

## ポインセチア「アイスパンチ」における奇形葉の発生要因

和田朋幸<sup>1)</sup>・平野哲司<sup>1)</sup>・大石一史<sup>2)</sup>

**摘要**：ポインセチア「アイスパンチ」の奇形葉発生に及ぼす鉢内温度、昼温および夜温の影響を検討した。昼温の影響が大きく、摘心前後の昼温が高いと奇形葉の発生を促進した。特に、午前中に6時間以上、摘心から1週間以上高温に遭遇すると、重篤な奇形葉が発生した。夜温と鉢内温度が奇形葉の発生に及ぼす影響は小さかった。昼間の温室内気温を低下させる超微粒ミスト噴霧は、奇形葉発生抑制効果が高かった。

**キーワード**：ポインセチア、奇形葉、摘心、高温、超微粒ミスト

## Factors Controlling Malformed Leaves in the Poinsettia Cultivar Ice Punch

WADA Tomoyuki, HIRANO Tetsuji and OHISHI Kazushi

**Abstract**: The influence of soil temperature, daytime temperature, and nighttime temperature at the pinching time on the malformation of leaves was investigated for the potted Poinsettia Ice Punch. High daytime temperatures at the pinching time were the most important factor causing malformed leaves. Especially, high daytime temperatures (above 35°C) for more than 6 h in the morning and for 1 week after pinching caused seriously malformed leaves. Soil temperatures and nighttime temperatures had little serious influence on the malformation of leaves. Super micro mist spraying during the daytime prevented the appearance of malformed leaves by decreasing the average temperature by around 2°C.

**Key Words**: Poinsettia, Malformed leaves, Pinching, High temperature, Super micro mist

---

<sup>1)</sup> 園芸究部 <sup>2)</sup> 園芸研究部 (現企画普及部)

## 緒言

ポインセチア (*Euphorbia pulcherrima* Widd) はトウダイグサ科に属するメキシコ高地原産の永年性植物である<sup>1)</sup>。愛知県内におけるポインセチアの鉢花生産は、クリスマス需要に対応した10～12月に出荷される作型で栽培されている。生産量は150万鉢、産出額は4億円と、3番目に多く栽培される鉢花品目である(平成23年産愛知県花き生産実績)。

また、近年は品種の多様化も進み、生産現場では毎年新品種の導入が試みられている。中でも「アイスパンチ」は、2007年から生産が始まった新品種で、葉の形や赤地の苞葉に白の斑がはいる模様の特徴があり消費者の人気の高い。また、生育が旺盛で、様々な仕立てや鉢の大きさに対応できる特性があり、多様な消費者ニーズに対応できる品種として生産者の導入意欲も高い。しかし、11月中旬までに出荷する作型において、葉身の切れ込みがなくなり柳葉のように細長い形状となる奇形葉が多発し、安定生産上の大きな問題となっている(図1)。

「アイスパンチ」の奇形葉は、導入初年の2007年から発生した。生産現場での聞き取り調査を整理すると以下の4点にまとめることができた。

- ①「アイスパンチ」はじめ、近年育成された品種のうち、特定の品種のみに奇形葉が発生する。
- ②8月に摘心し、短日処理して10月から11月上旬に出荷する作型のみの特異的に奇形葉が発生する。
- ③同じ温室で管理していても、摘心をした株にのみ発生し、摘心をしない株には奇形葉が発生しない。
- ④葉の奇形程度は一次側枝の節位により異なり、下位節は重篤な奇形を呈しても成長に伴って徐々に軽度となる。

植物にはそれぞれ生育適温域があり、生育適温域を超えた場合には生育遅延や障害を引き起こすといわれている<sup>2)</sup>。また、環境変化に対する適応能力は、栄養生長においては顕著であるが、生殖生長においてはより脆弱であることが知られている<sup>3)</sup>。柴田<sup>4)</sup>は花きの高温障害を、



