

Series B (Horticulture) No. 2
March 1983

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2号

昭和58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2号 正誤表

頁	行	誤	正
3	第2表(2)普通温州 甘味比月日の欄	12.5	12.5
7	第3図 右図	$r = 0.908^*$	$r = 0.908^{**}$
37	右, 下から7行	短くなるほど	短くなるなど
38	右, 上から22行	21節摘心	21節, 24節摘心
72	右, 上から12行	2. 感染後散布の	3. 感染後散布の
73	左, 下から15行	カイズカイブキの発芽前の	カイズカイブキ上の発芽前の
76	左, 上から13行	カイズカイブキの発芽前の	カイズカイブキ上の発芽前の
80	左, 下から8行	Kg/cm	Kg/cm^2
80	右, 下から10行	Kg/cm	Kg/cm^2
80	右, 下から5行	Kg/cm	Kg/cm^2
84	右, 下から12行	噴霧器を	噴霧機を
85	左, 下から14行	2,000倍では50%	20,000倍では50%

福岡県農業総合試験場研究報告

B (園芸) 第2号

目次

温州ミカンの品質に関する研究 第8報 収穫期の果実品質の予測栗山隆明・吉田 守.....	1
西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究 第3報 果色による収穫適期の判定浜地文雄・森田 彰・清水博之・栗山隆明.....	11
西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究 第4報 輸送温度について森田 彰・浜地文雄・姫野周二・栗山隆明.....	21
西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究 第5報 低温輸送における予冷の効果について姫野周二・浜地文雄・森田 彰・栗山隆明.....	25
イチゴの無病苗育成に関する研究吉武貞敏・大場支征・室園正敏・伏原 肇.....	31
促成キュウリの増収と形状・品質の向上に関する研究 第2報 は種期及び植栽法について田中幸孝・高尾宗明.....	37
一・二年生草花の生育開花調節に関する研究小林泰生・松川時晴・豆塚茂実.....	47

青森産種選育総合農業実践調査

第 5 巻 (選 角) 目

キクの電照栽培における高所ロゼットに関する研究豆塚茂実・松川時晴・小林泰生.....	55
野菜に対する培地素材の特性と利用伊東嘉明・松井正徳.....	63
ナス赤星病に対する浸透性殺菌剤の防除効果野口保弘.....	71
トマトモザイク病に対する弱毒ウイルスの利用に関する研究田中澄人・中村利宜・池田 弘.....	79

BULLETIN OF THE
FUKUOKA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER
Series B (HORTICULTURE) No. 2

CONTENTS

- Studies on the Quality of Satsuma Mandarin
8) Estimate of the Quality of Fruit when harvested
Takaaki KURIYAMA and Mamoru YOSHIDA . . . 1
- Techniques during Carriage and Packing for Fruit of Early-Maturing Variety
of Japanese Pear in a Southwestern-Warm Region of Japan
3) Determination of the Optimum Harvest Time Using over Color of
'Shinsui' and 'Kosui'
Fumio HAMACHI, Akira MORITA, Hiroyuki SHIMIZU and Takaaki KURIYAMA . . . 11
- Techniques during Carriage and Packing for Fruit of Early-Maturing Variety
of Japanese Pear in a Southwestern-Warm Region of Japan
4) On the Proper Temperature During the Transportation
Akira MORITA, Shūji HIMENO, Fumio HAMACHI and Takaaki KURIYAMA . . . 21
- Techniques during Carriage and Packing for Fruit of Early-Maturing Variety
of Japanese Pear in a Southwestern-Warm Region of Japan
5) Effects of Precooling on the Change in Fruit Temperatures and on
the Freshness Retention after Low Temperature Transportation
Shūji HIMENO, Fumio HAMACHI, Akira MORITA and Takaaki KURIYAMA . . . 25
- Studies on the Production of Virus-Free Strawberry Plants
Sadatoshi YOSHITAKE, Sasayuki OBA, Masatoshi MUROZONO
and Hajime FUSHIHARA . . . 31
- Studies on Increase of Yield, Improvement of Fruit Shape and Quality of
Cucumber by Forcing Culture in Vinyl House
2) On the Seeding Date, Planting Density and Planting Pattern, Leaf
Position of Topping on the Main Stem, Training of Lateral Shoot
and Leaf Thinning
Yukitaka TANAKA and Muneaki TAKAO . . . 37
- Studies on the Growth and Flowering of Annual and Biennial Ornamental Plants
Yasuo KOBAYASHI, Tokiharu MATSUKAWA and Shigemi MAMETSUKA . . . 47

- Studies on the Rosetting of Stem in Light Culture of Chrysanthemum.**
Shigemi MAMETSUKA, Tokiharu MATSUKAWA and Yasuo KOBAYASHI ... 55
- The Properties and Utilization of Several Materials for a Culture Medium on Vegetable Crops**
Yoshiaki ITO and Masanori MATSUI ... 63
- The Control Effects of Systemic Fungicides on Japanese Pear's Rust**
Yasuhiro NOGUCHI ... 71
- Studies on the Application of Attenuated Tobacco Mosaic Virus to Mosaic Disease of Tomato Plants**
Sumito TANAKA, Toshinobu NAKAMURA and Hiroshi IKEDA ... 79

温州ミカンの品質に関する研究

第8報 収穫期の果実品質の予測

栗山隆明・吉田 守

Studies on the Quality of Satsuma Mandarin

8. Estimate of the Quality of Fruit when harvested

Takaaki KURIYAMA and Mamoru YOSHIDA

Summary

- 1) The relationship of the flowering time and fruit juice quality in various growth stages, to fruit juice quality in harvest time was investigated for 11 years (from 1968 to 1978) to establish a technique to estimate the quality of the satsuma mandarin fruit when harvested.
- 2) Brix content, citric acid content and Brix-acid ratio of early maturing satsuma mandarin fruit when harvested were highly correlated to the beginning of flowering time.
- 3) Brix content was negatively related and citric acid content was positively related to the beginning of the flowering time. So, lower Brix and higher citric acid content fruit was produced during the year when the flowering time was delayed.
- 4) Brix-acid ratio was negatively related to the flowering time. Therefore, lower Brix-acid ratio fruit was obtained during the year when the flowering time was delayed.
- 5) Brix content and citric acid content of the fruit during various growth stages were positively related to those of the harvested fruit.
- 6) Early maturing satsuma mandarin showed the highest relationship between juice quality of August 20th fruit and that of harvested time fruit. This relation was more noticeable in citric acid content than in Brix content.
- 7) In the case of late maturing satsuma mandarin, juice quality of harvest time fruit was highly related to that of September 20th fruit. As with early maturing satsuma mandarin, this tendency was more clearly seen in citric acid content than in Brix content.
- 8) Subsequently, the juice quality of both early and late maturing satsuma mandarin can first be estimated by the flowering time. Secondly, the juice quality of harvested fruit can also be estimated by analyzing the fruit of August 20th for early maturing satsuma mandarin and that of September 20th for late maturing satsuma mandarin.

緒 言

温州ミカンの生産過剰対策として、ミカン園転換や品種更新が実施されているが、需給の動向は緩和の傾向にあり、市場における産地間競争は年々激化しつつある。

かかる情勢の中で産地の優位性を確保するためには、高品質ミカンの生産と均質出荷は最大の条件と

なっている。温州ミカンの品質は品種、系統、地形、方位、土壌、樹令、栽培管理法、並びに気象条件等によって大きく左右されるので、同一産地の中でも品質的にみると、かなり差異のある果実が生産されているのが実態である。これらを選果場で一元集荷すると、異質な果実が混同されて、ダンボール箱内の品質のばらつきが大きくなり、市場

での評価を落す原因となっている。

そこで、品質のそろったミカンを出荷する手段の一つとして、地帯別や園地別に区分して出荷する方法をとらざるを得ないが、これらの園地区分のためには、収穫前の果実品質の一斉調査を実施して、その結果によって区分出荷を実施しなければならない。さらには、その年の果実の成熟期の品質予測を行って、出荷時期別出荷量を早期に把握し、最高品質時期に計画的出荷ができるように、適確な輸送計画の樹立も重要である。

1968年から1978年までの11年間にわたって、同一園内における品質予測の可能性を検討するために、開花期及び果実の発育期と収穫期の果汁成分の相関関係について調査を行い、二、三の知見を得たので、その結果を報告する。

材料及び方法

1. 開花期と収穫期の果実品質

場内(柏原ほ場)の宮川早生成木4本を調査樹に指定して、毎年同一樹の開花期と果汁成分の調査を実施した。

開花期調査は農林水産省の調査方法に準じ、分析果実はM級果を樹冠の東西南北より平均して採取し供試した。

果実の分析方法は、糖度を屈折糖度計により測定、クエン酸含量は水酸化ナトリウム滴定法(0.1規定)によって分析した。

2. 果実の発育期果汁成分と収穫期の果実品質

試験1と同一樹を用い、毎年8月20日を起点として、毎月2回あて15日毎に果実分析を行い、果汁中の糖度、クエン酸含量及び甘味比の変化について調査を行った。

分析供試果実の採取方法及び果実の分析方法は試験1と同様に実施した。

試験結果

1. 開花期と収穫期の果実品質との関係

1) 開花時期の早晚

温州ミカンの開花期は、冬期の気象条件の影響を受けるため、年によってかなりの差を生じる。本調査では早生温州の開花が最も早かった1973年は5月2日が開花開始日、最も遅かったのは1970年で5月17日となっており、両者の間には約2週間もの開きが認められた。

普通温州も同様に年による差異が認められ、1973

年が最も早く1970年が最も遅く、その差は2週間で早生温州と全く同様な傾向が認められた。(第1表)

なお、開花盛期及び開花終期については、開花期間の天候の影響が大きいために、開花開始日が早くても開花盛期や終期は必ずしも早くない年も認められた。

2) 開花期と収穫期の果汁成分、甘味比との関係

開花期を開花始期(樹冠の蕾の1部が開花した日)、開花盛期(70~80%開花した日)、開花終期(大部分の花弁が脱落した日)の3期に分け、それぞれについて収穫期(早生温州は10月20日、11月5日、普通温州は11月20日、12月5日)の果汁成分(クエン酸含量、糖度)及び甘味比との相関関係について検討を行った。

開花期の段階別では、早生温州、普通温州ともに、果汁成分、甘味比の何れにおいても開花始期との相関が最も高く、次いで開花盛期、開花終期の順となり、開花終期の相関が最も低かった。(第2表)

第1表 開花期の早晚と収穫期の果汁成分

1. 早生温州(10月20日)

年次	開花期			ブックス	甘味比	クエン酸
	初期	盛期	終期			
1968年	5月10日	5月15日	5月20日	8.7	6.89	1.263
1969	8	13	18	9.7	7.50	1.294
1970	17	22	25	7.3	5.04	1.447
1971	7	20	24	8.5	7.17	1.185
1972	8	14	25	9.2	7.19	1.279
1973	2	10	16	9.1	7.56	1.203
1974	9	16	21	9.1	7.19	1.265
1975	8	17	23	9.5	7.31	1.299
1976	9	15	21	8.4	6.27	1.339
1977	7	12	18	9.4	8.03	1.171
1978	6	15	20	9.3	7.39	1.259
平均	8.3	15.4	21.0	8.9	7.05	1.273

注：果汁100cc中のg量

2. 普通温州(11月20日)

年次	開花期			ブックス	甘味比	クエン酸
	初期	盛期	終期			
1969年	5月10日	5月15日	5月20日	10.0	7.97	1.255
1970	19	24	29	8.5	6.89	1.233
1971	10	22	25	9.6	8.25	1.163
1972	11	19	28	9.4	8.17	1.150
1973	5	15	20	8.8	8.33	1.057
1974	15	20	24	8.5	7.40	1.149
1975	12	20	25	8.4	6.58	1.277
1976	11	18	24	9.6	8.54	1.124
1977	8	15	20	9.3	7.71	1.206
1978	9	18	23	9.7	8.63	1.124
平均	11.0	18.6	23.8	9.2	7.84	1.174

注：果汁100cc中のg量

第2表 開花期と収穫期の果汁成分との関係

(1) 早生温州		クエン酸		糖 度		甘 味 比	
月 日	10. 20	11. 5	10. 20	11. 5	10. 20	11. 5	
開 花 始 期	0.813**	0.204NS	-0.713*	-0.683*	-0.838**	-0.600NS	
盛 期	0.544NS	0.251NS	-0.705*	-0.561NS	-0.711*	-0.562NS	
終 期	0.487NS	0.428NS	-0.507NS	-0.491NS	-0.570NS	-0.629*	

(2) 普通温州		クエン酸		糖 度		甘 味 比	
月 日	11. 20	12. 5	11. 20	12. 5	11. 20	12. 5	
開 花 始 期	0.473NS	0.277NS	-0.464NS	-0.713*	-0.638*	-0.711*	
盛 期	0.242NS	0.118NS	-0.423NS	-0.709*	-0.451NS	-0.596NS	
終 期	0.182NS	-0.031NS	-0.338NS	-0.532NS	-0.351NS	-0.351NS	

** : 1%水準で有意差あり * : 5%水準で有意差あり NS : 有意性なし

3) 開花始期と収穫期の果汁成分、甘味比との関係

開花期の中で最も相関が高かった開花始期と収穫期の果汁の糖度、クエン酸含量及び甘味比との関係は、クエン酸含量は開花始期とは正の相関が認められ、開花始期の早かった年は収穫期のクエン酸含量は低く、減酸が早かった。逆に、開花始期の遅い年は減酸が遅く、収穫期のクエン酸含量は高かった。

果汁の糖度は負の相関が認められ、開花始期の早い年は収穫期の糖度が高く、遅い年の果実は糖度が低かった。

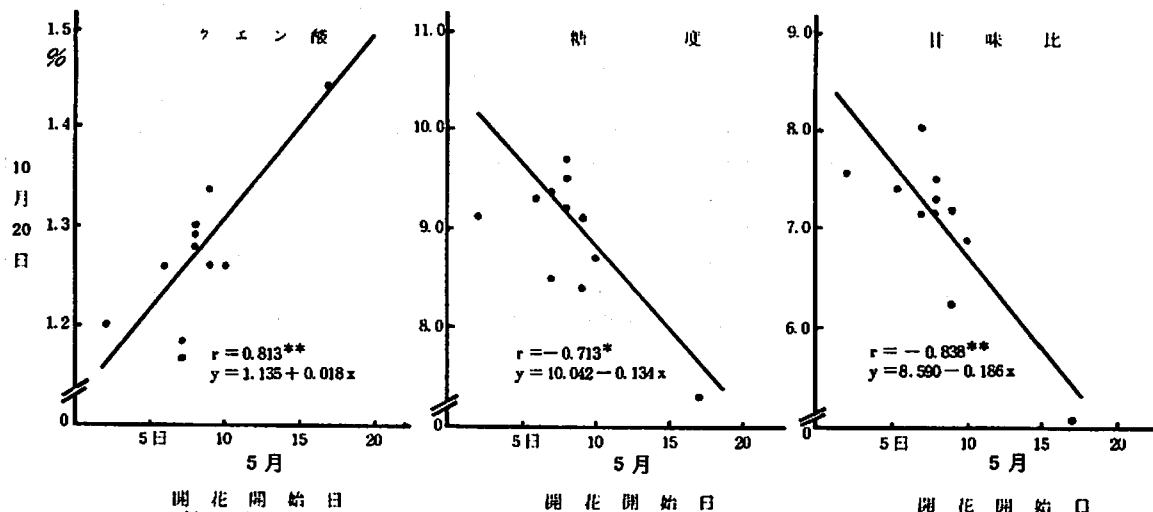
果汁の甘味比は開花始期とは負の相関が認められ、糖度と同じ傾向であった。

収穫期別に見ると、早生温州は10月20日の収穫初

期の方が11月5日の収穫盛期よりも高い相関関係が認められ、甘味比との相関が最も高く、次いでクエン酸含量、糖度の順で、いずれも1%~5%水準で有意であった。

普通温州は、早生温州に比べると相関は低い、糖度と甘味比については、12月5日との相関が高く、いずれも5%水準で有意であった。

以上のことから、早生温州においては開花開始日によって収穫期の果汁成分の予測が可能と考えられるので、それぞれの園における開花期を記録することにより、果汁成分や甘味比から収穫期の早晩や品質の予測ができ、均質出荷のための園地区分の基礎資料が得られるものと考えられる。(第1図)



第1図 開花開始日と収穫期の果汁成分との関係 早生温州(1968~1978)

2 果実発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との関係

果実の出荷計画やトラック、貨車等による輸送計画は、できるだけ早期にプランを作成して対策を講じることが必要であるので、その年の果実の熟期の把握や品質の予測も、できる限り早いことが望ましい。そこで、本調査においては、発育期は8月20日、9月5日、9月20日の3時期及び収穫期につい

ては早生温州は10月20日、11月5日、普通温州では11月20日、12月5日の2時期について、発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との相関関係を検討した。

なお、果実分析は早生温州、普通温州ともに、果汁成分が容易に搾れるようになる8月20日から15日毎に、月2回あてに行い、クエン酸含量と糖度の調査を実施した。(第3表、第4表)

第3表 早生温州の時期別果汁成分 (宮川早生)

1) 糖 度

年次 \ 月日	8.20	9.5	9.20	10.5	10.20	11.5	11.20	12.5	12.20
1968年	7.2	7.5	8.0	8.1	8.7	9.5	10.1	10.6	10.9
1969	7.8	8.1	8.5	8.8	9.7	10.6	10.9	11.4	12.2
1970	—	6.7	—	6.9	7.3	8.0	8.8	9.2	9.6
1971	—	6.8	—	7.7	8.5	9.8	10.6	10.7	11.0
1972	7.0	6.9	7.3	7.9	9.2	9.6	9.7	10.3	10.7
1973	7.2	7.0	7.3	7.9	9.1	9.5	10.3	—	—
1974	7.1	7.1	7.6	8.2	9.1	9.6	10.0	11.0	10.7
1975	8.1	8.8	8.6	8.9	9.5	9.8	11.0	—	—
1976	6.8	7.1	7.4	7.6	8.4	9.1	10.3	10.1	10.3
1977	7.0	7.1	7.7	7.9	9.4	10.1	10.8	11.2	11.8
1978	7.5	7.9	8.2	8.5	9.3	10.2	10.8	10.8	—
平均	7.3	7.4	7.8	8.0	8.9	9.6	10.3	10.6	10.9

※ 屈折糖度計示度

2) クエン酸

年次 \ 月日	8.20	9.5	9.20	10.5	10.20	11.5	11.20	12.5	12.20
1968年	4.156	3.491	2.448	1.637	1.263	1.098	1.036	0.940	0.843
1969	3.901	3.570	2.646	1.911	1.294	1.178	1.111	1.056	0.916
1970	—	3.362	—	1.963	1.447	1.130	1.058	0.968	0.933
1971	—	2.801	—	1.514	1.185	1.081	1.112	0.932	0.890
1972	3.996	2.949	2.113	1.825	1.279	1.179	1.066	1.020	0.967
1973	3.927	3.235	2.247	1.533	1.203	1.051	0.987	—	—
1974	3.948	3.092	2.333	1.651	1.265	1.039	0.988	0.942	0.891
1975	4.235	3.352	2.728	1.755	1.299	1.220	0.933	—	—
1976	4.186	3.292	2.194	1.812	1.339	1.169	1.146	1.128	1.050
1977	3.304	2.551	1.861	1.481	1.171	0.962	0.976	0.845	0.864
1978	4.241	3.047	2.265	1.507	1.259	1.159	1.066	1.073	—
平均	3.988	3.158	2.315	1.690	1.273	1.115	1.044	0.989	0.919

※ 果汁100cc中のg量

第4表 普通温州の時期別果汁成分 (林温州)

1) 糖 度

年次	月日	8.20	9.5	9.20	10.5	10.20	11.5	11.20	12.5	12.20
1969年		8.2	8.6	8.7	8.4	8.7	9.4	10.0	10.5	10.8
1970		—	7.1	—	7.2	7.3	7.6	8.5	8.6	9.0
1971		—	7.4	—	7.3	7.7	8.9	9.6	9.8	10.0
1972		7.6	7.6	7.3	8.0	8.7	9.0	9.4	10.1	10.6
1973		7.8	7.5	7.5	7.4	8.1	8.5	8.8	—	—
1974		7.5	7.2	7.5	7.5	7.7	8.2	8.5	9.4	9.6
1975		7.5	7.9	7.3	7.4	7.5	7.9	8.4	9.2	9.2
1976		7.1	7.2	7.2	7.6	7.6	8.4	9.6	9.9	10.5
1977		7.0	7.1	7.3	7.3	8.1	8.6	9.3	9.7	10.2
1978		7.4	7.6	7.9	7.6	8.0	8.8	9.7	9.5	—
平均		7.5	7.5	7.6	7.6	7.9	8.5	9.2	9.6	10.0

※ 屈折糖度計示度

2) クエン酸

年次	月日	8.20	9.5	9.20	10.5	10.20	11.5	11.20	12.5	12.20
1969年		4.200	4.220	3.250	2.440	1.780	1.450	1.255	1.241	1.173
1970		—	3.974	—	2.808	2.205	1.578	1.233	1.206	1.153
1971		—	3.761	—	2.091	1.633	1.440	1.163	1.175	1.164
1972		4.128	3.402	2.648	2.126	1.523	1.185	1.150	1.089	1.043
1973		4.084	3.249	2.399	1.837	1.248	1.108	1.057	—	—
1974		4.332	3.771	2.828	2.275	1.543	1.276	1.149	1.105	1.036
1975		4.047	3.729	3.204	2.321	1.676	1.408	1.277	1.188	1.112
1976		4.383	3.804	2.912	2.172	1.754	1.293	1.124	1.185	1.039
1977		3.772	3.323	2.610	2.045	1.474	1.278	1.206	1.117	1.060
1978		4.204	3.440	2.673	1.802	1.501	1.286	1.124	1.060	—
平均		4.144	3.667	2.816	2.192	1.634	1.330	1.174	1.152	1.098

※ 果汁100cc中のg量

1) 果実発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との関係

果実の発育期と収穫期の果汁成分の関係は、クエン酸含量、糖度ともに正の相関が認められた。すなわち、早生温州、普通温州のいずれにおいても、発育期に果汁成分濃度の高いものは、収穫期においても高かった。(第5表)

2) 早生温州の果実発育期と収穫期の果汁成分含量の相関関係

早生温州ではクエン酸含量の方が糖度よりも相関が高い傾向が認められた。

クエン酸含量は、8月20日と11月5日の相関が最も高く1%水準で有意であり、次いで8月20日と10月20日との相関が高かった。なお、9月5日、9月20日と果実の成熟期に近づくにつれて相関が低くなる傾向が認められた。

糖度は8月20日と10月20日の相関が最も高く、5%水準で有意であったが、11月5日との間では有意差は認められなかった。以上のことから、早生温州の収穫期の果汁成分の予測時期としては、8月20日前後が最も適当であるものと考えられる。

なお、これらの予測のための回帰式は第6表に示すとおりであり、これによって収穫期のクエン酸含量及び糖度がほぼ算定できるので、その結果により甘味比の算出も可能である。

3) 普通温州の果実発育と収穫期の果汁成分含量の相関関係

普通温州においても早生温州と同様に、クエン酸含量の方が糖度よりも相関が高い傾向が認められた。

クエン酸含量は、9月20日と12月5日の相関が最も高く1%水準で有意であり、次いで9月5日と12月5日、9月20日と11月20日、9月5日と11月20日

第 5 表 果実発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との関係

1) クエン酸			
(1) 早生温州 (宮川早生)			
月日	月日	10. 20	11. 5
8. 20		0. 722 *	0. 770 **
9. 5		0. 608 *	0. 585 NS
9. 20		0. 547 NS	0. 624 NS
(2) 普通温州 (林温州)			
月日	月日	11. 20	12. 5
8. 20		0. 101 NS	0. 398 NS
9. 5		0. 702 *	0. 889 **
9. 20		0. 870 **	0. 924 **
2) 糖 度			
(1) 早生温州 (宮川早生)			
月日	月日	10. 20	11. 5
8. 20		0. 673 *	0. 585 NS
9. 5		0. 604 *	0. 530 NS
9. 20		0. 569 NS	0. 664 NS
(2) 普通温州 (林温州)			
月日	月日	11. 20	12. 5
8. 20		0. 127 NS	0. 521 NS
9. 5		0. 379 NS	0. 554 NS
9. 20		0. 551 NS	0. 524 NS

** : 1%水準で有意差あり

* : 5% " "

NS : 有意性なし

の順となり、いずれも 1% から 5% 水準で有意であった。しかし、早生温州では最も高い相関関係が認められた 8 月 20 日では、11 月 20 日、12 月 5 日ともに相関が低かった。

普通温州の収穫期のクエン酸含量の予測は 9 月 20 日前後の果汁分析によることが適当と思われるが、早生温州と 1 ヶ月の差異を生じたのは、普通温州の成熟期が早生温州よりもほゞ 1 ヶ月遅いことに原因

第 6 表 果実発育期の果汁成分と収穫期成分との回帰式

(1) 早生温州

クエン酸

8. 20 : 10. 20	$Y = 0. 757 + 0. 128 X$
8. 20 : 11. 5	$Y = 0. 219 + 0. 225 X$
9. 5 : 10. 20	$Y = 0. 791 + 0. 153 X$
9. 5 : 11. 5	$Y = 0. 652 + 0. 147 X$
9. 20 : 10. 20	$Y = 1. 023 + 0. 104 X$
9. 20 : 11. 5	$Y = 0. 657 + 0. 199 X$

糖 度

8. 20 : 10. 20	$Y = 4. 349 + 0. 566 X$
8. 20 : 11. 5	$Y = 5. 133 + 0. 634 X$
9. 5 : 10. 20	$Y = 4. 290 + 0. 629 X$
9. 5 : 11. 5	$Y = 5. 579 + 0. 548 X$
9. 20 : 10. 20	$Y = 5. 595 + 0. 454 X$
9. 20 : 11. 5	$Y = 5. 088 + 0. 598 X$

(2) 普通温州

クエン酸

8. 20 : 11. 20	$Y = 1. 022 + 0. 038 X$
8. 20 : 12. 5	$Y = 0. 617 + 0. 129 X$
9. 5 : 11. 20	$Y = 0. 597 + 0. 158 X$
9. 5 : 12. 5	$Y = 0. 449 + 0. 189 X$
9. 20 : 11. 20	$Y = 0. 587 + 0. 206 X$
9. 20 : 12. 5	$Y = 0. 523 + 0. 214 X$

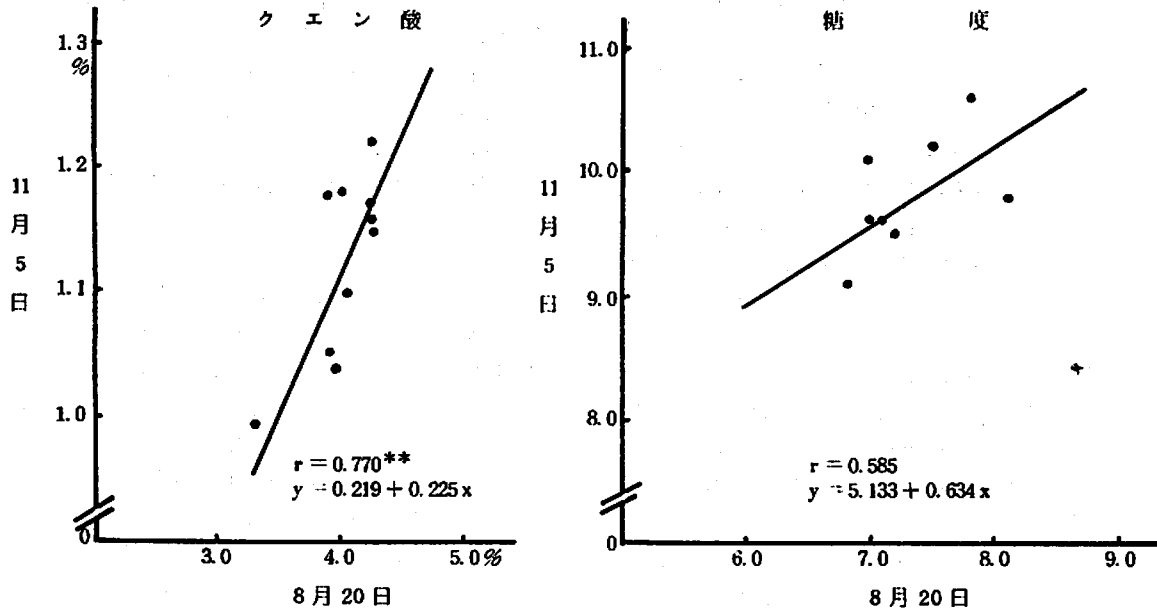
糖 度

8. 20 : 11. 20	$Y = 7. 729 + 0. 196 X$
8. 20 : 12. 5	$Y = 5. 139 + 0. 612 X$
9. 5 : 11. 20	$Y = 5. 624 + 0. 474 X$
9. 5 : 12. 5	$Y = 4. 980 + 0. 618 X$
9. 20 : 11. 20	$Y = 4. 331 + 0. 642 X$
9. 20 : 12. 5	$Y = 6. 340 + 0. 444 X$

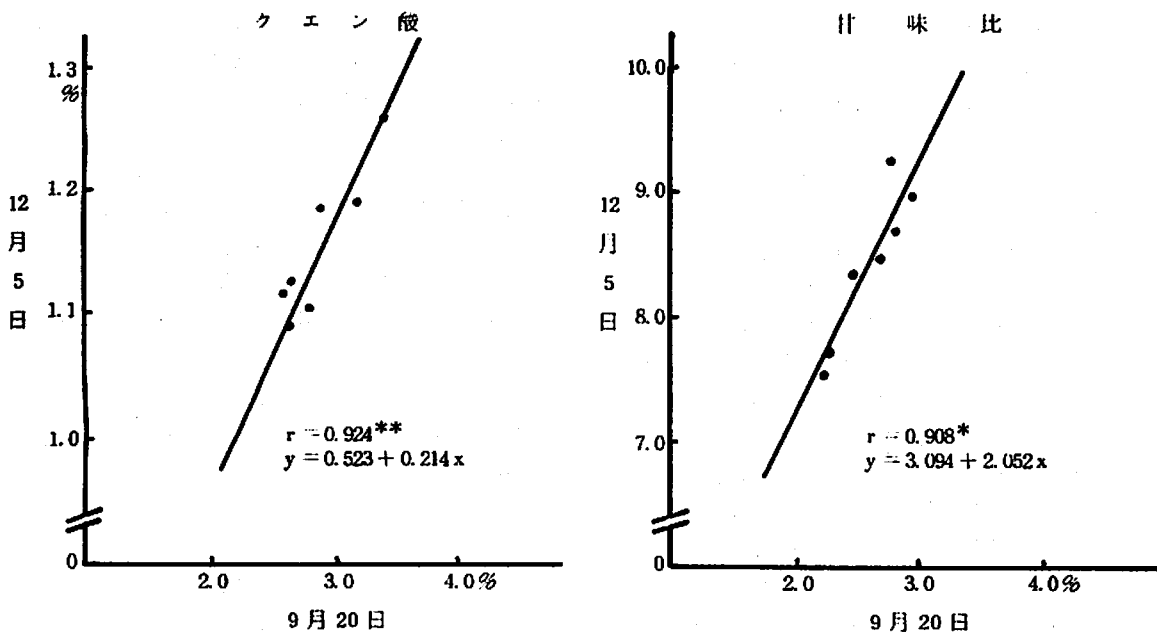
するものと考えられる。

糖度については全体的に相関が低く、その中でも比較的相関の高い 9 月 20 日と 11 月 20 日及び 12 月 5 日のいずれにおいても有意性は認められなかった。

以上のことから、普通温州の収穫期の果汁成分の予測時期としては、早生温州よりも約 1 ヶ月遅い 9 月 20 日前後が適当と考えられるが、糖度については相関が低いことから、発育期の糖度による予測精度は低いものと考えられる。



第2図 果実発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との関係
(8月20日：11月5日) 早生温州(1968～1978)



第3図 果実発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との関係
(9月20日：12月5日) 普通温州 (1969～1978)

考 察

温州ミカンの品質は同一年次においても産地によって異なり、それぞれ着色期や果汁成分に差異が認められる¹⁾。さらに地形、土壌、標高、方位、傾斜

度等によって、局地気象や土壌水分の変化に大差を生じるために、果実品質に及ぼす影響は大きい^{2) 3) 9)}。また、同一園内においても、整枝せん定や結実量、土壌管理、施肥技術等に^{4) 5) 6) 7)}によって品質差が大

きくなるので、同一産地の果実でも園地によって果実の成熟期が異なり、果汁成分にもかなりの差が認められる。

このような実態の中で、大型選果場一元集荷を行い、選果荷造りして出荷をすれば当然ダンボール箱の中の果実品質は大幅にばらつくことになり、高品質果と低品質果が混入することによって産地の評価をいぢるしく低下させている。かゝる実態を改善して、均質出荷を実施するためには、それぞれの園地における果実の成分特性と成熟期を把握して、園地特性によって園地区分を行い、区分集荷して出荷品の均質化をはかることが重要となる¹¹⁾。そのためには、できるだけ早期にその年の果実の成熟期や収穫期の果汁成分を予測することにより、園地ごとの収穫時期や出荷時期を区分して指定することが必要である。

一方、選果場の運営計画やトラック、貨車等による輸送計画の樹立、さらには価格維持のための出荷調整等を実施するためにも、早期品質予測はきわめて重要な意義を持つものである。

普通温州は一般的には収穫後貯蔵庫に入れ、追熟してから出荷するので、貯蔵庫での品質調査がさらに必要となるが、早生温州のように収穫直後に出荷するものは、園地における品質予測が特に必要と考えられる。

これらのことから、筆者らは収穫期の果実品質の予測方法を検討するために、先ず開花期と収穫期の果汁成分との関係について調査を実施した。その結果、開花期と収穫期の果汁成分中のクエン酸含量とは正の相関関係、糖度とは負の相関が高いことを認めた。また開花期を開花始期(樹冠の蕾の一部が開花した日)、盛期(70~80%開花した日)、終期(大部分の花べんが褐変した日)に分けて、収穫期の果汁成分との関係をみると、早生温州、普通温州ともに開花始期との相関が最も高いことが認められた。

温州ミカンの開花期は4月から5月にかけての開花前の気温の影響が大きい、開花始期から終期までの開花期間は、その間の気温によって左右されるので、開花始期の早晩や開花期間の長短は年によってかなりの差を生じる。温州ミカンの果汁成分は、開花から収穫期までの日射量や積算温度の影響が大きいことから、開花期の早い年は果汁中のクエン酸の減酸が早く糖度も高くなるが、開花期が遅れるとそれだけ減酸も遅く糖度の増加も遅れるものと考えられる。このことは同一樹冠内における調査結果⁸⁾

とも全く一致した。

果汁の糖度は果実発育期の8月、9月の日射量の多少によって変動する⁵⁾し、クエン酸含量は9月以降の気温によって左右される²⁾。さらに収穫期の果汁成分は糖、クエン酸ともに果実成熟期の土壌水分の多少によって大きく影響される⁴⁾ので、開花期時点で収穫期における果汁成分の総体値の予測はむづかしいが、その年の傾向値としての予測は可能と考えられる。

果実発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との関係については、岸野¹⁰⁾も高い相関関係を認めており、9月20日と11月6日とでは早生温州、普通温州ともにクエン酸含量よりも糖度の方が相関が高いとしている。しかし、本調査では早生、普通温州ともにクエン酸の方が糖度よりも高い相関が認められた。岸野の調査は3ヶ年間の調査であり、本調査は早生温州が11年、普通温州が10年間であることから、年次変動の影響が生じたものと考えられる。

果実発育期における収穫期の果汁成分の予測時期は、早生温州では8月20日、普通温州では9月20日が適当と考えられるが、クエン酸含量よりも糖度の方が相関が低くなっているのは、果実の成熟期の土壌水分や日射量の影響の大きい糖度が、初秋期からの降水量や日照時間の影響を受けた結果と考察される。

以上の結果から、その年の温州ミカンの収穫期の果汁成分含量や甘味比を予測し、さらに収穫適期を予測することはほぼ可能と考えられる。それには先ずそれぞれの園地ごとに開花開始日の早晩によって第1回の予測を行い、次いで果実発育期の8月20日(早生温州)及び9月20日(普通温州)前後に果汁分析を実施して第2回の予測をすることにより、早熟園、晩熟園さらには品質の良否についての園地区分が可能となり、区分の精度も高まることが期待できる。

摘 要

1. 温州ミカンの収穫期の品質を予測するために、1968年から1978年までの11年間、開花期並びに果実発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との関係について検討を行った。
2. 開花期と収穫期の果汁成分との関係については、開花始期との相関が最も高く、早生温州では収穫期は10月20日、普通温州では12月5日との相関が高かった。

3. 果汁中のクエン酸は開花期とは正の相関、糖度は負の相関が認められ、開花期の遅い年は収穫期のクエン酸含量は高く糖度は低かった。
4. 果汁の甘味比は開花期とは負の相関が認められ、開花期が早い年は甘味比が高く、遅い年は低かった。
5. 果実の発育期の果汁成分と収穫期の果汁成分との関係は、クエン酸含量、糖度ともに正の相関が認められた。
6. 早生温州では8月20日の果汁成分と収穫期の果汁成分との相関が最も高く、糖度よりもクエン酸含量の方が高い相関が認められた。
7. 普通温州では9月20日の果汁成分と収穫期の果汁成分との相関が高く、早生温州と同様に糖度よりもクエン酸含量の方が相関が高かった。
8. 以上のことから、温州ミカンの収穫期の果汁成分は、第1回は開花期によって予測を行い、第2回は早生温州は8月20日、普通温州は9月20日の果実発育期の果汁成分分析によって、収穫期の果汁成分含量の予測が可能であり、それぞれの園地ごとの予測値によって園地区分が可能となる。

引用文献

- 1) 栗山隆明・白石真一. 1964. 温州ミカンの品質に関する研究(第1報)産地別品質の特性について. [柑橘類の生態に関する研究(第1報)温州ミカンの生態調査]. 福岡県立園芸試験場研究報告. 3: 42-56.
- 2) ———. 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(気温)と果実の品質について. 福岡県立園芸試験場研究報告. 8. 1-13
- 3) ———. 1971. 温州ミカンの品質に関する研究(第3報)地形ならびに土壌と果実の品質について. 福岡県立園芸試験場研究報告. 10: 1-15
- 4) ———・白石真一・吉田 守・下大迫三徳. 1974. 温州ミカンの品質に関する研究(第4報)土壌水分が果実の品質におよぼす影響について. 福岡県立園芸試験場研究報告. 13: 1-15
- 5) ———・吉田 守・白石真一・下大迫三徳. 1976. 温州ミカンの品質に関する研究(第5報)日射が果実の品質におよぼす影響について. 福岡県立園芸試験場研究報告. 14: 1-11
- 6) ———・下大迫三徳・吉田 守. 1979. 温州ミカンの品質に関する研究(第6報)整枝せん定が果実の品質におよぼす影響について. 福岡県立園芸試験場研究報告. 17: 1-9
- 7) ———・吉田 守. 1980. 温州ミカンの品質に関する研究(第7報)結実量が果実の品質におよぼす影響. 福岡県立園芸試験場研究報告. 18: 1-8
- 8) ———. ———. 1975. 温州ミカンの品質に関する研究(第13報)開花期と温州ミカンの品質について. 九州農業研究. 37: 342-343
- 9) ———・白石真一・吉田 守. 1977. 温州ミカンの品質に関する研究(第17報)産地における品質変動の要因について. 九州農業研究. 39: 191
- 10) 岸野 功・浅田謙介. 1970. 温州ミカンの品質の予測について. 九州農業研究. 32: 174
- 11) 栗山隆明・白石真一・吉田 守. 1974. 温州ミカンの品質に関する研究(第14報)均質化のための区分出荷の効果について. 園芸学会秋季発表要旨. 362-363

西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究

第3報 果色による収穫適期の判定

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

3) Determination of the Harvest Time by the Peel Color of 'Shinsui' and 'Kosui' Pears

Fumio HAMACHI, Akira MORITA, Hiroyuki SHIMIZU and Takaaki KURIYAMA

Summary

In order to determine the harvest time of the Japanese pear by its peel color grade, we investigated the relationship between the peel color and the fruit quality.

1) 115 days after full bloom when the cumulative temperature reached 1,538°C, the peel color of the 'Shinsui' showed grade 3 on the color of over color. When the peel color reached this grade, it was the optimum to harvest fruit because the Brix content in the juice of these fruit showed more than 12%.

In the case of the 'Kosui', the over color showed grade 3 at 121 days after full bloom when the cumulative temperature reached 1,718°C. The Brix content the juice was more than 11.5% at this time.

2) Peel color can be used as an index for harvest time. Because Brix content in the juice and the taste are highly related to peel color.

