

高校生天体観測ネットワークの活動 —ホンモノの天体現象の体験活動—

鈴木 文 二

〈埼玉県立三郷工業技術高校 〒341-0003 三郷市彦成 3-325〉

e-mail: suzukibn@da2.so-net.ne.jp

高校生天体観測ネットワークの活動は、1998年のしし座流星群を契機に始まった。高校生にホンモノの天体現象を体験させるという方針の下で、流星群だけでなく、さまざまな観測対象に挑戦している。参加した生徒は、6年間で11,000名を超えている。観測結果は、参加したグループで共有され、科学的な価値の高い解析結果も上がってきている。このネットワークの運営は、高校の教師だけでなく、生涯学習施設職員、天文学研究者、およびアマチュア天文愛好家など、多くのボランティアによって支えられている。

1. はじめに

活動は一通の電子メールから始まった。しし座流星群が大出現すると話題になった1998年、現場の教師や研究者らが集う天文教育普及研究会のメイリングリスト (ML) に、1通の電子メールが流れた。「しし座流星群を、多くの生徒たちに体験させたい。平日の夜の観測なので、何とか公欠をとって暗い条件の空で見せたい」。この思いが、天文教育・普及に携わる人たちの間に広がり、天文学の最前線にいる研究者からも続々と支援の言葉が寄せられた。そして、活動ははっきりとした形となり、日本天文学会をはじめ国内の多くの学会、研究会の支援を得て、熱い期待を背負って実行委員会 (Leonids '98) が発足した。1998年5月のことである。準備期間は十分ではなかったが、300以上の高校生グループの参加によって、大きな流れが作り出された。日本での大出現こそなかったものの、その活動は、翌年の Leonids '99 に引き継がれ、世界23カ国の参加による観測会が実施された。2000年度からは、しし座流星群以

外の観測テーマも含めるようになり、高校生天体観測ネットワーク (Astro-HS) と名前を変えて現在に至っている。2003年9月末時点で、延べ参加グループ数は1,000を超え、参加人数は11,000名を超えている。

2. 目指したもの

アマチュアの中でも、高校天文部の中でも、最も一般的なテーマである「流星観測」と、大出現が見込まれた「しし座流星群」の組み合わせは、私たちが苦勞するまでもなく、必然的に成功裡に終わる要素を持っていたのだろうか。全国組織の天文同好会、行政主導の文化組織、あるいは教育学会や学術学会など、どこがこのような活動を提起しえただろうか。天文分野は幅広い裾野があると言われ、注目を集める天文現象があれば、マスコミは過剰なほどの演出をして盛り上げる。一方で、「理科離れ」を憂う声は、その要因についてさまざまな理由を挙げつつも、息苦しい再循環を続けている。そのような状況に登場した取り組みは、天文界の「隙間」をついた活動とも言える。

日本の教育の中で、部活動ほど特異的な教育活動はほかにないだろう。全国規模の大会を目指し、ひたむきな努力と時間を惜しまない活動は、例えば硬式野球を典型例として挙げることができる。だが、Leonids '98 のサブタイトル「天文甲子園」は、そのような背景に迎合したというよりは、むしろ逆説的提案である。頂点を目指した競争ではなく、共同を目的としたものである。特定の観測者、観測グループで上げた成果が一人歩きするのではなく、全国からの参加者が、密なネットワークを組むことにより、地球に衝突する微小な塵の群れの分布構造を解き明かすことが目的である。そのためには、協力体制が最も重要なのである。参加したグループの多くは、既存の天文系部活動であったが、しし座流星群という天文現象に向けて、高校生の天文同好者が新たに校内で集まったグループ、複数の学校の高校生グループが観測会を組んだ例もある。私たちが参加グループの条件としたのは、「成人の指導者がいる高校生グループ」だった。実際、グループの指導にあたった人たちは、必ずしも天文が専門ではない。むしろ、地質、物理などの理科教師、さらには社

