

シンビジウムの奇形花に関する研究

(第1報)

花芽形成過程における夏季の高温が奇形花発生に及ぼす影響*

浦上好博・住友昭利・前田浩典

Studies on deformed flower of cymbidium I
Effect of high temperature in summer on deformed flower occurrence
Yoshihiro Urakami Akito shi Sumitomo and Hirohumi Maeda

要 約

浦上好博・住友昭利・前田浩典(1989):シンビジウムの奇形花に関する研究(第1報)花芽形成過程における夏季の高温が奇形花発生に及ぼす影響.徳島農試研報,(26):29~37.

シンビジウムのずい柱の腹側が花弁状に隆起する奇形花の発生要因を解明するため、花芽形成過程における夏季の高温が奇形花発生に及ぼす影響について品種 Rosevi11e Younglady を供試し検討した。

その結果、本品種の慣行切り花栽培では8月中・下旬の高夜温が奇形花を誘起し、9月上・中旬の高温もその発生を助長すると考えられることから、奇形花は花芽分化過程における高温遭遇がその発生要因と考えられた。

はじめに

シンビジウムは徳島県の基幹的な花きであり、1987年度の切り花シンビジウムの生産本数は230万本で、全国一の生産量を誇る。しかし、全国的にシンビジウムの生産は増加傾向にあることから今後益々産地間競争の激化が予想される。しかも生理障害の発生や規模拡大に伴う粗放管理等による品質の低下がみられるため、主産地の維持拡大を図るうえでは早急に高品質切り花の安定生産技術を確立する必要がある。

ところが最近では、切り花の主要数品種に奇形花が多発し問題となっている。本奇形花は第1図に示すとおりずい柱の腹側が花弁状に隆起するもので、重度の奇形花は開花直後から唇弁(リップ)の紅変と萎凋を伴う場合が多いため、切り花の品質を著しく低下させる。生産者は本症状を「リップが泣く」と呼んでおり、規格外品としての出荷を余儀無くされることから、多発した場合は経営を大きく圧迫する。しかし、本奇形花に関する研究はなく、発生要因が不明であったため、その発生防止対策は皆無の状態であった。

そこで、筆者らは奇形花の防止対策を確立するため、奇形花の発生要因の解明に取り組んだ。

本報では、慣行切り花栽培での花芽形成過程における夏季の高温が奇形花発生に及ぼす影響について検討した結果を報告する。

本試験の遂行に当り、現地試験において多大のご協力をいただいた徳島市の高山徳雄氏、角秀昭氏に厚くお礼を申し上げます。



第1図 奇形花の形状

試験1 花芽の分化過程と花芽長

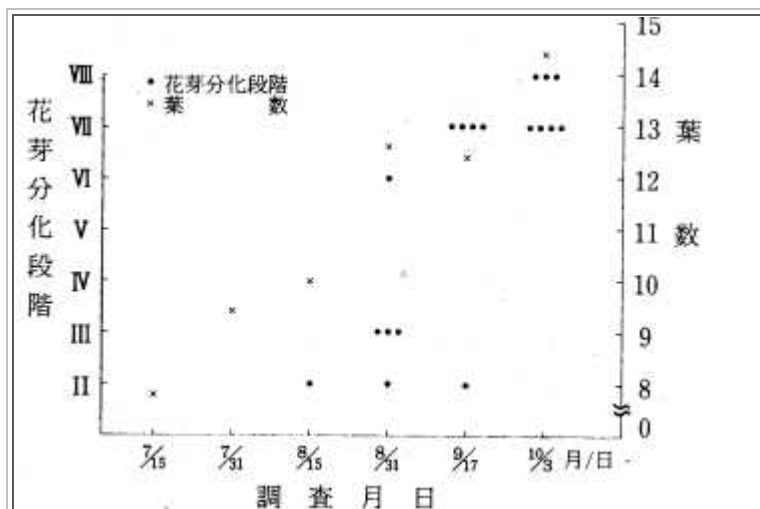
試験方法

品種 Roseville younglady の慣行切り花栽培(冬季最低7℃加温)をした開花株を供試し、1985年の春に発生したリードバルブ(シュードバルブ)を7月15日から10月3日まで約15日間隔で各5バルブ採取し、70%エチルアルコールに浸漬保存した後、実体顕微鏡でりん片剥皮法によりバルブに着生したえき芽の状態を観察した。

試験結果

第2図に春発生リードの時期別生育経過と花芽分化過程、第3図に花芽長と花芽分化段階を示した。両図からみると、各バルブに着生したえき芽の花芽分化は8月中旬から9月中旬までの間に開始され、花芽分化が開始されたえき芽の長さは2cm前後(1.4～2.1cm)であった。