3) As color grade rose on the chart, the storage period of the fruit became shorter.

4) The harvest time of pears must be determined with consideration given to the effect of after ripening during the transportation period.

5) Since no difference in the market quality was found between the bagged fruit and non-bagged fruit, both of them can be harvested almost at the same time.

6) In the case of shipping to a distant market, it is necessary to preserve the quality of the fruit for 7 days. Therefore the over color of the harvest time of 'Shinsui' should be grade 2 at early harvest time, grade 2~3 at mid harvest time and grade 2 at late harvest time transported by normal temperature transportation, and grade 2~3 at early harvest time by low temperature transportation (15°C, 30 hours).

7) 'Kosui' fruit retains freshness for a shorter period of time than 'Shinsui' fruit, therefore it is difficult to transport it to a distant market in the normal temperature. In a low temperature, fruit with over color grade 2~3 at early harvest time and fruit with over color grade 2 at middle harvest time can be transported. However, no fruit can be transported at late harvest time, even in this condition. The fruit with more developed over color can be transported to a close market.

緒 言

早生ナシの流通は7月下旬から8月にかけての高湿時の輸送で、輸送中の変質や腐敗が問題となるが、特に‘新水’や‘幸水’は品質的には優れた品種であるが、流通途上での変質腐敗が早いのが欠点であり、流通技術の早期確立が急務となっている。

筆者ら¹⁾は、この変質腐敗が早いのは、輸送中の果実の温度、成熟度及び積荷の振動の影響が大きいかをさきに報告した。

早生ナシの流通過程における保鮮、品質保持のためには、成熟度や輸送性を考慮した収穫適期の把握が最も重要となる。非破壊成熟度判定法の一つとして、果実カラーチャート(以下カラーチャートと云う)を使用する方法があり、これによって収穫適期の判定が可能で、すでにナシにおいては関東地域での報告がある²⁾しかし、関東地域は大消費地に近いため輸送距離が短いことと、気象条件や栽培条件及び輸送条件等が、西南暖地の九州とは大きく異なることから、西南暖地早生ナシの輸送技術確立のために、果色と品質及び輸送性について検討を行い、果色による収穫適期の判定について2・3の成果を得たのでここに報告する。

材料及び方法

試験 1. 収穫時期と品質

供試果実は、防鳥防蛾ネットを被覆した無袋栽培(ネットはラッセル織で網目10mm、被覆は7月18日)の樹勢中位の樹に結果した‘新水’‘幸水’を用いた。

試験区は収穫時期を5回に分け、‘新水’の場合、満開後106日、109日、115日、120日、126日とし、‘幸水’は満開後110日、115日、121日、125日、130日に行った。

果色の測定は、果樹試験場開発のカラーチャートを用い、Kajimuraら³⁾の結果から、ていあ部外側の平均的果色の部位を測定した。

果実の分析は次の方法で行った。すなわち、クロロフィルは、赤道部の果皮を各部から均一に20cm²とり、乳鉢を用いメチルアルコールを加えて摩砕し、24時間冷浸(-20℃)後、上澄液を分光測定した(マッキンニー氏法)。果汁の遊離酸は、メトロームの自動滴定装置を用い、リンゴ酸で表示した。果肉中のデンプンは、エチルアルコール不溶物質から過塩素酸法で定量を行った。

糖度は梶浦ら⁴⁾の結果を参考にして果実の赤道部

を横断し、下半分の赤道面について、果色の平均的な果肉部分の中央まで三角形にとり、糖用屈折計で測定した。

満開後の積算温度は、10℃以上の日平均気温から10℃を差引いた数値を満開後から収穫期まで積算した。

試験 2. 果色と品質

供試果実は、試験1と同様の樹に結果した‘新水’と‘幸水’を用いた。収穫は‘新水’の場合満開115日後、‘幸水’の場合は満開121日後に行った。果色はカラーチャート(表面色)を用いて分別し分析に供した。

果実の分析は、1回につき2品種とも5果を供試し、試験1の方法で行った。

試験 3. 収穫時期別果色と輸送性

供試品種は‘新水’‘幸水’を用い、供試樹は試験1と同様の樹で行った。供試果実は収穫初期・収穫盛期・収穫終期の3時期に収穫し、その果実をカラーチャートを用い分別供試した。

輸送方法は、福岡県園芸農業協同組合連合会の共同販売規格である早生ナシの10kg詰めダンボール箱に果実を二段バック詰めしたものを、東京輸送を想定し静置で試験した。輸送条件は常温輸送区及び低温輸送区を設け、常温輸送区は常温室、低温輸送区は低温恒温室(15℃)を用い、処理時間は30時間とした。なお、処理後はダンボール箱詰めのまま常温室で貯蔵した。

輸送性の調査は1処理60果を供試し、品質調査のための果実分析は1処理5果を用い、試験1の方法で行った。

試験 4. 袋の有無と輸送性

供試果実は‘新水’を用い、無袋区は防鳥防蛾ネット(ラッセル織で網目10mm、被覆は7月18日)被覆栽培、有袋区には新聞袋区とハترون袋区を設け、被袋は6月4日に行った。調査は試験3に準じた。

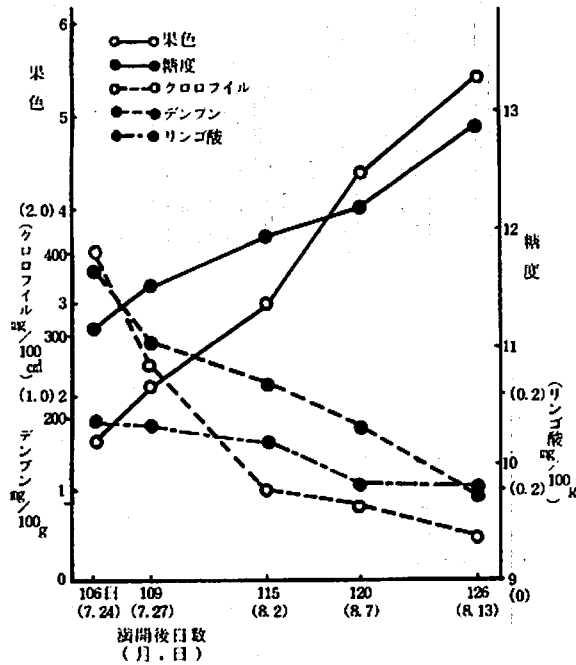
試験結果

試験 1. 収穫時期と品質

品質面からの収穫適期を検討するため、果色及び大きさの平均的果実を5回に分けて収穫し分析した。

‘新水’の果色は、第1回目調査の満開106日後ではカラーチャートの1.6であったが、以後、果色が進行し第5回目の満開126日後には5.4まで直線的に進んだ。クロロフィル及びデンプン含量は、こ

れとは逆に果色が進むに従って減少した。クロロフィルの減少程度は、満開後115日以降緩慢となった。さらにリンゴ酸及びデンプン含量はリンゴ酸とほぼ同様な減少が認められた。糖度は満開106日後に11.0%であったが、果色の進みと並行的に高くなり、



第1図 '新水' の収穫時期と品質 1979年

食味については、両品種とも果色の進みと並行的な向上が見られた。

以上の結果、品質面からの収穫適期の目安は、糖度で'新水' 12.0%以上、'幸水' 11.5%以上であり、しかも強い酸味とデンプン臭がなくなり、食味もよくなってからでなければならぬ。従って、'新水' 及び'幸水'とも満開115日後以降である。しかし、結果部位による熟度の差とともに、気温、日照時間等気象要因による成熟日数の年変動もあるので、熟期が多少前後することが考えられる。

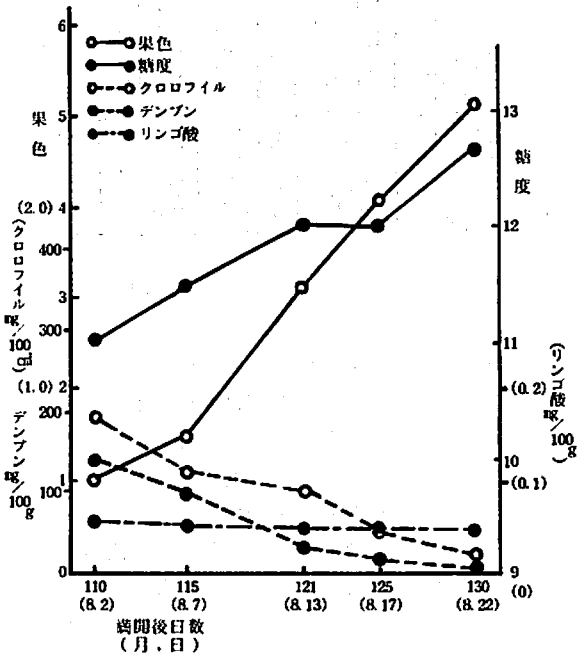
試験2 果色と品質

収穫時の果色の違いと品質について検討した結果、'新水'のクロロフィル、デンプン及びリンゴ酸は、果色の進んだ果実ほど少なく、これとは逆に糖度は果色の進んだ果実ほど高かった。(第3図)

'幸水'のクロロフィルは、'新水'と同じく果色の進んだ果実が少なかった。なお、リンゴ酸及びデンプンの含量は非常に少なく、果色との関係は判

満開126日後には12.9%に達した。(第1図)

'幸水'は'新水'よりデンプン、クロロフィル、リンゴ酸ともに少ないが、品質の進みは'新水'と同様の傾向であった。(第2図)



第2図 '幸水' の収穫時期と品質 1979年

然としなかった。

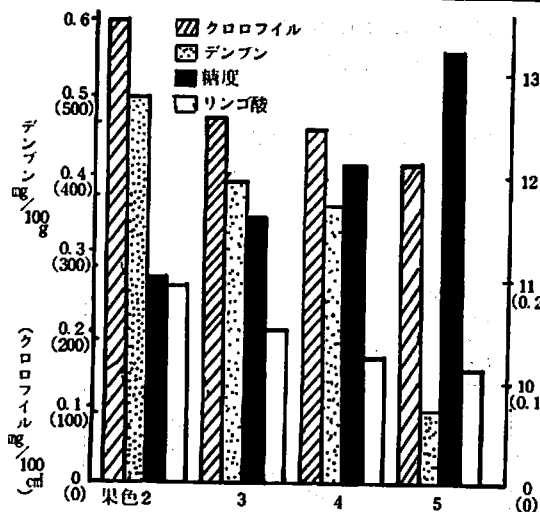
糖度は果色1.6から3までは果色の進んだ果実ほど高くなったが、果色4以上では差がなかった。これは糖度が11.0%以上と高いためと考えられる。

(第4図)

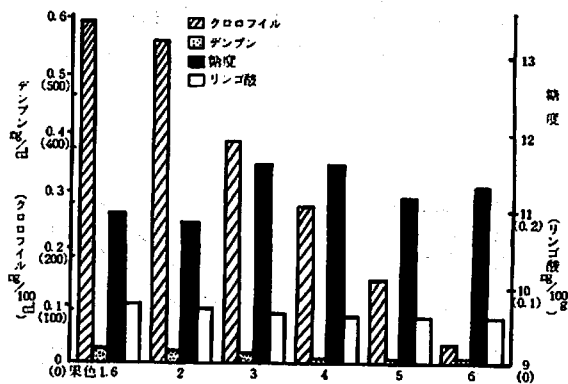
以上の結果、果色と品質の関係は大きく、果色の進んだ果実が品質も良好であった。'新水'の品質から見た収穫適期は、糖度12.0%以上で、デンプン含量は0.4%以下でデンプン臭がなくなった果色3以上と考えられる。'幸水'の品質面からの収穫適期は、糖度11.5%以上の果色3以上と考えられる。しかし、果色1.6でもデンプン臭がなく、果肉も軟かく食味もよいので、糖度を11.0%とするとこれより淡い果色でも収穫可能と考えられる。

試験3 収穫時期別果色と輸送性

収穫を収穫初期、収穫盛期、収穫終期の3回に分けて行い、それぞれの収穫時期における果色と輸送性について検討した。



第 3 図 '新水' の果色と品質 1979 年



第 4 図 '幸水' の果色と品質 1979 年

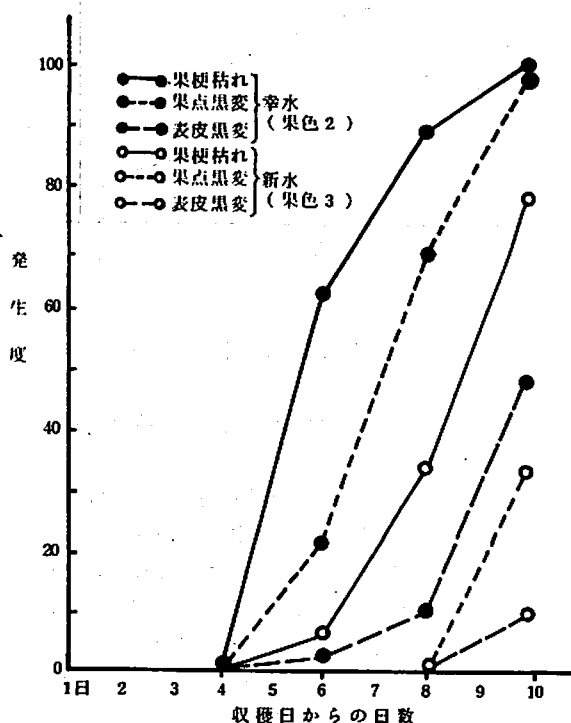
収穫期の果実の表面的変質腐敗の発生は、両品種ともはじめ果梗枯れが果梗の切口部から始まり次第に拡大し、次に果点の変色が始まり果点黒変となる。さらに進むと果点間の表皮が黒変し腐敗に至る。'新水'は黒変が進むと果実全体が真黒くなるが、'幸水'は果点黒変及び表皮黒変ともに変色が淡く、特に表皮黒変は明瞭でなかった。'幸水'の腐敗は果心部から始まり、果肉部へ進み果実全体が腐敗した。このように果皮部より果肉部の熟度が先行する果肉先熟型の'幸水'は、果実の表面から見た変質より果心部からの果肉の変質腐敗が早く、腐敗した果実はてい支部から泡を吹くものも多かった。しかし、'新水'は果肉部よりも果実表面からの変質腐敗が多い傾向が認められた。

果実の変質腐敗は、収穫時期、果色、収穫後の温度条件等によって異なるが、常温区については収穫4日頃より始まり、その後急激に増加した。(第5図)

収穫時期別果色と果実の変質腐敗の発生は、同じ果色の果実でも収穫時期がおくれると変質腐敗が増加した。これは後期の地色の進みと収穫後の温度の影響が大きいと考えられる。

果色と低温輸送の効果を変質腐敗で見ると、'新水'では果色の程度にかかわらず低温効果が高かった。しかし、'幸水'は果色の進んだ果実では低温効果がわずかであったが、果色の淡い果実では極めて高かった。

日持ち日数を'新水'の常温輸送区の収穫初期で見ると果色1.5で10日、2.0で8日、2.5で7日、収穫盛期は果色2.0で7日、3.0で8日、4.0で5日、



第 5 図 収穫後の変質腐敗 (常温) 1979 年

5.0で4日、収穫終期の果色2.0で7日、3.0で6日、4.0で6日、5.0で5日と果色の進んだ果実は日持ち日数は短く、同じ果色でも収穫時期の遅い果実ほど日持ちは劣ることが認められた。

果色と日持ちの関係は、低温輸送区も常温輸送区と同じ傾向であったが、低温輸送区の方が1~2日間日持ちが延長された。'幸水'の果色と日持ち日

第1表 '新水'の収穫時期別果色と輸送性

8日目調査 1979年

収穫時期	果色	糖度計		常 温 区								低 温 区							
		示 度	%	果梗枯れ		果点黒変		表皮黒変		日持ち 日 数	果梗枯れ		果点黒変		表皮黒変		日持ち 日 数		
				発生果 率	発生度	発生果 率	発生度	発生果 率	発生度		発生果 率	発生度	発生果 率	発生度	発生果 率	発生度			
収穫初期	1.5	10.8	%	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	9
満開後	2.0	11.1		5.0	5.0	5.0	0.6	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9~10
7月27日	2.5	12.0		50.0	29.4	20.0	3.8	0	0	7	0	0	10.0	1.3	0	0	0	7	
収穫盛期	2.0	12.5		36.7	37.5	10.0	1.3	0	0	7	6.7	5.8	0	0	0	0	0	8	
満開後	3.0	12.5		53.3	33.8	3.4	0.4	0	0	8	6.7	0.8	0	0	0	0	0	9	
115日	4.0	13.2		60.0	48.8	40.0	10.4	13.3	3.8	5	23.4	8.3	0	0	0	0	0	8	
8月2日	5.0	13.5		86.7	70.0	40.0	18.3	13.3	12.5	4	56.7	21.3	3.4	0.4	0	0	0	8	
収穫終期	2.0	12.4		83.3	59.6	40.0	5.0	3.4	0.4	7	70.0	35.4	0	0	0	0	0	9	
満開後	3.0	12.4		93.3	77.9	56.7	13.8	6.7	5.0	6	66.7	38.3	0	0	0	0	0	9	
120日	4.0	12.7		100.0	99.2	86.7	35.0	50.0	12.5	6	96.7	78.3	36.7	18.3	36.7	4.6	7	7	
8月7日	5.0	13.3		100.0	97.2	96.7	59.6	80.0	45.0	5	100.0	87.5	80.0	21.7	36.7	8.3	7	7	

第2表 '幸水'の収穫時期別果色と輸送性

6日目調査 1979年

収穫時期	果色	糖度計		常 温 区								低 温 区							
		示 度	%	果梗枯れ		果点黒変		表皮変色		日持ち 日 数	果梗枯れ		果点黒変		表皮変色		日持ち 日 数		
				発生果 率	発生度	発生果 率	発生度	発生果 率	発生度		発生果 率	発生度	発生果 率	発生度	発生果 率	発生度			
収穫初期	1.0	10.9		23.4	2.9	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9
満開後	2.0	11.9		20.0	7.5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8
115日	3.0	12.1		95.0	25.5	0	0	0	0	6	15.0	1.9	0	0	0	0	0	7	
8月7日	4.0	12.8		85.0	50.0	20.0	2.5	0	0	5	25.0	3.1	0	0	0	0	0	7	
	5.0	12.8		100.0	46.3	50.0	8.8	0	0	4	80.0	26.3	0	0	0	0	0	6	
収穫盛期	1.0	11.5		83.3	12.9	0	0	0	0	6	63.3	7.9	0	0	0	0	0	8	
満開後	2.0	11.4		100.0	62.9	73.3	21.7	23.4	5.4	4	90.0	11.3	0	0	0	0	0	7	
121日	3.0	12.0		100.0	82.5	96.7	62.9	70.0	26.7	3	100.0	14.2	0	0	0	0	0	6	
8月13日	4.0	12.0		100.0	86.7	100.0	72.5	100.0	81.7	3	100.0	15.4	0	0	0	0	0	6	
	5.0	11.7		100.0	87.9	100.0	81.7	100.0	99.2	3	100.0	39.6	6.7	0.4	3.3	0.4	5	5	
	6.0	12.0		100.0	93.3	100.0	90.0	100.0	100.0	2	100.0	37.1	20.0	5.0	23.3	4.6	5	5	
収穫終期	3.0	11.9		60.0	13.3	33.3	15.0	0	0	4	20.0	2.5	3.4	0.4	0	0	0	6	
満開後	4.0	12.7		83.3	38.3	76.7	60.8	60.0	27.5	3	33.3	7.9	3.4	0.4	0	0	0	6	
130日	5.0	13.1		93.3	81.7	96.7	79.2	80.0	62.5	3	90.0	36.7	43.3	15.0	30.0	6.3	5	5	
8月22日	6.0	13.0		100.0	73.9	100.0	89.7	100.0	74.1	2	96.7	54.6	76.7	35.8	53.3	28.3	4	4	

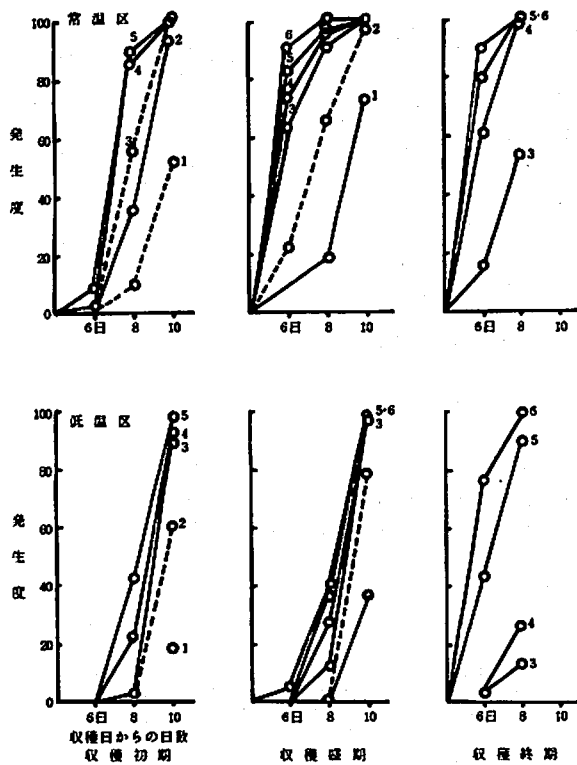
数の関係は、'新水'とはほぼ同様であるが、全体的に'幸水'の方が1~2日間日持ちがよかった。

収穫当日の果色とクロロフィル、デンプン、糖度はいずれも高い相関が認められるので、果色は品質から見た収穫適期判断の指標となるものと考えられる。

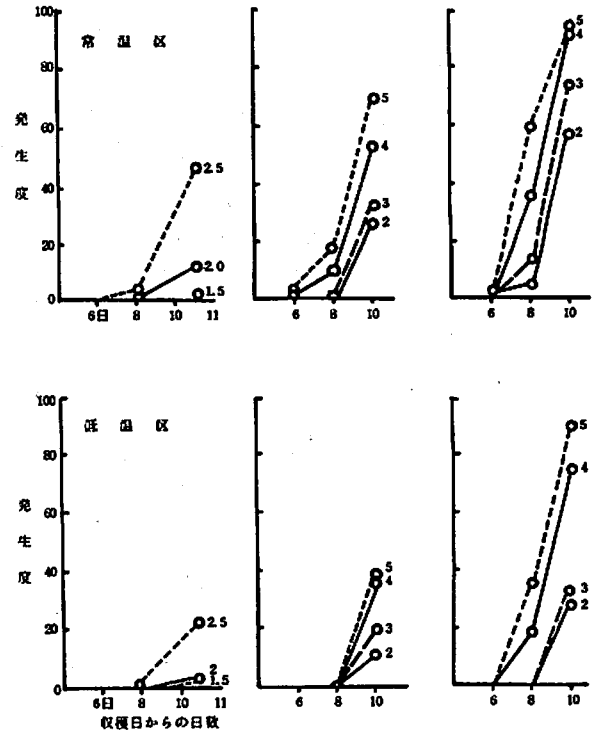
収穫後の品質変化を収穫8日目に調査した結果、何れの処理区もクロロフィル及びデンプンは減少し、果色は進み糖度も高くなった。常温輸送区はクロロフィル及びデンプンの減少は、低温輸送区に比較して早く、果色、糖度の増加も同様に早い傾向を示した。

この傾向は'新水' '幸水'ともに同様であった。クロロフィルやデンプンは収穫後の減少が早かったが、特に'幸水'の常温輸送区のクロロフィルの減少が甚しかった。

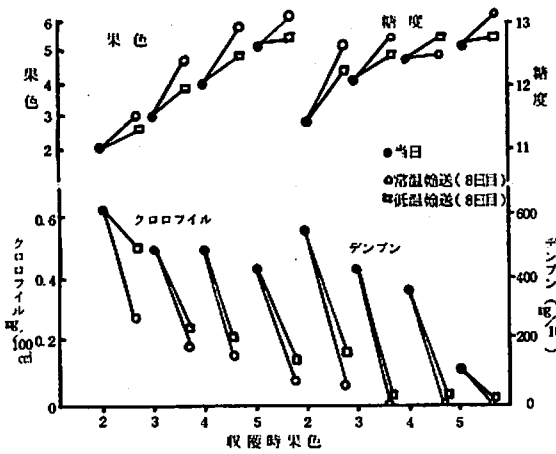
収穫後の糖度の上昇は、果色2~3で見ると収穫8日目に'新水'の常温輸送区で1.1~0.7%、低温輸送区では0.7~0.5%の上昇であった。従って、収穫時の果色及び品質は、後熟作用によって収穫後も進むので、輸送日数、輸送方法を考慮して収穫時期を決める必要がある。



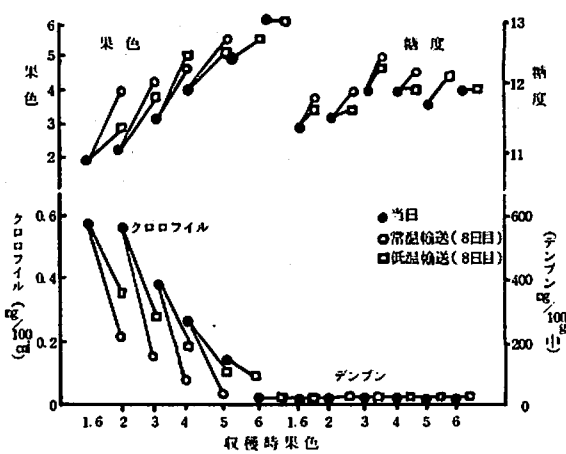
第6図 '新水' の収穫時期別果色と果点黒変の発生 1979年



第7図 '幸水' の収穫時期別果点黒変発生 1979年



第8図 '新水' の輸送後の品質変化 1979年



第9図 '幸水' の輸送後の品質変化 1979年

試験4. 袋の有無と輸送性

収穫時期判断の資料とするため、袋の有無・紙質による品質及び輸送性を検討した。

袋の有無で果色の同じ果実について品質調査を行った結果、クロロフィル、糖度、リンゴ酸等の差は小さかった。しかし、デンプン含量は無袋区が最も

少なく、次いで有袋(ハترون袋)区で、光線透過量の少ない有袋(新聞袋)区が最も多かった。

(第3表)

日持ち日数は無袋区、有袋区(新聞袋、ハترون袋)とも同じ果色では変質腐敗に大きな差がなかったため、収穫・選果に当たっての果色についての取

第3表 新水の時期別品質変化 1979年

防が様式	果色 (地色)	クロロフィル mg/100cm ²			デンプン mg/100	屈折 計示度	滴定酸 mg %	比重
		a	b	total				
無袋	3.2	0.31	0.10	0.41	206	11.8	0.116	1.031
無袋(新聞)	3.2	0.32	0.15	0.47	546	11.5	0.104	1.032
有袋(スジト)	3.2	0.32	0.11	0.42	405	11.6	0.111	1.032

第4表 袋の有無・種類と日持ち 1979年

区別	品種 調査日	新水						幸水			
		果梗枯れ		果点黒変		表皮黒変		日持ち 日数	果点黒変		日持ち 日数
		発生果率	発生度	発生果率	発生度	発生果率	発生度		発生果率	発生度	
無袋	6日目	6.7	3.8	0	0	0	0	93.3	55.8		
	8日目	53.3	33.8	3.4	0.4	0	0	100.0	99.2	3日	
	10日目	100.0	77.5	76.7	32.5	20.0	10.4	-	-		
有袋 (新聞)	6日目	5.0	0.6	0	0	0	0	30.0			
	8日目	35.0	16.3	5.0	0.6	0	0	85.0		3日	
	10日目	100.0	61.9	45.5	18.1	20.0	1.9	-			
有無 (スジト)	6日目	20.0	11.3	0	0	0	0	44.4			
	8日目	40.0	30.6	5.0	0.6	0	0	77.7		4日	
	10日目	80.0	60.0	50.0	23.1	20.0	6.9	-			

収穫日 新水 8月2日(果色2)

幸水 8月13日(果色5)

第5表 収穫時の果色

出荷地	品種	常温輸送			低温輸送			日持ち 必要日数
		初期	盛期	終期	初期	盛期	終期	
遠隔地	新水	2.5	2~3	2	2.5~3	3~4	2~4	7日
	幸水	常温輸送不要			2~3	2	-	
近郊地	新水	2.5	3~4	3~4	低温輸送不要			5日
	幸水	2~3	1	-	2~3	3~4	3~4	

果色は果実カラーチャート
低温輸送は15℃

扱いは同じでよいと考えられる。

総合考察

果実の成熟度は暦日、積算温度、満開後の日数、果実の色、糖、酸、硬度、あるいは総合的な味覚によって判定されている。非破壊的な方法の中で満開後の日数は、個々の樹単位の成熟度を決定する場合には正確であるが、個々の果実については果色を主体とした外観に重きがおかれている。果色は成熟度あるいは収穫日を決定するためには良い方法であるが、それを定量的に評価する手段が確立されてなかった。⁹⁾ そのためカラーチャートが果樹試験場で開発されたので、これを用いて出荷先に応じた果色に

よる収穫適期について検討した。

1. 果色と品質の関係

山木ら⁸⁾は'豊水'を用いた実験で有機酸の変動はあまり急激なものではなく、むしろ徐々に進行してくるので収穫期判定の指標にはなりにくい、コハク酸、フマル酸の蓄積は過熟果実の指標となったと報告している。本試験でもリンゴ酸は'幸水'の場合、0.06%とわずかで、試験期間中の変化も少ない。また、'新水'については'幸水'より含量は多いが、第1回調査でもわずか0.15%以下と非常に少なく、変動も小さく、果色との相関も低いので収穫適期判断の指標としての信頼度は低いものと考えられる。しかし、デンプンは果色の進行とは逆に減少し、果色との相関も高く、食味も向上するので収穫適期判断の指標となり得るものと考えられる。

奥野ら⁷⁾はデンプンは'新水'の地色2では多く、3ではデンプン臭が感じられ、4ではなくなった。'幸水'では地色1でデンプン臭があるが、2ではなくなったとしている。本試験でもデンプン臭としては感じない程度であったが、傾向としては同様であった。

果色と糖度の関係は、'新水'の満開115日後調

査では、明らかに果色が進むと糖度も高くなっているが、'幸水'について、満開 121 日後調査では果色による差は少なかった。しかし、果肉は軟かくなり食味も向上した。奥野ら⁷⁾も '新水' '幸水' '豊水'を用いて、同一時期における糖度は、着色の進んだものほど高い傾向があり、また、食味は果色 4 までは良好となるが、5 以上では収穫時期がおくるとやや過熟となるとしている。広田⁹⁾らも糖度は果色の進行と一致したと報告している。このように果色は成熟とともに進み、収穫時の果色の進んだ果実が品質も優れるので、カラーチャートを利用した果色による品質評価が可能である。

収穫後の品質は、流通過程において果色、糖度、肉質等が向上するが、ある時期からは品質はむしろ低下し腐敗に至る。この品質の進行は、収穫時の果色と流通過程における温度等の環境条件に大きく支配されることが認められた。収穫時果色 3 の '新水'の果実を常温で貯蔵し、8 日目に調査した結果、果色 1.8、糖度 0.7% 進み、'幸水'は果色 2.5、糖度 0.3% 進んだ。また、低温輸送 (15°C/30h) 後常温貯蔵した '新水'は果色 1.0、糖度 0.5% 進んだ。'幸水'は果色 2.0、糖度 0.3% 進んだ。このように収穫後後熟作用で熟度が進行するので、輸送日数、輸送方法を考慮した果色による収穫適期を決めることが重要である。

'新水'の適熟色 (糖度 12.0% 以上) である果色 3 に達するのは、満開 115 日後で、満開からの積算温度は 1.538°C であった。また、'幸水'の適熟色 (糖度 11.5% 以上) の 3 に達するのは、満開 121 日後で積算温度 1.718°C であった。千葉県における '幸水'の収穫適熟色 3 は、満開 122 日後で本試験と大差がなかった。これは町田⁵⁾の報告と同様 '新水' '幸水'の果実生育日数の地域差が少ないのは、果実生育期間に影響する気温の地域差が小さいためと考えられる。

2 果色と輸送性

樹上で完熟した果実は、品質的にすぐれてはいるが、流通過程で品質が低下し腐敗に至る。最もおいしい時に食べられるよう予測し流通に乗せなければならない。そのためには日持ち必要日数を知る必要があるため、収穫から消費までのパターンを検討した。

夏の高温期であるため、日持ち性、作業性を考慮して早朝収穫後トラックで共選場に集荷し、選果後箱詰め荷造りをする。輸送は冷凍トラックによって低温輸送を行っている。陸路による東京までの輸送

時間は 30 時間前後であるため、市場での競売は収穫から 3 日目である。その後、仲卸、小売店を経て消費者が購入することになるので、新鮮なナンを消費者へ供給するための日持ち日数は 6~7 日間必要と考えられる。もちろん、輸送日数が少なくなればその日数も短かくてよい訳である。

果実の変質腐敗は '新水' と果肉先熟型の '幸水' では多少異なるが、果点黒変及び表皮黒変等の状態で判断可能である。果実の輸送性を果点の黒変及び表皮の黒変で見ると、果色の進んだ果実ほど変質腐敗が早く、輸送性にとぼしい。また、同じ果色でも収穫時期がおそくなると輸送性は劣った。このことは、中尾ら⁶⁾の結果も同様であった。

京浜地域への出荷に当たっての日持ち必要日数を 7 日間とした場合、'新水'の常温輸送での収穫時の果色は、収穫初期では 2.5、収穫盛期 2~3、収穫終期 2 が妥当と考えられる。なお、低温輸送 (15°C) の場合は収穫初期の果色 2.5~3、収穫盛期 3~4、収穫終期 2~4 と常温輸送より果色で 1~2 進んだ果実が出荷可能と考えられる。

'幸水'の常温輸送は全般的に '新水'より輸送性が低く、収穫初期で果色 1 であれば 7 日間の日持ちはあるが、後熟作用を考慮しても品質的に未熟である。また、収穫の盛期と終期では 7 日間の日持ちは無理であるため、近距離市場への出荷が低温輸送によらなければならない。中間色で果肉先熟型の '幸水'は果色の割には果肉の熟度が進み輸送性も劣るので、低温輸送するとすれば収穫初期で 2~3、収穫盛期 2 程度で収穫終期の輸送では 7 日間の日持ちは困難と思われる。日持ち必要日数が少ない近距離市場への出荷の場合は、当然これより果色の進んだ果実が収穫可能である。

早生ナンについては、栽培省力化と高品質均一生産を目的に無袋栽培を推進しているところであるが防鳥防蛾施設が条件となる本県のナン栽培では、経営条件等でやむなく有袋栽培をせざるを得ない園もある。その場合、共同選果場における果実の取扱い上、無袋果と同様でよいか問題となる。そのため袋の有無について検討した結果、同じ果色では輸送性に差がなかったため、収穫選果に当っては特別の配慮の必要はないと考えられる。

摘 要

'新水' '幸水'は品質的にすぐれているが、輸送性が乏しいので、果色と品質及び輸送性について

試験し、果色による収穫適期について検討した。

1. '新水'の適熟色(糖度12.0%以上)である果色3に達するのは、満開115日後で、満開からの積算温度は1,538℃であった。また、'幸水'の適熟色(糖度11.5%以上)の果色3に達するのは、満開121日後、積算温度1,718℃であった。

2. 収穫期の果色と糖度及び食味の関係は、収穫時の早晚にかかわらず果色の進んだ果実ほどすぐれているので、果色は収穫適期判断の指標として利用できる。

3. 果色の進んだ収穫果実は輸送性が低く、変質腐敗が早かった。

4. 収穫時の果実は、収穫後後熟作用で果色が進み、糖度・食味も向上するので、この進捗及び輸送性を考慮して収穫適期を判断する。

5. 袋の有無と輸送性の関係は、同じ果色では差がないので、有袋果も無袋果も同様の収穫適期判断で支障ないと考えられる。

6. 遠隔市場出荷の場合の収穫適期の果色は、日持ち必要日数を7日とした場合、'新水'の常温輸送で収穫初期2(低温輸送15℃/30時間、2~3)、盛期2~3(3~4)、終期2(2~4)である。

7. '幸水'は'新水'より輸送性が劣るので、常温による長距離輸送は困難である。低温輸送の場合は収穫初期の果色は2~3、盛期2でよいが、収穫終期の果実の輸送は無理である。なお、近距離輸送では果色の進んだものが収穫可能と考えられる。

引用文献

- 1) 浜地文雄・森田 彰・清水博之・栗山隆明.
1981. 西南暖地早生ナンの流通技術改善に関する研究(第1報)低温輸送の実態. 福岡県農

業総合試験場研究報告. B-1:12-15.

- 2) 広田隆一郎. 1974. 中部以西山間地域における赤ナン新水の均質生産に関する研究. 収穫時期及び熟度別の品質と日持ち. 昭和50年度落葉果樹試験研究打合わせ会議資料.
- 3) Kajiura, I., Suzuki, K. and Yamazaki, T.
1975. Color chart for Japanese pear (*Pyrus serotina*) Var *Cuita* Rehder). Hort Science 10: 257-258.
- 4) 梶浦一郎・佐藤義彦・大村三男・町田裕.
1979. ニホンナン果実中の糖度分布と試料切片の果実からのサンプリング法. 果樹試験場報告. A 6: 1-14
- 5) 町田裕. 1978. '新水'・'幸水'・'豊水'における収穫期の地域差異ならびに果実生育期間と気温との関係について. 昭和53年度園芸学会秋季大会研究発表要旨: 118-119
- 6) 中尾茂夫・柴 茂・古原剛二. 1976. ナン「新水」における収穫時期の判定について. (第1報)果皮の着色程度と収穫後の黒変果の発生. 九州農業研究. 38: 245-246
- 7) 奥野隆・大友忠三・本多健一郎・水戸部満・向井武勇. 1980. ニホンナン新品種のカラーチャート利用による収穫適期の判定. 昭和55年度春季園芸学会研究発表要旨: 90-91.
- 8) 山木昭平・垣内典夫. 1982. ニホンナン果実の呼吸の変化と呼吸基質並びに酵素活性と熟度との関係.
- 9) 山崎利彦・鈴木勝征. 1980. 果実の成熟度判定のためのカラーチャートの作成とその利用に関する研究. 果樹試験場報告 A. 7: 19-44

西南暖地早生ナシ流通技術改善に関する研究

第4報 輸送温度について

森田 彰・浜地文雄・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

4) On the Proper Temperature during the Transportation of Japanese Pear

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

Summary

In order to find the proper transportation temperature of the early maturing 'Shinsui' pear to distant markets, effects of low temperature (above 10°C) on the fruit freshness were investigated under the usual shipping condition.

1) When the fruit was treated with a lower temperature, it was fresh for a long period. Namely, their appearance and taste were excellent and less core breakdown was observed in the fruit in the lower temperature.

2) The period that the fruit retained its freshness was highly related to the peel color grade (from 2 to 4). The fruit with lower grade peel color could be kept at a high quality for a longer period of time.

3) The fruit temperature should be 20°C when the fruit arrives at the market lest there should be dew condensation on the pears. For this purpose, the fruit temperature at the beginning of the transportation should be 15°C. Then, cooling is stopped on the way to the market, the temperature will reach around 20°C.

