

# ガーベラ *Gerbera jamesonii hybrida* hort. に関する研究 ソイルヒーティングが株の生育・収量・品質に及ぼす影響

浜田 豊

Studies on cut gerberas, *Gerbera jamesonii hybrida* hort.  
Influence of soil heating to growth, flowering, and quality

Yutaka HAMADA

## Summary

In Japan, gerbera production was rapidly increased in southern area of our district. In the background of this great production, breeding and improvement of propagation methods in Europe, demands of ornamentals were able to culture in low temperature with the second energy crisis as a turning point and developments of new utility value were given an example. Also, today's establishment of culture techniques was founded upon physiological and ecological basic researches in European countries.

To establish more effective culture techniques of gerberas, so that the influence to growth, no. of flower production, flower stem length and quality, etc. by soil heating, were inquired.

The growth of gerbera by soil heating was different from gerbera cultivars. And, the growth of almost gerbera cultivars were accelerated with soil temperature at 20–23°C. And then, soil heating is available in winter culture and production. Also, the soil heating will be more effective culture technique in a severe winter.

The increase of harvesting number of flowers and flower stem length were different from gerbera varieties, that is, cv. 'Clementine' was sensitive to soil temperature, but the other hand, cv. 'Constance' was insensible reaction. Another cv. 'Romeo' and 'Beatrix' were responded medium reaction to increase in soil temperature between cv. 'Clementine' and cv. 'Constance'.

The increasing number of flowers by soil heating was continued about one month after finished soilheating, but the increasing flower stem length was not so continued as the increasing number of flowers.

The improvement of quality was recognized with higher soil temperature. And the coefficient of determination of 'flower stem length' and 'flower size', those are easy to be influenced by environmental factors, were decreased.

## I 緒 言

わが国におけるガーベラの切花生産は、暖地を中心に急速に広がってきた。この背景には、西欧における永年にわたる品種改良、増殖技術（挿し芽繁殖、組織培養など）の確立、オイルショックを契機とした低温性花き作物の需要の拡大、さらに、切花としての用途開発などが

挙げられる。

また、今日の栽培技術の確立がなされるまでには、西欧における生理生態学的基礎研究の積み重ねがあったからである<sup>4)5)</sup>。特に、J. Maurer (1968)らは、多くの種子交雑から、ガーベラの量的形質を遺伝的に決定されている形質と、温度や光等の環境的要因によって影響する形質とに分類し、報告している<sup>1)2)</sup>。さらに、L. Leffring (1973)も多くの種子交雑からガーベラの花芽

形成の特徴を解析し、生産性とくに、収量（採花本数）が多い品種（系統）の特徴を葉腋からの分枝数、スピード、位置、分化葉数等から生産性の高い新品種育成のキーポイントなる形態的特性を報告している<sup>3)</sup>。これらの基礎的研究をもとに現在の品種の育成および栽培技術が確立されてきた。

しかし、実際栽培では不明な点も少なくない。そこで、ガーベラのより効率的な栽培方法を確立するために、地中温度（地温）管理が株の生育、収量（切花本数）、切花長、品質等に与える影響について検討する。

## II 材料および実験方法

### 試験 1. 株の生育に及ぼすソイルヒーティングの影響

多くの観賞用植物では、例外なく十分な栄養生長をさせることによって、満足のいく切花が収穫できる。ここでは、地温が低下する冬季に地温管理によって株の生育を促進させるために、地温上昇が株の生育に与える影響について検討を加えた。

#### (1) 供試品種

- ①クレメンティン Clementine, ②ベロニカ Veronica,
- ③シンフォニー Symphonie, ④アレンドソーグ Arendsoog,
- ⑤スノーボール Snowball, ⑥ピーター Peter, ⑦コブチベニ Kobuchibeni, ⑧サンライズ Sunrise (TN-Orange-13),
- ⑨ピンクパンサー Pink Panther (TN-Red-100),

- ⑩オレンジデライト Orange D'Light (TN-Orange-6),
- ⑪ショッキングピンク Shocking Pink (TN-Pink-6),
- ⑫チェリーチュチュ Cherry Chu Chu (TN-Rose-13),
- ⑬スノーホワイト Snow White (TN-White-1) の13品種の挿し芽苗を供試し、1処理区10-12株として3反復とした。

#### (2) 地温管理

定植床30cmの深さに温床線を埋設し、地中15cmの地点の冬季の最低地温を低温区（10~12℃）、中温区（15~17℃）、高温区（20~23℃）の3処理区を設定した（第1図）。

#### (3) 耕種概要

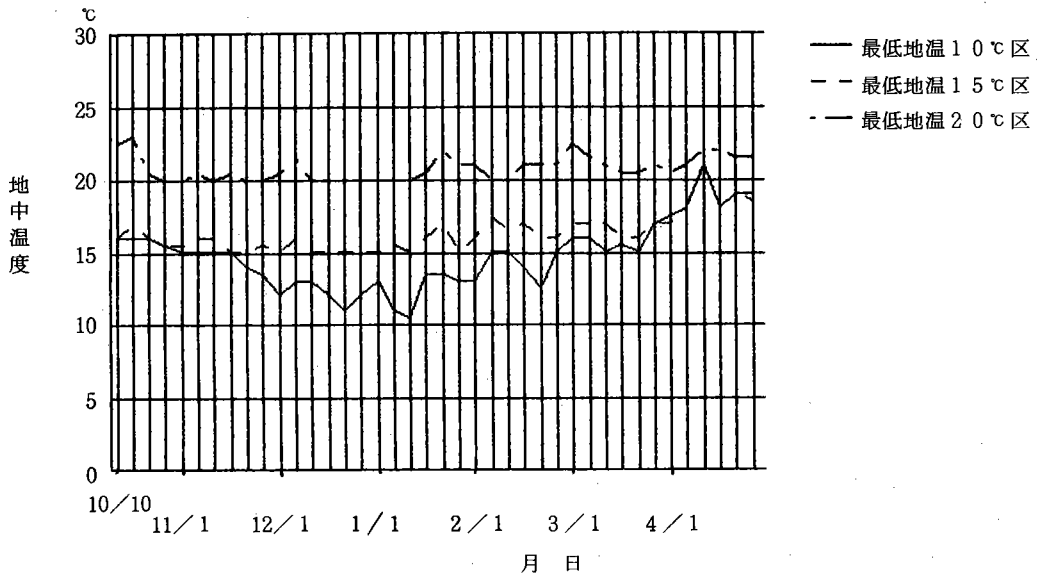
1983年9月15日にクロールピクリンで土壤消毒後、10月10日にベッド幅80cmとして、株間30cm、条間40cmの2条植えて定植した。地温管理は10月10日から1984年4月末まで行なった。日中の換気は20℃で行い、施肥は液体肥料（住友2号および磷安液肥）300倍を週単位で施用した。

#### (4) 調査方法

1983年10月10日から1984年5月10日まで1ヶ月間隔で、定植株の展開葉数（枯死葉は除く）、主芽を含む分けつ数を調査して生育量とした。

### 試験 2. 切花収量および切花長に及ぼすソイルヒーティングの影響

ガーベラの切花生産における地温上昇（Soil heating）が品種、採花収量および切花長に及ぼす影響を調査し、



第1図 調査期間中の地温（地中15cm）の変化

品種選択、栽培プログラム作成の基礎的資料とするために次の試験を行った。

(1) 供試品種

栄養系品種 ①ロメオ Romeo, ②ベアトリクス Beatrix, ③クレメンタイン Clementine, ④コンスタンス Constance の4品種

(2) 地温処理区

冬季の最低地温を低温区(10~12℃), 中温区(15~17℃), 高温区(20~23℃)の3処理区を設定した。

(3) 耕種概要および調査方法

栄養系4品種を各地温処理区ごとに6株供試し, 株間30cm, 条間40cmとして, 1981年11月1日に植え付け, 12月1日より地温処理(植え床表面から30cmの深さに温床線を埋設)を開始し, 1982年2月28日まで採花調査をした。さらに, 1982年11月1日から地温処理を開始し, 1983年2月28日まで同様に採花調査をくりかえした。採花調査は週単位として株ごとに継続調査した。日中の換気は20℃を目安に行い, 灌水施肥は慣行にしたがった。

試験3. ソイルヒーティングと後影響

冬季のソイルヒーティングが春先およびその後の切花長, 採花本数に与える影響を調査するために次の試験を行った。

(1) 供試品種

①クレメンタイン Clementine, ②ベアトリクス Beatrix, ③ペロニカ Veronica, ④コンスタンス Constance

(2) 耕種概要

1981年11月1日に株間30cm, 条間40cmに植え付けた栄養系4品種を1981年12月1日から1982年2月28日まで, および1982年11月1日から1983年2月28日まで地温を低温区(10~12℃), 中温区(15~17℃), 高温区(20~23℃)で管理し, 2ケ年にわたり栽培した。

(3) 調査方法

1年株および2年株のソイルヒーティング終了後6ヶ月間の月別採花本数, 切花長を調査した。

試験4. 切花品質へのソイルヒーティングの影響

切花用ガーベラの品質としては, 多くの品種で花柄長や花の大きさ等が重要な品質要因として認められるが, ここでは地温の上昇による花柄長および花の直径の増大等がどの程度品質の向上に寄与しているかを統計学的に解析した。

(1) 供試品種

①ベアトリクス Beatrix, ②クレメンタイン Clementine,

③シンフォニー Symphonie, ④サンライズ Sunrise, ⑤ピンクパンサー Pink Panther, ⑥スノーボール Snowball, ⑦ペロニカ Veronica, ⑧スノーホワイト Snow White, ⑨ピーター Peter, ⑩アarendソグ Arendsoog, ⑪ショッキングピンク Shocking Pink, ⑫チェリーチュチュ Cherry chu chu, ⑬オレンジデライト Orange D'Lightの13品種

(2) 地温処理区

低温区(最低地温10℃), 中地温区(最低地温15℃), 高温区(最低地温20℃)

(3) 調査形質項目

$X_1$ : 花の直径(cm),  $X_2$ : 花の直径の縦横比,  $X_3$ : 花盤の直径(cm),  $X_4$ : 花盤の直径の縦横比,  $X_5$ : 花の厚さ(cm),  $X_6$ : 花卉の厚さ(mm),  $X_7$ : 花卉の長さ(cm),  $X_8$ : 花卉の幅(cm),  $X_9$ : 花卉数,  $X_{10}$ : 花柄長(cm),  $X_{11}$ : 花柄の太さ(mm),  $X_{12}$ : 花首の太さ(mm),  $X_{13}$ : 花柄基部の太さ(mm),  $X_{14}$ : 花盤の厚さ(cm),  $X_{15}$ : 花柄の組織の厚さ(mm), V: 品質評価指数(5段階評価)

(4) 解析方法

各地温処理区から採花した切花を5段階評価したのち, 各量的形質を測定し, 品質を目的変数(Y)とし, 各量的調査形質( $X_1 - X_{15}$ )を説明変数として重回帰分析(Stepwise法)で解析した。各調査形質により単位が異なるため, 規準化(絶対距離化)し, Step毎に品質との回帰式(パラメーター)と重相関係数および決定係数(寄与率)を求めた。

