

球根アイリスの周年栽培に関する研究

佐野泰・田中好計・久保田純司

Studies on the all year round culture of bulbous iris.

Yasushi SANO, Yoshikazu TANAKA and Junji KUBOTA.

I 緒 言

球根アイリスは、今日 'ウエジウッド' 系統の品種を中心に促成が行なわれており、10月から翌年4～5月ごろまでの間、切花として多く出荷されている²⁾。しかし夏季の抑制栽培を加えた周年栽培は行なわれていない。オランダなどにおいては、球根の高温貯蔵による周年生産体系が確立されているが、環境が異なり、使用する球根も異なるわが国では、これをそのまま取り入れることはできない。わが国では、アイリスの促成に関する報告は多数みられるが、抑制栽培に関する研究はほとんどない⁶⁾。著者はさきに、球根アイリスの開花に関する基礎的研究を行ない、その中でわが国における抑制栽培についての検討を行なった。その結果、夏季の高温期間を除けば抑制栽培は可能であるが、夏季は高温のために開花率が低下し、栽培が困難であることが示された。しかし長野県には標高の高い高冷地があり、夏は比較的気温も低い。このような土地では、球根アイリスの夏季の抑制栽培の可能性も考えられる。そこで本研究においては、高冷地での栽培を加えて、球根の長期貯蔵による周年生産体系を確立するために実験を行なった。

また現在行なわれている促成栽培は 'ウエジウッド' 系品種が中心で、その他の品種では早期促成は困難とされている。このため、秋から冬にかけてはアイリスの品種に乏しい。これら促成困難な品種については、抑制栽培による秋、冬季の開花が考えられるが、わが国ではこれについての報告はない。そこでこれら品種の貯蔵球根を用いた抑制栽培による夏から冬にかけての開花についても実験を行ない、検討を行なった。

本研究を行なうにあたり、ご協力をいただいた古井亮治君、ならびに当農場田中邦治、小林正両技官に対し謝意を表す。

II 実験材料および方法

実験-1. 1976年新潟県産の品種 'ウエジウッド' を用いて、1977年に伊那および野辺山において実験を行なった。使用した球根は25～29g (平均27.9g) のもので、入荷後実験開始までは28℃の定温器に貯蔵した。低温処理は13℃3週間および5週間とし、これに低温無処理区を加えた。低温処理開始時の球根は20～26g (平均23.2g) となっていた。低温処理は両区とも5月31日に一斉に終了するようにした。実験は標高770mの伊那(信州大学農学部、長野県上伊那郡南箕輪村)と、標高1350mの野辺山(信州大学農学部附属野辺山農場、長野県南

本研究は文部省昭和53・54年度科学研究費補助金による。

佐久郡南牧村)で行ない、低温処理の終了した球根をそれぞれの地に6月1日および6月2日に定植した。ジベレリン処理は、球根を定植直前にジベレリン100 ppm溶液に24時間浸漬し、さらに定植後の6月28日に植物体散布を行なった。日よけ処理は生育の全期間にわたって、白寒冷しゃ1枚で処理区の全体をおおった。

実験-2 1978年新潟県産の品種‘ウエジウッド’を用いて、1979年に伊那および野辺山において実験を行なった。球根は入荷後室内に置いたのち、1978年9月21日から定温器を用いて23℃、28℃および33℃に貯蔵した。貯蔵開始時の平均球重は22.2 gであった。低温処理は13℃で5週間および7週間行ない、各区とも、各定植前日に処理を終了するようにした。定植は伊那では6月20日、8月20日および10月16日に、野辺山では6月21日に行なった。また1979年10月16日には比較のため、当年(1979年)産の球根を、前年球と同じ低温処理を行なって、同時に植付けた。1978年10月24日定植のものと、1979年10月16日定植のものは箱植えとして加温室で栽培し、その他のものは何れも露地で栽培した。なお1979年産球根の処理開始前の重さは平均19.9 gであった。

実験-3 1977年から28℃に貯蔵しておいた新潟県産の品種‘ナショナルベルベット’を用いて、1978年に伊那において実験を行なった。低温処理は8℃で3週間、5週間および7週間行ない、それぞれ定植日に処理が終了するようにした。定植は6月20日、7月20日および8月19日の3回行なった。なお使用球根の平均球根重は、1977年8月の入荷時には7.0 gであったが、1978年5月1日には5.1 gとなっていた。栽培はすべて箱植えとし、ナシ地ビニール張りの屋根の下で行ない、6月20日から10月20日はでの間は寒冷しゃでしゃ光した。また10月20日からは温室に入れて保温した。

実験-4 1978年新潟県産の品種‘ナショナルベルベット’および‘ゴールデンハーベスト’を用いて、1979年に伊那および野辺山で実験を行なった。球根は入荷後の9月21日から定温器を用いて23℃、28℃および33℃に貯蔵した。貯蔵開始時の平均球根重は‘ナショナルベルベット’が18.4 g、‘ゴールデンハーベスト’が6.8 gであった。低温処理は8℃で5週間、7週間および9週間行ない、各区ともそれぞれの定植前日に処理が終了するようにした。定植は伊那では1978年10月24日、1979年5月21日、6月20日、8月20日および10月16日に、野辺山では6月21日に行なった。また1979年10月16日には比較のため、当年(1979年)産の球根を植付けた。この球根は新潟県産で、‘ナショナルベルベット’は平均11.7 g、‘ゴールデンハーベスト’は平均7.1 gであった。1978年10月24日定植のものと1979年10月16日定植のものは箱植えとして加温室で栽培し、その他の区は何れも露地で栽培した。

各実験とも栽培は慣行法に準じて行なった。調査項目のうち、開花日は個体の開花日の平均とした。開花期間は各区の中で最初の個体が開花してから最後の個体が開花するまでの期間である。葉数は本葉と苞葉を合せた枚数で示し、草丈は地ぎわから最も高い本葉の先端までとした。乾物重は乾燥器で110℃で30分間加熱したのち、70℃で恒量になるまで乾燥して測定した。花芽の観察はりん片剥皮法により、実体顕微鏡を用いて行なった。栽培期間中の気温は自記温度計で測定し、日射量はロビッチ日射計で測定した。また必要に応じて照度を測定した。さらに伊那の構内農場および野辺山農場の気象観測値を利用した。