図1 「アイスパンチ」に発生した奇形葉

- ①生育量の低下、②開花遅延、③花の形態の異常、④日持ち性の低下及び水揚げ不良、⑤花色の退色、⑥早期開花・ロゼット化及び脱春化の6分類している。

高温障害の具体的な事例として、キクでは奇形をはじめとする頭花の形状異常、開花促進もしくは遅延、茎の伸長抑制など、バラ、カーネーションでは茎の伸長不足や花卉の脱色など、鉢花では生育遅延や葉の萎縮などが知られている<sup>5)</sup>。しかし、これまでにポインセチアでは高温障害に関する報告がない。

そこで、本試験は摘心時の温度環境に着目し、奇形葉の発生要因について検討したところ、若干の知見を得たので報告する。

## 材料及び方法

本試験は2010年から2012年までの間、愛知県農業総合試験場園芸研究部花き研究室ガラス温室(50%の外部遮光を施し、25℃を目安に天窓と側窓の開閉を自動制御)内に作成した温度処理室(幅180 cm、高さ及び奥行き100 cm、厚さ0.1 mmのビニルフィルムで被覆)で行った。用土は育苗を含め、全期間調整ピートとパーライトを容積比7:3に混合したものを用いた。

タイマーとサーモスタットの組み合わせにより、電気温風機SF-1008A(総和工業株式会社、埼玉)と換気扇VA-20AS(日立製作所、東京)を稼働させて温度処理室の温度を調整した。

また、奇形葉の調査は試験4を除き、一次側枝に着生した全ての葉を図2に示した奇形指数に分類、平均値を求めた。

### 1 昼温、夜温管理及び鉢の加温が奇形葉の発生に及ぼす影響(試験1)

試験区は昼間(6時00分～18時00分)、夜間(18時00分～6時00分)の温度管理と鉢の加温の有無を組み合わせた8区を設定した(図3)。試験株数は1区10株とし反復無しとした。

