

# エスレル処理による夏ギクの開花遅延

中山昌明・由井秀紀  
信州大学農学部 園芸生産利用学講座

## Delay of flowering in Summer Chrysanthemums by Ethrel Treatment

Masaaki NAKAYAMA and Hideki YUI

Laboratory of Olericulture and Floriculture, Faculty of Agriculture,  
Shinshu University

To clarify the effects of concentration of 2-chloroethylphosphonic acid (commercial formulation: ethrel) and its application frequency on the delay of flowering and the quality of cut flower of summer chrysanthemum, an experiment was made using three cvs of summer chrysanthemum (Hanamiti, Kozyonotuki and Hikari).

### 1. Effects of concentration

The rooted cuttings of three cvs were planted in 18cm clay pots on 24 May, 1984, and grown in a greenhouse under normal photoperiodic condition. The plants were pinched at 10th leaf from the base of stem on 28 May, '84, and an aqueous solution of ethrel at 0, 100, 200 and 300 ppm was applied as a foliar spray on the same day.

The results were as follows.

The mean days to flowering of three cvs as affected by 0, 100, 200 and 300 ppm of the ethrel spray were 63.9, 70.9, 75.1, and 78.8 days after counting from 28 May, '84, respectively. The mean plant heights of three cvs at flowering as affected by 0, 100, 200 and 300 ppm spray were 42.8, 51.4, 54.4 and 59.3cm, respectively. In the case of the mean number of leaves at flowering, they were 17.4, 25.6, 29.1, and 33.4 leaves, respectively. In the case of the mean internode lengths at flowering, they were 1.98, 1.71, 1.59 and 1.52 cm, respectively. The mean petal number in each cv showed a tendency to increase with the concentration of ethrel spray, while the correlation between the petal number and concentration of spray was not so clear.

These results show that the flowering of summer chrysanthemum delays with raising the concentration of ethrel from 100 to 300 ppm, and the quality of cut flower becomes higher.

## 2. Effects of application frequency.

The rooted cuttings of three cvs were planted in 18cm clay pots on 20 May, 1985, and grown in a greenhouse under normal photoperiodic condition. The plants were pinched at about 9th leaf from the base of stem on 24 May, '85, and the first ethrel spray was made on the same day. The second, third and fourth spray were conducted at 5, 10 and 15 leaves stages on the lateral shoot, respectively. The concentration of ethrel spray at each stage was 200ppm.

The results as follows.

The mean days to flowering of three cvs as affected by 0, 1, 2, 3 and 4 times of ethrel spray were 66.4, 80.4, 94.0, 102.3 and 105.3 days after counting from 24 May, '85, respectively. The mean plant heights of three cvs at flowering as affected by 0, 1, 2, 3 and 4 times spray were 40.0, 51.3, 64.5, 70.5 and 68.1 cm, respectively. In the case of the mean number of leaves at flowering, they were 17.6, 30.3, 47.8, 59.8 and 65.2 leaves, respectively. In the case of the mean weights of cut flower, they were 32.5, 47.9, 75.3, 85.0 and 85.2 g, respectively. The mean internode length in each cv was decreased significantly with increasing of the application times of ethrel.

From these results, it is considered that the effective application frequency of ethrel for the delay of flowering and improvement in the quality of cut flower of summer chrysanthemum seems to be until 3 times (at pinching, 5 and 10 leaves stages).

(Jour. Fac. Agric. Shinshu Univ. 25 : 1-13, 1988)

## 摘 要

夏ギクの開花遅延及び切花品質に及ぼすエスレルの濃度とその適用回数の影響を明らかにする目的で、夏ギクの3品種(花道、古城の月、光)を用いて実験を行った。

### 1. 濃度の影響

挿芽苗を1984年5月24日に18cmの素焼鉢に植え付け、自然日長のガラス室内で栽培した。植え付けた苗は5月28日に展葉約10枚を残して摘心し、エスレルの0, 100, 200及び300 ppm水溶液を同日、それぞれ葉面散布した。その結果、散布濃度0, 100, 200及び300 ppmの3品種の平均開花日数は5月28日から数えて、それぞれ63.9, 70.9, 75.1及び78.8日後であった。散布濃度0, 100, 200, 及び300ppmの3品種の開花時の平均草丈は、それぞれ42.8, 51.3, 54.4及び59.3cmであった。開花時の平均葉数の場合は、それぞれ17.4, 25.6, 29.1及び33.4枚であった。また開花時の平均節間長の場合は、それぞれ1.98, 1.71, 1.59及び1.52 cmであった。平均花卉数については各品種ともエスレル散布によって増加の傾向を示したが散布濃度と花卉数の関係は明らかではなかった。

