

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.282 2013 9



パーセク： 身銭を切っこそ学べること
おもしろ天文学： 海外の研究室での研究
from 西はりま： 流れ星みえたよ ～スターダストは過去最高～
AstroFocus： いるかが水はねた？ ～いるか座に新星～

圓谷 文明
森鼻 久美子
鳴沢 真也
坂元 誠

身銭を切ってこそ学べること

圓谷 文明

Essay PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

西はりま天文台に来てから趣味と称してずいぶんとお金をつぎ込んできた。スポーツカーのチューニングに真空管オーディオ、電子工作、自作スピーカーにカメラ。脈絡もなく多趣味になっているように見えるかもしれないが、自分の中では有機的に繋がっており、実は半分以上が仕事上の興味である。

クルマのメカニックと付き合うようになってと機械部品の材質・形状・耐久性、それにメカの仕組みを勉強できる。時期的には、なゆた望遠鏡の建設と重なっていて機械図面やらメカ細部を理解するのに大変役立った。

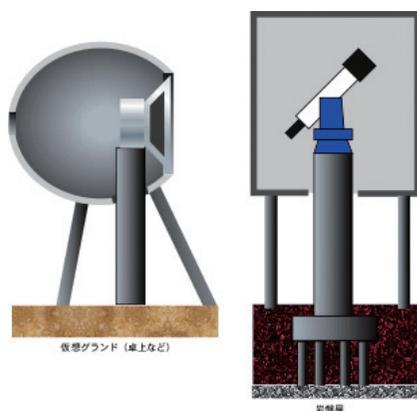
オーディオや電子工作を始めたのは、そのチューナーからの勧めもあった。気がつくや電子工作するための道具で1部屋が一杯。回路図を読むようになると、電子機器の簡単な修理ならできるようになったし、キットで作った回路はアレンジして手配線で一から作ることもできるようになった。現在の機械は殆どが電子制御と一体になったメカトロニクスである。望遠鏡も観測装置もしかり。おかげで機械制御についての見通しがよくなった。スピーカーは音波(振動)の伝播を考える良い教材である。スピーカーボックスにスピーカーユニットを取り付ける理想的な方法が、天文台建屋への望遠鏡設置方法と共通していることに気付いて興奮したりもした。

オーディオの音質とデジタルカメラの画質は

ともにアナログな微小信号の再現という観点で共通している。研究用の CCD カメラとデジタル一眼レフカメラは確かに別物ではある。しかしデジカメでも CCD 素子と CMOS 素子とで撮り比べてみると確かに特性の違いとして見えてくるものがある。

新しいことを身に付けるには身銭を切ってとにかく手を下してみることが有効だ。細部にこだわった調査や自己責任での改造などは情熱を傾けなければできない。特に失敗からできるだけ多くを学ぶにはうってつけである。

(つむらや ふみあき・講師)



TimeDomainのスピーカー (左) と天体望遠鏡/天文台 (右) の比較

昔、音の良いスピーカーの構造と天文台への望遠鏡設置方法の共通点に気がついた時に感動して描いた図

ちょっと「コア」な天文学を楽しく！

おもしろ天文学

海外の研究室での研究

森鼻 久美子



図1 NASAゴダードスペースフライトセンター入り口

猛暑もそろそろ落ち着きはじめ、雲の少ない夜には外に出て星を眺めてみるのにちょうどよい季節になってきました。研究を初めてから世間とは違う時期に夏休みを取るようになり、涼しくなってから旅に出ることが多くなりました。プライベート以外でも世界の色々なところに、学会・研究・観測等で行く機会が多く、旅行好きの私としてはこれも研究者のメリットと感じます。そこで、今回は今まで行った中で、もう一度行きたい場所から取り上げて、NASAゴダードスペースフライトセンター (Goddard Space Flight Center : GSFC) に約3ヶ月研究プログラムで行った時のことを書こうと思います。

以前の宇宙NOWでも触れましたが、私は西はりま天文台に着任するまで主にX線天文学を専門としていました。X線で光る天体の性質をX線に加えて可視・赤外線を用いて探る研究方法をとっています。私がGSFCに行っ

