

科学工作教室実施報告「ソーラーカーをつくろう」

進悦子*

The Production of a Car using Solar Cell Etsuko SHIN

For the purpose of making the instruction materials using solar cell, the method of making solar car and experiments on use of solar cell were investigated. As a result of reducing the costs, a toy car for children using an expensive solar cell was developed. Also, it is suggested that experiments on how to make the car run faster, and to understand the principle on which the solar cell works, be conducted.

はじめに

愛媛県総合科学博物館では、1996年8月28日(水)、小学校4年生以上を対象に、「ソーラーカーをつくろう」というタイトルで科学工作教室を実施したので、その内容を報告する。

太陽電池(光電池)は、太陽エネルギーを直接電気エネルギーに変換することができる。この太陽電池を動力として走るソーラーカーは、有害ガスや騒音をほとんど出さないため、環境問題の改善が叫ばれる今日、実用化に向けてますます開発が進んである。このような時代を背景に、ハイテク素材“太陽電池”を用いた教材は、当を得たものといえる。しかし、太陽電池はなかなか高価であり、それ以外の部品を含めるとかなり高額になり、今までその教材化は難しかった。

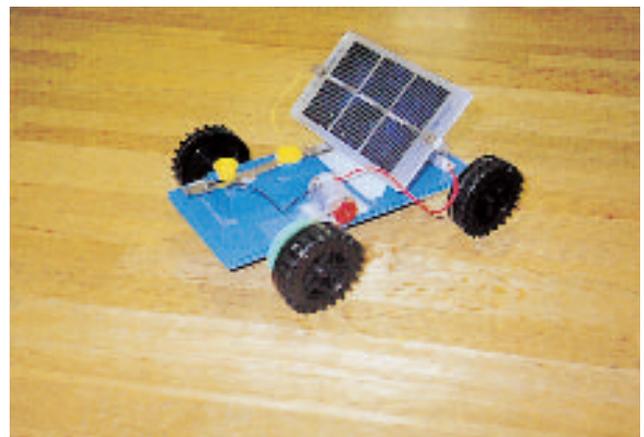
そこで、当館の科学工作教室では、太陽電池の教材化の一つの方法としてソーラーカーを取り上げ、まずコストを下げるためのいろいろな工夫を行った。次にソーラーカーをより速く走らせるためにはどうすればよいのか、という問題を考えさせるためにいくつかの基礎的な実験を行った。

工作・実験内容

1. ソーラーカーの製作

- (材料) 太陽電池(多結晶シリコン 1.7V400mA 800円)
モーター (FA-130RA 110円), スイッチ (30円), 車輪セット(車輪・車軸50円)

- プーリー (10円), プラスチックダンボール, ストロー, 輪ゴム, 厚紙
(道具) ラジオペンチ, はさみ, カッター, 物差し, 定規, セロハンテープ, 両面テープ
(工作手順) (1) 車体となるプラスチックダンボールの穴に車軸を差し込み, 短く切ったストローと車輪, プーリーをはめ込む。
(2) 厚紙で太陽電池をのせる台を作って車体にセロハンテープで固定し, その上に太陽電池を乗せて, 両面テープで固定する。
(3) ピニオンギヤーを差し込んだモーター, スイッチを車体に両面テープで固定する。特にモーターは, モーター側, 車体側に二重に両面テープを貼ってしっかりと固定する。
(4) 太陽電池, スイッチ, モーターをリード線で配線する。
(5) モーターの軸と車輪にはめたプーリーに輪ゴムをかける。



*愛媛県総合科学博物館 学芸課 科学技術研究科
Dept. of Science and Technology Ehime Pref. Science Museum

- (注意事項) ・走らないときは、車軸を移動させてゴムのゆるみを調節する。
・接触不良、配線を確認する。

(教材費を下げるための工夫点)

- ・受光面が小さく低価格の太陽電池を使用すること。
- ・低電圧、弱電流で回転するモーターを使用すること。
- ・車体にプラスチックダンボールを使用すること。
- ・モーターは、モーターベースを使わずに両面テープを二重に貼って車体に固定すること。
- ・厚紙で太陽電池台を作ること。

2. 太陽電池の実験…… (但し、天気は雨だったので、太陽電池用光源120Wを使用した)

(1) 太陽電池で電気を起こしてみる

(目的) 太陽電池の受光面の面積が大きいほどモーターの回転速度が増すことを観察し、回路を流れる電流が大きくなることを理解する。

(準備するもの) 太陽電池、モーター、プロペラ、厚紙

- (実験方法) ①プロペラをはめたモーターを、太陽電池につなげて光を当てる。
②モーターが速く回るときの太陽光線と太陽電池の受光面の向きを調べる。
③厚紙で光を遮って、太陽電池に光が当たる面積を小さくするとどうなるか調べる。

