

STELLAR

No 7

LIGHT

ステラーライト

- 面白がる 齋藤 文一 …… 2
施設紹介「赤外カメラ」 …… 3
観測報告「ジェット天体 SS433」 …… 4
天体列伝「土星」 …… 5
天体観測はじめての一步「分光器①」 …… 7
国際交流 …… 8
ぐんま天文台イベント報告 …… 1



銀河 NGC 253 150 cm 反射望遠鏡 赤外線カメラ(J,H,Ks band 合成)

Scorpius

GUNMA ASTRONOMICAL OBSERVATORY

県立ぐんま天文台



面白がる

斎藤 文一

このところ中学生相手に課外授業をやることがある。一年生から三年生まで一緒のことが多い。やっているうちに一つ気がついた。要するに、自分が面白いと思っているテーマ世界を、同様に誰にとっても面白いと思わせられるか。そこに相手を引き込むことが出来るか。そこが勝負だ。ちょっとした創作の場面である。さて授業が終わったあとで、応援団長というのが前に出てきて、太鼓をドンドンと打ちならし、「フレー、フレー、サイトー！」などとやってくれたりする。これまで私は人を応援したことはあるが、ついぞ人から応援されたことがなかった。これはなかなかいいものだ。

「面白がること」への道は三つの段階がある。第一に、今やっているテーマは、まず自分自身が何よりも面白いと思っていること。そこまで究めねばならない。誰がなんと言おうと断然そうだ、というわけだ。もっとも、そうなるまでには、相当の苦労が要る。第二は、他人との出会いを活かすことである。ねらう、といってもよい。「こんな奴に何がわかるか」というような相手でも、あきらめないことが肝心。第三は、自分が面白いと思っているテーマは、同様に誰かにとっても価値があると理解し、さらに進んで面白がってくれる人が現れることである。とにかく相手が浮かぬ顔をしているうちは、まだまだである。そのうちに相手に乗ってきて、奇想天外な質問を出したりする。時には手伝いたいなどと言われる。そこまで行けば及第だ。

私は最近アインシュタインの小著を刊行した（新潮選書「アインシュタインと銀河鉄道の夜」）。これは世でもちょっと評判になっている（に違いない!）。というのは、時々、読者から思いがけない色々なことを書いた手紙が来る。そこには奇想天外な意見や質問もある。この読者も、きっと面白がっているに違いないのだ。これを読んでいると、こちらの方に新しい発想が浮かぶことがある。アインシュタインには、確かに「面白がり屋」の一面があったと思う。そのことは彼の論文にも見える。彼の論文の特徴は、「第一ページに全てが書かれている」と言われるが、今回あらためてそれを確認した。中身を説く前に「全てを書く」なんて、そんなことが出来るかというわけだが、そのこつを言えば、彼は「これは面白い」と思うことを、そのことだけを素直に書くのだ。こまかい説明は後にまわしてもよい。第一ページの記述は、あくまで「さらっ」と、短文で済ます。鮮やかなものだ。

人生は、自分で何か一つ「面白がる」ことがあったら素敵だと思う。テーマは何であってもよい。その上で、そのことを通して人と共に楽しむことが出来たら上出来だ。

「面白がる」から「面白がらせる」へ。これは極意の道であるから尽きることはない。ちょっと「道楽」っぽい感じもしないではないが。

斎藤 文一／1925年岩手県北上市生まれ。新潟大学名誉教授、宮沢賢治学会イーハトーブ館前館長。ぐんま天文台建設委員であり、平成13年度インターネット博覧会における「ぐんま天文台発『新・銀河鉄道の夜』」の作成協力もおこなった。

施設紹介

赤外カメラ

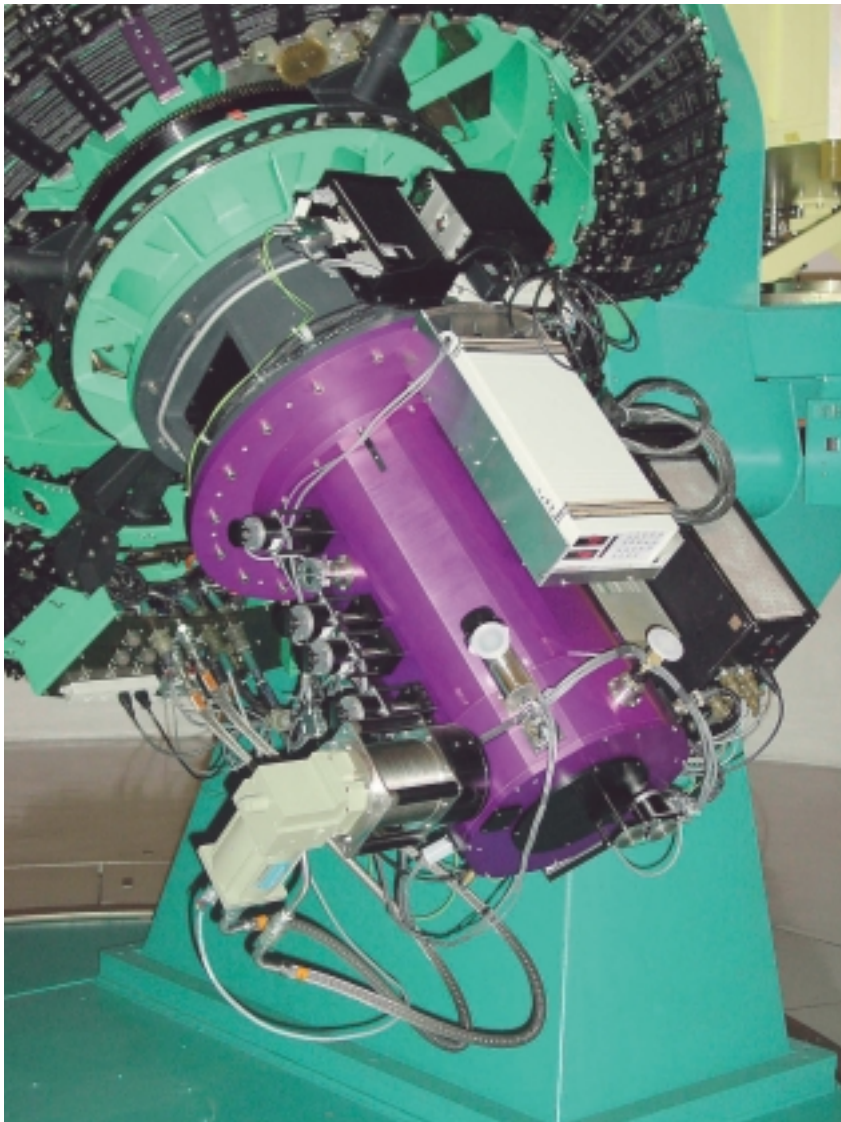
ぐんま天文台の150cm望遠鏡のカセグレン焦点には、国内屈指の性能を持った赤外線カメラが取り付けられています(写真)。このカメラを使うと、波長1~2.5ミクロンの近赤外域での観測が可能になります。これより波長の長い赤外線は、大気中の水蒸気の強い吸収を受け、高い山の上や人工衛星でしか観測できません。しかし、比較的可視光に近い近赤外線は、吸収されずに地表まで届くため、このカメラを使って星からの赤外線の情報を得ることができるのです。

