

コンピュータ制御システムによる球根切花に関する研究 (第6報)

抑制スカシユリの切花と花持ちについて

青木 宣明*・吉野 蕃人*

Noriaki AOKI and Shigeto YOSHINO

Studies on the Flower Production of Bulbous Plants under
Computer Controlled System

(6) On the Growth of Retarded Lily Plant cv.
'Enchantment' and the Quality and
Keeping of Its Cut Flowers

緒 言

制御温室では、温室の利用率を高め、栽植密度の極限を徹底して追究し、生産性を向上させる必要がある。現在筆者らは、800m²の大型温室を利用し、球根を用いた切花の年4回の作付体系を確立し、実施している。すなわち、グラジオラス(8月上旬~11月上旬)またはアイリス(9月中旬~11月上旬)、チューリップ(11月中旬~1月下旬)、チューリップ(2月上旬~3月下旬)、スカシユリ(4月上旬~6月中旬)またはグラジオラス(4月上旬~7月上旬)である。この上さらに作目を加え、作付体系の中に組み込むのは困難である。一方花き類の栽植密度については、多数の研究が相次ぎ、検討が行われてきた。したがって次の手段として、病虫害等を防止するための作付体系をつくる栽培作物の作目の検討が当面の課題となってくる。

11月上旬採花の抑制グラジオラスや早期促成アイリスは、植え付け時期の気象条件などから高度な技術を要求されることが多い。さらにアイリスでは、早期促成栽培のため利用できる品種が限定され、球根の供給が必要に追いつかない場合もしばしば認められる。

スカシユリ 'Enchantment' の促成栽培は一般的であるが、10月下旬~11月上旬採花の抑制栽培についての研究報告はまだ見られない。そこで本報では、'Enchantment' が11月上旬採花のグラジオラスやアイリスの代替作目になり得るか否かを検討するために行った実験結果について報告する。

材料及び方法

本実験は1980年~1982年、島根大学農学部附属本庄農場で実施した。実験温室は、間口 9.1m、奥行き 87.5m¹⁰の東西棟温室を用いた。環境制御の方法は第1報に準じた。供試球には、スカシユリ 'Enchantment' の750球/case (1980年)及び 800球/case (1981年、1982年)を用いた。

〔1980年〕

1979年秋に球根を入手し、植え付け時まで $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ で冷蔵した。8月26日、温室内に25,000球を植え付け、このうちの120球を調査の対照とした。植え付け後8月27日から10日ごとに草丈を調査した。第1花蕾がオレンジ色を帯びてきた時を採花日として抜き取り、地下部を切除して切花形質の調査を行った。切花形質として、草丈、切花重、第1花蕾長、葉数、茎径、着花輪数を調査した。

抑制栽培中の温度は、多点温度記録装置(YODAC-8)で地上部(高さ 20cm)及び地下部(深さ 3cm)を1時間ごとに測温して求めた。

〔1981年〕

前年と同様な方法で冷蔵した球根を、8月11日から9月8日まで、1週間ごとに200球ずつ取り出し、計5回植え付け、実験を行った。採花時の抜き取り調査及び栽培温度の測定は前年に準じた。

〔1982年〕

球根冷蔵及び植え付けは1980年と同様とし、1,600球を供試して試験した。10月20日から29日にかけて採花し

* 附属農場

た1,000本の中から、毎日第1花蕾が着色を開始した均等な着色度のユリ50本を選出し、4℃冷蔵庫に貯蔵した。なお切花は水の入った15lのポリバケツ内に貯蔵した。

10月29日冷蔵庫からユリを取り出し、出庫時の着色進行度を調査した。さらに出庫から開花までの時間及び観賞価値を失するまでの期間を調査し、出庫から観賞価値を失する期間までを花持ち期間として日数で現した。なお色差の測定には、直読測色色差計（日本電色工業製、ND-KS型）を使用した。測色値の展開は、等色差表色系により直角座標法にしたがった。すなわち色差計によって Hunter a 値を計測し、その値で着色度を表示した。なお a 値は (+) 側で赤、(-) 側で緑の度合を示す。