これらの結果は、エスレルの散布濃度が100から300ppmに上昇するにつれて、夏ギクの開花は遅れ、切花品質は高くなることを示している。

## 2. 適用回数の影響

挿芽苗を1985年5月20日に18cmの素焼鉢に植え付け、自然日長のガラス室内で栽培した。植え付けた苗は5月24日に展葉約9枚を残して摘心し、同日最初のエスレル散布を行った。第2, 第3及び第4回散布を側枝の5, 10及び15枚展葉時に、それぞれ行った。各回のエスレルの散布濃度は200ppmとした。その結果、散布回数1, 2, 3及び4回の3品種の平均開花日は5月24日から数えて、それぞれ66.4, 80.4, 94.0, 102.3及び105.3日後であった。散布回数0, 1, 2, 3及び4回の3品種の開花時の平均草丈は、それぞれ40.0, 51.3, 64.5, 70.5及び68.1cmであった。開花時の平均葉数の場合は、それぞれ17.6, 30.3, 47.8, 59.8及び65.2枚であった。また切花の平均重量の場合は、それぞれ32.5, 47.9, 75.3, 85.0及び85.2gであった。平均節間長については、各品種ともエスレルの散布回数の増加に伴って明らかに減少した。

これらの結果から、夏ギクの開花遅延と切花品質向上のための効果的なエスレルの適用回数は3回までではないかと考える(摘心, 展葉5及び10枚時)。

## 緒 論

夏ギクは品種の数が多く、その生態的特性も品種によってかなり異なることが知られている<sup>2,3,7,8,9)</sup>が、一般的には秋ギクに比べて開花期が変動しやすい性質がある。これは主として夏ギクの開花に対する日長反応性が低いと、低温開花性によるものである。

特に夏ギクの露地栽培では、育苗期や定植後の温度条件によって、早期開花を引き起こすことが少なくない。それは予測した切花の時期を早めるだけでなく、切花としての十分な草丈と葉数の確保を困難にする。

定植後の夏ギクの花芽形成を抑制する方法として、一定以下の低温又は一定以上の高温条件を与える<sup>2,10)</sup>、光中断又は補光を行う<sup>4,5,6,15,16)</sup>、オーキシンで処理する<sup>13,17)</sup>、などがあげられる。しかし、露地栽培の場合、オーキシン処理の方法を除いては、条件の設定やコストの点で適用が容易ではない。また、オーキシン処理の方法も実用技術としての可能性は今のところ少ない。

そこで、本研究はCockshullら<sup>11)</sup>が1979年に明らかにした早生咲秋ギクの早期開花防止にエスレル(2-Chloroethylphosphonic acid, Ethephon)の散布処理が有効であるとする報告に着目し、この方法を夏ギクに適用することを試み、1982年来一連の実験を行ってきた。ここでは、エスレルの濃度とその適用回数の影響について報告する。

## 実験材料及び方法

### 実験. 1 エスレルの処理濃度

夏ギクの3品種、花道、古城の月及び光を供試した(これらの品種は長野県では7月下旬咲品種として扱っている)。1983年秋に母株を無加温のガラス室に搬入し、翌年5月7日に挿芽を行い、5月24日に発根苗を18cmの素焼鉢(容積約2l)に2本ずつ定植した。培養土に

は黒色火山灰土、堆肥、山砂を5:5:2の割合で配合したものに、1l当り炭酸苦土石灰3g、住友化成UF(N:17, P:10, K:14%)3gを混合して用いた。

定植苗は5月28日に展葉約10枚を残して摘心し、2本仕立(上位2側枝)とした。処理区はエスレルの処理濃度によって0, 100, 200及び300ppmの4区を設けた。処理方法は5月28日の摘心直後に各濃度の水溶液を小型噴霧器で植物体全体が潤う程度(株当たり約3~4ml)に散布した。供試個体数は1区6株とした。追肥はUFを定植2週間後より1鉢に1gずつ10日毎に発蕾期まで与えた。実験は自然日長のガラス室内で行った。調査は各区10主茎について、定植14日後(6月7日)から1週間毎に草丈及び葉数を、また摘心から開花までの日数を記録した。更に開花時の草丈、葉数、節間長、切花重、花首長及び花卉(舌状花)数を測定した。なお、実験期間中(6月上旬~9月上旬)のガラス室内の平均気温は最高が31.7°, 最低が18.2°, 平均が25.0°Cであった。

