

福岡県農業総合試験場特別報告

第3号

施設栽培における秋ギク (*Chrysanthemum morifolium* Ramatuelle) の休眠に関する研究

昭和63年11月

福岡県農業総合試験場

(福岡県筑紫野市吉木)

SPECIAL BULLETIN
OF
THE FUKUOKA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER

NO. 3

Studies on the Rosetting of the Stem of
Chrysanthemum in a Light Culture.

The Fukuoka Agricultural Research Center

Chikushino, Fukuoka 818 Japan

1988

〔正 誤 表〕

(誤)

(正)

- | | | |
|------|-------|---------------------------------|
| P 8 | 上 8 行 | 無加 <u>温</u> 度区 → 無加 <u>温</u> 室区 |
| P 14 | 上 4 行 | 同じであれ <u>が</u> → 同じであれ <u>ば</u> |
| P 14 | 上19行 | 高所ロゼット導入はみられなかった → 削除 |
| P 29 | 写真 6 | 12月 <u>3</u> 日 → 12月 <u>2</u> 日 |
| P 32 | 上 1 行 | <u>9</u> ℃ → <u>10</u> ℃ |
| P 55 | 上17行 | Subjecteb → Subjected |
| P 56 | 下11行 | enviroment → environment |
| P 57 | 上 7 行 | 發育段階別温 → 發育段階別温度 |
| P 58 | 上 8 行 | str - → straw - |

施設栽培における秋ギク (*Chrysanthemum*
morifolium Ramatuelle) の休眠に関する研究※

豆 塚 茂 実

1 9 8 8

※ 九州大学審査学位論文

序

本報告は、福岡県農業総合試験場園芸研究所野菜花き部、豆塚茂実研究員が「施設栽培における秋ギクの休眠に関する研究」について、当场発足に伴い、整備された施設、備品を駆使し、実施した研究を昭和62年度に取りまとめたものです。

昭和30年代からの経済の高度成長期における生活水準の向上に伴って、飛躍的な発展をとげた花き産業も、基本的な農業構造の変革を目的とした、水田利用再編対策や、それに続く水田農業確立対策のもとで、国内の産地間競争は激化し、さらに、農産物の自由化により、20数か国から輸入される花き市場での国際競争も余儀なくされています。このような中で、農業の体質を改善し、経営の安定をはかることは重要かつ早急に解決すべき課題です。

本研究は、これらの課題解決の一助として、主要花きである施設ギクの専作経営を目指す周年生産体系の中で、生産の安定を大きく妨げる休眠現象や品質を決定する最も大きな要因である、小花の形態変化について検討して、計画的な良品生産技術を確立することにより、経営の安定をはかることを目的に研究を実施したものです。その結果、本論のような成果を得たので、ここに特別研究報告として公表することにしました。

今日、施設園芸、とりわけ施設花き生産における環境制御及び生長制御技術には目を見張るものがありますが、これらの技術が、花き分野にとどまらず、農業生産における先駆的技術になることを確信するとともに、本報告が花き産業の発展と園芸学に寄与することを期待するものであります。

本研究の遂行と取りまとめにあって、御指導、御助言を戴いた九州大学農学部教授 上本俊平博士、藤枝國光博士、懸和一博士、同助教授 白石真一博士、農林水産省野菜茶業試験場 桂直樹博士に厚く御礼を申し上げますとともに当场園芸研究所職員の協力により、成果をあげることができたことを付記し、関係各位に深く謝意を表する次第です。

昭和63年 月 日

福岡県農業総合試験場

原 田 拓 司

目 次

	頁
第1章 緒 論	1
第2章 キクの長日期間の生育温度が短日下における生育、花芽分化及び高所ロゼット導入に及ぼす影響	3
(1) 緒 言	3
(2) 材料及び方法	3
(3) 試験結果	4
(4) 考 察	5
第3章 キクの長日処理後の生育温度、日長及び植物生長調整物質が高所ロゼットに及ぼす影響	7
(1) 緒 言	7
第1節 長日処理後の夜温、日長及び植物生長調整物質が高所ロゼット導入に及ぼす影響	7
(1) 材料及び方法	7
(2) 試験結果	7
(3) 考 察	9
第2節 長日処理後の低温遭遇量とその後の夜温が高所ロゼット導入に及ぼす影響	11
(1) 材料及び方法	11
(2) 試験結果	11
(3) 考 察	12
第3節 長日処理後の低温遭遇時期が高所ロゼット導入に及ぼす影響	12
(1) 材料及び方法	12
(2) 試験結果	14
(3) 考 察	15
第4章 キクの高所ロゼット導入と植物生理活性物質の消長（主に、内生ジベレリン様物質とエチレンについて）	18
(1) 緒 言	18
第1節 高所ロゼット導入と内生ジベレリン様物質の消長	18
(1) 材料及び方法	18
試験Ⅰ ペーパークロマトグラフィーによる精製	18
試験Ⅱ 薄層クロマトグラフィーによる精製	18
(2) 試験結果	20
(3) 考 察	23
第2節 キクの高所ロゼットに及ぼすエチレンの影響	24
(1) 材料及び方法	24
試験Ⅰ 高所ロゼット導入とエチレンの関係	24
試験Ⅱ 高所ロゼット導入後の葉位別個葉のエチレン生成量について	25
(2) 試験結果	25

(3) 考 察	26
第5章 キクのエチレン生成に及ぼす植物生長調整物質の影響	28
(1) 緒 言	28
(2) 材料及び方法	28
(3) 試験結果	28
(4) 考 察	30
第6章 キクの小花の形態変化に及ぼす夜温と植物生長調整物質の影響	31
(1) 緒 言	31
第1節 小花の形態変化に及ぼす花芽分化後の夜温の影響	31
(1) 材料及び方法	31
(2) 試験結果	31
(3) 考 察	32
第2節 花芽分化後の低温遭遇時期が小花の形態変化に及ぼす影響	33
(1) 材料及び方法	33
(2) 試験結果	33
(3) 考 察	34
第3節 小花の形態変化に及ぼす植物生長調整物質の影響	34
(1) 材料及び方法	34
(2) 試験結果	35
(3) 考 察	36
第7章 キクの二度切り栽培における、冬至芽のロゼット打破に及ぼす植物生長調整物質と低温遭遇量の影響	38
(1) 緒 言	38
第1節 冬至芽のロゼット打破に及ぼす植物生長調整物質の影響	38
(1) 材料及び方法	38
試験Ⅰ 植物生長調整物質の影響	38
試験Ⅱ ジベレリン(GA ₃)の処理方法	38
(2) 試験結果	38
(3) 考 察	42
第2節 冬至芽のロゼット打破に及ぼす低温遭遇量について	44
(1) 材料及び方法	44
(2) 試験結果	44
(3) 考 察	44
第8章 総合考察	46
第9章 総 括	51
謝 辞	54
引用文献	55
Summary	59

第1章 緒 論

我が国における花き園芸は、野生種の園芸化とともに中国渡米のものを加え、江戸時代には広く一般大衆のものとなり、高い文化を築いてきた。

近年における花き生産は、第二次大戦後、昭和30年頃から盛んになり、高度経済成長期には生活水準の向上に伴い飛躍的な生産の増加がみられ、さらに低成長期、成熟化社会と呼ばれる中においても、高い消費の伸びを維持している。

我が国の花き産業は1兆円産業と呼ばれるほどに増大し、国内での生産のみならず約20カ国からの輸入が行われ、多様化する需要に対応している。

これらの花き需要において、キク (*Chrysanthemum morifolium* Ramatuelle) は深く国民生活にねざすとともに、切り花総生産額の約40%を占め、我が国花き生産において最も重要な位置を占めている。

栽培キクは育種による品種改良の過程において、様々な特性が明らかになり、多くの栽培品種が生み出されているが、これらの栽培品種について、岡田は温度及び日長反応に基づき分類を行い、夏ギクから寒ギクまで大きく六つのタイプに分けている⁵¹⁾。

切り花ギク生産は、このような生態的な特性を利用して、露地栽培や施設栽培により周年出荷が行われている。

露地栽培は夏ギク、秋ギクおよび寒ギクを用い、6月から12月まで生産を行っているが、気候の変化による開花日や切り花品質の変動が大きく、計画的な良品生産が行われていないのが現状である。一方、施設栽培は夏ギクや秋ギクを用いるが、花芽分化とその発達が短日で行われる秋ギクを開花調節した作型が主要な作型となっている。特に、電照により長日処理を行い、花芽分化を抑制して11月から4月まで開花させる秋ギクの電照抑制栽培は最も重要な作型である。

電照抑制栽培において中心となる作型は、年末年始の需要期を目標とした年末出し電照栽培であり、栽培される品種は、品質が良く、市場価値が高い“秀芳の力”が全国の作付面積の約37%を占め主要品種となっている。

年末出し電照栽培の一般的な栽培管理は、8月上中旬に定値を行い、摘心後、8月中下旬から電照による長日処理を開始して花芽分化を抑制し、10月中旬に長日処理を終了することにより、自然短日条件におき、さらにビニル被覆による保温や暖房による加温を行うことにより花芽分化を行わせ年末に出荷している。

10月上中旬はビニル被覆を行うことにより最低夜温を15℃程度に保つことと可能であるが、主要品種である“秀芳の力”は高温適応性の品種であり花芽分化に比較的高い温度を必要とするため、低温の年や長日処理終了日が10月中旬以後の作型では、長日処理終了後の花成誘導期間に低温条件で経過した場合に、花芽分化が行われず、同時に節間伸長も停止して茎頂部がロゼット化する。

すなわち休眠に導入されたわけである。これを高所ロゼットといい、不開花となり、計画的な安定生産や良品生産を行う上で大きな問題となっている。

この高所ロゼット導入の要因として、小西は生長活性の低下をあげ、キクの場合、生長活性の低下を誘導するのは夏季の高温であるとしている²⁹⁾。夏季、高温回避を目的に15℃で生育させたものは、秋の低温、短日下でもロゼットに入ることはなく生育するとしているが、夏季と秋季の温度較差の問題については未検討である。また、小西は、さし穂なり発根苗の冷蔵がロゼット化防止に効果がある²⁹⁾としているが、その要因を生長活性の冷蔵処理による復活であるとするに止どめ、その機作については言及していない。

高所ロゼット導入については、栄養生長期における温度条件、穂及び苗の冷蔵効果等について報告がみられる^{26,28,39)}が、長日処理終了後の温度と高所ロゼットに至る形態的な変化や小花の形態変化については未解決な点が多く、良品生産上の課題となっている。

また、秋ギクの冬至芽のロゼット打破と形態変化は、年末出し電照栽培収穫後の株から発生する冬至芽を再度利用する電照ギクの二度切り栽培技術の確立に必要であり、二度切り栽培は夏ギク促成栽培とともに、施設ギク生産地帯において、キクの専作経営を目指す作付体系の中で、重要な作型となっている。

以上のことを背景として、本研究は、電照ギクの主要品種である“秀芳の力”を用い、キクの電照栽培における形態変化、特に、高所ロゼット導入と小花の形態変化に及ぼす温度と植物生理活性物質との関係について実験を行い、高所ロゼットの防止及び打破方法について技術確立を行い、さらに集合花であるキクの小花の形態変化を防ぎ、キクの計画的な良品安定生産技術を確立し、さらに電照ギクの二度切り栽培技術について検討を加え、施設ギクの専作経営における作付体系を確立することを目的としたものである。

第2章 キクの長日期間の生育温度が、短日下における生育、花芽分化及び高所ロゼット導入に及ぼす影響

(1) 緒 言

キクの花芽分化や開花及び高所ロゼット導入等の形態変化が、光周性や温周性により行われることについては多くの報告がある^{20,21,46-48,55,60,61}。

温帯原生の宿根草は、四季の変化の中で休眠を行い、不適環境に適応している。この休眠導入の要因として夏季の高温による生長活性の低下が提案され、夏季、高温を回避した植物は、秋季、低温短日下でも休眠導入がみられず、正常に生育することが報告されている²⁷⁾。

また、苗の需給調整を目的に行ったさし穂や苗の冷蔵処理が、低温下での生育を促進し、低温短日下での高所ロゼット導入を抑制することが報告されて²⁸⁾以来、親株の養成や挿し穂及び苗の冷蔵温度、冷蔵期間等について多くの報告^{15,25,32,40,49,54)}が行われている。

夏期の高温による生長活性の低下については報告がみられる^{27,53)}が、夏季の高温を経過後、長日期間における生育温度と、以後の短日下における生育温度の較差による花芽分化や高所ロゼット導入の制御については、報告がみられない。

さらに近年、生産費の高騰に伴い低温管理が普及し、高温適応性品種である“秀芳の力”についても、長日処理後、最低夜温 5℃ でも花芽分化することが報告され^{38,52)}、省エネルギー対策として変夜温管理が取り込まれているが、この低温管理と栄養生長期である長日期間の栽培温度との関係についても未検討である。そこで、長日期間の栽培温度（昼夜温）が長日処理後短日下における生育や花芽分化及び高所ロゼット導入に及ぼす影響について検討した。

(2) 材料及び方法

露地栽培で養成した親株から採穂した“秀芳の力”を用い、1985年10月8日人工照明下（3,000 lux）16時間日長のもとで、昼温 23℃ 夜温 15℃ として、さし芽を行い、発根後10月18日に10.5cm ポリ鉢に鉢上げ、その後は無加温ガラス温室で管理を行った。10月24日活着後は11月7日まで16時間日長で、その後、11月8日からは8時間日長として、第1表のとおり農林水産省野菜試験場人工気象室で処理を行った。

第1表 キクの長日期間及び短日期間における昼夜温の設定

区	長日期間※（10月24日～11月7日）		短日期間※（11月8日～12月15日）	
	昼温（℃）	夜間（℃）	昼温（℃）	夜温（℃）
1	30	30	25	15
2	30	30	25	10
3	30	30	25	5
4	30	20	25	15
5	30	20	25	10
6	30	20	25	5
7	20	20	25	15
8	20	20	25	10
9	20	20	25	5

※ 長日期間 午前4時から午後8時までの16時間日長

短日期間 午前9時から午後5時までの8時間日長

(3) 試験結果

1) 長日期間の生育：短日処理開始時の草丈は、昼温30℃夜温20℃区で高く、次いで昼温30℃夜温30℃区、昼温20℃夜温20℃区の順となった。葉数についても同様の傾向がみられた。

生体重は、昼温20℃夜温20℃区で重く、次いで、昼温30℃夜温20℃区、昼温30℃夜温30℃区の順となった(第1図)。

各葉位毎の葉面積も、昼温20℃夜温20℃区で広くなり(第2図)。昼温20℃夜温20℃区では、草丈の伸長はやや劣るが、葉面積は拡大し、莖も太く、また、地下部も発達する傾向が認められた。

2) 短日期間の生育：昼温25℃夜温15℃区では、草丈、葉数の増加は長日期間を昼温30℃夜温20℃で経過した区が優れ、次いで、昼温30℃夜温30℃区となり昼温20℃夜温20℃区が劣った。

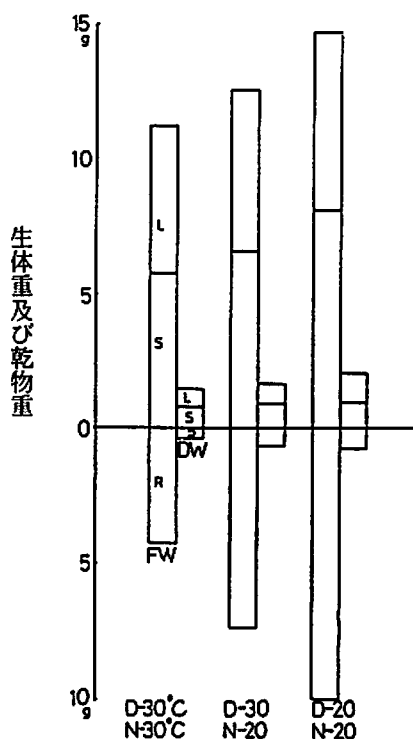
昼温25℃夜温10℃区では、昼温25℃夜温15℃区と同様の傾向を示したが、生育後期の草丈は長日期間を昼温20℃夜温20℃で経過した区が優れる傾向が認められた。

昼温25℃夜温5℃区における生育後期の草丈は、長日期間を昼温30℃夜温20℃で経過した区が優れ、次いで昼温20℃夜温20℃区、昼温30℃夜温30℃区となった。葉数の増加は昼温30℃夜温30℃区で優れ、次いで昼温30℃夜温20℃区、昼温20℃夜温20℃区となった(第3図)。

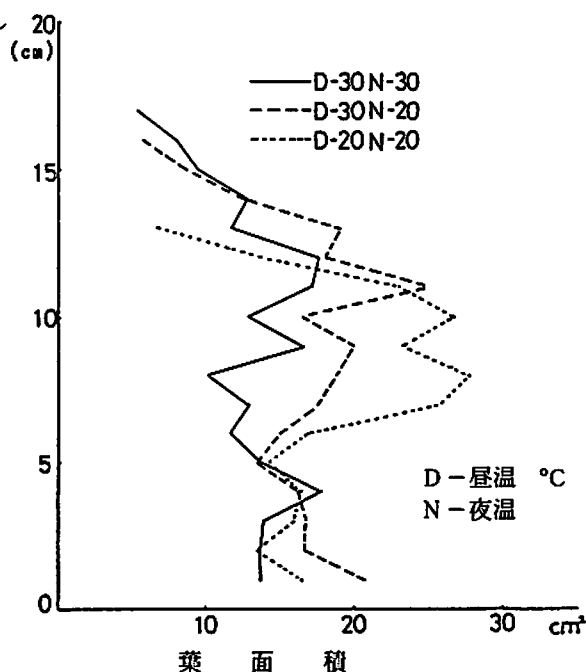
節間長は長日期間を昼温20℃夜温20℃で経過した区が短日処理後も節間の伸長が優れる傾向が認められた(第4図)。

3) 花芽分化及び発蕾：花芽分化は短日処理開始後、昼温25℃夜温15℃、昼温25℃夜温10℃で管理を行った区は、長日期間の栽培温度にかかわらず、すべて、花芽分化を行い、発蕾した。

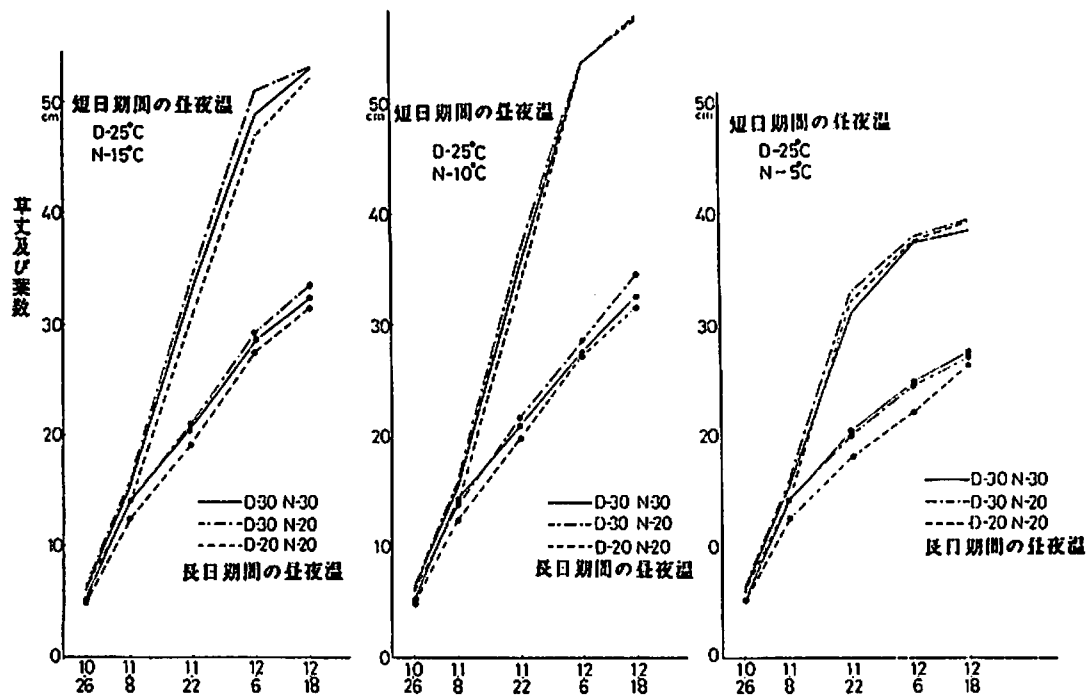
昼温25℃夜温5℃区では、長日期間の昼夜温が低いほど花芽分化が早く、昼温20℃夜温20℃区では、すべて発蕾した(第5図)。長日期間が昼温30℃夜温30℃区、



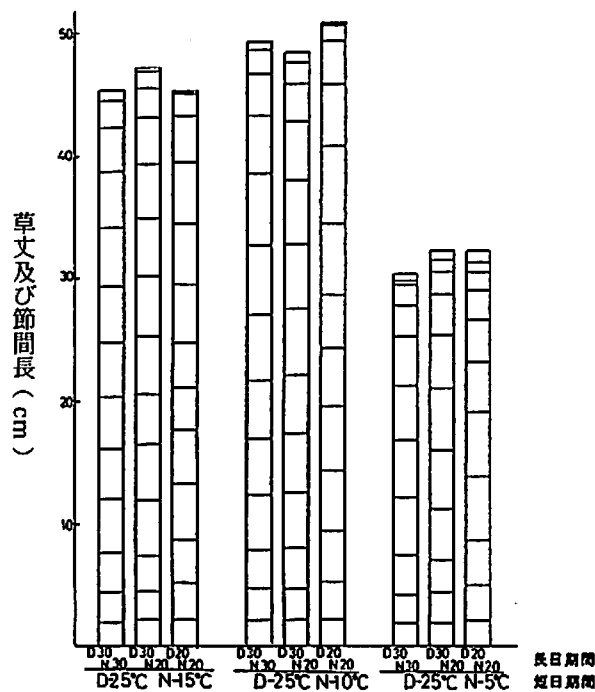
第1図 長日期間の生育温度と各部位の生体重及び乾物重
L：葉部，S：莖部，R：根部，
FW：生体重，DW：乾物重，
D－昼温 N－夜温



第2図 長日期間の昼夜温と各葉位の葉面積



第3図 長日処理後の草丈・葉数の変化
D：昼温，N：夜温，●：葉数



第4図 長日間の昼夜温と長日処理後の節間の伸長
D：昼温，N：夜温

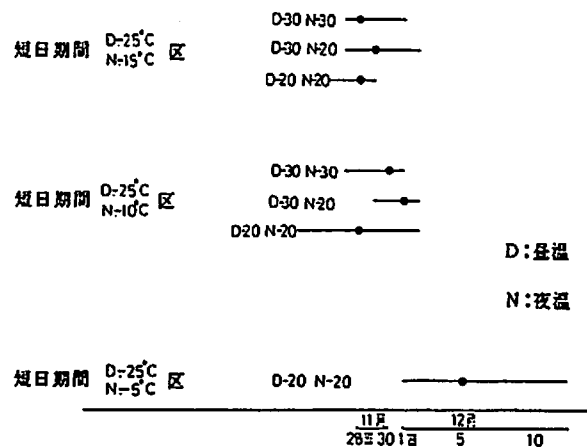
※各節位の長さは下位より2葉毎の節位とした。

昼温30℃夜温20℃は高所ロゼットになり、
昼温30℃夜温30℃区でその傾向が強くなっ
た(写真1)。

(4) 考 察

栄養生長期である長日期間を昼温20℃
夜温20℃で経過した株は、地上部、地下部
ともに生体重及び乾物重が増加して葉面積
は拡大し、節間はやや短くなるが、長日処
理後、短日条件、低温下でも高所ロゼット
に入ることなく正常に発蕾することが明ら
かとなった。

今までに、省エネルギー対策として、苗
冷蔵により低温伸長性及び低温開花性を増
し、短日下、最低夜温5℃でも高所ロゼッ
トに入ることなく花芽分化することが報告
されているが、短日処理開始前の長日期間
における栽培温度との関係については言及
されていない。



第5図 短日期間の各昼夜温度区における発蕾期間及び平均発蕾日の変化

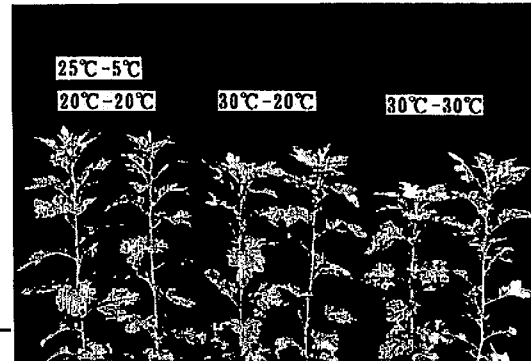


写真1 短日期間昼温25°C夜温5°C区における各長日期間区の発蕾及び高所ロゼット。

長日期間を昼温20°C夜温20°Cで生育した株は短日期間、夜温5°Cでも高所ロゼットに入ることなく生育する。

今回の試験により、栄養生長時間である長日区から生殖生長に入る短日区における生育温度の較差が、花芽分化や高所ロゼット導入に大きく影響することが明らかになったが、花芽分化や高所ロゼットに至る温度条件については、長日区と短日区間の温度較差とともに、長日区における生育量に基づく葉令と高所ロゼット導入の関係についても検討する必要がある。