実験結果

〔1980年〕

抑制ユリの栽培温度は第1図に示すとおりであった。半月ごとに平均した地上20cmと地下3cmの温度は、8月26日の植え付けから9月中旬まで22~23℃の範囲で推移し、25℃を越えることはなかった。9月下旬から10月中旬までは18~20℃で推移した。

植え付け後の草丈伸長状況は第2図に示すとおりであった。植え付け後から10月上旬までの約40日間の草丈はほぼ直線的に伸長した。その伸長量は1日当たり約1.5cmであった。採花期が近づくにつれて栽培温度はやや

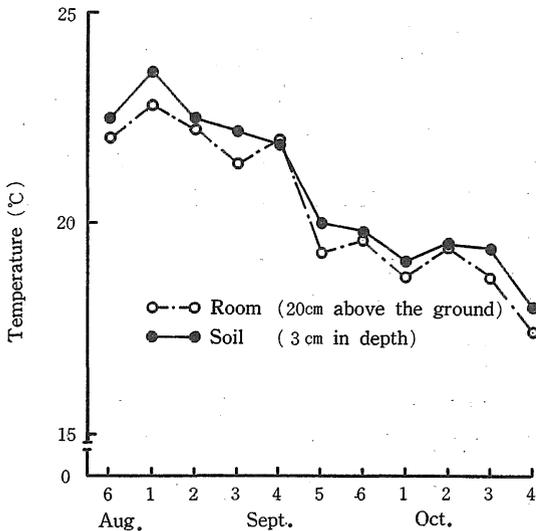


Fig. 1. Seasonal changes in room and soil temperatures (means of each 5 days) in 1980.

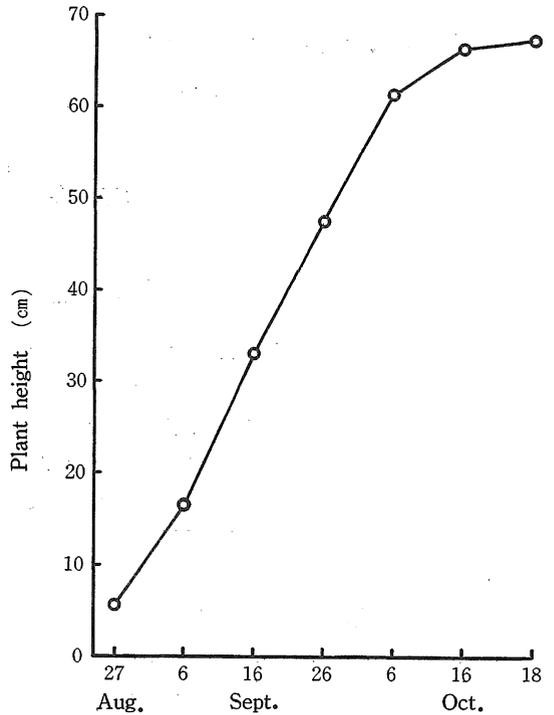


Fig. 2. The growth of lily under retardation in a computer controlled system in 1980.

低下し、草丈の伸長割合が鈍った。

採花時の切花形質は第1表に示すとおりであった。平均採花日は10月19日で到花日数は55日であった。植え付けから採花までの積算温度と平均温度はそれぞれ1,123.1℃・日、20.4℃であった。採花率は99.0%で、ブラインド株は皆無に近かった。1株当たりの平均着花輪数は3.6輪で、そのうちの76.5%が3輪以上であった。

〔1981年〕

栽培温度の推移は第3図に示すとおりであった。半月ごとに平均した室温は、8月中旬から下旬まで25℃以上を示した。9月中旬以降になると20℃を割り始め、10月は15~18℃で安定した。11月中旬になると10℃近くまで低下した。一方地温は、8月中旬から10月中旬までは室温とほぼ同様な温度推移を示し、10月下旬以降は室温より1~2℃高く推移した。

植え付け時期を異にした抑制ユリの到花日数や採花率については、第2表に示すとおりであった。8月11日に植え付けた球根の到花日数が最も少なく、植え付け後51日で採花に至った。植え付けが遅れるほど到花日数は多くなり、9月8日に植え付けた球根の到花日数は69日で、8月11日のそれより18日間長かった。植え付けから

Table 1. The quality of cut flowers of retarded lily in 1980.

