

# 大学生のための天体観測実習 実施報告(2002)

定金晃三(大阪教育大)、富田晃彦(和歌山大)、松本 桂(岡山大)、  
太田耕司(京都大)、吉田道利、他岡山観測所スタッフ

## 1. 実施に至るまでの経過

ここ数年、光赤外線天文学のコミュニティの中で、岡山新天文台の構想が議論されてきた。2001年8月に行われた岡山新天文台の構想を議論するシンポジウムでは、新天文台が教育機能を持つべきことが提案され議論された。その後、大学関係者に天文学の実習教育についての要求を調査するアンケート調査が行われ、20を超える大学から岡山観測所での学生実習を希望する回答が寄せられた。

2001年12月には、京都大学、神戸大学、岡山大学、広島大学、大阪教育大学、和歌山大学が参加して、岡山新天文台の活動と運用に関する覚書が作成された。その中で、大学生に対する天文学の教育活動は、新天文台が担うべき役割の重要な一環であるとの認識が示されている。2001年秋に、近隣の大学の学部学生を対象として、試行的な観測実習を実行してみようかとの提案があり、岡山観測所の全面的な協力が得られることになった。初回の実習については2001年10月から企画されたが、実施時期は観測所本館の改修工事の完成に合わせ、2002年3月下旬の3日間を予定する事になった。それに合わせて、広島、岡山の両大学の理学部で希望する学生の募集が行われ、合計8名の参加者が集まった。初回の実習では、91cm望遠鏡による散開星団の多色撮像観測が企画されたため、2002年2月にはAndor CCDカメラによる撮像観測の試験、および雨天の場合のためのバックアップデータの取得が行われた。また、実習に使用するデータ解析用のパソコンが購入され、ソフトウェアのインストールなどの準備が進められた。

この実習の特徴は以下のようにまとめられる。

1) 天文学を主専攻としない学部学生を対象とし、天文観測の実際を体験させることで普及を図ることを目的とする。興味を持った学生が天文学の大学院を受験することを期待する。

2) 岡山観測所のスタッフとボランティアで参加する大学教員が講師団を構成し、新しい協力の形を模索しながら共同作業として実習を行う。



## 2. 実習内容

### 2.1 2002年3月25-27日実施の実習

課題： 散開星団 M67 の多色撮像観測を行い、色等級図 (CMD) を作成して、星団の年齢、距離等を求める。

参加学生： 広島大学と岡山大学の理学部学生と大学院生計 8 名  
男女各 4 名

講師等： 講義： 定金晃三、吉田道利  
観測指導： 定金晃三、乗本祐慈  
解析実習指導： 富田晃彦、松本桂、吉田道利、泉浦秀行、  
柳澤顕史、定金晃三  
観測所見学協力： 森 淳  
引率： 大杉節、川口建太郎  
記録： 柳澤顕史

実習経過：1 日目 午後 1 時半集合、ガイダンス  
午後 2 時-4 時 実習課題と観測法についての講義  
午後 4 時-5 時 観測所見学 (188cm 望遠鏡)  
午後 5 時-6 時 観測準備 (91cm 望遠鏡)  
午後 7 時- 実習観測 雲多く、途中 188cm の観測を  
見学。OASIS で土星を観る。  
午後 10 時- データ解析用計算機の使用法を指導

2 日目 午前 10 時-12 時 バックアップデータを用いてデータ  
解析 (一次処理)  
午後 1 時-5 時 データ解析 (恒星の明るさの測定)  
午後 7 時-10 時 データのまとめ (色等級図の作成)

3 日目 午前 10 時-12 時 結果発表と議論、発展課題の講義

なお、この実習については、国立天文台ニュース No. 109, p. 7 (2002年, 8月, 1日) に記事がある。



## 2.2 2002年9月6日-8日実施の実習

課題：渦巻き銀河の長スリットスペクトルを観測し、銀河の回転曲線を求めることにより銀河の力学について考察する。

参加学生：広島大学と岡山大学の理学部学生計8名(男子のみ)

講師等： 講義： 定金晃三、吉田道利、太田耕司  
観測指導： 定金晃三、吉田道利、乗本祐慈  
解析実習指導： 吉田道利、松本桂、定金晃三  
観測所見学協力： 泉浦秀行、佐藤文衛  
引率： 深沢泰司、川口建太郎  
記録： 渡邊悦二、沖田喜一

実習経過：1日目 午後1時半集合、ガイダンス

午後2時-4時 実習課題と観測法についての講義

午後4時-5時 観測所見学(188cm望遠鏡)

午後5時-6時 観測準備(91cm望遠鏡)

午後7時- 実習観測 曇天のため188cm観測者に  
観測内容の話聞く。

午後10時- データ解析用計算機の使用法を指導

2日目 午前10時-12時 バックアップデータを用いてデータ  
解析(一次処理)

午後1時-5時 データ解析(スペクトル線の波長測定)

