



光のなぞ > 光の“正体”は？

光が世界を明るくした (1/3)

「あかり」の発明

人類がはじめて使った「あかり」はたき火でした。約 50 万年前の北京原人もたき火を使っていたようです。今から数万年前には動物からとった油を、そして 3000 年前には植物からとった油を燃やす「オイルランプ」が使われ始めました。

このような動物や植物からとった油は、室内のあかりの燃料として、長い間世界中で使われていました。ヨーロッパでは、ルネサンス時代（14～16 世紀）になると明るい炎を長い時間ともせるように、自動的にオイルが供給できるランプなどの改良が始まりました。そして、19 世紀には石油ランプが使われるようになりました。

日本では、平安時代に室内で「灯台（とうだい）」が使われていました。これは、小さな皿に油を満ちし、台座にのせて火をとますものです。江戸時代になると、火をともした皿のまわりに木や竹で枠を作り、紙を張って風よけにした「行灯（あんどん）」が人々の間に広まりました。

江戸時代末には、西洋から石油ランプが渡来しましたが、同じ頃、菜種油を使った「無尽灯」と呼ばれる照明装置が発明されました。この装置は、ただ油を燃やすだけでなく、油の量を調整して明るさを変えることができ、近代的なあかりのさきがけとなりました。



初期青銅器時代(前3300年-2200年)時代に使われていたランプ。

種類	原料
動物油	魚(イワシ、ニシンなど)、クジラ、イノシシなど
植物油	ゴマ、ツバキ、ハシバミ、イヌガヤ、ナタネなど

日本で使われていた、動植物の油

化け猫と「あかり」

江戸時代から伝わる怪談では、「化け猫は行灯の油をなめる」ことになっています。行灯にイワシから作った油が使われていたために、そうした話が生まれたのだと考えられています。植物の油は、平安時代にはすでに使われていました。しかし植物の油は高かったので、一般の人々は江戸時代になっても、比較的安い魚の油を使っていました。

ろうそくのはなし

ろうそくは、紀元前3世紀頃から、ヨーロッパや中国などで使われていました。当時は動物油や蜜(みつ)ろうのろうそくが主流で、日本には6世紀、仏教の伝来とともに蜜ろうのろうそくが伝わりましたが、高価だったため寺院など一部で用いられるだけでした。江戸時代になると、手軽に採れるハゼノキの木の実から「和ろうそく」が作られ、一般の人々にもろうそくの利用が広まりました。

ちなみに、光の明るさ(光度)を表す単位に「カンデラ」(車のヘッドライトの明るさなどを表すのに利用)があります。この「カンデラ」はラテン語で「ろうそく」と言う意味です。



左:江戸時代に使われていた行灯
右:無尽灯

写真提供：東京電力（株）電気の史料館所蔵



光のなぞ > 光の“正体”は？

光が世界を明るくした (2/3)

「電気」のあかり

19世紀になると、石油ランプやガス灯が広まって、家の中はとても明るくなりました。しかし「ものを燃やして光をつくる」という点は、それまでと変わりませんでした。

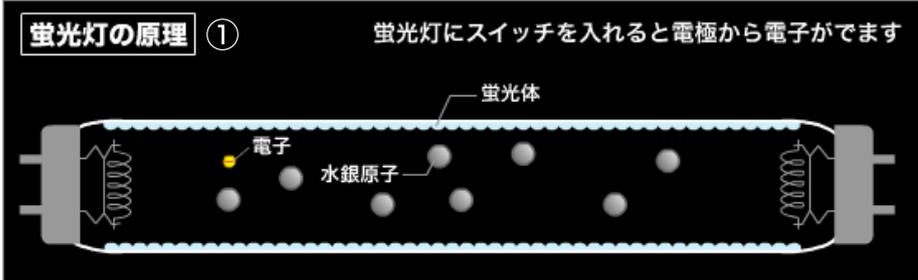
これが大きく変わったのが、エジソン(1847-1931)が作った「白熱電球」(1879年)です。電球は、ものに電流を流すと高温になり、白く光りはじめるというはたらきを利用しています。エジソンはあらゆるものを実験して試し、最終的には「炭素フィラメント」と呼ばれる竹を炭化させたものを発光させ、電球を作りました。現在、フィラメントは熱に強いタングステンという金属が使われています。