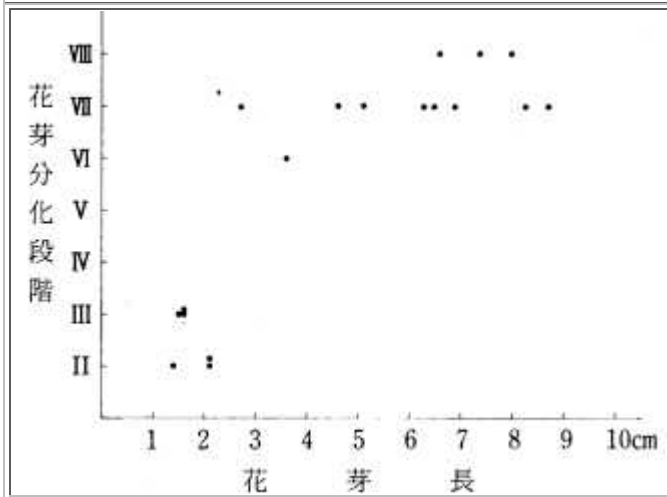
第1小花のずい柱は花芽分化が開始された約1か月後の9月中旬に形成され始め、ずい柱形成期に達した花芽の長さは2.7～8.2cmであり、その平均長は6.1cmであった。



第2図 春発生リードの時期別生育経過と花芽分化過程

- 注1) 花芽分化段階は第1小花の分化段階を示す。
 2) 調査バルブ数は各時期とも5バルブ。
 3) 葉数は外観上の葉数で、5バルブの平均値を示す。
 4) 花芽分化段階は小杉ほか3)に従い、II:肥大期、III:小花のほう形成期、IV:小花の原基

肥大期, V: がく片形成期, VI: 花べん形成期,
VII: ずい柱形成期, VIII: やく柱頭形成期



第3図 花芽長と花芽分化段階

- 注1) 第1小花の分化段階を示す。
2) 花芽分化段階は第2図に準ずる。

試験2 夏季管理地と奇形花発生の差異

試験方法

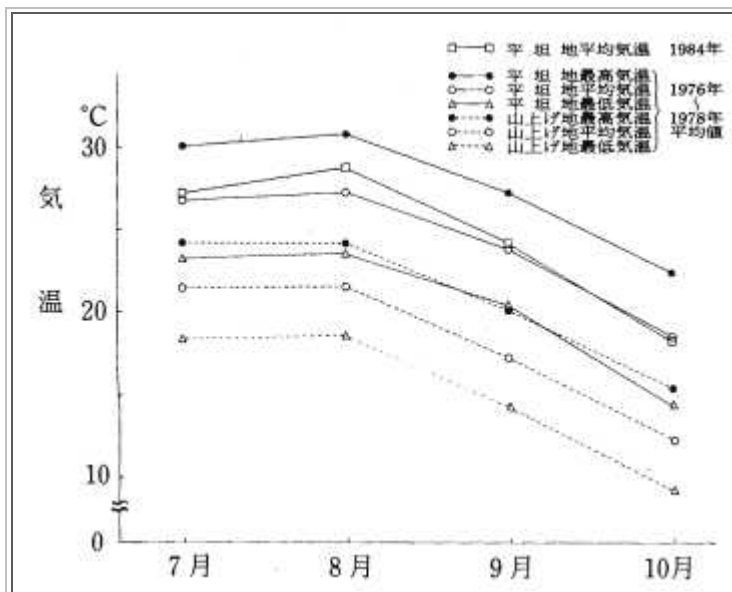
品種 Roseville Younglady のメリクロン苗を導入後2年間1バルブ1リード(新茎)仕立てで養成し,7号ポリ鉢に植え込み,リードが葉数10枚,草丈70cm程度に生育した未開花で外観上から花芽が認められない株を供試し,1984年7月17日から10月16日まで三好郡三加茂町水の丸の標高約900m地点で夏越しする山上げ栽培区と徳島市国府町で夏越しする慣行の平坦地栽培区を設け,開花時に奇形花の発生状況を比較した。山下げ後は両区とも切り花慣行栽培(冬季最低7℃加温)を行った。供試数は両区とも5鉢(株)とした。

試験結果

第1表に夏季管理地の違いが奇形花発生等に与える影響を示した。平坦地栽培区の奇形花発生花茎率は38%であったが,第4図に示す測定値から推定して,7~8月を通じて平坦地よりも月別平均気温で5~6℃低温で経過(山上げ地の平年の8月の最低気温は18.7℃)したと思われる山上げ栽培区では奇形花の発生は全く認められなかった。また開花始めは山上げ栽培区が平坦地栽培区よりも22日早期となった。花芽は両区ともすべてリードバルブから発生した。