試験は、温度処理室内の高さ13 cmの位置に厚さ0.1 mmのビニルで仕切を張り、鉢の設置場所に切れ込みを入れ、そこに鉢を押し込めて隙間が生じないようにした。

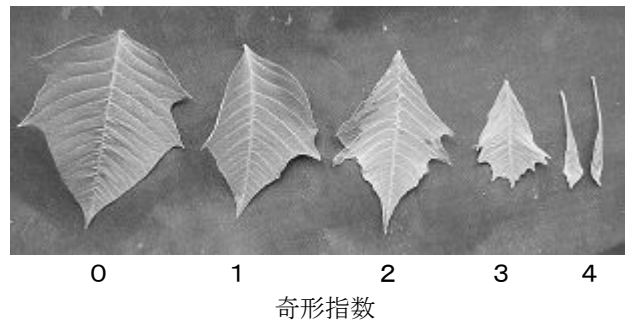


図2 葉の奇形程度

0: 正常、4: 重度。指数3、4は出荷不可。

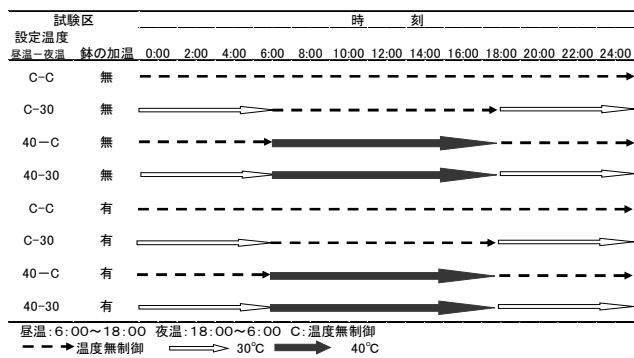


図3 試験1の処理内容

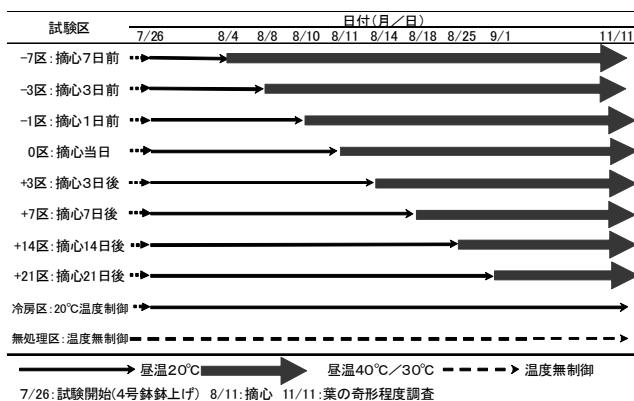


図4 試験2-1の処理内容

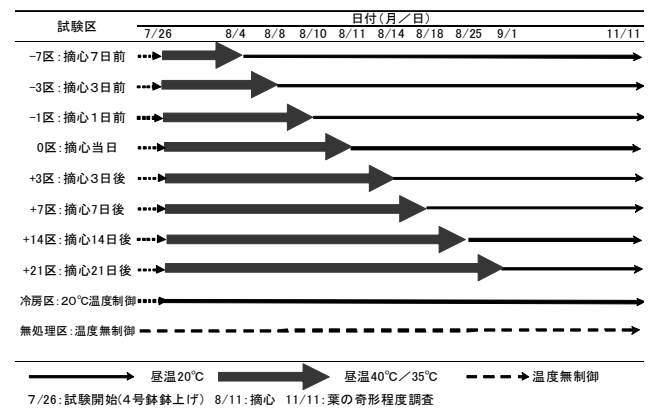


図5 試験2-2の処理内容

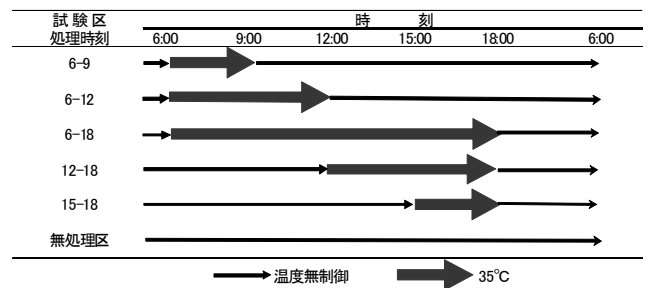


図6 試験3の処理内容

鉢の加温をしない区は、仕切まで温度処理室のビニルフィルムをあげて通気を確保した。鉢の加温は鉢の周囲に外径14 mm、厚さ2 mmのビニル製チューブを配置し、チューブ内に40℃の湯を循環させて行った。

試験に用いた株は、2010年6月23日に2号鉢へ挿し芽し、7月26日に4号鉢へ鉢上げした。温度処理は8月6日から行った。摘心は8月16日に主軸に葉を10枚残して実施し、奇形葉調査を12月6日に行った。

## 2 高温遭遇の開始時期及び終了時期が奇形葉の発生に及ぼす影響(試験2)

試験に用いた株は2011年6月21日に水挿しを行い、2号鉢へ7月12日、4号鉢へ7月26日に鉢上げしたものをを用いた。摘心は主軸に葉が5枚残るように8月11日に実施した。試験は1区8株とし、反復はしなかった。また、夜温管理は全期間無制御とし、奇形葉調査を11月11日に実施した。

### (1) 高温処理開始時期の影響(試験2-1)

試験区は昼間(6時00分~18時00分)に管理温度2水準(40℃、35℃)に摘心日を基準として高温処理開始日が異なる8水準を組み合わせた16区に、20℃に冷房したガラス温室内で管理した冷房区、温度無制御区を加えた18区を設定した(図4)。

試験に用いた株の温度管理は、6月21日から7月26日まで温度無制御とし、以降は20℃に冷房したガラス温室で処理開始まで管理した。

### (2) 高温処理終了時期の影響(試験2-2)

試験区は昼間(6時00分~18時00分)に管理温度2水準(40℃、35℃)に摘心日を基準として高温処理終了日が異なる8水準を組み合わせた16区に、20℃に冷房したガラス温室内で管理した冷房区、温度無制御の無処理区を加えた18区を設定した(図5)。

試験に用いた株の温度管理は、6月21日から7月26日まで温度無制御で、7月26日から高温処理終了日まで指定の温度で、以降20℃に冷房したガラス温室で管理した。

## 3 高温遭遇時間帯が奇形葉の発生に及ぼす影響(試験3)

試験区は35℃で管理する時間帯5水準に温度無制御の無処理区を加えた6区を設定し(図6)、1区12株で反復なしとした。

試験に用いた株は、2012年6月20日に水挿しし、2号鉢へ7月11日、4号鉢へ7月25日に鉢上げしたものをを用いた。試験は8月22日に主軸に葉が5枚残るように摘心した後から開始し、奇形葉調査を10月19日に実施した。