### III 実験結果

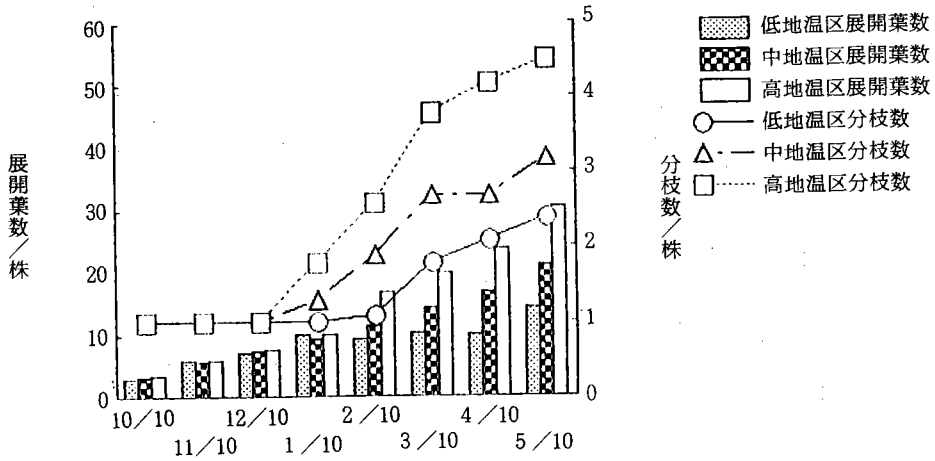
#### 試験1. ソイルヒーティングと株の生育

(1) 低温区では, 低温による紫葉の発生がみられ, 株の生育がほとんど認められなかった。

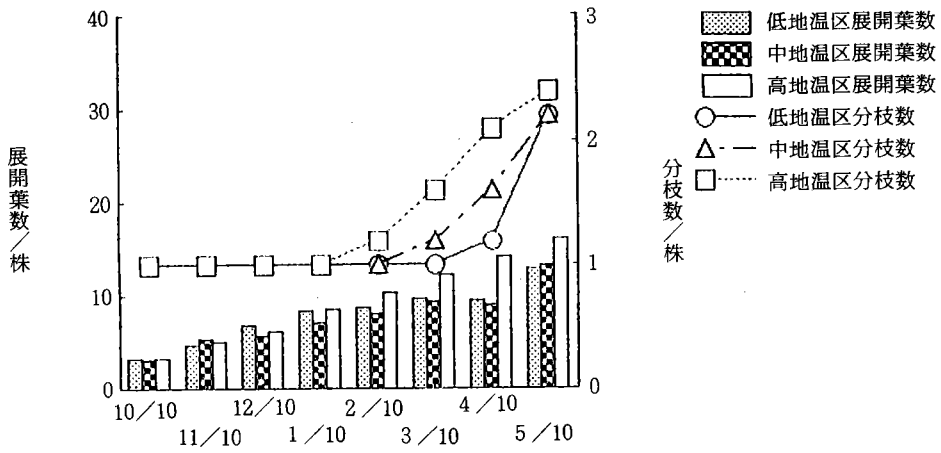
(2) 高温区ほど株の生育, すなわち展開葉数の増加ならびに主芽を含む分けつ数の増加が認められた。

(3) 地温差による展開葉数, 分けつ数の差はクレメンタイン Clementine, ピンクパンサー Pink Panther, コブチベニ Kobutibeni, アarendソグ Arendsoog, オレンジデライト Orange D'Light等の品種で大きく, ペロニカ Veronica, シンフォニー Symphonie等の品種で小さかった。

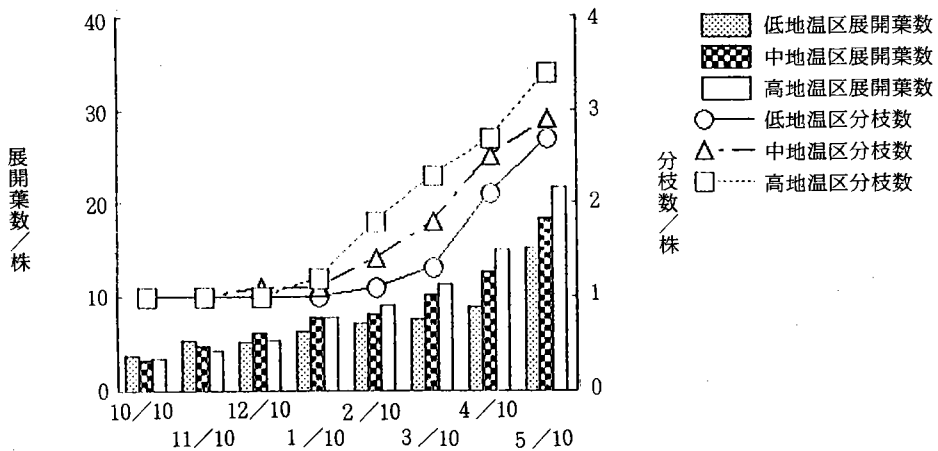
(4) 特にクレメンタイン Clementine では地温に対して敏感に反応し, 高温区ほど株の生育量は旺盛であった(以上第2図-第14図)。



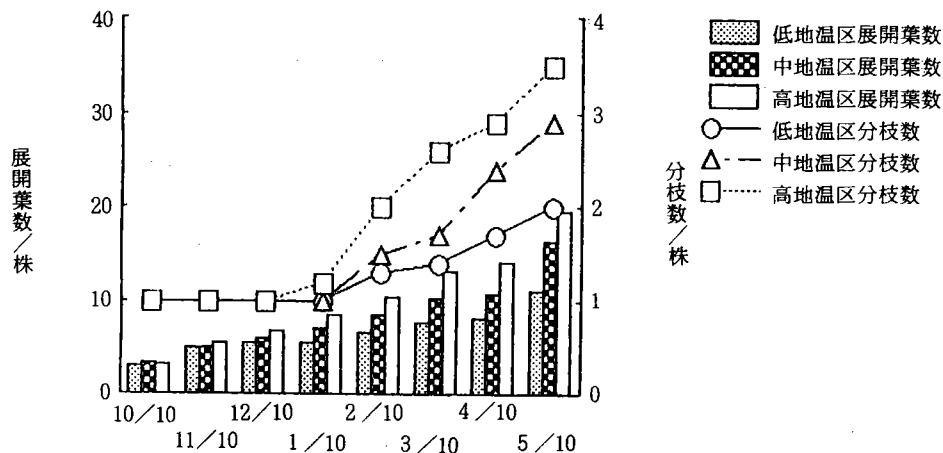
第2図 Soil heating と株の生育 (品種 Clementine, 定植10月10日, 最低気温12℃)



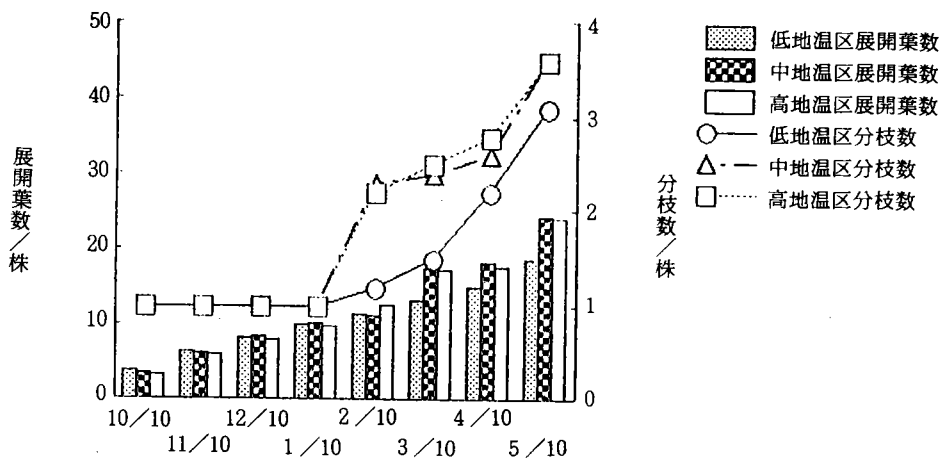
第3図 Soil heating と株の生育 (品種 Veronica, 定植10月10日, 最低気温12℃)



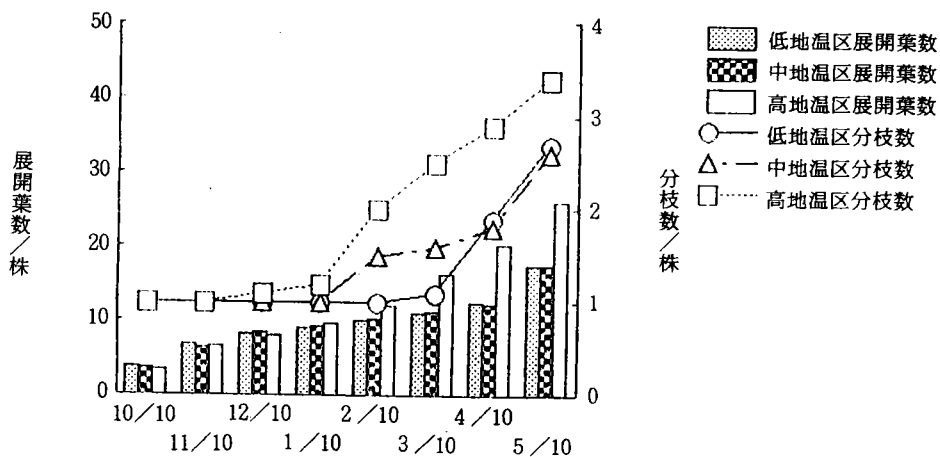
第4図 Soil heating と株の生育 (品種 Symphonie 定植10月10日, 最低気温12℃)



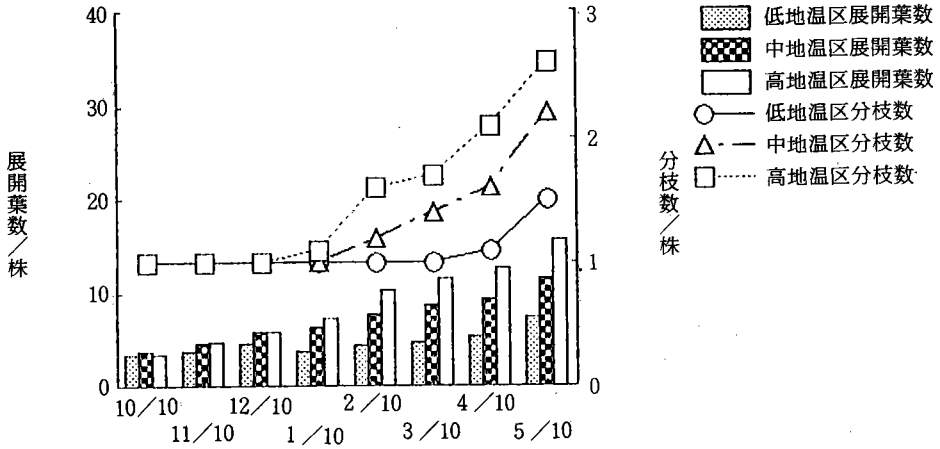
第5図 Soil heating と株の生育 (品種 Arendssoog, 定植10月10日, 最低気温12℃)



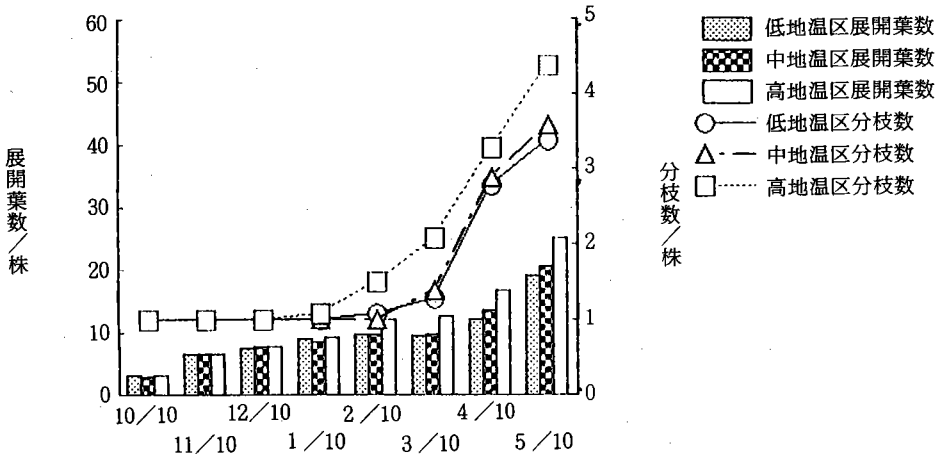
第6図 Soil heating と株の生育 (品種 Snowball, 定植10月10日, 最低気温12℃)