#### 実験. 2 エスレルの処理回数

供試品種は実験1と同様の3種を用いた。'84年秋に母株を無加温のガラス室に搬入し、翌年の5月1日に挿芽を行った。5月20日に発根苗を18cmの素焼鉢に2本ずつ定植した。培養土には実験1と同様にして調合したものを用了。

定植苗は5月24日に展葉約9枚を残して摘心し、2本仕立とした。処理区はエスレル処理(散布)回数によって0, 1, 2, 3及び4回の5区を設定した。最初の散布は摘心日の5月28日に行い、2, 3及び4回目の散布は、側枝の展葉数が5, 10及び15枚に達したとき、それぞれ行った。散布濃度は各回とも200ppmであった。その他、散布方法、供試個体数、実験場所、調査項目等は実験1に準じて行った。なお、実験期間(5月下旬~9月下旬)中のガラス室内の平均気温は最高が31.0°, 最低が16.2°, 平均が23.6°Cであった。

## 実験結果

#### 実験. 1 エスレルの処理濃度

3品種の草丈の伸長経過に及ぼす散布濃度の影響は第1図に示した。いずれの品種も0ppm区(以下対照区と呼ぶ)は定植約20日後から急速な伸長を示し、約40日後までそれが続いた。その後は伸長速度が急に鈍った。一方、100, 200及び300ppm区は全体に初期の草丈伸長が対照区に比べてやや遅い傾向があった。また、伸長鈍化の時期は散布濃度の高い区ほど遅れ、伸長が遅くまで続いた。

第2図は3品種の葉数の増加経過に及ぼす散布濃度の影響を示す。全体としては、草丈の場合と同じような経過であったが、生育初期の葉数増加は草丈の場合とは逆で、対照区よりは速い傾向を示した。また、品種間の差は、草丈の場合よりも顕著であった。

摘心から開花までの日数に及ぼす散布濃度の影響は第1表に示した。いずれの品種も濃度が高まるにつれて、開花までに多くの日数を要した。各区間の差を3品種の平均値で示すと、対照区と100ppm区の間が7.0日、100ppm区と200ppm区の間が4.2日、200ppm区と300ppm区の間が3.7日であった。

切花品質に及ぼす散布濃度の影響を示したのが第2表である。草丈及び葉数は3品種とも濃度が高い区ほど明らかに大であった。節間長はいずれの品種もエスレル散布区は対照区に

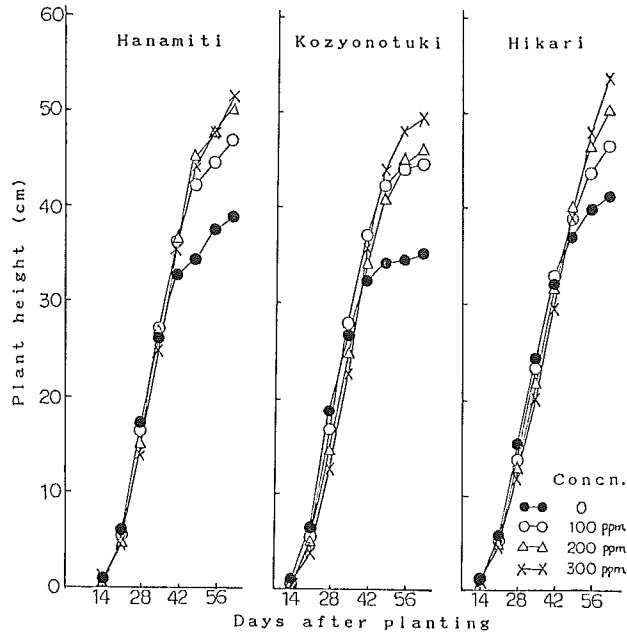


Fig.1 Elongation curves of plant height in summer chrysanthemum as affected by concentration of ethrel. The cuttings were potted on 24 May. They were pinched at about 10th leaf from the base of stem on 28 May, and ethrel spray was made on the same day.

Table 1. Effects of concentration of ethrel on the days to flowering in summer chrysanthemum.

	Concn. of ethrel (ppm)	Cultivars			Ave. of 3 cvs
		Hanamiti	Kozyonotuki	Hikari	
Days from pinching to flowering	0	65.2 (2.0*)	57.6 (1.8*)	68.9 (0.9*)	63.9
	100	69.2 (1.0)	65.4 (1.7)	78.1 (4.1)	70.9
	200	72.5 (2.2)	67.6 (1.7)	85.3 (4.4)	75.1
	300	73.4 (1.8)	70.6 (3.3)	92.3 (5.5)	78.8

Experimental procedures were the same as those in Fig. 1.

