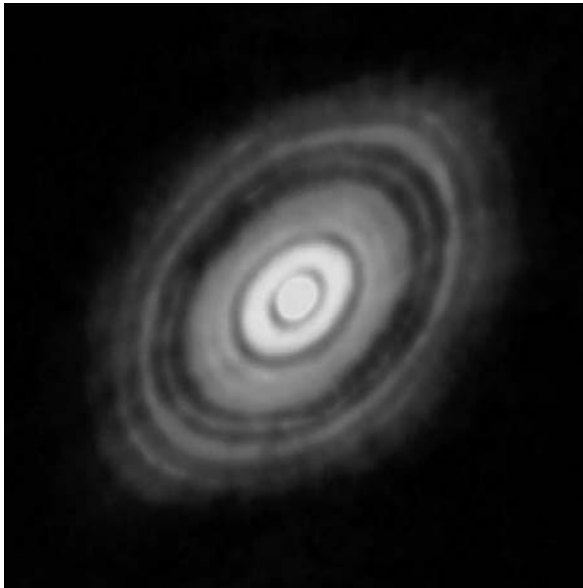


図4 アルマで撮影された原始星 HL Tau 周りの原始惑星系円盤の電波画像[2]。電波の強さを濃淡で表している。カラー図はウェブで

複数の惑星が誕生しているように見える。この溝の解釈については、いろいろな議論が、現在でも喧々諤々となされており、多くの論文が出されている。アルマを建設し、運用している国際プロジェクトチームは、溝の半径から導き出される原始惑星の公転周期がきれいな整数倍になっているらしいことから、重力相互作用による軌道共鳴（レゾナンス）の結果、原始惑星の配置が決まっている可能性を指摘した[2]。Dipierro らは、シミュレーションとの比較の結果、木星質量の 0.2, 0.27, 0.55 倍の 3 つの惑星を仮定するとアルマ画像が非常によく再現できるとした[3]。

一つの驚きは、この原始星 HL Tau の年齢が 100 万年程度と非常に若いことである。われわれの太陽系の誕生をよく説明する京都モデルでは、「木星の核」を形成するのに 1000 万年のオーダーかかる[4]。一方、対抗馬のキャメロンモデル[5]は、より短時間に木星の惑星を作ることができる。

上記は、溝が惑星の誕生の証拠ではないかという研究であるが、そうでないという研究もある。東工大の奥住聡氏らは「焼結モデル」というものを用いてこの溝を説明しようとした[6]。原始惑星系円盤のガスから、固体の塊ができ始めている証拠ではないか、というモデルである。ガス円盤では、中心からの原始星からの距離に応じて温度が下がっているはずであるが、水、アンモニア、二酸化炭素、メタン、一酸化炭素といった分子が、その昇華温度に応じて、昇華温度よりやや低い温度（昇華温度半径に比べ、星からやや遠い半径）で焼結（緻密化、少し固められた雪）が起こり、それが電波で暗い溝として観測されるというモデルである。モデルは観測結果をよく再現し、しかも進化に従い溝は 200 万年で焼失すると予想してい

る。水のスノーライン（雪線；気体と固体で存在する領域の境目）とも、関連し、ハビタブル・プラネット（生命居住可能惑星）との観点でも面白い。

惑星誕生の現場の観測に関しては、アルマから面白い観測結果が次々に出てきており、目が離せない状況にある。

重力レンズ：アルマで明らかになった原始銀河の詳細

138 億年まえのビッグバンの後、宇宙は暗黒時代を迎え、その後星や銀河が誕生して宇宙の夜明けとなった。アルマ望遠鏡では非常に多くの原始銀河が観測されており、アルマで観測された最遠のものは赤方偏移 8.38（ビッグバンから 6 億年）である[7]。銀河は進化をしており、ビッグバンの直後では銀河はより不規則であるが、今日の宇宙（138 年後）では、銀河は綺麗な渦巻き銀河や楕円銀河であることが多い。

アルマの驚くべき成果として重力レンズ天体 SDP.81 を紹介しよう。図 5 がアルマで観測された電波画像であり、図 6 が重力レンズによるゆがみを補正して作成された原始銀河の詳細画像である[8]。領域としては、図 6 は、図 5 の中心部分を数倍に拡大したものになっている。この時点でアルマの視力は 2600 であったが、重力レンズと望遠鏡を組み合わせることにより、なんと視力 1 万 3000 を達成している。視線方向に 2 つの銀河が重なっているが、手前のレンズの役割をしている銀河は、比較的我々に近い距離にあり、レンズされている銀河は遠方(赤方偏移 3.0)で、ビッグバンから 23 億年後（いまから 115 億年前）のものである。重力レンズは、手前にある銀河の中心にある太陽質量の 3 億倍以上の超巨大ブラックホールによるものである。重力レンズは像を大きくゆがめるので、一般相対性理論の効果を用いてそのゆがみを補正しなければいけない。図 6 から、レンズされている原始銀河の中の分子雲の詳細な様子が分かる。非常にクランピーな分布をしている。図はチリの分布であるが、ガスの分布も観測されており、そのドップラー効果を用いてこの分子雲の運動が調べられた。分子雲は右下側が手前に、左上側が向こう側に運動しており、このクランピーな分子雲は全体として回転するガス円盤を構成していることがわかった。また、解析の結果、円盤は重力的に不安定であり、年間約 500 個の星が誕生しているらしい。われわれの天の川銀河での星の誕生は、年間 3 個程度に過ぎないのでその百倍以上の割合で盛んに星が誕生しているらしい。

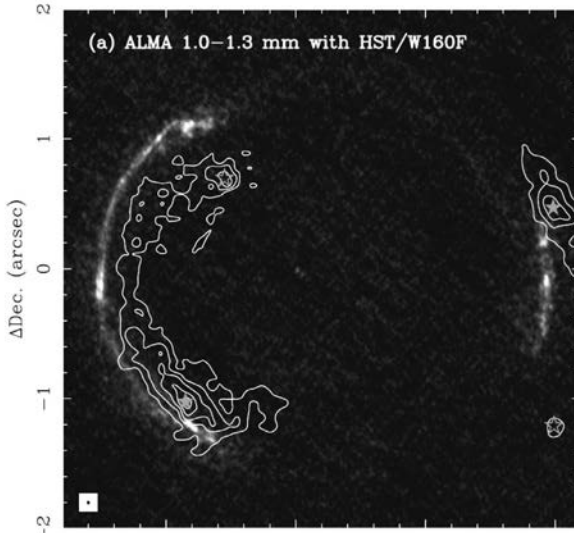


図5 アルマで観測された重力レンズ天体 SDP.81 のアイシュタイン・リング画像[8]。等高線はハッブル宇宙望遠鏡で観測されたもので、青い星印はそのピーク。

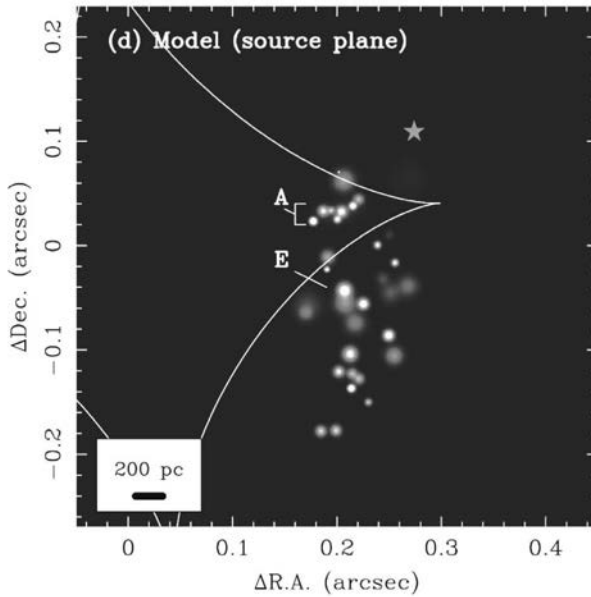


図6 計算により再現されたはずんでいない元の画像[8]。白いひしゃげた菱形の線は、焦線（増幅率が無限大）を表す。青い星印は、ハッブルが観測した星の成分の位置。分布が異なっていることが分かる。

最後の宿題：生命関連分子の探査

我々の宿題 3 つのうち、2 つはすでに成果が着々と出ている。最後の宿題に関しては、まだ、研究の初期段階にある。ここでは成果を紹介するよりも、その意義を説明したい。

