

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5号

昭和60年12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.

正 誤 表

| 頁 | 行 | 誤 | 正 |
|----|----------|-------|-------|
| 2 | 第一図右下 | 基準点 | 基準点 0 |
| 24 | 右、上から6行 | 野口 保広 | 野口 保弘 |
| 24 | 右、上から21行 | 杉本 好広 | 杉本 好弘 |
| 29 | 第5図タイトル | 場地ほ場 | 現地ほ場 |
| 48 | 左、上から2行 | バックヲ | バックを |
| 49 | 第4表タイトル | 果内中 | 果肉中 |
| 54 | 右、上から2行 | 弓ほす | 及ほす |

福岡県農業総合試験場研究報告

B (園芸) 第 5 号 目 次

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1報 開園方法と局地気候の改良効果
…… 栗山隆明・吉田守・下大迫三徳・大庭義材・清水博之・草野成夫・山下幸雄 …… 1
2. 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2報 防風垣の構造と微気象の変化
…… 大庭義材・清水博之・吉田守・草野成夫・下大迫三徳・栗山隆明 …… 7
3. チジアズロン及びN-(2クロール-4-ピリジル)-N-フェニール尿素
(KT-30)による'巨峰'の無核果形成
…… 姫野周二・濱地文雄・清水博之・森田彰 …… 11
4. カキの汚損果防止に関する研究
第2報 病害防除薬剤の種類及び石灰ボルドー液の散布
…… 濱地文雄・恒遠正彦・森田彰 …… 15
5. カキの汚損果防止に関する研究
第3報 果面の水滴付着及び接触物との関係
…… 森田彰・濱地文雄・恒遠正彦 …… 21
6. イチジクの生産安定技術の確立
第2報 樹井ドーフィンの一文字整枝における新梢管理法が成熟期及び収量、品質に及ぼす影響
…… 金房和己・正田耕二・栗村光男・森田彰・畠中洋 …… 25
7. 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
…… 山下純隆・松本明芳・平野稔彦 …… 31
8. 福岡県におけるナシの休眠性ミカンハダニの初発生と発生生態について
…… 山田健一・野田政春 …… 35
9. ニラ栽培における家畜ふん堆肥の利用に関する研究
第1報 ニラの生育に及ぼす家畜ふん堆肥の影響
…… 林三徳・田中幸孝・高尾宗明・伊東嘉明 …… 39
10. 紅葉苔の抽だい促進におよぼす低温処理の影響
…… 室園正敏・伏原肇・吉武貞敏 …… 43
11. 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
…… 松本明芳・平野稔彦・山下純隆 …… 47
12. 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
…… 平野稔彦・山下純隆・松本明芳 …… 53
13. 軟弱野菜土壌の生産力に関する研究
第1報 連作土壌の理化学性と生育について
…… 中島靖之・許斐健治・松井正徳 …… 57

BULLETIN OF THE
FUKUOKA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER

Series B (HORTICULTURE) No. 5

CONTENTS

- Artificial Protection from Meteorological Injury
by Methods of Establishment and Planting in Citrus Orchards.
(1) The effect of Improvements in Methods of Establishment
on Local Meteorology in Citrus Orchards
Takaaki KURIYAMA, Mamoru YOSHIDA, Mitsunori
SHIMOOSAKO, Yoshiki OBA, Nario KUSANO, Hiroyuki
SHIMIZU and Yukio YAMASHITA 1
- Artificial Protection from Meteorological Injury
by Methods of Establishment and Planting in Citrus Orchards
(2) The Influence of Windbreak Structure on the Micrometeorology in a Citrus
Orchard.
Yoshiki OBA, Hiroyuki SHIMIZU, Mamoru YOSHIDA,
Nario KUSANO, Mitsunori SHIMOOSAKO,
and Takaaki KURIYAMA 7
- Formation of Seedless Berries ('Kyoho') using Tidiuron and KT-30
(N- (2-chlor-4-pyridyl) -n-phenyl-urea) .
Shuuji HLMENO, Fumio HAMACHI, Hiroyuki SHIMIZU
and Akira MORITA 11
- Studies on the Method of Preventing Persimmon Skin Stains
(2) Effect of Bordeaux Mixtupe and other Fungicides on the occurrence
of Stained Skin Fruit Fumio
HAMACH , Masahiko TSUNETOU and Akira MORITA 15
- Studies on Methods of Preventing Persimmon Skin Stains
(3) On the Occurrence of Stained Skin due to Wetting with Water Drops
and Objects Coming into Fruit Surface.
Akira MORITA, Fumio HAMACHI
and Masahiko TSUNETOU 21

| | | |
|--|---|----|
| Techniques for the Stabilization of Fig Production (2) Effects of Treatment of Current Shoots on the Maturation, Yield and Quality of Straight Line-Trained 'Masui-Dophine'. | Kazumi KANAFUSA, Koji SHODA, Mitsuo AWAMURA, Akira MORITA and Hiroshi HATANAKA | 25 |
| Compositional Changes in Developing and Stored 'Hayward' Kiwifruji | Sumitaka YAMASHITA , Akiyoshi MATSUMOTO and Toshihiko HIRANO | 31 |
| On the First Occurrence and Ecology of the Diapausal strain of the Citrus Red Mite Infesting Japanese Pear in Fukuoka Prefecture. | Ken-ichi YAMADA and Masaharu NODA | 35 |
| Utilization of Animal Waste Composts on the Cultivation of Chinese Chive (1) Influence of Animal Waste Composts on the Growth of Chinese Chive | Mitsunori HAYASHI, Yukitaka TANAKA , Muneaki TAKAO and Yoshiaki Ito | 39 |
| Influence of Vernalization on the Bolting of Brassica campestris L. chinensis group | Masatoshi MUROZONO , Hajime FUSHIHARA and Sadatoshi YOSHITAKE | 43 |
| Studies on the Storage Quality of Strawberry (2) Effects of Storage Atmosphere, and Delays in Establishing Low Storage-Temperature on the Freshness of Strawberry | Akiyoshi MATSUMOTO , Toshihiko HIRANO and Sumitaka YAMASHITA | 47 |
| Studies on Techniques during Storage and Packing of Tomatoes Effects of Delay in Establishing Low-temperature Storage on the Freshness of tomatoes | Toshihiko HIRANO , Sumitaka YAMASHITA , and Akiyoshi MATSUMOTO | 53 |
| Studies on the Productivity of Soil used for Growing Soft Vegetables. (1) On the Chemical Properties of Soil by Continuous Groping and Growing Condition. | Yasuyuki NAKASHIMA , Kenji KONOMI and Masanori MATUI | 57 |

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

栗山隆明・吉田 守・下大迫三徳・大庭義材・清水博之・草野成夫・山下幸雄^{*}^{**}
(園芸研究所・果樹部)

開園前の地形は杉や雑木の山林及び階段状水田などかなり複雑な地形であった。これを傾斜の方向に13%の勾配で、また、中央側溝に向けて7%の勾配で開園し、開園時の地形改良が局地気候の改良に及ぼす効果について検討した。気温の測定は開園前、開園後ともにほぼ同じ位置で測定した。

開園前後の気温差は開園後の最低気温が0.5~2.5℃程度、開園前の最低気温より高くなり、開園時の地形改良の効果が認められた。また、リターンペリオドによる最低気温の発現頻度はいずれの測点においても開園後は減少した。冷気流の流れは標高150m付近から0.6~1.0m/secの速さで傾斜面を下降し、標高100mの平坦畑に達したのち、ゆっくり西方へ流れた。

以上のことから、開園前には冷気流の停滞が心配されるかなり複雑な地形であっても冷気流の排除を配慮に入れた開園の方法により、冷気流が速やかに排除されて、局地気候の改良が可能となることを実証した。

緒 言

福岡県農業総合試験場園芸研究所の果樹圃場は1981年6月に筑紫野市大字阿志岐の現在地に建設を完了した。これらの建設予定地は地形が複雑で、冬季は冷気流の停滞による極温下降が心配され、カンキツをはじめとする常緑果樹栽培の可否が懸念される状態にあったので、1973年より2ヶ年間、開園前の気象調査を行い、福岡市南区柏原の園芸試験場果樹園に比べて、冬季の極温も低く、低温発限頻度も高いことを認めた。

そこで、予定地の開園に当たっては、冷気流の排除を中心とした気象改良を配慮して建設を実施した。果樹園の開設に際して、このように気象改良を前提として開園を実施したケースは極めて少なく、その成果については皆無といえる。

本研究は気象改良を配慮した開園方法による改善効果について、農林水産省総合助成試験として検討を実施することができたので、その結果についてここに報告する次第である。

材料及び方法

1) 試験場所 福岡県農業総合試験場
園芸研究所 果樹圃場

2) 開園前の地形

標高340mの山地を背後にして、杉と雑木に囲ま

* 福岡県農業技術課 ** 福岡県農業大学校

れた幅約200mの谷間で、北西向きの傾斜地の階段状水田及び原野で、下方に小さい溜池のある地形であった。

3) 開園後の地形

開園は両側の山地を削って谷間をうめ、冷気流の流れを促進するために、傾斜の方向に13%の勾配をつけ、さらに中央部に深さ1~2m、幅0.8mの排水溝を設け、園内の排水を図るとともに、両側から冷気流が流入して下方へ向けて流出するように、両側から中央排水溝に向けて7%の勾配で傾斜をつけた(第1図)。

4) 気温の測定

開園前は、基準点1、測点6の計7ヶ所に百葉箱を設置し、ルサフォード型最低温度計及び自記温度計を使用して測定した。開園後も開園前とほぼ同じ地点に測点を設置した。気温の調査は開園前が1973年から2年間、開園後は1982年から3年間にわたって調査した。

5) 最低気温の発現頻度

気象資料の解析は、福岡管区気象台及び旧園芸試験場と園芸研究所との関係から相関を求め、更に、リターンペリオド方式により発現頻度を求めた。

6) 冷気流の調査

冷気流の流れは発煙筒を標高150mの圃場で燃やして、煙りの方向と時間を調査した。調査は1984年2月20日の午前6時50分から8時まで行った。この

日の最低気温は標高100mの総合気象観測装置で午前7時に -1.4°C であり、この時の風速は記録されなかったが、標高150mの圃場において微風速計で風速を測定したところ $0\sim 1\text{m/sec}$ の風が記録された。

試験結果

1. 開園前後の最低気温の変化

開園前後の最低気温を比較するためには、年次間差をなくす必要があるので、開園前後に共通する測点が必要である。この共通する測点を標高50mの畑に設置し、これを基準点(O)とし園内の各測点の最低気温を比較した。

開園前の基準点(O)と各測点との関係は、測点(B)が、 $r=0.746$ 、測点(D)が $r=0.880$ 、測点(F)が、 $r=0.697$ で、相関が高かった。また、回帰式は、

$$\text{測点(B)} \quad Y=0.8650X-0.5252$$

$$\text{測点(D)} \quad Y=1.3700X+1.7395$$

$$\text{測点(F)} \quad Y=0.7731X-0.7572$$

であった。

開園後の相関は、測点(B)が $r=0.886$ 、測点(D)が $r=0.828$ 、測点(F)が、 $r=0.817$

で開園前より相関が高かった。また、回帰式は

$$\text{測点(B)} \quad Y=1.0296X+2.3120$$

$$\text{測点(D)} \quad Y=0.9295X+0.7196$$

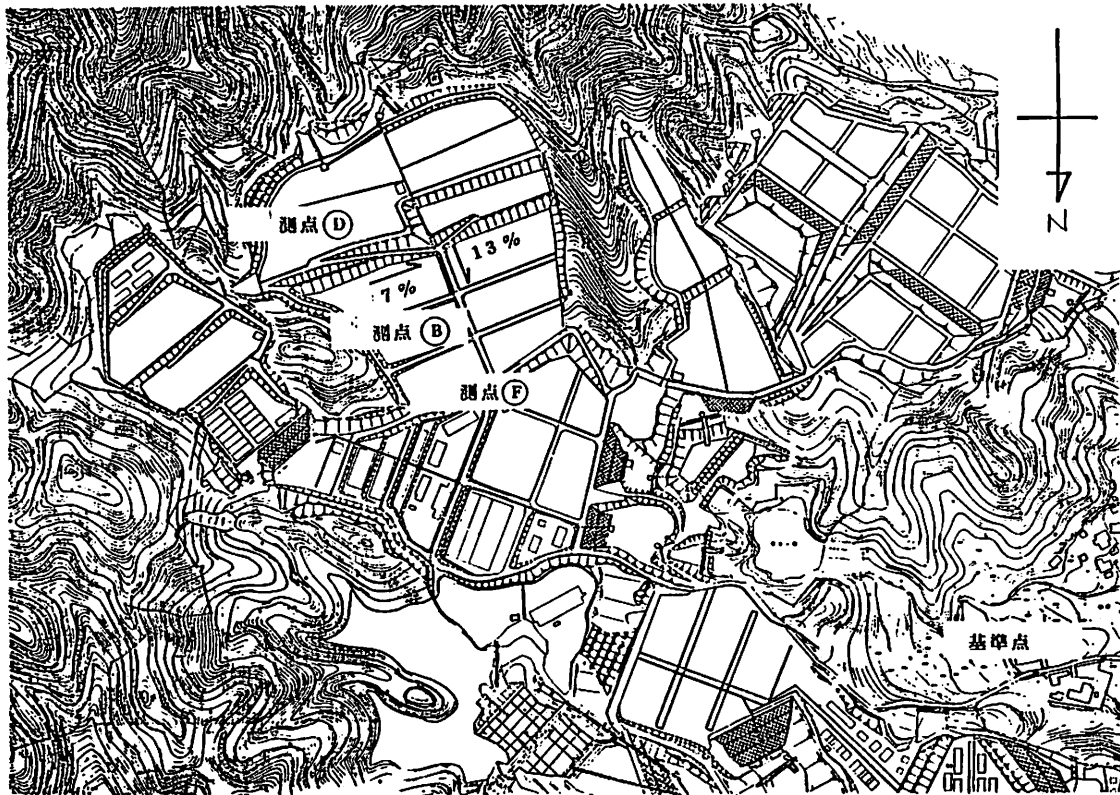
$$\text{測点(F)} \quad Y=0.9206X+1.3371$$

であった。

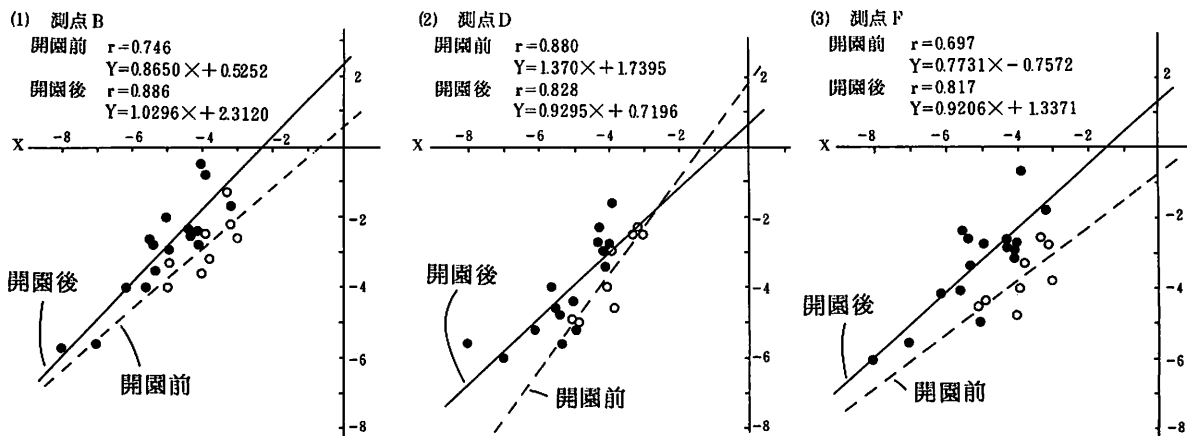
基準点(O)と各測点との関係から、開園前と開園後の最低気温を比較すると第1表のとおりで、測点(B)、(D)、(F)のいずれの地点も、明らかに開園前より最低気温が高くなっており、開園による地形改良の影響が大きいことを認めた。なお、地形改良の効果は、谷間や冷気流の停滞するような地形ほど大きく、開園後は気温の低下が緩和され、特に放射冷却の発達する晴天無風の夜の低温時が大きかった。

2. 最低気温の発現頻度

開園前後の各測点の最低気温をもとに、リターンペリオド方式により10年間の発現頻度を求めると、測点(B)では開園前の10年間に発現する最低気温の回数は -6°C が2回、 -5°C が4回、 -4°C が25回であったのが、開園後にはそれぞれ1.5回、2.5回、3.5回となり、発現頻度が少なくなった。測点(D)では -6°C が4回、 -5°C が12回、 -4°C が32回であったのが、開園後には2.2回、3.7回、13



第1図 開園後の状況と測点



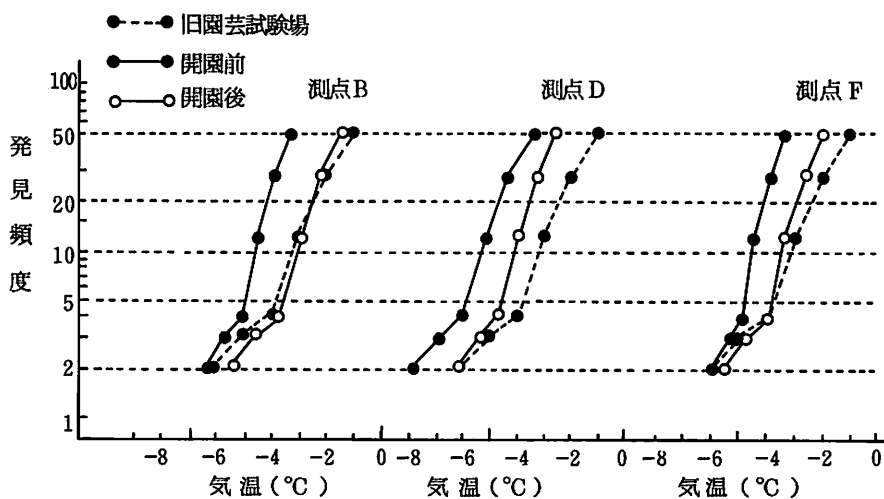
注 ① X：基準点Oの気温， Y：測点B， D， Fの推定気温
 ② 基準点Oは標高50m， 測点Bは標高120m， 測点Dは標高150m， 測点Fは標高100m（平坦畑）である。

第2図 基準点Oと各測点における気温の関係

第1表 基準点と各測点における低温時の気温の関係

| 基準点Oの気温 | 0℃ | -1℃ | -2℃ | -3℃ | -4℃ | -5℃ | -6℃ | -7℃ | -8℃ | |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測点B | 開園前 | 0.5 | -0.3 | -1.2 | -2.1 | -2.9 | -3.8 | -4.7 | -5.5 | -6.4 |
| | 開園後 | 2.3 | 1.3 | 0.3 | -0.8 | -1.8 | -2.8 | -3.9 | -4.9 | -5.9 |
| | 差 | 1.8 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 0.5 |
| 測点D | 開園前 | 1.7 | 0.4 | -1.0 | -2.4 | -3.7 | -5.1 | -6.5 | -7.9 | -9.2 |
| | 開園後 | 0.7 | -0.2 | -1.1 | -2.1 | -3.0 | -3.9 | -4.9 | -5.8 | -6.7 |
| | 差 | -1.0 | -0.6 | 0.1 | 0.3 | 0.7 | 1.2 | 1.6 | 2.1 | 2.5 |
| 測点F | 開園前 | -0.8 | -1.5 | -2.3 | -3.1 | -3.8 | -4.6 | -5.4 | -6.2 | -6.9 |
| | 開園後 | 1.3 | 0.4 | -0.5 | -1.4 | -2.3 | -3.3 | -4.2 | -5.2 | -6.0 |
| | 差 | 2.1 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 0.9 |

注) 開園前は1973、1974年に、開園後は1982～1984年に調査。



第3図 最低気温の発現頻度（10年間当たり）

回となり著しく少なくなった。また、測点(F)でも -6°C が2回、 -5°C が3.5回、 -4°C が22回であったのが、開園後には1.5回、2.5回、4回となり、いずれの測点も最低気温の発現頻度が少なくなり、開園による地形改良の効果が認められた。

3. 冷気流の流れ

発煙筒による冷気流の調査では、標高160mの東側圃場(No.1)からの冷気流は $0.7\sim 0.9\text{m/sec}$ で下方へ流れ、5分後には標高100mの平坦畑圃場まで流れた。標高150mの中央圃場(No.2)からの冷気流は 1.0m/sec で、流れが最も速かった。また、標高160mの西側圃場(No.3)からの冷気流は $0.6\sim$

0.7m/sec で、流れが最も遅かった。いずれの圃場からの冷気流も標高100mの平坦畑圃場に溜まり、ここから西の方へ徐々に流れた。

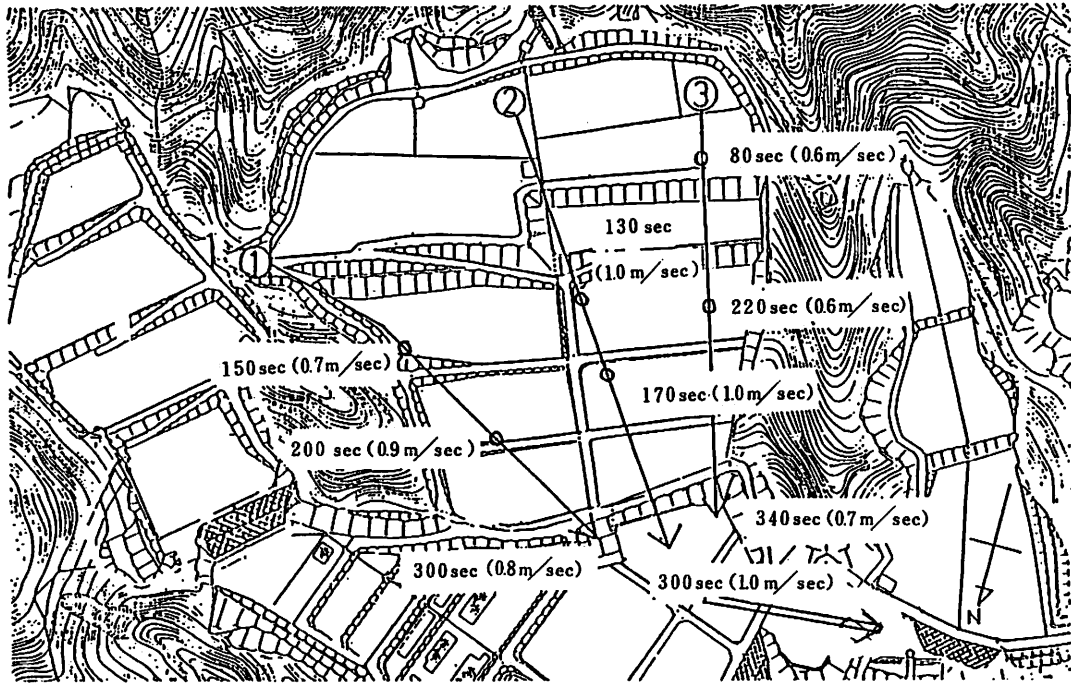
考 察

本研究は試験場の移転に伴ない果樹園を新規に開園することになったので、開園前後の気温を調査し、開園による気象改良の効果を検討したものである。

開園は幅約200mの谷間を中央に向けて約7%の勾配で、さらに傾斜の方向に約13%の勾配をつけ、冷気流の排除が速やかにできるような開園方法をとっ

第2表 開園前後の最低気温の発現頻度(10年間当たり)

| 測点\最低気温 | | -6°C | -5°C | -4°C |
|---------|-----|----------------------|----------------------|----------------------|
| 測点 B | 開園前 | 2 (5年に1回) | 4 (2.5年に1回) | 25 (1年に2.5回) |
| | 開園後 | 1.5 (6年に1回) | 2.5 (4年に1回) | 3.5 (3年に1回) |
| 測点 D | 開園前 | 4 (2.5年に1回) | 12 (1年に1.2回) | 32 (1年に3.2回) |
| | 開園後 | 2.2 (5年に1回) | 3.7 (2.5年に1回) | 13 (1年に1.3回) |
| 測点 F | 開園前 | 2 (5年に1回) | 3.5 (3年に1回) | 22 (1年に2.2回) |
| | 開園後 | 1.5 (7年に1回) | 2.5 (4年に1回) | 4 (2.5年に1回) |



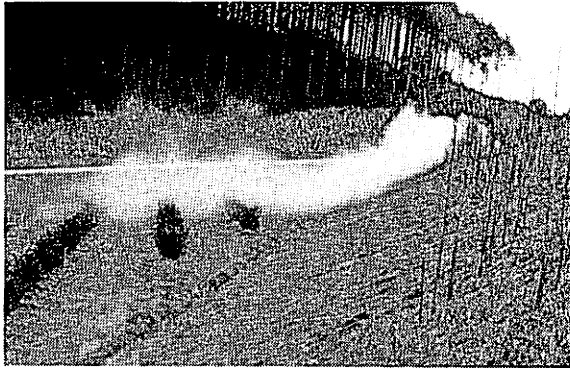
第4図 冷気流の流れ(昭和59年2月20日)

注) 数字は発煙筒の燃え始めてからの時間, ()は冷気流の速さ

た。

開園前の地形は階段状水田及び杉や雑木などの原野で、小さな丘のある起伏に富んだ地形であった。

開園後の冷気流の流れは速やかで、無風時でも0.6～1.0m/secで傾斜面を流下した。そして、こ



第5図 冷気流の流れ（東側圃場No.1からの流れ）



第6図 冷気流の流れ（中央圃場No.2からの流れ）



第7図 冷気流の流れ（西側圃場No.3からの流れ）

の冷気流は標高100mの平坦畑圃場の上空約20mのところにと停滞した。この高さが冷気湖の上限ではないかと考えられる。坪井¹⁾は、傾斜地では冷気が夜間、低地に流下して、くぼ地に冷気の湖を作るが、この冷気湖の上限は周囲の山と低地の標高差の1/3～1/5のところ冷気湖の上限がくるとしている。筆者らが気象調査を行った果樹園の地形は背後に340mの山があり、基準点となる測点が最も低く標高約50mであるので、これにより計算をすると冷気湖の上限は108～137mとなり、冷気流の溜る標高120mの地点はこの範囲にはいり、坪井の理論と一致する。この冷気湖に溜った冷気は徐々に西方へ流れた。

開園による最低気温の変化は果樹園外にある地点を基準点とし、基準点と各測点との相関を求め、これにより開園前と開園後の最低気温の比較を行った。基準点と各測点との相関は高く、特に開園後の相関は高かった。更に、回帰式から各測点の最低気温を比較すると、開園後の最低気温は開園前より0.5～2.5℃高くなり、開園による地形改良の効果が認められた。これは開園により杉や雑木及び小さな丘などの冷気流の流れを阻害するものが排除されたため、冷気流の流れがスムーズになり最低気温の低下を防止することが出来たためと考えられる¹⁾²⁾。また、果樹園の上部傾斜地からの冷気流の流れ込みが考えられるので、これを遮断して園外に流出させるようにすれば、果樹園内の最低気温が更に上昇するのではないかと考えられる³⁾。

各測点の最低気温の発現頻度は、各測点の最低気温と福岡管区气象台との関係から10年間当たりの発現頻度を求めた。開園前の発現頻度は-6℃が2.5～5年に1回の割合で発生したが、開園後は5～7年に1回となった。また、-5℃でも同様に開園前が1～3年に1回であったのが、2.5～4年に1回となり、開園による地形改良の効果が認められた。開園方法により最低気温の上昇効果は認められたが、旧園芸試験場に比べて最低気温の発現頻度がやや高くなっており、防寒対策は十分に行う必要があると考えられる。

以上のように傾斜地果樹園では冷気流の排除を配慮した開園方法により冬季における気候の改良効果の大きいことが認められた。しかし、開園した果樹園は北西向きであるため冬季の季節風が吹き込み、寒風による被害も考えられるので、防風垣、防風林の設置が必要であり、これらと冷気流の流れとの関係についても検討する必要がある。また、カンキツ

樹も幼木での試験であるので、成木になった状態での局地気候の変化や冷気流の流れなどの検討が必要である。

引用文献

- 1) 栗山隆明・山下幸雄・清水博之・吉田 守・下大迫三徳・大庭義材. 1985. 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)開園方法と最低気温の変化. 昭和60年度園芸学会秋季大会研究発表要旨. 34-35.
- 2) ———・吉田 守・下大迫三徳・大庭義材・清水博之・山下幸雄. 1985. 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2報)開園方法と最低気温の発現頻度及び冷気流の流れ. 昭和60年度園芸学会秋季大会研究発表要旨. 36-37.
- 3) 日本農業気象学会編. 1972. 農業気象の実用技術. 263-281. 養賢堂.
- 4) 坪井八十二. 1965. ミカン気象学入門. 静柑連.

Artificial Protection from Meteorological Injury by Methods of Establishment and Planting in Citrus Orchards.

(1) The effect of Improvements in Methods of Establishment on Local Meteorology in Citrus Orchards

Takaaki KURIYAMA, Mamoru YOSHIDA, Mitsunori SHIMOOSAKO, Yoshiki OBA,
Nario KUSANO, Hiroyuki SHIMIZU and Yukio YAMASHITA

Summary

Before the establishment of an orchard on a fairly steep slope the topographical features had included cedar and miscellaneous trees and stepped rice fields. The established orchard had a inclination of 13% to the direction of the slope and 7% to the direction of the central gutter, and the effect of the improvements was investigated.

Measurement of the air temperature was conducted before and after the establishment of the orchard in almost the same location. After the improvement of the topographical features, the minimum air temperature of the orchard was found to be 0.5~2.5°C higher than before. Also, the frequency of occurrence of the minimum air temperature using the Return-Period Method was decreased at every measuring point after the establishment of the orchard.

The cold air current was reduced by 0.6~1.0m per second from near a height of 150m along the slope, and reached the flat orchard at a height of 100m, so that it ran slowly toward the west. As a result, the improvement of the topographical features from their natural state resulted in removal of the cold air current.

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2報 防風垣の構造と微気象の変化

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

傾斜地のカンキツ園における防風垣下部のすかし程度と冷気の流れおよび防風垣内部の気温の変化について検討した。

防風垣の設置によって、冷気の流れが遮断されて防風垣内の最低気温は無処理区より1℃程度低くなった。防風垣の下部を高さ50cmすかすと、冷気の一部がすかし部を流れ、高さ20cm~100cmの測点で最低気温が高くなった。さらに、すかし部を高さ100cmに広げると、冷気は防風垣内に停滞せずこのすかし部をスムーズに流れ、最低気温は無処理区よりわずかに低いものの、高さ20cm~300cmのいずれの測点でも高くなった。

ハッサク樹では防風垣の設置により、冬季の落葉防止効果が認められたが、防風垣下部のすかしによる低温害防止効果はわずかであった。

緒 言

カンキツ栽培においては防風垣や破風林の設置は不可欠で、とりわけ風の当たりやすい傾斜地では平坦地以上に防風垣が重要である。

防風垣の設置に当たっては、主風の方向、強さ等考慮して防風垣の方向、高さ、間隔そして密閉度を決定しなければならない⁶⁾。さらに、傾斜地において冷気の停滞しやすい所での密閉度の高い防風垣は冬季に冷気の流れを遮断して停滞させるために凍結害を招きやすくするので、防風垣の下部をすかす必要がある²⁾³⁾⁵⁾。しかし、防風垣下部のすかし程度やそれによる微気象の変化については不明な点が多い。

本報告では、防風垣下部のすかし程度による冷気の流れ、防風垣内外における気温の変化並びにカンキツ樹の寒害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。

材料及び方法

1. 試験場所

園芸研究所内標高150 m、北西向き10%の勾配で開園した晩生カンキツ圃場

2. 供試品種

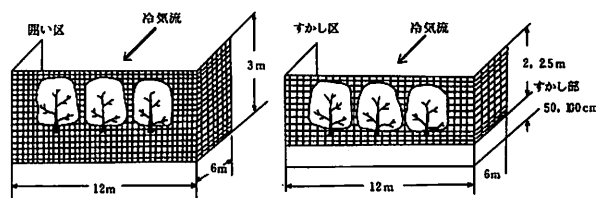
1980年植え付け「農間紅ハッサク」

3. 試験区

第1図に示したビニロン不織布で作成した長さ12

m、幅6 m、高さ3 mの防風垣を冷気流が遮断されるよう傾斜の上に向かって設置し、その下部まで密閉した囲い区と下部を高さ50cmと100cm空けたすかし区、並びに無処理区を設けた。すかし50cm区は1982年度、すかし100 cm区は1984年度に設け、囲い区や無処理区と比較した。

防風垣の設置期間は1982年度は1月から3月まで、1984年度は2月から4月までとした。



第1図

4. 防風垣内外における気温の測定

防風垣内部の気温は地上20cm、50cm、100cm、150cm、200cm、300cmの高さでルサフォード型最低温度計を用いて最低気温を測定した。1984年度は防風垣内部の昼間の気温や防風垣の下方2 mの位置で内部と同じ高さの最低気温を測定した。

5. 冷気の流れ

防風垣の設置によって冷気の流れ方を確認するため、発煙筒を用い、煙りの流れを調査した。

* 福岡県農業技術課

6. ハッサク樹の寒害と生育

各区3本のハッサク樹について、葉や枝、果実の寒害程度とその後の生育状況を調査した。

試験結果

1. 防風垣内外における気温の変化

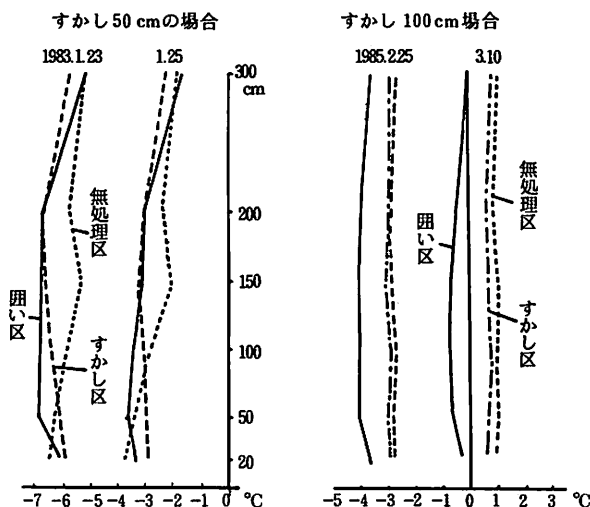
1) 高さ別最低気温

無処理区における高さ別最低気温は高さ300cmの気温がもっとも高く、測点が下がるほど気温は低くなり、高さ20cmでもっとも低かった。その気温較差は風の無い晴天の夜間で1℃前後と大きく、風がある夜間や曇りの夜間は小さかった。また、ハッサク樹の樹冠表面に当たる高さ100cm~200cmの測点で気温はわずかに高い傾向であった。

囲い区では無処理区より気温は低くなり、高さ50~200cmの測点で1℃ほど低くなった。

防風垣下部を高さ50cm空けたすかし区でも高さ150cm~300cmの測点の気温は囲い区と同様に無処理区より低かったが、測点が100cm, 50cm, 20cmと下がるにつれて気温は高くなった。

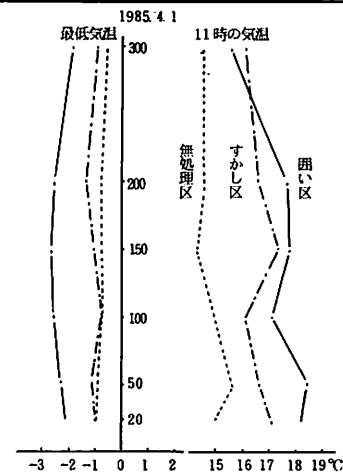
さらに、すかしの部を高さ100cmに広げると気温は無処理区に比べてわずかに低いが、いずれの高さの測点でも囲い区より高くなった(第2、3図)。



第2図 防風垣下部すかし程度と高さ別最低気温

2) 防風垣内気温の日較差

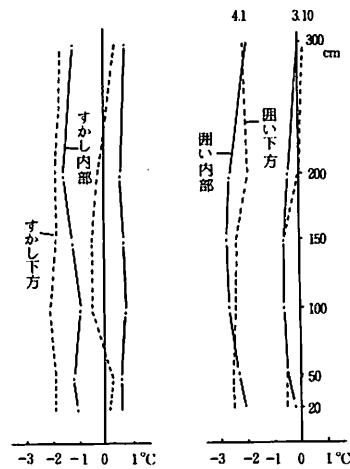
1985年4月1日の昼の11時における気温はいずれの区も高さ300cmの測点で低く、測点が下がるほど気温は高くなる傾向を示した。処理区間では囲い区がもっとも高く、次いですかし100cm区で、無処理区がもっとも低かった。昼夜の気温較差は囲い区とすかし区で大きかった(第3図)。