Ⅲ 実験結果

実験-1 1977年より28℃で貯蔵しておいた‘ウエジウッド’の球根を、13℃で低温処理したのち、伊那および野辺山にそれぞれ1978年6月1日および6月2日に植付けて、その後の生育、開花を調べた結果は表-1に示すとおりであった。開花率は伊那の低温無処理区が80

表-1 アイリス‘ウエジウッド’の抑制栽培(1)

低温処 理週間	ジベレリ ン処理	日よけ 処理	実験 個体数	開花率 %	平均開花日 月・日	到花 日数 日	奇形発生率% 葉序 花器	葉数	草丈 cm	花茎長 cm	第3 葉長 cm	1個体当り 生体重 g	1個体当り 乾物重 g
伊 那 (6月1日定植)													
0	無処理	無処理	60	87	8・20	81	71	2	15.6	74.1	53.0	56.0	10.0
	処 理	無処理	60	80	8・15	76	81	15	15.3	74.6	50.8	56.8	9.9
	無処理	処 理	51	82	8・13	74	79	48	15.1	81.6	52.5	59.7	10.8
	処 理	処 理	52	83	8・11	72	70	65	14.5	80.3	50.4	59.2	10.2
3	無処理	無処理	59	93	7・29	59	73	25	14.3	70.2	50.9	52.8	9.4
	処 理	無処理	60	95	7・23	53	74	72	12.1	67.9	43.6	52.0	8.0
	無処理	処 理	52	92	7・25	55	71	67	11.9	71.3	46.9	54.3	8.2
	処 理	処 理	52	100	7・23	53	63	60	12.1	72.4	49.9	54.8	8.5
5	無処理	無処理	64	94	7・16	46	45	2	11.8	58.3	45.2	44.0	6.9
	処 理	無処理	60	98	7・12	42	36	0	11.0	56.5	51.0	42.6	6.4
	無処理	処 理	52	94	7・18	48	65	6	11.9	64.6	49.0	47.0	7.1
	処 理	処 理	52	96	7・15	45	54	0	11.2	61.3	53.3	45.3	6.4
野 辺 山 (6月2日定植)													
0	無処理	無処理	20	100	8・12	74	58	37	13.1	68.6	49.3	52.4	11.4
3	無処理	無処理	20	95	8・3	65	68	16	12.4	62.1	51.2	46.9	10.0
5	無処理	無処理	40	98	7・23	54	42	0	11.7	55.7	46.4	41.9	6.8
	処 理	無処理	40	100	7・22	53	65	0	11.1	58.3	50.9	43.3	6.3
	無処理	処 理	20	100	7・24	55	55	0	10.6	53.5	49.4	38.6	6.8
	処 理	処 理	20	95	7・24	55	68	0	11.6	58.6	53.3	43.0	6.3

％台で、その他の区はいずれも90％以上と高かった。いずれの区においても葉序の奇形が多くみられ、また花首の曲る奇形は低温無処理区および3週間処理区に多く、5週間処理区にはほとんどみられなかった。平均開花日は低温5週間処理区で早く、3週間処理区および無処理区はおくれた。また野辺山は低温無処理区以外はいずれも伊那より6～11日おくれた。開花率、到花日数および奇形発生率におよぼすジベレリン処理および日よけ処理の影響は明らかでなかった。葉数は低温処理によって明らかに少なくなった。草丈は低温処理期間が長くなるほど短くなる傾向がみられ、日よけ処理によって長くなる傾向がみられたが、ジベレリン処理の効果は明確ではなかった。なお実験期間中の伊那および野辺山の気温は表-10に示すとおりであった。また伊那における生育期間中の日よけ処理区と無処理区の平均気温は21.0℃と21.3℃であり、平均日射量は266 cal/cm²/dayと384 cal/cm²/dayであった。また同期間の野辺山の平均気温は17.6℃で、伊那より約3.7℃低かった。

実験-2 ‘ウエジウッド’の球根を1978年9月から23℃、28℃および33℃で貯蔵しておき、13℃で低温処理をして伊那および野辺山に6月20日、21日、8月20日および10月16日に植付けて、その後の生育、開花を調べた結果は表-2に示すとおりであった。ただし23℃で貯蔵した

表-2 アイリス'ウエジウッド'の抑制栽培(2)

貯蔵温度 ℃	低温処理 週 間	実 験 個体数	発芽率 %	開花率 (A)* %	開花率 (B)** %	奇形花 率 %	平 均 開花日 月・日	到花日数 日	葉 数	草 丈 cm	花茎長 cm
6月20日定植・伊那											
28	5	30	100	30.0	30.0	22.2	8・3	43.8 ± 1.6 ***	8.9 ± 0.8 ***	44.4 ± 7.3 ***	33.3 ± 3.5 ***
28	7	30	83.3	30.0	36.0	0	7・28	37.7 ± 1.6	9.2 ± 0.4	38.2 ± 3.4	37.2 ± 5.1
33	5	30	90.0	13.3	14.8	50.0	8・7	48.0 ± 6.0	8.8 ± 1.5	48.9 ± 1.9	27.0 ± 8.9
33	7	30	100	36.7	36.7	0	7・30	39.6 ± 1.6	9.1 ± 0.5	35.5 ± 1.6	33.7 ± 2.7
6月21日定植・野辺山											
28	5	30	96.7	63.3	65.5	5.3	8・10	50.4	10.0 ± 0.8	59.4 ± 3.8	45.0 ± 5.6
28	7	30	93.3	73.3	78.6	0	8・4	44.0	9.0 ± 0.5	50.8 ± 5.1	43.9 ± 4.3
8月20日定植・伊那											
28	5	30	96.7	33.3	34.5	0	10・20	61.2 ± 4.5	9.9 ± 0.6	46.0 ± 3.9	35.6 ± 4.3
28	7	30	100	3.3	3.3	0	10・9	50	10	32.0	29.8
10月16日定植・伊那温室											
28	7	14	93.3	33.3	35.7	0	12・18	63.0 ± 1.2	9.0 ± 0	53.6 ± 2.0	46.2 ± 2.2
当年球	7	15	100	93.3	93.3	0	12・20	64.7 ± 4.0	8.0 ± 0	60.5 ± 3.0	54.2 ± 4.5

