

# リンゴの薬剤摘果に関する研究

## 第1報 ゴールデンデリシャスに対する

### デナボンの摘果効果

鈴木 宏・丹野貞男

| 目                       | 次  |
|-------------------------|----|
| I. 緒言                   | 41 |
| II. 散布時期濃度が摘果効果におよぼす影響  | 43 |
| III. 散布時期の果実の大きさと摘果効果   | 46 |
| IV. 着果数と摘果効果            | 51 |
| V. デナボン散布果実の落果の波相       | 53 |
| VI. デナボンによる摘果現地試験       | 56 |
| VII. 摘果剤と被膜剤の同時散布       | 59 |
| VIII. 各品種混植園のデナボン同時散布試験 | 63 |
| IX. 総合考察                | 65 |
| X. 総合摘要                 | 67 |
| XI. 引用文献                | 68 |

## I. 緒言

リンゴの薬剤摘果は、1935年AchtenとRobertがPhenolおよびCresol系物質を用いたのが最初のようなものである。その後、1941年Burk, HoldenとMcCownによりAuxin系の物質として、 $\alpha$ -naphthaleneacetic acid が摘果に有効であることが報告された。1943年SchneiderとEnzil はリンゴを着果させる目的でNAAの0.01%および、0.03%液を満開時に散布したところ、逆に着果がほとんどなかったことから、オーキシン類による摘果の可能性が明らかにされた。1952年Watson は普通、満開時に薬剤を散布すると、その時までには開花受精を終った花は、抵抗性が比較的高く、開花中の花は容易に害され、花の間引きが可能であることを認めた。2, 4-Dinitro-o-Cresol は花粉の発芽を阻害し、花粉管の伸長を抑え、柱頭の組織に対しては、原形質分離、脱水、褐変などの傷害を与えていることを観察している(8, 17)。

1953年Luckwill は花にNAAを処理し、無処理の花粉を授粉すると、花粉の発芽が抑制され、100ppm では完全に阻害されたとしている。また、MurneekとTeubner は、NAAは果柄の離脱を防止するが、果実の発育初期の段階では、胚で生産されるホルモンによって強く支配され、果実がある程度生長し、母体との間に強い維管束の連絡ができれば、胚の重要性は減り、何らの影響も及ぼさなくなるとしている。(8, 10)

1955年にHoffmanはNAAの摘果作用は、NAAより弱いが葉の萎凋などの薬害が少ないという。1953年から1959年にわたって、米国では、DNOC、NAA、NAM剤が検討された。(4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 16)

1956年にワシントン州の当業者が、セビン（デナボン）という殺虫剤を散布した結果、着果が著しく減少したといわれ、1959年から1960年にBatjer は米国でWestwood はオーストラリヤで、デナボンの散布時期、濃度と摘果、果実の生長、成熟および、収穫前落果、翌年の着果数などに関して詳細な研究をおこない。従来の摘果剤に比べて安定した効果を示し、実用性の高いことを述べている。

1964年にWilliamsとBatjer<sup>(18)</sup> は、デナボンのリンゴ体内での移動が非常におそく、果実に直接処理した場合のみ摘果効果を示すことをみている。さらに、<sup>14</sup>C-Sevin（デナボン）を用いて、体内移動を調査した結果では、維管束に集積し、種子に移動しないことを認めデナボンの摘果機構を明らかにした。

1965年にWestwood は4種のカーバメート系物質とCyclic carbamate (Morestan) を数品種のリンゴに対し摘果作用を研究した結果では、デナボン、Morestan (6-methyl 2·3-quinoxalenedithiol cyclic carbamate) MXMC(4-methylthio-3·5-xylyl-methyl carbamate)は4品種に摘果作用を示すが、MXMCと構造の類似する、DTMC (4-dimethylamio-m-tolyl methyl carbamate)にはその作用はなくIPMC (ortho-isopropoxyphenyl methyl carbamate) の摘果作用は弱かった。

わが国における薬剤摘花果の研究は、1951年に園芸試験場盛岡支場(旧東北農業試験場園芸部、当時青森県藤崎町)で、1952年に青森県リンゴ試験場、千葉大学、岩手大学などで着手しており、1955年頃より、東北、北海道の試験場で積極的に課題としてとりあげられた。1956年から、園芸試験場盛岡支場長森博士指導のもとに、リンゴ関係県試験場の連絡試験として、大規模な研究体制のもとに研究がすすめられた。この間に供試された薬剤は、各種DN剤、NAA、NAAamide、石灰硫黄合剤、DNアセテートなどで、1962年からデナボンが供試された。

DN剤はいずれも薬害がはげしく、NAA、NAAamide は摘果効果が不安定なため実用化しうるまでには至らなかった。石灰硫黄合剤、DNアセテート剤は摘花剤として薬害の危険性が少ないことから実用に供された。しかし、摘花は開花期の天候如何によって、散布時期に制約を受けることから、実どまり後に散布するデナボンの実用化について検討が進められた。本報告はその一部をとりまとめたものである。

本試験を実施するにあたり、前園芸試験場長森英男博士より御指導をいただき、また、本報告をとりまとめるにあたり今場長より終始御指導をいただき、調査にあたっては栽培科研究生、現地試験では、横手、湯沢農業改良普及所果樹担当者、高橋吉治郎、柴田善一郎、高根喜一郎、平野兵吉、藤原徳郎氏さらにデナボンを提供された、長瀬産業株式会社に感謝の意を表する。

なお、本研究の1967年から1968年の試験に農林省総合助成試験費の援助を得たものであり謝意を表する。本試験に供用した薬剤はマイクロデナボン(85%)である。

## II. 散布時期、濃度が摘果効果におよぼす影響

ゴールデンデリシャスに対するデナボンの摘果剤としての実用性を明らかにするため、散布時期散布濃度について検討を行なった。

## 1. 試験方法

1966年から1970年までの5年にわたり、秋田県果樹試験場圃場に植栽された、ゴールデンデリシャス樹令11年生(1966年)から15年生(1970年)6樹を用い大枝別に、各区とも3連として、ミクロデナボン(85%)1200倍液を満開後10日、15日、20日に散布した。摘果効果については、散布前に100果そう以上着果している枝について、3ヵ所にラベルをつけ結実調査をし、満開後40日、(6月下旬)に残存果数を調査した。

## 2. 試験結果

結果は第1表に示すとおりである。すなわち、デナボンの散布時期は10、15、20日のいずれの場

第1表 散布時期と摘果効果

| 試験年次             | 濃 度   | 散布時期       | 果そう<br>結実% | 中心果<br>結実% | 側 果<br>結実% | 全果数<br>結実% |
|------------------|-------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1966年<br>(昭和41年) | 1200倍 | 満 開 10 日 後 | 70.0       | 44.0       | 8.4        | 16.6       |
|                  | "     | " 15 "     | 75.0       | 43.5       | 27.4       | 30.0       |
|                  | "     | " 20 "     | 84.0       | 64.3       | 47.7       | 49.6       |
|                  | 対 照   | 無 散 布      | 94.0       | 83.8       | 71.1       | 74.0       |
| 1967年<br>(昭和42年) | 1200倍 | 満 開 10 日 後 | 22.2       | 7.8        | 4.4        | 5.1        |
|                  | "     | " 15 "     | 25.4       | 18.0       | 7.5        | 9.2        |
|                  | "     | " 20 "     | 23.2       | 35.1       | 14.4       | 17.6       |
|                  | 対 照   | 無 散 布      | 63.9       | 58.1       | 25.2       | 30.0       |
| 1968年<br>(昭和43年) | 1200倍 | 満 開 15 日 後 | 61.7       | 46.2       | 8.1        | 16.5       |
|                  | "     | " 20 "     | 57.9       | 48.9       | 7.5        | 21.6       |
|                  | 対 照   | 無 散 布      | 76.7       | 77.4       | 19.3       | 35.6       |
| 1969年<br>(昭和44年) | 1200倍 | 満 開 10 日 後 | 59.0       | 48.0       | 7.7        | 16.9       |
|                  | "     | " 15 "     | 73.2       | 73.9       | 18.6       | 31.7       |
|                  | "     | " 20 "     | 64.7       | 53.3       | 25.3       | 32.2       |
|                  | 対 照   | 無 散 布      | 86.8       | 86.2       | 44.2       | 59.7       |
| 1970年<br>(昭和45年) | 1200倍 | 満 開 10 日 後 | 49.6       | 27.8       | 14.7       | 17.8       |
|                  | "     | " 15 "     | 52.2       | 46.9       | 24.8       | 30.3       |
|                  | 対 照   | 無 散 布      | 82.9       | 72.3       | 45.3       | 51.9       |
| L. S. D 0.05     |       |            | 5.38       | 8.59       | 9.38       | 7.34       |

