

二輪ギク電照抑制作型での早朝電照による草姿改善

仲 照史*・印田 清秀**・前田 茂一

Improvement of Flowering Form by Pre-dawn Lighting on Light Culture Niringiku (Double Flowered Chrysanthemum)

Terufumi NAKA*, Kiyohide INDA** and Shigeichi MAEDA

Summary

Niringiku is a Japanese traditional cut flower that is characterized as a double-flowered chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium*). They are marketed as beautiful and valuable Niringiku cut flowers with lateral flower that are about 2 cm up on the terminal flower. The effects of lighting time, temperature, GA3 treatment, and cold storage of cuttings were examined to retain this characteristic, which is usually lost during light culture. The main conclusions can be summarized as follows.

1. Pre-dawn lighting to maintain 14-14.5 h daylength after night break lighting produced a better flowering form with longer flower stalks, larger leaves, more nodes, and more flowering delay than after-set lighting and natural daylength.
2. High temperature during an approximately 4-week pre-dawn lighting period also affected the flowering form. The best flowering form was produced at different temperatures among cultivars. 'Ai' and 'Kincho', as September-flowering type, were formed best in 26.9° C. 'Hakuju', an October-flowering type, was formed best at 18.4° C.
3. Application of GA3 (spraying of 20 ppm solution) at the time when the terminal flower bud was about 10 mm in diameter elongated the flower stalks as a synergistic effect with pre-dawn lighting.
4. Cold storage of the cuttings for 44 days at 2° C confirmed the effects of pre-dawn lighting.

Key Words : Chrysanthemum, Double Flowered Chrysanthemum, Summer-to-autumn flowering, Pre-dawn lighting, Daylength, Flower stalk, Flowering delay, High temperature

緒 言

二輪ギクは頂部に2輪の花を咲かせる切り花ギクで業務用や稽古花用として利用されている。主な産地は奈良、兵庫、静岡などであり、季咲き産地の特産花きとなっている。特に本研究で現地試験を行った奈良県葛城市は、全国一の二輪ギク産地として知られている。当産地の二輪ギクは市場からも高く評価されているが、現状の季咲き栽培では出荷が7~9月に集中しているため、需要が増える11月初旬の連休頃までの出荷期拡大が望まれている。これに対し一輪ギクの無加温電照作型に準じた栽培が現地で試行されていたが、草姿の乱れが問題となり実用化には至っていない。

草姿の乱れとされる問題は次の2点である。第

1は、うらごけ現象とよばれる上位葉の小型化である。第2は、側花が頂花よりも2 cm程度の段差を保って上位で開花するという性質(以下、段咲き性)が失われることである。

うらごけ現象の改善に関しては、一輪ギクにおいて再電照¹⁷⁾や明期延長⁴⁾が有効であることが報告されており、舌状花率の増加効果も得られることから既に実用化されて久しい。これらは二輪ギクでも適用可能と考えられるが、消灯後の花芽分化には頂芽と側芽で時間差があるため実用化するには処理方法の検討が必要と考えられた。また段咲き性に関わる花首長については、スプレーギク^{5,16,19,21)}や小ギク¹⁰⁾のフォーメーションへの影響という視点での研究が見られるものの、二輪ギクの草姿改善につながる段咲き性確保のための花首

* 現 近畿中国四国農業研究センター

** 中部農林振興事務所 (現 北部農林振興事務所)

本報の一部は平成14および15年度園芸学会近畿支部大会において発表した。

伸長を問題とした報告は見られない。そこで二輪ギク電照抑制作型における草姿改善，特に段咲き性の確保を目標として電照方法，温度管理，ジベレリン処理および苗質について検討した結果を報告する。

材料および方法

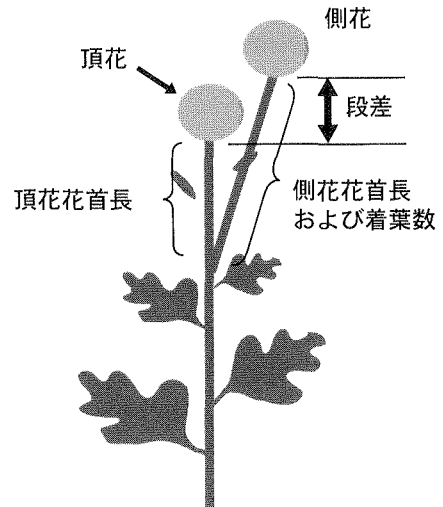
共通の栽培および調査方法

試験は奈良県農業技術センター内（以下，場内）および奈良県葛城市の現地農家（以下，現地）で行った。育苗は200穴セルトレイ（Landmark社製200SQ）に市販培養土（ヤンマー製ナプラS）を充填し，未展開葉のみに摘葉したさし穂を約3週間無加温ガラス室内のミスト下で育苗した。各試験は，ほ場試験もしくはコンテナ試験とした。

