

ISSN 0919 - 4975

BULLETIN  
OF THE  
HORTICULTURAL INSTITUTE,  
IBARAKI AGRICULTURAL CENTER

NO. 5  
March 1997

---

茨城県農業総合センター  
園芸研究所研究報告

第 5 号  
平成 9 年 3 月

---

茨城県農業総合センター  
園 芸 研 究 所

茨城県西茨城郡岩間町安居 3,165 - 1  
AGO, IWAMA, NISI - IBARAKI, 319 - 02 JAPAN

BULLETIN  
OF THE  
HORTICULTURAL INSTITUTE  
IBARAKI-AGRICULTURAL CENTER  
C O N T E N T S

- Kazuo TAHIRA, Keiiti OKAWA, Tuyosi OTUKA, Hironari HIYAMA and Sumio KATAGIRI : Effect of Net Covering on Rising Temperatures and Preventing Late Frost Damage in Japanese Pear Orchards..... 1
- Yasuhiro MIYAZAKI, Yasunori TOMITA, Hiroshi SEKIKAWA and Tsuneo CHIBA : Annual change of damage of chestnut trees from the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, and fixing condition of parasitoid, *Trymus sinensis* Kamijo, in Ibaraki Prefecture..... 7
- Masahito SUZUKI, Masaichi NAKAHARA, Kenichi KANEKO, Takasi ICHIMURA : Studies on the Growth of Seedlings of Netted Melon(*C. melo L. ver. reticulatus*) ..... 12
- Tsuneo CHIBA, Yasunori TOMITA, Yuuich MIYAKAWA and Yasuhiro MIYAZAKI : The Cause and Chemical Control of Wilt and Root Rot of Melons in Ibaraki Prefecture ..... 18
- Towa URANO, Tsutomu ICHIMURA, Takeshi MOTOZU, Akira ASANO : Breeding Process and Characteristics of a Gladiolus Cultivar 'Shiho-no-asa' ..... 27
- Takeshi MOTOZU, Akio TABA and Akira ASANO : Relation between the Period from the Start of the Chilling Exposure to the A1 Stage and Period from A1 to Blooming in Freesia Forcing..... 33
- Takeshi MOTOZU : Breeding Trends from Morphological Variations of Freesia Cultivars before 1994 ..... 39
- Takeshi MOTOZU : Effects of Post-harvest Temperature on Flowering Morphology and Vase Life for Freesia ..... 44
- Tomoyuki KOMAGATA and Akira ASANO : Effect of Photoperiod, Growing Temperature and the Beginning Time of Treatment on Flowering, and Growth Retardant on the Plant Height of *Lobelia erinus* ..... 50

茨城県農業総合センター  
園芸研究所研究報告 第5号

目 次

ナシ園の多目的防災網被覆による温度上昇効果と防霜効果 …………… 多比良 和生・大川啓一・大塚毅・檜山 博也・片桐 澄雄……………	1
茨城県におけるクリタバチの被害推移とその天敵チュウゴクオナガコバチの定着状況 …………… 宮崎 康宏・富田恭範・関川 紘・千葉 恒夫……………	7
メロンのセル成型苗の生育特性 …………… 鈴木 雅人・中原 正一・金子 賢一・市村 尚……………	12
茨城県におけるメロンしおれ・立枯症の原因と防除 …………… 千葉 恒夫・富田 恭範・宮川 雄一・宮崎 康宏……………	18
グラジオラス新品種‘紫峰の朝’の育成経過及び特性 …………… 浦野永久・市村勉・本図竹司・浅野昭……………	27
フリージア冷蔵促成栽培における低温処理開始から三原基形成期までの期間とそれ以降開花までの期間 との関係 …………… 本図 竹司・田場明男・浅野昭……………	33
フリージア栽培品種の変遷に伴う形態的特性の変化から導かれた育種の方向 …………… 本図 竹司……………	39
収穫後の温度条件がフリージアの開花ならびに切り花鑑賞期間に及ぼす影響 …………… 本図 竹司……………	44
ローベリア・エリヌス ( <i>Lobelia erinus</i> L.) の開花に及ぼす日長, 栽培温度, 処理開始時期の影響 ならびに矮化剤による草丈制御 …………… 駒形知幸・浅野昭……………	50

## ナシ園の多目的防災網被覆による温度上昇効果と防霜効果

多比良和生・大川啓一\*・大塚毅\*\*・檜山博也\*\*\*・片桐澄雄

キーワード：ニホンナシ，バンソウ，ソウガイ，タモクテキボウサイモウ，キシヨウサイガイ

### Effect of Net Covering on Rising Temperatures and Preventing Late Frost Damage in Japanese Pear Orchards

Kazuo TAHIRA, Keiiti OKAWA, Tuyosi OTUKA, Hironari HIYAMA and Sumio KATAGIRI

#### Summary

The effect of net covering on rising temperatures and preventing late frost damage in Japanese pear orchards were examined.

1. The minimum temperature in a pear orchard on May 4, 1991 was  $-2^{\circ}\text{C}$ . The rate of damage to the pears was negligible where net covering was used, and was 48.5~55.8% in the control group. Most of the damage was in the upward spurs of the control group.
2. The minimum temperature in a pear orchard on March 6, 1993 was  $-2.4^{\circ}\text{C}$ . The increase in the air temperature at 1.8m above the ground surface ranged between  $0.2$  and  $0.7^{\circ}\text{C}$ . The increase in fruit temperature at 1.8m above the ground surface ranged between  $0.2$  and  $0.5^{\circ}\text{C}$ . The rate of damage to the pears was 49.7% where net covering were used, and was 78.1% in the control group.
3. The minimum temperature in a pear orchard on April 7, 1993 was  $-1.7^{\circ}\text{C}$ . The rate of damage to the pears was 3.4% where net covering were used, and was 44.9% in the control group.
4. These results suggest that cheesecloth(1.25mm) covering was very effective for preventing late frost damage at  $-2^{\circ}\text{C}$ .

#### I. 緒言

近年暖冬化傾向の中でナシの生育が進み、晩霜害を受ける頻度が多くなった。特に、昭和62年、平成元年は過去に例を見ない晩霜害が発生し、大打撃を受けた。

従来古タイヤなどの燃焼により防止対策がとられてきた(1)が、ばい煙公害や連夜に及ぶ作業による肉体的・精神的疲労などから防霜ファンが設置されるようになった。防霜ファンは茶葉の霜害回避を目的に導入が進んだものであるが、最近では、茶の他にナシなど多く

の果樹で利用されている。茨城県では、下妻市、千代田町などのナシ産地で導入され、約 $2^{\circ}\text{C}$ の昇温効果と $-3^{\circ}\text{C}$ 程度の低温まで高い防霜効果が認められた(7)。しかし、防霜ファンは高い設備投資にもかかわらず、利用されるのは4~5月にかけての極く短い期間だけで、防霜対策以外には利用価値がない。一方、野鳥の果実食害防止を目的とした防鳥網は、その後頻発するひょう害、カメムシ類などの被害を防ぐため網目を小さくした多目的防災網へと変わってきた。また、ひょう害を

\* 現 茨城県農業総合センター常陸太田地域農業改良普及センター

\*\* 現 茨城県農業総合センター江戸崎地域農業改良普及センター

\*\*\* 現 退職

防ぐために生育初期から網を被覆するようになった。このような状況下でナシ園の半分を多目的防災網(寒冷紗F-3000, 1.25mm)で被覆し, 残り半分为無被覆の対照区としたところ, 平成3年5月4日に晩霜が発生し, 被害が軽減された。しかし, 多目的防災網被覆によるナシ園での晩霜害防止の事例は少なく, 防止効果についても不明な点が多い。そこで, 低温時におけるナシ園の多目的防災網被覆による温度上昇効果と防霜効果を検討した。

## II. 材料及び方法

試験1 多目的防災網(寒冷紗F-3000, 1.25mm)被覆が晩霜害発生に及ぼす影響

現地(石岡市鹿の子)のナシ園を供試し, 園の半分为多目的防災網(寒冷紗F-3000, 1.25mm)で被覆し, 残り半分为無被覆の対照区とした。平成3年5月4日午前1時頃より氷点下になり日が出直前には $-2^{\circ}\text{C}$ まで低下し, 降霜がみられた。5月20日(低温遭遇後16日)に‘幸水’及び‘豊水’の短果枝, 長果枝別に上向き, 横向きの果そうを各10果そうずつ抽出し, 全果実を次の被害程度に分類して調査した。‘幸水’及び‘豊水’は満開後約2週間であった。被害程度の分類基準は, ①健全果, ②果実が黄変またはアントシアンが形成され赤味を帯びたもの, ③果実がひぶくれ, 浮き皮状となりケロイドのできたもの, ④果頂部を中心に果面に裂傷を受けたもの, ⑤裂傷が果肉深くにおよぶ重症なもの, 以上5段階とした。なお, ④~⑤の被害果は実害があり, この合計の率を重症果率とした。

試験2 多目的防災網(ラッセル網, 9mm)被覆が被覆内気温並びに‘幸水’の晩霜害発生に及ぼす影響

所内のナシ園に多目的防災網(ラッセル網9mm)を被覆して, 網被覆区とした。また, 網の被覆されていない地点(露地)を対照区とした。なお, 平成5年3月5~6日にかけて岩間町所内ナシ園では最低気温が $-2.4^{\circ}\text{C}$ になった。

供試樹は60リットルポット植え‘幸水’3年生各3樹で, ハウス内で開花結実させたものを3月5日に試験場へ移動した。供試樹は満開後11日(3月6日現在)であった。各処理区で気温(高さ1.8m)及び果実温(高さ1.8m)を測定した。果実温は1mmの針型センサーで測定した。

3月6日午後供試樹をハウス内へ戻し, 3月8日及び3月31日に被害程度を調査した。被害程度(指数)は

試験1に準じて分類して調査した。

試験3 多目的防災網(ラッセル網, 9mm)被覆が被覆内気温並びに‘豊水’の晩霜害発生に及ぼす影響

所内のナシ園に多目的防災網(ラッセル網9mm)を被覆して, 網被覆区とした。また, 網の被覆されていない地点(露地)を対照区とした。なお, 平成5年4月6~7日にかけて岩間町所内ナシ園では最低気温が $-1.7^{\circ}\text{C}$ になった。

供試樹は60リットルポット植え‘豊水’3年生各3樹で, ハウス内で開花結実させたものを4月6日に試験場へ移動した。供試樹は満開後26日(4月7日現在)であった。各処理区で気温(高さ1.8m)及び果実温(高さ1.8m)を測定した。果実温は1mmの針型センサーで測定した。

4月7日午後供試樹をハウス内へ戻し, 4月13日に被害程度を調査した。被害程度(指数)は試験1に準じて分類して調査した。

## III. 結果

試験1 多目的防災網(寒冷紗F-3000, 1.25mm)被覆が晩霜害発生に及ぼす影響

対照区(露地)の重症果率(被害程度④と⑤の発生率)は, ‘幸水’48.5%, ‘豊水’55.8%であった(Table 1)。被害の状況は短果枝上向き果そうの果頂部を中心に裂傷がみられ, その被害果率は‘幸水’で90%に達した(Table 1)。網被覆区の重症果率は, ‘幸水’1.5%, ‘豊水’0%に軽減された(Table 1)。

試験2 多目的防災網(ラッセル網, 9mm)被覆が被覆内気温並びに‘幸水’の晩霜害発生に及ぼす影響

平成5年3月5~6日にかけて岩間町所内ナシ園では対照区の最低気温が $-2.4^{\circ}\text{C}$ , 網被覆区の最低気温が $-1.7^{\circ}\text{C}$ になった(Table 2)。網被覆区の棚面気温は対照区の棚面気温より $0.2\sim 0.7^{\circ}\text{C}$ 高く推移し, 網被覆区のナシ幼果の果実温は対照区の果実温より $0.2\sim 0.5^{\circ}\text{C}$ 高く推移した(Table 2)。網被覆区の果実温は, 6日の3:57頃に $-1.5^{\circ}\text{C}$ から $-0.8^{\circ}\text{C}$ へ急激に上昇した。また, 対照区の果実温は, 6日の3:27頃に $-1.2^{\circ}\text{C}$ から $-0.2^{\circ}\text{C}$ へ急激に上昇した(Table 2)。さらに, 網の被覆により日の出後の気温及び果実温の上昇が緩やかになった(Table 2)。

3月8日の調査では, 被害指数④(果頂部を中心に果面に裂傷を受けたもの)の発生率は, 対照区では78.1%の被害果率であったのに対して, 網被覆区では49.7%

に軽減された (Table 3)。3月31日の調査では、被害指数⑤ (裂傷が果肉深くにおよぶ重症なもの)の発生率は、対照区では70.0%の被害果率であったのに対して、

網被覆区では40.0%に軽減された (Table 4)。網被覆区は、裂傷した果実の発生率が少なく、防霜効果が認められた。

Table 1. Effect of net covering on preventing late frost damages in 4 May 1991

Treatment	flower cultivar	bud	direction	Z ①	Y ②	X ③	W ④	V ⑤	injured fruit (④+⑤) (%)
net covering (1.25mm)	kosui	spur	upper	88	6		6		6
			side	90	10				0
			upper	90	10				0
			side	88	12				0
	hosui	spur	upper	86	14				0
			side	100					0
			upper	79	21				0
			side	100					0
Control	kosui	spur	upper			10	45	45	90
			side	22	26	4	17	30	47
			upper	26	9	13	22	30	52
			side	65	20	10	5		5
	hosui	spur	upper	7	7		21	64	85
			side	26	35		13	26	39
			upper	6		18	24	53	77
			side	48	30		13	9	22

Z)healthy fruit  
Y)reddish fruit  
X)peel puffing  
W)lacerated wound  
V)severe lacerated wound

Table 2. Effect of net covering on raising temperatures in 6 March 1993

Treatment	position (height)	Temperatures(°C)											
		3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	9:00
net covering	air tem.1.8m	-0.8	-1.5	-1.2	-0.9	-1.3	-1.4	-1.7	-0.8	-0.2	2.1	4.3	10.4
	fruit tem.1.8m	-0.7	-0.8 <sup>Y</sup>	-0.8	-0.8	-0.7	-1.0	-1.3	-0.7	-0.1	3.2	5.2	10.7
Control	air tem.1.8m	-1.4	-1.8	-1.5	-1.2	-1.5	-1.8	-2.4	-1.0	0.0	3.3	5.2	11.8
	fruit tem.1.8m	-1.1 <sup>X</sup>	-1.3	-1.3	-1.0	-1.2	-1.2	-1.5	-0.9	-0.2	4.0	6.1	12.0

Z)The sun rose in the east at 6:02  
Y)3:57 -1.5°C → -0.8°C  
X)3:27 -1.2°C → -0.2°C

Table 3. Effect of net covering on preventing late frost damages in 8 March 1993

Treatment	Z ①	Y ②	X ③	W ④	V ⑤	injured fruit (④+⑤) (%)
net covering	1.5%	0.3%	48.5%	49.7%	0.0%	49.7%
Control	0.0	0.0	21.9	78.1	0.0	78.1
	NS	NS	*	*	NS	*

Z)healthy fruit  
Y)reddish fruit  
X)peel puffing  
W)lacerated wound  
V)severe lacerated wound

U)NS and \* are nonsignificant and significant at P=0.05, respectively, by t-test.

Table4. Effect of net covering on preventing late frost damages in 31 March 1993

Treatment	Z ①	Y ②	X ③	W ④	V ⑤	injured fruit ( ④ + ⑤ ) (%)
net covering	41.7 %	0.0%	8.6%	9.7%	40.0%	49.7 %
Control	17.5	0.0	4.4	8.1	70.0	78.1
	*	NS	NS	NS	*	*

Z)healthy fruit

Y)reddish fruit

X)peel puffing

W)lacerated wound

V)severe lacerated wound

U)NS and \* are nonsignificant and significant at P=0.05, respectively, by t-test.

試験3 多目的防災網(ラッセル網, 9mm)被覆が被覆内気温並びに‘豊水’の晩霜害発生に及ぼす影響

平成5年4月6~7日にかけて岩間町所内ナシ園では対照区の最低気温が-1.7℃, 網被覆区の最低気温が-1.4℃になった(Table 5)。網被覆区の棚面気温は対照区の棚面気温より0.0~0.4℃高く推移した。網被覆区のナシ幼果の果実温は対照区の果実温より0.6~1.2℃高く推

移した(Table 5)。また, 網の被覆により日の出後の気温及び果実温の上昇が緩やかになった(Table 5)。

4月13日の果実調査では, 被害指数③(果実がひぶくれ, 浮き皮状となりケロイドのできたもの)の発生率は, 対照区の被害果率44.9%に対して, 網被覆区では3.4%に軽減された(Table 6)。なお, いずれの処理区でも裂傷した果実の発生はなく, 実害は少なかった。

Table5. Effect of net covering on raising temperatures in 6~7 April 1993

Treatment	position (height)	Temperatures(℃)										
		23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00
net covering	air tem.1.8m	4.1	2.5	0.8	0.1	-0.4	-1.1	-1.4	-1.0	3.3	9.6	11.2
	fruit tem.1.8m	4.1	2.8	1.1	0.5	-0.2	-0.9	-1.2	-0.9	4.3	11.3	11.0
Control	air tem.1.8m	3.8	2.1	0.7	-0.1	-0.6	-1.1	-1.7	-0.7	4.4	11.1	12.6
	fruit tem.1.8m	3.1	1.6	0.4	-0.6	-1.2	-1.8	-1.8	-0.2	7.6	14.8	13.9

Z)The sun rose in the east at 5:16

Table6. Effect of net covering on preventing late frost damages in 13 April 1993

Treatment	Z ①	Y ②	X ③	W ④	V ⑤	injured fruit ( ④ + ⑤ ) (%)
net covering	96.6 %	0.0%	3.4%	0.0%	0.0%	0.0%
Control	55.1	0.0	44.9	0.0	0.0	0.0
	*	NS	*	NS	NS	NS

Z)healthy fruit

Y)reddish fruit

X)peel puffing

W)lacerated wound

V)severe lacerated wound

U)NS and \* are nonsignificant and significant at P=0.05, respectively, by t-test.

#### IV. 考察

##### 1. 多目的防災網被覆による温度上昇効果

試験1では(寒冷紗F-3000 1.25mm), 試験2~3ではラッセル網9mmを被覆して, 網被覆内外の棚面気温を

測定した。試験1の寒冷紗タイプについては別の試験から0.5~1.0℃(未発表), ラッセル網9mmでは最大0.4~0.7℃, 網被覆により気温が上昇した。

チャ園(3)やカンキツ園(5, 6)でもタフバルやラブリット, 寒冷紗, モヘアマット, コモなどの各種被覆

資材の昇温効果が確認されている。

チャ栽培では古くから被覆資材を晩霜や冬季寒害など気象災害防止に利用してきた(3)。資材の被覆は、植物体や地表面からの放射熱を被覆資材が吸収し、再び植物体へ逆放射するため、植物体の体温を高める(3)。

寒冷紗などの被覆資材は夜間の放射冷却防止効果が大きく、気温の低い時ほど被覆資材の保温効果が大きい。特に、霜夜には放射冷却で失われる熱量が大きいため、放射冷却を阻止する被覆資材の効果がやすい(4, 5, 6)。試験1~3で昇温効果に差がみられたのは、試験1では多目的防災網の種類が異なること、試験2と試験3では最低気温の違いが影響していたのではないかと考えられる。このことから、目合いの細かい寒冷紗タイプの昇温効果が9mm目合いのラッセル網より高いと考えられる。

多目的防災網(ラッセル網9mm)被覆によって、果実温は対照区より最大0.7~1.2℃高く推移した。また、試験2~3では、網の被覆により日の出後の気温及び果実温の上昇が緩やかになった。山本ら(8)は、防霜ファンによる晩霜防止で3つの効果(①気温の上昇, ②植物体温の低下防止, ③解凍の緩徐作用)があると報告している。多目的防災網を被覆することにより、防霜ファンと同様な効果が期待できると思われる。

## 2. 多目的防災網被覆による防霜効果

試験1では(寒冷紗F-3000 1.25mm)、試験2~3ではラッセル網9mmを被覆して、防霜効果を検討した。試験1では、対照区(露地)の重症果率(被害程度④と⑤の発生率)は、'幸水'48.5%、'豊水'55.8%であった。網被覆区の重症果率は'幸水'1.5%、'豊水'0%に軽減された。試験2では、対照区(露地)の重症果率78.1%に対して、網被覆区では49.7%に軽減された。試験3では、重症果率はともに0%であったが、被害指数③(果実がひぶくれ、浮き皮状となりケロイドのできたもの)の発生率は、対照区の44.9%に対して、網被覆区は3.4%に軽減された。

試験1~3の結果から、いずれの場合も網被覆区の被害果率が低く、多目的防災網被覆による晩霜害防止効果が認められた。第1に気温の上昇効果が認められた。第2に植物体温の低下防止効果が認められた。このことは、チャ園(3)やカンキツ園(5, 6)でも確認されている。第3に日の出後の気温及び果実温の上昇が緩やかになったことから、解凍の緩徐作用もあるのではないかと考えられる。

試験2では3:27頃対照区の果実温が-1.2℃から-0.2℃へ急激に上昇し、その後-1.5℃まで低下した。網被覆区の果実温は3:57頃-1.5℃から-0.8℃へ急激に上昇し、その後-1.3℃まで低下した。この気温の一時的な急激な上昇時にナシ果実に凍結(霜害)が発生したものと考えられる。試験3ではこのような果実温の急激な上昇はみられなかった。試験3では果実が凍結しなかったために被害が軽く、重症果(被害程度④と⑤)の発生はみられなかった。

防霜ファン利用による試験結果(7)から、ナシ'幸水'の幼果期における霜害を受ける危険限界温度は、-1.2~-1.7℃程度であると示唆された。このことは、橋本(1)の'長十郎'の場合満開期以降-1.7℃という危険限界温度とほぼ一致した。本試験では、試験1では'幸水'及び'豊水'を供試し、試験2では'幸水'、試験3では'豊水'を供試した。網被覆区と対照(露地)区との間に晩霜害の発生に違いがあるかどうかを比較検討することを第1目標にした結果であり、品種と耐凍性の関係については今後さらに検討したい。試験3では対照区でも裂傷した果実は全くなく、被害は軽かった。最低気温が-1.7℃、果実温が-1.8℃まで低下したにもかかわらず裂傷果の発生がなかったことは供試樹が満開後26日で、生育ステージが進んでいたことや果実の周囲に果そう葉が繁茂していたことなど原因として考えられる。

本試験では、多目的防災網被覆による晩霜害防止効果は、-2.4℃の低温に対しては効果が認められ、-2℃及び-1.7℃の低温に対しては十分効果が認められた。多目的防災網被覆(ラッセル網9mm)による温度上昇効果を約0.5℃、危険限界温度を-1.7℃と考えれば-2.2℃以下に気温が低下すると網被覆区でも被害は発生すると考えられる。一方、防霜ファンは、約2℃の昇温効果と-3℃程度の低温まで高い防霜効果が認められており(7)、多目的防災網(ラッセル網9mm)被覆は昇温効果が防霜ファンより低く、晩霜害防止効果が明らかに劣るので-2℃以下に気温が低下する場合には燃焼法と併用する必要があると考えられる。網の種類及び低温の程度、生育ステージと防霜効果との関係などについてはさらに検討したい。

試験2~3では、ハウス内で開花結実させたポット植え樹を供試した。ハウス栽培樹と露地栽培樹では耐凍性に差があるか検討が必要である。しかし、ハウス栽培樹より露地栽培樹が耐凍性が弱いとは考えにくいので、本試験で得られた結果は、露地栽培樹でも同様な傾向が得られると考える。



今回の試験ではいずれも網被覆は網被覆棚(高さ3.5m)に被覆した。また、網はナシ樹の上部にのみ被覆して、サイドの網は地表面まで下ろさず、棚面(1.8m)までとした。五十嵐ら(2)は冬どりキャベツの凍害防止試験で寒冷紗の直がけと浮きがけとを比較検討し、常時通風の良い浮きがけが凍害防止に有効であると報告している。サイドは開けておき、できるだけ空気の流れを良くした方が冷気の停滞がなく、効果が高いと考えられるので再度検討したい。

現在、茨城県では、鳥害やひょう害、カメムシ類の侵入防止等を目的に多目的防災網を普及奨励している。防霜ファンは防霜効果が高いことから今後も導入されると思われる。しかし、防霜ファンの導入園では多目的な災害防止のために多目的防災網の併設も必要である。多目的防災網で防霜効果が認められたことにより、施設の有効利用ができる。なお、近年は降雪の心配がなくなる4月中旬頃より、多目的防災網を被覆する事例がみられるが、長期間にわたる多目的防災網被覆によるナシの生育や結実などに及ぼす影響については今後検討したい。

## V. 摘要

ナシ園の多目的防災網被覆による温度上昇効果と防霜効果を検討した。

1. 平成3年5月4日(‘幸水’、‘豊水’満開後2週間)の最低気温が $-2^{\circ}\text{C}$ まで低下した時、対照区の重症果率は‘幸水’48.5%、‘豊水’55.8%であった。特に、対照区の上向きの短果枝は重症果率90%に達したが、多目的防災網(寒冷紗F-3000, 1.25mm)被覆区は、被害果の発生はほとんどみられなかった。
2. 平成5年3月6日(ポット植え‘幸水’満開後11日)の最低気温が $-2.4^{\circ}\text{C}$ まで低下した時、多目的防災網(ラッセル網9mm)被覆区は、棚面気温が $0.2\sim 0.7^{\circ}\text{C}$ 、果実温が $0.2\sim 0.5^{\circ}\text{C}$ 高かった。重症果率は対照区の78.1%に対して、網被覆区の重症果率は49.7%に軽減された。多目的防災網被覆の晩霜害防止効果は、 $-2.4^{\circ}\text{C}$ の低温に対して認められた。
3. 平成5年4月7日(ポット植え‘豊水’満開後26日)

の最低気温が $-1.7^{\circ}\text{C}$ まで低下した時、多目的防災網(ラッセル網9mm)被覆区は、棚面気温が $0.0\sim 0.4^{\circ}\text{C}$ 、果実温が $0.6\sim 1.1^{\circ}\text{C}$ 高かった。被害指数③の発生率は対照区の44.9%に対して、網被覆区では、3.4%に軽減された。

4. 以上の結果から、多目的防災網被覆による晩霜害防止効果は寒冷紗(1.25mm)では $-2^{\circ}\text{C}$ 、ラッセル網9mmでは $-1.7^{\circ}\text{C}$ の低温に対して十分効果が認められた。

謝辞 本研究の遂行にあたり、数々の協力を頂いた県農業総合センター施設課高野俊雄技師、野口昭治技師、武田光雄副技師、高橋富雄副技師、栗原龍也技術員に深謝の意を表す。

## 引用文献

1. 橋本登. 霜害対策. 農業技術体系系果樹編3基本技術編:15-18
2. 五十嵐大造・岡田益己. 1989. キャベツの凍害防止を目的としたべたがけ下の気温および葉温と屋外風速の関係. 神奈川園試研報 38:15-19
3. 中川清裕・今西実・米谷力. 1983. チャ栽培における被覆資材と防霜防寒効果について. 奈良農試研報 14:11-17
4. 中川行夫・坪井八十二. 1962. 寒冷しゃの夜間放射防止効果について. 農業気象. 17(3):107-109
5. 小中原実. 1971. カンキツの寒害防除に関する研究(第3報)たな張り被ふく法の実用性と被ふく資材の探索. 静岡柑橘試研報 9:39-52
6. 小中原実. 1975. カンキツの寒害発生機構と防除法に関する実験的研究. 静岡柑橘試特報 3:110-123
7. 多比良和生・佐久間文雄・檜山博也・片桐澄雄. 1996. ナシ園の防霜ファンによる温度上昇効果と防霜効果. 茨城農総セ園研報 4:1-6
8. 山本良三・黒柳茂. 1975. 防霜ファンの理論と実際. p.1-83. 地球社. 東京.

