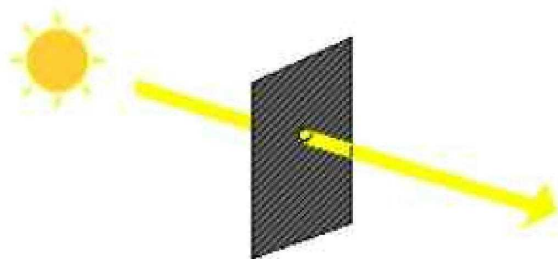


光の直進

太陽などの光を，小さなすきまを通すと，細い光がまっすぐに進んでいることがわかります。

光は，とちゅうに障害物がなければ空気，水，ガラスなどの中を，それぞれまっすぐに進む性質をもっています。

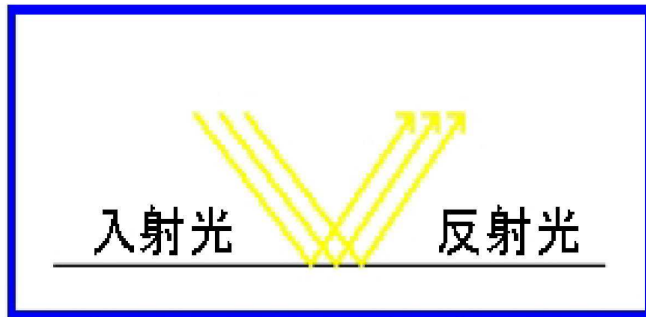
これを**光の直進**といいます。



入射光・反射光

太陽や電灯の光は、鏡などにあたるとはねかえります。

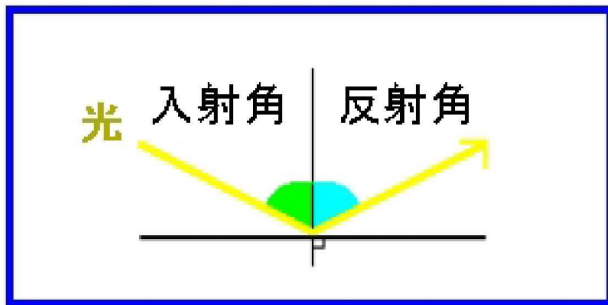
鏡に光をあてるとき、鏡にあたる光を**入射光**、鏡からはねかえってくる光を**反射光**といいます。



入射角・反射角

光があたる面に垂直な直線と，入射光のつくる角度を**入射角**と
いいます。

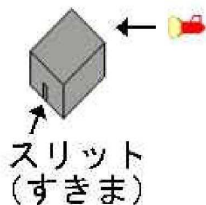
また，光があたる面に垂直な直線と，反射光のつくる角度を
反射角といいます。



入射角と反射角の関係を調べる実験

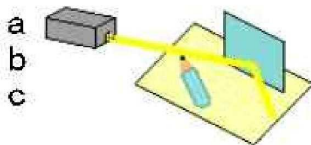
1

かい中電灯などの光を、スリットを通して出せるようにした光源装置を用意する。

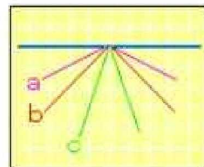


2

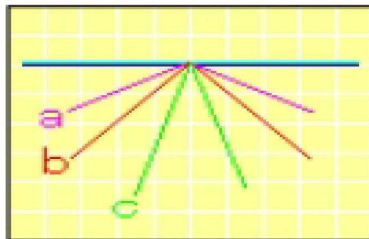
光源装置を a の位置に置き、鏡に光をあて、入射光と反射光の道すじに印をつける。光源装置の位置を、b、c に変えてみる。



