

Series B(Horticulture) No 1
March 1982

ISSN 0286-3030

BULLETIN
OF
THE FUKUOKA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER
(*Chikushino, Fukuoka 818 Japan*)

福岡県農業総合試験場研究報告

B(園芸) 第1号







昭和57年3月

福岡県農業総合試験場

(福岡県筑紫野市大字吉木)

福岡農総試研報
Bull. Fukuoka
Agric. Res. Cent.

福岡県農業総合試験場研究報告B(園芸)第1号 正誤表

頁	行	誤	正
1	上 5 (英文標題)	and Fruit-Coloring	and Fruit-Coloring
2	第1表 備考	1 cm以下とする	1 cm以下
14	第7図	 果点 2  " 3  " 4	 果色 2  " 3  " 4
16	左下 1	(開孔比 50%)	(開孔比 5%)
17	右上 13	900 箱積	952 箱積
19	第5図	5 列区中央中段	5 列区中央中段
24	左上 24	次いで上下被覆区が	次いで上部被覆区が
33	右下 11	ローズベンガル 30,000 倍・ペン	ローズベンガル 30,000 倍・ペン
34	第3表	10.37	103.7
67	12 行 (Summary)	and improvement of	and improvement of

序

福岡県における農業関係の試験研究はこれまで農業試験場、園芸試験場、種畜場及び種鶏場の4場で行い、それぞれ専門分野での成果をあげてきた。

しかし、内外の情勢に対応しながら地域農業の総合的發展に寄与するためには、試験研究を一層強化する必要があり、昭和56年6月1日農業総合試験場として新設・発足した。

従来、試験研究の成果についてはそれぞれの場で研究報告を刊行し、成果発表の場としての役割りを果たしてきたところであるが、新発足を期に作物・園芸・畜産の3部門からなる研究報告として装いを新たに、第1号より報告を続けていく所存である。

農業の振興のためには、試験研究が負う役割りは極めて大きいものがあるが、この報告が本県はもとより、広く我国農業の發展に貢献できれば幸いである。

昭和57年3月

福岡県農業総合試験場長

澤 邊 恵外雄

福岡県農業総合試験場研究報告

B (園芸) 第1号

目次

早生温州の日やけ症防止に関する研究 第2報 被害発生の限界温度並びに着色程度	下大迫三徳・栗山隆明・吉田 守..... 1
温州ミカンに対する薬剤摘果の実用化に関する研究 第2報 気温がJ-455, (5-chloroindazol-8-aceticacid ethylester) の摘果効果に及ぼす影響	吉田 守・栗山隆明・下大迫三徳..... 6
西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究 第1報 低温輸送の実態	浜地文雄・森田 彰・清水博之・栗山隆明..... 12
西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究 第2報 低温輸送中の積み荷温度の均一低下効果	清水博之・浜地文雄・森田 彰・姫野周二・栗山隆明..... 16
キャンベル・アーリーの前進出荷に関する試験	金房和己・正田耕二・光沢敬五・森田 彰..... 22
イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究 第2報 発生と培地条件との関連	中島靖之・松井正徳・吉武貞敏・田中澄人・中村利宜 ・大場支征..... 28
イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究 第3報 薬剤防除試験	田中澄人・中村利宜..... 33
イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究 第4報 イチゴ根腐萎ちょう症に対する陽熱消毒効果	吉武貞敏・大場支征・田中澄人・中村利宜・中島靖之 ・松井正徳..... 35
促成キュウリの増収と形状・品質の向上に関する研究 第1報 苗質について	田中幸孝・高尾宗明..... 41

施設花きの発育段階別温度の設定に関する研究 ポット・マムの生育開花に及ぼす栽培夜温の影響	小林泰生・柏木征夫・松川時晴	47
カンキツの有機酸に関する研究 第8報 温州ミカンの酸含量に及ぼす標高の影響	松本明芳・白石真一	57
キクの栄養診断 第1報 チッ素栄養について	伊東嘉明	62
露地野菜生産における経営構造の変化と産地の変貌	平川一郎	67

**BULLETIN OF THE
FUKUOKA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER**

Series B (HORTICULTURE) No 1.

CONTENTS

Studies on the Control of Sun-Scald of Early Maturing Satsuma Mandarin Fruits. 2) The Limiting Temperature and Fruit-Coloring Grade of Sun-Scald Injury. Mitsunori SHIMOOSAKO, Takaaki KURIYAMA and Mamoru YOSHIDA	1
Studies on Practical Application of the Fruits Thinning Chemicals to Satsuma Mandarin. 2) Effects of J-455(5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester) on Thinning of Satsuma Mandarin Fruits in Relation to Temperature Mamoru YOSHIDA, Takaaki KURIYAMA and Mitsunori SHIMOOSAKO.....	6
Techniques during Carriage and Packing for Fruit of Early-Maturing Variety of Japanese Pear in a Southwestern-Warm Region of Japan. 1) Condition of Fruit during Low Temperature Transportation. Fumio HAMACHI, Akira MORITA, Hiroyuki SHIMIZU and Takaaki KURIYAMA.....	12
Techniques during Carriage and Packing for Fruit of Early-Maturing Variety of Japanese Pear in a Southwestern-Warm Region of Japan. 2) Effects of the Vented Carton Boxes and the divider for Ventilation on Falling Tempera- ture Similarly during Low Temperature Transportation. Hiroyuki SHIMIZU, Fumio HAMACHI, Akira MORITA, Shuji HIMENO and Takaaki KURIYAMA	16
Studies on Hastening the Harvest Time of Campbell Early Vine. Kazu KANAFUSA, Koji SHODA, Keigo MITSUZAWA and Akira MORITA.....	22
Studies on the Root Rot-Wilting of Strawberry. 2) Relationships between the Factors of its Wilting and the environmental Soil factors. Yasuyuki NAKASHIMA, Masanori MATSUI, Sadatoshi YOSHITAKE, Sumito TANAKA, Toshinobu NAKAMURA and Sasayuki OBA	28
Studies on the Root Rot-Wilting of Strawberry. 3) Effects of Chemical Treatment. Sumito TANAKA and Toshinobu NAKAMURA	33
Studies on the Root Rot-Wilting of Strawberry. 4) Effects of Soil Disinfection by Solar Heating. Sadatoshi YOSHITAKE, Sasayuki OBA, Sumito TANAKA, Toshinobu NAKAMURA Yasuyuki NAKASHIMA and Masanori MATSUI	35

Studies on Increase of Yield Improvement of Fruit Shape and Quality of Cucumber Culture by Forcing in Vinyl House.

- 1) On the Quality of Seedlings.
..... Yukitaka TANAKA and Muneaki TAKAO 41

Studies on the Night Temperature at the Various Growing Stages in Greenhouse Floriculture. Effects of Night Temperature on the Growth and Flowering in Pot Chrysanthemum.

- Yasuo KOBAYASHI, Yukio KASHIWAGI and Tokiharu MATSUKAWA ... 47

Studies on the Organic Acids of Citrus Fruits.

- 8) Effects of Ground Level on the Acid Content of Satsuma Mandarin Fruit.
..... Akiyoshi MATSUMOTO and Shin-ichi SHIRAIISHI..... 57

Diagnosis on Nutrient Condition in Chrysanthemum.

- 1) On the Nitrogen Nutrition.
..... Yoshiaki ITO 62

Changes in Management System of Vegetable Farming and Vegetable Production.

- Ichiro HIRAKAWA 67

早生温州の日やけ症防止に関する研究

第2報 被害発生の限界温度並びに着色程度

下大迫三徳・栗山隆明・吉田 守

Studies on the Control of Sun-Scald of Early Maturing Satsuma Mandarin Fruits.
2) The Limiting Temperature and Fruit-Coloring Grade of Sun-Scald Injury.

Mitsunori SHIMOOSAKO, Takaaki KURIYAMA and Mamoru YOSHIDA

Summary

In the present study, the relationship between temperature and fruit degreening was discussed to establish the protection method of "Sun-scald" injury.

"Sun-scald" injury artificially occurred by the sun ray through lens for fruits on the tree, and by dipping into the hot water bath for harvest fruits.

- (1) "Sun-scald" injury occurred most severely when the fruits were kept at a high temperature above 45°C.
- (2) "Sun-scald" injury occurred most severely on the predegreened fruits and little on the fully degreened fruits.
- (3) From these results, it was suggested "Sun-scald" injury was most increased under the high temperature condition at last in September.

緒 言

筆者らは、第1報において、早生温州の夏期高温時における葉温並びに果実温度の変化についてのべ、8月下旬頃果実の表面温度が最も高くなり、50°C近くまで上昇することを報告した。

本報告は、被害発生の限界温度と着色程度との関係についてのべたものである。

本試験の実施にあたり、御助言いただいた筑波大学大垣智昭教授、農林水産省果樹試験場安芸津支場長中川行夫氏ならびに果樹試験場気象研究室本條均氏に心よりお礼申し上げる。

材料及び方法

1. 被害発生限界温度

(1) レンズによる高温処理

「宮川早生」を使用し、樹上果実の表面に0.01mmの銅コンスタンタン熱電対をセットし、この部分にレンズにより太陽光線をあてて高温処理した。処理は9月下旬の晴れた日を選び、40°C 3分、20分、45°C 3分、50°C 3分および55°C 3分間とした。とくに、処理中は所定処理温度より高温にならぬよう記録計を見ながら注意した。被害調査は処理直後及び5～7日後に肉眼判定により行った。

(2) 温湯による浸漬処理

9月27日に採取した「宮川早生」の果実を恒温水槽に入れて、40°C 20分、45°C 10分、20分、50°C 3分、5分、10分、55°C 3分、5分及び60°C 3分間浸漬処理した。浸漬方法は常温果実を所定温度の温湯に一定時間浸漬する方法と、あらかじめ、果実を処理以下の温湯で温めておいたのち、所定の温湯に入れて処理（予温処理）する方法をとった。供試果実はいずれも20個とし、被害調査は処理直後肉眼判定により行った。

2. 着色程度と被害発生との関係

(1) レンズによる高温処理

「宮川早生」の樹上果実で、未着色果、1～2分着色果、4～5分着色果を用いてレンズによる高温処理を行った。処理は45°C 3分、5分及び50°C 5分間とし、温度測定は0.01mmの銅コンスタンタン熱電対を使用した。

(2) 温湯による浸漬処理

着色程度別に採取した「宮川早生」の果実を使用して、温湯浸漬処理を行った。処理は45°C 20分、50°C 3分及び5分間とし、予温温湯浸漬処理とした。

また、同一果実表面の緑色部分と着色部分における被害発生の差をみるため、5分着色果実を50°C 3分間の予温温湯浸漬処理を行った。被害調査はいずれも、温湯処理直後に肉眼判定により行った。

(3) 着色程度と果実表面温度の変化

10月21日に採収した「宮川早生」の未着色果実と完全着色果実の表面温度の変化を調査した。果実温度の測定部位は、果実を平らにおき、その肩部分に0.01mmの銅コンスタンタン熱電対をセットして測定した。

試験結果

1. 被害発生限界温度

(1) レンズによる高温処理

レンズによる高温処理では、40℃3分及び20分間では果実の表面に日やけ等による何らの異常も認められなかったが、45℃以上の高温処理で明らかに果皮の表面が褐変し、日やけによる被害の症状が認められた。

被害の程度は、45℃3分間処理で明らかに果皮の油胞部がつぶれて褐変し、径1cm以下の褐変被害斑が40%、径1cm程度の被害斑が20%発生した。

50℃以上の高温処理では、さらに被害程度がすすみ、全果実に径1cm以下～1cm以上の褐変被害が認められ、明らかに高温による日やけの被害と認められた。(第1表)

(2) 温湯による浸漬処理

温湯による浸漬処理では、浸漬の方法により被害の発生に差が認められた。常温の果実を所定の温湯に一定の時間だけ浸漬したものでは被害の発生が少なかったが、あらかじめ、所定の処理以下の温湯で温めておき、次第に所定の温度にあげて浸漬処理したもので被害の発生が早く、被害率も高かった。

常温果実の温湯処理では45℃10分間の処理では、果実の表面に何ら被害は認められなかったが、予温果実の温湯処理では(僅かに油胞のつぶれ)の被害が30%、果皮の表面に(径2～4mm程度の褐変症状2～3ヶ所)の被害が10%認められた。

45℃20分間の処理では、常温果実の温湯処理で油胞のつぶれ(被害程度士)が30%、径2～4mm程度の褐変(被害程度十)が10%の発生率であったが、予温果実の温湯処理では、被害程度士が40%、十が40%の発生率であり、明らかに予温果実の温湯処理で被害の発生率が高いことが認められた。(第2表)

第1表 レンズ処理による被害の発生

1976. 9.

処理温度	経過時間	被害の発生率					備考
		—	士	十	卅	卅	
40℃	3分	100%	0%	0%	0%	0%	—=無被害
"	20	100	0	0	0	0	士=僅かに油胞のつぶれ
45	3	40	0	40	20	0	十=明らかな褐色
50	3	0	0	10	70	20	卅=褐変径1cm以下とする
55	3	0	0	0	60	40	卅=褐変径1cm以上

第2表 温湯処理による被害の発生

1976. 9. 27

処理	温度	経過時間	被害の発生率					備考
			—	士	十	卅	卅	
常温 ↓ 温湯 処理	40℃	20分	100%	0%	0%	0%	0%	—=被害なし
	45	10	100	0	0	0	0	士=僅かに油胞のつぶれ
	"	20	60	30	10	0	0	十=褐変径2～4mm
	50	3	50	40	10	0	0	卅=2～3ヶ所
	"	5	40	40	20	0	0	卅=2～4mmの褐変
	"	10	30	40	30	0	0	卅=5～6ヶ所
予温 ↓ 温湯 処理	55	3	10	70	20	0	0	卅=2～10mmの褐変
	40	20	100	0	0	0	0	卅=8～10ヶ所
	45	10	60	30	10	0	0	
	"	20	20	40	40	0	0	
	50	3	10	40	50	0	0	
	"	5	0	10	50	40	0	
"	10	0	10	70	20	0		
"	55	3	0	0	30	50	20	

2. 着色程度と被害発生との関係

(1) レンズによる高温処理

レンズによる結実果実への高温処理では、未着色果実の方が5分着色果実よりも被害の発生率が高かった。

未着色果実では、45℃3分間の処理で油胞の僅かなつぶれ(被害程度士)が10%、45℃5分間の処理では表面に径1cm以下の褐変(被害程度十)が40%、50℃5分間の処理では被害程度士が20%、十が20%、径1cm程度の褐変(被害程度卅)が20%認められた。

5分着色果実では、45℃3分及び5分間の処理では果実の表面に何ら被害の症状は認められなかった。50℃5分間の処理で被害程度十が20%認められ、明らかに、未着色果実よりも被害の発生が少なかった。(第3表)

(2) 温湯による浸漬処理

恒温水槽内における温湯処理では、45℃20分、50℃3分、5分間のいずれの処理とも未着色果実の方が着色果実よりも被害の発生率が高かった。被害発生の順序は、未着色果実、1~2分着色果実及び4~5分着色果実の順となり、着色がすすむほど被害は少なくなることが認められた。(第4表)

また、50℃の温湯に3分間浸漬処理した同一果実表面の緑色部と着色部とは、緑色部(色差計示度L=50.0 a=-9.7, b=11.3)に油胞の僅かなつぶれが60%、1cm以下の褐変斑が10%認められたが、着色部(L=65.8 a=16.4, b=22.2)では何らの症状も認められなかった。(第5表)

第3表 レンズ処理による被害の発生

1976.10.15

着色程度	処理温度	経過時間	被害の発生率				果皮色		
			+	士	十	卅	L	a	b
未着色果	45℃	3分	90%	10%	0%	0%			
	45	5	60	40	0	0			
	50	5	40	20	20	20	43.0	-6.8	8.3
5分着色果	45	3	100	0	0	0			
	45	5	100	0	0	0			
	50	5	80	0	20	0	59.5	44.4	20.4

第4表 温湯処理による被害の発生

1976.10.7

処理温度	経過時間	着色程度	被害の発生率					果皮色		
			-	士	十	卅	卅	L	a	b
45℃	20分	未着色果	60%	40%	0%	0%	0%	50.1	-6.9	10.4
		1-2分	70	30	0	0	0	54.1	5.2	13.2
		4-5分	90	10	0	0	0	59.8	16.2	17.7
50	3	未着色果	50	30	20	0	0	49.0	-4.8	9.6
		1-2分	60	40	0	0	0	54.4	4.2	13.6
		4-5分	100	0	0	0	0	61.0	17.2	18.7
50	5	未着色果	10	80	10	0	0	48.4	-5.7	9.5
		1-2分	50	50	0	0	0	53.9	5.3	13.3
		4-5分	70	30	0	0	0	60.5	13.3	18.3

第5表 同一果実の着色部位別被害の発生

1976.10.9

部位	被害の発生率				果皮色		
	-	士	十	卅	L	a	b
緑色部	30%	60%	10%	0%	50.0	-9.7	11.3
着色部	100	0	0	0	65.8	16.4	22.2

(温湯処理 50℃3分)

(3) 着色程度と果実表面温度の変化

未着色果実と完全着色果実の表面温度は、午前10時には差がなかったが、正午頃になり、外気温が上昇してくると未着色果実の方が着色果実よりも高くなることが認められた。温度の差は2時頃から13時頃にかけて大きく、未着色果実の表面では着色果実に比べて3~4℃高くなることが認められた。(第6表)

第6表 果実の着色程度と表面温度

時間	着色程度		気温
	1976. 10. 21		
	未着色果	着色果	
10:00	28.7℃	28.7℃	20.0℃
11:00	35.4	32.8	22.4
12:00	39.5	36.7	22.9
13:00	39.1	34.7	23.7
14:00	37.9	33.5	24.0
15:00	35.7	32.8	24.0
16:00	28.7	28.0	23.8

考 察

被害発生の限界温度を見つけるために行った、レンズによる結実果実表面への高温処理と採収果実の温湯による浸漬処理の2つの方法とも、40℃の処理では、果実の表面に何ら異常は認められなかった。レンズによる高温処理では45℃3分間で、温湯による浸漬処理では45℃10分間で果皮表面の油胞部がつぶれて褐変し、日やけ症の被害と同様の症状が認められた。

これらのことから、筆者らは、太陽の直達光を受けた果実表面の温度が高まり、45℃以上になると油胞部がつぶれて褐変し、日やけの被害が発生するものと考察した。

大垣ら(3)は、結実したままの果実に温湯処理を行い、54℃2~5分間の処理で果皮が灰白化したとのべており、また日やけの障害が発生した果実は40~45℃に果実温度が高まっていたとしている。

また、日やけ症の被害は直達光をうける果実の肩部に主として発生する。これは、果実の肩部は太陽の直達光を直角にうけて温度が高まりやすいためである。この肩部が45℃以上に経過するような条件下で日やけの被害が発生するものと思われる。(1, 2, 4, 5, 6)

温湯による浸漬処理では、予かじめ果実を温めておいたのち温湯処理したものが常温果実を急に温湯処理したものよりも被害の発生が早く、しかも発生率が高かった。

このことは、午前中くもり、午後暗れの条件下よりも午前、午後とも暗れの条件下では、果実の表面が高温になりやすく、昼頃の強い日射をうけて被害が発生しやすいことを示唆している。(5)

着色程度と被害発生との関係では、着色開始期直前の未着色果実に被害が発生しやすく、着色がすすむと被害の発生は少なくなった。また、同一果実でも緑色の残る部分に被害が発生し、着色部分には被害が認められなかった。

着色寸前の未着色果実や同一果実内でも緑色部に被害が発生しやすいことの原因には次のことが考えられる。

ひとつは、着色寸前の果皮緑色部は組織や油胞の肥大成熟が不安定な時期にあり、これに太陽の直達光を直角にうけて果皮の温度が急激に高まり、果皮部の水分蒸散が異常に促進されて被害が発生するものと思われる。さらに加えて、着色果実に比べて未着色果実の表面温度が高くなりやすいことがあげられる(3, 7)。

これらのことは、日やけの被害が、7月~8月の最も高温の時期には発生が少なく、着色開始期前の9月中旬~下旬の頃に残暑が続いた時に多発生する事例と一致している。

近泉ら(8)は、果実の表面温度は緑色部より黄色部が高いとしており、筆者らと一部見解を異にしている。

本試験の結果、早生温州の日やけ症は、着色果実よりも着色寸前の未着色果実に発生しやすく、しかも、太陽の直達光をうけて果実の表面温度が45℃以上になるような条件下で発生しやすいことが判明した。

日やけ症の防止法については2~3試みたが、実用的に十分な方法を確立することができなかった

今後はこれらの防止対策を確立する必要があるが、現況では、高温の時期に着色する極早生温州への発生について注意しながら栽培する必要がある。

摘 要

早生温州の日やけ症を防止するために、被害発生の限界温度と着色程度との関係について調査した。

試験方法は、樹上に結実した果実の表面にレンズを使用する高温処理と、採収果実を恒温水槽に入れる温湯による浸漬処理とした。

(1) 日やけ症の被害は、太陽の直達光をうけて果実表面の温度が45℃以上になるような条件下で発生した。

(2) 着色度との関係では、着色寸前の緑色果実に被害の発生が多く認められ、着色果実では発生が少なかった。

(3) 被害の発生が最も多いのは、残暑のきびしい9月下旬頃と思われる。

文 献

- 1) 大垣智昭・富田英司. 1960, 早生温州果の日焼け障害防止に関する試験(第1報)気象及栽培上の発生条件並びに防止法試験(1), 神奈川県農試園芸分場研究報告, 第8号: 6-10.
- 2) _____・関野茂・牛山欽司. 1962, 早生温州の日

- 焼け障害防止に関する試験(第2報) 防止試験(2)と袋掛期間並びに被害度と気象条件 光線の波長との関係。神奈川県園試研究報告。第10号：17-24。
- 3) _____・中島利幸・牛山欽司。1967, 早生温州の日焼け障害防止に関する試験(第3報)発生限界果実温と機構および網被覆による防止法について, 神奈川県園試研究報告。第15号：1-8。
- 4) 下大迫三徳・栗山隆明・中川行夫・本条均。1975, ミカン果実温と葉温に関する研究(第1報)高温時における果実の温度変化と果実の高温抑制について, 昭和50年度秋季園芸学会発表要旨：112-113。
- 5) _____・_____。1976, ミカンの果実温と葉温に関する研究(第2報) 高温時における温度変化について, 昭和51年度秋季園芸学会発表要旨：28-29。
- 6) _____・_____。1977, 早生温州の日やけ症防止に関する研究(第1報) 被害発生の温度ならびに着色度との関係 昭和52年度秋季園芸学会発表要旨：58-59
- 7) _____・_____。1981, 早生温州の日やけ症防止に関する研究(第1報) 夏期高温時における葉温および果実温度, 福岡園試研究報告。第19号：1-8。
- 8) 近泉惣次郎・宮内悟。1977, 早生温州の日焼けに関する研究(第1報)日やけ発生の実態調査, 昭和52年度春季園芸学会発表要旨：134-135。

温州ミカンに対する薬剤摘果の実用化に関する研究

第2報 気温が J-455(5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester)の摘果効果に及ぼす影響

吉田 守・栗山隆明・下大迫三徳

Studies on Practical Application of the Fruits Thinning Chemicals to Satsuma Mandarin

2) Effect of J-455(5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester) on Thinning of Satsuma Mandarin Fruits in Relation to Temperature

Mamoru YOSHIDA, Takaaki KURIYAMA and Mitsunori SHIMOOSAKO

Summary

The influence of air temperature on the effects of J-455(5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester) which is used for thinning Satsuma mandarin was investigated.

1. J-455(75, 100 and 200 ppm) was sprayed upon Satsuma mandarin trees in green house at 40 and 50 days after full bloom, and the temperature in green house was kept between 30 and 35°C for three successive days afterward.
2. Under high temperature, J-455 promoted the fruit thinning. The rate was about half in comparison with the one under normal temperature. Concentrations did not show any influences upon the effect of J-455. Therefore, we must use this chemical carefully. This suggests that the excessive drop in the number of fruit must be caused by high temperature above 30°C after the application.
3. As the result of the experiments for six years, the fruit drop percentage(difference in fruit set percentage between J-455 applied tree and not-applied tree) was extremely influenced by air temperature. The relation was signified as: $r=0.792$ $y=3.53x-88.0$ (y : the fruit drop percentage, x : the average of maximum air temperature for five days after application), or $r=0.578$ $y=3.53x-71.8$ (y : the fruit drop percentage, x : the average of mean temperature for five days after application). This regression equation shows that J-455 may not be effective at 24.9°C(maximum temperature) or 20.3(mean temperature). Therefore, the drug must be sprayed at a higher temperature.
4. At the end of June, the average air temperatures in Fukuoka city is 20.3°C and the maximum is 27.3°C. And at the begging of July, they are 24.9°C and 28.5°C, respectively. These are optimum months for spraying J-455, but we must spray it according to the number of days after full bloom and the rate of fruit growth.

緒 言

第1報において、J-455(5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester)の温州ミカンに対する摘果効果について報告したが、J-455の摘果効果は樹体条件、気象条件や年次により異なる。この変動要因のうち気象条件としての気温の影響が最も大きいと考えられるので、温州ミカンをビニールハウスで覆い、高温になるようにし、気温との関係について調査した。また、これまで数年間に実施した試験の結果と気温との関係についてとりまとめたので、ここに報告する。

材料及び方法

試験1 高温処理による摘果効果への影響

- 1) 供試樹 20年生 宮川早生 12樹
- 2) 試験処理区

処理時期/区	高温区	常温区
満開後40日	75 ppm	75 ppm
(7月1日)	100 "	100 "
散布)	200 "	200 "
	0 "	0 "
満開後50日	75 ppm	75 ppm
(7月10日)	100 "	100 "
散布)	200 "	200 "
	0 "	0 "

3) 処理方法および調査 1処理は100果程度結実している枝を選び、1樹内に4処理を任意に配置し、1樹1反復として3反復した。調査は着果歩合を7月1日と8月5日に、収穫は10月26日に行い、1果平均重を調査した。葉果比(1果当り葉数)は8月5日に着果歩合とあわせて葉数調査を行い算出した。

4) 温度処理 高温区の温度処理は散布後3日間、大型のビニールハウスで供試樹を被覆し、気温が30~35℃になるようにした。温度調査は樹間の高さ1.5m付近の気温をサーミスター温度記録計で測定した。

5) 果実分析 果汁中のクエン酸は0.1N水酸化ナトリウム滴定法、全糖はBertrand改良法によって分析した。

試験2. 散布時の気温が摘果効果に及ぼす影響

1973年から1978年までのJ-455の摘果効果試験から摘果効果(落果率)と気温との関係を検討した。摘果効果は年次により異なるので、年次間差をなくすため、無処理区の着果歩合から処理区の着果歩合を引いたものを落果率とした。気温は散布日から5日間の平均をとり、日最高、日最低、日平均気温とした。

試験結果

試験1. 高温処理による摘果効果への影響

1) 温度処理の期間は散布後3日間とした。満開後40

日散布区の日最低気温は高温区がわずかに高い程度であったが、日最高気温は5~7℃程度常温区より高かった。満開後50日散布区もほぼ同様な傾向であった。

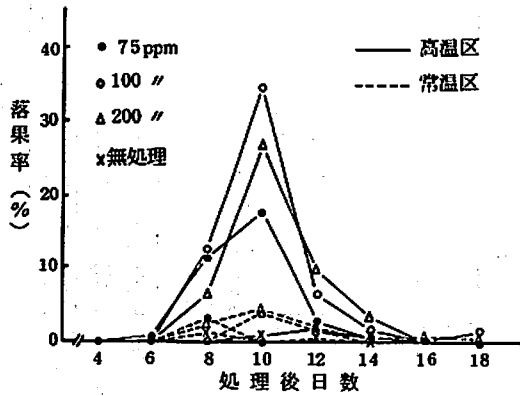
2) 高温区の落果の波相は、満開後40日散布区の落果が散布後8日目から始まり、10日目にピークを示し、16日目にはほぼ終了した。落果のピークは100ppm区が最も高く、ついで、200、75ppm区の順となり、無散布区とは明確な差が認められた。常温区のJ-455散布区の落果も8日目から多くなったが、そのピークは小さく、高温区の無散布区よりやや多い程度であった。

満開後50日散布区では散布後4日目から落果が始まり、6~8日目頃にピークとなり、満開後40日散布区より効果の発現が早かった。J-455の散布区の濃度間に差はほとんどなかったが、無散布区とは大差が認められ、明らかに摘果効果が認められた。

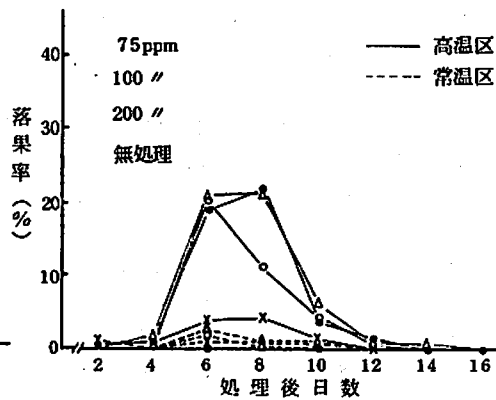
3) 着果歩合は高温区がいずれの散布時期とも低く、明らかに摘果効果が認められた。満開後40日散布区の濃度別では100ppm区が最も低く、ついで、200、75ppm

第1表 処理期間中の気温

区	調査 月日	調査時間	常温区		高温区		最低気温		
			max	min	max	min	常温区	高温区	
40日	7/	1	12-18	28.4	26.4	34.4	31.0	18.8	19.5
		2	8-17	27.0	25.3	33.4	29.6	17.0	17.3
		3	8-17	28.5	25.6	35.6	31.5	18.8	19.5
		4	8-11	24.8	22.0	33.8	27.7		
50日	7/	9	11-17	25.6	23.9	29.9	26.1	21.6	22.2
		10	8-17	26.5	24.0	35.5	29.0	18.5	18.7
		11	8-17	27.2	24.4	36.2	30.6	18.2	18.5
		12	8-11	26.9	24.9	34.9	31.5		



第1図 J-455の満開後40日散布と落果の波相



第2図 J-455の満開後50日散布と落果の波相

第2表 J-455 散布と着果歩合及び葉果比

処理時期	温度	濃度	散布前			8月		
			葉数	果数	葉果比	果数	着果歩合	葉果比
40日	高温区	75 ppm	971	88.0	122	58.7	61.8%	21.3
		100 "	705	43.5	15.7	13.0	30.1	52.3
		200 "	724	60.3	14.1	30.7	51.9	28.5
		cont	843	75.7	11.2	72.7	95.6	11.7
	常温区	75 ppm	1376	86.0	19.4	82.7	94.5	20.7
		100 "	1135	64.3	17.6	60.0	93.3	18.5
		200 "	1361	81.3	17.8	70.0	86.2	20.5
		cont	1163	82.3	14.3	78.3	95.2	15.0
50日	高温区	75 ppm	1188	77.3	17.4	35.3	48.4	34.8
		100 "	1350	112.0	11.9	69.3	59.8	21.0
		200 "	1327	74.3	19.1	33.0	46.3	40.8
		cont	1112	86.7	13.0	74.0	86.5	15.1
	常温区	75 ppm	962	110.3	10.0	108.7	99.0	10.0
		100 "	1078	80.7	13.9	78.7	87.7	14.3
		200 "	1809	98.3	20.1	91.0	91.1	22.5
		cont	1216	94.0	13.3	91.0	96.6	13.8

区の順であった。満開後50日散布区では200ppm区が最も低く、ついで、75; 100ppm区の順であった。常温区の着果歩合には大差が認められなかったが、満開後40日散布の200ppm区と満開後50日散布の100ppm区でやや低い傾向にあった。葉果比についても同様な傾向が認められた。

4) J-455 散布により落ちた果実の大きさは、処理区、無処理区ともに小さい果実がほとんどであった。

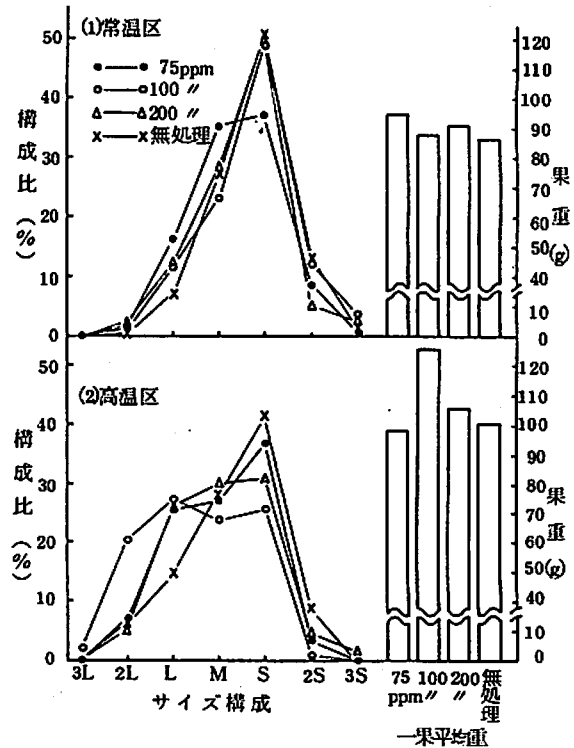
5) 収穫時の果実の大きさは、摘果効果が大きかった高温区において大玉果が多くなり、また、1果平均重も重かった。しかし、J-455の75ppm区では果実の肥大効果は認められなかった。常温区では果実の大きさにほとんど差がなく、肥大促進効果は認められなかった。

6) 果実の品質については、着色、クエン酸、全糖ともに処理間に大差は認められなかった。

7) 以上のことから、J-455の摘果効果は満開後40日散布区がやや高く、また、いずれの処理時期においても温度の影響が非常に大きいことが認められた。

試験2 散布時の気温が摘果効果に及ぼす影響

1) 気温と落果率との関係は、濃度に関係なく全体(n=26)でみると、日最高気温と落果率との間には、 $r=0.792$, $y=3.53x-88.0$ となり、かなり高い相関関係が認められた。濃度別では75ppm区(n=6)が、 $r=0.968$, $y=4.30x-111.3$, 100ppm区(n=12)が、 $r=0.817$, $y=4.23x-106.4$, 200ppm区(n=8)が、 $r=0.738$, $y=2.73x-6.4$ となり、日最高気温の影響を受けやすいことが認められた。



第3図 収穫時のサイズ構成

第3表 J-455 散布と果実の品質

温度処理	処理期	濃度	果実重	果肉歩合	糖度	クエン酸*	全糖*	着色
高温区	40日	75ppm	1019 g	82.9 %	10.5	1.192	9.34	7.8
		100 "	1121	83.8	9.9	1.227	8.59	7.1
		200 "	995	83.4	10.3	1.140	9.23	8.0
		cont	1046	81.6	9.9	1.029	8.96	7.2
常温区	40日	75ppm	1008	83.0	10.4	1.238	8.83	7.7
		100 "	931	84.3	9.7	1.156	8.63	6.3
		200 "	1008	83.2	10.1	1.206	9.21	6.5
		cont	979	81.9	9.4	1.149	8.19	6.5
高温区	50日	75ppm	987	83.2	10.7	1.206	9.38	7.3
		100 "	1013	82.7	10.6	1.215	9.45	7.8
		200 "	989	83.2	10.2	1.284	9.34	7.8
		cont	1003	82.4	10.2	1.158	9.03	7.1
常温区	50日	75ppm	1008	82.5	10.0	1.098	8.70	7.6
		100 "	1005	83.9	9.7	1.211	8.21	6.6
		200 "	990	83.3	9.4	1.135	8.39	5.6
		cont	1030	81.9	10.1	1.158	8.81	7.0