ところで、このカメラを通して望遠鏡で観測すると、赤外線で見えた宇宙の姿が直接目で見えるというわけではありません。この赤外線カメラは、赤外線の強さをコンピュータ上のデジタル・データとして記録します。データは、さまざまな処理を行った後、ようやく最終的な赤外線画像となるのです。ちょうど、可視光のCCDカメラの赤外版のようなものだと思います。

それでは、赤外線で観測すると宇宙はどんな風に見えるのでしょうか。表紙の写真は、それぞれ可視光(小)と近赤外線(大)で見たNGC253という銀河の中心部です。ぱっと見た目にも、ずいぶん違った印象を受けません

か。可視光で見た銀河の中心部は、ガスや塵の多い暗黒星雲によって光がさえぎられ、複雑な黒い模様がたくさん入っています。一方赤外線は、可視光のような吸収を受けにくく、暗黒星雲が目立たなくなって、すっきりした形になっています。また、可視光では、比較的温度的の高い質量の大きな星や電離したガス星雲が主に見えているのに対して、赤外線で主に見えているのは、比較的温度的の低い質量の小さい星です。これらの星は1つ1つの質量は小さいものの、その数は大質量の星を圧倒しているため、銀河全体の主流派で、いわば銀河の骨組みにあたるともいえます。もう一度赤外線画像の方を良く見てみましょう。バルジと呼ばれる銀河中心の円盤部から、横に棒のようなものが伸びていて、その棒の先から渦巻きの腕が伸びている様子が分かります。渦巻銀河は、このような棒状の構造がある「棒渦巻銀河」と、棒状構造のない「渦巻銀河」に大きく2つに分かれるのですが、NGC253は赤外画像で見ると棒渦巻銀河であることがはっきり分かるのです。

(観測普及研究員 西原 英治)



観測報告

「ジェット天体 SS433」

みなさんは、SS433 という天体の名前を聞いたことがありますでしょうか？この星は「わし座」にあって14等という暗い星(図1)なのですが、天文学において有名な天体の一つといっても過言ではありません。なにしろ、この天体発見当初の天文学者の顛末を書いた本もあるくらいです。ここでは、なぜこの天体がこれほど有名なのかということと、昨年この天体を65cm望遠鏡に取り付けた小型分光器で観測した結果とその後について報告します。



図1；BVRの三色合成図（ぐんま天文台撮影）

SS433という名前は、アメリカの天文学者スチープンソンとサンドゥーリアクが1977年に作った水素輝線の強い天体のリストの433番目の天体という意味です。しかし、この天体の特徴的な所は、まったく別のところから発見されたのです。そのころ、コンパス座X-1というX線天体が発見されました。超新星の残骸の中にあり、電波も出していることなどから、超新星の後に残された天体としてその正体を探るべく観測がされていました。また、その他に類似の天体はないか探したところ、見つかったのが、このSS433でした。X線や電波も放射しているこの天体の正体を探るべく可視光で分光観測をしたところ、輝線が毎日動いている、それもある輝線は青い方へ、別の輝線は赤い方へ動いているといった結果が得られたのです。それも164日の周期で行ったり来たりしており、それまで他の天体で見つかったことのない動きをしていたのです。この結果が発表され、SS433は一躍天文学界の注目の的となったのです。現在、これらのスペクトルの謎について明らかにされてきています。動く輝線は高密度星から放射されているジェットの成分であり、青い方にずれている(青方偏移している)のはこちらに向かっているジェット成分で、赤い方にずれている(赤方偏移している)のは向こうに向かっているジェットであると

解釈されていて、これらのジェットが164日で首振り運動をしていると解釈されています(図2)。しかしながら、今なお残されている謎は多くあります。高密度星とは、ブラックホールなのか、中性子星なのか、ジェットはどのように加速されているのかといったことは未だに分かっていないのです。そのため、未だに多くの天文学者の興味の的であり続けています。



図2；SS433 想像図 (NASA/GSFC提供)

