

日射量を測定する

【課題】 簡易日射計を用いて、地表付近の太陽光線に垂直な単位面積が単位時間に受け取る太陽放射エネルギーの大きさ（日射量）を測定する。

太陽は、核融合反応で生産した莫大なエネルギーを、絶えず周りの宇宙空間に放射している。このエネルギーが地球の軌道上の宇宙空間に太陽光線に垂直に置いた単位面積の板に単位時間に当たる量を太陽定数といい、その値は約 $1.4\text{kW/m}^2 (= 1370\text{W/m}^2)$ になる。

【仮説】 地表付近で測定した日射量は、太陽定数と比べて（ ）。
理由：

【準備】 簡易日射計、温度計、ゴム栓、くみ置き水、ストップウォッチ、メスシリンダー、ものさし、電卓、ぞうきん

【方法】 ① 日射計の金属容器の受光面の半径をものさしで測定し、受光面の面積 S [m²] を計算する。

② 日射計の金属容器にくみ置き水を入れ、温度計を差し込んで栓をする。容器がぬれた場合は、丁寧にふき取る。

③ 日射計の金属容器の黒い面を上にして断熱容器の中にセットし、フードを取り付ける。

④ 屋外に出て、太陽光線が受光面に垂直に当たるように日射計を置く。

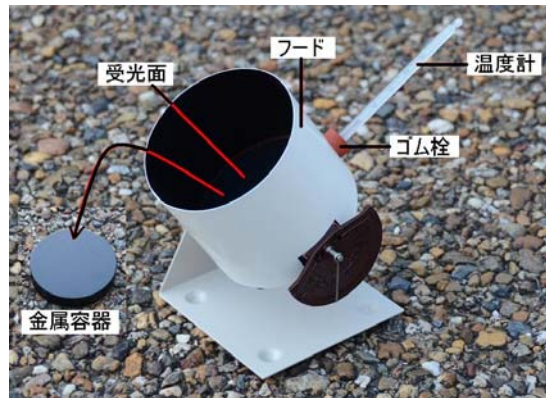
⑤ 1分ごとに水温を読み取り（0.1℃の単位まで読むこと）、10分間測定を行う。このとき、雲の動きについても記録する。

⑥ 実験室に戻り、水温の変化を折れ線グラフで表し、1分間のあたりの平均水温上昇率 T [℃/分] を求める。

⑦ 日射計の金属容器内の水の体積をメスシリンダーで測り、1cm³を1gとして水の質量 M [g] を求める。

⑧ 水の比熱を $4.2\text{J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ として、日射計の受光面が1秒間当たり受け取るエネルギー量 E [W] を求める。

⑨ 受光面の面積 S [m²] と1秒間当りのエネルギー量 E [W] より、地表付近の太陽光線に垂直な1m²の面が1秒間当たり受け取る日射量 R [W/m²] を求める。



簡易日射計

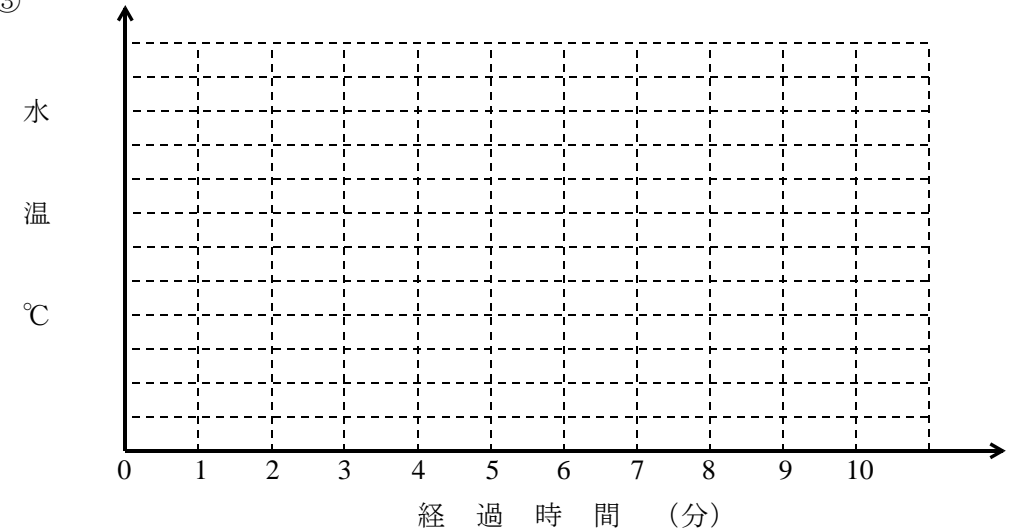
【結果】

① 日射計の受光面の面積 $S =$ _____ m² (1cm² = 10⁻⁴cm²)

② 測定日時 ____月 ____日 ____時 ____分 場所 _____ 雲量 ____

時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水温(℃)											

③



④ 平均水温上昇率 $T =$ _____ ℃/分

⑤ 金属容器内の水の質量 $M =$ _____ g

⑥ 1秒間当りの日射量 $E = 4.2 \times M \times T \div 60 =$ _____ W

⑦ 太陽光線に垂直な1m²の面が1秒間に受け取る日射量 R
 $= E \div S =$ _____ W/m²

【考察】

① 日射計の金属容器の中に、水道水よりもくみ置き水を入れる方が望ましい理由を考えよう。

② 日射計の金属容器の中に入れる水の量としては、どれ位が適切か。またその理由はなぜかを考えよう。

③ 太陽定数と我々が求めた日射量を比較し、それらが異なる場合はその理由を考えよう。

年	組	番	氏名	*
---	---	---	----	---