第3章 キクの長日処理後の生育温度、日長、及び植物生長調整物質が高所ロゼットに及ぼす影響

(1) 緒 言

高温長日下での栄養生長期から低温、短日等の条件に遭遇した時に、キクは高所ロゼットにはいるとされている。短日期間の低温は長日期間における生育温度との関連が深く、短日処理開始前後の温度較差が重要な意味を持つことを述べたが、本章では、長日処理後、短日下の低温遭遇量、遭遇時期及び植物生長調整物質が、形態変化や高所ロゼット導入に及ぼす影響について検討した。

第1節 長日処理後の夜温、日長及び植物生長調整物質が高所ロゼット導入に存ぼす影響

(1) 材料及び方法

“秀芳の力”を用い、1981年8月10日プランターに5本植え、8月19日にピンチを行い3本仕立てとした。長日処理は8月25日から11月4日までとして午後5時から午後9時まで電照を行った。定植から長日処理開始までは露地で管理を行い、長日処理期間は無加温ガラス温室において管理を行った。11月4日の長日処理後は、直ちに福岡県農業総合試験所園芸研究所の生態解析温室の無加温室及び加温室（最低夜温 $17 \pm 2^\circ\text{C}$ ）に搬入して第2表のとおり処理を行った。

(2) 試験結果

長日処理後11月4日に短日処理を開始した区は、開花が加温室区で12月26日となったが、無加温

第2表 長日処理後の夜温、日長及び植物生長調整物質処理

区	処 理 方 法
1	11月4日 — 加 温 —————
2	— 無 加 温 —————
3	— “ GA 100ppm —————
4	— “ SADH 500倍 —————
5	11月4日 — 11月9日 — 加 温 —————
6	“ — “ GA 100ppm —————
7	“ ♂ ————— ♂
8	“ ♂ GA 100ppm ♂ —————
9	“ — 無 加 温 —————
10	“ — “ GA 100ppm —————
11	“ ♂ ————— ♂
12	“ ♂ GA 100ppm ♂ —————
13	11月4日 — 11月14日 — 加 温 —————
14	“ — “ GA 100ppm —————
15	“ ♂ ————— ♂
16	“ ♂ GA 100ppm ♂ —————
17	“ — 無加温 —————
18	“ — “ GA 100ppm —————
19	“ ♂ ————— ♂
20	“ ♂ GA 100ppm ♂ —————

注：GA₃ 100ppm, SADH 500倍ともに搬入時に第1回、後は1週間毎2回、計3回処理、
♂電照開始、♀電照打ち切り、電照期間は2週間（午後5時から午後9時まで）

室区では試験打ち切りの1982年2月中旬まで開花に至らなかった。草丈は、加温室区では停滞することなく伸長したが、無加温室区では草丈の伸長は停滞し高所ロゼットになった。特に、無加温室 SADH 散布区では伸長の抑制と高所ロゼット化が著しかった。無加温室 GA_3 散布区は、低温下にもかかわらず草丈の伸長がみられ、加温室区以上の草丈を示し、12月下旬まで高所ロゼットに入ることなく生育したが、長日処理後無加温低温下であるために花芽分化しなかった。また、無加温室 GA_3 散布区でも GA_3 の作用が消失したと思われる1982年1月には高所ロゼットに入った(写真2)。

葉数の増加は加温室区が最も多く、草丈の伸長に伴い葉数の展開がみられたが、無加温室 SADH 散布区では葉数の増加も少なかった。無加温室 GA_3 散布区は無加温室区と同様の傾向を示した(第6図)。

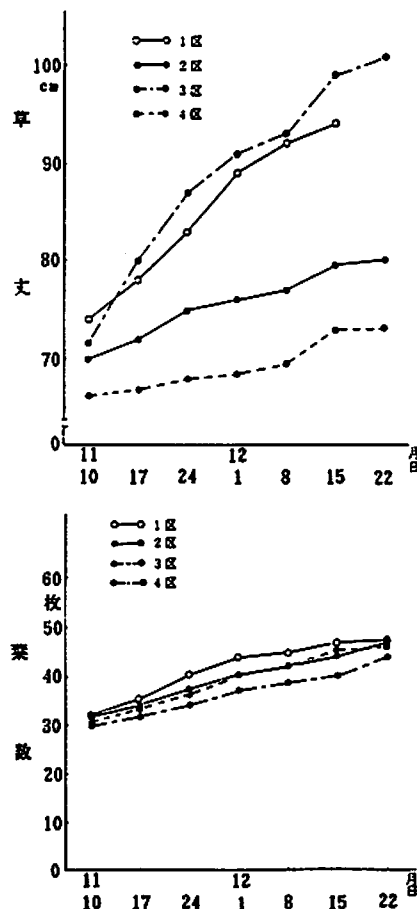
各葉位別の葉面積は、加温室区では、下位葉から上位葉まで葉面積の変化は少なく、スムーズな葉の展開がみられたが、無加温室区では、上位節間の伸長停滞とともに上位葉の葉面積が拡大して、草姿も葉がやや下垂する傾向が認められた。無加温室 SADH 散布区ではその傾向が強く、葉色は濃く、葉は厚くなり、丸みをおびるとともに、葉面積は拡大して、下垂ぎみとなった。

GA_3 散布区では、葉色は淡く、葉は縦長となり、立葉で上位葉まで節間が伸長した(第7図)。

5日間低温遭遇させた11月9日処理開始区では、開花は加温室 GA_3 散布区が最も早く1982年1月2日となった。加温室区では、すべて開花したが、低温遭遇後、再度長日処理を行った電照区は

20日前後の開花の遅れがみられ、無加温室区は開花に至らなかった。

無加温室及び無加温室電照区では草丈の伸びは停滞し、高所ロゼットに入ったが、無加温室区でも GA_3 散布区は高所ロゼットに入ることなく伸長した。また、電照によりやや草丈が優れる傾向が認められたが、電照による長日条件下



第6図 11月4日長日処理後、ただちに処理を開始した区の草丈、葉数の変化

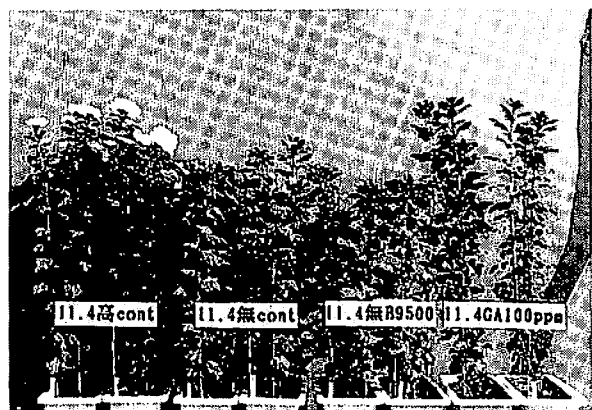
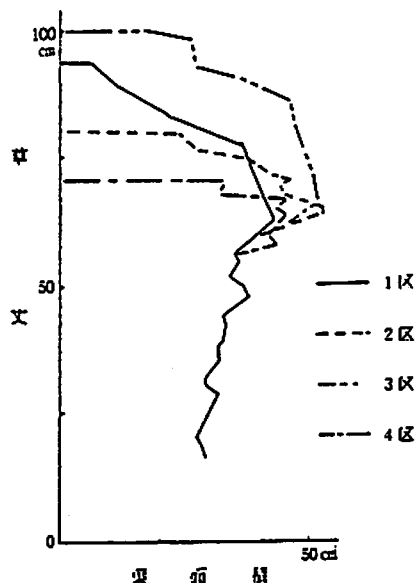


写真2 長日処理後、無加温室における植物生長調整物質処理と高所ロゼット導入。

SADH処理により高所ロゼット導入がいちぢるしく、 GA_3 処理により高所ロゼット導入は阻止されるが、その後、 GA_3 の作用性が切れたと思われる時期には高所ロゼットに導入。



第7図 11月4日処理開始区における葉位別の葉面積

られた。また、11月14日処理開始区では処理開始時に節間の短縮がみられたが、その後、加温室区では節間が伸長して正常に開花した(第9図)。

発蕾、開花は11月4日処理開始区に加温室で最も早く、次いで11月9日処理開始の加温室区となり、それぞれについて電照区では開花初めで15日前後、平均開花日で20日前後遅れ、さらに開花期間が長くなった。11月9日処理開始区と11月14日処理開始区では、5日間の低温期間の差にもかかわらず発蕾、開花ともに同程度となった。

切り花時の諸形質は電照及び GA_3 散布により切り花長、葉数が増加して切り花重も重くなったが、電照区では、わずかに花首長が長くなり、柳葉数が増える傾向が認められた。その他の諸形質については一定の傾向が認められなかった(第3表)。

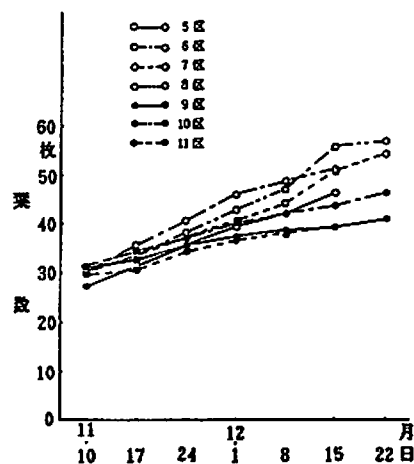
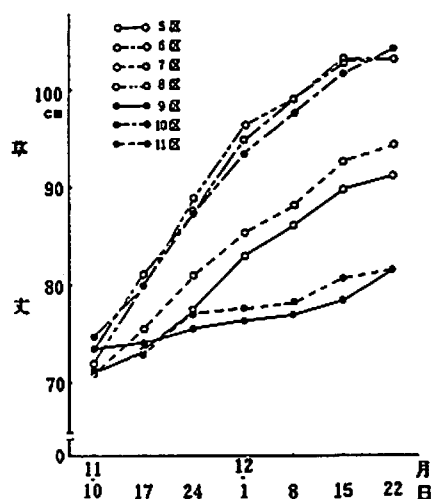
(3) 考察

本節では、高所ロゼットに至る形態的变化と高温管理、並びに植物生長調整物質の効果について検討し、高所ロゼット化防止及び打破についての結果が得られた。

における GA_3 散布の草丈伸長効果は自然日長短日下での GA_3 散布による草丈伸長効果より小さかった。

葉数の増加は加温室区で多く、無加温室区で少なかったが、それぞれ、 GA_3 散布により増加する傾向が認められた。電照区では花芽分化の抑制により切り花時の葉数は増加した(第8図)。

10日間低温遭遇した11月14日処理開始区は11月9日処理開始区と同様の傾向を示したが、各葉位別の葉面積は加温室区では電照により大きくなり、 GA_3 散布により小さくなる傾向が認め

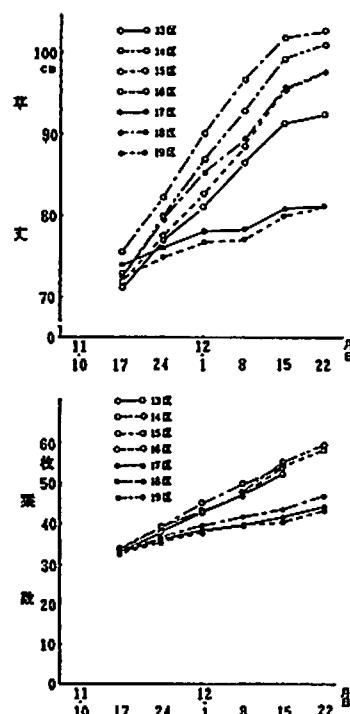


第8図 長日処理後、5日間露地で低温遭遇後、11月9日処理を開始した区の草丈、葉数の変化

松田ら⁴¹⁾はキクの穂及び苗冷蔵によるロゼット打破効果について、冷蔵処理に反応してロゼットが打破される品種については、冷蔵によりジベレリン活性が高い傾向がうかがわれるとしている。また、樋口ら¹⁶⁾は、長日処理後の花芽分化及び発達段階における内生ジベレリン様物質の消長について検討を行い、長日処理後、急速にジベレリン活性が弱まり、花芽分化の過程が進むにつれて抑制物質が増加し、発蕾後、抑制活性が弱まるとともにジベレリン活性が再び高まると報告している。

本研究においても長日期間に照明照度の不足等で花芽分化していたものは、長日処理後、無加温短日条件においても高所ロゼットに入る事なく節間の伸長が見られるものがあり、長日時から短日、さらに花芽分化及び発達段階における内生植物生理活性物質の消長と高所ロゼットに至る形態的变化について興味深いものがある。

長日処理後、無加温室に搬入したものは高所ロゼットになったが、特に、SADH 散布区はそ



第9図 長日処理後、10日間露地で低温遭遇後、11月14日処理を開始した区の草丈、葉数の変化

第3表 長日処理後の夜温、日長及び植物生長調整物質処理と切花時の諸形質

区	開花 月日	草丈 cm	葉数 枚	切花重量 g	花径 cm	花首 cm	茎径 cm	舌状花 枚	筒状花 枚	柳葉数 枚
1	12.26	83.2	47.2	66.3	13.8	1.3	0.67	197.0	12.4	0.9
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1. 5	79.4	46.8	57.8	12.9	1.9	0.54	208.1	10.4	1.1
6	1. 2	95.0	51.1	73.6	13.1	1.5	0.62	197.7	16.3	0.7
7	1.23	92.6	54.3	66.8	13.5	2.1	0.56	205.9	11.5	1.4
8	1.23	105.0	57.1	73.1	13.3	1.9	0.58	203.6	15.5	1.2
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	1. 5	82.3	49.4	73.6	13.8	1.2	0.56	191.6	13.6	0.9
14	1. 4	96.3	54.1	87.7	14.0	1.2	0.66	192.0	12.7	0.9
15	1.24	93.3	57.2	82.9	13.3	2.6	0.58	198.2	11.7	1.7
16	1.23	98.2	57.8	89.9	13.4	2.4	0.72	209.1	17.4	2.0
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20区については調査打ち切り時まで未開花

の傾向が著しく、生長点の生育は停滞し、節間は短縮してわい化した。さらに葉色は濃くクロロフィル含量も増加して、葉面積は拡大し下垂する傾向が認められた。

低温や SADH 散布により生長点の生育が停滞してシンクとしての能力が低下するため上位葉への蓄積が行われたものと思われるが、SADH 散布が細胞の伸長方向の相異による、単なる形態的わい化のみでなく、多くの報告^{10,14,67,73,83)}にみられるように直接的な光合成能やシンク能の変化によることも考えられ、低温下では生理的にも、より高所ロゼットに入りやすい状態になるものと思われる。

長日処理後、低温を受け高所ロゼット導入の様相が認められたものでも、その後、高温管理を行うことにより正常に生育開花させることができた。

長日処理終了時の GA₃ 散布により無加温室においても高所ロゼット化を防止することができるが、無加温室においては温度が低いため、花芽分化は認められなかった。形態的に高所ロゼットが確認できた後でも GA₃ 散布により高所ロゼットを打破し、花芽分化が可能な温度で管理を行えば、正常に生育開花することが明らかとなった。

GA₃ 散布による高所ロゼット化防止については、大須賀ら⁵⁵⁾は長日処理後、約20日目頃の GA₃ 散布で効果が高いとしているが、短日期、低温であれば長日処理20日後には高所ロゼットに入り、節間の短縮がみられる。長日処理終了時に散布を行えば、その後の低温でも高所ロゼット化することなく生育する。高所ロゼット化防止については、高所ロゼット導入に至る低温量及び低温遭遇時期の把握とともに、栽培管理の温度、切り花品質を考慮に入れた総合的な対策について検討する必要がある。

第2節 長日処理後の低温遭遇量と、その後の夜温が高所ロゼット導入に及ぼす影響

(1) 材料及び方法

“秀芳の力”を用い、1982年8月12日にさし芽を行い、8月25日、プランターに5本植え、摘心後3本仕立てにして、長日処理は8月26日から10月24日まで行った。10月25日、長日処理後は最低夜温5℃及び10℃の生態解析温室に搬入して、低温遭遇期間を5日間、10日間、15日間、20日間とした。低温遭遇後は最低夜温17℃及び13℃で管理を行い、第4表のとおり処理を行った。

(2) 試験結果

最低夜温を5℃に設定した区は、10月30日まで5℃の低温が得られず、最低夜温が8±1℃で推移した。

開花は長日処理後17℃で管理を行った区が早く、17℃区の無低温区、5℃5日間遭遇区で1982年12月17日となった。また、低温遭遇後17℃で管理を行った区はすべて開花したが、13℃区では5℃10日間、15日間及び20日間遭遇区で10%が、また、長日処理後5℃で管理を行った区では20%が高所ロゼットになった。17℃区の最低夜温5℃遭遇区では、低温遭遇量が多いほど開花が遅れたが、最低夜温10℃遭遇区では開花の差は認められなかった。

低温遭遇後13℃で管理を行った区は、無低温区が1982年12月22日に開花して最も早く、次いで、5℃5日間遭遇区が12月24日となったが、5℃10日間、15日間及び20日間遭遇区では開花の差は認められなかった。最低夜温10℃遭遇区では低温遭遇量が多いほど遅れる傾向が認められた。

高所ロゼット化率は、17℃区では、すべての区で開花したが、13℃区では5℃10日間、15日間及び20日間遭遇区で10%、長日処理後、5℃で管理を行った区は20%に達した。

13℃区の GA₃ 散布区では5℃20日間遭遇区で3%、長日処理後5℃で管理を行った区で4%と高所ロゼット化率が低下した。

第4表 長日処理後の低温遭遇量とその後の夜温の設定

区	10月		11月					12月
	25日	30日	5日	10日	15日	20日	30日	5日
1	—————17℃(13℃)*—————							
2	5℃.....	—————17℃(13℃)—————						
3	5℃.....	—————17℃(13℃)—————						
4	5℃.....	—————17℃(13℃)—————						
5	5℃.....	—————17℃(13℃)—————						
6	5℃.....	—————17℃(13℃)—————						
7	—10℃—	—————17℃(13℃)—————						
8	10℃.....	—————17℃(13℃)—————						
9	10℃.....	—————17℃(13℃)—————						
10	10℃.....	—————17℃(13℃)—————						
11	—————10℃—————							

※ 最低夜温 5°C 及び 10°C 遭遇後は 17°C 区のほか 13°C 区をもうけ、また、17°C 及び 13°C 室搬入時に GA₃ 100ppm を散布する区を設定した。

長日処理後の最低夜温 5°C 遭遇区は、所定の温度確保ができず、さらに長日期の栄養生長期が涼温であったために、消灯後 5°C 管理区でも開花した（第5表）。

消灯後の最低夜温により小花の形態に変化が認められ、消灯後 5°C で管理を行った区では舌状花が管弁になり、最低夜温が 10°C、13°C、17°C と高くなるにつれて、さじ弁及び平弁の割合が増加した。

(3) 考 察

長日処理前後の温度較差が、高所ロゼット導入に影響することは第2章で述べた。電照による長日期から急激な自然短日への移行が高所ロゼット導入に影響することも考えられるが、実際栽培において自然条件におけるような段階的な短日への移行は、花芽分化期の判定が難しく、開花期の予測が困難であり、適期収穫が行いがたい面がある。

本節において最低夜温 5°C の低温を処理当初に確保することができなかったが、13°C 区は長日処理後、5°C に10日間以上遭遇した株は高所ロゼットになった。しかし 5°C 10日間以上の低温遭遇区でも、その後 17°C で管理を行えば、すべて開花させることができた。

長日処理後の最低夜温が小花の形態変化に影響することが明らかとなり、また、高所ロゼットに至る低温量は長日処理後10日間の遭遇で可能であるが、低温遭遇時期については、小花の形態変化とともに検討する必要がある。

第3節 長日処理後の低温遭遇時期が高所ロゼット導入に及ぼす影響

(1) 材料及び方法

“秀芳の力”を用い、1983年8月18日プランターに5本植え、摘心後1株3本仕立てとした。電照による長日処理は8月20日から11月10日までとして無加温ガラス温室で管理を行った。

長日処理終了日（消灯日）は11月10日として、消灯3日前の11月7日から3日毎に7回、5°C 及び 10°C の生態解析温室に5日間及び10日間搬入する区を設け、第6表のように処理を行った。処理開始までは最低夜温 15°C、処理後は最低夜温 13°C で管理を行った。

第5表 長日処理後の低温遭遇量ならびにその後の夜温と切花時の諸形質

区	開花	草丈	葉数	切花 重量	花径	花首	茎径	舌状花	筒状花	柳葉	ロゼ ット率	
17°C区	月日	cm	枚		cm	cm	cm	4枚			%	
	無 処 理 区	1 12.17	71.9	40.5	52.3	12.6	1.6	0.55	184.4	6.5	0.7	0
	2 12.17	57.3	34.1	43.1	12.1	1.6	0.52	178.5	11.9	1.0	0	
	3 12.21	71.6	37.8	48.5	11.3	2.0	0.49	176.8	12.9	1.0	0	
	4 12.25	66.0	36.0	40.9	10.7	1.4	0.48	164.6	5.3	0.7	0	
	5 12.30	66.1	35.8	49.1	12.6	1.9	0.48	176.8	6.8	0.8	0	
	6 1.29	67.9	38.0	61.5	13.1	1.8	0.56	176.4	2.6	0.8	20	
	7 12.19	60.0	33.6	34.3	10.9	2.1	0.43	174.0	5.7	1.1	0	
	8 12.19	67.7	34.7	42.2	11.4	1.5	0.40	172.5	8.3	0.8	0	
	9 12.18	73.4	37.2	44.8	10.5	1.9	0.47	169.8	10.0	1.0	0	
	10 12.19	76.3	37.6	51.2	11.3	1.7	0.51	171.9	12.5	0.9	0	
11 1. 1	85.9	40.2	61.3	15.1	3.0	0.54	161.5	12.4	1.0	0		
GA ₃ 散 布 区	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3 12.22	69.0	33.8	38.4	10.8	2.4	0.43	176.6	5.5	1.3	0	
	4 12.23	71.6	34.9	46.3	11.4	2.5	0.48	166.1	5.9	1.0	0	
	5 12.25	71.5	35.9	46.8	11.6	1.9	0.50	172.0	6.0	0.6	0	
	6 1.29	66.8	34.2	48.3	12.8	2.7	0.48	173.2	3.3	0.8	4	
	7 12.18	69.0	36.4	45.1	12.3	2.3	0.48	191.4	7.4	1.0	0	
	8 12.19	65.9	35.0	42.2	10.2	2.3	0.47	162.9	5.7	0.9	0	
	9 12.19	73.9	36.3	46.2	10.5	2.2	0.49	172.8	11.5	0.8	0	
	10 12.21	80.1	37.0	45.8	11.2	3.0	0.50	169.4	10.8	1.1	0	
	11 12.31	85.7	40.3	68.2	15.8	2.6	0.54	180.7	14.3	0.8	0	
13°C区	無 処 理 区	1 12.22	76.5	37.1	55.8	12.8	1.9	0.49	177.4	8.0	0.9	0
	2 12.24	70.0	38.4	53.8	13.4	1.4	0.55	168.6	11.8	0.7	0	
	3 1. 2	64.8	36.2	53.3	15.3	1.7	0.50	170.7	7.1	0.9	10	
	4 1. 1	61.9	35.9	45.2	14.3	1.9	0.49	167.4	6.1	0.8	10	
	5 1. 1	70.4	36.4	57.3	15.0	2.1	0.53	176.3	4.3	0.8	10	
	6 1.29	67.9	38.0	61.5	13.1	1.8	0.56	176.4	2.6	0.8	20	
	7 12.23	63.6	34.9	53.5	11.8	1.3	0.45	174.0	13.8	0.9	0	
	8 12.23	73.9	37.1	52.3	13.3	1.4	0.53	177.0	10.5	0.5	0	
	9 12.24	66.9	35.6	48.3	13.6	1.3	0.53	159.8	10.5	0.9	0	
	10 12.26	78.7	40.0	61.5	13.4	1.7	0.52	169.5	13.3	0.8	0	
	11 1. 1	85.9	40.2	61.3	15.1	3.0	0.54	161.5	12.4	1.0	0	
GA ₃ 散 布 区	1 12.23	76.5	38.2	61.6	12.9	2.7	0.53	195.6	11.4	1.3	0	
	2 12.26	71.6	37.9	50.7	13.9	2.0	0.48	175.9	12.8	0.9	0	
	3 12.31	75.6	36.0	51.8	14.6	2.4	0.48	170.4	6.8	0.9	0	
	4 1. 1	71.0	34.9	50.0	14.5	3.4	0.50	163.9	5.1	1.0	3	
	5 1. 3	68.3	36.2	63.8	15.7	2.8	0.57	178.2	5.8	1.0	0	
	6 1.29	66.8	34.2	48.3	12.8	2.7	0.48	173.2	3.3	0.8	4	
	7 12.22	74.4	37.5	56.7	14.7	2.2	0.53	190.5	11.2	0.9	0	
	8 12.23	77.6	37.3	63.1	14.4	2.0	0.54	175.9	9.0	0.6	0	
	9 12.25	72.5	35.6	51.3	13.8	2.2	0.51	159.7	12.9	0.7	0	
	10 12.27	80.3	36.1	51.7	13.4	3.6	0.50	169.2	11.1	1.1	0	
	11 12.31	85.7	40.3	68.2	15.8	2.6	0.54	180.7	14.3	0.8	0	