# 茨城県におけるクリタマバチの被害推移と その天敵チュウゴクオナガコバチの定着状況

宮崎康宏・富田恭範・関川紘\*・千葉恒夫

キーワード：クリ，クリタマバチ，チュウゴクオナガコバチ，テンテキ，セイブツボウジョ

Annual change of damage of chestnut trees from the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, and fixing condition of parasitoid, *Trymus sinensis* Kamijo, in Ibaraki Prefecture.

Yasuhiro MIYAZAKI, Yasunori TOMITA, Hiroshi SEKIKAWA and Tsuneo CHIBA

## Summary

1. Parasitoid, *Trymus sinensis* Kamijo, fixed from the south to the north area in Ibaraki Prefecture.
2. Emargence of parasitoid, *Trymus sinensis* Kamijo, started in the middle of April, and ended by the end of April. So it is desirable to get rid of the pruned shoots after May.
3. The damage of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, tended to decrease showing no influences to the chestnuts.
4. The pruning was effective in decreasing the damage to the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, immediately.
5. The percentage of Parasitoid, *Trymus sinensis* Kamijo, increased year by year. Therefore, the damage to the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, decreased year by year.

## I. 緒言

クリタマバチは、1941年に岡山県で初めて発生が確認されて以来、全国に分布を広げクリ栽培に大きな被害を与えてきた。クリタマバチは、クリ新梢の芽に産卵し、幼虫がゴールを形成する。そのため芽の生長が阻害されて樹は衰弱し、多発すると枯死に至る場合もある。1950年代に入り抵抗性品種の育種により一時は被害が減少したが、1960年代以降には抵抗性品種の筑波や丹沢なども加害されるようになり、再び問題となってきた(1)。

クリタマバチの天敵であるチュウゴクオナガコバチは中国から導入されたもので、1982年に農水省果樹試験場(つくば市藤本)で、日本で初めて放飼された。そ

の後、茨城県内では'83、'84年に旧茨城県園芸試験場(阿見町)で、さらに'85年に千代田町の農家クリ園でそれぞれ放飼された。このように、チュウゴクオナガコバチが初めて放飼されて以来、既に10年以上が経過している。農林水産省果樹試験場の調査では、現在までに茨城県及び関東地域の広い範囲にわたってチュウゴクオナガコバチが分布していると報告されている(2)。

そこで、チュウゴクオナガコバチの定着状況を確認するため、茨城県内での発生状況及び被害抑制効果について1992-'96年の5年間調査を行った。その結果、若干の知見を得たので報告する。

\* 現 茨城県農業総合センター鹿島地帯特産指導所

## II. 調査方法

### 1) 県内におけるチュウゴクオナガコバチの羽化期間及び定着状況調査

1994年4月13日に岩間町の現地圃場から、'95年2-3月に島村、八郷町、岩間町、茨城町、大宮町、美和村の現地圃場から、'96年3月11日に島村の現地圃場からそれぞれクリタマバチのゴールを採集し、チュウゴクオナガコバチの羽化脱出状況を調査した。1圃場当たり50個のゴールを採集して管瓶に入れ、上部をビニール袋でふさぎ、所内屋外の昆虫飼育室内に外気とほぼ同じ状況で保管し、ゴールより脱出するチュウゴクオナガコバチ成虫数を雌雄別に調査した。なお、チュウゴクオナガコバチとその近似種との判別は肉眼で行い、形態的に違いが無い個体は全てチュウゴクオナガコバチとして扱った。

### 2) クリタマバチによる被害の推移

島村現地圃場におけるクリタマバチの被害状況調査を'92年~'96年に行った。なお'92年及び'93年は、'93年1月中旬に、普通栽培園12圃場及び放任園3圃場より2年枝及び1年枝を採集し、2年枝でのゴール着生及び1年枝での産卵の有無を調査し、被害芽率〔(被害芽数/全発芽数)×100〕を求めた。

'94~'96年は島村現地圃場8カ所を選び、'94年5月25日、'95年7月4日及び'96年6月25日にクリタマバチの被害程度を調査した。調査は圃場を管理状況により低樹高栽培園、普通栽培園、放任栽培園に分類し、1圃場当たり3樹を任意に選び、1樹につき10本の結果母枝について被害枝率〔(被害結果母枝/調査結果母枝)×100〕と被害芽率〔(被害芽数/全発芽数)×100〕を求めて、被害状況の差異を検討した。なお、低樹高栽培園は強剪定で肥培管理が十分に行われている圃場とし、普通栽培園は枝が混み合わない程度に剪定が行われている圃場、放任栽培園は剪定は一切行われていない圃場とした。調査品種は低樹高栽培園では筑波を、普通栽培園と放任栽培園では筑波及び丹沢を調査した。

### 3) チュウゴクオナガコバチ寄生状況調査

'94年6月24日と'96年6月25日にクリタマバチの被害が多く発生している放任栽培のクリ園(島村)より、クリタマバチのゴール30個を採取しゴールを分解してチュウゴクオナガコバチの幼虫数、クリタマバチの蛹数を調査した。幼虫期におけるチュウゴクオナガコバチは在来種との区別は困難であり、また茨城県南部では在来寄生バチの寄生率は全般に低いため(2)、全

てチュウゴクオナガコバチとして扱った。

## III. 結果

### 1) 県内におけるチュウゴクオナガコバチの羽化期間及び定着調査

調査結果をFig 1.に示した。'94年の調査は岩間町の1地点のみであったが、チュウゴクオナガコバチの発生が確認された。ゴール採集時の4月13日には羽化が始まり、羽化終了期は4月27日であった。'95年の調査は島村、八郷町、茨城町、岩間町、大宮町、美和村の6地点であるが、これら全調査地点でチュウゴクオナガコバチの発生が確認できた。羽化時期は島村が4月12日から4月24日、八郷町が4月13日から4月22日、茨城町が4月13日から4月24日、岩間町が4月13日から4月22日、大宮町が4月13日から4月23日、美和村が4月10日から4月23日であった。'96年の調査は島村の1地点のみで羽化期間は、4月19日から4月26日であった。

### 2) クリタマバチによる被害の推移

クリタマバチによるクリ樹に対する被害状況の推移をTab.1に示した。'92年の結果では、普通栽培園で被害芽率74.3%、放任栽培園で80.6%とともに大きな被害であった。'93年の結果は、普通栽培園では被害芽率36.8%と前年に比べ大きく減少した。一方、放任栽培園は被害芽率76.1%で、減少はしたものの依然被害は大きかった。'94年の調査では、さらに栽培法の違いにより被害に差が見られた。低樹高栽培園では、被害枝率で16.7%、被害芽率で4.1%と最も低く、普通栽培園では49.2%、16.2%と次いで低く、これらの圃場では、外観的にはクリタマバチのゴールが少なかった。これに対して放任栽培園ではゴールが非常に多く、被害枝率で90%、被害芽率で66.8%であった。

'95年の調査では、全ての圃場で'94年に比べて被害の減少が見られた。低樹高栽培園では被害枝率が10.0%、被害芽率が1.0%となり、普通栽培園でも13.7%、3.0%となって、ゴールはほとんど見られない状況であった。これに対し放任栽培園では、被害の減少は見られたものの、被害枝率で61.7%、被害芽率で33.8%とまだ多くのゴールが見られた。

'96年の調査では、遠観ではあるが低樹高栽培園と普通栽培園ともに被害がほとんど見られない状況であったため、調査は行わなかった。放任栽培園でも'95年に比べ被害は大幅に減少し、被害枝率で25.5%、被害芽率

で6.8%と、ゴールは非常に少なくなっていた。

### 3) チュウゴクオナゴバチのクリタマバチ寄生状況調査

クリタマバチゴール中におけるクリタマバチとチュウゴクオナゴバチの寄生状況をTab.2に示した。クリタマバチのゴールを分解して、クリタマバチおよびチュウゴクオナゴバチの寄生状況を調査した結果、'94年には調査30ゴール中に総虫房数が101個、そのうちクリタマバチの蛹が72頭で寄生率が71.3%、チュウゴクオナゴバチの幼虫が29頭で寄生率が28.7%であった。'96年には調査30ゴール中に総虫房数が74個、そのうちクリタマバチの蛹が11頭匹で寄生率が14.8%、チュウゴクオナゴバチの幼虫が63匹で寄生率が85.2%であった。'94年から'96年までの2年間でチュウゴクオナゴバチが急増し、クリタマバチを上回る寄生率となり、また総虫房数も減少した。

## IV. 考 察

### 1) 県内におけるチュウゴクオナゴバチの発生活消長および定着調査

'95年の調査結果から、チュウゴクオナゴバチは県南部から北部にかけて広範囲に分布し、多くのクリ園で定着していることが確認され、県内全域のクリ園でチュウゴクオナゴバチがクリタマバチの密度を低下させたと推察された。そしてチュウゴクオナゴバチの羽化成虫数は、ゴール採取地点による差はあるものの、各地域のクリタマバチの被害が羽化虫数に関係なく、非常に少なくなってきた。クリ産地では、一部の放任園を除いて、クリタマバチの被害がほとんど問題とされないレベルに低下しており、ゴールを採集することすら困難なほどであった。

'94年から'96年までの結果で、チュウゴクオナゴバチ成虫の羽化は、最も早い地点で4月10日より始まり、最も遅い地点で4月24日に終了している。このためチュウゴクオナゴバチを利用してクリタマバチの防除を安定させるため、村上ら(3)が指摘しているように、チュウゴクオナゴバチを保護し発生量を十分確保する目的で、ゴールの付いた枝は剪定後、園内にまとめて置き、チュウゴクオナゴバチの脱出が終了する5月まで園内にとどめる必要がある。しかし、クリタマバチのゴールは他の病害虫の越冬場所となる恐れもあるため、チュウゴクオナゴバチが羽化脱出を終了した5月以降は速やかに剪定枝を園外へ搬出し、焼却な

どの処分を行うことも必要であり、これらを実施することで、今後ともクリタマバチの被害が軽減されていくものと思われる。

なお、天敵チュウゴクオナゴバチに寄生する2次寄生蜂の、クリタマヒゲナゴバチとトゲアシカタビロコバチの2種もわずかではあるが確認されており、今後チュウゴクオナゴバチの密度に影響を与える事も考えられるため観察が必要と思われる。

### 2) クリタマバチによる被害の推移

クリタマバチの被害は、'93年、'94年及び'95年の調査では、剪定法の違いによってその程度が大きく異なった。これは低樹高栽培園、普通栽培園では剪定により樹勢が強くなり、枝の伸長が長く続く結果、充実した芽への産卵の機会がなくなり、被害が少なかったものと思われる。一方、放任栽培では樹勢が弱く、枝の伸長の停止が早く、早期より充実した芽となり産卵されやすいため被害が多くなったものと思われる。'92年、'93年、'94年及び'95年の時点では、被害の多い放任園においては、クリタマバチの被害を減少させるには剪定を行い樹勢を強めることが非常に重要であると思われた。しかし、'96年の調査では、放任栽培園でもチュウゴクオナゴバチの定着が進み、急激にクリタマバチの被害が減少したために、剪定による耕種的防除の必要性は無くなっているように思われた。栽培グリでのクリタマバチの被害許容水準は、被害芽率で30%とされており(4)、出島村では、'96年の調査では低樹高栽培園、普通栽培園、放任栽培園共に、クリタマバチによる被害は生産に影響の無いレベルまで減少した。低樹高栽培園と普通栽培園では'94年の調査で、すでに被害芽率は生産に影響のない30%以下になっていたが、放任栽培園では被害芽率が30%以下となったのは'96年になってからである。

これらのことから剪定の程度にかかわらず、チュウゴクオナゴバチがクリタマバチの被害を抑える効果は高いと思われる。しかし、放任栽培園では防除効果発現が低樹高栽培や普通栽培に比べて遅れるため、被害が見られる園では、剪定を行うことが必要である。

また、クリタマバチのゴールは、実炭そ病などの果実腐敗病の越冬源となり、クリタマバチの被害とこれらの病害の発生は関係が深いとされている(5)が、近年、県内のクリ産地ではクリタマバチの被害の減少に伴い、実炭そ病などの果実腐敗病の発生も非常に減少している。

### 3) チュウゴクオナゴバチのクリタマバチゴールへ

### の寄生状況調査

チュウゴクオナゴバチの寄生率は放飼後徐々に増加し、寄生率が80%を越えると被害芽率が大幅に減少するとの報告(6)がある。'94年の調査では寄生率が28.7%とまだ低く、クリタマバチの被害も多く見られた。しかし'96年の調査では、チュウゴクオナゴバチの寄生芽率が85.2%と非常に高くなり、ゴールを採集した放任園でもクリタマバチの被害は大幅に減少し、ほぼ生産に影響の無いレベルとなっていた。この様に急激に寄生率が上昇したのは、チュウゴクオナゴバチの密度が上昇する一方でクリタマバチの密度は年々低下したため、残りわずかとなったクリタマバチのゴールに、多くのチュウゴクオナゴバチが集中した結果であると思われる。

これらの結果から茨城県では、チュウゴクオナゴバチの定着により、ほとんどのクリ園でクリタマバチの被害が、問題化しない程度に減少し、今後もクリタマバチの被害が低く抑えられていくものと思われる。しかし、長期的にみると再びクリタマバチの被害が増大する可能性もあるので、その際は、放任栽培園で被害が拡大しやすく、またチュウゴクオナゴバチによるクリタマバチ発生抑制作用が発現しにくいいため、耕種的防除として事前に適切な剪定などを行って行くことも重要であると考え。

### V. 摘要

1. チュウゴクオナゴバチは、茨城県南部から県北部にかけて広い範囲で定着している。
2. チュウゴクオナゴバチのゴールからの脱出は、4月中旬に始まり4月下旬に終了した。天敵の密度を維

持するためには、ゴールのついた剪定枝の処分は5月以降に行うのが望ましい。

3. クリタマバチによる被害は年々減少傾向にあり、ほとんどの圃場で生産に影響の無いレベルにまで減少している。
4. クリタマバチの被害が発生している圃場では、剪定を行うことにより早急に被害を減少できる。
5. チュウゴクオナゴバチの寄生率は年々増加し、同時にクリタマバチの被害も減少していく。

### 引用文献

1. 於保信彦・志村 勲 .1970.クリタマバチの研究経過と最近の被害をめぐる諸問題.植物防疫 No.24:421-427.
2. Moriya, S., K. Inoue and M. Mabuchi. 1989. The use of *Torymus sinensis* to control chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus*, in Japan. Technical Bulletin. FFTC-ASPAC. No. 118:1-12
3. 村上陽三ら .1987.クリタマバチ輸入天敵チュウゴクオナゴバチの放飼実験.九病虫研究会報 No.33:195-198
4. 行徳裕・上村道雄 .1985.クリタマバチの生態および生物的防除.九病虫研究会報 No.31:213-215
5. 内田和馬 .1982.クリの果実腐敗におよぼすクリタマバチ虫癭の影響.茨城園試研報 No.10:21-30
6. 馬淵正人ら .1991.導入天敵チュウゴクオナゴバチのクリタマバチ中えい内での寄生率の年次的変化.農水省果樹試報 No.20:107-115
7. 宮崎康宏・富田恭範・千葉恒夫 .1995.茨城県におけるクリタマバチとその天敵の発生状況及び防除対策.関東東山病虫害研究会年報 No.42:263-266

Table 1 Annual change in the percentage of current shoots and buds of chestnut trees infested with *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in Dejima village.

Types of tree form	Orchard	Percentage of infested shoots			Percentage of infested buds				
		1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
Low tree form (Strong pruning)	FieldA	26.7	13.3	—	—	—	7.9	1.9	—
	FieldB	6.7	6.7	—	—	—	0.3	0.1	—
	Avg.	16.7	10.0	—	—	—	4.1	1.0	—
Normal tree form (Soft pruning)	FieldA	6.7	0	—	—	—	0.6	0	—
	FieldB	76.7	26.7	—	—	—	32.5	2.9	—
	FieldC	46.7	26.7	—	—	—	10.4	2.9	—
	FieldD	66.7	13.3	—	—	—	21.4	6.2	—
	Avg.	49.2	13.7	—	74.4	36.8	16.2	3.0	—
High Tree form (No pruning)	FieldA	96.7	70.0	20.0	—	—	71.8	36.5	4.0
	FieldB	83.3	53.3	30.0	—	—	61.8	31.1	9.6
	Avg.	90.0	61.7	25.5	80.6	76.1	66.8	33.8	6.8

Table 2 Condition of the galls parasitized by *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu and *Torymus sinensis* Kamijo

Year	No. of galls	No. of cells (A)	<i>Dryocosmus kuriphilus</i>		<i>Torymus sinensis</i>	
			No. of pupae (B)	Percentage of pupae (B/A) × 100	No. of larvae (C)	Percentage of larvae (C/A) × 100
1994	30	101	72	71.3	29	28.7
1996	30	74	11	14.8	63	85.2

Sheet1

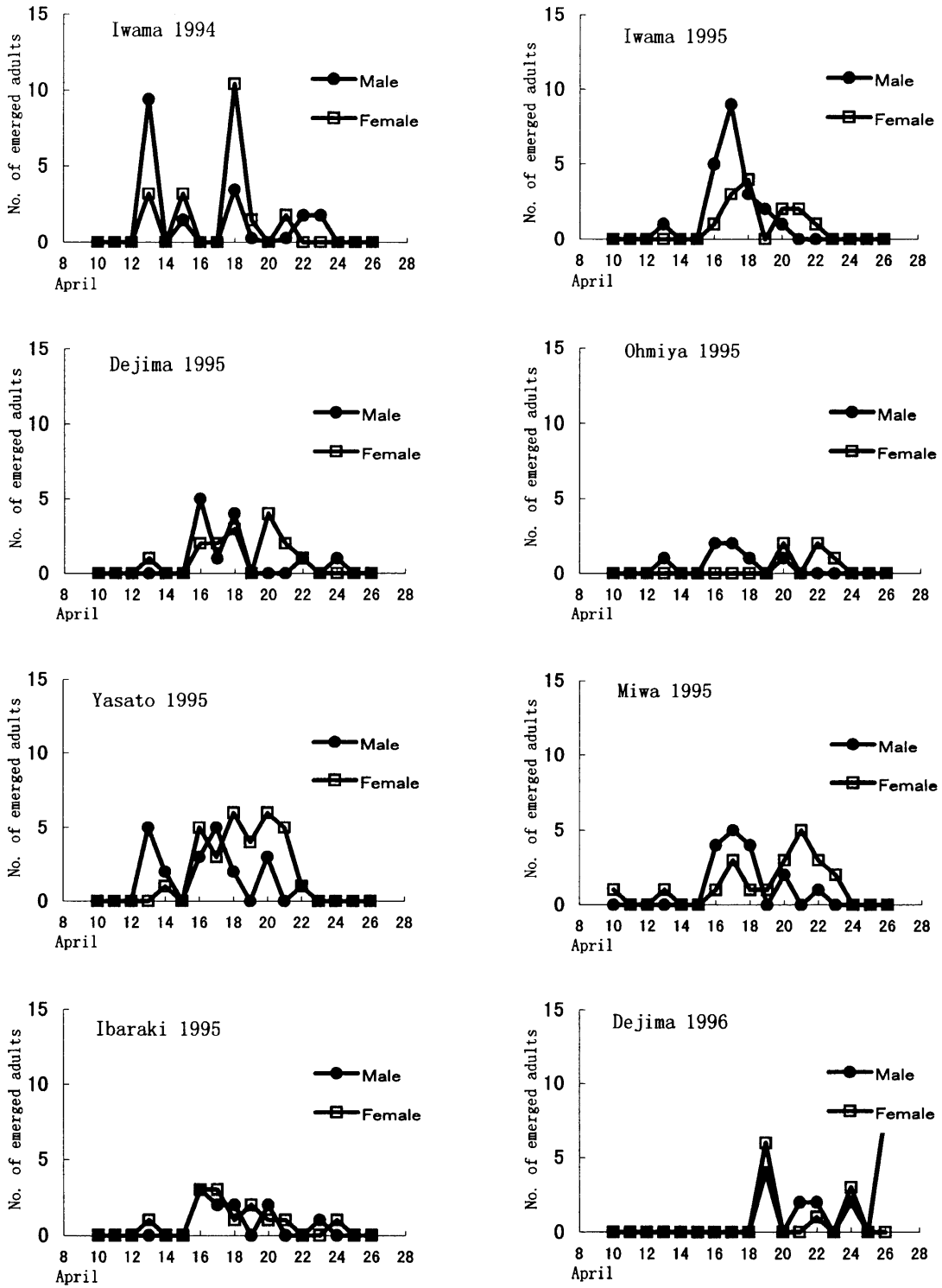


Fig. 1. Trend of emergence of Trymus sinenses Kamijo from collected galls

## メロンのセル成型苗の生育特性

鈴木雅人・中原正一・金子賢一・市村 尚

キーワード：メロン，セルセイケイナエ，サクガタ，ショキセイイク，カジュウ

### Studies on the Growth of Seedlings of Netted Melon (*C. melo L. ver. reticulatus*)

Masahito SUZUKI, Masaichi NAKAHARA, Kenichi KANEKO, Takasi ICHIMURA

#### Summary

The objective of this study was to analyze the characteristics of the growth of plug seedlings of the netted melons, 'Andes', 'Allus Mone - seikakei' and the like. In some cropping types, 4.5cm  $\phi$   $\cdot$ 50cells/plug - trays were examined and compared with normal pots.

The seedling duration of plug seedlings was less than the pot ones, 4~5 days in semi - forcing cultivation and 2~3 days during retarded cultivation.

The early vegetative growth of plug seedlings after planting was inferior to pot seedlings under a low temperature environment, especially at a low soil temperature. During the hot season, the difference between plugs and pots did not seem remarkable.

As the early vegetative growth was so good and had large fruit weight. The fruit weight corresponded to the lamina length on the 10th node.

It can be concluded that the plug seedlings can be used for the cultivation of melons, considering the soil temperature in the spring and the soil water in the summer.

