
ハーシエルの金属鏡望遠鏡の再現

茨城県立水戸第二高等学校 地学部
高森 千佳 (高2) 所 佳実 (高2)
金沢 佑佳 (高2) 上久保都生子(高2)

要旨

3年間かけて製作してきた空気望遠鏡はほぼ完成し、次の時代の望遠鏡である金属鏡望遠鏡望遠鏡を製作することにした。モデルは1781年にウィリアム・ハーシエルが天王星を発見した7フィート望遠鏡。金属鏡は当時と同様に銅と錫を7:3で混合し鑄造した。鑄造した鏡材は表面に細かな凹凸が多く、鬆や泡が多くあった。凹凸や表面の泡や鬆は学校の岩石研磨機を利用して取り除き、日高光学研究所にて研磨した。鏡筒もオリジナルと同じように八角形に組み、完成させることができた。

1. 研究の動機

3年間かけて製作した空気望遠鏡は意外によく見えるものの、あまりにも長大で扱いにくかった。歴史的にも空気望遠鏡は扱いにくいので、金属鏡を用いた反射望遠鏡がその後の時代では、多く使用されるようになった。そこで、もっとも有名な、W・ハーシエルが天王星を発見した金属鏡望遠鏡を再現することにした。

2. 製作

I 金属鏡の鑄造

ハーシエルの金属鏡はどのようなものだったか明らかにされていないため、銅と錫が7:3という最もメジャーな比率で混合し鑄造した。砂型を作り、そこへ溶解した金属を流し込み冷やし固めたが、鬆や泡が多い鏡材になってしまった。

II 金属鏡の研磨

鑄造した鏡材は、学校で岩石研磨機や紙ヤスリ、グラインダーを用いて表面のおおまかな鬆や泡を取り除いた後、日高光学研究所に持ち込み精密な研磨をした。しかし、主鏡用鏡

ガラス鏡(左)と金属鏡(右)の比較

材2枚のうち1枚は温度差によって割れてしまった。2枚目や斜鏡用の鏡材は(株)金属技研において熱処理をし、日高氏のアドバイスのもと研磨を行った。金属鏡はガラス鏡とは違い研磨しにくく苦勞したが、何とか成功した。

III 鏡筒の製作

日本ハーシエル協会の福村氏に送って頂いた英語の文献を和訳したところ、オリジナルの鏡筒は正八角形で材質はオーク(樅)であることが分かった。しかし、樅材はあまりにも高価で手が出せなかったため、加工しやすいラワン合板を使い、正八角形の鏡筒を製作することにした。

正確に製図をした後に、電動丸鋸の刃を 67.5° にセッティングし合板を切断した。切り出した板を、木工ボンドで接着してガムテープで固定し、数日乾燥させた後ガムテープをはがして完成した。接眼部は市販のスライド式接眼部を購入して取り付けた。鏡筒の内側は乱反射を防ぐため墨で黒く塗り、外側は色だけでもオリジナルに近づけようと、オーク調塗料で塗った。

の製作

IV 架台

オリジナルの架台を製作しようとしたが、仕組みがよく分からないために、市販の経緯台に取り付けることにした。しかし、三脚がないので、これは廃材とスチールアングルを利用して作った。

完成した望遠鏡（奥は30cmニュートン）

3. ファーストライト

3. ファーストライト

11月21日に茨城県立図書館前で一般県民の方々向けの観測会を行い、初めて月の観測をした。正直、地上の風景しか見ていなかったもので、どのくらい見えるか不安であったが、若干黄色く見えるだけで、極めてシャープな月を見ることができた。天王星の観測も試みたが、条件が悪く見るができなかった。

4. 今後の課題

- ・泡や鬆が少ない金属鏡を鋳造する。
- ・反射率の測定を行い、ガラス鏡と比較する。
- ・オリジナルの架台も再現する。
- ・天王星の観測を行う。

5. 謝辞

金属鏡の研磨について、日高光学社長日高一巳氏には、貴重なアドバイスを頂いた上に研磨材やピッチなどを無料で提供して頂いた。日本ハーシェル協会の福村治夫氏（柏市在住）には、金属鏡の鋳造について基本から指導し **金属鏡望遠鏡で写した月** を頂いた。同じく日本ハーシェル協会の大金要治郎氏には金属鏡の熱処理や研磨について貴重なアドバイスを頂いた。金属技研株式会社茨城工場の澤島孝博氏には、金属鏡の熱処理や工場見学でお世話になった。国立天文台渡部潤一氏にはお忙しい中、水戸二高まで来て頂き講演と一緒に観測をして頂いた。

6. 参考文献

- 日本ハーシェル協会ホームページ
- 巨大望遠鏡への道（裳華房）「吉田正太郎」
- The History of the Telescope 「Henry C.king」
- William Herschel Museum ホームページ
- Smithsonian National Air and Space Museum ホームページ