

## 設置角度と色の違いによるソーラーパネルの発電量の考察

関口 莉央、相原 和奈、神尾 春菜、小泉 凜桜、鈴木 莉心、廣澤 美佳莉(高2)、青木 美希、伊島 彩恵、小林 夢愛、富田 璃瑚、中沢 結香、松井 姫香(高1)【星野高等学校】

### 要旨

ソーラーパネル、セロハン(赤、緑、透明)を用い、本校の屋上にて光の色の違いによる発電量の変化を測定した。そして、実験の結果をもとに発電出力の変化を比較した。

### 1. 目的

ソーラーパネルの発電効率は、光の入射角や天候などの環境条件に大きく左右されるとされている。実際に学校の屋上や家の近くで見かける太陽光パネルも、置き方や天気によってどのくらい発電量が変化しているのかは、あまり意識することがない。そこで、光の入射角や条件を変えたときに発電量がどのように変化するのかを、実験を通して確かめてみたいと考えた。また、身近な太陽光発電の仕組みを理解することは、再生可能エネルギーや環境問題について考えるきっかけにもなると考え、本実験を行うことにした。

### 2. 道具

ソーラーパネル(単結晶、定格出力40W、最大出力動作電圧17.6V、最大出力動作電流2.28A)、デジタルマルチメーター(DC 0-100V、0-20A)、色付きセロハン(赤、緑、透明)、シャント抵抗(50A・75mV)、抵抗負荷(10Ω、定格50W)、分度器(糸とおもりを取り付けた簡易角度計)

### 3. 実験方法

測定は、1月15日に本校の屋上で測定を行った。測定時の観測地点および時刻から文献値より太陽高度を8.25°、太陽方位を236.43°とした。分度器の中心からおもりをつけた紐を垂らし、その場の重力が示す方向(鉛直線)を基準にして、水平面からの傾斜角(設置角度)を測定した。電圧および電流の測定にはデジタルマルチメーターを用い、ソーラーパネルに抵抗負荷およびシャント抵抗を直列に接続して測定を行った。

本校:星野高等学校 石原キャンパス 埼玉県川越市石原町2丁目71-11、緯度: 35.927273 経度: 139.469613

#### ① パネル角度による測定

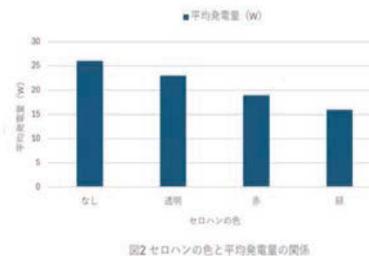
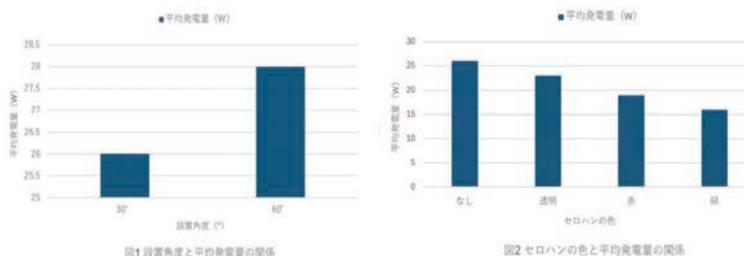
ソーラーパネルの対地角度を30°および60°の2条件に設定し、各角度で5分間測定を行った。測定中の電圧および電流の最大値と最小値を記録し、平均値を算出した。発電出力は、発電出力(W) = 電圧(V) × 電流(A)として求めた。

#### ② セロハンによる測定

ソーラーパネルの対地角度を、①の測定において最も高い発電量が得られた60°に固定して測定を行った。セロハンの条件は、貼付しない場合、透明・赤・緑の各色を1枚ずつ貼付した場合の4条件で5分間測定し、平均発電出力を比較した。

### 4. 結果

図1より、設置角度30°では平均発電量は約26Wであったのに対し、60°では約28Wとなり、60°の方が大きな発電量を示した。図2より、セロハンを貼付しない場合の平均発電量は約26Wであったのに対し、透明セロハン1枚では約23W、赤色セロハン1枚では約19W、緑色セロハン1枚では約16Wとなった。いずれの色のセロハンを貼付した場合でも、セロハンを貼付しない場合と比べて発電量は低下した。



### 5. 考察

本実験の結果である、図1、2からソーラーパネルの発電量は光の入射角度および光の色によって変化することが確認できた。色セロハンを用いた実験では、図2よりセロハンを貼付することで発電量が低下し、さらに色によって発電量に差が生じたことが分かる。これは、セロハンが光の一部を吸収・反射することで透過率が低下し、ソーラーパネルに到達する光エネルギーが減少したためであると考えられる。また、色によって透過する光の波長成分が異なるため、ソーラーパネルが効率よく利用できる光の量に差が生じたと考えられる。入射角度を変えた実験では、設置角度60°の方が30°よりも発電量が大きくなったことが図1から分かる。これは、実験時の太陽光に対して、60°の方がパネル面により垂直に近い角度で光が入射していたため、受光エネルギーが増加したことが原因であると考えられる。このことから、太陽光がソーラーパネル正面に近い角度で入射する条件が、最も効率的に発電できるといえる。なお、本結果は予備的な測定によるものであり、測定回数が十分ではない可能性がある。今後は測定回数を増やし、結果の再現性について再検討する予定である。

### 6. 参考文献

- (1)mapbox <https://www.mapbox.com/> (2026年1月15日閲覧)  
 (2)太陽高度(1日の変化) <https://keisan.site/exec/system/1185781259> (2026年1月15日閲覧)