Planting date	Mean date of flowering	Number of days to flowering (days)	Percentage of flowering (%)	Plant		Length of 1st flower (cm)	Number of leaves	Stem diameter (mm)	Number of flowers		
				Length (cm)	Weight (g)				Mean	% of total plants	
										≤ 2	3 ≤
Aug. 25	Oct. 19	55	99.0	67.5	41.2	6.5	91.9	6.2	3.6	23.5	76.5

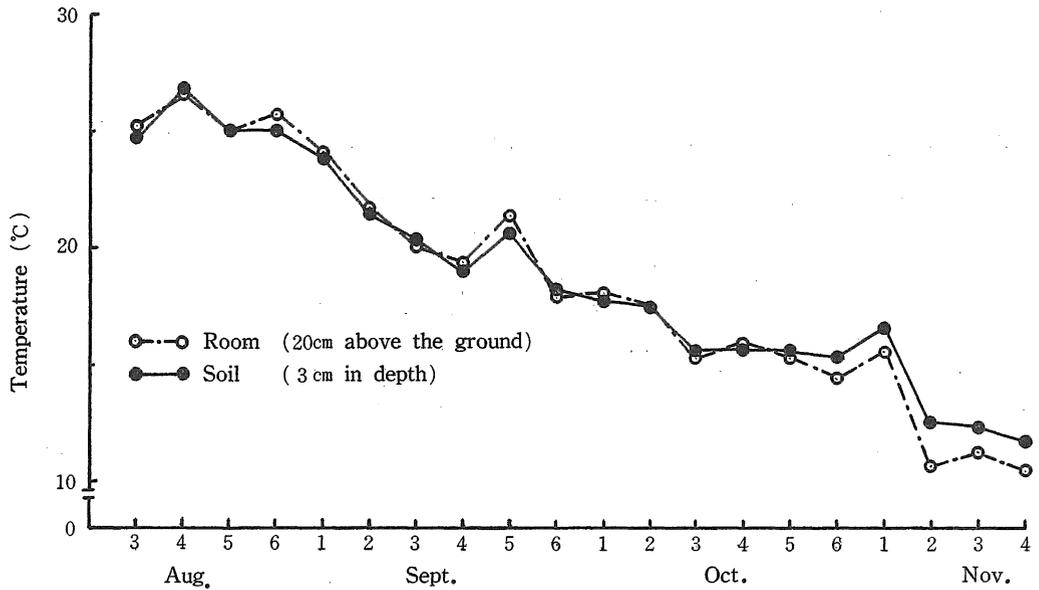


Fig. 3. Seasonal changes in room and soil temperatures (means of each 5 days) in 1981.

採花日までの平均温度は早く植え付けるほど高く、8月11日植えの平均温度は最も低い9月8日植えの16.6°Cに比べ約6°C高かった。植え付けから採花日までの積算温度は9月1日植えを除きほぼ類似し、各植え付け時期とも1,150°C・日前後であった。8月11日及び18日に植え付けた球根の採花率は40%に満たず、8月18日は32.0%で最低値を示した。これに対し8月25日以降に植え付け

た球根の採花率は60%前後を示したが、前年度の採花率に比べ非常に低率であった。

採花時の切花形質は第3表に示すとおりであった。8月中旬に植え付けた球根の草丈は50cm強であったのに対し9月植えでは60cmを越え、9月8日植えでは70cmに近かった。また9月8日植えは切花重も最大を示した。第1花蕾長、葉数、茎径などについては植え付け時

Table 2. The effect of planting time on the flowering of retarded lily in 1981.

