

‘カサブランカ’の輸入凍結貯蔵球の解凍・芽出し方法と定植時期が 切り花品質に及ぼす影響

高野恵子*・二宮千登志・笹岡伸仁

高知県農業技術センター作物園芸部花き科 783-0011 高知県南国市大そね甲 1100

Effects of Defrosting and Rooting Method and Planting Time of Bulbs Stored at Temperatures below the Freezing Point for a Long Term on the Quality of Cut Flowers of Oriental Hybrid Lily ‘Casablanca’

Keiko Takano*, Chitoshi Ninomiya and Nobuhito Sasaoka

Kochi Pref. Reserch Center, 1100, Kou, Oosone, Nankoku 783-0011

Summary

Bulbs of ‘Casablanca’ produced in Holland and stored at temperatures below freezing were purchased from a commercial stock in mid-August. They were divided into groups of 20 bulbs and restored at $-1.5\sim-2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ before use. They were subjected to different temperatures for various durations to allow rooting and sprouting in a plastic container filled with wet peat moss and thereafter planted and grown in a plastic house maintained at min. $14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cut flowers with good quality were obtained when bulbs were subjected to $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 3~4 weeks, at 5 and $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 2~3 weeks or at $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 2 weeks before planting.

Bulbs were planted in the house at different dates from 1 September to 1 December after being subjected to $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 2 weeks to allow rooting and sprouting. As planting was delayed, the number of flowers decreased and the number of plants with nodes that had no differentiated flowers on the upper part of the main peduncle increased. Moreover, necrosis was observed in the tips of the leaves on the middle to upper part of all plants planted on and after 31 October.

Observation under the microscope revealed that flowers developed normally and reached an outer stamen formed stage in the planting of September, whereas some flowers did not initiate and the tips of some leaves became transparent in the November plantings.

キーワード： :カサブランカ, 切り花品質, オリエンタル系ユリ, 凍結貯蔵球

緒言

オリエンタル系ユリは、オランダ産球根の隔離検疫免除を契機に1990年から本格的に導入され始め、その後全国的に輸入球を使った切り花栽培が急増した。特に、2月頃から凍結貯蔵したオランダ産の球根を11月頃まで定植できるようになって、飛躍的に切り花生産が伸びた。現在では、オランダ産の凍結貯蔵球に、日本国内産やオランダ産、および南半球産の球根の冷蔵球($0\sim5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 貯蔵)などを組み合わせることで切り花の周年栽培が可能になっている。この間、オリエンタル系ユリの長期間凍結貯蔵された輸入球を用いて切り花を生産する場合、花らい数の減少や葉の障害などが発生することが生産現場では知られてきた。しかし、我が国ではスカシユリやテッポウ

ユリの凍結貯蔵球における貯蔵方法や凍結障害について研究の報告例は見られるものの(榎並, 1985; 今西, 1983; 富田, 1999), オリエンタル系ユリの長期凍結貯蔵球における定植時期と定植後の障害発生について研究された報告例は見あたらない。また、長期間凍結貯蔵された球根を用いた場合、切り花品質の低下を抑えるには $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ・2週間の解凍・芽出し方法が有効と生産現場では言われているが、その最適処理法は明らかにされていない。本研究では、1997年と1999年の秋に掘り上げて凍結貯蔵されたオランダ産‘カサブランカ’の長期貯蔵球を用いて、これらの点を明らかにしようとした。

材料および方法

実験1と実験2では、1998年8月14日に入手した‘カサブランカ’(球周20~22 cm)の凍結貯蔵球を20球ずつに分け、所定の解凍・芽出し処理を実施するまでは、 $-1.5\sim-2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ で保存した。各処理後の球根はビニルハウスに定植した。ビニルハウスは、雨よけのビニルを被覆して、最

2002年4月26日 受付. 2002年8月30日 受理.

本報告の一部は、2000年の園芸学会秋季大会において発表した。

*Corresponding author.

