

ご購入はこちら

作物とヒトとのインターフェース

農業センシングの世界

その10…測るもの：太陽エネルギー(日射フラックス)

道具：太陽電池

星 岳彦



(a) 本体



(b) 内部



(c) 設置状況

写真1 低コスト日射フラックス・センサの太陽電池部分はこんな感じになる
示している太陽電池は今回使用したものとは異なる

太陽エネルギーを測る日射センサを自作する

光合成のエネルギー源となる日射フラックス(太陽エネルギー)を測るセンサは、市販の安いものでも15,000円以上します(前回いくつか紹介)。それらは高価で手が出ない人のため、数百円で市販されている多結晶シリコン太陽電池セルを使って、植物生産に使用できる日射フラックス・センサを作ってみます(写真1)。そして植物生産では、日射フラックス計測値をどのように処理しているのか紹介したいと思います。

● 太陽電池を日射センサとして使う

安価な多結晶シリコン太陽電池セルが、電子工作用

表1 使用した太陽電池の仕様
秋月電子通商で350円で購入

項目	値など
型名	OPL20A25101
電圧	2.0 V
電流	250 mA
電力	0.5 W
外形寸法 [mm]	90 × 60 × 3
電力許容範囲	± 3%
温度係数	- 0.45%/℃

に市販されていて簡単に入手できます。太陽エネルギーを電気エネルギーに変換する素子なので、その電気エネルギーを測定すれば、日射エネルギーを測定できるはずですが、今回は、各ショップで販売されていて簡単に入手できる4セル型のOPL20A25101を使ってみました。例えば、秋月電子通商では、1枚350円で販売されています。仕様を表1に示します。

これを温室や畑で日射フラックス・センサとして使用するための回路を図1に示します。出力の直流電圧(0~2V)を測定すれば、日射フラックス密度(W/m²)に換算できます。太陽電池からのシールド線を何m必要とするかによりますが、数m程度ならば1,500円もあれば作れます。

この太陽電池の定格出力電圧は2Vですが、太陽電池からの出力電圧を直接測定すると、少しでも明るくなるとすぐに電圧が2Vになってしまい、日射フラックス密度を測定することができません。ここで、重要な働きをするのがR₁のシャント抵抗です。出力に負荷を加えて太陽電池の内部抵抗により電圧降下させることで、受光した日射フラックス密度に対応する電圧を得ることができます。

この抵抗の精度が測定精度を左右します。太陽電池の発電電力が0.5Wですので、6.8Ω ± 1%、1Wの高精度金属皮膜抵抗器を使用します。

その1…測るもの：植物のエサの量 道具：CO₂ガス・センサ(2018年10月号)
その2…測るもの：植物体内の化学変化 道具：温度(気温)センサ(2018年11月号)
その3…測るもの：屋外や温室の気温 道具：温度センサ(2018年12月号)