

ISSN 0919 - 4975

BULLETIN
OF THE
HORTICULTURAL INSTITUTE,
IBARAKI AGRICULTURAL CENTER

NO. 4
March 1996

茨城県農業総合センター
園芸研究所研究報告

第 4 号
平成 8 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, Fumio SAKUMA, Hironori HIYAMA and Sumio KATAGIRI : Effect of Wind Machines on Rising Temperatures and preventing late frost damage in a Japanese pear Orchard 1
- Fumio SAKUMA, Sumio KATAGIRI, Kazuo TAHIRA, Takashi UMEYA and Hironori HIYAMA : Effect of Root Pruning and/or Excessive Fertilizing on the Occurrence of Watergate in Japanese Pear (*Pyres Nakai ca. Hosui*)..... 7
- Fumio SAKUMA, Sumio KATAGIRI, Kazuo TAHIRA, Takashi UMEYA and Hironori HIYAMA : Effect of Root Pruning and/or Excessive Fertilizing on the Occurrence of Watergate in Japanese Pear (*Pyres Nakai ca. Hosui*)..... 10
- Yoshiyuki ORIMOTO and Tsutomu OYAMADA : Comparison of Physical and Chemical Properties of Soil between and Newly Planted Chestnut Orchards 16
- Masahito SUZUKI, Masaichi NAKAHARA and Nobuyuki ASANO : Influence of Seedling Size on Growth, Especially, Fruit Weight of Netted Melon (*C.melon L.var.reticulatus*)..... 23
- Tuneo CHIBA and Yasunori TOMITA : development of cucumber diseases, powdery mildew, downy mildew and leaf spot 29
- Yasunori TOMITA, Tsuneo CHIBA : Studies on Gladiolus Brown Spot in Bulbous Production
II . Chemical Control..... 35

茨城県農業総合センター
園芸研究所研究報告 第4号

目 次

ナシ園の防霜ファンによる温度上昇効果と防霜効果 …………… 多比良 和生・佐久間 文雄・檜山 博也・片桐 澄雄……………	1
ニホンナシ‘豊水’のみつ症発生に及ぼす遮光の影響 …………… 佐久間 文雄・多比良 和生・梅谷 隆・檜山 博也……………	7
ニホンナシ‘豊水’のみつ症発生に及ぼす断根・施肥の影響 …………… 佐久間 文雄・片桐 澄雄・多比良 和生・梅谷 隆・檜山 博也……………	10
クリ改植園と新植園の土壤理化学性の比較 …………… 折本 善之・小山田 勉……………	16
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 …………… 鈴木 雅人・中原 正一・浅野 伸幸……………	23
有機物施用およびブルームレス台木利用キュウリ栽培における うどんこ病, べと病および褐斑病発生 …………… 千葉 恒夫・富田 恭範……………	29
グラジオラス球根生産の赤斑病に関する研究(第2報) 薬剤による防除 …………… 富田 恭範・千葉 恒夫……………	35

ナシ園の防霜ファンによる温度上昇効果と防霜効果

多比良和生・佐久間文雄*・檜山博也**・片桐澄雄

キーワード：ニホンナシ，バンソウ，トウガイ，ボウソウファン，キショウサイガイ

Effect of Wind Machines on Rising Temperatures and preventing late frost damage in a Japanese pear Orchard.

Kazuo TAHIRA, Fumio SAKUMA, Hironari HIYAMA and Sumio KATAGIRI

Summary

The effect of wind machines on rising temperatures and preventing late frost damage in a Japanese pear orchard was examined.

1. The minimum temperature in a pear orchard on May 4, 1991 was -2°C . The rate of damaged pear fruit was negligible where wind machines were used, and was 7.1~57.4% in the control. Most of the damage was in the upward spurs of the control.
2. The minimum temperature in a pear orchard on March 6, 1993 was -2.4°C . The increase of air temperature at 1.8m above the ground surface ranged between 0.2 and 1.4°C . The increase of fruit temperature at 1.8m above the ground surface ranged between 0.8 and 1.8°C . The rate of damaged pear fruit was negligible where wind machines were used, and was 77.2% in the control.
3. The minimum temperature in a pear orchard on March 30, 1994 was -3.8°C . The rate of damaged pear fruit was both 100% where wind machines were used and in the control.

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(5)、平成元年は過去に類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(2, 6)を目的に導入が進んだものであるが、最近では、茶の他にカンキツ(3, 4)、リンゴ、ナシ、オウトウ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た。しかし、防霜ファンによるナシ園での晩霜防止の事例は少なく、防止効果について

も不明な点が多かった。そこで、低温時におけるナシ園の防霜ファン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(平成3年5月4日)

下妻市黒駒及び下妻市江において防霜ファンを設置したナシ園と、隣接した防霜ファンを設置していないナシ園において、5月14日(低温遭遇後10日)に‘幸水’の短果枝、長果枝別に上向き、横向きの果そうを各10果そうずつを抽出し、全果実を次の被害程度に分類して調査した。

なお、平成3年5月4日(‘幸水’満開後2週間)下妻市内ナシ園では、午前1時頃より氷点下に下がり日の出直

* 現在茨城県農業総合センター生物工学研究所

** 退職

前には -2°C まで低下した。被害程度のカテゴリ基準は、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、この合計の率を被害果率とした。

試験2(平成5年3月6日)

所内のナシ園に設置された防霜ファン(フルタDFA1025, ファン径100cm, 高さ8m)を作動させ、防霜ファン区とした。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°C になった。4基ある防霜ファンのうち1基の直下で燃焼資材(炎弾3号)を燃焼し、防霜ファン+燃焼区を設置した。また、防霜ファンの風の影響のない地点(防霜ファンの後方50m)を対照区とした。

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日に試験ほ場へ移動した。供試樹は満開後11日(3月6日現在)であり、防霜ファン区及び防霜ファン+燃焼区では、ファンより20m地点に設置した。各処理区で気温(高さ3.5m, 1.8m, 0.2m)及び果実温(高さ1.8m)を測定した。防霜ファン区及び防霜ファン+燃焼区では、ファンより20m地点で観測した。果実温は1mmの針型センサーで測定した。

防霜ファン+燃焼区では、3月6日午前3:00, 4:00, 及び5:30の3回炎弾3号を各6個燃焼させた。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。

3月8日(低温遭遇後2日)の調査では、被害程度の軽い順に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、以上4段階に分けて調査した。

3月31日(低温遭遇後25日)の調査では、被害程度の軽い順に①健全果、②果実がひぶくれ、浮き皮状となりケロイドのできたもの、③果頂部を中心に果面に裂傷を受けたもの、④裂傷が果肉深く重症なもの、以上4段階に分けて調査した。なお、③~④の被害果は実害が大きく、この合計の率を被害果率とした。

試験3(平成6年3月30日)

所内のナシ園に設置された防霜ファンを作動させ、防霜ファン区とした。また、防霜ファンの風の影響のない地点(防霜ファンの後方50m)を対照区とした。なお、平成6年3月29~30日にかけて岩間町所内ナシ園では最低気温が -3.8°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29日に試験ほ場へ移動した。供試樹は満開後27日(3月30日現在)であり、防霜ファン区はファンより20m地点に設置した。各処理区で気温(高さ3.5m, 1.8m)及び果実温(高さ1.8m)を測定した。防霜ファン区では、ファンより20m地点で観測した。果実温は1mmの針型センサーで測定した。3月30日午後供試樹をハウス内へ戻し、3月30日及び4月16日に被害程度を調査した。

3月30日(低温遭遇直後)の果実調査では、被害程度の軽い順に①健全果、②果頂部を中心に果面に裂傷を受けたもの、③果実が黒変したもの、以上3段階に分けて調査した。新梢の調査では、先端の枯死率を調査した。4月16日(低温遭遇後16日)の果実調査では、被害程度の軽い順に①健全果、②果頂部を中心に果面に裂傷を受けたもの、③果実が落果するもの、以上3段階に分けて調査した。なお、②~③の被害果は実害が大きく、この合計の率を被害果率とした。

Ⅲ. 結果

試験1(平成3年5月4日)

防霜ファンが設置されている下妻市黒駒の上野氏園は、被害果率(被害程度④と⑤の発生率)は0%であり、実害はなかった(Table 1)。舗装道路をはさんで隣接する飯村氏園は、防霜ロックを燃焼した(10a当たり10個以下)が、被害がみられた。被害の状況は短果枝上向き果その果頂部を中心に裂傷がみられ、その被害果率は29.8%に達した。しかし、摘果前であり収量に影響はなく、摘果を丁寧に実施して果実品質への影響もなかった(Table 1)。

防霜ファンが設置されている下妻市江の山中氏園は、被害はみられなかった(Table 1)。舗装道路をはさんで隣接する倉持氏園は、もみがらを燃焼したが、効果はほとんど認められず、短果枝上向き果そので被害果率は57.4%に達した(Table 1)。

防霜ファン設置園では、実害のある被害程度④と⑤の発生率が0%で、防霜効果が高かった。

Table 1. Effect of wind machines on preventing late frost damages in 1991

Place	treatment	flower bud	direction	Z ①	Y ②	X ③	W ④	V ⑤	total	injured fruit (④+⑤)	(%)
Ueno	Wind Machines	spur	upper	18	19	2	0	0	39	0.0	
		spur	side	10	22	2	0	0	34	0.0	
		axillary bud	upper	5	21	0	0	0	26	0.0	
		axillary bud	side	16	13	0	0	0	29	0.0	
Iimura	Control	spur	upper	0	8	25	12	2	47	29.8	
		spur	side	2	19	18	3	0	42	7.1	
		axillary bud	upper	3	12	14	4	0	33	12.1	
		axillary bud	side	15	13	8	4	0	40	10.0	
Yamanaka	Wind Machines	spur	upper	17	3	1	0	0	21	0.0	
		spur	side	18	2	0	0	0	20	0.0	
		axillary bud	upper	17	6	0	0	0	23	0.0	
		axillary bud	side	20	3	0	0	0	23	0.0	
Kuramoti	Control	spur	upper	4	7	9	26	1	47	57.4	
		spur	side	3	10	14	19	0	46	41.3	
		axillary bud	upper	1	2	15	20	0	38	52.6	
		axillary bud	side	7	13	7	14	0	41	34.1	

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

試験 2(平成 5 年 3 月 6 日)

防霜ファン区の棚面気温は対照区の棚面気温より 0.2~1.4℃高く推移し、防霜ファン区のナシ幼果の果実温は対照区の果実温より 0.8~1.8℃高く推移した (Table 2)。防霜ファン+燃焼区の棚面気温は対照区の棚面気温より 0.4~1.7℃高く推移し、防霜ファン+燃焼区のナシ幼果の果実温は対照区の果実温より 0.7~1.8℃高く推移した (Table 2)。

3月8日の調査では、被害程度が最も大きい指数④の発生率が、防霜ファン区及び防霜ファン+燃焼区で0%に対して対照区では77.2%の被害果率となった (Table 3)。3月31日の調査では、被害程度が最も大きい指数④の発生率が、防霜ファン区及び防霜ファン+燃焼区で0%に対して対照区では61.0%の被害果率であった (Table 4)。

3月8日の調査で指数②(果実が黄変またはアントシ

Table 2. Effect of wind machines on rising temperatures in 6 March 1993

Treatment	position (height)	Temperatures(℃)									
		3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30
Wind ^Z Machines	air tem. 3.5m	0.2	-0.2	-0.8	-0.8	-0.9	-0.6	-1.4	-1.1	0.2	2.5
	air tem. 1.8m	-0.1	-0.4	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.6	-1.4	-0.2	1.8
	air tem. 0.2m	0.3	-0.1	-0.3	-0.7	-0.6	-0.4	-1.1	-0.8	0.3	2.8
	fruit tem. 1.8m	0.7	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0.1	-0.7	0.1	1.3	3.7
Wind ^Z Machines + burning	air tem. 3.5m	0.2	-0.3	-0.5	-0.8	-0.8	-0.8	-1.4	-0.8	0.4	2.4
	air tem. 1.8m	0.3	-0.2	-0.3	-0.8	-0.8	-0.6	-1.2	-0.8	0.3	2.4
	air tem. 0.2m	0.2	-0.2	-0.2	-0.6	-0.6	-0.5	-1.0	-0.7	0.3	2.2
	fruit tem. 1.8m	0.7	0.1	0.3	-0.3	-0.2	0.0	-0.6	0.1	1.2	3.5
Control	air tem. 3.5m	-0.8	-1.1	-0.9	-0.8	-1.1	-1.4	-1.8	-0.5	-0.1	3.3
	air tem. 1.8m	-1.4	-1.8	-1.5	-1.2	-1.3	-1.8	-2.4	-0.8	-0.2	3.3
	air tem. 0.2m	-2.4	-2.7	-2.8	-2.4	-2.2	-3.0	-3.4	-1.9	-0.6	4.5
	fruit tem. 1.8m	-1.1	-1.3	-1.3	-1.0	-1.2	-1.2	-1.5	-0.9	-0.2	4.0

Z)The thermometer measured twenty meters from wind machines.

Y)3:27 - 1.2℃→ -0.2℃

Table 3. Effect of wind machines on preventing late frost damages in 8 March 1993

Treatment	late frost damages		
	reddish fruit (%)	peel puffing (%)	lacerated wound (%)
Wind Machines	10.2 ab ^z	0.4	0.0 a
Wind Machines+burning	16.9 a	0.6	0.0 a
Control	6.2 b	16.5	77.2 b
	**	NS	**

Z) Mean values within a column followed by the same letter are not significantly different(p=0.05, Tukey's multiple range test)

Table 4. Effect of wind machines on preventing late frost damages in 31 March 1993

Treatment	late frost damages		
	Keloid (%)	slight lacerated wound (%)	severe lacerated wound (%)
Wind Machines	0.0	0.0	0.0a ^z
Wind Machines+burning	0.0	0.0	0.0a
Control	7.3	9.0	61.0 b
	NS	NS	**

Z) Mean values within a column followed by the same letter are not significantly different(p=0.05, Tukey's multiple range test)

アンが形成され赤味を帯びたもの), 及び指数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)は, その後の追跡調査でその大部分が商品として問題はなかった(Table 3, 4)。

防霜ファン区は, 裂傷した果実の発生はみられず, 防霜効果が高かった。

試験3(平成6年3月30日)

防霜ファン区の棚面気温は対照区の棚面気温より1.1~2.5℃高く推移した。防霜ファン区のナシ幼果の果実温は対照区の果実温より23:00までは0.2~1.1℃高く推移したが, 24:00以降は逆に0.0~1.2℃低く推移した。

対照区の果実温は, 29日の23:36頃に-1.7℃から-0.7℃へ急激に上昇した。また, 防霜ファン区の果実温は, 30日の1:05頃に-1.7℃から-1.1℃へ急激に上昇した(Table 5)。

3月30日の果実調査では, 被害程度が最も大きい指数③の発生率が, 防霜ファン区で94.2%, 対照区で100%であった(Table 6)。

4月16日の果実調査では, 各処理区ともにすべての果実がすでに落果していた(Table 6)。新梢先端の枯死率は, 防霜ファン区5.3%, 対照区39.6%であった(Table 7)。

Table 5. Effect of wind machines on rising temperatures in 29~30 March 1994

Treatment	position (height)	Temperatures(°C)										
		23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	
Wind ^z Machines	air tem. 3.5m	0.6	-1.1	-2.2	-2.3	-2.4	-2.3	-3.1	-2.6	2.8	6.6	
	air tem. 1.8m	1.1	-0.4	-1.6	-1.7	-1.9	-1.9	-2.7	-2.3	3.0	7.3	
	fruit tem. 1.8m	0.0	-1.2	-2.2 ^y	-1.9	-2.0	-2.2	-2.7	-3.1	-1.6	0.9	
Control	air tem. 3.5m	-0.8	-2.0	-3.2	-3.3	-2.9	-3.8	-4.2	-3.9	1.2	5.8	
	air tem. 1.8m	-1.4	-2.2	-3.2	-3.4	-3.0	-3.5	-3.8	-3.5	2.5	7.0	
	fruit tem. 1.8m	-1.1 ^x	-0.9	-1.0	-1.1	-1.3	-1.8	-2.7	-3.0	-1.2	0.0	

Z)The thermometer measured twenty meters from wind machines.

Y) 1:05 -1.7℃→-1.1℃

X)23:36 -1.7℃→-0.7℃

Table 6. Percentage of injured fruit in 1994

Treatment	30 March		16 April
	lacerated wound (%)	black fruit (%)	the falling of fruit (%)
Wind Machines	5.8	94.2	100.0
Control	0.0*	100.0*	100.0
			NS

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

Table 7. Percentage of injured vegetative shoot in 1994

Treatment	Percentage of injured vegetative shoot (%)
Wind Machines	5.3
Control	39.6*

* are significant at P=0.05, respectively, by t-test.

