

銀河の学校 吉井 讓

今年（一九九八年）の三月二十四日の昼すぎ、長野県のJR木曾福島駅前に、天文学者に憧れる一四歳から一九歳までの三〇人（男子一二人、女子一七人）が全国から集まってきた。彼らはこれからマイクロバスで三〇分ほど離れた、東京大学の木曾観測所へむかう。そこで二六日まで二泊三日の日程でひらかれる「銀河教室」に参加するためである！。

長野県三岳村にある木曾観測所は、東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター（東京都三鷹市）の付属施設である。私が所長を務め、所員七名が常駐し、活発に観測・研究活動をつづけている。木曾観測所には、夜空のひろい範囲をサーベイ（掃天観測）するのに適した、口径一〇五センチメートルのシュミット望遠鏡がある。この型のもものでは世界第四位の望遠鏡だ。ここでこの春おこなわれた「銀河教室」の顛末を紹介させていただこうと思う。

昨年（一九九七年）の夏のことである。木曾観測所に文部省平成九年度理工系教育推進経費が配分されることに決まったとの知らせがあった。これはその名称から想像がつくように、近年若い世代で急速に進む理科離れへの対策のために役立てるという意味合いが込められたお金である。私たちはふだんから所員を各地の小中学校へ派遣して天体観望会や星空教室をひらき天文普及活動をおこなっているが、今回のお金の趣旨を最大限にいかすにはもっと違ったことが考えられるかもしれない。さっそく所員のあいだで議論が始まった。

さまざまな意見がとびかっているところへ、中田好一副所長から体験型の理科教室をひらいてみてはどうだろうか、との提案がもち込まれた。ふだんの一般公開なら望遠鏡の本体を見学するだけだが、今回はこれら研究用の機材を実際につかっって、天文学研究を実体験してもらおうというのである。観測所には最大三〇人まで宿泊できる施設もある。

それは面白そうだと所員一同乗り気になり、ただちに具体的な検討に入ることにした。天文学にはアマチュアの人が多く、彼らが主催する一般むけの観望会があちこちでひらかれている。今回の試みはそれらとは一線を画し、天文学を学びたいという志と、研究にたいする具体的なイメージをもっている高校生に来てもらおうということになった。時期としては、学会や研究会が多い秋を避け、研究者からの観測申込が少ない満月前後、すなわち三月の下旬にすることにした。

このような案をこしらえて、九月、木曾観測所共同利用相談会に諮った。よい試みだからぜひ実現のために努力してほしいということになったが、せっかくだから望みうる最高の観測条件でやらせてみてはどうかという意見が多く出た。若い世代にチャンスにあたえらるということであれば、研究者も納得してくれるだろう。調整がついて、あらためて新月にちかく夜空の暗い時期にスケジュールを確保することができた。

こうして「銀河教室」がひらかれることが正式に決まった。^{*}

今回のような試みは観測所としても初めてで、手探りで準備を始めた。布団の調達、バスや食事の手配、テキストの作成や機材の整備など、細かいチェックリストをつくった。こうした作業は一見煩雑なようだが、じつはけっこう楽しかった。月に一回ひらかれる所員会議は、通常なら観測所の運営にかんする事柄が中心になるのだが、このころはかならず「銀河教室」がとりあげ



図1 木曾観測所の口径105cmシュミット望遠鏡

られた。この話題が出ると、会議の場がすっかりなごんだものである。

一二月。観測所周辺の上松町・大滝村・三岳村・木曾福島町などの役場をつつじて「銀河教室」開催の文書を配布した。他に『長野日報』、『天文月報』(天文学会一般むけの雑誌)、『月刊天文』、『スカイウォッチャー』、それと全国紙の『朝日新聞』と『毎日新聞』に参加募集の呼びかけ記事を載せていただいた。とくに『朝日新聞』は「大望遠鏡で星の神秘を探ろう。東大木曾観測所、参加の高校生募集」と見出しをたてた大きな扱いであった(一九九八年一月五日朝刊)。

反響は大きかった。観測所までの交通費は参加者の自己負担でもあるにもかかわらず、二月一五日の締切間際になって応募が殺到し、全国各地からの総数は三三四通にもなった。定員の一倍以上の応募者を三〇人に絞らねばならない。選ばれず残念に思う人がでるのは避けられない。彼らのためにも、選ばれた人たちが参加できてよかったと思ってもらえるような「銀河教室」にしなければならぬと気持ちをおたにたした。