(2) 試験結果

開花は、長日処理後13℃で管理を行った区が最も早く1984年1月17日となり、長日処理終了3日前から5℃に10日間遭遇させた区が最も遅く、1984年2月1日に開花した。

最低夜温5℃区、10℃区とも遭遇時期が同じであったが、低温遭遇日数が多いほど開花が遅れる傾向が認められたが、低温遭遇を消灯後15日後に開始した区は5日間及び10日間の低温遭遇期間による開花の差異は認められなかった。

5℃区では低温遭遇日の相異による開花の差異は認められなかったが、消灯15日後10日間遭遇区では、12日後10日間遭遇区に比べ早くなった。

10℃区では、5日間及び10日間遭遇区とも低温遭遇が早いほど開花が遅れる傾向が認められた。

切り花長は5℃区、10℃区ともに低温遭遇5日間区に比べ10日間区で短くなった。

高所ロゼット化率は5℃区が10℃区に比べ高くなったが、5℃区では消灯3日前から10日間と、消灯6日後から10日間遭遇区で高く、18.2%が高所ロゼットになった。次いで長日処理後10日間遭遇区、5日間遭遇区、消灯6日後から5日間遭遇区で高くなった。

消灯3日前から5日間区と、15日後の低温遭遇区では高所ロゼット導入はみられなかった。

10℃区は消灯3日後からの低温遭遇区で高く、10%が高所ロゼットになった。次いで消灯6日後の10日間、9日後の5日間、3日前の10日間遭遇区となり、消灯3日後の5日間遭遇区でも6.0%が高所ロゼットになった。

消灯3日前の5日間遭遇区、消灯12日後の低温遭遇区では高所ロゼット導入はみられなかった。高所ロゼット導入はみられなかった。高所ロゼット化率は、消灯前後または、消灯1週間後の低温

第6表 長日処理後の低温遭遇時期と温度の設定

区	11 月							12 月	
	7日	10日	13日	16日	19日	22日	25日	1日	3日
1	+5℃(10℃)-----13℃-----								
2	-----5℃(10℃)-----13℃-----								
3	-15℃+5℃(10℃)-----13℃-----								
4	-15℃-----5℃(10℃)-----13℃-----								
5	-----15℃-----+5℃(10℃)-----13℃-----								
6	-----15℃-----5℃(10℃)-----13℃-----								
7	-----15℃-----+5℃(10℃)-----13℃-----								
8	-----15℃-----5℃(10℃)-----13℃-----								
9	-----15℃-----+5℃(10℃)-----13℃-----								
10	-----15℃-----5℃(10℃)-----13℃-----								
11	-----15℃-----+5℃(10℃)-----13℃-----								
12	-----15℃-----5℃(10℃)-----13℃-----								
13	-----15℃-----+5℃(10℃)-----13℃-----								
14	-----15℃-----5℃(10℃)-----13℃-----								
15	-15℃-----13℃-----								

※ 低温遭遇温度は最低夜温5℃区の他に10℃区をもうけ、遭遇期間は、5日間及び10日間とした。

----- 最低夜温 15℃
 ----- 最低夜温 5℃及び10℃
 ----- 最低夜温 13℃

遭遇により増加する傾向が認められた（第7表）。

各部位毎の展開葉数は、低温遭遇時期が早い区では、低温遭遇10日間区で上位の展開葉数が多く、節間の短縮がみられた（第8表）。

低温遭遇時期が小花の形態変化に及ぼす影響は、5℃区では消灯3日後の10日間遭遇区と消灯9日後の10日間遭遇区で管弁率が増加して、それぞれ49%、33%となり、10℃区では消灯9日後の10日間遭遇区で管弁率が36%になった。

(3) 考 察

高所ロゼット導入に及ぼす低温遭遇時期の影響は、消灯3日前からの5日間処理では高所ロゼットに入ることなく正常に開花したが、消灯3日前からの10日間処理及び直後からの処理で高所ロゼットになる株がみられた。また、消灯6日後からの処理で高所ロゼット化率が高くなったが、消灯後6日目頃は花芽分化を開始して総苞形成期に至る時期であり、総苞形成期が普通葉から小花への移行期にあたり、生理的に不安定な時期と思われる。消灯後、花芽分化及び発達段階における低温遭遇による高所ロゼット導入については、形態変化とともに内生植物生理活性物質の消長を把握する必要がある。

さらに、低温遭遇時期が小花の形態変化に大きく影響することも明らかとなった。

今後、良品生産の上で小花の形態変化に及ぼす低温の影響について検討し、計画的な良品生産が行えるように技術確立を図る必要がある。

第7表 長日処理後の低温遭遇時期と切花時の諸形質及び高所ロゼット化率

区	開花	草丈	切花重量	花径	花首長	茎径	管弁	さじ弁	平弁	筒状花	柳葉	ロゼット化率	
	月日	cm	g	cm	cm	cm	枚	枚	枚	コ	枚	%	
5℃区	1	1.23	93.9	71.6	13.6	1.6	0.57	10	3	159	31	1.0	0
	2	2. 1	87.3	69.7	13.3	1.9	0.57	4	7	175	17	1.0	18.2
	3	1.21	100.1	72.9	14.9	2.3	0.61	6	6	168	24	0.9	12.5
	4	1.29	87.5	68.7	14.4	1.5	0.57	18	25	156	26	1.0	15.4
	5	1.22	96.8	70.4	14.0	2.1	0.55	15	12	154	12	1.0	9.0
	6	1.29	96.8	78.1	15.4	2.3	0.62	49	25	116	24	0.8	9.0
	7	1.23	97.6	74.8	14.4	2.6	0.59	19	12	155	20	0.9	10.0
	8	1.27	92.7	82.8	14.5	3.0	0.63	15	14	147	28	0.7	18.2
	9	1.21	95.5	79.8	14.4	2.9	0.61	5	9	149	19	0.9	8.3
	10	1.28	94.3	78.8	14.9	2.8	0.57	33	18	132	16	0.8	9.0
	11	1.21	89.9	73.4	14.2	2.3	0.58	15	18	154	15	0.8	8.4
	12	1.27	86.5	64.9	14.2	3.1	0.53	8	11	172	25	1.0	6.7
	13	1.21	82.9	72.5	14.3	1.4	0.58	20	13	161	18	0.8	0
	14	1.20	80.7	60.6	14.0	2.7	0.52	13	7	166	21	1.0	0
	15	1.17	87.3	74.0	14.5	2.0	0.57	12	11	161	17	0.9	0

区	開花	草丈	切花重量	花径	花首長	茎径	管弁	さじ弁	平弁	筒状花	柳葉	ロゼット化率	
	月日	cm	g	cm	cm	cm	枚	枚	枚	コ	枚	%	
10℃区	1	1.26	89.8	64.9	14.1	2.1	0.55	27	19	132	17	0.7	0
	2	1.29	82.2	73.2	13.5	1.6	0.56	7	7	181	26	0.8	8.3
	3	1.28	91.7	79.0	14.8	2.0	0.60	23	17	133	24	0.7	10.0
	4	1.31	82.9	70.9	14.3	1.6	0.56	21	16	129	20	0.7	10.0
	5	1.21	93.0	64.1	14.4	2.4	0.54	5	5	167	19	1.0	6.
	6	1.24	92.0	73.7	14.0	2.4	0.58	10	12	164	12	1.0	0
	7	1.18	91.3	67.8	15.1	2.0	0.55	14	8	157	19	1.0	0
	8	1.25	90.9	64.2	14.1	2.5	0.55	19	11	150	13	0.6	9.0
	9	1.19	91.0	79.9	14.8	2.5	0.60	7	8	159	19	1.0	8.3
	10	1.22	90.0	86.5	15.2	2.2	0.61	36	22	125	19	0.6	0
	11	1.20	86.9	65.7	14.4	2.3	0.52	15	15	160	21	1.0	0
	12	1.26	83.9	67.8	14.3	1.9	0.55	18	14	150	22	0.9	0
	13	1.21	84.7	72.8	14.2	1.8	0.56	15	15	153	20	0.8	0
	14	1.19	87.2	60.5	14.8	2.1	0.55	14	12	169	24	1.1	0
	15	1.17	87.3	74.0	14.5	2.0	0.57	12	11	161	17	0.9	0

※ 区の5°C, 10°Cは遭遇温度

第8表 長日処理後の低温遭遇時期と各部位ごとの展開葉数

草丈 区	0~10 cm 葉数	~20 cm 葉数	~30 cm 葉数	~40 cm 葉数	~50 cm 葉数	~60 cm 葉数	~70 cm 葉数	~80 cm 葉数	~90 cm 葉数	~100 cm 葉数	~110 cm 葉数
	枚										
1	5.3	4.9	4.7	4.1	4.2	5.7	6.3	5.9	6.0	5.1	
2	5.0	5.3	5.0	4.5	4.7	7.0	8.0	7.3	7.8		
3	4.6	4.9	4.6	4.2	4.1	5.0	5.4	4.2	5.0	4.8	2.5
4	4.2	4.6	4.7	4.2	4.4	6.6	7.8	7.4	7.6	5.0	
5	5.1	4.5	4.4	4.1	4.2	5.3	6.2	5.9	7.3	6.8	3.0
6	4.9	5.3	4.9	4.3	4.5	6.0	6.0	6.1	6.3	6.5	3.0
7	5.0	4.8	4.6	4.1	4.3	5.9	5.6	5.0	5.6	5.3	1.5
5°C区 8	5.3	5.2	5.0	4.4	6.6	6.7	6.1	5.8	3.8		
9	5.2	4.9	4.9	4.4	4.6	5.3	5.9	5.5	5.6	4.6	1.0
10	4.7	5.2	4.8	4.3	4.7	5.6	6.0	6.1	5.8	4.4	
11	5.2	5.3	5.0	4.3	4.3	5.1	6.4	5.5	6.7	2.0	
12	5.6	4.6	4.9	4.4	4.6	5.5	6.8	7.5	5.3		
13	5.7	4.6	5.0	4.3	4.6	5.3	7.1	7.6	7.8		
14	5.5	5.5	4.7	4.3	4.2	5.3	6.2	6.5	3.3		
15	5.4	4.9	5.2	4.8	4.7	5.0	5.4	5.3	6.0	5.0	

草丈 区	0~10 cm 葉数	~20 cm 葉数	~30 cm 葉数	~40 cm 葉数	~50 cm 葉数	~60 cm 葉数	~70 cm 葉数	~80 cm 葉数	~90 cm 葉数	~100 cm 葉数	~110 cm 葉数
	枚										
1	4.7	5.0	4.9	4.4	5.9	5.4	5.6	5.6	6.3	3.7	
2	5.3	5.0	4.7	4.3	4.5	6.9	8.6	9.0	7.5		
3	5.4	4.3	5.1	5.1	5.7	6.0	5.9	5.9	5.3	6.7	
4	5.1	5.4	5.6	5.0	5.7	6.4	8.0	8.1	3.8		
5	4.4	5.2	4.4	4.1	4.1	5.1	6.2	5.6	6.9	6.0	
6	4.4	5.0	4.7	4.5	4.6	5.7	6.7	6.2	6.7	5.3	
7	5.0	4.8	4.6	4.1	4.5	5.3	5.3	5.6	5.8	3.5	
10°C区 8	5.5	5.1	4.7	4.2	4.6	5.7	5.6	5.2	5.7	3.5	
9	5.5	4.9	4.8	4.3	4.8	6.3	6.1	6.0	6.3	2.4	
10	6.0	5.0	4.6	4.6	4.6	5.6	7.6	6.6	6.3	3.0	
11	4.9	4.9	4.4	3.9	4.3	5.5	5.7	6.7	6.0		
12	5.3	4.8	4.5	4.4	4.4	5.3	7.8	7.9	5.7		
13	4.6	4.9	4.8	4.3	4.7	5.8	5.9	5.9	5.9	4.5	
14	4.8	5.0	4.7	4.2	4.3	5.0	5.7	6.3	5.6	4.0	
15	5.4	4.9	5.2	4.8	4.7	5.0	5.4	5.3	6.0	5.0	

※ 部位ごとの葉数は開花株のみ調査した。

第4章 キクの高所ロゼット導入と植物生理 活性物質の消長（主に内生ジベレ リン様物質とエチレンについて）

(1) 緒 言

苗冷蔵により低温伸長性が増加して高所ロゼット導入が阻止されることから、小西²⁸⁾は苗冷蔵により生長活性が維持されるとした。

松田⁴¹⁾は品種による差異が認められるが、冷蔵効果がみられる品種では、苗冷蔵により内生ジベレリン様物質が増加する傾向にあるとしている。また、消灯前のジベレリン処理は高所ロゼット導入を阻止し、高所ロゼット導入後ジベレリン処理により高所ロゼットを打破し、正常に開花させることもできる。

これらのことから高所ロゼット導入と内生ジベレリンの消長について深いかかわりが考えられ、高所ロゼットに至る内生ジベレリン様物質の消長について検討した。

またKher²⁴⁾らはエチレン処理によりキクが著しいわい化を示しロゼット導入がみられることを、小西は^{30,31)}親株へのエスレル散布によりロゼット状の穂を作り、冷蔵後、促成栽培に利用する作型等を報告しているが、高所ロゼットに至る過程及び高所ロゼット導入後の形態変化とエチレンの関係については、いまだ報告がみられていない。

そこで、低温による葉の下垂や高所ロゼット打破後の再伸長時、ロゼット部の下位の葉で黄化程度が強いことから、高所ロゼット導入に至るキクの生長反応と内生エチレンの関係について検討した。

第1節 高所ロゼット導入と内生ジベレリン様物質の消長

(1) 材料及び方法

試験Ⅰ ペーパークロマトグラフィーによる精製（浸漬法）

“秀芳の力”を用い1983年8月18日プランターに定植、8月27日摘心後1株3本仕立てとした。電照による長日処理は8月27日から11月10日までとして11月10日消灯後、最低夜温15℃及び5℃の生態解析温室に搬入し、搬入後は2～3日毎に7回、茎頂部を5cm程度の長さに折りとり、1度に30本試料採集を行い、-20℃ストッカーに貯蔵した。

凍結試料を80%メタノールで抽出して遠心分離の後、不溶物を除去し減圧濃縮した。メタノールを留去したのち水層を1規定塩酸でpH2.5に調整、その後、酢酸エチルで抽出、酢酸エチル層は2%炭酸水素ナトリウムで抽出の後、5規定塩酸及び1規定塩酸で再度pH2.5に調整して酢酸エチルで抽出した。

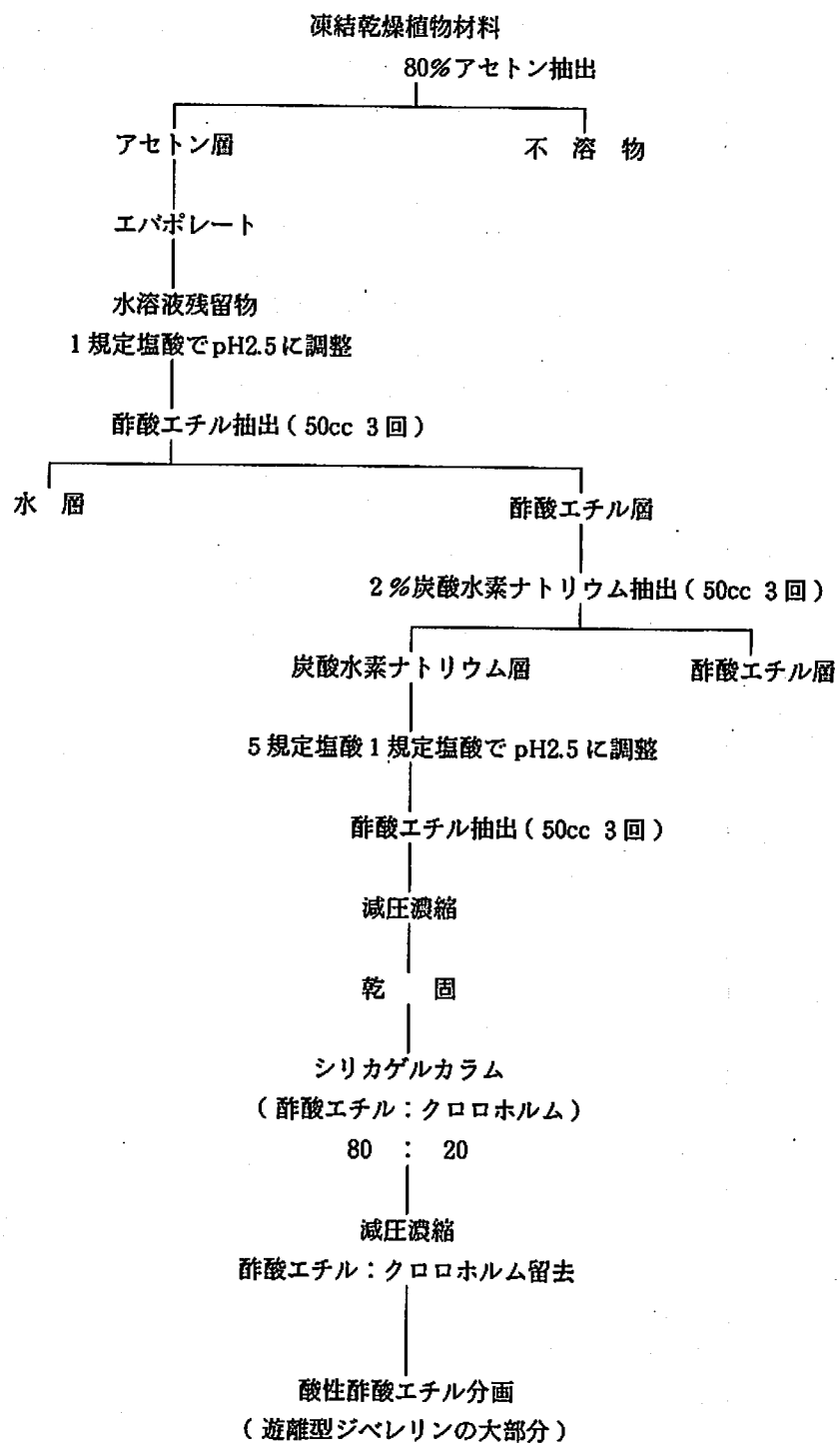
酢酸エチル層は減圧濃縮により乾固し、酸性酢酸エチル分画とした。

乾固した酸性酢酸エチル分画を0.5cc、0.1cc、0.1ccのメタノールに溶かし、20×20cmの東洋口紙No.50に展着、乾燥後、イソプロパノール：アンモニア：水=10：1：1を展開溶媒として展開、乾燥後Rf値毎に分画して生物検定を行った。

生物検定はわい性イネ検定法により行った。“短銀坊主”をベンレート1000倍液に浸漬消毒後水洗して、32℃暗黒下で2日間培養、発芽後、幼葉鞘が1mm程度の靱を、Rf値毎に細断した口紙を入れた管瓶に植えて、6日後に第二葉鞘の長さを測定した。

試験Ⅱ 薄層クロマトグラフィーによる精製（点滴法）

“秀芳の力”を用い、1985年8月7日プランターに10本植え、8月14日摘心後1株3本仕立てと



第10図 ジベレリンの有機溶媒による分画

して無加温ガラス温室で管理を行った。10月8日長日処理後は、高温区は昼温25℃ 夜温15℃の農林水産省野菜試験場ファイトトロン内に搬入して8時間日長とした。低温区は昼温25℃ のファイトトロンから、午後5時から午前9時まで5℃ の球根冷蔵庫に搬入し低温処理を行った。長日処理後は、抽出用に10月8日に試料採取を行い、その後14日に、さらに、その後4日毎に計6回試料採取を行った。

試料は茎頂を5cmの長さに切除し、1回の採取に36本供試した。

試料採取後は直ちに-80℃ のストッカーに貯蔵して凍結乾燥後ホモジナイズし、80%アセトンで抽出した。アセトン層を減圧濃縮して水溶液残留物を1規定塩酸でpH2.5に調整、酢酸エチルで3回抽出後、酢酸エチル層を2%炭酸水素ナトリウムで3回抽出、炭酸水素ナトリウム水溶液層は、5規定及び1規定塩酸でpH2.5に調整後、さらに、酢酸エチルで3回抽出を行った。酢酸エチル層は乾固するまで減圧濃縮し、残査を酢酸エチル：クロロホルム=80：20を溶媒としてシリカゲルカラムにより精製した。精製後、酢酸エチル：クロロホルム溶媒を留去して酸性酢酸エチル分画とした（第10図）。

酸性酢酸エチル分画はメタノール（0.5ml-0.2ml-0.1ml）によりシリカゲルG薄層プレートに展着した。乾燥後、イソプロピルエーテル：氷酢酸（95：5）を溶媒として展開した。10～15cm展開後乾燥して、原点から展開方向に1～1.5cm間隔でシリカゲルをかき取り、第1番目のみは原点と展着部分に2分して分画した。分画したシリカゲルは、吸着物を桐山ロートS21を用いた小管瓶に溶出し、溶出物をヘヤードライヤーで乾燥して生物検定に用いた（第11図）。

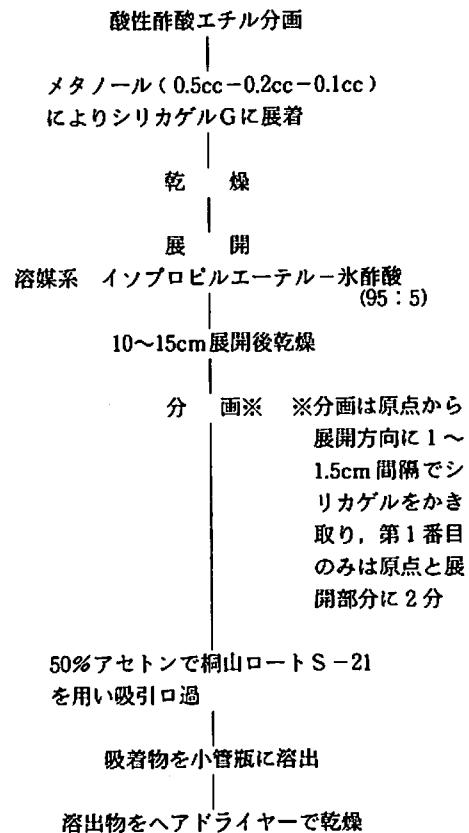
生物検定はわい性稲“短銀坊主”を用い、ベンレート1000倍液に30分間浸漬して消毒した籾を水洗後、32℃ 暗黒下で2日間培養した後、幼葉鞘が2mmのものを0.8%寒天液を5.5cmの高さまで入れた管瓶（高さ6cm）に、5粒ずつ植え込み、30℃、3000luxのもとで培養した。

第2葉が第1葉鞘より抽出した時に、溶出物を50%アセトン200μlに溶出し、そのうち2μlをマイクロシリンジで幼葉鞘と第1葉間に点滴して30℃ 3000luxで培養後、第2葉鞘長を測定して内生ジベレリン様物質の比活性とした（第12図）。

(2) 試験結果

試験Ⅰ 消灯後、最低夜温15℃ で管理を行った区は、消灯6日後から花芽分化を開始して11日後には総苞形成期、14日後には小花形成後期、18日後には花卉伸長期に達し、発蕾する個体もみられた。一方、最低夜温5℃ 区は花芽分化に至らなかった（第13図）。

最低夜温15℃ 及び5℃ 区における経時的なヒストグラムの変化は第14、15図のとおりである。



第11図 薄層クロマトグラフ(TLC)による精製

15℃は、長日処理後伸長活性が低下して総苞形成期である11月18日、21日に抑制活性が増加する傾向が認められ、消灯14日後の小花形成期には抑制活性が最も多くなった。

最低夜温5℃では、長日処理後伸長活性は認められず抑制活性のみとなった。

試験Ⅱ 草丈は、最低夜温15℃の高温区では、順調な伸びを示したが、最低夜温5℃の低温区では処理開始6日後の10月14日には、伸長が停滞して高所ロゼットになった(写真3)。

葉数は、高温区では展開の速度が速く、生育期には増加する傾向が認められた。

高所ロゼットに誘導された低温区は調査終了の12月下旬まで増加した。

花芽分化は、高温区では処理開始6日後の10月14日に分化して順調な発達の後10月30日に発蕾、12月20日に正常に開花したが、低温区では12月下旬まで花芽分化は認められなかった(第16図)。

