

## シンテッポウユリの周年開花に関する研究(第1報)

球根利用による年末促成栽培について

渡辺寛之・長村智司

Studies on the Year-round Flowering of *Lilium* × *formolongi* hort., I.

The year-end forcing culture from the bulb.

Hiroyuki WATANABE and Satoshi NAGAMURA

## 緒言

長野県の西村は高砂ユリ (*Lilium formosanum* WALLACE) の系統選抜から得た純白高砂ユリとテッポウユリの交配によって、実生から8~9か月で開花する高砂ユリの性質とテッポウユリの外観をあわせ持つ西村鉄砲ユリを昭和26年に発表した。以来、奈良県の杉本が作出したBS鉄砲ユリなど“シンテッポウユリ”と呼ばれる実生テッポウユリの改良栽培が続けられ、近年球根テッポウユリに劣らないものが育成されてきた。一方テッポウユリの切り花は純白で立体的な花形から根強い需要があるものの球根価格の上昇ともなって生産経費が高くなり、生産および消費は停滞している。このためシンテッポウユリが見直され、実生あるいは球根による切り花栽培が増加しているが、自然開花期は実生では7月中旬~9月、切り下球利用で6月下旬~7月下旬であるため、10月から5月までの開花調節技術の開発が望まれている。これによってシンテッポウユリがテッポウユリに置き換わり得る可能性を秘めており、休眠生態等におけるテッポウユリとの相異点を明らかにすることで作期の延長が期待できる。

ここではシンテッポウユリの周年生産をはかるステップとして、テッポウユリの内地における自家養成球根利用による促成限界が12月であること<sup>4)</sup>、およびその時期の切り花需要が多いことに着目してシンテッポウユリの年末促成について切り下球を利用して試験を行った。

## 材料および方法

## 試験I 球根の低温処理およびその後の温度、日長が開花に及ぼす影響

シンテッポウユリを冬期に開花させるため、球根に対する低温処理温度および期間、栽培期間中の日長、温度を組み合わせる試験を行った。“北沢中生”および“北沢晩生”の切り下球(球周8~15cm)を8月21日に掘り上げ、翌日5、10℃の冷蔵庫に搬入、それぞれ20、39日間低温処理を行った。処理終了後、5号プラスチックポットに1球ずつ各区7球植え付けた。低温処理を行わない区は低温処理開始と同時に植え付けた。培養土として砂、モミガラ、オガクズを等量ずつ混合し、緩効性被覆化成180日溶出タイプ(ロング、N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=13:3:11)を5g/l加えたものを使用した。長日処理は1㎡当たり100W白熱球を1個使用して夕方より日長を延長して16時間日長とし、9月11日から開花に至るまで続けた。最低夜温20℃の温室には長日と自然日長区を設定した。

## 試験II 球根の低温処理温度と期間が抽だい、開花に及ぼす影響

“北沢早生”の切り下球(20~50g)を7月16日に掘り上げ、7月19日から5、10、15℃でそれぞれ2、4、6週間低温処理を行った。処理後厚さ10cmのオガクズベットに15×15cmの間隔で各区14球ずつ植え付けた。無処理球は7月19日に植え付けた。施肥は元肥としてIB化成S1号(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=10:10:10)を100g/㎡施用したほか、10日に1回の間隔でOKF-1の250倍液(N=600、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=320、K<sub>2</sub>O=680ppm)を5回施用した。一方、日長処理は9月3日より開花まで60W白熱球を3㎡当たり1個使用して長日処理(16時間日長延長)を行ったほか、一部電照効果確認のため全期間自然日長下で栽培した。なお栽培時の最低夜温は15℃とした。