第1表 夏季管理地の違いが奇形花の発生と開花日に及ぼす影響

区	総花茎数	奇形花発生花茎数	奇形花発生花茎率(%)	総奇形小花数	奇形花発生花茎の奇形小花率(%)	開花始(月・日)
平坦地栽培	8	3	38	5	16	3・4
山上げ栽培	10	0	0	0		2・10



第4図 平坦地及び山上げ地の月別気温
 注) 平坦地: 徳島市
 山上げ地: 三加茂町水の丸

試験3 高温遭遇時期と奇形花の発生

試験方法

品種 'Roseville Younglady' を用い、1984年5月に株分けし8号ポリ鉢に植え込み、1バルブ1リード仕立てで切り花栽培した株を供試し、試験1及び2から判断して、春に発生したリードが葉数9枚、草丈50cm程度に生育したものを1986年8月12日から第2表に示す試験区を設定し、冷房処理により自然高温の遭遇時期を違え、高温遭遇時期と奇形花の発生について検討した。

冷房処理温度は処理期間中の平年の最高及び最低気温から5~6℃低温となるように、8月は昼間(9~17時)の最高気温26℃、夜間の最低気温19℃、9月は昼間の最高気温24℃、夜間の最低気温17℃を目標に設定した。

第2表 試験区

区	冷房処理期間
無処理	
8月冷房	8月12日~8月31日
9月冷房	9月1日~9月20日
8~9月冷房	8月12日~9月20日

注) 冷房温度8月: 最高昼温26℃, 最低夜温19℃
 9月: 最高昼温24℃, 最低夜温17℃

8月12日から9月20日までの栽培管理は、南面及び上部がガラス張りで東西面の全面及び北面の一部がコンクリート壁で作られた冷房可能な栽培室を2室用いて管理した。ガラス面には昇温防止のため遮熱ネットを張った。無処理区及び冷房区の無冷房期間中は、栽培室北面のドアを開放した。9月21日以後は慣行の切り花栽培(冬季最低7℃加温)を行った。供試数は各区とも8鉢(株)とした。小花数5花以下で花茎長30cm以下の弱小花茎は調査対象から除外した。

試験結果

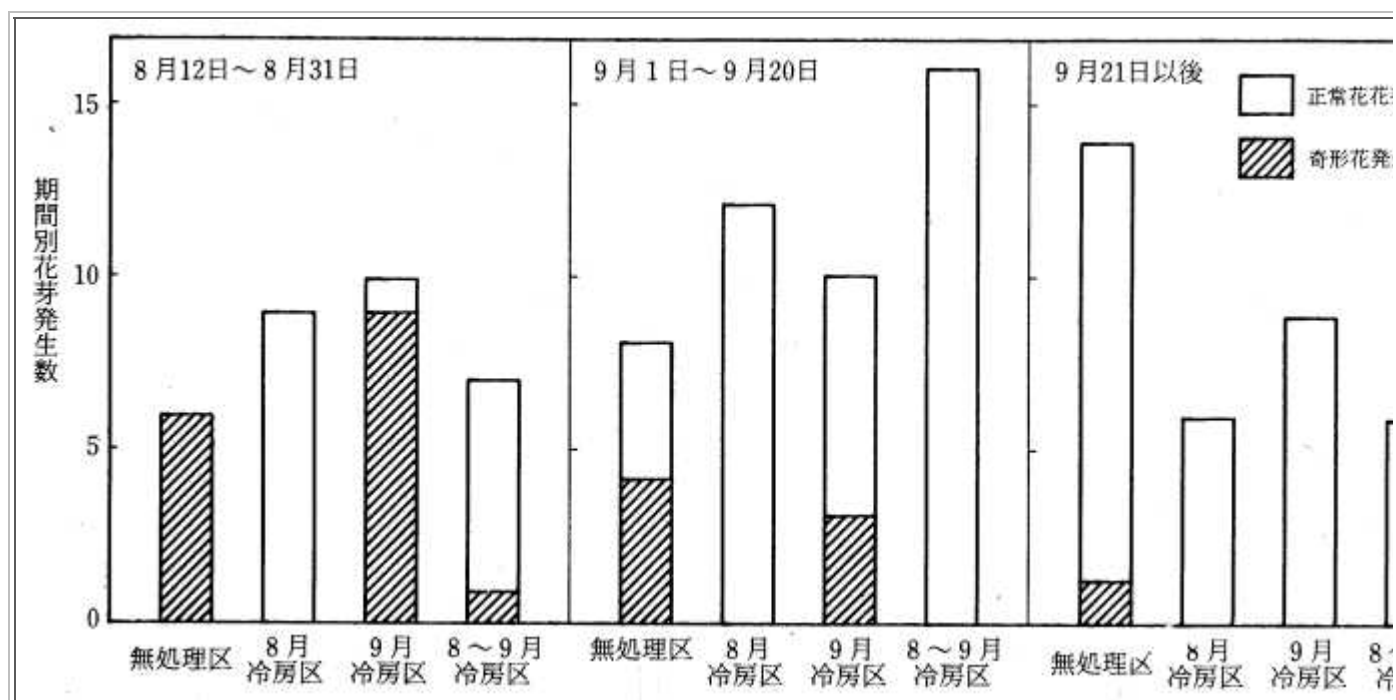
処理区別奇形花の発生と開花日は第3表のとおりであった。奇形花発生花茎率は無処理区39%、8月冷房区0%、9月冷房区45%、8~9月冷房区3%であった。また奇形花発生花茎の奇形小花率は無処理区65%であったが、9月冷房区は31%と低下した。