緒 言

西南暖地の早生ナシは、暖地特性を活用し早期出荷型へ転換が進められており、その中心となる品種は「新水」、¹⁾「幸水」となっている。しかし、大消費地への輸送距離が長いことと、また、収穫、出荷期が年間でも最高温時（気温33~35°C）であるため、収穫期間、および日持ち日数とも短かく、しかも早生ナシ特有の輸送性に問題がからみ、市場での商品性低下が最大のネックとなっている。この問題は西南暖地の九州各県の共通的な問題であり、暖地における早生ナシの輸送性を考慮した適正な輸送温度の検討が必要である。

果実の鮮度、品質変化に及ぼす外因の条件として、温度、湿度、空気組成等をあげることができるが、温度の影響は最も大きく、温度を下げることによっ

て生ずる効果は非常に大きい。

筆者らは¹⁾²⁾³⁾1978年の「新水」、¹⁾「幸水」、の低温輸送の実態、1979年に低温輸送後の変質腐敗の実態、同じく1979年は積み荷の温度均一低下をはかるために、積み荷方法並びに容器の改善を検討した結果、低温になった果実ほど輸送後の品質変化が少なかったため、輸送後の品温上昇による果実、輸送容器への結露現象を考慮した適正な輸送温度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

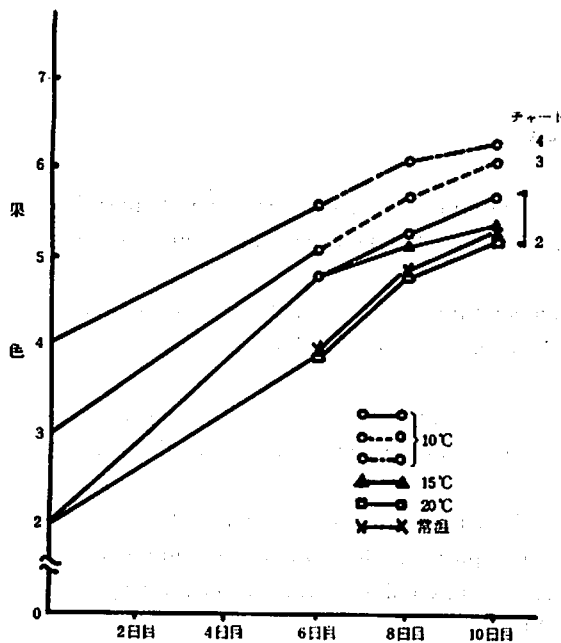
8月4日早期採取した「新水」のカラーチャート表面色2、3及び4の果実を常法によって、10kg詰め通気ダンボール箱に荷造りし、福岡から東京への実際の輸送所要時間に合わせて、30時間の温度処

理を恒温器を用いて行った。温度処理終了後は、実験室内の常温に静置した。

外観の変化は、1区30果(1箱)、食味、心腐れなどは各5果について調査した。

結果及び考察

採取後6~10日目では低温処理区ほど果色は進み、処理時に果色2の果実の果色は、10℃区が最も進み、15℃区、20℃区の順になり、常温区が果色の進みが最も少なかった。また、処理温度10℃の場合には、処理時の果色が2の果実は、果色3及び4のものより果色の進みが大きかった(6日目)。



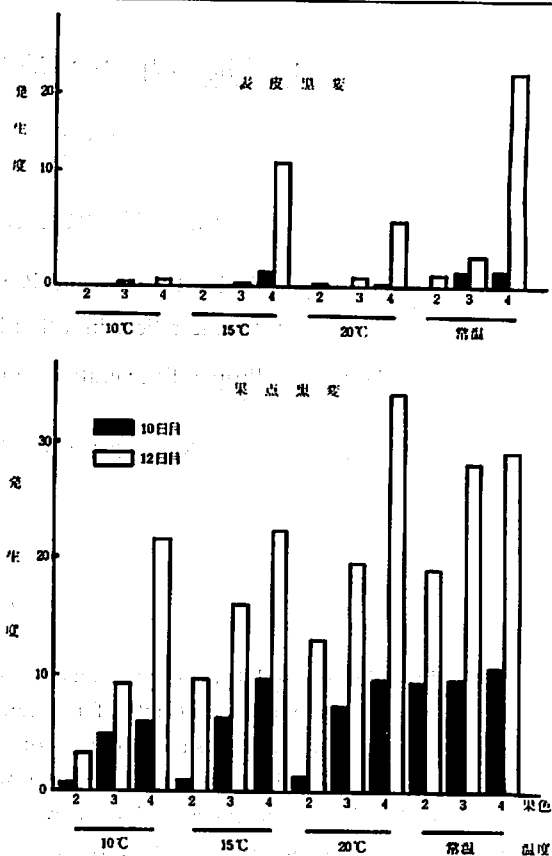
第1図 処理温度が貯蔵中の果色に及ぼす影響

外観を損ずる果点黒変の発生は、10日目では、同一果色であれば処理温度が低いほど少なかった。各処理温度とも果色2で果点黒変の発生は少なく、果色が進むほど発生は多くなった。

12日目では、10日目と同様の傾向であったが、果点黒変の発生は急激に多くなり、処理温度・果色の違いによる差が大きくなった。

表皮黒変の発生は、採取後10日目では常温でわずかに見られる程度であったが、12日目では果色4で発生が多く、果色2及び3と大きく差が現われた。

心腐れの発生は、10日目では果色2で少なく、また、低温処理区ほど少なかった。12日目では、果色2の10℃区で発生が少なかった以外は差がなく、発生は多かった。



第2図 表皮黒変及び果点黒変発生度

第1表 処理温度と食味の変化 (1980年)

収穫後日数	10℃			15℃			20℃			無処理		
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
8日	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10日	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12日	+	+	+	+	±	±	+	-	-	+	±	±

+ : 可食, - : 不可食

第2表 心腐れの発生 (1980年)

収穫後日数	10℃			15℃			20℃			無処理		
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
10日	1.2	4.4	4.8	1.4	4.0	5.0	2.6	4.0	4.4	3.2	3.4	5.0
12日	3.2	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	3.8	4.6	4.6

注: 5段階に分類し、果心部全体に褐色が見られるものを5にした。

食味は、10日目までは処理温度・果色に関係なく、全処理区とも可食状態であった。12日目になると15℃、20℃及び常温区の果色3～4では食味が不良となったが、10℃区では果色による差は見られず、いずれの果色でも食味は良好であった。

これらのことから、日持ち日数は、処理温度が低いほど、また、果色が進んでいない果実ほど長くなり、10℃及び15℃区では、果色2の場合は12日間で最も長くなり、20℃区の果色3～4では10日間、その他は11日間程度で実際の輸送所要時間を考慮した30時間の温度処理においては、10℃以上の場合、低温処理ほど鮮度保持期間が長くなった。一般に果実類を貯蔵する場合は、その生理的活性を抑制するため凍結しない範囲で品温を低くする方がよい。5)

山崎ら⁶⁾⁷⁾は、ナシでは貯蔵温度と果実の黒変の関係について貯蔵温度が高いほど黒変の発生は早いとしている。

新堀ら⁴⁾は、'幸水'、'豊水'を用いて15～0℃低温で貯蔵を行い、低温ほど呼吸量が低下し、果実内容成分の消耗が少ないため、鮮度保持日数が長くなるとしている。

本試験を含む一連の研究のなかでも、一時的な低温が鮮度保持期間の延長に有効であることが認められており、福岡県内のナシの主産地では、これらの観点から低温輸送によって東京などの遠隔地市場に出荷してきた。しかし、一貫した低温流通体系が確立されていない早生ナシの場合、輸送中に果実・容器の温度を過度に低下させると、市場到着後は常温に放置されるため、果実・容器に結露し、ダンボール箱などの容器が吸水して強度が低下し、その後の流通に支障をきたすおそれがある。

低温下におかれていた果実類を外気中に取り出した時に、果実類の表面に結露する条件は、品温・外気温・外気の関係湿度の3つによって決定される。実際の低温輸送では、夏季の変温変湿度の環境下で行われるが、おおむね市場到着は夜であり、比較的気温は低い。そこで、市場到着時の環境をゆるく見積り、多少の発汗を許容すると、外気温24℃、外気の関係湿度70%のとき、発汗の限界は品温が20℃である。

また、本試験の結果から、'新水'は10℃以上の輸送を想定した短時間の低温処理では、低温ほど果実の変質は少なく、鮮度保持の上から10℃が最も良かった。

これらのことを考慮し、また、輸送の後半で冷

房を停止させることによって品温を少し上昇させることができることを考え合わせると、早生ナシの低温輸送の品温は、約15℃を目標にするのが適当であると考えられる。

摘 要

遠隔地市場への早生ナシ輸送における適切な輸送温度を明らかにするため、'新水'を用いて実際の輸送における所要時間(30時間だけ)低温処理(10℃以上)を行い、鮮度保持について検討した。

1. 処理温度が低いほど、外観・食味は良好に保たれ、心腐れの発生も少なく、鮮度保持期間が長かった。
2. 鮮度保持期間の長さは果色と密接に関係し、カラーチャート(表面色)2～4の範囲では、果色の進んでいないものほど鮮度保持期間は長かった。
3. 低温輸送後、常温状態に戻した場合の結露現象について考察し、市場到着時の品温の目標を20℃と推定した。また、低温輸送の後半に冷房を止めることによって多少の昇温が可能であることを考え合わせると輸送中の早生ナシの品温の目標は15℃であると考えられる。

引用文献

- 1) 浜地文雄・森田 彰・清水博之・栗山隆明. 1982. 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. 福岡県農業総合試験場研究報告B-1: 12-15.
- 2) ———・清水博之・森田 彰・———. 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.
- 3) ———. ———. ———. ———. 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の方法並びに容器の改善効果について. 昭和55年秋季園芸学会研究発表要旨: 418-419.
- 4) 新堀二千男・長門寿男・吉岡四郎・大久保増太郎. 1982. ニホンナシ新品種の果実の収穫熟度及び貯蔵温度と貯蔵性. 果実及び葉のカラーチャートの開発と利用法に関する研究集録: 161-162.
- 5) 清水博之・浜地文雄・森田 彰・姫野周二・栗山隆明. 1982. 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. 福岡農業総合試験場研究報告. B-1: 16-21
- 6) 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.
- 7) ———・神田秀一・山木昭平・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.

西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究

第5報 低温輸送における予冷の効果について

姫野周二・浜地文雄・森田 彰・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

5) Effects of Precooling on the Fruit Temperature and on the
Freshness Retention after Low Temperature Transportation

Shūji HIMENO, Fumio HAMACHI, Akira MORITA and Takaaki KURIYAMA

Summary

Japanese pear (cultivar 'Shinsui' and 'Kosui') were precooled, in order to investigate the changes in fruit temperature and the freshness retention after low temperature transportation.

- 1) The fruit temperature fell more quickly by forced air cooling than by room cooling. The half cooling time of the pear fruit was about 1~2 hours.
- 2) In the case of the 'Kosui' pear, the earlier the fruit was precooled, the better the freshness was retained after low temperature treatment.
- 3) The precooling treatment kept the temperature of the fruit and inside of the vented carton box uniformly cool during transportation. The marketable quality of precooled fruit was better than non-precooled fruit 8 days after harvest.
- 4) As a result of our investigation of the pears after low temperature transportation, we conclude that the freshness of these early maturing varieties of Japanese pears is kept better by precooling.

緒 言

西南暖地早生ナシの収穫出荷時期は、夏の高温期にあたるため、鮮度保持期間が短かく、適熟の品質の良い果実を流通させる上で障害となっている。これを回避するため低温輸送を行ってきたが、低温輸送の効果は十分とは言えなかつたので³⁾、早生ナシの低温輸送中における積荷の温度低下に及ぼす荷積み方法の影響について検討し、通気ダンボール箱と通気すのこ（通気用中仕切り）とを組み合わせることによって、従来の方法に比べ著しく効率よく均一に温度低下がはかれることを既報で報告した⁸⁾。しかし、輸送用資材（通気すのこ）の回収方法や製作に問題が残されている。さらに、輸送用の低温トラック庫内の温度を細かく調節することは不可能であり、

市場到着後の果実・輸送容器の結露を回避するため、庫内温度は15℃に設定されている。このため、輸送中の果実の温度低下は緩慢とならざるをえない。

低温による鮮度保持効果を大きくするためには、果実採取後できるだけ早く品温を下げるのが良い⁶⁾とされている。また、低温輸送では、予冷して品温を下げておき、輸送中は果実の呼吸熱等による昇温を抑える程度にするのが理想的である。他の果実類では、輸送に先立って予冷が行われ、鮮度保持に良い結果を得ている⁵⁾。

そこで、早生ナシの「新水」・「幸水」について、予冷が鮮度保持期間に与える影響を明らかにするため、収穫から予冷開始までの時間及び予冷方法の違いが、鮮度保持期間に及ぼす影響について検討した。

また、包装資材の種類が品温降下速度に及ぼす影響についても調査した。

なお、輸送実験の遂行にあたり多大の御協力をいただいた夜須町農業協同組合と福岡県園芸農業協同組合連合会に深く感謝する。

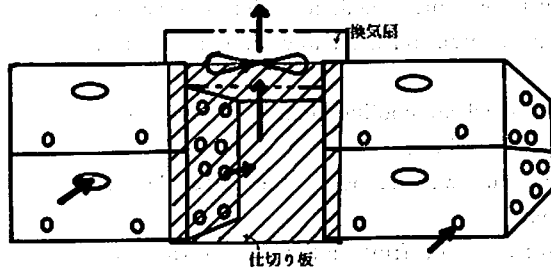
材料及び方法

実験I：裸果実の冷却特性

8月20日に採取した‘幸水’を、6、12及び17℃に設定された恒温室内(約0.6m/sで空気が循環している)に裸果実の状態でき、品温の変化をみた。果実の温度は、表面・果肉中央部及び果心部を熱電対式温度計で測定した。設定温度到達後は常温の室内に出し、品温の上昇をみた。

実験II：通気ダンボール箱による冷却実験

既報⁵⁾と同じ、側面に直径30mmの通気孔を12か所もつ通気ダンボール箱に、‘新水’の果実を18果用トレーに入れ、常法に従って2段の箱詰めにした。



第1図 強制通風冷却実験方法

これを第1図のように、5℃の恒温室内で有圧換気扇(松下電器製、FV-30FMC、最大風量173^{m³}/min)を用いて、吸引による強制通風冷却を行った。また、恒温室内の冷気の循環(風速約0.6m/s)だけによるroomcoolingも行った。なお、箱詰め用のトレーとして従来から使用されてきた発泡スチロール製のPSPトレーと、最近普及しつつあるパルプトレーの2種類のトレーについて品温降下速度への影響を比較した。品温の測定は、箱内の上・下段の各トレー中央部の果実について、赤道部の果肉中央部(表皮下20mm)を熱電対式温度計で測定した。

なお、測定に供した果実は次表のとおりである。

実験III：輸送実験

1981年8月8日早朝採取した‘新水’の果実(表面色3, カラーチャート)を、10kg詰め通気ダンボール箱に常法に従って箱詰めし、輸送用の10t積み冷凍車の庫内(温度10~15℃)で予冷をして、東

供試果実

試験区		果重	縦径	横径	
		g	mm	mm	
強制通風冷却	パルプトレー	上段	197	75.4	65.9
		下段	242	81.4	62.6
	PSPトレー	上段	233	79.7	59.6
		下段	242	81.2	65.4
室内冷却	パルプトレー	上段	258	82.0	64.0
		下段	217	80.3	59.8

京に輸送した。試験区は、

a区：強制通風冷却

b区：室内予冷

c区：非予冷

とし、a区は28箱を煙突積みして、有圧換気扇(実験IIで使用と同じ)を用いて天井吸引による強制通風冷却を行った。b区は同庫内でパレット上に間隔積みして庫内の冷気の循環にまかせた。a・b区は12時30分から16時20分まで予冷した。c区は、選果場で従来どおり堆積しておいて、予冷終了後ただちに煙突積み積み直し、予冷した区と非予冷区との境に20mm厚の発泡スチロール板を入れ、庫内温度を15℃に設定して東京に輸送した。東京到着時に品温等の温度調査を行った後、果実鮮度の経時変化をみるために果実を福岡県園芸連東京事務所に移し、常温で静置して、収穫後8日目と10日目に外観を調査した。

実験IV：採取から予冷開始までの時間と鮮度保持期間

1981年8月24日、7時30分±30分に採取した

‘幸水’(表面色5:カラーチャート)を用いて、

a区：採取 5.5時間後予冷開始

b区：" 8.0 " "

c区：" 10.5 " "

の3処理区を設け、予冷開始までの時間の違いが鮮度保持に与える影響をみた。

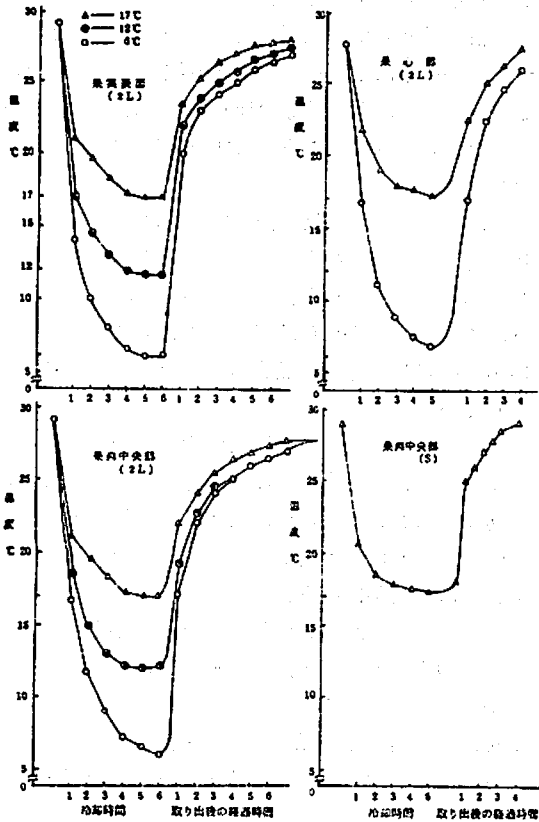
果実の箱詰めは、通気ダンボール箱に常法どおり行った。予冷は、実験IIと同様の方法により、5℃の恒温室内で強制通風冷却し、品温が15℃以下になるのを待って15℃に調節された別の恒温室に移した。全区とも予冷開始から24時間後に常温に戻した。品温は、赤道部の表皮下20mmの果肉中央部を熱電対式温度計で測定した。

結果及び考察

実験I.

処理開始時の品温は29℃であった。12及び17℃の

恒温器中では、それぞれの設定温度まで品温が低下するのに5時間を要し、6℃の恒温器内では6時間必要であった。また、果肉中央部が15℃まで冷却されるのに要した時間は、恒温器が6℃の場合は約1.5時間、12℃の場合は約2時間であった。果実と冷却流体（空気）の温度差がはじめの1/2になる時間、すなわちHalf-Cooling Timeは、ほぼ1.0時間であった。これは、中馬ら¹⁾の理論値にはほぼ等しい。

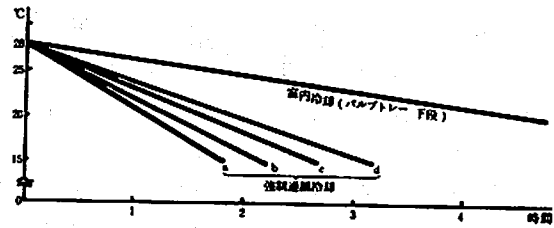


第2図 裸果実の品温降下速度

実験Ⅱ.

強制通風冷却によって、品温が、処理開始時の28℃から目標の15℃に降下するのに要した時間は、パルプトレイでは下段の果実が1時間55分、上段の果実が2時間5分で、上・下段の平均は2時間であった。PSPトレイでは、パルプトレイと同様に下段の果実の品温低下が早く、2時間40分後に品温は15℃に達した。上段は、3時間10分を要し、上・下段の平均は2時間55分となり、パルプトレイより55分多くの冷却時間を要した。室内冷却では8時間を要した。常温に戻した後の品温の上昇には処理区

の間に差はなかった。



第3図 低温処理開始後の時間と品温変化；

a：パルプトレイ下段，b：パルプトレイ上段，c：PSPトレイ下段，d：PSPトレイ上段

ダンボール箱の通気孔及び手穴の位置での風速は、パルプトレイでは平均1.6 m/s、PSPトレイでは平均1.2 m/sで、トレイの種類によって明らかに差が認められた。

強制通風冷却では、一般的には5 m/s以上の風速は経済的でない⁹⁾とされ、中馬ら¹⁾の球状果実におけるHalf-Cooling Timeの理論値からは、冷却速度は果実の大きさに大きく影響されるが、同じ大きさでは低風速域での差が大きく、特に1 m/s以下では風速による冷却所要時間の差が著しい。

大野⁷⁾は、モモの予冷において、箱詰め後予冷するより収穫用のコンテナのまま予冷する方が、短時間で品温の低下がはかれるとしている。

パルプトレイはPSPトレイに比べ果実の入るくぼみが浅いため、冷気が果実に触れ易く、通風時に冷気の流れのよいことが品温降下を早めたものと考えられる。

実験Ⅲ.

強制通風予冷区では、約4時間で品温が27℃から15℃に降下した。非予冷区は、選果場内の気温が29～27℃と高温であったため、品温は27℃と高かった。輸送用低温トラックの東京到着時の調査では、品温は、予冷した区では下から2段目の箱内で15～17℃、下から4及び6段目の箱内で19～20℃であった。しかし、非予冷区の品温は25℃で、輸送中にはほとんど冷却されていなかった。また、輸送中のダンボール箱内の最低温度は、非予冷区は予冷した区より10℃以上高く、予冷方法の差は小さく、室内予冷区が強制通風予冷区より高目であった。全区とも積荷位置の上下による差は小さかった。

果実の変質は、採取後8日目の調査では、非予冷区は鮮度の低下が著しく、果梗枯れ・果点黒変・表皮黒変の発生が予冷した区より多かった。予冷した

第 1 表 輸送中の積荷温度に対する予冷の影響

項目 位置 区	通気箱内の 最低温度			市場到着時の 通気箱内温度			市場到着時の 品温		
	2日目	4日目	6日目	2日目	4日目	6日目	2日目	4日目	6日目
強制通風予冷	12.8	13.1	11.8	18.5	20.0	21.0	15.0	19.5	19.0
室内予冷	12.9	14.6	15.0	20.0	20.5	20.5	17.0	20.0	20.0
非予冷	24.0	27.0	25.5	25.2	27.0	26.5	25.0	26.0	25.0

注：市場到着は8月9日 20時30分 外気温27℃

区の間では、室内予冷区より強制通風予冷区の方が鮮度がやや良かった。

実験IV.

品温は、予冷開始後1時間15分ないし2時間40分で15℃まで降下した。低温処理終了後は、気温31~27℃の常温の室内で徐々に昇温し、42~37時間後に

第 2 表 品質変化(新水, 8日目)

項目 区	果梗枯れ		果点黒変		表皮黒変		腐敗果率
	発生 果率	発生 生度	発生 果率	発生 生度	発生 果率	発生 生度	
強制通風予冷	70.7	6.7	4.4	0.7	2.2	0.3	11.7
室内予冷	70.9	6.5	6.2	0.8	3.5	0.4	11.6
非予冷	95.2	7.8	13.0	1.7	11.0	1.2	21.7

品温と気温は同じになった。以後は、ほぼ27~24℃の品温で経過した。

採取後6日目及び8日目では、採取から予冷開始までの時間が短いほど鮮度保持状態も良好で、果実の変質腐敗の発生は、a区<b区<c区であった。

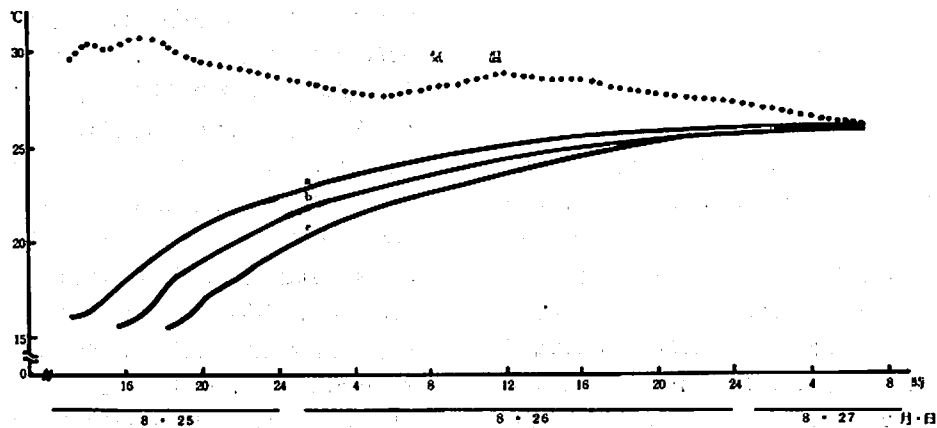
早生ナシの‘新水’・‘幸水’は、鮮度保持期間が短かく、しかも、夏期高温時に収穫・出荷されるために、品温が高くなりやすく、鮮度を保持する上で、環境条件としても不利である。これらの不利な条件を克服するため、従来から出荷に際しては低温輸送を実施していたが、輸送中の品温低下が少なく、鮮度保持に及ぼす効果は小さかった³⁾。清水ら⁸⁾は、これを改善するために数種の実験を行い、通気ダンボール箱と通気すのこを組み合わせたことによって、積荷温度の均一低下に大きな効果を上げた。しかし、輸送中に積荷を冷却する方法によったため、品温が、収穫から、目標の15℃まで低下するのに長時間を要し、低温による鮮度保効果は十分とはいえなかった。

また、緒方⁶⁾は、収穫後の生果物は、加工処理されるまでは一個の独立した生体であるから、収穫後なるべく早く、しかもある所定の温度にまで品温を下げることは、それだけ早く呼吸、蒸散などの生理作用を抑制し、鮮度、品質の低下を防ぐことになる、としている。

本実験においても、予冷開始の早晩のわずかな差が採取8日目の果実の鮮度に大きく影響し、また、輸送試験においても、予冷果実は、輸送中の品温の目標に確実・均一・速かに保たれ、非予冷果実よりも良好に鮮度が保持された。

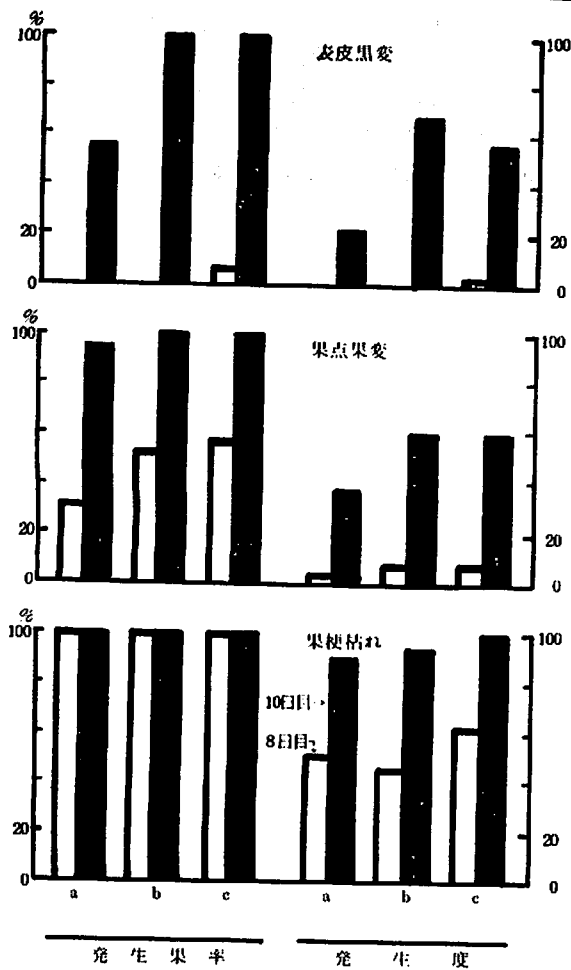
これらのことから、低温輸送を行う早生ナシ果実の温度の均一・正確・速かな低下には、予冷することが必要であり、これによって、輸送後の果実の鮮度をより一層良好に保つことが可能である。

さらに、浜地ら⁴⁾が指摘するように、収穫・集荷



第 4 図 低温処理終了後の通気ダンボール箱内の果実温度の上昇

- a: 採取 5.5 時間後予冷開始
- b: " 8.0 " "
- c: " 10.5 " "



第5図 予冷開始時間と変質腐敗の発生；
 a：採取後5.5時間後予冷開始
 b：" 8.0 "
 c：" 10.5 "

過程においてシートを利用して防熱し、品温の上昇を抑制することによってさらに鮮度保持期間は長くなるといえる。

また、予冷の実際的な方法としては、vacuum coolingは、包装方法の影響を受けにくく、最も早く冷却できるが、水分を蒸散させて冷却するので、萎凋し外観を損う果実類には適さない。hydro coolingは、表面積の小さい果実・果菜類に適し、経費も安い、対象物が漏れるという欠点がある。air coolingは、大半の青果物に適するが、冷却速度がやや遅いとされている⁶⁾。air coolingは、room coolingとforced air coolingに分類され、前者は予冷には不向きで、冷却状態の維持が主目的となる²⁾。これらの事を考え合わせると、早生ナン‘新水’・

‘幸水’の予冷には、forced air coolingが適当であり、通気ダンボール箱に荷造りされた状態で、比較的簡易な装置を用いても1~2時間で品温を15℃に低下させることができ、低温輸送による鮮度保持の効果を高めるためには、この方法による予冷を取り入れる必要があると言える。

摘 要

早生ナンの‘新水’・‘幸水’の低温輸送における果実温度の均一・正確な低下をはかるため、予冷を行い、温度変化と輸送後の鮮度保持状態を検討した。

- 1) 強制通風冷却では、室内冷却より短時間に品質が低下し、1~2時間のHalf Cooling Timeを得た。
- 2) 果実採取から予冷開始までの時間が短いほど、鮮度保持期間は長くなった。
- 3) 福岡から東京への低温輸送中及び市場到着時の品温・ダンボール箱内温度は、予冷によって均一・確実に保たれ、採取後8日目の鮮度も良好に保たれていた。
- 4) 早生ナンの低温輸送では、予冷によって輸送中の果実温度は均一・正確・速かに保たれ、輸送後の鮮度保持効果も高くなると結論される。

引用文献

- 1) 中馬 豊・村田 敏. 1966. 果菜の平均温度のHalf Cooling Timeの理論値—強制送風下の球状果菜の場合—. 農業機械学会誌 29(4): 221-224
- 2) ————. 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.
- 3) 浜地文雄・森田 彰・清水博之・栗山隆明. 1982. 西南暖地早生ナンの流通技術改善に関する研究(第1報)低温輸送の実態. 福岡県農業総合試験場研究報告B-1: 12-15.
- 4) ————. 姫野周二. 1982. 西南暖地早生ナンの流通技術改善に関する研究(第6報)収穫集荷過程における被覆シートの種類. 園芸学会九州支部第22回大会研究発表要旨.
- 5) 石黒嘉門・青柳光昭・鈴木智博. 1966. Hydrocoolingに関する研究(第1報) Hydrocooling 処理後高温(20~30℃)に放置した場合の影響. 愛知県園芸試験場研究報告. 5: 86-93

- 6) 緒方邦安. 1979. 青果保蔵汎論. 建帛社.
- 7) 大野俊雄. 1980. 山梨県におけるモモの予冷出荷. 望みたい定温のルート作り. 食品低温流通. 9(12):33-37.
- 8) 清水博之・浜地文雄・森田 彰・姫野周二・栗山隆明. 1982. 西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究(第2報)低温輸送中の積荷温度の均一低下効果. 福岡県農業総合試験場研究報告B-1:16-21.
- 9) 生鮮食料品流通技術研究会. 1966. コールドチェーン

イチゴの無病苗育成に関する研究

吉武貞敏・大場支征^{*}・室園正敏・伏原 肇

Studies on the Production of Virus-Free Strawberry Plants

Sadatoshi YOSHITAKE, Sasayuki OBA^{*}, Masatoshi MUROZONO and Hajime FUSHIHARA

Summary

This study was carried out to discuss several factors influencing the production of the nursery plant of a virus-free strawberry in Fukuoka Prefecture from 1979 to 1981.

The results were summarized as follows;

- 1) The actual conditions gradually became clear that the strawberry plants cultivated in Fukuoka Prefecture were much infected with virus.
- 2) The superior productibility was observed in virus-free plants compared with virus infected ones. Virus-free plants produced high quality berries, and showed a 28% increase in yield compared to those of virus infected plants.
- 3) Selection of superior mother plant increased the quality and total amount of yields.
- 4) The growth rate of stock from selected mother plants and the number of runners increased through the use of long-day lighting and high temperature.
- 5) Strawberry plants grew significantly well and developed runners sufficiently in masa-soil and paddy soil. Compost used as a soil conditioner showed good effects on the growth of the strawberry plant. An application of 10 kg nitrogen per 10 a was the most suitable amount for strawberry growth.

緒 言

本県におけるイチゴ栽培面積は 600 ha 余、生産量 13,500 t、生産額、約 90 億円で、園芸作物のなかで単品生産額で第 1 位を示す最重要種類であり、水田利用再編作物として主要な位置にある。しかるに、最近、大被害を及ぼす萎黄病やイチゴ根腐萎ちよう症等の多発がみられ、収量・品質の低下は勿論、産地の存続をも懸念される状況もみられた。これらに対する技術対策は薬剤消毒や太陽熱利用による消毒等により、すでに防除技術体系は確立され、普及に移すことが出来た。ところが、従来、原因不明とされていた草勢（矮化）や品質・収量の低下を招く退化現象は生産の不安定要因として、歴史の古い産地ほど重要な問題となっている。1973 年、高井ら¹⁾はその主因がウイルス病に基くことを明らかにし、その対策技術としてウイルスフリー株の養成技術を確立した。1978 年度から本県においても、野菜優良

種苗確保対策事業として、イチゴ無病苗育成事業を国庫補助事業として実施することになった。本事業は既応の試験研究結果から、本県のイチゴ栽培全面積を 3 ケ年で更新しつゞける計画で、県と園芸連が共同体制を組んで推進し、農総試・園芸研究所で生長点組織培養によってウイルスフリー株を育成し、園芸連で原種を増殖し、単協、生産部会を通じて生産者に配布する方法をとっている。

本研究はこの事業を実施するに当り、県内の実態調査と、なお不明確な問題を解決、改善するため、野菜産地育成対策特別研究（1979 年より 3 ケ年）として実施したもので、その研究結果を報告する。

試験方法及び結果

試験 I イチゴウイルス病汚染実態調査。

試験方法：県内産地におけるイチゴウイルス病の汚染実態を知るため、1979 年 4 月、各地のハウス

から各20株を採取し、5月中旬からウイルス検定を行った。検定は指標植物(uc-1, -4, -5, EMC, F. virginiana.) に被検定イチゴの若い成葉の小葉

を各々2枚あてつぎ木する小葉つぎ木検定法を用い、調査は症状の現われる3~4週間後から7週間後まで行った。

第1表 イチゴウイルス病検定結果 (1979 - 1981年)

調査地	対象品種名	検定株数	汚染株数	汚染率	推定されるウイルス	備考
						(被検定株の生育状況)
№1 糸島郡前原町	宝交早生	10	0	0%	—	優良
№2 鞍手郡鞍手町	宝交早生	4	2(1)	50	SMoV, SMYEV	不良
№3 直方市	宝交早生	4	0	0	—	不良
№4 三潁郡大木町	はるのか	10	0	0	—	良
№5 八女市	はるのか	10	0	0	—	優良
№6 三井郡北野町	はるのか	10	4(4)	40	SMoV, SMYEV	良
№7 鞍手郡若宮町	ひみこ	10	0	0	—	優良

注: SMoV; Strawberry mottle virus, SMYEV; Strawberry mild yellow edge virus
()内は重複感染
被検定株の生育: 優良>良>不良

試験結果: 第1表の如く, '宝交早生' では№2にSMOV, SMYEVの感染がみられ, 'はるのか' では№7に同様の感染がみられ, いずれも株の生育は良くない状態であった。このことは調査数が少ないので結論的に断言はできないが, 本県においても栽培歴の古い産地や親株選抜の悪いところでは, かなりウイルス病に汚染されているものと推察される。また, 一般栽培におけるウイルス症状は単一レースのみの感染では発現しないこともあって見落される例も少なからずあるものと考えられる。

試験2 ウイルスフリー株と罹病株の生産力比較
試験方法 '宝交早生' のウイルスフリー株と罹

病株の生産力・品質について検討するため, 各区20株, 3連制の区を設け促成栽培で試験を行なった。耕種概要は, 採苗・7月7日, 定植・10月11日, ビニル被覆・10月25日, マルチング・11月4日, その他は当所基準による。

試験結果: 生育の推移は第2表及び第3表の如く, 葉数, 葉柄長, 葉身長及び葉幅ともに常にウイルスフリー株が優れ, 生育後半になるほどその差は大きくなった。開花始期は明らかな差は認められなかったが, 着花数, 着果数ではウイルスフリー株が, 夫々, 32%, 30%の増加を示した。

第2表 生育調査(※新生3葉, 2区平均) (1980年)

区	葉数(枚)			※葉柄長(cm)			※葉身長(cm)			※葉幅(cm)		
	26/11	28/1	30/3	26/11	28/1	30/3	26/11	28/1	30/3	26/11	28/1	30/3
ウイルスフリー株	9.4	10.6	16.5	8.5	7.9	10.0	7.1	6.4	7.1	6.7	5.4	6.5
罹病株	6.6	9.4	14.9	7.9	6.4	7.8	6.9	5.7	6.5	6.0	4.9	5.5

第3表 着花・着果数(2区平均) (1980年)

区	開花始期	着花数(株当たり)				着果数(株当たり)			
		頂果房	第2果房	第2果房	計	頂果房	第2果房	第3果房	計
ウイルスフリー株	月日	ヶ	ヶ	ヶ	ヶ	ヶ	ヶ	ヶ	ヶ
	11.22	30.3	18.5	12.4	61.2 (132)	25.7	15.3	9.0	50.0 (130)
罹病株	11.23	18.7	15.6	12.2	46.5 (100)	16.1	13.1	9.4	38.6 (100)

収量・品質は第4表の如く, ウイルスフリー株が著るしくまさり, 総商品果収量で個数125%, 重量128%を示し, とくに上・中物果の収量が増加した。

また, 平均果重でもフリー株がやゝまさった。変形・奇形果の発生は両区とも認められなかったが, 6g以下のくず果の発生は, フリー株に多く, 個数

282%, 重量330%を示した。このことは草勢・株栄養状態との関連が大きく、常に旺盛な生育を示していたフリー株が着果(花)数が著しく増加し、着果数と同化葉面積との不均衡が罹病株より大きか

ったことによるものと考えられる。したがって、一般営利栽培では摘果の必要性和適切な肥培管理が必要となる。

第4表 収量(商品果収量)(100m²当り, 2区平均)(1980年)

区	収穫期	上物果		中物果		下物果		小計		平均果重	くず果		合計	
		個数	重量	個数	重量	個数	重量	個数	重量		個数	重量	個数	重量
ウイルス	前期	3,233	68.6 ^{kg}	2,989	35.5 ^{kg}	2,980	22.2 ^{kg}	9,202	126.3 ^{kg}	13.7 ^g	4,636	22.6 ^{kg}	13,847	148.9 ^{kg}
	後期	3,872	66.1	2,928	32.5	3,904	25.9	10,614	124.5	11.7	15,494	39.2	26,108	163.7
	計	7,015	134.7	5,917	68.0	6,884	48.1	19,816	250.8	12.6	20,130	61.8	39,955	312.6
フリー株	前期	2,552	54.7	2,288	27.5	2,464	18.8	7,304	101.0	13.8	2,024	8.2	9,328	109.2
	後期	2,904	50.0	1,936	22.3	3,696	22.4	8,536	94.7	11.1	5,104	10.6	13,640	105.3
	計	5,456	104.7	4,224	49.8	6,160	41.2	15,840	195.7	12.4	7,128	18.8	22,968	214.5
	比(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	100

注: 上物果 ≥ 15 g, 15 g>中物果 ≥ 10 g, 10 g>下物果 ≥ 6 g

試験3. 優良株の選抜

試験方法: 生育・収量並びに品質の優れた系統を選抜し、今後の無病苗育成用母本とするため、県内主産地から‘はるのか’ (三瀬郡大木町) ‘ひみこ’ (鞍手郡若宮町) より、1979年4月に優良株を選抜導入し、さらにそのなかから優良株を‘はるのか’ 30株 ‘ひみこ’ 16株を選抜した。1980年度は、さらに収量・品質及びウイルス検定を行い、‘はるのか’ 7系統, ‘ひみこ’ 4系統を選抜した。

試験結果: このように選抜した系統について、1981年に生育・収量・果形・果色及び光沢につい

て比較検討した結果, ‘はるのか’ では ‘54-13’ が前期収量及び商品果収量ともに最高を示し、果形果色・光沢もすぐれたので最優秀系統として選抜した。‘ひみこ’ は4系統間に大きな差は認められなかったが ‘54-10’ ‘54-26’ が収量が多く、果形・果色・光沢も良好であったので優良系として選抜した。以上の結果から同一品種内でも、草勢・収量・果形・果色・光沢に、かなりの差異があることが認められるので、一般栽培においても常に優良系統を親株として選抜することに留意し、品質・収量の向上に努めることが必要と考えられる。

第5表 開花, 収量, 果実調査(100m²当り)(1981年)

品 種	個体番号	開花始期	商品果収量		果 形			形 状(%)			果色	光沢	選抜
			重量	標比	果長(A)	果径(B)	A/B	正常	肩流れ	先細り			
は る の か	54-9	11.21	230.1 ^{kg}	108%	44.6	31.2	1.43	55.6	33.3	11.1	2	2	○
	54-10	11.20	220.8	104	41.9	28.6	1.47	41.6	41.7	16.7	2	2	△
	54-13	11.21	269.8	127	45.0	33.1	1.36	69.2	30.8	0	2.5	3	◎
	54-15	11.20	228.1	107	38.8	26.8	1.45	77.8	11.1	11.1	2	2	△
	54-24	11.20	208.1	98	43.0	27.1	1.59	50.0	35.7	14.3	2	2	×
	54-25	11.19	203.5	96	41.3	27.2	1.52	53.3	40.0	6.7	2	2	×
	54-29	11.24	196.4	92	37.8	31.7	1.19	100	0	0	2	1	×
標 準	11.19	212.4	100	39.8	24.7	1.61	42.9	57.1	0	2	2	-	
ひ み こ	54-8	11.22	265.4	142	31.7	30.8	1.03	90.0	0	10.0	2	2	○
	54-10	11.23	290.4	155	31.5	30.8	1.02	100	0	0	2	2	◎
	54-26	11.24	290.5	155	29.7	29.4	1.01	100	0	0	2	2	◎
	54-33	11.23	274.1	129	33.0	31.0	1.06	100	0	0	2	2	○
標 準	11.21	186.8	100	27.3	26.4	1.03	100	0	0	2	2	-	

