生長素散布によるキクの開花抑制に関する研究 (第5報)

しゃ光と NAA, ジベレリンとの組合せ*

塚本 洋太郎・田中 豊秀**

(京都大学農学部)

Y. TSUKAMOTO and T. TANAKA: Studies on the retardation of chrysanthemum flowering by the spray of the growth substance. V.

Effects of plant regulators as affected by light intensity

Summary

1) This study was carried out to examine the effect of shading with marsh-reed screens, which was applied at different stages of flower development, on retardation of flowering, using three chrysanthemum varieties, Okayamaheiwa, Matsunohomare and Shintoa, and to observe the combined effect of reduced light intensity and spray of the plant regulators (NAA and gibberellin) on growth and flowering of Okayamaheiwa.

2) Growth and flowering were retarded in Okayamaheiwa variety when the reduced light intensity of 25~30% was given prior to flower bud differentiation. However, no effect on growth was observed when the reduced light was given after flower bud differentiation, and the later the treatment was begun the smaller the effect on the development of flower buds. And, there was no effect of the treatment begun five days after budding on retardation of flowering. Different results were obtained in the varieties, Matsunohomare and Shintoa. The flower bud development was retarded in them even if the treatments were started after the initiation of flower buds.

3) Growth and flowering were retarded heavily in the variety Okayamaheiwa under the very re-

duced light intensity of 6-7%, while no effect was observed when the treatment was started 15 days after budding.

4) Application of NAA (50 ppm), gibberellin (50 ppm) or combined solution of NAA (50 ppm) and gibberellin (50 ppm) was made under different light intensities. NAA or the combined solution showed greater effect on flowering retardation under the reduced light intensity of 25~30%, while gibberellin alone gave no influence in spite of the reduced light intensity.

5) Growth was promoted, but budding received no influence under the reduced light intensity of 33~38%, even when the treatment was started prior to the flower bud initiation. Under this light intensity, the foliar spray of NAA or the combined solution of NAA and gibberellin resulted in a remarkable inhibitory influence on flower bud development. Application of gibberellin showed a slight promotion of budding under the natural light intensity, while it showed no effect under the reduced light intensity.

6) No marked effect was obtained by the spray of the plant regulators on the rate of growth.

7) The number of ray flowers was decreased under the reduced light intensity.

I. 緒 言

植物の生長におよぼすしゃ光の影響についてはすでに多くの報告があり、一般に光度の減少と乾物重の減少とはほぼ平行の関係が見られ、茎の伸長と葉面積とは逆に大となることが知られている^(1,8,9,12)。しかし、しゃ光により茎が伸長促進される程度はしゃ光の程度を増すほど小さくなり、ついには生長の素材となるべき光合成産物の量が不足してしゃ光による伸長促進作用が見られなくなる⁽⁷⁾。

茎の伸長に対して促進も抑制もしないしゃ光の程度は植物の種類により、また同種類でも高性が矮性かによって異なる。LOCKHART⁽⁷⁾(1961)の実験ではサイトウ品種“Pinto”は自然日照の10%光度でもなお茎は自然日照下よりもよく伸長し、エンドウ品種“Alaska”は25%光度で抑制された。

開花に対するしゃ光の影響をキクについて調べた実験は2, 3報告されている。CHAN⁽³⁾(1955)は自然日照の30%光度を花芽分化前より、また SCHWABE⁽¹⁰⁾(1951)は10~15%光度を花芽分化後の発達過程に与えて開花を遅らせた。WATSON ら⁽¹⁶⁾(1953)は光度と温度の組合せの実験から花芽分化に対する低光度の抑制作用は低温の

1964年8月14日受理

* 本研究の要旨は一部 1959 年園芸学会春季大会にて発表

** 現徳島農業高校専攻科

ときに著しいことを示した。しかしこれらの報告では生長との関連は問題にされていない。

著者ら⁽¹³⁻¹⁵⁾は NAA, ジベレリンなどの散布がキクの開花を抑制することを明らかにしたが、本報は秋ギクに種々の発育段階からしゃ光により低光度を与えて、生長と開花におよぼす影響を調べ、さらにしゃ光下における NAA, ジベレリンの散布が生長と開花におよぼす影響について試験し、結果をまとめたものである。

Table 1. Effects of shading at different stages on budding and flowering of chrysanthemum, var. Okayamaheiwa. Rooted cuttings were planted on July 19 and pinched on July 22, 1958. One plot consisted of 10 plants with 2 stems each.