第3表 冷房による高温遭遇回避時期が奇形花の発生と開花日に及ぼす影響

区	総花茎数	奇形花発生花茎数	奇形花発生花茎率(%)	総奇形小花数	奇形花発生花茎の奇形小花率(%)	平均開花日(月・日)
無処理	28	11	39	113	65	3・10
8月冷房	27	0	0	0		2・28
9月冷房	29	13	45	62	31	3・2
8~9月冷房	29	1	3	2	11	2・27

注1) 数値は8株当り 2)開花日は小花が1花開花した日

つぎに時期別の花芽発生数をみたのが第5図であり、外観上から花芽の発生を認めたのは各区とも処理を開始した8月12日以後であった。各区の8株当り総花芽発生数は27~29芽(第3表)と大差なかったが、時期別の花芽発生数が異なった。8月31日までの花芽発生数は、発生初期であるためか一定の傾向がなく判然としなかったが、9月1日以後は8月及び8~9月冷房区で発生が促進され次いで9月冷房区が促進され、平均開花日(第3表)も同様の傾向であり冷房処理区で促進された。



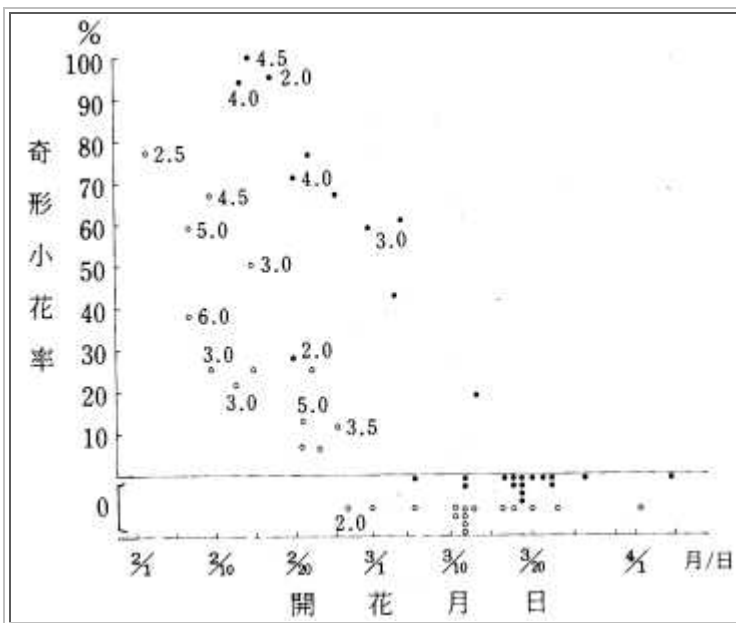
第5図 冷房処理時期が花芽発生時期並びに奇形花発生に及ぼす影響

注1) 8株当り

2) 外観上の花芽発生数

花芽の発生時期と奇形花発生との関係は、奇形花が多発した無処理区及び9月冷房区では8月31日までに発生した花芽のほとんどに奇形花を生じたが、9月1日から9月20日までに発生した花芽には無処理区で50%、9月冷房区で30%と奇形花を生じる花芽の割合が低下し、9月21日以後に発生した花芽には無処理区でわずかに生じたのみであった。