た主な目的は、研究対象は異なるものの同じように多波長を用いて研究を行っているGSFCのX-ray Galaxies Groupで研究を行うためです。

行くことになったきっかけ

そもそもどうして行くことになったかというところ、JAXAにある宇宙教育センターが主に大学院生対象に募集していた研究インターンシッププログラムの募集があり、偶然見つけて、応募したのがきっかけです。このプログラムは、特に次世代の宇宙開発、研究に関わる国際的なリーダーシップを持つ人材の育成に力を入れていることが特徴です。そのため、個人の研究だけでなくリーダーシップ育成のために様々なプログラムが組み込まれていました。プログラムにNASA、ESA(欧州宇宙機関)、JAXAから応募してきた16名が一つの寮で生活を共にしながら、昼間は配属された研究室(私の場合、



図2 お世話になったX-ray Galaxies groupのメンバーと。アイスクリームの左が筆者。アイスクリームの右側の女性が受け入れていただいたAnn Hornschemeier博士

X-ray Galaxies Group) で研究を行います。夜は様々な専門家によるセミナーがあり、その後で議論をするというようなものでした。

私が行った研究—巨大質量ブラックホールの進化の場所による違い

さて、このプログラムで私が行った研究は巨大質量ブラックホールの進化に関する研究です。ブラックホールは質量の非常に大きい星の最期の姿と考えられており、これまでの観測により大きく2種類あることが分かっています。1つは、太陽の数倍~数十倍の質量を持つ恒星質量ブラックホールです。これは、太陽の30倍以上の星がその一生を終える際に超新星爆発という爆発を起こし、中心部が自身の重力に耐えきれずに、極限まで収縮してブラックホールになります。もう1つは太陽の数倍以上の質量を持つ巨大質量ブラックホールです。これは、多くの銀河の中心に存在し、我々の天の川銀河の中心にも存在すると考えられていますが、その作り方はまだ分かっていません。

そのため巨大質量ブラックホールがどのように成長してきたかを知ることは、巨大質量ブラックホールの作り方を探る上で重要です。巨大質量ブラックホールが存在すると考えられている銀河ですが、銀河の多くは中央が膨らんだ円盤の形をしています。この膨らんだ部分を「バルジ」と呼び、これまでいくつかの巨大質量ブラックホールの質量とブラックホールを持つ銀河のバルジの質量が調べられてきました。その結果、この2つが比例しており、巨大質量ブラックホールの形成と銀河の形成が関係していることが分かりました。一方、銀河は宇宙にランダムに存在しているのではなく、図3に示すようなフィラメント状の構造をしていると考えられています。図3に示すように、宇宙には銀河が混んで存在する領域（高密度領域）と比較的すいている領域（低密度領域）があると考えられ

