

試験研究成果普及情報

部門	花植木	対象	普及
課題名：夜間冷房・簡易ミスト・二重遮光による花壇苗の暑熱対策			
<p>[要約] パンジー及びプリムラ・ジュリアンのセルトレイ育苗期に 23℃の夜間冷房を行うと、開花遅延が回避され生育も良好となる。プリムラ・ジュリアンでは簡易ミスト装置を栽培ベンチ下部に設置する方法でも同様の効果が得られる。一方で、二重遮光は温度抑制効果があるものの、過度に行うと光量不足による生育低下を招く。</p>			
<p>キーワード¹⁾ パンジー、プリムラ・ジュリアン、夜間冷房、簡易ミスト装置、二重遮光</p>			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 花植木研究室 協力機関 千葉県鉢花生産者連絡協議会		
実施期間	2021年度～2023年度		

[目的及び背景]

パンジー及びプリムラ・ジュリアンは秋～春にかけて出荷する花壇苗の主要品目であり、県内全域で生産が行われている。10月～年内に出荷する作型では7月以降に播種を行うため、栽培期間の多くが夏季となり、猛暑による生育不良が起こりやすく、対策が求められている。そこで、秋～冬に出荷するパンジー及びプリムラ・ジュリアンの花壇苗を安定的に出荷するための夏季の暑熱対策技術を確立する。

[成果内容]

- 1 パンジー「マトリックススカーレット」及びプリムラ・ジュリアン「ポニーレッド」（どちらも（株）エム・アンド・ビー・フローラ）のセルトレイ育苗期に 23℃で夜間冷房（図1）を行うと、両品目とも鉢上げ時の成苗株率が高くなり、生育量も増加する（表1）。この様に育苗した株は、鉢上げ以降を無冷房で管理しても早期に開花し、プリムラ・ジュリアンでは開花時の株幅も大きくなる。育苗期間中のヒートポンプによる夜間冷房で苗1株当たりにかかる冷房コストは、パンジーでは0.197円、プリムラ・ジュリアンでは0.603円である（表2）。
- 2 プリムラ・ジュリアン「ポニーレッド」のセルトレイ育苗期に簡易ミスト装置（令和元年度成果普及情報を参照）を栽培ベンチの上部もしくは下部に設置して管理を行うと（図2）、セルトレイ表面の温度が上部設置では最大で4℃程度、下部設置では最大で1℃程度低下し（図3）、鉢上げ時の成苗株率が4割程度高くなる（表3）。ミストノズルをベンチ下部に設置する方法はベンチ上部の設置に比べ温度は高くなるが、ミストによる培養土への水滴の滴下が回避され過湿となることが少なく、生育改善効果が高い。ベンチ下部に簡易ミスト装置を設置するための資材費は約75万円/10aである（表4）。
- 3 外部遮光と内部遮光を同時に行う二重遮光はセルトレイ表面の温度を低下させる効

果はあるものの、過度に行うと照度低下（図4）による生育不良を招く（表5）。

[留意事項]

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

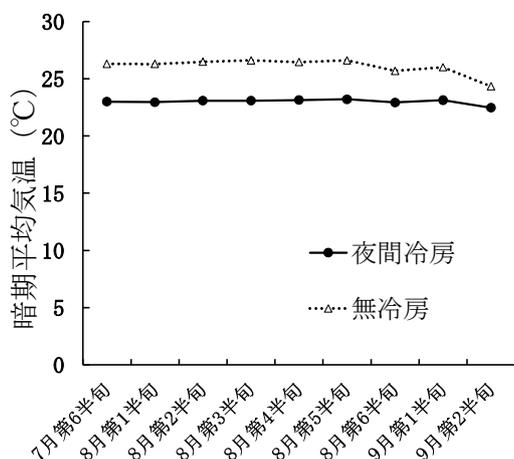


図1 夜間冷房処理が温室内の夜間平均気温に及ぼす影響

注) 方位・形状が同等のガラス温室（間口7m、奥行18m、軒高2m）2棟用い、1棟を夜間冷房区、もう1棟を無冷房区とした。冷房区はヒートポンプ（アグリ mo ぐっぴー49 シングル、(株) イーズ）を用いて令和5年7月22日～9月13日の暗期（日の入り～日の出まで）を23℃設定で冷房した