Light intensity	Duration of shading	Budding date	Flowering date	Number of days from budding to flowering	Number of leaves formed after Aug. 23
100%	Non-treatment	Sept. 8	Oct. 14	36	10.0
25~30%	Aug. 23 ~ Oct. 15	Sept. 20	Oct. 24	34	10.2
	Sept. 3 ~ Oct. 15	Sept. 7	Oct. 19	42	9.8
	Sept. 13 ~ Oct. 15	Sept. 8	Oct. 17	39	9.5
	Sept. 23 ~ Oct. 15	Sept. 7	Oct. 15	38	10.4
	Aug. 23 ~ Sept. 23	Sept. 19	Oct. 21	32	9.9
6~9%	Aug. 23 ~ Oct. 15	Sept. 22	Oct. 31	39	10.1
	Sept. 3 ~ Oct. 15	Sept. 7	Oct. 28	51	9.7
	Sept. 13 ~ Oct. 15	Sept. 8	Oct. 21	43	10.4
	Sept. 23 ~ Oct. 15	Sept. 7	Oct. 16	39	9.2
	Aug. 23 ~ Sept. 23	Sept. 24	Oct. 24	30	9.7

II. 材料および方法

実験 1 種々の花芽発育段階からのしゃ光が生長と発蕾、開花におよぼす影響

供試品種は岡山平和を主とし、比較のために松の誉と新東亜を用いた。1958年7月19日、発根した挿芽苗を露地に定植し、7月22日に摘心して2本仕立とした。各品種とも1区10株とした。摘心後約1か月の8月23日からしゃ光を開始した。処理開始日における茎長と葉数はつぎのようであつた：岡山平和、17.7cm, 16.1枚；松の誉17.7cm, 17.0枚；新東亜16.8cm, 18.5枚。しゃ光材料としてよしずを用い、キクの上および側面にとりつけた。よしず1枚によるしゃ光下の光度は、東芝製の照度計で測定して自然日照の25~30%、2枚によるしゃ光では6~9%の範囲であつた。しゃ光処理はつぎの5時期に行ないその他の時期は自然日照の下で育てた。(1)8月23日~10月15日、(2)9月3日~10月15日、(3)9月13日~10月15日、(4)9月23日~10月15日、(5)8月23日~9月23日。

発蕾日、開花日のほか処理開始日の8月23日から開花日までの茎の伸長量、展開葉数を調査した。開花日は舌状花が着色した日とした。この点実験2および3でも同様である。

実験 2 自然日照の25~30%光度とNAA, ジベレリンの散布との組合せが生長と発蕾におよぼす影響

供試品種は岡山平和だけとした。1959年7月18日露

地に定植し、8月3日に摘心をおこない、2週間後の8月17日から黒色の寒冷紗を2枚重ねてしゃ光した。しゃ光下の光度は自然日照下の25~30%の範囲であつた。8月22日から3日ごとに7回、NAA 50 ppm, ジベレリン 50 ppm, NAA とジベレリンの 50 ppm 混合液を散布した。1回の散布量は1区に50ccとした。9月30日に自然日照にもどした。発蕾日と茎長を調査した。茎長については対照区の発蕾がはじまつた9月14日に測定した。

実験 3 自然日照の33~38%光度とNAA, ジベレリンの散布との組合せが生長と発蕾、開花におよぼす影響

岡山平和1品種だけを供試した。1960年7月13日に15cm鉢に1株ずつ定植した。7月21日に摘心し、側枝は1本だけ伸ばした。約4週間後の8月15日から寒冷紗でしゃ光し、自然日照の33~38%の範囲の光度とした。散布した調節物質の種類と濃度は前実験と同様とし、散布は8月15日から3日ごとに7回おこなつた。1回の散布量は1区10個体に対して50ccとした。散布区の構成は実験2と同様にした。9月18日に自然日照にもどした。

