

# 実技研修

# 蓄電

## コンデンサーの取り扱いとLED

後半は、「6年 発電と電気の利用」の単元で出てくるコンデンサーとLEDについて、実技を通して教材研究を行いました。新しく使用したものは次の2つ。

### 蓄電メーター付きコンデンサー と 27年度版の教科書 (啓林館)

今回使用したコンデンサーは蓄電メーターが付いているので、手回し発電機で充電していくと針が動き、どれだけ蓄えられたかが一目でわかるという優れたもの。教材研究によって判明した長所と短所をまとめると…。

#### 『蓄電メーターがあることの長所と短所』

長 所	短 所
①蓄電量が一目でわかる。 ②手回し発電での発電と、コンデンサーへの蓄電が感覚的に理解できる。 ③メーターが黄・緑・赤に色分けされており、緑色の領域まで蓄えないとLEDが点灯しないことが理解できる。(蓄えられた電圧によって色分けされている)	①蓄電量がわからないからこそその実験の目的が失われる。 ②豆電球よりも、メーターの針や減り方を見てしまう。 ③針が動き、黄色の領域にある(少し蓄えられている)のに、なぜつかないという新たな疑問が生まれる。

そして、27年度版の啓林館の教科書。以下教科書の実験手順。

#### 実験②『コンデンサーにたくわえた電気の利用』

- ① コンデンサーと手回し発電機をつないで、手回し発電機のハンドルを一定の速さ(1秒間に2回)で回し、コンデンサーに電気をたくわえる。次に、コンデンサーを豆電球につないで、明かりがつく時間を調べる。

【結果を記録しよう】 ハンドルを回す回数を変えると、明かりがつく時間はどうなったか。

【考察しよう】 コンデンサーにはどんな働きがあるか

- ② ①と同じように、ハンドルを20回回してコンデンサーに電気をたくわえ、発光ダイオードにつないで、明かりがつく時間を調べる。

【結果を記録しよう】明かりがつく時間は、どうだったか。

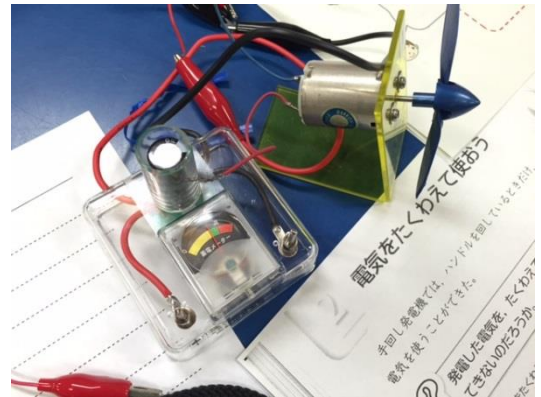
【考察しよう】発光ダイオードには、豆電球と比べて、どんな特ちょうがあるといえるか。

ハンドルを回す回数	①豆電球に明かりがつく時間	②発光ダイオードに明かりがつく時間
20回	秒	秒
40回	秒	

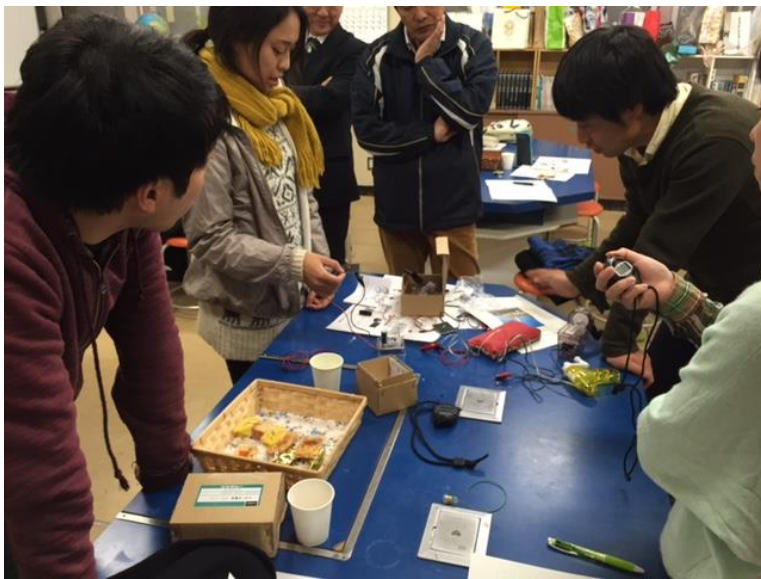
27年度版の教科書の問題点。

- ① 予想を立てにくい。
- ② 【考察しよう】の内容。
- ③ 最後の結果の表。なぜ、LEDの40回に斜線を入れているのか。  
結果の表の横に切り株のキャラクターのセリフ  
「時間のちがいがはっきりわかったら、実験を終えてもいいよ。」

