

高温期における高圧細霧処理がスプレーカーネーションの 生育・品質に及ぼす影響

地宗紀良¹⁾・丹羽好恵¹⁾・二村幹雄²⁾・奥村義秀²⁾・池内 都¹⁾

摘要: スプレーカーネーション「カーネアイノウ1号」の6月定植作型において、高温期に高圧細霧処理を行ったところ、室温が低下し、湿度が上昇し、飽差が低下し、植物体の表面温度が低下することを明らかにした。高圧細霧区は到花日数が短縮し、1株あたり累積収穫本数が増加した。また、切り花の品質低下も認められず、開花促進できたことから、高温対策の一つとなりうることが示唆された。

キーワード: カーネーション、高温対策、高圧細霧、開花促進

緒言

愛知県をはじめとする暖地のカーネーション切り花生産は6月に定植し、10月頃から5月まで収穫する作型が一般的である。近年、愛知県では年間熱帯夜日数及び年間真夏日日数が増加しており¹⁾、カーネーションの切り花は高温による年内収穫本数の減少²⁾や茎の軟弱化等の切り花品質の低下が生じて問題となっている。また、一次側枝の開花遅延は二次側枝の開花遅延につながり、その結果、一作を通して収穫本数の減少を招くため高温対策は重要な課題と考えられる。

花きの高温対策としては、換気、遮光、冷房などがあげられ、冷房には水の気化熱を利用した気化冷却やヒートポンプによる夜間冷房がある³⁾。カーネーションにおいて、高温期に遮光を行うと開花遅延を引き起こすことが報告されており⁴⁾、遮光以外の方法が望まれている。Higashiuraら⁵⁾はヒートポンプによる夜間冷房により、茎の軟弱化が改善され切り花品質が向上し、開花促進効果があることを明らかにしている。ただし、加藤ら⁶⁾は猛暑日が増加しているため、夜間冷房に加えて日中の温度抑制の対策が必要であると言及している。

遮光に代わる日中の温度抑制として気化冷却が考えられ、気化冷却には細霧冷房やパッドアンドファンがある。パッドアンドファンは草丈の高い作物には室内の空気流通が妨げられるため不向きであり、設備費も細霧冷房より高い⁷⁾。一方、細霧冷房はバラや花壇苗で高温対策として有効であると報告されている⁸⁾。そこで、細霧冷房のうち、高圧細霧処理がカーネーションの生育・品質に及ぼす影響を調査し、今後の高温対策の一助とする。

材料及び方法

1 栽培概要

スプレーカーネーション「カーネアイノウ1号」を供試し、愛知県農業総合試験場内のガラス温室2部屋で実施した。2022年6月20日に培養土12 Lを充填したプランター(64×23×18.5 (cm))に6株を定植し、7月5日に株元から6節目で摘心(一次摘心)した。発生した側枝を4本に整枝し、そのうちの1本を9月10日に摘心(二次摘心)した。施肥は、定植前にエコロングトータル391(T-N:P₂O₅:K₂O=13:9:11、ジェイカムアグリ株式会社、東京)の140日タイプを一株当たり5 g、9月

表1 高圧細霧の処理時における月別平均室温、湿度及び飽差 (計測時間:7時~18時、計測間隔:10分)

試験区	室温(°C)			湿度(%)			飽差(g・m ⁻³)		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
高圧細霧	30.7	32.6	31.6	66.5	65.2	58.5	11.5	13.2	15.1
対照	32.3	33.9	32.6	55.6	52.9	45.6	16.3	18.6	18.9
差	-1.6	-1.3	-1.0	10.9	12.3	12.9	-4.8	-5.4	-3.8

本研究の一部は園芸学会令和5年度春季大会(2023年3月)において発表した。また、本研究は「令和4年度持続的生産強化対策事業のうちジャパンフラワー強化プロジェクト推進」の事業主体である愛知県花きイノベーション地域協議会の支援により実施した。

¹⁾園芸研究部 ²⁾園芸研究部(退職)

(2024.9.4受理)

28日に同じく100日タイプを5 g与えた。12月1日からはオイルヒーターで最低温度が10°Cを下回らないよう加温した。

2 試験区

高圧細霧区及び高圧細霧処理を行わない対照区の2区を設けた。高圧細霧区には奥村ら⁹⁾が気化冷却として用いた高

圧細霧装置(グローミスト、トヨタネ(株)、愛知)のノズル(粒径約30 μm、吐出水量0.1 L・min⁻¹)を高さ250 cm、160 cm間隔で10 m²当たり2個設置し、3.5 MPaのポンプで圧送した。高圧細霧は7月1日から9月30日までの3か月間、7時から18時の間に、室温が27°C以上の時に1分処理・1分停止の間欠運転で行った。この間、側窓は常時全開とし、天窓は18時から8

