



平凸4枚★平凹1枚のレンズを組み合わせる段ボール組み立て式の

暗箱レンズキット

人間の眼に例えられるカメラ。レンズは角膜や水晶体の役割を果たし、絞りは虹彩の働きに相当します。また、撮像素子（さつどうそし）やフィルムなどの像を記録する媒体（ばいたい）は、網膜内の視細胞の役割を果たしているといえます。

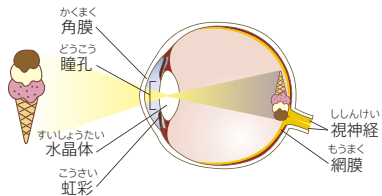
画像を撮像媒体に写し取るためには、対象の光を一点に収束させ、撮像面（像が映る面）上に「結像（物の像ができること）」するようにし、それ以外の光を排除する必要があります。このために使用されるのがレンズです。凸（とつ）レンズによる集光の概念は図1のようになります。

焦点（しょうてん）とは太陽の光など、遠くからくる光（無限遠からくる平行な光）が、**光軸**（こうじく）に対して平行に入り、その光が一点に集まる点です。光軸とは、レンズに垂直に、レンズの中心を通る軸です。虫メガネで太陽の光を一点に集めると、紙を焦がすことができます。虫メガネと紙の距離を遠ざけたり近づけたりした時、光が最も小さくなって紙を焦がす点が焦点です。

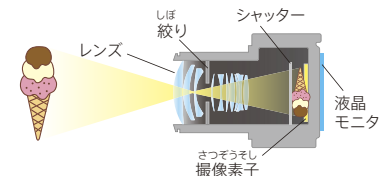
レンズの**焦点距離**とは、レンズの中心からこの焦点までの距離を指します。

また、蛍光灯などの明かりの近くに行くと、虫メガネをかざし上下させてみると、蛍光灯の像が机や床などにはっきり映る点があります。このようにレンズの前に物を置いたときに物の像がはっきり映る位置を**結像点**といいます（図2）。カメラでピントを合わせる（像が鮮明に見える位置）というのは、この結像点と撮像面の位置を合わせることです。レンズの前に物体を置いたときに物体の像ができる結像点は、物体からレンズまでの距離によって変わります。

逆にレンズの焦点は、実際の物体の位置には関係しませんので、移動しない点ということになります。無限遠の物を映すと焦点と結像点は一致しますが近くの物を映した場合は結像点が移動します。



▲人間の眼球の水平断面と結像の様子



▲デジタルカメラと結像の様子

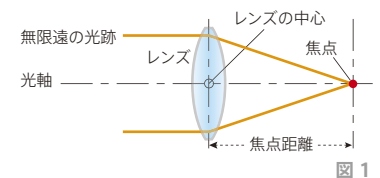


図1

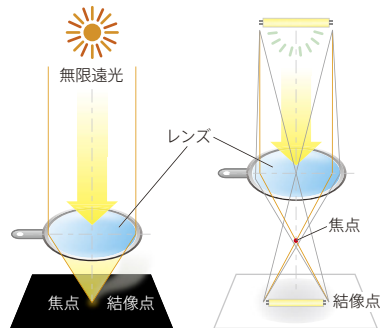


図2

●レンズを通してできる像

物体から散乱した光は光軸に平行なものばかりではありません。右図②のように散乱した光はいろいろな方向に進みます。ですが、光軸に平行な光だけは焦点を必ず通ることになります。前ページ図2で虫メガネを裏返しても同じように焦点ができます。

右図③でも左からの光線ではなく、右からの光線だと、反対側に焦点ができます。このように**焦点は、レンズの前後に2点あります**。物体側（レンズに対して光が入る側）を**物焦点**（前側焦点）、結像側を**像焦点**（後側焦点）といいます。凸レンズがつくる像の大きさは物体の位置によって右図④～⑤のように変わります。

また、凸レンズでは物体を前側焦点の外側に置いたときには**実像**ができます。この実像は倒立逆像（上下左右が逆の像）になります。（撮像面側から見ると倒立鏡像）

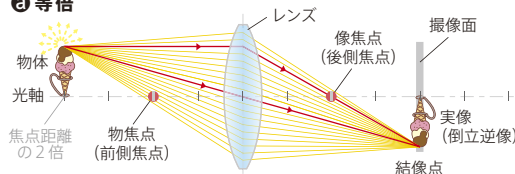
右図⑥でレンズも撮像面も取り払って物体を見ても私たちは物体を鮮明に見ることができます。これは、目の角膜・水晶体が凸レンズ、網膜が撮像面と同じ働きをしているからです。ここで、「網膜に映っているのは倒立逆像だから逆さまに見えるじゃないか」と思う人もいるかもしれませんが、これは脳が逆さまを正常だと慣らされているからです。

凹レンズでは、光を通すと光を拡散してしまい集めることができません。そのため凹レンズには焦点がないように思われますが、拡散する光と反対方向に逆延長する点と光軸との交点が凹レンズの虚焦点（後側焦点）となります。凹レンズでは、物体側（実際の物体の内側）に物体より小さな**虚像**ができます（図⑦）。焦点距離の計算では凹レンズは物体側ですからマイナス（-）になります。

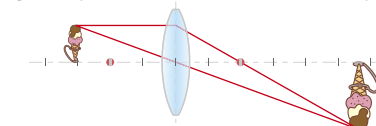


▲凸・凹レンズを通して見た像

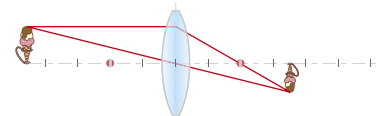
② 等倍



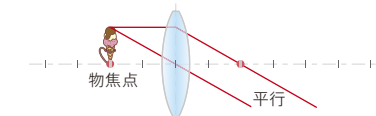
③ 拡大（物体を物焦点の2倍より内側に置いたとき）



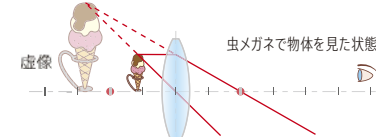
④ 縮小（物体を物焦点の2倍より外側に置いたとき）



⑤ 像はできない（物体を物焦点の外側に置いたとき）



⑥ 虚像（物体を物焦点の内側に置いたとき）



⑦ 虚像（凹レンズの像の現れ方）

