



光のじっけん室 > 望遠鏡を作ってみよう  
**リアル望遠鏡を作ろう！(1/2)**

身近にある材料を使って、ケプラー式のくっ折望遠鏡をつくってみましょう。

**用意するもの**

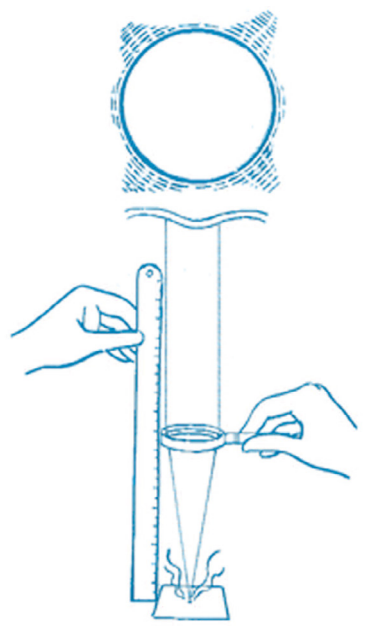
- \* むしめがね  
(倍率の低いもの。  
あるいは度の強い老眼鏡のレンズ)
- \* 定規
- \* 適当なサイズのつつ  
太いものと細いものの2種類  
(厚手の紙・工作用紙  
ボール紙などでもつくっても良い)
- \* 厚手の紙 (工作用紙、ボール紙など)
- \* 黒い塗料 (とりょう)
- \* むしめがね (10倍ぐらいが作りやすい)
- \* セロハンテープ
- \* はさみ

**すすめ方**

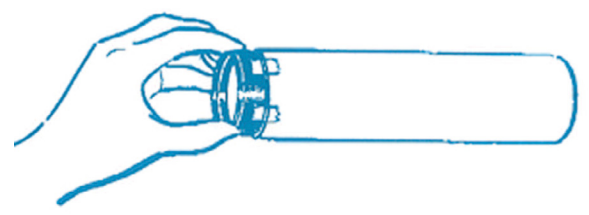
1. まず、外に出て太陽などの光を、レンズであつめて焦点距離(しょうてんきょり)を測ります(このとき、レンズを通して太陽を見てはいけません！)。
2. 焦点距離をもとに、適当な太さの紙つつ(太い方。外づつになります)を切ります(太い方。外つつになります)。なお、図のようなつつをつくって使っても良いでしょう。
3. 残りの、細い方のつつを使って、内づつ(ぬき差しつつ)をつくります。さらに、内づつの外側にボール紙などを巻いて、太いつつにはまるように太くします。ただし、このボール紙は太いつつに内側に装着し、内づつには接着しません。(スムーズにぬき差しできるようにします)
4. うちづつ、外づつの内側を黒くぬります。これは、むだな反しゃを防ぐためです。
5. 内づつの目元に、ルーペを取り付けます。このとき、直径が合わなければ3のように、内側にボール紙を巻いたものを取り付けます。
6. 見たい方向に向け、内づつをぬき差ししてピントを調節します。

**注意 !!**

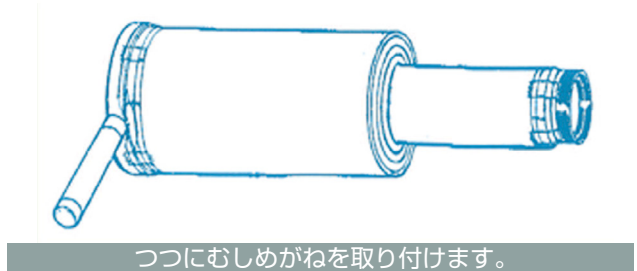
※ この望遠鏡で太陽を見てはいけません。



焦点距離(しょうてんきょり)を測ります。



適当な太さの紙つつを作ります。



つつにむしめがねを取り付けます。



光のじっけん室  
 光にまつわる手品や身の回りの素材を使った  
 “じっけん”で、光と遊んでみよう。

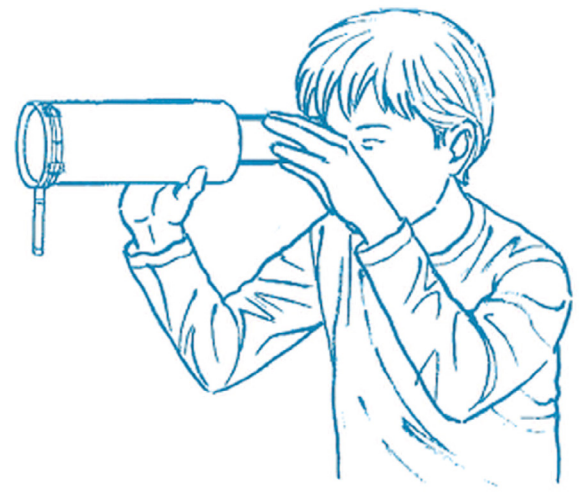
光のじっけん室 > 望遠鏡を作ってみよう  
**リアル望遠鏡を作ろう！ (2/2)**

