

# 太陽光であたたかいお湯を作る

北区立西浮間小学校  
第4学年

## 1. 研究した理由

先日、新宿区や文京区の一部でガスの供給が停止するトラブルが発生した。もし災害が起きて電気、ガス、水道などのライフラインがストップしてしまったらどうなるのだろうか。ぼくの家は主な調理器具はガスコンロと、電気ケトルなどの電化製品だけだ。インスタント食品を食べるためのお湯も沸かせない。

2020年の日本国内の太陽光発電の年間発電電力量の割合は前年の7.4%から8.5%に増加しているそうだ。風力0.9%、地熱0.3%、バイオマス3.2%と比べても圧倒的に多い。確かに西浮間小学校の屋上にもソーラーパネルがあり、近所の下水道局や住宅の屋根にも設置されているのを見かける。また、防災グッズにソーラークッカーがあるのを見たことがある。

そこで、緊急事態宣言下で外出自粛を求められ、さらに熱中症警戒アラートが発令され、部屋の中からさんさんと降り注ぐ太陽光をながめながら、ソーラーパネルのような設備はなくても、この太陽光を利用できないか考えた。

そこで、太陽光でお水をどれだけ温めることができるのか、実験してみることにした。

## 2. 研究の内容

### (1) 予想

少なくとも気温と同じくらいまでは温まる。反射板や色の濃いものは光を集めるので、黒い容器にするなど工夫次第で水温はもっと上がる。

### (2) 方法

猛暑日になると予想された8月26日(木)と8月27日(金)に外気温、日向の気温・湿度、UVチェッカーの色・数値、ペットボトルの水温を6時から18時まで1時間ごとに測る。外気温は直射日光の当たらないベランダのテーブルの上で、日向の気温・湿度はペットボトルの横で5分間、温湿度計を放置して計測。UVチェッカーは、1日目は色で変化するもの、2日目は数値表示されるものを使用する。

15階マンション自宅の南向きベランダにウッドチェアを置き、座面に段ボール紙を1枚敷き、500mlの水のペットボトル4本(①そのままの透明なペットボトル、②黒のポリ袋で覆ったペットボトル、③アルミの保冷袋とアルミの揚げ物フェンスの反射板の中にそのまま透明なペットボトル、④アルミの保冷袋とアルミの揚げ物フェンスの反射板の中に黒のポリ袋で覆ったペットボトル)を設置する。

### (3) 結果

8月26日(木) 日の出5:08 日の入り18:17 ※UVビーズチェッカーの5段階の色(弱 1 2 3 4 5強)

時刻	天気	外気温	湿度	日向気温	UV	①透	②黒	③透・反	④黒・反
6:00	☀ 直射なし	28.1℃	68%	29.1℃	1	27℃	27℃	27℃	27℃
7:00	☀ 直射なし	28.8℃	64%	30.1℃	1	28℃	28℃	28℃	28℃
8:00	☀ 薄日	29.4℃	60%	31.5℃	2	29℃	29℃	29℃	30℃
9:00	☀ 直射	30.1℃	38%	35.6℃	3	32℃	33℃	32℃	38℃
10:00	☀ 直射	32.7℃	30%	39.5℃	4	38℃	40℃	38℃	50℃
11:00	☀ 直射	35.1℃	24%	42.5℃	4	41℃	44℃	42℃	57℃
12:00	☀ 直射	36.4℃	25%	42.3℃	5	44℃	47℃	46℃	60℃
13:00	☀ 直射	36.2℃	24%	43.3℃	4	43℃	47℃	49℃	59℃
14:00	☁ 薄日	36.4℃	33%	37.1℃	3	42℃	46℃	47℃	57℃
15:00	☁ 薄日	35.1℃	42%	34.9℃	2	38℃	42℃	41℃	48℃
16:00	☀ 薄日	35.8℃	40%	35.1℃	1	37℃	40℃	39℃	45℃
17:00	☀ 薄日	34.2℃	38%	34.9℃	1	36℃	38℃	37℃	42℃
18:00	☀ 薄日	33.3℃	47%	33.8℃	1	35℃	36℃	35℃	38℃

8:30  
日が当たり始める。

12:18  
日がかけたり、出たり繰り返す。

13:18  
ずっと薄曇りになる。

14:00  
少し風が出てくる。

15:25  
再び日差しが出る



④ ③

② ①

外気温

日向気温・湿度・UVビーズチェッカー

UVチェッカー(数値)