さて今回のぐんま天文台でのSS433の観測は、理化学研究所のチームとの共同研究として行いました。アメリカのX線衛星「チャンドラ」でのSS433の観測にあわせて、可視光で観測するのです。これによって、X線と可視光でジェットの位相を決めることと互いのずれを調べるのが目的です。チャンドラの観測スケジュールが2001年5月8、10、12日でした。これにあわせ、ぐんま天文台では5月8～12日に観測することとしました。天気の都合もあり、結局観測ができたのは、10～12日の3日間でした。データ整約はこちらでやりましたが、X線のデータとの照合などは理研のチームに任せていたので、整約したデータ(図3)を手渡した時点でこちらの仕事は終わったと考えていました。

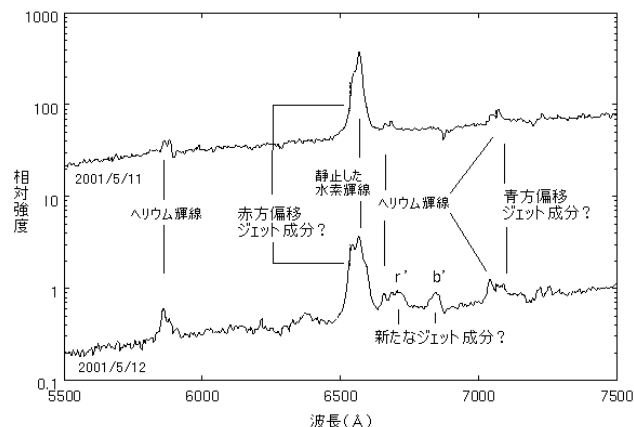


図3；SS433 2001年5月のスペクトル

ところが、2001年秋の天文学会で、「今までと違ってX線と可視光でジェット方向が違うようである。現在どうなっているか、再観測をしてくれないか」と要請されました。また、5月12日のデータを見ると、1セッ

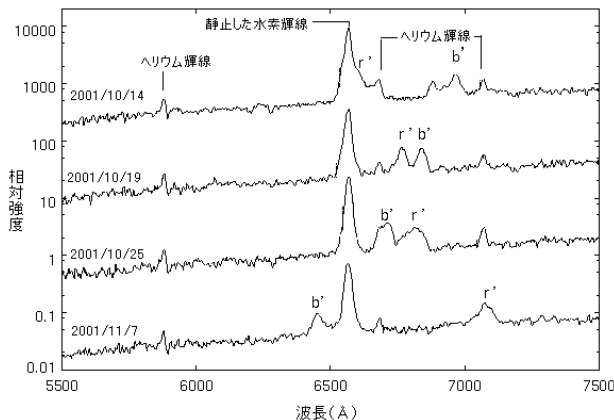


図4；SS433 2001年10～11月のスペクトル

トの輝線の他に、それまでに見えなかったペアの輝線が見えていて、どうやら2セットのジェットの輝線が現れているようにも見えます。その後どうなっているのかを調べるべく10月～11月にかけて計6日間の観測を行いました。その結果が図4になります。5月12日に現れた輝線がそのまま動いているように見えています。

これらの結果から、5/12日に突然、動いている輝線(つまり、ジェット成分)がジャンプしたのではないかと思います。しかし、ぐんま天文台で撮ったデータだけで5/12より少し前のデータなどがいないため、決定的なことが言えないのです。このため、X線のデータと照合することにより、5月付近のジェット成分の振るまいを解明しようとしているところです。発見されてから30年観測され続けている天体ですが、まだまだ多くの謎を含んでいるようです。

(観測普及研究員 衣笠 健三)

天体列伝

「土星」

この時期の観望で一番人気がある天体は、何と言っても土星です。近年は、木星、天王星、海王星にも環が見つかっていますが、土星の環は家庭の小さな望遠鏡でも直接見ることができるので、可愛らしく美しい姿をご覧になったことがある方も多いでしょう(図1)。

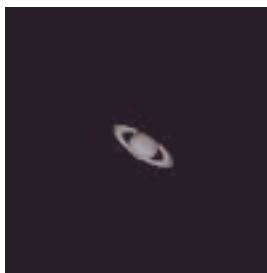


図1；可視カメラで撮った土星(ぐんま天文台撮影)

1. 土星の環

土星の環は直径25万km以上、幅はA環とB環だけで4万5千kmもありますが、厚みはせいぜい数100m程度しかないので、薄い板のように見えます。しかし実際には、主に無数の小さな氷の塊からできていると考えられています。環は内側から順にD, C, B, A, F, G, E環の7つに分類されています。(アルファベットは発見順です。)地上から望遠鏡でよく見える環はA環とB環で、その間には「カッシーニの空隙」と呼ばれる黒い筋があり、天体観望で環を観察した小さなお子さんが「線路みたい」と感動していたのが印象的です。探査

機の接近によって土星の環が観測されるようになると、1000本以上の細い環が密集したものとわかりました。特にF環は、二本の細い環がねじれて結び目がある複雑な構造をしています(図2)。結び目は、小さな衛星があるかもしれないし、後述する「羊飼衛星」たちの重力によって集められた環の氷が密集したところなのかもしれません。そもそも、土星の環がいつ、どのようにできたのかということは、いくつかの説があり、まだわかっていないのです。例えば、環は土星が形成された時に残された物質で、衛星にならなかったものが環になっているという説や、彗星や衛星が土星に近づいた時に壊れて環になったという説などです。広大な宇宙に比べれば土星の環はとても近いのに、謎は深まるばかりです。

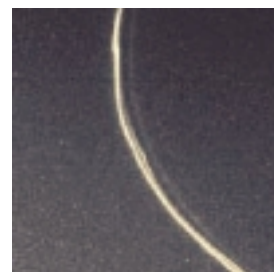


図2；ねじれたF環(ボイジャー2号 NASA/JPL撮影)

2. 羊飼衛星(シェパード衛星)