電球と同じくらい身近なあかりに「蛍光灯(けいこうとう)」がありますが、そのしくみは電球とはまったく違っていています。蛍光灯は、ガス状の水銀を入れたガラスの筒で、この筒の中に電気を通すと、電流の中の「電子」と水銀原子がぶつかり、光が生まれます。蛍光灯は、電気を光に変えるときのむだが少ない、1938年に発売されると世界中に広まりました。



エジソンが作った白熱電球。形は今とあまり変わらない。その後、フィラメントを改良したり、中にガスを入れるなどの工夫がされている。

写真提供: 東京電力(株)電気の史料館所蔵



蛍光灯の両端にある電極に電圧を加えると電極のフィラメントが加熱され、電子が放出されます。ガラス管の中には水銀原子が入っており、管の内側一面には蛍光物質(けいこうぶっしつ)が塗られています。



左:国産初期の蛍光灯
右:現在の蛍光灯

写真提供: 東芝ライテック(株)
東京電力(株)電気の史料館



光のなぞ > 光の“正体”は？

光が世界を明るくした (3/3)

フィラメントが光るのはなぜ？

あらゆるもの(物体)は、温度に応じて「光(電磁波)」を出しています。実は、わたしたちの体も「赤外線」を出していますが、目に見える光(可視光線)より波長が長く、光としては見えません。一方、金属などでは、電流を流すと熱が発生します(この熱の量は、電流の大きさと、物体の種類によって決まります)。数百度という高温まで加熱されると、物体は赤外線だけでなく、私たちでも見える光を発するようになります。フィラメントが白く光って見えるのはこのためです。エジソンは、京都の竹を炭化させフィラメントに利用しました。世界中から竹を集め、中でも京都の竹で作ったフィラメントがもっとも寿命が長かったからだそうです。

日本初の蛍光灯

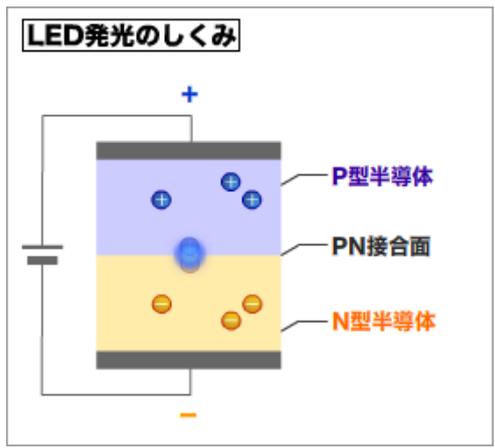
日本初の蛍光灯が作られたのは1940年のこと。電球に比べ蛍光灯は明るく、熱を出さないというメリットがあったため、この頃奈良の法隆寺金堂で行われていた、壁画の模写作業で、蛍光灯136灯が初めて点灯されました。

新しい「あかり」

20世紀後半には、「発光ダイオード」(LED)が登場しました。これは、電気を直接光に変える、「新しいあかり」です。LEDは、「物質に電気を通すと光を放つ現象」を利用しています。この現象そのものは1907年には見つけていましたが、1962年になって、赤い色を出すLED(赤色LED)が発明されました。LEDが出す色は、使う物質の種類によって決まります。赤色に続いて、1968年には緑色LEDが発明され、機械の表示ランプなどで使われてきました。その後、1993年に青色LEDも発明されました。これで赤、緑、青の「光の三原色」がそろったので、白い色の光を作れるようになり、「あかり」としても利用できるようになりました。身の回りを見ると、LEDを使った信号機が多くなってきています。また、お店やオフィス、住宅でもLEDの照明が実際に使われています。

さらに最近登場したのが、「有機EL(ゆうきEL)」です。有機ELは、LEDと同じように電圧をかけると物質が発光する現象を利用していますが、薄く面状に発光体が形成できる「面発光」という特性を持っている点や、形状に制約がなく薄いシート上にあることができるなどの点で優れており、とても注目されています。有機ELは、携帯電話などのディスプレイ用にすでに使われ始めていますが、照明用に使う研究も進められています。シート全体が光る有機ELを使えば、たとえば天井全体を照明にして、広い範囲を明るくすることもできるのです。

LEDと有機ELは、どちらも電気エネルギーが少なくすむので、エネルギーの節約ができます。今後はさまざまな場面で、LEDや有機ELが「あかり」として使われるようになるでしょう。



マイナスの性質を持つN型半導体とプラスの性質をもつP型半導体に電圧をかけると接合部分で発光します。色の違いは半導体の材料によって違って、青色は窒化ガリウムを材料としています。



LEDを利用したクリスマスイルミネーション
写真提供: なばなの里-08年度冬-