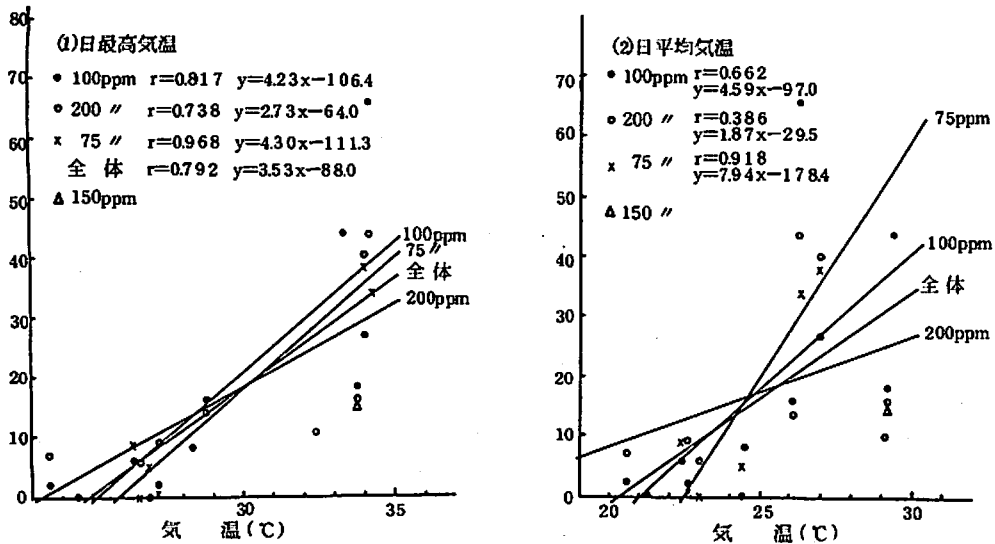
*果汁 100cc中の g 量

2) 日平均気温と落果率では、全体で、 $r = 0.578$
 $y = 3.53x - 71.8$ 、濃度別では、75 ppm 区が $r = 0.918$ 、 $y = 7.94x - 178.4$ 、100 ppm 区が $r = 0.662$ 、 $y = 4.59x - 97.0$ 、200 ppm 区が $r = 0.386$ 、 $y = 1.87x - 29.5$ となり、日最高気温よりも相関は低くなるが、濃度別でみると、濃度が低い程気温の影響を受けやすいことが認められた。

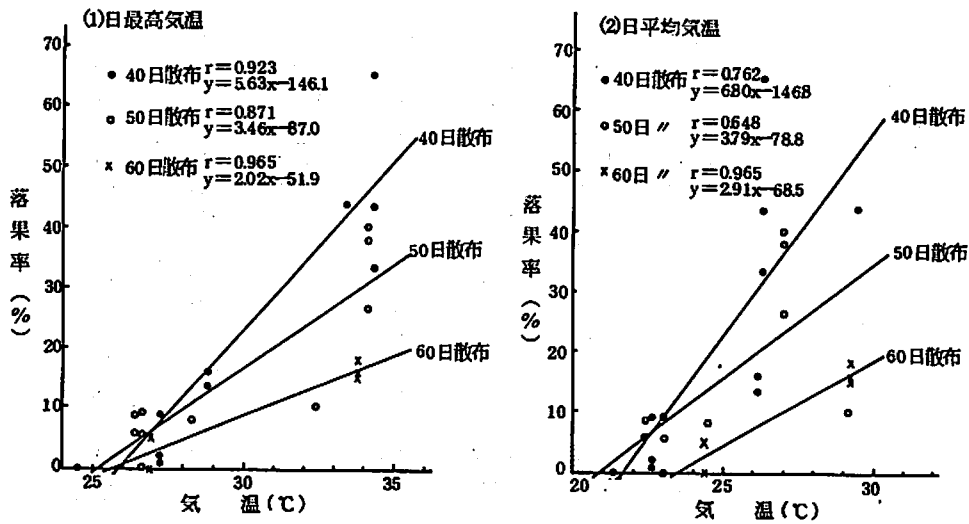
3) 落果率を散布時期別に分け、日最高気温との関係を見ると、40日区 ($n=6$) が、 $r = 0.923$ 、 $y =$

$5.63x - 146.1$ 、50日区 ($n=10$) が、 $r = 0.871$ 、 $y = 3.46x - 87.0$ 、60日区 ($n=5$) が $r = 0.965$ 、 $y = 2.02x - 51.9$ で、散布が早いもの程効果が高かった。

日平均気温との関係においても同様であった。40日区は、 $r = 0.762$ 、 $y = 6.80x - 146.8$ 、50日区が、 $r = 0.648$ 、 $y = 3.79x - 78.8$ 、60日区が $r = 0.965$ 、 $y = 2.91x - 68.5$ で、相関係数は日最高気温よりも低かった。



第4図 気温と落果率(濃度別)



第 5 図 気温と落果率 (時期別)

第 4 表 気温の変化 (平年値)

(福岡管区気象台)

時 期	気 温		
	最 高	平 均	最 低
6 月上旬	25.0℃	20.7℃	16.6℃
中 旬	25.8	21.4	17.7
下 旬	27.2	23.4	20.2
7 月上旬	28.5	24.9	22.0
中 旬	30.6	26.5	23.2
下 旬	32.1	27.6	24.1

考 察

J-455の温州ミカンに対する摘果効果についてはすでに認められている(4.6.7.10)。しかし、J-455の摘果効果を左右する要因も多く、処理時の果実の大きさ(5)、新葉率(8)、散布時期の早晚(9)等の樹体条件、散布時の気温(1,3)、散布後の降雨(2)等の気象条件がある。これらの中で、散布時の気温が最も大きく影響するものと考えられるので、温州ミカンに大型ビニールハウスで覆い、気温の影響を調査した。

高温区のハウス内の日最高気温は約34℃、日最低気温が約19℃で、常温区より日最高気温が約7℃高かった。また、日最低気温では約1℃高い程度で、日最低気温については大きな差はなかった。この結果、満開後40日散布では、高温区の着果歩合の平均は約48%で常温区のそれに比べ約1/2となり、摘果効果が大きく助長された。しかし、無散布の高温処理区の着果歩合は、常温区の無散布区と差は全んど認められなかった。J-455

の満開後50日散布区でも同様の結果であったが、無散布の高温処理区では常温区の無散布区より約10%落果を促進した。J-455散布した区はいずれの散布時期でも高温処理することによって、摘果効果が高くなるので、散布時およびその後に高温が続く場合には散布に注意する必要がある。このことは岩垣ら(1)が人工気象室で行った試験と同様であった。

J-455の散布濃度による差は高温区の場合では一定の傾向は認められなかったが、常温区では75ppm区で効果が劣るので、100~200ppmが必要と思われる。

J-455の6年間の試験結果から、日最高気温と摘果効果(落果率)をみると、処理区全体では $r=0.792$
 $y=3.53x-88.0$ となり、日最高気温と落果率との関係は大きく、気温の影響が大きいたことが認められた。また、この回帰式から、効果がなくなる($y=0$)日最高気温は24.9℃であるので、J-455を散布する場合には、これ以上の日最高気温が必要と考えられる。このことは岩垣ら(1)とは異なるが、これは散布時期、濃度などの処理に関係なく計算したためと思われる。濃度別では、日最高気温が30℃以上では100ppm区の効果最も高く、75、200ppm区の順であるが、日最高気温が28℃以下になると、200、100、75ppm区の順となり、濃度の高い区の効果が高くなる傾向を認めた。

日平均気温と摘果効果(落果率)については、日平均気温が25℃以上に高くなると、75ppm区の効果最

も高く、ついで、100、200ppm区の順であったが、日平均気温が24℃以下になると、効果が逆に200、100、75ppm区の順となり、 $J=455$ の濃度が低い程、気温の影響を受けやすいことが認められた。 $J=455$ の効果がなくなる($y=0$)日平均気温は75ppm区で22.5℃、100ppm区で約21℃、200ppm区では20℃以下となる。このことから、散布時に比較的気温が低い場合には200ppm液を使用する方が、摘果効果が安定するものと思われる。

散布時期と散布時の日最高気温との関係は、満開後40日散布区の効果が最も高く、ついで、50日、60日散布区の順であり、効果がなくなる($y=0$)日最高気温は25~26℃であった。日平均気温でも日最高気温と同様の傾向であったが、60日散布区は日平均気温が23.5℃で効果がなくなり、気温の高い時でないとも効果が認められないことを示している。40日及び50日散布区は約21℃で効果がなくなるので、これ以上の日平均気温が散布時には必要と考えられる。

福岡県(福岡管区気象台)の気温(平年値)は第4表のとおりである。この気象表から、 $J=455$ の散布時期をみると、6月中旬では効果発現の最低限界に近く、また7月中旬以降は日最高気温が30℃を越えるので、摘果過多のおそれがある。このことから、 $J=455$ の散布適期は6月下旬から7月上旬までと考えられる。しかも、この時期が満開日から数えてほぼ40~50日目となるので、実際に $J=455$ を散布する場合には、満開期、その後の気象や果実の肥大状況等を考慮して、散布時期を決定する必要がある。

摘 要

$J=455$ (5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester)の摘果効果に及ぼす気温の影響について検討した。

1. 大型ビニールハウス内の温州ミカンに $J=455$ を散布し、その後3日間30~35℃の温度処理を行った。散布濃度は75、100、200ppmで、散布時期は満開後40日と50日であった。

2. $J=455$ の摘果効果は高温処理区の着果歩合が常温区の約1/2で、落果が明らかに助長されたが、濃度間に一定の傾向は認められなかった。このことから、散布時及びその後30℃以上の高温が続く場合には、摘果過多になるおそれがあるので、注意して散布する必要がある。

3. $J=455$ の6年間の試験結果から、日最高気温(散布後5日間の平均)と落果率(無散布区の着果歩合と $J=455$ 散布区の着果歩合との差)との関係をみると、 $r=0.792$ 、 $y=3.53x-88.0$ となり、また

日平均気温では、 $r=0.578$ 、 $y=3.53x-71.8$ で、気温による影響が大きいことを示している。なお、この回帰式から、摘果効果がなくなる気温は、日最高気温が24.9℃、日平均気温が20.3℃であるので、 $J=455$ の散布にあたってはこれより高い気温が必要である。

4. 福岡県(福岡管区気象台)の気温(平年値)は、6月下旬で最高気温が27.2℃、平均気温23.4℃、7月上旬では最高気温が28.5℃、平均気温24.9℃で、この時期が $J=455$ の散布適期と考えられるが、さらに、満開期やその後の果実の肥大状況等によって散布時期を決定する必要がある。

文 献

- 1) 岩垣 功・広瀬和栄・鈴木邦彦. 1977. ウンシュウミカンにおける $J=455$ の摘果効果におよぼす温度の影響. 農業および園芸. 52:1527~1528
- 2) 加藤彰彦・重里 保. 1977. 昭和51年度常緑果樹関係生育調節剤試験成績集録. 235~236
- 3) 栗山隆明・吉田 守. 1977. 温州ミカンの薬剤摘果に関する研究(第1報)気温が $J=455$ の摘果効果におよぼす影響について. 昭和52年秋季園芸学会発表要旨. 32~33
- 4) ————. 1981. 温州ミカンに対する薬剤摘果の実用化に関する研究(第1報) $J=455$ (5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester)の効果について. 福岡県立園芸試験場研究報告 19:9~20
- 5) 黒川泰平・井伊谷雄平. 1977. 昭和51年度常緑果樹関係生育調節剤試験成績集録. 241~242
- 6) 鈴木邦彦. 1977. ウンシュウミカン用摘果剤に関する最近の研究. 農業および園芸. 52:1459~1464.
- 7) ————. 広瀬和栄. 1977. カンキツの薬剤摘果に関する研究 IX ウンシュウミカンに対する5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester($J=455$), 1-(2-naphthalene acetyl)-3, 5-dimethylpyrazole(TH 656)及びS-benzyl-1-naphthalene-thioacetate(T 773)の摘果効果及び樹の生育に及ぼす影響. 果樹試験場報告B. 4:83~98.
- 8) ————. 土井正規. 1977. 果樹試験年報(育・栽・貯・加). 32~34.
- 9) ————. 1977. 果樹試験年報(育・栽・貯・加). 34~35.
- 10) 高橋健二・坂井義春. 1976. 温州ミカンに対するインダゾール酢酸(IZAA)の摘果効果について香川県農業試験場研究報告. 28:62~66

西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究

第1報 低温輸送の実態

浜地文雄・森田 彰・清水博之・栗山隆明

Techniques during Carriage and Packing for Fruit of Early-Maturing
Variety of Japanese Pear in a Southwestern-Warm Region of Japan

1) Condition of Fruit during Low Temperature Transportation

Fumio HAMACHI, Akira MORITA, Hiroyuki SHIMIZU and Takaaki KURIYAMA

Summary

The vibration and temperature during the transportation of the Japanese pear, Shinsui and Kosui, by the refrigerator car were investigated. The changes in the marketing fruit quality were also researched. The results obtained are as follows:

1. It took 32 to 33 hours to transport the fruit from Fukuoka to Tokyo by truck. They were put up at auction 3 days after harvest.
2. The fruit transported by truck were vibrated hard vertically more than horizontally for a long time.
3. The cooling rate was the lowest at the upper layer of the loads.
4. The lower the temperature of loads was, the less the fruit quality changed.
5. More dotted fruit and fruit with black peel were found in the transported fruits.
6. The fruits harvested at Yasu town could keep their quality in good condition for 5 to 6 days at the longest, because their peel color was varied and they could not be cooled in the refrigerator sufficiently.

緒 言

早生ナシの‘新水’・‘幸水’は、高品質と無袋栽培が可能であることで脚光を浴び、全国的に新植及び高接更新で栽培面積が増加している。特に西南暖地では、早期出荷ができることの有利性、さらにミカン園転換等の事業による新改植で栽培面積が大きく伸び、年ごとに出荷量も増加している。

しかし、品種特性及び収穫・出荷期が年間でも最高温度であるため、収穫期間・日持ち日数ともに短かく、流通上の問題となっている。また、九州は他の地域より気象的に早期出荷が可能であることから、京浜地域への販売が経済的に有利であり、ほとんど東京出荷をしており、この輸送距離の長いことが、一層流通上の問題を大きくしている。そのため1978年から4ヶ年計画で総合助成試験として対策技術の確立に取り組んでいるところである。

これまでに我が国での青果物の低温輸送に関する研究は非常に少なく、1965年1月科学技術庁資源調査会の指摘前後から次第に行われるようになった¹⁾。従って、果実についての報告も少ない。

ナシの中でも‘新水’・‘幸水’は、品種が新しく、また、生産普及が大都市周辺の関東地域に早く発展したこともあって、低温輸送試験の報告もほとんどない。こ

の報告は福岡県園芸連で実施している東京までの低温輸送の実態として、輸送中の積み荷の振動・温度変化及び輸送後の果実の変質腐敗等について1978年に行ったものである。

材料及び方法

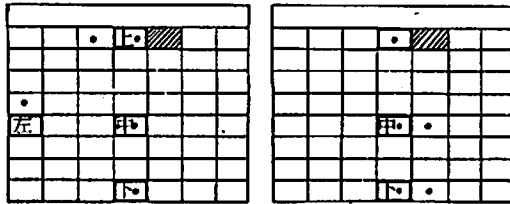
試験は、試験1と試験2の2回行った。

供試果実試験1では、試験場及び現地産(朝倉郡夜須町農協ナシ部会)の‘新水’を8月3日に、試験2は試験場産の‘幸水’を8月9日に、いずれも早朝収穫しこれを早生ナシの福岡県園芸連共同販売規格である手穴(2×4cm)2個つき10kg詰めダンボール箱(巾33×高さ20×長さ48cm)に2段パック詰めしたものを第1図のとおりブロック積みとし、試験1は980箱、試験2では975箱を8段に積んだ。

輸送は、冷凍トラック10t積み車(庫内は巾222×高さ184×長さ870cm)を用い、収穫当日福岡(夜須町)を出発し、東京まで陸路による低温輸送をした。冷房は庫内前方上部から送風する方式で、冷気の庫内周囲の流れがよくなるよう庫内内壁の6面は凹凸の溝となっている。低温輸送中の庫内温度は15℃に設定し、市場での果実の発汗を少なくするため、東京到着約3時間前の沼津

で冷房を停止した。輸送中の振動及び温度測定用計器類はダンボール箱内に固定した。なお、計器類と輸送後の変質腐敗調査用果実の積み込み位置は第1図のとおりである。

輸送後の果実の変質腐敗調査は、東京到着後東京で貯蔵した果実。東京到着後直ちに飛行機で持ち帰り、室内で常温貯蔵した果実、さらに輸送せずに常温貯蔵静置した果実について調査を行った。



(試験1) (試験2)
□ 段ボール箱 ▨ 振動計 上・中・下・左…温度計
● ……調査用果実

第1図 調査用計器類の積み込み位置(トラック後方断面図)

試験結果

輸送時間は試験1で33時間、試験2でも32時間で2回ともほとんど同じであった。これは福岡県園芸連の共販による輸送の実態と同じであった。

1. 輸送中の積み荷の振動

振動は強度別に振動回数で表現するのが適当であるが輸送中の振動回数が多く、記録の読み取りが困難であったので、振動強度別の時間で表わした。その結果、上下振動は試験1・2とも振動強度が大きく、指針が記録紙からはずれて記録ができなかった。振動を0.5G以上の振動時間で見ると、試験1では前後振動31時間37分と連続

振動し、左右振動は6時間9分前後振動程ではなかったがかなり長かった。試験2は前後振動3時間47分、左右振動16時間15分と試験1程ではないが長かった。試験1と試験2の振動強度別振動時間の差は、車及び積み荷の状態、運転技術等によって生じたものと考えられる。

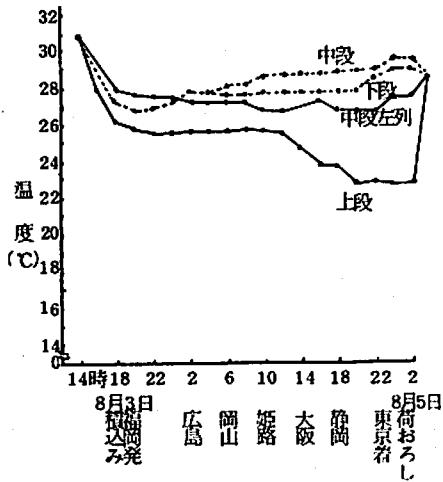
第1表 トラック輸送中の積荷の振動強度別時間(時・分)(1978年)

時期	振動	強度						計
		0.5~1.0G	1.0G	1.5G	2.0G	2.5G	3.0G	
試験1	前後振動	2825	154	118				3137
	左右振動	247	35	230			17	609
	上下振動	振動強度が大きく記録できなかった						
試験2	前後振動	254	53					347
	左右振動	1247		326	3			1615
	上下振動	振動強度が大きく記録できなかった						

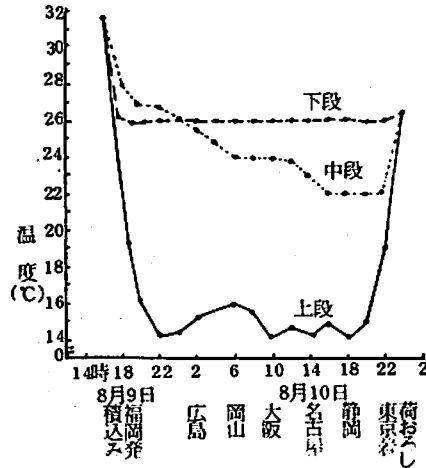
2. 輸送中の積み荷温度

試験1の温度変化は、積み込みを15時に始め16時に終り扉を閉めた。温度は積み込み前31.5℃と高温であったが、積み込み後温度が低下し、閉扉6時間後の22時に積み荷の上段25.8℃、中段28.0℃、下段27.0℃と35~5.7度降下した。その後は上段のみが僅かに下がり、所定温度の15℃には程遠いが、最低23.0℃となった。下段は22時以降、むしろ温度上昇しているが、これは呼吸熱の影響によるものと考えられる。試験1は委託した車内温度の確認ができなかったが、上段の温度から見て温度低下が少なく、委託温度が守られなかったためと推測される。

試験2の温度は、所定温度を特に厳守するよう委託した結果、試験1に比較すると全般的に温度低下が見られ積み込み前後34℃であったものが、閉扉2時間後の18時に上段箱上18.9℃と所定温度に近い温度まで低下した。中下段はダンボール箱等による断熱の影響で降温効果が少なく、中段27.8℃、下段26.0℃であった。その後、上段は21時に15℃となり、以降若干の上下はあるが、低い



第2図 輸送中の温度変化(試験1)(1978年)



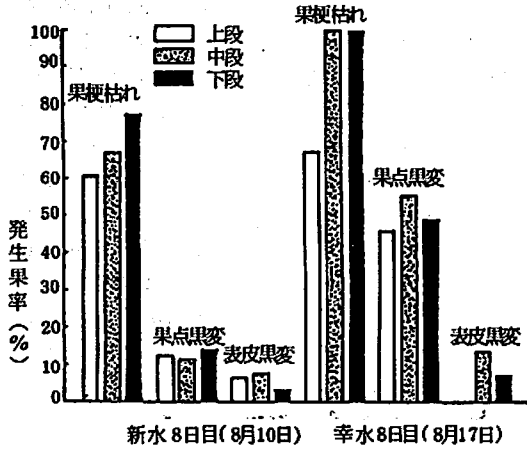
第3図 輸送中の温度変化(試験2)(1978年)

状態で推移した。(第2図)

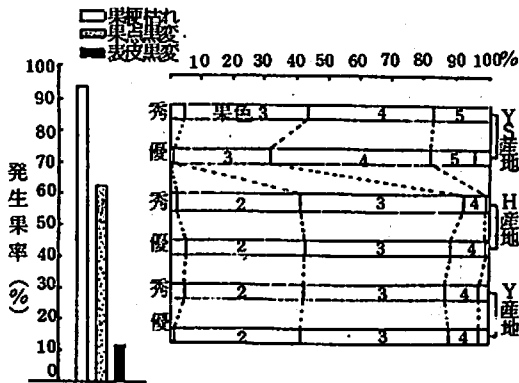
試験1・2とも大阪通過時の大阪の日最高気温と積み荷中段の温度を比較すると試験1で70℃試験2で10.7℃で低く、可成りの冷却効果が認められた。しかし、積み荷位置による差が大きかった。(第2～第3図)

3. 果実の変質腐敗

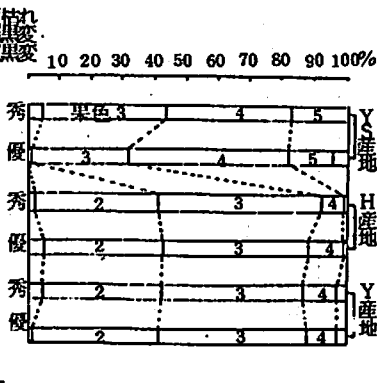
試験1の試験場産果実の変質腐敗を収穫8日目に調査した結果、果梗枯れ率619～778%、果点黒変率11.9%表皮黒変率28～68%と変質腐敗が激しかった。積み荷位置による変質腐敗は、輸送中の冷却効果が低かったため、その差も少なかった。なお、試験1で現地産果実の「新水」について変質腐敗の実態を調査した結果、収穫8日目で果梗枯れ率925%、果点黒変率613%、表皮黒変率113%で日持ち日数は収穫後5～6日間で短かく問題である。この日持ち日数の短い原因は、種々考えられるが、選果場での果色のバラツキ調査によると、果色及び熟度の差が大きかったことによるものと考えられる。



第4図 積荷位置による変敗の発生 (1978年)



第5図 現地産果実の変質腐敗の発生 (1978年)

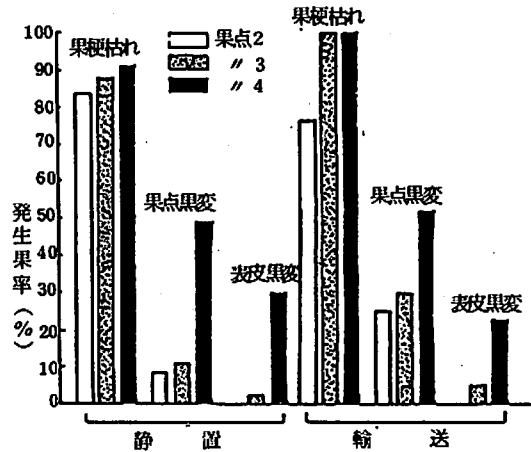


第6図 選果場における果色のバラツキ新水 (1978年)

なお、この果色のバラツキの差は、等級が下位になる程大きかった。(第4～6図)

試験2の輸送後の果実の変質腐敗調査を収穫後9日目に行った結果、冷却効果が低かった積み荷中段及び下段は、果梗枯れ率1000%、果点黒変率500～563%、表皮黒変率6.7～142%と変質腐敗が多いが、冷却効果の高かった上段は、果梗枯れ率66.7%、果点黒変率46.7%と中下段よりすぐれていた。

輸送果実と静置果実の変質腐敗を温度条件が同じもので調査した結果、輸送した果実の方が果梗枯れ率、果点黒変率、表皮黒変率がわずかに高かった。これは、輸送中の果実振動が大きく影響しているものと考えられる。(第7図)



第7図 静置と輸送の相異による果実の変敗 (1978年)

果色は収穫後も進み、「新水」で2～3のものが、8日目には5前後となり、「幸水」もほぼ同じ傾向であった。収穫時の果色と糖度は、「新水」の果色2～4の間では屈折計示度で125度前後で差は僅少であった。「幸水」は「新水」と同じ果色でも屈折計示度は約1度低かった。

輸送後の品質は、果色と硬度(果皮・果肉)は平行な関係があった。また、屈折計示度は果色2～5の範囲内では差が少ないが、日持ち日数、食味等から考えると収穫時の果色は2～3が適当と思われる。(第2表)

第2表 品質及び日持ち日数(新水8日目) 1978年

区別	硬度 果皮	硬度 果肉	糖度	日持ち 日数	食味
果色2	3.23	1.70	13.6	6～7	良
" 3	3.16	1.64	13.7	6	良
" 4	3.00	1.39	13.9	4～5	やや不良
" 5	2.31	1.09	14.1	2～3	不良

注: 1) 果色は果実のカラーチャート表面色 (農水省果試作成)
2) 果実硬度はφ5mm針頭
3) 糖度は屈折計示度

夏季高温期の青果物の低温輸送は、輸送速度も問題となる。浜地ら²⁾の1966年福岡、東京間のブドウ輸送試験では、荷積み開扉から東京到着開扉までの輸送時間は30時間15分であったが、本試験では道路事情は良くなっているにもかかわらず32時間と33時間でむしろ輸送時間が長くなっている。これは、輸送委託業者の運転管理と市場荷受け等の関係によるもので、博多、東京間は2時間35分の時間短縮をしていた。今後、輸送時間は高速道路整備等で短縮されるものと考えられる。

輸送には振動が伴うので、低温輸送と云えども振動による影響はまぬがれない³⁾。岡山、東京間のブドウ果実のトラック輸送で振動が強く、振動回数が多い⁴⁾。また、果実の振動処理は果実の呼吸量の著しい増加が見られた報告がある。本実験の輸送中の積み荷振動も強度が大きく、振動時間も長かった。また、輸送しないで静置した果実よりも輸送果実の方が早く変質腐敗した。この変質腐敗の早い原因は、振動の影響が大きいものと考えられる。

コールドチェーンでの低温輸送は、輸送中の所定温度と積み荷の品温とは原則として同一でなければならない。所定の温度に保持しながら輸送することが、輸送本来の役目であって、輸送中に冷却する負荷を与えるべきでない⁵⁾。しかし、西南暖地の早生ナシの「新水」・「幸水」は早期出荷が可能であり、市場出廻り量も少ない関係で日持ち必要日数も現状では6～7日であること、夏果実の輸送中における冷却で果実の品質保持効果がある¹⁾こと、選果場に併設した予冷施設がない現状と輸送冷凍車の性能が高くなっていること等から、京浜地域への遠距離輸送は、予冷をしない冷凍車による低温輸送を実施しているところである。

低温輸送中の庫内環境で、冷却効果は認められるが、積み荷位置による差が大きい。このことについては、ブドウの低温輸送試験と同様のことを認めている。²⁾ 本試験で冷却効果の高いのは、冷気の流れやすい積み荷上段のみで、中段、下段は、ダンボール箱で熱伝導が妨げられ冷却効果は低かった。輸送中の冷却に当っては、短時間でしかも積み荷全体ができるだけ均一に所定温度に低下する必要がある。そのためには、荷造り方法・荷積み方法の改善、さらに予冷を組み入れた流通技術の確立が必要である。

輸送後の現地産果実の変質腐敗は早く、日持ち日数も5～6日で短い。これは勿論、振動及び温度の影響が大きい。選果場における箱詰め果実の果色のバラツキの大きいことも問題である。品質及び輸送性を考慮した収穫適期・収穫方法、さらに集荷・選果・輸送での温度環境等の検討が必要と考えられる。

摘 要

低温輸送中の積み荷の振動及び積み荷温度並びに輸送後の果実の変質腐敗等の実態を調査した。

1. 福岡・東京間の輸送時間は、32～33時間で、市場での競売は、収穫から3日目であった。
2. 輸送中の積み荷の振動強度は大きく、振動時間も長かった。積み荷の振動方向は、左右振動及び前後振動より、上下振動が大きかった。
3. 輸送中の冷却効果は、積み荷全体に認められるが、積み荷位置による差が大きく、冷却効果の高いのは、積み荷の上段のみであった。
4. 輸送後の果実の変質腐敗は、冷却効果の高い果実程、果梗枯れ、果点黒変等の変質腐敗が少なかった。
5. 輸送果実は静置果実より、果点黒変、表皮黒変等の変質腐敗が多かった。
6. 現地産果実の日持ち日数は、果色のバラツキが大きく、また、冷却効果も低かったため、収穫後わずか5～6日間で短かく、対策技術の確立が必要である。

謝 辞

本実験調査実施に当たり、御協力頂いた福岡県園芸農業協同組合連合会、夜須町農業協同組合及びナシ部会、朝倉農業改良普及所に厚く感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 浜地文雄・角 利昭・森田 彰・三田正彦、1967. 果実の低温輸送に関する研究(第1報)福岡県立園試研究報告6: 1～6.
- 2) ———・森田 彰・角 利昭・伊東嘉明、1968. 果実の低温輸送に関する研究(第2報)ドライアイスによる庫内温度について。福岡県立園試研究報告7: 9～16.
- 3) 長谷川良雄、1967. 食品流通コールドチェーン(養賢堂)。p 84.
- 4) 今永 孝・中村怜之輔・伊東卓爾、1979. 振動が果実の呼吸生理に及ぼす影響(第5報)リンゴ、ナシカンキツ、ナスについて。昭和51年度春季園芸学会発表要旨。394～395.
- 5) 中村怜之輔・伊東卓爾、1975. ブドウ果実のトラック輸送時の箱内振動強度。昭和50年度秋季園芸学会発表要旨。424～426.
- 6) 大久保増太郎、1969. 青果物の低温処理における諸問題。(三)低温輸送と品質。昭和44年度秋季園芸学会シンポジウム講演要旨。137～147.

西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究

第2報 低温輸送中の積み荷温度の均一低下効果

清水博之・浜地文雄・森田 彰・姫野周二・栗山隆明

Techniques during Carriage and Packing for Fruit of Early-Maturing Variety of Japanese Pear in a Southwestern-Warm Region of Japan

2) Effects of the Vented Carton Boxes and the divider for Ventilation on Falling Temperature Similarly during Low Temperature Transportation

Hiroyuki SHIMIZU, Fumio HAMACHI, Akira MORITA, Shūji HIMENO and Takaaki KURIYAMA

Summary

Japanese pear cultivars, Shinsui and Kosui, are usually transported by the refrigerator cars from Fukuoka to Tokyo in the height of summer. So, in order to make the temperature of the loads fall evenly, we investigated the kind of carton boxes and how to use the divider for aeration in refrigerator vehicle.

1. In the case of tight stacks of regular carton boxes, the cooling rate of the loads, except the upper layer of them, was the same as the raising rate by the influence of outdoor air temperature and the heat of fruit respiration.
2. In the vented carton boxes with the dividers for aeration, it fell to the target temperature after 24 hours.
3. In proportion to the fall of the loads temperature, the fruit quality was corrupted less. And the maximum length of time that the most cooled fruit kept the marketable quality was 1 to 2 days longer.
4. In 1980, it was cool with a long rain during summer. So, the maximum length of time of the marketable quality was 2 days more than in the normal years under the open air temperature.
5. The temperature fell more with the divider for aeration at every 3rd row of the vented carton boxes than at every 5th row in refrigerator vehicle.

結 言

現在、ナシの‘新水’・‘幸水’等の京阪神地区への長距離輸送は第1報のように、冷凍トラックによって行われているが、この低温輸送中での庫内の温度分布及び果実の変質腐敗調査の結果、慣行ダンボール箱のブロック積みで、冷却効果の高いのは、冷気に接しやすい積み荷の最上部一段で、二段目以下のダンボール箱内温度は外気温の影響や果実の呼吸熱、ダンボール箱等からの放熱による昇温を抑える程度に過ぎなかった。

夏季高温時にやや日持ち性の劣る‘新水’・‘幸水’等の輸送は予冷 (precooling) を行い、冷凍トラックで輸送することが、果実の品質保持、日持ち性の向上のために最良の手段と思われるが、ナシの選果場は規模も小さく予冷施設を備えている産地は少なく、現状では冷凍トラックで、可能な限り品温を設定の温度 (15℃) に近づける方法が必要である。

中馬ら¹⁾は‘ナツダイダイ’の予冷について、開孔カートン (開孔比50%) を使用すると飛躍的に冷却速度が

増大することを報告している。

筆者らは^{2,3)}1978年の‘新水’・‘幸水’の低温輸送の実態調査を踏まえて、1979年は積み荷温度の均一低下をはかるために、荷積み方法並びに容器の改善について検討した結果、通気箱に通気用中仕切り (以下通気すのことい) を組合せた区が、積み荷の冷却効果が高かったため、1980年は通気箱を全箱採用して実用的な通気すのこの設置間隔について調査したので、その結果を報告する。

材料及び方法

試 験 1.

低温輸送における荷積み方法並びに容器の改善効果について (1979)

供試用果実は園試ほ場の高接樹のもので果色は表面色が2.0~3.0で1果重が250~278gの果実を用いた。

輸送区間は福岡県朝倉郡夜須町から東京都千代田区の東一青果に輸送した。荷積みは8月4日15時40分から開

始し、16時40分に荷積み終了、閉戸後直ちに冷房を始め、福岡を20時5分に出発した。東一青果に翌5日の21時30分に到着した。荷積み終了から到着までの所要時間は28時間50分であった。なお、冷房は果実の発汗（結露）を軽くするために到着2時間前に停止した。

輸送方法は冷凍トラック（10トン車）による陸路輸送で実施した。

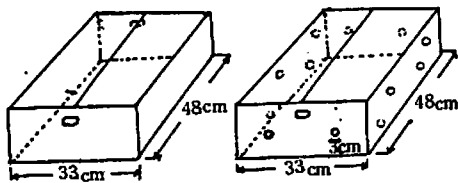
冷房方法は前方上部からの送風式、設定温度は15℃でブロック積み方式の8段で896箱積み込んだ。

試験区は冷凍トラックの庫内を4区に分けて、通気箱及び通気すのこの利用がダンボール箱内の温度低下に及ぼす影響について調査した。

区 別		輸 送	容 器		
慣行区	A 慣 行 区	}	ダンボール箱 (10kg詰め) 手穴2ケつき 通気孔 12ケつき		
改善区	B 慣行箱+通気すのこ			}	
	C 通気すのこ				}
	D 通気箱+通気すのこ				

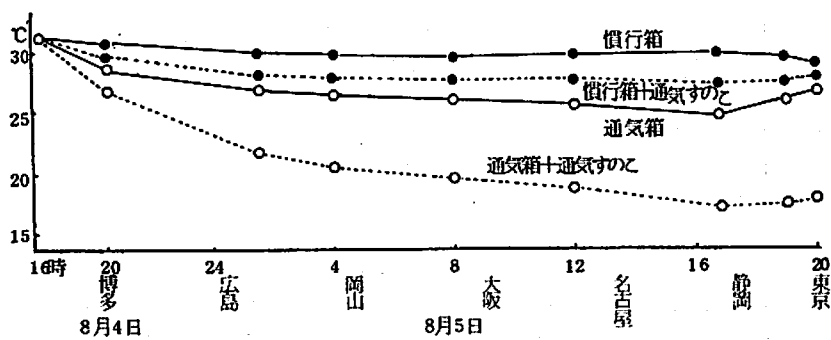
通気箱は共販用ダンボール箱の4側面に直径30mmの通気孔を設けた。(第1図)

ダンボール箱への果実の詰め方は、慣行により、ダンボール箱の一番下に片段を敷き、18~20穴のトレーに果実を詰め、その上にウレタン、片段、トレー、ウレタンの順序で二段詰めとした。



第1図 慣行箱(左)及び通気箱(右)

供試器材は耐振性自記温度計4個をダンボール箱内に固定し、温度の経時変化を調査した。また、U字型最高



第2図 輸送中の温度変化(中段) 1979

最低温度計を供試箱内に固定し、最低温度を調査した。

輸送後の変質腐敗調査果実は、到着後、翌朝まで市場で俵置き、その後は福岡県園芸連東京事務所、ダンボール箱詰め状態で常温貯蔵した。

試 験 2.