ほ場試験では全量基肥全層施肥でN，P，K各成分量で23，20，21kg/10aとなるように，有機配合肥料（奈良県農協きく配合），被覆複合肥料（くみあい被覆隣硝安加里ロング424-140）および加工リン酸肥料（くみあい苦土ヨウリン）を10aあたりそれぞれ120，80および3kg施用した。畝幅120cm，条間40cm，株間10cmとして白ポリマルチ（イワタニアグリ製リバースマルチ）で被覆後に定植，約1週間後に最上位展開葉で摘心し，約40日後に株あたり3本に整枝した。コンテナ試験では栽培用コンテナ（56cmW×37cmL×15cmD）にピートモス（Burger社製BP-1），パーライト（NOR・CAL Perlite Company社製Horticulture Perlite），山土およびモミ殻を2:1:1(v/v)とし被覆複合肥料（くみあい被覆隣硝安加里ロング424-140）を2g/1混用した栽培用土を充填して行った。定植はコンテナあたり8株とし，摘心および整枝はほ場試験と同様とした。

各試験とも摘心から処理開始まで，75W電照用白熱灯を約7㎡に1灯の割合で配置し，22時から翌2時まで深夜4時間の暗期中断により花芽分化を抑制した。いずれの試験も頂花開花時に収穫し，開花日，莖長，切花重，葉数，頂花および側花の花首長，開花位置の段差，花首の着葉数，2次側蕾数および上位8葉の合計新鮮重を調査した（第1図）。供試品種は奈良県での季咲き時期が9～10月上旬であり，暗期中断によって花芽分化が抑制できる‘愛’（季咲き時期：9月中旬），‘金鳥’

（同9月下旬），‘白寿’（同10月上旬）および‘葛城の舞’（同10月上旬）の総て，もしくは一部を用いた。



第1図 二輪ギクの草姿と調査対象とした花首長及び段差

Fig.1. Flowering form of Niringiku and flower stalks and the vertical distance between two flowers measured in this study.

試験1 暗期中断終了後の明期延長時間帯の影響

2001年に場内雨除けハウスで，ほ場試験を行った。7月3日に定植，7月10日に摘心，8月16日に整枝した。摘心後，9月9日まで暗期中断電照を行った。供試品種は‘愛’，‘金鳥’，‘白寿’および‘葛城の舞’を用い，各区10株2反復とした。試験区は暗期中断電照終了後の日長操作により，日没後の明期延長を行った初夜区，同様に日出前の明期延長を行った早朝区および自然日長とした対照区の3区とした。明期延長は自然日長が短くなるにつれ，毎週1回，照明時刻を修正して，日長を8月中旬の日長に相当する14～14.5時間とした。処理は暗期中断電照終了後4週間までとし，以後は自然日長下で開花まで管理した。

試験2 早朝電照時の温度の影響

2002年に場内ガラス室（間口5.75m×19.1m）でコンテナ試験により行った。供試品種は‘愛’，‘金鳥’および‘白寿’とし，各区2株3反復とした。6月27日に定植，7月4日に摘心し，8月28日まで暗期中断電照，以後9月25日まで4週間14

～14.5時間日長とする早朝電照を行った。試験区は早朝電照期間中の温度条件を高温、中温、低温の3区とした。高温区はガラス室内に90cmW×120cmL×130cmHの農POを展張した簡易チャンバーを設置し、温風暖房機と換気扇により昼温35℃、夜温25℃を目標に管理した。中温区は温室内における自然温度とした。低温区は処理期間中、栽培コンテナを別のガラス室に移動させ、遮光とエアコンによって昼温25℃、夜温15℃を目標に管理した。

試験3 早朝電照とジベレリン散布処理の相乗効果

2001年に現地で試験を行った。供試材料は‘愛’、‘金鳥’、‘白寿’および‘葛城の舞’の4品種を各区10株とした。露地に6月30日に定植、7月9日に摘心し、摘心から9月9日まで暗期中断電照を行った。処理区はジベレリン処理の時期3区と日長操作2区を組み合わせた6区とした。ジベレリン処理は20ppmで5ml/株の茎頂部散布とし、散布時期により頂花蕾直径が3～5mmの発蕾期処理区、同10mm程度の摘蕾期処理区および無処理区の3区とした。日長操作は9月10日から10月10日まで14～14.5時間日長とする早朝電照を行った早朝電照区および自然日長とした対照区の2区とした。

試験4 穂冷蔵とエセフォン処理の影響

2002年に場内の露地ほ場試験とした。供試品種は試験3と同様とし、各区10株2反復とした。6月20日に定植、6月26日に摘心、8月29日まで暗期中断電照、以後9月26日まで14～14.5時間日長で早朝電照を行った。試験区は穂冷蔵区、エセフォン区および対照区の3区とした。穂冷蔵区は4月15日に採穂し、5月29日の挿し芽まで2℃暗黒条件下で冷蔵した。エセフォン区および対照区は、5月29日に採穂後ただちに挿し芽した。エセフォン処理は、暗期中断電照終了9日前の8月20日に200ppmを、茎頂部が十分に濡れる程度に散布した。対照区は穂冷蔵処理およびエセフォン処理のいずれも行わなかった。

結 果

試験1 暗期中断終了後の明期延長時間帯の影響

暗期中断終了後の電照方法が切り花品質に及ぼす影響を第1表に示した。全ての品種において早朝区および初夜区で、頂花および側花の花首長が長くなり、段差もそれにつれて大きくなり段咲性の改善がみられた。また上位葉重にも同様の傾向が見られ、早朝区と初夜区で大きくなり、うらごけ現象の改善が見られた。早朝区と初夜区の改

