

報告

「君が天文学者になる 4 日間 at 姫路」

実施報告

塚田 健、小関高明、秋澤宏樹（姫路市星の子館）、室井恭子、縣秀彦、浮田信治、福島英雄、古荘玲子（国立天文台）

1. はじめに

国立天文台で1999年から行われてきた「君が天文学者になる 4 日間」（略称：君天）。11年目を迎えた2009年、「全国の高校生にもっと君天を体験してもらいたい！」という思いから、国立天文台のような研究施設以外での君天の実施を試み、3月には郡山市ふれあい科学館で、そして8月には姫路市宿泊型児童館・星の子館で「君が天文学者になる 4 日間 at 姫路」を実施しました。ここでは、当日の様子から、「君天」を地方にある公開天文台が行うにあたり、どのような利点があり、どのような問題点が生じたのかを紹介します。

2. 「君が天文学者になる 4 日間」とは？

君天は、全国から集まった高校生が4人でチームを組み、研究テーマを決めることから、天体望遠鏡と観測装置を用いた観測、データ解析、研究発表までのすべてを高校生自身に行ってもらい、観測天文学の実習です。指導には、大学院生をはじめとする若い研究者たちがスタッフとなって担当し、彼らと一緒に観測、データ解析、討論等を行うことで、研究者の日常や研究の進め方を体験し、研究の最前線の雰囲気を味わえることが特徴です。これまでの君天によろすについては、参考文献をご参照ください[1][2]。

3. 君天 at 姫路への経緯

君天は1999年に始まり、毎年、国立天文台三鷹キャンパスで行われてきました。10年

間で160人近くの高校生が参加してきました。しかし、毎回の君天の受け入れ人数にも限りがありますし、東京で開催している以上、地方の高校生たちには参加しづらい点があることも否めません。そこで「もっと多くの高校生たちに君天を体験してもらいたい！」という思いから、国立天文台以外での開催を試みるようになりました。ある程度の観測装置とスタッフさえいれば、君天は実施できるはずだと考えたのです。

姫路市宿泊型児童館・星の子館（以下、星の子館）は、国内にも珍しい宿泊施設併設の児童館で、口径90cmの反射望遠鏡を有しています（図1）。観測装置も冷却CCDカメラと低分散分光器があり、分光器では高校生を対象に恒星の分光観測イベントなども実施してきました。設備として君天を行うに十分であり、また、筆者が国立天文台で7年間、君天のスタッフをしてきたこと、星の子館としても分光器を教育活動により活用したいということもあって、星の子館での君天実施が決まりました。

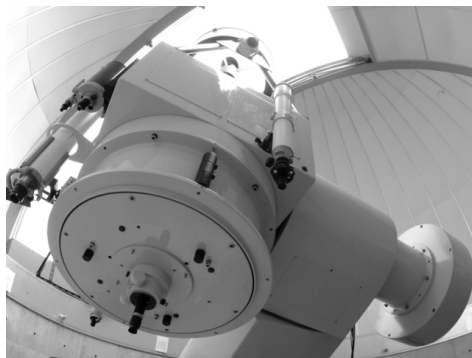


図1 星の子館の口径90cm反射望遠鏡

4. 当日のようす

4.1 参加高校生の内訳

初めての開催地であるため、何人集まるか心配でしたが、ちょうど定員ぴったりの 12 名の応募があり、実際には 11 名の高校生が参加しました。姫路での開催ということもあって、大半は関西一円（兵庫県・大阪府・京都府・奈良県・和歌山県）からの応募でしたが、中には遠く広島県や茨城県からの応募もありました。学年は予想通り（？）2 年生がもっとも多く、男女比は 9 : 3 でした（応募時）。

参加する高校生たちには、事前に君天でどのようなことを研究してみたいかを書いて提出してもらい、それをもとにこちらで 4 人（3 人）×3 グループに分けました。このグループで 4 日間、研究をしていくことになるのです。

4.2 一日目 ～観測テーマ決め、観測

一日目の最大のヤマは「研究テーマ決め」です。君天の最大の特徴は、あらかじめ課題やテーマ設定が与えられていないこと。高校生たち自身で議論し、研究テーマを決めていきます。スタッフも助言はしますが、それは今回使う装置で観測可能なのかどうかといった程度のことです。特にスタッフが気をつけたことは、既に高校生自身が知識として持っていることを確かめたい、という発想でできた案はあえて勧めなかったことです。学校での勉強と異なり、答えがわからないところに面白みがあるのが研究ですし、単に知りたいからではなく、それがわかるとどんな研究につながるのかも意識して欲しいという思いがあったからです。研究テーマを決め、観測装置を使うための「プロポーザル（観測提案書）」を提出して OK が出なければ、観測をさせてもらえません。このテーマ決めが、今後の 3

