

アザレアの周年栽培に関する研究 (第1報)

花芽分化発達に及ぼす短日の影響

横井 邦彦・卜部 昇治

The Studies on Flowering all the Year Round in Azalea. 1.

The effects of short day on flower bud differentiation in azaleas.

Kunihiko YOKOI and Shoji URABE

緒 言

花き生産様式には主幹作目を中心として数種の花きを組み合わせて一つの作型とする形態と、ある作目を専作に年間を通して栽培する形態とがある。はち花経営についても同様で、本県では前者にはシクラメンを主幹作目としてプリムラ類、ハイドランジアおよびグロキシニアなどの組合せ例があり、後者にはポットマム栽培が見られる。

アザレアは観賞期間の長い花木はち物として高く評価されているが、その生産形態は前述の分類に従うと前者の形態で、主としてシクラメンの後の施設補完的作物の域を出ず、またその生産量は他のはち物の増加によつて相対的に減少の状態にある³⁾。いつぼう、欧米特にアメリカでは新しいアザレアの改良育成が進み、生産量もシクラメンにつぐはち物として増大しており、周年生産も行なわれるようになった。その周年生産の特徴は、品種は従来のベルジアンタイプのアザレアにクルメツツジの系統を導入したものを多く用い、高温長日条件で株を養成し、日長処理や生長抑制剤処理などにより花芽形成させ、さらに低温処理により休眠打破をはかり開花させる方法がとられている。わが国のアザレア生産もシクラメンの補完作物から、周年生産による専作経営が可能となれば相当量の需要が見込まれ、また有利な経営が想定できよう。以上のことからアザレアの周年生産体系は、今後のはち物経営に一つの方向を示すものとする。アザレアの周年生産のためには、その開花生態の解明とそれに応じた環境管理技術の組み立てが必要となろう。

アザレアの花芽分化発達に及ぼす温度と日長については、既に多くの報告がある。温度については、一般に高温が促進的に働く⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹³⁾といわれており、わが国の露地におけるツツジ類の花芽も6月下旬から8月下旬に形成されるといわれている。また日長については花芽形

成に影響しない⁹⁾という報告や長日が花数を増加させた¹³⁾という報告もあるが、近年短日により花芽形成が促進され²⁾⁶⁾¹⁰⁾¹³⁾、花数が増加し¹⁾、開花も早まった⁵⁾という報告が多くなっている。このように花芽形成には、温度、日長が主要因と考えられるが、必ずしも一定の傾向を示さないのは品種による生態特性の相違と理解される。

