第81回科学展
熊日ジュニア科学賞

最強のソーラークッカーを作ろう！ パート2

玉名市立築山小学校　6年　西辻清大

1．研究の目的

2018年の研究で作ったソーラークッカーでは、300mLの水を100℃まで上げることができたが料理は作れなかった。今回は、1人分のカップめんが作れる500mLのお湯をわかすソーラークッカーを作りたいと考えた。

（補足）2018年のソーラークッカーは、直径112cmのビニール傘にアルミフィルムを直接貼り付けたものでクッカーは、300mLのアルミかんに黒いペンキをぬったもので傘の持ち手にゴムで固定して使用した。［写真右］

2．研究の方法，準備物，場所

《方法・準備物》ソーラークッカーの原理（光を反射させ、クッカーに集め、クッカーは光を熱に変え、温度を上げる。）を考え、以下の実験を行った。［各実験の写真は右に示した］

実験1　光の反射を比べる … たくさんの光を反射させ集める方法を調べる。

①手に入れやすい、ステンレスのボウルにアルミはく、アルミフィルムをそれぞれ貼り付け、中央に100mLの水を入れたかも色のびんを置き、水温の上がり方を比かくした。

②反射させる材料の状態を変えて水温の上がり方を比かくした。（アルミフィルムにしわがある状態となめらかな状態の水温を比かくする。）

③太陽に対するボウルの角度に応じて温度の上がり方に違いがあるかを調べた。ボウルを水平に置いた時と、太陽の方向にかたむけた時の水温の上がり方を比かくした。

実験2　効率よく光を熱に変える条件を調べる。… 水温の上がりやすい容器（クッカー）を調べる。

①水を入れる容器の色が黒かが一番光を吸収できることが2019年の実験で分かった。そこで今回はつやのある黒とつやのない黒で水温の上がり方を比かくした。

②250mLのアルミかんに光沢の黒色のスプレーとつやのない黒色のスプレーで色を付け比かくした。容器の材料（アルミ、スチール）の違いによる水温の上がり方を比かくするため、つやなし黒色のスプレーで色をつけたアルミかんとスチールかんに250mLの水を入れ、水温の上がり方を比かくした。

《場所》日当たりのよい屋外で晴れた日に行った。

3．予想

1-① アルミはくよりアルミフィルムの方が温度が上がると思う。（フィルムはアルミはくより鏡に近かったから。）

1-② しわがある方よりしわのない方が温度が上がると思う。（しわがあると光がいろんなところに反射するから。）

1-③ 太陽の方向に向けた方が温度が上がると思う。（光を多く集めることができるから。）

2-① つやのある方が、温度が上がると思う。（つやがあると、光っているから、温度が上がっていると思ったから。）

2-② アルミの方が温度が上がると思う。（アルミはやわらかいので熱を通しやすいと思ったから。）

4．研究の結果

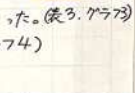
1-① アルミフィルム、アルミはくはそのままのボウルよりも、水温が上がった。（表1，グラフ1）
12:00～13:00の間が一番温度が高くなった。

1-② なめらかな状態のアルミフィルムの方がしわのあるアルミフィルムよりも水温が高かった。（表2，グラフ2）
13:00には約3℃差があった。

1-③ 太陽の方向へかたむけた方が水平に置いているよりも高い時間が多かった。特に13:00には約2℃との差があった。（表3，グラフ3）
ただし、太陽が真上にある時間帯はあたりまえだが同じ温度だった。

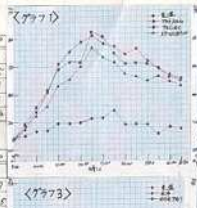
2-① つやなし黒色の方がつやあり黒色よりも水温が高く上がった。14:00には約2℃の差があった。（表4，グラフ4）

2-② アルミかんとスチールかんの一番高い水温はほぼ同じだった。（表5，グラフ5）
ただし、スチールかんの方が水温の下がり方がゆるやかだった。



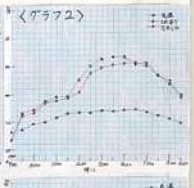
［表1］　天気：◎快晴　○晴れ　△くもり

時こく	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30
天気	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
気温［℃］	24.2	25.3	26.8	27.2	28.7	29.3	29.5	31.2	31.5	34.5	29.6	29.8	29.1	27.8	28.2	27.5
スチールかん［℃］	23.7	27.6	31.1	35.8	43.2	45.3	50.0	56.6	53.6	51.5	49.7	46.2	45.2	44.6	44.5	43.1
アルミかん［℃］	23.7	28.2	33.7	40.8	51.3	55.3	58.8	61.2	59.3	57.4	54.3	53.5	52.9	49.0	46.7	45.8
アルミはく［℃］	23.7	29.2	35.2	41.3	49.0	51.7	51.2	62.4	61.2	54.7	51.1	51.5	51.5	49.5	45.2	45.4



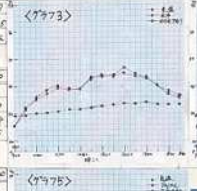
［表2］

時こく	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30
天気	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
気温［℃］	24.2	25.2	27.6	28.5	31.5	32.7	33.3	33.1	34.0	33.7	34.1	30.5	33.7	32.1	30.8	29.7
しわあり［℃］	23.7	32.3	39.4	46.7	57.8	59.6	60.8	64.7	69.4	60.5	50.8	57.2	50.0	46.8	44.5	39.6
なめらか［℃］	23.7	32.9	36.2	37.2	38.0	38.8	48.0	50.0	52.5	53.2	53.3	50.5	51.0	46.9	43.8	39.6



