

[再生可能エネルギー利用による花き局所温度管理技術の開発]

地中熱ヒートポンプを活用したポインセチアの局所冷房効果

田旗裕也・岡澤立夫・小幡彩夏・遠藤直哉*¹・高杉真司*²

(園芸技術科・*¹中央改良普及センター・*²ジオシステム株式会社)

【要約】 地中熱ヒートポンプを活用した局所冷房システムによるポインセチア栽培は高温障害発生を軽減し、品種によっては夏期の生育促進と出荷時草姿改善が期待できる。

【目的】

これまでに、園芸作物栽培における水媒体を利用した水-水式ヒートポンプの冷房・暖房効果を検証し、熱交換器をベンチ状に敷設した局所冷房装置の開発と、シクラメン生育開花に対する影響を明らかにした。本報では、高緯度地域でグローバルに品種改良が進むポインセチアについて、生育開花に及ぼす局所冷房の影響を明らかにする。

【方法】

10kW 地中熱ヒートポンプ（型番:GSHP1001, サンポット社製）を使用した。地中熱交換は1.6m埋設の25mm径PEパイプを使用し、ハウス内ベンチ上の放熱・収熱装置（商品名：アグリマット, 0.9m×6.05m, 30cm幅に40本の細いPEチューブから成る）を栽培棚上に敷設し、直接PEチューブに鉢をのせ栽培した。冷房期間は、2014年7月18日～9月6日で、19:00～翌5:00の時間帯にヒートポンプの冷媒水出口温度15℃に設定し、ハウス内気温20℃以上でヒートポンプを稼働させた。また稼働時にベンチ上面をトンネル被覆する自作の局所冷却密閉装置を供し、作物生育を比較した（図1）。

ポインセチアは、エッキスポイント系の「プレステージレッド」、日本市場で人気が高い「アイスパンチ、イチバン」の3品種を供試した。発根済み挿木苗（日本ポインセチア協会）を農総研慣行鉢用土（+パーライト10%添加）で充填した14cm白プラ鉢（容積0.8L）へ2014年7月8日に定植した。7月18日に主茎を摘心し、摘心後すぐに局所冷房を開始した。基肥施用量とわい化剤灌注処理（8月3日）は慣行法で、追肥は7月20日以降に毎週1回で等量配分液肥をN=400ppmで施用した。

【成果の概要】

1. 以前から現地で高温障害とされてきた症状は、葉巾伸張が阻害され出荷時商品性を著しく阻害する（図2）。
2. 鉢用土温度は、局所冷房区で試験期間中低減され、アグリマットに接した底部が最も冷やされ、上位になるほど気温の影響を受け高くなった。装置が稼働する夜間は鉢中心温度が-2.6℃、無稼働の日中でも-1.3℃の低減効果が認められた（図3・4、表1）。
3. 奇形葉発生状況を9月4日に比べたところ、「アイスパンチ、イチバン」は障害度が高く多発する傾向があった。局所冷房は被害を軽減させたが回避はできなかった（表2）。
4. 出荷時期に及ぼす局所冷却の影響は少なかった。「アイスパンチ」は地上部新鮮重に差が認められなかったが、他の2品種では、11月下旬の局所冷房区は草丈が抑えられながらも株張が良く、新鮮重も大きなバランスの良い仕上がりとなった（表3）。
5. まとめ：ポインセチア生産での夏期高温対策に局所冷房処理は有効である。



図1 局所冷房（前）と局所冷房密閉（奥）



図2 高温障害と考えられる展開葉奇形

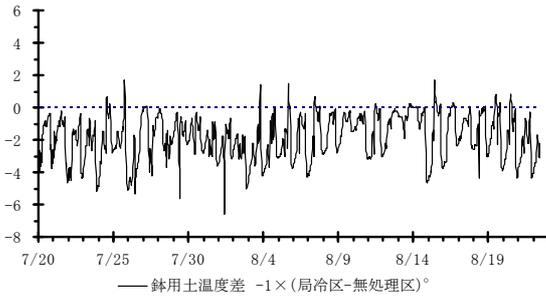


図3 鉢用土温度の推移（2014年）

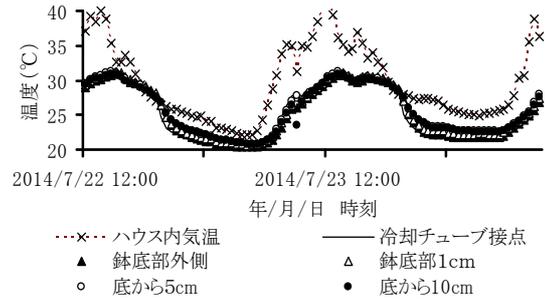


図4 鉢用土層位別の温度推移（局冷区）

表1 日中・夜間の鉢用土温度

調査時刻*1	処理区	鉢用土平均温度(°C)	無処理区比(°C)
日中	無処理区	27.6	
	局冷区	26.3	-1.3
夜間	無処理区	24.5	
	局冷区	22.0	-2.6
全日		26.4	
		24.6	-1.8

2014年7月17日～8月22日における、「おんどり」TR-52, 3台による計測, インターバル30分。
注1: 日中は, 日出時刻-30minから日没時刻+30min(天文年間, 三鷹天文台)とした。

表2 奇形葉発生に及ぼす局所冷房の効果

品 種	個葉の障害程度*1			個葉の障害程度*2		
	無処理区	局冷区	局冷密閉区	無処理	局冷	局冷密閉
プレステーゼレッド	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
アイスパンチ	0.69	0.56	0.57	0.73	0.63	0.62
イチバン	0.75	0.61	0.68	0.82	0.69	0.74

処理50日後の2014年9月4日に調査
注2: 個葉の障害程度は, 1:無 2:弱 3:中 4:強 5:甚 の指数別個体数を調査し, Σ ((指数×該当数)/(4×調査数))を求めた
注3: 障害葉の発生程度は, 1:0枚 2:1~2枚 3:3~4枚 4:5~10枚 5:10枚以上で指数別個体数を調査し, Σ ((指数×該当数)/(4×調査数))を求めた

表3 出荷適期と出荷時生育に及ぼす局所冷房の影響

品種	処理区	開花日*1	草丈(cm)	株張(cm)	主茎径*2(mm)	最大側枝長(cm)	側枝節数	奇形葉着生率*3	TOP-FW*4(7月18日)	TOP-FW(11月20日)	T・R(FW.)
プレステーゼレッド	無処理	11月30日	22.5	24.5	10.7	9.0	18.4	0.062	7.8 a	66.1	1.8
	局冷	11月26日	18.1	25.8	10.7	9.3	15.0	0.070		72.6	1.7
アイスパンチ	無処理	11月26日	17.8	23.1	9.1	8.6	15.4	0.125	5.3 b	57.5	2.0
	局冷	11月26日	15.7	27.8	11.9	9.2	15.6	0.079		56.1	2.2
イチバン	無処理	11月12日	21.9	24.3	10.1	7.3	14.6	0.090	7.8 a	67.3	2.4
	局冷	11月15日	19.5	27.8	9.3	10.8	15.0	0.043		92.2	2.7
「分散分析」											
	処理区	*	**	**	ns.	**	ns.	-	-	-	-
	品種間	**	**	ns.	ns.	ns.	*	-	-	-	-
	交互作用	**	ns.	*	*	*	*	-	-	-	-