水温

8月27日(金) 日の出5:09 日の入り18:16 ※UVチェッカーの数値0.0~19.9及び5段階表示(1~2弱い、3~5やや強い[中程度]、6~7強い、8~10非常に強い、11+極端に強い)

時刻	天気	外気温	湿度	日向気温	UV	①透	②黒	③透・反	④黒・反	
6:00	☀ 直射なし	29.1℃	64%	29.1℃	0.0	28℃	28℃	28℃	28℃	
7:00	☀ 直射なし	29.4℃	61%	30.4℃	0.0	28℃	28℃	28℃	28℃	
8:00	☀ 薄日	30.1℃	56%	31.1℃	1.3	29℃	29℃	29℃	30℃	8:30 日が当たり始める。
9:00	☀ 直射	32.6℃	45%	35.0℃	2.7	32℃	33℃	33℃	36℃	
10:00	☀ 直射	34.7℃	38%	36.9℃	3.6	37℃	39℃	39℃	46℃	
11:00	☀ 直射	36.8℃	32%	37.9℃	4.6	41℃	43℃	43℃	51℃	
12:00	☀ 直射	37.5℃	28%	40.4℃	3.6	42℃	45℃	45℃	53℃	12:00 時どき日がかける。
13:00	☁ 薄日	36.4℃	30%	39.2℃	3.6	43℃	45℃	46℃	56℃	
14:00	☀ 直射	37.9℃	28%	40.8℃	4.6	44℃	48℃	53℃	59℃	14:20 薄日になり、風が出てくる。
15:00	☁ 薄日	35.3℃	31%	38.5℃	2.2	41℃	45℃	46℃	56℃	
16:00	☁ 薄日	34.0℃	45%	34.1℃	0.0	37℃	41℃	40℃	49℃	16:00 風あり。
17:00	☁ 薄日	33.0℃	47%	33.5℃	0.0	34℃	38℃	35℃	43℃	
18:00	☁ 薄日	32.1℃	46%	32.9℃	0.0	32℃	35℃	33℃	38℃	

#### (4) 考察

- ・赤外線と違って、紫外線自体が熱するものではないけれど、UVチェッカーで紫外線を測ることによって、太陽光が届いていることが確認できた。太陽光が当たることで日向の気温もペットボトルの中の水温も上昇したので、太陽光で水を温めることができると思う。
- ・黒いポリ袋で覆ったペットボトル(②④)の水温は透明のペットボトル(①③)の水温よりも上昇しているの、黒い色に太陽光を集める効果があることも確認できた。
- ・反射板としてアルミの保冷袋や揚げ物フェンスで囲ったペットボトル(③④)の水温もそれぞれ、その他で同じ条件のペットボトル(①②)の水温よりも上昇しているの、反射板で太陽光をペットボトルに集めることによって効果的に水を温めることができると思う。
- ・黒いポリ袋で覆ったペットボトル(②)と反射板で囲った透明のペットボトル(③)の水温を比較してみると、水温を上昇させる効果は反射板のほうが高いことが分かる。
- ・でも、一旦、上昇した水温が太陽の傾きや時間とともに下降する経過を見ると、黒いポリ袋で覆ったペットボトル(②)のほうが、反射板で囲った透明のペットボトル(③)よりもゆっくりと冷めていくことが分かるので、黒いポリ袋で覆ったペットボトル(②)のほうが保温効果があると考えられる。
- ・予想通り、アルミの保冷袋とアルミの揚げ物フェンスの反射板の中に黒のポリ袋で覆ったペットボトル(④)の水温が2日間と通じて、59~60℃と一番高く上昇した。ぼくの家ベランダは朝8時半までと夕方は直射日光が差し込まないので、屋上など太陽光を遮るものがない場所で観察すると、少し結果は変わってくるかもしれないけれど、太陽光が当たり、一番暑くなる9時ころから14時くらいに、反射板で囲んだ黒いペットボトルの水は効率的に温めることができると思う。

#### 3. 研究のまとめ

期待していたほど、太陽光による水温の上昇は見られなかったけれど、60℃のお湯ができれば、日本茶を入れて飲むことくらいはできる。また体を拭くタオルを温めることくらいはできる。水の分量や天気や季節による太陽の高さによっては温まる水の温度も変わると思うけど、条件次第ではもう少し水温を上げることも可能だと思う。非常用持ち出し袋に、小さな黒い鍋とアルミシートを常備しておけば、役に立つこともあるかもしれない。

日常生活の中で手軽に太陽光エネルギーを活用する方法をこれからも考えていきたいと思う。