## 4 奇形葉発生株への摘心処理が奇形葉の発生に及ぼす影響(試験4)

試験に用いた株は2012年6月20日に水挿しし、2号鉢へ7月11日、4号鉢へ7月25日に鉢上げした株のうち、一次側枝の展開葉が奇形となった6株を用い調査した。一次側枝の摘心は葉3枚を残して10月1日に行い、二

次側枝の奇形葉調査を11月11日に行った。

**5 超微粒ミスト噴霧が奇形葉の発生に及ぼす影響（試験5）**

試験区は、超微粒ミスト噴霧区と無処理区の2区を設定し、1区12株で反復無しとした。

試験に用いた株は、2012年5月14日に水挿し、2号鉢へ6月13日、4号鉢へ6月23日に鉢上げ、試験開始まで25℃に冷房したガラス温室で管理したものを用いた。試験は、7月13日に主軸に葉が5枚残るように摘心した後開始し、9月6日に奇形葉の調査を行った。

超微粒ミストは吐出量50 ml/minのノズルEVERLOY NOZZLE NA-50A（株）共立合金製作所、西宮）を100 m<sup>2</sup>のガラス温室内に1列で12個配置し、6 MPaの加圧により噴霧した。噴霧条件は、6時00分から19時00分までの間、気温30℃未満、湿度70%未満になるように設定した。

**試験結果**

**1 昼温、夜温管理及び鉢の加温が奇形葉の発生に及ぼす影響（試験1）**

試験期間中（7月26日～11月11日）の時刻別平均気温は、設定よりやや低くなった（図7）。また、深さ5cmの鉢中央に位置する地温は、加温有区が平均29.7℃、最高38.1℃、最低24.6℃で加温無区よりも2～3℃高かった（図8）。

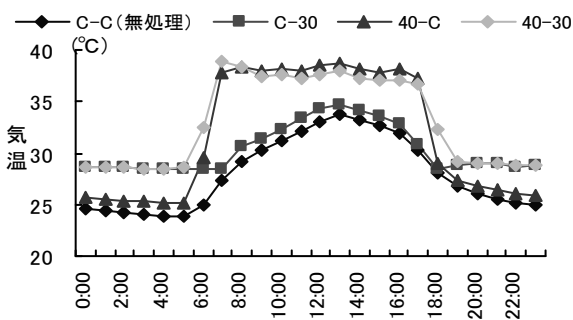


図7 時刻別平均気温（試験1）

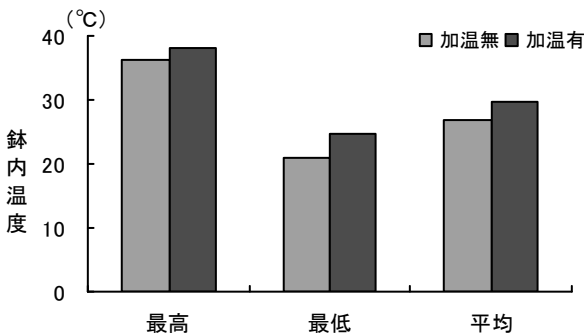


図8 鉢内の温度（試験1）

昼夜温の管理と鉢の加温の有無が奇形葉の発生に及ぼす影響について図9に示した。管理温度40-30で鉢を加温した区は側枝が伸長せずに株全体が黄化し、最終的に枯死したため調査できなかった。

奇形の程度は、鉢の加温の有無にかかわらず40-30区、40-C区、C-30区、C-C区の順に重かった。試験区毎の差はC-C区とC-30区及び40-C区と40-30区では0.5、C-30区と40-C区では1.8であり、夜温を高温処理した区と昼温を高温処理した区に大きな差があった。また、鉢の加温により奇形の程度は、40-C区及びC-C区で重くなったものの、C-30区では有意な差がなかった。

