

望遠鏡の研究 ～宇宙を観る、望遠鏡の仕組みを調べよう～

常盤小学校 5年3組 岡村 和

1. 動機

宇宙が大好きで、善兵衛ランドの大型望遠鏡に興味があり、望遠鏡のつくりを疑問に思った。仕組みを調べ、自作して考えようと思った。

2. 方法

(1) 望遠鏡の仕組みと善兵衛の歴史について調べる

(2) 望遠鏡のレンズについて調べる

(3) レンズを使って光の通り道を調べる → 実験1

① 凸レンズ・凹レンズを通る光の道すじを調べる。

② 写真を撮影する。

(4) レンズの組み合わせを考える → 実験2

望遠鏡は、「接眼レンズ」と「対物レンズ」を組み合わせでできている。

☆ 望遠鏡の倍率には、焦点距離が関係している

(JAXA 宇宙の学校より)

望遠鏡の倍率の求め方 $\star \text{倍率} = \text{対物レンズの焦点距離} \div \text{接眼レンズの焦点距離}$

○それぞれのレンズの焦点距離を調べる。

① 虫めがねで日光を集めて、黒い紙を燃やす。

② レンズの中心から黒い紙が燃えたところ

(焦点)までの距離を測る。

→ 見やすい望遠鏡をつくるため

(5) 実際に望遠鏡を自作する → 実験3

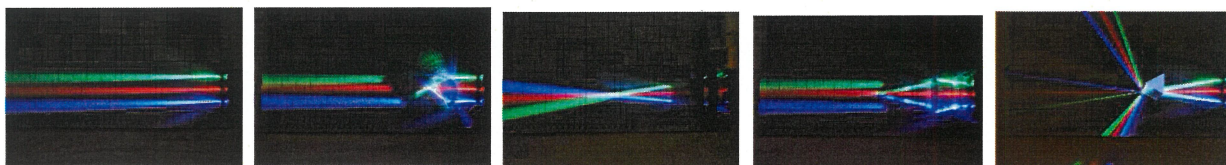
(6) 望遠鏡で風景や月を観察する → 実験4

予想 風景や月はさかさまに見えると思う。大きく見えるかどうか、レンズによって変わらないと思う。

3. 結果

実験1

・光はまっすぐ進む。レンズの中心にまっすぐ入った光はまっすぐ進むが、レンズの端に入った光は、曲がってからまっすぐ進む。反射することもある。



・平行な光を凸レンズの模型にあてると、1カ所集まった。平行な光を凹レンズの模型にあてると、広がっていった。

実験 2

○ 5 種類の虫メガネと2種類の老眼鏡を調べた。

	焦点距離 [cm]	
虫眼鏡 (直径・倍率) [cm] [倍]	虫眼鏡 1つ	虫眼鏡 2つ
青(5.5 3.5)	10	5
黒(5.5 2)	15	7.5
折黒(5.5 2)	16	8
白(5.5 3)	18	9.5
小(3 4)	7	3.5

老眼鏡の レンズ	焦点距離 [cm]
+3	33
+2	40



★接眼レンズと対物レンズの組み合わせ★

	接眼	対物	倍率
	青	+3	$33 \div 5 = 6.6$ 6.6 倍
	小	+2	$40 \div 5.5 = 11.42 \dots$ 11.4 倍

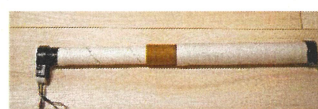
実験 3

6.6 倍



割と大きく見え、ピントを合わせやすい。

11.4 倍



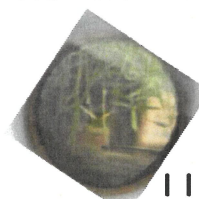
倍率はとても高い。筒が長くピントを合わせるのが難しい。

実験 4

6.6 倍



11.4 倍



同じ景色を見てみると・・・ ちがいがわかる

4. 考察

(1) 望遠鏡について

望遠鏡は接眼レンズと対物レンズを組み合わせてできている。

望遠鏡の倍率は、接眼レンズと対物レンズの焦点距離によって決まる。

(実験1) 光はまっすぐ進み、ガラスなどにぶつかると曲がったり反射する。

(実験2) 老眼鏡でも紙が燃える! ➡ 太陽を見てはいけない!

同じ虫めがねを 2 枚重ねると、1 枚のときより焦点距離が半分になった。

➡ 凸レンズ 2 個分、光が曲がるということかと考えた。

(実験3、4)

倍率 11.4 倍の方が見えやすいかと思っていたが、6.6 倍の方が視野が広く、月を探しやすかった。

➡ 大きく見えることと見えやすいことは同じではない。

➡ 条件が良ければ、クレーターが観察できると考える。

5. 今後の課題と感想

・善兵衛が作った、正立で見やすい望遠鏡の仕組みは理解できたが、実際に調整するのはとても難しいことだと思った。

・いろんな科学者の努力の積み重ねで、現在の天体望遠鏡が開発されていったことがすごいと思った。