

Series B(Horticulture) No.6  
January 1987

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6号

昭和62年1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6号

### 目 次

カンキツの高接更新技術の改善に関する研究	
第5報 高接後の根群変化と高接後2年目の結実が根群に及ぼす影響	
……………吉田 守・大庭義材・草野成夫・津田勝男・栗山隆明…………	1
開園植栽方法によるカンキツの総合的気象災害防除に関する研究	
第3報 緩傾斜地におけるウィンド・マシンの昇温効果	
……………大庭義材・草野成夫・栗山隆明・清水博之・吉田 守・下大迫三徳…………	7
イチジクの生産安定技術の確立	
第3報 兼用種の夏果生理落果防止	
……………正田耕二・栗村光男・金房和己・畠中 洋…………	13
キウイフルーツの台風被害と空洞果の発生について	
……………姫野周二・濱地文雄・下大迫三徳・森田 彰・山下純隆…………	17
組織栽培によるブドウウイルス無病苗の大量増殖	
第1報 増殖培地中の糖が無病苗の増殖に及ぼす影響	
……………能塚一徳・平川信之・角 利昭…………	23
西南暖地における甘カキの簡易貯蔵技術の確立	
第1報 栽培環境と成熟特性	
……………姫野周二・濱地文雄・森田 彰・平野稔彦・松本明芳…………	29
キウイフルーツの追熟に関する研究	
第1報 エチレン濃度と追熟温度が貯蔵期別果実品質に及ぼす影響	
……………山下純隆・平野稔彦・松本明芳・茨木俊行…………	33
福岡県におけるカキクダアザミウマの初発生と発生経過	
……………山田健一…………	39
促成トマトの接ぎ木栽培に関する研究	
第2報 整枝、誘引法について	
……………高尾宗明・田中幸孝・林 三徳…………	45

トマトの流通技術の確立に関する研究	
第3報 トマトの出荷容器及び包装フィルムが鮮度保持に及ぼす影響	
.....	平野稔彦・松本明芳・山下純隆・茨木俊行..... 51
トマトの流通技術の確立に関する研究	
第4報 トマト果実の着果段位が内容成分及び品質に及ぼす影響	
.....	茨木俊行・松本明芳・平野稔彦・山下純隆..... 57
シュンギクべと病に対する薬剤防除	
.....	池田 弘・田中澄人..... 61
施設栽培のイチゴにおけるハダニ類の発生活長	
.....	中村利宜..... 67
耐低温性の付与による花き保温施設の簡略化に関する研究	
第3報 夏ギクの生育、開花に及ぼす電照、苗冷蔵並びにジベレリン(GA <sub>3</sub> )の影響	
.....	豆塚茂実・松川時晴・小林泰生..... 71
電照ギク栽培における小花の形態変化に及ぼす夜温並びに植物生長調節剤の影響	
.....	豆塚茂実・松川時晴..... 77
ミヤコワスレの超促成栽培に関する研究	
第1報 生育開花に及ぼす冷蔵並びにジベレリン(GA <sub>3</sub> )の影響	
.....	近藤英和・松川時晴・豆塚茂実・小林泰生..... 81
花き花木に対する植物生長調節剤に関する研究	
カラコエ・アイビーゼラニウム・ツバキ及びジャスミンの生育開花に及ぼすわい化剤の影響	
.....	小林泰生・松川時晴・豆塚茂実・近藤英和..... 87
バラのナミハダニに対する薬剤防除	
.....	中村利宜・田中澄人..... 91

BULLETIN OF THE  
FUKUOKA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER

Series B (HORTICULTURE) No. 6

CONTENTS

- Studies on the Improvement of Top-Grafting on Citrus Trees as a Method of Changing Varieties.
- (5) Influence of Top-Grafting (on Change of Root System of Top-Grafted trees) and Fruiting Time  
Mamoru YOSHIDA, Yoshiki ŌBA, Nario KUSANO  
Katsuo TSUDA and Takaaki KURIYAMA ..... 1
- Artificial Protection from Meteorological Injury by Method of Establishment and Planting in Citrus Orchard
- (3) Increase of Air Temperature by Wind Machine in Citrus Orchards.  
Yoshiki ŌBA, Nario KUSANO, Takaaki KURIYAMA  
Hiroyuki SHIMIZU, Mamoru YOSHIDA  
and Mitsunori SIMOOSAKO ..... 7
- Establishment of Techniques for Stabilization of Fig Fruit Production.
- (3) Control of Physiological Dropping of Summer Crop in Common-Type Varieties of Fig Fruit.  
Koji SHODA, Mituo AWAMURA, Kazumi KANAFUSA  
and Hiroshi HATANAKA ..... 13
- Damage and Occurrence of "Partially Hollowed Fruit" of Kiwi Fruit by Typhoon.  
Syuji HIMENO, Fumio HAMACHI, Mitsunori SIMOOSAKO,  
Akira MORITA and Sumitaka YAMASHITA ..... 17
- Studies on the Mass Multiplication of Virus-Free Grape Vine by Tissue Culture.
- (1) Influence of Sugar Concentration in the Culture Medium for the Multiplication of Non-Disease Trees.  
Kazunori NOTSUKA, Nobuyuki HIRAKAWA  
and Toshiaki SUMI ..... 23

- Simple Storing Techniques of Persimmon Fruits ( "Fuyu" )
- (1) The Cultivation Sites and Maturing Feature.  
 Syuji HIMENO, Fumio HAMACHI, Akira MORITA,  
 Toshihiko HIRANO and Akiyoshi MATSUMOTO ..... 29
- Studies on Ripening of Stored Kiwi Fruit.
- (1) Effect of Ethylen Treatment and Temperature  
 on Ripening of Fruits Stored for a Short or Long Period  
 Sumitaka YAMASHITA, Toshihiko HIRANO,  
 Akiyoshi MATSUMOTO and Toshiyuki IBARAKI ..... 33
- On the First Occurrence and its Progress of  
*Ponticulothrips diospyrosi* HAGA et OKAJIMA in Fukuoka Prefecture.  
 ken-ichi YAMADA ..... 39
- Studies on the Tomato by Forcing Culture in Vinyl House
- (2) On the Training of the Main Branch and the Lateral Branch  
 Muneaki TAKAO, Yukitaka TANAKA  
 and Mitsunori HAYASHI ..... 45
- Studies on Techniques during Storage and Packing of Tomatoes
- (3) Effects of Outer Packaging Boxes and  
 Inner Packaging Films on the Freshness of Tomatoes  
 Toshihiko HIRANO, Sumitaka YAMASHITA,  
 Toshiyuki IBARAKI and Akiyoshi MATSUMOTO ..... 51
- Studies on Techniques during Storage and Packing of Tomatoes
- (4) Effects of Fruit Cluster on the Mineral Components and  
 Quality of Tomato Fruits  
 Toshiyuki IBARAKI, Akiyoshi MATSUMOTO,  
 Toshihiko HIRANO and Sumitaka YAMASHITA ..... 57
- Chemical Control to Downy Mildew.  
*Peronospora chrysanthemi-coronarii*, on the Garland Chrysanthemum,  
 Hiroshi IKEDA and Sumito TANAKA ..... 61
- Seasonal Prevalence in the Occurrence of the Kanzawa Spider Mite,  
*Tetranychus kanzawai* KISHIDA, and Two-spotted Spider Mite,  
*T. urticae* KOCH. on Strawberry Plants in a Greenhouse.  
 Toshinobu MAKAMURA ..... 67

- Improvement of Techniques for Chilling Resistance  
of Flower Growing in Greenhouse.
- (3) Effects of Lightening , Cold Storage of Sucker and Gibberellin (GA<sub>3</sub>)  
Application on the Growth and Flowering of Summer Flowering  
Chrysanthemum.
- Shigemi MAMETSUKA, Tokiharu MATSUKAWA  
and Yasuo KOBAYASHI ..... 71
- Effects of Night Temperature and Plant Growth Regulator  
on the Petal Type of Lighting Chrysanthemum.
- Shigemi MAMETSUKA, Tokiharu MATSUKAWA ..... 77
- Studies on the Forcing for very Early Flowering in *Gymnaster*  
*savatierii* KITAMURA.
- (1) Effects of the Cold Treatment and the Application of Gibberelic Acid(GA<sub>3</sub>)  
on the Growth and Flowering.
- Hidekazu KONDO, Tokiharu MATSUKAWA,  
Shigemi MAMETSUKA and Yasuo KOBAYASHI ..... 81
- Application of Plant Growth Regulator on the Ornamental Plants.  
Influence of Growth Retardant on Growth and Flowering  
of *Kalanchoe bolosfeldiana*, *Camellia japonica*, *Pelargonium rateripens*  
and *Jasminum polyanthum*.
- Yasuo KOBAYASHI, Tokiharu MATSUKAWA,  
Shigemi MAMETSUKA and Hidekazu KONDO ..... 87
- Chemical Control of the Two-Spotted Spider Mite,  
*Tetranychus urticae* KOCH, on Rose Plant.
- Toshinobu NAKAMURA and Sumito TANAKA ..... 91

## カンキツの高接更新技術の改善に関する研究

### 第5報 高接後の根群変化と高接後2年目の結実が根群に及ぼす影響

吉田 守<sup>\*</sup>・大庭義材・草野成夫・津田勝男・栗山隆明  
(園芸研究所 果樹部)

高接ぎによる品種更新は結実が早く、収量も多いが、年々樹勢が衰弱し収量も減少してくる。特に結実性の良い品種に多いので、宮内イヨカンによる高接後2年目の結実の有無と根群との関係について検討した。

高接後2年目に約5kg程度結実させると細根は少なくなり、切接区の細根量は全根重の13%で、無処理区の約半分であった。また、結実させない樹の細根は24%で無処理区よりわずかに少ない程度であった。

腹接区の細根は21%で無処理区より約5%少なかったが、切接区の細根より多かった。これは腹接区の接口数が多かったことと力枝を残したことにより細根の減少が抑えられたためと考えられる。

高接更新樹では高接後2年目に結実させることにより細根が減少し、その後の樹勢回復に大きく影響するので、高接後3年目から結実させることが必要である。

#### 緒 言

高接更新の特徴は収量の早期回復が望まれることから、カンキツの品種更新に利用されている。すでに高接方法と根群との関係<sup>1)</sup>、結実開始時期と収量<sup>2,3)</sup>については先に報告したが、本報では高接方法と根群の変化並びに高接後2年目の結実と根群との関係について調査したので、その概要について報告する。

#### 試 験 方 法

供試樹は内径60cm、深さ60cmの大型土管ポットに定植した11年生の普通温州を用いて、宮内イヨカンを1983年5月に高接ぎした。

試験処理は次表のとおりである。

#### 試 験 処 理

区	高接方法	接口数	結実方法
切接・結実	切接	6口	2年目結実
切接・無結実	"	6口	" 無結実
腹接・結実	腹接+力枝	12口	2年目結実
腹接・無結実	"	12口	" 無結実
Cont. "	無処理	—	—

解体調査は、高接後3カ月、6カ月、12カ月、24カ月に、水洗方式で根を損傷しないように行った。

<sup>\*</sup> 現農政部農業技術課

根の分類は、細根(1mm以下)、小根(1~5mm)、中根(5~10mm)、大根(10~20mm)、特大根(20mm以上)とし、調査樹は1区1樹の1~2反復とした。

#### 試 験 結 果

##### 1. 高接方法と地上部の生育

高接方法は切接区と腹接+力枝区とした。切接区は主枝3本の切り口にそれぞれ2口ずつ計6口の切接ぎを行った。腹接+力枝区は主枝にそれぞれ4口ずつ計12口を腹接ぎし、さらに主枝及び垂主枝の先端に弱い枝を力枝として残した。

穂木の活着は寒さや台風の影響で3年目の活着口数は切接区が5口、腹接+力枝区が8口と少なかった。切接に2年目に結実させた区では1、2年生枝の総伸長量がわずかに短い傾向にあった。また、総葉数もやや少ない傾向にあった。

高接後3年目に発生した総新梢数は切接区が腹接区より少なく、さらに結実させた切接・結実区は総新梢数が少なく、また、新梢の総伸長量も短く、総葉数も少なかった(第1表)。

高接後2年目に、切接及び腹接区に約5kg結実させると、3年目の着果数が少なく葉果比が100以上となり隔年結果現象を示した。また、高接後2年目に結実させなかった切接及び腹接区は3年目には葉果比が30~40で、着果量は多かった(第2表)。

## 2. 高接樹の根群変化

根群の調査は土管ポットから丁寧に掘りあげ、水洗後に深さ別、根の大きさ別にそれぞれ生重量を測定した。

無処理区の根群の割合は細根が全根重の28%で最も多く、ついで小根が27%、中根が18%、大根以上が27%であった。高接ぎにより影響を受けるのは細根で、中根以上の大きな根にはほとんど差が認められないので、細根の時期的変化をみた。

高接後の根群は、3カ月後において切接区、腹接区ともに無処理区より細根量が少なかったが、6カ月後の腹接区では無処理区と差がほとんどなく細根の回復が早かった。しかし、切接区の細根量は24.6%と少なく、無処理区の細根の1/3であった。

高接後12カ月目になると、切接区の細根量はさらに少なく18.7%となったが、腹接区の細根量は6カ月目と大差がなく、細根量は多かった。

さらに、細根量を深さ0~15cm、15~30cm、30cm以下の3層に分けて調査した。

高接後3カ月目の細根量は、切接区、腹接区ともに0~15cmの細根が少なく、切接区の細根量は無処

理区の64%で、腹接区は66%であった。

15~30cm及び30cm以下の層ではほとんど差がなかった。高接後6カ月目になると、腹接区の細根量は無処理区とほとんど差がなかったが、切接区では0~15cmの細根が非常に少なく無処理区の50%となり、15~30cmでも76%、30cm以下の層で78%と少なく細根の減少が認められた。さらに、12カ月後には、腹接区の細根量は多くなり高接ぎによる悪影響は認められなかった。しかし、切接区では0~15cmの細根量は無処理区の80%と回復してきたが、15~30cm区の細根は少なくなり無処理区の59%、また、30cm以下の層では45%と細根量は少なくなった(第1図)。

このように高接ぎにより地上部のほとんどを切除した場合、細根量が減少していくが、切接区は最初に0~15cmの表面に近いところの細根が少なくなり始め徐々に深い部分の細根が少なくなり、12カ月後には0~15cmの細根量より15~30cmや30cm以下の細根が少なくなった。これに対して、腹接区は3カ月目に0~15cmの細根が少なくなることは切接区と同様であるが、その後は回復して無処理区とほとん

第1表 高接方法と地上部の生育

区	(1985. 6)														総合計
	1~2年生枝				新梢*				計						
	枝数	長さ	葉数	重量	枝数	長さ	葉数	重量	果数	枝数	長さ	葉数	重量	中間台(重量)	
切接・結実	246.0	2433.0	668.5	1251.5	161.0	982.5	1172.5	764.5	14.5	407.0	3415.5	1841.0	2016.0	1090.0	3106.0
切接・無結実	268.5	2796.6	1257.0	1381.5	468.5	2089.5	1512.5	488.5	89.5	737.0	4885.5	2769.5	1870.0	985.0	2855.0
腹接・結実	225.0	2967.0	850.5	1390.0	639.5	3098.5	2706.0	909.5	17.5	864.5	6065.5	3556.5	2299.5	1720.0	4019.5
腹接・無結実	232.5	2810.0	861.5	1163.5	614.5	2331.0	1732.0	395.5	60.5	847.0	5141.0	2593.5	1559.0	1650.0	3209.0
Cont.	-	-	(740.5)	-	-	-	(626.5)	-	(133.5)	-	-	(1367.0)	-	4018.5	4018.5

注) \* 高接後3年目に発生した新梢

第2表 高接方法と結実状況

区	高接2年目の着果数及び収量				高接3年目の着果数**		備考
	個数	重量	1果平均重	着果数	(葉果比)		
切接・結実	34.0	5.8	180.0	14.5	(127)		
切接・無結実	28.0*	-	-	89.5	(31)		
腹接・結実	25.0	4.7	186.2	17.5	(203)		
腹接・無結実	14.5*	-	-	60.5	(43)		
Cont.	66.5	5.3	79.9	133.5	(10)	(温州ミカン)	

注) ①\* 摘果は7月下旬に実施した。結実区は無摘果とした。

②\*\* 着果数は6月下旬に調査した。



ど差がなくなった。これは腹接区の接口数が切接区より多いことと主枝及び垂主枝の先端に力枝を残したことによるものと考えられる。

### 3. 高接2年目の結実と根群変化

高接ぎをすると早いものは高接後2年目から結実するが、2年目に結実させた場合の根群は切接区の結実させた区の細根量が13.1%で最も少なく無処理区26.2%の1/2であった。切接区の結実させない区の場合の細根量は24.3%で、無処理区と大きな差はなく細根の回復が認められた。腹接区では2年目に結実させた区は細根が21.4%で無処理区よりやや少なかったが、2年目に結実させない区の場合は26.7%で無処理区と差は全く認められなかった。高接2年目の結実は根の損傷が多く、特に切接区において激しかった（第4表）。

これを深さ別の根群分布をみると、高接後2年目に結実させた切接区の細根は0~15cmでは無処理区の細根に比べて約53%、15~30cmは52%、30cm以下の層で44%と非常に少なかった。また、2年目

に結実させなかった区の場合は0~15cmで121%で表層の細根は回復が速いが、15~30cmは73%、30cm以下の層で69%と、結実させない場合でも15cm以下では根群の回復は遅れることが認められた。

これに対して、腹接区では結実させた区の細根は0~15cmで73%、15~30cmで89%、30cm以下の層で88%と無処理区に比べやや少ないが、切接・結実区より細根が多く根群の損傷の程度は軽かった。また、腹接で結実させなかった区では0~15cmで108%、15~30cmで96%、30cm以下の層で99%と無処理区の細根量とほとんど同じであった（第1図）。

このように根群の損傷は切接区が腹接区より激しく2年目に結実させなくても、根群は完全に回復しないことが認められた。腹接区は2年目に結実させると表層の細根が少なくなるが、損傷の程度は軽かった。結実させないとほぼ完全に回復した。

このことから、いずれの高接方法でも2年目の結実は控えて根群の回復のため、高接後3年目からの

第3表 高接、結実方法による根の大きさ別重量と割合

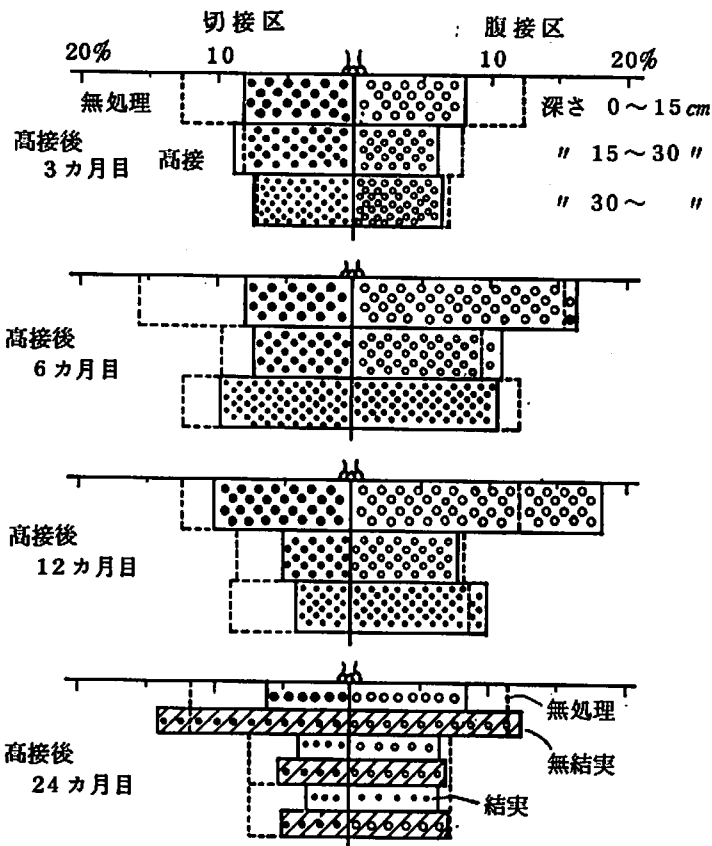
区	細根	小根	中根	大根	特大根	主根	計
切接・結実	560.5 (13.1)	936.5 (22.0)	753.5 (17.7)	581.5 (13.6)	668.0 (15.7)	765.0 (17.9)	4265.0 (100)
切接・無結実	1117.0 (24.3)	984.0 (21.4)	715.0 (15.6)	596.0 (13.0)	613.0 (13.3)	567.5 (12.4)	4592.5 (100)
腹接・結実	1053.0 (21.4)	948.0 (19.2)	918.5 (18.6)	815.5 (16.5)	514.0 (10.4)	679.5 (13.9)	4928.5 (100)
腹接・無結実	1210.5 (26.7)	947.0 (20.9)	667.0 (14.7)	510.0 (11.3)	598.5 (13.2)	595.0 (13.2)	4528.0 (100)
Cont.	1437.5 (26.2)	1104.0 (20.2)	771.0 (14.1)	675.5 (12.3)	812.5 (14.8)	677.5 (12.4)	5478.0 (100)

注) データは接木24ヵ月後の1樹当りの根の大きさ別重量(g)と割合(%)

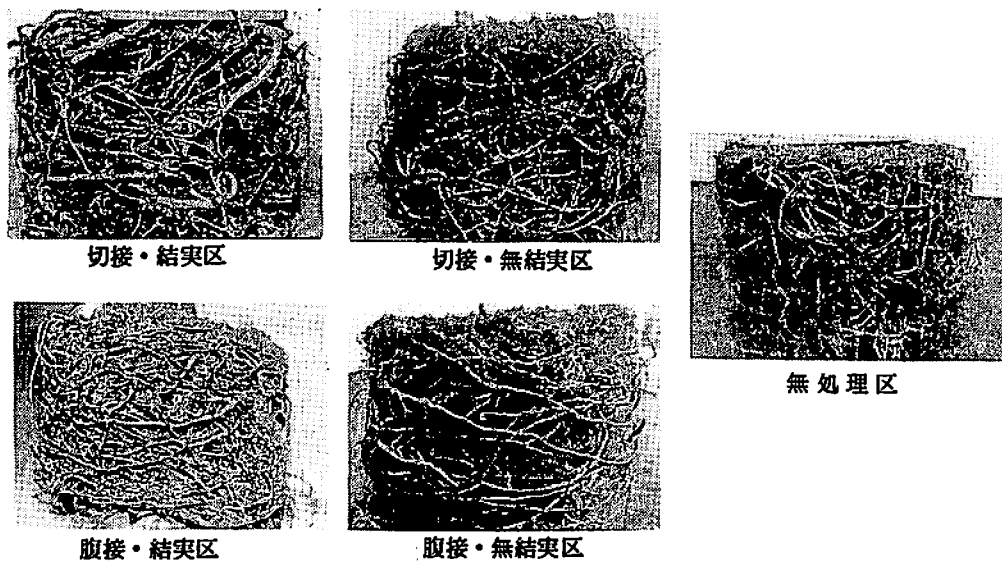
第4表 高接、結実方法による細根量の消長

区	接木3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後	24ヵ月後
切接・結実	24.1 (87.3)	24.6 (65.8)	18.7 (63.8)	13.1 (50.0)
切接・無結実	—	—	—	24.3 (92.7)
腹接・結実	21.1 (76.4)	38.2 (102.1)	36.0 (122.9)	21.4 (81.7)
腹接・無結実	—	—	—	26.7 (101.9)
Cont.	27.6 (100)	37.4 (100)	29.3 (100)	26.2 (100)

注) データは細根量比(細根重/全根重×100)、( )はCont.に対する指数



第1図 高接後の根群の変化 (全根重に対する細根重の割合)



第2図 高接方法及び結実の有無と根群の状態

結実が良いと考えられる。

考 察

高接更新樹は樹冠の回復が早く、収量も多いことから品種更新の方法として取り入れられているが、その反面、年々樹勢が衰弱し収量の低下や隔年結果の原因となるなど大きな問題となっている。これは特に宮内イヨカン、極早生温州など結実性の良い品種に多い。

高接方法と地上部の生育は、切接ぎ2年目に結実させると枝の伸長量がやや短く、葉数も少なく、3年目の生育は新梢数が少なく、また、新梢の総伸長量も短くなり、高接2年目の結実により生育が抑制された。高接2年目には切接ぎ樹、腹接ぎ樹とも結実し約5kgの収量があったが、翌年の着果量は少なく、葉果比が100以上で着果不足となり、隔年結果の様相を呈した。これは筆者らがネーブルで行なった結果と一致する。<sup>2,6)</sup> このことから、高接後2年間は結実させず樹勢回復を図る必要がある。

高接後の根群変化は根の大きさ別に調査を行なったが、高接の影響は小根、細根に見られ、中根以上の大きな根にはほとんど影響がなかった。そこで根群への影響が最も大きい細根の変化をみたが、高接後3カ月目の細根は切接ぎ、腹接ぎともに少なくなり、地上部の切除による影響が認められた。さらに6カ月目になると、腹接ぎの細根は増加しほぼ回復したが、切接ぎの細根は増加せず、12カ月には細根が最も少なくなり、中間台の切り詰めが強くなるほど地下部への影響は大きく、根群が完全に回復するには長期間を必要とする。このことは筆者らが温州ミカンで行った高接方法と地下部との関係の結果と同様である。<sup>3)</sup> また、高接ぎ1年目の根の活力について津田ら<sup>6)</sup> は切り詰め後2週間で低下が認められ、7月下旬の新梢緑化期に最も低くなり、11月上旬の生育終了期に、切り詰めの際の軽い区、力枝を残した区は、ほぼ切り詰め前の水準に回復したが、強く切り詰めた区では70%程度の回復にとどまったと報告している。切り詰めの少ない腹接ぎによる細根の変化は一致したが、切り詰めの強い切接ぎによる細根の減少は根の活力低下より遅れて6カ月目に最低となり、12カ月目になっても回復しなかった。これは中間台の切り詰めが強いためであるが、腹接ぎの場合は切り詰めが弱いことと接口数が多く、さらに力枝を残したことにより根群の回復を早めたものと考えられる。

高接後2年目の結実と根群の変化は、12カ月目に根群が回復した腹接ぎ樹でも2年目に結実させると細根が少なくなり、さらに12カ月目に根群が回復しなかった切接ぎ樹の細根は非常に少なくなり、結実の影響が大きく現われた。これは津田ら<sup>7)</sup>、広部ら<sup>1)</sup> や高原ら<sup>4)</sup> が結実することにより地上部のみならず地下部の生育も著しく抑制すると報告しているが、高接ぎ樹においても同様であり、特に2年目の結実はその後の生育に大きく影響するので、3年目から

結実させることが必要と考えられる。

高接後の根群の変化を深さ別にみると、高接3カ月目には切接ぎ、腹接ぎともに表面に近い細根が減少し、15cm以下の深い部分の細根の減少はわずかであった。高接6カ月目以降の腹接ぎ樹では高接ぎしない樹の細根量と同じに回復するが、切接ぎ樹の細根は深い部分の細根も少なくなり、全体の根群が少なくなった。さらに12カ月目の15cm以下の細根は少なくなったが、表層の細根はやや多くなり、やや回復してきた。筆者ら<sup>3)</sup> は温州ミカンを高接して根群を深さ別に調査し、深層の細根が表層の細根より少なくなることを報告したが、本報の高接12カ月目の結果と一致する。さらに、24カ月目の切接ぎ樹の細根は表層では完全に回復したが、15cm以下の細根はさらに回復が遅れた。津田ら<sup>6)</sup> は2年目には根の活力が完全に回復するとしているが、細根の回復はこれよりも遅れるものと考えられる。また、高接2年目に結実させると細根は深さに関係なく少なくなり、結実が根群に大きく影響することが認められた。

高接24カ月目の腹接ぎ樹の根群は完全に回復しているが、結実させた場合は表層の細根が少なくなるので、高接2年目の結実は避けたほうがよい。

高接更新は1年間で地上部が回復したようにみえるが、地下部は完全に回復しておらず、これに結実させるとさらに地下部の回復は遅れ、樹勢の衰弱や隔年結果などの原因になると考えられるので、高接更新では高接ぎの翌年は結実させず、地上部、地下部の回復が重要と考えられる。

#### 引用文献

- 1) 広部誠・大垣智昭. 温州ミカンの養分吸収に関する研究(第4報)着果量の違いが養分吸収に及ぼす影響. 神奈川園研報. 19: 9~12. 1971.
- 2) 栗山隆明・下大迫三徳・吉田守・山下幸雄. カンキツの高接更新技術に関する研究. 高接樹の結実開始時期と収量に関する試験. 昭和58年度常緑果樹に関する特定課題研究会. 栽培, 貯蔵資料: 373~374. 1982.
- 3) ————. ————. ————. 高接更新技術の改善に関する研究(第2報)高接方法が地上部及び地下部に及ぼす影響. 福岡農総試研報B-3: 13~18. 1984.
- 4) 高原利雄・小野祐幸・岩垣功. カンキツの結実安定技術の開発. カンキツの着果の有無と根の伸長. 昭和60年度常緑果樹に関する重要問題研究会: 15

- ～16. 1986.
- 5) ———・————・広瀬和栄. カンキツ類における高接ぎ更新方法が高接樹の生育及び根群の回復に及ぼす影響. 果樹試報D7: 25-37. 1985.
- 6) 津田佳久・伊沢房雄・田中実・今川博之. ウンシュウミカンの高接ぎ更新障害の回避に関する研究(第1報) 中間台木の切り詰めが高接ぎ樹の生育及び根の活力に及ぼす影響. 愛知農総試研報B-10: 49-55. 1978.
- 7) ———・真子伸生・伊沢房雄. ウンシュウミカンの品質改善試験. 昭和55年度常緑果樹試験研究打ち合わせ会議資料I: 109-110. 1980.
- 8) 吉田守・栗山隆明・下大迫三徳・山下幸雄・大庭義材. カンキツの高接更新技術の改善に関する研究(第4報) 高接樹の結実開始時期並びに結実について. 福岡農総試研報B-4: 7-10. 1984.

#### Studies on the Improvement of Top-Grafting on Citrus Trees as Method of Changing Varieties

##### (5) Influences of Top-Grafting and Fruiting Time on Root System of Top-Grafted Trees

Mamoru YOSHIDA, Yoshiki ŌBA, Nario KUSANO, Katsuo TSUDA and Takaaki KURIYAMA

#### Summary

Top-grafted tree begins to bear two years after grafting and shows higher yield as compared with nursery tree. However, the vigor of top-grafted tree becomes weak and the yield decreases year by year in the case of varieties such as 'Miyauchi Iyo' with bears many fruits.

By the top-grafting, the fibrous roots of tree decreased after 6 month of grafting. But, the sprout of new shoots caused the increase of the fibrous roots one year of grafting.

The amount of fibrous roots in the trees that have been side-grafted with assistant branches increased more than in the trees that have been grafted without assistant branches.

The fruits bearing two years after grafting resulted in decrease the sprouts of new shoots and new fibrous roots.

To reduce the damage of the fibrous roots, it is important for top-grafting to use many scions and to leave the assistant branches ungrafted. Further, top-grafted trees should be beared three years after the grafting.

# 開園植栽方法によるカンキツの総合的气象災害防除に関する研究

## 第3報 緩傾斜地におけるウインド・マシンの昇温効果

大庭義材・草野成夫・栗山隆明・清水博之<sup>※</sup>・吉田 守<sup>※</sup>・下大迫三徳<sup>※※</sup>  
 (園芸研究所・果樹部)

晴天で風の弱い夜間は地表面からの放射冷却により気温の逆転現象が起こり、高さ1mと6mの気温較差は2.5ないし3.0℃であった。この較差は風速が2m/sec.を超えると小さくなるか又は消滅する。気温の逆転が生じた夜間に高さ6mに設置したウインド・マシンを作動させると、上層の暖かい空気は下層に送り込まれ、高さ5ないし6mの気温は低下し、高さ1ないし2mの気温は高くなった。気温の上昇は高さ1mで1.5ないし2.0℃であった。高さ1mの気温の上昇に伴ってナツダイダイの葉温も上昇した。傾斜度6.5度の傾斜地におけるウインド・マシンの昇温効果はウインド・マシンの位置より上側では認められなかったが、ウインド・マシンの下側では20mないし25mまで認められた。

### 緒 言

カンキツの寒害は北西の冷たい乾燥した風による寒風害の場合と低温による凍結害がある<sup>1,4)</sup>。寒風害は密閉度の高い防風垣や被覆資材によってかなり軽減できる。凍結害はカンキツ樹をコモ等の防寒資材で直接被覆して保温する方法、燃焼物により気温の上昇を図る方法、散水による方法そして気温の逆転を利用してウインド・マシンを作動させ気温の上昇をはかる方法等がある<sup>1,3,4)</sup>。一般には防寒資材の被覆による防寒対策が行われている。

ウインド・マシンによる低温害防止は樹高の低い茶園で春先の晩霜対策として設置されている<sup>5)</sup>。カンキツ園では樹高が2mないし3mと高いことと、カンキツ園が冷気の停滞しない傾斜地に多く開園されている点からウインド・マシンの設置は行われていない。

本報ではカンキツ園の気象災害に対して、冷気の流れをスムーズにする開園方法と合わせて防寒資材による被覆、防風垣の設置方法、ウインド・マシンの利用等各種人工処理の組み合わせによる総合的な防除方法について検討した。冷気の流れをスムーズにする開園方法と防風垣の設置法については前報で報告した<sup>2)</sup>。ここでは前報の方法で開園した圃場でのウインド・マシンによる低温害対策について検討したのでその結果を報告する。

### 試 験 方 法

#### 1. 試験場所

※ 現農政庁農業技術課      ※※ 現福岡県果樹母木園

園芸研究所内標高150m、北西向き10%こう配で開園した晩生カンキツ圃場、東西100m、南北50m。

#### 2. 供試品種

1981年植え付け，“ナツダイダイ”

#### 3. ウインド・マシンの性能と設置方法

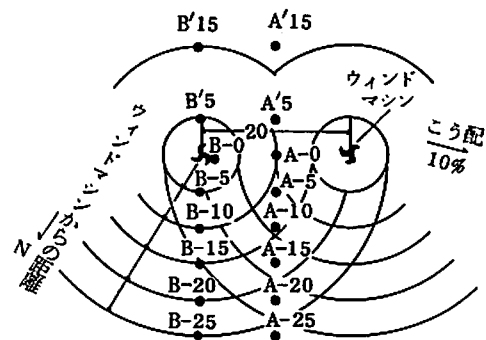
1) ウインド・マシンの性能 ナショナルFV-50YSB、回転数1,670rpm、風量1,080m<sup>3</sup>/min、最大風速3m/sec. (ファンの前方6m)、直下型。

2) 設置方法 圃場の南端から10m、間隔20mで5基。

#### 4. 気温の測定

1) 低温の頻度と風速 1982年12月から1985年3月までの冬季における0℃以下の最低気温とその時の平均風速を標高100mに設置した気象観測装置の気温と風速の記録から読み取った。

2) 高さ別気温 夜間における気温の逆転をみるため、地上1m、2m、3m、4m、5m、6mの高さについて熱電対温度計を用いて測定した。なお、



第1図 気温の測定位置

設置場所はウインド・マシンより傾斜の下側5mの位置。

3) ウインド・マシンからの距離と昇温効果  
ウインド・マシンの昇温効果の範囲をみるため、第1図に示した16箇所の地点で、高さ1と2mにルサフォード型最低温度計を設置してウインド・マシンの作動と最低気温の変化を調査した。

4) 葉温の測定 ウインド・マシンの風が当たらないナツダイダイ樹とウインド・マシンの下側5mの位置の樹について高さ1mの葉温を熱電対温度計を用いて測定した。

5) 冷気の流れ ウインド・マシンの作動の有無による冷気の流れをみるため、発煙筒をウインド・マシンの上側と下側に設置して煙の流れ方を調査した。

結 果

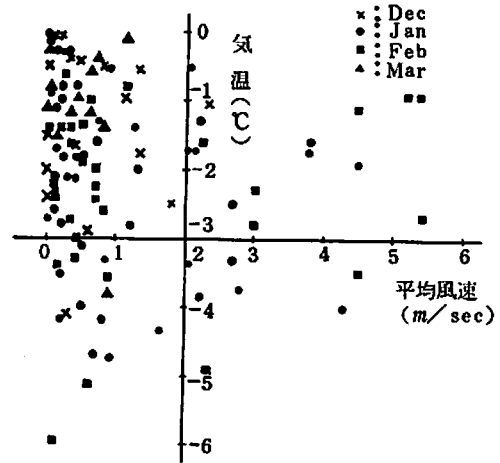
1. 低温の頻度と風速

1982年12月から1985年3月までの冬季364日間の最低気温の内、0℃以下の日は120日であった。とくに、1983年12月から1984年3月までの期間は低温が続き、121日の内、62日が0℃以下であった。月別には12月に18%、1月に43%、2月に35%、3月に10%と1月が最も多かった。0℃以下の低温の内、0℃から-3℃までの日が80%、カンキツ樹に寒害が現れ始める-3℃以下の日は18%、寒害が顕著になる-5℃以下の日は2%であった。

最低気温が記録される日は晴天の夜明け前で、平均風速が2m/sec.以下で風が無いか弱い時間帯であった(第2図)。風速が2/sec.以上で0℃以下の最低気温が観測される日は大陸からの寒気の流れが強く、北西の季節風も強い時であった。

大気の下層、地表面近くの空気の温度は、昼間地

Dec 1982~Mar 1985

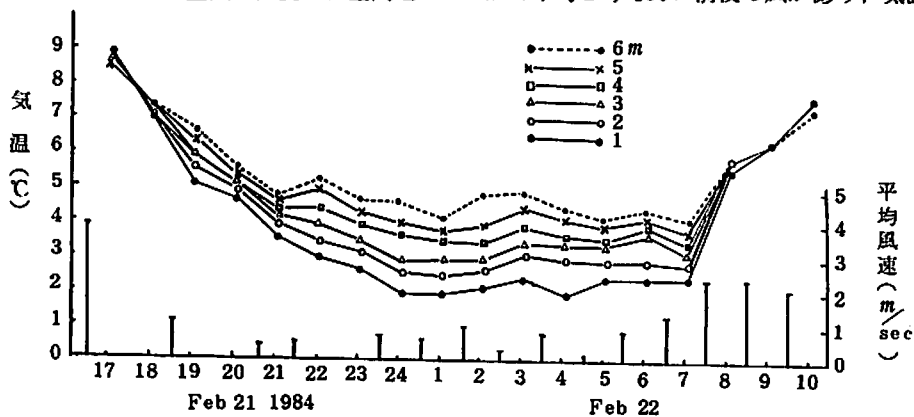


第2図 日別最低気温と風の有無

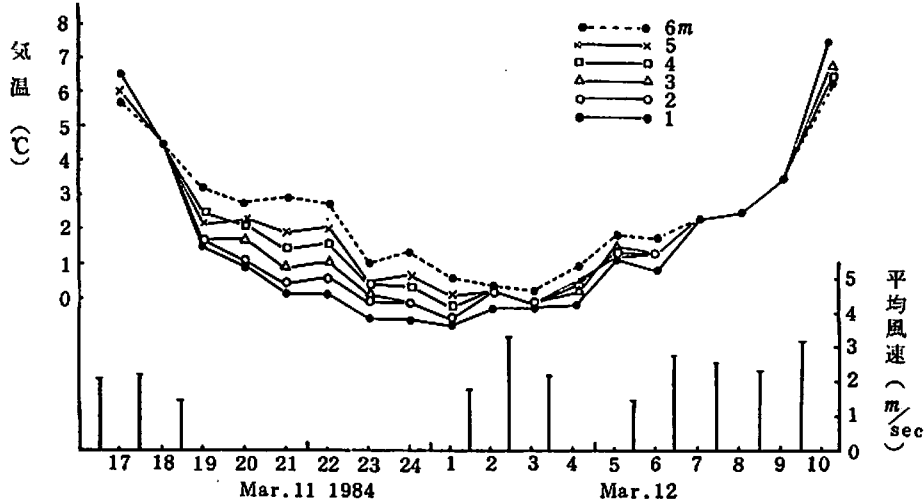
面が熱せられるので地表面ほど高温となり、夜間は地面からの放射冷却で、地表面に近いほど気温は低くなる。この場合、ある高さまでは高くなるにつれて気温が高くなる。この気温の逆転現象は夕方から日の出まで続き、晴天で風の弱い夜間ほど明りょうに現れる<sup>4)</sup>。

本試験では標高150m、こう配10%の傾斜地での気温の逆転の程度を見た。

1984年2月21日から22日にかけては風の弱い夜であった。2月21日22時から22日7時まで気温の逆転が明りょうで、この時間の高さ別平均気温は地上1mで2.4℃、2mで3.0℃、4mで3.8℃、5mで4.2℃、6mで4.6℃となり、高さ1mと6mの気温較差は2.2℃であった。時間別には1.7℃ないし2.7℃であった。1984年3月11日から12日は19時から1時までには風がほとんど無く、気温の逆転が認められ、22時の気温較差は2.8℃であったが、2時から平均2m/sec.前後の風があり、気温の逆転は



第3図 風の弱い夜間における高さ別気温の推移



第4図 風の強い夜間における高さ別気温の推移

無くなり、高さ別の気温較差も小さくなった。

気温の逆転がもっとも強い時間は日没後の20時ごろでその後は気温較差が小さくなるが多かった。また、夜半過ぎると風があることが多くなり気温の逆転が無くなったり、小さくなった。

#### 2. ウインド・マシンの作動による高さ別気温の変化

1986年3月5日から6日の夜間は晴天で風もなかった。日没後気温の逆転が始まり、6日の1時における高さ6mの気温は3℃で、高さ1mの気温は0℃で気温較差は3℃あった。この時ウインド・マシンを作動させると、高さ6mの気温は2℃に低下し、高さ1mの気温は1.5℃に上昇し、気温の較差は0.5℃と小さくなった。また、ウインド・マシンの作動中は高さ2mの気温がもっとも低く推移した。

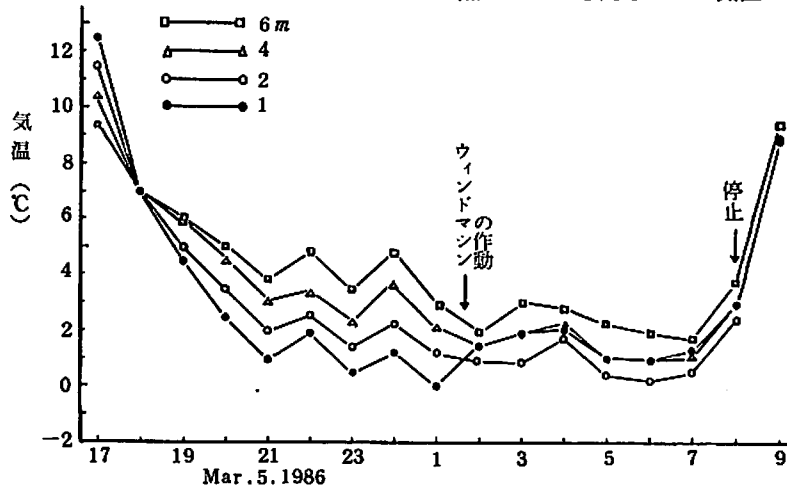
#### 3. ウインド・マシンの作動によるカンキツ樹の葉温の変化

ウインド・マシンが作動しない場合の晴天で風の弱い夜では、ナツダイダイの葉温は気温よりも0.5ないし1.0℃低く推移した。しかし、ウインド・マシンが作動すると高さ1mでの気温上昇に伴って葉温も上昇した。1986年3月5日から6日においては気温が0℃の時、葉温は-1.2℃であったが、ウインド・マシンの作動により気温が1.5℃に上昇したのに対し、葉温は2.4℃上昇して1.2℃となった。葉温と気温との較差は1.2℃から0.3℃と小さくなった。

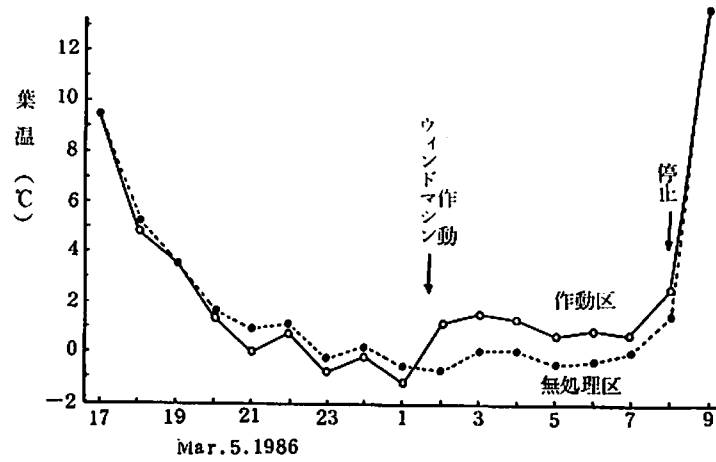
#### 4. 傾斜地におけるウインド・マシンの昇温効果の範囲

ウインド・マシンの昇温効果を見るため、傾斜の下側5mから25mと傾斜の上側5mから15mの地点の高さ1mと2mでウインド・マシンの作動の有無と最低気温の変化を見た。

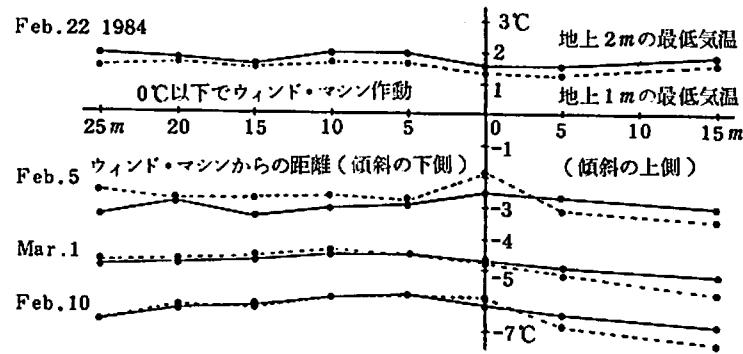
ウインド・マシンが作動しない場合、いずれの地点においても高さ2mの気温が高さ1mの気温より



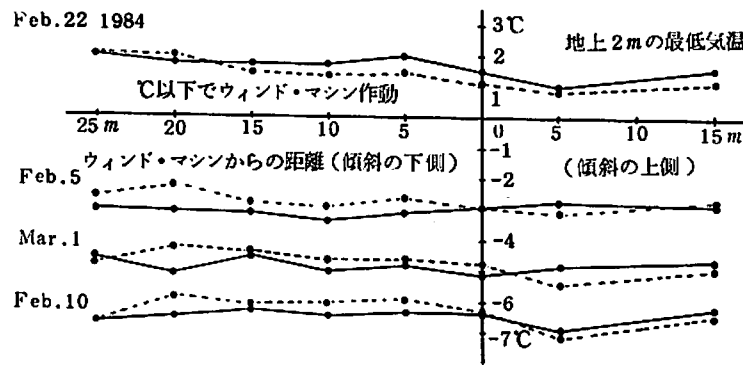
第5図 ウィンド・マシンが作動した場合の高さ別気温の推移



第6図 ウィンド・マシンが作動した場合の葉温の推移



第7図 傾斜地におけるウィンド・マシンの昇温効果 (A区)



第8図 傾斜地におけるウィンド・マシンの昇温効果 (B区)

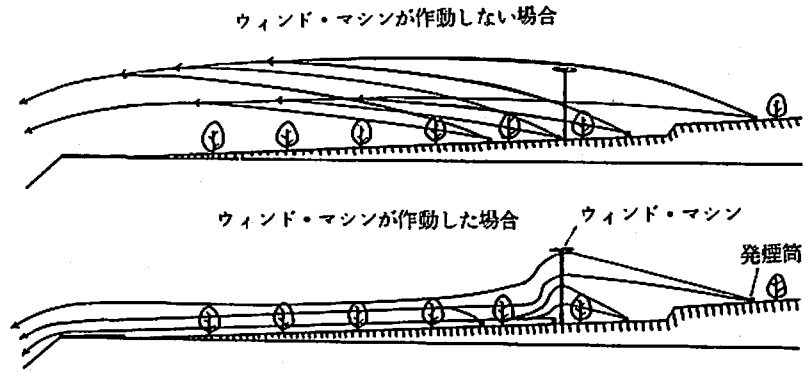
高かった。その較差は最大0.5℃であった。

また、気温がもっとも低い測点は傾斜の上側5mの地点であった。

ウィンド・マシンが作動すると、傾斜の下側では高さ1mの気温が高さ2mの気温より高くなるか同じになった。しかし、傾斜の上側では高さ1mの気

温が低かった。また、A区では傾斜の上側15mの地点で、B区では傾斜の上側5mの地点が最も低かった。傾斜の上側15m地点を基準として他の地点の気温の変化を見るとA区では傾斜の下側の高さ1mの気温は1.0ないし1.5℃高くなった。高さ2mでは0.5ないし1.0℃高くなった。傾斜の上側5mの高





第9図 ウィンド・マシンの作動と発煙筒の煙の流れ方

さ1 mでは0.3℃から0.7℃、高さ2 mでは0.3ないし0.4℃高くなった。しかし、B区では傾斜の上側5 mの気温の上昇はなく、傾斜の下側の高さ2 mでも気温の上昇はなかった。高さ1 mでは0.5℃程度上昇した。

#### 5. ウィンド・マシンの作動と冷気の流れ

試験圃場における冷気の流れを発煙筒の煙の動きでみると、ウィンド・マシンが作動しない場合、発煙筒の煙は傾斜に沿って下方へ流れながら徐々に上昇した。上昇の高さは6ないし7 mであった。

ウィンド・マシンが作動している場合、傾斜の上側に設置した発煙筒の煙はウィンド・マシンの位置から真下に下降し、地表面低く傾斜に沿って流れた。ウィンド・マシンから遠ざかるにつれて煙は徐々に上昇しながら下方の圃場へ流れた。また、ウィンド・マシンの真下や傾斜の下側に設置した発煙筒の煙は地表面低く流れウィンド・マシンから遠ざかるにつれて徐々に上昇した。樹高1.5ないし2.0 mのナツダイダイ樹に当たると煙は樹を包むように流れた。

#### 考 察

晴天で風の弱い夜間は地表面からの放射冷却により気温が低下し、地表面に近い程気温が低く、遠くなるにつれて気温も高くなる気温の逆転現象が起こる<sup>4)</sup>。標高150 mで10%のこう配の試験圃場では日没後から急速に気温の逆転が始まり、夜間の20時ごろ気温の較差が大きかった。また、気温の逆転は日の出の時間まで認められ、高さ6 mと高さ1 mの気温較差は一時的には3℃を超えることがあるが平均2.5℃から3℃であった。この気温の逆転は風が平均2 m/sec. 以下の時に大きく、2 m/sec. 以上の風があると小さくなるか無くなった。また、1982年12

月から1985年3月までの0℃以下の最低気温が観測された日の多くは2 m/sec. 以下の風の弱い日であった。このことから、気温の逆転は晴天で風が2 m/sec. 以下の弱い時に起こると考えられる。

気温の逆転が起こっている高さは地形によって異なると考えられるが、試験圃場では7 m程度と思われる。これは発煙筒の煙が7 m以上に上昇しない点から推定される。

気温の逆転が起こった時、ウィンド・マシンを作動させると上層の暖かい空気を冷たい下層に送り込み下層の気温を上昇させる。気温の逆転が3℃の時高さ1 mの気温は1.5℃上昇した。高さ6 mと1 mの気温較差は1℃程度になった。また、ウィンド・マシンの作動中は高さ2 mの気温がもっとも低く推移した。

ナツダイダイの葉温は晴天で風の弱い夜間では気温より低くなるが、風のある夜間は気温とほぼ同じ温度となる。風の弱い夜間では地表面と同様に放射冷却があるためと考えられる。ウィンド・マシンが作動すると、気温の上昇に伴って葉温も上昇するが、上昇の程度は葉温のほうが気温より大きかった。したがって、ウィンド・マシンの昇温効果は気温以上にカンキツ樹で高いと考えられる。

傾斜地では冷気の流れがあり、本試験圃場でも冷気は0.5ないし1 m/sec. の速度で傾斜の方向に沿って流れていた<sup>2)</sup>。直下型のウィンド・マシンでは冷気が流れ込む傾斜の上側では昇温効果は小さく、傾斜の上側5 mでわずかに気温が上昇する程度であった。しかし、ウィンド・マシンの下側では20ないし25 mの範囲まで高さ1, 2 mとも気温の上昇が認められた。気温の上昇程度は高さ1 mが高かった。

このことから、傾斜地におけるウィンド・マシン

の昇温効果は冷気の流れる方向では期待できるが、冷気の流れに逆らう傾斜の上側では期待できないと考えられる。しかしながら、ウインド・マシンのファンの方向を変えると傾斜の上側でも多少効果が期待されると思われるので、傾斜の方向や冷気の流れ方を考慮しなければならない。

本試験に供試したナツダイダイは樹齡が浅く、樹高も 1.5 ないし 2 m 程度であったこと、また樹冠間隔も十分にあったことから冷気の流れがスムーズで、ウインド・マシンの昇温効果が認められたと考えられる。今後、樹冠の拡大に伴って冷気の流れがスムーズでなくなればウインド・マシンの効果も小さくなると予想される。したがって、ウインド・マシンの効果を発揮させるためには冷気が流れやすい樹冠

間隔を保つ必要がある。

#### 引用文献

- 1) 小中原 実：カンキツの寒害とその対策。農業気象。39(4)，315-322, 1984
- 2) 栗山隆明：開園植栽方法によるカンキツの総合的気象災害防除に関する研究(第1報)開園方法と局地気候の改良効果。福岡農総試研報B 5, 1-6, 1985
- 3) 農林水産技術会議事務局：異常気象対応技術の確立に関する総合研究。研究成果。145, 138-170, 1982
- 4) 坪井八十二：ミカン気象学入門, 1965
- 5) 山本良三：防霜ファンの理論と実際, 1975

### Artificial Protection from Meteorological Injury by Method of Establishment and Planting in Citrus Orchards

#### (3) Increase of Air Temperature by Wind Machine in Citrus Orchard

Yoshiki ŌBA, Nario KUSANO, Takaaki KURIYAMA, Hiroyuki SHIMIZU,  
Mamoru YOSHIDA and Mitsunori SHIMOOSAKO

#### Summary

Experiments have been conducted with the use of wind machines for protection from meteorological injury in a gentle slope citrus orchard.