IV. 考察

1. 防霜ファンによる温度上昇効果

防霜ファンの効果として3つの効果があるといわれている(6)。第1点は、気温の高い位置の空気をほ場に送り込むことによって、気温が上昇する(2, 3, 4, 6)。試験2では、0.2~1.4℃上昇し、試験3では、1.1~2.5℃上昇した。中川ら(3)はカンキツ園で防霜ファンを作動させたところ0.2~3.5℃の幅で昇温効果があったと報告している。また、大庭ら(4)はカンキツ園で防霜ファンを作動させたところ1.5~2.0℃の幅で昇温効果があったと報告している。気温の逆転強度によって温度上昇に差がみられたが、約1~2℃の昇温効果が認められ、中川ら(3)及び大庭ら(4)の報告と一致した。なお、試験2では地表面からの距離が0.2m, 1.8m, 3.5mの3点で気温を測定したところ、防霜ファンが作動すると地表面に近い0.2m地点が常に気温が高く推移した。このことは、地表に近い位置にある作物(茶など)ほど防霜ファンによる防霜効果が大きいものと推測された。

第2点としては、植物体温の低下を防止する(6)。試験2に示したように、防霜ファン区、防霜ファン+燃焼区はいずれもナシ幼果の果実温を0.7~1.8℃上昇させる効果がみられた。試験3では、防霜ファン区のナシ幼果の果実温は対照区の果実温より24:00以降は逆に0.0~1.2℃低く推移する現象がみられた。防霜ファン区の果実温は、1:00に-2.2℃まで低下し、1:05頃に-1.7℃から-1.1℃に急激に上昇した。この時にナシ果実に霜害が発生したものと考えられる。霜害発生の前まではほとんど果実温の方が気温よりも高く推移したことから、植物体温の低下阻止に働いたと思われる。

第3点は、解凍の緩徐作用がある(6)。このことについては今回の試験では判然としなかった。今後さらに検討する必要があると思われる。

2. 防霜ファンによる防霜効果

佐久間ら(5)の昭和62年に発生した凍霜害の実態調査では、下妻市のナシ園で-3.9℃まで気温が低下し、被害率は‘幸水’35.8%、‘豊水’61.2%であり、特に‘豊水’の短果枝上向き果そうで被害が大きかったと報告している。試験1では、下妻市のナシ園で-2℃まで気温が低下し、対照区の短果枝上向き果そうで被害率は57.4%に達した。最低気温が今回の方が高く、被害率が比較的高かった理由は、ナシのステージの違いが大きいと思われる。また、短果枝上向き果そうで被害率が高いことは、佐久間ら(1)の報告と一致した。

発育程度別にみた霜害を受ける危険限界温度は、‘長十郎’の場合満開期以降-1.7℃といわれている(1)。本試験においても試験1で-2℃、試験2で-2.4℃、試験3で-3.8℃まで気温が低下したため、いずれの場合も霜害が発生した。試験2、試験3では、ハウス内で開花結実させたポット植え樹を試験ほ場へ移動して供試しているが、露地で開花結実した地植え樹と被害程度が同じであるかは検討していない。今後検討する必要があると思われる。試験結果の利用にあたりハウス内で開花結実させたポット植え樹より露地で開花結実した地植え樹の方が耐寒性が弱いと考えにくいので、今回の試験以上の被害はないと思われる。つまり、今回の試験で被害のみられなかったものについては、露地で開花結実した地植え樹でも同じ結果になると思われる。

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。防霜ファン区及び防霜ファン+燃焼区では、そのような果実温の急激な上昇はみられなかった。また、最低気温が-2.4℃の場合、燃焼を加えた効果はみられなかった。最低気温がさらに低下した場合に燃焼を加える必要があるか再検討する必要がある。試験3では23:36頃対照区の果実温が-1.7℃から-0.7℃へ急激に上昇し、その後-3.0℃まで低下した。防霜ファン区の果実温は1:05頃-1.7℃から-1.1℃へ急激に上昇し、その後-3.1℃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霜害が発生したものと考えられる。このことから、ナシ‘幸水’の幼果時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。試験1, 試験2においては防霜ファン区ではこの危険温度まで果実温が低下しなかった。このことがナシ幼果の被害を阻止してきた主要因であったと考えられる。一方、試験1及び試験2の対照区、試験3では、この危険温度以下まで果実温が低下した。このため、被害果率が高まったものと考えられる。中川ら(3)及び大庭ら(4)はカンキツ園で防霜ファンによる温度上昇効果を検討しているが、低温の程度とカンキツに対する防霜ファンによる防霜効果の検討までは行っていない。本試験では、防霜ファンの晩霜害防止効果は、-2.4℃の低温に対しては十分効果が認められるが、-3.8℃の低温に対しては効果がまったく認められなかったことになる。防霜ファンによる温度上昇効果を約1~2℃と考え、危険限界温度を約-1.5℃と考えれば-2.5~-3.5℃以下に気温が低下すれば防霜ファン区でも被害は発生すると考えられる。ナシの生育ステージや防霜ファンの設置園による気温の逆転強度によって多少異なるが、-3.0℃程度の低温までは晩霜防止効果が高いことが示唆された。

V. 摘要

ナシ園の防霜ファン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日の最低気温が-2℃まで低下した時での防霜ファン区は、被害果の発生はみられなかつ

たのに対し、対照区は7.1~57.4%の被害果率であった。特に、対照区の上向きの短果枝は被害果率57.4%に達した。防霜ファンの晩霜害防止効果は、-2℃程度の低温に対しては十分効果が認められた。

2. 平成5年3月6日の最低気温が-2.4℃まで低下した時での防霜ファンの効果は、棚面気温が0.2~1.4℃、果実温が0.8~1.8℃高まった。防霜ファン区は、被害果の発生はみられなかったのに対し、対照区は被害果率77.2%に達した。防霜ファンの晩霜害防止効果は、-2.4℃の低温に対しては十分効果が認められた。
3. 平成6年3月30日の最低気温が-3.8℃まで低下した時での防霜ファン区、対照区の被害果率はともに100%であった。防霜ファンの晩霜害防止効果は、-3.8℃の低温に対しては効果が認められなかった。

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る。

引用文献

1. 橋本登. 霜害対策. 農業技術体系果樹編3基本技術編:15-18
2. 此本晴夫・岩崎正男. 1975. 茶園における小型送風機の防霜効果. 農業および園芸 50(9):72-76
3. 中川行夫・小中原実・岩崎正男・岩崎尚・上村賢治. 1993. 低温時におけるカンキツ園のウインドマシンによる温度上昇効果. 農業気象 48(4):375-378
4. 大庭義材・草野成夫・栗山隆明・清水博之・吉田守・下大迫三徳. 1987. 開園植栽方法によるカンキツの総合的気象災害防除に関する研究(第3報)緩傾斜地におけるウインド・マシンの昇温効果. 福岡農総試研報 B-6:7-12
5. 佐久間文雄・石塚由之・片桐澄雄・鈴木陽子. 1989. ニホンナシの凍霜害に関する研究. 1987年ナシ凍霜害の実態調査について. 茨城園試研報 14:17-36
6. 山本良三・黒柳茂. 1975. 防霜ファンの理論と実際. 1-83. 地球社. 東京.

ニホンナシ ‘豊水’ のみつ症発生に及ぼす遮光の影響

佐久間文雄*・多比良和生・梅谷隆・檜山博也**

キーワード：ニホンナシ，豊水，みつ症，遮光

Effect of Shade on the Occurrence of Watercore in Japanese Pear (*Pyrus Pyrifolia* Nakai cv. Hosui)

Fumio SAKUMA, Kazuo TAHIRA, Takashi UMEYA and Hironari HIYAMA

Summary

The effect of shade on the occurrence of watercore in Japanese pear (*Pyrus Pyrifolia* Nakai cv. Hosui) was examined.

The fruit development and / or maturity were suppressed by the shade tree canopy. Fruits that were affected by shading had lower Brix and higher acid concentration when compared with the control fruits. They were affected clearly at the second year after treatment.

The occurrence of watercore was suppressed by the shade tree canopy.

Thus, the effect of shade on the occurrence of watercore was nearly negligible.

緒言

ニホンナシ‘豊水’のみつ症は7-8月夏季が低温，寡日照，多雨の年に多く発生することが明らかにされている(7)。埼玉県園芸試験場(5)では満開後101-110日の低温および日照時間とみつ症発生に高い相関関係があることを認めている。しかし，原田ら(1)は遮光処理によってみつ症発生が再現できなかったことを報告している。そこで本報告ではみつ症発生に及ぼす要因の一つとされている日照の影響を明らかにするために遮光処理を行い，みつ症発生と日照との関係を検討した。

材料及び方法

旧茨城県園芸試験場(阿見町)に植栽された，1989年時17年生‘豊水’4樹を供試した。試験は1989年および1990年の2年間にわたり実施した。

遮光処理は1989年は6月30日より8月3日までの34

日間，#660(82%遮光)黒寒冷紗を1樹は樹冠全体，1樹は樹冠の半分を被覆した。1990年は前年供試した同一樹に対し，7月2日から収穫後9月18日までの78日間，樹冠全体を被覆した。

調査は1989年は満開後144日および158日，1990年は満開後150日および160日に行った。1回につき1樹当たり30果ずつ任意に採取し，定法にしたがって果実重・比重(水中浮力より算出)・地色(果樹試カラーチャート)・硬度(マグネステラー型果実硬度計)・糖度(Brix)・PH・みつ指数を測定した。

みつ指数の調査基準は次のとおりである。

みつ指数0:健全なもの及び果芯部から放射線状に出ているうっすらとしたみつ症状様なもの。

みつ指数1:果皮直下にうっすらとしたみつ症状が認められるか，または1cm²未満の境界明瞭なみつ症状が認められる。

みつ指数2:1cm²以上の透明で境界明瞭なみつ症状が

* 現在茨城県農業総合センター-生物工学研究所

** 退職

認められるか、またはみつ症状の小斑点が切断面のかなりの面積を占める。

みつ指数3:2の症状がさらに拡大して、梗あ部・蒂あ部で切断面の1/4以上、赤道部では1/8以上の境界明瞭なみつ症状が認められる。

いずれかの切断面にみつ指数3の発生がみられる場合は3、すべての切断面でみつ指数0・1・2の場合は平均した値(小数点以下は切り上げ)とし、平均みつ指数2以上の果実をみつ症重症果とした。

結 果

1989年調査結果

遮光処理によって果実肥大が抑制された。また、地色値の進みが遅れ、比重および硬度が高く、糖度は低かった(Table 1)。このことから遮光処理によって果実の成熟は明らかに抑制された。また、みつ症の発生

は遮光処理によって影響を受けなかった。すなわち樹冠全体を遮光処理した場合、満開後144日では無処理区とみつ症重症果発生率に差はなく、満開後158日では無処理区の重症果発生率が6.7%に対し、処理区では全く重症果の発生はみられなかった(Table 1)。

樹冠の半分を遮光処理した場合も同様で、満開後144日では無処理区、処理区の重症果発生率は各20%、13.3%であり、満開後158日では無処理区10%に対して処理区では重症果は全く発生しなかった(Table 2)。

1990年調査結果

遮光処理によって前年同様果実肥大が抑制された。処理2年目では250g程度果実重が劣った。地色値や比重、硬度、糖度に及ぼす影響も同様で、著しく果実の成熟が抑制された(Table 3)。

みつ症の発生は満開後150日では無処理区で重症果が10%発生したが処理区では発生しなかった。満開後

Table 1. Effect of shade on fruit quality and the occurrence of watercore in 1989.

Treatment	Days after anthesis	Fruit weight (g)	Specific gravity	Ground color	Flesh firmness (lbs)	Brix value (%)	pH	Avg. of watercore index	Ratio of severe watercored fruit (%)
Treatment ²	144	389	1.034	2.9	4.3	12.0	4.72	0.10	0
Control	144	476	1.044	3.2	3.8	12.4	4.67	0	0
Treatment ²	158	449	1.021	3.7	2.9	12.2	4.73	0	0
Control	158	555	1.012	4.2	2.8	12.7	4.66	0.30	6.7

²Shade all tree canopy

Table 2. Effect of shade on fruit quality and the occurrence of watercore in 1989.

Treatment	Days after anthesis	Fruit weight (g)	Specific gravity	Ground color	Flesh firmness (lbs)	Brix value (%)	pH	Avg. of watercore index	Ratio of severe watercored fruit (%)
Treatment ²	144	401	1.051	3.2	3.9	11.6	4.60	0.40	13.3
Control	144	452	1.033	3.7	5.3	12.6	4.55	0.67	20
Treatment ²	158	453	1.014	4.0	3.3	12.0	4.61	0.10	0
Control	158	498	1.003	4.6	2.6	13.0	4.63	0.35	10

²Shade a half of tree canopy

Table 3. Effect of shade on fruit quality and the occurrence of watercore in 1990.

Treatment	Days after anthesis	Fruit weight (g)	Specific gravity	Ground color	Flesh firmness (lbs)	Brix value (%)	pH	Avg. of watercore index	Ratio of severe watercored fruit (%)
Treatment ²	150	194	1.018	2.0	5.2	8.9	4.66	0.10	0
Control	150	430	1.023	3.5	4.0	12.6	4.55	0.30	10
Treatment ²	160	238	1.016	3.3	4.2	10.4	4.69	0.47	3.3
Control	160	483	1.013	4.4	3.5	13.4	4.64	0.50	6.7

²Shade all tree canopy

160日では処理区で3.3%重症果が発生した。しかし無処理区では6.7%重症果が発生した(Table 3)。

考 察

みつ症多発生年は共通して梅雨明けが遅れ、7~8月夏季が低温、寡日照、多雨であることが知られている(7)。猪俣ら(2)は‘豊水’で夏季の低温処理によってみつ症発生を再現し、低温がみつ症発生の大きな要因であることを明らかにした。また、長柄(4)は多湿、日照不足がみつ症発生の要因であるとしている。さらに、埼玉県園芸試験場(5)では気象要因とみつ症発生の相関関係を求め、満開後101~110日の日照時間とみつ症発生に高い負の相関を認めている。しかし、日照とみつ症発生との関係については否定的な報告もある(1)。

Marlow・Loescher(3)は、その総説の中で強い日射が果実温度を高めて果実成熟を促進し、リンゴのみつ症を発生助長するとしている。筆者ら(6)も高温がニホンナシ‘豊水’のみつ症を発生助長することを報告した。このように日照・日射がみつ症発生に及ぼす影響は温度との関係から考察されてきた。

原田ら(1)は‘豊水’で寒冷紗による20%遮光処理でみつ症発生は再現できなかったことを報告している。本報告においては遮光率82%とかなり厳しい処理であったが、原田ら(1)と同様に、みつ症は発生しなかった。樹冠の半分を遮光し、同一樹内の無処理区と比較しても、みつ症の発生はみられなかった。

長柄(4)の結果は遮光と多湿処理を同時に行ったものであり、遮光単独の影響を検討したものではない。多湿による根の障害がみつ症発生に大きな影響を及ぼしたものと考えられる。

遮光処理によって果実肥大および果実成熟が抑制され、みつ症発生が影響を受けなかったことは、筆者ら(6)が果実肥大および成熟促進がみつ症発生の要因となると報告したことと一致した。

以上のように遮光処理とみつ症発生の関係は認められなかった。しかし、降雨時には日照低下も伴うことから、降雨とみつ症発生の関係を検討する必要がある。降雨の影響としては蒸散抑制や土壌水分過多、湿害による根の傷みなどが考えられる。これらの要因とみつ症発生の関係については今後検討が必要である。

摘 要

ニホンナシ‘豊水’のみつ症発生に及ぼす遮光処理の影響を検討した。

遮光処理によって果実肥大や果実の成熟が抑制された。また、糖度が低く、糖の蓄積が抑制され、酸の低下が抑制された。これらのことは処理2年目では、より一層顕著に現れた。

みつ症の発生は遮光処理によって影響を受けなかった。

これらのことから遮光処理がみつ症発生に及ぼす影響はないと考えられた。

謝辞 農業総合センター施設課高野俊雄、野口昭治、武田光雄、池田恵(故人)各氏には、調査にあたり多くのご助力を頂いた。心より感謝いたします。

引 用 文 献

1. 原田久男・弦間 洋・福島正幸・大垣智明.1989.土壌の差異及び果実に対する遮光,水かん注,エセフォン処理がニホンナシ‘豊水’のみつ症発生に及ぼす影響.筑波大農林研報.1:13-31.
2. 猪俣雄司・村瀬昭治・長柄稔・篠川侃雄・及川悟・鈴木邦彦.1993.ニホンナシ‘豊水’のみつ症の発生条件の解明に関する研究.園学雑.62:257-266.
3. Marlow, G.C. and Loescher, W.H. 1984. Watercore. Hort. Rev. 6: 189-251.
4. 長柄 稔.1989.水ナシ.農業技術体系.果樹編.3.ナシ・西洋ナシ.p技323-技328の4.農文協.東京.
5. 埼玉県園試(主査)・栃木県農試・茨城県園試・千葉県農試・三重県農試・群馬県園試・神奈川県園試.1989.ニホンナシの生育予測法の策定と着果管理及び収穫適期判定法の確立.地域重要新技術開発促進事業研究成果報告書.P.189-192.
6. 佐久間文雄・梅谷 隆・多比良和生・片桐澄雄・松山博也.1995.ニホンナシ‘豊水’のみつ症発生に及ぼす果実生長初期の高温とジベレリンの影響.園学雑.64(2):243-249.
7. 千葉県農試(主査)・埼玉県園試・栃木県農試・茨城県園試・神奈川県園試・富山県農試.1983.総合助成試験研究報告書.日本ナシ新品種の安定供給法の確立に関する試験.p90-107.

ニホンナシ‘豊水’のみつ症発生に及ぼす断根・施肥の影響

佐久間文雄*・片桐澄雄・多比良和生・梅谷隆・檜山博也**

キーワード：ニホンナシ・豊水・みつ症・断根・施肥

Effect of Root Pruning and/or Excessive Fertilizing on the Occurrence of Watercore in Japanese Pear (*Pyrus Pyrifolia* Nakai cv. Hosui)

Fumio SAKUMA, Sumio KATAGIRI, Kazuo TAHIRA, Takashi UMEYA and Hironari HIYAMA

Summary

The effect of root pruning and/or excessive fertilizing on the occurrence of watercore in Japanese pear (*Pyrus Pyrifolia* Nakai cv. Hosui) was examined.

1. Trees with pruned roots yielded smaller fruit with higher ground color, smaller specific gravity, and more mature fruits when compared with the control fruit.

The occurrence of watercore was higher at the first and third year after treatment, but was unclear the second year after treatment.

2. Trees fertilized excessively yielded heavier fruits with smaller specific gravity, smaller flesh firmness, lower Brix, and higher incidence of watercore compared with the control fruit.

The occurrence of watercore was especially severe in trees with less vigor.

Thus, root pruning and/or excessive fertilizing led to severe cases of watercore.