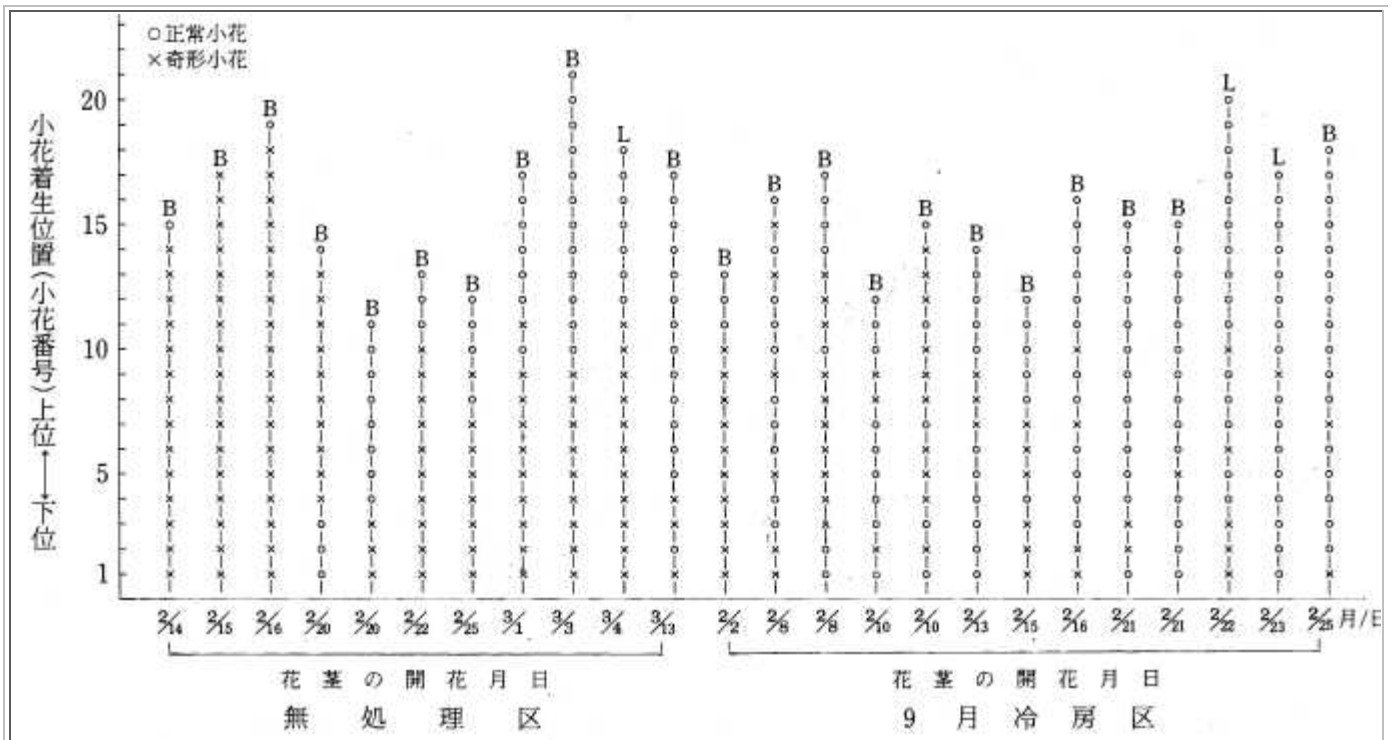
奇形花が多発した無処理区及び9月冷房区における開花日と奇形花発生の関係は、第6図に示すとおり開花が早い花茎ほど奇形小花率が高い傾向にあった。9月1日時点における外観上の花芽長は、長いもので6cmであった。



第6図 無処理区及び9月冷房区における花茎別開花日と奇形小花率及び9月1日の花芽長

- 注1) 無処理区, 9月冷房区
 2) 数値は9月1日時点の花芽長cm

1花茎における奇形小花の発生位置は、第7図に示すとおり、無処理区では一部の例外はあるものの第1小花から連続的に発生し、開花の早い奇形花発生花茎では上位小花まで発生したが、開花の遅い奇形花発生花茎では中位または下位までの発生にとどまる傾向があった。9月冷房区でも開花の早い花茎では上位小花まで奇形花が発生し、開花の遅い花茎では中位または下位までの発生にとどまる傾向はあったが、最も早期に開花した花茎以外は第1小花から最上位の奇形小花まで連続的には奇形花を生じなかった。



第7図 奇形花発生花茎の開花日と奇形小花発生位置及び着生バルブの種別

- 注1) 開花月日: 小花が1花開花した日
 2) B: バックバルブから発生した花茎 L: リードバルブから発生した花茎

本試験では開花株を使用した。開花株ではリードバルブ以外にバックバルブ(前年のリードバルブ)からも花芽が発生し、バックバルブからの花芽はリードバルブからの花芽よりも早期に発生する傾向が

あり、奇形花の大半はバックバルブからの花茎に生じた。

処理期間中の冷房処理区の気温は第4表に示すとおり、8月の最高気温(昼温)は設定温度よりも約1℃高く、9月の最高気温は1℃低くなり、無処理区の気温よりも8月の最高気温は5.6℃、最低気温6.8℃、平均気温6.2℃、9月の最高気温4.3℃、最低気温6.3℃、平均気温5.3℃低温に経過した。

