

太陽放射の測定

1 目的

日射計を用いて、太陽から地球が受ける熱量を計測する。

2 準備するもの

簡易日射計、精密はかり

3 実習（晴天で無風の時が望ましい）

(1) まず最初に簡易日射計の容器のみの質量を計り記録しておく。次に温度計とゴム栓をつけた容器の質量を計る。その後、簡易日射計に汲み置きの水を入れ、温度計付きのゴム栓をつけ、質量を計る。

(2) 簡易日射計のピンゲージの影を使って、受光面に太陽光が正面（垂直）に当たる角度に調整する。

(3) 水温の上昇を1分（60秒）ごとに、10分間継続して記録する。

(4) 温まった水を(1)の汲み置きの水に入れ替え、その質量を量る。水を入れた後の質量から(1)の入れ前の質量を引けばよい。日射計の受光面を太陽光に対して45度に傾け、(2)(3)と同様に温度を記録する。

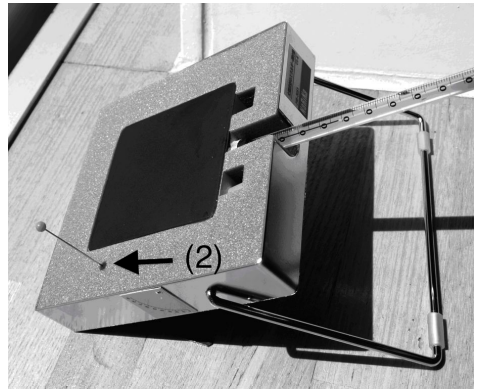


図1 簡易日射計

4 結果

(1) 得られた温度変化をグラフにする。打たれた点が直線になるところを見つけそこを直線で引く。引いた直線上に5分間離れた2点を取り、その温度差を(2)の温度上昇とする。

表1 測定記録

温度変化の記録		
	垂直	45°
水の質量(g)		
測定開始時		
1分後(°C)		
2分後(°C)		
3分後(°C)		
4分後(°C)		
5分後(°C)		
6分後(°C)		
7分後(°C)		
8分後(°C)		
9分後(°C)		
10分後(°C)		

水温の変化 [°C]

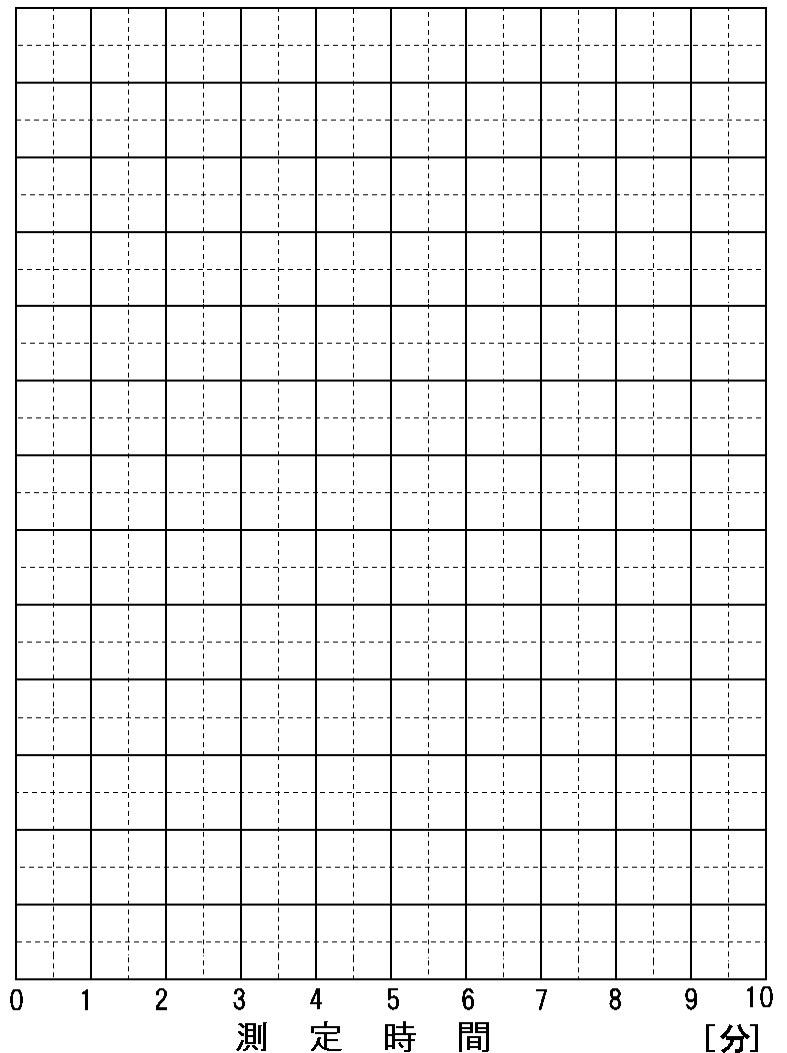


図2 測定結果

(2) 今日の太陽放射量(q)を求める

太陽から地球が受け取るエネルギーは、1[秒間]に1[m²]の面積当たりに到達したエネルギー[J]で表す。また、1[J/s]=1[W]である。

- ・ 簡易日射計の受光部の面積 = [cm²] = [m²] ··· S
 - ・ 太陽光が垂直に当たった時の5分間の温度上昇 = [°C] ··· T
 - ・ 太陽光が45° 斜めから当たった時の5分間の温度上昇 = [°C] ··· T'
 - ・ 実験時間 = 300 [s] ··· t
 - ・ 太陽光が垂直に当たった時の水の質量 = [g] ··· M
 - ・ 太陽光が45° 斜めから当たった時の水の質量 = [g] ··· M'
 - ・ 容器の水当量* = [g] ··· m
 - ・ 水の比熱 = 4.2 [J/g · °C] ··· C
- *容器の水当量…エネルギーを受けた容器の温度上昇が水何gに相当するかを表す量

垂直

$$q = \frac{(M + m) \times 4.2 \times T}{300 \times S} = \quad [W/m^2]$$

45° 斜め

$$q' = \frac{(M' + m) \times 4.2 \times T'}{300 \times S} = \quad [W/m^2]$$

5 考察

(1) 太陽光が受光面に斜め45° から当たったときの受熱量は、垂直に合った場合の何%になったか。

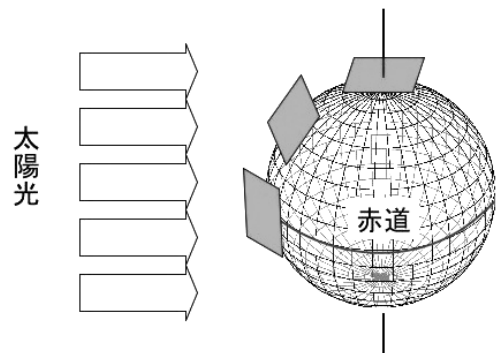
_____ %

(2) 地表の同じ面積が得られる日射量は、春分の日（太陽が赤道を真上から照らす日）に、北海道枝幸町（北緯45°）は赤道上（緯度0°）の何%を得ることができるか。

_____ %

(3) 受光面に太陽光が垂直にあたり、大気圏外で測定した値を**太陽定数**とよび、その値は約1370[W/m²]である。実験で求めた値は、この値より必ず小さな値となる。その理由を考えよ。

(4) 太陽放射のうち、31%が反射して宇宙へ戻される。地球上で反射が起こりやすい場所とその理由を考えてみよ。



6 感想

年 組 番 氏名