緒言

ニホンナシ‘豊水’のみつ症は7-8月夏季が低温、寡日照、多雨の年に多く発生することが報告されている(13)。中でも夏季の低温(1)と、土壌排水不良による根の湿害(5, 11)が大きな要因と考えられている。

湿害等による根の障害はエチレンの生成(2)やシアン化合物の蓄積と呼吸阻害(4, 10)を引き起こし、地上部に悪影響を与えることが明らかにされている。

筆者らは湛水処理や乾燥処理によって根に障害を与え、‘豊水’のみつ症発生に及ぼす影響を検討した(7)。その結果、湛水処理ではみつ症発生が再現できず、乾燥処理でみつ症発生が多かったことから、土壌水分の急激な変動がみつ症発生の一要因となるものと考察した。本報告では直接断根処理を行うことによって、‘豊

水’のみつ症発生に及ぼす影響を検討した。

また、生産現地では樹勢の低下した‘豊水’に豚糞等の多施用、過剰施肥によってみつ症発生を助長する事例が認められた。リンゴでは過剰施肥がみつ症発生を助長することが報告されている(3)。そこで、過剰な施肥が‘豊水’のみつ症発生に及ぼす影響を検討した。

材料及び方法

1. 断根処理がみつ症発生に及ぼす影響

旧茨城県園芸試験場(阿見町)に植栽された1989年時17年生‘豊水’4樹を供試し、断根2樹、対照2樹とした。試験は1989年より1991年まで3年間、同一樹に対し同じ処理を実施した。断根処理は3年間とも5月中旬、主幹部より1m離して幅40cm、深さ60cmに

* 現在茨城県農業総合センター生物工学研究所

** 退職

トレンチャーで樹冠下を一周して掘り、その後掘り上げた土をそのまま埋め戻した。処理1年目は根が少なく、直径3~5cmの根を5本程度切断した。処理2, 3年目は根切断部より細根が多く発生し、その細根を切断した。なお、供試圃場は夏季の乾燥時でも地下水位が40cm程度の排水不良圃である。

2. 施肥がみつ症発生に及ぼす影響

旧茨城県園芸試験場(阿見町)に植栽された1990年時18年生‘豊水’2樹を供試した。元肥(3月5日)窒素, リン酸, 加里各成分18kg/10a施肥を対照区とし、その他に5月7日, 6月6日, 7月18日, 8月2日の各日にNK化成(17-0-17)を樹冠下に追肥した(7月18日, 8月2日は液肥灌注した)窒素, 加里成分量で48.9kg/10aの多肥区を設置した。多肥区は着果数を標準(12果/m²)より3果多くした。

また, 1991年は標準区, 元肥倍量区, 追肥倍量区の3区を設置した。標準区は全量元肥で, 成分量, 窒素, 加里各20kg/10a, リン酸10kg/10aを施肥した。元肥倍量区は全量元肥で, 成分量, 窒素, リン酸, 加里各標準区の倍量を施肥した。追肥倍量区は元肥は標準区と同量施肥し, その他に5月17日, 6月17日, 7月17日, 8月17日の各日にNK化成(17-0-17)1kgを樹冠下に追肥した。成分量では, 窒素, 加里各40kg/10aである。

調査は満開後145日の収穫始期, 満開後155日の収

穫盛期, 満開後165日の収穫終期に分け, 試験区ごとに1~3回収穫した。収穫は1回につき1樹当たり30果ずつ任意に採取し, 定法にしたがって果実重・比重(水中浮力より算出)・地色(果樹試カラーチャート)・硬度(マグネステラー型果実硬度計)・糖度(Brix)・PH・みつ指数を測定した。

みつ指数の調査基準は次のとおりである。

みつ指数0:健全なもの及び果芯部から放射線状に出ているうっすらとしたみつ症状様なもの。

みつ指数1:果皮直下にうっすらとしたみつ症状が認められるか, または1c㎡未満の境界明瞭なみつ症状が認められる。

みつ指数2:1c㎡以上の透明で境界明瞭なみつ症状が認められるか, またはみつ症状の小斑点が切断面のかんりの面積を占める。

みつ指数3:2の症状がさらに拡大して, 梗基部・蒂基部で切断面の1/4以上, 赤道部では1/8以上の境界明瞭なみつ症状が認められる。

いずれかの切断面にみつ指数3の発生がみられる場合は3, すべての切断面でみつ指数0・1・2の場合は平均した値(小数点以下は切り上げ)とし, 平均みつ指数2以上の果実をみつ症重症果とした。

Table 1. Effect of root pruning on fruit quality and the occurrence of watercore in 1989.

Treatment	Fruit quality	Days after full bloom				
		Experiment 1		Experiment 2		
		144	158	144	158	
Treatment ²	Fruit weight(g)	438	500	398	420	
	Specific gravity	1.034	1.006	1.042	1.007	
	Ground color	3.6	4.6	4.0	4.7	
	Flesh firmness(lbs)	3.7	2.8	4.0	2.9	
	Brix value(%)	13.4	13.6	12.8	13.8	
	pH	4.67	4.80	4.58	4.70	
	Avg. of watercore index	0.10	0.57	0.33	0.27	
	Ratio of severe watercored fruit(%)	0	13.3	13.3	10.0	
	Control	Fruit weight(g)	476	555	442	508
		Specific gravity	1.044	1.012	1.044	1.008
Ground color		3.2	4.2	3.6	4.1	
Flesh firmness(lbs)		3.8	2.8	3.7	2.8	
Brix value(%)		12.4	12.7	12.4	13.0	
pH		4.67	4.66	4.59	4.70	
Avg. of watercore index		0	0.3	0.23	0.43	
Ratio of severe watercored fruit(%)		0	6.7	6.7	16.7	

²Root pruning

Table 2. Effect of root pruning on fruit quality and the occurrence of watercore in 1990.

Treatment	Fruit quality	Days after full bloom			
		Experiment 1		Experiment 2	
		150	160	150	160
Treatment ²	Fruit weight(g)	331	347	310	324
	Specific gravity	1.027	1.014	1.026	1.015
	Ground color	4.1	4.6	3.7	4.8
	Flesh firmness(lbs)	3.8	3.8	4.0	3.3
	Brix value(%)	12.5	13.0	12.2	13.0
	pH	4.76	4.60	4.76	4.67
	Avg. of watercore index	0.37	0.33	0.27	0.47
	Ratio of severe watercored fruit(%)	6.7	3.3	6.7	10.0
	Control	Fruit weight(g)	430	483	395
Specific gravity		1.023	1.013	1.024	1.015
Ground color		3.5	4.4	3.3	4.4
Flesh firmness(lbs)		4.0	3.5	3.7	3.2
Brix value(%)		12.6	13.4	12.0	13.3
pH		4.55	4.64	4.77	4.70
Avg. of watercore index		0.3	0.5	0.33	0.47
Ratio of severe watercored fruit(%)		10	6.7	13.3	6.7

²Root pruning

結 果

1. 断根処理がみつ症発生に及ぼす影響

断根処理によって果実肥大がやや抑制され、比重がやや低く、地色値が大きくなって成熟が促進された。糖度は1%弱高まった。処理1年目は断根処理によってみつ症発生が多くなった。すなわち満開後144日では重症果発生率が処理区6.7%に対し無処理区3.4%であった。しかし、満開後158日では差が認められなかった(Table 1)。

処理2年目において果実肥大はさらに抑制され、1果重について100g程度処理区が劣った。しかし、他の果実品質に差はみられなかった。また、みつ症発生についても差が認められなかった(Table 2)。処理3年目では処理区の果実がやや小さく、比重、硬度、糖度がやや高かった。みつ症は満開後141日の重症果率では処理区16.7%に対し無処理区6.7%と断根処理によって多く発生した(Table 3)。

2. 施肥がみつ症発生に及ぼす影響

1990年の調査結果では多肥区の果実は肥大が促進され、地色値が大きく、比重、硬度が低下した。みつ症は多肥区に多く発生し、重症果発生率は満開後154日では多肥区30%に対し、対照区は5%であった。また、満開後161日では各25%、12.8%で多肥区でいずれも多かった(Table 4)。

1991年は元肥倍量区の果実が大きく、比重・着色が低かった。みつ症は元肥倍量区に多く発生し、重症果率が満開後144日では元肥倍量区26.7%に対し、標準区13.3%、満開後152日では各13.3%、0%であった(Table 5)。追肥倍量区では調査日によって差がみられた。すなわち満開後159日では標準区にみつ症重症果が多く発生したが、満開後166日では追肥倍量区が多かった(Table 6)。

追肥倍量区の中でも樹勢が低下した樹にみつ症重症果が多く発生した。すなわち、樹勢が強い樹ではみつ症重症果の発生はみられず、樹勢が中の樹では

Table 3. Effect of root pruning on fruit quality and the occurrence of watercore in 1991.

Treatment	Fruit weight(g)	Specific gravity	Ground color	Flesh firmness (lbs)	Brix value (%)	pH	Avg. of watercore index	Ratio of severe watercored fruit(%)
Root pruning 1	418	1.019	4.6	3.8	15.2	4.72	0.73	23.3
Root pruning 2	445	1.019	4.6	3.5	12.9	4.74	0.60	10
Control	457	1.010	4.7	3.0	13.0	4.72	0.40	6.7

²141 days after full bloom

満開

因となって発生することが明らかにされている(1)。し

Table 4. Effect of excessive fertilizing on fruit quality and the occurrence of watercore in 1990

Treatment	Days after anthesis	Fruit weight (g)	Specific gravity	Ground color	Flesh firmness (lbs)	Brix value (%)	pH	Avg. of watercore index	Ratio of severe watercored fruit (%)
Treatment ²	154	408	1.018	4.6	2.8	13.2	4.80	1.03	
Control	154	411	1.022	3.9	3.2	13.8	4.66	0.38	30
Treatment ²	161	555	1.008	4.7	2.8	13.0	4.69	0.98	25
Control	161	406	1.014	4.4	3.1	12.9	4.72	0.56	12.8

²Fertilizing side dressing.

Table 5. Effect of excessive fertilizing on fruit quality and the occurrence of watercore in 1991.

Treatment	Days after anthesis	Fruit weight (g)	Specific gravity	Ground color	Flesh firmness (lbs)	Brix value (%)	pH	Avg. of watercore index	Ratio of severe watercored fruit (%)
Treatment ²	144	495	1.004	4.5	2.7	13.7	4.79	1.03	26.7
Control	144	489	1.011	4.6	2.8	13.0	4.81	0.53	13.3
Treatment ²	152	529	0.996	4.1	2.4	13.0	4.74	0.50	13.3
Control	152	478	1.006	3.9	2.7	12.3	4.64	0.13	0

²Fertilizing twice as much amount of basal fertilizer.

Table 6. Effect of excessive fertilizing on fruit quality and the occurrence of watercore in 1991.

Treatment	Days after anthesis	Fruit weight (g)	Specific gravity	Ground color	Flesh firmness (lbs)	Brix value (%)	pH	Avg. of watercore index	Ratio of severe watercored fruit (%)
Treatment ²	159	495	1.014	4.1	2.9	12.7	4.67	0.13	1.1
Control	159	444	1.006	4.3	2.6	12.8	4.70	0.10	3.3
Treatment ²	166	511	1.006	4.2	2.8	11.4	4.69	0.22	6.4
Control	166	405	1.002	4.4	2.8	11.9	4.64	0.10	0

²Fertilizing twice as much amount of side dressing.

Table 7. Comparison of tree vigor and fruit quality, the occurrence of watercore among trees fertilized twice as much amount of side dressing in 1991.

Tree vigor rating	Days after anthesis	Fruit weight (g)	Specific gravity	Ground color	Flesh firmness (lbs)	Brix value (%)	pH	Avg. of watercore index	Ratio of severe watercored fruit (%)
High	152	510	1.014	4.1	3.0	12.3	4.61	0.10	0
	159	461	1.007	4.2	2.9	11.5	4.59	0.03	0
Medium	144	425	1.023	4.5	3.0	13.4	4.77	0.03	0
	152	468	1.016	4.3	2.9	12.5	4.66	0.06	0
Low	159	515	1.010	4.2	2.9	11.4	4.68	0.23	3.3
	144	466	1.013	4.2	2.6	13.2	4.83	0.46	10
	152	508	1.011	3.8	2.9	12.3	4.75	0.23	3.3
	159	478	1.002	4.3	2.5	11.3	4.79	0.40	16

後 159 日に 3.3%、樹勢が弱い樹では満開後 144 日から発生し、満開後 159 日には 16% 重症果が発生した (Table 7)。

考 察

ニホンナシ‘豊水’のみつ症は夏季の低温が大きな要

かし、同じ園の中でもみつ症が発生する樹と発生しない樹があることから、根本的には根の機能低下に発生原因があると考えられている(11)。

筆者らは‘豊水’樹に湛水および乾燥処理を実施したが、みつ症の発生を十分に助長することはできなかった(7)。

そこで本報告では直接根を切断し、みつ症発生に及

高く、根群の発育が悪いことや、断根量が不十分なためか、断根処理によるみつ症発生は年による差がみられ、不安定であった。しかし、断根処理はみつ症発生を助長する傾向がみられた。

このように断根処理とみつ症発生の関係は必ずしも明確に認められなかったが、かなり密接な関係にあると考えられた。

過剰な施肥によってニホンナシ‘豊水’でみつ症発生が再現された。過剰な施肥によるみつ症発生についてはリングでも報告されている(3)。しかし、相反する結果も報告されており、条件を揃えてさらに検討が必要であるとMarlow・Loescher(3)は指摘している。

‘豊水’の生産現地において樹勢が低下した園で、過剰に豚糞や化成肥料を施用した結果、みつ症の発生が多くなった事例がみられる。本試験でも樹勢の低下した樹に過剰に施肥した結果みつ症の発生が多くみられた。

みつ症の発生要因としてカルシウム不足が考えられている(3, 6, 12)。過剰施肥によって窒素や加里過剰となり、相対的にカルシウムが不足するため、みつ症が発生すると考えられる。また、過剰な施肥が根に障害を与え、みつ症発生を助長するとも考えられる。

筆者ら(8)や多比良ら(9)は側枝を1~2年生と若く配置したり、新梢長が100cm以上と長いなど樹勢が強くてみつ症の発生が多くなると報告している。これらのことから過剰施肥によって窒素過剰の生育をさせると、みつ症発生を引き起こすと考えられる。

以上のことから、断根を伴う土壌改良や、養分バランスを崩すような窒素や加里の過剰施肥はみつ症発生を助長する可能性があると考えられた。

摘 要

ニホンナシ‘豊水’のみつ症発生に及ぼす断根および施肥の影響を検討した。その結果、次のようなことが明らかになった。

1. 断根処理によって果実肥大が抑制され、地色値が大きく、比重が低下して成熟が促進された。みつ症は処理1, 3年目に多く発生したが、2年目では明らかな差はみられなかった。
2. 過剰な施肥は果実肥大を促進し、比重、硬度、糖度を低下させた。みつ症は過剰な施肥によって発生が助長された。特に、樹勢が低下した樹に多肥するとみつ症が多く発生した。
3. 以上の結果、断根処理や過剰な施肥はみつ症発生を

助長することが明らかになった。

謝辞 農業総合センター施設課高野俊雄、野口昭治、武田光雄、池田恵(故人)各氏には、調査にあたり多くのご助力を頂いた。心より感謝いたします。

引用文献

1. 猪俣雄司・村瀬昭治・長柄稔・篠川恒雄・及川悟・鈴木邦彦.1993.ニホンナシ‘豊水’のみつ症の発生条件の解明に関する研究.園学雑.62:257-266.
2. Kawase,M.1972.Effect of flooding on ethylene concentration in horticultural plant. J.Amer.Soc.Hort.Sci.97:584-588.
3. Marlow,G.C. and Loescher,W.H. 1984. Watercore. Hort. Rev. 6: 189-251.
4. 水谷房雄.1980.モモのいや地及び耐水性に関する研究.愛媛大学農学部紀要.24:147-161.
5. 長柄 稔.1989.水ナシ.農業技術体系.果樹編.3.ナシ・西洋ナシ.p技323-技328の4.農文協.東京.
6. Pering,M.A.1984. Lenticel bloch pit watercore splitting and cracking in relation to calcium concentration in the apple fruit. J.Sci.Food Agric.35:1165-1173.
7. 佐久間文雄・片桐澄雄・松山博也.1994.ニホンナシ‘豊水’のみつ症発生に及ぼす蒸散抑制と土壌水分の影響.園学雑63別1.166-167.
8. 佐久間文雄・片桐澄雄・折本善之・多比良和生・梅谷隆・鈴木陽子・松山博也・石塚由之.1995.ニホンナシ‘豊水’のみつ症発生要因の解明.みつ症発生に及ぼす樹勢要因の影響.茨城農総報園研報.3:1-10.
9. 多比良和生・佐久間文雄・松山博也.1993.ニホンナシ‘豊水’の側枝年齢の違いと収量、果実品質及びみつ症との関係.茨城農総報園研報.1:1-9.
10. 田村文男・田辺賢二・片山雅至.1995.ナシ台木の耐水性とシアン耐性呼吸との関係.園学雑.64(1):47-53.
11. 田辺賢二.1992.ニホンナシ栽培の問題点と展望.平成4秋園芸学会シンポジウム要旨.p4.
12. 田中敬一・猪俣雄司・川瀬信三・関本美知・永村幸平・川上千里.1992.ニホンナシみつ症の発生機構とCa-EDTAによる防止効果.園学雑.61:183-190.
13. 千葉県農試(主査)・埼玉県園試・栃木県農試・茨城県園試・神奈川県園試・富山県農試.1983.総合助成試験研究報告書.日本ナシ新品種の安定供給法の確

立に関する試験 .p90-107.

クリ改植園と新植園の土壤理化学性の比較

折本善之・小山田勉

キーワード：クリ，カイショク，シンショク，ドジョウブツリセイ，ドジョウカガクセイ

Comparison of Physical and Chemical Properties of Soil between Replanted and Newly Planted Chestnut Orchards

Yoshiyuki ORIMOTO and Tsutomu OYAMADA

Summary

Due to aging, replanting is necessary in a large number of chestnut orchards in Ibaraki prefecture. But it has been pointed out that the productivity of replanted orchards declines due to continuous cropping. In an effort to prepare counter measures against the decline, the physical and chemical properties of soil of the replanted and newly planted chestnut orchards were investigated. The results revealed that available phosphate, exchangeable calcium and magnesium were considerably deficient in replanted orchards, and it was recognized that application of soil conditioning materials to increase such elements was necessary.

