

施設園芸における超微粒ミストの効果 ―バラ―

～夏の高温対策を無遮光栽培で？ しかも切り花の収量・品質が大幅アップ!!～

二村幹雄（農業総合試験場園芸研究部）

【平成24年2月16日掲載】

【要約】

陽光を遮らずに超微粒ミストを利用する夏の高温対策は、通常の遮光栽培と比較してバラ切り花の収量・品質を大幅に向上させることができる。

超微粒ミストを噴霧すると、無遮光ガラス室の昼温は平均4～5℃低下し相対湿度65～70%の適湿に保てるため、バラの花弁焼けや葉焼けがほとんど発生しない。また、これに組み合わせるヒートポンプ式エアコンによる夜間冷房は、生産者が通常行う19～20℃よりも高い23℃設定でよく、夜冷に要す電気代も約3割削減できる。

1 はじめに

園芸施設内での高温・乾燥・強光は、バラの花弁焼けや葉焼け（写真）、あるいは生育不良による花・茎葉の小形化、切り花収量の減少をもたらす。近年の夏の異常高温は、バラ切り花生産に深刻な影響を与え、周年安定生産を妨げている。バラ切り花生産では、数年前の燃油高騰時に冬期暖房の省エネ化を図るためヒートポンプ式エアコン（以下、「ヒートポンプ」という。）



写真 花弁焼け・葉焼け(ミストなしで発生)

が広く普及しているが、夏期夜間の冷房にもヒートポンプが有効利用されるようになってきた。さらに効果的な夏期高温対策として、夜温のみでなく昼温についても低コストで下げる技術が求められている。

このため、平成21年度に昼間の超微粒ミスト（※）噴霧（「昼ミスト」）と夜間冷房（以下、「夜冷」という。）（20℃）との組み合わせ試験を行った。その結果、外部遮光（50%）のガラス室において、『昼ミスト』のみ、『夜冷（20℃）』のみよりも両者を組み合わせた区が、1番花の花の大きさや切り花の長さ・重さについて一層の品質向上が認められ、花持ちも良好であった。

そこで平成22年度から23年度に、超微粒ミスト噴霧の効果や経済性の優れた冷房法を明らかにするため、遮光の有無、夜冷温度など条件を変え、バラ切り花の収量・品質に及ぼす影響を比較したので紹介する。

※超微粒ミストとは

噴霧する水滴の大きさは、十数マイクロン（ μm ）と従来の細霧冷房よりも微小なため、瞬時に蒸発する。気化効率がよいので連続的に運転でき、降温効果も高い。代表的なものとしては、2005年の愛知万博で紹介されたドライミスト[®]がある。

2 試験の目的と方法

試験区の構成については、表1のとおりで、施設内の降温効果及び切り花の収量・品質について調査した。

(1) 平成22年度

超微粒ミスト噴霧の効果を明確にするため、無遮光の単棟ガラス室4棟で「昼ミスト+夜冷23℃」、「昼ミスト+夜冷20℃」、「夜冷20℃」および「対照（無処理）」の4区を設定し、品種‘マカレナ’で試みた。

(2) 平成23年度

経済性の優れた冷房方法を明らかにするため、平成22年度に最良の結果となった「昼ミスト+夜冷23℃」を前提に、単棟ガラス室で“外部遮光（50%）”の有無を組み合わせ、品種‘ローテローゼ’で試みた。

表1 試験区の構成

年度	区	外部遮光	昼ミスト	夜冷
平成22年度	昼ミスト+夜冷23℃	無	有	23℃
	昼ミスト+夜冷20℃	無	有	20℃
	夜冷20℃	無	無	20℃
	対照	無	無	無
平成23年度	遮光	有	有	23℃
	無遮光	無	有	23℃

※稼働時間

昼ミスト：8時～18時

夜冷：21時～5時30分

3 結果及び考察

(1) 平成22年度

超微粒ミスト噴霧による降温効果は、試験した無遮光のガラス室では昼温が対照区と比較して平均4～5℃低下し（[図1](#)）、相対湿度65～70%と適湿に保つことができた。バラの葉温も平均4℃程下がっており、無遮光条件であっても超微粒ミストの降温・加湿の作用で花卉焼け・葉焼け（[写真](#)）は防止できた。