第4表 処理期間中の各区の気温

区	8月(8月12日～8月31日)			9月(9月1日～9月20日)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均
無処理	32.5	25.8	29.2	27.5	22.8	25.2
8月冷房	26.9	19.0	23.0	27.5	22.8	25.2
9月冷房	32.5	25.8	29.2	23.2	16.5	19.9
8～9月冷房	26.9	19.0	23.0	23.2	16.5	19.9

注) 単位は

試験4 昼・夜温と奇形花の発生

試験方法

品種 Roseville Younglady を用い、1987年5月23日に1バルブ1リードに株分けし、8号ポリ鉢に植え込み、同年8月12日の処理開始時に春発生リードが葉数11枚、草丈60cm程度に生育した株を供試した。8月12日から8月31日まで第5表に示す試験区を設定し、昼・夜温が奇形花発生に及ぼす単独の影響について検討した。試験栽培室は試験3と同じ室を用い、栽培管理も試験3に準じた。供試数は各区とも8鉢(株)とし、小花数5花以下で花茎長30cm以下の弱小花茎は調査対象から除外した。

第5表 試験区

区	冷房時間	設定気温	
		昼間()	夜間()
無処理		常温	常温
昼間冷房	9時～17時	26	常温
夜間冷房	17時～9時	常温	19
昼夜冷房	終日	26	19

試験結果

奇形花発生花茎率は第6表に示したように、無処理区30%、昼間冷房区29%、夜間冷房区0%、昼夜冷房区5%となり、夜間冷房区では奇形花の発生を全く認めなかった。しかし、奇形花が多発した無処理区及び昼間冷房区の奇形花発生花茎の奇形小花率は各々59%、38%となり、昼間の冷房処理で奇形小花率はやや低下した。平均開花日は無処理区の3月22日に対し、昼夜冷房区が7日、昼間冷房区が6日、夜間冷房区が4日促進された。

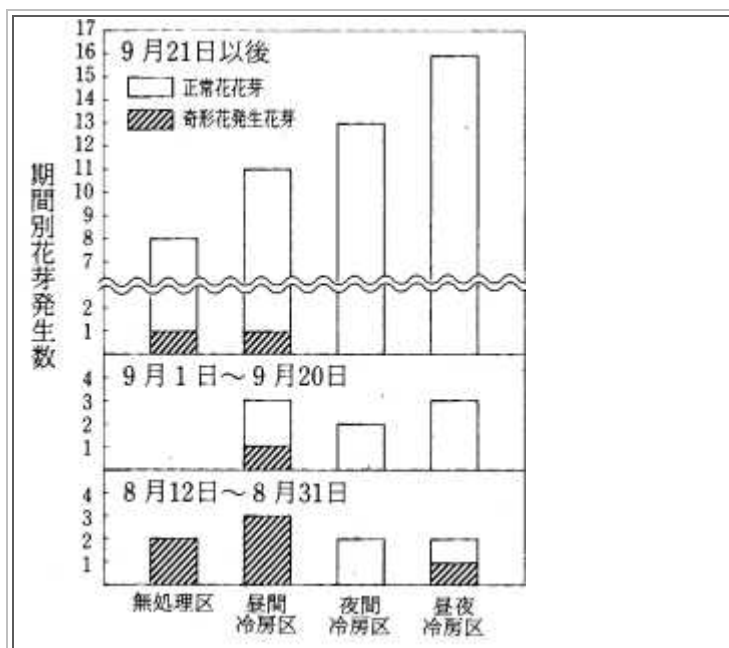
第6表 奇形花の発生と開花に及ぼす昼、夜温の影響

区	総花茎数	奇形花発生花茎数	奇形花発生花茎率(%)	総奇形小花数	奇形花発生花茎の奇形小花率(%)	平均開花日(月・日)
無処理	10	3	30	24	59	3・22
昼間冷房	17	5	29	31	38	3・16
夜間冷房	17	0	0	0		3・18

昼夜冷房	21	1	5	1	7	3・15
------	----	---	---	---	---	------

注1) 数値は8株当り 2)開花日は小花が1花開花した日

花芽の発生は第8図に示したとおり各区とも処理を開始した8月12日以後であった。株分け時期が遅れたため花芽発生数が全般に少なく発生時期も遅れた。8株当り花芽発生数(第6表)は無処理区では10芽であったが、昼夜冷房区は21芽と最多で、次いで昼間及び夜間冷房区の17芽であり、冷房処理区では花芽発生数が増加し、株分け初年目の冷房処理効果は顕著であった。とくに冷房処理区では9月20日以後の花芽発生数が増加した。