I. 緒言

本県のクリは、栽培面積が5,030ha(4)と全国一であり、本県を代表する果樹である。

クリは1960年代、農業構造改善事業の基幹作目の一つとして、幾つかの市町村に取り上げられ、栽培面積が約2,000haから6,500haへと急激に増加した(1)。しかし、現在これらクリ園の高樹齢化が進み、枯死や生産性の低下が顕在化しつつある。この対策の一環として改植が行われているが、クリは連作による生育障害、生産力低下の問題があり、この対策について論議されている(11)。

そこで筆者らは、改植クリ園の生産性向上対策の一環として、改植、新植園土壤の理化学性の実態を調査した。その結果若干の知見を得たので報告する。

II. 材料及び方法

本県の主産地の一つである出島村において、1993年2月9~12日に土壤調査を実施した。調査園は改植園7カ所、新植園6カ所で、改植園と新植園の1組が同一の

栽培者になるか、または園地が隣接するように選定した。調査はその園を代表すると思われる地点を選定し、樹幹から1~2mの間を試坑して、断面調査を実施した。その際、三相分布測定用試料を層位別に採取した。

土壤化学性は園の3ヶ所から深さ0~20, 20~40, 40~60cmの層位別に採土し、風乾砕土後2mmのフルイを通過した試料についてpH、全炭素、全窒素、可給態リン酸、塩基置換容量、交換性石灰・苦土・加里、可給態鉄、亜鉛、銅、交換性マンガンを下記の方法で測定した(12, 14)。

pH: ガラス電極法

全炭素・全窒素: 乾式燃焼法

可給態リン酸: トルオーグ法

塩基置換容量: ショーレンベルガー法

交換性石灰・苦土・加里: 1N酢安(pH7)浸出, 原子吸光法

可給態鉄: 1N酢酸ナトリウム(pH4.8)浸出, 原子吸光法

亜鉛・銅: 0.1N塩酸(30℃)抽出, 原子吸光法

交換性マンガン: 1N酢安(pH7)浸出, 原子吸光法

Ⅲ. 結果及び考察

1. 調査園の概要

調査園の概要を Tab.1 に示した。土壤は淡色～表層腐植質黒ボク土で、深さ 1m 以内に基岩、極端な密層、地下水位など根の生育を阻害する要因は認められなかった。

硬度は、1層目は 5~18mm の範囲で平均 11mm、2層目は 17~21 で平均 19mm であった。

三相分布をみると、1層目の固相率は 18.3~27.9% で平均 24.4%、液相率は 30.9~45.2% で平均 39.2%、気相率は 27.0~50.8% で平均 36.5% であった。2層目の固相率は 18.1~31.0% で平均 25.5%、液相率は 42.7~53.2% で平均 46.6%、気相率は

Table 1. Outline of investigated orchards

Orchard ²	Preceding crops	No. of replant.	Age of orchard	Cultivars	Age of tree	Soil surface management	Fertilizer N-P ₂ O ₅ -K ₂ O(kg/a)	Soil conditioning materials(kg/a)	
Re-planted	A	Chestnut	2	50<	Tsukuba, Ishizuchi	13	Weed sod	0.9-0.9-0.9	-
	B	Chestnut	2	50<	Tsukuba, Ishizuchi, etc.	10	Weed sod	0.9-0.9-0.9	-
	<u>C-1</u>	Chestnut	1	21	Tsukuba, Ishizuchi, etc.	6	Weed sod	1.2-1.2-1.2	Barnyard manure
	<u>C-2</u>	Chestnut	1	33	Tsukuba, Ishizuchi, etc.	13	Weed sod	0.7-0.8-0.7	Fused phosphate 4
	D	Chestnut	2	50<	Tanzawa, Oomine, etc.	7	Weed sod	0.6-0.6-0.6	-
	E	Chestnut	1	14	Ishizuchi, Oomine, etc.	3	Bare	0.5-0.5-0.5	Barnyard manure
	<u>F</u>	Chestnut	1	20	Tanzawa, Kunimi	5	Upland rice	0.9-0.9-0.9	Fused phosphate 4
Mean		1.4			8.1		0.81-0.83-0.81		
Newly planted	A	Cryptomeria, etc.	0	13	Tsukuba, Ishizuchi	13	Weed sod	Table	-
	B	Tiny bamboo	0	20	Tsukuba, Ishizuchi, etc.	20	Weed sod	0.6-0.6-0.6	Barnyard manure
	<u>C</u>	Red oak	0	15	Tsukuba, Ishizuchi, etc.	15	Weed sod	1.0-0.5-1.0	-
	D	Nursery stock(Fruits)	0	7	Tanzawa, Oomine	7	Weed sod	0.6-0.6-0.6	-
	E	Upland rice, Soybean	0	2	Tsukuba, Kunimi	2	Bare	0.5-0.5-0.5	Barnyard manure
	<u>F</u>	Upland rice	0	5	Tanzawa, Kunimi	5	Upland rice	0.9-0.9-0.9	Fused phosphate 4
	Mean		0	10.3		10.3		0.75-0.75-0.75	

²Same alphabets show one-to-one correspondence. Linear underlines show that cultivators are same. Waved underlines show that orchards are adjacent.

改植園は 2~3 代目でクリ園として通算 14~50 年以上を経過していた。新植園はスギ、クヌギ等の雑木の開墾地及びリンゴ、クリ等の苗木、リクトウ等の畑地に植栽されたものであった。

調査園の品種は筑波、石鎚が多く、調査時の樹齢は改植園が 3~13 年、新植園が 2~20 年であった。

改植、新植園とも雑草草生のものが大部分であり、リクトウと裸地が各 2 園であった。調査時の施肥量は窒素成分で改植園が 0.81kg/a、新植園が 0.75kg/a であり、わずかながら改植園の多いことがうかがわれた。リン酸、加里についても窒素と同様改植園の施用量の多いことがうかがわれた。なお、施肥量は本県クリ園施肥基準(5)に比較して多い園が 3カ所、少ない園が 10カ所と総じて少なかった。土壤改良資材は 4園で牛ふん堆肥、3園でようりんが施用されていた。

2. 改植園の土壤理化学性の実態

1) 物理性

改植園の物理性を Tab.2 に示した。1層目の厚さは 7~29cm の範囲で平均 18cm であった。ローム層(7.5YR4/4 以上の明、採度)の出現位置は、20~44cm の範囲で平均 31cm であった。

土性は 1層目は壤土(L)、2層目は壤土または埴壤土(CL)であった。

は 26.4~32.1% で平均 28.0% であった。固相率は 1、2層目ともほぼ同等で通常の黒ボク土の範囲内(13)であった。2層目は 1層目に比較して液相率がやや高く、気相率が低かった。

仮比重は 1層、2層とも 0.7 前後であり、通常の黒ボク土の(13)の範囲内であった。

本県のクリ園土壌改良基準(5)では、根域 60cm 以上、地下水位 100cm 以下、硬度 20mm 以下が物理性の改良目標値となっている。根域、地下水位、硬度は概ね適正值の範囲内で、気相率も古井(16)が不良園として指摘する 23% 以下を上回っており、土壌物理性に大きな障害は認められなかった。

2) 化学性

改植園の化学性を Tab.3 に示した。1層目の pH は 4.0~4.9、2層目は 4.1~5.0、3層目は 4.3~5.3 の範囲で各層の平均値は各々 4.4、4.5、4.9 であり、下層にいくに従って高まる傾向がみられた。石塚ら(3)の報告によれば、クリの最適 pH は 4.2~4.6 であり、5.4 以上になると生育が阻害されるとしている。これからみて、1~3層目までの改植園の pH は概ね適正值の範囲内であることが認められる。

1~3層目までの全炭素は 17~77g の範囲で 1、2、3層目の平均は各々 60、45、23g であり、全窒素は 1.5~5.7g の範囲で 1、2、3層目の平均は各々 4.6、

3.5, 2.0gで、本県でみられる一般的な黒ボク土の性状を示していた(15)。

有効態リン酸は1層目は1~34mg, 平均値は13mgであり、園によって大幅に異なった。また、2層目に有効態リン酸が認められたのは7園中2園のみであり、3層目では全園とも検出されなかった。従って、1層目においても全園、改良基準の50mg(5)以下の低濃度であった。

平均値は各々132, 136, 208mgであり、7園中6園が改良基準の300mg(5)以下で、特にクリ園として50年以上経過した3園は1, 2層目が50mg以下と著しく低かった。

交換性加里は156~1,457mgの範囲で1, 2, 3層目の平均は各々394, 401, 641mgと改良基準の300mg(5)以上の園が多かった。

可給態鉄は17.4~38.5mgの範囲で、全園とも一般

Table 2. Physical properties of replanted and newly planted chestnut orchards

Orchard	Soil horizon	Depth (cm)	Soil colour	Soil texture	Hardness (mm)	1 layer depth(cm)	Humic layer depth(cm)	Three phases distribution(%)			Porosity (%)	Bulk density	
								Solid	Liquid	Gaseous			
Replanted	A	1	0-10	7.5YR3/2	L	10	10	23.7	37.4	38.9	76.3	0.63	
		2	10-28	7.5YR3/2	L	21		31.0	42.7	26.4	69.0	0.80	
		3	28-	7.5YR4/6	CL	20		26.7	44.8	28.5	73.3	0.74	
	B	1	0-28	7.5YR3/3	L	17	28	28	25.5	40.1	34.4	74.5	0.68
		2	28-58	7.5YR4/4	L	17			27.8	44.0	28.2	72.2	0.72
		3	58-	7.5YR4/6	CL	17			21.4	51.7	26.9	78.6	0.59
	C-1	1	0-7	7.5YR3/2	L	7	7	23	-	-	-	-	-
		2	7-23	7.5YR3/2	L	21			27.8	45.7	26.5	72.2	0.71
		3	23-	7.5YR4/6	CL	18			21.2	48.9	30.9	79.8	0.56
	C-2	1	0-20	7.5YR3/2	L	11	20	20	26.5	43.6	30.0	73.5	0.70
		2	20-	7.5YR4/6	CL	18			18.1	49.9	32.1	81.9	0.56
	D	1	0-17	7.5YR3/3	L	6	17	43	24.4	37.8	37.8	75.6	0.68
		2	17-43	7.5YR3/3	L	21			25.3	46.3	28.5	74.8	0.67
		3	43-	7.5YR4/6	CL	21			20.9	54.0	25.1	79.1	0.59
	E	1	0-29	7.5YR3/3	L	18	29	29	27.9	45.2	27.0	72.1	0.76
		2	29-	7.5YR4/6	CL	18			20.3	53.2	26.6	79.7	0.59
	F	1	0-14	7.5YR3/3	L	5	14	44	18.3	30.9	50.8	81.7	0.55
		2	14-44	7.5YR3/3	L	19			27.9	44.3	27.8	72.1	0.75
		3	44-	7.5YR4/6	CL	19			20.4	50.6	29.0	79.6	0.60
		Mean	1	(7.5YR3/2)	L	11	18	31	24.4	39.2	36.5	75.6	0.67
		Max.		-3/3)		18	29	44	27.9	45.2	50.8	81.7	0.76
	Min.				5	7	20	18.3	30.9	27.0	72.1	0.55	
	Mean	2	(7.5YR3/2)	L-CL	19	-	-	25.5	46.6	28.0	74.6	0.69	
	Max.		-4/6)		21	-	-	31.0	53.2	32.1	81.9	0.80	
	Min.				17	-	-	18.1	42.7	26.4	69.0	0.56	
Newly planted	A	1	0-51	7.5YR3/2	L	20	51	51	26.9	50.3	22.8	73.1	0.65
		2	51-	7.5YR4/6	CL	20			22.6	52.1	25.4	77.4	0.59
	B	1	0-56	7.5YR2/2	L	21	56	56	34.9	53.9	11.3	65.1	0.81
		2	56-	7.5YR4/6	CL	18			25.4	50.5	24.2	74.6	0.66
	C	1	0-22	7.5YR3/2	L	22	22	22	29.7	43.5	26.9	70.3	0.74
		2	22-	7.5YR4/6	CL	22			22.9	53.0	24.1	77.1	0.63
	D	1	0-12	7.5YR3/2	L	12	12	26	23.5	33.1	43.4	76.5	0.60
		2	12-26	7.5YR3/2	L	16			30.3	44.7	25.0	69.7	0.75
		3	26-	7.5YR4/6	CL	17			27.5	51.8	20.7	72.5	0.71
	E	1	0-30	7.5YR3/3	L	19	30	30	28.3	43.9	27.8	71.7	0.75
		2	30-	7.5YR4/6	CL	20			24.2	49.2	26.6	75.8	0.55
	F	1	0-10	7.5YR3/3	L	5	10	58	18.5	28.0	53.5	81.5	0.56
		2	10-33	7.5YR3/3	L	13			31.0	40.6	28.4	69.0	0.82
		3	33-58	7.5YR3/3	L	17			28.2	41.0	30.9	71.8	0.76
		4	58-	7.5YR4/4	CL	17			22.1	45.4	32.5	77.9	0.62
		Mean	1	(7.5YR2/2)	L	17	30	41	27.0	42.1	31.0	73.0	0.69
		Max.		-3/3)		22	56	58	34.9	53.9	53.5	81.5	0.81
		Min.				5	10	22	18.5	28.0	11.3	65.1	0.56
		Mean	2	(7.5YR2/3)	L-CL	18	-	-	26.1	48.4	25.6	73.9	0.67
		Max.		-4/6)		22	-	-	31.0	53.0	28.4	77.4	0.82
		Min.				13	-	-	22.6	40.6	24.1	69.0	0.55

塩基置換容量は16.4~28.6cmolの範囲で、通常の黒ボク土の(15)の範囲内であった。

交換性石灰は41~2,520mgの範囲で1, 2, 3層目の平均値は各々607, 698, 702mgであり、7園中6園が改良基準の1,700mg(5)以下で、特にクリ園として50年以上経過した3園は1, 2層目が100mg以下と著しく低かった。

交換性苦土は12~465mgの範囲で1, 2, 3層目の

に欠乏症のみられる8mg(14)を上回っていた。

0.1N塩酸浸出亜鉛は0.6~18.3mgの範囲で、1, 2層目は概ね一般に適正とされる1~100mg(15)の範囲内であった。3層目は適正值以下の園が多かった。

0.1N塩酸浸出銅は0.5~2.9mgの範囲で、全園とも一般に適正とされる0.5~125mg(15)の範囲内であった。

交換性マンガンは2.3~14.2mgの範囲で、1、2層目は一般に欠乏症が認められる3mg(14)以上であった。3層目は3mg以下の園が多かった。

以上から、調査した改植園は有効態リン酸、交換性石灰・苦土が著しく不足していた。

Table 3. Chemical properties of replanted and newly planted chestnut orchards(mgkg⁻¹)

Orchard	Soil horizon	Depth (cm)	pH (KCL)	T-C (gkg ⁻¹)		T-N (gkg ⁻¹)	Truog-P ₂ O ₅ (cmolkg ⁻¹)	CEC	Exchangeable base			Fe	Zn	Cu	Exchangeable Mn	
				CaO	MgO				K ₂ O							
Replanted	A	1	0-20	4.0	63	4.8	19	20.2	55	19	362	24.8	5.9	2.5	12.3	
		2	20-40	4.1	44	3.4	0	16.9	66	12	352	34.9	2.7	1.5	7.7	
		3	40-60	4.3	17	1.5	0	17.3	800	163	1457	18.4	1.7	2.9	11.7	
	B	1	0-20	4.2	53	4.1	7	17.4	41	13	186	29.8	2.9	2.0	6.8	
		2	20-40	4.3	45	3.4	2	16.4	71	18	221	28.6	2.4	1.6	7.4	
		3	40-60	4.5	24	1.9	0	17.8	80	27	295	29.8	0.6	0.9	5.7	
	C-1	1	0-20	4.4	77	5.7	20	28.6	491	104	427	38.4	2.5	1.6	8.9	
		2	20-40	4.7	58	4.0	0	23.6	1057	140	628	37.4	1.2	0.8	5.6	
		3	40-60	5.2	29	2.2	0	21.9	1325	230	869	38.5	0.6	0.5	2.4	
	C-2	1	0-20	4.5	71	5.3	6	22.3	519	125	271	26.2	5.8	1.0	14.2	
		2	20-40	4.8	43	3.2	0	17.7	551	172	286	26.1	2.1	0.7	5.7	
		3	40-60	5.3	18	1.7	0	16.7	770	331	362	33.4	1.0	0.7	2.3	
	D	1	0-20	4.2	51	4.0	2	20.3	69	31	471	21.5	3.6	1.0	7.5	
		2	20-40	4.2	39	3.2	0	20.7	84	29	423	27.7	0.7	0.7	5.9	
		3	40-60	5.2	22	1.9	0	19.8	712	138	548	32.3	0.6	0.8	2.9	
	E	1	0-20	4.5	50	3.9	1	21.0	613	164	337	27.7	3.0	1.5	6.0	
		2	20-40	4.5	38	3.1	0	19.6	540	132	221	32.5	1.7	1.0	4.2	
		3	40-60	4.7	28	2.3	0	20.1	290	158	156	37.7	0.6	0.6	3.0	
	F	1	0-20	4.9	52	4.5	34	26.0	2462	465	703	17.4	18.3	2.9	8.2	
		2	20-40	5.0	46	3.9	11	24.4	2520	449	678	18.9	11.8	2.3	5.3	
		3	40-60	5.2	22	2.2	0	21.2	934	409	799	34.0	0.9	0.9	2.9	
Mean	1	0-20	4.4	60	4.6	13	22.3	607	132	394	26.5	6.0	1.8	9.1		
			Max.	4.9	77	5.7	34	28.6	2462	465	703	38.4	18.3	2.9	14.2	
			Min.	4.0	50	3.9	1	17.4	41	13	186	17.4	2.5	1.0	6.0	
	2	20-40	4.5	45	3.5	2	19.9	698	136	401	29.4	3.2	1.2	6.0		
			Max.	5.0	58	4.0	11	24.4	2520	449	678	37.4	11.8	2.3	7.7	
			Min.	4.1	38	3.1	0	16.4	66	12	221	18.9	0.7	0.7	4.2	
	3	40-60	4.9	23	2.0	0	19.3	702	208	641	32.0	0.9	1.0	4.4		
			Max.	5.3	29	2.3	0	21.9	1325	409	1457	38.5	1.7	2.9	11.7	
			Min.	4.3	17	1.5	0	16.7	80	27	156	18.4	0.6	0.5	2.3	
	Newly planted	A	1	0-20	4.4	72	5.5	14	25.8	1340	174	533	58.4	12.8	1.6	11.5
			2	20-40	4.6	52	3.6	0	19.0	757	120	281	27.4	1.6	0.7	4.4
			3	40-60	4.8	42	3.1	0	19.5	826	251	221	31.5	0.6	0.4	2.6
B		1	0-20	4.4	73	5.1	17	27.6	609	138	347	33.3	4.4	0.9	12.7	
		2	20-40	4.4	65	4.0	0	27.2	403	64	347	36.6	0.9	0.3	4.2	
		3	40-60	4.5	57	3.2	0	28.0	522	81	553	43.3	0.8	0.2	1.7	
C		1	0-20	4.4	65	4.6	0	23.0	134	55	247	24.1	3.3	1.9	6.8	
		2	20-40	4.9	37	2.9	0	19.3	378	96	327	25.2	2.6	1.7	6.1	
		3	40-60	5.2	25	2.0	0	20.0	803	160	377	47.2	0.6	1.0	2.7	
D		1	0-20	4.6	45	3.5	5	21.3	1050	189	1080	30.2	2.2	0.7	6.5	
		2	20-40	4.7	42	3.3	2	21.3	1837	259	949	36.3	0.5	0.5	3.5	
		3	40-60	4.9	24	2.2	0	19.8	1282	183	1155	40.1	0.5	0.5	2.3	
E		1	0-20	5.3	38	3.3	0	17.2	2018	196	733	17.7	2.7	1.3	1.7	
		2	20-40	5.4	35	2.9	0	17.5	1973	108	749	23.2	1.8	1.1	1.4	
		3	40-60	5.5	20	2.0	0	20.5	2000	127	688	38.2	0.6	0.9	0.5	
F		1	0-20	4.7	43	4.1	224	25.7	2245	435	794	14.1	35.0	4.9	13.7	
		2	20-40	4.8	37	3.4	79	22.9	2245	452	738	14.9	18.8	3.6	6.2	
		3	40-60	5.2	32	2.6	0	19.6	2738	395	1140	18.1	1.2	1.6	1.4	
Mean		1	0-20	4.6	56	4.4	43	23.4	1233	198	622	29.6	10.1	1.9	8.8	
				Max.	5.3	73	5.5	224	27.6	2245	435	1080	58.4	35.0	4.9	13.7
				Min.	4.4	38	3.3	0	17.2	134	55	247	14.1	2.2	0.7	1.7
	2	20-40	4.8	45	3.4	14	21.2	1266	183	565	27.3	4.4	1.3	4.3		
			Max.	5.4	65	4.0	79	27.2	2245	452	949	36.6	18.8	3.6	6.2	
			Min.	4.4	35	2.9	0	17.5	378	64	281	14.9	0.5	0.3	1.4	
	3	40-60	5.0	33	2.5	0	21.2	1362	200	689	36.4	0.7	0.8	1.9		
			Max.	5.5	57	3.2	0	28.0	2738	395	1155	47.2	1.2	1.6	2.7	
			Min.	4.5	20	2.0	0	19.5	522	81	221	18.1	0.5	0.2	0.5	