通気すのこの設置間隔 (1980)

供試果実は、前年と同一ほ場の‘新水’を用い、果色も表面色2.0~3.0で揃えた。

輸送区間は試験1と同様に福岡から東京まで輸送し、輸送時期は1日遅れの8月5日17時に出発し、東京には翌6日の20時に到着、輸送時間は27時間であった。

輸送方法は、前年同様 冷凍車(10トン車)による低温輸送で、積み荷方法はブロック積みの8段で900箱積み込んだ。なお、1980年は小倉港から大阪港まで、フェリーを利用したが、その間はフェリーの電源によって設定温度15℃の冷房を実施した。

通気すのこは、第2図のように通気箱の間にはさみ、温度調査は3列区は中央部の上、中、下段、5列区は通気すのこ隣接箱及び中央部の上、中、下段で行なった。温度を調査した。

ダンボール箱は全箱通気箱を使用し、通気すのこは木製で、これを入れると箱間に5cmの空隙ができる。

供試器材は試験1と同様なものを使用し、箱内の温度の経時変化及び最低温度を調査した。

輸送後果実の変質腐敗調査も試験1と同様に実施した。

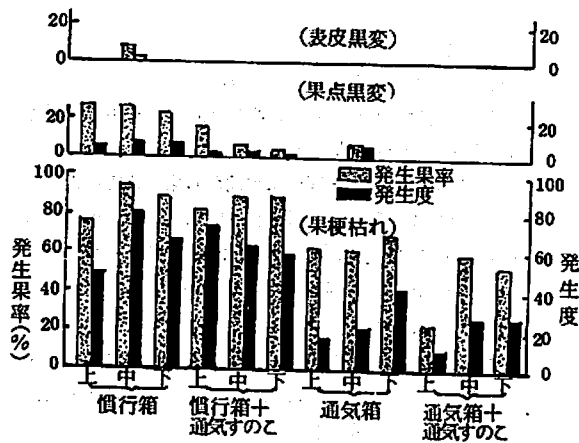
なお、本年は振動については、吉田精機の振動計で、前後、左右、上下の振動を測定した。

区 別	通気すのこの設置間隔	容 器
3列区	積み荷ダンボール箱3列ごとに通気すのこを縦に入れる	通気箱
5列区	" " 5列 "	"

結 果

試 験 1

(1) 積み荷中段のダンボール箱内の温度を自記温度計で測温した結果、改善区(B,C,D区)は、荷積み後閉戸から冷房停止まで徐々に温度が低下した。最も温度低下のすぐれた区は、通気箱+通気すのこ区で設定



第3図 通気箱及び通気すのこ利用と変質腐敗

$$\text{発生度} = \frac{\text{甚多} \times 8 + \text{多} \times 6 + \text{中} \times 3 + \text{少} \times 1}{\text{調査果数} \times 8} \times 100$$

温度に近い17℃まで低下した。

次いで、通気箱区、慣行箱+通気すのこ区、慣行箱区の順となり、慣行箱区は実態調査の結果と同様に最も温度低下が劣った。(第2図)

なお、温度低下のすぐれた、通気箱+通気すのこ区の果実は、東一青果で到着直後の5日21時40分の調査で、果実表面に多少発汗(結露)現象がみられた。

(2) 積み荷の上、中、下段温度の均一低下は、冷気の通気性の高い、通気箱+通気すのこ区が最もすぐれ、(14.0~17.0℃)、次いで通気箱区(21.0~26.0℃)であった。

慣行箱区は上段のみが、25.2℃まで低下したが、中段下段の温度低下はわずかであった。

慣行箱に通気すのこを組合せた、慣行箱+通気すのこ区は慣行箱区より、中、下段のダンボール箱内の温度が1.5℃前後低下した。(第1表)

(3) 収穫後8日目に調査した果実の変質腐敗は、温度低下のほとんどなかった慣行箱区(中段)は果梗枯れ発生果率96.7%、果点黒変発生果率26.7%と変質が激しく上段は多少温度低下があったためか、わずかに果梗枯れが少なかった。(第3図)

(4) 慣行箱+通気すのこ区と慣行箱区は変質腐敗の発生に差がなかった。

(5) 最も変質腐敗の少なかったのは、温度低下のすぐれた、通気箱+通気すのこ区で、上~中段の果実とも1~2日間果実の日持ち延長ができた。

第1表 積み荷位置別最低温度(℃) 1979年

積荷位置 区別	上段	中段	下段
慣行箱	25.2	29.5	28.0
慣行箱+通気すのこ	26.0	28.0	26.4
通気箱	21.0	26.0	25.0
通気箱+通気すのこ	14.0	17.0	16.5

最高最低温度計による

通気箱区は温度低下は十分でなかったが、変質腐敗は通気箱+通気すのこ区に次いで少なかった。しかし、この原因は明らかにできなかった。

(6) 本輸送試験で実施した、通気箱に通気すのこを組合せた荷積み方法及び容器の改善によって、冷気の循環改善がはかられ、積み荷温度の均一低下が可能となり、果実の日持ち性が高まることが実証できた。

試験 2

(1) 1980年の7月から8月は、異常低温と長雨で経過し、過去2年の収穫日から10日間の平均気温を比較すると、1978年は279℃、1979年は277℃であったが、1980年は240℃で、3.8℃前後も低かった。

(2) 温度経過はトラック積み込み時の外気温が240℃に到着時が210℃で、温度低下の大きかった3列区の中段では、積み込み後2時間で、設定温度より1.0℃低い、140℃となった。5列区の中段は3列区に比べ最低温度で約7.0℃高かった。また、市場における翌朝までの箱内の温度は215~225℃で、外気温が低かったために、外気温による昇温は小さかった。(第5図)

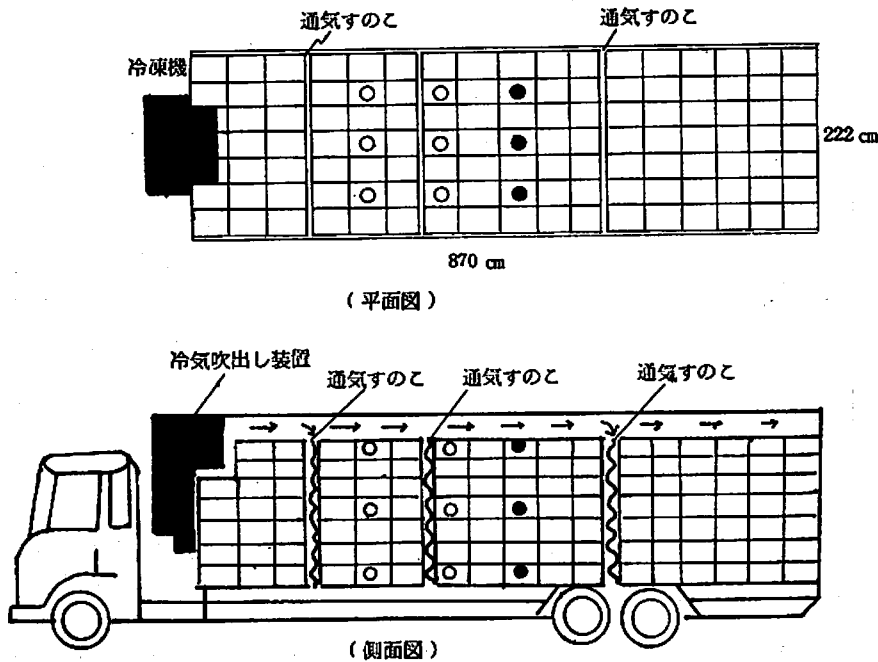
(3) 輸送後果実の変質腐敗は8日目の調査で、果梗枯れが、5列区で361~417%の発生果率に対し、3列区は平均で14.2%の発生果率にとどまった(第2表)

果皮の果点黒変、表皮黒変は両区ともみられなかった。11日目の調査では、果梗枯れは全ての果実に発生したが、果点黒変、表皮黒変の発生は、温度低下のすぐれた3列区の方が少なかった。(第3表)

(4) 積み荷の振動はフェリーを使用したために比較的少なかったが、1.5G以下の振動は前後、左右とも長時間みられた。

考 察

ナシの中でも、「新水」、「幸水」は肉質、風味など

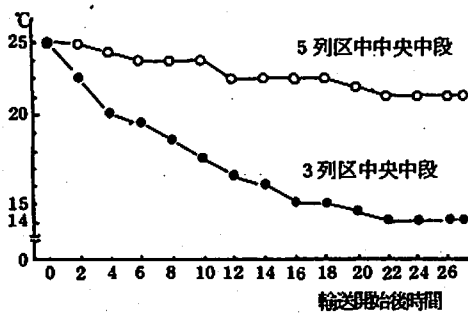


第4図 冷蔵車内の荷積み法

- ア、冷蔵トラック10t車、10kダンボール箱952箱
- イ、○●印は温度調査のダンボール箱

品質的に格段にすぐれ、しかも、本県は西南暖地の自然条件を生かして、早期出荷が可能のため、ナシ栽培品種の主要品種として、新植、改植、高接更新等によって生産量が増加している。

しかし、これらの品種のひとつの問題点は、従来の「新世紀」や「二十世紀」等と比べて、日持ち性がやや劣る事、また、出荷時期が年間でも最も気温の高い時期であることから、京阪神等への長距離輸送は冷蔵トラックによって実施されている。現在のダンボール箱の形態や荷積み方法では、設定温度(15℃)まで、ほとんどの箱内の温度は低下しないことが1978年の輸送実態調



第5図 輸送中の温度経過

査の結果明らかになった。

本輸送試験では、ナシ果実輸送中のダンボール箱内の温度低下をはかるために、容器の改善と荷積み方法を検討した結果、通気箱に通気すのこを組み合わせれば冷気の通気性が高まり、ダンボール箱内の温度が短時間でも低温になると果実の変質腐敗が温度の低下度合いとほぼ平行に減少することが明らかになった。

この「新水」・「幸水」の変質腐敗は、まず、果梗

枯れに始まり、果点(コルク)の黒褐変、果点間の果皮の黒変と進行していく。また、果皮の黒変が進むと心腐れが生ずる。この一連の変化は、貯蔵温度との関係が強いようで、一般的に低温で抑制され、高温で促進される³⁾。

山崎ら^{13) 14)}は貯蔵温度と黒変の発生との関係を調査しているが、30~35℃に貯蔵するとわずか3~4日で黒変が始まるが、25℃では10日目、20℃では14日目から黒変が発生している。

しかし、15℃になると16日目で黒変がわずかに見られるが、その後の黒変の進行は緩慢となっている。

黒変の発生原因は果実の老化(老化は高温ほど促進される)に伴ない細胞膜の透過性が変化することにより、果皮周辺細胞の仕切り(compartmentation)が失われる結果、フェーノール物質とポリフェーノールオキシターゼの反応が生ずるためではないかとしている。

本輸送試験の結果からも一時的な温度低下でも、その後の果実の変質腐敗を遅らせることができた。基本的には「新水」・「幸水」のように日持ち性がやや劣り、しかも夏季高温時に収穫輸送される果実は低温流通技術体系の確立が望まれるが、前述のように現在は予冷施設を持っている産地はほとんどなく、現状では、冷蔵トラックによる輸送期間中の品温低下による日持ち性の向上をはかることが最善と考える。

第2表 輸送中の積荷最低温度及び輸送後の変質腐敗(8日目) 1980年

区別	積荷位置	輸送中の最低温度	果梗枯れ		果点黒変		表皮黒変	
			発生果率	発生度	発生果率	発生度	発生果率	発生度
通気箱 3列区	上段	12.1℃	5.6%	24	0%	0	0%	0
	中"	13.8	13.9	5.9	0	0	0	0
	下"	15.3	16.7	3.8	0	0	0	0
	平均	13.7	14.2	4.0	0	0	0	0
通気箱 5列区	上段	18.5	41.7	8.3	0	0	0	0
	中"	21.0	41.7	16.3	0	0	0	0
	下"	19.2	36.1	14.2	0	0	0	0
	平均	19.6	19.6	12.9	0	0	0	0

第3表 輸送後の変質腐敗(11日目) 1980年

区別	積荷位置	果梗枯れ		果点黒変		表皮黒変	
		発生果率	発生度	発生果率	発生度	発生果率	発生度
通気箱 3列区	上段	94.4%	2.26	2.8%	0.3	2.8%	0.3
	中"	94.4	4.03	2.8	0.3	2.8	0.3
	下"	94.4	3.19	0	0	0	0
	平均	94.4	3.16	1.9	0.2	1.9	0.2
通気箱 5列区	上段	100.0	3.16	5.6	0.7	0	0
	中"	100.0	3.78	11.1	2.1	8.3	2.8
	下"	100.0	3.47	2.8	0.3	2.8	0.3
	平均	100.0	3.47	6.5	1.0	3.7	1.0

輸送実態調査の結果から、慣行ダンボール箱のブロック積みでは最上段の1列以外は、ダンボール箱が厚い断熱材のような壁となり、殆んど冷却効果はなかった。

冷気の通気性を高めるために、本試験ではダンボール箱の側面に通気孔を設け、通気すのこを箱間にはさむことによって、積み荷の上段から下段まで、通気すのこに隣接したダンボール箱内は比較的均一な温度低下がみられた。

この結果から、試験2で実用的な通気すのこの設置間隔について検討した結果、通気箱に通気すのこを組合せることによって、冷気の通気性は改善できるが、5列区中央の中段と3列区中段の中央の箱内の温度低下経過をみると、5列区の温度低下は緩慢であるが、3列区は温度低下が早く、16時間後にはほぼ設定温度に達した。(第5図)

通気すのこの設置間隔は3列ごとに入れることによって、冷気の循環改善が行なわれ、積み荷の中、下段のダンボール箱内の温度もほぼ設定温度近くまで低下することが明らかになった。

低温輸送の場合、冷凍車の構造や冷却能力にもよるが普通冷気吹出し口が庫内の上部に設置されており、積み荷の上段から冷却されてゆく。

しかし、荷積み方法及びダンボール箱の種類によっては冷気の通気性が悪く、設定温度近くまで下がるのは積み荷最上段の1列にとどまることが、1978、1979年の輸送試験の結果明らかになった。

同様な輸送実態調査を中村、渡辺¹⁰⁾はイチゴの輸送について調査しているが、埼玉県一礼間のイチゴの低温トラック輸送のときの温度分布をみると、下段では上段より約2℃高く、また後部では前部より約3℃高くなったと報告している。

また石橋ら⁹⁾は冷蔵コンテナによる石川サトイモの輸送試験を実施しているが、この場合、目標の5℃まで冷却されたのは上段だけであり、下段では約10℃高い状態であった。

筆者らはダンボール箱の通気性を高めるためにダンボールの側面に12個の開孔を設け、庫内の冷気の通気改善を目的に、通気すのこを利用した荷積みの方法を検討した結果、通気箱だけでは、温度低下は緩慢で、設定温度の15℃に対し26℃までしか低下しなかった。しかし、通気箱に通気すのこを組合せることによって、24時間後には、ほぼ設定温度近くまで低下している。さらに1980年は通気すのこの実用的な設置間隔について検討した結果現在荷積み方法の一般的な方法であるブロック積みでは3列ごとに通気すのこを入れれば、通気箱の場合には、ほぼ設定温度まで箱内の温度が低下することが明らかになった。

通気すのこ利用の問題として残ることは、通気すのこを3列ごとに入れれば、冷凍トラック(10t車)1台に6枚の通気すのこが必要であるとともに、10kg入のダンボール箱で56箱積載減となる。また、通気すのこの運搬(回収)方法も検討を要する。

しかし、積み荷の均一温度低下で日持ち期間が1~2日間延長可能なため、店頭での品質低下も減少し、需要量が増大し、高価格で販売されるものと考えられる。

また、冷凍トラックによる低温輸送の場合、本試験で行った通気箱+通気すのこの利用の他に、荷積み方法と冷気の循環、冷却速度について中馬ら²⁾の研究があり、煙突積み(chimney load)による冷却試験を実施しているが、煙道部の冷気は、煙道風速が小さく圧力の高いカーターの通気孔から侵入し、カーター内を巡って暖められた空気は、煙道速度が大きく圧力の低い通気孔から吸い出され、徐々に冷却されてゆくものと説明している。Ervin P. Atrop⁴⁾はさらに冷凍トラックの煙突積み様式や密積み(棒積み)様式を間隔積み様式に置きかえたり荷頂部と天井間にBaffleを設けたりして、冷気を積み

荷のまわりや内部によく行きわたらせて冷却を大きく改良し、柑きつの輸送平均温度を低下せしめ、品質を向上している。

現在の冷凍トラックによる低温輸送で、慣行ダンボール箱によるブロック積みでは、温度低下のはかれるのは極く一部の最上段一列のみで、それも設定温度(15℃)にはほど遠く、約10℃高い状態であった。

現在のナシ果実輸送実態の中での改善策として、積み荷ダンボール箱内の温度均一低下をはかるには、まずダンボール箱の通気性を改良するための開孔数、穴の大きさ、開孔の位置、トレー、段紙、ウレタンなど包装容器の総合的な改善をはかり、通気すのこの利用をはじめ、荷積み方法の改善を行い、冷気の循環を良くする工夫が必要である。

また、ダンボール箱の通気性を増すことによって、荷おろし後の外気の流入が容易となり、品温の高まりが、早くなるので、外気との遮断をするために、シートなどによる被覆も必要になる。

さらに、現在は低温輸送中の温度設定は15℃にしているが、この15℃が、現在の流通機構上、適温であるか否かの検討をはじめ、低温輸送後、常温に戻すと果実が結露する場合があるので、ダンボール箱の強度増強や結露した果実の品質調査等も必要と思われる。

最後に、ナシ‘新水’の輸送、貯蔵試験の結果から、輸送中の一時的な低温によっても、果梗枯れ、果点黒変表皮黒変などの変質腐敗を延長させることが可能であるので、低温輸送中の積み荷の均一低下にはダンボール容器、荷積み方法の改善は緊急な課題である。

摘 要

現在、夏季高温時に輸送される‘新水’・‘幸水’などの長距離輸送に使用されている冷凍トラックによる低温輸送における積み荷温度の均一低下のためにダンボール箱の改善及び通気すのこの設置間隔について検討した。

1. 慣行ダンボール箱のブロック積みでは、冷気の流れやすい最上段一列を除いて、保冷効果は低く、外気温の影響や呼吸熱による昇温を抑える程度にとどまった。

2. ダンボール箱内の温度低下の最もすぐれたのは、通気箱に通気すのこを組み合わせた区で、24時間後には設定温度近くまで低下した。

3. 果実の変質腐敗も温度低下とほぼ平行に減少し、温度低下のすぐれた区は日持ち日数が1～2日延長できた。

4. 1980年は冷夏、長雨の異常気象下で常温貯蔵においても平年より2日前後日持ち期間が長かった。

5. 通気箱利用によるすのこの設置間隔は5列ごとでは不十分で、3列ごとが適当であった。

謝辞、本輸送試験は福岡園芸連、福岡園芸連東京事務所、夜須町農協、夜須町ナシ部会、朝倉農業改良普及所のご協力を得て実施したものである。ここに衷心よりお礼を申し上げる。

引用文献

- 1) 中馬豊・村田敏・岩元睦夫. 1967. 生鮮農産物の空気予冷に関する研究(第1報) 夏柑の冷却速度について. 農業機械学会誌. 30(1):35-41.
- 2) 中馬豊・村田敏・渡辺兼五. 1968. 生鮮農産物包装箱の堆積通気様式と冷却性能に関する研究. 農業機械学会誌. 30(4):241-251.
- 3) 中馬豊. 1981. 農産物の適正貯蔵をめぐる技術的諸問題. 食品工業. (6下).
- 4) E. P. Atrops. 1960 Transit temperatures in truck shipments of California Citrus Fruits USPA, Washington D.C, AMS-470 May
- 5) 浜地文雄・清水博之・森田彰・栗山隆明. 1980. 西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究(第1報) 低温輸送中の環境実態について. 九州農業研究. 42:210-211.
- 6) ————. 1980. 西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究(第2報) 低温輸送後の変質腐敗の実態. 九州農業研究. 42:212-213.
- 7) ————. 1980. 西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究.(第3報) 低温輸送における荷積み方法並びに容器の改善効果について. 昭和55年度秋季園芸学会研究発表要旨:418-419.
- 8) 石橋貞人・田中俊一郎・西富良朗・小倉満雄. 1976. 露地野菜の長距離海上低温輸送実用化 [2]. 農業および園芸. 51(7):863-866.
- 9) 黒田長治. 1979. 果物の低温輸送の実際と将来性 果実日本. 34(2):22-29.
- 10) 中村武次郎・渡辺庄一. 1968. 機械冷凍トラックによるイチゴの長距離輸送. 昭和43年度秋季園芸学会研究発表要旨:272-273.
- 11) 緒方邦安. 1979. 青果保蔵汎論(建帛社).
- 12) 緒方邦安. 1979. 園芸食品の加工と利用(養賢堂).
- 13) 山崎利彦・鈴木勝征・宮川久義・松瀬政司. 1978. ニホンナシ果実の黒変機構の解明. 昭和53年度果樹総括検討会資料.
- 14) ————. 神田一秀・山本昭平・森田彰. 1978. ニホンナシの黒変発生機構の解明に関する研究. 昭和53年度春季園芸学会研究発表要旨:74-75.

キャンベル・アーリーの前進出荷に関する試験

金房和己・正田耕二・光沢敬五*・森田 彰

Studies on Hastening the Harvest Time of Campbell Early Vine.

Kazumi KANAFUSA, Koji SHODA, Keigo MITSUZAWA and Akira MORITA

Summary

In order to hasten the harvest time of Campbell Early grapevine, two methods for covering the limbs with vinyl film on the horizontal overhead training system were compared. Non-covering method was used as a control.

1. One of the covering methods was to cover the upper and lower sides of the limbs, and the other was to cover the upper side only during berry growing period.
2. The air temperature of the former method was higher than that of the later method, and was 0.9 at 9 a.m. and 0.5 at 3 p.m. higher in comparison with the non-covering method. And the temperature of the other covering method was 0.9 at 9 a.m. and 2.9 at 3 p.m. higher than those of the non-covering method.
3. The method of covering both sides of grapevine brought earlier sprouting date (4 days) and earlier full bloom stage (9 days) in comparison with the non-covering one. The method covering upper side only brought earlier sprouting date (1 day) and earlier full bloom stage (4 days).
4. The grapevine, both of which was covered with vinyl film, matured about 2 weeks earlier than the non-covering method, and produced high sugar and low acid content berries.
5. Earlier sprouting date and the full bloom stage were brought by covering the grapevine limbs with vinyl film.

Therefore, the harvest time of Campbell Early was 2 weeks earlier in the both sides covering method and 1 week earlier in the method of covering upper side only than that of non-covering method. And in the former method, grapevine all harvested by the 3rd pentad of August.

緒 言

福岡県の豊前地帯は、県下で最も降水量の少ない瀬戸内海型気候と晩秋から早春にかけて曇天日数が多く、日照量の少ない山陰型気候の交錯する特異な地域である。

3月から4月にかけては、両気候の漸次移行時期にあたり、北西の季節風が強く、降雨量が少なくしかも低温で推移し、さらに地質母材は安山岩に由来する洪積層の重粘土質のため、ブドウのほう芽、展葉期が遅れ、県南地域と比較してキャンベル・アーリーの成熟期は10日程度遅延する。

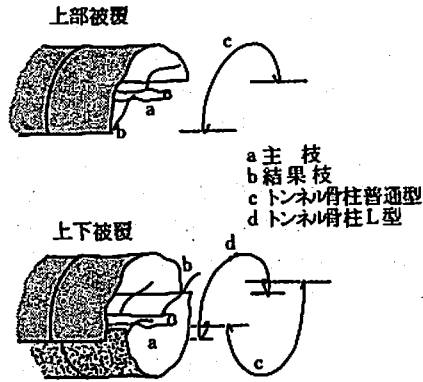
したがって、収穫最盛期は8月25日前後であり、このため価格の高い盆前（8月12日）出荷ができないので、収益性が低く、栽培面積が年々減少してきたので、この

‘キャンベル・アーリー’を盆前に収穫し、収益性を高めるための試験を1976～1980年（1977年は中止）に実施し、2、3の知見を得たので報告する。

材料及び方法

- 1) 供試樹 1966年3月に栽植した双方2分整枝、短しょうせん定、波状棚仕立、株間4m×14mのキャンベル・アーリー（3309台）を供試した。
- 2) 資材 トンネル骨柱L型及び普通型、間口1.2mのものを主枝及び棚面の上に、トンネル骨柱普通型、間口1.0mのものを主枝及び棚面の下に取り付け、塩化ビニールフィルム（0.1mm厚）で被覆した。（第1図）
- 3) 試験区 (1) 上下被覆区、1区1樹3反復。

* 元福岡県立農業試験場豊前分場



第1図 被覆法の別

(2) 上部被覆区、1区1樹5反復。(3) 対照区(無被覆)1区1樹2反復。

4) 被覆時期 1976~1980年のうち4か年試験して毎年3月中旬に被覆し、下部の被覆部分は5月中旬に除去上部被覆部分は、6月下旬または7月上旬の梅雨期明け直前に除去した。

5) 調査方法 温度測定は、主枝中央付近の棚面より10cm下の所に、棒状寒暖計を取り付け9時と15時に行った。

発育期は、ほう芽、展葉、開花盛期を調査した。

収穫は、外観上の果色を考慮し屈折計示度14度以上の果房を採取し、出荷規格に基づいて、等級別、階級別に選別して商品性を調査した。

果汁成分の調査は、1979年及び1980年に7月下旬からはほぼ7日おきに、1樹当り2主枝について各々主枝の先

端、中央、基部の3か所から1果房あて採取して調査を行った。採取した果房は縦列に果粒を1/2取り、各3か所を混合し、ホモジナイズした後パルプを遠沈管に40gを取り、遠沈器で10000rpm10分間の処理をし、分離した果汁について糖度は屈折計示度で測定し、酸はフェノールフタレインを指示薬として0.1規定NaOHで滴定し、酒石酸として算出した。

粗色素は、果汁と1%塩酸メチルアルコールを1:24の割合で混合して発色させ、30分後に上澄液を分光光度計で波長530nmの吸光度を測定した。

果汁率の調査は、上記の遠沈処理後60分間傾斜法で液層を除去した後、残さを秤量し、差引値を果汁量として求めた。

新しう及び葉は、各区2樹について1樹当り2本の主枝の各中央付近の結果枝20本を選定し、長さ完全に展葉した本葉の数を1980年に調査した。

試験結果

1. 被覆方法と温度

1) 上下被覆の温度

各試験区間の温度を第1表に示したが、上下被覆区は主枝及び結果枝を塩化ビニールで、つつみ込む形で被覆しているので、対照区に比べて、9時測定で0.2~2.9℃高く、15時では0~3.2℃高い値を示し、また対照区との温度差は4月下旬以前が比較的高い温度で経過する傾向が見られた。しかし5月下旬には下部の被覆部分を除去しているので、上部被覆区と同じ温度値となった。

2) 上部被覆の温度

対照区との温度値は上下被覆区より小さく、また時に

第1表 被覆法と温度(℃)

区 時間 年次	上、下、被覆区				上部被覆区				対照区				
	9時		15時		9時		15時		9時		15時		
	54	55	54	55	54	55	54	55	54	55	54	55	
3	中	11.2	14.5	14.5	—	11.0	12.7	14.3	—	10.2	12.6	14.5	—
	下	12.7	10.6	17.0	14.8	11.9	9.2	15.0	12.6	12.1	9.0	14.8	12.0
4	上	14.8	14.4	19.8	20.0	14.6	13.2	17.3	17.0	14.6	12.7	16.9	17.1
	中	16.4	14.6	17.5	17.1	15.5	12.9	16.5	14.3	15.4	12.5	16.3	13.9
5	下	18.2	17.9	20.5	19.1	17.0	15.5	19.2	17.2	16.8	15.2	18.8	16.3
	上	20.3	18.5	23.8	19.5	19.0	15.9	22.9	16.8	18.5	15.6	22.6	16.8
6	中	19.1	20.6	22.4	23.1	19.3	19.1	22.6	21.4	18.9	18.8	22.1	21.6
	下	21.8	21.5	25.1	23.9	22.4	21.3	25.4	23.5	22.1	21.2	25.5	23.7
7	上	21.9	22.7	27.0	26.0	21.9	22.7	27.8	25.5	21.9	22.7	27.0	24.8
	中	24.9	23.4	26.3	26.3	25.8	23.5	27.1	26.4	24.9	23.2	26.3	26.4
8	下	23.8	23.9	27.2	25.6	24.2	23.8	27.8	25.6	23.3	23.7	27.0	25.4

注：主枝中央付近の棚下10cmの所を棒状寒暖計で測定

より低い値を示し、不安定な温度経過が見られた。

9時測定で約0~0.5℃、15時では約0~0.9℃高く被覆初期に対照区より0.1~0.2℃低い温度の時期が見られ、5月下旬以降は外気温の上昇と棚面に枝葉の繁茂等によって、対照区との温度差は少なくなった。

2. 発育期

1) ほう芽期

ほう芽期は年により異なり、上下被覆区は3月26日から4月6日の間にほう芽し、平均して3月31日であった。上部被覆区が3月28日から4月10日で、平均すると4月3日、対照区は3月29日から4月10日であり、平均して4月4日であった。

したがって上下被覆区は対照区より4日早く、上部被覆区は1日早いほう芽期であった。(第2表)

2) 展葉期

上下被覆区の展葉期は、4月7日から4月14日で平均すると4月10日、上部被覆区が4月10日から4月16日で平均して4月13日、対照区は4月12日から4月18日の間であり平均して4月15日であった。

各試験区を比較すると、対照区より上下被覆区は5日上部被覆区が2日早かった。(第2表)

3) 開花期

各試験区のうち開花期が早かったのは、上下被覆区で対照区より9日、次いで上下被覆区が4日早かった。

4) 収穫期

試験区ごとの果実収穫状況は第2表に示すように、上

下被覆区は8月第2半旬に約40%を収穫し、さらに8月第3半旬に収穫を完了した。上部被覆区は8月第3半旬に50~60%が収穫でき、8月第4半旬に完了した。

一方、対照区は8月第5半旬から収穫を開始し、9月第1半旬に収穫を完了した。

以上のように上下被覆区は、対照区に比較して約14日間早期出荷ができ、上部被覆区は約7日間前進出荷ができた。なお1980年は冷夏、寡照の条件下でも上下被覆区は生育が進み8月第3半旬には収穫を完了した。

3. 果実品質

1) 商品性

出荷規格から見た品質を第3表に示しているが、秀品率の高いのは被覆した区で、対照区は低い率を示し、平均して上下被覆区676%、上部被覆区704%、対照区369%であった。また、L階級の最も多く得られた区は上部被覆区、次いで上下被覆区、対照区の順であった。

優品率は年により変動があり、試験区間の優劣は判然としないが、格外率は試験区間に明らかに差を認め、被覆した区は格外率が対照区に比べて著しく低かった。

2) 果汁成分の変化

果汁成分の変化は1979年と1980年に調査した結果を第4、第5表に示した。

糖の屈折計示度は調査開始から、8月11~12日までは上下被覆区が最も高く推移したが、各試験区の収穫最盛期における区間の比較では差はなかった。

酸含量は各区とも調査時ごとに減少したが、なかでも

第2表 被覆方法が発育期に及ぼす影響

年次	項目 試験区	ほう芽期 (月日)	展葉期 (月日)	開花期 (月日)	収 穫 期					
					収 穫 率 (%)					
					8月/ 2半旬	8/3	8/4	8/5	8/6	9/1
1976	上下被覆	4.6	4.14	5.20	37.0	63.0	-	-	-	-
	上部被覆	4.10	4.16	5.26	0	0	100	-	-	-
	対照(無被覆)	4.10	4.16	5.29	0	0	32.0	43.0	0	25.0
1978	上下被覆	4.4	4.8	5.21	37.4	62.6	-	-	-	-
	上部被覆	4.7	4.11	5.22	0	63.8	36.2	-	-	-
	対照(無被覆)	4.9	4.13	5.26	0	0	0	36.3	12.8	50.9
1979	上下被覆	3.26	4.7	5.20	35.1	64.9	-	-	-	-
	上部被覆	3.28	4.10	5.27	0	57.8	42.2	-	-	-
	対照(無被覆)	3.29	4.12	5.29	0	0	0	76.0	24.0	-
1980	上下被覆	3.28	4.7	5.20	58.1	41.9	-	-	-	-
	上部被覆	3.30	4.11	5.25	0	50.5	49.5	-	-	-
	対照(無被覆)	4.1	4.18	5.29	0	0	0	93.8	0	6.2

第3表 被覆方法と商品性及び収量

年次	試験区	等級 (%)			秀品中の階級分布 (%)			10 ^a 当り収量 (kg)
		秀品率	優品率	格 外	L	M	S	
1976	上下被覆	90.1	1.1	8.8	45.9	43.2	10.9	2156.4
	上部被覆	90.7	2.1	7.2	61.2	25.7	13.1	2271.6
	対照(無被覆)	41.3	16.8	41.9	28.1	56.2	15.7	1381.2
1978	上下被覆	54.6	27.2	18.2	35.2	64.8	0	2341.8
	上部被覆	77.1	10.4	12.5	54.1	38.5	7.4	2419.2
	対照(無被覆)	23.2	35.4	41.4	43.3	42.4	14.3	1820.4
1979	上下被覆	65.6	23.3	11.1	45.1	45.3	9.6	1722.0
	上部被覆	52.3	32.3	15.4	59.5	31.9	8.6	1618.2
	対照(無被覆)	40.3	26.1	33.6	15.4	64.3	20.3	1343.0
1980	上下被覆	60.1	30.1	9.8	72.4	24.8	2.8	1792.8
	上部被覆	61.5	24.6	13.9	88.1	11.9	0	1792.1
	対照(無被覆)	42.7	29.7	27.6	76.3	22.0	1.7	1478.4

注：L：果房重 300g 以上， M：200~300g， S：150~200g

第4表 被覆法と時期別成分変化

年次	試験区	項目	糖						酸					
			7/23	7/30	8/6	8/12	8/18	8/20	7/23	7/30	8/6	8/12	8/18	8/20
1979		調査月/日	7/23	7/30	8/6	8/12	8/18	8/20	7/23	7/30	8/6	8/12	8/18	8/20
		上下被覆	11.1	12.9	14.0	14.6	-	-	1.66	1.11	0.89	0.78	-	-
		上部被覆	10.8	12.0	14.0	14.0	14.8	-	2.01	1.36	0.90	0.81	0.78	-
		対照(無被覆)	8.0	11.2	13.0	13.2	14.6	14.8	2.93	1.68	1.12	0.93	0.77	0.75
1980		調査月/日	7/21	7/28	8/4	8/11	8/18	8/25	7/21	7/28	8/4	8/11	8/18	8/25
		上下被覆	9.1	11.6	12.6	13.2	-	-	2.20	1.20	1.05	0.88	-	-
		上部被覆	-	10.9	12.2	12.6	12.8	-	-	1.40	1.09	1.00	0.80	-
		対照(無被覆)	-	9.6	11.8	12.2	12.6	13.0	-	2.20	1.41	1.08	0.83	0.83

注：糖：屈折計示度，酸：N/10 NaOH 滴定 (酒石酸 g/100ml 果汁)

上下被覆区は調査始めから、収穫時点の8月第3半旬まで他の区より低く推移したが、各試験区を収穫最盛期で比較すると、上下被覆区の酸含量はやや高い傾向が見られた。

果汁率は調査開始からどの区も次第に増加するが、各処理区とも収穫期になるとこの傾向は少なくなり、平衡状態になるがこの時期を試験区ごとに比較すると、上下被覆区は8月第2半旬から第3半旬、上部被覆区は8月第3半旬から第4半旬で、対照区は8月第4半旬から第5半旬であった。

粗色素は1980年に測定したが、7月第6半旬~8月第3半旬に急激に増加し、この間は上下被覆区が最も高く推移し、最高値を示したのは8月18日の上部被覆区であった。

4. 被覆法と生育状況

1) 新しょうの長さ

新しょうの長さを1980年5月2日から同年6月30日までの2か月間調査した結果を第2表に示した。

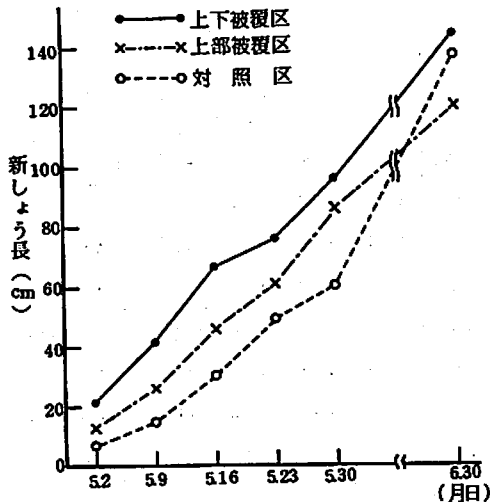
新しょうが最も伸長したのは、上下被覆区であり、調査開始の5月2日では、対照区と比較して上下被覆区は