* 植付個体数に対する開花率
** 発芽個体数に対する開花率
*** 標準偏差

球根は、貯蔵中すでに伸長を開始しており、球根の消耗が著しかったので植付けは行なわなかった。28℃で貯蔵した球根は、1年以上経過した10月16日においても93.3%の高い発芽率を示した。しかし開花率は伊那ではいずれの時期に定植したものも約30%と低く、とくに8月20日の定植の低温7週間処理区は1個体より開花しなかった。これに対し、6月21日に野辺山に定植したものは低温5週間処理で63.3%、7週間処理で78.6%開花した。奇形花は伊那で6月に植付けた低温5週間処理区にみられたほかは、ほとんど現れなかった。定植日が同じものについて平均開花日を比較すると、低温7週間処理区が5週間処理区よりやや早く、また28℃貯蔵球のほうが33℃貯蔵球よりわずかに早い傾向がみられた。野辺山の平均開花日は伊那より2~5日おくれた。また到花日数は定植時期がおそくなるに従って長くなったが、開花期間はいずれの区でも短かく、区内ではほぼ一斉に開花した。また10月16日定植の前年球と当年球とでは開花期に差はなかった。草丈および花茎長は、伊那のものにくらべて野辺山のもののほうが大きかった。また前年球と当年球とでは当年球のほうが大きく、前年球のものは草姿が弱々しかった。なお6月20日定植の生育期間である6月中旬から8月上旬までの平均気温は伊那が約21.5℃、野辺山が約17.0℃で、その差は約4.5℃であった。

6月20日定植のものについて、生育中の花芽の発達状況を調べた結果は表-6に示すとおりであった。それによると、低温5週間処理および7週間処理のいずれの球根においても、低温処理を終了して植付けた6月20日にはすでに花芽分化を始めていた。そして24日後の7月14日には、すべての花芽は雌芯形成後期から胚珠形成期にまで達していた。そしてこの時期以後において座止個体が現われた。

この実験に用いた球根の貯蔵中における変化を調べた結果は表-7に示すとおりであった。このうち23℃貯蔵のものは、4月2日に10個体中7個体の花芽が座止していた。また8月2日にはほとんどの個体が乾枯していた。これに対し28℃および33℃貯蔵のものは、8月28日においても花芽は分化しておらず、座止もなかった。また4月以後葉数の増加はなく、葉の伸長も停止していた。しかし、生体重および乾物重は日時の経過とともに次第に減少し、この減少は28℃より33℃のほうがやや大きかった。

実験一 1977年産の‘ナショナルベルベット’を28℃で貯蔵しておき、1978年6月20日、7月20日および8月19日に植付けて、その後の生育、開花を調べた結果は表-3に示すとおりであった。発芽率はいずれも100%であったが、開花率は区によってかなりの差がみられた。このうち低温3週間処理区の8月19日定植のものを除き、各低温処理区とも、6月20日定植のものの開花率が低い傾向がみられた。到花日数は各定植日のものとも低温処理期間が長く

表-3 アイリス‘ナショナルベルベット’の抑制栽培(1)

低温処理 週間	実験 個体数	発芽率 %	開花率 %	平均 開花日 月・日	到花日数 日	開花 期間 日	葉数	草丈 cm	花茎長 cm	生体重 g	乾物重 g
6月20日定植											
3	20	100	90.0	10・17	119.7	68	13.6 ± 0.3 *	75.2 ± 3.7 *	69.1 ± 3.0 *	44.9	7.6
5	23	100	73.9	9・13	85.7	29	12.9 ± 0.3	63.5 ± 3.2	53.2 ± 3.3	29.3	4.3
7	14	100	57.1	8・20	61.1	18	10.5 ± 0.9	62.7 ± 2.5	49.0 ± 4.6	24.7	3.4
7月20日定植											
3	24	100	91.7	12・3	136.1	31	13.3 ± 0.4	78.3 ± 3.2	61.1 ± 3.2	45.1	7.4
5	20	100	95.0	11・14	117.1	49	13.0 ± 0.4	70.0 ± 3.8	64.6 ± 4.3	43.4	6.9
7	21	100	91.7	10・11	83.9	43	10.9 ± 0.5	63.5 ± 2.9	53.6 ± 3.5	30.0	4.8
8月19日定植											
3	20	100	45.0	12・12	115.4	11	11.7 ± 0.5	61.7 ± 5.6	44.7 ± 7.0	23.3	4.4
5	17	100	82.4	12・9	112.6	14	11.8 ± 0.4	68.5 ± 3.6	55.7 ± 3.8	30.2	5.5
7	21	100	85.7	12・5	108.6	28	11.6 ± 0.6	64.4 ± 2.7	59.6 ± 3.2	31.4	5.3

* 95%信頼限界

なるにしたがって短くなり、とくに6月20日定植のものではその差が大きかった。開花期間は各区とも比較的長かった。

実験一 1978年産の‘ナショナルベルベット’と‘ゴールデンハーベスト’を23℃、28℃および33℃で貯蔵し、伊那に1978年10月、1979年5月、6月、8月および10月に、また野辺山に1979年6月に植付けて、その後の生育、開花を調べた結果は表-4および表-5に示すとおりであった。‘ナショナルベルベット’では6月20日に伊那に定植したものの発芽率が37%以下と非常に低かったが、同時期の6月21日に野辺山に定植したものは100%近く発芽した。発芽個体に対する開花率は、当年(1978年)10月24日定植のものは低かったが、貯蔵した球根を翌1979年5月21日に定植したものでは、いずれの区も80%以上開花した。しかし6月20日に伊那に植えた区は72.7%とやや低下し、8月20日定植のものはほとんど開花しなかった。さらに10月16日に定植した当年球は100%開花したが、貯蔵球は33.3%より開花しなかった。5月21日に伊那に定植した球根の平均開花日は、早い区で7月14日、おそい区で8月12日であった。伊那に6月20日に定植したものの平均開花日は8月10日~8月17日であったのに対し、野辺山に6月21日に定植したものの平均開花日は8月13日~9月5日、伊那より2~3日おくれた。また伊那に8月20日に植付けた球根の平均開花日は11月11日であった。さらに10月16日に温室に植付けた貯蔵球根の平均開花日は2月1日であったのに対し、当年球は2月13日、貯蔵球根より12.5日おくれて開花した。