3. 新植園の土壤理化学性の実態

1) 物理性

新植園の土壤物理性を Tab.2 に示した。1層目の厚さは 10~56cm の範囲で平均 30cm であった。ローム層 (7.5YR4/4 以上の明, 採度) の出現位置は、22~58cm の範囲で平均 41cm であった。

土性は 1層目は壤土 (L), 2層目は壤土または埴埴土 (CL) であった。

硬度は、1層目は 5~22mm の範囲で平均 17mm, 2層目は 13~22mm で平均 18mm であった。

三相分布をみると、1層目の固相率は 18.5~34.9% で平均 27.0%, 液相率は 28.0~53.9% で平均 42.1%, 気相率は 11.3~53.5% で平均 31.0% であった。2層目の固相率は 22.6~31.0% で平均 26.1%, 液相率は 40.6~53.0% で平均 48.4%, 気相率は 24.1~28.4% で平均 25.6% であった。固相率は 1, 2層目ともほぼ同等で通常の黒ボク土の (13) の範囲内であった。2層目は 1層目に比較して液相率がやや高く、気相率が低かった。

仮比重は 1層, 2層とも 0.7 前後であり、通常の黒ボク土の (13) の範囲内であった。

以上から、硬度は概ね適正值 (5) の範囲内であり、気相率も 1カ所を除いて 23% (16) より高く、土壤物理性に大きな障害は認められなかった。

2) 化学性

新植園の化学性を Tab.3 に示した。1層目の pH は 4.4~5.3, 2層目は 4.4~5.4, 3層目は 4.5~5.5 の範囲で各層の平均値は各々 4.6, 4.8, 5.0 であり、下層にいくに従ってやや高まる傾向がみられたが、概ね適正值 (3) の範囲内であった。

1~3層目までの全炭素は 20~73g の範囲で、1, 2, 3層目の平均は各々 56, 45, 33g であり、全窒素は 2.0~5.5g の範囲で 1, 2, 3層目の平均は各々 4.4, 3.4, 2.5g で、本県でみられる一般的な黒ボク土の性状を示していた (15)。

有効態リン酸は 1カ所 (前作: 陸稲) で 1層目が 224, 2層目が 79mg と高濃度であったが、その他の園は 0~17mg の範囲であり、改良基準値 (5) 以下であった。

塩基置換容量は 17.2~28.0cmol の範囲で、黒ボク土の特性 (15) の範囲内であった。

交換性石灰は 134~2,738mg の範囲で 1, 2, 3層目の平均は各々 1,233, 1,266, 1,362mg であり、6園中 4園が改良基準値 (5) 以下であった。

交換性苦土は 55~435mg の範囲で 1, 2, 3層目の平均は各々 198, 183, 200mg であり、6園中 5園が改良基準値 (5) 以下であった。

交換性加里は 221~1,155mg の範囲で 1, 2, 3層目の平均は各々 622, 565, 689mg と改良基準値 (5) 以上の園が多かった。

可給態鉄は 14.1~58.4mg の範囲で、全園とも適正值 (14) であった。

0.1N 塩酸浸出亜鉛は 0.5~35.0mg の範囲で、1, 2層目は概ね適正值 (15) の範囲内であった。3層目は適正值以下の園が多かった。

0.1N 塩酸浸出銅 0.2~4.9mg の範囲で、概ね適正值 (15) の範囲内であった。

交換性マンガンは 0.5~13.7mg の範囲で、1, 2層目は概ね一般に欠乏症が認められる 3mg (14) 以上であった。3層目は全園とも 3mg 以下であった。

以上から、調査した新植園は有効態リン酸が著しく不足しており、交換性石灰・苦土も不足していた。

4. 改植園と新植園の比較

1) 物理性

改植園と新植園の物理性を比較すると、改植園の 1層目の厚さは新植園に比較して約 10cm 浅くなっており、腐植層の厚さも約 10cm 浅くなっている。これは耕うんの影響と推察された。

硬度については新植園の 1層目がやや高いものの、2層目は 17~18mm で改植園と同等であった。

三相分布では固相率が 1層目の改植園、新植園は各々 24.4, 27.0%, 2層目は 25.5, 26.1% であり大差は認められず、ほぼ同等とみることができる。

その他土色、土性、仮比重は調査地域が同一であり、両園の違いは認められなかった。すなわち、両園とも土壤の一般的物理性でみる限り、生育阻害要因となるものは認められず、大きな違いもないことがうかがわれた。

2) 化学性

pH は改植、新植園とも 1層目で各々 4.0~4.9, 4.4~5.3 と大差はないものの、新植園がわずかながら高い傾向が認められた。2, 3層目についても 1層目と同様の傾向であった。ただし、新植園で植栽 2年目の園の pH が 1, 2層目とも 5 台であり、植栽前の土壤管理の影響と思われる値が持続していることがうかがわれた。しかし、改植、新植のいず

れの園もクリの生育適正值の範囲内で、生産阻害要因にはならない。一方、1965(7)、1969(2)、1989年(6)のクリ園土壤実態調査結果によれば、1層目の平均値が各々4.8、4.5、4.5であり、本調査結果とほぼ同等で、約30年間変化のないことがうかがわれた。

有効態リン酸は改植園の1層が1~34mg、新植園は0~224mgで改良基準値(5)以下の園が大部分であり、改植、新植園とも、生産性低下の要因になりうることがうかがわれた。さらに、ほ場間のバラツキが大きく、開墾地や植栽後の年数、耕作者の違いによって大きく異なった。1965年の値(7)と改植園の値とを比較すると、pH同様大きな違いは認められない。しかし、1989年の調査(6)では0~444(平均93)mgで園によるバラツキが大きく、今回の新植園と共通した。すなわち、有効態リン酸の富化は耕作者によって大きく影響されることが確認された。

交換性石灰は1、2層目を平均すると改植園が669mg、新植園は1,287mgといずれも改良基準値(5)以下であったが、特に改植園の含量が著しく低く、クリ園として50年以上の3園では1、2層目が100mg以下であった。クリは石灰の多施用による生育阻害が報告されている(9、10)。このため、一般に石灰の施用は少ないものと推察され、2、3代目の古い園ほど溶脱が進み、含量が低下すると考えられる。ただし、交換性石灰の含量は全体で41~2,738mgと広い範囲に分布しており、改植園でも、ようりん、牛ふん堆肥施用園は比較的高く、新植園ではクヌギ、シノなどの山林開墾地で低かった。一方、1965(7)、1969(2)、1989年(6)の結果によれば、1層目の交換性石灰の平均値は各々1,414、736、544mgであり、本試験と同様改良基準に比較して低い園が多かった。しかし、クリが盛んに新植された1965、1969年の値は1989年及び本調査の改植園に比較してやや高く、経年的に減少傾向にあることがうかがわれた。石塚ら(3)、本多ら(17)は石灰施用によるクリの生育阻害の原因は、施用に伴う土壌pHの上昇で、石灰自体は必要な成分であると報告している。筆者ら(8)も石灰飽和度の低い改植園は、同一栽培者、同一樹齢の新植園に比較して、クリの新梢生育量が劣ることを認めており、改植園における交換性石灰の著しい減少は、生産性低下の要因になりうることがうかがわれた。

交換性苦土は1、2層目を平均すると改植園が159mg、新植園は193mgといずれも改良基準値(5)以下であったが、石灰同様改植園の含量が低く、クリ園として50年以上の3園では1、2層目が50mg以下であり、改植園における生産性低下の要因になりうることがうかがわれた。一方、1965(7)、1969(2)、1989年(6)の結果によれば、1層目の交換性苦土の平均値は各々88、155、101mgであり、恒常的に少ないことがうかがわれた。

交換性加里も1、2層目を平均すると改植園が479mg、新植園は625mgと改植園が低い傾向がみられたが、改植、新植園とも改良基準値(5)以上の園が多く、改植園における生産性低下と交換性加里との関連は認められなかった。一方、1965(7)、1969(2)、1989年(6)の結果によれば、1層目の交換性加里の平均値は各々236、233、455mgであり、増加傾向がうかがわれた。

可給態鉄は改植、新植園間に大差なく、全園とも一般に欠乏症が認められる値(14)以上であり、改植園における生産性低下と鉄との関連は認められなかった。

0.1N塩酸浸出亜鉛、銅は改植、新植園間に大差なく、全園ともほぼ適正值(15)の範囲であり、改植園における生産性低下と亜鉛、銅との関連は認められなかった。

交換性マンガンは、改植園、新植園とも3層目がやや低い、1、2層目は概ね一般に欠乏症が認められる値(14)を上回っており、改植園における生産性低下とマンガンとの関連は認められなかった。

以上から、改植クリ園はリン酸、石灰、苦土不足の傾向にあり、これらの資材投入の必要性が示唆された。ただし、クリは酸性土壌を好むため、過磷酸石灰、硫酸石灰、硫酸苦土など、pHを上昇させない資材の選択が必要であろう。

IV. 摘要

茨城県のクリは1960年代に新植された園が多く、現在改植期を迎えている。しかし、改植園は連作により生産力の低下が指摘され、この対策が必要である。そこで、改植園の生産性向上対策の一環として、改植園及び新植園の土壤理化学性の実態を調査した。その結果、改植クリ園はリン酸、石灰、苦土が不足し、これらの資材投入の必要性が認められた。

謝辞 本調査を実施するにあたり御協力いただいた、土浦地域農業改良普及センター豊田佳央技師及び園主の皆様、記して厚くお礼申し上げます。

引用文献

1. 猪崎政敏編著.1978.クリ栽培の理論と実際.博友社.東京.
2. 石塚由之・南雲光治・小松鋭太郎.1974.クリの養分吸収と施肥に関する研究(第2報)クリ園土壌の実態調査.茨城園試研報.5:39-51.
3. 石塚由之・南雲光治・小松鋭太郎.1978.クリの養分吸収と施肥に関する研究(第3報)水耕液のpH, Caおよび土壌pHについて.茨城園試研報.7:75-88.
4. 茨城県編.1995.茨城の園芸(平7).P.107.
5. 茨城県編.1993.果樹耕種基準.P.162-163.
6. 茨城園試編.1989.クリ生産力向上共励会出品ほ場の土壌調査.土壌肥料試験成績書(昭63).P.26-27.
7. 茨城農試編.1964.樹園地土壌の実態調査.特殊調査および改良対策試験成績書(昭40).P.13-24.
8. 折本善之・小山田勉.1995.改植クリ園の土壌理化学性改善と微生物利用による生産力の維持・増進.1)現地実態調査.茨城園研試験成績書(平6).P.113-114.
9. 川島禄郎・陶山源一郎.1940.栗園土壌の反応と石灰飽和度について.土肥誌.14(3):143-147.
10. 佐藤公一・石原正義・原田良平.1960.石灰およびpHが主要果樹の生長ならびに体内成分におよぼす影響.農技研報E.8:77-91
11. 塚本正美・一井隆夫・沢野実.1960.クリのいや地に関する研究(第1報)実生樹の発育初期にみられるいや地現象.兵庫農大研報.4(2):170-172.
12. 土壌標準分析・測定法委員会編.1986.土壌標準分析・測定法.博友社.東京.
13. 土壌物理研究会編.1979.土壌の物理性と植物生育.P.13-16.養賢堂.東京.
14. 土壌養分測定委員会編.1970.土壌養分分析法.養賢堂.東京.
15. 農山漁村文化協会編.1984.農業技術体系土壌肥料編4土壌診断・生育診断.農山漁村文化協会.東京.
16. 古井憲良・足立健夫.1969.新植クリ園の造成と土壌診断法.農及園.44(4):650-654.
17. 本多昇・岡崎光良.1959.栗に及ぼす石灰の影響II(第4報)普通栽培における石灰材施与とマンガンの消長について.岡山大農学報.14:61-69.

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

鈴木雅人・中原正一・浅野伸幸

キーワード：イクビヨウ，メロン，ジャクレイナエ，カジュウ，ショキセイイク，セルセイケイナエ

Influence of Seedling Size on Growth, Especially, Fruit Weight of Netted Melon (*C.melo L.var.reticulatus*)

Masahito SUZUKI, Masaichi NAKAHARA and Nobuyuki ASANO

Summary

The objective of this study was to analyse the influence of the seedling size on the growth especially fruit weight of netted melon cultivars, 'Andes', 'Allus Mone-seikakei' and the like.

The period of nursing seedlings was so short as to be in small pots. Especially, in small pots having a diameter less than 7.5cm, the seedlings were extremely small.

In semi-forced cultivation, as the seedlings were small, the growth after planting fell. On the contrary, the small seedlings were superior to large ones in retarded cultivation.

The early vegetative growth was so good, so as to have large fruit weight, but the equality of the fruits did not changed.

These results suggest that the growth is closely related with the pot size. And it is possible to be miniaturized with a few controls during early vegetative growth.

I. 結 言

果菜類では、一般に定植苗の大きさ・苗令と花成や定植後の生育との関係が密接であるため、野菜の種類や作型などに応じてそれぞれ独自の育苗方式がとられている。花芽の分化・発育を促進すると共に、初期生育をコントロールすることによって、高品質メロンの安定的生産を実現する基礎を作ることができるので、きめ細かな育苗管理が行なわれている。

しかし、最近では慢性的な労働力不足から生産性の向上を優先した育苗の省力化・軽作業化およびシステム化を図る必要性が、急速に高まってきている。多くの野菜で新しい育苗方式の開発が進められており、とくにセル成型苗の利用技術はすでにレタスやキャベツなどの葉菜類を中心に広く普及するに到り、大きな注目を集めている。果菜類でも接ぎ木苗を大量生産する自

動接ぎ木装置の開発(1, 2)と併行して、トマトやキュウリなどでセル成型苗の実用化が進められている。

メロンは比較的育苗日数の少ない若齢苗を定植するため、育苗ポットは他の果菜類と比べて小さいものを用いている。また、接ぎ木の必要性が小さいこと、根の形成が弱く、セルトレイから苗を引き出しにくいことなどの理由で、セル成型苗はほとんど利用されていないのが現状である。しかし、育苗管理に要する労働時間は半促成栽培では10a当たり総労働力時間302時間の約13%に達し(9)、トマトやキュウリと同様、育苗の省力化技術の確立が求められている。

筆者らは、こうした状況を踏まえ、ハウスメロンにおけるセル成型苗の利用技術の確立を目標に一連の試験を行なっている過程で、苗の大きさが生育、とくに果重に与える影響について若干の知見を得たので報告する。

II. 材料および方法

1994年から1995年にかけての半促成栽培, 夏採り栽培および抑制栽培で, 育苗ポットやセルの大きさおよび育苗日数の異なる苗を定植し, 生育, 果重, 品質を調査した。

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。これらは全て無加温のハウスで, 半促成栽培では生育初期は最低気温10℃を目標に二重~三重のトンネル被覆により保温を行なった。品種は‘アンデス’, ‘HN-21’, ‘リリカ’, ‘テムズ春I’, ‘クレスト春秋系’, ‘モネ盛夏系’, ‘ナイト盛夏系’などを供試した。半促成栽培では径10.5cmのポリポットを, また夏採りおよび抑制栽培では9cmのポットを対照として, 7.5cm, 6cmポットおよび発泡スチロール製(笠原工業試作)で深さ5cmの径4.5cm*45セル, 5cm*32セル, 6cm*32セル, 7cm*21セルおよび8cm*12セルの大型セルトレイを供試した。

整枝は半促成栽培では子づる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て, 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, 交配開始期および収穫期に茎長, 葉

数, 葉長などを測定し, また交配期に開花日や着果率などについて行なった。また, 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硬度や糖度などの内容品質を調査した。処理区は1区5~10株の2反復とし, 10~20個の果実を調査した。

III. 結 果

1. 育苗容器の大きさと苗の生育

半促成および抑制栽培における苗の生育をTable1に示した。根鉢が形成され定植可能になるまでの育苗日数は, ポットが小さいほど短くなった。半促成栽培では播種後25日目頃以降, また抑制栽培では15日目頃以降の茎葉の伸長度が大きく, 半促成栽培の径7.5cmポットおよび抑制栽培の径6cmポット苗は著しく小さかった。

大型セルトレイで36日間育苗した‘アンデス’の苗の大きさをFig.1に示した。径10.5cmポットと比べてセル苗は茎葉が小さく, とくに径5cmセルや径6cmセルでは胚軸が細く, また葉色が淡くなるなど老化の徴候も見られた。

Table 1. The influence of pot size on the seedling size

Cultivar	Seeding date	Pot size (cm ϕ)	Seedling ¹⁾ duration (days)	Stem length (cm)	No. of leaves	Hypocotyle diameter (mm)	Lamina ²⁾ length (cm)	Lamina ²⁾ width (cm)	Petiole ²⁾ length (cm)
‘HN-21’	20 Jan.	10.5	36	11.3	4.5	5.0	8.7	10.2	5.6
		9	30	7.6	3.2	3.8	6.6	7.5	3.9
		7.5	24	3.9	2.6	2.4	3.9	4.4	1.5
‘Mone-seikakei’	2 Jul.	9	22	6.2	2.8	4.5	7.0	9.2	7.7
		7.5	17	5.3	2.2	3.8	5.8	7.0	5.3
		6	12	4.2	1.1	2.1	4.2	5.3	1.8

1) Seeding ~planting 2) The largest leaf

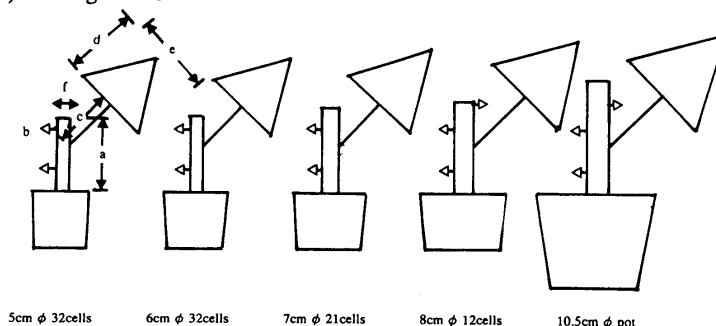


Fig.1. Plant size of ‘Andes’, under semi-forcing cultivation of plugs and pots planting.

a: Stem length, b: No. of leaves, c: Petiole length, d: Lamina Length, e: Lamina width, f: Hypocotyle diameter
Seeding date: 20 January, Sampling date: 25 February

Table 2. The influence of the seedling method on the growth of 'HN-21' in semi-forcing cultivation