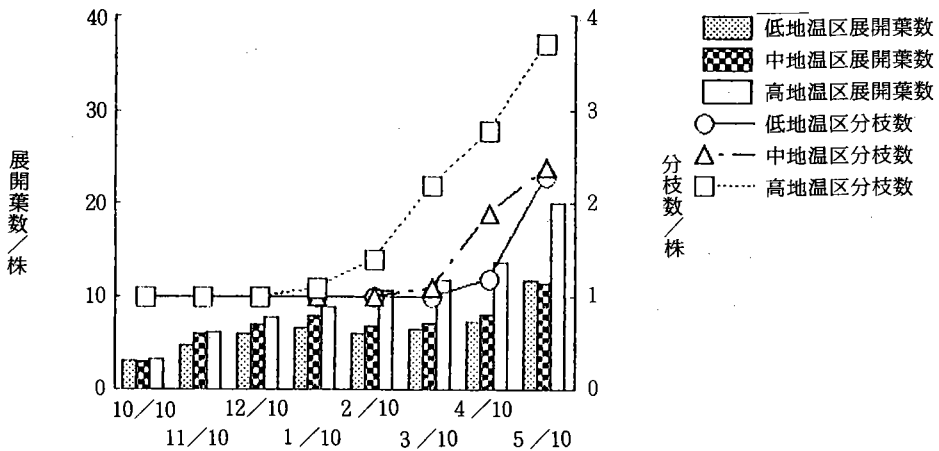
第7図 Soil heating と株の生育 (品種 Peter, 定植10月10日, 最低気温12℃)



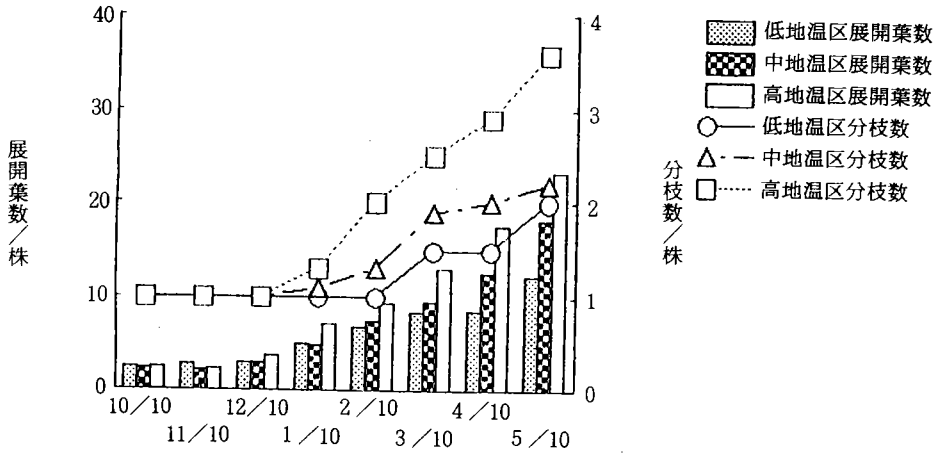
第 8 図 Soil heating と株の生育 (品種 Kobuchibeni, 定植10月10日, 最低気温12℃)



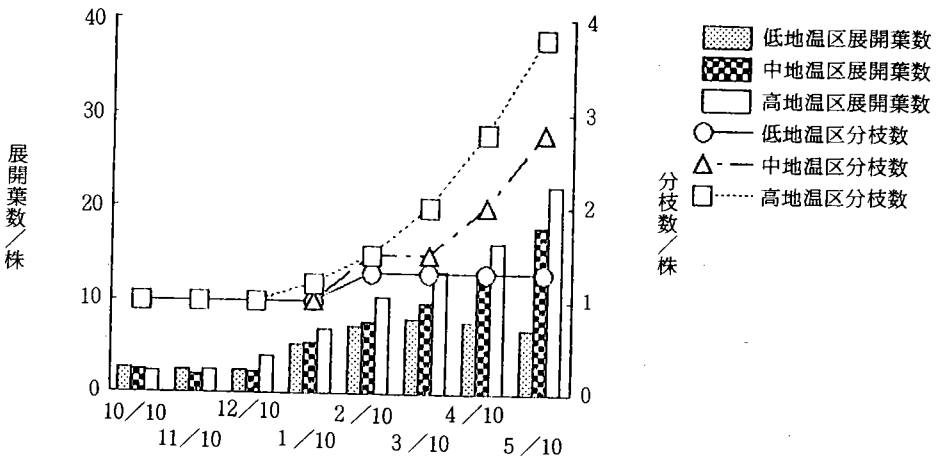
第 9 図 Soil heating と株の生育 (品種 Sunrise, 定植10月10日, 最低気温12℃)



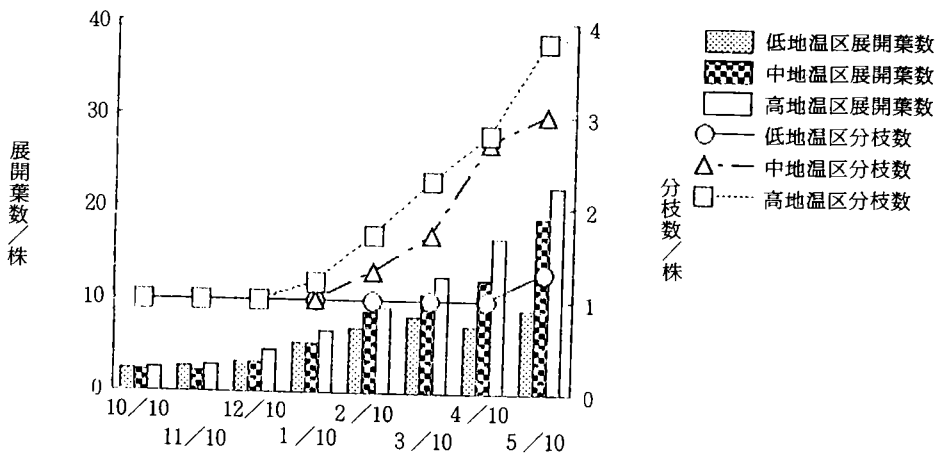
第10図 Soil heating と株の生育 (品種 Pink Panther, 定植10月10日, 最低気温12℃)



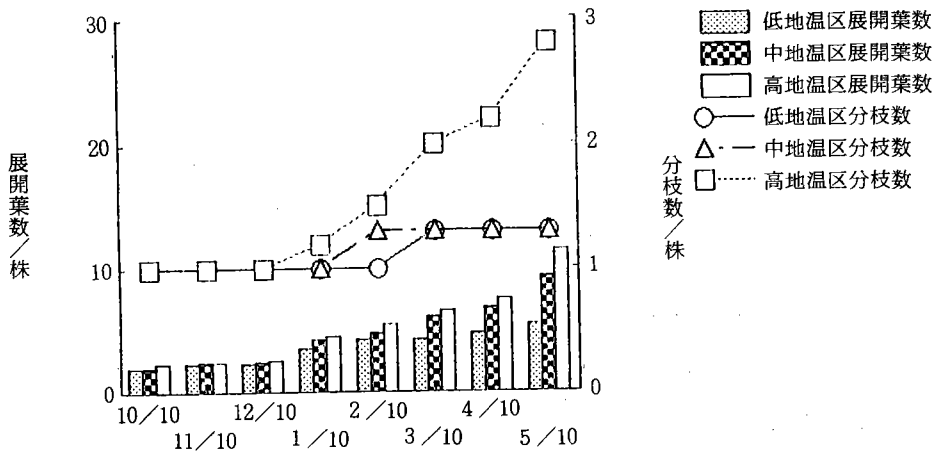
第11図 Soil heating と株の生育 (品種 Orange D'Light, 定植10月10日, 最低気温12℃)



第12図 Soil heating と株の生育 (品種 Shocking Pink, 定植10月10日, 最低気温12℃)



第13図 Soil heating と株の生育 (品種 Cherry chu chu, 定植10月10日, 最低気温12℃)



第14図 Soil heating と株の生育 (品種 Snow Princess, 定植10月10日, 最低気温12℃)

(5) 以上の結果から、地温上昇による冬季の株養成は有効であり、曇天、厳冬の続く年では一層効果が大いと思われた。

### 試験2. ソイルヒーティングと収量および切花長

(1) 供試4品種間には、採花本数ならびに切花長に1%レベルで有意差が認められ、高地温区ほど採花本数が多く、切花長は長くなった(図表省略)。

(2) 1年株の冬季栽培では、供試4品種とも地温上昇による採花本数の増加が認められた。2年株の冬季栽培では、コンスタンス Constance (P=0.01) で地温上昇の効果が認められたが、他の品種では有意差が認められなかった。花柄長は品種間の差が大きく、1年株の冬季栽培では長花柄品種のロメオ Romeo, クレメンタイン Clementine では差はなかったが、ベアトリックス Beatrix, コンスタンス Constance では5%レベルで差が認められた。2年株の冬季栽培では、ロメオ Romeo を除いた3品種で、地温上昇による花柄の伸長が1%レベルで認められた。

(3) 切花の品質(3段階評価)は長花柄品種であるロメオ Romeo, クレメンタイン Clementine ではあまり変わらなかったが、短花柄品種のベアトリックス Beatrix, コンスタンス Constance では1級品の比率が高地温区ほど大きかった。

(4) 地温の上昇に対するの反応は若令株ほど採花本数の増加効果が大きく、切花長は、短花柄品種と株令が古い2年生株に増加が認められた。

(5) 地温上昇に対する反応は品種により異なり、クレメンタイン Clementine は敏感(温度変化が小さくても

効果が認められる)であり、コンスタンス Constance は鈍感(地温が高くなって初めて効果が現れる)な反応を示した。これに対して、ロメオ Romeo とベアトリックス Beatrix はその中間の反応を示した(以上第1表, 第2表)。

### 試験3. ソイルヒーティングと後影響

(1) クレメンタイン Clementine では、若令株において地温上昇による採花本数の増加はほぼ1ヶ月続いたが、2年株では差がなく、地温管理後6ヶ月間の採花本数は少なくなった(第15図および第16図)。

(2) ベアトリックス Beatrix では、若令株において、地温上昇による採花本数の増加および切花長の増加は1ヶ月継続したが、地温管理後6ヶ月間の差は認められなかった。2年株では、採花本数で地温処理終了後1ヶ月間は地温上昇の効果が認められたが、処理後6ヶ月間では採花本数に差は認められなかった(第17図および第18図)。

(3) ロメオ Romeo では、若令株において、中・高地温区で採花本数の増加が認められたが、切花長の増加は認められなかった。2年株でも中・高温区で切花本数の若干の増加が認められた(第19図および第20図)。

(4) コンスタンス Constance では若令株2年株において、地温管理終了後1ヶ月間は高温区で採花本数の増加が認められた(第20図および第21図)。

(5) 以上の結果から地温上昇の効果は若令株において採花本数の増加の継続が認められるが、切花長は採花本数ほど継続しないと考えられ、その継続期間はほぼ1ヶ月と考えられた。



第1表 ガーベラの切花本数および花柄長に及ぼす地温上昇の影響(1)

品 種 名	地温処理区	採花本数/株 本	花柄長 cm	品 質		
				A級(%)	B級(%)	C級(%)
ロ メ オ	低温区	3.5 b	53.6	100.0	—	—
	中温区	4.7 a	53.6	92.6	7.1	—
	高温区	6.3 a	56.3	100.0	—	—
	F検定	*	ns			
ベアトリックス	低温区	2.7 b	44.4 b	93.7	6.3	—
	中温区	3.5 a	47.9 a	100.0	—	—
	高温区	4.5 a	47.6 a	100.0	—	—
	F検定	*	*			
クレメンタイン	低温区	4.2 b	57.4	100.0	—	—
	中温区	6.8 a	60.9	100.0	—	—
	高温区	6.8 a	59.9	87.8	12.2	—
	F検定	**	ns			
コンスタンス	低温区	2.7 b	46.9 b	87.5	12.5	—
	中温区	3.0 b	48.3 b	88.9	11.1	—
	高温区	3.8 a	53.5 a	95.0	5.0	—
	F検定	*	*			