Planting date	Mean date of flowering	Number of days to flowering (days)	Percentage of flowering (%)	Cumulative temperature (°C·days) ^z	Mean temperature (°C) ^y
Aug. 11	Oct. 1	51	37.5	1,161.9	22.8
Aug. 18	Oct. 11	54	32.0	1,158.5	21.5
Aug. 25	Oct. 22	58	63.5	1,158.0	20.0
Sept. 1	Nov. 1	61	59.0	1,118.1	18.3
Sept. 8	Nov. 16	69	61.5	1,143.8	16.6

^{z,y} Room temperature from planting to flowering.

Table 3. The effect of planting date on the quality of cut flowers of retarded lily in 1981.

Planting date	Plant		Length of 1st flower (cm)	Number of leaves	Stem diameter (mm)	Number of flowers		
	Length (cm)	Weight (g)				Mean	% of total plants	
							≤ 2	3 ≤
Aug. 11	52.9a ^z	41.4ab	6.95a	101.7a	6.75a	2.79b	51.2	48.8
Aug. 18	52.2a	38.0a	7.00a	105.0a	6.82a	2.28a	57.1	42.9
Aug. 25	52.6a	43.5b	6.94a	103.5a	6.81a	3.20c	41.5	58.5
Sept. 1	61.7b	40.0ab	6.83a	101.5a	6.58a	2.81b	45.2	54.8
Sept. 8	68.7c	46.7bc	6.90a	102.3a	6.84a	2.71b	44.7	55.3

^z Means of flowered plants, separated by Duncan's multiple range test, 5% level.

期による差が認められなかった。1株当たりの平均着花輪数は、8月25日植えのみ3輪以上を示したが、その他は3輪未満となり、8月18日植えは2.3輪で最低を示した。1株当たりの着花輪数は、8月25日以降に植え付けた球根では3輪以上の割合が50%を越えたのに対し、8月11日及び18日植えについては2輪以下の割合が50%以上であった。

〔1982年〕

採花後の切花を冷蔵貯蔵し、冷蔵貯蔵期間の違いが出

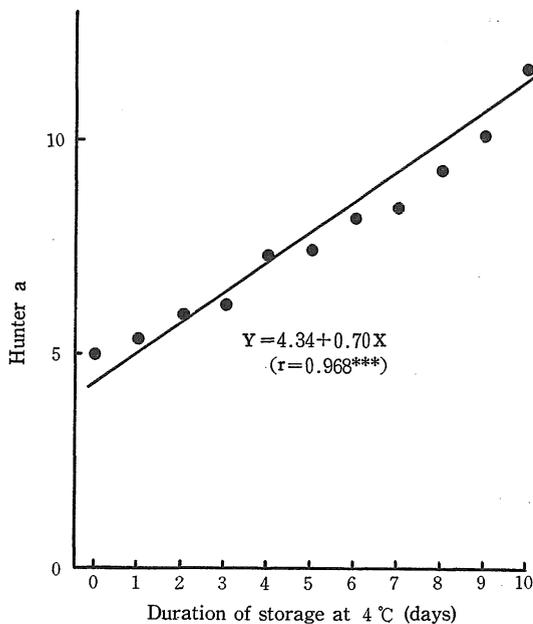


Fig. 4. The effect of cold storage period on Hunter a value at the time when lilies were put out from a refrigerator after the treatment of cut flowers of retarded lilies.

***: Significant at 0.1% level.

庫時の花蕾の着色進行度に及ぼす影響を調査したのが第4図である。また出庫後から第1花蕾の開花までの期間及び花持ち期間について調査したものが第5図である。4℃の冷蔵貯蔵中にも花蕾の着色は進行した。すなわち Hunter a の値は採花時の5.0から冷蔵10日後には11.7となり、貯蔵期間 (X) と Hunter a (Y) との間には有意な相関関係が認められ、 $Y = 4.34 + 0.70X$ ($r = 0.968$ ***, ***は0.1%レベルで有意) の回帰式が得られた。