On a clear night without wind in winter, the air next to the ground was coldest and gradually became warmer with increased height.

It indicated a severe radiation frost developed. The temperature inversion of the air was ranging from 2.0 to 3.0°C at 1 m and 6 m above the ground surface. But, such a severe radiation frost didn't develop if there was a 2.0 m per hour wind.

Blast of wind machines at 6 m height from ground surface produced enough turbulence to break up the temperature inversion of the air. The increase of air temperature at 1 m above the ground surface ranged from 1 to 2°C. This increase of air temperature brought to the increase of 'Natsudaidai' leaf temperature.

In the citrus orchard with an incline of 10%, wind machine blast increased the temperature of the downward orchard. The effective distance was from 20 m to 25 m, where there was usually air flow of 0.5 to 1.0 m. Temperature increase in the upward orchard was not observed.

The smoke candle located the machine, was slowly raising with descent by air flow in the slope orchard. By wind machine blast, the smoke went down just under the fan and flowed along ground surface, veiling 'Natsudaidai' trees. Leaving from wind machine, the smoke was slowly raising and flowed to downward orchard.

## イチジクの生産安定技術の確立

### 第3報 兼用種の夏果生理落果防止

正田耕二・栗村光男・金房和己・畠中 洋<sup>\*</sup>  
(豊前分場)

蓬萊柿と榊井ドーフィンの夏果は秋果より30日前頃に収穫されるが、生理落果が多いので防止対策を検討した。夏果は春の発芽とともに成長するが、4月下旬から5月上旬にかけて黄変して5月下旬に落果する。

兼用種の夏果生理落果率は蓬萊柿で80~100%, 榊井ドーフィンは70%である。しかし、夏果専用種のピオレ・ドーフィンは20%以内であった。

夏果の生理落果防止は4月下旬にジベレリン5~10 ppmを果実に散布すると効果があった。特に蓬萊柿は落果防止効果が高く、収穫は梅雨明け後になるため、品質も良好であった。

しかし、夏果の結実量が多い場合には、若木では新梢数の減少、成木では秋果の収穫量が減少するおそれがある。したがって、夏果は1結果母枝当たり2~3果残すよう5月中旬に摘果する必要がある。

#### 緒 言

イチジクは花の種類、受粉の必要性の有無によりカブリ系、スミナル系、普通系及びサンペドロ系の4種類に分類される。

日本で栽培の多い榊井ドーフィン及び蓬萊柿は普通系に属し、第1期果(夏果)、第2期果(秋果)とも受粉しなくても単為結果する。

榊井ドーフィンは夏果・秋果兼用種とされ、夏果が生産されやすいが、前年枝先端部附近で越冬する幼果(夏果)が大きいため、冬期凍害を受ける果実が多く、また、秋果栽培を主体とした一文字整枝等の結果母枝を強く切返すせん定方法が普及してきたため、夏果の生産が少なくなった。

蓬萊柿は開心形整枝で、結果母枝を間引きするせん定が行われているため、夏果の越冬量が多く、しかも越冬果は葉芽と同程度の大きさのため凍害果が比較的少ない。しかし、蓬萊柿は夏果の生理落果が多いので秋果専用種とされているが、本試験では兼用種として扱った。

兼用種の夏果は春のほう芽とともに肥大成長して秋果より約1カ月早く成熟し、高価に取引されるが、生育初期の短期間内に幼果が黄変して生理落果するので、その防止対策について検討した結果、幼果が黄変する直前にジベレリンの低濃度溶液を果実に散布することで、顕著な落果防止効果がみられたので報告する。

#### 試 験 方 法

##### 1. 落果防止剤の効果(1983年)

場内圃場の蓬萊柿及び榊井ドーフィンの開心形整枝、結果母枝間引きせん定の4年生樹を用い、各品種3樹から15結果母枝を選定し、幼果(夏果)に供試薬剤を4月22日小型霧吹器で散布処理した。

試験区はストッポール30 ppm、マデック30 ppm、ジベレリン5 ppm及び無散布の4区とした。マデック30 ppmは第2回目を5月4日に処理した。

黄変果及び落果数は4月下旬から5月下旬まで4回調査し、6月6日に落果率をみた。

##### 2. ジベレリンの散布時期及び濃度(1984年)

1983年の試験結果により、ジベレリン散布が生理落果防止に効果が高かったため、1984年は散布時期として前期散布区(4月23日)、後期散布区(4月27日)、濃度は10 ppm、5 ppm及び2.5 ppmとした。各区とも3樹から15結果母枝を供試した。

着果率は生理落果の終了した6月6日に調査を実施した。調査後に着果数の多い区は1結果母枝当たり3果残す程度に摘果した。

成熟期には収穫時期、収穫率、1果重、果形及び糖度を調査した。

1984年は平年より生育初期が7~10日遅延した。

##### 3. 蓬萊柿における現地成木園の夏果落果防止及び場内若木園の夏果収穫量(1985年)

1985年は、夏果の越冬量が多くて、しかもジベレリン散布効果の高い蓬萊柿を供試した。

\* 元 福岡農総試研豊前分場

現地試験は行橋市新田原の樹令18年生の成木、場内では樹令6年生の若木を用いた。ジベレリンの散布濃度は5ppmとした。現地は生育の進みが早かったので4月23日に15本の結果母枝、場内は樹全体の結果母枝に4月25日小型霧吹器で果実に散布した。

着果率は夏果の黄変が終了した5月17日に調査した。調査後着果数の多いものは1結果母枝当たり2~3果残すように摘果した。場内では同一樹で夏果と秋果の収穫量を調査した。

結果及び考察

1. 落果防止剤の効果(1983年)

蓬萊柿及び榊井ドーフィンの越冬した夏果の幼果は、4月22日にはいずれも順調に成育肥大して黄変果や落果は認められなかった。しかし、4月28日頃から5月初めにかけて各区の幼果が黄変した。

5月10日の調査では、蓬萊柿及び榊井ドーフィンとも、ストップボール散布区、マデック散布区及び無散布の各区において黄変果や落果が多かったが、ジベレリン散布区はわずかであった。

5月20日はあらたに黄変した果実は少なく、前回の調査で黄変した果実が多く落果した。5月30日は黄変果として残っていた果実が落果し、黄変程度のかるいものは落果しなかったが、それらの数はわずかであった。

6月6日に調査した着果率は、蓬萊柿では無散布区が18.6%に対し、ストップボール30ppm区は11.4%、マデック30ppm区23.7%で区間差がなかったが、ジベレリン5ppm散布区は78.1%であり、顕著な落果防止効果が認められた。榊井ドーフィンはストップボール30ppm区43.2%、マデック30ppm区33.3%に対し、無散布区は31.2%であり、差が認められなかったが、ジベレリン5ppm区は67.9%で落果防止効果があった。

岡山<sup>1)</sup>、鈴木<sup>2)</sup>、横田<sup>3)</sup>らによると、落果防止剤として、ストップボール及びマデックはリンゴ、ミカン等の後期落果防止のため収穫前に使用され、ジベレリンはブドウ、リンゴ、ナシ及びワシントンネーブル等の無核化や幼果の落果防止に有効であると報告している。

本試験では、これら3種類の落果防止剤を夏果の幼果に散布したが、ストップボール30ppm及びマデック30ppmは無散布区とほとんど差がなかった。ジベレリン5ppmは、蓬萊柿で78.1%、榊井ドーフィンでは67.9%の着果率となり、落果防止効果が認め

られた(第1表)。

第1表 イチジクの夏果生理落果に及ぼす防止剤の効果

項目		(1983)												
		4月22日			5月10日			5月20日			5月30日			計(6月6日)
区	散布剤	着果数	正常果数	黄変果数	落果数	着果数	正常果数	黄変果数	落果数	着果数	正常果数	黄変果数	落果数	着果率
		蓬 萊 柿	ストップボール	105	9	48	48	8	8	41	8	4	4	12
マデック	118		23	60	35	23	6	54	22	6	1	28	90	23.7
ジベレリン	114		92	9	13	90	2	9	87	2	3	89	25	78.1
無散布	86		12	46	28	11	8	39	11	5	3	16	70	18.6
榊 井 ド ー フ ィ ン	ストップボール	125	56	21	48	55	3	19	53	1	4	54	71	43.2
	マデック	120	41	22	57	39	5	19	37	3	4	40	50	33.3
	ジベレリン	109	76	7	26	73	3	7	72	3	1	74	35	67.9
	無散布	93	29	28	36	27	9	21	26	3	7	29	64	31.2
ジベレリン5ppm散布		23	19	0	4	19	0	0	19	0	0	19	4	82.6

2. ジベレリンの散布時期及び濃度(1984年)

ジベレリンの散布適期の把握は年により生育の早晚があるので、樹の生育状況で判断するため夏果の横径と結果母枝先端芽の展葉数を調査したのが第2表である。

夏果の肥大及び展葉数は生育初期に成長が早い。特に、果実は4月下旬から5月中旬にかけて急激に肥大した。この時期は樹体の生長と果実との養水分吸収が競合するため、越冬した夏果が黄変して落果するものと考えられる。

ジベレリン処理時の生育状況は、前期散布時(4月23日)には、蓬萊柿で果実横径7.9mm、展葉数0枚、榊井ドーフィン果実横径8.8mm、展葉数0枚、後期散布時(4月27日)には、蓬萊柿で果実横径10.5mm、展葉数1.5~2.0枚、榊井ドーフィンでは果実横径11.9mm、展葉数1.5~2.0枚であった。散布当日は両区とも黄変果や落果はなかった(第2表)。

1984年は平年より7~10日生育が遅延したため、蓬萊柿では5月7日時点で黄変果や落果数が少なく、5月17日の調査で多くなった。榊井ドーフィンは早生で生育が早いため5月7日に黄変果が多かった。

第2表 イチジクの夏果の肥大と展葉枚数(1984)

品種	項目	月日					
		4月23日	4月27日	5月7日	5月17日	5月28日	6月6日
蓬 萊 柿	果実横径(mm)	7.9	10.5	19.4	32.3	39.5	42.4
	展葉枚数	直前	1.5~2.0	3.5~4.0	5.0	6.0	8.0
榊 井 ド ー フ ィ ン	果実横径(mm)	8.8	11.9	23.5	36.4	44.3	47.4
	展葉枚数	直前	1.5~2.0	4.0	4.5~5.0	6.0~7.0	7.5~8.0

蓬萊柿の着果率は、前期散布区ではジベレリンの濃度の高い10ppmが68.8%と高く、低濃度の2.5ppmは30%であったが、後期散布区は無散布区の20.4%に対し、各濃度とも75%以上であり、特に5ppmは84.9%の高率であった（第3表）。

柵井ドーフィンの着果率は、前期散布区では各濃度とも27.0～36.1%と低く、無散布区の33.3%と差がなかった。後期散布区は各濃度とも47.5～55.2%の着果率であり、無散布区に比し落果防止効果がみられたものの、蓬萊柿よりも着果率が低かった。

以上のことから、ジベレリン散布は早い時期よりも夏果の幼果が黄変する直前の方が着果率が高くなるものと考えられる（第4表）。

また、蓬萊柿にはジベレリンが熟期促進剤として利用されていたが、柵井ドーフィンには促進効果が認められないことから、品種によってジベレリンに対する反応の違いがあり、夏果の着果率も柵井ドーフィンが低くなったものと判断される。

第3表 蓬萊柿における夏果の落果時期及びジベレリンの落果防止

項目	4月23日	5月									計(6月6日)							
		7日			17日			28日			着果数	落果数	着果率(%)					
		供試果数	正常果数	黄変果数	落果数	正常果数	黄変果数	落果数	正常果数	黄変果数				落果数				
区(ppm)																		
前期散布	10	112	102	9	1	74	26	11	72	7	21	77	35	68.8				
	5	75	72	3	0	40	28	7	40	7	21	44	31	58.7				
	2.5	90	81	9	0	30	43	17	29	5	39	27	63	30.0				
後期散布	10	136	135	1	0	107	28	1	107	3	26	109	27	80.1				
	5	119	116	3	0	102	15	2	101	3	13	101	18	84.9				
	2.5	124	119	5	0	98	16	10	87	10	17	93	31	75.0				
無散布	103	97	6	0	16	79	8	16	8	71	21	82	20.4					

第4表 柵井ドーフィンにおける夏果の落果時期及びジベレリンの落果防止

項目	4月23日	5月									計(6月6日)						
		7日			17日			28日			着果数	落果数	着果率(%)				
		供試果数	正常果数	黄変果数	落果数	正常果数	黄変果数	落果数	正常果数	黄変果数				落果数			
区(ppm)																	
前期散布	10	36	24	11	1	14	1	20	13	0	2	13	23	36.1			
	5	38	21	15	2	11	3	22	11	1	2	12	26	31.6			
	2.5	37	19	15	3	10	1	23	10	0	1	10	27	27.0			
後期散布	10	29	22	6	1	16	3	9	16	0	3	16	13	55.2			
	5	36	28	8	0	24	1	11	21	1	3	20	16	55.6			
	2.5	40	30	10	0	19	4	17	18	1	4	19	21	47.5			
無散布	27	21	6	0	9	7	11	9	0	7	9	18	33.3				

夏果の収穫期は、蓬萊柿が7月5～6半旬の梅雨明け後であり、柵井ドーフィンは7月2～3半旬の梅雨末期であった。そのため、柵井ドーフィンの夏果は成熟直前に炭そ病の被害が発生した。

蓬萊柿の夏果は1果重100g前後で、糖度が15～16度となり品質良好であった。また、供試したジベレリン濃度では薬害が認められなかった。

柵井ドーフィンの夏果は1果重が150～180gの大果となるが、糖度は13～14でやや低かった（第5表）（第6表）。

第5表 イチジクの夏果の収穫時期(果数) (1984)

月・旬	7						収穫果数
	1	2	3	4	5	6	
蓬 萊 柿	0	0	0	10	174	105	289
柵 井 ド ー フ ィ ン	9	17	33	20	0	0	79

第6表 イチジクの夏果の摘果と収穫果調査

項目	6月6日			収穫数(=)	収穫率(%)	1果重(g)	縦径/横径	糖度
	着果数	摘果数	残果数					
蓬 萊 柿	453	151	302	289	95.7	100.1	1.15	15.7
柵 井 ド ー フ ィ ン	99	3	96	79	82.3	180.6	1.24	14.0

3. 蓬萊柿における現地成木園の夏果落果防止及び場内若木園の夏果収穫量(1985年)

現地の蓬萊柿成木園は4月23日には果実横径15～15.6mm、展葉数2枚であったが、場内若木園は生育がやや遅く、果実横径12.5～13.1mm、展葉数2枚であった。夏果の黄変は5月2～8日に発生し、黄変した果実は5月17日に落果した。

夏果の着果率は、現地の成木で無散布区が11.8%に対し、散布区は100%、場内の若木は無散布区で3.9%に対し、散布区は95.2%となり顕著な落果防止効果があった（第7表）。

第7表 現地及び場内蓬萊柿夏果の着果率

項目	供試樹数	4月23日	5月2日			5月8日			5月17日			着果率(%)	
			着果数	正常果数	黄変果数	落果数	正常果数	黄変果数	落果数	正常果数	黄変果数		落果数
場内	散布	15	62	59	3	0	59	3	0	59	0	3	95.2
				無散布	10	51	21	30	0	2	49	0	2
現地	散布	15	40	40	0	0	40	0	0	40	0	0	100
				無散布	15	34	20	14	0	4	30	0	4

場内の若木は1結果母枝当たり2.9~3.5個結実したので、5月17日に1樹当たり85~89個摘果し、結果母枝当たり2.5個結実させる区と2.0区をもうけた。無散布区は無摘果とした(第8表)。

1樹当たりの夏果収穫量は2.5結果区が22kg、2.0結果区は16.9kg、無散布区は0.6kgであった。

秋果の収穫量は無散布区が56kgに対し、2.5結果区では60.1kg、2.0結果区は47.2kgであった。

したがって、1985年の成績では夏果の収穫が直接秋果の収穫量に影響しなかったものとする(第9表)。

以上のことから、蓬萊柿及び嶺井ドーフィンの夏果生理落果防止には果実が黄変しはじめる直前の4月第5半旬から第6半旬(結果母枝先端芽の展葉数2枚、果実横径13~15mm)にかけて、ジベレリン5~10ppm溶液を薬液が果実に十分附着する程度に散布すると効果が高い。特に蓬萊柿における夏果の生

第8表 場内蓬萊柿1樹当たり夏果の着生数及び結果数(1985.5.17)

項目区	夏果着生母枝数	夏果摘果数	夏果結果数	結果母枝当たり着生数
1 散布区	85	294	89	2.4
2 散布区	88	255	85	1.9
無散布区	31	38	0	1.2

第9表 場内蓬萊柿1樹当たり夏果及び秋果の収量(1985)

項目区	夏果					秋果	
	収穫数	収量(kg)	平均果重(g)	糖度	酸度	収穫数	収量(kg)
1 散布区	201	22.0	109.7	16.3	0.16	593	60.1
2 散布区	168	16.9	100.7	16.3	0.16	477	47.2
無散布区	6	0.6	105.8	16.3	0.16	555	56.0

理落果防止はジベレリンの散布効果が高く、成熟期も平年であれば梅雨明け後のため、品質が良好である。しかし、夏果の着果量が多い場合は、若木では新梢本数の減少、成木では秋果の収穫量に影響するおそれがあるので、生理落果の終了する5月中下旬に1結果母枝当たり2~3果残す程度の摘果をすることが必要である。

#### 引用文献

- 1) 岡山道夫. 1982. リンゴの落果防止剤. 農業技術体系リンゴ編. 基本技術. 58-59.
- 2) 鈴木邦彦・横田清. 1985. 植物生長調整剤の利用. 農業技術体系果樹編. 共通技術. 55-82.
- 3) 正田耕二・金房和己・粟村光男・島中洋. 1985. イチジクの生産安定技術の確立. (第3報)兼用種の夏果生理落果防止. 九州農業研究. 第47号. 264.

#### Establishment of Techniques for the Stabilization of Fig Fruit Production

#### 3) Control of the Physiological Dropping of the Summer Crop in Common-type Varieties Fig Fruit

Koji SHODA, Mitsuo AWAMURA, Kazumi KANAFUSA and Hiroshi HATANAKA

#### Summary

The summer crops of the common types of fig fruit, Hōraishi and Masui Dauphine, have usually been harvested 30 days earlier than the fall crop, but they tend to drop before harvest.

The present study was carried out to investigate the control of this physiological dropping. The summer crop grows uniformly with sprouting in spring, but it begins yellowing from late April to early May, and most of it has dropped by late May.

The physiological dropping rate of the summer crop was estimated to be 80-100% for Hōraishi and 70% for Masui Dauphine. However, the rate for Violette Dauphine of the San Pedro type was less than 20%.

The control of physiological dropping was effective when the summer crop was sprayed fully with 5-10 ppm giberellin in late April. This treatment was more effective in Hōraishi than in Masui Dauphine, and the quality of the summer crop was also better because the harvesting time was delayed until after the rainy season.

However, it should be noted that if the summer crop is increased, it is possible that the number of current shoots on a young tree and the yield of a mature tree will decrease.

Therefore, it is necessary that 2-3 fruit of the summer crop should remain on a mother-shoot in the middle of May.

## キウイフルーツの台風被害と空洞果の発生について

姫野周二・濱地文雄・下大迫三徳<sup>※</sup>・森田 彰・山下純隆  
 (園芸研究所・果樹部) (経営環境研究所・経営部)

8月末の台風による被害(落葉)がキウイフルーツの果実品質に及ぼす影響について検討した。

果実品質は9月中旬までに落葉すると著しく低下するが、9月下旬以降の落葉(摘葉)では影響が少なかった。

落葉(摘葉)に伴って、種子の周囲が“すあがり”状に空洞が生じる障害(空洞果)の発生が認められた。空洞果は、摘葉処理後、果実の温度が高くなるような条件下で発生が多く、果実の遮光(笠掛けなど)が空洞化の抑制に有効であった。空洞果の発生する品温は43℃以上であると考えられた。

空洞果は、水選によって判別が可能であった。

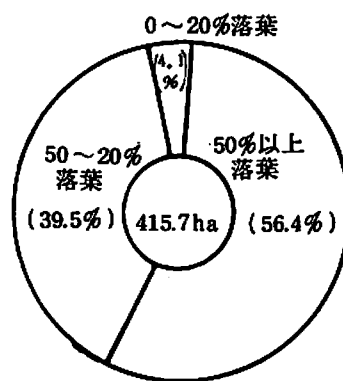
### 緒 言

本県はキウイフルーツの主要生産県で、全国の栽培面積の15.8%(415.7ha, 1985年)を占め、愛媛県に次ぎ全国第2位である。ここ数年、栽培面積・生産量共に急速かつ順調に増加してきたが、1985年のキウイフルーツは極めて不作となった。その原因はおよそ三つの原因が考えられる。その第1点は4月初めの『晩霜害』、次いで第2点は開花期の『花腐れ症』(病害)の被害である。ここまでで、当初の生産予定に比較して32.1%の減収見込みとなった。さらに、第3点は台風13号による被害である。最終的には当初予定の43.7%の生産量に減産した(福岡県園芸農業協同組合連合会資料)。

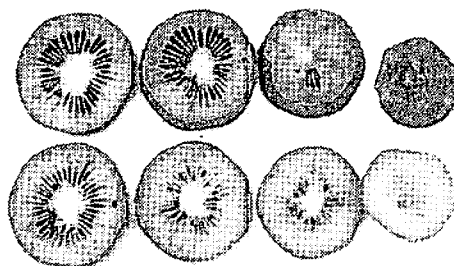
これらの生産阻害要因のうち、1985年8月31日に九州に上陸した台風13号は、県下のキウイフルーツ栽培に大きな打撃を与えた。この台風は九州の西部を縦断し、降水量は66mmと少なかったが、瞬間最大風速41.6m/sで、風台風の様相を呈した(福岡管区気象台観測値)。台風による被害は、落葉に起因するものがほとんどであり、落果等直接的な被害はまれであった。県内の落葉被害状況は第1図のとおりであり、また、被害地域では落葉しなかった葉も損傷が著しく、健全な葉は少なかった。現地では台風後に、第2図のように種子の周囲が“すあがり”状に空洞が生じる障害(空洞果)が発生し、商品性が著しく低下した。

このような大被害は初めての経験であり、この時期の落葉が果実に及ぼす影響について、その実態の把握と台風被害の現れ方を明らかにし、また、落葉程度と果実品質・空洞果の発生・落果との関係及び空洞果の発生原因を明らかにするため、摘葉処理に

※ 福岡県果樹母樹園



第1図 福岡県における台風13号による落葉被害 (福岡県園芸連資料)



第2図 空洞果の程度

注) 果実を8等分に横断し、上段は果梗部(右側)より赤道部(左側)へ、下段は赤道部(左側)より果頂部(右側)へと並べた。

よる被害の再現及び高温処理による空洞果の発生の再現を行った。さらに、収穫された果実の中から空洞果を除去するため、簡易選別方法として水選によ

る方法を検討し、知見を得たので報告する。

### 材料及び方法

#### 試験1 台風被害の実態調査

1985年10月11日に県内17地域(大牟田市、山川町、高田町、立花町白木・辺春・光友・北山、上陽町、久留米市、田主丸町、浮羽町、八女市、朝倉町、糸島郡、粕屋町、宗像町、遠賀町)のヘイワードの果実を落葉程度別に収穫し、生果及び追熟果の果実品質を調査した。追熟は、果実収穫後直ちに、エチレンガスを入れた22~25℃の恒温室中に7日間静置して行った。

#### 試験2 落葉程度と果実品質・空洞果の発生・落果との関係

立花町白木(S地区)及び山川町(Y地区)のヘイワードを用いて、A区:落葉率30%、B区:落葉率50%、C区:落葉率70%の台風時に落葉した園について、所定の落葉率の樹を選定した。1985年10月23日に全果を収穫し、半数については生の果実の品質を検討するとともに、残りの半数については直ちに若干のエチレンガスを封入した25℃の恒温室に入れて追熟させ、追熟果の品質を調査した。空洞果の発生は、調査樹の一定範囲内の総ての果実(落果したものを含む)を解体して調査した。

#### 試験3 摘葉処理による被害の再現

台風の被害を受けなかった場内のヘイワード、モンティ、ブルーノ(6年生)を用いて、1区1樹反復なして、以下の要領で処理を行った。

第1表 試験区及び処理方法

区	摘葉時期	品種	処理方法
A	9月9日	ヘイワード	1樹単位で全摘葉
B	9月13日	ヘイワード	1樹単位で全摘葉
		モンティ	
C	9月27日	ヘイワード	1樹の半分は全摘葉して残りの半分は1/2摘葉(1葉おきに摘葉)
D			無処理

なお、B区については一部ハترون紙による笠掛け、果実袋(江見製袋製、キウイ用126×160mm)及びポリエチレン袋の被袋を行った。

#### 試験4-1 空洞果の発生温度(陽光ランプによる果実の高温処理)

1985年9月11日及び13日に場内のブルーノ(6年

生)の果実を収穫し、直ちに陽光ランプの下に、ランプからの距離に差をつけて置き、品温に差が出るようにし、安定した高温を約1時間与えた。

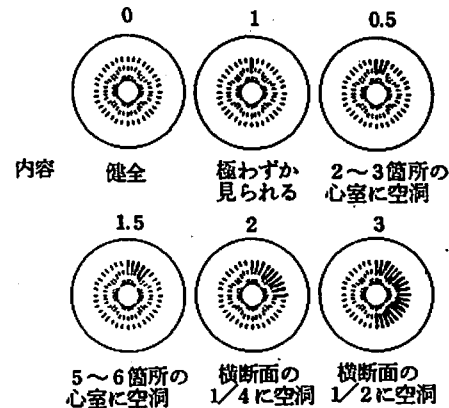
#### 試験4-2 空洞果の発生温度(温湯による果実の高温処理)

1985年11月5日に収穫し、12月20~21日まで0~1℃で貯蔵した場内の6年生ヘイワードの果実を用いた。試験区はA区:42℃、30min、B区:42.5℃、60min、C区:43.5℃、15min、D区:44℃、30min、E区:46℃、60minを設け、常温に置いた果実を所定の温度の温湯に浸漬し、品温が所定の温度になったのち、所定の時間経過させた。

#### 試験5 収穫された空洞果の簡易分類

ヘイワード(立花町産。試験2と同じ果実。)を用いて、A区:落葉率30%、B区:落葉率50%、C区:落葉率70%を設け、比重及び空洞果の程度を調査した。空洞果の分類は第3図のように行った。

#### 空洞果の程度



第3図 空洞果の発生程度

### 結果及び考察

試験1 1985年10月11日に収穫した果実は、生果・追熟果とも落葉率が大きくなるほど、糖度・酸含量は低くなった(第2表)。特に、糖度は、落葉率が20%以上の場合には、12%以下と極めて低かった(第4図)。

現地では台風後に、第2図のように種子の周囲が“すあがり”状に空洞が生じる障害(空洞果)が発生した。症状は、後に落果したものは果実表面の陥没を伴うものもしばしば見られたが、落果しなかったものは、収穫時点でも外観上健全果と全く区別ができなかった。空洞は、果実の受光部(果梗部、南

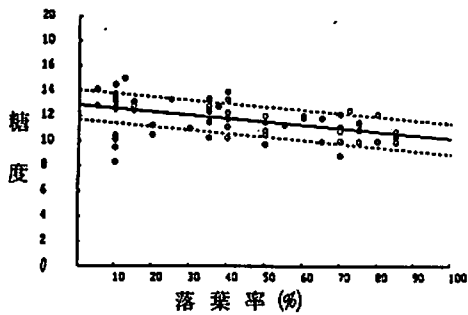


面)に強く現れ、重症のものは果実の横断面全周に空洞を生じ、その空洞は果実の縦径長3/4にも達した。空洞果の発生は、台風後数日で認められた。空洞果の発生は、第5図のように落葉率が大きくなるほど多かった。現地における観察では、樹冠の外周部や枝葉密度の低い圏では空洞果の発生が少なく、樹冠内部や枝葉密度の高い圏では発生が多い傾向を認めた。

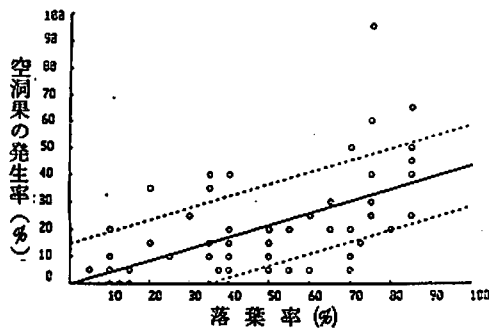
第2表 落葉が果実に及ぼす影響

X	Y	r	有意性	1次回帰式の係数(a, b)*
落葉率	生果 硬度	-0.009	NS	
"	" 糖度	-0.309	**	5.823 -0.008
"	" 酸	-0.621	**	1.590 -0.004
"	" L	-0.553	**	51.53 -0.059
"	" a	0.179	NS	
"	" b	-0.042	NS	
"	追熟果 硬度	-0.158	NS	
"	" 糖度	-0.510	**	12.839 -0.027
"	" 酸	-0.309	**	0.994 -0.002
"	" L	-0.370	**	31.90 -0.031
"	" a	-0.305	**	-5.037 -0.006
"	" b	-0.024	NS	
"	空洞果率	0.612	**	-0.550 0.440
"	貯蔵果 硬度**	-0.048	NS	

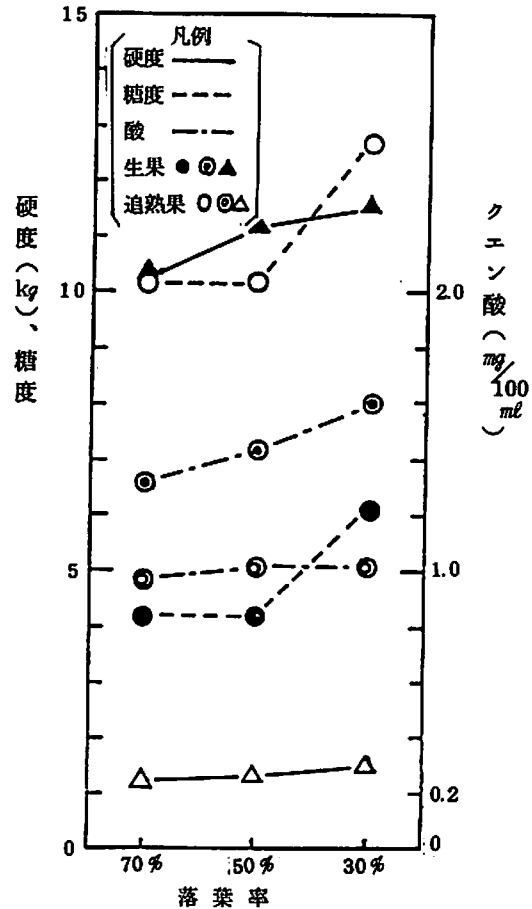
注) \* Y=a+bx. \*\* 2℃で3月27日まで貯蔵した果実。



第4図 福島県内の主要産地における落葉率と追熟果の糖度との関係；10月11日採取



第5図 福島県内の主要産地における落葉率と空洞果の発生



第6図 落葉率と果実品質 (現地の事例, S地区)

	落葉率 (%)			
	健全	軽	中	甚
S地区				
70% 落葉	60.8	15.0	14.2	10.0
50% 落葉	52.5	17.7	13.3	16.5
30% 落葉	91.0			5.4
Y地区				
70% 落葉	54.0	21.6	14.9	9.5
50% 落葉	58.3	18.5	13.0	10.2
30% 落葉	73.2		15.5	7.4

注) 軽：2~3カ所空洞，中：~横断面の1/4に空洞，甚：~

第7図 現地における空洞果発生事例 (1985. 福岡農総試園研)

第3表 摘葉処理樹の果実品質

処理時期	処 理 区		生果(11月5日収穫)			追熟果(同左, 11月12日)			L.A.I	空洞果発生率
	品 種	摘葉程度	硬度	糖度	酸	硬度	糖度	酸		
9月9日	ヘイワード	全摘葉	12.9kg	5.4	1.73	1.1kg	13.1	1.35	2.3	8.8%
9月13日	ヘイワード	全摘葉	12.3	4.9	1.63	1.5	12.4	1.32	2.4	19.8
9月13日	モンティ	全摘葉	10.6	4.9	1.74	0.8	12.5	1.37	3.2	59.0
9月27日	ヘイワード	全摘葉	13.4	5.9	1.87	1.5	15.3	1.52	2.5	4.2
9月27日	ヘイワード	1/2摘葉	13.5	6.1	1.91	1.3	15.3	1.55	—	0.6
9月27日	ブルーノ	全摘葉	12.2	5.3	1.98	1.3	15.2	1.65	4.5	0
9月27日	ブルーノ	1/2摘葉	12.8	4.9	1.98	1.2	15.4	1.74	—	0
無処理	ヘイワード	無	12.3	6.9	1.83	1.0	14.8	1.44	—	0
無処理	モンティ	無	10.1	6.0	1.70	1.0	14.2	1.38	—	0
無処理	ブルーノ	無	12.6	6.6	2.16	1.2	15.2	1.85	—	0
無処理	アボット	無	13.2	6.9	1.73	1.5	17.1	1.94	—	0

第4表 摘葉後の果実の取り扱いと空洞果の発生

処理時期	品 種	摘葉程度	果実の処理	空洞果率
9月9日	ヘイワード	全摘葉	裸	8.8%
	"	"	紙袋	16.7
9月13日	ヘイワード	全摘葉	裸	19.8
	"	"	笠掛け	0
	"	"	紙袋掛け	20.0
	"	"	ポリ袋掛け	83.3
	"	"	“(中途除去)	100
	モンティ	全摘葉	裸	59.0
	"	"	笠掛け	0
	"	"	紙袋掛け	44.4
	"	"	1/2紙袋掛け	37.5
	"	"	ポリ袋掛け	66.7
	"	"	1/2ポリ袋掛け	100
9月27日	ヘイワード	全摘葉	裸	4.2
	ヘイワード	1/2摘葉	裸	0.6
	ブルーノ	全摘葉	裸	0
	ブルーノ	1/2摘葉	裸	0

試験2 1985年10月23日収穫のS地区の果実では、50%及び70%落葉の糖度は、30%落葉に比べ、生果・追熟果とも低かった。硬度・酸含量は、生果では落葉率が大きくなるほど低下したが、追熟果では落葉率の違いによる差は見られなかった(第6図)。

空洞果の発生は、落葉率30%区では、50%以上の落葉率の区に比べ少なかったが、50%落葉区と70%落葉区との間には、大きな差は認められなかった。

試験3 1985年11月5日に収穫して直ちに追熟した果実では、無処理区に比べ、9月9日及び13日の摘葉で糖度・クエン酸含量が低かったが、9月27日

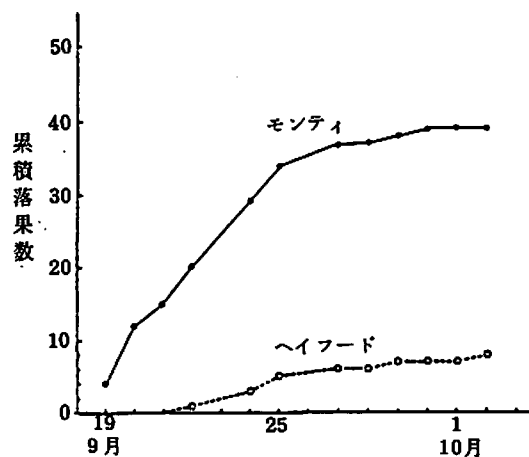
摘葉では無処理との差は認められなかった。

摘葉処理での空洞果の発生率は、ヘイワードでは、9月9日処理が8.8%、9月13日処理が19.8%、9月27日処理が4.2%となった。

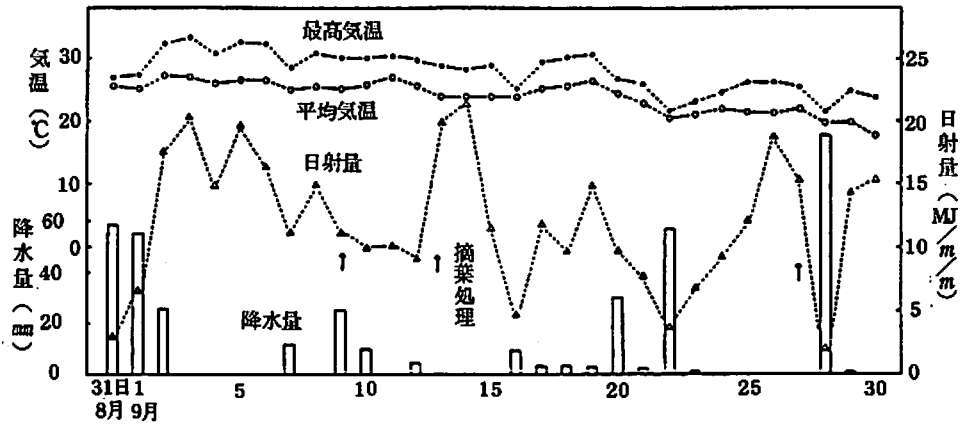
これらの処理前後の気象条件は、第9図のとおりで、摘葉処理直後の天候が良好な場合に発生が多い傾向が認められ、空洞果の発生には、落葉直後の日射量、気温が影響しているように考えられた。

裸区、果実袋掛け区及びポリエチレン袋掛け区では、品温は容易に40℃以上に上昇し、空洞果が発生したが、ハترون紙を用いた笠掛け区では、品温の上昇は少なく、空洞果の発生は認められなかった。

また、摘葉処理は空洞果の発生の他に落果の発生が認められた。最も発生の多かったモンティでは、総着果数の59.0%が空洞果となり、空洞果の32.8%



第8図 摘葉樹(9月13日全摘葉)の落果波相



第9図 台風後の気象

は落果した。落果した果実は、日焼け症状（肩部の萎凋・陥没）を伴ったものが多かった。落果は、第8図のように摘葉処理後6日目から始まり、14日まで続いた。大垣は日焼け症果実の落果時期を9月上中旬としており、本試験の落果時期と一致していた。

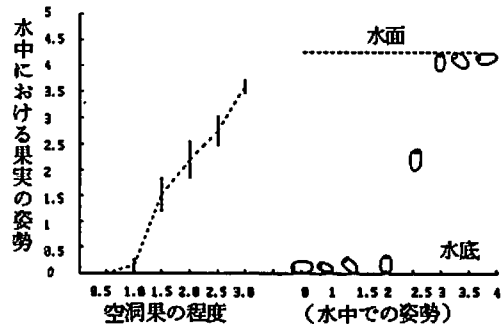
試験4-1 ランプに近いほど品温（果肉中心部）は高くなった。9月11日処理では品温がすべて43℃未満であり、空洞果は発生せず、9月13日の処理では品温が43℃以上になったすべての果実において空洞果の発生が認められ、これに満たない品温の果実では、空洞果の発生は認められなかった。

第5表 陽光ランプ処理と空洞果の発生

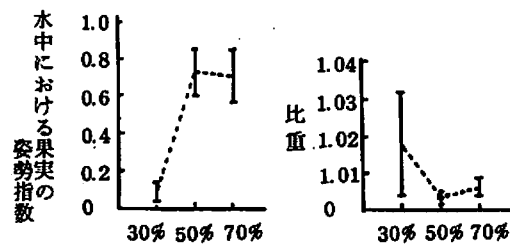
9月11日処理		9月13日処理	
処理温度	空洞果の発生	処理温度	空洞果の発生
42.2℃	無	47.0℃	発生
40.0	無	46.0	発生
38.2	無	44.6	発生
36.2	無	43.0	発生
33.6	無	42.0	無

第6表 温湯処理と空洞果の発生

区	空洞果発生率
A : 42.0℃ ( 30 min )	0%
B : 42.5℃ ( 60 min )	0
C : 43.5℃ ( 15 min )	0
D : 44.0℃ ( 30 min )	0
E : 46.0℃ ( 60 min )	0



第10図 空洞果の程度と水中での姿勢との関係：Hayward, 白木産, ±SE



第11図 落葉率と水中での姿勢：±SE 第12図 落葉率と比重：±SE

試験4-2 空洞果の発生はいずれの処理区においても認められなかった。貯蔵果で発生が見られなかったのは、生理活性の低下が影響しているためと推測されるが、検討の余地がある。

試験5 水中における果実の姿勢は、第10図(右)のように分類され、空洞の程度と水中における果実

の姿勢との関係は、第11図のようであった。商品価値を著しく損なう空洞果発生程度1.5以上の果実は、水底で果梗部が上を向く1.5以上の姿勢を示し、ほとんど識別・除去することができた。水中における果実の姿勢は、落葉率が大きいほど上向きになったが、70%落葉と50%落葉との間には著しい相異は認められなかった。供試した果実の比重は、30%落葉が平均1.018、50%落葉が平均1.003、70%落葉が1.006となり、落葉率が50%以上では比重が著しく小さくなった。また、落葉率が大きくなるほど1果重が小さくなる傾向が認められた(第12図)。

以上のように、台風による落葉や摘葉処理によって果実品質の低下が認められ、落葉時期としては9月中旬までが果実品質に対して影響が大きく、9月下旬になると影響が小さかった。また、落葉率については、落葉率が30%を超えると果実品質に対する落葉の影響が大きくなった。

空洞果は、摘葉処理直後、果実に日よけ(笠掛け)をすることによって発生せず、空洞果の発生は高温になりやすい条件下(裸、ポリエチレン袋掛け)で助長され、果実の高温処理では、果肉中心部が43℃以上になると空洞果が発生した。果実の部位別の空洞の発生は、果実の陽光面(南側、上部)が中心であった。空洞果の発生は摘葉処理直後の天候が良好な場合には発生が多く、天候が不順な場合には少な

かった。また、葉面積指数の大きい樹ほど、摘葉後の空洞果の発生が多い傾向がうかがわれ、現地での調査においても、日ごろからの日当たりの良い果実では発生が少なく、陽光(=高温)に対するハードニングの影響が認められるようである。これらのことから、空洞果は、大垣<sup>1)</sup>が分類している“日ヤケ症”に近いものと考えられ、果実への日照の急激な増加による品温の上昇(43℃以上)によって、種子の周辺の胎座細胞が破壊され、空洞化したものと推測された。

さらに、空洞果は商品性を著しく低下させるので、これを選別・除去する必要があるが、空洞果は、水選によって判別が可能である。しかし、この方法による場合には、水選後、水気が多いまま放置すると裂果を生じることがあるので、水選後の水切りを速やか、かつ、確実にを行う必要がある。

#### 謝 辞

本研究を遂行するに当たりご協力を頂いた福岡県果樹振興協議会に厚く謝意を表する。

#### 引用文献

- 1) 大垣智昭, 1984. キウイの栽培と利用(12).  
農及園59(4): 527~531

### Damage and Occurrence of "Partially Hollowed Fruit" of Kiwi Fruit by Typhoon

Shuji HIMENO, Fumio HAMACHI, Mitsunori SHIMOOSAKO,  
Akira MORITA and Sumitaka YAMASHITA

#### Summary

On 31 August in 1985, typhoon (No.13) caused the leaf fall of Kiwi Fruit. We investigated the actual condition of the damages. We also examined the effect of the defoliation treatment in September on Kiwi Fruit.

(1) The leaf fall or the defoliation treated from 31 August to 13 September decreased the fruit quality, but the defoliation after that time decreased the damage a little.

(2) After the leaf fall or the defoliation, we observed the "Partially hollowed fruit" in which the several placentae were hollowed. The fruit injuring was observed at high fruit temperature. The injury occurred at the fruit temperature above 43°C. So, the shading of the fruit soon after the leaf fall or the defoliation decreased the occurrence of the injury.

(4) We could distinguish the partially hollowed fruit and the sound fruit by immersing in water.