注1) 低温区：最低地温10℃，中温区：最低地温15℃，高温区：最低地温20℃

注2) 1年生株供試、調査期間：昭和56年12月1日～昭和57年2月28日

注3) 同一品種内の英小文字を付けた数値間にはダンカンの多重検定(\*：5%、\*\*：1%)で差がないことを示す。

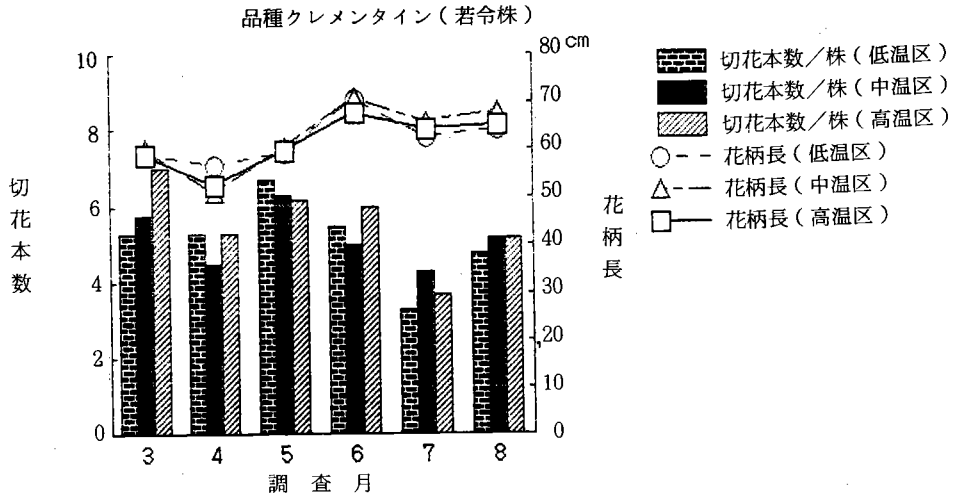
第2表 ガーベラの切花本数および花柄長に及ぼす地温上昇の影響(2)

品 種 名	地温処理区	採花本数/株 本	花柄長 cm	品 質		
				A級(%)	B級(%)	C級(%)
ロ メ オ	低温区	7.9	66.3	96.8	3.2	—
	中温区	10.7	64.5	96.8	3.2	—
	高温区	11.8	68.0	97.9	2.1	—
	F検定	ns	ns			
ベアトリックス	低温区	7.7	42.6 b	71.7	28.3	—
	中温区	9.2	45.6 a	90.0	10.0	—
	高温区	10.0	46.4 a	100.0	—	—
	F検定	ns	**			
クレメンタイン	低温区	12.4	41.1 b	97.3	2.7	—
	中温区	13.0	49.4 a	98.7	1.3	—
	高温区	14.8	49.4 a	97.8	2.2	—
	F検定	ns	**			
コンスタンス	低温区	4.3 b		53.8	38.5	7.7
	中温区	5.1 b		88.9	11.1	—
	高温区	8.6 a		97.7	2.3	—
	F検定	**				

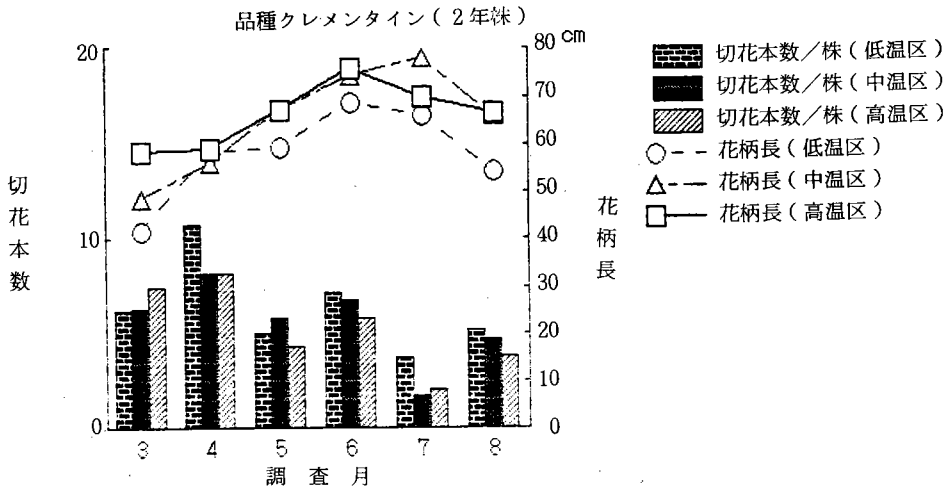
注1) 低温区：最低地温10℃，中温区：最低地温15℃，高温区：最低地温20℃

注2) 2年生株供試、調査期間：昭和57年11月1日～昭和58年2月28日

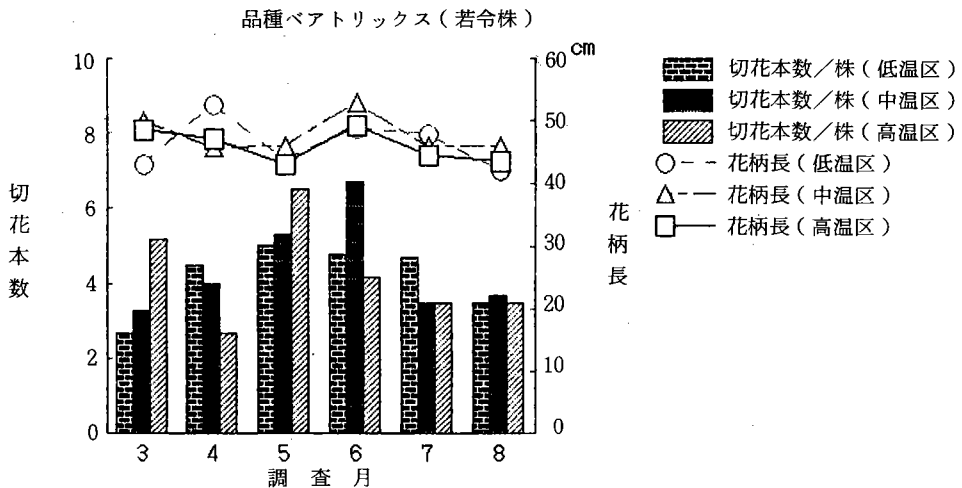
注3) 同一品種内の英小文字を付けた数値間にはダンカンの多重検定(\*：5%、\*\*：1%)で差がないことを示す。