現在:高知県農林水産部農業技術課

初の定植の1週間前からダイオネット(70%)で遮光して地温を下げた。また、9月中の晴天時にはダイオネットで遮光して日中の気温をなるべく低くなるように管理した。夜間は最低気温が15℃になるまではなりゆきとし、以後は加温して最低夜温を15℃に設定した。その結果、最高気温は10月中は30℃以上となり、最低気温は14℃程度になる時期もあったが、最低地温は16℃以下になることはなかった。採花は第1花らいが白く色づいた時点(開葯1~2日前)とし、採花日には草丈、葉数、花らい数、切り花重および異常株の発生程度を調査した。

実験1. 解凍・芽出し方法が開花に及ぼす影響

凍結貯蔵球を2, 5, 8および12℃の冷蔵庫に移して1日解凍後、プラスチック箱(縦36cm×横56cm×深さ25cm)に十分湿らせたピートモスを3cm程度敷いた上に球根を1列に並べ、その上にも3cm程度のピートモスを覆った。それぞれの温度で解凍日を含め1, 2, 3および4週間芽出し処理をした後、9月14日に取り出して一斉に定植した。対照として、室温(20~25℃)で1日解凍する区を設けた。定植時には、球根頂部からの芽の長さ(シュート長)、上根と下根の伸長程度を測定し、花芽形成状況を実体顕微鏡下で観察した。

実験2. 定植時期が開花に及ぼす影響

9月1日から半月ごとに12月1日まで、12℃で2週間の芽出し処理を行った球根を時期を違えて定植した。

実験3. 定植時期の異なる解凍球における花芽形成

2000年8月17日に入手した球周20~22cmの凍結貯蔵球を定植の2週間前から12℃で解凍・芽出し処理を行い、9月1日と11月1日に定植した。定植日から3日ごとに振り上げて、3球ずつ花芽形成過程を観察した。

結 果

実験1. 出芽率は対照区のみ90%となったが、その他の区では100%であった。また、芽出し処理の温度が高く、期間が長いほど、球根上に伸び出した芽の長さ(シュート長)は大となった(第1表)。対照(室温)区を除き、いずれの区でも定植時にはすでに花芽分化が始まっており、処理期間が長くなると花芽の発達により進んでいた。特に8℃と12℃区では発達が進み、12℃・4週間区では、第1花が内花被形成期に達していた。定植時の発根は8℃の4週間区、12℃の3週間区および4週間区でのみ見られた。8℃の4週間区と12℃の3週間区では上根は全球根で、下根は約半数の球根で認められ、上根は伸長を開始したばかりであった。12℃4週間区では上根、下根ともに全球根で伸長しており、平均根長はそれぞれ2.6cm, 8.6cmであった。

採花日は、芽出し処理の期間が長いほど、また処理温度が高いほど早くなる傾向にあった(第2表)。採花時に圃場で測定した草丈は、室温で解凍した対照区で最も短

く、芽出しをした区では、処理期間が長くなるほど長くなる傾向にあった。葉数は対照区で最も少なく57枚であったが、その他の区では60~65枚で処理による差はほとんど見られなかった。花らい数は、処理期間が2℃では1, 2週間、5℃および8℃では1週間と短い場合に少なく、12℃では処理期間を長くするほど減少した。切り花重は、対照区で最も小さく、2℃および5℃区では3~4週間、8℃区では2~4週間と処理期間の長い区で大となったが、12℃区では4週間処理すると小さくなった。

実験2. 定植からの到花日数は、定植日が遅くなるほど長くなった(第3表)。採花時の草丈は、10月15日まで定植日が遅くなるほど長くなり、それ以降は短くなった。葉数は9月定植の区でわずかに多かった。花らい数は、定植日が遅くなるほど減少した。9月1日定植区では、

第1表 輸入凍結貯蔵球の解凍・芽出し処理時における花芽形成

温度 (℃)	期間 (日)	シュート長 (cm)	花芽形成過程 ²					
			I~II	II	II~III	III	IV	V
室温 ^y	1	2.9	●●●● ^x					
	7	3.2		●●●●				
2	14	4.2		●●●●				
	21	4.0		●●●●				
	28	5.0		●●●●		●●		
	7	3.8		●●●●				
5	14	4.8		●●●●				
	21	7		●●●●		●●●●		
	28	9.8		●●●●		●●●●		
	7	3.9		●●●●				
8	14	7.5		●●●●		●●●●		
	21	10.4		●●●●		●●●●		
	28	14.7		●●●●		●●●●	●●●●	
	7	4.6		●●●●		●●●●		
12	14	9.4		●●●●		●●●●		
	21	14.7		●●●●		●●●●	●●●●	
	28	23.2		●●●●		●●●●	●●●●	●●●●