## 組織培養によるブドウウィルス無病苗の大量増殖

### 第1報 増殖培地中の糖が無病苗の増殖に及ぼす影響

能塚一徳・平川信之・角 利昭  
(園芸研究所・果樹部)

ブドウにおける増殖培地中の糖の種類と濃度を検討するために、“巨峰”と台木用の6品種の培養系の腋芽を培養し、生鮮重と増殖率の調査を行った。

増殖培地中の糖は蔗糖とぶどう糖が適し、果糖とガラクトースは不適であった。

蔗糖では、台木品種間でやや適性が異なっており、生育は30g/l区が良いが、増殖には50g/l区が適する品種が多かった。

ぶどう糖では、生育量及び増殖率ともに、すべての品種で30g/l区が適していた。

果糖では、オートクレーブ後に、培地が糖量に比例的に褐変し、高濃度区では寒天が固まらず、液状であり、生育、増殖ともに劣った。ガラクトースでは、褐変や寒天の液状化は認められなかったが、生育、増殖ともに劣った。

いずれの糖の場合にも、高濃度区では生育が悪く、茎葉が赤色に着色した。

### 緒 言

茎頂培養によるウィルスフリー化は、Morelがダリアで成功したことを皮切りに研究が進み、多くの作物で培地の選択、ウィルス病検定、増殖法などが確立され、イチゴ、カーネーション、ラン類などでは完全に実用化されている。しかし、果樹では他の作物に比べると、ウィルスに対する認識も対策も遅れていた。ブドウでは‘甲州’の味無し果<sup>6)</sup>や‘巨峰’などの赤熟れ果の原因がウィルスによることが明らかになって、高品質の果実生産のためのウィルスフリー苗の育成が重要視されてきた。

一方、遺伝子工学の発達は“バイオテクノロジー”の言葉を生み、生物工学的手法による農業生産向上への期待が大きく膨らみ、バイオブームをもたらした。

福岡県においても、昭和60年度をバイオ元年として、バイオテクノロジーの分野で最も研究が進んでおり、実用化し易いと思われる、茎頂培養によるウィルスフリー化と大量増殖法を主体として研究に着手した。

ブドウの茎頂培養は、我が国では山家<sup>1)</sup>によって報告されたのが初まりであったが、その後、笹原<sup>9)</sup>は培養の段階毎に培地の検討を行った。また、海外ではBarlassら<sup>1)</sup>、Goussard<sup>2,3)</sup>、Novakら<sup>8)</sup>の研究などがある。さらに、筆者ら<sup>7)</sup>はこれらの知見をもとに、組織培養による4倍体ブドウの人為的育成法

を確立した。

しかし、これらの多くの研究では、いずれも蔗糖30g/lを添加したMurashige and Skoog培地<sup>5)</sup>(以後MS培地)を基本とし、主として植物ホルモンの検討が行われているが、培地中で最多量要素である糖についての報告は見当たらない。そこで、ブドウにおける増殖培地中の糖について検討したので報告する。

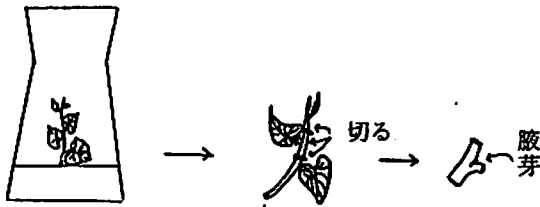
### 材料及び方法

‘巨峰’及び台木品種の‘Berlandieri × Riparia Teleki 5A’ (以後‘5A’), ‘Berlandieri × Riparia Teleki selection kober 5B’ (以後‘5BB’), ‘Berlandieri × Riparia Teleki 8B’ (以後‘8B’), ‘Mourvedre × Rupes-tris 1202’ (以後‘1202’), ‘Riparia × Rupes-tris 3306’ (以後‘3306’)及び Selection Oppenheim №4 (‘以後SO4’)の7品種の茎頂培養を行った。

伸長中の頂芽部の3~5cmを粗調整し、次亜塩素酸ナトリウム0.5%液で15分間殺菌後、滅菌水で3回洗浄した。0.5~2.0mmの茎頂を、MS培地にベンジルアデニン(BA)を $\mu$ M、蔗糖を30g/l加え、pHを5.8に調整した液体培地で2週間培養後、同じ培地に寒天を8g/l加えた固体培地に移植した。葉の肥大後は100mlの培養フラスコに移植し、茎葉の伸長後、分株によって増殖をさせ、さらに伸長し

た茎葉を実験材料とした。培養は全期間を通じて25℃、16時間日長、光量2,000~3,000Luxで行った。

第1展葉が約1mm以下の腋芽を選び、葉を切除し



第1図 供試材料の調整

(第1図)、1フラスコあたり4個体を植え付け、1区につき12個体とした。

糖は蔗糖、ぶどう糖、果糖、ガラクトースを用い、濃度は0、10、30、50、70g/lの5区としたが、果糖およびガラクトースは‘巨峰’、‘5BB’および‘3306’の3品種で検討した。

また、‘巨峰’と‘5BB’の糖0g/lの区では、葉を切除しない区を設けた。

調査は植え付け3週間後に行い、生育量としては生鮮重を計量し、増殖率は実際にメスで分株を行い、その数を数え、植え付け時を100として算定した。

#### 結果及び考察

糖を添加しない区では、どの品種においてもほとんど生育せず、わずかの個体で腋芽の肥大が認められただけであった。腋芽の肥大には、供試材料の茎や葉柄部にわずかに含まれる糖や澱粉が用いられ、消費し尽くした時点で生育がほとんど止まったものと思われる。

培地中の糖成分の検討をより厳密に行うには、光合成の影響を避ける必要があるため、実験材料の葉はすべて切除した。しかし、逆に培養中の光合成産物の培養物への影響、さらに添加する糖類の重要性を明確にするため‘巨峰’と‘5BB’を用い、糖を添加せず、葉の切除も行わない有葉区も設けた。葉を切除した‘巨峰’の生鮮重が1.8mg、‘5BB’では1.1mgであったのに対し、有葉区では‘巨峰’が3.5mg、‘5BB’が7.6mgであった。しかし、有葉区の腋芽の生鮮重は糖を添加した区の30分の1以下で、分株は不可能であった。

このことから、培養中の植物の生育は葉における光合成産物による影響がごくわずかであると思われた。培養容器内のガス組成の変化などの精密な調査法を確立すれば、培養系を用いた光合成関連の研究

が新たに展開されることになるであろう。いずれにしても増殖培地には糖添加が不可欠であることが明確になった。

蔗糖添加区の生鮮重は(第2図)品種間差が大きく‘5A’及び‘5BB’の生育が良く、‘3306’では悪かった。

濃度別でみると、生育は30g/l区と50g/l区で良かったが、10g/l区と70g/l区では悪かった。

各品種の30g/l区と50g/l区を比較すると、‘巨峰’では差が少なく、ともに約150mgであった。‘5A’では30g/l区のほうが生育が良く、全品種中で最大の260mgに達したが、50g/l区では約半分の140mgであった。‘5BB’の生育は全体的に‘巨峰’よりも良く、30g/l区で210mg、50g/l区では180mgであった。‘1202’と‘3306’の2品種では50g/l区のほうが明らかに生育が良かった。しかし、全体的に比較すると‘3306’は用いた7品種のうち最も生育が悪く、50g/l区でも23mgであった。

蔗糖添加区の増殖率は(第2図)、濃度では30g/l区と、50g/l区で高く、0g/l、10g/lの区では低かったが、70g/lの区も比較的高い品種が多かった。

また、‘3306’では生育する茎葉が小さく、生鮮重は非常に少なかった。しかし、増殖率では他の品種と大差はなかった。‘5A’は30g/l区が良く、3週間で14倍に達し、‘SO4’では30g/l区と50g/l区で大差なく、約4倍であった。しかし、他の5品種では50g/l区が良かった。

これらのことは、生鮮重は30g/l区が良いが、増殖率では50g/l区が良い品種が多いことを示している。つまり、30g/l区では茎葉の発育、特に葉が大きく、膨潤で徒長ぎみであり、50g/l区では節間が詰まり、コンパクトな苗条が得られることを示し、肉眼でも同様のことが観察された。また、茎葉の色は30g/l区では淡く、50g/l区では濃くなったが、特に70g/l区ではアントシアンによると思われる赤い色素が観察された。このことを、栽培の場と考え合わせると、光合成産物である糖の蓄積量を、添加する糖量と関係づけて想定すれば、組織培養法も栽培学的研究の手法となり得ると思われる。

高山ら<sup>10)</sup>は、ユリ属植物の子球形成に対する蔗糖濃度の影響を調査し、その適正濃度は種類によって大きく異なっていたことを報告している。ブドウに

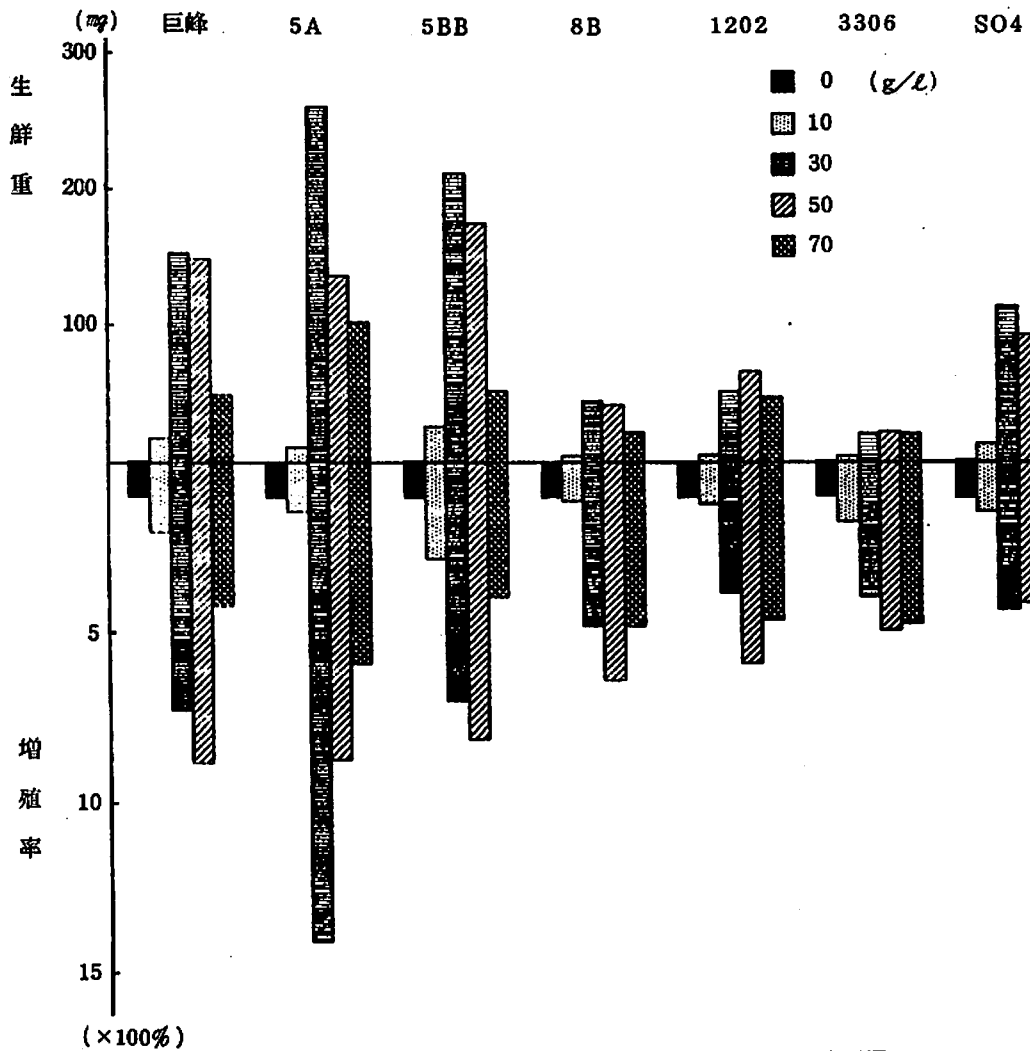
においても品種による適性の違いが認められたが、大量増殖培地に添加する蔗糖は、大部分の品種においては通常用いられている30g/lよりも50g/lのほうが適していると思われる。

ぶどう糖添加区の生鮮重、増殖率は（第3図）、すべての品種で30g/l区が良かった。

蔗糖の場合と同様に、'5A'と'5BB'の生育が良く30g/l区の生鮮重は'5A'が250mg、'5BB'が240mgで、次いで'巨峰'、'SO4'が約100mg、'3306'が最も悪く30mgであった。また、'8B'は蔗糖に比べ非常に悪く、逆に、'5BB'と'3306'では蔗糖添加区の最大値よりも大きかった。

増殖率もまた'5A'と'5BB'が高く、3週間でそれぞれ約11倍に達した。次いで'巨峰'が約8倍、'3306'が7倍に達したが、'1202'が最も低く約4倍であった。また、'5BB'、'3306'および'SO4'では蔗糖添加区の最大値よりも高かった。これらのことから、ぶどう糖も増殖培地に添加する糖として適しており、むしろ、ぶどう糖を用いるべき品種もあることが明らかになった。

ぶどう糖は30g/l区のみが適したが、10g/l区の生育は、7品種すべてが蔗糖よりも良く、例えば'5A'では生鮮重は90mgに達し、7倍に増殖した。50g/l区では10g/l区とはほぼ同じの品種が多かっ



第2図 増殖培地中の蔗糖濃度が生鮮重および増殖率に及ぼす影響

たが、70g/l区では非常に生育が悪く、茎葉が褐変する個体もあった。これは高濃度のぶどう糖添加により浸透圧が高まり、いわば“砂糖漬け”の状態になるためと思われる。

しかし、70g/l区では大部分の品種がほとんど増殖不可能であったのに対し、'3306'は3週間で2倍以上に増殖した。施設栽培では、土壌の高塩性が問題になる場合が多い。培養系においても圃場での栽培における形質を受け継いでいると仮定すれば、'3306'は高浸透圧下でも生育する耐塩性の品種であることになる。このことは培養系と圃場での形質の関連性の研究の必要性と、培養系によるブドウ台木品種の育種と選抜法を示唆している。

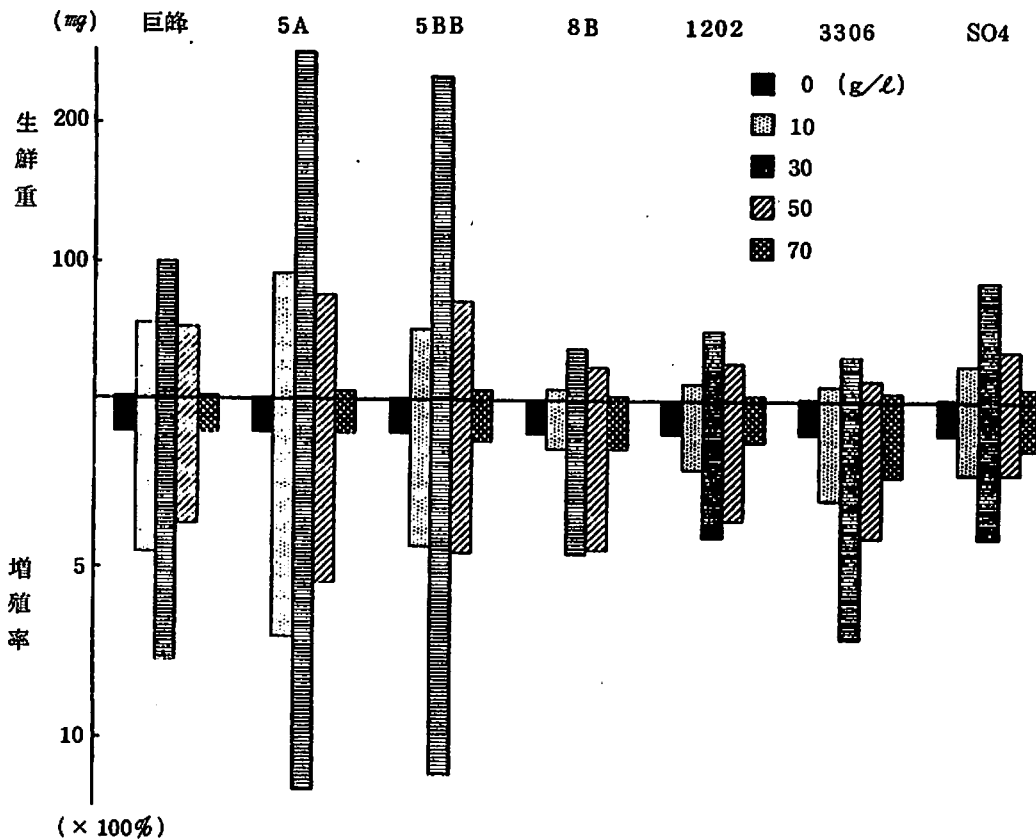
このように、ぶどう糖の適用範囲は狭い。蔗糖はぶどう糖と果糖が結合した炭水化物であり、同じ重量濃度であれば、モル濃度はぶどう糖の約半分になる。後で述べるが、果糖での生育が非常に悪かった

ことから推察すると、培養した腋芽の生育は、ぶどう糖のモル濃度によって影響を受けていることが考えられる。したがって、ぶどう糖の濃度区を、生育の良かった30g/l=167mMを中心として、より小さな濃度幅で設定して調査を行い、生育に最も適した濃度を決定すべきであると思われる。

前述のように、蔗糖がぶどう糖と果糖が結合した物質であるので果糖についての検討も行った(第1表)。

用いた3品種とも蔗糖、ぶどう糖に比べると、非常に生育が悪く、生鮮重は最大の区でも'巨峰'で25mg、'5BB'で44mg、'3306'で23mgで、増殖率はそれぞれ2.9, 6.7, 4.6倍であった。'3306'は比較的、ぶどう糖の場合に近かったが、いずれにしても果糖は、増殖培地中の糖としては適しなかった。

果糖添加培地では、オートクレーブ後に寒天の凝

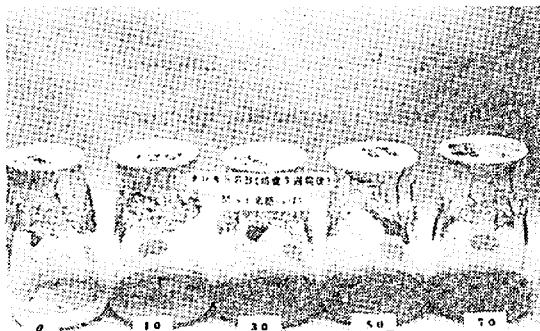


第3図 増殖培地中のぶどう糖濃度が生鮮重および増殖率に及ぼす影響



第1表 果糖およびガラクトース添加培地における生育量と増殖率

調査項目	品種	果糖 (g/l)					ガラクトース (g/l)			
		0	10	30	50	70	10	30	50	70
生育量 (mg)	巨峰	1.5	10.9	21.3	25.0	5.5	16.9	29.7	17.2	2.9
	5 B B	0.7	13.5	44.1	20.9	2.3	20.3	42.6	33.7	4.4
	3 3 0 6	1.0	10.4	21.9	16.8	2.7	10.9	22.5	11.5	3.9
増殖率 (×100%)	巨峰	1.0	1.6	2.1	2.9	1.0	2.3	4.4	1.5	1.0
	5 B B	1.0	2.3	6.7	2.7	1.0	2.8	5.9	3.8	1.0
	3 3 0 6	1.0	2.4	4.6	3.1	1.0	2.0	4.1	3.8	1.2



第4図 果糖添加培地の変色

固性が低くなり、しかも、それは糖濃度に比例的であり、50 g/l以上ではほぼ液状であった。また、培地が褐色に変色したが、これもまた糖濃度に比例的であった（第4図）。オートクレーブ前に約100℃で溶解し、分注した時点ではこのような現象は観察されなかったことから、高温、高圧による滅菌作業が果糖を何らかに変成させ、腋芽の生育を悪くしたことも考えられる。

ビタミンCが熱に弱く、B群は強いことは一般に知られていることである。ジベレリンやコルヒチンなどは、培地に添加する場合、熱によって分解するため、ろ過滅菌を行っているが、大部分の添加物の場合にはオートクレーブによって滅菌している。しかし、熱に強いとされる添加物もある程度までは分解され、培養植物の生育は、残存する物質の影響によっていることも考えられる。オートクレーブが、果糖の変成を引き起こす原因となるとすれば、培地に添加する蔗糖、ぶどう糖あるいはビタミン類、植物ホルモン類などの有機物については、オートクレーブ前後の物理化学的な変化を調査する必要があると思われる。

小林ら<sup>4)</sup>は、カンキツの珠心カルスからの再分化には、ガラクトースが適していることを報告している。そこで、ブドウの増殖への適性を知るため、ガラクトースについても検討した（第1表）。

しかし、果糖の場合と同様に、生育は非常に悪かった。生鮮重の最大値は‘巨峰’が30 mg、‘5 B B’では43 mg、‘3306’が23 mgであり、増殖率では4.4、5.9、4.1倍で、増殖培地には適しないことが明らかになった。しかし、オートクレーブによる褐変現象は認められなかった。

## 引用文献

- 1) Barlass, M. and K. G. M. Skene : in vitro propagation of grapevine (*Vitis vinifera* L.) from fragmented shoot apices. *Vitis* 17, p. 335~340, 1978.
- 2) Goussard, P. G. : Effects of cytokinins on elongation, proliferation and total mass of shoots derived from shoot apices of grapevine cultured in vitro. *Vitis* 20, p. 228~234, 1981.
- 3) Goussard, P. G. : Morphological responses of shoot apices of grapevine cultured in vitro. Effect of cytokinins in routine sub culturing. *Vitis* 21, p. 293~298, 1982.
- 4) 小林省蔵・池田 勇・中谷宗一：オレンジ (*Citrus sinensis* Osb.) 胚珠からの珠心カルスの誘導と再分化植物体の均一性について。果樹試験場報告E-5, p. 43~54, 1984.
- 5) Murashige, T. and F. Skoog : A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15, p. 437~497, 1962.

- 6) 難波成任・山下修一・土居養二・興良 清：甲州  
ブドウの味無し果病で見出される小球形ウィルス。  
日植病報 45(1), p.70~76, 1979.
- 7) 能塚一徳・山根弘康・平川信之：組織培養中のコ  
ルヒチン処理による4倍体ブドウ作成(予報)処理  
部位と処理期間について。園学要旨。和59秋,  
p.110~111, 1984.
- 8) Novak, F. J. and J. Zena: Clonal propa-  
gation of grapevine through in vitro axil-  
lary bud culture. Scientia Hort. 18, p.231  
~240, 1982/1983.
- 9) 笹原広之・多田邦雄・井理正彦・竹沢泰平・田崎  
三男：ブドウ樹のウィルスフリー化のための生長点  
培養による個体の再生について。園学雑。50(2),  
p.169~175, 1981.
- 10) 高山真策・深野真弓・天羽孝子：組織培養による  
ユリの繁殖に関する研究(第8報)各種ユリ属植物  
の球根形成：シュクロース濃度の影響。園学要旨。  
昭61春, p.398~399, 1986.
- 11) 山家弘士：ブドウの茎頂培養に関する研究。園学  
要旨。昭56春, p.104~105, 1981.

### Studies on the Mass Multiplication of Virus-Free Grape Vine by Tissue Culture

#### (1) Influence of Sugar Concentration in the Culture Medium for the Multiplication of Non-Disease Trees

Kazunori NOTSUKA, Nobuyuki HIRAKAWA and Toshiaki SUMI

#### Summary

The stem tips of 'Kyoho' and several rootstocks were reared on Murashige and Skoog (MS) medium mixed with BA ( $5\mu\text{M}/\text{l}$ ) and sucrose ( $30\text{g}/\text{l}$ ) in germ-free room. After that, the top axillary buds of growing shoot were used for multiplication culture.

The sugars in the culture medium were glucose, sucrose, fructose and galactose of various concentrations (0, 10, 30, 50, 70g/l).

After 3 weeks of culture, the fresh weight and rate of multiplication were recorded. Among the sugars and the concentrations tested, sucrose (50g/l) and glucose (30g/l) were the most favourable. Fructose and galactose were not suitable for the mass multiplication.

## 西南暖地における甘カキの簡易貯蔵技術の確立

## 第1報 栽培環境と成熟特性

姫野周二・濱地文雄・森田 彰・平野稔彦・松本明芳  
(園芸研究所・果樹部)(経営環境研究所・経営部)

“富有”の果実の成熟は、標高が高いほど果肉の成熟より果色の進みが早く、低地ほど、また、秋期高温ほど果肉先熟型の成熟を示した。

貯蔵用果実は、平地の畑地園(60m)のものが適当であり、秋季高温の場合には、やや標高の高い畑地園(150m)のものほど貯蔵性が優れた。また、水田転換園の果実は、貯蔵性が劣った。

## 緒 言

本県におけるカキの栽培面積は、水田利用再編対策事業、耳納山麓農用地開発事業等で増植が進み、昭和56年度には2,340haに達し全国第1位であるが、果樹振興計画では昭和65年に2,857haと今後、更に増植する計画となっており、生産量は昭和56年には23,500tであるが、若令樹の成園化や増植によって昭和65年には42,000tと大幅に増加が見込まれている。

カキの品種構成については、収穫期間の拡大及び消費量の増大のために早生品種を導入し、経営改善を図ってはいるが、“富有”がカキ栽培面積の70%を占めているため収穫出荷が一時期に集中し、選果場運営に支障をきたすと同時に、生果の出荷のピーク時には価格が低落して深刻な問題となっている。

この収穫出荷量のピークを崩すためには、品種構成の適正化によって労力配分の調節をすると共に簡易な大量貯蔵技術の開発によって出荷調整を行ない、労力配分の適正化と価格維持を図ることが重要、かつ急務となっているので、暖地産“富有”カキの成熟特性を明らかにし、簡易貯蔵技術を確立する。

## 材料及び方法

浮羽町流川の結晶片岩を母材とする土壌に植栽された“富有”の結果量普通の成木(1983年は23年生、1984年は24年生、1985年は25年生)を用いて、第1~3表のような栽培環境の試験区を設けた。果実は収穫後、1983及び1984年には荷造り用PSトレーに入れて5段積みとし、1985年は4kgダンボール平箱詰めとし、温度2℃(1983、1985年)または5℃(1984年)、湿度80%以上の恒温室で、湿度維持の

ため簡易にビニールで覆い、貯蔵した。1985年はこれら簡易貯蔵の後に厚さ0.05mmのポリエチレンで個装し直して、2℃で貯蔵した区を設けた(ポリ冷蔵)。樹上の果実調査は1区1樹(10果)3反復、貯蔵果実は1区20果3反復とした。

第1表 1983年の試験区

区 別	標高	日照	排水	樹勢
A:中 腹 園	150m	良	良	中
B:平 地 園	60m	良	良	中
C:水田転換園	60m	やや良	中	やや強

第2表 1984年の試験区

区 別	標高	日照	排水	樹勢
A:高 地 園	250m	良	良	中
B:中 腹 園	150m	良	良	中
C:平地畑地園	60m	良	良	中
D:平地水田転換園	60m	良	中	やや強

第3表 1985年の試験区

区 別	標高	日照	排水	樹勢
A:高 地 園	250m	良	良	中
B:中 腹 園	150m	良	良	中
C:平 地 園	60m	良	良	中

## 結果及び考察

(1) 1983年における10月下旬から12月上旬の果実の肥大は、水田転換園が最も大きく、中腹園と平地園では差が認められなかった。果実肥大の経時変化は、園地間には差が認められなかった。水田転換園では、畑地園に比べ、葉が大きく、葉色が濃く、窒素濃度の影響が大きく、これが果実肥大を促進したと考えられた。また、果色の進みは、カラーチャー

トのグレード6到達日でみると中腹園が最も早く、平地園と水田転換園との差は少なく、中腹園に比べそれぞれ8日及び6日遅かった。

貯蔵中の果実の品質変化は、平地園区が他の区に比べ、果色の進みが遅く、硬度及び触感評価の低下も小さかった。減量率は小さく、区間の差も僅かであった。外観を損なう灰色変色、汚損果等の発生は、平地園区が最も少なく、水田転換園区が最も多かった。果実の触感は、出荷可能な3以上の割合が、平地園区で100%、中腹園区で30%であったが、水田転換園区では13.3%であり、平地園区が優れた。果実の硬度も同様の傾向であった。

(2) 1984年における果実の大きさは、最終調査時の12月5日と収穫盛期の11月15日の横径でみると、平地園区が大きく、中腹園区及び高地園区はこれより10%小さかった。9月6日から11月15日までの果実肥大量は、高地園区と平地園区とは差が認められなかったが、中腹園区は土壌が乾きやすいため、これらよりやや劣った。果形指数は標高が低い区ほど大きくなった。

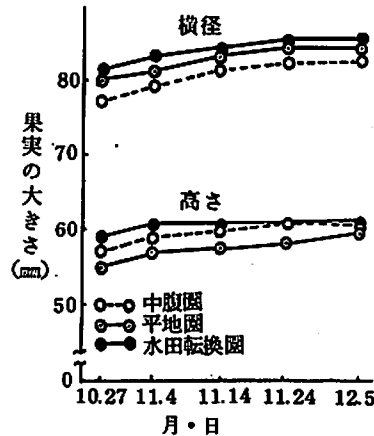
果色は、カラーチャートのグレード6以降では、果頂部より果底部の進みが早く、特に、標高の高い区でこの傾向が著しかった。果頂部の果色をカラーチャートのグレード6到達日でみると、高地園区が最も早く、平地園区、中腹園区の順となった。果底部についてもほぼ同様の傾向であったが、中腹園区と平地園区との差はなかった。水田転換園区の果底部の着色は中腹園区より5日遅れた。

果肉硬度を果頂部の果色6の果実について比較すると、標高の高い区で硬く、低い区では軟らかい傾向が認められた。水田転換園はやや硬い傾向が認められた。

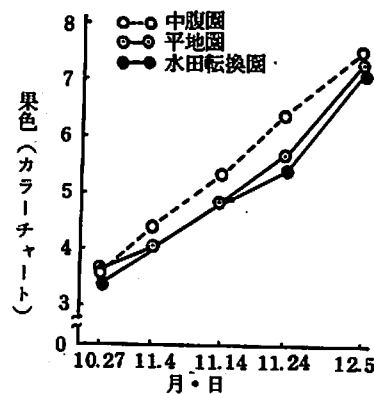
貯蔵後30日の硬度は、標高の高い区ほど低く、水田転換園区は畑地園区より劣った。

(3) 1985年における果実の大きさ、果形指数及びへたすきの程度は、平地園が最も大きく、標高が高くなるに従って小さくなった。

着色の進みには区間に差がなく、カラーチャートのグレード6到達日でみると、前年より10日以上遅かった。これは、秋季の気温が高かったことによるもので、標高の低い場所ほどこの影響が大きかった。このため、中腹園区及び平地園区では、果色の進みに比べ果肉の軟化が早い果肉先熟型の成熟パターンを示した。したがって、標高が高くなるほど果肉は硬く、糖度は高かった。



第1図 果実肥大の推移 (1983年)



第2図 果色の進行 (1983年)

第4表 貯蔵果の外観及び品質 66日後 (1983年)

区別	果色	果色 濃度	果頂部 果実 濃度	果頂部 灰色 変色	果頂部 果実 果実径	汚損	外観 総合	糖度	果肉 水浸状
中腹園	7.6	211	2.7	2.4	3.3	3.5	2.6	15.1	1.2
平地園	7.0	169	2.9	2.8	3.4	3.5	2.9	15.9	1.6
水田転換園	7.5	221	2.8	2.2	3.1	3.6	2.5	15.4	0.9

果色=カラーチャート 果色濃度=貯蔵開始時を100とした指数  
 汚損=4……収穫時 3……少し出荷可能 2……小売可能  
 1……食べられるが売れない 0……食べられない

第5表 貯蔵果の触感及び果肉硬度 66日後 (1983年)

区別	触感	触感程度別割合(%)			果皮硬度		果肉硬度		種子数	
		0	1~2	3以上	平均	最軟	平均	最軟		
中腹園	2.2	0	13.3	66.7	30.0	12.1	9.9	5.9	4.1	3.7
平地園	3.4	0	0	100.0	14.3	11.2	6.3	4.9	2.9	
水田転換園	1.5	6.7	43.3	36.7	13.3	11.4	9.1	3.9	3.2	2.3

触感=4……硬い 3……感じる 2……少しやわい 1……やわい  
 硬度=マグネステラー針距5mm kg/cm

中条<sup>1)</sup>は20℃で果実の肥大、糖含量及び着色が最も良いとしている。また、中条<sup>2)</sup>は“富有”の色素含量は、温度条件によって左右され、リコピンの増加に対する好適温度は10月中旬及び下旬では25℃、11月上旬及び中旬では15℃であり、カロチン、クリプトキサンチン、ゼアキサンチン含量は10月及び11月の果実とも25℃で最も増加したとし、高温のみならず低温に過ぎる場合も着色の遅れることを示唆している。

簡易貯蔵30日目の市場出荷性(果肉硬度5 kg以上)の果数率は、区間に差がないが、小売商品性(3~

第6表 果実の大きさ

		(1984年)						
		月・日					肥大量(肥大)	
項目	区別	9月6日	10.29	11.6	11.15	11.26	12.5	11.15
							(12.5)	(11.15)
							(-9.6)	(-9.6)
高地園		63.1	79.4	80.8	82.7	82.1	79.8	16.7
中腹園		64.9	78.6	79.7	81.1	82.2	80.1	15.2
平地畑園		70.0	86.7	88.5	90.2	89.4	88.9	18.9
平地水田転換園		71.0	86.4	87.6	89.0	89.0	87.6	16.6
高地園		48.8	57.7	59.2	61.0	60.1	59.6	10.8
中腹園		50.4	56.2	57.9	59.4	59.7	54.7	4.3
平地畑園		52.1	59.2	60.1	61.7	61.5	61.1	11.0
平地水田転換園		52.1	56.6	59.0	59.9	61.1	57.9	5.8

第7表 果形指数

		(1984年)					
区別	月日	9月6日	10.29	11.6	11.15	11.26	12.5
高地園		1.29	1.38	1.36	1.36	1.37	1.34
中腹園		1.29	1.40	1.38	1.37	1.38	1.46
平地畑園		1.31	1.46	1.47	1.46	1.45	1.45
平地水田転換園		1.36	1.53	1.48	1.49	1.46	1.51

果形指数=果実横径+高さ

第8表 果色の進行

		(1984年)						
		月・日					判定日(月日)	
項目	区別	10月29日	11.6	11.15	11.26	12.5	果5	果6
果色果頂部	高地園	3.9	4.5	6.1	7.5	7.5	11.9	11.15
	中腹園	3.7	4.3	5.2	7.0	7.0	11.12	11.19
	平地畑園	3.7	4.3	5.7	7.3	7.3	11.10	11.17
	平地水田転換園	3.4	4.1	4.9	6.3	6.3	11.16	11.23
果色果底部	高地園	4.2	4.7	6.8	8.3	8.3	11.7	11.11
	中腹園	3.9	4.6	5.7	7.7	8.1	11.9	11.16
	平地畑園	4.1	4.7	5.7	7.7	7.9	11.8	11.16
	平地水田転換園	3.8	4.4	4.9	7.1	7.2	11.15	11.21

( )は果頂部果色-果底部果色

第9表 同一果色の果実特性

区別	果頂部果色果6			果底部果色果6		
	果実横径mm	硬度	糖度	果実横径mm	硬度	糖度
高地園	82.7	5.6	16.1	81.7	5.7	15.6
中腹園	81.2	5.2	16.3	81.0	5.3	15.9
平地畑園	90.0	4.9	16.5	89.9	5.0	16.4
平地水田転換園	89.0	5.2	16.8	88.9	5.4	16.8

硬度は果皮の最も軟らかい部位

第10表 貯蔵性

区別	開始時		貯蔵30日後			
	1果重(g)	果色	硬度(kg)	糖度別果数率(%)	糖度別果数率(%)	糖度別果数率(%)
高地園	259	6.7	4.7	11.7	43.3	45.0
中腹園	244	6.4	5.4	3.3	30.0	66.7
平地畑園	275	6.3	6.1	0	23.3	76.7
平地水田転換園	264	5.8	5.5	1.7	18.3	80.8

11月20日収穫、12月19日調査 5℃簡易貯蔵

第11表 果実の大きさと果形指数

区別	果実横径(mm)					比較	肥大量	果形指数
	10月23日	10.29	11.5	11.14	11.26			
高地園	68.7	72.1	73.4	74.5	74.6	78.2	89	5.9mm
中腹園	74.2	78.3	77.2	78.4	79.8	81.0	96	5.6
平地園	75.9	78.1	78.4	80.6	83.4	82.1	100	7.5

肥大量は11月28日~10月23日の横径 果形指数は横径+高さ

第12表 果色の進行

区別	果実部位	果色						到達月日		
		10月23日	10.29	11.5	11.14	11.26	12.5	果5	果6	果7
高地園	果頂部	3.3	3.5	4.2	4.9	5.7	6.8	11.16	11.28	12.7
	果底部	3.2	3.5	3.8	4.9	5.8	6.9	11.16	11.28	12.6
中腹園	果頂部	3.4	3.6	4.1	4.8	5.9	6.6	11.16	11.27	12.10
	果底部	3.4	3.6	4.2	4.8	6.3	7.2	11.16	11.28	12.3
平地畑園	果頂部	3.4	3.5	4.0	4.8	5.8	6.6	11.16	11.28	12.9
	果底部	3.3	3.4	4.0	4.8	5.8	6.8	11.16	11.28	12.7

果色は果実用カラーチャートによる

第13表 果肉硬度及び品質

区別	果肉硬度(kg)					へたすき		
	10月23日	11.5	11.14	11.26	12.5	面積	長さ	積算
高地園	6.7	6.6	7.2	7.2	7.1	0.7cm <sup>2</sup>	2.6mm	16.1
中腹園	6.5	7.2	6.5	6.7	6.5	0.9	2.5	15.6
平地園	6.1	6.7	6.7	6.4	6.5	1.0	3.1	15.4

4 kg)以上の果数率で見ると、中腹園区が71.7%で最も良く、平地園区では61.7%、高地園区では58.3%となり差がなかった。

簡易貯蔵20日後にポリ冷蔵した果実の40日目の状態は、小売商品性以上の果数率が簡易貯蔵30日目とはほぼ同じであった。いずれも貯蔵で果色は進んだが、糖度の変化及び汚損果の増加は見られなかった。以上のように、標高が高い程、果実は小玉で、横張り少なく、へたすきも少なく、着色は早く、標高差による気温の違いが影響したものと考えられた。

第14表 貯蔵前の品質 (1985年)

区別	果色	果肉		種子数
		硬度	糖度	
高地園	5.5	6.8kg	16.0	3.7ヶ
中腹園	5.3	6.8	16.1	3.7
平地園	5.0	6.9	16.2	2.9

果色・カラーチャート

第15表 簡易貯蔵30日目の品質 (1985年)

区別	果色	果肉 硬度kg	硬度別割合(%)				糖度	汚損 果率	
			5kg	4	3	2			3以下
高地園	6.8	3.6kg	21.7	40.0	58.3	80.0	76.7%	16.4	16.7%
中腹園	6.7	3.9	25.0	45.0	71.7	95.0	66.7	15.8	13.3
平地園	6.6	3.8	23.3	40.0	61.7	83.0	76.0	16.2	0

第16表 簡易貯蔵20日後  
ポリ冷蔵40日目の品質 (1985年)

区別	果色	果肉 硬度	硬度別割合(%)				触感	汚損 果率	
			5kg以上	4	3	2			3以下
高地園	7.3	3.6kg	15.5	23.0	50.5	85.5	70.0%	15.7	20.0%
中腹園	6.5	4.4	42.5	60.0	80.0	90.0	80.0	15.6	20.0
平地園	6.2	3.4	25.0	45.0	55.0	75.0	60.0	15.7	0

しかし、果色に比べ果肉の成熟(硬度、糖度)は、標高が高くなるほど遅れた。果実の貯蔵力は、畑地平地園(60m)が畑地中腹園(150m)より優れた。

秋季が高温の場合は、中腹園(150m)・平地園(60m)では、着色が遅れ、果色の割には果肉が柔らかい果肉先熟型の成熟を示し、果実の貯蔵力は、中腹園(150m)の果実が最も優れ、次いで平地園(60m)の果実で、高地園(250m)の果実はわずかに劣った。畑地園と水田転換園の比較では、畑地園より水田転換園の方が葉は大きく、葉色も濃く、果実の肥大は良好であったが、へたすぎ程度も大きかった。同じ標高では、畑地園と水田転換園との間に果色の進みの差は認められなかった。

## 引用文献

- 1) 中条利明・葦澤正義, 1973. 富有カキの果色に関する研究. III 採取果における朱色の発現に及ぼす温度の影響. 香川大学農学部学術報告, 第24巻2号, 129~135
- 2) 中条利明・葦澤正義, 1973. 富有カキの果色に関する研究. IV 果実の成熟期における朱色発現の好適温度の時期的差違について. 香川大学農学部学術報告, 第24巻2号, 137~142

## Simple Storing Techniques of Persimmon Fruits ("Fuyu")

## (1) The Cultivation Sites and the Maturing Feature

Shuji HIMENO, Fumio HAMACHI, Akira MORITA, Toshihiko HIRANO  
and Akiyoshi MATSUMOTO

## Summary

We examined the relationship between the cultivation sites and the maturing feature from 1983 to 1985 to store the persimmon fruit ("Fuyu") simply.

- (1) The peel color development preceded the fruit flesh maturing in the field of high altitude. The higher, the more preceding. In the low field, however, the fruit flesh maturing preceded the peel color development.
- (2) The fruit harvested in the field at 60m above the sea was good for storing in normal year. In case of the high temperature in autumn, the fruit harvested in the field at 150m above the sea was good for storing.
- (3) The fruit harvested in the paddy-up land rotation field was bad for storing.

## キウイフルーツの追熟に関する研究

### 第1報 エチレン濃度と追熟温度が貯蔵期間別果実品質に及ぼす影響

山下純隆・平野稔彦・松本明芳・茨木俊行  
(経営環境研究所・経営部)

キウイフルーツ‘ヘイワード’を収穫後直ちに2℃で貯蔵し、1、3及び5月に在庫して、それぞれ10、15、20、25及び30℃で追熟を行い、果実の成分変化と食味を調査することにより最適追熟温度を検討した。呼吸量は追熟温度が高いほど追熟中に増加した。10℃では呼吸量はほとんど増加せず、3及び5月まで貯蔵した果実ではほとんど軟化もしなかった。追熟温度は高いほど果実硬度の低下は早かった。官能検査による食味の総合評価が最も良好である果実が得られる追熟温度は15℃及び20℃であった。

更に、0℃で貯蔵した果実を12、1及び3月に在庫して、それぞれ20℃の定温庫内において0、2、10、及び50ppm濃度のエチレンで24時間処理した後、15℃及び20℃で追熟を行い、最適エチレン濃度と追熟温度を検討した。硬度、クロロフィル及び還元型ビタミンCは貯蔵中に低下した。硬度はエチレン濃度及び追熟温度が高いほど追熟中に低下し果実は軟化した。全糖は貯蔵中に増加し、1月及び3月まで貯蔵した果実では追熟による増加は明らかでなくなった。官能検査により総合評価を行った結果、食味が最も良好な果実が得られる追熟条件は、追熟温度が15℃の時はエチレン濃度は50ppm、20℃では10ppmであることが明らかになった。

### 緒 言

キウイフルーツ(*Actinidia chinensis* Planch.)は全国的に栽培面積(1985年:2,778ha)、生産量(同:13,613t)ともに急激に増加し、今後も増加傾向は持続するものと考えられている。

キウイフルーツは収穫後直ちに冷蔵し、さらにはCA貯蔵を行うことで、より以上の長期貯蔵が可能となる<sup>1)</sup>。一方、果実を食するためには低温状態から取出し、加温あるいはエチレン処理により追熟を行わなければならない。キウイフルーツはクライマクテリック型果実でありエチレンにより成熟が促進されるが、エチレンによる追熟に関する研究は単なるエチレン処理後の短期的成分変化についての研究<sup>2), 3), 4), 5), 6)</sup>があるにすぎず、生産から貯蔵・出荷団体である農協等が追熟出荷する際に最適可食果実を得るための実用的な資料にはなり得ていない。

本報は低温で貯蔵した果実を貯蔵期間別にエチレン濃度と温度を変えて追熟することにより、追熟中の果実の成分変化と食味を調査し、最適可食果実を得るためのエチレン濃度と追熟温度を検討したものである。

### 試 験 方 法

#### 1. 加温処理による追熟

1) 供試果実: 1984年10月30日に収穫した古賀町産キウイフルーツ‘ヘイワード’(同一生産者・M果)を出荷用段ボールケースに箱詰めし、直ちに0℃定温庫に搬入した。1、3及び5月に在庫して、それぞれ10、15、20及び25℃で追熟処理を行った。また、3月と5月には30℃も加えて、果実成分の変化とそれに伴う食味の評価を調査した。供試果数は1区・1分析につき6果を用いた。

2) 硬度: 富士平製マグネステラー(φ8のプランジャー)で果皮の上から果実測面を1果につき3か所貫入した。

3) 全糖: ホモジナイザーでエチルアルコールと一緒にホモジナイズ抽出し、一晚塩酸加水分解した後、ハーネス法で測定した。

4) 呼吸量: デシケターを用いてKOHに吸収させた後、塩酸で滴定した。

5) 食味(官能検査): 次により評点した。発酵臭、酸味及び甘味; 大=3・中=2・小=1・無=0、食硬度; 硬い=3・やや硬い=2・適硬=1・軟らかすぎる=0、総合評価(商品性); 優=3・良=2・可=1・不可=0; パネラー5名

#### 2. エチレン及び加温処理による追熟

1) 供試果実: 1985年11月1日に収穫した立花町産キウイフルーツ‘ヘイワード’(同一生産者・袋

がけ栽培)を0.02mmのポリエチレンフィルムに折り込み包装しコンテナに詰めて、直ちに0℃定温庫に搬入した。12, 1及び3月に在庫して20℃の定温庫に24時間入れ品温を20℃に整えた後、0, 2, 10及び50ppm濃度のエチレン処理を24時間行った。その後、15℃及び20℃の定温庫に搬入し追熟を続けた。エチレン処理には60×60×93cmの密閉アクリルボックス(CAチャンパー)を用い、ショット方式により各濃度に調整した。また、ミニポンプを用いてアクリルボックス内のエチレンガスを攪拌した。供試果実は1区・1分析につき6果を用いた。

2) クロロフィル: 外皮を除いて外側から1mm程度を環状にむいた部位に苛性ソーダとMcIlvaine緩衝液を添加してホモジナイズしアセトンで抽出した。

3) 還元型ビタミンC: 差スペクトル法<sup>7)</sup>で測定した。

4) エチレン濃度: FIDガス chromatographyで測定した。

5) 全糖: 果汁を使用した。

結果及び考察

1. 加温処理による追熟

貯蔵期間別追熟中の呼吸量の温度別変化を第1図に示した。果実は2℃で貯蔵されているので出庫時点での呼吸量の変化、即ち貯蔵中の変化は認められない。10℃での呼吸量は増加していないが、他の温度では温度が高いほど、追熟中に呼吸量は増加して

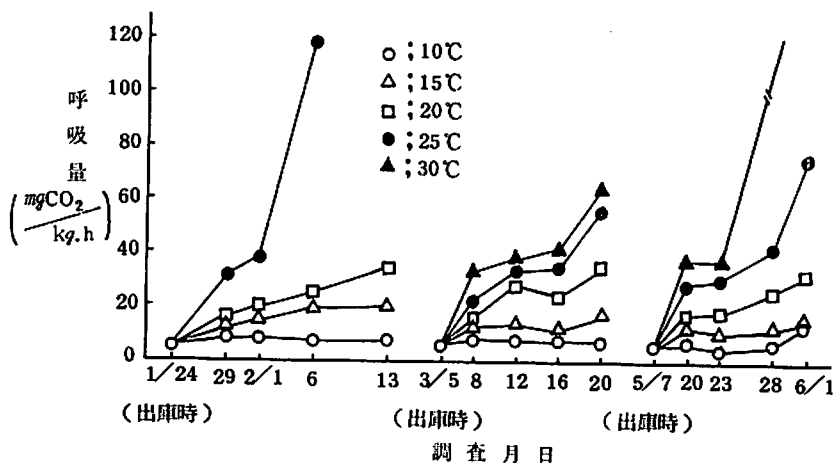
第1表 加温処理による追熟の分散分析結果

項目	全糖	還元糖	ブリティクス	クエン酸
温度	N.S	N.S	**	***
貯蔵期間	***	N.S	***	N.S
追熟日数	**	*	*	***

有意水準 \*; 5% \*\*; 1% \*\*\*; 0.1%  
有意性は二元配置乱塊法で計算した。

いる。

第2図に硬度の変化を示した。果実硬度は0℃で貯蔵しても貯蔵中に低下する<sup>8)</sup>が、この試験でも収穫時に10kg以上あった硬度が出庫時期が遅くなるほど低下しており、貯蔵中に熟度が進行していることがうかがえる。加温処理により呼吸量の増加に伴って急激に硬度は低下している。その傾向は呼吸量の増加と同様に温度が高いほど大きい。呼吸量が100mgCO<sub>2</sub>/kg・hになると理論的には糖の消費量は68mg/kg・hとなり、全糖あるいは還元糖の含量に温度の差の影響として表われるはずであるが、第1表には表われていない。これは、実際は糖の中間代謝生成物である酸が先に消費されるためと考えられる。実際、呼吸量が増加し硬度が軟らかくなりすぎた果実の食味評価は、いわゆる‘味ぼけ’という酸味のない味であり(データ略)、このことは第1表のクエン酸含量に及ぼす温度の影響が、0.1%で有意であることに表われている。ブリティクス、全糖、還元糖及びクエン酸は追熟中に過熟になると減少する傾



第1図 追熟温度による呼吸量の変化



向が認められた（データ略）。食味の官能検査では10℃で追熟を行った果実は、全糖が増加しているにもかかわらず、甘味がなく酸味やプロテアーゼ活性も残り、いつまでも果実が硬いためどの出庫時期でも総合評価は0点であった。また、25℃以上特に30℃では追熟速度が速すぎて、全糖が増加し甘味が増す前に過軟化し、発酵臭が強くなり腐敗した。15℃と20℃では総合評価が2以上になる時期が1月出庫と3月出庫の果実では3日ほど20℃の方が早かった（データ略）。これは、貯蔵中に熟度が進行し温度による追熟の影響が薄まったためと考えられる。これらのことから、キウイフルーツは追熟温度を15℃あるいは20℃に設定すると最適可食果実が得られ、また、その可食状態を長く維持できることが判明した。

