

## 予備冷蔵期間中の炭酸ガス濃度が促成 チューリップの切花品質に及ぼす影響

青木 宣明\*・吉野 蕃人\*

Noriaki AOKI and Shigeto YOSHINO  
Effect of the Concentration of Carbon Dioxide during  
Precooling on the Quality of Cut Flower of  
Forced Tulip

### 緒 言

チューリップの早期促成(12月~1月開花)は、13~15°Cで2~3週間予備冷蔵が施され、つづいて2~5°Cの本冷蔵が行なわれる。この予備冷蔵期間中の球根は、ノーズ発育中であり、温度も比較的高いため呼吸量が多く、炭酸ガスの蓄積が行なわれ易い条件下にある。しかし予備冷蔵期間中の炭酸ガスの蓄積が、切花品質にどのような影響を及ぼすかは明らかでない。そのため切花生産者は、この予備冷蔵期間中の炭酸ガスの蓄積については無関心である。

本実験は、予備冷蔵期間中に球根より排出される炭酸ガスの濃度が密閉状態でどのように変化し、その結果促成チューリップの生育開花や切花品質にどのような影響を与えているかを解明しようとして行なった。

### 材料および方法

[1978年]

Apeldoorn (DH系)の11cm球(22~25g)を供試し第1図に示す方法で1月開花の実験を行なった。8月3日から25日までの約3週間、20°Cに貯蔵し花芽のageを促進させた。続いて15°Cで3週間の予備冷蔵処理を行なった。この予備冷蔵の期間を前、中、後期に分け、斜線部分に示すような密閉期間の6処理区を設け、対照区として密閉処理を施さない区を設けた。密閉処理は40lのプラスチック製円筒型デシケーターに各区2kg〔50m<sup>3</sup>の冷蔵庫に2,500kgの球根(11cm球約10万球)の貯蔵相当)の球根を封入した。予備冷蔵終了時の9月15日から2°Cで8週間本冷蔵を行ない、11月10日に

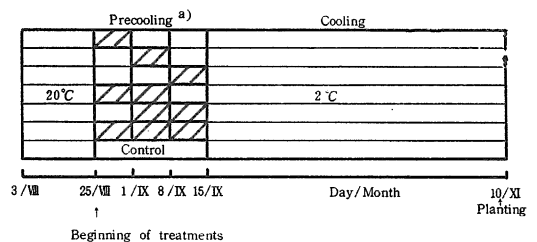


Fig. 1. The outline of experimental design in 1978.

a) Cooling at 15°C. The shadowed portions were the periods of keeping tulip bulbs in a desiccator.

植え付けた。各区とも1箱18球植えの3反復とした。植え付け後、球根上に敷わら被覆をして戸外に置き、12月1日、コンピュータ制御温室に搬入した。

[1979年]

Apeldoornの12cm球(30~34g)とCassini(SE系)の12cm球(27~30g)2品種を供試し第2図に示す方法で12月開花の実験を行なった。前年の場合と異なる

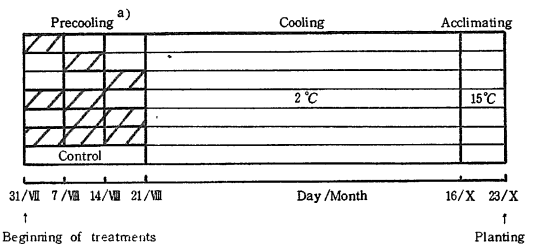


Fig. 2. The outline of experimental design in 1979.

a) Cooling at 15°C. The shadowed portions were the periods of keeping tulip bulbs in a desiccator.

