

# サボニウス型風車風力発電器を作って風力発電をしよう

川村 康文

## はじめに

風力発電は、学校での理科学習や環境学習において、学習教材としてよく扱われる。理科学習では、モーターを発電器として利用するタイプの実験も多く行われる。このとき、モーターを風力で回転させれば風力発電が可能であると指導することが多い。そしてその実例として、実際に稼働している大型風力発電器が紹介される。

ところが、風力発電器を自作することによって風力発電実験を実際に行うのは難しいので、児童・生徒たちに風力発電実験を体験させる実践事例は多くはない。

しかし今回、手軽に自作でき、性能よく発電することができる風力発電器を教材として開発した。この風力発電器を用いて身近ないろいろな電気製品を作動させたので、生徒たちは発電を実感することができた。また、実際に発電することができたので感動を味わうこともできた。この風力発電器では、風車に、工作が簡単なサボニウス型風車を用いた。発電パーツには、自転車のハブダイナモを用いた。これらの部品を組み立てて簡単に発電できる風力発電器とした。また、楽しく学べる学習教材になるように工夫した。

## 2 サボニウス型風車ってどんな風車なの？

サボニウス風車は、円筒形を縦に2つに切った形をしたバケットを、中心を少しずらして心棒を取り付けたような形をした風車である。

よく知られている風車の1つに、風速計に利用されるロビンソン型風車（写真1）がある。

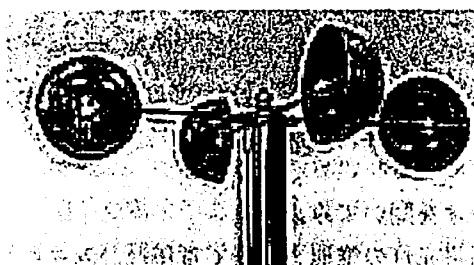


写真1 ロビンソン型風車

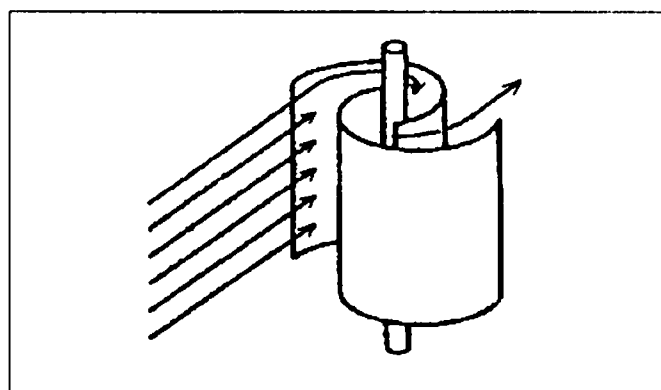


図 サボニウス型風車と風の流れ

この風車は、風に押されて回るタイプの風車で、風を受ける方のカップに対して反対側のカップは、風に対して抵抗となってしまう。

サボニウス型風車ではこの欠点を改良し、上図のように二つのバケットの間を通り抜ける風も利用し、わずかな風でも回転を始める。また、プロペラ型風車では、プロペラを風向きに面した向きに向けなければならないが、サボニウス型風車では、風向きに関係なく回転を始めるという特徴がある。

## 2 サボニウス型風車風力発電器を作ってみよう

性能よく発電することができる風力発電器を実際に製作し、発電実験を行ってみよう。この教材としての発電器の特徴は、以下の3点である。

- ①発電機に、自転車のハブダイナモを用いる。
- ②大きなトルクを得るために、70リットルゴミバケツを風車として利用する。
- ③授業における学習効果をあげるため、自転車のヘッドライトのみならず、携帯用の蛍光灯や、模型の扇風機、携帯ラジオを作動させる。