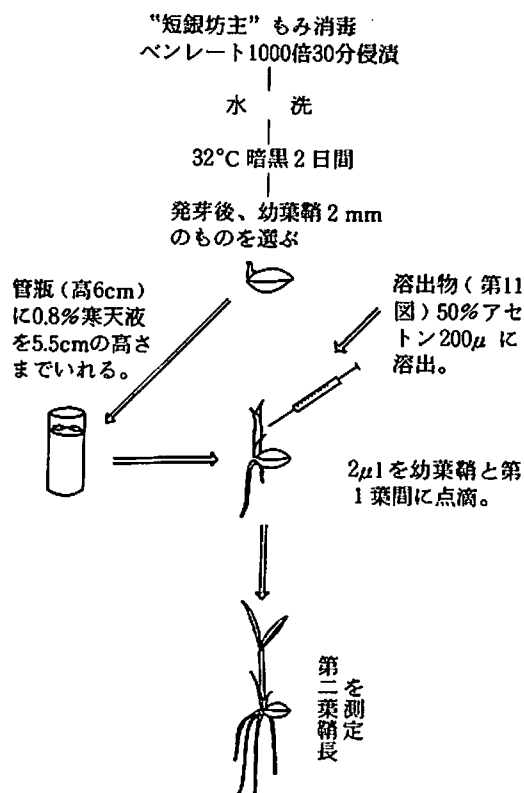
葉の形態は、高温区では平面状に展開したが、低温区では、葉が肥厚して外側に巻き込み、葉色が濃くなる傾向が認められた。また、低温区では支柱への葉の巻き付きが強くなる傾向も認められた。

高温区では、葉色が淡く、葉長は長く、葉の欠刻も深くなったが、低温区では、高所ロゼット導入後、葉色は濃く、葉は厚くなり、欠刻も少なく、葉が丸みを帯びる傾向が認められた(写真4)。

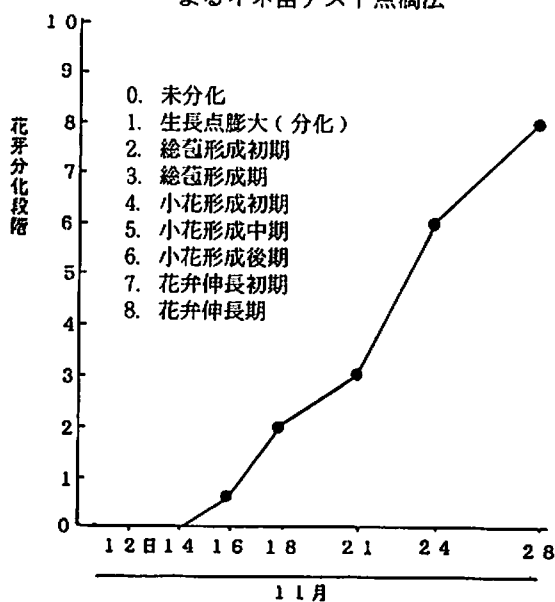
内生ジベレリン様物質の消長は、処理開始時のヒストグラムは全体的に抑制がみられた。高温区では、10月14日からの4日毎のヒストグラムでは、全体的に抑制のみがみられた(第17図)。

低温区では、10月18日のヒストグラムの R_f 1-b, R_f -5 でわずかな促進がみられたが、全体的に抑制の傾向が認められた(第18図)。

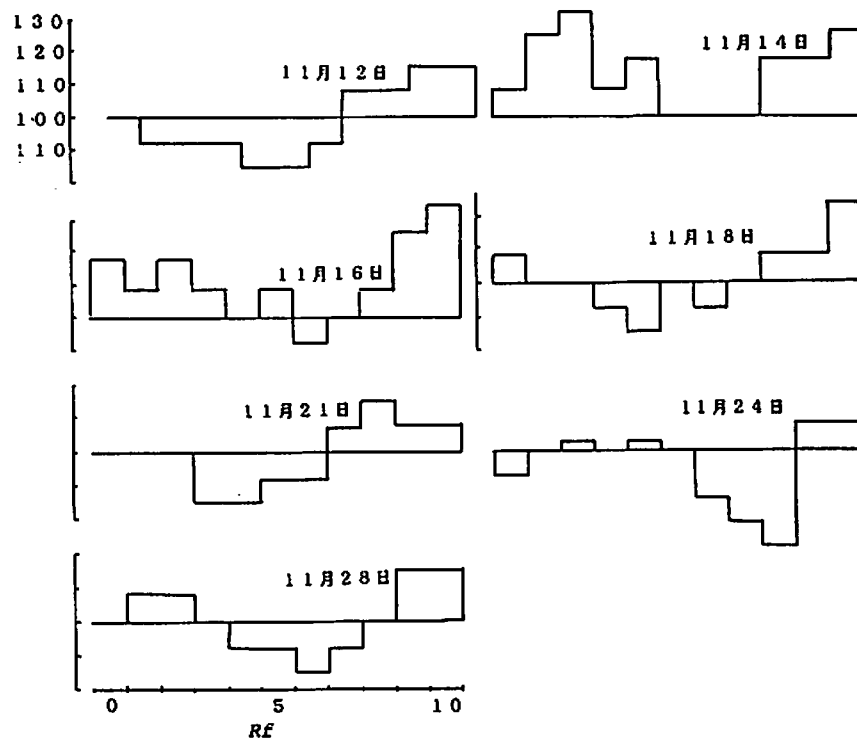
10月30日のヒストグラムでは、総ての R_f 値で抑制が認められたが、同じ10月30日の高温区では R_f 値5の抑制程度が少なく、高所ロゼット導入株と正常発蕾株で相異が認められた。



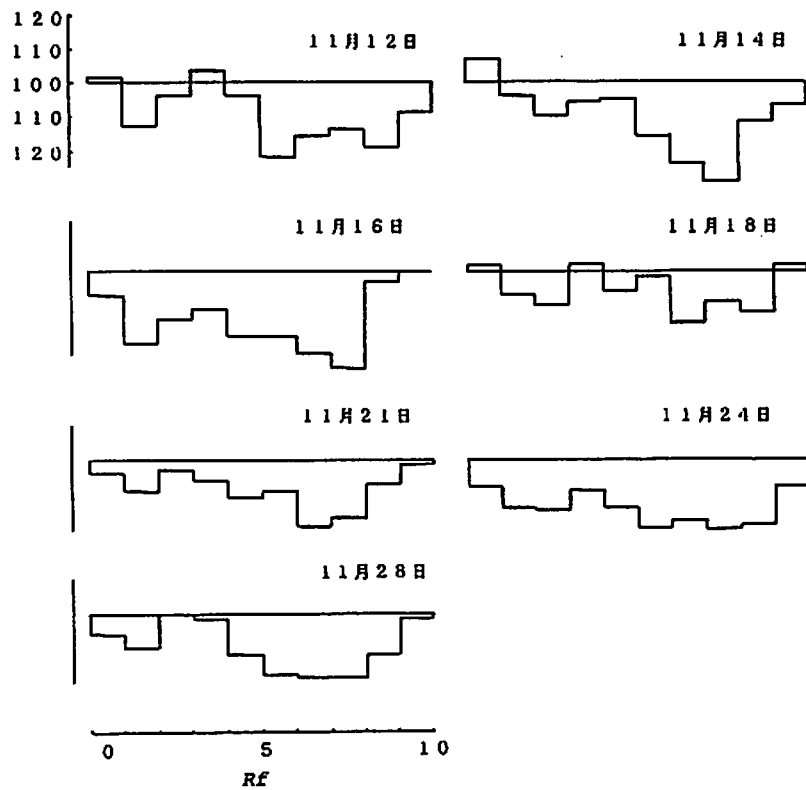
第12図 ジベレリンの生物検定法
矮性イネ(“短銀坊主”)によるイネ苗テスト点滴法



第13図 最低夜温15℃区における花芽分化及び発達
〔最低夜温5℃区は花芽分化は行われず高所ロゼット導入〕



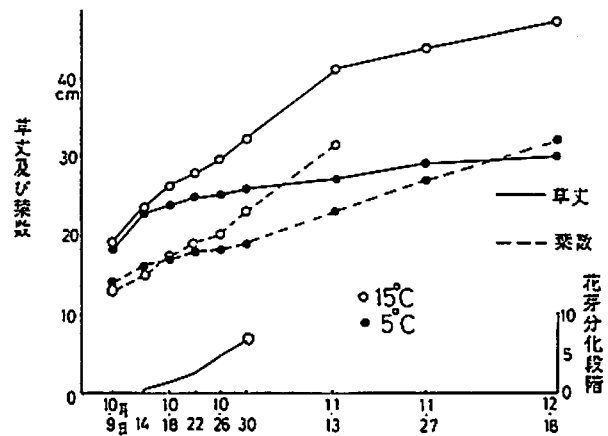
第14図 最低夜温 15°C区におけるヒストグラムの経時的変化(ペーパークロマト)



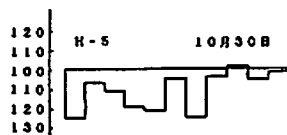
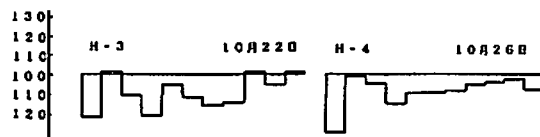
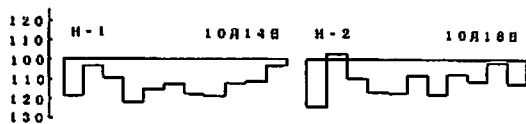
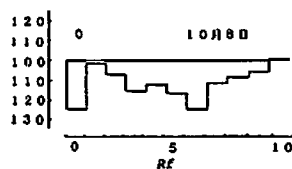
第15図 最低夜温 5°C区におけるヒストグラムの経時的変化(ペーパークロマト)



写真3 高温区(最低夜温15°C)及び低温区(最低夜温5°C)における正常開花株と高所ロゼット導入株。



第16図 最低夜温15°C, 5°C区における草丈, 葉数と花芽分化



第17図 高温区(最低夜温15°C)におけるヒストグラムの経時的変化

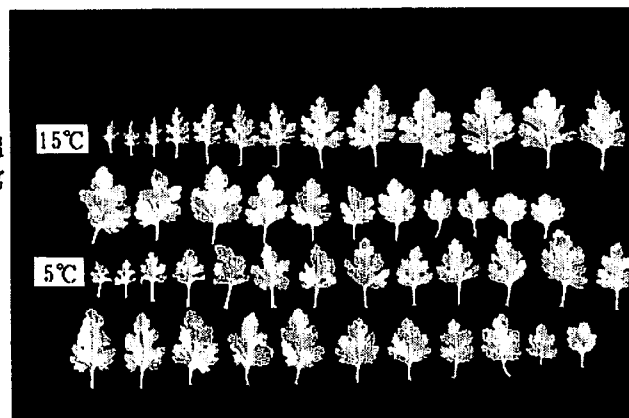


写真4 最低夜温15°C区及び5°C区における葉形の変化

(3) 考 察

Kozel³⁵⁾は“Princess Anne”を用いて、異なる日長条件下ではジベレリン様物質に相異がみられる事を報告し、Uematsu⁶⁹⁾はイチゴを用いて、光中断により内生ジベレリン様物質レベルに変化が生じることを報告している。長日処理後、最低夜温15°Cで管理を行った高温区は、短日開始6日後の10月14日に花芽分化を開始した。花芽分化後も草丈の伸長が認められたが、最低夜温5°Cで管理を行った低温区は、10月14日草丈の伸長は停滞して高所ロゼットに入った。また、高所ロゼット導入後は、葉色は濃く、葉は肥厚して下垂した。

高所ロゼットは不適環境への適応のための休

眠であり、高所ロゼット導入により展開葉は貯蔵体となり、新しいサイクルのためのソースになるものと思われる。

内生ジベレリン様物質が、低温要求性の植物で低温遭遇により増加することが報告されているが⁶³⁾、高所ロゼットに至る内生ジベレリンの消長について、正常に発蕾、開花させる条件に対し、低温により高所ロゼットに至る条件を設定して、経時的にサンプリングを行い抽出を行ったが、キクの茎葉を材料とした抽出例については的確な抽出方法の報告がみられていない。

常法の抽出段階において、酢酸エチル抽出後、乾固させた残渣を、酢酸エチル：クロロホルム（80：20）を溶媒としてシリカゲルカラムにより精製を行ったが、不純物の除去が十分でなく、TLC 展着後、原点に粘着して展開後の分離が満足に行われなかった。

今回、生物検定に用いた点滴法⁴⁴⁾は、生体重 70g 前後の抽出物を 200 μ l のアセトンに溶出して、その内 2 μ l を点滴して検定に使用したため、生体重で 1 g 未満の検定となり、十分な変化を得ることができなかった。

キクの茎葉を用いた内生ジベレリン様物質の検討については、それぞれの検定法に基づく試料採取量の把握とともに、キクの茎葉に由来する油分の存在による抽出の困難性を除去する意味からも精製法を確立することが先決のように思われる。

また、高所ロゼットに至る過程での葉の下垂や、高所ロゼット打破後、再伸長を開始した株でロゼット部の下位の葉がまず黄化することから、高所ロゼット導入とエチレンの関係が示唆された。

第2節 キクの高所ロゼットに及ぼすエチレンの影響

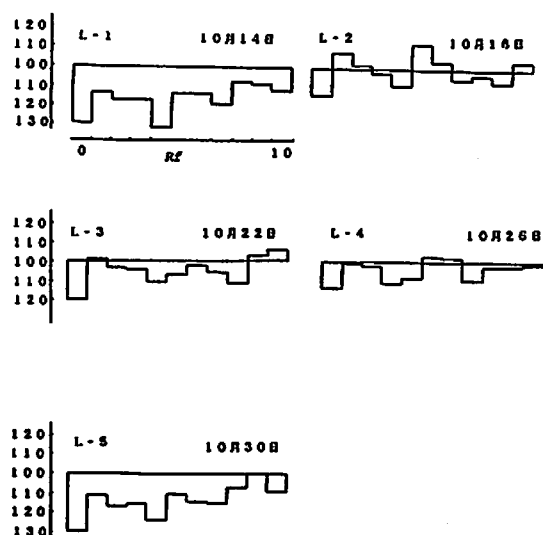
(1) 材料及び方法

試験 I 高所ロゼット導入とエチレンの関係

“秀芳の力”を用い、2.5℃で20日間冷蔵した穂を1985年11月8日に、16時間日長で昼温23℃、夜温15℃下で挿し芽を行い、11日後の11月12日に10.5cm ポリ鉢に鉢上げした。鉢上げ後は16時間日長で昼温25℃夜温15℃の農林水産省野菜試験場人工気象室で管理を行い、20日後の12月3日に8時間日長として、夜温を15℃及び5℃とする区を設け、第9表のように処理を行った。

処理開始後は、12月6日、9日、11日及び13日にエチレン生成量を測定した。

エチレンの測定は、厚さ3mmのアクリル板で第19図のような容量15 ℓ の箱を作成して、地下部をアクリル製の容器で密封した後、封入して20℃暗黒下に17時間放置した後、容器内の



第18図 低温区（最低夜温 5℃）におけるヒストグラムの経時的变化

第9表 昼夜温と日長時間の設定

区	栽培温度		日長時間
	昼温℃	夜温℃	
1	25	15	16時間
2	25	15	8時間
3	25	5	8時間

※16時間日長は午前4時から午後8時まで
8時間日長は午前9時から午後5時まで

空気をシリンジで抜き取り、活性アルミナカラムを用いてガスクロマトグラフィー（GAS. CHRO, GC-7A）により測定した。GC-7Aの設定は、キャリアガスとして窒素を40ml/min, 空気を0.5kg/cm², 水素を0.6kg/cm², Initial temperature 40°Cとした（第10表）。

試験Ⅱ 高所ロゼット導入後の葉位別個葉のエチレン生成量について

“秀芳の力”を用い、1985年8月7日、プランターに10株植え、無加温ガラス温室で管理を行い、10月8日長日処理後、8時間日長として昼温25°C夜温15°Cの高温区、昼温25°C夜温5°Cの低温区を設けた。高温区における発蕾後、10月31日に無加温ガラス温室で自然日長下で栽培を行い、低温区における高所ロゼット確認後、12月4日に同一葉序の葉を下位より順次3～5枚採集して三角フラスコ内に密封し、20°C暗黒下で17時間放置した後、試験Ⅰと同様の方法で、ガスクロマトグラフィーを用いエチレンを測定した。

(2) 試験結果

試験Ⅰ 草丈は、夜温15°C長日区が優れ、次いで、夜温15°C短日区、夜温5°Cの短日区となった。

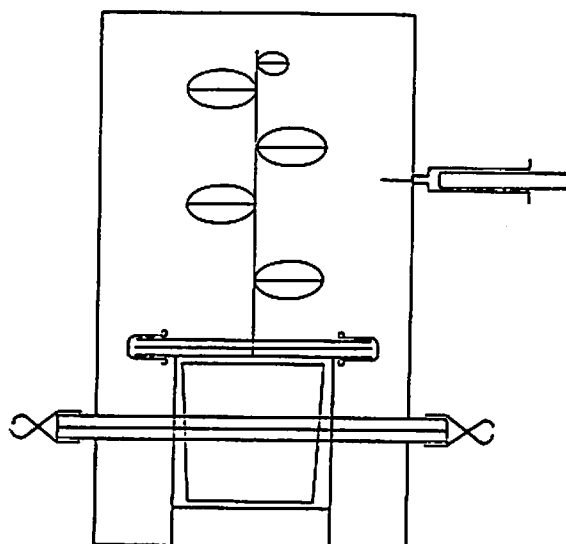
葉数の増加についても同様の傾向が認められた（第11表）。

葉の形態変化は、夜温15°C長日区では、葉は平面的に展開し、未展開葉は立葉となったが、短日区では、葉はやや下垂して、特に5°C区では葉の巻き込みが認められた。

これらの個体についてエチレンの測定を行ったが、キク個体からのエチレンの生成能は低く、attenuation 2, range 1の高感度の測定においてもピークの分離が不十分であり、測定値を得ることができなかった。

第10表 エチレンの測定条件（GC-7Aの設定）

キャリア	ガス	窒素	40ml/min
空	気		0.5kg/cm ²
水	素		0.6kg/cm ²
Initial temperature			40°C
Igniter temperature			100°C



第19図 エチレン測定用の箱

第11表 エチレン生成量と測定時における草丈、葉数の変化

区	12 月											
	6 日			9 日			11 日			13 日		
	C ₂ H ₄ 生成量	草丈	葉数	C ₂ H ₄ 生成量	草丈	葉数	C ₂ H ₄ 生成量	草丈	葉数	C ₂ H ₄ 生成量	草丈	葉数
		cm	枚		cm	枚		cm	枚		cm	枚
15°C短日区	14.25	11.3	14	21.01	19.0	18	12.91	20.8	18	12.00	21.8	19
5°C短日区	17.49	13.3	14	20.85	19.0	16	14.64	19.3	17	10.78	21.0	18
15°C長日区	13.49	16.0	16	14.55	20.0	20	10.86	24.0	20	6.97	24.0	21

※ C₂H₄ 生成量は 10⁻⁴ μl/hr/g. F. W.

minimum area の設定を変更し、小さなピークを除去するように設定したが、クロマトバック (C-RIA) によるエチレンピークの算出ができず、測定値を得ることができなかった。そこで、クロマトバックによる波形処理を行った。測定開始よりエチレンのピーク直前までをタイムロックすることにより、不要なピークを除去して最初のピークをエチレンのピークとすることにより、分離を行い測定値を得ることができた (第20図)。

試験Ⅱ 測定葉1枚当たりの葉面積は、ロゼット部の葉でやや広く、単位面積当たりの生体重、乾物重もロゼット部位の葉でやや増加する傾向が認められた。

切除した葉のエチレン生成能は、正常に発蕾開花した15°C区では茎頂部の上位葉と下位葉で高くなったが、高所ロゼット導入した5°C区ではロゼット部位の葉で著しく高い値を示した (第12表)。

(3) 考 察

エチレンが花芽分化や開花及び切り花形質に及ぼす影響については、夏ギクで報告^{30,43,64)}がみられるが、キクの生育期におけるエチレン生成については報告は見られない。

日長及び温度によるエチレン生成量は短日区で長日区よりも多くなった。5°C短日区では、15°C短日区に比べ処理開始4日後の12月6日に、わずかに多くなったが、大きな差異は認められなかった。

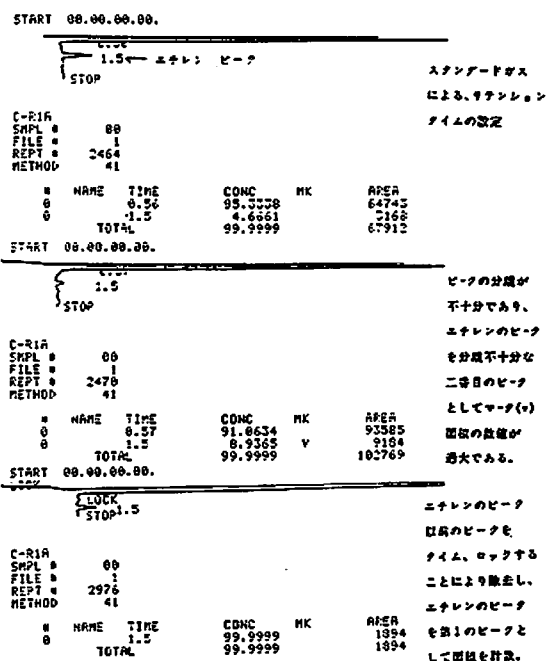
短日区は、処理開始より毎日、15°Cと5°Cの球根貯蔵庫に搬入、搬出をしたため、移動時の振動によるエチレン生成の増加が考えられた。

振動刺激及び接触刺激によりエチレン生成能が増大することが報告されている^{9,57)}が、生育調節を目的に茎頂部に接触刺激を与え、伸長している株をわい化させる方法で、接触刺激を花芽分化前後に行うと高所ロゼット化率が増加する。低温、短日によるエチレン生成能の変化は明らかにすることはできなかったが、接触刺激による高所ロゼット導入におけるよう、エチレンが高所ロゼット導入に関与していることが推察された。

第12表 葉位別個葉のエチレン生成量

区 葉位	C ₂ H ₄ 生成量	葉面積	生体重	乾物重	
	10 ⁻⁴ μl/hr/g	cm ²	g	g	
15°C区	1	4.57	8.72	0.36	0.07
	2	3.61	23.17	0.91	0.20
	3	3.22	25.68	0.92	0.20
	4	3.25	18.94	0.67	0.14
	5	4.24	11.26	0.41	0.09
5 °C区	1	9.19	8.89	0.39	0.08
	2	6.28	26.24	1.03	0.22
	3	7.07	16.13	0.81	0.16
	4	3.60	18.73	0.69	0.13
	5	4.63	9.46	0.34	0.07

注 葉面積、生体重及び乾物重は測定葉1枚当たり。
葉位、上位葉より順次1, 2, 3, 4, 5とした。



第20図 ガスクロマトグラフィーによるエチレンの測定

また、低温により誘導される、高所ロゼット化とともに高所ロゼット導入株が低温遭遇後、再伸長を開始する時、ロゼット部位の下位の葉がまず黄化することから（写真5）、ロゼット部位が再伸長を開始した茎頂部のソースになることが考えられ、高所ロゼット打破後の伸長開始時にもエチレンが関与していることが明らかになった。



写真5 高所ロゼット導入株が低温遭遇後再伸長。
〔ロゼット部位の下位葉の黄化が著しい〕

第5章 キクのエチレン生成に及ぼす植物生長調整物質の影響

(1) 緒 言

消灯前のジベレリン散布により高所ロゼットが回避され、SADH 散布により高所ロゼット導入が容易になることを述べたが、キクの施設栽培において、生育調節のために使用している、SADH やウニコナゾールにより、葉の下垂や黄化等の問題が指摘され、エチレン生成との関係が示唆されている。

(2) 材料及び方法

“秀芳の力”を用い、2.5℃で20日間冷蔵した穂を1985年11月8日に挿し芽を行い、11日後の11月12日に鉢上げ、鉢上げ後16時間日長で昼温25℃ 夜温15℃の人工気象室で管理を行い、12月2日にジベレリン(GA₃) 100ppm 散布区、ダミノザイド(SADH) 200倍散布区、ウニコナゾール(S-07) 50ppm 散布区及びナフタレン酢酸(NAA) 100ppm 散布区を設け処理を行った。処理後はアクリル製の容器を用い、12月5日、12月7日、12月10日及び12月12日にエチレン生成量を測定した(第13表)。

