

キラピカ マップ

THE LIGHT MAP



光は、空気と同じように人々の生活にとってなくてはな

部屋を明るく照らすだけではなく、光のエネルギー

発電やものづくり、そして暮らしを快適に

かいてい
はばりろ

様々なものに、幅広く利用されています

とくちょう
げんしょう

このキラピカマップは、光の特徴や現象が、どのよ

使われているかをわかりやすく紹介してい

◀ キラピー

波長

0.01 nm

エックスせん

X線(目に見えない光)

◀ 波長が短い

不思議な“未知”的光と名づけられた“X”線。やわらかいものは
透過しやすく、硬いものは透過しにくい【波長0.01nm - 10nm】



病院のレントゲン検査

X線は柔らかい皮膚を透過し、からだの中の硬い骨の形や肺の状態などを観察することができます。



空港の手荷物検査

外から見えない手荷物の中身や危険物などを確認することができます。



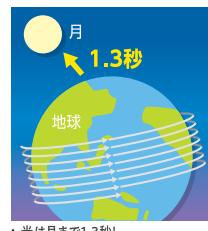
食品工場の品質検査

食品にまぎれ込んだ金属やプラスチックを見つけることができます。また袋詰めされた食品の形状不良や数などの確認にも使われています。

／ 不良品を発見！＼

光の性質

光の速さは、1秒間に約30万km進みます。それは1秒間に地球を7周半回ることができる速さです。光の速さで1年かかる距離を1光年といい、夜空で光る星はとても遠いので、その距離は光年で表します。また1メートルの長さも光の速度を使って決められており、「1メートル=光が真空中を2億9979万2458分の1秒の間に進む距離」と定められています。



ブラックライト

目に見えない特殊なインクをブラックライトの紫外線で照らすと、見えるようになります。これは紙幣やクレジットカードの偽造防止のための隠れた目印として使われています。



紫外線殺菌

紫外線は微生物の増える力をおさえ死滅させます。光を当てるだけなので、水や食品、医薬品など広く使われています。



ひかりしょくばい
光触媒で有
とりのぞく

紫外線を光触媒
さんか
りの酸化が促進
にお
有害物質や臭い

日焼け止めクリーム

日焼けは太陽の光に含まれる紫外線が原因です。日焼け止めクリームを塗ることで、紫外線を吸収したり、反射したりして肌を守ります。



虫対策

昆虫が紫外線に集まりやすい習性を利用し、紫外線で虫を集めたり、LEDなどの紫外線のない光で虫が集まらないようにすることができます。



ミツ
ミツ
紫外
は見
るこ
や花
に探



見
え
る
模
様
か
もよ

動物の目

人の目には色を感じる3種類のセンサーがあり、赤、緑、青の光に良く反応し、それらのバランスで多くの色を認識しています。人よりカラフルな世界で生きているのが、赤・緑・青・紫外線の4種類のセンサーを持つ鳥や昆虫です。それに対し、多くの動物の目は色を感じるセンサーが赤と青の2種類なので、人間ほど細かい色の識別はできません。つまり、色を感じるセンサーは生きものによって異なるので、それぞれ違う色の世界を見ていることになります。



ならないものです。

ーを利用した

する

す。

ように生活の中で
いきます。

自然の光と人が作る光

大昔から地球上には太陽、月、星から自然の光がふりそいでいます。約25億年前に現れたバクテリアは、太陽光のエネルギーを使って酸素を作り、さまざまな生物を誕生させました。人類が誕生してからは、より快適で便利な生活をおくるために、光を自分たちで作りだす工夫をしました。最初は、たき火など物を燃やして光を作りだし、その後、電気を使って電球、LEDなどより使いやすく、強い光を作りだし、特徴を活かしていろいろなところで利用されています。



光の種類

光の色は、赤、青、緑と言葉で表現します。しかし色の種類はもっとたくさんある長という数字を使い、色を細かく区別できます。波長の単位は μm (マイクロメートル)であらわします。また人にはいのに、私たちの暮らしにとても役に立つことがあります。赤色より長い波長の光は、赤色よりも長い波長の光は、赤色よりも短い波長の光は、赤色よりも短い波長の光は、赤色よりも短い波長の光は、

380 nm

nm]

害物質を

真に当てるとそのまわ
されます。これにより
などが分解されます。

紫



藍

空気のない宇宙では
光の帯を見る一とは
できないよ!