表1 夜間冷房がパンジー及びプリムラ・ジュリアンの生育に及ぼす影響

品目・品種	処理	鉢上げ時				鉢上げ以降		
		成苗株率 (%)	展葉枚数 (枚)	株幅 (mm)	乾物重 (mg/5株)	開花株率 (%)	開花日	株幅 (cm)
パンジー 「マトリックス スカーレット」	夜間冷房	74.3 b	2.9 a	34.1 b	102 b	88.9 b	9月21日 a	-
	無冷房	47.2 a	2.4 a	27.8 a	67 a	63.9 a	9月28日 b	-
プリムラ・ジュリアン 「ボニー レッド」	夜間冷房	55.8 B	4.4 B	19.5 B	50 B	91.7 B	11月30日 A	15.6 B
	無冷房	36.7 A	2.9 A	10.8 A	19 A	12.5 A	12月24日 B	11.0 A

注1) パンジーは令和5年7月19日に288穴セルトレイに播種し、8月16日に3号ポットに鉢上げした。プリムラ・ジュリアンは7月19日に200穴セルトレイに播種し、9月13日に3号ポットに鉢上げした。両品目とも鉢上げ以降は無冷房区の温室で管理した

2) 鉢上げ時の調査は、パンジーは8月15日に、プリムラは9月11日に実施した

開花株率は、パンジーは10月13日、プリムラ・ジュリアンは令和6年1月5日までの値を示す

プリムラ・ジュリアンの株幅は12月14日に測定した

3) 同一品目内の異なる英文字間に5%水準の有意差あり (t 検定 鉢上げ時は n=3、鉢上げ以降は n=24)

表2 夜間冷房に要する1日当たりの電気料金と苗生産コスト

ヒートポンプ稼働コスト			セルトレイ苗生産コスト				
実測値		電気料金 (a) (円/日)	品目	育苗数(b) (株/温室)	育苗 期間(c) (日)	育苗期の 電気料金 (a)×(c) (円)	苗1株当たり の増加コスト (a)×(c)/(b) (円)
消費電力 (kwh)	冷房日数 (日)						
1339.2	53	682.2	パンジー	86,400	25	17,055	0.197
			プリムラ・ジュリアン	60,000	53	36,157	0.603

- 注1) 検討した温室及び冷房方法は図1を参照
 注2) 実測値は令和5年7月22日～9月13日間の測定値を示す
 注3) 電気料金は27円/kwhで計算した
 注4) 温室1棟当たりの育苗数はセルトレイの大きさを30cm×60cm、温室内の面積を54m²、セルトレイ1枚当たりパンジーは288株、プリムラ・ジュリアンは200株とした
 注5) 育苗期間は表1を参照

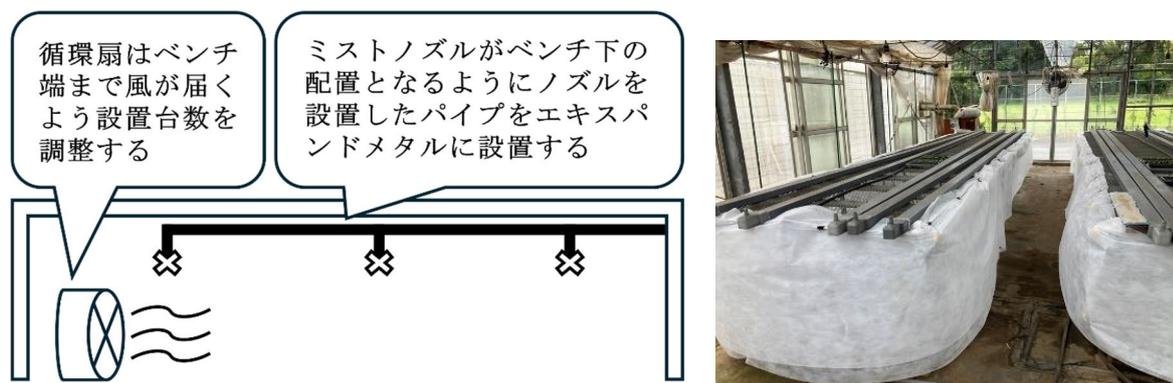


図2 栽培ベンチ下へのミストノズル設置方法

- 注1) 写真左：ベンチ下へのミストノズル及び循環扇設置の概要
 右：ベンチ周辺に不織布を設置した様子
- 注2) 設置方法：高さ80cmのエキスパンドメタル製栽培ベンチ下に流量30L/hのミストノズル（クールネットプロヘッド、ネタフィルムジャパン（株））を34個/100m²（ベンチ面積）設置し、井戸水を噴霧した。併せて、ベンチ側面を不織布（パオパオ90、MKVアドバンス（株））で覆うと共に、ベンチ下に循環扇（CV-3510、（株）ナカトミ）を2台/100m²（ベンチ面積）設置し、常時稼働させた

