

定植前の低温処理と栽培環境がオリエンタル系ユリの葉焼け症発生に及ぼす影響

岩井豊通* · 小山佳彦* · 牧浩之*

要 約

定植前の低温処理と気温や地温の昇温抑制等によるオリエンタル系ユリの葉焼け症の発生抑制を検討した。

- 1 抑制栽培において、人工気象室及びガラス室とも冷房処理では葉焼け症の発生抑制が困難であった。
- 2 8月定植において、10℃で4週間の低温処理は葉焼け症の発生に対して高い抑制効果を示したが、3月定植では同様の効果はみられなかった。
- 3 8月定植では、10℃で4週間の冷蔵処理と地温上昇抑制、カルシウム剤の葉面散布の組合せ処理が葉焼け症と高温障害の発生抑制に有効であった。

Effects of Low Temperature Treatment Before Planting and Some Culture Conditions of Leaf Scorch on Oriental Hybrid Lily

Toyomichi IWAI, Yoshihiko KOYAMA and Hiroyuki MAKI

Summary

The effect of low temperature treatment on leaf scorch in lilies under some controlled culture conditions was investigated.

- (1) The leaf scorch appeared both in the greenhouse and in the climatron with air-cooling.
- (2) Four weeks of cold storage at 10℃ in moist conditions restrained the leaf scorch effectively in summer, but not in spring.
- (3) The soil cooling and frequent foliar spraying of calcium solution combined with four weeks of cold storage at 10℃ were useful treatments for the culture in summer.

キーワード：葉焼け症，低温処理

緒 言

オリエンタル系ハイブリッドユリは、最近の需要増にともない輸入冷凍球を用いた生産が増加傾向にある。しかし、抑制栽培等において葉焼け症状の多発による商品価値の低下が問題となっている。葉焼け症は蕾の発達期に上位葉の中央から先端付近が褐変したり、白色斑によるかすり症状、波打ち等の奇形を生じるものであるが、その発生原因については、カルシウム欠乏や水分の吸収と蒸散の不均衡、高温多湿な栽培環境等が関係すると考えられている^{1,2,4)}。現在防止対策としては、不良な土壌条件あるいは地温が不適切な場合に、球根を8℃～14℃において発芽と上根の発根を促進することが行われてい

る³⁾。そこで、温度や光等の栽培環境条件と定植前の低温処理が葉焼け症の発生に及ぼす影響を調査し、発生抑制法を検討した。

材料及び方法

実験1 栽培温度が葉焼け症の発生に及ぼす影響

供試品種として「スターゲイザー」の輸入冷凍球(球周16～18cm)を使用した(実験2と3も同じ)。1997年7月23日から2℃で9日間保管後5℃に移し、8月6日に1/2000aワグネルポットに3球ずつ植え、各試験区18球として処理を始めた。試験区はガラス室内の自然温度(8月8日から9月17日までの平均気温27.6℃、最低23～最高35.8℃)を対照とし、夜冷処理はガラス室で18:00から翌日の6:00まで15℃に設定した。終日10℃及び終日15℃処理は人工気象室を用い、メタルハライドラン

1999年8月30日受理

* 中央農業技術センター

ブの照明により14時間日長とした。肥料はN 1.2, P₂O₅ 1.2, K₂O 1.0g/ポットとし、全量元肥施用した。終日10℃及び終日15℃区は10月24日以降ガラス室に移して管理した。調査は葉焼け症について褐変、かすり、波打ち等の症状別に発生程度を調べるとともに、切り花長や切り花重等の切り花品質についても行った。

実験2 3月定植における定植前の低温処理と地中冷却等との組合せ処理が葉焼け症の発生に及ぼす影響

定植前の低温処理は、凍害の軽減対策として示された常見ら⁶⁾の解冻方法を参考に、対照として2℃で8日間後5℃で1週間処理(2W区)、10℃で3週間処理(3W区)及び10℃で4週間処理(4W区)を設定した。低温処理は、容積比で1/15容の水を加えて湿らせたピートモスと共に、芽を上向きにして球根を箱詰めして行った。

2W区と4W区は1998年3月25日、3W区は3月26日にガラス室に株間、条間共15cmで5条植えし、56%遮光下で栽培した。供試球数は1区当たり20球とし、3反復した。肥料はN 1.4, P₂O₅ 1.2, K₂O 1.4kg/aとし、全量元肥施用した。