青

"もの"は光がないと見ることができない

太陽や照明などの光が物にあたり、反射や散乱した光を脳が認識することで"もの"の色や形を見ることができます。真っ暗な部屋では色が見えないどころか、物の形も分かりません。これは物に反射して目に入ってくる光がないからです。暗い部屋で懐中電灯をつけると、光の帯が見えます。これは懐中電灯から出た光が目に見えない空気中の粒やちりに反射することで、光の帯を見ることができるのです。

"もの"の色は

私たちが物を見るとき
照明の光のうち、だいたい
反射光が私たちの目

1.太陽や照明がミカウマ



2.だいだい色の光をたくさん反射する

色の見え方

光の三原色(いろいろな色の光を作りだす基本となる光の色)

赤・緑・青(RGB)の3色の光を混ぜると、それ以外の色の光を作ることができます。すべて混ぜると白色になり、赤と緑を混ぜると黄色になります。テレビやパソコンのモニターなどはこの原理でたくさんの色を作り出しています。



色の三原色(いろいろな色を作りだす基本となるインクの色)

青緑・赤紫・黄色(CMY)の3色のインクなど(色素)を混ぜると、それ以外の色のインクを作ることができます。すべて混ぜると黒色になり、黄色と青緑を混ぜると緑色になります。本やチラシ、このキラピカマップもこの原理で印刷されています。



光と物の関係

光は物に当たると、さまざまの影響をうけます。私たちの目にはこの影響を受けた光によって、その物の色や形を見るることができます。

①光の反射

光が物に当たると表面ではね返る現象を「反射」と言います。鏡のような平らな物に当たった光は同じ角度で「反射」されます。

②光の屈折

光が一部反射して、残りは向きを変えて内部に進みます。その時に物の境目で折れ曲がる現象を「屈折」と言います。

③光の吸収

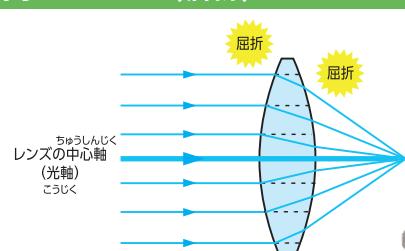
物の中に入り込む現象を「吸収」と言い、吸収された光は熱に変わります。

④光の透過

物に吸収されなかった光は再び外側に出て行きます。この現象を「透過」と言います。

レンズで光の進む方向がかわる(屈折)

光はガラスに入るときと出るときに曲がり、光の進む方向が変わります。この現象を「屈折」と言います。まんなかがふくらんだ虫めがねのレンズは光を中央に向けて曲げるため、のぞき込むと物が大きく見えたり、光を1点に集めて強い光を作ることができます。



空の色はなぜ変わる? (散乱)

地球の周りには大気という空気の層があり、その中の分子の粒に光がぶつかると、色々な方向に光がちらばるという現象が起きます。観測者から見た太陽の位置時間は、散らばりやすい青い光のために空一面がスケールになって青く見えます。それに対し、太陽の位置が低い方は、厚い大気の層を通った赤い光だけが観測者のところに届きちらばり、東や西の空が赤く染まって見えます。



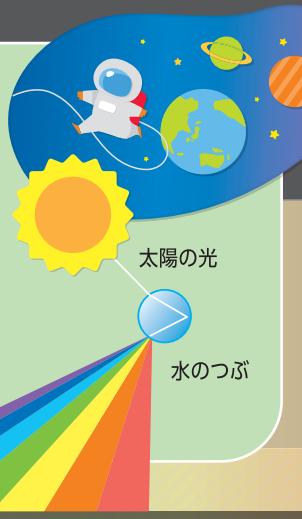
/pvc/

光を利用して、静岡県内の会社を応援しているよ!