現行の教科書では、LEDを豆電球と並列に扱っておらず、豆電球だけで実験を行っていたが、LEDも豆電球と同じように実験するように、発光ダイオード(LED)の取り扱いが大きくなっています。



実験を行ってみると……。



- ① 20回ではLEDが点灯しないときがある。
- ② 豆電球は比例のグラフになるが、LEDでは比例にならない。  
**LEDは扱いにくい・教えにくい**

コンデンサーや発光ダイオード(LED)は、仕組みも難しく、どうやって説明すればいいのだろうと悩みながら先生方で話し合っていました。

そして、結論は、

## 光電池と同じように・・・

昔、光電池が登場した時も同じような議論がなされたそうです。光電池の学習の時に、シリコンが…という話はしないのと同じように、難しい話はしないで、

コンデンサーは、電気をたくわえられるんだよ。  
LEDは、豆電球と違って、簡単には点かないね。  
でも点いたら、長い時間点いているね。

程度の話にしておかないと、教師自身が説明できなくて困ってしまうし、子どもも混乱してしまいます。ノーベル賞を受賞するような難しい研究のLEDです。LEDの仕組みだけに興味がいかに学習を進めたいものです。

本日のまとめ①

## 実験の目的を明確に

この実験では、手回し発電で発電もし、コンデンサーへの蓄電もします。LEDと豆電球の違いも学習します。

新教科書の通りに進めると、何を調べる実験なのかわからなくなってしまい、子どもの主体的な問題解決へとつながらないことがわかりました。担任している子ども達がどんな問題を見出すかでこの実験の扱いが変わります。

参考例として

**問題意識**が「発電した電気を、たくわえて使うことができないのだろうか」 の場合のモデルプランの紹介です。

### 《 杉澤先生のモデルプラン 》

【目的】 手回し発電機で発電した電気を使って、何を、どれくらい点けたり動かしたりすることができるのかを調べる。

【予想を立てよう】  
コンデンサーにたくわえられた電気で、何が、どれくらいできるのだろうか？

【方法】 ※教科書の手順と同じ

【結果】 結果を記録しよう。40回回した発光ダイオードも記録する。

【考察しよう】  
①手回し発電機で発電した電気を使って、何ができるのか。  
②ハンドルを回す回数を変えると、何が変わるのか。  
③コンデンサーにつなぐものは、どんな特ちょうがあるといえるか。

【話し合おう】 グループの実験結果と個人の考察を交流して話し合おう。

本日のまとめ②

## 手回し発電機とコンデンサーとLEDの相性を確かめて

手回し発電機によって、コンデンサーに蓄えられる量が異なったり、LEDも点灯したりしなかったりと教師が行っても実験が上手くいきませんでした。また、LEDは点いているのか点いていないのかが判別しにくいです。

当たり前の事ですが、教師が予備知識や教材を事前に準備したり、予備実験を入念に行ったりする必要があることがわかりました。

# 本日の 感想

- LEDは、点いているのかどうか大人でもわかりにくい。  
実験で使用する際は予備実験が必要であるし、  
器具の相性も確認が必要であることが分かった。  
改訂版の教科書の問題点も見つかりよい研修になった。

- 発光ダイオードがなぜ光らないのかということに疑問を持った。  
事前に実験しておくことが大切だと感じたし、何を理解させたいかによって  
教材教具を選ぶことの大切さを学んだ。

杉澤先生の最初の話で、『理科ノートを作れる子どもを育てる』というのが本当に大切だと感じた。  
ワークシートではなく、子ども自身が記録の仕方などを考えながら問題解決していけるように実践していきたい。

- 発光ダイオードの場合手回し発電機を40回回しても点かなくて、なんでだろうと思った。  
子どもにとって充電は身近だけど、蓄電、発電は難しそうだなと思った。  
豆電球と発光ダイオードの明かりの点く時間だけを調べるのであれば、乾電池で十分だと知り、たしかに！！  
と思った。なるべくシンプルな実験で子どもがこれを学んだ！と自信が持てるように内容が難しい単元は、  
しっかり教える側が準備をしておかなければと改めて思った。
- 今日の内容だと、自分もわからないようなことまで子どもの興味がいきそうで、  
教える側としての不安があった。  
予備実験の大切さ — 上手くいくだけでなく、そのやり方でいいのを知るためにも必ずいると分かった。
- LEDは便利だが、実験素材としては手に余るような気がする。  
実際に多用するのであれば、教える側がよくLEDのことを知り、扱う必要があると思った。  
この研修会に参加して、実際に実験素材に触れ、実験を行い、実践を含めた知識を学ぶことは、  
とても有効だと思った。