\* Standard error.

比較して減少した。また散布濃度との関係では、花道の 200ppm 区を除けば、濃度が高い区ほど節間長は減少する傾向がみられた。

切花重は各品種ともエスレル散布区は対照区に比べて明らかに大であったが、散布濃度との関係では品種によって反応がまちまちであった。すなわち、古城の月では濃度が高い区ほど切花重は増加したが、他の 2 品種では濃度による差は明らかではなかった。花首長は古城

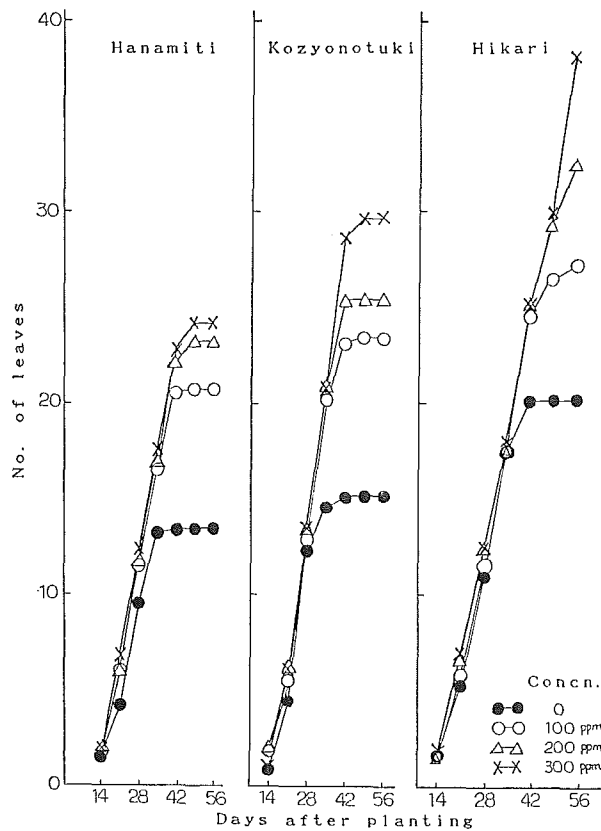


Fig. 2 Increase curves of number of leaves in summer chrysanthemum as affected by concentration of ethrel. Experimental procedures were the same as those in Fig. 1.

の月及び光ではエスレル散布区は対照区に比べて長くなる傾向がみられたが、花道では逆に短くなった。花卉数はいずれの品種もエスレル散布区は対照区よりも増加したが、散布濃度との関係では品種によって反応が異なった。すなわち、花道では濃度が高い区ほど花卉数は増加する傾向を示したが、他の2品種では一定の傾向はみられなかった。

#### 実験. 2 エスレルの処理回数

3品種の草丈の伸長経過に及ぼす処理(散布)回数の影響は第3図に示した。各品種とも0区(対照区)の草丈は、定植約20日後から急速な伸長を示し、それが約40日後まで続いた。その後は伸長が鈍り、約50日後にはほぼ横這い状態を示した。一方、エスレル散布区の草丈は、対照区に比べて散布回数が多い区ほど初期の伸長が抑えられ、急速な伸長開始の時期が遅れた。また伸長鈍化の時期も回数が多い区ほど遅れ、遅くまで伸長が続いた。

第4図は、葉数の増加経過に及ぼす散布回数の影響を示す。全体的には草丈の場合と同じような経過がみられたが、しかし初期の増加は草丈の場合とは逆で、対照区よりも促進される傾向がみられた。

Table 2. Effects of concentration of ethrel on the quality of cut flower in summer chrysanthemum.