**試験Ⅲ 掘り上げ時期がテッポウユリとシンテッポウユリの各系統の抽だい開花に及ぼす影響**

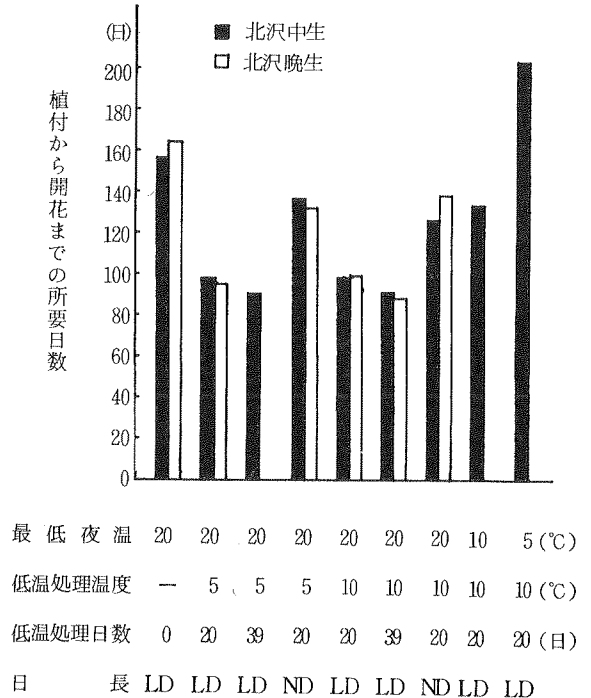
シンテッポウユリの“福寿”、“銀河1号”、“北沢早生”“北沢中生”の各系統とテッポウユリ“ひのもと”の切り下球を7月2日、16日、30日の3回に分けて掘り上げ、試験Ⅱと同様にそれぞれ5℃で4週間低温処理を行った。8月5日、18日、9月1日にそれぞれ最低夜温5、10、15℃の温室のオガクズベッドに各区14球ずつ植え付けた。長日処理は9月3日より行った。なお最低夜温、施肥管理は試験Ⅱと同様であった。

試験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲに使用した球根は試験の前年秋に実生切り下球を植え付けて6月から7月に自然開花させたものの切り下球である。掘り上げ後、枯死した根と親株の茎を除去し、洗浄したのち乾燥させずにオガクズでパッキングして低温処理を行った。植え付け時には球根上部を露出させ、抽だい後、茎出根の発生を促すために覆土をした。また保温のため冬期には不織布を用いて2重被覆した。調査は試験Ⅰでは花卉が開き始めた時点、試験Ⅱ、Ⅲではつぼみが乳白色となる切り花適期を開花として調査した。

**結 果**

**試験Ⅰ** 開花調査の結果を第1表に、各区の植え付けから開花までの所要日数を第1図に示した。第1表の結果から最低夜温を20℃にすると、低温処理と長日処理の両方を行うことにより年内に開花することが明らかとなった。最低夜温10℃では1月、5℃では4月

に開花した。一方低温処理、長日処理のいずれかを欠いた場合、最低夜温が20℃でも開花は非常に遅れた。なお、“北沢中生”と“晩生”は同様の結果であった。



第1図 植え付けから開花までの所要日数（試験Ⅰ）

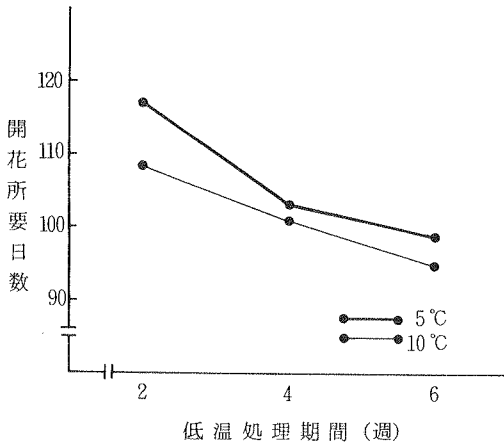
第1表 栽培温度、低温処理、日長が開花に及ぼす影響（試験Ⅰ）

系統	最低夜温℃	低温処理温度℃	低温処理期間日	日長	開花月日	開花日標準偏差	草丈cm	輪数	茎径mm	葉数	抽だい率%	開花率%
北	20	—	0	LD	1. 25	—	141	1.0	6.5	90	114	14
	20	5	20	LD	12. 18	7	115	1.3	5.8	59	114	100
	20	5	39	LD	12. 28	7	113	1.3	5.8	56	71	43
沢	20	5	20	ND	1. 25	19	176	1.3	6.7	101	114	100
	20	10	20	LD	12. 18	9	114	1.0	6.3	62	114	100
	20	10	39	LD	12. 30	7	117	1.3	6.1	71	129	86
中	20	10	20	ND	1. 15	16	163	1.7	6.2	91	100	86
	10	10	20	LD	1. 22	14	155	1.7	7.3	70	100	86
	5	10	20	LD	4. 2	24	171	2.4	9.4	71	100	100
北	20	—	0	LD	2. 1	22	146	1.4	5.8	114	100	43
	20	5	20	LD	12. 15	4	116	1.5	6.6	61	129	86
	20	5	20	ND	1. 21	16	169	1.4	6.7	96	114	100
沢	20	10	20	LD	12. 19	8	112	1.4	5.8	63	127	114
	20	10	39	LD	12. 27	4	115	1.3	6.0	59	100	86
	20	10	20	ND	1. 27	9	161	1.2	5.2	83	143	143
晩	10	10	20	LD	1. 21	9	156	2.1	7.8	64	100	100

