

球根収穫後の乾燥温度が生育に及ぼす影響

(2) 球根アイリス (National Velvet) の乾燥温度が球根の乾燥, 促成, 抑制及び子球の球根生産に及ぼす影響

青木 宣明^{**}・吉野 蕃人^{**}

Noriaki AOKI, Shigeto YOSHINO

Studies on the Effect of Temperature during the Drying Process after Harvest on the Growth of Flower Bulbs

(2) The Effect of Drying Temperature just after Harvest on the Dryness of Bulbs, the Flower Production in the Semi-forcing and Retarding, and the Bulb Production in Dutch Iris cv 'National Velvet'

緒 言

球根アイリスは球根収穫後一定の休眠期間を経て, 花芽の分化形成を行なう性質を有している. そのため早期促成については, 休眠打破が重大視され数々の研究が行なわれてきた. このことはアイリス球根が収穫後から環境に対し著しい対応性を有し, 生化学的にも興味ある問題を含んでいることを示唆している.

現在アイリスの球根生産地にては, 収穫した球根を茎葉付着のまま束ね, さおにつるしての自然乾燥を行なっている. これに対し球根生産の省力化として, 収穫時茎葉を切断して機械収穫を行ない, 乾燥箱ごと温風によって球根乾燥を行なう方法が進められようとしている. しかし初期乾燥の温度条件は, 促成, 抑制の切花に対しての影響とともに, 子球に与える影響も明らかにしておかねば, 球根生産地として乾燥技術の体系として組立てるわけにはいかない. この時点において球根アイリスの乾燥温度を総合的に検討調査を行なってきた報文には接しない. そこで筆者らは品種の特性上中期以後の促成切花に用いられ, さらに抑制切花としての適性を有した National Velvet を用い, 収穫直後の球根乾燥温度が球根水分の離脱, 促成や抑制切花及び次代の球根生産に対する子球の影響について一連の実験を試みてきたので, その結果をここに報告する.

材料及び方法

^{**}附属農場

島根大学農学部附属農場の水田裏作栽培してきた球根アイリス (National Velvet) を収穫適期の1974年6月10日に掘上げた. 収穫した球根は, 地上部の茎葉を除いた収穫直後の未調整球根を長さ 60cm, 幅 47cm, 深さ 7cm の球根乾燥箱に, 1箱当り 10kg 前後入れて乾燥を行なった. 乾燥は 20°C, 25°C, 30°C の3区とし, ともに 1,000ℓ 容量の恒温庫にそれぞれ乾燥箱3箱ずつ入れ, 換気をしつつ5日間の乾燥を行なった. 初期乾燥終了後は室温で貯蔵を行なった.

球根水分の測定は収穫後乾燥開始時より24時間ごとに未調整球根を任意に取出して調整し, その中の球周 6cm 球を10球ずつ選出し, りん片の水分を測定した.

中期促成は初期乾燥終了後調整選別を行なった球重 6.5~7.0g の球根を用い, 1974年10月5日より8~9°C で35日間冷蔵を行なった後11月9日に箱植した. 1箱18球植の3反復とし, 植付後は屋外にて管理し, 地上部に出芽し始めた12月2日にガラス室に搬入した. 管理は最高 25°C, 最低 7°C に保ち, その他は一般の促成法に準じた. 生育調査は球根上に茎葉が伸長し, ほぼ出そろった時から隔週ごとに測定し, 花ほうからつぼみの花色が見え始めた時をもって開花日とした.

抑制栽培は球重 5g 前後の球根を供試し, 1974年10月5日より1975年2月17日まで 27°C にて貯蔵し, 2月18日から3月29日まで 7°C, その後 8°C で冷蔵し, 4月8日温室に13球3反復として植付けた. 自動制御のできる 800m² の温室の中で, 植物体付近の温度上昇防止の

ためクレーンによる自動細霧冷房を、同時に栽植したアイリスとともに行なった。調査は茎葉伸長後毎週行ない、開花日の規準は促成に準じた。

子球の後代影響については、側球 0.5~1.5g 球を20球3反復、1.5~2.5g 球を20球2反復それぞれの区に供試し、1974年10月12日に水田ほ場に植付け、栽培管理は一般に準じた。開花株については、8割以上開花した1975年5月20日に摘花を行ない、球根は6月12日収穫した。生育調査は茎葉がほぼ出そろった11月25日から月2回行ない、開花日の規準は促成に準じた。