品種名 ゴールデンデリシャス

第2表 デナボンの散布時期と濃度 (1965)

| 散布時期   | 散布濃度 | 果そう<br>結実% | 全果数<br>結実% | 100果そう<br>当り結実数 |
|--------|------|------------|------------|-----------------|
| 満開2週間後 | 600倍 | 39.7       | 18.4       | 106             |
| 満開3週間後 | 600倍 | 43.3       | 32.4       | 123             |
| 〃      | 400倍 | 47.3       | 25.3       | 88              |
| 対照無散布  |      | 75.7       | 34.3       | 170             |

品種名 ゴールデンデリシャス

合でも、摘果効果は無散布に対し有意差がみられた。また、ゴールデンデリシャスでは、散布時期が早いほど摘果効果の高い傾向を示した。年次による散布時期の差はみられるがゴールデンデリシャスの場合には満開後15日頃が散布適期のようにみられた。

散布濃度については、第2、第3表に示した。第2表は1965年に高濃度で400倍、600倍で検討をした。満開3週間の濃度間のちがいをみたが有意な差をみることができなかった。

しかし、無散布との間には明らかな有意差がみられた。

1967年には、600倍、1200倍、2000倍で比較をおこなった。第3表にみられるように果そう結実では600倍と1200倍の間に、1200倍と無散布との間には有意差がみられた。しか

し、1200倍と2000倍の間には明らかな差はみられなかった。中心果については散布区と無散布区との間に差はみられた。600倍と1200倍、1200倍と2000倍の間には有意な差はみられなかった。側果

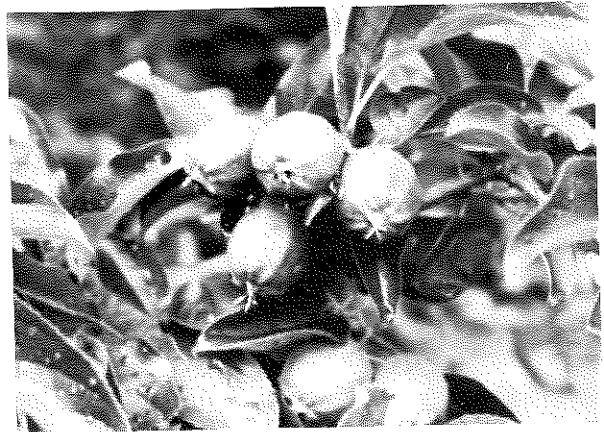


写真1 無散布区のゴールデンデリシャス

写真2 散布区のゴールデンデリシャス  
(小果は萎縮して落果する)

第3表 デナボンの散布時期と濃度 (1967)

| 散布時期           | 濃 度   | 果そう<br>結実% | 中心果<br>結実% | 側 果<br>結実% | 全果数<br>結実% | 100果そう当り<br>結実数 |
|----------------|-------|------------|------------|------------|------------|-----------------|
| 満 開 10 日 後     | 600倍  | 47.0       | 31.0       | 5.3        | 11.5       | 4 8             |
|                | 1200倍 | 53.0       | 30.0       | 7.6        | 12.7       | 5 6             |
|                | 2000倍 | 55.0       | 34.0       | 7.5        | 13.6       | 5 9             |
|                | 無散布   | 58.0       | 34.0       | 14.3       | 18.6       | 8 6             |
| 満 開 15 日 後     | 600倍  | 28.0       | 17.0       | 5.3        | 7.8        | 3 4             |
|                | 1200倍 | 35.0       | 25.0       | 3.3        | 8.4        | 3 6             |
|                | 2000倍 | 50.0       | 27.0       | 7.2        | 12.0       | 6 0             |
|                | 無散布   | 58.0       | 37.0       | 15.8       | 20.0       | 8 6             |
| 満 開 20 日 後     | 600倍  | 61.0       | 46.0       | 9.6        | 21.9       | 6 5             |
|                | 1200倍 | 71.0       | 54.0       | 11.7       | 23.3       | 8 1             |
|                | 2000倍 | 71.0       | 56.0       | 12.0       | 24.9       | 8 5             |
|                | 無散布   | 63.0       | 47.0       | 31.5       | 36.4       | 9 4             |
| L . S . D 0.05 |       | 13.2       | 12.2       | 10.9       | 11.3       | 14.4            |

品種名 ゴールデンデリシャス

についてみると、散布区の 600倍と1200倍は無散布との間に有意差はみられたが、濃度間には明らかな差はみられなかった。全果数結実率では、無散布と 600倍、1200倍の間には有意差がみられた。しかし、600倍と1200倍との間には差はみられず、100果そう当たり結実数でみると濃度間の有意差は認められたが、無散布と2000倍の間には有意差は認められなかった。

### 3. 考 察

デナボンの摘果効果については、Batjerらにより品種によって効果にちがいがあり、デナボンの影響を最も強く受ける品種としては、デリシャス系、ついで紅玉となっており、川村氏らもそれを認めている。わが国においては国光が最も影響が少ないとされている。ゴールデンデリシャスの場合については、青森、宮城で試験された結果をみると、紅玉よりは影響は少ないが、国光よりは強く影響を受けることを明らかにしている。本試験の結果でもゴールデンデリシャスの無袋栽培実施にともない、薬剤摘果の必要性がせまられたことから検討を加えた結果、デリシャス系、紅玉よりはデナボンの影響を受けることは少ないが、国光よりは強く受けることが明らかであった。

散布時期については、Batjer、川村氏らによると、相当散布時期の中の広いことがいわれているが、ゴールデンデリシャスについて検討した結果では、満開後3週間の散布で効果が劣ることから満開後5日ごとに散布検討を加えてみた結果、満開後5日のように早い時期では、結実の不安定な時期であり、結実が確実になったときで、しかも、摘果効果があるとすれば、満開後10日から、15

日頃が散布適期のようなのである。

散布濃度について、ゴールデンデリシャスは当初デナポンの影響が少ないということで、高濃度の600倍で検討を加えたが、1965年のように満開後3週間で400倍の高い濃度で散布した結果、散布時期がおそくなったときは、濃度を高くする必要はあるが、満開後15日の散布では600倍、1200倍、2000倍の間には明らかな差はみられない。たゞ、この場合600倍と1200倍の間には差はないが600倍と2000倍の間には有意な差があり、また、1200倍と無散布との間には、有意差が明らかである。しかし、薬剤経費の点などからして摘果効果のみでなく、殺虫剤としての殺虫効果も同時にねらうとすれば、1200倍の濃度で使用するのが最も適当である。

#### 4. 摘 要

ゴールデンデリシャスに対する、デナポンの散布適期は満開後5、10、15、20日と検討した結果満開後10日から15日が散布適期のようなのである。また、散布濃度について400倍、600倍、1200倍、2000倍で検討した結果では、殺虫効果と摘果効果の両方から考えて1200倍が適当であった。

### III. 散布時の果実の大きさと摘果効果

ゴールデンデリシャスに対する、デナポンの摘果の要因を明らかにするために、果実の大きさと摘果効果の関係を調査した。リンゴの開花順位をみると、頂芽中心花から咲きだし、側花、えき花芽中心花、えき花芽側花となり、早く咲いた花ほど果実の大きいことから、摘果効果に差を生ずるものと思われるので、果実の大きさと摘果効果について検討を加えた。

#### 1. 試験方法

1966年にゴールデンデリシャス11年生3樹を供用し、デナポンの散布当日、大枝別にランダムに50果そうあて、全果実の横径を測定し、果実の大きさを4mm以下と4mm以上は2mmごとに区切り毛糸で色別した。これを大枝別に満開後5、10、15、20、25日に調査をし、果実の大きさを測定後直ちにデナポン(85%)の1200倍液を散布した。摘果効果は、満開後50日の6月28日に調査した。なお1967、1968、1969、1970年についても同じ方法で調査をおこなった。