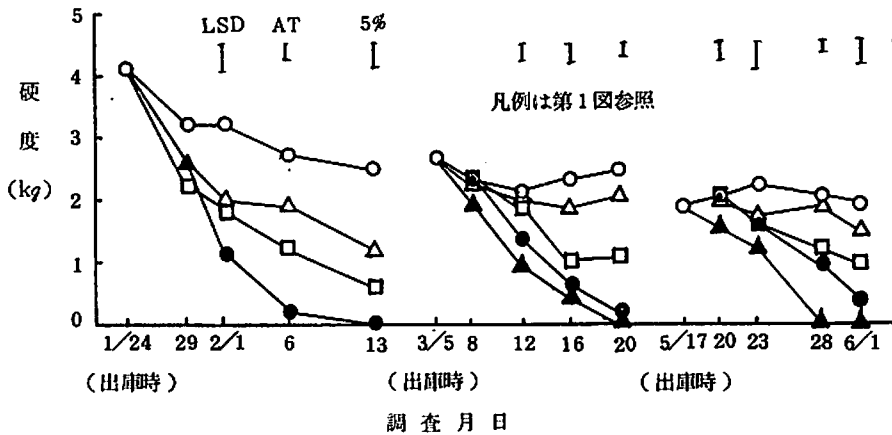
第2表 エチレン処理後の  
アクリルボックス内ガス組成

エチレン 濃度 (μ ppm)	12月19日			1月30日			3月12日		
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ppm	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ppm	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ppm	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %
0	0	0.06	22.6	0	0.07	23.3	0	0.10	22.3
2	2.1	0.69	22.7	2.1	0.63	22.0	2.1	0.67	22.2
10	13.5	0.69	22.6	9.2	0.70	22.2	10.3	0.84	21.6
50	44.5	0.61	22.4	54.4	0.63	22.6	49.5	0.87	21.6

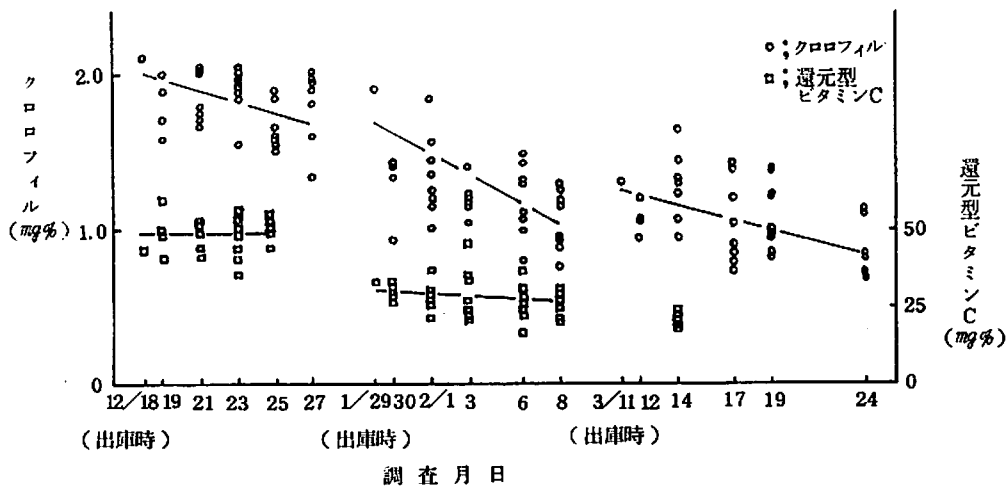
(注) 測定日はエチレン処理24時間後

2. エチレン及び加温処理による追熟

キウイフルーツはエチレンにより成熟が促進され、成熟した果実は自身でエチレンを発生する。エチレンはメチオニンを出発点としアミノシクロプロパン



第2図 追熟温度による果実硬度の変化



第3図 エチレン濃度と追熟温度によるクロロフィルと還元型ビタミンCの変化

カルボン酸を経てエチレン合成酵素 (EFE) によりエチレンに変化する。エチレンの生化学作用としては、核DNAに作用して、mRNA、タンパク質の合成を通して酵素を誘導し、酵素反応を促進するといわれている。このことは、mRNAからポリペプチド鎖が生合成される時、最初のアミノ酸は常にホルミルメチオニンであることを考えると十分うなづける。

キウイフルーツをCA状態 (CO<sub>2</sub> 5%, O<sub>2</sub> 2%) に置いてエチレンで処理すると異常代謝を起すといわれているので、エチレン処理後のガス組成を調査した (第2表)。エチレン処理はアクリルボックス内で行っているため、若干のCO<sub>2</sub>の増加とO<sub>2</sub>の減少が認められるが、ほぼ空気と同じガス組成である。

第3図に貯蔵期間別のクロロフィルと還元型ビタミンCの変化を示した。クロロフィルはエチレン濃度、貯蔵期間及び追熟日数に0.1%の有意差で影響を受け (第3表)、貯蔵中及び追熟中に減少するこ

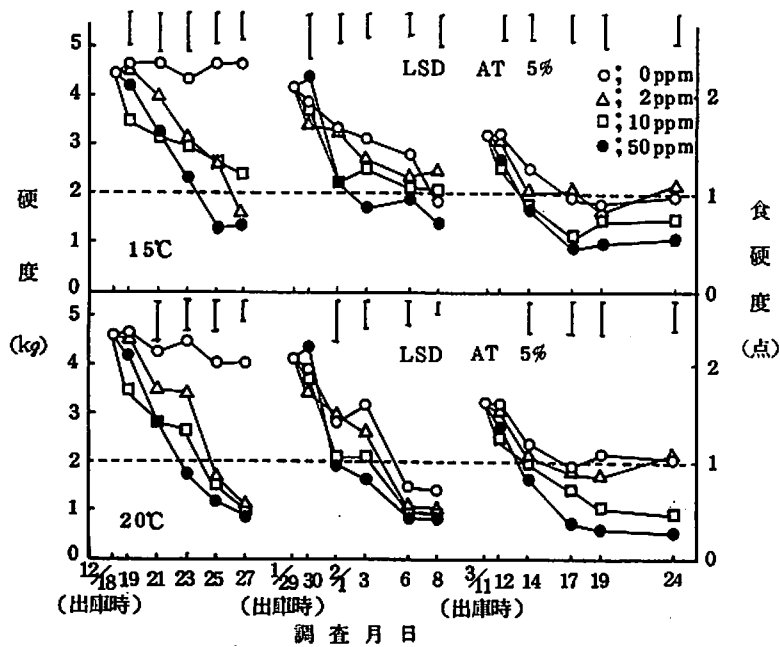
第3表 エチレン及び加温処理による分岐分析結果

項目	クロロ フィル	全糖	還元糖	ブリン クス	クエン酸	還元型 ビタミンC
温度	N.S	N.S	N.S	N.S	***	N.S
エチレン濃度	***	N.S	N.S	*	N.S	N.S
貯蔵期間	***	**	**	***	*	***
追熟日数	***	***	N.S	***	***	N.S

有意水準 \*; 5% \*\*; 1% \*\*\*; 0.1%  
有意性は三元配置乱塊法で計算した。

とがわかる。また、ビタミンCは貯蔵中に急減するといわれているが、還元型ビタミンCも貯蔵中に減少しており (第3図)、その減少は貯蔵期間だけに影響を受けていることがわかる (第3表)。

追熟温度別にエチレン濃度による貯蔵期間ごとの果実硬度の変化を第4図に示した。貯蔵期間が長くなるほど出庫時点での硬度は低下している。さらにエチレン濃度が高いほど、追熟温度が高いほど速やかに低下しているが、追熟温度の影響は3月までの



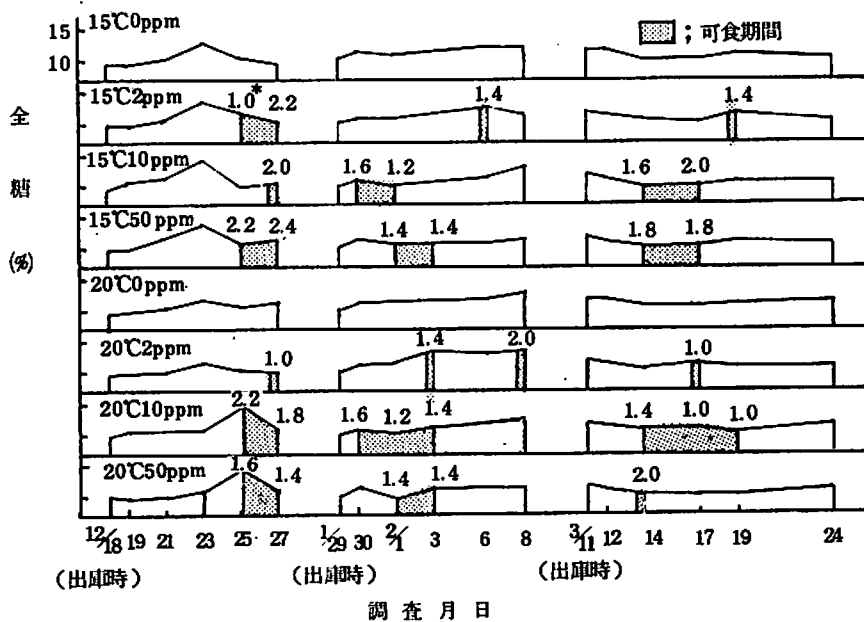
第4図 エチレン濃度と追熟温度による硬度の変化

貯蔵果ではほとんど認められなくなっている。エチレン濃度0 ppmは12月までの貯蔵果では追熟処理中ほとんど硬度の低下は起こらなかったが、1月と3月まで貯蔵した果実では速やかに低下している。これらのことは、貯蔵中に熟度が進行した結果、硬度が低下すると同時に、追熟するための温度感受性が高まってきているものと推察される。また、マグネステラーによる硬度測定値(Y)と食硬度(X)の相関式 $Y = 1.96X^{**}$  ( $r = 0.81^{**}$ ,  $n = 110$ ,  $**$ : 1%有意)から、最適食硬度である評点1は硬度2 kgであることが判明した。3月まで貯蔵した果実は追熟処理後3日目で硬度2 kgに達する果実もあるため、長期貯蔵果を追熟させて出荷する場合は過軟化しないように注意を要する。

全糖の変化及び可食期間とその時の食味の総合評価の評点を貯蔵期間別に第5図に示した。可食期間は官能検査の食味を基に発酵臭0.5以下、酸味0.5~1.5、甘味1.5以上、食硬度0.5~1.5の範囲のすべての条件を満たした果実について斜線で示した。12月までの貯蔵果実では追熟が進むにつれて全糖の顕著なピークが現れているが、1月及び3月までの貯蔵果実ではそれがはっきりしない。これは、果実内澱粉は1月までの貯蔵中にほとんど分解される<sup>7)</sup>

ことを示している。また、全糖がピークに達しても、果実が硬すぎたり、酸味が強すぎたりで可食状態にない処理果実のあることがわかる。第3表より全糖含量は追熟温度及びエチレン濃度には影響されないため、それら进行操作してより甘味のある追熟果にすることは不可能であるが、貯蔵期間及び追熟期間の影響を受けるので、硬度や酸味が可食範囲に到達した時に全糖を最大値に到達させる処理を行い、最適可食果実を出荷することは可能である。

発酵臭は追熟が進行しすぎると発生し、エタノール濃度は増加した(データ略)。酸味と食硬度は果実硬度と同じ傾向を示して追熟中に低下し、エチレン濃度及び追熟温度が高いほど早く減少し可食期間を短くした(データ略)。出庫時点での甘味は貯蔵期間が長いほど高まったが、追熟による最大甘味値は貯蔵期間が短いほど高かった。エチレン処理により甘味は増加し、濃度は高いほど甘味値は増加したが維持期間は短くなった。甘味程度は20℃の方がやや高まる傾向があった(データ略)。最終的な食味の総合評価は貯蔵期間が長くなるほど最大値は小さくなり、その値に達する追熟期間も短くなった。追熟温度による影響はエチレン濃度とも関連して、20℃-50 ppmでは評価値が最大に達したあと急激に低



第5図 エチレン濃度と追熟温度による全糖の変化と可食時期

\* ; 総合評価の評点

下したが、0 ppm ではどの出庫時点での果実でも可食状態に到達しなかった。12月までの貯蔵果では15℃-50 ppm が最も良く、次いで20℃-10 ppm であった。1月果では10 ppm と50 ppm において評価に及ばず追熟温度の差は認められなかったが、3月果では15℃-50 ppm が最も良く、次いで20℃-10 ppm であった(第5図)。

以上のことから、追熟温度が15℃の時はエチレン濃度を50 ppm に、また20℃の時は10 ppm に設定して追熟を行うと最も良好な果実が得られることが判明した。

なお、長期貯蔵果実は貯蔵中に熟度がかなり進行しているため、同じ追熟処理条件でも可食時期は早く到来する。したがって、長期貯蔵果実の追熟出荷には十分な注意を要する。

#### 引用文献

- 1) Arpaia, M.L., F.G.Mitchell, A.A.Kader, and G. Mayer. 1985. Effects of 2% O<sub>2</sub> and varying concentrations of CO<sub>2</sub> with or without C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> on the storage performance of kiwifruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(6): 768-770
- 2) Arpaia, M.L., F.G. Mitchell, G. Mayer, and A.A. Kader. 1984. Effects of delays in establishing controlled atmospheres on kiwifruit softening during and following storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(1): 149-153.
- 3) Arpaia, M.L., F.G. Mitchell, A.A. Kader, and G. Mayer. 1986. Ethylene and Temperature Effects on Softening and White Core Inclusions of Kiwifruit Stored in Air or Controlled Atmospheres. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(1): 149-153.
- 4) 兵藤 宏. 1986. 園芸作物におけるエチレンの生成とその生理学 [1]. 農業および園芸. 第61巻. 第10号. 27-32.
- 5) 伊藤三郎・橋永文男. 1985. エチレンによるキウイフルーツの追熟促進. 鹿大学術報告. 第35号.
- 6) 二宮敬和・山中俊彦・石川 啓. 1985. キウイフルーツの追熟方法に関する研究. 昭和59年度落葉果樹試験研究概要集: pp 603-604.
- 7) Tono, T and S. Fujita. 1981. Determination of ascorbic acid in food by the spectrophotometric method based on difference spectra. Agric. Biol. Chem. 45(12): 2947-2949.
- 8) 垣内典夫・石川和子・森口早苗. 1985. キウイフルーツの成分と加工適性. 街話時報. Vol. 64. No 2. 別刷.
- 9) 山下純隆・松本明芳・平野稔彦. 1985. キウイフルーツ 'ヘイワード' の時期別及び貯蔵中の果実成分の変化. 福岡農総試研報. B 5: 31-34.

#### Studies on Ripening of Stored Kiwi Fruit

##### 1) Effects of Ethylene Treatment and Temperature on Ripening of Fruits Stored for a Short or Long Period

Sumitaka YAMASHITA, Toshihiko HIRANO, Akiyoshi MATSUMOTO and Toshiyuki IBARAKI

#### Summary

Changes in composition and taste of kiwi fruit (*Actinidia chinensis* Planch, 'Hayward') removed from storage at 2°C in January, March and May, and kept at 10°, 15°, 20°, 25° or 30°C were investigated.

Respiration increased with temperature. Respiration at 10°C was almost constant. The fruits stored in March and May didn't soften at 10°C.

Penetration force decreased with temperature. The fruits kept at 15° and 20°C gave the best taste score at the sensory evaluation.

Also changes of composition and taste of kiwi fruit removed from storage at 0°C in December, January and March, exposed to 0, 2, 10 and 50 ppm C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> for 24 hours at 20°C, and kept at 15° and 20°C were investigated.

Penetration force, chlorophyll and reduced ascorbic acid decreased during storage. Penetration force reduced with C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> concentration and temperature. As total sugar content increased during storage, the obvious increase of it by ripening on the fruits stored in January and March didn't showed. The fruits exposed to 10 ppm C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> then kept at 20°C or to 50 ppm C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, kept 15°C were the best taste score at the sensory evaluation.

## 福岡県におけるカキクダアザミウマの初発生と発生経過

山田 健一

(経営環境研究所・病害虫部)

カキ害虫として1975年に岡山県で初めて発生したカキクダアザミウマは次第に周辺の県に発生分布を拡大していたが、1984年には福岡県でも発生を認めるようになった。その後、県内で急速に分布地域が拡大し、1986年現在までに発生を認めた地区は14市町村に及んでおり、今後、さらに拡大し、カキの新しい害虫として定着するものと思われる。

本虫が初発生した園における3カ年間の葉での被害分布の追跡調査によると、初発生年にはごくわずかの発生であったが、その後、急速に分布が拡大し、3年間経過するとすべての樹で発生を認めるようになり、また被害程度も激しくなった。越冬成虫の新梢への飛来は4月下旬から見られ、被害巻葉は5月上旬から認められた。また、成虫の産卵は4月下旬から認め、5月中旬には幼虫が発生、さらに5月下旬には蛹となり、6月中旬以降には成虫に達した。その後は新たな被害及び卵や幼虫の発生は全く見られず、岡山県での調査結果と同様、本県でも年1回の発生型を示した。

## 緒 言

カキの害虫として本邦未記録種であったカキクダアザミウマ *Ponticulothrips diospyrosi* HAGA et OKAJIMA は1975年に岡山県で初めて発生した<sup>1)</sup>。発生した初めのうちは岡山県でもごく一部であり、さほど問題にならないと思われていたようであるが、その後次第に分布が拡大し、本県での発生も時間の問題とされていた。そのため、広く県内各地の病害虫防除所と農業改良普及所及び農業協同組合の技術者に注意を呼びかけていたところ、1984年5月に久留米市農協からカキ新梢で本虫の被害の特徴である巻葉被害が発生したとの報告があった。そこで、緊急に現地へ赴き調査したところ、本虫による被害に間違いなく、本県でも初発生したことを確認した。本虫は他県での例から見て今後、カキでの新しい害虫として本県でも定着すると思われるので、その後の分布の拡大状況と発生経過について調査を行った。

なお、本文に入るに先立ち、本虫の初発生に関する情報を寄せて頂き、調査に多大の協力を賜った県内各地の病害虫防除所と農業改良普及所、及び農業協同組合の関係職員に厚く御礼申し上げる。

## 試 験 方 法

## 1. 発生分布状況調査

1984年の初発生以来、3年にわたり県内各地の病害虫防除所、農業改良普及所及び農業協同組合から本虫の被害の特徴であるカキの新梢の被害巻葉を認めたとの連絡を受けるとただちに発生の確認を行い、

地図上にプロットした。

## 2. 初発生地での分布の拡大状況調査

1984年に初発生を確認した粕屋郡久山町の富有成木園約10aの39樹について、初発生から3年間の被害葉の発生状況を1樹全体の被害葉数により程度別に調査した。なお、当圃場では本虫の防除は無散布とした。

## 3. 新梢への飛来消長と被害巻葉の発生状況調査

上記の粕屋郡久山町の一般現地圃場の富有成木3樹を供試し、1樹より30新梢を任意に選んで、成虫の寄生消長と被害巻葉の発生状況を1985年4月下旬～5月に調査した。

## 4. 発育状況調査

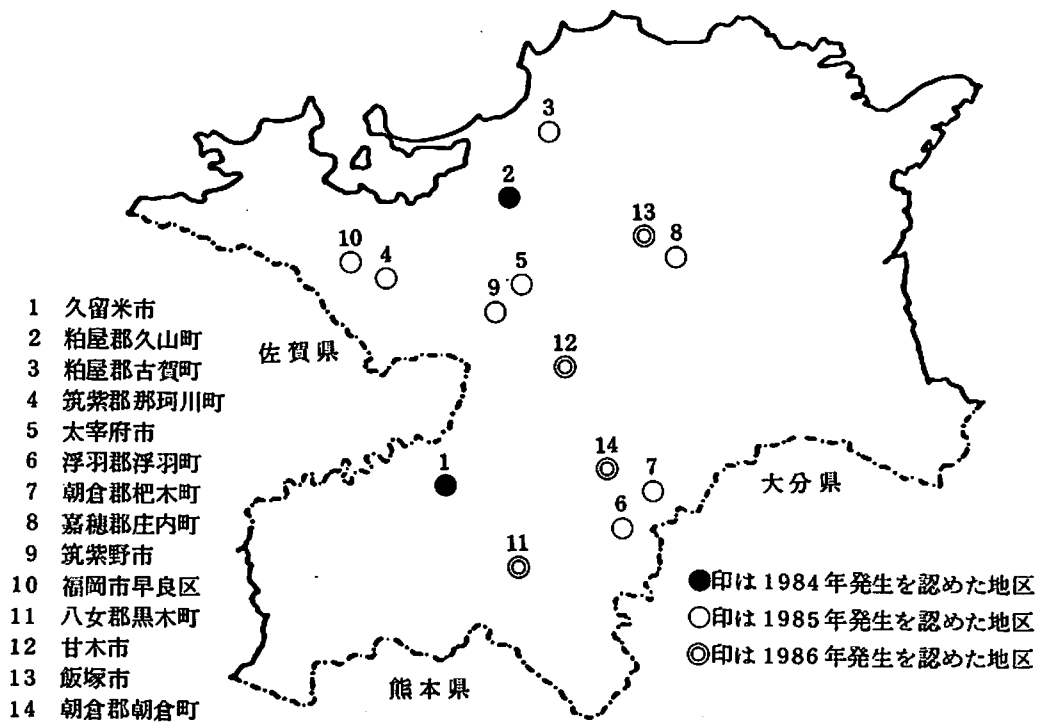
筑紫郡那珂川町の放任のカキ(品種不明)成木2樹について、1986年4月下旬～7月上旬の間に約5日間隔で毎回任意に10枚の被害巻葉を採取し、実体顕微鏡を使って巻葉内の虫数を齢態別に調査した。

## 結 果 及 び 考 察

## 1. 発生分布状況

カキクダアザミウマは岡山県で1975年に突如として発生したが、その後次第に分布が拡大し、1980年には隣接県の兵庫、鳥取、広島、香川で発生が認められるようになり、1982年には奈良、徳島、愛媛、更に1983年大阪、和歌山、鳥根へと発生分布が拡大した<sup>2)</sup>。

福岡県では1984年5月に久留米市高良内町で認められたのが最初で、次いで同年6月には粕屋郡久山町でも認められた。さらに翌1985年になると分布が拡大し、



第1図 福岡県におけるカキクダザミウマの分布状況

粕屋郡古賀町、筑紫郡那珂川町、太宰府市、浮羽郡浮羽町、朝倉郡杷木町、嘉穂郡庄内町、筑紫野市、福岡市早良区の8市町村で認めた。また、1986年は八女郡黒木町、甘木市、飯塚市、朝倉郡朝倉町でも認め、第1図のように現在まで合計14の市町村で発生を見ており、ほぼ県内全域に及んでいることがわかった。このうち、筑紫郡那珂川町については地元の話では、筆者が確認した年の2～3年前から被害の発生が見られていたとのことであり、初発生時の発生程度から見て、実際は県内で最初に発生していた可能性もある。

本虫はカキ単食性の害虫であるが、カキは本県では庭先果樹としても広く栽培されているため、今後は更に分布が拡大し、カキの害虫として普遍的に定着するものと思われる。なお、発生地での被害程度は現在のところ軽微で、各地ともほとんど実害がない程度であるが、今後次第に密度が高まるにつれて実害も出ることが予想される。

## 2. 初発生地での分布の拡大状況

本虫の防除をしていない約10aの富有の成木園の39樹全部について、初発生年から3年間の被害巻葉の発生状況を調査した結果は第2図のとおりである。

1984年の初発生年は39樹中5樹だけの発生で被害程度も軽かったが、2年目の1985年になると前年の発生樹を中心に急速な被害分布の拡大が見られ、ほとんどの樹で多くの被害巻葉が発生し被害程度も激しくなった。さらに3年目の1986年には、すべての樹で被害が見られ、しかもほとんどの樹で1樹当たり10枚以上の被害巻葉がみられ、多大の被害が発生するようになった。小田<sup>2)</sup>の奈良県における調査でも初発生後4年目になると全樹に被害が出るようになったとしており、急速な被害の拡大を見ている。

このように、本虫は初発生後には急速に分布を拡大し、被害が増大するが、これは本虫が年1回の発生であるにもかかわらず、産卵数が1頭当たり283個とかなり多い<sup>2)</sup>ことに加え、発育期の生息場所が巻葉内であり、天敵類の捕食などの環境抵抗が少ないため、発生虫の歩留り率が高いことが考えられる。

## 3. 新梢への飛来消長と被害巻葉の発生状況

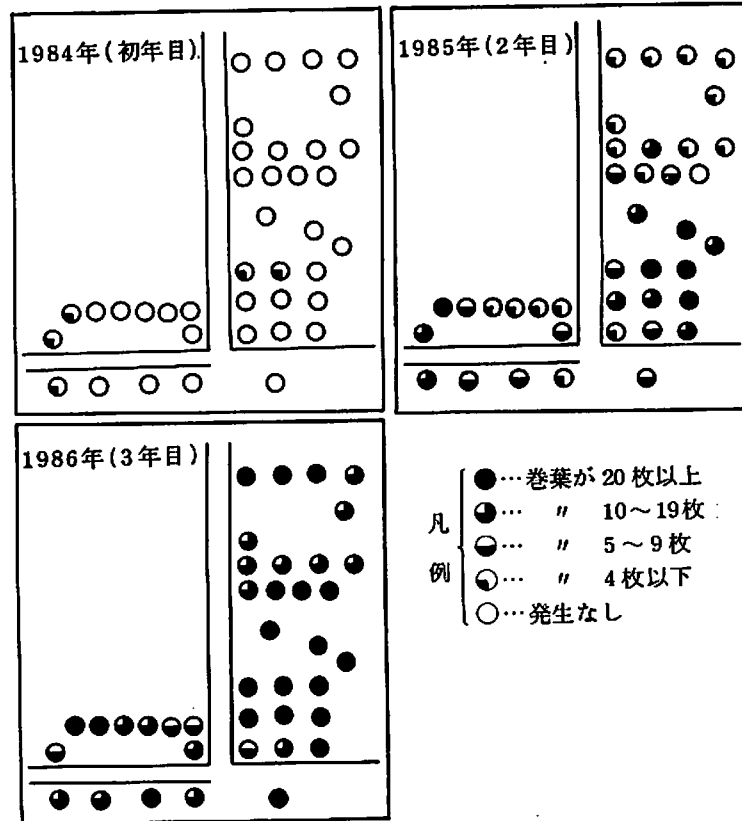
本虫は夏季～冬季にはカキやアカマツ、ヒノキ、クヌギ等の樹皮下に潜伏する<sup>2)</sup>。

本県における越冬成虫の新梢への飛来時期についての調査結果は第3図のとおりである。それによると飛来は4月23日の調査より認め、その後急増した。

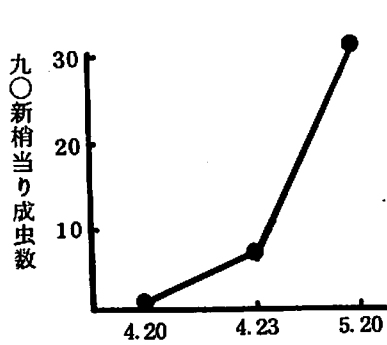
この飛来時期は逸見<sup>2)</sup>及び小田<sup>3)</sup>の調査結果とほぼ一致しているが、逸見<sup>2)</sup>はカキ新梢への飛来時期は温度による影響が大きいとしており、年による多少の変動はあるものと思われる。さらに被害巻葉の発生は第4図のように4月23日には全く見られなかつ

たが、5月2日の調査では多く認めており、4月6半月頃頃から発生したことが考えられる。

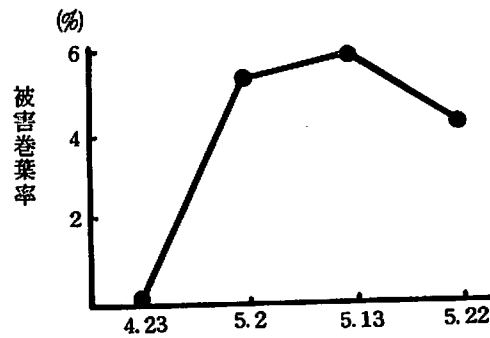
同様の調査で逸見<sup>1)</sup>は被害巻葉を5月1日より認めており、本県での調査もこれと同時期であった。



第2図 カキクダアザミウマの初発生地での分布の拡大状況



第3図 カキクダアザミウマの新梢への飛来消長



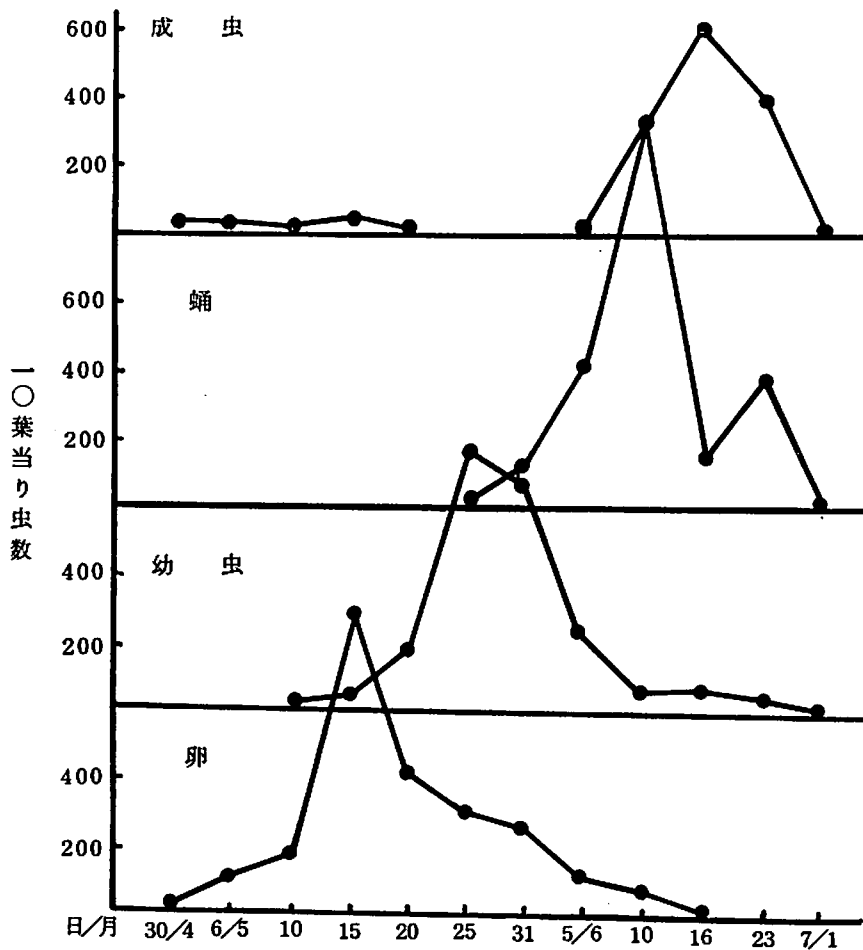
第4図 カキクダアザミウマによる被害巻葉の発生消長

## 4. 巻葉内での発育状況

被害巻葉内での発育経過について調査した結果は第5～6図のとおりである。それによると産卵は4月30日の調査開始時にはすでにわずかながら見られ、5月中旬にピークとなり、この時期はほとんどが卵態であった。その後も産卵が続いたが、6月上旬になると激減し6月中旬に終息した。幼虫の発生は5月中旬から見られ、5月下旬にピークとなり、6月下旬に終息した。さらに蛹は5月下旬から見られたがその後激増し、6月中旬にピークとなり6月下旬には終息した。一方、成虫の発生は4月30日の調査から7月上旬の調査まで毎回見られ、このうち6月上旬まではすべて越冬成虫であるが、新成虫は6

中旬以降から多く見られるようになった。しかし、7月になると成虫が巻葉内から潜伏場所へと移動したため激減し、その後の新たな被害巻葉及び虫の発生は全く見られなかった。これらの発生時期は逸見<sup>2)</sup>の調査結果とはほぼ一致しており、本虫は岡山での発生と同様年1回の発生型を示した。但し、1985年の筑紫野市での観察によると、8月上旬にも伸長中の新梢の一部で新たな被害巻葉が見つかり、その中に卵と幼虫が寄生していたことから、年2回発生することもあるようである。ただ、そこでの発生数はごくわずかであり、またその後他の場所では新たな発生は全く認めなかった。

また、1986年7月には試験場内において、新成虫



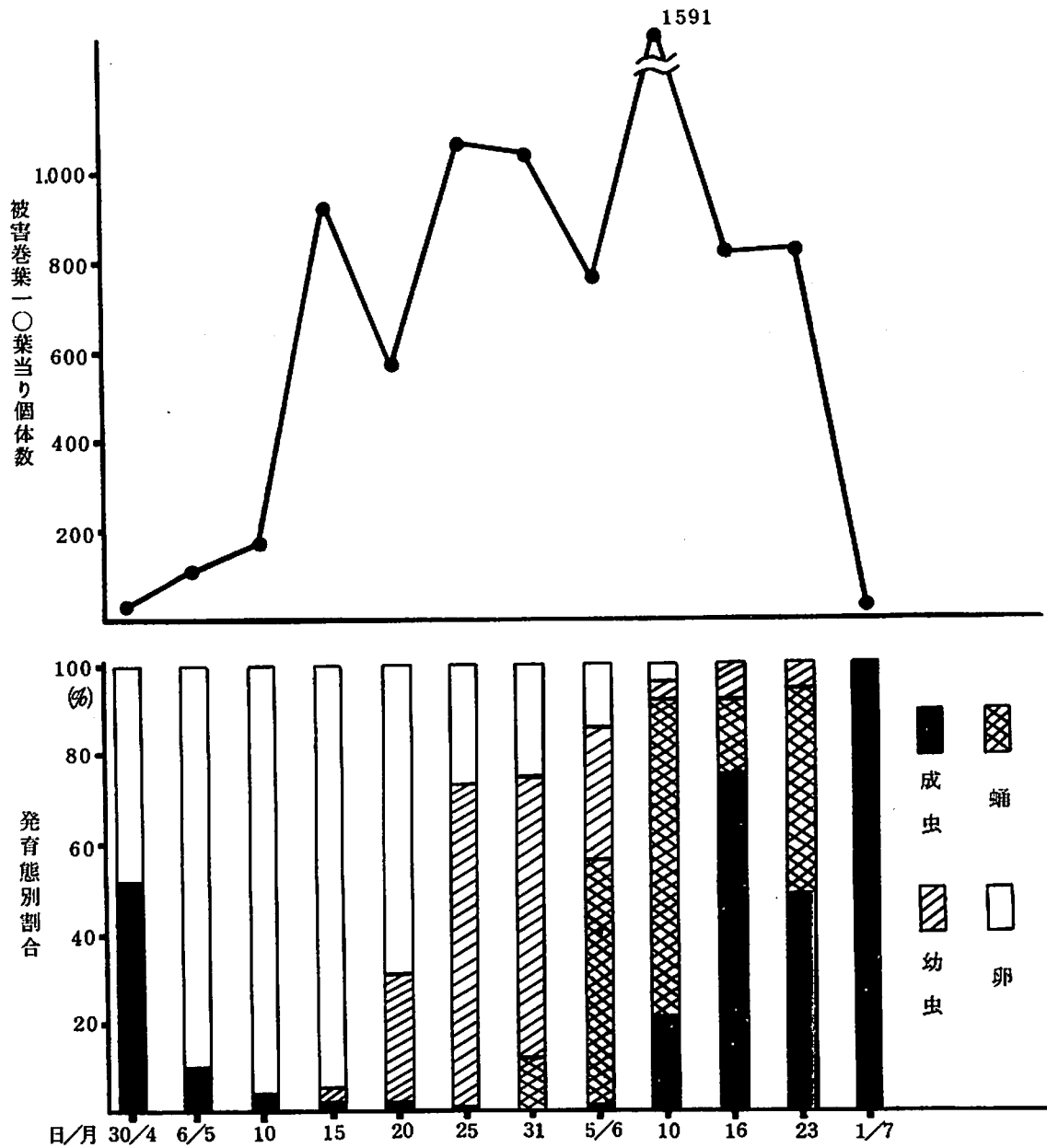
第5図 カキクダアザミウマの巻葉内での虫態別の寄生状況



を伸長中の徒長枝に接種したが、全く産卵せず、巻葉被害も発生しなかった。そのため、本種の年2回発生は極めてまれな現象であると思われる。なお、本種の年2回発生については小田<sup>3)</sup>も観察し、ごく一部の新成虫は徒長枝の若葉が7月にあれば産卵し、幼虫も繁殖するとしている。しかし、いずれにせよ年2回発生の事例は極めて少なく、発生量もごく少ないため、ほとんど無視してもよいと思われる。

以上、本県において初発生を確認したカキクダアザミウマの現在までの分布状況と発生経過について検討した結果、本県における発生生態が明らかになるとともに、初発生後急速な分布の拡大が見られていることがわかった。

今後、本虫はカキの害虫として定着し、防除の対象になると思われるので十分な注意が必要である。



第6図 被害巻葉内での個体数と发育態別割合

## 引用文献

- 1) 逸見 尚. 1979. カキを加害する新しいスリップス「カキクダアザミウマ *Liothrips* sp.」. 植物防疫. 第33巻6: 231-235
- 2) 逸見 尚・橋本修二. 1984. カキクダアザミウマの生態, 被害と防除対策. 植物防疫. 第38巻7: 14-17
- 3) 小田道宏. 1986. カキクダアザミウマの発生実態と対策. 今月の農業. 第30巻7: 83-87

On the First Occurrence and its Progress of *Ponticulothrips diospyrosi* HAGA et OKAJIMA  
in Fukuoka Prefecture

Ken-ichi YAMADA

Summary

In 1975, *Ponticulothrips diospyrosi* HAGA et OKAJIMA, as an insect pest on Japanese persimmons has occurred first in Okayama prefecture. Since then, distribution of the pest has gradually expanded into the adjoining prefectures. The occurrence of the pest has been observed first in Fukuoka prefecture in 1984. After that the distribution of the pest expanded rapidly and as of 1986 the occurrences were reported in fourteen cities, towns and villages. As a new insect pest on Japanese persimmons, its colonization area is expected to expand.

Three years assessment for damage distribution on the leaves was made in an orchard where the occurrence of the pest was first identified. The result indicated rapid expansion and increased severity in the orchard in the 3rd year even though distribution in the 1st year was very restricted. Following to distribution expansion, severeness of damage also became larger.

The immigration of adults from hibernacula to new shoots of persimmons was observed from late in April and damaged leaves were identified from early in May. Oviposition, emergence of larva, pupation and emergence of adults were observed from late in April, middle May, late in May and middle June respectively. However, new damage, oviposition and emergence of larva could not be observed perfectly since. The results were exactly same in Okayama prefecture, i.e. the occurrence type of the pest was one generation a year in Fukuoka prefecture too.

## 促成トマトの接ぎ木栽培に関する研究

## 第2報 整枝・誘引法について

高尾宗明・田中幸孝・林 三徳

(園芸研究所・野菜花き部)

促成トマトの接ぎ木栽培は草勢が強く、空どう果の発生が多いので、品質向上技術を確立するために、草勢並びに受光態勢に大きく影響を及ぼす整枝・誘引法について検討した。

誘引法については斜め誘引法は直立誘引法より受光態勢が悪く、空どう果の発生が多かったが、果実を葉の外側に誘引して、果実に光を当てることにより、品質が幾分向上した。

斜め誘引の角度は品質に影響を及ぼし、茎を45度程度に傾斜した区は30度程度に傾斜した区よりも空どう果の発生がやや少なく、糖度はわずかに高い値を示した。低節位を斜め誘引とし、中節位以上を直立に誘引する改善法は斜め誘引法に比べて、上物収量が増加し、品質がやや向上した。

整枝法については第1果房直下の側枝を利用した主枝と側枝の2本仕立て栽培や主枝を摘心したのち、中節位の側枝を1~2本伸ばして、それぞれ1~2段果房で摘心する主枝及び側枝どり栽培は主枝どり栽培に比べて、草勢が適度に調節され、空どう果の発生が減少した。

## 緒 言

冬季の日照量が少ない北部九州地域におけるトマトの促成作型は播種期がやや遅い9月中下旬播きの5~6段どり栽培が中心となっている。しかしながら、促成トマトの産地では、近年、萎ちょう病J<sub>3</sub>の発生が増加し、連作年数を重ねるにつれて生産が不安定になってきたことから、その回避対策として、萎ちょう病J<sub>3</sub>に抵抗性を有する台木への接ぎ木栽培が導入された。この促成トマトの接ぎ木栽培は低温伸長性が強化され<sup>5)</sup>、しかも、長期にわたる草勢維持が比較的容易である<sup>11)</sup>のために、無接ぎ木栽培では作型が成立しにくい時期の9月上旬に播種する8~12段どり栽培が定着した。しかし、冬季の弱日照下で草勢が強化されるため生育の調節が極めて困難となり、空どう果などの不良果の多発による商品性の低下が生産上の重要な課題となっている。促成接ぎ木トマトの品質を向上するには、茎葉が繁茂しすぎないように盛な生育を調節し、さらに、受光態勢を改善して光線の有効利用を図ることが極めて重要と思われる。

そこで、接ぎ木トマトの良品安定生産技術を確立するために、草勢や受光態勢に大きく影響する整枝・誘引法について、1980~1985年に検討し、いくつかの知見を得たので、その結果の概要を報告する。

## 試 験 方 法

## 1. 誘引法

## 試験1. 誘引法及び果実への光線条件

‘東光K’を1980年9月5日に播種し、10月8日に台木‘KNVF’に呼び接ぎを行い、11月5日に定植した。

試験区は誘引法として、生育に伴い横に移行しながら茎を下ろす直立誘引区、慣行法である斜め誘引区及び斜めに誘引して果房を葉の外側に引き出して果実に光を当てる斜め誘引・採光区を設けて検討した。

## 試験2. 誘引角度

品種は‘強力旭光’を供試して、1981年9月5日に播種し、‘KNVF’に呼び接ぎを行い、11月19日に定植した。

誘引法は試験1と同じ方法で誘引した直立誘引区と主枝を45度及び30度のこう配で斜め誘引した45度こう配区並びに30度こう配区を設けて検討した。

昼間気温は試験1、2とも25~28℃、夜間気温は5~7℃を目標に管理した。

## 試験3. 誘引法の改善

‘強力旭光’を1983年9月5日に播種し、‘KNVF’台に呼び接ぎして、11月11日に定植した。試験区はうね面上の誘引の高さが同一となるように、主枝を45度のこう配で誘引した斜め誘引区と主枝を第

3果房まで直立に誘引し、それ以降は30度のこう配で斜め誘引した斜め誘引改善区及び主枝を第3果房まで30度のこう配で誘引し、それ以降は直立に誘引した直立誘引改善区を設けて検討した。

温度管理は昼間を22℃目標に管理し、17時から21時までを10℃、21時から8時までを6℃に保った。

いずれの試験も苗床で弱毒ウィルスL<sub>11</sub>Aを接種して、ガラス温室内に10㎡当たり24株の2条に定植を行い、8段果房で摘心した。

## 2. 整枝法

### 試験1. 主枝及び側枝どり栽培

品種は‘東光K’を供試して、1980年9月5日に播種し、台木‘KNVF’に呼び接ぎを行い、11月5日に10㎡当たり24株で定植した。

試験区は主枝を斜めに誘引して、8段果房で摘心した対照区と、株当たりの果房数が8段となるように、主枝を直立に誘引して6段果房で摘心し、第3、第4果房直下の側枝2本を伸ばして、それぞれ1段果房で摘心した側枝2本区と、第3果房直下の側枝1本を2段果房で摘心した側枝1本区について検討した。

### 試験2. 連続摘心栽培

‘強力旭光’を1981年9月5日に播種し、10月11日に‘KNVF’に呼び接ぎした。定植は11月19日に10㎡当たり21株植えとした。

試験区は主枝を斜めに誘引した対照区と、千葉農試で開発した新整枝法である側枝を2段果房で摘心する連続摘心区を設け、それぞれ8段並びに10段果房まで収穫調査を行った。

昼間気温は試験1、2とも25～28℃、夜間気温は5～7℃を目標に管理した。

### 試験3. 2本仕立て栽培

1983年9月5日に播種した‘強力旭光’を‘KNVF’台に呼び接ぎして、11月11日に10㎡当たり25株で定植した。

試験区は主枝1本仕立ての対照区及び主枝と第1果房直下の側枝を利用した2本仕立て区を設けた。さらに、主枝仕立てとし、株元をペンチで軽くつぶした草勢調節区についても、併せて検討を行った。誘引の方法はいずれの処理区も45度のこう配に誘引して、8段果房まで収穫した。

温度管理は昼間を22℃目標に管理し、17時から21時までを10℃、21時から8時までを6℃に保った。

いずれの試験も苗床で弱毒ウィルスL<sub>11</sub>Aを接種し、ガラス温室内に2条植えとした。着果ホルモン

剤の使用は全果房ともトマトーン90～100倍液の噴霧処理とした。

果実の空どう程度については、収穫日ごとに奇形果を除いた全果実を切断して、肉眼判定により3段階に分類し、空隙が子室の長さの1/3以下の場合を「小」、1/3以上～1/2以下の場合を「中」、1/2以上の場合を「多」として調査した。

## 試験結果

### 1. 誘引法

#### 試験1. 誘引法及び果実への光線条件

直立誘引区は受光態勢が優れ、ややしまった草姿を呈したが、斜め誘引区、斜め誘引・採光区はいずれも次第におう盛な生育を示した。2月までの早期収量は処理間に差が少なく、総収量は斜め誘引・採光区が他の処理区より7～8%少なかった(第1表)。また、斜め誘引法はその他の処理区より平均果重が大きく、果重が201g以上の大果の割合が最も高かった。直立誘引区並びに斜め誘引・採光区は斜め誘引区に比べて、すじ腐れ果率は10%程度低く、空どうの程度が「中」以上の果実の発生率は10～12%低い値を示した。また、斜め誘引・採光区は斜め誘引区より糖度が0.3高い数値が得られた。

第1表 誘引法と収量・品質

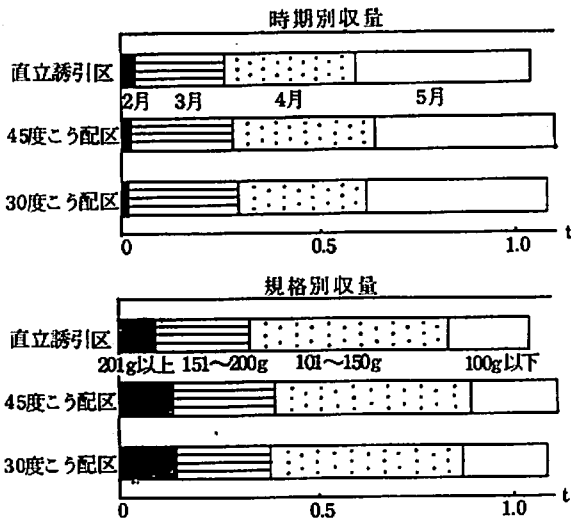
項目 試験区	総収量	空どう果率			すじ腐れ 果率(平均)	糖度
		多	中	少		
直立誘引区	1.09	6.7	46.2	24.0	7.7	5.8
斜め誘引区	1.07	16.5	48.6	18.3	17.9	5.5
斜め誘引採光区	1.01	9.3	46.5	22.1	6.8	5.8

注) 収量 a 当たり

### 試験2. 誘引角度

直立誘引区はうね面上におろした下節位葉の光線利用率が大幅に劣ったが、直立に誘引した中節位以上の葉や果実に対する受光状態は最も優れた。30度こう配区は45度こう配区に比べて葉の重なりによる遮への程度が強く、受光態勢が最も劣った。総収量は45度こう配区並びに30度こう配区が10a当たり11t前後を示したのに対し、直立誘引区はわずかに劣った(第1図)。商品性に影響の大きい空どうの程度が「中」以上の果実の発生割合は第2表に示すごとく、直立誘引区が最も小さく、30度こう配区が特に大きな値を示し、その間に17.7%の差が認められた。糖度は直立誘引区が30度こう配区より平均値

で0.6高い値が得られた。



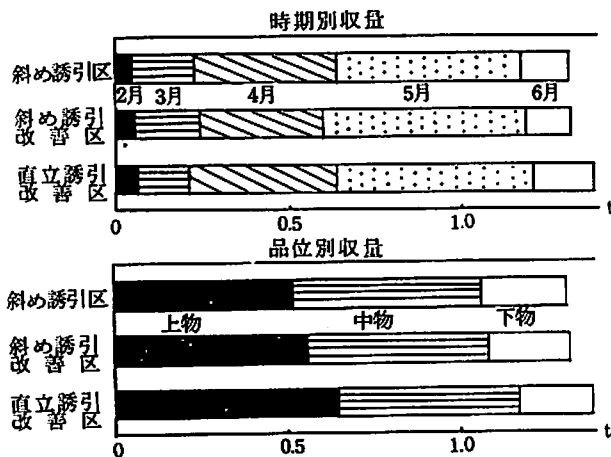
第1図 誘引角度と収量 (a当たり)

第2表 誘引角度と品質

項目 試験区	空どう果率				奇形果 率	糖度 (平均)
	多	中	少	計		
直立誘引区	4.6%	34.5%	24.3%	63.4%	0.2%	6.0
45度こう配区	5.5%	34.8%	25.3%	65.6%	1.6%	5.9
30度こう配区	15.6%	41.2%	16.2%	73.0%	1.2%	5.4

試験3. 誘引法の改善

総収量は処理間差が小さく、いずれの処理区も10 a 当たり13 t 強を示した（第2図）。しかし、上物収量は直立誘引改善区が明らかに多く、斜め誘引改善区がこれに次ぎ、斜め誘引区が最も少なかった。空どう果の発生は第3表に示すように、誘引法の影響を強く受け、直立誘引改善区、斜め誘引改善区の



第2図 誘引の改善法と収量 (a当たり)

