

令和6年度導入実証試験実績書

長野県花きイノベーション推進協議会

課題名：カーネーションに対する遮熱剤散布、細霧冷房による高温抑制効果

1 課題設定の背景と目的

カーネーションの夏秋切り作型では、夏期の高温に伴う品質低下が問題となっている。そこで、高温期に遮熱効果を備えた塗布剤を散布することや細霧冷房により、ハウス内の環境改善が図られ、品質向上効果が見られるか調査した。また、ドローンによる散布を試行し、その実用性について調査した。

2 調査研究の内容

- (1) 実施時期 令和6年6月～10月
- (2) 実施地区 駒ケ根市及び上伊那郡飯島町
- (3) 耕種概況

試験①（駒ケ根市）栽培施設：大型鉄骨ハウス 1000㎡ 上部換気あり サイド防虫ネット4mm被覆
遮光：白寒冷紗（ハウス内上部に被覆）
定植：12月20日 仕立て 5本/株 マルチ有 株間・条間 11cm×11cm 6条植え

試験②（飯島町）栽培施設：パイプハウス 1棟270㎡ 側窓換気あり 出入口上部に強制換気吸気口、対面に入気口 遮光：試験区LS50被覆、無処理区LS60被覆
定植：各ハウスで異なる 株間・条間 11cm×11cm 中2条抜き4条3並木植え

(4) 調査研究方法

試験① ドローンによる遮熱剤塗布による高温抑制効果と経済性調査（駒ケ根市）

試験区 遮熱剤「レディヒート」をドローンにより5倍希釈液を1ハウス250ℓ散布
対照区 遮光剤「ファインシェード（短期タイプ）」を手散布により原液5ℓを1ハウスに散布
品 種 スプレー品種「ピンクビジョン」
塗布月日 試験区（遮熱剤ドローン散布）6月11日 対照区（遮光剤手散布）6月下旬、8月下旬
調査項目
ア 塗布作業時間 作業項目ごとの作業時間を測定
イ 環境調査 気温測定 試験区、対照区、戸外各1カ所で気温を測定 照度計で照度測定
ウ 品質調査 各区2番花の切り花品質を調査（切り花長、切り花重、開花輪数、花蕾数、下垂度等）
エ 経済性調査 ドローン散布のコストを調査

試験② 遮熱剤、遮光剤の塗布及び細霧冷房による高温抑制効果及び経済性調査（飯島町）

試験区ー1 遮熱剤「レディヒート」1缶（15kg）を100ℓに希釈して1ハウスに手散布 散布時間60分
試験区ー2 遮光剤「レディソル」7.5kgを100ℓに希釈して1ハウスに手散布 散布時間60分
試験区ー3 細霧冷房「クールミスティ LP2型」微細霧ノズル（口径0.3mm、粒径約25μ）1.5m間隔設置
井戸水利用 30℃で稼働（1分間噴射、噴射後3分程度休止）
無処理区ー塗布剤無し
品 種 スプレー品種「ラスカルシリーズ」（定植時期、品種がそれぞれのハウスで異なる）
塗布月日 7月5日 細霧冷房開始月日 5月1日 細霧冷房終了月日 10月31日
調査項目
ア 環境調査 気温測定 試験区、無処理区で気温を測定
照度測定 照度計により照度を測定
イ 経済性調査 遮熱剤、遮光剤、細霧冷房の経済性を調査

3 結果の概要

- (1) 試験区①のドローンによる遮熱剤の塗布は、信濃町の「スカイファーム」に依頼した。散布当日は、晴天

で無風であった。約 10 a のハウスを 4 面に分けて散布し、1 面につき 3 往復した（一部 2 往復）。1 往復で約 1 分半かかり、1 回のフライトで 7 分、その都度バッテリーを交換した。ノズルは最大と出量（5.20 /分）となるよう調整し、散布開始面は補正散布した。1 回の積載量は 270 であった。作業時間は、予備散布時間やバッテリー充電時間、ドローン洗浄まで含めると約 5 時間かかった。