F環の話 continué ましょう。この環はとても細く、幅は490kmしかありません。環を構成する小さな氷の粒

子たちは、なぜもっと広がっていかないのでしょうか。これには、羊飼い衛星（シェパード衛星）と呼ばれる衛星たちが重要な役割を果たしています。放牧された羊たちがばらばらな所へ行ってしまうように、羊飼いやシェパードのような牧羊犬は、羊の群れを上手にまとめます。30個以上ある土星の衛星たちの中で、少なくとも「パンドラ」と「プロメテウス」の2つの衛星は、F環の外側と内側に位置し（実際には、プロメテウスは定期的にF環の中に入るかもしれないなど、事情はもう少し複雑です）、F環の粒子たちが広がっていかないように、環を細い形に保つ役割を果たしています（図3）。このメカニズムを大雑把に説明すると、図4のようになります。環の内側の（土星に近い）衛星は、土星の周りを早いスピードで回り、外側の（土星から遠い）衛星は、ゆっくり回っています。まず、環の粒子が内側に広がってきた場合を考えてみます。粒子は内側の衛星に接近すると、早い衛星から「角運動量」^注をもらって外側へ戻ります。次に、環の粒子が外側へ広がってきた場合を考えます。粒子が外側の衛星に接近すると、今度は遅い衛星へ角運動量を与えて内側へ戻ります。結果として粒子の位置は広がらず、環は細い形に保たれるというわけです。このメカニズムをより正確に考えようとすると大変複雑なので、現在も引き続き研究されています。土星のA環や天王星の細い ϵ （イプシロン）環も羊飼い衛星たちには含まれていて、環の形が比較的安定に保たれているようです。

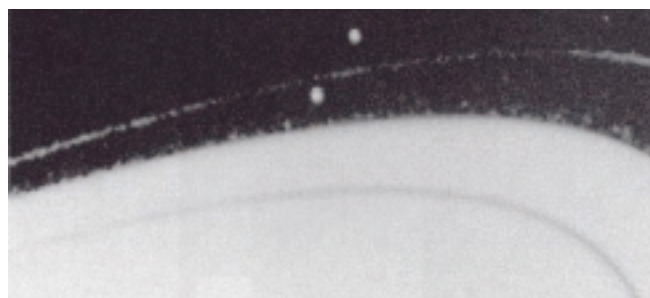


図3；羊飼い衛星たちとF環
(ボイジャー2号 NASA/JPL撮影)
細いF環の外側の衛星がパンドラ、内側がプロメテウス

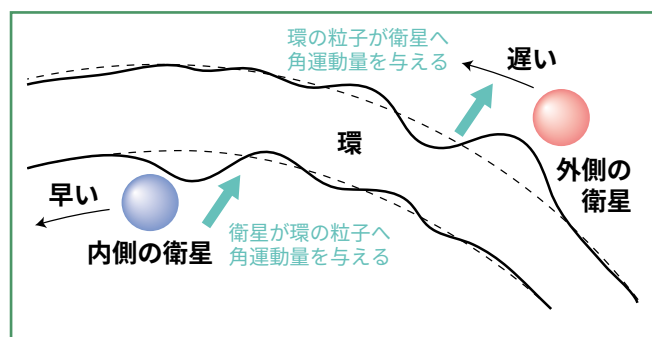


図4；羊飼い衛星のメカニズム

注) 例えば、土星のまわりをまわっている物体が、角運動量を失うと内側に落ちていき、与えられるとより外側を回転するようになる。

3. 土星本体

土星は惑星の中で一番密度が低く、平均比重は水より小さい0.7です。大半が水素、ヘリウムで、他に僅かな水、メタン、アンモニア、岩石などから成ります。ぐんま天文台の赤外カメラで土星を撮ってみると（図5）、土星本体と環が異なる物質からできていることがわかります。土星本体の水素とメタンのガスが赤外線を吸収してしまうので、本体はあまり写りません。一方、環には水素やメタンはほとんど無いので、太陽の赤外線を良く反射しています。可視光で撮った図1と比較すると違いがよくわかります。

実は、土星本体は、太陽から受けているよりも多くのエネルギーを放出しています。本体の内部はとても熱く12000度以上もあるのです。ゆっくりとした重力圧縮だけではこの熱を説明できません。土星の水素とヘリウムは完全に混ざりあっているわけではなく、ヘリウムが少しずつ沈んでいき、この時に解放される重力エネルギーが熱となっているのだらうと考えられています。

4. カッシーニ探査機への期待

1988年、土星探査機「カッシーニ」が打ち上げられました。まず金星の重力で加速し、さらにもう一度金星へ近づき、そして地球、木星に接近してそれぞれの惑星の重力で加速する「スイングバイ」方式を利用し、2004年7月に土星へ到着する予定です。到着する際に数回の軌道修正を行って土星を周回する軌道に入り、タイタンを始め、次々と衛星に接近します。このミッションの目玉は、カッシーニから土星最大の衛星タイタンへ小型探査機「ホイヘンス」を送りこまれることです。2004年11月にタイタンの大気圏に突入し、着陸までの間にタイタンの大気組成や地表の様子を詳しく調べることでしょう。タイタンの大気中では炭化水素が生成され、やがてスモッグを作り、雨となって降ると考えられているので、地表には炭化水素の湖があるのだらうと予測されています。探査機によって、たくさんのがことが明らかになることでしょう。

(観測普及研究員 中道 晶香)

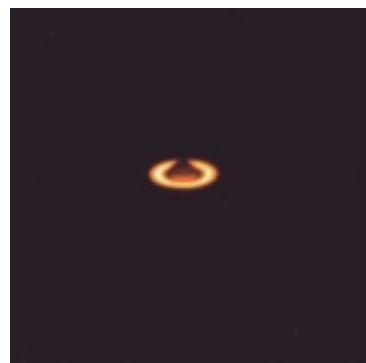


図5；近赤外カメラで撮った土星（ぐんま天文台撮影）

天体観測はじめての一步

「分光器①」

1. 対象の性質を知る

沢山の人の集団がやってくることを想像してみてください。図1のように列をつくってこちらにやって来ます。さて、彼等は一体どんな人達の集団なのでしょう。ちょっと調べてみることにしましょう。