	Concn. of ethrel (ppm)	Cultivars			Ave. of 3 cvs
		Hanamiti	Kozyonotuki	Hikari	
Plant height (cm)	0	41.5 (3.8*)	40.4 (4.6*)	46.6 (2.5*)	42.8
	100	51.0 (3.7)	48.6 (3.9)	54.5 (5.1)	51.4
	200	55.4 (2.7)	50.3 (3.9)	57.6 (4.9)	54.4
	300	57.0 (2.2)	53.8 (4.6)	67.0 (6.7)	59.3
No. of leaves	0	13.4 (2.1)	15.2 (2.2)	23.7 (2.1)	17.4
	100	20.7 (1.5)	23.4 (2.6)	32.6 (4.6)	25.6
	200	23.1 (1.2)	25.9 (1.4)	38.4 (4.5)	29.1
	300	24.2 (1.3)	29.8 (4.0)	46.2 (4.3)	33.4
Internode length (cm)	0	2.40 (0.15)	2.08 (0.10)	1.45 (0.12)	1.98
	100	2.00 (0.09)	1.78 (0.37)	1.34 (0.15)	1.71
	200	2.02 (0.08)	1.54 (0.18)	1.22 (0.12)	1.59
	300	1.90 (0.11)	1.45 (0.07)	1.20 (0.08)	1.52
Fresh weight(g)	0	24.4 (4.9)	37.9 (5.5)	53.6 (7.1)	38.6
	100	36.9 (7.1)	47.5 (5.9)	61.2 (6.8)	48.5
	200	37.5 (7.5)	49.1 (6.4)	60.9 (3.3)	49.2
	300	36.1 (6.0)	52.2 (3.5)	61.6 (6.6)	50.0
Flower neck length (cm)	0	5.5 (1.2)	4.8 (0.6)	6.8 (1.0)	5.7
	100	5.0 (1.0)	5.3 (0.5)	7.3 (1.2)	5.9
	200	5.0 (1.0)	5.7 (0.9)	8.4 (1.1)	6.4
	300	5.1 (0.8)	6.2 (1.1)	7.0 (2.0)	6.1
No. of petals	0	215 (13)	271 (20)	155 (19)	214
	100	230 (33)	286 (22)	167 (15)	228
	200	246 (5)	296 (15)	183 (20)	242
	300	251 (7)	289 (15)	158 (25)	232

Experimental procedures were the same as those in Fig. 1.

\* Standard error.

摘心から発蕾及び開花までの日数に及ぼす散布回数の影響は第3表に示した。発蕾までの日数では、散布回数が増すにつれて多くなる傾向がみられたが、その程度は品種によって異なった。すなわち、花道では対照区と1回区の日数の差は、他の区間のそれらよりも大きく、古城の月では3回区まで、光では2回区までの日数の差が大きかった。

開花までの日数は発蕾までの日数とはほぼ同様な傾向を示した。各区間の開花日数の差を3品種の平均値で示すと、対照区と1回区の間が14.0日、1回区と2回区の間が13.6日、2回区と3回区の間が8.3日、3回区と4回区の間が3.0日で、全体として散布回数の増加に伴って区間差は縮少する傾向を示した。

第4表は切花品質に及ぼす散布回数の影響を示す。草丈はいずれの品種もエスレル散布区

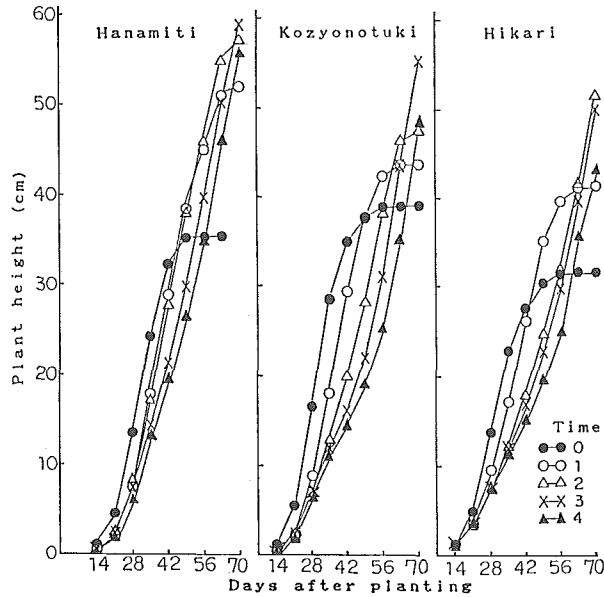


Fig. 3 Elongation curves of plant height in summer chrysanthemum as affected by application frequency of ethrel. The cuttings were potted 20 May. They were pinched at about 9th leaf from the base of stem on 24 May, and the first ethrel spray was made on the same day. The second, third and fourth spray were conducted at 5, 10 and 15 leaves stages on the lateral shoot, respectively.