実験3 8月定植における定植前の低温処理と地中冷却等との組合せ処理が葉焼け症の発生に及ぼす影響

試験区は定植前の低温処理として、2℃で1週間に続き5℃で1週間後、15℃で3日間(A、常見ら⁶⁾の解冻方法)及び10℃で4週間(B)の2処理とした。実験1と同様に球根を箱詰めして低温処理した。それらとア

表1 栽培温度が定植3及び5週間後の褐変葉発生に及ぼす影響

処理	3週間後		5週間後		
	草丈	褐変葉	草丈	株当たり褐変葉数	褐変葉発生株率
対照	20 ^(a)	0	33	0.3	11 ^(a)
夜冷15℃	21	0	38	1.2	44
終日15℃	23	0	54	0.2	17
終日10℃	10	0	27	0	0

ルミ蒸着反射マルチ、地中冷却、カルシウムの葉面散布、りん片除去処理とを組み合わせた。地中冷却は定植日から、地中配管したゴム管に冷却水を流し、ベッド中央の地表面下8cm付近の地温が終日19~25℃となるように行った。カルシウムの葉面散布⁵⁾は、CaOとして275ppm含有のカルシウム溶液(大塚化学カルプラス400倍液)を、茎葉全体に週3回散布した。りん片除去処理は外側のりん片を5枚除去した。

低温処理を終えた球根は、1998年8月10日にガラス室内に株間、条間共15cmで5条植えし、60%遮光下で栽培した。供試球数は1区当たり25または30球とした。肥料はN 1.4, P₂O₅ 1.2, K₂O 1.4kg/aとし、全量元肥施用した。

結 果

実験1 栽培温度が葉焼け症の発生に及ぼす影響

生育初期における草丈と褐変葉の発生については表1に示した。定植5週間後の草丈は終日15℃区が54cmで最も生長が速かった。続いて夜冷15℃区38cm、対照区33cm、終日10℃区27cmの順であった。定植5週間後には夜冷15℃区での葉焼け症状が最も激しく、褐変葉数は株当たり1.2枚、褐変葉の発生株率は44%であった。終日15℃区と対照区でもそれぞれ17%、11%の株で褐変葉がみられたが、生育が最も遅い終日10℃区では発生がなかった。

開花時の生育状況と葉焼け症状については表2に示した。終日10℃区では褐変葉が総ての株でみられ、株当たりの葉焼け葉数も4.5枚で最も多かった。夜冷15℃区と終日15℃区の発生葉数は各々株当たり3.7枚、2.1枚で、いずれも対照区の0.8枚より多かった。冷房処理を行った3処理区では、いずれも対照区より開花が遅れたが、切り花長、切り花重共に対照区に優った。花数は冷房処理で減少する傾向がみられた。

実験2 3月定植における定植前の低温処理と地中冷却等との組合せ処理が葉焼け症の発生に及ぼす影響

低温処理終了時の出芽長は2W区では1cm程度で

表2 栽培温度が葉焼け症の発生と生育に及ぼす影響

処理	開花日 (月日)	切花長 (cm)	切花重 (g)	節数	花数	株当たり葉焼け葉数				葉焼け発生株率(%)			
						褐変	かすり	波打	計	褐変	かすり	波打	計
対照	10.26	50	82	32	5.1	0.3	0.2	0.3	0.8	11	17	28	39
夜冷15℃	11.13	67	101	33	4.9	1.9	0.6	1.2	3.7	56	39	56	72
終日15℃	11.5	83	99	32	4.6	1.2	0.3	0.7	2.1	39	22	39	56
終日10℃	12.6	73	96	34	4.5	3.7	0.1	0.7	4.5	100	7	47	100

終日10℃区の葉焼けには、低温障害と思われるものも含む
終日15℃区と10℃区は、10月24日以降ガラス室で管理。
調査数：14~18株/区

表3 低温処理期間と草丈との関係 (cm)

試験区	発芽長	定植後の日数		
		19	27	36
2W	0.8	0.3	7	21
3W	4.2	7.3	19	36
4W	4.5	7.0	21	39

発芽長は供試球の芽の長さ、以後は定植後の草丈

表4 3月定植における低温処理期間が葉焼け症の発生と生育に及ぼす影響

試験区	数	葉焼け葉数 (枚/株)				開花日 (月日)	切花長 (cm)	切花重 (g)	節数	花	
		褐変	かすり	波打ち	計					数	奇形(%)
2W	59	0.4	0.3	1.5	2.2	6.27	71	120	38	6.5	63
3W	58	0.1	0.1	0.8	1.0	6.23	75	132	39	6.7	47
4W	60	0.5	0.5	0.5	1.5	6.21	77	149	41	6.4	30