#### 2. 調査結果

満開後の果実の大きさについては、第4表に示した。

1966年については、第4表、写真3のように満開後5日では、4mm以下の果実と、4~6mmの果実の2つの分布よりみられない。しかし、満開後10日になると、4mm以下と、4~6mm、6~8mmの3段階に分布し、果実の発育に差があらわれてくる。さらに満開後15日になると果実の大きさは著しく変り、4mm以下から12mmまでの5段階に分布した。しかし、果実の大きさで最も多く分布したのは、4~6mmのところである。満開後20日では4~16mmの6段階に分布がみられ、10mm以上のものが90%を占めるようになる。満開後25日になると6~20mmの7段階に分布し12~14mmがピーク

となっている。

第4表 年次別、時期別果実の大きさ分布

| 年次   | 満開後の<br>日数 | 果 実 の 大 き さ (横径mm) |      |      |      |      |      |      |      |     |     |    |
|------|------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|----|
|      |            | 1                  | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 18  | 20  | 22 |
| 1966 | 5          | 88.5               | 11.5 |      |      |      |      |      |      |     |     |    |
|      | 10         | 59.0               | 37.3 | 3.7  |      |      |      |      |      |     |     |    |
|      | 15         | 20.5               | 40.0 | 32.4 | 6.5  | 0.5  |      |      |      |     |     |    |
|      | 20         |                    | 1.1  | 11.4 | 29.9 | 40.2 | 14.7 | 2.7  |      |     |     |    |
|      | 25         |                    |      | 1.6  | 5.4  | 21.1 | 35.1 | 24.9 | 8.1  | 3.8 |     |    |
| 1967 | 10         | 11.0               | 88.0 | 1.0  |      |      |      |      |      |     |     |    |
|      | 15         |                    | 38.0 | 60.0 | 2.0  |      |      |      |      |     |     |    |
|      | 20         |                    |      |      | 20.0 | 40.0 | 29.0 | 11.0 |      |     |     |    |
| 1968 | 15         |                    |      | 48.0 | 50.0 | 2.0  |      |      |      |     |     |    |
|      | 20         |                    |      | 3.0  | 16.0 | 33.0 | 32.0 | 16.0 |      |     |     |    |
| 1969 | 10         | 8.0                | 77.0 | 15.0 |      |      |      |      |      |     |     |    |
|      | 15         | 6.0                | 49.0 | 37.0 | 8.0  |      |      |      |      |     |     |    |
|      | 20         |                    | 1.0  | 32.0 | 40.0 | 24.0 | 3.0  |      |      |     |     |    |
| 1970 | 10         |                    | 20.6 | 42.9 | 33.3 | 3.2  |      |      |      |     |     |    |
|      | 15         |                    |      | 2.0  | 11.0 | 40.0 | 35.0 | 10.0 | 2.0  |     |     |    |
|      | 20         |                    |      |      | 2.6  | 7.7  | 7.7  | 41.0 | 30.7 | 7.7 | 2.6 |    |

注1. 品種名 ゴールデンデリシャス

2. 数字は%である。

3. 1966、1968は50果そうの中心果、側果の総果数の割合、他は中心果 100果の調査である。

果実の発育は、満開後の日のあさい  
うちは、果実の発育に大きな差はみら  
れないが、満開後の日数がたつにつれ  
て、頂芽の中心果、側果、えき花芽の  
中心果、側果、着果位置、日光照射の  
良否、葉数の多少、上向き、下向きな  
どに関係して、第1図第5表にみられ  
るように果実の発育に差を生ずるよう  
になってくる。年次による差は多少み  
られるが、満開後15日では4～18mmま  
での分布がみられる。1966、1967、19  
68年は同じ傾向がみられ、1969年は果

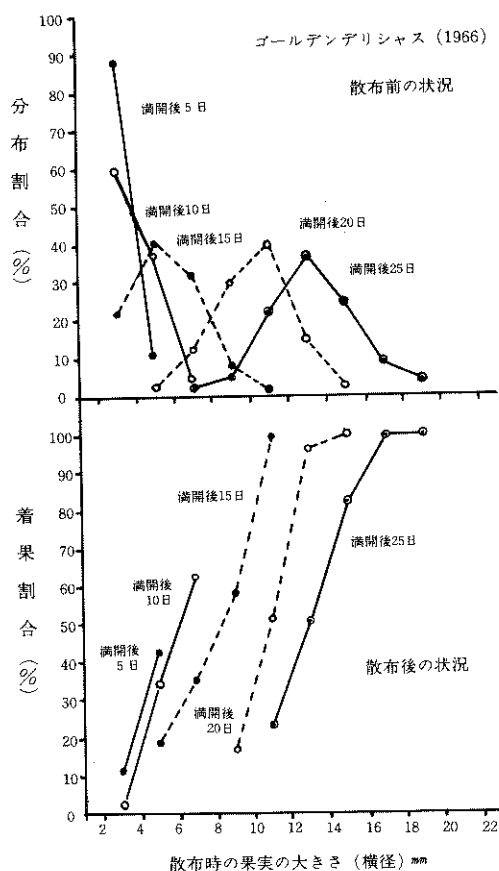


写真3 落果20日後のゴールデンデリシャス  
(果そうの中でも果実の発育に差がみられる)

第5表 散布時期と散布前後の果実の分布状況 (1967)

| デナボン<br>散布時期      | 散布<br>前後 | 調査<br>果数 | 散布時の果実の大きさ (横径) の分布 (%) |      |      |      |      |      |      |      |     |    | mm |
|-------------------|----------|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|----|
|                   |          |          | 1                       | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 18  | 20 |    |
| 満開5日後<br>(5月14日)  | 前        | 227      | 88.5                    | 11.5 |      |      |      |      |      |      |     |    |    |
|                   | 後        | 35       | 68.6                    | 31.4 |      |      |      |      |      |      |     |    |    |
| 満開10日後<br>(5月19日) | 前        | 217      | 59.0                    | 37.3 | 3.7  |      |      |      |      |      |     |    |    |
|                   | 後        | 36       | 8.3                     | 77.8 | 13.9 |      |      |      |      |      |     |    |    |
| 満開15日後<br>(5月24日) | 前        | 185      | 20.5                    | 40.0 | 32.4 | 6.5  | 0.5  |      |      |      |     |    |    |
|                   | 後        | 43       | 0                       | 32.6 | 48.8 | 16.3 | 2.3  |      |      |      |     |    |    |
| 満開20日後<br>(5月29日) | 前        | 184      |                         | 1.1  | 11.4 | 29.9 | 40.2 | 14.7 | 2.7  |      |     |    |    |
|                   | 後        | 78       |                         | 0    | 0    | 11.5 | 48.7 | 33.3 | 6.4  |      |     |    |    |
| 満開25日後<br>(6月3日)  | 前        | 185      |                         |      | 1.6  | 5.4  | 21.1 | 35.1 | 24.9 | 8.1  | 3.8 |    |    |
|                   | 後        | 102      |                         |      | 0    | 0    | 8.8  | 32.3 | 37.3 | 14.7 | 6.9 |    |    |
| 無 散 布<br>満開15日    | 前        | 194      | 2.6                     | 59.8 | 29.4 | 8.2  |      |      |      |      |     |    |    |
|                   | 後        | 72       | 0                       | 41.6 | 43.0 | 15.3 |      |      |      |      |     |    |    |

品種名 ゴールデンデリシャス



第1図 散布時の果実の大きさ分布と散布後の着果

実の発育が劣り、1970年は果実の発育がす、んでいた。

この果実の発育状況とデナボンによる摘果との関係をみたのが、第6表である。これにみられるように満開後5日にデナボンを散布すると、4 mm以下のものは、ほとんど落果し、4~6 mmのものが約40%残った。満開後10日の場合には、さらに4 mm以下のものの残る割合が少なく2%ほど、4~6 mmは34%、6~8 mmのものは62%残った。一方、満開後15日になると4 mm以下の小さい果実は全部落果し、4~6 mmのものが残る、とくに、この時期は10~12 mmのものは全部残るが、これよりも小さいものは残る割合が少なくなる。満開後20日になると8 mm以下のものは全部落果する。14~16 mmのものは全部残り、14 mm以下果実が小さくなるにしたがって残る果実が少なくなる。満開後25日になると16 mm以上のものは全部残り、16 mm以下のものは残る果実の割合が少なくなり、10 mm