実験結果

(1) 球根乾燥の推移

収穫後 20°C、25°C、30°C の温度下における球根乾燥の推移は Fig. 1 のとおりである。りん片水分は収穫

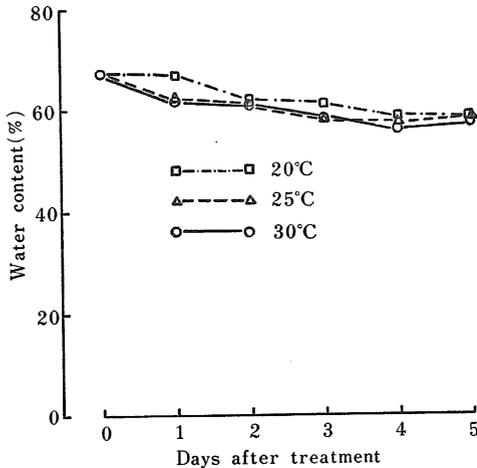


Fig. 1 The effect of temperature in process of bulb drying just after harvest on the changes in water content of bulbs.

時67%であったが、30°C区と25°C区は1日で5%程度減少し、その後はゆっくり減少したが、20°C区は5%減少するのに2日間を要した。5日後の球根水分は20°C区、25°C区が8%、30°C区が9%減少した。

(2) 中期促成

乾燥温度を異にしたそれぞれの区の草丈伸長 (Fig. 2) は生育過程にそれぞれの区に目立った差はなく、生育後期になり20°C区が他区よりやや草丈が高くなった。平均開花日は30°C区が最も早く3月15日で20°C区より3日、25°C区より2日早かった。草丈では逆に20°C区が最も高かったが、25°C区より1.4cm、30°C区より2cmの差しか生じなかった。開花期の葉数は20°C区5.9枚、25°C区と30°C区が5.8枚であった。開花率は

25°C区が100%で最も高く、30°C区はこれに次ぎ96.3%、20°C区は94.4%であった。

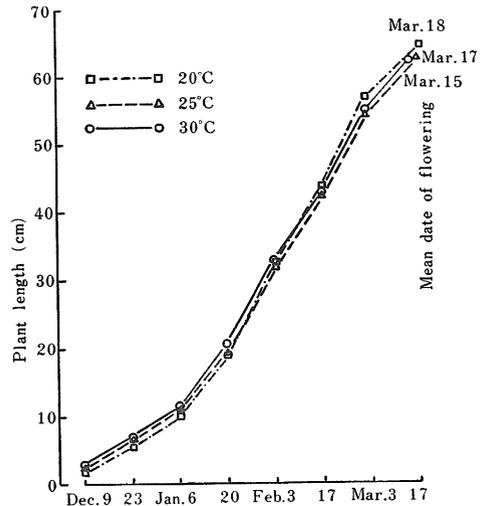


Fig. 2 The effect of temperature in process of bulb drying just after harvest on plant growth in semi-forcing

(3) 抑 制

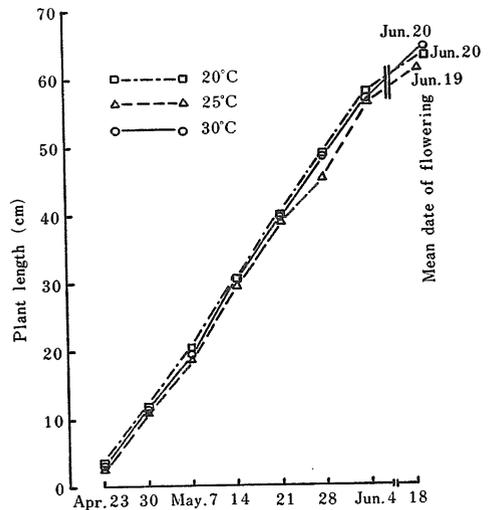


Fig. 3 The effect of temperature in process of bulb drying just after harvest on plant growth in retarding

乾燥温度の異なった各区の植付後の草丈伸長状況は Fig. 3 のとおりである。中期促成に比べ生育期間が短かくどの区も直線的に伸長した。中期促成と同様生育過程にそれぞれの区に目立った差はなく、平均開花日も25°C区が6月19日で20°C区と30°Cより1日だけ早か