**2 高温遭遇の開始時期及び終了時期が奇形葉の発生に及ぼす影響（試験2）**

試験期間中（7月26日から11月11日）の時刻別平均気温の推移を図10に示した。気温は設定よりもやや低めに推移した。

**(1) 高温処理開始時期の影響（試験2-1）**

高温処理開始時期が奇形葉の発生に及ぼす影響について図11に示した。奇形の程度は-7区から+3区まで

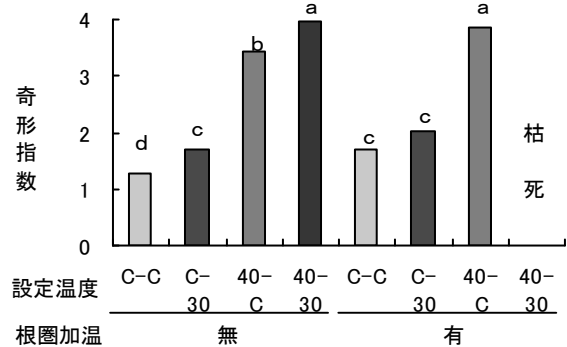


図9 管理温度と鉢の加温が奇形葉に及ぼす影響  
注)設定温度は昼間（6:00～18:00）夜間（18:00～6:00）の制御温度を示した。Cは温度無制御を示す。グラフ上のアルファベットは異符号間に1%水準で有意差がある（Duncanの多重検定）。

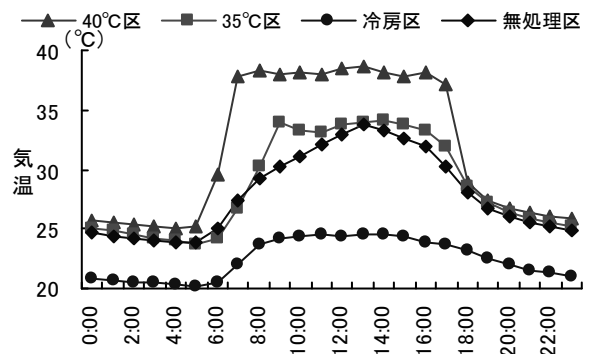


図10 試験期間中の時刻別気温（試験2-1、2-2）

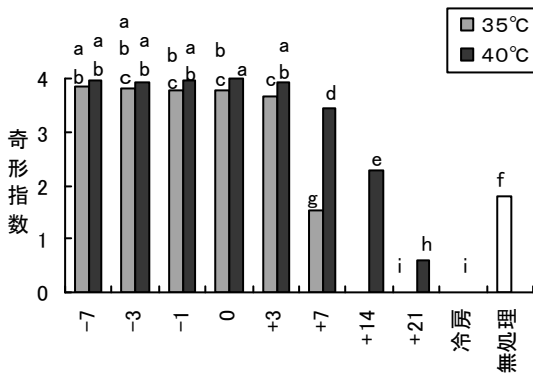


図11 高温処理開始時期が奇形葉に及ぼす影響 (試験2-1)

注) グラフ上のアルファベットは異符号間に1%水準で有意差がある(Duncanの新多重検定)

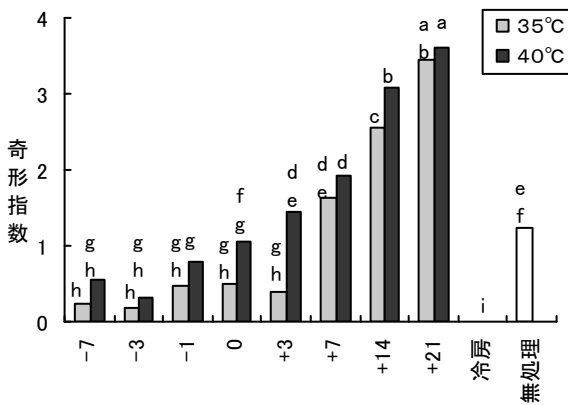


図12 高温処理終了時期が奇形葉に及ぼす影響 (試験2-2)

注) グラフ上のアルファベットは異符号間に1%水準で有意差がある(Duncanの新多重検定)

は昼温40°C処理、35°C処理ともに3.6以上となった。昼温40°C処理の奇形の程度は+7区から軽くなり始め、+14区で2.1、+21区で0.3と高温処理開始日が摘心日からの日数が経過するほど軽くなった。昼温35°C処理の奇形の程度は+7区で0.9、+14区及び+21区では0で、高温処理開始日が摘心日からの日数が経過するほど軽くなり、奇形の程度も昼温40°C処理より軽かった。

