

## 洋梨の無袋栽培に関する研究

鈴木 寅雄・木戸 啓二

(山形県農試置賜分場)

中村 善一郎・青木 明

(山形県園芸特産課)

鈴木 清吉・菊池 善吉

(山形県農試  
砂丘分場)(高畑地区農業  
改良普及所)

山形県での洋梨栽培は従来水稲との兼業を行なうものが多く、袋掛けが水田除草とかちあい労力の調整に困難をきたしている。また栽培されている主要品種はパートレットであり、その生産物の7〜8割は加工用に、2〜3割は生食用に当てられている。加工原料としての条件は安価・良質及び量産にあると考えられるので、農作業上の労力の競合をさけて生産費の軽減をはかり、上記の目的を達成するために無袋栽培についての研究をとりあげ、2・3の調査と試験を実施してきたので次にその概要を報告する。

なおこの研究の実施に当って果実の分析及び加工に御協力をいただいた農林省農村工業指導所小曾戸技官に対し深甚な謝意を表するものである。

## 1. 試験方法

次の4項目に分けて試験と調査を行なった。

## 試験1. 有袋・無袋栽培による経済調査

昭和28年に10年生のパートレット39本(株間4.5m×4.5m)に対し第1表の薬剤散布によって無袋栽培し、経済調査を行なった。

## 試験2. 無袋栽培と果実の品質

昭和28年にパートレット10年生樹5本を用い、その各結果数の半数を有袋、残りを無袋として収穫期に各樹から同数ずつの有袋・無袋果を採集し、分析並びに加工に供した。

## 試験3. 銹果発生及びその機構について

無袋栽培を行なうと果実の表皮に銹が発生し、生果としての商品価値を下げ、試験2でそれが果肉中の砂粒(石細胞塊)を増すように考えられたので、銹の発生の状態及び発生の機構を究明しようとするものである。なお銹果は果点コルク・果点間コルクがそれぞれ単独に発達した場合、及びその両者が同時に発達した場合におこる。

第1表. 実施した薬剤散布暦

| 回数 | 散布月日              | 薬剤名              | 病害虫                                               | 10a当り散布量 |
|----|-------------------|------------------|---------------------------------------------------|----------|
| 1  | 発芽直前<br>(4.6)     | 機械油乳剤 5%液        | カイガラムシ類・ダニ類・ハマキムシ及びアブラムシ                          | 180ℓ     |
| 2  | 開花2週間前<br>(4.22)  | 硫酸ニコチン 800倍液     | ナシミハバチ・ハマキムシ及びアブラムシ                               | "        |
| 3  | 開花直前<br>(5.4)     | 4—8式 ボルドー液       | 胴枯病                                               | "        |
| 4  | 落花1週間後<br>(5.19)  | 砒酸鉛加用亜鉛石灰液       | ハマキムシ及びシンクイムシ                                     | 216ℓ     |
| 5  | 果径5・6分頃<br>(5.31) | 4—8式ボルドー液        | 胴枯病                                               | "        |
| 6  | (6.18)            | 同上               | 同上                                                | "        |
| 7  | 6.28              | ホリドール加用3—6式ボルドー液 | 胴枯病及び褐斑病、ダニ類・ハマキムシ・アブラムシ・コナカイガラムシ・シンクイムシ及びクサギカメムシ | 270ℓ     |
| 8  | 7.12              | 砒酸鉛加用亜鉛石灰液       | ハマキムシ及びシンクイムシ                                     | "        |
| 9  | 7.28              | 同上               | 同上                                                | "        |