#### I. 緒 言

セル成型苗の利用技術は、すでに葉菜類では広く普及するに到り、機械移植による定植の省力化と併せて大きな成果を挙げている。一方、苗質が定植後の生育に大きく影響する果菜類では実用化を難しくしている要因が多い。トマトでは若齢苗を定植すると草勢が旺盛になりすぎ、反対に老化苗では著しく抑制される(10,12)など、複雑な問題がある。また、キュウリでも苗の老化が障害になる(4)と指摘されているように、定植後の生育抑制と生育促進という相反する生育制御技術の確立が最大の課題になっている。

メロンでは、比較的育苗期間の短い若齢苗を定植するために、セル成型苗の適用性が高いと考えられ、本多(11)はセル成型苗と鉢上げ苗の差異はほとんどなかったことを確かめている。しかし、筆者ら(7)がネット型メロンの栽培では、苗の大きさによって定植後の生

育の様相が異なることを明らかにしたように、メロンにおいてもトマトやキュウリと同様に、育苗および定植後の生育制御の方法について検討を要するものと考えられる。そこで、セル成型苗の生育特性の解明と生育制御技術の確立を目標に、一連の試験を行っているが、最近市販されるようになったメロン専用のセルトレイを供試した試験で、栽培時期によって苗の生育および定植後の生育が異なることなど、若干の知見を得たので報告する。

#### II. 材料および方法

1995年から1996年にかけての半促成栽培、トンネル早熟栽培、夏採り栽培および抑制栽培で、セルトレイで育苗した苗の生育日数、茎葉の大きさ、果重等を慣行のポット育苗と比較した。

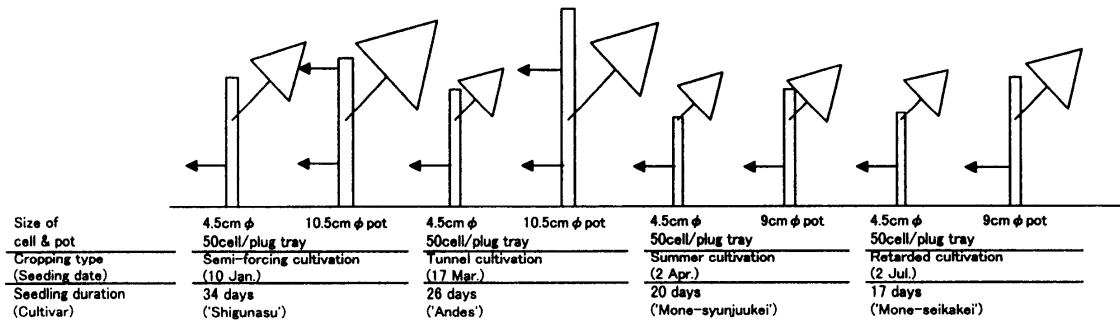


Fig. 1. The size of seedlings in plugs and pots at planting under some cropping type.

施設は所内の間口が4.5mおよび5.4m、長さ25~30mのビニル被覆パイプハウスを用いた。トンネル早熟栽培は地下水位調節圃場(17ポット6m×6m, 67ポット)で、地下水位を常時60cmの深さに保って行なった。これらは全て無加温で、半促成およびトンネル早熟栽培では、生育初期の最低気温10℃を目標に二重~三重のトンネル被覆により保温した。品種は‘アンデス’, ‘HN-21’, ‘シグナス’, ‘アールスモネ春秋系’および‘アールスモネ盛夏系’を、作型に応じて供試した。セルトレイは発泡スチロール製で深さ5cmの径4.5cm×45セル、径5cm×32セル(笠原工業試作)および径4.5cm×50セル(『メロン畑』笠原工業)を用い、半促成およびトンネル早熟栽培では径10.5cmのポリポットを、また夏採りおよび抑制栽培では径9cmのポリポットを対照として用いた。

定植はセルおよびポット内に根鉢が充分形成され、苗を取り出せるようになった時点で行なった。整枝は半促成およびトンネル早熟栽培では子づる2本地這い

仕立てとし、1つる2個果実を着けた。夏採りおよび抑制栽培では親づる直立仕立てとし、1株1個果実を着けた。その他の栽培管理は慣行法に準じて行なった。

調査は定植時、定植1カ月後および授粉期に草丈、葉数、葉長などを測定し、また授粉期に開花日や着果率などについて行なった。果実は糖度がほぼピークに達する時点を見計らって収穫し、果重、果形やネットなどの外観および果肉硬度や糖度などの内容品質を調査した。処理区は1区5株の2反復とし、10~20個の果実を調査した。

### III. 結 果

#### 1. セル成型苗の生育

作型別に一定の日数育苗したセル成型苗とポット苗の大きさを Fig.1 に示した。いずれの作型においても、セル成型苗は定植適期に達しており、育苗を延長すると徒長あるいは老化が避けられなかった。ポット苗は根鉢の形成が不十分で、定植までにはさらに数日間の

Table 1. The influence of seedling duration on the flowering date.

Cropping type (Cultivar)	size of cell & pot	Seeding date	Planting date	Seedling <sup>1)</sup> duration (days)	Flowering <sup>2)</sup> date	Growth duration	
						Planting ~Flowering (days)	Seeding ~Flowering (days)
Semi-forcing cultivation 'Shigunasu'	5cm φ 32cell	5 Jan.	3 Feb.	29	26.6 Mar.	51.6	80.6
	5cm φ 32cell		7 Feb.	33	27.6 Mar.	48.6	81.6
	10.5cm φ pot		10 Feb.	36	24.6 Mar.	42.2	78.2
	4.5cm φ 50cell	15 Jan.	13 Feb.	29	1.2 Mar.	48.2	77.2
	4.5cm φ 50cell	10 Jan.		34	0.2 Mar.	47.2	81.2
	10.5cm φ pot	10 Jan.		34	25.8 Mar.	41.8	75.8
10.5cm φ pot	5 Jan.	39		24.0 Mar.	40.0	79.0	
Petarded cultivation 'Mone-seikakei'	4.5cm φ 45cell	2 Jan.	14 Jan.	12	6.8 Aug.	23.8	35.8
	4.5cm φ 45cell		19 Jan.	17	7.3 Aug.	19.3	36.3
	9.0cm φ pot		19 Jan.	17	7.0 Aug.	19.0	36.0
	9.0cm φ pot		24 Jan.	22	7.2 Aug.	14.2	36.2
	4.5cm φ 50cell	15 Jan.	28 Jan.	13	22.3 Aug.	25.3	38.3
	4.5cm φ 50cell	10 Jan.		18	17.4 Aug.	20.4	38.4
9.0cm φ pot	10 Jan.	18		17.8 Aug.	20.8	38.8	

1) Seeding~planting

2) Hermaphrodite flower on the 1st node of lateral branch on 10th node of main stem.



Table 2. The influence of seedling duration on the early vegetative growth and the fruit weight of 'Mone-syunjuukei' in summer cultivation.

Size of cell & pot	Seeding date	Flowering date	A month after planting		10th node at pollination			Fruit weight (g)
			Stem length (cm)	No. of leaves	Lamina length (cm)	Lamina width (cm)	Petiole length (cm)	
4.5cm $\phi$ 50cell	7 Apr.	0.4 Jun.	20	8.7	11.4	16.2	10.3	1455
4.5cm $\phi$ 50cell	2 Apr.	29.6 May	35	10.7	13.4	19.5	14.4	1495
9cm $\phi$ pot	2 Apr.	27.0 May	53	13.4	15.0	22.2	17.0	1496
9cm $\phi$ pot	28 Mar.	24.2 May	63	15.3	14.2	22.0	16.7	1522

育苗を要した。

セル成型苗はポット苗と比べて展開葉数が少なく、莖葉は著しく小さく、とくに第2本葉が展開し始める頃からの伸長が劣った。育苗日数が多くなるほどその差は大きくなった。

## 2. 育苗日数と定植後の生育

播種日または定植日を一定にして育苗日数を変えた時の、授粉期までの日数を Table 1 に示した。半促成栽培ではセル成型苗、ポット苗ともに播種日または定植日が遅いほど、また育苗日数が短いほど播種~開花日数は少なかった。しかし、セル成型苗はポット苗より4~5日多くの日数を要した。抑制栽培では育苗日数の多少および容器の種類等による差はほとんどなく、播種後ほぼ一定の日数で授粉期となった。

夏作における育苗日数と初期生育との関係を Table 2 に示した。セル成型苗、ポット苗ともに播種日が早いほど、またセル成型苗はポット苗より開花までに多くの日数を要し、莖葉も小さかったが、その差は半促成栽培より少なかった。

## 3. 作型と果重

定植時期別のセル成型苗とポット苗の果重比較値を Fig.2 に示した。低温期の定植となる栽培ではセル成型苗の果重はポット苗より小さく、反対に高温期ほどセル成型苗の果重の方が大きくなる傾向が認められた。

半促成栽培の収穫期に測定した第10節の葉長と果重

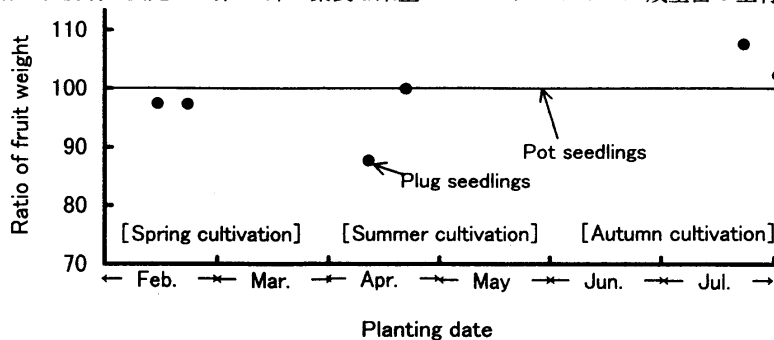


Fig. 2. The influence of planting date of seedlings in plugs and pots on fruit weight. Pot seedlings : Spring cultivation 10.5cm  $\phi$  pots. Summer and autumn cultivation 9cm  $\phi$  pots. Plug seedlings : 4.5cm  $\phi$  50cells / plug tray, all the year round.

との関係を Fig.3 に示した。セル成型苗、ポット苗ともに葉長と果重との相関が高く、葉長が大きいほど果重が大きくなった。しかし、セル成型苗では17cm以下の比較的葉の小さい株では、ポット苗の果重より大きく、一方18cm以上ではポット苗の果重が著しく大きくなるなど、セル成型苗とポット苗ではやや傾向が異なった。

## 4. 地温と生育

トンネル早熟栽培において、地温に差を設ける目的で、異なるマルチフィルムを用いた時のセル成型苗とポット苗の生育を Table 3 に示した。黒マルチを張った低地温区では初期生育がグリーンマルチを張った高地温区より劣ったが、その差はセル成型苗ではポット苗より著しく大きくなった。初期生育の良否と果重との関係が密接で、初期生育の最も劣った低地温区のセル成型苗の果重は821gで、高地温区のポット苗の約80%にとどまった。

## 5. 着果節位と果重・品質

抑制栽培における着果節位の高低と果重・品質との関係を Table 4 に示した。セル成型苗低節位区の果重はポット苗高節位区の果重より大きく、低節位着果の肥大抑制効果は小さかった。しかし、セル成型苗でもポット苗と同様、着果節位が低いほど果重は小さく、変動も少なくなり、また果形やネットなどの外観および肉質や糖度などの内容品質も向上した。

メロンのセル成型苗の生育は作型によって様相が異

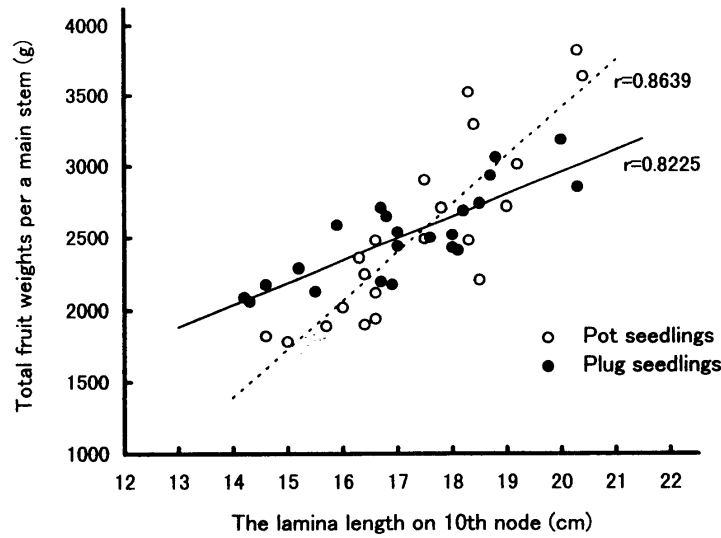


Fig. 3. The relationship of the lamina length of the leaf on 10th node and total fruit weight per a main stem of 'Shigunasu' in semi-forcing cultivation.

Table 3. The influence of soil temperature on the growth of 'Andes' in plastic tunnel cultivation.

Size of cell & pot	Mulch film	Minimum soil temperature (°C)	Flowering date	A month after planting		10th node at pollination			Fruit weight (g)
				Stem length (cm)	No. of leaves	Lamina length (cm)	Lamina width (cm)	Petiole length (cm)	
4.5cm φ 50cell	Green	18.3	3.5 Jun.	60	9.4	10.0	14.7	9.3	903
4.5cm φ 50cell	Black	16.4	7.4 Jun.	24	5.7	5.6	7.7	2.6	821
10.5cm φ pot	Green	17.9	26.0 May.	91	14.8	13.1	18.4	13.9	1030
10.5cm φ pot	Black	16.2	28.7 May.	78	13.1	11.2	16.3	10.7	984

Table 4. The influence of fruit setting node orders on the fruit weight and quality of 'Mone-seikakei' in retarded cultivation.

Size of cell & pot	Node order (No. of node)	Fruit weight (g)	± SD <sup>1)</sup>	Shape <sup>2)</sup> index	Net of fruit <sup>3)</sup>		Pericarp width (mm)	Hardness pericarp (kg)	Sugar content (Brix%)
					Density	Rising			
4.5cm φ 50cell	8.8	1548	± 79	1.01	3.7	4.9	38.6	1.42	17.0
	10.8	1581	± 91	1.03	3.7	4.8	38.9	1.39	16.8
	12.3	1615	± 109	1.05	3.6	4.7	39.2	1.36	16.4
9cm φ pot	8.5	1450	± 87	1.02	3.8	4.9	37.7	1.38	16.6
	10.3	1470	± 96	1.03	3.7	4.9	37.9	1.41	16.3
	12.2	1514	± 101	1.05	3.5	4.8	38.5	1.34	16.4

1) Standard deviation.

2) Vertical diameter / Horizontal diameter

3) Density : close(5) → rough(1)

Rising : high(5) → low(1)

なり、半促成栽培やトンネル早熟栽培など低温条件下で定植が行なわれる作型では、初期生育が慣行のポット苗と比べて劣り、反対に高温期の抑制栽培では生育が旺盛になった。このような初期生育の特徴が果実肥大と密接に結びついていて、果実肥大を促進したり、あるいは過肥大を抑制したりする必要性の生じることが

明らかになった。

#### IV. 考 察

果菜類でのセル成型苗の利用については、今のところ、主に接ぎ木苗の生産を目標に研究が進められて、トマトやキュウリなどでは実用化されている。メロンで

は接ぎ木栽培の必要性はトマトやキュウリなどに比べると小さいが、つる割病回避や低温伸長性付与等を目的とした接ぎ木苗の利用は、栽培全体の30%を占めているという調査結果(2)がある。そして、半自動機械接ぎ木装置でプリンスメロンの接ぎ木成功率が90%を超え(5)、磁気圧着接木法(1)の適用性も検討されるなど、セル成型苗の生産に結びつく成果が挙げられている。

苗の大量生産および流通という観点からは、セルの大きさは1トレイ128セル程度以下の小型のものが利用しやすい。一方、128セルの苗の直接定植では定植後の生育コントロールが難しく、二次育苗が必要になることが果菜類におけるセル成型苗の普及を妨げている。本試験では50セル以上の大型セルを供試し、種々の作型で直接定植栽培を行ない、生育特性を調査した。その結果、メロンの苗の生育は比較的順調で、定植後の生育に支障を来たすような徒長や老化現象の発生は少なかった。しかし、育苗日数は作型によって異なり、とくに慣行では本葉4~5枚の大苗を定植する地這い栽培においては、セル成型苗の育苗日数が多くなり過ぎる恐れがあると認められた。径10.5cmポットで35~40日間育苗する半促成栽培では、セル成型苗の育苗日数は30~32日が限界で、これを過ぎると急激に苗の老化が進行するとみられた。本葉2~3枚の小苗を定植する立体栽培でも、径9cmポットと比べて2~3日少ない日数で定植するのが適当と考えられる。

これらの日数の範囲内でも、育苗が進むにつれて、メロンのセル成型苗の生育は停滞するようになるが、西森ら(8)がトマトで、栽植密度を小さくすることにより、容量の小さいセルの苗の老化が防げることを明らかにしたように、育苗方法の改善により、苗質の向上を図ることができると考えられる。

春作の地這い仕立て栽培では、セル成型苗は定植の時期が早いほど、また地温が低いほど初期生育は劣ったが、夏作ではその差が小さくなり、さらに抑制栽培では差がなくなったことから生育差は主に温度の影響によると考えられた。門田(3)はメロンの根の生長が高地温で促進されることを明らかにしており、一般にも18℃以上の地温が必要とされている。若齢苗ほど低地温による生育阻害が大きく、また最低気温と地温が補完的に作用する(6)ことを考慮すると、セル成型苗の定植に当たっては地温の上昇をいかに図るかが課題になると考えられる。

立体仕立て栽培でも、低温期の定植では地這い栽培と同様の問題が生じると予想されるが、今回行なった

夏作以降の栽培では、セル成型苗はポット苗よりむしろ生育が旺盛になり、果実の過肥大を招きやすかった。過肥大を防止する方法として、低節位着果を試みたが、肥大抑制効果は必ずしも十分ではなく、今後施肥量や土壌水分管理等についても検討する必要があると考えられた。

低温期および高温期のいずれの栽培においても、セル成型苗とポット苗の果重は、小苗と大苗の関係(7)とほぼ一致し、セル成型苗は小苗としての特徴を示した。低温期定植のセル成型苗で、とくに果重が小さかったのは低節位の葉面積が少ないことが主因と考えられ、葉面積と果重の関係が密接であり、さらに生育初期の葉面積の多少が花芽の発育に影響するとして野中ら(9)の報告に一致した。本試験では初期生育の良否を代表する値として第10節葉の大きさを測定し、果重との対比を行なったが、セル成型苗とポット苗とでは葉長と果重の関係において傾向が異なる点があり、後半の生育特性等についても検討する必要があると考えられた。

以上のように、メロンにおけるセル成型苗は低温期と高温期では定植後の生育特性が異なるが、直接定植を前提として、50セルトレイを用い、慣行のポット育苗より若干育苗日数を少なくして定植する方法が実用的と考えられた。その際、低温期の栽培では十分な地温を確保して生育促進を図り、一方高温期の栽培では、生育初期の灌水量を少なくするなど、定植以降若干の生育制御が必要になると考えられた。

## V. 摘 要

1. メロンのセル成型苗の利用技術を確立する目的で、種々の作型における生育特性について検討した。半促成およびトンネル早熟栽培では‘シグナス’や‘アンデス’を、また夏作および抑制栽培では‘アールスマネ盛夏系’などを供試した。主に径4.5cm・50セルの発泡スチロール製のセルトレイを用い、茎葉の大きさや果重等を慣行のポット育苗と比較した。
2. セル成型苗はポット苗より、半促成栽培では4~5日、抑制栽培では2~3日少ない日数で、定植適期に達した。
3. 初期生育は、低温期のとくに低地温条件下ではポット苗より劣った。一方高温期にはむしろポット苗より旺盛となった。

4. 果重は初期生育が優れるほど大きい傾向があり, 第10節葉の大きさととの相関が高かった。また, 低節位着果によって, 高温期の過肥大は若干抑制された。

5. 低温期の栽培では地温を高めて生育を促進し, 一方高温期の栽培では若干の生育制御が必要になるが, 各作型において, 大型セル成型苗の実用性が認められた。

#### 引用文献

1. 阿部晴夫・飯塚浩・茂木正道.1993. 果菜類の幼苗磁気圧着接ぎ木法(2). 農及園. 68-3:409-411.
2. 小田雅行.1993. 野菜の接ぎ木栽培の現状. 農及園. 68-4:442-446
3. 門田寅太郎.1959 野菜の幼根の生長に対する温度の研究. 高知大農学研報. 8-9:1-95.
4. 白木己歳.1996. トマトとキュウリのセル成型苗を直接定植する栽培法. 今月の農業. 40(3):54-58
5. 鈴木正肚・小林研.1991. 接ぎ木作業の機械化に関する研究(第8報)試作2号機のウリ科作物への適用性. 農業機械学会要旨. 50:255.
6. 鈴木雅人・中原正一.1989. ネット型ハウスメロンの生育特性(第2報)半促成栽培における最低気温および地温と初期生育. 園雑学. 58別1:280-281.
7. ————・—————・浅野伸幸.1996. ネット型メロンの苗の大きさが定植後の生育, とくに果重に及ぼす影響. 茨城農総セ園研研報. 4:23-28.
8. 西森裕夫・長岡正昭.1992. セル成型苗によるトマトの若齢苗定植に関する研究(第2報) セル容量及び栽植密度が苗の生育に及ぼす影響. 園雑学. 61別1:248-249.
9. 野中民雄・新井和夫・高橋和彦.1974. メロンの幼植物における同化特性の品種間差異. 静岡農試研報. 19:17-25.
10. 野間史・白木己歳・黒木利美.1995. セルトレイ利用によるトマトの接木育苗と直接定植. 農及園. 70-1:35-40.
11. 本多藤雄. 1995. セル成型苗利用の諸問題〔5〕Ⅲ. セル成型苗の直植え栽培(2). 農及園. 70-9:1019-1025.
12. 正木敬・大野元.1979. 鉢育苗に関する研究. I. 育苗鉢の大きさ及び育苗日数を異にしたトマトの初期生育. 野菜試報. A5:81-93.

## 茨城県におけるメロンしおれ・立枯症の原因と防除

千葉恒夫・富田恭範・宮川雄一\*・宮崎康宏

キーワード：メロン，シオレシヨウ，タチガレ，コウシヨクネグサレビヨウ，コクテンネグサレビヨウ，ネグサレビヨウ，ホモプシスネグサレビヨウ，ネグサレイチヨウビヨウ，ネコブセンチュウ，ボウジョ，クロルピクリン，ダゾメット，

### The Cause and Chemical Control of Wilt and Root Rot of Melons in Ibaraki Prefecture

Tsuneo CHIBA, Yasunori TOMITA, Yuuich MIYAKAWA and Yasuhiro MIYAZAKI

#### Summary

We carried out on investigation of some chemicalscontrolling the wild and root rot of melons in Ibaraki Perfecrure, and the following results were found.

1. Major cause was secondary root rot,monosporascus root rot, black root rot, Nodulisporium root rot and Pythium root rot of soil-borne diseases, and nematoda.
2. Chloropicrin (application rate 30 ℓ/10a) had a high control effect on diseases of secondary root rot and monosporascus root rot in the fields. There was no difference between overall treatment and bet apttication.
3. Regarding melon yield, the use of application chloropicrin put into the soil was almost dawn without the quantity for basal nitrogenas, but its decrease was as little as 15 %.