ことができ
るため、波
ることがで
トル)やnm
には見えな
っている光
赤外線とよ
しやせん
、紫外線と
ばれます。

虹はどうして できるの?

雨上がりの虹は太陽の光が空中に浮かんだ小さな水滴の中で屈折や反射をして色ごとに光の進む方向が分かれることで7色に見えています。これを分光と言います。



ひかりと遊ぼう キラピカラボ

フォトンバレーセンターでは子どもたちを対象に光を使った実験を通して遊びながら学べるイベントを開催しています!



キラピカラボの 実験!

手作り分光器で
太陽の虹を見たよ



可視光(人間の目に見える光)

緑・黄・だいだい・赤などたくさんの色が含まれています。これを可視光と呼びます【波長380nm~780nm程度】

緑

黄

橙

どうやって見えるのか? [反射と吸収]

き、物から反射して目に入った光を見ています。たとえばだいだい色のミカンは、太陽や
いだい色をたくさん反射し、それ以外の光はミカンが吸収してしまうのです。こうした
に届いて「色」として見えています。



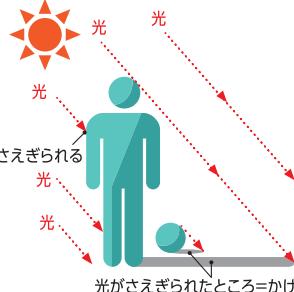
3.目の奥にある
センサーが
光を感じる

4.脳がこのミカンは
だいだい色だと
判断する



かけはどうしてできる?

光はまっすぐ進むという性質を持つているので、さえぎるものがあるとそこにぶつかり光が届かなくなることで黒く(暗く)見えるかけができます。さえぎるもののが動くとかけも動くので、太陽の下を走ってもかけは追いかけてきます。



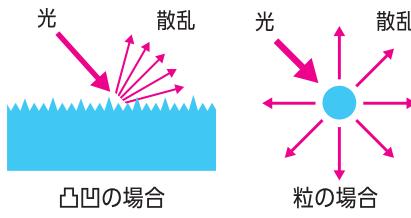
キラピカラボの 実験!

3色の光を合わせると
何色になるかな?



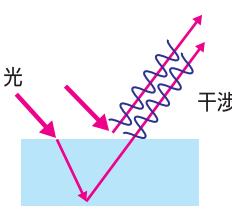
⑤光の散乱

表面に小さな凸凹のある物や粒などに当たると、色々な角度に反射されます。これを「散乱」と言います。



⑥光の干渉

光には波の性質があるのでの、波と波がぶつかるときに互いに強め合ったり、打ち消し合ったりする現象を「干渉」と言います。

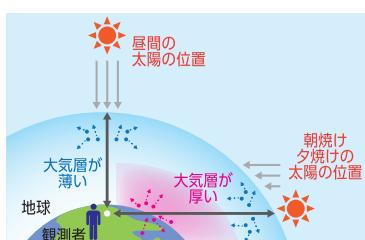


⑦光の回折

光が小さな物に当たって回り込んだり、狭い穴を通り抜けた後に広がる現象を「回折」と言います。



小さな分
る「散乱」
が高い昼
リーンと
朝方や夕
近くまで



月はどうして光るのか?

月は明るく光っていますが、自分で光を出しているわけではありません。鏡のように太陽の光を反射するので輝いて見えています。



太陽はなぜ光る?