我々の体はタンパク質でできており、タンパク質はアミノ酸でできている。アミノ酸には左手系 (L 体) と右手系 (D 体) があり、実験室で放電させて作ると半々にできる。ところで、不思議なことに地球上の生物のほとんどではアミノ酸は L 体である。どうしてそうなっているのか？実験室で異なった円偏光を当ててみると、右円偏光を当てた場合 L 体、左円偏光を当てた場合 D 体ができやすい。宇宙空間では、オリオン座大星雲の観測で右円偏光、左円偏光が場所によって偏在していることが分かっている[9]。アミノ酸は、太陽系内では見つかっているが、太陽系外ではまだ見つかっていない。アルマは、これまでの電波望遠鏡に比べ 30 - 100 倍感度が高いので、太陽系以外の場所から、人類史上初めてアミノ酸が検出できるのではないかと期待されている。最も簡単なアミノ酸はグリシンである (ただし、グリシンには L 体、D 体のキラリティはない。より複雑なアラニンなどにはキラリティがある)。まずはグリシンの検出に向けて、である。円偏光のある宇宙空間にアミノ酸があり、それが何らかの方法で壊されずに (隕石に取り込まれるなど) 原始惑星に到達すれば、生命の起源は大きな謎であるが、アルマがその解明の糸口を与えればと期待している。

参考文献

- [1] G. Bryden et al. 1999, ApJ 514, 344; G. Bryden et al. 2000, ApJ 540, 1091 で紹介されている研究のシミュレーション 1 例 (G. Bryden のホームページより)
- [2] ALMA partnership, C.L. Brogan et al. ApJ, 808, L3 (立松は、約 100 名の著者の最後に名前を連ねる)
<https://arxiv.org/abs/1503.02649>
https://www.astroarts.co.jp/article/hl/a/843_hl_tau
- [3] G. Dipierro et al. 2015, MNRAS, 453, L73 <https://arxiv.org/abs/1507.06719>
- [4] C. Hayashi, et al. 1985, Protostars and Planets II, 1100
- [5] A. G. W. Cameron, 1978, Moon and Planets 18, 5
- [6] S. Okuzumi, et al. 2016, ApJ, 821, 82 <https://arxiv.org/abs/1510.03556>
- [7] N. Laporte et al. 2017, ApJ, 837, L21 <https://arxiv.org/abs/1703.02039>
- [8] Y. Tamura, et al. 2015, PASJ, 67, 72 <https://arxiv.org/abs/1503.07605>
- [9] T. Fukue, et al. 2009, ApJ, 692, L88 <https://arxiv.org/abs/0901.1401>

宮本正太郎先生を偲んで(続)

佐藤 健 (NPO 花山星空ネットワーク)

Moore はモーアかムーアか?

イギリスの有名なアマチュア天文家で天文解説家に Patrick Moore(1923-2012)氏がおられました。彼の BBC 放送のテレビ番組「The Sky at Night」は 1957 年から 2013 年まで毎月 1 回のペースで Moore 氏をプレゼンターにして放送されました。この 56 年間で Moore 氏の病気のためピンチヒッターを立てたのは 1 回だけだそうです。死後にも放送されていますが、これは録画を使ったのでしょう。この番組は主役が 1 人の世界最長寿番組としてギネスにも記載されているそうです。また著書も 70 冊以上あるとのことでした。

さて、Moore 氏の名前の発音ですが、例外なくと言ってよいくらい「ムーア」と書いてあります。ただ例外は元・花山飛驒天文台長の宮本正太郎先生で、「モーアさん」と呼んでおられました。宮本先生は Moore 氏と親友関係でしたので、間違えられるはずはないと考え、私もモーアと書きましたら、「Moore をモーアと書く馬鹿がいる」と批判されました。それで Moore さんご自身に問い合わせましたら、「私自身は私の名前はモーアだと思っています。ですが、私の友人の多くはモーとしか言いません」という回答でした。

結論として、宮本先生の「モーア」が正しく、ほとんどの日本人の発音は間違いということですね。ただし、別の Moore 氏の場合の発音は分かりません。

本題を離れますが、パトリック モーアさんは 2001 年にエリザベス女王からナイト爵を授けられ、「Sir Patrick Moore」になりましたが、お祝いを申し上げたら、「バッキンガムは何を考えて私をナイトにしたか分からない」とのことでした。ご謙遜ですね!

ついでに私自身ですが、英国天文協会(BAA)に子供会員(22 歳以下)の割引会費で入会しました。入会には会員 2 名の推薦が必要とのことでしたが、1 人はモーアさんがなってくれ、もう 1 人はモーアさんが適当な人に頼んでくれるとのこと、どなたがなってくれたか聞いていません。現在では入会に推薦者は必要なくなっているようです。もうずいぶん前から私は

年寄り会員(Senior Member、65 歳以上)になっており、会費割引になっています。

花山天文台の月面写真観測

有人月飛行を目指すアポロ計画が始まったのは 1961 年ですが、それ以前から有人月飛行を視野に入れた月の地図作りの国際協力は始まっていました。私達の花山天文台でも宮本正太郎台長のリーダーシップのもとにこのプロジェクトに参加しました。その成果の 1 つが、1960 年に発行された「月面写真集(Photographic Atlas of the Moon)」です。月面の写真撮影は宮本台長の指導のもとに松井宗一氏が担当しました。使った望遠鏡は現在の口径 45cm ツァイス西村屈折望遠鏡の前身である口径 30cm クック屈折望遠鏡の口径を 22.5cm に絞って使いました。口径を絞ったのは、その方がシャープな写真が撮れたからです。使われた望遠鏡の口径は当時の上級アマチュアの望遠鏡と同程度ですが、この写真集からイギリスのパトリック・モーア(Patrick Moore)氏は、それまで知られていなかったドーム地形を多数発見しましたし、私自身もこの花山月面写真集で巨大な皿状凹地ソーサーを発見しました。「クレーター(crater)」には「酒壺」の意味がありますので、クレーターに比べて極端に浅い凹地は「皿(sacer)」というわけです。

このソーサーのことは月面写真集を宮本先生にご恵贈いただいた直後に気づいていたのですが、私の目にははっきり見えるので、どなたかが既に発見しているに違いないと思って放置していたのです。ところが 1961 年に私は病気で入院することになりました。他にできることが無くなったので、ベッドの上で、花山月面写真集と、当時世界最大最詳といわれていたウィルキンス(H. P. Wilkins)の月面図とを比較検討して過ごすことにしました。そして、この巨大ソーサーがウィルキンスの大月面図に記載されていないことに気づいたのです。」

このソーサーの場所は、有名なアリストアルコス・クレーターの北方約 300km の地点で、アリストアルコスやヘロドトス・クレーターよりやや大きく、直径約 50km です。当時(今も?) 知られていた最大のソーサーは直径 15km でしたから、問題のソーサーの大きさは飛び抜けています。なお、このソーサーは私が発見したと書きましたが、実は私より早い発見者がいました。それは有名な天文学雑誌スカイ・アンド・テレスコープ(Sky and Telescope)の編集者をしていたジョセフ・アシブルック(Joseph Ashbrook)博士です。彼はアメリカの月惑星観測者協会(ALPO)に発見を報告したのですが、同会編集部の手違いで発表されないでいるうちに、私の発見が発表

宮本正太郎先生を偲んで(続)

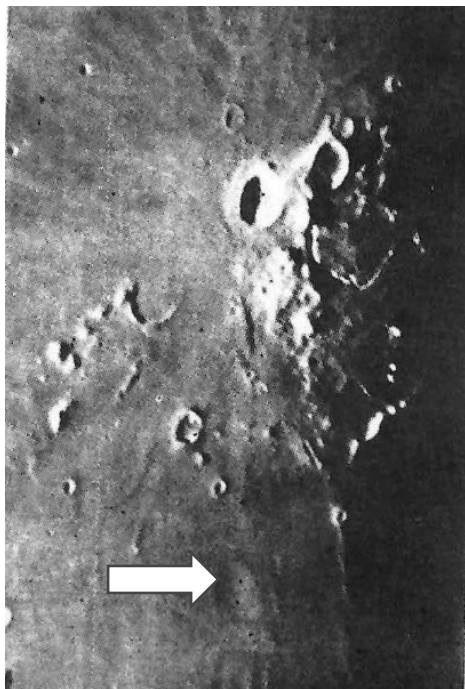
されてしまったという次第です。彼がみずから編集しているスカイ・アンド・テレスコープに載せずに ALPO 会誌に報告したのは彼の雑誌は天文学全般から宇宙開発までカバーしているのに対して、ALPO 会誌は月面観測(と惑星面観測)の専門誌ですので、こちらを優先したのだらうと想像します。