日間を左右しますので、どの班もぎりぎりまで粘っていました。中には、1 晩目の観測をあえてせずに、研究テーマの確立に時間を費やした班もありました。

結果、決まった研究テーマは以下の通りです。

A 班「惑星状星雲 ～恒星たちの軌跡～」

（今後、太陽がどうなるのかを予測したい）

B 班「火星は人が住める惑星なのか」

（火星の温度を求める）

C 班「星の一生と散開星団の関係」

（散開星団の集中度で、星の進化にちがいがあ
るのか、星の寿命を調べたい）

観測は二晩とも天気に恵まれ、すべての班が観測を行うことができました。A 班と B 班は分光観測も行いました。ほとんどの作業をパソコン上で行い、星空をまったくといっていいほど見ない観測に最初は戸惑っていた高校生たちでしたが、慣れてくると自分たちで作業を分担し、望遠鏡や冷却 CCD カメラ、分光器を操作していました。

4.3 二日目・三日目 ～解析

観測が無事に終わった後は、得られたデータの解析です。これまた、観測よりも圧倒的に長い解析時間、またもやパソコン作業ばかり、という状況に高校生は驚いていました。当然、答えがあらかじめわかっているわけはありません。高校生、スタッフともども、頭を悩ませながら解析を進めていました。姫路で初めての開催ということで、指導するスタッフも多くが君天未経験者。初めは心配もありましたが、いざ始まってみると、高校生の指導が初めてとは思えない感じで、悩みな
がらも工夫して高校生をサポートしていました。班によって、スタッフによって、指導の仕方はそれぞれですが、共通していたのは「高

校生たちに徹底的に考えさせる」ということでした。

君天では、観測や解析にかかる時間以上に、頭を使って考え、議論し、考察することに時間がかかります。実際の研究活動もそうですが、このことは高校生たちにはとても強く印象に残ったようです。



図2 グループ内での議論の様子

4.4 三日目 ～研究発表

研究は、その成果をまとめて発表するまでが必要です。三日目の夕方には研究発表会を行いました（図3）。限られた時間の中、どの班も自分たちができたところまでをまとめ、見事に発表することができました。研究発表には関西の各地からプロの天文学者、高校教諭、科学館職員などにお越しいただき、高校生たちに厳しい質問や温かいアドバイスをいただきました。



図3 研究発表会の様子

研究発表をもって一連の研究体験はすべて終了したことになりますが、やはり実質三日間という短い時間では、全然足りません。途中までしか結果が出せなかった班もありました。最終日に聞いてみたところ、「まだまだやり足りない」「もっと研究を続けたい」と思った高校生が11名中10名いました。その後、研究を続け、3月の日本天文学会ジュニアセッションで発表する予定の班もあります。君天では、4日間で終わりにしないで、引き続き研究をしたいという高校生のサポートも行っています。そういう意味では、君天 at 姫路は、まだ終わっていないのかもしれません。

5. 三鷹と姫路でなにが違ったのか？

内容や全体の雰囲気は、三鷹で開催したときと大きく違う点はありませんでしたが、大きく異なる点として、以下が挙げられます。

- (1) 分光観測ができた
- (2) スタッフの確保
- (3) 参加者が西日本に多かった
- (4) 天文学者が常駐していない
- (5) ネームバリュー？

5.1 分光観測

(1)はこれまで以上に研究テーマの幅を広げることができ、星の子館で行うことの特色が出せたと言えます。一方、解析に使えるソフトウェアが Makalii しかなく、分光観測に必ずしも満足に対応できなかったという問題点もありました。高校生たちにも使える、無償の解析ソフトの必要性を感じました（我々の調査不足なだけかもしれませんが）。

5.2 スタッフの確保

(2)は、三鷹では国立天文台や併設する東京大学に多くの学生が在籍していたため、スタッフとなる大学院生を集める際に1、2か所

にまとめて声をかける程度で済んだようですが、今回は、姫路近隣の大学に声をかけなければならない、という手間がありました。幸いなことに、関西圏には天文学の研究をおこなっている大学が多数あり、様々な場面で活躍していた学生も多かったこと、高校生時代に君天に参加していた卒業生が関西の大学に進学していたこともあり、関西などから7名のスタッフに集まってもらうことができました（神戸大学、京都大学、大阪大学、大阪教育大学、京都産業大学、関西学院大学、鹿児島大学）。

スタッフの確保でもっとも苦労したのが、「君天」というものの自体の説明です。正直、文章で君天がどういうものか説明するのは非常に難しいと筆者自身は思っています。そのため、今回はほとんどが筆者の知り合いを通じて大学院生を紹介していただき、お願いすることになりました。それでも、卒業生を除いて全員が君天未経験者。そこで、未経験者には全員、事前に直接会って、これまでの資料や写真を見せながら君天の説明をしました（それでも十分伝えることができたとは思いませんが…）。これから君天を全国に広めたいと考えるにあたり、課題のひとつとなる点だと思います。