第8図 冷房処理方法が花芽発生時期並びに奇形花発生に及ぼす影響

注1) 8株当り

2) 外観上の花芽発生数

外観上の花芽発生時期と奇形花発生の関係を見ると、奇形花が多発した無処理区及び昼間冷房区とも8月31日までに発生したすべての花芽に奇形花を生じ、9月21日以後に発生した花芽にもそれぞれ1芽に奇形花を生じたが、昼夜冷房区では1芽に奇形花を生じただけであった。

冷房処理期間中の各区の気温は第7表のとおりで、夜間冷房区及び昼夜冷房区の最低夜温は19となり設定温度を保ったが、昼間冷房区及び昼夜冷房区の最高昼温は27.6 で設定温度よりも1.7高温に経過した。

第7表 処理期間中の各区の気温

区	8月12日～8月31日		
	最高	最低	平均
無処理	32.5	26.0	29.3
昼間冷房	27.6	26.0	26.3
夜間冷房	32.5	19.0	25.8
昼夜冷房	27.6	19.0	23.3

注) 単位は

考察

キクの貫生花やシユクコンカスミソウのだんご花などの奇形花あるいは異常花は、花芽の形成過程で受けた高温により生じることが知られている^{2,8)}。シンビジウムは夏秋季に花芽を形成する¹⁾ことから、

奇形花の発生に及ぼす環境要因として夏季の高温が想定された。そこで、夏秋季に平坦地よりも月別平均気温で5～6℃低い温度環境の高冷地で栽培した結果、奇形花を生じなかった。このことから夏秋季の高温が奇形花発生に大きく関与していると推察できたため、花芽分化過程の検鏡調査結果から判明した春発生リードの花芽分化開始期の8月中旬からずい柱形成開始期の9月中旬までを2時期に区分し、冷房処理により自然高温の遭遇回避時期を違えて奇形花発生の関係を検討した結果、8月中・下旬の20日間の高温遭遇を回避(平均気温で6℃低下)することにより奇形花の発生は全く認められなかった。9月上・中旬の高温遭遇回避は奇形花発生花茎率を低下させなかったが、奇形花発生花茎の奇形小花率を低下させたことから、9月上・中旬の高温もその発生を助長すると考えられる。しかし、8月中・下旬の高温を回避した場合は、9月中・下旬の高温に遭遇しても奇形花を生じなかったことから、奇形花の誘起には8月の高温が強く作用し、9月の単独の高温だけでは誘起しにくいと考えられる。

花茎別開花日と奇形花発生との関係を慣行でみると、開花の早い花茎に奇形花が多発する傾向が明らかである。また花芽の外観上の発生時期と奇形花発生との関係を見ると、8月下旬までに発生した花芽はすべて奇形花を生じたが、9月下旬以後に発生した花芽にはほとんど奇形花を生じなかった。また、1花茎における奇形小花の発生位置は、第1小花から連続して発生し、開花の早い花茎には上位小花まで発生する傾向にあった。これらのことから、開花の早い花芽ほどより早期の高温期に花芽分化が開始され、より長期間高温下での花芽分化が進行するために奇形花が多発するものと推察される。

花芽分化段階と花芽長の関係は、春発生リードバルブの検鏡調査結果からは、えき芽長が2cm前後に伸長した8月中旬から9月中旬にかけて花芽分化が開始された。一般的に、外観上から花芽の発生を確認できるえき芽の状態は、えき芽が丸味を帯び2～3cmに伸長した頃であるが、この状態のえき芽は検鏡結果からは花芽分化の初期段階と考えられる。第1小花のずい柱形成期の花芽長は花芽による差異が極めて大きく2.7～8.2cmであったが平均長は6.1cmで、その時期は9月中旬以後であった。しかし、開花株を供試したものでは、リードバルブ以外にバックバルブからも花芽が発生し、バックバルブからの花芽はリードバルブからの花芽よりも早期に発生する傾向にあり、そのため奇形花の大半はバックバルブからの花茎に発生した。

春発生リードバルブの花芽長と花芽分化段階の関係をバックバルブに適用すれば、処理を開始した8月12日の時点では外観上から花芽が認められなかったことから分化の早い花芽でも花芽分化の初期段階であったものと思われ、8月末時点では最長の花芽が6cmに伸長していたことからいくつかの花芽はずい柱形成期に達していたものと推察される。これらの結果と8月中・下旬の高温が奇形花の発生に強く作用すること及び9月上・中旬の高温もその発生を助長することを考え合わせると、高温が奇形花の発生に作用するステージは花芽の分化初期段階から各小花のずい柱形成期頃までと思われる。しかし、花芽長と分化段階の関係が一定しないこと及び気温が下降するなかで順次花芽が形成されることなどからそのステージを特定することはできなかった。

8月冷房区で奇形花が発生せず、8～9月冷房区でわずかではあるが発生したことについては、奇形花を生じた花芽が一定のステージ以上に達していたためにその誘起を防止できなかったものと考えられる。