Planting date	Seeding date	Pot size (cm ϕ)	Flowering ¹⁾ date	Bearing Flower (%)	Ratio ₂₎ Fruit (%)	Stem ³⁾ length (cm)	No. of leaves	³⁾ Stem ⁴⁾ length (cm)	Lamina ⁴⁾ length (cm)
11 Feb.	5	10.5	30.8 Mar.	75	60	145	23.1	157	15.2
	12	9	0.5 Apr.	80	55	148	23.4	170	15.9
	19	7.5	4.5 Apr.	85	75	108	20.7	168	15.5
23 Feb.	19	10.5	3.0 Apr.	85	65	134	21.6	167	14.6
	26	9	4.8 Apr.	95	70	134	21.7	171	15.7
	2	7.5	7.8 Apr.	100	85	111	18.7	181	15.1

1) Hermaphrodite flower in 1st node of lateral branch on 10th node of main stem

2) The average data between 10th and 13th node

3) The stem and the leaf at flowering stage

4) The stem and the leaf in 25th node at picking stage

Table 3. The influence of seedling method on the growth of 'Allus Mone-seikakei' in retarded cultivation

Planting date	Seeding date	Pot size (cm ϕ)	Flowering ¹⁾ date	Bearing Flower (%)	Ratio ₂₎ Fruit (%)	Stem ³⁾ length (cm)	No. of leaves	³⁾ Stem ⁴⁾ length (cm)	Lamina ⁴⁾ length (cm)
14 Jul.	22 Jun.	9	0.6 Aug.	80	60	113	23.7	88	20.4
	27 Jun.	7.5	2.8 Aug.	90	65	109	22.1	90	22.0
	2 Jun.	9	7.2 Aug.	75	50	90	20.4	89	22.2
	6	7.5	7.0 Aug.	85	60	109	21.7	92	20.8
	6	6	6.8 Aug.	100	95	121	21.6	94	21.2

1) Hermaphrodite flower in 1st node of lateral branch on 10th node of main stem

2) The average data between 10th and 13th node

3) The stem and the leaf at flowering stage

4) The stem and the leaf in 20th node at picking stage

2. 苗の大小と定植後の生育

半促成栽培における 'HN-21' の定植後の生育を Table2 に示した。交配開始期の茎葉の大きさは径 10.5cm ポットおよび径 9cm ポットと比べて径 7.5cm ポットではやや小さく，また 10 節開花日が 3~4 日遅れるなど初期生育が劣った。この傾向は 2 月 23 日定植より 2 月 11 日定植でより顕著に認められた。しかし，径

7.5cm ポットは 9cm および 10.5cm より雌花着生率および着果率が高く，後半の生育が旺盛で，また収穫期の茎葉は同等以上の伸長を示した。

抑制栽培における 'モネ盛夏系' の生育を Table3 に示した。播種日が早いほど，またポットが小さいほど交配開始期および収穫期の茎葉はいずれも大きい傾向であった。また，ポットが小さいほど，10 節開花日が早

Table 4. The influence of the seedling duration on the fruit weight and quality in summer cultivation

Cultivar	Seedling ¹⁾ duration (days)	Fruit weight (g) \pm SD ²⁾	Shape ³⁾ index	Net of Fruit ⁴⁾		Pericarp width (mm)	Hardness of pericarp (kg)	Sugar content (Brix%)
				Density	Rising			
'Temuzu-haru I'	21	1407 \pm 96	1.07	3.6	4.6	36.5	1.51	13.5
	26	1323 \pm 85	1.06	3.8	4.6	35.9	1.45	13.6
'Mone-shynzyukei'	21	1085 \pm 89	1.09	3.6	4.8	31.1	1.45	14.1
	26	1097 \pm 73	1.08	3.5	4.7	30.8	1.43	13.2
'Kuresuto-shynzyukei'	21	1039 \pm 92	1.06	3.7	4.8	30.9	1.40	13.9
	26	969 \pm 84	1.06	3.5	4.8	29.7	1.35	13.3

1) Seeding ~planting

2) Standard deviation

3) Vertical diameter /Horizontal diameter

4) Density :Close(5) \rightarrow Rough(1), Rising:High(5) \rightarrow Low(1)

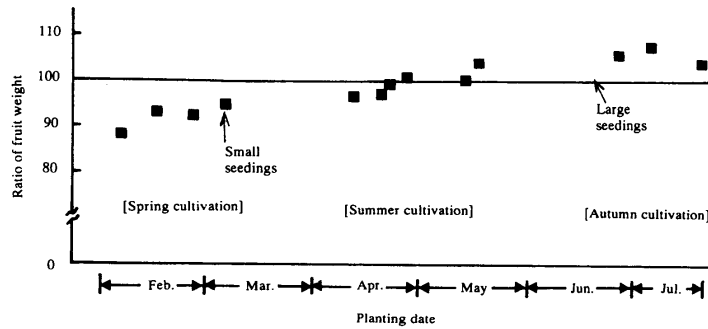


Fig.2. The influence of planting date on fruit weight of large and small seedlings.

- 1) Without distinction of cultivars and growing methods
- 2) Large seedlings: Spring cultivation 10.5cm ϕ pots Summer and autumn cultivation 9cm ϕ pots
Small seedlings : respectively, 7.5cm ϕ and 6cm ϕ pots

く、雌花着生率および着果率も高かった。

3. 苗の大小と果重・品質

夏採り栽培における果重・品質を Table4 に示した。品種によってやや傾向は異なったが、育苗日数21日の若齢苗は26日苗と比べて、果重が大きくなった。果形やネットなどの外観および硬度や糖度などの内容品質には一定の傾向は認められなかった。

定植時期別の大苗と小苗の果重の比較値を Fig.2 に示した。4月下旬までは定植時期が早いほど大苗に対する小苗の果重は小さく、とくに2月上旬定植では小苗の果重は大苗の90%以下にとどまった。しかし、5月上旬を境として、反対に小苗の果重が大苗の果重より大きくなった。

セル苗の果重・品質を Table5 に示した。半促成栽培では径7cmセル苗の果重は5cmセル苗より大きかったが、慣行の径10.5cmポットよりは著しく小さかった。一方、抑制栽培では慣行の径9cmポットより5cmセル苗の果重の方が大きかった。また、外観および内容品質には差が認められなかった。

数が多くなるほど根群が強く形成され、しだいに葉の退色も認められるようになったが、供試した苗は老化による定植後の植え傷みの兆候は認められなかった。しかし、育苗方法の違いによって定植後の生育に差が生じ、果実肥大に影響を及ぼした。

作型によって若齢苗の生育の様相が異なり、半促成栽培では生育・果実肥大が劣り、反対に抑制栽培では促進されることが明らかになった。

IV. 考察

メロンは発根力が弱く、移植による植え傷みを起こしやすい。植え傷みは、本葉5~6枚で花芽分化期になる(6)両性花に悪影響を及ぼしやすいことから、比較的若齢の苗を定植するのが一般的である。また、メロンは最も高温性の野菜の一つで、門田(4)は根の生長に最も適した地温は34℃であると報告しており、鈴木ら(7)が低温条件下での定植となる半促成栽培では、初期生育に最低気温と地温が補完的に影響することを明らか

Table 5. The influence of the cell size on the fruit weight and quality

Cultivar	Seedling date (No. of cells)	Cell size	Fruit weight (g) \pm SD ¹⁾	Shape ²⁾ index	Net of Fruit ⁴⁾		Pericarp width (mm)	Hardness of pericarp (kg)	Sugar content (Brix%)
					Density	Rising			
'Ririka'	5 Jan.	5,32	856 \pm 94	0.94	4.2	4.6	32.9	1.24	16.6
		7,21	896 \pm 90	0.92	4.2	4.6	32.8	1.25	17.0
		10.5pot	1016 \pm 97	0.92	4.1	4.6	34.6	1.23	17.0
'Naito-seikakei'	11 Jul.	5,32	2026 \pm 112	1.01	4.6	4.7	41.8	1.31	17.4
		9pot	1968 \pm 113	1.02	4.6	4.7	41.3	1.24	17.1

1) Standard deviation

2) Vertical diameter /Horizontal diameter

3) Density :Close(5) \rightarrow rough(1), Rising:High(5) \rightarrow low(1)

本試験では苗の生育は育苗方法と密接な関係があり、育苗容器や育苗日数を変えることによって、大きさの異なる苗を養成することができた。同一の容器では日

にしているように、地温の高低が定植後のメロンの生育を左右する要因の一つとなっている。とくに、根量の少ない若齢苗ほど低地温の影響を受け易く、また光

合成能力も大苗に比べて小さい(11)ことから、苗の大きさによって生育に差が生じるものと考えられる。

トマトでは育苗容器が小さいほど生育抑制が早くおき、育苗期に著しく生育が抑制されると、定植後の生育は劣る(12)。吉岡(13)は育苗期の生育抑制による花房の発育の遅れが、定植後の養分競合のバランスを崩して、栄養生長を強めると報告している。トマトでは定植後の生育が旺盛になるか否かは、いろいろな要因が関係して複雑であるが、生育の急激な変化が起こり易いことが、育苗容器の小型化を難しいものになっている。

メロンではトマトより育苗日数は少なく、老齢苗を用いることは少ないが、育苗容器の小型化によって、老齢・小苗のできる可能性がある。本試験では、半促成栽培の若齢苗の生育が劣り、果実が小さく、反対に抑制栽培では生育が旺盛で果実は大きくなった。これは、生育初期の葉面積が多いほど花芽の発育が良好で、果実が大きくなる(6,8)というメロンの特性に合致するものであった。メロン、トマトともに若齢苗ほど定植後の生育が旺盛になる傾向があるが、これに、トマトでは養分競合の強弱が深く関わり、一方メロンでは定植時の苗の生育条件、とくに前述した地温条件に因るところが大きいものと考えられた。また、トマトでは果実が連続的に着生するため、養分競合のバランスが一度崩れると、収量ばかりでなく品質にも影響するが、メロンでは苗の大小によって果重には差が生じたものの、品質に差がなく、果実が1個~数個一斉に着き、着果負担が大きいメロンの特性によるものと考えられた。

メロンの育苗容器の小型化に当たっては、育苗日数や単位面積当たりの苗数等についても考慮しなければならないが、径7.5cm以下のポットでは適量を均一に灌水することは難しく、苗が倒れ易くなるなどの不都合も生じるので、セルトレイを利用するのが合理的である。

果菜類では、イチゴにおける大型セルトレイの利用(5)、トマトにおけるウニコナゾールによる徒長防止(10)、トマトやキュウリの接ぎ木苗の生産(1, 3)など、いくつかの技術が実用化されようとしている。メロンでセル成型苗の利用を実用化するまでにはいくつかの課題が残されている。筆者らはセルの底に硬い網状の底ぶたを置く方法(未発表)を考案して、苗の取り出しを容易にすることに成功しているが、さらに低温期の生育促進方法および高温期の生育制御方法などについて検討を行っているところである。

以上のように、メロンの栽培では定植苗の大きさと生育、とくに果重との関係が密接であり、若齢苗の定植では定植後若干の生育コントロールが必要になる。しかし、育苗容器の小型化は省力化に極めて有効であり、本試験の結果、各栽培型で小型苗の定植が可能であることが明らかになった。今後、セル成型苗の育苗方法および定植後の管理方法について、さらに検討する必要があるが、セル成型苗を利用したメロンの栽培方法が確立されるものと考えられる。

V. 摘要

1. ネット型メロンのハウス栽培における定植苗の大きさが生育、とくに果重に及ぼす影響について検討した。半促成栽培では‘アンデス’や‘リリカ’を、夏採りおよび抑制栽培では‘クレスト春秋系’や‘モネ盛夏系’などを供試した。異なる育苗容器で育苗した苗を定植し、慣行の方法で栽培して、茎葉の大きさや果重などを調査した。
2. 育苗容器が小さいほど、短期間で定植適期となったが半促成栽培の径7.5cm以下、また抑制栽培の径6cm以下のポットの苗は著しく小さかった。
3. 半促成栽培では定植苗が小さいほど定植後の生育が劣ったが、抑制栽培では反対に小苗の方が生育が旺盛となった。セル成型苗でも同様の傾向が認められた。
4. 初期生育が旺盛なほど果重は大きくなった。小苗の大苗に対する果重の比率は定植時期が早いほど小さく、4月下旬定植までは果重が大苗を上回る果実は得られなかった。しかし、果実品質への影響は少なかった。
5. 慣行より若齢の苗を定植すると、半促成栽培では初期生育が劣るので、生育促進対策が必要であり、一方抑制栽培では生育が旺盛になりやすいなどの問題はあるが、容器の小型化、さらにセル成型苗の実用化が可能であると考えられた。

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方法(2), 農及園.68-3:409-411.
2. 板木利隆・中西一泰・永島聡.1990.果菜類の幼苗接ぎ木生産システムに関する研究(第1報)トマトの接ぎ木方法, トレイの種類, 養生条件ならびに育苗工程

- について. 園学雑 .59 別 1:294 - 295.
3. Masayuki ODA, Sigeki AKAZAWA, Tatsuya MORI and Masahiro SEI .1995. Growth and Yield of Tomato Plants Grafted Using a Grafting Instrument for Plugs. Bull Natl. Res. Inst. Veg. Ornam. Plants & Tea, Japan. A, 10:33 - 38.
 4. 門田寅太郎 .1959. 蔬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.
 5. 小林保・山本義久・小林尚武 .1993. イチゴの促成栽培における大型セル成型トレイ育苗の効果. 園学雑 .62 別 2:404 - 405.
 6. 鈴木英治郎・増井正夫・江欣一・土屋啓治 .1971. メロンの花成に関する研究(第1報)育苗中の花芽分化と発育について. 昭46 園学雑東海支部要旨
 7. 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. 園学雑 .58 別 1:280 - 281
 8. 高木輝治 .1939. メロンの葉面積が其の発育器官並びに果実に及ぼす影響に就て(第1報). 園学雑 .10 - 2:198 - 207
 9. 農林水産省経済局統計情報部 .1995. 野菜生産費. (財)農林統計協会. 東京.
 10. 西森裕夫・岩尾和哉・吉本均・佐田明和 .1993. セル成型苗によるトマトの若齢苗定植に関する研究(第3報)ウニコナゾール処理が苗および定植後の生育に及ぼす影響. 園学雑 .62 別 1:218 - 219.
 11. 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.
 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.
 13. 吉岡宏 .1989. 果菜類における光合成産物の動態に関する研究 X 育苗期の鉢の大きさがトマトの生育及び光合成産物の転流・分配に及ぼす影響. 野菜・茶試報 .A3:23 - 34.

有機物施用およびブルームレス台木利用キュウリ栽培における うどんこ病, ベと病および褐斑病発生

千葉恒夫・富田恭範

キーワード：キュウリ, ユウキブツセヨウ, ブルームレスダイ, ウドンコビョウ, ベトビョウ, カンソウトンパン,
ギョウフンタイヒ, ツギキサイバイ

Influence of organic matter application and grafting on root- stock for depressing bloom on development of cucumber diseases, powdery mildew, downy mildew and corynespora leaf spot

Tuneo CHIBA and Yasunori TOMITA

Summary

The difference in the incidence of cucumber foliage diseases was studied by comparing the manure method, based mainly on compound fertilizers, with the ones replaced with organic materials, that is those based mainly on 4 tons of dried swine dung or cattle dung compost. In addition, the difference in the incidence of the diseases was also studied by comparing grafting on the root- stock for depressing bloom on the cucumber fruit culture and so on root culture.

The results of the studies showed that no differences were found in the incidence of cucumber powdery mildew, downy mildew and corynespora leaf spot among the manure methods compared. On the other hand, it was shown that the grafting on root- stock for depressing bloom on the cucumber fruit culture encouraged the incidences of cucumber powdery mildew and corynespora leaf spot.

I. 緒言

近年の農業生産において、農業環境の保全が重要施策として取り上げられている。その中では具体的に、いかに化学肥料の施用と農薬使用を削減させられるかが大きな課題となっている。しかし、施設栽培では依然として単一作物の連作が余儀なく、その結果各種の病害虫が発生して栽培を困難にさせているのが現状である。

筆者らは、農薬散布を削減するためには病害虫の発生しにくい、いわゆる抵抗力のある作物を栽培することが重要と考え、下長根(7.10)らが土壌病害のキュウリつる割病で有効と認めた乾燥豚ふんなど有機物を施用した場合に、化成肥料主体の栽培に比較してキュウリ茎葉病害の発生に差異が認められるかを検討した。さ

らに、現在のキュウリ栽培は市場ニーズからブルームレス台木の接ぎ木栽培が主体となっており、この栽培方法が自根栽培に比較してキュウリ茎葉病害の発生に与える影響についても併せて検討した。

試験は1991~93年にかけて実施し、その結果2, 3の知見を得たので本報告にとりまとめた。なお、本報告の一部は関東東山病害虫研究会報(1)に発表した。

II. 材料および方法

1) 1991年の抑制栽培(その1)

試験は当園芸研究所内のパイプハウス圃場(厚層腐植黒ボク土)を用いた。キュウリ栽培の施肥量は、化成肥料を主体とした茨城県の耕種基準(6)を対象に乾燥豚ふんまたは牛糞堆肥など有機物資材のみで

置き換えるよう考慮して、①乾燥豚ふん 4t/10a, ナタネ油かす 250kg, 骨粉 100kgを混用する区, ②牛糞堆肥 4t, ナタネ油かす 250kg, 骨粉 100kgを混用する区を設け、③対照として県耕種基準の元肥に化成肥料 N:P₂O₅:K₂O=3:10:3kgと牛糞堆肥 2tの混用する区を設けて、それぞれ'91年8月5日に施用後ロータリーで土壤混和した。なお、③の区のみ追肥として20日間隔にN:K₂O=4:4kg/10aずつ施用した。キュウリ品種は貴婦人ニュータイプを自根および接木栽培に用い、台木として品種雲竜1号を用いた。播種は8月13日、定植は9月9日に行なった。発病調査は10月9日および24日に主枝の全本葉を対象に病害の発生程度別に、0:無発病、1:病斑がわずかにみられる、2:病斑が葉の1/4以下にみられる、3:病斑が葉の1/4~1/2にみられる、4:病斑が葉の1/2以上にみられる、5:葉が完全に枯死の5段階で調査し、発病度=Σ(程度別葉数×指数)/(5×調査葉数)×100を算出した。収量調査は10月9日から11月26日までの全収量から株当たり収量を算出した。

試験規模:1区1.68㎡(2本), 2連制。

2) 1991年の抑制栽培(その2)

当園芸研究所内のガラス室(厚層腐植黒ボク土)を用い、キュウリ栽培の施肥量は上記1)と同様とし、'91年7月10日土壤混和した。供試品種は貴婦人ニュータイプを自根栽培した。播種は7月22日、定植は8月12日に行った。発病調査は9月5日に展開葉の全葉を、9月25日に主枝の本葉25葉(25節まで)について上記1)と同様に発病程度別にそれぞれ調査し、発病度を算出した。生育調査は栽培終了後に5、15、25節までの長さを、収量調査は9月5日から10月1日までの全収量から株当たり収量をそれぞれ算出した。