応募にあたって各自に作文を提出してもらったので、選考はおもにこれによることにした。作文のテーマは「私の好きな天体」である。私が一晩徹夜してすべての応募作文を読み、ひとりで見ることになった。複数でおこなうと選考基準をそろえることがむずかしいからである。将来は研究者になりたいという意欲あふれたものあり、星空への夢とロマンにあふれたものありとさまざまであった。ともあれ、とくに熱意の感じられた人、それから県別の人数や男女比にも多少配慮することにして、応募者のなかから三〇人を選出した。

作文を読んでいて面白いことに気がついた。「好きな天体」としてとりあげられているものは、地球もふくめて、惑星が多いのである。遠くにある天体といつても、せいぜい二〇〇万から一〇〇〇万光年ていどの距離の銀河である。一〇〇〇万光年というと、はるかに遠い天体であるかのように思われるかもしれないが、私たち天文学者が「宇宙」というときには、そのくらいの距離のところを思い浮かべていることはあまりない。ハッブル宇宙望遠鏡で見た宇宙の最深映像は一〇〇億光年以上のものだし、「果て」という言葉は現代の天文学にはつきものだといつてもいい。惑星などほんの近傍の話である。「宇宙」という言葉がこれだけ世の中にあふれているにもかかわらず、宇宙にたいする一般の人の意識は案外に近いところで止まっているという事実を痛感させられた。

いずれにせよ今回の応募者の大半は、天文学者になりたいという夢を抱いているけれども、実際に学問として学んでいこうというほどの意識はもっていないのだらう。ならばおそろく、と私は思った。今回の体験は、彼らにとつて驚くと同時に失望するものにもなるだろうな、と。そしてその予想は、みごとにあたったのである。

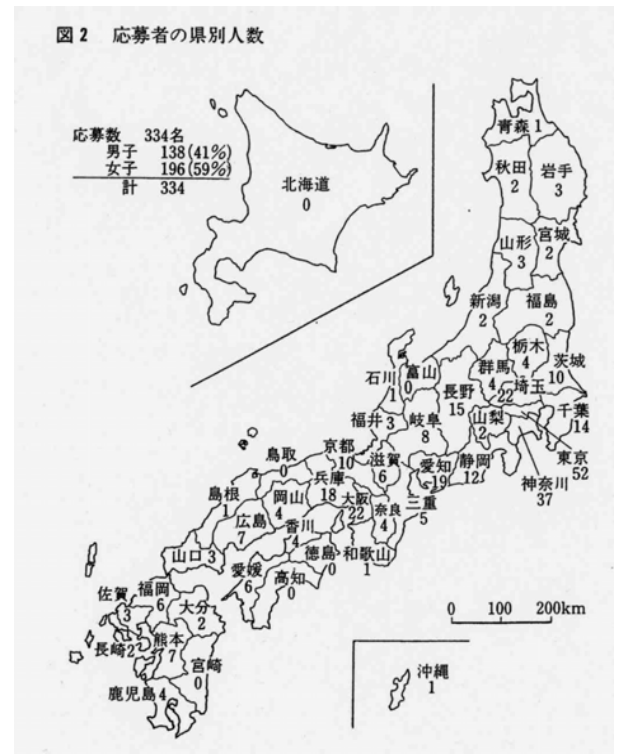
*

木曾観測所に到着した「銀河教室」参加者は、五人ずつの六班に分けられ、各班にはインストラクターとして所員や大学院生がひとりずつついた。

対象はオリオン座のNGC 2024、馬頭星雲の北にある有名な散光星雲である。ここを可視光と赤外線の一つの波長で観測することにした。

この星雲の中心はガスが濃密で塵が凝集しており、たくさんの星が誕生している場所とみられている。ここを可視光で観測すると、中央部に真っ黒な暗黒星雲の帯が走っている。可視光は塵にあたる吸収されてしまい、その背後から来る光が地球まで届かな