著者らは前記のような意図から、アザレアの花芽分化発達に対する日長および気温の影響について実験を行なったのでその結果を報告する。

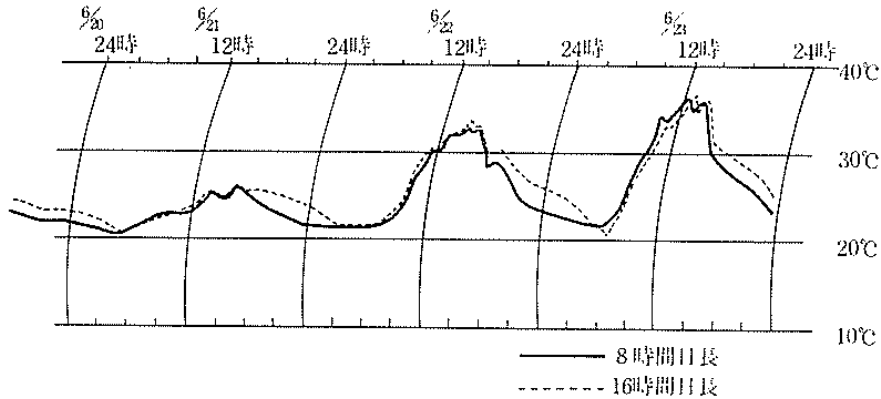
実験 1. 花芽分化発達に及ぼす短日の影響

実験材料および方法

供試品種は“Whitewater,” “Skylark” (Whitewater hybrid), “Red Wing” (Pericat hybrid), “Dorothy Gish” (Rutherfordiana hybrid) の4品種を用いた。供試株の苗令はいずれも3年生株で5号ばち植とした。自然日長のガラス室で栽培しているものを、1971年4月15日にすべての枝の先端を摘心し、ただちに日長処理を開始した。日長処理は8, 10, 12, 16時間の4区とし、各日長区とも5株ずつを供試した。日長処理は午後5時から翌朝9時まで黒布で被覆して自然光を8時間日長とし、さらに白熱灯を黒布被覆後それぞれ0, 2, 4, 8時間補光して日長時間を設定した。補光は植物体上50cmから照射し水平照度で150~300luxとした。花芽分化発達状況の調査は、摘心1か月後から1週間おきに各株から平均的な新梢を10本ずつ採取し、70%アルコールに浸漬貯蔵したのち解剖顕微鏡下で観察した。

実験結果

第1図に8時間日長と16時間日長の一日の温度差を示した。図に見られるように補光中は16時間日長下で8時間日長に比べてやや温度が高まったが、その差は1~2℃であつた。



第1図 日長時間別の温度

花芽分化発達状況は第2図の分類に従い調査し、第1表に示した。さらに調査した10個体の平均値で図示したものが第3図である。花芽の分化は各品種とも12時間以下の日長で早まり、摘心後30~35日頃から観察され、16時間日長ではさらに遅れて摘心後40~45日頃に観察された。花芽分化後も12時間以下の日長で早く発達し、16時間日長では花芽発達にバラツキが大きくみられ遅れた。品種別にみると“Whitewater”では12時間日長で最も早くから花芽分化発達が見られ、次いで10時間日長、8時間日長の順となった。そして12時間および10時間日長では摘心後80日頃に花器の形態が完成した。また花芽の発達が最も齊一になったのは10時間日長であった。“Red Wing”では、“Whitewater”と同様の花芽分化発達の傾向が見られたが、12、10、8時間日長の間にはほとん

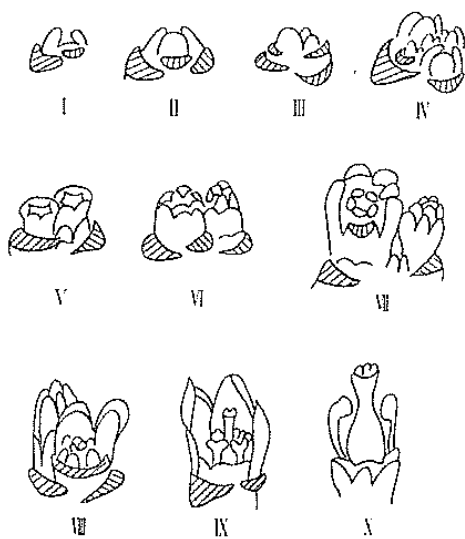
ど差は見られなかった。16時間日長では花芽発達にバラツキが大きく、また花芽発達も遅れ、他の日長時間で花器の形態の完成が見られた摘心後80日の時期でも、未分化の段階の芽が多く見られた。“Skylark”では12時間以下の日長で花芽発達が早まった。しかし前記2品種に比べて各日長区ともに、花芽発達にバラツキが大きく見られ、日長時間による差は小さかった。“Dorothy Gish”では、8時間日長で早く齊一な花芽発達が見られた。しかしその他の日長時間では、ほとんど差は見られなかった。

実験2. 花芽分化発達に及ぼす短日処理の時期別の影響

実験1で8~12時間の短日が花芽分化発達を促進することを認めた。この実験は4月に摘心して、5月から8月の間に短日処理の効果を認めたものである。しかし、アザレアの周年生産に際しては、周年にわたりすみやかに花芽分化発達をさせる必要がある。このような意図から本実験は、短日処理の時期をかえて、1年にわたり花芽分化発達に及ぼす短日と気温との影響を調査した。