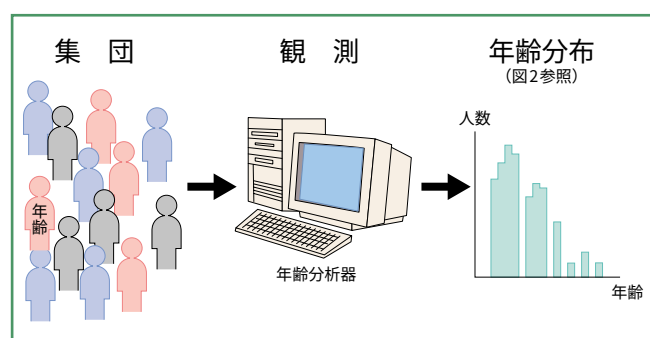


図1；集団の年齢分析

手元には年齢分析器があります。人がそこを通ると、それぞれの年齢に相当する人数を勘定する仕組みになっています。具体的な仕組みについては、問題にしないことにしてとりあえずこれを用いて計測を試みましょう。それぞれの年齢の人数を集計してみたところ表1の様な結果が得られました。グラフにまとめたものが図2です。

表1. 集団の年齢分布の例

年齢(才)	人数(人)
0-5	0
6	5
7	11
8	9
8	12
10	10
11	9
12	4
13-23	0
24-30	3
31-39	4
40-49	2
50-59	1
60-99	0
合計	70

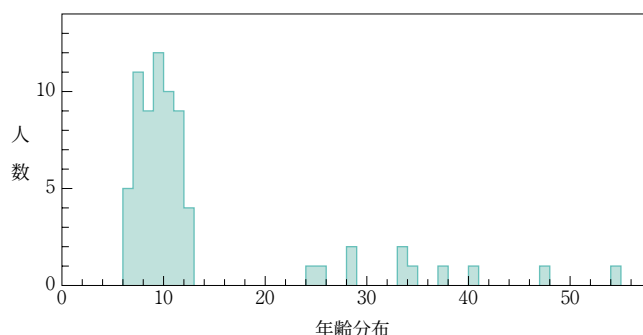


図2

0才から5才までの人は一人もなく、7才から11才までの人が平均して各年齢10人、それを挟むようにして、6才と12才の数がそれぞれ5人と4人です。そして、6才から12才までの合計は60人で、全体の総数70人のかなりの割合を占めています。さて、どんな集団なのでしょう。この結果から考察してみましょう。

どうやら、この集団は小学生の団体である可能性が高いと考えられます。しかも特定の学年ではなくて、一年生から6年生までの全校の集団のようです。7-11才の数がほぼ10人で一定なのは各学年の人数が毎年安定していることが反映しているのでしょう。一年生の一部は誕生日によって7才になっているために6才の生徒の数は一年生全体の人数より少なく、誕生日の過ぎた6年生のみが12才になっているので、この年齢も一学年の人数より少なくなっていると考えられます。6-12才の人数の合計は60名で、平均すると10人であり、7-11才の平均的な人数と一致します。

24才以上に現れる数字は、引率の先生のものだと考えるのが自然です。小学生の親だと考えることも可能かもしれませんが、20才台から60才近い年齢まで親の年齢の分布がほぼ一樣になることは稀です。様々な世代のいる先生が引率しているのだと考えるのが合理的でしょう。最年長の50才台の先生は校長先生かもしれません。

このように、やって来る集団について年齢を調べることから集団のかなりの状況を測り知ることが可能になります。実際、国勢調査などでは様々な統計調査が行なわれており、調査データから調査対象の本質的特徴を抽出する手法がとられています。

天文台で行なっている観測手法の一つに分光観測というものがありますが、その方法はここで述べた年齢調査に良く似ています。天体からやって来た光を測定分析し、対象とする天体の姿を明らかにすることが目的です。

2. 光の分類

光がやってくるということは、光子と呼ばれる粒子が束になってやって来ることです。この様子は、図3に示すように、光子の団体が集団となってこちらに向かって来る状況に相当します。光子に個性はありませんが、個々の光子は波長と呼ばれる固有の数量をそれぞれが持っています。これは、図1の集団の中で人々がそれぞれ自分の年齢を持っているのと似ています。波長が何を意味するのかは後で示しますが、今はそれぞれの光子がそういう値を持っているのだと考えるだけで十分です。

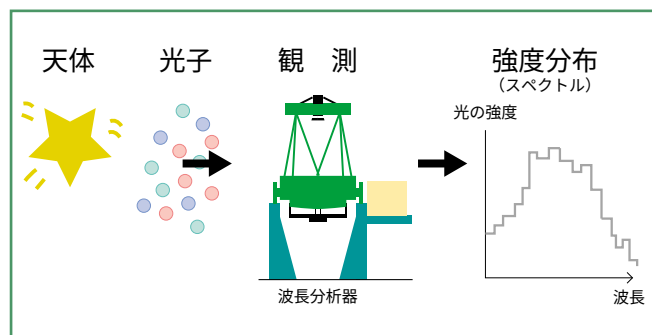


図3；光の波長分析

そこで、天体からやって来た光を、年齢分析器ならぬ波長分析器を通して光子の波長の違いによる分布を測定してみましょう。その一例が図3の右側のグラフです。横軸が波長、縦軸が光の強度です。本来は特定の波