った。25°C区の花茎長は20°C区より2.1cm、30°C区より2.6cm短かく、葉数では30°C区が最も多く6.2枚、20°C区と25°C区が共に6.0枚であった。中期促成時は花茎長が葉長より長かったが、抑制時は逆に葉長の方が花茎長より7.5~9.2cm長かった。開花率は30°C区が51.4%、20°C区、25°C区は63.9%であったがいずれも低開花率であった。

抑制期間内における温室内温度の推移は Fig. 4 のとおりであった。この時期は日射が強くなり室温、地温が

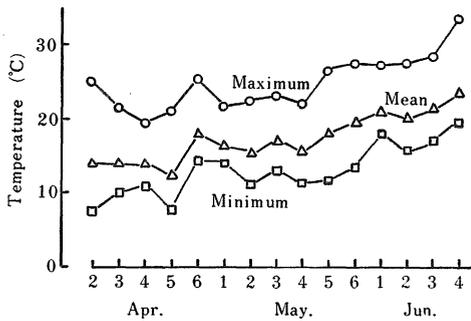


Fig. 4 Changes of temperature at the greenhouse during the retarding period

上昇し易く、そのためクレーンによる細霧冷房は温室内温度の上昇抑止に非常に効果的であった。温室温度測定点は室内高所にあり、植物体付近の地上50~60cmの場所に比べて高温を示している。植物体付近の温度は細霧冷房により外気温より最大4°C低く制御でき、室温の最大値より著しく低い温度で保持してきた。

(4) 子球の後代影響

ほ場における子球(1.5~2.5g)の草丈伸長と展葉数の過程は Fig. 5 のとおりである。植付後40日位でどの区も90%以上が出芽した。草丈伸長のパターンは各区とも同じで終始30°C区は他区より草丈が大であった。これは0.5~1.5g球についても同様であった。また展葉数でも30°C区は生育初期から他区より多かった。ほ場の平均温度が5°Cを割る1月から2月にかけては (Fig. 6) 全般に生育は抑止され展葉は著しく速度を減少したが、その後春暖とともに各区ともに展葉を重ね、最終展葉数は1.5~2.5g球で30°C区は20°C区より0.18枚、25°C区より0.25枚、0.5~1.5g球で20°C区より0.07枚、25°C区より0.16枚多かったに過ぎない。子球の開花率は、0.5~1.5g球は各区とも全く開花株はなく、1.5~2.5g球は20°C区が29%、25°C区が41%、30°C区が28%の開花株を示した。

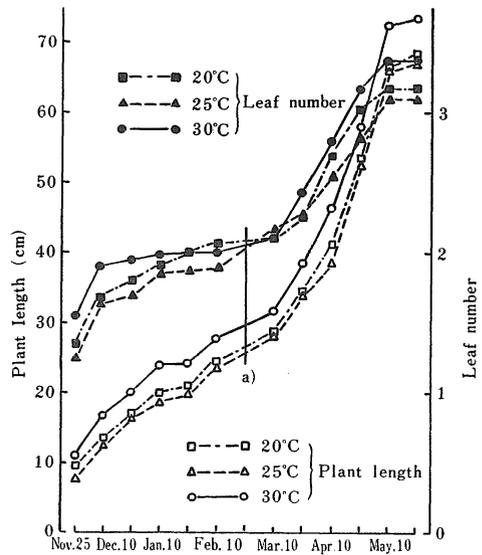


Fig. 5 The effect of temperature in process of bulb drying just after harvest on the seasonal changes in plant length and leaf number (bulb of 1.5-2.5g) a) No measurement due to heavy snow fall



Fig. 6 Seasonal change in mean temperature of ten days in the field

収量は (Table 1) 収穫総重量で30°C区が最も優れ種球1kg当り0.5~1.5g球で他区より1.0~1.4kg、1.5~2.5g球で他区より1.7~2.0kg収量が多く、主球重においても30°C区は最も優れていた。側球の平均重量は0.5~1.5g球で25°C区が他区より大であったが、1.5~2.5g球では30°C区が最も重かった。側球数はいずれの乾燥区においても0.5~1.5g球より1.5~2.5g球の方が多く、区間における球数は30°C区が最も多かった。

Table 1. The effect of temperature in process of bulb drying just after harvest on bulb yield