‘ゴールデンハーベスト’では、貯蔵球根の発芽率が伊那に定植したものではいずれも低かったのが、同じ貯蔵球根でも野辺山に定植したものは90%以上発芽した。発芽個体に対する開花率は、6月21日に野辺山に定植した低温7週間および9週間処理のもの、および10月16日に伊那で温室に定植したもので80%以上であった以外は、いずれも低かった。またいずれの時

表-4 アイリス 'ナショナルベルベット' の抑制(2)

貯蔵温度 ℃	低温処理 週 間	実 験 個体数	発芽率 %	開花率 (A) %	開花率 (B) %	奇形花 率 %	平 均 開花日 月・日	到花日数 日	葉 数	草 丈 cm	花茎長 cm
10月24日 (1978) 定植・伊那温室											
当年球	5	26	100	69.2	69.2	0	1・27	93.8 ± 4.6	8.2 ± 0.5	93.4 ± 3.5	29.1 ± 3.9
当年球	7	19	100	26.3	26.3	0	1・21	88.4 ± 4.7	7.8 ± 0.4	75.4 ± 2.2	39.4 ± 3.6
5月21日 (1979) 定植・伊 那											
23	5	30	83.3	70.0	84.0	0	7・14	53.8 ± 4.6	14.8 ± 1.7	38.9 ± 8.7	54.2 ± 10.5
23	7	30	83.3	73.3	84.0	0	7・14	54.0 ± 4.0	14.2 ± 1.3	40.9 ± 6.2	56.6 ± 10.3
28	5	30	70.0	56.7	81.0	0	7・27	66.6 ± 3.7	10.1 ± 1.0	63.2 ± 5.8	35.8 ± 10.3
28	7	29	86.2	82.8	96.0	0	7・21	61.3 ± 1.6	9.9 ± 0.8	62.8 ± 5.3	49.7 ± 8.2
33	5	30	80.0	66.7	83.3	0	8・12	82.5 ± 4.2	12.4 ± 1.1	72.0 ± 4.9	50.8 ± 5.0
33	7	30	83.3	70.0	84.0	0	7・26	66.3 ± 2.8	9.8 ± 1.0	59.2 ± 8.7	40.9 ± 9.5
6月20日 (1979) 定植・伊 那											
28	5	30	0								
28	7	30	36.7	26.7	72.7	37.5	8・17	58.4 ± 2.8	10.6 ± 0.9	60.2 ± 4.7	34.6 ± 6.4
28	9	30	36.7	26.7	72.7	12.5	8・10	50.6 ± 2.5	9.5 ± 0.5	41.8 ± 4.5	36.4 ± 6.0
6月21日 (1979) 定植・野辺山											
28	5	30	96.7	80.0	82.8	12.5	9・5	76.2	10.7 ± 1.0	76.0 ± 7.5	53.8 ± 10.5
28	7	30	100	86.7	86.7	19.2	8・22	61.5	9.6 ± 0.5	63.7 ± 5.8	45.4 ± 5.9
28	9	30	96.7	66.7	69.0	5.0	8・13	52.7	9.7 ± 0.8	55.4 ± 8.1	49.6 ± 7.0
8月20日 (1979) 定植・伊 那											
28	5	30	76.7	0	0	0					
28	7	29	65.5	10.3	15.8	0	11・11	82.7 ± 3.5	10.0 ± 0	47.0 ± 5.0	35.7 ± 5.0
10月16日 (1979) 定植・伊那温室											
28	7	15	80.0	26.7	33.3	0	2・1('80)	108.3 ± 7.4	9.3 ± 1.0	75.9 ± 6.6	60.6 ± 4.5
当年球	7	15	100	100	100	0	2・13('80)	120.8 ± 3.9	7.9 ± 0.3	79.1 ± 11.6	54.7 ± 5.9

※ 植付個体数に対する開花率
 ※※ 発芽個体数に対する開花率
 ※※※ 標準偏差

表-5 アイリス 'ゴールデンハーベスト' の抑制栽培

貯蔵温度 ℃	低温処理 週 間	実 験 個体数	発芽率 %	開花率 (A) %	開花率 (B) %	奇形花 率 %	平 均 開花日 月・日	到花日数 日	葉 数	草 丈 cm	花茎長 cm
10月24日 (1978) 定植・伊那温室											
当年球	5	24	100	41.7	41.7	0	1・27	93.8 ± 4.6	8.2 ± 0.5	93.4 ± 3.5	29.1 ± 3.9
当年球	7	20	100	40.0	40.0	0	1・21	88.4 ± 4.7	7.8 ± 0.4	75.4 ± 2.2	39.4 ± 3.6
5月21日 (1979) 定植・伊 那											
23	5	30	46.7	26.7	57.1	0	7・12	51.5 ± 4.5	9.9 ± 1.4	32.8 ± 4.0	30.8 ± 6.1
23	7	30	53.3	26.7	50.0	0	7・9	49.0 ± 2.8	10.4 ± 1.1	31.8 ± 2.6	33.3 ± 2.9
28	5	29	69.0	51.7	75.0	0	7・24	64.0 ± 0.4	10.8 ± 0.7	43.4 ± 7.4	38.0 ± 5.6
28	7	30	60.0	43.3	72.2	0	7・16	56.3 ± 1.8	9.8 ± 0.6	36.9 ± 3.9	32.7 ± 4.0
33	5	29	48.3	24.1	50.0	0	7・31	71.3 ± 1.8	10.6 ± 0.5	50.0 ± 3.9	39.4 ± 4.9
33	7	30	46.7	33.3	71.4	0	7・21	60.5 ± 2.0	10.1 ± 0.9	42.8 ± 3.6	36.4 ± 5.5
6月20日 (1979) 定植・伊 那											
28	5	30	53.3	40.0	75.0	0	8・22	62.8 ± 3.7	10.8 ± 1.1	40.2 ± 6.9	32.0 ± 5.6
28	7	30	36.7	20.0	54.5	16.7	8・12	53.3 ± 2.7	10.7 ± 0.5	35.8 ± 4.5	30.7 ± 4.2
28	9	30	13.3	3.3	25.0	0	8・2	43	10	33.0	33.4
6月21日 (1979) 定植・野辺山											
28	5	30	93.3	63.3	67.9	0	8・27	67.4	10.6 ± 0.7	45.1 ± 5.5	35.5 ± 4.0
28	7	30	100	80.0	80.0	0	8・15	55.4	10.4 ± 0.7	38.9 ± 2.6	37.1 ± 6.0
28	9	30	93.3	76.7	82.1	4.3	8・11	50.7	9.4 ± 0.6	35.4 ± 3.3	34.5 ± 4.3
8月20日 (1979) 定植・伊 那											
28	5	30	40.0	0	0	0					
28	7	30	43.3	26.7	61.5	0	11・4	79.1 ± 8.7	10.1 ± 0.8	30.8 ± 2.5	30.4 ± 6.0
10月16日 (1979) 定植・伊那温室											
28	7	15	40.0	33.3	83.3	0	1・31('80)	106.6 ± 7.2	9.8 ± 0.4	48.8 ± 4.9	48.3 ± 9.6
当年球	7	15	93.3	73.3	78.6	0	2・21('80)	127.8 ± 10.1	8.9 ± 0.7	57.2 ± 11.7	69.2 ± 15.0