ところで最近になってブラジルの月面研究家がこの巨大ソーサーを発見したと発表しました。ですが、半世紀以上前の私の発見報告を見つけ出してくれた人がいました。それはイギリスの大学教授アンソニー・クック(Anthony Cook)博士で、半世紀以上前の英国天文協会(BAA)月面課報に私の発見報告が掲載されているのを見つけしてくれたのです。クック博士はこのソーサーの発見事情を含んで、探査機によって明らかにされた月の重力場とソーサーのような月面のわずかの凹凸との関係等も論じるつもりと、最近の私へのメールに書いておられます。

写真説明

矢印が巨大ソーサー。

花山天文台の Photographic Atlas of the Moon の Plate 71 の一部。



追伸

Photographic Atlas of the Moon は直訳すれば「月の写真地図」ですが、これでは写真をもとに描いた地図という感じがしますので、「写真集」にしました。

金星最大光度のころ

ワニ天 2 8 号 (NPO 花山星空ネットワーク)

金星は 4 月 30 日に最大光度となり、そのころ青空の中に双眼鏡でよく見えました。肉眼ではやや霞んだ春の空のためギリギリ見えるか見えないかでした。望遠鏡で撮ってみると、上空の気流が案外悪く微妙にひしゃげていました。

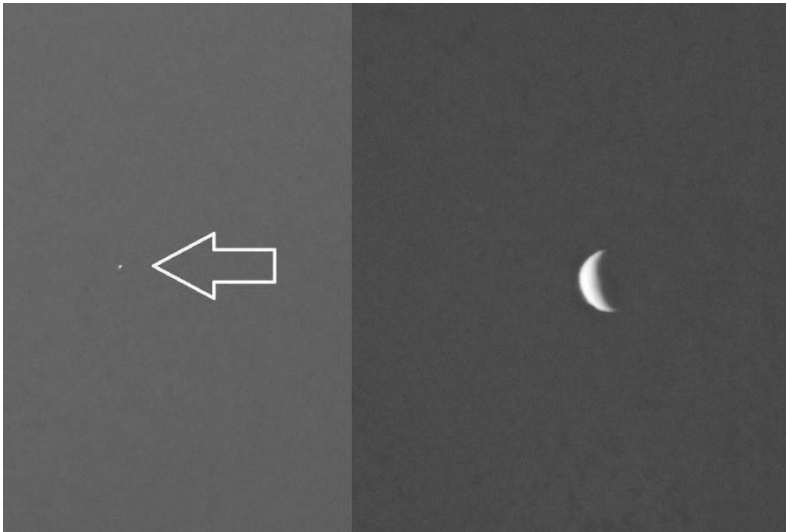
(撮影データ)

(左) 平成 29 年 5 月 4 日 9 : 47

ペンタックス Q 45mm 望遠 (200mm 相当) 露出はオート (-1 補正)
ISO125

(右) 同日 10 : 07

タカハシ FC76 8~24mm ズームで拡大撮影
ペンタックス Q7 1/200 秒、ISO400、画質調整、トリミング



イベント紹介

金曜天文講話

柴田一成、長田哲也、野上大作(京都大学)

19世紀の偉大な物理学者・化学者であり、小学校の課題図書にもなっている名著『ロウソクの科学』で知られるように一般への科学普及の面でも先駆者であったファラデー(1791・1867)は、毎週金曜の夜、一般市民向けに「金曜講話」と呼ばれる講演会を行っていました。市民への科学普及の先駆けであるこの講演会は好評を博し、かつその参加料収入はファラデーの研究の助けとなりました。

「金曜天文講話」はファラデーの例にならい、毎週金曜日の夜、京大の天文学者が最先端の天文学の研究成果を市民向けにわかりやすく講演し、参加者から頂いた寄附あるいは参加費の一部を京大花山天文台の運営費に活用することを目的としています。

あすとろんの読者の方ならご存知の通り、1929年設立の京都大学花山天文台は、惑星や太陽の研究で世界的な成果を挙げただけではなく、観望会や学校実習の受け入れを通じて、子どもたちや市民が天文学を学び、宇宙や科学への関心を育むのに大きく貢献してきました。しかし、新しいものを作れば古いものは無くすという国のスクラップアンドビルドの方針により、今年4月より運営費を新しい天文台(岡山天文台)に移すことになりました。その結果、今後花山天文台における観望会や学校実習の受け入れが困難になります。なんとかして花山天文台の運営費を確保し、今なお素晴らしい性能を持つ歴史的望遠鏡や貴重な装置を活用した天文学の教育普及の場を残したいというのが、「金曜天文講話」を始めた動機です。

「金曜天文講話」では、京都大学の宇宙の研究者が、専門知識が無くても分かりやすく、かつ最先端の宇宙研究の成果を紹介します。花山天文台へのご支援を兼ねて、最新宇宙研究のわくわくする話を聴いて、いっしょにわくわくしませんか？

開催要項は以下の通りです。

主催： 京都大学大学院理学研究科附属天文台

共催： 京都 花山天文台の将来を考える会、宇宙物理学教室



マイケル・ファラデーの肖像画 (Wikipediaより転載)

対象： 中学生以上

日時： 毎週金曜日 午後 6 時半～8 時

場所： キャンパスプラザ京都（第 1 回と第 2 回は京大理学セミナーハウスで開催しましたが、第 3 回以降は京都駅前のキャンパスプラザ京都で開催となり、第 16 回以降は未定です。）

参加申込： 不要

定員： 100 人（先着順）

参加費： 各回ごとに 1000 円

これまで 9 回実施され 7 月以降の予定は次の通りです。

第 10 回 7 月 7 日 長田哲也 「銀河とブラックホール」

第 11 回 7 月 14 日 太田耕司 「銀河とその進化」

第 12 回 7 月 21 日 嶺重慎 「ビッグバンと宇宙の進化」

第 13 回 7 月 28 日 柴田一成 「爆発だらけの宇宙」

第 14 回 8 月 4 日 一本潔 「日食の話」

第 15 回 10 月 13 日 磯部洋明 「宇宙+文化人類学=宇宙人類学」

第 16 回 10 月 20 日 太田耕司 「クエーサーとは？（仮）」

第 17 回 11 月 10 日 嶺重 慎 「ブラックホールという世界」

第 18 回 11 月 17 日 土井隆雄 「有人宇宙学（仮）」

第 19 回 11 月 24 日 野上大作 「恒星とその進化」

第 20 回 12 月 1 日 山敷庸亮「太陽系外惑星データベース ExoKyoto と、新しいハビタブルゾーンについて」

第 21 回 12 月 8 日 磯部洋明 「歴史文献から探る過去の太陽活動」

第 22 回 12 月 15 日 野上大作 「ブラックホールが目で見えた!？」

各回は独立しており、好きなテーマの回
のときのみ参加することもできます。

8 月 4 日の第 14 回をもって夏休みに入り、
第 15 回以降は 10 月 13 日から開始を予定
しています。講師として土井隆雄さん（宇宙飛
行士・京都大学宇宙ユニット特定教授）など
の新しい顔ぶれも加わる予定です。具体的な
内容や場所は、開催 1 ヶ月前には「京都 花
山天文台の将来を考える会」の HP
(<http://www.kwasan.kyoto/>) に掲載されま
すので、随時チェックをお願いします。皆様お誘い合わせの上、是非ご参
加下さい！



第 5 回の講話の様子

イベント紹介

京都大学 4次元デジタル宇宙シアター

青木成一郎

(京都情報大学院大学/京都大学天文台天文普及プロジェクト室)

京都大学大学院理学研究科附属天文台（京大天文台と略す）及び総合博物館では、国立天文台 4次元デジタル宇宙プロジェクト提供の天体シミュレータ「Mitaka」と立体視用投影装置、及び京大天文台が独自に制作した立体視動画「Kyoto4D」を組み合わせ、京都大学独自の 4次元デジタル宇宙シアターを運用しています。本稿では、この 4次元デジタル宇宙シアターを紹介します。

京大天文台では、「Mitaka」と円偏光式立体投影装置を組み合わせ、2007年 5月に近畿地区で初めて花山天文台へ 4次元デジタル宇宙シアターを導入しました（80 インチスクリーン）。導入以来、花山天文台一般公開、見学会、NPO 法人花山星空ネットワーク花山天体観望会、星婚、出張上映（KaSpl 宇宙ふれあいサマーキャンプ in HOTANI（枚方市、2010年）、国民文化祭・京都 2011（相楽郡、2011年）、京都大学宇治キャンパス公開 2012（宇治市、2012年））などで多くの子ども達や保護者及び一般の方々に、立体視によって直感的に宇宙のすがたをとらえやすい利点を生かし、分かりやすく解説上映してきました。機材の老朽化による故障から、2012年 7月には直線偏光式立体投影装置（94 インチスクリーン）へ更新し、さらなる活用を推進しています。新たに例えば、京都市教育委員会との連携による小学校体験学習、京大花山天文台基金観望会及び見学会、京都千年天文学街道ツアー、天文台交流会、出張上映（科博連サイエンスフェスティバル（京都市青少年科学センター、2014年）や 3D で見る星空デジタル宇宙シアター（ガレリアかめおか（亀岡市）2014年）などで解説上映を行っています。