出庫後から第1花蕾の開花までの日数は貯蔵期間が長くなるほど早く、貯蔵期間が6日以上では出庫後2.0~2.5日で開花したのに対し、貯蔵期間が4日以内では4.0~4.7日となり、最大約3日の差が生じた。貯蔵期間と開花までの日数間には有意な負の相関関係が認められた。一方花持ち期間 (Y) も貯蔵期間 (X) との間には有意な負の相関関係が認められ、 $Y = 11.79 - 0.42X$ ($r = -0.916$ ***) の回帰式が得られた。すなわち貯蔵期間が長くなるほど花持ち期間は短縮し、10日間貯蔵では7.5日であったのに対し1日間貯蔵は11.9日となり、最大4.4日の差が生じた。また第1花蕾が開いてから観賞価値を失するまでの開花期間は、5.5~7.2日で貯蔵日数によってあまり差は生じなかったが、貯蔵期間が長くなるほど短縮される傾向を示した。

考 察

温室経営において栽培作物が作付体系の中に組み込まれるためには、まず植え付けから収穫までの期間が一定期間内であること、次に収量と品質が確保されなければならない。すなわち切花では、採花率が高くしかも切花の品質が粗悪でないことが条件となる。

本実験結果からもわかるように、'Enchantment' の植え付けから採花までの積算温度は1,150℃・日前後であ

り、8月下旬～9月上旬に植え付ければ、到花日数が60日内外となり10月下旬～11月上旬の採花となって、筆者らが実施している11月上旬採花のグラジオラスの栽培期間内に入る。したがって栽培上からは‘Enchantment’の作付が可能である。

吉野らは早期促成アイリスにおいて、植え付け後の生育初期温度が高い場合には、花芽の座止やフザリウム菌による球根腐敗によってブラインド率が増加し、採花率と切花品質の著しい低下を認めている。スカシユリはアイリスに比べ温度要求度は高いものの、植え付け後の生育初期温度が著しく高ければ、アイリスと同様な結果になるものと思われる。

1980年は冷夏の年であり、8月25日の植え付け時からの生育初期温度は平均22～23℃で制御され、ユリの生育にとって適温に近い状態であった。そのために100%近い採花率になったものと思われる。これに対し1981年では、8月中旬から下旬にかけては25℃を割ることはなく、このことが8月中旬に植え付けた球根の採花率の低下を引き起こす原因になったものと思われる。一方気温が低下し始めた9月1日や9月8日に植え付けた球根でさえ採花率が60%内外にとどまった。このことは温度以

外の別の要因、すなわち球根の栄養条件の違いが考えられる。ユリの促成栽培では他の球根類と同様に、採花期を早くするほど充実した球根を使用しなければならず、より大きい球根サイズが望まれる。また抑制栽培では、長期間にわたって低温貯蔵が施されるため、貯蔵中に著しい乾物率の低下が認められる。したがって1980年と1981年との実験結果の差は、1981年に供試した球根が1980年の規格に比べ1サイズ小さく、貯蔵養分の減少のために生じたものではないかと考えられる。

‘Enchantment’はオニユリの血筋を引いて多花性である。したがって抑制栽培であっても著しい着花輪数の低下は切花の商品性から好ましくない。すなわち少なくとも3輪以上の着花輪数が望ましい。1980年は冷夏の年で栽培条件としては申し分のない気象条件となり、採花率は100%に近かった。しかしながら着花輪数3以上は76.5%であり、実用限界と思われる80%にわずかではあるが満たなかった。ここで供試した球根サイズは750球/caseであり、このような点から抑制栽培には、少なくとも700球/case以上の球根が望ましい。

以上の結果から、11月上旬採花の‘Enchantment’の抑制栽培を実施するには、まず8月30日～9月2日の間に球根を植え付け、積算温度1,150℃・日前後を目標とし、生育初期には、昇温抑制に効果のある細霧冷房やカーテンしゃ光、屋上流水などの複合制御や敷わらなどによるマルチによって地温の上昇を防ぐことが重要である。また供試球としては、700球/case以上の球根を使用しなければならない。

