

太陽光のエネルギーを実感します  
太陽エネルギーを調べよう

地球上に生活しているもの全ての生命の活動，地球表面でおこっている自然現象（天気の変化，風化や侵食作用，海水の動きなど）のエネルギーの源は太陽光のエネルギーです。地球にとどく太陽光のエネルギーの大きさ（光の強さ）は，光電池を使うことによって簡単に測ることができます。これを体験することで太陽からの光のエネルギーを実感します。

## 1 太陽高度・方位・エネルギー測定

### (1) 太陽の高度，方位の測定

簡易太陽高度・方位・エネルギー測定器を水平に置き，測定器に垂直に立てたストローの影が測定器の縦線と重なるように測定器をセットする(図2)。

方位磁針のS極の指す方位目盛りをそのまま読む。これが太陽の方位となる。

アクリル板の中心線の影が横線と重なるように，アクリル板を調整する。

このときのアクリル板の中心線の角度を読む。これが太陽高度となる。

### (2) 水平面（地面）が受けるエネルギーの測定

太陽電池と電流計の500mAの端子をリード線でつなく（電池の表面に影が写らないようにする）。

瞬時に針がふれるのでその電流値を読む。これがエネルギーとなる。

### (3) 太陽光に対して垂直な面が受けるエネルギー（直達日射量）の測定

ストローの影が見えなくなる位置まで測定器を傾けて電流計の値を読む。

太陽電池は，一般に温度上昇により出力は低下するが，電流の変化は小さい。



図1 夏の雲

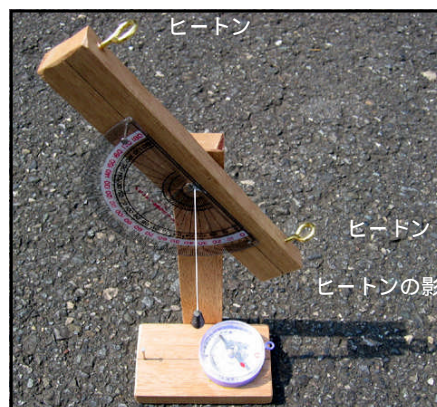
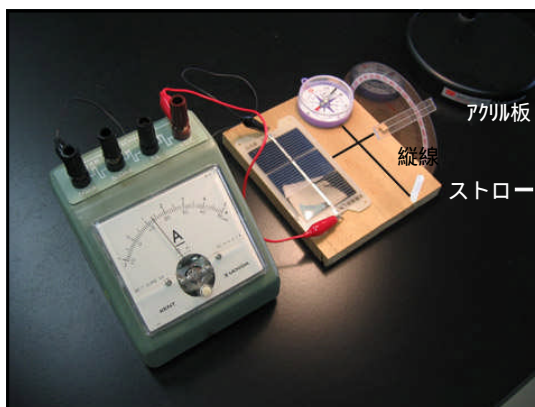


図2 簡易太陽高度・方位・エネルギー測定器(左)と簡易太陽高度・方位計(右)  
太陽光の強さ（エネルギー）は太陽電池で簡単に測定できる。天体の高度は，錘を下げた糸と分度器で高度を読みとる形式(右図)のものが簡単正確に測定できる。2つのヒートンを同じ高さに調節しておくことがポイントである。ヒートンの影を一致させると，正確に太陽の方向に向けたことになる。錘と糸(細め)は釣り用のものが結びやすく，切れにくい。

## 【結果】

図3は、静岡県総合教育センター 北緯34°47' で測定した、太陽エネルギーと気温の変化を表したものである。また、図4は太陽高度と地表が受ける太陽エネルギー、太陽光に垂直な面が受ける太陽エネルギーの変化を示したものである。この結果から次のようなことがいえる。

- (1) 太陽の高度が高くなるのにもよらない、地表面が受ける太陽エネルギーも大きくなる。
- (2) 太陽高度が30°以上であれば、太陽に垂直な面が受けるエネルギーは最高値(400mA前後)でほぼ一定となる。
- (3) 太陽高度は12時ころ最も高くなるが、気温はそれよりも遅れて午後2時ころ最高となる。これは、太陽エネルギーによって、まず地表面(地面)が暖められて地温が上昇し、次に地面によって空気が暖められて気温が上昇するからである。