第6表 散布前の果実と散布後の残存果率 (1966)

| 散布時期           | 散布時の果径 (mm) |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
|----------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|                | 2           | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 18  | 20  |
| 満開後5日          | 散布時着果数      | 201  | 26   |      |      |      |      |      |     |     |
|                | 散布後残果%      | 11.9 | 42.3 |      |      |      |      |      |     |     |
| 満開10日後         | 散布時着果数      | 128  | 81   | 8    |      |      |      |      |     |     |
|                | 散布後残果%      | 2.3  | 34.6 | 62.5 |      |      |      |      |     |     |
| 満開15日後         | 散布時着果数      | 38   | 74   | 60   | 12   | 1    |      |      |     |     |
|                | 散布後残果%      | 0    | 18.9 | 35.0 | 58.3 | 100  |      |      |     |     |
| 満開20日後         | 散布時着果数      |      | 2    | 21   | 55   | 74   | 27   | 5    |     |     |
|                | 散布後残果%      |      | 0    | 0    | 16.4 | 51.4 | 96.3 | 100  |     |     |
| 満開25日後         | 散布時着果数      |      |      | 3    | 10   | 39   | 65   | 46   | 15  | 7   |
|                | 散布後残果%      |      |      | 0    | 0    | 23.1 | 50.8 | 82.6 | 100 | 100 |
| 無散布<br>(満開15日) | 散布時着果数      | 5    | 116  | 57   | 16   |      |      |      |     |     |
|                | 散布後残果%      | 0    | 25.9 | 54.4 | 68.8 |      |      |      |     |     |

品種名 ゴールデンデリシャス

以下のものは全部落果することを確認した。このことから何時の時期であっても果実の肥大の悪い小さい果実の落果することが明らかであった。

### 3. 考察

満開後の果実の発育については、長野園試で紅玉を用いた調査結果では、気温と果実の発育は関係が強く、10℃以下では1日に0.3mm程であり、15℃までは0.5~0.8mmほどで、15℃以上になると1.0~1.3mmの発育を示すといわれる。これからみるとゴールデンデリシャスの場合は、第7表にみられるように、紅玉と同様、温度と関係があるらしく、満開後の低温のときは小さい果実の割合い

第7表 満開後15日の果実の大きさ分布の年次差

| 年次   | 果実の大きさ (mm) |      |      |      |      |      |      |     |    |  | 満開日   | 満開後15日間<br>の積算気温 | 平均気温  |
|------|-------------|------|------|------|------|------|------|-----|----|--|-------|------------------|-------|
|      | 2           | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16  | 18 |  |       |                  |       |
| 1965 | 20.5        | 40.0 | 32.4 | 6.5  | 0.5  |      |      |     |    |  | 5月20日 | 250.0℃           | 16.6℃ |
| 1966 |             | 26.0 | 48.0 | 24.0 | 2.0  |      |      |     |    |  | 5月9日  | 268.5            | 17.9  |
| 1967 |             | 38.0 | 60.0 | 2.0  |      |      |      |     |    |  | 5月9日  | 245.3            | 16.3  |
| 1968 |             | 48.0 | 50.0 | 2.0  |      |      |      |     |    |  | 5月7日  | 250.2            | 16.6  |
| 1969 | 6.0         | 49.0 | 37.0 | 8.0  |      |      |      |     |    |  | 5月9日  | 221.2            | 14.0  |
| 1970 |             |      | 2.0  | 11.0 | 40.0 | 35.0 | 10.0 | 2.0 |    |  | 5月11日 | 235.2            | 15.6  |

- 注 1. 品種名 ゴールデンデリシャス  
2. 積算気温は毎日の最高気温の積算である。

が多く、温度の比較的高いときは、大きい果実の割合が多い傾向がみられる。ゴールデンデリシャスのデナボン散布適期を把握するために、果実の大きさとデナボン散布効果との関係を見ると、満開後の日数の少ないときは結実の不安定があり、結実の安定したときとすれば、満開後10日頃から15日頃となる、果実の発育の点からみれば、横径で10mm以上で、これが30%位になることが必要である。果実の大きさ別では、宮城農試では平均10.8mm、青森リング試では8~10mmのときが散布適期としていることからすれば、本県の場合もほぼ似た果実の大きさに、残る果実が10mm以上になったときが散布適期ということになる。

ゴールデンデリシャスの場合は、5頂芽1果の摘果基準であり、頂芽数に対し10mmを越えるのが25%ほどあれば、粗すぐりの段階で過剰摘果になることはない。第8表は年次別の中心果の果径10

第8表 満開後の日数と果実の発育

| 年次   |         | 満 開 後 |      |      |      | 果径10mm<br>が30%を越える時 |
|------|---------|-------|------|------|------|---------------------|
|      |         | 5 日   | 10 日 | 15 日 | 20 日 |                     |
| 1966 | 平均果径mm  | 4.2   | 5.1  | 7.1  | 11.9 |                     |
|      | 果径10mm% | —     | —    | 2.0  | 96.0 | 17日                 |
| 1967 | 平均果径    | —     | 4.7  | 6.4  | 11.7 |                     |
|      | 果径10mm% | —     | —    | —    | 80.0 | 18日                 |
| 1968 | 平均果径    | —     | 4.1  | 6.1  | 10.9 |                     |
|      | 果径10mm% | —     | —    | —    | 48.0 | 19日                 |
| 1969 | 平均果径    | —     | 4.4  | 6.1  | 9.0  |                     |
|      | 果径10mm% | —     | —    | —    | 27.0 | 21日                 |
| 1970 | 平均果径    | —     | 7.3  | 9.3  | 15.8 |                     |
|      | 果径10mm% | —     | 3.2  | 26.0 | 97.4 | 16日                 |

品種名 ゴールデンデリシャス

mm以上になる割合をみたものである。これによると果径10mmを30%を越すときは、満開後15日から20日までの間にあり、年によっては20日を過ぎてから示す場合もみられる。したがって果実の発育を把握して、デナボンの散布時期を把握しなければならない。実際に農家で、果実の大きさを把握するには困難があるので、ノギスなどの使用はさけ、厚紙に10mmの穴をあけこれ以上、以下の区別をなし、その割合を出して散布適期を把握する。しかし、実際には長野園試では樹の上と下とで果実の発育の異なることを紅玉でみており、下枝で18mmのとき中ほどは16mm、高いところは11mmよりなっていないとのことである。ゴールデンデリシャスについて、1965年に枝の上下による摘果効果を検討した結果は第9表に示したが、この成績では明らかな差は認められなかった。しかし、開花順位からすれば1樹の開花も下から順次上部におよぶので、果実の肥大にも差が生ずるものと思われる。樹高のほぼ中央部の枝を選んで果実調査する。

第9表 枝の位置と摘果効果 (1965)

| 区別     | 濃度   | 枝の位置 | 果そう結実% | 全果結実% | 100果そう当り結実数 |
|--------|------|------|--------|-------|-------------|
| 満開後2週間 | 600倍 | 高い   | 38.4   | 17.8  | 44          |
|        | "    | 低い   | 43.5   | 19.2  | 44          |
| 対照無散布  |      | 高い   | 79.5   | 32.8  | 90          |
|        |      | 低い   | 73.5   | 35.2  | 87          |

品種名 ゴールデンデリシャス

#### 4. 摘 要

デナボンの散布適期の把握のためには、満開後の日数のみでなく、果実の発育状況も考えて散布時期を決めなければならない。その目安として中心果の大きさが散布後10mm以上に30%ほどなるときがよく、満開後15日から20日の間にある。しかし、満開後の気温の高いときは早めになり、満開後の気温の低いときは遅くなるようである。樹高の中央部の枝について果実の発育状況を把握して散布適期を把握する。

#### IV. 着果数と摘果効果

デナボンの使用に当って、結実の多い年に使用すると摘果効果の著しいことがあげられる。それ

第10表 1果そう当りの着果数と残存果の状況 (1969)

| 区 別                |           | 処 理 | 1 果 そ う 当 り 着 果 数 |      |      |      |      |      | 調 査  |
|--------------------|-----------|-----|-------------------|------|------|------|------|------|------|
|                    |           | 前 後 | 1                 | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 総 数  |
| ミクロデナボン<br>1200倍散布 | 果 そ う 数   | 前   | 60                | 59   | 58   | 57   | 52   | 10   | 296  |
|                    |           | 後   | 50                | 52   | 52   | 51   | 48   | 10   | 263  |
|                    |           | 残存% | 83.3              | 88.1 | 89.7 | 89.5 | 92.0 | 100  | 88.9 |
|                    | 果 数       | 前   | 60                | 118  | 174  | 228  | 260  | 60   | 900  |
|                    |           | 後   | 50                | 59   | 66   | 64   | 68   | 17   | 324  |
|                    |           | 残存% | 83.3              | 50.0 | 37.9 | 28.1 | 26.2 | 28.3 | 36.0 |
|                    | 1果そう平均残果数 |     | 0.8               | 1.1  | 1.3  | 1.3  | 1.4  | 1.7  | 1.2  |
|                    | 対 照 無 散 布 | 前   | 48                | 40   | 50   | 48   | 47   | 9    | 242  |
|                    |           | 後   | 40                | 38   | 45   | 40   | 46   | 9    | 218  |
|                    |           | 残存% | 83.3              | 95.0 | 90.0 | 83.3 | 97.9 | 100  | 90.1 |
|                    | 果 数       | 前   | 48                | 80   | 150  | 192  | 235  | 54   | 759  |
|                    |           | 後   | 40                | 50   | 71   | 70   | 81   | 16   | 328  |
|                    |           | 残存% | 83.3              | 62.5 | 47.3 | 36.5 | 34.5 | 29.6 | 43.2 |
|                    | 1果そう平均残果数 |     | 0.8               | 1.3  | 1.6  | 1.8  | 1.8  | 1.7  | 1.5  |