太陽の中心では核融合反応が起き、非常に高い熱と光のエネルギーを出しています。それが太陽光となって地球までとどいているのです。

浜松ゆかりの光技術のパイオニア



高柳 健次郎先生
たかやなぎ けんじろう

テレビジョンの父

1899年浜松市生まれ。「無線遠視法」(テレビジョン)という、遠く離れた場所の映像が映るしくみや技術の研究を行い、1926年に撮影とブラウン管を利用した方法で「イ」の字の表示に成功しました。第2次世界大戦で中断したものの、その後も研究を続けてテレビ受像機(現在のテレビ)を完成させました。



小柴 昌俊先生
こしば まさとし

ニュートリノの検出

1926年豊橋市生まれ。ニュートリノという素粒子を観測するために、岐阜県神岡鉱山跡に「カミオカンデ」という観測装置を建設しました。これはニュートリノが水の中の電子とぶつかってできるわずかな光を検出する仕組みで、太陽系外の超新星爆発で放出されたニュートリノの検出に世界に初めて成功し、この業績により2002年にノーベル物理学賞を受賞しました。



天野 浩先生
あまの ひろし

青色発光ダイオード(LED)を開発

1960年浜松市生まれ。青色発光ダイオード(LED)を開発し、2014年にノーベル物理学賞を受賞しました。LEDとは電気を流すと光る性質を持つ半導体で、この青色LEDの開発が世界で広く使用されているLED照明の誕生につながりました。LED照明は寿命が長く消費する電気の量が少ないため、環境に優しいのが特徴です。

780 nm

赤外線（目に見えない光）

1000 μm

目に見えない光で、赤よりも波長が長いものを、赤の外にあるという意味で「赤外線」と呼ぶ【波長780nm~1000μm程度】

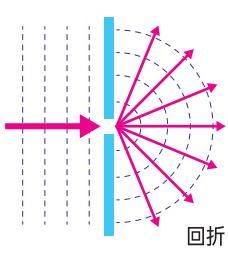
赤



光の3原色を利用して
もの色を作り出していく
を拡大してみると、赤、
光った3種類の小さな四
ていることがわかります。

お風呂場の光は まぶしくない?

場では、水蒸気の粒子に
たって「回折」するため、
ぶしく
です。



監視カメラ

赤外線を当て
カメラで検知する！



目に見えない波長なので暗闇でも相手に気づかれません。防犯の他、野生動物の観察にも使用されています。

石焼き芋

加熱された小石から放射する赤外線が、サツマイモの中まで加熱するため、おいしい焼き芋を作ることができます。



サーモグラフィ・体温計

からだの温度に対応して発生する赤外線を検出することで、からだに触れずに体温を測ったり、体温の分布を観察することができます。



赤外線ヒーター

赤外線は体の表面に吸収されて熱になり、血液などの流れを通じて体の中から温めてくれます。

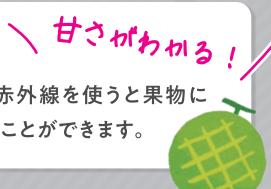
リモコン

リモコンからテレビに送られる信号には安全で目に見えない赤外線が使われています。



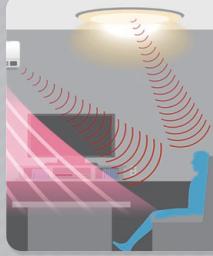
糖度計

甘さに関係する特定の赤外線を使うと果物に傷をつけずに甘さを測ることができます。

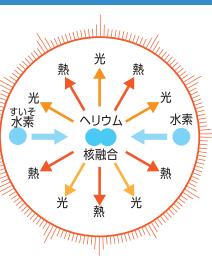


人感センサー

周りより温度の高い人の体は、より多くの赤外線を出します。泥棒の侵入を探知する防犯センサーやエアコンの人感センサーなど人体検知に使用されています。



る?



生物が発する光

自然界には、ホタルやクラゲが発する光のように、生物の体内で化学反応によって作られる光もあります。生物が発光する理由は、エサとなる生物を集め、敵をビックリさせる、仲間との交信等が考えられています。



オーロラの神秘の秘密

オーロラを起こすとになるのは、太陽の表面で起きる爆発で飛び出してくる電子や陽子が風のように地球におよせてくる太陽風の影響です。この太陽風が地球の磁石に引き寄せられて、北極、南極の上空にある酸素や窒素を刺激して光を出します。これが大空のカーテンのように輝くオーロラです。

