

# 反射式望遠鏡製作報告書

システム工学部 光メカトロニクス学科  
糸満友紀子

指導教員 尾久土 正巳

## [演習の背景・目的]

昔から星を眺めたりするのが好きで、星をもっと身近に感じたいと思い、また他の人にもこの素晴らしさを伝えたいということが、望遠鏡を造ろうというきっかけとなりました。

人類が宇宙に行くことが珍しくなくなってきた時代になってきて、もしかしたら将来は地球以外の星に住むことになったり、地球外生命体と共存しているなんて言うこともあるかもしれないほど、今の技術は発展しています。

宇宙教育の発展の寄与することで、宇宙に興味を持つ人を増やすことを目的としています。

## [演習の実施方法]

### 1, シニアアドバイザーのお宅訪問

まず、望遠鏡の鏡材を研磨する前に、シニアアドバイザーの田阪氏に研磨の手ほどきや、今後自分一人で研磨をする際の注意点などを教えていただきました。



図1 鏡材の角とり

鏡材を研磨している間に角が欠けることがあるので、るので、図1のように研磨材を固めた棒を水に付けて角とりをします。



図 2 # 8 0 での研磨

図 2 は一番初めの # 8 0 の研磨剤で、一度に鏡に乘せる研磨剤と水は多目にし、定期的に鏡材を回していきます。

また、研磨剤は頻繁に追加していきます。

一番初めは、ある程度の曲面を作らなければならないので、少し体重をかけながら研磨する必要があります、また、他の研磨剤で研磨する時よりもたくさん時間がかかります。

図 3 は # 8 0 での研磨を終えた後に、鏡の中心がどれくらい凹んでいるのかを見るために、ものさしを乗せた図です。

よく見ると、中心に少しだけ隙間が見えています。

鏡材の大きさ、焦点距離の関係から、今回は中心をおよそ 1 mm 程度凹ませます。



図 3 鏡材の凹み具合の測定



図 4 鏡材が磨けているかの確認

図 4 は鏡材の研磨がうまくいっているかの確認です。

ルーペで見ると、研磨で削れたあとがきちんと見えます。

この後、田阪氏のお宅で#120と#240までの研磨を仕上げ、以降は参考書を見たり、研修時に教えていただいた話を思い出しながら、自分一人で研磨をした、

## 2. フーコテスト

今回、簡単にフーコテストが出来るように身近にあるもので代用品を作ってみました。



図5 フーコテストの一部

まず、光を出す部分を作りました。

これは、長さ5cmくらいのダンボールの筒に、LED 3つを取り付けた基盤を貼り、その逆側にすりガラスとスリットを入れた黒い画用紙を貼りました。

さらに基盤にある穴から光が漏れるので、黒いビニールテープで塞ぎました。

図6の右奥にあるのが鏡を固定する台です。

木の板にちょうど鏡がはめ込めるような形で角材を打ちつけて、その板を万力で挟むことで安定させています。

二つの距離は、実際に望遠鏡の長さと同じにするので、約1mにしています。



図6 フーコテストの準備

フーコテストの準備が終わり、光が入らないようにドアの隙間を隠してから部屋の電気を消し、テストをしたのですが、LEDが思いの他、光量が少なく、鏡に光が届いているのかさえわかりませんでした。