図2 応募者の県別人数



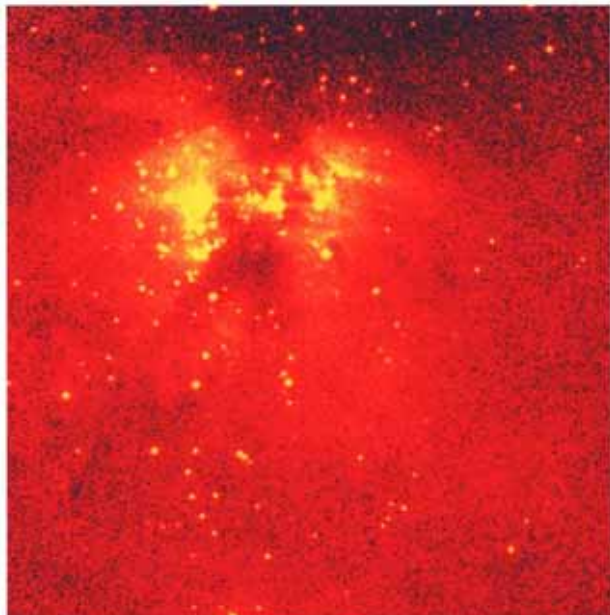


図4 NGC2024 天貝宏樹君撮影 口径 105cm シュミット望遠鏡に装着した赤外線カメラ KONIC で25分間露出。Hバンド(1.6ミクロン) 1998.3.24

候も、春先にはめずらしく二晩とも好天に恵

いた。撮像は夜間におこなわれた。心配された天

いよいよ観測開始である。現在の天文学では、直接肉眼で星を見ることはほとんどない。望遠鏡の制御から撮影・処理にいたるまで、すべてコンピュータでおこなっている。いきなりパソコンの前に坐らされて、生徒たちは「いぶん面食らったようであった。」

キーボードから観測対象となるNGC2024の座標を打ち込んで望遠鏡の姿勢を制御しつつ、カメラ制御ソフトを立ちあげて撮像を開始する。観測には、今日ではデジタル・カメラをもちいるのが一般的である。これは光の粒子(フォトン)をひろって電氣的に蓄えるため、かつての写真乾板にくらべ感度も精度もはるかに高い。その信号をもとにしてコンピュータが画像として再構成するのだ。生徒のあいだから「大口径の望遠鏡のレンズを自分の目でぞき込めると期待していたのに、ディスプレイに画像が表示されるとは」という驚きと落胆が入り混じったような声も聞かれた。天体の観測画像データと数種類の補正用データを取得したら、それらをワークステーションへ転送する。

今度は画像データの処理である。人によつて、データを取得したときの空の状態、光を集めた時間の設定、大気の透明度などが微妙に異なる。画像を処理するときのノイズの取り除き方にも差が出てくる。補正用データを参照しながら、インストラクターの指導のもと、ワークステーション上で画像を仕上げていく。これまでコンピュータに触ったこともなく「なにがなんだかわからない」という生徒もいたが、なかには「処理するとすごくきれいな画像ができる」と感激している生徒もいた。

ずつつかれて生徒ひとりひとりが観測・撮影することにした。

うにNGC2024は二つの波長で観測することの意味がひじょうに理解しやすい天体なのである。木曾観測所が開発した近赤外線カメラを装着した一〇五センチメートル・シュミット望遠鏡と、三〇センチメートルの光学望遠鏡をつかって、三班

いからである。ところが、おなじ場所を赤外線で見ると、この暗い部分の背後にあたるらしい「星の種類」があつて明るい光を放っている。赤外線は光より波長が長いため、塵に吸収されず、光で見えなかつたものが見えるようになるのだ。このよ

応募者が作文にとりあげた天体			
天体名	人数		
太陽	8	バラ星雲	1
地球	39	エータカーリーナ星運	1
月	37	網状星雲	1
金星	4	暗黒星雲	1
火星	6	不特定星雲・星団	1
木星	9	アークトゥルス	1
土星	17	ベテルギウス	1
タイタン	1	シリウス	6
海王星	3	アンタレス	1
小惑星	1	ベガ	1
彗星	15	レグルス	1
流星	10	トラベジウム	1
不特定惑星	1	ブラックホール	17
		不特定星	15
		東京の空の星	1
		新星・超新星	2
すばる	15	天の川	1
M16	2	銀河系	1
M42	10	銀河	5
M20	1	銀河	5
M57	1	アンドロメダ	5
M78	1		
馬頭星雲	2		
		車輪銀河	1
		M51	1
		オリオン座	43
		カシオペア座	2
		南十字星	1
		さそり座	1
		北斗七星	4
		冬の大三角形	1
		不特定星座	1
		宇宙空間	2
		空	1
		星空	1
		冬の星空	3
		夜空	3
		空全体	1
		すべての天体	1
		地球外生物	1
		まだない	3
		分類不可	16
		計	334