² 花芽形成過程: I, 未分化; II, 肥厚; III, 花房分化; IV, 外花被形成; V, 内花被形成

^y 温度は20~25℃

^x ●印は調査株数

第2表 凍結貯蔵球における解凍・芽出し方法が開花および切り花品質に及ぼす影響

温度 (℃)	期間 (日)	採花日 (月・日)	草丈 ² (cm)	葉数 (枚)	花らい数 (個)	切り花重 (g)
室温 ^y	1	1. 8	62.0 ± 2.1 ^x	56.6 ± 1.5 ^x	3.6 ± 0.3 ^x	127 ± 10 ^x
2	7	1. 1	72.8 ± 1.9	59.5 ± 1.4	3.4 ± 0.3	155 ± 7
	14	12.28	72.6 ± 1.8	59.5 ± 1.4	3.4 ± 0.2	159 ± 7
	21	12.20	89.4 ± 1.3	63.0 ± 1.7	5.7 ± 0.2	207 ± 9
	28	12.17	93.3 ± 1.4	60.1 ± 1.6	4.8 ± 0.2	209 ± 7
5	7	12.24	85.3 ± 1.2	63.6 ± 1.9	3.8 ± 0.3	179 ± 9
	14	12.18	90.3 ± 1.6	60.8 ± 1.3	5.3 ± 0.2	199 ± 7
	21	12.15	94.4 ± 1.6	64.0 ± 1.4	5.1 ± 0.2	209 ± 8
	28	12.14	94.4 ± 1.5	63.3 ± 2.6	4.5 ± 0.2	216 ± 9
8	7	12.30	78.7 ± 1.4	63.1 ± 1.5	3.6 ± 0.3	166 ± 6
	14	12.16	88.0 ± 1.4	64.3 ± 2.0	5.1 ± 0.3	208 ± 11
	21	12.13	97.1 ± 1.4	61.7 ± 1.8	4.6 ± 0.2	210 ± 11
	28	12. 9	101.7 ± 1.4	65.0 ± 2.0	4.9 ± 0.2	226 ± 10
12	7	12.23	78.6 ± 1.4	62.5 ± 1.8	5.2 ± 0.2	179 ± 8
	14	12.16	87.4 ± 2.0	62.0 ± 2.2	4.9 ± 0.3	201 ± 9
	21	12. 9	93.5 ± 1.9	61.1 ± 1.6	4.6 ± 0.2	209 ± 9
	28	12. 6	90.9 ± 1.6	60.6 ± 1.6	4.2 ± 0.2	182 ± 7

² 採花時に地際から調査

^y 温度は20~25℃

^x 標準誤差(n=20)

第3表 輸入凍結貯蔵球の定植時期が開花および切り花品質に及ぼす影響^z

定植日 (月・日)	採花日 (月・日)	到花日数 ^y (日)	草丈 ^z (cm)	葉数 (枚)	花らい数 (個)	切り花重 (g)	奇形花 ^w 障害葉 ^x (%)	障害葉 ^x (%)
9. 1	11. 24	84 ± 0.4 ^y	91.8 ± 1.5 ^z	65.5 ± 1.6 ^w	5.1 ± 0.2 ^v	222 ± 6.7 ^v	5	0
9. 15	12. 13	89 ± 0.3	95.3 ± 1.4	67.5 ± 1.6	5.1 ± 0.2	219 ± 8.8	0	0
10. 1	1. 5	96 ± 0.5	99.8 ± 1.3	61.8 ± 2.0	4.7 ± 0.2	257 ± 7.5	20	0
10. 15	1. 25	102 ± 0.5	103.3 ± 1.6	62.9 ± 1.3	4.1 ± 0.1	232 ± 7.6	45	25
10. 31	2. 12	103 ± 0.7	108.3 ± 1.2	61.3 ± 1.2	3.7 ± 0.2	235 ± 5.7	50	100
11. 15	3. 2	107 ± 0.7	97.4 ± 2.4	61.5 ± 1.6	3.3 ± 0.2	210 ± 12.5	60	100
12. 1	3. 2	109 ± 1.5	90.1 ± 1.5	62.4 ± 1.7	2.8 ± 0.2	188 ± 6.0	70	100

^z 解凍・芽出し処理 温度:12℃, 期間:2週間^y 定植からの日数^x 採花時に地際から調査^w 発生株率^v 標準誤差(n=20)