第5表 被覆法と時期別果汁率及び粗色素の変化

	調査月/日	果汁率 (%)						粗色素						
		7/23	7/30	8/6	8/12	8/18	8/20	7/23	7/30	8/6	8/12	8/18	8/20	
1979年	上下被覆区	8038	8200	8075	8040	-	-							
	上部被覆区	7500	8020	8150	8125	8050	-							
	対照(無被覆)区	7213	7925	8050	8100	8085	8060							
1980年	調査月/日	7/21	7/28	8/4	8/11	8/18	8/25	7/21	7/28	8/4	8/11	8/18	8/25	
	上下被覆区	7886	8113	8499	8445	-	-	085	278	593	1513	-	-	
	上部被覆区	-	7997	8462	8433	8455	-	-	204	548	1382	2024	-	
対照(無被覆)区	-	7913	7756	8245	8395	8279	-	200	443	1171	1471	1956		

注：果汁率：遠沈器処理，粗色素：吸光度(530nm)×25

2.8倍，上部被覆区は1.4倍の伸長量を示し，約2か月後の6月30日の調査では，上下被覆区が1.1倍，上部被覆区は0.9倍であったが，その後対照区の伸びが著しかった。

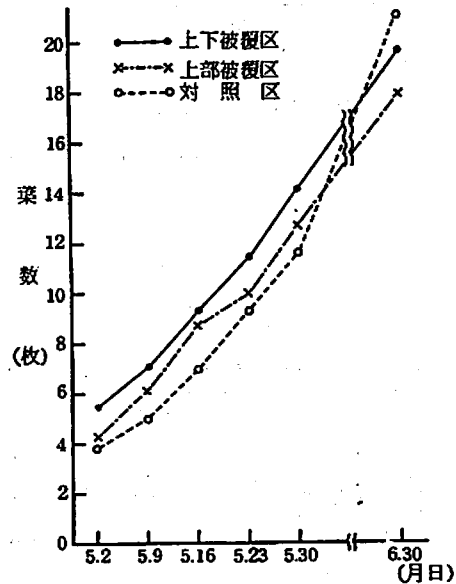


第2図 被覆法と新しょう伸長推移(1980)

なお各試験区の最大伸長期は，上下被覆区が5月上中旬，上部被覆区は5月下旬，対照区は6月に入ってからであった。

2) 葉数の増加と節間の長さ

葉数の増加を第3図に示した。調査始めの5月2日に葉数の最も多かったのは上下被覆区次いで上部被覆区，対照区の順であり，対照区に比べ上下被覆区は1.5倍，上部被覆区が1.1倍の葉数で，5月30日までほぼ同一の傾向で推移したが，その後対照区の葉数が著しく増加し，6月30日の調査時点では対照区，上下被覆区，上部被覆



第3図 被覆法と葉数増加推移(1980)

区の順になり，被覆した区の増加量は鈍化の傾向を示した。一方，節間長の長さは6月30日調査から単純計算をして見ると，節間長は上下被覆区(7.4cm)，上部被覆区(6.7cm)，対照区(6.5cm)の順であった。

考 察

高柳³⁾は‘キャンベル・アーリー’及び‘巨峰’の結果母枝を供試し，加温して，萌芽開始後から展葉に至るまでの温度の影響は極めて大きいと報告しているが，上下被覆区は3月中旬から4月中旬のほう芽及び展葉期の温度が対照区より平均値で，9時では0.7~1.8℃，15時では1.6~3.0℃高く，同様に上部被覆区は対照区より平均値で，9時では0.2~0.3℃，15時では0.2℃高い値を示し，上下被覆区は上部被覆区より，初期の温度が高く，

ほう芽及び展葉期が3日早く、また対照区よりほう芽期が4日、展葉期は5日促進した。

開花期は上下被覆区が最も促進され、しかも開花盛期に年次間差が殆んどなく、ほぼ一定しているが、上部被覆区は開花期がやや早まるものの開花盛期間が長くなり対照区もほぼ上部被覆区に似た開花盛期を示した。主枝及び結果枝をつみ込み形の上下被覆区は、外気温に直ちに左右されにくいため保温効果が高く、発育期が促進され開花期を早め、毎年の開花盛期が安定しているものと考えられる。

角ら²⁾はキャンベル・アーリー16年生のハウス栽培における一重と二重被覆について、自然換気では後者の方が保温効果が高く、熟期も10日間促進したと報告しており、³⁾またモモ、ナシ、ブドウ、ウメ、オウトウなどは果実の発育前期の気温が高い年には収穫期が早くなるといわれているが、各試験区のうち最も早く収穫期に達したのが上下被覆区で8月第2半旬～第3半旬であり、対照区の8月第5半旬～9月第1半旬より、約2週間の促進は両報告と一致する。

ブドウの市場性はL階級及び秀品が高価に取引されるが被覆した区は、L階級及び秀品率が対照区よりも各年次とも高く、格外率も少ないことは高品質安定多収技術につながるものと考えられる。

糖の屈折計示度及び酸含量は食味に大きく影響するが収穫には果色も大きい条件となる。上下被覆区は出荷規格の糖度14度に8月第2半旬に達し、果実の40%が収穫条件を満たして出荷され、第3半旬には全果実が収穫を完了した。

果汁率は各試験区とも未熟期から成熟期に至るまで次第に増加し、収穫期に達すると平衡状態を示した。この状態は収穫適期を示す目安になると考えられる。

中川ら¹⁾が「マスカット・オブ・アレキサンドリア」を供試した調査によれば、催芽期及び枝の伸長期の促進と短縮が最終的に熟期促進に大きく影響するといわれているが、本試験においては、上下被覆区は初期生育が対照区に比べ、第2、第3図から推定して新しよの長さが約2日、葉数ではほぼ10日促進され、上部被覆区との比較でも新しよの長さ、葉数ともにほぼ5日促進されたと推察される。

摘 要

福岡県の豊前地帯における「キャンベル・アーリー」の収穫期促進のための、ビニール被覆方法について、検討した。

1. 被覆方法は、上下被覆と上部のみの被覆とし、対照は無被覆とした。

2. 棚下の温度は、上下被覆区が最も高く、9時測定では2.9℃、15時測定では3.2℃、上部被覆区は9時で0.9℃、15時では0.9℃無被覆区よりも高かった。

3. 上下被覆区の発芽期及び開花期は、無被覆区に比べて、発芽期は4日、開花盛期が9日早かった。

上部被覆区の発芽期は1日、開花盛期は4日無被覆区より早くなった。

4. 果汁成分の変化では、上下被覆区が最も高く、酸含量は低く、果実の熟期は約2週間促進された。

5. 被覆することによって保温効果が高く、発芽期及び開花期が促進され、収穫期は無被覆区よりも上下被覆区が2週間、上部被覆区が1週間前進し、上下被覆区の収穫は8月第3半旬には完了した。

謝辞 本試験の実施にあたり、御助言並にトンネル資材の提供を頂いた安田工業株式会社、楳民男氏に衷心より謝意を表したい。

引用文献

- 1) 果樹園芸大事典編集委員会編、佐藤公一ら、1972 果樹園芸大事典。
- 2) 角利昭、1972。ブドウのビニール被覆栽培に関する研究。一重、二重被覆無加温のハウス内気象と生育について。昭和47年度落葉果樹試験研究打合せ会議資料。
- 3) 高柳行雄、1973。温度条件がブドウの催芽及び展葉に及ぼす影響。昭和48年度園芸学会九州支部研究発表要旨。

イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究

第2報 発生と培地条件との関連

中島靖之・松井正徳・吉武貞敏・田中澄人・中村利宜・大場支征*

Studies on the Root Rot-Wilting of Strawberry

2) Studies on the controlling Methods for the Root Rot-Wilting of Strawberry Relationship between its occurrence and cultivating condition.

Yasuyuki NAKASHIMA, Masanori MATSUI, Sadatoshi YOSHITAKE, Sumito TANAKA, Toshinobu NAKAMURA and Sasayuki OBA

Summary

1) This study was conducted to make clear the mechanism of appearance of the wilt caused by the root rot-of strawberry under the soil culture.

This report contains the analysis of the environmental soil factors which we have mentioned in our previous investigations. These factors were soil pH values, root rot nematodes, amount of insolation and farm yard manure.

2) The main effects could be recognized by the 1% significance level on the factors of its wilting that were root rot nematodes, soil high pH values and the shading.

3) The interaction was accepted to be that soil high pH values and the shading.

4) The dry matter production of leaves blade and the root decreased and the anthocyan increased in the leaf margin at old plant again leaf number on the soil high pH values.

5) From above results, the control of root rot nematodes and soil pH values of 5.5~6.0 is valid from the root rot-wilting of strawberry.

イチゴは高温と長日の下で良好な生育をする特性を有し、この条件下では根腐萎ちょう症は発生しない。低温と短日の冬期に連続的に収穫させなければならない促成栽培に本症が多発する。この気象条件下でイチゴが正常な生育をするためには高度の技術を要し、それを支える培地の不良要因は生育不良化に大きく影響する。筆者らが1972年から1974年に行った現地調査³⁾の結果、土壌のセンチウ汚染、高pH及び有機物投入不足などが根腐萎ちょう症の発生を誘起する要因として認められた。従って、これら諸要因の組合せ処理が本症の発生に及ぼす影響を解析し、総合防除対策を確立するため、本試験を実施した。

材料及び方法

品種は‘宝交早生’を用い地床育苗の苗を10月上旬に定植した。試験区の構成要因はpH、線虫、堆肥、日射量のそれぞれ2水準をL16直行表により実施した。

高pH区は生石灰150kgを10a当たり施用し、低pH区は酸性ペントナイト15tを10aあたり施用した。セン

*現 八幡農林事務所

チュウ汚染区は八女市広川町の汚染土35kgを1.8㎡に混入した。消毒区はDBCP乳剤を灌注した。堆肥は稲わら連成堆肥の完熟したものを10a当り3tと無施用の2水準とし、日照量は黒600の寒冷しやを用い遮光率75%と0%の2水準とした。遮光時期は後期収穫始期から2週間(2年目は1週間)である。試験規模は1区1.8㎡、20株の3反復で実施した。

結果及び考察

根腐萎ちょう症の発生は1年目及び2年目ともに前期の収穫終了後、わい化を伴い発生した。その発生を主効果間で見ると、萎ちょう症発生株率は遮光>自然光、高pH>低pH、無消毒>消毒、無堆肥>堆肥の関係が認められた。中でも1%有意差が認められた主効果は1年目ではセンチウの有無、2年目では土壌pHの高低であった。センチウの有無は5%有意水準となった。

わい化株の発生株率も同様の結果を示した。

2要因の交互作用は1年目では有意差を認めなかったが、2年目は第2表、第3表の通り、土壌pHの高低と

遮光の有無との間に1%有意水準が認められた。

従って、根腐萎ちよう症の発生は土壌の高pH下での遮光区が、最も高い結果を示した。

生育は前期収穫時(12月~2月)では処理間に大差は認められなかった。3月以降、新葉の展開に伴い高pH区及びセンチウ汚染区の生育が低下した。センチウ汚染区の生育低下は1年目で1%有意差を示したのに対し、2年目ではきん少の差となった。これは第5表に示した通り、センチウ生息密度が2年目で減少した結果と考える。

前期収穫期の後半に下葉の周縁からアントシアン色素の発現が認められた。この症状は'すくみ症'の発生時

第1表 わい化及び根腐萎ちよう症の発生に及ぼす王効果

処 理	わい化株発生率	根腐萎ちよう症発生株率	
		1978年 5月19日	1979年 5月10日
日照	自然光	2.7%	2.6%**
	遮光	6.3	14.3
pH	低	2.1	3.3**
	高	6.9	13.6
線虫消毒	汚染	0.2**	6.4
	0	8.8	10.5
堆肥	3 t	3.3	10.5
	0	5.6	6.4
LSD	5%	6.01	4.99
	1%	8.05	6.68

*:5%有意水準 **:1%有意水準

第2表 わい化株発生率におよぼす交互作用*

(1979,5,10)

要 因	低pH	高pH	平 均
自然光	0.44	4.83	2.41
遮光	6.14	22.38	14.26
平均	3.29	13.61	8.34

第3表 根腐萎ちよう症発生率におよぼす交互作用**

(1979,5,10)

要 因	低pH	高pH	平 均
自然光	4.4	20.7	12.3
遮光	20.6	66.2	23.4
平均	12.5	43.2	27.9

*5%有意水準 **1%有意水準

に発現する症状と類似しているものと推察される。その発生程度は第4表に示す通り、高pH並びに無堆肥区で増加した。本症状は、湿害等による根部障害時にも発生するので根の活力低下との関係が高い。根量調査の結果第4表の通り、高pH及び無堆肥で根の乾物量が明らかに減少した。根量の低下は遮光の影響が最も顕著であった。

処理間における炭酸同化量の変化を知るため葉身の乾物生産量を調査した結果、遮光及び高pH条件下での低下が認められた。

根腐萎ちよう症の発生は根量及び炭酸同化量の低下が助長要因となっている。

収量は何れの処理区においても総収量及び前期収量(

第4表 生育調査

処 理	1978年5月20日						1979年5月7日~12日					
	最大葉	アントシアンの発生		最大葉		果房柄	根重	見かけの乾物生産量				
要因	水準	葉柄長 cm	長さ cm	巾 cm	葉数 枚/株	発生程度 枚×cm/株	葉柄長 cm	長さ cm	巾 cm	重 g/株	乾物 g/株	見かけの乾物 生産量 μg/cm ² /hr
日照	自然光	13.6	7.8	7.2	2.4	2.0	10.6	6.9	6.4	7.8	15.4	57.1
	遮光	13.0	8.5	7.4	2.2	2.2	10.0	7.2	6.5	8.0	4.3	56.5
pH	低	15.0**	8.7*	7.6*	1.8**	1.2**	11.1	7.3	6.6	8.9	10.3	64.4
	高	11.6	8.0	6.9	2.8	3.0	9.5	6.8	6.3	7.0	9.3	49.3
線虫消毒	汚染	14.4**	8.8*	7.6*	2.2	2.0	10.0	7.2	6.4	8.8	9.4	53.4
	0	12.2	8.0	7.0	2.4	2.3	10.6	6.9	6.4	7.0	10.2	55.3
堆肥	3 t	13.6	8.5	7.3	2.3	1.9*	10.2	7.0	6.5	7.9	10.1	59.5
	0	13.1	8.3	7.3	2.3	2.3	10.4	7.1	6.4	7.9	9.6	54.1

注:1) **1%有意水準 *5%有意水準

2) アントシアンの発生調査 1978年2月21日

3) アントシアンの発生度=株当たり発生葉数×呈色部位の葉縁からの厚さcm

12月～2月)とも1年目より2年目が多かった。後期収量(4月～5月)は根腐萎ちょう症の発生が高い区ほど顕著な減少を示した。

土壌の化学性は第6表の通りであった。高pH区のpHは平均値が1年目で7.0, 2年目で7.2となった。

低pH区では1年目が平均値で6.3を示したが、2年目は5.7と低下し、2年目が1年目よりpHの処理間差が大きくなった。

置換性の石灰、苦土、加里は1年目より2年目で何れの区でも減少した。これは夏期にビニール被覆を取り去

ったため、降雨による溶脱が主要因と考えられる。

ペントナイトの施用により土壌の塩基置換容量は顕著な増加を示した。従って塩基飽和度は低下した。

土壌溶液の電気伝導度は堆肥の施用で若干高まる傾向を示したが、ペントナイト施用による土壌溶液濃度の変化は認められなかった。

置換性マンガン量は低pH区が平均値で96ppmを示したのに対し、高pH区では5ppmと低い値を示した。

葉分析の結果、無機成分含量は第7表と第8表の通りであった。

マンガン含量は何れの区も12月に最高値を示し、以後急減した。何れの時期でも高pH区が低pH区より低く推移し、1年目より2年目で高低の差がより増大した。

石灰含量は高pH区が低pH区より高い値を示したが他の成分では一定傾向を示さず従って根腐萎ちょう症発生の有無との関係も一定傾向は認められなかった。

総合考察

イチゴ根腐萎ちょう症はネグサレセンチュウの生息密度が高いほど多発することは前報の現地調査の結果で明らかに認められた。6月における調査ではネグサレセンチュウ頭数が200頭以上で発生頻度が高まり、400頭以上では100%本症の発生を見た。本試験では無消毒区のネグサレセンチュウ頭数は同じ6月で200以下の頭数に対し、消毒区が0頭以下であった。本症の発生はセンテ

第5表 収量に及ぼす主効果 g/20株

処 理	前 期	後 期	
		1978年	1979年
要 因	水 準	1978年	1979年
日照	自然光	3689	4874
	遮 光	3883	4909
pH	低	3802	5192**
	高	3770	4592
線虫	消 毒	3847	4875
	汚 染	3725	4908
堆肥	3 t	3915*	4811
	0	3657	4972
LSD	5 %	206	216
	1 %	277	331

第6表 土 壌 の 化 学 性

調 査 日	項 目	pH		EC (1:5) ミリモ	NH ₄ -N NO ₃ -N		置換性塩基 me			CEC me	Ca, Mg, K 飽和度 %	根腐線虫 頭/50g±	Mn ppm
		H ₂ O	KCl		mg	mg	Ca	Mg	K				
		処理	堆肥		3 t	0	3 t	0	3 t					0
1978年 5月30日	低pH 消毒 堆肥	6.4	5.7	0.42	0.1	0.4	14.9	4.6	0.9	18.9	108	4	-
	" " 0	6.4	5.6	0.41	0.1	1.0	14.5	4.4	0.7	17.9	109	9	-
	" 線虫 堆肥	6.3	5.6	0.47	0.1	1.8	14.6	5.0	0.9	20.0	103	103	-
	" " 0	6.3	5.6	0.38	0.2	0.1	14.2	4.2	0.7	17.7	108	48	-
	高pH 消毒 堆肥	7.0	6.4	0.30	0.2	0.2	13.1	1.0	0.7	11.7	126	1	-
	" " 0	7.0	6.5	0.24	0.2	0.3	12.1	0.9	0.6	10.7	127	2	-
	" 線虫 堆肥	7.0	6.4	0.29	0.2	0.7	12.9	1.2	0.7	12.8	116	49	-
	" " 0	6.8	6.3	0.48	0.2	2.9	13.4	1.1	0.6	11.0	137	33	-
1979年 5月4日	低pH 消毒 堆肥	5.7	5.0	0.40	1.2	10.6	13.1	3.8	1.4	19.4	94	0	84
	" " 0	5.8	5.0	0.27	0.8	6.0	12.2	3.5	0.8	18.8	88	1	103
	" 線虫 堆肥	5.5	4.8	0.45	0.3	11.9	12.2	3.6	1.4	19.1	90	27	111
	" " 0	5.9	5.1	0.28	0.4	6.9	12.1	3.3	0.8	17.5	93	14	87
	高pH 消毒 堆肥	7.3	6.8	0.33	0.6	9.3	12.5	2.6	1.2	12.3	133	0	4
	" " 0	7.4	7.0	0.23	0.6	6.0	12.2	2.1	0.9	11.7	130	1	4
	" 線虫 堆肥	6.9	6.5	0.40	0.5	11.2	11.7	2.3	1.4	12.5	123	6	5
	" " 0	7.3	6.9	0.27	0.2	7.0	12.5	2.2	0.8	12.2	127	8	7

第7表 葉中無機成分含有率

調査年月日：1978年2月22日

処 理	葉 身					葉 柄					
	P %	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	P %	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	
自然光	低pH 消毒 堆肥	0.28	1.64	2.02	0.46	460	0.18	1.17	1.83	0.45	67
	" " 0	0.28	1.67	1.97	0.46	566	0.27	1.73	2.14	0.59	66
	" 線虫 堆肥	0.24	1.61	1.96	0.43	354	0.23	1.50	2.18	0.50	70
	" " 0	0.28	1.55	2.03	0.45	467	0.22	1.41	2.28	0.52	79
遮光	高pH 消毒 堆肥	0.26	1.83	2.16	0.33	112	0.19	1.54	2.53	0.37	20
	" " 0	0.27	1.73	2.14	0.32	117	0.18	1.46	2.25	0.36	15
	" 線虫 堆肥	0.25	1.78	2.06	0.33	97	0.18	1.40	2.29	0.34	15
	" " 0	0.23	1.61	2.42	0.31	89	0.15	1.28	2.03	0.35	14
遮光	低pH 消毒 堆肥	0.30	1.61	2.12	0.49	561	0.20	1.20	2.01	0.47	85
	" " 0	0.29	1.60	2.08	0.48	579	0.23	1.25	2.36	0.53	98
	" 線虫 堆肥	0.29	1.54	2.01	0.48	355	0.23	1.36	1.95	0.50	53
	" " 0	0.31	1.61	1.87	0.43	342	0.23	1.39	2.21	0.48	54
遮光	高pH 消毒 堆肥	0.29	1.77	2.15	0.34	103	0.22	1.71	2.22	0.37	16
	" " 0	0.28	1.77	2.21	0.34	103	0.21	1.39	2.83	0.41	16
	" 線虫 堆肥	0.28	1.71	2.10	0.31	86	0.21	1.57	2.29	0.39	17
	" " 0	0.23	1.40	2.55	0.30	97	0.24	1.47	2.64	0.37	16

第8表 葉中無機成分含有率

調査年月日：1979年2月22日

処 理	葉 身				葉 柄				
	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	
自然光	低pH 消毒 堆肥	1.77	2.10	0.49	565	1.33	2.60	0.54	234
	" " 0	1.53	2.11	0.47	451	1.81	2.56	0.74	230
	" 線虫 堆肥	1.61	2.14	0.43	777	1.62	2.57	0.54	365
	" " 0	1.60	2.15	0.44	599	1.23	2.55	0.50	267
遮光	高pH 消毒 堆肥	1.51	2.34	0.54	267	1.29	2.59	0.53	32
	" " 0	1.52	2.26	0.52	191	1.13	2.65	0.49	22
	" 線虫 堆肥	1.62	2.33	0.51	143	1.55	2.56	0.55	17
	" " 0	1.67	2.44	0.55	109	1.15	2.46	0.54	15
遮光	低pH 消毒 堆肥	1.75	2.05	0.49	649	1.59	2.45	0.56	348
	" " 0	1.70	2.11	0.49	574	1.47	2.76	0.61	488
	" 線虫 堆肥	1.69	2.36	0.46	852	1.58	2.63	0.56	357
	" " 0	1.61	2.49	0.48	709	1.13	2.60	0.53	276
遮光	高pH 消毒 堆肥	1.54	2.37	0.57	195	1.25	2.67	0.57	21
	" " 0	1.53	2.23	0.57	147	1.07	2.56	0.54	19
	" 線虫 堆肥	1.58	2.26	0.53	126	1.40	2.46	0.57	14
	" " 0	1.30	2.62	0.63	124	0.88	2.64	0.62	16

ユウ汚染区が1%有意差で高まった。従って本症の発生を誘発する要因としてセンチウの影響は大きい。

連作年数の増加に伴い、現地では土壌の置換性塩基含量が高まり、pHが上昇し根腐萎ちょう症の発生も増大した。本試験でも高pH区は低pHに対し、明らかに本症の発生が高まった。土壌pHの上昇に伴いイチゴ葉中マンガン含量は低下し、乾物生産量も低下の傾向を示し根量の低下も認められた。

収穫始期の遮光処理は顕著な根量の低下を誘発し、根腐萎ちょう症の発生が増大した。

本症の発生が高pHと遮光処理の間において交互作用が1%有意水準で認められたことから、土壌の高pH化は炭酸同化量の低下を助長し、本症の発生を誘発する要因となるものと考えられる。

堆肥施用の有無と根腐萎ちょう症の発生とは有意差は認められなかったが、アントシアン色素の発生程度が施用区で少ないため、根の活力維持にプラスの効果を示すことが認められた。従って堆肥は本症の発生防止に対し根の生育を促し、プラスの効果が期待出来る。

摘 要

1. ネグサレセンチュウの有無、土壌pHの高低、遮光の有無及び堆肥施用の有無が根腐萎ちょう症の発生に

及ぼす影響について要因解析を行った。

2. 根腐萎ちょう症の発生はネグサレセンチュウ、高pH及び遮光処理で多くなり、これら要因の主効果は1%の有意水準で認められた。
3. 交互作用では高pHと遮光の間に1%の有意水準が認められた。
4. 土壌の高pH化により、下葉周縁にアントシアン色素の発生が多くなり、根量及び乾物生産量が低下した。
5. 根腐萎ちょう症の防止策として、ネグサレセンチュウの防除、土壌の高pH化の防止及び堆肥施用の効果が有効である。

引 用 文 献

1. 吉武貞敏・大場支征, 1977, イチゴ根腐萎ちょう症発生防止効果について。九農研。39:250
2. 平田保雄・宮原 実・大場支征, 1979, イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究(第1報)発生要因に関する研究。福岡園試研報。Vol 117:63~71
3. 中島靖之・松井正徳・平田保雄, 1981, イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究(第1報)養分吸収並びに土壌の化学性と発症に関する実態調査。福岡園試研報。Vol 19:43~51

イチゴ根腐萎ちよう症に関する研究

第3報 薬剤防除効果

田中澄人・中村利宜

Studies on the Root Rot-Wilting of Strawberry.

3) Effects of Chemical Treatment.

Sumito TANAKA and Toshinobu NAKAMURA.

Summary

We isolated nematodes and soil-borne fungi from the infected soil of the root rot-wilting of strawberry, and examined the controlling of some chemicals to its disease. A number of *Pratylenchus* sp. were isolated from the infected soil, and *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Rhizopus* sp., and other fungi were isolated. *Pratylenchus* sp. decreased during summer, increased gradually during winter, and increased much during spring. Both treatments of methyl bromide and EDB (1,2-di-bromo ethane) emulsion controlled effectively the root rot-wilting of strawberry.

緒言

イチゴ根腐萎ちよう症に対しては、クロールピクリンや殺線虫剤の効果が高いことが報告されているが、処理方法の繁雑やガス抜き期間を長く要するなど使用しにくい面がある。本試験は処理方法が簡便な薬剤や葉害が少い薬剤の効果を検討し普及性を検討した。また本症の発生に関与していると思われるネグサレセンチュウの年間発生消長を調査し、萎ちよう症発生時期との関連を検討した。

材料及び方法

試験場所 福岡市旧園試場内

耕種概要 ビニールハウス 1215㎡(9×135m)

無加温、品種 宝交早生。苗はパーライト床で育苗し土壌病害虫に対して健全苗を育成した。株冷処理は冷蔵庫内5℃で10月31日から1ヶ月間実施した。

ハウス本ばは65cm巾のうねを作り、株間25×25cmの2列植えとし、1979年9月21日定植した。(株冷は1979年12月1日定植)。ハウスのビニール被覆11月19日。

供試薬剤及び処理方法は以下のように実施した。

試験区	使用薬量	処理方法
(1)EDB乳剤(ネメイト)400倍	300l/10a	1979年10月22日 株の上からじょうで灌注
(2)臭化メチル剤(カヤビューム)	30kg/10a	1979年9月12日 処理しビニール被覆を行い、9月17日 除去
(3)無処理		

区制、調査株数 6.5㎡(0.65×10m)1区制。EDB区95株、臭化メチル区94株、無処理区促成47株、株冷41株。

調査

- 萎ちよう症発生 萎ちよう株、枯死株及び生育不良株について調査した。根の褐変は各区から17株あて抜きとり程度別に調査した。
- ネグサレセンチュウ 各区から3ヶ所土50gを採取し2日間ベルマン法によりネグサレセンチュウ数を調査した。また別のビニールハウスの発生土壌について同様の方法で1ヶ月ごとにネグサレセンチュウの年間発生消長を調査した。
- 土壌菌 各区から3ヶ所のイチゴ根を採取し、5mmの長さの切片として、ローズベンガル30,000倍。ペントレックス1,000倍 加用PDA培地上におき主要な土壌菌を調査した。
- 生育・収量 草丈・葉数は30株について、収量は全株について果実品質の上物と重量を調査した。収量は100株当りに換算した。

結果及び考察

薬剤の防除効果は両薬剤とも有効で、臭化メチル剤の効果が高かった。EDB乳剤は若干萎ちよう株が発生しネグサレセンチュウも検出されたが効果が認められ、処理方法も簡便であった。(第1表)

第1表 株の萎ちようおよびネグサレセンチュウ分離成績

項目	わい 小 化 株 率	萎ちよう株率			根の腐変程度別株率				ネグサレセンチュウ数			
		4月 15日	5月 7日	6月 6日	7月21日				9月 10日	11月 15日	5月 28日	6月 30日
					+	+	+	+				
E D B 乳 剤 (ネマエイト)	4.2	0	22.9	0	0	47.1	52.9	0.3	0.3	1.0	27.3	
臭化メチル剤 (カヤヒューム)	1.0	0	5.3	23.5	47.1	29.4	0	0.7	1.0	0	0	
無処理(促成)	12.7	46.8	100.0	0	0	0	100.0	0	1.7	7.8	123.0	
〃 (株冷)	19.5	2.4	85.4	0	6.7	53.3	40.0					

注: 根の腐変程度: 十: 一部の根腐変, 十約半分腐変, 卅: 一部の根健全, 卅全根腐変

第2表 生育調査成績

項目	草 丈 (cm)			葉 数		収 量 (100株当り) (g)			
	4月 15日	5月 12日	6月 16日	5月 12日	6月 16日	3月まで		5月まで	
						上物	計	上物	計
E D B 乳 剤 (ネマエイト)	17.7	29.2	30.5	29.1	29.7	9.710	23.380	3.200	11.260
臭化メチル剤 (カヤヒューム)	20.0	33.5	35.1	33.7	30.0	6.680	13.250	4.590	13.700
無処理(促成)	17.1	20.6	21.1	24.7	17.1	10.980	26.090	1.694	7.645
〃 (株冷)	18.1	24.8	25.8	24.0	21.4	3.337	4.902	11.324	23.944

注: 収量の計は上物, 中物, 下物の合計

第3表 ネグサレセンチュウの発生消長

年月日	4月 15日	5月 7日	6月 6日	7月 21日	8月 12日	9月 10日	10月 15日	11月 15日	12月 15日
ネグサレセンチュウ数	259	37	63	176	14	1037	227	1235	141.7

第4表 土壌菌分離成績(分離率)

項目	調査根数	Cylindro- carpon	Fusarium	Rhizoctonia	Pythium	Rhizopus	その他
E D B 乳 剤 (ネマエイト)	46	2.2	2.2	8.3	0	39.3	12.9
臭化メチル剤 (カヤヒューム)	47	0	0	22.9	0	34.7	23.5
無 処 理	48	0	4.2	0	0	24.8	29.2

注: 分離年月日 昭和55年6月30日

無処理区では4月ごろから生育抑制がみられ, 5, 6月には萎ちよう枯死株がみられたが, 両薬剤処理区では5, 6月の生育が良好で, 収量も多かった。(第2表) ネグサレセンチュウの消長は夏季から秋季にかけて少く経過し, その後株の萎ちよう直前の1月ごろから増加してゆき, 5, 6月に非常に多くなった。(第3表) 根の土壌菌は *Fusarium* 属菌, *Rhizoctonia* 属菌, *Rhizopus* 属菌などを分離したが, 薬剤による土壌菌への影響は明確でなかった。(第4表)

摘 要

- イチゴ根腐萎ちよう症に対する薬剤の防除効果を検討し, 土壌病害虫との関連をみるためネグサレセンチュウと土壌菌の分離を行った。
- 防除剤として臭化メチル剤, E D B 乳剤は防除効

果が高く, 後期の生育, 収量とも良好であった。

- 発生土壌からネグサレセンチュウ, *Fusarium* 属菌, *Rhizoctonia* 属菌, *Rhizopus* 属菌などが検出されたが, 無処理区ではネグサレセンチュウが多く検出された。
- ネグサレセンチュウの年間消長は夏季に少く, 冬季に漸増し, 春季に多くなった。ネグサレセンチュウ数が多い春季は萎ちよう症が多発する時期と合致する傾向がみられた。

参 考 文 献

- 新須利則, 坂口荘一, 小川義雄: 1980, 九州病害虫研究会報, 26, 48~51。
- 新須利則, 小川義雄, 坂口荘一: 1980, 九州病害虫研究会報, 26, 51~54。

イチゴ根腐萎ちよう症に関する研究

第4報 イチゴ根腐萎ちよう症に対する陽熱消毒効果

吉武貞敏・大場支征*・田中澄人・中村利宜・中島靖之・松井正徳

Studies on the Root Rot-Wilting of Strawberry

4) Effects of Soil Disinfection by Solar Heating

Sadatoshi YOSHITAKE, Sasayuki OBA, Sumito TANAKA, Toshinobu NAKAMURA,
Yasuyuki NAKASIMA and Masanori MATSUI.

Summary

The present study was carried out to make clear the controlled method of root rot-wilting of strawberry in Fukuoka Prefecture during winter season of 1979.

The result was summarized as follows:

- 1) After solar heating, the soil disease (*Pratylenchus Vulnus* and *Cylindrocarpon spp.*) and the population of nematodes were decreased in the mulched soil during the midsummer under conditions of closed vinyl house and submerged soil.
- 2) The nitrogen in calcium-cyanamide and ammonium sulphate was changed to the nitrogen in organic compound, then the nitrogen was released.
- 3) Exchangeable calcium and PH value were increased by using calcium-cyanamide as nitrogen source. These values were decreased by using ammonium sulphate as it.