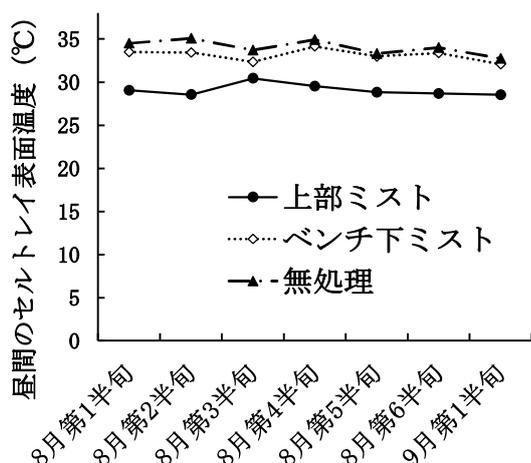


図3 ミストノズルの設置方法が昼間のセルトレイ表面温度に及ぼす影響

- 注1) ミストは8時30分～15時30分の温室内気温が30℃以上のときに行い、1秒噴射29秒停止を繰り返した
 注2) セルトレイ表面温度はおんどとり TR42A（（株）T&D）のセンサーをセルトレイ表面に剥き出しに設置して測定した
 注3) ミストの稼働期間は令和5年7月31日～9月13日とした

表3 ミストノズルの設置方法がプリムラ・ジュリアン「ポニーレッド」育苗期の生育に及ぼす影響

ミストノズルの設置方法	成苗株率 (%)	展葉枚数 (枚)	株幅 (mm)
上部	38.7 a	2.1 a	10.0 ab
ベンチ下	41.3 b	2.7 b	14.4 b
無処理	26.0 a	2.0 a	8.4 a

注1) 令和5年7月28日(200穴セルトレイ)に播種し、9月13日に3号ポットに鉢上げした。両品目とも鉢上げ以降は無冷房区の温室で管理した
 2) 鉢上げ以降の生育は処理区による差は認められなかった(データ省略)
 3) 同一品目内の異なる英文字間に5%水準の有意差あり(Tukey n=3)

表4 温室10aあたりに必要となるベンチ下ミストの資材費

	品名	メーカー	単価(円)	個数/10a	金額(円)
1	ポリエチレンパイプ 16mm100m	ネタフィムジャパン(株)	13,000	2	26,000
2	ポリエチレンパイプ 16mm 継ぎ手 エルボー	ネタフィムジャパン(株)	900	3	2,700
3	ポリエチレンパイプ 16mm 継ぎ手 チーズ	ネタフィムジャパン(株)	1,000	5	5,000
4	ADバルブ 水ダレ防止バルブ	ネタフィムジャパン(株)	400	200	80,000
5	クールネットプロヘッド 30L/H	ネタフィムジャパン(株)	430	200	86,000
6	コネクター パープ メス	ネタフィムジャパン(株)	45	200	9,000
7	電磁弁 ADK11-20A-02C-AC 100V	CKD(株)	15,000	1	15,000
8	ディスクフィルターAR301 120#	(株)サンホープ	6,000	1	6,000
9	加圧タンク アキュムレータータンク 1.0L	ニッパツ・メック(株)	20,000	1	20,000
10	ミストクーリングコントローラー MC-8211	(株)システムクラフト	200,000	1	200,000
11	スイッチング電源 24V PLA300F-24	コーセル(株)	18,000	1	18,000
12	ポンプ パーマックスプラス 24V	ニッパツ・メック(株)	45,000	1	45,000
13	パオパオ90 幅90cm×200m	MKVアドバンス(株)	12,000	2	24,000
14	循環扇 風太郎 CV-3510	(株)ナカトミ	18,000	12	216,000
	合計				752,700

注1) 水道圧が高い場合はスイッチング電源及びポンプ(表中11、12)は不要である
 2) 10aの温室1棟あたり2m×50mの栽培ベンチ6台で計算した
 3) その他、温室内への電源設置等の費用が別途必要となる