Temperature treated	Size of planting bulb	Yield															Number of lateral bulb
		Harvested bulbs Total yield per kg	Lateral bulb					Main bulb					Mean weight	Yield per kg			
			1.0g<	1.0-2.0g	2.0-3.0g	3.0g>	Mean weight	Yield per kg	4.0g<	4.0-6.0g	6.0-8.0g	8.0-10.0g			10.0-12.0g	12.0g>	
20°C	0.5-1.5	6.17	53.5	43.4	3.1	0	0.88	2.23	30.0	54.0	14.0	2.0	0	0	4.59	3.94	2.9
	1.5-2.5	5.78	35.6	46.3	18.1	0	1.18	2.42	9.7	16.1	41.9	22.6	3.2	6.5	7.05	3.36	4.4
25°C	0.5-1.5	6.52	47.9	50.3	1.8	0	0.99	2.39	14.5	72.7	9.1	3.6	0	0	4.95	4.13	2.9
	1.5-2.5	5.54	32.1	45.8	20.6	1.5	1.21	2.35	7.1	46.4	25.0	14.3	3.6	3.6	6.55	3.19	4.0
30°C	0.5-1.5	7.58	57.3	41.0	1.8	0	0.94	2.64	20.8	39.6	32.1	7.5	0	0	5.35	4.94	3.2
	1.5-2.5	7.55	18.3	51.4	26.3	4.0	1.50	3.21	0	5.1	33.3	35.9	15.4	10.3	8.90	4.34	4.4

考 察

アイリス球根の収穫後の乾燥は、茎葉を束ねつるして、自然乾燥を行なう方式が一般的である。アイリス球根収穫期の外気温は、最高26°C、最低14°C、平均温度はおおむね20°C前後である。従って球根の乾燥に与る要因は乾燥期の空中湿度と風速とに左右されることになる。この現状に対し、球根生産機械化体系の一環としての温風循環による初期乾燥を図る方式はエネルギー収支と物質収支を積極的に助長しようとするものである。30°C区は昼夜の別なく外気温より高温下にあり、25°Cも30°C区に次いで高温条件下にある。この結果が乾燥開始後急速な球根水分の離脱を促がすこととなり、それに対し20°C区は夜間わずかの期間しか加温されることがなく、球根乾燥速度が遅い結果となった。加温乾燥終了時の各区分球根水分に大差が生じなかったのは庫内の風速が強く、各区分とも風力が乾燥に大きな影響を及ぼした結果と考えられる。

乾燥温度を異にした National Velvet の球根を球根乾燥場に貯蔵した後、35日間の冷蔵後植付けた中期促成の結果は開花期に大きな差は生じなかった。しかし傾向として乾燥温度の高い区ほど開花日が早く、低温区ほど花茎長が高かったのは、チューリップの早期促成における実験と同様であった。林は早期促成用品種 Wedgwood を用い、収穫直後30°Cの恒温器で乾燥させた球根は日陰の冷所で自然乾燥したものより開花が早くなったことを報告している。又オランダにおいては、Wedgwood を用い早期促成をする場合には収穫直後35°Cで2週間の高温処理を行なうことが開花を早めるとしている。チューリップの中期促成では乾燥温度が開花に遅速を与えなかったのは、乾燥終了後冷蔵に入るまでの期間が長く、初期乾燥温度の影響が薄れた結果である。乾燥処理後の期間についてはアイリスの中期促成の場合も同

様である。しかしチューリップとアイリスでは、休眠、花芽分化などの過程が異なり、アイリスの中期促成に乾燥温度の影響が残っているのは、この間における球根の生化学的問題として興味あることを示唆している。このほか暖地産アイリスは球根生産時の収穫期も寒冷地より早く、乾燥期の気温も高く、休眠が早く打破されることから、早期促成用球根として活用されている。このようなことから乾燥時の温度がアイリス球根に与える影響はさらに深く掘り下げて研究する必要があると考えられる。

抑制栽培については、開花の遅速、花茎長の長短に一定の傾向を示さなかった。これは球根を夏季貯蔵した後冬季高温貯蔵し、さらに低温処理して植付けるという手順を踏むため、乾燥後の貯蔵期間が著しく長く、その間に初期乾燥温度による球根体内の変化は消失してしまったものと考えられる。抑制栽培について吉野らは高率の切花率を示しているが、それに用いた球は7g球であるのに対し、今回供試した球根は5g球であったところに低開花率の原因があり、抑制用としては長期の貯蔵に耐え得る大きな球根を用いることが必要である。