(3) 試験結果

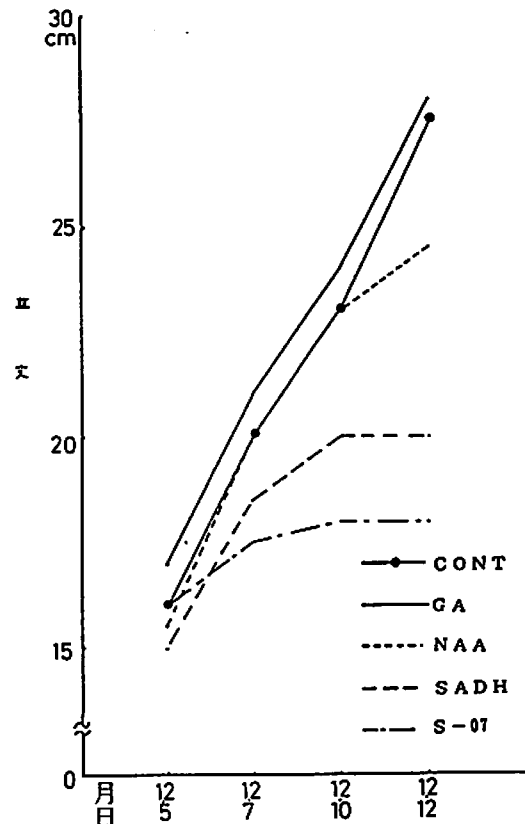
草丈はGA₃区で最も伸長し、次いで無処理区となった。NAA区は処理直後に草丈の伸長停止が認められたが、その後、回復した。SADH区では草丈の伸長抑制が著しく茎頂部はロゼット状を呈した。ウニコナゾール区ではSADH区と同様の傾向が認められた(第21図)。葉の形態変化は処

第13表 植物生長調整物質処理

区	植物生長調整物質処理
1	無 処 理
2	ジベレリン(GA ₃) 100ppm 散布
3	ダミノザイド(SADH) 200倍散布
4	ウニコナゾール(S-07) 50ppm 散布
5	α-ナフタレン酢酸(NAA) 100ppm 散布

理直後、NAA区でエピナスティ(出葉角度が増加する現象)が著しく認められたが、その後、正常に展開した(写真6)。

SADH区では、葉色は濃く、葉面積は拡大し、葉縁は丸みを帯びるがGA₃区では葉色は淡く、葉縁の欠刻が多く、葉長は長くなる傾向が認められた。ウニコナゾール区はSADH区同様、葉色が濃く、葉面積は拡大し、葉縁は丸みを帯びるが、生長点部の葉はSADH区に比べやや淡い傾向が認められ、わい化部以下の葉が下垂した。その後、処理2週間後の12月16日には中心部の葉は立ち、葉色は淡くなり、再伸長を開始した。



第21図 植物生長調整物質処理と草丈の変化

第14表 植物生長調整物質処理とエチレン生成量の変化



写真6 12月3日、植物生長調整物質処理直後における形態変化。
〔NAA 100ppm 処理によりエビナスティーが著しい〕

区	測定日			
	12月			
	5日	7日	10日	12日
	$10^{-4} \mu\text{l/hr/gFW}$			
無処理	8.29	7.63	10.76	6.92
GA ₃ 100ppm	9.16	9.81	15.66	6.60
SADH200倍	10.75	9.38	5.75	8.81
S-0750ppm	8.69	11.68	14.82	9.74
NAA100ppm	28.80	11.50	12.44	8.83

エチレン生成量は、処理3日後の12月5日の測定では、NAA区で著しく増加したが5日後には減少した。ウニコナゾール区では、無処理区に比べすべての測定日において高い値を示したが、SADH区では、無処理区に比べ処理8日後の12月10日の測定で低くなり、逆にGA₃区では高くなった（第14表）。

再伸長開始後の12月19日に、ウニコナゾール区及びSADH区の個体を部位別に分離し、切除した葉及び茎のエチレン生成量を測定した。ウニコナゾール区では切除したロゼット部の上位の葉では高い値を示し、葉を切除した茎部では著しく高くなった。SADH区は無処理区に比べ、ロゼット部の葉及び葉を切除した茎ではエチレン生成量は少なかった（第15表）。

第15表 植物生長調整物質処理と各部位別のエチレン生成量

処理区		エチレン生成量	葉面積	生体重	乾物重
		$10^{-4} \mu\text{l/hr/gFW}$	cm^2	g	g
無処理	葉	2.64	22.07	0.62	0.15
	茎	5.97	——	2.91	0.44
S-07 50ppm	ロゼット葉	2.84	23.68	0.84	0.18
	上位葉	3.68	15.99	0.51	0.12
	茎	15.47	——	3.23	0.54
SADH 200倍	ロゼット葉	2.08	27.54	0.85	0.23
	上位葉	3.02	14.92	0.46	0.11
	茎	3.89	——	4.24	0.83

※ 上位葉はロゼット部の上位の再伸長を開始した部位の葉とした。
また、茎は生長点部の未展開葉を含む。
葉面積、生体重、乾物重は葉1枚及び茎1本当たりとした。

(4) 考 察

植物生長調整物質処理は、キクの形態的な変化は勿論、内生エチレン生成へも影響する。外部から与えたオーキシシンによりエチレン生成が促進されることはすでに報告がみられる^{1,19)}。また、低温によりエチレン生成が比較的短期間に増加することも報告されている⁷²⁾。

ウニコナゾール処理によりエチレン生成の増加が認められ、処理8日後のSADH処理では一時、エチレン生成能が低下した。ウニコナゾールはSADHに比べ残効性が長く、また、ツツジ(*Rhododendron* 属)やツバキ(*Cammellia* 属)等では顕著な着蕾増加をもたらす^{37,50,76)}が、作用の持続性と共に、接触刺激によって、ツツジで着蕾数の増加が報告されている⁷⁸⁾こととあわせ、エチレン生成能が関与していると考えられる。

エチレン生成能はGA₃処理によっても増加する傾向が認められたが、GA生合成阻害剤であるウニコナゾール処理によっても増加することから、毒性薬物によるストレスにより引き起こされるエチレン生成³⁶⁾と同様に、外生的な植物生長調整物質処理により内生ホルモンバランスが壊れ、生じたストレスによってエチレン生成能が変化したことが考えられた。

第6章 キクの小花の形態変化に及ぼす夜温と植物生長調整物質の影響

(1) 緒 言

短日処理開始前後、つまり、花芽分化前後の温度及び植物生長調整物質処理は、高所ロゼット導入に大きく影響するばかりでなく、葉色や葉の形態変化にも影響する。高所ロゼット導入に基づく不開花による出荷不能、葉の形態変化による品質低下等について検討し、一連の成果をおさめたが、花芽分化後の花芽発達過程における夜温及び植物生長調整物質の影響については未検討であった。第3章、第2節及び第3節において、長日処理後の夜温が小花の形態変化に影響し、切り花品質を大きく左右すること、また、低温の遭遇時期により小花の形態変化に差異がみられることを明らかにした。

萩屋¹²⁾はツバキの花形変化に及ぼす照度と温度について報告を行い、Schwabe⁵⁹⁾は日長と形態変化について報告をおこないオーキシンの影響を示唆している。

小花の形態変化については、岡田⁵¹⁾は日長とのかかわりの中で、第2次花序を有する小花の発生を記し、また、温度により奇形苞が発生し、最外部の花弁だけが少数伸長する、いわゆる奇形花〔カザグルマ〕の発生を報告している。

松田ら⁴²⁾は、シェード栽培の主要品種である“名門”を用い、舌状花の花弁分裂の原因について、光量、施肥量、発育期の日長と夜温の影響について検討し、13時間日長区が花弁の分裂程度が低く、また、13時間日長区で、短日処理開始から小花形成後期まで16℃または19℃として、以後13℃に下げた区が花弁分裂が少なく、分裂程度も浅くなることを報告している。

本章では、長日処理後、花芽分化及び発達過程における夜温と植物生長調整物質が、切り花品質、特に小花（舌状花）の形態変化に及ぼす影響について検討した。

第1節 小花の形態変化に及ぼす花芽分化後の夜温の影響

(1) 材料及び方法

“秀芳の力”を用い、1982年8月12日挿し芽を行い、8月25日にプランターに5本植え、摘心後1株3本仕立てとした。電照による長日処理は、8月26日から開始して、10月24日に終了した。

長日処理終了後、花芽分化を確認して最低夜温17℃、13℃、10℃及び5℃の各室に搬入し、小花（舌状花）の形態変化について調査した。

(2) 試験結果

最外部舌状花の長さは、最低夜温の変化による差異が少なかったが、花序の切れ込みの深さは最低夜温が低くなるほど浅くなり、また、舌状花の幅も狭くなった。

全舌状花数中の平弁率は、最低夜温17℃区は93.0%と高く、次いで13℃区の69.6%、10℃区の30.7%及び5℃区の9.3%と最低夜温が低くなるほど減少した。

さじ弁及び管弁の割合は逆に最低夜温が低くなるほど増加して、花弁が細くなる傾向が認められた（第16表）。また、最低夜温17℃区では舌状花がねじれる傾向がみられ、外側の舌状花ほどその傾向が大きかった（写真7）。

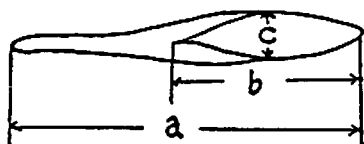
(3) 考 察

花芽分化及び発達過程における最低夜温が切花品質に及ぼす影響について検討し、花芽分化後の夜温が、小花の形態変化、ひいては花形の変化にも影響することを明らかにした。花芽分化後、最低夜温5℃で管理を行った区は、最外部の舌状花が細い管弁となり、花弁の隙間ができるため、

第16表 長日処理後の最低夜温と小花（舌状花）の形態変化

区	舌状花の各部の長さ※			管弁率	さじ弁率	平弁率
	a	b	c			
	cm	cm	cm	%	%	%
17℃ 区	6.1	5.1	1.9	4.2	2.8	93.0
13℃ 区	6.7	4.7	1.9	4.3	26.1	69.6
10℃ 区	6.6	3.0	1.4	32.1	37.2	30.7
5℃ 区	6.4	2.3	0.6	48.0	42.7	9.3

※ 舌状花の各部の長さは下記のとおりとした。



管 弁 率 は b/a が 0～33% の花卉の割合とした
 さじ弁率は b/a が 34～66% の花卉の割合とした
 平 弁 率 は b/a が 67～100% の花卉の割合とした

切り花品質が著しく低下した。最低夜温が9℃、13℃と高くなるほど管弁の割合は減少したが、最低夜温17℃区では、舌状花がねじれ、切り花品質が低下するために、花芽分化後の夜温については13℃前後が適当と思われた。

生態解析温室において設定温度を確保するために暖房を行ったが、17℃区では低温日に昼夜温の逆転がみられた。この昼夜温の逆転は、しばしばみられる現象であるが、花芽分化後の低温遭遇時期の影響とともに切り花品質に及ぼす影響について検討する必要がある。

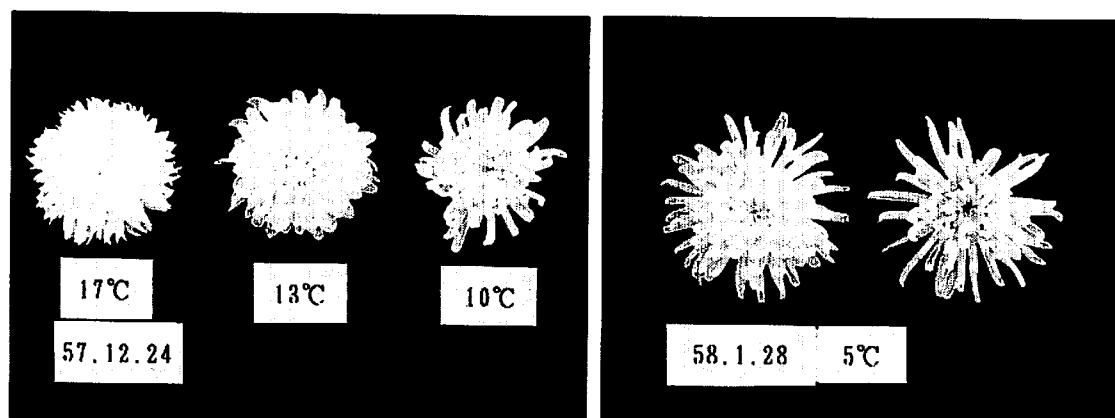


写真7 花芽分化後の夜温と小花（舌状花）の形態変化
 花芽分化後17℃で管理を行ったものは舌状花は平弁になり、ややねじれる傾向が認められた。13℃、10℃、5℃と温度が低くなるほど舌状花は管弁になる。

第2節 花芽分化後の低温遭遇時期が小花の形態変化に及ぼす影響

(1) 材料及び方法

“秀芳の力”を用い、1983年8月18日、プランターに5本植え、8月27日摘心を行い1株3本仕立てとした。長日処理は8月27日から11月10日までとして、長日処理後は最低夜温15℃の生態解析温室に搬入した。花芽分化を確認後、花芽の発達段階毎に、それぞれ、小花形成前期(11月21日)、小花形成中期(11月24日)、花卉伸長初期(11月26日)及び花卉伸長中期(11月29日)に5℃室に搬入した(第17表)。

第17表 花芽発達段階における温度の設定

区	11 月				5℃搬入時の花芽 発達段階
	21日	24日	26日	29日	
1	-15℃○----- 5℃-----				小花形成前期
2	-----15℃---○----- 5℃-----				小花形成中期
3	-----15℃-----○----- 5℃-----				花卉伸長初期
4	-----15℃-----○5℃-----				花卉伸長中期

(2) 試験結果

開花は花卉伸長中期まで最低夜温15℃で管理を行った区が最も早く、1984年1月27日に開花した。次いで、3区、2区、1区となり、5℃遭遇時期が早くなるほど開花が遅れる傾向が認められた。

切り花長は2区の小花形成中期まで15℃で管理を行った区が長くなり、葉数は4区の花卉伸長中期まで15℃で管理を行った区で増加を認めたが、処理間に一定の傾向は認められなかった。

切り花重量は5℃遭遇時期が早くなるほど軽くなったが、大きな差異は認められなかった(第18表)。

最外部舌状花の長さは、処理間に差異が認められなかったが、花卉の切れ込みの深さは5℃遭遇時期が小花形成期から花卉伸長期へと遅くなるほど深くなり、逆に、花卉の幅は5℃遭遇時期が早くなるほど狭くなった(第19表、第22図)。

全舌状花数中の平弁、さじ弁及び管弁の割合は、5℃遭遇時期が遅くなるほど平弁率が高くなり、さじ弁、管弁率が減少した(第23図)。

小花形成初期から5℃で管理を行った区は、最外部舌状花が管弁になり、花卉が細く切り花品質

第18表 低温遭遇時期と切花時の諸形質

区	開花日	草丈	葉数	切花 重量	花径	花首	茎径	舌 状 花				筒状花	柳葉数
								管弁	さじ弁	平弁			
	月日	cm	枚	g	cm	cm	cm	枚	枚	枚		コ	枚
1	2. 9	66.2	43.6	64.4	14.9	1.9	0.56	29	52	134	10		1.0
2	2. 4	70.2	42.8	69.6	14.3	1.6	0.58	14	23	158	16		1.0
3	2. 3	64.8	42.2	71.4	13.8	1.5	0.56	18	20	160	12		0.6
4	1.27	68.8	48.2	71.4	14.6	1.8	0.56	1	9	193	11		1.2

が著しく低下したが、花卉伸長期まで 15℃ で管理を行い、その後、5℃ で管理を行った区は管弁になることもなく正常に開花した（写真 8）。

(3) 考 察

花芽分化後の温度管理については、小花形成期まで最低夜温 15℃ を確保しても、その後 5℃ 及び 10℃ で管理を行えば、花卉は細くなり、管弁の割合が増加するが、花卉伸長期まで 15℃ で管理を行えば、その後、5℃ で管理を行っても管弁になることなく正常に開花した。

小花形成期から花卉伸長期は、小花原基の中央がくぼみ、そのまま伸長するか、裂開するか微妙な時期であり、高所ロゼットによる不開花を防ぎ、計画的な良品生産を行う上からも、少なくとも花卉伸長期までは十分な温度を確保する必要がある。

第 3 節 小花の形態変化に及ぼす植物生長調整物質の影響

(1) 材料及び方法

“秀芳の力”を用い、1983年8月2日プランターに5本植え、8月9日摘心後3本仕立てとした。電照による長日処理は8月20日から10月14日までとして無加温ガラス温室で管理を行った。植物生長調整物質処理は長日処理終了時（10月14日）に、GA₃ 100ppm, SADH 2000 倍液散布、小花形成後期（11月2日）に GA₃ 100

第19表 低温遭遇時期と最外部舌状花の形態変化

区	a	b	c ※
	cm	cm	cm
1	6.1	1.8	0.8
2	6.2	3.3	1.0
3	5.7	3.8	1.1
4	6.2	5.0	1.3

※ a, b, c 各部の長さは第16表のとおりとする。

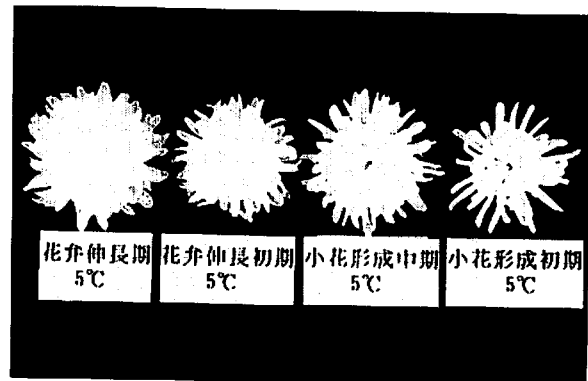
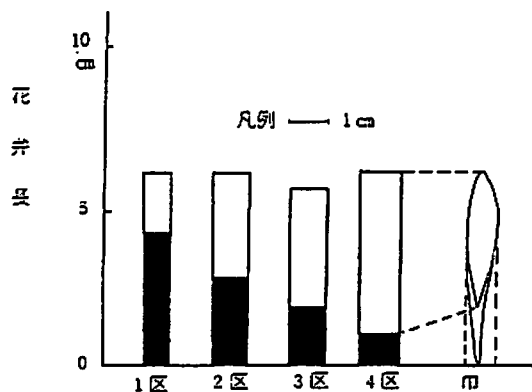
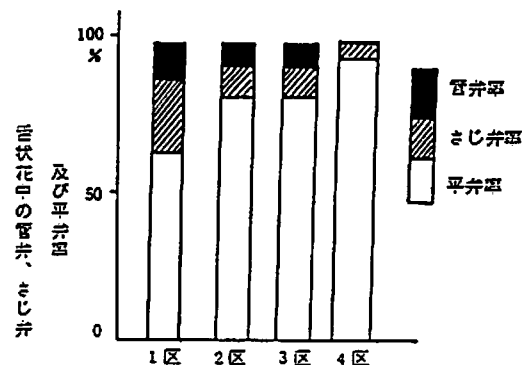


写真 8 花芽発達段階における低温遭遇と小花（舌状花）の形態変化

小花形成期まで 15℃ で管理を行い、その後 5℃ で管理を行ったものは舌状花が管弁になるが、花卉伸長期まで 15℃ で管理を行ったものは花卉の形態変化が少ない。



第22図 低温遭遇時期と最外部舌状花の形態変化



第23図 低温遭遇時期と全舌状花中の管弁、さじ弁及び平弁率

ppm, SADH 2000倍, SADH 500倍液散布, 発蕾時(11月8日)に GA₃100ppm, SADH 500 倍液散布及び発蕾後(11月11日)に SADH 1000倍, 500倍, 250倍散布区を設け処理を行った(第20表)。

第20表 花芽発達段階における植物生長調整物質処理

処 理 時 期	植物生長調整物質処理	備 考
長日処理終了日(10月14日)	無 処 理	長日処理終了日の
小花形成後期 (11月2日)	GA ₃ 100ppm 散布	SADH 500倍, 及び
発 蕾 時 (11月8日)	SADH 2000倍散布	発蕾時のSADH2000
	SADH 500倍散布	倍区は除く。

(2) 試験結果

開花は, 長日処理終了時の SADH 2000倍散布区で最も早く, 1983年12月28日となった。11月2日の小花形成後期, 11月8日の発蕾時の SADH 500倍散布区で, それぞれ, 1984年1月3日, 1月5日と, 遅れる傾向がみられたが, その他の区では差異はみられなかった。

切り花長は, 発蕾時の GA₃ 処理により僅かに長く, SADH 処理ではすべての処理時期で短くなった。

花径は, 10月14日の消灯時の処理及びその後の GA₃ 処理では差異は認められなかったが, 小花形成後期以後の SADH 処理により小さくなる傾向が認められた(第21表)。

最外部の舌状花の形態変化は, 10月14日の長日処理終了時及び11月11日の発蕾後の GA₃, SADH 処理では大きな差異はみられなかったが, 11月2日の小花形成後期では, GA₃100ppm 散布により, 舌状花は長く, 細くなり, また, 花卉の切れ込みも浅く管弁となった(第22表)。

第21表 植物生長調整物質処理と切花時の諸形質及び舌状花数の変化

区	開花日	草丈	葉数	切花重量	花径	花首	茎径	舌 状 花				柳葉数
								管弁	さじ弁	平弁	筒状花	
	月日	cm	枚	g	cm	cm	cm	枚	枚	枚	コ	枚
無 処 理 区	12.29	104.4	48.6	99.1	17.1	2.9	0.60	52	20	116	8	1.3
10月14日 GA ₃ 100ppm	12.29	102.9	46.3	93.3	16.8	2.4	0.55	31	36	109	5	1.0
10月14日 B-ナイン2000倍	12.28	89.3	42.5	88.0	17.9	2.7	0.57	18	20	132	8	1.4
11月2日 GA ₃ 100ppm	12.30	106.0	45.8	98.8	17.6	5.8	0.57	128	31	18	9	1.6
11月2日 B-ナイン2000倍	12.30	90.9	45.1	89.1	16.3	1.8	0.55	12	22	146	5	1.1
11月2日 B-ナイン500倍	1. 3	90.3	44.3	83.1	15.9	1.7	0.56	6	11	171	7	1.2
11月8日 GA ₃ 100ppm	12.29	108.6	46.6	92.3	16.8	5.1	0.60	51	26	100	9	1.3
11月8日 B-ナイン500倍	1. 5	91.7	46.0	81.2	15.4	1.7	0.54	31	27	136	7	1.6

第22表 植物生長調整物質処理と最外部舌状花の各部の長さ

区	a	b	c
	cm	cm	cm
無 処 理 区	7.3	3.2	1.0
10月14日 GA ₃ 100 ppm	7.4	2.7	1.0
10月14日 SADH 2000倍	7.3	3.1	1.0
11月2日 GA ₃ 100 ppm	7.9	1.1	0.8
11月2日 SADH 2000倍	7.2	3.0	1.0
11月2日 SADH 500倍	6.8	4.1	1.2
11月8日 GA ₃ 100 ppm	7.3	2.6	0.9
11月8日 SADH 500倍	6.5	2.6	1.0

SADH 散布区では、逆に、舌状花は短く、広くなり、さらに花卉の切れ込みも深く平弁となった。11月8日の発蕾時の GA₃100 ppm 散布区では、無処理区と同様の形態を示したが、SADH 500倍散布区では、舌状花は、短く、広くなり、平弁になった。

最外部から花の中心部にかけての舌状花の形態についても、最外部舌状花の形態変化と同様の傾向がみられ、11月2日の小花形成後期の GA₃100 ppm 散布により管弁に、小花形成後期及び11月8日の発蕾時の SADH 500倍散布区で平弁になった（第24図、写真9）。

全舌状花中の管弁、さじ弁及び平弁の割合は、10月14日消灯時の処理では、GA₃100 ppm 散布により僅かにさじ弁率が増加して管弁率が減少したが、SADH 散布により平弁率が増加した。11月2日の小花形成後期の処理では、最外部の舌状花の形態変化と同様、大きな変化がみられ、GA₃100 ppm 散布により管弁率が著しく高くなり平弁率が低くなった。また、SADH 処理により、逆に、平弁率が高くなり管弁率が低くなったが、その変化は、SADH の濃度が高いほど著しい傾向が認められた。11月8日の発蕾時、11月11日の発蕾後の処理では、GA₃ 散布により管弁率が、SADH 散布により平弁率が僅かに増加する傾向が認められた（第25図）。

(3) 考 察

花芽分化後の花芽発達過程における植物生長調整物質処理が、小花（舌状花）の形態変化に大きく影響することが明らかとなった。特に、小花形成後期の処理は、小花の形態変化に及ぼす影響が著しく、GA₃、SADH 処理により舌状花の形態が変化したが、前節における温度の影響とともに、花芽の発達過程において、小花形成期から、肥厚した小花原基の頂部がくぼみ、