第1表 暗期中断後の電照方法が二輪ギクの花首長、花首着葉数および切り花品質に及ぼす影響
Table 1. The effect of lighting method on the elongation of flower stalks and the quality of cut flowers

品種	処理	花首長(cm)		段差 ^z (cm)	花首の着葉数(枚)		上位葉重 ^y (g)	開花反 応日数 (日)	茎長 (cm)	節数 (節)	頂花直径 (cm)
		頂花	側花		頂花	側花					
愛	対照	2.7	3.7	0.9	1.1	0.0	4.5	77	90	54	9.3
	初夜	3.5	4.8	1.1	1.3	0.6	4.8	81	92	56	8.9
	早朝	2.9	4.1	1.0	1.1	0.1	4.8	75	93	55	9.4
金鳥	対照	2.0	2.7	0.3	1.8	0.8	2.6	62	99	50	10.9
	初夜	2.7	3.6	0.6	2.5	1.8	3.8	68	108	54	10.5
	早朝	2.8	3.6	0.5	2.6	1.7	3.9	68	108	51	10.9
白寿	対照	1.9	2.3	0.5	0.9	0.2	2.1	49	103	45	7.6
	初夜	3.3	4.1	0.6	1.6	0.3	4.3	62	116	50	8.1
	早朝	4.4	5.4	0.9	2.0	0.5	5.1	61	116	51	8.7
葛城の舞	対照	2.8	4.2	1.4	1.1	0.0	3.9	54	105	54	7.2
	初夜	6.0	8.7	2.4	1.9	1.2	8.3	74	119	56	6.8
	早朝	6.4	10.3	3.7	2.9	5.0	9.7	84	128	61	6.2

z) 段差は、側花総ほう下端から頂花総ほう下端までの鉛直距離

y) 上位葉重は、側花分枝位置を含む上位10葉の合計新鮮重

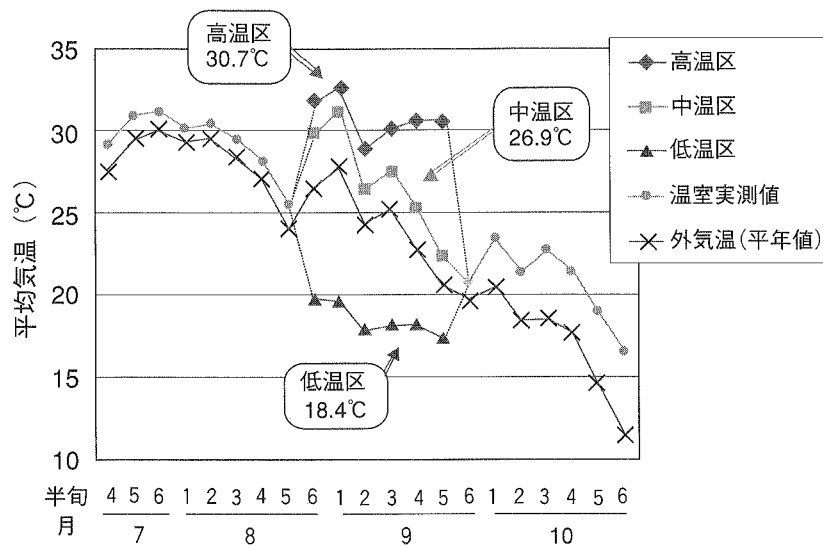
善効果を比較すると‘愛’は初夜区で、‘白寿’および‘葛城の舞’は早朝区で、より大きくなった。‘金鳥’ではほぼ同等であった。花首着葉数、開花反応日数および節数は、段咲き性およびうらごけ現象の改善が大きい品種ならびに処理区で増加する傾向が見られた。

試験2 早朝電照時の温度の影響

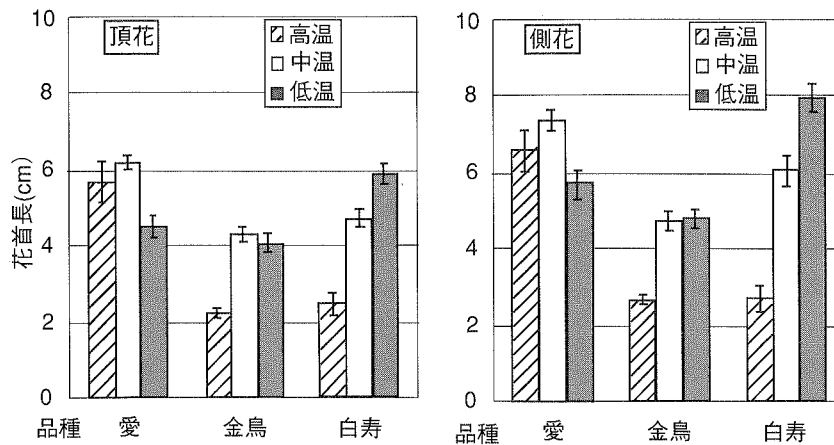
7～10月の温室内気温、各処理区の気温および露地平均気温の半旬別推移を第2図に示した。各処理区の処理期間中平均気温は高温区で30.7℃、