- (2) ドローンによる塗布は、均一で、手散布に比べて散布ムラがなかった。また、散布は梅雨入り前の 6 月に実施し、散布後の降雨は平年より多かったが、9 月 13 日の調査時点で、遮熱剤がしっかりついていていた。
- (3) ドローンによる散布経費は、約 10 a のハウスで、散布料が 28 万円、高所作業車使用料が 6 万円（2 日間）、諸経費 3 万 4 千円の計 37 万 4 千円であった。遮熱剤料金は含まれていない。
- (4) 試験①の各区の気温の推移は、レディヒート区がファインシェード区より高温抑制効果が勝った。また、外気温と比較すると 2℃程度抑制される時間帯があった。また、遮光剤、遮熱剤の違いによる 2 番花の品質の差は明確にならなかった。（図 1、図 2、表 1）
- (5) 試験②の各区の気温の推移は、時期による差は見られたものの、無処理区と比較して細霧冷房区は 3℃～7℃程度、レディヒート区とレディソル区は 3℃程度気温が低下し、細霧冷房区の高温抑制効果が大きかった。（図 3、4）
- (6) 試験①の各区の照度は、ドローン散布区が低かった。試験②の各区の照度は、無処理区に比較してどの試験区も 60%代であり、中でも細霧冷房区が低かった。（表 2）