発蕾日、開花日のほか花の直径、舌状花弁数および茎長を調査した。茎長の測定はジベレリン処理区の発蕾がはじまつた8月30日、および開花日におこなつた。

III. 結果

実験 1 種々の花芽発育段階からのしゃ光が生長と発蕾、開花におよぼす影響

岡山平和の発蕾日と開花日とは第1表に示したとおりである。25~30%、6~9%のいずれのしゃ光下においても9月13日および9月23日からの処理区の発蕾日はそれぞれ9月8日および9月7日で、処理開始日は発蕾後5日目および16日目に当る。8月23日および9月3日からのしゃ光区では処理開始日は発蕾前それぞれ15~16日および4~5日に当る。

25~30% 光度では8月23日からのしゃ光により発蕾が遅れ、開花も遅れたが、一方9月3日からでは発蕾に影響なく、開花の遅延程度も小さかった。発蕾後5日目（9月13日）からのしゃ光も開花日にほとんど影響なかった。また8月23日から10月15日までしゃ光した区の発蕾・開花日のおくれと9月23日すなわち発蕾後4日までしか遮光しなかった区の発蕾・開花日のおくれがほとんど差がなかった。したがってしゃ光による低光度は発蕾までの時期において著しい影響をおよぼし、花芽の発達には影響が小さいかまたはなく、処理期間よりも処理時期が重要な要因であるといえる。発蕾から開花までの日数は9月3日からのしゃ光区が最も多かった。

6~9% 光度では発蕾および開花の遅延が25~30% 光度に比べて顕著になったほかは傾向としては同じであつた。たとえば発蕾後15日目からの処理は開花に影響なかった。発蕾から開花までの日数は9月3日すなわち発蕾前4~5日からのしゃ光区が最も多かった。発蕾日には影響しないが、発蕾直後の花芽の発達が抑制されたためであろう。

発蕾の遅れた区でも8月23日から開花までの間における展開葉数は対照区と差がなかった。

松の誉の発蕾日と開花日とは第2表に示したとおりである。対照区の発蕾日は新東亜とともに岡山平和より早く、したがって8月23日からのしゃ光は発蕾前7日からのしゃ光に当る。その場合発蕾日が遅れ、開花日も遅れた。発蕾後のしゃ光の影響についてみると、25~30% 光度では発蕾後4日目、6~9% 光度では14日以後の処理によつて開花日が影響されなかつた点など岡山平和と同様であつた。

新東亜の発蕾日と開花は第3表に示したとおりである。この品種では6~9% 光度を設けなかつた。8月23日からしゃ光した区の発蕾が自然日照下の区より遅れたが開花はわずかに遅れたに過ぎなかつた。展開葉数の差は認められなかつた。花径はしゃ光により小さくなる傾向があつた。

Table 2. Effects of shading at different stages on budding and flowering of chrysanthemum, var. Matsunohomare. Rooted cuttings were planted on July 19 and pinched on July 22, 1958. One plot consisted of 10 plants with 2 stems each.

Light intensity	Duration of treatment	Budding date	Flowering date	Number of days from budding to flowering
100%	No shading	Aug. 30	Oct. 6	37
25~30%	Aug. 23 ~ Oct. 15	Sept. 8	Oct. 12	34
	Sept. 3 ~ Oct. 15	Aug. 30	Oct. 10	41
	Sept. 13 ~ Oct. 15	Aug. 30	Oct. 6	37
	Sept. 23 ~ Oct. 15	Aug. 30	Oct. 6	37
	Aug. 23 ~ Sept. 23	Sept. 9	Oct. 15	36
6~9%	Aug. 23 ~ Oct. 15	Sept. 20	Nov. 13	54
	Sept. 3 ~ Oct. 15	Aug. 30	Oct. 18	49
	Sept. 13 ~ Oct. 15	Aug. 30	Oct. 8	39
	Sept. 23 ~ Oct. 15	Aug. 30	Oct. 7	38
	Aug. 23 ~ Sept. 23	Sept. 16	Oct. 25	39

Table 3. Effects of shading at different stages on budding and flowering of chrysanthemum, var. Shintoa. Rooted cuttings were planted on July 19 and pinched on July 22. One plot consisted of 10 plants with 2 stems each.