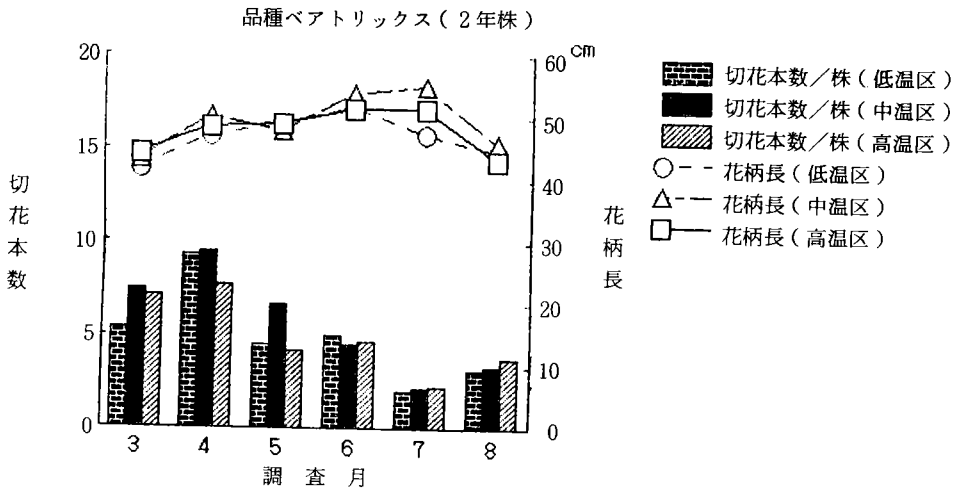
第15図 地温管理がその後の収量および切花長への影響



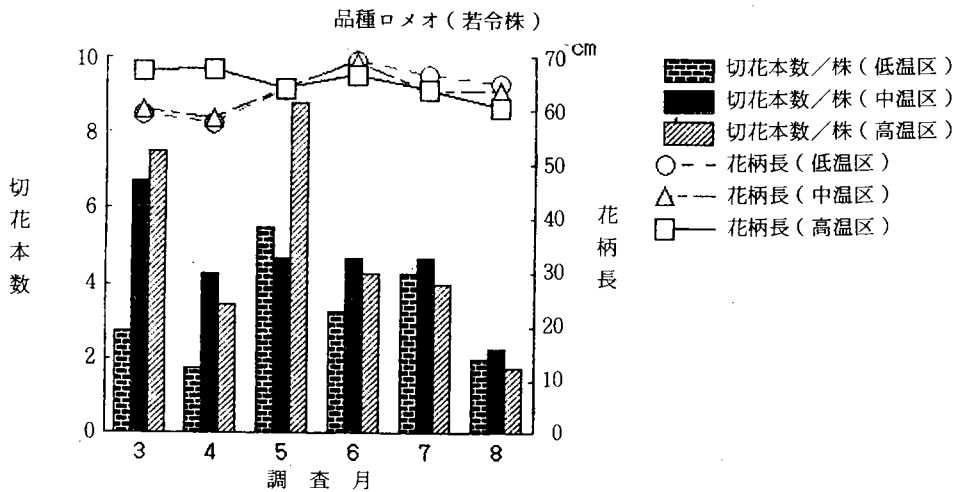
第16図 地温管理がその後の収量および切花長への影響



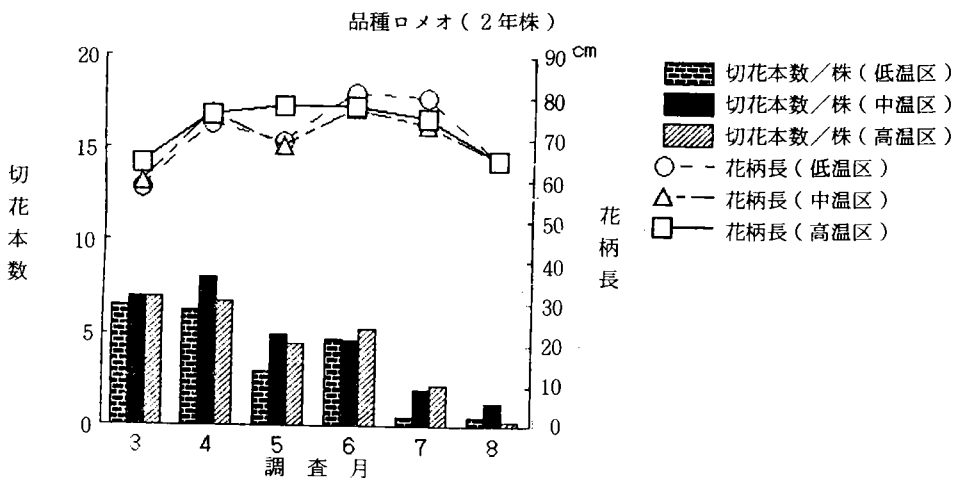
第17図 地温管理がその後の収量および切花長への影響



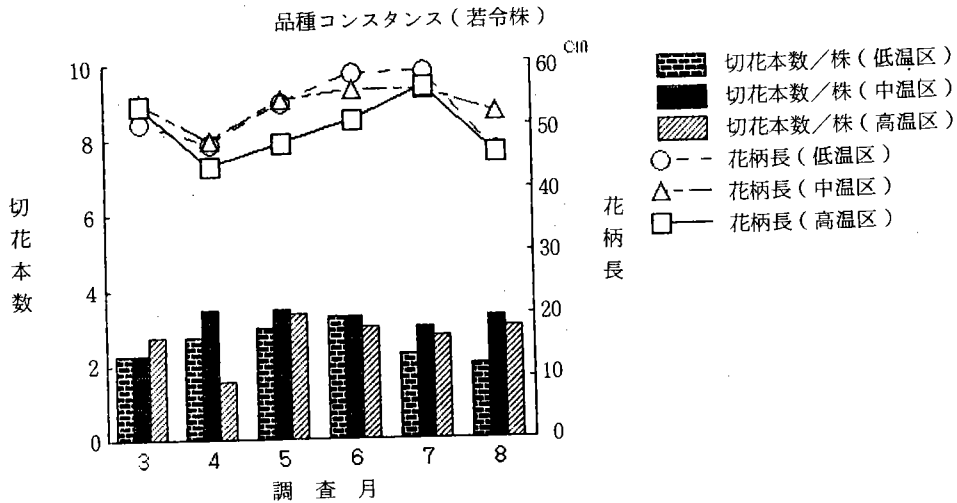
第18図 地温管理がその後の収量および切花長への影響



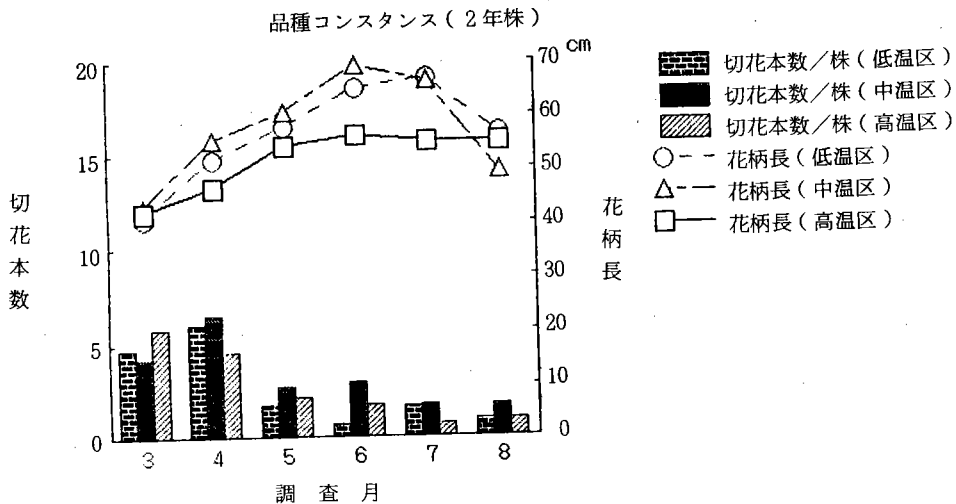
第19図 地温管理がその後の収量および切花長への影響



第20図 地温管理がその後の収量および切花長への影響



第21図 地温管理がその後の収量および切花長への影響



第22図 地温管理がその後の収量および切花長への影響

試験 4. 切花品質へのソイルヒーティングの影響

(1) 品種ベアトリックス Beatrix では、低地温区、中地温区、高地温区から採花した切花の品質を5段階評価(指数)した結果、それぞれ3.2, 3.5, 3.7となり、高地温区ほど品質評価指数が向上した。

品質(Y)に影響する各調査形質(Xn)との関係は、低地温区では $Y = -1.552 + 0.114 \cdot X_{10}$ で表され、花柄長が品質に影響する割合は、寄与率97.7%であった。

中地温区では $Y = -0.739 + 0.095 \cdot X_{10}$ で表され、寄与率83.23%、同様に高地温区では $Y = -2.314 + 0.030 \cdot X_{10}$ で、寄与率41.5%と高地温区ほど「花柄長」の影響が減少した(第3-1表)。

(2) 品種クレメンティン Clementine でも、同様に地温上昇により切花の品質評価指数は3.9, 4.1, 4.5と向上した。品質(Y)と各形質(Xn)との関係は、低地温区で「花柄長」が最も品質に大きく影響し、寄与率は90.7%であった。

中地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は76.2%であった。次に「花卉の幅」が影響し、 $Y = -1.569 + 0.070 X_{10} + 1.781 X_1$ で、寄与率は87.6%であった。

高地温区では「花卉数」が最も大きく影響し、寄与率は61.9%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y = -2.476 + 0.071 X_0 + 0.326 X_1$ で、寄与率は80.3%となった(第3-1表)。

第3-1表 ガーベラにおける地温処理区の品質評価と各形質の大きさ

品 種 名	地温処理区	サンプル数	品質評価指数	ステップ数	品質 (Y) と各形質との関係のパラメーター	重相関係数	寄与率 (%)
ベアトリックス Beatrix	低温区	26	3.2	1	$Y = -1.552 + 0.114 \cdot X(10)$	0.988	97.7
	中温区	30	3.5	1	$Y = -0.739 + 0.095 \cdot X(10)$	0.913	83.3
	高温区	25	3.7	1	$Y = -2.314 + 0.030 \cdot X(10)$	0.644	41.5
クレメンタイン Clementine	低温区	26	3.9	1	$Y = -0.299 + 0.083 \cdot X(10)$	0.952	90.7
	中温区	25	4.1	1 2	$Y = 0.239 + 0.071 \cdot X(10)$ $Y = -1.569 + 0.070 \cdot X(10) + 1.781 \cdot X(8)$	0.873 0.936	76.2 87.6
	高温区	32	4.5	1 2	$Y = -1.205 + 0.105 \cdot X(9)$ $Y = -2.476 + 0.071 \cdot X(9) + 0.326 \cdot X(1)$	0.787 0.896	61.9 80.3

注1) 地温処理区は最低地温を低温区: 8-12℃、中温区: 15-17℃、高温区: 20-23℃とした。

注2) 変数の内容 X(1): 花の大きさ (cm), X(2): 花の大きさの縦横比, X(3): 花芯の大きさ (cm), X(4): 花芯の大きさの縦横比, X(5): 花の厚さ (cm), X(6): 花弁の厚さ (mm), X(7): 花弁の長さ (cm), X(8): 花弁の幅 (cm), X(9): 花弁数, X(10): 花弁の長さ (cm), X(11): 花柄の太さ (mm), X(12): 花首の太さ (mm), X(13): 花柄基部の太さ (mm), X(14): 花盤の厚さ (cm), X(15): 花柄の組織の厚さ (mm), Y: 総合的品質評価指数 (5段階)

(3) 品種シンフォニー *Symphonie* では、地温上昇により切花の品質評価指数は2.82, 3.30, 3.35と向上した。品質 (Y) と各形質 (X<sub>n</sub>) との関係は、低温地で「花芯の縦横比」が最も品質に大きく影響し、その寄与率は62.8%であった。

中地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、その寄与率は47.9%であった。続いて「花弁の幅」が影響し、 $Y = 0.636X_{10} + 0.348X_8$  で、寄与率は58.6%であった。

高地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、その寄与率は41.2%であった。次いで「花柄長」が影響し、 $Y = 0.503X_1 + 0.421X_{10}$  で、寄与率は56.7%となった(第3-2表)。

(4) 品種サンライズ *Sunrise* では、地温上昇により切花の品質評価指数は2.65, 3.70, 3.76と向上した。品質 (Y) と各形質 (X<sub>n</sub>) との関係は、低地温区で「花柄長」が最も品質に大きく影響し、寄与率は79.0%であった。

中地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、寄与率は50.6%であった。次いで「花柄長」が影響し、 $Y = 0.518X_1 + 0.384X_{10}$ 、寄与率59.7%であった。

高地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、その寄与率は56.2%であった。続いて「花芯の縦横比」が影響し、 $Y = 0.725X_{10} + 0.237X_4$ 、寄与率は60.7%となった(第3-2表)。

(5) 品種ピンクパンサー *Pink Panther* では、地温上昇により切花の品質評価指数は2.85, 3.09, 3.88と向上した。品質 (Y) と各形質 (X<sub>n</sub>) との関係は低地温区で「花の大きさ」が最も品質に大きく影響し、寄与率

82.8%であった。

中地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、寄与率は85.3%であった。続いて「花柄長」が影響し、 $Y = 0.610X_1 + 0.359X_{10}$ 、寄与率87.8%であった。

高地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、寄与率72.6%であった。次いで「花芯の縦横比」が影響し、 $Y = 0.818X_{10} + 0.147X_4$ 、寄与率74.3%となった(第3-2表)。

(6) 品種スノーボール *Snowball* では、地温上昇により切花の品質評価指数は2.52, 3.21, 3.65と向上した。品質 (Y) と各形質 (X<sub>n</sub>) との関係は、低地温区で「花柄長」が最も品質に大きく影響し、寄与率は61.2%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y = 0.494X_{10} + 0.443X_1$  で、寄与率は72.0%であった。

中地温区では「花芯の縦横比」が最も大きく影響し、寄与率は23.4%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y = 0.494X_4 + 0.483X_1$ 、寄与率は46.4%であった。

高地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、寄与率は11.8%であった。次に「花芯の縦横比」が影響し、 $Y = 0.327X_1 + 0.312X_4$ 、寄与率は20.5%となった(第3-2表)。

(7) 品種ベロニカ *Veronica* では、地温上昇により切花の品質評価指数は3.44, 4.07, 4.33と向上した。品質 (Y) と各形質 (X<sub>n</sub>) との関係は、低地温区で「花柄長」が最も品質に大きく影響し、寄与率は65.3%であった。次に「花の大きさの縦横比」が影響し、 $Y = 0.716X_{10} + 0.285X_2$ 、寄与率は71.7%であった。

