

# 10in.主鏡を用いたドブソニアン望遠鏡の製作\*

(第6回科学部研究報告)

## Production of a Dobsonian Telescope using a 10 inches Objective Mirror

(The 6th Report of the Science Club of Yonago National College of Technology)

中江 祥平\*\*\*, 和田泰治\*\*\*, 大島功也\*\*\*, 堀江麗\*\*, 村尾彰郁\*\*\*\*,  
Shouhei NAKAE, Taiji WADA, Katsuya OHSIMA, Rei HORIE, Akifumi MURAO,

山脇 貴士\*\*\*\*\*, 竹内 彰継\*\*\*\*\*  
Takashi YAMAWAKI, Akitsugu TAKEUCHI

### 概要

鳥取県西部地区には公共天文台は存在しておらず、近隣の天文台まで最短でも100km以上の距離があり、そこは天文学に触れる機会が少ない空白地帯となっている。そんなとき本校に反射鏡研磨の第一人者である三好清勝様より口径10吋の反射式天体望遠鏡用対物鏡が寄贈された。そこで、私たちはこれを主鏡に用いたドブソニアン望遠鏡を製作し、地域で観望会を開催して天体や宇宙についての解説を行うことでこの状況を改善していこうと考えた。

本望遠鏡は設計から製作・完成まで3ヶ月を要したが、テスト観測の結果所定の性能を満たしていることが確認された。そして、2007年11月18日に彦名小学校で、12月15日に米子市児童文化センターで本望遠鏡を用いた天体観望会を開催した。その結果、受講者の方々からは高い評価をいただき観望会は成功に終わった。私達は今後もこのような活動を続け、天文の空白地帯改善のため努力する予定である。

### 1. はじめに

鳥取県西部地区には公共天文台は存在しておらず、近隣の天文台まで最短でも100km以上の距離がある。すなわちここは天文学に触れる機会も少ない空白地帯ともいべき地域である。そんなとき2007年1月15日反射鏡研磨の第一人者、兵庫県川西市在住の三好清勝様より10吋(口径25.4cm、焦点距離150cm、鏡面精度1/8λ)の反射式天体望遠鏡用対物鏡を頂いた。そこで私たちはこれを用いて望遠鏡を製作し、地域で天体観望会を催して天体や宇宙についての解説を行うことでこの現状を少しでも改善すべく行動を開始した。以下では望遠鏡製作の詳細と、天体観望会を開催した結果について報告する。なお、この研究は2008年日本天文学会春季会ジュニアセッションにて発表したものである。

### 2. ドブソニアン望遠鏡の製作

#### 2.1. ドブソニアン望遠鏡の設計

私たちは製作する望遠鏡を、構造が簡単で大口径のものが容易に製作できるドブソニアン望遠鏡とした。まず市販のキット(オルヴィス製KT-10cmタイプ900)を購入し、製作することでノウハウを学んだ(図1)。



図1. 試作した望遠鏡(右)と3D大島(左)

\* 原稿受理 平成20年10月1日

\*\* 電気情報工学科学生

\*\*\* 電子制御工学科学生

\*\*\*\* 物質工学科学生

\*\*\*\*\* 技術教育支援センター

\*\*\*\*\* 一般科目

続いて、私たちはこの望遠鏡と藤井旭著「天体望遠鏡教室」、天文ガイド編集部編「天体望遠鏡の作り方」、えびなみつる著「天体望遠鏡を作ろう」を基にして設計を開始した。作業の省力化と簡略化を目指し、鏡筒の形状は直方体で全木製とした。そして、製作する望遠鏡には以下の性能を求めた(図2)。

- 一.良好な操作性が確保できること。
- 一.プレアデス星団(すばる)が完全に視野内に収められること。

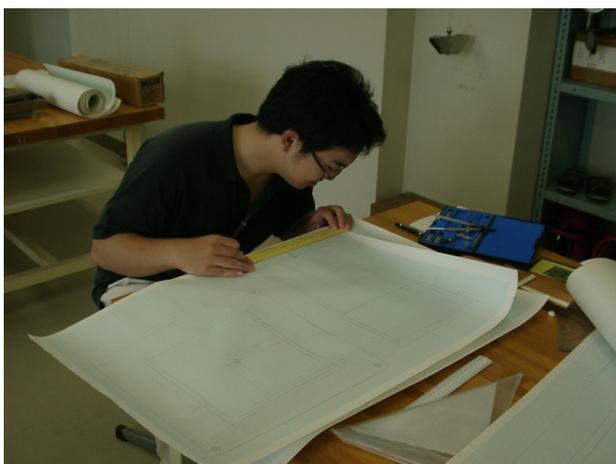


図2. 設計の様子(4D和田)