(2) 高温処理終了時期の影響 (試験2-2)

高温処理終了時期が奇形葉の発生に及ぼす影響について図12に示した。昼温35°C処理の奇形の程度は-7区から+3区まで0.15~0.25とほぼ正常な葉が展開したものの、+7区から重くなり始め、+21区で3.4となった。昼温40°C処理の奇形の程度は、-1区から高温処理終了日が遅くなるほど重くなり、+21区が3.5であった。また、昼温40°C処理は35°C処理よりも奇形の程度が重かった。

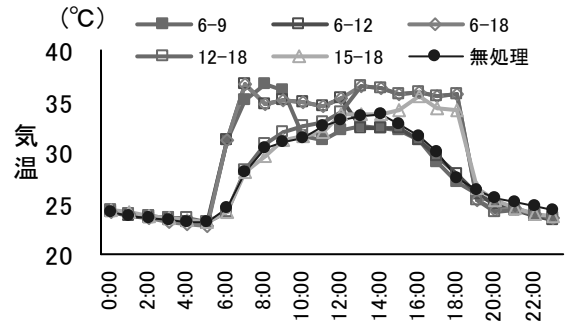


図13 各区の時刻別平均気温(試験3)

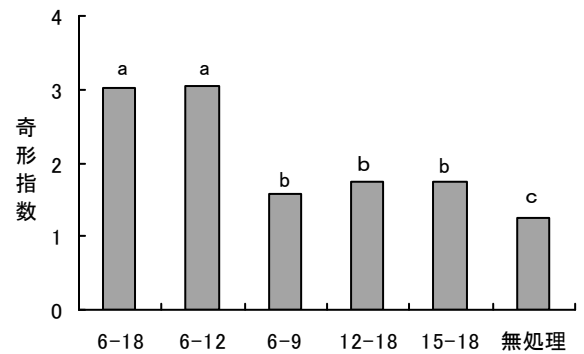


図14 高温遭遇時間が奇形葉に及ぼす影響(試験3)

注) グラフ上のアルファベットは異符号間に1%水準で有意差がある(Duncanの新多重検定)

3 高温遭遇時間帯が奇形葉の発生に及ぼす影響 (試験3)

試験期間中の温度推移を図13に示した。気温はほぼ設定と通りに推移した。

高温(35°C)遭遇時間帯が奇形葉の発生に及ぼす影響について図14に示した。奇形の程度は高温遭遇時間に関わらず高温処理した区が無処理よりも重かった。高温処理した区の奇形の程度は、朝から夕方まで高温処理した6-18区と午前中処理した6-12区では3、他の区で1.6~1.8であった。したがって、午前中6時間の35°C処理が最も奇形葉に影響を及ぼすことが認められた。

4 奇形葉発生株への摘心処理が奇形葉の発生に及ぼす影響 (試験4)

奇形葉発生株への摘心が二次側枝の奇形葉の発生に及ぼす影響について節毎に整理し図15に示した。奇形指数の平均値は0.5であった。奇形の程度は、葉の展開が進むほど軽くなり、4節目から正常葉となった。

5 超微粒ミスト噴霧が奇形葉の発生に及ぼす影響 (試験5)

試験期間中(7月13日~9月6日)の時刻別平均気温を図16に示した。平均気温は噴霧区が30.4°Cで無処理

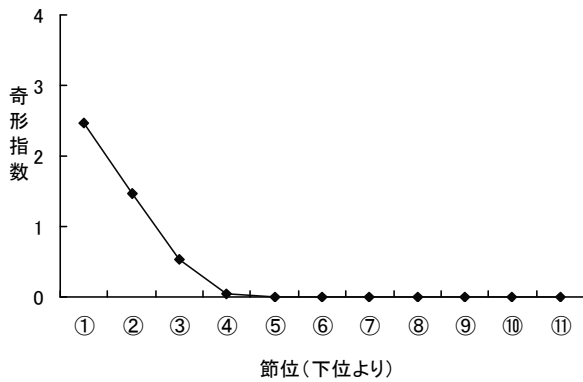


図15 奇形葉発生株への摘心が二次側枝の奇形葉に及ぼす影響 (試験4)

