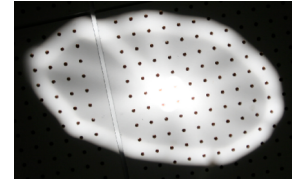

可変焦点式望遠鏡の試作Ⅲ

鈴木優、永田夕貴（高2）【水戸第二高校】

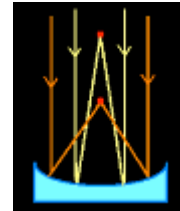
1. はじめに

可変焦点式望遠鏡の最大の特徴は焦点距離の移動が可能であることだ。昨年はこの鏡筒の改良、ステンレス板とアクリル板、ガラス板の吸引実験を行った。実験を行ったところ、吸引後のステンレス板とアクリル板では、歪みがひどく外周と中心付近では曲率が異なり、外周に近いほど曲率が大きく中心ほど曲率が小さい二重焦点になってしまった。今年は液晶テレビ用の厚さ0.7mmのガラス板を使って実験を進めてきた。



2. 仮説

- 1、ガラス板は非晶質なので、均一に変形する。
- 2、絞りを使い、中心部を主鏡として使えば長焦点の集光力の弱い鏡になり（絞り1）
外側を使えば集光力の高い短焦点の鏡になる。（絞り2）



3. 製作

1. 主鏡部分

主鏡にするガラス板(口径40cm)を寸胴鍋に載せる。この鍋の側面にはバルブをつけ、真空ポンプで吸引した後、低圧状態を保持できるようにした。ガラス板と鍋の密着度を上げるため、ワセリンを鍋の縁に均一に塗布した。



2. 鏡筒

吸引してできる凹面鏡の焦点距離は吸引の度合いによって変化するため、焦点を自由に变化できるよう、接眼部を移動可能にした。

3. 絞り

ガラス板の中心部だけ使えるように口径30cmの絞り(1)を製作した。厚さ20mmの合板を丸く切り抜き、四方をネジで固定し、中心はガラスを押さえる金具を取り付けた。ガラス板の外周部分だけを使用できるように、絞り(2)も同様に製作した。



絞り(1)



絞り(2)

5. 架台

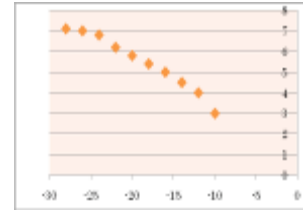
前代の木製架台は、重い上に強度が足りなかった。架台の強化・軽量化を実現するため、アルミのアンクルやパイプを万力で潰し、組み合わせて製作した。

4. 結果

1. 主鏡部分

吸引したガラス板を使って反射像を見ると、ステンレス板やアクリル板より表面の平面度が高いためか、像が歪まずに反射していた。しかし、課題の二重焦点は改善されなかった。

また、吸引による気圧を測定し、凹面変化を表にまとめた。ガラス板は-31hpa引いたところで凹凸の変化がなくなり破裂した。焦点距離は最短1.57mであると予想される。



2. 鏡筒部分

接眼部をスライドさせる鏡筒の製作は完成した。これは口径40cm程度の主鏡まで搭載でき、焦点距離は最短で1.2m、最長で2.7mまで対応可能な望遠鏡となった。

3. 絞り

絞り(1)では、外周の焦点距離が短い部分の反射光をカットするために口径30cmの絞りを使い、接目レンズに焦点距離150mmの虫眼鏡を使って観測を行ったところ、歪みが少し見られたが拡大像を見ることができた。実際に月の観測を行ったところ、月の光が二重になって見えた。これは、外周の光を覆いきれてなかったためと考えられ、絞りを口径30cmから20cmのものに取り替えた結果、焦点が定まり月の海を捉えることに成功した。絞り(2)も同様に観測を行ったところ、全体像が歪んだ。また、遮蔽物が大きすぎたため像を映す上で邪魔になり、うまく観測できなかった。



4. 架台

素材を木製からアルミ合金に変えたことにより、17kgから14.4kgまで2.6kgの軽量化に成功した。また、多方面からの揺れにも強い架台となった。

5. 考察

- ・ 今回の観測により、精度の良いガラス鏡を利用すれば、吸引した鏡でも十分使用できる。
- ・ 気圧測定より、時間が経つと気圧が戻っていた→空気漏れ
- ・ 現時点では、中心付近を主鏡として利用した方が見やすい。

6. 今後の課題

- ・ 月のクレーターを撮影する。
- ・ ガラス板と鍋の密着度を上げる。
- ・ ガラスにアルミメッキをする。