※ 植付個体数に対する開花率
 ※※ 発芽個体数に対する開花率
 ※※※ 標準偏差

期の定植においても、低温5週間処理区は開花率が低かった。5月21日定植のものでは、23℃あるいは33℃貯蔵球にくらべて、28℃貯蔵球の開花率が高かった。なお10月16日に貯蔵球と同

時に温室に植付けた当年球の開花率は80%以上であった。5月21日に定植した球根の平均開花日は、早い区は7月9日で、おそい区は7月31日であり、低温処理日数が同じ場合、貯蔵温度が高いものほどおくらせて開花した。6月に伊那に定植した区の平均開花日は、8月2日～8月22日で、野辺山に定植した区は8月11日～8月27日であった。また8月に定植した低温7週間処理区は、11月4日に開花した。10月16日に温室に定植した貯蔵球の平均開花日は1月31日であったが、同時に定植した当年球の平均開花日は2月21日であった。これら‘ゴールデンハーベスト’の切花としての品質は、6月に野辺山に定植したものはよかったが、それ以外のものは草丈の低いものや、茎の細いものが多く、揃いが悪かった。

6月20日定植の‘ナショナルベルベット’および‘ゴールデンハーベスト’の生育中の花芽の発達状況を調べた結果は表-6に示すとおりであった。‘ナショナルベルベット’では定植時にはすでに花芽分化が始まっており、低温処理7週間区では7月25日には胚珠形成期にまで達していた。しかし10個体中6個体が座止していた。また花茎の伸長も6.0cmとわずかであった。‘ゴールデンハーベスト’では定植時には未分化または肥大期であったが、低温処理7週間区では7月25日に胚珠形成期に達していた。しかしこの時期に9個体中5個体が座止していた。

この実験に用いた球根の貯蔵中における変化を調べた結果は表-8および表-9に示すとおりであった。‘ナショナルベルベット’の23℃に貯蔵した球根は、4月2日には花芽分化を始めており、6月5日にはすべて座止していた。28℃および33℃に貯蔵した球根は、8月28日まで花芽分化しておらず、葉数の増加もみられなかった。また葉の伸長も停止していた。しかし生体重および乾物重は、日時の経過とともに減少するのがみられた。‘ゴールデンハーベスト’においても‘ナショナルベルベット’とほぼ同様の傾向がみられた。

なお実験期間中の伊那および野辺山の気温は表-10に示すとおりであった。

表-6 アイリス‘ウエジウッド’、‘ナショナルベルベット’および‘ゴールデンハーベスト’の抑制栽培における花芽の発達(6月20日定植)

調査日 月・日	調査 個体数	葉数	第1 葉長 cm	花茎長 cm	花芽長 cm	奇形 花数	座止 数	花芽発達段階※														
								I	II	III	IV	V	VI	VIIA	VII B	VIII・IX						
‘ウエジウッド’ 低温処理5週間																						
6・20	10	9.1	7.8	0.1	-	1	0			7	3											
7・14	10	10.2	19.6	1.3	0.7	0	0												7		3	
7・20	9	10.3	20.4	2.5	1.3	0	2												3		6	
7・25	9	10.2	20.8	9.5	1.9	4	4												4		5	
8・2	-																					
‘ウエジウッド’ 低温処理7週間																						
6・20	10	10.0	9.7	0.1	0.1	0	0					8	1	1								
7・14	10	10.0	20.2	3.7	1.7	0	3												7		3	
7・20	9	10.0	21.7	16.4	3.2	0	2												2		7	
7・25	8	10.0	21.1	29.7	6.9	0	2												2		6	
8・2	-																					

'ナショナルベルベット' 低温処理 5 週間																	
6・20	10	8.0	4.8	-	-	0	0	2	8								
7・14	10	10.8	17.0	0.2	-	1	0		9				1				
7・20	-																
7・25	7	11.9	21.2	0.2	-	1	0	2	2	1	1		1				
8・2	9	11.2	23.2	0.9	0.5	7	2		1				2	1	4		1
'ナショナルベルベット' 低温処理 7 週間																	
6・20	9	9.0	5.5	-	-	0	0		7	2							
7・14	7	9.7	18.0	0.2	-	4	0				2			5			
7・20	-																
7・25	10	10.3	20.6	0.8	0.6	3	1					4	1	2			3
8・2	10	11.0	24.1	6.0	2.0	1	6						1	1			4
'ゴールデンハーベスト' 低温処理 5 週間																	
6・20	10	6.7	2.9	-	-	0	0	10									
7・14	9	8.5	12.7	0.1	-	0	0	6	3								
7・20	-																
7・25	9	10.2	20.7	0.4	0.1	0	0		3		1		2	3			
8・2	10	10.6	29.6	2.6	0.6	1	3						1	1	7		
'ゴールデンハーベスト' 低温処理 7 週間																	
6・20	10	6.8	3.2	-	-	0	0	1	9								
7・14	10	8.8	12.8	0.2	-	1	0	1	4		3	1	1				
7・20	-																
7・25	9	10.0	19.6	2.3	0.5	0	5							3	3		2
8・2	8	10.5	20.3	12.1	2.5	1	4		1								4