第 3 - 2 表 地温処理区の品質評価と各量的形質の關係

品 種 名	地温処理区	サンプル数	品質評価	ステップ数	品質 (Y) と 各 形 質 (X <sub>n</sub> ) の 関 係 の 回 歸 式	重相関係数	寄与率%	
シンフォニー Symphonie	低温区	19	2.82	1	$Y = 0.806 \cdot X(4)$	0.793	62.8	
				2	$Y = 0.650 \cdot X(4) + 0.345 \cdot X(1)$	0.844	71.2	
				3	$Y = 0.506 \cdot X(4) + 0.438 \cdot X(1) + 0.255 \cdot X(2)$	0.866	75.0	
				4	$Y = 0.444 \cdot X(4) + 0.453 \cdot X(1) + 0.338 \cdot X(2) + 0.188 \cdot X(14)$	0.878	77.0	
				5	$Y = 0.492 \cdot X(4) + 0.515 \cdot X(1) + 0.352 \cdot X(2) + 0.348 \cdot X(14) - 0.261 \cdot X(12)$	0.892	79.5	
	中温区	33	3.30	1	$Y = 0.704 \cdot X(10)$	0.692	47.9	
				2	$Y = 0.636 \cdot X(10) + 0.348 \cdot X(8)$	0.766	58.6	
				3	$Y = 0.688 \cdot X(10) + 0.327 \cdot X(8) - 0.271 \cdot X(11)$	0.806	65.0	
				4	$Y = 0.820 \cdot X(10) + 0.303 \cdot X(8) - 0.307 \cdot X(11) + 0.276 \cdot X(15)$	0.840	70.6	
				5	$Y = 0.749 \cdot X(10) + 0.277 \cdot X(8) - 0.386 \cdot X(11) + 0.259 \cdot X(15) + 0.254 \cdot X(3)$	0.869	77.5	
	高温区	36	3.35	1	$Y = 0.655 \cdot X(1)$	0.642	41.2	
				2	$Y = 0.503 \cdot X(1) + 0.421 \cdot X(10)$	0.747	55.7	
				3	$Y = 0.546 \cdot X(1) + 0.312 \cdot X(10) - 0.210 \cdot X(15)$	0.762	58.1	
				4	$Y = 0.522 \cdot X(1) + 0.230 \cdot X(10) - 0.283 \cdot X(15) + 0.194 \cdot X(2)$	0.774	60.0	
				5	$Y = 0.439 \cdot X(1) + 0.202 \cdot X(10) - 0.336 \cdot X(15) + 0.212 \cdot X(2) + 0.204 \cdot X(12)$	0.790	62.4	
サンライズ Sunrise	低温区	24	2.65	1	$Y = 0.894 \cdot X(10)$	0.889	7.90	
				2	$Y = 0.944 \cdot X(10) - 0.207 \cdot X(9)$	0.908	8.25	
				3	$Y = 0.779 \cdot X(10) - 0.301 \cdot X(9) + 0.272 \cdot X(3)$	0.923	8.51	
				4	$Y = 0.906 \cdot X(10) - 0.332 \cdot X(9) + 0.301 \cdot X(3) - 0.215 \cdot X(7)$	0.935	8.75	
	中温区	25	3.70	1	$Y = 0.726 \cdot X(1)$	0.711	50.6	
				2	$Y = 0.518 \cdot X(1) + 0.384 \cdot X(10)$	0.773	59.7	
				3	$Y = 0.443 \cdot X(1) + 0.513 \cdot X(10) + 0.233 \cdot X(15)$	0.791	62.6	
				4	$Y = 0.036 \cdot X(1) + 0.608 \cdot X(10) + 0.326 \cdot X(15) + 0.451 \cdot X(13)$	0.831	69.1	
				5	$Y = 0.622 \cdot X(10) + 0.335 \cdot X(15) + 0.475 \cdot X(13)$	0.840	70.6	
	高温区	36	3.76	1	$Y = 0.758 \cdot X(10)$	0.750	56.2	
				2	$Y = 0.725 \cdot X(10) + 0.237 \cdot X(4)$	0.779	60.7	
				3	$Y = 0.757 \cdot X(10) + 0.214 \cdot X(4) - 0.179 \cdot X(12)$	0.792	62.8	
				4	$Y = 0.722 \cdot X(10) + 0.217 \cdot X(4) - 0.202 \cdot X(12) + 0.181 \cdot X(9)$	0.807	65.1	
	ピンクパンサー Pink Panther	低温区	26	2.85	1	$Y = 0.914 \cdot X(1)$	0.910	8.28
					2	$Y = 0.541 \cdot X(1) + 0.428 \cdot X(10)$	0.932	8.69
3					$Y = 0.488 \cdot X(1) + 0.475 \cdot X(10) + 0.117 \cdot X(2)$	0.937	8.78	
中温区		31	3.0	1	$Y = 0.926 \cdot X(1)$	0.924	8.53	
				2	$Y = 0.610 \cdot X(1) + 0.359 \cdot X(10)$	0.937	8.78	
				3	$Y = 0.286 \cdot X(1) + 0.443 \cdot X(10) + 0.323 \cdot X(8)$	0.959	9.19	
				4	$Y = 0.385 \cdot X(1) + 0.480 \cdot X(10) + 0.369 \cdot X(8) - 0.199 \cdot X(11)$	0.963	9.28	
				5	$Y = 0.430 \cdot X(1) + 0.498 \cdot X(10) + 0.334 \cdot X(8) - 0.240 \cdot X(11) + 0.103 \cdot X(4)$	0.968	9.36	
高温区		71	3.88	1	$Y = 0.854 \cdot X(1)$	0.852	7.26	
				2	$Y = 0.818 \cdot X(1) + 0.147 \cdot X(4)$	0.862	7.43	
				3	$Y = 0.697 \cdot X(1) + 0.156 \cdot X(4) + 0.187 \cdot X(10)$	0.872	7.61	
スノーボール Snowball		低温区	54	2.52	1	$Y = 0.787 \cdot X(10)$	0.783	6.12
					2	$Y = 0.494 \cdot X(10) + 0.443 \cdot X(1)$	0.848	7.20
					3	$Y = 0.421 \cdot X(10) + 0.414 \cdot X(1) + 0.257 \cdot X(4)$	0.860	7.75
					4	$Y = 0.379 \cdot X(10) + 0.322 \cdot X(1) + 0.288 \cdot X(4) + 0.219 \cdot X(13)$	0.898	8.07
	5				$Y = 0.343 \cdot X(10) + 0.251 \cdot X(1) + 0.310 \cdot X(4) + 0.255 \cdot X(13) + 0.207 \cdot X(14)$	0.917	8.42	
	中温区	79	3.21	1	$Y = 0.494 \cdot X(4)$	0.484	2.34	
				2	$Y = 0.494 \cdot X(4) + 0.483 \cdot X(1)$	0.581	4.64	
				3	$Y = 0.541 \cdot X(4) + 0.349 \cdot X(1) + 0.255 \cdot X(9)$	0.709	5.83	
				4	$Y = 0.563 \cdot X(4) + 0.262 \cdot X(1) + 0.289 \cdot X(9) + 0.150 \cdot X(8)$	0.717	5.14	
				5	$Y = 0.541 \cdot X(4) + 0.321 \cdot X(1) + 0.297 \cdot X(9) + 0.205 \cdot X(8) - 0.183 \cdot X(11)$	0.729	5.32	
	高温区	80	3.65	1	$Y = 0.359 \cdot X(1)$	0.343	1.18	
				2	$Y = 0.327 \cdot X(1) + 0.312 \cdot X(4)$	0.453	2.05	
				3	$Y = 0.398 \cdot X(1) + 0.234 \cdot X(4) - 0.199 \cdot X(9)$	0.475	2.25	
				4	$Y = 0.308 \cdot X(1) + 0.249 \cdot X(4) - 0.213 \cdot X(9) + 0.184 \cdot X(10)$	0.491	2.41	
	ベロニカ Ueronica	低温区	32	3.44	1	$Y = 0.815 \cdot X(10)$	0.808	6.53
2					$Y = 0.716 \cdot X(10) + 0.285 \cdot X(2)$	0.847	7.17	
3					$Y = 0.474 \cdot X(10) + 0.323 \cdot X(2) + 0.354 \cdot X(6)$	0.887	7.87	
4					$Y = 0.430 \cdot X(10) + 0.304 \cdot X(2) + 0.316 \cdot X(6) + 0.188 \cdot X(5)$	0.901	8.12	
5					$Y = 0.294 \cdot X(10) + 0.309 \cdot X(2) + 0.274 \cdot X(6) + 0.204 \cdot X(5) + 0.198 \cdot X(3)$	0.906	8.22	
中温区		30	4.07	1	$Y = 0.852 \cdot X(1)$	0.846	7.16	
				2	$Y = 0.535 \cdot X(1) + 0.437 \cdot X(10)$	0.896	8.03	
				3	$Y = 0.588 \cdot X(1) + 0.357 \cdot X(10) + 0.214 \cdot X(2)$	0.918	8.43	
				4	$Y = 0.533 \cdot X(1) + 0.291 \cdot X(10) + 0.232 \cdot X(2) + 0.165 \cdot X(13)$	0.924	8.54	
				5	$Y = 0.489 \cdot X(1) + 0.152 \cdot X(10) + 0.230 \cdot X(2) + 0.247 \cdot X(13) + 0.188 \cdot X(5)$	0.932	8.69	
高温区		51	4.33	1	$Y = 0.750 \cdot X(10)$	0.744	5.53	
				2	$Y = 0.697 \cdot X(10) + 0.314 \cdot X(4)$	0.802	6.43	
				3	$Y = 0.557 \cdot X(10) + 0.310 \cdot X(4) + 0.268 \cdot X(5)$	0.831	6.91	
				4	$Y = 0.479 \cdot X(10) + 0.268 \cdot X(4) + 0.292 \cdot X(5) + 0.220 \cdot X(2)$	0.854	7.29	
				5	$Y = 0.351 \cdot X(10) + 0.262 \cdot X(4) + 0.272 \cdot X(5) + 0.208 \cdot X(2) + 0.230 \cdot X(1)$	0.871	7.58	

注 1) 変数の内容 X (1) : 花の大きさ (cm), X (2) : 花の大きさの縦横比, X (3) : 花芯の大きさ (cm), X (4) : 花芯の大きさの縦横比, X (5) : 花の長さ (cm), X (6) : 花弁の長さ (mm), X (7) : 花弁の長さ (cm), X (8) : 花弁の幅 (cm), X (9) : 花弁数, X (10) : 花柄の長さ (cm), X (11) : 花柄の太さ (mm), X (12) : 花首の太さ (mm), X (13) : 花柄基部の太さ (mm), X (14) : 花萼の長さ (cm), X (15) : 花柄の組織の長さ (mm), Y : 総合的品質評価指数 (5段階)

注 2) 及は重回帰分析 (ステップワイズ法) の結果を第 5 ステップまで表示した。

中地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、寄与率は71.6%であった。次に「花柄長」が影響し、 $Y=0.535X_1+0.437X_4$ 、寄与率は80.3%であった。

高地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は55.3%であった。次に「花芯の縦横比」が影響し、 $Y=0.697X_1+0.314X_4$ 、寄与率は64.3%となった(第3-2表)。

(8) 品種スノーホワイト Snow White では、地温上昇により切花の品質評価指数は1.83, 3.56, 4.50と向上した。品質(Y)と各形質(X<sub>n</sub>)との関係は低地温区で「花弁の厚さ」が最も品質に大きく影響し、寄与率は84.1%であった。

中地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は74.9%であった。次に「花弁の長さ」が影響し、 $Y=0.871X_{10}+0.500X_7$ 、寄与率は94.1%であった。

高地温区では「花弁の長さ」が最も大きく影響し、寄与率は88.3%であった(第3-3表)。

(9) 品種ピーター Peter では、地温上昇により切花の品質評価指数は2.81, 2.80, 3.69と向上した。品質(Y)と各形質(X<sub>n</sub>)との関係は、低地温区で「花盤の厚さ」が最も品質に大きく影響し、寄与率は13.4%であった。次に「花弁の幅」が影響し、 $Y=0.373X_{10}+0.372X_8$ 、寄与率は25.9%であった。

中地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は56.0%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y=0.535X_{10}+0.412X_1$ 、寄与率は67.4%であった。

高地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は28.4%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y=0.428X_{10}+0.390X_1$ 、寄与率は41.7%となった(第3-3表)。

(10) 品種アarendソグ Arendsoog では、地温上昇により切花の品質評価指数は2.28, 2.50, 3.51と向上した。品質(Y)と各形質(X<sub>n</sub>)との関係は、低地温区で「花柄長」が最も品質に大きく影響し、寄与率は79.6%であった。次に「花芯の大きさ」が影響し、 $Y=0.682X_{10}+0.318X_3$ で表され、その寄与率は84.7%であった。

中地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は65.9%であった。次に続いて、「花芯の大きさの縦横比」が影響し、 $Y=0.896X_{10}+0.217X_4$ 、寄与率は69.4%であった。

高地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は61.0%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y=0.574X_{10}+0.367X_1$ 、寄与率は69.6%となった(第3-

3表)。

(11) 品種ショックピンク Shocking Pink では、地温上昇により切花の品質評価指数は1.80, 3.33, 3.42と向上した。品質(Y)と各形質(X<sub>n</sub>)との関係は、低地温区で「花柄基部の太さ」が最も品質に大きく影響し、寄与率は81.2%であった。

中地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は70.1%であった。次に「花の厚さ」が影響し、 $Y=0.587X_{10}+0.461X_8$ 、寄与率は84.8%であった。

高地温区では「花首の太さ」が最も大きく影響し、寄与率は66.6%であった。次に「花芯の大きさの縦横比」が影響し、 $Y=0.759X_{12}+0.327X_4$ 、寄与率は76.6%となった(第3-3表)。

(12) 品種チェリーチュチュ Cherry chu chu では、地温上昇により切花の品質評価指数は2.08, 2.94, 3.50と向上した。品質(Y)と各形質(X<sub>n</sub>)との関係は、低地温区で「花の大きさ」が最も品質に大きく影響し、寄与率は72.2%であった。

