

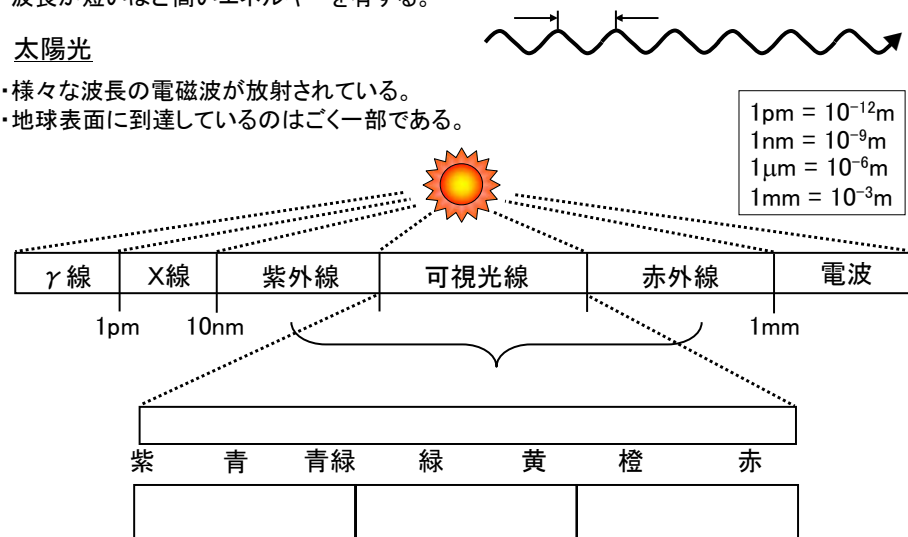
光と色について

光とは

電磁波の一種。可視光線の他に赤外線、紫外線なども含まれる。波と粒子の二面性を持つ。波長が短いほど高いエネルギーを有する。

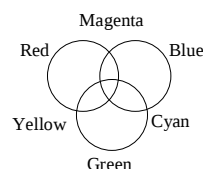
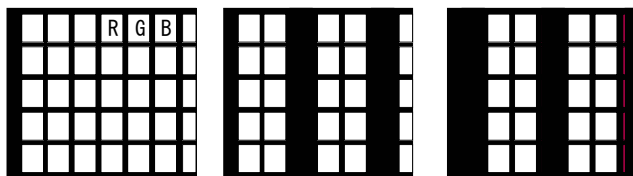
太陽光

- ・様々な波長の電磁波が放射されている。
- ・地球表面に到達しているのはごく一部である。



光源の三原色・・・

- ・具体例: テレビ、携帯電話など
- ・三原色(赤・緑・青)のセルの集合体で画面が構成されている。
- ・三原色の組み合わせで多様な色を表現している。

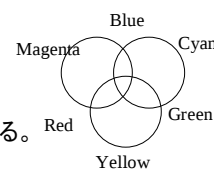


光源の三原色

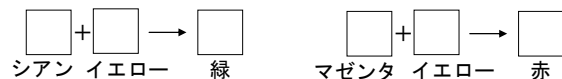
物体色の三原色・・・

光が当たることによって色が見える物体(つまり暗くすると見えなくなるもの=大部分の身の回りのもの)の色について考察する。

- ・この場合、着色の元となるもの(色素)が何らかの形で物体に含まれている。
- ・光源の場合と異なり、これらの色素を混ぜると濃くなっていく(絵の具を混ぜる要領)。



物体色の三原色



色素と光

身の回りにある様々な着色物(自ら光ることなく、外部から光が当たることによって色がみえるもの)はどのような仕組みで色を出しているのでしょうか。

先に述べたように、太陽光のような白色光は色々な波長の光の混合物である。この白色光が当たった際に特定の波長の光を吸収し、残りの光を反射している。その光を受容することによって様々な色に着色していると認識するのである。



上記のように、青と緑の光を吸収するものは赤色に、青と赤の光を吸収するものは緑色に認識される。

では例えば赤の光のみを吸収するものは何色に見えるのでしょうか。青と緑の光が反射されるので、光の三原色からシアン色に見える。同様に緑の光のみを吸収する場合はマゼンダ色に見える。これは物体色の三原色の反対側に位置する色でもあり、互いに反対側にある色のことを補色という。

トマトの赤

リコピンによって赤く見える。

ほうれん草の緑

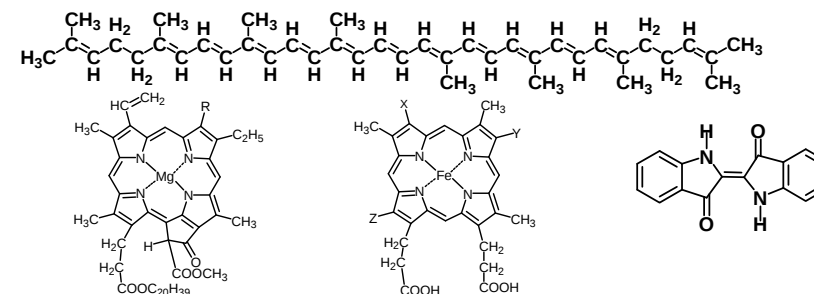
植物の中には光合成を行う緑色色素、クロロフィル(葉緑素)というマグネシウム錯体が含まれている。植物の緑色は主にこの色素による。