\* 附属農場

本研究は文部省科学研究費の補助を得て行なったものである。

り、予備冷蔵開始時における花芽の age を促進させない状態で炭酸ガスの影響をみようとしたものである。室温下に置いた球根を7月31日から予備冷蔵を行なった。密閉処理の方法は、前年と同様とし、Apeldoorn と Cassini を同一デシケーター内に等量 (1kg) ずつ入れ処理した。本冷蔵を8月21日から2°Cで行ない、本冷蔵終了後15°Cで1週間もどし冷蔵を行なったのち、10月23日に植え付けた。

なお両品種とも各区1箱9球ずつとし、3反復した。植え付け後は前年と同様球根上に敷わら被覆をして戸外に置いた。11月10日通常の温室内に搬入し、11月下旬からは加温を開始した。なお11月下旬から12月上旬にかけて、草丈が7~10cmに達した株から順次400ppmのジベレリン水溶液を1株当たり1mlずつ滴下した。

1978年、1979年の実験とも植え付け時まですべて、空調設備のついた50m<sup>3</sup>の冷蔵庫内にて行ない、予備冷蔵期間の密閉処理期間以外は各区同一条件とした。

調査は炭酸ガス濃度、花芽の発育、栽培温度および採花時の切花品質について行なった。

なお炭酸ガス濃度は、密閉処理終了時にデシケーター内の空気を吸引測定して求めた。測定にはESD社の炭酸ガス測定器機を用いた。花芽の発育調査は、予備冷蔵開始時、予備冷蔵終了時および植え付け時に行なった。栽培温度は、地上20cmの気温および地下5cmの地温を植え付け時から採花終了時までアナログおよびデジタル温度記録装置で測定した。採花時の切花品質として、切花重、草丈、花重、花長、莖重、莖径、花こう長、葉重および葉面積を調査した。

## 結 果

### 1. 1978年

予備冷蔵開始時におけるノーズの発育程度は第1表に示すとおりであった。すなわち20°C3週間の前処理の結果、ノーズ長は平均9.6mmとなり、中には10mm

Table 1. The growth of flower bud at the beginning of treatment. (Aug. 25, 1978)

Nose			Flower(mm)	
Length	Diameter	Weight	Length	Diameter
mm	mm	g		
9.6	4.5	0.10	3.7	2.7

Table 2. Effect of CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere during precooling on the growth of flower buds in tulip bulbs. (Sept. 15, 1978)

Treatment <sup>a)</sup>	Nose			Flower(mm)		Rooting <sup>b)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>c)</sup>	
	Length	Diameter	Weight	Length	Diameter			
	mm	mm	g			%	% (v/v)	
1 week	25/Ⅷ~1/Ⅸ	23.6	6.1	0.51	11.0	4.3	0	4.1
	1~8/Ⅸ	21.3	5.9	0.42	9.9	4.2	71.7	4.5
	8~15/Ⅸ	20.4	5.9	0.39	9.1	4.1	83.1	4.3
2 weeks	25/Ⅷ~8/Ⅸ	21.1	5.9	0.40	9.8	4.0	97.6	6.6
	1~15/Ⅸ	20.6	5.9	0.39	9.7	4.1	100	9.1
3 weeks	25/Ⅷ~15/Ⅸ	15.0	5.3	0.24	7.3	3.6	30.2	11.6
Control		22.7	6.2	0.51	10.6	4.3	0	0.04

a) Period of keeping tulip bulbs in a desiccator.

b) Rooting percentage of tulip bulbs at the end of precooling.

c) CO<sub>2</sub> concentration in the inside atmosphere of desiccator at the end of treatment.

を越えるものもあった。花芽は完成し、花長は3.7mmに達していた。

各密閉処理終了時における炭酸ガス濃度と予備冷蔵終了時における花芽の発育は第2表に示すとおりであった。器内炭酸ガス濃度はどの1週間処理区も4% (v/v) 台であった。その中で前期処理区の4.1%が最も低濃度であった。2週間処理区では前中期処理区が6.6%、中後期処理区が9.1%となり両区間に2.5%の差があった。また3週間処理区 (以後全期間処理区という) では11.6%となり、全処理区中で最も高濃度の炭酸ガス発生状態であった。これに対し対照区となる冷蔵庫内では常時0.04%以下となり、処理区中、最も低濃度であった前期処理区の1/100以下であった。