注: 果実調査は2月9日, 果色, 光沢は3やまざる, 2普通, 1や劣る。
選抜は◎最有望, ○有望, △や劣る, ×劣る。

試験4. 原々種苗のランナー発生促進法

(1) 電照とランナーの発生促進

試験方法：原種苗をできるだけ早く増殖し、生産者へ配布するため、日長（電照）とランナーの発生についてその効果を検討するため、1区自然日長、2区光中断3時間（23時～2時）、3区16時間日長夕方補光、4区16時間日長朝方補光の4処理区を設け、1区3株、2反復、電照処理期間は2月18日から3月30日までとした。耕種概要は定植2月17日、ガラス温室内温度は最低13℃～15℃、日中は24～27℃を目標に管理した。その他は慣行栽培とした。

試験結果：生育の推移とランナーの発生は第6表の如く、葉数については両品種とも処理区間差は判

然と認められなかったが、葉柄・葉身長及び葉幅については処理30日後の3月中旬まで電照処理区が自然日長区に若干まさる傾向を示した。これは3月中旬以降では自然日長区にあっても電照区と同等に日長が好条件となったためと考えられる。ランナーの発生時期及び本数をみると‘はるのか’では4区が早く次いで3区、2区となり1区が5日程度遅れ、発生本数も早い順に多かった。‘宝交早生’では判然とした差は認められなかったが、3、4区のランナー発生本数がやや多い傾向が伺われた。以上のことから電照効果は認められたが、より優れた効果をあげるためには処理時期を早くすることが適当と考えられる。

第6表 電照と生育及びランナー発生本数（株当たり2区平均）

区	項目 月日	葉数 (枚)			※葉柄長 (cm)			※葉身長 (cm)			※葉幅 (cm)			ランナー発生時期及び本数		
		18/2	18/3	18/4	18/2	18/3	18/4	18/2	18/3	18/4	18/2	18/3	18/4	発生時期	18/3	18/4
は る の か	1区	4.3	7.7	9.0	3.7	10.1	21.9	4.9	7.7	12.9	4.9	6.2	11.2	3月23日	0.3	4.0
	2区	5.0	8.0	8.0	3.1	11.5	23.4	5.2	9.0	11.8	4.6	7.6	10.1	3 23	0.3	5.0
	3区	4.3	8.3	9.3	3.7	10.6	23.3	5.2	8.2	13.0	5.0	6.4	9.8	3 20	0.3	6.3
	4区	4.7	7.3	9.0	3.7	12.9	22.5	5.3	9.4	13.4	4.7	7.6	11.2	3 18	0.7	5.7
宝 交 早 生	1区	3.7	6.7	9.3	2.3	5.6	17.7	3.8	6.7	12.2	3.6	6.2	10.4	3 30	0.3	4.0
	2区	3.0	6.3	9.3	2.3	6.7	19.3	3.9	6.9	11.8	3.7	6.7	10.0	3 30	0.3	3.0
	3区	3.0	6.3	10.0	2.2	7.0	20.4	4.3	7.2	11.8	3.8	6.5	9.7	3 25	0.3	4.6
	4区	4.0	6.3	8.0	1.9	7.0	20.7	4.1	6.5	11.2	3.9	6.1	9.9	3 25	0.3	3.9

注：※は新生第3葉

(2) 温度とランナーの発生

試験方法：温度と生育並びにランナーの発生との関係を知るため、‘はるのか’‘宝交早生’を用い、1区・自然放任区（露地）、2区・最低夜温10℃区（ガラス室）、3区・最低夜温15℃区（ガラス加温）を設け、2月18日～3月18日まで処理した。定植2月17日、日中温度管理は最高27℃とし、その他は慣行によった。

試験結果：葉数、葉柄長、葉身長及び葉幅の生長は第7表の如く、両品種とも明らかに処理区が自然区にまさり、ランナーの発生時期も夜温の高い区が早く、発生本数もまさった。以上(1)、(2)の試験結果から、長日（電照）と高温は明らかにランナーの発生時期を早め、発生本数を増やすことが明らかになり、処理時期はより早く、日長は16時間以上、夜温10℃以上が必要であることが明らかとなった。

第7表 温度と生育及びランナー発生本数（株当たり2区平均）

区	項目 月日	葉数 (枚)			※葉柄長 (cm)			※葉身長 (cm)			※葉幅 (cm)			ランナー発生時期及び本数		
		18/2	18/3	18/4	18/2	18/3	18/4	18/2	18/3	18/4	18/2	18/3	18/4	発生時期	18/3	18/4
は る の か	1区	4.7	3.7	6.3	4.2	2.1	6.8	5.3	3.6	8.2	4.8	3.4	7.5	4月10日	0	1.3
	2区	4.7	8.0	10.3	3.9	13.2	20.9	5.4	11.0	11.5	4.8	9.0	9.4	3 22	0.7	5.0
	3区	4.3	9.7	9.7	3.1	12.7	22.5	5.0	10.3	12.4	4.6	8.5	10.3	3 17	1.0	5.1
宝 交 早 生	1区	3.7	5.3	7.3	2.1	1.4	5.6	3.9	2.8	8.1	3.7	3.0	6.4	4 30	0	0.3
	2区	3.7	6.7	7.7	2.5	7.0	20.5	4.1	8.5	10.9	3.6	7.3	9.5	3 25	1.0	3.0
	3区	3.7	6.3	9.3	2.1	7.1	20.9	4.0	8.6	10.9	3.7	7.4	9.0	3 25	0.3	3.3

注：※は新生第3葉

試験5. 原々種苗の用土並びに肥料と生育・ランナー発生

(1) 用土の種類と生育並びにランナーの発生

試験方法：‘はるのか’を用い、用土の種類と生育・ランナーの発生について検討するため、1区・真砂土+杉皮、2区・真砂土+ピートモス、3区・真砂土+もみがらくんたん、4区・真砂土+牛ふん堆肥、5区・真砂土+稲わら堆肥、6区・田土+稲わら堆肥、混合割合は全区用土7：改良資材3とした。施肥量はN：P₂O₅：K₂O=10：10：10kg/10a、温室内に2月17日定植、最低夜温13～15℃で管理し

た。試験規模は1区3株、3反覆とした。

試験結果：生育状況は第8表にみられるとおり、5、6区が定植後日数を経るほどまされた。このことは用土の種類よりも肥料養分の多い稲わら堆肥を改良材として使用した影響が大きいことを示している。ランナーの発生時期及び発生本数も生育同様に5、6区が判然とまされた。このことから原々種苗の生育に使用する用土は、真砂土、田土の何れでも適するが改良資材の影響が大きく、適当な養分・水分を保持するものが好適することが判明した。

第8表 用土と生育及びランナー発生本数(株当り2区平均)

項目 区	葉数(枚)			※葉柄長(cm)			※葉身長(cm)			※葉幅(cm)			ランナー発生時期及び本数		
	19/2	18/3	18/4	19/2	18/3	18/4	19/2	18/3	18/4	19/2	18/3	18/4	発生時期	18/3	18/4
1区	3.7	6.0	4.2	1.8	6.3	13.6	2.6	7.2	11.0	2.5	6.7	10.1	3月27日	0.3	2.3
2区	3.0	6.0	4.3	1.7	7.6	15.0	2.9	8.6	11.5	2.6	8.0	11.0	3 25	0.5	2.8
3区	3.5	6.0	4.5	1.7	6.9	15.3	2.9	7.7	12.4	2.5	7.2	11.9	3 24	0.5	2.5
4区	3.5	6.0	4.7	1.7	8.5	13.6	2.9	8.9	11.4	2.6	7.5	10.6	3 26	0.7	2.2
5区	3.5	6.5	7.7	1.7	8.4	21.5	2.8	9.9	14.7	2.6	8.9	12.9	3 23	0.7	4.0
6区	3.3	5.7	8.6	1.9	8.3	22.0	2.8	9.1	14.6	2.5	8.2	12.9	3 21	0.5	3.7

注：※は新生第3葉

(2) 施肥量と生育・ランナーの発生

試験方法：‘はるのか’を用い、施肥量と生育・ランナーの発生について検討するため、1区・無施用、2区・5 kg/10a、3区・10 kg/10a、4区15 kg/10aの4区を設けた。用土は真砂土(7)：稲わら堆肥(3)、温室に2月17日に定植、最低夜温13～

15℃で管理、1区3株、3反覆とした。

試験結果：生育は第9表の如く、3区=4区>2区>1区の順となり、ランナーの発生時期、本数も生育と同様の結果を得た。以上の結果から原々種苗育成用土の肥料は10 kg/10a程度が好適量と判断された。

第9表 施肥量と生育及びランナー発生本数(株当り2区平均)

項目 区	葉数(枚)			※葉柄長(cm)			※葉身長(cm)			※葉幅(cm)			ランナー発生時期及び本数		
	19/2	18/3	18/4	19/2	18/3	18/4	19/2	18/3	18/4	19/2	18/3	18/4	発生時期	18/3	18/4
1区	3.2	5.8	6.0	1.7	7.3	16.9	2.7	8.5	12.7	2.3	7.6	12.3	3月29日	0.2	3.0
2区	3.3	5.8	7.0	2.3	8.0	21.0	2.9	8.7	14.9	2.6	8.1	11.3	3 26	0.5	3.5
3区	3.5	6.5	7.7	1.7	8.4	21.5	2.8	9.9	14.7	2.6	8.9	12.9	3 23	0.7	4.0
4区	3.7	6.2	8.3	1.8	8.3	20.5	2.6	9.6	14.9	2.5	8.5	12.4	3 23	0.7	3.7

注：※は新生第3葉

摘 要

イチゴの無病苗(ウイルスフリー株)養成に必要ないくつかの事項について、1979年から1981年までの3ヶ年間、野菜産地育成対策特別研究として実施した。

1. 本県のイチゴ産地におけるウイルス病汚染実態調査の結果、かなり汚染されていることが明らかと

なった。

2. ウイルス罹病株とウイルスフリー株の生産力比較では、ウイルスフリー株が商品果収量で128%を示し、増収し、品質もまされた。

3. 優良株の選抜はその効果が顕著で、品質、収量増加が認められた。

4. 原々種苗の生育・ランナー発生促進については、

長日(電照)と保温(10℃以上)効果が大きく認められた。

5. 用土の種類は真砂土・田土のいずれでもよく、改良資材は稻わら堆肥がすぐれ、施肥量はチッソ10kg/10a程度が好適と判断された。

本報告は本圃の栽培試験結果の一部であり、今後の栽培に参考とするに留意されたい。また、本圃の試験結果は、本圃の試験結果を基礎として、今後の栽培に参考とするに留意されたい。

文・吉田の博士論文を参考文献として、

- 1) 高井隆次、1973、わが国におけるイチゴウイロウイルス病に関する研究、園芸試験場報告、108: 59-104
- 2) 竹内正幸、1972、植物組織培養、朝倉書店: 50-85

(表4) 1970年(前期)の栽培試験結果(チッソ・リン酸)の平均値

生育期	真砂土				田土				真砂土+改良資材				田土+改良資材			
	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸		
10/1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10/3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10/4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10/5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

単位: g/m²

本圃の試験結果は、本圃の試験結果を基礎として、今後の栽培に参考とするに留意されたい。

本圃の試験結果は、本圃の試験結果を基礎として、今後の栽培に参考とするに留意されたい。

(表5) 1970年(前期)の栽培試験結果(チッソ・リン酸)の平均値

生育期	真砂土				田土				真砂土+改良資材				田土+改良資材			
	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸	チッソ	リン酸		
10/1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10/3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10/4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10/5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

単位: g/m²

本圃の試験結果は、本圃の試験結果を基礎として、今後の栽培に参考とするに留意されたい。

本圃の試験結果は、本圃の試験結果を基礎として、今後の栽培に参考とするに留意されたい。

促成キュウリの増収と形状・品質の向上に関する研究

第2報 は種期及び栽植方法と整枝・摘葉法について

田中幸孝・高尾宗明

Studies on the Increase of Yield, the Improvement of Fruit Shape
and Quality of Cucumbers by Forcing Culture in a Vinyl House

2) Concerning the Seeding Date, Planting Density and Planting Pattern, Leaf Position of Topping on the Main Stem, Training of Lateral Shoot and Leaf Thinning

Yukitaka TANAKA and Muneaki TAKAO

Summary

This study was carried out to establish techniques for the increase of yield, the improvement of fruit shape and the quality of cucumbers by using the forcing culture method in a vinyl house. We examined the effects of the seeding date, planting density, planting pattern, leaf position of topping on the main stem, training method of lateral shoot and leaf thinning on the yield and quality of the cucumbers for 1978-1980.

The seeds were sown three times: Oct. 1st, Oct. 15th and Nov. 1st, 1979-1980. The largest number of the lateral shoots and the greatest yield was obtained in the plot where the seeds were sown on Oct. 1st.

As for the planting pattern, cucumbers grown in plant per row pattern lived longer and brought larger yields because their ability to intercept light was greater than that of the pattern of two plants per row. When cucumber grew 21, 18 or 15 plants per 10 m², planting density of 18 plants per 10 m² brought larger yield and better quality than those of 15 or 21 plants per 10 m².

When cucumbers were topped by the 23rd node of the main stem, more lateral shoots and greater yields were obtained than when topped by the 18th or 26th node.

As for the culture under the low light intensity, when the lateral shoots of the cucumbers were soft pinched in the latter stage of growth, their leaves lived longer and a larger yield and a better quality were obtained than when two leaves on the lateral shoots were pinched during the whole term of growing.

As for the leaf thinning method, the greatest yield and the light-receiving efficiency were increased in the plots where we properly thinned the old leaves and the thick leaves.

緒 言

西日本地域における施設キュウリの産地は冬期温暖な立地条件を背景に、価格が安定した冬春期の出荷を目標とした促成栽培に重点がおかれている。しかし、冬期の日射量は本邦における施設キュウリの主産地である関東地域に比較すると著しく少ないために、は種期を無理に早めると成り疲れが激しくて

収量、品質が低下し、収穫期間が短くなるほど問題点が多い。促成栽培では育苗期から生育初期にかけての気象条件は比較的良好で、生育は順調に経過する。しかし、収穫初期以降は低温弱日照期に入るために、栽培期間の多くは生育に不適当な生育環境下で栽培されることになる。生育環境に敏感な生態特性を持つ白いぼキュウリの品質を向上し安定生産

を図るためには、栽培管理全般にわたった生育環境の好適化を図ることが極めて重要となる。

そこで、前報⁷⁾では、育苗期における生育環境の好適化について報告した。促成栽培においては、日射量の不足が安定生産をばむ最も大きな要因となっていることから、施設内への採光を高め、しかも、栽植密度や整枝・摘葉法などに留意して、光線の有効利用を図ることが重要な課題である。施設キュウリの光線量に対する生育反応は作型によりやや異なり、促成栽培における日射量の不足は側枝の発生を抑え、落果を増加して減収することが報告されている¹⁾⁴⁾また、関東地域の施設栽培におけるうね間、株間などの適正な栽植様式は光利用の面から、すでに明らかにされている²⁾しかし、九州北部地域の気象環境下における作型適応性及び受光態勢に影響の大きい主枝の摘心節位、栽植様式、整枝法などについての試験例は少ない。³⁾⁵⁾⁶⁾

そこで、著者らは1978～1980年にかけて、促成栽培における摘心仕立てキュウリのは種期に対する生育反応や収量性を解析し、さらに、収量構成要因の中で、主枝の摘心節位、栽植密度と仕立て法並びに整枝・摘葉法について検討した。その結果、九州北部地域における促成キュウリの良質多収生産技術の組み立てがほぼ明らかになったので、ここにその概要を報告する。

材料及び方法

1. は種期に関する試験

品種は‘王金促成’を供試し、1978年、1979年の10月1日、10月15日、11月1日には種した。いずれのは種期も‘クロダネ’カボチャにさしつぎし、1978年は5月20日、1979年は5月31日まで収穫を行った。栽植本数は10m²当たり18株の2条仕立てとし、1区10m²の3区制で試験を実施した。整枝法は主枝を床面上160cm、子づるを2節、孫づる以降は生育状況によって2～5節で摘心した。さらに、ハウス内の気温は21時から6時30分までの夜間を11～13℃、17時から21時までの夜半と6時30分から8時までの早朝を15℃に設定し、日中は24～28℃を目標に管理した。なお、肥料はa当りN-5.2kg、P₂O₅-3.2kg、K₂O-4.8kgを施用した。

2 栽植密度並びに仕立て法に関する試験

試験1

品種は‘王金促成’を1978年10月15日には種し、電熱温床内で育苗した。定植は11月12日にうね

幅200cm、2条仕立てとし、栽植密度は10m²当たり15、18、21株の3処理について検討した。

試験2

‘王金促成’を1979年10月15日には種し、温床内で育苗した。栽植方法はうね幅200cm、2条仕立ての10m²当たり18株を対照区とし、うね幅160cm、1条仕立ての10m²当たり15、18、21株の4処理区について検討した。

なお、試験1、2とも‘クロダネ’カボチャを台木にさしつぎ育苗を行い、ビニルハウス内に定植した。試験は1区10m²の3区制で実施した。整枝方法は主枝を床面上160cmで摘心し、子づるを2節で、孫づる以降を草勢や着果状況に応じて2～5節で適宜に摘心した。なお、定植後の温度管理と施肥量は、は種期に関する試験に準じた。

3 親づるの摘心節位に関する試験

試験1

‘王金促成’を1979年10月15日には種し、‘クロダネ’カボチャにさしつぎした。栽植方法はうね幅200cm、2条仕立てで、10m²当たり18株植えとし、11月12日にビニルハウス内に定植した。主枝の摘心節位については18節、21節摘心の3処理区を設け、1区10m²の3区制で試験を行った。なお、整枝方法、温度管理並びに施肥量については、は種期に関する試験に準じた。

試験2

‘王金促成’を1979年4月6日には種し、‘クロダネ’カボチャにさしつぎした。定植は5月1日にうね幅200cm、10m²当たり16.5株の2条仕立てとした。試験区は主枝の摘心節位として18節区(I区)、22節区(II区)、26節区(III区)の3試験区を設け、さらに22節区については主枝、側枝とも隔葉摘除した葉数制限区(IV区)並びに#600寒冷しゃを5月25日から6月30日まで1重被覆したしゃ光区(V区)を組み合わせて、1区20株の2区制とし、露地条件で検討した。なお、側枝はいずれも2節で摘心した。

4 整枝並びに摘葉に関する試験

試験1

品種は‘王金促成’を1978年10月15日には種し、11月12日に定植した。試験区は整枝法として子づるを2節で摘心し、孫づる以降を生育状況により2～5節で適宜に摘心した対照区と、すべての側枝を2節で摘心した側枝2節摘心区並びに草勢維持のため上節位の子づる2本を摘心せずに放任し、その他の

側枝を2節で摘心した子づる2本放任区の3処理区を設けた。さらに、摘葉法については、繁茂しすぎた部位並びに黄変した葉を摘除した対照区と黄変葉のみを摘除した黄変葉摘除区の2処理区について検討した。

試験2

‘王金促成’を1979年10月15日には種し、11月12日に定植した。試験区は第1表に示すように、整枝法と摘葉法を組み合わせた5処理区を設けた。なお、試験1, 2とも‘クロダネ’カボチャにさしつぎして温床育苗を行ない、ビニルハウス内で栽培した。栽植方法はうね幅200cm, 10m²当たり18株の2条仕立てとし、1区10m²の3区制で試験を実施した。さらに、定植後の温度管理並びに施肥量は、は種期に関する試験に準じた。

第1表 試験区の構成

試験区	処 理
I 区	子づる2節摘心、孫づる以降適宜摘心
II 区	子づる1節摘心、孫づる以降適宜摘心
III 区	親づる9~15節の子づる2節摘心、上節位の子づる3本放任、その他の子づる1節摘心、孫づる以降適宜摘心
IV 区	親づる9~15節の子づる1節摘心、その他の子づる2節摘心、孫づる以降適宜摘心
V 区	子づる2節摘心、孫づる以降適宜摘心、強摘葉

注：摘葉；～過繁茂部及び黄変葉摘除。
強摘葉；～主枝葉半展開時に隔葉摘除。

結果及び考察

1. は種期に関する試験

1979年は冬期が不順な天候で経過し、しかも、夜温をやや低目に管理したために定植後の初期生育が幾分劣り、親づるの摘心期は1979年に比べて10~16日遅延した。また、は種期の早晚と初期生育との関係は、遅まき区ほど親づるの摘心期までに多くの日数を要した。さらに、収穫後期になると、は種期の間で生育状態がかなり異なり、10月1日まき区は葉の老化が進んで草勢がやや衰えたのに対して、遅まき区ほど健全葉を多く確保できるために草勢の維持に優れた結果を示した。

親づるの雌花着生率は早まき区ほど日長がやや長く、温度は高目に経過するために、は種期が最も早い10月1日区が39~40%と低く、は種期が遅くなるにつれて雌花着生率はやや大きな値を示し、しかも、

ダブル花の発生が増加した。は種期の早晚と有効側枝数との関連については、早まき区ほど主枝の雌花着生率が低く、しかも、子づるが早く発生するために、有効な孫づる、ひ孫づるの本数が増加する傾向を示した。したがって、側枝の総本数は2年次とも10月1日区が30本強と最も多く、は種期の遅い区ほど減少する結果が得られた(第2表)。

第2表 は種期と有効側枝数

年次	項目 は種期	子づる		孫づる		ひ孫・ひひ孫づる		計	
		短側枝	長側枝	短側枝	長側枝	短側枝	長側枝	短側枝	長側枝
1978年	10.1	12.7	2.6	12.3	1.2	1.9	0.6	26.9	4.4
	10.15	12.0	2.3	10.9	0.8	0.4	0.2	23.3	3.3
	11.1	8.1	2.5	5.9	0.8	0.5	0	14.5	3.3
1979年	10.1	12.2	2.7	11.6	1.8	3.8	0.2	27.6	4.7
	10.15	13.1	3.1	8.6	1.3	0.9	0.1	22.6	4.5
	11.1	12.0	3.6	6.8	2.2	0.6	0	19.4	5.8

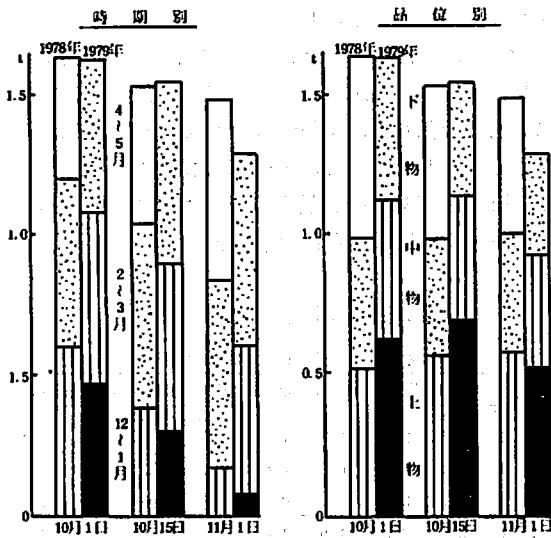
注：短側枝；15cm以下

は種期と総収量との関係は10月1日まき区が1978年、1979年ともにa当たり1.62tの値を示したのに対して、10月15日区は94%に当たる1.53t, 11月1日区は約85%の1.38tの値を示した。また、時期別収量のうち12月から1月にかけての前期収量について見ると、早まき区ほど収穫期間が長くなるために明らかに大きな値を示し、10月1日区に比較して10月15日区は約65%、11月1日区は22%前後の値を示した。一方、4月から5月にかけての後期収量は、前期収量とは逆に、は種期が遅い区ほど多収を示した。さらに、上物及び上・中物収量はともに10月15日区が優れ、11月1日区が劣る結果を示した(第1図)。

総収量にしろ上物及び上・中物の割合は、遅まき区が優れる傾向を示した。また、形状不良果について見ると、先細り果はいずれの区も少なく、先太り果、肩こけ果は草勢維持が困難な10月1日区が最も大きな値を示した。しかし、は種期の早晚と曲がり果発生との間にはほとんど関連性が認められなかった。

以上、九州北部地域における摘心キュウリの栽培は価格が高く、しかも、比較的安定した冬春期の収量に重点をおく促成作型が最も良く適応し、中でもは種期の早い10月1日まきが10月15日まき並びに11月1日まきより早期並びに総収量とも多く、優れた結果を示した。

2. 栽植密度並びに仕立て法に関する試験



第 1 図 は種期と収量 (a 当たり)

試験 1

親づる摘心までの初期生育と栽植本数との関連性は認められなかったが、試験終了時の生育は密植の 21 株区がその他の区に比較してやや小さな値を示した (第 3 表)。

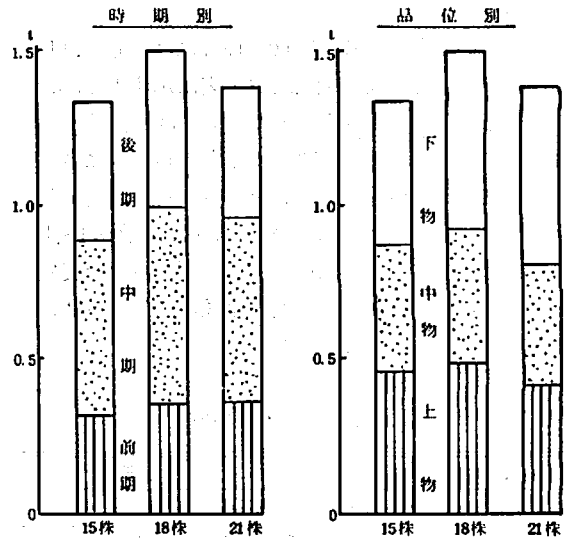
第 3 表 栽植密度と生育 (1978 年)

項目 処理	摘心 月日	つる長 cm	節数	つる重 g	つる径		葉長	
					10節 mm	15節 mm	10節 cm	20節 cm
15株区	12.17	185	20.0	170	11.5	10.0	24.7	22.4
18株区	12.16	188	19.7	177	11.6	10.5	24.7	22.4
21株区	12.16	188	19.5	165	10.9	10.7	23.9	22.9

収穫に結びついた有効側枝数は栽植密度との間に関連性が強く認められ、1 株当たりの側枝数は 10 m² 当たり 18 株区が 28.4 本を数え、栽植本数の最も多い 21 株区は特に劣る結果を示した。また、側枝の発生状況を親づるの節位との関連について見ると各処理区とも親づるの 11~15 節からの発生本数が少なく、しかも、発生がやや遅れる傾向が認められた。

総収量は 18 株区が a 当たり 1.49 t と最も多く、ついで 21 株区が 92% に当たる 1.38 t、15 株区は 89% の 1.33 t を示した。また、12 月から 1 月にかけての前期収量は、株数増加による増収効果が大きく、密植区ほど収量は多かった。なお、12 月から 3 月にかけての前中期収量は 18 株区が 1.0 t を示したのに対して、21 株区は 0.96 t、最も収量が少なかった 15 株区は 89.5% に当たる 0.89 t の値を示した。

さらに、品位別の収量について見ると、上物及び上中物収量は 18 株区が最も優れ、ついで 15 株区の順を示し、栽植本数が最も多い 21 株区は明らかに密植のへい害が認められた (第 2 図)。



第 2 図 栽植密度と収量 (a 当たり)

注： 前期：~12~1月
 中期：~2~3月
 後期：~4~5月

商品性の高い上物及び中物の割合は明らかに栽植本数が多くなるにつれて劣る傾向を示した。また、曲がり果や先太り果などの形状不良果の発生は栽植密度との間に一定の関連性は認められなかった。

以上のごとく、2 条仕立て栽培における栽植密度試験の結果、10m² 当たり 18 株程度の栽植本数が総収量並びに上中物収量ともに最も多く、良い結果を示した。

試験 2

南北棟ハウスでの 1 月~3 月における下節位葉への直達光の入射時間は 1 条仕立てが 2 条仕立てに比較して、1 時間~1 時間 20 分長い数値が得られ、仕立て法により受光性にかなり大きな差異があることが認められた。さらに、条間の中央部における日射量を床面からの高さ別に測定した結果、受光量の多い 150cm に対する高さ別の日射量の割合は 1 条仕立て区の 100cm の位置では 81.5%、50cm では 65.2% の値を示し、2 条仕立て区に比較して 100cm で 5.2%、50cm では 9.0% 高い値を示し、1 うね 1 条仕立て栽培が 2 条仕立て栽培より受光態勢が明らかに優れる結果を得た。

仕立て法が生育に及ぼす影響については、10m²当たり18株植えの1条仕立て区が2条仕立て区に比較して、つる長、節数などの生育が良く、親づる摘心期までの日数は7日早くなり、しかも、生育後期まで草勢がやや強く保持され、良い結果が得られた。また、栽植密度の間では本数の少ない区ほど生育が優れ、つる径やつる重などやや大きな値を示した(第4表)。

第4表 栽植密度・仕立て法と生育(1979年)

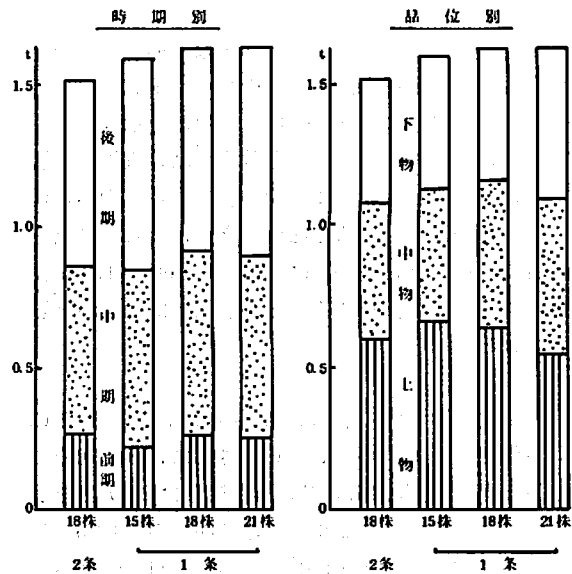
処理	項目	摘心 月日	つる長 cm	節数	つる重 g	つる径		葉長	
						10節 mm	20節 mm	10節 cm	20節 cm
2条	18株	1.5	177	22.6	178	10.9	8.5	21.6	22.5
	15株	12.27	178	20.8	190	11.1	8.2	21.8	21.6
1条	18株	12.29	174	21.0	163	9.4	8.1	21.9	22.4
	21株	1.1	169	21.4	162	10.2	8.1	22.4	22.4

収量に直接関連した有効側枝の数は仕立て法の間で判然とした差が認められなかった。また、1条仕立て栽培の栽植密度の間では、栽植本数が多い区ほど孫づるの数が明らかに減少したために総本数は粗植区ほど多い結果を示した。

総収量は第3図に示すとおり、1条仕立ての18株区及び21株区がともにa当たり1.62tの値を示し、最も収量が少なかった2条仕立ての18株区に比較して6.3%の増収を示した。また、12月~1月の前期収量及び12月~3月の前中期収量についても総収量とはほぼ同様な傾向を示し、1条仕立ての18株区が最も大きな値を示し、15株区が特に劣る結果を示した。さらに、商品性の高い上物収量は1条仕立ての15株区が最も優れ、上中物収量については1条仕立ての18株区が最も収量が多くて、a当たり1.16tの値を示した。

上中物収量の割合は仕立て法の間ほとんど差が認められなかった。しかし、栽植密度の間では21株区がその他の区に比較してやや小さな値を示した。また、形状不良果の発生割合やブルームの発生、果色については仕立て法並びに検討した範囲の栽植密度との間に一定の傾向は認められなかった。

以上、冬期の日射量が少ない九州北部地域における促成栽培は適正な栽植密度ならびに仕立て法により受光態勢を改善し、光合成能を増進して、おう盛な生育を維持することが重要である。仕立て法では1条仕立てが2条仕立てより明らかに受光性に優れ、生育後期における下葉の黄化程度が軽く、草勢がや



第3図 栽植方法と収量(a当たり)

注： 前期：~12~1月
 中期：~2~3月
 後期：~4~5月

や長く保持できる結果を示した。また、10m²当たりの栽植本数は18株区が12月から3月にかけての前中期収量並びに総収量とも15株区や21株区より多収を示し、好適するものと思われる。

3. 親づるの摘心節位に関する試験

試験1

は種後、親づるの摘心までの日数は18節摘心区が最も早く70日、21節摘心区は78日、さらに、24節摘心区は88日を要し、処理間にかかなり大きな差が認められた。また、試験終了時の調査結果から、つる長は18節摘心区が最も短かくて165cm、21節摘心区は184cm、24節摘心区は最も長くて210cmの値を示した。

有効側枝数は18節摘心区が最も多くて30.4本、21節摘心区が29.3本、さらに、24節摘心区は最も少なく28.7本の値を示し、処理間差は極めて小さかった。しかし、側枝の発生時期、側枝長及び側枝の摘心の有無、さらには充実度などは親づるを低節位で摘心した区がやや優れた結果を示した。

a当たり総収量は24節摘心区が1.56tと最も大きな値を示し、ついで、21節摘心区が1.47t、18節摘心区が最も収量が少なく、24節摘心区の82.5%に当たる1.29tにとどまり、処理間にかかなり大きな差が認められた。なお、これらの収量差は親づる及び子づるの収量に起因し、孫づるからの収量の処理間差は

認められなかった。

形状不良果のうちで特に問題となる曲がり果の発生割合は、21節摘心区が最も少なくても14.3%の値を示し、その他の区は17~18%の数値を示した。

以上、施設キュウリの摘心栽培では、収穫、整枝、摘葉などの作業性並びに空間の有効利用の面から親づるの摘心節位を決める必要があり、これらの点を総合的に見ると、親づるは床面から160~170cm程度の22~24節で摘心することが適切ではないかと思考される。

試験 2

育苗期の半旬別の平均最高気温は27.8~29.3℃、同最低気温は15.4~21.8℃、さらに、8時30分の地温は育苗前期が27.3℃、育苗後期は22.7℃を示した。無処理区、つまり、露地条件での5月26日から6月30日にかけての総日射量は4392 cal/cm²を示したのに対して、しゃ光区は58.8%に当たる2581 cal/cm²を示した。また、半旬別の平均最高気温は28.3℃、同最低気温は15.0℃、地温は19.5℃を示した。したがって、これら処理期間の気象は「王金促成」の生育に概ね適したものである。

総葉面積はⅢ区が最も大きくて24,675cm²を示し、ついでⅤ区が23,349cm²、Ⅱ区が20,501cm²とつづき、隔葉摘除したⅣ区は10,084cm²と特に小さな値を示した。しかし、孫づるの葉面積は親づるを低節位で処理したために側枝の発生が促進されたⅠ区が最も大きな値を示し、Ⅱ区がこれにつぐ数値を示した(第5表)。

第5表 摘心節位と生育 (1979年)

項目 試験区	親づる		親づる		葉 面 積			合計
	摘心月日	つる長 cm	節 数	つる重 g	親づる cm ²	子づる cm ²	孫づる cm ²	
Ⅰ 区	6.3	125	18	130	10,070	6,353	1,010	17,433
Ⅱ 区	6.6	160	22	171	12,730	6,803	968	20,501
Ⅲ 区	6.10	195	26	210	16,630	7,328	717	24,675
Ⅳ 区	6.8	146	22	137	6,490	3,177	417	10,084
Ⅴ 区	6.10	158	22	137	17,440	5,569	340	23,349

処理期間が短かかったにもかかわらず、側枝発生の処理間差は比較的大きかった。つまり、子づる、孫づるの総側枝数はⅡ区が最も多くて22.7本、ついでⅢ区が19.0本を示した。しかし、主枝及び側枝に着生した葉を隔葉摘除したⅣ区は側枝の発生が特に少なかった。また、孫づる本数が総側枝数に占める割合はⅠ区、Ⅱ区、Ⅲ区及びⅤ区は15.6~20.5%を示した。しかし、処理開始期の5月25日以降、

葉面積がその他の区に比較して半分程度で経過したⅣ区は6.0%と特に小さな値を示した。なお、親づるを22節で摘心したⅡ区、Ⅳ区及びⅤ区の間では、摘葉、しゃ光などの処理を行わなかったⅡ区が22.7本を示したのに対して、しゃ光処理によって光線量が大幅に減少したⅤ区は62.1%に当たる14.1本、さらに、隔葉摘葉することによって葉面積が46.9%に減少したⅣ区は51.1%に当たる11.6本を示し、ともに有効側枝の発生が大幅に減少する結果を示した。なかでも、光合成能が十分そなわった葉を必要量着生していることが側枝発生に及ぼす影響が極めて大きいことを示唆した。

収穫期間がわずか30日間であったにもかかわらず、収量の処理間差は明確で、第6表に示すように、最も収量が多かったⅢ区のa当たり総収量は0.48tを示し、最も収量が少なかったⅤ区は33.0%に当たる0.16tにとどまった。

第6表 摘心節位と収量 (1979年)

項目 試験区	時 期 別			品 位 別				合計
	前期	中期	後期	上物	中物	下物	上中物	
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Ⅰ 区	64	140	205	196	114	99	310	409
Ⅱ 区	50	192	194	199	122	115	321	436
Ⅲ 区	55	181	244	228	142	110	370	480
Ⅳ 区	25	100	109	86	72	76	158	234
Ⅴ 区	15	51	92	70	36	52	106	158

注： 前期；~6月上旬、中期；~6月中旬、後期；~6月下旬 a 当たり

一方、親づるを22節で摘心しても、摘葉、しゃ光などの処理をしなかったⅡ区は0.44tを示したのに対して、処理期間を通して隔葉摘除したために葉面積が大幅に減少したⅣ区及びしゃ光によって光合成能が低下したⅤ区が著しい減収を示した。

以上、白いぼキュウリの促成栽培では、側枝の発生が不安定であるために、気象条件に恵まれた時期に、親づるの摘心節位ならびに葉面積、日射量が側枝の発生に及ぼす影響を中心に検討した。その結果、好適な生育環境下においても、光合成に直接関連する葉面積の制限やしゃ光処理は側枝の発生を抑制し、減収するなど、生産力に著しく影響した。したがって、弱日照条件下の促成栽培においては光線を一層有効に利用できるように、光合成能の十分な葉を適度に着生して株内部への入射光を増加するなど、受光性に十分な配慮が必要である。また、親づるの摘心は側枝の発生状態や作業性などの面から、床面上

160～170cm, 23節前後で実施することが適当と思われる。

4. 整枝・摘葉に関する試験

試験1

整枝に関する試験の結果、有効側枝数は対照区及び側枝2節摘心区が25本以上の値を示したのに対して、上節位の子づるを2本だけ摘心せずに伸長させた子づる2本放任区は22.1本の数値を示した。なお、摘心せずに伸長させた子づるの雌花着生率は90%前後、節数は20～23節、つる長は100～120cmの値を示した。

摘葉に関する試験の結果、総有効側枝数は過繁茂部及び黄変葉を摘除した対照区が28.9本、老化葉や黄変した葉だけを摘除した黄変葉摘除区が30.7本の値を示した。なお、冬期の草勢や試験終了時の生育調査の結果、整枝試験については子づるを2節で摘心して孫づる以降の側枝は生育状況や収量などから判断して、適度に整枝した対照区が最も優れた結果を示した。また、摘葉に関する試験の結果、生育の処理間差は比較的小さかった(第7表)。

第7表 整枝・摘葉法と生育(1978年)

試験処理	項目	親づる摘心月日	つる長 cm	節数	つる重 g	有効側枝数		
						子づる	孫づる	ひ孫づる
整枝	対照区	12.14	176	20	187	14.8	12.6	1.5
	側枝2節摘心区	12.15	183	20	176	14.4	10.5	0.9
	子づる2本放任区	12.15	181	20	177	13.8	7.7	0.6
摘葉	対照区	12.14	176	20	187	14.8	12.6	1.5
	黄変葉摘除区	12.15	175	21	179	16.0	12.7	2.0

整枝試験の結果、a当たり総収量は対照区及び子づる2本放任区がともに1.78tの収量を示した。しかし、子づる、孫づるなどの側枝を機械的に2節で摘心した側枝2節摘心区は7.5%少ない1.64tの値を示した。また、商品性に大きく影響する上物、中物などの品位別収量のうち、とくに上中物収量について見ると、対照区が1.09t、ついで子づる2本放任区が1.08tを示し、最も収量が少なかった側枝2節摘心区は対照区の93.6%に当たる1.02tの値を示した。一方、摘葉試験の結果、総収量、上中物収量はともに対照区が黄変葉摘除区に比較して8～9%優れた結果を示した(第8表)。