品種名 ゴールデンデリシャス

で、1果そう当たりの着果数の多い少ないと、デナボン散布効果の影響を明らかにするためにおこなった。

### 1. 試験方法

1969年にゴールデンデリシャス(25年生樹)2樹を供用し、満開後15日に1果そう当たり1果、2果、3果、4果、5果、6果着果しているものに、ランダムにラベルをつけ、調査後直ちに、デナボン1200倍を動力噴霧機で散布し、6月下旬に着果状況を調査した。

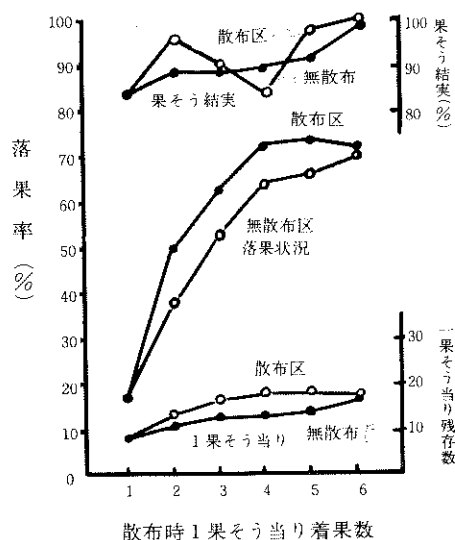
### 2. 試験結果

デナボンを散布する前の1果そう当たりの着果数と摘果効果については第10表および第2図に示した。これにみられるように果そうの果実が、デナボン散布により全部落果するものもみられたがその割合は少なく、果そう結実でみても83%となっているから、多くて17%ほどの落果である。1果そう6果もついている場合には、1果そう内全部落果するということはみられなかった。1果そうに1果より着果していないものの落ち方は少なく、1果そうに多くついている果実ほど良く落果している。1果そう当たりの残る果数は0.8~1.7の範囲で平均1.2果残っていた。

ゴールデンデリシャスのデナボンを散布しない対照無散布の場合は、散布後40日目に着果の状況を見ると、果そうにおいてはデナボン散布区よりも多目に残っていた。同じように果数でみても残存果数が多くなっていた。この点からみて着果の多い年、着果の多い樹ではデナボンの散布により摘果効果が高められるものと思われる。

### 3. 考 察

着果の多少と摘果効果について、1果そう1果の場合は、1果に対する葉数が多いことから果実の大きいことも予想される。着果数が多いほど果実間の養水分の競合が生じ、中心果の方が大きくなり、側果の発育がおくれるものと考えられる。したがって、中心果が残り側果が落果するし、側果の多いものが著しく落果するものと思われる。このことから着果数の多い果そう、結実の多い樹の場合には落果が多いことになるとと思われる。したがって摘果効果の高いことが知られる。



第2図 散布時の着果数と落果との関係(1969)  
(ゴールデンデリシャス)

### 4. 摘 要

1果そう当たりの着果数の多い、少ないと摘果効果の点に検討を加えた結果、1果そう当たりの着

果数の多い果そうほど落果が多く、1果そう当たり着果数の少ないものは、落果も少ないことが明らかであった。

### V. デナボン散布果実の落果の波相

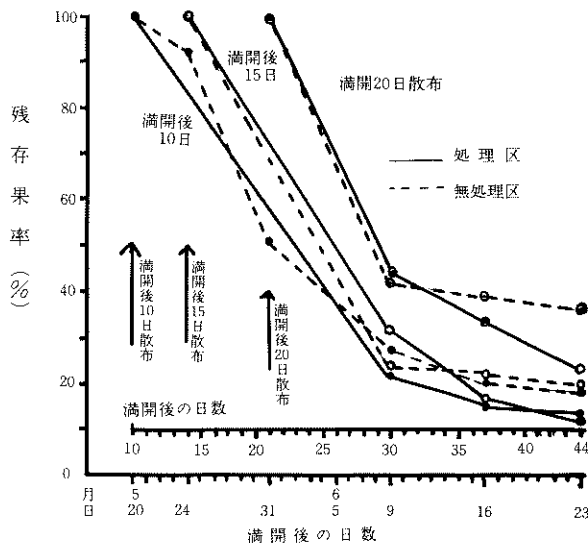
デナボン散布果実の落果の時期、落果の様相を明らかにすると同時に、いつまで落果を続けるものか、仕上げ摘果時期をいつおこなえばよいかについて検討をおこなった。

#### 1. 調査方法

1966年ゴールドデンデリシャス12年生20樹を供用し、主枝別に区を設け、3連とした。デナボン1200倍を満開後10、15、20日にそれぞれ散布し、散布樹と無散布樹の落果の波相を調査した。

#### 3. 調査結果

デナボン散布区の落果の波相は第3図に示すとおりである。この図にみられるように果実の落果

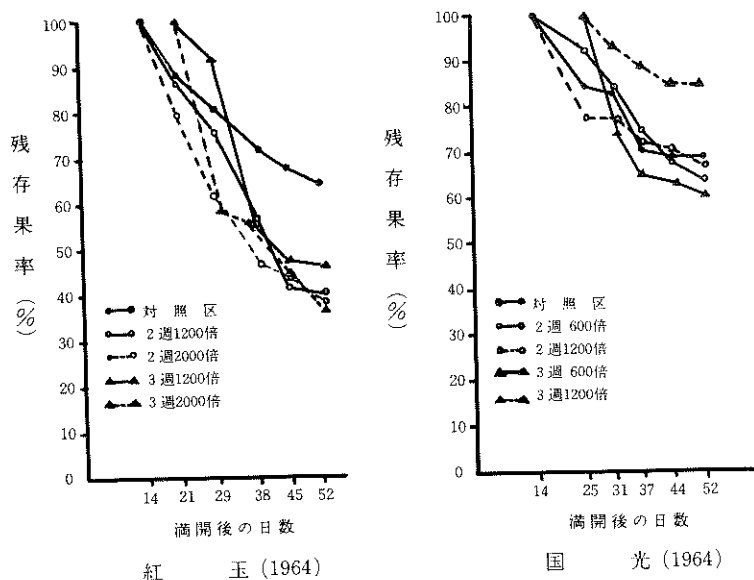


ゴールドデンデリシャス (1967)

第3図 デナボン散布後の落果状況

のはじまるのは、満開後20日頃から30日の間で急激に落果をみるようである。これはリンゴの6月落果の現象とほゞ似ている。デナボンの摘果機構からすれば、維管束にデナボンが集積し、養分の移行を妨げ、種子の発育を抑制することから考えるとうなづけるのである。

ゴールドデンデリシャスの場合に無散布であっても、着果数が多いと満開後20日～30日には相当の落果をみる。満開後45日をすぎるとほとんど落果をみなくなる。



第4図 デナボン散布後の落果状況

## 3. 考 察

秋田県におけるゴールデンデリシャスの栽培は、落花10日以内に摘果を終え、小袋をかけるのが慣行の栽培技術であった。このときはゴールデンデリシャスは生理落果と隔年結果の症状は全くみられない品種であった。しかし、無袋栽培では摘果の時期がおそくなるのか、生理落果がかなりみられる、また、摘果のおくれた場合などは、隔年結果の現象なども認められる。この点、ゴールデンデリシャスの無袋栽培ではデナボンの散布をおこない、生理落果を助長し、多く着果した果実を早期に落果させ翌年の花芽の着生を安定させることが必要である。第11表は1971年にゴールデンデ