実験材料および方法

供試品種は実験1で10時間の短日により花芽分化発達が促進された“Red Wing,” “Whitewater”の2品種を用いた。短日処理開始までは、16時間日長で12か月間育苗した。短日処理は10時間日長(実験1と同じく8時間の自然光に2時間の補光)とし、対照に自然日長を加えた。日長処理は摘心1か月後から開始した。実験は2か月おきに5回行ない、短日処理開始をそれぞれ、1972年1月7日(1区)、3月6日(2区)、5月8日(3区)、7月5日(4区)、9月1日(5区)とし、処理期間はほぼ花器の形態が出来る2か月とした。実験は各区とも



I. 未分化 II. 生長点肥大期 III. 小花形成期 IV. りん片形成期 V. がく片形成期 VI. 花弁形成期 VII. 雄ずい形成期 VIII. 雌ずい形成期(前期) IX. 同(後期) X. 胚珠形成期

第2図 花芽分化発達過程模式図

第1表 異なる日長が花芽分化発達に及ぼす影響

日長	月日	Whitewater										Red Wing										
		花芽分化発達段階										花芽分化発達段階										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
8 時 間	5. 18	9	1									10										
	25	10										7	1	2								
	6. 1	5	4	1								3		1	2	2	2					
	8	4	2		1							3	1	1	1		3	1				
	15	5	2	2	2	1						1	1	1			3	1	1	2		
	22		1	1	1			5	1	1						1	2		4	3		
	29		3					1	2	3	1									10		
7.	6				1		4	2	2	1										5	5	
	13				1			1	3	2	2									2	8	
10 時 間	5. 18	10										10										
	25	9			1							6			3	1						
	6. 1	4	4	1	1							3	1		2	2	2					
	8	4	4		1		1						1	1	1		5	1	1			
	15	1	1	1	3	1	3							1	1	4	3				1	
	22				2		3	2	3							1	3		3	3		
	29					2	3		3	2							1	1	2	6		
7.	6						1		1	6	2									3	7	
	13							1	1	3	5									1	9	
12 時 間	5. 18	10										6	2	2								
	25	7		3								3	3		3	1						
	6. 1		3	2	4	1						1			2	3	1	1	1	1	1	
	8	3	2	2	1		1	1							1	2	2	3			2	
	15	2	1	2	3	2			1	1						1	2	4	1	3		
	22	1	1		2	1	2				3						1		2	7		
	29										2	8						1	1	1	7	
7.	6								2	1	7										3	7
	13								1	2	7											10
16 時 間	5. 18	9		1								9	1									
	25	8	2									9	1									
	6. 1	8	2									3		3	3	1						
	8	6	1			1	1		1			5	1		3		1					
	15	13					1					2	1	3	1		3					
	22	3	3	1	1			1	1			2	2			1		1		4		
	29	1	3	2		1			1	1	1				1			1		7		
7.	6			2	2	6						2	3	1						2	2	
	13				2	3	3		1	2	2	2	1	1					3	3		

ガラス室内で行ない、冬期は最低15°Cを保持し、夏期は寒冷紗で被覆遮光して管理した。供試株数は各区とも短日処理10株、自然日長10株の20株を用いた。花芽分化発達状況は、短日処理開始1か月後から10本の新梢について、実験1に準じて調査した。