Light intensity	Duration of treatment	Budding date	Flowering date	Number of days from budding to flowering	Number of leaves formed after Aug. 23	Diameter of flower (cm)
100 %	No shading	Aug. 30	Oct. 9	40	6.3	8.1
25~30%	Aug. 23 ~ Oct. 15	Sept. 5	Oct. 12	37	5.7	7.3
	Sept. 3 ~ Oct. 15	Aug. 31	Oct. 13	43	6.5	7.4
	Sept. 13 ~ Oct. 15	Aug. 30	Oct. 10	41	6.3	7.4
	Sept. 23 ~ Oct. 15	Aug. 31	Oct. 11	41	6.6	7.4
	Aug. 23 ~ Sept. 23	Sept. 6	Oct. 12	36	6.1	7.9

Fig. 1. Effects of shading at different stages on stem growth of chrysanthemum, var. Okayamaheiwa. Light intensity : □ 100% (Full sun), ▨ 25~30%, ■ 6~9%

Table 4. Combined effects of shading and application of plant regulators on budding of chrysanthemum, var. Okayamaheiwa. Plants grown in the field were pinched on Aug. 3 and shaded with plastic lawn from Aug. 17 until Sept. 29, 1959. Plant regulators were sprayed 7 times at 3 day intervals starting from Aug. 22.

Date	Light intensity							
	100 %				25~30%			
	Plant regulator				Plant regulator			
	None	NAA 50ppm	GA 50ppm	NAA+GA 50ppm	None	NAA 50ppm	GA 50ppm	NAA+GA 50ppm
Sept. 14	2							
15	1							
16	⑪*							
17	4		2					
18	1	1		2				
19	1	5		3	4		7	
20		②		4	3		③	
21		0		②	②		5	
22		1		3	1	1	0	
23		0		2	0		0	
24		2			1		1	
25					3			
26					1			
27					①			2
28					3			1
29					2			1
30					1			①
Oct. 1					1			2
2								2
3								2

* ○ : Mean flowering date

生長については8月23日の実験開始から開花までの茎の伸長量を岡山平和と新東亜とについて調べ、岡山平和での結果を第1図に示した。25~30%, 6~9%のいずれの光度においても8月23日からの処理区が他の処理区に比べ伸長量が著しく小さかった。この点新東亜では明らかでなかった。処理開始日が9月3日以後の3処理区の伸長量は対照区に比べて、25~30%光度ではほぼ同程度かまたは大きく、6~9%光度ではほぼ同程度かまたは小さかった。その他発蕾後の側枝の発生がしゃ光下では遅れかつ少ないことが観察された。

実験2 自然日照の25~30%光度と、NAA、ジベレリンの散布との組合せが生長と発蕾におよぼす影響

発蕾日は第4表に示したとおりである。自然日照下ではNAA 50 ppm区およびNAAとジベレリンの50 ppm混合区との発蕾が対照区に比べてそれぞれ4日および5日遅れ、ジベレリン 50 ppm区は対照区と同じであった。一方しゃ光下ではNAA 50 ppm区およびNAAとジベレリンの50 ppm混合区との発蕾は対照区に比べてそれぞれ6日および9日遅れた。すなわち発蕾に対するこれ

らの散布の抑制効果がしゃ光下で顕著になつた。ジベレリン 50 ppm区はしゃ光下でも対照区と発蕾日が同時期であつた。第2図は最初の発蕾が認められた9月

Fig. 2. Combined effects of shading and application of plant regulators on stem growth of chrysanthemum, var. Okayamaheiwa. Stem growth was measured on Sept. 14 when the first bud appearance was observed. Light intensity : □ 100% (Full sun), ▨ 25~30%

14日における莖長を示したものである。各散布区ともしゃ光下の莖長が自然日照下の莖長より小さかった。散布の影響も明らかで NAA 区は抑制され、ジベレリン区は促進された。莖の生長におよぼす調節物質散布の効果がしゃ光下でどのように変わるかは明らかでなかった。