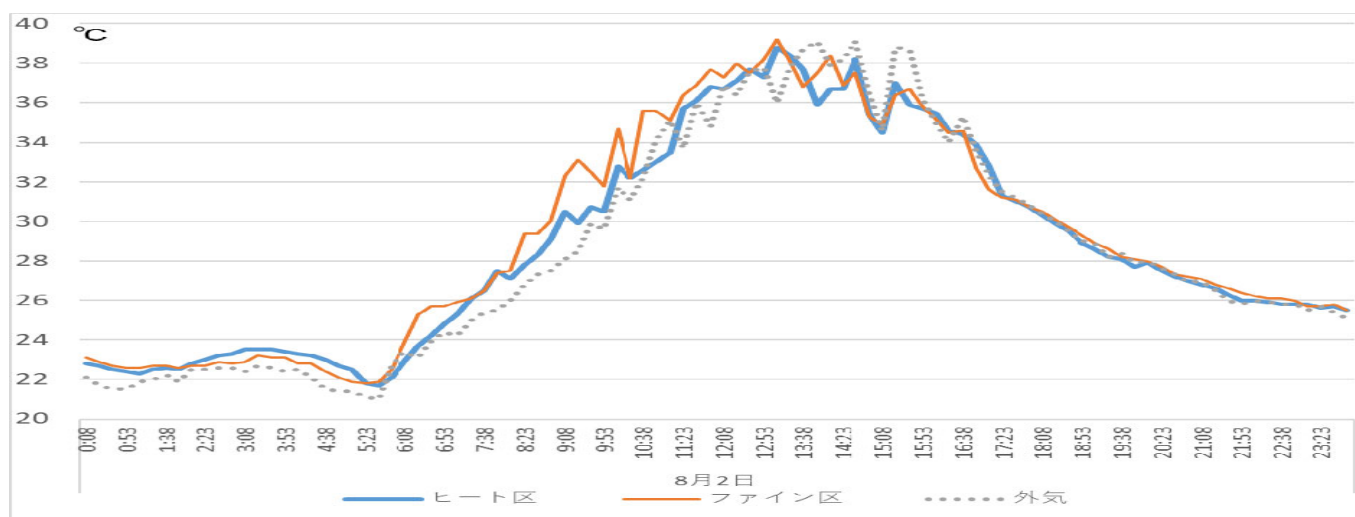


図 1 試験区①遮光資材の違いによる気温推移（8月2日）

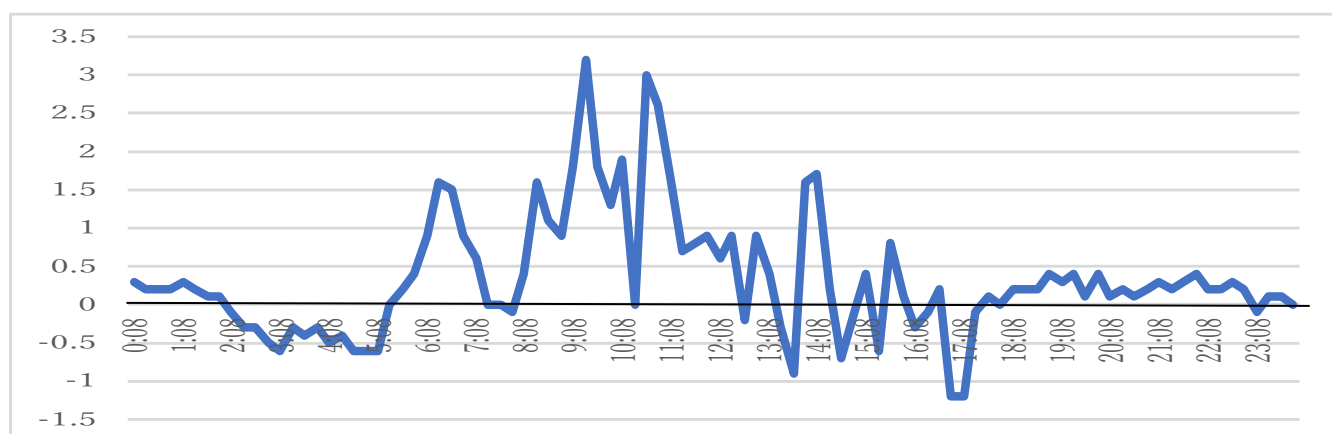


図 2 試験区①遮光資材ファインシェード区－レディヒート区の気温差（8月2日）

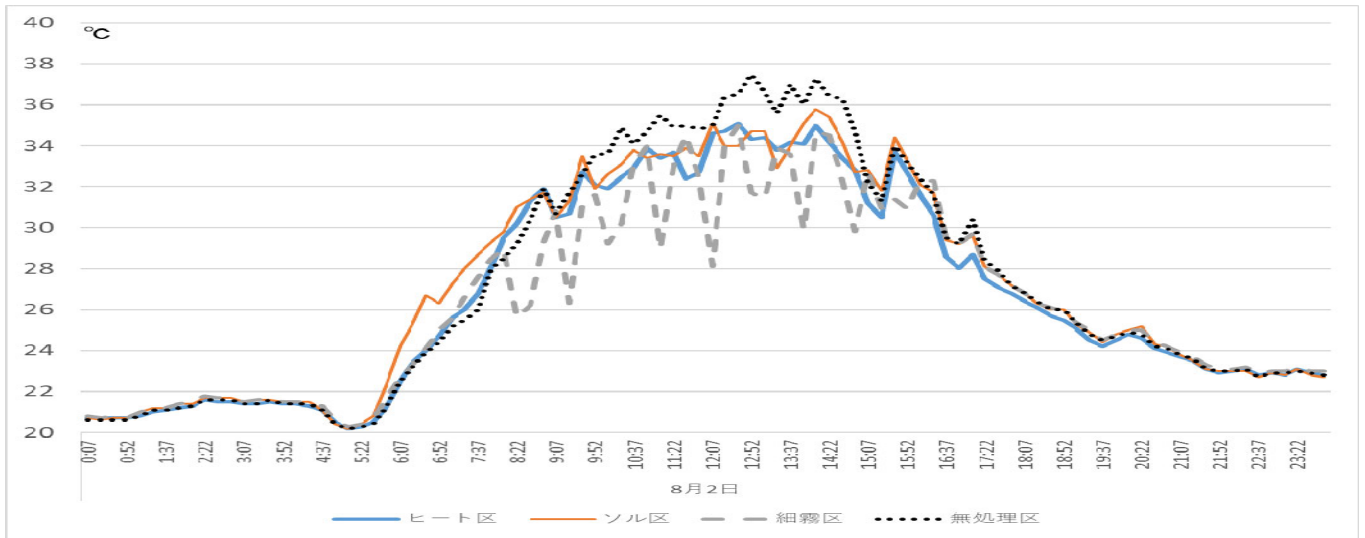


図3 試験区② 遮光資材、細霧冷房による気温推移 (8月2日)

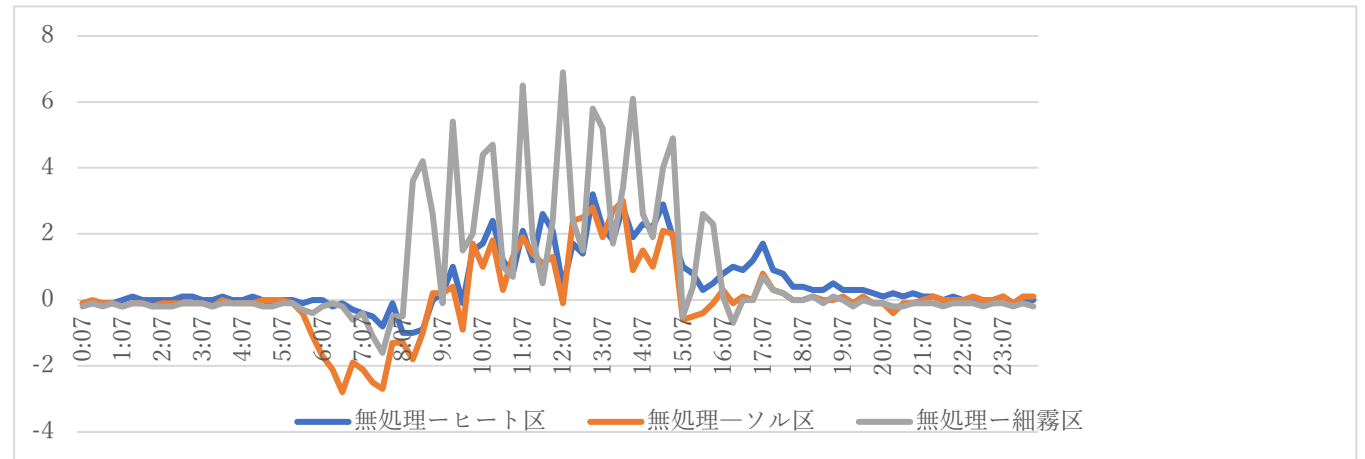


図4 試験区② 遮光資材区、細霧冷房区と無処理区の気温差 (8月2日)