この実験から下の図のような結果が得られた。



入射角と反射角の関係を調べる実験の結果

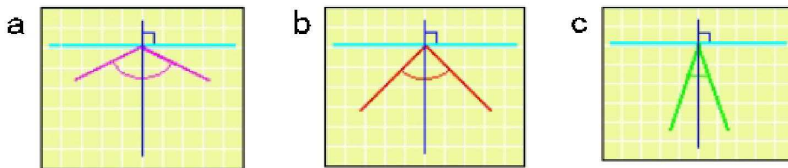


この実験結果から、次のことが考えられます。

入射角の大きさと反射角の大きさは等しい。

反射の法則

入射角と反射角の関係を調べる実験の結果をもう一度見てみましょう。



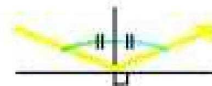
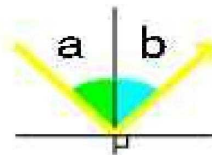
a, b, c それぞれの入射角の大きさと反射角の大きさは等しくなっています。

これを**反射の法則**といいます。

反射の法則 …… 入射角 = 反射角

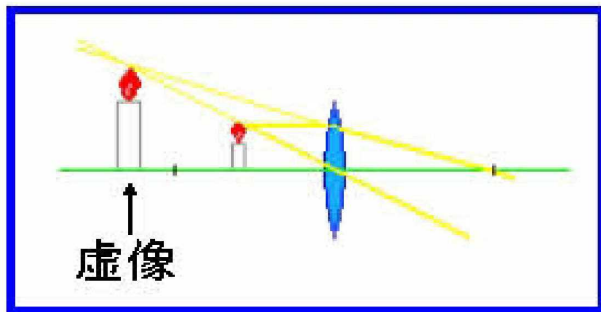
光の反射の要点

- **光の直進**……………光は空気，水，ガラスなどの物質の中ではそれぞれまっすぐ進む。
- 入射光と反射光…物体に光をあてるとき，物体にあたる光を**入射光**，はねかえってくる光を**反射光**という。
- 反射角と入射角…右の図で角 a を**入射角**，角 b を**反射角**という。
- **反射の法則**……………入射角と反射角の大きさは等しい。



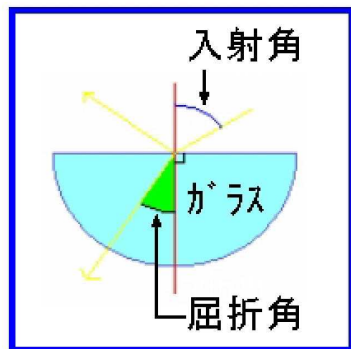
凸レンズでつくる虚像の要点

- 虚像^{きよせう}……実際にスクリーンにはうつらなくても、
レンズをのぞいたとき見ることのできる像。



屈折と屈折角

空気中からガラスの中へななめに入った光は、一部は反射しますが残りはガラスを通りぬけ、下の図のように折れ曲がって進みます。



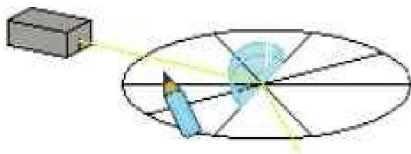
このように、ちがう物質に光が入るとき、**光が折れ曲がる現象を光の屈折**といいます。

そしてこのとき、**空気とガラスの境の面に垂直な線と屈折した光とのつくる角度を屈折角**といいます。

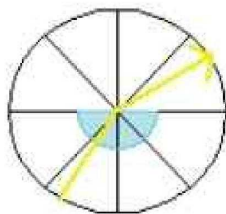
(光が空気中からガラスへ入ったとき、**屈折角は入射角より小さくなります。**)