これらの実績を踏まえ、2008年 3月には京都大学総合博物館へ円偏光式によるシステム（120 インチスクリーン）も導入しました。博物館へのシステム導入後、特別展及び企画展（「京の宇宙学」（2008年）、「学術映像博 2009」（2009年）、「小惑星探査機「はやぶさ」帰還カプセル特別公開（2011年）、「京大日食展」



京都大学総合博物館での上映の様子

(2012 年)、「明月記と最新宇宙像」(2014 年)、「研究を伝えるデザイン(2015 年)」において解説上映しました。多くの方が見られるように土日祝日を中心に多く上映回数を設定したため、多くの解説員を必要としたので、京都大学内外の大学生・大学院生、一般の方などを解説員として育成し、解説にあたってもらいました。その後、解説員は花山天文台での上映や出張上映でも活躍しています。その後、京都市立堀川高校の高校生も解説員として育成し、2017 年 6 月現在、育成した解説員数は 104 名を超えます。京都大学総合博物館のシステムは、展示期間以外は京都千年天文学街道アストロトーク、夏休み学習教室、さらに新潟県糸魚川市や岐阜県高山市への出張上映も行いました。

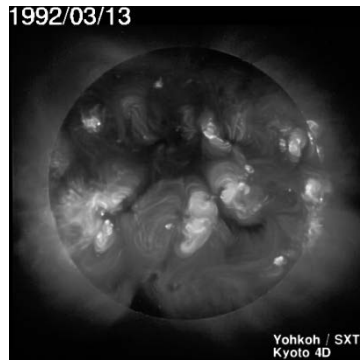
2015 年 1 月からは可搬性の高いアクティブシャッター式システムの導入と共に運用に新たに北井礼三郎氏が加わり、地(知)の拠点整備事業の一環等として京都府教育委員会と連携し、京都大学理学研究科社会交流室常見俊直室長らと共に「おもしろ科学体験教室と 4 次元デジタル宇宙シアター」と称して京都府内の小学校や生涯学習施設へ出張上映しています。

京大天文台独自の立体視動画「Kyoto4D」は、柴田一成天文台台長を始め、学部生・大学院生や研究員及び教員の協力を得て制作し、現在、「太陽 X 線像 (Yohkoh/SXT, 1991 年 9 月～1999 年 8 月の約 8 年分)」、「太陽 X 線像 (Hinode/XRT)」、「太陽 X 線像 (Hinode) と太陽の磁場構造」、「太陽の磁場構造」、「太陽フレアのしくみ」(京都大学学術情報メディアセンターと共同制作)の 5 つのコンテンツがあります。特に、「太陽 X 線像 (Yohkoh/SXT)」は約 8 年分の立体視動画があり、太陽活動の変化が明瞭に分かります。

これらの活動により 4 次元デジタル宇宙シアターの、のべ見学者数は、常時見学可能な運営ではないにも関わらず、約 34000 名に達しています。

今後、花山天文台を常時見学可能な施設とする将来構想を実現するため、「京都花山天文台の将来を考える会」が今年 4 月に設立されました。構想には西日本初の立体視ドームプラネタリウムを持つ宇宙科学館も含まれます。実現のため広く皆様に、会へのご参加とご支援を募っています。

この夏の予定としては 7 月 29 日(土)にアストロトーク(@京都大学博物館)で講演「夏の星空ってどんな空？」に続いて「3Dメガネでみる宇宙のすがた～水星と金星～」を上映しますのでぜひお越しください。



太陽 X 線像 (Yohkoh/SXT)
(京都大学/JAXA 提供)

イベント紹介

科学談笑喫茶室 理カフェ

編集子

大阪心齋橋の小さなパブの2Fで、宇宙の最前線の話から古天文、AI、原発など多岐にわたるテーマを専門家と市民が気さくに語り合う「サイエンスカフェ」が開かれています。参加者の定員は約25人（毎回満席）で、常連さんが多いようです。これまでにすでに22回開催されています。

	日付	話題提供者	テーマ
1	2010年9月4日	和歌山大学 富田晃彦	大宇宙の中の私たち ～見て感じ取る銀河の広がり～
2	2010年11月23日	元TOKARA中 之島天文台長 福澄孝博	それってマジ？ 本当にい？？？ ～身近な感覚で 科学を捉え直してみよう～
3	2011年3月21日	綾部市天文館 山本道成	流れ星を聞く ～電波で流星を観測する方法の紹介
4	2011年7月18日	西はりま天文台 鳴沢真也	SETI 最前線 ～地球外知的生命探査の現場から～
5	2011年11月5日	JAXA 阪本成一	日本の宇宙科学のいまとこれから
6	2012年3月3日	大阪教育大学 福江 純	SF アニメと天文
7	2012年7月14日	京都情報大学院大学 作花一志	古（いにしえ）を語る星☆
8	2012年10月28日	京都産業大学 神山天文台 河北秀世	彗星が教えてくれる 太陽系誕生の歴史
9	2013年03月30日	京都大学花山天文台 柴田一成	恐ろしい太陽の話
10	2013年07月13日	京都産業大学 神山天文台 中道晶香	ダークマター，ダークエネルギー
11	2013年11月16日	同志社大学 宮島一彦	中国の星座と占星術

12	2014 年 4 月 12 日	同志社大学 林田 明	地磁気の逆転： 地球の歴史の時間の目盛
13	2014 年 7 月 12 日	神戸大学 名誉教授 松田卓也	2045 年問題 -コンピュータが人類を超える日
14	2014 年 11 月 29 日	名古屋大学 名誉教授 池内 了	原発の再稼働について
15	2015 年 4 月 11 日	神戸大学 伊藤真之	月をめぐる話 ～ガス放出と発光現象～
16	2015 年 7 月 25 日	京都大学・宇宙 物理学教室 嶺重 慎	ブラックホールに落ち込むガスと飛 び出すガス
17	2015 年 11 月 28 日	京都大学・宇宙 物理学教室 佐々木貴教	系外惑星最前線 ～宇宙観・生命観の大変革
18	2016 年 4 月 2 日	大阪大学理学 研究科 寺田健太郎	「月」の科学の最前線 ～月と地球のビミョーな関係
19	2016 年 7 月 23 日	大阪市立大学 理学研究科 田越 秀行	重力波の初観測
20	2016 年 11 月 26 日	京都産業大学 理学部 二間瀬敏史	重力レンズで探る宇宙
21	2017 年 4 月 22 日	お茶の水女子 大学 森川雅博	宇宙のコマ ーなぜ星は回るのか
22	2017 年 6 月 17 日	理カフェ スタッフ 茶木恵子	番外編 だから日食はやめられな～い！

話題提供者(敬称略)の欄を眺めると、学術会議会員からヒトクセありそうな天文屋までよくぞ集ったものと驚かされます。普通の講演会との最大の違いは飲食歓迎の上、第 2 部の懇親会がデフォルト設定されていることでしょう。

参加者と専門家のコミュニケーションはもちろん、参加者同士のつながりも大切にしながら、文系・理系の枠をこえて、皆さんにスポーツや音楽や絵画、文学と同様に人類が築き上げた「文化としての科学」をもっと身近に「鑑賞」し、楽しんでみることをお勧めします。



古事記の中の天文記事 天の安の河のうけいとアメノワカヒコの葬儀

作花一志(京都情報大学院大学)

古事記の中で最も有名な天文記事は言うまでもなく天岩屋戸日食です。この伝承は連年の大日食

247年の日食・・ヒミコの死, 内乱勃発・・アマテラス岩屋戸に隠れる

248年の日食・・トヨの即位, 内乱終結・・アマテラス岩屋戸から出るを表したものと考えられるとあすとろん 31号 p31 で述べました。

ところがよく読むと他にも2件天文現象らしき事件があります。

1) 次の文章は天岩屋戸事件の前の段に載っています。

スサノヲが高天原にやって来るのをアマテラスは男装して待ち構える。ところが決闘ではなく天の安の河で「誓ひ(うけい)」によって決着をつけることになった。まず、スサノヲの十拳劍(とつかのつるぎ)から3柱の女神(タキリヒメ、イチキシマヒメ、タキツヒメ)が生まれる。次にアマテラスの八咫(やさか)の勾玉から5柱の男神(アメノオシホミミ、アメノホヒ、アマツヒコネ、イクツヒコネ、クマノスクビ)が生まれる。このうけいでは女神を生んだスサノヲの勝ちであった。