第3図 高さ別最低気温と昼間の気温

3) 防風垣下方の気温

防風垣の下方2mの位置における高さ別最低気温を防風垣内部と比較すると、囲い区の下方は内部よりわずかに高いか同じであった。一方、すかし区の下方ではいずれの測点でも内部より低く、測点が下がるほどその差は大きくなる傾向を示した(第4図)。

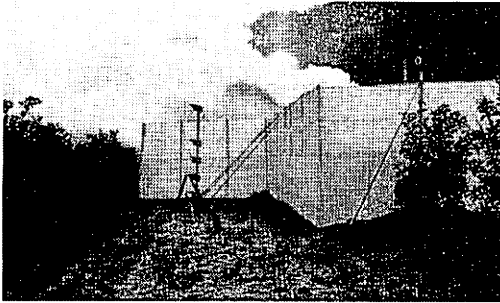


第4図 囲い、すかし下方の最低気温

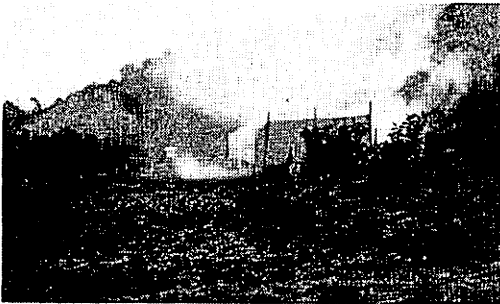
2. 冷気の流れ

冷気の流れを発煙筒による煙りの流れでみると、無処理区では冷気は傾斜に沿って流れ、下方に下がるにつれて広がっていった。防風垣があると、冷気の流れは遮断され、防風垣内部に一時停滞し、その後防風垣を越えて傾斜の下方へ流れた(第5図)。

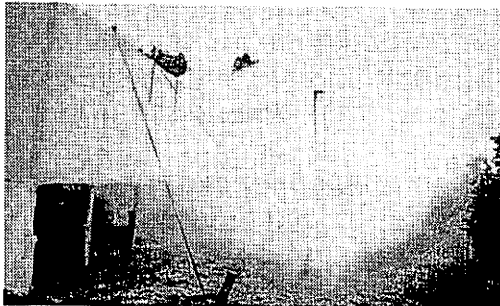
防風垣下部を50cm空けたすかし区でも囲い区と同様に冷気は一時防風垣内部に停滞し、その後多くは防風垣を越えるが、一部はすかし部分から流れた(第6図)。すかし部を高さ100cmに広げると、冷気のもくはすかし部を流れ、一部が防風垣を越えて流れ



第5図 囲い区における冷気の流れ



第6図 すかし50cm区における冷気の流れ



第7図 すかし100cm区における冷気の流れ

た（第7図）。

3. ハッサク樹の寒害と生育

1) 葉の寒害

ハッサク樹では、葉が大きく風で落ちやすい傾向が認められた。この落葉は主に寒風害によるものと推定される。落葉は葉柄の基部から落ちるもの、葉柄を枝に残して落ちるもの、そして葉柄の途中から折れて落ちるものが観察されたが、多くは葉柄を残して落ちた。落葉は無処理区において、1982年度では17%、1984年度では9.8%見られた。囲い区では落葉、枯死は2%以内に留どまり、防風垣下部を高さ50cm、100cm空けたすかし区でも落葉は2%以内で防風効果が認められた（第1表）。

凍結害は葉の裏の周辺部分に褐色斑点として表れ、1984年度の無処理区において9.8%であったが、囲

第1表 葉の寒害程度（%）

| 区 | 1983. 4. 5 | | 1985. 4. 1 | | |
|----------|------------|-----|------------|----|------|
| | 落葉 | 葉 | 落葉 | 凍斑 | 健全葉 |
| すかし50cm | 1.5 | — | — | — | — |
| すかし100cm | — | 0.5 | 6.7 | — | 92.8 |
| 囲い | 1.6 | 1.1 | 7.9 | — | 91.0 |
| 無処理 | 17.0 | 7.5 | 9.8 | — | 82.7 |

い区で7.9%、すかし区で6.7%とわずかに少なかった。

2) 果実の寒害

ハッサクの果実は12月以降になると落果しやすく、とくに季節風を強く受けた無処理区では落果が多く、1984年度には90%以上落果した。防風垣内では落果は減少したが、65%程度と多かった。

果実では果肉の凍結後す上り症が認められた。す上り症程度はすかし100cm区が0.9と比較的軽く、囲い区と無処理区はそれぞれ1.4、1.3と中程度であった。

ハッサクでは果汁中のナリンギン含量が26mg/%を超えると苦味を感じるといわれている。いずれの区も果肉の凍結によりナリンギンが増加した。すかし100cm区で31.2mg/%で少し苦味を感じる程度

第2表 果実の寒害程度

| 区 | 果重 g | 果肉す上り 歩合程度 % | Brix | 1985. 3. 25 | |
|----------|---------|--------------------|------|-------------|-----------|
| | | | | クエナリン | ナリンギン |
| すかし100cm | 333 | 55.3 | 0.9 | 10.3 | 1.08 31.2 |
| 囲い | 339 | 53.2 | 1.4 | 10.1 | 1.08 36.2 |
| 無処理 | 360 | 53.8 | 1.3 | 10.3 | 0.97 43.0 |

であったが囲い区は36.2mg/%、無処理区は43.0mg/%と多く、明らかに苦味を感じる程度であった（第2表）。

3) 発芽時期、着花数

1982年度における発芽の時期は、囲い区とすかし50cm区で無処理区より5日程早くなった。落葉の多かった無処理区では有葉花が少なく、直花が多い傾向であった。

考 察

傾斜地で防風垣を設置する場合、冷気が停滞し凍結害を招きやすいので防風垣下部をすかすことが必

要であると提言されてきたが、その防風垣下部の具体的すかし程度については不明であり、また防風垣下部のすかしと微気象との関係については明らかでなかった²⁾³⁾⁵⁾

長さ12m、幅6m、高さ3mの防風垣内では無処理に比較して最低気温が1℃程度低くなった。また発煙筒による煙りの流れで見た冷気の流れも防風垣で遮断された。

このことから冷気の流れが防風垣で遮断され、停滞したことが確認された。

防風垣下部を高さ50cmすかすと冷気の流れの一部はすかし部分を流れ、防風垣内の最低気温も高さ100cm以下の低い測点で高くなり、防風垣下部のすかし効果がわずかに認められた。さらに、すかし部を高さ100cmに広げると冷気は防風垣内に停滞せず、すかし部をスムーズに流れ、防風垣内のいずれの高さにおける最低気温も無処理区の気温よりわずかに低い程度にとどまった。したがって、防風垣内に冷気を停滞させず、スムーズに流し気温の低下を防ぐには、防風垣下部を高さ100cm程度すかす必要があると思われる。

防風垣内部で昼間の気温が高いのは防風垣からの輻射熱と北西の季節風が当たらないためと考えられ、そのために発芽の時期も早くなったと思われる。しかし、防風垣内部の最低気温は低く、日較差が大きいため凍結害をうけやすい条件となっている。

防風垣すかし部の直ぐ下方では、気温が防風垣内部より低くなっており、内部より凍結害をうけやすいと思われ、防風垣下部のすかしによる弊害として、課題が残された。

ハッサク樹の葉は比較的大きいため、強い風を受

けると落葉しやすいことが認められた。この落葉は防風垣の設置によりかなり軽減できることが認められた。しかし、防風垣内に冷気が停滞することにより起こるハッサク樹の凍結害はわずかで、防風垣下部をすかした場合においても凍結害はわずかであった。

これは防風垣が小規模で、また圃場の勾配も10%と緩やかなため冷気の停滞の程度が小さかったこととハッサク樹の耐寒性¹⁾のためと考えられる。

防風垣下部のすかしは冷気の停滞を避け、防風垣としての効果も認められた。ただ、防風垣下部をすかす場合、すかし部が大きくなると風が吹き込み、風害が予想されるので風の当たりやすい圃場や幼木園ではすかしの程度を小さくするか、防風垣の方向、破風林等を考慮する必要がある。

引用文献

- 1) 池田 勇・中谷宗一・小林省蔵. 1980. 1977年の寒波による被害から見たカンキツ類の耐寒性 果樹試報 E3 : 49-66
- 2) 小中原実. 1963. カンキツの寒害とその防止対策. 農業及び園芸. 38(10) : 33-39
- 3) 小中原実. 1966. カンキツ園の寒害とその防除法(1), (2). 農業及び園芸. 41(1) : 35-40, 41(2) : 43-48
- 4) 間苧谷徹・長谷嘉臣. 1980. カンキツの苦味に関する研究、II 苦味発生の限界温度. 果樹試報 E3 : 67-74
- 5) 小笠原佐代市. 1972. 防風垣造成の実際. 農業気象の実用技術 : 144-162
- 6) 坪井八十二. 1965. ミカン気象学入門 : 119-126

Artificial Protection from Meteorological Injury

by Methods of Establishment and Planting in Citrus Orchards

2) The Influence of Windbreak Structure on the Micrometeorology in a Citrus Orchard.

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

Summary

A windbreak in a sloping orchard held up the cold air current occurring during the winter, and caused the minimum air temperature to be reduced by about 1℃. However, leaving the lower part of the windbreak open did not hold up the cold air current and increased the air temperature. It was more effective for cold air drainage and for creating a warmer temperature to leave the lower part of the windbreak open by 100cm more rather than by 50cm.

チジアズロン及びN-(2-クロール-4-ピリジル)-N-フェニール尿素(KT-30)による‘巨峰’の無核果形成

姫野周二・濱地文雄・清水博之*・森田 彰
(園芸研究所・果樹部)

チジアズロン及びKT-30による‘巨峰’の無核果形成効果について検討した。

開花前処理におけるジベレリンへのチジアズロンの加用は、果粒肥大、無核率に影響を及ぼさず、穂軸が肥大する悪影響が認められた。

開花後処理におけるジベレリンへのチジアズロンの加用は、0.5ppm以上の濃度で果粒肥大効果が認められた。処理濃度が高くなるほど肥大効果は大きかった。処理時期は、満開後10~15日が適当で、処理濃度は0.5~1.0ppmで十分と考えられた。穂軸の肥大、糖度及び着色には、悪影響が認められ、高濃度ほどその影響は大きい。

KT-30の開花前及び開花後処理におけるジベレリンへの加用は、果粒肥大効果が認められるが、糖度、着色及び果粉の付着に悪影響を及ぼし、無核率の向上には影響がなかった。

以上のことから、‘巨峰’の無核果生産は、開花前処理は、ジベレリン単用(25ppm)とし、開花後処理は、満開後10~15日にチジアズロン0.5~1.0ppmまたはKT-30を、低濃度のジベレリンと混用するのがよいと考えられる。

緒 言

ジベレリンを用いた‘ブドウ’の無核果生産技術は、国内においては、1958年から研究が始められ、数年を経ずに無核果生産の基礎が確立された。これに用いられた品種は‘デラウェア’であった。本品種の種なし処理の効果は、今日においては部分的な問題点は残るものの‘デラウェア’が国内において、ブドウの主要品種のひとつに数えられるようになったのは、ジベレリンを用いた無核果生産技術の普及によるものであり、‘デラウェア’は‘種なしブドウ’の代名詞になっていると言ってもよいであろう。

この‘デラウェア’(種なしブドウ)の需要の増加・生産量の増加の勢いに対し、大粒種の生産量の増加もブドウ生産における大きな流れのひとつになりつつある。これは、‘巨峰’の出現により、大粒のブドウに対する需要が高まったことによるものである。‘種なし’及び‘大粒’というふたつの流れがブドウの生食用品種の構成を変えてきた。しかし、ここ数年来、消費の多様化が言われるようになってきて、無核、大粒の二大要素以外の、変わったブドウに対する消費者のニーズが大きくなってきた。

筆者らは、早くから大粒のブドウに対し、ジベレリンを用いた無核果生産の研究を続けてきた。当初は、ジベレリン単用による試験を行ったが、穂軸、支梗及び果梗などが硬化して、収穫後の果実の取扱

い中に脱粒することが多く、また、果粒が無処理のものに比べ小さいなどの問題があり、実用的な栽培技術のレベルに達しなかった。

そこで、これらの問題点を解決すべく、ジベレリンに補助剤を加えて試験を行い、実用化への目途がたったので、報告する。

材料及び方法

試験1. トマトーン(PCPA)の効果について(1980年)

‘巨峰’の短梢せん定4年生樹を用いて、開花始3日前(5月22日)に1回目の処理を行い、2回目は、満開10日後(6月7日)に処理した。処理は、1回目がジベレリン25ppm+PCPA15ppm及びジベレリン10ppm+PCPA15ppmの2種類、2回目がジベレリン25ppm+PCPA15ppm及びジベレリン25ppm単用の2種類とした。また、1回目処理時に結果枝長70cm及び90cmの区分を行い、これらすべてを組み合わせる処理区とした。花穂の整形は1回目処理直前に非分岐支梗部を8段(約10cm)を残すように行った。

試験2. TAG-1Bの効果について(1981年)

TAG-1B水和剤(チジアズロン1%含有)について検討した。供試品種は‘巨峰’で、5年生の短梢せん定、樹勢中位、トンネル栽培樹を用いた。

処理は1回目開始前2日(5月22日), 2回目は満開(5月26日)後9日(6月4日)に, 浸漬法によって行った。結果枝の強さは, 1回目処理時に展葉枚

数15に揃えた。全ての処理は, アトロックスBI0.25%を加用した。

第1表 TAG-1B水和剤試験(1981年)

| 区 | 1回目処理 | | 2回目処理 | |
|---|--------|-------|--------|-------|
| | TAG-IB | GA | TAG-IB | GA |
| A | 2.5ppm | 25ppm | 0ppm | 25ppm |
| B | 2.5 | 25 | 5 | 25 |
| C | 5.0 | 25 | 0 | 25 |
| D | 5.0 | 25 | 5 | 25 |
| E | 10.0 | 25 | 0 | 25 |
| F | 10.0 | 25 | 5 | 25 |
| G | (PCPA) | | (PCPA) | |
| | 15 | 25 | 10 | 25 |

試験3. TAG-1Cの効果について(1982年)

TAG-1C水和剤(チジアズロン0.1%含有)について検討した。11年生, トンネル栽培の‘巨峰’を用いて, 第2表の処理区によって試験した。

処理は全て浸漬法によった。花穂の整形は1回目処理当日に行い, 結果枝は1回目処理時60~80cmの比較的強勢なものを用い, 1区20果房2反復とした。

第2表 TAG-1C水和剤試験(1982年)

| 区 | ※満開前3日処理 | | | 満開後9日処理 | | |
|---|----------|-------|--------|---------|-------|--------|
| | GA | PCPA | TAG-IC | GA | PCPA | TAG-IC |
| A | 10ppm | 15ppm | 5ppm | 25ppm | 15ppm | 5ppm |
| B | 10 | 15 | - | 25 | 15 | 5 |
| C | 10 | 15 | - | 25 | 15 | - |
| D | - | - | - | - | - | - |

※ 満開は5月13日, ※※無処理

試験4. TAG-1Dの効果について(1983年)

TAG-1D水和剤(チジアズロン0.5%含有)について検討した。5年生, トンネル栽培の‘巨峰’を用いて, 満開(5月18日)前2日に1回目, 満開後10日に2回目の処理を界面活性剤(アトロックスBI, 1500ppm)を各々加用して, 浸漬法で行った。試験区は第6表のとおりとし, 1区3~5結果枝9反復とした。なお, AGS-20はストレプトシン硫酸塩を25%含有し, GAはジベリンを示す。

試験5. KT-30の効果について(1983年)

KT-30液剤について検討した。前項と同じ樹を用いて, 第7表の試験区を設け, 前項と同じ処理方法で行った。

試験6. TAG-1Dの処理時期について(1984年) TAG-1D水和剤について, 露地栽培の6年生の‘巨峰’を用いて検討した。満開(6月1日)前6日にジベリン10ppmで浸漬処理した果房に対し, 満開後5, 10及び15日に, TAG-1D水和剤0.5ppmまたは1.0ppmを加用したジベリン25ppm液を噴霧法で処理し, 1区5結果枝4反復とした。

試験7. TAG-1D及びKT-30の実用化について(1985年)

露地栽培の7年生の‘巨峰’を用いて, 満開(5月31日)前3日にジベリン25ppmで処理した果房に対し, 満開後6日に2回目の処理を以下の試験区で行った。試験区は, A区TAG-1D3ppm, B区TAG-1D1ppm, C区GA25ppm+TAG-1D1ppm, D区GA25ppm+KT-305ppm, E区GA25ppm+KT-3010ppm及び下区無処理(開花前・後とも)とし, 1区10結果枝2反復とした。

結果及び考察

試験1. トマトーン(PCPA)の効果について1980年は開花期の気温が低く, 露地栽培の‘巨峰’では単為結果や花振が多く見られた。処理区においても無核小粒果の着生が著しく多く, 無核果の果粒肥大効果が小さく, 果実品質を調査するに至らなかった。また, 穂軸等の硬化抑制効果も認められなかった。

禿らりは, PCPAが‘巨峰’に対し高率で無核果を作り出すことを示し, 穂軸は硬化しないとしたが, 同時に果粒肥大効果のないことを報告している。柴²⁾はこのpcpaとジベリンの混用処理において, 混用処理は開花前処理で効果があり, 開花後の処理はジベリン単用でよいようであると, ‘巨峰’, ‘ピオーネ’の種なし果生産技術において, 一つの方向が見出されたとしたが, いまだ農薬登録がなされず, この点において他の方向を探るのが良いと考える。

第3表 PCPA処理効果(1980年)

| 調査項目 | 健全無核着粒数 | 無核小粒果数 | | | | |
|----------|------------|--------------|------------|-----------|------------|------|
| | | 2回目処理 | | GA 25ppm | | |
| | | GA | 25ppm | GA | 25ppm | |
| 1回目処理 | PCPA 15ppm | PCPA 0ppm | PCPA 15ppm | PCPA 0ppm | PCPA 15ppm | |
| | | GA 25 枝長70cm | 20.7 | 19.3 | 136.5 | 95.8 |
| PCPA ppm | 90cm | 27.1 | 25.9 | 126.3 | 98.9 | |
| 15ppm | GA 10 ppm | 70cm | 27.4 | 33.5 | 113.4 | 90.5 |
| | | 90cm | 36.7 | 40.4 | 101.2 | 92.6 |

試験2. TAG-1Bの効果について

開花前処理へのTAG-1B処理は、無核果率の向上、果粒肥大及び穂軸等の硬化防止に対して有効な影響を及ぼさなかった。開花後処理におけるTAG-1Bの使用は、果粒肥大に明らかに有効であり、糖度も高くなる傾向がみられた。

第4表 巨峰のGA処理におけるTAG-1B加用の影響

| 区 | 収穫時 着粒数 | 無核率 % | 1粒重 g | 着色 % | 糖度 % | 酸含量 g/100ml | 裂果率 % |
|---|------------|----------|----------|---------|---------|----------------|----------|
| | | | | | | | |
| A | 39.1 | 98.2 | 8.0 | 5.0 | 14.0 | 0.82 | 3.4 |
| B | 43.7 | 98.3 | 9.5 | 4.5 | 14.3 | 0.86 | 1.3 |
| C | 42.2 | 99.7 | 7.7 | 6.1 | 14.6 | 0.85 | 1.7 |
| D | 44.5 | 99.6 | 9.3 | 5.5 | 15.0 | 0.93 | 0.7 |
| E | 39.4 | 95.1 | 7.5 | 5.0 | 14.1 | 0.91 | 0.2 |
| F | 44.1 | 97.7 | 10.0 | 6.5 | 15.5 | 0.90 | 1.5 |
| G | 36.9 | 95.7 | 10.2 | 3.4 | 14.2 | 0.87 | 1.2 |

カラーチャート

試験3. TAG-1Cの効果について

TAG-1Cを開花前及び開花後処理に加用することによって果粒は無処理果より大きくなった。開花後処理だけにTAG-1Cを加用するのも有効で、TAG-1Cを全く用いないC区に比べ果粒は大きくなり、無処理果と同程度となった。

着色はPCPAを加用したC区が良かったが、tag-1C加用区でも無処理と同程度以上であった。果粒の形は、TAG-1C加用区は球形に近い形となり、C、D区の縦長と趣きを異にした。穂軸の重さは、A、B区>C区>D区で、A、B区は20gにも達し、軸径が肥大した。また、果粒の果梗への付着部の大きさ(果心部基部径)は、TAG-1C加用によって大きくなり、脱粒しにくくなった。

第5表 巨峰の無核化処理におけるTAC-1Cの加用効果

| 区 | 処理時 着色率% | | | | 採取時(8月11日) | | | | | | | | |
|---|----------|------|-------|-------|------------|------|------|-------|------|------|------|-----|-----|
| | 枝長 | 枝数 | 7月21日 | 8月11日 | 糖度 | 酸 | 着粒数 | 果重 | 軸重 | 1粒重 | 最大果径 | 果心径 | 果梗径 |
| A | 67.7 | 10.4 | 5.7 | 6.3 | 15.3 | 0.54 | 31.3 | 456.5 | 20.0 | 14.1 | 6.8 | 98 | 6.2 |
| B | 71.7 | 10.5 | 4.9 | 6.1 | 16.5 | 0.54 | 28.3 | 381.9 | 19.8 | 12.8 | 4.7 | 90 | 4.4 |
| C | 75.9 | 10.7 | 6.7 | 7.5 | 17.3 | 0.53 | 25.2 | 268.9 | 14.0 | 10.0 | 5.4 | 83 | 3.6 |
| D | - | - | 2.9 | 6.4 | 15.8 | 0.64 | 19.1 | 233.0 | 5.7 | 11.9 | 4.7 | 96 | 3.2 |

※ カラーチャート、※※ 果汁 100ml 中の酒石酸 g 数

試験4. TAG-1Dの効果について

無核率はA、B及びC区では、99%以上を示した。果粒は、TAG-1D 1ppm 加用によって無処理と同程度まで大きくなり、同2ppm 加用では著しい肥大効果が認められた。着色及び糖度は、処理区が無処理区より劣った。処理区間では果房重の影響が大きく、判然としなかったが、果粉の付着は、無処理に比べ処理したものは減少した。

第6表 TAG-1Dが巨峰の無核化処理に及ぼす影響(1983年)

| 区 | 開花前 | 開花後 | 着粒数 | 果房重 | 無核率 | | 1粒重 | 着色 | Brix |
|-----|------------------|----------|------|-------|------|------|-----|------|------|
| | | | | | g | % | | | |
| A | AGS-20 200ppm | TAG 1ppm | 30.3 | 274.9 | 99.7 | 8.9 | 7.1 | 16.0 | |
| | | GA 25ppm | a | a | a | ab | a | a | |
| B | G A 25ppm | TAG 3 | 35.3 | 344.9 | 99.3 | 10.1 | 6.7 | 15.9 | |
| | | GA 25 | b | b | a | c | b | a | |
| C | KT-30 20ppm | TAG 3 | 40.3 | 381.3 | 99.5 | 9.5 | 6.7 | 14.9 | |
| | | GA 25 | cc | b | a | a | b | b | |
| D | 無処理 | | 21.6 | 179.8 | 23.2 | 8.6 | 8.0 | 17.6 | |
| | | | d | c | b | b | c | c | |
| 有意差 | | | * | * | * | * | * | * | |

注) 8月24日収穫

試験5. KT-30の効果について

処理区に着粒数は約40粒としたが、顆粒肥大の違いによって果房重に少し差が生じた。処理区は無核率は99%以上であった。顆粒肥大はA・B区が優れ、他処理区は無処理区と同程度であった。着色は、KT-30及び開花後処理のGA濃度が高いほど劣り、処理区は無処理区より劣った。糖度及び果粒の付着は処理区が無処理より劣った。開花後処理におけるKT-30のジベレリンへの加用濃度は、いずれの点からも5ppm では不足であると考えられた。

第7表 KT-30が巨峰の無核化処理に及ぼす影響(1983年)

| 区 | 開花前 | 開花後 | 着粒数 | 果房重 | 無核率 | | 1粒重 | 着色 | Brix |
|---|----------------|----------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|------|
| | | | | | g | % | | | |
| A | KT-30 20ppm | KT 15ppm | 41.2 | 370.0 | 99.8 | 9.3 | 6.5 | 15.0 | |
| | | GA 10ppm | g | cfg | cg | bedg | bdg | bedfg | |
| B | GA 25ppm | KT 5 | 46.9 | 368.3 | 99.4 | 8.0 | 6.8 | 15.4 | |
| | | GA 10 | cdefg | cfg | cg | acfg | acg | ag | |
| C | | KT 15 | 37.0 | 297.7 | 95.4 | 8.2 | 6.7 | 15.4 | |
| | | GA 10 | bdg | abdeg | abdefg | ac | dcg | ag | |
| D | KT-30 20ppm | KT 5 | 41.7 | 345.4 | 99.2 | 8.3 | 7.1 | 15.4 | |
| | | GA 10 | bcdg | cg | cg | ac | acfg | ag | |
| E | GA 25ppm | KT 15 | 40.4 | 380.1 | 99.7 | 9.5 | 6.4 | 15.1 | |
| | | GA 25 | bg | cfg | cg | bedfg | bedfg | ag | |
| F | | KT 5 | 38.2 | 327.3 | 99.7 | 8.8 | 6.7 | 15.4 | |
| | | GA 25 | bg | abeg | cg | bc | deg | ag | |
| G | 無処理 | | 21.6 | 179.8 | 23.2 | 8.6 | 8.0 | 17.6 | |
| | | | abdef | abdef | abdef | ac | abdef | abdef | |

注) 8月24日収穫

試験6. TAG-1Dの処理時期について

1粒重は、A及びB区(満開後5日処理)で最も小さく、無処理と同程度であり、C、D区(同10日処理)及びF区(同15日、TAG-1D 1ppm 加用)で最も大きくなった。着色には大きな差は認められず、糖度及び酸には差がなかった。無核率は処理区間に差はなかった。

試験7. TAG-1D及びKT-30の実用化について 無核率は96.3~99.9%であった。着粒数は反復1が反復2より少なく、1粒重及び1房当たり果粒重に影響した。1粒重は、A、B区が最も小さく

第8表 TAG-1D処理が巨峰の無核化果実品質に及ぼす影響 (1984年)

| 区 | 前期処理 | | 後期処理 | | 1粒重 | 果房重 | 着粒数 | 着色 | 無核率 | 糖度 | 酸度 |
|-----|------|------|--------|-----|--------|-----------|--------|--------|--------|------|------|
| | GA | TAC | GA | TAC | | | | | | | |
| A | -5日 | +5日 | 0.5ppm | - | 9.5 a | 384.0 abc | 40.8 a | 7.1 a | 95.6 a | 17.0 | 0.51 |
| B | -5日 | +5日 | 1.0 | - | 9.0 a | 379.5 abc | 42.3 a | 7.3 ab | 97.5 a | 17.3 | 0.51 |
| C | -5日 | +10日 | 0.5 | - | 11.3 b | 401.4 bc | 35.2 b | 7.3 ab | 87.5 a | 17.8 | 0.47 |
| D | -5日 | +10日 | 1.0 | - | 11.5 b | 423.1 c | 36.6 b | 7.2 a | 88.0 a | 17.9 | 0.43 |
| E | -5日 | +15日 | 0.5 | - | 10.2 c | 356.7 a | 34.7 b | 7.6 b | 86.5 a | 17.3 | 0.48 |
| F | -5日 | +15日 | 1.0 | - | 11.1 b | 373.7 ab | 35.5 b | 7.3 ab | 89.0 a | 17.0 | 0.49 |
| G | - | - | - | - | 9.6 ac | 226.3 d | 23.8 c | 7.3 ab | 48.7 b | 17.6 | 0.49 |
| 有意差 | | | | | * | * | * | * | * | n.s. | n.s. |

注1: 前期処理はGA 10ppm 単用処理。注2: 無核率は着粒果を用いた。

く、他処理区は無処理との差は認められなかった。果軸重は開花後処理にジベレリンを用いた区が他区より大きくなった。着色及び糖度は、病害による落葉のため概して不良であったが、TAG-1D単用のA, B区が良い傾向であった。

第9表 TAG-1D及びKT-30処理が無核化巨峰の果実品質に及ぼす影響 (1985年)

| 区 | G | A | TAC-ID | 反復 | 無核率 | 1房1房 | | 1粒重 | 糖度 | 着色 | 糖度 | 酸度 |
|-----|----|----|--------|----|------|-------|------|------|-----|-----|------|------|
| | | | | | | 果粒重 | 着粒数 | | | | | |
| A | 0 | 3 | | 1 | 98.3 | 199.7 | 23.0 | 8.6 | 8.0 | 7.3 | 18.8 | 0.53 |
| | | | | | 98.8 | 216.7 | 30.1 | 7.2 | 7.0 | 7.1 | 16.1 | 0.62 |
| B | 0 | 1 | | 1 | 96.3 | 194.2 | 23.7 | 8.2 | 7.5 | 7.6 | 18.7 | 0.52 |
| | | | | | 99.9 | 218.0 | 31.4 | 7.2 | 7.5 | 6.8 | 15.7 | 0.59 |
| C | 25 | 1 | | 1 | 98.6 | 247.6 | 22.7 | 11.0 | 9.2 | 7.0 | 17.4 | 0.52 |
| | | | | | 99.8 | 298.7 | 34.6 | 8.8 | 8.5 | 5.9 | 15.3 | 0.60 |
| D | 25 | 5 | | 1 | 99.2 | 196.3 | 18.5 | 10.5 | 9.2 | 6.9 | 17.6 | 0.52 |
| | | | | | 99.8 | 260.0 | 33.3 | 7.8 | 8.7 | 6.0 | 14.9 | 0.62 |
| E | 25 | 10 | | 1 | 99.2 | 275.9 | 23.1 | 12.0 | 9.8 | 6.9 | 17.0 | 0.52 |
| | | | | | 99.5 | 238.4 | 28.7 | 8.3 | 9.4 | 6.1 | 14.9 | 0.63 |
| F | - | - | | 1 | - | 260.5 | 27.4 | 10.2 | 7.1 | 7.3 | 18.5 | 0.53 |
| | | | | | - | 225.9 | 25.4 | 8.8 | 5.8 | 5.4 | 15.5 | 0.60 |
| 有意差 | | | | | NS | * | NS | * | * | * | * | NS |

以上の結果からチジアズロン (TAG-1B, -1C, -1D) 及びKT-30の '巨峰' 無核果の果粒肥大効果が明らかとなった。いずれも開花前処理における効果 (無核化効果) は認められず、開花後

処理における果粒肥大効果が中心と考えられる。大竹ら²⁾は、KT-30が有核果に対しては単用でも著しい果粒肥大効果があり、ジベレリンとの混用によりさらに効果が增大するが、糖度の低下や穂軸肥大も助長するため、さらに検討を要するとしている。チジアズロンは、開花後の単用処理では、穂軸重及び着色とも無処理と同程度であるので、さらに処理濃度を上げることによって果粒が肥大し、かつ、穂軸が硬化肥大せず、着色も劣らない可能性があるものでさらに検討する価値があると思われる。チジアズロンは、開花後処理において、ジベレリン25ppmに0.5ppm以上の濃度で加用することによって果粒の肥大効果が認められ、その処理時期は、満開後10日 (GA25ppm+TAG-1D 0.5~1.0ppm) 及び15日 (GA25ppm+TAG-1D 0.5~1ppm) が適当であり、満開後5日では処理効果が小さかった。これらのことから、'巨峰'の無核果生産には、開花前処理はジベレリン25ppm 単用とし、開花後処理は、満開後10~15日にチジアズロン 0.5~1.0ppm またはKT-30を低濃度のジベレリンと混用するのがよいと考えられる。

引用文献

- 1) 禿 靖雄・平井康市. 1978. PCPA(トマトーン)によるブドウ無核果形成作用. 処理の時期・濃度 GA, 反復処理と果粒肥大について. 園学要旨, 昭53春, 84-85.
- 2) 大竹 智・塩原孝一. 1985. 昭和59年落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績集録. 500~503. 日本植物調節剤研究会
- 3) 柴 寿. 1980. 奇蹟の植物ホルモンー みんな育てたジベレリンー. 209-21. 協和醸酵株式会社編.

Formation of Seedless Berries ('Kyoho') using Tidiazuron and KT-30 (N-(2-chlor-4-pyridyl)-n-phenyl-urea).

Shuuji HIMENO, Fumio HAMACHI, Hiroyuki SHIMIZU and Akira MORITA

Summary

Before blooming, treatment with gibberellin and thidiazuron produced no effect on promotion of seedless berry growth and parthenocarp rate. After blooming, this treatment produced an effect on promotion of seedless berry growth and parthenocarp rate. After blooming, this treatment produced an effect on promotion of seedless berry growth in response to 0.5~1.0 ppm thidiazuron with 25ppm gibberellin. Optimum timing of the application was 10~15 days after full bloom. KT-30 also showed an effect on promotion of seedless berry growth. However, the agents produced a deleterious effect on Brix, peel color grade and bloom.

