



窮理の部屋 161

サーモグラフィー

テレビ番組などでは時々みかけるサーモグラフィーですが、なかなか自分自身が映ることは少ないのではないのでしょうか。現在、大阪市立科学館の展示場は休止中ですが、サーモグラフィーに映ることのできる展示があります。今年の春に製作したばかりの展示ですので、まだご覧になっていない方も多いかもかもしれません。来年春のリニューアル時には、他にもいろいろ新しい展示ができていますので、ぜひ展示場もご覧ください。



写真1. 展示「サーモグラフィー」

サーモグラフィーは、映したものの温度を色で表わさず装置です。低い温度から高い温度になるにつれ、黒～青～水色～緑～黄～オレンジ～赤～ピンク～白と色分けされています。またこの展示のサーモグラフィーでは、画面中央の十字の記号の部分の温度が左下に表示されています。

では、サーモグラフィーは、どうしてもものに触れずに温度がわかるのでしょうか。

黒体放射

鍛冶屋さんが鉄を熱すると、鉄は赤やオレンジ色に光ります。また、製鉄所で融けた鉄は、黄色く光っています。このように、ものは熱くすると光るのです。鍛冶屋さんや製鉄所で鉄が



写真2. 熱した鉄の色



写真3. エジソン電球

光っているのを見ることはなかなか無いかと思いますが、白熱電球が光るのもフィラメントが熱くなっているからです。

エジソンが白熱電球を実用化するのに、竹を炭にしたものをフィラメントに使ったという話は有名ですね。今や白熱電球そのものがほとんど使われなくなっていますが、私たちが使っていた白熱電球のフィラメントは、タングステンという金属でできています。タングステンは融点が3380℃と非常に高く、フィラメントを高温にすることができるからなのです。それでも、白熱電球の光は真っ白ではなくやや黄色っぽい、いわゆる電球色ですが、竹フィラメントの電球はもっと温度が低いため、黄色というかオレンジ色っぽい光でした。

鉄やフィラメントに限らず、いろいろなものを熱くしていくと、赤く光り始め、温度が高くなるにつれて、オレンジ色から黄色、さらに白っぽい色へと変わっていきます。この色は、ものの素材等にはあまり関係なく、温度によってほぼ決まるのです。

この、温度と出る光の関係を「黒体放射」といって、もっと高温になると白から青白い光になっていきます。星座を綴る星、恒星の光のスペクトルを調べると、黒体放射のスペクトルと非常によく似ていることから、逆に恒星の温度を知ることができます。すると、オレンジ色をしたベテルギウス（オリオン座 α 星）でも約3500K（絶対温度：摂氏温度+273度）、白っぽい色のプロキオン（こいぬ座 α 星）は約6500K、やや青白い色のシリウス（おおいぬ座 α 星）はなんと約10000Kもの温度なのです。

逆に、温度が低くなっていくとどうなるでしょう。例えば、熱くしてオレンジ色に光っていた鉄が冷えてくると、光の色は赤くなっていき、やがて光らなくなってしまいます。ただこれは可視光線を出さなくなっただけで、人間の目には見えない赤外線を出しているのです。そこで、赤外線を感知できる素子を使ってこの赤外線を調べ、黒体放射のいったいどんな温度に相当するのかを調べて表示しているのが「サーモグラフィー」なのです。

メガネのレンズ

写真4は、サーモグラフィーに映った私の姿です。顔に比べて、髪の毛や服の温度が低いのがわかります。でも、おそらくこの画像で一番気になるのはメガネでしょうね。メガネのところだけ色が顔と全然違いますが、もちろんここだけ体温が低いわけではありません。人間の目には透明に見えるレンズですが、赤外線をほとんど通さないので、サーモグラフィーではこの部分の私の体温がわからないのです。



写真4. サーモグラフィーに映った姿



写真5. 左右のレンズの色が…

では、この部分は何の温度を示しているのでしょうか。写真5は、メガネのレンズの部分の色が左右で違っていています。何をしたのかというと、少しの間、片方のレンズだけ両手で挟んだのです。つまり、レンズを暖めると、サーモグラフィーに映る色が変わるのです。ということで、メガネの部分は、私の体温ではなく、レンズの温度が表示されていたのです。