第11表 デナボン散布と翌年の開花状況 (1972)

| 区 別          | 1971         |            |            | 1972     |
|--------------|--------------|------------|------------|----------|
|              | 果そう結実<br>実 % | 中心果<br>結実% | 側 果<br>結実% | 開花<br>率% |
| デナボン散布区1200倍 | 40.6         | 66.2       | 10.6       | 65.4     |
| 対 照 無 散 布 区  | 51.3         | 67.4       | 29.6       | 20.4     |

注 1. 開花率は1972年5月調査、頂芽数に対する開花芽数の割合(花芽形成率)

2. 品種名 ゴールデンデリシャス

リシャス、15年生に満開後18日にスピードスプレーで散布した樹の摘果効果と、1972年春、樹上の開花率を調査したものである。第11表にみられるように無散布で摘果のおくれた場合には、翌年の開花率が著しく少なくなっている。

川村氏らの試験結果で、デリシャス系は、満開後32日までほとんどの落果が終り、紅玉では満開後33日まで落果が終り、その後の落果は非常に少なく、満開後47日では全く落果をみない。熊谷氏らの結果ではゴールデンデリシャスの場合、満開3週間にデナポンを散布した結果では、散布後9日頃から急激に落果しはじめ、散布後16～21日頃が最も多く落果し、散布後30日（満開後50日）になると落果は全くみられないとのことである。

デナポンの摘果機構からくる、果実中の種子の発育抑制からして、1果中の種子含量を第12表のように1965年に散布果実について調査した結果では、収穫果ではとくに種子含有量が少ないということとはみられなかった。

第12表 デナポン散布と果実の種子数 (1965)

| 品種名            | 区 別    | 濃度    | 調査<br>果数 | 種 子 含 有 数 分 布 (%) |      |      |      |      |       |       |       | 1果平均<br>種子数 |
|----------------|--------|-------|----------|-------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------------|
|                |        |       |          | 1・2               | 3・4  | 5・6  | 7・8  | 9・10 | 11・12 | 13・14 | 15・16 |             |
| ゴールデン<br>デリシャス | 対照無散布  |       | 56       | 1.8               | 1.8  | 16.1 | 39.2 | 23.2 | 10.7  | 5.4   | 1.8   | 8.5         |
|                | 満開後2週間 | 600倍  | 31       | 6.4               | 22.6 | 25.8 | 22.6 | 22.6 | —     | —     | —     | 6.1         |
|                | 満開後3週間 | 600倍  | 61       | 3.3               | 18.0 | 24.6 | 16.4 | 27.9 | 9.8   | —     | —     | 6.9         |
|                | 満開後3週間 | 400倍  | 79       | —                 | 10.1 | 19.0 | 38.0 | 25.3 | 7.6   | —     | —     | 7.4         |
| 国 光            | 対照無散布  |       | 24       | —                 | 12.5 | 16.7 | 25.0 | 33.3 | 8.3   | 4.2   | —     | 7.8         |
|                | 満開後2週間 | 600倍  | 68       | —                 | 17.7 | 13.2 | 29.4 | 25.0 | 8.8   | 4.4   | 1.5   | 7.4         |
|                | 満開後3週間 | 600倍  | 65       | 1.5               | 26.2 | 15.4 | 27.7 | 20.0 | 6.2   | 1.5   | 1.5   | 6.9         |
|                | 満開後3週間 | 400倍  | 80       | 2.5               | 10.0 | 25.0 | 25.0 | 32.5 | 3.7   | 1.5   | —     | 7.5         |
| 紅 玉            | 対照無散布  |       | 52       | —                 | 13.5 | 32.7 | 38.4 | 15.4 | —     | —     | —     | 6.7         |
|                | 満開後2週間 | 1200倍 | 75       | 1.3               | 9.4  | 40.0 | 36.0 | 12.0 | 1.3   | —     | —     | 6.5         |
|                | 満開後3週間 | 1200倍 | 59       | —                 | 8.5  | 28.8 | 40.7 | 22.0 | —     | —     | —     | 6.9         |
|                | 満開後3週間 | 400倍  | 57       | 3.5               | 12.3 | 22.8 | 38.6 | 22.8 | —     | —     | —     | 5.7         |

#### 4. 摘 要

ゴールデンデリシャスに薬剤摘果のためデナポンを満開後15日に散布した結果、落果のはじまるのは満開後3週間目頃から、満開後30日の間に急激に落果し、その後も少し落果をみるが、満開後45日以後になると落果はほとんどみられなくなる。

## VI. デナボンによる摘果現地試験

リングの薬剤摘果の実用性を検討すべく、現地において、摘果効果と散布濃度について試験を実施した。本試験については横手、湯沢農業改良普及所果樹担当の協力を得て実施した。

## 1. 試験方法

1966年にゴールデンデキシヤスを各々3樹ずつ供用し、満開後15日に着果数を大枝別に3カ所ラベルをつけ、調査し、直ちに動力噴霧機でデナボン 600倍、1200倍液を散布し、6月下旬に残存果の調査を行なった。供試園は第13表のとおりである。

第13表 デナボン現地試験一覧 (1966)

| 園地名    | 園主名    | 樹令  | 散布月日  | 天候   | 1樹当り<br>散布量 |
|--------|--------|-----|-------|------|-------------|
| 横手市持田  | 阿部 勇   | 20年 | 5月25日 | 19℃晴 | 60ℓ         |
| 横手市檜沢  | 高橋 吉治郎 | 30年 | 5月20日 | 20℃晴 | 30          |
| 平鹿郡増田町 | 柴田 善一郎 | 20年 | 5月25日 | 19℃晴 | 30          |
| 湯沢市杉沢  | 高根 喜一郎 | 20年 | 5月27日 | 21℃晴 | 30          |
| 大曲市角間川 | 平野 兵吉  | 20年 | 5月25日 | 20℃晴 | 30          |

## 2. 試験結果

秋田県南部5カ所においてデナボン 600倍、1200倍を満開後2週間に散布した結果は、第14、15、16表に示すとおりである。

第14表 デナボンによる薬剤摘果現地試験 (1966)

| 試験<br>園名 | 果そう結実(%) |       |      | 中心果結実(%) |       |      | 全果結実(%) |       |      | 100果そう着果数 |       |     |
|----------|----------|-------|------|----------|-------|------|---------|-------|------|-----------|-------|-----|
|          | 600倍     | 1200倍 | 無散布  | 600倍     | 1200倍 | 無散布  | 600倍    | 1200倍 | 無散布  | 600倍      | 1200倍 | 無散布 |
| 阿部園      | 51.0     | 46.2  | 65.0 | 34.2     | 42.3  | 51.4 | 19.7    | 15.3  | 30.5 | 65        | 51    | 81  |
| 高橋園      | 82.8     | 98.0  | 99.0 | 69.9     | 35.7  | 50.9 | 22.6    | 66.1  | 81.9 | 91        | 166   | 194 |
| 柴田園      | 30.2     | 59.0  | 76.2 | 35.0     | 52.8  | 70.2 | 13.1    | 21.4  | 31.7 | 51        | 77    | 117 |
| 高根園      | 88.7     | 65.9  | 99.0 | 65.5     | 50.2  | 85.9 | 29.3    | 21.3  | 57.4 | 131       | 98    | 242 |
| 平野園      | 58.0     | 88.0  | 95.0 | 53.0     | 66.0  | 81.0 | 17.3    | 33.1  | 46.4 | 76        | 141   | 201 |

品種名 ゴールデンデリシャス

これにみられるようにデナボン散布区は、無散布区に比べて、果そう結実率は少し劣るが、園地によるちがいは明らかでない。デナボンの濃度の間でも果そう結実率には明らかな差はみられなかった。

中心果の結実をみると、阿部園、柴田園、平野園では、中心果の結実が散布濃度、散布の有無の間に明らかな差がみられたが、高橋園、高根園ではほとんど差はみられなかった。

着果数全体についてみると、阿部、高橋、柴田、平野園いずれも、濃度別に摘果効果がみられるが、高根園のみ1200倍が600倍区よりも摘果が高かった。100果そう当たりの結実では、いずれの園でもデナボン散布をすることにより、着果数を少なくしている。ゴールドデンデリシャスの摘果で、残す果実は一応中心果ということになっている。しかも、5頂芽当たり1果を残すとすれば中心果の場合には、まだかなりの摘果を必要とする。したがってデナボンによる薬剤摘果は、粗すぐりの技術である。もちろん100果そう当たりの着果数も多くなっている。摘果の際に良い果実を葉のたくさんついた果そうに残すとすれば、摘果程度は粗すぐりする程度に着果すればそれで目的を達する。