長を持つ光子の数を縦軸にとることも可能ですが、多くの測定装置では光子の数よりも、光の強度を測定することが一般なので、強度を縦軸にとることが普通です。もちろん、光子の数と光の強度は比例しているので、どちらも本質的に同じ意味を持つ図になります。

このようにして得られた光の波長分布をスペクトルと言います。波長によって光を分けるため、このような測定は分光と名付けられ、その測定に使われた波長分析器は「分光器」と呼ばれています。

スペクトルは図2の年齢分布のグラフと似たようなものです。先の年齢分布の調査の例のように、天体からの光の分析においても、このようなスペクトルを解析すると対象とする天体についての様々な情報を得ることができます。詳細は省略しますが、天体の温度やエネルギー、そこに存在する物質の種類や密度、総量等々、様々な物理量を精密に評価することが可能になります。そして、これらの測定値から、天体そのものや宇宙の姿が明確になって行くのです。

天文学が対象とするほとんど全ての天体は、あまりにも遠くの距離にあり、測定器を持ち込んで直接計測することは不可能です。一番近い恒星に対しても、温度計を直接持ち込んでその温度を測ることはできないのです。したがって、天体からやって来る光を分析することによって、相手の正体を知ることは天文学の研究にとって極めて重要な手段なのです。

(観測普及研究員 橋本 修)

国際交流

1. ぐんま天文台と国際協力

ぐんま天文台は県立の天文台であるが、県外からもたくさんの人がやって来る。時々、「群馬県にはこんな天文台があっていいな」という声が来館者から聞こえることがある。この国際化の時代であるから、外国人も来ることがある。そもそも、天文台がある高山村の中学校には外国人の英語の先生がいるのだから、外国人が来ても当然なのである。

日本でも、昭和30(1955)年ころまでは、望遠鏡はとても高いものであった。第2次世界大戦前には、誰がどんな望遠鏡を持っているか、関係者はみなよく知っていたほど、望遠鏡の数は少なかったのである。明治38(1905)年、東郷司令長官の持っていた、ドイツ・ツァイス製の双眼鏡の値段は、司馬遼太郎氏によれば、若い士官の年俸ほどであったという。

日本がある程度金持ちになって、国産や輸入品の望遠鏡が店頭に並ぶようになり、口径150cmの望遠鏡を備えたぐんま天文台は誕生したのである。日本では、

公共天文台もたくさんあり、自分で望遠鏡を持ってなくても天体を観望する機会が増えている。

近隣のアジアの国は、中国、韓国、台湾には立派な天文台があり、多くの天文学者が働いている。インドネシアには、シュミット・カメラなどを備えた、第2次世界大戦前にオランダ人が設立したボッシャ天文台がある。戦争中は日本軍がこの天文台を占領し、激戦地、ガダルカナル島で戦っていた宮地政司中尉(後の東京天文台台長)を呼び寄せて台長とし、仕事を続けていた。もちろんこの天文台には、現在はインドネシア人の天文学者が活躍している。

ベトナムには100年前、フランス人の宣教師が建てた天文台がトンキン湾の見える丘の上にあったが、ベトナム戦争の最中、アメリカ空軍の北爆で破壊され、その後復興していない。しかし数年前、ハノイ師範大学に住友財団の基金で口径40cmと10cmの望遠鏡が導入された。また、日本政府の海外援助基金で、口径45cmの望遠鏡が、タイ、スリランカ、フィリピンなどに設置されている。これらが、それらの国では一番

大きな望遠鏡なのである。だが、その装置はすべてうまく活用されているとは言えないのが残念である。原因は、経験をつんだ天文学者が少ないことにある。

ぐんま天文台では、このような国から天文学者を招き、観測の経験を積んでもらうことに力を入れている。これがぐんま天文台の国際協力事業の一つである。そもそもぐんま天文台には、絶えず外国人が滞在している。創立前後2年間にわたって滞在したインドネシアのハキム氏は、バンドン工科大学とボッシャ天文台のスタッフで、その後、同じ天文台から3か月間来ていたクンジャヤ氏とともに、ぐんま天文台を助けに来てくれた人であった。同じく、創立直後半年ほど滞在した中国北京天文台の王さんは、太陽物理学で学位をとった人で、ここで独自の研究をしていた。

このほか、タイ、ベトナムの天文学者が短期間滞在した、フィリピンのシンシア・セブレさんは、7か月間ここで研修を積んで帰国した。また、1月から3か月、ベトナムハノイ師範大学のビンさんが滞在している。4月以降、タイ・チェンマイ大学の天文学者も8か月間滞在する予定である。さらに、ハノイ師範大学の望遠鏡の改良と、ホーチミン市の師範大学に望遠鏡を設置するため、職員を派遣することになっている。

このように、ぐんま天文台としての、国際協力の仕事はたくさんある。

(台長 古在 由秀)



図1 研修中に美星天文台を訪問したシンシアさん(右から4人目)。主鏡の洗浄などメンテナンスを見学しました。

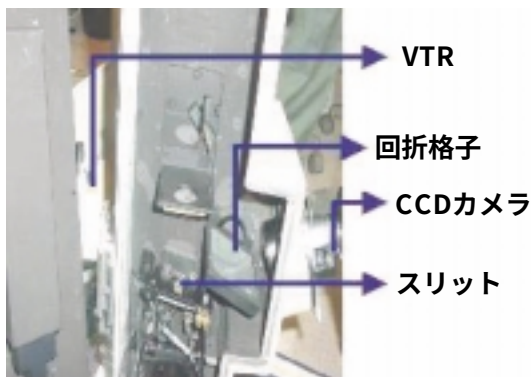


図2 フィリピンで使用する分光器。ぐんま天文台では65cm望遠鏡に取りつけて研修を行いました。

2. ぐんま天文台に滞在して

ぐんま天文台には、上記で紹介したフィリピンからシンシア・セブレさんが10月まで約7ヶ月間滞在していました。シンシアさんはフィリピンに贈られた45cm望遠鏡と観測装置を活用すべく、観測や天文学についての研修を行いました。離日に際するシンシアさんの挨拶を紹介します。

I wish to thank Prof. Kozai for making this training a reality. On behalf of our agency, I would like to thank Gunma Tenmondai for the equipments that you have donated us. I am sure that these equipments will go a long way and will definitely help towards our new goal of revitalizing astronomy in the Philippines.