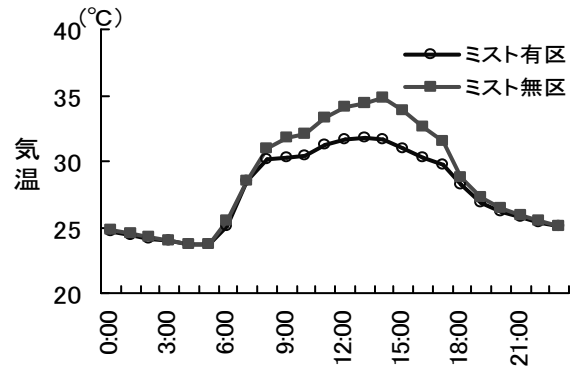


図16 時刻別平均気温 (試験5)

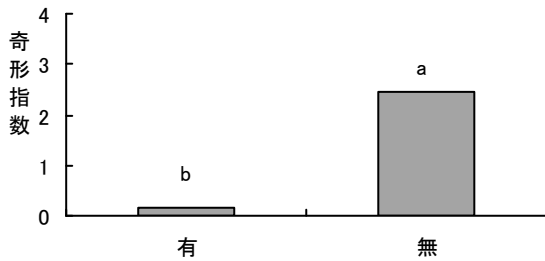


図17 超微粒ミスト噴霧の有無が奇形葉に及ぼす影響 (試験5)  
注) グラフ上のアルファベットは異符号間に1%水準で有意差がある (Duncanの新多重検定)

(32.3°C) より1.9°C低かった。また、最高気温は噴霧区が31.8°Cで無処理(34.8°C)より3°C低かった。

超微粒ミスト噴霧の有無が奇形葉に及ぼす影響について図17に示した。噴霧区の奇形指数は0.2、無処理区が2.4と超微粒ミスト噴霧によって奇形の程度が軽くなった。

### 考 察

本研究は、ポインセチア「アイスパンチ」の奇形葉発生要因を解明するとともに、対策技術の確立を目的に管理温度と摘心処理に着目して試験を行った。

地上部に対する昼温並びに夜温の高温処理、および鉢の加温処理が奇形葉の発生に及ぼす影響について検討したところ、昼温の高温処理によって奇形の程度が著しく重くなった。一方、夜温に高温処理した区は温度無制御とした区と奇形の程度に大きな違いがみられなかった。また、鉢を加温した株の奇形の程度は、鉢を加温しない株よりも重くなるものの、指数による差で0.3~0.4程度であった。

北宅<sup>6)</sup>は、一般に多くの栽培植物は根圏温度が15°Cより低下したり、あるいは25°Cを超えると生育が不良となるとし、橘<sup>7)</sup>はコムギを例に植物の種類や高温の程度

によるが、花きの高温障害は根圏だけの冷却によってかなり軽減できるとしている。

しかし、本試験では北宅が示した適正域よりも根圏を高温で管理したにもかかわらず、鉢の加温の有無による奇形の程度は、わずかな違いがみられた程度であった。したがって、鉢内の土壌温度が奇形葉に及ぼす影響は小さいものと推察された。

次に高温遭遇時間帯が奇形葉の発生に及ぼす影響について検討したところ、午前中6時間高温遭遇した区の奇形の程度は12時間高温遭遇した区と同程度に重かった。一方、午前中3時間遭遇と午後の6時間高温遭遇の奇形の程度は無処理と同程度に軽かった。これらのことから、「アイスパンチ」は特に午前中から連続した高温遭遇が奇形葉の発生に強く影響を及ぼすものの、3時間程度の高温は奇形葉の発生にあまり影響を及ぼさないものと推察された。

さらに、高温処理開始時期、高温処理終了時期が奇形葉に及ぼす影響について検討したところ、全ての試験区で処理温度の高い40°C区の奇形の程度が35°C区よりも重くなった。