## (1) 銹果発生状況調査

特に有袋果・無袋果の果点の分布及び果点の大きさについての調査

有袋果・無袋果各10個について陽光面と日蔭面の果皮の表面を直径1cmのリーフパンチで打ち抜き、その中にある果点数及び各10個の果点の大きい直径について比較した。

## (2) 果点及び石細胞の発達についての解剖学的観察

果点については11年生のバートレット樹に結実した果実を開花期からはば1週間ごとに約10個ずつ採集し、胴部から手截法により切片を取り顕微鏡下で観察した。石細胞についてはバートレットに対し少石灰ボルドー液を散布し、果点の発達をはかり、銹を大きく発達させたもの及び有袋により果点が小さく数の少ないものの各20個を選び、胴部から直径1.2mmのリーフパンチで打ち抜いたものの果点数を調査し、表皮1mmの厚さ（缶詰加工の際に剥皮する厚さと仮定し）に切りとり、その切断面に散在する石細胞数を数えた。

## (3) 銹の発生の時期についての調査

バートレット4樹を用い枝別処理を行なった。すなわち1樹当り各区40果につき予め被袋しておき、落花後20日・同25日及び同35日に6—3式ボルドー液を散布し、各区の半数に再び被袋し、他を無袋にした。収穫期に供試果を採取して銹の発生とその程度を調査した。

## 試験4. 銹果発生原因について

## (1) 幼果の水浸処理と銹発生との関係

幼果時の連続降雨が銹の発生にどのような関係があるかを知ろうとしてバートレット3樹を用い、各樹に結実した果実について水浸処理期間を1・2及び3昼夜とし、無処理と銹発生の程度とを比較した。処理方法は5月24

日に供試幼果の直下に水を満した試験管をくくりつけ幼果の果梗にガーゼを巻き、その先端を試験管中の水に浸し、絶えず果実の表面が水浸される状態にした。試験管中の水は一昼夜ごとに交換した。

## (2) 果実の着位と銹の発生との関係

バートレット4樹を選び満開期に各樹から1・2・3・4・5及び6（花叢基部から）番花をそれぞれ15個ずつ残し、ラフランスの花粉を配した後供試花叢中の花の側花を摘除した。落花後20日目（5月26日）に6—3式ボルドー液を散布後袋掛けし、収穫時に銹の発生程度を調査した。

## (3) 薬剤の種類並びに濃度と銹の発生との関係とその防止について

昭和29年にバートレット12樹を用い殺菌剤として硫黄合剤（80～100倍及び石灰加用）及びボルドー液（6—3式・6—6式・6—12式及び6—18式）、殺虫剤としてBHC乳剤（300～500倍）・ホリドール乳剤（2,000～3,000倍）及び砒酸鉛（18ℓ当り56～75g）を予め供試果に被袋しておき、落花後20日（5月26日）に1区ごとに除袋し薬剤を散布したのち、他の薬液の飛散して果面に附着するのを防ぐために再び被袋した。全薬剤の散布の完了をまって再び除袋し、1週間後に被袋した。収穫時に銹の発生及びその程度を調査した。昭和31年には48本を供試してBHC水和剤外26種の殺虫剤を供試し、銹果発生の関係を調査した。

## 2. 試験成績

## 試験1. 有袋・無袋栽培による経済調査

## (1) 生産数量

無袋栽培による生産数量は第2表のとおりで上果の1

第2表. 生産数量

|               | 上 果     |                         | 下果（1果130g以下） |                      | 虫 害 果 |                      |
|---------------|---------|-------------------------|--------------|----------------------|-------|----------------------|
|               | 個 数     | 重 量                     | 個 数          | 重 量                  | 個 数   | 重 量                  |
| 29 本 当 り      | 6,513   | 1,553.900 <sup>kg</sup> | 99           | 14.445 <sup>kg</sup> | 73    | 16.969 <sup>kg</sup> |
| 1 本 当 り       | 224.5   | 53.584                  | 3.4          | 0.495                | 2.5   | 0.585                |
| 10 a 換 算（48本） | 10776.0 | 2,572.020               | 163.2        | 23.759               | 120   | 28.080               |