バラの切り花の品質は、「昼ミスト+夜冷23℃」区が他の区よりも良好であった（[表2](#)）。生産農家での夜冷の慣行温度は19～20℃であるが、昼間にドライミストを噴霧し、さらに夜間を20℃の温度とするのは冷やし過ぎであろう。葉からの蒸散が昼間のミストで抑えられるのみでなく、さらに夜冷20℃では夜間も抑えられて生育が抑制されたと推察される。したがって、昼間の超微粒ミスト噴霧を組み合わせる場合は設定温度23℃でよいと思われる。なお、夜冷の設定を23℃とした場合、20℃設定と比較して電気使用量が約3割削減でき、10万円以上/10aの経費節減が可能である。

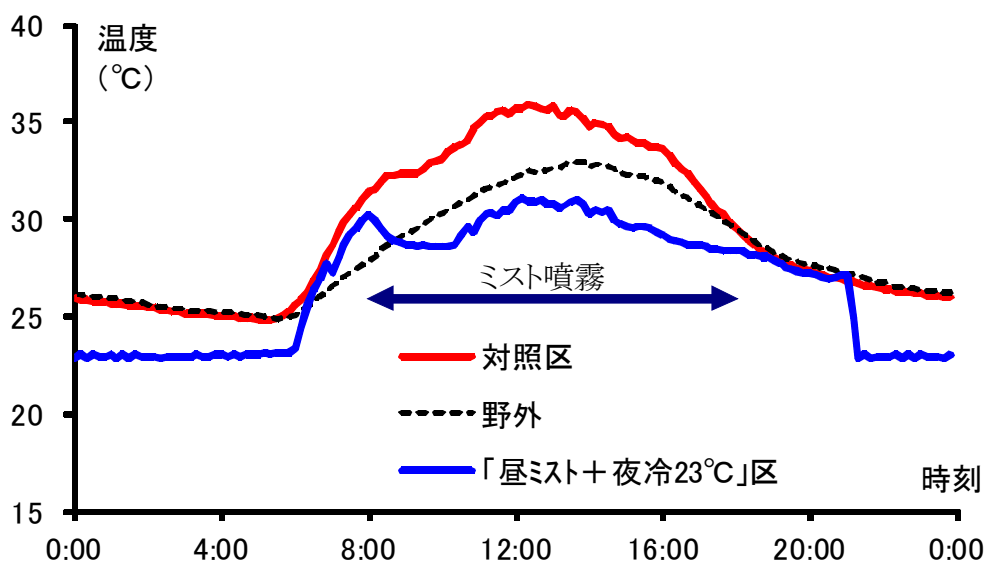


図1 超微粒ミストと夜冷によるガラス室内の温度推移
(2010年7月7日～9月13日の時刻別平均気温)

表2 ‘マカレナ’の切り花収量および品質に及ぼす影響

花	試験区	平均 開花日	切り花 収量 (本/株)	切り花 長(cm)
1番花 (8/16まで)	ミスト+夜冷23°C	7/19	2.9	65.6 a ^z
	ミスト+夜冷20°C	7/21	3.8	59.1 bc
	夜冷20°C	7/23	2.4	61.7 ab
	対照	7/20	3.6	55.8 c
2番花 (9/13まで)	ミスト+夜冷23°C	8/27	3.5	61.8 a
	ミスト+夜冷20°C	9/2	3.8	55.2 b
	夜冷20°C	8/30	2.9	60.4 ab
	対照	8/28	3.0	46.2 c

^z異符号間に5%水準で有意差あり(Tukey's HSD test)

(2) 平成23年度

遮光区は、無遮光区よりも昼温がさらに2°Cほど低下し(図2)、相対湿度は70~75%となった。

外部遮光を組み合わせると降温効果は高まるものの光量が減るため、遮光区における切り花重は無遮光区よりもやや軽くなった。切り花収量(1番花から3番花まで)は、遮光区6.1本/株、無遮光区9.4本/株となり、無遮光区の方が約50%多くなった(表3)。これらの結果から、超微粒ミストの噴霧があれば遮光は不要と考えられる。