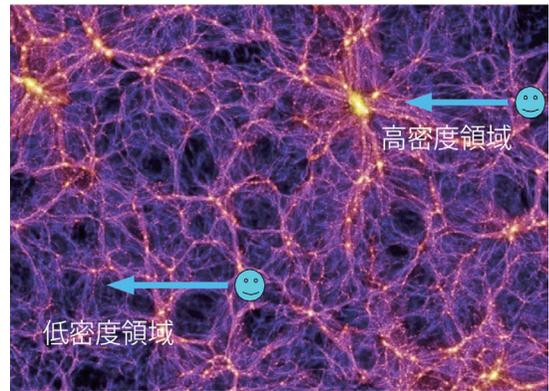


図3 宇宙のフィラメント構造
(<http://stardustinacosmiccup.wordpress.com> より)。

ています。この2つの領域で、巨大質量ブラックホールの成長の速度に違いがあるかどうかを探ることが私の研究目的でした。

具体的な方法は次のようになります。現在から過去にさかのぼって行き、各宇宙年齢の時の各領域での巨大質量ブラックホール数と銀河数を求めます。どのようにして巨大質量ブラックホールを持つ銀河の数を調べるかという以下の方法を使います。巨大質量ブラックホールは強い重力のため周りからガスが流れこんで加熱され、数千万度から数億度という高温になりX線で非常に明るく輝きます。これを活動銀河核(Active Galactic Nuclei: AGN)と呼びます。つまり、活動銀河核が見える=巨大質量ブラックホールがいる、と考えることができます。この活動銀河核は中心核の周りにあるガスや塵のために可視光で見えることは難しいのです。私は、米国のチャンドラ衛星を用いて、領域内にあるX線で光る活動銀河核の割合を様々な宇宙年齢に対して調べました。一方、同じ領域での巨大質量ブラックホールの存在しない銀河の数を調べるには、可視光・近赤外線で見えている銀河の数を調べました。そして、活動銀河核の割合=活動銀河核の数/銀河の数を各宇宙年齢に対

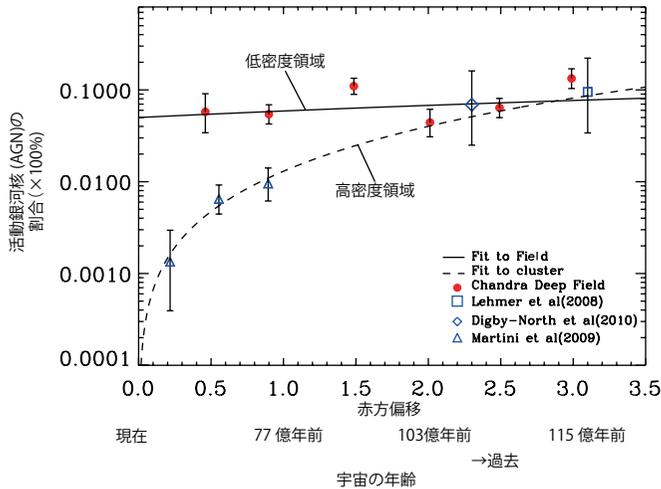


図4 活動銀河核の存在割合の場所 (高密度領域と低密度領域) による違い。巨大質量ブラックホールの成長が、高密度領域では速いことが分かる (筆者による研究会発表ポスターから)

して調べました (図4)。

その結果、高密度領域と低密度領域でその割合の変化に違いが見られました。高密度領域では、過去から現在にかけて巨大質量ブラックホールの割合は速く減少し、現在ではその割合はかなり少なく、ブラックホールの成長は高密度領域ではほぼ終わりつつあることが分かります。一方、低密度領域の曲線は緩やかに減少し、現在も巨大質量ブラックホールの割合が高密度領域の100億年以上前と同程度の割合があることから、まだまだ巨大質量ブラックホールは成長途中である可能性が考えられました。

研究環境の違い—日本とアメリカの研究環境の違い

日本と異なる環境で研究する中で、日本の研究者との違いも色々と感じました。中でも最も大きな違いは、研究者の方がオンとオフの切り替えを徹底しているということです。オフィスには朝9時くらいから人が集まってきますが、17時をすぎれば人影もまばらになります。19時などになると、日本人研究者しかいないのではないかというくらいです。17時くらいになると「じゃあ!」と言って、飲みに行く人、ライブに行くという人、家に帰る人など様々です。

私は日本で17時に帰る研究者をほとんど見たことがなかったので驚きでした。この切り替えの仕方は真似しようと思い、私もここ数年努力していますが中々難しいです。

今回は、いつもと違って、印象に残っている過去の体験を書きました。また貴重な体験があった際には、書きたいと思います。

(もりはなくみこ・天文科学研究員)



図5：寮の前で大学院生みんなととった写真。筆者は前列真ん中

流れ星みえたよ

～ スターダストは過去最高 ～

from 西はりま

鳴沢 真也



「え！ まじ！？」

8月12日。午前10時。快晴。なんと、この時間にすでに芝生にシートをひろげて場所取りをされている方がいます。もう20年近くスターダストが続いているのですが、さすがにこんなことは初めて。ペルセウス座流星群。今年は月が午後9時半すぎには沈みます。極大時刻は13日の3時ごろですが、この時間帯に月明かりが無いという条件は、8年後までないとか。マスコミなどでも報道があったらしく、午後からは続々と参加者が来られました。