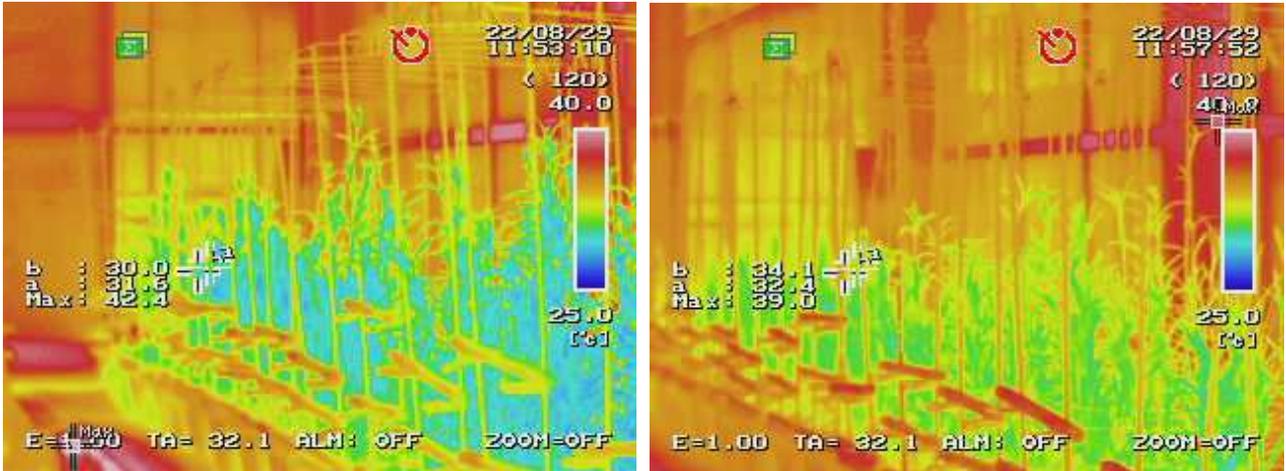


図1 高圧細霧処理の有無とカーネーションの植物体の表面温度
(左:高圧細霧区、2022年8月29日11時53分10秒計測(開始40秒後)、右:対照区、同11時57分52秒計測)

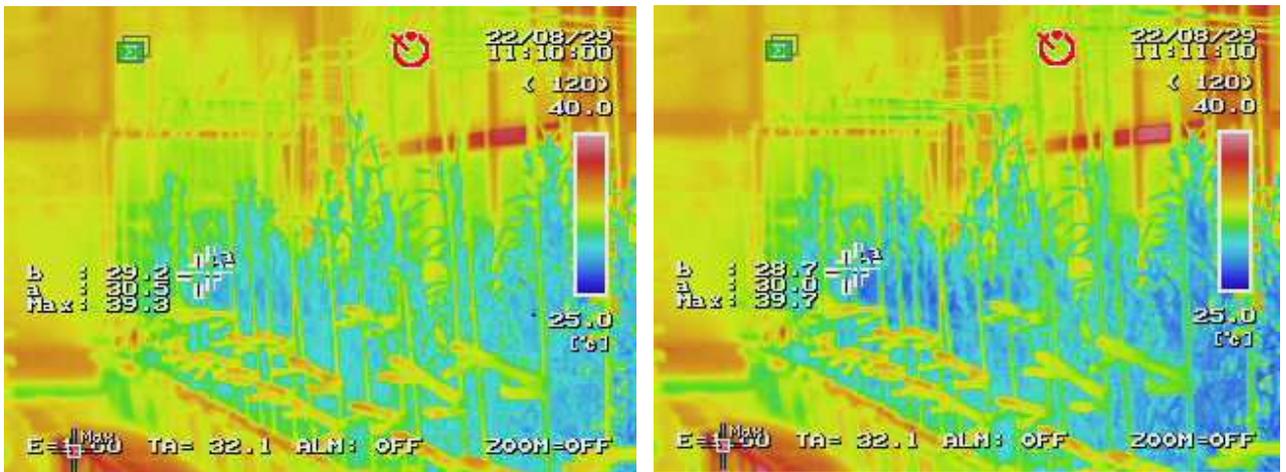


図2 高圧細霧処理の直前(左)と開始40秒後(右)の植物体の表面温度
(2022年8月29日11時10分頃撮影)