切花貯蔵については、吉野ら、船越、船越・栗田、Whiteman and Wright、横井ら、小杉らなどの報告が知られている。横井らや小杉らによれば、切花前の栽培温度が切花の花持ちに影響を及ぼし、それぞれの花きの生育適温より高温下で栽培されたものほど花持ちは短いとしている。しかしながら本実験は採花期を同期としたコンピュータ制御システムによるスカシユリの温室栽培であり、栽培環境による花持ちの問題は一応無視して、冷蔵期間と商品性との関係から推論を進めていけばよいと考えられる。

本実験に供試したスカシユリは、吉野らのチューリップの場合と同様に冷蔵中にも徐々に花蕾の着色が進み、その結果6日間以上貯蔵したものでは出庫後約2日で、4日間以内の貯蔵では出庫後約4日経過した後開花に至っている。すなわちこのことは生花市場まで2日間を要する地域（例えば北九州、京都、大阪など）への出荷に対し、6日間以上貯蔵した切花では、11月でも市場到着時にすでに切花が開花している危険性ははらんでいると

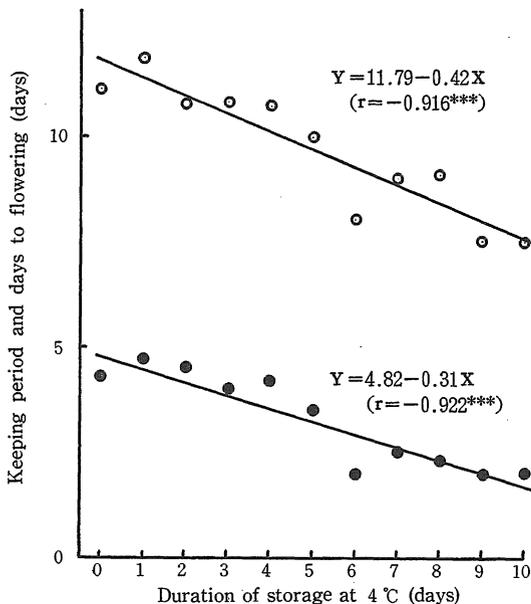


Fig. 5. The effect of cold storage period on the keeping period(○) and days to flowering (●) of cut flowers after taking out of a refrigerator.

Temperature of experimental room; 16～18°C.

*** : Significant at 0.1% level.

言えよう。また貯蔵中にも徐々に花蕾の着色が進行することから、たとえ出荷市場到着時に切花の開花がなかったとしても、長期貯蔵の切花出荷は好ましくないと考える。さらに花持ちの点からみると、貯蔵日数が長くなるほど花持ち期間が短縮され、その差は最大4.5日にも及んでおり、以上のようなことを総合すると、切花の貯蔵期間はせいぜい4～5日程度を限度とし、輸送から生花市場でせりにかけられるまでの時間、日数、輸送方法などを十分熟知した上で冷蔵可能日数を決定せねばならない。

摘 要

スカシユリ 'Enchantment' (1980年：750球/case, 1981年：800球/case) を供試し、10月下旬～11月上旬採花の抑制栽培の実験を行った。

- 1980年の実験では、植え付け後の温度が高温にならず、ほぼ100%の採花率であった。また切花品質についても良好であった。1981年の実験では、植え付け時期の気温が高くブラインドが多発した。そして植え付けが早かった区では採花率が40%に満たず、遅く植えたものでも60%内外であった。
- 植え付けから採花日までの到花日数は、植え付けが遅れるほど多くなり、平均温度は低くなった。しかし積算温度は $1,150^{\circ}\text{C}\cdot\text{日}$ 前後であった。
- 9月に入ってからの植え付け区は、8月植え付け区より草丈が高かったが、他の形質については類似し、平均着花輪数はほとんどの区が3輪未満であった。
- 4°C の冷蔵貯蔵中にも花蕾の着色は進行し、Hunter a (Y) と貯蔵期間 (X) との間には、 $Y=4.34+0.70X$ ($r=0.968^{***}$, ***は0.1%レベルで有意) の回帰式が得られた。
- 貯蔵期間が長くなるほど花持ち期間は短縮し、花持ち期間 (Y) と貯蔵期間 (X) との間には、 $Y=11.79-0.42X$ ($r=-0.916^{***}$) の回帰式が得られた。

