

～手回し発電機で効率良く蓄電！～

板橋区立中根橋小学校 教諭 工藤周一

研究の動機

小学校理科の新単元「電気の利用」。その中で手回し発電機を活用すると明示されている。手回し発電機を回して発電することで思い浮かんだのは自転車のライトだ。児童もイメージを浮かべやすいのではないだろうか。発電はイメージをもちやすい。しかし、蓄電となると目で実際に見ることはできず、児童の理解も実感を伴わないのではないだろうか。そこで、本研究を通し、自己研修として、電流計や電圧計を用いてどれくらい電気が蓄電されるのか、またどのようにしたら効率良く蓄電することができるのか調べたいと思ったことが本研究の動機である。

研究の目的

効率的に蓄電するにはどのような条件で発電すればよいのかを電流、電圧の2つの視点から明らかにする。

実験の方法

手回し発電機をコンデンサにつなぎ発電、蓄電する。その際に回す速さを変え、その時の電流、電圧の量を比較する。

実験1：手回し発電機の回転数をどのようにしたら蓄電流量及び蓄電圧量が大きくなるか。

予想：手回し発電機の回転数を多くするほど蓄電流量、蓄電圧量が大きくなる。

方法：手回し発電機を回す速さを一定にし（1秒間に2回）回す数を変え（30回転、60回転）、コンデンサの蓄電流量、蓄電圧量をそれぞれ3回ずつ計測する。

結果：

蓄電流量	30回	60回
①	220mA	270mA
②	220mA	280mA
③	225mA	280mA

蓄電圧量	30回	60回
①	3V	4.8V
②	3V	4.5V
③	3.1V	4.8V

考察：

回す速さをそろえ、回転数を増やしたら蓄電流量、蓄電圧量ともに増えた。結果から、回転数と蓄電流量、蓄電圧量には比例の関係があることがいえる。

実験2：手回し発電機を回す速さをどのようにしたら、最も蓄電流量や蓄電圧量が大きくなるか。

予想：手回し発電機を速く回すほど蓄電流量、蓄電圧量が大きくなる。

方法：回す回転数を揃え（60回転）、回す速さを変え（1秒間にそれぞれ1回、2回、3回、4回）、コンデンサの蓄電流量、蓄電圧量をそれぞれ3回ずつ測定する。

結果：

蓄電流量	1回/1秒	2回/1秒	3回/1秒
①	240mA	270mA	275mA
②	245mA	280mA	280mA
③	240mA	280mA	290mA

蓄電圧量	1回/1秒	2回/1秒	3回/1秒
①	3.5mA	4.8mA	4.7mA
②	3.7mA	4.5mA	4.9mA
③	3.7mA	4.8mA	4.8mA

考察：

回す速さを1秒間に1回と2回を比較すると2回の方が蓄電圧量、蓄電流量ともに多い結果となった。また、2回と3回を比べると多少3回の方が蓄電流量、蓄電圧量が多い。結果から、手回し発電機の回転速度を速くすると、蓄電流量蓄電圧量が多くなるといえる。

実験3：手回し発電機を力いっぱい回したとき、実験2の最大電流量及び最大電圧量を超えるか。

予想：手回し発電機の回転数を多くするほど蓄電流量、蓄電圧量が大きくなる。よって電流量、電圧量ともに超える。

方法：回す回転数を揃え（60回転）、手回し発電機を力いっぱい回し、コンデンサの蓄電流量、蓄電圧量をそれぞれ3回ずつ測定する。

結果：

蓄電流量	60回転	蓄電圧量	60回転
①		①	
②		②	
③		③	

測定不可

*計測中、手回し発電機が壊れてしまった。（2台）

全体の考察

手回し発電機で効率よく蓄電するには、回転速度を上げればよいことがわかった。ただし、速ければよいというものではなく、1秒間に2～3回くらいの速さで回せばよいことがわかった。これは手で無理なく回す速さである。これ以上速く回そうとすると手回し発電機が物理的にもたない。（実際に故障してしまった）手回し発電機ではこのような結果になったが、同じ仕組みで、より強度が高いもので実験を行えばまた違う結果も考えられるのではないか。

研究を通しての感想

手回し発電機を今回初めて触れた。また、新単元とはいえ、まだ触れたことのない教員が多い現実があることも実験中にわかった。今回は効率良く電気をためるには、手で無理なく回せる速さで回すことがよいとわかった。

また児童に指導する前に手回し発電機を多く使う機会があったことで、児童への指導事項（コンデンサや電流計につなぐ向き、回転しすぎによる豆電球のショートなど）を理解できたことも大きい。

直接この実験結果を児童に伝えることはないと思うが、教員研修などに活かしていきたい。