中温区で26.9℃、低温区で18.4℃となった。

頂花および側花の花首長への影響を第3図に、開花反応日数および切り花品質への影響を第2表に示した。結果は品種によって異なり‘愛’では中温区で、‘白寿’では低温区で頂花および側花の花首長が最も長くなり、段咲き性が改善された。‘金鳥’は、‘愛’と‘白寿’の中間的な傾向を示し、高温区より中温区と低温区で花首長が長くなったものの段咲き性の改善は不十分であった。いずれの品種でも、開花反応日数は中温区が最も短く、次いで低温区、高温区の順となった。節数は



第2図 各処理区および温室内の半旬平均気温と露地平年値(奈良県橿原市)
 Fig. 2 The average temperature of every 5 days during the examinations and average record of past 10 years in Kashihara city



第3図 早朝電照時の温度が花首伸長に及ぼす影響
 注) 早期電照 (14～14.5時間日長, 2002年8月29日～9月25日)
 Fig.3. The effect of temperature during pre-dawn lighting on the growth of flower stalks
 (Left: Terminal flower, Right: Lateral flower)

第2表 早朝電照時の温度が二輪ギクの開花反応日数および切り花形質に及ぼす影響

Table 2. The effect of the temperature during pre-dawn lighting on the number of days to flowering and cut flower quality

品種	処理区	花首着葉数 ^z (枚)		段差 ^y (cm)	上位葉 新鮮重 ^x (g)	開花反応 日数 ^w (日)	節数	茎長 (cm)
		頂花	側花					
愛	高温	1.9	0.7	0.7	2.4	83	56.0	105
	中温	1.9	0.1	1.0	2.7	64	52.0	89
	低温	0.6	0.3	1.0	2.0	78	52.0	87
金鳥	高温	2.4	1.4	0.3	0.8	91	57.0	110
	中温	3.1	2.4	0.3	1.3	75	50.0	97
	低温	3.1	2.5	0.2	1.2	79	46.0	87
白寿	高温	1.4	0.5	0.4	0.8	78	55.0	121
	中温	2.4	2.2	0.8	2.8	66	52.0	113
	低温	2.0	2.1	1.7	3.6	66	49.0	110

n=7~15

z) 花首着葉数は側花分枝位置から総ほうまでの花首に着生した柳葉と成葉の総数

y) 段差は、側花の総ほう下端から頂花の総ほう下端までの鉛直方向距離

x) 上位葉新鮮重は、側枝分枝位置から下位8葉の合計新鮮重

w) 開花反応日数は、暗期中断電照終了から頂花開花時までの日数

低温区で少なく、次いで中温区、高温区の順となった。

試験3 早朝電照とジベレリン散布処理の相乗効果

各処理区の花首長と段差を第3表に示した。‘愛’では有意でないものの、総ての品種で試験1, 2と同様に、早朝電照によって頂花および側花の花首長と段差が大きくなった。早朝電照区では頂花および側花の花首長と段差はジベレリン処

理によって更に大きくなり、両処理併用による相乗効果がみられた。ジベレリン処理の時期については、発蕾期よりも摘蕾期処理で花首長は長くなった。しかし、頂花および側花の花首着葉数は、第4表に示したように早朝電照によっては増加したが、ジベレリン処理によっては増加しなかった。開花反応日数は第5表に示したように、早朝電照によって長くなり、ジベレリン処理によって短くなる傾向が見られた。

第3表 早朝電照およびジベレリン散布が二輪ギクの花首伸長と段咲き性に及ぼす影響

Table 3. The effect of pre-dawn lighting and GA3 spraying treatment on the elongation of flower stalks and the vertical distance between two flowers

日長操作	品種 ジベレリン (GA) 処理時期	愛			金鳥			白寿			葛城の舞		
		花首長 (cm)		段差 ^z (cm)	花首長 (cm)		段差 (cm)	花首長 (cm)		段差 (cm)	花首長 (cm)		段差 (cm)
		頂花	側花		頂花	側花		頂花	側花		頂花	側花	
早朝	摘らい期	2.1	3.0	0.8	3.5	3.9	0.3	5.9	6.8	0.8	8.6	12.1	3.5
	発らい期	2.0	2.7	0.6	3.9	4.4	0.4	2.9	3.4	0.4	5.6	8.5	2.8
	無処理	1.5	2.1	0.7	3.2	3.5	0.4	2.4	2.9	0.4	6.2	8.8	2.4
対照	摘らい期	1.8	2.5	0.6	2.3	2.9	0.5	1.9	1.9	-0.3	2.8	4.7	1.8
	発らい期	1.8	2.5	0.7	2.2	2.5	0.3	1.2	1.4	0.1	2.3	4.2	1.8
	無処理	1.6	2.4	0.7	2.4	2.8	0.3	1.3	1.3	0.0	2.3	3.8	1.6
分散分析 ^y	日長	ns	ns		**	**		**	**		**	**	
	GA	*	*		*	*		**	**		**	**	
	日長*GA	ns	ns		*	**		**	**		*	*	

z) 段差は、側花の総ほう下端から頂花の総ほう下端までの鉛直方向距離

y) **: 1%水準で有意、*: 5%水準で有意、ns: 5%水準で有意差なし

第4表 早朝電照およびジベレリン散布が二輪ギクの花首着葉数に及ぼす影響

Table 4. The effect of pre-dawn lighting and GA3 spraying treatment on number of the leaves on flower stalks