光の屈折（ガラス→空気）の実験

下の図のように、光源装置から出た光を半円ガラスの曲面の側から中心を通るようにあて、光の通る道すじに印をつける。



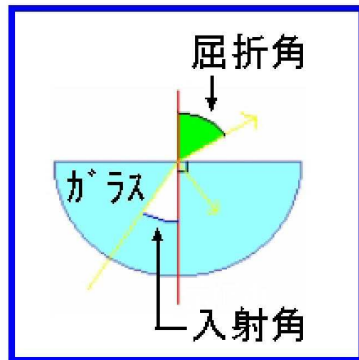
この実験から、下の図のような結果が得られた。



光の屈折

ガラスの中から空気中へななめに入った光は、一部は反射しますが、残りは空気中へ出て、右の図のように折れ曲がって進みます。

(光がガラスの中から空気中に入ったとき、
くつせつ屈折角は入射角より大きくなります。)



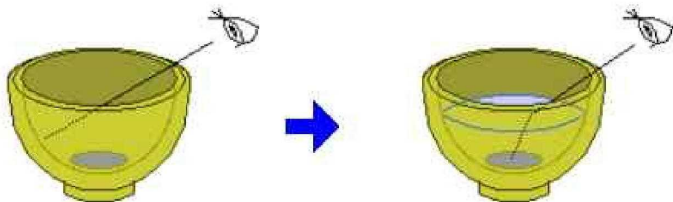
水の中のコインの見え方

湯のみ茶わんにコインを入れて、ななめ上からのぞいてみましょう。

はじめはコインが見えていても、目の高さを下げていくと湯のみ茶わんのふちにかくれて見えなくなりますね。

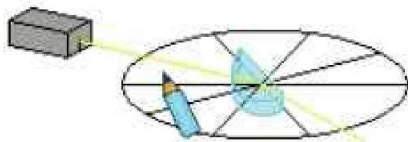
目の位置をそのままにして湯のみ茶わんに水をそそぐと、コインが浮きあがって見えてきます。

これは水の中のコインが光の屈折^{くっせつ}によって、見えているのです。

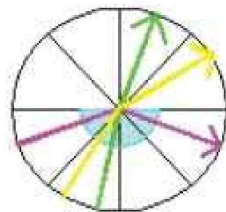


全反射の実験

光源装置と半円ガラスを使って、ガラスの中から空気中へ入る光の入射角を大きくしていき、光の通る道すじに印をつける。



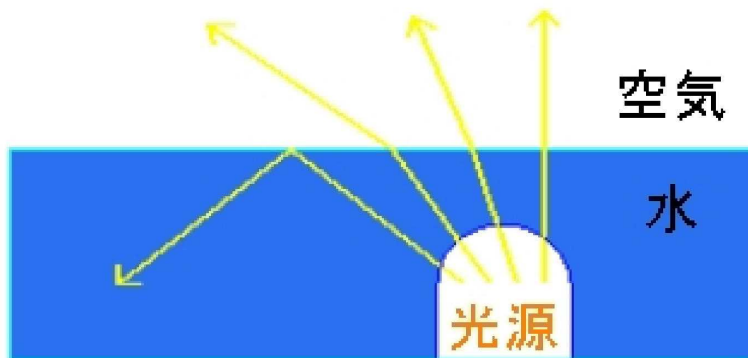
この実験から、
下の図のような結
果が得られた。



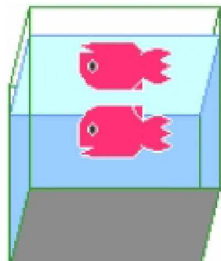
全反射

ガラスや水の中から空気中に入る光の入射角を大きくしていくとある程度以上の角度になると光はすべて反射するようになります。

この現象を**全反射**といいます。



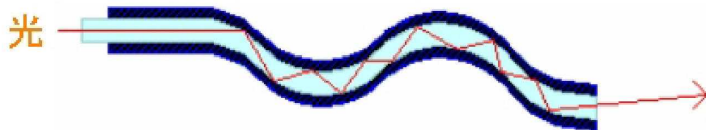
全反射の例



金魚の入った水そうをななめ下から見てみると、水と空気との境目が鏡のようになっていて、金魚が逆さにうつっていることがあります。

これは、水の中を通った光が空気との境目で、**全反射**しているからです。

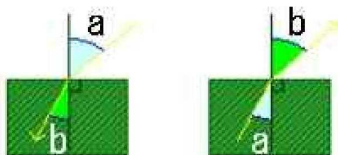
このような光の**全反射**を利用したものに光ファイバーがあります。ガラスせんいを、光を通さない物質でくるんであって、自由に曲がり、大変効率よく光のとどかない場所に光を運ぶことができます。