姉弟対決であわや大乱戦になるかと思ったら、ジャンケンみたいな平和的解決で何よりです。しかし勝ち誇ったスサノヲはさまざまな乱暴を働き、愛想をつかしたアマテラスは岩屋に引きこもって世の中は真っ暗になってしまったわけですね。このうけいを強引ではあるが「3女神とはオリオンの三つ星で、5男神とは水星・金星・火星・木星・土星の五惑星であり、天の川のほとりで起こった五惑星集合」と解釈してみましよう。なお安の河という地名は滋賀県に野洲川が思い浮かびますが、夜須という地名は福岡県にも高知県にもありました。

2) また天岩屋戸事件と天孫降臨の間には次のような記述があります。

アマテラスとタカミムスビは豊葦中国(地上界)を征服するためまず荒ぶる神を説得して帰依させようとアメノホヒを派遣するが帰ってこない。そこでアメノワカヒコを派遣するが8年たっても帰ってこなかった。オオクニヌシは国土割譲という無理難題に対し争うでもなく、従うでもなく、何

と彼らを取り込んでしまう。アメノワカヒコを娘シタテルヒメの婿にしてしまったのである。そこで鳴女（なきめ）というキジが派遣される。ところがキジはアメノワカヒコに射殺され、その矢は高天原のタカミムスビの足元まで届く。タカミムスビはその矢を投げ返したところアメノワカヒコの胸板に当る。シタテルヒメの悲しみの鳴き声は高天原まで届き、彼の葬儀には彼の父母も参加する。殯屋（もがりや：遺体をしばらく通夜のため仮安置した施設）では河の雁を死者に食事をささげる役とし、鷺を殯屋の掃除をするものとし、翡翠（かわせみ）を食事をつくるものとし、雀を米をつく女とし、雉を泣き女として、八日八晩の間、連日にぎやかに遊んで死者の霊を迎えようとした。

葬儀にやって来た 5 羽の鳥とは 5 惑星のことで、この事件も 5 惑星の集合という天象と考えようというのは横尾武夫氏（大阪教育大学）の卓見です。実は筆者が古天文学に関わるようになったのはこの天文現象の日時を特定してほしいという難問を与えられたのが契機になっています。オオクニヌシは高天原の神々より何枚も上手のようですね。こうして第 1 次、第 2 次出雲征服計画は失敗してしまいます。そこで紀元 1 年～400 年の間に 5 惑星が 45 度以内に収まる日を探してみましょう。太陽近くで見えないものは除き、次の 14 回見つかりました。

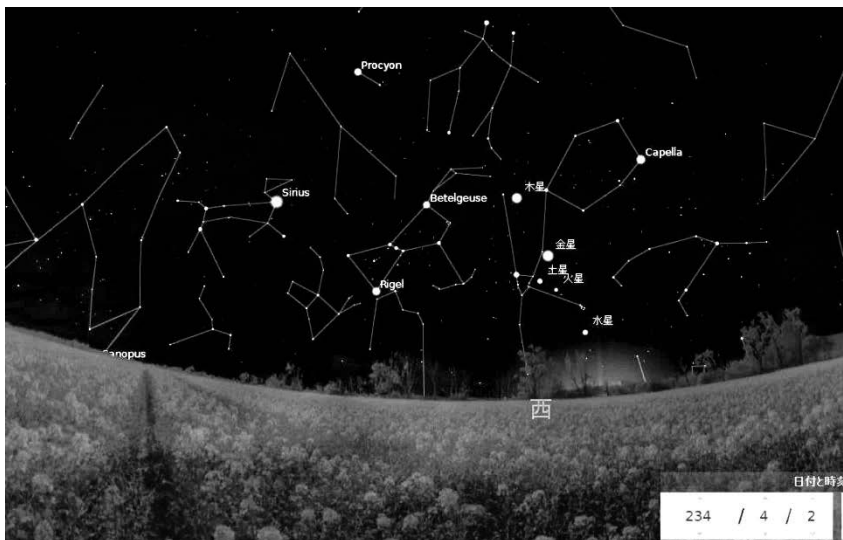
日 時	範囲 °	星 座
12 年 11 月 27 日 日の出前	38	おとめ～さそり
95 年 10 月 3 日 日の出前	35	おとめ
115 年 6 月 5 日 日の出前	38	おうし
131 年 9 月 20 日 日没後	42	てんびん～さそり
153 年 10 月 3 日 日の出前	30	おとめ
172 年 1 月 25 日 日没後	39	うお
234 年 4 月 8 日 日没後	27	おうし
254 年 2 月 9 日 日の出前	34	やぎ
272 年 8 月 1 日 日没後	17	しし～おとめ
292 年 6 月 8 日 日の出前	24	おうし
332 年 10 月 6 日 日の出前	9	しし
334 年 9 月 28 日 日没後	34	てんびん～さそり
354 年 8 月 13 日 日の出前	37	ふたご～しし
394 年 12 月 12 日 日の出前	37	さそり～いて



左図はこのうちで最もコンパクトな5惑星集合です。右端が地球で左へ5惑星が並んでいます。金星、木星は離れていると思わないでください。これ以上はきれいに直線状には並びません。

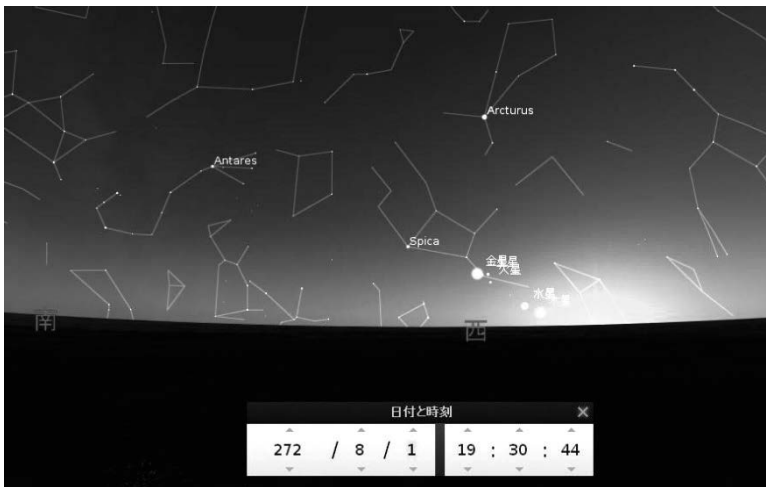
この時の星空をステラリウムで再現したのが次の2つの図です

1) この中におうし座への集合が3回ありますが、115年と292年の場合には、おうし座の5惑星が見える時刻にはオリオン座は東の地平線下です。



そこでオリオン座の近くで起こった 5 惑星集合の最適解は 234 年 4 月 2 日の日没後となります。多くの 1 等星や 5 惑星が見られ豪華な星空となっています

2) に相当するものとしては 272 年または 332 年の天象がふさわしいようです。前者はヒミコの後継者である邪馬台国女王トヨがまだまだ 40 代の現役で、晋の皇帝へ使者を派遣 (266 年) した数年後です。後者はこの 5 回の中では最もコンパクトな集合で新月前の細い月も加わっています。当時は中国も朝鮮もわが国も三国分裂状態で史書に記録のない時代です。どちらとも決め手はありませんが、八日八晩のお通夜という古事記の記述には前者の方がふさわしいようです。



この後出雲の国譲り・天孫降臨と続きますが、それらを示唆する天象はないのでしょうか？なおオオクニヌシは引退して出雲大社に祀られることになりました。

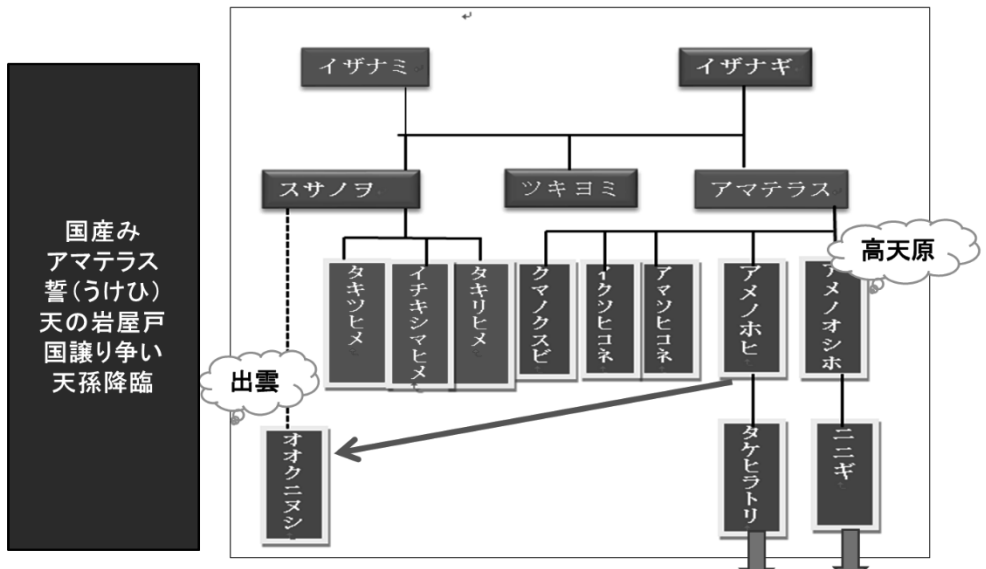
では最初の派遣されたアメノホヒはどうなったのでしょうか。彼はアマテラスの次男で後に天孫降臨したニニギの叔父にあたります。彼もオオクニヌシの配下に取り込まれたようで、彼の子タケヒラトリは出雲大社の祭祀・出雲国造となり、その系譜は現在まで続いているそうです。