処理区		品種	花首着葉数 ^z (枚)							
日長操作	ジベレリン 処理時期		愛		金鳥		白寿		葛城の舞	
			頂花	側花	頂花	側花	頂花	側花	頂花	側花
早朝	摘らい期		0.3	0.0	2.4	1.7	1.4	0.0	2.4	3.9
	発らい期		0.1	0.0	2.9	1.9	1.1	0.0	2.4	3.3
	無処理		0.3	0.1	2.6	1.7	0.9	0.0	2.2	3.6
対照	摘らい期		0.1	0.0	1.6	0.9	0.3	0.0	1.1	0.4
	発らい期		0.4	0.0	1.9	0.6	0.1	0.0	0.8	0.0
	無処理		0.4	0.0	1.6	0.4	0.4	0.0	0.8	0.0
分散分析 ^y	日長		ns	ns	**	**	**	ns	**	**
	GA		ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
	日長*GA		ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns

z) 花首着葉数は側花分枝位置から総ぼうまでの花首に着生した柳葉と成葉の総数

y) **: 1%水準で有意、*: 5%水準で有意、ns: 5%水準で有意差なし

第5表 早朝電照およびジベレリン散布が二輪ギクの開花反応日数に及ぼす影響

Table 5. The effect of pre-dawn lighting and GA3 spraying treatment on number of days to flowering

日長操作	ジベレリン 処理時期	開花反応日数 ^z (日)			
		愛	金鳥	白寿	葛城の舞
早朝	摘らい期	62	58	54	80
	発らい期	62	57	54	80
	無処理	61	56	56	79
対照	摘らい期	64	52	43	53
	発らい期	60	52	45	55
	無処理	59	52	46	61
分散分析 ^y	日長	ns	**	**	**
	GA	**	ns	**	**
	日長*GA	ns	ns	ns	**

z) 開花反応日数は、暗期中断電照終了から頂花開花時までの日数

y) **: 1%水準で有意、*: 5%水準で有意、ns: 5%水準で有意差なし

試験4 穂冷蔵とエセフォン処理の影響

穂冷蔵またはエセフォン処理の花首長、段差、開花反応日数と切り花品質を第6表に示した。段差は、穂冷蔵処理によって大きくなり、早朝電照の効果を高めた。その程度は品種によって異なり、季咲き時期の早い‘愛’で大きく、遅い‘金鳥’と‘白寿’で小さかった。上位葉重も同様の傾向

を示した。エセフォン処理の影響は品種によって異なり、‘愛’では花首長が長くなったが、‘金鳥’および‘白寿’では逆に短くなった。また、いずれの品種においても第4図に示したような花卉の捻れや舌状花の減少などの奇形花が発生した。節数は、いずれの処理によっても増加する傾向が見られた。

第6表 穂冷蔵およびエセフォン処理が早朝電照下での切り花品質と開花反応日数に及ぼす影響

Table 6. The effect of cold storage of cuttings and ethephon with pre-dawn lighting on number of days to flowering and cut flower quality

品種	日長および処理区	花首長(cm)		段差 (cm)	着葉数		上位 8葉重 (g)	開花反 応日数 (日)	莖長 (cm)	節数
		頂花	側花		頂花	側花				
愛	自然日長(対照)	4.0	5.3	1.1	2.1	0.9	3.2	53.0	75.8	51.5
	無処理区	4.6	5.8	1.1	2.1	0.8	4.5	63.0	84.7	55.5
	早朝電照穂冷蔵区	5.2	6.5	1.2	2.4	1.2	4.8	61.0	83.6	54.6
	エセフォン区	5.7	7.3	1.4	3.1	2.4	4.8	63.0	75.1	55.0
金鳥	自然日長(対照)	2.7	3.5	0.4	2.5	2.5	2.3	55.0	80.7	48.3
	無処理区	5.4	5.9	0.0	3.7	4.0	5.3	69.0	100.6	52.3
	早朝電照穂冷蔵区	5.2	6.0	0.4	3.8	3.9	5.2	67.0	101.7	55.5
	エセフォン区	4.3	4.7	0.0	3.2	3.1	3.2	74.0	90.7	61.2
白寿	自然日長(対照)	2.3	3.0	0.4	1.5	0.2	2.8	46.0	94.2	46.9
	無処理区	4.2	5.2	0.6	2.4	2.0	4.7	65.0	113.7	51.5
	早朝電照穂冷蔵区	4.2	5.4	1.1	2.3	2.6	5.3	63.0	111.4	54.8
	エセフォン区	2.0	2.4	0.2	1.1	0.2	1.2	71.0	105.1	58.6