以上の結果から、スカシユリの抑制栽培は700球/case以上の大球を使用し、植え付け後の初期栽培温度を 23°C 以下に保つことが望ましい。また採花後の冷蔵貯蔵は、4日内外が限度と思われる。

引 用 文 献

- 青木宣明・吉野蕃人：園学雑 42：308-315, 1983.
- BUNT, A. C. and SHEARD, G. F.: J. Hort. Sci. 42: 263-275, 1967.
- DURKIN, D. J. and JANICK, J.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89: 609-614, 1966.
- JANICK, J. and DURKIN, D.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 583-588, 1968.
- LOCKIE, G. D.: The carnation yearbook. British national carnation society. 1960-61, p. 29-33.
- 佐本啓智・中川脩・大西謙二：野菜試報 A5: 119-144, 1979.
- 横井政人・穂坂八郎：千葉大園学報 10: 143-155, 1962.
- 横井政人・穂坂八郎：千葉大園学報 11: 71-76, 1963.
- 米村浩次・樋口春三：愛知県総合農試研報 B9: 74-78, 1977.
- 吉野蕃人・青木宣明・沢田 謙・井上威久雄：島根大農研報 10: 5-8, 1976.
- 吉野蕃人・青木宣明・沢田 謙・井上威久雄：島根大農研報 11: 12-17, 1977.
- 清水基夫：日本のユリ，誠文堂新光社，東京，1971，p. 347-350.
- 勝木謙蔵・岡崎幸吉・三浦孝雄：園学要旨 昭和48春：302-303, 1973.
- 青木宣明・吉野蕃人・寺田俊郎：島根大農附属農場研報 1: 52-59, 1979.
- 吉野蕃人・青木宣明・沢田 謙・井上威久雄：島根大農附属農場研報 1: 45-51, 1979.
- 船越桂市：農及園 45: 1263-1268, 1970.
- 船越桂市・栗田 博：静岡農試研報 16: 34-44, 1971.
- WHITEMAN, T. M. and WRIGHT, R. C.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 36: 783-785, 1938.
- 横井政人・小杉 清・田辺真一：千葉大園学報 23: 1-3, 1975.
- 横井政人・小杉 清・篠田浩一：千葉大園学報 25: 1-4, 1977.
- 小杉 清・横井政人・武藤安津子・原田典子：千葉大園学報 24: 1-3, 1976.

Summary

The present study was undertaken to make clear the effect of planting time on the growth and quality of cut flowers as well as the effect of the storage period of cut flowers on the keeping of retarded lily plant cv. 'Enchantment'; 750 bulbs per case in 1980 and 800 bulbs in 1981.

1. In 1980, the percentage of flowering was high and the quality of cut flowers was good, as the initial growth temperature after planting was suitable for lilies. In 1981, however, the initial growth temperature was so high that the blind plants appeared remarkably. Thus, the percentage of flowering was less than 40% when planting time was early, and about 60% even when the planting time was late.

2. The number of days from planting to flowering increased and the mean temperature became low with the planting time being late. However, the cumulative temperature from planting to flowering was about 1,150°C·days.

3. The plant length for lilies planted on September was higher than that for lilies planted on August, but the other characters were similar to those of other sections. The number of flower per plant was below 3 in most sections.

4. The coloring of flowers had proceeded during cold storage at 4°C. A regression equation of $Y=4.34+0.70X$ ($r=0.968^{***}$, ***: significant at 0.1% level) was obtained between the Hunter a value (Y) and the storage period (X).

5. The longer the storage period, the shorter the keeping of the cut flowers was. A regression equation of $Y=11.79-0.42X$ ($r=-0.916^{***}$) was obtained between the keeping of cut flowers (Y) and the storage period (X).

These results indicate that it is desirable to use bulbs larger than 700 per case and to keep the initial growth temperature under 23°C after planting for the retardation of 'Enchantment'. The limit of cold storage period for cut flowers with commodity value is about 4 days. It is necessary to shorten the cold storage period upon considering the condition of transport from a production place to a market.