

三鷹の杜に集う 君が天文学者になる〇日間

縣 秀彦 (国立天文台 広報普及室)

1. 君天は入り口にすぎない

1999年8月、高校生対象の宿泊体験学習会「君が天文学者になる3日間(通称:君天)」が国立天文台三鷹キャンパスにて開催された。高校生はもちろん一般の方が宿泊して三鷹キャンパスを利用するのは、今回がはじめてである。全国から73名の応募があり、提出された作文を審査した結果、16名の高校生がこの学習会に参加した。君天の特徴は次の通り。

- 研究テーマは高校生たちに決めさせる
- 立案、観測、整約、考察、発表までの科学研究の一連の流れを体験させる
- 大学院生、若手スタッフが高校生を援助する(指導する院生にとっては「僕が指導教官になった〇日間」)
- 事後も高校生の活動をサポートする

君天終了後の11月に、応募者73名全員に、天文学会が主催するジュニアセッションの案内文をダイレクトメールしたが、君天に参加した16名中半数の8名(!)が実際に研究を継続し発表に参加した。一方、運悪く君天に参加出来なかった応募者57名中ではたった1名のみしか、ジュニアセッションには参加していない。この事例から、一つ敷居を超えると、または、支援者とのつながりが出来ると、いかに子どもたちが活性化していくかが分かる。

また、君天参加後、鹿児島大宇宙物理に推薦入学し、高校在学中から宇電懇のシンポに通っていたT君や、女性としては始めて千葉大の飛び級に合格したIさんをはじめ、君天が彼ら彼女らの人生の階段の1つのステップ

になったことは確実に、多人数を相手に出来ないという限界はあるものの、学校卒を超えた教育活動のモデルケースの一つとして捉えていただき、大学・研究機関で同様の活動が広がることを願っている。

2. 君天開催までの流れ

1999年2月、広報普及室が事務局を担当しているスター・ウィークの5周年記念に、三鷹キャンパスでも何か出来ないかと悩んでいたところに、文部省がその年から始めた、「ふれあいサイエンスプログラム」の科研費応募通知が回ってきた。4月異動を前に当時はまだ、東大附属中高にいた著者は、渡部潤一室長から電話連絡を受け、急きよその日のうちに三鷹へと向かった。話し合いの中で、スター・ウィークイベントとして「君が天文学者になる3日間」を行おうという話になった。また、「君天」という名称もこの晩のうちに決まった。

ところが、「ふれあいサイエンスプログラム」には、同じ国立天文台の野辺山太陽電波観測所の「電波望遠鏡の製作」が選ばれ、三鷹からの提案は選外にもれた。お金がないんじゃ何も出来ないから止めようと室長からは勧められたが、それでは悔しいので、パソコンは無理を言って富士通から10台お借りし、運営には学生さんたちに加わってもらうことで、何とかGOサインを得た。しかし、結果的には科研費に落ちたことが好結果につながっていった。

というのは、広報活動や参加者の選択、運営の仕方に縛りを受けなかったので、広報普

及室お得意のマスコミ動員をかけることができた。開催のお知らせは、各メーリングリストや天文台のWebページのほかに、新聞社・雑誌社にFAXリリースを行った。新聞・雑誌等で紹介されたため、計73名、北海道から宮崎県まで広く応募があった。参加募集記事を取り上げてくれた新聞社は、朝日新聞、日経新聞、読売新聞、京都新聞、赤旗、公明新聞等である。参加者16名で調べてみると、君天を知ったきっかけは、①朝日新聞7名、②スカイウォッチャー、先生からの紹介が各2名、④日経、読売、赤旗、天文台ホームページ、渡部氏講演、各1名である。新聞の影響力の大きさがよく分かる結果であった。

次に選考の方法だが、基本的な考えは、○天文オタクを優先しない、○理科大好き人間を、○ロマンを追うだけの人もダメ、○親や教員に手伝ってもらった作文は見抜けるように、である。そこで、「私が知りたい宇宙の謎」という題で、800字以内の作文を6月30日必着で送ってもらい1週間で審査した。応募作文を無作為に5グループに分け、それぞれを3名で採点した。採点基準は「アイデアの独創性」「自然科学に対する基礎力」等である。この方式で上位25名を選抜し、最終選考会議を行い16名に絞った。これは、参加者の地域差や学年差、男女比を多少修正したらという意味と、点は低くても絶対この作文を採りたいという強い希望をまな板に載せてみたかったためだが、今回は、どちらも強い意見はなく、ほぼすんなり、得点順に決まった。なお、16名という制限は、三鷹キャンパス内の宿泊施設の定員による。内訳は女子9名、男子7名、学年別では高1が5名、高2が6名、高3が5名であった。