会、国語の担当など、既存の天文関係の学会、研究会などに属していない人たちである。指導、実践したコミュニティの多彩さは、ほかに例のない広範囲なものである。そして、参加した高校生たちも、特に恵まれた条件、環境にあったわけではなく、少しだけ理科、天文に興味があるか、もしくは共同観測という魅力にひかれた、高校生がほとんどである¹⁾。

3. 組織と運営

1998 年度、1999 年度は「実行委員会」ですべてまかっていたが、2000 年度より「運営委員会」組織が作られた。委員会は、年度ごとの観測テーマの設定、スタッフの募集、外部団体との調整、会計業務、集録作成、および貸出観測機器斡旋などを行っている。以下に挙げる事務局、観測会、および Web 製作スタッフと密接なつながりを持って活動している。

事務局は、1998 年度、1999 年度は 1 カ所だったが、年度ごとに変容している。2000 年度は北日本、東日本、西日本の 3 カ所となり、2001 年度、2002 年度は、北海道から沖縄に 9 カ所の地区事務



図 1 高校生天体観測ネットワークのホームページ

局が置かれた。今年度は東西2カ所の事務局体制となっている。ほとんどの事務局が高校の先生方によって運営されている。

観測会の運営は、事務局とは別に観測スタッフが行っている。このスタッフが観測テーマごとにオリジナルのマニュアルを作成している。特に、従来の観測方法にとらわれず、多くの高校生が参加できる方法を検討し、大胆な提案を行っているのが特徴といえる。

Web スタッフは、Astro-HS ドメイン (<http://www.astro-hs.net/>) の全体管理から始まって、Web コンテンツの作成、ML 管理、アーカイブの整理など、私たちの活動の多くがインターネット上にあるために、事務局、観測会と並んで大きな活動の柱の一つとなっている。

また2001年度から、全国フォーラムが開催され、運営委員会を含むスタッフ全員からミニ実行委員会が立ち上げられている。フォーラムでは討議資料を兼ねた年度集録が配布される。この集録は当該年度の参加グループ、および共催、後援団体を含む各種関係団体にも送付している。

さらに、参加募集、成果報告、イベント開催などについて、定期的に報道機関へのリリースも行っている。そして、年度ごとに観測会内容を示したポスターも作成している。

会計規模としては、1998年度から3年間は、天文教育普及研究会の共催事業費と東亜天文学会からの助成金を元に、10万円強でまかなっていたが、2001年度から「こどもゆめ基金」(<http://cs.kodomo.nyc.go.jp/yume/>) の助成を受け、1,000万

円程度の大型予算となっている。ただし、この助成金は単年度決算であり、今後の活動すべてに保証されるものではない。

参考までに、今年度の共催、後援団体を記す。

〈共 催〉

天文教育普及研究会、日本天文学会、日本惑星科学会、東亜天文学会

〈後 援〉

文部科学省・国立天文台、文部科学省・宇宙科学研究所、天文学振興財団、日本理科教育学会、日本理科教育協会、日本地学教育学会、日本プラネタリウム協会、日本プラネタリウム研究会、全日本プラネタリウム連絡協議会、日本流星研究会、東京近郊地区流星観測者会、掩蔽観測グループ、全国天体観測施設の会、全国科学博物館協議会、日本HOU協会、ライブ！ユニバース

4. 観測会への参加状況

スタートした1998年度からの参加状況は、表1のとおりである。2003年度は9月末までの中間集計である。人数は登録時の概数である。また、それぞれの年度の観測テーマは、表2のとおりである。

参加グループは年度ごとの登録制をとっており自動更新はされない。毎年度ゼロからスタートしている。参加募集案内には、次のように書いてある。

「参加は高校生を中心としたグループ単位で行います。例えば、グループは高校・高専の天文部・科学部、責任者として部活顧問が考えられま

表1 ネットワークへの参加グループ数、生徒数

年 度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	総計
グループ数 (国内)	276	205	86	161	80	85	893
(海外)		102	2	11	—	—	115
合計	276	307	88	172	80	85	1,008
参加人数 (国内)	2,600	2,500	1,150	1,700	700	900	9,550
(海外)		1,500	20	200	—	—	1,720
合計	2,600	4,000	1,170	1,900	700	900	11,270