図3 可視光観測に使用した口径30cm光学望遠鏡

まれ、絶好の観測日和となった。画像処理は昼間におこなわれ、合間をみて所内の施設を見学し、祖父江義明教授による講演を聞く。

二日間の日程があつというまに終わり、最終日には中田副所長が今回の観測について、学問的な立場からあらためて解説をおこなった。NGC2024という天体の特徴、取得されたデータと、その意味するところなど、けっしてやさしくはない内容ながら、実際に自分で手を動かした事柄だけに、生徒たちはみなよく理解していたようだ。

そのあと生徒がつくった画像が一同に集められ、品評会がひらかれることになった。おなじ天体を観測したのだが、画像の仕上がりぐあいには生徒によって違いが出た。これはプロの研究者でも同様で、データの処理・解析にはそれぞれの個性が反映されるのである。なかには、論文が書けるほどの精度の画像もあり、すぐれた画像の作者には、ささやかながら賞品が進呈された。

このようにして生徒たちは、天文学者とまったくおなじ機材・おなじ方法による観測を体験した。こちらも手加減をしなかっただけに、高校生にとっては、あるいは厳しい体験であつたかもしれない。それでも誰ひとりとして途中で投げ出す生徒がいなかったのは、関心のもち方のレベルに差はあれ、全員に天文が好きだいう共通項があり、議論ができたからである。

彼らにとって、それまでもつていた天文学のイメージと実際の現場との違いが強烈な印象として残つたことはまちがいない。もともと天文学にロマンチックなイメージを抱いていた生徒の多くは失望した。その一方で、あたかも天文学者になつたかのような気分になつて興奮し、あらためて研究者への道をめざすと決意を語る生徒もいた。

私はこれでよかつたのだと思う。もちろん参加者にがつかりしてもらつのが目的だつたわけではないが、天文学の最先端がこのようにして切り拓かれていることはまぎれもない事実である。その認識を若い世代が体験を通じてつかみ、また帰宅してから友人や周囲の大人に話をするのでひろく共有されていけば、学問としての天文学の普及に大きな意味をもつ。これこそが、通常の天文普及活動と異なる「銀河教室」のねらいであつた。

巷間では理科離れの危機が叫ばれてひさしいが、そのなかで天文学は、一見すると比較的恵まれているように見える。「天文学」という言葉の知名度は抜群だし、彗星などがやつてくればメディアでも大きくとりあげられる。アマチュアの人たちも多く、そこで観望会がひらかれている。ところが、学問としての天文学ということになると、今回の応募作文の内容に如実にあらわれているように、十分に浸透しているとはとても言えないのが実状である。じつじつ日本の天文学研究者は人口一〇〇万人あたり三人弱と、世界的な研究成果をあげている国のなかでは格段に低い割合にとどまっている。学問としての天文学の普及をはかり質的に充実させていくことは、来世紀に日本の天文学をさらに発展させていくために不可欠である。

そのためには、一般の人びとによる天文の普及に甘えるだけではなく、私たち研究者自身が、研究者のレベルで知り得た宇宙を多くの人たちにもっと知ってもらつことも必要ではあるまいか。アポロ一号の阿姆斯特朗船長ではないが、今回の「銀河教室」は、規模こそ三〇人とささやかではあつたが、日本の天文学にとって大きなステップだつたと自負している。

今回、私たちはあえて「第一回」とつけた。二回目以降がひらかれるかどうかかわからないが、機会があればひつづけていきたいと思う。もし次に「銀河教室」がひらかれるとしたら、今度は対象年齢を変えてみてはどうだろう。たとえば、国立大学で天文学専攻をもっているのは東京・京都・東北の三大学しかない。他の大学にも観測的な興味をもっている学生は多いが、十分な設備がなく実地に観測して勉強するのがむずかしい。そういう大学生を対象にするのも意味あることではないだろう。

……「銀河教室」最終日の疲労もすっかり忘れ、所員たちは早くも次回の構想について語りあつている。(よしい・ゆずる 東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター 教授 銀河天文学)

東京大学出版会「UNIVERSITY PRESS」一九九八年八月号 十頁から十七頁まで
東京大学出版会の許諾を得て転載しています。(掲載誌のレイアウトを改変)