花の奇形：蕾での花卉の重なり不全、湾曲等の発生株率
葉焼け葉数：開花時に調査

表5 8月定植における定植前の低温処理とマルチや地中冷却等との組合せ処理が葉焼け症の発生と生育に及ぼす影響

区	処理				株当たり葉焼け葉数			葉焼け発生株率 (%)		開花日 (月日)	切花長 (cm)	切花重 (g)	節数	花数	
	冷	マ	地	Ca	除	褐変	かすり	波打	I						II
1	A					0.9	0.8	1.5	79	38	10.25	51	83	32	4.3
2	A	○				0.6	0.4	1.8	76	28	10.28	43	69	31	4.0
3	A		○			0.3	0.2	1.1	64	16	10.29	49	81	32	4.3
4	A	○	○			0.2	0.2	1.8	72	12	10.28	52	84	33	4.2
5	A	○	○	○		0.1	0.2	1.2	77	10	10.27	56	97	33	4.3
6	A	○	○		○	0.03	0	0.8	43	3	10.30	47	70	33	4.0
7	B					0	0	0.4	28	0	10.17	52	87	34	4.4
8	B	○				0	0	0.3	20	0	10.17	48	76	32	4.3
9	B		○			0	0	0.6	20	0	10.19	48	73	34	4.4
10	B	○	○			0	0	0.8	52	0	10.19	45	64	33	4.1
11	B	○	○	○		0	0.03	0.5	27	0	10.18	52	90	34	4.6
12	B	○	○		○	0	0	0.5	33	0	10.19	49	74	35	4.2

冷：A 2℃1週間→5℃1週間→15℃3日間, B 10℃4週間
マ：アルミ蒸着反射マルチ 地：地温が終日19~25℃となるように地中冷却
Ca：カルシウム溶液を週に3回葉面散布 除：りん片5枚除去
葉焼け発生株率：Iは褐変やかすり等の症状が単独または重複して発生した株の割合, IIは褐変葉の発生株率
供試球数：5,6,11,12区は30球, 他は25球

あったが、3W区と4W区では4cm以上に伸長していた。定植36日後の調査では2W区の草丈は21cmであったが、3W区と4W区では30~40cmと初期生育が盛んであった(表3)。

開花時の生育状況と葉焼け症状については表4に示した。葉焼け症状は3W区で発生が最も少なく、次に4W区であったが、4W区は褐変とかすり症状については2W区と同程度の発生がみられた。開花日については、3W区と4W区では2W区に比べて4~6日早かった。切り花長と切り花重は、低温処理期間が長くなるほど増加する傾向がみられた。花数については一定の傾向が認められなかったが、奇形花は、処理期間が長いほど発生が少なく、4W区では2W区の1/2程度であった。

実験3 8月定植における定植前の低温処理と地中冷却等との組合せ処理が葉焼け症の発生に及ぼす影響

開花時の生育状況と葉焼け症状については表5に示した。処理Aの各区では6区を除き、株当たり0.1~0.9枚

の葉で褐変やかすり症状がみられた。しかし処理Bの各区では11区でわずかにかすり症状がみられた他は、褐変とかすり症状の発生は無く、葉の奇形等が生じるにとどまった。処理Aでは地中冷却と反射マルチにも発生抑制効果がみられ、株当たり0.9枚あった褐変葉がそれぞれ0.3枚、0.6枚に減少した。カルシウムの散布効果は、4区と5区または10区と11区の比較からははっきりしなかった。りん片除去については、処理Aで葉焼け症状の発生抑制効果がみられた。

開花日は、処理Aに比べてBでは8~11日早かった。切り花長と切り花重は、処理A, B共マルチとの組合せ処理(2, 8区)で少なかった。処理Bでは、地中冷却や地中冷却及びマルチとの組合せ処理(9, 10区)で少なかったが、処理A(3, 4区)では大きな差がみられなかった。カルシウム剤の葉面散布では処理A, Bとも明らかに切り花が長く、切り花重が増加した。りん片除去では、処理Aで開花が若干遅延し切り花長及び切り花重が少な

表6 定植前の低温処理と地中冷却等との組合せ処理が蕾先端部の褐変や奇形花の発生に及ぼす影響(%)