カキの汚損果防止に関する研究

第2報 病害防除薬剤の種類及び石灰ボルドー液の散布

濱地文雄・恒遠正彦*・森田 彰
(園芸研究所・果樹部)

汚損果の発生原因の究明と防止法を確立するために病害防除薬剤の種類及び石灰ボルドー液の散布について検討した。

黒点状汚損果の発生は、石灰ボルドー液の散布によって減少するが、破線状及び雲形状汚損果の発生は逆に増加した。これは病原性の黒点状汚損果に対する防除効果は認められたが、反面果面の銅の薬害による非病原性汚損果の発生が増加したことによるものと考えられる。石灰ボルドー液の散布で汚損果の発生が増加するのは、石灰ボルドー液の配合石灰量が少ない場合、散布時期は‘富有’では9月上旬、‘伊豆’では8月散布の場合及び果面が過湿状態の場合であった。

病害防除薬剤の種類と汚損果の発生量は、銅剤の石灰ボルドー液及びキノンドー水和剤の散布で多かったが、非銅剤のダイセン水和剤及びビスダイセン散布では少なく汚損果防止として効果的であった。

緒 言

カキの汚損果は果面のみが黒変する症状ではあるが、商品価値を著しく低下させるので、発生原因の究明と防止法を確立するため研究を行ってきた。

前報において汚損果の症状は、破線状・雲形状及び黒点状に大別され、この中でも商品価値を著しく低下させるのは前二者であって、この発生原因は主として果面にき裂が発生し、これが黒変したものと考えられる⁶⁾と報告した。

本報では病害防除薬剤の散布と薬害の関係及び汚損果の発生防止効果について検討したのでその結果を報告する。

本試験実施に当たり、御協力頂いた浮羽農業改良普及所並びに浮羽町農業協同組合及び園主の方々に厚く感謝の意を表する。

材料及び方法

試験1 石灰ボルドー液の散布回数と発生

現地(浮羽町)の北面傾斜の凹地で、日照時間の短い汚損果多発園の‘富有’17年生樹を供試した。試験区は2-10式石灰ボルドー液を7月2日から10日ごとに11月1日まで散布した13回散布区、7月2日から9月9日までの3回散布区を設けた。対照薬剤としては、ビスダイセンK水和剤800倍液3回散布区及び無散布区を設けた。散布液には展着剤とし

て特製リノールを5000倍加用して動力噴霧機で散布した。

調査は症状別発生果数及び発生果の汚損程度(指数は少…1, 中…3, 多…6)を調査した。

試験2 石灰ボルドー液の散布時期と発生

汚損果発生量の少ない場内(福岡市)の‘富有’17年生樹及び‘伊豆’7年生樹を供試した。石灰ボルドー液の濃度は2-10式とし、試験区は6月散布区(6月14日)、7月散布区(7月13日)、8月散布区(8月18日)、9月上旬散布区(9月8日)、9月中旬散布区(9月20日)、10月散布区(10月25日)、6~9月6回散布区及び無散布区の合計9処理区を設けた。展着剤の加用及び散布法は試験1と同様にした。

調査は試験1と同様にした。

試験3 石灰ボルドー液の組成及び銅害と発生

試験1の樹(18年生)を供試し側枝単位で処理した。試験区は石灰ボルドー液2-10式区、2-5式区、2-2.5式区、硫酸銅0.2%区、生石灰1%区及びダイセン水和剤400倍区の6処理区を設けた。展着剤の加用及び散布法は試験1と同様にした。

降雨による石灰の流亡及び銅の溶出を想定し、ポリエチレン袋に蒸溜水100mlを入れ、へた部が濡れないよう浸漬した。浸漬処理は1回目11月8日、2回目11月9日、3回目11月10日の計3回行い、1回の処理時間は午前9時から午後4時までの7時間と

*福岡県農業技術課

した。

調査は試験1に準じて行った。

試験4 農薬の通年散布と発生 (富有)

供試園は試験1と同じ園で、'富有'12年生樹を供試した。試験区は2-10式石灰ボルドー液区、ビスダイセンK水和剤800倍区、ビスダイセンK水和剤加用クレフノン1%区、トップジンM水和剤1000倍区、キノンドー水和剤400倍区と無散布区の6区を設けた。展着剤及び散布法は試験1と同様にし、7月2日、8月12日、9月9日の3回散布した。

試験5 農薬の通年散布と発生 (伊豆)

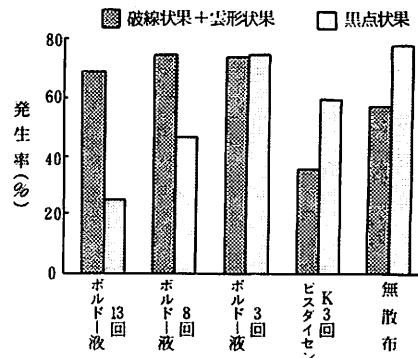
場内(福岡市)の6年生樹を供試した。試験区は2-10式石灰ボルドー液区、トップジンM水和剤1500倍区、ビスダイセンK水和剤800倍区、ダイセン水和剤400倍区、キノンドー水和剤400倍区と無散布区の6区を設けた。展着剤の加用及び散布法は試験1と同様にし、6月19日、7月7日、8月5日、9月25日の計4回散布した。

試験結果

1. 石灰ボルドー液の散布回数と発生

汚損果の発生率は、石灰ボルドー液散布区は無散布区に比べ8月から10月までは低い発生推移を示し、特に13回散布区及び8回散布区は低かった。しかし収穫盛期の11月12日にはいずれの区も高い発生率となった。

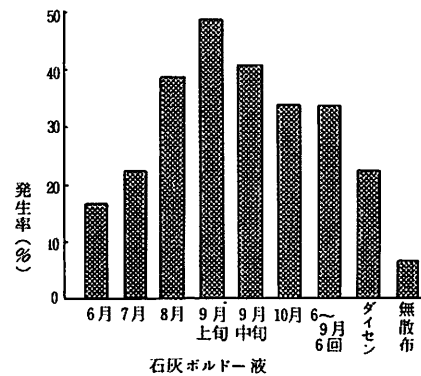
汚損果の症状別発生率は、破線状果+雲形状果(ほとんど破線状果)ではビスダイセンK散布区の発生が最も少なく、次いで無散布区となり、石灰ボルドー液散布区が最も多かった。しかし、石灰ボルドー液の散布回数による発生量の差は認められなかった。黒点状果では石灰ボルドー液の散布で発生量は



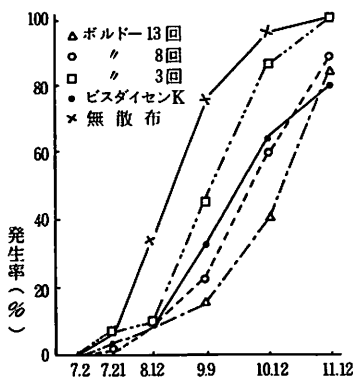
第4図 汚損果の症状別発生率

減少し、散布回数の多い区ほど発生量が少なく、無散布区と比較すると13回散布区30%、8回散布区55%に減少した。しかし、3回散布区では無散布区と差がなかった。ビスダイセンK散布区は無散布区より発生が少なく最も優っていた。

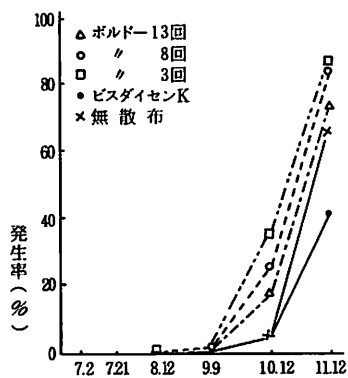
汚損果の症状別発生推移は、破線状果+雲形状果では9月下旬から10月上旬にかけて発生し、その後収穫期に向けて急激に増加した。ビスダイセンK区は無散布区よりも低い発生推移を示したが、石灰ボルドー液散布区では反対に無散布区よりも高く推移



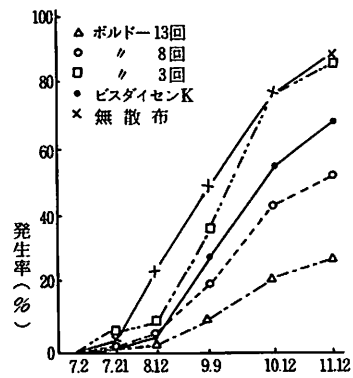
第5図 石灰ボルドー液の散布時期と発生



第1図 石灰ボルドー液の散布回数と汚損果の発生推移



第2図 石灰ボルドー液の散布回数と破線状果+雲形状果の発生推移



第3図 石灰ボルドー液の散布回数と黒点状果の発生推移

した。黒点状果の発生推移は石灰ボルドー液の散布回数が多い区ほど低い推移を示したが、3回散布区は無散布区とほとんど差がなかった。

2. 石灰ボルドー液の散布時期と発生

‘富有’の汚損果の発生量は石灰ボルドー液散布によって増加した。石灰ボルドー液の散布時期と発生の関係は、9月上旬散布区の発生が最も多く、この時期までは早い散布区ほど、また、この時期以降は遅い散布区ほど発生は少なくなった。汚損果の症状別発生量は、破線状果が最も多く、石灰ボルドー液の散布によって発生が増加したが、雲形状果の発生量は少なく処理の差は認められなかった。黒点状果は破線状と同様、石灰ボルドー液の散布によって発生が増加したが、この黒点はほとんど銅の薬害による陥没型であった。

第1表 石灰ボルドー液の散布時期と汚損果の発生

| 区 別 | 発生果率 (%) | 症状別発生果率 (%) | | | 発生果の汚損程度 | | |
|--------------|----------|-------------|-----|------|----------|-----|------|
| | | 破線状 | 雲形状 | 黒点状 | 破線状 | 雲形状 | 黒点状 |
| 6月 1回 | 65.0 | 59.0 | 0 | 29.3 | 24.1 | 0 | 8.6 |
| 7月 1回 | 70.9 | 58.0 | 0 | 44.4 | 21.3 | 0 | 12.1 |
| 8月 1回 | 89.3 | 70.3 | 0 | 53.8 | 22.6 | 0 | 12.9 |
| 9月上旬 1回 | 78.1 | 76.3 | 3.0 | 13.8 | 37.1 | 0.7 | 3.4 |
| 9月中旬 1回 | 74.1 | 71.6 | 0.9 | 7.2 | 37.1 | 2.3 | 1.8 |
| 6~9月 5回 | 80.3 | 71.1 | 0 | 37.7 | 36.9 | 0 | 9.8 |
| ダイセン 6~9月 5回 | 57.9 | 57.1 | 0 | 14.1 | 20.4 | 0 | 3.2 |
| 無 散 布 | 58.1 | 52.5 | 1.9 | 11.1 | 22.0 | 1.2 | 4.0 |

$$\text{汚損程度} = \frac{6 \times \text{多} + 3 \times \text{中} + \text{少}}{6 \times \text{発生果数}} \times 100$$

‘伊豆’については8月散布区が発生が最も多く、傾向としては‘富有’と同様であった。

3. 石灰ボルドー液の組成及び銅害と発生

汚損果の発生量は石灰ボルドー液の組成によって異なり、石灰の量が少なくなると発生量は増加した。また、石灰ボルドー液区は生石灰区及びダイセン区に比べて発生量が著しく増加した。症状別発生量についても同様な結果が得られた。硫酸銅区では、散布翌日には激しい薬害が発生し、その症状は直径0.5~2.0mmの凹状黒点があり、小黒点は自然状態で発生する凹状黒点と判別しにくいものであった。

第3表 水処理と汚損程度

| 区 別 | 水 処 理 | | 無 処 理 | |
|------------|-------|------|-------|------|
| | 破線状 | 黒点状 | 破線状 | 黒点状 |
| ボルドー液2-10式 | 74.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 |
| “ 2-5式 | 92.6 | 4.8 | 15.2 | 9.0 |
| “ 2-2.5式 | 70.4 | 12.3 | 23.1 | 14.8 |
| 硫酸銅 0.2% | 54.3 | 70.4 | 24.9 | 75.5 |
| 生石灰 1% | 4.9 | 0 | 2.7 | 3.4 |
| ダイセン 400倍 | 2.5 | 1.2 | 1.7 | 0.3 |

$$\text{汚損程度} = \frac{9 \times \text{甚} + 6 \times \text{多} + 3 \times \text{中} + \text{少}}{9 \times \text{調査果数}} \times 100$$

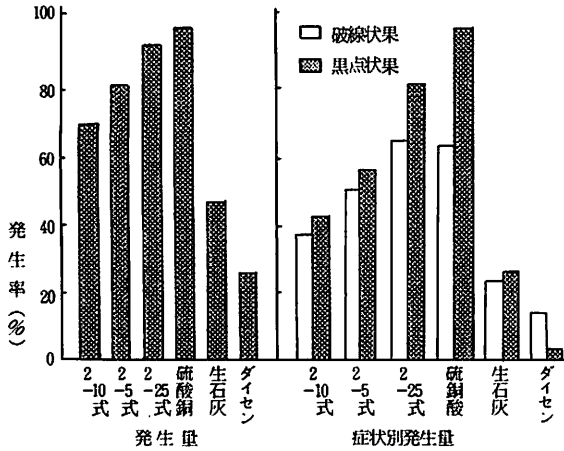
石灰ボルドー液区及び硫酸銅区では果実を蒸留水に浸漬することによって、汚損程度が著しく進み、破線状果では薬剤間、水処理と無処理、更に薬剤と水処理との交互作用においても有意差が認められた。黒点状果では薬剤間のみ有意差を認めた。

蒸留水に溶出する銅量とpHの関係を調査した結果、銅溶出液のpHは、石灰の量が多い石灰ボルドー液区ほど高く、溶出する銅量は逆に減少し、また、徐々

第2表 石灰ボルドー液の組成と水処理による銅溶出量および果皮中の銅量

| 区 別 | 処理時の薬液の pH | 銅溶出液の pH | | | 銅 溶 出 量 (ppm) | | | 果皮中の銅量 (ppm) | |
|-------------|------------|----------|------|------|---------------|------|------|--------------|------|
| | | 1 回目 | 2 回目 | 3 回目 | 1 回目 | 2 回目 | 3 回目 | 水処理 | 無処理 |
| ボルドー液 2-10式 | 12.7 | 8.1 | 7.4 | 7.1 | 0.86 | 0.66 | 0.53 | 0.68 | 1.14 |
| “ 2-5式 | 12.7 | 7.6 | 6.9 | 6.8 | 1.26 | 0.79 | 0.42 | 0.56 | 0.73 |
| “ 2-2.5式 | 12.6 | 7.5 | 6.9 | 6.7 | 1.69 | 0.75 | 0.29 | 0.52 | 0.86 |
| 硫酸銅 0.2% | 5.5 | 6.2 | 6.7 | 6.5 | 2.13 | 0.06 | 0.06 | 1.02 | 1.38 |
| 生石灰 1% | 12.6 | 8.3 | 7.6 | 7.0 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.16 | 0.24 |
| ダイセン 400倍 | 7.5 | 6.2 | 6.7 | 6.2 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.09 | 0.31 |

pHの測定 ガラス電極 pHメーター
銅の定量 原子吸光分光光度計



第6図 石灰ボルドー液の組成及び銅の有無と発生

に溶出する傾向を示した。硫酸銅区では1回目の水処理で多量の銅が溶出し、その後の溶出はごく微量であった。果皮中の銅含量は各薬剤とも無処理区に比べ水処理区の方が少なかった。生石灰区及びダイセン区の果皮中からも銅が検出されたが、これは根から吸収されたものと考えられる。

発生果の黒変部の切片を作り、diphenylcarbazine 溶液 (1% diphenylcarbazine のアルコール溶液の10=水 100) で約20分間染色し、水洗後直に検鏡した結果、石灰ボルドー液区及び硫酸銅区の黒変部は赤紫色に染色され、銅の存在が確認された。また、硫酸銅区の大黒点では果肉部まで銅が侵入しているのが認められた。生石灰及びダイセン区の黒変部には銅は認められなかった。

4. 農薬の通年散布と発生

‘富有’についての汚損果の発生果率は、11月12日の調査では、石灰ボルドー液区が多く、他の区は、いずれもわずかに少なかった。破線状果+雲形状果 (ほとんど破線状果) については、石灰ボルドー液区

第4表 病害防除剤の種類と汚損果の発生

| 区別 | 発生果率 (%) | 雲形状果+破線状果 (%) | 発生果の汚損程度 |
|---------------|----------|---------------|----------|
| 石灰ボルドー液 | 99.3 | 85.6 | 20.1 |
| ビスダイセンK | 79.5 | 41.6 | 7.0 |
| ビスダイセンK+クレブノン | 94.4 | 59.7 | 14.7 |
| トップジンM | 88.0 | 34.7 | 16.7 |
| キノンドー | 86.4 | 56.5 | 12.2 |
| 無散布 | 99.2 | 64.8 | 15.4 |

$$\text{汚損程度} = \frac{\text{多} \times 6 + \text{中} \times 3 + \text{少} \times 1}{\text{発生果数} \times 6} \times 100$$

が多く、トップジンM区は少なく、他の区は差がなかった。発生果の汚損程度については石灰ボルドー液区が多かった。

‘伊豆’についての汚損果の発生果率は、10月3日の調査では、無散布区に比べてダイセン区、ビスダイセンK区は少ないが、他の区は多かった。症状別発生では、石灰ボルドー液区、キノンドー区に破線状果+雲形状果の発生が多かったが、他の区では少なかった。発生果の汚損程度は石灰ボルドー液区に破線状果+雲形状果が多く、黒点状果については差が認められなかった。

第5表 病害防除剤の種類と汚損果の発生

| 区別 | 調査果数 | 汚損果発生率 (%) | | 発生果の汚損指数 | | | |
|--------|------|------------|-------|----------|-----|------|-----|
| | | 黒点果 | 雲形状果 | 計 | 黒点果 | 雲形状果 | 全体 |
| ボルドー | 27 | 25.9 | 70.3 | 96.2 | 0.6 | 2.1 | 2.7 |
| キノンドー | 52 | 19.3 | 76.9 | 96.2 | 0.5 | 2.3 | 2.8 |
| ポリオキシ | 29 | 10.3 | 86.2 | 96.5 | 0.1 | 2.4 | 2.5 |
| ダイホルタン | 17 | 5.8 | 94.2 | 100.0 | 0.1 | 2.6 | 2.6 |
| モレスタン | 34 | 17.6 | 82.4 | 100.0 | 0.3 | 2.0 | 2.4 |
| 水和硫黄 | 6 | 0 | 100.0 | 100.0 | 0 | 3.3 | 3.3 |

$$\text{汚損指数} = \frac{\text{多} \times 6 + \text{中} \times 3 + \text{少} \times 1}{\text{調査果数}}$$

考察

汚損果の症状は、発生原因による差は勿論、発生部、発生時期等によって異なるが、破線状、雲形状、黒点状に大別される^{6,7)}。小田¹³⁾は黒点状汚損果の症状をさらに分類し、円~不整形の隆起した小黒点を隆起型とし、円形~不整形の黒点の周囲が隆起したものを中間型、日焼けを受けた果面に発生がみられるものを平滑型、かすみ状のものをかすみ型、陥没したものを陥没型としている。

本報による黒点状汚損果の発生量は、石灰ボルドー液の8~13回散布で減少し、無散布の55~70%の発生量であった²⁾。これは小田¹⁴⁾によると黒点型に病原菌が関係するものがあり、隆起型、中間型及び平滑型にはある種の炭そ病菌が、かすみ型には alternaria 属菌が主原因であるとしている。また、野口¹⁵⁾田中¹⁶⁾黒田⁸⁾も同様に報告していることから、病原性の汚損果の発生が石灰ボルドー液の散布によって抑えられたものと考えられる。

本試験で硫酸銅溶液の散布によって葉害が発生

し、その中で直径 0.2～2.0mm の陥没型の小黒点症状は、自然状態における石灰ボルドー液の散布で見られる陥没型黒点症状と判別しにくい症状であることからこの黒点状の陥没型は銅の葉害と判断される。このことについては、小田¹³⁾・田中¹⁵⁾・福代¹⁾も同様に報告している。

本試験における黒点状汚損果の防除薬剤としては、ビスダイセンK及びダイセンがすぐれている。また、石灰ボルドー液も効果が高いが、銅の葉害である陥没型黒点状汚損果の発生を助長することがあるので実際散布では葉害を防止する手段を構ることが重要である。

破線状及び雲形状汚損果の発生量は、黒点汚損果とは逆に石灰ボルドー液の散布で増加し、わずか1回の散布でも散布時期によっては発生が著しかった。また、石灰ボルドー液の組成と発生の関係では、配合石灰量が硫酸銅の1.25倍から5倍まで増加するほど発生量が減少した。さらに実験的に石灰ボルドー液を散布した果実を水に浸漬処理した結果、銅が溶出すると共に本症状の発生が増加した⁶⁾。農薬の種類と発生の関係では非銅剤のビスダイセンK及びダイセンで発生が少なく、銅剤の石灰ボルドー液及びキノンドーで発生が増加すること等から、破線状及び雲形状汚損果の発生要因として銅の影響が大きいものと考えられる³⁾。中条¹⁶⁾は、カキ富有の果皮は外見上正常であっても、表皮細胞にまで達したき裂がある。果皮の黒変の原因は果皮の表皮細胞に達するき裂が1次点で、き裂部及びその周辺の表皮細胞の酸化、秋季の夜露雨水のき裂部からの浸透が2次的であろうと。このき裂及びき裂部の黒変については濱地⁶⁾渡部¹⁷⁾も観察しているところである。破線状及び雲形状汚損果は果面き裂部の黒変であるが、この黒変に銅の影響があるものと考えられる。

山下¹⁸⁾は成熟期近くの薬剤散布とくに石灰ボルドー液等の銅剤の散布は、汚損果の発生を助長する恐れがあるとしている。筆者らは石灰ボルドー液の散布時期と汚損果の発生の関係について検討した結果、‘富有’では9月上旬散布が最も多く、これを境に早い時期及び遅い時期ほど発生が少なくなった⁴⁾。これは丁度果実肥大第Ⅲ期の初期に当たり果面のき裂発生も多くなり、しかも霖雨期であるため果面が濡れる機会が多く銅の影響が現われやすいためと考えられる^{9,10)}。

以上の結果、汚損果の発生原因は、病源性（陥没型以外の黒点状）と非病源性に類別される。非病

源性には銅の葉害（陥没型黒点状）と果面のき裂に基づく（破線状及び雲形状）汚損に分けられる。病害防除剤から見た汚損果の防止としては、発生しやすい園の場合、病害防除薬剤の種類としては、非銅剤から選択することが重要である。また、汚損果の発生の少ない園の場合でも銅剤である石灰ボルドー液を使用する時は、葉害防止として配合石灰量を多くすると共に果実肥大第Ⅱ期後半以降の散布はさけた方がよいものと考えられる。

引用文献

- 1) 福代和久. 1980. 次郎柿の汚損果防止・静岡県柑橋試験場研究報告. 第16号: 29-37
- 2) 濱地文雄・恒遠正彦・森田 彰. 1973. カキの汚損果防止に関する研究（第2報）石灰ボルドー液の散布回数と汚損果の発生について: 昭和48年度秋季園芸学会発表要旨. 30-31
- 3) ———・森田 彰・恒遠正彦. 1973. カキの汚損果防止に関する研究（第3報）農薬の通年散布と汚損果の発生について: 昭和48年度秋季園芸学会発表要旨. 32-33
- 4) ———・恒遠正彦・森田 彰. 1974. カキの汚損果防止に関する研究（第4報）石灰ボルドー液の散布時期と汚損果の発生: 昭和49年度秋季園芸学会発表要旨. 110-111
- 5) ———・———. 1975. カキの汚損果防止に関する研究（第5報）ボルドー液の組成及び銅害と発生: 昭和50年度春季園芸学会発表要旨. 74-75
- 6) ———・———. 1974. カキの汚損果の発生原因と対策(1), 農業及び園芸, 第48巻 第4号. 53-55
- 7) ———・森田 彰・恒遠正彦. 1984. カキの汚損果防止に関する研究. 発生の実態と微気象, 福岡県農業総合試験場研究報告B(園芸) - 4: 11-16
- 8) 黒田喜佐雄・カキの汚損果・果実の成熟と貯蔵 139-141. 養賢堂
- 9) 栗原昭夫・松本亮司. 1977. カキ汚損果に関する研究. ボルドー, スミチオン散布による汚損果の発生・昭和51年度果樹試験場安芸津支場試験研究年報: 12
- 10) 松本亮司・栗原昭夫. 1977. カキの汚損果に関する研究. カキ果面に発生するき裂の形態的観察, 昭和51年度果樹試験場安芸津支場試験研究年報: 11-12

- 11) 野口保弘, 1978. カキの汚染果に関する研究. (第2報) 病原菌に関する2・3の知見. 九州農業研究 第40号: 93
- 12) _____, 1981. カキの汚染果に関する研究. (第3報) 炭そ病菌による黒点型汚染果の感染期間および主感染時期並びにカキの炭そ病との関係. 福岡県園芸試験場研究報告. 第19号: 60-65
- 13) 小田道宏・小玉孝司, 1979. カキの黒点型汚染果に関する炭そ病菌ほかとその発生生態. 奈良県農業試験場研究報告. 10号: 55-58
- 14) 杉本好弘・保井昭男, 1982. カキ汚染果発生におよぼす環境要因. とくに園内湿度とボルドー液散布の影響の計量的解析. 奈良県農業試験場研究報告. 第13号: 1-8
- 15) 田中寛康, 1976. カキの汚染果の種類とその原因. 植物防疫. 第3巻第11号: 18-22
- 16) 中条利明・葦澤正義, 1976. 走査電子顕微鏡によるカキ富有の成熟果の表皮の観察(予報). 昭和51年度春季園芸学会発表要旨. 44-45
- 17) 渡部俊三, 1972. 平核無柿の果面汚損について. 昭和47年度秋季園芸学会発表要旨. 70-71
- 18) 山下忠男, 1963. 富有柿の果実汚染の原因と対策. 果実日本. 第18巻. 第9号. 36-59

Studies on the Method of Preventing Persimmon Skin Stains

2) Effect of Bordeaux Mixture and other Fungicides on the occurrence of Stained Skin Fruit

Fumio HAMACHI, Masahiko TSUNETOU and Akira MORITA

Summary

This experiment was carried out to clarify the causes of the occurrence of stained skin persimmon and to establish a preventive method for this disorder.

For these purposes, various kinds of fungicide were investigated, especially, Bordeaux mixture was discussed extensively.

Black dot stain decreased but broken line and irregular shape stains increased after spraying Bordeaux mixture. Therefore, it was suggested that black dot stain, except the depression type, had a microbiological cause and that the other types of stains were produced by the influence of the copper included in the Bordeaux mixture.

Increased staining of fruit skins by Bordeaux mixture supply was found in the following cases; ① insufficient Ca was content in the Bordeaux mixture, ② spraying in August for 'Izu' and in September for 'Fuyu', and ③ fruit skin kept at excessively high humidity.

When Bordeaux mixture and oxine-copper were used, stained skin fruits increased, but Zineb and Polycarbamate decreased the number of undesirable fruits.

Consequently, a fungicide containing no copper would be effective for controlling persimmon skin stains.

カキの汚損果防止に関する研究

第3報 果面の水滴付着及び接触物との関係

森田 彰・濱地文雄・恒遠正彦*
(園芸研究所・果樹部)

汚損果の発生原因究明と防止法を確立するため、樹上の果実及び収穫果の‘伊豆’・‘富有’を用いて果面の水滴付着並びに果面の接触物と汚損果発生との関係について試験した。

果面水滴付着及び果面浸漬処理によって発生する汚損果の症状は破線状果に類似した黒変が現われたが、雲形状及び黒点状果の発生は認められなかった。

温湿度処理による汚損果の発生症状は破線状・雲形状・黒点状の汚損果が発生したが、自然条件下で発生する汚損果とは異なった。

湿度及び果面水滴付着区と汚損果の関係は、高湿度区に比べ果面水滴付着区は汚損果の発生が助長された。

果面の接触物としては、葉・枝・果実・草等であり、これらの接触果実は汚損果の発生率も高かった。

以上の結果、汚損の発生には、果面水滴付着及び果面接触物の影響が大きいため、汚損果防止対策としては果面水滴付着並びに果面接触物をできるだけ少なくする栽培管理が必要である。

緒 言

カキの汚損果は、果面が黒変し商品価値を著しく低下させるので、第1報で発生の実態と微気象、第2報で病害防除剤の種類及び石灰ボルドー液の散布について報告した。しかしこれらの研究は収穫前の栽培管理、園内環境実態を基礎にして樹上における果実や収穫時の果実についての自然条件下における汚損果発生調査であった。それでも汚損果発生要因の解明は十分でなく、収穫直前の完全な果実に、出荷荷造り途中までの短期間に汚損果が発生し、外観を著しく低下させ、生産上また、流通上大きな問題となっている。

筆者らは、発生の実態と微気象²⁾を踏まえて樹上並びに収穫後に発生する汚損果について果面水滴付着及び果面の接触物と汚損果発生との関係について実態調査並びに再現試験を行って若干の知見を得たので報告する。

材 料 及 び 方 法

試験1. 果面の水滴付着及び果実浸漬が汚損果発生に及ぼす影響 (1971)

富有の成熟果を12月1日に採収し、果面の水滴付着区及び果実浸漬区について検討した。

処理期間は、12月3日~12月17日(14日間)

※ 福岡県農業技術課

試験区は、第1表のとおりとし、1区20果1反復とした。

第1表 果面水滴付着及び果実浸漬の方法

| 区 別 | 処 理 方 法 | |
|-----------------------|---------|--|
| 水 滴 付 着 区 | 24時間区 | 小型噴霧器で果面に水滴が大粒(2mm)にならない程度に一面に付着させ、乾かないよう簡単にポリエチレンフィルムでおおい、処理後は水滴を吸い取った。 処理果数は各区20果 |
| | 18時間区 | |
| | 12時間区 | |
| | 6時間区 | |
| 浸 漬 区 | 24時間区 | 果実を純水に浸漬し、処理時間を過ぎたものは、水滴を吸い取った。 処理果数は各区20果 |
| | 18時間区 | |
| | 12時間区 | |
| | 6時間区 | |
| 無処理区 | | |

※ 処理は同日に行った。

試験2. 温湿度が汚損果発生に及ぼす影響 (1975)
温度並びに湿度が汚損果の発生に及ぼす影響につ

第2表 温度及び湿度処理の処理方法

| 区 別 | 温 度(℃) | 湿 度 |
|----------|------------|------------------|
| A 常温高湿度区 | 11.8~17.4℃ | 90~95% |
| B 常温変湿度区 | 11.5~17.0 | 夜間90%以上、昼間50~90% |
| C 常温低湿度区 | 11.2~17.5 | 50~60% |
| D 低温高湿度区 | 10.0±0.5 | 87±7% |

いて検討した。

供試果実は、富有の270 g前後の果実を用い、処理期間は11月18日～12月9日(21日間)で、試験区は第2表のとおりとし、1区45果1反復とした。

試験3. 湿度及び果面の水滴付着果が汚損果発生に及ぼす影響(1976)

湿度及び果面水滴付着が汚損果発生に及ぼす影響について検討した。

供試果実‘伊豆’、‘富有’をそれぞれ45果を用いた。処理期間は、‘伊豆’10月13日～10月23日(10日間)‘富有’は11月25日～12月4日(9日間)、試験区は第3表のとおりとし、1区45果1反復とした。

第3表 湿度及び水滴付着処理方法

| 区 別 | 湿度および水滴付着処理 |
|----------|-------------------------------|
| 高 湿 区 | 湿度 95 ± 3% |
| 果面散水・高湿区 | pm 6 時果面散水、高湿室内放置 |
| 果面散水・乾燥区 | pm 6 時果面散水、am 9 時湿度 65 ± 5% 室 |

試験4. 果面接触物が汚損果発生に及ぼす影響(1972)

枝・葉・果実などに接触している果実に汚損果の発生が多く見られるのでその発生実態及び果面接触による汚損果の再現試験を行った。

実態調査

供試樹・富有’成木 場内・供試果数200 果
‘伊豆’7年生・場内 ” 158 果

再現試験

供試樹‘伊豆’7年生樹を用い場内試験とした。試験区は第4表のとおりとし1区21果以上で1反復とした。

第4表 果面接触物の処理方法

| 区 別 | 処 理 方 法 |
|------------------|-----------------------------------|
| ビニールテープ巻 | ビニールテープ(赤色、巾12mm、厚さ0.1mm)を果実に巻いた。 |
| 葉 巻 き | 果実に葉を巻き輪ゴムでとめる。 |
| 葉 巻 き ボルドー液散布 | 葉巻後2-10式ボルドー液散布。 |
| 無 接 触 | 無 接 触 |

結 果 及 考 察

1. 果面の水滴付着及び果実浸漬が汚損果発生に及ぼす影響

汚損果の発生率は、果面の浸漬区及び水滴付着区が無処理区に比べて高く、また、処理間では浸漬区より水滴付着区の方が高い発生率を示した(第5表)

これらの発生率は、処理区及び処理時間によって発生率が異なった。果面水滴付着区では12時間処理が最も激しく、ついで18時間処理で大差なかった。

浸漬区では、処理時間が短いほど汚損果の発生は多くなった。

これらの汚損果の発生は、果面の水滴付着及び果実浸漬により果面に微細な亀裂が生じククラ層が裂開し黒変を促進させたと推察される。

汚損果の発生症状は、ククラ層の亀裂による破線状類似型の黒変で果頂部から赤道部に縦に現われ発生の著しい果実は全面に及んだ。また、雲形状及び黒点状の汚損果の発生は認められなかった。

杉本¹⁾・福代ら¹⁾・浜地ら^{2),3)}は、10月から11月にかけての園内の多湿条件下で汚損果の発生が増加すると報告しており、本試験結果の果面水滴付着及び果実浸漬区は果実表面が多湿条件になって汚損果の発生が増加することと一致している。

処理後の汚損果の発生は、果実浸漬区24時間処理では処理7日目後から遅れて発生したが、それ以外の処理区では、処理1日後から汚損果の発生が始まり、経過日数とともに増加してきた。

第5表 果面の水滴付着及び果実浸漬時間と汚損果の発生

| 試 験 区 | | 3 日 後 ^① | | 7 日 後 | | 11 日 後 | | 14 日 後 | |
|-----------|-------|--------------------|--------------------|-------|------|--------|------|--------|------|
| | | 発生率 | 汚損 ^② 指数 | 発生率 | 汚損指数 | 発生率 | 汚損指数 | 発生率 | 汚損指数 |
| 水 滴 付 着 区 | 24時間区 | 25% | 0.5 | 70% | 1.4 | 95% | 1.9 | 100% | 2.7 |
| | 18 " | 75 | 1.7 | 100 | 3.4 | 100 | 4.6 | 100 | 4.9 |
| | 12 " | 80 | 1.6 | 100 | 5.1 | 100 | 5.3 | 100 | 5.3 |
| | 6 " | 15 | 0.2 | 85 | 1.2 | 100 | 2.8 | 100 | 2.8 |
| 浸 漬 区 | 24時間区 | 0 | 0 | 20 | 0.2 | 40 | 0.7 | 50 | 1.1 |
| | 18 " | 10 | 0.1 | 40 | 0.4 | 40 | 0.6 | 60 | 1.0 |
| | 12 " | 10 | 0.1 | 20 | 0.4 | 60 | 1.0 | 80 | 1.6 |
| | 6 " | 20 | 0.2 | 40 | 1.0 | 90 | 1.3 | 100 | 2.9 |
| 無 処 理 | | 20 | 0.2 | 25 | 0.3 | 25 | 0.3 | 30 | 0.3 |

注) ① 汚損指数 = $\frac{多 \times 6 + 中 \times 3 + 小 \times 1}{調査果数}$ ② 処理開始日からの日数

2. 温湿度が汚損果発生に及ぼす影響

処理期間中の温度及び湿度は、試験区に示したとおりであるが、常温高湿区では、ほぼ連続的に果面に水滴が付着した。常温変湿区は果面の水滴付着と乾燥をくり返した。なお、常温低湿区および低温高湿区では果面水滴付着は認められなかった。

処理による汚損果の発生は、常温高湿区及び常温変湿区では処理開始7日目後から破線状、雲形状、黒点状の汚損果の発生が見られ、処理間の発生率及び症状別発生果率については常温高湿区より常温変

湿区の方がわずかに発生が多い傾向にあった。また、常温低湿区および低温高湿区では汚損果の発生は全く認められなかった。（第6表）

常温高湿区および常温変湿区は、常温低湿区および低温高湿区に比べ汚損果の発生が著しかったのは常温高湿区および常温変湿区は果面に水滴が付着したためと考えられる。これらの汚損果発生症状の発生時期は他の試験よりも遅れて発生し、自然条件下の樹上で発生する汚損果と類似した症状であったが、黒点状果については異なった。

黒点状汚損果には、発生原因による差は勿論、発生部位、発生時期等によっても、隆起型、陥没型、平滑型等の大小の黒点に区別されている。その後、野口^{6,7)}・小田⁸⁾・田中¹¹⁾は、黒点状果の隆起型はある種の炭そ病菌とphomopsis 属菌が関与していると報告している。本研究では、収穫果の試験処理によって平滑型の小黒点の汚損果であるため病原性、銅害によるものでなく、果面の水滴付着による湿害を生じ小黒点の汚損果が発生したと推察される。

第6表 温湿度が汚損果の発生に及ぼす影響 (1975年)

| 区 別 | 発生果率 (%) | 症状別発生果率 (%) | | | | | | 汚 損 程 度 | | |
|-------|----------|-------------|-----|------|------|-----|-----|---------|--|--|
| | | 破線状 | 雲形状 | 黒点状 | 破線状 | 雲形状 | 黒点状 | | | |
| 常温高湿区 | 62.2 | 28.9 | 2.2 | 40.0 | 7.0 | 0.4 | 7.4 | | | |
| 常温変湿区 | 66.7 | 40.0 | 2.2 | 33.3 | 12.6 | 0.4 | 5.6 | | | |
| 常温低湿区 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 低温高湿区 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |

3. 湿度及び果面の水滴付着果が汚損果発生に及ぼす影響

汚損果の発生は‘伊豆’、‘富有’ともに果面の水滴付着の有無によって明らかな差が認められた。‘伊豆’では高湿区の発生は全く認められなかったが果面散水により果面水滴付着が生じた処理区は処理開始の翌日から汚損果の発生が始まり、日数の経過とともに発生量が増加し、汚損程度も著しかった。‘富有’では高湿区でもわずかに発生し、汚損程度も軽微であったが果面散水により果面に水滴付着が生じた処理区では‘伊豆’と同様に発生が多く汚損程度も著しかった。

果面散水・高湿区より果面散水・乾燥区の方が、‘伊豆’では汚損果の発生は少なかったが‘富有’では明らかな差は認められなかった。

高湿区の‘伊豆’では汚損果発生が認められなかったのは高湿であっても処理時期が早く、室内での昼夜の温度較差が少なく、品温の変化がなく果面の水

滴付着が生じなかったためと推察される。清水らは¹⁾ナシの低温輸送中の積み荷温度の均一低下効果について、冷凍トラック輸送での品温低下(16℃)の果実は、高い外気温に遭遇すると果実表面に多少の結露現象がみられることを報告している。また、‘富有’については、処理時期が遅く、品温は低い昼夜の温度較差が遭遇し、果面に水滴付着がわずかに生じたために汚損果が発生したと考えられる。

第7表 湿度及び果面水滴付着と汚損果の発生 (1976年)

| 区 別 | 発 生 果 率 (%) | | | | | | | 汚 損 程 度 | |
|----------|-------------|------|-------|------|------|------|------|---------|-----|
| | 伊 豆 | | | 富 有 | | | | 伊 豆 | 富 有 |
| | 3日後 | 5日後 | 10日後 | 4日後 | 6日後 | 9日後 | | | |
| 高 湿 区 | 0 | 0 | 0 | 10.0 | 15.0 | 15.0 | 0 | 5.8 | |
| 果面散水・高湿区 | 28.9 | 80.0 | 100.0 | 20.0 | 75.0 | 85.0 | 75.2 | 49.1 | |
| 果面散水・乾燥区 | 33.3 | 42.0 | 73.3 | 40.0 | 75.0 | 90.0 | 38.1 | 56.7 | |

4. 果面接触物が汚損果発生に及ぼす影響

樹上の果実で果面接触実態調査結果は、葉・枝・果実との接触果が多く、葉の着生密度・果実の大きさや形状、果梗の長さなど品種特性、摘果・剪定方法など栽培管理法で接触状況は異なっている。第8表は富有と伊豆の2品種について果面の接触物の種類と汚損果の発生を調査した結果では、富有55.6%、伊豆89.3%ものが枝、葉、果実などと接触していた。

第8表 果面の接触物の種類及び汚損果の発生 (1972年)

| 品 種 | 症 状 | 接 触 | | | | | 計 |
|------------|-----|-------|------|-------|------|------|---|
| | | 無 接 触 | 葉と果実 | 果実と果実 | 枝と果実 | | |
| 富 有 | 破線状 | 1.9 | 35.9 | 19.6 | 16.7 | 27.4 | |
| | 雲形状 | 0 | 0.9 | 0 | 10.4 | 1.5 | |
| | 黒点状 | 5.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 計 | 6.9 | 36.8 | 19.6 | 27.1 | 28.9 | |
| 接触部接触割合(%) | | 44.4 | 28.1 | 22.4 | 5.1 | 55.6 | |
| 伊 豆 | 破線状 | 0.8 | 57.0 | 46.0 | 41.7 | 52.1 | |
| | 雲形状 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 黒点状 | 1.4 | 1.2 | 0 | 0 | 0.7 | |
| | 計 | 2.2 | 58.2 | 46.0 | 41.7 | 52.8 | |
| 接触部接触割合(%) | | 10.7 | 54.1 | 20.1 | 15.1 | 89.3 | |

発生調査は接触部分の調査

接触物と汚損果の発生は、葉・枝・果実との接触部に多く発生し、接触物の種類と汚損果の発生関係は葉との接触部に多い傾向にあった。接触部と汚損果の症状はほとんど破線状であった。

再現試験では第9表のとおりで、葉巻区を除いて第9表果面の接触物の種類及び汚損果の発生 (1972年)

| 処 理 | 症 状 別 発 生 率 (%) | | | | |
|----------|-----------------|------|------|-------|------|
| | 破線状 | 雲形状 | 黒点状 | 計 | 無発生 |
| ビニールテープ巻 | 95.2 | 0 | 4.8 | 100.0 | 0 |
| 葉 巻 き | 31.0 | 0 | 3.4 | 34.4 | 65.6 |
| 葉 巻 き | 66.7 | 0 | 14.3 | 81.0 | 19.0 |
| ボルドー液散布 | 36.6 | 36.6 | 9.9 | 47.9 | 52.1 |
| 無 接 触 | | | | | |

いずれも高い汚損果の発生率を示した。ビニールテープ巻区に汚損果発生が著しく多いのは日照・温度・湿度などが影響しているものと推察される。葉巻区に発生が少ないのは、処理経過日数が短かいためと考えられる。

葉巻ボルドー散布区にも発生が多くなった。これは、接触部に付着した薬液及び果面水滴付着の乾きが遅いため汚損果の発生を助長するものと考えられる。

以上の結果、汚損の発生は果面水滴付着及び果面接触物の影響が大きいため、汚損果防止対策としては果面水滴付着並びに果面接触物をできるだけ少なくする栽培管理が必要である。

引用文献

- 1) 福代 和久, 1980. 次郎柿の汚損果防止・静岡県柑橘試験場研究報告. 第16号: 29-37
- 2) 浜地 文雄・恒遠 正彦・森田 彰・角 利昭. 1973. カキの汚損果防止に関する研究(第1報). 汚損果常習多発園の発生実態と微気象について. 昭和48年度秋季園芸学会発表要旨. 29-29.
- 3) ——・——・——・1974. カキの汚損果の発生要因と対策(1)農業及び園芸, 第48巻第4号, 53-55.
- 4) ——・——・——・栗山 隆明. 1975. (第5報)ボルドー液の組成および銅害と発生・昭和50年度春季園芸学会発表要旨: 74-75
- 5) 浜地 文雄・恒遠 正彦・森田 彰. 1985. カキの汚損果防止に関する研究(第2報)病害防除剤の種類及び石灰ボルドー液の散布 福岡県農業総合試験場研究報告B(園芸)第5号: 15-20
- 6) 野口 保広. 1978. カキの汚染に関する研究. (第2報)病源菌に関する2・3の知見, 九州農業研究. 第40号: 93
- 7) ——・1981. (第3報)炭そ病菌による黒点型汚染果の感染期間および主感染時期並びにカキの炭そ病の関係・福岡県園芸試験場報告. 第19号: 60-55
- 8) 小田 道宏・小玉 孝司. 1979. カキの黒点型汚染果に関与する炭そ病菌ほかとその発生実態. 奈良県農業試験場研究報告. 10号: 53-63
- 9) 清水 博之・浜地 文雄・森田 彰・栗山 隆明. 1982. 西南暖地早生ナシの流通技術改善に関する研究(第1報)低温輸送中の積み荷温度の均一低下効果・福岡県農業総合試験場研究報告B(園芸)第1号: 16-21
- 10) 杉本 好広・保井 昭男. 1982. カキ汚染果発生におよぼす環境要因. とくに園内湿度とボルドー液散布の影響の計量的解析. 奈良県農業試験場研究報告. 第13号: 1-8
- 11) 田中 寛康. 1976. カキの汚染果の種類とその原因. 植物防疫. 第30巻. 第11号: 18-22.