実験3 自然日照の33~38%光度とNAA、ジベレリンの散布との組合せが生長と発蕾

開花とにおよぼす影響

発蕾日は第5表に示したとおりである。しゃ光下の対照区の発蕾は自然日照下の対照区の発蕾と同時期であつた。自然日照下では NAA 50 ppm 区の発蕾と NAA とジベレリンの 50 ppm 混合区の発蕾とはともに対照区の発蕾に比べてわずかに遅れ、ジベレリン 50 ppm 区の発蕾は逆に早かった。一方しゃ光下では NAA 50 ppm 区の発蕾と NAA とジベレリン 50 ppm 混合区の発蕾とは対照区よりそれぞれ5日および7日遅れ、散布の効果がしゃ光下で顕著になった。ジベレリン 50 ppm 区の発蕾は対照区と同時期で、自然日照下において示された発蕾に対する促進的な結果は見られなかった。開花日についてみると、自然日照下では発蕾日同様ジベレリン区がやや早くなつているが、他の処理区では抑制効果がなかった。しゃ光下では発蕾日と同様な傾向であった。自然日照区としゃ光区と花の大きさには差がなかったが、花弁数はしゃ光により著しく減少した(第6表)。

8月15日の実験開始日から8月30日の最初の発蕾が見られた日までと開花日までとの期間における莖の伸長量は第3図に示したとおりである。対照区をはじめどの散布区もしゃ光下でよく伸長した。しかし莖の伸長に対する調節物質散布の効果がしゃ光下でどのように変わるかは明らかでなかった。

IV. 考 察

キクの発蕾・開花に及ぼすしゃ光の影響を処理時期別に調べた実験1の結果から、開花を抑制するためには花芽分化前からしゃ光して発蕾を遅らせる必要があることが

Table 5. Combined effects of shading and application of plant regulators on budding of chrysanthemum, var. Okayamaheiwa. Plants grown in 15 cm-pots were pinched on July 21, 1960, and shaded with plastic lawn from Aug. 15 until Sept. 17. Plant regulators were sprayed 7 times at 3 day intervals starting from Aug. 15.

Date	Light intensity							
	100 %				33~38%			
	Plant regulator				Plant regulator			
	None	NAA 50ppm	GA 50ppm	NAA+GA 50ppm	None	NAA 50ppm	GA 50ppm	NAA+GA 50ppm
Aug. 30			1					
31			0					
Sept. 1			0					
2			0					
3			1					
4			0					
5			①					
6		1	4		2		1	
7		0	0		1		0	
8	4	0	2		1		2	
9	①	0	1	1	①		1	
10	3	2		5	3		④	
11	2	②		②	1		0	
12		4		2	0	1	1	
13		3		2	1	1	0	1
14						1	1	0
15						④		0
16						1		1
17						2		⑤
18								3

Table 6. Combined effects of shading and application of plant regulators on flowering of chrysanthemum, var. Okayamaheiwa. Plants grown in 15 cm-pots were pinched on July 21, 1960 and shaded with plastic lawn from Aug. 15 until Sept. 17. Plant regulators were sprayed 7 times at 3 day intervals starting from Aug. 15. One plot consisted of 10 plants with a single stem each.

Light intensity	Plant regulator	Flowering date	Diameter of flower (cm)	Number of ray flowers
100 %	None	Oct. 11	10.0	219.1
	NAA 50 ppm	Oct. 11	10.9	227.0
	GA 50 ppm	Oct. 7	10.8	219.9
	NAA+GA 50 ppm	Oct. 12	11.2	225.2
33~38%	None	Oct. 12	10.8	152.6
	NAA 50 ppm	Oct. 15	10.0	174.6
	GA 50 ppm	Oct. 14	10.5	146.2
	NAA+GA 50 ppm	Oct. 16	9.6	175.0

わかる。処理開始が花芽の発育段階の後期になるにしたがつてその抑制効果が小さくなる。岡山平和は発蕾後5日目からのしゃ光ではもはや自然日照の25~30%光度で蕾

Fig. 3 a and b. Combined effects of shading and application of plant regulators on stem growth of chrysanthemum, var. Okayamaheiwa. Light intensity: □ 100% (Full sun), ▨ 33~38%.