古事記の中の天文記事

これらの天象は古事記の記述の順になっていることがわかります。

日付	天象	中国史	古事記
234 4/8 日没後	5惑星集合		姉弟のうけい
247 3/24 日没前	日食	ヒミコ没	アマテラス岩屋戸に隠れる
248 9/5 日出前	日食	トヨ即位	アマテラス岩屋戸から出てくる
272 8/1 日没後	5惑星集合		アメノワカヒコ葬儀

なおツキヨミ（月読命）はアマテラス、スサノヲと同時に生まれ、イザナギから夜の国を治めるよう命じられますが、その後出場していません。



星空川柳

高尾和人 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

地球似の七惑星はご近所さん

いつの日か突然来そう惑星人

夜遊びで帰りの月が妻に見え

眠れぬ夜アインシュタイン読んで寝る

古希やけど宇宙旅行の夢尽きぬ

3.8m 望遠鏡からモノづくりラボ、 インキュベーション・センターへ！ 荻野 司(京都大学)

それでは、ご紹介いただきました荻野でございます。表題の内容についてお話しをさせていただきます。

まず、インキュベーションセンターと書いていますが、普通のインキュベーションセンターと少し違い、技術を中心として産業創造を目指すという意味でイノベーションセンターと言ったほうがいいのかと思います。

我々の出発点は、3.8m望遠鏡を日本で作れるの？直面している技術的な課題の以前に、日本に大きな望遠鏡がない。というところから始まりました。

柴田先生に様々な映像を見せて頂き、「荻野さん、太陽ってすごいだろう」、「こんな映像は見たことある？」「こういうことを研究しないといけない」と言われ、宇宙には、何か未来がありそうで、夢があり、非常にいいなと思ったわけです。

世界では、30m望遠鏡計画 (TMT: Thirty Meter Telescope) があり、2024年頃に完成を目指しています。我々がこの(3.8m望遠鏡)計画を始めたのが2005年です。きっかけは、柴田先生が、京大理学部時代の同級生であった私の上司である藤原洋氏に3.8mの望遠鏡計画を相談に来られたことから始まります。柴田先生から、「3.8mの望遠鏡をつくるのに15億円かかるのですが、国から出してもらえないので、出してくれませんか？」と言われたそうで、私に「荻野さん、望遠鏡を作る話があるのだけどどう思う」と言われたことを記憶しています。この計画は、望遠鏡を作る、ドームをつくる、運営を考えるというワンセットなのですが、望遠鏡を作るための研究開発会社として、ナノオプトニクス研究所(現アストロエアロスペース社)を設立し、京大、名大、国立天文台との産学連携体制で進めることになりました。ただ、お金の問題以上に、もっと大きな問題がありました。



- ・岡山天体物理観測所に建設
 - ・1.88m望遠鏡の後継機
(共同利用にも資する)
 - ・中口径の実験・技術開発も目的のひとつ
- 2005年秋 計画開始
 2006年3月 超精密研削装置発注
 2007年10月 超精密研削装置完成
 2007年12月 レンズ加工R&D開始!

図 1 3.8m望遠鏡計画の歩み

TMT よりも一ケタ小さい望遠鏡ですが、調べると技術的な内容は、ほぼ等価なので、自前で一から製作する必要がありました。もちろん、製作費用は、TMT の 4 桁億に比べて本計画は 2 桁億ですから資金的にも厳しい状況でもありました。

2006 年 3 月に超精密研削装置発注をしました。これは、可笑しいですよ。望遠鏡を作るのに、鏡を作る加工機を発注するのですから。要求精度を満たすためには、分割鏡に使用する 1 m を超える鏡を自らで製作する必要があったからです。この時に、非常に無謀な計画を始めてしまったなあと思いました。花山天文台将来計画が無謀かどうかは別として、この計画は、かなり無謀な計画であったと言えます。資金的目途の前に技術的目途も立っていませんでした。2007 年 10 月に超精密研削装置が完成し、そこから鏡加工の R & D が始まりました (図 1)。確かにこういう計画には、国はお金を出せないなあと思いつつも、上司の藤原も私も、出来ないと言われると、やりたくなりました。

さて、出来ないことをやるために、どれだけの人が集まったかと言いますと、柴田先生はじめ、京大、名大、国立天文台の方々。多くの方々に集まって頂き、お金はないけど、知恵と体力がありました。私も京大の特任教授でなく、中小企業の社長業をやっていたので、土日この仕事をやっていました。

苦勞をしながら、ようやく、柴田先生が、言われているスーパーフレアの重要性が分かってきました。宇宙天気による社会システムへの影響例というのが多く報告されています。例えば、我々は GPS に頼り切っていますが、スーパーフレアによって人工衛星が故障することは大きな問題です。望遠鏡で太陽観測や付随した様々な研究をすることは、社会的にも意義があり、日本に大口径の望遠鏡がないというのは問題があります。さらに、我々が世界に貢献すべき内容であろうと思います。スペースデブリ (宇宙のごみ) は、何万個、何十万個という統計データが出ていますが、デブリが衝突を繰り返しデブリが増えていくと、宇宙に

3.8m 望遠鏡からモノづくりラボ、インキュベーション・センターへ！

出て行けなくなる。と言っている人もいます。人工衛星や宇宙船へのデブリ衝突を防ぐためにも、デブリを観測し、その軌道を予測する必要があります。3.8m望遠鏡を使うと迅速に発見できると共に追尾もできます。このような技術もとても重要なのです。

本計画では、三つの技術が必要です(図2)。その中の一つが、鏡を作る技術です。そして、きれいな鏡かどうかを計測する技術も必要です。計測する技術があって初めて鏡を加工する技術が生きて来ます。京都では「磨く」という職人芸、匠の技術が育まれたと言われています。まさに「光計測技術」、「鏡加工技術」を持つ必要があります。もう一つの技術が、「分割鏡の制御技術」です。18枚に分割された鏡を一つの焦点(一つの大きな鏡)になるように制御する必要があります。そして、望遠鏡を迅速に動かしたいので、「架台の軽量化技術」も必要です。

高いハードルでしたが、我々のチームが良かったのは、誰も作っていない。やっていない。だったら、一番良いものを目指そうという考え方でした。私は、工学部出身ですが、今回のチームは、理学部の方々と工学部の方々が集まっています。理学と工学がミックスすることで、サイエンスに基づき物理的に仕組みを考え、それを形として実践し作り上げてきました。

さて、鏡加工技術のチャレンジについて説明しましょう。鏡製作では、研削をやり、その後磨きます(=研磨)。我々は、研削装置によって一般的には形状精度を $10\mu\text{m}$ 程度のとこ