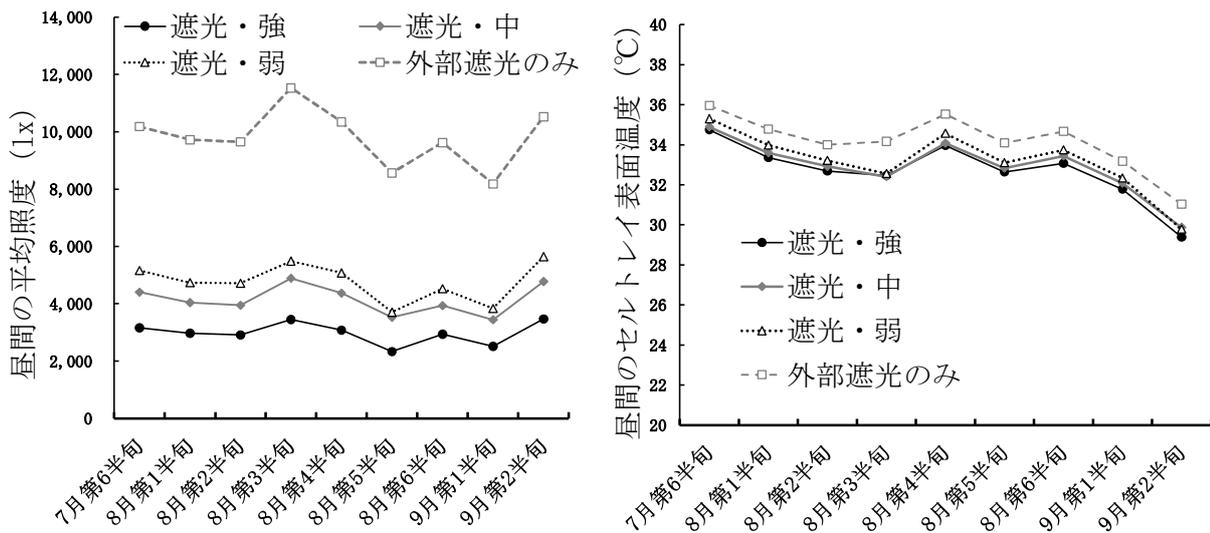


図4 二重遮光時の遮光率の違いがセルトレイ表面温度及び照度に及ぼす影響

- 注1) ダイオネット 1010SG (遮光率 60~65%、(株)イノベックス) を外部遮光として展張したガラス温室内に高さ 80cm のトンネルを 4 つ設置し、各トンネルに遮光率の異なるダイオネットを展張した
- 2) 遮光・強: 810SG (遮光率 50~55%)、遮光・中: 610SG (遮光率 40~45%)
 遮光・弱: 410SG (遮光率 30~35%)、外部遮光のみ: 二重遮光なし、対照区
- 3) 測定期間: 令和 5 年 7 月 22 日~ 9 月 13 日
- 4) セルトレイ表面温度はおんどとり TR42A ((株) T&D) のセンサーをセルトレイ表面に剥き出しに設置して測定した

表5 二重遮光時の遮光率の違いがパンジー及びプリムラ・ジュリアン育苗期の生育に及ぼす影響

品目・品種	遮光率	成苗株率 (%)	展葉枚数 (枚)	株幅 (mm)	乾物重 (mg/5株)
パンジー 「マトリックス スカーレット」	強	43.1 a	1.5 a	23.8 a	23 a
	中	37.5 a	1.8 ab	27.1 b	34 ab
	弱	43.1 a	2.0 ab	27.1 b	37 ab
	二重遮光なし	47.2 a	2.4 b	27.8 b	67 b
プリムラ・ジュリアン 「ポニー レッド」	強	31.7 A	1.6 A	7.6 A	7 A
	中	40.0 A	2.4 AB	9.8 B	11 B
	弱	39.2 A	2.5 B	10.4 B	13 B
	二重遮光なし	36.7 A	2.9 B	10.8 B	19 C

- 注1) 耕種概要は表1の注釈と同様。
- 2) 遮光率は図4を参照
- 3) 鉢上げ以降の生育は処理区による差は認められなかった(データ省略)
- 4) 同一品目内の異なる英文字間に5%水準の有意差あり(Tukey n=3)

[発表及び関連文献]

- 令和6年度試験研究成果発表会(花植木部門)
- 令和元年度試験研究成果普及情報「シクラメン栽培における夏季の低コスト高温対策技術」

[その他]

本課題は、県単プロジェクト「異常高温に負けない果菜・花壇苗類の花弁安定栽培技術の確立（猛暑対策プロ）の一環として行った。