第3表 誘引の改善法と空どう果の発生率

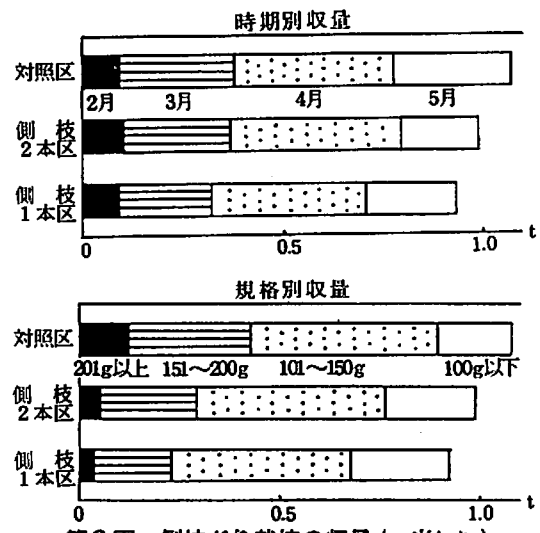
項目 試験区	程度別(全期間)			月別(程度「中」以上)		
	多	中	少	3月	4月	5月
斜め誘引区	6.0%	22.9%	19.3%	12.1%	44.0%	27.4%
斜め誘引改善区	2.9	21.6	19.4	8.8	42.8	21.3
直立誘引改善区	2.6	19.3	18.4	12.1	44.0	16.4

いずれにおいても、直立に誘引した状態の茎に着生した果房では空どう果の発生が少なく、斜めに誘引することにより、空どう果の発生が明らかに増加する結果を示した。そのために、空どう果の全発生率は直立誘引改善区が最も少なく、斜め誘引改善区がこれに次ぎ、最も発生の多い斜め誘引区は直立誘引改善区より7.9%多かった。斜め誘引区はその他の処理区に比べて、糖度がわずかに低く、酸度はやや高い値を示した。また、誘引の作業性については、直立誘引改善区は試験1、2の直立誘引区に比べて、誘引労力が幾分軽減されるものと推察された。

2. 整枝法

試験1. 主枝及び側枝どり栽培

側枝どり区は対照区に比べて、草勢がやや弱い状態で経過したため、果実の肥大が幾分劣った。総収量は第3図に示すように、対照区が10 a 当たり10.7 t を示したのに対して、側枝2本区が8%, 側枝1本区は14%それぞれ減収した。しかし、側枝2本区は対照区に比べて、すじ腐れ果率が13%, 空どうの程度が「中」以上の果実の発生率が12%低いなど、不良果の発生率が明らかに減少した。また、糖度の全平均値は側枝2本区が対照区より0.4高い結果が得られた（第4表）。



第3図 側枝どり栽培の収量 (a当たり)

第4表 側枝どり栽培の品質

項目	空どう果率			すじ腐れ 果率	糖度 (平均)
	多	中	少		
試験区					
対 照 区	16.5%	48.6%	18.3%	17.9%	5.3
側枝2本区	8.5	45.1	21.2	4.7	5.7

試験2. 連続摘心栽培

連続摘心区は対照区に比べて多くの側枝が伸長するために株当たりの葉面積が大きく、茎葉が幾分繁茂した。総収量は対照区と連続摘心区に間に差が少なく、8段摘心区は10a当たり10.6tを示し、10段摘心区はそれより約10%上回った。連続摘心区は対照区に比べて、空どう果などの不良果の発生及び糖度は差が少ないなど、品質向上の効果がほとんど認められなかった(第5表)。

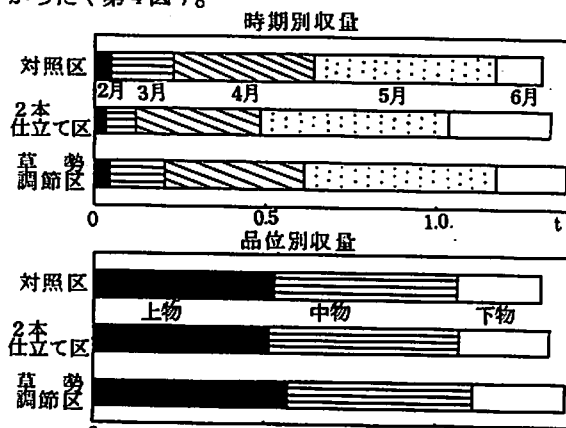
第5表 連続摘心整枝と収量・品質

項目	整枝 段位	時期別収量		総収量		空どう果 率
		前期	後期	果数	果重	
				個	t	
対 照 区	8段	0.22 <sup>t</sup>	0.84 <sup>t</sup>	8,161	1.06 <sup>t</sup>	76.8%
	10	0.25	0.94	9,443	1.19	-
連 摘 心 区	8	0.25	0.82	8,624	1.07	76.7
	10	0.23	0.94	9,121	1.17	-

注) 収量 a 当たり

試験3. 2本仕立て栽培

草勢調節区は対照区に比較して草姿がやや小さく、また、2本仕立て区は草勢が幾分弱い状態で経過した。3月までの早期収量は対照区が最も多く、草勢調節区がこれに次ぎ、2本仕立て区は著しく少なかった。総収量並びに上物収量は草勢調節区が最も多く、2本仕立て区と対照区の間では比較的差が小さかった(第4図)。



第4図 整枝法・草勢調節と収量(a当たり)

空どう果の発生については、草勢調節区及び2本仕立て区は対照区に比べて、商品性の低下が大きい空どうの程度が「中」以上の果実の発生割合が7~8%低い値を示した(第6表)。また、全期間における糖度の平均値は草勢調節区が対照区より0.3高かったが、酸度については処理間差が認められなかった(第7表)。

第6表 整枝法・草勢調節と空どう果の発生率

試験区	程度別(全期間)			月別(程度「中」以上)		
	多	中	少	3月	4月	5月
対 照 区	6.0%	22.9%	19.3%	12.1%	44.0%	27.4%
2本仕立て区	2.1	19.0	19.5	10.4	36.3	16.2
草勢調節区	2.7	19.2	18.1	11.4	38.9	17.2

第7表 整枝法・草勢調節と品質

試験区	糖度(Brix)				酸 度	
	2月	3月	4月	5月	全平均	全平均
対 照 区	4.5	5.1	5.8	5.7	5.3	0.47
2本仕立て区	4.5	5.4	5.9	6.0	5.4	0.48
草勢調節区	4.8	5.5	6.2	6.0	5.6	0.48

注) 酸度: クエン酸含量としての換算値

考 察

接ぎ木トマトは品質低下の主要な原因である空どう果の発生の様相が作型や栽培時期により著しく異なる。空どう果の発生は生育期間の大部分が弱日照条件で経過する促成栽培に比べると、気象条件が比較的良好な半促成栽培やハウス抑制栽培では極めて少ない。さらに、促成栽培においても、空どう果の発生は着果並びに果実肥大期の気象条件に著しく影響されており、11月から12月上旬に開花する1~2段果房と2月以降に開花する6段果房以上では空どう果の発生は比較的少ない。しかし、3~5段果房は厳寒期の12月中旬から1月下旬に開花し、成熟するまでに多くの日数を要するために空どう果の発生率が高く、品質が最も劣っている。これらのことから、促成栽培における接ぎ木トマトの空どう果の多発は低温弱日照条件下で生育がおう盛となり、生育過剰に起因した栄養生長と生殖生長の不均衡によるものと思われ。そこで、接ぎ木トマトの空どう果の発生を抑制するためには、育苗日数を無接ぎ木より長くして成熟苗を定植するか、<sup>4) 10) 12)</sup> または、定植適期の苗を浅植えにして初期生育を抑え気味に管理するなど、栄養生長を適度に調節することが重要

と考えられる。さらに、施設内の生育環境を好適な条件に整えて、生育段階に応じた施肥・水分管理や気温・地温管理により生育速度の調節を行って、栄養生長と生殖生長のバランスを長期にわたって維持する必要がある<sup>6) 9)</sup>。しかも、施設内の採光を良くし、栽植方法と受光態勢を改善して光合成の増進を図り、各果房ごとに果実を適正に配分して、光合成産物を効率良く蓄積することが望ましい。

接ぎ木トマトは無接ぎ木栽培に比べると生育がおり盛で、葉や果実に対する受光量が減少し易いので、草勢が適度に調節され、受光態勢の良好な整枝・誘引法に改善することが大切である。

誘引の方法については、慣行の斜め誘引法は直立誘引法に比べると草勢がやや強くなり、しかも、葉の重なりによって受光量が減少し易いので、空どう果の発生が増加し、品質は低下する傾向が認められる。しかも、斜め誘引の角度は品質に影響を及ぼし、直立誘引に比べると、45度程度のこう配では空どう果の発生や糖度には差が少なかったが、30度程度まで傾斜させると明らかに品質が低下した。しかし、直立誘引法は誘引の作業性や低節位葉の受光態勢が劣るために、低段果房を斜め誘引とし、最も不良果の発生が多い中段果房以降を直立に誘引する方法は誘引の作業能率が向上し、慣行の斜め誘引法に比べて上物収量が多く、品質が幾分向上するなどの良い結果が得られた。また、低温弱日照条件下における栽培では葉陰になる果房を葉の外側に引き出すなど、果実への採光を良くすると糖度がわずかに上昇し、空どう果の発生が減少するなどの品質向上効果を示したことは実用場面での利用効果が高いものと考えられる。

整枝方法については、第1果房直下の側枝を利用した主枝と側枝の2本仕立て栽培並びに主枝を直立に誘引して5～6段果房で摘心し、中段節位の側枝を1～2本伸ばさせる主枝及び側枝どり栽培は慣行の主枝1本仕立て栽培に比べて草勢が弱まり、適度な生育状態を示した。2本仕立て栽培は主枝1本仕立て栽培に比べて早期収量が少ないものの、上物収量、総収量はいずれも幾分増収した。この結果は奥田ら<sup>7) 8)</sup>の接ぎ木トマトの普通栽培における報告とはほぼ一致している。さらに、2本仕立て栽培や主枝及び側枝どり栽培は空どう果、すじ腐れ果の発生が減少して、糖度はわずかに上昇するなどの品質向上に対する効果が認められた。

一方、従来の整枝法とは本質的に異なる連続摘心

整枝は青木ら<sup>1) 2) 3)</sup>により著しい増収効果が報告されているが、本試験では主枝1本仕立て栽培に比べて、増収並びに品質向上に対する効果はほとんど認められなかった。これらの結果の相違は、作型や栽培様式など栽培条件が異なるほか、本整枝法がやや繁茂し易い特性があることから、冬春季の日照量が著しく異なる両地域条件下での生育反応の差によるものと推察される。

また、養水分の移行を抑制して草勢の調節を図るために、株元を機械的に軽くつぶすなどの物理的な操作は品質向上には効果がわずかに認められるものの、病害の発生が懸念され、実用化には問題があるものと思われされる。

## 引用文献

- 1) 青木宏史：トマトの新整枝法「連続摘心整枝」による栽培試験。昭和56年度春季園芸学会発表要旨、p. 220～221. 1981.
- 2) ————：トマトの新整枝法「連続摘心整枝」（第1報）作型と生態特性。千葉県農業試験場研究報告。第24号、p. 67～73. 1983.
- 3) ————・石川正美：トマトの新整枝法「連続摘心整枝」（第2報）品種、苗の大きさおよび栽植密度と生育および収量。千葉県農業試験場研究報告。第27号、p. 33～42. 1986.
- 4) 小暮恭一：トマトの接木栽培に関する研究（第1報）KNVF台の栽培管理について。埼玉県園芸試験場研究報告。第7号、p. 1～11. 1978.
- 5) 甲田錫男・荻原佐太郎・青木宏史：接ぎ木トマトの生育、養分吸収、光合成特性。昭和54年度園芸学会秋季大会発表要旨。p. 202～203. 1979.
- 6) 宮川 喬・山本敏夫・稲垣 悟：トマトイチョウ病J<sub>3</sub>対策。農業技術体系野菜編2。p. 283～290. 農文協編。
- 7) 森 義夫・奥田俊夫：トマトの青枯病と萎凋病を予防する接木栽培法。農業および園芸。第45巻6号、p. 957～960. 1970.
- 8) 奥田俊夫・森 義夫・舟木正芳：トマトの接木栽培に関する研究。福井県農業試験場報告。第9号、p. 61～73.
- 9) 高野邦治・矢板孝晴：トマトの接木栽培の要点。農業および園芸。第56巻9号、p. 55～60. 1981.
- 10) 高尾宗明・田中幸孝：施設トマトのつぎ木栽培に関する研究（第1報）促成トマトのつぎ木方法と定植時の苗令について。九州農業研究。第41号、p.

229. 1979.

- 11) ———・—————: 施設トマトの接ぎ木栽培に関する研究(第2報)促成栽培における整枝法と栽植密度について. 九州農業研究. 第42号, p. 231 ~ 232. 1980.

- 12) ———・—————: 促成トマトの接ぎ木栽培に関する研究(第1報)台木の発芽促進法および接ぎ木方法と定植時の苗令について. 福岡県農業総合試験場研究報告. B(園芸)第3号, p. 49 ~ 54. 1984.

### Study on the Tomato by Forcing Culture in Vinyl House

#### 2) On the Training of the Main Branch and the Lateral Branch

Muneaki TAKAO, Yukitaka TANAKA and Mitsunori HAYASHI

#### Summary

We examined the methods of training, which were related to the vigour and the form for light-interception, to improve the quality because the grafted tomato by forcing culture grew vigorously and produced more puffy fruits.

As for the training method, the oblique training produced more puffy fruits than the upright training. The tomato plants which had the clusters exposed to the sunlight, produced less puffy fruits than those which were shaded by leaves.

An angle of the oblique training affected the quality of tomato fruits. Training by 45 deg. of main branch resulted in less puffy fruits and a little higher Brix value than 30 deg. The new training method, i.e., main branch were trained obliquely in the lower order nodes and upright in the upper order nodes, had a larger yield and better quality than that of the oblique training method.

Two branch training methods; one was growing lateral branch just below the first cluster and the second training method was growing one or two lateral branches with pinching above one or two clusters, produced less puffy fruits than main branch training method because of the suitable vegetative growth.



## トマトの流通技術の確立に関する研究

## 第3報 トマトの出荷容器及び包装フィルムが鮮度保持に及ぼす影響

平野稔彦・松本明芳・山下純隆・茨木俊行  
(経営環境研究所・経営部)

トマトの出荷容器、緩衝資材が鮮度・品質の保持に及ぼす影響を明らかにするためプラスチックフィルム内貼ダンボール箱及び緩衝マットの効果を検討した。また、プラスチックフィルムによる密封包装の影響も明らかにするため厚さ0.02、0.03、0.05mmのポリエチレンフィルム、0.017mmのポリビニルアルコール及びポリプロピレンフィルムの効果を検討した。

ダンボール箱にポリビニルアルコールフィルムを内貼りすることにより気密性がまし、減量抑制の効果がみられた。更に、緩衝資材としてウレタンマットをダンボール箱の底に敷くことにより、果底部のオセの進行が防止された。包装フィルムのうち、厚さ0.02、0.03mmのポリエチレンフィルムは酸素濃度がそれぞれ、約9%、5%に保持された。また、二酸化炭素濃度はそれぞれ、約4%、6%に保持され簡易CA条件となった。この結果、無包装トマトにくらべ減量の進行、硬度の低下、さらには果皮着色度の進行が抑制され総合鮮度の保持が良好であった。ポリビニルアルコール包装区も総合鮮度の保持が良好であった。しかし、0.05mmのポリエチレン及びポリプロピレンフィルム密封区は腐敗果の発生がみられ総合鮮度の保持は良好でなかった。

## 緒 言

福岡県における1984年のトマトの作付面積は318haであり、このうち冬春トマトが160ha、夏秋トマトは158haである。冬春トマトの出荷量は11441t、夏秋トマトは3076tである。冬春トマトは京阪神地方に約3分の1の4009tが出荷されており、その出荷期は2~6月の5ヶ月間である。<sup>1)</sup>

産地間競争が激しいなかで県産トマトの競争力を高めるには、高品質のものを生産するとともに、鮮度の高いものを出荷することが急務である。このため、予冷、保冷による鮮度・品質の保持技術について報告してきた。<sup>2)4)</sup>今回は出荷容器の種類、緩衝資材、及び各種プラスチックフィルムによる密封包装が、減量及び着色の進行、硬度、総合鮮度の保持に及ぼす影響を明らかにしたので、その結果を報告する。

## 材料及び方法

## 1. 出荷容器及び緩衝資材に関する試験

1986年1月29日に甘木市のハウス抑制ファーストトマト‘寿光103’の4段果(4段穫り)のL果を着色度8で収穫し、次の3区を設定し、室温(16.2℃)下に放置し、経時的に鮮度、品質の変化を調査した。

1) 慣行ダンボール(DB)箱区(4kg詰5段積1梱包)

2) 慣行ダンボール箱+緩衝シート区(厚さ8mmウレタンマット)

3) ポリビニルアルコールフィルム(PVA)内貼ダンボール箱+緩衝シート区

## 2. プラスチックフィルム密封包装試験

1986年5月29日に甘木市の半促成トマト‘強力旭光’の4段果(5段穫り)のL果を着色度2で収穫し、次の6区を設定し、室温(23.0℃)下に放置し経時的に鮮度、品質の変化を調査した。

1) 無包装区

2) 厚さ0.02mm大きさ21×34cmのポリエチレンフィルム(PE)に6個詰め込みヒートシーラにより袋の口を密封した区

3) 厚さ0.03mmPE密封区

4) 厚さ0.05mmPE密封区

5) 厚さ0.017mmPVA密封区

6) 厚さ0.017mmポリプロピレンフィルム(OPP)密封区

## 3. 調査項目

1) ダンボール箱及び密封袋内ガス組成はTCD装置のガスクロマトグラフで、モル相対感度法<sup>1)</sup>により測定

2) 減量率

3) 果底部オセ、着色度、ヘタ枯れ(10段階)

4) 硬度(マグネステラープランジャー径8mm)

- 5) 色度計の値(日本電色色差計 1001 DP)
- 6) 総合鮮度(0~4の5段階)

結果及び考察

1. 出荷容器及び緩衝資材

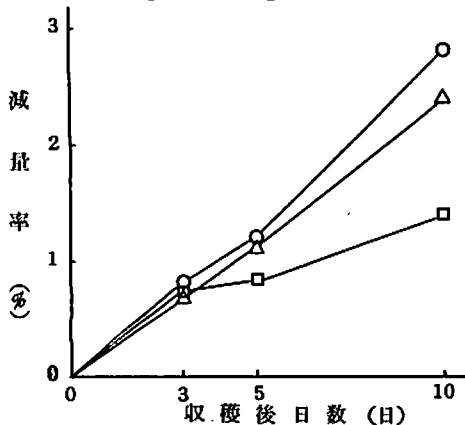
出荷容器内のガス組成、特に、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)濃度及び酸素(O<sub>2</sub>)濃度を明らかにすることは、容器の気密性を知り、ガス障害の発生を防止する上で極めて重要である。

慣行ダンボール箱区及び慣行ダンボール箱+緩衝シート区のCO<sub>2</sub>濃度は10日後でも0.1%程度であり大気中の濃度が0.03%<sup>8)</sup>であることから、大きな上昇は認められなかった。しかし、PVA内貼ダンボール箱区ではCO<sub>2</sub>濃度が2.2%になり約73倍に上昇した。PVAはCO<sub>2</sub>に対する遮断性が高く、気密性が高かったことによるものであろう(第1表)。

第1表 容器内ガス組成の変化(%)

処 理	項 目	収穫後日数		
		0	3	10
慣 行 D B 箱	CO <sub>2</sub>	0.04	0.14	0.10
	O <sub>2</sub>	22.2	22.0	22.6
	N <sub>2</sub>	75.9	75.7	77.8
慣行DB箱 + 緩衝シート	CO <sub>2</sub>	0.04	0.12	0.11
	O <sub>2</sub>	22.2	21.9	22.8
	N <sub>2</sub>	75.9	75.6	77.6
P V A 内貼DB箱 + 緩衝シート	CO <sub>2</sub>	0.04	2.36	2.22
	O <sub>2</sub>	22.2	20.2	21.1
	N <sub>2</sub>	75.9	75.2	77.9

ナン等ではCO<sub>2</sub>の濃度が5%以上になると激しい障害が発生するとされている<sup>10)</sup>。トマトでは障害発生濃度は明らかではないが、PVA内貼ダンボール内のトマトには障害の発生が認められなかったため、この程度のCO<sub>2</sub>濃度は問題とならないであろう。

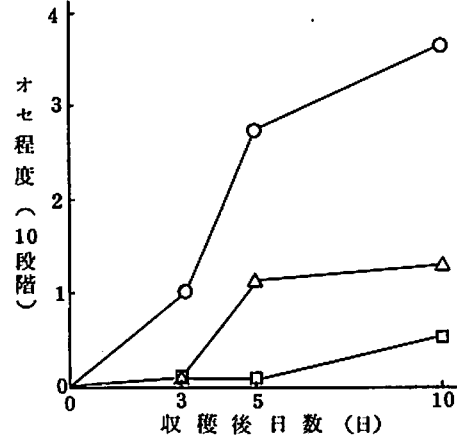


第1図 減量率の変化

○: 慣行ダンボール箱 △: 慣行ダンボール箱+緩衝シート  
□: PVA内貼ダンボール箱+緩衝シート

トマトの呼吸及び蒸散作用抑制による減量の防止は商品性保持の上で極めて大切である。慣行ダンボール箱区の減量は10日後まではほぼ直線的に進み、約2.8%であった。慣行ダンボール箱+緩衝シート区もほぼ直線的に減量が進み10日後で約2.4%であった。PVA内貼ダンボール箱区+緩衝シート区の減量は10日後で約1.4%であり前2区にくらべて減量抑制の効果が高かった。トマトの減量には容器の気密性及び吸湿性が大きな影響を及ぼすことが考えられる。PVA内貼により、気密性の向上及び吸湿性の低下が得られた結果であろう(第1図)。

次に、トマトはへた部分を下にして平詰されるため果底部にオセがみられるようになる。このオセは市場での競り段階では認めにくい、小売りの段階で目につき商品のイメージを損なうものである。収穫後の熟度の進行により、自重によって果底部全面にオセがみられるものを10としてその程度を調査した(第2図)。



第2図 果底部のオセの変化

凡例は第1図参照

慣行ダンボール箱区のオセの進行は著しく、10日後で4であった。慣行ダンボール箱+緩衝シート区は、シートの効果が認められ10日後で1.2であった。PVA内貼ダンボール箱+緩衝シート区ではその効果が最もよく認められ10日後で0.7であった。

次に果皮着色度に及ぼす容器及び緩衝資材の影響については、出荷が冬季であるので、果皮着色度を進めて8で収穫するため、効果は明らかでなかった。また、へた枯れは果底部のオセと同じように競りの段階では認めにくい、その進行は急激であり、へたの先端から枯れが進み、最後には緑色部がなくなり、完全に変色してしまう。この段階を10として、へた枯れの進行に及ぼす影響を調査した。また、以上のオセ、へた枯れ等の指標を総合して、総合鮮度

の変化を調査した（第2表）。

第2表 着色度，ヘタ枯及び総合鮮度の変化

処 理 項 目	収 穫 後 日 数				
	0	3	5	10	
慣 行 O B 箱	着 色 度	8.0	9.3	9.3	10.0
	ヘ タ 枯	0.0	6.5	7.8	10.0
	総 合 鮮 度	4.0	2.6	2.0	1.5
慣 行 D B 箱 +	着 色 度	8.0	8.5	9.3	10.0
	ヘ タ 枯	0.0	6.1	8.3	10.0
	総 合 鮮 度	4.0	3.0	2.0	1.5
P V A 内 貼 D B 箱 +	着 色 度	8.0	9.1	9.1	10.0
	ヘ タ 枯	0.0	4.3	4.1	8.1
	総 合 鮮 度	4.0	2.6	2.8	1.7

\* 総合鮮度 4；収穫時の状態。3；市場出荷性あり  
2；小売商品性あり，1；たべられる，0；たべられない

慣行ダンボール箱区及び慣行ダンボール箱+緩衝シート区のヘタ枯れは5日後には約8になり，枯れが早かった。しかし，PVA内貼ダンボール箱+緩衝シート区は，その進行が遅れ，5日後で約4であった。したがって，総合鮮度の保持もPVA内貼ダンボール箱+緩衝シートが最も良好であった。以上からトマトの鮮度保持には出荷容器や緩衝シートが大きな影響を及ぼすことが明らかであるので，これら外装資材の検討を進め，安価で効果の高い資材を選定してゆく必要がある。

2. プラスチックフィルム包装

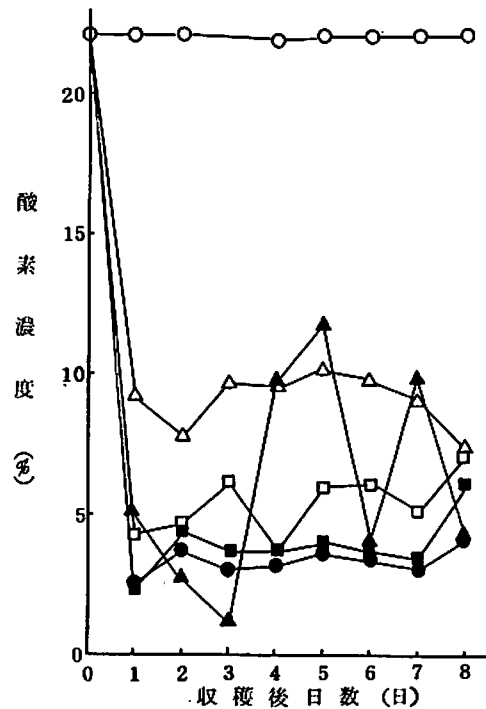
トマトの密封包装フィルムの鮮度，品質に及ぼす影響は外装資材以上に大きいことが考えられ，厚さ0.02，0.03，0.04 mmのPE，厚さ0.017 mmのPVA及びOPPの密封の効果을明らかにした。

前述した通り，密封袋内のガス組成を明らかにすることは，密封の完全度，ガス障害の防止の上で極めて大切である。トマトの呼吸作用に及ぼす低酸素の限度は5%であり，これ以下であると発酵を起し腐敗が進むことが報告されている<sup>8)</sup>。

厚さ0.02 mmのPE密封区のO<sub>2</sub>濃度は，一日後には2分の1以下の9.3%に低下しており，O<sub>2</sub>に対する遮断性を認めた。しかし，それ以降は9%前後で平衡を保った。厚さ0.03 mmのPE密封区で約6%，0.05 mm区では約3%で平衡を保ち，O<sub>2</sub>の濃度はPEの厚さに依存した。PVA（厚さ0.017 mm）区ではO<sub>2</sub>濃度が平衡値にはならず大きく変動するが，2日から8日後の平均値は6.1%であった。OPP区では，4%前後で平衡に達した。（第3図）

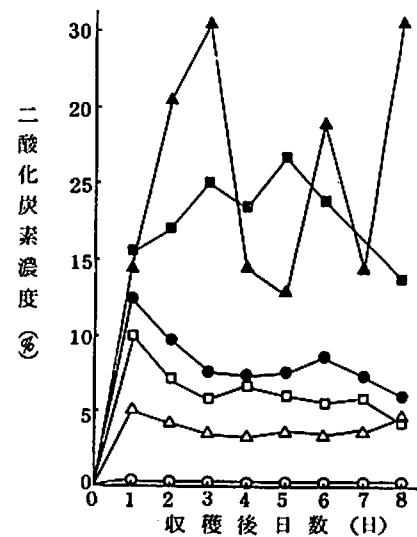
酸素の平衡濃度で障害の発生を予知できる。すな

わち，平衡濃度が5%以下になるフィルムは0.05 mmのPE，及び0.017 mmのOPPである。



第3図 密封袋内酸素濃度の変化

○：無包装 (△)：0.02mmPE (□)：0.03mmPE  
●：0.05mmPE (▲)：0.017mmPVA (■)：0.017mmOPP



第4図 密封袋内二酸化炭素濃度の変化

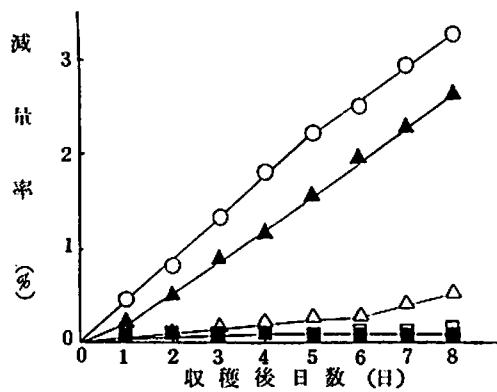
凡例は第3図参照

呼吸を正常に抑制するためにはO<sub>2</sub>濃度の調節だけでなくCO<sub>2</sub>の調節も必要であり適切なガス条件を作る必要がある。大久保らはO<sub>2</sub>が6~3%以下、CO<sub>2</sub>が6~9%以下ではトマトは正常な呼吸を行えないとしている。<sup>9)</sup> 0.02mmPE区ではO<sub>2</sub>が9%前後、CO<sub>2</sub>が3%前後であり障害の発生はなかった。0.03mmPE区ではO<sub>2</sub>が6%前後、CO<sub>2</sub>も6%前後でありこの区も障害の発生はなかった。0.05mmPE区及びOPP区はCO<sub>2</sub>がそれぞれ8%、20%前後にも上昇し、障害の発生を認めた。PVA区はCO<sub>2</sub>濃度が変動するが障害はなかった(第4図)。

に変化することにより軟化が始まることはよく研究されている。<sup>12)</sup> 今後、これらの酵素の挙動に及ぼす包装の影響も検討したい。

第3表 硬度の変化 (kg)

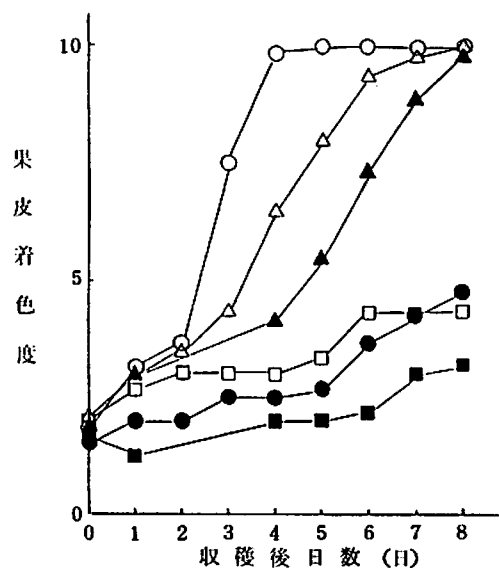
処 理	収 穫 後 日 数								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
無 包 装	3.7	3.4	3.2	2.9	1.5	1.5	1.7	2.0	2.5
0.02 mmPE	3.7	3.3	4.4	4.6	2.9	2.8	2.8	3.1	2.3
0.03 mmPE	3.7	3.2	4.6	4.9	2.8	3.0	3.5	3.6	3.9
0.05 mmPE	3.7	3.4	4.1	5.0	2.9	3.5	2.6	3.4	3.5
0.017mmPVA	3.7	3.5	4.5	4.2	2.9	3.7	3.3	3.6	3.2
0.017mmOPP	3.7	3.8	4.2	4.1	2.7	3.6	2.9	3.2	4.1



第5図 減量率の変化  
凡例は第3図参照

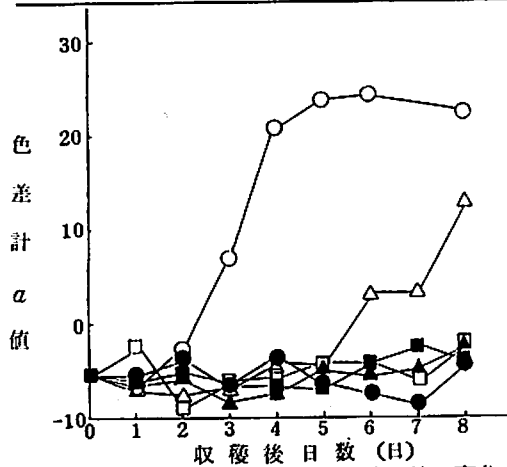
次に、減量率の変化に及ぼすフィルムの影響をみた。無包装区では直線的に減量が進み8日後は約3.3%であった。PVA区も減量が大きく8日後には約2.4%であった。これに対し、PE、OPP区は減量が極めて小さかった。PVAは透湿性の大きいこと、PEは薄いほど透湿性が大きいことが報告されており、<sup>2)</sup> この結果とよく一致した。0.02mmのPE区では8日後に0.5%の減量を認めている(第5図)。PE袋内の水蒸気は水滴となって腐敗を助長する結果になりやすい。PVAほどでなくても、ある程度の透湿性をもったフィルムの開発が望まれる。

果実硬度は無包装区では収穫後、速かに低下していった。しかし、フィルム密封区はいずれも3日後までは上昇し、以後低下していった。フィルム密封処理間の差は明らかでなかった(第3表)。収穫後の果実硬度の一時的な上昇は、イチゴなどでも認められているが、<sup>5)</sup> その原因は明らかでない。今後この点も検討する必要がある。トマトの軟化には、ペクチンエステラーゼ、エンドポリガラクトウロナーゼが関与しており、プロトペクチンを水溶性ペクチン



第6図 果皮着色度の変化  
凡例は第3図参照

トマトの市場取引時の限界熟度は、現在の流通上から考えて果皮着色度が5~7である。無包装区では3日後に約7に達し限界に達した。0.02mmPE区では5日後に、PVA区では6日後に約7に達した。0.03、0.05mmPE区は8日後に約5に達した。OPP区は着色が大きく遅れた。PVA区はCO<sub>2</sub>濃度が高いにもかかわらずOPP区ほど着色が遅延していない。これは第3図にみられるようにO<sub>2</sub>濃度がOPP区にくらべて高いことによるのであろう(第6図)。



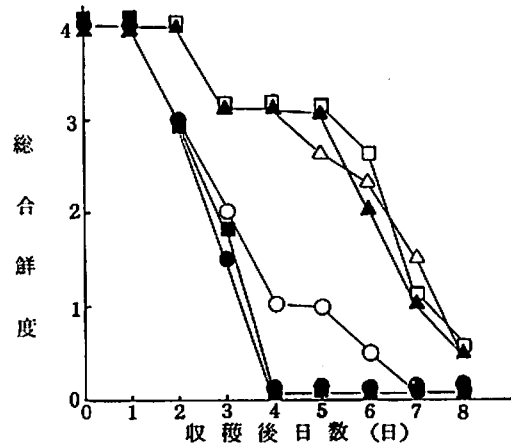
第7図 赤道部の色差計a値の変化  
凡例は第3図参照

密封包装は赤道部の色差計のa値の伸びに影響を及ぼした。無包装区は4～5日後に+24～25になり平衡値に達し、第6図に示した肉眼による果皮着色度の進行とよく一致した。0.02mmのPE区では6日後から上昇がみられた。他の区では差が明らかでなかった（第7図）。

果汁成分のうち糖度には、ほとんど変化が認められなかった。追熟の過程での呼吸基質としての糖の消費はあまり問題とならないようである。クエン酸はどの区も同じような減少を示した。従って、糖酸比は約9.2から15～16にまで向上した（第4表）

第4表 果汁成分の変化 (%)

項目	処理	0	1	2	3	4	5	6	7	8
糖	無包装	4.6	4.9	5.0	4.8	4.9	5.1	4.7	4.5	4.8
	0.02 mm PE	4.6	4.8	4.9	4.6	4.8	5.0	4.6	5.0	5.1
	0.03 mm PE	4.6	4.8	4.8	5.0	4.8	5.0	4.5	4.9	5.1
	0.05 mm PE	4.6	4.9	5.0	4.8	4.9	5.1	4.7	5.0	5.1
	0.017 mm PVA	4.6	4.9	4.7	4.7	4.9	5.0	4.7	5.4	5.3
	0.017 mm OPP	4.6	4.9	4.8	4.6	4.7	5.1	4.5	5.2	5.0
クエン酸	無包装	0.50	0.40	0.38	0.34	0.34	0.35	0.33	0.31	0.37
	0.02 mm PE	0.50	0.37	0.39	0.38	0.37	0.33	0.34	0.33	0.36
	0.03 mm PE	0.50	0.42	0.39	0.32	0.36	0.37	0.30	0.34	0.33
	0.05 mm PE	0.50	0.39	0.39	0.32	0.34	0.33	0.34	0.36	0.32
	0.017 mm PVA	0.50	0.37	0.37	0.31	0.35	0.29	0.33	0.33	0.32
	0.017 mm OPP	0.50	0.37	0.37	0.34	0.35	0.30	0.35	0.34	0.31
糖酸比	無包装	9.1	12.0	13.0	13.8	14.0	14.3	13.9	14.3	12.7
	0.02 mm PE	9.1	12.7	12.2	11.9	12.8	14.7	13.2	15.1	14.1
	0.03 mm PE	9.1	11.3	12.2	15.3	13.1	13.2	14.6	14.1	15.0
	0.05 mm PE	9.1	12.4	12.7	14.8	14.1	15.1	13.5	13.8	15.9
	0.017 mm PVA	9.1	13.0	12.4	14.9	13.8	17.1	14.2	16.3	16.5
	0.017 mm OPP	9.1	13.0	12.7	13.4	13.2	16.8	12.7	15.0	15.9



第8図 総合鮮度の変化  
凡例は第3図参照

最後に、総合鮮度の変化をみた。総合鮮度は0.02, 0.03mm PE, PVA区でその保持が良好であった。0.05mm PE, OPP区では4日後から果頂部に水浸状の障害がみられ腐敗果となった（第8図）。

総合考察

青果物の包装の目的はいくつかに分けられる。第1に取扱いや輸送性の向上をはかるためのもの（外装）、第2に鮮度、品質の保持を目的としたもの（内装）、さらには、スーパー等量販店頭での販売のためのもの（個装）等である<sup>8)</sup>。

トマトは、輸送中に、減量及び軟化、着色の進行が急激であり、鮮度、品質の保持が困難であるが、外装容器としてのダンボール箱の気密性をあげることで、減量の抑制を図ることができる。また、箱の底に緩衝シートを敷くことによって、果底部のオセの進行を防止することが可能である。外装容器は、ダンボール箱が一般的であり、今後この容器が主体となるが、輸送出荷期間の延長をはかるために、使用方法の改善をはかっていく必要がある。

以前までは、小売店頭でのバラ売りが主体であったが、最近のように、スーパー等の量販店売りが、増加してくると、バラ売りは適さず、産地であらかじめ一定量を包装して出荷する必要性にせまられる。県下では、富有カキを厚さ0.06mmのポリエチレンフィルムにより密封包装し、0℃で貯蔵して出荷期間の延長をはかり良い結果を得ている<sup>11)</sup>。トマトも、厚さ0.02～0.03mmのポリエチレンフィルムによる小袋包装により、減量の抑制、硬度保持、着色の遅延の効果を認めた。しかし、フィルムの透明性、防曇性、透湿性、強度に少なからず問題がある。今後この点

の解決をはかり、実用化を目指したい。

### 引用文献

- 1) 荒木 峻. 1969. ガスクロマトグラフィー. 化学同人. P. 99.
- 2) 茶珍和雄. 1981. 包装材料の鮮度に及ぼす影響 食品定温流通. 10(12): 4~13.
- 3) 平野稔彦・山下純隆・松本明芳. 1984. トマトの流通技術の確立に関する研究(第1報)予冷及び貯蔵温度が鮮度保持に及ぼす影響. 福岡農総試研報 B 4: 49~52.
- 4) 平野稔彦・山下純隆・松本明芳. 1984. トマトの流通技術の確立に関する研究(第2報)予冷の遅延が鮮度保持に及ぼす影響. 福岡農総試研報 B 5: 53~56.
- 5) 松本明芳・山下純隆・平野稔彦. 1985. イチゴの流通技術確立に関する研究(第2報)貯蔵温湿度と入庫の遅延が鮮度に及ぼす影響. 福岡農総試研報 B 5: 47~52.
- 6) 日本化学会編. 1975. 化学便覧基礎編工・丸善株式会社. P. 139.
- 7) 農林水産省統計部. 1985. 野菜生産出荷統計. P. 191.
- 8) 大久保増太郎. 1980. 野菜の包装技術(2). 農業及び園芸 55(9): 1100~1104.
- 9) 大久保増太郎. 1968. トマト果実の呼吸に及ぼす環境条件とくにガス組成の影響. 園学雑. 37: 256~260.
- 10) 清水正雄. 1930. 人工空気換気による植物性生食品の貯蔵(第3報)果実類の呼吸作用について日本農芸化学会誌. 6: 701~720.
- 11) 榎谷隆之. 1960. カキ果実の利用に関する試験(第4報)富有の冷蔵における包装の効果. 園学雑. 29(3): 110~115.
- 12) Tucker, G. A. 1982. Synthesis of polygalacturonase during tomato Fruit ripening. Planta. 155: 64~67.

### Studies on Techniques during Storage and Packing of Tomatoes

#### (3) Effects of Outer Packaging Boxes and Inner Packaging Films on the Freshness of Tomatoes

Toshihiko HIRANO, Sumitaka YAMASHITA, Toshiyuki IBARAKI and Akiyoshi MATSUMOTO

#### Summary

Effects of corrugated box covered inside by polyvinylalcohol film, cushioning material and air-tight packaging with plastic films on freshness of tomato was examined at room temperature. The storage life of tomato was prolonged markedly by these marketing materials.

- 1) Weight loss of tomato was retarded by corrugated box covered inside by polyvinylalcohol film.
- 2) Softening of fruit bottom was retarded by cushioning Urethane rubber sheet in 8 mm thickness.
- 3) When tomato was packed air-tightly with plastic films, there was increase in CO<sub>2</sub> concentration and decrease in O<sub>2</sub> concentration one day after treatment.
- 4) By packing with polyethylene films in 0.02 and 0.03 mm thickness O<sub>2</sub> concentration was maintained at 9-5% and O<sub>2</sub> 4-6%.
- 5) These gas conditions were effective to delay the weight loss and color development, and also keep flesh firmness and market appearance very well.
- 6) Polyvinylalcohol film in 0.017 mm thickness showed the same effect as these polyethylene films.
- 7) Packing by polyethylene film in 0.050 mm thickness resulted in gas injury.
- 8) Polypropyrene film in 0.017 mm thickness showed the same effect as polyethylene film in 0.05 mm thickness.

## トマトの流通技術の確立に関する研究

## 第4報 トマト果実の着果段位が内容成分及び品質に及ぼす影響

茨木俊行・松本明芳・平野稔彦・山下純隆  
(経営環境研究所・経営部)

トマト果実は果房ごとに収穫されるため、一時期に集中して出荷されるのではなく波状的に出荷される。そのため各果房ごとに異なった気象の影響を受け、その内容成分や鮮度保持力は異ってくる。露地トマト「瑞穂」を用いて着果段位が果実の特性に及ぼす影響について検討した結果次のようなことがわかった。

1. 果実内のりん酸、カリ含量は果実採取2~3日前の降雨量と負の相関が認められたが窒素含量については降雨量と関係なく低、高段位では高く、中段位では低い結果が得られた。
2. 糖度は果房による差があり、降雨量が少ないほど、日照時間が長いほど高い値を示した。クエン酸は果房による差は認められず、比較的一定の値を示した。
3. 果実の減量率、果皮色、果実硬度は果房による差が認められなかったが、収穫初期の1段果房と、収穫後期の5、6段の果実は「オセ」の発生が少なく、総合鮮度が優れており、中段果に比べて鮮度保持力が高いことが明らかになった。

## 緒 言

トマト果実の内容成分は全収穫期間を通じて一定しておらず、その成分含量は果房ごとに異なって現れる。これはトマト果実の収穫が一様に続くのではなく、果房ごとに波状的に収穫されるため、気象や肥培管理等の要因が果房ごとに異なった影響を与えるためであると推測される。特に本県の露地トマトは収穫時期が梅雨期より夏期高温乾燥期にあたり、気象の影響を受けやすい作型となっている。本報ではトマト果実の各果房の養分や有機酸、糖含量の違いを明らかにするとともに、トマト果実の収穫後の品質変化についても併せて検討した。

## 試 験 方 法

## 1. 供試果実

1986年に福岡県嘉穂町産の露地トマト「瑞穂」の果実を各果房ごとに採取した。採取月日は次の通りである。

1 段果房	7 月15日	2 段果房	7 月22日
3 段果房	7 月29日	4 段果房	8 月 5日
5 段果房	8 月12日	6 段果房	8 月21日

供試果実は催色期のごく初期のものを選んだ。各果房とも早期に収穫し自動車にて10時に試験場へ搬入し、調整後20℃で貯蔵した。以後経時的に分析した。破壊調査用(窒素、りん酸、カリ、クエン酸、糖度)

の果実6果については縦に4分し、対角線の2分について、ミキサーでホモジナイズし、2重のガーゼでろ過しそのろ液を分析に供試した。非破壊調査用(総合鮮度、減量率、果皮色)には8個の果実を供試した。果実硬度は破壊用果実について分析前に測定した。

## 2. 果実の破壊調査法

- 1) 窒 素：硫酸分解法によって求めた<sup>4)</sup>
- 2) りん 酸：ろ液を適度に希釈しバナジウム酸試薬により発色させ、436 nm の吸光度を測定した<sup>4)</sup>
- 3) カ リ：ろ液を適度に希釈し、蛍光光度法で測定した<sup>4)</sup>
- 4) クエン酸：ろ液を0.1規定のNaOHで滴定した。トマト果実中の酸は約80%がクエン酸であるため、滴定酸をクエン酸に換算して示した<sup>6)</sup>
- 5) 糖 度：アタゴ製屈折糖度計を用いてろ液について測定した。
- 6) 果実硬度：山電製レオナーメーターを用いて果実側面を3mm歪ませるのに要した荷重を測定した。

## 3. 果実の非破壊調査法

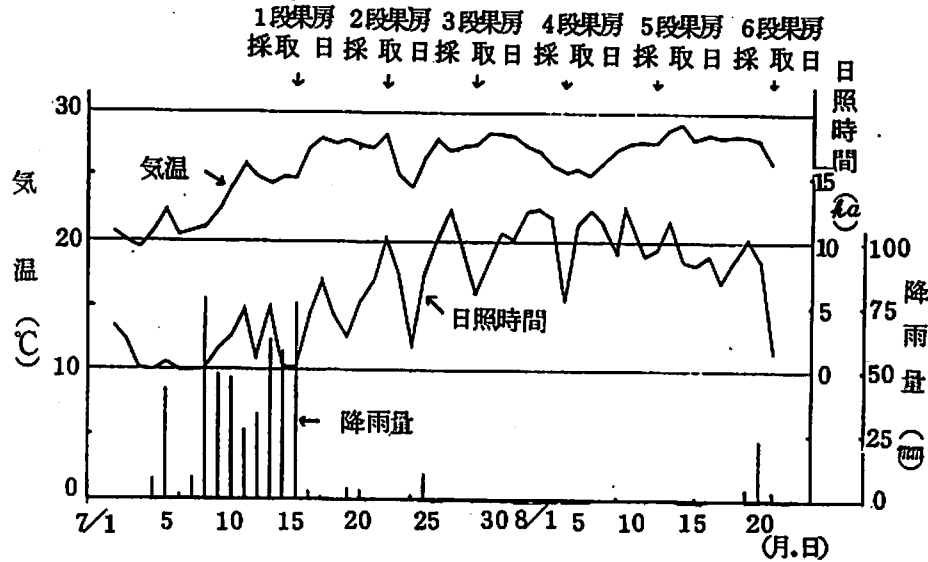
- 1) 減 量 率：果実個体ごとに経時的に減量率を測定した。
- 2) 果 皮 色：日本電色工業製測色色差計を用いて果実の側面を測定した。
- 3) 総合鮮度：果皮色の状態、「ガク」の鮮度、オセ、触硬度等を考慮して総合鮮度とした。

結果及び考察

1. 気象条件

嘉穂町近郊の飯塚測候所における日別の平均気温、

日照時間、降水量を第1図に示した。7月4日から第1果房を採取した15日まで降雨が続いた。その後、25日までは小雨程度の雨が降ったがそれ以降は降雨なしの晴天が8月18日まで続いた。気温は梅雨明け



第1図 7, 8月(調査期間)の天候

以降平均27~28℃前後と安定して高かった。日照時間をみると7月中旬以降約4日周期で晴天、曇天を繰り返した。各段位の果房収穫前3日間の降水量及び日照時間は次のようであった。

1段果房	153.5mm, 6.0hr	2段果房	8.0mm, 14.9hr
3段果房	0.0mm, 32.0hr	4段果房	0.0mm, 36.8hr
5段果房	0.5mm, 23.4hr	6段果房	27.5mm, 27.3hr

2. 果実内養分の測定

果実内養分の分析結果を第1表に示した。窒素含量は、低、高段果房で高く、中段果房で低い結果を示した。りん酸、カリ含量は低、高段果房で低く、中段果房で高い値を示した。森<sup>5)</sup>は、トマトの果房ごとの窒素含量が非常に変化していることを認め、こ

第1表 段位による果実内成分の変化(mg%)

段位	1	2	3	4	5	6
窒素X*	111.0	97.9	86.7	99.1	99.8	117.6
SD**	8.2	9.6	8.7	7.7	11.3	17.5
りん酸X	29.3	41.1	45.2	29.4	26.0	31.1
SD	1.3	3.3	2.7	2.0	1.8	5.6
カリX	260.7	268.0	275.3	272.8	270.1	268.0
SD	10.8	14.4	11.9	11.5	16.8	17.7

\*: 平均値    \*\*: 標準偏差

の変化を土壌中の可給態窒素の発現パターンであると推測した。一方、土壌水分の減少に伴ってトマト果実中の窒素含有率が上昇すると言報告<sup>1)</sup>がある。本実験の場合、土壌水分が減少している3~5段果房の窒素含有率は逆に低い傾向を示している。トマト果実の場合、果房ごとの窒素含量は土壌の可給態窒素の発現パターンや土壌の水分含量だけでは説明できず、気象的要因のみならず、栽培的要因等、幅の広い考察が必要である。カリ、りん酸については、各々の果房の水分含量は採取2~3日前の降雨量と相関があり、水分含量とカチオン、アニオン含量は負の相関があるとした森の報告<sup>5)</sup>と一致した。