表 2 年度別の観測テーマ

年 度	観測テーマ
1998	しし座流星群
1999	しし座流星群
2000	しし座流星群, 皆既月食
2001	しし座流星群, 木星食, 土星食
2002	部分日食, ペルセウス座流星群, 太陽表面現象
2003	水星の日面通過, ペルセウス座流星群, 火星大接近
2004 (予定)	二大彗星, 金星の日面通過, ペルセウス座流星群

す。また、学校のクラブでなくてもプラネタリウムや天文台、科学館などに集まる天文ファンと同好会の高校生のグループも考えられます。最小のグループは高校生一人と責任者(大人)一人です」

参加登録方法は、初年度から大筋で変化はない。Web 上のフォーム、あるいは事務局へ資料請求を行うと、参加登録資料、観測マニュアルとともに登録葉書が郵送される。この葉書に必要事項を書き込んで返送することによって、登録が完了する。登録グループのリストは、Web 上で公開され、同時にグループ間の連絡用メーリングリストに自動的に加入することになる。各グループの参加料、登録料など金銭的な負担は、一切ない。ただし、遠征観測などを行う場合には、当事者負担での保険加入を勧めている。

観測会ごとに報告されるデータは、テキスト形式、画像、および参加した高校生の感想に大別される。いずれも電子メール添付、あるいは事務局へ郵送（もしくは FAX）という形で集まってくる。観測会直後に送られてきたデータは、「速報」という形で Web ページのトップに掲載したり、特集ページを組んだりする。すべてのデータは年度末までにアーカイブされ、1998 年から 2000 年までは、フロッピーディスクで、2001 年からは先に述べた集録に CD-ROM 同梱という形で、参加グループに配布している。また、Web 上でも公開している。参加したグループは、全国のデータを自由に使用できる。

5. 評価と課題

(1) 登録制度

年度ごとの登録制度をとっているということは、固定的なグループ組織としての活動ではなく、常に参加グループは意思を持って毎年度観測会に参加するのである。これは、参加する側にとっても運営する側にとっても負担は大きい。しかし、閉じた組織ではないという一貫した姿勢に意味がある。また、大きな変更（それが解散であっても）が可能な体制とも言える。初期の実行委員会制から運営委員会と名前が変わっても、組織のリフレッシュが常に可能である。

ただし、年度は 3 月で閉めるが天文現象は年度を考慮して起こるわけではないので、準備期間の極めて短い観測会もあり、非常に厳しい実施運営となる。そのため、昨年度から半年前倒しで観測会計画を立てるようになってきたが、単年度登録制度も検討の必要が出てきている。

(2) 参加グループの特徴

私たちの Web ページでは、地図上で参加グループの所属する都道府県を塗りつぶして、全国の参加状況マップを年度ごとに公開しているが、過去 5 年間で一度も 1 グループも参加がなかったのは、富山、福井、佐賀の 3 県だった。また、延べ参加数の少ない地域は、九州と中国、および北陸地方で、逆に多いのは、東京（125 グループ）、埼玉（58 グループ）、京都（53 グループ）などであった。ただし、これは高校数のバイアスがある

ため、人口比を考慮すると、京都、青森、岡山、長野、鹿児島などが高い参加率となっている。さらに、この分布を1995年の地学の教科書採択率と比較すると、よい相関が見られた。グループの指導者は、必ずしも地学（理科）教員であるとは限らないことは先に述べたが、高校での地学の履修は、参加状況に一定の影響が出ていると思われる。もちろん、私たちのスタッフが所属する都道府県の参加率が高いというバイアスも当然含まれる。ただし、地学の履修率の高い地域とスタッフの所属する県の相関も高いことから、この傾向は誤りではない。

