

07

白熱電球と 蛍光灯

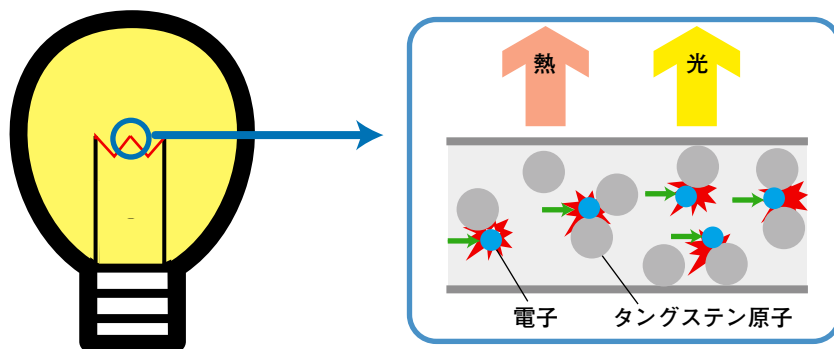
10月21日は「あかりの日」です。これは、1879年10月21日にアメリカのトーマス・エジソンが、世界ではじめて実用的な白熱電球を発明したことにちなんで、1980年に日本の照明関係団体（(社)日本電球工業会、(社)日本照明器具工業会、(社)日本電気協会、(社)照明学会・照明普及会）により制定されたものです。今日では「電気をつける」と言えばあかりのことを指すほど、電灯はわたし達の生活に身近なものとなっています。なかでも一般的なものは白熱電球と蛍光灯ですが、発光の仕組みはそれぞれ異なります。

白熱電球は、細い線をコイル状に巻いたフィ

ラメントと呼ばれるものを熱して光をつくっています。一般に物質は1,000℃近くの高温になると光を発する性質があります。多くの物質はその前に燃えてしまったり蒸発してしまったりするのですが、白熱電球のフィラメントにはタングステンという燃えにくい金属が用いられています（エジソンが発明した当時の電球には竹の繊維が用いられていました）。このフィラメントに電気を流すと、タングステン原子の間を電子が移動し、その際、電子がタングステン原子とこすれあって、その摩擦熱でフィラメントが加熱され光を発するのです。

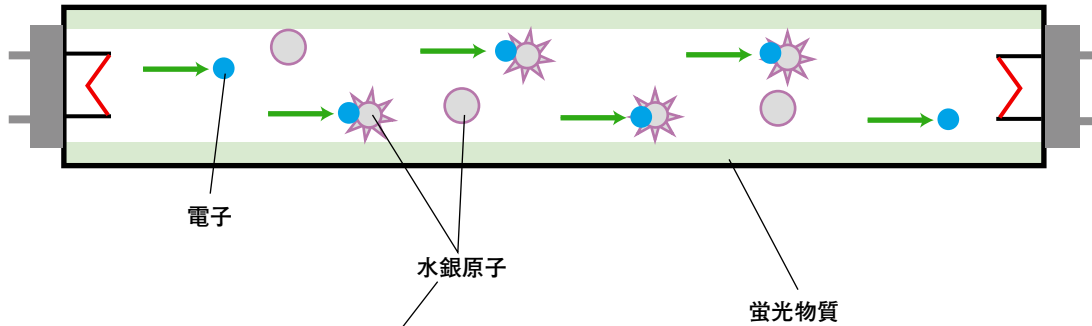
蛍光灯の仕組みは、もう少し複雑です。蛍光灯の両端にはプラス・マイナスそれぞれの電極があります。そして蛍光管の中には水銀ガスが入っていて、管の内側には蛍光物質が塗られています。まず電極に電気を流すと、マイナス極から電子が放出され、プラス極に向かって蛍光管の中を移動します。その際、電子がぶつかった衝撃で、水銀原子はエネルギーの高い興奮状態になります。しかしこの状態

<イメージ図>

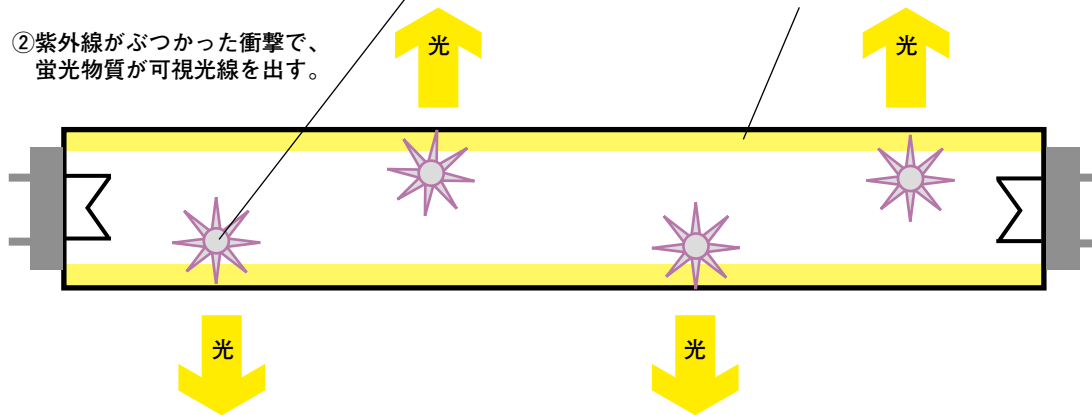


<イメージ図>

①電子がぶつかった衝撃で、水銀原子が紫外線を出す。



②紫外線がぶつかった衝撃で、
蛍光物質が可視光線を出す。



は不安定なため、すぐにエネルギーの低い安定した状態に戻ろうとします。そして余分なエネルギーを光（紫外線）として外に放出するのですが、紫外線は人間の目には見えません。ところが、その紫外線がぶつかった衝撃で、今度は蛍光物質がエネルギーの高い興奮状態になり、やはり安定した状態に戻ろうとして、余分なエネルギーをわたし達の目に見える光として放出するのです。その光の色は蛍光物質の種類によって異なるため、複数の蛍光物質を組み合わせ、その配合の比率によって、やや青みのある「昼光色」、自然光に近い「昼白色」などがつくられています。

さて、白熱電球と蛍光灯を比較すると、白熱電球は電力のほとんどが熱として逃げてしまうため、同じ明るさの蛍光灯よりも多くの電力を消費します。一方、蛍光灯は電極から電子を放出させる準備に時間がかかるため、スイッチを入れてもすぐに点灯しません。場所や目的に合わせて、ある程度の明るさを長時間にわたり必要とする場所には蛍光灯を、トイレや玄関など短時間かつ瞬時にあかりが必要な場所には白熱電球を……、というように使い分けるとよいでしょう。

(平成 15 年 10 月)