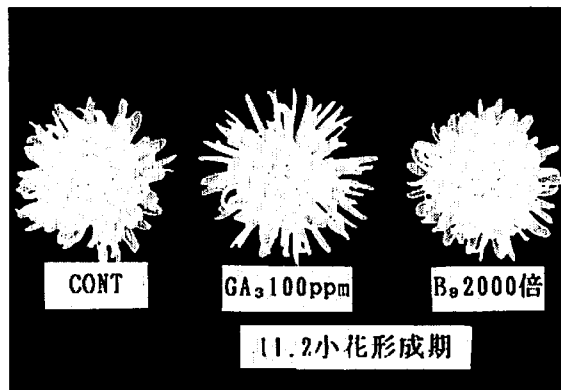
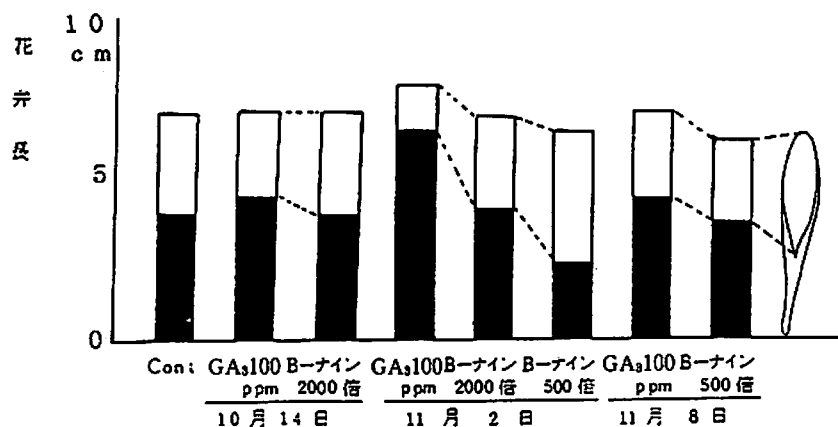
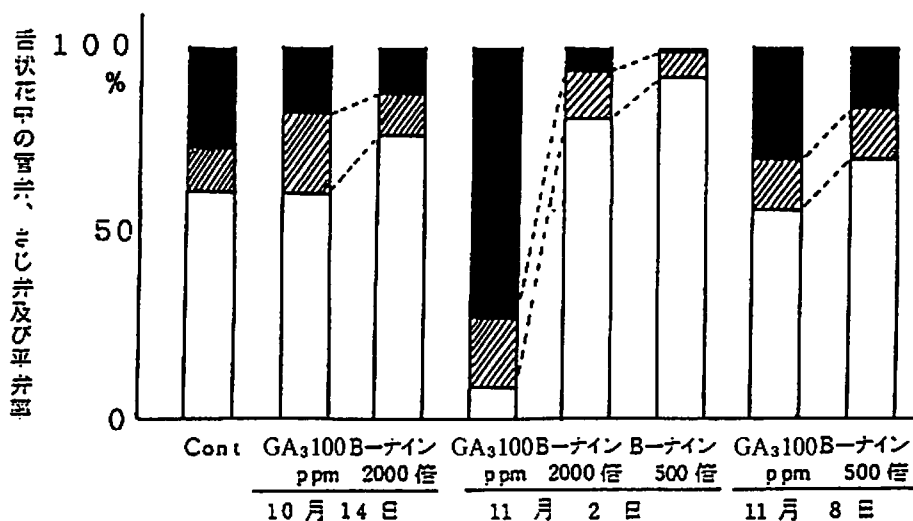


写真9 11月2日、小花形成後期における植物生長調整物質処理と小花（舌状花）の形態変化。

ジベレリン（GA₃）処理により、舌状花は細長く管弁になるが、SADH（B-9）処理により幅が広く短くなり平弁になる。



第24図 植物生長調整物質処理と最外部舌状花の形態変化



第25図 植物生長調整物質処理と全舌状花中の管弁、さじ弁及び平弁率

切れ込みがはいる花卉伸長期にかけて、舌状花の形態を決定する重要な時期であると思われる。

電照二度切り栽培において、GA₃ 処理によりロゼット打破を行い開花させた株で舌状花が管弁になる傾向がみられるが、小花形成期の低温遭遇と GA₃ 処理により舌状花は管弁となった。GA₃ 処理により、小花原基の頂部がくぼみ、その後、そのまま縦方向に伸長したため、舌状花の切れ込みがみられず、管弁になったものと思われる。

花芽分化及び発達過程における内生ジベレリン様物質の消長について、生育相の相異とともに、小花形成期における低温が影響することも考えられ、小花形成期における GA₃ 処理による管弁の増加とともに興味深いものがある。

第7章 キクの二度切り栽培における，冬至芽のロゼット打破に及ぼす植物生長調整物質と低温遭遇量の影響

(1) 緒 言

キクの専作経営において，経営の安定をめざすために年末出し電照ギク栽培を中心とする施設ギクの作型構成の確立が望まれている。現在，作型構成として，電照ギク＋施設野菜，電照ギク＋夏ギク促成栽培等が行われているが，これらの作型では施設や育苗の期間，育苗労力等について電照ギク栽培と競合がみられ電照ギクを中心とした作型構成の中に組み込み難い面がある。

そこで，省力的作型として派生してきた電照ギクの二度切り栽培は，半電照栽培や年末出し電照栽培終了後の切り株から発生する冬至芽を利用して，3～4月に切り花を収穫する栽培法であり，育苗の期間，労力及び施設の競合が全くみられず純粋に施設を2回転できることから，キクの専作経営における作型構成の中で極めて重要な作型となっている。

電照ギクの二度切り栽培は半電照栽培，年末出し電照栽培後の切り株から発生する冬至芽を無摘心で仕立てるために，切り花本数確保のための冬至芽数の確保，さらに冬至芽のロゼット打破及び初期生育の促進等多くの問題がみられる。

そこで，冬至芽のロゼット打破及び初期生育の促進に及ぼす植物生長調整物質の効果と処理方法，さらに年末出し電照栽培時の低温遭遇量との関係について検討した。

第1節 冬至芽のロゼット打破に及ぼす植物生長調整物質の影響

(1) 材料及び方法

試験Ⅰ 植物生長調整物質の影響

“秀芳の力”を用い，年末出し電照栽培後の二度切り栽培を行った。年末出し電照栽培は1979年12月26日に収穫後，1980年1月12日に電照により長日処理を開始して，1月20日に終了した。処理は第23表のとおりジベレリン(GA_3)，ベンジルアデニン液剤(BA)及び硝酸銀溶液の効果について検討した。

試験Ⅱ ジベレリン(GA_3)の処理方法

“秀芳の力”を用い，年末出し電照栽培を1981年12月22日に収穫後，12月24日に電照による長日処理を開始し，冬至芽の中心部の葉が立ち始めた12月28日に第1回目のジベレリン処理を行い，1982年1月12日に第2回目の処理を行った。長日処理は草丈が確保された1982年1月25日に終了した。処理方法は第24表のとおりである。暖房は12月下旬より1982年1月25日まで最低夜温 $10^{\circ}C$ ，1月25日以後は最低夜温 $13^{\circ}C$ とした。

(2) 試験結果

試験Ⅰ 生育期の草丈，葉数は2区の GA_3 散布区が優れ，他の区は無処理に比べ草丈，葉数ともに劣った。特に，3区のBA溶液散布区では葉がねじれ，葉色は濃淡を生じ，上位葉が小さくなった。これらのBA溶液散布による症状は GA_3 を加用することにより軽減する傾向がみられた。

硝酸銀溶液散布区では，草丈，葉数は無処理区に比べて劣り，また，葉及び葉柄の褐変が見られ，初期生育の促進については効果が認められなかった。

3月下旬の生育後期の草丈は2区の GA_3 散布区が優れ，BA散布区及びBA+ GA_3 混用区では劣ったが，硝酸銀溶液散布区及び硝酸銀溶液混用区では無処理区に比べ差は認められなかった(第25表)。

第23表 植物生長調整物質処理による冬至芽の生育促進

区	処 理 方 法
1	無 処 理
2	GA ₃ 100ppm 2 週間毎に 3 回処理
3	BA 20ppm 2 週間毎に 3 回処理
4	BA 20ppm + GA ₃ 100ppm 2 週間毎に 3 回処理
5	AgNO ₃ 100ppm 3 日毎に 3 回処理, 4 週間後に同処理
6	AgNO ₃ 100ppm 3 日毎に 3 回処理
7	BA 20ppm + AgNO ₃ 100ppm 2 週間毎に 3 回処理

第 1 回処理 1980年 1 月11日
 第 2 回処理 1980年 1 月24日
 第 3 回処理 1980年 2 月 8 日

第24表 ジベレリンの処理方法

区	処 理 方 法
下 葉 除 去 区	1. 無 処 理
	2. GA ₃ 100ppm 1 回散布
	3. GA ₃ 100ppm 2 回散布
	4. GA ₃ 400ppm 1 回散布
	5. GA ₃ 400ppm + GA ₃ 100ppm 2 回散布
	6. 黒ポリエチレンフィルムトンネル遮光 + GA ₃ 100ppm 2 回散布
無 処 理	1. GA ₃ 100ppm 1 回散布
	2. GA ₃ 100ppm 2 回散布
	3. GA ₃ 400ppm 1 回散布
	4. GA ₃ 400ppm + GA ₃ 100ppm 2 回散布
	5. 黒ポリエチレンフィルムトンネル遮光
	6. 黒ポリエチレンフィルムトンネル遮光 + GA ₃ 100ppm 2 回散布

※ 黒ポリエチレンフィルムトンネル遮光は
 12月28日から 1 月12日まで
 ※ 下葉除去は 1 月27日

試験Ⅱ 年末出し電照栽培中の1981年11月19日に下葉を除去した区は株元への採光がよく, 1981年12月21日の照度調査においても高照度となり, さらに年末出し電照栽培終了時の冬至芽の発生本数も増加した(第26表)。

草丈は下葉除去をしなかった無処理区では, 第 1 回目に GA₃400ppm を散布し, 第 2 回目に GA₃100ppm を散布した区が最も伸長し, 次いで生育初期では GA₃400ppm 1 回散布区, GA₃100ppm

第25表 草丈及び葉数の変化(試験Ⅰ)

	草 丈 (cm)						葉 数 (枚)					
	1 月		2 月		3 月		1 月		2 月		3 月	
	11日	25日	8日	22日	6日	24日	11日	25日	8日	22日	6日	
1	6.0	21.9	46.2	69.3	78.6	93.5	11.2	20.2	30.9	41.4	42.3	
2	7.3	27.0	53.9	79.1	87.0	97.6	13.0	23.1	34.4	43.6	44.7	
3	7.0	18.8	36.6	54.3	73.1	90.6	9.9	18.4	27.7	39.2	48.7	
4	6.8	22.5	43.9	62.5	75.7	87.0	10.4	19.4	30.6	41.4	43.6	
5	5.6	24.0	43.9	65.9	81.8	93.9	10.0	19.3	28.8	39.3	44.5	
6	7.3	22.0	42.8	70.4	87.6	96.0	10.3	19.8	29.7	40.5	45.4	
7	7.6	20.6	42.3	62.9	81.6	95.1	10.1	17.7	27.2	37.7	43.0	

第26表 照度と冬至芽の発生本数

区		照 度		1 株当り 冬至芽数
		午前11時	午後1時	
無 処 理 区	1 ※	300 Lux	540 Lux	2.4 本
	2	220	320	2.7
下葉除去区	1	540	690	2.8
	2	260	390	3.4

照度調査は1981年12月21日(曇量10)に株元を行った。

※ 1→うねの東側 2→うねの西側

下葉除去は1981年11月19日

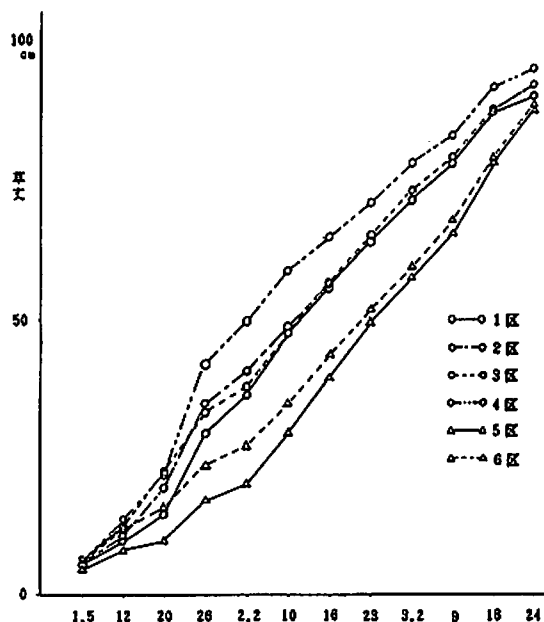
2回散布区及びGA₃100ppm 1回散布区の順となり、第1回目に高濃度を散布した区、または2回散布ほど草丈伸長の効果が高かった。5区の黒色ポリエチレンフィルムでトンネルを作り遮光した区及び6区の黒色ポリエチレンフィルムで遮光を行い、さらにGA₃100ppmを散布した区では草丈の伸長効果は見られず、5区が最も劣った。

長日処理後の生育中期は、GA₃100ppm 1回散布区、GA₃100ppm 2回散布区及びGA₃400ppm 1回散布区は区間差がほとんど認められなかったが、GA₃400ppmを散布し、さらにGA₃100ppmを散布した2回散布区では草丈の伸長が認められた(第26図)。

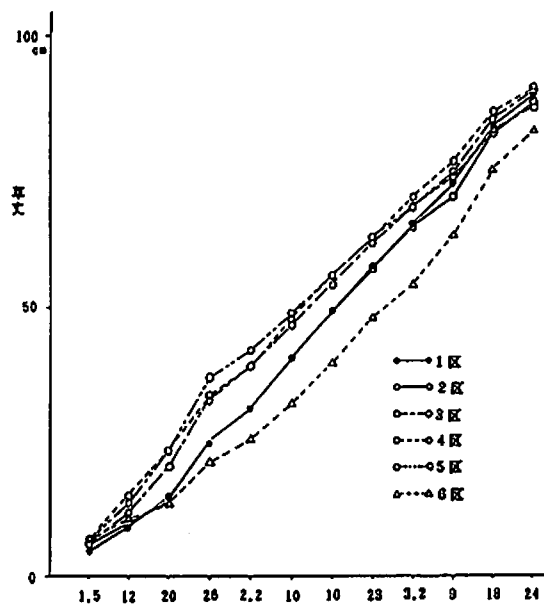
下葉除去区では、GA₃400ppm+GA₃100ppmの2回散布区、GA₃400ppm 1回散布区及びGA₃100ppm 2回散布区が伸長し、黒色ポリエチレンフィルムで遮光を行いGA₃散布を行った区が劣った。GA₃100ppm 1回散布区は無処理区と同程度であった(第27図)。

葉数の増加は、下葉除去、無処理区ともに草丈と同様の傾向を示した(第28、29図)。

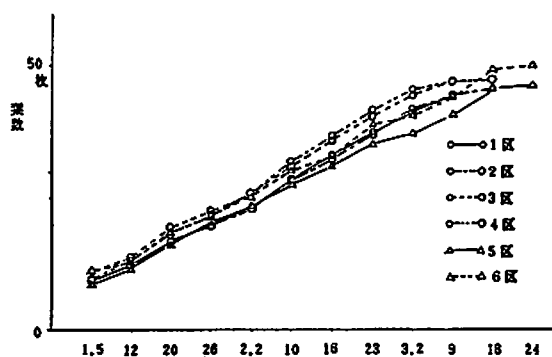
花芽分化については下葉除去区ではGA₃400ppm散布区が早く、次いでGA₃400ppm+GA₃100ppmの2回散布、GA₃100ppm 2回散布区、GA₃100ppm 1回散布区となり、GA₃散布によって僅かに早くなる傾向がみられたが、6区の黒色ポリエチレンフィルムで遮光を行った区では遅れる傾向がみられた。



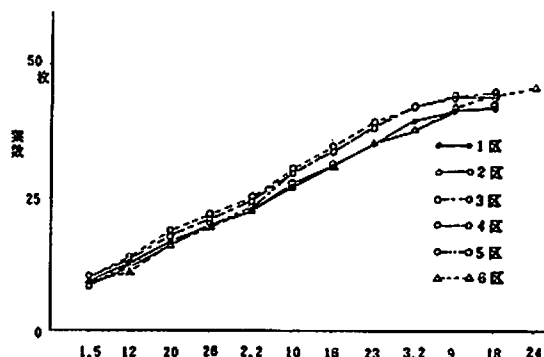
第26図 下葉無処理区の草丈の変化



第27図 下葉除去区の草丈の変化



第28図 下葉無処理区の葉数の変化



第29図 下葉除去区の葉数の変化

下葉除去無処理区についても、 GA_3 散布区で早く、黒色ポリエチレンフィルムで遮光を行った区は遅れた。

葉色は、 GA_3 散布及び黒色ポリエチレンフィルムで遮光をすることにより淡くなる傾向がみられ、 GA_3 散布区については2回散布区、または、第1回目の高濃度散布区ほどその傾向が強くなったが、2月中旬以後の展開葉については葉色の回復がみられ下葉除去区の GA_3 400ppm + GA_3 100ppm 2回散布区では無処理区以上の葉色を示した(第27表)。

GA_3 400ppm 散布区及び黒色ポリエチレンフィルムで遮光を行った区は、下位の節間が伸長して、さらに下位葉が小さくなる傾向がみられたが、切り花品質には影響がみられなかった。発蕾は下葉除去区では、 GA_3 400ppm + GA_3 100ppm 2回散布区が早く、次いで GA_3 100ppm 2回散布区、 GA_3 400ppm 散布区、無処理区、 GA_3 100ppm 散布区の順で、6区の黒色ポリエチレンフィルム遮光区

第27表 葉色の変化と花芽の発達

区		葉 色 の 変 化			花 芽 発 達 段 階	
		1月12日	1月25日	2月17日	2月8日	2月17日
下 葉 除 去 区	1	1.34	1.21	1.31	1.3	2.9
	2	1.22	1.13	1.31	1.8	4.5
	3	1.23	1.01	1.46	1.8	5.0
	4	1.26	1.03	1.37	2.8	4.8
	5	1.33	0.97	1.55	2.0	4.3
	6	—	0.86	1.30	0.4	2.3
無 処 理 区	7	1.32	1.09	1.42	0.9	3.9
	8	1.33	1.07	1.49	1.1	5.8
	9	1.35	1.10	1.39	1.5	3.8
	10	1.37	1.05	1.51	2.6	4.1
	11	—	1.04	1.33	0	1.5
	12	1.00	0.85	1.39	0.5	2.3

※ 葉色はグリーンメーターによる
 1月12日は第2回処理時
 1月25日は電照打切り時
 2月17日は2月10日展開葉を測定

0. 未分化
 1. 生長点膨大
 2. 總苞形成初期
 3. 總苞形成多数

4. 小花形成前期
 5. 小花形成中期
 6. 小花形成後期

が遅れた。下葉除去無処理区でも同様に GA₃400ppm 2回散布区が早く、黒色ポリエチレンフィルム遮光区では遅れる傾向が認められた。

開花は下葉除去区では GA₃400ppm+GA₃100ppm 2回散布区が早く1981年4月25日となり、次いで無処理区、GA₃400ppm 散布区、GA₃100ppm 2回散布区、GA₃100ppm 1回散布区、黒色ポリエチレンフィルム遮光区となった。

下葉除去無処理区は、GA₃100ppm 散布区、GA₃100ppm 2回散布区、GA₃400ppm+GA₃100ppm 2回散布区及び GA₃400ppm 散布区の順となり、黒色ポリエチレンフィルム遮光区では1週間以上の遅れが認められた。また、黒色ポリエチレンフィルム遮光区では開花のばらつきがみられた。

切り花時の諸形質については、切り花長は下葉除去区の GA₃400ppm+GA₃100ppm 散布区では生育後期に草丈の伸長は停滞し、やや短くなったが、その他の GA₃ 散布区は僅かに長くなり、また葉数も増加した。しかし、切り花重量は減少した。黒色ポリエチレンフィルム遮光区は無処理区に比べ、開花の遅れとともに葉数が増え、切り花重量も増加した。

花首長は GA₃ 散布、黒色ポリエチレンフィルム遮光により長くなる傾向がみられた。

花径は、18cm 前後と大きくなったが、舌状花数は季咲きや年末出し電照栽培に比べ少なかった（第28表）。

舌状花の形態は、最外部の舌状花では管弁が多く、細く長くなり、生育期のジベレリン（GA₃）処理により、その傾向が強くなった。

(3) 考 察

本節では、電照ギクの二度切り栽培における冬至芽のロゼット打破及び初期生育の促進に及ぼす

第28表 切花時の諸形質

区		発らい 月日	まく切 月日	開花 月日	草丈 cm	葉数 枚	切花重量 g	花径 cm	花首長 cm	茎径 cm	舌状花	筒状花
下葉除去区	1	3. 3	4. 5	4.26	93.4	41.8	136.6	19.0	7.3	0.80	162.2	1.3
	2	3. 5	4. 9	4.29	94.6	42.2	120.9	18.3	8.0	0.80	157.1	0.3
	3	3. 2	4. 8	4.28	94.6	44.7	120.9	17.9	7.7	0.77	158.3	1.5
	4	3. 2	4. 8	4.27	94.5	44.2	117.4	18.3	8.8	0.75	162.5	0.6
	5	2.28	4. 4	4.25	90.2	44.0	110.8	17.4	8.8	0.72	167.9	2.8
	6	3.13	4.19	5. 1	89.5	46.1	133.6	18.6	8.2	0.81	155.4	0.4
無処理区	7	2.28	4. 4	4.24	93.9	44.1	126.1	18.6	8.4	0.76	165.4	3.0
	8	3. 2	4. 9	4.24	96.6	45.5	111.3	17.9	8.8	0.69	158.7	4.3
	9	3. 2	4. 9	4.28	96.6	47.0	121.0	18.2	9.3	0.77	160.0	1.4
	10	2.27	4. 5	4.25	95.3	46.7	125.9	18.2	9.7	0.73	168.5	4.1
	11	3.14	4.19	5. 7	100.2	46.2	136.2	18.1	8.7	0.87	167.2	1.5
	12	3.12	4.20	5. 7	99.6	49.6	137.8	18.1	9.0	0.82	156.2	0.2

植物生長調整物質の影響，特にジベレリン（ GA_3 ）の効果について，その処理方法，処理濃度についての結果を得た。

夏ギク冬至芽のロゼット打破については多くの報告^{3,6,7,33,34,36,56)}がみられる。

電照ギクの二度切り栽培については山室ら^{74,75)}は，適品種の選定を目的に年末出し電照栽培用の品種を用い比較検討しているが，栽培温度を夏ギク促成栽培に準じているため，夏ギクに比べ高温で花芽分化を行う秋ギクの特徴が生かせず，すべての品種が4月下旬から5月にかけて開花している。また，開花反応についても分類を行い，正常に開花する品種，開花するが苞の異常発育がみられる品種及び発蕾，開花に至らない品種等に分けている。現在の主要品種である“秀芳の力”についても，開花が高温長日期である5月になれば苞の異常発育がみられ切り花品質が低下している。3月以後の長日期におけるシェード栽培の必要性も考えられるが¹⁸⁾，無加温シェード栽培では5月に開花して，やはり，苞の異常発育が認められる。

“秀芳の力”の二度切り栽培については3月下旬から4月の開花を中心に検討する必要があるとおもわれるが，この時期の開花をめざす作型では，冬至芽のロゼット打破及び初期生育の促進が重要な課題となる。

祖一ら⁶²⁾は夏ギクの促成栽培における苗伸長に対するジベレリンの利用について検討し，Pharis⁵⁸⁾はキクの開花に及ぼす， GA_3 とBAの影響について報告を行い，掛谷¹⁷⁾は，二度切り栽培におけるジベレリン処理について検討を行っているが，ロゼット打破及び初期生育の促進については言及しておらず，ジベレリン処理による開花促進効果は期待できないとしている。

ジベレリン処理による草丈及び花茎の伸長については多くの報告がある。また花芽分化，開花についても富士原⁵⁾や Hackett と Kafraneck¹¹⁾は，短日植物を用いて，長日条件下ではジベレリン処理により花芽分化を遅らせることを報告している。また，塚本ら⁶⁸⁾は短日植物である秋ギクを用い，NAA とジベレリンの混合散布により花芽分化が遅れるとしている。

上本⁷⁰⁾はジベレリンそのものは，花成には短日植物，長日植物を問わず，むしろ，阻害すること

のほうが多いとし、休眠現象をもつ植物でジベレリンによる花成促進が報告されるのは、ロゼット打破を含む休眠打破がジベレリンにより促進され、ジベレリン処理の効果が、花茎の伸長作用にあるにもかかわらず、花芽分化の促進と混同され十分に整理されていないためであるとしている。

本節でも、ジベレリンによる開花促進効果は認められなかったが、ジベレリン処理によるロゼット打破及び初期生育の促進については、生育初期の2回散布、または、第1回目の高濃度処理により効果が高いことを明らかにした。電照ギクの二度切り栽培における初期生育の促進による早期の草丈確保は、電照打ち切りの時の前進による開花調節の可能性も考えられ、さらに検討する必要がある。

下葉除去による株元への採光は冬至芽の発生に効果が高く、初期生育に及ぼすジベレリンの効果、さらに処理方法、処理濃度について結果を得た。

栽培温度や日照が切り花の日持ちに影響することについては、多くの報告^{8,80,81,82)}が見られるが、電照ギクの二度切り栽培は冬季の低温寡日照期の作型であり、寡日照期に被覆下で加温栽培を行い、短期間で仕立てるために切り花品質向上対策が大きな問題である。今後、さらに冬至芽の初期生育の促進のみでなく、生育及び開花期における総合的な技術確立を図る必要がある。