実験結果

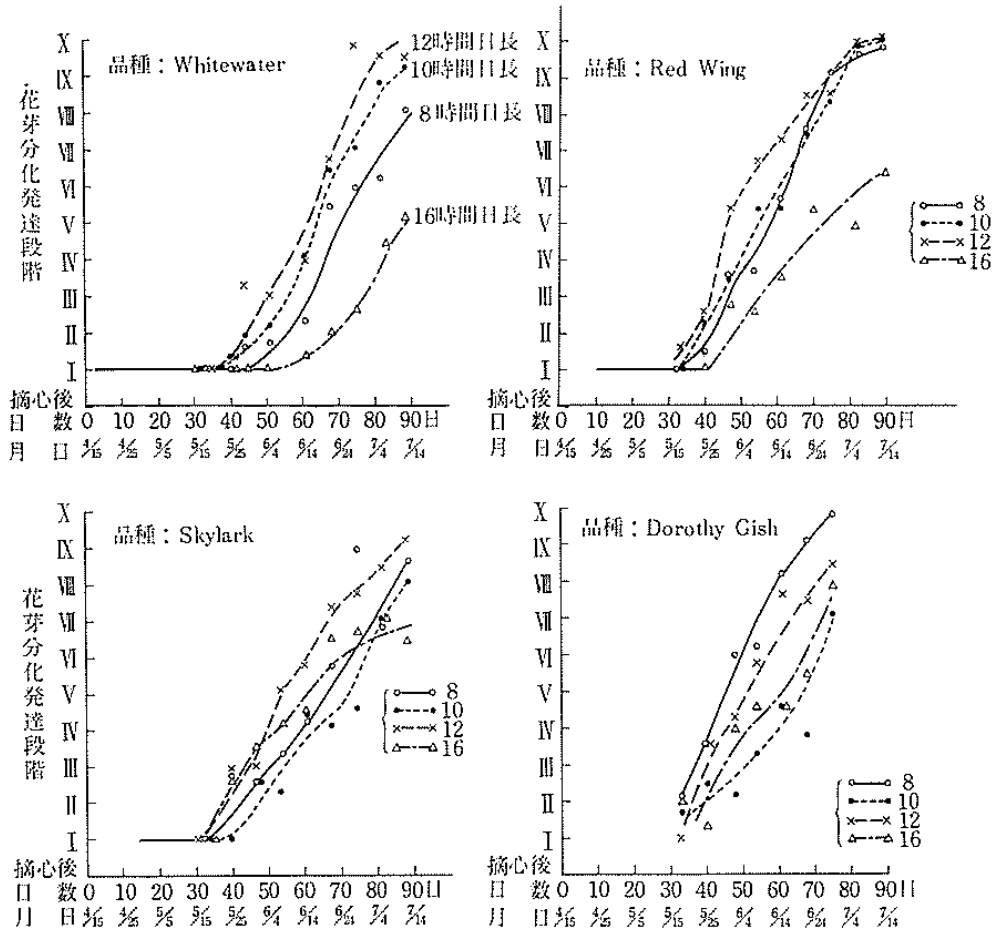
実験期間中の温度、自然日長時間と処理期間を第4図に示した。第2表に花芽分化発達状況を示し、各区の平均値を第5図に表わした。処理時期別の花芽分化発達