I also wish to thank the person who prepared my training schedule and saw to it that it was accomplished on time. He also scheduled my interviews with Gunma TV and JOMO Newspaper as well as brought me to a small telescope factory in Saitama. I would like to thank my trainers for being so unselfish and very patient in sharing their knowledge. A thanks also goes to all the people who helped in the renovation of our spectrograph and in attaching a CCD. I know that this is not an easy task considering that most of them have to attach and detach these equipments, which are very heavy. To all the people who accompanied me in my official tours, Thank you very much.

I am also very thankful to all Gunma Tenmonadai staff for making my 7 months and 5 days stay here fruitful and memorable. Thank you for taking very good care of me. I wish to thank the entire Administrative staff for taking care of all my needs. I also wish to thank the people who took turns in picking me up and bringing me back to the guesthouse and also some of them who went up with me at the 522 stairs and some even comforted me when we chanced to meet some snakes. Actually one of them even sent his wife to pick me up when he got sick. I also wish to convey my sincerest thanks to those who took turns in making my weekly shopping. I wish to thank the man who allowed me to use the telephone of the guesthouse in making international calls as well as accompanied me to Gunma Prefectural Office to meet the officials and make a courtesy call. To the person who brought me to the doctor when I was sick and also accompanied me to a Catholic church my heartfelt thanks.

Likewise, I would like to thank the two people who treated me like their own daughters. The first one who together with his wife remembered my birthday and bought me a cake. The second one who patiently

observed with me, offered to bring me up to the Tenmondai, brought me to dinners at Aragon when bentou is not available and opened the windows of the guesthouse during summer so that I will not feel too hot.

I am also thankful to my room neighbors at the guesthouse for being so kind in answering my phone calls even during the early morning hours. To all of you who had been so patient in talking with me in English, bringing with you your dictionaries just to be able to communicate with me, thanks a lot. Maybe this is the reason why I didn't learn enough Nihon-go because you learned English so fast that you overtook my rate of learning your language. To all the people who had been so thoughtful in giving me the smallest things such as a cactus plant with a yellow flower, apples, cakes and even chewing gum, I will always cherish these memories forever. My thanks also goes to the people who brought me to some beautiful places in Gunma and even introduced me to soba.

Lastly, I wish to thank Kurata san's family, particularly his wife Junko, for being such real friends. Thank you for sharing your precious time with me in bringing me to

(和訳抜粋)

はじめに、私のこの研修を快く引き受けてくださった古在台長に心よりお礼を申し上げます。そして、私たちに数々の装置を寄贈してくださったぐんま天文台にPAGASAを代表して、お礼を申し上げます。これらの装置は、末永く使用され、フィリピンでの天文学の発展のために貢献してくれることと思います。

また、私の研修計画を立てて、順調に終了するよう見守ってくださった方にお礼を申し上げます。彼は埼玉県の小さな望遠鏡の工場に連れて行ってくれたり、群馬テレビや上毛新聞社からのインタビューも企画してくれました。私は労を惜しまず、熱心に指導をしてくださった方々にも感謝しています。そして、この気持ちを分光器の改造や、CCDの取り付けを手伝ってくださった方々にもお伝えしたいと思います。とても重いこれらの装置を着脱するのは容易なことではありませんでした。

私の長期研修を支えてくださった皆さん、本当にありがとうございました。

およそ7ヶ月、有意義に楽しく過ごせたのは、ぐんま天文台の皆さんのおかげです。いろいろと面倒を見てくださってありがとうございました。日常のお世話をしてくださった総務課の皆さんにお礼を申し上げます。ゲストハウスへの送迎522段の遊歩道を一緒に通い、蛇に出会った時には守ってくれたり、とても感謝しています。

(中 略)

帰国するにあたり、とても複雑な気持ちです。家族に会えるのは幸せでとてもエキサイトしますが、もうひとつの家族、ぐんま天文台の皆さんとお別れしなければならないのは、悲しいことです。本当に「こんにちは」と「さようなら」は背中合わせなのです。「こんにちは」ではじまり、「さようなら」で幕は降りるのです。でも、私はさようならは言いません。ぐんま天文台とPAGASAは今その手をつないだばかりなのです。「じゃあまた」なのですから。もし、もう一度日本に来るチャンスがあったら、その時はまたぐんま天文台で過ごしたいと思います。そして、どうか忘れないでください。日本はフィリピンから4時間も離れていますが、電子メールならたった1クリックで届いてしまうのですから。

終わりに、皆さんどうもありがとうございました。

different places to have a glimpse of your country and a taste of your Japanese food which will always make me reminisce all the good memories of Japan. Thank you for treating me like a member of your family. Special thanks also goes to Kinugasa san's family for bringing me to their church and also to Mine, the wife of Prof. Kozai, for being such a nice friend.

In going home, I have mixed feelings. I am happy and excited because I will be with my family again and sad because I will be leaving my Gunma Tenmondai family behind. Really, the trouble with hello is goodbye. When you say konnichiwa, you have to say sayonara. But I don't want to say sayonara but still jya mata because I know that this is not the end but just a beginning of a new cooperation between Gunma Tenmondai and PAGASA. I hope that if ever I will be given a chance to visit Japan again, I can still pass Gunma Tenmondai and be welcomed. And please remember that although Japan is 4 hours away from my country, I am only one click away through your emails. So to all of you, domo arigatou gozaimashita.