## 2.2. 鏡筒の製作

形状が複雑な入射口や円形のカットなどは高専の強みを生かしてもものづくりセンターのNC工作機械で加工した。四枚の板は45×45mmの角材で補強し、ネジ釘で接合した。架台に乗せた際に上部にあたる部材は後部を開閉可能とし、主鏡カバーの着脱や整備を手軽に行えるようにした。また操作性の向上のため、望遠鏡の耳軸の部材を精確に取り付けすることが求められたが取り付け後、同時に作製した架台に搭載した結果、耳軸は理想的な接触を得ており、大重量にも関わらず優れた操作性能を持つことが分かった(図3)。

## 2.3. 主鏡セルの製作

主鏡の厚みが約30mmもあるために、セルには円形にカットした厚さ18mmの部材を二つ組み合わせて製作した。余る厚さは下にゴム製のシートを敷いて高さを均等にする事で解消した。直径もやや部材が大きかったが、これも部材内側にゴム製のシートを貼り付けることにより、主鏡が密着して収まるように調整した。主鏡の光軸はセルに収めて底板のばねを介した押し引きネジで調整するようにした。



図3. 外形が完成したところ。耳軸が軸受けとしっかり接触しているのが分かる。

## 2.4. 斜鏡セルの製作

斜鏡セルは、鏡筒が四角ということと斜鏡が巨大であるという理由からスパイダーではなく斜鏡とりつけ板に装着する形をとった。直径8cmの円柱棒をものづくりセンターにて斜め45°にカットし、ボルトを挿入する穴を開けた。押しネジで木材が損傷しないように鉄の円盤を底にネジ釘で接合した。なお、斜鏡はタカハシの接眼鏡LE-50mm使用時にプレアデス星団(すばる、星団の広がり角100')が視野内に収まるように設計した。そのため、短径90mmの大型の斜鏡を使用することになった。

## 2.5. 完成したドブソニアン望遠鏡

完全に組み上げた鏡筒を架台に搭載したところ、製作途中で確認した通り耳軸の状態は非常に優れており、架台回転部分の回転も滑らかで、問題がないどころか十分過ぎる完成度のものが仕上がった。最後に塗装と光軸調整を行って、10月中旬遂に完成へと至った(図4~11)。



図4. 完成したドブソニアン望遠鏡と科学部員。

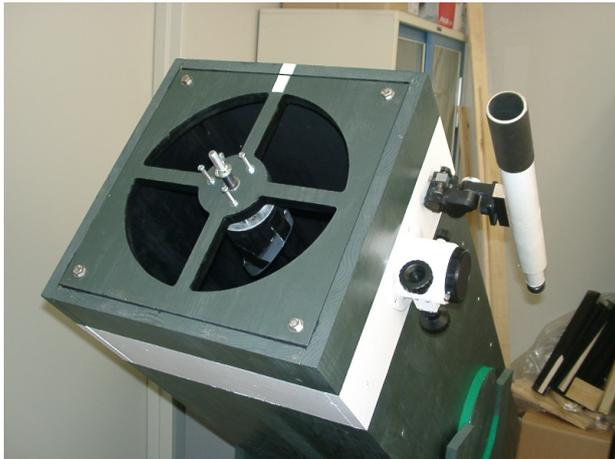


図 5. 入射口から見た望遠鏡。斜鏡の大きさが窺える。タカハシの接眼鏡 LE-50mm を用いるために、90 mm の斜鏡が必要となった。なお、斜鏡後部のネジは光軸調整用のネジである。



図 8. 架台の車輪と固定用のボルト。移動しやすいように大直径の車輪を取り付けた。さらに、観測の際に不安定になるのを防ぐために固定用のボルトが装備してある。観測時にはこれを下ろして望遠鏡を固定する。