継続参加率を見ると、初年度から2003年度まで通して登録がなされているのは、30グループ程度である。年度ごとのリフレッシュ率という言い方をすれば、20%程度は確実に顔ぶれが変わっていると見てよい。もちろん、これには指導者の転勤による新規登録という要素も含まれるが、新しい環境下で新規登録が再度行われるということは、むしろこの活動が評価されていると見るべきであろう。

では、実際の高中生グループの内容はどうか。

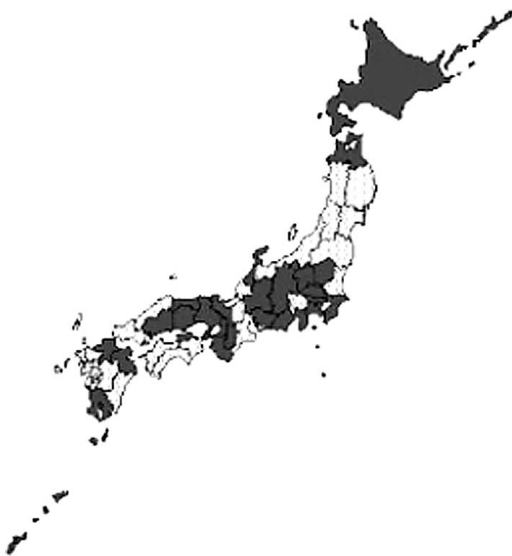


図2 2003年度参加グループ都道府県（黒く塗った部分）

つまり部活動、クラブ活動での参加と、それ以外のグループの参加は、どの程度の割合となっているか。これは、私たちが期待していたよりも、圧倒的に部活動などでの参加が多かった。9割以上である。初年度から数年間は、天文同好会、科学館などを核としたグループも見られたが、年々減少を続けている。この最も大きな理由は、夜間の活動になるため、日常的に指導している教員が核になりやすいということである。しかし昨年度から、比較的自由度の高い夏休みに観測会が組まれているにもかかわらず、減り続けている。この事は、高校生と社会教育施設との結びつきが希薄であること、学校以外の組織に加入・参加する機会が乏しいことの証拠でもあろう。その意味では、しし座流星群の場合に限っては、かなり特殊なケースであったのかもしれない。

(3) 地域での共同観測への発展

先に述べた「観測グループリストの公開」は、いろいろな活動を生み出している。例えば、北海道・函館地区では、しし座流星群を含め、市内の数校が集まって観測会を開いたり、合同遠征観測を行うなど、共同、協力観測が定常的に行われている。また、埼玉県では遠征観測の際に、数校が合同でバスをチャーターして観測地へ移動し、現地では観測だけでなく交流会も開いている例がある。さらに、東京都では学校同士の交流会が行われているし、大阪府では科学館を中心にして、さまざまな発表、交流の場が設けられている。これらが、すべて私たちの活動の成果とは言わないが、大きなきっかけを作ってきたことは確かであろう。

このような取り組みを強化するために、今年度は、「火星大接近」を前にして、北海道、東京都、大阪府、岡山県で、観測講習会兼交流集会も開催した。しし座流星群の後に、しばみそうになっている学校天文部にとって、地域の中での交流は、指導者にとっても、高校生にとっても必要なことであろうと考える。

(4) 多角的な協力体制

学校と生涯学習施設、さらに研究施設を結ぶネットワークを作りたい、という目標も掲げて活動をしてきた。そして、教育・普及に携わる人たち、研究者、さらにアマチュア天文愛好家との連携も進めようと考えてきた。先に挙げたように、共催、後援団体のリストだけを見れば、天文に関係するほとんどの団体が名を連ねている。しかし、高校生と実際にどのように関係を深められたらだろうか。