緒言

本県におけるイチゴ栽培面積は600haを超え、その作型は促成電照、促成普通、半促成（短期株冷・普通）露地マルチ、抑制（長期株冷）及び加工用栽培と多岐にわたっている。販売額も85億円（1979年）を超え野菜類中最高を示し、水田再編作物の中心作物として重要な位置を占めるに至っている。

このような現状のなかで、1975年春に県北の宝交早生産地を中心に急性的に株が萎ちよう、枯死する症状の大発生がみられ、収量・品質の著しい低下を招き、生産農家に大きな脅威となった。

1977年から本症の原因の究明と防除対策技術確立のための研究に着手し、すでに発生要因について平田ら¹⁾は土壤伝染性病害では *Cylindrocarpon spp.* が、害虫ではクルミネグサレセンチュウ (*Pratylenchus Vulnus*) が大きく本症発生に関与していることを報告し、吉武ら^{2,3)} は各種の土壤消毒剤を供試して、その効果が顕著であることを認めており、中島ら³⁾ は栽培土壌の化学性並びに

養分吸収と発症の関係について報告した。

本報では太陽熱エネルギーの利用による高温土壌処理の防除効果について報告する。

材料及び方法

供試品種 宝交早生 作型は促成栽培（加温）、試験区は前年度に発症の甚しかった施設ほ場を供用し次の各区を設けた。1区・ソルゴー（生）600kg/a+石灰N 10kg/a+湛水マルチ、2区・ソルゴー（生）600kg/a+硫酸10kg/a+湛水マルチ、3区・有機質無施用+湛水マルチ、4区・無処理。処理は有機質資材施用後、耕起、うね立て、ビニルマルチを行い7月19日から8月20日までハウスを密閉、湛水処理を行った。耕種概要は採苗期7月21日（クロールピクリンで消毒した苗床で育苗）、定植期9月21日、栽植密度・うね巾120cm、株間18cmの2条植、施肥量・N；P₂O₅；K₂O=18：18：18kg/10a ビニル被覆時期・10月23日、マルチング10月30日、温度管理は最低夜温を開花まで8～10℃、果実の肥大期以降

*現 八幡農林事務所

は 5 ~ 6 ℃ とした。ジベレリン処理 2 回 (10ppm・10月27日, 5ppm・11月7日), その他の肥培管理は当地耕種基準によった。

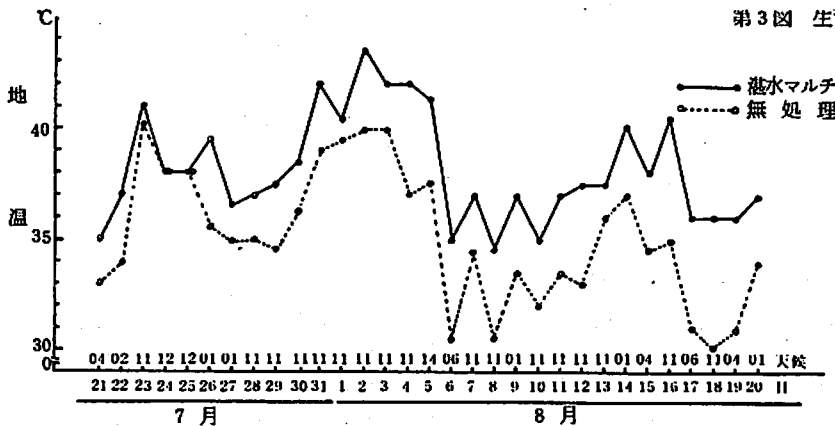
調査方法

1. 陽熱 (高温) 処理下における地温の推移。7月21日から8月20日まで、地表下 10cm 及び 25cm の最高温度を測定した。
2. 生育・収量。定植後より毎月 1 回、葉数、葉柄長、葉長、葉幅、果柄長について調査した。葉柄長、葉長、葉幅については常に新生第 3 葉を測定した。収量は時期別、規格別に個数、重量を調査した。上物果 ≥ 15g, 中物果 ≥ 10g, 下物果 ≥ 6g, くず果 < 6g, 奇形果に区別した。
3. 土壌菌調査。植付前の調査は 3ヶ所から、生育中は株元 3ヶ所から土を採取し、イチゴの根をとり出し、根 1本から 1片あて褐変部を長さ 3 ~ 5mm 切りとり、蒸溜水で洗滌後、ペントレックス 1000 倍、ローズベンガル 30000 倍加用 PDA 培地で検出を行った。
4. 線虫調査・各処理区から土を採取し、50g の土についてベルマン法により分離した。
5. 土壌調査。処理前には、0 ~ 10cm, 10 ~ 20cm, 20 ~ 30cm の深さ別に各区 3ヶ所から採取し、処理後、生育期では深さ 0 ~ 15cm から各区 3ヶ所採取し、混合後、常法により分析を行った。

試験結果

1. 陽熱 (高温) 処理下における地温の推移

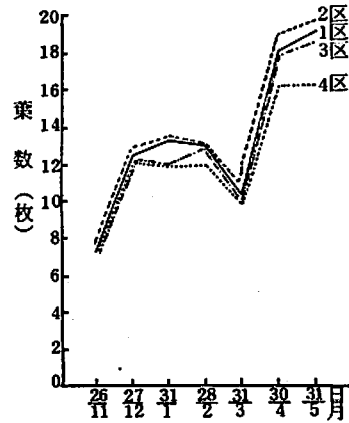
高温処理下における地温は地表下 10cm で平均 28.2 ℃ で経過したが、その期間中において 40 ℃ 以上が約 2 週間継続した。地表下 10cm と 25cm では地表下 10cm が常に高く推移し、平均で約 3 ℃、最高で 6 ℃ 高かった。



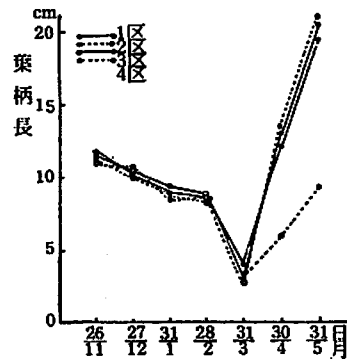
第 1 図 地温の推移 (地表下 10cm, 最高地温, 天候符号は気象月報による)

2. 葉数・葉柄長・葉身長・葉幅の生育伸長

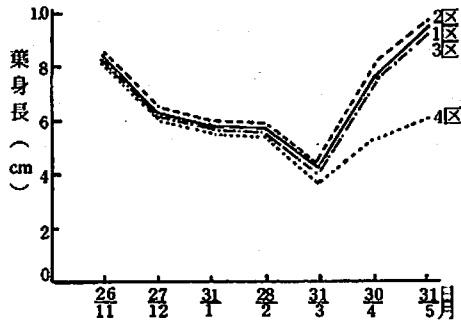
定植から 12 月末までは各区とも生育差を認めなかったが、1 月中旬から無処理区の葉色が淡くなり株づかれの傾向がみられた。3 月下旬 (外葉整理後) 以降は明らかに石灰 N 区, 硫安区及び湛水マルチ区の生育がすぐれ、無処理区は株のわい化が著しくなり、葉柄長, 葉身長, 葉幅が劣った。



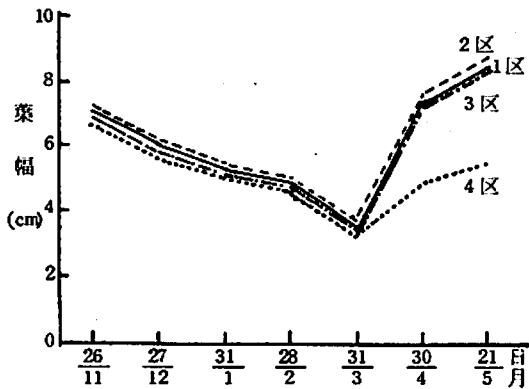
第 2 図 葉数の推移 (新生第 3 葉)



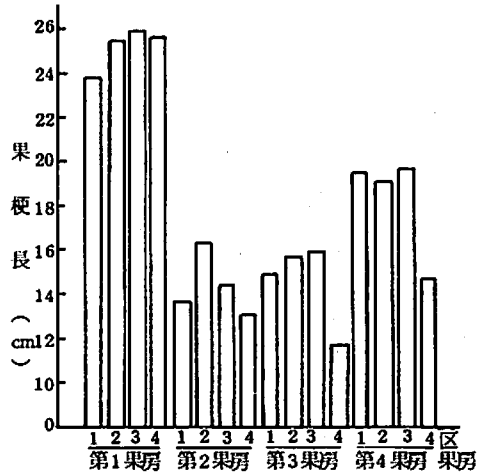
第 3 図 生育 (新生第 3 葉)



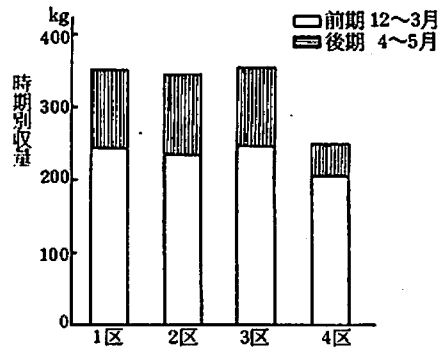
第4図 葉身長の推移(新生第3葉)



第5図 葉幅の推移(新生第3葉)



第6図 果房別果梗長



第7図 時期別収量(1a当り商品果6g以上)

3. 開花・収穫期の早晚

開花始期は1, 2区が11月25日, 3, 4区が11月20日
収穫始期は1, 2区が12月30日, 3, 4区が12月22日と
なり, 石灰チッソ区, 硫酸区がチッソ施用量の少ない3
4区に比較して開花始期が5日, 収穫始期が7日程度遅
延した。このことはチッソ施用量が多い区ほど花芽分
化を遅延したものと推察される。

4. 収量

商品果でみると総収量は無処理区対比で, 1区・140,
2区・139, 3区・142%を示し, 前期収量(12~3月)
では1区・120, 2区・115, 3区・121%を示し, 後
期収量(4~5月)では1区・229, 2区・242, 3区
・234%を示し, とくに後期収量において無処理区の収
量低下が大きくなった。またくず果の発生も処理各区よ
り10%程度多くなり品質の低下も目立った。

5. 生育量と根群部の褐変程度

収穫終了後における最終掘取り調査の結果は第1表の
とおり, 葉重, 根重ともに灌水, マルチによる高温処理
区は無処理区に比較して大きくなった。根の本症による
被害程度も大きな差が現われ, 高温処理の効果が認めら
れた。

第1表 生育量及び根群部褐変程度

試験区	項目			根 部 褐 変 程 度
	葉 重	根 重	計	
1. 灌水・石灰N	124.4 ^g	25.0 ^g	149.4 ^g	+
2. 灌水・硫 安	105.8	27.2	133.0	十~士
3. 灌 水	119.3	25.5	144.8	十~十
4. 無 処 理	30.6	24.2	54.8	卅

注：一(無)~卅(多)

6. わい化株及び萎ちょう症発生率

4月以降の後期収穫期において、処理各区の草勢の回復は順調で、株のわい化は認められず100%が健全であったのに対し、4区の無処理では100%がわい化し、そのうち、94.7%が重症であった。さらに4区では5月初旬より萎ちょう症の発生がみられ、わい化株のうち75.3%が萎ちょうし、17.3%が萎ちょう枯死するに至った。根部の褐変腐敗も4区が著るしかった。

第2表 わい化株及び萎ちょう症発生率(1980年5月)

試験区	健全株	わい化株			わい化株のうち	
		軽	中	重	萎ちょう株	枯死株
1 灌水・石灰N	100%	0%	0%	0%	0%	0
2 灌水・硫安	100	0	0	0	0	0
3 灌水	100	0	0	0	0	0
4 無処理	0	0	5.3	94.7	75.3	17.3

注: 軽: 生育量が健全株の80%以上, 中: 80~60 重: 60%以下

7. ネグサレセンチュウ及び土壌菌分離調査

検出された線虫の大部分はクルミネグサレセンチュウであった。線虫に対する高温処理の効果についてみると処理前(第3表-1)では各区とも200頭前後の生息数がみられたが処理後(第3表-2)では各区とも全く認められなかった。9月では各区とも0~3頭であったが11月下旬から増加をはじめ3月17日では第3表-3のとおり処理区では50頭以下であるのに対し、無処理区では123頭となり急速な増加を示した。

土壌菌は *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium spp.*, *Cylindrocarpum spp.* 等が検出されたが、土壌菌全体として高温処理の効果は認められたが、区間に一定の傾向を認めることはできなかった。

このことから、本症に直接影響するものは、まずネグサレセンチュウであり、二次的に病菌が感染して被害を与えるものと推察される。

第3表-1 処理前における土壌菌、線虫調査(1979年)

試験区	調査日	Rh	Fu	Cyl	白色菌そう空中菌糸程度				褐色菌そう空中菌糸程度				育かび	線虫
					黒	粗	中	密	黒	粗	中	密		
1 灌水・石灰N	77	0	0	3.9	5.1	28.4	35.0	0	0	0	3.9	3.9	5.0	225
2 灌水・硫安	62	0	0.4	0	3.8	25.5	19.3	7.2	0	0	0	2.4	5.4	157
3 灌水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 無処理	85	5.9	1.7	0	26.8	33.1	31.4	0	0	0	1.7	0	23.9	253

注: 1) 調査月日, 土壌菌7月23日, 線虫7月16日
2) Rh: *Rhizoctonia spp.*, Fu: *Fusarium spp.*, Cyl: *Cylindrocarpum spp.*

第3表-2 処理後における土壌菌・線虫調査(1979年)

試験区	調査日	Rh	Fu	Cyl	白色菌そう空中菌糸程度				育かび	褐色菌そう空中菌糸程度	線虫	
					黒	粗	中	密				
1 灌水・石灰N	47	0	0	0	12.8	0	0	0	4.8	1.9	10.5	0
2 灌水・硫安	34	0	0	0	1.7	0	0	0	7.3	1.8	0	0
3 灌水	58	0	0	0	8.5	0	0	0	3.4	1.5	4.1	0
4 無処理	62	0	2.1	6.4	3.2	0	0	0	9.5	1.6	0	0

注: 調査 6月22日

第3表-3 生育期における土壌菌・線虫調査(1980年)

試験区	調査日	Rh	Fu	Cyl	その他	線虫	
							採土および分層月日	毛根数
1 灌水・石灰N	3.17	3.2	12.5	0	0	25.0	0
2 灌水・硫安	3.17	6.2	9.7	1.6	0	36.5	10
3 灌水	3.17	3.1	15.6	6.7	0	35.7	46
4 無処理	3.17	3.2	26.1	0	0	46.9	123.5

注: 調査 3月22日

8. 隔熱処理による培地条件の変化

供試場の土壌は花こう岩質の粗粒質灰色低地土で土性は壤土、置換容量は11meである。pHは中庸な値を示し、上層より下層で高まる傾向を示した。置換性塩基も上層より下層に集積する傾向であり、置換性マンガンは53ppmであった。

第4表 隔熱処理前の土壌の化学性 (1979.7.17)

採土の深さcm	pH		E.C (1:5) リモ	置換性塩基 me			置換性 Mn ppm
	H ₂ O	KCl		Ca	Mg	K	
0~10	6.05	5.23	0.15	8.0	1.0	0.9	53
10~20	6.20	5.24	0.11	8.3	1.1	0.9	-
20~30	6.22	5.30	0.06	9.2	1.1	1.0	-

1) 隔熱処理によるpHの変化

隔熱処理によるpHの変化は無処理区に比較して、湛水区で若干上昇し、石灰チッソ区ではさらに上昇したが硫安区では低下する傾向が認められた。

置換性石灰もpHと同様の傾向がみられ、無機態チッソ濃度はアンモニア態チッソが石灰チッソ区および硫安区で2~3%高い値を示した。置換性マンガンは石灰チッソ区が最も低く、硫安区及び湛水区で増加し、次いで無処理区であった。

イチゴの生育期間中におけるpHの推移は石灰チッソ区が終始最も高く推移し、E.Cの値は全区とも低く推移した。硝酸態チッソ濃度は2月に石灰チッソ区及び硫安区で高い値を示し、置換性マンガン濃度は後期、根腐萎

第5表 陽熱処理後及び生育期の土壌の化学性
(1979~1980年)
(3連平均)

採土月日	項目 試験区	pH		EC (1:5) μmhos/cm	陽熱処理後			生育期		NO ₃ -N mg
		H ₂ O	KCl		Ca	Mg	K	Mn ppm	—N mg	
9・13 (処理後)	1灌水・石灰N	6.57	5.60	0.12	9.3	1.0	0.9	37	2.3	1.8
	2灌水・硫安	6.31	5.40	0.14	7.7	1.0	0.9	154	3.2	2.0
	3灌水	6.40	5.21	0.07	7.9	1.0	0.5	75	0.8	0.6
	4無処理	5.97	5.08	0.14	7.9	1.0	0.5	45	0.4	1.0
2・28 (生育中)	1灌水・石灰N	6.60	5.60	0.08	8.6	0.9	0.8	30	0.5	11.0
	2灌水・硫安	6.30	5.10	0.06	6.5	0.9	0.8	36	0.8	13.0
	3灌水	6.55	5.35	0.06	7.7	1.0	0.5	44		0.7
	4無処理	6.34	5.22	0.07	7.8	0.9	0.6	13	0.4	1.2
5・2 (生育期)	1灌水・石灰N	6.58	5.33	0.05	5.8	0.7	0.7	1	0.2	1.6
	2灌水・硫安	6.15	5.05	0.07	5.6	0.7	0.7	2	0.4	1.6
	3灌水	6.25	5.16	0.08	6.4	0.8	0.5	2	0.2	1.6
	4無処理	6.00	5.00	0.10	6.2	0.9	0.6	3	0.5	8.8

ちよう症の発生期には全区とも急減したが無処理区は他の区より早く2月から低下しはじめた。

2) 葉中無機成分・炭水化物の変化

葉分析の結果、無機成分は前期収穫終了時までは区間差は認められなかったが、後期収穫期に至り、萎ちよう症の多発がみられる時点では無処理区は処理各区に比較して、リン酸、カリ及びマンガンの含量が低く、石灰及び苦土の含量が高くなる傾向を示した。

炭水化物含量については処理間に一定の傾向は認められなかった。

第6表 葉中無機成分(1980年) (対乾物%)

採土月日	項目 試験区	葉柄					葉身				
		P %	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	P %	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm
2.27	1灌水・石灰N	0.47	1.60	2.41	0.41	82	0.46	1.62	2.04	0.33	444
	2灌水・硫安	0.46	1.56	2.45	0.45	154	0.52	1.70	2.14	0.36	657
	3灌水	0.51	1.52	2.56	0.48	118	0.54	1.76	2.26	0.37	681
	4無処理	0.41	1.64	2.44	0.42	98	0.42	1.77	2.06	0.31	659
6.4	1灌水・石灰N	0.41	3.81	1.72	0.26	48	0.50	2.06	2.24	0.37	220
	2灌水・硫安	0.47	3.97	1.69	0.25	39	0.53	2.05	2.37	0.37	215
	3灌水	0.49	3.95	1.62	0.24	48	0.59	2.03	1.98	0.36	195
	4無処理	0.21	1.41	2.63	0.23	27	0.30	1.07	2.54	0.48	196

第7表 葉中炭水化物(1980年) (対乾物%)

項目 試験区	2月27日					6月14日				
	全糖	還元糖	非還元糖	デンプン	炭水化物	全糖	還元糖	非還元糖	デンプン	炭水化物
1灌水・石灰N	10.4	8.5	1.9	4.1	17.7	12.1	11.1	1.0	2.4	16.7
2灌水・硫安	10.3	8.4	1.9	4.2	17.5	10.3	9.1	1.2	3.1	18.7
3灌水	11.2	8.8	2.4	4.2	16.1	11.8	11.0	0.8	2.0	17.6
4無処理	11.2	6.3	4.9	4.4	17.1	13.9	12.6	1.3	2.1	18.1

総合考察

イチゴ根腐萎ちよう症の防除対策として、農業では定植前処理用として、クロルピクリンの効果が認められ、定植前及び生育中にも処理できるEDB乳剤の効果が認められている。本試験では農業を使用せず栽培的に防除が可能で、しかもクリーンな方法として太陽熱を利用して、ハウスを密閉し、地表にビニルマルチを行い、さらに灌水することによって地温を上昇させ、高温によって殺菌、殺線虫効果と集積した塩類の排除効果について実験を試みた。その結果、陽熱処理区は無処理区に対比して140%の増収を示し、イチゴ根腐萎ちよう症の発生は全くみられなかった。無処理区は萎ちよう症が100%発生し、枯死に至るものが17%も発生した。以上のことから薬剤消毒の効果にまさるとも劣らない結果を示し、実用性が十分確認された。

1. 陽熱消毒の地温と効果

土壌消毒の効果は地下10cmの地温が45℃以上を継続して得られれば本症の防除対策として実用的な効果が期待できるとされているが、本試験の結果からみると40℃以上が2週間以上でも相当の効果が期待できるものと推考された。しかし、病菌、線虫の防除効果の面からは当然より高い温度がより高い防除効果を示すので、陽熱土壌消毒の時期は6月下旬から8月上旬の高温期が最も適当であり、イチゴ栽培における作付、作業体系からも適期といえる。

2. チッソ添加肥料の種類と土壌pH、ECの関係

イチゴ栽培における土壌pHは5.8~6.2が適当とされている。これよりもpHが上昇するとイチゴ根群の老化を早め、さらに、線虫が増殖し、根腐症の発生を促す結果を得ているが、慣行の石灰チッソ施用でどの程度pHを上昇するか、硫安では効果が低下するかについて検討した。

土壌pHは石灰チッソ施用によって極くわずかではあるが上昇することが確認され、硫安では低下させることが判明した。県内におけるイチゴ栽培ほ場ではpH7を越すほ場が多いので、とくに灌水、かけ流しかん水や禾本科作物との作付体系を導入して改善をはかる必要がある。

3. 有機質施用と関連する効果

本試験では稲わらの代用としてソルゴー(生)、600kg/aを施用して無施用区と比較したが、草勢及び根群の発達並びに根腐れ病変にはわずかながら好影響を認めたが、収量・品質に及ぼす効果は認められなかった。しかし、有機物の腐敗・分解の課程もあるので、数年にわたって長期的に改善効果が期待される。

4. チッソ肥料の添加と開花・収穫期との関係

イチゴ栽培では生育初期にチッソが過剰な場合、乱形果の発生が多くなると同時に開花・収穫期が遅延する傾

向がある。本試験においても石灰チッソ・硫安区が開花期で 5 日、収穫始期が 7 日の遅延をみた。このことについては原土の成分量との関連に留意する必要がある。また、チッソ添加区は 2 月に土壌中の硝酸態チッソ濃度が増加したが、これらは肥料中に含まれたチッソ成分が一時有機化されて固定し、再度無機化して溶出してくるものと考えられる。従って追肥施用量についても無機化量に相当する量を減肥する必要があると考えられる。

以上の結果から、イチゴ根腐萎ちょう症に対する太陽熱利用の陽熱土壌消毒は十分な防除効果をあげ実用性があることが確認されたが、栄養繁殖で増殖栽培されるイチゴでは親株床→子苗床→本ほの順に線虫や病菌が持ち込まれて増殖し、発症するに至ることが懸念されるので確実な防除を期待するには育苗から本ほに至るまでの全体を通じて、一貫した防除技術体系のもとに栽培にあたることを肝要である。

摘 要

イチゴ根腐萎ちょう症防除法対策として、太陽熱利用による陽熱土壌消毒法の効果について、1979 年秋作で実験を行った。

1. ハウス密閉、地表マルチング、湛水による高温土壌消毒は土壌病害、線虫の生息密度を大きく低下させ、生育・収量の向上をもたらし、十分な防除効果が認められその実用性を確認した。
2. チッソ源としての石灰チッソの施用は置換性石灰量を増加させ、土壌 pH がわずかに上昇し、硫安では置換性石灰が減少し、pH は低下した。
3. 石灰チッソ及び硫安中のチッ素成分は一時有機態チッソとして固定され、後に再び無機化されて溶出された。

文 献

- 1) 平田保雄・宮原実・大場支征。1979。イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究(第 1 報)発生要因に関する研究。福岡園試研報, Vol.17:63-71
- 2) 木曾 皓・手塚信夫。1976。イチゴの急性萎ちょう症について, 九病研報。22:47-51
- 3) 中島増之・松井正徳・平田保雄。1981。イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究(第 1 報)養分吸収ならびに土壌の化学性と発症に関する実態調査。福岡園試研報, Vol.19:43-51
- 4) 大木孝之・佐藤紀男・要 司。1974。促成イチゴの「すくみ症」に関する研究(第 1 報)症状および発生要因についての調査。神奈川園試研報。22:85-91
- 5) _____・_____・_____, 1973。促成イチゴの「すくみ症」に関する研究(第 2 報)母株の相違, 採苗時期, 育苗期のチッソ施肥について。昭和 48 年園芸学会秋季大会発表要旨。132-133
- 6) _____・_____・_____, 1974。促成イチゴの「すくみ症」発生要因と対策。農及園。429-433
- 7) 新須利則・坂口荘一・小川義雄・坂本敏弱。1981。イチゴ根腐萎ちょう症に関する研究。長崎県総農研報。Vol.9:69-94
- 8) 吉武貞敏・大場支征。1977。イチゴ根腐萎ちょう症発生防止に関する研究(第 1 報)クルミネグサレセンチュウの防除効果について, 九州農業研究。Vol.39:250-251
- 9) _____・_____・平田保雄。1980。イチゴ根腐萎ちょう症発生防止に関する研究(第 2 報)苗床及び本ほにおける薬剤防除効果。九州農業研究。Vol.42:220

促成キュウリの増収と形状・品質の向上に関する研究

第1報 苗質について

田中幸孝・高尾宗明

Studies on Increase of Yield, Improvement of Fruit Shape
and Quality of Cucumber Culture by Forcing in Vinyl House.

1) On the Quality of Seedlings.

Yukitaka TANAKA and Muneaki TAKAO

Summary

This study was made to establish techniques for increase of yield, improvement of fruit shape and quality of cucumber culture by forcing in vinyl house. We examined for about four years, 1977-1980, the effect of the growth environments on the nursery bed, the night temperature, the fertility of the bed soil, the amount of insolation, the soil moisture, upon the yield, fruit shape and quality in forcing culture. When seedlings were grown at 12-14°C of night temperature with the increase of the seedling growth on the nursery bed, they grew more slowly but were vigorous and brought larger yield and better quality than when grown at 15°C during the term of seedling. When seedlings were transplanted after 27-30 days of raising at the nursery bed, they took more easily and brought larger yield than when they were transplanted after more than 27-30 days of raising. The bed soil of medium manure (EC 10-12mmho/cm), where seedlings grew excellently and had more lateral shoots, produced larger yield than the nursery bed soil of heavy manure (1.5mmho/cm) and poor manure (0.3-0.6mmho/cm). The nursery bed without cheesecloth, where seedlings grew vigorously, produced larger yield than the nursery bed where the amount of the insolation was reduced to 11% by white cheesecloth. When seedlings were grown under the optimum soil moisture during the term of seedling, they grew excellently and brought larger yield and better quality than when grown under the low soil moisture.

結 言

施設キュウリの栽培は品種の改良や施設、装置の改善ならびに栽培管理技術の進歩により作型が多様化し、周年供給体制がほぼ確立されるに致った。しかし、昨今の暖房燃料費や出荷経費などの生産費の著しい値上がりは専作農家の経営を著しく圧迫する状況にあることから、省力栽培技術の導入による経営規模の拡大と良質多収穫技術の確立により、生産性の向上を図ることが重要である。そのために、近年、全国的に従来の春系黒いほキュウリの主枝仕立て栽培から、省力的でしかも生産力の高い白いほキュウリの摘心栽培へと急速に移行しつつある。

西日本地域における施設キュウリの栽培は関東、関西市場を対象とした遠効輸送園芸が主体となるので、価格の高い冬春期に冬期温暖な立地条件を生かして、長期間収穫する促成作型が中心となる。しかし、北部九州地域

は冬期の日射量が関東地域の生産地に比べて著しく下回るので、促成栽培の多くの期間が少日照で多湿な不良環境下で経過することになる。ところが、白いほキュウリは光線量や温度などの気象条件に敏感に反応する特性があり、生育環境や栽培管理の好適化が伴わなければ商品性の高い秀品の割合は減少し、形状・品質不良果の発生が増加する傾向にある。

促成栽培において、収量を構成する基本的な要素である主枝の雌花着生率や側芽の発生状況並びに長期収穫を可能にする草型の形成は育苗期の温度管理を始めとする環境要因により著しく影響されることが、すでに報告されている。^{1) 2)}

そこで、著者らは1977年から1980年にかけて、北部九州地域における摘心促成キュウリの増収並びに形状・品質の向上技術確立を図るために、育苗期の環境要因の中

で、育苗温度と育苗日数、床土肥料並びに日射量、土壤水分をとり上げ、苗質と生育・草勢維持や収量・品質との関連性について検討し、多少の知見を得たのでここにその概要を報告する。

材料及び方法

1. 育苗温度並びに育苗日数に関する試験

試験 1

品種は‘王金促成’を1978年10月15日には種し、‘クロダネ’カボチャを台木にしてさしつきを行い、電熱温床内で鉢育苗した。育苗期の夜間気温はつき木後、活着するまでの育苗前期を20~22℃の同一管理として、つき木活着後から1.5葉期までの育苗中期を17℃、1.5葉期から定植期まで15℃に管理した対照区と育苗中期を15℃、育苗後期を13℃に管理した低温区の2試験区を設けた。さらに、育苗日数として25日、30日、35日区をそれぞれの温度処理区に組合わせて検討した。

試験 2

‘王金促成’を1979年10月15日には種し、‘クロダネ’台にさしつきした。育苗期の夜間気温は育苗前期を20℃に管理し、育苗中後期を対照区は15℃、低温区は11~14℃としてそれぞれ27日間、温床育苗した。

なお、試験1、2ともビニールハウス内にうね幅200cm、10㎡当たり18株の2条植えとし、1区20株の3区制で試験を実施した。整枝方法は主枝を床面上170cm、側枝を2節で摘心した。さらに、ハウス内の気温は19時から6時30分までの夜間を11~13℃、17時から19時までの前夜半と6時30分から8時30分までの早朝を15℃に設定し、日中は24~28℃を目標に管理した。なお、肥料はa当たりN=5.2kg、P₂O₅=3.2kg、K₂O=4.8kgを施用した。

2. 床土肥料に関する試験

試験 1

品種は‘王金促成’を1977年12月18日には種し、1月17日に定植した。試験区は床土肥料として糞土と堆肥を等量に混合し、鶏ふん、硫酸、過りん酸石灰、塩化カリを用いて肥よく度を調整し、EC(1:5)が1.26mVの対照区と0.28mVの少肥区を設けた。

試験 2

‘王金促成’を1979年10月15日には種した。床土は糞土と堆肥を2:3の割合に混合し、試験1と同じ肥料を施用して、ECが0.97mVの対照区と1.50mVの多肥区及び0.58mVの少肥区の3試験区を設けて育苗を行い、11月12日に定植した。

なお、試験1、2とも直径12cmのビニール鉢植えとした‘クロダネ’台にさしつきして電熱温床内で育苗を行い、ビニールハウス内に10㎡当たり18株の2条植えとし

た。さらに、定植後の温度管理と施肥量は育苗温度並びに育苗日数に関する試験に準じた。

3. 育苗期の光線量および土壤水分に関する試験

試験 1

1978年3月8日には種した‘王金促成’を直径12cmのビニール鉢植えの‘クロダネ’台にさしつきして、ビニールハウス内で育苗した。試験区は育苗期の光線量として、無し光の対照区と白寒冷しゃを1重被覆したしゃ光区を設け、さらに育苗期の土壤水分として、萎ちようしないように天候に応じてかん水量を調節した対照区と1~2日おきに軽く萎ちようする程度に水分管理した少かん水区を光線条件とそれぞれ組合わせた。試験処理はつき木活着後の3月26日から開始して、土壤水分は定植期まで、また光線条件は4月17日まで行った。定植は4月5日にビニールハウス内に行い、2条植えで、10㎡当たり18株とし、1区18株の3区制で試験を行った。整枝方法は主枝を2節、側枝を2節でそれぞれ摘心した。肥料はa当たりN=3.0kg、P₂O₅=2.4kg、K₂O=2.8kgを施用した。

結果及び考察

1. 育苗並びに育苗日数に関する試験

試験 1

苗の生育は対照区が低温区より優れ、育苗日数が長くなるほど育苗温度の間に著しい生育差が認められた(第1表)。

第1表 定植時の苗の生育

育苗日数	対照区		低温区	
	つる長 cm	葉数 枚	つる長 cm	葉数 枚
25日	25.3	3.3	20.7	2.7
30日	41.4	4.6	36.2	4.0
35日	66.6	7.1	53.3	6.3

は種後、親づる摘心期までの生育日数は育苗温度間に差は少なかったが、若苗で定植した区ほどつるの伸長は良好で、25日育苗区は65日、30日育苗区は68日、35日育苗区は70日程度を要した。栽培期間中に収穫に結びついた有効側枝の本数は第2表に示すように25日育苗区については低温区が、30日および35日育苗区については対照区がそれぞれ多く、27~28本の数値を示した。

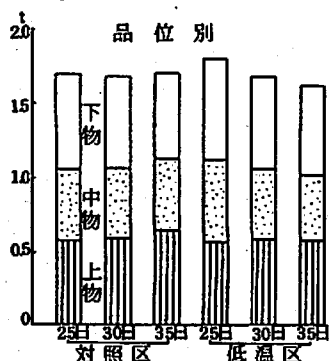
親づるの雌花着生率は育苗温度の間に比較的差が少なく、育苗日数が長くなるほどやや高くなる傾向が認められ、25日育苗区は38%、30日育苗区は48%前後の値を示し、35日育苗区では低温区が58%と特に高い値が得られた。

総収量は第1図に示すとおり低温25日育苗区が最も多

第2表 有効側枝数

育苗温度	育苗日数	子づる 孫づる ひ孫づる ひひ孫づる				合計
		本	本	本	本	
対照区	25	138	10.7	0.2	0	24.7
	30	155	10.7	1.0	0	27.2
	35	15.6	10.8	1.3	0	27.7
低温区	25	14.7	11.5	1.5	0	27.7
	30	17.0	8.9	0.5	0	26.4
	35	15.4	9.7	0.7	0	25.8

く、育苗温度の間では対照区は育苗日数の間に差は比較的小さく、また、低温区は育苗日数が長くなるほど明らかに減収する傾向が認められた。上中物収量は低温25日育苗区並びに対照35日育苗区がその他の処理区よりやや多い値を示した。



第1図 育苗温度ならびに育苗日数と収量 (a 当たり)
注 前期: ~12~1月 中期: ~2~3月 後期: ~4~5月

以上、本試験における育苗温度並びに育苗日数の範囲では、生育や雌花着生に影響は認められるが収量や品質に対する関連性は明らかでないことから、栽培管理を周到に行って各種の条件を整えれば生産上に特に大きな問題は無いものと思われる。ただし、経営的な観点から、苗の運搬労力や定植などの作業性並びに生産力を総合すると、育苗期の夜間気温はつぎ木後の活着促進のために20~22℃程度に保ち、その後は徒長しない程度の温度で管理し、3.0~3.5葉期に定植することが好ましいものと思われる。

試験2

定植時の苗の生育は低温区が対照区に比較して、葉面積については144%、全重は8.6%小さい値を示した。収穫に結びついた有効側枝数は低温区が対照区より3.3本少なく、しかも側枝の伸長が劣り、15cm以下で摘心した短側枝は対照区が低温区よりやや多く、また、長側枝は低温区が大きな値を示した(第3表)。

第3表 有効側枝数

項目	子づる		孫づる		ひ孫づる		合計	
	長側枝	短側枝	長側枝	短側枝	長側枝	短側枝	長側枝	短側枝
対照区	27	122	18	116	02	38	47	276
低温区	53	116	19	93	01	08	73	217

総収量は処理間に差が小さく、いずれの区もa当たり1.6t強を示した。しかし、低温区は対照区に比較して商品性の優れた上物収量は8.6%、上中物収量は7.0%それぞれ大きい値を示した。低温区は対照区に比較して総収量に占める上中物収量の割合は3.3%高く、また、曲り果、肩こけ果などの形状不良果はやや発生が少なく商品性に優れた結果を示した。

以上、促成栽培における育苗期の夜間気温は育苗期間を通して15℃前後の高目の温度で管理するよりも、苗の生育に応じて次第に夜温を下げ、充実した苗に仕上げる方法が結果が良かった。すなわち、つぎ木後活着するまでの育苗前期は20℃を基準に管理し、つぎ木活着から2葉期までの育苗中期は14~15℃、さらに2葉期以後定植期までの育苗後期は徒長しないように12~13℃を目標に管理する方法が適するものと思われる。なお、定植時の作業性並びに定植後の生育などを総合すると、育苗日数は27~30日で3~3.5葉期に定植することが望ましいものと思われる。

2. 床土肥料に関する試験

試験1

少肥区の苗は葉色が淡く、対照区より苗の生育が劣った。対照区は初期生育が良好なために、は種後85日で親づる摘心期に達したが、少肥区は生育が劣り、93日の日数を要した。また、収穫に直接関連した有効側枝数は対照区が294本と多く、少肥区は側枝の発生が遅く、しかも総本数は218本と少なかった。

総収量は少肥区が対照区より18%劣り、また3月までの早期収量は同じく45%劣る数値を示し、処理間に著しい差が認められた。また上物並びに上中物収量は少肥区が対照区よりやや劣る結果を示した(第4表)。

第4表 床土肥料と収量

項目	時期別収量				品位別収量			
	2月	3月	4月	5月	上物	中物	下物	計
対照区	3	294	494	649	773	340	327	1440
少肥区	3	159	498	553	713	260	240	1213

注) a 当たり

以上、床土肥料の不足は初期生育や側枝の発生が劣り、早期並びに総収量ともに減収するので、無機成分を適度に含み、しかも有機物の多い肥よくな床土を用いることが大切である。

(試験2)

苗の生育は第5表に示すとおり、対照区が最も良好で充実した草姿を示し、少肥区は無機栄養の供給量が不足したために生育が劣った。また、多肥区は葉色濃く、生育がやや抑制された。

第5表 定植時の苗の生育

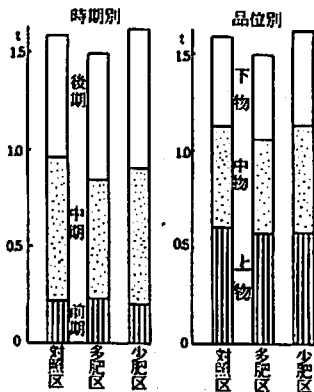
項目 処理	つる長 葉数 葉面積			乾物重			乾物率 %
	cm	枚	cm ²	地上部	根	計	
対照区	300	36	340	214	009	223	88
多肥区	243	30	247	166	008	174	91
少肥区	294	33	321	195	008	203	87

苗中のN含有率は当然のことであるが、床土の成分量に比例して、多肥区が特に高い値を示した(第6表)。

第6表 床土並びに苗の分析

項目 処理	床土			定植時の苗(乾物当たり)				
	EC(1:5) mV	NO ₃ -N mg/100g	NH ₄ -N mg/100g	N %DM	P %DM	K %DM	Ca %DM	Mg %DM
対照区	970	790	930	428	1071	589	103	032
多肥区	1500	924	2989	491	1236	561	086	030
少肥区	582	434	714	404	0914	617	098	039

床土肥料と収量との関係については、第2図に示すように、商品性の優れた上物収量は生育が良好で有効側枝数の多い対照区が最も増収した。しかし総収量は下物の収量がやや多い少肥区が最もまきり、対照区はこれにつき、多肥区は特に劣る結果が得られた。