第15表 現地試験におけるサビ果の発生 (1966)

| 園 名   | 区 別   | 調査<br>果数 | サ ビ 果 発 生 程 度 |      |                         |      | 多+中<br>(%)           |
|-------|-------|----------|---------------|------|-------------------------|------|----------------------|
|       |       |          | 無             | 少    | 中                       | 多    |                      |
| 高 橋 園 | 600倍  | 59       | 76.3          | 22.0 | 1.7                     | —    | 1.7                  |
|       | 1200倍 | 65       | 0             | 40.0 | 46.2                    | 13.8 | 60.0                 |
|       | 無散布   | 91       | 54.9          | 45.1 | 0                       | 0    | 0                    |
| 柴 田 園 | 600倍  | 298      | 13.8          | 47.7 | 25.5                    | 13.0 | 38.5                 |
|       | 1200倍 | 314      | 29.4          | 36.9 | 21.3                    | 12.4 | <del>53.7</del> 32.7 |
|       | 無散布   | 284      | 52.4          | 38.0 | 7.6                     | 2.0  | 9.6                  |
| 高 根 園 | 600倍  | 210      | 0.5           | 7.6  | 19.0                    | 72.9 | 91.9                 |
|       | 1200倍 | 360      | 3.3           | 20.6 | 26.1                    | 50.0 | 76.1                 |
|       | 無散布   | 311      | 5.8           | 34.4 | <del>48.2</del><br>40.2 | 19.6 | 59.8                 |
| 平 野 園 | 600倍  | 202      | 42.5          | 41.6 | 12.4                    | 3.5  | 15.9                 |
|       | 1200倍 | 253      | 59.7          | 35.6 | 4.3                     | 0.4  | 4.7                  |
|       | 無散布   | 263      | 65.8          | 24.3 | 9.5                     | 0.4  | 9.9                  |

サビ果の程度 無・全くないもの  
少・わずかにみられるもの  
中・果面の3分の1程度  
多・果面の2分の1程度

仕上げ摘果は、果形の悪いもの、サビ果の多いもの、着果数の多いものなどをつみとり、良果をそろえる仕上げ摘果は必ず行わねばならない。

この試験で高根園の果実には、果面全体に異状なほどサビ果の発生をみた。このサビ果の原因について検討したところ、他の試験地とことなるのは、2日ほどおくれて散布していることと、井戸水を使わず山麓からの湧水を利用したことである。サビ果の発生程度は第15表に示した。

無袋ゴールデンデリシャスの場合、平鹿果樹農業協同組合では、果実の赤道部より下のサビは心配ないとし、少しぐらいのサビ果は秀級として取り扱っている。無袋ゴールデンとして選果基準も有袋の場合と別にしてしている。今回の試験結果から、サビ果の多と中を合すると対照無散布区のサビ果の割合が小さい。

摘果能率について、柴田、高根園について調査した結果は第16表の通りである。摘果の作業能率については、デナボン散布区の方が2園とも早く作業が終っている。柴田園の場合には、対照区を

第16表 デナボン散布と摘果能率 (1966)

| 区 別       | 柴 田 園              |                             |     | 高 根 園              |                             |     |
|-----------|--------------------|-----------------------------|-----|--------------------|-----------------------------|-----|
|           | 樹 冠<br>容 積         | 10m <sup>2</sup> 当り<br>摘果時間 | 比   | 樹 冠<br>容 積         | 10m <sup>2</sup> 当り<br>摘果時間 | 比   |
| デナボン 600倍 | 83.5m <sup>3</sup> | 7.2分                        | 54  | 90.9m <sup>3</sup> | 9.0分                        | 57  |
| デナボン1200倍 | 85.8               | 7.6                         | 58  | 74.9               | 8.2                         | 52  |
| 対 照 無 散 布 | 76.2               | 13.1                        | 100 | 78.6               | 15.6                        | 100 |

品種名 ゴールデンデリシャス

100とすれば、600倍区は54、1200倍区では58である。高根園の場合は対照 100に対し、600倍散布区は57、1200倍区は52となり、両試験園ともデナボンを散布することにより、無散布樹より著しく省力化された。

### 3. 考 察

リングの薬剤摘果を県南部5農家の圃場で現地試験を実施した。5農家とも摘果効果を認めている。たゞ、有袋の場合には落花10日までの間に小袋を掛ける関係から、摘果がおそくなるので実用的には問題がある。無袋栽培では満開後50日に仕上げ摘果を実施したところ無散布 100に対し、デナボン散布区が約60%の労力で作業ができ、作業能率の面からも効果的であった。粗すぐりを早めに行う関係から、隔年結果防止にもなり、仕上げ摘果の期間には巾がもてる、薬剤摘果は今後大い

に活用すべきである。たゞ、デナポンを散布する時期は、ゴールデンデリシャスのサビの発生期に入るの、園地によってはサビ果の多い園もみられる、とくに高根園については、散布樹が異常なほどのサビ果を生じたので検討したが原因を明らかにすることはできなかった。高根園以外の園地では、サビ果は少なく、それぞれの園主は使用したいといわれている。試験場の圃場で毎年使用散布しているが、高根園のようなサビ果はみられていない。

#### 4. 摘 要

県南部の農家の園地にて、デナポンによる薬剤摘果を実施し、満開後2週間に、デナポン 600倍1200倍を散布したところ、摘果効果を明らかに実証した。さらに、摘果に要した時間はデナポン散布により無散布樹の約60%ほどの労力で作業ができ、省力技術であることを確認した。

### VII. 被膜剤と摘果剤の同時散布試験

ゴールデンデリシャスにデナポンを散布すると、サビ果の発生を助長する傾向がみられる。1966年から1969年までのデナポンの散布時期とサビ果の発生は第17表に示した。これにみられるように

第17表 年次別サビ果発生率

| 年次   | デ ナ ポ ン 散 布 日 |        |        |       |
|------|---------------|--------|--------|-------|
|      | 満開後10日        | 満開後15日 | 満開後20日 | 対照無散布 |
| 1966 | 51.3%         | 70.3%  | 30.9%  | 14.3% |
| 1967 | 74.6          | 59.3   | 49.4   | 46.2  |
| 1968 | —             | 79.6   | 86.2   | 87.8  |
| 1969 | 77.4          | 30.4   | 30.1   | 28.1  |

注 サビ果の(多+中)の合計%である。

満開後の日数とサビ果の発生をみると、満開後10、15日のデナポン散布でもサビ果の発生が多くなっている。この時期は摘果効果も著しいので、サビ防止の必要がある。最近開発されたサビ防止剤とデナポンの混用使用により、摘果効果とサビ果防止を同時に検討した。

#### 1. 試験方法

##### (1) 1968年

ゴールデンデリシャス9年生1区1樹とし3反覆とした。

試験区は ① 無散布

② デナポン1200倍散布区(満開後17日、5月24日散布)

③ デナポン1200倍、サビノック60倍、生石灰1%混用(5月24日散布)

- ④ サビノック60倍、生石灰1%加用（満開後14日、5月21日散布）デナボン1200倍散布（5月24日散布）
- ⑤ デナボン1200倍（5月24日散布）サビノック60倍、生石灰1%加用（5月26日散布）

結実調査は、デナボン散布直前および、6月28日（満開後52日）に調査し、胴サビについては摘果した果実および収穫果について行った。

## (2) 1969年

ゴールデンデリシャス10年生1区1樹とし3反覆とした。

試験区は ① 対照無散布

- ② デナボン1200倍（満開後15日、5月24日散布）
- ③ デナボン1200倍、サビノック60倍、酸性白土1%混用（5月24日散布）
- ④ サビノック60倍酸性白土（5月17日散布）デナボン1200倍（5月24日散布）サビノック60倍、酸性白土1%（5月27日散布）
- ⑤ デナボン1200倍（5月24日散布）サビノック60倍、酸性白土1%加用（5月27日散布）