第2表 低温処理温度および期間が開花に及ぼす影響(試験Ⅱ)

		系統 北沢早生								
低温処理温度 °C	低温処理期間 週	日 長	開花月日	開花日標準偏差	草丈 cm	輪 数	茎 径 mm	葉 数	抽だい率 %	開 花 率 %
	0	ND							57	0
	0	LD	(12. 17)		(173)	(2.8)	(8.5)	(81)	100	29
5	2	LD	12. 2	20	152	2.0	7.5	78	93	57
10	2	LD	11. 18	15	131	1.6	7.1	59	100	79
15	2	LD	( 1. 22)		(136)	(1.0)	(6.1)	(93)	71	0
5	4	LD	12. 2	19	144	1.8	7.4	68	100	86
10	4	LD	11. 25	12	140	1.9	7.3	64	100	100
15	4	LD	(12. 26)		(171)	(2.0)	(8.4)	(87)	79	14
5	6	LD	12. 7	7	138	1.6	7.1	60	100	79
5	6	ND	( 1. 14)		(137)	(1.1)	(6.1)	(73)	100	14
10	6	LD	12. 3	6	144	1.9	7.4	69	100	100
15	6	LD	( 1. 12)		(155)	(1.3)	(6.2)	(78)	86	0

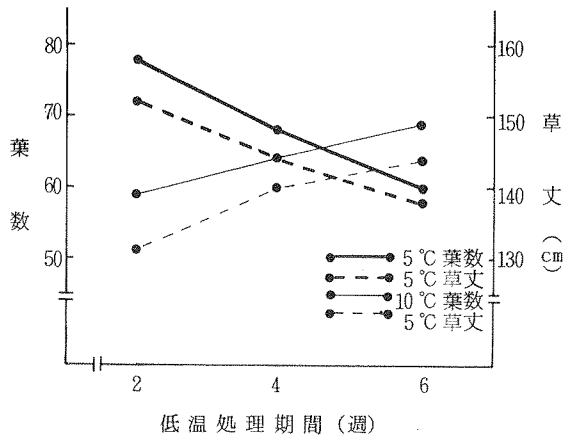
注 1) 抽だい率、開花率は試験打ち切り時点(12月29日)での値  
 注 2) ( )は試験打ち切り時点での見込み調査を含むもの



第2図 低温処理期間が開花におよぼす影響(試験Ⅱ) 系統 北沢早生

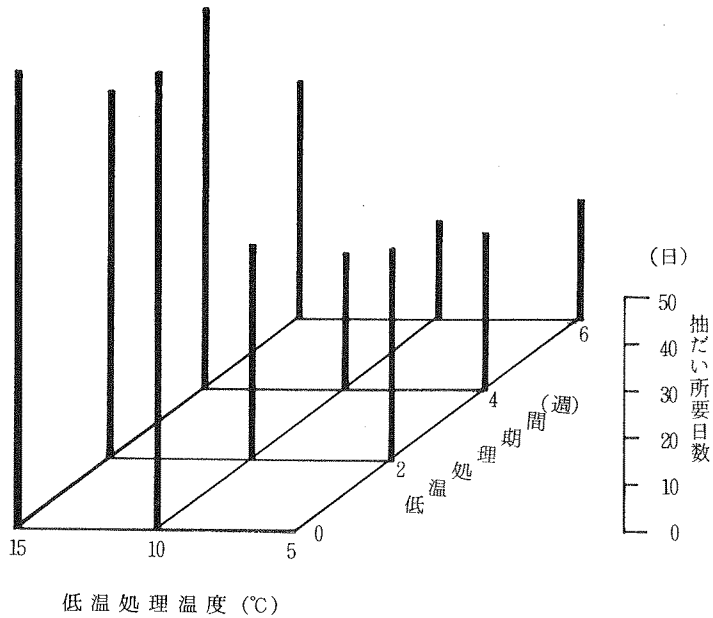
試験Ⅱ 開花調査の結果を第2表に示した。長日下で最低夜温を15°Cに維持することによって5°Cと10°Cの低温処理2、4、6週間区ともすべて年内に開花した。低温処理期間が長くなるほど植え付けから開花までの所要日数は短くなったものの、低温処理期間を含めると開花期は遅れた(第2図)。なお、低温処理期間が長くなるほど開花のばらつきは小さくなった。また10°C低温処理区は5°C処理区よりも早く開花し、開花率も高く、開花時期もそろっていた。一方草丈と葉数は5°Cの低温処理では処理期間の延長によって減少したが、10°Cでは逆に増加した(第3図)。低温処理の温度および期間が抽だい所要日数に及ぼした影響について第4図に示した。15°Cの貯蔵においても抽だい促進効果、すなわち低温処理効果が認められたものの年内