光の屈折の要点

- **屈折**と**屈折角**……光が空気と透明な物質との境界面にななめに入るとき、光が境界面で折れ曲がることを屈折という。

下の図で、角 a を入射角、角 b を**屈折角**という。



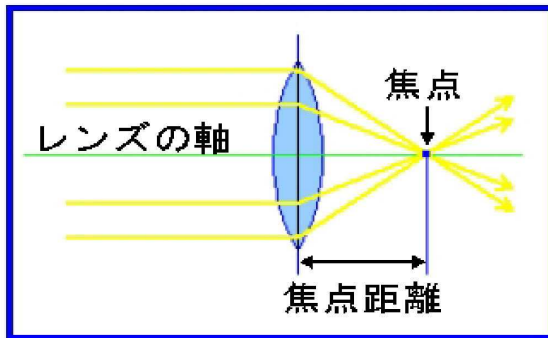
- **全反射**……光がガラスや水の中から空気中へ入るとき、入射角がある程度以上に大きくなると、光はすべて反射される。



焦点・焦点距離

下の図のように、凸レンズの中心を通る直線を**レンズの軸**といいます。

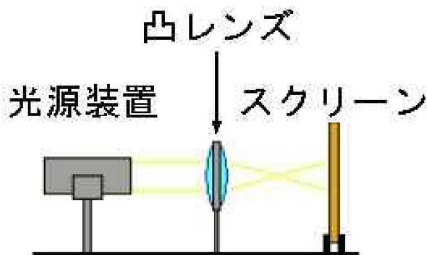
この軸に平行な光は、レンズを通して反対側のある1点に集まります。この点を**焦点**といい、レンズの中心から焦点までの距離を、**焦点距離**といいます。