表1 カーネーション2番花における遮熱資材による品質の影響							品種「ピンクビジョン」		9月30日
区	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	節数	分枝数	開花数	花蕾数	茎径(mm)		下垂度 (簡易)
							止め葉下	4-5節位	
レディヒート	75.5	18.5	16.5	5.0	2.5	3.0	2.1	3.3	20-30°
ファインシェード	75.7	21.0	15.7	5.3	2.3	3.7	2.2	3.3	30-40°

表2 各試験の照度調査結果					
試験①	調査日：9月13日 12時		試験②	調査日：9月2日 13時	
区	照度 (ルクス)	戸外比 (%)	区	照度 (ルクス)	無処理比 (%)
ドローン (レディヒート)	60,000	53.0	レディヒート	79,700	66.9
手散布 (ファインシェード)	85,000	74.6	レディソル	81,840	68.7
戸外	114,000	100	細霧冷房	75,900	63.7
			無処理	119,200	100

4 考察

- (1) ドローンによる遮熱剤の塗布は、人力散布と比較してムラなく均一に出来ることが確認できた。また、人力では、特に大型施設では高所での作業となり危険が伴うが、その点もドローン散布は優れていた。散布当日に見学に来ていた生産者からは、将来、人力で散布できなくなった場合は、ドローン散布が必要になるとの意見があった。
- (2) 今回のドローン散布は、実施業者も塗布作業は初めてであったことから、非常に丁寧に行われたため、トータルとしての作業時間が大幅にかかった。また、散布量も高額で、個人が委託することは難しいと思われる。今後、水稻生産者組織で導入されているドローンを活用したり、花きの生産者組織が共同でドローンを購入し、ドローンの操縦免許を取得し、生産者自らが塗布作業を行うことも考えられる。
- (3) 細霧冷房の高温抑制効果は、遮光・遮熱剤の塗布に比較して効果が高いが、導入コストが270㎡で93万円、減価償却7年で約13万円/年となり、1回の塗布剤経費がレディヒート21,000円、レディソル12,000円と比較すると高くなった。そこで、本県では、本年度から県単独事業において細霧冷房導入をメニュー化し、導入を支援している。
- (4) 遮熱剤は、遮光剤と比較して、光合成に必要な可視光線領域の光量を保つことができるため、カーネーションのような光量が必要な品目では注目されている。今回の試験では、遮熱剤と遮光剤がカーネーションの品質に与える影響の差は明確にならなかったが、更に検討が必要と思われた。
- (5) 遮熱剤や遮光剤、細霧冷房による照度の影響は、ドローン散布では、しっかり塗布が出来たので戸外に比べかなり遮光率が高くなった。また、遮熱剤、遮光剤、細霧冷房とも、無処理に比べ6割程度であったが、品質に影響を及ぼすほどではなく、高温抑制効果のほうが優れていると思われた。
- (6) ①の試験の生産者は、ドローン散布区のカーネーションの品質は、草丈がやや伸びている感じがしたが、例年見られる高温の影響により色が薄くなる症状がなく、遮光の効果を感じたと話された。また、ドローン区はハウスに入ると涼しさを体感できたと述べていた。
- (7) ②の試験の生産者は、どの試験区も無処理に比べて涼しさを実感できたと言い、高温抑制効果では細霧冷房の効果が一番高いが、現状では導入コストが高いのが難点である。また、「レディヒート」は遮熱効果を実感できたが、コスト面を考慮すると現状では「レディソル」でかまわないと述べていた。
- (8) ここ2年間の夏場の猛暑を考えると、本県のような高冷地の産地であっても、高温対策は喫緊の課題となっており、被覆資材と比較して低コストで好きな時期に手軽に散布できる遮光・遮熱塗布剤の活用は高温対策の重要なアイテムの一つと思われる。また、ハウス内の高温により実際の作業が難しくなっており、生産者の健康面を考えたとき、昇温低下は重要な側面である。今後、栽培技術も含めて、総合的な高温対策をさらに検討していく必要がある。