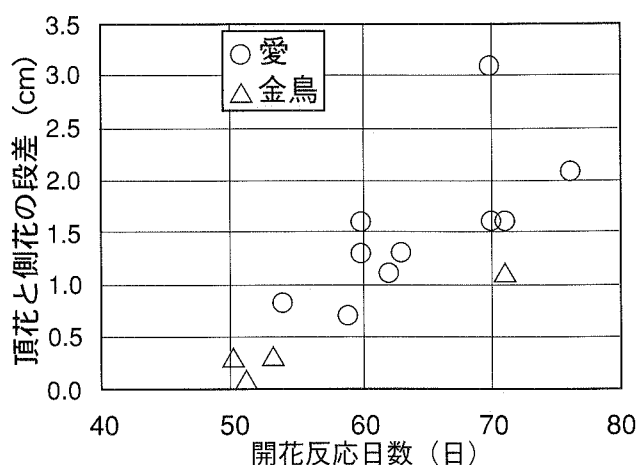
第4図 エセフォン区で見られた奇形花(品種: '愛')

Fig.4. The malformed flower caused by ethephon treatment (Upper leaves were removed, cultivar: 'Ai')

考 察

二輪ギクの生産は、産地内育成品種による露地もしくは雨除け施設による季咲き作型が中心である。そのため出荷期は7～10月上旬にほぼ限定されている。これらの品種群は夏の高温条件下でも花芽が分化・発達し、暗期中断によって花芽分化を抑制できる点から、高温開花性と13～14時間程度の長い適日長限界を持つ夏秋ギク型品種および

早生秋ギク型品種^{6,19)}に区分されるものと考えられる。試験1において14～14.5時間日長の早朝もしくは初夜電照では、花首長および上位葉重の増加によって草姿改善が可能であったが、節数および開花反応日数の増加を伴った。これは今回供試した二輪ギク品種にとって、14～14.5時間日長が適日長限界よりも長く、限界日長よりも短かったために花芽分化の遅延が起り、それに伴った柳葉数増加や花首の伸長促進が草姿改善につながったものと考えられた。このことは第5図に示したように、生産現場での明期延長電照の試行結果(1998～2000)でも示されており、開花反応日数が長くなるほど段差が大きくなり草姿が改善されるものと考えられた。すなわち二輪ギクでの早朝電照は、輪ギクにおいてロゼット化を回避し、開花率を向上させるための早朝電照^{3,4)}とは意味合いを異にし、あえて適日長限界よりも長い日長を与えることによって、開花遅延させて段咲き性を確保する方法といえる。電照時間帯について試験1では、'愛'以外の品種において初夜電照よりも早朝電照で開花反応日数が長くなり、それとともに花首長が長く上位葉重が大きくなった。しかし、'愛'では開花遅延および草姿改善効果が不十分であった。'愛'は最も季咲き時期の早い品種であり、より長い自然日長下で花芽分化していると



第5図 開花反応日数と段差の関係(1998~2000年)

Fig. 5. The relation between number of days to flowering and vertical distance between two flowers

注) 葛城市および橿原市において1998~2000年に行われた試験事例(日長13~15時間の早朝電照および自然日長、消灯9月4日~10月5日)から‘愛’および‘金鳥’の14事例について各平均値を示した。

考えられ、本試験での14~14.5時間日長が不十分であった可能性があり、より長い日長条件で検討する必要がある。また本報では早朝電照の処理期間を、現地で試行されていた4週間処理を基準とし、改めて検討は行わなかった。これは、夏秋ギク型スプレーギクの短日処理期間を4週間以上としても到花日数は短縮せず¹⁹⁾、短日処理2~4週目の高温が花首長に影響する²¹⁾ことをあわせて考えれば、妥当な処理期間だと考えたためである。しかしながら、4週間にわたる早朝電照の実施には、遡減する自然日長に対し電照用タイマーの設定時間を5~10日毎に変更する必要がある。このことはほ場管理上の煩雑感を拭えず、普及を進める上では簡易に早朝電照を行える手法や器具の開発が必要と考えられた。

開花遅延をもたらす要因として、日長とともに温度があり、発蕾までは一般的に15~20℃が好適⁸⁾とされ、高温^{19,21)}と低温⁸⁾のいずれも開花遅延をもたらす。試験2では早朝電照期間中の温度が草姿に及ぼす影響について検討したが、この期間は、およそ花芽分化から発蕾までの時期にあたる。本試験に用いた9~10月上旬季咲き品種の自然条件下での花芽分化は、7月下旬~8月中旬の盛夏