### (1) 材料

ゴミバケツ70ℓ、ハブダイナモ、自転車の車輪、大きな円形ベニヤ（26インチ自転車の車輪程度か、それより大きめのもの）、重い台、整流用のダイオード、自転車

のヘッドライト、トランジスタラジオ、携帯用蛍光灯、  
模型の扇風機

サボニウス風車本体1台の製作費は、約9000円である。  
心臓部にあたる発電機部分は、ハブダイナモ付きの26イ  
ンチの自転車の車輪で、実売価格は約6000円である。

## (2) 工作方法

- 1 自転車の車輪の車軸の片側をスタンド台のような重  
い台に固定する。
- 2 自転車の車輪の上に、円形のベニヤ板を固定する  
ベニヤ板に自転車の車輪のリムをあわせ、リム付近に  
穴をあける。この穴にコマひもを通して、リムにくく  
りつけ車輪にベニヤ板を固定する。

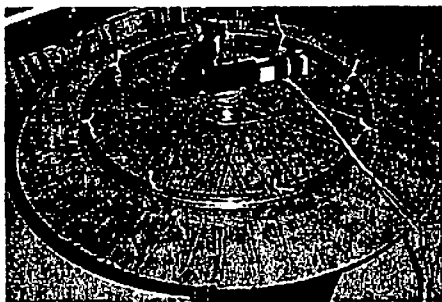


写真2

- 3 円形ベニヤ板の上にゴミバケツを、半分に切って互  
い違いに固定する。写真3のように円形ベニヤ板の上  
に半分に切ったゴミバケツを設置し、これを木ねじで、  
ベニヤ板に固定する。

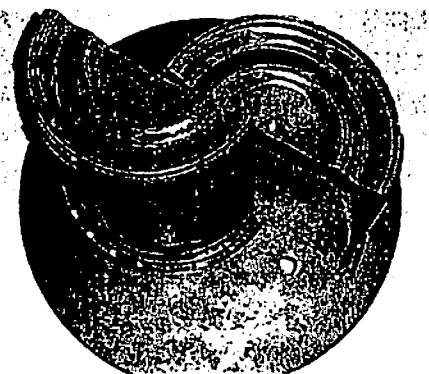


写真3

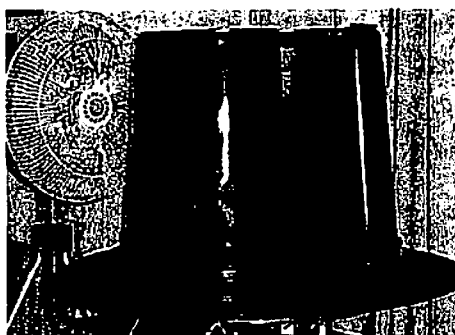


写真4 完成図

## 3 サボニウス型風車風力発電器で風力発電実験 を行おう

### (1) 自転車のヘッドライトを点灯させよう

風力発電実験を楽しんでみよう。

室内での実験の場合は、扇風機の風を、サボニウス型  
風車にあて、風車を徐々に速く回転させる。やがて、自  
転車のヘッドライトが点灯する。野外では風の強い場所  
を調べ、雨に濡れないように設置する。



写真5

この風力発電器で発電した電気は、家庭用のコンセ  
ントに届いている電気と同じく交流である。

次に、ダイオードを用いて交流を整流し直流にし、身  
近な電気製品を作動させてみよう。

### (2) 携帯用蛍光灯を点灯しよう

携帯用蛍光灯の電池をつなぐ電極に、みのむしクリッ  
プをつなぎ、これをサボニウス型風車風力発電器につな  
げる。風車がまわりだすと、やがて携帯用蛍光灯が点灯  
する。