参加グループの特徴で述べたように、学校を中心としたグループが圧倒的である。私たちは、2000年度の「太陽表面現象」観測会を、生涯学習施設と高校生を結ぶものとして位置づけたが、実際には数例にとどまった。今年度の「火星」観測会も、同様に考えているが、あまり思わしくないようである。高校生が自ら科学館や天文台に足を運ぶことが少ないと同時に、指導者も施設との有機的な関係が細いことが、想像できる結果となっている。「しし座流星群」を見るために、遠征観測を行うことができるならば、郊外の公開型天文台に遠征することも、十分可能であると考えたが、実際にはそうではなかったのである。施設利用のためには人と人との結びつきが不可欠である。生涯学習施設も小・中学生だけでなく、高校生も意識した展示、運営の工夫を望むのは、無理なのだろうか。さらに言えば、大人も楽しめる施設が極めて少ないのも、わが国の特徴と言えないだろうか。もちろん、私たちの活動も、それを待つだけでなく、積極的に門を叩くような提案をしていくつもりである。

一方で、研究施設との連携については、今年度の「火星」において、大きなエポックがあった。「すばる望遠鏡」で観測された、さまざまな画像データが、私たちに届けられたのである。これは、ハワイ観測所のスタッフの方々、国立天文台・広報普及室の協力によるものである。世界最先端の観測機器を、間接的に高校生グループが操作でき

たとも言える快挙である。これについては、現在進行中の活動であるので、別な機会に報告したいと思う²⁾。

また、「しし座流星群」から始まって、今年度の「火星」に至るまで、観測マニュアル作成においては、多くの研究者、アマチュア天文愛好家の方々から貴重なアドバイスをいただいている。例えば、流星においては日本流星研究会、木星食をはじめとする食現象では掩蔽観測グループなど、さらに国立天文台、宇宙科学研究所、そして多くの大学の研究者の方々も、私たちのメイリングリストに加わっていただいて、議論を深めることができてきている。その意味では、連携は成功しつつあると言える。6年間で作り上げてきた観測マニュアルは、大きな財産となっている。

(5) 観測成果の発表

1998年度のしし座流星群の観測成果については、実行委員会のまとめだけでなく、日本天文学会の1999年春季年会一般講演において、愛知県の二人の高校生が発表した³⁾。高校生の発表を受け入れていただいた学会の懐の深さもさることながら、高校生の発表の完成度の高さは、非常に話題になった。このことが契機の一つとなって、現在のジュニアセッションが立ち上がったとも聞いている。これは、日本の天文学の真の裾野の広さを示したものだ考える。ジュニアセッションは、ご存知のとおり毎回多くの高校生が参加している。これ以降、他の学会でも似たようなセッションを開催した例があったようだが、バックグラウンドにある実践の質と量は、天文学会とは比べものにならないためか、継続性がないようである。

また、「しし座流星群」観測会で特筆すべきことは、2002年に東京で開催されたLeonid MAC国際シンポジウムに、口頭講演、ポスター講演を合わせて13の高校生グループが発表したことである。その発表内容、数は、海外の多くの研究者に衝撃を与えた⁴⁾。併せて、1999年、2002年にアメ



図3 全国フォーラムのスナップ

リカ、ドイツでそれぞれ開催された、**Asteroids, Comets, Meteors** の国際シンポジウムでも、この観測会の成果が、運営委員会によって発表されたが、学術的にも、教育的にも高い評価を受けた⁵⁾⁶⁾。

もちろん、このような大きな舞台だけでなく、参加グループの学校の文化祭、各都道府県単位で開催されている各種研究発表会でも、自分たちが体験して得た観測データ、そして全国のデータを用いて、さまざまな成果発表が行われている。冒頭に「競争より共同」と書いたが、結果的には、日本学生科学賞などに上位入賞を果たしたグループも出てきている。

私たちは、ネットワーク独自でも発表の場を設けるという意味で、2002、2003年と全国フォーラムを開催し、高校生、指導者の実践的研究や、関連する分野での研究者の講演の機会を作っている。ポスター発表も含めて50本近いテーマが出されるという活況を呈している。

観測を提起すること、それをアーカイブすること、解析・研究すること、さらには発表すること、すべての高校生にできるというわけではないが、できる限りのアフターケア的な活動も実行に移しつつある。

