

4 年「電気のはたらき」の教材開発

加世田小学校 大 田 高 行

< 教材開発のコンセプト >

- ・ 速くしたいと願いをもつように。
- ・ 安価に簡単にでき、改良が可能なもの。

電流の量とその結果がはっきり見えるという点で、プロペラカーを開発。

重いプロペラは慣性が起き光電池での実験が分かりにくい。軽いプロペラでは、回転の動き、止まりがはっきり分かり良い。

電池の 2 個直列の場合が良いという結果が出るように他の要因について研究する。

< 問題点 >

- ・ 電流の向きはあまり考えなくてもいいのか。電流の向きがどのような意味を持つか。
- ・ 4 年生の学習ではあるが、量的な関係付けが、あるいは条件制御が入っているのではないか。条件制御ができるのか。
- ・ ジェットダッシュモーターの場合、乾電池直列より並列の方が電流が大量に流れる。
- ・ プロペラにより速さが違う。

協議内容

ジェットモーターを使った場合、乾電池 2 個の直列つなぎの方が並列つなぎより流れる電流量が少ないことが問題となる。

電気のことを考えるときには、電池は電気の供給源、モーターは抵抗といったように単純化して考えられない。電池そのものにも抵抗が存在し、電池の抵抗とモーターの抵抗の関係でいろいろな場合が出てくる。

この場合、モーターは一気にたくさんの電流を流すことができるように設計されているが、それに対して電池の内部抵抗が大きいので、並列の方が大きな電流を流すことができ、直列の場合、電池の内部抵抗で流れる電流量が減る。

プロペラによってスピードが違う。

昔の光電池用のプロペラは回転しやすくするために風が起きないように設計されていた。したがって、そのようなプロペラを学習に使うといけない。

6年「植物のからだのはたらき」の単元研究

東京書籍の改善点

- ・ ジャガイモからインゲン豆になった。
- ・ でんぷんの顕微鏡写真が入っていない。
- ・ 身近な植物が入っている。
- ・ でんぷんの検出方法が3つ入っている。

< 問題点 >

- ・ でんぷん粒を顕微鏡観察させないでも、青紫色の変色ででんぷんの存在を納得できるのか。
- ・ 葉の中ででんぷん粒が顕微鏡観察ができるのか。  
柔らかい葉を使い、葉をまず熱湯でほぐしてから使うと良い。  
葉の表面をたたいてつぶしてから漂白剤を使うと良い。

協議内容

葉の中ででんぷん粒がみられないか。  
葉の中では大きなでんぷん粒にする必要はない。したがって、なかなか見えにくい。  
茎の中の糖は観察できないか。  
尿糖試験紙を使うと検出することができる。

豆電球に明かりをつけるということについての生徒のモデルは

電気とは何か。電流のモデルなどが問題となる。

- ・ 電流とは ... 電荷を帯びたものが移動すること。(イオンを含む)  
ある部分を通る電荷を帯びたものの通過量が電流量。  
電子は  $1.6 \times 10^{-19}$  C (クーロン)  
1 A は 1 秒間に 1 C の電荷が流れることを示す。  
電流量は電子の流れる速さに依存することになる。

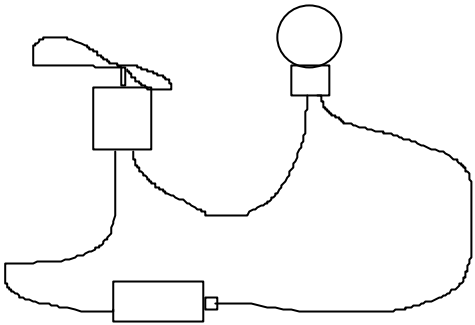
電子の流れは、電場の働きによって起きる。

豆電球に明かりがつくのは、一つは電子の衝突のエネルギー  
それを支えているものは、電場という大きな力。

- ・ 自由電子は流れていると考えるよりも全体として動いていると考える。  
電子1個の移動であれば1 A では 1 m 移動するのに約 11 時間かかる。

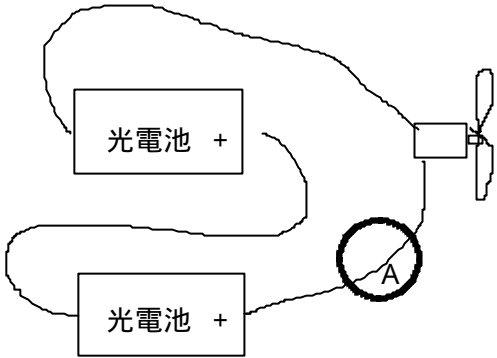
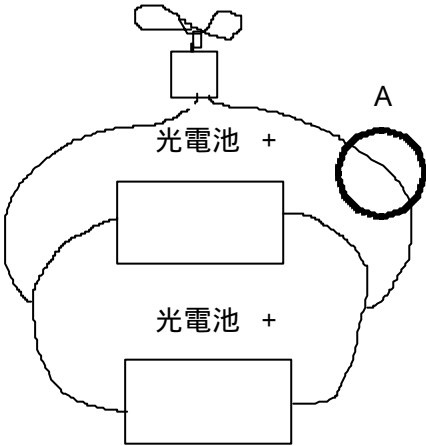
宿題

実際に確かめて考えよう。



このように、豆電球とモーターをつないだときどうなるか。

それは、なぜか。



直列，並列のどちらが流れる電流量が大きいか。  
それは、なぜか。