花被片の一部が奇形となる株が5%生じた。10月1日以降の定植では、花序に一部の花らいと葉が欠落したと見なせる株が発生した。このような株では花らい間の間隔が8cm以上あき、一部の株では花らいが着くはずの部位に花梗の痕跡状の膨らみが認められた。このような株を奇形花発生株として調査したところ、定植時期を遅らせるほど奇形花の発生株率は高くなった。また、10月15日の定植では、中～上位葉の先端部が壊死を起こしてカギ状に曲がる障害葉が一部の株で発生し、10月31日以降の定植では100%の株に発生した。

実験3. 芽出し処理直後の定植時には、両定植日ともに花房分化期に達しており、分化花数は9月1日定植では顕微鏡下で4~5個数えられたのに対し、11月1日定植では2~3個であった(第4表)。その後、3日ごとに調査すると、9月1日の定植では花芽の発達は3球そろって進み、10日目には全球の分化した第1花が外花被形成期に達していた。一方、11月1日定植では、花芽の発達速度は球根により異なり、10日目には2球は第1花が雄ずい形成期、1球は花房形成期の段階にあった。花房形成期の段階にあったものでは、第1、第2、第3花のいずれかが分化していないものが観察された。また、葉の先端部がすでに透明化しているのが観察された。

考 察

‘カサブランカ’の長期凍結貯蔵球を用いた場合、解凍・芽出しの方法の違いによって主に花らい数と草丈、切り花重が影響されることが実験1で明らかとなった。室温で1日解凍した直後の対照区において球根の茎頂は、未分化もしくは肥厚期に近く、芽出し処理をした区ではいずれも1週間の処理終了時には花芽が形成されており、解凍・芽出し処理による葉数への影響が見られなかったのは当然であろう。切り花品質の観点からすると、2℃では3~4週間、5~8℃では2~3週間、あるいは12℃では2週間処理することが適当と考えられた。農家の間で12℃の2週間処理が一般的に行われているのは、球根の上に伸び出した芽が10cm程度となり、下根が伸び始めた直後

第4表 9月1日および11月1日に定植した異なる輸入凍結貯蔵球における定植後の花芽形成

調査日 (月・日)	花芽形成過程 ^z							分化花数
	III	IV	V	VI	VII			
9. 1	●●●						4~5	
4		●●●					4~5	
7			●●●				5	
10				●●●			5~6	
11. 1	●●●						3	
4		●					1~3	
7		●		●			3~4	
10			●		●●		2~5	

^z 花芽形成過程: I, 未分化; II, 肥厚; III, 花房分化; IV, 外花被形成; V, 内花被形成; VI, 雄ずい形成; VII, 雌ずい形成

で、生育がよくなるとされる上根が発根する直前であり、扱いやすいことからと考えられる。さらに実験1の結果からは、2~8℃と低温でも、室温で解凍するより3~4週間と長めの芽出し処理を行った後定植するほうが、切り花品質の向上につながる事が明らかにされた。

一般に、オリエンタル系ユリの安全な凍結貯蔵期間は8~9か月とされている(竹田, 1993; 富田, 1995)。長期凍結貯蔵球の定植時期について検討した本実験の結果では、定植時期が遅くなると花らい数は漸減し、10月中旬以降の定植では一部の花らいと葉の欠落および中～上位葉の先端部がカギ状に曲がる症状が発生した。花らい数については、アカカノコユリでは、発芽後15、20、25℃の一定温度で栽培したとき、25℃区で最も花らい数が多かったという結果が得られている(大川, 1977)。今回の実験での栽培温度は、10月中旬頃まで平均気温が25℃程度、その後20℃程度に維持されていた。温度の高い時期の定植で花らい数が多いという点は同様の結果であるが、平均気温が20℃前後と変わらなくなった10月中旬以降の定植で定植が遅くなるほど花らい数は漸減していることから、花らい数の減少は温度の影響より、凍結貯蔵の期間が長くなった影響と考えられる。

一方、10月中旬以降の定植で花らいに見られる奇形の発生は、9月1日定植でわずかに見られた高温期に定植したときに発生する花器の奇形とは明らかに異なる。実験3の9月1日定植と11月1日定植の花芽形成過程を比較