第1表 つづき

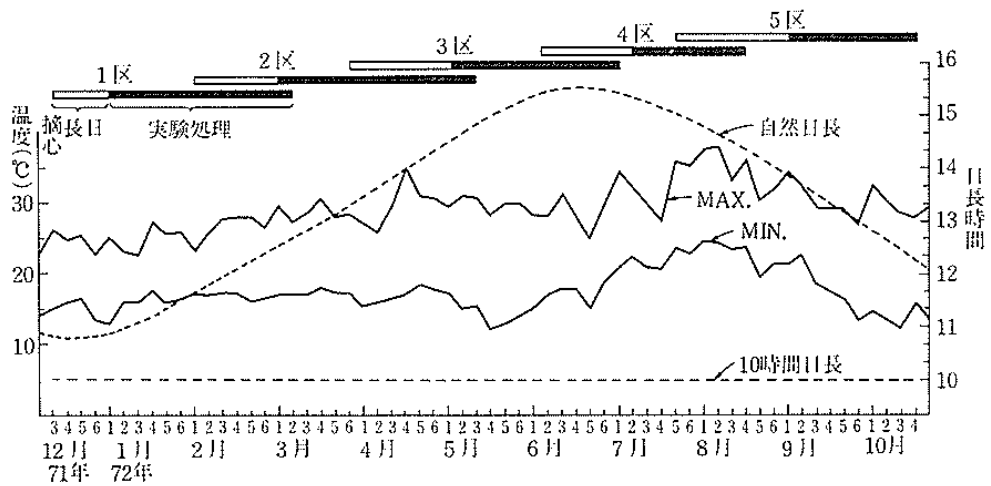
日長	月日	Skylark										Dorothy Gish									
		花芽分化発達段階										花芽分化発達段階									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
8 時 間	5. 18	8				1			1			6		1	3						
	25	6			1	1	1	1				4				1	2	1	1		
	6. 1	5	2	1					2							6	2			2	
	8	6	2	1			1	1	1	1			1			1	5	1	1		1
	15	2	1	1	3	1		1	1	1							2	2	1	2	3
	22	1		1	1	1	3		2		1									2	8
	29					1	1		1	2	6										
	7. 6					1	2	1	1	1											
13								1	3	6											
10 時 間	5. 18	7				1		2				8			1	1					
	25	10										8							1	1	
	6. 1	4	1	1	3	1						6		2	1		1				
	8	7			3		1					3		3	1		1		1		
	15	2		1		3	3				2	1	1		3	2	2			1	
	22	4	1			1	2		1		1	2	1	1	1	4	1				
	29				6	3	1								1		1	4	3	1	
	7. 6	1	2	1			2	2	2												
13						1		2	6												
12 時 間	5. 18	9			1							10									
	25	2	1	3		3		1				2	1	1	4	1			1		
	6. 1	3	1	2	3	2		2				2			2	5			1		
	8	1		1	3		2	2		1				2	2	1	1	1	1	2	
	15	3			1		2	2	1	2	1	2	3				1	1	4	1	
	22						3		4	1		2					1	2	5		
	29						2		2	2							1	1	2	5	2
	7. 6								2	4											
13								1	6	3											
16 時 間	5. 18	9			1							4		5	1						
	25	3	1	3	3							7	2	1							
	6. 1	3			3	4						1		1	1	3		1	2	1	
	8	3		1	1	1	3		1			2	1	1			3	3			
	15	4	1	1		1					3	2	2	1	1		1		1	1	1
	22			1			3	4	2				2	1	1	1		1	2	2	
	29	1	1						4	2							2	2	2	1	3
	7. 6	2	4				1	2	1												
13		1			3	1	2	2													

は、品種間差が見られた。“Red Wing”では、摘心時期による花芽発達の差が大きくあらわれ、1～2月に短日処理すると花芽の発達が進まず途中で座止するものが多かった。一方3月以降の短日処理では、花芽分化期に差は見られたがその後の発達は順調であった。花芽発達速

度は5区が早くから花芽分化が見られて最も早く、摘心後70日頃に花器の形態が形成され、次いで4, 2, 3区の順となった。3区では5区より20日ほど遅れた。自然日長では短日処理より花芽分化発達が遅れる傾向が見られた。自然日長での花芽発達速度は、短日の場合と同様5



第3図 日長時間別の花芽分化発達の推移 (10個体の平均値)



第4図 実験期間中の温度・日長と実験実施過程

区が最も早く、次いで2, 1, 3, 4区の順でその間の差は大きかった。特に高温期の6月～8月に行なつた自然日長の4区ではかなり花芽発達が遅れた。なお短日処理をした場合花芽が途中で座止した1区でも、自然日長ではやや遅れたが順調な花芽発達が見られた。

“Whitewater”では短日処理の1区で花芽発達がやや遅れたが、他の区ではほとんど差はなく、自然日長でも時期別の花芽発達の差は見られなかつた。また短日処理の各区は自然日長の各区に比べて花芽の発達速度が早い傾向が見られた。