**なぜ？**

小さいむしめがねや双眼鏡、老眼鏡などは、いずれもとつレンズを使っています。そして大きいむしめがねや老眼鏡のレンズは、焦点距離の長いレンズです。いっぽう、小さいむしめがねには焦点距離の短いレンズが使われています。つまり、先たんのレンズ（対物レンズ）の焦点距離にできた像を、目元のむしめがねで拡大して観察するのが、望遠鏡という光学機器なのです。

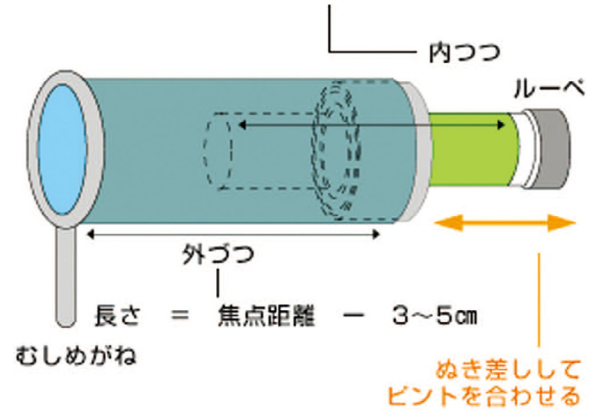
**注意 !!**

※ この望遠鏡で太陽を見てはいけません。



内づつをめき差ししてピントを調節します。

長さ = 20cmぐらい  
 ただし、焦点距離が30cm以下のときは…  
 長さ = おおよそ 焦点距離 ÷ 3



望遠鏡のだいたいの寸法



光のじっけん室 > 望遠鏡を作ってみよう

## 化ししょう鏡とルーペでニュートン式反射望遠鏡を作る (1/2)

おう面の化ししょう鏡とルーペや虫めがねで、ニュートン式の反射望遠鏡を作りましょう。  
月のクレーターが見えるかな。

### 用意するもの

- \* おう面の化ししょう鏡
  - \* ルーペ
  - \* 小さい鏡
  - \* ラップしん
  - \* 角材
  - \* 板
  - \* 材木片
  - \* 段ボール
  - \* 黒い厚手の紙 (画用紙)
  - \* 接着剤
  - \* 黒と料
  - \* 両面テープ
  - \* ねじくぎ
  - \* 定規
  - \* のこぎり
  - \* カッター
  - \* コンパスなど
- ※ ルーペは、写真用の10倍ぐらいが使いやすいが、倍率の高いむしめがねでもできます。

### すすめ方

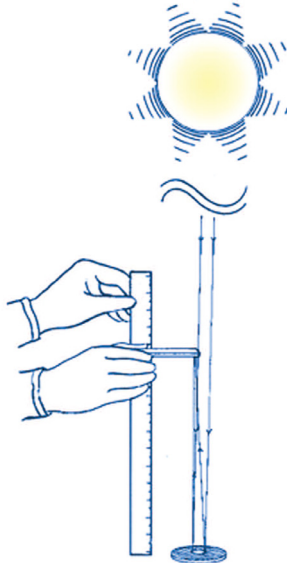
1. おう面の化ししょう鏡 (顔を映すと大きく見える) のサイズ (直径、厚さ) を測ります。このとき、化ししょう鏡にスタンドなどが付いている場合は、はずしておきます。
2. 黒い厚手の紙を化ししょう鏡の直径に丸く切り (鏡が四角い場合は四角)、そのまん中に直径3~7cmほどの丸い穴を開けます。できたら、このドーナツ型の紙をテープなどで化ししょう鏡に付けて止めておきます (鏡のまん中の直径3~7cmの部分だけを使います)。
3. 晴れた日に、図のようにして化ししょう鏡の焦点距離 (しょうてんきょり) を測ります。また、写真用ルーペではなくむしめがねやハンドルーペを使う場合には、その焦点距離 (しょうてんきょり) も測っておきます。
4. 1で測った鏡のサイズと、焦点距離 (しょうてんきょり) をもとに設計図を作ります。参考用設計図 (せっけいず) は、ダウンロードしてください。
5. 板や材木を使って、設計図 (せっけいず) のような形に組み上げます。



おう面の化ししょう鏡のサイズ (直径、厚さ) を測ります。



黒ラシャ紙を化ししょう鏡の直径に切り、まん中に穴を開けます。切った紙をテープなどで、化ししょう鏡に付けます。



晴れた日に、化ししょう鏡の焦点距離 (しょうてんきょり) を測ります。



光のじっけん室 > 望遠鏡を作ってみよう

化ししょう鏡とルーペでニュートン式反射望遠鏡を作る (2/2)