長さや重さから見たノーズの発育は、密閉処理が後期になるほど、また期間が長くなるほど抑制された。抑制が顕著であった全期間処理区のノーズ長は15.0mmで、対照区より8mm近く短かった。またノーズ重は対照区の0.51gに対し0.24gとなり半分以下であった。これに次いで後期処理区と中後期処理区が抑制程度が大であった。しかし前期処理区では対照区とほとんど差が生じなかった。

予備冷蔵終了時には、ほとんどの区に発根が観察された。発根した区は高い発根率を示し、なかでも中後期処理区は100%の発根であった。しかし対照区と前期処理区では発根が全く観察されなかった。

植え付け時における花芽の発育は第3表のとおりであった。全期間処理区では、予備冷蔵終了時と同様にノーズは処理区中最も短小であった。しかしながら対照区との較差は縮まり、4.5mmとなった。これに次いで中後期処理区が短かった。またノーズ重についても同様の傾向であった。処理区の中には対照区のノーズより幾分長くても重いものもあったが、その差は歴然としなかった。

Table 3. Effect of CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere during precooling on the growth of flower buds in tulip bulbs. (Nov. 10, 1978)

Treatment a)	Nose			Flower(mm)		Rooting b)
	Length	Diameter	Weight	Length	Diameter	
1 week { 25/VIII~1/IX 1~8/IX 8~15/IX	mm	mm	g			%
	28.8	6.7	0.75	11.6	4.4	87.7
	30.2	6.9	0.83	12.0	4.5	98.8
2 weeks { 25/VIII~8/IX 1~15/IX	28.7	6.7	0.76	11.5	4.2	97.6
	29.9	6.4	0.74	11.5	4.2	100
3 weeks 25/VIII~15/IX	25.8	6.2	0.58	10.7	4.1	100
	25.1	5.8	0.51	9.7	3.9	42.9
Control	29.6	6.8	0.80	11.5	4.3	40.0

a) Period of keeping tulip bulbs in a desiccator.  
b) Rooting percentage of tulip bulbs at planting.

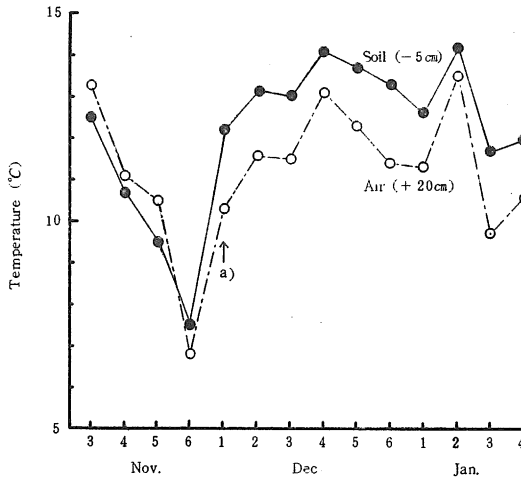


Fig. 3. Changes in averaged air and soil temperatures for five days in the open air or in a green-house during forcing period in 1978. a) Experimental plants were moved into a green-house on Dec. 1, 1978.

発根は全区とも観察された。対照区と全期間処理区は40%台であったが、他の処理区は高い発根率となり、中

Table 4. Effect of CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere during precooling on the quality of cut flowers in 1978.

Treatment a)	The number of days to flowering	Cut flower		Flower		Stem		Peduncle	Leaf area (cm <sup>2</sup> )			
		Weight	Length	Weight	Length	Weight	Diameter		1st	2nd	3rd	Total
1 week { 25/VIII~1/IX 1~8/IX 8~15/IX	days	g	cm	g	cm	g	mm	cm	100.1	78.5	31.4	210.0
	66.2±3.2	28.8	47.3	3.7	5.3	13.2	8.4	17.5	107.4	81.8	32.2	221.4
	67.1±2.9	29.7	48.7	3.8	5.3	13.6	8.4	18.0	107.4	81.8	32.2	221.4
2 weeks { 25/VIII~8/IX 1~15/IX	63.8±2.4	28.4	47.5	3.5	5.2	13.1	8.2	17.1	102.8	79.1	31.1	213.0
	66.9±2.9	28.9	48.4	3.8	5.3	13.4	8.3	18.4	99.3	76.8	31.1	207.2
3 weeks 25/VIII~15/IX	60.4±1.7	27.3	46.7	3.5	5.1	12.8	8.1	16.3	98.0	76.2	30.7	204.9
	60.4±2.0	26.6	46.7	3.2	5.1	12.1	8.0	16.3	97.6	74.2	28.6	200.5
Control	66.5±3.1	30.3	48.9	3.7	5.3	13.8	8.4	18.3	109.9	83.4	33.9	227.2

a) Period of keeping tulip bulbs in a desiccator.

