



光を虹色に分ける ～分光器～

長谷川 能三(主任学芸員)

虹をみるとなんだかうれしくなりますね。虹は空中の水滴が太陽の光を虹色に分けてくれることで見えています。白色というか色が無いように思える太陽の光ですが、いろいろな色からできているのです。いろいろな色が混ざり合うことで、どの色にも偏らない白い色の光として見えています。

このように、ふつうの光はいろいろな色が混ざり合っているので、これを分けることを「分光」、光を分光してできた虹色の帯を「スペクトル」といいます。このスペクトルを調べると、いろいろとその光についてわかることもあり、その光を出しているものがどういう状態であるのかがわかるのです。

例えば写真1は太陽の非常に詳しいスペクトルです。縦方向に虹色になっているように見えますが、この紙面のサイズでいうと、5m以上もある非常に長くて詳しいスペクトルなのです。あまりにも長いので、50本に分けて、それを上下に並べています。ですので、これを細長く切り分けて、ある列の左端をその下の列の右端につないで、その左端をさらにその下の列の右端につないで…としていくと、5m以上の長さのスペクトルになります。

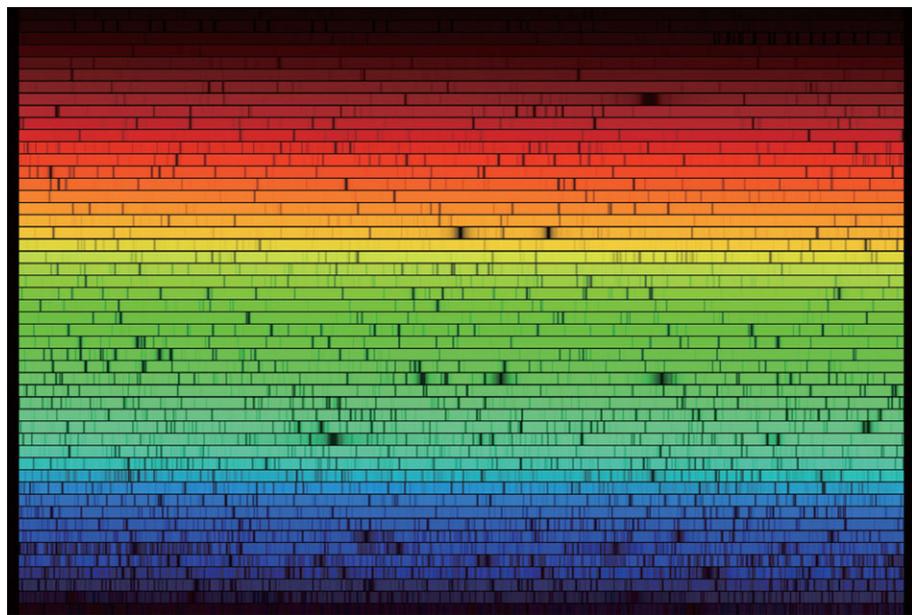


写真1. 太陽の詳細スペクトル

N.A.Sharp, NOAO/NSO/Kitt Peak FTS/AURA/NSF

この太陽のスペクトルには、あちこちに黒い筋が入っています。これは太陽の表面に存在している元素が、特定の色の光を吸収してしまった跡なのです。元素によってどの光を吸収するかは決まっているので、これを調べると太陽の表面にどんな元素があるのかわかるのです。

例えば、上から8列目のやや右の方に太く黒い部分がありますが、これは水素が吸収したところ。19列目のまん中あたりに2つ黒い部分がありますが、2つともナトリウムが吸収したものです。このようにひとつひとつ調べていくと、太陽の表面には他にも鉄やニッケル、マグネシウム、チタンなどなど、さまざまな元素があることがわかります。誰も太陽まで行ったことはありませんが、太陽の光を分光して調べるだけでわかってしまうのです。

他にも、このような元素が吸収したスペクトルの位置が、ドップラー効果によって本来の場所からずれていることで、星の動きを知ることができるなど、スペクトルからわかることは多いのです。ですので、分光というのは、天文学に限らず、物理や化学、生物学、医学などさまざまな分野における研究の重要な手段になっています。

このように光を虹色に分けて調べる機器を「分光器」といいます。写真2はイギリスのアダム・ヒルガー社製の分光器で、100年近く前のものです。左端に光の取り入れ口があり、細いスリットになっています。そこから入った光を一旦レンズで平行にして、まん中のところにあるプリズムで分光します。分光した光は再びレンズで集められ、右端の四角い部分に付けた写真乾板の上に、スペクトルの像ができます。写真1のようなカラー写真だときれいなのですが、研究のためには波長がいくらの光がどこに写っているかさえわかればいいので、白黒で撮影されます(写真3)。



写真2. アダム・ヒルガー分光器

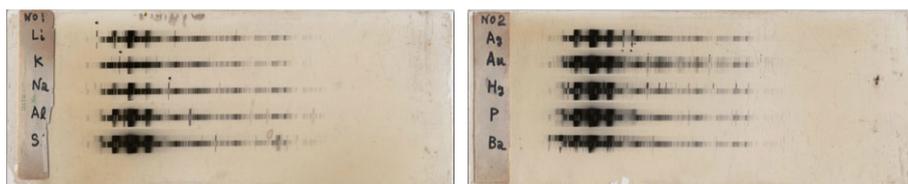


写真3. アダム・ヒルガー分光器で撮影されたスペクトルの例(可視～紫外域)