※Ⅰ：未分化，Ⅱ：肥大期，Ⅲ：花序分化期，Ⅳ：3原基形成期，Ⅴ：雄蕊，外花被形成期，Ⅵ：内花被形成期，ⅦA：雌蕊形成前期，ⅦB：雌蕊形成後期，Ⅷ：胚珠形成期，Ⅸ：花粉形成期。

表-7 アイリス 'ウエジウッド' 球根の貯蔵中における変化

調査日 年・月・日	貯蔵温度 ℃	調査腐敗 個体数	敗 個体数	生体重 g	乾物重 g	水分含量 %	葉数	第1葉長 cm	花芽		
									未分化	分化	座止
'78・9・21	貯蔵前	10	0	22.17	7.60	65.7	4.9	-	10	0	0
'79・4・2	23	10	0	16.84	6.47	61.6	13.2	7.7	1	2	7
	28	10	0	18.13	6.97	61.6	6.6	3.8	10	0	0
	33	10	0	18.00	6.75	62.5	6.1	2.7	10	0	0
'79・6・5	23	10	0	12.01	5.48	54.4	-	8.6	-	-	10
	28	10	0	17.32	7.02	59.5	7.0	4.2	10	0	0
	33	10	0	16.45	6.67	59.4	6.0	3.0	10	0	0
'79・8・2	23	10	10	9.69	5.06	47.8	-	-	-	-	-
	28	10	1	15.06	6.16	59.1	6.8	4.2	9	0	0
	33	10	0	14.02	6.07	56.7	6.0	3.1	10	0	0
'79・8・28	23	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	28	10	1	13.62	5.84	58.6	6.6	3.8	9	0	0
	33	10	5	10.95	5.18	47.4	5.8	2.7	5	0	0

表-8 アイリス 'ナショナルベルベット' 球根の貯蔵中における変化

調査年・月・日	貯蔵温度 ℃	調査 個体数	腐敗 個体数	生体重 g	乾物重 g	水分含量 %	葉数	第1葉長 cm	花 芽		
									未分化	分化	座止
'78・9・21	貯蔵前	10	0	18.44	6.19	66.4	3.1	-	10	0	0
'79・4・2	23	10	2	12.92	5.33	58.7	12.4	5.8	4	4	0
	28	10	1	13.12	5.34	59.6	7.9	3.8	9	0	0
	33	10	0	11.85	5.25	55.7	6.6	3.1	10	0	0
'79・6・5	23	10	0	10.27	4.77	53.6	-	7.8	-	-	10
	28	10	1	10.44	4.74	54.5	7.8	3.9	9	0	0
	33	10	0	10.52	4.96	52.8	6.6	2.8	10	0	0
'79・8・2	23	10	1	8.71	4.18	52.0	-	7.8	-	-	9
	28	10	3	9.36	4.56	51.2	8.4	4.1	7	0	0
	33	10	3	9.00	4.56	49.4	6.3	2.8	7	0	0
'79・8・28	23	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	28	10	4	7.71	4.02	47.9	7.8	3.9	6	0	0
	33	10	6	7.38	4.17	43.5	6.3	3.1	4	0	0

表-9 アイリス 'ゴールデンハーベスト' 球根の貯蔵中における変化

調査年・月・日	貯蔵温度 ℃	調査 個体数	腐敗 個体数	生体重 g	乾物重 g	水分含量 %	葉数	第1葉長 cm	花 芽		
									未分化	分化	座止
'78・9・21	貯蔵前	10	0	6.78	2.28	66.0	2.0	-	10	0	0
'79・4・2	23	10	1	4.79	2.42	58.0	9.3	3.5	9	0	0
	28	10	0	5.31	2.17	59.2	6.1	1.9	10	0	0
	33	10	0	4.35	1.93	55.6	5.2	1.7	10	0	0
'79・6・5	23	10	3	3.15	1.57	50.0	9.0	5.0	7	0	0
	28	10	0	3.71	1.70	54.0	6.4	2.2	10	0	0
	33	10	5	3.48	1.75	49.7	4.9	1.5	5	0	0
'79・8・2	23	10	0	2.35	1.31	44.3	-	-	-	-	10
	28	10	0	3.57	1.56	56.2	6.2	2.1	10	0	0
	33	10	3	3.20	1.66	48.0	5.0	1.6	7	0	0
'79・8・28	23	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	28	10	0	3.23	1.58	51.0	6.4	2.2	10	0	0
	33	10	5	3.07	1.68	45.5	4.9	1.5	5	0	0

表-10 実験期間中の伊那および野辺山の旬別気温

月 旬	1977			1978			1979			
	最高 平均	最低 平均	平均	最高 平均	最低 平均	平均	最高 平均	最低 平均	平均	
伊 那※										
5	上	20.3	5.5	12.9	19.9	8.6	14.3	18.9	4.8	11.9
	中	22.1	5.2	13.7	21.4	8.9	15.2	18.4	5.8	12.1
	下	21.6	9.8	15.7	24.1	9.2	16.7	23.9	6.6	15.3
6	上	24.1	13.4	18.8	23.9	7.2	15.6	23.6	11.6	17.6
	中	23.0	11.9	17.5	25.4	14.6	20.0	25.2	14.9	20.1