後期処理区に続いて前中期処理区も100%となった。

植え付け後の栽培温度は第3図に示すとおりであった。植え付け後3週間屋外に置いたため、気温(地上20cm)、地温(地下5cm)とも外気温の低下にともなって、13°C前後から7°C前後まで下がった。制御温室搬入後は気温11~13°C、地温12~14°Cの間ではほぼ安定した。平均採花日までの平均温度は気温11.3°C、地温12.2°Cであった。

採花時における各処理区の到花日数および切花品質は第4表に示すとおりであった。すなわち到花日数は全期間処理区と中後期処理区がともに60.4日で最も早く開花に至った。対照区は66.5日となり両区より約6日間遅延した。後期処理区は63.8日となり対照区より3日ほど早く開花した。この結果は植え付け時のノーズ発育度と逆比例し、ノーズ長が短いほど開花が早く、長いほど遅くなった。

切花品質は開花の早い処理区ほど劣悪化する傾向が認められた。すなわち最も開花の早い全期間処理区が、切花重、草丈、花重、花長、茎重、茎径、葉面積等いずれの形質についても他区より劣った。次に中後期処理区、後期処理区とこれに続いた。逆に開花の遅い対照区は品

Table 5. The growth of flower bud at the beginning of treatment. (Jul. 31, 1979)

Variety	Nose			Flower (mm)	
	Length	Diameter	Weight	Length	Diameter
Apeldoorn	mm	mm	mg	—	—
	2.4	2.3	6.4	—	—
Cassini	5.0	2.6	17.0	1.2	1.5

a) Flower buds were not yet completed, the growth stages of them were observed to be V to VII.

質的に最も優れた。到花日数に対する密閉処理の影響が認められなかった前期, 中期, 前中期処理の3区でも, 切花品質に対しその影響が認められ, 対照区よりやや劣る傾向があった。

2. 1979年

予備冷蔵開始時における花芽の発育程度は第5表に示すとおりであった。Apeldoorn のノーズ長は 2.4 mm で前年度の予備冷蔵開始時に比べると1/4であった。また花芽は完成しておらず, V~VII期の状態であった。これに対し Cassini のノーズ長は 5.0mm で Apeldoorn の倍以上の長さに生長し, また花芽分

化も完了していた。各密閉処理終了時における炭酸ガス濃度と予備冷蔵終了時における花芽の発育は第6表に示すとおりであった。炭酸ガス濃度は1週間処理では, 前期処理区0.76%, 中期処理区1.28%, 後期処理区1.67%であった。すなわち, 処理が後期になるほど球根から排出される炭酸ガス濃度は増加した。また2週間処理区も同様の傾向となり, 前中期処理区より中後期処理区の方が高濃度の炭酸ガスが検出された。全期間処理区は5.35%で処理区中最も高濃度の炭酸ガスであった。これを前年度の同一処理区における炭酸ガス濃度と比較してみると, 高い区で

1/2, 低い区では1/3以下であった。なお対照区の冷蔵庫内炭酸ガス濃度は前年と同様に常時0.04%以下であった。

ノーズ長については Apeldoorn, Cassini 両品種とも, 処理区間に一定の傾向が認められなかった。しかしノーズ重については, 処理期間の長い区程軽くなる傾向があった。すなわち Apeldoorn では1週間処理区 0.19~0.21g, 2週間処理区 0.15~0.18g, 全期間処理区 0.13g となった。同様に Cassini でも1週間処理区 0.10~0.12g, 2週間処理区 0.09g, 全期間処理区 0.06 g となった。球根からの発根についてはいずれの処理区