午後3時からはオープンキャンパス。各研究員がそれぞれの「出し物」に奮闘。こちらは「太陽の虹の観察」。高木研究員のコーナー



なんと午前10時には、すでに始まっていた。花見ならぬ星見の場所とり。そして、この青い空！



本田研究員のコーナーは「彗星を作ろう」。こちらも大人気



午後3時頃は、すでにこのような状況。星まる君もいます。探して下さい



圓谷「博士（コスプレ）」による「CCDカメラの仕組み解説」。
なかなか熱い



いよいよ観望会近し。アルバイトさんは小型望遠鏡の準備完了！



天文講演会。JAXAの宇津巻竜也先生による日本のロケット。
宇宙センターの秘密や裏話にわくわく

なゆたでの観望会参加者は1200人。臨時の駐車場もいっぱいになり、頂上から1キロ半ほど下ったところに車を止めて歩いて来られるお客様も。日付がかわるころは、登り口までラッシュとなりました。参加者数は4500人以上。ラッシュのため途中で引き返されたお客様には申し訳ないことをしました。

これだけの参加があったのは、ペルセウス座流星群のイベントとしてはもちろん過去最高、西はりま天文台のイベント全体を振り返っても、あの「大パニック」となった1998年しし座流星群（本誌98年12月号参照）について2番目のできごととなりました。

『うお〜』

流星が飛ぶと天文台周囲には低いどよめきが聞こえます。ピークはたしかに3時頃でした。「痕」を残す明るいものもいくつも流れました。「参加された子どもたちが、大人になっても今日の感動を忘れませんように」流れる星に願いました。

（なるさわしんや・天文科学専門員）

注目の話題を解説!

Astro FOCUS

いるかが水はねた? ～いるか座に新星～

坂元 誠



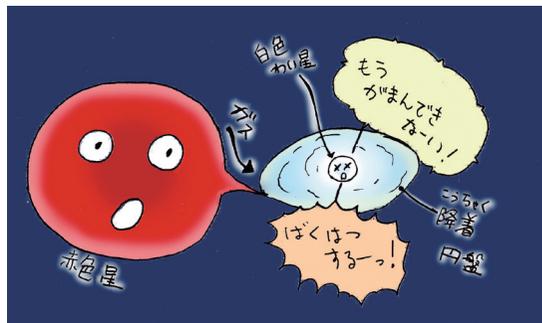
デジタル一眼レフカメラで撮った、いるか座の新星

NovaDel2013 2013/08/18

8月14日、山形県の新天体ハンター、板垣公一さんが、いるか座に新星を発見しました。発見時は6等級でしたが、その後、16日には4.4等にまで達しました。この明るさは天の川を観察できるような条件であれば十分、肉眼で確認できる明るさです。肉眼で確認できる明るさにまで達する新星はめずらしく、2007年にさそり座に出現したV1280Sco以来です。

現在(8月28日現在)は残念ながら6等を切るところまで減光していますが、今後再び明るくなる可能性もあります。

新星のもととなる天体は、片方が白色矮星(主星)からなる「近接連星系」です。その名の通り二つの星がきわめて近い位置で回りあっている天体です。もう一方の星(伴星)から白色矮星に向けてガスが流入します。主星の周りには「降着円盤」というガス円盤が作られ、そこからさらに白色矮星に向けて徐々にガスが降り積もっていきます。やがて白色矮星表面で核融合を起こすだけの量がたまと新星爆発を起こ



す、というわけです。伴星が赤色巨星のように大きな天体の場合は数十年ほどの短い期間で再び爆発を起こすものもあります。

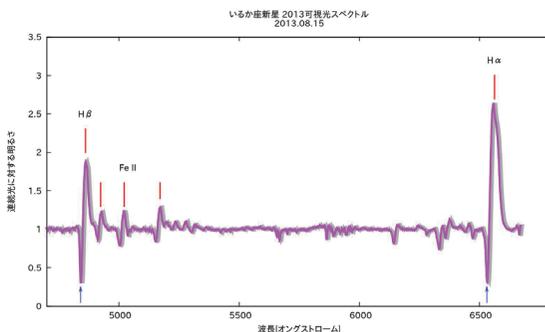
この冊子がお手元に届く頃には、さらに暗くなっていると考えられますが、望遠鏡にデジタルカメラを取り付ければまだまだ撮影可能かもしれません。いるかがはねた水玉が見えなくなる前に一枚撮ってみませんか?