第2図 床土肥料と収量(a当たり)
注前期:~12~1月 中期:~2~3月 後期:~4~5月

以上の結果から、床土の量が制限されている鉢育苗では物理性、化学性ともに優れた床土を用いて、定植後の活着が早く、初期生育を促進することが側枝の発生を安定させ、生産力を向上させるうえで重要なことである。したがって、育苗期間中における苗の無機栄養要求量を上回る無機成分をバランス良く含有し、無機態Nは20~25mg ECは0.8~1.2mV程度の肥よく度の高い床土を準備することが大切である。

3. 育苗期の光線量及び土壌水分に関する試験

処理期間中の1日当たり平均日射量は対照区133cal/cm²に対して、しゃ光区は113%少ない118cal/cm²を記録した。

苗は光線が多く、しかも、かん水量の多い区がつる長、葉数などの生育がすぐれた結果を示した。葉面積に対する各処理の影響は光線量については処理区間にほとんど差は認められず、土壌水分については少かん水区が対照かん水区より34~37%小さい数値を示した。またT/R率は無しゃ光の対照区では対照かん水区が少かん水区より、しゃ光区では少かん水区が対照区よりそれぞれ小さい値を示した(第7表)。

第7表 定植時の苗の生育

日射 水分	項目			地上部重	根重	T/R
	つる長	葉数	葉面積			
対照	対照	256 ^{cm}	3.5 ^枚	367 ^{cm²}	186 ^g	178 ^g 104
	少かん水	15.7	2.9	231	133	108 123
しゃ光	対照	238	3.6	355	175	138 127
	少かん水	175	2.5	236	125	121 103

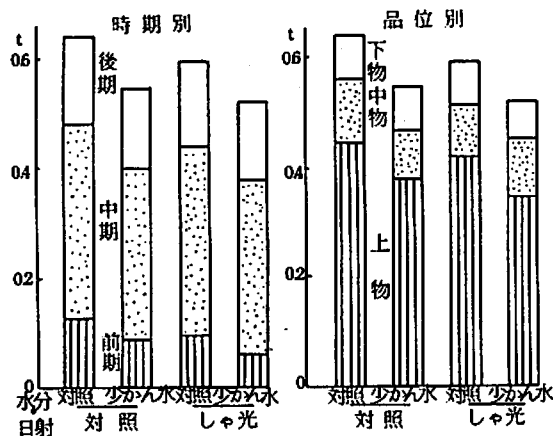
側枝は光線量が多く、しかも、かん水量の多い区ほど発生が早い傾向を示し、対照・対照区は総本数が283本と最も多く、対照・少かん水区がこれにつき、しゃ光・少かん水区が最も劣った。しゃ光処理終了時の葉面積は対照・対照区が最も大きく、対照・少かん水区がこれにつき、最も小さいしゃ光・少かん水区は対照・対照区の50%の数値にとどまった。また、試験終了時の総葉面積は土壌水分よりも光線量の差が強く影響したことから対照・少かん水区は最も大きく、ついで対照・対照区の順で、最も小さいしゃ光・少かん水区は対照・少かん水区より212%小さい数値が得られた(第8表)。

第8表 葉面積

日射 水分	しゃ光処理 終了時	親づる 子づる 孫、ひ孫 計			
		cm ²	cm ²	cm ²	cm ²
対照	対照	1859	9688	16048	11044 36780
	少かん水	1624	9752	15919	14755 40426
しゃ光	対照	1579	9465	13851	9020 32336
	少かん水	932	9647	16586	5615 31848

注: 6月0日

収量に対する育苗期の生育条件の影響は光線量より土壌水分が強く作用した。そのために、上中物収量並びに総収量は対照・対照区が最も多く、しゃ光・対照区がこれにつき、育苗期のかん水量が少なく、しかも光線量を制限するなど不良条件の多かった区が概して収量が少ない傾向を示した（第3図）。



第3図 育苗期の条件と収量 (a当たり)
注:前期:~12~1月 中期:~2~3月 後期:~4~5月

商品性の高い上中物収量が総収量に占める割合は対照・対照区がその他の処理区よりもわずかに高く、先細り果や先太り果は光線量や土壌水分などの不良条件下で育苗した区がやや多い傾向が認められた。

以上の結果から、育苗期の環境要因の中で、光線量についてはコモなどの防寒資材の被覆時間並びにハウスや温床用ビニールの種類や汚れの除去などを考慮して採光性を高め、さらに株間を広くとるなど光線の有効利用を図って、光合成を促進することが重要である。また、土壌水分については苗のステージや天候条件に適合した水分管理を行い、苗勢を適度に調節すると根群の発育が良好で素質の良い苗を養成することができる。

総合考察

摘心キュウリの促成栽培においては側枝の果実を主体に長期間収穫を続けるので、雌花着生率を高めて早期収量を多く得ることよりも、主枝の雌花は適度な割合に着生させて側枝の発生を促し、栽培期間を通して一定の雌花数を継続的に確保することにより、栄養生長と生殖生長のバランスを維持することが大切である。さらに、冬春期の低温少日照条件下において総収量を高め品質向上を図るには、地上部に対して根群をおう盛に発育させ、草体を長い期間保持するようにつとめ、着果並びに果実の肥大力を持続させることが重要である。そのために、草型に最も著しく影響する苗の素質と定植初期の栽培管理には十分な注意が必要となる。

促成栽培に適応した良質な苗は根群の発育が良好で茎葉は適度にしまった外部形態を示すほか、内部形態的には主枝の雌花は40~50%程度着生して側枝の発生が多く、しかも栄養条件に優れることが望ましい。

育苗期の環境要因の中で、光線量についてはハウスの構造や被覆資材の種類などを考慮して採光性を高め、光線の有効利用を図るようにつとめる。また夜間気温については、稲山、村上²⁾は中夜温区(14℃)は高夜温区(18℃)よりも生育量は小さいが、同化能力は優れており、葉面積当たりの乾物生産が大きいことを報告している。本試験においても結果はほぼ一致しており、2葉期以降は苗のステージに応じて生育量を適度に調節するために温度をやや下げて12~13℃前後に保ち、苗の栄養的な充実度を高めると、雌花の着生は適度で、定植後の生育ならびに側枝の発生は良好な結果が得られた。さらに日長時間については土岐¹⁾によれば数品種を供試して、8時間日長では主枝の雌花着生率が高く側枝数がやや減少し、12時間日長では側枝の発生が良好であることを明らかにしている。したがって、本試験を実施した促成栽培の育苗期である10~11月は自然日長が11~12時間で推移するために、他の作型に比較して側枝の発生が著しく不安定な作型とは言えない。ただし、雌花の着生や側枝の発生に及ぼす育苗期の夜間気温並びに日長時間の影響については品種間差が認められていることから、品種の生態特性を明らかにして周到な栽培管理を行うことが大切である。

また、定植時の苗のステージは著しい若苗や老化苗を除いては生産力に著しい差は認められないが、定植作業の難易性並びに定植後の活着の良否などからみて、やや若苗の3.5~4葉期に定植すると初期生育は良好で側枝の発生は安定しており良い結果が得られる。

苗の養水分管理については鉢育苗は土の量が限定されているために、可吸態の肥料を適度に含んだ良質な床土を準備して、天候の推移や苗の生育状態に応じて適切な水分管理を行うことにより、苗の生育速度や内的な栄養条件を良好に保つようにする。

以上のことから、摘心キュウリの促成栽培における育苗期の生育環境は苗の外部形態的な生育量が定植後の生育状態や草勢に影響するだけでなく、着花習性や側枝の発生などの収量を構成する要素を決定するので、育苗期の生育環境の好適化とあわせて適切な栽培管理により良質な苗を養成することが大切である。

摘要

キュウリの促成作型において増収並びに形状・品質向上技術を確立するために、1977年から1980年まで育苗期の生育環境の中で、育苗温度と育苗日数、床土肥料並び

に光線量, 土壌水分について, 苗質が収量と形状・品質に及ぼす影響について検討した。

1. 育苗期の夜間気温は全期間を15℃で管理するよりも苗の生育に応じて12~14℃に下げた低温区が苗の生育はやや遅いが勢いが強く, 収量・品質ともにすぐれた。育苗日数は27~30日がより長いものより, 活着が順調で増収した。
2. 床土肥料はEC(1:5)が1.0~1.2 mmho/cmの対照区は1.5 mmho/cmの多肥区, 0.3~0.6 mmho/cmの少肥区に比べて, 苗の生育は良好で側枝の発生が多く, 収量がまいった。
3. 光線量については無し光の対照区は白寒冷しさを1重被覆して11%減光したしき光区より, 苗の勢いが強く, 増収した。
4. 土壌水分については標準かん水とした対照区は少かん水区よりも苗の生育は著しくすぐれ, 収量・品質ともにまいった。

文 献

- 1) 藤井健雄・伊東正・1962。果菜栽培温度に関する研究(1), トマト, キュウリの育苗における気温,

地温の影響について, 千葉大学園芸学部学術報告 10号

- 2) 稲山光男・村上高。1973。キュウリの光合成産物の動態に及ぼす温度の影響(第1報) 種々の気温で育苗した苗の $^{14}\text{CO}_2$ とりこみと光合成産物の配分 園学雑。42(1)
- 3) 西本太・中鶴功。1979。施設キュウリの日長感応試験。九州農業研究 第41号
- 4) 土岐知久。1968。千葉県における夏系キュウリのハウス促成栽培 農業および園芸。43-1
- 5) 田中幸孝・高尾宗明。1974。半促成キュウリの摘心栽培に関する研究。福岡県立園芸試験場研究報告 第13号
- 6) 田中幸孝・高尾宗明。1979。施設キュウリの増収と形状・品質の向上に関する研究(第2報)・育苗期の夜間気温と床土肥料が生育・収量に及ぼす影響。九州農業研究 第41号

施設花きの発育段階別温度の設定に関する研究

ポット・マムの生育開花に及ぼす栽培夜温の影響

小林泰生・柏木征夫*・松川時晴

Studies on the Night Temperature at the Various Growing Stages in Greenhouse
Floriculture.

Effects of Night Temperature on the Growth and Flowering in Pot Chrysanthemum.

Yasuo KOBAYASHI, Ikuo KASHIWAGI and Tokiharu MATSUKAWA

Summary

Effects of night temperature on the growth and flowering of pot-mum (*Chrysanthemum morifolium*) were studied. The results obtained were summarized as follows;

- 1) Flowering of Yellow Paragon and Deep Labender was most promoted at 17°C and next at 20°C but it was markedly delayed at 5°C. The occurrence of *Puccinia horiana* increased at 14~11°C of minimum night temperature.
- 2) The growth and flowering of Hostes were not influenced at low night temperature of 14~11°C when cultivated at 17°C for 2-4 weeks after pinched and beginning the short day treatment.
- 3) It was no effect on the growth and flowering on Vermilion transferring temperature from 17°C to 11°C after cultivated at minimum night temperature 17°C for 3 weeks.
- 4) The pattern of growth and flowering response were obtained; a) flower bud formation and flowering were promoted at 17°C~11°C such as Hostess, Paragon and Yellow Paragon.
b) flower was promoted transferring the night temperature from 17°C to 14~11°C on Vermilion and Bright Golden Anne when flower bud developed.
- 5) Flower bud was more promoted varying the night temperature at 14°C from 12 p.m. to 7 a.m. than from 8 p.m. to 3 a.m. or 5 to 12 p.m. when cultivated under 17°C

緒言

ポット・マムは欧米においては、適温管理と日長操作を行うことにより施設内で周年生産体系が確立されている。わが国においても施設の規模拡大と高度利用及び労力配分の平均化という時代の要請もあって導入初期には試作されたこともあるが、夏期の高温と厳寒期の低温が障害となって、定着した形態はとられていない。

また、ポット・マムの市場価格は秋期~春期生産が高価で安定しているが、生育開花には15°C以上の夜温を必要とされている。しかしながら、秋・春期は低温・短日・低日照であるため15°C以下になると品種によっては側枝がロゼット化して発らなくなったり、たとえロゼット化しなくても開花遅延や不ぞろい及び鉢物品質の低下を生じる原因となるなど栽培上の大きな問題となっている。¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾

特に、1973年のオイル・ショック以来、燃料費の節減対策が栽培及び経営上の大きな問題となってきた。

福岡県立園芸試験場においては、施設花きの主要なものについて発育段階別温度の設定に関する試験を1976年より開始してきた。本報告はポット・マムの生育開花に及ぼす栽培夜温の影響について検討したもので、一応の結果を得たのでその概要を報告する。

材料及び方法

試験1. 最低夜温の影響について

供試品種には「エロー・パラゴン」及び「デープ・ラベンダー」を用いた。1975年12月4日にさし芽、発根苗を12月18日にプランター(60×17×14cm)に10株定植、12月25日に摘心した。電照は定植と同時に開始し、1976年1月16日に終了した。栽培夜温は20°、17°、14°、11°、8°

* 現在 和歌山県みかん園芸課

及び5℃の6段階とし、生育、開花に及ぼす影響について検討した。

試験2 電照終了後の夜温転換の影響について

供試品種には「ホステス」を用いた。1976年12月21日にさし芽、1977年1月4日に発根苗をプランターに10株定植したのち、電照長日として1月14日に摘心、その後自然日長下で栽培管理して、第1表に示した夜温転換を行い、花芽分化及び生育・開花反応を検討した。

第1表 試験2における処理方法

発育段階別の目標夜温					
区	I		II		III
	月	日	月	日	月日
	11	4	12	9	21
	114~128		129~211		212以降
1	17℃		17℃		17℃
2	17℃		17℃		14℃
3			17℃		14℃
4			14℃		14℃
5			14℃		11℃
6			11℃		11℃
7	14℃		14℃		17℃
8			14℃		14℃
9			14℃		11℃
10			11℃		11℃
11	11℃		17℃		17℃
12			11℃		11℃

試験3 電照終了後の17℃期間と夜温転換の影響について

供試品種には「パーミリオン」を用いた。1977年12月6日にさし芽した。発根苗を12月20日に15cm鉢に5株定植した。1978年1月13日に摘心、消灯し、1、2及び3週間、17℃で栽培したのち、14℃、11℃及び8℃とする第2表の夜温設定で、各2本仕立てとして、生育、開花反応を検討した。

第2表 試験3における処理方法

発育段階別の目標夜温							
区	I		II		III	IV	
	月	日	月	日	月日	月日	
	11	3	12	0	12	23	
	113~119		120~126		127~22	23以降	
1	17℃		17℃		17℃	17℃	
2	17℃		17℃		14℃		
3					17℃		11℃
4					8℃		8℃
5	17℃		17℃		14℃		
6					11℃		11℃
7					8℃		8℃
8					14℃		14℃
9	17℃		11℃		11℃	11℃	
10			8℃		8℃	8℃	

試験4 電照終了後の17℃期間と生育後期における夜温転換の影響について

供試品種には、「ホステス」、「パラゴン」、「エロー・パラゴン」、「パーミリオン」及び「ブライト・ゴールデン・アン」の5品種を用いた。1978年2月2日にさし芽し、12月16日に発根苗を15cm鉢に3株定植し、12月2日に摘心、電照終了したのち第3表に示す夜温設定で、1株3本仕立てとして生育、開花反応を検討した。

第3表 試験4における処理方法

発育段階別の目標夜温								
区	I		II		III		IV	
	月	日	月	日	月	日	月	日
	12	24	1	16	1	23	2	2
	1224~1230		1231~16		17~23		11~120	
1	17℃		17℃		17℃		17℃	
2	17℃		17℃		17℃		14℃	
3	17℃		17℃		17℃		14℃	
4	17℃		17℃		17℃		14℃	
5	17℃		17℃		14℃		14℃	

試験5 電照終了後4週間目からの栽培夜温及び加温方法の影響について

供試品種には「ホステス」、「エロー・パラゴン」、「パーミリオン」及び「ブライト・ゴールデン・アン」の4品種を用いた。

1978年12月13日に6号鉢に4株定植し、摘心は第1回を12月24日、第2回を1979年1月17日に行い、電照終了したのち、1月26日まで10日間17℃で夜温管理を行った。処理開始は1月26日から第4表に示す方法で夜間の変温管理を2月16日まで続け、処理終了後は14℃として生育、開花に及ぼす影響を検討した。

本研究では各試験とも栽培夜温はガラス室内に小型の鉄骨ビニールハウスを作り、昼間は自然条件とし適温管理を心がけ、夜間だけを設定した温度管理に努めた。その他の栽培管理は当場の慣行に準じて行った。

第4表 試験5における処理方法

区	加温目標夜温		加温時期		加温時間	
	月	日	月	日	月	日
	11	7	12	13	12	16
	117~216		216以降		1213~117	
1	17℃		14℃		終夜	
2	17℃		14℃		終夜 17:00~24:00	
3	17℃		14℃		終夜 20:00~3:00	
4	17℃		14℃		終夜 24:00~7:00	

結果

試験1 発らいは「エロー・パラゴン」では栽培夜温17℃区が最も早く、次いで、20℃区、14℃区の順となり、

電照終了後の所要日数はそれぞれ21日、23日および26日であった。11℃区と8℃区は同程度であったが、5℃区では著しく遅延した。‘デープ・ラベンダー’については、20℃区が最も早く、発らまで19日であった。次いで、17℃区21日、14℃区26日の順となった。11℃以下の夜温区では‘エロー・パラゴン’と同様な傾向が認められた。

開花は両品種ともに17℃区が最も早く、次いで、14℃区、20℃区の順で11℃区と8℃区は同程度であり、5℃区では著しく遅れた。

茎長は両品種ともに8℃区が最も長く、発らい、開花が促進された17℃区及び20℃区のような高夜温区で短かった。葉数については温度処理による大きな差は認められなかったが、花首の長さは高夜温区で短くなる傾向が認められた。

白さび病の発生は、栽培夜温の影響が大きく、両品種とも20℃区、17℃区の高夜温区では全んど発病が認められず、14℃、11℃及び8℃の各区で著しかった。

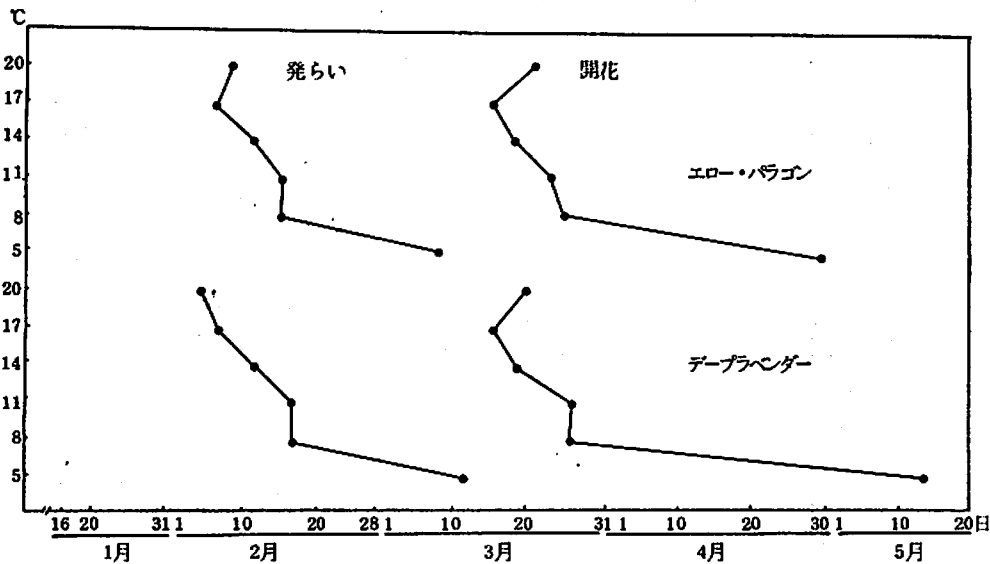
試験2. 花芽調査 電照終了後2週間目の1月28日における花芽分化・発育程度は、1～6区が総苞形成後期～小花形成前期に入っていたが、7～12区では総苞形成

前期～後期の段階であった。また、電照終了後3週間目の2月4日では花芽の発育程度はかなり進んでおり、1～6区では花卉形成前期～後期の段階で、既に、発らいている個体が認められた。一方、7～12区では、小花形成期の状態であった。

発らいは1区、2区及び3区が最も早く、逆に、14℃以下の各区と6区では遅かった。開花は1区が最も早く逆に、6区、10区及び12区など11℃夜温の期間が長い処理では遅かったが、開花の早晚差は4日であり、発らいのそれと比べて少なくなった。

茎長は10区が150cmで最も長く、次いで、9区の121cm、6区の119cm、5区の116cm、12区の107cmの順となり2月12日以降に高夜温に転換して栽培管理した1区7区及び 区はそれぞれ6.9cm、7.7cm、7.0cmと短くなった。

葉数は10区が5.9枚と最も多く、逆に、12区が4.8枚と少なかった。柳葉数は温度処理を開始した1月14日から2週間後の1月28日まで14℃で管理した処理区で多くなる傾向が認められた。花首の長さは2月12日以降に14℃以下の夜温で管理した処理区で長くなる傾向が認められた。切花重量は4区が6.6gと最も重く、次いで2区



第1図 最低夜温の影響(試験1) 1975

第5表 開花時の形質及び白さび病の発生(試験1) 1975

栽培 夜温	エロー・パラゴン					ディープ・ラベンダー				
	茎長 cm	葉数 枚	白さび病の発病葉数			茎長 cm	葉数 枚	白さび病の発病葉数		
			基葉 枚	本葉 枚	(調査時の葉数) 枚			基葉 枚	本葉 枚	(調査時の葉数) 枚
20℃	26.1	19.6	0.05	0	(19.5)	23.9	21.1	0.15	0.18	(20.7)
17℃	37.0	21.8	0.15	0.18	(21.3)	25.8	21.9	0.05	0.43	(20.4)
14℃	38.0	20.8	0.90	3.65	(17.4)	28.8	20.2	0.89	9.76	(15.9)
11℃	38.4	20.9	0.25	3.08	(16.0)	33.5	18.1	1.80	7.53	(14.5)
8℃	42.9	21.7	0.35	3.25	(17.3)	33.7	19.7	0.75	5.53	(16.5)
5℃	40.3	21.5	2.69	1.81	(11.2)	27.3	15.8	0.75	0.43	(6.8)

6区及び8区の順となり、逆に、1区、10区、11区及び区では4.8g以下と軽くなった。

試験3 発らいは2区が最も早く、次いで、1区、3区の順で17℃夜温の期間が多いほど早い傾向を示した。

また、その後の夜温が8℃の4区でも電照終了後28日目の2月10日に発らいし、5区(17℃2週間後14℃)の2月11日、8区(17℃1週間後14℃)の2月12日と比べむしろ早いほどで影響が少なかった。

開花については発らいとはほぼ同様な傾向を示した。しかし、転換後の夜温が14℃と11℃では、開花は1区の全期間17℃と比べ、17℃2～3週間の各区では同等または早かった。小花数については、舌状花数及び舌状花率が17℃3週間の各区ではともに、1区の全期間17℃と同等で優れたが、17℃2週間後11℃以下、特に、8℃の7区では少なく、しかも73.8%の低率となった。

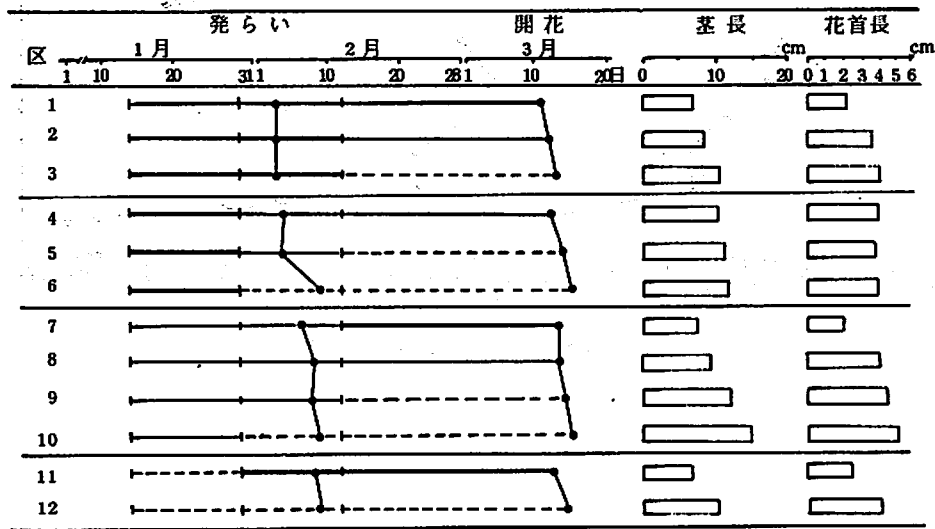
茎長は1区の全期間17℃が21.1cmと最も短かった。他

の処理区では、17℃期間が少なく、転換後の夜温が低い各区は全期間17℃に比べ、いずれもやや長くなる傾向を示した。葉数については処理による差を認めなかった。

花首の長さ及び切花重量については茎長と同様な傾向が認められた。

試験4 発らいは各品種とも処理による大きな差は認められなかったが、1区の全期間17℃が最も早く、他の処理区では同等か1～2日程度遅れた。開花は‘ホステス’及び‘エロー・パラゴン’については処理による大きな差は認められなかった。‘パラゴン’では1区の全期間17℃が最も早かったが、‘パーミillion’及び‘ブライト・ゴールデン・アン’では、逆に、むしろ遅れる傾向が認められた。

茎長は開花の遅い‘パーミillion’及び‘ブライト・ゴールデン・アン’では17℃期間が2週間と少ない5区で長くなったが、その他の品種では処理による差が少な



第2図 発らい、開花、茎長及び花首長(試験2) 1976 —:17℃ ---:14℃ ----:8℃

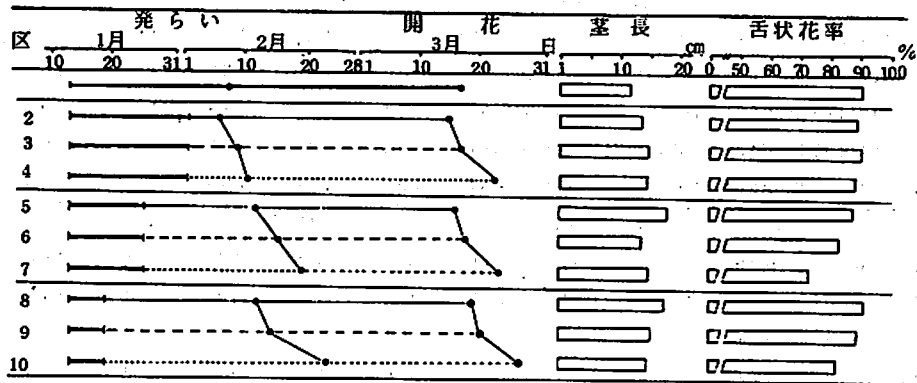
第6表 開花時の形質(試験2) 1976

調査区 (月日)	花芽発育段階									区	葉数	柳葉数	葉長	葉幅	莖径	切花重量
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX							
1.28														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
2.4														
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														

区	葉数	柳葉数	葉長	葉幅	莖径	切花重量
	枚	枚	cm	cm	cm	g
1	5.1	0.9	3.8	2.8	0.19	4.7
2	5.0	0.9	3.9	2.7	0.18	5.9
3	5.2	0.6	3.7	2.7	0.18	5.2
4	5.3	1.0	4.1	2.9	0.20	6.6
5	5.5	0.8	3.6	2.5	0.20	5.4
6	5.4	0.6	4.3	2.9	0.19	5.5
7	5.7	1.0	3.9	2.9	0.21	5.0
8	5.1	0.7	4.1	2.9	0.19	5.5
9	5.6	1.1	4.2	3.1	0.19	5.1
10	5.9	1.2	4.5	3.3	0.22	4.8
11	5.4	0.9	3.5	2.7	0.20	4.6
12	4.8	0.8	4.1	2.9	0.20	4.4

第3図 花芽の分化, 発育調査(試験2) 1976

I:未分化 II:生長点肥大期 III:總苞形成前期
 IV:總苞形成後期 V:小花形成前期 VI:小花形
 成後期 VII:花卉形成前期 VIII:花卉形成中期
 IX:花卉形成後期



第4図 発らい, 開花, 莖長及び舌状花数(試験3) 1977

—:17°C ---:14°C ···:11°C - · - :8°C

かった。

葉数は品種による差が大きかったが、処理による差は少なかった。また、花首の長さ、切花重量及び小花数については差を認めなかった。

試験5 発らいは各品種とも1区が最も早かった。他の処理区では‘ホステス’及び‘エロー・パラゴン’については同等か1~3日程度遅れた。

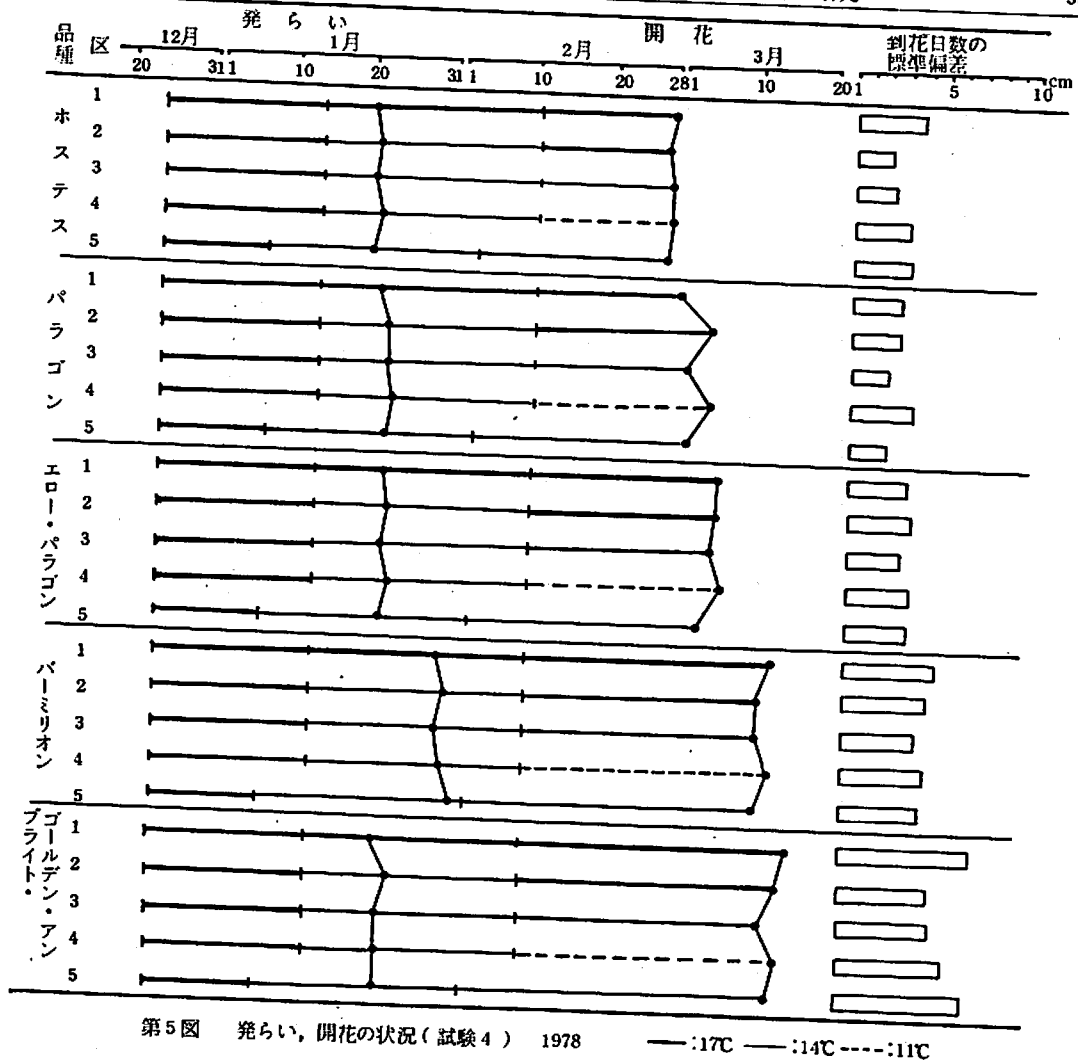
しかし、‘パーミリオン’及び‘ブライト・ゴールデン・アン’については、2区が最も発らいが遅れた。4区は3区と同等かあるいは1日程度早く発らいが認められるなど、むしろ促進傾向を示すことが認められた。

第7表 開花時の形質(試験3) 1977

区	葉数 枚	柳葉数 枚	花径 cm	花首長 cm	切花 重量 g	小花数		
						舌状花 枚	筒状花 枚	合計 枚
1	9.5	0.9	8.4	1.6	10.1	193.6	19.3	219.9
2	8.2	1.3	9.7	1.2	9.2	194.6	22.1	216.3
3	8.4	1.6	9.3	1.2	9.4	193.2	20.5	213.7
4	9.0	1.4	9.2	1.2	10.0	193.3	25.0	218.3
5	9.6	1.6	8.9	1.2	9.2	181.0	24.7	205.7
6	9.2	1.4	8.6	1.1	9.2	180.6	36.5	217.1
7	8.8	1.4	8.9	1.4	8.5	154.0	54.7	208.1
8	8.7	1.6	9.1	1.4	9.2	178.3	18.6	196.9
9	8.6	1.2	7.6	1.3	7.1	159.7	19.3	179.0
10	8.6	1.4	7.6	1.1	8.3	149.7	32.8	182.5

第8表 発らい、開花及び開花時の諸形質(試験4) 1978

区	品 種					品 種				
	ホステス	パラゴン	エロー・パラゴン	パーミリオン	ブライト・ゴールデン・アン	ホステス	パラゴン	エロー・パラゴン	パーミリオン	ブライト・ゴールデン・アン
	発 ら い (月日)					開 花 (月日)				
1	1.20	1.21	1.22	1.30	1.22	2.28	3.1	3.5	3.13	3.16
2	1.21	1.22	1.23	1.31	1.24	2.27	3.4	3.5	3.11	3.14
3	1.20	1.22	1.22	1.30	1.23	2.28	3.2	3.4	3.11	3.12
4	1.21	1.23	1.23	1.31	1.23	2.28	3.4	3.6	3.13	3.14
5	1.20	1.22	1.22	2.1	1.23	2.27	3.2	3.3	3.11	3.13
	草 丈 (花首) (cm)					葉 数 (枚)				
1	19.7(3.2)	18.3(2.7)	24.0(3.5)	25.0(3.0)	32.5(5.2)	11.0	12.4	14.1	16.0	10.3
2	21.3(3.4)	22.1(3.4)	23.5(3.6)	23.5(2.9)	29.2(5.0)	10.8	13.0	13.9	16.0	10.3
3	20.8(4.0)	19.2(3.3)	23.0(3.8)	26.4(3.5)	32.7(5.7)	10.4	12.4	13.8	15.2	9.4
4	21.1(4.1)	21.0(3.6)	23.3(3.5)	24.2(3.1)	30.3(5.1)	9.3	12.9	14.0	15.3	9.7
5	21.1(4.0)	21.0(3.6)	22.0(3.9)	26.5(3.1)	34.9(5.1)	10.2	13.0	13.5	15.8	9.9
	茎 径 (cm)					切花重量 (g)				
1	0.28	0.29	0.28	0.30	0.31	7.4	7.2	7.9	9.8	10.8
2	0.25	0.27	0.27	0.28	0.31	6.8	7.2	7.1	8.0	11.1
3	0.25	0.27	0.27	0.31	0.30	6.4	6.5	7.7	9.5	10.2
4	0.24	0.27	0.26	0.30	0.31	6.5	6.5	7.2	9.0	11.3
5	0.25	0.27	0.25	0.30	0.32	6.3	6.6	6.9	9.5	12.5
	舌 状 花 数 (枚)					筒 状 花 数 (枚)				
1	202.8	332.8	359.7	223.6	235.0	1.0	8.7	5.1	23.0	3.7
2	217.6	313.4	332.5	197.6	243.7	1.1	2.8	3.9	35.7	2.6
3	214.1	316.7	353.7	214.0	238.7	0.9	4.6	3.6	36.7	4.0
4	209.5	323.5	346.2	194.0	241.8	1.0	4.5	2.5	39.8	4.2
5	204.3	314.3	358.9	199.4	228.1	1.1	3.1	4.3	27.4	3.5



考 察

試験1では、最低夜温が‘エロー・パラゴン’及び‘デープ・ラベンダー’の生育、開花に及ぼす影響について調査したものである。その結果、開花は17℃が最も早く、次いで、14℃、20℃の順となり、11℃～8℃ではやや遅れ、5℃まで低下させると著しく遅延する傾向が認められた。本試験では20℃より17℃で開花が促進される結果となった。これは、冬季の栽培環境が低温、短日、低日照でキクの生育に不良環境であったため、夜温を20℃のような高温で管理した場合には花成に対しては高温が抑制を示したものであるが、別の観点からみると、昼間の同化生産物が蓄積されずに呼吸作用に使用されたためとも考えられる。

