



窮理の部屋 203

色を感じることについてのいろいろ

人間は、視覚、嗅覚、触覚、味覚、聴覚という五感のうち、とくに視覚から多くの情報を得ています。光がなければ私たちは何も見えません。

光とは、「電磁波」という、秒速30万キロで空間を伝わる波です。空気中を伝わる波である音とはちがひ、電磁波は空気がない真空中でも伝わります。宇宙空間をへだてても星が見えるのはそのためです。光も電波も、ガンマ線・X線、紫外線・赤外線も、どれも同じ電磁波です。それらの違いは波長だけです。そのうちの、たまたま目を感じ取ることのできる電磁波を「可視光(あるいは単に「光」)」と呼んでいます。

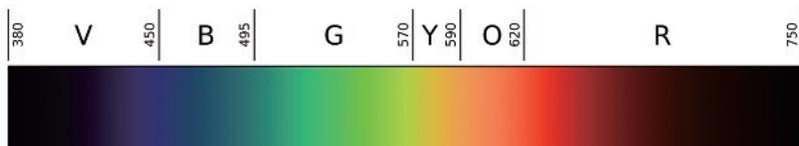


図1. 可視光のスペクトル。上の数字は波長/nm。
アルファベットは、おおよそ対応する色の頭文字
(Violet, Blue, Green, Yellow, Orange, Red)

目の電磁波センサーが、電磁波をとらえたのが「光」

私たちの目には、「錐体細胞」という電磁波センサーがそなわっています。ヒトの錐体細胞は一般的にはS錐体、M錐体、L錐体の3種類あります。それぞれ反応しやすい電磁波の波長がちがいます(図2)。名前は短Short、中Middle、長Longに由来します。これら錐体細胞が電磁波を感知すると、電気信号を出し、それが脳に伝わることで、私たちは光を感じ取ります。

私たちが感じる「色」とは、3種類の錐体細胞の反応の強さのバランスです。私たちが「黄色」と感じているとき、M錐体とL錐体が同時に強く反応しています。たとえば、590nmの電磁波が目に入っても黄色に感じられますが、530nm(緑)と630nm(赤)の電磁波を、適当な強さで同時に目に入れても、同じような「黄色」を感じさせることができるのです。「緑と赤の光が混ざると黄色の光に変化する」ではありません。

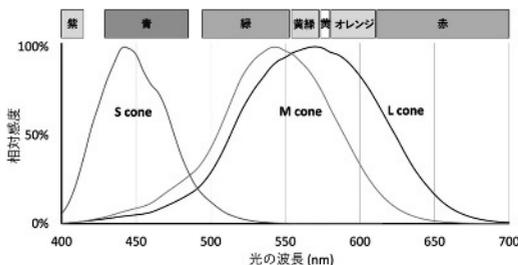


図2. SML錐体細胞の感度。[1]より引用

スマホの画面はヒトの目のしくみにあわせて作られている

私たちの目のこのような仕組みをうまく利用しているのが、私たちがいつも見ているスマホやテレビです。カラフルな映像を表示できる画面を顕微鏡で観察すると、青緑赤3色の小さな明かりが画面全体に、すき間なくびっしりと並んでいます(図3)。

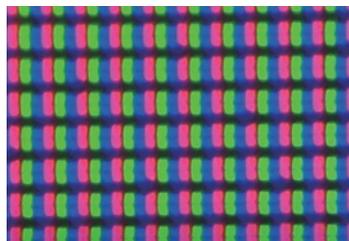


図3. スマホ画面の拡大写真

この赤緑赤の明かり1セットの粒を「画素」といいます。それが画面上に何粒あるかは、スペックを見ればわかります。1080×2400と書いてあれば、横に1080個、縦に2400個、画面全体で2592000個もの画素が並んでいるということです。画素の中の3色がさまざまな明るさで光ると、人間の目はそれぞれの光を区別できず、ひとつの色として感じ取るために、画面の場所ごとに、さまざまな色を表示することができます。

色の見えかたの個人差

人間の目は一般的にはこれら3種類の錐体細胞を使って色を感じているのですが、それら錐体細胞のはたらきかたは、実際は人によって大きく異なります。つまり、色の見え方は人によって大きく異なるということです。見え方のちがいは「正しい」とか「まちがっている」とか考えるべきものではありません[2]。

光の三原色の実験は、実際の光で体験してもらうのがいちばんですが、YouTubeでも実験を見ることができます(右の二次元コード)。



【参考文献】

- [1] 鯉田孝和、VISION Vol.32, No.4, 123-125, 2020.
- [2] 『「色のふしぎ」とふしぎな社会 2020年代の「色覚」原論』
川端裕人、筑摩書房、2020年
- [3] 『色彩心理学入門 ニュートンとゲーテの流れを追って』
大山正、中公新書、1994年

上羽 貴大(科学館学芸員)