に開花するものはほとんどなかった。また、試験Ⅰと同様に長日処理と低温処理のいずれかの処理を欠いた場合、年内開花率は著しく低くなった。低温処理をせず自然日長下で栽培した場合、日長時間が短くなり気温が低下するとともにロゼット状態となり、まったく開花しなかった。



第3図 低温処理が切花の葉数、草丈におよぼす影響(試験Ⅱ) 系統 北沢早生

試験Ⅲ 第3表に開花調査結果を示した。抽だい経過はいずれの栽培温度区においてもよく似た傾向であった。最低夜温15°Cのガラス温室における抽だい経過は第5図のとおりで、“ひのもと”は7月2日と7月16日掘り上げ区においてほう芽、抽だいが抑制されたが、7月30日掘り上げ区ではほう芽、抽だいの遅れは認められなかった。シンテッポウユリでは7月16日掘り上げ区においてわずかであるが抽だい抑制が認められた。掘り上



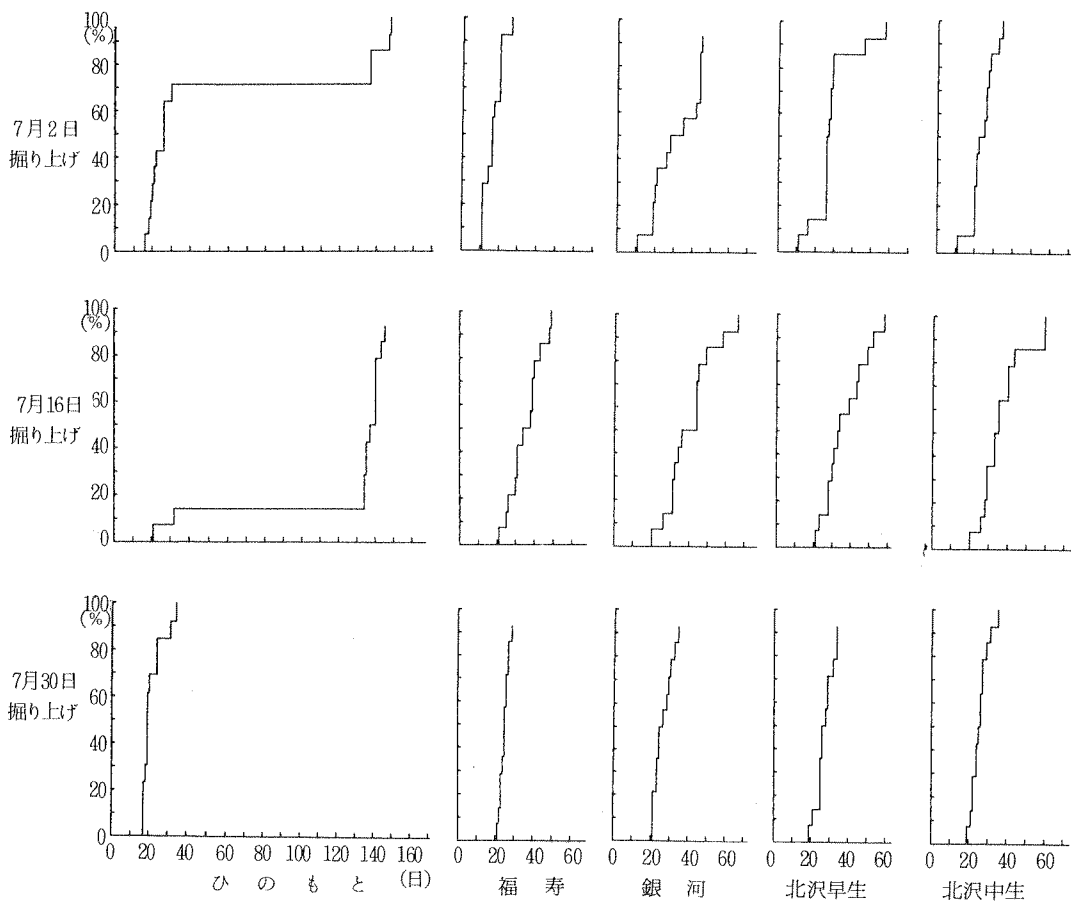
第4図 低温処理および期間が抽だい所要日数におよぼす影響(試験Ⅱ) 系統 北沢早生