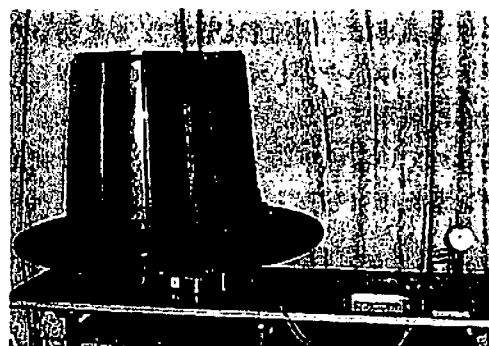


写真6

### (3) ラジオを聞いてみよう

携帯用蛍光灯の電池をつなぐ電極に、みのむしクリッ  
プをつなぎ、これをサボニウス型風車風力発電器につな

げる。風車がまわりだすと、やがて携帯用ラジオが鳴り始める。

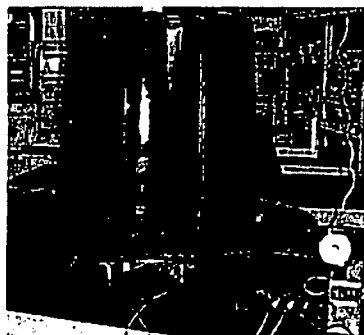


写真7

#### (4) 扇風機も回してみよう

模型のモーターで回転する扇風機を回してみよう。風車がまわり始めると、やがて模型用扇風機もまわり始める。室内で発電実験を行う場合、大型の扇風機で大きな電力消費をしながら、小さな模型用の扇風機をまわすことになり、児童や生徒から、「大きな扇風機で、小さな扇風機をまわすのって、電気の無駄遣いですね」とか「発電するのって実は、大変なんだな」という実感のこもった感想が得られた。

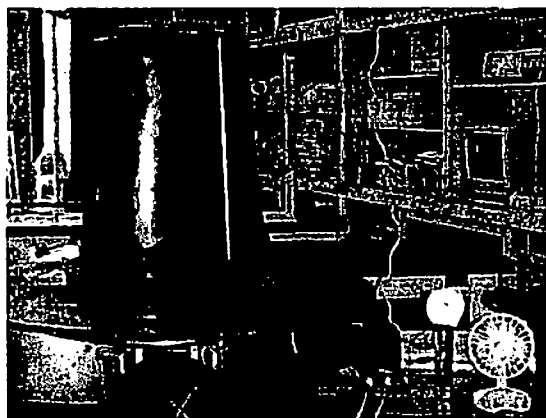


写真8

#### おわりに

これまで、第2土曜日にPTAなどが中心となって開催される「子どもたちのための科学実験教室」などや科学技術事業団のサイエンス・レンジャー活動で、サボニウス型風車風力発電器の発電実験を行ってきた。大きな風車が徐々に速く回り始めるにつれて、教室の中に緊張感がみなぎり始める。やがて、自転車のヘッドライトが点灯すると、拍手や喝采があがり、ラジオが鳴ったときには大歓声に近い状態にまで感動が広がった。総合的な学習の時間の教材としての利用や、社会教育における実

験教材として利用が考えられる。

よく晴れた、風のある日は、野外での発電実験に適しているが、実験教室の日程が決められているため、雨が降った日には室内でも発電実験を行う必要がある。このために、扇風機などを準備し、これで風を送り発電実験を行う。

一方、高校生の授業においても、高等学校物理Ⅱの課題研究など授業の教材としての利用が可能と考える。

以下は、高校生の授業で行った発電実験における感想である。

#### 高校生女子

「風の力だけでラジオが鳴ってすごいと思った。自然の力を利用して発電して、環境保護ができたらいと思った。」

#### 高校生男子

「風力のすばらしさを感じた。太陽電池の利用も大切だが、自分たち自身で発電器を組み立てるには風力の方が利用しやすいと思った。」

サボニウス型風車発電器での発電実験の成功体験を児童・生徒たちと共有することで、彼ら自身が科学技術を用いてエネルギー・環境問題に、貢献できることを体感してくれたと考える。

かわむら やすふみ

京都教育大学附属高等学校

[2001年10月10日受付、2002年1月26日受理]