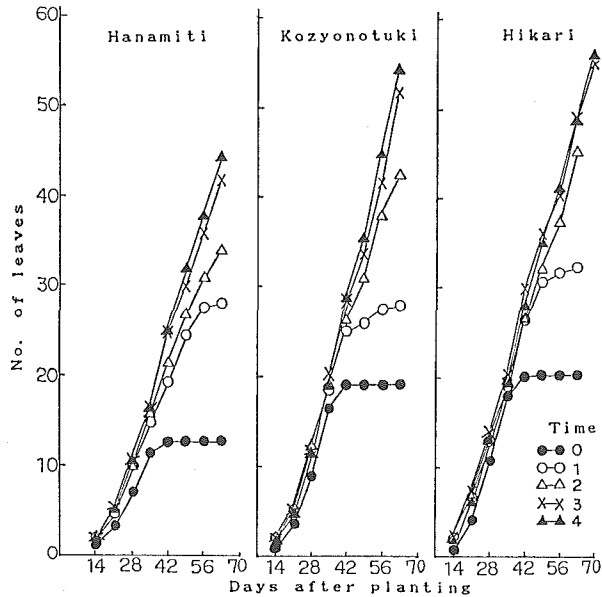


Fig. 4 Increase curves of number of leaves in summer chrysanthemum as affected by application frequency of ethrel. Experimental procedures were the same as those in Fig. 3.



Table 3. Effects of application frequency of ethrel on the days to budding and flowering in summer chrysanthemum.

	No. of application times of ethrel	Cultivars			Ave. of 3 cvs
		Hanamiti	Kozyonotuki	Hikari	
Days from pinching to budding	0	36.2 (2.5*)	35.6 (1.3*)	33.3 (1.9*)	35.0
	1	56.3 (3.2)	46.0 (3.8)	47.9 (4.5)	50.1
	2	59.7 (3.1)	57.4 (2.2)	77.3 (0.5)	64.8
	3	67.1 (3.4)	70.8 (0.6)	80.8 (1.5)	72.9
	4	71.5 (1.4)	72.8 (1.6)	84.2 (4.5)	76.2
Days from pinching to flowering	0	67.2 (1.8)	65.0 (1.3)	67.1 (3.2)	66.4
	1	83.6 (3.2)	75.3 (2.7)	82.3 (4.2)	80.4
	2	86.6 (3.0)	85.5 (3.9)	109.8 (1.3)	94.0
	3	95.6 (2.6)	99.8 (1.0)	111.5 (1.3)	102.3
	4	100.7 (1.3)	100.7 (1.5)	114.5 (3.8)	105.3

Experimental procedures were the same as those in Fig. 3.

\* Standard error.

Table 4. Effects of application frequency of ethrel on the quality of cut flower in summer chrysanthemum.

	No. of application times of ethrel	Cultivars			Ave. of 3 cvs
		Hanamiti	Kozyonotuki	Hikari	
Plant height (cm)	0	39.3 (4.3*)	43.5 (1.6*)	37.1 (3.3*)	40.0
	1	57.5 (4.5)	48.5 (4.0)	47.8 (2.2)	51.3
	2	62.2 (4.3)	54.1 (7.6)	77.3 (2.7)	64.5
	3	68.5 (6.1)	66.2 (3.5)	76.7 (3.6)	70.5
	4	70.1 (3.8)	59.7 (3.5)	74.5 (3.8)	68.1
No. of leaves	0	12.9 (1.9)	19.4 (1.2)	20.5 (1.9)	17.6
	1	29.0 (2.1)	29.6 (3.2)	32.2 (1.2)	30.3
	2	33.7 (3.2)	44.2 (2.9)	65.4 (2.7)	47.8
	3	45.0 (3.7)	62.6 (3.7)	71.9 (2.1)	59.8
	4	51.3 (1.1)	66.6 (1.8)	77.7 (2.9)	65.2
Internode length (cm)	0	2.49 (0.17)	1.90 (0.12)	1.41 (0.09)	1.93
	1	1.74 (0.09)	1.36 (0.07)	1.14 (0.05)	1.41
	2	1.63 (0.08)	1.01 (0.14)	1.03 (0.05)	1.22
	3	1.35 (0.07)	0.93 (0.10)	0.93 (0.05)	1.07
	4	1.22 (0.08)	0.77 (0.06)	0.84 (0.03)	0.94
Fresh weight (g)	0	23.2 (4.1)	39.4 (4.5)	34.8 (4.8)	32.5
	1	37.6 (6.6)	46.5 (6.4)	59.5 (11.6)	47.9
	2	47.2 (7.6)	67.1 (8.7)	111.6 (12.4)	75.3
	3	55.9 (9.2)	90.6 (4.8)	108.6 (10.7)	85.0
	4	56.2 (10.1)	86.8 (9.3)	112.5 (11.7)	85.2

	0	3.4 (0.7)	2.6 (0.4)	3.7 (0.7)	3.2
Flower	1	3.4 (0.6)	3.9 (0.5)	5.5 (0.8)	4.3
neck	2	3.4 (0.7)	4.7 (0.7)	4.6 (0.6)	4.2
length (cm)	3	4.1 (1.2)	3.9 (0.5)	4.9 (0.8)	4.3
	4	3.7 (0.9)	3.9 (0.6)	3.9 (0.6)	3.8
	0	200 (12)	247 (24)	102 (6)	183
No. of	1	236 (19)	282 (25)	172 (37)	230
petals	2	238 (14)	284 (31)	214 (27)	245
	3	268 (11)	347 (32)	171 (30)	262
	4	263 (11)	385 (93)	168 (35)	272

Experimental procedures were the same as those in Fig. 3.