試験2

初期生育、つまり、は種後親づる摘心までの日数

第8表 整枝・摘葉法と収量(1978年)

試験処理	項目	時期別収量			品位別収量			計
		前期	中期	後期	上物	中物	下物	
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	
整枝	対照区	504	772	505	596	494	691	1.781
	側枝2節摘心区	406	661	577	547	469	628	1.644
	子づる2本放任区	387	664	727	592	489	697	1.778
摘葉	対照区	504	772	505	596	494	691	1.781
	黄変葉摘除区	429	718	501	562	431	655	1.648

注：前期：～12～1月、中期：～2～3月
後期：～4～5月 a当たり

はⅢ区が最も早く80日、最も遅く親づる摘心期に達したⅣ区及びⅤ区は83日の日数を要した。また、試験終了時のつるの太さ、つる重、葉重などは葉を半展開時に隔葉ごとに摘除し、しかも、子づるを2節で摘心、孫づる以降の側枝は生育状況によって適宜に摘心したⅤ区がその他の区に比較するとやや劣る結果を示した。

収穫に結びついた有効側枝数は、子づるを1節・孫づる以降を適宜に摘心したⅡ区が26.1本と最も多く、ついでⅠ区及びⅤ区が25.7本の値を示し、Ⅲ区及びⅣ区は有効側枝の発生が特に少なかった(第9表)。

第9表 整枝・摘葉法と有効側枝数(1979年)

試験区	項目	子づる		孫づる		ひ孫づる		計		合計
		摘心	無摘心	摘心	無摘心	摘心	無摘心	摘心	無摘心	
		本	本	本	本	本	本	本	本	
Ⅰ区	13.7	1.8	6.5	2.0	1.3	0.4	21.5	4.2	25.7	
Ⅱ区	10.6	2.6	5.6	3.8	1.6	1.9	17.8	8.3	26.1	
Ⅲ区	9.9	1.4	8.7	0.8	1.0	0.4	19.6	2.6	22.2	
Ⅳ区	5.0	9.0	0.9	5.8	0	1.3	5.9	16.1	22.0	
Ⅴ区	10.0	7.5	1.4	6.4	0.2	0.2	11.6	14.1	25.7	

総収量はⅠ区が最も多くてa当たり1.62tの値を示し、ついでⅣ区が1.61t、さらに、Ⅱ区及びⅢ区が1.5t以上の値を示した。しかし、収量が特に少なかったⅤ区はⅠ区に比較すると75.7%に当たる1.23tの値にとどまった。また、前期収量、前中期収量についても、総収量と同様にⅠ区が最も優れ、ついでⅣ区が大きな値を示し、Ⅴ区が特に劣る結果を示した。また、上物収量はⅢ区が最も多くて0.63t、ついでⅡ区が0.61tを示し、Ⅴ区が特に劣る結果を示した。さらに、上中物収量について見ると、処理間差は比較的小さかったが、Ⅳ区が最も多く、ついでⅢ区、Ⅱ区、Ⅰ区の順で、Ⅴ区が特に劣る数値を示した(第10表)。

第10表 整枝・摘葉法と収量(1979年)

試験区	時期別収量			品位別収量			合計
	前期	中期	後期	上物	中物	下物	
I区	272	668	680	535	542	543	1.620
II区	226	598	728	609	468	475	1.552
III区	225	640	724	626	480	483	1.589
IV区	247	667	697	594	516	501	1.611
V区	189	519	518	379	403	444	1.226

注: 前期: ~12月~1月, 中期: ~2~3月
後期: ~4~5月 a 当たり

以上、整枝法については厳寒期でも良品生産を継続するために、発生が遅れがちな中間節位の子づる及び孫づる以降の側枝は摘心の程度を軽減して生長点を多く確保し、草勢の維持を図る必要がある。さらに、摘葉による葉の更新は、光合成能が大きく低下した老化葉と、混み過ぎた部分の葉を摘除して株内部への受光量を増加して生産力の向上につとめることが大切である。

総合考察

西日本地域における施設キュウリの栽培は遠隔輸送産地が中心となるために、近効産地の生産量が増加する春期と秋期に重点をおく2作型よりも、価格が安定した冬春期に冬期温暖な立地条件を生かして連続出荷する促成作型が適している。促成キュウリは収穫期間が長期にわたり、収穫前中期の気象は低温弱日照条件で、さらに、収穫後期は高温多日照条件へと大幅に移行する。

は種期試験は促成作型の代表的なは種期3回について、生育反応の相違や収量・品質の時期的推移を検討した。その結果、10月1日まきは、は種後適温長日条件で経過する期間が比較的長いために、他のは種期より側枝の発生はおう盛で有効側枝数が多く、早期ならびに総収量ともに優れた結果を示した。しかし、生育後期には成り疲れにより草勢が衰え、品質が低下し易い傾向が認められた。は種期が遅くなるに従い、早期収量は明らかに減収するが、低温弱日照期に入るまでの果実負担が軽減されることから草勢の保持に優れ、収穫後期の収量、品質が幾分高まった。ところが、11月1日まきは育苗期並びに生育初期の気象が悪く、しかも日長が短くなることから分枝力が弱まり、収穫部位の拡大がはげまれるために、総収量は明らかに減収した。これらのことから、促成作型では10月上旬には種して健全な生育を図り、長期にわたる草勢の維持に留意した栽培管

理を行なえば、最も安定した生産が期待できるものと思われる。

促成栽培における摘心キュウリは主枝から側枝へと収穫部位を移行しながら長期収穫を行なうので、側枝主体の収穫構成となる。したがって、低温弱日照期に入るまでに子づるの発生を促して草体を早期に形成し、冬春期を通して雌花の着生や結果能力を持続させることが、増収と品質向上を図る上に極めて重要である。金目・板木²⁾は促成、半促成作型において日射量が側枝の発生や果実の肥大に大きく影響した結果、栽植様式は受光性に優れる広うねが狭うねよりも増収したと報告している。ところが、九州北部地域は関東地域の主産地に比べて、促成栽培の多くの期間が生育に好適な日射量を大幅に下まわるために、光線不足による生育不良や成り疲れ及び各種の生理障害を誘発して生産を著しく不安定にしている。したがって、良果を長期間継続して収穫するためには、栽植密度ならびに仕立て法の適度な調節により受光態勢を整え、同化作用を促進する必要がある。仕立て法では、1うね1条仕立て栽培が1うね2条仕立て栽培に比較して明らかに受光性が良く、草勢の保持に優れた結果を示した。1条仕立てのうね幅は隣接うねによる相互しゃへいの程度が軽減されるように、うね幅を155~160cm程度とし、株間で加減する栽植様式が適する。その場合、側枝は混み過ぎないように条間を広げる誘引を行なうなど、空間を有効に利用する配慮が望まれる。また、栽植密度については、光線を完全に遮ぎらない程度の生育状態を維持して、生産力を持続を図る必要があり、過度の密植は好ましくない。さらに、作業性の向上によって経営規模の適正化を図るうえからも、栽植本数はやや少なめにすることが望ましく、10m²当たり17~18株程度の栽培が好適するものと考えられる。

側枝の発生は着果性から見れば果実の着生部位を増加し、収穫期間を通して一定の担果数を確保することになり、また、光合成の面から見れば、新葉の増加により老化葉を成葉と更新しながら光合成能を維持する役割を果している。主枝の摘心節位については、低節位で摘心すれば側枝の発生率は高まるが、絶対本数に限度があり、逆に、高節位で摘心すれば中間節位からの発生がやや弱くなる傾向が認められた。さらに、管理作業の難易性や空間の有効利用のうえからも、床面上160~170cm、22~23節程度で摘心するのが適当と思われる。

整枝・摘葉は茎葉の繁茂を防止して健全葉を空間に効率的に配置させ、担果数に必要な葉面積を確保して光合成を増進する重要な作業である。摘心栽培では、すべての側枝を2節で摘心し生長点が無くなる整枝法は葉の更新が不可能となり、株の老化が進行し易い傾向にあった。したがって、発生が遅く、しかも伸長の悪い親づるの中間節位からの子づる及び孫づる以降の側枝は生育状態や着果状況により摘心の程度を軽減し、20cm以上に伸長した時に2～5節で摘心すると草勢の保持に優れるものと思われ。さらに、摘葉法については、光合成能の高い成葉を株全体に着生させ、しかも光線が下方まで到達するように老化葉と主に上位ならびに下位の混み過ぎた部分の葉を摘除し、受光葉面積を増大して光合成を促し、長期にわたって草勢維持を図ることが重要である。

摘 要

促成キュウリの増収並びに形状・品質の向上技術を確立するために、1978年から1980年にかけて、は種期及び適正な栽植密度と栽植様式、親づるの摘心節位、整枝並びに摘葉法について検討した。

1. は種期は10月1日まきが10月15日並びに11月1日まきより側枝の発生が多く、早期並びに総収量とも大きい値を示した。
2. 栽植様式は1うね1条仕立て栽培が2条仕立て栽培より受光態勢に優れたために、草勢が幾分長く保持され、収量、品質とも良い結果を示した。また栽植密度は10m²当たり18株植えが、15株、21株植えより収量多く、品質も優れた結果を示した。
3. 親づるの摘心節位は23節摘心区が18節摘心区や26節摘心区より分枝が多く、収量も多かった。
4. 弱光下の栽培における整枝法は、全生育期間を2節で摘心するよりも、発生の遅い親づるの中間節

位からの側枝は摘心を軽減すると、草勢が長い期間保持され、良い結果を示した。

5. 摘葉法は老化した葉及び混み過ぎた部分の葉を適度に摘除すると受光能率が高まり、増収した。

文 献

- 1) 金目武男・板木利隆. 1970. ハウス栽培における光の有効利用に関する研究(第1報) シャ光がキュウリの生育反応に及ぼす影響。神奈川県園芸試験場研究報告. 18: 97~105
- 2) 金目武男・板木利隆. 1972. ハウス栽培における光の有効利用に関する研究(第2報) キュウリ・トマトにおける栽植様式が生育、収量に及ぼす影響。神奈川県園芸試験場研究報告. 20: 44~49
- 3) 松原武彦・利光泰郎・野口敏治. 1977. キュウリ枝成型品種の栽培に関する研究(第1報) 半促成栽培における栽植密度と整枝法について。九州農業研究. 39: 229
- 4) 大塚千之助・稲山光男. 1969. 施設そ菜の生態に関する研究。昭和44年度園芸学会秋季大会発表要旨. 200
- 5) 田畑耕作・石田栄一. 1981. 南九州における白いぼキュウリの生産安定に関する研究(第1報) 白いぼキュウリのは種期生態について。九州農業研究. 43: 202
- 6) 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. 13: 37~43
- 7) 田中幸孝・高尾宗明. 1982. 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。福岡県農業総合試験場研究報告 B-1: 41~46

一・二年生草花の生育開花調節に関する研究

小林泰生・松川時晴・豆塚茂実

Studies on the Growth and Flowering of Annual and Biennial Ornamental Plants

Yasuo KOBAYASHI, Tokiharu MATSUKAWA and Shigemi MAMETSUKA

Summary

This study was carried out to clarify the effects of day-length, temperature, and plant growth regular (GA_3) on the growth and flowering of annual and biennial plants. The results were summarized as follows;

1) The flowering of *Helianthus annuus* var. Yaiyo was promoted when the plants were grown under the photoperiod of 12, 10 and 8 hours. On the other hand, the temperature played a somewhat larger roll than the photoperiod in the growth and flowering of *H. annuus* var. Kokuryu.

2) In *Cosmos bipinnatus* var. Versailles and Radiance were shown to be quantitative short-day plants, but *C. sulphureus* var. Diabolo was day-neutral. The growth and flowering of *C. bipinnatus* were delayed by increasing day-length up to 14 hours.

3) In *Saponaria vacaria* and *Calendula officinallis*, the artificial light greatly enhanced their growth and flowering in the heated greenhouse, however high night temperature promoted the flowering of *Venidium decurrens*.

In *C. officinallis*, artificial light promoted the stem length, number of flowers and lateral shoot in the unheated and heated greenhouses, but showed no effect on those in the fields.

4) The growth and flowering of *Carthamus tinctorius* and *Helipterum manglesii* were promoted more in the heated greenhouses than in the unheated one.

緒 言

施設花きのキク、カーネーション、バラ、ユリ類の開花生理については、多くの報告があり、その研究成果は実際栽培でよく実用化されている。しかし、一・二年生や宿根草などについては、種類、品種が多く、栽培形態も露地栽培、無加温ハウスが中心で粗放な場合が多く、品種や作型あるいは栽培技術など複雑多岐にわたり、問題点が多い。

最近、花きは消費形態の多様化に伴って、多くの種類について需要が急速に高まってきたが、主要な施設花き以外のその他花きについては、良品生産技

術はもとより、生育・開花調節についてさえ、著しく立遅れており、中には全く未検討の種類さえ少ないため、開花生理の解明に対する要望が多い。

本研究は、1980～1982年にかけて実施した、一・二年生草花・開花調節に関する研究の中で、ヒマワリ、コスモス、サボナリア、ペニジューム、キンセンカ、ベニバナ及びローダンセの生育・開花に及ぼす日長、温度、植物生長調節剤の影響について検討したものであり、その成果の概要を報告する。

材料及び方法

試験 I ヒマワリ, コスモスの生育開花に及ぼす日長の影響について

供試品種は、ヒマワリには‘太陽’と‘黒竜’の 2 品種、コスモスには‘ベルサイユ’、‘ラジアンズ’及び‘ディアポロ’の 3 品種を用いた。は種はヒマワリでは 1980 年 5 月 13 日に行い、子葉展開時の 5 月 20 日に定植した。コスモスについては、5 月 26 日に直播きとした。定植はいずれもプランター(60×17×14cm)に 1 区 20 株あてに行い、無摘心栽培とした。処理は第 1 表に示す方法で定植と同時に開始し、生育・開花反応を検討した。

第 1 表 試験 I における処理方法

区	日 長	処 理 方 法		
		電 照	遮 光	電 照
		時	時	時
1	無処理(自然日長)	—	—	—
2	8 時間	—	17~9	—
3	10 "	—	17~6	—
4	12 "	—	17~5	5~
5	14 "	17~19	19~5	5~
6	16 "	17~21	21~5	5~

試験 II サボナリア, ベニジューム及びキンセンカの生育・開花に及ぼす電照と栽培条件の影響

供試品種には、サボナリアは‘バツカリア・ローズ’、キンセンカは‘はやぶさ’、‘むらじ’及び‘中安’の 3 品種、ベニジュームは在来種を用いた。は種はサボナリアとベニジュームについては 1981 年 9 月 8 日、キンセンカは 9 月 4 日に行い、それぞれ 9 月 11 日、10 月 6 日に 2 号黒色ポリポットに移植した。定植はサボナリアとベニジュームを 10 月 28 日、キンセンカを 10 月 16 日にプランターに 1 区 20 株あてに行い、以後、露地で 11 月 26 日まで管理した。11 月 27 日に摘心を行い、処理は第 2 表に示す方法で 12 月 1 日より開始し、生育・開花反応を検討した。電照は暗期の 22 時から 1 時までの中光断法により、開花まで続けた。また、加温は 12 月 1 日より開始し、夜間最低 13℃を保持するよう管理した。処理区は第 2 表のとおりである。

試験 III ベニバナ, ローダンセの生育・開花に及ぼす温度, 日長及び GA₃の影響

供試品種は、ベニバナは丸葉種、ローダンセは‘シェル・ローズ’を用いた。は種は 1982 年 10 月 15 日にプランターに直播きし、発芽後に間引を行い 1 区 20 株とした。

第 2 表 試験 II における処理方法

区	処 理	方 法	備 考
1	露 地	無処理	
2	"	電 照	
3	無加温	無処理	硬質ハウス(MAA)
4	"	電 照	
5	加 温	無処理	ガラス室
6	"	電 照	

処理は第 3 表に示す方法で、11 月 20 日より開始した。電照は 11 月 20 日より深夜 3 時間の光中斷処理を行い、発らいまで行った。加温は 11 月 24 日より夜間最低 14℃を保持するよう管理した。また、短日処理は 11 月 20 日より、明期が 8 時間日長になるようシルバーポリトウで被覆を行い、1982 年 3 月 8 日まで続けた。処理区は第 3 表のとおりである。

第 3 表 試験 III における処理方法

区	処 理	方 法	備 考
1	無加温	無 処 理	硬質ハウス(MMA)
2		電 照	
3		電照+GA ₃	
4		短 日	
5	加 温	無 処 理	ガラス室
6		電 照	
7		電照+GA ₃	
8		短 日	

結果及び考察

試験 I ヒマワリ：発らいは、‘太陽’では 2 区、3 区が同程度で最も早く、次いで、4 区及び 5 区の順となった。処理開始後の所要日数は、それぞれ 21 日、21 日、23 日及び 34 日であった。6 区は無処理区より 5 日間程度遅延した。‘黒竜’では 1 区の無処理と 5 区とが同等程度で最も早く、発らいまで 49 日であった。次いで、4 区 50 日、3 区 53 日、2 区 54 日の順となった。

開花は‘太陽’では発らいと同様な傾向を示したが、‘黒竜’では無処理区と大きな差は認められなかった。

茎長は‘太陽’では、無処理区が 152.5cm で最も長く、次いで、6 区 151.4cm、5 区 112.5cm の順となり、発らい、開花が促進された 2 区、3 区及び 4 区のような短日区で短かった。‘黒竜’では 6 区が 162.8cm と最も長く、他の処理区では無処理区より劣ったが、大きな差は認められなかった。葉数は

‘太陽’では日長が短くなるほど減少する傾向が認められたが、‘黒竜’については日長処理による大きな差は認められなかった。

花径、花弁数は、無処理の自然日長が最も優れ、他の区では処理による大きな差は認められなかった。量的形質の切花重量については、両品種とも茎長と同じような傾向を示した。

コスモス：発らいは‘ベルサイユ’、‘ラジアンズ’では、無処理区の自然日長にくらべ、2区、3区及び4区が同程度で22~23日間早かった。次いで、5区であったが、6区は無処理区より4~7日間遅延した。

‘ディアポロ’についても同じような傾向が認められたが、処理間には大きな差はなかった。

開花はいずれの品種とも発らいとほぼ同じような傾向を示した。

茎長は各品種とも無処理区が最も長く、他の区では短日になるにつれて短くなった。葉数についても同じような傾向を示した。

花型は処理によって小さくなり、花弁数は‘ベルサイユ’及び‘ディアポロ’では処理によって減少したが、‘ラジアンズ’では処理の影響が認められなかった。

切花重量は各品種とも無処理が最も優れ、他の処理区では量的形質が著しく劣る傾向が認められた。その原因はシルバーポリ被覆による短日操作のため、ハウス内温度の上昇による高温障害であることが推測された。

第4表 ヒマワリの発らい、開花及び開花時の諸形質

品種	区	発らい 月日	開花 月日	茎長 cm	葉数 枚	茎径 cm	着位節位	花径 cm	花弁数 枚	切花重量 g
太	1	7.11	8.7	152.5	30.2	0.70	3.2	9.0	31.9	88.1
	2	6.10	7.1	46.9	14.6	0.40	6.7	3.9	20.2	10.8
	3	6.10	6.30	54.6	13.6	0.38	6.1	3.5	19.8	12.7
	4	6.12	7.1	58.3	15.1	0.39	5.7	3.9	19.5	12.4
陽	5	6.23	7.20	112.5	20.8	0.44	4.5	5.2	21.2	27.7
	6	7.16	8.16	151.4	28.0	0.53	3.6	5.5	23.9	56.7
黒	1	7.8	7.31	133.0	29.6	0.86	5.1	11.8	26.4	98.7
	2	7.12	8.1	105.8	32.1	0.70	8.1	10.2	19.6	73.4
	3	7.11	7.30	101.1	29.5	0.58	7.3	8.7	18.3	42.9
	4	7.9	8.2	111.9	26.9	0.59	7.0	8.4	18.5	44.5
竜	5	7.8	8.1	119.0	26.3	0.60	6.4	7.5	20.3	46.9
	6	7.24	8.19	162.8	31.5	0.65	4.2	6.6	21.0	60.1

ヒマワリとコスモスの生育・開花に及ぼす日長の影響について検討した結果、ヒマワリ‘太陽’では短日が生育、開花を促進し、その限界日長は12時間程度であることが考えられた。しかし、‘黒竜’については、発らいは短日で抑制される傾向が認められたが、開花は処理によって大きな差は認められないほど品種によって反応を異にするようであった。林³⁾によれば、‘黒竜’は冬季低温短日下で栽培すると、開花所要日数を多く要し、‘太陽’は短日条件下で栽培すると開花が促進され、10℃以上の加温条件では、種後70日前後で開花したと報告している。本試験では‘太陽’は生育・開花が短日で促進される日長型品種で、‘黒竜’は温度型品種であることが明らかであり、林の報告とよく一致した。

コスモスでは‘ベルサイユ’と‘ラジアンズ’は発らい、開花が短日で促進され、限界日長を12時間

前後とする相対的短日植物と考えられたが、‘ディアポロ’については日長感応性はほとんど認められなかった。

Peters⁴⁾はコスモスの開花生理について、相対的短日植物で、14時間に限界があって、これより長い日長では花芽形成を抑制する。しかし、キバナコスモスの品種‘サンセット’は中性であると報告している。本試験の結果とは限界日長に多少の差を生じたが、この点については更に検討する必要がある。

ヒマワリ、コスモスはいずれも春播き草花として露地あるいは無加温ハウスで栽培されているが、年末出荷の球根促成やストックの後作など輪作体系の一環として導入すれば施設の効率的利用が図られ、実際栽培での意義は大きいと考えられる。

試験II サボナリア：発らい・開花は6区が最も早く、次いで、2区、4区及び3区の順となり加温

第5表 コスモスの発らい、開花及び開花時の諸形質

区	発らい	開花	草丈	葉数	茎径	花径	花弁数	着花節位	切花重量
	月日	月日	cm	枚	cm	cm	枚		g
1	7.14	7.25	86.9	18.0	0.52	6.3	8.0	4.0	27.2
2	6.23	7.8	38.6	7.1	0.30	2.7	6.8	1.9	2.7
3	6.23	7.16	46.7	6.9	0.20	3.1	6.0	1.7	3.8
4	6.24	7.23	52.8	8.4	0.30	3.3	7.3	1.9	5.3
5	7.9	7.25	69.5	12.0	0.29	3.7	8.0	2.0	6.5
6	7.18	7.25	84.5	16.0	0.32	3.4	8.0	2.0	7.5
			ラ	ジ	ア	ソ	ス		
1	7.14	7.23	86.6	17.1	0.40	5.4	7.4	3.1	18.5
2	6.22	7.11	44.0	8.9	0.20	2.5	7.6	2.1	2.4
3	6.23	7.9	47.4	9.1	0.20	2.7	7.8	2.3	2.7
4	6.24	7.11	52.2	9.0	0.20	2.8	7.7	2.2	2.8
5	7.11	7.19	56.5	12.1	0.21	3.2	7.5	2.2	4.4
6	7.21	7.25	85.0	19.4	0.30	3.7	7.8	1.8	9.8
			デ	イ	ア	ボ	ロ		
1	7.4	7.16	70.6	14.6	0.40	3.9	14.9	3.7	15.2
2	7.2	7.13	46.7	11.4	0.30	3.9	10.6	2.6	6.0
3	7.2	7.15	55.3	11.0	0.30	3.1	10.9	2.4	6.2
4	7.3	7.16	56.4	11.2	0.30	3.9	10.3	2.4	6.2
5	7.7	7.19	48.7	12.5	0.27	3.5	10.8	2.5	6.7
6	7.4	7.16	61.1	11.1	0.30	3.9	11.8	2.3	6.7

区が早く、無加温区と露地区では遅い傾向を示した。無処理(自然日長)と電照についてみると、栽培夜温の高い処理区ほど処理による促進効果が著しかった。特に、加温・電照の6区の促進効果が顕著であった。

草丈・葉数は3区が110.2cmと最も長く、次いで4区の105.2cmで無加温区が優れた。露地及び無加温区ではやや劣り、発らい・開花と逆の傾向を示した。

茎径・葉数及び側枝数については3区及び4区が優れ、量的形質の切花重量についても同じような傾向が認められた。

ベニジューム：発らい・開花は6区が最も早く、次いで、5区、4区及び3区の順となり、栽培夜温が高くなるほど促進された。また、電照処理では無加温区、加温区とも2～5日間程度の促進効果が認められた。

草丈は6区が76.2cmと最も長く、次いで、4区の74.9cm、3区の55.8cm及び5区の52.7cmとなった。加温区、無加温区とも電照により長くなった。葉数についても同様な傾向を示した。

側枝数・花数については、加温区の5区及び6区が優れ、また、電照処理による増加傾向が認められた。

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。

キンセンカ：発らい・開花は各品種とも6区が最も早く、次いで、5区、4区、3区、2区及び1区の順となり、露地区にくらべ、無加温区及び加温区と栽培夜温が高くなるほど早くなった。また、同一栽培条件では電照処理で著しい促進効果が認められた。

草丈は無加温・電照の4区が最も優れ、次いで、6区の加温・電照区であった。露地区は各品種とも短く、電照による草丈の伸長促進効果はほとんど認められなかった。葉数は処理による差は少なく、品種による差が認められた。

花数・側枝数は無加温区、加温区ともに電照処理で増加する傾向が認められた。花首については1区及び2区の露地区で短かったが、その他の処理区では長くなり、特に、電照処理の効果が顕著であった。

舌状花率は各品種とも栽培夜温が高くなるにつれて低下する傾向が認められた。また、露地区、無加温区及び加温区いずれも電照処理による日長条件で舌状花率が高くなった。切花重量については茎長と同じような傾向を示した。

サボナリア、ベニジューム及びキンセンカの生育

第6表 サボナリアの発らい、開花及び開花時の諸形質

区	発らい 月日	開花 月日	草丈 cm	節数	茎径 cm	花数	側枝数	花首 cm	切花重量 g
1	4.18	5.9	60.0	10.4	0.30	50.1	6.4	4.0	53.1
2	4.12	5.2	66.1	11.5	0.30	52.5	7.4	4.1	54.2
3	3.26	4.13	110.2	16.2	0.63	125.6	11.2	5.0	108.9
4	2.26	3.23	105.2	13.0	0.50	147.6	8.9	4.1	90.4
5	2.14	3.1	71.5	10.0	0.40	86.0	3.4	6.6	64.8
6	1.2	1.16	61.2	9.0	0.30	62.2	4.0	5.0	35.7

第7表 ベニジュームの発らい、開花及び開花時の諸形質

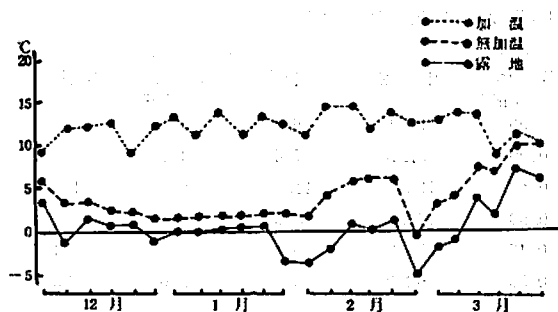
区	発らい 月日	開花 月日	草丈 cm	葉数 枚	茎径 cm	花数	つぼみ数	側枝数	花首 cm	花径 cm	切花重量 g
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1.8	2.20	55.8	13.2	0.60	2.5	5.5	1.5	7.2	6.1	105.5
4	1.5	2.17	74.9	14.7	0.70	2.4	5.1	1.5	11.2	7.0	113.0
5	12.30	1.25	52.7	15.7	0.70	4.8	4.1	2.3	10.6	5.1	104.0
6	12.25	1.23	76.2	17.6	0.70	6.9	5.5	2.9	13.6	7.4	137.7

第8表 キンセンカの発らい、開花及び開花時の諸形質

区	発らい 月日	開花 月日	草丈 cm	葉数 枚	茎径 cm	花数	側枝数	花径 cm	花首 cm	舌状花率 %	切花重量 g
1	4.12	4.23	29.7	18.7	0.46	8.0	2.0	6.3	2.8	64.4	62.4
2	4.8	4.18	37.0	19.6	0.38	11.3	2.7	5.8	3.3	72.6	30.6
3	3.4	3.27	48.8	19.6	0.70	12.5	2.8	6.2	4.9	59.7	120.5
4	2.8	3.20	68.3	18.2	1.00	13.0	3.3	7.0	9.7	67.5	138.0
5	1.22	2.4	43.2	18.7	0.70	9.8	2.8	6.0	6.4	30.6	100.3
6	1.3	1.25	58.5	17.6	0.50	13.4	3.4	4.7	7.1	39.6	67.1
む ら じ											
1	3.28	4.16	25.5	15.5	0.30	7.1	1.2	5.5	2.7	54.3	71.1
2	3.24	4.10	28.9	15.2	0.40	11.1	2.0	6.0	3.3	77.6	34.8
3	2.15	3.12	38.3	14.5	0.60	13.4	2.8	6.6	5.6	65.4	94.6
4	2.1	3.6	56.3	15.8	0.67	15.8	3.4	6.7	6.0	72.7	120.0
5	1.14	2.5	33.9	14.3	0.60	10.9	3.0	5.4	6.8	37.0	78.2
6	12.28	1.21	47.8	13.8	0.50	16.1	3.3	5.0	7.0	55.3	56.3
中 安											
1	4.16	5.7	30.0	18.3	0.60	6.9	2.5	5.8	2.4	46.1	89.9
2	4.7	5.1	34.9	16.9	0.40	11.4	3.0	6.3	3.1	56.3	37.6
3	3.9	3.30	34.1	19.8	0.70	7.4	2.3	6.1	3.7	44.1	77.6
4	2.20	3.24	62.7	18.1	0.80	12.9	3.9	7.0	6.8	63.2	124.4
5	2.2	2.25	36.3	19.6	0.80	6.4	2.4	5.3	5.0	24.1	63.5
6	1.11	1.31	56.5	17.1	0.50	11.2	3.6	5.2	8.6	34.7	61.5

・開花に及ぼす栽培条件と電照処理の影響について検討した。その結果、サボナリア及びキンセンカの発らい・開花は栽培期間中の加温（温度）が大きく影響し、また、電照処理によって著しい促進効果が認められた。ベニジュームについては、生育、開花は日長よりも栽培夜温による影響が大きかった。サ

ボナリアは高温区では草丈、花数及び切花重量が劣る傾向が認められるので、無加温栽培で電照処理を行うなどして開花期を促進させる必要があると考えられた。また、キンセンカについては、サボナリアと同様な傾向を示し、電照処理によって開花時の草姿を整え品質向上に有効と考えられた。しかしなが



第 1 図 最低夜温 (試験 II)

ら、花首が徒長しやすいので電照期間は発らいまでとして、切花品質の低下を防ぐ必要があると考えられる。

サボナリア、ベニジューム及びキンセンカは夏〜秋播きの草花で早春の代表的露地切花として西南暖地の無霜地帯で栽培されている。経営的には、栽培労力が少なく、生産費もあまりかからず、市場価格は安価で変動が大きい、は種期の調節や生産及び出荷などに工夫がなされると、促成から遅いまで切花出荷が可能となる品目である。

実際場面への応用については、本試験の結果から明らかのように、無加温栽培や露地トンネル栽培などの栽培形態の中で電照処理を実施すれば、開花(出荷)期の調節や切花品質の向上が可能となり、普及効果が高いと考えられる。

試験Ⅲ ベニバナ：発らいは 7 区が最も早く、次いで 6 区、3 区及び 2 区の順となった。開花については、7 区が最も早く、次いで 6 区、5 区及び 8 区の順となり、電照処理により促進された。GA₃ 処理による促進効果はわずかであったが、短日処理では、発らい・開花をむしろ遅延さす傾向が認められた。

草丈は 1 区が 123.5cm と最も長く、次いで、3 区の 105.1cm、2 区の 100.2cm 及び 4 区の 97.0cm の

順となり、無加温の各処理区が優れた。一方、発らい・開花が促進された加温区の 6 区と 7 区はそれぞれ 74.3cm、77.3cm で短かった。葉数についても同じような傾向を示した。

花数及び花梗数については、草丈と同じような傾向を示し、無加温区で優れた。加温区では 6 区と 7 区が著しく減少し、無処理区に比較して著しく劣った。第 2 図は各処理区における草姿の状況を示したものであるが、花数や花梗長及び花梗本数が栽培夜温と電照処理によって大きく影響されることを示した。

切花重量については、無加温区が優れ、発らい・開花の促進された加温区では劣る傾向が認められた。

ローダンセ；発らいはベニバナと同じような傾向が認められた。開花については、7 区が最も早く、次いで、6 区、5 区及び 8 区の順となり、加温区の各処理で著しく促進された。

草丈は開花と同様な傾向を示し、7 区と 6 区がそれぞれ 81.8cm、81.7cm と優れた。

側枝数、花数については、無加温区が加温区の各処理区に比較して優れる傾向が認められた。量的形質の切花重量についても同様であったが、短日処理区で量的形質の優れる傾向が認められたのは、短日よりも短日処理により温度が高められたものと考えられた。

ベニバナ、ローダンセの生育・開花に及ぼす温度、日長及び GA₃ の影響について検討した。その結果、ベニバナ、ローダンセいずれも無加温に比較して加温栽培で発らい・開花が促進された。特に、ベニバナでは電照処理による促進効果が著しかった。また、切花時の草姿にも栽培温度と日長条件が影響することが明らかとなった。

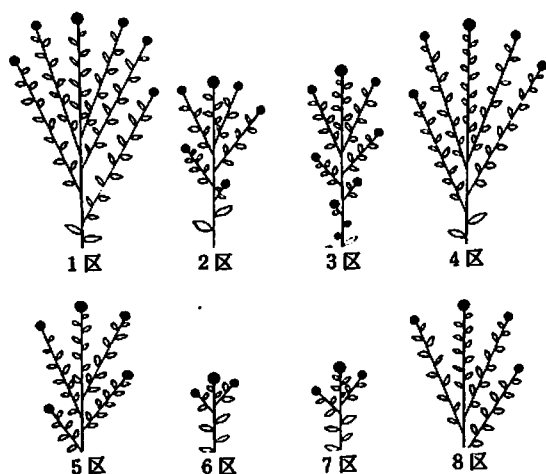
林⁸⁾はベニバナの開花調節について栽培温度及び日長の影響を検討している。ベニバナの冬季栽培に

第 9 表 ベニバナの発らい、開花及び開花時の諸形質

区	発らい 月日	開花 月日	草丈 cm	葉数 枚	茎径 cm	花数	花梗		切花重量 g
							本数	長さ	
1	1.24	4.6	123.5	39.1	0.39	5.8	4.8	20.0	65.0
2	1.11	3.29	100.2	34.5	0.30	6.0	5.0	9.3	42.2
3	1.4	3.29	105.1	37.3	0.36	9.5	8.5	11.6	47.1
4	2.10	4.10	97.0	44.3	0.51	4.9	3.9	22.7	56.0
5	1.15	3.15	91.8	36.9	0.38	4.3	3.3	14.8	36.2
6	1.1	2.20	74.5	30.3	0.28	2.1	1.1	2.9	19.6
7	12.6	2.19	77.3	31.3	0.28	2.4	1.4	3.1	19.4
8	1.18	3.19	87.3	39.4	0.45	3.6	2.6	17.4	39.8

第10表 ローダンセの発らい、開花及び開花時の諸形質

区	発らい		草丈 cm	葉数 枚	止め葉 枚	茎径 cm	側枝数 本	花数	切花重量 g
	月日	月日							
1	1.16	3.5	73.8	9.9	6.7	0.51	12.3	82.7	128.6
2	1.7	2.26	69.7	10.3	5.2	0.40	14.1	75.1	110.4
3	1.2	2.25	74.0	10.2	5.7	0.43	12.6	92.5	102.8
4	1.11	3.6	70.8	10.4	6.7	0.50	12.7	122.6	156.3
5	1.8	1.21	72.1	9.9	7.5	0.40	11.2	73.2	82.9
6	12.27	1.8	81.7	9.8	5.3	0.40	11.3	49.2	64.6
7	12.19	1.7	81.8	9.9	3.0	0.40	11.3	30.7	55.4
8	1.15	1.22	71.6	9.6	6.9	0.50	10.8	97.1	109.9



第2図 ペニバナの草姿に及ぼす栽培条件、電照、GA₃及び短日処理の影響(試験Ⅲ)

おける開花促進に対しては栽培期間中の加温が大きく影響し、また、長日条件も若干影響するようである。そして、切花の性状とくに主茎の茎長や花梗長が加温・長日条件下で短縮し、特に、長日処理により著しかったと報告している。

本試験では、発らい・開花が無加温に比較して加温栽培で促進され、また、電照処理が開花を著しく促進し、開花時の草姿も同じような傾向が認められている。このことは林の報告とよく一致していた。

本試験ではGA₃処理で発らい・開花の促進傾向と開花時の花数増加が認められたので、GA₃の処理時期、処理方法及びその他の植物生長調節剤についても検討する必要がある。

ペニバナ、ローダンセは暖地での無加温ハウス利用による栽培形態が行われている。ドライフラワーにも利用でき、近年、人気のある安定した切花でもある。

ペニバナは暖地の無加温ハウスで秋まきしたもの

は、4月下旬から開花するが、加温や電照処理による開花促進効果が認められるので、早出し出荷が可能となり、他の作物とのローテーション及び施設の有効利用が考えられる。また、電照処理では開花促進とともに草姿を調節する有効な処理方法として実用性が高いものと考えられる。

一方、ローダンセは栽培温度が充分確保できれば、非常に短期間で出荷できる作目であり、種子を順次まけば継続的に出荷できるが、電照効果も認められるので、出荷時期の調節に有効と考えられる。

摘 要

一・二年生草花の生育・開花に及ぼす温度、日長及びGA₃の影響について検討した。

1. ヒマワリの‘太陽’は12、10及び8時間日長の短日条件で発らい・開花が促進されたが、‘黒竜’については日長による差異は少く、温度の影響が考えられた。

コスモスの‘ベルサイユ’と‘ラジアンズ’では、短日で開花が促進されたが、黄花コスモスの‘ディアポロ’では日長による差異は認められなかった。

2. サボナリアとキンセンカは、栽培夜温が高いほど開花を促進し、また、電照処理で著しい促進効果が認められた。ペニジュームは栽培夜温による影響が大きかった。

キンセンカでは無加温及び加温栽培で草丈が長く、花数と側枝数が増加したが、露地栽培では処理による形質の差は少なかった。

3. ペニバナとローダンセは、発らい・開花は無加温に比較して加温栽培で促進された。ペニバナでは電照処理による促進効果が顕著であったが、加温栽培では草丈が短くなり、花数や花梗数が劣り、切花品質が劣った。

GA₃処理による促進効果は少なかったが、短日処

理では開花をわずかに遅延させた。

文 献

- 1) 浅平端・中村英司. 1978. 園芸植物の開花生理と栽培
- 2) Canham, A.E. 1966. Artificial light in Horticulture
- 3) 林角郎. 1977. 農耕と園芸 1月号 152-153
- 4) Peters, J. 1974. Gartenbauwissenschaft. 39 (1) 47-50
- 5) Rünger, W. 1957. Licht und Temperature im Zierpflanzenbau
- 6) _____ . 1971. Blütenblidung und Blütenentwicklung
- 7) 塚本洋太郎. 1973. 園芸作物の開花調節
- 8) 千葉県暖地園芸試験場. 昭和54年度花き試験成績書
- 9) _____ . 昭和55年度花き試験成績書

キクの電照栽培における高所ロゼットに関する研究

豆塚茂実・松川時晴・小林泰生

Studies on the Rosetting of the Stem of the Chrysanthemum in a Light Culture

Shigemi MAMETSUKA, Tokiharu MATSUKAWA and Yasuo KOBAYASHI

Summary

This study was carried out to clarify the effects of GA₃, night temperature after an illumination period and a long-day treatment (re-illumination) on the rosette-breaking of chrysanthemum cv. Syuhono-Chikara.

It was found that the state of rosette can be broken by high temperature (17±2°C) and also by foilar spary of GA₃ after the illumination period.

The stem developed in the unheated greenhouse after the illumination period, formed rosette and N-dimethylaminosuccinamic acid (B-9) treatment proved to be effective in forming rosette.

GA₃ treatment was proved to be effective on the elongation of the stem and breaking rosetting, however had no flower bud differentiation under low temperature.

The stem which were developed under a low temperature and received short-day treatment for 5 to 10 days after the illumination period, formed rosette, but this rosette could be broken by a high temperature and GA₃ treatment.

By using re-illumination the flowering was delayed about 20 days, and the number of normal leaves and willow-shaped leaves were increased.

