

52. 太陽で遊ぶ

大阪大学 邨次敦・兼松泰男・中田博保

皆さんは太陽を知っていますか？
昼間に輝く星で地球に熱と光を与えるもの、ということはもちろん知っているでしょう。

何千年も昔から太陽は信仰の対象でした。日本には天照大御神という太陽と関係した神様がいますし、エジプトでは太陽が一番えらいラーという神様でした。
古代の天文学者たちは、太陽の運行を観察し、優れた観測記録を残しています。これらの記録から暦(カレンダー)などが生み出されてきました。

太陽の観察が進んだのは望遠鏡などの光学機器が発展した 17 世紀のことでした。
初めての望遠鏡を使った太陽の表面の観測がこの頃行われ、最古の黒点のスケッチが残されています。

まばゆい光を地上へと注ぐ太陽ですが、そもそも光とはなんだろうかという疑問も立ち上がってきます。長らく光は白と黒の割合ですべてできるのではないかと考えられてきて、昔から伝わってきた本にもそのように書かれていたのですが、そのことに疑問をもった一人のイギリス人がいました。それは、みなさんもよく知っているニュートンです。

ニュートンはペストが猛威をふるっていた 350 年ぐらい前に、大学から実家に持ち帰っていたプリズムに太陽の光を通してみました。

そこでニュートンは太陽の光がさまざまな色に分解できること、色によって屈折する角度が変わることを見出し、それまで考えられてきた光についての認識を大きく変えました。

ところで、この太陽の光、どうやって実験に使ったのでしょうか？
ニュートンは実家の壁に穴を開けて、太陽の光を家の中に通し、実験をしたといわれています。

流石に家の壁に穴を開けるのはちょっと…と思ったかどうかはわかりませんが、ニュートンよりも後の時代には、屋内に太陽の光を導いてくる装置が考案されました。今から 250 年ぐらい前の話です。その頃の明かりといえはろうそくの光ぐらいのもので、この装置によって、太陽の安定した強い光を得ることができました。

この装置の仕組みですが、アイデアは単純です。みなさんは学校で鏡を使って日の光を反射させて遊んだことはあるでしょうか？先生に当てて怒られたこともあるかもしれませんね。これと同じように、太陽に対する鏡の向きを変えたり、別の鏡を組み合わせたりすることで、目的は達成できるかもしれませんね。鏡を固定する台と、それを太陽の動きに合わせて回転させたり、角度をかえたりできるような仕組みを考えてみましょう。

ニュートンは太陽の光をプリズムを使って分解したと先に書きました。プリズムはガラスやプラスチックなどの素材でできたもので、たいていは三角柱の形をしているものです。

光を分解するものには、プリズムのほかに回折格子と呼ばれるものがあります。現代の回折格子は、ガラスや透明なフィルム、または鏡の表面に、同じ間隔の平行な溝をきざんだり、線を引いたりしたものです。回折格子は今から 240 年ぐらい前、独立を勝ち取った数年後のアメリカで、リッテンハウスという人が、なんと髪の毛を 1cm あたり 50 本程度並べて、その原型となるものを作成したといわれています。そしてその回折格子を通った光が、ニュートンが観察したのと同じような色に分解されていることを見出しました。

回折格子やプリズムがあれば、太陽の光を使ってさまざまな実験ができそうですね。ただ、注意して欲しいのは太陽の光は非常に強いので直接目で見ると目の細胞が壊れてしまい、視力が失われることもあります。

あの、有名なガリレオも太陽の観察をして失明したとも言われています。

また光を集めたりするとやけどや火事なども起きる可能性がありますし、夏の屋外で活動する場合は、日焼けや熱中症などにも十分注意してくださいね。

問い合わせ先

大阪大学理学研究科フォアフロント研究センター・兼松泰男 TEL06-6850-8239

kanematsu.yasuo.sci@osaka-u.ac.jp

参考

<https://ichnos.notion.site/76a1215bf2fc4c2b917cbd2218592e39?pvs=4>