の発達を抑制することが出来なかつた。花芽分化の観察はおこなわなかつたが、葉数調査から実験1における対照区の花芽分化期は8月29日前後と推定される(同様に松の簀, 新東亜は8月22日前後と推定される)。8月23日からのしゃ光で発蕾が遅れたのは、花芽分化期も遅れたためとも考えられるが、処理開始からの葉の分化数に差が見られなかつたのでその遅れは葉の分化速度や花芽分化初期の発達速度の減少によるものであろう。キクの開花に及ぼす光度の影響について調べたCHAN⁽³⁾(1955)、WATSON⁽¹⁶⁾(1953)の報告は葉数について述べていない。葉の分化速度が低光度で減少することはトマトでも知られている⁽¹⁾。発蕾以後の蕾の発達に対してしゃ光の抑制作用が小さいことは、処理を8月23日から10月15日まで続けた場合と、それより22日も早く処理を切りあげた区との間に、開花期についてほとんど差がなかつたことから明らかである。しゃ光程度を強めて6~9%の低光度にすれば蕾の発達に対しても抑制的である。

茎の伸長に対して25~30%の低光度は処理開始が花芽分化前ならば抑制し、花芽分化後ならばほとんど影響なかつたことから、開花の場合と同様伸長にとつても花芽分化前から花芽分化にかけての発育段階がしゃ光に対してそれ以後の発育段階とは異なつた反応を示すことを意味している。花芽分化前からの処理において伸長が抑制され、開花の遅延も著しいが、花芽分化以後からでは茎の伸長にはほとんど影響なく、開花に対しても影響が小さく、また一方実験3のごとく花芽分化前からの処理であつても茎の伸長が促進される時は発蕾に影響なく、し

たがつて開花の遅延も見られない。

強い光が茎の伸長を抑制する原因としては広く知られている植物体内のオーキシンの不活性化のほか茎の伸長を抑制する未知の抑制物質の増加とそれによるオーキシン転流の障害があげられる⁽¹¹⁾。LOCKHART⁽⁷⁾(1961)はジベレリンの活性に注目し、しゃ光により茎が伸長するのはそれによつて体内のジベレリンの活性が増加するためであると述べている。光合成産物の著しい減少のために伸長が抑制される低光度は別として、それよりも程度の軽い低光度における伸長の促進はやはりオーキシンやジベレリンなどの量または活性の増加に基づくものかもしれない。

この実験で、しゃ光によりオーキシン作用が増加したため、短日植物であるキクの花芽分化から花芽発達の初期段階の過程が抑制されたとすると、しゃ光による茎の伸長抑制という結果が説明できない。生長物質の消長からだけでなく光合成の低下にともなう複雑な過程を考慮しなければならない。

短日植物の日光誘導後における体内オーキシン・レベルを追求した2, 3の実験^(4, 5)は花芽分化過程にオーキシン・レベルの低い時期があり、花芽の発達の後期にかけては再び高くなることを示したが、花芽分化とオーキシンレベルとの間の直接の関係については明確でない。同様のことはジベレリンについてはまだ調べられていない。少なくともキクの花芽分化以後については生長速度が大きいこと⁽²⁾からもその時期にオーキシン・レベルが高くなることが予想される。キクの花芽発達の後期においてはラノリン・ペースト⁽¹⁰⁾または散布⁽¹³⁾によつてオーキシンを施与しても花芽の発達に対する影響が少ないことは、この発育段階では体内のオーキシン・レベルが高いものと解してよいであろう。本実験において、花芽分化後のしゃ光では、それによってオーキシン・レベルが高くなつたとしても、それが上記のように花芽の発達に影響せず、したがって開花の遅延も見られなかつたのであろう。

一方花芽分化までの体内のオーキシンの役割はじゅうぶん明らかにされていない。本実験ではしゃ光が生長と開花におよぼす影響を体内のオーキシンとの関係において調べるためオーキシン、ジベレリンの散布を組み合わせさせておこなつたのであるが、茎の伸長に対しては各区と