大球性の Wedgwood を用いての球根の肥大や収量についての研究はわが国にても若干あるが、小球性の National Velvet については見られない。球根栽培でよりよい収益をあげていくには、開花率を最低にして肥大を最大にしていくことが決め手となる。子球の中で大きな種球ほど肥大は良いが開花率が高くなり、販売用球根が少なくなってしまう。これに反し小さな種球ほど開花率は低いが、肥大が劣るという相反した性質をアイリスは持っている。同一条件での開花率は、植付時期が遅くなるほど高率となるが、反面早すぎると球根の生育肥大が劣り、それぞれの地方には一応の植付適期が定着している。子球を小球(0.5~1.5g)と大球(1.5~2.5g)

に分けたものでは、小球では乾燥温度の区分によらず、いずれも開花株は生じなかった。これに対し大球では25°C区が最も高い開花率を示した。かつて Dominator を用い35°Cで乾燥した子球は、自然乾燥した子球より著しい高率の開花をみたことから考えると、30°C区の方が25°C区より開花率が低かったことについては幾分疑点が残る。

小球区の収量で、20°C及び25°C区からできた球根は販売球となる5.5~6.0g以上の球根生産割合が30°C区に比べて劣り、大球区にても同様30°C区が最も収量が多かった。30°C区の生育が最終の段階で草丈、葉数ともに他区と著しい差が無かったのに球根収量に差が生じたのは、生育初期から中期にかけての生育が優れていた結果が、新球の肥大に差を生じさせたものと考えられる。このことは溼植に比べ適期植付のアイリスが、生育初期から中期にかけて生育が優れ、その結果収量が高くなるのと類似したものと言えよう。

収穫後の乾燥温度が National Velvet の中期促成や抑制に与える影響は顕著なものはなく、この面からみれば温風乾燥の利点は考えられない。しかしそれを種球とした次代の球根生産に対して、球根の乾燥温度は大きな影響力を持っている。その乾燥温度は30°C区が好ましいことを明らかにしたが、同時に30°C乾燥温度は球根の乾燥を促進し、球根腐敗病をも防止する利点を持っていることは、球根生産地にとっての球根乾燥温度として適合性を有していると言える。

摘 要

アイリス球根 (National Velvet) を用い、収穫直後の球根乾燥温度 (20°C, 25°C, 30°C) が球根の乾燥、促成、抑制及び子球の球根生産に及ぼす影響について調べた。

1. 球根乾燥速度は30°C, 25°C区が早く、20°C区が最も遅かった。しかし乾燥終了時の各区間の球根水分には大きな差は生じなかった。
2. 中期促成については高温乾燥区ほど開花日が多く、低温乾燥区ほど草丈が高くなった。しかし各区間の差はわずかであった。
3. 抑制については乾燥終了後長期間を経過し、球根の消耗が激しく、各処理間に生育開花などの差はほとんどなく、且つ開花率も低かった。
4. 球根の収量はいずれの種球規格も30°C区が最も優れた。開花株は各区とも大球の種球に限られ、中でも25°Cが最も高率であった。

引用文献

1. 吉野蕃人・青木宣明：島大農研報 8：5-8, 1974.
2. 林 角郎：農及園 31：700-704, 1956.
3. Ministrie van landbouwen visserij: Tuinbouw-gids: 's-Gravenhage, Holland, 1967, 299-300.
4. 吉野蕃人・足立美友・石飛秀敏・井上威久雄：砂丘研究 20 (1)：3-8, 1973.

Summary

This study was made to investigate the effect of temperature in drying just after harvest on the dryness of bulbs, the flower production in the semi-forcing and retarding, and the bulb production in Dutch iris cv 'National Velvet'.

1. The bulbs kept at 30 and 25°C dried faster than those at 20°C, but no obvious difference in the water content of bulbs was detected between them at the end of each drying process.

2. In the semi-forcing, the higher the drying temperature of bulbs was, the earlier the date of flowering became and also the higher it was, the shorter the flower stalks elongated, though these effects were not remarkable.

3. In the retarding, the growth and flowering was scarcely affected by each treatment and the flowering percentage was generally low presumably due to a long duration after the bulbs received these treatments and to the consumption of bulb components during the period.

4. In the bulb production, bulbs were separated into several sections by their size before planting. The bulbs dried at 30°C exhibited the best bulb yield in all the size-sections. Further, merely the bulbs of larger size flowered regardless of the drying temperature and the highest rate of flowering was obtained in the bulbs dried at 25°C.