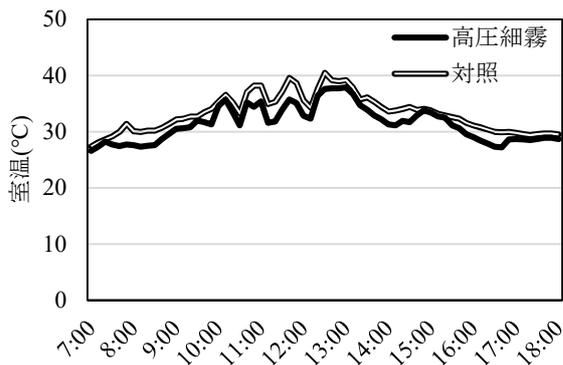


図3 8月29日の室温

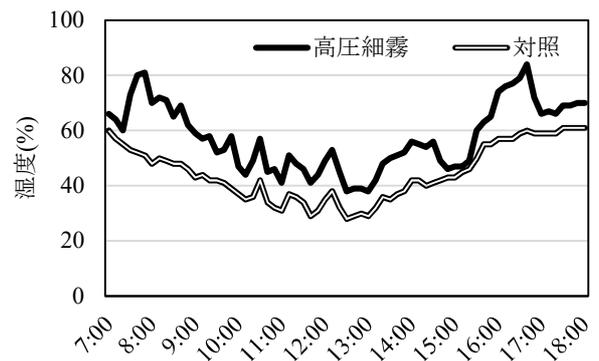


図4 8月29日の湿度

時まで閉じ、8時から18時の間は全開とした。試験規模は1区当たり1プランター6株3反復とした。

3 調査項目

(1) 環境調査

温度及び湿度を温湿度ロガー(RTR503B、株式会社ティアンドデイ、松本)で10分ごとに計測した。植物体の表面温度を赤外線カメラ(R300SR-S、日本アビオニクス株式会社、東京)で、晴天日の2022年8月29日に計測した。

(2) 生育・品質調査

切り花の開花は最初に展開し始めた花冠の最外縁に位置する花弁が水平まで開いた日とし、1～6本目を平均して開花日とした。到花日数は一次摘心日から開花日までの日数とし、12月31日まで調査した。側枝長、節数、下垂度、8節切り花長、8節切り花重、60 cm調整重、着色花らい数、総花らい数、2-3節間長、4-5節間長、茎径(4-5節の中心部)はすべての側枝で調査した。下垂度は切り花を頂部から45 cmの位置で水平に支え、水平面から頂部の角度を測定した。

結果及び考察

1 環境に及ぼす影響

7、8、9月における高圧細霧の処理時間(7時から18時まで)における温室の室温、湿度、飽差の平均は表1のとおりであり、すべての月において高圧細霧区は対照区より室温は低く、湿度は高く、飽差は小さかった。8月29日に植物体の表面温度を測定したところ、高圧細霧区は対照区より植物体の表面温度が低下していること、高圧細霧区で処理直前に対し、処理中は植物体の表面温度が低下していることが確認できた(図1、2)。なお、8月29日の室温、湿度の推移は図3、4であり、高圧細霧区は対照区より、室温は低く、湿度は高く推移した。

2 生育・品質に及ぼす影響

生育については、高圧細霧区は対照区より節数は少なく、側枝長は短く、到花日数は短縮した(表2)ことで、一株当たりの累積収穫本数は高圧細霧区で対照区より11月上旬、下

旬、12月下旬で多く、年内の収穫本数が多かった(表3)。さらに、一次側枝の開花が早まったことで二次側枝の発生や生育の開始が早まることにより、一作を通して収穫本数の増加が期待される。

切り花品質について、10-11月は差がみられず、12月で高圧細霧区は対照区より下垂度は小さく、8節切り花長及び4-5節間長は短く、着色花らい数は多かった(表4)。品質において重要な要因となる茎の硬さは温度に強く影響され、暑い季節に収穫された切り花は、涼しい季節に収穫された切り花よりも茎が柔らかくなる³⁾。本研究では10-11月の下垂度において、高圧細霧区は対照区より開花が促進されたことで高温の影響を受けて茎が柔らかくなりやすい条件であったが、下垂度に差がみられておらず、開花促進による品質低下はみられなかった。さらに、12月で高圧細霧区は対照区より下垂度が小さく、着色花らい数が多かったことから切り花品質は向上したと考えられる。また、高圧細霧区では植物体に濡れが確認されたが、両区とも病害の発生はみられなかった。

