

とっても楽しかった太陽電池と乾電池

高 野 登 久
TAKANO Norihisa
近代電気学史研究所

[キーワード] 規則性、電圧、電流、抵抗、オームの法則。

子ども達の楽しさを、しばし満喫して頂きたい。

- 太陽電池とかん電池はとてものしかった。
- 太陽電池の実験は、全部たのしかったです。
- 太陽電池とかん電池でいろいろな実験をして、たのしかったなあと思いました。
- ぼくは、光電池とかん電池をやってすごたのしかったです。
- 太陽電池の勉強はいろいろはっけんできて、とてものしくべんきょうできたなあと思いました。
- ときたま、めんどくさくなったり、やるのがいやになったりしたけど、いい理科のけんきゅう、勉強になったと思います。とても楽しかったです。
- 太陽電池とかん電池、豆電球の授業は少しむずかしかったけど、とても楽しかったです。

この楽しさの秘密はなあに？！

この楽しさの秘密は、電気の規則性の発見にある。発見は、子どもの最も大きな喜びである。誇りである。宝物である。

子ども達の発見した宝物。

- フィラメントの巻き数が、明るいほど少ないのは、巻き数が少ないと電流がどばっと流れるので明るい。
- かん電池で、一れつつなぎでは、一つの時より、2倍あかるかったです。三れつつなぎをすると、かん電池1つの時と、だいたい同じでした。わけは、でんちを二つ、いちれつつなぎにすると、それだけ電気の力が強くなるからです。
- 電池のつなぎかたは、直列つなぎのほうが明るく、電池の長もちさは、並列つなぎのほうが長もちしました。
- 直列つなぎは、並列つなぎより豆電球が、明るくて、電気の流れが、並列つなぎよりも速くて、電流の大きさが、大きいです。並列つなぎは、直列つなぎよりすこし暗くて、電気の流れが、直列つなぎよりすこしおそい。

- 太陽電池を 12 こでまめでんきゅう 1 こで、いっせいにスポットライトをあててみるといっしゅんでまめでんきゅうのフィラメントがきれってしまいました。そのときは、すごくあかるかったです。

- 光電池 7 まいを直列つなぎで豆電球をつける時、光電池全部に光が当たっていないと豆電球がつかないことがわかりました。

【解説】 ここで使った太陽電池は、単体（1セル）のものである。市販の光電池は、この太陽電池を三つに切り、それを直列つなぎにして、初めから 1.5V になっているので、このような楽しい授業はできない。光電池は、電圧は 1.5V でも、内部抵抗が非常に大きく（9 倍）、そのため光電池を直列つなぎにしても明るくはならない。

太陽電池の内部抵抗は、面積に反比例し、直列つなぎの数に比例する。また、この内部抵抗は、光の強さの二乗倍に反比例して多くなる。

ここでは光源は 100W のレフランプを使った。人工光のメリットは、天候に左右されず、光源を増やすこともでき、光源を離したり近づけたりして、光量も調節できる。このランプは、近づけると太陽の数倍の明るさになる。光量を調節することによって、いろいろな発見ができる。例えば、太陽電池は、光の強弱に関係なく、電圧は変わらない。豆電球が暗くなるのは内部抵抗が増えるためである。光が暗くなると内部抵抗は二乗倍で増える。日陰に入るとモーターカーが動かなくなるのも、暗くなると、電気の力が弱くなるのではなく、内部抵抗が二乗倍に増えるためである。太陽電池 7 枚を直列に繋いだ場合一枚でも光が当たらないと豆電球が点灯しないのは、光が 10 分の 1 になると、内部抵抗は 100 倍に増え、電圧が 7 倍になっても豆電球は点灯しない。

おわりに

電気授業のゴールは「電気の規則性」である。子どもは、この規則性を発見するから楽しい。