高温処理開始時期が奇形葉に及ぼす影響は、35°C処理では摘心7日後以降に処理を開始した区では奇形の程度が軽くなった。高温処理終了時期が奇形葉に及ぼす影響は、35°C処理では摘心7日以降に高温処理を終了した区で奇形の程度が重くなった。岩堀と高橋<sup>8-10)</sup>はトマトの高温障害は、処理温度が高いほど著しい障害が発生し、高温の影響は苗のステージによっても異なることを明らかにしている。また、ポインセチアの奇形の程度は株の成長に伴って軽くなる事例が生産現場から報告されていることから、「アイスパンチ」においても高温の影響を大きく受けるステージが存在し、特に摘心から1週間は高温の影響を大きく受けるものと考えられた。

これらのことから、「アイスパンチ」の奇形葉は高温条件下での摘心により発生し、特に摘心から1週間までの間の高温遭遇に敏感に反応すると推察された。一次側枝に重篤な奇形葉を展開した株を10月に摘心すると速やかに正常葉を展開したことは、一次側枝の摘心時には気温が十分に低下したためと考えられた。

超微粒ミストは、気化熱を利用する気化冷却法の一つで作物を濡らさずに、温室内の気温を4～5℃低下させることができ、パンジーなどの花壇苗やバラでは噴霧による生育促進効果が確認されている<sup>11, 12)</sup>。本試験では超微粒ミスト噴霧により施設内気温が平均で1.9℃低下したにすぎなかったが、奇形の程度は大幅に軽くなった。二村ら<sup>12)</sup>は超微粒ミスト噴霧により、バラの葉温が4℃低下したことを報告している。このことから、超微粒ミスト噴霧によって奇形の程度が改善されたのは、施設内気温の低下に加え、葉温の低下によると推察できた。しかし、ミスト噴霧によって低下した室温が奇形葉を発生させない温度となった可能性もあるため今後の検討を要する。

以上のことから、ポインセチア「アイスパンチ」に発生する奇形葉は、高温下の摘心が原因と考えられた。奇形葉の発生を抑制するためには、午前中の6時間以上の連続した高温と、摘心から7日間以上高温に遭遇させないことが重要と考えられた。また、室温を低下させる効果がある超微粒ミスト噴霧は奇形葉発生抑制効果が高いことが明らかになった。

## 引用文献

1. 長村智司. 農業技術体系花卉編11. 一般社団法人農山漁村文化協会. 東京. p. 297-312(1994)
2. 高橋和彦. 施設園芸ハンドブック新訂. 日本施設園芸協会. 東京. p. 415-417(1987)
3. 東谷篤志. 植物の高温障害にみられる雄性不稔の発生メカニズムとオーキシン. 植調. 46(11), 15-23(2013)
4. 柴田道夫. 農業技術体系花卉編3. 一般社団法人農山漁村文化協会. 東京. p. 391-397(1995)
5. 鷹羽靖夫, 福岡幸博. 地球温暖化に伴う農業・畜産高温対策技術マニュアル. 愛知県経済農業協同組合連合会. 愛知. p. 52-66(2012)
6. 北宅義明. 農業技術体系花卉編3. 一般社団法人農山漁村文化協会. 東京. p. 319-322(1995)
7. 橘昌司. 農業技術体系花卉編. 一般社団法人農山漁村文化協会. 東京. p. 459-472(1995)
8. 岩堀修一, 高橋和彦. トマトの高温障害に関する研究(第1報) 苗齢と障害の程度. 園芸学会雑誌. 32(3), 49-56(1963)
9. 岩堀修一, 高橋和彦. トマトの高温障害に関する研究(第2報) 高温の持続時間と障害の程度. 園芸学会雑誌. 32(4), 53-56(1963)
10. 岩堀修一, 高橋和彦. トマトの高温障害に関する研究(第3報) 種々のステージの花蕾に及ぼす高温の影響. 園芸学会雑誌. 33(1), 67-74(1964)
11. 二村幹雄, 山口徳之, 池内都, 和田朋幸, 大石一史. 夏期高温期の超微粒ミスト噴霧と夜間冷房がバラ切り花の収量・品質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 44. 53-59(2013)
12. 池内都, 二村幹雄, 平野哲司, 大石一史. 超微粒ミスト噴霧が夏期の施設環境および花壇苗の生育に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 44. 61-69(2013)