第2表 時期別の花芽分化発達状況

品種 Red Wing

区	月日	SD 花芽分化発達段階									※	ND 花芽分化発達段階									※
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
①	1. 19	8	1			1						10									
	28											10									
	2. 5	9	1	1		1						5	1	1	1	2					
	13				1	2	1	1			4	4	1	3	1	1					
	21					1	1	2	1		4	6		1	1			2			
	3. 1								1	2	7	3			1	4	1				1
6						1	1		1	7	4			1	1			3	1		
15										10				1		1	1	1	5	1	
②	3. 30	2	1	1		3						7									
	4. 10						6		1			4		1	1	1					
	18						4	1	2						1	2	4				
	27						3	1	2	2						1	3	3			
	5. 8								1	6									2	5	
19									7									1	6		
③	5. 17	10										10									
	6. 1	4	4	1								10									
	12		1	2	2	4	1					4		1	2	1					
	19		1		1	2	6						1		1	3	5				
	28								6	4		1		2		1	2	3	2		
7. 5								5	5		2			1		4		3			
④	7. 14	6	1									7									
	23	1	2	1	1	1	1	1		2		4	1		2	1	1				
	8. 3				2	1	5		1			4	1	2		1	1			1	
15						3		5	1		5	2							1		
⑤	9. 1	4	1	1		2						4	1	1			2				
	12		1			1	2		4			2		3	1	4					
	18								6	4		2				1		2	4	1	
	10. 13									7										10	

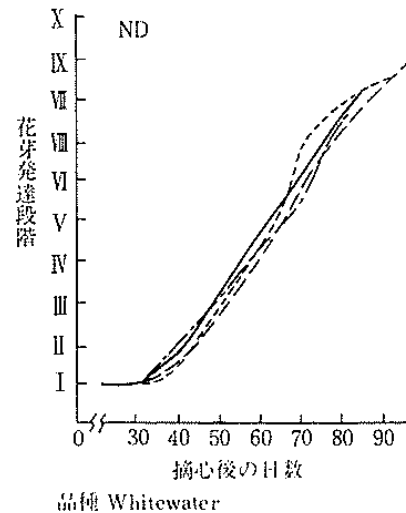
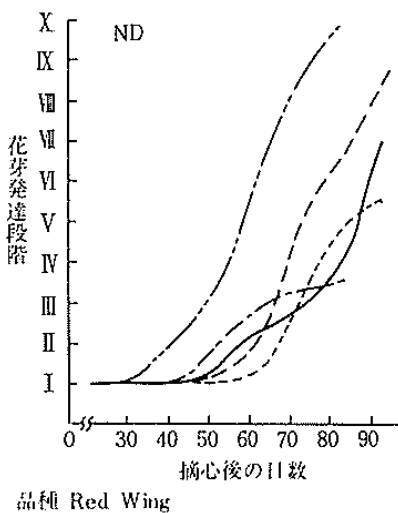
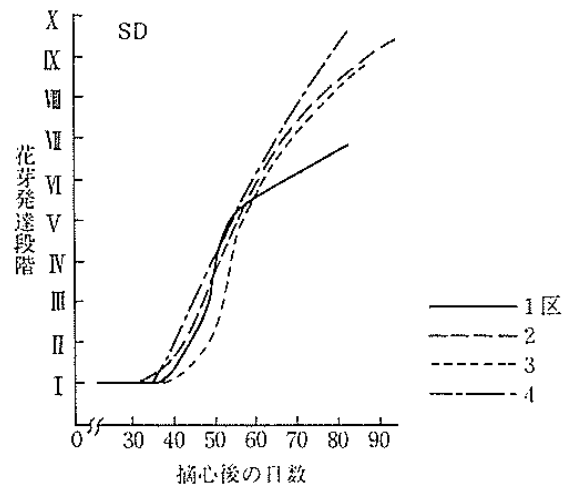
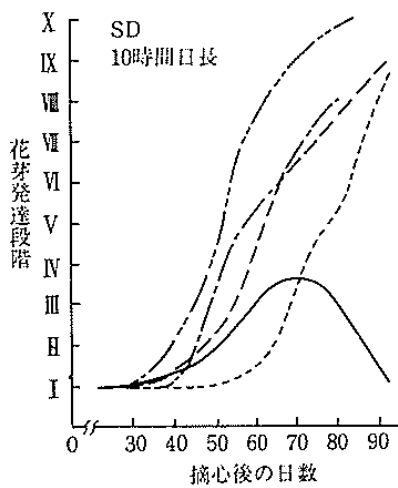
第2表 つづき