緒 言

電照ギクを中心とする施設ギク生産は、水田利用再編対策に伴う生産量の増加、施設暖房費、資材費の高騰等多くの問題をかかえ、産地における良品生産が大きな課題である。

現在、電照ギクの主用品種は、品質、市場性等の面から、白色種では‘秀芳の力’黄色種では‘秀芳の力’の枝変わり品種である‘太陽’が主体であるが、‘秀芳の力’‘太陽’については、多肥性、高温性の品種であり、特に、長日期から短日期への転換期である電照打ち切り期前後、つまり、花芽分化前後に高温を必要とする。

電照ギクの主要作型である暮出し電照ギク栽培は、一般的に、8月上中旬に定植を行い、摘心後、8月中下旬より電照を開始、10月中旬に電照を打切って花芽の分化発達を行い12月下旬に出荷を行うが、電

照打ち切り後の花成誘導期間に低温条件で経過した場合には、花芽分化が行われず、同時に節間伸長も停止して茎頂部でロゼットする、いわゆる、高所ロゼットを呈し、‘秀芳の力’‘精興の光’等の品種で問題となっている。

この高所ロゼット化の要因としては高温長日での栄養生長期から低温、短日等の条件に遭遇した時に高所ロゼットにはいるとされている。

小西²⁾は、このロゼット化誘導の要因として生長活性の低下をあげ、キクの場合、生長活性の低下を誘導するのは、夏季の高温であるとし、夏季15°Cで生育させたものは、秋の涼温、短日期でもロゼットにはいることなく生育するとしているが、夏季と秋季の温度較差の問題については未検討のようである。

この高所ロゼット化対策としては、電照打ち切り前後の保温、並びに加温による温度確保があげられる。

また、小西3)は、苗の需給調整のために行った、さし穂なり、発根苗の冷蔵がロゼット化防止に効果があるとしているが、その要因を生長活性の冷蔵処理による復活であるとするにとどめ、その機作については言及していない。

本報告では、電照ギクの主用品種である‘秀芳の力’を用い、ロゼット化への要因、及び形態的变化、並びに、ロゼット化の防止とロゼット打破による開花誘導について検討したので、その概要について報告する。

材料及び方法

‘秀芳の力’を用い、1981年8月10日にプランターに5本植え、8月19日にピンチを行い3本仕立てとした。電照期間は8月25日より、11月4日までとし、定植より電照開始までは露地で管理を行い、電照期間は無加温ガラス室において管理を行った。11月4日の電照打ち切り後は、ただちに生態解析温室の無加温室及び加温室(最低17℃±2℃)に搬入し、無加温室では、無処理区、ジベレリン(GA₃)100ppm散布区、B-ナイン500倍散布区をもうけ処理を開始した区、電照打ち切り後5日間及び10日間露地に搬出し低温にあわせた後、11月9日及び11月14日に無加温室及び加温室に搬入し、それぞれについ

て、GA₃100ppmを散布した区、処理開始日から2週間の再照明を行った区、及び再照明を行い、さらにGA散布を行った区をもうけ第1表のとおり処理を行った。

試験結果

11月4日処理開始区では、開花は加温区で1981年12月26日となったが、無加温区では試験打ち切りの1982年2月中旬まで開花に至らなかった。草丈は、加温区では停滞することなく順調な伸びを示したが、無加温区では草丈の伸びがみられず高所ロゼットになり、開花に至らなかった。特に、無加温B-ナイン散布区では伸長の抑制、ロゼット化が著しかったが、無加温GA₃散布区では、低温下にもかかわらず、草丈の伸長がみられ、加温区以上の草丈の伸びを示めし、12月下旬まで高所ロゼットにはいることなく生育したが、電照打ち切り後、無加温低温下であるために花芽分化には至らなかった。また、無加温GA₃散布区でもGA₃の作用が消失したと思われる1982年1月には高所ロゼットにはいった。

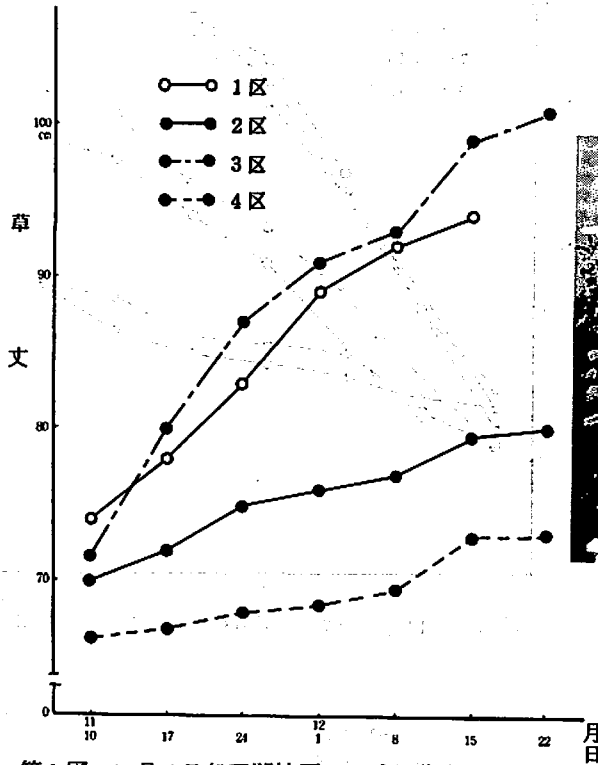
葉数の増加は加温区が最も多く、草丈の伸長に伴う葉数の展開がみられたが、無加温B-ナイン散布区では、葉数の増加も少なかった。無加温GA₃散布

第1表 試験区分

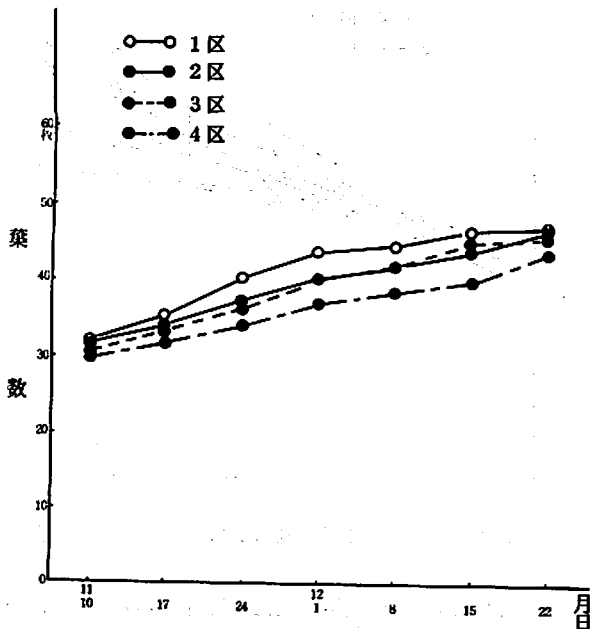
区	処 理 方 法
1	11月4日 —— 加温 ——
2	--- 無加温 ---
3	--- " GA 100 ppm ---
4	--- " B-ナイン500倍 ---
5	11月4日 --- 11月9日 --- 加温
6	" " " GA 100 ppm
7	" ♂ " ♀
8	" ♂ GA100ppm ♀
9	" --- 無加温 ---
10	" --- " GA 100 ppm ---
11	" ♂ " ♀
12	" ♂ GA100ppm ♀
13	11月4日 --- 11月4日 --- 加温
14	" " " GA 100 ppm
15	" ♂ " ♀
16	" ♂ GA " ♀
17	" --- 無加温 ---
18	" --- " GA 100 ppm ---
19	" ♂ " ♀
20	" ♂ GA " ♀

注：GA₃100ppm、B-ナイン500倍ともに搬入時に第1回、後は1週間毎2回、計3回処理、♂電照開始、♀電照打ち切り、電照期間は2週間(午後5時から午後9時まで)

区では、無加温区と同程度の増加となり、無加温G A₃ 散布区における加温区以上の草丈の伸びは、主に節間の伸長であった。



第1図 11月4日処理開始区における草丈の変化



第2図 11月4日処理開始区における葉数の変化

葉色は無加温区では、GA₃ 散布区で淡く、B-ナイン散布により濃くなる傾向が認められたが、GA₃ 散布区でも節間伸長の停滞した12月下旬のロゼット導入期には葉色が濃くなる傾向がみられた。一般的に加温室区では発らい後、無加温室区ではロゼット化とともに葉色は濃くなり、特にB-ナイン散布によりその傾向が強くなった。



写真1 11月4日処理区における各区の生育

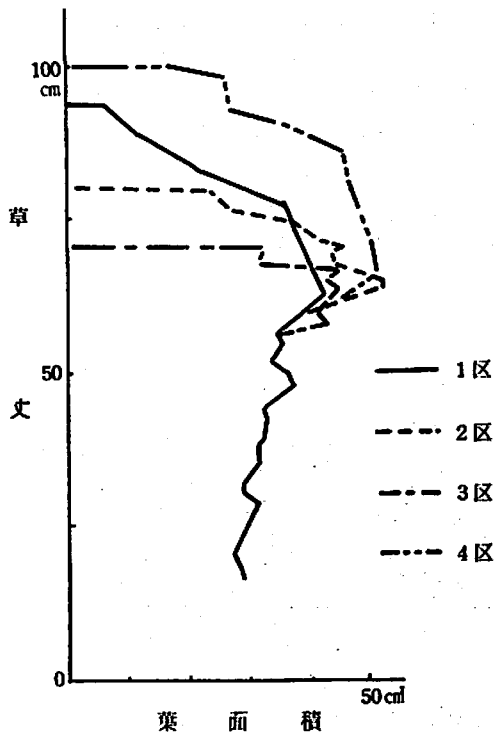
左から1, 2, 3, 4区, 1区では、開花に至っているが、2, 3区では高所ロゼット, 4区では、ロゼット化防止は行われているが、花芽分化には至っていない。

各葉位別の葉面積は、加温室区では、下位葉から上位葉までの葉面積の変化は小さく、スムーズな葉の展開が見られるが、無加温室区では、上位節間の伸長停滞とともに上位葉の葉面積の拡大がみられ、草姿も葉がやや下垂する傾向が認められた。無加温B-ナイン散布区ではその傾向が強くなり、葉色は濃く、葉は厚みをおび、丸みをおびるとともに、葉面積は拡大し、下垂みとなったが、GA₃ 散布区では、葉色は淡く、葉は縦長となり、立葉で上位葉までの節間の伸長がみられた。クロロフィル量についても葉色とはほぼ同様の傾向が認められた。

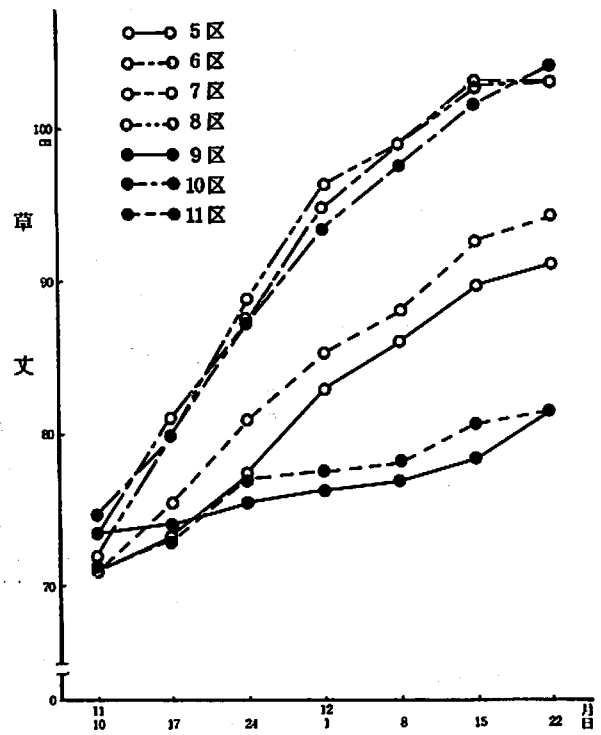
第3表 11月4日処理開始無加温室区における葉色及びクロロフィル量

区	葉色	生体重 葉面積	クロロフィルa mg/g(生体重)	クロロフィルb mg/g	クロロフィルa+b mg/g
2	1.78	0.025	1.803	0.563	2.366
3	2.35	0.029	1.845	0.632	2.477
4	1.56	0.024	1.516	0.538	2.054

注：クロロフィル量はMACKINNEY法による。
葉色はグリーンメーターによる。



第 7 図 11月 4 日処理開始区における葉位別の葉面積



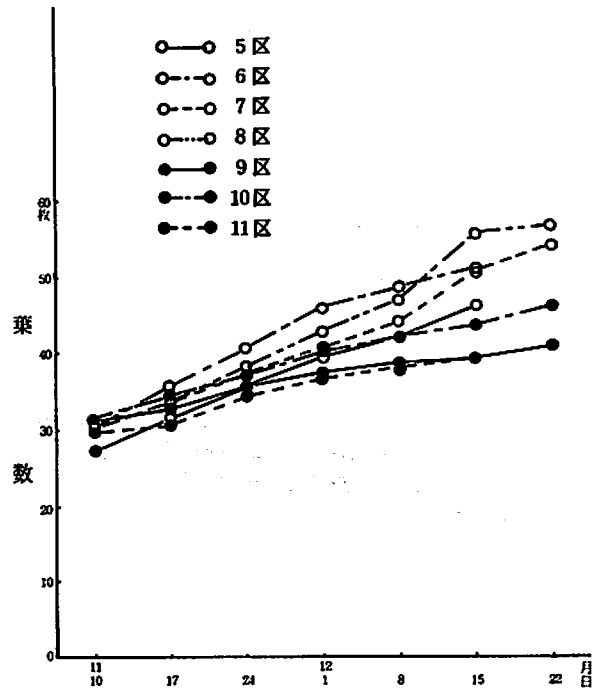
第 3 図 11月 9 日処理開始区における草丈の変化

11月 9 日処理開始区では、開花は加温室 GA₃ 散布区で最も早く 1982 年 1 月 2 日となり、ついで加温室区、加温室電照区、加温室電照 GA₃ 区となったが、加温室電照区では加温室に比べ 20 日前後開花が遅れた。無加温室ではやはり開花に至らなかった。

草丈は加温室電照 GA₃ 散布区が最も高く、ついで、加温室 GA₃ 散布区、無加温室 GA₃ 散布区、加温室電照区、加温室区、無加温室電照区、無加温室区の順となり、無加温室電照区と無加温室区では草丈の伸びは停滞し、高所ロゼットにはいったが、無加温室区でも GA₃ 散布区では加温室 GA₃ 散布区と同程度の草丈の伸長を示めし、高所ロゼットにはいることなく伸長した。また、電照によりやや草丈が優れる傾向が認められたが、電照による長日条件下での GA₃ 散布による草丈伸長効果より自然日長短日下での GA₃ 散布による草丈伸長効果の方が大きかった。

葉数の増加は加温室区で多く、無加温室区で少なかったが、それぞれ、GA₃ 散布により増加する傾向が認められた。電照区では花芽分化の抑制により切花時の葉数は増加した。

葉色は、GA₃ 散布により加温室区、無加温室区ともに淡くなった。

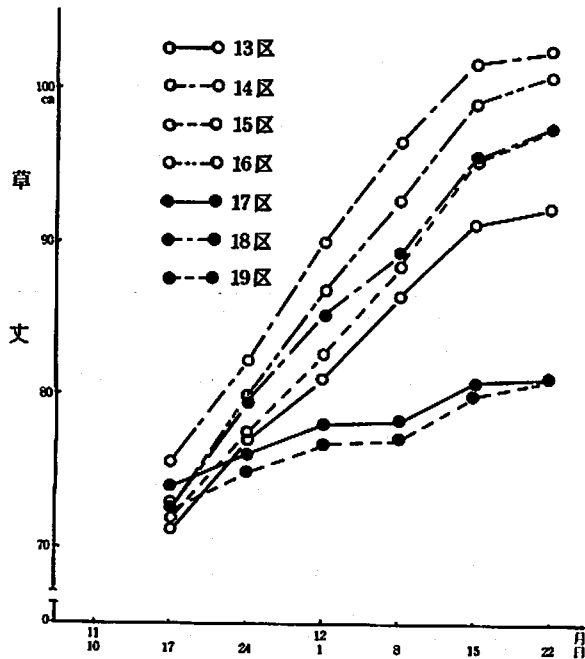


第 4 図 11月 9 日処理開始区における葉数の変化

11月 14 日処理開始区では、開花は 11 月 9 日処理区と同様の傾向を示し、加温室 GA₃ 散布区で 1982 年

2月4日となり、ついで、加温室区、加温室電照G_{A3}散布区、加温室電照区となり、電照により20日程度の開花の遅れがみられた。無加温室区では、やはり開花に至らず、無加温室区、無加温室電照区では高所ロゼットにはいった。

草丈は、加温室GA₃散布区で最も高く、ついで加温室電照GA₃散布区、無加温室GA₃散布区、加温室電照区、加温室区、無加温室区、無加温室電照区となった。加温室におけるGA₃散布による草丈伸長効果は、11月9日処理開始区同様、自然日長短日下の方が電照長日下での効果より優れた。

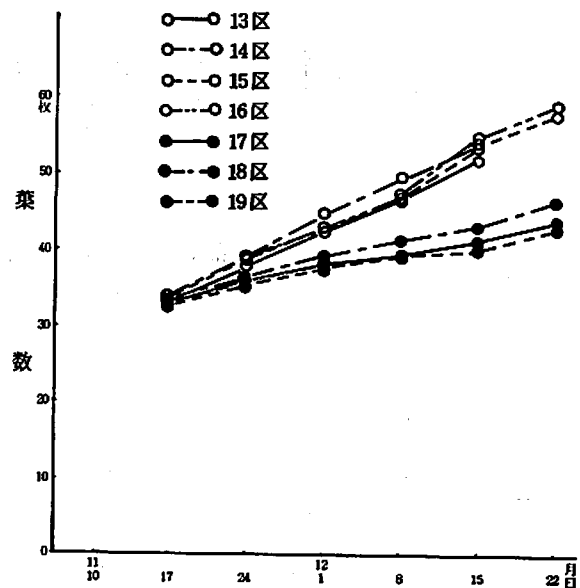


第5図 11月14日処理開始区における草丈の変化

葉数の増加も、11月9日処理開始区と同様、加温室区で多く、無加温室区で少なかったが、GA₃散布により増加する傾向がみられ、また、電照により切花時の葉数も増加した。

各葉位別の葉面積は加温室区では電照により大きくなり、GA₃散布により小さくなる傾向が認められた。また、11月14日処理開始区では、加温室区で、処理開始時、節間の短縮が見られたが、その後、節間の伸長がみられ正常に開花した。

発らい、開花は11月4日処理開始区の加温室で最も早く、ついで、11月9日処理開始の加温室区、11月14日処理開始の加温室区となり、それぞれについて電照区では開花初めで15日前後、平均開花日で20



第6図 11月14日処理開始区における葉数の変化

日前後の遅れとなり、さらに、開花期間が長くなったが、11月9日処理開始区と11月14日処理開始区では、5日間の低温期間の差にもかかわらず発らい、開花ともに同程度となった。

切花時の諸形質では、電照及びGA₃散布により切花長、葉数が増加し、切花重も重くなったが、電照区ではわずかに花首長が長くなり、柳葉数がふえる傾向が認められた。その他の諸形質については一定の傾向は認められなかった。

考 察

本報告では、ロゼットに至る形態的变化と高温管理、並びに植物生長調節剤の効果について検討し、高所ロゼット化防止、および、打破について結果を得た。

松田ら⁶⁾は、キクの穂及び苗冷蔵によるロゼット打破効果について、冷蔵処理に反応してロゼットが打破される品種においては、冷蔵区でジベレリン活性が高い傾向がうかがわれるとしているが、冷蔵処理によって生ずるロゼット化防止効果については、内生ジベレリン様物質の生産にもとづくものか、ジベレリンに対する感受性もたらすのかについて、GA₃散布によるロゼット化防止、打破と考えあわせさらに検討する必要がある。また、樋口らは、電照打ち切り後の花芽分化、及び発達段階における内生ジベレリン活性の消長について検討を行い、電照打ち切り後、急速にジベレリン活性が弱まり花芽分化の

第 2 表 切花時の諸形質

区	開花 月日	草丈 cm	葉数 枚	切花重量 g	花径 cm	花首 cm	茎径 cm	舌状花 枚	筒状花 枚	柳葉数 枚
1	12.26	83.2	47.2	66.3	13.8	1.3	0.67	197.0	12.4	0.9
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1.5	79.4	46.8	57.8	12.9	1.9	0.54	208.1	10.4	1.1
6	1.2	95.0	51.1	73.6	13.1	1.5	0.62	197.7	16.3	0.7
7	1.23	92.6	54.3	66.8	13.5	2.1	0.56	205.9	11.5	1.4
8	1.23	105.0	57.1	73.1	13.3	1.9	0.58	203.6	15.5	1.2
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	1.5	82.3	49.4	73.6	13.8	1.2	0.56	191.6	13.6	0.9
14	1.4	96.3	54.1	87.7	14.0	1.2	0.66	192.0	12.7	0.9
15	1.24	93.3	57.2	82.9	13.3	2.6	0.58	198.2	11.7	1.7
16	1.23	98.2	57.8	89.9	13.4	2.4	0.72	209.1	17.4	2.0
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注： 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20 区については調査打ち切り時まで未開花

過程が進むにつれて抑制物質が増加し、発らした後、抑制活性が弱まるとともにジベレリン活性が再び高まると報告しているが、本研究においても、電照の谷間等で実際の電照打ち切り以前に花芽分化していたものでは、電照打ち切り後、無加温短日条件においても高所ロゼットにはいることなく節間の伸長が見られるものがあり、長日期から短日期、及び、花芽分化段階における内生植物生長調整物質の消長と高所ロゼットに至る形態的变化について興味深いものがある。

電照打ち切り後無加温室に搬入したものでは、高所ロゼットになり、特に B-ナイン散布区ではその傾向が著しく、生長点の生育は停滞し、節間は短縮してわい化する。

さらに、葉色は濃く、クロロフィル量の増加もみられ、葉面積は増加し、下垂する傾向が認められる。低温や、B-ナイン散布により生長点の生育が停滞し、Sink能が低下するため上位葉への蓄積が行われたものと思われるが、B-ナイン散布が単なる形態的わい化のみでなく、低温下では生理的にもより高所ロゼットにはいりやすい状態になるものと思われる。

電照打ち切り後低温を受け、高所ロゼット導入の様

様が認められたものでも、その後高温管理を行うことにより正常に生育開花することができたが、高温管理によるロゼット打破については、ロゼットに至る低温量、及び、その後の低温遭遇量と管理温度の関係についてさらに検討する必要がある。

電照打ち切り時の GA₃ 散布により、無加温室においてもロゼット化を防止することができるが、無加温室においては温度が低いために花芽分化は認められなかった。形態的に高所ロゼットが確認できた後でも GA₃ 散布によりロゼットを打破し、花芽分化が可能な温度で栽培管理を行えば、正常に生育開花することが明らかとなった。

GA₃ 散布による高所ロゼット化防止については、大須賀ら⁷⁾は電照打ち切り後約 20 日頃の GA₃ 散布で効果が高いとしているが、電照打ち切り時に散布を行えば、その後の低温でもロゼット化することなく生育し、積極的な高所ロゼット防止策として考えられる。

GA₃ 散布によるロゼット化防止、ロゼット打破については、栽培管理の温度、及び、切花品質を考慮にいれた、GA₃ の散布時期、散布濃度等についてさらに検討する必要がある。

摘 要

高所ロゼット導入の形態的变化と、ロゼット化防止、及び、打破方法を明らかにするため、キク品種の中かの‘秀芳の力’を用いて、電照打ち切り後の温度管理、再照明、ジベレリン散布の影響を検討し、次の結果を得た。

1. 電照打ち切り後、高温(17℃±2℃)で管理したものは正常に生育開花したが、低温で経過したものは高所ロゼットになり開花は認められなかった。特にB-ナイン散布区では草丈の伸長抑制とともにその傾向が著しかった。また、無加温区でもGA₃散布区では、草丈の伸長がみられ高所ロゼットにはいることなく生育した。しかし、低温であるため花芽分化には至らなかった。

2. 電照打ち切り後10日低温に経過させたものでも、その後的高温管理、及び、GA₃散布によりロゼット打破され生育開花した。また、GA₃散布でロゼットは打破されたが、低温区では開花に至らなかった。

3. 再照明後高温で管理した区では、開花したが、開花遅延がみとめられた。また、葉数が増加し、花首長が長くなり、柳葉数がふえる傾向が認められた。

4. その他の切花品質については、一定の傾向は認められなかった。

引用文献

1) 樋口茂四郎・大久保敬・上本俊平. 1982. キ

クの生育及び内生ジベレリンの消長に及ぼす近紫外線除去フィルムの影響. 昭和57年度園芸学会九州支部第22回大会発表要旨.

- 2) 小西國義. 1973. キクのロゼット化及びロゼット打破に関する研究(第1報)低温処理のロゼット化防止効果.
昭和48年度秋季園芸学会発表要旨: 318-319
- 3) 小西國義. 1975. さし芽苗の低温処理によるキクのロゼット化防止. 園芸学会雑誌 44(3): 286-293
- 4) 小西國義. 1982. 宿根草の開花調節. ロゼット化とロゼット打破. 昭和57年度秋季大会. シンポジウム講演要旨
- 5) 倉石 晋. 植物ホルモン. 東京大学出版会
- 6) 松田岑夫・管 洋. 1978. キクの穂及び苗冷蔵によるロゼット打破の生理的研究.(予報) 茎伸長における内生ジベレリンの役割. 昭和53年度秋季園芸学会発表要旨; 336-337
- 7) 大須賀源芳・加藤俊博. 1979. 秀芳の力のGA散布によるロゼット化防止試験. 花き試験成績概要書
- 8) 岡田正順. 1963. キクの花芽分化及び開花に関する研究. 東京教育大学農学部記要. 9: 63-202

野菜に対する培地素材の特性と利用

伊東嘉明・松井正徳

Properties and Utilization of Several Materials for Culture Medium in Vegetable Nursery

Yoshiaki ITO and Masanori MATSUI

Summary

The purpose of this paper is to clarify the physico-chemical properties of several materials for culture medium in vegetable nursery and to find their utilization.

- 1) The usual method of pH (H₂O) and EC determination for soil can not be used for some materials. An official method of their physico-chemical analysis like the method of 1:2 volume extract which was reported in the Netherlands should be established.
- 2) The physico-chemical properties of 10 kinds of materials were clarified.
- 3) The culture mediums which were mixed chaff or smoked chaff were characterized by increasing water and air permeability.
- 4) The culture medium which gave good plant's growth had the following physico-chemical properties. Coarse porosity value ranging between 50-55%, pH (H₂O) 5.3-7.0 and EC (1:5) 0.2-0.7 mS/cm. But if they contained harmful constituents, they are of no use.

緒 言

園芸に用いられる培地素材は、野菜の育苗並びに鉢物を中心に、それぞれの地域に密着した多種多様な素材が用いられている。しかし、これらの素材の特性把握なり、利用方法については、長年の経験と勘によるところが大である。苗あるいは鉢物の産地として栽培技術の体系化、省力化、製品の均質化をはかるには、種々の培地素材の特性を科学的に把握したうえでの利用方法を確立する必要がある。筆者らは1976年以来、種々の培地素材の特性と利用方法についての試験を実施してきた。本報告は1980年までの5ヶ年間に得られた知見について報告する。

材料及び方法

試験 I. 培地素材のpH (H₂O)及びEC測定

条件の検討

培地素材は水ごけに代表されるような膨軟な形態を持つものが多く、これらのpH (H₂O) (以下、単にpHと記す)及びECを測定する場合、一般の土壌分析に用いる方法では浸出液が得られず、測定不能な場合が多い。そこで、若松育苗センターで作成された5種類の素材について、測定条件とpH値及びEC値について検討した。測定条件は、試料を現状のまま(以下、新鮮物と記す)と風乾物の2群に分け、それぞれに試料対蒸留水の比が1:25, 1:5及び1:10となるよう蒸留水を添加した。新鮮物については含まれている水分量と添加蒸留水量を加えて上記比率とした。

試験 II. 各種培地素材の理化学性調査

供試培地素材として、水ごけ、杉皮、ビートモス

* 本報告の一部は昭和53年度九州農業試験研究発表会において報告した。

(市販品), モミガラクンタン, エノキダケ用培地 (使用済みのもの), 鹿沼土(市販品), 園芸床土(市販品), みやこ土(ラン, オモト用としてボラ石を調整した市販品), 腐葉土(市販品)及び水稲育苗床土(市販品)の10種類につき, pH, EC, pF (1.5) 時の三相分布及び容積重を調査した。

試験 III. モミガラクンタン及び生モミガラを用いた配合土の pF-水分調査
〔花こう岩質未熟土壌(以下, マサ土と記す)-モミガラクンタン〕

マサ土とモミガラクンタンの混合比(容積比, 以下同じ)を 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 及び 0:4 の 5 種類の配合土を調製し, これらの配合土について pF-土壌水分率を調査した。

〔水田土壌(SL)-生モミガラ〕

水田土壌と生モミガラの混合比を 4:0, 3:1, 2:2 及び 1:3 とした 4 種類の配合土を調製し, これらについて, 孔隙の大きさの分布を調査した。

なお, 野菜試験場による「配合土検定法」⁶⁾の中で, キュウリを用いる場合の幼植物検定法において対照区とされている基土: 素材=マサ土: 腐葉土=1:3 の配合土についても pF-土壌水分率を調査した。

試験 IV. 各種培地素材の利用法に関する試験

〔モミガラクンタン及び腐葉土-マサ土〕⁴⁾

マサ土: 素材=4:0, 3:1, 2:2, 1:3 及び 0:4 とした 5 種類の配合土について, 1977 年 11 月~12 月に, キュウリ '久留米落合 H 型' を用いて幼植物による検定を行った。

〔生モミガラ⁴⁾パーク堆肥及びエノキダケ用培地-水田土壌〕

水田土壌: 素材=4:0, 3:1, 2:2 及び 1:3 とした 4 種類の配合土について幼植物による検定を行った。生モミガラについては 1978 年 5 月~6 月に, キュウリ 'ときは北星' 及びトマト '強力米寿' を用いた。パーク堆肥及びエノキダケ用培地については, 1979 年 11 月~12 月に '久留米落合 H 型' を用いた。以上の幼植物検定は, 野菜試験場による「配合土の検定法」に従った。

結果及び考察

試験 I. 培地素材の pH 及び EC 測定条件の検討

pH 値は, 添加する蒸留水量を増加すると, 新鮮物, 風乾物にかかわらず, 全ての試料で高くなった。

土壌の場合の常法¹⁾である 1:25 の値に比べて 1:10 では最高 0.7 高い値を示した。新鮮物と風乾物による pH 値の相違は, 試料によって異なった傾向を示した。すなわち, 堆肥 A 及び B では新鮮物と風乾物の pH 差は僅少であったが, オガクズ堆肥及びキャベツ育苗用堆肥では風乾物の pH 値の方が新鮮物のそれより低く, 逆に, は種床では高い値を示した。(第 1 表)

第 1 表 浸出液量と pH 値

試料	新鮮物			風乾物		
	1:25	1:5	1:10	1:25	1:5	1:10
堆肥 A	7.8	7.9	7.9	7.2	7.7	7.9
堆肥 B	7.2	7.9	7.8	7.7	7.8	7.9
オガクズ堆肥	8.6	8.8	8.7	7.2	7.6	7.8
キャベツ育苗用堆肥	7.3	7.6	7.7	7.0	7.1	7.1
播種床	8.1	8.3	8.6	8.4	8.5	8.7

EC 値については, 添加蒸留水量を増加すると双曲線的に低下した。新鮮物と風乾物との相違は pH の場合と同様に試料によって異なった傾向を示した。(第 2 表)

第 2 表 浸出液量と EC 値 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

試料	新鮮物			風乾物		
	1:25	1:5	1:10	1:25	1:5	1:10
堆肥 A	1,250	830	560	1,600	1,200	700
堆肥 B	350	190	120	380	240	120
オガクズ堆肥	4,400	2,250	-	測定不能	5,000	3,800
キャベツ育苗用堆肥	測定不能	520	300	測定不能	1,300	940
播種床	1,500	950	680	1,300	800	600

これらの結果から, pH 及び EC を検定する抽出法を決定するのは早急すぎるが, 試料は新鮮物が本来の理化学性を維持していると思われるので好ましいと考える。添加蒸留水量については, 膨軟な形態の素材で測定不能の場合は 1:5¹⁾ なり 1:10 で測定せざるを得ないと思われ, この場合の測定条件を付記しておけば良いと考える。

オランダでは, ナールドワイク国立温室作物試験場の SONNEVELD と ENDE (1971) の研究⁵⁾ にもとづいて, 新鮮物のまま検定に用いる生土容積抽出法がオランダ全域の土壌検定機関において採用され

ている。この生土容積抽出法は迅速性と簡便性において極めて優れた方法として、わが国にも紹介された³⁾が、従来の検定法との数値の比較が直感的に結びつかない点と検定法に不馴れな点もあって、わが国では余り普及していないと思われる。しかし、この抽出法のメリットは多大であるので本県における適応性を検討する必要がある。

試験 II. 各種培地素材の理化学性調査

水苔以下9種類の理化学性調査の結果、素材として最も重要な特性である気相率において、おおまかに2種類に分類できるものと思われた。すなわち、第1のグループは水ごけ、杉皮及びビートモスのような、気相率が約80%の極めて膨軟な素材、第2のグループは気相率が40~50%の素材とに分けられた。第3表に示した数値は絶対的なものでなく、ロットによって、あるいは、腐葉土などは採取方法によっても理化学性は変化すると思われる。したがって、第3表の数値は大まかな目安をつける意味において参考に供したい。(第3表)

第3表 各種培地素材の理化学性

素材	pH(H ₂ O) (1:25)	EC μS/cm (1:5)	三相分布(PP1.5)			容積重
			固相	液相	気相	
水苔	5.7*	180**	3.0	21.6	75.4	2.3
杉皮	5.6*	115	6.1	14.4	79.5	7.2
ビートモス	3.8	336**	6.4	9.5	84.1	6.2
モミガラクワン	7.4*	2750	15.2	84.8		-
エノキダケ用地	7.0	1000	21.5	24.0	54.5	19.5
鹿沼土	5.6	100	24.2	35.2	40.6	39.4
園芸床土	6.0	1300	28.6	26.1	45.3	53.3
みやこ土 (ラン、オモト用)	6.5	70	30.5	26.1	43.4	74.8
腐葉土	5.6	1000	34.0	66.0		-
水稲育苗床土	5.4	1000	40.9	20.1	39.0	100.3

注：* 1:5 ** 1:10

試験 III. モミガラクワン及び生モミガラを用いた配合土のpF-水分調査

[マサ土-モミガラクワン]

混合調製された各配合土のpF-水分特性は、マサ土及びモミガラクワンそのもののpF-水分特性の中間的性質を示し、相互補完的特性を示した。すなわち、モミガラクワンを混合することにより、pF 1.8以下の水分量が著しく増加する特性を生じた。この特性はモミガラクワンの混合比が多いほど顕著であった。各配合土のpF 2.0以上の水分率はモミガラクワンよりもマサ土の水分特性の

影響を強く受けた。(第4表)

第4表 pF-水分

基土	素材	混合比		水分率(%)					
		基土:素材	基土:素材	pF1.0	pF1.8	pF2.0	pF2.3	pF3.0	pF3.7
マサ土	腐葉土	1	3	53.2	35.9	34.1	33.1	25.6	17.1
マサ土	クワン	4	0	36.5	33.7	28.1	25.1	19.3	13.4
"	"	3	1	41.8	29.3	26.5	22.9	19.9	12.8
"	"	2	2	47.1	32.8	27.8	20.7	17.1	11.5
"	"	1	3	50.6	35.9	28.2	21.0	17.8	13.1
"	"	0	4	67.4	53.6	37.9	30.1	24.2	23.2

[水田土壌・生モミガラ]

混合調製された各配合土の孔隙の大きさの分布を調査した結果、生モミガラを混合することにより、pF 0~1.5に相当する粗孔隙²⁾が著るしく増加する特性が与えられ、この傾向は生モミガラの混合比が増加するほど顕著であった。pF 1.5~2.3に相当する孔隙量は全ての配合土間に大差なく、pF 2.3~3.0に相当する孔隙量は生モミガラの混合比が増加するほど減少した。(第5表)

第5表 孔隙分布 (%)

基土	素材	混合比		pF					
		基土:素材	基土:素材	0~1.5	1.8~2.0	2.3~2.7	2.7~3.0		
水田土壌	モミガラ	4	0	35.1	2.7	0.9	1.6	-	19.4
"	"	3	1	46.6	1.7	0.9	1.5	3.0	14.4
"	"	2	2	58.2	1.5	1.2	2.2	4.8	9.7
"	"	1	3	69.9	1.7	0.9	0.8	2.5	6.2

これらのことから、モミガラクワン及び生モミガラの混合は配合土に透水性及び通気性の増加という特性を付与することが認められた。

試験 IV. 各種培地素材の利用法に関する試験

[モミガラクワン及び腐葉土-マサ土]

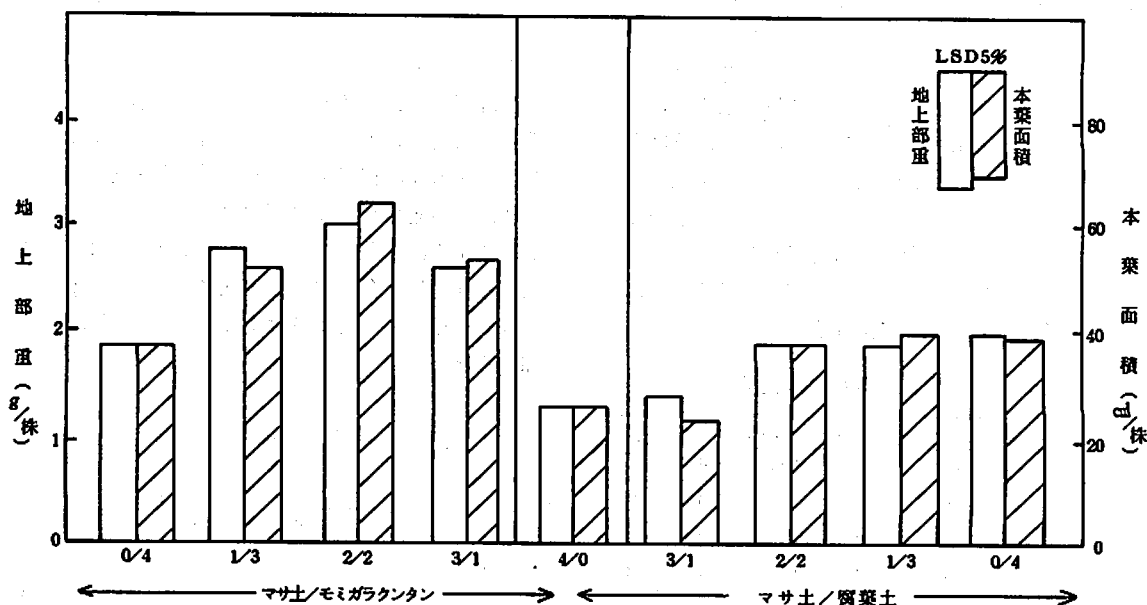
混合調製された各配合土の理化学性を第6表に示した。モミガラクワンを混合することにより、pH及びECは高くなり、粗孔隙率も増加した。この傾向はモミガラクワンの混合比が大きいほど顕著であった。腐葉土の混合では、マサ土と腐葉土のpHが同値であったため、各配合土のpHに変化はなかった。EC及び粗孔隙率は腐葉土の混合比が大となるほど増加したが、モミガラクワンほど顕著ではなかった。(第6表)

検定作物であるキュウリの生育では、は種後20日目の地上部重についてみると、モミガラクワンを

第 6 表 試験区の理化学性

マサ土 クタン	0	1	2	3	4	3	2	1	0	マサ土 腐葉土
pH(H ₂ O)	(7.4)	7.4	6.3	6.0	5.6	5.5	5.5	5.5	5.6	pH(H ₂ O)
EC(1:5)	2.75	1.25	0.68	0.37	0.19	0.30	0.35	0.61	1.00	EC(1:5)
粗 孔 隙	84.8	65.9	51.1	42.5	30.2	48.1	54.0	61.6	66.0	粗 孔 隙

pH(7.4) = 1:5
 EC = mS/cm
 粗孔隙 = %



第 1 図 は種後20日目の地上部重及び本葉面積

用いた配合土の方が腐葉土を用いた配合土より生育が良好であった。モミガラクタンを用いた配合土の中でも、マサ土：モミガラクタン=2：2区の生育が最も良好であった。本葉面積についても地上部重と同様な傾向であった。(第1図)