第2表 Brixの変化 %

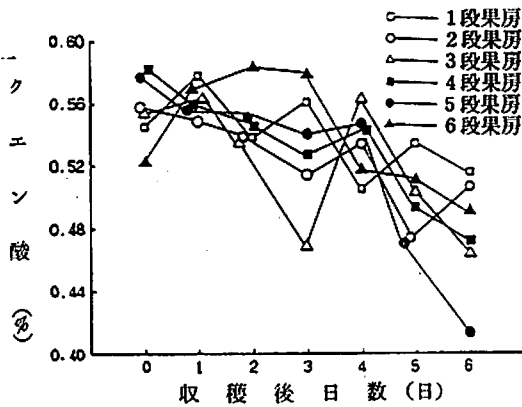
収穫後 の日数	0	1	2	3	4	5	6	平均	SD
1段果房	5.5	5.2	5.4	5.3	5.2	5.5	5.5	5.37	0.14
2段果房	5.5	5.5	5.6	5.7	5.6	5.6	5.7	5.58	0.08
3段果房	5.6	5.5	5.8	5.6	6.3	6.5	5.3	5.80	0.42
4段果房	6.4	6.3	6.2	6.5	6.6	6.9	6.1	6.40	0.28
5段果房	6.9	6.5	6.4	6.5	6.5	6.1	6.6	6.50	0.24
6段果房	6.8	6.6	7.1	7.3	7.0	7.2	7.0	6.97	0.22



各段果房の糖度の収穫後の変化を第2表に示した。各段位の収穫後の糖度の変化はほとんど認められなかった。しかし、高段位になるに従い、徐々に高くなっていき、1段果房と6段果房では1.6%も差があった。これは土壌の水分低下によってトマト果実中の可溶性糖が増加したため、あるいは収穫直前の日照時間が高段果房ほど高くなっていること等が関係しているものと推測される。一方、クエン酸は着果段位による差は認められなかったが収穫後の貯蔵時間が長くなるにつれて減少傾向を示した(第2図)。これは、トマト等の果実類は呼吸基質として糖よりもクエン酸を使用するためであろう。斎藤<sup>3)</sup>も収穫後酸含量の減少は明らかでも、糖の変化は比較的少ないと報告している。着果段位による貯蔵中のクエン酸含量の変化には一定の傾向はみられなかった。

3. 果実の品質評価

収穫後の減量率を第3表に示した。各果房とも収穫1日後まで急激に重量が減少し、そののちは直線



第2図 収穫後の有機酸含量の変化

第3表 トマト果実の着果段位別減量率の変化%

収穫後の日数	0	1	2	3	4	5	6
1段 X <sup>※</sup>	0	1.08	1.16	1.89	2.23	2.60	2.88
SD <sup>※※</sup>	0	0.48	0.71	0.61	0.66	0.77	0.28
2段 X	0	0.50	1.01	1.46	1.81	2.19	2.57
SD	0	0.17	0.32	0.46	0.57	0.68	0.75
3段 X	0	0.54	1.00	1.34	1.73	1.95	2.34
SD	0	0.16	0.29	0.35	0.42	0.50	0.62
4段 X	0	0.42	0.80	1.20	1.36	1.64	1.81
SD	0	0.03	0.09	0.23	0.17	0.20	0.22
5段 X	0	0.45	0.76	1.07	0.34	1.64	1.90
SD	0	0.11	0.19	0.26	0.33	0.40	0.45
6段 X	0	0.44	0.84	1.27	1.56	1.91	2.17
SD	0	0.13	0.23	0.34	0.41	0.50	0.57

※：平均値 ※※：標準偏差

第4表 トマト果実の着果段位別果皮色の変化

収穫後の日数	0	1	2	3	4	5	6
1 L値	50.0	48.1	44.1	39.5	35.3	34.2	33.0
段果 a値	-2.2	4.2	15.6	21.6	21.6	28.4	27.5
房 b値	18.1	16.3	14.3	12.7	11.8	12.2	10.6
2 L値	44.1	44.5	40.3	35.3	34.6	32.3	30.8
段果 a値	-6.2	3.6	19.3	25.4	27.0	29.5	28.5
房 b値	17.7	16.3	13.5	12.2	11.4	11.0	10.1
3 L値	46.9	42.4	38.4	35.8	32.7	31.6	30.7
段果 a値	0.6	10.5	20.8	25.8	28.1	27.8	28.7
房 b値	17.3	14.5	12.4	11.7	11.2	10.3	10.0
4 L値	48.0	44.1	40.3	37.1	34.9	32.8	31.2
段果 a値	0.2	6.8	19.1	21.7	25.9	27.0	27.3
房 b値	17.2	15.3	12.9	11.9	10.8	10.8	10.3
5 L値	41.6	37.8	36.2	33.8	32.2	30.1	29.4
段果 a値	3.5	14.4	18.8	24.1	25.4	28.0	24.7
房 b値	16.4	15.0	12.7	11.9	10.7	11.1	9.4
6 L値	42.8	41.2	37.3	33.2	33.3	31.3	30.2
段果 a値	-2.8	7.0	17.0	22.2	26.2	25.8	24.8
房 b値	16.9	15.4	13.1	12.0	11.3	10.7	9.5

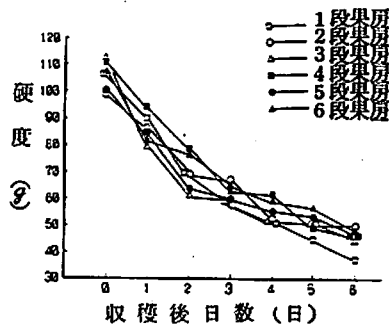
的に推移した。段位別にみると1段果房で変化量が激しく、4段果房までは段位が上がるにつれて変化量は減少した。5段果房、6段果房は再び変化量は上昇した。

着果段位別が果皮色に及ぼす影響は余り認められなかった(第4表)。L値は貯蔵日数が経過するに従って直線的に減少した。a値は収穫後5.08日、値2795を頂点とする負の2次曲線を描いた(収穫後0~6日)。これは収穫後5日を過ぎるとa値は戻る傾向にあることを示している。トマト果実は熟度が進むに従ってクロロフィルが分解されカロチノイド類が増加する<sup>2)</sup>。それにつれ、a-b値は黄緑色域から黄域を経て赤色域へと移行した。

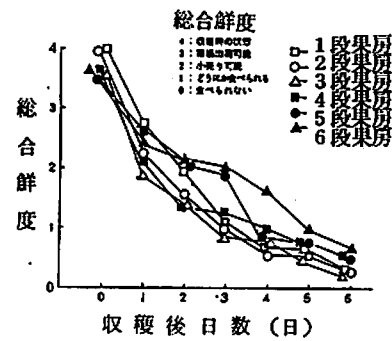
果実硬度の収穫後の変化をみると着果段位による差はあまり認められなかった(第3図)。各段位とも収穫2~3日後まで急激に軟化が進みそれ以降緩やかに移行した。

収穫後の総合鮮度の変化を第4図に示した。一般に収穫後総合鮮度は急激に落ち収穫後3日目ではほとんどの果実も商品性が認められなかった。しかし第1, 5, 6段果房は2日後まで商品性を保持し、特に5, 6段果房は比較的品質保持が優れていた。

中段果房の生育時期は栄養成長と生殖成長が同時に急激に進行するため果実への養分の転流が少なくなる。そのことは果実中の窒素含量が少ないことで説明できる。そのため中段果実は充実度が悪くなり「オセ」を生じ易く、鮮度保持力のない果実となるものと結論した。低、高段果房は長距離輸送に、中段果房は地場出荷を主体とする方がよい。



第3図 収穫後の果実硬度の変化



第4図 収穫後の総合鮮度

## 引用文献

- 1) 荒木陽一・五島 康：水分ストレスがトマトの生育と養分吸収に及ぼす影響．野菜試験場報告．A-3, P. 71～84, 1985.
- 2) 緒方邦安編：青果保蔵汎論．P. 84～85, 1980.
- 3) 斎藤 隆：収穫果の生理生態．農業技術大系．野菜編．2, P. 143～152-9, 1984.

- 4) 作物分析法委員編：栄養診断のための栽培植物分析測定法．P. 64～67, 73～75, 431～432, 1983.
- 5) 森 敏：食品の質に及ぼす有機物施用の効果．有機物研究の新しい展望, P. 85～137.
- 6) 吉田企世子・森 敏・長谷川和久・西沢直子・熊沢吾久雄：肥料の違いによる栽培トマトの還元糖、有機酸及びビタミンC含量．日本栄養・食糧学会誌．vol. 37, No. 2, P. 123～127, 1984.

## Studies on Techniques during Storage and Packing of Tomatoes

## (4) Effects of Fruit Cluster on the Mineral Components and Quality of Tomato Fruits

Toshiyuki IBARAKI, Akiyoshi MATSUMOTO, Toshihiko HIRANO and Sumitaka YAMASHITA

## Summary

Tomato fruits are harvested when each fruit cluster is matured. Therefore the fruits are shipped intermittently. As each fruit cluster is affected with different climate conditions, the mineral components and freshness keeping faculty of fruits are remarkably differed by means of fruit cluster. We investigated the tomato fruits Zuiken and the results obtained were as follows;

- 1) Negative correlation was observed between phosphorus and potassium contents in fruits, and the amount of rainfall during a few days before the harvest time. On the other hand, the amount of nitrogen showed no correlation with the amount of rainfall. Fruits of lower and higher fruit cluster contained more nitrogen, and middle fruit cluster contained less nitrogen.
- 2) When the tomato was grown under lower moisture levels in the soil and longer daylight hours, it produced fruits with higher soluble solid. However organic acid content showed relatively constant value.
- 3) No difference of weight loss, peel color and firmness of tomato fruits by means of fruit cluster were observed. On the other hand, overall evaluation of the fruits from 1st, 5th, and 6th fruit clusters were high.

## シュンギクベと病に対する薬剤防除

池田 弘・田中澄人

(経営環境研究所・病害虫部)

シュンギクベと病は、福岡県においては、1980年に初めて発生を確認した新病害である。ところが、発生当初から県内各地で被害が見られ、その後の発生も極めて高率に推移している。そのため、緊急に防除対策の確立が必要となったので、北九州市及び福岡市の現地圃場において、薬剤防除法について検討した。

本病に対しては、アリエッティ水和剤、アリエッティC水和剤、MA-1水和剤、CD-155水和剤、CG-127水和剤、サンドファンC水和剤、HF-8210水和剤、ビスダイセン水和剤及びジマンダイセン水和剤が有効であった。

これらの薬剤は、本病の初発前後から、ほぼ7日おきに2~3回散布することにより、高い防除効果が認められた。なかでも、サンドファンC水和剤1000倍及びCD-155水和剤700倍は、本葉展開期からの2回散布でも優れた防除効果があり、薬害もなく、早急な実用化が望まれる。

## 緒 言

シュンギクベと病は、1931年に台湾における発生の報告があるが、近年まで我国では未発生であった。ところが、1979年に広島県<sup>1)</sup>で初めて発生が確認され、福岡県<sup>2)</sup>でも、翌1980年8月に初発生を認め、その後、西日本、近畿、関東地方において急速にまん延した。県下における発生初年度の発病面積率は、約45%と高率であり、2年後の1982年には100%に達した(第1表)。その後も、県内のシュンギク栽培地帯のほぼ全域で発生が認められている。しかし、本病は新病害であったため、発生当初は発生生態が不明であり、登録農薬もなく、防除対策上、有効な薬剤の検索が急務であった。そこで、1981年から1985年にかけて、県内の主要なシュンギク栽培地帯の北九州市小倉南区及び福岡市西区の現地圃場において、薬剤による防除試験を行ったので、その結果を報告する。なお、本試験は、1983年から日本植物防疫協会の防除緊急対策特別連絡試験、1984年と1985年は農林水産省の試験研究助成(総合助成)の一環として実施したものである。また、試験実施に当り、1981年、1982年は八幡病害虫防除所の熊本勝巳係長、永井藤夫係長、三井寿一技師に、1983年~1985年は福岡農業改良普及所の浜地清春技師に御協力をいただいた。厚くお礼申し上げる。

## 試 験 方 法

1981年、1982年は北九州市小倉南区の無加温ビニールハウス栽培の大葉シュンギクを供試し、他の野菜類ベと病に対して登録のあるダコニール水和

剤、ジマンダイセン水和剤と藻菌類に有効とされるメタラキシル、ホセチルを含有する薬剤について検討した。処理、調査方法等は次のとおりである。

1981年は10月22日、30日及び11月6日(間引き収穫開始期)に10a当たり500ℓの薬液を肩掛噴霧機を用いて葉裏にも十分かかるように散布した。かん注処理は10月22日と30日の2回、1㎡当たり4ℓをジョロで処理した。薬剤無処理区は同量の水を散布した。発病調査は10月30日、11月6日及び16日に発病株率について行った。薬害は観察調査した。試験は1区3.6㎡、2区制で行った。

1982年は10月27日(本葉2葉期)、11月2日及び9日に、10a当たり400ℓを前年と同様に散布した。11月9日は発病株率、18日は発病葉率について調査した。薬害及び薬剤による葉の汚れは観察により調査した。試験は1区7.5㎡、2区制で行った。

1983年、1984年及び1985年は福岡市西区元岡のシュンギク周年栽培地帯の無加温ビニールハウスで試験を行った。中葉シュンギク(‘長坂1号’、‘博多改良4号’)を供試し、前記薬剤の他にビスダイセン水和剤、サンドファンC水和剤、銅水和剤及び新規化合物を含有する薬剤を加え、第1回目の薬剤散布を播種後7~13日とし、5~9日の散布間隔で2~3回散布を行い、ベと病初発前からの予防散布の効果について検討した。また、薬害軽減のための濃度の組み合わせや安全性を高めるための他剤との組み合わせ及び散布回数についても検討を行った。なお、最終散布(第3回散布)は収穫時期のほぼ7日前とした。処理、調査方法等は次のとおりで

ある。

1983年は10月3日(本葉1葉期、播種後11日)、11日(本葉2葉期)及び18日(本葉4葉期)に所定濃度の薬液に展着剤を加用し、10a当たり200~300ℓを肩掛噴霧機を用いて散布した。粉剤は10a当たり3kgをミゼットダスターで散布した。10月18日、24日に発病株率を調査し、24日は1区60株の全葉について発病率を調査した。また、各散布の6~8日後に葉害、生育程度及び薬剤による葉の汚れを観察調査した。試験は1区1.5m<sup>2</sup>、2区制で行った。

1984年は9月14日(本葉抽出期、播種後7日)、20日(本葉2葉期)及び28日(本葉6葉期)に前年と同様にして散布した。9月20日は1区300株、28日は1区200株、10月5日は1区400株(無散布区は200株)について発病株率を調査した。同時に、葉害、生育程度及び薬剤による葉の汚れを観察調査した。試験は1区2m<sup>2</sup>、3区制で行った。

1985年は2圃場で試験を行った。I試験は9月2日播種の「長坂1号」を供試し、1区3m<sup>2</sup>、2区制、II試験は8月28日播種の「博多改良4号」を供試し、1区5m<sup>2</sup>、2区制とした。薬剤散布は、いずれも9月10日、19日及び24日とし、前年と同様にして散布した。各散布時におけるシュンギクの葉令は、第1回散布時は剣葉と本葉2葉期、第2回は本葉3葉と5葉期、第3回は本葉5葉と7葉期であった。発病調査は10月1日に行った。調査方法は、I試験は1区25株を下位4葉と5葉以上、II試験は1区30株を下位5葉と上位6葉以上の葉位に分けて発病の有無を調査した。葉害及び薬剤による葉の汚れも同時に観察調査した。

### 結果及び考察

本病は、主に本葉展開期頃から発生し、とくに本

葉5~6葉期以降に急激にまん延するため、防除適期を逸する機会が多い。また、本病の発生が著しい秋季においては、シュンギクの生育は良好で、栽培期間は30日前後と短い。そのため、周年栽培の産地などでは、生育ステージの異なる圃場が混在し、どこかに発病株があって伝染源となっている場合がよく見られる。したがって、本病に対する薬剤防除は、発病前あるいは初発直後からの予防散布に重点を置くべきと考えられる。また、シュンギクは生鮮野菜であるため、薬剤散布はできるだけ少なくし、また、収穫間際に行わないのが望ましい。このような観点のもとに、べと病まん延期の9~11月に、各種薬剤の防除効果と葉害について検討した。

CG-127水和剤の700倍は、べと病初発前からの散布では優れた防除効果が認められ、葉害もほとんど見られず、実用性が高いと思われた(第4表、第5表)。しかし、500倍、1000倍を初発後から散布した場合には、効果がやや劣る傾向であった。また、本剤を多量(10a当たり500ℓ)に散布した場合には、葉先に褐変を生ずる葉害が見られ、生育初期における700倍液の2回かん注処理も下葉の黄化と生育抑制の葉害が見られることから、実用上問題があると思われた(第2表)。

アリエッティ水和剤の400倍、800倍を本病初発前から散布した場合は、いずれも防除効果が高かった(第4表)。ホセチル剤の作用機作は、散布後、植物体内で分解された本剤の代謝物が病原菌に作用して発現するため、予防的な2~3回の連続散布が必要とされている。しかし、発病直後からの連続散布によっても高い防除効果が認められた(第3表)。ただ、400倍では葉面にひきつれ症状の葉害が見られる場合があることから、生育初期には800倍を使用し、生育が進むにつれて600倍、400倍と濃度を高くすれば、800倍の連続散布に比較して防除効果

第1表 福岡県におけるシュンギクべと病の年次別発生率

年次	作付面積 (ha)	発病程度別面積(ha)					発病面積率 (%)
		甚	多	中	少	合計	
1980	283	—	—	—	—	127	44.9
1981	247	—	—	—	—	136	55.1
1982	300	7	13	5	5	30.0	100
1983	300	1	3	5	11	20.0	66.7
1984	400	0.5	3	4.5	30	38.0	95.0
1985	430	0	5	5	30	40.0	93.0

注) ①発病程度：小；発病株率が1~10%，中；11~25%，多；26~50%，甚；51%以上

②1980年、1981年は発病程度別調査なし

はやや優れる傾向であり、薬害もなく、本病多発時における防除体系として実用性があると思われた(第8表)。また、本剤の800倍を生育前期に2回散布し、後期に使用規制の少ないドイツボルドーAを1回散布する組み合わせは、薬害もなく、実用性があると思われた(第8表)。なお、本剤は1984年9

月、800倍、収穫7日前まで、3回散布でシュンギクベと病に登録認可された。

アリエッティC水和剤は、400倍、600倍、800倍のいずれも有効であったが、400倍では葉面がひきつれる薬害がやや目立ち、800倍では効果がやや劣る傾向が見られることから、600倍程度が望まし

第2表 シュンギクベと病に対する各種薬剤の効果(1981)

供試薬剤	有効成分 (%)	稀釈倍数 (倍)	10月30日		11月6日		11月16日		薬害
			調査株数	発病株率 (%)	調査株数	発病株率 (%)	調査株数	発病株率 (%)	
CG-127 水和剤	(メタラキシル10 マンゼブ55)	500	224.0	3.4	173.0	9.5	254.5	5.0	葉先褐変
"	( " )	1,000	217.0	5.9	217.5	2.8	241.0	10.8	"
"(4L/m <sup>2</sup> かん注)	( " )	700	168.5	5.7	244.0	2.3	201.0	7.9	生育不良 下葉黄化
ダコニール水和剤	(T P N 75)	400	183.5	3.2	241.5	12.2	237.0	12.9	なし
薬剤無処理		-	181.5	2.7	203.0	29.7	219.5	31.5	

第3表 シュンギクベと病に対する各種薬剤の効果(1982)

供試薬剤	有効成分 (%)	稀釈倍数 (倍)	11月9日		11月18日		薬害	葉の汚れ
			調査株数	発病株率 (%)	調査株数	発病株率 (%)		
アリエッティ水和剤	(ホセチル80)	800	105.0	1.4	420	0.6	-	-
アリエッティC水和剤	(キャプタン40 ホセチル40)	600	99.0	6.1	420	0.5	-	±
MA-1 水和剤	(ホセチル35 マンゼブ35)	500	90.5	2.8	360	0	+	+
ジマンダイセン水和剤	(マンゼブ75)	500	101.0	11.9	418	3.1	±	+
無散布		-	88.0	30.7	222	35.8		

注) 薬害、葉の汚れの程度：-無、±極めてわずかに認める、+少し認める、++やや目立つ

第4表 シュンギクベと病に対する各種薬剤の防除効果(1983)

供試薬剤	有効成分 (%)	稀釈倍数 (倍)	10月18日		10月24日			
			調査株数	発病株率 (%)	調査株数	発病株率 (%)	調査葉数	発病葉率 (%)
アリエッティ水和剤	(ホセチル80)	800	242.5	0.5	124.5	0.8	408.5	0.2
"	( " )	400	259.0	0	141.0	0.4	416.0	0.1
アリエッティC水和剤	(キャプタン40 ホセチル40)	800	260.0	1.6	134.0	6.0	405.5	1.3
"	( " )	400	266.5	0.8	132.0	1.9	418.0	0.4
CG-127 水和剤	(メタラキシル10 マンゼブ55)	700	272.0	0	128.0	0	415.5	0
CD-155 水和剤	(メタラキシル10 T P N 55)	700	309.0	0	141.5	0	421.5	0
SF-8301 水和剤	(既知化合物50)	700	269.5	0	132.0	4.9	414.0	0.8
メルクデランK	(ジチアノン13 銅 25)	800	250.0	7.3	136.5	9.5	406.0	1.6
ドイツボルドーA	(銅 50)	1,000	272.5	0	144.0	0.8	403.0	0.3
ダコニール水和剤	(T P N 75)	600	266.5	5.7	137.0	17.9	415.0	3.6
ダコニール粉剤	(T P N 4)	3kg/10 <sup>2</sup>	243.0	6.6	134.0	19.1	413.5	5.0
ビスダイセン水和剤	(ポリカーバメート75)	600	278.0	0.4	130.0	0.8	418.0	0
ジマンダイセン水和剤	(マンゼブ75)	600	224.0	0.2	126.0	0	408.5	0
無散布		-	185.0	5.7	115.0	20.0	409.0	5.5

いと思われた(第3表, 第4表, 第5表)。

CD-155水和剤700倍及びサンドファンC水和剤1000倍の本病初発前からの2~3回散布は、いずれも優れた防除効果が認められた(第4表, 第6表, 第8表)。また、両剤は本葉展開期からの2回散布においても高い防除効果が認められ、薬害及び薬剤による葉の汚れもほとんどなく、実用性が高いと思われた。

HF-8210水和剤1000倍は、少発生条件下での試験であったが、発病を認めず、有効と思われた

(第6表)。なお、初期生育がやや劣ったが、後期には回復した。葉面のひきつれ、葉焼け、薬剤による葉の汚れは認められず(第7表)、実用性があると思われた。

ジマンダイセン水和剤、ビスダイセン水和剤、SF-8301水和剤及びMA-1水和剤は、防除効果は認められたが、薬剤の付着による葉の汚れが目立ち、特にSF-8301水和剤で著しかった(第3表, 第4表, 第5表)。したがって、シュンギクのような生鮮野菜においては、収穫間際での使用を避け、

第5表 各種薬剤のシュンギクに対する薬害及び生育に及ぼす影響(1983)

供試薬剤	有効成分(%)	稀釈倍数(倍)	10月11日	10月18日	10月24日(収穫期)	
			薬害	生育程度	薬害	葉の汚れ
アリエッティ水和剤	(ホセチル 80)	800	-	並	-	-
"	( " )	400	-	やや不良	+	-
アリエッティC水和剤	(キヤブタン 40)	800	+	並	+	-
"	( " )	400	+	やや不良	+	+
CG-127水和剤	(メタラキシル 10)	700	-	並	±	+
CD-155水和剤	(マソゼブ 55)	700	-	並	-	+
SF-8301水和剤	(T P N 55)	700	-	並	-	+
メルクデランK	(既知化合物 50)	700	-	やや良	-	±
ドイツボルドーA	(ジチアノン 13)	800	+*	並	-	±
	(銅 25)	800	+*	並	-	±
ドイツボルドーA	(銅 50)	1,000	+*	やや不良	±*	+
ダコニール水和剤	(T P N 75)	600	-	並	+	+
ダコニール粉剤	(T P N 4)	3kg/10a	-	並	-	+
ビスダイセン水和剤	(ポリカーバメート75)	600	-	並	-	±
ジマンダイセン水和剤	(マンゼブ 75)	600	-	並	±*	±
無散布				並		-

注) ① 薬害, 葉の汚れ: - 無, ± 極めてわずかに認める, + 少し認める, ± やや目立つ, ± 目立つ

② 薬害は葉面のひきつれ症状, 但し\*印は葉焼け症状

第6表 シュンギクべと病に対する各種薬剤の防除効果(1984)

供試薬剤	有効成分(%)	稀釈倍数(倍)	9月20日		9月28日		10月5日	
			調査株数	発病株率(%)	調査株数	発病株率(%)	調査株数	発病株率(%)
サンドファンC水和剤	(オキサジキシル 10)	1,000	300	0	200	0	400	0.1
HF-8210水和剤	(新規化合物 15)	1,000	300	0	200	0	400	0
CD-155水和剤	(銅 30)	700	300	0	200	0	400	0
" (2回散布)	(メタラキシル 10)	700	300	0	200	0	400	0
"	( " )	700	300	0	200	0	400	0
メルクデランK	(ジチアノン 13)	800	300	0	200	0.2	400	2.2
	(銅 25)	800	300	0	200	0.2	400	2.2
コサイドボルドー	(銅 50)	2,000(2回)	300	0	200	0	400	2.6
		1,500(1回)	300	0	200	0	400	2.6
ジマンダイセン水和剤	(マンゼブ 75)	600	300	0	200	0	400	0.2
無散布		-	300	0	200	0	200	6.0

注) ① 2回散布は9月14日と20日に散布

② コサイドボルドーは前2回を2000倍, 後1回を1000倍とした。

第7表 各種薬剤のシュンギクに対する薬害及び生育に及ぼす影響(1984)

供試薬剤	有効成分 (%)	稀釈倍数 (倍)	9月20日		9月28日		10月5日(収穫期)		
			生育程度	葉焼け	葉焼け	生育程度	葉焼け	ひきつれ	葉の汚れ
サンドファンC水和剤	(オキサジキシル10 銅 40)	1,000	並	-	-	やや良	-	-	-
H F-8210 水和剤	(新規化合物15 銅 30)	1,000	やや不良	-	-	並	-	-	-
C D-155 水和剤	(メタラキシル10 P N55)	700	並	-	±	やや良	-	-	±
" (2回散布)	( " )	700	並	-	±	並	-	-	-
メルクデランK	(チチアノン13 銅 25)	800	並	-	±	並	-	-	-
コサイドボルドー	(銅 50)	2,000(2回) 1,500(1回)	並	#	+	並	-	-	-
ジマンダイセン水和剤	(マンゼブ75)	600	並	-	-	並	-	-	+
無散布		-	並			並			

注) 薬害、葉の汚れ：- 無、± 極めてわずかに認める、+ 少し認める、# やや目立つ

第8表 シュンギクべと病に対する各種薬剤の効果(1985)

供試薬剤	有効成分 (%)	稀釈倍数 (倍)	散布回数 (回)	発病率 (%)						薬害	葉の汚れ
				I 試験			II 試験				
				下位4葉	5葉以上	全葉	下位5葉	6葉以上	全葉		
サンドファンC水和剤	(オキサジキシル10 銅 40)	1,000	2	0	0	0	0	0	0	-	-
"	( " )	1,000	3	0	0	0	0	0	0	-	+
アリエッティ水和剤	(ホセチル80)	800	3	0	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	-	-
"	( " )	800・600・400	3	0	0	0	0	0	0	-	-
アリエッティ水和剤	(ホセチル80)	800	(2)	5.5	0.5	2.8	0.3	0.7	0.5	-	-
ドイツボルドーA	(銅 50)	1,500	(1)	5.5	0.5	2.8	0.3	0.7	0.5	-	-
無散布		-	-	25.5	1.5	18.8	17.0	8.6	13.1		

注) ① 2回散布は9月10日と9月19日に散布

② アリエッティ水和剤の800・600・400は第1回、第2回、第3回散布における稀釈倍数

③ アリエッティ水和剤とドイツボルドーAの組み合わせ散布は前2回をアリエッティ水和剤、後1回をドイツボルドーAとした。

④ 薬害、葉の汚れ：- 無、+ 少し認める

他剤との組み合わせによる体系防除剤として使用するものが望ましいと思われた。

メルクデランK 800倍、コサイドボルドー2000-1500倍、ダコニール水和剤600倍及びダコニール粉剤10a当たり3kg散布の防除効果はやや劣った。また、ドイツボルドーA及びコサイドボルドーは、葉焼け症状の薬害が目立つ場合があり(第5表、第7表)、処理時期や濃度あるいは他剤との組み合わせ使用等についての検討が必要である。

以上のように、シュンギクべと病に対しては、ホセチルを含有するアリエッティ水和剤、アリエッティC水和剤、MA-1水和剤、メタラキシルを含有するCG-127水和剤、CD-155水和剤、その他サンドファンC水和剤、HF-8210水和剤、ビスダイセン水和剤、ジマンダイセン水和剤及びドイツボルドーA等の有効な薬剤が明らかになった。また、

本病のまん延が著しい秋季においては、本葉展開期頃(播種後10日前後)から、ほぼ7日間隔で薬剤散布すれば、収穫時期の7日前頃までには3回の散布が可能であり、本試験においても2~3回の予防散布あるいは初発直後からの散布によって実用性の高い薬剤が検索された。これらの薬剤の中には、既に本病に対して登録されたものもあるが、その数は1種類と非常に少ない。今後、本病の防除対策としては、耐病性品種の選抜やその他の耕種防除法を積極的に取り入れて行かなければならないが、薬剤防除法の確立は極めて重要である。また、薬剤耐性菌の発生回避あるいは安全性を一層高めるためにも作用性の異なる薬剤の早急な実用化が望まれる。

#### 引用文献

- 1) 伊藤誠哉: *Peronospora chrysanthemi-corona-*

- rii* (SAWADA) S. ITO et TOKUNAGA. 大日本  
菌類誌. 第1巻, P. 218~219. 1936
- 2) 広島県立農業試験場: 昭和54年野菜病害虫発生予  
察実験事業年報, P. 27. 1979
- 3) 中村利宜・田中澄人・熊本勝巳・杉岡敏英: 福岡  
県に発生したシュンギクのべと病について. 九州病  
害虫研究会報. 第27巻, P. 48~49. 1981

Chemical Control of Downy Mildew, *Peronospora chrysanthemi-coronarii*  
on the Garland Chrysanthemum

Hiroshi IKEDA and Sumito TANAKA

Summary

In 1980, garland chrysanthemum downy mildew, *Peronospora chrysanthemi-coronarii*, occurred for the first time in Fukuoka prefecture.

Fifteen fungicides were applied against the disease to evaluate their control effect. As a result, nine fungicides mentioned below were shown to be effective for controlling the disease when they were sprayed 2 or 3 times at weekly intervals from the first occurrence of disease; Aliette wettable powder (WP), Aliette C WP, MA-1 WP, CD-155 WP, CG-127 WP, Sandofan C WP, HF-8210 WP, Bis-Dithane WP and Dithane M-45 WP. Two fungicides, CD-155 WP (700-fold dilution) and Sandofan C WP (1,000-fold dilution) were highly effective among fungicides tested, being sprayed only twice at the foliation stage of the garland chrysanthemum. The registration of both fungicides is thus desirable as soon as possible for practical use.



## 施設栽培のイチゴにおけるハダニ類の発消長

中村利宣

(経営環境研究所・病害虫部)

無加温ビニールハウス栽培のイチゴにおけるカンザワハダニ及びナミハダニの発消長を調査した。

カンザワハダニはイチゴ定植後から2月上旬までの間ほとんど増加しないが、又は緩慢な増加であったが2月中下旬頃から急増し、4月中旬頃ピークに達した。

ナミハダニはイチゴ定植後冬季も指数関数的に増加を続け、早い場合は2月中旬頃、遅い場合は5月上旬頃ピークに達した。

発消長のデータから瞬間増加率(r)を求めた。rはナミハダニの方がカンザワハダニより大きかった。rは2種とも‘はるのか’及び‘宝交早生’で差はなかった。rはナミハダニではハウスの気温が高い年には大きな値となる傾向があったが、カンザワハダニではこの傾向はみられなかった。

## 緒言

施設栽培のイチゴにおいてハダニ類は防除が最も困難な害虫の1つである。これはハダニ類の増殖が極めて早いこと、イチゴが生食されるため薬剤防除が制限されることが原因となっている。

ハダニ類の防除適期を知り、的確な防除を行うために発消長を明らかにすることは重要で、これまでもいくつかの報告<sup>1)2)3)</sup>があるが、いずれも短期間の調査で、数年にわたって調査された例はない。

本報告では福岡県の施設栽培イチゴにおいて1980年から'85年にかけて行ったカンザワハダニ、*Tetranychus kanzawai* KISHIDA、及びナミハダニ、*T. urticae* KOCH、の発消長について述べ、2種の瞬間増加率についても触れる。

## 材料及び方法

## 1. 調査場所

1980年定植のイチゴについては福岡市南区柏原の旧福岡県立園芸試験場の無加温ビニールハウス(9m×135m)において、'81年から'84年までの各年に定植したイチゴについては筑紫野市大字吉木の無加温ビニールハウス(7m×6m)においてそれぞれ調査を行った。

## 2. 耕種概要

1) 調査畝 旧福岡県立園芸試験場のハウスでは2条植の3畝で調査した。福岡県農業総合試験場のハウスでは1.3m×4mの枠を約50cmの通路を隔てて3個作り、各枠内に2条植の畝を2畝作った。調査は1981年定植のイチゴでは両端の2枠で行い、

以後の各年は隣接した2枠で行った。各枠には同一品種を定植した。

2) 定植年月日及び品種 1980年9月22日、‘はるのか’、'81年9月30日、‘はるのか’及び‘宝交早生’(以後この2品種)、82年10月4日、'83年10月7日及び'84年10月4日にそれぞれ株間25~30cmで定植した。

3) ハダニの接種 浮羽郡吉井町のイチゴに寄生したナミハダニを1982年12月24日に葉と共に調査株上に置いて接種した。他の年は接種しなかった。

4) 薬剤散布 1982年12月16日にはプロチオホス乳剤1,000倍を散布した。他の年には散布しなかった。

## 3. 調査方法

1) 調査間隔及びハダニの計数 1980年は約1カ月毎に、他の年は約1週間毎に葉裏に寄生したハダニ雌成虫数を数えた。

2) 調査株数及び調査葉数 ハダニの発生初期には約50株、多発期には10~20株をそれぞれ調査した。

(1) 1980年~'81年 '80年12月13日から'81年3月20日までハウス入口に近い、畝末端の30株(5株/条×2/畝×3)、'82年4月21日は10株についていずれも全葉を調査した。

(2) 1981年~'82年 2品種とも'81年10月5日から12月15日までは49~50株、12月22日及び28日は19~28株、'81年1月5日から5月28日までは10~13株についてそれぞれ全葉を調査した。

(3) 1982年~'83年 2品種とも'82年10月8日から'83年2月24日までは40~42株について全葉を調査した。その後、‘宝交早生’は'83年3月4

日から4月7日までは21株、4月15日及び22日は各16株及び14株、4月28日及び5月6日はそれぞれ5株及び4株、5月13日から26日までは10株について、3月は全葉、4月は上位5葉、5月は上位3葉をそれぞれ調査した。‘はるのか’は’83年3月4日は26株、3月11日から4月7日までは42株、4月15日から5月26日までは22株について、4月1日までは全葉、以後‘宝交早生’と同様に調査した。

(4) 1983年～’84年 ’83年10月14日から12月2日までは2品種とも50株、以後‘宝交早生’は12月8日は25株、12月16日から翌年3月5日までは50株、3月13日は42株、3月21日及び27日はいずれも26株、4月3日から25日までは14株について、‘はるのか’は’83年12月8日から12月16日までは50株、12月27日から翌年4月19日までは26株について、いずれも全葉を調査した。

(5) 1984年～’85年 ’84年10月19日から翌年4月24日まで2品種とも24～25株について、‘宝交早生’は’84年10月19日から翌年3月6日までは全葉、それ以後は上位5葉、‘はるのか’は’84年10月19日から翌年2月19日までは全葉、それ以後は上位5葉をそれぞれ調査した。

## 結果及び方法

### 1. カンザワハダニの発生活長(第1図)

#### 1) 1980年～’81年

’80年12月から翌年1月までは横ばい状態であったが、2月中旬から4月下旬にかけて増加した。

#### 2) 1981年～’82年

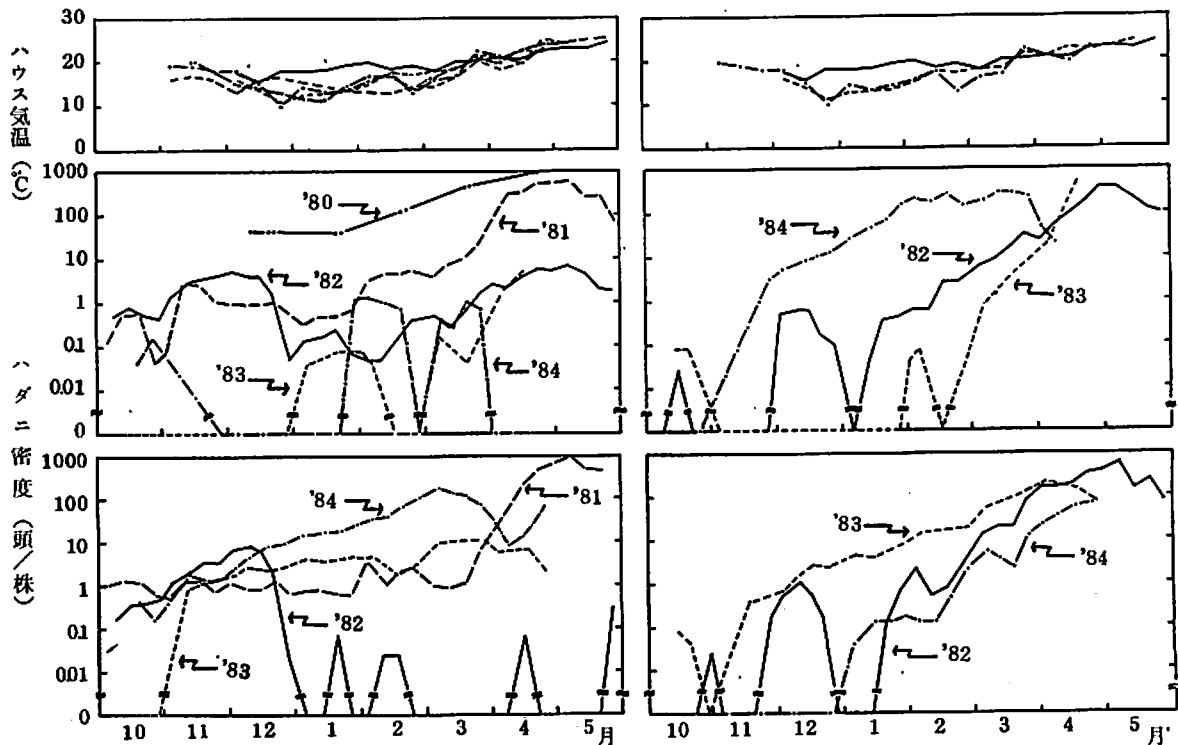
2品種とも発生活長は同様に、’81年10月から翌年1月までは横ばい状態であったが2月上旬から漸増し、3月中旬から5月上旬にかけて急増した。その後やや減少した。

#### 3) 1982年～’83年

‘はるのか’では’82年10月から12月にかけて漸増したが薬剤散布後減少し、その後5月上旬まで再び漸増した。‘宝交早生’では’82年10月から12月にかけて漸増したが薬剤散布後認められなくなった。その後’83年1月中旬、2月上旬、4月中旬及び5月下旬にわずかに発生したが増加しなかった。

#### 4) 1983年～’84年

‘はるのか’では’83年10月から12月まで発生していなかったが、翌年1月下旬から2月上旬にかけて発生した。その後2月まで発生しなかった。3月に再び発生し、3月下旬から急増した。‘宝交早生’



第1図 施設栽培のイチゴにおけるカンザワハダニの発生活長

第2図 施設栽培のイチゴにおけるナミハダニの発生活長

では'83年10月は発生していなかったが11月上旬に発生し、翌年4月下旬までわずかに増加したがおおむね横ばい状態であった。

5) 1984年～'85年

'はるのか'では'83年10月中～下旬、'84年1月、2月～3月上旬の各時期に一時的に発生したが増加しなかった。'宝交早生'では'83年10月中旬から発生し、翌年3月上旬まで漸増した。その後4月上旬まで漸減したが4月下旬にかけて再び増加した。

2. ナミハダニの発消長

1) 1981年～'82年

幼若虫及び雌成虫の区別をせずに調査した日があり、ここでは省略した。

2) 1982年～'83年

2品種とも'82年10月に各1頭発生したが、その後は認められなかった。11月下旬から12月上旬にかけて再び発生し、横ばいなし漸増状態で経過したが薬剤散布後認められなくなった。'はるのか'では'84年1月上旬から、'宝交早生'では1月下旬からそれぞれ再発生し指数関数的に増加した。5月上旬からは漸減した。

3) 1983年～'84年

'はるのか'では'84年2月に初発生し2月中旬から4月中旬まで急増した。'宝交早生'では'83

年10月下旬から増加を続け翌年4月上旬にピークに達した。その後やや減少した。'はるのか'でのハダニの急増は'宝交早生'で多発したハダニが移入・増殖したものと考えられる。

4) 1984年～'85年

'はるのか'では'84年10月は発生していなかったが11月下旬から発生し翌年1月下旬まで指数関数的に増加した。その後3月下旬まで横ばい状態で経過し4月上旬にかけて漸減した。'宝交早生'では'85年1月上旬に初発生したが2月中旬まで横ばい状態であった。その後4月下旬まで増加した。'はるのか'のハダニ多発生株では'85年1月4日にイチゴの葉表にもハダニが認められ、1月21日には周辺のマルチ上を歩行しているハダニが認められた。このことから、'宝交早生'で1月にハダニが初発生したのは'はるのか'からハダニが移入・増殖したものと考えられる。

3. 総括

1980年定植のイチゴではカンザワハダニのみの発生であったが、他の年はすべて2種が混在しており、その発消長はほぼ次のようであった。

カンザワハダニは冬季に緩慢に増加する年もあるが(1984年定植の'宝交早生'の場合)、横ばい状態の年が多く3月上旬頃から急増し4月中下旬頃ピークに達した。

第1表 施設栽培のイチゴにおけるナミハダニの瞬間増加率

品 種	ハダニが指数関数的に増加した期間 (年・月・日)	調査回数 (回)	瞬間増加率 (1雌1日 当たり)	相関係数	ハウス内 平均気温 (℃)	備 考 (倍加期間 (日))
はるのか	1983. 1. 13 ~ '83. 5. 6	16	0.073	0.97	198	9.5
はるのか	1984. 11. 27 ~ '85. 2. 19	12	0.056	0.99	14.9	12.4
宝交早生	1983. 1. 19 ~ '83. 5. 6	16	0.082	0.94	20.1	8.4
宝交早生	1983. 11. 11 ~ '84. 4. 17	20	0.044	0.98	15.6	15.8

第2表 施設栽培のイチゴにおけるカンザワハダニの瞬間増加率

品 種	ハダニが指数関数的に増加した期間 (年・月・日)	調査回数 (回)	瞬間増加率 (1雌1日 当たり)	相関係数	ハウス内 平均気温 (℃)	備 考 (倍加期間 (日))
はるのか	1981. 1. 21 ~ '81. 4. 21	4	0.035	0.92	14.7	19.8
はるのか	1982. 12. 27 ~ '83. 5. 6	19	0.036	0.92	19.7	19.2
宝交早生	1983. 11. 11 ~ '84. 1. 26	11	0.022	0.95	13.3	31.5
宝交早生	1984. 10. 26 ~ '85. 3. 6	17	0.044	0.97	15.5	15.8

ナミハダニはいったん発生すると冬季でも指数関数的に増加した。発生初期の密度が高い場合には2月中旬頃ピークに達した(1984年定植の「はのか」の場合)。1月上旬頃密度が低い場合でも5月上旬にはピークに達した(1982年定植の2品種)。

2品種ともピークに達する頃にはイチゴの葉は褐色になり、甚しい被害となった。ハダニがピークに達した後減少するのは株の栄養状態が悪くなったためであろう。

ところで、ハダニの増加速度は第1図及び第2図においてグラフの勾配が急である程大きいと考えられる。そこで増加速度を比較するため、ハダニが指数関数的に増加した期間について個体数の成長式  $N_t = N_0 e^{rt}$  にあてはめ、瞬間増加率( $r$ )を求めた<sup>4)</sup>(第1表、第2表)。ただし  $N_t$  は  $t$  日後のハダニ密度、 $N_0$  は初期密度、 $e$  は自然対数の底である。なお、ハダニの移入があったと考えられる場合には  $r$  は求めなかった。

$r$  は例えばドブネズミでは0.0147、アブラムシの1種では0.325で<sup>5)</sup>、値が大きい程密度増加も速やかである。

$r$  を求めた期間は年ごとに異なり、気温も異なるため  $r$  について詳細な考察はできないが、ナミハダニの方がカンザワハダニより  $r$  の値が大きく、前者の増加が速いことが示された。密度が2倍になるのに要する期間(倍加期間)<sup>4)</sup> はナミハダニは8~16

日、カンザワハダニは16~30日で前者の約2倍の期間を要した。イチゴの品種による差はないように思われた。ナミハダニではハウスの気温が高いと  $r$  も大きくなる傾向があったが、カンザワハダニでは明らかではなかった。

カンザワハダニでは発生初期の密度を低く抑えておけば2月頃までは低密度で経過し、被害も少ないと思われる。ナミハダニでは発生初期に低密度でも急激に増加するので徹底防除が必要である。ナミハダニでは特に阿部ら<sup>3)</sup>の提唱する仮植床における徹底防除が有効であろう。

## 引用文献

- 1) 柳武：イチゴにおけるカンザワハダニの発生消長。関東東山病虫研究会報18集，P. 105. 1971.
- 2) 滝田泰章：ハウス栽培イチゴのハダニ類の被害解析について。栃木農試研報N018，P. 87~90. 1974.
- 3) 阿部恭平・百武一真：促成イチゴに寄生するナミハダニの生態と防除に関する研究。佐賀農試研報第23号，P. 1~28. 1985.
- 4) ウイルソン・ボサート〔巖俊一・石和貞男 訳〕：集団の生物学入門。培風館，P. 92. 1977.
- 5) 伊藤嘉昭：動物生態学上巻。古今書院，P. 55. 1975.

## Seasonal Prevalence in the Occurrence of the Kanzawa Spider Mite, *Tetranychus kanzawai* KISHIDA, and the Two-spotted Spider Mite, *T. urticae* KOCH, on Strawberry Plants in a Greenhouse

Toshinobu NAKAMURA

### Summary

Seasonal prevalence in the occurrence of the Kanzawa spider mite, *Tetranychus kanzawai* KISHIDA, and the two-spotted spider mite, *T. urticae* KOCH, on strawberry plants was studied in a non-heated vinylhouse.

The Kanzawa spider mite population did not increase or increased only slowly until early February after the planting of strawberry plants, but increased quickly from the middle to the end of February, reaching a peak in mid- to late April.

The two-spotted spider mite population increased exponentially after the planting of strawberries, reaching a peak in mid-February at the earliest and in early May at the latest.

The instantaneous rate of natural increase ( $r$ ) was calculated using data on the seasonal prevalence of occurrence of mites in the greenhouse. The value of  $r$  for the two-spotted spider mite was greater than that for the Kanzawa spider mite. There was no difference in the value of  $r$  between the two varieties of strawberry, 'HARUNOKA' and 'HOKOWASE', for each species.

The value of  $r$  tended to be greater for the two-spotted spider mite in years when the temperature in the greenhouse was higher, but this tendency was not observed in the Kanzawa spider mite.