- Studies on the Methods of Preventing Persimmon Skin Stains
- 3) On the Occurrence of Stained Skin due to Wetting with Water Drops and Objects Coming into Fruit Surface.

Akira MORITA, Fumio HAMACHI
and Masahiko TSUNETOU

Summary

Investigations were conducted into the influence on skin staining of 'IZU' and 'FUYU' fruits becoming wet with water drops and making contact with various objects, for both harvested and unharvested fruit.

- 1) By wetting the fruit with water drops or dipping the fruit in water, the occurrence of stained skin bearing marks like broken lines was increased, and stains with a black irregular shape or those like black dots were never observed.
- 2) Fruits kept in a humid and temperate chamber were observed to have stains with a black irregular shape and those resembling black dots, which were different from those of fruit observed in the orchard.
- 3) These disorders were more increased by wetting the fruit with water drops than by keeping the fruit in a humid and temperate chamber.
- 4) The fruit skins were easily stained by coming into contact with leaves, twigs, other fruits and grass leaves in comparison with fruit which were not touched these agents.

イチジクの生産安定技術の確立

第2報 樹井ドーフィンの一文字整枝における新梢管理法が
成熟期及び収量、品質に及ぼす影響金房和己・正田耕二・粟村光男・森田 彰・島中 洋*
(豊前分場)

樹井ドーフィンの一文字整枝樹は新梢伸長が旺盛でおそ伸びをするので、果実は成熟期が遅延し品質にも問題がある。そこで、新梢の摘心及びせん除処理と処理時期が成熟促進と果実品質向上に及ぼす影響を畑地園の植栽樹について検討した。新梢は7月上旬から8月上旬にかけて著しく伸長したが、処理により低樹高となり、全葉面積が減少して樹冠内の日射量が増加した。しかし、処理後10~20日間に副梢の発生が多かった。収穫期は8月中旬から始まり、ピークは8月下旬~9月中旬であったが、7月上~下旬処理により早期の収穫量が増加した。しかし、7月上旬の摘心及び7月下旬のせん除により果実が小さくなり、糖度も低下した。

以上の結果から成熟期を早め、品質向上をはかるには、新梢が20枚前後に展葉した7月中~下旬に摘心を行うのがよく、また、摘心により発生した副梢は、最上節では1葉を残し、他の節の副梢は摘除することがよい。

緒 言

イチジクの栽培品種は全国的にみると9割が樹井ドーフィンであり、そのうち大部分が水田転換園に植栽されている。整枝法は杯状形整枝から樹高の低い一文字整枝、又はX型水平仕立てが多くなってきた。特に一文字整枝は結果枝が整然と誘引され、作業管理が容易で、収量も多いことから露地栽培は勿論、施設栽培にも多く採用されてきた。

しかし、一文字整枝は単位面積当たりの栽植本数が多く、せん定も結果母枝を2~3芽でせん除するので、新梢(結果枝)が旺盛に伸長し、また徒長しやすいため、結果枝基部節に着生した果実の着色が悪いことが大きな課題になっている。このため、一文字整枝における新梢の処理方法及び処理時期が結果枝の生育と果実の熟期及び収量、品質に及ぼす影響を1981~'83年に検討したので、その結果を報告する。

材 料 及 び 方 法

1975年に植栽した現地ほ場(行橋市大字高瀬、西南方向に35度傾斜した安山岩を母材とする赤褐色重粘土壌)及び1980年に植栽した農総試豊前分場ほ場(安山岩を母材とする重粘土壌、平坦地)の一文字整枝(いずれも植栽距離2.0×4.0 m, 125本/10°)の樹井ドーフィンを用い、1981~'82年(現地ほ場)及び1983年(場内ほ場)に新梢(結果枝)に

ついて以下の摘心、せん除処理を行った。

現地ほ場では①摘心区; 7月上旬, 7月下旬, 8月上旬に新梢の先芽を軽く摘心②せん除区; 7月下旬, 8月上旬に新梢の基部より18節を残し、先端をせん除(夏季せん定)③無処理区の計6処理、場内ほ場では①摘心区; 7月下旬②せん除区; 7月下旬③無処理の3処理を設けた。各区とも1主枝3反復、新梢を1主枝当たり10本供試して、新梢伸長と副梢の発生率及び熟期、収穫果数、節別着果率並びに果実の品質(糖度、リンゴ酸、果汁率)について調査した。

試 験 結 果

1. 新梢(結果枝)の伸長

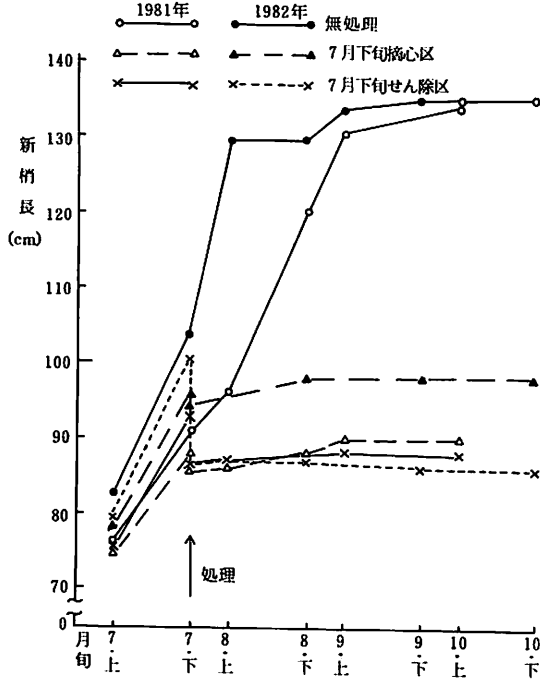
1) 現地ほ場における新梢の年次別伸長状況

1981年は、6月第3半旬から7月の第3半旬までの1か月間にわたる長い梅雨とその後の適度な降雨により、無処理区の新梢は7月上旬から9月上旬まで旺盛に伸長し、最盛期には1日に約1cmの割合で伸長した。

1982年は7月第2半旬から梅雨に入り、7月第5半旬で梅雨明けとなり、その後8月中旬まで乾燥気味で経過したため、無処理区の新梢伸長は7月下旬から、8月上旬まで顕著な伸長を示し、1日約2cm伸長したが8月上旬以降は伸長を停止した。

摘心区及びせん除区は処理後副梢が発生したが、その都度摘除したので、若干の節間伸長があったも

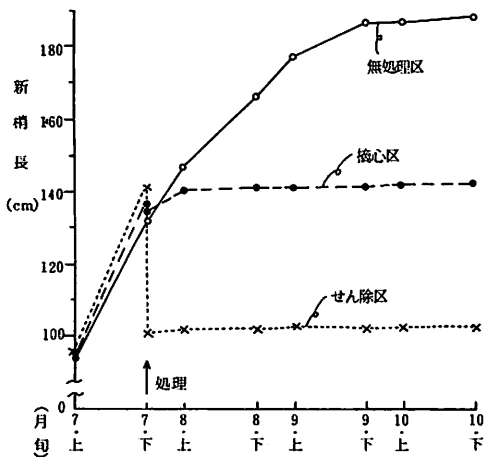
の、処理時の樹高で推移し、1981年及び1982年とも低樹高であった(第1図)。



第1図 新梢の伸長状況 (現地ほ場)

2) 場内ほ場における新梢の伸長状況 (1983年)

1983年は6月が空梅雨で、7月第1半旬から7月第4半旬にかけて降雨量が多かった。供試樹が若木であり、そのうえ梅雨時期が遅れたので7月上旬から8月上旬にかけて新梢が旺盛に伸長し、1日に約1.8cm伸長した。9月下旬の新梢伸長量は7月上旬の2倍になり、樹高が1.9mに達した。処理区は処理時の樹高で経過し、特にせん除区は無処理区の約1/2の低樹高であった(第2図)。

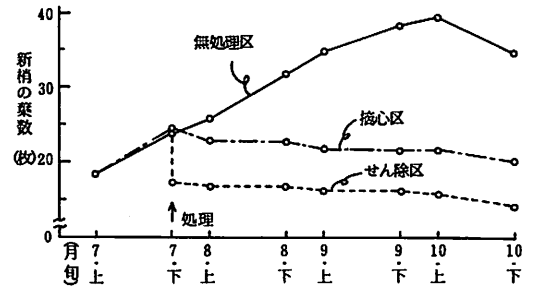


第2図 新梢の伸長状況 (場内ほ場1983年)

2. 新梢(結果枝)の葉数の消長 (場内ほ場1983年)

無処理では7月上旬から9月上旬まで3日に1葉の割合で増加したが、9月上旬以降新梢伸長の鈍化に伴い葉数も同様な経過をたどり、約40葉で停止した。

摘心区は処理時(7月下旬)に24葉、せん除区は18葉であった。節間長は無処理区4.7cm、摘心区5.7cm、せん除区5.8cmであり、処理により節間長がやや長くなった(第3図)。



第3図 葉数の推移 (場内ほ場) 1983年

3. 副梢の発生

1) 現地ほ場 1981~'82年の2年間とも副梢の発生は処理後10~20日に最も多かったが、処理時期が早い程、また処理の強い区程発生が多く、発生期間も長かった(第1, 2表)。

第1表 副梢の発生率(%、現地ほ場)

| 区 | 年 | 月旬 | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
|-----|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 |
| 無処理 | 1981 | 7月上旬 | 0 | 3.3 | 0 | 10.0 | 0 | 3.3 | 0 | - |
| | | 7月下旬 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.1 | 0 | - | 0 |
| 摘心 | 1981 | 7月上旬 | 0 | 38.5 | 0 | 76.9 | 61.6 | 53.8 | 30.8 | - |
| | | 7月下旬 | 0 | 3.7 | 0 | 77.8 | 70.4 | 40.7 | 0 | - |
| 摘心 | 1982 | 7月上旬 | 0 | 100 | 55.6 | 11.1 | 11.1 | 11.1 | - | 11.1 |
| | | 7月下旬 | 0 | 22.2 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 0 | - | 0 |
| せん除 | 1981 | 7月下旬 | 0 | 0 | 0 | 66.7 | 51.9 | 59.3 | 11.1 | - |
| | | 8月上旬 | 0 | 0 | 0 | 85.7 | 50.0 | 50.0 | 21.4 | - |
| せん除 | 1982 | 7月下旬 | 0 | 0 | 88.9 | 33.3 | 44.4 | 33.3 | - | 11.1 |
| | | 8月上旬 | 0 | 0 | 0 | 55.6 | 33.3 | 0 | - | 0 |

注) (副梢発生本数/30) × 100 : 調査後副梢は摘除した。

2) 発生位置 処理時の最上部の節から4節目までの発生が多く、除去後も再発生した(第1, 2表)

4. 葉面積

1) 無処理区 全葉面積は、新梢の伸長に伴う葉

区に比し摘心区で7%、せん除区で9%小さかった。

2) 場内ほ場 無処理区は9月下旬まで肥大した

第2表 副梢の発生率及び発生本数（場内ほ場）

| 項目、区 | 7月 | | 8月 | | 9月 | | 10月 | |
|---------|----|------|------|------|------|------|------|------|
| | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 |
| 無処理 | 0 | 0 | 22.2 | 10.0 | 0 | 10.0 | 0 | 10.0 |
| 摘心 | 0 | 0 | 88.9 | 77.8 | 77.8 | 66.7 | 0 | 10.0 |
| せん除 | 0 | 22.2 | 77.8 | 100 | 44.4 | 66.7 | 10.0 | 22.2 |
| 結果枝無処理 | 0 | 0 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | 0.1 |
| 1本当たり摘心 | 0 | 0 | 2.3 | 2.3 | 1.3 | 1.7 | 0 | 0.1 |
| 発生本数せん除 | 0 | 0.3 | 1.3 | 2.0 | 0.8 | 1.3 | 0.1 | 0.2 |

注) (副梢発生本数/30) × 100 : 調査後副梢は摘除した。

数の増加により、10月下旬には7月下旬の47%増に達し、区のなかで最も大きくなった。1枚当たりの葉面積及び葉重は、新梢先端部の幼葉が多かったため、最も小さくなった(第3表)。

2) 摘心区 7月下旬に新梢先端部の未展葉部分を摘心したので、処理による葉数の減少はなかった

第3表 葉面積及び葉重（場内ほ場1983年）

| 項目 | 区 | | |
|----------------------------|----------|---------|---------|
| | 無処理 | 摘心 | せん除 |
| 1結果枝葉面積 (cm ²) | 15,077.4 | 9,581.5 | 6,882.0 |
| 当たり生葉重 (g) | 433.9 | 299.7 | 202.7 |
| 葉数 (枚) | 40 | 24 | 17 |
| 結実数 (個) | 30 | 23 | 18 |
| 1枚葉面積 (cm ²) | 376.9 | 399.2 | 404.8 |
| 当たり生葉重 (g) | 10.8 | 12.5 | 11.9 |
| 1果葉面積 (cm ²) | 502.6 | 416.6 | 382.3 |
| 当たり生葉重 (g) | 14.5 | 13.0 | 11.2 |

が、その後17%の落葉があり、10月下旬の葉面積は無処理の58%になった。1枚当たり葉面積は無処理区よりやや大きかったが、1果当たり葉面積で見ると摘心区は417cm²で、無処理区の17%と小さかった。

3) せん除区 葉数は処理時に28%減りその後16%落葉したので、葉面積は3区中で最も小さく、無処理の50%以下であった。1枚当たり葉面積は最も大きくなったが、1果当たりの葉面積は最も小さかった(第3表)。

5. 新梢（結果枝）基部の肥大状況

1) 現地ほ場 新梢は8月上旬から9月上旬にかけて最も肥大し、その後肥大速度が次第に緩慢になり10月上旬に停止した。停止時の基部直径は無処理

第4表 新梢基部の直径増加率

(%, 現地ほ場1981年)

| 区 | 月旬 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| | | 上 | 上 | 上 | 上 |
| 無処理 | | 100 | 119 | 142 | 149 |
| 摘心 | 7月上旬 | 100 | 115 | 128 | 133 |
| | 7月下旬 | 100 | 117 | 142 | 143 |
| せん除 | 8月上旬 | 100 | 114 | 138 | 145 |
| | 7月下旬 | 100 | 114 | 128 | 131 |
| | 8月上旬 | 100 | 117 | 133 | 136 |

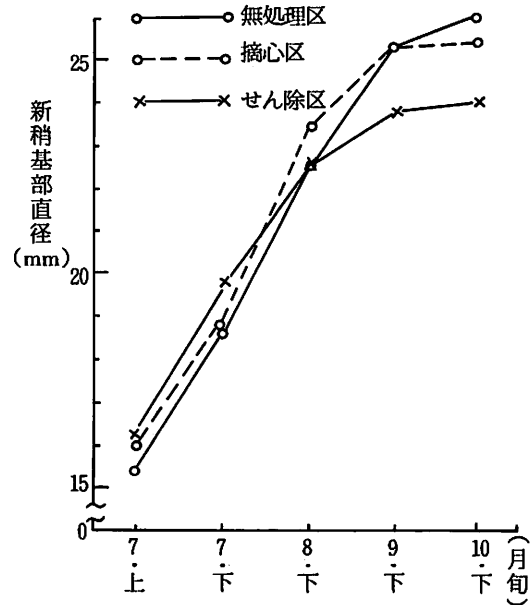
注) 測定位置：新梢基部の2~3節の間

第5表 新梢基部の直径増加率

(%, 現地ほ場1982年)

| 区 | 月旬 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 上 | 上 | 上 | 上 | 下 |
| 無処理 | | 100 | 125 | 141 | 148 | 150 |
| 摘心 | 7月上旬 | 100 | 116 | 125 | 128 | 131 |
| | 7月下旬 | 100 | 121 | 132 | 135 | 136 |
| せん除 | 8月上旬 | 100 | 121 | 138 | 143 | 144 |
| | 7月下旬 | 100 | 122 | 133 | 137 | 138 |
| | 8月上旬 | 100 | 126 | 134 | 137 | 138 |

注) 測定位置：新梢基部の2~3節の間



第4図 新梢基部直径の推移（場内ほ場 1983年）

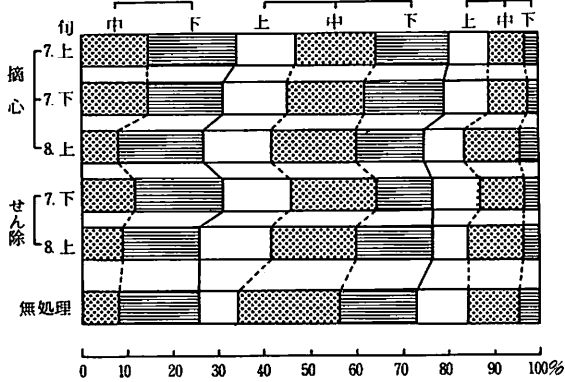
が、摘心区は8月下旬の肥大が大きく9月下旬には停止した。せん除区は7月下旬まで肥大が旺盛であったが、処理後肥大が緩慢となり8月下旬にはほぼ停止した(第4図)。

6. 収穫時期、収穫果率及び収量

1) 現地ほ場 8月に早期出荷をするためエスレル100ppm処理を行っており、3年間とも収穫初期は8月中旬であった。8月中旬に収穫果率が10%に達したのは、7月上旬と7月下旬の摘心区及び7月下旬のせん除区であり、無処理区と8月上旬処理区は収穫果率が低かった(第5図)。

蓬菜柿の収穫初期は通常は8月下旬から9月上旬であるので、収穫期が競合しない9月上旬までを収穫前期とすると、7月上旬摘心区と7月下旬処理は収穫果率が高く45%であったが、8月上旬処理はやや低く、無処理は34%で最も低くなった。

2) 場内ほ場 収穫初期はせん除区を除き8月下旬



第5図 収穫期及び収穫率(場地ほ場3ヶ年平均)

句と遅く、また収穫最盛期は9月中~下旬であった。

せん除区の収穫期が最も早く、9月中旬までの収穫果率は10%高かった。

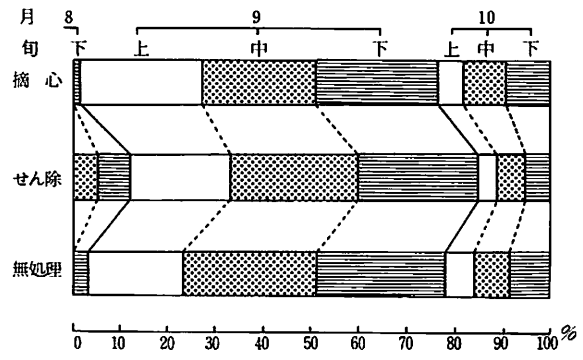
3) 収量 現地ほ場では、7月下旬及び8月上旬の摘心区の収量が無処理区より多かった。平均果重

第6表 収量及び収穫率

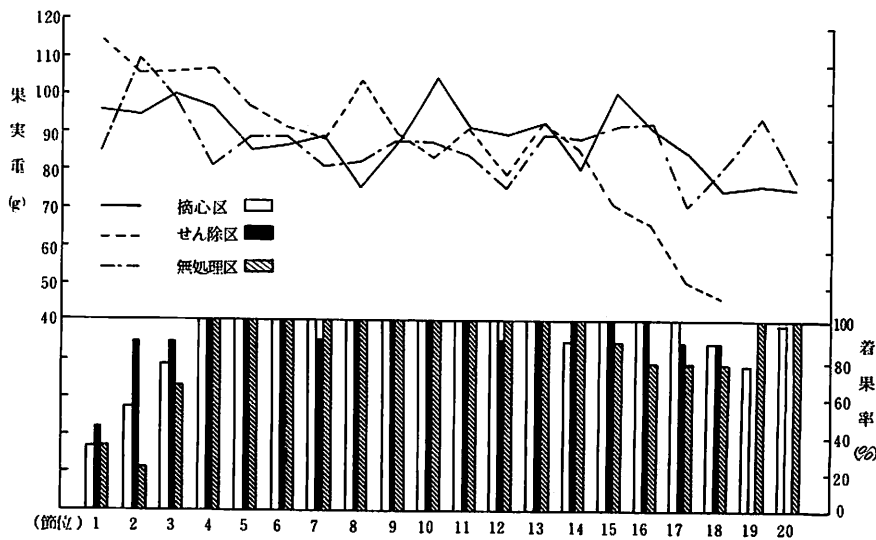
(1結果枝当たり, 現地ほ場)

| 区 | 項目 | 着果数 (個) | 収穫 果数 (個) | 平均 果重 (g) | 収穫 果重 (g) | 収穫 果率 (%) | 10a当り 換算重 (kg) |
|----|------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 無 | 処理 | 19.0 | 11.1 | 74.5 | 827.0 | 58.4 | 2.068 |
| 摘 | 7月上旬 | 14.4 | 12.0 | 66.1 | 793.2 | 83.3 | 1.983 |
| | 7月下旬 | 16.5 | 12.1 | 70.7 | 855.5 | 73.3 | 2.139 |
| | 8月上旬 | 18.0 | 11.7 | 72.0 | 842.4 | 65.0 | 2.106 |
| せん | 7月下旬 | 14.6 | 11.8 | 70.4 | 830.7 | 80.8 | 2.077 |
| | 8月上旬 | 14.5 | 11.5 | 67.2 | 772.8 | 79.3 | 1.932 |

注) 1981~1983年3ヶ年8月中旬~10月下旬, 1981年のみ8月中旬~10月中旬。



第6図 収穫期及び収穫率(場内ほ場1983年)



第7図 結果枝節位別の果実重及び着果率(場内ほ場1983年)

は、無処理区に比し処理各区、特に7月上旬摘心区と8月上旬せん除区が小さかった（第6表）。場内ほ場では、摘心区が収穫果数、平均果重、収量のいずれも最も優れ、せん除区も無処理区より優れた。これら3区はいずれも3' / 10"に達した。4) 節位別着果率と果実重 各区とも1~3節までの着果率が低く、4節以上の着果率は高くなった。第4節までに着果した果実はいずれも大きく、第5節以上の果実は無処理区ではそろっていたが、摘心区及びせん除区は大きさに差がみられ、特に結果枝先端に着果した果実は小さくなった（第7図）。

第7表 果実品質（現地ほ場）

| 区 | 項目 | 糖 度 (°) | | | 総 酸 (%) | | | 果 汁 率 (%) | | |
|----|------|---------|------|------|---------|------|------|-----------|------|------|
| | | 1981 | '82 | '83 | 1981 | '82 | '83 | 1981 | '82 | '83 |
| 無 | 無 | 14.3 | 13.9 | 13.0 | 0.22 | 0.17 | 0.16 | 54.8 | 57.2 | 59.9 |
| 摘 | 7月上旬 | 13.7 | 14.1 | 13.0 | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 49.1 | 47.4 | 55.0 |
| | 7月下旬 | 13.8 | 13.1 | 12.4 | 0.20 | 0.17 | 0.17 | 50.1 | 57.4 | 60.0 |
| | 8月上旬 | 14.0 | 13.9 | 12.9 | 0.21 | 0.16 | 0.14 | 46.9 | 52.8 | 60.7 |
| せん | 7月下旬 | 12.9 | 13.9 | 13.1 | 0.19 | 0.16 | 0.15 | 49.5 | 56.8 | 58.1 |
| | 8月上旬 | 13.7 | 13.7 | 12.9 | 0.23 | 0.17 | 0.16 | 41.8 | 51.4 | 56.9 |

注) ① 糖度；屈折計示度，総酸；果汁100mℓ中リンゴ酸含量，果汁率；剥皮果実100g中遠心分離果汁量，② 1981~1983年8月中旬~10月下旬(1981年は8月中旬~9月上旬)平均値。

7. 果実品質

1) 現地ほ場 無処理区は全般に糖度及び果汁率が高く、また酸も適度であったが、果実の着色不良が目立った。

摘心区は7月上旬処理と8月上旬処理の糖度が比較的高く、果汁率は7月下旬処理で多い傾向があった。せん除区は糖度、果汁率がやや低かった。果皮歩合は各区とも20%前後で差はなかった（第7表）。

第8表 果実品質（場内ほ場1983年）

| 区 | 項目 | 糖 度 | 総 酸 | 果 汁 率 |
|----|----|------|------|-------|
| | | (°) | (%) | (%) |
| 無 | 無 | 13.2 | 0.14 | 58.7 |
| 摘 | 摘 | 13.0 | 0.14 | 58.8 |
| せん | せん | 12.6 | 0.13 | 56.6 |

注) 糖度；屈折計示度，総酸；果汁100mℓ中のリンゴ酸含量，果汁率；剥皮果実100g中の遠心分離果汁量

2) 場内ほ場 無処理区は、現地ほ場と同様に糖度、果汁率が高く、品質が良好であったが、下位節に着生した果実の着色は不良であった。

摘心区は無処理区と差が少なく、せん除区は現地ほ場と同様に、糖度、酸度及び果汁率が低かったが、下位節に着生した果実の着色はやや優れた。しかし、せん除区は上位節に着生した果実に日焼けが発生した（第8表）。

考 察

樹井ドーフィンの一文字整枝における新梢は、平田¹⁾、株本²⁾によると、6月中旬から下旬にかけて盛んに伸長するが、7月上旬になると次第に伸長もゆるやかになり、8月上旬には停止するという。また正田ら³⁾は、水田転換園植栽樹と畑地園植栽樹では新梢伸長に差が認められ、畑地園では新梢伸長が旺盛で、しかも停止時期が遅れると報告している。本報でも、乾燥気味であった1982年を除き、無処理区は9月上旬までおそ伸びし、樹高が190 cmに達した。

イチジクは、根群の耐水性が最も弱い部類に入ること⁴⁾などからみると、畑地園は排水の良いことが新梢伸長を助長しているものと考えられる。

イチジクは、果皮色の着色の良否によって商品性が大きく左右される果実である。果皮色を良くするにはアントシアニンの生成が基本条件になるが、光、特に紫外線が果実に当たらないと、アントシアニンは発現しない。⁵⁾一文字整枝は新梢伸長量が多いために、新梢の基部節（1~4節）に着生した果実は着色が悪くなる欠点をもっている。したがって、一文字整枝で果実の着色を良くするためには、適切な時期に新梢先端部の摘心またはせん除により、葉数及び樹高を制限することが必要となる。

摘心またはせん除は、処理が早すぎると葉数及び果数が制限されて収量が少なくなり、しかも処理後に副梢の発生が多く⁶⁾、除去後も再生するので、その除去に多くの労力を要する。

本報で、7月上旬処理は早熟化の傾向がみられ、果実の着色も良好であったが、処理後に副梢の発生が多く、また果実肥大がやや劣り、糖及び酸含量も少なかったので、処理時期としては早すぎるように考えられる。8月上旬処理は熟期の促進効果が少なく、また、糖、酸含量、果汁率も低下した結果からみると、処理時期としては遅すぎる。

7月下旬の摘心処理は熟期が促進され、収量、品質とも良好であったが、せん除処理は1新梢当たり4~5枚の葉を失うため果実の肥大が悪く、また果実が急激に強い日射にさらされ、日焼け症状が発生した。このため、せん除は処理方法として適切でな

いように思われる。

以上のことから、樹井ドーフィンの一文字整枝では、新梢の伸長が旺盛で、しかも遅くまで伸長するため、樹冠内部への日射量が不足し、成熟の遅れや下位節に着生した果実の着色不良をおこすので、新梢の葉数が20枚前後に展葉した7月中旬に摘心処理を行うのが良策であると考えられる。また摘心処理により発生した副梢は、最上節では1葉を残し、他の節のものは初期に摘除することがよい。

引用文献

1) 平田 尚美. 1984・農業技術体系・果樹編・イ

チジク. 基礎編; 24-42.

2) 株本 暉久. 1984. 農業技術体系・果樹編・イチジク・技術編.

3) 小林 章・中川 昌一. 1949. 果樹根群の耐水性に関する研究. (第1報) 果樹種類間の耐水性の比較. 園芸学会研究集録4輯.

4) 正田 耕二・金房 和己・畠中 洋・1984・イチジクの生産安定技術の確立(第1報) 水田転換園と畑地園における幼木時の生育・熟期及び収量の比較. 福岡農総試研報, B; 25-30.

Techniques for the Stabilization of Fig Production

2) Effects of Treatment of Current Shoots on the Maturation, Yield and Quality of Straight Line-Trained 'Masui-Dophine'.

Kazumi KANAFUSA, Koji SHODA, MITSUO AWAMURA, Akira MORITA and Hiroshi HATANAKA

Summary

The growth rate of current shoots is remarkably increased in straight line-trained Masui-Dophine, causing late maturation and the low fruit quality. Accordingly, the effect of pinching and pruning treatments of current shoots on the maturation and the quality of fig fruits planted in ordinary fields were investigated. The results obtained were as follows ;

1) The growth rate of current shoots remarkably increased from early July to early August, but tree height was inhibited, total leaf area was decreased, and amount of insolation in the tree crown was increased by the treatment.

However, the development of accessory shoots increased with in 10 to 20 days after treatment.

2) Harvesting time was somewhat accelerated by treatment between early and late July, but fruit size was reduced by pinching in early July and pruning in late July.

3) As a consequence, maturation was accelerated, and the quality of fruit was improved by pinching in mid or late July, and it was necessary to leave leaf of the accessory shoot remaining only on the top node, while disbudding the other nodes.