凸レンズの焦点距離を調べる実験

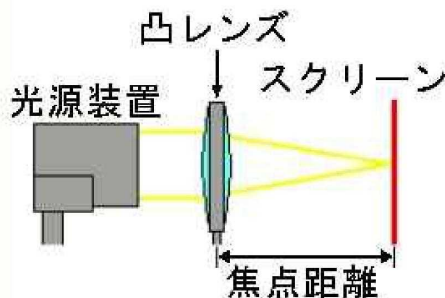
1

下の図のような実験装置を用いて、平行な光を凸レンズにあて、スクリーンを前後に動かしてみる。



2

スクリーンをレンズの焦点にあわせ、レンズの中心からスクリーンまでの距離をはかる。

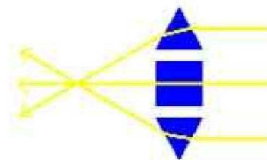


凸レンズの性質

光の屈折^{くつせつ}を考えながら、凸^{とつ}レンズの性質を考えてみましょう。

凸^{とつ}レンズに平行な光をあてると、**レンズを通った光はレンズの面^{くつせつ}で屈折して、1つの（焦点^{しょうてん}）に集まります。**

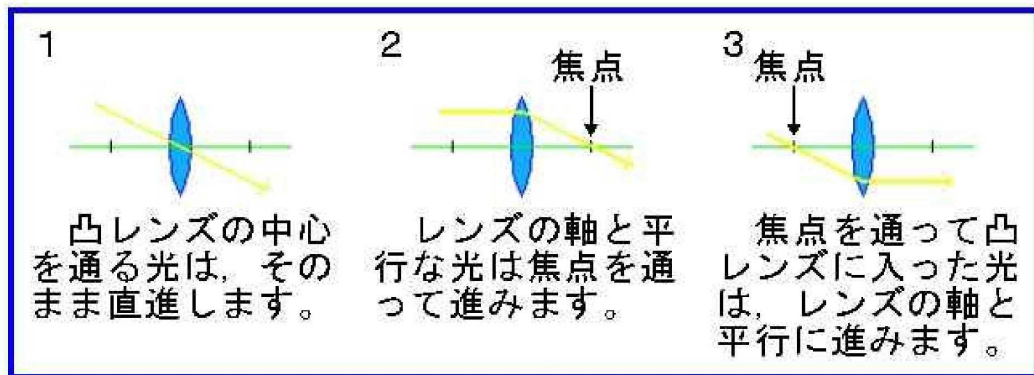
これは、凸^{とつ}レンズを右の図のように考えてみると、よくわかります。



また、凸^{とつ}レンズは、ひっくり返してもまったく同じ性質を持っているので焦点^{しょうてん}は両側^{しょうてん きょうり}にあり、焦点距離は等しくなっています。

凸レンズを通った光の進み方

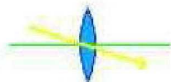
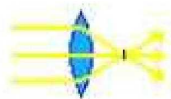
凸^{とつ}レンズを通った光は、下の図のように進みます。



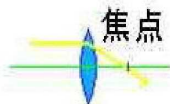
(凸^{とつ}レンズを通った光は、レンズの軸に近づくように^{しゅく}屈折して^{くっせつ}進みます。)

凸レンズの性質の要点

- ^{しやうてん}焦点と^{しやうてん きより}焦点距離……^{しき}レンズの軸に平行な光が、
^{とつ}凸レンズを通して集まる点
を^{しやうてん}焦点、^{とつ}凸レンズの中心か
ら^{しやうてん}焦点までの^{きより}距離を^{しやうてん きより}焦点距離という。
- ^{とつ}凸レンズを通った光の進み方



中心を通る光



レンズの軸に
平行な光

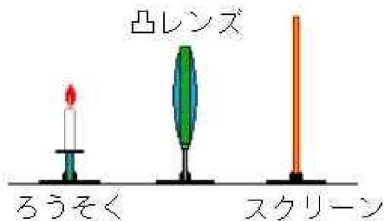


焦点を
通って
入った光

凸レンズで像をつくる実験

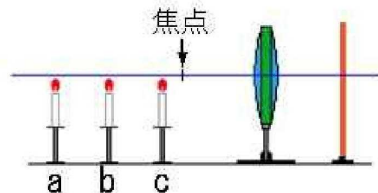
1

焦点距離のわかっている凸レンズ、ろうそく、スクリーンを用いて、下の図のような実験装置をつくる。

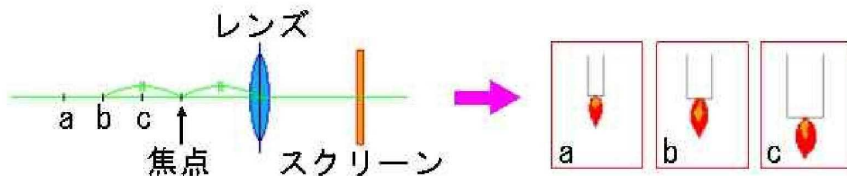


2

ろうそくを焦点距離の2倍より外側（aの位置）に置き、スクリーンを観察する。ろうそく的位置を、b（焦点距離の2倍の位置）、c（焦点より外側でbより内側）に変えてみる。