からも認められなかった。

植え付け時における花芽の発育は第7表のとおりであった。ノーズ長は予備冷蔵終了時と同様, 両品種とも一定の傾向を示さなかった。すなわち Apeldoorn では前期処理区が 27.0mm で最も長く, 対照区より 1.5 mm 長かった。また全期間処理区は25.9mm で対照区とあまり変わらなかった。最も短いのは後期処理区の 24.5mm であった。Cassini では中期処理区が最も長く, 後期

Table 7. Effect of CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere during precooling on the growth of flower buds in tulip bulbs. (Oct. 23, 1979)

Variety	Treatment a)	Nose			Flower (mm)		
		Length	Diameter	Weight	Length	Diameter	
Apeldoorn	1 week { 31/VII~7/VIII 7~14/VIII 14~21/VIII	mm	mm	g			
		27.0	6.8	0.68	9.4	4.4	
		26.1	6.7	0.65	9.0	4.3	
	2 weeks { 31/VII~14/VIII 7~21/VIII	26.1	6.4	0.58	8.9	4.2	
		26.2	6.4	0.60	8.6	4.0	
		25.9	6.1	0.51	8.1	4.1	
	Control	25.5	6.8	0.67	9.0	4.4	
	Cassini	1 week { 31/VII~7/VIII 7~14/VIII 14~21/VIII	21.9	4.8	0.28	7.7	3.4
			23.4	4.9	0.32	8.1	3.6
			20.9	4.5	0.25	7.0	3.3
2 weeks { 31/VII~14/VIII 7~21/VIII		22.0	4.5	0.25	6.9	3.3	
		21.5	4.5	0.26	6.9	3.2	
3 weeks 31/VII~21/VIII		21.3	4.1	0.21	5.9	3.1	
Control		22.3	4.9	0.31	7.7	3.3	

a) Period of keeping tulip bulbs in a desiccator.

Table 6. Effect of CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere during precooling on the growth of flower buds in tulip bulbs. (Aug. 21, 1979)

Variety	Treatment a)	Nose			Flower (mm)		CO <sub>2</sub> b)	
		Length	Diameter	Weight	Length	Diameter		
Apeldoorn	1 week { 31/VII~7/VIII 7~14/VIII 14~21/VIII	mm	mm	g			%	
		14.0	5.5	0.21	5.1	3.2	0.76(v/v)	
		13.8	5.6	0.20	4.0	3.2	1.28	
	2 weeks { 31/VII~14/VIII 7~21/VIII	14.0	5.0	0.18	4.0	3.0	2.71	
		12.4	5.1	0.15	3.6	2.9	4.58	
	3 weeks 31/VII~21/VIII	13.2	4.5	0.13	3.2	2.7	5.35	
	Control	13.1	5.6	0.20	4.4	3.2	0.04>	
	Cassini	1 week { 31/VII~7/VIII 7~14/VIII 14~21/VIII	13.7	4.0	0.12	5.0	2.6	0.76
			12.7	3.8	0.10	4.4	2.5	1.28
			13.0	3.9	0.11	4.9	2.5	1.68
2 weeks { 31/VII~14/VIII 7~21/VIII		13.1	3.5	0.09	4.2	2.5	2.71	
		13.3	3.7	0.09	4.3	2.4	4.58	
3 weeks 31/VII~21/VIII		11.6	3.2	0.06	3.5	2.2	5.35	
Control		12.4	3.9	0.10	4.8	2.5	0.04>	

a) Period of keeping tulip bulbs in a desiccator.

b) CO<sub>2</sub> concentration in the inside atmosphere of desiccator at the end of treatment.