- 6. ラップしんなどを利用して、ぬき差しできる筒 (つつ) を作り、ルーペを取り付けて5に組み込みます。
  - 7. なお、すべての部品は、内側になる面を黒くぬっておくといいでしょう。
- 月などに向けて観察してみましょう。

**注意 !!**

- ※ この望遠鏡はもちろん、レンズや反射鏡で太陽を見ては「絶対に！」いけません。太陽からの光や熱はたいへん強いいため、レンズや反射鏡で光が集められると(熱も集まります)、目が見えなくなってしまう危険があります。
- ※ この工作実験は、あくまで「反射望遠鏡のしくみを理解する」ためのものですので、望遠鏡としての十分な性能はありません(本物の反射望遠鏡のような観測はできません)。

**もっと実験 !!**

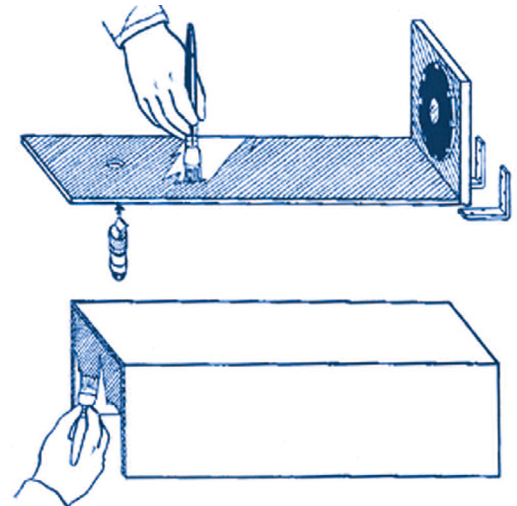
1 cmずつ穴の直径がちがうドーナツ紙を何種類か作っておき、取り替えて像のシャープさや明るさのちがいを比べてみるとおもしろいでしょう。

化ししょう鏡のおう面鏡は、精度が高くありません。そこで、反射鏡にドーナツ型の黒い紙をかぶせ、比較的、精度の良い中心部分だけを利用しています。しかし、穴が大きいほどたくさんの光を集めることができますので、暗い天体には大きい方が有利になるのです。

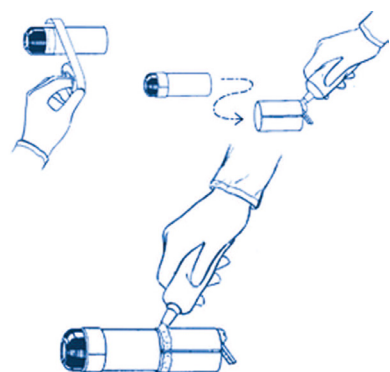
**なぜ?**

おう面鏡はとつレンズと同じように、光を集めて像をつくりまします。ニュートン式ではこの像のできる場所を平面鏡(斜鏡(しゃきょう)と呼びます)で直角に曲げ、筒(つつ)の外に出して接眼レンズ(ルーペ)で観察するしくみです。

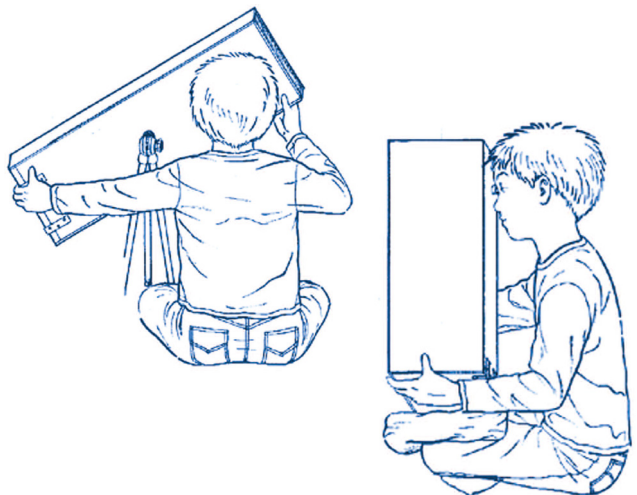
なお、この望遠鏡では、利用できるおう面鏡の面積が小さいため、斜鏡(しゃきょう)がおう面鏡への光の通り道に重ならないようにしていますが、実際のニュートン式は斜鏡(しゃきょう)は望遠鏡のまん中にあります。一見、天体から来る光のじやまをしていように感じますが、斜鏡(しゃきょう)が十分に小さく、また、ピントははるか遠くに合っているために問題にならないのです。



板や材木を使い、図のような形に組み上げます。内側を黒くぬっておくといいでしょう。



ラップしんなどでぬき差しできる筒(つつ)を作り、ルーペを取り付けます。木材で組み立てたものに組み込みます。



反射望遠鏡の完成です。月などを観察してみましょう!