

太陽高度と気温の関係実験具

熊本市立桜木小学校 森川 潤

1 作製の動機

3年生の単元「太陽のうごきと地面のようすをしらべよう」や4年生の単元「天気と気温」では、太陽の南中時刻と1日の最高気温になる時刻がずれていること、5年生の単元「天気の変化」では、これまでの学年での学習をふまえ、「台風と天気の変化」での地球の大気と水の循環へと繋がっていく。子供たちは、太陽光で暖められていることは理解できているものの、地面の暖まり方と気温との関係、水温と台風のでき方については、疑問に残るものである。そこで、実際に自然現象（太陽高度と気温の関係）として起こっていることを、理科室内で自然現象に近い方法で検証できないかと考え、この教具の作製に取り組んだ。

2 教具作製の工夫点

- (1) 回転可能なアーム（図1）に太陽（電球）を付け、分度器（図2）を添えて、太陽（電球）高度を任意に変えられるようにしたこと。
- (2) 地表面の温度になるように、温度計を土に埋めず、土を付けたセロハンテープで温度計の液だめを覆ったこと（図3）。
- (3) 電球の放射熱が温度計の液だめに直接当たらないように、温度計の液だめをアルミホイールと発泡スチレン板で、陰を作ったこと（図3）。
- (4) 電球での水の暖まり方は極めて小さいので、電熱線を使って水蒸気の上昇をモデル化したこと。
- (5) 「地温と気温」、「海水温度と台風発生」のそれぞれの関係が1つの実験器具で出来ること（図4）。



図1

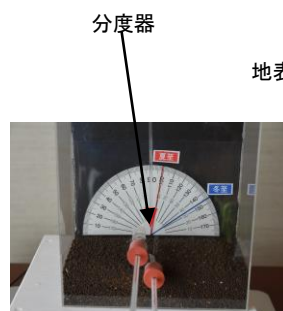


図2



図3



図4

3 使用方法

《実験1》1日の気温の変化で太陽の南中時の気温と最高気温の時刻のずれの実験

- (1) 仮に南中高度を90°とし、地面を20分程度電球で照らし続ける（図5）。
- (2) 地表面の温度と地面より3cm上の気温を2分間隔で測定し調べる（表1）。
- (3) 測定した結果をグラフ化して、経過時間と地温・気温の変化の関係を知る。

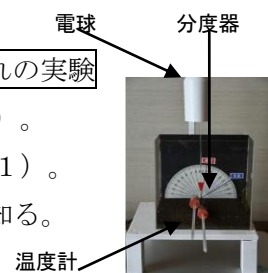


図5

表 1 1日の気温の変化での太陽の南中時の気温と最高気温の測定結果

照射時間(分)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
地表温度(℃)	27.5	28.5	29.0	29.5	30.0	30.2	30.5	30.8	31.0	31.2	31.3
気温(℃)	27.0	27.0	27.2	27.8	28.0	28.2	28.5	29.0	29.1	29.3	29.5

《実験2》季節(夏と冬)による気温の変化を調べる実験

- (1) 夏至(熊本市の南中高度約 81°)の場合で、地面を20分程度照らし続ける(図6)。
- (2) 同様に、冬至(熊本市の南中高度約 34°)の場合で、地面を20分程度電球で照らし続ける。
- (3) 地表面の温度と地面より3cm上の気温を2分間隔で測定し調べる(表2・3)。
- (4) 測定した結果をグラフ化して、夏至と冬至の地表温度・気温の変化の関係を調べる。



図 6

表 2・3 夏至や冬至の太陽高度における地温・気温の変化

夏至の場合 (81°)	時間(分)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
	地表温度(℃)	26.8	27.3	27.8	28.0	28.4	28.8	28.9	29.0	29.2	29.4	29.4	+ 2.6℃
	気温(℃)	26.8	27.0	27.1	27.5	27.8	28.0	28.2	28.4	28.5	28.6	28.8	+ 2.0℃
冬至の場合 (34°)	時間(分)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
	地表温度(℃)	27.5	27.7	27.9	28.0	28.2	28.4	28.5	28.7	28.8	28.8	28.9	+ 1.4℃
	気温(℃)	27.5	27.5	27.7	28.0	28.1	28.2	28.4	28.5	28.5	28.6	28.7	+ 1.2℃

《実験3》海での台風のでき方を調べる実験

- (1) アクリルケースの海部に水(海に見立てて、緑色の絵の具で着色)を入れる。
- (2) アクリルケースに蓋をし、下の穴に電熱線を入れ、もう片方の穴から線香の煙を入れる。
- (3) 真上から電球で照らし、電熱線に電流を流し、煙の動き(水蒸気の動き)を観察する(図7～10)。

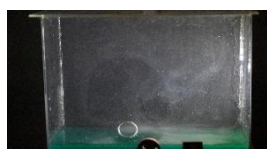


図 7 煙を入れる

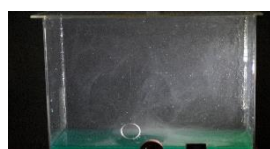


図 8 1分後の様子

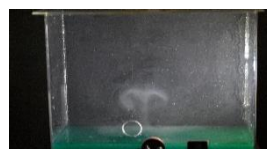


図 9 2分後の様子

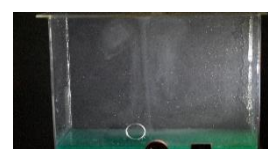


図 10 3分後の様子

4 教具工夫の成果

- 実験1の「南中時刻と最高気温の時刻のずれ」については、電球の照射時間が同じである条件で、まず地面の温度が上がって、気温も徐々に上がっていくことから、太陽光はまず地面を暖め、その地面によって空気が暖められることが分かる。
- 実験2の「季節(夏と冬)による気温の変化」については、太陽高度が高い夏至が、20分後、地表面温度が+2.6℃、気温が+2.0℃であり、太陽高度の低い冬至では、地表面温度が+1.4℃、気温が+1.2℃であったことから、季節の温度変化は、太陽高度が関係していることが分かる。
- 実験3の「海での台風のでき方」については、海水に見立てた緑色の色水が、海面下の電熱線の発熱により暖められ、線香の煙(海面からの水の蒸発)が少しずつ上方に動き始めた。このことが、南の海で台風ができる基本的仕組みにつながった。