採用になった16名には、ほぼ1ヶ月前に予習用のテキストなどを送り、親の参加承諾書、アンケートおよび自己紹介カードを前もって返送してもらった。

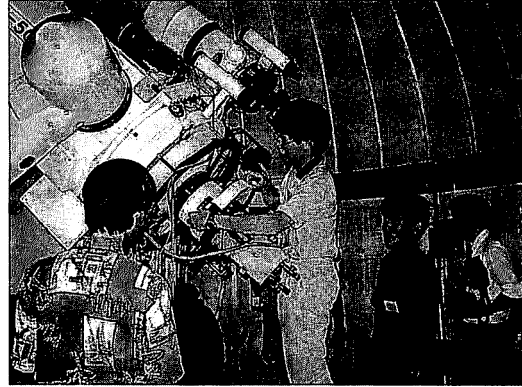


図1. 50cm望遠鏡での観測のようす

3. 当日の内容

第一回君天のサブタイトルは「一太陽系の果てに挑むー」である。簡単にスケジュールを載せる。張り切りすぎて、一回目は盛りだくさんすぎたと言うのが率直な感想である。

8/4 (水) 1日目

開校式・オリエンテーション/リーダー紹介、参加者自己紹介/講義1「太陽系の果てに挑む」(渡部潤一)/講義2「冷却CCDによる観測方法」(福島英雄)/班毎の研究テーマ決め/50cm望遠鏡での観測実習/画像処理演習(パソコンは富士通より10台借用)

8/5 (木) 2日目

国立天文台長あいさつ(小平桂一)/中間発表会/講義3「すばる望遠鏡が解き明かす宇宙の謎」(林左絵子・布施哲治)/講義4「すばる望遠鏡でとらえた冥王星とカロンのスペクトル」(神戸大・中村良介)/施設見学/データ解析/講義5「天文学の楽しみ」(学生スタッフ全員)/データ解析及び発表会の準備

8/6 (金) 3日目

研究発表会/講評(福島登志夫)/講義6「天文学者になるには」(東大理・半田利弘)/閉校式、センター長あいさつ、修了証書、記念撮影

3-1. 一日目

一日目、参加者は緊張した面もちで三鷹に集まってきた。参加者4名に対し、若手研究者または大学院生1~2名（リーダーと呼ぶ）がついて、イオ、エウロパ、ガニメデ、カリストの4つのチームを作った。実質48時間という限られた時間のなかでチーム毎に、観測テーマを決め、観測を行い、観測データを解析し、結果について討論し、発表会を行うという、とても過密な合宿が始まった。講義の後の、チーム毎の研究テーマ決めが最初のヤマ場だ。予習テキストには、各自考えて来るよう指示してあったとは言え、その時点では何ができるのか全くイメージがないし、はじめて顔を合わせるもの同士、なかなか胸の内をさらけ出せないものだ。リーダーにはなるべく高校生主体で話し合えるよう指示しておいたのだが、結果的には、リーダーがかなり強引に引っ張らないと決まらないグループがほとんどだった。テーマを決めると言っても、何を何の目的でどんな風に観測するのか詰めなければならない。その晩使う50cm望遠鏡に観測プロポーザルを書いて、提案が通ったものから観測できるため、食事の時間も惜しんで議論、提案書作りを行っていた。来年以降は、事前学習をもっと充実させておくことと、スタッフ側が観測テーマの腹案をもっとシビアに選んでおく必要があるだ

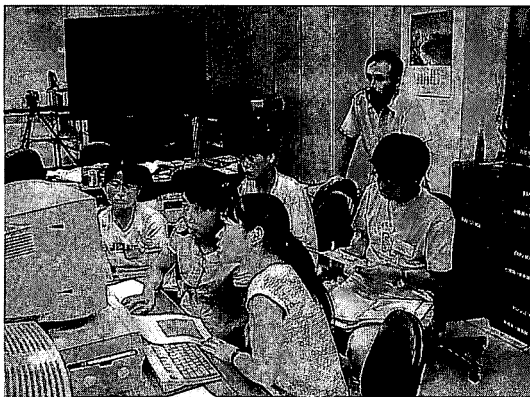


図2. 夜を徹しての解析作業

ろう。

あいにく、当日は夕方から雲が出て十分な観測データを得ることができなかったが、各チーム冷却CCDカメラによる観測を一通り体験することができた。三鷹光器の50cm望遠鏡とは言え、高校生にとっては刺激的な観測機材である。特に、液体窒素で冷却するアストロメッドのCCDカメラには興味津々という感じであった。天文台での実習＝望遠鏡での観測が一般的に子どもたちの頭の中の構造のようで、翌晩も解析よりも観測をやりたいと訴える子もいた。

解析は以前に50cm望遠鏡で撮影された画像から選んで行われたが、チーム毎にテーマが「冥王星の移動量から冥王星までの距離を求める」、「2つの彗星の等級と色を求める」、「小惑星トータチスの光度変化から自転周期を求める」、「小惑星と彗星の反射率または直径を求める」とすべて出そろったのは、二日目の朝方で午前3時に一日目の日程が終了した。

