



光の三原色・色の三原色

3~5月のサイエンスショー「光の三原色 RGBのヒミツをさぐれ！」は、もうご覧になったでしょうか？ 配信もしていますので、まだの方はぜひご覧ください。

このサイエンスショーでは、タイトルのとおり、光の三原色である赤(R)・緑(G)・青(B)の光を使っているいろいろな実験を行なっています。例えば赤色と緑色の光を合わせると黄色に、緑色と青色の光を合わせると水色に、青色と赤色の光を合わせると赤紫色になりますし、3色の光を強くしたり弱くしたりして合わせると、さまざまな色を作ることができます。この3色の光でほとんど全ての色を作ることができるので、この3色を「光の三原色」といいます。

ところが、「光の三原色」の内、2色の光を合わせてできた黄色・水色・赤紫色も「色の三原色」という重要な3色なのです。ただ「色の三原色」の3色としては、色の名前を黄色ではなく「イエロー」、水色ではなく「シアン」、赤紫色ではなく「マゼンタ」と呼んでいます。この3色はカラープリンターなどにも使われているので、プリンターのインクやトナーを交換したことのある方なら、これらの色の名前を見たことがあるかもしれません。でも、なぜ「光の三原色」と「色の三原色」は違う色なのでしょう？

「光の三原色」が赤・緑・青なのは、人間の目の視細胞の性質のためです。人間の目の視細胞は、明るいときに働く錐体細胞と、暗いときに働く桿体細胞という、大きく2種類の細胞に分かれます。さらに、錐体細胞は、赤色の光の感度が高いL錐体細胞、緑色の光の感度が高いM錐体細胞、青色の光の感度が高いS錐体細胞の3種類があります。私たちがものを見たとき、目に入った光によって3種類の錐体細胞がそれぞれどのくらい刺激を受けたか、その比率を色として感じているのです。ですから、逆に赤・緑・青の光を使って3種類の錐体細胞を刺激することで、さまざまな色

のものと見るときとほぼ同じ刺激を再現することができる、つまり赤・緑・青の光でさまざまな色を表わすことができるのです。テレビやパソコン、スマートフォン、タブレットなどの画面を拡大すると、小さな赤・緑・青のドットが並んでいて、これらが場所によって明るく光ったり暗く光ったりしています。これを少し離れて見ると、小さなドットは区別できなくなり、この3色のドットの明るさの比率によって、さまざまな色に見えるのです。

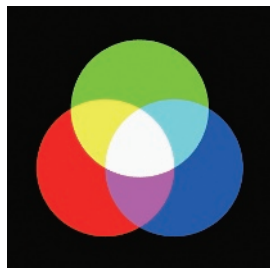


図1. 光の三原色とその3色を合わせた色

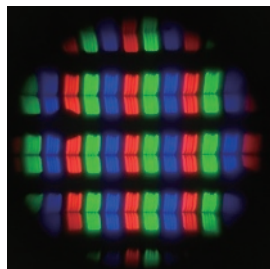


図2. タブレットの画面の拡大

では、印刷物はどうでしょうか？画面との大きな違いは、印刷物は光ってないのです。照明の光がない真っ暗なところでは見えませんし、普通は白い紙に印刷しますよね。つまり、私たちが印刷物を見たときに目に入ってくる光は、照明の光が紙に乱反射されてきたものなのです。それでは、白い照明の光が白い紙にあたって、その光が私たちの目に届くまでの間に、印刷に使ったインクは何をしているのでしょうか？

白い光は虹で知られるさまざまな色の光が混ざり合ったものです。この中で、赤寄りの光、緑あたりの光、青寄りの光がどのくらい目に届くかをコントロールすれば、私たちの目の中の3種類の錐体細胞がどのくらい刺激を受けるか変えることができる、つまりいろいろな色に感じるのです。そこで「赤寄りの光だけを吸い取って減らすためのもの」「緑あたりの光だけを吸い取って減らすためのもの」「青寄りの光だけを吸い取って減らすためのもの」を用いるのです。

では、「赤寄りの光だけを吸い取って減らすもの」っていったいどのようなものなのでしょう？簡単のために、赤と緑と青の光だけを考えてみましょう。赤色の光は吸い取って通さなくても、緑色の光や青色の光は通しますので、通ってきた光は水色です。ですから、「赤色の光を吸い取って通さないもの」は水色に見えるのです。水色に見えるので、これをシアン(水色)のインクと呼んでいます。同じように、「緑あたりの光だけを吸い取って減らす」のはマゼンタ(赤紫色)のインク、「青寄りの光だけを吸い取って減らす」のはイエロー(黄色)のインクなのです。

インクは「色を変えるもの」…ではなく、「ある色の光を吸い取ってほとんど通さないもの」だったのです。ですから、例えば透明なシートをイエローのインクで黄色くしたものは、赤色の光を通して赤色のまま、緑色の光を通して緑色のままで、青色の光はあまり通さないのです。

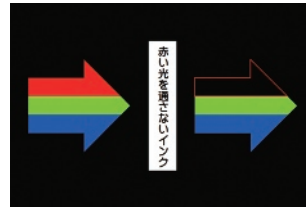


図3. 赤色の光を通さない

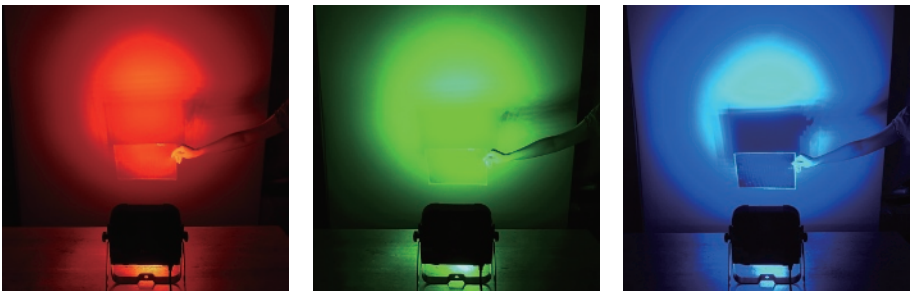


図4. イエローのシートが赤色と緑色の光を通し、青色の光を通さない様子

長谷川 能三(科学館学芸員)