また、白さび病は17℃～20℃の高夜温で全と認められなかったが、14℃～8℃の比較的低い温度域で著しかった。このことは実際栽培において栽培夜温を調節することによる防除の可能性がうかがわれ、活用しうる点を示した意義は大きいものがあると考えられる。

試験2では‘ホステス’を用いて、摘心後の短日初期を2週間ごと3期にわけて夜温転換を行い、生育、開花反応を検討したものである。本品種は低温伸長開花性の強い品種であったためか、開花の早晚に対する夜温の影響は少なく、比較的低温でも栽培が可能と考えられた。しかし、低温夜温の場合には、発らいが遅れ、莖長が長くなったにもかかわらず切花重量が減少傾向を示すなど品質の低下が認められた。これらの点から、電照終了後2

～4週間を17℃で、その後14℃で管理するのが適切と考えられる。

試験3では‘パーミリオン’を用いて電照終了後の17℃期間と夜温転換の影響について検討したものである。

その結果、発らい、開花、舌状花数などから、17℃1週間後の夜温転換では開花がやや遅く、2週間では11℃以下で舌状花数を減少することなどから、17℃3週間がよく、その場合、11℃まで低夜温管理できると考えられる。

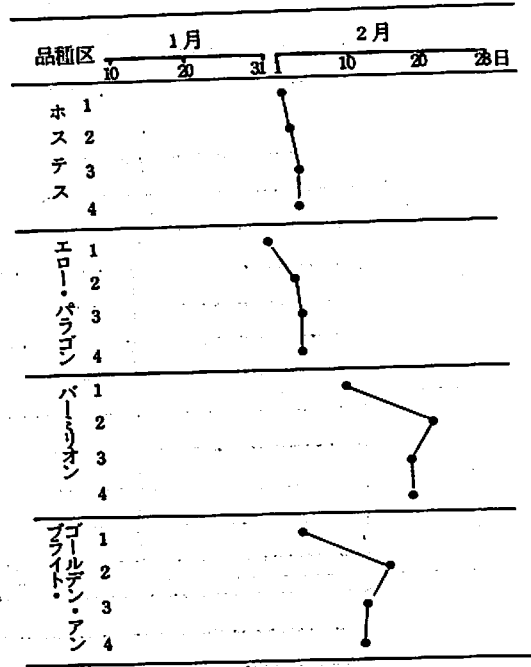
試験4では‘ホステス’他4品種を用いて、電照終了後の17℃期間と生育後期における夜温転換の影響について検討したものである。その結果、摘心、電照終了後17℃で3週間栽培し、その後、14℃に夜温転換しても、各品種とも全期間17℃に比べて生育、開花のそろいに大差ないが、特に、‘パーミリオン’や‘ブライト・ゴールデン・アン’は花芽の分化後に低夜温で栽培管理する方が生育が早く、しかも、開花のそろいが良い省エネルギー型の品種と考えられる。

試験5では‘ホステス’他3品種を用いて、夜間の変温管理の影響について検討したものである。その結果、各品種とも全期間17℃が最も早く、発らいを認めたが、夜間の変温管理を行うことによって品種によっては、発らいに対する反応を異にしていた。すなわち、‘ホステス’及び‘エロー・パラゴン’では夜間の変温管理によって発らいまでの早晩の差は全んど認められなかった。しかし、‘パーミリオン’及び‘ブライト・ゴールデン・アン’では17時～24時の前夜半を14℃に変温した区が最も遅く発らいし、20時～3時及び24時～7時の中～後夜半を14℃に変温した区では同等程度であった。

本試験では開花状況や開花時の諸形質について詳細に検討していないが、ポット・マムの場合、変温管理を行うと、花芽の分化及び生育は前夜半よりも中～後夜半の栽培温度による影響が大きいことが考えられる。

ポット・マムの生育、開花に及ぼす栽培夜温の影響についての報告は少ない。ト部¹²⁾¹³⁾¹⁰⁾らはポット・マムの周年栽培で低温期に保温が不十分で日射量が不足すると、ロゼット化の発生が多いことを明らかにした。そして、ポット・マムの栽培に15℃が保持できない場合は、品種によって、全側枝あるいは一部の側枝がロゼット化することがある。また、たとえ、ロゼット化しなくても、葉数が増加して徒長し、草姿を乱し、開花所要日数が極端に多くなることを指摘している。

また、橋本⁸⁾は冬季生育の不適當な条件下(15～12℃以下)で栽培した場合、‘ジャック・ストロー’は発らいを認めず、‘オーキッド・キング’、‘ブルー・リッジ’、‘ブライブ・メイド’、‘スター・バースト’は摘らいまでにつぼみが発育しなかった。しかし、‘ノブ



第6図 発らいの状況(試験5) 1979

ヒル’、‘クリテリオン’、‘ブレイジング・ゴールド’、‘マーメイド’及び‘パーソナリティー’は正常に開花したと報告している。

本試験に供試した‘エロー・パラゴン’及び‘ディープ・ラベンダー’については、5℃でも開花したが、大幅に遅延した。これら品種は生育初期に側枝がロゼット化しており、その後、外気温が上昇する4～5月に開花しており、いままでの報告とよく一致していた。

ところで、ポット・マムの発育段階別の温度管理についての報告はなされていない。本試験の結果から電照終了後17℃で3週間栽培管理し、花芽の分化を促進させておけば、その後、14℃に夜温転換しても全期間17℃と比べて、発らい、開花及び鉢物品質に及ぼす影響は少なく実際栽培における暖房費節減対策として有効で普及効果は高いと考えられる。

次に、夜間の変温管理についてであるが、米村²¹⁾らはキクの変温管理に関する試験を行っている。高温性品種‘弥栄’を7、10、13、16℃の一定夜温とした場合、10℃が最低限界で、7℃では開花株率が25%に低下し、正常な開花が阻害されたという。しかし、夜間の前半を16℃に維持した場合には後半を7℃に低下させても開花障害は避けられたことから、10℃以下の遭遇時間が4～5時間/日程度が正常開花を確保する限界であると述べている。

また、Carow¹⁾らは‘レモン・スパイダー’及び‘ピンク・マーブル’を用い、短日処理後の夜温が到花日数に及ぼす影響について検討している。‘ピンク・マーブル’の短日処理後、1～30日及び16～30日を10¹⁾, 13¹⁾, 16¹⁾及び19℃で温度処理しても到花日数に及ぼす影響は少なかった。また、暗期15時間を15時～19時, 20時～24時及び1時～5時の3期に分けて19℃と10℃に変温管理しても到花日数には差が認められなかった。一方、‘レモン・スパイダー’では、短日後1～30日を10¹⁾～13℃の低温にした場合には到花日数を著しく多く必要とした。また時～24時及び1時～5時を10℃に変温を行うことによっても大幅に開花が遅延したという。

本試験では‘ホステス’及び‘エロー・パラゴン’については変温管理によって発らいに差を認めておらず、‘パーミリオン’及び‘ブライツ・ゴールデン・アン’では後夜半に変温した場合、発らいが遅延する傾向が認められている。このことはCarowらの報告とよく一致していた。

以上のことから、ポット・マムの生育、開花は発育段階によって温度の影響を大きく受け、電照終了後の17℃で3週間栽培し、その後、14℃に夜温転換しても生育、開花のそろいには大差がなかった。特に、開花に日数を多く要する‘パーミリオン’及び‘ブライツ・ゴールデン・アン’は花芽分化後に低夜温で栽培管理する方が生育が早く、しかも、開花のそろいがよい省エネルギー型の低夜温性品種であることが判明した。

変温管理については、開花の遅延や生育の不ぞろいを招く場合が多いので今後、十分に検討する必要がある。

摘 要

ポット・マムの生育、開花に及ぼす栽培夜温及び夜温転換の影響について検討した。

1. ‘エロー・パラゴン’及び‘ディープ・ラベンダー’は5℃以上でも開花し、開花には17℃夜温が最も早く、少差で20℃, 14℃の順となった。また、白さび病の発生は品種間差異もあるが、栽培夜温が17℃以上で著しく減少した。
2. ‘ホステス’では短日初期の17℃が開花を促進し、2週間より4週間の影響が強かった。
3. ‘エロー・パラゴン’, ‘ホステス’, ‘パーミリオン’, ‘パラゴン’及び‘ブライツ・ゴールデン・アン’は、電照終了後17℃で3週間栽培し、その後、14℃に夜温転換しても、全期間17℃と比べて生育、開花に大きな差は認められなかった。
4. ‘パーミリオン’及び‘ブライツ・ゴールデン・アン’は花芽分化後に低夜温で栽培管理する方が生育が早く開花のそろいがよい省エネルギー型の品種であった。

5. 夜温の変温管理については、‘ホステス’及び‘エロー・パラゴン’については大差なかったが、‘パーミリオン’及び‘ブライツ・ゴールデン・アン’では17時～24時の前夜半を17℃, その後、14℃で発らいが遅れた。

文 献

- 1) Carow, B. and Zimmer, K. 1977. Effects of change in temperature during long nights on flowering in Chrysanthemum. *Gartenbauwissenschaft* 42(2):53～55
- 2) CATHEY, H.M. 1954. Chrysanthemum temperature Study. A. Thermal induction of stock plants of Chrysanthemum morifolium. *Proc. Amer. Soc. hort. Sci.* 64:483～491
- 3) _____ . 1954. _____, B. Thermal modification of photoperiod previous to and after flower bud initiation. *ibid.* 64:492～498
- 4) _____ . 1954. _____, C. The effect of night, day, and mean temperature upon the flowering of chrysanthemum. *ibid.* 64:499～502
- 5) 橋本貞夫. 1969. 日本菊のポット・マム栽培への利用(I). *農業及び園芸* 第44巻 9号 1418～1424
- 6) 橋本貞夫. 1969. _____ . (2) *農業及び園芸* 第44巻 1577～1716
- 7) 橋本貞夫. 1969. 秋ギクの品種に関する研究 (第1報) 日本菊(大菊)のポット・マム栽培に対する適応性. *昭和44年園芸学会春季発表要旨*:202～203
- 8) _____ . 1971. _____ (第3報) ポット・マム周年栽培における早晩生と不良温度適応性の品種間差が施設の利用率に及ぼす影響. *昭和46年園芸学会春季発表要旨*. 280～281
- 9) 樋口春三・原幹博. 1974. 秋ギク幼苗の低温処理が生育、開花に及ぼす影響. *愛知農総試研究報告*. B-6:62～67
- 10) 樋口春三・福田正夫. 1975. キク 弥栄 幼苗の低温貯蔵による生育及び開花反応の変化. 1976. *愛知農総試研究報告* B-7:54～58
- 11) 小西国義. 1975. さし芽の低温処理によるロゼット化防止. *園芸学雑誌* 44:286～293
- 12) 奈良県農業試験場. 昭和42年度花き試験成績書
- 13) _____ . 昭和43年度花き試験成績書
- 14) 岡田正順. 1963. 菊の花芽分化および開花に関する研究. *東京教育大学農学部記要*. 9:63～202
- 15) _____ . 1965. ポット・マム(鉢物菊)の品種と将来性. *農業及び園芸* 第43巻 第1号 67～70
- 16) 岡田正順, 橋本貞夫. 1966. ポット・マムの生産方式と問題点. *農業及び園芸* 第41巻 第6号 487～492

- 17) 卜部昇治・藤村勇夫, 1966, ポット・マム栽培法, 農業及び園芸, 第41巻 第3号 487~492
- 18) _____, _____, 1969, 最新のポット・マム栽培の実際, 農業及び園芸 第44巻 第2号 397~402
- 19) 卜部昇治, ポット・マムの周年生産, 1967, 園芸学会シンポジウム要旨
- 20) 山口隆, 1976, 栽培ギクの白さび病防除と耐病性品種の育成 農業及び園芸 第51巻 第3号 435~440
- 21) 米村浩次・福田正夫・樋口春三, 1976, キクの変温管理に関する試験, 昭和 年花き試験成績概要

カンキツの有機酸に関する研究

第8報 温州ミカンの酸含量に及ぼす標高の影響

松本明芳・白石真一

Studies on the Organic Acids of Citrus Fruits

8) Effects of Ground Level on the Acid Content of Satsuma Mandarin Fruit

Akiyoshi MATSUMOTO and Shin-ichi SHIRAISHI

Summary

The effects of ground level on the quality of satsuma mandarin fruit were investigated at Yamakawa, Fukuoka prefecture.

The results obtained are as follows:

1. Fruit growth was normal in each orchard. No difference was observed in the yield, but peel percentage was higher in high ground level orchard (B200).
2. Both concentrations of Brix and free acid in fruit juice were higher in B200 orchard, but the Brix-acid ratios were almost the same.
3. The concentration and the total amount of free acid in flesh were higher in B200 orchard from late August to the harvest time. Combined acid showed higher concentration in early growth period but showed lower concentration and a little variation after September. Differences due to ground level were not found in combined acid content.
4. Increase and decrease rates of the absolute amount were higher in B200 orchard during the fruit growing period. Especially, accumulation of citric acid from middle August to middle September was much higher in B200 orchard. This might be the reason why high free acid concentration was in the harvested fruit of B200 orchard.

緒言

カンキツの品質を支配する要因の寄与度を検討した結果、松本ら⁶⁾は標高も果実品質に影響を及ぼす要因であることを明らかにした。そして標高が150 mあたりまでは遊離酸含量にあまり差がないが、200 mを越すと果汁中の遊離酸含量が急激に高まることを示した。⁷⁾ 更に栗山、下大迫¹⁾は福岡県の内陸の立花町で地形と品質の関係を調査し、標高により果実品質に差があることを認めた。中島、大垣⁸⁾も神奈川県で標高が高いほど果皮が厚くなり、クエン酸が増加すると報じた。しかし、これらの報告の中で果実品質の差が生じる過程や機作を明らかにしたものは見当たらない。本報では、温州ミカンを対照に標高による品質差、特に酸含量の差が生じる過程及び

機作を明らかにし、出荷時期の判定や区分出荷のための基礎資料を得ようとした。

材料及び方法

福岡県山門郡山川町において、標高約100 m (A100園)、と約200 m (B200園)のところに標準的生育を示す園をそれぞれ一園ずつ選定した。各園の中で生育中庸かつ着果適正の樹を三樹ずつ選び、これらを調査樹とした。

調査は1975年7月29日から11月10日まで、約2週間に1回、計8回実施した。各調査樹の垂主枝上に着生した果実を毎回30果ずつ横径調査し、平均横径を求め、この平均横径を有する果実を6~8個、樹冠の各方位より採

集した。

全果重、果皮重及び果肉重を測定し、果皮歩合を算出した。果肉の一部分ずつを取り集め、ホモジナイズ後、80%エチルアルコール溶液として酸を抽出した。残った果肉は、まとめてハンドジュースでしぼり、ろ過(東洋ろ紙 No. 2)した後、ろ液の可溶性固形物を屈折糖度計による糖度として、遊離酸を 0.1 N 水酸化ナトリウムによる滴定法によりクエン酸換算で求めた。得られた両者の値から糖酸比を算出した。80%エチルアルコール抽出液を用いて、イオン交換樹脂法²⁾により、全酸、遊離酸結合酸を求め、これらに果肉重を乗じて、1 果肉当りの絶対量を求めた。量的に圧倒的に多く、しかも味覚と直接関連する遊離酸濃度の変化に及ぼす、果実肥大(希釈)の効果と絶対量の増減の効果とを前報⁴⁾に従って求めた。

結果及び考察

果実の生育曲線はゆるやかな S 字を示し、順調な生育がうかがわれた(第 1 表)。A 100 園では 8 月 13 日までは果径、全果重とも B 200 園より勝れたが、その後は B 200 園が勝れ、収穫期には大差がなくなった。果皮重は、果実の生育期間を通して B 200 園で高い値を示し、そのため果皮歩合も全期間を通して高くなり、果皮の厚い果実となった。栗山、下大迫³⁾の調査結果では果皮の厚さに対する標高の影響はないとされているが、中島、大垣⁴⁾は標高が高くなると果皮が厚くなることを報じており本結果と一致した。

第 1 表 果実生育の時期的変化

調査日	果 径		(g)				果皮歩合 (%)	
	(cm)		全 果 実		果 肉		A	
	A*	B*	A	B	A	B	A	B
7月29日	3.84	3.74	269	240	184	147	316	388
8月13日	4.44	4.39	402	378	297	268	261	291
27日	4.89	5.05	521	568	416	440	202	225
9月12日	5.25	5.47	702	733	585	600	167	181
26日	5.61	5.91	840	897	697	724	170	193
10月 9日	5.90	6.24	963	1028	791	839	179	184
24日	6.34	6.52	1124	1173	940	936	164	202
11月10日	6.56	6.73	1234	1243	1006	995	185	200

* A, B はそれぞれ標高 100m 及び 200m に園が位置していた。

果汁の糖度は、全んど全期間を通じて B 200 園で高い値を示したが、クエン酸濃度も B 200 園で高い値を示し

たため、糖酸比には大差がなかった(第 2 表)。中島、大垣⁴⁾も標高の高いところでのクエン酸濃度の高まりを認めており、立地要因の寄与度を現象数値化の手法を用いて推定した松本ら⁵⁾の報告でも標高 200 m を越えると遊離酸含量が高まると述べている。標高の高いところでは気温が低く推移するため、果実の呼吸が抑えられ呼吸基質である有機酸の消費が少なくなり、その結果として酸含量の高い果実となるものと考えられる。

第 2 表 果実生育に伴う果汁成分の変化

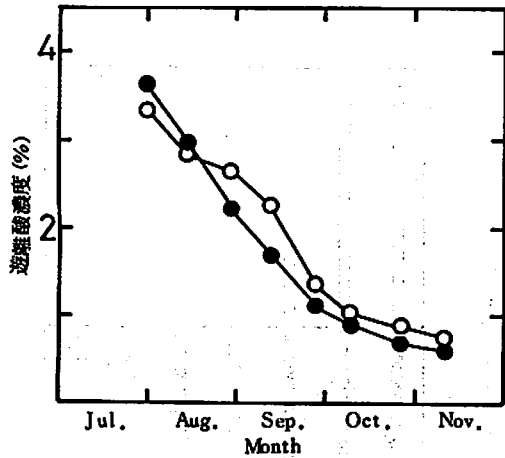
調査日	%				糖 酸 比	
	Brix		クエン酸		A	
	A*	B*	A	B	A	B
7月29日	9.0	9.8	4.29	4.23	2.1	2.3
8月13日	8.2	8.1	4.05	4.11	2.0	2.0
27日	8.4	9.0	3.13	3.64	2.7	2.5
9月12日	8.8	9.0	2.61	3.08	3.4	2.9
26日	9.0	9.5	1.76	2.15	5.1	4.4
10月 9日	8.9	9.4	1.32	1.45	6.7	6.5
24日	8.7	9.4	1.09	1.18	8.0	8.0
11月10日	9.5	10.8	0.97	1.13	9.8	9.6

* 第 1 表を参照

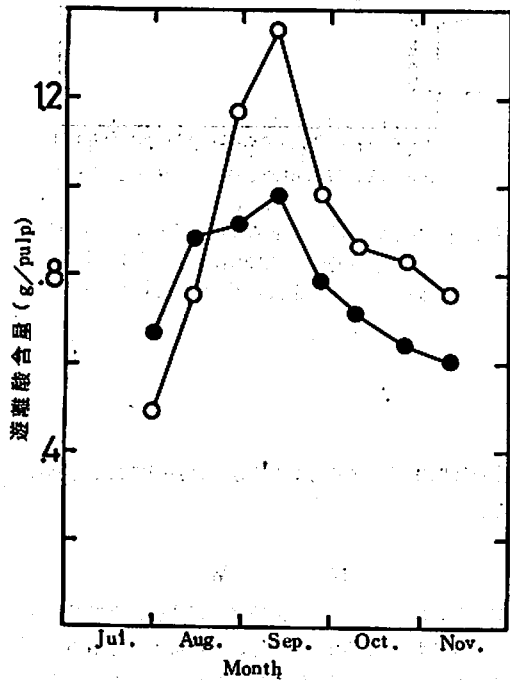
果肉中の遊離酸は果実の生育と共に急激な濃度低下を示した。A 100 園は生育の極く初期は B 200 園より高濃度を示したが 8 月後期以後は逆転し、B 200 園の方が高い濃度を示した(第 1 図)。

果肉中の遊離酸の絶対量は果実の生育初期には急激な増加を示し、9 月中旬に最高値に達した後は、急激に低下した。生育の極く初期には A 100 園で絶対量が高い値を示したが、8 月下旬以降は逆に B 200 園で高い値を示した(第 2 図)。一方、結合酸濃度は 8 月下旬までは比較的高い値を示したが 9 月以降は低濃度となり、生育に伴う濃度変化も小さく比較的一定の値を示した。標高による差も遊離酸に比較して無視し得るほど小さかった。

結合酸の絶対量は、二、三の例外は



第1図 遊離酸濃度の時期的変化
(●):A100園 (○):B200園



第2図 遊離酸の絶対量の時期的変化
(●):A100園 (○):B200園

認められるものの生育を通して増加傾向であった(第3表)。従って、殆んど減少を示さないということは遊離酸に比べ、代謝され難く、比較的安定な形のものと考えられた。また、収穫果実の果肉中では全酸の絶対量の中の約20~25%を結合酸が占めるにすぎず、他の75~80%は遊離酸で占められていた(第4表)。この傾向は果

実生育の初期を除いた他の時期に認められており、全酸の動きは、遊離酸量により支配的に左右されることが明らかとなった。その上、遊離酸こそ食味と直接関連するものであり、この濃度変化を調べるのが重要であると考えられた。ところで遊離酸の濃度は果実肥大(希釈)と酸の絶対量の増減により左右される。そこで、これら両効果を1日当りの遊離酸濃度の変化量として求めた(第3図、第4図)。

果実の若い時期ほど酸の生合成は盛んであり絶対量の増加による濃度上昇速度は大きかった。同時に、果実肥

第3表 果肉中結合酸の濃度及び絶対量の変化

調査日	結合酸 (%)		(mg/果肉)	
	A*	B*	A	B
7月29日	0.68	0.64	125	94
8月13日	0.25	0.36	74	96
27日	0.31	0.40	129	176
9月12日	0.24	0.26	140	156
26日	0.27	0.21	188	152
10月9日	0.23	0.23	182	193
24日	0.23	0.25	216	234
11月10日	0.20	0.26	201	259

* 第1表を参照

大も盛んであるため希釈による濃度低下速度も大きかった。9月中旬に至ると絶対量が減少を始めるため、希釈効果と相対して、酸濃度の低下速度が著しく大きくなった。しかし、10月以降になれば、絶対量の減少量も果実肥大も小さくなるため、酸濃度の低下速度は小さくなり収穫期に至った。本報では品種比較³⁾、や系統比較⁴⁾で認められたような、希釈効果を上まわる絶対量の増加効果、いわゆる第1期が認められなかったが、これは調査開始期が若干遅かったためであろう。

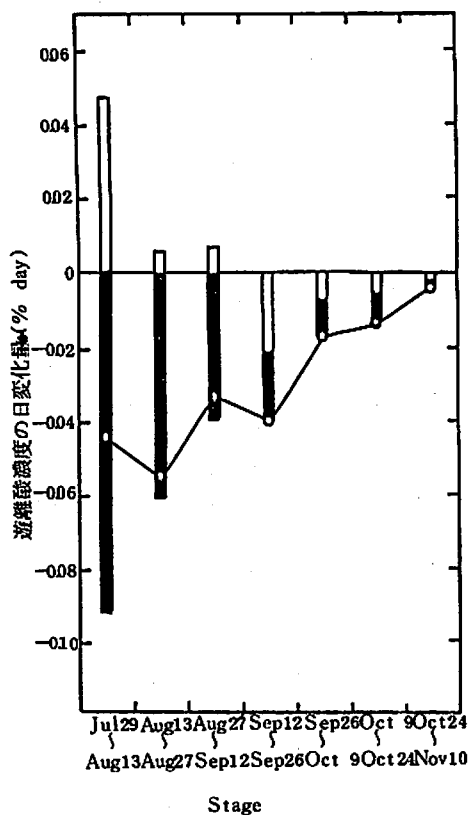
標高別でみた場合、果実肥大による希釈効果には大差が認められなかった。A 100園ではB200園に比較して8月13日~27日の絶対量の増加効果が著しく小さかった。

また、8月27日~9月12日の絶対量の増加効果も $\frac{1}{2}$ 以下であった。一方、9月12日~26日の絶対量の減少効果もB200園で大きかった。すなわち、A100園に比べ、B200園では絶対量の増加及び減少による濃度の上昇、低下の変動が著しいことが、特徴であった。そしてB200園での8月13日~9月12日までの約1ヶ月間の絶対量の急激な増加が、この園で生産された果実中の遊離酸濃度

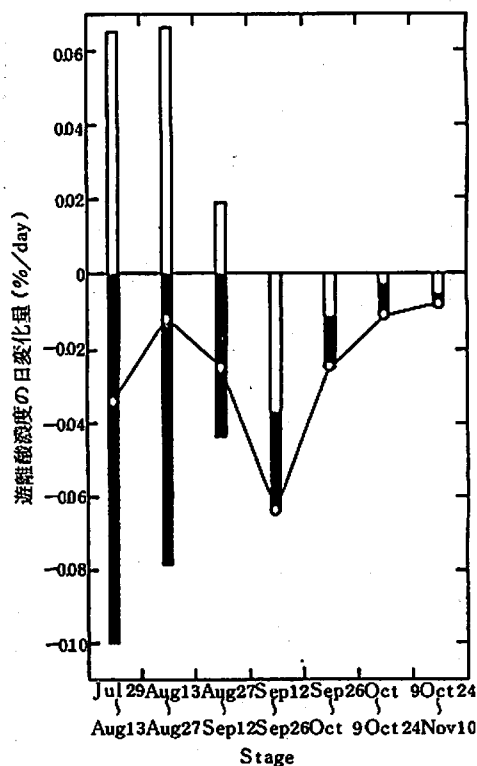
第4表 果肉中全酸の濃度及び絶対量の変化

調査日	全酸(%)		(mg/果肉)	
	A*	B*	A	B
7月29日	4.31	4.07	793	598
8月13日	3.22	3.18	956	852
27日	2.51	3.06	1044	1346
9月12日	1.92	2.52	1123	1512
26日	1.40	1.57	976	1137
10月9日	1.13	1.25	894	1049
24日	0.91	1.14	855	1067
11月10日	0.80	1.02	805	1015

*第1表を参照



第3図 遊離酸濃度の日変化量に及ぼす希釈効果と絶対量の増減効果(A 100園)。白柱：絶対量効果、黒柱：希釈効果、○：両効果の差



第4図 遊離酸濃度の日変化量に及ぼす希釈効果と絶対量の増減効果(B 200園)。白柱：絶対量効果、黒柱：希釈効果、○：両効果の差

を生育後期まで、常に高く維持させた原因であると結論する。

摘 要

標高が、温州ミカン果実品質に及ぼす影響を検討するため、福岡県山門郡山川町に標高100 mと200 mのところ標準的な生育を示す園を選定した。各園の中で適正結果した樹を3樹選び、果実品質を調査した。

1. 果実の生育は、いずれの園でも順調であった。収穫果実の重量には、殆んど差がなかったが、果皮歩合は果実生育の全期間を通して標高の高いB 200園で高い値を示した。
2. 果汁の糖度、遊離酸濃度ともB 200園で高い値を示したが、糖酸比には差がなかった。
3. 果肉中の遊離酸には、濃度、絶対量とも生育の初期は標高の低いA 100園で高い値を示したが、8月下旬以

降はB 200 園で高い値を示し収穫期に至った。結合酸は果実の生育初期は比較的高濃度を示すが、9 月以降は低濃度となり、その後は生育に伴う濃度変化も小さく、比較的一定の値を示した。標高による差は遊離酸に比べて小さいため、生育の初期を除くと全酸の変動は遊離酸の変動により支配的に左右された。

4. 果肉中の遊離酸濃度の変化に寄与する絶対量と果実肥大(希釈)の影響は、いずれも果実の生育初期に極めて大きかった。しかし、果実肥大の効果が、絶対量の増加効果を上まわるため遊離酸濃度は低下した。9 月中旬からは、絶対量の減少効果が出るため希釈効果と相殺して著しい遊離酸濃度の低下を示す場合も認められた。

生育の後期は両効果とも小さかったが、共に確実に存在した。B 200 園はA 100 園に比べて希釈の効果は差がないが、絶対量の増減による効果は大きく、遊離酸の生成速度(絶対量の増加効果)及び遊離酸の分解速度(絶対量の減少効果)とも大きかった。また、B 200 園は効果の時期、特に8 月中旬から9 月中旬にかけての酸の生成がA 100 園に比べて著しかった。このことが、B 200 園における収穫果実中の遊離酸の高濃度をもたらした最大の要因であった。

引用文献

- 1) 栗山隆明・下大迫三徳, 1969. 温州ミカンの品質に関する研究(第2報)局地気象と果実の品質について。福岡園試研報, 8: 1-14.
- 2) 松本明芳・白石真一, 1977. カンキツの有機酸に関

- する研究(第1報)果実中有機酸分析法の検討。福岡園試研報, 15: 1-17.
- 3) 松本明芳・白石真一, 1977. カンキツの有機酸に関する研究(第2報)数種のカンキツ果実中有機酸の時期的変化。福岡園試研報, 15: 18-28.
- 4) 松本明芳・白石真一, 1980. 温州ミカン果肉中の有機酸に及ぼす土壌の種類の影響。園学雑, 48(4): 413-417.
- 5) MATSUMOTO, A and S SHIRAIISHI, 1981. Seasonal changes in the titratable acids of satsuma mandarin fruit. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 49(4):512-518.
- 6) MATSUMOTO, K., S. CHIKAIZUMI, HOE IN OKU, and J. WATANABE, 1972. Studies on the contribution of environmental and internal factors affecting the edible quality and exterior appearance of satsuma mandarin fruits. I. Estimation of the contribution of some factors influencing the total soluble solids and free acid content of juice. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 41(2):171-178.
- 7) 松本和夫, 1973. 柑橘園芸新書, p.213. 養賢堂, 東京.
- 8) 中島利幸・大垣智昭, 1971. 温州ミカンの集出荷方法改善に関する研究(第1報)標高, 方位と果実の品質の変異について。神奈川園試研報, 19: 1-8

キクの栄養診断

第1報 チッソ栄養について

伊 東 嘉 明

Diagnosis on Nutrient Condition in Chrysanthemum

1) On the Nitrogen Nutrition

Yoshiaki ITO

Summary

1. This experiments were prepared in order to establish a diagnostic method on nitrogen nutrient condition in chrysanthemum.
2. We had better do to pick out from lower leaves in case of nitrogen lack. Measuring total nitrogen in the leaves was most effective on this case. Seeing the yellowish upper leaves with the naked eye and measuring b value with color and color difference meter were effective in case of it.
3. The range, 3.7 - 4.1 per cent of total nitrogen content in the middle leaves did not effect on the growth and quality of cut flower in 'Syuhon chikara' which was cultured on the spot, Yame district about Kuredasi culture.
4. It was necessary to estimate the value of nitrogen content in the sample leaves which was obtained from some a part of the plant, in some variety, in some type of culture and at some period on a point of flower production such as growth and quality of cut flower.
5. Some kinds of organic compound such as amino acid which reflects remarkably the condition of nitrogen nutrition in chrysanthemum must be searched.