血液の赤

赤血球にヘモグロビン(タンパク質)があり、中にはヘムという鉄錯体が含まれている。ヘムはタンパク質と結びつくことで鮮やかな血の赤になる。

藍(あい)の青

インジゴと呼ばれる色素が得られ、藍染めの染料として長く使われている。合成品もある。



合成色素の化学構造

名称	食用黄色4号	食用赤色2号	食用青色1号
用途	菓子、清涼飲料、 農産加工等一般食品	菓子、飲料、 洋酒等一般食品	菓子、飲料、 洋酒等
構造式			

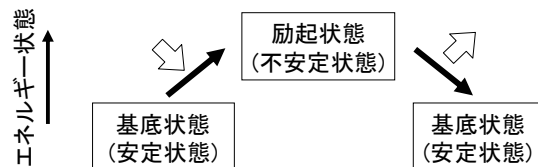
名称	食用黄色5号	食用赤色102号	食用青色2号
用途	菓子、清涼飲料、 農産加工等一般食品	菓子、飲料、 農水加工品等一般食品	他の色素と配合して使用
構造式			

色素が吸収した光エネルギーのゆくえ

トマトが赤いのはリコピンと呼ばれる色素が白色光の青色光と緑色光を吸収し、赤色光を反射するためであった。では吸収された青色光と緑色光のエネルギーはどうなるのだろうか。

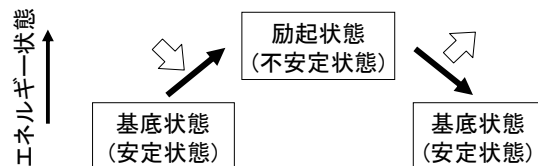
光が当たっていない色素は通常、安定な状態にある(基底状態)。光が当たると光を吸収してエネルギーの高い不安定な状態になる(励起状態)。リコピンなど多くの色素の場合、熱エネルギーを放出してもとの基底状態に戻る。

- ・光合成: 吸収した光エネルギーで二酸化炭素と水から糖を作る化学反応。
- ・蛍光: 吸収した光エネルギーで励起状態になり、基底状態に戻る際に放出される光。



物質によっては光以外のエネルギーを吸収して励起状態になり、様々なエネルギーを放出して基底状態に戻ることが知られている。

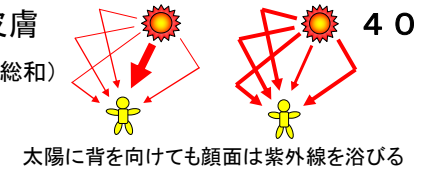
- ・ケミカルライト: 化学反応で生じたエネルギーによって励起状態になり、基底状態に戻る際に光を放出。



紫外線と皮膚

・日射(地表に到達する紫外線、可視光、赤外線の総和)

・紫外線(日射のうち約5%を占める)



UV-C	UV-B (280-320nm)	UV-A (320-400nm)
(10-280nm) (オゾン層で吸収され、地表には到達しない)	・到達紫外線中の約3%。 ・エネルギーが大きく、皮膚に強いダメージを与える。 ・サンバーン(赤くひりひりする炎症)を起こす。 ・遅延黒化(サンタン): 数日後に黒くなる(色素沈着)。 ・ダメージを受けた肌が、メラニンをつくる(防御反応)。 ・しみ、皮膚ガンの原因に。	・浸透力が高い。 ・肌の真皮まで届く。 ・雲やガラスを透過するため、曇りや室内でも影響あり。 ・即時黒化: すぐに肌が黒くなり、数時間で消失(既存メラニンの分解)。 ・肌の弾力を失わせ、老化を進める。

紫外線から身を守るための方策

1. 衣服

- ・皮膚に到達する紫外線をできるだけ減らす。→日傘、つばの広い帽子、長袖、長ズボンの使用
- ・濃い色ほど紫外線を透過しにくく、もっとも紫外線をカットする色は黒。
- ・綿よりも合成繊維(特にポリエステル)の方が紫外線を透過しにくい。

2. サングラスの使用

- ・白内障(水晶体の濁り)は紫外線が一因とされる。
- ・UVカットの効果のないサングラスは瞳孔が開く分、かえって危険である。
- ・フレームが細く小さいタイプは横方向から紫外線が入りやすい
- ・色の濃いレンズは、瞳孔が開きやすい。

3. サンスクリーン剤(日焼け止め)の使用

- ・紫外線吸収剤と散乱剤が単独もしくは組み合わせられて用いられている。
- ・吸収剤でかぶれをおこす人もいるので、その場合は、ノンケミカルあるいは吸収剤未使用と表示されたものを選ぶのがよい。

SPF(Sun Protection Factor)

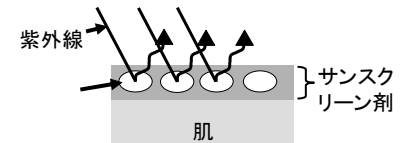
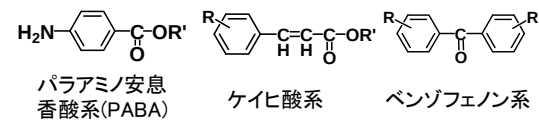
何もつけていないときに比べてUV-Bを何倍防げるかを表した数値。50以上は全て50+と表示

PA(Protection Grade of UV-A)

PA+ : 防止効果がある(2~4倍効果あり)
PA++ : 防止効果がかなりある(4~8倍)
PA+++ : 防止効果が非常にある(8倍~)

紫外線吸収剤

- ・化学的に光エネルギーを吸収し、紫外線が皮膚に浸透するのを防ぐ。
- ・日本ではほとんどがUV-B吸収剤である。



紫外線散乱剤

- ・散乱剤(無機物の粉末)が物理的に紫外線を散乱、反射させる。UV-B、UV-A両方に有効。
- ・酸化チタン(TiO2)や酸化亜鉛(ZnO)の微粉末が使用される。白い塗布色という課題がある。