そこで、田坂氏にアドバイスをもらおうと電話をかけてみると、フーコテストは正確に測定できるけれど見るのが難しいから、太陽の光を使う方法が一番だよと言われました。

太陽の光を使う方法とは、水で塗らした鏡に太陽の光を当てて、白い紙等に反射させて太陽の像を映すことで焦点距離を測る方法です。

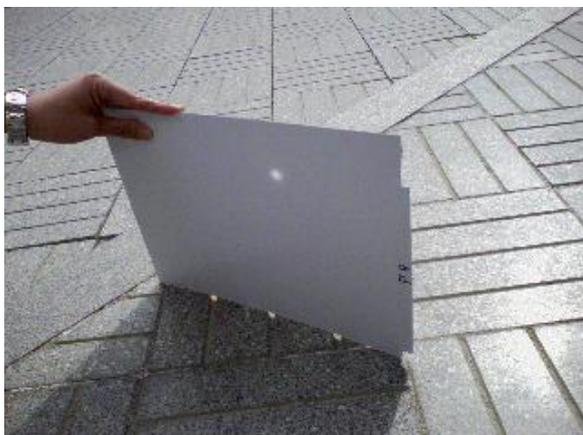


図 7 太陽の光を使ったテスト

図 7 は白い画用紙に鏡材から反射した太陽の光が集まって出来た点の様子です。

田坂氏のお話によると、もっと太陽が出ている日にテストをすると、この集めた光に黒点があるのがわかるそうです。

図 8 焦点距離の測定



### 3, ピッチ盤作り

焦点距離測定テストが終わり、次はピッチ盤作りに取り掛かりました。



図 9 ピッチ盤製作時の材料

今回必要なものは

- 松ヤニ
- ピッチ
- 鍋
- 金網 (図 9 の金網は少し網目が大きいので、切って重ね合わせて小さくした.)
- 石鹼水 (ピッチと鏡材の間に塗る.)



図 10 は、松ヤニとピッチを煮ているところ  
です。

図 10 ピッチ盤作り

こうして煮たものを、鏡の上に流し込んで完成したものが下の図 11 になります。

[演習の成果]

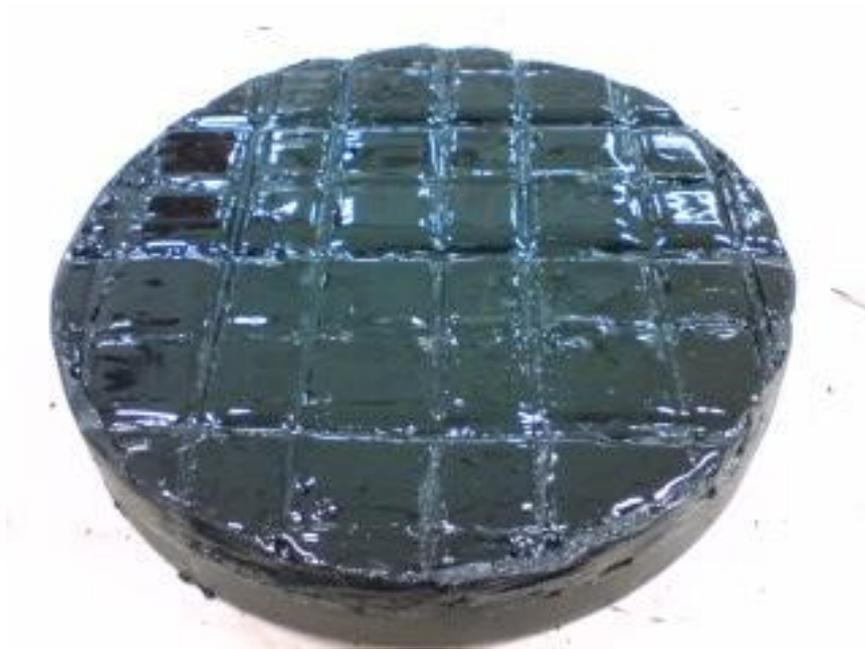


図 11 完成したピッチ盤

ピッチを流し込んで、網目の型を取り、主鏡の型を取っている間に、ピッチが固まってしまったため、少し溝が浅くなってしまいました。

#### [今後の検討課題]

シニアアドバイザーの方と一緒にもう一度ピッチ盤を作り直そうと思います。

自作したピッチ盤は、ピッチの調節がわからなくて、作って研磨していた際に端が欠けてしまいました。

原因はおそらく、本当はピッチが固まった時に爪で押すと、じわーっと戻ってくるくらいがちょうどいい硬さなのですが、私が作ったものは、硬すぎて爪の型ができませんでした。

次は、少し松ヤニを増やして柔らかくしようと思います。

また、今後は、大学の設備に蒸着する機械があるので、それを借りて蒸着した後、土台作りに取り掛かろうと思っています。

#### [感想]

今回も当初、自分が計画していたところまで進めることができませんでした。

毎回同じ反省ばかり繰り返しているのでも、次からは無茶な計画を立てず、締め切り前に急いでするとかではなくて、何にでも毎日コツコツと積み重ねていくことが大切なんだと改めて感じました。

また、この望遠鏡製作プロジェクトを発足したことで、より自分のすることに責任を持つようになって物事を判断する力が付き、また、ものづくりに対する考え方や取り組み方が私自身変わっていると実感できるようになり、自分を見つめる良い機会になりました。