## 耐低温性の付与による花き保温施設の簡略化に関する研究

第3報 夏ギクの生育、開花に及ぼす電照、苗冷蔵並びにジベレリン(GA<sub>3</sub>)の影響

豆塚茂実・松川時晴・小林泰生<sup>\*</sup>  
(園芸研究所・野菜花き部)

施設栽培における省エネルギー対策は重要な課題である。本報告は、耐低温性の付与による花き保温施設の簡略化を目的に、夏ギクを用いて生育、開花に及ぼす電照、苗冷蔵並びにジベレリン(GA<sub>3</sub>)の影響について検討したものである。

‘大香雪’‘岩の炎’‘新精興’及び‘明光’は電照による長日処理により開花が遅れ、花首長が伸長して、舌状花数が増加した。舌状花数の増加程度は総苞形成期から小花形成期の処理で最も効果が高かった。またGA<sub>3</sub>処理により、‘大香雪’‘新精興’は切花長が長くなり、‘明光’は短くなったが、舌状花数はすべての品種で増加した。花首長は‘岩の炎’では各花芽発達段階におけるGA<sub>3</sub>処理により伸長したが、舌状花数の変化は花芽発達段階で異なり、未分化から総苞形成期にかけての処理で増加して、総苞形成期以後の処理で減少する傾向が認められた。休眠打破前のGA<sub>3</sub>処理は、ロゼット打破による初期生育の促進に効果がみられたが、茎長の伸長は品種の早晩性により差異が認められた。

苗冷蔵の効果は12月13日定植区で開花を促進したが、開花の幅が広く、切花長は短くなった。また、苗冷蔵による舌状花数の変化については一定の傾向は認められなかった。

## 緒 言

施設ギクの切花生産は、主に11月から6月にかけて行われるが、11月から3月までの低温、短日性には、短日性である秋ギクを開花調節する作型が中心になっている。4月下旬から5月にかけても秋ギクの出荷がみられるが、秋ギクは高温、長日性にあたる5月の開花では、長日による苞の肥大や花型の変化などがみられ良品生産上問題となっている。

一方、夏ギクは日長反応が相対的短日性であり、また、花芽分化も10℃前後と秋ギクに比べて比較的低い温度で行われることから、4月以後の長日性の作型のみでなく、低温期においても夏ギクによる作型構成の検討が行われている。

夏ギクの促成栽培は、8月中下旬に親株より発生した短い芽をかぎとってさし芽し、発根後、定植した苗から発生した冬至芽を12月から1月にかけて施設内に定植して、加温及び無加温栽培により3月から6月まで出荷を行っている。

夏ギクの生育開花については、第1報で整枝、摘心、温度及び電照の影響について検討し、品種により基本栄養生長性が異なること、電照により開花は遅れるが、葉数や舌状花数が増加して切花品質が向上することを報告し、第2報では植物生長調節剤の

影響について検討し、GA<sub>3</sub>処理により生育初期には草文の伸長効果が認められること、GA<sub>3</sub>処理による開花及び舌状花数の変化は、加温ガラス室では品種の早晩性により差異が認められることを報告した。

本報告では、さらに、夏ギクの生育開花に及ぼす電照、苗冷蔵並びにGA<sub>3</sub>の影響について検討したので、その結果について報告する。

## 試 験 方 法

試験Ⅰ 無加温栽培における電照、苗冷蔵並びにGA<sub>3</sub>の影響

‘大香雪’‘岩の炎’‘新精興’及び‘明光’を用い1983年1月12日に無加温ガラス室に定植を行い、第1表のとおり処理を行った。電照は1983年2月16日から4月15日まで行い、電照時間は午前4時から7時までの早朝3時間とした。苗冷蔵は2.5℃で30日間冬至芽苗を冷蔵した。

試験Ⅱ、定植時期とGA<sub>3</sub>の影響

‘大香雪’‘岩の炎’‘新精興’及び‘明光’を用い1982年11月18日から1983年1月12日まで、第2表のとおり無加温ガラス室に冬至芽苗を定植し、11月18日定植区についてGA<sub>3</sub>処理を行った。

## 試験Ⅲ、定植時期と苗の冷蔵期間

‘新精興’‘明光’を用い、1983年12月13日から、

\*現農政省農業技術課

第1表 処理方法 (試験I)

試験区	日長処理	冷蔵処理	植物生長調節剤処理
1	自然日長区	無冷蔵	無処理
2		"	GA <sub>3</sub> 100ppm 2回散布
3		冷蔵	無処理
4		"	GA <sub>3</sub> 100ppm 2回散布
5	電照区	無冷蔵	無処理
6		"	GA <sub>3</sub> 100ppm 2回散布
7		冷蔵	無処理
8		"	GA <sub>3</sub> 100ppm 2回散布

注) GA<sub>3</sub>処理は第1回目は1983年2月19日, 第2回目3月4日  
 ほぼ10日毎に1984年1月14日まで定植を行い, それぞれの定植日について, 無冷蔵苗, 25℃10日間冷蔵苗, 20日間冷蔵苗, 30日間冷蔵苗を用いて処理を行った。

第2表 処理方法 (試験II)

試験区	定植日	植物生長調節剤処理
1	11.18	無処理
2	11.18	GA <sub>3</sub> 400ppm+GA <sub>3</sub> 100ppm 2回散布
3	12.8	無処理
4	12.20	無処理
5	1.12	無処理

注) GA<sub>3</sub>処理は第1回目は2月7日, 第2回目は2月14日

結果及び考察

試験I, 無加温栽培における電照, 苗冷蔵並びにGA<sub>3</sub>の影響

開花は‘大香雪’‘岩の炎’‘新精興’及び‘明光’の順に早かった。‘大香雪’は自然日長区で苗

冷蔵によりわずかに遅れ, 電照区では無冷蔵苗でGA<sub>3</sub>処理により3日遅くなった。‘岩の炎’は自然日長区で苗冷蔵及びGA<sub>3</sub>処理によりやや早くなったが, 電照区ではGA<sub>3</sub>処理の効果は認められなかった。‘新精興’は自然日長区で苗冷蔵+GA<sub>3</sub>処理により促進したが, 電照区では‘岩の炎’と同様の傾向を示した。‘明光’は自然日長区で苗冷蔵によりやや遅くなり, GA<sub>3</sub>処理で促進した。また, 電照区でもGA<sub>3</sub>処理により促進した。

電照区では自然日長区に比べすべての品種で開花の遅れが認められたが, 苗冷蔵の効果は認められなかった。

切花長は‘大香雪’‘岩の炎’ではGA<sub>3</sub>処理により長くなり, ‘明光’は短くなったが, ‘新精興’では一定の傾向は認められなかった。また, 電照区では自然日長区に比べすべての品種で長くなった。舌状花数は自然日長区では苗冷蔵により‘大香雪’‘岩の炎’が増加し, ‘新精興’‘明光’では減少したが, 電照区並びにGA<sub>3</sub>処理では, すべての品種で増加した(第3表)。

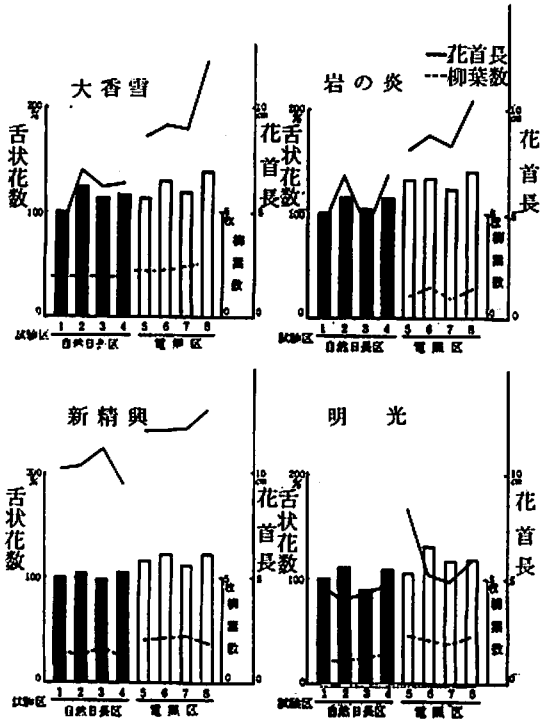
花首長は‘大香雪’‘岩の炎’では舌状花数と同様の傾向を示し, 電照区及びGA<sub>3</sub>処理により伸長したが, ‘新精興’では自然日長区の冷蔵苗GA<sub>3</sub>処理区で短くなり, ‘明光’は自然日長区, 電照区とも無冷蔵苗の無処理区で長くなった。柳葉数は各品種とも処理による差が少なかった(第1図)。

‘岩の炎’を用い, 花芽発達段階毎に, 電照下におけるGA<sub>3</sub>処理の影響について検討した。舌状花数

第3表 切花時の諸形質

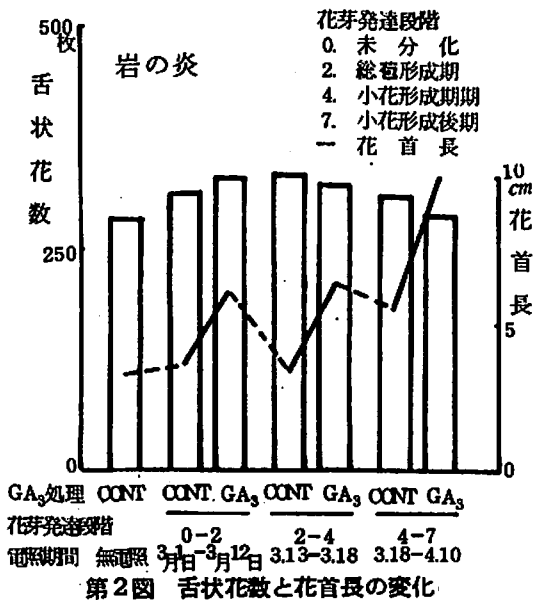
(試験II)

品種 試験区	発らい	開花	切花長	葉数	花首長	舌状花	筒状花	
大香雪	1	3.15	4.28	682	239	42	2340	290
	2	3.15	4.29	743	244	69	2890	279
	3	3.22	5.2	750	234	62	2660	240
	4	3.20	5.1	826	252	63	2686	515
	5	3.19	5.5	770	210	86	2666	96
	6	3.23	5.8	740	214	91	3029	118
	7	3.29	5.7	846	232	89	2791	171
	8	3.24	5.7	866	222	122	3194	198
岩の炎	1	3.26	5.6	728	296	45	2870	638
	2	3.25	5.2	844	295	68	3278	724
	3	3.24	5.2	699	277	43	2996	654
	4	3.25	4.30	809	299	68	3263	626
明光	5	3.31	5.11	816	293	80	3775	144
	6	3.31	5.10	870	294	87	3811	186
	7	3.27	5.9	794	258	82	3540	193
	8	3.28	5.10	916	287	104	3974	228
	1	4.10	5.28	944	447	46	2523	336
	2	4.4	5.20	936	421	40	2785	183
	3	4.15	6.2	1061	428	43	2238	236
	4	4.6	5.26	957	392	47	2739	179
新精興	5	4.14	6.4	1118	471	84	2672	65
	6	4.6	5.24	1068	435	52	3296	45
	7	4.20	6.4	1140	418	49	2950	29
	8	4.13	6.2	1078	384	58	2993	22
	1	3.31	5.18	1129	366	102	3798	271
	2	4.1	5.19	1187	357	104	3922	177
	3	4.2	5.18	1147	330	113	3708	273
	4	3.31	5.12	1045	330	94	3951	443

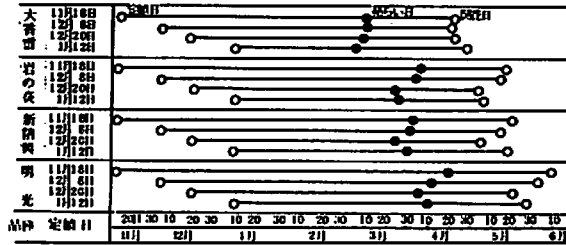


第1図 舌状花数と花首長および柳葉数の変化

は、総苞形成期から小花形成後期の間であれば電照により増加し、その増加の割合は総苞形成期から小花形成期の電照で最も大きかった。また、それぞれの期間におけるGA<sub>3</sub>処理の影響については、総苞形成期までは、GA<sub>3</sub>処理により増加したが、その後、小花形成後期にかけては、GA<sub>3</sub>処理により減少した。



第2図 舌状花数と花首長の変化



第3図 定植日の差異と発らい開花

花首長は、電照期間が未分化から総苞形成期、総苞形成期から小花形成期、小花形成期から小花形成後期と遅くなるほど伸長し、さらに、GA<sub>3</sub>処理により長くなった(第2図)。

電照区では各品種とも開花が遅れて切花長が長くなり、舌状花数が増加することから、花芽分化及び発達過程における日長反応は、相対的な短日性を示すものと思われた。また、電照による切花品質向上の効果については、品種の早晚性による差異とともに、花芽の発達過程において処理間差がみられ、総苞形成期から小花形成期における処理が最も高い効果を示した。

苗冷蔵による初期生育の促進及び開花促進については、効果は認められず、'大香雪' '明光' では、自然日長区で開花が遅れる傾向が認められた。1月中旬の定植では、無冷蔵苗も露地で十分な低温に遭遇して、すでに休眠打破が行われており、苗冷蔵の効果が見られなかった。

GA<sub>3</sub>処理の影響については、第2報において、すでに報告したが、花芽の発達段階において効果に差異がみられ、同一時期の処理では、品種の早晚性により、花芽分化及び発達段階が異なり、これらの花芽分化及び発達段階におけるGA<sub>3</sub>処理の时期的な相異が、品種の早晚性にもとづく効果の差異として現われると思われる。GA<sub>3</sub>処理による初期生育の促進及び切花品質の向上効果については、休眠程度とともに花芽発達段階の確認による処理時期の把握を行う必要がある。

試験II 定植時期とGA<sub>3</sub>の影響

開花は各区ともに'大香雪' '岩の炎' '新精興' 及び'明光'の順となった。'大香雪'は12月8日定植区が最も早く、1983年4月20日に開花した。ついで、12月20日及び11月18日定植区、1月12日定植区となった。'岩の炎' '新精興' '明光'は12月20日までの定植期では、定植日が遅くなるほど早

くなったが、1月12日定植区では12月20日定植区に比べ、それぞれ、3日間、13日間及び8日間、開花が遅くなった(第3図)。

11月18日のGA<sub>3</sub>処理区は、'大香雪'では2日間開花が遅れたが、'岩の炎' '新精興' 及び '明光' は3~5日間早くなった。

生育期の草丈は、11月18日定植区ではGA<sub>3</sub>処理によりすべての品種で伸長した。

切花長は'大香雪' '岩の炎' ではGA<sub>3</sub>処理により長くなったが、'新精興' '明光' は伸長効果は認められなかった。また、'大香雪' は11月18日及び1月12日定植区で短く、'新精興' は1月12日定植区でわずかに伸長したが、'岩の炎' '新精興' 及び '明光' は定植時期が遅くなるほど短くなる傾向がみられた。

葉数は'大香雪' '岩の炎' では定植期が遅くなるほど減少した。'新精興' '明光' は12月20日までの定植では定植期が遅くなるほど減少したが、1月12日定植区ではわずかに多くなった。

切花重量は'大香雪' '岩の炎' では定植期が遅くなるほど減少し、'明光' は逆に定植期が遅くなるほど増加した(第4表)。

#### 試験Ⅲ 定植時期と苗の冷蔵期間

発らい日は、'新精興' では12月13日定植区で苗冷蔵により著しく早くなった。12月23日定植区では、

苗冷蔵により早くなったが、冷蔵日数による差は少なく、1月4日定植区では苗冷蔵による促進効果も小さくなった。1月14日定植区では苗冷蔵による促進効果は認められず、逆に、冷蔵日数が長くなるほど遅くなる傾向が認められた。

'明光' では、12月13日定植区は'新精興' と同様の傾向を示し、苗冷蔵による促進効果が認められたが、12月23日以後の定植区では苗冷蔵による効果は認められなかった。

開花は'新精興' '明光' とともに発らい日と同様の傾向を示した(第4図)。

切花長は'新精興' では12月13日定植区で、無冷蔵苗に比べ、苗冷蔵により短く、さらに、冷蔵日数が多くなるほど短くなった。12月23日定植区でも、無冷蔵区に比べ、苗冷蔵区が短かったが、冷蔵日数による差異は認められなかった。

舌状花数は'新精興' では12月13日定植区で、無冷蔵区に比べ苗冷蔵10日及び30日区で増加したが、12月23日定植区では苗冷蔵区で、1月14日定植区では苗冷蔵30日区で、ともに減少した。'明光' では定植日及び苗冷蔵による差異は認められなかった(第5表)。

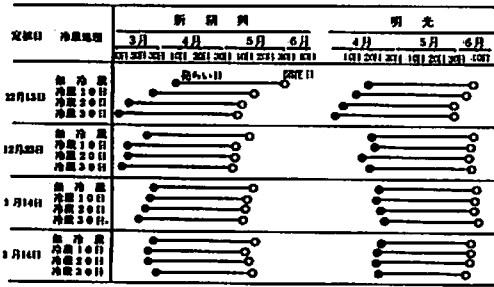
試験Ⅰの結果から、'大香雪' '岩の炎' '新精興' 及び '明光' とともに、1983年2月16日から4月15日までの電照により開花の遅れが認められたが、

第4表 切花時の諸形質

(試験Ⅱ)

品種	試験区	発らい 月日	開花 月日	切花長 cm	葉数 枚	切花 重量 g	花径 cm	花首長 cm	茎径 cm	舌状花	筒状花	柳葉 枚
大香雪	1	3.10	4.22	69.3	25.7	89.4	15.3	4.6	0.79	272.7	54.5	2.0
	2	3.11	4.24	84.2	25.9	80.9	15.0	6.6	0.65	270.9	93.2	1.9
	3	3.10	4.20	75.8	23.4	77.6	14.4	5.5	0.71	277.9	55.3	1.9
	4	3.8	4.22	75.4	23.8	75.9	14.7	5.5	0.70	290.4	35.2	1.8
	5	3.15	4.28	68.2	23.9	65.0	15.1	4.2	0.67	234.0	29.0	1.9
岩の炎	1	4.6	5.17	93.6	47.3	101.2	12.2	5.6	0.76	267.4	81.5	0.9
	2	4.4	5.14	116.6	48.4	112.2	12.7	3.9	0.66	276.9	68.2	0.8
	3	4.4	5.14	89.1	36.9	88.5	12.9	3.8	0.65	266.8	82.0	0.9
	4	3.24	5.3	81.4	33.4	86.3	12.2	4.0	0.65	290.0	74.6	0.7
	5	3.26	5.6	72.8	29.6	86.9	12.3	4.5	0.65	287.0	63.8	0.8
新精興	1	4.3	5.20	124.0	38.2	97.3	18.1	10.3	0.69	394.9	27.8	1.6
	2	4.2	5.17	123.0	38.8	94.7	18.5	9.9	0.67	384.6	34.9	1.8
	3	4.1	5.14	115.9	38.6	98.8	17.5	8.7	0.73	366.6	52.3	1.3
	4	3.24	5.5	106.5	33.8	96.9	17.8	9.3	0.69	358.1	32.9	1.8
	5	3.31	5.18	112.9	36.6	110.3	18.8	10.2	0.78	379.8	27.1	1.5
明光	1	4.20	6.9	108.9	46.4	72.4	12.3	5.7	0.62	241.4	11.4	1.3
	2	4.14	6.4	102.8	47.4	69.9	12.5	5.5	0.64	267.7	13.5	1.5
	3	4.12	6.2	104.8	46.7	80.0	12.5	5.3	0.69	229.2	35.5	1.5
	4	4.6	5.20	102.7	42.3	86.6	13.1	5.0	0.65	272.4	23.8	1.3
	5	4.10	5.28	94.4	44.7	95.2	12.8	4.6	0.69	252.3	33.6	1.1





第4図 定植期と苗冷蔵による発らい開花

これらの品種では、花芽分化から発達に至る過程の日長反応は相対的な短日性を示すものと思われる。電照により、切花長や花首長は長く、舌状花数が増加する傾向が認められたが、品種による差異がみられ、例えば、舌状花数の増加は無冷蔵苗では、早生の‘大香雪’及び晩生の‘明光’では少なく、品種の早晚性により異なる結果を示した。また、GA<sub>3</sub>処理により、それぞれの区で舌状花数が増加したが、第2報で報告したように、花芽発達段階において、電照区と同様に、より栄養生長的にすすむものと思われた。‘岩の炎’を用い、各花芽発達段階ごとに電照を行い、GA<sub>3</sub>処理を行った結果では、電照による舌状花数の増加は、総苞形成期から小花形成期にかけての影響が最も大きく、電照ギク栽培における再照明による舌状花数の増加と同様に、舌状花数が決定する小花形成期に最も高い効果を示した。さらに、GA<sub>3</sub>処理の影響は、花芽分化期である未分

化から総苞形成期にかけての、電照下における処理で、舌状花数の増加がみられるが、総苞形成期から小花形成期、及び小花形成期から小花形成後期にかけての電照下における処理では減少した。

GA<sub>3</sub>処理による花芽分化及び開花については、富士原は<sup>2)</sup>短日植物であるクリスマスカクタスで、GA<sub>3</sub>処理により花芽分化を遅らせ、Hackett, Kafra-nekは<sup>3)</sup>ポインセチアを用いて、長日条件下で、GA<sub>3</sub>処理により花芽分化を遅らせることを報告している。本報告においても、各花芽発達段階における処理により、花首長の伸長は認められるが、舌状花数の増加については異なる傾向を示し、同一時期のGA<sub>3</sub>処理では、品種の早晚性により花芽発達段階が異なること、GA<sub>3</sub>の作用期間が処理後も継続することなどを考慮しても、単なる節間の伸長による花首の伸長と花芽分化及び発達過程における花成反応に及ぼすGA<sub>3</sub>処理の影響は異なるものと思われる。

苗冷蔵による開花促進については、多くの報告にみられるように、1月中旬の定植では露地における低温遭遇により、すでに休眠打破が行われており、効果は認められなかった。

鴻野は<sup>4)</sup>夏ギクの栽培夜温別必要低温量について検討し、必要低温量が品種や栽培夜温により異なることを、また、愛知農総試では<sup>1)</sup>促成夏ギクの休眠打破時期について検討し、品種により、最も早く開花する入室時期が異なることを報告している。

試験IIにおいても、品種により入室時期が異なり、‘大香雪’では12月8日、‘岩の炎’‘新精興’‘明

第5表 切花時の諸形質

(試験III)

品種	定植日	冷蔵処理	開花	切花長	花首長	舌状花数
			月日	cm	cm	
新	12月13日	無冷蔵	5.30	1044	107	4588
		冷蔵10日	5.16	846	101	4883
		冷蔵20日	5.11	767	91	4466
		冷蔵30日	5.8	695	79	4996
精	12月23日	無冷蔵	5.14	849	85	4936
		冷蔵10日	5.7	726	90	4589
		冷蔵20日	5.7	716	79	4167
		冷蔵30日	5.6	720	82	4122
興	1月4日	無冷蔵	5.16	902	84	5011
		冷蔵10日	5.13	892	91	5036
		冷蔵20日	5.12	892	89	5021
		冷蔵30日	5.11	904	87	4629
光	1月14日	無冷蔵	5.17	883	94	4335
		冷蔵10日	5.12	776	84	4603
		冷蔵20日	5.14	808	81	4219
		冷蔵30日	5.16	849	81	4594

品種	定植日	冷蔵処理	開花	切花長	花首長	舌状花数
			月日	cm	cm	
明	12月13日	無冷蔵	6.9	1158	54	3068
		冷蔵10日	6.5	1071	82	3140
		冷蔵20日	5.31	995	79	3121
		冷蔵30日	5.31	933	81	3118
光	12月23日	無冷蔵	6.9	1051	43	3015
		冷蔵10日	6.8	1001	39	2964
		冷蔵20日	6.7	1011	45	3132
		冷蔵30日	6.8	1010	38	3064
光	1月4日	無冷蔵	6.11	977	35	2954
		冷蔵10日	6.10	981	38	3094
		冷蔵20日	6.10	1006	39	2745
		冷蔵30日	6.14	1007	41	2866
光	1月14日	無冷蔵	6.9	1073	49	2996
		冷蔵10日	6.8	1060	54	3053
		冷蔵20日	6.7	1079	54	2931
		冷蔵30日	6.6	1010	51	3096

光'では12月20日が早く、それぞれの休眠打破時期と思われた。休眠打破が不十分と思われる11月18日定植区におけるGA<sub>3</sub>の影響は、ロゼット打破による初期生育の促進にもとづく切花長の伸長と開花促進について品種の早晚性により異なる傾向がみられ、GA<sub>3</sub>処理後、花芽分化までの期間の相異により、その後の花成反応に及ぼすGA<sub>3</sub>の後作用が異なるものと思われる。

試験Ⅲにおける定植時期と苗の冷蔵期間については、12月中旬定植区では苗冷蔵の効果が高かったが、開花の幅が広がった。これは、冷蔵期間30日間の12月13日定植区では、冬至芽を堀り取り、冷蔵を開始する時期が11月中旬になり、冬至芽の生育がまだ不十分であるためと思われる。

以上の結果、電照により開花は遅れるが、舌状花数が増加して、切花品質が向上すること、これらの電照による影響は花芽発達段階で異なること、さらに、GA<sub>3</sub>処理の影響についても、電照下では花芽発達段階で差異がみられ、また、休眠打破前の処理では、品種の早晚性により異なること、苗冷蔵は休眠打破前では効果が高いことを明らかにし、無加温施設における苗冷蔵及び電照による作期の拡大と、電照及びGA<sub>3</sub>処理による良品生産技術について実際栽培技術として普及に移せる結果を得た。

## 引用文献

- 1) 愛知農総試. 1985. 促成夏ギクの低温管理下における休眠打破時期. 昭和59年度花き試験成績概要集 (関東・東海)
- 2) Fujihara, K. 1959. Effect of gibberellin on the flowering of Christmas cactus. I. Effect of gibberellin given at various times prior to or after the start of short days. 園芸学会雑誌 28: (3)
- 3) Hackett, W. P. and A. M. Kofranek, 1971. Analysis of Low Temperature Stimulation of Floral Initiation in Poinsettia cv. Paul Mikkelsen. J. Amer. Soc. Hort. Sci 96(3): 308-311
- 4) 鴻野信輔・土居典秀・秋山昌弘. 1984. 夏ギクの育苗時における低温経過量と栽培温度に関する研究. 昭和58年度花き試験成績概要集 (近畿・中国・四国)
- 5) 豆塚茂実・松川時晴・小林泰生. 1984. 耐低温性の付与による花き保温施設の簡略化に関する研究 (第2報) 夏ギクの生育開花に及ぼす植物生長調節剤の影響について. 福岡農総試報. B 5: 85~90

## Improvement of Techniques for Chilling Resistance of Flower Growing in Greenhouse

### 3) Effects of Lightening, Cold Storage of Sucker and Gibberelling (GA<sub>3</sub>) Application on the Growth and Flowering of Summer Flowering Chrysanthemum

Shigemi MAMETSUKA, Tokiharu MATSUKAWA and Yasuo KOBAYASHI

#### Summary

Long-day treatment by artificial lighting delayed flowering, and induced the increase of elongation of flower nect and the number of ray floret.

GA<sub>3</sub> application induced the increase of plant height in Daikoosetsu and Shinseikô but did not induce in Meikô.

The number of ray floret increased with GA<sub>3</sub> application from the vegetative stage till the stage of involcre formation, but decreased after the stage of involcre formation.

The flowering was promoted by cold storage of sucker when planting time was mid-December. Cold storage of sucker did not induce the change of ray floret numbers.

## 電照ギク栽培における小花の形態変化に及ぼす 夜温並びに植物生長調節剤の影響

豆塚茂実・松川時晴  
(園芸研究所・野菜花き部)

電照ギク栽培において、消灯後の最低夜温、花芽発達段階における低温遭遇時期及び植物生長調節剤処理が小花(舌状花)の形態変化に及ぼす影響について検討した。

花芽分化後、最低夜温17℃で管理を行った区は、舌状花弁の形は正常な平弁になったが、13℃、10℃、5℃と温度が低くなるほど、さし弁及び管弁の割合が増加して切花品質が低下した。花芽分化後、小花形成期まで15℃で管理を行い、その後、5℃で管理を行ったものは、全舌状花中の管弁率が高くなったが、花弁伸長期まで15℃で管理を行ったものは、その後、5℃で管理を行っても管弁になることなく正常に開花した。また、小花形成期の植物生長調節剤処理は小花の形態変化に及ぼす影響が大きく、切花品質を左右するので計画的な良品生産を行うためには、小花形成期における植物生長調節剤処理をさけるとともに、少なくとも花弁伸長期までは十分な温度管理に努める必要がある。

### 緒 言

花き生産の中で施設ギクは重要な品目であり、中でも年末年始の需要を目的とした電照ギクは、最も重要な作型である。近年、電照ギク栽培は新興産地の台頭による産地間競争の激化に伴い、規格化された良品の計画的な安定生産が大きな課題となっている。

現在、電照ギクの主要品種は‘秀芳の力’が品質が優れることから、市場性が良く、作付面積の30%以上を占めているが、‘秀芳の力’は高温性の品種であり、花芽分化に比較的高い温度を必要とするため、穂や苗の冷蔵による低温伸長性の確保や高所ロゼット防止のための温度管理、さらに、省エネルギー対策としての変夜温管理等について検討が行われてきた。

また、生産費の高騰に伴い、低温管理が普及し、高温性品種である‘秀芳の力’についても、消灯後、最低夜温5℃でも花芽分化することが報告され<sup>1)</sup>一部、変夜温管理の中にも省エネルギー対策としてとりこまれている。これらの温度管理は量的な生育や開花について検討し、正常に開花するとしているが、小花(舌状花)や花型の変化等、質的な切花品質については言及していない。そこで、本報告では電照打切り後、花芽分化及び発達過程における夜温と植物生長調節剤が、切花品質、特に小花(舌状花)の形態変化に及ぼす影響について検討したので、その結果について報告する。

### 試 験 方 法

#### 試験Ⅰ 花芽分化後の夜温の影響

‘秀芳の力’を用い、1982年8月12日、さし芽を行い、8月25日にプランター(幅17cm×長さ59cm×深さ14cm)に5本植え、摘心後、1株3本仕立てとした。電照は8月26日より開始して、10月24日に消灯した。消灯後、最低夜温15℃で管理を行い、花芽分化を確認して、最低夜温17℃、13℃、10℃、及び5℃の各室に搬入し、小花の形態変化について調査した。

#### 試験Ⅱ 花芽分化後の低温遭遇時期が小花の形態変化に及ぼす影響

‘秀芳の力’を用い、1983年8月18日にプランターに5本植え、8月27日に摘心を行い、1株3本仕立てとした。電照は8月27日から11月10日までとし、消灯後は最低夜温15℃の生態解析温室に搬入した。

花芽分化を確認後、花芽の発達段階ごとに第1表のとおり処理を行った。

第1表 花芽発達段階における温度の設定

試験区	11 月				5℃搬入時の 花芽発達段階
	21日	24日	26日	29日	
1	15℃	○	-----	5℃	小花形成初期
2	15℃	○	-----	5℃	小花形成中期
3	15℃	○	-----	5℃	花弁伸長初期
4	15℃	○	-----	5℃	花弁伸長中期

### 試験Ⅲ 小花の形態変化に及ぼす植物生長調節剤の影響

'秀芳の力'を用い、1983年8月2日、ガラス室に定植を行い、8月9日摘心後、3本仕立てとした。

電照期間は8月20日から10月14日までとした。植物生長調節剤処理は、電照打ち切り時(10月14日)、小花形成後期(11月2日)、及び発らい時(11月8日)、に第2表のとおり行った。

第2表 花芽発達段階における植物生長調節剤処理

処理時期	植物生長調節剤処理	備考
電照打ち切り時(10月14日)	無処理	電照打ち切り時のSADH
小花形成後期(11月2日)	ジベレリン(GA <sub>3</sub> )100ppm	500倍、及び発らい時のSADH 2000倍区は
発らい時(11月8日)	SADH(B-ナイン)2000倍	除く。
	SADH(B-ナイン)500倍	

### 結果及び考察

#### 試験Ⅰ 花芽分化後の夜温の影響

開花は最低夜温17℃区が早く、1982年12月17日であった。ついで、13℃区、10℃区となり、5℃区は最も遅れ1983年1月29日に開花した。

切花長は最低夜温10℃区までは、温度が低いほど長くなる傾向がみられたが、最低夜温5℃区では、67.9cmと最も短くなり、さらに、20%が高所ロゼットになった。

葉数については、一定の傾向は認められなかったが、切花重量は最低夜温が低いほど、増加する傾向が認められた(第3表)。

最外部舌状花の長さは、最低夜温の変化による差異が少なかったが、花弁の切れ込みの深さは最低夜温が低くなるほど浅くなり、また、舌状花の幅もせまくなった。全舌状花数中の平弁率は最低夜温17℃区では93.0%と高く、ついで、13℃区の69.6%、10℃区の30.7%、及び5℃区の9.3%と最低夜温が低くなるほど減少したが、さじ弁及び管弁の割合は逆に、最低夜温が低くなるほど増加して、花弁が細くなる傾向が認められた(第4表)。

花芽分化後の夜温が高所ロゼット導入に深く関与していることは、すでに、多くの報告でみられるが、花芽分化及び発達過程における最低夜温が切花品質(小花の形態変化)に及ぼす影響については未検討であり、良品生産が叫ばれる中、重要な課題であった。今回の試験により、花芽分化後の夜温が、小花

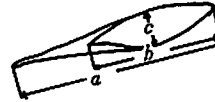
第3表 切花時の諸形質 (試験Ⅰ)

区	開花 月日	切花長 cm	葉数 枚	切花重量 g	花径 cm	高所ロゼット率 %
17℃	12.17	71.9	40.5	52.3	12.6	0
13℃	12.22	76.5	37.1	55.8	12.8	0
10℃	1.1	85.9	40.2	61.3	15.1	0
5℃	1.29	67.9	38.0	61.5	13.1	20

第4表 花芽分化後の夜温と小花の形態変化

区	舌状花の各部の長さ			平弁率 %	さじ弁率 %	管弁率 %
	a cm	b cm	c cm			
17℃	6.1	5.1	1.9	93.0	2.8	4.2
13℃	6.7	4.7	1.9	69.6	26.1	4.3
10℃	6.6	3.0	1.4	30.7	37.2	32.1
5℃	6.4	2.3	0.6	9.3	42.7	48.1

注) 舌状花の各部の長さは下記のとおりとした。  
平弁率  $b/a$ が67~100%の花弁の割合  
さじ弁率  $b/a$ が34~66%の花弁の割合  
管弁率  $b/a$ が0~33%の花弁の割合



の形態変化、ひいては、花型の変化にも影響することが明らかとなった(写真1)。

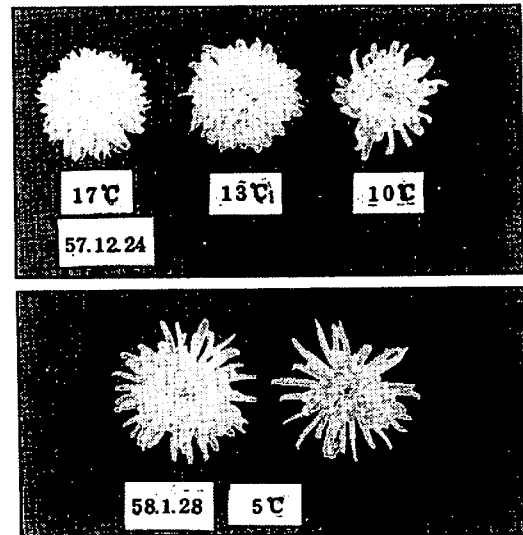


写真1 花芽分化後の夜温と小花(舌状花)の形態変化

#### 試験Ⅱ 花芽分化後の低温遭遇時期が小花の形態変化に及ぼす影響

開花は花弁伸長中期まで最低夜温15℃で管理を行

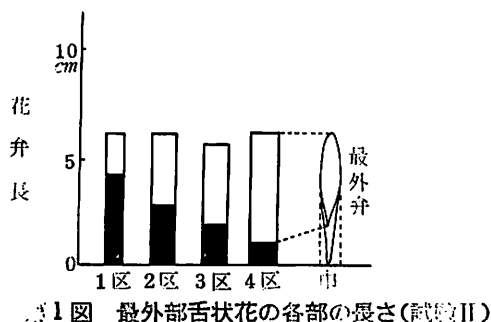
った4区が最も早く1984年1月27日に開花した。ついで、3区、2区、1区となり5℃遭遇時期が早くなるほど開花が遅れる傾向が認められた。

切花長は2区の小花形成中期まで15℃で管理を行った区が長くなり、葉数は4区の花弁伸長期まで15℃で管理を行った区で増加を認めたが、処理間に一定の傾向は認められなかった。

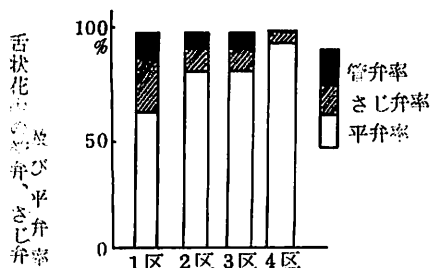
切花重量は5℃遭遇時期が早くなるほど軽くなったが、大きな差異は認められなかった(第5表)。

最外部舌状花の長さは処理間に差異が認められなかったが、花弁の切れ込みの深さは5℃遭遇時期が小花形成期から花弁伸長期へと遅くなるほど深くなり、逆に、花弁の幅は5℃遭遇時期が早くなるほどせまくなった(第1図)。

全舌状花数中の平弁、さし弁及び管弁の割合は、5℃遭遇時期が遅くなるほど平弁率が高くなり、さし弁、管弁率が減少した。小花形成初期から5℃で管理を行った区は、最外部舌状花が管弁になり、花弁が細く切花品質が著しく低下したが、花弁伸長期まで15℃で管理を行い、その後、5℃で管理を行った区は管弁になることもなく正常に開花した。



第1図 最外部舌状花の各部の長さ(試験II)



第2図 全舌状花中の平弁、さし弁及び管弁の割合(試験II)

試験III 小花の形態変化に及ぼす植物生長調節剤の影響

開花は、小花形成後期及び発らい時のSADH処理によりわずかに遅れる傾向がみられた。

切花長は小花形成後期、発らい時のGA<sub>3</sub>処理でわ

ずかに長くなったが、SADH処理ではすべての処理時期で短くなった。葉数は一定の傾向が認められなかったが、切花重量はGA<sub>3</sub>処理により増加して、SADH処理により減少する傾向が認められた(第6表)。

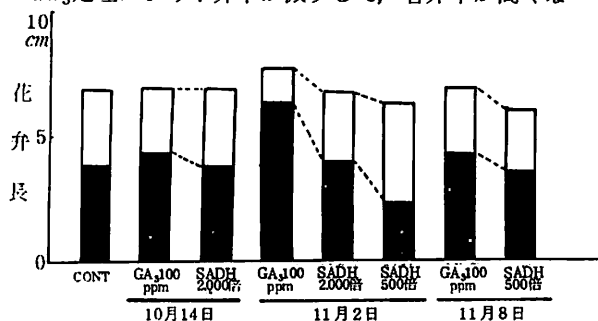
第5表 切花時の諸形質 (試験II)

試験区	開花日	草丈	葉数	切花重量	花径	花首	茎径
	月日	cm	枚	g	cm	cm	cm
1	2. 9	66.2	43.6	64.4	14.9	1.9	0.56
2	2. 4	70.2	42.8	69.6	14.3	1.6	0.58
3	2. 3	64.8	42.2	71.4	13.8	1.5	0.56
4	1.27	68.8	48.2	71.4	14.6	1.8	0.56

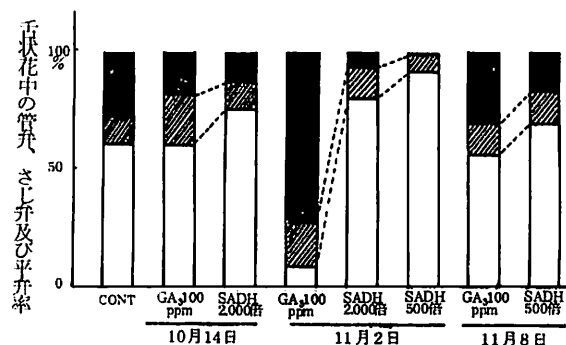
花首長は電照打ち切り日の処理では変化はみられなかったが、小花形成後期、発らい時の処理ではGA<sub>3</sub>処理により伸長し、SADH処理により短くなった。

最外部舌状花の長さは11月2日の小花形成後期では、GA<sub>3</sub>処理により長くなり、SADH処理により短くなった。11月8日の発らい時ではSADH処理によりやや短くなったが、10月14日の電照打ち切り日では、植物生長調節剤処理による変化は認められなかった(第3図)。

全舌状花中の平弁、さし弁及び管弁の割合は、11月2日の小花形成後期の処理で著しい変化がみられ、GA<sub>3</sub>処理により平弁率が減少して、管弁率が高くな



第3図 最外部舌状花の各部の長さ(試験IV)



第4図 全舌状花中の平弁、さし弁及び管弁の割合(試験IV)

第6表 切花時の諸形質 (試験IV)

試 験 区	開花日	切花長	葉数	花径	花首長	莖径
	月 日	cm	枚	cm	cm	cm
無 処 理	12.29	1044	486	17.1	2.9	0.60
10月14日 GA <sub>3</sub> 100 ppm	12.29	1029	463	16.8	2.4	0.55
10月14日 SADH 2000倍	12.28	893	425	17.9	2.7	0.57
11月2日 GA <sub>3</sub> 100 ppm	12.30	1060	458	17.6	5.8	0.57
11月2日 SADH 2000倍	12.30	909	451	16.3	1.8	0.55
11月2日 SADH 500倍	1. 3	903	443	15.9	1.7	0.56
11月8日 GA <sub>3</sub> 100 ppm	12.29	1086	466	16.8	5.1	0.60
11月8日 SADH 500倍	1. 5	917	460	15.4	1.7	0.54

り、舌状花は細く長くなったが、SADH処理では逆に、平弁率が増加して管弁率が減少し、舌状花は幅が広く、短くなった(第4図)。

小花の形態変化については、岡田は<sup>4)</sup>日長とのかかわりの中で、第2次花序を有する小花の発生を記し、また、温度による奇形花の発生を報告している。

松田らは<sup>3)</sup>シェードギクの主要品種である‘名門’を用い、舌状花の花弁分裂について報告している。

本報告では、電照ギクの主要品種である‘秀芳の力’について、消灯後の夜温が小花の形態変化に影響し、また、低温遭遇時期及び植物生長調節剤処理により小花の形態変化に差異がみられ、切花品質を大きく左右することを明らかにした。

消灯後の温度管理については、小花形成期まで最低夜温15℃を確保しても、その後5℃で管理を行え

ば、切花品質が低下し、さらに、小花形成期の植物生長調節剤処理は花型変化への影響が大きいことを述べたが、小花形成期から花弁伸長期は、小花原基の中央がくぼみ、そのまま伸長するか、裂開するか微妙な時期であり、高所ロゼットによる不開花を防ぎ、計画的な良品生産を行う上からも、少なくとも花弁伸長期までは十分な温度を確保する必要がある。

#### 引 用 文 献

- 1) 前田浩典・住友昭利, 1982, 冷蔵加温電照ギクにおける昼夜温管理が燃料消費および生育開花に及ぼす影響, 徳島農試研報 20:27~36
- 2) 豆塚茂実・松川時晴・小林泰生, 1983, キクの電照栽培における高所ロゼットに関する研究, 福岡農総試研報 B-2:55~61
- 3) 松田岑夫・万豆剛一, 1983, 施設ギクの生産に関する研究(第5報) 光量, 施肥量及び花芽分化, 発育期の日長, 温度が‘名門’の花弁分裂に及ぼす影響, 静岡農試研報 28:1~7
- 4) 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 9:99~123
- 5) 大石一史・米村浩次, 1985, 秋ギクの花芽分化発達に及ぼす変温管理の影響 園芸学会昭和160年度秋季大会研究発表要旨 348~349

#### Effects of Night Temperature and Plant Growth Regulator on the Petal Type of Lighting Chrysanthemum

Shigemi MAMETSUKA and Tokiharu MATSUKAWA

#### Summary

Petal type was normal when plants were grown under 17°C night temperature during the flower bud development periods, but when plants were grown under 5°C or 10°C night temperature, about 48 per cent of ray floret.

When plant were grown under 17°C night temperature till stage 3 (late stage of floret formation) and 5°C or 10°C in later stage, spider flowered type increased, but petal type was normal when plants were grown under 17°C night temperature till stage 7 (stage of petal formation).

Spider flowered type increased with GA<sub>3</sub> application during the flower bud development periods and decreased with SADH application. The increasing rate was greater by the treatment at stage of floret formation than the other stages.