第2節 冬至芽のロゼット打破に及ぼす低温遭遇量について

(1) 材料及び方法

“秀芳の力”を用い、1982年8月25日にプランターに5本植え、9月2日に摘心を行い1株3本仕立てとした。電照による長日処理は8月26日から開始して10月26日まで行った。長日処理後は生態解析温室の夜温5℃室に搬入し、搬入後は5日毎に最高20日間まで5℃室で管理の後、夜温13℃及び17℃で栽培した(第29表)。

(2) 試験結果

年末出し電照栽培時の低温遭遇量が、二度切り栽培における冬至芽の初期生育に及ぼす影響について検討した。

年末出し電照栽培時の生育開花や切り花時の諸形質、さらに小花の形態変化については、第6章第2節で述べたが、年末出し電照栽培収穫後の冬至芽の生育開花については未検討であった。

冬至芽の初期生育は、17℃区では無低温区でも認められるが、5℃遭遇日数が多いほど草丈は伸長した。特に、5℃遭遇日数が10日間以上の区で優れる傾向が認められた(第30図)。

17℃区では総て発蕾、開花したが、発蕾開花は低温遭遇日数が多いほど早かった。また、花芽分化も正常に進み柳芽になることなく開花した。さらにロゼット打破後の展開葉についても、無低温区が丸みのある欠刻の少ない広い葉であるのに対し、縦長で欠刻のある立葉になった。

13℃区では1月10日の草丈は、5℃遭遇日数が20日間の区で僅かに優れたが、15日間までの区では差異は認められなかった。2月10日、3月8日と生育が進むにしたがい、低温遭遇日数が多いほど草丈は高くなった(第31図)。

花芽分化、発蕾及び開花についても17℃区と同様の傾向を示し、低温遭遇日数が多いほど正常に発蕾、開花した。

葉の形態についても17℃区と同様の傾向が認められた。

(3) 考 察

低温による冬至芽のロゼット打破について、Schwabe⁶¹⁾は5℃以下の温度で3週間必要であるとし、林¹³⁾も0℃で30日以上処理したものが効果があるとしている。また、その他の宿根草でも報告^{4,77,79)}がみられるが、本報告でも年末出し電照栽培時の低温量による冬至芽のロゼット打破及

第29表 長日処理後の低温遭遇量と冬至芽の初期生育

区	10月		11月			12月
	27日	31日	5日	10日	15日	
1	17℃					
2	5℃	17℃				
3	5℃	17℃				
4	5℃	17℃				
5	5℃	17℃				
6	13℃					
7	5℃	13℃				
8	5℃	13℃				
9	5℃	13℃				
10	5℃	13℃				

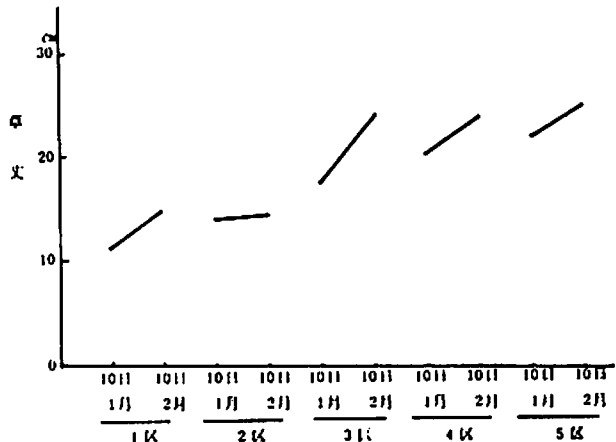
び初期生育の促進について検討し若干の知見を得た。

冬至芽の初期生育は、最低夜温が17°C、13°C区とも低温遭遇日数が多いほど優れた。13°C区では草丈の伸長効果が高くなるためには17°C区に比べ、低温遭遇日数を多くする傾向がみられ、低温遭遇後の高温はロゼット打破後の初期生育を助長するものと思われる。

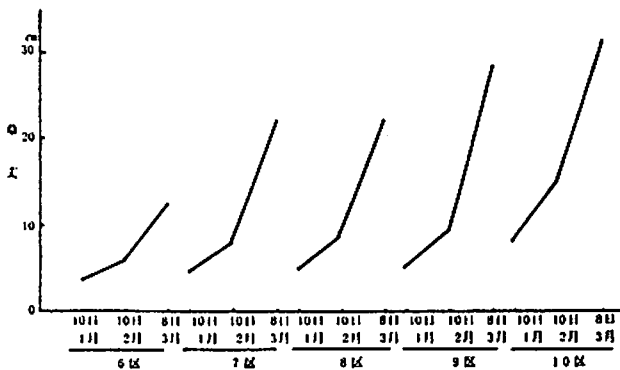
切り花時の形態は、低温遭遇日数が多いほど欠刻のある正常な葉を展開して柳葉になることなく正常に発蕾、開花した。

以上のように、正常な生育開花のためには、年末出し電照栽培の低温遭遇が必要であり、13°C区においても5°C 20日間の低温遭遇が必要であると思われる。

しかし、電照ギクの二度切り栽培はあくまでも半電照栽培なり年末出し電照栽培を適期に収穫することが前提であり、二度切り栽培を目的とした年末出し電照栽培時における低温遭遇については難しい一面がある。



第30図 17°C 室区における冬至芽の伸長



第31図 13°C 室区における冬至芽の伸長

第8章 総 合 考 察

水田農業確立対策事業の施行により、転作作物のひとつとして、花き生産が注目されている。

花きは、生産の拡大、新興産地の台頭及び輸入花の増加等により、産地間競争が激化する中で、規格化された良品を適期に計画的に出荷することが望まれている。

花き生産の中で重要な地位を占める施設ギク栽培は、秋ギクの電照抑制栽培と夏ギクの促成栽培が主体である。

秋ギクの電照抑制栽培は、長日条件から短日条件へ移行する花芽分化及び発達段階における温度管理が、高所ロゼット導入による不開花や、舌状花の形態変化による切り花品質の低下を防ぐ意味で重要なポイントになっている。

冬至芽を利用する電照二度切り栽培や夏ギクの促成栽培は、冬至芽のロゼット打破が、その後の生育開花や切り花品質にも影響することから、冬至芽のロゼット打破の条件、ロゼット打破方法が重要なポイントになっている。

秋ギクの電照抑制栽培は、一部低温寡日照時に多層被覆下で栽培を行い、高夜温管理を行っているために、昼夜温の逆転現象がみられ、好適な状態とはいえない。

キクの光合成速度における適温は20℃前後である。昼温を20℃前後で管理したものは、節間は短く、茎は太くなり、葉面積が拡大するために、草姿が劣る傾向が認められる。

キクの生育温度については、物質生産上の適温域の把握のみでなく、草姿や花型等の形態変化を含めた、良品生産上の適温としてとらえる必要がある。

従来、挿し穂、苗冷蔵により生理的活性を高め、低温伸長性を確保することにより、高所ロゼット導入を阻止することが行われてきたが、長日期間、つまり花芽分化前の生育温度の影響については未検討であった。

栄養生長期である長日期間を昼温20℃ 夜温20℃ で経過した株は、地上部、地下部ともに生体重及び乾物重が増加して葉面積は拡大し、節間はやや短く、茎は太くなるが、長日処理後、短日条件下低温でも高所ロゼットに入ることなく正常に発蕾した。

省エネルギー対策として、苗冷蔵により、低温伸長性及び低温開花性を増し、短日下、最低夜温5℃でも花芽分化が可能であるとの報告がみられるが、長日期間の栽培温度の影響については言及されていない。

今回の試験により、栄養生長期である長日から生殖生長にはいる短日間の生育温度の較差が花芽分化や高所ロゼット導入に大きく影響することが明らかとなった。

高所ロゼットの導入要因及び高所ロゼット導入後の高温管理やジベレリンによる打破方法について検討を行ってきたが、長日処理後の夜温、日長及び植物生長調整物質が高所ロゼット導入に及ぼす影響については、長日処理後、17±2℃で管理を行った区は正常に花芽分化を行い開花した、しかし、長日処理後無加温温室に搬入したものは、高所ロゼットになった。特に、SADH散布区は、その傾向が著しく、生長点の生育は停滞し、節間は短縮してわい化した。さらに、葉色は濃く、クロロフィル量、葉中窒素含量の増加もみられ、葉面積は拡大して、下垂する傾向が認められた。SADH散布により、単なる形態的わい化のみでなく、低温下では生理的に、より高所ロゼットに入りやすい状態になるものと思われた。

長日処理後の低温により高所ロゼット導入の様相がみられたものでも、その後、高温管理を行うことにより正常に生育開花させることができた。

長日処理終了時のGA₃散布により無加温温室においてもロゼット化を防止することができるが、

無加温温室においては温度が低いため、花芽分化は認められなかった。

形態的に高所ロゼットが確認できた後でも、GA₃ 散布により高所ロゼットを打破し、花芽分化が可能な温度で管理を行えば、正常に開花させることができる。

これらのことから、高所ロゼットと内生 GA との関係が考えられたので、キクの花芽分化及び発達過程における内生 GA の消長について検討した。

キクの内生 GA の抽出については、常法による酢酸エチル抽出後、蒸発乾固した残査を、酢酸エチル：クロロホルム（80：20）を溶媒として、シリカゲルカラムにより精製を行ったが、TLC 展着後、原点に粘着し、十分な展開、分離を行うことができなかった。セツパック50による精製を試みたが、生体重70g 相当の抽出物を200 μ l に溶解し、そのうち2 μ l を生物検定に使用したため、生体重0.7g 相当の検定となり、精製段階の困難性ととも、内生 GA の消長については、明確な傾向を得ることができなかった。

従来の、ペーパークロマトグラフィーによる検定では、高所ロゼットに至る過程と、正常に開花する過程において、相異が認められた。

高温区は、処理開始後、伸長活性が増加したが、花芽分化期である11月18日以後、伸長活性が低下して抑制活性が増加する傾向がみられた。その後、11月28日には再び伸長活性が増加した。

低温区は、長日処理後抑制活性のみとなり高所ロゼットに入った。

樋口ら¹⁶⁾は、長日処理後、急速にジベレリン活性が弱まり花芽分化の過程が進むにつれて抑制物質が増加するとしている。本研究においても、花芽分化期から総苞形成期にかけて抑制活性の増加がみられ、総苞形成期における低温遭遇により高所ロゼットが増加することからも、低温により抑制活性の増加が助長されることにより高所ロゼット導入がみられるものと思われた。

ペーパークロマトグラフィーによる検定は、浸漬法による検定であるため、浸漬時のアブジジン酸やフェノール物質等によると思われる根の生長阻害による葉鞘の伸長低下も考えられ、考慮する必要があるが、内生ジベレリン様物質の消長については、まず、その抽出方法を確立することが先決のように思われる。

高所ロゼットに至る低温量及び低温遭遇時期については、最低夜温 5℃という、所定の低温を処理当初に確保することができなかったが、長日処理後、5℃に10日間以上遭遇した株で、その後、13℃ で管理を行った区は高所ロゼットに入った。5℃ 10日間以上の低温遭遇でも、その後、17℃ で管理を行えば、すべて開花させることが可能となり、低温遭遇後の高温は高所ロゼット導入を阻止することができた。

低温遭遇時期については、長日処理終了3日前からの処理では5日間の低温遭遇で、高所ロゼットに入ることなく正常に開花したが、長日処理終了3日前からの10日間処理及び長日処理終了日からの処理で高所ロゼットになる株が見られた。また、短日開始6日後からの処理で高所ロゼット化率が高くなったが、短日開始6日頃は花芽分化を開始して、総苞形成期に至る時期であり、総苞形成期が普通葉から小花形成への移行期にあたり、生理的に不安定な時期と思われる。ペーパークロマトグラフィーによる内生 GA₃ の消長においても、花芽分化後、抑制活性が増加することや、低温区において抑制活性が強いことから、花芽分化から総苞形成期に至る時期は温度管理の重要なポイントになるものと思われる。

長日処理後、最低夜温15℃ で管理を行った高温区は、短日開始6日後の10月14日に花芽分化を開始し、花芽分化後も、草丈の伸長が認められたが、最低夜温 5℃ で管理を行った低温区は、10月14日草丈の伸長は停滞して高所ロゼットに入った。

低温遭遇による高所ロゼット導入株では、葉が外側に巻き込み、下垂して、エビナスティがみら

れることから、高所ロゼットとエチレン生成との関係を述べたが、高所ロゼット導入過程におけるエチレン生成量については、明確な傾向は認められなかった。

しかし、低温遭遇後、高所ロゼット導入した株では正常開花株に比べ、ロゼット部位の葉で著しいエチレン生成能の増加が認められた。

ロゼット部位の葉は、摘心後展開した葉が欠刻が少なく丸みを帯びることと同様に、葉縁の欠刻が少なく丸みを帯びることや、十分な低温遭遇後、高所ロゼット打破をして再抽台を開始した時に、高所ロゼット部の下位の葉がまず黄化することを第4章で述べたが、高所ロゼットが新しい生長サイクルのソースであり、再抽台時の転流に伴いエチレン生成能が増大するものと思われる。また、生育調節を目的に茎頂部に接触刺激を与え、伸長生長を抑制する方法で、接触刺激を花芽分化前後に行うと、接触刺激によるエチレン生成能の増加とともに、高所ロゼット化率が高くなり、エチレンが高所ロゼット導入に関与していることが考えられた。

低温時における葉の下垂、伸長の停止と同様の現象を植物生長調整物質により発現させることができる。

高濃度のオーキシン処理により、いろいろな植物でエピナスティがみられ、エチレン生成能が増加することが報告されているが、ウニコナゾール処理によっても、わい化した部位の葉で、正常に伸長した部位の葉に比べ、エチレン生成能が高くなった。

ウニコナゾール処理によるわい化や花数の増加と接触刺激によるわい化及び花数の増加が関連することから、ウニコナゾールによるジベレリンの生合成阻害とともに、エチレン生成能の増加が花芽分化や高所ロゼット導入影響するものと思われる。

第2章から第5章において、短日開始前後の温度や植物生長調整物質が高所ロゼット導入に大きく影響し、不開花や開花遅延により、計画生産を阻害していることを述べた。第6章では、長日処理後の花芽分化及び発達段階における夜温や植物生長調整物質が、キクの小花の形態変化に及ぼす影響について検討し、良品生産技術を確立することを目的とした。

花芽分化後、花芽の発達過程において、最低夜温17℃、13℃、10℃及び5℃で管理を行ったが、最低夜温17℃区では全舌状花の93%が平弁となった。13℃、10℃及び5℃と夜温が低下するに伴い、管弁の割合が増加する傾向がみられ、特に、最低夜温5℃区では全舌状花の48%が管弁になり、舌状花は細く、切り花品質が低下した。

低温遭遇時期については、小花形成期まで最低夜温15℃で管理を行っても、その後5℃及び10℃で管理を行えば、舌状花は管弁になる。花卉伸長期まで最低夜温15℃で管理を行えば、管弁になることなく正常に開花した。

花芽の発達段階における植物生長調整物質の影響については、長日処理終了時の処理では大きな変化は認められなかったが、小花形成期の処理では舌状花の形態変化に及ぼす影響が著しかった。GA₃100ppm散布により最外部の舌状花は、細く、長くなり、管弁になったが、SADH散布区は、逆に幅が広く、短くなり、平弁になった。

GA₃処理により、細胞の縦方向への伸長が報告されているが、小花形成期における低温遭遇により、GA₃処理と同様に舌状花が変化することから、低温による内生GAとの関連も考えられる。

小花形成期は、小花原基の中央がくぼみ、そのまま伸長するか、裂開するかの微妙な時期と思われるが、高所ロゼットに至る総苞形成期と同様、花芽分化後、総苞形成期から小花形成期にかけては計画的な良品生産を決定づける最も重要なポイントであると思われる。

電照ギク栽培における温度管理については、高所ロゼット導入による計画的な生産の阻害や、小花の形態変化による品質低下の防止等を考慮して、長日処理終了時より花卉伸長期までは最低夜温

15℃の温度確保に努め、さらに長日期のSADH散布は高所ロゼット導入を助長し、小花形成期における植物生長調整物質処理は小花の形態変化に及ぼす影響が大きいことから、生産現場において、栽培基準の改善を行い、計画的良品生産技術として、長日処理終了から花卉伸長期までは、保温及び加温による積極的温度確保を行うことを指導指針とした。

電照ギクの二度切り栽培は、据え置き株からの冬至芽を利用するために、植え替えの手間が要らず省力的な作型として普及している。

二度切り栽培では、冬至芽のロゼット打破が初期生育の促進、花芽分化や開花、さらに切り花の形態変化にも影響するため、重要ポイントとなっている。

現在、ロゼット打破による初期生育の促進を目的にジベレリン処理を行っている。

冬至芽の発生後、12月下旬にジベレリン散布を行い、冬至芽のロゼットを打破しているが、ジベレリンによるロゼット打破では節間の伸長が著しく、また、散布後ジベレリンの作用が切れたと思われる時期には、節間が極度に短縮して上下節間が不揃いになり、切り花品質を低下させている。このような節間の短縮を防ぐ意味からジベレリンの継続的な処理が行われているが、多回数の処理は労力や経費の消費のみでなく、短日開始日が同じであれば、開花はジベレリン処理の回数に関係がなく、さらに切り花長への影響も認められず経済的な使用効果は少ないものと思われる。

ジベレリン処理により初期生育を促進して短日開始日を前進させることも考えられるが、二度切り栽培は、短期間に生育させるために切り花の日持ちが問題となっており、ジベレリン処理による生育期間の短縮は、これらの問題をさらに助長させるものと思われる。

年末出し電照栽培時の低温遭遇量により、冬至芽のロゼット打破が異なり、初期生育に影響することを述べた。前作での十分な低温遭遇は初期の生育を促進するだけでなく、葉の形態変化についても欠刻の深い正常な形で展開した。また、花芽分化についても、十分な低温遭遇が得られない二度切り栽培では、柳芽がかった発蕾が見られるのに対し正常な花芽分化、発蕾が認められた。

このように低温遭遇が十分に行われないうままジベレリンによりロゼット打破を行った株は、葉が丸みを帯び、柳芽がかった発蕾がみられることから、川田ら^{22,23)}の報告にみられるように生育相において幼若性が維持されたものと思われる。

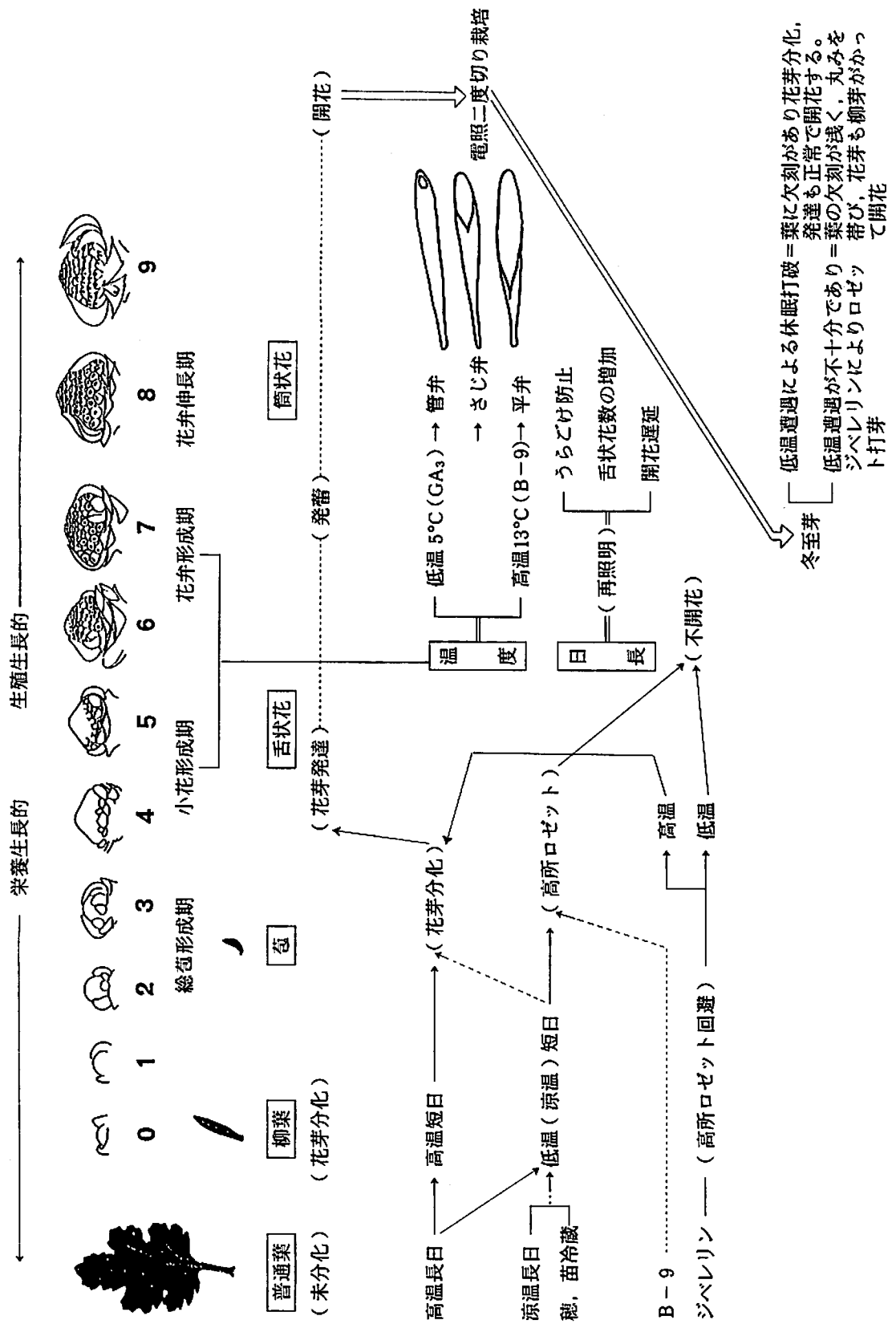
二度切り栽培では年末出し電照栽培における冬至芽の低温遭遇が、初期生育や切り花品質上の形態変化に重要な意味を持ったが、電照ギクの二度切り栽培は、あくまでも半電照や年末出し電照栽培を適期に収穫することが前提であり、二度切り栽培を目的とした年末出し電照栽培の冬至芽への低温遭遇については行いづらい面がある。

キクの専作経営を目指す作型構成の中において、年末出し電照栽培を中心に、その跡作である電照二度切り栽培について問題点を検討してきた。

年末出し電照栽培では温度管理と植物生長調整物質について検討を行い、高所ロゼット防止及び打破による計画生産と形態変化の把握による良品生産技術について確立を行い、電照二度切り栽培では植物生長調整物質の利用によるロゼット打破と初期生育の促進並びに年末出し電照栽培時の低温要求量について成果を得た。

これらの結果をもとに、年末出し電照栽培及び年末出し電照栽培＋電照二度切り栽培等、キク専作経営における輪作体系の確立が可能になり、それぞれの作型における計画的な良品生産技術の確立とともに、施設ギク生産地帯において競争力のある産地形成に貢献するものと確信する。

キクの花芽分化及び発達過程



第9章 総 括

本研究は、施設ギク栽培において温度や長日処理並びに植物生長調整物質が生育開花や形態変化に及ぼす影響について検討を行い、計画的な良品生産技術を確立することを目的としたものである。

1. キクの長日期間の生育温度が長日処理後、短日下における生育、花芽分化及び高所ロゼット導入に及ぼす影響
 - (1) 長日期間を昼温20℃ 夜温20℃ で経過した株は、生体重及び乾物重が増加して、葉面積が拡大した。また、短日下夜温 5℃ でも花芽分化を行い発蕾した。
 - (2) 長日期間を昼温30℃ 夜温30℃、昼温30℃ 夜温20℃ で生育させた株は、短日下夜温 5℃ で高所ロゼットに入った。
2. キクの長日処理後の生育温度、日長及び植物生長調整物質が高所ロゼットに及ぼす影響
 - 1) 長日処理後の夜温、日長及び植物生長調整物質が高所ロゼット導入に及ぼす影響
 - (1) 長日処理後、高温（17±2℃）で管理したものは正常に生育開花したが、低温で経過したものは高所ロゼットになり開花しなかった。特に、SADH 散布区では草丈の伸長抑制とともにその傾向が著しかった。また、無加温区でも GA₃ 散布区では、草丈の伸長がみられ高所ロゼットに入ることなく生育した。しかし、低温であるため花芽分化には至らなかった。
 - (2) 長日処理後10日間低温に遭遇させたものでも、その後の高温管理及び GA₃ 散布によりロゼット打破され生育開花した。また、GA₃ 散布でロゼットは打破されたが、低温区では開花に至らなかった。
 - (3) 短日経過後ふたたび長日処理を行い、その後、高温で管理した区は開花したが、開花遅延が認められた。また、葉数が増加し、花首長が長くなり、柳葉数が増える傾向が認められた。
 - 2) 長日処理後の低温遭遇量とその後の夜温が高所ロゼット導入に及ぼす影響
 - (1) 長日処理後、5℃ に10日間以上遭遇した株は高所ロゼットになった。5℃ 10日間以上低温遭遇した区でも、その後17℃ で管理を行えば、すべて開花させることができた。
 - (2) 長日処理後の夜温が小花の形態変化に影響することが明らかとなった。
 - 3) 長日処理後の低温遭遇時期が高所ロゼット導入に及ぼす影響
 - (1) 高所ロゼット化率は5℃ 区が10℃ 区に比べ高くなった。5℃ 区では消灯3日前及び6日後からの10日間遭遇区で高く、18.2%が高所ロゼットになった。
 - (2) 消灯3日前からの5日間遭遇区は高所ロゼットに入ることなく正常に開花したが、10日間遭遇区及び消灯後からの処理で高所ロゼットになった。
 - (3) 消灯6日後（花芽分化を開始して総苞形成期に至る時期）からの低温遭遇で高所ロゼット化率が高くなった。
3. キクの高所ロゼット導入と植物生理活性物質の消長（主に、内生ジベレリン様物質とエチレンについて）
 - 1) 高所ロゼット導入と内生ジベレリン様物質の消長
 - (1) 長日処理後、最低夜温15℃ で管理を行った区は正常に花芽分化したが、最低夜温 5℃ で管理を行った区は、高所ロゼットになった。
 - (2) 正常に開花した15℃ 区は、伸長活性が低下して総苞形成期に抑制活性が増加した。抑制活性は小花形成期に最も高くなった。
 - (3) 高所ロゼット導入した5℃ 区は伸長活性は認められず、抑制活性のみとなった。