も自然日照下としゃ光下とにおいてそれらの作用に差が見られなかった。たとえば自然日照下におけるNAAの抑制、ジベレリンの促進作用はしゃ光下でも同程度に過ぎなかった。したがって発蕾に対して自然日照下におけるNAAおよびNAAとジベレリンとの混合液の抑制作用がともにしゃ光下でより著しかったことを茎の伸長との関連において考察することは難しい。キクでは短日誘導後第2週目または第3週目からのNAAの散布が発蕾の抑制に最も効果的であり（未発表）、既報⁽¹⁵⁾のごとく生長にほとんど影響しない程度のNAA散布が発蕾を抑制し、またNAAの抑制作用をジベレリンが強めるなどの事実は、キクでは花芽分化とオーキシン・レベルの低いこととの間に何らかの関係のあることを示している。

本実験においてジベレリンは発蕾に対し自然日照下では影響がないかもしくは促進的に作用した。ジベレリンの短日植物の開花に対する影響は一定せず、キクでは促進的な例⁽²⁾と逆に抑制的な例⁽¹⁵⁾とがあるが、本実験は前者に属する。いずれにしてもキクの花芽分化に対するジベレリン単独の影響は明らかでない。LANG⁽⁶⁾(1961)は、“ジベレリンについてこれまですでにその開花に対する顕著な効果についてのおびただしい研究がおこなわれてきたが、なおジベレリンを開花ホルモンあるいはバーナリンと見なすよりは茎生長ホルモン(stem-growth hormone)と見るべきである”と述べている。

短日下における低光度がキクの花芽分化におよぼす影響を体内のオーキシン、あるいはジベレリンなどの生理的役割と関係づけてさらに考察を進めるためには外部からのオーキシン、ジベレリンなどの散布が生長と花芽分化におよぼす影響について今後も検討する必要があることはもちろんであるが、さらに短日と低光度との影響によって起る花芽分化過程における体内のオーキシンあるいはジベレリンなどの消長についての研究が待たれる。

V. 摘 要

1. 秋ギクの3品種、岡山平和、松の誉、新東亜を用いて種々の花芽発育段階からのなし光による低光度が生長と開花におよぼす影響を調べ(1958)、ついで岡山平和について低光度とオーキシンおよびジベレリンの散布との組合せが生長と開花におよぼす影響を調べた(1959～1960)。

2. 自然日照の25～30%光度では岡山平和の生長と開花は花芽分化前からの処理でともに抑制された。花芽分化後では生長に影響なく処理時期がおそいほど花芽の発達に対する抑制は小さく、発蕾後5日目からの処理では開花にほとんど影響なかった。松の誉と新東亜の発蕾は花芽分化期からの処理でも抑制された。

3. 6～9%光度では岡山平和の生長と開花はともにさらに抑制されたが、発蕾後15日からの処理は開花に影響なかった。

4. 25～30%光度の処理を花芽分化前からおこないNAA(50 ppm)、ジベレリン(50 ppm)、NAA(50 ppm)+ジベレリン(50 ppm)の散布の影響を見た。同じ光度では発蕾に対してNAA+ジベレリンの抑制がNAAの抑制より大きかった。自然日照と低光度との比較ではNAA、NAA+ジベレリン両散布とも低光度下で発蕾に対する抑制が著しかった。ジベレリンは光度のいかんにかかわらず発蕾に影響なかった。

5. 33～38%光度では花芽分化前からのしゃ光によっても生長が促進され、発蕾に影響なかった。NAAとNAA+ジベレリンとの発蕾に対する抑制は低光度下で著しかった。ジベレリンは自然日照下では発蕾を促進したが、低光度下では影響なかった。