試験区	花卉の褐変等			奇形花			株率
	褐変	くすみ	計	湾曲	重不全	弁減	
1	13	8	21	50	42	50	88
2	64	4	64	84	28	44	96
3	56	0	56	12	56	12	64
4	68	0	68	16	48	12	60
5	40	3	40	7	53	13	60
6	73	0	73	10	57	3	63
7	24	28	52	24	68	24	92
8	64	40	84	28	60	20	80
9	72	12	80	32	56	8	80
10	88	0	88	12	64	4	68
11	37	27	53	17	43	7	67
12	57	20	63	23	20	3	43

奇形花：湾曲は雄ずいと花卉が癒合する等の奇形によるもの、重不全は花卉の重なるの異常、弁減は花卉数の減少

かった。

高温障害と思われる花卉先端部の色のくすみ症状が処理Bの各区でかなり多い傾向がみられた。処理A、Bともマルチや地中冷却等との組合せ処理で花卉の褐変が多かった。また、花卉数の減少や花卉の湾曲といった奇形花は、9区を除き地中冷却で少ない傾向がみられた(表6)。

考 察

実験1の結果から、冷房処理によって葉焼け症の発生は増加しており、気温以外の要因の関与が示唆される。終日10℃区では、定植7週後に水浸状斑が確認されたが、その後葉の部分的な退色と黒紫色の色素の沈着など低温障害と思われる症状がみられ、ガラス室に搬出後急速に葉の褐変等の症状が進行した。このことから、環境変化が発生を助長すると考えられた。人工気象室内の光や温度、湿度等の環境条件はガラス室のそれとは異なるので、これらの要因との関係について詳しい調査が必要である。

実験2の結果より、3月定植における定植前の低温処理による葉焼け症の発生抑制には10℃で3週間処理が有効であると思われたが、4週間処理では葉の褐変やかすり症状といった比較的重い症状のものの改善効果がみられず、最適処理条件についてはさらに検討が必要である。

実験3の8月定植では、10℃で4週間の低温処理が葉焼け症の発生抑制に高い効果を示し、3月定植の場合と異なる結果となった。長井ら⁴⁾は、根からのカルシウムの供給が不十分で植物体内のカルシウム濃度が低い時期

に急速に成長するため、部分的に著しい濃度低下が生じて葉焼け症が発生するとしている。3月定植では切り花長、切り花重共8月定植に比べて大きく上回っており、このことが体内のカルシウムの濃度変化に影響している可能性がある。

実験2,3から、定植前の低温処理と地中冷却は奇形花を少なくするが、蕾の発達期における高温感受性を高め、花卉の褐変やくすみを増加させると考えられる。カルシウムの葉面散布処理(実験3の5区及び11区)にはこれを軽減する効果がみられたが、供試した葉面散布剤には窒素や糖類、有機酸が含まれており、これらの成分による影響も考えられる。中でも、切り花長と切り花重の増加は窒素の影響によると思われるが、このことは、肥培管理によって切り花品質の改善が可能であることを示している。カルシウムの施用効果については、葉焼け症の発生原因同様、植物体内のカルシウムの動態と併せて検討しなければならないと考えられる。

本試験の結果から、高温期の栽培においては葉焼け症及び奇形花の発生抑制に有効な10℃で4週間の低温処理と地温の昇温抑制にカルシウムの葉面散布を組合せた処理が良いと考えられるが、高温障害が残ることと、低温処理の効果に季節的な変動が認められるので、良品生産のためのより安定した技術にするには処理方法と栽培環境の関係についてさらに調査を要する。

引用文献

- (1) 阿部敏之・根津潔・長井隆・大山卓爾・五十嵐太郎 (1994):オリエンタル系ユリとスカシユリに多発する葉焼け障害について:園芸北陸支部要旨 30
- (2) De Hertogh, A. A. (1996): Marketing and Research Requirement for Liliium in North America: Acta Hort. 414, 17-24
- (3) Grassotti, A. (1996): Economics and Culture Techniques of Liliium Production in Italy: Acta Hort. 414, 25-34
- (4) 長井隆・根津潔・須藤渉・五十嵐太郎 (1996): ユリに激発する葉焼け障害の発生原因についてI:園芸北陸支部要旨 32
- (5) 鳥山雅明・根津潔・外山登志子・五十嵐太郎 (1996): ユリに激発する葉焼け障害の発生原因についてII:園芸北陸支部要旨 33
- (6) 常見謙史・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