#### I. 緒言

茨城県のメロン栽培は、1~2月定植で子づる2本仕立ての這い作り半促成栽培が多く、栽培面積は約2,670ha(4)で全国第二位である。さらに近年は、夏期に大型ビニールハウスにハウスアールス系品種を定植する立ち作りの抑制栽培も増加の傾向にあり、約176ha(4)を有していずれも京浜市場を中心に出荷されている。本県のメロン栽培は、1960年代後半から品種プリンスの小型トンネル利用による栽培が始まり、'80年代に入って品種アンデスを中心にハウス栽培になって栽培面積が急増した。現在でも半促成栽培ではアンデスを中心にプリンスや赤肉系のクインシーなど多数の品種が栽培され、ハウス栽培に移行してからは後作としてトマト、イチゴ等を栽培しながらメロンの長期連作栽培が行われている。一方、抑制栽培は'80年代後

半から栽培が拡がり、'90年代に入ってから急増しており、この栽培の多くはメロン単独による連作か、一部トマト等が後作として導入されている。このように栽培歴が長くなり、各種の連作障害が徐々に発生するようになって、'80年代後半より生育中のメロン株が一時的にしおれを生じる症状が発生し、'90年代に入ると発生する圃場数が漸増してきた。このため、'93年より本症状の原因究明と発生実態および防除対策について調査研究を実施した。その結果、その原因として主に各種土壌病原菌が関与し、緊急的防除対策として土壌くん蒸剤による消毒が有効との知見を得たので報告する。なお、本報告の一部は関東東山病虫害研究会年報第42(2)および43集(3)に報告した。

\* 現 茨城県農業総合センター企画情報部

## II. 材料および方法

### 1. 県内のメロン主要産地におけるしおれ・立枯症の発生実態と原因調査

1994~96年にかけて、旭村、大洋村、鉾田町、波崎町および鹿嶋市(旧大野村地区)を中心に、半促成栽培では4~6月、抑制栽培では9~10月にかけて、しおれ・立枯症の発生した圃場を調査し、メロン被害症状の類別を行った。また、罹病部より常法により菌を分離して検定し、病原の同定を行った。なお、根部の発生程度は、-:無発生, ±:根部にわずかな(10%以下の発生面積率)発生, +:根部に明らかな(11~50%)発生, ++:根部にかなりの(50%以上)の発生として表示した。

### 2. 各種薬剤による防除効果

試験は1994~96年にかけて、鹿島郡旭村の現地農家圃場で実施した。

#### 1) 1995年半促成栽培による効果試験

薬剤処理は'94年10月26日に、クロロピクリン(80%)剤およびメチルイソチオシアネート・DD剤は手動式注入器を用いて30cmチドリに1穴3ccずつ、深さ15cmに注入した。カーバム剤は30ℓ/10a量の原液を水で6倍に希釈してジョロを用いて地表に散布、またダゾメット剤は20または30kg/10aの割合でそれぞれ散布し、直ちにロータリー耕起した。なお、いずれの薬剤も処理後はビニールマルチで48日間被覆し、その後ガス抜き、施肥、畝立てマルチを行った。また薬剤の注入処理は圃場全面または床ベット部のみの2通りとした。

供試品種はクインシーで'95年1月9日播種、2月11日定植して子づる二本仕立の這作り四果どりとした。施肥は農家慣行とした。調査は5月25日に茎葉のしおれ発生株率を、収穫日の6月1日にメロン果実を、さらに地際茎を切断後14日目に根部を掘り出し、各病害およびネコブセンチュウの発病(被害)程度を、0:無発生, 1:調査根の20%以下に発生, 2:21~40%に発生, 3:41~60%に発生, 4:61~80%に発生, 5:81%以上に発生という基準で調査し、発病(被害)度 =  $\Sigma(\text{程度別発生数} \times \text{指数}) / (5 \times \text{調査株数}) \times 100$ を算出した。試験規模は1区11.25㎡(10株)の2連制とした。

#### 2) 1995年抑制栽培における効果試験

薬剤処理は'95年7月5日に、クロロピクリン(80%)剤およびカーバム剤は手動式注入器を用いて前試験と同様に、ダゾメット剤は20Kg/10a量を散布後ロータリー耕起して、いずれもビニールマルチで7

日間被覆した。ガス抜きは7月12日および17日の2回行った。施肥は農家慣行とし、7月20日に白黒Wマルチを用いて高ベットを作畝した。

供試品種はアールス雅夏系で、7月7日播種、7月23日定植し、主枝一本仕立て立作り一果どりとした。調査は10月9日に茎葉のしおれ・立枯程度を、0:無症状, 1:茎葉にやや黄化あり, 2:上位葉にしおれあり, 3:茎葉全体にしおれを生じるか、回復の見込みあり, 4:茎葉全体が激しくしおれ、回復の見込みなし, 5:茎葉が枯死しているという基準で調査し、さらに収穫後地際茎を切断し10日目の根部各部症状を前試験と同様に調査して発病(被害)度を算出した。試験規模は1区5.04(9株)の2連制とした。

#### 3) 1996年半促成栽培における効果試験

薬剤処理は'95年11月9日に、クロロピクリン(80%)剤は1穴3, 4または5CCずつ手動式注入器を用いて前試験と同様に、またクロロピクリンテープ製剤のうちN社製剤は幅90cm間隔で地表に1列ずつ静置し、M社製剤は幅90cm間隔で深さ約10cmに埋設し、いずれも地表部を厚さ0.05mmのビニールで密閉マルチした。処理後いずれも25日間被覆を行い、その後ガス抜き、施肥、畝立てマルチを行った。

供試品種はアンデス3号で、'96年1月13日播種、2月16日定植して子づる二本仕立の這作りとした。施肥は農家慣行とした。調査は4月10日に茎葉のしおれ発生株率を、収穫日の6月4日にメロンの果実を、さらに地際茎を切断後10日目に根部各症状を前試験と同様に調査して発病(被害)度を算出した。試験規模は1区13.1㎡(10株)の2連制とした。

### 3. クロロピクリン剤処理土壌における窒素肥料の施用量とメロン生育および収量への影響

試験は1993~95年にかけて、茨城県園研内のビニールハウス(厚層腐植黒ボク土壌)を用いて3回実施した。なお、'93,'94年は同一圃場で行い、'94年にネコブセンチュウ被害がみられたので、'95年は圃場を換えて行った。施肥は元肥として牛ふん堆肥2t/10aを土壌くん蒸処理前にあらかじめ施用しておき、さらに①県栽培耕種基準区として化成肥料をN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=15:20:15kg, ②多窒素区として20:20:15kg, ③少窒素区として10:20:15kgをそれぞれ設けた。クロロピクリン(80%)の処理法として、前2年はマルチ畝内処理を利用し、'93年1月22日、'94年1月17日に化成肥料を施用した後、自走式土壌注入機で約30ℓ/10aの割合で注入し、直ちに作畝マルチ機で畝立てマルチを行った。対

照区も施肥後に畝立てマルチを行い、いずれもそのまま61日間放置した。'95年は2月27日に薬剤土壌注入を行い、ビニール被覆してガス抜きを3月22日および24日の2回行った。その後3月30日に施肥および畝立てマルチを行った。

供試品種は3年間ともアンデスを用い、播種および定植は'93年が2月10日、3月24日、'94年が2月10日、3月22日、'95年が2月24日、4月4日に行った。栽培法は畝間2m、株間60cmで二本仕立ての這作り四果どりとした。その他は県栽培耕種基準に準じて行った。調査は各区全株について、収量は交配後60日目の果重および品質を、生育は栽培終了後に各節までの長さを調査した。試験規模は1区6㎡(5株)の2連制とした。

### III. 結果

#### 1. 県内メロン主要産地におけるしおれ・立枯症の発生実態と原因調査

メロン株のしおれが発生するのは、交配後15~20日頃からが多く、晴天日の日中しおれて夕方には回復するのをくり返す。その後しおれが激しく回復しない場合もあるが、多くは一時もち直したように生育を続け、収穫期近くになって再びしおれをくり返して立枯れへと進行する場合が多い。このしおれの発生時期は、病原や圃場の諸条件によって若干異なるようで、本県で発生する土壌病害ではホモプシス根腐病(9)の被害株が発生時期が早い傾向で、交配前からしおれを生じる圃

場もみられた。ホモプシス根腐病の病徴は、しおれの発生した根部を注意深く観察すれば診断(5)できるが、その他の紅色根腐病(17,18)、黒点根腐病(19,20)、根腐萎ちょう病(14,15,21,24)は、しおれ初めの根では明らかな病徴が認められず、健全株と比較してやや黄白色~薄い黄色を呈する程度で病原菌の分離によって診断した。しかし、病勢が進展して立枯れとなった末期の株では、根に各種の病徴が現れ診断が可能となる。

これらの調査結果を年次および作型別にとりまとめてTable 1~5に示した。

'94年の半促成栽培(Table 1)では、紅色根腐病がいずれのしおれ症発生地からも確認され、一部発病程度の高い圃場もみられた。次いでネコブセンチュウによる被害が発生地点率で5割、黒点根腐病、根腐病が4割と高く、特にネコブセンチュウは被害程度の高い圃場が多かった。その他ホモプシス根腐病も一部で発生していた。なお、これら病害およびネコブセンチュウは、一株に単独で発生する場合は少なく、多くは複数の病害虫が混発していた。抑制栽培(Table 2)でも紅色根腐病が全地点で発生し、次いで黒点根腐病、ネコブセンチュウが約8割で発生して被害が多かった。根腐病も一部発生していたが、ホモプシス根腐病の発生はみられなかった。'95年の半促成栽培(Table 3)では、紅色根腐病が前年と同様に最も発生地点率が高く、次いで根腐病が6割以上で発生し、しかも発病程度の高い圃場がかなりみられた。次いでネコブセンチュウ被害が5割、ホ

Table 1. Cause of wilt and root rot of melon (semiforcing culture 1994).

Investigation point	Disease of the root (Damage degree)				
	Pyrenoch-aeta sp.	Monosporus sp.	Phomopsis sp.	Nodulisporium sp.	nematoda
Hokota Tow.Higashino	±	-	-	++	-
Tokushiku	+	+	-	+	++
Torinosu 1	±	+	-	+	+
Torinosu 2	++	-	-	+	+++
Torinosu 3	++	-	-	±~+	+++
Ouwada	±	+~++	-	-	±~+
Taiyou vil. Aoyama	±	+	-	±	-
Dainohama	++	±	-	-	-
Asahi vil. Tokiwa	+	±	-	+~++	-
Katsuori	+	+	-	±	-
Shikada	±	-	-	-	++
Kamishikada	++	-	-	-	-
Ouno vil. Oyama	+~++	-	-	-	+
Daishyoshizaki	+	±	-	-	+++
Ogawa Tow.Yamakawa	+	-	+	-	-
Hasaki Tow.Higashisuda	±	-	-	-	±

Table 2. Cause of wilt and root rot of melon (lateraising culture 1994).

Investigation point	Disease of the root (Damage degree)				
	Pyrenoch-aeta sp.	Monosporus sp.	Noduliosporium sp.	nematoda	
Asahi vil.	Tukuriya 1	+	++	±	±
	Tukuriya 2	++	+	-	-
	Minowa	+	+	-	-
	Shikada 1	+	±	-	±
	Shikada 2	±	-	±	±
Hokota Tow.	Tokushiku	+	±	-	±
	Okahorigome	±	+	-	±
	Tazuka	+	-	-	±
	Tokiwa	++	±	-	±

Table 3. Cause of wilt and root rot of melon (semiforcing culture 1995).

Investigation point	Disease of the root (Damage degree)							
	Pyrenoch-aeta sp.	Monosporus sp.	Pythium sp.	Phomopsis sp.	Noduliosporium sp.	nematoda		
Asahi vil	Tukuriya 1	++	+	-	+	++	-	
	Tukuriya 2	+	-	-	+	±	+	
	Tukuriya 3	+	-	-	+	++	-	
	Tukuriya 4	±	±	±	+	++	+	
	Shikada 1	+	+	-	-	+	+	
	Shikada 2	-	-	-	-	++	-	
	Shimoouta 1	+	-	-	+	++	-	
	Shimoouta 2	+	+	-	-	-	+	
	Hiyamizu	±	-	-	-	+	-	
	Katuori	-	-	±	-	+	-	
	Tokiwa	±	-	-	-	+	-	
	Takihama	+	-	-	++	++	-	
	Hokota Tow.	Funaki 1	++	-	-	-	-	++
		Funaki 2	+	-	+	+	+	++
Funaki 3		+	+	-	-	-	++	
Funaki 4		-	-	+	-	++	±	
Tokushiku 1		+	++	-	±	-	-	
Tohushiku 2		+	-	-	-	±	-	
Tokushiku 3		+	+	-	-	-	+	
Oudo		+	-	+	-	++	±	
Ouwada		-	++	-	-	-	+	
Torinosu		-	-	-	-	-	++	
Taiyo vil.	Dainigorisawa 1	-	-	+	++	++	-	
	Dainigorisawa 2	±	-	±	-	-	±	
	Kamisawa	+	-	-	++	+	-	
Hasaki Tow.	Matsushita	+	++	-	-	-	-	

モプシス根腐病, 黒点根腐病, 根腐萎ちょう病が3~4割で発生していた。抑制栽培 (Table 4) では紅色根腐病が全地点で発生し, 次いで黒点根腐病が7割と多く, しかもこれら二病害とも発病程度が高かった。その他ではネコブセンチュウ, 根腐萎ちょう病が約3割で発生していたが程度は低かった。'96年の半抑制栽培 (Table 5)

では, 紅色根腐病, ホモプシス根腐病が発生地点率で約8割と高く, とくにホモプシス根腐病の発病程度が高かった。次いで根腐病が約4割, 根腐萎ちょう病が3割で, 黒点根腐病は少なく一地点の発生であった。

以上3年間の発生経過をみると, 半促成栽培, 抑制栽培を通し紅色根腐病の発生地点率は常に約8割以上で



Table 4. Cause of wilt and root rot of melon (lateraising culture 1995).

Investigation point	Disease of the root (Damage degree)				
	Pyrenoch-aeta sp.	Monosporus sp.	Pythium sp.	nematoda	
Asahi vil.	Shikada 1	++	—	—	+
	Shikada 2	++	++	±	+
	Kamishikada	++	++	—	—
	Tazaki	++	—	—	—
	Momiyama	+	++	±	±
Hokota Tow.	Shiratuska	++	+	—	—
	Ooda	++	++	—	—

Table 5. Cause of wilt and root rot of melon (semiforcing culture 1996).

Investigation point	Disease of the root (Damage degree)					
	Pyrenoch-aeta sp.	Monosporus sp.	Pythium sp.	Phomopsis sp.	Nodulisporium sp.	
Asahi vil.	Tukuriya 1	+	—	—	++	—
	Tukuriya 2	±	—	—	+	+
	Tukuriya 3	+	—	+	—	+
	Momiyama	±	—	++	—	—
Hokota Tow.	Funaki 1	++	—	—	—	—
	Funaki 2	—	—	—	++	—
	Gukusou	+	—	—	+	—
	Tokushiku 1	+	—	+	++	++
	Tohushiku 2	—	—	++	—	+
	Tokushiku 3	+	—	—	++	+
	Tokushiku 4	±	—	—	++	—
	Oodo	+	+	—	+	+
	Momiyama	+	—	—	+	—
	Anbbou	+	—	+	±	—
	Ootake	+	—	—	++	—
	Taiyo vil.	+	—	—	±	+
Hasaki Tow.	—	—	—	+	—	
Ibaraki Tow.	—	—	—	++	+	

推移した。黒点根腐病は前2年間とも4~7割とかなり高い発生であったが、'96年での発生はかなり低かった。逆にホモプシス根腐病は当初わずかの発生であったが'95年の半促成栽培で約4割、'96年に約8割の発生とその割合は増大してきた。しかし、抑制栽培ではいずれの年もホモプシス根腐病の発生はみられなかった。根腐病も半促成栽培での発生が多く、'94年が4割、'95年が約7割、'96年が4割と'95年の発生地点率の高いのが目立った。その他、根腐萎ちょう病が後2年とも約3割で半促成および抑制栽培で発生し、またネコブセンチュウの被害は半促成および抑制栽培とも発生して'94年の半促成および抑制、さらに'95年の半促成栽培までは7~5割の発生地点率であったが、それ以降はかなり減少傾向をみせている。

## 2. 各種薬剤による防除効果

'95年半促成栽培における結果をTable 6に示した。供試圃場におけるしおれ症の原因は、黒点根腐病が主体で、次いで紅色根腐病、ネコブセンチュウの被害であった。株のしおれ症状は収穫期に入った5月下旬からクロルピクリン剤処理以外で発生し、その株率は10~60%であった。根の被害程度をみると、黒点根腐病の発生はメチルイソチオシアネート・D-D剤(発病度72~73)≒ダゾメット剤(58~79)≧カーバム剤(59~65)>クロルピクリン剤(42~46)の順で多かった。なお、最も効果の高かったクロルピクリン剤でも発病度が45前後の数値を示したが、しおれ症状は生じなかった。次に紅色根腐病の発生は処理間に有意差を認めなかったが、無処理の発病度31に対してメチルイソチオシアネート・D-D剤およびクロルピクリン剤の床ベット処理で前

Table 6. The effect of chemicals on wilt and root rot of melon (semi-forcing culture 1995).

Chemicals	Application rate	Part of treatment	Percentage of wilt (%)	Disease of the root (Disease severity)			Yield Weight kg / Fruit
				Monosporascus sp.	Pyrenochaeta sp.	nematoda	
Chloropicrin	30 ℓ /10a	overall	0	42.3 <sup>a</sup>	34.5	23.3	1.08
	30 ℓ	ridge bed	0	45.5 <sup>ab</sup>	19.0	10.6	0.98
Metam-ammonium	30 ℓ	overall	50	64.6 <sup>ab</sup>	26.5	21.2	0.97
	30 ℓ	ridge bed	45	59.1 <sup>ab</sup>	27.3	14.4	1.00
Dazomet	30kg	overall	25	72.3 <sup>ab</sup>	27.9	20.4	0.93
	30kg	ridge bed	60	79.1 <sup>b</sup>	31.3	16.7	0.99
	20kg	ridge bed	10	57.5 <sup>ab</sup>	39.3	10.0	0.95
Methyl isothiocyanate*DD	30 ℓ	overall	30	73.1 <sup>ab</sup>	29.7	13.5	1.09
	30 ℓ	ridge bed	55	72.2 <sup>ab</sup>	13.2	11.8	1.01
Check			50	67.8 <sup>ab</sup>	31.1	26.9	0.96

Values followed by the same letter are not significantly different according to Tukey test (p=0.05)

Table 7. The effect of chemicals on wilt and root rot of melon (late raising culture 1995).

Chemicals	Application rate	Degrass of wilt	Percentage of death (%)	Disease of the root (Disease severity)		
				Monosporascus sp.	Pyrenochaeta sp.	nematoda
Chloropicrin	30 ℓ /10a	5.6	0	1.1	11.7 <sup>a</sup>	25.6
	40 ℓ	6.7	0	0	14.6 <sup>a</sup>	42.5
Metam-ammonium	30 ℓ	75.6	39	25.6	59.2 <sup>b</sup>	12.8
	40 ℓ	61.1	22	18.9	49.5 <sup>b</sup>	15.0
Dazomet	20kg	48.0	22	21.1	51.9 <sup>b</sup>	11.2
	30kg	87.6	68	45.0	67.7 <sup>b</sup>	11.1
	40kg	82.4	62	28.2	65.6 <sup>b</sup>	9.7
Check		71.1	44	56.7	80.0 <sup>b</sup>	28.9

Values followed by the same letter are not significantly different according to Tukey test (p=0.05)

者が13, 後者が19と発生がやや低い傾向だった。ネコブセンチュウの被害度も処理間に有意差はなかった。また, 果実重量とも処理間に差はみられなかった。

抑制栽培の結果を Table 7 に示した。供試圃場におけるしおれ症の原因は紅色根腐病および黒点根腐病が主体で, さらにネコブセンチュウ被害が発生した。株のしおれは9月下旬より発生し, 10月9日の調査ではクロルピクリン剤処理以外でかなり発生し, 発生度が48~71とかなり高かった。このため販売可能な果実を収穫できたのはクロルピクリン剤処理のみであった。根の被害程度をみると, いずれの病害ともダゾメット

剤(紅色根腐病 52~68, 黒点根腐病 21~45)≒カーバム剤(50~59, 19~26)>クロルピクリン剤(12~15, 0~1)の順で高かった。しかし, ネコブセンチュウに対してクロルピクリン剤は最も効果が低かった。

'96年半促成栽培における結果を Table 8 に示した。供試圃場におけるしおれの原因は, 紅色根腐病およびネコブセンチュウの被害が主体であった。株のしおれは4月頃から無処理でのみ発生し, 発生株率53%で生育も明らかに抑制されていたが, その後も生育は継続して収穫期まで枯死せず経過した。根の被害程度をみると, 紅色根腐病の発生でクロルピクリン剤処理と無

Table 8. The effect of chemicals on wilt and root rot of melon(semiforcing culture 1996).

Chemicals	Application rate	Percentage of wilt (%)	Disease of the root (Disease severity)		Yield Weight kg / Fruit
			Pyreno-chaeta sp.	nematoda	
Chloropicrin	30 l /10a	0	13.8a	30.0ab	1.21
	40 l	0	16.3a	18.9b	1.19
	50 l	0	10.6a	25.0ab	1.13
Check		52.8	82.5b	55.0a	0.94

Values followed by the same letter are not significantly different according to Tukey test (p=0.05)

Table 9. The quantity for basal application of chloropicrin medicine treatment soil, a melon growth and a yield.

Soil fumigation medicine	Fertilizer application kg/10a			Growth investigation						yield		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	10th			20th			weight kg/Fruit		
				'93	'94	'95	'93	'94	'95	'93	'94	'95
Treatment	10	20	15	cm	cm	cm	cm	cm	cm	g	g	g
	15	20	15	55	70	66	120	137	146	760( 84)	840( 94)	860( 93)
	20	20	15	56	68	67	124	137	148	820( 91)	840( 94)	940(102)
				54	68	62	121	134	140	770( 86)	880( 99)	940(102)
Non-treatment	10	20	15	57	68	63	123	133	145	910(101)	660( 74)	920(100)
	15	20	15	55	67	62	115	136	145	900(100)	890(100)	920(100)
	20	20	15	62	68	66	130	134	143	900(100)	920(103)	910( 99)

処理で明らかな有意差が認められた。次に、クロロピクリン剤の処理量またはテープ製剤間の発病度の差異をみると、最も低かった5cc/穴処理で11、最も高かったN社のテープ製剤で21とあまり差がなかった。ネコブセンチュウに対する効果も、4cc/穴処理で最も被害程度が低かったものの、その他の処理と比較しても大差なく、また無処理と明らかな差異は認められなかったが、被害度はいずれも低く効果がややあったものと思われる。

### 3. クロロピクリン剤処理土壌における窒素肥料の施用量とメロン生育および収穫への影響

1993~95年の結果をTable 9に示した。メロンの生育は'93年における無処理の多窒素施用で、他の5区に比しやや生育が旺盛気味だった他は、10および20節までの長さとも年次間差はあるものの、化成肥料の元肥窒素施用量が県耕種基準の15kg/10a、多施用20kg、少施用10kgの間で、クロロピクリン剤処理または無処理ともほとんど差がなく、一定の傾向はみられなかった。しかし、一個当たり平均果重をみると、'93年は標準となる無処理の窒素15kg施肥を100とした場合、同10kgで101、同20kgで100と窒素施用量に関係なくほぼ同等の収量であったが、クロロピクリン剤処理の15kg施肥で91と9%減、10kgで84、20kgで86といずれも

16~14%減収となった。

'94年は標準に比しクロロピクリン剤処理の15kgおよび10kgで6%減収となり、20kg施肥で1%減となった。一方、無処理の20kg施肥で3%増となったが、10kg施肥では26%減収となった。この10kg施肥の大きな減収は収穫後の根にかなり程度の高いネコブセンチュウの被害が認められたのが原因と思われる。

'95年は標準に比しクロロピクリン剤処理の10kg施肥で7%減であった他は、15kgおよび20kg施肥で2%増、無処理の10および20kg施肥で0~1%減と標準とほぼ同等の収穫であった。また、果実の品質程度については、無処理で施肥間に差が大きかったものの、クロロピクリン剤処理では品質が安定していた。

## IV. 考察

メロンに急性萎ちょう症を生じる原因については従来から各種の病害虫が報告されており、これらの多くは地上部や地際部茎葉の病徴から診断することが可能である(10,11,12,13)。

また、乾・湿害など物理的障害や台木品種との不親和(13)、土壌養分、栽培管理法などによる生理的な原因とのかかわりあいも多く報告されてきた(6,13)。

一方、近年は病原性の比較的弱い、いわゆる不定性病

害の黒点根腐病、紅色根腐病などが各メロン産地の長期連作ほ場で発生し(7,14,17,18,19,21,24)、これらは地上部の病徴からでは病原の診断が困難なことから、茨城県の現場では「しおれ症」と呼称され、原因が不明のまま問題化してきた。本県では1990年代に入ると主要産地で散発的にしおれ症が発生し、その原因解明のため調査した結果、紅色根腐病、黒点根腐病、根腐病ホモプシス根腐病、根腐萎ちょう病などの土壌病害が発生していることが確認された(2)。これらの発生推移をみると、紅色根腐病は年次にかかわらず発生比率が高かったものの、その他の病害虫では年次間差があった。これらの発生の変動については現在のところ明らかな原因を確認していないが、栽培期間中の気象条件、品種間差異、土壌消毒法の差異などが関与しているものと推察される。特に気象条件は病原菌の活性に関与しているものと考えられる。病原菌の生育適温が紅色根腐病菌では藤ら(18)によると培地上で28~30℃、黒点根腐病菌では植松ら(20,23)によると培地上で25~30℃と高いほど激しくなると報告し、さらに根腐萎ちょう病では小野木ら(15)、渡辺ら(24)によると培地上で25~30℃に生育適温があるとしている。また、ホモプシス根腐病菌ではメロンでの生態は詳細な報告がないが、橋本・吉野(5)のカボチャ・台キュウリのホモプシス根腐病で、菌糸生育は24~28℃で旺盛であるが、根腐れ程度は20~25℃で最も重症となると報告され、根腐病菌では佐藤ら(16)によると培地上で25~28℃が適温と報告されている。これをみると紅色根腐病、黒点根腐病および根腐萎ちょう病菌はやや高温を好み、逆にホモプシス根腐病、根腐病菌はやや低温で被害が顕著になるものと推察され、千葉(未発表)の試験結果でも同様の傾向が認められた。さらに、県内におけるしおれ症対策の緊急防除法としてクロルピクリン剤による土壌消毒が拡まっており、その中で秋~冬季のクロルピクリン剤防除ではホモプシス根腐病だけが効果不安定なことが、'96年の多発生につながっているのではないかと推察される。今後はこれら病害の発生に関与する諸要因を解明し、圃場診断に基づく各種防除対策による総合防除が必要と思われる。

次に、しおれ・立枯症の緊急防除法の開発として、各種土壌殺菌剤を供して土壌くん蒸処理の効果を検討した結果、黒点根腐病菌および紅色根腐病菌が関与するしおれ症の発生に対してクロルピクリン(80%)剤の30ℓ/10aの処理で高い防除効果が認められた。なお、対象とした黒点根腐病主体の圃場ではクロルピクリン剤