育苗終了時の地上部重及び根重でも、ともにモミガラクタンを混合した配合土の方が腐葉土のそれより重く、生育良好であり、その中でもマサ土：モミガラクタン=2：2区が引き続き最も生育良好であった。腐葉土を用いた配合土の中では、野菜試験場による幼植物検定法の中でキュウリを用いる場合の対照区とされているマサ土：腐葉土=1：3が最も生育良好であった。(第2図)

したがって、本試験では、モミガラクタンをマサ土と混合する場合は、対照区の生育以上の生育量を与えたマサ土：モミガラクタン=2：2>3：

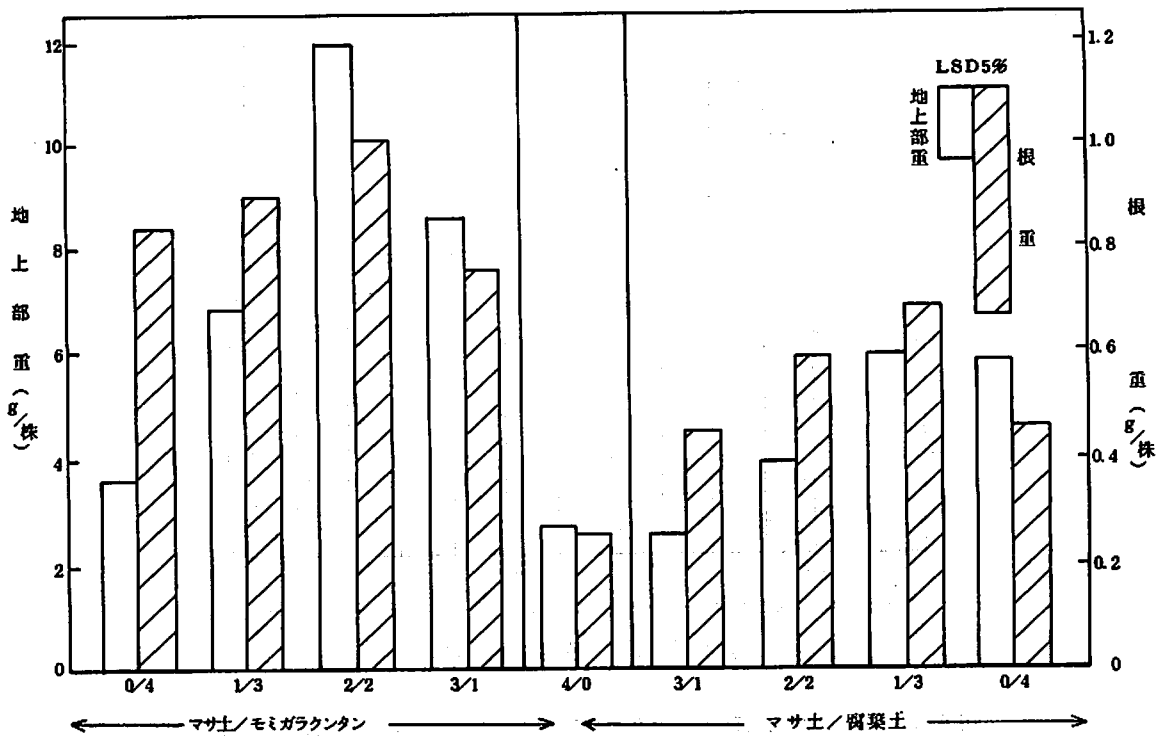
1>1：3の順に相当であるとの結果が得られた。
 [生モミガラ-水田土壌]

両者による各配合土の理化学性も両者の理化学的性質の中間的性質を示した。すなわち、モミガラ混合比を大きくすると、pH及び粗孔隙率は高くなり、EC値は生モミガラの希釈により低くなった。(第7表)

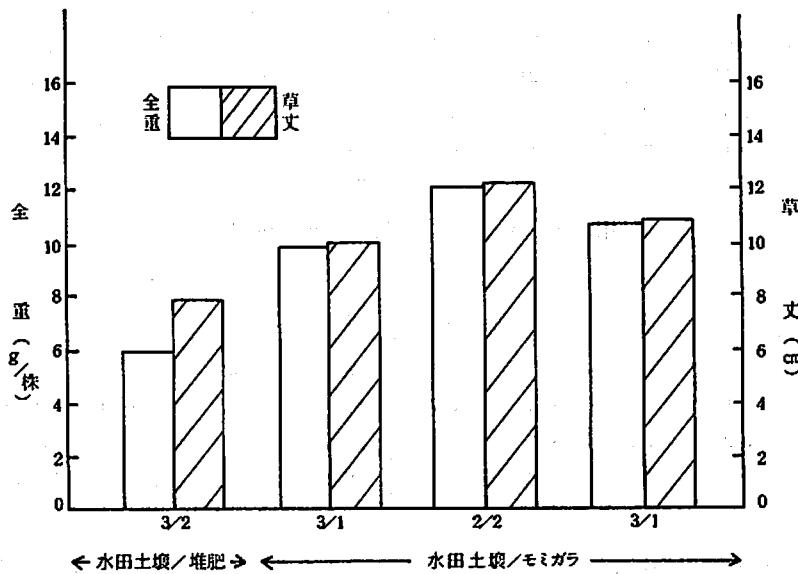
第 7 表 試験区の理化学性

田 土	3	3	2	1
モミガラ	2*	1	2	3
pH(H ₂ O)	5.0	5.0	5.3	5.7
EC(1:5)	1.62	1.23	0.67	0.21
粗 孔 隙	34.5	44.1	54.4	66.7

注： * = 堆肥
 EC = mS/cm
 粗孔隙 = %



第2図 試験終了時の地上部重及び根重

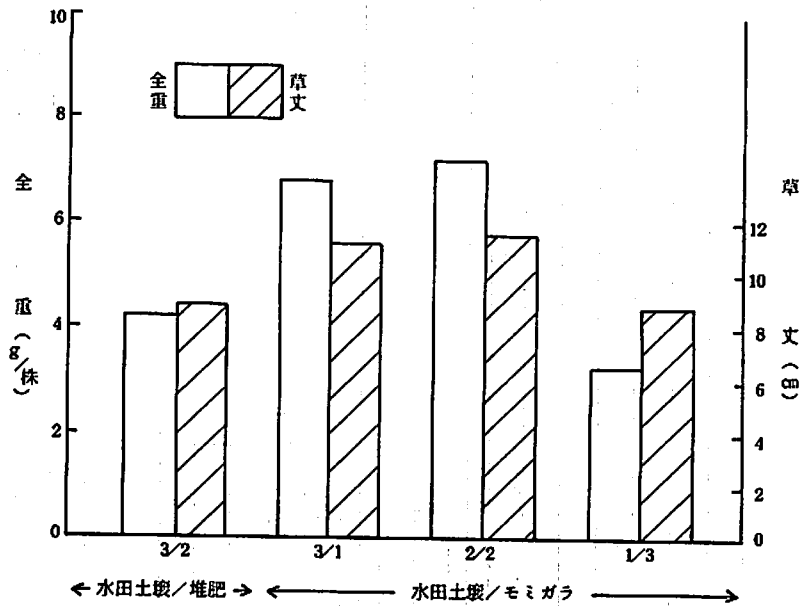


第3図 キュウリ苗の全重及び草丈(試験終了時)

キュウリを用いた幼植物検定では、生モミガラを用いた全ての配合土でのキュウリの生育は慣行区の堆肥を用いた配合土のそれより良好であった。(第3図) トマトを用いた検定では水田土壌：生モミガラ=2：2及び3：1区の生育が慣行区のそれよ

り良好であった。(第4図)

したがって、本試験から、生モミガラを水田土壌(SL)に混合する比は、前試験と全く同様に2：2>3：1の順に適當であることが判定した。
[パーク堆肥及びエノキダケ用培地-水田土壌]



第 4 図 トマト苗の全重及び草丈

第 8 表 パーク堆肥及びエノキダケ用培地と水田土壌による配合土の理化学性

水田土壌 パーク堆肥	1 3	2 2	3 1	4 0	3 1	2 2	1 3	水田土壌 エノキダケ培地	対 照
pH(H ₂ O)	5.4	5.5	5.2	5.7	5.8	6.5	7.0	pH(H ₂ O)	5.7
EC(1:5)	0.66	0.29	0.21	0.17	0.19	0.20	0.35	EC (mS/cm)	0.18
粗 孔 隙 率	50	46	42	39	45	50	53	粗 孔 隙 率(%)	58
容 積 重	61	75	89	102	85	69	57	容 積 重	52

第 9 表 キュウリを用いた幼植物の生育

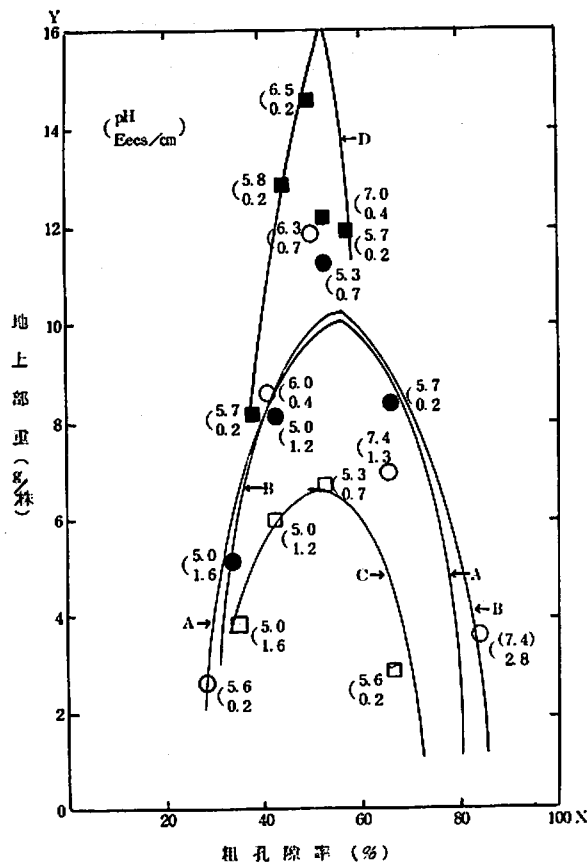
水田土壌 パーク堆肥	1 3	2 2	3 1	4 0	3 1	2 2	1 3	水田土壌 エノキダケ培地	対 照
草 丈	7.4	7.7	7.7	7.5	8.2	8.6	7.8	草 丈	10.1
生体重(g/株)	8.1	8.4	9.4	8.7	14.6	15.8	13.3	生体重(g/株)	14.2
地上重(g/株)	7.2	7.5	9.7	8.1	13.4	14.6	12.1	地上重(g/株)	11.9
根 重(g/株)	0.9	0.9	1.0	0.6	1.2	1.2	1.2	根 重(g/株)	1.3

混合調製された各配合土の理化学的性質は、今までと同様に基土と素材のその中間的性質を示した。(第 8 表)

キュウリを用いた幼植物検定の結果、全生体重及び地上部重が対照区のそれより重かった区は、水田土壌：エノキダケ用培地=2：2>3：1であった。パーク堆肥を混合した配合土の生育は対照区より全て劣った。(第 9 表)

したがって、本試験から、エノキダケ用培地を水田土壌(SL)と混合する比は、2：2>3：1の順に適当であり、供試したパーク堆肥は良い結果を与えなかったことが認められた。

以上の3回にわたる幼植物検定の結果と配合土の理化学性との間に、何か共通した法則性がないかを考察してみるために、第 5 図を描いた。この図から、次の 2 点が明らかになった。



第5図 粗孔隙率と地上部重

1. 最も良好な生育量を与えた配合土の理化学的性質は、粗孔隙率が50~55%であり、pHは5.3~7.0、ECは0.2~0.7mS/cmの条件を満していた。
2. 1の条件を満していても素材に阻害となる因子、たとえば生育阻害性物質あるいはイオン種を含んでいれば素材として不適当と思われた。

要 約

多く用いられる培地素材の合理的用法に役立てるために、各種素材の理化学的性質を調査し、さらに配合土として具備しなければならない理化学的性質を見出す目的で試験を行った結果、次の知見を得た。

1. 培地素材のpH及びECを測定する際、土壌の場合の常法による測定が不能な場合は添加蒸留水比等の測定条件を付記する。
2. オランダでの生土容積抽出法も含め、育苗あるいは鉢物用配合土の簡易検定法の確立が必要と思われる。
3. 水ごけ以下9種類の培地素材の理化学的性質

を調査した。

4. モミガラクワンタン及びモミガラを基土に混合することにより、透水性と通気性が増加した。
5. 幼植物の生育による配合土の検定と配合土の理化学的性質とを照合、考察したところ、良好な生育を与えた配合土の理化学的性質は、粗孔隙率が50~55%、pHが5.3~7.0、ECが0.2~0.7mS/cmであった。しかし、この条件を満していても素材に他の阻害因子を含んでいれば素材としては適さないことが認められた。

文 献

1. 土壌養分測定法委員会編. 1971. 肥沃度測定のための土壌養分分析法: 30. 45-49
2. 土壌物理性測定法委員会編. 1975. 土壌物理性測定法: 24-42
3. 林 勇. 1978. 農業及び園芸. 第53巻. 7号: 903-909
4. 伊東嘉明・松井正徳. 1979. 九州農業研究. 41: 99

A; ○ マサ土/モミガラクワンタン
(キュウリ)
 $Y = -20.31 + 1.07X - 0.0094X^2$
 $r = 0.8402$
 $Y' = 0$ 時の $X = 56.9$

B; ● 水田土壌/モミガラ
(キュウリ)
 $Y = -30.08 + 1.51X - 0.0138X^2$
 $r = 0.8694$
 $Y' = 0$ 時の $X = 54.9$

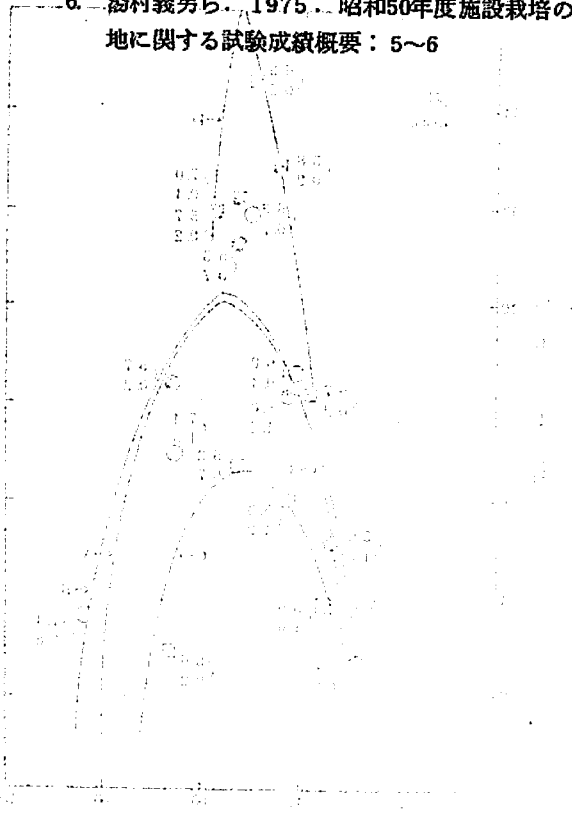
C; □ 水田土壌/モミガラ(トマト)
 $Y = -25.47 + 1.30X - 0.0131X^2$
 $r = 0.7948$
 $Y' = 0$ 時の $X = 49.7$

D; ■ 水田土壌/エノキダケ用培地
(キュウリ)
 $Y = -96.46 + 4.39X - 0.04X^2$
 $r = 0.9220$
 $Y' = 0$ 時の $X = 54.9$

5. SONNEVELD, C. and J. van den ENDE 1971. Soil analysis by means of a 1:2 volume extract. Plant and Soil 35: 505~516.

Soil analysis by means of a 1:2 volume extract... (The text contains several lines of mathematical formulas and chemical symbols, which are difficult to decipher due to the low resolution and potential scanning artifacts. It appears to be a technical description of the soil analysis method mentioned in the header.)

6. 湯村義男ら. 1975. 昭和50年度施設栽培の培地に関する試験成績概要: 5~6



施設栽培の試験成績概要 (仮称)

施設栽培の試験成績概要... (This section contains a detailed description of the experimental results for facility cultivation, including data points and trends observed in the graph.)

施設栽培の試験成績概要... (This section contains a detailed description of the experimental results for facility cultivation, including data points and trends observed in the graph.)

前文... (This section contains introductory text or a preface for the report, likely detailing the objectives and methods of the study.)

前文... (This section contains introductory text or a preface for the report, likely detailing the objectives and methods of the study.)

ナシ赤星病に対する浸透性殺菌剤の防除効果

野口保弘

The Control Effects of Systemic Fungicides on Japanese Pear Rust

Yasuhiro NOGUCHI

Summary

1. A 1/400 Bayleton (triadimefon) wettable power (25%) solution sprayed on the teliospores before germination on Chinese juniper was effective, but a 1/1000 Basitac (mepromil) wettable powder (75%) solution was effective, hardly allowing the teliospore to germinate or form sporidia.
2. Spraying with a 1/3000, 1/4000, or 1/5000 Bayleton wettable powder (25%) solution and a 1/1000 Basitac wettable powder solution controlled disease of pears, equally as or more effectively than a 1/1000 Bisdithane (common name: poly carbamate) wettable powder solution used as the control fungicide.
3. Pear rust could be controlled by spraying a 1/2000 Bayleton wettable powder (25%) solution not later than the 4th day after infection.

Spraying of a 1/2000 Bayleton wettable powder (25%) solution after the outbreak of disease inhibited the spread of the lesion, but the former was more effective than the latter. Bayleton wettable powder showed stonger phytotoxicity in proportion to the concentration and frequency of spraying

緒言

ナシの赤星病は、ナシの生育初期に発生する病害としては、黒星病と共に福岡県では重要病害の一つである。本病害の防除に当っては、これまでは発生予察に基づき感染時期を狙って、予防的薬剤を散布する方法が行われてきた。最近になって、予防的のみならず、治療的効果のある浸透性殺菌剤が開発された。現在登録申請中のものもあるが一部はこの程登録され、本病害の防除技術の点で、大きな変革がみられようとしている。

今回は、これら浸透性殺菌剤のナシ赤星病に対する防除効果について検討したので、その概要を報告する。

材料及び方法

1. カイズカイブキ上の発芽前のナシ赤星病菌冬

本報告の概要は1982年2月九州病害虫研究会において発表した。

孢子堆に対する散布効果試験

1976年は次の試験を行った。

供試材料：冬孢子堆を多量に形成した、カイズカイブキの枝及び葉の病斑。

供試薬剤及び濃度：P C P 銅(アビトン)剤200倍、同500倍、同1000倍、石灰硫黄合剤20倍、トリアジメホン(バイレトン)水和剤(25%)400倍。

散布：4月3日に拘子型噴霧器で実施した。

調査時期、方法：4月13日、薬剤散布された冬孢子堆病斑を採取し、これを温室におさめ22~23℃の定温器に2~3時間静置し、その後とりだして膨潤の有無を調査した。また150倍で検鏡して冬孢子の発芽、小生子の形成の有無を調査した。調査には1試験区に3病斑を供試した。

1977年は次の試験1と2を行った。

(試験1)

供試材料：ナシ赤星病冬孢子堆を多量に形成した

カイヅカイブキの病斑

供試薬剤及び濃度：アビトン水和剤 500 倍, 1000 倍, 2000 倍, バンタック (メプロニル剤) 1000 倍, 石灰硫黄合剤 20 倍。

散布：3 月 23 日 (一部の冬孢子堆が膨潤始む頃) 散布区と 4 月 2 日散布区とを設定し杓子型噴霧器で十分に散布した。

調査時期, 方法：1977 年 4 月 3 日と 4 月 16 日に薬剤散布された冬孢子堆病斑を採取し, これを温室におさめ 22~23℃ の定温状態に 4 時間静置し, その後とりだして冬孢子堆の膨潤程度, 冬孢子堆の発芽の有無, 小生子の形成の有無を調査した。なお, 冬孢子堆の膨潤程度は病害虫発生予察要領に準じ次のように行った。

一：冬孢子堆の膨潤がみられない。+：冬孢子堆の膨潤が一部みられる。++：約 50% 未膨潤部分がのこる。+++：一部未膨潤冬孢子堆がのこる。||||：外観的に完全に膨潤する。

(試験 2)

試験方法 あらかじめ, 赤星病の感染を断絶しておいた二十世紀の幼木を供試し, この新梢上に薬剤散布した冬孢子堆病斑を吊りさげ, この冬孢子堆病斑とナシの新梢に水道水を噴霧した後, 約 1 週間ポリ袋で被袋して, 温室状態とした。その後ポリ袋を除去しナシの発病状態を観察して薬剤の持続効果を判断した。

冬孢子堆病斑に対する薬剤散布：3 月 29 日。接種月日：4 月 13 日, なお接種直後にポリ袋で被袋した。ポリ袋除袋時期：4 月 19 日。赤星病の発病調査：4 月 25 日。発病調査の基準は次によった。+：まばらな病斑がある, ++：病斑数約 20 個ほどで葉面積の半分位に発病, +++：濃密に病斑があらわれた。+ は 1, ++ は 3, +++ は 5 の指数を与えて発病度を算出した。

2 ナシ赤星病に対する予防散布の効果試験

1976 年は次の試験 1 と試験 2 を行った。

(試験 1)

供試樹：二十世紀幼木, 1 樹を枝分けして供試。3 連制。薬剤散布時期, 方法：4 月 3 日と 6 日 (雨中散布), 12 日 (降雨前散布), 21 日と 23 日 (降雨直後散布), 肩掛噴霧器で十分に散布した。調査時期, 方法：5 月 6 日に病葉数, 病斑数を調査し病葉率, 100 葉当たり病斑数を算出した。

(試験 2)

供試樹：二十世紀幼木, 1 樹 1 区 2~6 連制。薬剤散布時期, 方法及び調査時期, 方法は試験 1 に同

じ。1977 年は次のように行った。供試樹：長十郎幼木, 1 樹を枝分けして供試, 3 連制。薬剤散布時期, 方法：3 月 29 日, 31 日, 4 月 5 日, 9 日, 12 日に肩掛噴霧器で十分に散布した。調査時期, 方法：4 月 25 日に病葉数, 病斑数を調査し, 病葉率, 100 葉当たり病斑数を算出した。また 6 月 4 日病斑長及び銹子腔の形成状況も調査した。銹子腔形成状況は次によった。一：銹子腔の形成がない。+：病斑の一部に数本の短い銹子腔がみられるもの。++：病斑の約半分以上にやや長い銹子腔がみられるもの。+++：病斑のはほぼ全面に長い銹子腔がみられるもの。

2 感染後散布の治療効果試験

1976 年は次の試験を行った。

(感染後散布の防除効果試験)

二十世紀及び長十郎の新梢葉を供試し 4 月 14 日に自然感染させた後, 4 日後, 7 日後, 10 日後にパイレトン水和剤 (25%) 2000 倍を杓子型噴霧器で散布しその後の発病を 5 月 11 日に調査した。

(病斑拡大抑制効果試験)

長十郎幼木の発病樹を供試し 4 月 15 日頃初発病の病斑 (a), 同 4 月 20 日頃初発病 (b) を各々約 30 個を供試し, パイレトン水和剤 (25%) 2000 倍, 3000 倍, 4000 倍を, 1 回散布区は 4 月 24 日, 2 回散布区は 4 月 24 日と 28 日に肩掛噴霧器で散布し 5 月 17 日に病斑の拡大状況を調査した。

(銹子腔形成阻止効果試験)

供試病斑, 供試薬剤及び濃度, 散布時期, 方法等は病斑拡大抑制効果試験に同じ。調査は 6 月 1 日銹子腔形成状況を次のように調査した。一：銹子腔形成せず。+：1 病斑当たり銹子腔数個形成。++：1 病斑当たり銹子腔 6~10 個形成。+++：1 病斑当たり銹子腔約 10 個以上。1977 年は次のように行った。供試樹：長十郎及び二十世紀幼木。供試薬剤及び濃度：パイレトン水和剤 (25%) 2000 倍 (一部 3000 倍区を設定)。試験区の構成：A—第 1 回冬孢子発芽の最多期から 5 日後 (1977 年 4 月 12 日) と発芽終了後 (同 4 月 25 日) の 2 回防除区。B—第 1 回冬孢子発芽の最多期から 5 日後 (1977 年 4 月 12 日) 1 回防除区。C—第 1 回冬孢子発芽の最多期から 11 日後 (1977 年 4 月 18 日) 1 回防除区。D—パイレトン水和剤 (25%) 3000 倍について, A と同一時期防除区 (1977 年 4 月 12 日と 4 月 25 日)。E—無散布区。調査時期, 方法：4 月 27 日に各試験区の発病について病葉数, 病斑数を調査し, 病葉率及び 100 葉当たり病斑数を調査した。散布時の病斑の大きさ：4 月

12日散布の場合は病徴発現初期で病斑部が淡白色にややすけてみえる頃。4月18日散布の場合は直径0.5～1ミリのオレンジ色のややもり上った病斑が見える頃。4月25日散布の場合は直径1～1.5ミリのオレンジ色の病斑が見られた頃。1978年は次のように行った。供試樹及び区制：強せん定の鉢植え長十郎約10年生，1樹1区3連制。試験区の構成：(1)発病初見日及びその後約3半旬頃の2回散布区(4月20日と5月6日)。(2)発病初見日から約2半旬後1回散布区(5月1日)。(3)発病初見日1回散布区(4月20日)。(4)無散布。供試薬剤及び濃度：バイレトン水和剤(25%)2000倍，バンタック水和剤(75%)1000倍(一部2000倍)。調査時期及び方法：5月30日に病葉数，病斑数を調査し病葉率，100葉当たり病斑数及び50葉について発育停止病斑率を算出した。6月7日に各々の試験区の病斑長を測定し，更に病斑の形状等についても観察した。

4. 薬害に関する試験

供試樹：鉢植え盆栽仕立ての二十世紀幼木。試験区：a-バイレトン水和剤(25%)2000倍。b-ダイアジノン水和剤1000倍加用バイレトン水和剤(25%)2000倍。散布時期及び方法：1978年5月15日(薬害らしい斑点は認めなかった)。調査時期及び方法：5月23日に黒色円形薬害斑の発生状況を各クラスターごとに個別に調査した。

試験結果

1. カイズカイブキの発芽前のナシ赤星病菌冬孢子堆に対する散布効果試験

1976年は試験1及び2において，供試薬剤中アビトン水和剤200倍，500倍，1000倍，石灰硫黄合剤20倍はいずれも小生子の形成が認められず効果がみられた。

第1表 各薬剤の冬孢子的発芽及び小生子の形成抑制効果(1976)

供試薬剤名 及び濃度	冬孢子的発芽		小生子の 形成程度
	膨潤程度	冬孢子的発芽	
バイレトン水和剤 (トリアジメホン)400倍	Ⅱ～Ⅲ	+	Ⅱ～Ⅲ
アビトン水和剤 (PCP銅)200倍	+	-	-
" 500倍	+	-	-
" 1000倍	+	-	-
石灰硫黄合剤20倍	-	-	-
無 散 布	Ⅱ～Ⅲ	+	Ⅲ

1977年の試験1の冬孢子堆の膨潤抑制試験においては4月3日の調査では膨潤がみられなかったのは石灰硫黄合剤20倍だけであった。冬孢子的発芽はバンタック水和剤1000倍の3月23日散布区，アビトン水和剤2000倍の4月2日散布区で発芽しているのではないかと思われるのがみられたが，無散布区以外はいずれも発芽を認めなかった。小生子の形成は薬剤散布区いずれも3月，4月散布区とも認めなかった。4月16日調査では冬孢子堆の膨潤は3月散布区でいずれも認められたが4月散布区では無散布区以外はいずれも認めなかった。冬孢子的発芽は無散布区と石灰硫黄合剤の3月，散布区以外はいずれも認めなかった。小生子の形成も同様の傾向にあった。

第2表 発芽前の冬孢子堆に対する薬剤散布の効果(1977.4.3)

供試薬剤	膨潤程度		冬孢子的発芽		小生子 形成の有無		備考
	3.23	4.2	3.23	4.2	3.23	4.2	
アビトン水和剤 (PCP銅水和剤)500倍	+	+	-	-	-	-	一部の冬孢子に原形質分離が認められた。
" 1000倍	Ⅱ	+	-	-	-	-	
" 2000倍	Ⅱ	Ⅲ	-	±?	-	-	
バンタック水和剤 (メプロニル水和剤)1000倍	Ⅱ	Ⅱ	±?	-	-	-	
石灰硫黄合剤20倍	+	+	-	-	-	-	
無 散 布	Ⅱ	Ⅲ	+	+	+	+	

第3表 発芽前の冬孢子堆に対する薬剤散布の効果(1977.4.16)

供試薬剤	膨潤程度		冬孢子的発芽		小生子 形成の有無		備考
	3.23	4.2	3.23	4.2	3.23	4.2	
アビトン水和剤 (PCP銅水和剤)500倍	+	-	-	-	-	-	かなりの冬孢子に原形質分離が認められた。
" 1000倍	Ⅱ	-	-	-	-	-	
" 2000倍	Ⅱ	-	-	-	-	-	
バンタック水和剤 (メプロニル水和剤)1000倍	Ⅱ～Ⅲ	-	-	-	-	-	
石灰硫黄合剤20倍	+	-	+	-	+	-	
無 散 布	Ⅲ	Ⅲ～Ⅳ	+	+	+	+	

これらのことからアビトン水和剤500倍，1000倍，2000倍，バンタック水和剤1000倍は石灰硫黄合剤とはほぼ同等に小生子形成阻止効果が認められた。試験2においては，供試した薬剤の中でアビトン水和剤500倍，1000倍，2000倍は対照の石灰硫黄合剤と同様，長時間湿潤状態においた場合，冬孢子は発

芽し小生子を飛ばしてナンは発病するが、パンタック水和剤 1000 倍区は発病は全く認めず長時間防除効果が持続するものと思われた。

第 4 表 発芽前処理した冬孢子堆を吊りさげた場合のナン赤星病の発病状況 (1977)

供試薬剤	発病程度別葉数				発病度
	—	+	++	+++	
アピトン水和剤 (PCF銅水和剤)500倍	1	4			16.0
" 1000倍		3	2		36.0
" 2000倍		2	8		52.0
パンタック水和剤 (メプロニル水和剤)1000倍	6				0
石灰硫黄合剤 30 倍		3			22.3
無散布			1	3	90.0
調査葉数	3~10枚				

2 ナン赤星病に対する予防散布の効果試験

1976 年は試験 1 と 2 を行ったが、供試薬剤中サニパー水和剤 500 倍、バイレトン水和剤 2000 倍、3000 倍の効果は対照のビスダイセン水和剤 1000 倍と同等～やや優れる効果が認められた。なおバイレトン水和剤 2000 倍、3000 倍は葉色が濃くなり、葉も小さく萎縮し、枝の伸長も短くなる症状がみられた。

第 5 表 各種薬剤のナン赤星病防除効果 (1976)

供試薬剤・濃度	試験 1		試験 2	
	病葉率(%)	100葉当り病斑数	病葉率(%)	100葉当り病斑数
サニパー水和剤 500倍	3.2	7.3	2.1	4.3
バイレトン水和剤 (トリアジメホン) 2,000倍	0	0	0	0
" 3000倍	0	0	—	—
ビスダイセン水和剤 1000倍	3.5	3.4	5.0	10.3
無散布	21.9	99.4	33.9	403.1
調査葉数	20~60枚		30~60枚	

1977 年の試験では対照のビスダイセン水和剤 1000 倍とほぼ同等で有効と思われたものは、サニパー水和剤 800 倍でバイレトン水和剤 (25%) 3000 ~ 5000 倍、パンタック水和剤 1000 倍は対照薬剤よりかなり優れ発病を極度に抑えた。なお、バイレトン水和剤は散布濃度に比例して葉色が濃く、また節間が短くなる症状がみられた。

3 感染後散布の治療効果試験

第 6 表 各種薬剤のナン赤星病防除効果 (1977)

供試薬剤	病葉率 (%)	100葉当り病斑数	平均病斑長(mm)	銹子腔の形成状況
サニパー水和剤 800倍	7.8	15.5	6~14	卍
バイレトン水和剤 (トリアジメホン) 3000倍	0	0		—
" 4000倍	0	0		—
" 5000倍	0.8	0.8		—
パンタック水和剤 (メプロニル) 1000倍	0	0		—
ビスダイセン水和剤 (ポリカーバメイト) 1000倍	6.5	15.0	8~12	卍
無散布	43.8	451.3	8~15	卍
調査葉数	46~166枚			

第 7 表 感染後散布の防除効果 (1976)

4 日後		7 日後		10 日後		無散布	
A	B	A	B	A	B	A	B
0	0	6.7	1.3	11.1	1.1	31.6	12.1

注: A ; 病葉率(%), B ; 10 葉当り病斑数 調査葉数約 20 枚

第 8 表 病斑拡大抑制効果 (1976)

供試薬剤	散布時の病斑長(mm)		散布後の病斑長(mm)	
	(a)	(b)	1回散布	2回散布
バイレトン水和剤 (トリアジメホン) 2000倍	0.6	0.9	1.1	1.9
" 3000倍	0.6	0.8	1.1	1.1
" 4000倍	0.6	0.9	1.2	1.1
無散布	0.6	0.9	4.9	

第 9 表 銹子腔形成程度別病斑率(%) (1976)

供試薬剤・濃度	1 回散布区				2 回散布区			
	—	+	++	+++	—	+	++	+++
バイレトン水和剤 (トリアジメホン) 2000倍	96.8	3.2	0	0	100	0	0	0
" 3000倍	66.7	26.7	6.7	0	100	0	0	0
" 4000倍	46.7	43.3	10.0	0	100	0	0	0
無散布	++ : 35.5				+++ : 64.5			

1976 年の試験ではバイレトン水和剤 (25%) について感染 7 日後散布で発病が認められ、同じく 4 日後散布では発病しなかったことから感染後 4 日目までは発病阻止効果が期待できるものと思われた。病斑拡大抑制効果はバイレトン水和剤 (25%) 4000 倍の 1 回散布でも十分認められるようであった。銹子腔形成阻止効果はバイレトン水和剤 (25%) 2000

倍の1回散布でも顕著に認められたが、3000倍、4000倍の1回散布ではやや劣るようであった。しかし2回散布では4000倍区でも十分に認められた。なお、パイレトン散布区は葉縁に帯状のクロロシス症状の葉害がみられた。1977年の結果はいずれの時期の散布でも散布時までオレンジ色にまで進展していた病斑はやや病斑の拡大がみられたものの褐色の斑点で、その後停止していた。散布時まで未発病であった病斑や淡白色のややすけて見える程度であった病斑は灰褐色小斑点となって病斑の進展が認められなかった。病斑の拡大状況から見ると4月18日の1回散布だけでは病斑の進展阻止効果はやや不十分のように思われたが、銹子腔の形成は散布区ではいずれも認められなかった。

第10表 ナン赤星病に対するパイレトン水和剤(25%)の赤星病感染後の散布の防除効果に及ぼす影響(1977)

薬剤散布時期 及び散布濃度	長 十 郎		二十世紀	
	病葉率(%)	100葉当り 病斑数	病葉率(%)	100葉当り 病斑数
パイレトン水和剤 (トリアジメホン)2000倍 (4.12, 4.25)	3.9	15.9	6.1	76.3
" (4.12)	2.4	11.1	0	0
" (4.18)	40.3	631.0	35.6	367.3
" (3000倍 4.12, 4.25)	7.7	43.9	0	0
無 散 布	56.6	1160.4	76.7	1010.0
調 査 葉 数	53~538枚		105~291枚	

第11表 ナン赤星病に対するパイレトン水和剤及びバンタック水和剤の発病後散布の治療効果(1978)

供試薬剤 及び濃度	散布 時期	発病葉 率(%)	100葉当り 病斑数	発育停止 病斑率(%)	病斑 長(mm)	病斑の形状
パイレトン水和剤 (トリアジメホン) 2000倍	4.20 5.6	2.6	3.8	100	1.0	全病斑発育停止
	5.1	12.1	24.4	100	1.0	"
	4.20	25.8	65.7	75.4	4.5	かなりの病斑発育停止
バンタック水和剤 (メプロニル) 1000倍	4.20 5.6	48.7	227.4	93.7	3.3	一部の病斑発育中
	5.1	84.8	1070.9	87.1	4.5	かなりの病斑発育中
	4.20	43.0	143.6	70.4	3.7	一部の病斑発育中
バンタック水和剤 (メプロニル)2000倍	4.20 5.6	80.9	822.3	79.5	5.3	かなりの病斑発育中
無 散 布	-	87.2	990.0	70.7	5.7	かなりの病斑発育中
調 査 葉 数	201~503枚					

1978年の結果、パイレトン水和剤(25%)2000倍、バンタック水和剤1000倍はいずれも発病後の散布で病斑伸展抑制効果がみられたが、パイレトン水和剤の方がバンタック水和剤より大であった。パイレトン水和剤(25%)2000倍の発病病斑の伸展停止率はいずれの散布時期もほぼ同等であったが、病斑の形状から判断すると発病初見日とその後1回の計2回散布区の方が効果が大きであった。

バンタック水和剤1000倍の場合、発病阻止効果は発病初見日とその後1回散布区及び発病初見日1回散布区が高く、発病初見後約10日目1回散布区は無散布区に近い発病を示した。バンタック水和剤1000倍の場合、病斑伸展阻止効果はパイレトン水和剤(25%)2000倍よりやや劣り、散布時期と回数との間にはっきりした関連はみられなかったが、病

斑の形状からみると発病後の散布時期が早く、散布回数が多い程、銹子腔形成が少ないように思われた。バンタック水和剤2000倍の2回散布区は同薬剤1000倍の発病後約10日目1回散布の場合とほぼ同じ病斑が多く効果は劣った。

4. 葉害に関する試験

パイレトンについて単剤及びダイアジノン剤との混用について葉害試験を行ったところパイレトン水和剤単剤散布では葉害の発生はみとめられなかった。パイレトン水和剤にダイアジノン水和剤を混用散布した区では、黒色円形後褐色円形~不正円形のやや大きな葉害の発生が認められた。

考 察

ナンの赤星病の防除は、これまで感染時期を中心

にもっばら薬剤の予防散布に依存しなければならなかったが、赤星病の防除だけのために多い場合は10回位の防除を行っている現状にある。こうしたことから生産者の間にも何か治療効果のある薬剤の出現が望まれていた。最近になってこのような要望にかなり期待できる薬剤が日本植物防疫協会の委託薬剤に登場し、このほど一部については登録が認可されずでに実用化になり、他については現在登録申請中ということで実用化も間近いものと推察される。

1976年からこれらの薬剤について各種防除効果試験を行ってきた結果、かなり実用性に期待できる結果や問題点を見出すことができたので、その概要について述べる。まずカイズカイブキの発芽前のナン赤星病菌冬孢子堆に対する散布効果であるが、バイレト水和水剤(25%)は冬孢子堆の膨潤阻止効果、冬孢子の発芽阻止効果、小生子の形成阻止効果等は認められずこれらの効果は期待できないことが明らかになった。パンタック水和水剤は冬孢子堆の膨潤阻止効果は認められないものの冬孢子の発芽阻止効果、小生子の形成阻止効果の持続期間もかなり長い(約1週間)ことが明らかになった。こうしたことから冬孢子堆の発芽前の散布薬剤として地域ぐるみの一斉防除を行う場合は従来の石灰硫黄合剤に代って使用できるものと考えられる。次に、ナンに対する予防散布の効果については、通常の散布での防除効果はバイレト水和水剤(25%)2000倍、3000倍、4000倍、5000倍、パンタック水和水剤1000倍はいずれも二十世紀や長十郎では対照に用いたビスダイセン水和水剤1000倍に比べほぼ同等ないし優れた防除効果を示した。従って通常の散布においても十分実用に供しうるものと考えられ、防除効果だけから判断すると実用性は高いと思われた。しかし、試験した2か年ともバイレト水和水剤(25%)においては、葉色が濃くなり葉も小さく萎縮したり、枝の伸長が短くなったりする薬害症状が認められたため、このままでは予防散布剤としての実用性は低いのではないかと考えられた。バイレト水和水剤についてはこのため新たにメーカー側で5%水和水剤が検討されており、この結果が良好であれば果樹では5%水和水剤で実用化になるものと推察される。いずれにしても薬害のない安全な使用方法の確立が必要である。次に感染後散布の治療効果については、バイレト水和水剤(25%)2000倍の場合、感染4日後までの散布では発病を全く認めなかったことから、治療効果が期待できるものようである。また発病初

期の病斑に対しての散布でも病斑の伸展阻止効果が認められ、さらに銹子腔の形成阻止効果もあることが認められることから発病後散布の効果もある程度期待できるものと思われた。また発病後の散布については、パンタック水和水剤1000倍はバイレト水和水剤(25%)2000倍よりやや防除効果が劣るのではないかと思われた。但し、バイレト水和水剤(25%)についてはいろいろの薬害症状を呈するところから薬害のない安全な使用を望むとすれば、バイレト水和水剤(5%)については試験を実施しないと判断しないが、パンタック水和水剤の方がより安全な使用ができるものと思われる。パンタック水和水剤については登録が認可された段階で県下数か所の産地で展示試験を実施したところ、また現地で使用したところ新水と菊水では効果が劣るという例が報告されており、これらの品種では原因は判然としないが使用できないようである。パンタック水和水剤については感染後の治療効果について今後、更に詳しい試験を実施しておく必要があるように思われる。パンタック水和水剤やバイレト水和水剤にいずれも治療効果が期待できるとなるとナン赤星病の防除体系が全く変わってくる可能性がある。即ちナン赤星病のこれまでの防除体系は感染期間中、雨が降ればその都度薬剤散布によって予防する方法しかなかったが、新たに治療効果のある薬剤が登場してきたことにより必ずしも雨前散布や雨中散布を実施しなくても防除できることになったわけである。従って従来は本県では実施できない状態であった赤星病のスケジュール防除ということがこれで可能になることも考えられる。スケジュール防除が可能になればナン赤星病防除の労力が軽減されるものと期待される。バイレト水和水剤は赤星病の防除時期に問題となる害虫に対して使用できる殺虫剤ダイアジノン水和水剤との混用によって薬害を生じることがわかっているため混用は不可能である。従って単用散布にせざるをえないと思われる。パンタック水和水剤については前述のように感染後の治療効果について更に検討が必要であろう。

摘 要

1. カイズカイブキの発芽前の冬孢子堆に対する薬剤散布の効果はバイレト水和水剤(25%)400倍では認められなかったが、パンタック水和水剤(75%)1000倍では効果が認められ、冬孢子の発芽はほとんど認められず、小生子の形成も認められ

- なかった。
2. ナンに対する予防散布の効果は、パイレトン水和剤(25%) 3000倍, 4000倍, 5000倍及びバンタック水和剤1000倍については対照薬剤のビスダイセン水和剤1000倍に比べ同等以上の効果が認められた。
 3. 感染後または発病後散布の防除効果に及ぼす影響を調査した結果, パイレトン水和剤(25%) 2000倍では感染後4日目まで発病阻止効果が認められた。また, パイレトン水和剤(25%) 2000倍, バンタック水和剤(75%)1000倍はいずれも発病後散布で病斑の進展阻止効果がみられたが, パイレトン水和剤の方がバンタック水和剤より効果が大であった。パイレトン水和剤については散布濃度, 散布回数に比例して薬害が認められた。

トマトモザイク病に対する弱毒ウイルスの利用に関する研究

田中澄人・中村利宜・池田 弘

Studies on the Application of Attenuated Tobacco Mosaic Virus
to Mosaic Disease of Tomato Plants

Sumito TANAKA, Toshinobu NAKAMURA and Hiroshi IKEDA

Summary

L₁₁A and L₁₁A237, attenuated tobacco virus were used for the protection of tomato plants against the tomato strain of TMV. Saps of tomato leaves that infected by L₁₁A or L₁₁A237 were diluted 100 times. This saps mixed with 800 mesh carborundum, 1% of saps, and then inoculated on tomato seedlings at 10 cm distance from plants by power sprayer at a pressure of 5 kg per cm². The sprayer was moved during the inoculation at a speed of 4 cm per second along the plants.