	下	23.8	15.2	19.5	23.5	17.6	20.5	25.6	17.5	21.6
	上	27.2	16.3	21.8	30.5	17.0	23.8	24.4	14.8	19.7
7	中	28.2	17.6	22.9	28.7	17.9	23.4	25.4	16.4	21.0
	下	30.2	18.6	24.4	31.1	19.1	25.2	29.1	18.9	24.0
	上	29.8	17.8	23.8	29.2	18.0	23.6	28.9	17.8	22.7
8	中	26.9	18.1	22.5	30.0	17.8	23.9	30.3	18.7	23.5
	下	26.2	17.4	21.8	29.8	15.3	22.5	26.8	18.2	21.2
	上	26.4	16.8	21.6	25.6	13.9	19.8	25.8	14.9	19.6
9	中	26.2	14.5	20.4	23.8	13.8	18.7	24.8	12.7	17.9
	下	22.0	11.7	16.9	21.1	11.9	16.5	23.2	15.4	18.8
	上	21.0	10.3	15.7	20.4	6.7	13.6	20.9	11.1	15.3
10	中	19.6	5.7	12.7	18.3	5.3	11.8	21.2	8.0	13.6
	下	19.9	2.3	11.1	16.3	3.4	9.9	18.3	3.2	9.8
	上	17.1	6.0	11.6	15.3	0.1	7.7	17.2	4.2	10.2
11	中	14.5	2.3	8.4	12.8	1.0	6.9	11.9	0	5.4
	下	10.8	-1.4	4.7	10.6	-2.8	3.9	11.4	1.5	6.1

野辺山※

	上	19.2	10.5	14.9	18.9	6.3	12.6	18.4	8.0	12.9
6	中	17.3	9.9	13.6	21.8	13.8	17.8	19.9	12.1	15.9
	下	18.4	13.3	15.4	20.8	15.6	18.2	18.2	22.0	14.5
	上	22.0	14.0	18.0	25.6	15.0	20.4	20.1	11.4	15.6
7	中	24.2	15.7	20.2	23.6	14.1	18.9	18.9	13.3	15.8
	下	25.7	15.0	20.4	26.2	15.6	20.9	24.6	17.1	20.4
	上	24.8	14.7	19.8	24.8	15.6	20.3	24.6	16.4	20.1
8	中	20.4	15.5	18.0	25.0	16.5	20.8	23.6	14.1	19.0
	下	20.1	14.4	17.3	25.3	11.4	18.4	21.9	14.7	17.7
	上	21.8	15.5	18.7	21.1	12.7	16.9	19.9	12.1	16.1
9	中	21.2	12.6	16.9	18.7	11.5	15.1	18.8	10.6	14.3
	下	18.1	9.0	13.6	16.7	10.0	13.4	18.9	13.1	15.9

※ 長野県上伊那郡南箕輪村, 信州大学農学部附属農場 (標高 770 m)

※※ 長野県南佐久郡南牧村, 信州大学農学部附属野辺山農場 (標高 1350 m)

IV 考 察

アイリス球根の高温貯蔵による抑制栽培はオランダなどで行なわれているが、それによると球根の貯蔵温度としては初め 25.5℃がよいとされていたが、今日では30℃がよいとされている^{1), 19)}。この温度で貯蔵すると、球根は休眠し、貯蔵養分の消耗が最も少ないという。しかし球根の質がかなり異なると思われる日本産の球根についての貯蔵に関する報告はない。本実験において、3品種について23℃、28℃および33℃での貯蔵中における球根の変化を調べたところ、

各品種とも23℃ではほとんど休眠がみられず、貯蔵中に花芽分化し、乾燥のため座止した。しかし28℃と33℃ではいずれも休眠がみられた。しかしこれらの球根も、乾物重は休眠中でも減少し、その減少の割合は28℃よりも33℃で貯蔵した球根のほうが大きかった。また植付け後の到花日数は、28℃よりも33℃のほうが長くなった。これらのことから、本実験に用いた各品種では、貯蔵温度としては28℃またはオランダで報告されているように30℃附近がよいと思われる。

本実験において、6月に植付けた球根が夏季に高い開花率を示したことから、貯蔵球根で夏季に十分開花させることができることが明らかとなった。ただ実験-2および実験-4においては、伊那で6月に植付けた‘ウエジウッド’および‘ゴールデンハーベスト’の開花率が低かった。これは一つにはその年の伊那の気温が高かったためによるものと思われる。球根アイリスの生育適温は、球根の大きさや生育中の光量などによって多少変るものと考えられるが、わが国では約18℃ぐらいであり、23℃以上になると座止が多くなり、とくに25℃以上はよくないことが知られている⁹⁾。本実験において、6月20日に球根を植付けてその後の花芽の発達を調べたところ、低温処理を終了して植付けたときにはすでに花芽分化しており、その後花芽は順調に発達して胚珠形成にまで達した。しかし雌芯形成期以後において、急に座止個体が増加しているのがみられた。これはその時期に高温になることが原因と考えられるが、同じ時期でも花芽の発達段階の進んでいないものには座止はほとんどみられないところから、高温の影響は雌芯形成期以後においていちじるしいものと考えられる。なお林は³⁾、高温期に球根を植付けた場合に花飛びが現われると述べているが、本実験における開花率の低下の原因は、植付け時の高温障害ではなく、花芽の発達時の高温障害であり、またデ・バーナリゼーションでないことは花芽の発達経過からみて明らかである。さらに同じ伊那に植付けた場合でも、年によって開花率に大きな差がみられるのは、温度の違いのほか球根の大きさの違いによる影響が大きいと考えられる。著者はさきに‘ウエジウッド’の開花に関しては、球根の貯蔵養分の量が、生育温度との関係において大きく影響することを指摘した。したがって夏季に高い開花率を得るためには、気温の低い場所で栽培することのほか、消耗の少ない、貯蔵養分の多い球根を使用しなければならない。‘ナショナルベルベット’や‘ゴールデンハーベスト’が、‘ウエジウッド’よりはるかに小さい球根で高い開花率を示しているのは、品種の特性であり、これらの品種では発芽から開花までの期間が長く、開花に必要な炭水化物を母球に依存する程度が低いとみられる。夏以後に開花するものが、気温が低下しているにもかかわらず開花率が低くなっているのは、貯蔵中の球根養分の消耗が大きく、植付け時の球根が小さくなっていることが大きな原因と考えられる。

花首（子房上部）の曲る奇形花の発生は夏に多くみられ、それ以外の時期にはほとんど現われなかった。この奇形は‘ウエジウッド’で多くみられたが、同じ夏でも発生の少ない場合もある。しかし実験-1および実験-2にみられるように、その発生は野辺山より伊那で多く、またその中でも高温期に開花した区ほど発生率が高かったことから、開花日またはその数日前の高温が奇形花発生の主な原因と考えられる。なお葉序が異常となったり、葉がねじれたりする奇形がみられたが、これは貯蔵中の球根で、葉分化の段階で生長点が異常なものがみられているので、この時期にその原因があるものと考えられる。しかしどうして生長点に異常が起る