中地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、寄与率は82.4%であった。次に「花柄基部の太さ」が影響し、 $Y=0.832X_1+0.275X_{13}$ 、寄与率は89.1%であった。

高地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、寄与率は66.5%であった。次に「花芯の大きさの縦横比」が影響し、 $Y=0.864X_1+0.250X_4$ 、寄与率は71.3%となった(第3-3表)。

(13) 品種オレンジデライト Orange D'Light では、地温上昇により切花の品質評価指数は1.45, 2.24, 3.59と向上した。品質(Y)と各形質(X<sub>n</sub>)との関係は、低地温区で「花芯の大きさ」が最も品質に大きく影響し、寄与率は47.8%であった。次に「花柄長」が影響し、 $Y=0.559X_3+0.259X_{10}$ 、寄与率は50.6%であった。

中地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率は69.7%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y=0.495X_{10}+0.407X_1$ 、寄与率は73.6%であった。

高地温区では「花の大きさ」が最も大きく影響し、寄与率は56.3%であった。次に「花の大きさの縦横比」が影響し、 $Y=0.658X_1+0.215X_2$ 、寄与率は59.4%となった(第3-3表)。

第 3 - 3 表 地温処理区の品質評価と各量的形質の関係

品 種 名	地温処理区	サンプル数	品質評価	ステップ数	品質 (Y) と 各 形 質 (X <sub>n</sub> ) の 関 係 の 回 帰 式	相関係数	寄与率%
スノープリンセス Snow Princess	低温区	18	1.83	1	$Y = 0.999 \cdot X(6)$	0.917	84.1
				2	$Y = 1.384 \cdot X(6) - 0.549 \cdot X(1)$	0.965	93.1
				3	$Y = 1.349 \cdot X(6) - 0.608 \cdot X(1) + 0.241 \cdot X(15)$	0.993	98.7
				4	$Y = 1.379 \cdot X(6) - 0.555 \cdot X(1) + 0.399 \cdot X(15) - 0.227 \cdot X(11)$	1.000	100.0
				5	$Y = 1.453 \cdot X(6) - 0.609 \cdot X(1) + 0.380 \cdot X(15) - 0.203 \cdot X(11) - 0.046 \cdot X(9)$	1.000	100.0
スノープリンセス Snow Princess	中温区	24	3.56	1	$Y = 0.871 \cdot X(10)$	0.865	74.9
				2	$Y = 0.620 \cdot X(10) + 0.500 \cdot X(7)$	0.970	94.1
				3	$Y = 0.553 \cdot X(10) + 0.521 \cdot X(7) - 0.209 \cdot X(9)$	0.992	98.5
				4	$Y = 0.564 \cdot X(10) + 0.432 \cdot X(7) - 0.251 \cdot X(9) + 0.142 \cdot X(3)$	0.999	99.8
				5	$Y = 0.581 \cdot X(10) + 0.453 \cdot X(7) - 0.277 \cdot X(9) + 0.142 \cdot X(3) - 0.061 \cdot X(8)$	1.000	100.0
スノープリンセス Snow Princess	高温区	20	4.50	1	$Y = 0.943 \cdot X(7)$	0.940	88.3
				2	$Y = 0.390 \cdot X(14)$	0.367	1.34
				3	$Y = 0.373 \cdot X(14) + 0.372 \cdot X(8)$	0.509	2.59
				4	$Y = 0.326 \cdot X(14) + 0.352 \cdot X(8) + 0.297 \cdot X(4)$	0.578	3.34
				5	$Y = 0.277 \cdot X(14) + 0.303 \cdot X(8) + 0.321 \cdot X(4) + 0.259 \cdot X(5)$	0.622	3.87
ピーター Peter	低温区	49	2.81	1	$Y = 0.265 \cdot X(14) + 0.408 \cdot X(8) + 0.344 \cdot X(4) + 0.349 \cdot X(5) - 0.296 \cdot X(7)$	0.666	44.3
				2	$Y = 0.757 \cdot X(10)$	0.748	56.0
				3	$Y = 0.535 \cdot X(10) + 0.412 \cdot X(1)$	0.821	67.4
				4	$Y = 0.553 \cdot X(10) + 0.341 \cdot X(1) + 0.213 \cdot X(12)$	0.842	70.9
				5	$Y = 0.594 \cdot X(10) + 0.267 \cdot X(1) + 0.201 \cdot X(12) + 0.156 \cdot X(6)$	0.859	72.2
ピーター Peter	中温区	35	2.80	1	$Y = 0.535 \cdot X(10) + 0.271 \cdot X(1) + 0.170 \cdot X(12) + 0.207 \cdot X(6) + 0.155 \cdot X(4)$	0.856	73.3
				2	$Y = 0.541 \cdot X(10)$	0.533	28.4
				3	$Y = 0.428 \cdot X(10) + 0.390 \cdot X(1)$	0.646	41.7
				4	$Y = 0.398 \cdot X(10) + 0.341 \cdot X(1) + 0.192 \cdot X(12)$	0.666	44.4
				5	$Y = 0.300 \cdot X(10) + 0.355 \cdot X(1) + 0.211 \cdot X(12) + 0.201 \cdot X(4)$	0.585	45.9
ピーター Peter	高温区	78	3.69	1	$Y = 0.231 \cdot X(10) + 0.315 \cdot X(1) + 0.200 \cdot X(12) + 0.200 \cdot X(4) + 0.178 \cdot X(14)$	0.697	48.6
				2	$Y = 0.897 \cdot X(10)$	0.892	7.96
				3	$Y = 0.682 \cdot X(10) + 0.318 \cdot X(3)$	0.920	84.7
				4	$Y = 0.816 \cdot X(10)$	0.812	65.9
				5	$Y = 0.896 \cdot X(10) + 0.217 \cdot X(4)$	0.833	69.4
アレンドソグ Arendsoog	低温区	26	2.28	1	$Y = 0.705 \cdot X(10) + 0.183 \cdot X(4) + 0.241 \cdot X(1)$	0.845	71.4
				2	$Y = 0.691 \cdot X(10) + 0.210 \cdot X(4) + 0.333 \cdot X(1) - 0.178 \cdot X(15)$	0.857	73.4
				3	$Y = 0.755 \cdot X(10) + 0.216 \cdot X(4) + 0.517 \cdot X(1) - 0.253 \cdot X(15) - 0.256 \cdot X(7)$	0.866	75.0
				4	$Y = 0.574 \cdot X(10) + 0.367 \cdot X(1)$	0.871	61.0
				5	$Y = 0.574 \cdot X(10) + 0.367 \cdot X(1) + 0.173 \cdot X(4)$	0.834	69.6
アレンドソグ Arendsoog	中温区	49	2.50	1	$Y = 0.575 \cdot X(10) + 0.352 \cdot X(1) + 0.173 \cdot X(4)$	0.850	72.2
				2	$Y = 0.573 \cdot X(10) + 0.264 \cdot X(1) + 0.178 \cdot X(4) + 0.151 \cdot X(8)$	0.856	73.3
				3	$Y = 0.907 \cdot X(13)$	0.901	81.2
				4	$Y = 1.209 \cdot X(13) - 0.492 \cdot X(9)$	0.985	97.0
				5	$Y = 1.658 \cdot X(13) - 0.993 \cdot X(9) - 0.451 \cdot X(8)$	1.000	100.0
アレンドソグ Arendsoog	高温区	57	3.51	1	$Y = 0.843 \cdot X(10)$	0.837	70.1
				2	$Y = 0.587 \cdot X(10) + 0.461 \cdot X(5)$	0.921	84.8
				3	$Y = 0.557 \cdot X(10) + 0.541 \cdot X(5) - 0.207 \cdot X(6)$	0.941	88.5
				4	$Y = 0.549 \cdot X(10) + 0.445 \cdot X(5) - 0.171 \cdot X(6) + 0.149 \cdot X(9)$	0.946	89.6
				5	$Y = 0.586 \cdot X(10) + 0.525 \cdot X(5) - 0.177 \cdot X(6) + 0.356 \cdot X(9) - 0.314 \cdot X(11)$	0.956	91.5
シャッキングピンク Shocking Pink	低温区	20	1.80	1	$Y = 0.822 \cdot X(12)$	0.816	66.6
				2	$Y = 0.759 \cdot X(12) + 0.327 \cdot X(4)$	0.875	76.6
				3	$Y = 0.958 \cdot X(12) + 0.305 \cdot X(4) - 0.302 \cdot X(9)$	0.903	81.6
				4	$Y = 0.705 \cdot X(12) + 0.278 \cdot X(4) - 0.330 \cdot X(9) + 0.342 \cdot X(3)$	0.924	85.5
				5	$Y = 0.627 \cdot X(12) + 0.271 \cdot X(4) - 0.361 \cdot X(9) + 0.324 \cdot X(3) + 0.189 \cdot X(8)$	0.936	87.5
シャッキングピンク Shocking Pink	中温区	32	3.33	1	$Y = 0.859 \cdot X(1)$	0.850	72.2
				2	$Y = 1.266 \cdot X(1) - 0.600 \cdot X(9)$	0.961	92.3
				3	$Y = 1.653 \cdot X(1) - 0.705 \cdot X(9) - 0.408 \cdot X(5)$	0.996	99.2
				4	$Y = 1.450 \cdot X(1) - 0.540 \cdot X(9) - 0.934 \cdot X(5) + 0.634 \cdot X(8)$	1.000	99.9
				5	$Y = 0.912 \cdot X(1)$	0.908	82.4
シャッキングピンク Shocking Pink	高温区	38	3.42	1	$Y = 0.832 \cdot X(1) + 0.275 \cdot X(13)$	0.944	89.1
				2	$Y = 0.894 \cdot X(1) + 0.351 \cdot X(13) - 0.270 \cdot X(6)$	0.977	95.5
				3	$Y = 0.842 \cdot X(1) + 0.293 \cdot X(13) - 0.295 \cdot X(6) - 0.159 \cdot X(5)$	0.985	97.1
				4	$Y = 0.789 \cdot X(1) + 0.248 \cdot X(13) - 0.259 \cdot X(6) - 0.349 \cdot X(5) - 0.223 \cdot X(9)$	0.998	99.6
				5	$Y = 0.826 \cdot X(1)$	0.815	66.5
チェリーチュウ Cherry chu chu	低温区	19	2.08	1	$Y = 0.864 \cdot X(1) + 0.250 \cdot X(4)$	0.844	71.3
				2	$Y = 0.533 \cdot X(1) + 0.344 \cdot X(4) + 0.413 \cdot X(12)$	0.863	74.5
				3	$Y = 0.705 \cdot X(3)$	0.891	47.8
				4	$Y = 0.559 \cdot X(3) + 0.259 \cdot X(10)$	0.712	50.6
				5	$Y = 0.371 \cdot X(3) + 0.381 \cdot X(10) + 0.288 \cdot X(8)$	0.743	55.2
チェリーチュウ Cherry chu chu	中温区	24	2.94	1	$Y = 0.840 \cdot X(10)$	0.835	69.7
				2	$Y = 0.495 \cdot X(10) + 0.407 \cdot X(1)$	0.858	73.6
				3	$Y = 0.607 \cdot X(10) + 0.484 \cdot X(1) - 0.310 \cdot X(12)$	0.892	79.6
				4	$Y = 0.580 \cdot X(10) + 0.493 \cdot X(1) - 0.273 \cdot X(12) + 0.141 \cdot X(4)$	0.901	81.1
				5	$Y = 0.541 \cdot X(10) + 0.623 \cdot X(1) - 0.272 \cdot X(12) + 0.158 \cdot X(4) - 0.178 \cdot X(8)$	0.911	83.0
チェリーチュウ Cherry chu chu	高温区	20	3.50	1	$Y = 0.755 \cdot X(1)$	0.750	56.3
				2	$Y = 0.658 \cdot X(1) + 0.215 \cdot X(2)$	0.771	59.4
				3	$Y = 0.714 \cdot X(1) + 0.230 \cdot X(2) - 0.150 \cdot X(12)$	0.779	60.7
				4	$Y = 0.651 \cdot X(1) + 0.303 \cdot X(2) - 0.433 \cdot X(12) + 0.384 \cdot X(11)$	0.814	66.3
				5	$Y = 0.666 \cdot X(1) + 0.283 \cdot X(2) - 0.389 \cdot X(12) + 0.516 \cdot X(11) - 0.199 \cdot X(9)$	0.818	66.8