午後7時-12時 実習観測(銀河スペクトルを取得)

3日目 午前10時-12時 結果発表と議論、発展課題の講義

## 3. 問題点と今後

○受け入れ可能な人数 宿泊、食事等

現在は使用可能な観測所仮眠室の数によって人数が上限8名に制限されている。  
これを多くの大学が希望するような、10人ないし15人にするには、收容場所の



工夫が必要である。

#### ○実施可能な時期

現在の実習時期は岡山観測所の整備期間などを使い、共同利用の隙間を縫って行われており、必ずしも大学側の授業計画に沿わない面がある。

#### ○指導者の確保

データ解析の指導を細かく行うには、学生 8 名の場合でも指導者 3 名を要する。3 日を通じて無理なく行うには、5 名程度の講師を用意しなくてはならないが、近隣大学から十分な数の協力者を確保することは容易ではない。

#### ○実習機材 望遠鏡 観測装置 解析計算機 実習室

実習に用いる機材(特に望遠鏡、観測装置)は、今のところ研究用の共同利用機材しか無いので、今後の方針を立てる必要がある。

#### ○実習テーマの選定 バックアップデータの取得

数日間の実習期間でほぼ確実にデータが取れ、かつ、学生が興味を持つテーマを準備し、雨天時のためのバックアップデータを確保して置かなくてはならない。これは実践の中で順次蓄積されていくものと考えられる。

#### ○観測所の負担

これまで 2 回の実習は、観測所スタッフの全面的な協力があって始めて実行できた。今後は観測所スタッフの負担を出来るだけ少なくする方向で実施計画を立てる必要がある。

#### ○経費

2001 年度国立天文台光赤外系留め置き金で 実習用パソコン の購入がなされ、2002 年 9 月の実習には、天文学大学連合からの資金援助があった。教材調整費、外部から来る講師の交通費、参加学生の交通費、滞在費等が支弁できる財源の確保が課題である。



4. 受講学生の感想等(紙面の都合上、2002年春と秋の実習各2名の感想を載せる)

2002年3月実習

## OAO天文観測の感想

広島大学理学部物理科学科 大田陽平

OAOでの天文観測に参加してみてよかったと思うのは、宇宙にもまだまだわかっていないことがたくさんある、ということに気付けたことです。例えば blue straggler の存在等、今でも心に強く残っています。

学部1年生のころ、力学や電磁気を勉強していた僕が思ったのは、「なんだ、物理学はもうほとんど完成されていて、わかっていないことなんてほんの少ししか残っていないのだ。」ということでした。小中高と徹底的に教科書教育を受けてきた現代の学生が陥りやすい典型的な勘違いだと思います。教科書には物理が極端に整理されたかたちでのみ記述されており物理学の未完成な部分についてはほとんど触れられていません。そのため、このような勘違いをしてしまったのでしょうか。そんなときに大杉先生が言われたのが、「教科書しか読んでないだろ？ 教科書の外へ目を向けてみる。いくらでもわかっていないことがあることに気付けるから。」でした。確かに先生の言われたとおりでした。それ以来僕は科学雑誌を読んだり講演会を聞きに行ったりするようになり、物理にはまだまだわかっていない未解決問題がたくさんあるのだ、と気付くようになりました。

OAOでの天文観測はそういった物理の未解決問題に実際に触れることのできる絶好の機会だと思います。もし、もっと早くにこんなすばらしい天文観測に参加していればなあ...と思います。そういうわけで、僕はこの天文観測を学部1年生向けにしたものが大学の特別講義のひとつとして行われていけばよいと思うのです。そこで、次回行われるときにそれがよりよいものになることを願って、気付いた点を4つほど挙げておきます。

- 1 指導が丁寧すぎたため作業の過程が一本道で明確すぎた。もっと学生に自由にやらせてみてもよかったと思います。もちろん、自由=自分たちで考えないといけないので大変、なのですが、次は何したらよいのかを学生自身に考えさせることはある程度必要だと思うのです。
- 2 体験期間が短すぎた。欲張れば1週間くらいはあってもよかったと思います。
- 3 結果をもっと議論する時間がほしかった。
- 4 こればかりは仕方ないことなのですが、悪天候はやはり残念でした。でも、教官の柔軟な対応で、別のトピックとして土星や木星をいろんな波長で観測したりできてとっても満足でした。

最後に、3日間いろいろと面倒みてくださって、本当にありがとうございました。

PS:最終日にみんなでいっしょに撮った大きな集合写真、とってもよい記念になっています。



## Impression on the 3-Day Training in the Okayama Astrophysical Observatory - National Astronomical Observatory

Jelly Grace B. Nonesa  
High Energy Astrophysics Laboratory, Hiroshima University  
2002 April 18

I was really fascinated when I saw for the first time in my life the planet, Saturn, with its marvelous rings through the 91cm-diameter telescope in the Okayama Astrophysical Observatory. I just can't believe it! I have learned and seen planet Saturn only in books but that time, it was so real! Though, I could hardly understand the series of lectures because it was in Nihongo, but I did appreciate their effort in trying to let me understand the instructions necessary for the various analyses that we were expected to do. The most remarkable thing that I experienced during the 3-day training in the observatory was when we were asked to analyze the distance of the cluster M67 and to compute for its age. I was so amazed with our accomplishment! Such accomplishment revealed the effectiveness of the "team-work" approach in attaining the main objective of the training within a short period of time. This wonderful experience I had with the Okayama Observatory enhanced my interest to study more of the physics that governs the dynamics of the universe - Astrophysics.