第3表. 果肉の成分

| 項 目   | 果 汁 100 cc 中       |             |      |       |      |      |                  | 果 肉 100g 中 |       |                    |
|-------|--------------------|-------------|------|-------|------|------|------------------|------------|-------|--------------------|
|       | 果実中水分              | 糖 示 度<br>BX | 全 糖  | 還 元 糖 | 非還元糖 | 総 酸  | 非還元糖<br>全糖 × 100 | 酒精残渣       | 粗 纖 維 | ビタミンC              |
| 有 袋 果 | 86.31 <sup>%</sup> | 11.0        | 9.05 | 8.15  | 0.86 | 0.38 | 9.50             | 2.40       | 0.71  | 2.16 <sup>mg</sup> |
| 無 袋 果 | 85.71              | 11.0        | 9.39 | 8.30  | 1.04 | 0.37 | 11.08            | 2.10       | 0.63  | 2.88               |

第4表. 岳詰試験調製による各部分歩合

| 区 別 |     |     | 廃 棄 部 歩 合 |       |        | 果肉歩合   |
|-----|-----|-----|-----------|-------|--------|--------|
|     |     |     | 外 皮       | 芯     | 計      |        |
| 有 無 | 袋 袋 | 果 果 | 20.35%    | 8.66% | 29.01% | 70.99% |
|     |     |     | 21.58     | 6.86  | 28.44  | 71.56  |

注：外皮は果梗及び帯窪部を含む芯部は維管束を含む。

個平均重は236g, 虫害果の内容はオオシロイヌシの被害果は23個, ハマキムシの被害果は50個であった。全収量に対する屑果(下果及び虫害果)歩合は1.97%であったが, 上果の販売価格は庭先販売による平均単価3.75kg当り115円で47,610円, これを10アール当りに換算すると78,775円であった。なお3.75kg当りの販売価格には有袋・無袋の差は認められなかった。

## (2)生産費(10a当り)

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| A. 薬剤費: 4,714円                     | } 計 20,941円 |
| B. 肥料費: 2,427円                     |             |
| C. 労力費: 7,805円                     |             |
| D. 棚の償却・修繕費<br>並びに器具損料<br>: 6,000円 |             |

## (3)収 支(10a当り)

78,775円(収入) - 20,941円(支出) = 57,834円。

上記から果実4kg当りの生産費を算出すると32円となる。

## (4)有袋・無袋栽培での生産費の差(10a当り)

袋数15,000枚, 1枚10銭として袋代1,500円, 袋掛けの労力を10人とし労賃1人1日200円にすると2,000円計3,500円となる。

有袋栽培は無袋栽培に比べて10a当りの生産費を3,500円だけ多く要することになり, これは全生産費の17%に相当する。すなわち無袋栽培を実施することによって生産費の17%を節約することができるのみならず, 水田

との兼業農家では袋掛けの時期は水田除草の重要な時期であり, 他の作物を栽培している場合でも約10人の労力を他に転用できるので, 農家の経営を一層有利にすることができよう。

## 試験2. 無袋栽培と果実の品質

(1)分析の結果, 無袋果は有袋果に比べて糖分及びビタミンCの含有量が多く総酸・酒精残渣及び粗繊維が少なく生食用として有袋果に優る。

(2)岳詰製造作業中皮下にコルク質の石細胞塊を無袋果に認めた。

(3)製品については有袋・無袋果とも色沢が良好で差を認めることができないが, 香気は無袋の方が優る。肉質では開缶した10缶中無袋果の製品に石細胞塊約10個を認めたが, 有袋果の製品にはなかった。

(4)無袋果の果皮表面の粗剛さは石細胞があるということ以外に不利な影響がない。

(5)以上の結果から無袋栽培で皮下の石細胞塊を生じさせないような栽培管理の方法に研究の余地がある。

## 試験3. 銹果発生及びその機構について

## (1)銹果発生の状況調査

特に有袋果及び無袋果の果点の分布及び果点の大きさに関する調査

## A. 果点の分布

第5表によれば果点の分布は陽光面では梗部・腹部及び萼端部等の部位で有袋・無袋の差異は認められないが, 日蔭面では有袋果の腹部の果点数が無袋よりも著しく少ない。

## B. 果点の大きさ

果点の大きさは陽光面では無袋果の梗部・腹部及び萼端部のいずれの部位も有袋果に比べて著しく大きい, 日蔭面では梗部・腹部に差異がなく, 無袋果の萼端部の黒点の大きさは有袋果に比べて非常に大きい。