3-2. 二日目

朝9時、小平台長の講義から始まって、昼間は講義と施設見学が活動の中心だった。特に、参加者から好評だったのは、TV会議システムを用いての、ハワイ観測所の林左絵子さん、布施哲治さんとの交流だった。今回の参加者のうち9名が女子であり、そのうちの何人かが将来女性天文学者をめざしているとあって、林さんには「どうやったら研究者になれるのか?」「高校生時代はどんな女子高生でしたか?」等の質問が集中した。参加者は予習テキストで布施さんのEKBOsに関する解説文を読んでいたため、EKBOsに関する詳しい質問や、「天文学者になる秘訣は?」とかの質問が相次いだ。高校生にとってはTV会議システムが目新しいだけでなく、あこがれのすばる望遠鏡が身近に感じられたためか、かなり感動した人もいたようだ。「僕は必

ず天文学者になってすばるに行きますからよろしく願います」、「僕は〇〇君より先に行きます」等の発言も飛び出し、林さんは一々発言者の名前をメモしながらうれしそうに対応された。また、午後に行われた、大学院生たち全員による「自分は何で天文学研究を始めたのか?」「いま、どんな研究(生活)を行っているのか?」のミニ講演も、とても高校生にとっては身近な話で評判がよかったようだ。

夜になると、本格的にデータ解析が始まった。データの解釈や図表の準備など発表の準備を早々と始めるチーム、次々と勉強会のようなものを開いてデータの解釈の仕方を議論するチーム、なかなか解析の方針がたたず頭を抱えるチームなど、この夜の講義室の様子は卒論提出直前の大学研究室のような感じだった。さすがに高校生たちも疲労が溜ってきたようで、不機嫌になったり、妙に元気になったり、うつらうつらしたりしていた。この日は縣を除いて、高校生も大学院生もほぼ全員徹夜をしたのだが、高校生の場合、徹夜するのが初めてという人が多かった。健康管理上問題があるので、この行き過ぎたハードさは(これが学問を進めるときの常識ではあるが、あえて)修正していきたいと思っている。



図3. 「うーん、考察って難しいなー」



図4. ハワイ観測所とのTV会議

3-3. 三日目

最終日は朝からチーム毎に発表会である。文字通り一夜漬の研究発表。さすがに一チーム20分の制限時間を守れたチームは少なく、話し方もたどたどしい感じではあるが、4チームとも、限られた時間内できちんと結果を出し、考察まで行っていたのには驚いた。リーダーがどのくらい手を貸すかにももちろん依存するが、高校生たちのやる気がそこまでのレベルまで押し上げているのは確実である。

福島登志夫センター長より、講評があり、「丸二日間でこれだけ出来たのはそれ恐ろしい。天文学会ではジュニアセッションを設定するそうだが、むしろ、シニアセッションが必要では?」と高校生のがんばりと力量に感嘆していた。修了証書を受け取る高校生の顔も疲労感も漂うものの満足感が見てとれた。高校生にとっては、普通の授業のように答えが分かっている問題を解くのと勝手の違う科学探求の過程に戸惑いながらも、天文学を探究することの楽しさや厳しさを感じてくれたようだ。

4. まとめ

今回、特にスタッフを悩ませた問題が2つあった。どんな研究テーマを選ぶかその場ではないと分からないという不安と、画像解析ソ

フトの件である。前者については、自宅での予習を充実させてテーマ案を前もって提出することにより幾分はやりやすくなると思うが、基本的には、指導者側もわくわくドキドキしているライブ感を今後も出したいため（また、そのほうが院生の勉強にもなる）、今後もこのスタイルを出来る限り踏襲したいと考えている。

画像処理ソフトについては、市販されているものがあるが、無料で利用できるものはない。今回、デモ版のソフトを利用したがとても使い度が悪かった。将来のすばる画像の教育用利用もにらんで、今後、中・高生にとってもフレンドリーなフリーウェアソフトの制作を試みたいと思っている。

○参加者の感想（抜粋）：

- ・来年も是非自分で考えた研究テーマで研究する実習を。
- ・自分で考えたアイデアや疑問を自分で望遠鏡やソフトを使って研究することは私にとっては天文学の魅力であり、日常には経験できないことです。
- ・特に、班ごとにやりたい研究をするスタイルだったので、研究に対する自主性があった。
- ・このキャンプに参加して全国の自分と同じ夢を持っている仲間とともに過ごし、天文学を学べて本当によかった。
- ・とにかく夢中で、あつという間の3日間だった。すばる望遠鏡のスタッフとの会議とデータ解析に感動した。
- ・天文学の「厳しさ」を垣間見るという貴重な体験ができて良かった。今度は指導者としてあの場にいたい。

○反省点（今回、中心的に運営してくれた学生スタッフ10名の意見）：

- ・参加者がグループ毎に研究テーマを決め、観測、データ解析、発表をおこなうという

手順はよかったが、時間が足りない。もう1日ほしい。

- ・継続して来年もおこないたい。テーマは変更したい。どんなテーマなら可能か。
- ・今回は参加費として宿泊費等実費を徴収した。交通費も含め、どこかから充当できないものか。
- ・学生スタッフと高校生の一体感があったか？ また、高校生同士の親睦を深める時間も必要である。

なお、本稿で紹介した第1回「君が天文学者になる三日間」（1999年）については、次の参考文献にも詳しく報告が載っているので、興味のある方は参考にしてほしい。

志岐成友、天文月報、2000年、1月号、p24-28
月刊天文、1999年、10月号、p43-47