すると、定植時にすでに分化した花数に差が生じていた。また、顕微鏡下で観察した時に、11月1日定植では第1、第2、第3花と順に分化するはずの花芽のいずれかが分化しなかった状態が認められた。このような球根でその後、より上位の花芽を分化した結果、花らいと花らいの間が欠落したように見える奇形株になったと考えられる。すなわち、開花時に見られる一部の花らいと葉の欠落するという奇形化が花房分化時にすでに起きていると考えてよいだろう。また、10月中旬以降の定植で見られた葉の先端部の障害は、芽出し処理を終えた定植時の顕微鏡観察で葉の先端部の透明化として認められていることから、葉の障害は定植時にすでに起きていたと考えられる。葉の障害については、先に葉焼け症として凍結貯蔵中に生じる障害が報告されており(常見ら, 1997), これに極めて類似したものである。実験2では、すべての区において12℃で2週間の芽出し処理を行っており、障害葉の発生は解凍・芽出し処理の影響でないと考えられる。また、これらの症状は、オランダ産の新球や国内産の養成球を2~5℃で冷蔵後に栽培したときには全く認められないことから、長期間の凍結貯蔵による障害と考えてよいだろう。

以上の実験結果から‘カサブランカ’の長期凍結貯蔵球の定植限界は10月中旬頃と考えられたが、同時期に、オリエンタル系ユリの‘シベリア’、‘マルコポーロ’についても同様の定植時期を遅えた実験を行った。その結果、‘マルコポーロ’では‘カサブランカ’と同様の凍結貯蔵による障害が認められた。しかし、‘シベリア’では定植時期が遅くなると花らい数の減少は認められたが、その程度は緩やかで11月中旬の定植でも平均で4.8個の花らいが着生した。また、上位の花らいには11月中旬以降の定植になるとアポーションが50%以上の株で発生したが、‘カサブランカ’で見られたような奇形花の発生や中・上位葉における先端部の障害発生は認められなかった。このように、品種によって長期凍結貯蔵による障害の発生様相には違いが認められることから、長期凍結貯蔵球を利用した栽培における定植限界時期については、品種間差を考慮に入れて今後さらに検討する必要があるだろう。

摘 要

1. オランダ産‘カサブランカ’の長期凍結貯蔵球を切り花栽培に用いたとき、解凍・芽出し方法の違いが切り花品質に及ぼす影響を明らかにするとともに、定植時期と奇

形花や葉の障害発生との関係を調べた。

2. 定植時に2℃では3~4週間、5℃または8℃では2~3週間、12℃では2週間の解凍・芽出し処理を行うと、草丈が長く、花らい数が多く、より重い切り花が得られ切り花品質が向上した。また、このような芽出し処理中に花芽の分化が始まり、花房形成期に達するのが観察された。

3. 9月1日から12月1日まで、半月毎に時期をずらせて12℃で2週間の芽出し処理を行った球根を定植すると、定植時期が遅くなるほど花らい数が減少し、10月中旬以降の定植では奇形花や葉の先端部が壊死する障害葉の発生率が増加した。

4. 11月に芽出し処理した長期凍結貯蔵球の定植時の顕微鏡観察では、花が順に分化しなかったり、葉の先端部が透明化している症状が認められた。この結果から開花時に見られる葉や花らいの奇形化は、芽出し中の花芽分化時に起きていることが明らかとなった。

謝 辞 本論文を作成するに当たり、校閲していただいた今西英雄先生に深く感謝の意を表します。

引用文献

- 榎並 晃. 1985. スカシユリ球根の凍結貯蔵に於ける予冷処理および凍結貯蔵温度が球根の凍害発生に与える影響. 園学要旨. 昭60春: 469.
- 今西英雄. 1983. テッポウユリ抑制栽培のためのリン茎長期貯蔵法. 園学要旨. 昭58春: 266 - 267.
- 竹田 義. 1993. IV生育・開花生理①アジアティック, オリエンタルハイブリッド. p. 74-78. 国重正昭編著. 花専科育種と栽培ユリ. 誠文堂新光社. 東京.
- 大川 清. 1977. アカカノユリの開花生理ならびに開花制御に関する研究. 神奈川県園試特別報告: 17 - 18.
- 富田 廣. 1995. ユリ類(オリエンタルハイブリッド, カノコユリ)技術の基本と実際 切り花生産. p. 557-561. 農業技術体系花き編10. シクラメン/球根類. 農山漁村文化協会. 東京.
- 富田 廣. 1999. スカシユリ‘サンシーロ’の異常咲き防止. 園学雑. 68(別1): 300
- 常見讓史・瀬下利夫・峯岸長利・古口光夫. 1997. オリエンタル系ハイブリッドユリの葉焼け症の発生要因と対策. 園学雑 66(別1): 472 - 473.