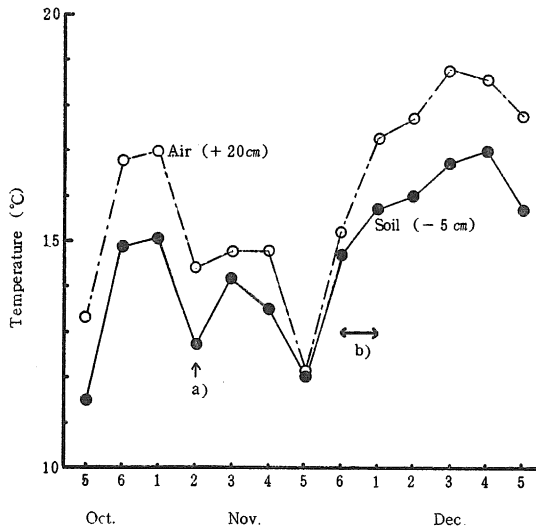


Fig. 4. Changes in averaged air and soil temperatures for five days in the open air or in a green-house during forcing period in 1979.

- a) Experimental plants were moved into a green-house on Nov. 10, 1979.
- b) One ml of GA solution at 400 ppm was applied to each plant when its height reached about 7-10 cm.

処理区が最も短かった。しかしノーズ重では両品種とも後期処理区、2週間処理区および全期間処理区が対照区に比べ明らかに劣っており、その中でも全期間処理区はとくに抑制されていた。また球根からの発根はこの時点でも観察されなかった。

植え付け後の栽培温度は第4図に示すとおりであっ

た。植え付け後屋外に置いた約20日間の気温は13~17°Cの間で推移した。温室搬入時から加温開始時までは12~15°Cで推移し、加温開始時からは15°C以上を保持した。地温は加温開始時まで11~15°Cまでの範囲で変動し、加温開始以降は15~17°Cの範囲にあった。また地温は全期間を通じ気温より低温で推移した。この結果、平均採花日までの平均温度は、気温16.0°C、地温14.6°Cであった。

採花時における到花日数および切花品質は第8表に示すとおりであった。Apeldoornの到花日数は、区間に大きな差は生じなかった。すなわち最も開花の早い区が54.3日、遅い区が57.2日でその差はわずか3日であった。同様にCassiniにおける到花日数の区間較差はさらに小さく約2日であった。このように到花日数に対する密閉処理の影響は明らかではなかった。

切花品質は両品種ともに全期間処理区が最も劣った。すなわちApeldoornでは、対照区の切花重34.7gに対し31.8g、茎重13.5gに対し12.0g、葉重16.7gに対し15.5g、葉面積265.2cm<sup>2</sup>に対し247.6cm<sup>2</sup>であった。Cassiniでは上記に加え草丈、花重、花長なども対照区より劣った。この他の区では後期処理区の品質低下が認められた。これは両品種とも同様であった。その他の処理区の中には対照区の品質に類似した区もあった。

### 考 察

チューリップの早期促成—とくに年内促成—では年内に切花出荷を終了させるという目的から、開花の遅速等

Table 8. Effect of CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere during precooling on the quality of cut flowers in 1979.

Variety	Treatment a)	The number of days to flowering	Cut flower		Flower		Stem		Peduncle	Leaf	
			Weight	Length	Weight	Length	Weight	Diameter		Total weight	Total area
Apeldoorn	1 week { 31/VII~7/VIII 7~14/VIII 14~21/VIII	55.7±2.7	34.7	42.5	4.5	6.1	13.2	9.0	10.1	17.0	275.0
		57.2±2.7	35.4	44.2	4.5	6.0	13.8	9.0	11.2	17.1	277.5
		54.7±2.7	32.4	42.6	4.2	5.9	12.6	8.8	11.4	15.6	257.0
	2 weeks { 31/VII~14/VIII 7~21/VIII	57.1±2.0	33.5	42.7	4.5	6.1	12.9	8.8	10.4	16.1	258.4
		54.3±2.4	34.5	41.5	4.5	5.9	13.1	9.0	10.3	16.9	273.0
3 weeks 31/VII~21/VIII	54.7±3.0	31.8	41.1	4.3	6.0	12.0	8.6	10.1	15.5	247.6	
	Control	56.3±2.4	34.7	41.0	4.5	6.1	13.5	9.0	9.5	16.7	265.2
Cassini	1 week { 31/VII~7/VIII 7~14/VIII 14~21/VIII	48.9±1.5	13.1	27.0	2.5	5.2	5.0	6.7	5.8	5.6	105.6
		50.3±1.9	13.0	26.9	2.5	5.2	4.9	6.7	5.9	5.6	107.5
		48.5±1.5	12.1	25.1	2.4	5.2	4.4	6.7	5.8	5.3	102.0
	2 weeks { 31/VII~14/VIII 7~21/VIII	49.2±1.9	12.5	27.0	2.4	5.2	4.8	6.5	5.5	5.3	101.1
		48.7±1.5	13.7	27.1	2.5	5.3	5.2	6.8	5.5	6.0	117.0
	3 weeks 31/VII~21/VIII	48.8±2.0	11.1	25.5	2.1	5.0	4.2	6.4	5.4	4.8	94.4
		Control	50.6±1.5	13.6	27.4	2.5	5.2	5.2	6.8	5.9	5.9