- (4) 点滴法では一定の傾向は認められず、キクについては抽出方法を確立する必要がある。
- 2) 高所ロゼットに及ぼすエチレンの影響
 - (1) エチレン生成能は長日処理後の短日区で長日区よりも高くなったが、短日区は区設定のための移動による振動刺激の影響が考えられた。
 - (2) 正常に開花した株に比べ、高所ロゼットにはいった株の部位別エチレン生成量はロゼット部の下位の葉で高かった。
4. キクのエチレン生成に及ぼす植物生長調整物質の影響
 - (1) NAA 処理区は、処理直後にエピナスティが著しくエチレン生成能が増加したが、処理 5 日後には減少して葉も正常に展開した。
 - (2) SADH 処理区は草丈の伸長抑制が著しく、茎頂部はロゼット状を呈した。ウニコナゾール区も SADH 処理区と同様の傾向を示した。
 - (3) ウニコナゾール処理によりエチレン生成能は増加した。また、切除したロゼット部の上位の葉及び茎部で著しく高くなった。
5. キクの小花の形態変化に及ぼす夜温と植物生長調整物質の影響
 - 1) 小花の形態変化に及ぼす夜温の影響
 - (1) 舌状花数中の平弁率は、最低夜温 17℃ 区は 93.0% と高く、次いで 13℃ 区、10℃ 区及び 5℃ 区と最低夜温が低くなるほど減少した。
 - (2) 管弁の割合は最低夜温が低くなるほど増加して花弁が細くなる傾向が認められた。
 - (3) 最低夜温 17℃ 区では舌状花がねじれ、外側の舌状花ほどその傾向が大きかった。
 - 2) 低温遭遇時期が小花の形態変化に及ぼす影響
 - (1) 花芽分化後、小花形成初期から 5℃ で管理を行った区は舌状花が管弁になり、花弁が細くなった。
 - (2) 花弁伸長期まで 15℃ で管理を行い、その後、5℃ で管理を行った区は管弁になることなく正常に開花した。
 - 3) 小花の形態変化に及ぼす植物生長調整物質の影響
 - (1) 植物生長調整物質による舌状花の形態変化は、長日処理終了時及び発蕾後の処理では大きな変化は認められなかった。
 - (2) 小花形成後期の GA₃ 100 ppm 処理により、舌状花は長く細くなり管弁になった。SADH 処理では、逆に舌状花は短く広くなり平弁になった。
 - (3) 小花形成期における夜温や植物生長調整物質処理は舌状花の形態変化に大きく影響した。
6. キクの二度切り栽培における冬至芽のロゼット打破に及ぼす植物生長調整物質と低温遭遇量の影響
 - 1) 冬至芽のロゼット打破に及ぼす植物生長調整物質の影響
 - (1) 冬至芽の初期生育は GA₃ 処理により促進した。
 - (2) BA 処理により葉がねじれ、葉色は濃淡を生じて上位葉が小さくなり、さらに分枝が伸長して冬至芽の初期生育は劣った。
 - (3) 硝酸銀散布区では草丈、葉数は無処理区に比べ劣り、また葉柄が褐変して初期生育の促進については効果は認められなかった。
 - (4) 電照栽培時の下葉除去による株元への採光は冬至芽の発生を促進した。
 - (5) 冬至芽の初期生育の促進はジベレリン散布が有効であり、ジベレリン処理については、生育初期の 2 回散布、または、第 1 回目の高濃度散布により初期生育の促進に優れた効果が認め

られた。

- (6) ジベレリン処理により初期生育は促進し、花芽分化も早くなる傾向が認められたが、開花日については差が認められなかった。
 - (7) ジベレリン処理により花首はやや長くなったが、その他の切り花品質については一定の傾向が認められなかった。
- 2) 冬至芽のロゼット打破に及ぼす低温遭遇量について
- (1) 冬至芽の初期生育は、年末出し電照栽培時の低温遭遇日数が多い区で優れた。
 - (2) 花芽分化は低温遭遇日数が多いほど正常に発蕾開花した。
 - (3) 低温遭遇日数が多い区は葉の形態が、無低温区が丸みのある欠刻の少ない広い葉であるのに対し、縦長で欠刻のある立葉になった。

謝

辞

本研究を行うにあたり，終始懇篤な御指導を賜わり，かつ，有益な御助言をいただいた九州大学教授上本俊平博士に対して，深甚なる感謝の意を表する。また，懇篤な御指導と校閲の労をとられた九州大学教授藤枝国光博士並びに同教授縣和一博士に衷心より感謝申し上げます。

本研究の遂行に際し，絶えず御指導と御激励をいただいた九州大学助教授白石真一博士，福岡県農業総合試験場園芸研究所長田中幸孝氏並びに多くの援助と御助言をいただいた前園芸研究所長松川時晴博士に厚く感謝申し上げます。また，植物生理活性物質の作用機作及び分析等について御指導，御助言を載いた農林水産省野菜茶業試験場桂直樹博士に厚く感謝申し上げます。さらに，日頃，御批判と御協力をいただいた福岡県農業総合試験場園芸研究所研究員各位に対し心から感謝の意を表する。

引 用 文 献

- 1) ABELES, F. B. 1966. Auxin stimulation of ethylene evolution. *Plant Physiol.* 41: 585-588
- 2) ABELES, A. L. and F. B. ABELES. 1972. Biochemical pathway of stress-induced ethylene. *Plant Physiol.* 50: 496-498.
- 3) 愛知農総試. 1985. 促成夏ギクの低温管理下における休眠打破時期, 入室時期と休眠打破. 昭和59年農水省花き試験成績概要書(関東・東海)
- 4) 吾妻浅男・島崎純一・犬伏貞明. 1982. リアトリスの促成栽培に関する研究(第3報)低温貯蔵株を用いた開花促進. 高知園試研報1: 41~47
- 5) FUJIHARA, K. 1959. Effect of gibberellin on the flowering of christmas cactus. 1. Effect of gibberellin given at various times prior to on after the start of short days. *園学雑.* 28(3).
- 6) 船越桂市. 1973. 挿芽苗による夏ギクの促成栽培に関する研究. 第2報. 摘心と苗冷蔵について. *園学要旨.* 昭48秋: 278-279.
- 7) 船越桂市. 1984. 夏ギクの開花調節. 昭和59年度秋季大会シンポジウム講演要旨: 114~122.
- 8) 船越桂市. 1984. キクの切り花の形質及び日持ちにおよぼす栽培環境条件の影響に関する研究. 静岡農試, 特別報告. 第15号: 1-66
- 9) GOESHL, J. D., L. RAPPAPORT and H. K. PRAFF. 1966. Ethylene as a factor regulating the growth of pea epicotyls subjected to physical stress. *Plant physiol.* 41: 877-884
- 10) HABER, A. H. and N. E. Torbert. 1957. Photo synthesis in gibberellin-treated leaves. *Plant Physiol.* 32: 152~153.
- 11) HACKETT, W. P. and A. M. KOFRANEK. 1971. Analysis of low temperature stimulation of floral initiation in poinsettia cv Paul mikkelsen. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96(3): 308-311
- 12) 萩尾 薫. 1981. ツバキの花形におよぼす照度および温度の影響. *園学要旨.* 昭56春: 388-389.
- 13) 林 角郎. 1953. キクの冬至芽の冷蔵処理による生育促進効果. *園学要旨:* 昭28春
- 14) HAYASHI, T. 1961. *Plant growth regulation*, Iowa State Univ. Press: 579.
- 15) 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(園芸). 6: 62~67.
- 16) 樋口茂四郎・大久保敬・上本俊平. 1982. キクの生育及び内生ジベレリンの消長に及ぼす近紫外線除去フィルムの影響. *園学要旨(九州).* 昭57秋: 77
- 17) 掛谷 隆. 1975. キクの二度切り栽培に関する研究. 第1報., 年末電照ギク跡のロゼット打破, 日長処理, 栽培温度の関係. *園学要旨:* 昭50春(中, 四国): 437
- 18) 掛谷 隆. 1975. キクの二度切り栽培に関する研究. 第2報. 3月電照ギク跡の品種, シェード方法が開花に及ぼす影響. *園学要旨:* 昭50春(中, 四国): 438
- 19) KANG, B. G., W. NEWCOMB and S. P. BURG. 1971. Mechanism of auxin-induced ethylene production. *Plant Physiol.* 47: 504-509
- 20) 勝木謙蔵・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. 昭55春: 434~435.
- 21) 加藤俊博・大須賀源芳・村上 実. 1980. 電照秋ギクの花成に対する温度と日長の影響. *園学要旨.* 昭55秋: 364~365.

- 22) 川田穰一・宇田昌義・柴田道夫. 1984. 7～10月咲きギクの栄養生長相について. 園学要旨. 昭59春: 274-275.
- 23) 川田穰一. 1984. キクの開花生態. 昭和59年度秋季大会シンポジウム講演要旨: 106～114.
- 24) KHER. M. A., M. YOKOI and K. KOSUGI. 1974. Effects of ethrel on the growth and flower formation in pot chrysanthemums. J. Japan Soc. Hort. Sci 43(1): 91-96
- 25) 木村喜久夫・森口 遼・山本 保・植松照義. 1983. キクの生育開花におけるさし穂の低温処理の影響. 香川農試研報23: 15-18
- 26) 小西国義. 1973. キクのロゼット化及びロゼット打破に関する研究. 第1報. 低温処理のロゼット化防止効果. 園学雑. 昭48秋: 318～319.
- 27) 小西国義・吾妻浅男. 1975. マーガレットの開花特性に関する研究. 園学雑. 44: 144～153.
- 28) 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. 286～293.
- 29) 小西国義. 1980. キクのロゼット化に関する研究. 園学雑. 49: 107～113.
- 30) 小西国義. 1982. エセフォンによるキクのロゼット化誘導と挿し芽苗による夏ギクの促成栽培. 園学要旨: 昭57秋: 378-379
- 31) 小西国義・梶原真二. 1983. エセフォン利用の挿芽苗直接定植による夏ギクの促成栽培. 園学要旨: 昭58秋: 350-351
- 32) 是松博文・古谷 博. 1977. キク苗の低温処理が開花に及ぼす影響. 広島農試研報. 39:43-48
- 33) 鴻野信輔・土居典秀・秋山昌弘. 1980. 夏ギク育苗時における低温経過量と栽培温度に関する研究. 昭和55年農水省花き試験成績概要書(西日本).
- 34) 鴻野信輔・秋山昌弘. 1981. 夏ギクの必要低温経過量に関する研究. 第1報. 『新精興』の必要低温経過量について. 園学要旨. 昭56秋(中. 四国): 470.
- 35) KOZEL. P. C. and H. B. TUKEY, JR. 1968. Loss of gibberellins by leaching from stems and foliage of chrysanthemum molifolium "Princess Anne". Amer. J. Bot. 55(10)
- 36) 国枝政市. 1972. 夏ギクの吸枝(冬至芽)冷蔵およびジベレリン処理. 岐阜大農場集報12: 36-45
- 37) 国重政昭・西尾小作・須藤憲一. 1985. 西洋シャクナゲに対するスミセブンの効果. 園学要旨. 昭60春: 324-325.
- 38) 前田浩典・住友昭利. 1982. 冷蔵加温電照ギクにおける昼夜温管理が燃料消費および生育開花に及ぼす影響. 徳島農試研報. 20: 27-36
- 39) MASON, D. T. and D. VINCE. 1962. The pattern of growth in chrysanthemum as a response to changing seasonal environment. Hort. Sic.: 374～383.
- 40) 松田岑夫・万豆剛一. 1977. 秋ギクの加温電照栽培に関する研究. 第2報. 低温栽培におけるさし穂冷蔵に対する反応の品種間差異. 静岡農試研報. 22: 40-48
- 41) 松田岑夫・菅 洋. 1978. キクの穂及び苗冷蔵によるロゼット打破の生理的研究. 予報. 茎伸長における内生ジベレリンの役割. 園学要旨: 昭53秋: 336-337
- 42) 松田岑夫・万豆剛一. 1983. 施設ギクの生産に関する研究. 第5報. 光量, 施設量及び花芽分化, 発育期の日長, 温度が“名門”の花弁分裂に及ぼす影響. 静岡農試研報28: 1-7
- 43) 宮本 忍・田中 努・岡本 勝・久原 茂. 1987. 7, 8月咲き小ギクへのエセフォン処理が開花時期および切り花形質におよぼす影響. 園学要旨. 昭62春: 408-409.
- 44) 村上 浩. 1969. ジベレリンの新しいイネ苗テスト“点滴法”について. 植物の化学調節. Vol. 4, No. 1: 78-83

- 45) 中山昌明・由井秀紀・西口 新. エスレル処理が7, 8月咲きギクの開花及び切花形質に及ぼす影響. 処理回数及び品種間差異. 園学要旨. 昭61春: 320-321.
- 46) 西村和明・豆塚茂実・後藤俊幸. 1978. 促成夏ギクの発育相と温度. 第1報. 夜温の設定と生育開花に関する試験. 園学要旨. 昭53秋(九州): 44.
- 47) 西村和明・渡辺淳二・後藤俊幸. 1980. 促成夏ギクの発育相と温度. 第2報. 発育段階別夜温と生育開花に関する試験. 昭55秋(九州): 39.
- 48) 西村和明・渡辺淳二・後藤俊幸. 1981. 施設花きの発育段階別温の設定に関する研究. 第3報. 園学要旨. 昭56秋(九州): 61.
- 49) 野村 正・浅野東雄・中村健夫. 1977. 冷蔵処理によるキクの促成. 山口農試研報28: 71-90
- 50) 岡部 誠・山崎和雄. 1985. ツバキ類に対するウニコナゾール(スミセブン)の利用試験. 園学要旨. 昭60秋: 310-311.
- 51) 岡田正順. 1963. 菊の花芽分化及び開花に関する研究. 東京教育大学農学部記要. 49: 107~113.
- 52) 大石一史・米村浩次. 1985. 秋ギクの花芽分化, 発達に及ぼす変温管理の影響. 園学要旨: 昭60秋: 348-349
- 53) 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育成. 第2報. 生長活性低下に及ぼす高温の影響. 愛知農総試研報17. 215~219.
- 54) 大石一史・米村浩次・大須賀源芳. 1985. 電照秋ギクの夏期長期冷蔵による親株育成. 第3報. 生長活性と開花反応について. 愛知農総試研報17: 220~229. 5
- 55) 大須賀源芳・加藤俊博. 1979. 秀芳の力のGA散布によるロゼット化防止試験. 昭55年花き試験成績概要書. 昭55年: 60
- 56) 大須賀源芳・村上 実・加藤俊博. 1981. キクの冷蔵に関する試験. 夏キクの株冷蔵試験. 昭和55年度農水省花き試験成績概要書(3): 331-341
- 57) 太田保夫・中山政義・坪 存. 1975. 物理的刺激による作物の生育調節に関する研究. 第1報. 数種作物の接触刺激によるわい化とエチレン生成. 日作紀. 44(別号1): 181-182
- 58) PHARIS. R. P. 1972. Flowering of chrysanthemum under non-inductive long days by gibberellins and N⁶-benzyladnine. Planta 105: 205-212
- 59) SCHWABE. W. W. 1950. Factors controlling flowering in the chrysanthemum. Journ of Experimental Botany. 11-5: 223-237.
- 60) SCHWABE. W. W. 1950. Factors controlling of the chrysanthemum. I, The effects of photoperiod and temporary chilling. Journ of Experimental Botany. Vol. I. No. 3: 0 329-343
- 61) SCHWABE. W. W. 1952. Effect of tamperature. day length and light intensity in the control of flowering in the chrysanthimium. Rent. of the 13th Int. Hort Congr.
- 62) 祖一範夫・木村喜久雄. 1980. 夏ギク型の促成栽培技術確立試験. 2. 苗伸長によるジベレリンの利用. 昭和53年度農水省花き試験成績書.
- 63) SUGE. H. and L. RAPPAPORT. 1968. Role of gibberellins in stem elongation and flowering in Radish Plant Physiol, 43; 1208-1214
- 64) 鈴木基夫・宇田昌義・西尾小作・田中和人・田中政信. 1982. エスレル茎葉散布による切花ギクの開花調節. 園学要旨. 昭57春: 382-383
- 65) 豊田 努・川田穰一・松田健雄・中村幸男. 1980. キクの日長に対する開花反応に関する研究.

- 第一報．長野県下で育成された7～10月咲きギクの日長反応．園学要旨：昭55春：436-437
- 66) 豊田 努・川田稷一．1981．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．
- 67) TREHARNE, K. J. and J. L. STODART., 1968. Effects of gibberellin on photosynthesis in red clover. *Nature*. 220: 457-458.
- 68) 塚本洋太郎・田中豊秀．1964．生長素散布によるキクの開花抑制に関する研究．第4報．生長素とジベレリン，ビタミンなどの組み合わせ．園学雑．33(2): 55-62
- 69) UEMATSU, Y. and N. KATSURA. 1983. Changes in endogenous gibberellin level in strawberry plants induced by light breaks. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 51(14): 405-411
- 70) 上本俊平．植物調整物質の園芸的利用：270-284
- 71) VINCE, D. and D. T. MASON. 1959, Low temperature effects on internode extension in *chrysanthemum morifolium*. *J. Hort. Sci.* 34: 199-209
- 72) WANG, C. Y., W. H. MELLENTIN and E. HANSEN. 1971. Effect of temperature on development of premature ripening in "Bartlett" pears. *J. Amer. Soc.* 96: 122-125.
- 73) WAREING, P. F., M. M. KHALIFA and K. J. TREHARNE, 1968. Rate-limiting processes in photosynthesis at saturating light intensities. *Nature*, 220: 453-457
- 74) 山室房雄・貝原三雄．1972．キクの二度切りにかんする研究．第1報．電照品種と開花について．園学要旨：昭47秋（中．中国）：417
- 75) 山室房雄・貝原三雄．1972．キクの二度切りに関する研究．第2報．電照ギクあと株の吸枝側芽の生育開花について．園学要旨：昭47秋（中．四国）：418
- 76) 山口 隆・豊田 努・平田良樹・山口 聡．1984．ツツジ類鉢物に対するS-337の矮化効果とその持続性．園学要旨．昭59秋：396-397．
- 77) 山中輝雄．1978．リンドウに対するジベレリン処理及び冷蔵との併用が促成開花に及ぼす影響．園学要旨：昭53春：394-395
- 78) 山口 聡．1986．ツツジの接触矮化．園学要旨．昭61春：312-313．
- 79) 横井邦彦．1982．宿根草のロゼット打破に及ぼす低温と日長の影響．園学要旨：昭57年：380-381
- 80) 横井政人・小杉 清・武藤安津子・原田典子．1976．栽培温度が切り花の花持ちにおよぼす影響．2．球根アイリス．千葉大園学術報告24：1-3
- 81) 横井政人・小杉 清・篠田浩一．1977．栽培温度が切り花の花持ちに及ぼす影響．3．チューリップ．千葉大園学術報告25：1-4
- 82) 横井政人・小杉 清・田部真一．1975．栽培温度が切り花の花持ちにおよぼす影響．1．フリージア．千葉大園学術報告23：1-3
- 83) 吉岡 宏・高橋和彦．1981．トマトにおける Source-Sink 関係に及ぼす各種処理の影響．野菜試栽培部年報．8：94～98

Summary

The cut flower production of chrysanthemum is one of the very important fields of floriculture in this country in recent years, and increased to about 4,865 hectares in terms of planting area.

Its yield is estimated to be about 40% of the gross product of cut flowers and stabilizing its yield is desired.

The pattern of year-round culture of chrysanthemums is achieved by growing fall-flowering or summer-flowering varieties and controlling their flowering by temperature and day length treatment.

The present quality standard was not sufficient to enhance the production of chrysanthemum and it seemed to be very important to improve the quality of the cut flower.

This study was carried out to clarify the effects of temperature, day-length and plant growth regulator on the growth and flower bud differentiation for improve the quality of cut flower in chrysanthemum production with lighting.

The results obtained in this study are summarized as follows.

- 1) Effects of temperature in long-day and short-day period on the flower bud differentiation and rosetting of the stem.

The plants which were grown at 20°C during the long-day period did not form rosette under the short-day treatment at the growing-temperature of 5°C, but the stem which were grown at 30°C during the long-day period formed rosette.

The effect of night temperature at the later stage of long-day period was remarkable for the morphological characters.

- 2) Effects of temperature, day-length and plant growth regulator on the rosetting of the stem.

It was found that the rosetting could be prevented by high temperature ($17\pm 2^\circ\text{C}$) or also by foliar spray of GA_3 after the illumination period.

The stem which was developed in the unheated greenhouse after the illumination period, formed rosette. N-dimethylamino-succinamic acid (SADH) treatment also induced rosetting.

GA_3 treatment was effective on the elongation of the stem and breaking rosetting, however GA_3 treatment alone could not induce flower bud differentiation under low temperature.

The plants which were grown under a low temperature and short-day treatment for 5 to 10 days after the illumination period formed rosette, but this rosetting could be broken by a high temperature or GA_3 treatment.

By re-illumination, the flowering was delayed about 20 days, and the number of normal leaves and willow-shaped leaves were increased.

Rosetting of the stem was promoted with low-temperature treatment of 6 days after the illumination period.

- 3) Changes in endogenous growth regulators in chrysanthemum induced by rosetting.

The plants which were grown at low night temperature (5°C) after the long-day period,

showed a marked tendency to rosetting but the plants which were grown at high temperature (15°C) were normal in appearance.

Endogenous free-form gibberellin activity in the stem decreased under the stem-rosetting growth condition.

Endogenous ethylene production level at the part of rosetted, treated with low-temperature was higher than that in plants grown under high-temperature after the illumination period.

4) Regulation of ethylene production by plant growth regulators.

The plants treated with a concentration of 100ppm of NAA showed a marked tendency to leaf epinasty, associating with increased ethylene production in the plants.

Treating with a concentration of 50ppm Uniconazol inhibited a stem elongation, and formed rosette.

Endogenous ethylene production was increased by Uniconazol treatment, and that at the part of stem rosetted was higher than the another parts.

5) Effects of night temperature and plant growth regulator on the petal type of lighted Chrysanthemum.

Petal type was normal when plants were grown under 17°C night temperature during the flower bud development periods, but when plants were grown under 5°C or 10°C night temperature, about 48 per cent of ray florets became spider flowered type.

When plants were grown under 17°C night temperature till stage 3 (late stage of floret formation) and 5°C or 10°C in later stage, spider flowered type increased, but petal type was normal when plants were grown under 17°C night temperature till stage 7 (stage of petal formation).

Spider flowered type increased with GA₃ application during the flower bud development period and decreased with SADH application.

The increasing rate was greater by the treatment at stage of floret formation than the other stages.

6) Effects of the plant growth regulator and low temperature requirement on the early growth of the sucker.

Lighting the ridge by defoliation of the lower leaves promoted the spouting of the sucker.

Gibberellin (GA₃)-treatment was effective for braking rosetting of the suckers and the early elongation of the stem.

Effects of foliar spray of GA₃ in the range of 100ppm to 400ppm after lighting were studied, and the degree of elongation of the stem was greater with higher GA₃ concentration or by applying twice.

The early elongation of the sucker was promoted by low temperature treatment (5°C) after the illumination of chrysanthemum.

GA₃-treatment and shading promoted the abnormal elongation of flower neck, but I did not find any differences in the other characteristics of the cut flower by this treatment.

福岡県農業総合試験場特別報告
第3号

施設栽培における秋ギク (*Chrys-
anthemum morifolium* Ramatuelle)
の休眠に関する研究

発行 昭和63年11月
福岡県農業総合試験場
(福岡県筑紫野市大字吉木)

著者 豆塚茂実

印刷所 同盟印刷株式会社

福岡県行政資料

分類記号	所属コード
PA	0704106
登録年度	登録番号
63	8