## (2)果点及び石細胞の発達についての解剖学的観察

## A. 気 孔

第5表. 果点数と果点の大きさ

| 区 別 |             |             |             | 果 点 数       |             | 果 点 の 大 き さ               |                           |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------------|
|     |             |             |             | 陽 光 面       | 日 蔭 面       | 陽 光 面                     | 日 蔭 面                     |
| 有 袋 | 梗<br>腹<br>萼 | 部<br>部<br>端 | 部<br>部<br>部 | 23.9 ± 1.71 | 20.1 ± 1.78 | 0.32 ± 0.25 <sup>mm</sup> | 0.29 ± 0.15 <sup>mm</sup> |
|     |             |             |             | 35.2 ± 3.85 | 24.7 ± 2.23 | 0.38 ± 0.11               | 0.25 ± 0.18               |
|     |             |             |             | 46.3 ± 2.10 | 43.2 ± 1.14 | 0.38 ± 0.10               | 0.28 ± 0.21               |
| 無 袋 | 梗<br>腹<br>萼 | 部<br>部<br>端 | 部<br>部<br>部 | 24.5 ± 2.04 | 18.7 ± 1.52 | 0.45 ± 0.30               | 0.29 ± 0.17               |
|     |             |             |             | 41.0 ± 1.80 | 36.8 ± 1.68 | 0.46 ± 0.20               | 0.30 ± 0.15               |
|     |             |             |             | 48.6 ± 2.83 | 41.5 ± 3.56 | 0.52 ± 0.43               | 0.33 ± 0.35               |

落花後15日（5月21日）ごろから孔辺細胞の大きさを増し、落花後20日（5月25日）ごろには孔辺細胞が開裂に近づき、落花後40日（6月16日）ごろには気孔が開裂してその大きさを増し、その底部にコルクが形成されてこれが果点となる。

#### B. 毛茸とその脱落

落花後20日（5月25日）ごろになると毛茸の脱落期に近づき、毛茸の基部周辺の細胞がコルク化する。落花後25日（6月2日）ごろになると早いものは脱落し、果面に密着してそれがコルク化の原因になるように観察されたが、単に果点間コルクの発達によるものかなお不明である。落花後30日（6月8日）には肉眼では大果の大部は毛茸が脱落し、落花後40日（6月16日）には脱落すなわち毛振いを完了した。この毛茸の脱落痕が果点になるもののようである。

#### C. 石細胞

落花後15日（5月21日）ごろには石細胞が形成されつつあり、それぞれ単独に存在する。落花後20日（5月25日）ごろには2・3個宛集団する。そのおのおのが漸次発達しつつ更に集団化する。落花後40日（6月16日）ごろには10数個からなる石細胞群を形成し、その周囲に放射状の柔細胞を形成する。これが落花後90日（8月3日）～130日（9月15日、収穫期）には数十個からなる石細胞塊となる。

#### D. 果点数と石細胞数との関係

第6表により果点数の多いものも少ないものも石細胞数にはあまり差がなく、それらの分布をみると第7表のとおりである。

すなわち果点数の多少あるいは果点の大きさは果実の表皮下1mmのところの石細胞数には関係のないことが判明し、試験2で問題になったことが解決した。

#### (3) 銹の発生の時期についての調査

銹の発生する部位によって梗銹・胴銹及び萼窪銹に分けて調査したが、いずれも甚しく銹を発生し、薬液処理後有袋・無袋にしてもそれらの部位によって処理期の差は認められなかった。落花後35日までの間は銹の発生し