試験規模:1区3.64㎡(4本), 3連制。

3) 1992年の半促成栽培

上記2)のガラス室を用い2連作とした。キュウリ栽培の施肥量として有機物は上記1)と同様とし'92年1月28日に土壤混和し、③の化成肥料は県耕種基準に準じて元肥をN:P₂O₅:K₂O=12:25:12kg/10aとして3月9日に施用混和して畦立てマルチを行った。供試品種はシャープ1の自根および接木栽培で行なった。台木には雲竜1号を用いた。播種は2月7日、定植は3月13日に行った。追肥は20日間隔に③の区

のみN:K₂O=6:6kg/10aずつ施用した。発病調査は、5月12日に全本葉を対象に、26日には主枝の本葉20葉(第6から25節まで)について上記1)と同様に発病程度別に調査し、発病度を算出した。生育調査は栽培終了後に5、15、25節までの長さを、収量調査は4月20日から6月8日までの全収量から株当たり収量を算出した。

試験規模:1区1.82㎡(3本), 3連制。

4) 1993年半促成栽培

上記2)のガラス室を用い、3連作とした。キュウリ栽培の施肥量として有機物は上記1)と同様とし'93年1月11日に土壤混和し、③の化成肥料は上記3)と同量を3月10日に施用混和して畦立てマルチを行った。供試品種はシャープ1の自根および接木栽培で行った。なお、台木としてスーパー雲竜を用いた。播種は2月10日、定植は3月25日に行った。追肥は上記3)に準じて行った。発病調査は5月10日および6月8日に主枝の本葉15または20葉(第6節から上位)について上記1)と同様に発病程度別に調査し、発病度を算出した。生育調査は前年と同様に、収量調査は4月26日から6月4日まで前年と同様に行った。

試験規模:1区1.82㎡(3本), 3連制。

5) 1993年抑制栽培

当園芸研究所内のビニールハウス(厚層腐植黒ボク土)を用い有機物は2年連用したが、前作にトマトを栽培した。キュウリ栽培の施肥量として有機物は上記1)と同様とし5月26日に土壤混和した。③の化成肥料は上記1)と同様を7月15日に施用混和して畦立てマルチを行った。供試品種は貴婦人ニュータイプの自根栽培および穂木に用い、台木スーパー雲竜との接ぎ木栽培とした。播種は7月15日、定植は8月9日に行った。発病調査は9月3日および16または17日に主枝の本葉について上記1)と同様に発病程度別に調査し、発病度を算出した。生育調査は前年と同様に行った。

試験規模:1区1.82㎡(3本), 3連制。

III. 試験結果

1) 1991年抑制栽培(その1)

結果をTab.1に示した。キュウリの施肥法別にべと病およびうどんこ病の発生を自根または接ぎ木栽

Table 1. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (late raising culture No.1 1991).

applied organic matter	grafting on root-stock difference	Downy mildew (disease severity)		Powdery mildew (disease severity)		Fruit/stock (mean of 2 stock)	
		9 Oct	24 Oct	9 Oct	24 Oct	weight	number
Dried swine dung	own root stock-grafting	22.1	74.2	17.6	38.5	1.02kg	10.0
		11.0	54.2	30.1	55.5	0.55	5.3
		(16.6)	(64.2)	(23.9)	(47.0)	(0.79)	(7.7)
Cattle dung compost	own root stock-grafting	19.2	76.2	15.1	26.0	0.74	7.5
		16.3	70.1	26.9	56.0	0.54	5.0
		(17.8)	(73.2)	(21.0)	(41.0)	(0.64)	(6.3)
Compound fertilizers	own root stock-grafting	23.8	87.9	20.5	41.6	0.86	9.3
		17.6	76.4	32.0	65.2	0.77	7.3
		(20.7)	(82.2)	(26.3)	(53.4)	(0.82)	(8.3)

1) in () data is (own root data + stock-grafting data) / 2

培を平均して比較すると、べと病は、乾燥豚ふん ≧ 牛糞推肥 ≧ 化成肥料主体の順にやや多くなる傾向であった。また、うどんこ病は牛糞推肥 ≧ 乾燥豚ふん ≧ 化成肥料主体の順にやや多くなる傾向であった。しかし、いずれも有意差は認められなかった。

次にブルームレス台木を用いた接ぎ木栽培では、自根栽培に比較して明らかにうどんこ病の発生が多くなり、この傾向は施肥条件に関係なく明らかに1.5-2倍の発生であった。

収量調査では化学肥料主体 ≧ 乾燥豚ふん ≧ 牛糞推肥の順に収量が高い傾向であった。

2) 1991年抑制栽培 (その2)

結果を Tab.2 に示した。キュウリ自根栽培では、施

肥法別にべと病およびうどんこ病ともほとんど発病差異が認められなかった。

また生育および収量調査も明らかな差異がみられなかったが、収量で乾燥豚ふん処理は他の2処理より若干低い傾向であった。

3) 1992年半促成栽培

結果を Tab.3 に示した。本試験ではうどんこ病のみの発生であった。施肥法別の発生差異は、いずれも処理間で極めて少なく、有意差は認められなかった。

次に自根と接ぎ木栽培を比較すると、中間調査では明らかに自根栽培 < 接ぎ木栽培で発生が多い傾向だったが、その後発病が急速に進展して最終的にい

Table 2. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (late raising culture No.2 1991).

applied organic matter	grafting on root-stock difference	Downy mildew (disease severity)		Powdery mildew (disease severity)		Fruit/stock (mean of 4 stock)		Growth of node (mean of 4 stock)		
		5 Sep.	25 Sep.	21 Aug.	5 Sep.	weight	number	5th	15th	25th
Dried swine dung	own root	9.2	90.2	36.7	16.9	1.63kg	14.8	29.3cm	106.3cm	202.5cm
Cattle dung compost	own root	11.4	91.8	38.3	16.7	1.84	16.3	29.0	106.8	205.2
Compound fertilizers	own root	11.2	91.1	40.0	18.3	1.87	16.6	30.2	107.6	205.9

1) in () data is (own root data + stock-grafting data) / 2

ずれの処理も激発し、差が明らかでなかった。

生育調査では施肥法にかかわらず、自根栽培が接ぎ木栽培よりやや生育が促進される傾向で、また収量では明らかな差異ではないが、化成肥料主体 ≧ 牛糞推肥 ≧ 乾燥豚ふんの順だった。

4) 1993年半促成栽培

結果を Tab.4 に示した。キュウリ施肥法別発生差異は、べと病およびうどんこ病とも、ほとんど差異が認められなかった。

Table 3. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (semi-forcing culture 1992).

applied organic matter	grafting on root-stock difference	Powdery mildew (disease severity)		Fruit/stock (mean of 3 stock)		Growth of node (mean of 3 stock)		
		12 May	26 May	weight	number	5th	15th	25th
Dried swine dung	own root	12.7	75.5	3.01kg	32.1kg	24cm	112cm	215cm
	stock-grafting	20.3 (16.5)	80.6 (78.1)	3.06 (3.04)	33.8 (33.0)	23 (24)	102 (107)	192 (204)
Cattle dung compost	own root	14.9	76.2	3.11	33.9	26	120	221
	stock-grafting	24.4 (19.7)	78.6 (77.4)	3.18 (3.15)	33.1 (33.5)	23 (25)	111 (116)	202 (212)
Compound fertilizers	own root	10.4	77.7	3.36	35.3	25	115	215
	stock-grafting	27.4 (18.9)	79.9 (78.8)	3.47 (3.42)	36.9 (36.1)	23 (24)	110 (113)	209 (212)

1) in () data is own root data + stock-grafting data/2

Table 4. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (semi-forcing culture 1993).

applied organic matter	grafting on root-stock difference	Downy mildew (disease severity)	Powdery mildew (disease severity)		Fruit/stock (mean of 3 stock)		Growth of node (mean of 3 stock)		
		8 Jun.	10 May.	8 Jun.	weight	number	5th	15th	25th
Dried swine dung	own root	51.8b	31.3	52.9b	2.7kg	25	31cm	112cm	202cm
	stock-grafting	69.3a (60.6)	32.4 (31.3)	71.1a (62.0)	3.3 (3.0)	28 (27)	22 (24)	107 (110)	198 (200)
Cattle dung compost	own root	52.2b	31.1	58.2b	2.3	24	32	119	206
	stock-grafting	71.7a (56.0)	30.8 (31.0)	67.0a (62.6)	2.8 (2.6)	26 (25)	23 (28)	110 (114)	200 (203)
Compound fertilizers	own root	48.9b	28.9	54.0b	2.4	24	31	118	205
	stock-grafting	72.9a (60.9)	33.8 (31.4)	72.1a (63.1)	3.1 (2.8)	29 (27)	23 (27)	109 (144)	201 (203)

1) in () data is (own root data + stock-grafting data) /2

2) Values followed by the same letter are not significantly different according to Duncan test (P=0.05)

次に自根と接ぎ木栽培を比較すると、うどんこ病について中間調査では差異がみられなかったものの、最終的には明らかに自根栽培<接ぎ木栽培で発生が多くなった。さらにべと病でも自根栽培<接ぎ木栽培で多く発生した。

生育調査では施肥法にかかわらず、自根栽培が接ぎ木栽培よりやや生育が促進される傾向で、また収量では明らかな差異ではないが、乾燥豚ふん、化成肥料主体、牛糞堆肥の順に収量が多かった。

5) 1993年抑制栽培

結果を Tab.5 に示した。キュウリ施肥法別の発生差異は、べと病、うどんこ病および褐斑病ともほとんど差異が認められなかったが、褐斑病で化成肥料主体が他の2処理よりやや発生が少ない傾向だった。

次に自根と接ぎ木栽培を比較すると、うどんこ病および褐斑病では明らかに自根栽培<接ぎ木栽培で発生が多くなり、逆にべと病では中間調査では明らかな差異がなかったものの、最終的には接ぎ木栽培<自根栽培で発生が多くなる傾向だった。

生育調査では施肥法にかかわらず、自根栽培が接ぎ木栽培よりやや生育が促進される傾向であった。

IV. 考察

有機物を圃場施用することにより、土壌の化学性、物理性および微生物性が改善され、作物生産に適した条件がつくられるとされている(2, 4)。これらを利用して、特に土壌病害虫に対する抑制効果を検討した事例は

Table 5. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (late raising culture 1993).

applied organic matter	grafting on root-stock difference	Downy mildew (disease severity)		Powdery mildew (disease severity)	Fruit/stock (disease severity)	Growth of node (mean of 3 stock)		
		3 Oct.	16 Oct.	3 Oct.	17 Oct.	5th	15th	25th
Dried swine dung	own root	44.6	74.4b	35.2a	15.1ab	33cm	94cm	152cm
	stock-	41.3	62.2a	57.8b	29.0c	31	82	136
	grafting	(43.0)	(68.3)	(46.5)	(22.1)	(32)	(88)	(144)
Cattle dung compost	own root	47.5	76.6b	33.8a	16.9b	34	94	151
	stock-	40.6	61.7a	60.6b	27.6c	29	78	139
	grafting	(44.1)	(69.2)	(47.2)	(22.3)	(32)	(86)	(145)
Compound fertilizers	own root	49.4	76.0b	34.5a	11.4a	35	94	152
	stock-	44.3	67.0a	56.3b	22.6bc	27	77	130
	grafting	(46.9)	(71.5)	(45.4)	(17.0)	(31)	(86)	(141)

1) in()data is (own root data + stock- grafting data) /2

2) Values followed by the same letter are not significantly different according to Duncan test (P=0.05)

数多くあり(3, 4, 8), その有効性についても下長根(7, 9)のキュウリつる割病に対する乾燥豚ふん施用のように有効性が確認されたものもある。

しかし、有機物施用が地上部の茎葉病害虫の発生にどのような影響を与えているかという試験例は少ない。現在の有機農法においても経験的に有機物の施用が病害虫の被害抑制に有効として利用されているが、その有効な施用法や対象作物、対象病害について試験されたものはほとんど報告されていない。

筆者らは、今後環境保全型農業や有機農業が実践的に導入されたとき、有機物施用が茎葉病害の発生に及ぼす影響についてキュウリを対象に病害の自然発生条件下で検討をした。

その結果、1991-93年の間にキュウリに発生した病害はべと病、うどんこ病が主体で、'93年の抑制栽培のみ褐斑病が発生したが、べと病、うどんこ病および褐斑病とも本試験で実施した乾燥豚ふん 4t/10a, 牛糞堆肥 4t/10aという施用量およびこれらの1-3連用では、茨城県のやさい耕種基準(6)に採用されている化成肥料を主体とした施用法と比較して、病害の発生に差異がない結果となり、施用有機物によってキュウリの茎葉病害であるうどんこ病、べと病および褐斑病の発生を明らかに抑制することはないと考えられた。なお、乾燥豚ふんの多量施用については、小川ら(9)が報告しているように5-10t/10aという施用によって窒素の地下水への流出が指摘され、投棄的な施用は環境保全の立場から慎まなければならないと警告している。

一方、現在のキュウリ栽培で一般的に導入されているブルームレス台木接ぎ木栽培は、従来の自根栽培と

比較していずれの年次または作型においても明らかにうどんこ病の発生が多くなった。さらに褐斑病も一例ではあるが接ぎ木栽培で発病が多かった。この結果、現在栽培の主体となっているブルームレス台への接ぎ木栽培は、キュウリのうどんこ病および褐斑病の発生を助長していることが明らかとなった。この結果は狭間(5)が報告しているのと同じであった。しかし、べと病については'91年の抑制栽培(その1)では自根栽培≦接ぎ木栽培で発生が多くなる傾向であり、逆に'93年の半促成栽培では接ぎ木栽培 > 自根栽培、また抑制栽培では自根栽培 > のように年次間差または作型で変動があり、接ぎ木栽培の発病に及ぼす影響について明瞭でなかった。

以上より、キュウリ栽培において施肥法を化成肥料主体から有機物主体に置き変えても、キュウリ茎葉病害のべと病、うどんこ病および褐斑病の発生に明らかな差異のないことがわかった。

一方、ブルームレス台木の接ぎ木栽培では自根栽培と比較して、キュウリうどんこ病および褐斑病の発生が多くなることが明らかにされたので、今後台木の検討および発病を抑制する栽培体系の改善が必要と考える。

V. 摘要

キュウリ栽培において、化成肥料主体の施肥法と、それを有機資材で置き変えて乾燥豚ふん 4t/10aまたは牛糞堆肥 4t/10aを主体とした施肥法におけるキュウリ茎葉病害の発生差異を検討した。また併せて、キュウリのブルームレス台木接ぎ木栽培と自根栽培における発

生差異についても検討した。

その結果、キュウリ栽培の施肥法にかかわらず、キュウリべと病、うどんこ病および褐斑病の発生に差異は認められなかった。一方、ブルームレス台木接ぎ木栽培はキュウリうどんこ病および褐斑病の発生を助長することが明らかになった。

引用文献

1. 千葉恒夫・富田恭範.1993.有機物施用,ブルームレス台木利用キュウリ栽培におけるうどんこ病の発生. 関東東山病虫研報.40.41-42.
2. 藤原俊六郎.1986.農業技術大系.土壌施肥編.6.土壌管理.土壌病害.土壌管理の実際.153-164.農文協.東京.
3. 藤原俊六郎.1993.日本土壌肥料学会編.植物土壌病害の抑止対策.有機物および微生物資材による土壌病害抑止の可能性.145-176.博友社.東京.
4. 藤原俊六郎.1994.土壌・植物栄養・環境事典.施肥法の原理.314-317.博友社.東京.
5. 挾間渉.1992.ブルームレス台木接ぎ木キュウリにおける病害の発生変動.植物防疫.46.11.410-414.
6. 茨城県農業総合センター編.1990.野菜耕種基準.
7. 農林水産技術会議事務局.茨城県農業総合センター農業研究所.1995.畑土壌病害の生態防除に関する試験研究.指定試験(病虫害).22.46-58.
8. 松田明.1981.土壌伝染病の生態的防除手段としての輪作と有機物施用.植物防疫.35.3.12-18.
9. 小川吉雄・小川奎・千葉恒夫・泉沢直・石川実.1988.乾燥豚ふんの多量施用が農業環境に及ぼす影響,農業および園芸.63.5.45-50
10. 下長根鴻.1992.土壌中におけるフザリウム菌の生態と輪作ならびに有機物施用によるキュウリつる割病の防除.茨城農試特別研報.6.1-115.

グラジオラス球根生産の赤斑病に関する研究 (第2報)

薬剤による防除

富田恭範・千葉恒夫

キーワード：グラジオラス, キュウコンセイサン, セキハンビョウ, ヤクザイボウジョ, プロピネブスイワザイ

Studies on Gladiolus Brown Spot in Bulbous Production II. Chemical Control

Yasunori TOMITA, Tsuneo CHIBA

Summary

Chemical control of gladiolus brown spot is examined in bulbous production. The results were as follows:

1. The repression effect of fungal mycelia growing in *Curvularia lunata* containing PSA was recognized by various fungicides, mancozeb wettable powder, polycarbamate WP, milneb WP and propineb WP.
2. The control effect of several fungicides on gladiolus brown spot in the inoculation test of the seedling being used was highly recognized by triflumizole WP and propineb WP.
3. In the field, propineb WP had the best control effect of four fungicides. Propineb WP was multiplied by one thousand four hundred ppm without chemical damage.
4. The spreader which was added to the fungicide, had a stable control effect. Especially, propineb WP containing aiya 20 (0.4mℓ / ℓ) or newrinou (0.4mℓ / ℓ) was the most stable.
5. Propineb WP, mancozeb WP, captan+benomyl WP, chlorothalonil WP and polyoxins AL WP were hopeful fungicides for disease damage of gladiolus. These fungicides have the possibility of chemical damage except propineb WP in high temperature.