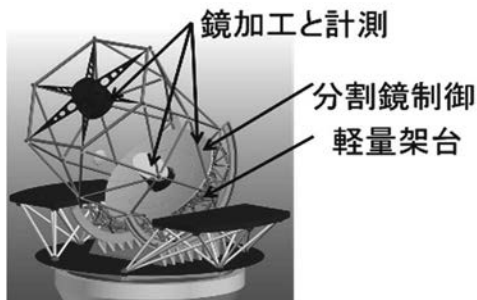


図2 挑戦する技術課題

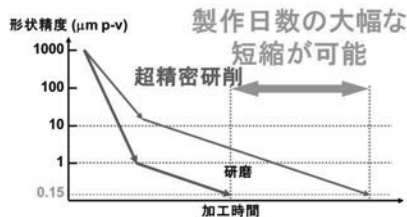


図3 鏡面加工方法

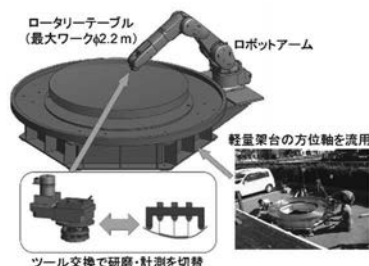


図4 ロボット研磨機概要

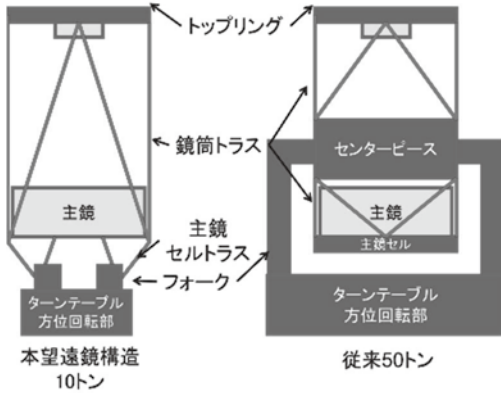


図 5 架台の特徴

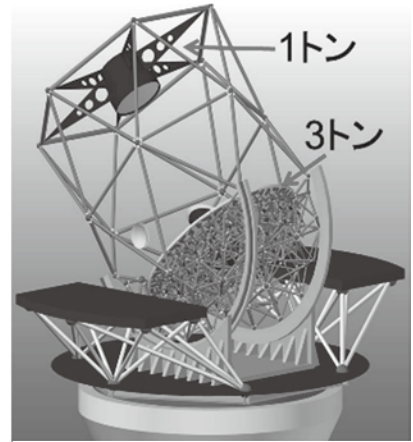


図 6 軽量の構造

ろを $1\mu\text{m}$ まで削ることで、後工程の研磨時間を短くし、全体の加工時間を短縮します。その結果、一枚当たりの人件費や装置使用時間を短縮することでコストダウンを図りました。要するに削りで頑張っ、磨きの時間を短くするという事です(図3)。研磨も、かなり手づくり感たっぷりです、産業用に使われているロボットを使い研磨してやろうと。まずは、高精度で削ってあげて、そして、産業用ロボットを手軽に使って、磨くという工程を考えています(図4)。この研磨機の研究は、国からも認めら、補助金を頂いて出来るようになりました。知恵を絞ってお金を集める努力もしています。

軽くというところは、図5に示す左と右を見ると明らかですが、従来50トンだったのを、我々は10トンにできる構造を考案することで、軽量の架台を達成できました。軽量の構造だということは、それだけ早く動かせる。また、躯体も含めて、基礎工事が安く済みます。重たい鏡を軽い構造で変形を小さく抑えて支えた。これも新しい研究開発の成果と言えます(図6)。

3. 8m 望遠鏡からモノづくりラボ、インキュベーション・センターへ！

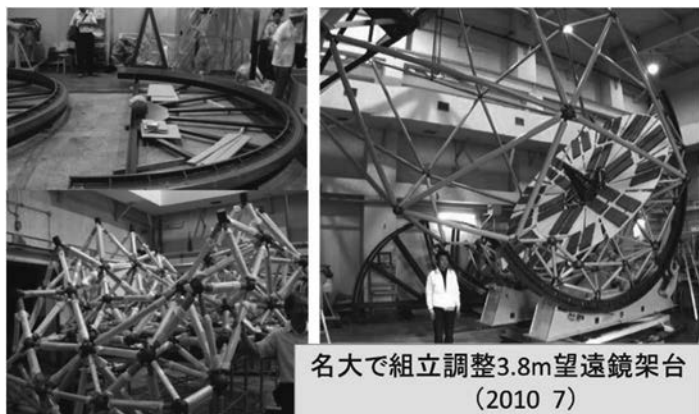


図 7 架台組み立ての様子

この架台は、当時、栗田先生が名古屋大学にいたときに名大の施設で組みあげられました。人がこれくらいの身長ですね（図7）。今は、分解して、トラ

ックで岡山にもっていき、再度組み立てて設置しました。ここがポイントで、我々の設備は、分解して持って行くことが出来ます。例えば、鏡やパーツを日本で造り、それをキットにして海外に送り、現地で組み立てて設置できます。これは、産業用的には画期的だと思っています。

世界レベルへの挑戦で得られたものは三つあったと思います。まず、理学と工学の連携ができたこと。第二に、大学と中小企業との連携がで



図 8 世界レベルへの挑戦



図 9 新産業、地域創生に向けて

きたこと。最後に、多くの教員と学生が、開発に携わっていることです。京大では、初期の頃に手伝った方々が研究者になり、育っていていますし、いま入ってくる学生さんたちは、今のレベルの研究に携わることができる。3.8m望遠鏡計画に参加できる機会は、一生のうちに、あまりないと思います。そこに携われるというのは、人材育成に大きな貢献が

できていると思っています（図8）。

ようやく、我々は、世界のレベルに追い付いたのではないかと、いうところまで来ましたが、この技術で新産業に興したいと考えています。新産業に結びつけるには、新産業と地域創生と大学の役割を考えることになるかと思えます。一つのお手本は、シリコンバレーとよく言われています。シリコンバレーが注目を浴びた後、日本全国にテクノポリス計画や、インキュベーションセンターが多く出来ました。しかし、果たして類似のものになったかどうか。これは検証が必要でしょう。

図9に示す、大学、企業、行政が連携しないと、地域の大きな産業にならないのではないかと思います。我々は、まだ途中ですが、技術の成果をこのような連携に生かしていきたいと思えます。最近、花山天文台を考える会での検討会にて、「千年を超える歴史から、千年先のテクノロジーを創造できる」というお話を聞き、大変感銘を受けました。千年前の歴史があるということは、千年先を産み出す力があるのではないかと思います。花山天文台が、京大発ナノオプト新事業を核として、地域創生を目指したインキュベーションに拡げていくことで、花山天文台の持つ歴史、文化まで含めて昇華できるような場になれば嬉しい限りです。

残念ながら花山天文台は、景観維持のために新しい建物を建てる事ができません。ただ、先ほど私が言いましたように、出来るわけがない、お金がないことが、実現出来ないということにはなりません。

振り返ると、2005年の時には、3.8m望遠鏡は、僕自身も出来ないと思っていました。ところが、民間と大学、学生さんと教員で、時間と労力と知恵を使い、3.8m望遠鏡を造り上げることが出来ました。

ここに集まった方々でスクラムを組み、様々な人を巻き込むことで、「しようがないな」、「やってもいいよ」と言ってくれる方が増えると嬉しいと思う次第です。

（講演3終了）

質疑応答

○会場1 荻野さん、ありがとうございました。ものづくりの視点から、これを造られる場所を岐阜県の関市を選ばれた。やはり産業基盤のバックグラウンドが整っています。これを京都府内で造られることは可能だったのでしょうか？お教えいただけますでしょうか？

3. 8m 望遠鏡からモノづくりラボ、インキュベーション・センターへ！

○荻野 我々は、先ほど言いましたようにお金がありませんでした。岐阜県関市にナガセインテグレックスという会社があり、その社長さんのご好意に甘えました。敷地内に、工場を建てて頂き、研削のベーシックな技術を教えていただいて、その後、我々は鏡を造り出しました。

天体望遠鏡の世界では有名な西村製作所の2代目の社長には、ずっと一緒に仕事をさせて頂きました。3代目の西村社長とも、「荻野さん、これ一緒にやりたいね」と言っていておられます。京都府内においても、この近県においても、やってみたいという方々は多いです。そういう方々と、われわれは手を組めると考えています。

2005年の時は「貴方たち、出来るの？」と、誰にも相手にされなかった。

10年前と今との大きな違いは、我々は出来た。ということですね、

先ほどのご質問で2005年当時に京都府内でできましたかと言われると、このようなスポンサーが現れないとやはり出来ません。スポンサーが、しっかりと京都府内に現れれば可能であったと思います。

○会場2 先ほど、望遠鏡を組み立てて、どこへでも持って行けるとお聞きしまして、良いなあ思っ、地の利ということがありますし、やはり長期的になったら建設する場所の周りの人たちが応援すると思うのです。今でも、あの広大な敷地が学校法人京都大学のものであると聞きまして、あの場所につくれなかったのかと。

晴天の日の数を言えば、チリのアタカマ、ハワイとか岡山と京都を比べたら、こんなに晴れの日が違うじゃないかと言われるかもしれないのですけれども、たくさんのスポンサーを付けるには、やはり地の利のメリットが返ってくるようなことも考えて、地元に戻ってこられないか？という気持ちがありますが、いかがでしょうか？