第3表 掘り上げ時期、栽培温度が切り花に及ぼす影響(試験Ⅲ)

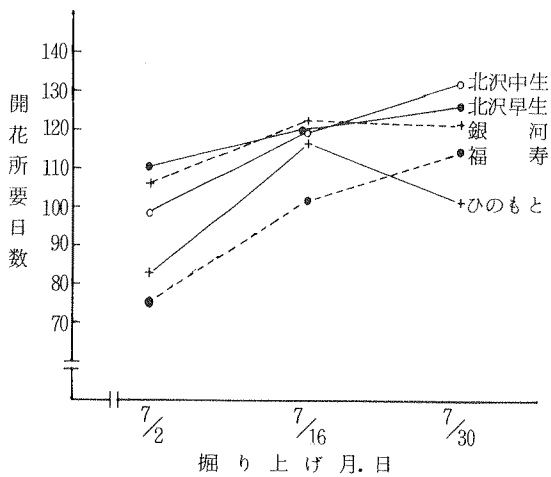
最低夜温	掘り上げ月/日	平均開花日 月・日			草丈 cm			輪数		
		7/2	7/16	7/30	7/2	7/16	7/30	7/2	7/16	7/30
15℃	ひのもと	10. 28	11. 23	12. 7	53	80	79	1.2	1.5	1.5
	福寿	10. 15	11. 25	12. 4	87	126	133	1.2	1.7	2.1
	銀河	11. 8	12. 14	12. 16	126	165	181	2.1	2.0	2.8
	北沢早生	11. 16	12. 1	12. 21	127	139	164	1.5	1.6	1.6
	北沢中生	11. 8	12. 6	12. 17	130	143	157	1.7	1.6	1.6
10℃	ひのもと	10. 26	12. 17	12. 11	63	116	93	1.1	2.0	1.4
	福寿	10. 25	11. 25	12. 22	98	118	145	1.7	1.4	2.0
	銀河	11. 29	12. 14	1. 4	152	162	190	1.8	1.7	3.1
	北沢早生	11. 17	12. 14	1. 4	132	156	164	1.4	1.7	2.1
	北沢中生	11. 8	12. 16	1. 14	130	166	157	1.4	1.4	1.4
5℃	ひのもと	10. 22	12. 27	12. 17	55	93	89	1.0	1.8	1.3
	福寿	10. 21	12. 5	1. 18	81	120	151	1.4	1.6	1.9
	銀河	11. 22	12. 28	1. 14	139	164	181	2.0	1.8	2.0
	北沢早生	12. 8	1. 5	1. 25	144	150	168	1.8	1.5	1.9
	北沢中生	11. 19	12. 27	2. 3	138	152	157	1.5	1.4	1.7

げ時期が開花に及ぼす影響は第6図のとおりで、“銀河”は7月16日掘り上げによって開花所要日数が長くなる傾向にあったが、他の系統では抽だい抑制はその後の生育によって打ち消され、開花所要日数への影響は小さかった。“福寿”の開花所要日数は“ひのもと”と同程度であったが、“銀河”、“北沢早生”、“北沢中生”では