以上のことから、スプレーカーネーション「カーネアイノウ1号」の栽培において、高圧細霧処理により室温が低下し、

表2 高圧細霧の有無と生育・開花

試験区	開花日 (月/日)	到花日数 (日)	側枝長 (cm)	節数 (節)
高圧細霧	11/10	128.8	88.8	17.2
対照	11/28	146.2	96.1	18.4
有意性 ^{注)}	-	**	**	**

注)t検定により、**は1%水準で有意差あり

表3 一株当たりの累積収穫本数(株/本)

試験区	10月		11月		12月	
	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬
高圧細霧	0.00	0.11	0.78	1.44	1.78	2.17
対照	0.00	0.06	0.11	0.44	1.33	1.67
有意性 ^{注)}	n.s.		**	*	n.s.	*

注)t検定により、*は5%水準で有意差あり、**は1%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

表4 高圧細霧の有無と月別の切り花品質

調査月	試験区	下垂度 (度)	8節 切り花長 (cm)	8節 切り花重 (g)	60 cm 調整重 (g)	2-3 節間長 (cm)	4-5 節間長 (cm)	茎径 (mm)	着色 花らい数	総 花らい数
10-11月	高圧細霧	21.4	62.7	25.5	25.1	7.8	7.9	3.9	3.9	4.6
	対照	20.9	64.5	25.3	24.3	8.1	8.0	3.9	3.6	4.4
	有意性 ^{注)}	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
12月	高圧細霧	11.6	64.2	31.9	31.0	7.8	7.6	4.2	4.0	5.3
	対照	15.9	68.3	30.9	28.7	8.1	8.0	4.3	3.5	5.5
	有意性	**	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	**	n.s.

注)t検定により、*は5%水準で有意差あり、**は1%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

湿度が上昇し、飽差が低下し、植物体の表面温度が低下したことで秋季の開花を促進でき、高圧細霧処理しない場合と同等以上の品質を維持できた。さらに、年内の収穫本数を増加でき、一作を通して収穫本数を増加できる可能性があることが示唆された。細霧冷房は遮光よりも高温対策として有効であると考えられる。今後は、より安価で効果を高める細霧冷房の方法を検討するとともに、開花促進効果のある夜間冷房やLED照射による長日処理¹⁰⁾を組み合わせることで切り花品質を維持しつつ、開花促進による年内の収穫本数のさらなる増加を目指したい。

引用文献

1. あいち地球温暖化防止戦略2030（改定版）～カーボンニュートラルあいちの実現に向けて～（2022年12月策定）
<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/ondanka/senryaku2030kaiteiban.html>(2024.5.7参照)
2. 稲葉善太郎, 藤井俊行, 地宗紀良, 水谷祐一郎, 東浦優. 暖地作型のカerneーションにおける夏秋期の温度条件と採花本数との関係. 園芸学研究. 23別1, 377(2024)
3. 柴田道夫. 高温障害対策の基本. 花き園芸大百科3 環境要素とその制御. 農文協編. 東京. 380-385(2002)
4. 服部安一, 竹島彊二, 吉沢克彦. 高温期における温度低下がカーネーションの生育開花に及ぼす影響. 滋賀県農業試験場研究報告. 24, 135-146(1982)
5. Higashiura, M., Kajihara, S., Uno, Y. and Yamanaka, M. Effects of Temperature and Timing/Duration of Night Cooling Treatments on Flowering Time and Quality of Cut Flowers of Standard Type Carnation(*Dianthus caryophyllus*). The Horticulture Journal 89 (1), 61-68(2020)
6. 加藤智恵美, 東浦優. 作期拡大や周年化技術. 農業技術大系花卉編第7巻. カーネーション パラ. 農文協. 東京. p.122の6-122の16(2021)
7. 林真紀夫. 冷房—地上部環境制御. 花き園芸大百科3 環境要素とその制御. 農文協編. 東京. 427-439(2002)
8. 愛知県農業総合試験場. ミストを使った高温対策技術を開発 農業の新技术. NO.100 (2012)
9. 奥村義秀, 吉田龍博, 新井和俊. バラ切り花栽培の夏季高温期における CO₂ 施用と培養液管理が収量・品質に及ぼす影響. 愛知県農総試研報. 51, 111-114(2019)
10. 加藤智恵美, 勝岡弘幸, 馬場富二夫, 稲葉善太郎. 赤色または遠赤色LEDの照射が切り花カーネーションの生育および開花に及ぼす影響. 園芸学研究. 22(1), 35-44(2023)