の処理部分は床ベットのみと全面処理とで効果に大差がなく、床ベットのみで省力処理で十分と思われた。さらに薬剤の注入量も30, 40, 50ℓ/10aで効果に大差なく黒点根腐病および紅色根腐病に対してクロルピクリン剤の10a当たり30ℓ床ベット部分処理で十分効果が期待できるものと思われる。これらの結果は香川ら(8)によるメロン紅色根腐病の防除で、また、植松ら(20,22)によるメロン黒点根腐病の防除でいずれもクロルピクリン剤処理の効果を認めており同様の結果となった。さらに、橋本・吉野(5)によるユウガオ台キュウリのホモプシス根腐病防除、小野木ら(15)によるメロン根腐萎ちょう病防除、さらに佐藤(16)によるメロン根腐病防除でいずれもクロルピクリン剤処理効果を認めていることから、本県でもこれら病害の発生したしおれ症圃場で応用できると考えられる。しかし、ホモプシス根腐病に対しては11月下旬~12月上旬の地温が10℃前後の時期におけるクロルピクリン剤処理では効果が不安定な結果が出ており(千葉、未発表)、薬剤処理時期を土壌温度が高い夏季に行う必要性が考えられる。

また、クロルピクリン剤による土壌くん蒸を行った場合、地力窒素の肥効が高まり、作物によっては栄養生長が旺盛になって“つるぼけ”が生じる懸念が従来よりある。そこで、元肥の窒素肥料施用量を県耕種基準(15kg/10a)対照に、多肥(20kg)、少肥(10kg)を設けてメロン果実収量の差異を検討した結果、施肥量の多少にかかわらず、クロルピクリン処理の有無で収量に差ができ処理を行うと減収傾向となった。これは千葉ら(1)がサツマイモで収量に差がないとした結果とやや異なった。しかしその差も大きくて1.5割の減収にとどまり、年次によってはほとんど差がないことなどから、土壌消毒による大きな減収はなく、むしろ防除効果による増収の方が大きいと考えられる。

これらの結果から、本県メロン産地で発生しているしおれ症の主な原因が紅色根腐病、黒点根腐病、ホモプシス根腐病など各種の土壌病原菌が関与していることが判明し、その緊急防除対策としてクロルピクリン剤の土壌くん蒸処理は高い防除効果が期待できると考えられる。

## V. 摘要

1. 県内のメロン産地において発生しているしおれ・立枯症の原因として、メロン根部を侵す紅色根腐病、黒点根腐病、ホモプシス根腐病、根腐病および根腐萎ち

よう病などの土壌病害およびネコブセンチュウ被害が主体であった。

2. 現地の紅色根腐病および黒点根腐病発生圃場において各種くん蒸剤による防除試験を実施した結果、クロルピクリン剤の30 l /10a処理は高い防除効果が期待できた。なお、全面処理と床ベット部分処理で効果に差がなかった。
3. クロルピクリン剤処理圃場のメロンは、元肥窒素施用量の多少に関係なく減収する傾向があったが、その割合は多くて1.5割からほとんど差がない範囲であった。

謝辞 本研究の実施にあたり、現地調査圃の選定及び調査に農業総合センター銚田地域農業改良普及センター、水戸地域農業改良普及センター関係各位のご協力を賜った。深く感謝を申し上げる。さらに試験遂行上、農業総合センター施設課大山忠夫、武田光雄の両氏には共同実施者としてご協力をいただいた。記して厚くお礼申し上げます。

#### 引用文献

1. 千葉恒夫・下長根鴻・祝迫親志・松田明.1984.サツマイモ根腐れかきよう症状(仮称)の発生と防除法.茨城農試研報.23:149-166.
2. 千葉恒夫・富田恭範・宮川雄一・宮崎康宏.1995.茨城県におけるメロンのしおれ・立枯症の発生状況.関東病虫年報.42:65-67.
3. 千葉恒夫・富田恭範・宮崎康宏.1996.メロンしおれ・立枯症の薬剤による防除.関東病虫年報.43:91-93.
4. 茨城県編.1996.茨城の園芸.
5. 橋本光司・吉野正義.1985.カボチャ台キュウリの新病害.ホモプシス根腐病.植物防疫.39(12):570-574.
6. 加藤徹監修.1990.症状から見た野菜の生育障害診断. P67-68.タキイ種苗.京都.
7. 香川晴彦・佐藤京子・深見正信・村田明夫・萩原佐太郎.1987.千葉県において発生したメロン萎ちょう症状.日植病報(講要).53:376
8. 香川晴彦・佐藤京子・深見正信・村田明夫・萩原佐太郎.1988.千葉県において発生したメロン萎凋症状の発病の品種間差異と薬剤防除.日植病報(講要).54:390.
9. 小林正伸・大林延夫・佐藤豊三.1992.メロン,カボチャ,ユウガオ台スイカに発生したホモプシス根腐病(仮称).日植病報(講要).58:555.
10. 木曾皓・飯干宏美.1990.ウリ科野菜の萎ちょう性病害の見分け方(3)メロン萎ちょう性病害の見分け方(3).植物防疫.44:29-31
11. 牧野孝宏・和泉勝一・小林研三・吉田政博.1990.ウリ科野菜の萎ちょう性病害の見分け方(3)メロン萎ちょう性病害の見分け方(2).植物防疫.44:37-40.
12. 宮田善雄・手塚信夫.1990.ウリ科野菜の萎ちょう性病害の見分け方(3).メロン萎ちょう性病害の見分け方(1).44:43-46
13. 室田正敏・田中澄人・中島靖之.1984.メロン急性萎ちょう症とその発生原因.農及園.59:923-928
14. 小野木静夫・植松清次・粕谷昌孝・渡辺恒雄・土屋行夫.1983.千葉県下で発生したメロン萎ちょう病について.日植病報(講要).49:126-127
15. 小野木静夫・植松清次・渡辺恒雄.1984.メロン根腐萎ちょう病.植物防疫.35:241-244
16. 佐藤充通.1976.新病害.メロン根腐病について.今月の農業.10:101-104
17. 佐藤充通・渡辺恒雄・古木市重郎・森田 儔.1976.*Nodulisporium* sp.によるメロンの根腐病(新称).日植病報(講要).42:345
18. 佐藤豊三・香川晴彦・深見正信・佐藤京子.1993.メロン紅色根腐病(新称)の病原菌(*Pyrenochaeta terrestris*)について.日植病報(講要).59:97
19. Tsuneo WATANABE. 1979. *Monosporascus cannonballus*, an Ascomycete from wilted melon roots undescribed in Japan, Trans, mycol. Soc. Japan. 20:312-316
20. 植松清次.1991.メロン黒点根腐病.植物防疫.45:407-410
21. 植松清次・大泉利勝・中村靖弘.1993.マスクメロンに発生した *Pythium apjanidermatum* による根腐萎ちょう病.日植病報(講要).59:41
22. 植松清次・小野木静夫・赤松喜一郎・大泉利勝・粕谷昌孝・深山知・刈込安義・田村徹夫.1988.メロン黒点根腐病の防除法.日植病報(講要).54:372-373
23. 植松清次・赤松喜一郎.1988.メロン黒点根腐病の発病に及ぼす病原菌密度・土壌酸度・土壌水分・地温および着果量の影響.日植病報(講要).54:128
24. 渡辺恒雄・小野木静夫・植松清次・土屋行夫.1983. *Pythium splendens* によるメロン根腐萎ちょう病.日植病報(講要).49:127

# グラジオラス新品種‘紫峰の朝’の育成経過および特性

浦野永久・市村勉・本岡竹司・浅野昭

キーワード：グラジオラス，シンヒンシュ，シホウノアサ，イクシュ

## Breeding Process and Characteristics of a Gladiolus Cultivar ‘Shiho - no - asa’

Towa URANO. Tsutomu ICHIMURA. Takeshi MOTOZU. Akira ASANO

### Summary

A new gladiolus ‘Shiho - no - asa’ was officially applied for registration according to the Japanese Seeds and Seeding Law in March, 1996. The cultivar was bred with the crossing - linking between ‘Arletta’ and ‘Elizabeth the Queen’ at the IBARAKI Horticultural Research Institute.

388 strains were obtained by the crossing - linking during five years. Since then, a selection of the strains was undertaken according to flower color, plant form, flowering time, disease resistance and year round productivity. Finally the strain of ‘85N × E - 11’ was selected up and was called ‘Shiho - no - asa’.

Characteristics of ‘Shiho - no - asa’ were as follows.

1. Medium - Large - sized, 9 - 11 cm in flower diameter.

Flower color was light purple (RHS Color Chart: pale purplish pink 62D).

2. Higher stem and more florets than ‘Traveler’.

3. Early flowering and adaptable to year - round production.

4. Excellent as regards disease resistance.

### I. 緒 言

グラジオラスは本県の花き栽培の主要な品目で、切り花生産として1993年には作付面積34ha(4)で全国第2位であり、また、球根生産では全国の生産量の54%(4)のシェアにあたる83ha(4)の栽培面積を誇り全国第1位である。しかし、産地間競争の激化や球根の輸入自由化等の流通の国際化に対抗していくためにも、産地独自の品種を確保することが営利的に必要となってきている。このため、耐病性・ウイルス抵抗性・早生性を持ち、本県の気象条件や作型に適合し、消費のニーズにも適した新品種を育成するため、1983年に交雑育種を開始した。その中で、‘Arletta’に‘Elizabeth the Queen’を交配した種子から得られ、一系統がこれらの条件に合致し、‘紫峰の朝’として1996年3月に種苗登録申請

を行ったので、その育成経過と特性について報告する。

### II. 育成経過

1983年から87年にかけて、Table 1に示すように9品種を用いて13組み合わせの交配を行った。その結果、388系統が得られた。これらを供試して1989年に季咲き栽培を行い、そのなかで花色・草姿等の優れた59系統を第1次選抜した。その後、1990年の季咲き栽培で第2次選抜、1991、1992年の7月定植の抑制栽培で第3~4次選抜、1993年の2月定植のハウス半促成栽培で第5次選抜と、増殖・球根養成を順次行いながら作型適応性を検討した結果、赤斑病、球根腐敗病等やウイルス症状もほとんど発生しない‘85N × E - 11’を優良系統として選抜した。

Table 1. Crossing combinations of cultivars from 1983 to 1987

Female parents	×	Male parents
Arleta (open polination)		
Spic & Span (open polination)		
Snow Velvet (open polination)		
Arleta	×	Elizabeth the Queen
Arleta	×	Blue Diamand
Arleta	×	Snow Velvet
Arleta	×	Jigokumon
Spic & Span	×	Arleta
Blue Diamand	×	Spic & Span
Snow Velvet	×	Arleta
Snow Velvet	×	Blue Diamand
Playmate	×	Arleta
Rembend	×	Arleta

'85N × E-11'は, 'Arletta'を子房親として'Elizabeth the Queen'の交配によって得られた系統である。'Arletta'(サーモンピンク, 黄色の大斑入り・ピクシオーラ系, 小輪)の早生性, 耐病性, 花色の華やかさ等の優れた特性に'Elizabeth the Queen'(薄紫・大輪系)花色の美しさを付与しようとした交配の組み合わせである。

'Arletta' × 'Elizabeth the Queen'の組み合わせの交配実生の花色分離について調べてみるとTable 2のように, 薄桃で中心部が薄黄色の条斑が無いもの, および, 薄桃で中心部が黄色の条斑があるものが多く発現した。

Table 2. Separation of flower color in crossing 'Arletta' × 'Elizabeth the Queen'

Perianth	Flower color			Number of applicable stains
	Throat of floret	Streak		
white	yellow	yes	1	
light yellow	yellow	no	1	
light pink	light yellow	no	6	
light pink	yellow	yes	6	
pink	light yellow	yes	1	
pink	light yellow	no	1	
pink	yellow	yes	1	
light purple	light yellow	no	2	
light purple	light yellow	yes	1	

Table 3. Characteristics of 'Shiho-no-asa'. Corms were planted on 2.May 1994 in season flowering. Investigation was based on the Classification Standard of Cultivar Characteristics.

	Plant form <sup>z)</sup>	Plant height (cm)	Number of leaves	Leaf length (cm)	Width of leaves (cm)	Stem diameter (cm)	Color of stem section	Spike length (cm)
'Shiho-no-asa'	II	147	10	107	3.9	1.0	clear white	52
'Traveler'	II	139	10	97	5.1	1.1	clear white	56
	Number of florets	Floret diameter (cm)	Proximal coloring	Arranging florets <sup>y)</sup>	Direction of flower	Corrugation perianth	Perianth color <sup>x)</sup>	Streak
'Shiho-no-asa'	20	9.5	medium	1.5	intermediate	no	9202	no
'Traveler'	19	10.5	medium	1.5	intermediate	no	9702	no
	Gradation	Variagation	Bract length (cm)	Anther color	Number of flowering florets at same time			
'Shiho-no-asa'	medium	no	7.2	purple	9.5			
'Traveler'	medium	no	7.3	purple	9.5			

z) Plant form: refer of fig.1.

y) Type of arranging florets: refer of fig.2.

x) Perianth color: JHS color chart.

1994年には主力品種である'Traveler'を対照品種として'85N × E-11'の特性調査を5月2日定植の露地季咲き栽培で行った。この結果, 'Traveler'よりも'85N × E-11'は定植から開花までの到花日数がやや短く, 草丈がやや高く, 小花数・同時開花数が多かった。

以上のように, '85N × E-11'は優れた特性を持ち, 花色が交配親と異なり区別性が確認されたため, 育成を終了した。

1996年3月に茨城県によって'紫蜂の朝'(Fig. 3)と命名され, 種苗法による登録のための申請を行った。

### III. 品種特性

#### 1. 草姿, 草丈, 茎葉

Table 3に示したように, 草姿は'Traveler'と同様で葉の先端が第一小花位まで伸びている。草丈は147cmと中~高性, 花穂長は52cm, 葉数は10枚, 葉長は107cmとやや長く, 葉幅はやや狭く, 茎の断面は明白である。基部(地際部)の着色は'Traveler'と同程度(中程度)である。茎径が'Traveler'よりやや細くやや柔らかく感じられるので, 露地抑制栽培で良品質の切花を得るためには, 支柱・ネット張り等の対策を講じる必要があると思われた。また, 球根のサイズが大きくなると, 第2花

穂が発生し、枝咲きする傾向がみられた(データ省略)。

2. 花色, 花型, 花の大きさ, 日持ち性

Table 3に示したように、花被色は桃色がかった淡紫色(園芸植物標準色票:9202淡紫ピンク)で、花の中心部はやや淡黄色であり、ほかしは‘Traveler’と同程度である。条斑及びしぼりは無く、葯は紫色である。花径は9~11cmの中大輪で、花卉の波打ちはない。

小花数は20花前後と多く、同時開花数は9~10花である。また、小花の配列は1.5(Fig. 2.)、花の向きは‘Traveler’と同様に斜め上向きであり、しょう包長も‘Traveler’と同等である。また、Table 4に示したように日持ち性は‘Traveler’と比べ同等以上と良い。

3. 到花日数, 作型による形質特性

Tab. 4に示したように、到花日数は5月定植の露地季咲き栽培で70~80日、2月定植のハウス促成栽培(無加温)で120日前後であり、‘Traveler’よりも3~6日間短い。草丈は露地季咲き栽培で140~150cm、ハウス促成栽培で150~160cmであり、どちらの作型においても‘Traveler’よりも10cm前後大きくなった。花穂長は露地季咲き栽培で50~60cm、ハウス促成栽培で60~70cmであった。小花数はどの作型についても20花前後であった。このように、どの作型においても早生でボリューム感のある切り花生産が可能と考えられる。



Fig.1. Type of plant form

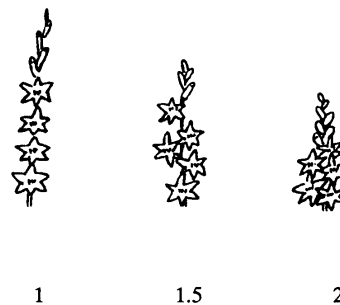


Fig.2. Type of arranging florets

Table 4. Effects of characteristics and days to flowering according to cropping types.

	Days to flowering (days)	Plant height (cm)	Spike length (cm)	Number of florets	Vase life <sup>a)</sup> (days)	Corm weight (g)
season flowering <sup>a)</sup>						
‘Shiho-no-asa’	75	147	52	20	-	11.0
‘Traveler’	78	139	56	19	-	13.3
-----						
semi-forcing flowering <sup>b)</sup>						
‘Shiho-no-asa’	121	158	66	22	11	19.3
‘Traveler’	127	147	57	18	8	17.8

The average of ten stocks.

z)Planting on 2.May,1994. y)Planting on 8.February,1993.

x)Period of enjoying florets.



## 4. その他の特性

系統選抜を行ってきた10年間、露地栽培において球根増殖、養成を継続的に行ってきた。その結果、以下のことが観察された(データ省略)。①赤斑病、球根腐敗病、首腐病等の発生がほとんどない。②球根の増殖率がきわめて良い。③ウイルス病の病徴があらわれにくい。

## 5. 現地適応性試験

1995年に本県のグラジオラス産地である土浦市において、トンネル半促成栽培で現地適応性試験を行った。その結果、Table 5に示したように開花日は‘Mascagni’(極早生)に比べ3日遅れたが、早生性は認められた。また、草丈は‘Mascagni’より5月21日で10cm、6月11日で14cm長く、現地試験でも十分特性が発揮されたものと考えられた。生産者等を対象に栽培希望等のアンケート調査を実施したところ、Table 6のように約7割の方から評価を受け、約6割の方が栽培してみたいと回答した。

## 6. 模擬出荷

大田市場に模擬出荷したところ、市場関係者からフォーメーション、日持ち等は従来の品種とほぼ同等であり問題はなく、今までにない花色で珍しいので市場性が高いのではないかという意見が寄せられた。

以上のことから‘紫峰の朝’は本県での栽培に適し、中大輪で柔らかく品のある花色のため、市場性のある品種と考えられる。

## IV. 命名の由来

1996年2月に園芸研究所内で成績検討会を開催し、植物体のイメージからのネーミング候補を募り、応募のなかで人気投票を行った。‘85N×E-11’は、グラジオラスが本県を代表する作物であるため、品種名を茨城県を代表する山である筑波山(別名:紫峰)から、そして、その筑波山が早朝うす紫に煙る雰囲気イメージして‘紫峰の朝’と命名された。

## V. 考察

グラジオラスの原種は150(1,6,7), 180(9), 180~200(3), あるいは250~300(5)ともいわれ、諸説があるが真偽は定かでない。いずれにせよ、原種の多くが南アフリカに自生していることは確かである(3,5,9)。また、その他ヨーロッパ~地中海沿岸、西~東アジア、マダガスカルを含むアフリカ大陸東部、オーストラリアにも自生している。なお南北アメリカ大陸やニュージーランドでもグラジオラスが発見されているが、これらは家庭庭園から種子が散逸したことにより自生し

Table 5. Effects of the on-spot investigation at Koyamazaki, Tsuchiura.

Date of investigation	21.May		11.June		
	Plant height (cm)	Number of leaves	Day of flowering	Plant height (cm)	Spike length (cm)
‘Shiho-no-asa’	89	8	10.June	135	51
‘Mascagni’	79	7	7.June	121	42

Table 6. Effects of opinions about ‘Shiho-no-asa’ given to producers.

Number of respondent 12	
Question ① Do you like it?	very good • good • common • bad • not (16.7 58.3 8.3 8.3 8.3%)
② Would you like to culture it?	yes • no • do not know (58.3 25.0 16.7%)

たためらしい(3)。このような現象が正確な原種数を確定することを阻害しているものと思われる。

育種は18世紀の半ばに春咲き系である南アフリカ原産の種を用いて始められたが、その後北アフリカ原産の *G. natalensis* グループの導入により方向が変わり、豪華な花形を特徴とする夏咲き系、いわゆるグランディフローラ系の育種が中心になった。数多い原種を含むグラジオラス属ではあるが、グランディフローラ系に用いられた原種は意外に少なく、11種に満たないともいわれている(5)。また、大輪系のグランディフローラ系品種に小輪の春咲き系を交配し、中小輪で早咲き系の品種を作出する動きがオランダで盛んになり、バタフライ系として確立された。その後、各国でバタフライ系に様々な原種が交配され、多くの系統が作出された。これら中小輪系はその後アメリカでピクシオラ系と総称され(6)日本に導入された。

‘紫峰の朝’の花粉親である‘Elizabeth the Queen’(品種登録申請時の花粉親の正式名称は‘Queen Elizabeth’であったが、その後の調査で誤りと判明し訂正した)はWhite氏が‘Eve’に‘Salbach’s Orchid’を交配し、1941年に発表した品種である。グランディフローラ系の名花として評価されたりしく、その後多くの品種の交配親となっている(8)。子房親である‘Arletta’は日本ではピクシオラ系として導入されたが(第一園芸、私信)、オランダではバタフライ系として1971年に登録されている。育成者はSt. PancrasのP. Visserである(2)。いずれの品種も国内外を問わず、現在ではほとんど栽培されていない(2,6, 第一園芸、私信)。

‘Arletta’は導入元である第一園芸(株)が1980年に独自の商標を付けて販売し、‘ニジュール’として普及された(第一園芸、私信)。当時グラジオラス切り花の消費拡大を目的とし、中小輪系が期待されていたが、流通、球茎生産場面から評価を得ず、現在は家庭園芸用として残っているに過ぎない。‘Elizabeth the Queen’は家庭園芸用として育成され、主に花色や花形のみで選抜されたため、切り花栽培で重要な形質である花卉の強さや作型適応性に対して配慮がなく、花色の良さは評価されたもの、営利栽培用としては‘Traveler’が現在これに代わっている(第一園芸、私信)。

そこで筆者らは、これらの2品種の属するピクシオラ系とグランディフローラ系の長所を組み合わせることにより、新たな消費拡大に貢献できる品種を育成できないかと考え、多くの交配を試みた。その結果、‘Arletta’に‘Elizabeth the Queen’を交配した組み合わせ

の一系統である‘85N×E-11’が、お互いの長所を併せ持ち、形態的のみならず生態的にも切り花栽培に好適な形質を持つ優良系統として選抜され、‘紫峰の朝’として登録申請された。‘紫峰の朝’の名の示す柔らかなく品のある色は、新たな消費を期待させる優雅な花色である。

## VI. 摘 要

- 1) ‘紫峰の朝’は、‘Arletta’を子房親として‘Elizabeth the Queen’の交配組み合わせにより得られた系統である。
- 2) ‘紫峰の朝’は、主力品種‘Traveler’と比較し、定植から開花までの到花日数はやや短く、草丈はやや高く、小花数・同時開花数が同等と多い。
- 3) ‘Traveler’では赤斑病、球根腐敗病等の病害が発生したのに対し、‘紫峰の朝’ではほとんど発生せず耐病性が確認された。
- 4) ‘紫峰の朝’は、1996年3月に種苗登録申請を行った。

謝辞 本品種の育成は、農業総合センター園芸研究所花き研究室及び施設課職員のもとに遂行されたものである。また、品種選定にあたり県グラジオラス球根協会の皆様方にご助言を頂いた。ここに関係各位に感謝の意を表す。

## 引用文献

1. A. R. Rees. 1992. *Ornamental Bulbs, Corms and Tubers*. p.36. CAB International. Oxon.
2. CRS. 1994. 4e Beschrijvende Rassenlijst voor siergewassen 1994. p.61 - 79. De Boer Concept. Utrecht.
3. Eric Anderson and Ron Park. 1989. *Growing Gladioli*. p.1- 12. Christopher Helm. Kent.
4. 茨城県.1996.茨城の園芸
5. 今西英雄.1988. 園芸植物大事典(塚本洋太郎監修). 2:133-139. 小学館.東京
6. J.Cohat. 1993. *Physiology of Flower Bulbs* (editor: A. De Hertough and M. Le Nard). p.297. Elsevier. Amsterdam.
7. John E. Bryan. 1989. *Bulbs*. p.189. Timber Press. Portland.
8. Lee M. Fairchild. 1953. *The Complete Book of the*

Gladiolus. p.156. Farrar, Straus and Young. New York.  
9. Roy A. Larson. 1992. Introduction to Floriculture 2nd

ed. p.146. Academic Press. San Diego.