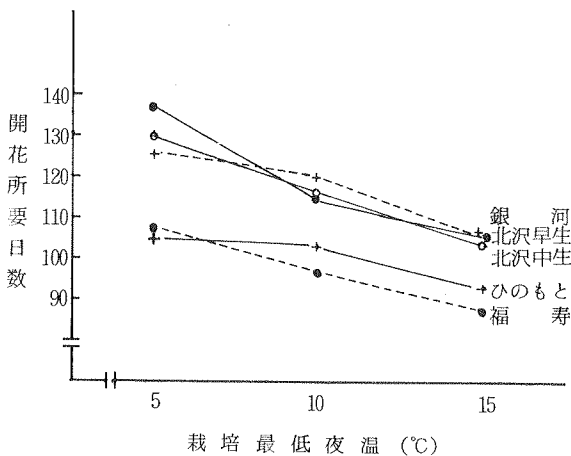
10~30日多く必要であった(第7図)。また掘り上げ時期、すなわち植え付け時期が遅くなるほど最低夜温の違いが開花所要日数に大きく影響した(第8図)。なお、掘り上げ時期が遅くなるほどシンテッポウユリでは葉数が増加したが、“ひのもと”ではこれによる違いはあまりなかった(第9図)。



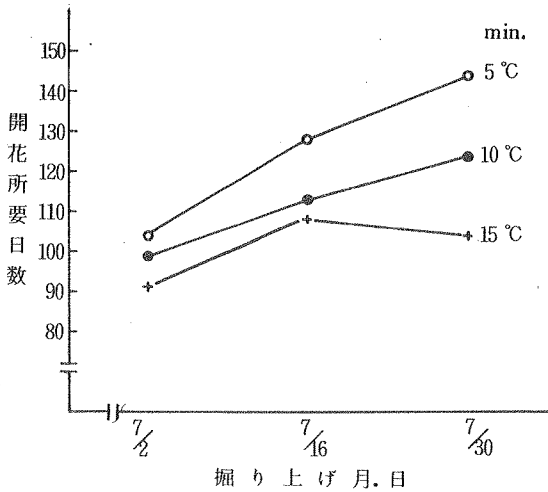
第5図 掘り上げ時期が抽だいにおよぼす影響 (試験Ⅲ)



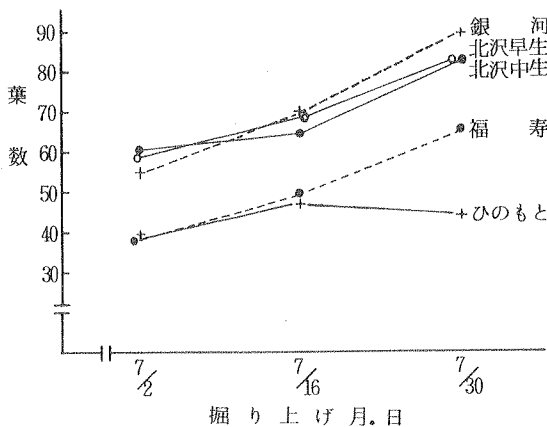
第6図 掘り上げ時期が品種、系統の開花所要日数におよぼす影響 (試験Ⅲ)  
注) 各栽培温度の平均値



第7図 最低夜温が品種、系統の開花所要日数におよぼす影響 (試験Ⅲ)  
注) 各掘り下げ時期の平均値



第8図 掘り上げ時期が各栽培温度の開花所要日数におよぼす影響(試験Ⅲ)  
注) ひのもとを除く各系統の平均値



第9図 掘り上げ時期が葉数におよぼす影響(試験Ⅲ)  
注) 各栽培温度の平均値

考 察

球根テッポウユリに対する長日処理効果については詳細に研究されており、長日によって開花が促進され<sup>6)</sup>、さらにその効果は光の強さ、日長時間、長日処理日数によって影響されることが明らかにされている<sup>8,11,12)</sup>。また球根の受けた低温処理期間が短いほど長日による開花促進効果は高くなるが、長日条件下でも正常な抽だい開花には2~4週間程度の低温処理が必要なようである<sup>7,9,12)</sup>。一方、試験では長日処理を行うことにより、2~6週間の低温処理球を利用して年内に開花させることが可能であった。さらに長日処理を行うことによって無低温処理球でも生殖生長に移行させること

ができ、試験Ⅱでは年内に29%まで開花させることが可能であった。しかし、同じく試験Ⅱにおいて、自然日長下では、5°Cで6週間の低温処理を行った場合でも年内開花率は14%であった。これらのことからシンテッポウユリもテッポウユリと同様に長日効果があり、その効果はシンテッポウユリにおいてより顕著であるように考えられるので今後さらに検討する必要がある。

