

# 防霜対策時の温度観測に最適な温度センサー

福島県農業総合センター果樹研究所  
平成18年度農業総合センター試験成績概要  
分類コード 04-99-32630000

部門名 果樹 - その他 - 気象災害、コンピュータ利用  
担当者 永山宏一・桑名篤・志村浩雄・畠良七・木幡栄子

## 新技術の解説

### 1 要旨

果樹の防霜対策においては、花芽に被害が発生する臨界温度として安全限界温度等の指標を用いている。この指標値は花芽温度として示されており、観測に当たっては花芽温度を直接観測することが望ましい。しかし、花芽温度が測定できる装置は高価で設置方法も煩雑であるため、安価で取り扱いが容易なサーミスタセンサー付きのロガー（記録装置）を用いる場合が多い。このため、仕様の異なる数種類のセンサーの観測値を熱電対による花芽温度観測値と比較し、観測値が花芽温度に近似するセンサーを選択することを目的として試験を行った。

- (1) 夜間における百葉箱内での観測値や通風温度計による観測値は、実際の花芽温度観測値と比較して曇天時は差が少ないものの、晴天時には差が約3におよぶ場合があった。
- (2) 曇天時および晴天時の両方において花芽温度に最も近い観測値を示したサーミスタセンサーは、被覆材にTPE樹脂を用いた汎用型であり、ステンレス製の保護管付きセンサーは総体的に花芽温度より高い観測値を示す傾向が見られた。特に、晴天下で無風状態となり放射冷却が急激に進んだ時間帯には、ステンレス製の保護管付きのセンサーと花芽温度との差が大きくなる傾向であった。
- (3) センサーの被覆(保護)材料により観測値が異なる要因を検討するため、予め断熱材を被覆しておき夜間晴天時に除去して温度反応を観察したところ、TPE樹脂被覆の汎用型に対してステンレス製の保護管付きのセンサーは温度変化が遅れる傾向を示した。これは、被覆(保護)材料ごとの放射特性や構造の違いから、放射冷却に対する反応性に差が生じるためと推察された。
- (4) 以上のことから、果樹の防霜対策時の温度観測用センサーとして、花芽温度に最も近似するTPE樹脂被覆の汎用型が適すると判断され、このタイプのセンサーを観測体制に組み入れる必要があると考えられた。

### 2 期待される効果

- (1) 防霜対策時に適切な方法で温度観測が行われることにより、一貫した適確な防霜対策が実施される。
- (2) 霜害発生後の要因解析等の際に、温度推移と被害状況を照合するための正確なデータが得られる。

### 3 適用範囲

県内全域

### 4 普及上の留意点

- (1) 園地等におけるセンサーの設置方法について、地上高1.5mとし、センサー部を他の構造物等からの距離をとる等の注意が必要である。
- (2) ロガータイプの温度計は、機種によって測定精度が異なるため、導入に当たってはできるだけ精度の高い機種を選択する。
- (3) サーミスタセンサーは耐用年数が1年間と表示される製品が多いことから、常時正確な観測値を得るためには適時校正または更新する必要がある。

## 具体的データ等

表1 試験に供試したセンサーと記憶装置

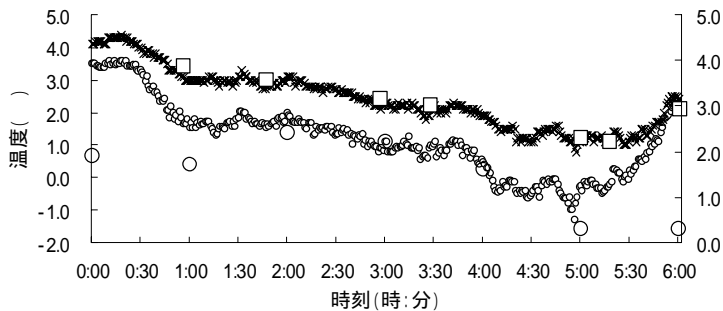
測定対象	センサーの種類	メーカー・型番	規格	形状	記憶装置
花芽温度	熱電対	CHINO・VT2	T型 0.2mm		CHINO・MR2041
		T&D・TR-0106	TPE樹脂被覆( 5×15mm)	汎用	
外気温度	サーミスタ	"・TR-1220	ステンレス保護管( 3×185mm)	細長	T&D・TR71U
		"・TR-1320	" ( 2×70mm)	細短	
		"・TR-0406	" ( 6×200mm)	太長	CHINO・MR5320
		CHINO・MR9301M05	TPE樹脂被覆( 5×20mm)	汎用	
"・MR9301D10	ステンレス保護管( 3×100mm)	細長			

注) 1. 花芽温度および気温の計測はそれぞれ2反復とした。

2. この他、果樹研究所内自動気象観測装置による気温(百葉箱(センサー: Pt100))および風速の観測値を利用した。



図1 センサーの設置方法(右枠内の上:T&D・TR-0106、下:CHINO・MR9301M05)



○ 花芽内部 × 通風温度計 □ 百葉箱内瞬時最低気温 ◇ 平均風速

図2 夜間晴天時における花芽温度及び気象観測値

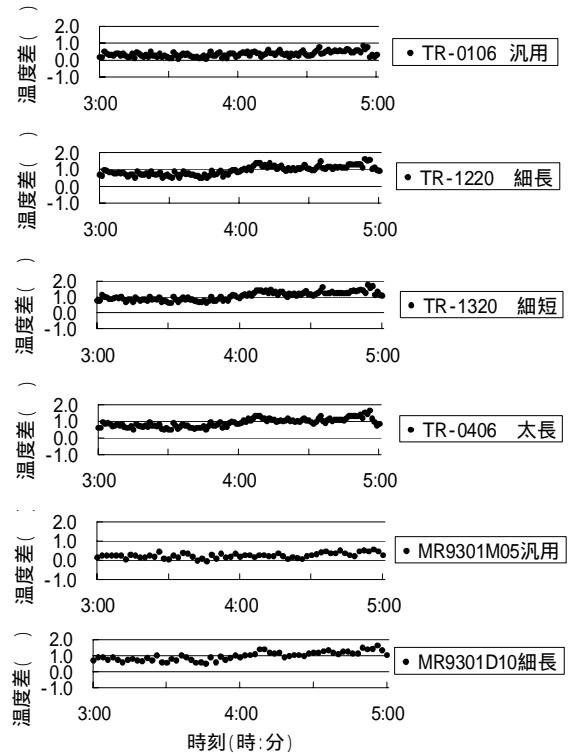


図3 夜間晴天時(午前3時~5時)における温度センサーの観測値と花芽温度との差

表2 夜間晴天時における花芽内部温度測定値と各サーミスタセンサーとの推定誤差(RMSE)

時間帯	TR-0106	TR-1220	TR-1320	TR-0406	MR9301M05	MR9301D10
0:00~0:59	0.19	0.44	0.53	0.48	0.09	0.31
1:00~1:59	0.29	0.71	0.81	0.72	0.17	0.54
2:00~2:59	0.26	0.67	0.79	0.71	0.12	0.48
3:00~3:59	0.26	0.69	0.82	0.70	0.14	0.52
4:00~4:59	0.43	1.12	1.24	1.10	0.22	0.82
5:00~5:59	0.31	0.70	0.83	0.74	0.27	0.51
平均	0.29	0.72	0.84	0.74	0.17	0.53

## その他

### 1 執筆者

永山 宏一

### 2 主な参考文献・資料

- (1) 平成17年度福島県果樹試験場試験研究成績書、平成18年度福島県農業総合センター試験研究成績書
- (2) 平成19年度日本農業気象学会東北支部大会講演要旨