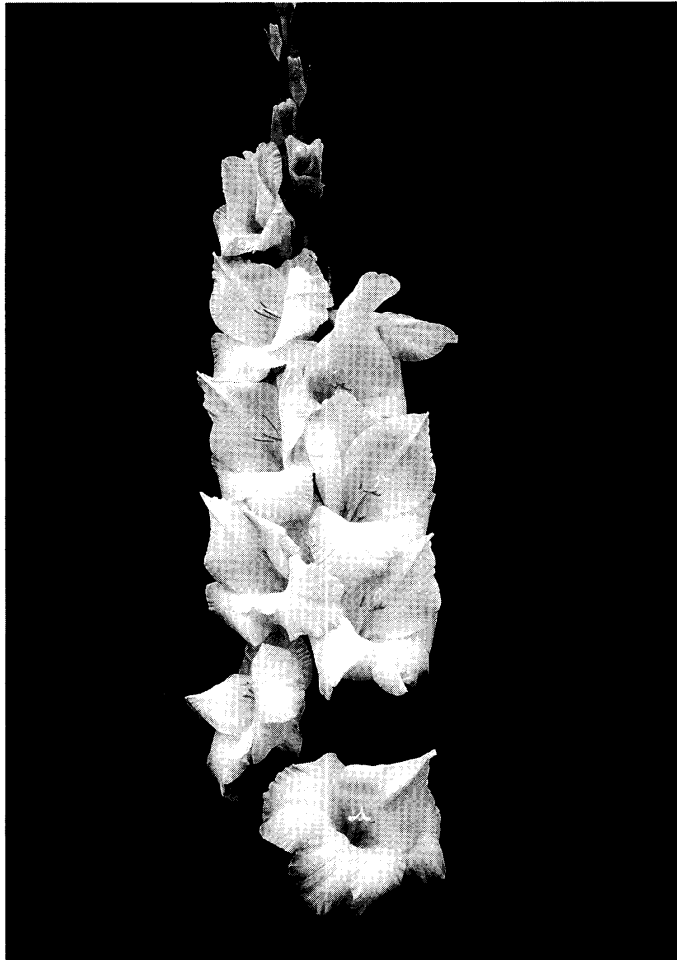


Fig. 3. A new gladiolus 'Shiho - no - asa'

# フリージア冷蔵促成栽培における低温処理開始から三原基形成期までの期間と それ以降開花までの期間との関係

本岡竹司, 田場明男\*, 浅野 昭

キーワード: フリージア, ハナメ, ソクセイサイバイ, レイゾウ, テイオンショリ, キリバナサイバイ, ヒソシュカンサイ,

## Relation between the Period from the Start of the Chilling Exposure to the A1 Stage and Period from A1 to Blooming in Freesia Forcing

Takeshi MOTOZU, Akio TABA and Akira ASANO

### Summary

The relation between flower development speed (the period from the start of chilling to A1) and the flowering speed (the period from A1 to blooming in a greenhouse), and cultivar dependence of the speeds were examined to obtain the optimum forcing method for cultivars.

There was a high correlation in the relation between chilling exposure periods and flower development stages, and in the relation between the stages at the end of chilling and the periods from the stages to blooming. From regression equations in these relationships, the distances in the flower development speeds of each cultivar were within 2 weeks except for 'Golden Queen', and distances in the flowering speeds were within 5 weeks, were obtained. The flower development speeds of a lot of cultivars were less than the speed of 'Rijnveld's Golden Yellow', but the flowering speeds of almost all cultivars were longer than the speed of 'Rijnveld's Golden Yellow'. Yellow and double flowering is a common characteristic in 'Golden Queen', 'Golden Crown' and 'Vesta' that showed unique responses.

From these results, the practical period of chilling exposure for most cultivars was same as the period for 'Rijnveld's Golden Yellow', and to know there was a cultivar dependence in the flowering speeds was necessary to harvest regarding to target date was obtained.

### 1. 緒 言

促成栽培フリージアでは1950年代末から30年間余、'ラインベルトゴールドイエロー'が50%以上の出荷量を占めており、開花調節をはじめとする試験研究はほとんど本品種を用いて行われてきた(2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14)。これは本品種が極めて強健であったこと、また、促成栽培用の球根生産地が沖永良部島やハ

丈島などの温暖な地域に限られ、生産品種の決定権が球根生産地側にあったことが原因である。ところが、1992年からのオランダ産フリージア球茎に対する隔離検疫栽培免除システムの採用により、多くの品種を導入することが極めて簡便になった。しかしながら、導入される品種群では形態的特性のみならず生態的特性にも大きな品種間差異があり、特に低温に対する反応の品種間差異は、促成栽培における低温処理法をより

\* 現 水戸地域農業改良普及センター

複雑なものにしている(9, 10).

ここでは、目的の品種を適期に出荷するため、低温処理時における花芽分化・発達速度、および出庫後から開花に至るまでの期間の品種間差異を調査し、それらの関係を検討した。

## II. 材料及び方法

第2表に示した29品種を供試し、すべて八丈島産の球茎を用いた。8月上旬に球茎入手後、8月12日から9月9日まで1週間ごとに5回の低温処理を開始した。低温処理は、9cmポットに球茎5球ずつを培土(赤土:堆肥=7:3)で植え付けたものを湿潤状態で、10℃の処理温度で行った。これら5回の低温処理は全て10月7日に終了し、同日栽培夜温15℃に設定したガラス温室内に定植した。定植間隔は10×5cmとした。なお、定植時にそれぞれの低温処理区の花芽分化ステージを、また、第1花が開花した時点を開花とみなして開花日を調査した。花芽のステージは、1:未分化、2:生長点膨大

期、3:苞形成期、4:三原基形成期、5:雄ずい・外花被形成期、6:内花被形成期、7:雌ずい形成期に分類した。

## III. 結果

低温処理期間と花芽の分化・発達状態との関係には明らかな品種間差異がみられた。低温処理開始後4週目ですでに三原基形成期にある品種や、あるいは苞形成期にいたらない品種など大きな開きが認められた。その開きは低温処理期間が長くなるに従い更に大きくなる傾向が認められた。ただし、これは特異的な傾向を示す一品種('ゴールデンクィーン')によってもたらされた現象ともいえ、この品種をのぞけば品種間の開きは低温処理期間が長くなってもほぼ同等といえよう(Fig.1.)。なお、これら29品種を対象としての低温処理期間と花芽の分化状態との間の回帰式は、 $y=1.018x-1.443$  ( $r=0.914^{***}$ ) となり、極めて高い相関が認められた。また、それぞれの品種における同関係の回帰式は第1表のようになり、全ての品種において高い相関

Table 1. Regression equations and correlation coefficient to flower developmental stage(y) with days from start of chilling to A1<sup>z</sup> and with days from A1 to blooming.

Cultivar	Days from start of chilling to A1(x)		Days from A1 to blooming(x)	
	Regression equations	Correlation coefficient <sup>y</sup>	Regression equations	Correlation coefficient <sup>y</sup>
Aladin	$y=0.143x-1.00$	1.000 ***	$y=-0.137x+13.19$	0.942 *
Desert Queen	$y=0.170x-2.16$	0.985 **	$y=-0.148x+14.64$	0.971 **
Kayak	$y=0.146x-0.80$	0.969 **	$y=-0.142x+14.29$	0.983 **
Magdalena	$y=0.143x-1.20$	0.992 ***	$y=-0.144x+13.37$	0.941 *
Rijnveld's Golden Yellow	$y=0.174x-3.12$	0.997 ***	$y=-0.143x+13.14$	0.983 **
Tirana	$y=0.171x-2.96$	0.999 ***	$y=-0.156x+13.65$	0.975 **
Yellow Dream	$y=0.137x-0.84$	0.994 ***	$y=-0.131x+13.26$	0.984 **
Golden Crown	$y=0.134x-2.12$	0.973 **	$y=-0.119x+14.53$	0.965 **
Golden Queen	$y=0.066x+0.32$	0.979 **	$y=-0.052x+6.55$	0.976 **
Golden Wave	$y=0.131x-1.56$	0.983 **	$y=-0.106x+12.41$	0.937 *
Grace	$y=0.171x-2.52$	0.985 **	$y=-0.142x+14.71$	0.953 *
Vesta	$y=0.134x-0.68$	0.996 ***	$y=-0.122x+14.55$	0.988 **
Yvonne	$y=0.146x-1.08$	0.961 **	$y=-0.210x+20.29$	0.980 **
Ankara	$y=0.146x-1.80$	0.987 **	$y=-0.123x+13.22$	0.919 *
Elegance	$y=0.151x-1.52$	0.997 ***	$y=-0.125x+13.10$	0.970 **
Snow-white	$y=0.169x-2.68$	0.986 **	$y=-0.162x+14.78$	0.990 **
Snowdon	$y=0.151x-2.12$	0.997 ***	$y=-0.143x+13.90$	0.964 **
Oberon	$y=0.140x-0.96$	0.998 ***	$y=-0.129x+13.35$	0.998 ***
Amadeus	$y=0.143x-0.84$	0.979 **	$y=-0.145x+14.69$	0.986 **
Blue Heaven	$y=0.146x-1.44$	0.994 ***	$y=-0.118x+12.76$	0.955 *
Sailor	$y=0.143x-1.00$	1.000 ***	$y=-0.141x+13.58$	0.972 **
Aida	$y=0.174x-2.56$	0.996 ***	$y=-0.215x+18.11$	0.985 **
Cherry Bell	$y=0.134x-0.76$	0.986 **	$y=-0.150x+13.17$	0.959 **
Florida	$y=0.134x-0.52$	0.986 **	$y=-0.120x+12.42$	0.986 **
Lydea	$y=0.160x-1.76$	0.974 **	$y=-0.168x+14.87$	0.980 **
Michelle	$y=0.197x-3.76$	0.995 ***	$y=-0.223x+18.01$	0.978 **
Mosella	$y=0.140x-0.84$	0.994 ***	$y=-0.185x+14.34$	0.972 **
Rosanova	$y=0.126x-0.60$	0.996 ***	$y=-0.129x+12.36$	0.984 **
Venus	$y=0.177x-2.64$	0.968 **	$y=-0.189x+16.38$	0.978 **

z: Stage of three-primordia visible in the first floret  
y: Significant at \*; P=0.05, \*\*; P=0.01, \*\*\*; P=0.001

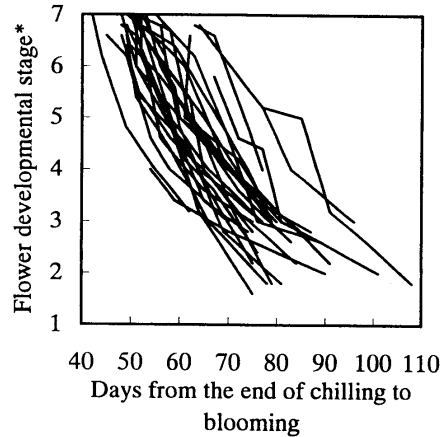
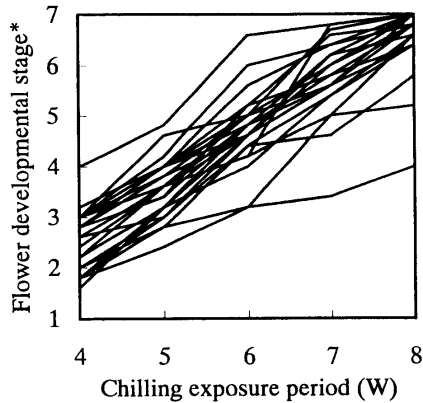


Fig. 1. Effect of chilling exposure period on flower developmental stage in freesia cultivars in Tab. 1. Corms were planted on October 7. (\*: 1, vegetative growth; 2, apical meristem enlarged; 3, bracts visible in the first floret; 4, three-primordia visible in the first floret(A1); 5, stamens and outer perianths visible in the first floret; 6, inner perianths visible in the first floret; 7, carpels visible in the first floret)

Fig. 2. Relation between days from the end of chilling exposure to blooming and flower developmental stage in 29 cultivars in Tab. 1. (\*: see Fig. 1.)

Table 2. Flower characteristics and results from regression equations in tested freesia cultivars.

Flower	Flower color	Flower type <sup>z</sup>	Tested corm weight (g)	Days from start of chilling to A1 <sup>y</sup>	Days from A1 to flowering <sup>y</sup>	Days from start of chilling to flowering
Aladin	Yellow	Single	11.2	35.0	67.3	102.3
Desert Queen	Yellow	Single	7.1	36.2	71.8	108.0
Kayak	Yellow	Single	3.2	32.9	72.3	105.2
Magdalena	Yellow	Single	5.3	36.4	65.2	101.6
Rijnveld's Golden Yellow	Yellow	Single	6.7	40.8	63.8	104.6
Tirana	Yellow	Single	4.9	40.6	62.0	102.6
Yellow Dream	Yellow	Single	5.6	35.3	70.9	106.2
Golden Crown	Yellow	Double	9.6	45.6	88.4	133.9
Golden Queen	Yellow	Double	7.3	56.0	49.4	105.4
Golden Wave	Yellow	Double	8.3	42.3	79.2	121.5
Grace	Yellow	Double	10.4	38.0	75.4	113.4
Vesta	Yellow	Double	8.7	34.8	86.2	121.1
Yvonne	Yellow	Double	9.7	34.9	77.6	112.5
Ankara	White	Single	4.6	39.8	75.0	114.8
Elegance	White	Single	7.8	36.5	72.9	109.4
Snowdon	White	Single	4.6	40.4	69.1	109.5
Snow-white	White	Single	10.9	39.6	66.5	106.1
Oberon	Red	Single	6.8	35.4	72.5	107.9
Amadeus	Purple	Single	8.5	33.9	73.6	107.5
Blue Heaven	Purple	Single	5.2	37.3	73.9	111.3
Sailor	Purple	Single	10.9	35.0	67.9	102.9
Aida	Purple	Double	5.3	37.6	65.5	103.2
Cherry Bell	Pink	Single	12.0	35.4	61.0	96.5
Florida	Pink	Single	3.3	33.7	69.9	103.6
Lydea	Pink	Single	8.6	36.0	64.7	100.7
Michelle	Pink	Single	12.2	39.4	62.7	102.1
Mosella	Pink	Single	8.0	34.6	56.0	90.6
Rosanova	Pink	Single	5.4	36.6	64.9	101.5
Venus	Pink	Single	8.0	37.5	65.6	103.1

z: Flower type were in the cropping type for December harvesting and semi-double type was included in double type.  
y: Data were given from the regression equations in Tab.1.

関係にあった。多くの品種で回帰式の傾きが0.12から0.17の間にあるが、‘ゴールデンキーン’は0.066と特異的な値を示していた。

定植時の花芽の分化・発達状態と、それぞれの花芽の状態から開花までの期間との関係にも、低温処理期間と花芽の分化・発達状態との関係ほどではないものの、やはり高い相関がみられた (Fig.2, Table 1.)。なお、直線回帰式は Table 1.の通りとなったが、傾きの開きは低温処理期間と花芽の分化・発達状態との関係よりも大きくなった。

以上の2種類の回帰式より、それぞれの品種の低温処理開始から三原基形成期までの期間 (以下、“分化速度”), および三原基形成期から開花までの期間 (以下“開花速度”) を算出しプロットした (Fig.3.)。82.8%の品種で分化速度が32~42日間、開花速度が60~80日間の範囲にあった。これ以外の品種にある5品種は‘モセラ’, ‘ゴールデンクラウン’, ‘ゴールデンキーン’, および‘ベスタ’であった。

各品種の小花の形態的特性と低温処理開始から開花までの期間 (早晩性) との間には、一定の傾向がみられなかった (Table.2.)。ただし、供試品種の中で特異的な傾向を示した5品種の内‘ゴールデンクラウン’, ‘ゴールデンキーン’, および‘ベスタ’の3品種が黄色系八重で形態的特性を共通していた。

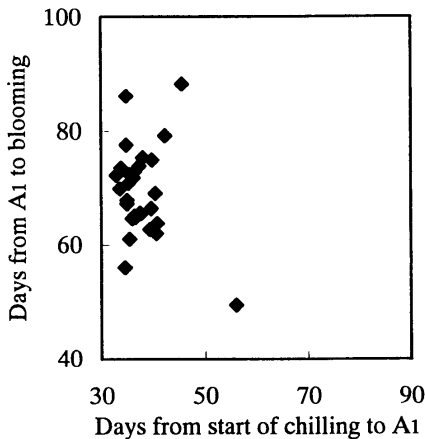


Fig. 3. Relation between days from the start of chilling exposure to A1 stage, three-primordia visible in the 1st floret, and days from A1 stage to blooming in 29 cultivars in Tab. 1.

#### IV. 考 察

現在までに、いわゆる品種比較といわれる報告はい

くつかみられるが (9, 10, 16), 分化速度に対する報告、あるいは花芽の発達状態を一定にした上での開花速度に対する品種間差異まで言及している報告は、新津ら (12)の報告があるにすぎない。しかも、彼らの花芽の状態の判定基準は、低温処理を行わない栽培法では標準的といえたが、低温処理を利用する栽培型では花芽の状態の微妙な差が開花期および開花形態に大きな影響を与えることがわかっているため (11), 低温処理を利用する栽培型、いわゆる冷蔵促成栽培にこの結果を利用することには無理があった。そこで、花芽の状態の判断基準をさらに細分化し、分化速度と開花速度との関係について改めて検討した。

第1図および第1表に示した通り、低温処理期間と花芽の状態との間には高い相関があった。しかし、フリージア球茎に対する低温処理には開始後3週間ほど、形態的にほとんど変化しない期間が存在することから (本図, 未発表), この高い相関はあくまでもこの期間、10℃というこの実験での処理温度、そして、ここに用いた花芽の状態の判断基準に限定すべきである。それは開花速度に関しても同様であり、茨城県の10月上旬に定植する作型の環境条件に限定しなくてはならない。ちなみに定植時の平均気温は10月上旬で17.9℃であり、花芽の状態によっては異常開花を示す温度域であった (11)。なお、定植時の花芽のステージを三原基形成期にしたのは、これまでの報告 (9, 10)により、10月上旬定植の作型では概ねこの状態前後に出庫される場合が多いためである。

さて、高い相関の認められた分化速度と開花速度との関係を第3図に表したが、品種間差が分化速度より開花速度で大きいことがわかる。これは開花速度で数値自体が大きいため、振れが大きくなる傾向があるためであろうが、いずれにせよ10月上旬定植の栽培型では、適期に収穫するためには品種毎の開花速度に留意しなければならないことを示している。‘ラインベルトゴールデンイエロー’より分化速度が速い品種が多いことは、今までより低温処理期間が少なくてよいことを示唆しているが、開花速度からみれば、12月下旬を出荷限界とした場合、本実験での1/3以上の品種が不適といえる。これを解決するには、低温処理期間を延長することが最も実用的といえる。というのは、定植期を前進させることはより高温期に定植することになり、異常開花を引き起こす危険性が高くなるためである (11, 15)。

分化速度は速いが開花速度が極めて遅い品種‘ベス

タ’、開花速度は極めて速いが分化速度が極めて遅い品種‘ゴールドクイーン’、開花速度、分化速度とも遅い品種‘ゴールドクラウン’、そして、開花速度、分化速度とも速い品種‘モセラ’が実験に供試した29品種の中で特異的な存在であった。これらの内、‘モセラ’以外の品種が黄色系八重の品種であることは偶然とは思われない。フリージアには黄色系の原種が多くあること(1)から、八重咲き形質の獲得にそれまでに用いらなかった原種を交配親に利用したことが想像されたが、詳細は今後の研究課題であろう。

供試した球茎の重量には品種により差があったが、特異的な反応を示した4品種の球茎重は平均値(7.6±2.48g)に近く、球茎重による影響はおおむね無視してよいと思われた。ただし、他には平均値から大きく離れる品種もあるため、球茎重を同一にした条件下での検討が必要であると思われた。また、球茎の生産地および生産圃場は品種により大きく異なると思われたが、その影響について検討することはできなかった。今度は生産条件を同一にした球茎利用による検討も必要であろう。

## V. 摘 要

フリージアの冷蔵促成栽培における品種毎の適切な栽培法確立のため、低温処理時における花芽分化・発達の速度、および出庫後から開花に至るまでの期間の品種間差異を調査し、それらの関係を検討した。

低温処理期間と花芽の発達との間、ならびに低温処理終了時の花芽の状態とそれ以降開花に至るまでの期間との間には高い相関があった。これらの関係の回帰式を求め、三原基形成期を低温処理終了時(すなわち定植期)と仮定した場合、三原基形成期に達するまでに要する低温処理期間は、‘ゴールドクイーン’を除きすべての品種が2週間の範囲内であったが、三原基形成期から開花までの期間における品種間差は5週間以上に広がった。三原基形成期に達するまでに要する低温処理期間は多くの品種で‘ラインベルトゴールドイエロー’よりも短かったが、逆に三原基形成期から開花までの期間ではほとんどの品種でラインベルトゴールドイエロー’よりも長かった。なお、特異的な傾向を示した‘ゴールドクイーン’、‘ゴールドクラウン’および‘ベスタ’は黄色八重の品種であることが共通していた。

以上の結果から、低温処理は一部の品種を除き‘ライ

ンベルトゴールドイエロー’に準ずる方法でよいが、目標時期に出荷するためには、低温処理後の生育期間における品種間差異をあらかじめ把握しておく必要があった。

謝辞 当研究を遂行するにあたっては、永井祥一技術員、大野英昭技術員、伊王野資博技術員(以上農業総合センター施設課)には多大なご協力をいただいた。記して感謝する。

## 引用文献

1. Goldblatt P. 1982. Systematics of Freesia Klatt (IRID-ACEAE). *Journal of South African Botany*. 48(2): 39-91.
2. 林角郎・相川広. 1973. フリージアの花芽分化程度および冷蔵期間の差による植え付け後の高温障害発生の差異. 千葉県暖地園芸試験場研究報告. 第4号:26-35.
3. 海基やす子. 1979. フリージアの促成栽培におけるディバーナリゼーションの回避に関する研究. 筑波大学卒業論文.
4. 金子英一・今西英雄. 1985. フリージア球茎における休眠の様相. 園芸学会雑誌. 54(3):388-392.
5. 川田穰一・歌田明子・阿部定夫. 1969. フリージアの開花促進に関する研究. II 球根生産時の環境, 冷蔵温度と期間ならびに促成温度が生育・開花に及ぼす影響について. 園芸試験場研究報告 A 第10号:229-257.
6. 川田穰一. 1972. フリージアの抑制栽培について. 園芸学会発表要旨. 47春:240-241.
7. 川田穰一. 1973a. フリージアの開花抑制に関する研究(第1報)抑制栽培用球根の貯蔵条件が生育・開花に及ぼす影響. 園芸学会発表要旨. 48春:286-287.
8. 川田穰一. 1973b. フリージアの開花抑制に関する研究(第2報)抑制栽培用球根の高温処理期間が生育・開花に及ぼす影響. 園芸学会発表要旨. 48秋:270-271.
9. 本図竹司・浦野永久・浅野昭・岩田一俊. 1992. 枝切り用品種を用いたフリージアの促成栽培に関する研究(第1報). 球茎低温処理が12月出し株切り栽培における生育・開花に及ぼす影響. 茨城県園芸試験場研究報告. 17:75-91.
10. 本図竹司・浅野昭. 1993. 株切りフリージア12月



- 出し栽培における品種間差異。茨城県農業総合センター園芸研究所研究報告。1:79-87.
11. 本図竹司・田場明男・浅野昭。1994。冷蔵促成フリージアにおける定植時の花芽分化ステージと正常開花率との関係，ならびに異常開花の形態による品種分類。園学雑。63(別1):44-45.
  12. 新津陽。1963。Freesiaの花芽分化，開花に関する研究。山梨県農業試験場研究報告。8: 7-13.
  13. 新津陽。1971。フリージアの開花調節に関する研究(第1報)。山梨県農業試験場研究報告。15: 45-60.
  14. 新津陽。1972。フリージアの開花調節に関する研究(第2報)。山梨県農業試験場研究報告。16: 1-13.
  15. 安井公一・大北武・川尻伸宏・小西国義。1983。フリージアの花芽形成に及ぼす温度の影響。岡山大学農学部研究報告。(62):31-38.
  16. 渡辺芳明。1970。無冷蔵フリージアの促成栽培に関する研究。山梨県農業試験場研究報告。14: 35-46.

# フリージア栽培品種の変遷に伴う形態的特性の変化から 導かれた育種の方向

本図竹司

キーワード：フリージア、イクシュ、ヒンシュ、キリバナ、ケイタイ

## Breeding Trends from Morphological Variations of Freesia Cultivars before 1994

Takeshi MOTOZU

### Summary

Trends of freesia breeding was examined so as to stabilize the consumption and management for measuring the freesia characteristics.

According to the trends examined regarding breeding from the characteristic data of the cultivars in the Netherlands before 1994, an attempt to enlarge the plant volume and flower diameter was carried out.

If the trends are continued in the future, the cultivars introduced from the Netherlands will be too large for the "Japanese method". Therefore, it will be necessary to develop methods to reduce the size of freesia plants or to grow original cultivars in Japan.