期と考えられ、第2図に示したように露地でも半月平均気温が25℃以上の時期に相当する。一方、11月上中旬に開花させるためには、9月以降に花芽分化を開始させる必要があるが、この時期は気温が急激に低下するとともに、残暑や秋冷など年次変動が大きい時期に相当する。スプレーギクの花芽分化は秋ギク型、夏秋ギク型ともに明期30/暗期25(平均27.5)℃の高温で抑制されるが、花芽発達は秋ギク型では抑制され夏秋ギク型では抑制されないか促進される¹⁹⁾。また、短日処理2~3週目の高温(週平均気温25.2~27.6℃)によって開花が遅延し、花首長が長くなる²¹⁾。西尾ら¹⁶⁾は秋ギク型で暗期の適温上限を花芽分化期25℃、発達期20℃とし、特に朝方の高温の影響が大きいとしている。試験2では花芽の発達段階を調査していないため断定はできないが、いずれの品種も低温区で節数が少ないことから花芽分化適温は20℃程度と考えられた。また、‘金鳥’および‘白寿’は中温区の27℃程度で、季咲きの早い‘愛’は高温区の32℃程度で節数が増加したことから、高温による花芽分化抑制が生じたものと考えられた。一方、3品種ともに開花反応日数は中温区で短くなることから花芽発達は、中温区の2~4週目の平均気温である23~27℃で促進されたものと考えられた。比較的季咲き時期の早い‘愛’および‘金鳥’では中温区で、季咲きの遅い‘白寿’では低温区で、花首長および段差が大きくなった。これらのことから、顕著な花芽分化抑制が生じない範囲で花芽分化適温より高い温度域で花首長が長くなり、段差が生じやすいものと考えられ、早朝電照の効果を高める温度域は‘愛’および‘金鳥’で23~30℃、‘白寿’で18~20℃程度と推察された。これらの温度を9月以降に確保するためには、少なくとも無加温ハウスでの保温が必要であろう。川村⁵⁾は滋賀県で秋ギク型スプレーギク無加温栽培の可能性を検討し、花首伸長のための再電照を行っても最低気温が15℃を下回らない10月上旬が、消灯時期の限界であろうと考察している。本報のように季咲き時期が9月の夏秋ギク型二輪ギク品種を利用する場合、無加温での消灯限界は更に早くなるため、平均気温の急激な低下が始まる9月第3半月まで(11月出荷)にとどめるべきであろう。それ以後の消灯によって12月以降の

出荷を目指すならば、加温栽培を前提にする必要があるものと考えられる。試験2では季咲き時期の異なる3品種について検討した。石田ら¹⁾は開花遅延を引き起こす高温および日長の大小によって、夏秋ギク型スプレーギク品種が4つに区分されることを示しており、二輪ギクの出荷期拡大には、こうした日長と温度の指針となる品種区分が今後の課題と考えられた。

また試験3では花首伸長の不足を補う処理として、ジベレリン処理を早朝電照処理に併用した結果、花首長及び段差に両処理の相乗効果が得られた。両処理とも頂花及び側花の花首長を長くしたが、花首着葉数への影響は異なった。早朝電照処理では花首着葉数の明確な増加が見られたのに対し、ジベレリン処理では花首着葉数は増加しなかった。ジベレリン処理は主として、細胞伸長と細胞分裂の促進を通じた伸長促進と開花促進の効果があるとされている⁹⁾。花首の節数を増加させる早朝電照処理と節間伸長を促進するジベレリン処理との併用は、主たる作用が異なるため花首長を相乗的に伸長させたものと考えられた。的確な時期の再電照は早朝電照よりも、二輪ギクの草姿改善に有効であるが、品種によって適期が異なる¹³⁾。同一ほ場に複数品種を作付けする夏秋ギク生産現場では、品種に応じて幾つもの日長処理を行うことは難しい。そこで、こうした生産現場では早朝電照を前提として、花首伸長が不足する品種に対してジベレリンを散布処理することで草姿改善を行う方が現実的と考えられる。処理時期については、試験3から発蕾期および摘蕾期のいずれも有効であったが、摘蕾期でより効果的であった。森¹²⁾は夏秋小ギクの開花促進を目的にジベレリン処理時期を、5日間隔3回処理で検討しており、試験3における発蕾期から摘蕾期までの連続処理と考えられる発蕾期処理開始で、これよりも早い総ほう形成期、あるいは遅い破蕾期の処理開始よりも、花首長が長くなったことを報告している。これらを併せて考えると、ジベレリンの処理時期は、摘蕾期で最も有効であると考えられた。

試験4では、早朝電照の草姿改善効果を安定させるための要因を検討した。穂冷蔵は、低温期の作型でのロゼット防止による低温伸長性の付与^{2,7)}や苗の需給調整を目的として広く普及してい

る。大石ら¹⁷⁾は、10月定植の作型において夏長期冷蔵が上位葉の大型化、舌状花率の増加および節間長の伸長など栄養生長的な発育を促すと報告している。試験4の穂冷蔵処理においては、開花反応日数が同等かやや短くなるにもかかわらず、段咲き性が改善される傾向が見られた。これは、本報のような栄養生長期を高温で経過する作型においても穂冷蔵処理が、より栄養生長的な発育を促した結果であると推察された。試験4では44日間の穂冷蔵を行ったが、樋口・原²⁾は挿し穂よりも発根苗で冷蔵の影響がより顕著であったとしており、発根苗冷蔵についても今後、検討する必要がある。

低濃度のエセフォン処理は、主に夏ギクおよび夏秋ギクの開花を抑制し切り花長を確保する¹¹⁾処理であるが、節間長が短くなり¹⁴⁾、小花形成期の処理では花首が長く花径の小さな奇形花が発生する²⁰⁾。こうした花芽分化抑制が花首伸長に寄与することを期待して、試験5ではエセフォン処理を行った。‘愛’では花首長が長くなったものの、奇形花が多発した。‘金鳥’および‘白寿’で開花は遅延したが、花首長は短くなり上位葉重は減少した。この品種間差の原因については明らかでないが、いずれの場合にも実用性はないものと考えられた。