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

山下純隆・松本明芳・平野稔彦
(経営環境研究所・経営部)

キウイフルーツ‘ヘイワード’を1984年7月から12月にかけて経時的に採取し、時期別果実成分を調査することによって収穫適期をは握するための基礎資料を得ようとした。また、貯蔵温度及び湿度試験を実施し、長期貯蔵を行うための最適温湿度条件を検討した。

1. 10月下旬から11月上旬の間に果実硬度が10kg以下に低下し始めた。直後の11月中旬には、蔗糖、還元糖及びブリックスの急激な増加が始まった。これらのことから、収穫適期は10月下旬から11月上旬までであると推測された。

2. 貯蔵期間が長くなるにつれて蔗糖、還元糖及びブリックスが増加し、遊離酸や硬度が減少する追熟の進行が認められた。しかし、貯蔵温度は低いほど、湿度は高いほど追熟の進行程度は小さかった。したがって、貯蔵温度0℃、湿度100%区で最も追熟の進行が抑制された。

緒 言

キウイフルーツ (*Actinidia chinensis* Planch.) は原産地が中国、主産地がニュージーランドとして世界的に知られている亜熱帯の果実である。現在はイギリス、フランス、ベルギー、ドイツ、イタリア、インド、ロシア、日本、南アフリカ、オーストラリア、ニュージーランド、チリ及びアメリカ合衆国等で栽培されている⁵⁾。日本では温州みかんの代替作物として登場したが、栽培面積、生産量ともに全国的に急激に増加し、1984年県内栽培面積311ha、生産量2,300tに至っている。

キウイフルーツは収穫後貯蔵され、その後に追熟処理が行われて出荷されている。長期貯蔵後及び追熟後の果実の品質は、収穫時期とその後の貯蔵条件に大きく依存している。収穫時期別果実の変化については、四国や本州産²⁾等について報告がなされているが、九州産の果実については資料がみあたらない。

本報は県産果実の時期別変化と貯蔵中の各温度及び湿度における果実成分の変化について調査し、収穫適期のは握と貯蔵管理条件について検討したものである。

試 験 方 法

1. 収穫時期別果実成分の変化

1) 供試果実 1984年県内新宮町産果実を7月3日から12月6日まで各時期ごとに4樹から各12果ずつ採取し分析した。

2) 硬度 富士平製マグネステラー(φ8mmのプランジャー)で果皮の上から果実側面を1果につき3か所貫入した。

3) ブリックス 果実をすりおろした後、ろ過し、そのろ液についてアタゴ製糖度計で測定した。

4) 還元糖 日本精機製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た。測定はハーネス法¹⁾によった。

5) 全糖及び蔗糖 4)の抽出液2mlに1N塩酸2mlを加え、一晚放置し蔗糖を加水分解した。1N水酸化ナトリウムを加え中和した後ハーネス法で測定した。これに係数0.95を乗じたものを全糖とし、全糖から還元糖を差し引いたものを蔗糖とした。

6) クロロフィル エチルアルコールと一緒にホモジナイズ抽出し、直ちにO.D 660mmで吸光度を測定した。

7) 果汁中遊離酸 3)のろ液を供した。

8) アルコール抽出液中結合酸及び遊離酸 4)の抽出液をアンバーライト・CG 100の樹脂を用いカラムクロマトグラフィーにより測定した。

2. 貯蔵温度別果実成分の変化

1) 供試果実及び貯蔵方法 1983年県内立花町産果実を11月4日に収穫し、貯蔵温度を0℃、5℃、10℃及び常温に設定して翌年の5月22日まで果実の成分変化を調査した。貯蔵の形態としては通常の出荷用ケースにビニールのハンカチ包装を施した。

2) 硬度 果皮を除いてから、1、2)と同様に測定した。

3) 全糖 すりおろし果汁をろ過し、加水分解し

てソモギ・ネルソン法で測定した。

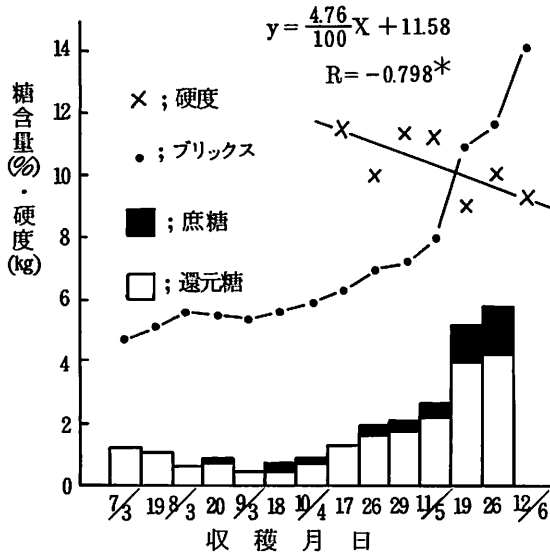
3. 貯蔵温湿度別果実成分の変化

1) 供試果実及び貯蔵方法 1984年県内新宮町産果実を10月29日に収穫し、貯蔵温度を0℃、5℃に設定して各温度区ごとに貯蔵湿度65%、85%、100%及び対照区(成り行き湿度・庫内湿度75~85%)を設けた。なお、湿度の制御は65%には硝酸カルシウムを、85%には硫酸アンモニウムを、100%には水を用いてそれぞれ調整した。

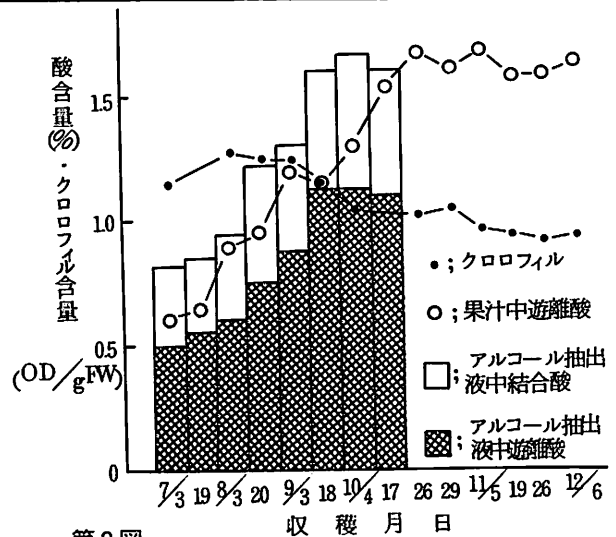
結果及び考察

1. 収穫時期別果実成分の変化

果実内成分の時期別変化について第1図及び第2図に示した。第1図は糖含量と硬度の変化について示したものである。蔗糖は8月から徐々に増加しはじめ、11月から急激に増加している。これに対して全糖、還元糖及びブリックスは7~8月にかけてやや減少した後、11月中旬までは徐々に、その後は蔗糖と同様に急激に増加している。7~8月における減少はこの時期が果実の肥大期(果径及び果実重のデータ略)に相当するため、糖の生成が果実の肥大に追いついていないことがうかがわれる。また、11月中旬から糖が急激に増加していることは、この時期に樹上で澱粉から糖への移行^{2,4)}、即ち熟度が加速度的に進行したと考えられる。第2図には酸含量とクロロフィルの変化を示した。アルコール抽出液中の酸は10月中旬まで、果汁中の酸は10月下旬まで増加しその後はほぼ一定となっているが、クロロフィ

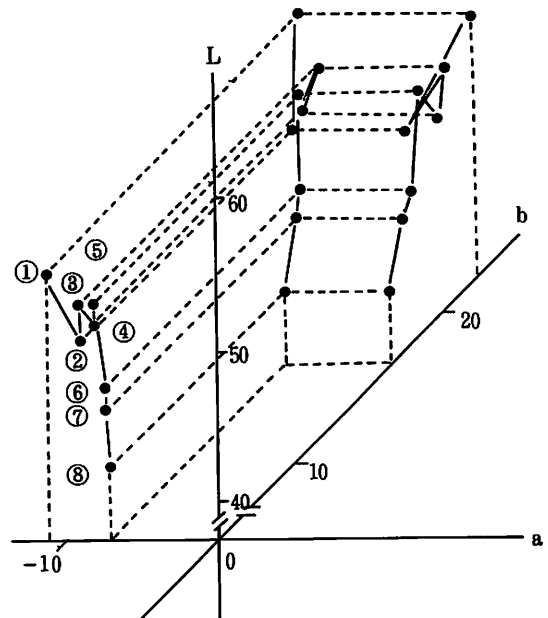


第1図 収穫時期別の糖含量及び硬度の変化
注) 糖含量はエチルアルコール抽出液中、硬度は果皮も含める。
* ; 5%有意

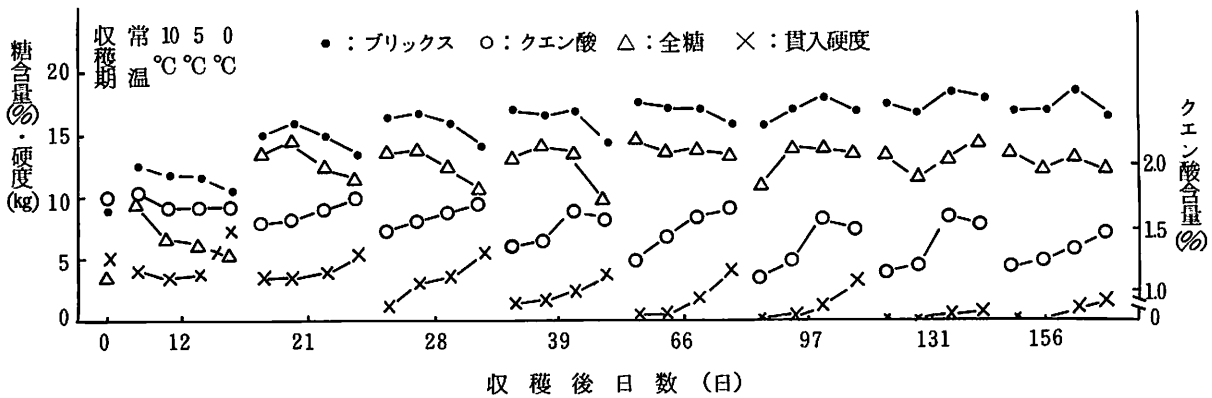


第2図 収穫時期別の酸含量及びクロロフィルの変化

ルは徐々に減少している。このクロロフィルの減少は、エチルアルコールによる抽出の際に果実中の酸によってMg⁺が解離しポルフィリン構造が破壊されたものと思われる。また、第3図に示したように果肉の色差値の時期別変化をみると、11月を過ぎて急激に原点に近づきながら徐々に黄色域に接近してきていることがわかる。事実、7月3日と12月6日の果肉の色差値を比較すると明度差ΔL=-12.8、



第3図 果肉の色差変化
① 7月3日 ⑤ 11月5日
② 8月3日 ⑥ 11月19日
③ 9月17日 ⑦ 11月26日
④ 10月4日 ⑧ 12月6日



第4図 貯蔵温度別の糖含量、硬度及びクエン酸含量の変化
注) 糖含量は果汁中、硬度は果皮を除く。

彩度差 $\Delta C = -6.8$ 及び色相差 $\Delta H = 1.7$ の値が得られる。これは収穫時期が遅くなるにつれて、果肉色は明るさ、あざやかさを減じながら緑色域から黄色域に向かって進みつつあることを示している。

本県の果実の時期別変化を東日本産のものと比較したとき、クロロフィルや硬度はデータがみあたらないので明らかでないが、糖や酸は全く同じ傾向を示している。以上の分析結果から推察して11月中旬以降の果実は樹上で熟度が進行しており、貯蔵中においても軟化が早いものと思われる。そこで‘ヘイワード’の収穫は九州においても、澱粉の蓄積がピークに達した10月下旬から11月上旬までに終わらせることが重要であると推測される。

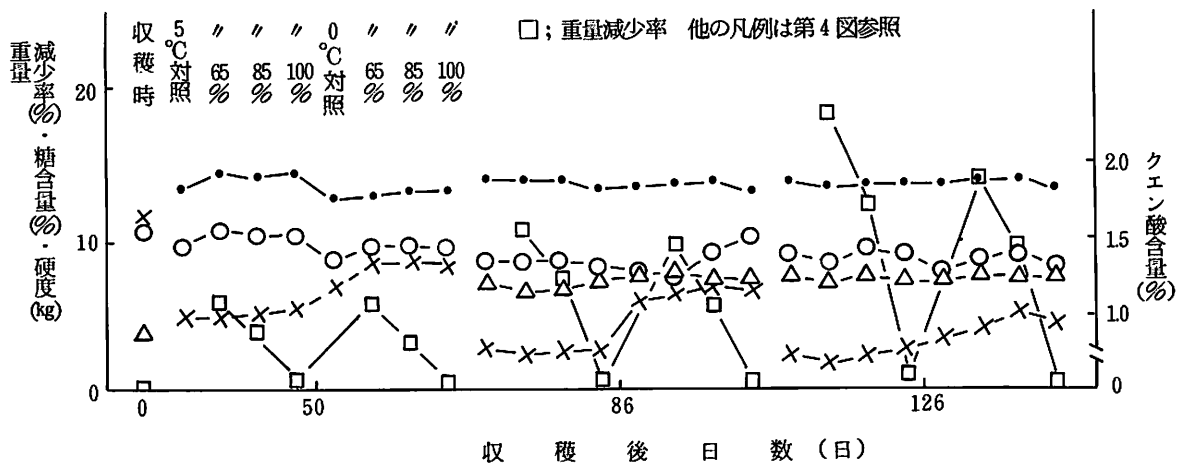
2. 貯蔵温度別果実成分の変化

貯蔵中に各温度区とも重量は減少した(データ略)。重量減少率が最も少なかったのは0°C区であり温度の低いほど減少率は少なかった。第4図には貯蔵中の糖類、硬度及び酸の貯蔵中の変化を示した。酸と

硬度は貯蔵中に減少している。これは貯蔵中に追熱が進行しつつあることを示すものであるが、貯蔵温度が低いほどその減少程度、即ち追熱の進行程度は小さくなっている。ブリックスと全糖は収穫後66日目までは貯蔵温度が低いほどその含量は低いが、その後は差異が認められなくなっている。これは果実中の澱粉が完全に糖に移行し終わったことを示している。これらのことから、長期貯蔵を行う場合、貯蔵温度を0°Cに設定することが重要であると言える。

3. 貯蔵温湿度別果実成分の変化

果実表面の皺の程度(データ略)は湿度の低いほど、貯蔵温度の高いほど大きかった。第5図には重量減少率、糖類、硬度及び酸の変化を示した。重量減少率は湿度が低いほど、また温度が高いほど明らかに高くなっている。これとは逆に、硬度は湿度の高い方が、また温度の低い方が高く維持されている。ブリックスと全糖は第4図においてみられたように86日目以降は貯蔵温湿度の差異にかかわらずほぼ一



第5図 貯蔵温湿度別重量減少率、糖含量、硬度及びクエン酸含量の変化 注) 糖と酸は重量減少率により補正

定になっている。これらのことから、貯蔵温度が低温であっても湿度を100%近くに保つことが長期貯蔵に必要であると言える。ただ、湿度を100%近くにすると病原菌^{3,6)}によってはその発生を助長するものもあるので注意を要する。

本報では貯蔵管理条件として温度と湿度の面から試験を行ったが、今後はもうひとつの大きな要因であるガス条件の面から、さらには貯蔵条件だけでなく貯蔵果実の最終的な食味まで考慮した追熟条件の検討が望まれる。

引用文献

- 1) 福井 作蔵. 1973. 還元糖の定量法. 東大出版会: 15-17.
- 2) 福家 洋子・松岡 博厚. 1982. キウイフルーツの生育中および追熟後の糖, デンプン, 有機酸, 遊離アミノ酸の変化. 日本食品工業学会誌, Vol. 29, No. 11: 642-648.
- 3) 永田 賢嗣・桑原 昭夫・高屋 茂雄. 1984. キウイ果実の軟腐症状の発生要因, 感染時期及び品種間差異について. 果樹試験場報告E, 第5号
- 4) Okuse, I and K. Ryuqo. 1981. Compositional changes in the developing 'Hayward' kiwifruit in California. J. Amer. Soc. Hort. Science. 106 (1): 73-76
- 5) Robertson, G.L. and D. Swinburne. 1981. Changes in chlorophyll and pectin after storage and canning of kiwifruit. J. Food Science. Vol. 46: 1557-1559.
- 6) 高橋 浅夫・芦沢 拙夫. 1983. キウイフルーツの病害虫. 植物防疫. 第37巻. 第4号: 16-23.

Compositional Changes in Developing and Stored 'Hayward' Kiwifruji
Sumitaka YAMASHITA, Akiyoshi MATSUMOTO
and Toshihiko HIRANO

Summary

Compositinal changes occurring in developing 'Hayward' kiwifruit in Kyushu, especially in Fukuoka, were investigated and compared with that in eastern Japan. The effects of storage temperature and humidity on the storage quality were studied. Results obtained are summarized as follows ;

- 1) Seasonal changes of sucrose, reducing sugar, soluble solids and titratable acidity in kiwifruit from Fukuoka appeared similar to those from eastern Japan.
- 2) Low storage temperature inhibited kiwifruit ripening.
- 3) Not only low storage temperature but also a high storage humidity at low temperature inhibited ripening.

福岡県におけるナシの休眠性ミカンハダニの初発生 と発生生態について

山田健一, 野田政春*
(経営環境研究所, 病害虫部)

従来から福岡県など西南暖地のナシ園で発生するミカンハダニはすべて不休眠性とされていたが、突如として1983年に県内2カ所のナシ園で休眠性のミカンハダニが発生して問題となったので、現在までの分布状況と発生生態について調査を行った。

休眠性ミカンハダニの分布は、1985年までの調査によると、県内21地区に及ぶ多くのナシの産地で認められ、今後、徐々に拡大する傾向が見られた。

樹上における越冬卵の産卵は9月中旬より認められ、9月下旬~10月中旬にかけ急増した。また、越冬卵のふ化は採集場所によりやや振れはあるが、4月中旬~4月下旬の短期間に見られた。なお、これらの幼虫はナシでは発育したが、ミカンでは発育せず、途中ですべて死亡した。以上の発生生態は鳥取県における内田の調査結果とほぼ一致した。休眠性ミカンハダニが分布している園と分布していない園とでは、初発生時期に大きな差があった。

緒 言

ナシの害虫として多くの種類があるが、その中でハダニ類は旺盛な増殖能力と薬剤抵抗性の獲得のため、防除がやっかいであり、ナシの主要害虫の筆頭に上げられている。

県内のナシ園において発生を確認したハダニは、ミカンハダニ、カンザワハダニ、ナミハダニ、オウトウハダニ、スミスハダニの5種であり、その中で優占種となっているのはミカンハダニとカンザワハダニで、中でもミカンハダニは普遍的に発生が多く、最優占種となっている。

従来から本県に発生しているミカンハダニは、すべてが暖地系の不休眠性であるとされていたが、1983年に突如として休眠性のものが発生し、防除上大きな問題となった。そこで、本県における分布状況とその発生生態について調査を行ったのでその概要を報告する。

なお休眠性ミカンハダニについて御指導を賜った千葉大学の真梶徳純教授と鳥取県果樹試験場の内田正人博士、それに調査にご協力を頂いた甘木、筑後、飯塚、行橋の各病害虫防除所の関係職員に厚く御礼申し上げます。

材料および方法

1. 県内における分布状況調査

内田ら¹⁾によると休眠性ミカンハダニはナシ樹の粗皮、若年枝の基部や分岐部、短果枝のしわ、誘引

※現 福岡県農政課

ひも等に越冬卵を産付し、若年枝の中間部や先端部へはほとんど産卵しないとしているので、そのような越冬卵を多く産付する個所を対象として、1984年1月中旬~3月中旬及び1985年1月中~下旬に県内各地のナシ園について産卵の有無を調査した。

2. 越冬卵の産卵消長調査

甘木市高木のナシ園において、1984年と1985年の2か年間9月から冬季にかけ数回、1園より3樹を選び、葉上の寄生状況については1樹当たり25葉の雌成虫数を調査、さらに、枝部における越冬卵の産卵状況については、1樹当たり10本の短果枝を任意に選び、産卵個所数と産卵数を調査した。

3. 越冬卵のふ化時期調査

越冬卵が付着している短果枝を1~3月の間に各地から採集し、それを屋根つき網室内において、逃亡を防止するためまわりをタンブルフットで囲んだろ紙を敷いたシャーレに入れてふ化状況を調査した。各採集場所とも3枝を供試して、1984年と1985年の2か年実施した。

4. ミカンとナシでの寄生性調査

各地で採集した越冬卵から発生した幼虫を、ナシ葉を使った寒天式リーフディスクにより飼育した。このようにして得られた成虫をミカン葉とナシ葉を使った寒天式リーフディスクに各5頭あて接種して産卵させ、その後の幼虫の発育状況を調査した。各区5反復として1984年5月8日に実施した。

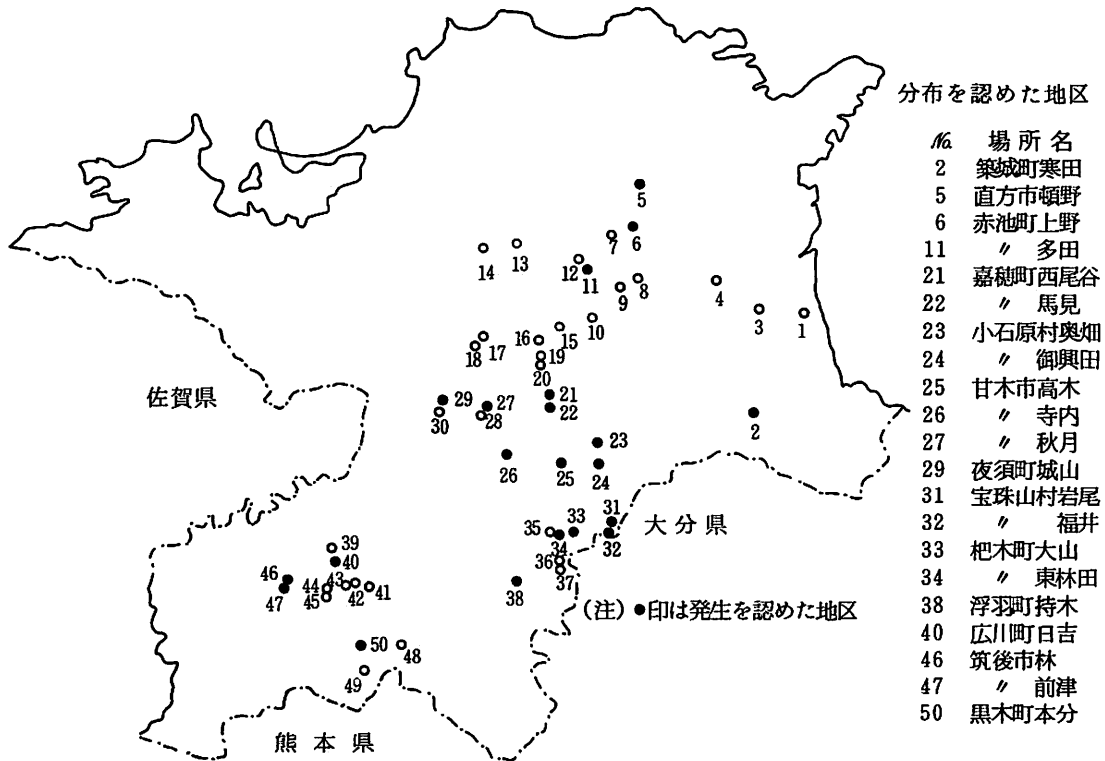
5. 休眠性と不休眠性のミカンハダニの発生消長調査

休眠性ミカンハダニが発生している甘木市高木と発生していない甘木市長谷山で各3樹のナシ成木を選び、1樹当たり25葉について葉上の雌成虫数を調査した。1984年5～8月に調査を行った。

結果と考察

1. 県内における休眠性ミカンハダニの分布状況
真椋²⁾によると、ミカンハダニには寒地性である休眠性のもので暖地性である不休眠性の2系統があり、それらは外観はほとんど変わらないが生態的に大きな差異があるとしている。また、その分布境界は10月の地面温度が18℃以下となる鳥取県、岡山県と山口県の一部までで、九州、四国ではすべてが不休眠性のものであるとしている。1961～1964年の福岡県における発生予察の調査結果でもこれを裏づけており、今まで本県におけるナシのミカンハダニは不休眠性のため樹上では越冬できず、附近の常緑樹からナシへ移動して増殖するため、発生時期が7月以降の遅い時期としていた。ところが、1983年4月に県内の2地区よりハダニが多発生して困っているとの連絡があったので詳しく調べたところ、今まで、本県では分布していないとされていた休眠性ミカンハダニであった。そこで、その後2か年にわたり本県にお

ける分布状況について調査した結果、1985年春までに分布を認めた地区は、第1図のように県内のほぼ全域にわたる21地区に及んでいることがわかった。これらの発生地区での農家や技術員の話でも、今まで春先からミカンハダニが多発生した事実はないことから、最近になって分布するようになったのは間違いないと思われる。発生地区は概して山間地のナシ園で多いが、中には筑後市等の平坦地の園でも見られており、発生地の標高との関係は余りないと思われる。なお、前年に発生を認めなかった園でも、次年には発生を確認していることから、分布範囲は年々拡大する傾向にある。なお、隣の佐賀県においても1985年4月に休眠性ミカンハダニの初見が発生予察特殊報として報じられており、将来は九州全域のナシ園に拡大する恐れがある。このように最近になって今迄、本県に分布していなかった休眠性ミカンハダニが、どのような原因で分布するようになったのかは全く不明であるが、真椋によると、休眠性ミカンハダニよりさらに北に分布しているリンゴハダニの分布も最近、南下しているとしており、ハダニ類の生態が変化しつつあることが考えられる。



第1図 福岡県のナシにおける休眠性ミカンハダニの分布状況

2. 越冬卵の産卵時期

越冬卵の産卵時期について調査した2か年の結果を第1表と第2表に示した。休眠型雌による越冬卵の産卵は9月中旬より見られ、9月下旬～10月中旬にかけ急増し、11月中旬頃まで続いた。葉上の成虫は落葉期の11月中旬まで多数寄生した。内田ら¹⁾によると鳥取県における休眠型雌による越冬卵の産卵は9月上旬から始まり、10月下旬にはほぼ終了したとしており、本県における調査結果もこれとほぼ一致した。

第1表 休眠雌の産卵消長(1984年)

| 項目 | 9月0日 | 9.17 | 9.27 | 10.9 | 1.7 |
|--------|------|--------|---------|--------|---------|
| 葉(成虫) | 5 | 108 | 177 | 113 | — |
| 短果枝(卵) | 0(0) | 22(10) | 140(43) | 60(60) | 109(73) |

(注)葉での寄生虫数は100葉当たり,短果枝での産卵数は10枝当たり卵数,()は産卵個所率

第2表 休眠雌の産卵消長(1985年)

| 項目 | 9月6日 | 9.11 | 9.24 | 10.4 | 10.14 | 10.24 | 11.2 | 11.14 |
|--------|------|------|-------|--------|--------|---------|---------|----------|
| 葉(成虫) | 57 | 256 | 184 | 304 | 76 | 39 | 159 | 343 |
| 短果枝(卵) | 0(0) | 1(7) | 3(13) | 13(23) | 59(90) | 109(90) | 164(97) | 184(100) |

(注)葉での寄生虫数は100葉当たり,短果枝での産卵数は10枝当たり卵数,()は産卵個所率

3. 越冬卵のふ化時期

各地で採集した越冬卵を網室内で保存し、卵のふ化状況を調査した結果は第3表、第4表のとおりである。

1984年は各地とも4月4半旬より一斉にふ化が始まり、4月5半旬にはほぼ終了した。さらに1985年は採集場所によりやや振れはあるが、4月3～5半旬に発生が多く見られており、兩年とも短期間にふ化した。なお、ふ化卵率は約83～96%と各採集地とも揃って高率であった。

第3表 休眠性ミカンハダニ越冬卵のふ化時期(1984年)

| 採集場所 | 供試卵数 | 半旬別ふ化卵率(%) | | | | ふ化卵率(%) |
|-------|------|------------|------|------|-----|---------|
| | | 4月3半旬 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | |
| 嘉穂町馬見 | 578 | 0 | 82.8 | 17.2 | 0 | 91.3 |
| 築城町寒田 | 295 | 0 | 59.9 | 38.7 | 1.4 | 92.2 |
| 筑後市前津 | 370 | 0 | 29.3 | 63.9 | 7.6 | 88.6 |
| 甘木市高木 | 450 | 0 | 94.3 | 5.9 | 0 | 94.7 |

第4表 休眠性ミカンハダニ越冬卵のふ化時期(1985年)

| 採集場所 | 供試卵数 | 半旬別ふ化卵率(%) | | | | | | | ふ化卵率(%) |
|-------|------|------------|-----|------|------|------|------|-----|---------|
| | | 4月1半旬 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 5.1 | |
| 宝珠山村 | 296 | 0 | 0 | 0 | 27.9 | 66.1 | 6.0 | 0 | 95.6 |
| 嘉穂町馬見 | 419 | 0 | 0 | 25.8 | 57.9 | 14.3 | 2.0 | 0 | 93.6 |
| 甘木市高木 | 209 | 0 | 0.5 | 33.9 | 61.3 | 4.3 | 0 | 0 | 89.0 |
| 〃 秋月 | 380 | 0 | 0.3 | 2.5 | 29.3 | 55.5 | 12.3 | 0 | 83.4 |
| 夜須町城山 | 217 | 0 | 0 | 6.0 | 26.0 | 63.5 | 4.5 | 0 | 92.2 |

ミカンハダニ越冬卵のふ化時期について内田ら¹⁾は、年により差はあるが、鳥取ではほぼ4月中旬～5月中旬に発生するとしており、本県での発生時期はやや早い傾向にある。これは内田ら¹⁾の13か年間の調査により、越冬卵のふ化時期は3～4月の気温と関係が高いとしていることから、福岡の3月～4月の気温が鳥取に比べ高いためと思われる。

また、内田ら¹⁾による鳥取でのふ化卵率は、年により大きな差はあるが、26～81%であり、本県での調査結果よりやや低率であった。

4. ナシとミカンでの寄生性

森本¹⁾、真梶²⁾、内田³⁾らによると、休眠性のミカンハダニは、ナシでは生育できるが、ミカンでは生育できないとしているので、本県で発生している

各地の休眠性ミカンハダニについて、ミカンとナシの葉での寄生性を調査した結果は第5表のとおりである。それによると各地のハダニともナシの葉では生育したが、ミカンの葉では全く生育しなかった。これは上記3氏の報告と一致しており、本県産のものも休眠性ミカンハダニの特性を有していた。

さらに刑部(未発表)は本県の甘木市高木産と嘉穂町馬見産のミカンハダニについて電気泳動による調査を行った結果、鳥取産の休眠性ミカンハダニと同様のエステラーゼパターンを認めており、この面からも休眠性系統であることが確認された。

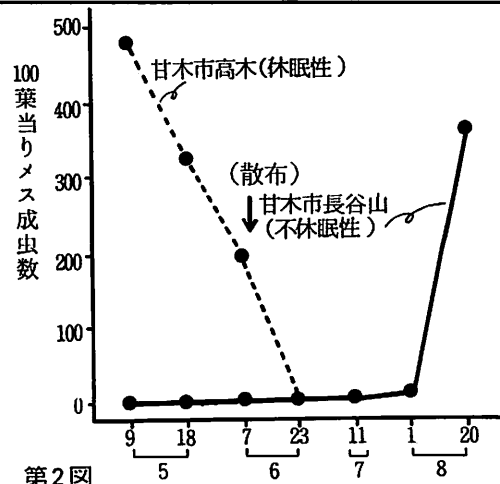
第5表 ミカンとナシへの寄生性 (1984年)

| 採集場所 | ミカン | ナシ | |
|------|-----|----|-------------------------|
| 築城町 | - | + | (注) |
| 嘉穂町 | - | + | { - 発育を認めない + 発育を認めた |
| 小石原村 | - | + | |
| 宝珠山村 | - | + | |
| 甘木市 | - | + | |

5. 野外における休眠性と不休眠性ミカンハダニの寄生消長

両系統のミカンハダニの発生地区における発生消長は第2図に示すとおりである。

休眠性ミカンハダニの発生している甘木市高木では、5月上旬の調査時には多数のメス成虫が新葉に寄生加害した。一方、休眠性ミカンハダニが分布していない甘木市長谷山では、8月上旬になり発生が見られており、両地区での発生時期に大きな差を認めた。このように休眠性ミカンハダニの分布地区では、早期からハダニの発生が見られるので、従来より早い時期からの防除対策が必要である。



第2図 休眠性と不休眠性ミカンハダニの発生状況 (1984年)

引用文献

- 1) 森本信生・高藤晃雄. 1983. 岡山県南部に発生するミカンハダニ個体群の休眠性と寄主選択性の比較. 応動昆. 第27巻第3号: 224-228
- 2) 真梶徳純. 1961. 主要果樹に寄生するミカンハダニの地理的分布. 東近農試報 (園芸). 6: 49-63
- 3) 真梶徳純. 1961. ミカンハダニの休眠性について. 東近農試報 (園芸). 6: 64-76
- 4) 内田正人・真梶徳純. 1980. ナシを加害する鳥取産休眠性ミカンハダニ越冬卵の産卵時期とふ化時期. 応動昆. 第24巻第1号: 18-23
- 5) 内田正人. 1982. ナシ園におけるハダニ類の発生と被害に関する研究, 特に休眠性の生態的特性. 鳥取県果樹試験場特別報告. 第2号: 1-63

On the First Occurrence and Ecology of the Diapausal strain of the Citrus Red Mite Infesting Japanese Pear in Fukuoka Prefecture.

Ken-ichi YAMADA and Masaharu NODA

Summary

The diapause strain of the citrus red mite, *Panonychus Citri* (McGonon) infesting Japanese pear was first recognized in 1983 in Fukuoka Prefecture.

According to investigations of the distribution of the diapause strain, it was recognized in 21 areas of Japanese pear orchard in Fukuoka Prefecture.

Winter eggs of the diapause strain appeared in mid-September and rapidly increased from late September to mid-October.

The hatching of overwintered eggs was observed from mid- to late April.

The diapause strain of the citrus red mite was able to develop on the Japanese pear leaf but not on the citrus leaf.

The ecology of occurrence of the diapause strain agreed with that revealed by investigations in Tottori Prefecture.