(2) 太陽電池で起きる電流を調べる

(目的) 電流計を使って回路に流れる電流を測定し、(1)の実験で得たことを数値的に確認する。電流の単位、目盛りの読み方を修得する。

(準備するもの) 太陽電池、直流電流計、ミノムシバナナクリップ

- (実験方法) ①日なたで太陽電池を電流計につないで電流を測定する。
②太陽光線に対する太陽電池の受光面の向きをいろいろ変えて電流を測定する。

(電流を一番大きくするにはどうすればよいのか考える)

(3) ソーラーカーを走らせる

(目的) ソーラーカーを速く走らせるためにはどのようにすればよいのかを知り、自分たちのソーラーカーの工夫すべき点を発見する。

(準備するもの) ソーラーカー、鏡

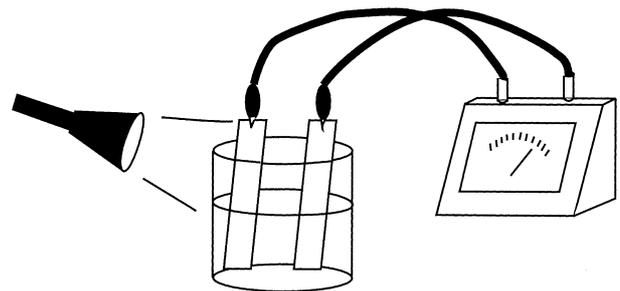
- (実験方法) ①光に当ててソーラーカーを走らせる。
②日陰に入ったソーラーカーに、鏡を使って日光を太陽電池に当ててみる。
③鏡の数を増やして日光を太陽電池に当ててみる。

(4) 太陽電池発電の原理実験

(目的) 光の粒子の働きで発電する様子を見る。

(準備するもの) 銅板、加熱して酸化させた銅板、食塩水、ビーカー、光源、検流計、LED、ミノムシバナナクリップ

- (実験方法) ①ミノムシバナナクリップで、銅板と酸化させた銅板を検流計につなぐ。
②銅板、酸化銅を食塩水の入ったビーカーに入れる。
③酸化銅に光源の光を当てて、検流計の針の振れをみる。
④光を遮ると検流計の針の振れはどうかをみる。
⑤検流計を外してLEDをつないでみる。



結果と考察

当館で開催している科学工作教室では、必要に応じて受講者に教材費を払ってもらっている。子供達のおこづかいでもまかなえるような金額をとということで、教材費を1000円以下に押さえるようにしてきたが、太陽電池は高価で、ソーラーカーのような工作は金額的になかなか難しかった。それを今回、教材費を下げる工夫をすることによって、実現させることができた。

太陽電池以外は身近にある材料や廃材を利用するのである。車体にプラスチック製ダンボールを利用したのは、軸止めを使わないでもよいようにダンボールの穴に車軸を通すことができるためである。最初は紙ダンボールを使っていたが、プラスチック製のダンボールを見つけたので、それを使用した。紙に比べて丈夫になるし、赤や黄、青などカラフルで見た目も良くなった。見映えがすることも、教材の一つの魅力だと思う。貼ったセロハンテープが多少ゆがんでいたり台紙が曲がってたりしても、

結構出来映えは良く子供達もうれしそうだった。

この科学工作教室を行った日はあいにく雨で、太陽光の代用として、太陽電池用光源（120W）を用いた。せっかく作ったソーラーカーを思いっきり走らせられないので、子供達としては、少し不満そうだった。2人ほどゴムを張りすぎてモーターが空回りしていたが、ほとんどが光を当てるとすぐに動き出した。空回りする原因がわかると、教えなくてもすぐ自分で調整して動かすことが出来た。

ソーラーカーの工作に多くの時間を要したため、実験(1)、(2)、(4)は、演示実験で行った。実験後、子供達の中には自分のソーラーカーの太陽電池と光線の当たり具合を調整したり、鏡で光の強さを上げたり、あるいは曇りや雨で太陽の出ないときのために乾電池を接続できるようなスペースを作ったりして改良する姿も見かけられた。

もちろんすべての子供がこのように積極的に工夫・改良を行うことが出来るわけではない。しかし、指導する学芸員がちょっとしたヒントを用意したり、アドバイスをしたり小さな後押しをしてあげるだけでゆっくりでも子供達は自らで進んでいくものである。戸惑ったとき頼りたいと思うときにいつでもそばにいる。そのような存在でいたいと思う。

科学工作教室「ソーラーカーをつくろう」は、定員20名に対して受講申し込みは49名となかなかの人気だった。ソーラーカーという名前だけでも子供達を魅了するものがある。また、太陽電池は、工夫をすればソーラーカー以外にももっと楽しい工作が出来る発展性を持った素材である。子供達は、教室で作ったのだけではなく、それを自分のものとして持ち帰り、持って帰った後にも自分でいろいろな工夫・改良をすることが出来る。その中で新しい発見が出来ることを期待して以前からこのテーマを考えていた。今回、このことが実現できたのは本当に喜びであった。

参考文献

- 大和教材研究所（1990）：「電気と光（光電池）～指導の手引き～」大和科学教材研究所，大阪
- 佐伯平二（1994）：「太陽電池工作のはなし」 技報堂出版，東京