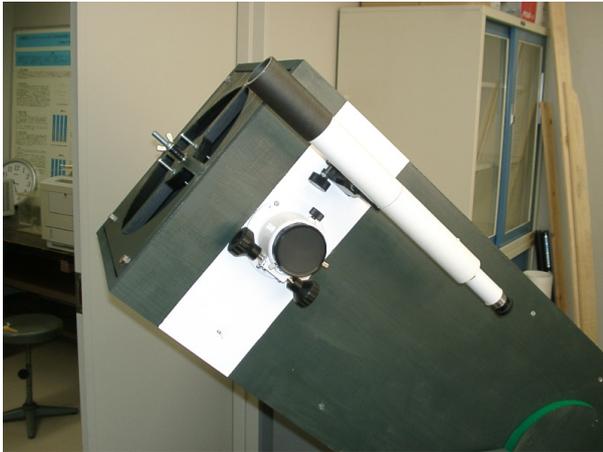


図 6. 望遠鏡の接眼部分。ビクセン VC200L 用接眼体を利用した。



図 9. 主鏡上蓋。左側は閉じた状態で扱いやすいようにとってを取り付けた。右は開いた状態、普段は主鏡にカバーが被せてあり、埃の付着を防げるようになっている。



図 7. 耳軸の拡大図。軸と軸受けの両方にフェルト（緑色の部分）を貼り付けることで、よりスムーズな操作性を得ることができた。

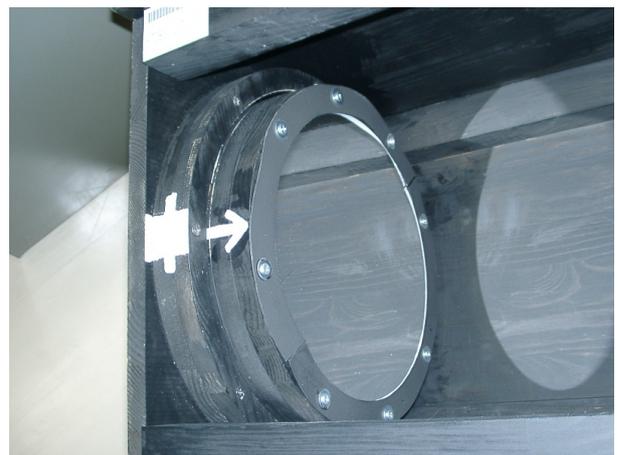


図 10. 装着してある主鏡と主鏡セル。セルを固定するためにさらにその周囲を囲むセルも装着されている。



図 11. 鏡筒の後面。三ヶ所にあるネジは主鏡セルを固定しているものである。これらは底板のパネを介した押し引きネジになっており、これらで主鏡の光軸を調整する。

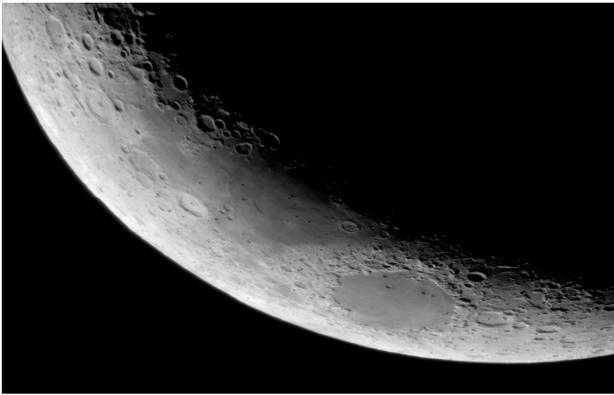


図 12. 製作したドブソニアン望遠鏡を用いて撮像した月。月面の様子をはっきりと見る事が出来る。

テスト観測で得られた画像は非常に鮮明で、完成したドブソニアン望遠鏡は高い実用性を誇るということが分かった (図 12)。また、プレアデス星団も視野内に収められることが確認でき、所定の性能が完全に達成されていることが判明した。

### 3. 天体観望会の開催

私たちはさっそくドブソニアン望遠鏡を用いた天体観望会を企画した。

まず、2007年11月18日に本校近隣の彦名小学校で開催することにした。しかし当日は悪天候の予報となっており、天体を見ることが出来ない可能性が非常に高くなっていった。そこで、雨天の場合は天体シミュレーションソフト「ミタカ」を用いて受講者の小学生と保護者に擬似宇宙旅行を楽しんでもらおうと考えた。

当日は予報どおりの雨となり、望遠鏡の初陣は延期と

なってしまった。しかし、これを展示して反射望遠鏡の仕組みを解説した。そして、受講者には「ミタカ」で惑星から宇宙の最果てまでを解説し、宇宙旅行を楽しんでもらった (図 13)。観望会終了後に行ったアンケートでは満足度 94%と大変好評をいただいた。反面反省も多く、「大きな数字や難しい言葉が多かった。」「聞き慣れない言葉が多かった。」などの意見をいただいた。



図 13. 観望会の様子。「ミタカ」をプロジェクターでスクリーンに投影して上映と解説を行った。

続いて、12月15日米子市児童文化センターにて観望会を開催することになった。しかし、残念ながらその日も雨天の予報となったため、再び「ミタカ」の上映を行うことにした。このときは児童文化センターにあるプラネタリウム内で「ミタカ」の上映と解説を行った (図 14、15、16)。