品種 Whitewater

区	月日	SD 花芽分化発達段階									※	ND 花芽分化発達段階									※
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
①	1. 19	10										8		1		1					
	28	6	1	2	1	1	1														
	2. 5				3	2	5						2		3	1	1		3		
	13					1	3	2	1	1	2			3		3	2	2			
	21						1		4	2	3		1		1	2	2	1	1		2
3. 1						1	1		6	2						2	1	3	1	4	

②	3. 30	1	1	2	1	3	2			1	3	2	1	1	1	1		
	4. 10				1			7	2				2	5	2		1	
	18					4		6						2	5	2	1	
	27							2	8					1	4	3	1	1
	5. 8								10						1	2	2	5
19								10										10
③	5. 17	6	2	2						2	1		1	1				
	6. 1				1	3	2	1	2	2		2	1	2	1	1		
	12					1	2	3	3			1	2	1	3	3		
	19							6	2					1	1	3	5	
	28							1	9					2		3	6	
④	7. 15			4	1	1	1			1	1	2	2		1			
	23			1	1	3	3	1	1		1	3	1	1	4			
	8. 3						2	3	5				2	2	1	2	1	
	15								1	9								2

※ 花芽座止



第 5 図 時期別の花芽分化発達

なお“Whitewater”は“Red Wing”に比べて、花芽発達が早く、各区とも10日～2週間程度早まった。

考 察

アザレアの花芽分化発達に及ぼす環境要因については多くの報告があり、温度については比較的高温条件が促進的な結果をもたらすといわれている。しかし日長については明らかな結果は少ない。この原因は品種系統の差や温度条件によりかなり変異があるものと考えられる。著者らが今回の実験で用いた品種は、わが国で従来より栽培されているアザレアいわゆるベルジアンアザレアにクルメツツジの系統が導入されたものである。いずれもアメリカで周年栽培用として利用されている品種であり、今後本県における周年生産体系を組み立てるに際し有望種と考えられる。

実験1では、最適の短日処理時間を検討したところ“Whitewater”や“Red wing”では10時間前後の短日によく反応し花芽発達は均一であった。しかし“Skylark”や“Dorothy Gish”では短日でも発達するものの16時間の長日との差は少なく日長差による反応は鈍かった。短日により花芽分化発達が促進されたという報告⁹⁾¹⁰⁾¹³⁾は、本試験の“Whitewater,”や“Red Wing”と同様の生態を示す品種を用いたためと思われる。したがって実際栽培にあたっては、品種生態に特に留意する必要があるであろう。

実験2では短日と気温の関連をみたところ、花芽分化発達に対する短日の効果は、温度との関連が大きくあらわれ、高温になるほど促進的に働き、低温ではかえって抑制的に働く相対的なものと考えられる。

また花芽が短期間に形成される品種と比較的長期間を要する品種との間に、温度と短日の作用に差が見られた。すなわち長期間を要する品種では短日の影響が大きくあらわれ温度との関連が大きかった。

花芽分化発達に対する短日の影響が温度により異なることは、アザレアの新梢の伸長は花芽分化発達より高い温度と長日条件で促進される⁸⁾¹¹⁾ことから想定すると、花芽分化発達に対する好適温度範囲が短日により変化するものと考えられる。すなわち花芽形成されにくい高温下でも短日処理することにより、温度範囲が大きくなり花芽分化発達されるのであろう。さらに低温下で短日処理すると花芽分化発達が遅れた結果も、この考察を強める。このように花芽分化発達に対する温度と日長の間には、品種によるある一定の関連が考えられよう。

いつばう新梢の生長が高温長日で促進されることから考えると、花芽分化発達には、摘心後ある程度栄養生長

を促進させ、一定の苗令まで生長させることが必要になると考えられる。

以上述べてきたようにアザレアの花芽分化発達に対する短日の影響は、品種間に差は認められるが、温度および栄養生長要因との関連が大きく、相対的かつ量的に作用するものと考えられる。

