

# 島津製作所訪問ツアー！

同志社中学校数学科

8月1日(水)午後、中学生20名の皆さんと島津製作所(京都市中京区)を訪問し、「ぶんせき体験スクール」に参加しました。



最初に、分光についてお話を聞き、その後、2グループに分かれて、本物の分光装置の体験と、分光器の作成を行いました。

お話では、光はいろいろな色の光が混じってできていること(簡単に言うと、太陽光は7色の光(日本では「赤橙黄緑青藍紫」と言われていますが、国によって何色が何種類かは違います)が合わさって透明な光になっていること、モノの色はモノに当たった光のうち反射した色の光だけが私たちの目に入ってきて「これは青い」とか認識しているということ)や、光は波のようなもので、光の色の違いはその波の長さ(波長「はちょう」)の長い・短いで決まること、いろいろな光のうち私たちはその一部のみ見ることができること(可視光「かしこう」と言います。波長が400-800nm

(ナノメートル)、1nmは10億分の1メートル)をわかりやすく説明されました。分光器、分光装置はその名前のとおり、モノから出た光がどの色(波長)で構成されているかを見ることができます。モノの色はそれぞれ違いますから、逆に分光を見ると、それが何でできているかわかります。



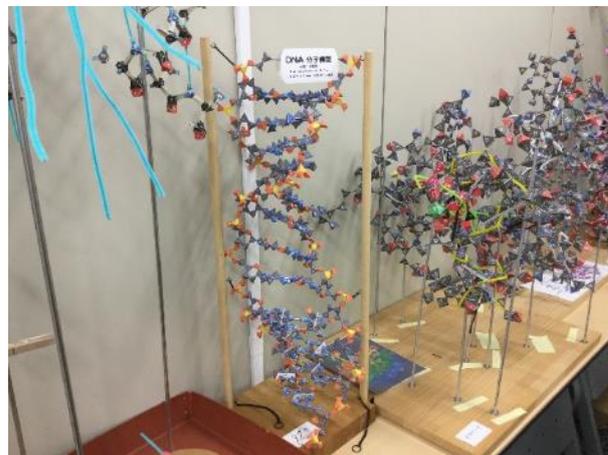
<太陽光を分光器で分光しています>



<1人1台、分光器を作成>



<ナトリウムランプの部屋>



<DNAの分子模型もありました>

### (1) 分光器の作成

製品の製造工程(加工—組立—調整)を擬似体験しながら1人1台分光器を作成し、まず、太陽光、蛍光灯、白熱灯、LED、4種類の光源からの光がどんな色の光でできているか調べました。それぞれ白、透明と表現される色ですが、太陽と白熱灯は分光された像を見ると赤から紫までバランスよくつながって見えるのですが、蛍光灯は色がはっきり分離されて色ごとの線のように見えます。LEDは青色の部分が見えにくい特徴がありました。次に、ナトリウムランプが置いてある部屋に行き、部屋の照明を消して分光器でナトリウムランプを見ると、オレンジ色の線1本だけが見えます。道路のトンネルの色です。

## (2) 分光装置による分析

島津製作所の本物の分光装置で、ジュースやシロップの色を分析しました。中学生3人にお1人説明者の方が担当して下さり、いろいろな色の溶液の分光実験を中学生に体験させて下さいました。分光装置の画面には、溶液を通り抜けて出てくる光の波長がグラフになって表示されます。ヨコが波長、タテが通り抜ける光の割合を示しています。赤い溶液を分析すると、赤い波長の部分だけが山のように表示されますし、黄色い溶液を分析すると、赤と緑の部分が山の形となり、



<本物の分光装置で溶液の分光を分析>



<分光装置（右の計器）の分析結果を記録中>

その2色が混ざって黄色ができています（光の3原色を考えてみてください）がわかります。

最後に、今日の体験の理論的な説明がありました。高校の物理で学習するトマス・ヤング（1773-1829 イギリス）の光の干渉実験の紹介などがありました。この実験は、光が音と同様、波の性質を持つことを説明した実験です。17世紀、アイザック・ニュートン（1643-1727）以来、20世紀初頭、アルベルト・

アインシュタイン（1879-1955）やニールス・ボーア（1885-1962 デンマーク）の研究まで光が波なのか粒子なのか研究、論争が続きました。現在は、光は両方の性質を持つことがわかっています。興味を持った人は、ぜひ調べてみてください。

島津製作所の皆さんは、3時間にわたり、ていねいに説明や実験をして下さいました。ほんとうにありがとうございました。

（数学科 園田）



<参加者の感想>（原文から若干の字句修正、編集をしています）

- 手作りで分光器を作ったときは作るだけでなく、製造という形で、工場で働くみたいに制作できたのでよかった。例えば、器具は誰でも使いやすいように作られていたり、テープの長さが全て統一で用意されていたことがあげられます。そして、手作りで作った分光器を使っていろんな光のスペクトルを観察できたり、同じ電球でも見え方が違うことがよかったです。  
分光光度計の実験では、青という色でも緑と青というようなスペクトルがあることがわかった。特に、黄色は同じ色でも3つぐらいのパターンがあることに驚きを隠せなかった。
- いろんな液体を分光する機械での実験では、予想と同じだったり、かなり違ったこともあった。また、このプロジェクトでは、一言で可視光といっても、人間の色の感度はとても差があり、ほんとは他の生き物とは違った色が見えていることがわかった。車道のトンネルについているナトリウムランプは、食品サンプルが白黒に見えた。またスペクトルが特徴的だった。紙でできた分光器を作るときに、本格的に治具（じぐ）で作った。これを工場に見立てて、いい製品を作ることができた。以前、別のイベントで、CDの裏に光が反射されたスペクトルを見るというしくみの分光器を作った。それとはとても違っていておもしろかった。
- 太陽や蛍光灯の光は同じように見えるけれど、実際に見てみると差があり驚きました。透過度がデータ化して出てきたのは素人の僕でもわかりました。セルの薄さによって透過度に差が出ると聞いて本当かなと思ったので、水で測ってみると本当に少し差が出ました。今回の見学ツアーで光の精密さと機械を作った製造者の方のすごさを感じました。
- 島津ぶんせきスクールでは実際に見て、作って、体験して、が出来ました。透過度の実験では今まで学校などで見てきたやり方とは違いました。機械を使って透過度を計測しました。光は赤外線から紫外線まで幅広くあり、実際に光を見ることが出来ました。紫外線（波長 390nm）はあまり見えませんでした。赤外線（波長 705nm）はうっすら赤い光を見ることができました。また、透過度で食品検査をしている事を知りました。製作の時間では、分光器を自分で作りました。折り目がついてなくて、自分でつけなくてはなりませんでしたが、でも、だからこそ達成感を味わうことが出来ました。さっそくのぞいてみると、いろいろな光が7色に分かれて見えたのでおもしろかったです。作成した分光器を使ってみて、光を分けることで今後どんなことに役立てられるのか考えてみようと思いました。