つぎに奇形花の発生に及ぼす昼温と夜温の影響を検討した結果、昼間のみの冷房処理では奇形花発生花茎率を低下させずに奇形花発生花茎の奇形小花率を低下させるにとどまったが、夜間のみの冷房処理では奇形花は全く発生しなかった。昼温が設定温度よりもやや高温に経過したものの、夜間のみの冷房処理効果が極めて高かったことから、夜間の高温遭遇が奇形花を誘起すると考えられ、8月中・下旬の最低夜温を19℃に管理すると奇形花の発生は防止できた。

山口⁹⁾はシンビジウムの夜温と花芽伸長の関係をランセロット・ヤゴトで調査した結果、15℃の低夜温で花茎の伸長が促進されたとしており、花茎の伸長と本奇形花の発生は夜温が主に関与する点では一致する。

シンビジウムの花芽形成と温度との関係では、埼玉園試⁷⁾のランセロット・ハツシモを用いた試験によれば昼温35℃ 一夜温25℃では昼温30℃ 夜温20℃よりも花芽分化率が低く、中川ら⁴⁾はメリーピンチェス・デルレーでは花芽形成には23℃前後、花芽の生長には昼温29℃以下、夜温20℃以下に好適温度範囲が存在すると報告している。また、高温下で発生した花芽は品種によっては座止することが知られている^{1, 5, 6)}

このように花芽の形成や花茎の伸長は高温下では抑制されると考えられ、本試験においても試験3・4では無処理区の花芽発生が冷房処理区よりも抑制され、開花期も遅れる傾向であった。

これらのことから、夏季の高温時に発生する花芽は不適当な温度環境下で花芽分化が行われる結

果として奇形花を生じるものと思われる。従って高温を回避した場合は花芽分化が円滑に進行するために奇形花が生じなくなるものと考えられる。

以上より、本奇形花は夏季の高夜温によって誘起されることが明らかとなったが、夏季の高温防止対策、とくに8月に夜温を19℃程度まで低下させる降温法は現在のところ山上げ栽培が最も実用的であると考えられる。

摘要

シンビジウムのずい柱の腹側が花弁状に隆起する奇形花の発生要因を解明するため、品種 Roseville Younglady を供試し、慣行切り花栽培での花芽形成過程における夏季の高温が奇形花発生に及ぼす影響について検討した。

1 本品種の平坦地でのある春発生リードバルブの花芽分化開始期は8月中旬から9月中旬にかけてであり、ずい柱形成期は9月中旬以後であった。バックバルブからの花芽は春発生リードバルブよりも早期に花芽分化すると考えられた。

2 7月中旬から10月中旬まで平坦地よりも月別平均気温が5～6℃低い(平年の8月の最低気温18.7℃)高冷地で栽培した株には奇形花を生じなかった。

3 奇形花の発生要因は花芽の分化過程中的の高温遭遇の影響と考えられた。

4 奇形花の発生を促す高温は、昼温よりも夜温が大きく影響することが明らかとなった。

5 本品種では、主に花芽分化の初期段階頃にあたりと考えられる8月中・下旬の最低夜温を19℃に低下させると奇形花が全く発生しなかったことから、8月中・下旬の低夜温管理が奇形花発生防止に重要であることが認められた。また各小花のずい柱形成期頃にあたる9月上・中旬の高温は奇形花の発生を助長すると考えられるので、9月の低夜温管理もその抑制に有効と考えられる。

引用文献

- 1) 五井正憲(1985): 花卉の開花調節(15), V, ラン類. 農及園, 60(4): 585～728.
- 2) 樋口春三(1977): キク ヤナギ芽, 貫生花など. 農と園, 32(3): 123～126.
- 3) 小杉清・横井政人・松田和孝(1971): ランの花芽分化に関する研究(第1報)大磯系小型シンビジウムの花芽分化期について. 園学発要, 昭46春: 132～233.
- 4) 中川愔・天野正之・小島昌弘・須藤憲 (1982): 温度条件の制御によるシンビジウムの開花調節. 野菜試験場研究年報花き栽培第1研究室・第2研究室, 昭和57年度: 201～205.
- 5) 大野始(1988): シンビジウムの花飛び現象(1). 農と園, 43(11): 138～143.
- 6) (1988): シンビジウムの花飛び現象(2). 農と園, 43(12): 133～137.
- 7) 埼玉園試(1979): 花芽分化に及ぼす温度の影響. 花き試験成績書(昭和53年度): 27～36.
- 8) 須藤憲 (1986): 晩夏に定植する花の高温障害. 施設園芸, 28(6): p.49.
- 9) 山口省吾(1976): 洋ラン(シンビジウム)の計画生産とそのポイント. 農及園, 51(12): 1513～1517.