第6表. 果点数と石細胞数

|             | 果 点 数 | 石 細 胞 数 |
|-------------|-------|---------|
| 果点数の多いものの平均 | 91.8  | 50.1    |
| " 少ないものの平均  | 48.1  | 52.2    |

第7表. 果点数及び石細胞数の分布

| 果点数石細胞<br>数(1切片当り) | 果点数の多<br>いものの<br>% | 同石細胞<br>% | 果点数の多<br>いものの<br>% | 同<br>石細胞数 |
|--------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
| 21 ~ 30            | —                  | —         | 5                  | —         |
| 31 ~ 40            | —                  | 20        | 10                 | 5         |
| 41 ~ 50            | —                  | 25        | 45                 | 35        |
| 51 ~ 60            | —                  | 45        | 35                 | 40        |
| 61 ~ 70            | 5                  | 10        | 5                  | 15        |
| 71 ~ 80            | 15                 | —         | —                  | 5         |
| 81 ~ 90            | 25                 | —         | —                  | —         |
| 91 ~ 100           | 35                 | —         | —                  | —         |
| 101 ~ 110          | 10                 | —         | —                  | —         |
| 111 ~ 120          | —                  | —         | —                  | —         |
| 121 ~ 130          | 5                  | —         | —                  | —         |
| 131 ~ 140          | 5                  | —         | —                  | —         |

易い時期であり、また観察の結果ではあるが梅雨明け後の高温乾燥期（7月中・下旬）に陽光面の果点が著しく大きく発達することが認められた。すなわち銹の発生し易い時期は二期あって、落花後の35～40日までの幼果時と7月中・下旬の高温乾燥時とすることができるようである。

#### 試験4. 銹果発生の原因について

##### (1) 幼果の水浸処理と銹の発生との関係

銹の発生程度によって多・中及び少に区別して調査した結果は第8表のとおりであるが、実際販売上問題になるのは多に属するものの多少に関係するので、多について比較すると各処理とも胴銹・萼窪銹には問題がないが、梗銹は無処理に比べて非常に多い。すなわち幼果時の一昼夜以上の連続降雨は梗銹の発生を多くすると思われる。

##### (2) 果実の着位と銹の発生との関係

梗銹・胴銹及び萼窪銹に分けて調査したが、各銹の発生は1—6番果までの間には差がなく、各銹の間にも差は認められなかった。すなわち果実の着位によって銹の発生に差がない。

##### (3) 薬剤の種類並びに濃度と銹の発生との関係及びそ

第8表. 幼果時の水浸処理と銹果の発生との関係

| 項 目<br>区 別  | 梗 銹 (%) |      |      | 胴 銹 (%) |      |      | 萼 窪 銹 (%) |      |      |
|-------------|---------|------|------|---------|------|------|-----------|------|------|
|             | 多       | 中    | 少    | 多       | 中    | 少    | 多         | 中    | 少    |
| 一 昼 夜 水 処 理 | 80.0    | 14.0 | 6.0  | 14.0    | 14.0 | 72.0 | 14.0      | 40.0 | 46.0 |
| 二 昼 夜 水 処 理 | 72.0    | 28.0 | 0    | 6.0     | 40.0 | 54.0 | 40.0      | 40.0 | 20.0 |
| 三 昼 夜 水 処 理 | 86.0    | 0    | 14.0 | 34.0    | 14.0 | 52.0 | 60.0      | 26.0 | 14.0 |
| 無 処 理       | 28.0    | 52.0 | 20.0 | 6.0     | 28.0 | 66.0 | 6.0       | 40.0 | 54.0 |