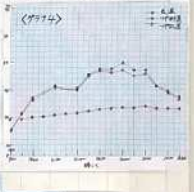
［表3］

時こく	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30
天気	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	△	△	○
気温［℃］	29.2	29.2	29.8	30.2	30.8	31.2	31.4	32.1	32.9	33.0	33.5	33.4	34.0	33.3	33.2	32.2
水平［℃］	25.6	31.6	35.1	37.2	39.2	38.7	39.0	41.6	44.2	43.5	44.7	42.7	41.5	40.1	37.1	35.8
かたむき［℃］	25.6	31.9	35.6	38.5	38.7	39.0	39.0	42.2	43.9	44.8	46.8	44.2	45.0	40.2	39.3	36.5



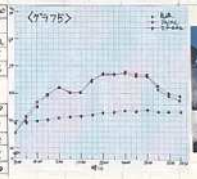
［表4］

時こく	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30
天気	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	△	△	○
気温［℃］	29.2	29.2	29.8	30.2	30.8	31.2	31.4	32.1	32.9	33.0	33.5	33.3	34.0	33.3	33.2	33.2
つやあり黒［℃］	25.6	31.6	36.1	38.6	41.0	40.9	40.0	46.0	46.0	46.9	46.2	45.1	46.1	42.9	40.5	39.7
つやなし黒［℃］	25.6	31.6	36.8	39.3	42.2	40.8	40.9	45.2	47.8	45.1	48.9	47.1	46.1	41.5	39.9	37.6



［表5］

時こく	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30
天気	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	△	△	○
気温［℃］	29.2	29.2	29.9	30.2	30.8	31.2	31.6	32.1	32.9	33.0	33.5	33.3	34.0	33.3	33.2	33.2
アルミかん［℃］	25.6	31.6	36.7	39.3	42.2	40.5	40.3	45.2	47.2	47.1	47.9	47.1	46.9	41.5	38.7	37.6
スチールかん［℃］	25.6	30.0	35.4	39.0	41.3	40.5	40.7	44.8	46.8	46.6	49.3	46.3	46.1	42.1	40.0	37.0



5．研究のまとめと考察

- 反射そう置は、アルミフィルムやアルミはくをしわのない状態で使い、中心軸を太陽に向けてかたむけると良いことがわかった。これは、しわのない方が鏡のようになり、光の反射の仕方が良いと考えられる。
- 反射そう置の中心軸の向きにかかわらず、水温は太陽が真上に近い時間帯が急げきに上しょうしやすいことがわかった。これは、太陽光の強さが時間帯によって違うと考えられ、太陽が真上以外の時は地表に対してなめにかたむけることにより、空気中のちりやホコリによって光が色々な方向に反射して、太陽光が防がれてしまうと考えられる。
- クッカーはつやのない黒色のものがよく、アルミとスチールでは最高とうたつ温度はほとんど変わらないがスチールの方が保温性があった。したがってどのように調理するかを考えてアルミかスチールを選ぶ必要がある。

《追加実験》ソーラークッカーを使って料理に挑戦！

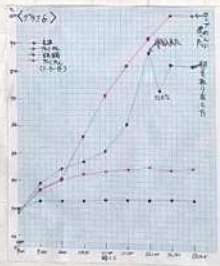
これまでの実験結果をもとに2018年のソーラークッカーを改造して最強のソーラークッカーにしてみる。

1. 反射そう置　アルミフィルムをしわなく傘に貼り付ける為に分割した平らなプラスチック板に貼る事にした。
2. クッカー　かんはつやのない黒で材料はアルミ・スチール(缶)でする。
   - アルミかんはスープ・お湯をわかす物として使った。
   - 黒い缶詰の缶は料理する為に使った。
3. その他　クッカーは三本の足からつり下げたゴムでおいた。ソーラー傘は自由に動かせるようにした。

［表6］

時こく	9:00	9:40	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00
天気	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
気温［℃］	29.5	32.6	35.5	39.0	31.0	31.2	31.1	31.1	31.7
アルミかん［℃］	28.0	36.7	40.7	46.6	51.9	57.0	57.9	61.7	62.1
缶詰［℃］	28.0	38.8	46.1	48.0	50.9	60.3	54.8	57.2	60.0
缶詰の中のスープ［℃］	28.0	46.3	60.5	63.5	65.9	66.2	59.7	60.2	65.0

※2:00 缶詰の中に入れたスープの温度を測った。



- アルミかんでふっとうしたお湯でカップラーメンを作ることができた！
- 缶詰のお湯でふっとうしなかったがゆで卵を作ることができた！

6．感想

- 反射そう置を作る時に、しわをなくして作るのがとてもむずかしかったので、時間がかかった。
- 晴れていたのに、雲が出てきたりして、（天気に左右されて）、思ったように温度が上がらない時があり、残念だった。
- 場所を多くとっていたので、次に実験する時には、もっとコンパクトにできるそう置を考えたいと思う。（縦型にしてみたい。）
- 自分の作ったクッカーで調理したものを食べることができてうれしかった。
- 今回の実験では1人分の調理をすることができたが1回にたくさんの調理はできなかった。だから、ソーラークッカーの作り方をかんたんにして何台も作れるようにしたり、いっぺんに調理できる量を増やしたりできると災害時などに役立つことができると思ったのでその方法を考えていきたい。