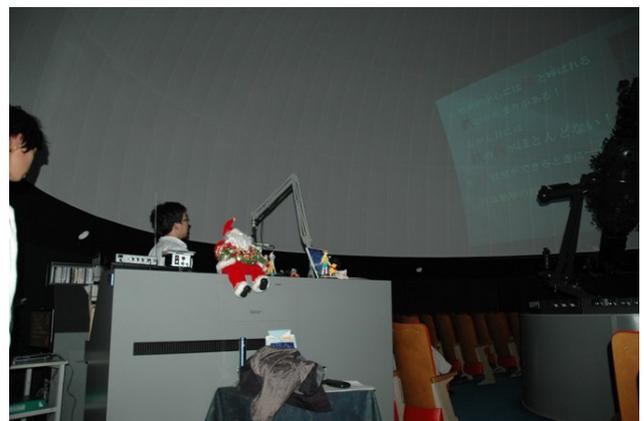


図 14. 米子市児童文化センターのプラネタリウム内での「ミタカ」上映の様子。



図 15. 4 D和田 (左) と 5 D中江 (中) がミタカ終了後ドブソニアン望遠鏡の解説を行っている様子。

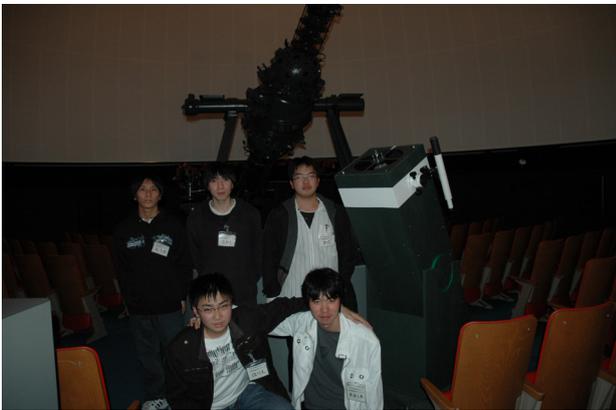


図 16. 観望会終了後、プラネタリウム投影機前にて。3 E堀江 (左前)、3 D大島 (右前)、2 C村尾 (左奥)、5 D中江 (左奥)、4 D和田 (右奥)、ドブソニアン望遠鏡。

児童文化センターでの観望会では前回の反省を踏まえ、1 天文単位や 1 光年などの大きな数字の説明ではたとえ話を入れ、受講者にわかりやすいようにした。また、極力専門用語は使わないようにした。その結果、受講者から前回以上の評価を頂き、アンケートでの満足度は 100%となった。なお、科学部員の一人 (3D 大島) が天体観望会用に作曲した BGM を第一回、第二回共に、「ミタカ」上映の際に流したが、これも好評博した大きな要因となった。

今回は悪天候のためドブソニアン望遠鏡での天体観望はできなかった。しかし、私たちは今後もこの望遠鏡と「ミタカ」を使い、地域で天体観望会を催すことによって鳥取県西部地区における天文学の空白を埋めるべく行動していきたい。

## 5. まとめ

製作したドブソニアン望遠鏡の大きな特徴はその視野の広さにある。これは天体観望会を催す際に使用することを最大の目的にしているためであり、本望遠鏡を使うとプレアデス星団やアンドロメダ星雲を完全に視野内に収めることができる。またスムーズな移動と各軸の滑らかな回転で高い操作性を有しており、掲げていた二つの目標は予想以上の結果でクリアすることができた。

また、製作段階でも大きな問題は発生しなかったが、これは部材の加工に一部 NC 工作機械を用いたためと思われる。部材の取り付けも精確に行えており、精密な加工と慎重な作業が、この望遠鏡の製作を大成功に導いたと言える。

しかし、天体観望会は上記の通りことごとく悪天候にはばまれ、本望遠鏡が公の場で活躍する機会は未だ訪れていない。それでも代わりとして行っている「ミタカ」の上映は非常に良い評価を受けており、今後も悪天候時には同様に「ミタカ」を使用していく予定である。

私たちは今後もこの望遠鏡と「ミタカ」を使い、地域で天体観望会を催すことによって鳥取県西部地区における天文学の空白を埋めるべく行動していきたい。

## 参考文献

えびなみつる, 「完全図解 天体望遠鏡を作ろう」, 1998, 誠文堂新光社発行

天文ガイド編集部, 「天体望遠鏡の作り方」, 2002, 誠文堂新光社発行

藤井旭, 「最新 藤井旭の天体望遠鏡教室」, 2002, 誠文堂新光社発行