a) Period of keeping tulip bulbs in a desiccator.

を追究した報文は多く、球根冷蔵開始時期、冷蔵期間、冷蔵温度および栽培温度等々、冷蔵から切花まで一貫した年内促成栽培技術はほぼ確立されている。一般に予備冷蔵は花芽分化完成前後から開始される。冷蔵開始時の花芽の発育程度は、切花品質に大きな影響を与えることが認められている<sup>1)</sup>。また冷蔵温度も切花品質や到花日数に少なからず影響を与える。球根冷蔵のうち予備冷蔵期間は20日前後と短い、比較的溫度が高く、ノーズ発育中の球根の呼吸量が多い。しかしながら予備冷蔵中の呼吸により排出される炭酸ガスと切花品質などとの関係についての追究がなされていない。

切花生産者は、個人で冷蔵庫を管理する場合は少なく、冷蔵委託をしているのが現状であり、この間における炭酸ガス蓄積に対する措置はなされていない。

本報ではこの密閉状態によって蓄積された炭酸ガスの濃度とそれが促成切花に与える影響を12月開花と1月開花について調べた。

密閉処理期間中炭酸ガス排出量は、1月開花に供試した球根（以下1月開花の球根という）は12月開花に供試した球根（以下12月開花の球根という）に比べ、同一処理区間で2～5倍であった。この理由としてまず花芽の age の差が考えられる。1月開花の球根は、密閉処理開始時まで20°Cの適温下に貯蔵し、花芽の age の進んだものであったのに対し、12月開花の球根は、予備冷蔵時まで室温に放置していたもので、花芽の age がかなり若かった。また呼吸によって排出された炭酸ガス濃度は、12月開花の密閉処理結果からみると、いずれも処理が遅くなるほど高くなった。このことは花芽の age が進行するとともに球根の呼吸量が増大することを示している。次に吉野によれば、同一条件下での球根の呼吸量は、単位重量当たりのもとでは球根サイズが小さいほど増大すると指摘している。すなわち1月開花の球根サイズは11cm球であり、12月開花の12cm球に比べ1サイズ小さいことも炭酸ガス蓄積量に影響していると考えられる。

1月開花の球根は予備冷蔵終了時に球根からの発根が観察された。これは前述のごとく、花芽の age が進んでいたため呼吸量が多く、その結果球根から出た水蒸気によって器内湿度が高まり、発根を促進させる結果となったものと考えられる。しかし呼吸量が最も多かったと思われる全期間処理区の発根が他区に比べ少なかったのは、器内水分だけでない別の原因によるのかも知れない。

予備冷蔵終了時のノーズの長さや重さは、密閉処理の時期が遅くなるほど、また期間が長くなるほど抑制され

た。しかしノーズの生長が抑制されていたものほど開花は促進される現象が生じた。嘉部らは冷蔵後期のチューリップ球根をCA貯蔵することによって開花促進効果を得ている。さらに豊田らも球根に対する高温処理の開花促進効果を認め、また筆者らの花芽 age が生育開花に及ぼす影響を調査した実験中にも同様の現象を確認している。このように炭酸ガス濃度や球根の温度処理によってノーズの伸長は抑制されるが、生理的には球根内の成分に変化が生じ、開花が促進されるものと思われる。また12月開花と1月開花とでは開花促進効果に若干の差が生じた。これは12月開花の栽培温度が1月開花のそれより4°C近く高かったためであろう。しかしながら開花促進効果を認めた先の報文の場合も本報と同様に切花品質の劣悪化が進んだ。