#### I. 緒言

南アフリカ原産のフリージアがヨーロッパに渡り、原種の交雑を繰り返し営利栽培を開始してからすでに約200年が経過した(2)。日本には1900年から1910年頃にかけて小笠原に最初に導入され、その後八丈島などに波及した。営利栽培での初期の品種は単純な種間雑種であろうと思われる‘アルバ’であった。その後‘バターカップ’など数品種が導入されたが、1946年オランダで品種登録され1950年代の終わりに日本に導入された‘ラインベルトゴールドイエロー’は当時としては極めて大柄かつ強健で、また、それまでの品種にみられなかった鮮やかな花色と、強い芳香とを併せ持っていたことから急速に普及した(7)。そして、その強いウイルス抵抗性により、日本では30年間余も主力品種であり続けた。ところが、オランダでは枝切り栽培という日本とは異なった収穫・消費形態をとっていたため(8)、『ラインベルトゴールドイエロー』でも生産性に

満足できなかった。そのため積極的に育種に取り組み、その後も多くの品種を作出した(1, 3, 9)。しかし、これらの品種の中には切花品質や茎葉のバランスの点から考えて、日本での収穫形態である株切り栽培には必ずしも適していないものもあった(5, 6)。そこで、フリージアの今後の日本での消費ならびに経営の安定化を図るため、品種の形態的特性を調査し、今までの、そして今後の育種の方向を検討した。

#### II. 材料及び方法

実験には第1表に示した32品種を用いた。それぞれの品種30球ずつを1995年10月9日に、最低温度3℃に設定されたパイプハウス内に定植した。栽植間隔は5×10cmとした。球根重の違いによる影響をなくすため、定植に当たり球根重を1.2~1.5gに制限しようとしたが、『ゴールデンクラウン』など一部の品種で設定範囲外の球重になった(Table 1.)。

Table 1. Characteristics, registered year and corm weight at planting of freesia cultivars. Corms were planted on 9th October 1995. 30 corms were used for the test.

Cultivar	Flower color	Flower type	Registered year	Corm weight at planting (g)
Aladin	Yellow	Single	1986	1.56
Aurora	Yellow	Single	1962	1.42
Ophir	Yellow	Single	1988	1.71
Souvenir	Yellow	Single	1956	1.64
Senator	Yellow	Single	1992	1.46
Dukaat	Yellow	Single	1991	1.46
Rijnveld's Golden Yellow	Yellow	Single	1946	1.33
Ruis d'Or	Yellow	Single	1994	0.87
Yvonne	Yellow	Double	1988	1.43
Golden Crown	Yellow	Double	1984	2.54
Athene	White	Single	1978	1.57
<i>F. alba</i>	White	Single	1930	1.38
Ambitie	White	Single	1994	1.25
Elegance	White	Single	1980	1.20
Delmonte	White	Single	1994	1.48
Poolzee	White	Single	1989	1.30
Figaro	Red	Single	1993	1.29
Pomerol	Red	Single	1991	1.38
Vulkano	Red	Double	1992	1.36
Amadeus	Purple	Single	1987	1.22
Cote d'Azur	Purple	Single	1974	0.95
Striped Lady	Purple	Single	1992	1.29
Blue Diamond	Purple	Single	1987	1.26
Blue Navy	Purple	Single	1977	1.37
Blue Moon	Purple	Single	1984	1.25
Blue Lady	Purple	Single	1987	1.44
Sandra	Pink	Single	1993	1.59
Suzanne	Pink	Single	1992	1.75
Discovery	Pink	Single	1993	1.81
Pink Glow	Pink	Single	1979	1.80
Mosella	Pink	Single	1989	1.38
Rosanova	Pink	Single	1992	1.60

### Ⅲ. 結 果

供試品種の花色は黄色、白、赤、紫、ピンクであり、現在販売されている全ての花色が含まれていた。花形はほとんどが一重であり、八重品種は‘イヴォヌ’など3品種にすぎなかった。登録年は Royal General Bulbgrower's Association(オランダ)に対して行われたものである。最も早く登録された品種は‘アルバ’であった(Table 1.)。

到花日数と登録年との間には高い相関はみられなかったものの有意な相関関係にはあり、新しい品種ほど若干晩生になっている傾向が伺えた。しかし、なかには新しい品種の中でも極めて早生の品種が存在するなど、品種が新しくなるにつれて品種間における早晩の差が大きくなっている傾向がみられた(Fig.1.)。

切花重、草丈、最大葉長と登録年との間には高い相関がみられた。特に切花重と草丈では危険率0.1%で有意であり、極めて高い相関関係にあった。さらに、これらほどではないにしろ、第一節間長と登録年との間

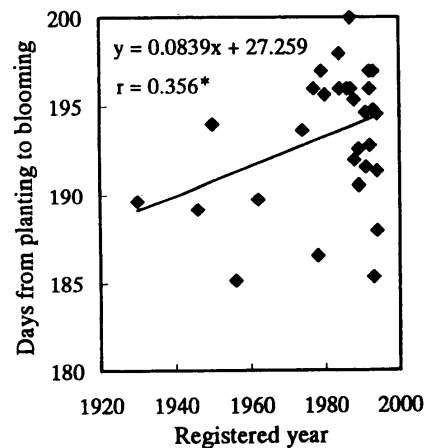


Fig.1. Relation between registered year and days from planting to blooming in freesia cultivars.

にも相関は認められた。これらの結果から、品種が新しくなるに従い、大柄になっていることが明らかになった。

また、葉数と登録年との間には相関は認められなかったが、小花数と登録年との間には極めて高い相関が認められ、新しい品種では小花数が増える傾向が認められた。

さらに、花径と登録年との間には極めて高い相関が

あったが、花高と登録年との間には相関がなく、花高の変化ほとんど認められなかった。従って、品種が新しくなるにつれて大輪になってはいるが、それは小花全体が大きくなっているのではなく、花径のみが拡大していることがわかった。

また、球根肥大率と登録年との間にも相関が認められ、新しい品種ほど球根肥大がよくなっていることがわかった (Fig.2.)。

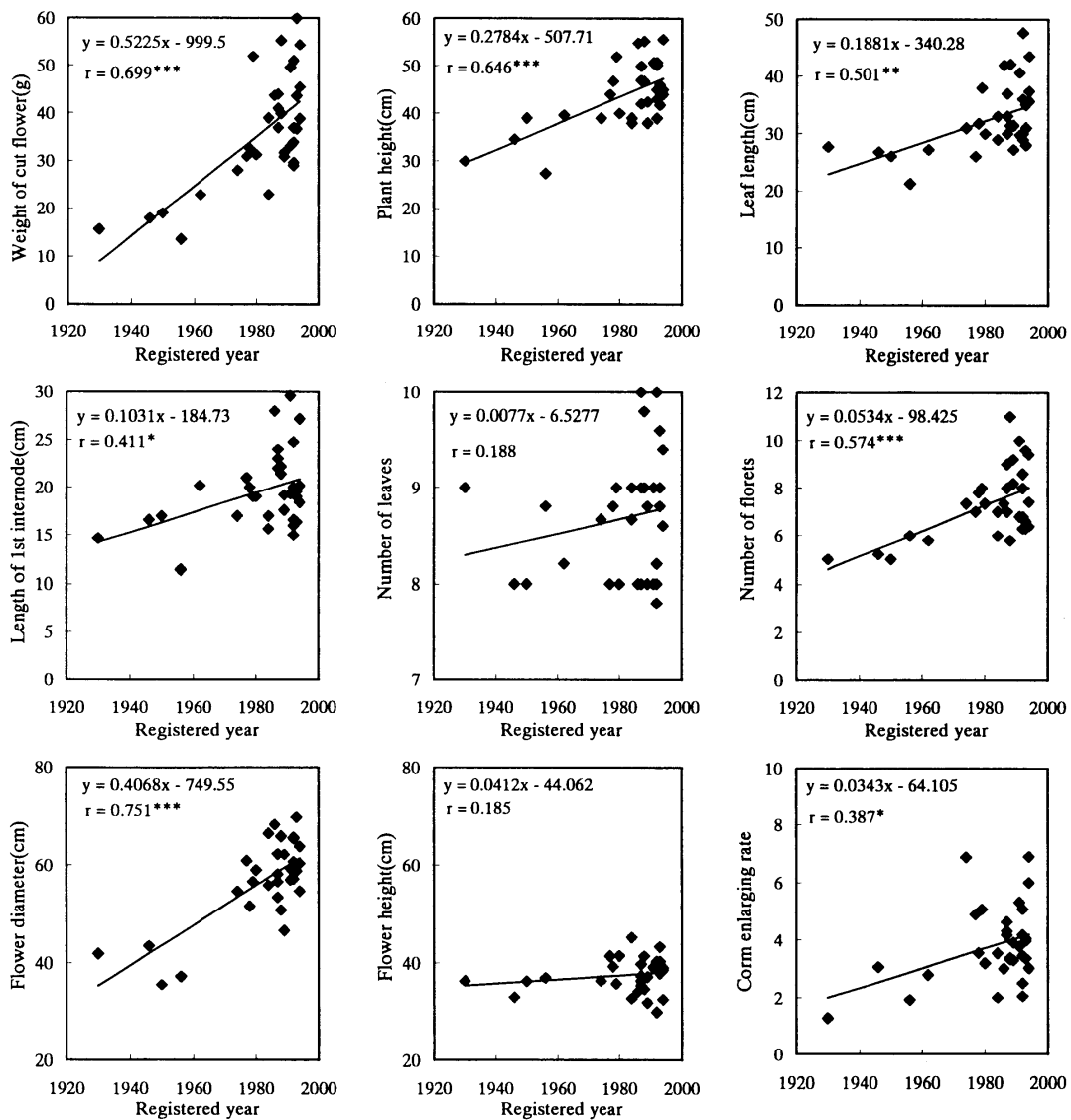


Fig.2. Relation between registered year and characteristics in freesia cultivars.

#### IV. 考 察

1768年に南アフリカで発見されたフリージアは、18世紀の終わりから19世紀初頭に4種がヨーロッパに導入されたといわれている。それらの全ての花色が白あるいは淡い黄色であったため、あまり注目されることもなく家庭園芸の素材となっていたらしい。育種もこれらの選抜系統あるいは簡単な種間交雑にとどまっていた。しかし、1989年にイギリスのKew植物園に送られた、*Freesia corymbosa*はそれまでになかったピンク系の花色を持っていたために、その後これを元に様々な系統が育成された(2)。育種は主にイギリス、フランス、オランダそしてアメリカで行われた。しかし、商業生産が行われるようになったのは20世紀に入ってからで、オランダの統計的データとして残っているのは1946年頃からである(10)。オランダではその後順調に生産を伸ばし、1994年には生産面積425ha、生産者数282人の規模に成長した(4)。イギリスでは家庭園芸が盛んであったが、商業生産はあまり行われなかった(Joop Doorduyn, 私信)。オランダでは生産の増加とともに品種開発も盛んになり、種苗業者あるいは篤農家から多くの園芸品種が育成された(3)。現在世界で栽培されている品種のほとんどは、これらオランダの育種業者から発表された品種である(3)。

一方、日本へは20世紀初頭に小笠原諸島に導入されたのが最初といわれている。小笠原諸島で生産されていたフリージアは戦後、住民とともに八丈島に移った。商業生産に用いられた品種は‘アルバ’や‘バターカップ’などであったが、その後オランダから‘ラインベルトゴールデンイエロー’など多くの品種が導入された(7)。「ラインベルトゴールデンイエロー」は極めて強健な品種であり、導入後30年以上も主力品種であった。この品種はそれまでの品種に比べれば高性ではあったが、枝切りに可能なほどの草丈ではなかったこと、そして、日本古来の生け花の作法からか葉を付けて観賞することが習慣となっていたことから、株切り方式で栽培された。この栽培様式は品種が変わった現在も主流となっている。

しかしながら、現在の品種の育成元であるオランダでは株切り栽培ではなく、全て枝切り栽培が行われており、当然ながら育種における選抜基準が株切り栽培にも適しているとは思えない。枝切り栽培での商品の基準は50cmとされており(Joop Doorduyn, 私信)、そのためにはできる限り高性の品種を育成する必要がある

た。その結果、発表される品種は第2図に示したとおり年々高性になっている。大柄化に伴って小花の大柄化も図られたが、これについては花径のみを大きくする方向で品種開発が進められたのが特異的な現象であった。また、早生品種で生産性が高いため、早生性の獲得も心がけているようであるが、これは必ずしも満足した結果が得られないようである。むしろ、大柄化に伴い晩生になる品種が多い傾向にある。さらに、切花重、草丈が登録年とともに増加傾向を示しているということは、実験に概ね同重量の球茎を用いたことを考慮すれば生産性が向上していることに他ならない。球根肥大率も新品種ほど大きくなっているが、切花重の変化よりは小さく、選抜の基準が主に地上部におかれていることがわかる。

小花が大きくなってきたとはいえ、株切り栽培でのフリージア切花の商品性の限界は、草姿のバランスから考えて最長70cm~80cmであろう。それ以上長い切花は折れたり曲がりやすくなり収穫が煩雑になること、加えて家庭消費が難しくなるため消費場面も限られてくることが予想される。ところが、オランダでの枝切り栽培では現在の品種を用いても、50cm以上の1番花を収穫するためには第1側枝を付けざるを得ないため(Joop Doorduyn, 私信)、品種育成ではさらに大型化が進むと思われる。その結果、今後は大柄すぎて株切り栽培には適さない品種の出現が十分予想される。これに対処するには、日本での枝切り栽培の普及、あるいは草丈伸長抑制技術の開発が必要であるが、すでに成熟した輪作体系を確立している日本の株切り栽培に枝切り栽培を導入することは困難であり、伸長抑制技術の確立がより実用的といえよう。

#### V. 摘 要

フリージアの今後の日本での消費ならびに経営の安定化を図るため、品種の形態的特性を調査し育種の方向性を検討した。

1994年以前にオランダで登録された品種群を用い、形態的特性を基にして育種の方向性を検討した結果、草姿の大柄化ならびに大輪化が図られてきたことが明らかとなった。特に大輪化では、小花全体を大きくする方向ではなく、花径のみを大きくする方向であった。

これらの傾向がさらに続くとすれば、近い将来日本の株切り栽培には大柄すぎる品種に移行することが懸念され、栽培方法の改善あるいは日本独自での育種の

必要性が感じられた。

謝辞 当研究を遂行するにあたっては、永井祥一技術員、大野英昭技術員、伊王野資博技術員(以上農業総合センター施設課)には多大なご協力をいただいた。記して感謝する。

### 引用文献

1. Goamans, R.A. 1979. The history of modern freesia. p161 - 170. In: Brickell, C.D. (Editor). *Petaloid Monocotyledons*. Academic Press. London.
2. Goldblatt, P. 1982. Systematics of *Freesia Klatt* (IRIDACEAE). *Journal of South African Botany*. 48(2): 39-91.
3. KAVB. 1992. International Checklist. p183 - 225. Royal General Bulbgrowers Association. Hillegom.
4. LEI - DLO. 1995. *Tuinbouwcijfers*. p56. LEI - DLO. Haag.
5. 本図竹司・浦野永久・浅野昭・岩田一俊. 1992. 枝切り用品種を用いたフリージアの促成栽培に関する研究(第1報). 球茎低温処理が12月出し株切り栽培における生育・開花に及ぼす影響. 茨城県園芸試験場研究報告. 17:75-91.
6. 本図竹司・浅野昭. 1993. 株切りフリージア12月出し栽培における品種間差異. 茨城県農業総合センター園芸研究所研究報告. 1:79-87.
7. 本図竹司. 1996. フリージア. 農及園. 71: 217.
8. Netty van Dijk, Frank Mass and Joop Doorduyn. 1991. De teelt van freesia. p53-56. IKC. Aalsmeer.
9. Penning, Marko. 1992. A report on freesia breeding in Holland. *Herbertia*. 48(1&2): 39-42.
10. Van Staaveren. 1996. 50 jaar Freesia. p10. Van Staaveren. Aalsmeer.

# 収穫後の温度条件がフリージアの開花ならびに 切花観賞期間に及ぼす影響

本図竹司

キーワード：フリージア,カンショウキカン,キリバナ,ポストハーベスト,オンド

## Effects of Post-harvest Temperature on Flowering Morphology and Vase Life for Freesia

Takeshi MOTOZU

### Summary

Effects of post-harvest temperature on flowering morphology and vase life for freesia were examined to obtain a right harvesting time in freesia.

1. Vase life became longer as the temperature rose during the test, especially below 20degrees.
2. Anthesis was earlier than blooming except between 13degrees and 20degrees during post-harvest.
3. Flower petals normally opened below 20degrees, but petals wilted with no-opening at 25degrees.
4. The results showed the period from mid-October until mid-May was the right time to harvest freesia. Abnormal flowering in which anthesis was earlier than blooming occurred at the temperatures below 13degrees, but there were no problems in practical applications.

### I. 緒言

国産球を利用したフリージア切花栽培では、促成栽培や抑制栽培の研究結果(1, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14)により開花調節が容易になり、10月から4月までの出荷されている。ところが、1992年から認可されたオランダ産球茎の輸入隔離検疫免除システムによって周年にわたり球茎が入手できるようになったため、出荷時期をさらに拡大することも可能になってきた。実際には行われてはいないものの、理論的には周年出荷も可能である(11)。しかしながら、自生地とはかけ離れた気象条件下で開花した場合、形質の発現に障害がでることも予想され(2, 10, 17)、過度に出荷期を拡大することは逆に、品目そのものの人気を落とすことになり、かえって消費の減退を招く恐れもある。

そこで消費者の立場から、また、植物体の立場から切花収穫後の温度条件が開花および切花観賞期間に及ぼす影響を検討し、フリージアの適正な出荷時期を決定する判断資料とした。なお、実験は全て1996年に行った。

### II. 材料及び方法

#### 実験1. 未熟花蕾の開花及び観賞期間に及ぼす温度の影響

5℃に加温したパイプハウス内で栽培した‘ブルーヘブン’を供試した。実験を行う時点での花蕾の長さは、第1花で16.7mm, 以下第5花に至るまでそれぞれ14.8, 13.4, 11.8, 10.9mmであった。収穫後切花を長さ30cmに調整し、水道水を入れたプラスチック製ポットに基

部を浸漬した。それらを室温を連続15℃、20℃および25℃に制御した人工気象室に搬入した。人工気象室内は陽光ランプとBOCランプとで12時間日長に設定し、植物体茎長付近で75.2  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ の光強度であった。ポット内の水は適宜交換し、交換時に切戻しを行った。実験には1区4本を用い2反復を設けた。

**実験2. 成熟花蕾の開花及び観賞期間に及ぼす温度の影響**

実験には第1花が当日開花した‘ブルーヘブン’の切花を用いた。収穫後切花を長さ30cmに調整し、水道水を入れたプラスチック製ポットに基部を浸漬し、室温を連続5、10、15、20、および25℃に制御した人工気象室に搬入した。実験材料の栽培条件及び人工気象室内の光条件は実験1に準じた。ポット内の水は適宜交換し、交換時に切戻しを行った。実験には1区3本を用い2反復を設けた。

**実験3. 小花の開花および開花に及ぼす温度の影響**

実験には実験1及び実験2と同様に栽培された‘ブルーヘブン’の切花を用いた。実験開始時の花蕾のステージは、第1花が翌日開花する状態とした。収穫後の処理及び環境条件は実験1及び実験2に準じた。実験には1区3本の切花を用い反復は設けなかった。

**実験4. 花被の展開角度に及ぼす温度の影響**

実験には実験1、実験2及び実験3と同一条件で栽培された‘ブルーヘブン’の花蕾を用いた。第1花が翌日開花するものを収穫し、1区3本2反復で実験を行い、第1花から第3花までの展開角度を計測した。展開角度は小花を横から見て、花被の分岐基部と外花被先端とを結んだ線が、鉛直方向と交わってきた小さい方の角とした(Fig.7.)。

**Ⅲ. 結 果**

**実験1. 未熟花蕾の開花及び観賞期間に及ぼす温度の影響**

第1花が実験開始から開花に至るまでの期間は、切花後の温度が高いほど短かったが、15℃と20℃との開花はじめの差より20℃と25℃との差の方が小さかった。また、第1花から第5花までを平均した観賞期間は温度が低いほど長くなった。そして、処理間における観賞期間の差は開花はじめにおけるそれと傾向が同じであり、15℃と20℃との差の方が大きかった(Fig.1.)。

なお、観察では25℃区では開花時に花被の萎凋が認められた。

各処理における第1花が開花した時点の原点とした1日ごとの開花状態を第2図に示した。全ての小花が観賞価値をなくすまでの期間は、15℃で12日間、20℃で7日間、25℃で6日間であった。また、1日の最多開花数はいずれの温度でも3輪程度であったが、3輪開花した状態の期間の長さは15℃で4.5日間、20℃で3日間、25℃で1日間と、温度が高くなるほど短かった(Fig.2.)。

**実験2. 成熟花蕾の開花及び観賞期間に及ぼす温度の影響**

20℃以上の高温区では第1花から第5花までのそれぞれの観賞期間に差がみられなかったが、15℃以下の低温区、特に5℃区では第1花から第5花になるに従い観賞期間が短くなった。平均の観賞期間は温度が低いほど長く、特に5℃区では1花あたりの観賞期間が12日と、10℃区の1.8倍、15℃区の3倍、20℃区の4.4倍、25℃区の10.3倍と極めて長かった(Fig.3.)。なお、実

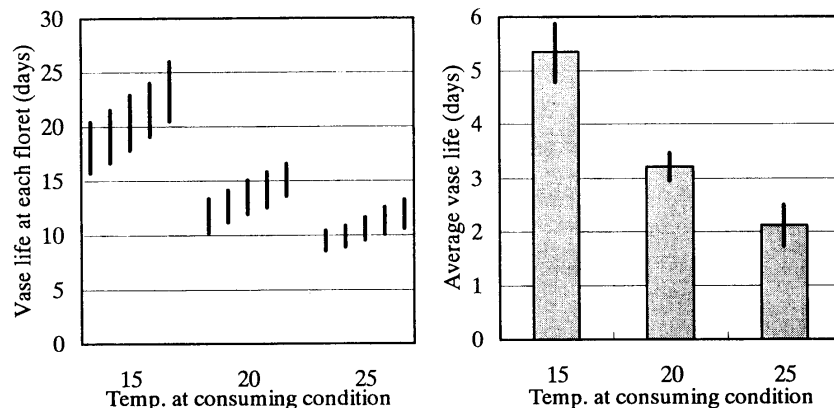


Fig. 1. Effects of temperature on vase life of freesia ‘Blue Heaven’ as using immature flower buds. Flower bud length at the treatment is shown in Tab.1. The vertical bars in the left side graph were showing flowering periods at each floret based on the starting date of the treatments. The average vase lives in the right side graph were calculated as mean of five florets.



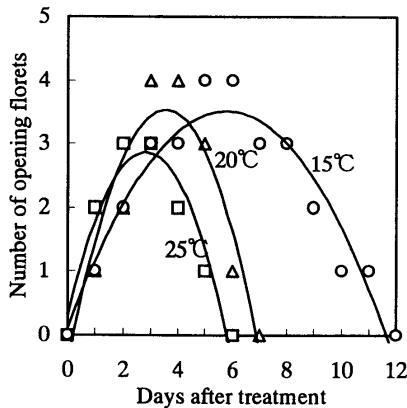


Fig. 2. Effects of temperature on flowering of freesia 'Blue Heaven' as using immature flower buds. Flower bud length at the treatment is shown in Tab. 1. (○:15°C, △:20°C, □:25°C)

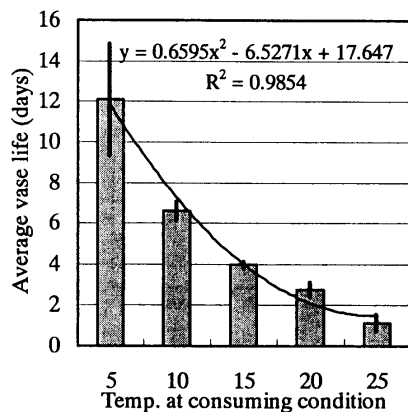
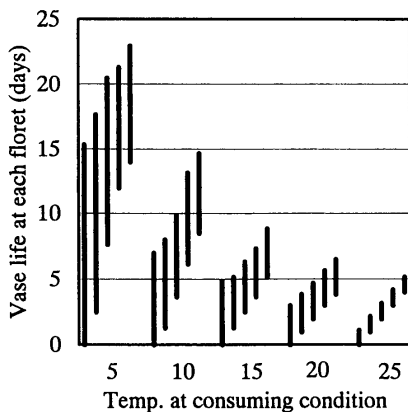


Fig. 3. Effects of temperature on vase life of freesia 'Blue Heaven' as using mature flower buds which will bloom next day. Methods of indication and calculation were same as in Fig. 1.