(Cynthia P. Celebre (PAGASA Weather Bureau))



イベント報告

ぐんま天文台では、水・木曜日の夜の団体予約観望や週末の一般観望だけでなく、様々なイベントを行って天文教育普及を図っています。これら各種イベントは、よりたくさんの人に、天文学についての興味・関心を高めてもらう機会として、ただの見世物興行としてでなく、少しでも知識を得てもらえるよう、テーマを設定して行っています。

ぐんま天文台のイベントは大きく分けると二種類あります。一つ目は天文現象に合わせて実施し、その仕組みを理解したり、天体についての知識を得たりする説明会と、実際に天文現象や天体を観察する観察会を組み合わせたものです。二つ目は学習テーマを設けてそれに合った工作教室や講演会を行うものです。以下、今年度実施したイベントのうちの一部を紹介します。

1. 群馬県民の日特別体験教室（10月28日）

①「鏡・レンズの不思議体験」

天文台を訪れる一般の方からよく「どうして望遠鏡で大きく見えるのか」という質問を受けることから、望遠鏡の仕組みについて理解を深めてもらおうと企画しました。レンズや鏡を使った望遠鏡の仕組みを理解する光学実験と、レンズの性質を利用した工作教室の2つで構成しました。このイベントのために新しく光学台を製作し、実験に使用しました。

今回はレンズや鏡が作る実像を目に見える形にしたことで、体験した方々は望遠鏡の仕組みについて理解が深まったようです。工作教室も盛況で、たくさんの子供たちがあちこちで「実像みえーる」を覗きこんで、レンズの不思議な世界を体験していました。

②「あやとりでつくる星々の世界」

理科的・数学的なアプローチではなく、もっと他の分野から星の世界を見つめることを通して、人間の生活や文化と天文とのつながりを実感することを目的に行いました。

講師の阿部昭氏は、世界中のあやとりに精通しており、あやとりとそれを作り出した原住民との関わりも説明しながら、彼らが星の世界をどのように表現したかをユーモアを交えて分かりやすく教えて下さいました。実演も楽しく、参加者もいっしょに手を動かしたことで、原住民の人と同じ星の世界観を味わうことができました。

2. ぐんま天文台・インバクリアルイベント「星空・しし座流星群観察会」（11月17日）

数年前の大出現予想以来、人々のしし座流星群への関心はとても高いものがあります。今年は特別にインターネット博覧会ぐんまパビリオンと共催で実施しました。古在由秀ぐんま天文台長らの講演会や、小型プラネタリウムの特別上映、インターネットによるライブ中継など、普段のイベントよりも内容の濃いものとなりました。

特に講演会では、イギリスアーマー天文台のD.アッシャー博士によって大出現が予想されていたこともあり、詳しい解説にたくさんの方が耳を傾けていました。古在台長や河北観測普及研究員のわかりやすい説明に加え、アストロアーツの大熊正美氏からのお話やアニメーションによる解説もあり、しし座流星群について知識を深められたようです。

その後、観測広場に場所を移してしし座流星群の観察会。残念ながら11月17日についてはこの頃から天候が悪くなってしまい、流星はほとんど観察できませんでした。しかし、18～19日にかけて多くの方に来ていただき、天文についての興味・関心を高めることができました。

（主任 倉林 勉）

天界四季折々

★ 観望

土星・木星が観望できます。オリオン座も高く、オリオン大星雲などを見ることができます。

夜空はだんだんと春のよそおいになり、しし座なども姿を見せてきます。日没も遅くなってきており、4月から観望時間に変更になります。3月の観望は、8時～2時ですが、4月から9時～2時になりますのでご注意下さい。

- ・惑星 木星・土星
- ・連星・二重星 しし座ガンマ(アルギエバ)・かに座イオタ
- ・惑星状星雲 エスキモー星雲(NGC2392)
- ・散光星雲 オリオン大星雲(M42)
- ・銀河 M81・M82

★ ゴールデンウィーク開館のお知らせ

ゴールデンウィークは、4月8日(金)～5月6日(日)まで無休で開館し、夜間は一般観望を行います。

表紙・裏表紙：パルディー天球図(星座図絵) 千葉市立郷土博物館所蔵

発行日 ■ 2002 年 3 月

発行 ■ 県立ぐんま天文台

電話 ■ 0279-70-5300 FAX ■ 0279-70-5544

所在地 ■ 群馬県吾妻郡高山村中山 6860-86

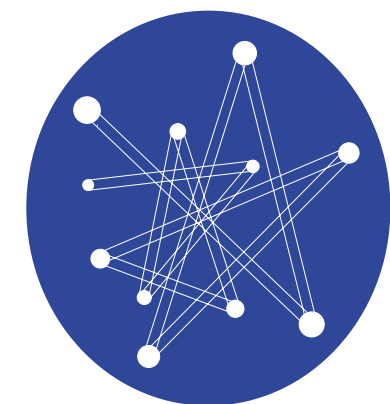
電子メールアドレス ■ gao@astron.prefgunm.jp

ホームページ ■ <http://www.astron.prefgunm.jp/>

※広報誌のバックナンバーは上記ホームページからお取りいただけます。

※広報誌や天文台の利用について、ご意見をお寄せください。

表紙写真説明 ■ 近傍の銀河 NGC253 に対して、赤外カメラで得られた可視(小)及び近赤外線(大)の画像。詳細は本文「施設紹介・赤外カメラ」参照。



GUNMA ASTRONOMICAL OBSERVATORY

県立ぐんま天文台

R100

古紙配合率100%再生紙を使用しています