I. 緒言

グラジオラス球根養成栽培において安定した球根生産を行うためには、主要病害である赤斑病を防除することが重要である。

前報(6)においては、球根養成栽培における赤斑病の初発生時期および初発生後の発病進展について明らかにした。そこで、これらに応じた初期防除、的確な防除対策をとることが高品質の球根を生産するために重要となる。このため、筆者らは赤斑病の薬剤防除について検討を行った。その結果、2, 3の知見を得たので報告する。

なお、本報の一部は関東東山病害虫研究会報(3,4,5)で発表した。

II. 材料および方法

1. 有効薬剤の探索

1) 薬剤添加培地における検定

赤斑病の茨城園研保存菌株(92011菌)をPSA平板培地上で前培養後、伸びた菌そうの周縁部を直径7mmのコルクボーラーで打ち抜いた。その後、菌そうディスクを各薬剤の所定量が添加されているPSA平板培地上に2枚置き、25℃の恒温条件下

で保存した。なお、1薬剤3反復とした。使用した薬剤は、Tab.1に示した20薬剤で、菌そうディスク静置後3日および10日後に菌そう伸長の有無を調査した。

Table 1. The repression effect of fungal mycelia growing in *Curvularia lunata* on PSA containing to several fungicides (1995)

Fungicide	Dilution ratio (ppm)	Length of colony	
		after 3days	after 10days
Mancozeb WP	1,500	-	-
Polycarbamate WP	1,500	-	-
Milneb WP	1,167	-	-
Propineb WP	1,400	-	-
Propineb WP	700	-	-
Captan+benomil WP	1,000*167	±	±
Captan+oxine-copper WP	333*500	±	±
Zineb WP	1,440	-	+
Fluazinam WP	500	-	+
Ziram+thiram WP	1,000*600	+	+
Captan WP	800	+	+
Coppersulfate WP	400	+	+
Dithianon copper oxychloride WP	130*250	+	+
Dichlofluanid WP	500	+	+
Oxine-copper WP	800	+	+
Iprozion WP	1,000	+	+
Dithianon WP	700	+	++
Benomyl WP	500	+	++
Polyoxines AL WP	1,000	+	+++
Diethofencarb+thiophanate-methyl WP	125*525	++	+++
Untreated control	-	++	+++

a)+++ :The same length as untreated control, ++ :The diameter of colony is 30mm ≤ , + :The diameter of colony is 10~30mm, ± :The diameter of colony is ≤ 10mm, - :Non grow

2) ポット栽培の苗を用いた検定

園研内のガラス温室において、ポット栽培した4葉期のグラジオラスにTab.2の8種類の殺菌剤を所定量に調整し、10月12日に肩掛け式自動噴霧器で茎葉散布した。病原菌の接種はその2日後に1ml当たり5×10⁴個に調整した赤斑病菌の孢子懸濁液

をハンドスプレーで噴霧接種し、株全体をビニール袋で覆って48時間湿潤状態を保った後除去し、ガラス室内で育成管理した。なお、供試鉢数は1区7ポットとして、殺菌剤散布後11日目に全ポットについて発病調査を行い、第2葉での1葉当たりの病斑数調査をもとにして防除価を算出した。

Table 2. The control effect of several fungicides to guaradiolus brown spot in pot test (1992)

Fungicide	Dilution ratio (ppm)	Lesion of one leaf (piece)	Protective value ^{a)}	Chemical injury
Triflumizole WP	300	2.0	98 ^a	-
Propineb WP	1,400	7.1	93 ^a	-
Dichlofluanid WP	1,000	13.6	86 ^{ab}	-
Chlorothalonil WP	800	18.9	81 ^{ab}	-
Captan+fosetyl WP	1,000*1,000	23.8	76 ^{ab}	-
Milneb WP	1,167	33.3	66 ^{ab}	-
Captan WP	800	34.4	65 ^b	-
Diethofencarb+thiophanate-methyl	125*525	63.0	36 ^c	-
Untreated control	-	100	-	-

a) Protective value is calculated by lesion of one leaf.

$$\text{Protective value} = 100 - \frac{\text{lesion of one leaf in treated}}{\text{lesion of one leaf in untreated control}} \times 100$$

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

2. 圃場における実用効果の検討

1) 各種薬剤の防除効果(1993年)

圃場は園研内に設け、品種‘トラベラー’の木子を1993年4月2日に播種し、1区8m²でTab.3の4

薬剤を所定量に調整し、5月12日より8月25日まで6~11日間隔で計15回散布した。発病調査は、9月1日に無作為に各区10株を抽出し、発病株率、発病度およびその防除価を算出した。

Table 3. The control effect of several fungicides to guradiolus brown spot (1993)

Fungicide	Dilution ratio (ppm)	Percentage of diseased plant	Percentage of diseased leaf	Diseased severity ^{a)}	Protective value ^{b)}	Chemical injury
Propineb WP	1,400	60%	8.1%	8.0	92	-
Triflumizole WP	300	95	15.6	21.5	79	+
Triflumizole WP	300	90	15.0	23.0	77	+
Chlorothalonil WP	800	90	21.9	45.5	55	+
Dichlofluanid WP	1,000	100	30.0	72.0	28	+
Untreated control	-	100	100	100	-	-

a)
$$\text{Diseased severity} = \frac{10A+5B+C}{10 \times \text{Plant of investigation}} \times 100$$

 A:Diseased leaf is 3 ≤ in a plant
 B:Diseased leaf is 2 in a plant
 C:Diseased leaf is 1 in a plant
 D:Non diseased leaf

b) Protective value is calculated by diseased severity.

$$\text{Protective value} = 100 - \frac{\text{Diseased severity}}{\text{Untreated severity}} \times 100$$

2) 展着剤の加用効果

園研内の圃場に1994年3月31日に品種‘トラベラー’の木子を播種し、1区1m²(0.8m×1.25m)の3反復で、Tab.4の6薬剤と展着剤との組み合わせにより試験区を設け、5月18日から8月26日まで7~12日の間隔で計11回散布した。発病調査は、9

月8日に無作為に各区20株を抽出し、発病株率、発病葉率、発病度およびその防除価を算出した。

3) 展着剤を加用した各種薬剤の防除効果(1995年)

園研内の圃場に1995年3月29日に品種‘トラベラー’の木子(4ℓ/a)を播種し、1区1.6m²(0.8m×2m)の3反復とした。供試薬剤は、所定量に調整し

Table 4. The control effect of several fungicides to guradiolus brown spot (1994)

Fungicide	Dilution ratio (ppm)	Spreader	Percentage of diseased leaf	Diseased severity ^{a)}	Protective value ^{b)}	Chemical injury
Propineb WP	1,400	-	32.9%	36.0 ^{ak}	64	-
Propineb WP	1,400	A	17.5	16.3 ^f	84	-
Propineb WP	1,400	C	25.1	18.8 ^{ef}	81	-
Propineb WP	1,400	B	24.7	22.2 ^{def}	78	-
Propineb WP	700	C	24.6	22.5 ^{def}	78	-
Dichlofluanid WP	500	C	31.8	31.2 ^a	69	+
Iprodione+guazatine (I)iminocadine WP	300	C	30.3	39.3 ^{cd}	61	-
Triflumizole EP	150	-	40.5	51.5 ^{bc}	49	+
Chlorothalonil WP	800	C	30.7	58.3 ^b	42	+
Iprodione	500	C	54.9	62.3 ^b	38	-
Untreated control	-	-	100	100 ^a	-	-

a) Spreader A:aiya20, B:Tokuace, C:New rinou

b)
$$\text{Diseased severity} = \frac{10A+5B+C}{10 \times \text{Plant of investigation}} \times 100$$

 A:Diseased leaf is 3 ≤ in a plant
 B:Diseased leaf is 2 in a plant
 C:Diseased leaf is 1 in a plant
 D:Non diseased leaf

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

c) Protective value is calculated by diseased severity.

$$\text{Protective value} = 100 - \frac{\text{Diseased severity}}{\text{Untreated severity}} \times 100$$

た Tab.5 の 10 薬剤に展着剤の新リノ - 2,500 倍を加用して 5 月 18 日より 6 月 26 日まで 8~12 日間隔で計 5 回散布した。発病調査は、7 月 5 日に無作為に各

区 25 株を抽出し、発病株率、発病度およびその防除価を算出した。

Table 5. The control effect of several fungicides to guradiolus brown spot (1995)

Fungicide	Dilution ratio (ppm)	Percentage of diseased leaf	Diseased severity ^{a)}	Protective value ^{b)}	Chemical injury
Propineb WP	1,400	17.3%	4.7 ^a	91	-
Mancozeb WP	1,400	22.7	6.3 ^{ab}	88	-
Captan+benomyl WP	1,000*167	46.0	12.0 ^{bc}	77	-
Chlorothalonil WP	400	48.0	15.0 ^{bc}	72	-
Polyoxins AL WP	200	60.0	16.3 ^{cd}	69	-
Triflumizole WP	300	73.3	20.0 ^d	62	-
Polycarbamate WP	1,500	96.0	26.5 ^{de}	50	-
Milneb WP	1,167	100	26.5 ^{de}	50	-
Ziram+thiram WP	1,000*600	100	33.5 ^{ef}	37	-
Captan+oxine-copper WP	333*500	100	37.0 ^f	31	-
Untreated control	-	100	53.3 ^g	-	-

$$a) \text{ Diseased severity} = \frac{10A+5B+C}{10 \times \text{Plant of investigation}} \times 100$$

A: The area of diseased leaf is 1~5% in a plant
 B: The area of diseased leaf is 5~25% in a plant
 C: The area of diseased leaf is 25~50% in a plant
 D: The area of diseased leaf is 50% ≤ in a plant
 E: Non diseased leaf

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

b) Protective value is calculated by diseased severity.

$$\text{Protective value} = 100 - \frac{\text{Diseased severity}}{\text{Untreated severity}} \times 100$$

III. 結果

1. 有効薬剤の検討

1) 薬剤添加培地における有効性の検定

試験結果を Tab.1 に示した。薬剤を添加した培地上で赤斑病菌の菌そう伸長が認められなかったものは、マンゼブ水和剤 500 倍、ポリカーバメート水和剤 500 倍、チアジジン水和剤 600 倍、プロピネブ水和剤 500 および 1,000 倍の 4 薬剤であり、キャプタン+ベノミル水和剤 600 倍およびキャプタン+有機銅水和剤 600 倍は、やや伸長が認められ、ポリオキシシン水溶剤およびジエトフェンカルブ+チオファネートメチル水和剤は無添加とほとんど差がなく伸長した。

2) ポット栽培の苗を用いた検定

試験結果を Tab.2 に示した。無散布では 1 葉当たり病斑数が 99 個とかなり高い発病に対して、トリフルミゾール水和剤 1,000 倍液の防除価は 98、プロピネブ水和剤 500 倍液では 93 とかなり高い防除価を示し、ついで TPN 水和剤 500 倍液の 87、スルフェン酸系水和剤 500 倍液の 86 であった。一方、ジエトフェンカルブ+チオファネートメチル水和剤

の防除価は 36 と効果が認められなかった。なお、いずれも葉害の発生はなかった。

2. 圃場における実用効果の検討

1) 各種薬剤の防除効果 (1993 年)

発病調査の結果を Tab.3 に示した。さらに、供試したプロピネブ水和剤 500 倍、トリフルミゾール水和剤 2,000 倍、TPN 水和剤 500 倍および無散布の赤斑病の発病率の推移を Fig.1 に示した。

赤斑病の初発生は、無散布で 5 月 31 日に認められ、発病調査時点での発病株率は 100%、発病度、100 であった。これに対して、プロピネブ水和剤 500 倍液を散布したものは発病株率 60% と高かったものの、発病率 8.1%、発病度 8.0 で、発病度をもとに算出した防除価が 92 と高い効果が認められた。ついで、防除効果の高かったのは、トリフルミゾール水和剤 1,000 倍液の防除価 79、2,000 倍液 77、TPN 水和剤 500 倍液 55 の順であった。

葉害についてみると、スルフェン酸系水和剤 500 倍液は、散布 82 日目の調査で葉先の組織が壊死し、褐色になるものが調査株中 76% 認められた。また、トリフルミゾール水和剤は、葉の組織の一部が壊死し、白くなる株が認められ、1,000 倍液散布で発

生株率が散布40日目に22%, 散布82日目に36%となり, 2,000倍液では16%および4%と, 1,000倍液散布の方が2,000倍液散布より多く発生した。さらに, TPN水和剤500倍においても葉の一部が壊死し白くなる株が認められ, 散布50日目で発生株率1%, 82日目で24%発生した。

2) 展着剤の加用効果

試験結果をTab.4に示した。発病調査時における無散布の発病株率および葉率は共に100%であった。これに対し, プロピネブ水和剤500倍液および1,000倍液を散布したものは防除効果が高く, その中でも展着剤アイヤー20または新リノーを加用して散布したものは, 防除価が84および81と高い防除効果が認められた。ついでスルフェン酸系水和剤でもやや高い効果であった。

葉害についてみると, イプロジオン・イミノクダジン酢酸塩水和剤, トリフルミゾール乳剤およびスルフェン酸系水和剤で葉の一部が壊死し, 白くなる症状が認められ, 薬剤散布56日目の調査で発生株率がそれぞれ8%, 3%, 1%であった。

3) 展着剤を加用した各種薬剤の防除効果(1995年)

試験結果をTab.5に示した。圃場におけるグラジオラス茎葉散布によって安定した効果が認められたのは, プロピネブ水和剤500倍液を散布したもので防除価が91と最も高く, ついでマンゼブ水和剤500倍液の88, キャプタン+ベノミル水和剤600倍液の77であった。また, TPN水和剤, ポリオキシ

ンAL水溶剤, トリフルミゾール水和剤もそれぞれ72, 69, 62と効果が認められた。

なお, いずれも葉害の発生はなかった。

IV. 考 察

グラジオラスの病害は, 日本では17病害が記載されている(1)が, これらの病害に対する農薬登録は球根腐敗病を対象としたチウラム・チオフアネートメチル水和剤だけである(2)。赤斑病については登録農薬がなく, このためグラジオラス栽培農家では, 防除効果が高く, 葉害の発生しない薬剤の早期登録を要望している。

赤斑病に有効な薬剤として, U. S. Dept. Agr.(7)は nabam 或いは zineb 剤と報告している。また, Roy A. Larson. (8)によれば maneb と chlorothalonil 剤が効果的であるとした。本試験では, 薬剤添加培地上で菌そう生育阻止効果のあったものは, マンゼブ水和剤500倍, ポリカーバメート水和剤500倍, チアジアジン水和剤600倍, プロピネブ水和剤500および1,000倍の4薬剤で, また, ポット栽培のグラジオラスで効果の認められたものは, トリフルミゾール水和剤1,000倍, プロピネブ水和剤500倍, TPN水和剤500倍, スルフェン酸系水和剤500倍の4薬剤であった。さらに, 圃場試験の結果, プロピネブ水和剤500倍液の防除効果が最も高く葉害も発生せず実用性が高いと思われた。なお, グラジオラスに薬剤散布を行う場合は, 展着剤のアイヤー20

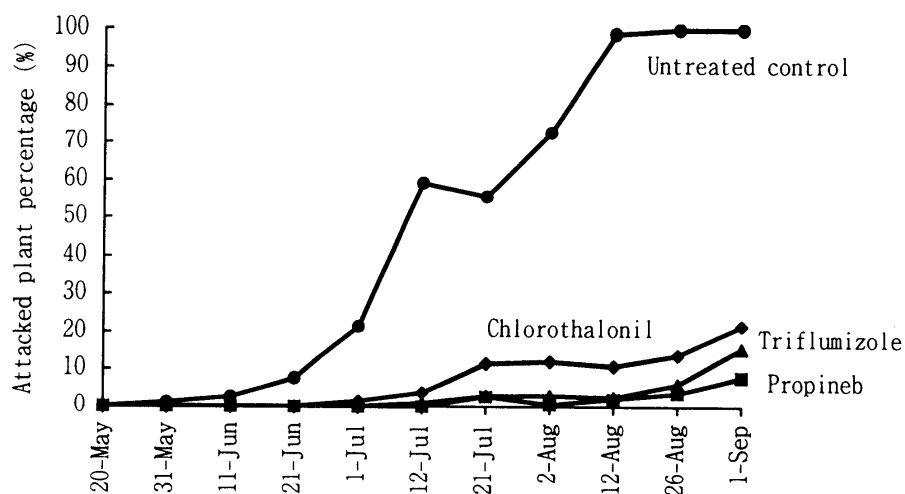


Fig. 1 Disease development on leaves of gladiolus brown spot

および新リノールの2,500倍液を加用することにより殺菌剤の効果が安定して発揮されることが確認された。この結果から、展着剤加用のプロピネブ水和剤では1,000倍液で十分な効果が期待できた。

圃場における実用効果を検討した結果、プロピネブ水和剤500および1,000倍はもとよりマンゼブ水和剤500倍、キャプタン+ベノミル水和剤600倍、TPN水和剤1,000倍、ポリオキシシ AL水溶剤2,500倍の有効性が認められ、これをグラジオラスの病害防除薬剤として組み入れていく必要があると思われる。ただし、薬剤散布を行う場合、梅雨明け前後の急激な気温の上昇がみられる時期以降は、プロピネブ水和剤以外では薬害に十分注意する必要がある。

これまでの圃場における防除試験は、赤斑病の初発生時期(3, 6)と推察される5月下旬~6月上旬より前の5月中旬から散布を開始した。このため、初期防除を徹底することで梅雨期の急激な発病進展を抑制することができた(Fig.1)。

今後の課題として、赤斑病の感染条件および発病条件に応じた防除薬剤の散布間隔について検討する必要がある。さらに、グラジオラス地上部のもう一つの重要病害であるポトリチス病との同時防除が可能な薬剤についても考慮しなければならない。

V. 摘要

グラジオラス球根養成栽培における赤斑病の薬剤による防除について検討した。

1. 薬剤添加培地における有効性の検定を行った結果、マンゼブ、ポリカーバメート、チアジアジンおよびプロピネブ水和剤の赤斑病菌そう伸長抑制が認められた。
2. ポット栽培の苗を用いた検定の結果、トリフルミゾール水和剤1,000倍液、プロピネブ水和剤500倍液で高い防除効果が認められ、ついでTPNおよびスルフェン酸系水和剤500倍液であった。

ェン酸系水和剤500倍液であった。

3. 圃場における各種薬剤の防除効果を検討した結果、プロピネブ水和剤500倍液散布が赤斑病の防除に最も有効であり、薬害の発生もなかった。さらに、マンゼブ水和剤、キャプタン+ベノミル水和剤、TPN水和剤、ポリオキシシ AL水溶剤の有効性が認められた。また、展着剤のアイヤー-20、新リノールを加用すると、より安定した防除効果が得られた。なお、プロピネブ水和剤以外は高温時散布での薬害に注意する必要がある。

謝辞 当研究を実施するに当たり、薬剤散布および圃場管理に労を煩わせた農業総合センター大山忠夫技師、武田光雄技術員、また、本稿のとりまとめにご助言とご校閲を賜った当所中垣至郎所長の各位にお礼申し上げます。

引用文献

1. 日本植物病理学会編.1993.日本有用植物病名目録(Ⅱ)第3版.81-82.日本植物病理学会
2. 農林水産省農薬検査所監修.1995.農薬適用一覧表.日本植物防疫協会.264-295
3. 富田恭範・千葉恒夫.1993.茨城県におけるグラジオラス赤斑病の発生と防除.関東病虫研報40:147-149
4. 富田恭範・千葉恒夫.1994.グラジオラス球根生産における赤斑病の防除.関東病虫研報41:133-134
5. 富田恭範・宮崎康宏・千葉恒夫.1995.グラジオラス赤斑病の薬剤防除.関東病虫研報42:109-110
6. 富田恭範・千葉恒夫・宮崎康宏.1995.グラジオラス球根生産の赤斑病に関する研究(第1報)赤斑病の発生推移.茨城園研研報3:59-63
7. U.S.Dept.Agr.1953.Yearbook.606-607.
8. Roy A.Larson.1992.Introduction to Floriculture Second Edition.152