注 1) 変数の内容 X (1) : 花の大きさ (cm), X (2) : 花の大きさの縦横比, X (3) : 花冠の大きさの縦横比, X (5) : 花の厚さ (cm), X (6) : 花弁の厚さ (mm), X (7) : 花弁の長さ (cm), X (8) : 花弁の幅 (cm), X (9) : 花弁数, X (10) : 花柄の長さ (cm), X (11) : 花柄の太さ (mm), X (12) : 花首の太さ (mm), X (13) : 花柄基部の太さ (mm), X (14) : 花萼の厚さ (mm), X (15) : 花柄の組織の厚さ (mm), Y : 総合的品质評価指数 (5段階), 注 2) 表は重回帰分析 (ステップワイズ法) の結果を第 5 ステップまで表示した。



④ 24品種全体を地温別に解析した結果では、地温上昇により切花の品質評価指数は2.54, 2.84, 3.19と向上した。品質(Y)と各形質(X<sub>n</sub>)との関係は、低地温区で「花の大きさ」が最も品質に大きく影響し、寄与率は46.2%であった。次に「花柄長」が影響し、 $Y=0.481X_1+0.444X_{10}$ 、寄与率は62.0%となった。

中地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、寄与率

は53.9%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y=0.505X_{10}+0.481X_1$ 、寄与率は71.6%であった。

高地温区では「花柄長」が最も大きく影響し、その寄与率は55.9%であった。次に「花の大きさ」が影響し、 $Y=0.603X_{10}+0.311X_1$ 、寄与率は63.5%となった(第3-4表)。

第3-4表 ガーベラ地温処理区の品質評価と各量的形質の関係

地温処理区	サンプル数	品質評価	ステップ数	品質(Y)と各形質(X <sub>n</sub> )の関係の回帰式	重相関係数	寄与率%
低地温区	299	2.54	1	$Y=0.681 \cdot X(1)$	0.679	46.2
			2	$Y=0.481 \cdot X(1)+0.444 \cdot X(10)$	0.787	62.0
			3	$Y=0.378 \cdot X(1)+0.444 \cdot X(10)+0.248 \cdot X(6)$	0.818	66.9
			4	$Y=0.369 \cdot X(1)+0.406 \cdot X(10)+0.249 \cdot X(6)+0.151 \cdot X(2)$	0.830	68.9
			5	$Y=0.332 \cdot X(1)+0.396 \cdot X(10)+0.259 \cdot X(6)+0.148 \cdot X(2)+0.142 \cdot X(5)$	0.841	70.7
中地温区	366	2.84	1	$Y=0.735 \cdot X(10)$	0.734	53.9
			2	$Y=0.505 \cdot X(10)+0.481 \cdot X(1)$	0.847	71.6
			3	$Y=0.510 \cdot X(10)+0.383 \cdot X(1)+0.180 \cdot X(12)$	0.860	74.0
			4	$Y=0.471 \cdot X(10)+0.384 \cdot X(1)+0.184 \cdot X(12)+0.152 \cdot X(4)$	0.873	76.1
			5	$Y=0.473 \cdot X(10)+0.340 \cdot X(1)+0.159 \cdot X(12)+0.160 \cdot X(4)+0.134 \cdot X(14)$	0.880	77.5
高地温区	370	3.19	1	$Y=0.749 \cdot X(10)$	0.748	55.9
			2	$Y=0.607 \cdot X(10)+0.311 \cdot X(1)$	0.793	63.5
			3	$Y=0.542 \cdot X(10)+0.321 \cdot X(1)+0.226 \cdot X(4)$	0.826	68.1
			4	$Y=0.553 \cdot X(10)+0.287 \cdot X(1)+0.219 \cdot X(4)+0.119 \cdot X(14)$	0.833	69.4
			5	$Y=0.564 \cdot X(10)+0.261 \cdot X(1)+0.212 \cdot X(4)+0.127 \cdot X(14)+0.104 \cdot X(15)$	0.839	70.4

注1) 変数の内容 X(1): 花の大きさ(cm), X(2): 花の大きさの縦横比, X(3): 花芯の大きさ(cm), X(4): 花芯の大きさの縦横比, X(5): 花の厚さ(cm), X(6): 花弁の厚さ(mm), X(7): 花弁の長さ(cm), X(8): 花弁の幅(cm), X(9): 花弁数, X(10): 花柄の長さ(cm), X(11): 花柄の太さ(mm), X(12): 花首の太さ(mm), X(13): 花柄基部の太さ(mm), X(14): 花盤の厚さ(cm), X(15): 花柄の組織の厚さ(mm), Y: 総合的品質評価指数(5段階)

注2) 表は重回帰分析(ステップワイス法)の結果を第5ステップまで表示した。

⑤ 以上のように、ほとんどの品種においてソイルヒーティングにより、その主な品質要因である「花柄長」および「花の大きさ」の寄与率は減少し、品質評価指数の増加すなわち品質の向上が認められた。

#### IV 考 察

地温上昇によるガーベラの生育は品種により反応は異なるが、概ね地温を20-23℃に上げることによって生育がおう盛となり、冬季の株養成には極めて有効であり、曇天、厳冬の続く年には一層効果が大きいと思われる。

また、地温上昇による切花収量の増加および切花長の増大は、品種より異なり、クレメンタイン *Clementine* は敏感(温度変化が小さくても効果が認められる)であり、コンスタンス *Constance* は鈍感(高い温度になって初めて効果が現れる)な反応を示した。これに対してロメオ *Romeo* とベアトリックス *Beatrix* はその中間的反応を示した。

さらに、地温上昇の効果は若令株において採花本数の増加の継続が認められるが、切花長は採花本数ほど継続しなかった。その継続期間はソイルヒーティング終了後ほぼ1ヶ月と考えられた。

ソイルヒーティングにより、その主な品質要因である「花柄長」および「花の大きさ」の寄与率は減少し、品質評価指数の増加すなわち品質の向上が認められた。

以上の効果から、栽培床の地温を20-23℃まで高めることによって、ガーベラの切花生産は極めて効率的に行なうことが可能となった。本試験の結果により、現在伊豆大島では地中暖房方式を取り入れて生産が行われている。

今までに得た試験結果とベニングスフェルト *Penningsfeld* の栽培品種の分類報告<sup>1)</sup>を参考に、第4表に示す様に温度反応をもとに品種の分類を試みた。

第 4 表 ガーベラの温度反応による品種の分類

低温型品種	高温型品種	中間型品種			
クレメンタイン	Clementine	ベアトリックス	Beatrix	ラボニット	Labonit
アップルブロッサム	Appelbloessem	コンスタンス	Constance	シンパシー	Sympathie
アマランタ	Amaranta	アレンドソーグ	Arendsoog	オレンジデライト	Orange D'Light
サスキア	Saskia	サンライズ	Sunrise	ピーター	Peter
カメイオレンジ	Kamei orange	マルレーン	Marleen	ロザネッタ	Rosanetta
スカーレットオハラ	Scarlet O'Hara	ウラヌス	Uranus	ロメオ	Romeo
ブリジッタ	Brigita	シンフォニー	Symphonie	ベロニカ	Veronica
イエローメロディー	Yellow Melody	フェリナ	Farina	オレンジナッソー	Orange Nassau
アニタ	Anita	ザルムローザ	Salmrosa	マルレーン	Marleen
ファーマン	Fermin	リチャード	Richard	アレンドソーグ	Arendsoog
クララ	Clara	マリア	Maria	ジゼラ	Zizera
ジュピター	Jupiter			ピンクパンサー	Pink Panther
マリスカ	Mariska			パリ	Pari
ウィルフレッド	Wilfred			レッドデビル	Red Devil
クリビア	Clivia			スノーボール	Snow Ball
ホワイトニンフ	White Nympe			スノーホワイト	Snow White

注) 低温型品種：低温開花性が強く、冬季の弱光低温下でも著しく品質をそこわない品種群、  
 高温型品種：高温期に徒長せず首曲りが少なく、耐暑性が強く品質の低下を招かない品種群、  
 周年型品種：周年それほど品質、収量に変化がなく、耐暑性、耐寒性ある前 2 者の中間的品種群

## V 摘 要

わが国におけるガーベラの切花生産は、暖地を中心に急速に広がってきた。この背景には、西欧における永年にわたる品種改良、増殖技術（挿し芽繁殖、組織培養など）の確立、オイルショックを契機とした低温性花き作物の需要の拡大、さらに切花としての用途開発などが挙げられる。

また、今日の栽培技術の確立がなされるまでには、西欧における生理生態学的基礎研究の積み重ねがあったからである。

これらの基礎的研究をもとに現在の品種の栽培技術が確立されてきた。

そこで、より効率的な栽培方法を確立するために、ここでは地中温度（地温）管理が株の生育、収量（切花本数）、切花長、品質等に与える影響について検討を加えた。

地温上昇によるガーベラの生育は品種により反応は異なるが概ね地温を 20-23℃ に上げることによって生育がおう盛となり、冬季の株養成には極めて有効であり、曇天、厳冬の続く年には一層効果が大きいと思われた。

また、地温上昇による切花収量の増加および切花長の

増大は、品種により異なり、品種クレメンタイン Clementine 等は敏感（温度変化が小さくても効果が認められる）であり、コンスタンス Constance 等は鈍感（高い温度になって初めて効果が現れる）な反応を示した。これに対してロメオ Romeo とベアトリックス Beatrix はその中間的反応を示した。

さらに、地温上昇の効果は若令株において採花本数の増加の継続が認められたが、切花長は採花本数ほど継続しなかった。そしてその継続期間はソイルヒーティング終了後概ね 1 ヶ月間と考えられた。

ソイルヒーティングにより、ガーベラの切花の品質評価指数の増加すなわち品質の向上が認められた。切花の品質の向上によって、主な形質要因である栽培環境に影響され易い形質である「花柄長」および「花の大きさ」等の増大による品質への寄与率の低下が認められた。

## VI 引用文献

- 1) Penningsfeld F., L. Forchthammer 1980 Gerbera Stammformen, Gerbera, Ulmer, Stuttgart: 11-14
- 2) Maurer J., W. Horn 1968 Ergebnisse genetisch-züchterische untersuchungen bei Grbera jamesonii H. Bolus, Z. Pfl. Zuchtung 60(2): 63-64

- 3) Leffring L. 1973 De Bloemproduction van Gerbera, Proefstation voor de bloemistemi in Netherland te Aalsmeer, Mededelingen 68
- 4) Berninger E. 1979 Effect of air and soil temperatures on the growth of Gerbera, Scientia Horticulturae, 10 : 271-276
- 5) Tesi R. 1977 Effect of soil heating and spacing on Gerbera flowering, Acta Horticulturae 68 : 115-120
- 6) 浜田豊 1983 ガーベラ *Gerbera jamesonii Hort.* に関する研究, (第1報) 地温管理・水分管理が採花本数・切花長に及ぼす影響, 昭和58年度園芸学会秋季大会発表要旨 : 322-323
- 7) 浜田豊 1984 ガーベラ *Gerbera jamesonii Hort.* に関する研究, (第2報) 切花用品種と品質要因の解析, 昭和59年度園芸学会春季大会発表要旨 : 334-335
- 8) 板木利隆 1983 施設園芸 装置と栽培技術 誠文堂新光社 : 133-153
- 9) 浜田豊 1984 切花用ガーベラの品種と温度管理 花き園芸の先端をゆく品種と技術 「'84花葉サマーセミナー」 花葉会 : 33-52