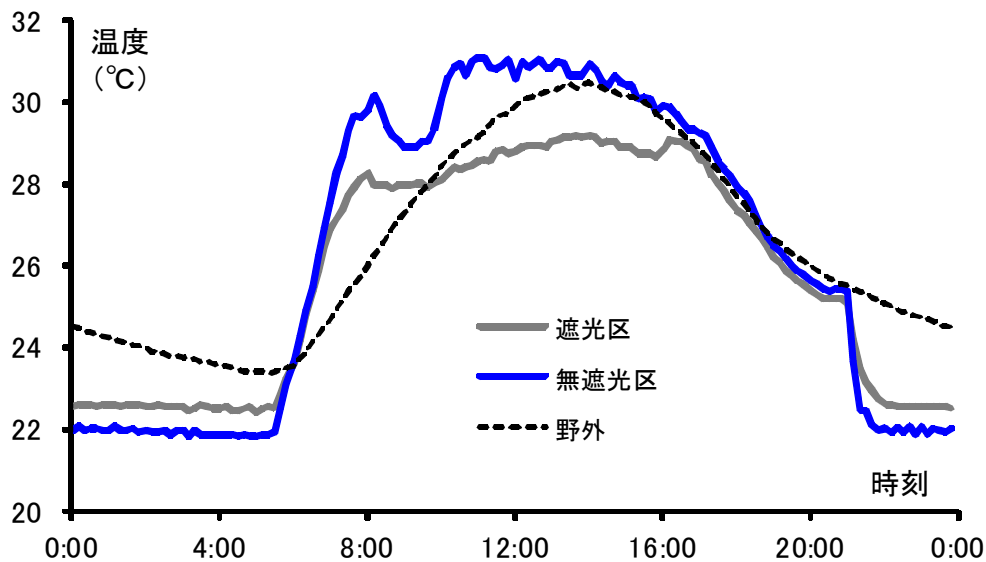


図2 外部遮光の有無によるガラス室内の温度推移
(2011年7月1日～9月25日の時刻別平均気温)

表3 ‘ローテローゼ’切り花の収量および品質に及ぼす影響

開花期	外部遮光	切り花収量 (本/株)	切り花 重 (g)	切り花 長 (cm)
1番花 (8/7まで)	有	2.0	27.1	60.3
	無	2.9	31.0	62.3
有意差			NS ^z	NS
2番花 (9/12まで)	有	2.1	27.3	72.5
	無	3.0	30.7	68.7
有意差			*	*
3番花 (11/7まで)	有	2.0	37.3	79.6
	無	3.5	36.8	76.0
有意差			NS	NS

^z NSは有意差なし、*は5%水準で有意差あり(t検定)

4 まとめ

(1) 試験結果のまとめ

ア 超微粒ミストに組み合わせる夜間冷房の温度は、バラ切り花の品質・収量から判断して20℃よりも23℃が良く、23℃の電気使用量は20℃（夜冷の慣行温度）よりも約3割削減できる。これは、超微粒ミストに要するランニングコストを賄ってもなお余りある。

イ 遮光は降温効果を高めるものの光量を半減させる。超微粒ミストがあれば遮光は不要にでき、「無遮光」では「遮光（慣行）」よりも切り花が重く、年内（7～12月）の切り花収量も約50%増加した。これを10 a 当たりで試算すると、150万円以上の売り上げ増となる。

(2) 効果及び今後の課題

ア 超微粒ミスト噴霧による「昼ミスト」とヒートポンプによる「夜間冷房」を組み合わせた場合、①温湿度・光量からみて植物の光合成に好適な環境、②切り花の収量・品質の向上、③夜間冷房にかかる電力の削減、④施設内で働く人にとっても高温負荷の小さい環境など、多くの優れた効果を挙げることができる。

イ 超微粒ミスト利用の応用例として、夏期高温時のみでなく、乾燥する暖房時に昼間の加湿を目的に利用することも考えられる。施設内を適湿に保つことができれば、葉の気孔がよく開くので葉内のガス交換が促進され、光合成が盛んになると期待される。同時に、CO₂ガスの施用を行えばさらに効果的と考えられるので、今後検討する。