

ほ場で使用可能なソーラーパネルを備えた気温計の作製

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

気温は作物の生育において重要な気象要素の1つである。鳥取県内では10地点の気象庁気象観測所における気温測定データが公開されているが、作物の生育に合わせた栽培管理を適切に行うためには、ほ場付近で詳細な気温データを取得する必要がある。しかし、気温測定機器は高価であり、また、ほ場周辺の地理的条件によっては、気温測定時に必要な通風筒を稼働させる電源の確保が困難なため、正確な気温データを取得できない等の問題がある。

そこで、簡易・安価・高精度の気温データを取得できる測定法について検討を行う。

(2) 情報・成果の要約

容易に入手可能な材料を用いて比較的安価に外部電源を必要としない通風式気温計を自作できる。本気温計はアメダス気温と比較し、測定差の平均は $-0.01\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、平均二乗誤差は 0.16 と高い測定精度を示す。

2 試験結果の概要

(1) 作製した気温計の概要

自作通風式気温計とは、強制通風筒内部に気温測定センサを設置した気温測定部と、ソーラーパネルと蓄電バッテリーを組み合わせた電源部によって構成される観測記録装置である(図1)。



図1 自作通風式気温計の設置状況

(2) 作製した気温計の測定精度

通風の有無は気温測定に大きな影響を与えており、簡易に遮光した方法で測定した気温は通風気温計で測定した気温より高くなる傾向がみられる。特に日中での測定気温が高くなる傾向がみられ、誤差(簡易に遮光した方法による気温-通風気温計による気温)は最大 $+7.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、最小 $-1.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ である。(図2、3)

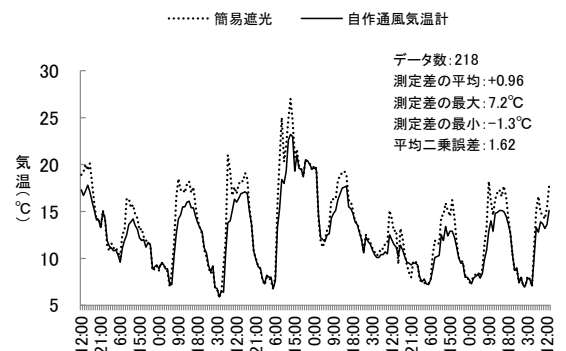


図2 通風の有無による測定気温の比較

自作通風式気温計と鳥取地方気象台のアメダスシステムが測定した毎正時の気温との間には、高い正の相関 ($r=0.998^{**}$) がみられる(表1、図4)。

調査を行った期間の誤差(自作通風式気温計測定値-アメダス測定値)は、最大 $+0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、最小 $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ であり、測定した気温差の平均二乗誤差は 0.16 である(表1、図4)。



図3 簡易に遮光した方法

図2注釈) 試験場所: 大山町末吉現地ほ場。測定期間: 2013年4月25日12時~5月4日12時。定方法: 地面から1.5m上で測定。毎正時の瞬間値を記録。

表1 自作通風式気温計とアメダス鳥取の測定データの比較

場所	データ数	差の平均	誤差の 最大値(°C)	誤差の 最小値(°C)	平均二乗誤差 (RMSE)	相関係数 (r)
鳥取市吉方 鳥取地方気象台 気象観測地点	172	-0.01	0.8	-0.5	0.16	0.998**

注1)自作通風式気温計実測値-アメダス観測実測値

注2)測定期間:2013年7月3日11時~7月10日16時

注3)無相関検定を行い**は1%有意

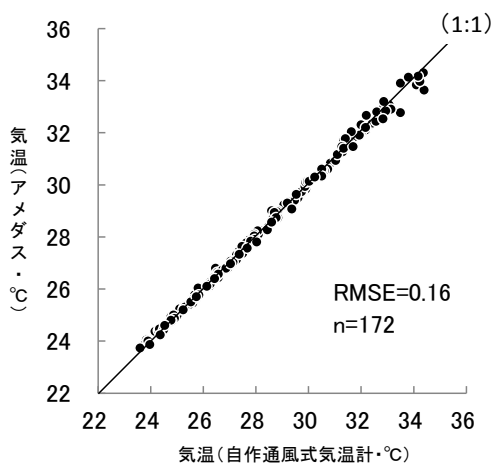


図4 自作通風式気温計とアメダス鳥取測定気温の比較

表1、図4注釈)試験場所:鳥取市吉方 鳥取地方気象台 アメダス観測点敷地内(北緯 35度 29.2分、東経 134度 14.3分)。測定方法:強制通風筒は、筑波大学陸域環境研究センターから成果報告された「可搬型簡易自作強制通風式気温計作成マニュアル」を参考に、二重管作製時等に改良改良を加え農業試験場で自作した(通風筒の風量は約 5m/s)。気温測定はアメダス観測地点に近接した場所に強制通風筒を、地面から 1.5m 上に設置し、気象台の測定気温との比較を行った。温度センサは白金製センサを使用し、温度データロガー(T&D 社製 TR-55i-Pt)を用いて、10 分間隔の瞬間値を記録し、解析には毎正時と前後 10 分の測定値の平均値を用いて比較を行った。
平均二乗誤差(RMSE)は、アメダス測定気温に対する自作通風型気温計の測定値のばらつきを表す。

3 利用上の留意点

- (1) 本情報は鳥取地方気象台(標高 7m)における 2013 年 7 月 3 日~7 月 10 日の調査結果と大山町末吉現地ほ場(標高 33m)における 2013 年 4 月 25 日~5 月 4 日の調査によるものである。
- (2) 自作通風式気温計による測定値は、気温が 32 °C 以上で誤差がみられる。誤差の原因の 1 つとして日射による影響が考えられる。
- (3) 今回、自作した通風式気温計に必要な材料費は、気温測定部 54,000 円(気温センサ、データロガー含む)、電源部 33,000 円であった。
- (4) 自作通風式気温計の作製方法等については「太陽光発電を利用した自作強制通風式気温計作製マニュアル」を参考にする。

4 試験担当者

{
 環境研究室 主任研究員 香河良行
 現業職長 安東久志
 室長 坂東 悟