結 言

作物体の一部を採取し、それを分析、検定することにより、その作物体の栄養状態を客観的に診断し、肥培管理の合理化に役立てようとする試みが数多くなされている。

キクは花き作物中、最も主要な種類であり、福岡県においても、特に、八女市を中心とした電照ギク等、全国的にみても有数の生産県で、本県の花き生産の半分を占めている。

一方、キクを対象とした、栄養診断の観点からの試験研究報告はさきわめて少ない。¹⁾²⁾そこで、肥培管理の面

で最も大きくキクの生育、切花品質に影響を与えるものと思われるチッソ栄養状態の診断について検討し、若干の知見を得たので報告する。

材料及び方法

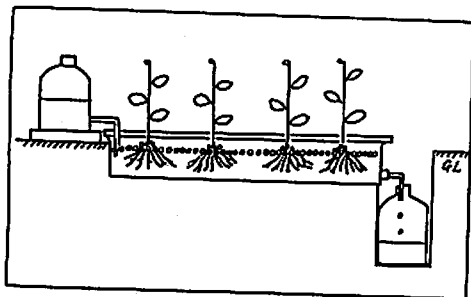
1. れき耕栽培によるチッソ欠除とキクの反応

材料として、秋ギク「春响」を供試した。1979年5月23日にれき耕装置(第1図)にさし芽苗を定植した。培養液³⁾(第1表)は循環させ、1週間ごとに液を更新した。定植後、生育中期までは完全培養液で均一栽培したのち、診断を実施するのに適当と思われる生育中期にあ

実験結果

1. れき耕栽培によるチッソ欠除とキクの反応

生育の経過については第3表に示したとおりである。



第1図 れき耕装置の概略

たる7月16日に2処理区を設けた。すなわち、7月16日以降も完全培養液でチッソの供給を続ける区と、同日以降チッソの供給を欠除する区とである。調査は、処理後2週間目にあたる7月30日に生育、葉色、写真撮影および葉分析³⁾の各項について実施した。試験規模は、1区8株、3連制とした。

第1表 培養液組成と濃度 (mg/l)

区名	NH ₄ NO ₃	KNO ₃	Ca(NO ₃) ₂	MgSO ₄ 7H ₂ O	KH ₂ PO ₄	K ₂ SO ₄	CaCl ₂ 2H ₂ O
N供給	1420	361	293	2292	191.2	313	2539
N欠除	-	-	-	2292	191.2	624	2930

2. 現地におけるチッソ施用量とキクの反応

材料として、暮出し電照栽培の作型で、'秀芳の力'を供試した。試験は場は、八女市大字忠見字宮、上村茂義氏ほ場とし、土壌は矢部川河成沖積、灰色低地土(灰褐系)、土性はCLである。チッソ施用量の処理は第2表のとおりである。試験規模は1区4.3㎡、3連制とした。調査は、生育調査、葉分析及び土壌分析⁴⁾の各項目について実施した。また、耕種一般については、現地慣行栽培に従った。

第2表 試験区と処理内容

区名	電 照 ギ ク (kg/a)											
	基 肥			追肥 1. 2 合計			追 肥 3			計		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
慣 行	3.0	2.6	1.5	2.8	1.4	2.6	1.0	0.8	1.0	6.8	4.8	5.1
県施肥基準	1.0	2.1	1.0	2.0	2.4	2.0	1.5	0.6	1.5	4.5	5.1	4.5
基準の 7/10N	0.7	2.1	0.9	1.5	2.4	2.0	1.0	0.6	1.5	3.2	5.1	4.2
" 13/10N	1.3	2.1	0.9	2.5	2.4	2.0	2.0	0.6	1.5	5.8	5.1	4.2
N 無施用	0	2.1	0.9	0	2.4	2.0	0	0.6	1.5	0	5.1	4.2

注：使用肥料は、硫安、硫加、過石、CDU単体および八女菊配合1号とした。

第3表 生育調査結果

時期/日	処理直前 (7.16)			処理後14日目 (7.30)		
	分枝長 (cm)	分枝重 (g)	葉数 (枚)	分枝長 (cm)	分枝重 (g)	葉数 (枚)
N供給	51.7	30	22.5	69.2	54.5	31.3
N欠除				66.5	42.4	31.1

生育は、均一栽培の期間中、順調であった。2処理区を設けて2週間後には、チッソ欠除区に分枝長、分枝重並びに葉数は、チッソ供給区のそれより、それぞれ、2.7 cm短かく、2.1 g軽く、0.2枚少なくなり、生育低下の様相を示した。

葉色についての調査結果を第4表に示した。これによ

第4表 葉色調査結果

採葉部位	区名	処理直前 (7.16)			処理後14日目 (7.30)		
		L	a	b	L	a	b
上位葉	N供給	296	-0.949	+0.105	330	-0.719	-0.254
	N欠除				314	-0.745	-0.084
中位葉	N供給	328	-0.816	-0.167	340	-0.660	-0.336
	N欠除				320	-0.763	-0.170
下位葉	N供給	329	-0.793	-0.030	346	-0.677	-0.298
	N欠除				330	-0.779	-0.219

注：L：明度 a：赤↔緑 b：黄↔青
+ - + -

ると、L値(明度)は、処理直前から処理後14日目まで2週間生育するにつれ、各葉位とも増加したが、チッソ欠除区の増加率はチッソ供給区に比べて小さかった。a値も、各葉位において生育につれて増加し、緑→赤への変化があったことを示したが、その変化率もチッソ欠除区の方がチッソ供給区よりも小さかった。b値では、各葉位とも生育につれて増加し、青→黄への変化があった

ことを示したが、やはり、チッソ欠除区の減少率の方がチッソ供給区より小さかった。一方、肉眼観察では、第2図に示したように、処理後1週間目頃から上位葉の黄化が目立ちはじめ、その後も、この傾向は助長された。



第2図 試験終了時の上、中および下位葉
(左列：チッソ供給区 右列：チッソ欠除区)

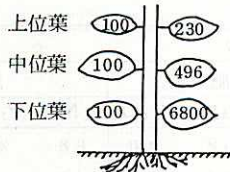
葉分析の結果を第5表に示した。最も注目される葉中チッソ含有率は、生育とともに減少し、生育にともなって希釈されていることがうかがわれた。しかし、チッソ欠除区の葉中チッソ含有率の減少率はチッソ供給区に比べて著しく大きく、第3図に示したように、チッソ供給区の各葉位の減少率を100とすると、チッソ欠除区のそれは、上位葉で250、中位葉で496、下位葉で6800と下位葉ほど減少率が大きかった。リンサン、カリ、カルシウムおよびマグネシウムの葉中含有率もチッソ含有率

第5表 葉分析結果

(%DM)

採葉部位	処理	処理直前(7・16)					処理後14日目(7・30)				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
上位葉	N供給	3.58	0.52	5.14	0.78	0.23	3.22	0.45	5.60	0.84	0.21
	N欠除	2.68	0.42	5.28	0.63	0.18					
中位葉	N供給	3.78	0.42	6.06	1.67	0.30	3.50	0.38	6.13	1.01	0.24
	N欠除	2.39	0.34	5.63	0.92	0.23					
下位葉	N供給	3.52	0.36	5.98	1.31	0.31	3.53	0.33	5.63	1.36	0.30
	N欠除	2.84	0.31	4.99	1.13	0.27					

N供給区 ← | → N欠除区



第3図 処理時(7.16)から2週間後(7.30)までの期間に変化したチッソ含有率。

注：各葉位ごとのチッソ供給区における葉中チッソ含有率の変化を100とした場合のチッソ欠除区の指数

と同様に、チッソ欠除区の方がチッソ供給区よりも、各葉位において低い値を示したが、その程度はチッソ含有率の場合に比べて小さかった。

2. 現地におけるチッソ施用量とキクの反応

生育調査の結果を第6表に示した。チッソ無施用区の生育は劣ったが、他の試験区間に有意差は認められなかった。

第6表 生育調査結果

区名	10月3日					12月20日				
	草丈 (cm)	葉数 (枚)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉数 (枚)	茎径 (mm)	花首長 (cm)			
慣行	43	25	98	72	50	6.5	2.7			
県施肥基準	44	25	99	69	51	6.6	3.2			
基準Nの7/10	45	24	98	73	51	6.3	2.9			
〃 13/10	45	26	102	69	51	6.7	3.0			
N無施用	37	24	96	63	49	6.2	2.9			

葉分析の結果を第7表に示した。これによると、葉中チッソ含有率は、チッソ施用量を正確に反映し、チッソ施用量の多い区ほど葉中チッソ含有率も高くなった。葉中リンサン含有率はリンサン施用量を同一とした慣行区以外の4試験区において、チッソ施用量の多い区ほど低い値を示した。葉中カリ、カルシウムおよびマグネシウム含有率は、チッソの施用量との間に一定の傾向を示さなかった。

第7表 葉分析の結果 (10月3日) (%DM)

区名	N	P	K	Ca	Mg
慣行	4.21	0.43	4.95	2.45	0.35
県施肥基準	4.15	0.32	4.69	2.48	0.34
基準Nの7/10	3.83	0.35	4.73	2.25	0.34
〃 13/10	4.10	0.34	4.90	2.35	0.33
N無施用	3.74	0.44	4.65	2.34	0.34

土壌のpH(H₂O)、EC、NH₄-N及びNO₃-Nの変化を第7表及び第8表に示した。0~5cmの深さのpH(H₂O)値およびEC値は、10月3日の測定値がチ

第8表 土壌分析の結果(深さ0-5cm)

月日 区名	pH(H ₂ O)			EC(1:5)(μ V)			NH ₄ -N(mg)			NO ₃ -N(mg)		
	8-23	10-3	1-24	8-23	10-3	1-24	8-23	10-3	1-24	8-23	10-3	1-24
慣行	-	5.8	5.8	-	1,240	780	-	4.6	1.3	-	31.6	7.1
県施肥基準	6.9	6.4	6.3	240	480	800	1.3	1.7	0.6	2.1	2.9	3.1
基準Nの7/10	6.9	6.6	6.2	220	350	930	0.7	4.6	3.3	3.3	2.0	4.0
" 13/10	6.6	5.7	5.9	190	670	1,050	1.2	2.2	5.4	0.6	14.7	4.2
N無施用	6.6	6.7	6.9	160	280	700	1.1	1.3	1.2	1.1	0.3	0.8

第9表 土壌分析の結果(深さ5-15cm)

月日 区名	pH(H ₂ O)			EC(1:5)(μ V)			NH ₄ -N(mg)			NO ₃ -N(mg)		
	8-23	10-3	1-24	8-23	10-3	1-24	8-23	10-3	1-24	8-23	10-3	1-24
慣行	-	6.2	7.2	-	260	100	-	4.2	0.5	-	1.7	0.8
県施肥基準	6.9	6.9	7.3	230	240	110	0.9	2.0	0.2	4.7	1.1	1.1
基準Nの7/10	6.6	6.8	7.2	210	200	140	1.0	1.7	0.5	4.6	0.6	1.1
" 13/10	6.6	6.3	7.0	220	400	120	1.5	1.3	0.9	5.2	5.9	0.5
N無施用	6.9	7.4	7.4	180	220	115	0.9	1.2	0.1	2.4	0.4	0.9

ツの施肥量を反映した。すなわち、pH(H₂O)はツの施肥量が多い区ほど低い値を示し、一方、ECはツの施肥量が多い区ほど高い値を示した。無機態ツの値は、全体的に少なく、また、ツ施肥量を反映しなかった。以上のような傾向は5-15cmの深さの上層のpH(H₂O)及びECについても全く同様であった。

考 察

作物の栄養診断を実施するにあたっては、無機元素に有機化合物の定量分析をも含めた葉分析、組織検定や葉色測定、典型的な症状の写真標本との比較などにより診断がなされている。ことに、有機化合物の定量分析による方法は、検出感度が高く、簡便で高価な分析用備品を必ずしも必要とせず実用化に結びつき易いため、近年多くの作物についての研究が報告されている。

栄養診断の指標となるべき条件は、第1に、栄養要素の状態を特異的に、かつ有意に反映していること、検定が簡便、迅速で経済的であることがあげられよう。このような観点から試験結果の考察をすすめたい。

試験Iでは、培養液のツを欠除すると、すなわちツが欠乏した条件を与えると、第2図に示したように、約1週間で上位葉の黄化が観察され、ツ欠乏の栄養診断の1指標となり得るものと思われた。葉色測定(カラーメーターによる)については、L値およびa値においてはツ欠乏に対して大きな変化を示さず、ツ欠乏診断の指標としては不適当と思われたが、b値においてはツ供給区とツ欠除区との差が大きく

この傾向は上位葉ほど顕著であり、青から黄への色の変化が大きいかを示した。これは肉眼観察の結果を裏付けるデータでもあり、これもツ欠乏の診断指標の1つとなり得るものと思われた。葉分析については、葉中ツ含有率において、最も典型的な、そして有意な差を見出した。第3図に示したように、培養液によるツの供給を欠除して2週間後のツ供給区の各葉位の葉中ツ含有率の変化を100とした場合、ツ欠除区の葉中ツ含有率は上位葉で250、中位葉で496、下位葉で6800と、下位葉の低下が著しい。この点は従来から言われていた事とよく合致した。したがって、葉中ツ含有率はツ欠乏診断の指標として最も適していると思われ、採葉部位は下位葉が適当であろうと思われた。しかしながら、現地においては採光、通気を良好にし、病虫害を予防する目的から下葉かきが行われており、下位葉の採取は不可能であり、実用的には中位葉の採葉を行わざるを得ないものと思われた。葉中リンサン、カリ、カルシウム及びマグネシウム含有率についてはツ欠乏診断の指標となり得るほどの大きな変化は認められなかった。

以上のことから、試験Iにおいては、ツ欠乏の診断指標として出来得る限り下位の葉を採取し、葉中ツの測定を行う。肉眼観察及び葉色測定(とくにb値)は、ツ欠乏という原因に対する特異性のうえで問題があるので、補助的指標として位置づけることが出来るものと思われた。また、葉中ツ含有率(%)の絶対値の生育、切花品質に対する評価については、今後、現地において栽培されるキクの葉分析調査も含めた試験研

究の展開が必要と思われた。また、葉中全チッソ以外により適当な有機化合物(例えば、アミノ酸等)の指標を探索することも急務である。

試験Ⅱにおいては、試験Ⅰの結果にもとづき、チッソ施用量を変えて栽培した現地のキクについて、中位葉を採取し、葉分析を行った。生育並びに切花品質においてチッソ無施用区以外の4処理区間に大差を認め得なかったことと、葉分析の結果との関連について考察する。各処理区の葉中チッソ含有率は37.4~42.1%の間に存在し県施肥基準Nの13/10の41.0%以外はチッソ施用量と正の相関で分散している。しかしながら、生育及び切花品質に大差は認められない。このことは、'秀芳の力'という品種で、暮れ出し電照抑制栽培という作型において、葉中チッソ含有率3.7~4.2%の幅では生育及び切花品質に有意差を生じさせ得ないものと判断した。したがって、この程度の葉中チッソ含有率の幅では現地におけるチッソ栄養診断の判定幅として小さすぎるものと思われた。また、チッソ施用量幅に比較して葉中チッソ含有率幅が縮小されている点、特に、チッソ無施用区においても3.74%という葉中チッソ含有率を示した点については供試場の地力チッソが豊富であったためであろうと推察された。事実、供試場の易効性チッソと言われるアミノ態およびアマイド態チッソ⁴⁾の土壌中含有率が37%と極めて高いことから裏付けられる。葉中チッソ含有率以外のリンサン、カリ、カルシウム及びマグネシウム含有率は試験Ⅰでの結果と同様にチッソ栄養状態の指標としては不適當であろうと思われた。

以上のことから、試験Ⅱでは、現地において県施肥基準の3割増減程度のチッソ施用量では、地力チッソが多い場合には生育、切花品質に大きな影響を与えず、チッソ栄養診断の対象材料としては必ずしも好材料ではなかったが、営農上の観点からは、地力チッソに富むということは施肥量に対する適応性も大きいことを意味し、有利なことであろうと思われた。

摘 要

1. キクに対するチッソ栄養診断法について検討した。
2. キクのチッソ欠乏状態を診断する場合、採葉部位は下位葉ほど好ましい。診断項目としては葉中チッソ含有率を測定し、上位葉の黄化等肉眼観察と葉色測定、特にb値の増加も参考指標となり得る。
3. 現地で栽培された'秀芳の力'の暮れ出し電照抑制栽培においては、生育中期の中位葉のチッソ含有率が3.7~4.1%程度の幅では生育及び切花品質に大きな差を反映しなかった。
4. 品種、作型、試料採取時期及び部位(下葉が好ましい。)における葉中チッソ含有率の絶対値、生育及び切花品質等の生産性に対する評価については、今後、現地において栽培されるキクの葉分析調査も含めた広がりの中での試験研究の展開が急務である。
5. 葉分析あるいは組織検定における測定、分析項目としてはアミノ酸等、チッソ栄養状態に対し、より鋭敏に反応する有機化合物の探索が必要であろうと思われた。

文 献

- 1) CRILEY, R. A. and CARTSON, W. H. 1970. Tissue analysis standards for various floriculture Crops. Florist Rev 145(3771):19-20, 70-71.
- 2) 福岡県農政部農業技術課. 1978. 福岡県花き施肥基準: 53-55
- 3) 福岡県農政部農業技術課. 1976. 福岡県花き栽培事例集: 1-16.
- 4) 井田明・深山政治・徳永美治・森哲郎, 1975. 土壌養分分析法: 201
- 5) 木内知美. 1976. 栽培植物分析測定法: 63-69
- 6) 高橋英一・河崎利夫・堀士郎・山田益郎. 1959. 植物栄養学実験: 305-315
- 7) WATERS, W. E. and CHARLES, A. C. 1969. Chrysanthemum production in Florida: 25-27

露地野菜生産における経営構造の変化と産地の変貌

平川一郎

Changes in Management System of Vegetable Farming and Vegetable Production

Ichiro HIRAKAWA

Summary

This area is complicated conditions of fields and farms. Accordingly cropping system has become a more complex one and included many vegetables. Products which was combined many vegetables is sent to local market.

In this condition, they are establishing system of mass production with the cropping system, because of mechanization and improvement of marketing.

This production system and cooperated marketing is important advance in the fresh vegetables.

問題提起

高度経済成長のもとで大都市への人口集中がおり、都市近郊の露地野菜の産地は、兼業化、宅地化のなかでつぶされてきた。この人口集中は同時に露地野菜に対する大きな需要を引きおこし、新しい露地野菜の産地の育成が必要となってきている。この需要に対して運搬手段や、市場の整備が行われ、大量生産、大量出荷の方式が確立されてきた。とくに九州では遠隔地であるため、京浜、阪神市場を対象とする単一品目の大量生産が行われ共販を通じて送り出されてきた。

この少品目大量生産、大量出荷体制にはいくつかの矛盾が生じてきている。指定消費地制度や、大市場の強力な集荷力は、中小地方市場に対して、大市場をとおして荷が転送されるという状況をおこしており、中間経費や鮮度などの問題を生じている。また産地内部としても単作化によって、地力維持などを考えた輪作体系は破壊され、一作目の量的拡大による連作障害、土壌消毒、労働の季節性のつよまり、土地利用率の後退、畜産廃棄物等の集積などの問題を引きおこしている。¹⁾

このような矛盾は一定の反省を生み出しており、流通面ではいくつかの品目をセットで供給するという形での地方市場を重視した多品目少量生産の形態を生みだして

いる。個別経営内部においても、輪作体系を考えた多品目による複合経営など生産面にも一定の変化が見出されている。

このような環境条件の変化のなかでの個別経営における作付体系の変化と産地の動きについて、古くからの野菜産地であり、近年大きく伸びてきている福岡県三井郡大刀洗町の1集落を選び、その中から28戸の農家を抽出して46年より55年までの10年間の圃場毎の作付と経営諸要素について聞き調査を行った。なお最初の4年間の調査は総合助成による「稲作転換推進対策試験」によるものであり、それに県単で5年間の部分的な継続調査を行った結果である。

分析考察

1. 調査対象地の位置づけと地域の概況

調査対象地域は筑後川中流域で土壌、気象条件に恵まれ古くから野菜を作っていたものが、都市需要の増加の中で急速な成長を遂げてきた産地である。地理的にも久留米市へ30分、福岡市へ1時間、北九州へも車で3時間以内の距離にあり、恵まれた産地である。

第1表は運搬手段を中心にしてその歴史をみたものであるが、²⁾昭和20年代は自転車やリヤカーで主としても

類を出荷し、30年代前半はオートバイによるものと共同出荷によって、ハウレンソウ、ヤマシオナ、タカナなどが増え、後半には果菜類、苗物が導入されている。40年代以降は、普通乗用車やトラックが導入され、ネギ、シュンギク、レタス、ダイコン、タマネギ、ニンジン、キャベツなどがふえている。

土地利用の観点からみると筑後川の堤防ぞいの畑を中心とした根菜類などによる土地利用に、水田裏作利用のハウレンソウ、ヤマシオナ、タカナが加わり、45年以降の米の生産調整の中で、水田の裏作にも進出してきたのである。稲作転換の露地野菜の機械化試験が行われたのも47年からであり、この10年間は水田利用を含めた露地野菜生産の確立の過程をたどったことになる。

対象集落の農家戸数は35年も現在も91戸である。県平均などからみるとかなり専業、第1種兼業農家が存在しているが兼業化は一応すすんでいる。経営耕地面積はほぼ変化なく、機械化は進展している。水稻の作付、畜産は減少し、野菜は増加している。現在でもかなりの農家が残っているのは高度成長の過程を外延的な規模拡大ではなく、露地野菜の作付の強化、より集約な作目の導入によってのりこえてきたことを示している。

2. 10年間の経営と作付の変化

47年からの10年間の家族人員、労働力構成をみると、5年にかけて若干減少してきたが、その後増加して安定している。この農家集団においては1ha以下の数戸で後継者がいない農家があるが、家族構成が崩壊したものは少なく、専従者数としても2人以上を確保しており、後継者もかなり残っている。農業生産が順調にしている農家群においては家族構成、労働力構成もしっかりしており、単純に減少傾向といえないことを示している。

経営耕地面積は49、52年に若干増加してあと停滞である。この変動の大部分は借地であり、売買、交換はわずかである。規模別にみると1ha以下が減少し、1~1.5ha層は増減し、1.5~2haが増加し、2ha以上は増加していない。この傾向が今後とも安定的なものとはいえないが、露地野菜生産を考えると、まず労働力の面からの制約が強く、一定の耕地面積は必要であるが、2haをこえる必要はないということであろう。なおこの集落では50~60aで立派な専業農家が3戸ある。

機械化は進展しており、トラクタ、田植機、動力散布機、動力噴霧機、草刈機、野菜洗機などが増加し、トラクタ利用農家は93%に達している。施肥機、播種機、管理機、結束機、トレンチャーやサブソイラーなどの新しい機械も導入されており、一部は機械化試験の影響である。減少しているものは耕耘機、動力脱穀機、乾燥機であり、自脱型コンバインも減少しはじめている。耕耘機

はトラクタ、管理機への代替であるが、稲作関係は水稻作の作付の減少で、最近はライスセンターの利用や、作業委託の展開であり、労働力利用を考えた露地野菜専作化への一つの動きと考えられる。リヤカー、テラーの代替としての軽トラックの普及も重要な変化である。

1戸当延作付面積は46年の235aから、51年の310aへと増加し、その後若干減少して推移してきており、その土地利用率は258%に達している。規模別でも50aきざみを1ランクずつ上へあがっており、55年のトップクラスは521、509aに達している。野菜作では46年の169aから52年の260aと1haちかい増加を示し、あと停滞している。増加している作目はハウレンソウ、ダイコン、エダマメが主なもので、ハウレンソウは46年の2倍以上であり、53年に1haをこえている。大きく増加したのは52年以降であり、後にふれる共販のメリットがはっきりしてからである。ダイコンも2倍をこえ、エダマメの増加は稲作転換と共販の影響によって、驚くべき伸び率である。減少しているものはヤマシオナ、タマネギなどで、ハウレンソウに代替されており、どこでもつくれるタマネギや、漬物用の野菜が生鮮野菜にその地位をゆずったということである。そして品目数が大きく減少している。

野菜生産の展開とともに多品目少量生産という対応は困難となり、あるていど固定した作目を一定の作付方式で栽培することにより規模を拡大し、出荷労働や市場対応を共販体制へまかせていくという進行とみられる。一部には少量であるが新しい作目や、地力維持作目もみられ、作付の集中とともに新しい作目の試験的な導入も評価しうるものである。作付方式としては秋から冬へかけてのハウレンソウ-ハウレンソウ-春ダイコン-夏エダマメが基本の型となっている。

なお45年の野菜経営調査²⁾によれば、軟弱物はいずれの農家も50~60aで、これが限界であり、面積の広い農家は、他の圃場でもっと粗放なものを作っているとされている。現在ではその軟弱ものは平均で1haをこえ、小さい経営でも60aをこえており、この間に作業慣行なり生産過程に大きな変革があったことを示している。

3. 共販体制の成立

葉菜などを中心とする露地野菜については、多品目で品質差も大きく、共同出荷は困難とされていた。機械化試験の報告³⁾の中では「なお、共同出荷については、いろいろ困難な要素を含んでおり、試験期間を通じて指導を行ったが十分な成果はあがらなかった」となっている。この露地野菜の生産と出荷に対して50年前後から大きな変化がおこっており、大刀洗農協では47年のタマネギに始まり、54年には9つの部会となり、その販売実績は3

億円をこえている。

生鮮野菜としては49年のレタスからであり、ホウレンソウ、ダイコン、イチゴ、エダマメ、ハクサイ、キャベツそしてニンジン、ナガイモとつづいている。この動きにはいくつかの要因が考えられる。農協や普及所からの働きかけがあったことはもちろんであるが、野菜農家自身が出荷の過重労働に悩んでおり、健康や交通事故の心配をしていたところに、4Hクラブ員によるレタスの共販成功がきっかけとなり、一気に共販が進んだのである。また農家の言によれば、農業改良普及所の健康モデル事業の取組みや、露地野菜の機械化試験による労働時間調査なども、一つの要因だったとされている。農協の担当者は、隣町での共販の動き、送り荷への対抗上、出荷労働の困難性、価格安定事業への加入などの要因をあげている。

これらの考えを含めて、調査結果を総合してみると生産と出荷の体制に大きな変化が起っていると考えられる。例えばホウレンソウの場合、間引収穫を行い北九州は根付の大きなもの、福岡は根切の小さなもので出荷していたが、最近北九州市の契約栽培などの影響もあり、荷姿が結束テープでよくなり、収穫の方法も一斉収穫に変わってきている。エダマメについても、ここでは直播であり、10本束では500gに達せず、共販が困難であったが実だけの300g入のネットに切替えてから伸びている。当初は値が出なかったが、現在は問題なくなっている。

またもう一つの要因は、価格に関係なく連日一定量を出荷してくるという野菜農家の生産規模の問題がある。連日の価格によって細かな判断をくりかえしうるのは一定の規模までであり、その規模をこえると、収穫調整に利用できる家族労働力によって、規模が決定され、収穫が始まると短期的な価格変動に関係なく、連続的な出荷を行わざるをえなくなるものと考えられる。したがって個人出荷を行っている農家は、相対的に家族労働力の豊富な農家、生産規模の小さい農家が多く含まれると推測される。このような生産と出荷の両側面の変化が、共販を成立せしめている基本的な要因であろう。

出荷先は品目によって異なるが北九州、福岡市場を中心として、一部は久留米、筑豊にもまわっており、県外は主として広島、大分となっている。もっとも量の多いホウレンソウでみると、県内が約50%、広島が約40%で大分が約10%である。大刀洗町農協では共販高も3億円をこえ、職員も営農関係2名、販売関係2名を配置している。隣町の北野町農協においても、生鮮野菜の共販を実施しており、あるていどの品目を組合わせて、地元市場へ荷をわけて供給していくという地場対応中心の露地野菜の組織化も十分可能なことを示している。

4. 作付方式の現状と構成

水田における野菜作付の基本的なパターンは9～10月播きのホウレンソウに始まり、早いものは10月下旬から出荷され、つづいてまたホウレンソウの播種となる。収穫は1～2月に行なわれる。次にトンネルダイコンが3月初に播種され、4月下旬から5月上旬に出荷される。6～8月の夏場はエダマメが順次播種され、収穫されていくという型である。葉菜類から根菜、豆科という組合せは、作付方式としては良い組合せであるが、これに禾本科が不足しており、現在は一部にトウモロコシ、ソルゴーがはいっている。本来は数年に1回水稲を導入することが、病害虫防除や、土壌の状態にとってもより効果的な輪作体系であるが、稲作転換政策がある現状では若干粗放的な収益の低い野菜でも、これを導入するのが有利なのである。

この3作目いずれも共販体制がくまれていることに注意すべきである。これらは価格変動はあるものの農家としては生産面へ努力を集中できる作目であり、量産型の作目という。そこで収穫調整の努力の許すかぎりの作付が拡大されることとなる。これまでの個人出荷を中心とする作目選択とは違った意味での作目選択がなされることになり、この3作目の作付が増加したのである。いわば大量生産大量出荷ではないが、一応スケールメットに近い形での生産構造へ変化したという。

最近のもう一つの傾向として、ホウレンソウも9月まきの秋どりから、冬春、夏取りへと拡がっており、ダイコンも当初は4月出しに限られたものが、トンネルの時期などにより、その出荷時期は拡がっており、規模拡大→作目の集中→同一作目の周年出荷という単作化の道への展開とも考えられ、これは今後の問題点の一つである。

この基本的な作付方式に対して、ダイコンの代りに、ハクサイ、カブ、ソラマメ、キャベツ、レタス、パレイショ、タカナ、シュンギク、シソ、タマネギなどが代替しており、ホウレンソウに対しては、レタス、ヤマシオナ、キャベツが代替している。

具体的にはそれぞれの圃場における作付方式は圃場条件、経営条件によって決定されている。周年の畑利用の可能な畑、排水が良く集落にちかく夏の畑作の可能な水田、排水が悪い水田、集落から離れた水田、それぞれの土地条件によって適当な作付方式は異っており、畑は根菜やネギ、苗物など多くの作目がいり、排水の良い水田は基本パターンが多く、排水不良田や遠い水田は水稲→タマネギなどの粗放な作付が多い。

大経営ではホウレンソウ、ダイコン、エダマメ、レタス、キャベツなどの共販にのっている作目が多く、小経営ではネギが多く、作目数も多くなっている。また相対的に労働力を保有している経営でも、ネギ、苗物が導入

されており、労働力の少ない経営では水稲-タマネギといったより粗放な作付方式が採用されている。このように土地条件にその土地所有状況を含めた経営条件が加わり、各圃場の作付方式が決まっている。そのため条件の悪い圃場の集約な利用、良い圃場の粗放な利用などという作付もあり、複雑な状況を示している。

このように複雑化した作付構成の中で、共販にのらない作目は、あくまでも価格変動をにらみながら、個人の経営耕地と労働力の状況に応じて作付計画がなされ、収穫出荷が行われることになる。作目選択の基準が異なる個人出荷と共販・量産型の両者が、同一農家に、同一集落に存在しているのである。

ま と め

水田は湛水することにより、肥力の補給、緩衝作用、病害虫、雑草防除などの効果があり、作付方式なり、輪作なりの考え方は少ない。その意味においてこの産地はもともと畑を中心としていたために、作付方式という考え方をもちた土地利用が行われていると考えられる。

複雑な土地条件、経営条件のもとで作付方式を考えていくと当然多様な作目を生産することになる。このような状況下で、多品目の野菜を組合せて、地場市場へ供給

するという出荷体制を組むことができるということは大きく評価できることである。

もう一つの特徴は複雑な作付構成の中から、量産型の生産方式が一つの作付方式を伴って確立されつつあることである。いろいろな作目の零細な作付を行っていた経営が、機械化省力化と出荷形態の改善などにより、大量生産の方式を確立したことは、露地野菜の安定供給に大きな意味をもっている。

そしてこの両者が結合した形での作付方式と共同出荷体制は今後の露地野菜の生産方向を考える意味で大きな意義をもつものといえよう。

参 考 文 献

- 1) 梅木利己。1979。農産物市場流通と九州農業再編成の可能性。地域農業再編の技術的展望(農林統計協会)
- 2) 上原三郎。中島健吾。1971。近郊野菜の産地形成と経営構造。福岡県立農業試験場研究報告9:69~76
- 3) 丸山幡千代他。1976。水田転換畑栽培技術改善試験成績総合報告書(福岡農試)
- 4) 平川一郎。1981。露地野菜の作付体系に関する研究総合報告書(福岡農試)

第1表 大堰地区における野菜の出荷方法と野菜種類の変せん

年次	出荷(運搬)方法	出荷先	野菜の種類	備考
昭和 20～25	自転車, リヤカーによる 個人出荷	甘木, 久留米	パレイショ, カンショ, サト イモ, カボチャ	食糧難の時代, 主食本 位であった。
26～30	共同輸送, 重荷用自転車	北九州, 飯塚 志免, 福岡, 久留米	パレイショ, カンショ, サト イモ	昭和28年水害を境にそ 他の野菜作り始めた
31～35	バイクによる個人出荷と 共同出荷と二本立	福岡, 久留米 日田, 佐賀 筑豊, 北九州	ハウレンソウ, ヤマシオナ, タカナ, パレイショ(品目増 加)	水田裏作利用, 一時的 にタカナの契約栽培
36～40	共同, 個人出荷二本立, ミゼット(中古車)急増	同上	果菜類, 苗物, ヤマシオナ, 軟弱物増加	果菜類は少しに止まっ た。
41～45	普通車, 軽トラック, 車のない人は共同輸送	同上	ハウレンソウ, ネギ, レタス の消費増加に対応して生産も 増える	個人出荷のため出荷労 力著しく増加
46	同上	同上	ハウレンソウ, ネギ, レタス シュンギク, 菜類, ニラ, 4 月のみ早生ダイコンのトンネ ル栽培, ニンジン, タマネギ キャベツ	畑作中心から水田利用 中心に移るハウレンソ ウの栽培1戸で50aに 及ぶ農家も出現

注：資料は参考文献2による。

第2表 センサスによる対象集落の概況

項目	年次				項目	年次					
	35年	45	50	55		45年	50	55			
総農家数(戸)	91	96	94	91	作物 種類 面積 (ha)	い	ね	52.3	34.6	33.1	
専業農家(戸)	49	54	39	27		麦類・雑穀			12.8	0.8	—
第1種兼業(戸)	22	15	21	39		野菜類			52.1	77.1	61.8
第2種兼業(戸)	20	27	34	25		花き・花木類				3.5	3.1
家族・労働力	家族数(人)	6.58	5.55	5.30	4.98	施設 設芸	農家数(戸)		4	7	7
	専従者(人)			1.85	1.77		ハウス(a)			21	25
	補助者(人)			0.24	0.15	肉用 牛	農家数(戸)		4	1	—
兼業内容	雇用兼業(戸)	35	34	48	57		頭数(頭)		4	30	—
	恒常的(戸)			39	50	豚	農家数(戸)		7	4	1
	臨時的(戸)			9	7		頭数(頭)	275	41	6	
	自営兼業(戸)	7	8	7	7	主な 農機 具 (台数)	10PS以上の 耕作機		23	34	26
経営耕地面積	計(ha)	67.0	70.5	71.8	69.6		田植機		—	39	58
	水田(ha)	54.3	55.2	56.4	54.7		コンバイン		6	26	33
	畑(ha)	12.7	14.8	15.2	13.4		乾燥機		65	70	51
	樹園地(ha)	—	0.6	0.2	1.5						

第3表 調査農家の経営概況の変化

(1戸当)

項目		年次									
		47年	48	49	50	51	52	53	54	55	56
農家戸数(戸)		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
家族人員(人)		5.6	5.64	5.64	5.61	5.29	5.57	5.68	5.79	5.82	5.86
農業従事者	専従者	2.7	2.71	2.57	2.50	2.46	2.61	2.61	2.46	2.46	2.43
	補助者	0.1	0.29	0.21	0.29	0.32	0.36	0.29	0.43	0.43	0.46
	計	2.8	3.00	2.78	2.79	2.78	2.96	2.89	2.89	2.89	2.89
耕地	水田	93	94	97	97	97	99	98	99	98	98
	畑	20	19	19	19	19	20	20	19	19	19
	(a) 計	113	113	116	116	116	119	118	118	117	117
機械所有農家率(%)	トラクター	54	64	68	75	81	82	86	93	93	93
	耕耘機	86	75	75	75	75	71	64	61	61	57
	テラー	68	75	82	82	89	89	86	89	89	89
	田植機	32	61	68	68	75	86	89	89	93	93
	動力噴霧機	89	89	93	96	96	96	96	96	96	96
	動力散布機	89	89	89	89	89	89	96	100	100	100
	バインダ	7	7	7	11	11	7	4	7	7	7
	動力脱穀機	54	50	50	43	39	32	25	21	18	18
	自脱型コンバイン	61	68	68	68	68	68	68	68	71	64
	乾燥機	96	96	96	96	96	82	86	82	75	71
	カッター	11	11	11	18	18	18	21	29	32	29
	草刈機	25	39	39	39	43	46	64	68	64	64
	ボンブ	7	32	32	36	36	36	57	61	57	61
	施肥機	—	7	7	7	21	21	39	43	43	46
	播種機	—	4	18	18	18	18	36	43	43	43
	管理機	—	7	7	7	11	14	36	46	54	57
	野菜洗機	11	43	57	61	61	64	82	82	82	82
トラック (軽を含む)	96	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
結束機	—	—	4	29	29	29	71	89	93	93	
トレンチャー サブソイラー	—	—	4	4	14	11	14	14	18	21	
稲収穫委託			...	...	...	...	...	36	21	25	
ライスセンター利用			...	...	...	...	...	64	39	43	

第4表 調査農家の平均作付構成

(1戸当, 単位: a)

項目	年次	年次									
		46年	47	48	49	50	51	52	53	54	55
米		64.8	55.8	53.5	42.4	48.5	53.5	49.2	47.4	44.4	44.8
麦											
野	ホウレンソウ	38.7	45.5	55.3	51.6	57.9	62.0	99.4	101.7	89.2	88.1
	ダイコン	22.6	22.2	24.8	30.2	30.4	43.8	45.3	39.3	42.3	55.3
	レタス	14.5	11.5	30.7	36.9	54.1	37.8	23.3	17.4	18.9	22.3
	タマネギ	19.3	22.7	18.8	19.1	18.0	12.0	12.7	9.5	7.5	3.8
	キャベツ	10.7	13.1	14.3	14.2	10.1	11.9	12.5	14.8	14.7	9.6
	エダマメ	2.1	1.7	5.3	8.3	6.9	11.6	30.3	44.3	44.5	45.5
	ハクサイ	1.6	2.4	3.7	9.4	8.6	8.7	5.9	8.8	6.3	9.7
	ネギ	10.6	11.9	12.9	11.9	7.7	7.3	11.0	7.4	6.4	7.0
	ニンジン	8.1	7.9	17.4	20.9	11.7	3.6	1.1	0.9	1.3	0.6
	ヤマシオナ	11.1	10.3	5.5	4.4	6.7	3.3	2.0	1.8	1.5	0.9
菜	カブ	1.7	2.3	3.9	2.5	3.3	2.8	6.0	1.9	2.3	0.8
	ゴボウ	4.2	4.0	4.9	2.0	2.4	1.7	2.0	1.5	0.2	0.1
	バレイショ	5.0	5.6	2.9	2.6	1.4	1.4	1.0	1.3	1.7	0.6
	シュンギク	2.5	2.8	2.6	2.0	2.1	1.0	1.2	1.5	0.4	0.8
	タカナ	0.6	0.9	0.4	0.5	1.1	1.0	2.1	1.0	0.4	1.1
	フダンソウ	1.0	1.7	1.0	1.5	1.4	0.6	0.5	0.6	-	-
	ウリ	1.5	0.7	0.6	1.0	1.0	0.4	0.8	0.4	-	-
	サトイモ	0.1	0.4	0.5	0.6	0.4	-	-	0.5	-	0.6
	苗物	1.8	1.7	2.2	1.7	1.3	-	1.6	0.4	0.4	1.2
	ピーマン	2.7	4.3	3.5	1.3	0.1	-	-	-	-	-
作	種もの	1.7	5.6	4.4	0.6	-	-	0.1	-	-	-
	ヤマイモ	0.2	0.7	0.4	-	-	-	-	-	-	-
	その他	6.7	1.3	2.2	3.5	3.8	0.5	1.2	2.7	1.4	9.0
	計	169.4	181.2	218.2	226.7	230.6	211.4	260.1	257.7	239.3	256.9
その他		1.2	0.2	0.1	1.4	1.5	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6
合計		235.4	237.2	271.8	270.5	280.6	265.7	310.2	305.9	284.5	302.2

第5表 品目別野菜部会の54年度実績

(単位:%,名,百万円)

項目 品目	共販 開始	共販率	会員数	共販 実績	項目 品目	共販 開始	共販率	会員数	共販 実績
ホウレンソウ	50	60	114	132.7	ニンジン	54	50	13	13.4
レタス	49	60	26	54.3	ナガイモ	54	80	16	2.8
ダイコン	51	70	47	75.5	タマネギ	47	50	31	2.5
エダマメ	53	70	39	23.0	イチゴ	52	50	20	15.0
ハウサイキャベツ	53	50	24	10.2	計			延330	329.4

注:資料は農協資料による

農業総合試験場の組織

管 理 部
企 画 調 整 室
経 営 環 境 研 究 所
農 産 研 究 所
園 芸 研 究 所
畜 産 研 究 所
豊 前 分 場
筑 後 分 場
茶 業 指 導 所
鉦 害 試 験 地

農業総合試験場 研究報告類別

作 物 …………… A
園 芸 …………… B
畜 産 …………… C

福岡県農業総合試験場研究報告

B (園 芸) 第 1 号

昭和57年3月20日発行

発行 福岡県農業総合試験場

〒818 福岡県筑紫野市大字吉木 587

TEL 092-(924)-2936

印刷 若葉プリント