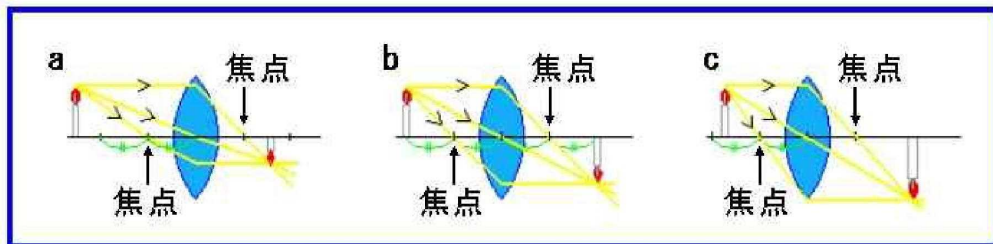


凸レンズで像をつくる実験の結果



ろうそくの位置	スクリーンにうつった像
a 焦点距離の2倍より外側	実際のろうそくより小さく、逆さにうつる
b 焦点距離の2倍の位置	実際のろうそくと同じ大きさで逆さにうつる
c 焦点距離の2倍より内側	実際のろうそくより大きく、逆さにうつる

実像



実験1のろうそく^{とっ}の先から出た光が、凸レンズを通してどのように進んだのか、上の図を見てみましょう。

このように、物体から出た光が凸レンズによって屈折^{くっせつ}してスクリーン上に像をつくるとき、この像を**実像**といいます。

カメラ

凸^{とつ}レンズのつくる実像を利用
したものの1つにカメラがあげ
られます。

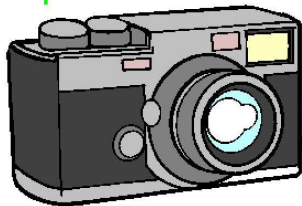
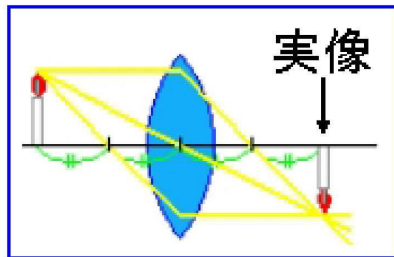
カメラのレンズを通してフィ
ルムというスクリーンに映し出
された像は実像です。

それは必ずさかさまに映ります。



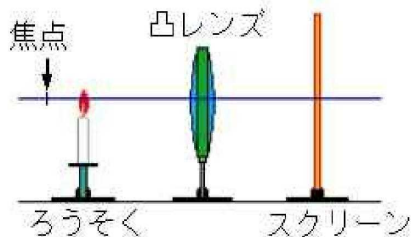
凸レンズのつくる実像の要点

- 実像……^{とつ}凸レンズを通してスクリーンにうつった像。

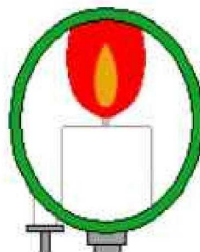


虚像をつくる実験

下のような装置を用いて、ろうそくを焦点の内側に置く。



スクリーンには像ができなかったが、レンズをスクリーンの方からのぞくと実際のろうそくより大きな像が見えた。

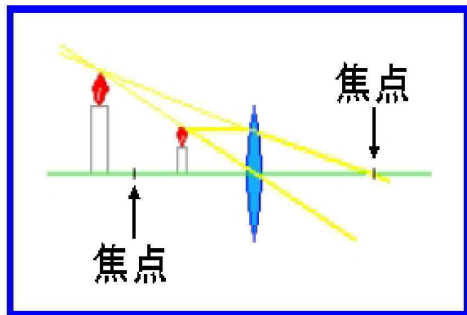


虚像

実験のろうそく^{とつ}の先から出た光が、
凸レンズを通してどのように進んだのか
を、右の図で見てみましょう。

焦点距離^{しやうてん きょり}の内側にあるろうそくは、
実像をつくりませんが、レンズを反対側
からのぞくと実物より大きなろうそくが見えます。

このように、レンズをのぞいたとき、実際より大きく見ることの
できる像を **虚像** ^{キョソウ} といいます。



凸レンズでつくる虚像の要点

- 虚像^{きよせう}……実際にスクリーンにはうつらなくても、
レンズをのぞいたとき見ることのできる像。