ニラ栽培における家畜ふん堆肥の利用に関する研究

第1報 ニラの生育に及ぼす家畜ふん堆肥の影響

林 三徳・田中幸孝・高尾宗明・伊東嘉明*
(園芸研究所・野菜花き部)

ニラ栽培における家畜ふん堆肥の施用効果と生育抑制が発現する様相を、特に完熟豚ふんと未熟牛ふんについて無追肥栽培で検討した。

家畜ふん堆肥は施用量が多い場合には生育抑制期間が長くなったが、施用効果は2年次に強く認められ、特に完熟豚ふんで顕著であり、しかも後期ほどその効果は強かった。地上部重量は全般に分けつ数より茎葉10本重量との相関が高く、家畜ふん堆肥施用による地力増強効果は、主に株の充実、すなわち地上部重量の増加となって現われていた。

株養成の期間が短かいと、分けつ数の確保が遅れ、株の充実も不足し、その悪影響は2年次後期まで残ったが、地力増強効果が顕著な完熟豚ふん施用では、その影響は比較的小さかった。

好適施用量は、追肥を考慮すると完熟豚ふんで5~10t、未熟牛ふんは10t以下と思われる。

緒 言

ニラの栽培は一定期間の株養成の後、2~3年に渡り収穫を繰り返す場合が多い。そのため、栽培中の株の消耗が激しく、前もって有機質資材の投入等により地力の増強対策をとって、株を充実させておく必要がある。そのための有機質資材としては、主に稲ワラ堆肥が利用されて来たが、近年、耕種分野では稲ワラの供給不足と、一方、畜産分野では家畜排泄物による環境汚染の問題があり、各々の領域問題の解決策として家畜排泄物の堆肥としての利用が広く行なわれるようになった。本県のニラ栽培も同様であるが、家畜ふん堆肥の適正な施用法が明確でないために、過剰投入による生育障害が一部発生している。

わが国におけるニラの栽培は極めて古い。しかし、今日のように食生活の変化からニラの消費が一般化したのは10数年前からである。そのため、ニラの栽培技術、特に施肥については不明な点が多い。このようなことから、ニラ栽培における家畜ふん堆肥の利用方法を確立することを目的として、特に生産地で問題となっている完熟豚ふんと未熟牛ふんの利用技術について検討した。

本報は、そのうち1年次の夏から収穫する作型(連続採り)と、1年次の冬まで株養成する作型(1年株養成)の各々で、基肥施用だけの無追肥栽培により、家畜ふん堆肥の施用効果あるいは生育抑制が発現する様相、時期及び持続期間を明らかにし、

その好適施用量を決めようとしたものである。

本試験を実施するにあたり、畜産研究所から提供を受けた家畜ふん堆肥を使用した。

材 料 及 び 方 法

ニラの主要品種である'グリーンベルト'を1982年3月20日に播種し、6月23日にビニルハウス内の各試験区に、10㎡当たり200株、株間25cmの栽植密度で1株当たり6本の苗を定植した。各試験区の処

第1表 試験区の処理

| 試験区 | 処 理 |
|--------------|--|
| I 標準施肥区 | 稲ワラ堆肥3t/10a+化学肥料施用 (N=27.0kg, P ₂ O ₅ =27.0kg, K ₂ O=27.0kg) |
| II 有機物無施用区 | 1/2化学肥料施用 |
| III 完熟豚ふん5t区 | 完熟豚ふん5t/10a+1/2化学肥料施用 |
| IV " 10t区 | " 10t " + " |
| V " 15t区 | " 15t " + " |
| VI 未熟牛ふん10t区 | 未熟牛ふん10t " + " |
| VII " 20t区 | " 20t " + " |
| VIII " 30t区 | " 30t " + " |

理は定植10日前に第1表のとおりに行った。

その際、供試した完熟豚ふんと未熟牛ふんの各成分量は第2表のとおりであった。定植後、連続採り試験は8月2日から、一方、1年株養成試験は12月1日からいずれも2年次の10月2日まで、適宜、地上部を刈取り調査した。11月27日から翌7月22日までにはビニル被覆の無加温栽培とし、追肥はいずれの試験区とも全く行わず、試験は1区70株(3.5㎡)の

* 福岡県農業技術課

第2表 供試家畜ふん堆肥の成分

| 家畜ふん堆肥名 | pH* | N (H ₂ O) (%) | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O (%) | CaO (%) | MgO (%) |
|---------|-----|--------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------|---------|
| 完熟豚ふん | 6.6 | 2.02 | 4.1 | 2.6 | 2.8 | 0.72 |
| 未熟牛ふん | 8.8 | 1.71 | 1.8 | 1.6 | 0.7 | 0.37 |

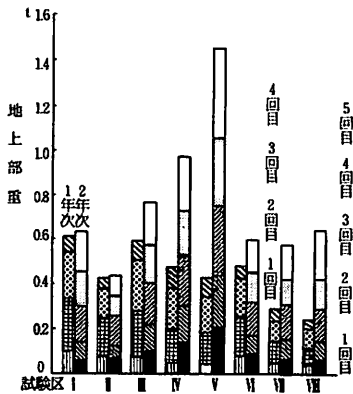
注) ① * 1:5 浸出液
 ② 完熟豚ふんは、オガクズと混合後攪拌乾燥施設内で約6ヶ月堆肥化したもので、冷たく黒褐色を呈し臭気は感ぜず。
 ③ 未熟牛ふんは、オガクズと混合後、攪拌乾燥施設内で約20日堆肥化したものだが放熱中で臭気も残っていた。

3区制で実施した。

結果及び考察

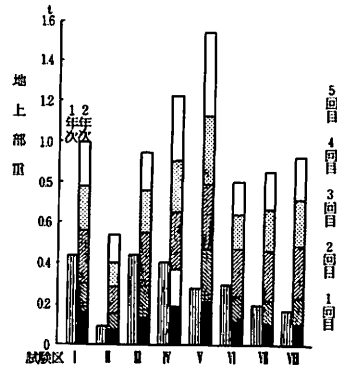
ニラの生育促進あるいは抑制は、葉幅、葉長、葉先枯れの有無・程度等、種々の項目で判定出来るが、促進あるいは抑制の程度差は、刈取り期の地上部重量による比較がより判定しやすく、実際栽培における収量とも同義になるため、本報では主に各刈取り期の地上部重量の比較検討から、家畜ふん堆肥の施用効果あるいは生育抑制を論議した。

地上部重量の時期別比較では、連続採りと1年株養成では様相が幾分異なった。連続採りでは完熟豚ふん、未熟牛ふんともに、施用量が多いほど生育抑制期間が長くなり、特に未熟牛ふん施用では2年次まで生育抑制が続いていた。反対に、完熟豚ふん5t施用では、地上部重量からは生育抑制は認め難かった。一方、地力増強効果は2年次に強く認められ完熟豚ふんでは施用量が多いほど、しかも後期ほど強く効果が現われ、標準施肥区よりも優れ、効果が著しかった。未熟牛ふん施用も2年次に地力増強効果が認められたが、施用量による効果の差は小さかつ



第1図 刈取り期ごとの地上部重量 (連続採り、a 当たり) た (第1図)。これに対し、1年株養成における、完熟豚ふん及び未熟牛ふんの施用は、いずれも1年次から有機物無施用より地上部重量で優れていた。施用量については1年次はともに少量区が優れ、

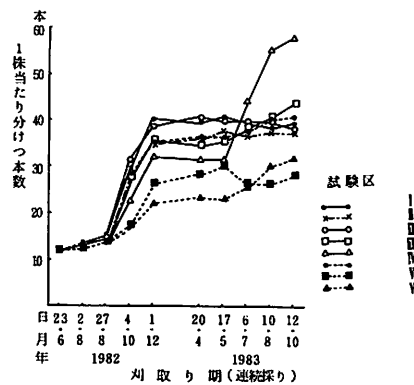
2年次には反対に多量施用区が良い結果を示した。連続採りによる1年次の株消費を、1年株養成の場合と2年次の地上部重量と比較すると、2年次1回目の刈取りでは全試験区の平均で28.4%の重量差を示したが、5回目の刈取りにおいても平均12.6%の差であり、連続刈取りした場合には株の充実不足と消耗の影響が長期間残ることが明らかとなった。そのうち、完熟豚ふん施用は、2年次の地上部重で優れていたが、1年株養成と連続採りととの重量差が比較的小さいことから、早期からの刈取りを行っても



第2図 刈取り期ごとの地上部重量 (1年株養成、a 当たり) 株の消費が比較的小さいと推察された (第2図)

こうした地上部重量の推移を、その構成要因である1株当たりの分けつ数と茎葉10本重量に分けて調査した。

1株当たりの分けつ数は、連続採りの場合、完熟豚ふん15t施用区以外では1年次の12月までに、その大部分が増加を終了していた。家畜ふん堆肥施用では完熟豚ふん、未熟牛ふんともに多量施用ほど初期の分けつ数は少なく、その増加速度は遅かった。しかし、完熟豚ふん15t施用区は2年次の5月17日から8月10日までの間に75.7%と著しい増加を示した。未熟牛ふんを多量 (20t・30t) に施した区の

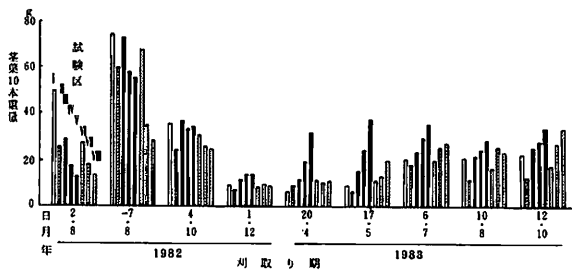


第3図 1株当たり分けつ数の推移

分けつ数は、2年次末まで有機物無施用区のそれに及ばなかった（第3図）。一方、1年株養成の場合は、連続採りと異なり、各試験区とも2年次の4月まで分けつ数の増加が続いた。しかし、その後、分けつ数の増加は少なく、完熟豚ふん及び未熟牛ふんともに施肥量が少ないほど分けつ数が多くなる傾向が認められた。しかし、いずれも有機物無施用区より優れる結果を示した。さらに、1年株養成に比べ連続採りをした場合には、分けつ数の確保が遅れる傾向が認められた。

次に茎葉10本重量は、全般に地上部重量の比較と類似ないし、やや先取的推移を示す傾向があった。連続採りの場合、家畜ふん堆肥施用の茎葉10本重量は有機物無施用のそれに比べ、1年次3回目の刈取り期までは劣り、その程度は施肥量が多いほど強かったが、それ以後は、逆に家畜ふん堆肥施用区が優れしかも完熟豚ふんでは1年次4回目以降、また、未熟牛ふんでは2年次2回目の刈取り期以降にはともに、施肥量が多いほど茎葉10本重量が増加する傾向が認められた（第4図）。一方、1年株養成の場合は、1年次の刈取りから家畜ふん堆肥施用がともに茎葉10本重量で有機物無施用区より優れ、しかも2年次はいずれも、多量施用ほど優れ、その傾向は特に完熟豚ふん施用の方が顕著であった（第5図）。1年株養成と連続採りの同じ刈取り期での茎葉10本重量の差は、一部で逆に連続採りが優れる等、かなりばらつきが認められたが、全試験区の平均で9.5～19.9%の差であった。なお、刈取り期による茎葉10本重量差には一定の傾向は認められなかった。

次に、各刈取り期ごとの地上部重量と、その構成要因である分けつ数及び茎葉10本重量との相関から、地上部重量の推移がこの2要因のどちらにより左右されたかを検討した（第3表、第4表）。その結果、連続採りでは9回の刈取り期の内7回、1年株養成の場合は全ての刈取り期で、地上部重量は分けつ数との相関よりも茎葉10本重量との相関が高かった。



第4図 刈取り期ごとの茎葉10本重量(連続採り)

第3表 地上部重と1株当たりの分けつ数及び茎葉10本重量との相関(1) (連続採り)

| 刈取り期 | 1株当たり分けつ数 | | | 茎葉10本重量 | | |
|-------|-----------|--------|--------|---------|-------|-------|
| | a | b | r | a | b | r |
| 1年次 | | | | | | |
| 月日 | | | | | | |
| 8.2 | -736043 | 58823 | 0.080 | 0.56 | 2498 | 0.994 |
| 8.27 | -128595 | 10352 | 0.623 | -18.36 | 3136 | 0.983 |
| 10.4 | -11078 | 1063 | 0.927 | -192.38 | 11442 | 0.907 |
| 12.1 | -117.12 | 5.60 | 0.634 | -38.01 | 10357 | 0.848 |
| 2年次 | | | | | | |
| 4.20 | -530287 | 15974 | 0.055 | 1.38 | 6547 | 0.969 |
| 5.17 | 1893.63 | -51.28 | -0.207 | 5.77 | 6331 | 0.955 |
| 7.6 | -322.84 | 14.02 | 0.670 | -151.35 | 13260 | 0.806 |
| 8.10 | -212.60 | 9.89 | 0.788 | -203.78 | 17203 | 0.740 |
| 10.12 | -307.61 | 12.87 | 0.779 | -192.04 | 15657 | 0.781 |

注) Y(地上部重) = a + bX (要因)

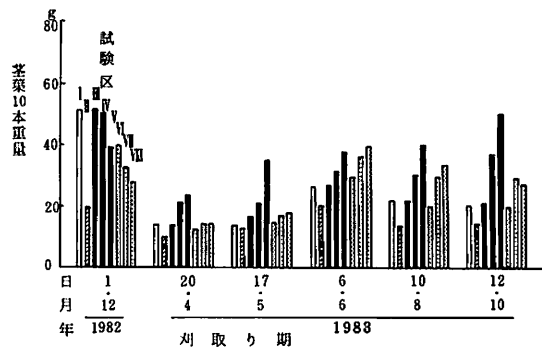
第4表 地上部重と1株当たりの分けつ数及び茎葉10本重量との相関(2) (1年株養成)

| 刈取り期 | 1株当たり分けつ数 | | | 茎葉10本重量 | | |
|-------|-----------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | a | b | r | a | b | r |
| 1年次 | | | | | | |
| 月日 | | | | | | |
| 12.1 | -38628 | 18.97 | 0.989 | -154.17 | 11477 | 0.992 |
| 2年次 | | | | | | |
| 4.20 | -252.48 | 9.41 | 0.634 | -49.80 | 11365 | 0.891 |
| 5.17 | -912.69 | 25.97 | 0.309 | -16.27 | 9047 | 0.926 |
| 7.6 | -383.23 | 15.65 | 0.501 | -107.75 | 11488 | 0.699 |
| 8.10 | -872.69 | 26.89 | 0.404 | -33.51 | 9342 | 0.900 |
| 10.12 | -1680.29 | 46.27 | 0.344 | -25.31 | 9206 | 0.961 |

注) Y(地上部重) = a + bX (要因)

時期別にも、分けつ数の増加の様相に時期的変動があることにもよるが、地上部重量は家畜ふん堆肥施用による生育抑制が認められる1年次、及び施用効果が顕著な2年次、ともに茎葉10本重量との相関の方が高く、家畜ふん堆肥施用による地力の増強効果は、主に株の充実(茎葉10本重量の増大)が、地上部重量の増加となって現われるものと思われされる。

家畜ふん堆肥など、有機物資材の施用は、土壌物理性の改善効果が高く、本報のニラ栽培でも粗孔隙率が高まっていたことが確認された。これに含有肥料成分の効果が加わったものが、地力の増強効果の大半と考えられる。一方、未熟牛ふん施用で生育抑制が認められたが、本報で使用したオガクズ混合家畜ふん堆肥による生育障害の原因として藤原ら¹⁾は



第5図 刈取り期ごとの茎葉10本重量(1年株養成)

①有機物分解菌の増殖による窒素飢餓,②易分解性物質の急激な分解で生じたガス害,③有機質素材に含まれる生育障害物質を上げている。このうち,家畜排泄物に含まれる大部分の易分解性物質は2週間で分解が完了する²⁾。さらに佐藤³⁾によるとオガクズ等の木質に含まれる障害物質も,1ヶ月以内で消失すると述べている。そのため,短期作物であれば,堆肥化1~2週間の未熟家畜ふんでも土壌施用後1ヶ月後には生育障害を生じなくなるとしている¹⁾。しかし,長期作物であるニラの生育抑制期間は意外に長かった。これは,短期間の生育障害でも,株の養成とその後の地上部重量に大きく影響すること,及び家畜ふん堆肥施用による土壌の乾燥化³⁾がかん水効果の高いニラの生育を阻害したものと推測される。一方,約6ヶ月間堆積した完熟豚ふんについても,多量に施すと初期に生育抑制が出ているが,こ

れは二次発酵の不足¹⁾,塩類過剰害²⁾,それに土壌の乾燥化³⁾等が原因として考えられる。しかし,家畜ふん堆肥は適量施用すれば,その地力の増強効果は高く,持続期間も長いことから,今後は追肥を行ないつつ家畜ふん堆肥の実際の好適施用量を,各々について明らかにしたい。

引用文献

- 1) 藤原俊六郎・鎌田春海. 1983. おが屑鶏ふん堆肥の腐熟度が作物生育におよぼす影響. 神奈川農研報. 124 : 73-90.
- 2) 松崎敏英. 1977. 家畜ふん尿の農業利用に関する研究. 神奈川農研報. 118 : 1-38.
- 3) 佐藤 俊. 1976. きゅう堆肥の生産利用からみた木質物類(おがくず,樹皮)の特性. 畜産の研究. 30 : 227-230.

Utilization of Animal Waste Composts on the Cultivation of Chinese Chive

1) Influence of Animal Waste Composts on the Growth of Chinese Chive

Mitsunori HAYASHI, Yukitaka TANAKA, Muneaki TAKAO and Yoshiaki ITO

Summary

This examination was carried out to investigate the influences of animal waste composts on the growth of chinese chive .Mature hog manure compost and immature cow manure compost were used as fertilizing materials, and no additional fertilizers were used. The duration of the low-growth-rate period of chinese chive brought about by the use of animal waste composts depended on the amount of compost used. On the other hand, the effect of animal waste composts on the growth rate was observed clearly in the 2nd experimental year. This tendency was remarkably observed in the latter growth period of chinese chinese chive supplied with mature hog manure compost. Generally, the yields were more closely related to the weight of 10 tillers than the number of tillers. The effects of animal waste composts on soil productivity mainly appeared as an increase of seedling weight, or namely, the weight of 10 tillers. If the accumulation period of nutrient for chinese chive was short in the 1st year, a late tillering period and unsatisfactory yields followed, the influence of which remained into the next year. However, the application of mature hog manure compost for soil fertilization, decreased this influence. From the results obtained here, it was suggested that the appropriate amount of mature hog manure compost was from 5 to 10 tons/10a while that for immature cow manure compost was less than 10 tons/10a.

紅菜台の抽だい促進に及ぼす低温処理の影響

室園正敏・伏原 肇・吉武貞敏
(園芸研究所・野菜花き部)

紅菜台の抽だい促進技術を確立するため、催芽種子並びに幼植物体の低温処理効果と低温処理後の保温及びジベレリン処理の影響について検討した。

抽だい・開花開始期に及ぼす低温処理の影響は催芽種子処理で著しい促進効果がみられた。開花までの葉数は開花期が早くなったものほど少なく、催芽種子処理では約10葉で開花した。処理温度は催芽種子では2.5℃より5℃で開花が早く、早期収量、総収量とも高かった。低温処理期間では処理日数が長いほど開花は早く、収量も高くなった。播種期によって効果は異なり、播種日が早いほど抽だいは早く、早期収量は高かったが、総収量では8月21日播きで最も多く、その前後の播種日では減少した。

低温処理後ハウス栽培したものは、抽だいがおくれ、花茎の発生が少なかった。また、低温処理後のジベレリン散布による抽だい及び早期収量への促進助長効果は認められなかった。

緒 言

紅菜台は分化した花芽が発育し、抽だい伸長した花茎を利用するもので、暖地では秋に播種して冬から春に抽出してくる花茎を収穫する。播種期を早めることによって早期収量は高まるが、その効果は小さく、収穫の最盛期は2~3月となることから、年内から収穫可能で、早期収量が高まる栽培技術の確立が強く望まれてきた。紅菜台はアブラナ科であることから、花成反応の誘起、花芽の分化及び抽だい現象には、他の作物⁹⁾で報告されているように、vernalizationが大きく影響を及ぼすものと思われるが、紅菜台についての報告はほとんどみられない。そこで、本研究は紅菜台の早期収穫技術の確立をはかるために、低温処理による効果を検討し、さらに、低温処理後の栽培技術やジベレリン散布の影響についても検討した。

材料及び方法

品種は市販のもので、やや早晩性の異なる系統(S, T, N系と略)を供試した。試験は1982年から1984年に実施し、播種は8月~1月に行ったが、低温処理は8月~9月播種のものについて行った。

催芽種子処理はピート板を用い、一昼夜室温で吸水催芽させ、冷蔵温度を2.5℃と5℃に、冷蔵期間を7日、10日、14日間とし、冷蔵庫の暗黒下で実施した。幼植物体処理はプランターで育苗し、本葉1葉、3葉、5葉期に、0℃と2.5℃で、10日、14日、20日間暗黒下で冷蔵を行った。低温処理終了後は9

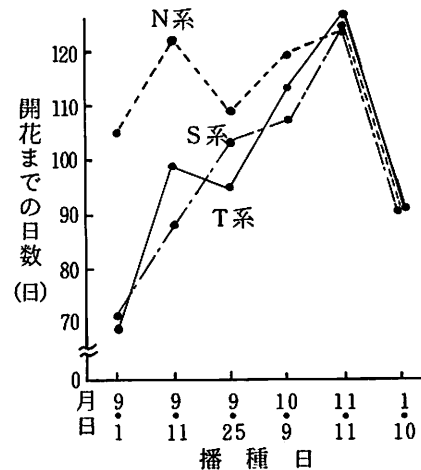
cmのポリポットに鉢上げし、自然条件下で育苗し、本葉5-6葉期に定植した。栽培は大部分を露地で行ったが、高温の影響を検討するため、一部ハウス栽培を行った。また、ジベレリン散布処理は、定植15日後にGA₃50ppmを株当たり10mlを株全体に散布した。

花茎は1~2花開花した15~20cm長さのものを収穫対象とした。

結 果

試験1 播種期と抽だい・開花

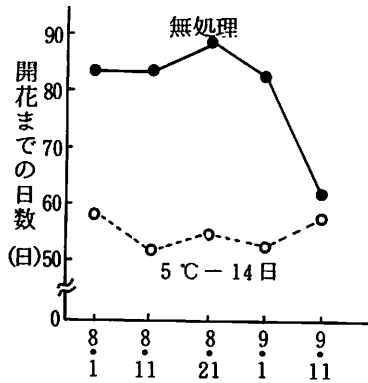
3系統を供試し、1982年9月1日から1983年1月10日まで6回の播種期について、開花までの日数を調査した結果は第1図のとおりである。早生性を示したS系及びT系は、播種日が早いほど開花までの



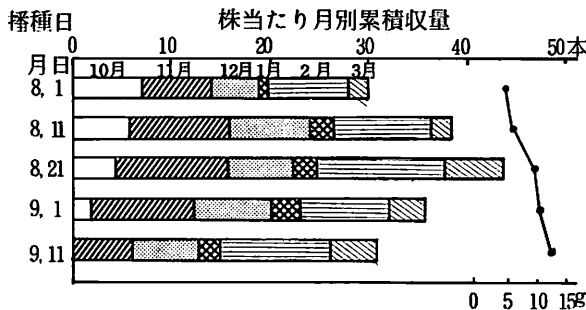
第1図 播種期と開花までの日数との関係

日数は短く、最も多くの日数を要したのは11月11日播きで、1月10日播きでは再び短縮された。晩生のN系は播種日が早くても開花までの日数はほとんど短縮されなかった。

1984年8月～9月にN系を供試して、催芽種子による5℃で14日間処理した結果は、第2図及び第3図のとおりである。開花までの日数を無処理と比較すると、8月1日～9月1日播きでは低温処理区が25～30日間短くなったが、9月11日播きでは両者間にほとんど差がなくなった。一方、催芽種子処理による収量は第3図の如く、播種期が早いほど初期の収穫割合は高くなったが、総収量は8月21日播きが最も多収で、その前後の播種期では減少した。しか



第2図 開花までの日数に及ぼす播種期と低温処理 (5℃ - 14日) との関係
注) 品種N系



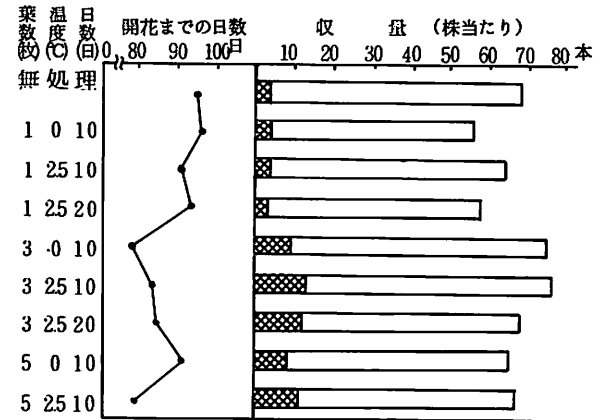
第3図 播種期による催芽種子処理の収量に 花茎重及ぼす影響 (5℃, 14日間処理)

し、花茎平均重は播種期がおくれるほど明らかに大きくなる傾向を示した。

試験2 幼植物体低温処理

1982年9月10日及び1983年9月1日に播種し幼植物体処理した結果の一部は、第4図のとおりである。9月10日播きでは開花までの日数は無処理と低温処理との間にはほとんど差異は認められなかった。早

播きの9月1日播種では、3葉、5葉期処理で無処理よりやや開花が早まり、早期収量が高かった。総収量では3葉期の0℃及び2.5℃の10日間処理で、無処理よりわずかに多収を示した。以上のように、



第4図 開花までの日数と収量に及ぼす幼植物体低温処理の影響 (T系 1983. 9. 1播)

暗黒下での幼植物体処理では、早進効果はほとんど発現されなかった。

試験3 催芽種子低温処理

1984年8月21日に催芽し冷蔵処理した。その結果及び幼植物体低温処理のものと比較したのが第1表である。催芽種子処理は各区とも無処理に比べ抽だい・開花が早く、最も早かった5℃の10日及び14日間処理は、無処理より約1か月開花が早かった。そして、抽だいまでの葉数は開花の早かったものほど少なく、無処理が約17葉であったのに対し、約1か月開花の早かった5℃の14日間処理では約7葉減少した。

時期別収穫割合は開花が早かった低温処理区ほど早期の割合が高く、総収量についても処理効果の高い区で多収を示した。一方、平均花茎重も低温処理区は無処理より大きくなったが、低温処理区間の差は小さかった。

3葉期に0℃と2.5℃で幼植物体を低温処理したものは、開花期、抽だいまでの葉数、収量とも無処理とほとんど差異を認めなかった。しかし、低温処理区の早期収穫割合はやや高くなる傾向が認められた。

試験4 低温処理後の栽培条件の差異

1983年9月1日に催芽し低温処理した後、露地とハウス内に定植した結果は第2表のとおりである。定植後の半旬ごとの温度差は、露地に比べハウスでは最高温度で6～7℃、最低温度で3～4℃それぞれ高く経過した。その結果、露地栽培の抽だい・開

第1表 開花期・収量に及ぼす低温処理の影響(8月21日播)

| 処理 期 | 冷蔵 温度 | 日数 | 平均抽だい | | 収量 | | 平均 月別収穫割合 | | | | | | |
|---------|----------|----|-------|------|------|-----|-----------|-----|-----|----|----|----|----|
| | | | 開花日 | 葉数 | 本数 | 重量 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | |
| 無 | 2.5 | 7 | 11.18 | 16.8 | 21.1 | 176 | 8.3 | 0 | 1 | 6 | 6 | 57 | 30 |
| 0 | 2.5 | 7 | 11.4 | 14.2 | 26.5 | 242 | 9.1 | 2 | 4 | 12 | 10 | 50 | 22 |
| 0 | 2.5 | 10 | 11.7 | 14.4 | 26.9 | 289 | 10.8 | 2 | 6 | 9 | 8 | 53 | 22 |
| 0 | 5 | 7 | 10.23 | 11.7 | 32.3 | 304 | 9.4 | 3 | 7 | 9 | 8 | 50 | 23 |
| 0 | 5 | 10 | 10.18 | 10.5 | 32.3 | 326 | 10.1 | 7 | 14 | 16 | 7 | 42 | 14 |
| 0 | 5 | 14 | 10.15 | 9.8 | 43.6 | 405 | 9.3 | 10 | 26 | 15 | 6 | 30 | 13 |
| 3 | 0 | 10 | 11.23 | 16.4 | 19.8 | 179 | 9.0 | 0 | 2 | 17 | 10 | 54 | 17 |
| 3 | 2.5 | 10 | 11.23 | 15.4 | 22.6 | 185 | 8.2 | 0 | 3 | 15 | 11 | 54 | 17 |
| 3 | 2.5 | 14 | 11.20 | 15.9 | 29.4 | 233 | 7.9 | 0 | 4 | 16 | 9 | 48 | 23 |

注) 品種 N系

第2表 低温処理後の栽培様式の影響(9月1日播)

| 栽培 地 | 処理 温度 | 日数 | 平均収量 | | 時期別割合 | | | | |
|---------|----------|----|-------|------|-------|--------|-----|----|----|
| | | | 開花日 | 本数 | 重量 | 10~12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
| 露 | 無 | 10 | 12.5 | 67.7 | 423 | 0.5 | 0.4 | 5 | 94 |
| 地 | 2.5 | 10 | 11.5 | 64.5 | 475 | 2 | 3 | 15 | 80 |
| | 5 | 10 | 10.30 | 75.5 | 538 | 4 | 3 | 15 | 78 |
| ハ | 無 | 10 | 11.16 | 33.0 | 345 | 3 | 13 | 84 | - |
| ウ | 2.5 | 10 | 11.17 | 25.1 | 291 | 2 | 8 | 90 | - |
| ス | 5 | 10 | 11.16 | 26.0 | 260 | 20 | 14 | 66 | - |

注) ① 収穫期間 露地10~3月, ハウス10~2月

② 品種 T系

花日は低温処理区が無処理に比べ30~35日促進されたのに対し, ハウス栽培したものは両者間には全く差がなかった。露地栽培に比べハウス栽培では, 花茎は大きかったが発生本数は少なかった。

試験5 低温処理後のジベレリン散布の影響

1984年9月11日に催芽し低温処理した後定植し,

第3表 ジベレリン処理の影響(9月11日播)

| 系 統 | 冷蔵 温度 | 日数 | GA ₃ 処理 | 平均抽だい | | 収量 | | 平均 収穫割合 | | | |
|--------|----------|----|-----------------------|-------|------|------|------|---------|------|----|----|
| | | | | 開花日 | 葉数 | 本数 | 重量 | 11~12月 | 1~2月 | 3月 | |
| N | 無 | 10 | 無 | 11.12 | 17.0 | 18.4 | 266 | 14.4 | 6 | 68 | 26 |
| | | | 有 | 11.24 | 16.7 | 23.5 | 281 | 11.9 | 6 | 68 | 26 |
| | 5 | 無 | 11.10 | 10.9 | 18.8 | 247 | 13.1 | 42 | 44 | 14 | |
| | | 有 | 11.10 | 10.5 | 16.3 | 169 | 10.3 | 27 | 54 | 19 | |
| T | 無 | 10 | 無 | 11.22 | 18.9 | 26.1 | 231 | 8.9 | 8 | 75 | 17 |
| | | | 有 | 12.2 | 21.0 | 27.7 | 220 | 7.9 | 10 | 64 | 26 |
| | 5 | 無 | 11.15 | 13.7 | 30.7 | 251 | 8.2 | 24 | 57 | 19 | |
| | | 有 | 11.15 | 12.3 | 23.5 | 198 | 8.4 | 28 | 53 | 19 | |

注) GA₃濃度50ppm, 定植15日後(8~9葉期)処理

本葉8~9葉期にGA₃を散布した結果は第3表のとおりである。GA₃散布したものは、低温処理しなかったものでは開花期がおくれたが、低温処理区では全くかわらず、抽だいまでの葉数もほとんど差異はなかった。収量は低温処理区でGA₃散布によって減少傾向がみられ、平均花茎重はGA₃散布でやや小さくなる傾向を示した。

考 察

紅葉台は秋播きで冬~春に抽だい・開花することから、ダイコン²⁾³⁾やハクサイ⁷⁾等で明らかにされているように、生育中の低温に感応して花芽を分化し、その後抽だい現象が起るものと思われる。播種期によ

る花芽分化、抽だい・開花までの日数は生育過程の低温感応度の差となって現われ、秋播きと春播きではかなり様相が異なる。本試験の秋播きでは播種期がおくれるほど低温量が多く、抽だい、開花までの日数が短くなったものと思われる。また、系統間に差のあることはダイコン⁸⁾で明らかにされているように、選抜の過程と採種地の差によるものと思われる。低温処理した場合も播種日が早いと抽だい・開花は早くなったが、遅く播いたものではその差がなくなっており、しかも収量は8月21日播きで最も多くなったことは、低温処理後の生育が環境に最も適したものと思われる。

低温処理の効果は、催芽種子処理では効果の発現が極めて顕著であったが、幼植物体処理ではその効果が小さかった。これは香川⁶⁾がダイコンで明らかにしているように、低温処理中の照明が花成を促進することから、本試験の場合は暗黒下で低温処理したために vernalization の効果が小さかったのではないかと考えられる。

催芽種子の処理温度については、2.5℃より5℃で、また、5℃の場合処理期間は長いほど花成をより促進しており、ダイコン³⁾、ハクサイ⁸⁾、ホウレンソウ¹⁾、スターチス・シヌアータ¹⁾などで報告されている vernalization の効果と類似していることから、紅葉台は Seed vernalization type と思われた。

低温処理後、最高温度が25~28℃のハウス内の高温条件下で栽培したものは、vernalization の効果が発現されなかった。露地栽培では vernalization の効果は十分発現されたことから、ほぼ完全に低温感応した後に効果が消失し

たものと思われる。これはダイコン¹⁾や他の作物²⁾で明らかにされているdevernalizationの結果と類似しているように思われる。

生育調節剤のうちジベレリンとの関係では、ダイコン¹⁾、ハクサイ³⁾、ホウレンソウ⁴⁾など低温感応性植物の花成を促進すると同時に、抽だい発育も促進することが明らかにされている。その効果には処理時期の関係が認められ、ダイコン¹⁾、ホウレンソウ⁴⁾では低温処理中に施与されたジベレリンが花成を促進しているが、ハクサイ³⁾では低温処理後の幼苗期処理で促進効果が認められている。本試験の紅葉台のジベレリン処理は低温処理後で、低温感応期を通じて加用されたものではなかったために、vernalizationの効果を助長できなかったものと思われた。

引用文献

- 1) 吾妻浅男・島崎純一・犬伏貞明. 1983. 種子の低温処理によるスターチス・シヌアータの開花促進について. 園芸学会雑誌. 51. 4 : 466-474.
- 2) 江口庸雄・小出正文. 1944. 大根及苜蓿の播種期と花芽分化期並ヴァーナリゼーションに就て. 園芸学会雑誌. 15. 1 : 1-27.
- 3) 萩屋 薫. 1955. 大根のバーナリゼーションに関する研究. (第4報) 処理温度と抽台との関係. 農業及園芸. 30. 4 : 597-598.
- 4) 香川 彰. 1957. 晩抽性ホウレン草の開花促進に関する研究. (第2報) 低温処理温度及び期間並びに処理後種子の乾燥が開花・結実に及ぼす影響. 園芸学会雑誌. 26. 4 : 230-235.
- 5) ————. 1959. 晩抽型ホウレンソウの開花促進に関する研究. (第5報) 開花に及ぼす生長調節剤の影響. 園芸学会雑誌. 28. 4 : 277-287.
- 6) ————. 1960. ダイコンの低温感応に関する研究. (第4報) 低温処理ダイコンの花成におよぼす日長の影響. 岐阜大農研報. 第12号. 8-18.
- 7) ————. 1960. ダイコンの低温感応に関する研究. (第5報) Vernalization効果におよぼす生長調節剤の影響. 岐阜大農研報. 第12号 : 19-35.
- 8) ————. 1966. ハクサイの低温感応性に関する研究. 岐阜大農研報. 第22号 : 29-39.
- 9) ————. 1969. 野菜の発育生理と栽培技術. 抽苔現象. 誠文堂新光社. 158-253.
- 10) 篠原捨喜. 1950. 大根の抽苔に関する研究. 静岡農試. 50周年記念論文集. 183-221.
- 11) 施山紀男・高山隆次. 1982. ダイコンの抽台に及ぼす昼温の影響. 野菜試験場報告. B. 第4号 : 47-60.

Influence of Vernalization on the Bolting of *Brassica campestris* L. chinensis group

Masatoshi MUROZONO, Hajime FUSHIHARA and Sadatoshi YOSHITAKE

Summary

We studied the influence of vernalization of germinated seeds and green plants of *Brassica campestris* L. chinensis group on their bolting period, flowering period and yield.

- 1) The times of bolting and flowering of the germinated seed were accelerated earlier by vernalization.
- 2) The earlier the flowering period was, the smaller the number of *Brassica* leaves, and plants treated with low temperature at the germinated seed stage had about 10 leaves until the flowering period.
- 3) When the germinated seed was chilled to 5°C, the flowering period was promoted, and early and total yields were superior than when they were chilled at 2.5°C.
- 4) Among various durations of vernalization treatment (7, 10 and 14 days), the longer treatment produced more noticeable effects on the flowering period and the yield.
- 5) By chilling the germinated seeds, seeds sown in August produced the highest early yield, and the total yield of *Brassica* was the greatest when it was sown on 21 of August.