摘 要

1. アザレアの周年生産を行なうため、花芽分化発達に及ぼす短日の影響について実験を行なった。

2. “Whitewater,” “Skylark,” “Red wing,” “Dorothy Gish”の4品種を用いて1971年4月15日に摘心し異つた日長のもとで、花芽分化発達を調査した。“Whitewater,” “Red Wing”ではほぼ10時間の短日で明らかに花芽分化発達が促進され、16時間の長日では花芽分化発達が遅れた。“Skylark,” “Dorothy Gish”では日長による差は小さく品種間差異が認められた。

3. 花芽分化発達に対する気温と短日の影響を見るため、“Red Wing,” “Whitewater”の2品種を用いて2か月おきに5回にわたり花芽分化発達を調査した。

高温期では短日処理により花芽分化発達が促進されたが、低温期ではかえって花芽発達が抑制された。

引 用 文 献

1. BROWN, W.L. and C.O. BOX 1971. Effects of succinic acid-2, 2-dimethylhydrazide and photoperiod-temperature manipulation on flowering and vegetative bypassing in azalea cvs. Red Wing and Alaska. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 : 823-825.
2. CRILEY, R.A. 1969. Effect of short photoperiods, cycocel, and gibberellic acid upon flower bud initiation and development in azalea ‘Hexe.’ J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 : 392-396.
3. 橋本貞夫：1971. 東京市場における鉢物市場動向調査。東京農試研報，第5号，79—99.
4. 飯田 章：1938. ツツジ類の花芽分化に関する調査。農業及園芸，13：757—760.
5. JORGENSEN, S. 1969. The effect of storage temperatures, short day treatment, and B-Nine on the flowering of thirteen cultivars of greenhouse azaleas. Acta Hort. 14 : 17-26.
6. KIPLINGER, D.C. and H. BRESSER. 1951. Some factors affecting multiple bud formation on azaleas. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 57 : 393-395.
7. 小杉 清・近藤彦三郎：1954. 花木類の花芽分化に

- 関する研究 (第5報) ボケ・ツツジの花芽分化期並びに花芽の発育経過について. 園学雑, 23(4) : 264—268.
8. LARSON, R.A. and R.L. BIAMONTE 1972. Response of azaleas to precisely controlled temperature. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97 : 491-493.
 9. McDOWELL, T.C. and C.B. LINK 1966. Effects of (2-chloroethyl) trimethyl ammonium chloride (cycocel), N-Dimethyl succinamic acid (B-Nine), and photoperiod on flower bud initiation and development in azaleas. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88 : 600-605.
 10. PETTERSEN, H. and T. KRISTOFFERSEN 1969. The effect of daylength and temperature on flowering in the azalea cultivars 'Red Wing' and 'Reinhold Ambrosius.' Acta Hort. 14 : 27-38.
 11. . 1972. The effect of temperature and daylength on shoot growth and bud formation in azaleas. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97 : 17-24.
 12. SHANKS, J.B. and C.B. LINK 1968. Some factors affecting growth and flower initiation of greenhouse azaleas. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 92 : 603-614.
 13. SKINNER, H.T. 1940. Factors affecting shoot growth and flower bud formation in rhododendrons and azaleas. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37 : 1007-1011.

Summary

1. An experiment was done that azalea might be produced all the year round. It showed how a short day had affected flower bud differentiation.

2. "Whitewater", "Skylark", "Red Wing" and "Dorothy Gish" were applied to the experiment. Pinching was done on April 15, 1971 and the flower bud differentiation was put under investigation in different daylength. In the case of "Whitewater" and "Red Wing", the differentiation was obviously quickened in the 10-hour daylength but delayed in the 16-hour one, whereas the daylength made few differences as for "Skylark" as well as "Dorothy Gish". It was found, therefore, that each cultivar had its own result different from others.

3. A survey was made of the influence of temperature and a short day on flower bud differentiation. It was repeated 5 times two months apart by the use of "Red Wing" and "Whitewater": at the high temperature the differentiation was promoted under short day treatment while at the low it was prevented.