なお、このいるか座新星は、西はりま天文台でも継続的に観測を続けています。いずれ、本誌で報告しますので楽しみにしてください。

参考: 「いるか座新星はいるかな?」

<http://www5f.biglobe.ne.jp/~hosizora/de/index.htm#data>

(さかもと まこと・天文科学専門員)



なゆた望遠鏡と分光器(MALLS)で観測したいるか座新星の可視光スペクトル

★1日(木) 香川県立観音寺第一高等学校今日まで。

★2日(金) 本田研究員須磨東高校にお話。岡山県立総社高校が昼間の星と太陽の観察会に参加。夜は奈良県立青翔高校が共同研究観測。新井研究員対応。その間に下見も1件。鳴沢専門員対応。

★4日(日) 本田研究員佐用町文化センターで講演。夕方雷雨があり瞬間停電のため、望遠鏡制御コンピュータの一部が停止。新井研究員復旧作業。

★6日(火) スターダストの打合せ。

★8日(木) 初めての試みとして姫路での環境人間学部のオープンキャンパスに参加して、高校生に天文科学センターをアピール。1日目は伊藤、石田、新井、高木、森鼻が2箇所に分かれて対応。9日まで。天文台では再び瞬間停電。高橋研究員復旧作業。

★9日(金) 環境人間学部オープンキャンパスに伊藤、石田、高木。

★11日(日) 一般観望会に180名。出勤者総出で小型望遠鏡などで対応。

★12日(月) スターダスト。天文講演会、昼間の星の観望会、工作教室、オープンカレッジ、テント等での販売など実施。参加者は推計4500名。2mでの観望には1200名参加。詳しくは6～7ページ参照。

★13日(火) 午前中勤務者でスターダスト片付け。午後から反省会。宇宙研辻本氏、森鼻研究員との共同研究で来訪。

★14日(木) 山形県の板垣さんがいるか座に新星を発見したとの報が伝わる。新井研究員らさっそく観測。

★18日(日) 坂元専門員、第27回天文教育研究会で山口へ。20日まで。

★20日(火) 石田、唐荷島での干満体験に向。潮の満ち干がなぜ起こるかなど説明。

天文台では尼崎小田高校が共同研究観測。森鼻研究員対応。23日まで。他に山崎高校も。22日まで。

★22日(木) 教師向け実習。坂元、鳴沢専門員、圓谷講師対応。友の会会員の戸次さん、穂積さんもボランティアで協力してくださいました。24日まで。

★27日(火) 篠山市老人大学で伊藤センター長講演。大阪教育大学が29日まで。夕方に、ここしばらく実施できていなかった生涯学習系ミーティング。時間も限られていたため、急ぎの議題のみとなりました。

★30日(金) 石田、午後から龍野高校の下見に対応。

★31日(土) 夏休み最後の土曜日はあいにくの悪天候。62名参加の観望会では、雨はやんだので望遠鏡を向けてみるも、まったく見えず。

今年も、たくさんの利用者のあった8月だったが、何とか終了。でも、今年の9月1日は日曜日、実質はまだ終わっていない・・・。





Come on! 西はりま



11月9日（土）開催の「友の会例会」 参加申し込みに関するご注意

11月9日（土）の友の会例会では、会員限定「**アイソン彗星特別観望会**」を実施いたします。友の会会員限定ではありますが通常よりも多くの参加希望が予想されます。そのため今回に限り受付方法を以下のようにさせていただきます。