イチゴの流通技術の確立に関する研究

第2報 貯蔵温・湿度と入庫の遅延が鮮度に及ぼす影響

松本明芳・平野稔彦・山下純隆
(経営環境研究所・経営部)

イチゴを貯蔵する場合、低温ほど呼吸は抑えられ、減量率も低く推移した。その結果、果実硬度は高く保持され、着色の進行も著しく抑制された。果実の商品性は貯蔵後3日目までは0℃から10℃の範囲の温度による差は明確でなかったが、5日以上経過すると低温に保ったものほど明らかに高い値を示した。湿度は温度ほどイチゴの果実品質や商品性に影響を及ぼさなかったが、100%近くに設定すると、かびの発生を助長する傾向が認められた。従って、イチゴの貯蔵温度は0℃、低温庫の温度調節の精度によって凍結の恐れがある場合は2~3℃、湿度は85~90%と設定した。

平均気温が20℃を越えるような高温期にイチゴを収穫する場合、収穫した果実を室温に放置すれば急激な商品性の低下をもたらす。そのため、低温庫に入庫するのが望まれる。この場合、入庫が4時間遅れると擦れ(スレ)果の発生が若干早く認められ、8時間以上遅れるとスレ果、潰れ(ツブレ)果の発生増に加えて減量率は高くなり、果実硬度が低下した。従って、高温期に収穫するイチゴは早急に低温庫に入庫することが肝要であり、入庫遅延の許容時間は箱詰め作業の時間も含めて4時間程度であることを明らかにした。

緒 言

1983年度における福岡県のイチゴの作付面積は609 ha、出荷量は14,200tであり、栃木県に次いで全国第2位の地位を確保している。出荷量の約2分の1は県外に振り向けられるため、集荷・輸送・販売時における鮮度保持技術の確立は近年一層要望が強い。

青果物の鮮度は栽培並びに収穫条件に左右される場所が大きい^{7,8,13,14,16)} それにも増して収穫後の取扱い条件^{1,11)} 特に温度、湿度により決定的な影響を受ける。^{2,3,17)} 青果物の貯蔵適温は一般に凍結点以上でなるべく低い方がよいと言われている⁶⁾。一方、熱帯または亜熱帯原産の青果物の中には臨界温度以下で低温障害を起すものがあることも周知の事実である。そのため、青果物の貯蔵は作物ごとに好適条件を求める必要がある。また、収穫後も青果物は生活作用を営み、呼吸による消耗を伴い品質低下をもたらす。そのため、出来るだけ早く低温環境に置き呼吸を低下させることが鮮度保持上、重要なポイントとなっている。そこで本報ではイチゴの貯蔵温・湿度を明らかにすると共に、低温庫に入庫するまでの許容時間を検討した。

材料及び方法

試験1. 貯蔵温・湿度

1985年1月9日午前8時30分から10時30分にかけて朝倉郡三輪町大字久光、久保山勝次氏園においてイチゴ‘宝交早生’2L果を収穫し、午後3時に農総試内に搬入した。温度を0, 5, 10℃及び室温、湿度を65, 85, 100%に設定し、これらを組合せた条件下で貯蔵した。相対湿度は約100%を水、約85%を硫酸過飽和溶液、約65%を硝酸カルシウム過飽和溶液を用いて設定した。非破壊調査用イチゴを5パック、破壊分析調査用に1回3パックを供試した。塩酸メタノール抽出でアントシアン含量を、ヒトラジン法でビタミンC、果実硬度計法(木屋製作所製)で果実硬度を測定した。呼吸量はデシケーター法を用い、他の品質要因は常法により測定した。オセ果、ツブレ果を含む商品性の評価は前報⁸⁾に準じた。本調査期間中の平均気温は1.8℃であった。

試験2. 入庫の遅延

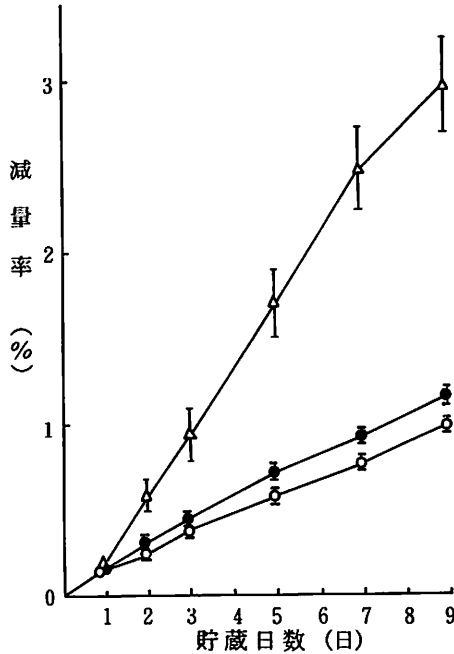
1985年5月13日、朝倉郡三輪町大字久光、桑野新一氏園において、午前10時にイチゴ‘宝交早生’L~M果を収穫した。①採集後クーラーに入れ直ちに農総試内に搬入し5℃の冷蔵庫に入庫(0時間区)、②農総試内に搬入し、採集後4時間経過して入庫(4時間区)、③8時間後入庫(8時間区)、④24時間後入庫(24時間区)及び⑤室温放置(室温区)の各

区を設けた。4パックを非破壊調査用に供試し、毎回3パックヲ破壊分析調査に用いた。調査方法は試験1に準じた。なお、調査期間中の平均気温は21.6℃であった。

結果と考察

試験1. 貯蔵温・湿度

減量率は貯蔵日数の経過に伴って直線の上昇を示し、高温で貯蔵したイチゴほど減量が著しかった。同じ5℃の貯蔵温度の差であっても0℃と5℃の差よりも5℃と10℃の差の方が減量の差が大きく表われた(第1図)。湿度を異にしても温度の影響は同



第1図 温度別減量率の変化 (湿度 85%)
(○) : 0℃, (●) : 5℃, (△) : 10℃

第1表 湿度を異にした場合の温度別減量率の変化 (単位: %)

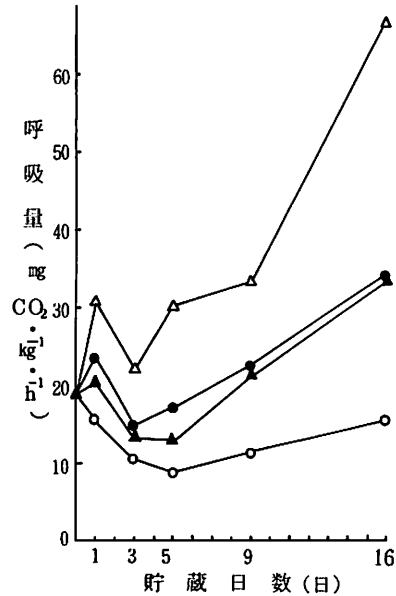
| 温度 (℃) | 湿度 (%) | 貯蔵日数 (日) | | | | | | | 1日当り 変化量 | 相関 係数 |
|--------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|----------|-------|
| | | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | | | |
| 0 | 100 | 0 | 0.10 | 0.27 | 0.41 | 0.49 | 0.60 | 0.07 | 0.989** | |
| | 65 | 0 | 0.15 | 0.41 | 0.71 | 0.95 | 1.23 | 0.14 | 0.999** | |
| 5 | 100 | 0 | 0.13 | 0.39 | 0.60 | 0.74 | 0.89 | 0.10 | 0.991** | |
| | 65 | 0 | 0.15 | 0.54 | 0.88 | 1.15 | 1.48 | 0.17 | 0.999** | |
| 10 | 100 | 0 | 0.30 | 0.89 | 1.34 | 1.78 | 2.15 | 0.24 | 0.995** | |
| | 65 | 0 | 0.20 | 0.97 | 1.75 | 2.51 | 3.29 | 0.38 | 0.999** | |
| 室温 | 100 | 0 | 0.10 | 0.29 | 0.45 | 0.55 | 0.68 | 0.07 | 0.999** | |
| | 65 | 0 | 0.15 | 0.53 | 0.88 | 1.14 | 1.51 | 0.17 | 0.999** | |

注) a: 減量率と日数の相関係数で**は1%レベルで有意

じてあった(第1表)。

イチゴの呼吸量を測定した結果 Q_{10} 値は0~10℃の範囲で3.43であり、10~15℃の間では1.85という成績を得ている⁹⁾。本実験の結果でも呼吸量は明らかに低温ほど低い値を示した。この場合でも5℃と0℃の差より10℃と5℃の差が大きく(第2図)イチゴの場合、5℃を0℃に下げるよりも10℃を5℃に下げる方が鮮度保持に効果があると思われた。

第1表及び第1図を総括してみても明らかかなよう



第2図 温度別呼吸量の変動 (湿度 85%)
凡例は第1図参照

に湿度の低い区ほど減量率は高く推移する。従って、減量率は温度と湿度の2つの要因により強く影響を受けるものであり、温度が高く、湿度が低くなるほど減量率が高くなること示された。

樽谷⁵⁾によれば減量率は5%を越えれば一般の青果物は商品性を失うと言われているが本実験では、1週間以上経過して、オセ果やかび果の発生で完全に商品性が失われた段階でも減量率は3%未満であり、10℃以下に貯蔵した場合の商品性の低下に対する減量率の寄与は比較的小さいものであることが示された。減量率は10℃以上の高温では当然高い値で推移するし、出荷時期やイチゴの品種による差も指摘されている⁹⁾。従って、商品性に及ぼす減量率の影響が小さいのは10℃以下の貯蔵の'宝交早生'に限定された結果である。5℃に貯蔵した場合の呼吸量の変化を温度別に測定したが、湿度が呼吸量に及ぼす影響は、ほとんど認められなかった(データ略)。

果実硬度は貯蔵後一定の傾向は示さなかったが、低温で貯蔵したものほど硬度は比較的高く保たれた。湿度の影響は判然としなかった（第2表）。

果肉のアントシアン含量は収穫後直線的増加を示

第2表 果実硬度に及ぼす貯蔵温・湿度の影響
(単位：100g)

| 温度 (°C) | 湿度 (%) | 貯蔵日数(日) | | | | | | 1日当り 変化量 | 相関 係数 |
|------------|-----------|---------|------|------|------|------|------|-------------|----------|
| | | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | | |
| 0 | 100 | 3.06 | 2.79 | 2.71 | 3.04 | 3.31 | 3.13 | 0.05 | 0.623 |
| | 85 | 2.71 | 3.12 | 3.91 | 3.17 | 3.23 | 3.43 | 0.04 | 0.319 |
| | 65 | 2.56 | 2.62 | 3.26 | 3.58 | 3.28 | 3.37 | 0.10 | 0.734** |
| 5 | 100 | 2.85 | 2.91 | 3.07 | 2.58 | 3.24 | 2.52 | -0.02 | -0.263 |
| | 85 | 2.99 | 2.73 | 3.27 | 2.80 | 3.12 | 2.81 | -0.01 | -0.107 |
| | 65 | 2.85 | 2.82 | 3.29 | 2.84 | 3.26 | 2.95 | 0.02 | 0.265 |
| 10 | 100 | 2.62 | 3.10 | 2.88 | 2.53 | 3.09 | 2.20 | -0.05 | -0.432 |
| | 85 | 2.68 | 2.76 | 2.97 | 2.48 | 2.95 | 2.57 | -0.01 | -0.181 |
| | 65 | 2.55 | 2.28 | 2.84 | 2.48 | 3.31 | 2.77 | 0.07 | 0.560 |
| 室温 | 100 | 2.88 | 2.85 | 2.81 | 2.86 | 2.78 | 3.05 | 0.01 | 0.470 |
| | 65 | 2.65 | 3.13 | 2.72 | 2.57 | 3.15 | 3.34 | 0.06 | 0.612 |
| | 65 | 2.36 | 2.65 | 2.60 | 3.07 | 2.72 | 2.98 | 0.06 | 0.738** |

注) a: 第1表参照

した。したがって、アントシアン含量と貯蔵日数の間には高い正の相関を認めた。1次回帰式の係数から、1日当たりの増加量を求めると明らかに高温区ほど大きな値を示し、着色の進行の著しさが示された（第3表）。一方、湿度の影響は全く認められなかった。

第3表 アントシアン含量に及ぼす貯蔵温度の影響
(単位：OD/g・fw)

| 温度 (°C) | 貯蔵日数(日) | | | | | | 1日当り 変化量 | 相関 係数 |
|------------|---------|------|------|-------|-------|-------|-------------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | | |
| 0 | 4.72 | 6.05 | 5.55 | 6.95 | 7.45 | 10.90 | 0.66 | 0.931** |
| 5 | 5.01 | 4.50 | 6.18 | 7.20 | 8.28 | 12.50 | 0.90 | 0.948** |
| 10 | 6.42 | 7.65 | 6.60 | 10.15 | 12.33 | 14.10 | 1.01 | 0.973** |
| 室温 | 4.34 | 6.25 | 7.10 | 10.38 | 8.10 | 11.50 | 0.75 | 0.888** |

注) a: 第1表参照

したがって、アントシアン含量の増加に対する影響は温度の方が湿度より強かった。前報¹⁾でもアントシアン含量が貯蔵中に増加することが指摘されており、高温下で増加が促進されることがここで示された。

果汁のクエン酸は貯蔵中若干の減少を示すが、糖度は一定の傾向を示さなかった。そのため貯蔵中のイチゴは糖酸比の高い果実となるものの実際の食味としては淡白になる傾向であった（第4表）。イチゴの品種を異にした場合は果汁品質に差があるが、貯蔵中の糖や酸含量の変化は、ほとんどないことが

前報¹⁾でも報告されており、イチゴの貯蔵中の食味の変化は糖や酸含量の変動によるよりも硬さや歯ざわり等の物理的要因や異味、異臭の発生によるものが大きいと考えられる。

第4表 果汁成分及び果肉中ビタミンC
含量に及ぼす貯蔵温度の影響

| 項目 | 温度 (°C) | 貯蔵日数(日) | | | | | |
|-------------------------|------------|---------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 |
| 糖 度 (%) | 0 | 9.2 | 8.3 | 9.1 | 9.4 | 8.2 | 8.8 |
| | 5 | 9.2 | 9.0 | 8.7 | 9.5 | 8.7 | 9.3 |
| | 10 | 8.7 | 8.5 | 9.2 | 9.0 | 8.9 | 9.3 |
| 室温 | 9.7 | 8.6 | 9.0 | 8.8 | 9.3 | 9.3 | |
| ク エ ン 酸 (%) | 0 | 0.63 | 0.57 | 0.62 | 0.62 | 0.54 | 0.57 |
| | 5 | 0.67 | 0.56 | 0.56 | 0.59 | 0.60 | 0.54 |
| | 10 | 0.58 | 0.56 | 0.55 | 0.59 | 0.58 | 0.56 |
| 室温 | 0.63 | 0.62 | 0.58 | 0.57 | 0.63 | 0.54 | |
| 糖 酸 比 | 0 | 14.6 | 14.6 | 14.7 | 15.2 | 15.2 | 15.4 |
| | 5 | 13.7 | 16.1 | 15.1 | 16.1 | 14.5 | 17.2 |
| | 10 | 15.0 | 15.2 | 16.7 | 15.3 | 15.3 | 16.6 |
| 室温 | 15.4 | 13.9 | 15.5 | 15.4 | 14.8 | 17.2 | |
| 総 V C (mg%) | 0 | 12.3 | - | 11.6 | 12.3 | 11.9 | 11.3 |
| | 5 | 10.9 | - | 13.1 | 11.4 | 14.4 | 13.7 |
| | 10 | 12.2 | - | 12.6 | 11.9 | 13.8 | 15.0 |
| 室温 | 11.9 | - | 11.8 | 12.1 | 12.4 | 12.5 | |

果肉中の総ビタミンCは貯蔵中の変化が小さかった。作物体中のビタミンC含量の貯蔵中の変化を検討した例は多いが、著者らが得たデータではハウレンソウ²⁾やネギ¹⁾といった葉菜類は貯蔵中に著しい含量低下を示すが、果菜類のトマト^{4,5)}では、ほとんど変化せず作物の種類によってビタミンCの安定性に著しい差があることを認めている。ビタミンCはグルコースからグルロン酸、グルノラクトンを経由して生合成されるが、ヒトにはグルノラクトンからビタミンCに移る過程でのグルノラクトンオキシダーゼが欠損しているため他の食物からこれを摂取しなければならない^{1,2)}。果実や野菜購入の動機の1つがビタミンCの摂取であることを考えると、流通過程でのビタミンCの保持は重視されなければならない。作物により保持力が違うことは保持技術を確認する上で解明されなければならない課題と考える。

オセ果、スレ果、ツブレ果等の発生は明らかに高温区で多かった（第5表）。これら変形果を含め商品性を判定した結果、商品性の低下は温度に依存しており、低温ほど商品性の保持が良好であることが示された（第5表）。湿度は商品性の保持に関与しなかったが100%区で若干かびの発生が多いのが認

められた(データ略)。以上の結果、イチゴは凍結しない限り低温ほど鮮度保持が良好な作物の1つであることが明らかとなった。また、同じ5℃の差でも、10℃を5℃に下げの方が5℃を0℃に下げよりも鮮度保持効果は大きく、減量率や呼吸量の変化からもこの事実が裏づけられた。したがって、イチゴの場合は、無理に0℃近くに温度を設定して凍結の危険性を考えるよりも2~3℃に貯蔵温度にする方が実際的と結論する。湿度は、かびの早期発生を避けて85~90%が適当と考える。

第5表 変形果・商品性に及ぼす貯蔵温度の影響

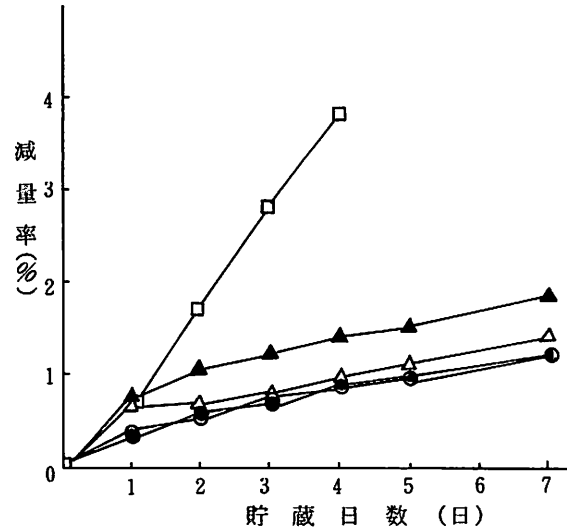
| 項目 | 温度(°C) | 貯蔵日数(日) | | | | | | 1日当り相関 | |
|--------------|--------|---------|-----|-----|------|------|------|--------|----------|
| | | 0 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 変化量 | 係数 |
| 変形果数 (ヶ箱) | 0 | 0 | 1.7 | 5.0 | 7.0 | 7.3 | 10.7 | 1.1 | 0.971** |
| | 5 | 0 | 2.3 | 4.7 | 8.3 | 11.3 | 14.0 | 1.6 | 0.997** |
| | 10 | 0 | 3.0 | 5.3 | 11.0 | 12.3 | 16.0 | 1.8 | 0.988** |
| | 室温 | 0 | 3.0 | 6.3 | 5.3 | 10.3 | 13.7 | 1.4 | 0.967** |
| 商品性 | 0 | 4 | 2.8 | 2.3 | 1.9 | 1.8 | 1.2 | -0.28 | -0.941** |
| | 5 | 4 | 2.5 | 2.2 | 1.6 | 1.3 | 0 | -0.39 | -0.971** |
| | 10 | 4 | 2.5 | 2.2 | 1.3 | 0.6 | 0 | -0.43 | -0.985** |
| | 室温 | 4 | 2.5 | 2.1 | 2.0 | 1.4 | 0.3 | -0.35 | -0.968** |

注) a: 第1図参照, b: オセ・ツブレ果 c: 外観による4段階評点法¹⁾。

試験2. 入庫の遅延

減量率は室温区で明らかに高い値を示し、3.83%を越えた貯蔵後4日目が調査限界であった。前述のように減量率5%が一応青果物の商品性限界⁵⁾とはされるものの、イチゴの場合の減量率限界はもっと低いところにあるものと思われる。試験1のデータもこれを裏付けるものである。また、5℃の低温庫への入庫が遅れたものほど減量率は高く推移した(第3図)。水分は植物体の大部分を占めるものであり、草本植物で70~80%、多汁植物や果実では85~95%にも達する。主として細胞液として存するが原形質や細胞膜など他の如何なる部分にも水分は含まれており、生体内の物質の転移、代謝に関与している。そのため、水分減少の遅速は植物体の生理活性の維持と緊密に関連しており、水分保持の良好なものほど生理的にみて鮮度が保たれると考えてよい。したがって、低温ほど、しかも早く低温に移したもののほど鮮度が良好に保たれるものと思われる。

呼吸量も室温区で高く推移した。5℃低温庫に入庫した後では、入庫の遅延の影響は表われず室温区



第3図 入庫の遅延が減量率に及ぼす影響

(○): 0時間, (●): 4時間, (△): 8時間
(▲): 24時間, (□): 室温

以外の区間差は全く認められなかった。

果実硬度は室温区で急激に低下した。一方、低温庫に入庫したものでは、入庫が遅れたものほど硬度の保持がよくなかった(第6表)。果汁の糖度、クエン酸含量並びにビタミンC含量は貯蔵後ほとんど変化しないため入庫の遅延の影響も全く見られなかった。試験1や前報¹⁾でも示されたように、イチゴの果実成分は貯蔵後も比較的安定であると推察される。したがって、イチゴの鮮度保持を考える場合、内容成分よりも外観や物理性を重視すべきであろう。

第6表 入庫の遅延が果実硬度に及ぼす影響

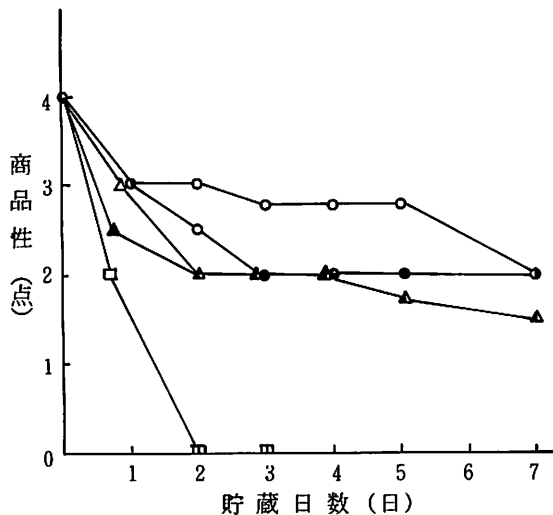
(単位: 100g)

| 時間 | 貯蔵日数(日) | | | | | |
|----|---------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 |
| 0 | 2.09 | 3.55 | 3.20 | 3.91 | 3.70 | 2.61 |
| 4 | 2.09 | 2.80 | 2.65 | 3.87 | 3.16 | 2.60 |
| 8 | 2.09 | 2.55 | 2.43 | 3.62 | 3.14 | 2.71 |
| 24 | 2.09 | 2.57 | 2.49 | 3.06 | 2.70 | 2.77 |
| 室温 | 2.09 | 2.39 | 2.22 | 1.48 | 0.71 | - |

オセ、ツブレ、スレ果などを含め総合的に商品性の変化を観察した(第4図)。明らかに低温庫への入庫が遅れたものほど商品性の低下が早かった。わずかに4時間程度の入庫の遅れでも入庫2日目以後のスレ果の発生が多くなり直後入庫のものよりも早く

商品性が失われた（第4図）。したがって、翌日売りであれば4時間までの入庫の遅延が許容されるが、2日以降の販売であれば収穫後直ちに低温庫へ搬入しなければならない。

以上、入庫が遅延すれば減量率が高くなり、果実硬度が低下する。さらにオセ果、スレ果、ツブレ果ともに発生が助長され商品性の低下が早まることが明らかとなった。地場流通で翌日売りの場合でも、平均気温が20℃を越えるような高温下で収穫したイチゴは4時間以内に低温庫へ入庫することが鮮度保持上肝要である。県外出荷で2日以降の販売となる場合は、収穫直後に予冷库に入れ、品温を下げてから箱詰めするといった作業体系の工夫が必要である。



第4図 入庫の遅延が商品性に及ぼす影響
凡例は第3図参照

引用文献

- 1) CHEN, P. M., R. A. SPOTTS, and W. M. MELLENTHIN. 1981. Stem-end decay and pualty of low oxygen stored 'd'Anjou' pears. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(6): 695~698.
- 2) 平野稔彦・山下純隆・松本明芳.1984.ホウレンソウの流通技術の確立に関する研究（第1報）貯蔵温度が鮮度保持に及ぼす影響.福岡農総試研報. B3 : 61~64.
- 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. B4 : 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）入庫の遅延がトマトの鮮度に及ぼす影響.福岡農総試研報.

B5 : 53~56.

- 5) 本間清一・鄭泰泳・阿部啓子・倉田忠男・加藤博通・藤巻正生.1982.追熟トマトのビタミンC含量.栄養と食糧.35 (6) : 417~422.
- 6) 岩田隆.1985.青果物の低温流通・貯蔵.園学雑.54 (1) : 121~125.
- 7) 松本明芳・平野稔彦・山下純隆.1984. カキ'伊豆'の貯蔵に及ぼす立地条件並びに輸送条件の影響.福岡農総試研報. B3 : 31~35.
- 8) 松本明芳・平野稔彦・山下純隆.1984. イチゴの流通技術の確立に関する研究（第1報）品種間差異について.福岡農総試研報. B4 : 43~48.
- 9) 松本明芳・平野稔彦・山下純隆.1984. イチゴ'宝交早生'の温度別貯蔵試験.昭和58年度流通利用試験成績書.福岡県農総試・経環研. pp.50~54.
- 10) 松本明芳・平野稔彦・山下純隆.1985. ネギの流通技術.昭和59年度流通利用試験成績書.福岡県農総試・経環研. pp.24~61.
- 11) MEHERIUK, M., O. L. LAU, and J. W. HALL. 1984. Effects of some postharvest and storage treatments on the incidence of flesh browning in controlled-atmosphere-stored 'Delicious' apples. J. Amer. Soc. Hort. Sic. 109(3) : 290~293.
- 12) 日本生化学会編.1984.代謝マップ.東京化学同人. p.121
- 13) 大久保増太郎.1982.野菜の鮮度保持.養賢堂. p.169.
- 14) SALCINES, R. Maria. 1981. Physiological behavior of 'Marsh seedless, grapefruit during short and long term cold storage. Proc. Int. Soc. Citriculture. Vo 1. 2. pp. 731~734.
- 15) 樽谷隆之.1965.果実の貯蔵と加工.農及園. 40 (6) : 1017~1020.
- 16) 山下純隆・平野稔彦・松本明芳.1984.ホウレンソウの流通技術の確立に関する研究（第2報）収穫条件及び予冷方法が品質に及ぼす影響.福岡農総試研報. B3 : 65~70.
- 17) 山下純隆・松本明芳・平野稔彦.1984.ホウレンソウの流通技術の確立に関する研究（第3報）包装及び貯蔵温度が品質に及ぼす影響.福岡農総試研報. B4 : 53~58.

Studies on the Storage Quality of Strawberry

2) Effects of Storage Atmosphere, and Delays in Establishing Low Storage-Temperature on the Freshness of Strawberry

Akiyoshi MATSUMOTO, Toshihiko HIRANO and Sumitaka YAMASHITA

Summary

The present experiments were performed in order to establish a technique for maintaining the quality of strawberries during marketing channels, and the results obtained were as follows :

1. Low storage temperature resulted in low respiration activity and less weight loss. Therefore, strawberries stored in a low temperature room maintained their hardness for a longer period and colored slowly. Until 3 days after the beginning of storage, no difference in the marketing quality of the fruit was observed. However, at 5 days after storage, differences in marketing quality of strawberries stored at various temperatures were recognized. On the other hand, relative humidity did not have any influence on the marketing quality of strawberries without 100% accelerated fungal propagation. Thus, it was concluded that the proper storage temperature is 0 °C. If frost cannot be avoided due to inaccuracy of the temperature controller, it must be set 2 or 3 degrees higher, and 85-90% relative humidity is recommended.
2. Under comparatively high temperature conditions (over 20 °C), the strawberries should be brought into a cold storage house just after harvesting, since if the fruit is left at room temperature for a long time, it becomes soft quickly and loses its marketing value. Even for strawberries which are prepared for the short-distance market, only 4 hours are permissible for them to be at room temperature.

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

平野稔彦・山下純隆・松本明芳
(経営環境研究所・経営部)

トマトの予冷の遅延が鮮度保持に及ぼす影響を明らかにするため、0時間遅延区(無遅延区)4、8、24時間遅延区及び室温放置区の5区についてその後の鮮度品質の変化を調査した。室温放置区の呼吸活性は収穫後1日でピークを示しその後漸減していった。0、4、8時間遅延区の1日後及び24時間遅延区の2日後の呼吸活性は室温放置区の2分の1以下であり、貯蔵中の変化も小さかった。重量減少率は無遅延区の変化が最も小さかった。果皮着色度及び色差計のa値は予冷が遅延するほどその伸びが大きく遠隔地向け出荷には収穫後4時間以内に予冷しないと着色抑制は不可能である。硬度及び総合鮮度の保持も予冷が遅延するほど困難である。トマトの地場市場での翌日競売には2分着色での収穫、常温流通でよいが、遠隔地向け出荷あるいは出荷調整のための貯蔵には選別、箱詰等の作業の迅速化を図り予冷の遅延を短くする。

緒 言

福岡県におけるトマトの作付面積は329haでありこのうち施設ものは159ha、露地ものは170haである。⁵⁾露地トマトは都市化の進行、労働力不足、気象災害等、生産の不安定要素が多く、しかも出荷が夏季高温時であるため、鮮度保持期間が短かく、輸送が困難であるなどの理由により、現在では産地は山間地等に散在し、その規模は小さく生産出荷の計画性に乏しい。今後は組織化につとめ予冷库等の導入により収穫果の鮮度保持をはかり収穫、出荷労力の配分及び出荷調整機能の確立により市場価格を有利に導く必要がある。予冷の対象品目は、従来、レタスやハウレンソウ等の葉菜類が中心であったが、近年は利用の幅が広がり、果菜類にも適用するようになってきた。前報²⁾ではトマトの各種予冷方法及び冷蔵方法について報告した。本報では予冷库への入庫の遅延が鮮度品質の保持に及ぼす影響を検討した。

材料及び方法

1985年7月16日に甘木市産露地トマト‘瑞健’の5~6段果を2分着色で午前9時に収穫し、直ちに次の5区を設定した。

1. 0時間遅延区(収穫後直ちに10±1℃の予冷库に入庫)
2. 4時間遅延区(収穫後4時間室温に放置し予冷库に入庫)

3. 8時間遅延区

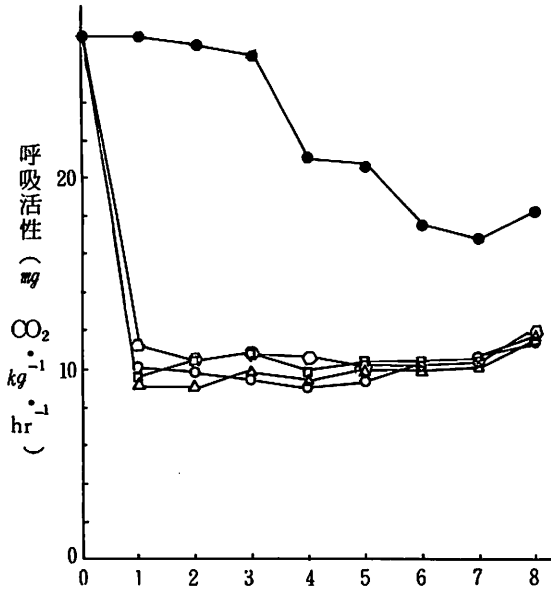
4. 24時間遅延区

5. 室温放置区(調査期間13日間の午前10時の平均気温28℃)

以後、経時的に呼吸活性、重量減少率、果皮着色度、色差計示度、果実の硬度、果汁の糖度(Brix)クエン酸、還元糖、全糖、総ビタミンC、総合鮮度を測定した。呼吸活性は果実6個をデシケーター中に入れ密閉し呼出す炭酸ガスを2規定水酸化カリウムに10℃下で一定時間吸収させ、0.2規定塩酸で逆滴定により求めた。重量減少率、果皮着色度、色差計示度、総合鮮度の測定には毎回同じ果実を7個供した。硬度及び果汁成分の測定には6個宛供した。硬度は富士平工業製マグネステラー(プランジャー径8mm)により赤道面を3ヶ所測定した。還元糖および全糖の測定はハーネス法¹⁾によった。総ビタミンCの測定はヒドラジン比色法³⁾によった。

結果及び考察

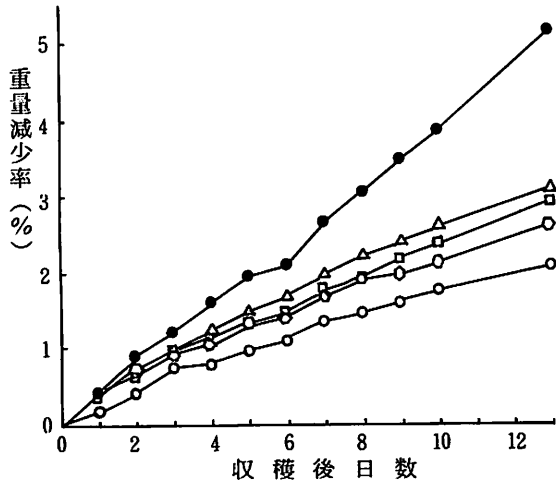
呼吸活性の変化をみると、室温放置区は収穫1日後に呼吸のピークがみられ、以後漸減していった。(第1図)。このピークの後に着色や軟化が急に進み食用適期となる。予冷库の設定温度は10℃であるので予冷遅延区の呼吸活性は室温区の2分の1以下となった。遅延区の呼吸活性の推移には大きな変化は認められなかった。また、遅延時間による差異は8、24時間遅延区でわずかに呼吸活性が高く推移す



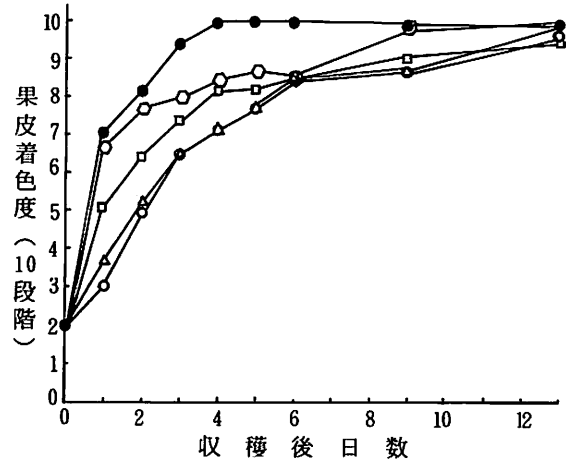
第1図 予冷遅延が呼吸活性の変化に及ぼす影響 (○) 0 hr (△) 4 hr (□) 8 hr (◇) 24 hr (●) 室温放置

ることが認められた。

予冷の遅延が重量減少率の変化に及ぼす影響を第2図に示した。樽谷ら⁶⁾はトマトの蒸散特性として温度が高くなるにつれて蒸散量が増加し、5%の重量減により商品性の著しい低下をまねくとしている。無遅延区は最も重量減少が小さく13日後で約2%であった。4、8、24時間の遅延により重量減少率の増加を認めた。また室温放置区では13日後に約5%の重量減少であった。貯蔵中の重量減少を最小限に抑えるためには収穫後遅延なく予冷を開始すること



第2図 予冷遅延が重量減少率に及ぼす影響 (○) 0 hr (△) 4 hr (□) 8 hr (◇) 24 hr (●) 室温放置

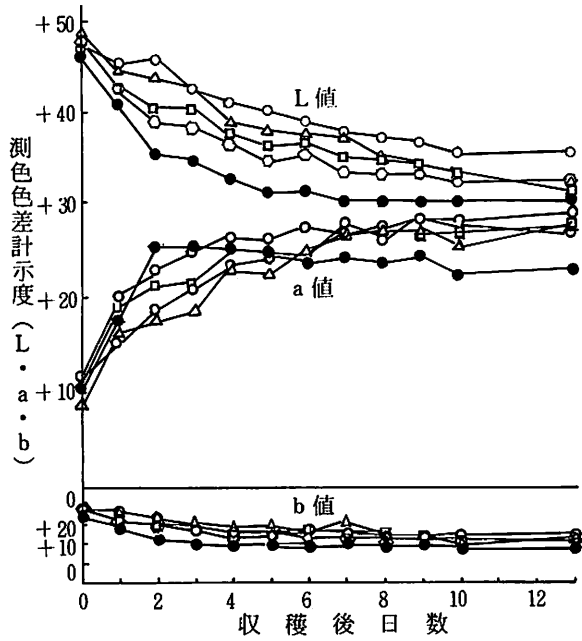


第3図 予冷遅延が果皮着色度の変化に及ぼす影響 (○) 0 hr (△) 4 hr (□) 8 hr (◇) 24 hr (●) 室温放置

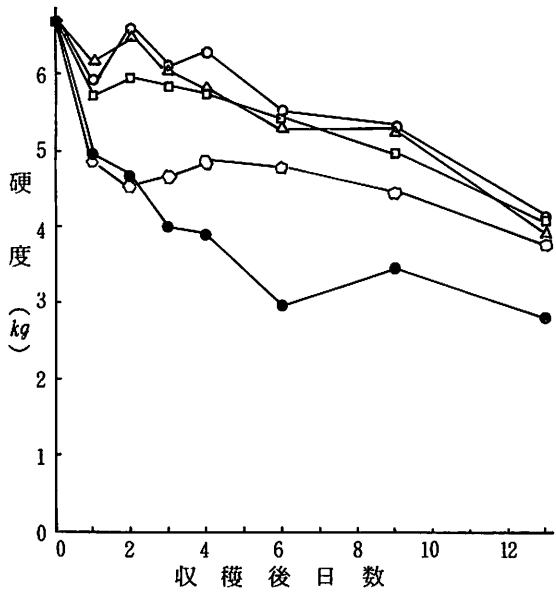
が必要である。

予冷の遅延が果皮着色度の変化に及ぼす影響を第3図に示した。室温放置区の果皮着色度は24時間後に収穫時の2分から7分に急激に増加した。4日後には完全着色となり過熟になった。室温放置区及び24時間遅延区のトマトは競売が収穫翌日である地場市場への出荷が可能であるが、遠隔地への出荷は不可能である。無遅延及び4時間遅延区では収穫後4日で果皮着色度が7であった。8時間遅延区では3日後で約7であった。したがって、収穫後8時間までの遅延であれば遠隔地に向けての出荷が可能である。トマトの果皮着色度の伸びを抑制して出荷可能期間を延長するためには、収穫後可能な限り早く予冷を開始することが肝要である。

第4図にはトマトの果頂部の測色色差計示度L, a, b値の変化を示した。2分着色収穫果のL値は+46~49であるが、室温放置区では5日後に+30に減少し、その後の変化は小さかった。室温放置区では急激に果面のツヤ減りが見られるが、これとL値の減少には大きな関連がある。a値は+9~11であるが室温放置区では2日後には+25になり以後の変化は小さかった。トマトの色素はクロロフィルとカロチノイド系の赤色色素リコピンが主であるが熟度が進むにつれて、クロロフィルが減少し、リコピンが急激に増加してくる。a値の伸びも、予冷遅延により大きくなる傾向がみられた。しかし、果皮着色度ほど差が明確でないのは、測色部位が果頂部のみに限られるからであろう。b値もクロロフィルの減少により上昇しなければならないが同じ理由により



第4図 予冷遅延が色差計示度の変化に及ぼす影響
(○) 0 hr (△) 4 hr (□) 8 hr (◇) 24 hr (●) 室温放置



第5図 予冷遅延が硬度保持に及ぼす影響
(○) 0 hr (△) 4 hr (□) 8 hr (◇) 24 hr (●) 室温放置
大きな変化は認められなかった。

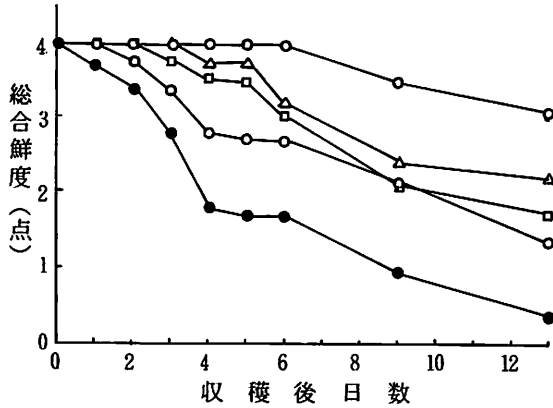
予冷遅延が硬度の保持に及ぼす影響を第5図に示した。室温放置では収穫時の硬度が6.7kgであるがその後の6日間で急激な減少がみられ3.0kgに低下した。これに対し24時間遅延区は3日以後の硬度の急激な減少は認められなかった。4、8時間の遅延