シンテッポウユリの球根に対しては低温処理効果が小さいと見られていたが、長日条件であれば試験Ⅱのようにその効果は高く、開花調節に不可欠である。試験では10°Cの低温処理効果がすぐれていたが、その最適温度は8°C近辺にあるのではないと思われる。テッポウユリの低温処理については戦前より研究されており、使用する球の品種や産地によって違いがあるが、実用的には5~8°Cで6~7週間とされている<sup>2)</sup>。したがって低温処理温度はテッポウユリとシンテッポウユリではほぼ同様であり、年末開花には7~10°Cで4~6週間の低温処理が適当であろう。

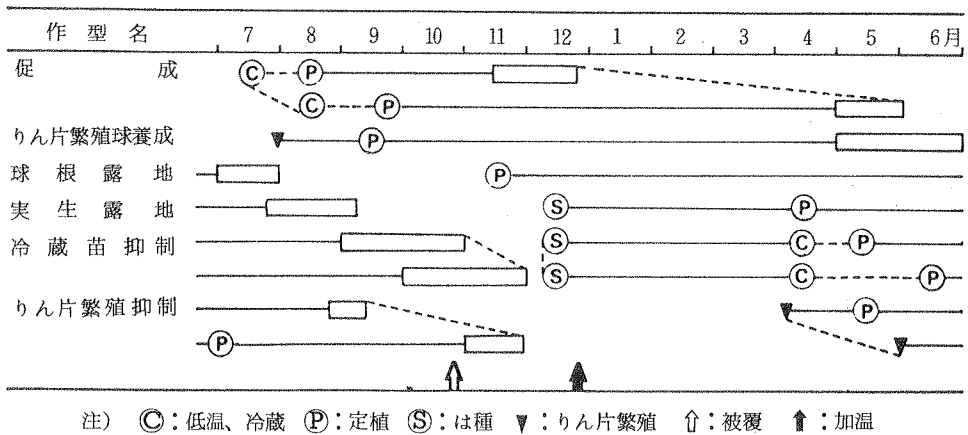
テッポウユリでは開花後2ないし4週間は休眠が深く、低温処理を行っても正常な抽だいの起こらないことが明らかにされている<sup>3)</sup>。シンテッポウユリでは試験期間中このような休眠は観察されなかった。しかし試験Ⅲにおいて比較に用いたテッポウユリ“ひのもと”では長期間抽だいたしない不発芽球があった。この試験では、7月2日掘り上げよりも7月16日掘り上げの方が抽だい抑制が大きく、松川らの結果<sup>3)</sup>と一致しないが、低温処理後の高温によるディバーナリーゼーション<sup>4,5,10)</sup>が加わり、植え付け時最も高温であった7月16日掘り上げ区(8月18日定植)が最も抽だい抑制されたものと思われる。シンテッポウユリでは7月16日掘り上げの球根において多少抽だいが遅れることが認められたが、その程度は小さく、高温時のみの短期間の生育抑制であったと考えられる。

一連の試験において使用した系統では“福寿”の開花が最も早く、葉数も少なかった。他の系統ではほぼ同時に開花し、自然開花における早晚性と一致するようであった。球根利用における開花時期がテッポウユリと比較して遅いのはシンテッポウユリの育成に分化葉数が多く、自然開花期の遅い高砂ユリを利用していること、実生開花時に葉数が多く、草丈が高くなる系統を選抜してきたことによるものであろう。また各系統ともに“ひのもと”と比較して耐暑性の高いことが明らかとなったので、栄養生長期間の長い分だけ植え付け時期を前進させるか、“福寿”のような早生系統の利用

により、テッポウユリと同程度の栽培温度で年末開花が可能であると思われる。葉数、草丈のコントロールは試験IIの結果からも容易であると考えられるので、“福寿”程度の早生性である優良系統の育成が望まれる。なお、開花期のばらつきをなくすためには栄養繁殖の可能性もあろう。

以上のことからシンテッポウユリは開花調節が容易であることが明らかになった。したがってシンテッポウユリの周年開花には第10図のような作型体系が想定

できる。草丈の確保が容易であるシンテッポウユリでは切り花栽培と切り下球利用による球根養成を兼ねることが可能であり、光線量が不足する冬期作型ではすみやかに栄養生長が確保できる球根利用による促成栽培が適当であろう。また実生繁殖を経ず、網室での栄養繁殖による増殖によって株の更新を行うことができれば、一定形質のものをウィルス汚染を防ぎながら栽培することが可能になり、将来、生産費の高いテッポウユリに代わって切り花需要を満たしていくものと思われる。