Inoculation of L₁₁A to tomato plants was effective to protect them from TMV during high temperature times between August and early Autumn. Infection of the attenuated virus did not affect the sizes of the tomato seedlings. Tomato varieties of 'Kyokuko' and 'Fukugyu 2' were both highly infected with L₁₁A and L₁₁A237 respectively, but 'Oomiya FTVR' variety was not infected very much.

緒 言

福岡県のトマトに萎ちょう病レースJ₃が多発し、その対策として台木'KNVF'に接木を行ったが、その際モザイク病が感染すれば被害が甚大となるため、モザイク病防除対策が必要となった。タバコモザイクウイルス(TMV)によるトマトモザイク病防除のため、千葉県¹⁾²⁾や静岡県³⁾⁴⁾⁵⁾では弱毒ウイルスが実用的に利用されている。福岡県に弱毒ウイルスを利用する際、県内産地の実態に合致した接種法が必要となり、少面積の場合や8~9月上旬の気温の高い時期に接種した場合の弱毒ウイルス感染率について検討する必要を生じた。

本試験に当たっては、農林水産省野菜試験場久留米支場病害研究室、木曾皓室長に御指導、助言を受けた。厚くお礼申しあげる。試験に供した弱毒ウイルスは静岡県から入手したL₁₁A及びL₁₁A237系統である。

1. 弱毒ウイルスの適応検定試験

材料及び方法

県内発生 of モザイク病に対し弱毒ウイルスの適用

性について、現地は場モザイク病株を供試して試験を行った。

1) 1979年度における試験

供試弱毒ウイルスL₁₁A, 耕種概要 接種に用いた品種'福寿2号'1979年5月7日は種し、供試苗は1は場3~5株あて用いガラス室内で管理を行った。

ウイルス接種 先ず5月31日弱毒ウイルス100倍稀釈液をすりつけ接種し、次で6月9日現地モザイク病株の汁液を10倍稀釈ですりつけ接種した。

調査 7月23日、9月1日モザイク症状を程度別に調査した。-:症状なし、±:症状不明瞭、+:モザイク症有、++:モザイク症が甚しい。

2) 1980年度における試験

供試弱毒ウイルス L₁₁A, L₁₁A237。

耕種概要 接種に用いた品種'福寿2号', 1980年4月14日は種し、前試験と同様に管理した。

ウイルス接種 5月1日弱毒ウイルス, 5月13日現地モザイク病株の汁液を前試験と同様に接種し調査を行った。

第 1 表 弱毒ウィルスの効果 (1979 年)

接種弱毒ウィルス	甘木市	朝倉町	吉井町	久留米市 普導寺	高田町 飯江	高田町 溝江	筑後市 溝口	筑後市 若菜
L ₁₁ A	-, -, -	-, -, -	±, -, -	-, -, -	±, -, -	-, -	-, -, -	-, -, -
無接種	+, +	+, ±	+, +, +	+, +, +	+	+, +	+, +, +	+, +, ±

注: 症状の程度は供試苗ごとに示した。

第 2 表 弱毒ウィルスの効果 (1980 年)

接種弱毒ウィルス	田川市伊東	柳川市七ッ家	浮羽町	高田町飯江 (場内健全株)
L ₁₁ A	-, -, -, -	-, -, -	-, -, -, -, -	-, -, -, -, -
L ₁₁ A 237	+, ±, ±	-, -, -	+, ±, -, -, -	-, -, -, -, -
無接種	+, +, +, ±	+, +	+, +, ±, ±	+, +, +, +, ±

注: 症状の程度は供試苗ごとに示した。

試験結果

各地域の強毒モザイク症株の接種ではモザイク症状が発現したのに対し、弱毒ウィルス L₁₁A 接種区では 2 ヶ年とも症状は無いか不明瞭であった。L₁₁A 237 接種区では軽い症状ではあるが若干モザイク症状が認められた。弱毒ウィルス接種により無症状が大部分で、症状が発現しても程度が軽く、弱毒ウィルスの効果が認められた。

2. 弱毒ウィルスの簡易接種法試験

材料及び方法

県内のトマト栽培に適した接種方法を検討するため肩掛噴霧機を用い、従来の接種条件をかえ弱毒ウィルスの感染状況を試験した。

供試弱毒ウィルス L₁₁A,

耕種概要 トマト品種 '福寿 2 号', 1979 年 7 月 9 日, 32×24 cm の育苗箱に 42 粒は種した。

弱毒ウィルス接種 肩掛噴霧機を用いて接種した。カーボラシム 800 メッシュを加用し、接種条件は成績第 3, 4 表のとおりである。第 1 回試験 昭和 54 年 7 月 19 日, 苗約 0.2 葉期, 噴霧圧力 6~8 kg/cm², 接種時の気温 30.5℃。第 2 回試験 7 月 24 日 11 時 20 分~12 時, 苗約 1.5~2 葉期, 噴霧圧力 5 kg/cm, 接種時の気温 33~35℃。接種後はガラス室内で日覆いをして管理した。

弱毒ウィルス感染検定 各処理区からトマト苗 6~7 株あて供試し、接種後に生育した葉を 1 株から 1 葉取り、*Nicotiana glutinosa* (*N. glutinosa*) の上位葉に 1 葉あてすりつけ接種した。第 1 回試験 7 月 27 日, 第 2 回試験 8 月 6 日に行った。

調査 弱毒ウィルス感染は *N. glutinosa* の局部

えそ斑点 (local lesion, *l.l.* と略す) 程度を次のように全試験とも同様に調査した。-: *l.l.* なし, +: *l.l.* 数個あり, ±: *l.l.* 部分的に形成, †: *l.l.* 全面に形成, ‡: *l.l.* 全面に多く一部枯死。トマトの草丈は 10 株あて調査した。第 1 回試験 8 月 3 日, 第 2 回試験 8 月 14 日に調査を行った。

第 3 表 肩掛噴霧機による接種 (1979 年第 1 回)

稀釈倍数	接種の高さ (cm)	接種速度 (cm/秒)	接種回数	<i>N. glutinosa</i> の <i>l.l.</i> 形成程度			草丈 (cm)
				8 月 3 日	7 月 19 日	7 月 24 日	
1) 100 倍	10	4	1	†	3.8	5.9	11.5
2) 100 倍	5	4	1	†	4.4	6.1	13.1
3) 50 倍	5	8	1	†	4.2	6.1	12.3
4) 50 倍	5	8	2	†	4.0	6.4	13.4
5) -	-	-	-	-	4.5	7.8	16.8

試験結果

各接種方法とも感染率は 100% であった。*N. glutinosa* の局部えそ斑点程度は若干差があるように思われたが、苗の個体差によるもので接種上には問題はないと思われる。トマトの生育は苗が小さい場合、噴霧圧力が 6~8 kg/cm² では若干抑えられる感じを与えたがとくに問題になるようには思われなかった。

小規模の接種には肩掛噴霧機を用いて接種が可能で、方法は稀釈倍数 100 倍、接種の高さ 10 cm、噴霧圧力 5 kg/cm、接種速度 4 cm/秒、カーボラシム 800 メッシュ 1% 混入で接種ができる。又速度 8 cm/秒、カーボラシム 0.5% 混入では稀釈倍数 50 倍で接種が可能である。

3. 高温時における弱毒ウィルスの接種試験

第4表 肩掛噴霧機による接種（1979年第2回）

稀釈倍数	接 種 方 法				N. glutinosa L.L.形成			草 丈 (cm)		
	接種の高さ (cm)	接種速度 (cm/秒)	接種回数	カーボランダム量 (%)	1葉当り L.L.数	L.L.形成程度	感染率	7月24日	8月6日	8月22日
1) 100倍	10	4	1	1	62.5	卅	100	5.6	19.1	26.9
2) 100倍	5	4	1	0.5	43.5	卅	100	6.0	15.2	24.3
3) 50倍	5	8	1	0.5	101.5	卅	100	6.1	15.6	24.0
4) 50倍	5	8	2	0.5	109.1	卅	100	6.3	17.8	27.2
5) 水	5	4	1	0.5	0	-	0	6.1	17.0	24.7
6) 無処理	-	-	-	-	0	-	0	5.3	18.5	28.5

材料及び方法

県内においては8月下旬～9月上旬は種する場合がありますので高温時における弱毒ウィルス利用の可能性を明らかにし、その際苗の大きさに差があるため、弱毒ウィルスの感染率、苗の生育に及ぼす影響など検討を行った。

1) 1979年度における試験

(1) 第1回試験

供試弱毒ウィルス L₁₁A

耕種概要 トマト品種‘旭光’，1979年7月31日は種，育苗方法は2試験に同じ，1区1箱2区制弱毒ウィルス接種 稀釈倍数100倍，接種の高さ10cm，接種速度4 cm/秒，噴霧圧力5 kg/cm²，カーボランダム800メッシュ1%混入。この後の試験は全てこの接種方法によって行った。8月11日肩掛噴霧機を用い4頭口噴口で接種した。

接種時刻は朝，昼，夕に行い，接種後は育苗場所をかえて管理し，気温を調査した。

接種時刻と気温

接種時刻	接種時気温(℃)
1) 朝 9時55分～ 10時	33.5
2) 昼 13時～13時30分	38
3) 夕 16時30分～16時45分	36

育苗場所と気温

育苗場所	日覆有無	育苗期間中の気温(℃)	
		最 高	最 低
ガラス室	有	36～43	23～27
"	無	33～46	24～29
野 外	有	30.5～35	24.5～28

生育調査 10株あて草丈を調査した。

弱毒ウィルス感染検定 8月21日2試験に準じて，各区より3～8株についてN. glutinosa に接種し，局部えそ斑点程度を調査した。

(2) 第2回試験

第1回試験に準じて試験を行った。

耕種概要 1979年8月22日は種し，ガラス室内で管理を行った。

弱毒ウィルス接種 9月4日トマト苗の大きさ0.1～0.8葉期，平均0.5葉期に接種を行った。

弱毒ウィルス感染検定 9月12日各区より8株あて供試し検定を行った。

生育調査 9月27日10株あて草丈を調査した。

2) 1980年度における試験

(1) 第1回試験

1979年度試験に準じて試験を行った。

供試弱毒ウィルス L₁₁A。

耕種概要 トマト品種‘旭光’，1980年8月8日は種した。

弱毒ウィルス接種 8月18日動力噴霧機で4頭口噴口を用いて，前年度の接種方法によって接種を行い，接種後は野外の日蔭で寒冷しゃ被覆及びビニールハウス内で管理を行った。接種時の気温は25℃であった。

育苗期間中の気温

育苗場所	最高気温(℃)	平均気温(℃)
野 外	23.5～34	22.5～27.3
ビニールハウス	27～39	24.5～32

注：調査期間 1980年8月19日～9月3日

(2) 第2回試験

第1回試験と同様に9月16日は種し，9月29日接種を行い，接種後はガラス室，野外で管理を行った。又カーボランダム1000メッシュを0.5%混入し，ビ

ニールハウス内で管理を行った。接種時の気温は30℃であった。

育苗期間中の気温

育苗場所	最高気温(℃)	平均気温(℃)
ガラス室	23 ~ 44.0	22.5 ~ 36
ビニールハウス	22.5 ~ 45.5	21 ~ 33.5
野外	20.5 ~ 36	16 ~ 26

注: 調査期間 9月29日~10月15日

(3) 第3回試験

は種日を変え大きさの違うトマト苗について弱毒ウィルスの感染を試験した。8月2日, 4日, 6日, 8日には種し, 8月18日第1回試験に準じて接種を行い, その後ビニールハウス内で管理を行った。接種時の気温は25℃であった。弱毒ウィルス感染は16日後に調査を行った。

(4) 第4回試験

試験方法を第3回に準じ, 9月8日, 10日, 12日, 14日, 16日には種し, 9月29日接種した。接種時の気温は30℃であった。弱毒ウィルスの感染は21日後に調査を行った。

3) 1981年度における試験

1980年度と同様の試験方法で, は種日をかえて弱毒ウィルスの感染を試験した。1981年8月1日, 3日, 5日, 7日, 11日には種し, 8月22日接種を行った。接種後はガラス室内で管理を行い, 9月3日弱毒ウィルス感染を調査した。草丈は10株あて調査し, 葉数は8月22日調査した。

接種時及び接種後の気温(℃)

	接種時	接種後~9月2日	9月3日~9月8日
最高気温		50	38
最低気温		21	20
平均気温	35	35.5	29

第5表 高温条件下の弱毒ウィルスの接種(1979年第1回)

接種時刻	育苗場所	調査数	<i>N. glutinosa</i> のL.L.程度別葉数					感染率	草丈 (cm)								
			-	┘	+	≡	≡≡		8月17日			8月21日			9月27日		
									I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均
1) 朝	ガラス室、日覆	7	0	1	2	2	2	100	5.7	5.4	5.6	5.9	6.0	6.0	8.2	8.1	8.2
2) 昼	"、"	8	3	1	0	0	4	62.5	6.4		6.4	6.7		6.7	11.4		11.4
3) 夕	"、"	16	2	1	3	4	6	87.5	5.2	5.8	5.5	4.6	6.3	5.5	7.6	8.6	8.1
4) 昼	野外、日蔭	15	3	1	5	3	3	80	5.4	4.5	5.0	5.9	5.3	5.6	11.7	11.9	11.8
5) "	ガラス室、覆なし	15	4	0	1	3	7	73.3	5.6	4.9	5.3	7.3	5.5	6.4	16.3	15.7	16.0
6) 無接種	"、日覆	8	8	0	0	0	0	0	5.1		5.1	5.5		5.5	8.9		8.9

第6表 高温条件下の弱毒ウィルスの接種(1979年第2回)

接種時刻別(時間)	接種時温度(℃)	調査数	<i>N. glutinosa</i> のL.L.程度別葉数					感染率	草丈 (cm)
			-	┘	+	≡	≡≡		
1) 朝(9~9.30)	25	16	1	2	1	11	1	93.6	37.7
2) 昼(13~13.30)	27	8	1	0	1	6	0	87.5	38.0
3) 夕(16.30~17)	25	16	2	1	1	7	5	87.5	37.5
4) 朝(9~9.30) カーボランダムのみ処理	25	16	16	0	0	0	0	0	37.6
5) 無処理		16	16	0	0	0	0	0	37.8

第7表 高温条件下の弱毒ウィルスの接種(1980年第1回)

注: 2) 昼接種区は1区制。

場所	区	調査数	<i>N. glutinosa</i> のL.L.形成程度別葉数					感染率	草丈 (cm)			
			-	┘	+	≡	≡≡		8月18日	8月25日	9月1日	9月3日
									(接種前)	(接種7日後)	(接種14日後)	(接種16日後)
野外 (寒冷紗被覆)	I	7	0	1	3	2	1	100.0	7.9	9.2	11.4	10.7
	II	6	0	0	0	0	6	100.0	7.0	8.7	12.1	12.8
	平均	6.5	0	0.5	1.5	1	3.5	100.0	7.5	9.0	11.8	11.8
	無接種	5	5	0	0	0	0	0	7.5	9.2	11.7	11.3
ビニールハウス	I	7	0	0	1	6	0	100.0	6.9	8.2	10.9	10.6
	II	7	0	0	1	5	1	100.0	6.6	7.8	9.9	10.0
	平均	7	0	0	1	5.5	0.5	100.0	6.8	8.0	10.4	10.3
	無接種	7	7	0	0	0	0	0	6.4	8.2	10.7	10.5

第8表 高温条件下の弱毒ウィルス接種（1980年第2回）

場 所	カーボランダム量	区	調査数	<i>N. glutinosa</i> のL.L形成程度別葉数					感染率	9月29日		10月7日	
				-	⊥	+	⊥	⊥		草丈(cm)	葉数	草丈(cm)	葉数
ガラス室	800	I	7	1	0	2	1	3	85.7	8.1	0.2	14.7	2.0
	メッシュ	II	7	4	0	0	0	3	42.9	7.7	0.1	12.5	1.4
	1%	平均	7	2.5	0	1	0.5	3	64.3	7.9	0.2	13.6	1.7
野 外	"	"	6	0	0	0	6	0	100.0	8.8	0.2	9.9	1.3
ビニールハウス	1000	I	6	0	0	0	6	0	100.0	7.7	0.2	11.9	1.5
	メッシュ	II	6	0	0	1	5	0	100.0	9.2	0.2	16.1	1.9
	0.5%	平均	6	0	0	0.5	5.5	0	100.0	8.5	0.2	14.0	1.7

第9表 トマト苗の大きさと弱毒ウィルスの感染（1980年第3回）

は種年月日	区	調査数	<i>N. glutinosa</i> のL.L形成程度別葉数					感染率
			-	⊥	+	⊥	⊥	
1980.8.2	I	7	0	0	0	0	7	100.0
	II	8	0	0	0	3	5	100.0
	無処理	6	6	0	0	0	0	0
1980.8.4	I	5	0	1	1	0	3	100.0
	無処理	3	3	0	0	0	0	0
	I	7	0	0	3	2	2	100.0
1980.8.6	II	7	0	0	0	0	7	100.0
	無処理	6	6	0	0	0	0	0
	I	7	0	0	0	0	7	100.0
1980.8.8	II	7	0	0	0	0	7	100.0
	無処理	8	8	0	0	0	0	0

第10表 弱毒ウィルス接種とトマトの生育（1980年第3回）

は種年月日	区	草 丈 (cm)			
		8月18日 (接種前)	8月25日 (接種7日後)	9月1日 (接種14日後)	9月3日 (接種16日後)
1980.8.2	I	9.8	12.9	18.0	19.6
	II	9.5	12.4	16.8	19.7
	平均	9.7	12.7	17.4	19.7
1980.8.4	無接種	9.5	12.9	18.6	21.0
	I	9.2	11.9	16.3	17.9
	無接種	8.9	10.5	14.5	16.2
1980.8.6	I	7.0	8.8	12.7	12.9
	II	7.2	9.5	14.1	15.5
	平均	7.1	9.2	13.4	14.2
1980.8.8	無接種	6.6	9.3	14.8	17.0
	I	7.3	9.4	13.4	14.5
	II	7.8	9.7	14.3	14.9
1980.8.8	平均	7.6	9.6	13.9	14.7
	無接種 I	7.4	9.3	14.8	17.1
	無接種 II	7.8	10.0	14.5	16.2
無接種 平均	7.6	9.7	14.7	16.7	

第11表 トマト苗の大きさと弱毒ウィルスの感染（1980年第4回）

は種年月日	区	調査数	<i>N. glutinosa</i> のL.L形成程度別葉数					感染率	9月29日		10月7日	
			-	⊥	+	⊥	⊥		草丈(cm)	葉数	草丈(cm)	葉数
1980.9.8	I	6	1	0	1	4	0	83.3	14.7	1.7	23.3	2.5
	II	6	1	0	0	5	0	83.3	14.5	1.7	20.7	2.4
	平均	6	1	0	0.5	4.5	0	83.3	14.6	1.7	22.0	2.5
	無接種	4	4	0	0	0	0	0	13.4	1.6	22.8	2.6
1980.9.10	I	6	1	1	2	2	0	83.0	11.6	1.3	17.0	2.2
	II	6	1	0	0	5	0	83.0	9.7	0.7	16.9	2.1
	平均	6	1	0.5	1	3.5	0	83.0	10.7	1.0	17.0	2.2
	無接種	4	4	0	0	0	0	0	9.8	0.6	20.5	2.2
1980.9.12	I	7	0	0	0	0	7	100.0	9.5	0.6	18.5	2.1
	II	4	2	1	0	0	1	50.0	9.7	0.7	17.0	2.0
	平均	5.5	1	0.5	0	0	4	75.0	9.6	0.7	17.8	2.1
	無接種	7	7	0	0	0	0	0	9.8	0.4	16.3	2.2
1980.9.14	I	6	1	0	0	3	2	83.0	9.5	0.4	18.2	2.2
	II	6	0	0	0	4	2	100.0	9.6	0.6	14.8	1.8
	平均	6	0.5	0	0	3.5	2	91.5	9.6	0.5	16.5	2.0
	無接種	7	7	0	0	0	0	0	8.0	0.2	17.1	2.2
1980.9.16	I	6	0	0	0	6	0	100.0	8.3	0.2	16.9	1.8
	II	6	0	0	0	6	0	100.0	6.9	0	10.7	1.3
	平均	6	0	0	0	6	0	100.0	7.6	0.1	13.8	1.6
	無接種	4	4	0	0	0	0	0	8.8	0.2	14.9	1.6

第12表 トマト苗の大きさと弱毒ウィルス感染 (1981年)

は種年月日 (接種前日数)	処理区	調査数	感染率	感染程度	葉数	草丈 (cm)		
						8月21日	8月29日	9月4日
1981.8.1 (21日)	I	5	100	67	3.9	22.6	29.8	42.8
	II	5	100	87	3.7	21.6	27.7	37.3
	平均		100	77	3.8	22.1	28.8	40.5
	無接種	5	0	0		22.4	30.5	44.1
1981.8.3 (19日)	I	5	100	67	3.5	19.3	26.6	40.1
	II	5	100	93	3.1	16.9	26.7	41.5
	平均		100	80	3.3	18.1	26.7	40.8
	無接種	5	0	0		19.0	28.8	37.8
1981.8.5 (17日)	I	5	100	87	2.9	14.5	20.7	33.9
	II	5	100	73	2.2	13.8	23.4	36.8
	平均		100	80	2.6	14.2	22.1	35.4
	無接種	5	0	0		15.1	26.2	39.7
1981.8.7 (15日)	I	5	100	73	1.7	8.5	12.8	25.9
	II	5	100	93	2.4	12.7	20.5	30.4
	平均		100	83	2.1	10.6	16.7	28.2
	無接種	5	0	0		12.1	23.1	40.2
1981.8.11 (11日)	I	5	100	67	0.7	5.1	7.4	15.2
	無接種	5	0	0		3.0	5.6	

注：感染程度は *N. glutinosa* 葉に発生したえそ斑点数が 1~3 個/1 葉の場合は 0.5, 4~10 個は 1, 11~50 個は 2, 51 個以上は 3 の指数を与え、次式により算出した。

$$\text{感染程度} = \frac{\sum[(\text{各発病程度の葉数}) \times (\text{程度別指数})]}{3 \times \text{調査葉数}} \times 100$$

試験結果

1) 1979 年度における試験

(1) 第 1 回試験 接種時期・育苗場所の各処理の感染率は 62~100% で若干差がみられたが、大部分の株に感染がみられ、各処理による差はないように思われた。トマトの生育は育苗箱による差が大きく、処理に基く生育への影響はないように思われたがなお検討を要した。

(2) 第 2 回試験 各接種時刻とも感染率は約 90% で殆どどの株に感染がみられ、処理時刻の差はみられなかった。トマトの生育については接種区は無接種区、カーボランダムのみ噴霧区とも差を認めず、接種による障害は認めなかった。

2) 1980 年度における試験

(1) 第 1 回試験 ビニールハウスでの最高気温は 39℃, 野外の寒冷しゃ被覆は 34℃ で温度差は小さ目で、この条件下での弱毒ウィルス感染率は両区とも 100% であった。トマトの生育についても差を認めなかった。

(2) 第 3 回試験 ガラス室とビニールハウスでの最高気温は各々 44℃ と 45.5℃ で非常に高温で、野外の最高気温 36℃ と 8~9℃ の温度差がみられた。この条件下で野外とビニールハウスは感染率 100% であったが、ガラス室では約 43~86% の感染率でや

や低目の感染であった。ガラス室では高温のための感染阻害とも考えられるが、ビニールハウスでは 100% の感染率であり、高温時の感染についてはなお検討を要した。トマトの生育については接種後生育抑制はないように思われ、気温が高いガラス室、ビニールハウスでは野外よりも草丈が高くなった。

弱毒ウィルス稀釈液に混入するカーボランダムを 1000 ヶッシュ 0.5% に減らした場合、感染率 100% であった。

(3) 第 3 回試験 各大きさのトマト苗とも感染率 100% で、苗の大きさによる感染率低下はみられなかった。トマトの生育についても無接種区と差がなく、苗が小さくても接種による生育抑制はないと思われた。

(4) 第 4 回試験

育苗箱により感染に差がみられ、各接種日の感染率平均は 75~100% であった。各は種日の感染率は大部分 83% 以上で苗の大きさによる感染は差がないように思われた。トマトの生育については各接種区とも無接種区と比較して差がなく接種による影響は認めなかった。

3) 1981 年度における試験

各は種日の苗とも感染率は 100% で、局部えそ斑点も鮮明で感染程度にも差を認めなかった。トマトの苗の生育については無接種区と差は認められず、接種による影響はないものと思われた。

以上のような 3 年間の試験結果から、接種時と接種後の高温及びトマト苗の大小と弱毒ウィルス感染との関係は、若干感染率に差異がみられる場合があるが、全般に高率に感染しており、トマトの生育にもとくに支障はみられず、実用上接種を行ってよいと考えられる。

小面積に利用、接種する場合は肩掛噴霧器を使用しても差支えはない。

接種方法は従来の方法に準じ、弱毒ウィルス稀釈倍数 100 倍、接種の高さ 10 cm, 噴霧圧力 5 kg/cm², 接種速度 4 cm/秒, カーボランダム混入量 0.5~1% が適していると思われる。

4. 弱毒ウィルスの品種間感染試験

材料及び方法

トマト品種によって、又弱毒ウィルスの系統により感染率の差異を検討した。

1) 1980 年度における試験

供試弱毒ウィルス L₁₁A。トマト品種 '旭光'

・‘おおみやFTVR’。

弱毒ウィルスの接種 1980年10月21日トマト苗約25～3葉期に、本葉2葉に1回綿ですりつけ接種した。

感染検定 11月4日接種後に伸長した葉を採取し、汁液を *N. glutinosa* にすりつけ接種し、11月12日局部えそ斑点を程度別に調査した。

2) 1981年度における試験

供試弱毒ウィルス L₁₁A 237, トマト品種‘福寿2号’・‘おおみやFTVR’。

弱毒ウィルスの接種 1981年4月30日トマト苗約1～2葉、平均1.7葉期に本葉に2回綿でかるくすりつけ接種した。

感染検定 5月16日 1) 試験に準じて検定を行い、5月21日感染程度を調査した。又5月16日草丈を10株あて調査した。

第13表 トマト弱毒ウィルス感染率の品種間差 (1980年)

品種	弱毒ウィルスの稀釈倍数(区)	調査数	<i>N. glutinosa</i> のLL形成程度別検数					感染率
			-	⊥	+	⊥	⊥	
‘旭光’	L ₁₁ A 1,000倍	5	0	0	3	1	1	100
	L ₁₁ A 10,000倍	5	0	0	1	1	3	100
	L ₁₁ A 1,000倍(1)	4	3	0	1	0	0	25
‘おおみやFTVR’	“(2)	4	4	0	0	0	0	0
	L ₁₁ A 10,000倍(1)	4	4	0	0	0	0	0
	“(2)	4	4	0	0	0	0	0

第14表 トマト弱毒ウィルスL₁₁A 237 感染率の品種間差 (1981年)

品種	弱毒ウィルスの稀釈倍数	調査数	<i>N. glutinosa</i> のLL形成程度別検数					感染率	草丈(cm)
			-	⊥	+	⊥	⊥		
‘おおみやFTVR’	2,000倍	5	4	1	0	0	0	20	7.5
	20,000倍	6	4	2	0	0	0	33.3	15.2
‘福寿2号’	2,000倍	7	0	0	3	2	2	100	17.0
	20,000倍	6	3	1	0	2	0	50	19.9
‘おおみやFTVR’	—	4	4	0	0	0	0	0	18.2
‘福寿2号’	—	4	4	0	0	0	0	0	17.6

試験結果

1) 1980年度における試験 ‘旭光’ では10,000倍稀釈でも100%の感染率であったが、‘おおみやFTVR’ では1000倍で12.5%の感染率で10,000倍では感染せず、L₁₁A系統は感染しにくかった。

2) 1981年度における試験

‘福寿2号’ は2000倍接種では100%の感染率であったが、2000倍では50%であった。‘おおみやFTVR’ では2000倍、20000倍とも感染率が低く20～33%で、*N. glutinosa* の局部えそ斑点も‘福寿2号’での形成数に比し極めて少なかった。

2ヶ年の試験結果から、‘旭光’・‘福寿2号’は弱毒ウィルスに高率に感染するが、‘おおみやFTVR’は感染しにくく、とくにL₁₁A系統の方がL₁₁A 237より感染力が劣ると思われた。

5. 弱毒ウィルス接種前後における薬剤散布の影響試験

材料及び方法

弱毒ウィルス接種前後の殺菌剤散布が感染率に及ぼす影響を検討した。

供試弱毒ウィルス L₁₁A.

接種概要 トマト品種‘旭光’, 1981年8月11日 3試験と同様に育苗箱には種し、管理を行った。

弱毒ウィルスの接種 1981年8月22日 3試験の慣行の方法により動力噴霧機で接種し、ガラス室で管理した。

薬剤散布 弱毒ウィルス接種前日、あるいは接種後葉が乾いて直ちに小型噴霧機で十分散布した。

感染検定 9月3日接種後に伸長した葉を採取し、慣行により検定を行い、9月8日調査を行った。生育は10株あて調査した。

試験結果

弱毒ウィルス接種1日前にコサイドとダコニール散布は感染率100%で、接種直後コサイド散布区は83%、ジマンダイセン区は100%で感染率は高く、薬剤散布による感染の影響はないものと思われた。

6. 現地における弱毒ウィルス接種後のモザイク病発生調査

材料及び方法

現地ほ場におけるモザイク病の発生状況を把握するため、弱毒ウィルス利用ほ場のモザイク症状など

第15表 トマト弱毒ウィルス接種前後における各種薬剤の散布と感染率 (1981年)

供試薬剤名	散布 時期	調 査 数	感 染 率	感 染 程 度	草 丈 (cm)			
					8月21日	8月29日	9月4日	9月11日
コサイド水和剤 1000 倍	接種前	5	100	80	4.6	7.4	15.5	25.5
	接種後	5	80	80	5.5	6.1	15.7	27.7
ジマンダイセン水和剤 600 倍	接種後	5	100	60	5.3	6.1	14.5	25.6
ダコニール水和剤 600 倍	接種前	6	100	81	3.2	3.8	9.3	17.7
無 散 布		5	100	67	5.1	7.4	15.2	27.6

異常発生株についてモザイク病の検定を行った。

1) 1979年度における調査 第1回調査 1979年10月11日弱毒ウィルス接種したトマト苗について、異常症状の株の汁液を指標植物に3~5株あてすりつけ接種した。局部えそ斑点(ℓ.ℓ.と略)と接種上葉のモザイク症状を、各調査とも同様に検定を行っ

た。第2回調査 11月26日現地採取のトマト苗について検定を実施した。

2) 1980年度における調査 弱毒ウィルス接種を浮羽町1980年8月14日、柳川市・久留米市10月13日、八女市10月20日に行ったトマト苗について検定を実施した。

第16表 現地の異常症状株の検定 (1979年第1回)

現地 場所	異常症状	調 査 年月日	指 標 植 物			判定 結果
			<i>N. glutinosa</i>	ト マ ト	ベ チ ュ ニ ア	
筑後市 長 崎	芯止り	1979. 11. 17	ℓ.ℓ. 上	新葉が半月形によ じれる。±	-	
		12. 10	同 上		-	
		1. 10	葉の先端がよ じれる		-	
筑後市 溝 口	糸 葉	1979. 11. 17	ℓ.ℓ. 卅	-	ℓ.ℓ. +	CMV
		12. 10	同 上	新葉のちぢれ。+	接種葉の上位 第1葉がモザ イク +	
		1. 10	新葉の葉脈が 黄化			
	葉の一部 モザイク症	1979. 11. 17	ℓ.ℓ. 卅	-	ℓ.ℓ. 上	CMV
11. 22	接種葉の上位 3,5葉がモザ イク +	-	-			
12. 10	同 上 +	新葉のちぢれ。+	接種葉の上位 3葉目からモ ザイク +			
葉が黄白部 と緑色部と のモザイク になっている。 両者の 境界は明瞭。	1979. 11. 17	ℓ.ℓ. +	新葉が半月形によ じれる。	ℓ.ℓ. 上	新葉がでこぼ こしている	
12. 10	"	-	"			

注： 検定年月日 1979年11月8日

調 査 結 果

1) 1979年度における調査 筑後地区においてモザイク症状株は若干キュウリモザイクウイルス(CMV)の発生がみとめられた。軽いモザイク病類似症状株は生理的なものと思われ、症状も不明瞭

であった。CMVによる発病株はモザイク症状が明瞭であった。*N. glutinosa*に局部えそ斑点を生じ、モザイク症状を示さない株は、弱毒ウィルス接種による標徴と思われ、強毒TMVによるものではないと推察された。

第17表 現地の異常症状株の検定（1979年第2回）

現地場所	異常症状	調査年月日	指標植物		判定結果
			<i>N. glutinosa</i>	トマト	
筑後市 江口	軽いモザイク, やや黄化	1979. 12. 4	-		
		12. 10	L.L. ± (病斑 1個)		
		1980. 1. 10	-		
北長田	軽いmottle モザ イク部分的濃淡	1979. 12. 4	L.L. 卅		
		1980. 1. 10	"		
		1979. 12. 4	L.L. +		
" (小苗)	モザイク, 葉脈やや黄化	1979. 12. 4	L.L. 卅	モザイク+	CMV
		1980. 1. 10	モザイク +	" +	
		1979. 12. 4	L.L. 卅		
高田町 (接木, 本田)	モザイク	1979. 12. 4	L.L. 卅		CMV
		1980. 1. 10	モザイク +		
筑後市 溝口 北長田	軽いモザイク症で あるが、健全と思 われる。	1979. 12. 4	L.L. 卅		
		1980. 1. 10	-		

注：検定年月日 1979年11月27日

2) 1980年度における調査 明瞭なモザイク症状株からはCMVが一部検出された。一部TMVが検出されたが、弱毒ウィルスによるものと思われ、前年と同様強毒TMVの感染はなかったものと思われた。

1981年も異常症状株について検定を行ったが、一般的にモザイク症状株の発生が少なく、検定を行った結果でもモザイク病株の発生をみとめなかった。

摘 要

1. トマトモザイク病が県内に多発傾向にあり、又萎ちょう病レースJ3が多発し、'KNVF'台接木を行うことにより、モザイク病対策が必要となった。その対策として弱毒ウィルスを導入することにより、県内における弱毒ウィルスの適応性について検討を行った。供試弱毒ウィルスはL₁₁A, L₁₁A 237系統を静岡県から導入して供試した。

2. 県内トマト主要産地のモザイク病株について、弱毒ウィルスの発病抑制効果はL₁₁A, L₁₁A 237とも認められたが、L₁₁A 237では若干症状発現が

みられる場合があった。

3. 接種方法は静岡県の慣行法に準じ、弱毒ウィルス稀釈倍数100倍、接種の高さ10cm、噴霧圧力5kg/cm²、接種速度4cm/秒、カーボランダム800メッシュ0.5~1%を混入し、動力噴霧機を用いて実施した。

小規模に接種を行う場合は肩掛噴霧機によっても接種が可能であった。

4. 8月中旬から9月上旬の高温期に、接種時35℃、接種後40~45℃の条件下で接種を行った場合でも感染率は高かった。

トマト苗の大小と感染との関係では感染率に差はみられず、約0.5~3.8葉期にいずれも高率に感染し、トマトの生育に及ぼす影響もとくに認めず、生育抑制は無いが、極めて少いものと思われた。

5. 弱毒ウィルス感染のトマトの品種間差は、'旭光'・'福寿2号'で感染率が高く、'おおみやFTVR'では低率であった。'おおみやFTVR'ではL₁₁A 237の方がL₁₁Aよりも感染し易いように思われた。

第18表 現地の異常症状株の検定 (1980年)

現地場所	供試 品種	異常症状	(検定年月日) 調査年月日	指 標 植 物				判定 結果
				<i>N. glutinosa</i>	Blight yellow	トマト	千日紅	
浮羽町	おおみや FTVR	軽い モザイク	(1980. 8. 21) 1980. 8. 25	-				
柳川市昭代	おおみや FTVR	モザイク	(1980. 10. 25) 1980. 10. 30 11. 6	L.L. III	L.L. +	-		
久留米市	おおみや FTVR	モザイク	(1980. 10. 25) 1980. 10. 30 11. 6	- 接種上位3 葉目にモザ イク+	モザイク+	モザイク+		CMV
			(1980. 10. 25) 1980. 11. 6	-				
	" "	褐色斑点	(1980. 10. 25) 1980. 11. 6	-				
	" "	モザイク 葉の変形	(1980. 10. 25) 1980. 10. 30 11. 6	- 接種上位3 葉目にモザ イク+				CMV
八女市長峰	おおみや FTVR	モザイク	(1980. 11. 21) 1980. 12. 8 12. 15	- -				
			(1980. 12. 2) 1980. 12. 15	L.L.+~++				-

6. 弱毒ウィルス接種前後にコサイド, ジマンダイセン, ダコニールを散布した場合, 感染率とくに影響はみられなかった。

7. 現地は場の育苗期のモザイク症状株からはCMVが若干みとめられた。

参 考 文 献

1) 長井雄治・竹内好子. 1976. 日植病報. 42:

381

2) 大島信行. 1976. 植物防疫. 30: 33-35

3) _____. 1977. 農業及び園芸.

52: 548-552

4) 大沢高志・森田 憐・森 喜作. 1977. あたら
しい農業技術. №24

5) 大島信行・大沢高志・森田 憐・森 喜作.

1978. 日植病報. 44: 504-508.

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
鉱 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2号

昭和58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 シルバー印刷株式会社