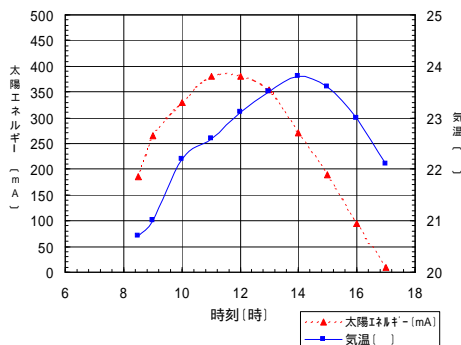


図3 太陽エネルギーと気温の変化

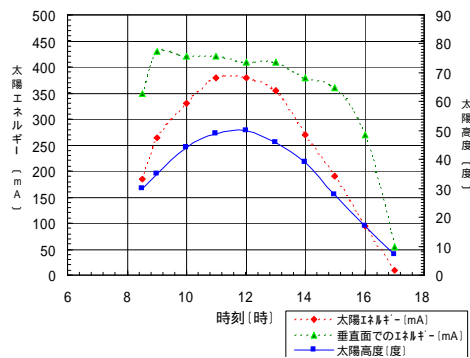


図4 太陽高度とエネルギーの変化

## 体から出ている赤外線

- (1) 発泡スチロール内側をアルミホイルでおおい、デジタル温度計をセットした後、ラップでおおう(図5左)。
- (2) ラップの上から手をかざして内部の温度変化を調べる。
- (3) アルミホイルを手とラップの間に差し込むとどうなるか。

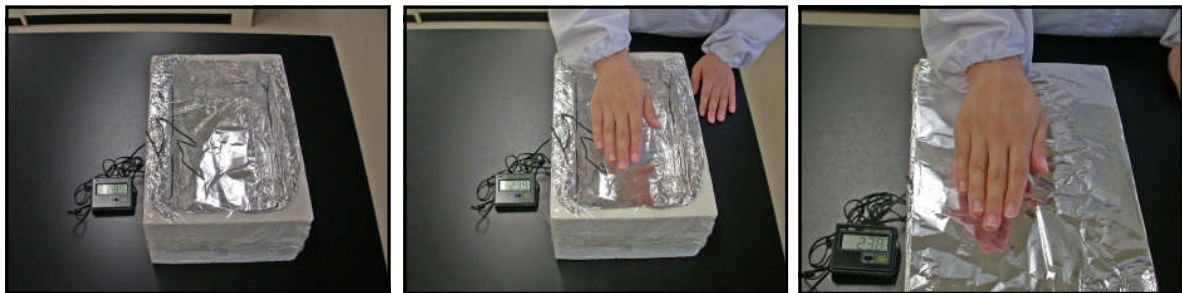


図5 内側をアルミホイルでおおった発泡スチロールに手をかざして内部の温度を調べる  
中央の実験では、2分間で23.6 → 24.3 と0.7℃温度が上昇した。10分間では1.6℃の上昇であった。アルミホイルでさえぎると、直ちに温度は0.5℃/分で下降し始めた。



## 地表の温度、気温、温室効果

地球全体が受ける太陽放射のエネルギーを100とすると、そのうちの31は地球を暖めることなく、そのまま反射されて大気圏外にもどります。宇宙飛行士が見る青い地球は、この反射光によるものです。大気や雲を暖めるのは太陽放射の20で、残りの49が海面を含めた地表面を暖めています。太陽放射によって暖められた大気や地表面は、その温度に応じて赤外線を放射して熱を失います。地表から出ていく熱エネルギーは114、そのうちの102が大気圏の水蒸気、二酸化炭素や雲に吸収されてしまいます。この水蒸気や二酸化炭素の働きにより、太陽放射によって地表が得た熱は大気の下層にたまり、大気下層の温度は高く保たれているのです(温室効果)。

IPCC1996年による