

## 近視用眼鏡は、凹レンズで光をいったん広げている

眼鏡もレンズの身近な応用例です。近視の人は、遠くを見るとき、網膜の手前で焦点を結んでしまっています(1-a)。角膜(目の表面で光を屈折させるフィルター)や水晶体(厚さを変えてピントの調節を行えるレンズ)が光を屈折させすぎている、または角膜から網膜までの距離が長すぎるといった原因が考えられます。そこで近視用の眼鏡は凹レンズを使います(1-b)。凹レンズでいったん光を広げてやれば、網膜に焦点を結ぶようになるわけです。

一方、遠視の人は、網膜より後ろに焦点ができてしまっています(2-a)。屈折のさせ方が足りていないわけです。そこで遠視用の眼鏡では、凸レンズが使われます(2-b)。凸レンズで少し光をせばめて、足りない分の屈折を補っているわけです。

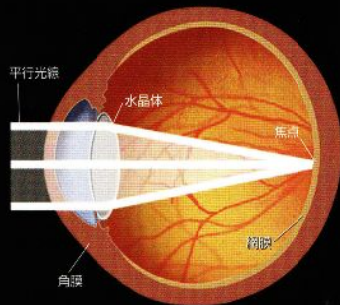
### 大きい凸レンズほど、多くの光を集められる

今度はカメラの基本的なしくみを紹介しましょう(3)。物体の点Xから出た光は、そこから広がっていきますが、凸レンズによってふたたび点X'に集められます。同じように点Yからの光はふたたび点Y'に集まります。物体のあらゆる点で同じことがなりたつので、ここにフィルム(デジタルカメラならCCD)を置いてやれば、そこには物体の像ができます。同じ場所にフィルムではなく、白いスクリーンを置いても物体の像が映ります。

さて、このレンズを小さくしていくことを考えましょう。レンズが光を受け取る面積が減少するので、点Xから出て点X'に集まる光の量も減っていきます。そのため、明るい写真を撮るにはシャッタースピードを遅くするなりして、光の量を補う必要が出てきます。このようにレンズの大きさは、集める光の量を決める重要な要素なのです。

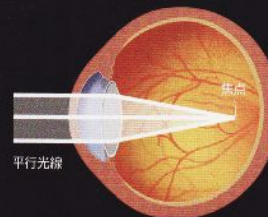
凸レンズを使って光を集める「屈折望遠鏡」でも同じことがいえます。直径の大きなレンズほど集光力が大きく、暗い天体を観測することができるようになります。

人間の目の断面



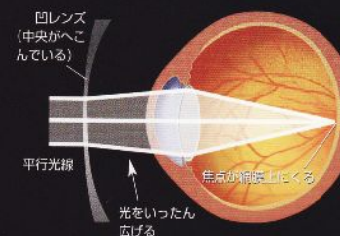
**正常な目** 水晶体は、遠くを見るときは薄くなり、近くを見るときは厚くなることで、ピント調節を行っています。光(平行光線)は網膜上で焦点を結びます。

### 1-a. 近視の人は、網膜の手前で焦点を結ぶ 「屈折のさせすぎ」と考えることができます。

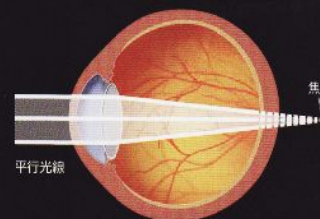


注: 近くのものを見るには水晶体を厚くして屈折を強める必要があります。近視の人の目は通常、屈折を強める方に関しては問題ないので、近くの物ははっきりと見ることができます。

### 1-b. 近視用の眼鏡は凹レンズ

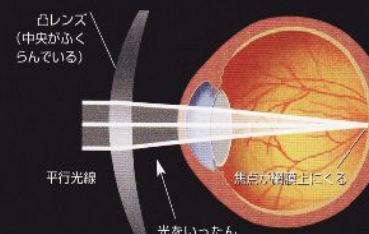


### 2-a. 遠視の人は、網膜の後ろで焦点を結ぶ 「屈折が足りない」と考えることができます。



注: 当然、網膜より後ろには光は行きません。あくまで光線を延長して考えた場合の焦点を明示しました。

### 2-b. 遠視用の眼鏡は凸レンズ



### 3. カメラは凸レンズで光を集める



注: 実際のカメラの構造は、複数のレンズを組み合わせて使うなど、もっと複雑です。ここでは基本原理を説明するためにカメラの構造を簡略化してあります。

カメラの断面

