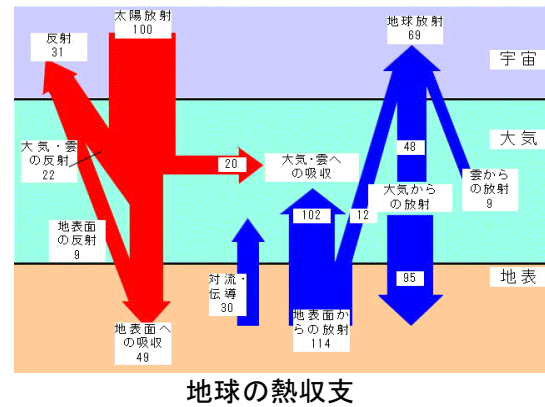


日射量の測定 ～地表に届く太陽のエネルギーを測定しよう～

◎ 実験によって日射量を測定して太陽定数と比較してみよう。地表は太陽放射のすべてを吸収できているのだろうか。

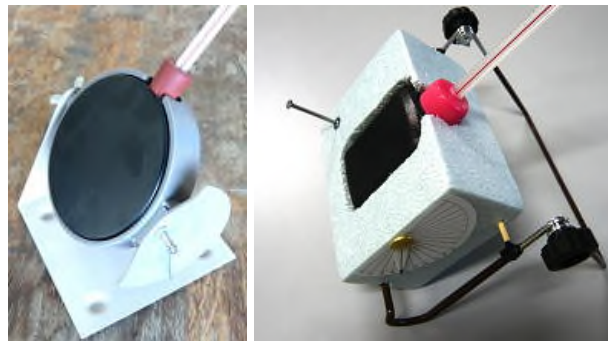
また、地球が受ける太陽からのエネルギーは膨大で地球の生命は太陽の恩恵を受けて生きていること、大気の運動や気候など自然も太陽のエネルギーによって支えられていることを実感したい。

太陽の放射エネルギーの有効利用についても考えてみよう。



☆ 実験器具など

- ◎ 器具…簡易日射計
- 温度計
- 計時用時計(タイマー)
- グラフ用紙
- 筆記用具 など



☆ 実験方法

1 日射計の容器を本体から外し、受光面(黒い部分)の面積 S (m²), 質量 m_1 (g), 容積 V (mL) を記録する。水を容器いっぱいに入れ、温度計をセットする。

水温は気温よりやや低いくらいが良い。



※ 水温が上昇すると、気温の影響が大きくなる。水温が低すぎても高すぎても誤差は大きくなる。容器に付いた水滴は拭き取る。

$S =$ m² $m_1 =$ g $V =$ mL



温度計は中心付近まで入れる。

2 容器を本体に取り付け、釘やまち針の影を見ながら、受光面が太陽光に垂直になるように本体を設置する。

気温と太陽の高度を記録する。

気温: °C 太陽高度: °



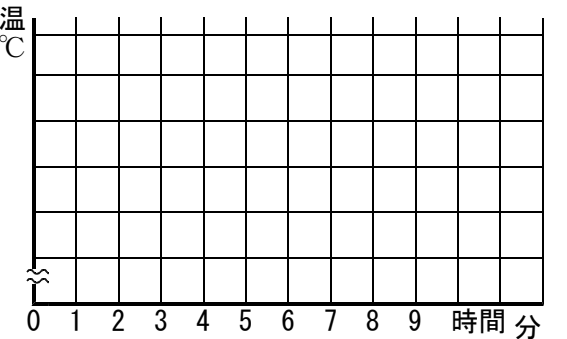
3 温度計で水温を測定して、実験を開始する。太陽光を当て、1分ごとの水温を記録する。太陽は日周運動により位置が変わるが、10分程度であれば大きな変化はない。測定した時刻も記録しておく。



温度は目盛りの1/10まで測る。(例 21.9°C)

4 水温の変化をグラフ化し、直線的に変化している部分を確認する。

分	時刻	水温	分	時刻	水温
0	:	°C	6	:	°C
1	:	°C	7	:	°C
2	:	°C	8	:	°C
3	:	°C	9	:	°C
4	:	°C	10	:	°C
5	:	°C	11	:	°C



5 容器の熱容量 C_1 (J/°C) を求める。(比熱: 水...4.2, ポリエチレン...2.3) 容器の質量 m_1 (g) を、比熱 c (J/(g·°C)) とすると $C_1 = m_1 \times c$ より

$$C_1 = \quad \times \quad = \quad \text{(J/°C)}$$

水の熱容量 C_2 (J/°C) を求める。水の密度を 1g/cm³ とすると、質量 m_2 (g) は容積 V (mL) と同じ値になる。 $C_2 = m_2 \times 4.2$ より

$$C_2 = \quad \times \quad = \quad \text{(J/°C)}$$

グラフから1秒あたりの水温上昇率 T (°C/s) を求める。(直線部分を使う)

$$T = \quad \text{(°C/s)}$$

1m², 1秒間あたりの日射量 I (W/m²) を求める。 $I = \frac{T(C_1 + C_2)}{S}$

$$I = \quad \text{(W/m}^2\text{)} \quad \leftarrow \text{地表の受ける日射量}$$

☆ 考察

1 測定した日射量は太陽定数の何%にあたるか。

2 なぜ考察1のような結果になったか。理由を考えなさい。

3 太陽高度が高い時と低い時では、日射量にどのような違いが生じるか。