## ミヤコワスレの超促成栽培に関する研究

第1報 生育開花に及ぼす冷蔵並びにジベレリン(GA<sub>3</sub>)の影響

近藤英和・松川時晴・豆塚茂実・小林泰生<sup>\*</sup>  
(園芸研究所・野菜花き部)

ミヤコワスレの超促成栽培技術を確立するため、生育開花に及ぼす冷蔵並びにジベレリンA<sub>3</sub>(GA<sub>3</sub>)の影響について検討した。

超促成栽培は長期間の冷蔵が必要であるため、この冷蔵中の株傷みを軽減することが定植後の生育、開花の促進及び品質向上につながる。冷蔵前にベンレート1000倍液に60分間浸漬処理すると株傷みが少なく、開花促進及び草丈の伸長に効果が認められたが、蒸散抑制剤処理は株傷みを増加させた。冷蔵中の8時間電照は草丈を低くしたが、開花を促進した。0~2.5℃の8週間以上の冷蔵は花芽分化を促進した。草丈は標高差による差異があり、標高200mの栽培は平坦地の栽培より高くなり、平坦地では0℃の9~10週間冷蔵、標高200mでは0℃と2.5℃の差は、ほとんどなく8~9週間冷蔵で高くなった。開花は平坦地が標高200mより早く、標高200mでは冷蔵期間が長いほど早かった。

ジベレリンの茎葉散布による草丈の伸長は50ppmが25ppmより優れ、処理は定植2週間後から2週間ごとに計3回の散布が優れた。しかし、ジベレリン処理で花径は小さくなり、舌状花数は減少した。

## 緒 言

ミヤコワスレは我が国原産の植物で紫色、桃色、白色等のかれんな花であり、露地では5~6月に開花する。従来、促成栽培として2月からの切り花が行われていたが、本研究所の試験で11月からの切り花の可能性が明らかとなり、<sup>4,5</sup>県内の一部農家では11月からの切り花が行われている。しかし、長期間の冷蔵による株傷み、定植時の高温によるディパーナリゼーション及び11月以降の低温による高所ロゼット等により安定的な栽培ができていない。このため、10~12月に切り花を行う超促成栽培技術の確立が強く望まれていた。

本研究は超促成栽培時の生育開花に及ぼす冷蔵温度・期間及び冷蔵前処理の影響並びにジベレリンの散布時間及び濃度について検討した。

## 材料及び方法

試験は‘鮮青味紫色種(在来紫色種)’を供試し、すべて8葉以上の大株を用いた。

冷蔵方法は特別の試験処理以外は水洗後、ベンレート水和剤1000倍液に60分間浸漬し、日かげで風乾した株をポリエチレンフィルムの袋に入れ、ダンボール箱に詰めて0℃・8週間の冷蔵を行った。

試験方法は次のとおりである。

## 1. 冷蔵の影響

## 1) 試験1 冷蔵前の薬剤処理

処理は1984年7月30日に第1表に示した方法で行った。冷蔵後、9月25日にガラス温室内に定植し、最低夜温13℃、昼温20℃の自然換気で栽培した。

ジベレリン処理は1株当たり50ppm液を2ml、定植2週間後から2週間ごとに3回、茎葉に散布した。

第1表 薬剤処理の方法 (試験1)

試験区	冷蔵前の殺菌剤処理	蒸散抑制剤
1	水洗のみ	無処理
2	"	OEDグリーン
3	水洗+オーソサイド	無処理
4	"	OEDグリーン
5	水洗+トップジンM	無処理
6	"	OEDグリーン
7	水洗+ベンレート	無処理
8	"	OEDグリーン

注) 殺菌剤処理はすべて1,000倍、60分間浸漬

## 2) 試験2 育苗期の水分抑制と冷蔵中の電照

処理は第2表に示した方法で行った。水分の抑制は堀上げ前2週間寒冷紗被覆したトンネルの上に、さらにビニール被覆し、雨除け状態で無かん水で行った。定植は1985年9月21日に行い、無加温で栽培した。ジベレリン処理は試験1と同じである。

<sup>\*</sup>現農政庁農業技術課

第2表 育苗期の水分抑制と電照の方法(試験2)

試験区	水分抑制(土壤水分量)	電照
1	無処理(24.9%)	有(8時間)
2	無処理(24.9%)	無処理
3	抑制(22.5%)	無処理

3) 試験3 株冷蔵温度、期間及び定植後の環境  
処理は第3表に示した方法で行った。定植は1985年9月26日にプランターに12株植えとし、無加温で栽培した。ジベレリン処理は試験1と同じである。

第3表 株冷蔵温度、期間及び環境(試験3)

試験区	冷蔵温度	冷蔵期間	定植後の環境
1	0℃	8週間	・標高200m(雷山) 9月30日から10月31日まで とし、以後、場内で管理
2	0	9	
3	0	10	
4	2.5	8	・平坦地(場内、標高70m) 9月30日から開花まで
5	2.5	9	
6	2.5	10	

## 4) 試験4 花芽の分化と発達

花芽分化の調査は1985年7月17日から9月11日まで8週間冷蔵し、9月12日に定植した株を用い、1週間ごとに毎回5株について行った。ジベレリン処理は試験1と同じである。

2. ジベレリン(GA<sub>3</sub>)の影響

## 1) 試験5 処理時期

処理は第4表に示した方法で行った。定植は1983年9月30日にプランターに10株植えとし、最低夜温13℃で管理した。

第4表 ジベレリンの散布時期(試験5)

試験区	供試薬剤	散布時間
1	無処理	——
2	GA <sub>3</sub> 25ppm	冷蔵前、定植時、定植後1W
3	"	定植時、定植後1W、2W
4	"	定植後1W、2W、3W
5	"	定植後2W、3W、4W

## 2) 試験6 処理濃度と散布時期

処理は第5表に示した方法で行った。定植は1984年9月18日にガラス室内に地植えし、最低夜温13℃で栽培した。

## 結果及び考察

## 1. 冷蔵の影響

第5表 ジベレリン処理の濃度と散布時期

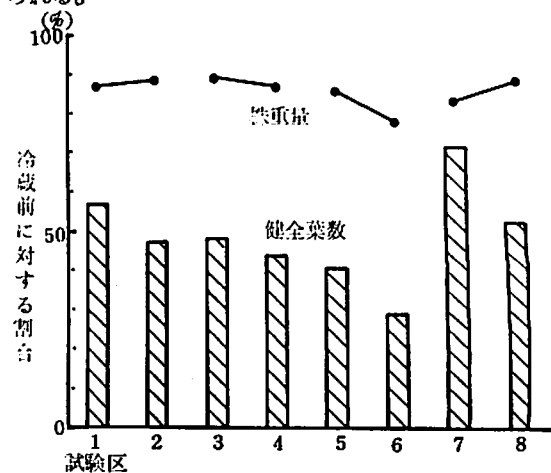
試験区	供試薬剤	散布時期
1	無処理	——
2	GA <sub>3</sub> 25ppm	定植後1W、3W、5W、
3	"	1W、3W、5W、7W
4	"	2W、4W、6W、
5	GA <sub>3</sub> 50ppm	1W、3W、5W、
6	"	1W、3W、5W、7W
7	"	2W、4W、6W、
8	" +100ppm(5Wのみ)	1W、3W、5W、

## 1) 試験1. 冷蔵前の薬剤処理

冷蔵後の株の状態はベンレート1000倍、60分間浸漬処理区(7区)が最も良く、トップジンM1000倍60分間浸漬後、OEDグリーン処理した区(6区)が最も傷んでいた。OEDグリーン処理のすべての区で葉数の減少が大きかった(第1図)。

開花は7区が最も早く1984年12月19日で、水洗処理区(1区)は8日遅かった。草丈はベンレート処理区(7、8区)が高く、水洗処理区(1、2区)が低かった(第6表)。

冷蔵前のベンレート処理は冷蔵中の株傷みを軽減し、植付後の初期生育を促進することで草丈の伸長を促進したものと思われる。これは小西<sup>3)</sup>の報告と一致する。OEDグリーンの蒸散抑制による株傷み軽減効果は今回の試験では認められなかった。これはポリ袋内の株が過湿のため葉の傷部が水浸状となり悪影響を及ぼしたように思われる。適度に風乾した株に対しては蒸散抑制剤の効果は認められなかったが、やや過度に風乾した株の冷蔵、あるいは乾燥気味の冷蔵庫を使用する場合には蒸散抑制剤による冷蔵中の株傷みの軽減効果は十分期待できると考えられる。



第1図 薬剤処理と冷蔵後の株傷みの状態



第6表 薬剤処理試験における切花時の諸形質

試験区	開花 月日	草丈 cm	葉数		花径 cm	舌状 花数
			茎出葉 枚	ロゼット葉 枚		
1	12.27	21.2	17.0	4.6	2.9	13.1
2	12.22	25.7	16.5	5.3	3.2	12.3
3	12.20	28.2	15.9	6.5	3.1	12.4
4	12.21	28.0	15.6	5.9	3.2	11.8
5	12.21	28.9	16.8	6.0	3.0	11.5
6	12.20	29.7	16.0	5.4	3.0	12.0
7	12.19	30.3	17.1	5.9	3.2	12.7
8	12.25	29.9	16.2	6.7	3.3	11.9

2) 試験2 育苗期の水分抑制と冷蔵中の電照

苗の堀上げ前2週間土壤水分を抑制した区は冷蔵後の株傷みが軽減され、開花が早く、また切花時においてロゼット葉（根出葉）が多くなり、茎出葉も大きく切花品質がすぐれていた。これは土壤水分を減じたことによる葉の軟弱化防止によって冷蔵中の株傷みを軽減し、定植後の生育を促してロゼット葉数を確保できたために切花のボリュームを増したも

第7表 冷蔵後の状態及び開花時の諸形質

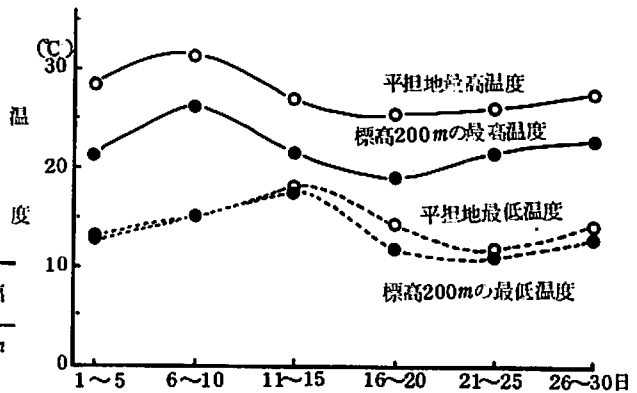
試験区	残存率		開花日 月日	草丈 cm	茎出 葉数 枚	ロゼッ ト葉数 枚	葉長 cm	葉幅 cm
	葉数 %	株重 %						
1	27.4	63.4	11.10	36.9	14.1	5.9	9.3	3.4
2	30.8	68.7	11.24	42.8	18.1	5.3	9.5	3.2
3	58.2	74.7	11.17	40.9	14.8	6.9	10.2	3.5

のと思われる。

冷蔵中の電照は開花を7~14日促進したが、冷蔵後の株傷みが大きく、草丈は低くなった。このことについては、今後、電照時間、照度及び大量冷蔵処理の方法を検討する必要がある（第7表）。

3) 試験3 株冷蔵温度、期間及び定植後の環境

定植後、1カ月間の5日ごとの平均最高温度は平坦地では25.7~31.4℃、標高200mでは19.2~26.3℃であり、標高差により約5℃の差があった。30℃以上の高温は平坦地では9日あったが、標高200mでは全くなかった。平均最低温度は平坦地では11.9~18.2℃、標高200mでは11.0~17.5℃であり、標高による温度差はわずかであった（第2図）



第2図 定植後の温度の推移 (1985年10月)

第8表 開花時の諸形質と不良形質

試験区	発らい 月日	開花		草丈 cm	茎出 葉数 枚	ロゼッ ト葉数 枚	舌状 花数	花径 cm	プラスチ ング率 %	ロゼッ ト率 %	
		始め 月日	開花 月日								
平 坦 地	1	11.1	10.26	11.15	26.6	14.0	6.2	11.6	3.1	28	0.0
	2	11.1	11.3	11.16	28.8	14.9	5.8	11.1	3.1	8.3	0.0
	3	10.23	10.28	11.10	28.6	14.0	6.2	10.8	3.4	22.2	0.0
	4	10.28	11.2	11.13	24.7	12.0	7.5	11.6	3.3	0.0	12.1
	5	10.31	11.5	11.16	26.6	13.7	5.9	10.8	3.3	2.8	15.6
	6	10.29	10.31	11.16	27.1	14.1	5.3	10.7	3.1	19.4	3.2
標 高 200 m	1	11.8	11.7	12.2	32.6	15.8	4.9	11.5	3.3	2.8	16.1
	2	11.4	11.2	11.25	35.0	15.4	4.9	11.1	3.1	8.3	13.9
	3	11.3	11.4	11.18	30.0	14.5	5.4	10.6	3.1	13.9	6.1
	4	11.6	11.8	12.2	34.3	15.3	5.5	10.5	3.1	8.3	16.1
	5	11.14	11.8	12.4	34.6	16.2	4.3	11.0	3.2	13.9	5.9
	6	10.31	11.6	11.18	30.0	14.5	5.8	10.0	3.1	2.8	2.9

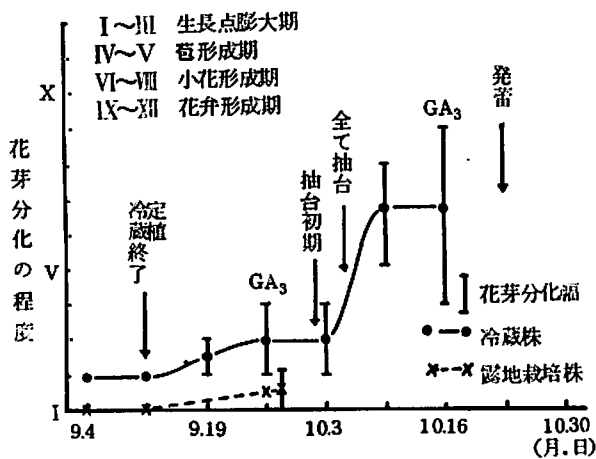
開花は標高200mでは冷蔵期間が長い区ほど早く、平坦地は標高200mより早かった。草丈は平坦地では0℃・9~10週間冷蔵処理区が高くなり、標高200mでは温度による差は認められず、8~9週間冷蔵処理区が高く、また標高200mは平坦地より高かった。プラスチック率は冷蔵日数が長い区ほど多く、ロゼット率は冷蔵日数が短い区及び標高200mの栽培で多くなる傾向が認められた(第8表)。

石田<sup>2)</sup>は開花促進について10℃夜温より15℃夜温が有効であり、また長日が有効であるとしている。重岡ら<sup>7)8)9)10)</sup>は奇形花の発生は30℃以上の高温と強度のシャ光の影響が大きいとしている。今回の試験では定植が9月26日とやや遅く、定植後の標高差による最高気温の較差は約5℃であったが、10月下旬からの切花を目的とした場合の定植は9月中旬に行う必要がある、この温度較差はさらに大きくなる。このため30℃以上の高温による奇形花の発生は平坦地ではさらに多くなるように思われる。超促成栽培時の冷蔵程度は定植後の温度と大きく関連しているため定植時期及び定植場所によって検討する必要がある。

4) 試験4 花芽の分化と発達

花芽分化の様式は石田<sup>2)</sup>の手法に準拠して行った。冷蔵終了時の9月11日に花芽はII(生長点肥厚始め)であったが、露地はI(未分化)の状態であった。花芽の発達速度は定植3週間後のIII(生長点膨大)から急速になり、4週間後にはVII(小花形成中期)に達した(第2図)。

石田<sup>2)</sup>は花芽分化は露地では9月中旬で、苞形成



第3図 花芽の分化と発達の推移

期に茎の伸長が始まるとしているが、本研究でも同様の結果であり、IIIで抽台初期、IVですべての抽台を確認した。千田<sup>6)</sup>は高冷地と平坦地での花芽分化期はそれぞれ9月上旬、下旬としたが、本研究では0℃の長期冷蔵終了1週間前の9月4日に花芽分化が認められた。定植3週間後からの急速な花芽の発達に伴って株による分化程度の差が大きくなったことについては、石田<sup>2)</sup>が指摘したように株の栄養状態と密接な関係があるように思われるため、超促成栽培にはできるだけ大きな株を用いる必要がある。さらに、この栄養状態の差はウイルス罹病によることも一因と考えられるので、今後、検討する予定である。

2. ジベレリンの影響

1) 処理時期

開花はジベレリンの処理を定植2週間後から2週間ごとに行った区(5区)が早かった。草丈は5区が最も高く、無処理区(1区)はほとんど茎の伸長が認められなかった。ロゼットの高さは処理時期が遅い区ほど高くなった(第9表)。

ジベレリンの処理時期は定植後、根の活着が十分に進んだ2週間後から行うのがその後の生育に良い結果をもたらすことが明らかとなった。

第9表 処理時期試験における開花時の諸形質

試験区	開花			草丈 cm	花径 cm	舌状 花数 枚	ロゼッ ト高さ cm
	発らい	平均	始め				
1	12.9	1.26	1.13	—	2.7	16.8	0.8
2	12.10	2.8	1.30	16.4	3.3	15.8	1.5
3	12.13	2.7	1.29	16.7	2.8	14.7	3.8
4	12.16	2.17	1.29	17.7	2.4	14.2	6.2
5	12.5	1.31	1.3	25.0	2.9	13.8	11.7

2) 処理濃度と散布時期

開花は定植2週間後から処理した区(4, 7区)が早く、処理回数が多い区(3, 6区)がわずかに遅れた。草丈はジベレリン濃度が高い50ppm処理区が高く、定植1週間後から3回散布した区が低かった。ジベレリン処理で花径は小さく、また舌状花数は減少した(第10表)。

石田<sup>2)</sup>は促成栽培における草丈の伸長には40~80ppmの散布が有効で、散布時期の違いが草丈伸長に顕著な差を示し、回数にはかならずしも比例しないとしている。また、浅野ら<sup>1)</sup>はジベレリンの散布回数を増すことによって草丈の伸長は促進され、5回以上になると草丈はよく伸長するが、茎葉が軟かくなり

すぎるとしている。本試験においては、茎葉の軟弱化以外に、花色の淡色化を認めており、散布回数、最終の散布時期及び濃度は花色の濃淡によって決定するのが適当であると思われる。このことから、超促成栽培では、50 ppmを定植2週間後から2週間ごとに3回散布するのが最適と思われる。

以上のことから、ミヤコワスレの超促成栽培における生育開花は冷蔵及びジベレリン処理によって大きく影響される。また、定植後の栽培環境、とくに温度によってこれらの効果は異なり、平坦地での栽培は0℃の9～10週間冷蔵、標高200 mのやや温度が低い場所では0～2.5℃の8～9週間冷蔵が開花促進及び草丈伸長に最も効果が認められた。

草丈の伸長はジベレリン処理で促進された。散布は定植後、すぐに行くと茎葉は細く、軟弱となり、さらに、草丈の伸長は抑制されるため、根が十分に活着したと思われる定植の2週間後から散布するの

が適当であり、濃度は50 ppmが最も良いと思われる。

今回の試験で、冷蔵中の電照は開花を促進し、また、花芽分化が0℃・8週間以上の冷蔵で確認されたことから、冷蔵中の電照及び長期冷蔵は花芽分化並びに開花促進に有効なことが明らかとなった。

小西<sup>3)</sup>は低温期間が十分に長ければ花芽分化前の低温に作用するかもしれないとしている。0～2.5℃の8週間以上の冷蔵はバーナリゼーションとして作用していると思われるが、その後、ジベレリンの散布によって茎の伸長を図る必要があることから、本試験での冷蔵ではやや低温量が不足しているように思われる。しかし、冷蔵8週間後から、株の傷みが急激に進み、10週間以上の冷蔵は低温量の確保には有効であるが、株傷みの点から考えると、10週間の冷蔵が限界と考えられる。

第10表 処理濃度及び時期による開花時の諸形質

試験区	発らい 月日	開 花		草丈 cm	葉 数		花径 cm	舌状花数	葉長 cm	葉幅 cm
		始 め 月日	平 均 月日		葉出葉 枚	ロゼット葉 枚				
1	11. 2	11.14	12.10	9.4	4.8	16.9	3.6	15.6	6.9	2.6
2	10.26	11.14	12.13	18.9	16.0	7.4	3.3	12.9	7.3	2.3
3	10.29	11.22	12.15	29.4	17.4	6.3	3.2	12.8	7.2	2.3
4	10.23	11.14	12. 1	27.0	17.7	5.5	3.2	13.2	7.0	2.1
5	10.29	11. 5	12.13	24.0	17.4	6.5	3.4	13.4	7.5	2.3
6	10.29	11. 8	12.17	32.1	18.4	5.9	3.0	13.2	7.8	2.3
7	10.29	11.15	12.13	33.7	17.4	5.9	3.1	12.0	7.6	2.4
8	10.29	11.13	12.17	23.1	17.4	6.1	3.4	12.9	8.0	2.4

引 用 文 献

1) 浅野昭・湯原清：ミヤコワスレの促成栽培(3)加温開始時期とGA散布回数，昭和49年度関東・中部高冷地試験成績概要書，P112，1975  
 2) 石田明：ミヤコワスレの生育と開花に関する研究，静岡大学農学部園芸研究報告，第6号，P1～97，1972  
 3) 小西国重：花卉の開花調節，6，ミヤコワスレ，農業及び園芸，第59巻，第7号，P111～114，1984  
 4) 松川時晴・柏木征夫・小林泰生・吉尾厚・坂井康弘・有松正敏・樋口茂四郎・篠田守夫：ミヤコワスレの生育，開花調節に関する研究（第1報）苗の低温処理程度ならびに冷蔵苗の定植時期が早期開花に及ぼす影響について，昭和53年春季園芸学会発表要旨，

P398～399，1978  
 5) 松川時晴：ミヤコワスレのすべて，新花卉，117号P54～64，1983  
 6) 千田昭弘：ミヤコワスレの苗冷蔵による超促成栽培—高冷地苗利用による実用化—，農業及び園芸第57巻，第2号，P332～336，1982  
 7) 重岡広男・石田明・増井正夫・糠谷明：ミヤコワスレの開花障害に関する研究（第3報）障害花の発生に及ぼす高温処理の影響，昭和56年秋季園芸学会東海支部発表要旨，P499，1981  
 8) ————：———：———（第7報）異なる生育時期の温度と障害花発生との関係，昭和58年秋季園芸学会発表要旨，P346～347，1983

9) \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (第8報) 異なる生育  
 時期の温度としゃ光処理の影響, 昭和59年秋季園芸  
 学会発表要旨, P324~325, 1984

10) \_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (第10報) 高温処理が  
 障害並びに不良花らい発生に及ぼす影響, 昭和60年  
 秋季園芸学会発表要旨, P338~339, 1985

Studies on the Forcing for Very Early Flowering in *Gymnaster savatierii* KITAMURA

(1) Effects of the Gold Treatment and the Application of Gibberelic Acid (GA<sub>3</sub>)  
 on the Growth and Flowering

Hidekazu KONDO, Tokiharu MATSUKAWA, Shigemi MAMETSUKA and Yasuo KOBAYASHI

Summary

In order to establish the forcing technique for very early flowering in *Gymnaster savatierii* KITAMURA, some effects of the cold treatment and GA<sub>3</sub> application on the growth and flowering were investigated. The results were summarized as follows;

- 1) The flowering started from the end of October and the stem length of cut flower was over 30 cm, with the foliar spray of GA<sub>3</sub> 50 ppm after 0 or 2.5°C cold temperature for 8 to 10 weeks.
- 2) The storage damage during the cold treatment was reduced by dipping 1/1000 solution of benomyl wettable powder for one hour. This treatment resulted in early flowering and fast stem elongation.
- 3) Artificial lighting of 8 hours during the cold treatment promoted early flowering, although the growth of stem was retarded.
- 4) The flower-bud initiation and its development were promoted when non-initiation plants were chilled at 0 or 2.5°C for over 8 weeks.
- 5) The stem length of the plant cultured at the altitude of 200 meters was longer than at the low altitude of 70 meters.
- 6) Flowering at the low altitude of 70 meters was earlier than at 200 meters. As the duration of cold treatment increased in the range of 8 to 10 weeks, the earlier flowering could be seen at 200 meters.
- 7) The longest stem was obtained by 3-time applications of GA<sub>3</sub> 50 ppm at 2 weeks intervals after planting.
- 8) There was no effect of GA<sub>3</sub> application on the commercial quality, although the flower diameter became small and the number of ray floret was decreased.

## 花き花木に対する植物生長調節剤に関する研究

カラコエ, アイビーゼラニウム, ツバキ及び  
ジャスミンの生育開花に及ぼすわい化剤の影響

小林泰生<sup>\*</sup>・松川時晴・豆塚茂美・近藤英和  
(園芸研究所・野菜花き部)

カラコエはウニコナゾール25ppm茎葉散布と0.5ml土壌かん注処理で側枝及び花梗部分の伸長が抑制され、鉢物品質が向上した。アイビーゼラニウムはつる性植物であるため、従来からわい化剤の処理方法が明らかにされていなかったが、ウニコナゾールの50ppm茎葉散布で側枝がわい化し、開花の促進効果が認められた。

ツバキではわい化剤処理で着蕾増加効果が著しく、「正義」、「春の台」ではウニコナゾール12.5~25ppm、「玉の浦」では25~50ppm茎葉散布が実用的であった。特に、頂芽優性の強い「玉の浦」では夏枝の生育にも強く作用し、後作用が大きかった。また、ジャスミンに対しては、SADH処理で生育初期にわい化効果が認められたが、後半の伸長が著しかった。側枝の伸長はフロアブルが最も抑制し、次いで、ウニコナゾール、アンシミドールの順となった。

## 緒 言

鉢物生産では製品の草姿をコンパクトに仕立てることが商品価値や付加価値を高めるために重要である。そのため従前にはわい性品種の導入や施肥、かん水温度、光線管理などによってわい化に努めてきたが、近年、わい化剤の効率的利用が実施されるようになった。現在、わい化剤として実用化されているものにはSADH(B-ナイン)、アンシミドール(スリートーン)、ジゲラックソーダ(アトリナル)などがある。最近、新しいわい化剤としてウニコナゾール(スミセブン)、フロアブル(PP-333)が鉢物花きの分野で研究が進められ、一部実用化されている。

これらわい化剤は作用効果が強力で、従来のわい化剤では効果が認められなかった作物に対し、わい化効果並びに着蕾増加効果が顕著で適用拡大が注目されている。

本報告で鉢物花きに対するわい化剤の利用方法を検討したもので、実用可能と考えられる数種の園芸作物について、その概要を報告する。

## 材料及び方法

## 試験1. カラコエに対するウニコナゾール、アンシミドール及びSADHの効果

供試品種にはスカーレット・クラウンを用い、1983年6月17日にさし芽し、8月31日に4号プラスチック

鉢に定植した。摘心は9月10日に第2~3節で行い、10月13日にわい化剤処理を行った。試験区は、無処理、ウニコナゾール25ppm、50ppm茎葉散布、0.5ml、1ml土壌かん注、アンシミドール50ppm茎葉散布、1ml土壌かん注及びSADH200倍茎葉散布の8区とした。

供試鉢数は1区20鉢とし、処理後の側枝の生育と開花状況を調査した。

## 試験2. アイビーゼラニウムに対するウニコナゾール、アンシミドールの効果

供試品種には在来桃色種を用い、1983年6月29日にさし芽を行い、9月30日に5号プラスチック鉢に3株ずつ定植した。わい化剤処理は12月1日に1区16鉢を供試して行った。

試験区は、無処理、ウニコナゾール50ppm、80ppm、100ppm茎葉散布、1ml土壌かん注、アンシミドール100ppm茎葉散布及び1ml土壌かん注の7区とし、処理後の側枝の生育・開花状況を調査した。

## 試験3. ツバキに対するウニコナゾールの効果

供試品種には「正義」、「春の台」及び「玉の浦」のさし木2年生苗を用いた。1984年4月10日に4号黒色ポリポットに鉢上げを行い、新梢の長さが約5cmの時に、「玉の浦」では4月20日、「正義」、「春の台」については5月1日にわい化剤処理を行った。

試験区は、無処理、ウニコナゾール12.5ppm、25ppm及び50ppm茎葉散布の4区とした。供試鉢数は1区10鉢で処理後の春枝、夏枝の生育と花蕾の着生

\*現農政部農業技術課

状況を調査した。

**試験4. ジャスミンナに対するウニコナゾール、フロアブル、アンシミドール及びSADHの効果**  
 供試品種には‘羽衣’を用い、1984年6月15日にさし芽を行い、8月24日に4、5号素焼鉢に5本定植した。10月1日に2~3節残して摘心した後、10月9日に1区20鉢としてわい化剤処理を行った。

試験区は、無処理、ウニコナゾール50ppm茎葉散布、1ml土壌かん注、フロアブル50ppm茎葉散布、1ml土壌かん注、アンシミドール100ppm茎葉散布、1ml土壌かん注及びSADH200倍茎葉散布の8区とし、側枝の生育・開花状況を調査した。

各試験ともわい化剤の処理回数は1回とし、茎葉散布では1鉢当たり10mlを全面散布し、土壌かん注については所定量を100mlの水に希釈して処理を行った。栽培はすべてガラス温室で行い、夏季は寒冷しゃで被覆し、冬季は夜間温度を12℃になるよう管理した。

**試験結果**

**試験1. カランコエに対するウニコナゾール、アンシミドール及びSADHの効果**

開花はわい化剤処理によって遅延した。供試薬剤ではウニコナゾール処理が最も遅く、無処理に比べ9~16日間遅れたが、他の薬剤では差を認めなかった。

摘心後の側枝及び開花時の花梗はウニコナゾール25ppm、50ppm茎葉散布と0.5ml、1ml土壌かん注処理で顕著な伸長抑制効果が認められたが、アンシミドール

第1表 カランコエの開花と形質に及ぼすわい化剤の影響(試験1)

試験区	開花	草丈 cm	最大側枝長 cm	花径 cm	花序の大きさ cm
	月日				
無処理	3.26	26.0	16.8	0.36	4.1×3.0
ウニコナゾール					
25ppm	4.5	11.7	5.1	0.32	10.2×7.2
50ppm	4.8	12.1	5.6	0.40	11.0×7.3
0.5ml	4.10	13.8	6.0	0.23	12.0×6.5
1ml	4.12	12.2	4.0	0.21	9.1×6.5
アンシミドール					
50ppm	3.31	24.6	15.9	0.35	4.0×2.6
1ml	3.28	25.1	16.4	0.31	3.9×3.2
SADH200倍	3.27	22.4	15.0	0.30	3.9×3.0

ル、SADH処理では効果が認められなかった。

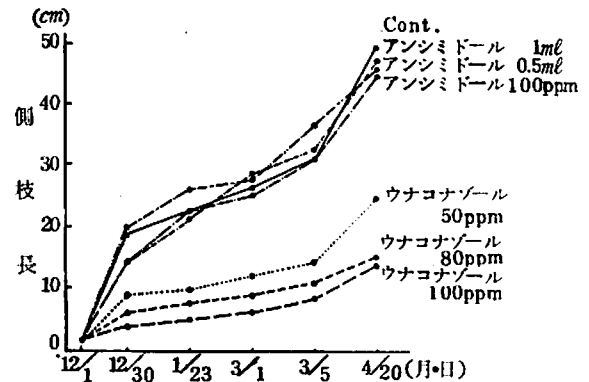
開花時の花序の大きさは、わい化効果の著しかったウニコナゾールの処理が優れ、鉢物品質も向上した。

**試験2. アイビーゼラニウムに対するウニコナゾール、アンシミドールの効果**

摘心後の側枝はウニコナゾール80ppm、100ppm茎葉散布で顕著にわい化し、次いで50ppmの順であったが、ウニコナゾール土壌かん注とアンシミドール処理では効果が認められなかった。開花はわい化剤処理で促進され、特に、ウニコナゾールの茎葉散布区で著しかった。1株当たりの花数はわい化剤処理によって減少する傾向が認められたが、側枝の伸長抑制効果が認められたウニコナゾール50ppm処理で鉢物としての品質が向上した。

**試験3. ツバキに対するウニコナゾールの効果**

新梢の伸長はウニコナゾール処理で抑制されたが、その程度は品種によって異なり、‘玉の浦’が最もわい化した。着蕾数はウニコナゾール処理で増加したが、‘正義’では処理濃度による差が少なかった。



第1図 アイビーゼラニウムの側枝の伸長に及ぼすわい化剤の影響

第2表 アイビーゼラニウムの開花と形質に及ぼすわい化剤の影響(試験2)

試験区	開花	草丈 cm	節数	花径 cm	花数
	月日				
無処理	5.2	48.3	9.6	0.34	73.7
ウニコナゾール50ppm	4.28	24.3	7.2	0.34	74.5
80ppm	4.20	14.5	6.7	0.32	58.7
100ppm	4.23	13.2	6.5	0.38	53.8
1ml	4.26	47.2	10.4	0.35	60.2
アンシミドール100ppm	4.28	44.4	9.8	0.36	72.5
1ml	4.28	46.2	10.4	0.34	69.7

‘春の台’と‘玉の浦’については処理濃度が高いほど顕著な着蕾効果が認められた。特に、‘玉の浦’は夏枝の発生率が高い頂芽優性の強い品種であるが、ウニコナゾール処理によって夏枝の発生が抑制され、伸長した夏枝がわい化し、着蕾が促進された。その程度は処理濃度が高い25ppm, 50ppmで優れた。

試験4. ジャスミンナムに対するウニコナゾール、フロアブル、アンシミドール及びSADHの効果  
側枝の伸長はフロアブル処理で最も抑制され、次いでウニコナゾール、アンシミドールの順となった。

SADH処理では生育初期にわい化効果が認められたが、後半の伸長が著しく、無処理はほとんど同程度に伸長した。1株当たりの小花数はわい化剤処理で増加したが、伸長抑制効果の高かったウニコナゾール、フロアブル処理で顕著な効果が認められた。

開花はわい化剤処理で促進されたが、供試薬剤ではウニコナゾールが最も促進し無処理にくらべ50

ppm茎葉散布、1ml土壌かん注でそれぞれ9日~10日程度早くなった。次いで、アンシミドール、フロアブルの順となり、SADH処理ではほとんど差は認められなかった。

考 察

カラコエの生育開花については日長条件の影響についての報告があるが、わい化剤処理によって鉢物をコンパクトに仕立てる報告は少ない<sup>3)</sup>

実際場面では花序が出現する初期にSADH250倍の茎葉散布が行われている。しかし、処理時期が高温である場合、側枝の伸長が早く、わい化効果が消失しやすい傾向がある。本試験に供試したウニコナゾールは側枝並びに花梗部分の伸長の抑制及び鉢物として品質向上に有効な薬剤と考えられる。

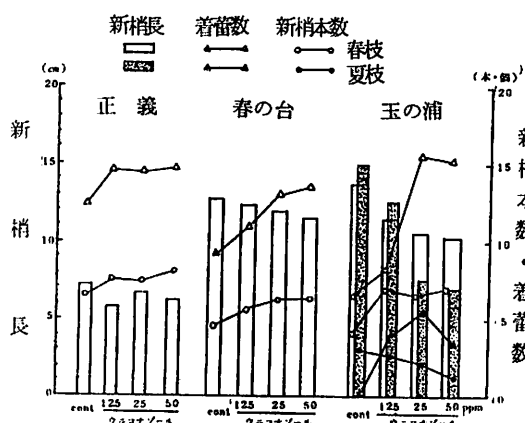
実用的な処理方法は25ppm茎葉散布、0.5ml土壌かん注処理が適当と考えられるが、品種間差異も認められるので、今後、日長操作技術と組み合わせながら検討する必要がある。

ゼラニウム<sup>4)</sup>の生育開花に及ぼす生長調節剤の影響については、CCCとアンシミドールでは草丈がわい化し、開花を促進する。エセフェンは草丈をわい化するが開花を遅らせ、GA<sub>3</sub>は花径が大きくなる効果が認められている<sup>2),5)</sup>。

つる性のアイビーゼラニウムについては、試験2の結果から明らかなようにウニコナゾールの茎葉散布が側枝の伸長抑制に卓効を示した。処理濃度は50ppmの1回散布処理で鉢物品質が向上したが、つる性植物であるため、鉢容器の形状や色、大きさ等を考慮しながら実用性を検討する必要がある。

ツバキについてはジベレリンによる開花期の前進方法が研究され「gibbing」法として広く普及しているがツバキの鉢物生産では着蕾数の多いものが商品価値が高いため、有効な植物生長調節剤と処理方法について要望が多かった。岡部等はツバキに対するウニコナゾール処理は25~50ppmとし、4月の萌芽前、又は5月の伸長直後のなるべく早い時期に茎葉に散布し、着蕾しにくい品種については、2~3回散布が効果的であると報告している<sup>6)</sup>。

本試験に供試した品種のうち‘正義’と‘春の台’については25ppm散布で処理効果が認められ、今までの報告と一致した。一方、‘玉の浦’では春枝の伸長抑制と着蕾促進効果は25ppm, 50ppm処理で認められたが、夏枝に対しては50ppmが有効であった。本品種のように着枝が伸長した後、夏枝が発生し徒



第2図 ツバキの生育及び着蕾に及ぼすわい化剤の影響(試験3)

第3表 ジャスミンナムの開花と形質に及ぼすわい化の影響(試験4)

試験区	開花	草丈	節数	花径	小花数
	月日				
無 処 理	3. 1	14.1	3.7	3.2	147.7
ウニコナゾール50ppm	2. 20	7.8	2.3	2.6	768.8
	1 ml	2. 21	9.5	3.2	2.8
フロアブル50ppm	2. 25	6.5	2.6	2.9	561.0
	1 ml	2. 25	5.8	2.3	2.4
アンシミドール100ppm	2. 23	9.0	2.8	3.0	580.8
	1 ml	2. 24	9.4	2.9	3.0
SADH 200倍	2. 28	12.1	3.2	2.8	295.8

長しやすい頂芽優性の強い品種群にはウニコナゾールの高濃度処理が有効と考えられる。筆者らはツバキ、サザンカに対するウニコナゾール処理による品種間差異を検討しているが、新梢の伸長著しい品種では用土の種類や施肥・かん水管理によって反応が異なることを確認している。今後、品種、系統と栽培管理の面で実用的な処理方法について検討する必要がある。

ジャスミン・ポリアンタに対するわい化剤の効果については橋本の報告がある<sup>1)</sup>。SADH 0.5% 1回散布では開花時に効果が不十分で、アンシミドール50倍液浸せき処理が効果的で花房の着生が促進された。さらに、橋本等はアンシミドール50ppmを含む培養液の碟育苗で鉢作りが可能としている<sup>1)</sup>。

本試験においてもSADH、アンシミドールについては、既報の結果とよく一致したが、ウニコナゾールとフロアブル処理はいずれも側枝の伸長を抑制し、着花数を増大し実用的なわい化剤であると考えられる。

処理方法は茎葉散布と土壌かん注いずれの場合でも有効であるが、前者の方法は処理効果が高く、作業も簡単な省力的な方法といえる。

#### 引用文献

- 1) 橋本貞夫, 1982. 花きに対する生長調節剤の作用特性に関する研究 東京都農試研報 第15号

- 2) HAMZA, A., M. D. S. KORANSK and M. N. ROGERS. 1981. The effects of sequential applications of different chemical growth regulators on growth and flowering of F1 hybrid geraniums (*Pelargonium x hortorum* Bailey). T. Amer. Soc. Hort. 106: 299~303.
- 3) KHOURY, N. and J. W. WHITE. 1980. Juvenility and response time of *Kalanchoe* cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 724~726
- 4) 国重正昭・西尾小作・須藤憲一, 1985. 西洋ジャクナゲに対するスミセブンの効果 園芸学会昭和60年春季発表要旨
- 5) MIRANDA, R. M. and W. H. CARLSON. 1980. Effect of timing and number of applications of chlormequat and ancymidol on the growth and flowering of seed geraniums. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 273~277
- 6) 岡部誠・山崎和雄, 1985. ツバキ類に対するウニコナゾール(スミセブン)の利用試験. 園芸学会昭和60年秋季発表要旨
- 7) 大塩裕陸・泉和夫・橋本俊一・船木雄司・田中鎮也, 1981. 新規わい化剤の作用特性. 園芸学会昭和56年春季発表要旨
- 8) 山口降・豊田努・平田良樹・山口聡, 1984. ツツジ類鉢物に対するS-3307のわい化効果とその持続性. 園芸学会昭和59年秋季発表要旨

#### Application of Plant Growth Regulator on the Ornamental Plant

Influence of Growth Retardant on Growth and Flowering of *Kalanchoe blossfeldiana*, *Camellia japonica*, *Pelargonium rateripens* and *Jasminum polyanthum*

Yasuo KOBAYASHI, Tokiharu MATSUKAWA, Shigemi MAMETSUKA and Hidekazu KONDO

#### Summary

This experiments were performed in order to establish the application of growth retardant for ornamental plants, and the results obtained were as follows.

1. *Kalanchoe blossfeldiana*: Uniconazol was effective for producing compact plant. Flower stalk and the lateral branch were remarkably dwarfed by foliar spray application of 25 ppm and drench application of 0.5 ml.
2. *Camellia japonica*: A dwarfing effect on branch length and increase of flower buds were observed for Uniconazol. The recommended concentrations were 12.5-25 ppm for Masayoshi and Haruno-utena, and 25-50 ppm for Tamano-ura.
3. *Pelargonium rateripens*: Lateral branch was remarkably dwarfed by foliar application of Uniconazol of 50 ppm. But drench application of Uniconazol and Ancymidol had no dwarfing effect.
4. *Jasminum polyanthum*: Floable the newly developed growth retardant, and Uniconazol had a strong dwarfing effect by both spary and drench application.



## バラのナミハダニに対する薬剤防除

中村利宣・田中澄人  
(経営環境研究所・病害虫部)

福岡県の施設栽培のバラに発生したナミハダニに対して18種の薬剤を散布し有効性を試験した。これらの薬剤のうち効果の認められたものについてバラの38の品種に散布し被害の有無を試験した。その結果、フルバリネート水和剤及びビフェントリン2水和剤は効果が高く、被害もないので普及性がある。

### 緒 言

施設栽培のバラに発生する病害虫のうちハダニ類は防除が最も困難な害虫である。これはハダニの増殖が急速であることや、薬剤に対する抵抗性が発達しやすい<sup>1)</sup>ことなどのためであると考えられる。福岡県においても、ハダニに有効な薬剤が数少ないため薬剤の検索を行い若干の知見を得たので報告する。

なお、本報告の一部は九州農業研究第48号に発表した。

### 材料及び方法

#### 1. 防除試験

試験は筑紫野市大字吉木の福岡県農業総合試験場で行い、直径30cmの黒色ビニールポットに植えたバラにナミハダニ、*Tetranychus urticae* KOCH, を接種し肩掛噴霧機又は杓子型噴霧機で十分量散布した。接種したナミハダニは1983年は5月17日粕屋郡粕屋町で、1984年には3月9日福岡市西区北崎でいずれも施設栽培のバラから採集したものである。

1) 第1試験 供試薬剤：第1表参照。供試品種：キャラミヤ、プロミネント及びヨーコ。区制：3区制、1区1株。薬剤散布：1983年6月9日。調査方法：1983年6月9日、10日、13日及び23日に1区3～5枚のマークを付した葉について雌成虫数を数えた。

2) 第2試験 供試薬剤：第2表参照。供試品種及び区制は第1試験と同様。薬剤散布：1983年3月21日。調査方法：1984年3月21日、24日、26日及び4月6日に1区5～8枚のマークを付した葉について雌成虫数を数えた。

3) 第3試験 供試薬剤：第3表参照。供試品種は第1試験と同様。区制：ピナバクリル水和剤は5区制、フルバリネート水和剤及びプロチオホス乳剤

は3区制、ケルセン乳剤等は4区制、無散布は2区制、1区1株。調査方法：1984年5月8日、12日、14日、24日、6月1日及び14日に各区から30葉(一部31～38葉)を任意に選び寄生葉数を調査した。5月24日はやや硬化した中位葉と若葉に分けて調査し以後若葉を対象に調査した。

4) 第4試験 供試薬剤：第4表参照。供試品種：キャラミヤ及びプロミネント。区制：2区制、1区1株。薬剤散布：1985年3月28日。調査方法：1985年3月27日及び4月1日は任意に選んだ小葉について、4月5日、11日、18日及び24日は任意に選んだ若葉についていずれも30～32小葉を対象に寄生葉数を調査した。

5) 第5試験 供試薬剤：第5表参照。供試品種：キャラミヤ、プロミネント、ヨーコ、ミスブランコ及びトボネ。区制：3区制、1区1株。薬剤散布：1985年4月30日。調査方法：1985年4月30日、5月2日、7日及び14日にマークを付した葉(1区6葉)について雌成虫数を数えた。

#### 2. 葉害試験

福岡県農業総合試験場園芸研究所の無加温ガラス室栽培のバラ38品種について、せん定後に出た新葉を対象に肩掛噴霧機で薬剤を十分量散布した。

1) 第1試験 供試品種：アゼナ、アデロン、アールスメールゴールド、エキサイトメント、エリオラ、エンジェリック、カランボウル、カルトローズ、キャラミヤ、キュート、ゴールドエンブレム、サマンサ、サンタモニカ、サンドカン、サンドラ、シャンパン、ショーストッパ、ジャガー、ジェルロカミ、ソニア、ダッチェス、トボネ、ナタリー、ネオスター、パンザイ、パサディナ、パメラ、プライダールピンク、プロミネント、マダムサチ、マダムピオーレ、マリーナ、ミスブランシュ、ミスユニバース、ミミローズ、メイコーラ、メロディフェア及びヨーコ。供試薬剤：フルバリネート水和剤、水酸化トリ

シクロヘキシルスズ水和剤、プロチオホス乳剤及びビナバクリル水和剤の各1000倍。薬剤散布：1984年9月27日。調査方法：1984年10月1日及び3日に外観上の薬害を1品種2～3本の枝について観察した。

2) 第2試験 供試品種：第1試験と同じ。供試薬剤：ピフェントリ2%水和剤800倍、薬剤散布：1985年7月10日。調査方法：第1試験と同様に1985年7月15日に観察した。

結果及び考察

1. 防除効果試験

1) 第1試験 各薬剤とも効果を認め有効であった。ビナバクリル水和剤の効果が高く、次いでキノキサリン系水和剤、ポリナクチン複合体・CPCBS乳剤及びテトラジホン・ケルセン乳剤の効果が高かった。キノキサリン系水和剤及びマシ油乳剤は「キャミヤ」の葉に油浸状の薬害斑が生じた。(第1表)。

2) 第2試験 各薬剤とも効果を認め有効であった。散布10日後まで効果の高かったのは、ビナバクリル水和剤、キノキサリン系水和剤及びフルバリネ

ート水和剤であった。キノキサリン系水和剤は新葉に薬害を認めた(第2表)。

3) 第3試験 各薬剤とも効果を認め有効であった。フルバリネート水和剤及びプロチオホス乳剤の効果が高く、残効も長かった。次いでビナバクリル水和剤が有効であった。ケルセン混用ヘキシチアゾクス水和剤は効果が劣り、ケルセン20%・ヘキシチアゾクス2%乳剤は散布9日後まで効果を認めたが残効は短かった。薬害はビナバクリル水和剤では

第2表 ナミハダニに対する薬剤防除効果(1984)

薬剤名	5～8葉当たり雌成虫数				薬害
	散布前	3日後	5日後	17日後	
フルバリネート水和剤	75.0	0.5	1.0	9.5	—
アゾシクロチン乳剤	31.5	3.0	0	38.5	—
フェンプロキシリン10%乳剤	59.0	0	6.0	35.0	—
ビナバクリル水和剤	124.0	1.0	0	2.0	—
キノキサリン系水和剤	94.5	0	2.0	1.0	+

注) ①各薬剤の希釈倍数：1,000倍 ②薬害は、—：なし、+：少し認める。

第1表 ナミハダニに対する薬剤防除効果(1983)

薬剤名	葉当たり雌成虫数				補正密度指数			薬害
	散布前	1日後	4日後	14日後	1日後	4日後	14日後	
クロルベンジレート乳剤	10.5	4.7	7.9	13.4	57.3	71.8	20.8	—
ベンゾメート乳剤	5.9	6.1	10.7	37.8	132.2	173.0	104.6	—
テトラジホン・ケルセン乳剤	17.5	13.4	13.6	16.2	97.9	74.1	15.1	—
DDVP・CPCBS乳剤	18.8	12.0	21.2	64.5	81.6	107.6	56.0	—
CPCBS・クロルプロピレート乳剤	11.5	7.9	12.2	33.4	87.9	101.2	47.4	—
ポリナクチン複合体・CPCBS乳剤	18.2	8.5	11.5	16.4	59.7	60.3	14.7	—
酸化フェンブタスズ水和剤	10.1	5.4	10.0	32.3	68.4	94.4	52.2	—
水酸化トリシクロヘキシルスズ水和剤	4.7	1.2	2.0	24.2	32.7	48.6	84.0	—
マシ油乳剤	16.7	5.5	4.9	96.1	42.1	28.0	93.9	+
プロチオホス乳剤	10.4	1.3	2.6	80.1	16.0	23.8	125.7	—
スルプロホス乳剤	20.5	2.6	5.3	43.4	16.2	24.7	34.6	—
キノキサリン系水和剤	19.4	2.7	2.9	10.5	17.8	14.3	8.8	+
ビナバクリル水和剤	33.8	8.2	1.0	2.7	31.0	2.8	1.3	—
無散布	16.5	12.9	17.3	101.1	100	100	100	

注) ①薬剤の希釈倍数：テトラジホン・ケルセン乳剤は500倍、マシ油乳剤は100倍、他は1,000倍

②補正密度指数 = 100 × (処理区の散布後生息密度) × (無処理区の散布前生息密度) / { (処理区の散布前生息密度) × (無処理区の散布後生息密度) }

③薬害は、—：なし、+：少し認める。

‘プロミネント’に、ケルセン乳剤混用ヘキシチアゾクス水和剤では‘キャラミヤ’に、プロチオホス乳剤では‘ヨーコ’にいずれも新葉に軽い葉斑を生じた(第3表)。

4) 第4試験 フルバリネート水和剤は散布10日後まで寄生率が高く有効と思われたが16日後からは高くなった。アミトラズ乳剤、水酸化トリシクロヘキシルスズ水和剤及びピナバクリル水和剤はいず

れも散布10日後まで寄生率は低くならなかったが16日後にやや低くなった。その後は再び高くなった。この3剤は効果は認められるが効力不足と思われた。葉害はアミトラズ乳剤、水酸化トリシクロヘキシルスズ水和剤及びピナバクリル水和剤で新葉にわずかな葉斑を認めた(第4表)。

5) 第5試験 ビフェントリン2%水和剤は効果が高く、散布14日後もハダニは少なかった。フルバ

第3表 ナミハダニに対する薬剤防除効果(1984)

薬 剤 名	寄 生 率 (%)							薬 害
	1回目散布(5月8日)			2回目散布(5月23日)				
	散布前	4日後	10日後	1日後 (中位葉)	9日後 (新葉)	23日後 (新葉)		
フルバリネート水和剤	100	1.1	0	1.1	0	0	33.3	-
プロチオホス乳剤	100	1.1	1.1	1.1	1.1	0	3.3	±~+
ピナバクリル水和剤	100	10.7	7.3	6.0	6.7	3.3	44.0	±~+
ケルセン乳剤混用ヘキシチアゾクス水和剤	100	25.0	32.5	-	-	-	-	+
ケルセン20%・ヘキシチアゾクス5%乳剤	-	-	-	9.2	2.5	5.9	49.2	-
無 散 布	71.7	71.7	81.7	81.7	55.5	83.3	56.7	

注) ①各薬剤の希釈倍数：1,000倍 ②ケルセン20%・ヘキシチアゾクス5%乳剤はケルセン乳剤混用ヘキシチアゾクス水和剤区に同薬剤の2回目散布に代えて散布した。両薬剤の1は調査を行わなかった事を示す。③薬害は、-：なし、±：新葉にわずかに認める、+：少し認める。

第4表 ナミハダニに対する薬剤防除効果(1985)

薬 剤 名	寄 生 小 葉 率 (%)						薬 害
	散布前日	6日後	10日後	16日後	23日後	29日後	
フルバリネート水和剤	88.3	5.0	8.3	50.0	33.3	60.0	-
アミトラズ乳剤	38.4	38.3	50.0	15.0	46.7	88.3	±~+
水酸化トリシクロヘキシルスズ水和剤	46.8	63.3	33.3	18.3	75.0	91.7	±~+
ピナバクリル水和剤	46.9	21.7	51.7	33.3	43.3	41.7	±~+
無 散 布	80.0	86.7	98.4	100	100	10	

注) ①各薬剤の希釈倍数：1,000倍 ②薬害は、-：なし、±：不明確、+：少し認める。

第5表 ナミハダニに対する薬剤防除効果(1985)

薬 剤 名	小葉当たり雌成虫数				補正密度指数			薬 害
	散布前	2日後	7日後	14日後	2日後	7日後	14日後	
アミトラズ乳剤	7.0	5.0	5.2	5.0	71.8	100.3	127.8	-
フルバリネート水和剤	5.6	1.2	1.2	2.4	21.2	27.7	74.1	-
ビフェントリン2%水和剤	8.7	0.3	0.1	0.1	3.5	1.3	1.6	-
無 散 布	8.6	8.6	6.4	4.9	100	100	100	

1) ①薬剤の希釈倍数：フルバリネート水和剤は2,000倍、他は1,000倍。②補正密度指数は第1表と同じ。  
③薬害は、-：なし。

リネート水和剤は効果を認めたが散布14日後はハダニがやや多かった。アミトラス乳剤は効果が劣った。薬害はいずれの薬剤も認めなかった(第5表)。

## 2 薬害試験

1) 第1試験 フルバリネート水和剤は薬害をほとんど生じなかった。'ジェルロカミ'の新葉の葉裏にわずかに薬斑を生じたが、生育、商品性に影響するとは思われなかった。プロチオホス乳剤は大部分の品種の新葉の葉裏に薬害斑を生じ、わずかに葉がちぢれた感じを与えた。ピナバクリル水和剤も大部分の品種に薬害を生じ、新葉の葉液がたまった部分に黄化を生じ、一部は葉先枯れやちぢれを生じた。水酸化トリシクロヘキシルスズ水和剤も大部分の品種に薬害を生じ、新葉の葉裏に薬害斑を生じ、葉液がたまった部分がわずかにちぢれた感じを与えた。

品種間でも薬害に差がみられ、薬害を生じやすい品種と思われたものは'アデロン'、'トボネ'、

'キャラミヤ'及び'シャンパン'であった。

2) 第2試験 ビフェントリン2%水和剤はほとんど薬害を生じなかった。'ダッチェス'の新葉がわずかにちぢれていた。'アデロン'及び'サンドカン'はいずれも1芽がわずかにちぢれていたが商品性に影響はないと思われた。

以上の防除効果試験及び薬害試験の結果、フルバリネート水和剤1000倍及びビフェントリン2%水和剤1000倍は効果が高く、薬害もほとんど問題にならないので普及性があるものと考えられる。

なお、ハダニ類は薬剤抵抗性がつきやすいので、同一薬剤の連用は避ける。

## 引用文献

- 1) 江原昭三・真梶徳純：農学ダニ学，P. 216～217，1975。

## Chemical Control of the Two-spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* KOCH, on Rose Plants

Toshinobu NAKAMURA and Sumito TANAKA

### Summary

Eighteen acaricides were applied by spraying in order to test their effectiveness against the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* KOCH, on rose plants in a greenhouse in Fukuoka prefecture. Several effective acaricides were then sprayed on to 38 rose varieties in order to test their phytotoxicity. As a result, fluvalinate wettable powder and bifenthrin 2% wettable powder proved to be effective against two-spotted spider mite and caused no phytotoxicity against rose plants.

## 農業総合試験場の組織

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

### 農業総合試験場 研究報告類別

作	物	.....	A
園	芸	.....	B
畜	産	.....	C

---

### 福岡県農業総合試験場研究報告

B (園芸) 第6号

昭和62年1月発行

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 福岡印刷センター協業組合

---