のかについては不明である。

わが国で球根アイリスの周年栽培を考えた場合、'ウエジウッド'系品種については今日10月からの開花は容易であり、4～5月の自然開花期まで開花させることができる。しかし6月から9月の間は、貯蔵球根による抑制栽培によらなければならないが、この時期は高温期に当り、アイリスの生育、開花に不適当な時期であり、今日わが国では栽培は行なわれていない。しかし長野県の高冷地のような夏の涼しい地方では、夏季の抑制栽培は可能であり、開花率も高く、品質のよいものが生産できることが本実験の結果によって示された。本実験の結果からみると、球根は20g以上のものを用い、秋から28℃～30℃に貯蔵し、13℃で5～7週間の低温処理を行なって定植すれば気温によっても変るが、約50日前後で開花し、草丈、花茎長も十分なものが得られる。

'ウエジウッド'系以外の品種、例えば'ナショナルベルベット'や'ゴールデンハーベスト'においては、促成による年内開花は困難である。しかしこれらの品種も本実験で示されたように、貯蔵球根を用いて8℃で7週間程度の低温処理を行ない、7～9月に植付ければ、秋から年末にかけて開花させることができる。ただし植付けが高温期に当るので、発芽までは地温の上昇を防ぐとともに、高い開花率と品質のよいものを得るためには、秋から冬にかけての温度と光の管理に注意し、光線不足にならないようにしなければならない。また使用する球根もできるだけ大きなものを選ばなければならない。これら品種の夏季の抑制栽培は、8℃7週間程度の低温処理を行なって、'ウエジウッド'系品種と同様に高冷地で栽培すれば、高い開花率で、品質のよいものを生産することができる。

このように球根貯蔵および高冷地の利用によって、わが国でも球根アイリスの各品種を周年生産することができる。

V 摘 要

1. 球根アイリスの周年生産体系を確立する目的で、貯蔵球根による高冷地での夏季抑制栽培、ならびに促成困難な品種の秋、冬季の抑制栽培を試みた。

2. 1977年に、前年より28℃で貯蔵しておいた'ウエジウッド'の球根を0, 3; 5週間低温処理して、標高770mの伊那に6月1日に、標高1350mの野辺山に6月2日に植付けて生育、開花を調査した。その結果、最も早い区は7月12日に、最もおそい区は8月20日に開花し、いずれも90%以上の開花率を示した。

3. 1979年に前年より23℃、28℃および33℃で貯蔵しておいた'ウエジウッド'の球根を、5および7週間低温処理したのち、伊那に6月、8月および10月に、野辺山に6月に植付けて生育、開花を調査した。その結果6月定植のものは7月28日から8月10日の間に開花し、開花率は伊那では低く、野辺山では高かった。また8月定植のものは10月に、10月定植のものは12月に開花したが、開花率は低かった。

4. 1978年に前年より28℃で貯蔵しておいた'ナショナルベルベット'の球根を3, 5および7週間低温処理したのち、6月、7月および8月に伊那に植付けて生育、開花を調べたところ、それぞれ8月、10月および12月に開花し、高い開花率を示した。

5. 1979年に前年より23℃、28℃および33℃で貯蔵しておいた'ナショナルベルベット'

および 'ゴールデンハーベスト' の球根を、伊那に5月、6月、8月および10月に、野辺山に6月に植付けて生育、開花を調査した結果、5月定植のものは7~8月に、6月定植のものは8~9月に、8月定植のものは11月に、そして10月定植のものは1~2月に開花したが、野辺山に定植したもの以外は全般に開花率が低かった。

6. 1978年9月から23°C、28°Cおよび33°Cで貯蔵した球根のうち、23°Cで貯蔵したものは休眠がみられなかったが、28°Cおよび33°Cで貯蔵した球根は貯蔵中休眠し、翌年の8月まで生長点の活動は停止していた。しかし球根の乾物重は日時の経過とともに減少した。

7. 貯蔵球根を低温処理して1979年6月に植付け、その後の花芽の発達経過をみたところ、低温処理終了時には花芽分化を開始しており、花芽は植付け後、胚珠形成期まで進んだが、雌蕊形成期ごろから座止するものが多くなった。

8. 本実験の結果より、28°Cで貯蔵した球根を用いて冷涼地で栽培すれば夏季に開花し、開花率が高く、品質のよいものが生産されることが明らかとなった。また抑制栽培によって、早期促成の困難な品種も秋から冬にかけて開花させることが可能ながわかった。

引用文献

1. Beijer, J.J. 1942. Experiments on the retardation of Dutch irises. Acta Bot. Ned. 1: 268 - 286.
2. 林角郎. 1956. 球根アイリスの促成栽培. 農及園. 31: 700 - 704.
3. 林角郎. 球根アイリスの切花栽培. 戸定会編, 球根養成・切り花・鉢栽培の新技術. PP. 135 - 146.
4. Kamerbeek, G.A. 1962. Respiration of the iris bulb in relation to the temperature and the growth of the primordia. Acta Bot. Ned. 11(4): 331 - 410.
5. De Munk, W. J. All year round culture of dutch irises. Landbouwhogeschool, Lisse, Ned. 3 - 7.
6. 佐野泰. 1971. 球根アイリスの抑制栽培に関する研究. 昭和46年度園芸学会春季大会講演要旨, 258 - 259.
7. 佐野泰. 1974. 球根アイリスの開花に関する研究, 信州大学農学部紀要11(1): 93 - 181.
8. 佐野泰. 1975. 球根アイリスの生育, 開花に及ぼす光および貯蔵養分の影響. 園学雑. 44(1): 66 - 72.
9. 佐野泰. 1975. 球根アイリスの生育, 開花に及ぼす低温処理, 生育温度およびジベレリン処理の影響. 園学雑. 44(1): 59 - 65.
10. Rees, A. R. 1972. The Growth of Bulbs. P. 311. Academic Press, London.