\* Standard error.

が対照区に比較して増加したが、散布回数との関係では、品種で違いがみられた。すなわち、花道では散布回数が増すにつれて草丈は増加した。古城の月では3回区までは増加したが、4回区の草丈は3回区のそれにより少し減少した。また、光では2回区までは増加したが、3回区と4回区の草丈は2回区のそれよりも減少した。

葉数は各品種とも、散布回数が増すにつれて増加したが、特に花道と古城の月では3回区、光では2回区で増加が著しかった。節間長はいずれの品種も散布回数の増加に伴って減少した。切花重は草丈の場合とほぼ同様な傾向であった。花首長は古城の月及び光ではエスレル散布区が対照区よりも大であったが、散布回数との関係は明らかではなかった。花道では花首長に対するエスレル散布の影響は、はっきりしなかった。花卉数はいずれの品種もエスレル散布区が対照区に比べて多かったが、散布回数との関係では品種による相違がみられた。すなわち、花道及び古城の月では散布回数が増すにつれて、花卉数も多くなる傾向がみられたが、光でははっきりしなかった。

第5図は摘心68日後(7月31日)における各区の生育状態を示す。この時点では各品種の対照区(0)は開花状態にあった。

## 考 察

夏ギクは、日長が17時間以下であれば花芽の分化、発達とも量的な短日性を示すが、品種の早晚性は主として幼若性の離脱温度と、花芽分化のための限界温度によって決るとされている<sup>2,3,7,9</sup>。それ故に、夏ギクは3~5月の育苗期の温度環境や定植後の温度条件によって、開花期が予想よりも早まることがよくあり、夏ギク生産上の不安定要因となっている。

早生咲秋ギクの早期開花を抑制するのに、エスレル処理が有効であるとする Cockshullらの報告についてはすでに述べた。エスレルの生理に関しては、Warnerら<sup>10</sup>によれば植物体内に吸収されたエスレルは生体内ではエチレンを遊離し、オーキシンの活性を高める作用があると述べている。一方 Tjiaら<sup>14</sup>によると、キクは栄養生長を行っている間はオーキシン活性が高いが花芽形成は一次的にオーキシン活性が低下した後に起るとしている。これらのことからエスレルの散布処理がキクの花芽形成を遅らせるのは、生体内のオーキシンレ



Fig. 5 Comparison of the growth among summer chrysanthemums as affected by application frequency of ethrel. Figures in the photographs show the number of application times. Photograph was taken on 31 July. Experimental procedures were the same as those in Fig. 3.

ペルを一定期間、一定レベル以上に維持する効果があるためではないかと考える。

本実験では夏ギクの開花遅延と切花品質に与えるエスレルの濃度とその適用回数について検討を行ったので、以下得られ結果について考察する。

**処理濃度の影響：**第1, 2図から知れるように、散布濃度が100~300ppmに増すにつれて草丈の伸長及び葉数の増加は遅くまで行われる。その結果として、第1表に示すように、開花までの日数は対照区のものよりも100ppm散布で約7日、300ppm散布で約15日遅延している。このことは、エスレルを100~300ppm範囲で散布することによって、開花期の延長が1~2週間可能であることを示している。

一方、切花の品質は第2表で明らかのように、濃度が100~300ppmに増加するにつれて全体として高くなっている。例えば、草丈は対照区に比較して100ppmで約9cm、300ppmで約17cm増加しているし、葉数は100ppmで約8枚、300ppmで15枚多くなっている。また切花重や花卉数も明らかに増加している。

これらのことから、夏ギクに対するエスレルの散布処理は、早生咲秋ギクの場合<sup>1)</sup>と同様、開花遅延に有効であり、また濃度を100~300ppmの範囲で調整することによって、開花遅延の調節が可能であると考えられる。