験1と同様25°C区では開花時に花被の萎凋が認められた。

1日ごとの開花状態を Fig.4 に示した。全ての小花が観賞価値をなくすまでの期間は温度が低いほど長く、5°Cで26日間、25°Cで6日間と温度により大きく異なった。また、1日の最多開花数は5°C区で約4輪、25°C区で約2輪、それら以外の処理区で3輪程度であった (Fig.4)。

#### 実験3. 小花の開花および開花に及ぼす温度の影響

満開時の花径は温度が高くなるほど小さかったが、開花時の花径は12.5~17.5°Cを最大としてそれ以上高くとも、またそれ以下低くなっても小さくなった (Fig.5)。なお、25°Cでは花被の萎凋が認められたが、それ以外の温度では萎凋は認められなかった。

実験開始から満開までの期間は20°C区で最も短く、それ以上でも、またそれ以下でも長くなった。しかし、開花までの期間は温度が高くなるほど短くなる傾向を示した。また、満開までの期間と開花間での期間との差の間には、明らかな相関関係が認められた (Fig.6)。

#### 実験4. 花被の展開角度に及ぼす温度の影響

花被の展開角度を20°Cと25°Cの温度条件下で比較すると、20°Cではほぼ90度と水平近くまで展開したが、25°Cでは12.8度とほとんど展開しなかった (Fig.7)。なお、25°C区では実験3と同様に花被の萎凋が認められた。

## IV. 考 察

実験1は未熟花蕾を、実験2は成熟花蕾を用い、温度設定は若干異なったものの、ほぼ同様の実験を行った。観賞期間は温度が高くなるほど短くなったが、これらの関係は曲線的であり、温度の低下に伴い急激に観賞期間が長くなった。また、25°Cでは観賞期間の減少とともに花被が萎凋した。これらの現象は呼吸や蒸散などの代謝活性が温度に敏感に反応したためと思われるが、本実験からはその経過は明らかにできなかった。しかし、いずれにせよ温度が高くなると商品性が低下することは確かであった。特に花被の萎凋が生ずる25°Cばかりではなく、観賞期間が大きく減少する20°Cも実用上の危険温度域と見なすべきであろう。本実験では20°Cで切花 (小花が5つの場合) が1週間程度観賞可能な結果となったが、収穫直後に実験を開始したことを考慮すれば、流通段階を経る実際場面ではさらに

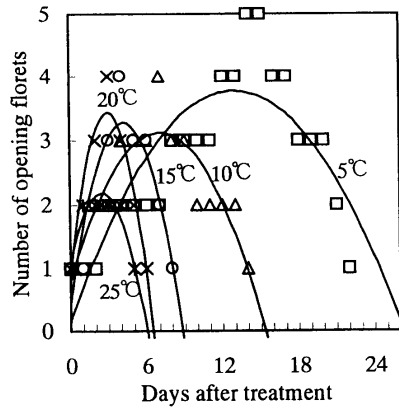


Fig. 4. Effects of temperature on flowering of freesia 'Blue Heaven' as using mature flower buds which will bloom next day. (□:5°C, △:10°C, ○:15°C, ×:20°C, \* :25°C)

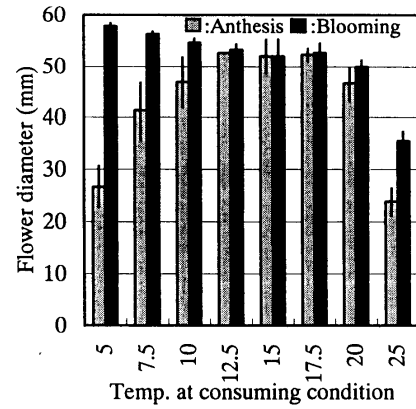


Fig. 5. Effects of temperature on flower diameter at anthesis and blooming in freesia 'Blue Heaven'.

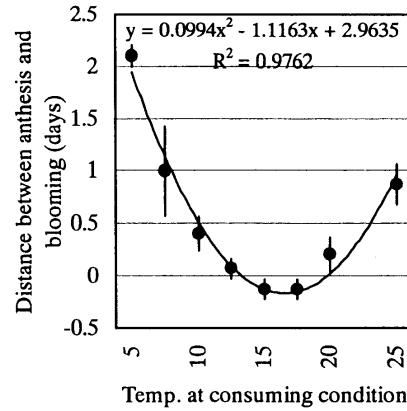
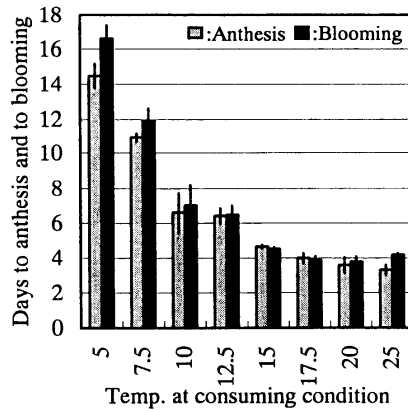


Fig. 6. Effects of temperature on period to anthesis and blooming, and distance between anthesis and blooming in freesia 'Blue Heaven'.

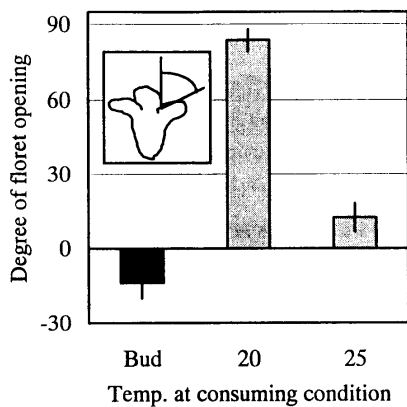


Fig. 7. Effect of temperature on degree of floret opening. The angle was taken as the figure in the graph area. "Bud" is the flower bud which will bloom next day.

観賞期間が短くなることは明らかである。消費者の購買サイクルを考えれば、観賞期間は1週間が最低限と思われるので、観賞期の温度の上限は15℃から20℃の間とみるべきであろう。

なお、実験1はつぼみ切りを想定して未熟花蕾を用いたが、その結果、成熟花蕾を用いた場合より観賞期間が長くなっている。つぼみ切りで観賞期間が長くなることはNowak(15)、や小山(9)もカーネーションで確認している。しかし、彼らの結果とは逆の結果(12)もあり、この原因を明らかにすることはできなかった。

実験1、実験2の25℃区では花被の萎凋により展開が阻害された。また、展開が不十分な状態で開葯する現象が実験2の低温区で確認されたので、それらの関係を実験3で確認した。その結果、概ね13℃~20℃で開葯時の花径と満開時の花径がほぼ同等で、かつ満開が開葯よりも早いことが解った。一般的に特別な条件下で開花するものを除けば、植物は満開と同時かあるいは満開直後に開葯するのが自然な状態といえ、これまでの観察ではフリージアも後者の部類に入る(本図、未発表)。このことはつまり、開花時の温度は13℃~20℃が自然状態に最も近いということを示している。自生地南アフリカにおけるフリージアの開花時期である9月上旬の気温(16)もこの範囲内にあり、原種の遺伝的形質を受け継いでいるといえよう。なお、開葯と花被の展開までの期間が異なるということは、それぞれが異なった生態反応を示していることであり、反応条件が異なっていることが容易に想像できるが、そのことを本実験から明らかにすることはできなかった。

また、実験3でも25℃で明らかに花被が萎凋し花被の展開を妨げた。そのため、25℃では満開時の花径が極端に小さくなった。それを確認するため、花被の展開角を実験4で確認した。その結果、25℃における花被の展開阻害は明らかで、13度ほどしか展開していない。これはわずかに花被が開いた状態で萎凋していることをあらわしている。おそらく、25℃という高温が水分収支に影響を与え、このような現象を引き起こしていると思われる。

これらの結果から自然状態に近い開花は13℃~20℃で行われることがわかったが、それ以下の温度でも花被の萎凋など、観賞価値を低下させる現象は起こらず、逆に観賞期間が長くなるなど実用的には全く問題とならなかった。したがって、フリージア切花の観賞に適する温度域は20℃以下といえ、これは日本(茨城県)の外気温では7月から9月を除く期間であった。ただし、

観賞するのが屋内であるという条件を考慮すれば、少なくとも2℃ないし3℃程度の上昇分を加えるべきであろう(8)。これらのことから推察すると、消費者の立場からみたフリージアの適出荷期間は、10月中旬から5月中旬までといえた。

## V. 摘 要

フリージアの適切な出荷時期を明確にするため、収穫後の温度条件が観賞期間および開花に及ぼす影響を検討した。

1. 観賞期間は温度が高いほど短く、特に20℃を越えると極めて短くなった。
2. 13~20℃では開葯後に満開に至るが、それ以外の温度域では満開よりも開葯の方が早かった。
3. 20℃以下の温度域では花被は正常に展開するが、25℃では花被が萎凋し完全には展開しないまま観賞価値をなくした。
4. これらの結果から、フリージアの適正な出荷時期は10月中旬から5月中旬といえた。なお、13℃以下の低温域でも開葯が満開より遅くなるため自然な開花とはいえないが、観賞期間が長い実用上の問題は認められなかった。

謝辞 当研究を遂行するにあたっては、永井祥一技術員、大野英昭技術員、伊王野資博技術員(以上農業総合センター施設課)には多大なご協力をいただいた。記して感謝する。

## 引用文献

1. 阿部定夫・川田穰一。歌田明子。1964.フリージアの開花促進に関する研究。I 球根冷蔵、植え付け当座の温度ならびに休眠の影響について。園芸試験場研究報告A第3号:251-317。
2. 林角郎・相川広。1973.フリージアの花芽分化程度および冷蔵期間の差による植え付け後の高温障害発生の差異。千葉県暖地園芸試験場研究報告。第4号:26-35。
3. Imanishi, H. and Berghof, J. 1986. Some factors affecting dormancy - breaking by ethylene in freesia corms. Acta Hort 177: 637-640.
4. 海基やす子。1979.フリージアの促成栽培におけるディバーナリゼーションの回避に関する研究。筑波

- 大学卒業論文。
5. 川田穰一・歌田明子・阿部定夫。1969.フリージアの開花促進に関する研究。II 球根生産時の環境,冷蔵温度と期間ならびに促成温度が生育・開花に及ぼす影響について。園芸試験場研究報告 A 第 10 号:229-257.
  6. 川田穰一。1973a.フリージアの開花抑制に関する研究(第 1 報)抑制栽培用球根の貯蔵条件が生育・開花に及ぼす影響。園芸学会発表要旨。48 春:286-287.
  7. 川田穰一。1973b.フリージアの開花抑制に関する研究(第 2 報)抑制栽培用球根の高温処理期間が生育・開花に及ぼす影響。園芸学会発表要旨。48 秋:270-271.
  8. 郡公子。1996. 環境工学教科書(環境工学教科書研究会編)。p57. 彰国社。東京。
  9. 小山佳彦。カーネーションのつぼみ切り法を用いた出荷技術ならびに増収に関する研究。1995. 兵庫県農業技術センター特別研究報告。p5-23.
  10. 本図竹司・浅野昭。1993.株切りフリージア 12 月出し栽培における品種間差異。茨城県農業総合センター園芸研究所研究報告。1:79-87.
  11. 本図竹司。1995. 輸入球を用いたフリージアの切花栽培と問題点。農及園。70: 815-819.
  12. Mynett, K., J. Nowak, R. M. Rundnicki and D. Goszczynska. 1983. The yield of carnation flowers in the bud stage. Acta Hort. 141: 197-202
  13. 新津陽・渡辺芳明・小林隆・川田穰一。1972.高冷地におけるフリージアの抑制栽培。園芸学会発表要旨。47 春:238-239.
  14. 新津陽・今村孝彦。1973.高冷地におけるフリージアの抑制栽培 無冷蔵球の春季の植え付けと開花。園芸学会発表要旨。48 春:284-285.
  15. Nowak, J., K. Mynett and R. M. Rundnicki. 1983. The effect of cutting carnations in the bud stage on quality and yield of flowers from a nursery. Scientia Hort. 20: 203-208.
  16. 戸谷洋。1971. 南アフリカ共和国。世界大百科事典(下中邦彦編)。p331. 平凡社。東京。
  17. 安井公一・大北武・川尻伸宏・小西国義。1983.フリージアの花芽形成に及ぼす温度の影響。岡山大学農学部研究報告。62:31-38.

# ローベリア・エリヌス (*Lobelia erinus* L.) の開花に及ぼす日長、栽培温度、処理開始時期の影響ならびに矮化剤による草丈制御

駒形智幸・浅野 昭

キーワード：ローベリア、カイカチヨウセツ、ニッチョウ、サイバイオンド、ワイカザイ

## Effect of Photoperiod, Growing Temperature and the Beginning Time of Treatment on Flowering, and Growth Retardant on the Plant Height of *Lobelia erinus*

Tomoyuki KOMAGATA and Akira ASANO

### Summary

Effect of photoperiod, growing night temperature and beginning time of treatment on *Lobelia erinus* were studied. *Lobelia* plants flowered more rapidly under long day conditions (16 hr photoperiod) and warmer growing night temperature. Flowering period was slightly affected by beginning time of treatment under natural photoperiods. Under 16 hr photoperiod, if the treatment was started before January 25, no difference could be seen in the number of days to flowering regardless of the beginning of treatment, but if started on February 16, the number of days to flowering time was shortened. From this fact, it was thought that flowering of *lobelia* plants was largely influenced by the natural photoperiods at or after late January to the middle of February.

Another experiment was carried out to control the *lobelia* height using three growth retardants. Four times every week was carried out, a spray application of 12.5ppm uniconazol-P which was the most effective in controlling *lobelia* height.

### I. 緒 言

ローベリア属はキキョウ科に属し、主として熱帯から温帯下部にかけて約200種が分布する。1, 2年草、多年草または低木で、ときに高木状になるものもある。ロ・エリヌスは南アフリカ原産の一年草で、花色は青紫、赤紫、白などの他、中心に白色の目の入るものがある(6)。自然開花期は5-6月であるが、営利栽培では前年の10月前後には種して無加温のハウスなどで越冬させ、主に4-6月に花壇用苗あるいは鉢物として出荷される、県内の生産者から早春に出荷する方法を問われたが、長日で開花が促進されるという記述の文献(1)があるのみで詳細は不明であったため、開花に及ぼす日長、栽培温度、処理開始時期の影響を調査した。ま

た、あわせてわい化剤による徒長防止方法についても検討した。

### II. 材料及び方法

#### 1. 日長、栽培温度および処理開始時期が開花日に及ぼす影響

試験区は栽培加温目標温度を5℃、10℃及び15℃、日長条件を自然日長および16時間日長、処理開始時期を1994年12月14日、1995年1月4日、1月25日及び2月16日(ただし、5℃区の処理開始時期は12月14日のみ)とし、これらを組み合わせて構成した。16時間日長処理は、20時から4時が暗期となるように朝夕電照をし、温度処理と同時に開始した。試験は所内のガラ

ス室内で行った。品種‘ミセスクリブラン’を各区5鉢、3反復供試した。供試苗は1994年11月1日には種、12月9日に3号ポリポットに3株ずつ定植し、12月13日まで加温目標温度18℃、換気温度24℃の自然日長下で管理した。1月4日以降に入室した処理区は、12月14日から入室までの間、加温目標5℃の自然日長下で管理した。加温目標温度5℃、10℃、15℃における換気温度はそれぞれ10℃、18℃、20℃とした。

2. わい化剤の処理方法が生育、開花に及ぼす影響

Table 2に示したわい化剤を2月16日、2月23日、3月2日及び3月9日に葉が十分濡れる程度に茎葉散布した。試験は所内のガラス室内で行い、品種‘ミセスクリブラン’を各区5鉢、3反復供試した。供試株は1994年11月1日には種、12月9日に3号ポリポットに定植した。播種から12月13日までは加温目標温度を18℃とし、日中は24℃で換気を行った。12月14日から2月15日は加温目標温度5℃、換気温度10℃の自然日長下で管理し、2月16日以降は加温目標温度15℃、換気温度20℃の16時間日長下で管理した。

Ⅲ. 結 果

1. 日長、栽培温度および処理開始時期が開花日に及ぼす影響

開花日は長日処理(16時間日長)によって促進された。栽培温度と日長が開花に及ぼす影響を12月14日処理開始と比較すると、栽培温度5℃、10℃、15℃の自然日長下での開花日はそれぞれ4月28日、4月13日、3月29日で、同様に16時間日長下では4月2日、3月6日、2月1日となり、栽培温度が高いほど開花が促進された。16時間日長区と自然日長区との到花日数の差は、栽培温度5℃では25.6日、10℃では37.9日、15℃では56.3日となり、栽培温度が高いほど長日による開花促進効果が高かった。加温開始時期と開花日との関係を試みると、10℃の自然日長下ではいずれの加温開始日でも4月中~下旬、同様に15℃では3月下旬~4月初旬に開花し、加温時期による大きな差はみられなかった。16時間日長下における10℃での開花日は12月14日加温開始では3月6日、1月4日では3月25日、1月25日では4月13日、2月16日では4月20日となり、1月25日以降に加温を開始した場合、自然日長区とほぼ同時期に開花した。同様に16時間日長下における15℃での開花日は2月1日、2月17日、3月11日、3月28日となり、2月16日に加温を開始した場合は自然日長区との開花日の差はみられなかった(Table 1)。

いずれの処理区も開花時には徒長して草姿が乱れ、商品性が著しく低下した(観察による)。

Table 1. Effect of photoperiod, growing night temperature and the beginning time of treatment on flowering of *Lobelia erinus*.

Growing temperature	Photoperiod <sup>x</sup>	Date of treatment started	Flowering day	Number of days to flowering
5℃	ND	14-Dec.	28-Apl.	135.4a <sup>y</sup>
	LD	14-Dec.	2-Apl.	109.8c
10℃	ND	14-Dec.	13-Apl.	120.6b
		4-Jan.	13-Apl.	99.3d
		25-Jan.	18-Apl.	83.1e
	LD	16-Feb.	20-Apl.	63.5g
		14-Dec.	6-Mar.	82.7e
		4-Jan.	25-Mar.	80.7e
15℃	ND	25-Jan.	13-Apl.	78.1ef
		16-Feb.	21-Apl.	64.9g
		14-Dec.	29-Mar.	105.7c
	LD	4-Jan.	19-Mar.	74.3f
		25-Jan.	24-Mar.	59.1g
		16-Feb.	3-Apl.	46.7h
LD	14-Dec.	1-Feb.	49.4h	
	4-Jan.	17-Feb.	44.8hi	
	25-Jan.	11-Mar.	45.5hi	
	16-Feb.	28-Mar.	40.6i	

x ND: Natural daylength, LD:16 hour photoperiod.

y Means separation within a column by TuKey's method, P=0.05.

2. わい化剤の処理方法が生育、開花に及ぼす影響  
供試したいずれの薬剤でもわい化効果が認められた

(Table 2)。草丈伸長抑制効果が最も高かったのはウニ  
コナゾール-Pの12.5ppm区で、無処理に対して56.4%

Table 2. Effect of growth retardants on plant height and flowering day of *Loberia* plants.

Treatment	Plant height(cm)	Flowering day
Paclobutrazol 66.7ppm	15.9bc <sup>x</sup>	4- Apl.ab <sup>x</sup>
Paclobutrazol 100ppm	14.4cd	4- Apl.ab
Uniconazol-P 6.25ppm	17.2b	2- Apl.b
Uniconazol-P 12.5ppm	13.6d	6- Apl.a
Daminozide 2667ppm	15.6bc	5- Apl.ab
Daminozide 4000ppm	14.7cd	4- Apl.ab
Control	24.1a	29- Mar.c

All growth retardants were applied as spray.

x Means separation within columns by Tukey's method, P=0.05.

の草丈となった。開花はわい化剤処理によって遅れる傾向を示し、中でもウニコナゾール-Pの12.5ppm区は約8日の開花遅延となった。わい化効果は、わい化剤処

理終了後1週間程度までは認められたが、2週間後には弱まった(Fig. 1)。開花した花の大きさは測定しなかったが、達観ではわい化剤処理によって小さくなった。

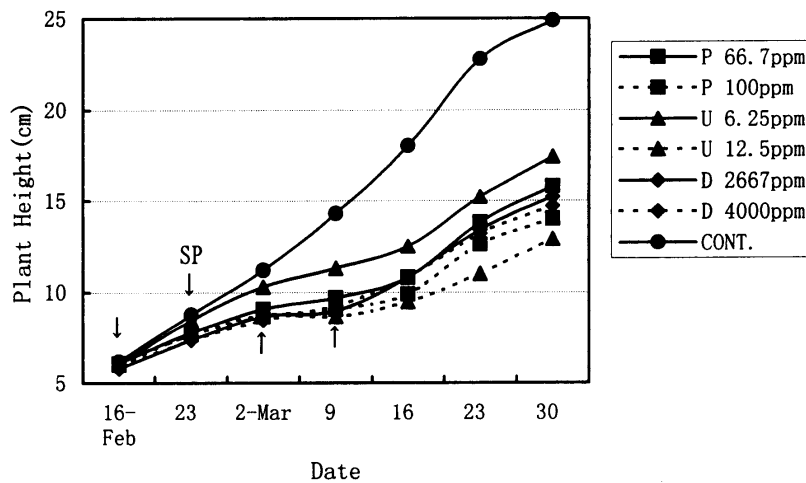


Fig. 1. Change in plant height of *loberia* plants treated with growth retardants. Plants were treated at Feb. 16, Feb. 23, Mar. 2 and Mar. 9 by spray (SP). P=paclobutrazol, U=uniconazol - P, D=daminozide.

#### IV. 考 察

ローベリア・エリヌスの開花は長日(16時間日長)で促進され、また、栽培温度が高いほど促進された。自然日長下では10℃、15℃とも同一温度内では加温時期に関わらず開花日がほぼ同じ(15℃ではややばらつくが)であることから、開花に大きく影響する日長の存在が示唆された。さらに、16時間日長下では1月25日以前に加温開始した場合、同一温度内では到花日数がほ

とんど同じで、2月16日に加温開始した場合は1月25日以前に加温開始した場合よりも開花が早まること、加えて、2月16日に加温開始した場合の自然日長区と16時間日長区の開花日の差がほとんどないことから、開花は1月下旬から2月中旬頃の日長の影響を大きく受けたものと考えられた。宿根性の *Loberia* × *speciosa* Compliment Scarletは、セル苗を5℃で15週間冷蔵後に21℃の一定温度で栽培すると、10時間以上の日長あるいは4時間の暗期中断によって開花することが知られ

ており(5)、ロ・エリヌスの日長反応についてもより詳細な検討が必要であろう。

一方、加温開始日が同じ場合、栽培温度が高いほど開花が早まり、特に16時間日長区で顕著であった。日長反応が温度によって影響される例は多く、一般的には開花できる日長の範囲は、長日植物では高温で広がることが知られているが(3)、本試験の場合、5℃というかなり低い栽培温度も設定されていたため、栽培温度が高いほど開花が促進されたのは、栽培温度が高くなるほど生育あるいは開花の適温に近づいたからとも解釈できる。また、前述のように *L. × speciosa* Compliment Scarlet では開花に低温処理が必要であるが、本試験では12月14日に加温目標温度15℃で栽培した区(低温に遭遇していない区)でも開花したことから、ロ・エリヌスは低温要求性がないか、あっても極めて弱いものと思われた。このことは、日長と栽培温度だけで容易に開花促進が可能であることを示すものである。

本試験の結果から、短日期であっても播種6週間後から16時間日長とし、最低温度15℃を目標に加温すれ日長処理開始後約50日で開花が可能であった。

しかし、開花時にはいずれの処理区も茎が徒長し、鉢花として品質の低下がみられた。そこで、徒長防止による品質向上を目指し、わい化剤の処理方法を検討した。供試したいずれの薬剤でもわい化効果が認められ、草丈に対するわい化効果はウニコナゾール P12.5ppm が最も高かった(無処理対比56%)。ロ・エリヌスに対してダミノジッドの効果は認められている(1)ほか、*L. × hybrida* Queen Victoria および *L. × speciosa* Compliment Scarlet に対してはアンシミドール、ダミノジッド、パクロブトラゾール、クロルメコート、ウニコナゾールの効果があるとの報告もあり(2)、徒長防止には多くの薬剤が利用可能であると考えられる。本試験で使用した3号鉢では、バランス的には12~13cm程度の草丈が適すると考えられ、本試験結果からウニコナゾール Pの12.5ppmを電照・加温開始から1週間間隔で4回散布することでこれに近い草丈に抑えることが可能であった。しかし、わい化効果の持続性が比較的短いこと、開花の遅れや花の小型化などのマイナス面も生ずることなどから、処理方法については更に検討の余地がある。また、前試験のとおり、短日期には開花促

進のために長日処理をする必要があるが、カンパニユラやコレオプシスなどで長日処理の期間が草丈に影響及ぼすことが報告されていることから(4)、日長処理方法の検討は草丈制御の視点からも取り組む必要がある。

## V. 摘 要

ローベリア・エリヌスの開花に及ぼす日長、栽培温度および処理開始時期の影響を検討した。開花は長日(16時間日長)で、また、栽培温度が高いほど促進された。自然日長下では処理開始時期が開花時期に及ぼす影響は小さかった。16時間日長下では1月25日以前に処理を行っても到花日数に差がみられず、2月16日に処理を開始すると到花日数が短くなったことから、1月下旬から2月中旬頃以日長が開花に大きく影響しているものと思われた。

また、草丈の伸長抑制にはウニコナゾール Pの12.5ppmを日長処理開始と同時に1週間ごとに4回散布するのが最も効果的であった。

## 引用文献

1. Armitage, A.M. 1994. Ornamental Bedding Plants: 70,141-142. CAB International, Wallingford, UK.
2. Hamaker, C.K., Engle, B.E., Heins, R.D., Carlson, W.H. and Cameron, A.C. 1996. Using growth regulators to control height of herbaceous perennials. *Grower Talks* 60(6):46-48,50,53.
3. 小西国義. 1988. 花卉の開花調節. P.24-25. 養賢堂. 東京.
4. Koreman, P., Cameron, A., Heins, R. and Carlson, W. 1996. Manipulating photoperiod for height control. *Grower Talks* 60(10):58,60.
5. Runkle, E.S., Heins, R.D., Cameron, A.C. and Carlson, W.H. 1996. Manipulating day length to flower perennials. *Grower Talks* 60(2):66,68-70.
6. 佐野泰・塚本洋太郎. 1989. ローベリア〔属〕. 園芸植物大事典 5.P.638-640. 小学館. 東京.