でも無遅延区と同様、よく硬度が保持された。トマトの硬度の保持には低温障害の発生をさけるため10℃ほどの低温でも、また多少の遅延があっても、その効果が大きいことが明らかである。今後は、低温障害の発生のない完熟果について、貯蔵温度をもっと下げて硬度保持に及ぼす温度及び遅延の影響を明らかにすることが必要となるであろう。トマトに対する消費者の最近の完熟果指向は食味に対する不満からきたものであるが、トマトの樹上完熟には裂果の発生など栽培上問題が多いと考えられている。硬度は果皮着色度とともに市場競売時の重要な品質要因であるので収穫後可能な限り早く予冷を開始することが極めて大切である。

第1表 果成分の変化

| 項目 | 処理 | 収穫後日数 | | | | | | | |
|-------------------------|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 | 13 |
| B r i x (%) | 0 hr | 5.7 | 5.8 | 6.0 | 5.9 | 6.3 | 5.9 | 6.0 | 6.3 |
| | 4 hr | 5.7 | 5.8 | 6.1 | 5.9 | 6.3 | 6.2 | 6.0 | 6.3 |
| | 8 hr | 5.7 | 5.8 | 6.0 | 5.9 | 6.3 | 6.3 | 6.0 | 6.0 |
| | 24hr | 5.7 | 6.0 | 6.2 | 5.9 | 6.3 | 6.2 | 6.2 | 5.8 |
| | 室温 放置 | 5.7 | 6.0 | 6.3 | 5.8 | 6.6 | 5.9 | 6.0 | 5.8 |
| | 0 hr | 0.53 | 0.61 | 0.62 | 0.56 | 0.63 | 0.57 | 0.57 | 0.57 |
| | 4 hr | 0.53 | 0.58 | 0.63 | 0.59 | 0.61 | 0.58 | 0.59 | 0.55 |
| | 8 hr | 0.53 | 0.61 | 0.60 | 0.61 | 0.62 | 0.56 | 0.59 | 0.53 |
| | 24hr | 0.53 | 0.55 | 0.58 | 0.55 | 0.59 | 0.53 | 0.59 | 0.54 |
| 室温 放置 | 0.53 | 0.58 | 0.55 | 0.51 | 0.56 | 0.49 | 0.49 | 0.48 | |
| 糖 酸 比 | 0 hr | 10.7 | 9.47 | 9.61 | 10.6 | 10.0 | 10.4 | 10.5 | 11.0 |
| | 4 hr | 10.7 | 10.1 | 9.68 | 9.93 | 10.3 | 10.7 | 10.1 | 11.4 |
| | 8 hr | 10.7 | 9.52 | 9.93 | 9.68 | 10.1 | 11.3 | 10.1 | 11.3 |
| | 24hr | 10.7 | 10.9 | 10.7 | 10.7 | 10.6 | 11.7 | 10.4 | 10.7 |
| | 室温 放置 | 10.7 | 10.4 | 11.5 | 11.3 | 11.9 | 12.0 | 12.3 | 12.0 |
| | 0 hr | 3.83 | 3.88 | 3.72 | 3.84 | 3.72 | 3.74 | 4.08 | 3.65 |
| | 4 hr | 3.83 | 3.72 | 3.59 | 3.76 | 3.67 | 3.76 | 3.30 | 3.75 |
| | 8 hr | 3.83 | 3.77 | 3.70 | 3.82 | 3.65 | 3.83 | 3.38 | 4.14 |
| | 24hr | 3.83 | 3.67 | 3.71 | 3.91 | 3.65 | 3.89 | 3.62 | 3.65 |
| 室温 放置 | 3.83 | 3.75 | 3.64 | 4.58 | 3.83 | 4.17 | 3.35 | 3.59 | |
| 全 糖 (%) | 0 hr | 3.54 | 3.55 | 3.65 | 3.73 | 3.65 | 3.44 | 5.44 | 3.34 |
| | 4 hr | 3.54 | 3.64 | 3.45 | 3.56 | 3.63 | 3.56 | 2.85 | 3.30 |
| | 8 hr | 3.54 | 3.59 | 3.65 | 3.58 | 3.58 | 3.42 | 3.07 | 3.39 |
| | 24hr | 3.54 | 3.58 | 3.60 | 3.54 | 3.77 | 3.28 | 3.34 | 3.29 |
| | 室温 放置 | 3.54 | 3.68 | 3.57 | 3.82 | 3.55 | 3.66 | 2.78 | 3.10 |
| | 0 hr | 33.0 | 31.7 | 32.5 | 25.6 | 33.2 | 34.2 | 33.9 | 26.7 |
| | 4 hr | 33.0 | 37.7 | 36.4 | 35.1 | 33.9 | 35.9 | 31.4 | 30.4 |
| | 8 hr | 33.0 | 35.7 | 35.6 | 22.5 | 32.9 | 31.9 | 31.3 | 28.2 |
| | 24hr | 33.0 | 33.4 | 33.6 | 32.2 | 33.1 | 32.7 | 32.9 | 30.5 |
| 室温 放置 | 33.0 | 31.2 | 29.5 | 33.4 | 28.5 | 31.6 | 25.9 | 31.4 | |

第1表には果汁成分の変化を示した。Brixには大きな変化は認められないが、クエン酸含量は室温放置区で減少が認められた。従って糖酸比も上昇した。還元糖及び全糖含量であるが共にBrixよりも低い値を示した。還元糖含量が全糖含量よりも少し高い値を示しているが、これは抽出液の除蛋白を行っていないからである。トマトには蔗糖は含まれていないと言える。総ビタミンCも変化がなかった。



第6図 予冷遅延が総合鮮度の保持に及ぼす影響
 評点4:収穫時の鮮度 3:市場出荷可能 2:小売可能
 1:食用可 0:食用不適
 (○)0 hr (△)4 hr (□)8 hr (◇)24 hr (●)室温放置

第6図には総合鮮度の変化を示した。総合鮮度⁵⁾は果面の状態、ガクの鮮度、触感硬度等を考慮して決定した。特に触感による硬度を主な指標とした。室温放置区の鮮度低下は急であり4日後には小売商品性がなくなった。また、遅延によっても商品性の低下が早くなった。

引用文献

- 1) 福井作蔵. 1973. 還元糖の定量法. 東大出版会 P. 100.
- 2) 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B4:49-52.
- 3) 京都大学中陽会. 1979. 食品工業実験書.P475
- 4) 農林省食品総合研究所. 1976. 生鮮野菜の品質評価法. PP. 33-34.
- 5) 農林水産省統計情報部. 1984. 野菜生産出荷統計. P. 317.
- 6) 樽谷隆之. 1963. 果実・そ菜の貯蔵. 日本食品工業学会誌. 10(5):186-202.

Studies on Techniques during Storage and Packing of Tomatoes

Effects of Delay in Establishing Low-temperature Storage on the Freshness of Tomatoes

Toshihiko HIRANO, Sumitaka YAMASHITA, and Akiyoshi MATSUMOTO

Summary

The purpose of these experiments was to clarify the effects of delay in establishing low-temperature storage on the freshness of tomatoes.

- 1) At room temperature storage, a climacteric peak in respiration was observed one day after harvest, but no peak was observed upon any delay in establishing 10°C storage.
- 2) Weight loss when there was no delay in establishing 10°C storage was smaller than in the case of 4, 8, or 24-hour delay.
- 3) Color development was retarded by establishing 10°C storage after harvesting.
- 4) Flesh firmness was well maintained by establishing 10°C storage soon after harvesting.
- 5) Citric acid content of fruit juice was reduced upon room temperature storage.
- 6) The marketing appearance was very well retained by establishing 10°C storage soon after harvesting, but a 4, 8, or 24-hour delay in establishing 10°C storage did not maintain the marketing appearance very well.

軟弱野菜土壌の生産力に関する研究

第1報 連作土壌の理化学性と生育について

中嶋靖之・許斐健治・松井正徳
(経営環境研究所・化学部)

軟弱野菜の高品位生産安定をはかるため、土壌管理技術の問題点を明らかにし、早急な問題解決をはかる目的で現地調査を実施した。

調査項目は土壌理化学性の変化、土壌水分の変化及び肥培管理などである。土壌の物理性は中粗粒黄色土(SL)、砂丘未熟土(S)、中粗粒質灰色低地土(SL)で大きく変化した。連作により固相率、ち密度が高まり、有効水量が減少した。有機物施用はこれらの回避策としてその効果が大きであった。

中粗粒黄色土は石灰過多と加里過少、砂丘未熟土は苦土が高く、加里が過少等、塩基のアンバランスが顕著であった。

シュンギク・ハウレンソウ及びネギともにかん水点は作土上層でpF3.7以上を示し、極度の少水分管理がなされ、塩類集積による濃度障害が助長され、生育不揃の原因となった。

年間の施用窒素量は吸収量に対し、ネギが4倍、シュンギクが1.4倍、ハウレンソウが2倍でネギが最も多肥栽培であった。

緒 言

施設栽培での生産力低下及び生育障害の発生については多くの研究があり、塩類集積による濃度障害が原因していることは、既に周知のことである。

軟弱野菜については平野¹⁾らは施設土壌で連作年数の増加に伴う塩類集積を認めた。筆者ら²⁾もハウスナス及びイチゴを主体としたハウス土壌で塩類集積を認め、灌水及びイネ科作物の組込みが除塩効果と物理性の改良に効果が高いことを認めた。

本調査は施肥及び有機物の施用状況について聴取し、土壌の理化学性、水分変動を測定した。

この調査は組織的調査研究活動の一環として行ったもので、調査の目的は軟弱野菜の高位生産安定技術を確立するための現地における問題点の抽出を行うことである。

この調査の実施にあたり、福岡農業改良普及所及び福岡市の関係各位の多大のご協力に対し深謝する

材料及び方法

対象作物はシュンギク、ハウレンソウ、ネギの3作物である。各作物で地区及び土壌が異なった。

各作物で代表的農家3戸を選び、各農家で連作年数が1~2年、3~4年、5年以上の3段階に分け

て、土壌の理化学性及び土壌水分の変化について調査した。塩類の表層集積を知るために表層0~5cmをそれ以下の作土層と区分して採土した。土壌水分変化の測定は重量法により実施し、各層のpF水分曲線によって換算した。

1. 調査地区

1) 元岡地区(シュンギク)

土壌は花こう岩質の中粗粒質灰色低地土(SL)で、地下水位が高く、梅雨期には冠水するために中粗粒質黄色土による地上げした造成相の圃場である。

2) 日佐・三宅地区(ハウレンソウ)

土壌は福岡市を流れる那珂川流域の花こう岩質の中粗粒質灰色低地土で、市街化による排水不良のため地上げがなされた圃場が多く、その工法は40cm表土扱いがなされ、その下に山土を客入している。

3) 今津地区(ネギ)

福岡市の北西部、玄海灘に面した砂丘未熟土で、35,000㎡に7戸の農家がネギだけの周年栽培を行っている。

2. 調査方法

土壌のpF水分曲線はpF1.5から2.7までを圧膜法、pF3.0~4.2は遠心法によった。調査時期は生育中期以降のかん水直前と収穫期である。

なお、全窒素及び全炭素はCNコーダー法でその他の化学性は常法による。

施肥量及び有機物の種類, 施用量の聴取を行った。

結 果

1. 元岡地区(シュンギク)

1) 土壌の化学的性質

土壌反応は作土層で上下層ともにpH7.0以上を全圃場で示した。塩基飽和度は200~400%の過飽和状態で塩基過剰が顕著であった。石灰は100%以上, 苦土も4me以上に対し, 加里は0.2me以下と過少で塩基のアンバランスが大であった。これら塩類は表層集積が甚しく, 特に石灰が主であった。

塩類集積は連作により高まる傾向を示し, 5年以上の連作土の平均が3mS以上であった。

これらの圃場ではシュンギクの生育不揃いが目立った。

有効態りん酸及び全炭素も連作により若干増加した。全炭素の連作による増加は連用された有機物の量に比べ小さい。これは粘土含量が少ないことが最も大きな原因であるが, 稲わら及び牛ふんなど未熟有機物の施用が主であることもその原因にあげられる。気温上昇に伴う蒸散量の増大により, 塩類の表層集積がみられ, 特に5月~9月の間で塩類濃度が高くなった。これら塩類濃度の増加は石灰より加里及び苦土で大きい傾向にあった。(第1表)

2) 土壌の物理的性質

作土下30cm以下に認められる旧作土埋没土層は連作により, 容積重及び固相率が高まった。それに伴い有効水分域の孔隙量が減少した。(第2表)

連作による有効水分域の水分量の低下は第1図に示すpF-水分特性にその変化を明らかに認めることが出来る。

これら連作による変化は下層土ほど大きく, 低p

Fの水分域でより顕著である。

pF1.5からpF4.2までの水分量をpF0.1あたりの水分分布量mm数で示すと第2図のようなpF-水分分布図が得られた。作土層の上層(10~15cm)と下層土(30~35cm)における連作による変化で示した。

各pF値に対する水分分布量は連作により, 上層, 下層ともにpF1.5~3.5の有効水分域での減少が顕著に認められる。殊にpF1.5~2.0で大きく減少し, pF3.5~4.2の難効水分域の分布量は連作により増加した。これらは連作による物理性の改良, 殊に下層土での必要性を示唆した。

生育期における土壌水分は収穫期に最も少水分状態を示した。収穫期における土壌水分量をpF1.5からの減少量を深さ別に算出したのが第3表の水分消費量である。全水分消費量は, 初作付土壌(A)で

第2表 中粗粒質黄色土壌(マサ土)の物理的性質(シュンギク)

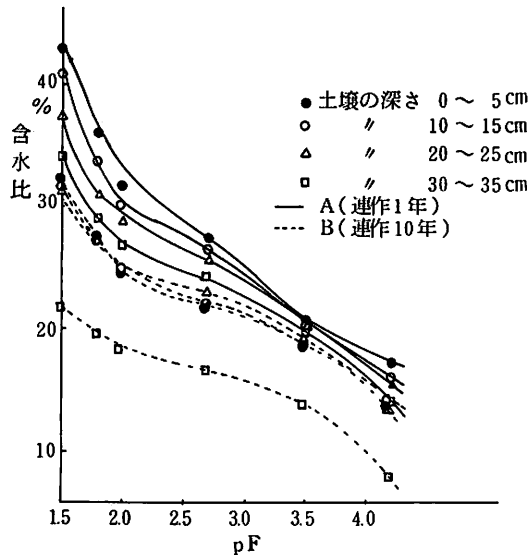
| 連作年数 | 深さ cm | 容積重 (g/100cc) | 三相分布 (pF1.5) | | | ち密度 mm |
|----------|-------|---------------|--------------|------|------|--------|
| | | | 固相 % | 液相 % | 気相 % | |
| A 1年 | 0~5 | 88.3 | 26.6 | 37.8 | 35.5 | - |
| | 10~15 | 96.8 | 34.9 | 39.5 | 20.3 | 6 |
| | 20~25 | 114.3 | 41.6 | 42.8 | 15.6 | 16 |
| | 30~35 | 126.2 | 46.1 | 43.2 | 10.8 | 21 |
| B 10年 | 0~5 | 98.6 | 35.5 | 31.8 | 32.7 | - |
| | 10~15 | 109.5 | 39.4 | 34.6 | 26.1 | 11 |
| | 20~25 | 110.0 | 39.7 | 34.3 | 25.9 | 17 |
| | 30~35 | 143.6 | 52.1 | 31.0 | 16.9 | 20 |

第1表 中粗粒質黄色土壌(マサ土)の化学的性質(シュンギク) (平均値)

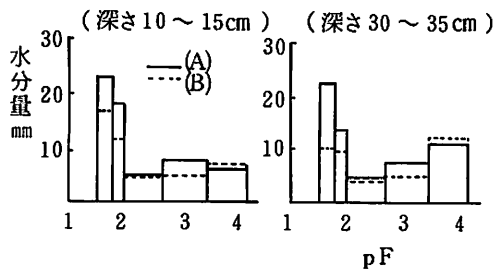
| 調査年月日 | 58年5月6日 | | | | | | | | | | 58年9月22日 | | | | |
|-------|--------------------------|-----|-------|-------|-------|--------|----------|-----|-----|-----------|-----------------------|-----------|----------|-----|-----|
| | 深さ cm (H ₂ O) | pH | EC mS | T-N % | T-C % | CEC me | 交換性塩基 me | | | 有効態りん酸 mg | pH (H ₂ O) | EC 1:5 mS | 交換性塩基 me | | |
| 連作年数 | | | | | | | Ca | Mg | K | | | | Ca | Mg | K |
| 1~2年 | 0~5 | 7.3 | 1.2 | - | - | - | 15.5 | 3.6 | 0.2 | 47 | 7.3 | 1.0 | 21.2 | 4.4 | 0.3 |
| | 5~15 | 7.3 | 0.8 | 0.09 | 0.85 | 7.6 | 13.5 | 3.4 | 0.2 | 54 | 7.3 | 1.0 | 21.9 | 4.8 | 0.3 |
| | 15~25 | 7.4 | 0.7 | - | - | - | 12.3 | 3.4 | 0.2 | 52 | 7.3 | 0.8 | 21.4 | 4.7 | 0.4 |
| 3~4年 | 0~5 | 6.8 | 1.8 | - | - | - | 16.4 | 4.1 | 0.2 | 99 | 7.5 | 1.4 | 14.0 | 5.8 | 0.4 |
| | 5~15 | 7.0 | 0.8 | 0.09 | 0.73 | 7.2 | 12.8 | 4.4 | 0.2 | 119 | 7.5 | 1.1 | 14.5 | 5.3 | 0.3 |
| | 15~25 | 7.2 | 0.4 | - | - | - | 9.7 | 3.6 | 0.2 | 84 | 7.5 | 1.0 | 14.2 | 5.1 | 0.3 |
| 5年以上 | 0~5 | 7.3 | 3.1 | - | - | - | 25.0 | 3.7 | 0.6 | 141 | 7.4 | 2.7 | 15.8 | 6.1 | 0.7 |
| | 5~15 | 7.3 | 1.4 | 0.07 | 0.94 | 8.6 | 23.1 | 4.6 | 0.3 | 131 | 7.3 | 1.5 | 14.9 | 4.0 | 0.4 |
| | 15~25 | 7.5 | 1.1 | - | - | - | 21.5 | 4.6 | 0.2 | 141 | 7.4 | 1.1 | 12.9 | 3.0 | 0.4 |

70mm連作10年土壌(B)で34mmとなり連作により半減した。深さ別に消費割合を見ると、連作により下層土の消費割合が減少し、表層の消費割合が高まる傾向を示した。

生育中期以降のかん水直前の土壌水分は30cmまでの根群域でpF3.7以上を示し、かん水点は初期萎ちょう点近くであり、このような少水分管理は軟弱野菜特有の水分管理法と考えられる。



第1図 中粗粒黄色土（マサ土）pF水分曲線



第2図 中粗粒質黄色土壌（マサ土）のpF水分分布（シュンギク）

第3表中粗粒質黄色土壌（マサ土）の水分消費特性（シュンギク）

| 深さ cm | A土壌 (T-C3.9%) | | | B土壌 (T-C3.3%) | | |
|----------|---------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|
| | 収穫時 % | 消費量 mm | 消費割合 % | 収穫時 % | 消費量 mm | 消費割合 % |
| 0~10 | 16.6 | 27.4 | 46.8 | 20.7 | 12.4 | 40 |
| 10~20 | 25.6 | 18.5 | 31.6 | 27.9 | 11.2 | 36 |
| 20~30 | 32.3 | 8.5 | 14.4 | 28.4 | 5.1 | 17 |
| 30~40 | 41.3 | 4.2 | 7.2 | 32.7 | 2.1 | 7 |

2. 日佐・三尾地区（ホウレンソウ）

1) 土壌の化学的性質

土壌反応はいずれの圃場もpH6~7で作土層の上下間差が小さく、良好であった。

有効りん酸は作土の上、下層とも高く、連作によって若干高まる傾向にあった。

全窒素及び全炭素含量は高く、連作により顕著な増加を示した。

この地区の作土層は灰色低地土であり、良質の有機物が連年10tは施用されている結果である。

塩類は土壌水分の蒸散に伴い上層で高まったが、中粗粒黄色土に比し、これら塩類の表層集積はさほど大きくなく、したがって作土層での上下間差も比較的小さい傾向を示した。（第4表）

2) 土壌の物理的性質

作土層は腐植に富み、極めて膨軟で団粒構造の発達が大であった。20~30cm下層土では固相率及び比重密度が若干高まった。この傾向は腐植土の多い土壌では小さかった。（第5表）

これらの傾向をpF-水分曲線で見たのが第3図である。A・Bいずれの土壌でも作土上層では低pF値の含水比が高く、腐植含量の高いA土壌がB土壌より上・下層とも高い特性を示した。（第3図）

pF1.5から永久萎ちょう点であるpF4.2までの水分分布量をpF0.1あたり水分量mmで表わし、A、B土壌の比較を第4図に示した。

腐植含量が多いA土壌はB土壌に比し、いずれのpF値でも高い水分分布量を示した。

30~35cmの下層土は上層に比し、pF1.5からpF2.7の有効水分域の減少が大であったが、A土壌はB土壌より分布量は高い値を示し、腐植の蓄積により、下層土における有効水分量の低下に対する防止効果が認められた。

生育期における土壌水分が最も少水分状態を示す収穫期で、pF1.5の水分量から減少量を深さ別に算出した結果、第6表の通りとなった。0~40cmの作土層でA土壌が59mmに対し、B土壌が31mmとなり、腐植含量の高いA土壌で多かった。しかし、深さ別水分消費割合は両土壌で大差なく、共に表層ほど多い消費を示した。

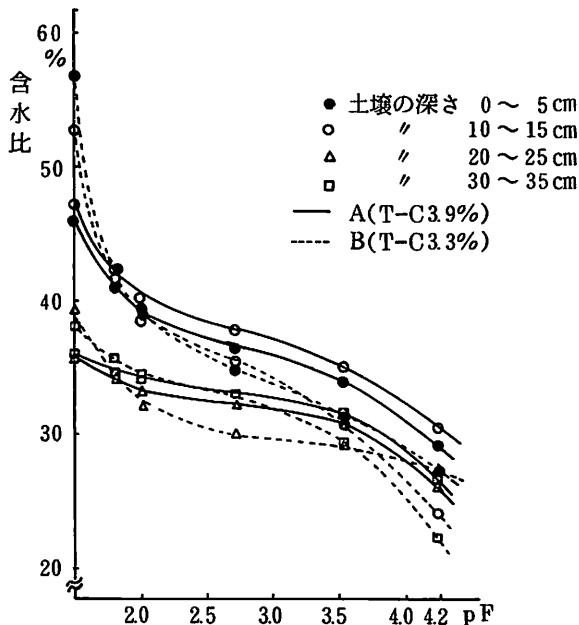
かん水直前の土壌水分は生育初期に作土30cmでpF3.6を示す場合が認められ、シングクと同様、ホウレンソウでも軟弱野菜特有の少水分管理による栽培法がとられていた。

3. 今津地区（ネギ）

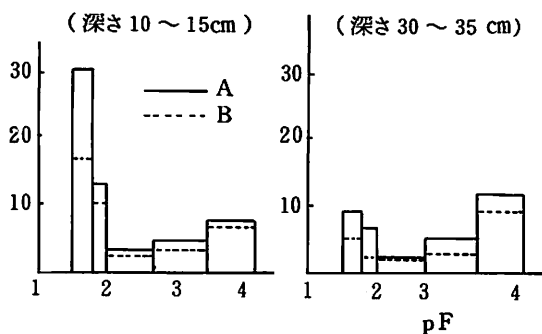
1) 土壌の化学的性質

第4表 中粗粒質灰色低地土壌の化学的性質 (ホウレンソウ) (平均値)

| 調査年月日 (連作年数) | 58年5月6日 | | | | | | | | | | 58年9月22日 | | | | | |
|-----------------|----------|------------------|-----|------|------|------|----------|-----|-----|------------------|------------------|-----|----------|-----|-----|--|
| | 深さ cm | pH | EC | T-C | T-N | CEC | 交換性塩基 me | | | 有効態 りん酸 mg | pH | EC | 交換性塩基 me | | | |
| | | H ₂ O | mS | % | % | me | Ca | Mg | K | | H ₂ O | mS | Ca | Mg | K | |
| 1~2年 | 0~5 | 7.1 | 1.3 | - | - | - | 14.3 | 3.1 | 0.5 | 73 | 6.6 | 2.2 | 14.3 | 4.7 | 1.4 | |
| | 5~15 | 7.3 | 0.5 | 0.89 | 0.09 | 7.4 | 10.6 | 2.1 | 0.5 | 64 | 6.4 | 1.3 | 11.2 | 3.1 | 1.1 | |
| | 15~25 | 7.1 | 0.3 | - | - | - | 7.8 | 1.5 | 0.3 | 53 | 7.1 | 0.6 | 7.0 | 2.3 | 0.4 | |
| 3~4年 | 0~5 | 6.5 | 1.7 | - | - | - | 22.8 | 3.9 | 2.1 | 362 | 3.6 | 0.4 | 12.3 | 1.4 | 0.7 | |
| | 5~15 | 6.6 | 0.9 | 2.67 | 0.25 | 15.5 | 21.1 | 3.4 | 2.1 | 328 | 3.6 | 0.2 | 11.3 | 1.2 | 0.7 | |
| | 15~25 | 6.5 | 0.8 | - | - | - | 18.8 | 2.9 | 1.3 | 256 | 3.8 | 0.1 | 11.5 | 1.2 | 0.4 | |
| 5年以上 | 0~5 | 6.7 | 0.8 | - | - | - | 22.4 | 3.3 | 1.8 | 448 | 6.4 | 0.5 | 16.0 | 2.4 | 1.4 | |
| | 5~15 | 6.4 | 1.0 | 3.72 | 0.33 | 19.1 | 21.9 | 3.4 | 2.0 | 431 | 6.5 | 0.3 | 16.4 | 2.3 | 1.3 | |
| | 15~25 | 6.4 | 1.1 | - | - | - | 19.9 | 3.1 | 1.7 | 414 | 6.6 | 0.3 | 14.5 | 2.0 | 1.1 | |



第3図 中粗粒質灰色低地土壌のpF水分曲線 (ホウレンソウ) (1983.5)



第4図 灰色低地土壌の水分分布 (ホウレンソウ)

第5表 灰色低地土壌の物理的性質 (ホウレンソウ)

| 連作年数 | 深さ cm | 容積重 g/100cc | 三相分布 (pF1.5) | | | ち密度 mm |
|------|----------|----------------|--------------|---------|---------|-----------|
| | | | 固相 % | 液相 % | 気相 % | |
| 5年 | 0~5 | 77.7 | 29.0 | 44.0 | 27.0 | 6 |
| | 10~15 | 83.6 | 32.1 | 44.1 | 23.8 | 6 |
| | 20~25 | 110.4 | 41.9 | 35.8 | 22.3 | 10 |
| | 30~35 | 119.6 | 45.2 | 45.5 | 9.4 | 18 |
| 5年 | 0~5 | 91.9 | 34.3 | 33.1 | 32.6 | 6 |
| | 10~15 | 105.29 | 39.9 | 39.1 | 21.1 | 8 |
| | 20~25 | 130.6 | 49.5 | 33.5 | 17.0 | 20 |
| | 30~35 | 134.2 | 50.4 | 34.8 | 14.8 | 21 |

第6表 灰色低地土壌の水分消費特性 (ホウレンソウ)

| 深さ cm | A土壌 (連作1年) | | | B土壌 (連作10年) | | |
|----------|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| | 収穫時 % | 消費量 mm | 消費割合 % | 収穫時 % | 消費量 mm | 消費割合 % |
| 0~10 | 14.66 | 23.16 | 33 | 16.68 | 15.15 | 45 |
| 10~20 | 19.83 | 19.69 | 28 | 24.27 | 7.56 | 22 |
| 20~30 | 27.68 | 15.14 | 22 | 26.00 | 8.30 | 24 |
| 30~40 | 31.11 | 12.08 | 17 | 28.00 | 3.0 | 9 |

土壌反応はpH5.5~6.5に多く分布し、連作及び作土の上、下層による変動も小さかった。

土壌溶液の塩類濃度は土壌水分変動によって急激な変化を示した。は種後のかん水により土壌溶液は低い値を示すが、土壌水分の蒸散に伴い急激な高まりを示し、連作によりこの傾向は高まった。同一圃

場内でも土壌水分の多少で土壌の塩類濃度が異なり、乾燥程度が高い部分の土壌は高い塩類濃度を示した。

交換性陽イオンは加里が過少で苦土が高い。従って苦土と加里の比が異常に高い値を示した。

全炭素は極めて低く、連作に伴う増加は認められなかった。（第7表）

2) 土壌の物理的性質

作土下20cmより容積重及び固相率が高まり、ち密度も高まったが、40cm以下ではち密度は低下した。

下層における斑紋並びに結核は認められなかった。粗孔隙は下層土でも20%以上で透水性、通気性に富む土壌構造であった（第8表）

第5図に砂丘未熟土壌におけるpF水分分布を示した。A土壌は中粗粒黄色土壌（マサ土）を混入した砂丘未熟土壌で、B土壌はマサ土の混入はない。

A土壌はB土壌に比し、有効水分域の保水量が顕著に増加した。深さ40cmまでの土層におけるpF1.5から収穫期における小水分状態に至るまでの消費された水分量はA土壌が57mm、B土壌が42mmであった。両土壌とも全層消費型であった。

本葉2枚の生育期におけるかん水直前の土壌水分は20cm深さでpF2.2, 3.0cm深さで、pF1.9であったが、生育中期以降における土壌水分は上下層ともpF3.5以上の高pF値を示した。

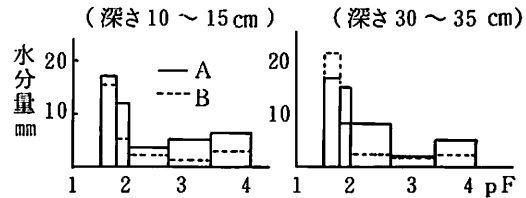
3) 生育障害 主な生育障害は葉先が褐変し、甚しい場合は地下部まで枯死する。これら発生圃場は生育の不揃いが大であった。第9表の通り、土壌の塩類濃度が高く、水分過少であった。したがって土壌溶液の浸透圧上昇による吸水障害が本障害の主容因と考えられる。

第7表 砂丘未熟土壌の化学的性質（ネギ）

| 調査年月日 | 58年5月6日 | | | | | | | |
|-------|---------|----------|-------------|-----|-----|----------|-----|---|
| | 連作年数 | 深さ cm | T-C T-N CEC | | | 交換性塩基 me | | |
| | | | % | % | me | Ca | Mg | K |
| 1~2年 | 0~5 | - | - | - | 5.9 | 1.4 | 0.4 | |
| | 5~15 | 0.48 | 0.07 | 5.2 | 5.2 | 1.7 | 0.2 | |
| | 15~25 | - | - | - | 4.6 | 1.7 | 0.2 | |
| 3~4年 | 0~5 | - | - | - | 8.9 | 1.7 | 0.6 | |
| | 5~15 | 0.73 | 0.09 | 5.1 | 6.3 | 1.2 | 0.4 | |
| | 15~25 | - | - | - | 5.2 | 1.4 | 0.2 | |
| 5年以上 | 0~5 | - | - | - | 8.4 | 2.1 | 0.2 | |
| | 5~15 | 0.73 | 0.07 | 6.6 | 7.8 | 2.1 | 0.3 | |
| | 15~25 | - | - | - | 7.8 | 2.1 | 0.3 | |

4. 聴取調査

1) 施肥 ネギの窒素施用量は年間5作, 3戸の農家平均が10aあたり100kg, シュンギクが60kg, ホウレンソウが83kgであった。福岡県施肥基準に示した養分吸収量に対し、ネギは4倍, シュンギクは2倍、ホウレンソウは1.8倍でネギが最も多肥であった。



第5図 砂丘未熟土壌のpF水分曲線（ネギ）

第8表 砂丘未熟土壌の物理的性質（ネギ）

| 連作年数 | 深さ cm | 容積重 (g/100cc) | 三相分布 (pF1.5) | | | ち密度 mm |
|------|----------|------------------|--------------|---------|---------|-----------|
| | | | 固相 % | 液相 % | 気相 % | |
| 1年 | 0~5 | 118.4 | 42.6 | 29.6 | 27.9 | - |
| | 10~15 | 123.2 | 44.3 | 29.9 | 25.8 | 10 |
| | 20~25 | 139.4 | 49.1 | 30.0 | 20.3 | 20 |
| | 30~35 | 134.1 | 47.5 | 27.3 | 25.2 | 20 |
| 1年 | 0~5 | 120.9 | 43.6 | 19.2 | 37.2 | - |
| | 10~15 | 126.9 | 46.6 | 20.8 | 35.0 | 8 |
| | 20~25 | 139.9 | 51.1 | 27.0 | 21.9 | 18 |
| | 30~35 | 133.0 | 48.8 | 21.3 | 30.0 | 17 |

第9表 土壌水分と障害の発生（11月14日）

| 項目 | 障害無 | | 障害有 | | 備考 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| | 土壌水分 EC(1:5) (含水比) | 土壌水分 EC(1:5) (含水比) | 土壌水分 EC(1:5) (含水比) | 土壌水分 EC(1:5) (含水比) | |
| 砂丘未熟土壌 (2年) | 22.05% | 1.09ms/cm | 16.36% | 2.91ms/cm | ネギ 砂土 |

ネギは化成肥料主体、シュンギク及びホウレンソウはきゅう肥、ケイフン及び油粕などの有機質肥料が主に施用され、有機物は牛ふん、豚ふんの発酵物が最も多く、稲わら、モミガラがこれに次いだ。施用量はきゅう肥が年間10~20t/10aで秋、冬に分施し、夏期の施用は避けられていた。

総合考察

連作により、有効水分域の孔隙量が低下し、下層土ほどこの傾向は大きく認められた。その結果、土壌水分は表層消費の特性が高まり、塩類の表層集積も増大する結果になり、主要な生育不安定要因であ

る。塩類の表層集積は灰色低地土壌に見られる通り腐植に富み、団粒構造の発達した土壌で小さく、中粗粒黄色土壌及び砂丘未熟土壌など腐植の少ない土壌で大であった。したがって、軟弱野菜の施設土壌にとっては有機物の施用効果は極めて大きいことが認められた。

有機物の連用による土壌腐植の蓄積は灰色低地土壌で大きかったがその蓄積様式は志賀²⁾らの集積曲線によく符合した。又甲斐¹⁾らは土壌及び有機物の種類等で腐植の蓄積が異なることを明らかにしたが本調査では灰色低地土壌で7%まで高まったのに対し、中粗粒黄色土では1%以下にとどまった。後者の地域では分解し易いC/N比の高い未熟有機物施用が主であるので腐熟度の高い良質の有機物施用が望まれる。

引用文献

- 1) 甲斐秀昭 1976. 土壌腐植と有機物 農山漁村文化協会 土づくり講座Ⅲp123~130
- 2) 志賀一 1984. 水田の有機物施用基準について, 日本土壌肥科学会誌, Vol 55 p374~380.
- 3) 中嶋靖之. 室園正敏. 川口俊春. 許斐健治. 松井正徳. 1984. 施設土壌に対するクリーニング作物の効果. 福岡県農総試研報B-3 p71~76
- 4) 平野隆生. 清水 武. 吉村修一. 1983. ハウス野菜連作土壌の実態調査(1)大阪農技センター研報 Vol 20 p20~28

Studies on the Productivity of Soil used for Growing Soft Vegetables.

1) On the Chemical Properties of Soil by Continuous Cropping and Growing Condition.

Yasuyuki NAKASHIMA, Kenji KONOMI and Masanori MATSUI

Summary

An on-the-field study of soil management techniques was undertaken to facilitate stable production of quality soft vegetables by quickly solving the problems at issue.

The physico-chemical changes of soil properties, soil moisture changes and manuring management were investigated and the results were as follows :

1. The physical properties of soil varied greatly among masa-soil, sand soil and alluvium. However the percentage of solid state and degree of compaction were increased and available moisture was decreased in all cases due to the repeated cultivation of the same species. The use of organic fertilizer was found to be effective for removing defects caused by the repeated cultivation.
2. A significant imbalance among basic components was noted, e.g. too much lime and little magenesia and potash in masa-soi and too much magnesia and little potash in sand soil.
3. The watering point was over pF 3 at the upper layer of the fields where shungiku (*chrysanthemum coronarium* L. var. *spatiosum* Baley), spinach and welsh onion had been cultivated.

The high pF values indicated that these vegetables had been extremely poorly irrigated which promoted damage due to concentrated minerals resulting in ununiform growth.

4. The ratio of annual supply to intake of nitrogen was 1 : 4 for welsh onion, 1.4 for shungiku and 2 for spinach, welsh onion being given the largest quantity of nitrogen fertilizer.

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
鉾 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5号

昭和60年12月28日発行

発行 福岡県農業総合試験場

〒818 福岡県筑紫野市大字吉木587

TEL 092 - (924) - 2936

印刷 プリント九州有限会社