6. NAA、ジベレリン、NAA+ジベレリンの各散布の生長に対する作用が光度によつてどのように影響されるかは明らかでなかった。

7. しゃ光により舌状花弁数が減少した。

引用文献

1. CALVERT, A. 1959. Effect of the early environment on the development of flowering in tomato. II. Light and temperature interactions. J. Hort. Sci. 34: 154—162.
2. CATHEY, H. M. and N. W. STUART. 1958. Growth and flowering of *Chrysanthemum morifolium* RAMAT. as affected by the time of application of gibberellic acid. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71: 547—554.
3. CHAN, A. P. 1955. Some factors affecting flower bud development of chrysanthemums. 14th Intern. Hort. Cong. 1955: 1023—1039.
4. COOKE, A. R. 1954. Changes in free auxin content during the photoinduction of short-day plants. Plant Physiol. 29: 440—444.
5. HESS, D. 1958. Die Regulatoren des Streckungs-wachstum bei *Streptocarpus wendlandii* UTRECHT und ihre Veränderungen während der Blühinduktion. Planta. 50: 504—525.
6. LANG, A. and E. REINHARD. 1961. Gibberellins and flower formation. Advances in chem., Ser. No. 28: 71—79.
7. LOCKHART, J. A. 1961. Photoinhibition of stem elongation by full solar radiation. Amer. J. Bot. 48: 387—392.
8. 奥山光繁・船田敬美, 1952. 気象要素が葉タバコに及ぼす影響, 1. 日照の強弱による葉組織の変化について. 日作紀. 21: 170—171.
9. PORTER, A. M. 1937. Effect of light intensity

- on the photosynthetic efficiency of tomato plants. *Plant Physiol.* 12: 225—252.
10. SCHWABE, W. W. 1951. Factors controlling flowering in the chrysanthemum. II. Day-length effects on the further development of inflorescence buds and their experimental reversal and modification. *J. Exp. Bot.* 2: 223—237.
 11. SHIBAOKA, H. 1961. Studies on the mechanism of growth inhibiting effect of light. *Plant & Cell Physiol.* 2: 175—197.
 12. SINNOTT, E. W. 1960. *Plant Morphogenesis*. pp. 308—323. Mc Graw-Hillco., New York.
 13. 塚本洋太郎・原田隆定. 1957. 生長素散布によるキクの開花抑制に関する研究 (第2報). *園学雑.* 26: 54—58.
 14. ————. 1957. 同上(第3報). *園学雑.* 26: 192—198.
 15. ————. 田中豊秀. 1964. 同上(第4報). *園学雑.* 33: 147—154.
 16. WATSON, D. P. and P. S. ANDREWS. 1953. The effect of light intensity on the flowering of chrysanthemum variety Gold Coast. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 61: 551—554.

抄

録

パイナップル花粉の蛍光発色による自家不親和性の判定法

一般にパイナップルは加工に際して種子のないことが条件とされるので、自家不親和性の高いことが要求される。そこで、自家受精でどの程度の種子が果実中にできるかを早期に簡単に知ることが必要であり、著者らは花粉管の蛍光発色法により調べる方法を見いだした。

供試材料としては、ハワイの唯一の栽培品種である Smooth Cayenne と、種子の含有程度を異にする未知の5品種を用い、これらの品種間で自家および他家受粉を行なつて花粉管の柱頭内への侵入の様子を調査した。なお、この調査の裏づけのために成熟果実中の種子数をも調査した。蛍光発色法は MARTIN 氏の報告に従った。すなわち、受粉した柱頭を FAA で固定後水洗し、NaOH で軟化させ aniline blue で染色すると約 356 m μ の紫外線下で花粉管中の Callose (glucose polymer) は鮮明な黄緑色の蛍光を発するが、その他の組織は青また

は灰色の蛍光を発する。

調査の結果、蛍光発色法による自家および交配不親和性の結果と受粉試験の結果とはきわめてよく一致した。Smooth Cayenne および他の5品種中の3品種は高度の自家不親和性を示した。一方、*Petunia* や *Nicotiana* と同様に花粉管内の Callose plug 発生数は親和性のある花粉よりも不親和性の花粉に多くみられた。このように、パイナップル雑種の自家不親和性の程度の検定には蛍光発色法の利用が可能であると思われた。

(稲葉昭次)

MAJUMDER, S. K. K. R. KERNS, J. L. BREWBAKER and G. A. JOHANNESSEN 1964. Assessing self-incompatibility in pineapple by a pollen fluorescence technique. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 84: 217—223.