**処理回数の影響：**Cockshullら<sup>2)</sup>はエスレルを1回処理したときよりも、1週間毎に5回処理するほうが、開花遅延や葉数増加には効果が大きかったとしている。

本実験では摘心時に最初のエスレル散布(200ppm)を行ない、2回目以降は側枝の増加葉数で5枚毎に3回散布を行っているが、第3, 4図で明らかのように散布回数が1~4回に増すにつれて草丈の伸長及び葉数の増加は遅くまで行われる。その結果として第1表に示すように、開花までの日数は約14~39日遅延している。このことは、エスレルを1~4回散布することによって、2~5週間の開花期の延長が可能であることを示している。

一方、切花の品質では第4表に示すように、散布回数を増すにつれて葉数、切花重、花卉数は増加の傾向を示しているが、品質面で特に期待される草丈の増加には3回散布までが限度と考える。

これらの結果から、夏ギクの開花遅延のための効果的なエスレル処理回数は、切花の品質を考慮すると、摘心時、展葉5枚及び10枚時の3回までではないかと考える。

## 謝 辞

本実験を行うに際し、種々ご高配をいただいた当学部高橋敏秋教授に対し、また実験の遂行に当りご協力をいただいた岡嶋享子嬢に対し厚く感謝の意を表します。

## 参 考 文 献

- 1) 尾方徳一. 1981. 7月, 8月及び9月咲ギク品種の生育・開花に及ぼす光中断の影響. 信州大学農学部蔬菜花卉研究室. 研修論文.
- 2) 岡田正順. 1957. 開花に対する生態的反応より見た菊の品種分類, 園学雑. 26(1): 59-72.
- 3) 岡田正順. 1963. 菊の花芽分化および開花に関する研究. 東京教育大学農学部紀要. 9: 63-

202.

- 4) 勝木謙三・小野恵二・布施 徹・椎名徳夫・川田穰. 一1980. 短日処理および光中断による長日処理が7~10月咲きギクの開花に及ぼす影響. 園学要旨. 昭55春: 434-435.
- 5) 川田穰一・沖村 誠・豊田 努・柴田道夫. 1982. キクの日長に対する開花反応に関する研究. 第3報. 7~10月咲きギクの開花調節. 園学要旨. 昭57春: 370-371.
- 6) 川田穰一・宇田昌義・沖村 誠・柴田道夫. 1983. キクの日長に対する開花反応に関する研究. 第5報. 7~10月咲きギクの日長反応. 園学要旨. 昭58春: 318-319.
- 7) 川田穰一. 1985. キクの開花生態. 園学シンポジウム. 昭60秋: 106-114.
- 8) 川田穰一. 1985. 7, 8, 9月咲きギクの開花調節. 農耕と園芸(10): 136-139.
- 9) 川田穰一. 1987. 夏咲きギクの開花生態. 農耕と園芸(10): 126-129.
- 10) 小林 隆. 1987. 高冷地での夏咲きギクの開花抑制技術. 農耕と園芸(10): 140-142.
- 11) Cockshull K.E., J.S. Horridge. and F.A. Langton. 1979. Research Note Ethephon and the delay of early budding in *Chrysanthemums*. *Journal of Horticultural Science* 54(4): 337-338.
- 12) Cockshull K.E., J.S. Horridge. 1978. 2-Chloroethylphosphonic acid and flower initiation by *Chrysanthemum morifolium* Ramat. in short days and in long days. *Journal of Horticultural Science*. 53: 85-90.
- 13) Y. Tsukamoto, N. Kawashima and T. Tanaka. 1968. Retardation of flowering by auxin-gibberellin spray in *Chrysanthemum morifolium*, *Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto Univ.*, No.93: 1-19.
- 14) Tjia Benny O.S., Marlin N. Rogers and David E. Hartley 1969. Effects of Ethylen on Morphology and Flowering of *Chrysanthemum morifolium* Ramat. *Journal of American Society for Horticultural Science*. 94: 35-39.
- 15) 豊田 努・川田穰一・松田健夫・中村幸男・1980. キクの日長に対する開花反応に関する研究. 第1報. 長野県で育成された7~10月咲きギクの日長反応. 園学要旨. 昭55春: 436-437.
- 16) 豊田 努・川田穰一. 1981. キクの日長に対する開花反応に関する研究. 第2報. 7~10月咲きギクの開花調節. 園学要旨. 昭56春: 368-369.
- 17) Richard S. Lindstrom and Sam Asen. 1967. Chemical Control of the Flowering of *Chrysanthemum morifolium*, Ram. 1. Auxin and Flowering. *Proceedings of American Society for Horticultural Science* 90: 403-408.
- 18) Warner H.L. and Leopold A.C. 1969. Ethylen evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. *Plant Physiology*. 44: 156-158.