○荻野 岡山の方につくるというのは、科学的な要請のもとにつくっていますので、岡山天文台でつくるべきだと思います。望遠鏡の最高性能を出して頂きたいと思います。

ただ、ご質問は、まさに良いポイントでして、造っている現場を見たいですし、完成形を見たいわけです。大きな研削装置で鏡を造り、試し組み立てを花山天文台でやりたいと考えています。そうすれば、本当に教育的にも役に立ちますし、研究にも役に立つと思います。皆さんと一緒に取り組んで行きたいと思います。

イベント紹介

この夏の天文イベント

編集子

池田市五月山児童文化センター7月イベント 大阪府池田市 一部有料

プラネタリウム(各先着 35 人)

- ◎夏の三角形 土・日曜日(7月2・9日(日)を除く)13:30
- ◎銀河をしらべる 土・日曜日(7月2・9日(日)を除く)15:30
- ◎七夕シアター「プラネタリウムとブラックライトシアター」

7月2日(日) 13:30 と 15:30

- ◎市民解説員による投影「夏の星空めぐり」

7月9日(日) 13:30 と 15:30

- ◎夏休み特別投影「池田星物語『走れ! おさよ〜奇跡の流れ星』」

7月27日(木)・7月28日(金)15:30

気象予報士と学ぶ楽しい天気講座

7月30日(日)と8月5日(土) 13:30~15:30 @300円

リラクゼーションプラネタリウム

7月20日(木)16:00「夏の風を感じて」35人

詳しくは当センターサイトへアクセスしてください



この夏の天文イベント

秘宝公開 7月25日 真如堂 有料

もみじの名所として有名な真如堂では年に一度いわゆる虫干しに合わせて、安倍晴明蘇生図、真如堂縁起を含む秘宝約200点が公開されます。

【閻魔大王蘇生金印傳】によると晴明は一度死んでいますが、不動明王が閻魔大王に蘇生を頼みこんだそうです。閻魔大王は晴明が娑婆に帰ったら、この印を施して人々を導くという条件で蘇生を認めたそうで、その蘇生の印は、真如堂に納められたとされています。また、鎌倉地蔵（あすとろん38号参照）や陰陽師土御門家の色々な伝承を説明します。今年は平日ですので、混み合うことも無くゆっくり見学できるでしょう。雨天の場合、宝物虫払会は中止となりますので、金戒光明寺・吉田神社の散策となります。



詳しくは京都千年天文学街道のウェブ <http://www.tenmon.org/> をご覧ください。



銀河フェスティバル 8月20日(日) 御池地下街 一部有料

去年から始まった子供向けの天文イベントです。プラネタリウム上映、天文工作、ミニ講演、ぷらねはんど体験（紙上では説明できないのでぜひご来場ください）、カードゲーム遊びなどで楽しめます。

お問い合わせは planetarium@nenohoshi.onfo まで



銀河フェスティバル

京都の地下に宇宙が広がる!

6月24日(土)

10:30 受け付け開始

11:00 プラネタリウム『惑星たちと冥王星』

12:00 プラネタリウム『惑星たちと冥王星』

13:00 プラネタリウム『銀河中心への旅』

13:30 講演会「アラクセルームはどこに在るの?」 藤江 晴

14:00 プラネタリウム『銀河中心への旅』

14:30 講演会「日本のセブ・アジアのセブ」 辻野 真美

15:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

15:30 講演会「星の雲ってどんな雲?」 梅中 乃穂

16:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

17:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

18:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

19:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

8月20日(日)

10:30 受け付け開始

11:00 プラネタリウム『惑星たちと冥王星』

12:00 プラネタリウム『惑星たちと冥王星』

13:00 プラネタリウム『銀河中心への旅』

13:30 講演会「雲り惑星はいずこに?」 竹内 一志

14:00 プラネタリウム『銀河中心への旅』

14:30 講演会「宇宙に生命を探そう」 山田 竜也

15:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

15:30 講演会「日本のガリレオ」 藤本 研次

16:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

17:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

18:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』

19:00 プラネタリウム『木星ってどんな惑星?』



「アラクセルームはどこに在るの?」
藤江 晴 (京都府立総合教育センター 講師)



「日本のセブ・アジアのセブ」
辻野 真美 (山梨県立大学 講師)



「星の雲ってどんな雲?」
梅中 乃穂 (国立天文台 講師)



「雲り惑星はいずこに?」
竹内 一志 (立命館大学 講師)



「宇宙に生命を探そう」
山田 竜也 (京都府立総合教育センター 講師)



「日本のガリレオ」
藤本 研次 (京都府立総合教育センター 講師)

日時：6月24日(土)、8月20日(日) 10:30~

場所：ゼスト御池・御幸町広場 参加費：無料(一部有料)

ゼスト御池住所：京都府中京区御池御幸町南
地下街御幸町4-2-1

- ・お車でお越しの方：地下駐車場あり
- ・電車でお越しの方：地下駐車場あり
- ・地下駐車場の詳細は御池駅、地下街、案内所まで
- ・バスでお越しの方：御池駅西口、地下街
- ・バスで御池駅西口、地下街まで





京都 天大薬院

主催：京都天文大薬院 後援：京都府教育委員会・天文教育普及研究会 協賛：京都北野学園、宇ノ尾教育社
お問い合わせ：planetarium@nenohoshi.info, 090-8142-0811 (事務局：宇ノ尾教育社 室伏 寛)

プラネタリアムのなかでは、
おおきな宇宙への夢が
育っています。



コニカミノルタ プラネタリアム株式会社

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

ソフトウェア開発で社会に貢献しています。

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

【事業紹介】

・ソフトウェア開発

制御・組込系：家電・情報端末分野の身近な機器を最新技術でより便利に

情報統合系：コンサルテーションから設計開発、運用、保守まで提供

アミューズメント系：開発サポートツールからアミューズメントプログラムまで

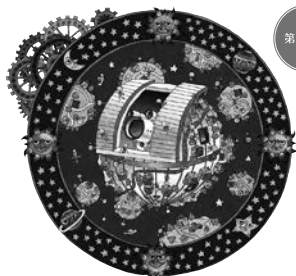
・技術者派遣（流通分野、SNS 分野に特化）

・製品販売 ～京都大学花山天文台 星座早見盤～



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

天文宇宙検定



試験日 **2017年10月22日(日)**

申込締切日 9月14日(木)

実施エリア **札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・福岡・沖縄(名護市)**

受験料 ▶ 1級：6,200円 2級：5,700円

3級：4,600円 4級：4,100円 (税込)

※併願・ペア・団体割引あり

詳細は Web で ▶ <http://www.astro-test.org/>

主催：(一社)天文宇宙教育振興協会

協力：天文宇宙検定委員会 (株)恒星社厚生閣

協賛：京都産業大学 千葉工業大学 (株)ビクセン 丸善出版(株)

後援：(株)セガトイズ (公財)日本宇宙少年団 (一財)日本宇宙フォーラム

〒160-0008 東京都新宿区三栄町8

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

<http://www.astro-test.org/>

(一社)天文宇宙教育振興協会

事務局からのお知らせ

今年の京都の6月は比較的過ごし易い日が多く、特に13日から19日までの1週間には、いわゆる五月晴れの名にふさわしい快晴が続きました。それでもさすがに夏至を越えた頃には例年より10日も遅く梅雨前線が沖縄から上がって来まして、月末からは、やっといつものムシムシ感を味わうこととなっております。

先日の第19回講演会と第10回通常総会・懇親会は、いずれも盛会の中に終了しました。総会では、当会の財政基盤を健全化する為に、「平成30年度より正会員及び準会員の会費をそれぞれ1,000円ずつ値上げする」という理事会案を承認して頂きました。

創立11年目を迎えて、設立の原点を再確認しながら、今後更に皆様方楽しんで頂けるイベントを順次開催して行きたいと思っておりますので、皆様方の一層のご支援とご参加をよろしくお願い致します。

夏から秋にかけては以下のようなイベントを用意しております。

7月29日(土)：第68回花山天体観望会「土星と月」

8月17日(木)～25日(金)：アメリカ日食観測・ハワイ島すばる望遠鏡見学ツアー

9月23日(土・祝日)：第69回花山天体観望会「星雲と名曲」

10月7日(土)～9日(月・祝)：第8回飛驒天文台自然再発見ツアー

編集後記

夏はスターウォッチングの季節です。今回は夏の天文イベント案内をいくつか載せました。このような会員の皆様の活動も含め、最新天文ニュース、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。

次号は第40号です。原稿締め切り日は9月10日で、投稿に関しては、なるべくテンプレート(Word)を本NPOのホームページ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いたします。原稿作成のお問い合わせや送付先は astron@kwasan.kyoto-u.ac.jp です。

編集子

見事に咲いた花菖蒲



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 認定NPO法人花山星空ネットワーク

〒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.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

2017年6月30日発行

定価：320円