第10図 想定されるシンテッポウユリの作型

摘 要

シンテッポウユリの周年開花技術開発のため、切下球を使用し、促成栽培、特に年末促成が可能かどうか、またそのための条件について検討した。

1. シンテッポウユリの切り下球を使用し、低温処理と長日処理の併用により年内開花が可能であった。
2. 長日処理の効果はテッポウユリと同じ傾向であった。5℃6週間の低温処理を行った場合にも年内開花には長日条件が必要であった。
3. 低温処理は5℃より10℃の方が効果的であり、処理期間の延長によって開花ぞろいがよくなった。7～10℃で4～6週間の低温処理が適当だと考えられた。
4. 掘り上げ時期を早めてもほう芽抑制がなく、掘り上げ時期の前進により最低夜温5℃でも年内に開花した。
5. 供試した5系統とも年内開花が可能であったが、

“福寿”は分化葉数が少なく、早く開花した。“銀河1号”“北沢早生”、“北沢中生”、“北沢晩生”はほぼ同時期に開花した。

引用文献

1. DURKIN, D.J. and L.L. HILL. 1968. Effect of 70 °F storage on response of vernalized 'Ace' lily bulbs. Proc. Amer. Hort. Sci. 93: 635 - 639.
2. 小杉 清 1970. ユリ. 塚本洋太郎編、園芸植物の開花調節. 誠文堂新光社: 355 - 374.
3. 松川時晴 1964. 促成用テッポウユリ球根の休眠に関する研究.(第1報)掘り上げ時期および貯蔵日数について. 昭和39年園芸学会秋期大会発表要旨: 41.
4. 松川時晴・菊本忠志 1966. 促成テッポウユリの休眠に関する研究.(第3報) 早掘り時期を異にした球根のジベレリン・NAAおよび温湯効果.

- 昭和41年園芸学会秋期大会発表要旨：267 - 268.
5. MILLER, R.O. and D.C. KIPLINGER. 1966. Reversal of vernalization in Northwest Easter lilies. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88: 646 - 650.
  6. SMITH, D.R. and R.W. LANGHANS. 1962. The influence of photoperiod on the growth and flowering of the Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb. var. Croft). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 599 - 605.
  7. 鈴木基夫 1975. ユリ類の開花調節に関する研究. II テッポウユリの開花調節. 野菜試験場報告 A 2 : 67 - 112.
  8. WATERS, W.E. and H.W. WILKINS. 1967. Influence of intensity duration and date of light on growth and flowering of uncooled Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb. 'Georgia'). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 90: 433 - 439.
  9. WEILLER, T.C. and R.W. LANGHANS. 1968. Effect of photoperiod on the vernalization requirement of *Lilium longiflorum* (Thunb.) cv. 'Ace'. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 630 - 634.
  10. ————— and —————. 1972. Effect of storage temperatures on the flowering and growth of *Lilium longiflorum* (Thunb.) 'Ace'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97(2): 173 - 175.
  11. ————— and —————. 1972. Growth and flowering responses of *Lilium longiflorum* Thunb. 'Ace' to different daylengths. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97(2): 176 - 177.
  12. WILKINS, H.F., W.E. WATERS and R.E. WIDMER. 1968. Influence of temperature and photoperiod on growth and flowering of Easter lilies (*Lilium longiflorum* Thunb. 'Georgia', 'Ace', 'Nellie White'). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 640 - 649.

### Summary

As one of the processes for the year-round flowering of *Lilium × formolongi* hort., year-end flowering was studied with the bulbs which were harvested after flowering.

1. Year-end flowering was possible with the bulbs under long-day photoperiod, after chilling treatment was given.

2. The flowering of *Lilium × formolongi* hort. was influenced by the long-day photoperiod as much as that of Easter lily (*L. longiflorum*). Even after being stored at 5°C, for 6 weeks, the bulbs required long-day treatment for the year-end flowering.

3. Flowering was more accelerated by the storage at 10°C than 5°C. The longer chilling treatment became, the shorter flowering period grew. Therefore, chilling treatment at 7-10°C for 4-6 weeks might be adequate.

4. Sprouting from the bulb was not suppressed at any harvest time, accordingly, the early harvest of the bulb made the year-end flowering possible even at the night temperature of min. 5°C.

5. All the strains flowered successfully by the end of the year. 'Fukuju' flowered earliest with the fewest leaves of those strains. 'GingaNo.1', 'Kitazawawase', 'Kitazawanakate', 'Kitazawabansei' flowered almost at the same time.