(6) 教育行政との間で

クラブ・部活動で学校を離れて、公式試合、発

表会に参加する場合は、授業を公に休むことが許可される『公欠』という取扱いがある。計画のスタートとなったメールの「公的活動として支援する」とは、この公欠を獲得できるかという問題が含まれていた。

実際には、「教育委員会が後援に入っていない」ため、門前払いをされた高校がある。ところが、同じ県内で、職員会議で認められて可能になった学校がある。また、会議を経ずに、通常の活動の延長ということで認められた学校もある。私たちは計画段階で、参加校を増やし、観測がスムーズに行える条件を整えるために、教育行政の後援をとることも検討した。しかし、選択したのは、「天文NGO」とも言うべき方向であった。現在の自然科学教育の閉塞的な状況を打開するには、草の根から立ち上がっていく、新しい力が必要なのではないか。「ボクたちも参加したかったのに」という生徒の葛藤、「顧問として、この観測会の意義を訴えたい」という教師の熱意、さまざまな学校現場の問題を抱えながらも、「ひとりひとりの教師が考える」、「ゆるやかな共同作業」、「壮大で、ロマンのある計画」、という理想を掲げて進んできたのである。

(7) 組織としての岐路がくるか

スタート時の実行委員会スタッフで残っているメンバーは、数名にすぎない。その意味では、参加グループだけでなく、運営サイドもリフレッシュしているように見える。しかし、生涯学習施設に勤務しているスタッフの減少が目立ってきている。高校教員のスタッフが多くなりすぎると、議論が偏り勝ちである。また、少しずつ運営委員の固定化、メンバー交代が進んでいない事務局の負担増加も見え始めている。さらに助成金を受けているため、会計事務の煩雑化、および制限事項のある用途によって、活動が制約を受けるというパラドクスも少しある。

幸いにして、1998年以來、この観測会に参加・活動した高校生たちの何人かが、毎年のようにス

スタッフに加わってきている。さらには、初年度のメンバーは大学生、そして社会に巣立つ時期となり、今までとは違った形で応援してくれている。

Leonids 世代という世代があるならば、彼ら、彼女らは、社会現象化したイベントに飲み込まれたという思い出ではなく、もっと違った形で、高校時代の思い出を伝えられるだろうと、想像している。そして、思い出がそれにとどまらず、新たな力となって、天文教育・普及に力強く息づいていくことを、期待している。

参考文献

- 1) 鈴木文二, 他, 1999, 「しし座流星群全国高校生同時観測会」, 天文教育 11(5), 24
- 2) 鈴木文二, 2003, 「『すばる専門委員会』に出席して」, 天文教育 15(3), 5
- 3) 鈴木文二, 1999, 「星降る夜に集う高校生たち」, 科学 69(6), 489
- 4) 鈴木文二, 小川 宏, 2002, 「高校生観測会の4年間」, 天文教育 14(4), 5
- 5) Takahashi J., et al., 2002, “The Observational Results by the Astro-classroom for High School Students”, in Proceedings of ACM-2002: Asteroids, Comets, and Meteors (ESA SP-500), p. 205
- 6) Suzuki B., et al., 2002, “The Results of Astro-HS Video Observation Network”, in Proceedings of ACM-2002: Asteroids, Comets, and Meteors (ESA SP-500), p. 201

The Activities of High School Student Astronomical Observation Network

Bunji SUZUKI

Misato Tech. High School, 3-325 Hikonari, Misato, Saitama 341-0003, Japan

Abstract: The network of the high school students for astronomical observations was first organized in 1998 to observe Leonid meteor shower. Since then on, we have carried out network observations of various astronomical phenomena including the meteor shower. Our network aims to make students experience an astronomical phenomenon with hands-on training. For these 6 years, more than 10,000 high school students have participated to the network observations. Results of the observations are shared by the participants, and are used for astronomy education at high school. In this article, we introduce some of our activities which have been supported by various people including teachers at high school, staff at lifelong learning facilities, amateur astronomers, and researchers.