事前の打ち合わせ等に関しては、国立天文台を含め、スタッフが各地に広がっていたため、基本的にメーリングリストとインターネットを利用した会議システムを活用しました。顔を突き合わせた打ち合わせは前日の一回のみとなりましたが、不具合を生じることはほとんどなく、この点は問題がないと言えるでしょう。

5.3 参加者が西日本に多かった

(3)は当然ではありますが、4.1 で述べたように1名を除いて近畿・中国地方からの参加者でした。三鷹で開催していたときは、平均

すると半分以上が関東からの参加者で、近畿・中国地方からの参加者は2割しかなかったことを考えると、星の子館で行った意義があり、当初の目的を達成することができたと考えられます。

また、参加者の多くが比較的姫路から近く、星の子館が研究施設ではない、一般市民に公開されている施設ということを考えると、今後研究を続ける上で相談に訪れやすいという利点もあります。チームのメンバー同士が会うことも比較的しやすいのではないのでしょうか。これらの点も、地方で開催する意義の一つとなると考えられます。

5.4 天文学者が常駐していない

(4)は、事後にスタッフにアンケートをとって見たところ、とくに不都合な点はありませんでした。また、前述したように研究発表会には、筆者の知り合いの範囲ではありますが、近隣の大学や高校教員、科学館・公共天文台職員などにも声をかけ来ていただき、高校生に対してコメントをいただきました。研究発表会においては天文学者の参加は重要だと考えていますが、この点については、近隣大学などとの協力によってある程度は解決できるものだと思います。これまで繋がりが無い館であっても、むしろこれを機会に、館と大学などとの協力関係を築くことができると考えています。

5.5 ネームバリュー？

今回、もっとも心配だったのが、参加者が集まるかどうかでした。実際、締切直前まで応募数は伸び悩み、結果、定員ぴったりの12名の応募がありました。国立天文台で実施していたときも、初期のころと比べると応募倍率は約1.3と落ちてきたとはいえ、応募者数が定員と同数だったことはありませんでした。この原因がどこにあるのか、考える必要があ

ります。募集は国立天文台や星の子館の web、各種新聞・科学系雑誌への投稿、教育関係者のメーリングリストなどを通じて行うとともに、兵庫県内の国公立私立すべての高校にちらしを送付しました。たまたま今回は、募集の時期と新型インフルエンザの第一波が重なってしまったこともあり、ちらしが届いた時期と多くの学校の休校期間が重なってしまい、周知が徹底されなかったことも一因だと考えられます。一方、開催場所の違い、ネームバリューの違い、という可能性も捨てきれません。国立天文台と共催とはいえ、星の子館の知名度は姫路市内ならともかく、兵庫県、関西全域となると高いとは言えません。また、天文学の総本山たる国立天文台三鷹キャンパスで行われるからこそ行きたい、と思う高校生もいると思われます。そこが原因だとすると、今後、他施設で君天を行う場合、同じように応募者数が伸び悩む可能性があります（君天の世間的知名度を考えれば杞憂かもしれませんが）。しかし、今回姫路で君天を実施して、「優秀なスタッフと観測装置さえあれば、君天はどこでだってできる」という実感を持ちました。この点は強くアピールしていかなければならないと考えています。

6. まとめ

今回、星の子館で君天を実施してみて、あらためて、君天という活動から得られるものの大きさを知ることができました。高校生たちへの教育効果もさることながら、高校生を指導するために集まってくれた大学院生をはじめとするスタッフの皆さんとのつながり、研究発表会のお誘いをする上で知り合った方たちとのつながり、そして参加してくれた高校生たちとのつながり、参加者募集をする際に協力していただいた方とのつながり、多くの「人」との出会いがあり、つながりを得る

ことができました。このような地域でのつながりを得られたことが、星の子館で君天を実施した大きな収穫だと思っています。この繋がり、星の子館での君天が一回限りで終わるとしても、残るものだと思います。

また、前述したように、「優秀なスタッフと観測装置さえあれば、君天はどこでだってできる」という確信を得ました。日本には、数多くの公開天文台があります。それぞれ独自に同様の活動をしておられるところもありますが、今後、君天の運営や指導のノウハウをまとめ、公開することによって、さらに多くの施設で君天型の研究実習を広め、各地の高校生たちが参加する機会が増えていけばと考えています。

最後になりましたが、君天 at 姫路の実施には、本当に多くの方にご協力いただきました。ここに感謝いたします。

文 献

- [1] 縣秀彦 (2000)「三鷹の杜に集う 君が天文学者になる〇日間」, 天文教育, 44 号, Vol 12, No.3, P18~P22.
- [2] 室井恭子, 志岐成友, 五島正光, 縣秀彦 (2003)「理想のセミナーを求めて 一君が天文学者になる 4 日間 4 年間の実践のまとめ」, 天文月報, 2003 年 1 月号, Vol.96, No.1, P14~P20

塚田 健