以上のように予備冷蔵中の密閉貯蔵は、球根から排出される炭酸ガス濃度を高め、その結果ノーズ伸長を抑制することが明らかとなった。

チューリップ球根の促成は、もち論生育時期を短縮して開花させる目的がある。しかし市場に対しては良質の切花を供給しなければならぬ。良質の切花を得るために冷蔵時期や温度、栽培環境管理に留意しなければならないことは当然である。しかし今まで予備冷蔵中の炭酸ガス蓄積については無関心であった。今回の実験にみるとおり、ノーズ発育の進んだものほど炭酸ガス蓄積の弊害を受け易い。したがって予備冷蔵中の炭酸ガス蓄積に注意を払わなくては、良質な切花を得るために行なった花芽促進の効果はむしろ悪くされてしまう結果となる。

そこで予備冷蔵中のチューリップ球根において、過剰な炭酸ガス蓄積によって切花品質に悪い影響を生じさせないためには、冷蔵庫自体にエコノミック・ベントの装置を施すことも必要である。このような装置のない冷蔵庫では、熱損失というエネルギー面の欠陥はあっても、冷蔵庫内の換気によって炭酸ガス濃度が高くない手段を払わねばならない。

## 摘 要

1978年チューリップ Apeldoorn (DH)、1979年 Apeldoorn および Cassini (SE) を用い、予備冷蔵期間中の炭酸ガス濃度が促成チューリップの切花に与える影響について実験を行なった。処理区分は第1、2図のとおりである。

1. 花芽の発育の進んだ球根は、予備冷蔵期間中、1週間密閉で4%台、3週間密閉で11%以上の器内炭酸ガス濃度となった。しかし花芽の発育初期の球根では、同一処理区で $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ の炭酸ガス濃度であった。

2. 予備冷蔵期間の後期密閉区および長期間密閉区の炭酸ガス濃度は、その他の区に比べて高く、ノーズの伸長は抑制された。しかし促成の結果はノーズの伸長が抑制された区ほど開花期は早くなった。
  3. 切花の品質は、炭酸ガス濃度の高かった区ほど劣悪化する傾向にあった。
- 引用文献
1. 青木宣明・吉野蕃人：島根大農研報**13**：6-11, 1979.
  2. 吉野蕃人：島根農大附属農場：103-109, 1967.
  3. 嘉部博康・中静晃：昭和48年度園芸学会春期大会研究発表要旨：292-293, 1973.
  4. \_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_：昭和49年度園芸学会春期大会研究発表要旨：268-269, 1974.
  5. 豊田篤治・西井謙治：園学雑**23**(2)：127-136, 1954.

### Summary

The present study was undertaken to make clear the effect of the CO<sub>2</sub> concentration during precooling on the time of flowering and the quality of cut flower in tulips, cv. 'Apeldoorn' and 'Cassini'. The outline of experimental designs is shown in Figs. 1 and 2.

1. When the bulbs of aged flower bud were used, the concentration of CO<sub>2</sub> in the inside atmosphere of desiccator reached 4% or so at the end of each 'a week' treatment and reached more than 11% at that of '3 weeks' treatment. The concentration of CO<sub>2</sub> evolved from the bulbs of younger flower bud was ranged from 1/2 to 1/5 of that evolved from the bulbs of aged one in each set of the corresponding treatments.

2. The nose growth of bulbs kept in a desiccator for the late or entire period of precooling was strongly retarded presumably due to the high concentration of evolved CO<sub>2</sub>. However, the result of forcing showed that the shorter the nose length at the termination of precooling was, the earlier the flowering time became.

3. The quality of cut flower tended to be lowered in inverse proportion to the concentration of CO<sub>2</sub> at the end of each treatment.