最後に、本報では花色の変化について十分な調査を行っていない。渡辺ら²¹⁾は短日処理開始後6～7週目の高温が花色の淡色化に影響すると報告している。本報の各実験を通じて、観察ではあるが花色の変化は小さく、本報で供試した品種については11月中旬頃までの無加温電照抑制出荷が可能と考えられた。

摘 要

季咲きが9月中旬～10月上旬の二輪ギク品種を用いた無加温電照11月出荷作型において問題となる、花首長の短縮による段咲き性消失と上位葉の小型化によるうらごけ現象の改善策について検討した。

暗期中断電照終了後、4週間14～14.5時間日長とする明期延長電照によって花首長が長く、上位葉が大きくなる草姿改善効果が得られた。明期延

長電照の時間帯は、薄暮よりも未明に行う早朝電照で効果が高かった。早朝電照期間中の温度は草姿改善効果に影響し、季咲き時期の早い‘愛’および‘金鳥’では期間平均気温26.9℃、遅い‘白寿’では18.4℃で効果的であった。摘蕾期20ppmジベレリン散布処理は、早朝電照と組み合わせることで相乗的に花首長を長くし、草姿改善効果を高めた。44日間の穂冷蔵処理は早朝電照による花首伸長効果を高めた。

謝 辞

本研究の現地試験を行うにあたり御協力いただいた葛城市の杉岡章氏、坂田久典氏、吉崎光彦氏、木下等晶氏、高松智郎氏、石川義之氏、田仲清高氏および研究全般にわたり貴重な示唆をいただいた葛城キク研究会の会員各位に厚く御礼申し上げます。

引用文献

1. 石田和英・田畑耕作・内園正昭・土井 修, 1996. 夏秋ギク型スプレーギクの開花反応に関する研究. 鹿児島農試研報. 25. 33-39.
2. 樋口春三・原 幹博, 1974. 秋ギク幼苗の低温処理が生育と開花に及ぼす影響. 愛知農総試研報B. 6. 62-67.
3. 福田正夫・西尾讓一, 1985. 秋ギク電照栽培における花成誘導期の日長操作が生育開花に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 17. 227-232.
4. 加藤俊博・大須賀源芳・村上 実, 1980. 電照栽培秋ギクの開花及び切花形質に及ぼす早朝電照の影響. 園芸学会昭和55年秋季大会講演要旨. 356-357.
5. 川村藤夫, 1996. スプレーギクの無加温電照抑制栽培. 滋賀農試研報. 37. 31-36.
6. 川田穰一・船越桂市, 1988. キクの生態的特性による分類. 農業および園芸. 63. 985-990.
7. 小西国義, 1975. さし芽苗の低温処理によるキクのロゼット化防止. 園学雑. 44(3). 286-293.
8. 小西国義・今西英雄・五井正憲, 1988. 花卉の開花調節. 養賢堂. 54-58.
9. 小柴共一・神谷勇治, 2002. 新しい植物ホルモンの科学. 講談社. 64-73.
10. 松倉一弘, 1995. 小ギクの電照栽培における再電照の影響. 奈良農試研報. 26. 76-77.
11. 松本由利子・佐藤義機・十川和士, 1997. 夏秋ギクの二度切り栽培に関する試験(第1報)エテホン処理が「サマーイエロー」の開花に及ぼす影響. 香川農試研報. 49. 55-60.
12. 森 義雄, 1999. 夏秋小ギクの開花調節に関する研究(第1報)花芽分化後のジベレリン処理の影響. 園学雑. 68(別2). 396.
13. 仲 照史・前田茂一, 2006. 二輪ギクの段咲き性に及ぼす再電照の影響. 奈良農技セ研報. 37. 31-33.
14. 中山昌明・由井秀樹, 1988. エスレル処理による
15. 西尾穰一・福田正夫, 1984. 秋ギクの花芽分化期前後の昼温が開花に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 16. 173-177.
16. 西尾穰一・山内高弘・米村浩次, 1988. スプレーギクのシェード栽培における温度が花芽分化・発達に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 20. 285-292.
17. 大石一史・米村浩次・大須賀源芳, 1985. 電照栽培秋ギクの夏期長期冷蔵による親株養成(第3報)生長活性と開花反応について. 愛知農総試研報. 17. 220-226.
18. 大須賀源芳・桜井康男・村上 実, 1978. 電照栽培秋ギクの再電照に関する研究. 愛知農総試研報B. 10. 21-29.
19. 柴田道夫, 1997. 夏秋ギク型スプレーギクの温度・日長反応と育種に関する研究. 野菜茶試研報. 12. 1-71.
20. 杉浦広幸・藤田政良, 2003. 露地栽培夏秋ギクのエセフォン処理が生育および開花に及ぼす影響. 園学研. 2(4). 319-324.
21. 渡辺寛之・池田 廣・高城誠志, 1995. 高温がスプレーギクの生育, 品質に及ぼす影響. 奈良農試研報. 26. 23-30.