家族棟・グループ棟共通

受付方法 **0790-82-3886あての電話のみ**（おかけ間違いにご注意ください）

受付時間帯 午前9時～午後5時

家族棟

受付開始 10月1日（火）

締切 10月12日（土）

定員 10名（2組、各組5名定員）

申し込み多数の場合には、抽選によりご利用いただける方を決定いたします。なお抽選にはずれた場合にはグループ棟泊もご希望いただけます。

グループ棟（20名毎に大部屋を共有）

受付開始 10月1日（火）

締切 10月26日（土）

定員 100名（先着順）

ただし、定員に達したときには期日前でも受付を終了する場合があります。

アイソン彗星特別観望会の日程

この特別観望会にご参加いただけるのは「**友の会会員で家族棟かグループ棟のいずれかに宿泊された方のみ**」です。

晴天の場合の日程（悪天候の場合は変更あり）

午前4時半～ 南館前に集合

2m望遠鏡にてアイソン彗星を観望

午前5時半ごろ 終了



西はりま天文台 インフォメーション



10/12

友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：10月12日（土）19：00 受付
 内容：60cm 望遠鏡を使って様々な観測体験をします。技術や知識を身につけ、サイエンス
 ティーチャーとして活躍する方も誕生しています。天体写真を撮ることもできます。
 費用：宿泊…大人 750 円 小人 250 円 シーツ代は別途 250 円 ※朝食の申し込みは不可
 場所：天文台北館 4 階観測室
 定員：20 名
 申込：申込表（右表）を参考に、下記の方法でご連絡ください。
 電話：0790-82-3886 FAX：0790-82-2258
 e-mail：tomoobs@nhao.jp（件名を「Oct」に）

会員 No.	()	氏名	()
参加人数	大人 ()	小人 ()	
宿泊人数	男性 ()	女性 ()	
当日連絡先	()		

11/9

第 141 回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：11月9日（土）18：30 受付開始、19：15～24：00
 内容：天体観望会、テーマ別観望会、クイズ、交流会など
 費用：宿泊 大人 500 円、小人 300 円（グループ棟の場合）
 ※今年度は友の会から宿泊料金の助成があり、シーツ代込の料金です。
 朝食 500 円（希望者）
 申込：申込表（右表）を参考に、お電話にてご連絡ください。
 電話：0790-82-3886
 # 今回のみ受付方法が異なりますのでご注意ください。
 詳しくは左ページ（P10）をご参照ください。

会員 No.	()	氏名	()
宿泊棟	家族棟ロッジ / グループ用ロッジ		
	大人	小人	合計
参加人数	()	()	()
宿泊人数	()	()	()
シーツ数	()	()	()
朝食数	()	()	()
部屋割り	男性 ()	女性 ()	
グループ別観望会の希望	()		



友の会例会お申し込みについてのお願い

例会のお申し込みの締切は、グループ用ロッジの場合、通常 1 週間前の土曜日です。天気の
 具合もありますが、基本を守っていただき、
 直前のお申し込みや、やむを得ない場合を除いてのキャンセルは控えていただくよう
 お願いいたします。

なお食事のお申し込みをされた場合、
 3 日前までは無料、2 日前 20%、前日 50%、当日 100% のキャンセル料
 をいただきますのでご了承ください。

友の会会員の特典のお知らせ
 友の会の方は来園時に会員カードご提示で
 ☆ 『喫茶 カノーブス』の飲食代 **10% OFF**
 ☆ ミュージアムショップ『twinkle』でのお買い物 1000 円以上で **10% OFF**
 になります。ぜひご利用ください。



15日20時30分

7日21時頃

22日20時頃

10月のみどころ

海王星がみずがめ座にあって南中します。この時期、ペルセウス、ペガサス、アンドロメダ、カシオペア、ケフェウス、くじらの星座たちとともに神話の物語がオールキャストで進行中です。

冒険アクションロマンファンタジー巨編を思い描きながら星空散歩はいかがでしょう。海王星を見るには望遠鏡の助けが必要です。

今月号の表紙

スターダスト 2013 の夜

撮影日時：2013年8月12日

撮影者：宇津巻 竜也 (JAXA)

今年のスターダストイベントに講演をお願いした宇津巻先生。ご自身でも天体写真を撮られるんですね。講演後もあちらこちら歩き回って流星群祭りを満喫しておられました。