I am very thankful for the excellent accommodation, training facilities, and food. The trainers and staff were very considerate and accommodating. The Astronomical Museum is great, except that, it would be better if there be an english version of the pamphlets or reading materials so that foreign visitors could also avail of the interesting and valuable information that the observatory would like to impart.

I would also like to express my deepest gratitude to Prof. Ohsugi Takashi of Hiroshima University for giving me the rare opportunity to do such kind of analyses for it inspired me to learn more of astrophysics and appreciate the existence of life in the vastness of the universe.

I hope another training will be organized with a longer period of time to provide more challenging and informative learning experience.



2002年9月実習

広島大学 理学部物理3年 後藤慎哉

天文台というものに行ったのが初めてのことで、とても貴重な体験をさせていただきました。やはり、一番興味があったのは望遠鏡です。その大きさには本当に圧倒されました。188センチ、91センチどちらもびっくりしました。実際に自分の目で見ることができたり触れたりすることができて、いい体験でした。望遠鏡をさまざまな方向から見られるというのはなかなかできないことです。望遠鏡の鏡をのぞき込むということができたのが私としては、おもしろかったです。ただ残念なことはあいにくの天気で天体観測がわずかな時間しかできなかったことです。初日に現地に向かうときから雲行きが怪しくて夜が近づくにつれてさらに雲が多くなっていき、一日目は望遠鏡の見学だけでした。そのときに東大の大学院生から話しがゆっくり聞くことができたので逆に良かったように思えます。話しの内容もなんとなく理解することができました。院生の方には大切な時間を割いて丁寧に説明していただいて感謝しています。

二日目は以前記録していたデータを用いて画像解析の実習を行ないました。その過程で赤方偏移のことから輝線のことを勉強できて自分としては、とても面白かったです。セイファート銀河というのをこの実習を通して初めて聞き、その仕組みについて学ぶことができました。宇宙というものの広さ神秘さには本当に驚きました。IRAFについても触り程度ですけど、勉強できて非常にためになりました。これからの自分のために技術、感動とともに大変役立つものだったと思います。二日目の夜は少しの間だけ晴れて91センチの望遠鏡で観測できたのが幸いでした。昼に学習していたおかげで、今、自分たちが何をしているのかがわかって逆に私としては良かったです。91センチ望遠鏡でも私らにとっては十分すぎるほどのものだったように思いました。188センチなんて今思えば、本当に私らにとっては過ぎたものです。最終日も京都大の先生の話しが聞けてちょっと宇宙のほうへ進もうかなと思いました。今まだ特には決まってないからです。誰も知らないこと、遙か彼方の小さな声に耳を傾けることを探求する先生方たちに出会えて光栄でした。天気は悪かったけれども、それでも私にとっては貴重な体験で、ここにこれて良かったと思います。次回また機会があったらまた来てみたいです。

岡山大学 理学部化学4年 浜 陽一

正直なところ観測自体の方はあまり印象に残っていないので、主にIRAFの講義と観測情報の解析についての感想を述べます。

## 1、観測

観測所のDの方による話・惑星探しについて 実験手法、得られるであろう結果、ともに強く関心を持ちました。あと、観測は天気任せなんだなど。



## 2、IRAFの使い方実習

わかりやすかったです。ただ、体系的にかかれたIRAFの参考資料とlinuxの基本解説文を事前に回してくれればなおよかったと思います。将来、画像解析を行う必要が生じた際にIRAFを触ってみようという気にさせるには十分だと思います。

## 3、観測情報の解析 銀河の視線速度測定について

前もって解析操作の流れがわかっていたら、画像を縦方向について1/2ではなく1/4に圧縮し計算が楽になったのにと残念に思いました。あと、このこととは別に、銀河の周縁部で視線速度が再び増大している理由について他の参加者と検討してみたかったと思いました。

## 4、その他

広島大学 理 物理 の方々との深夜から未明にかけて座談会(非公式)では非常に興味深い話をいろいろ伺えました。さらに欲を言うならば、地学の人も一人や二人いれば物理や化学における学生の状態とつき合わせるにより、より広範な視野にたった知識を得ることが出来たと私は考えています。

## 5、最後に

実習のために時間や費用を費やして下さったかたがたに感謝します。