の防止について

供試した薬剤のうち殺菌剤についてみると、硫黄合剤では供試濃度の範囲で単用の場合も石灰と混用の場合でも甚しく銹を発生し、全然使用できない。この場合の銹は果点コルクの発達によるものであった。ボルドー液では石灰量が硫酸銅の2倍量及びそれ以下の場合には石灰の少ないものほど銹の発生が多く、生果用にするには実用的な価値はないと判断された。この場合の銹も果点コルクの発達によるものであったが、石灰量を3倍にすると銹の発生は極めて少なく実用上使用できる。次に殺虫剤についてみると、砒酸鉛は供試した濃度では全然銹を生じないことが判明した。供試濃度で葉害を生じたものはシストロン・ペストロン・ニトラン・コロマイト及びネオデーン等であった。果実の銹の点ではBHC・ホリドールの各乳剤・ペストロン及びシストロンは果点間コ

ルクの発達による銹が甚しく、コロマイト・ネオデーン及びEPN等は塊状の果点及び果点間コルクの発達による銹を生じた。乳剤類は果点間コルクの発達による銹の発生を多くした。実用的に使用し得るものはBHCの水和剤・粉剤・リンデン乳剤・デリス粉剤及び硫酸ニコチン等であり、次にDDT水和剤・アカール・ダイアジノン・EPN水和剤・サッピラン及びパラチオン粉剤等であった。要するに第1回の発生期には殺菌剤としては石灰3倍量以上のボルドー液、殺虫剤では水和剤や粉剤を用いて銹の発生を防ぎ、乳剤でも殺虫効力のあるものは銹の出やすい時期を過ぎてから用いるべきである。第2回の銹の発生期にはボルドー液か亜鉛石灰液を果実に集中散布し、果実の表面に石灰の被膜をつくって銹の発生を防ぐ。

## リンゴ酪農の事例

吉 良 功

(岩手県農蚕課)

### 1. リンゴ酪農のねらい

リンゴ園に草生栽培が普及するにつれて、下作牧草を家畜飼料に利用しようとするものが殖えてきた。例えば草生と組み合わせた緑餌養鶏というものもあるし、園地に豚を放飼するリンゴ養豚も最近かなり見受けられるようになった。

しかし割合に一般化されているのはリンゴ酪農という形のものです。これは乳牛導入が政策的にも支持されて飼育農家が殖えた結果、ごく自然に草生栽培と結びつきをもったようである。リンゴ園を持ち乳牛も飼育しているとなると当然そのリンゴ園は草生化し、その牧草は乳牛飼料に利用されていると見てよいだろう。このようなものを全部「リンゴ酪農」の名で呼ぶならば、ずいぶん広汎に普及していることになる。

しかし中には下作牧草を家畜飼料には持出すが、これがリンゴ園にとっては掠奪の形となり、リンゴの生産力を低めているものもかなり見える。また乳牛に注意をとられてリンゴ園の管理が粗悪になった例もある。このような漫然とした結びつきのものまで「リンゴ酪農」といってよいのか、どうかこれには甚だ疑問を感じる。

リンゴ作はうまくやればかなり高い収益性をもっている作目だけに、また草生栽培はリンゴ園の地力を高めるために採り入れられている以上、これと酪農との結びつきは少くともリンゴの生産力を阻害しないばかりか、出来るならばより向上させるものでありたい。

つまり「リンゴ酪農」は(下作牧草)↔(家畜糞尿)の関連をできるだけ密接にして、一つにはリンゴ園への厩肥・牛尿の還元で地力を増強し、生産向上と金肥節約をはかり、他面リンゴ畑の草生利用で家畜飼料の自給度を高め、収益増大を図ろうとすると同時に最大のねらいがあるものと理解してよいのでないか。現に適正な「リンゴ酪農」ではただの草生栽培よりもリンゴ園の地力向上の進み方が早いように見られる。

そのほか実際家は次のようなことからも経営的な意義を見出しているようである。

- (1) 年間を通して現金収入が得られる。
- (2) 冬期間の労力利用がはかれる。
- (3) リンゴが台風・霜害などの技術的に防ぎきれない気象災害を受けることがあっても酪農で補強できる。
- (4) 若木園でも下作牧草を利用した養畜経営で普通作