## (3) 1970年

ゴールデンデリシャス20年生7樹を供用、大枝別に区をとり、1区1枝とし3反覆とした。

試験区は ① 対照無散布

- ② デナボン1200倍（満開後16日、5月28日散布）
- ③ サビノック 100倍、生石灰1%（5月20日散布）デナボン1200倍（5月28日散布）サビノック 100倍、生石灰1%（5月30日散布）
- ④ サビノック 100倍、酸性白土2%（5月20日散布）デナボン1200倍（5月28日散布）サビノック 100倍、酸性白土2%（5月30日散布）
- ⑤ デナボン1200倍、サビノック 100倍、酸性白土2%混用（5月28日散布）
- ⑥ デナボン1200倍、サビノック 100倍、クレフノン1%混用（5月28日散布）
- ⑦ デナボン1200倍、サビノック 100倍、GRパウダー1%混用（5月28日散布）

## 2. 試験結果

デナボンと被膜剤（サビノック）の使用成績は第18表から、第20表に示した。第1年目の1968年は被膜剤の添加剤として、生石灰を使用したのも、デナボンと混用した場合は、摘果効果は全くみられなかった。また、デナボン散布前後の被膜剤の使用でも摘果効果は劣っていた。これはデナボンの場合アルカリ性の強い生石灰との、前後3日の間隔では不適當のようで、デナボン単用散布より摘果効果においては劣った。混用散布にいたっては、対照無散布と全く同じであり、摘果効果は

第18表 デナボンと被膜剤利用効果

| 年次<br>区 別         | 結 実 歩 合 (%) |       |      |      | 100果そう<br>当り 結実数 |
|-------------------|-------------|-------|------|------|------------------|
|                   | 果そう結実       | 中心果結実 | 側果結実 | 全果結実 |                  |
| 1968年             |             |       |      |      |                  |
| ①対照 無散布           | 45.6        | 48.7  | 22.5 | 28.1 | 89               |
| ②デナ ボン 区          | 34.4        | 30.0  | 12.3 | 19.9 | 32               |
| ③サビノック後<br>デナボン区  | 47.5        | 58.5  | 16.0 | 24.8 | 61               |
| ④サビノック、<br>デナボン混用 | 60.9        | 46.9  | 30.7 | 35.8 | 86               |
| ⑤デナボン後サ<br>ビノック区  | 45.1        | 47.6  | 11.9 | 20.6 | 62               |
| 1969年             |             |       |      |      |                  |
| ①対照 無散布           | 86.9        | 86.1  | 45.4 | 60.2 | 124              |
| ②デナ ボン 区          | 75.6        | 76.3  | 19.1 | 39.6 | 87               |
| ③サビノック後<br>デナボン区  | 60.9        | 66.5  | 18.9 | 34.3 | 70               |
| ④サビノック、<br>デナボン混用 | 57.7        | 64.9  | 12.6 | 26.8 | 78               |
| ⑤デナボン後サ<br>ビノック区  | 67.1        | 70.2  | 18.4 | 38.9 | 78               |

品種名 ゴールデンデリシャス

第19表 被膜剤の添加物とデナボンの摘果効果 (1970)

| 区 別                  | 結 実 歩 合 (%)    |                |            |            | 100果そ<br>う 当り 結<br>実 数 |
|----------------------|----------------|----------------|------------|------------|------------------------|
|                      | 果そう<br>結 実     | 中心果<br>結 実     | 側 果<br>結 実 | 全 果<br>結 実 |                        |
| ①対照無散布区              | 82.9           | 72.3           | 45.3       | 52.8       | 123                    |
| ②デナボン単用区             | 52.3           | 46.9           | 24.8       | 30.3       | 63                     |
| ③PCa+D+PCa           | 69.3           | 63.2           | 32.0       | 41.0       | 84                     |
| ④PClay+D+PClay       | 56.5           | 45.7           | 18.3       | 25.9       | 67                     |
| ⑤D. P. Clay          | 50.7           | 58.6           | 14.9       | 27.3       | 56                     |
| ⑥D. P. K             | 49.0           | 52.9           | 24.8       | 31.3       | 54                     |
| ⑦D. P. GR            | 59.6           | 49.8           | 23.7       | 31.7       | 66                     |
| L. S. D 0.05<br>0.01 | 11.86<br>11.44 | 16.44<br>11.86 | N S        | N S        |                        |

注 P・サビノック Ca・生石灰 Clay 酸性白土 K・クレフノン

D・デナボン GR・GRパウダー

品種名 ゴールデンデリシャス

みられない。

1969年には生石灰のかわり、酸性白土を使用した。その結果サビノック散布後にデナポンを散布した区が最も摘果効果がみられ、次いで混用散布区、デナポン散布後サビノック散布区の順である。これは被膜剤の展着剤としての働きがあらわれたものではなかろうかと考えられる。

1970年に1968、1969年の試験を組合わせて再確認した結果を第19表に示した。酸性白土の混用散布が摘果効果がすぐれ、さらにクレフノンの混用もよく、次いでGRパウダーとなっている。生石灰の混用は若干摘果効果はみられたが、散布区の中では最も劣っていた。

被膜剤の混用散布とサビ果の発生を第20表に示した。この結果では、無散布であっても年により

第20表 デナポンと被膜剤利用によるサビ果の発生

| 区 別                               | サビ果の割合 (多+中) % |      |      |
|-----------------------------------|----------------|------|------|
|                                   | 1968           | 1969 | 1970 |
| 1. 対照無散布                          | 61.5           | 40.9 | 11.9 |
| 2. デナポン単用                         | 57.8           | 46.8 | 21.2 |
| 3. サビノック・生石灰散布→デナポン散布→サビノック・生石灰散布 | —              | —    | 12.8 |
| 4. サビノック・酸性白土→デナポン→サビノック・酸性白土     | —              | —    | 11.2 |
| 5. デナポン・サビノック・酸性白土混用散布            | —              | 31.6 | 14.2 |
| 6. デナポン・サビノック・クレフノン混用散布           | —              | —    | 10.6 |
| 7. デナポン・サビノック・GRパウダー混用散布          | —              | —    | 8.9  |
| 8. デナポン散布後・サビノック・生石灰混用散布          | 54.8           | —    | —    |
| 9. デナポン散布後・サビノック・酸性白土混用散布         | —              | 22.7 | —    |
| 10. デナポン・生石灰混用散布                  | 60.8           | —    | —    |
| 11. サビノック・生石灰混用散布後デナポン散布          | 54.8           | 25.7 | —    |
| L. S. D                           | NS             | NS   | NS   |

品種名 ゴールデンデリシャス

サビ果の発生が異なる。対照無散布区に対して1968年は、デナポン散布との間にほとんど差はみられず、1969年はサビノック、デナポン混用散布区は、対照無散布区よりもサビ果が少ない。1970年にはデナポン単用区のサビ果が散布区の間で多く発生している。この年は全般にサビ果の少ない年であった。

### 3. 考 察

ゴールデンデリシャスにデナポンを散布した場合、時としてサビ果の発生をみる。このサビ果の発生を防ぎながら、摘果効果をもあげようとすれば、サビノックの使用にあたっては、酸性白土、クレフノン、GRパウダーと混用散布すべきである。アルカリ性の強い生石灰では、デナポンの摘果作用効果を低下させることになる。また、サビノックに生石灰を混用し、デナポン散布の3日前、または、3日後に散布しても摘果効果が劣る。結局のところデナポンとサビノックを同時散布するとすれば、PHの低い酸性白土、クレフノン、GRパウダーが良いことになる。

#### 4. 摘 要

ゴールデンデリシャスのデナポンによる摘果効果と、デナポンによるサビ果の発生を少なくするためには、サビノックを使用するが、省力の面から同時散布を試みた、その結果サビノックに生石灰混用では摘果効果をおとすので、酸性白土、クレフノン、GRパウダーを使用したところ、摘果効果をおとすことなく、サビ防止にもなることを明らかにした。

### VIII. 各品種混植園のデナポン同時散布試験

多くのリンゴ園では、各品種が雑然と混植されている場合が多い。これらは混植により結実の安定をはかっているのである。しかし、混植の場合は結実が良く着果過多となり摘果に多くの労力を要する。また、薬剤摘果をおこなうに当っても、開花期もちがいデナポンに対する反応も異なる。しかし、省力栽培技術の面から1樹ごとに散布するわけにも行かないので、国光の開花にあわせて同時散布をし、その効果を確認した。

#### 1. 試験方法

場内ゴールデンデリシャス、国光、スターキング、紅玉13年生(1968年)の混植園に対し、デナポン1200倍を5月30日に散布した。満開からの日数はゴールデンデリシャス23日、スターキング22日、紅玉21日、国光15日後である。供試樹は各品種3樹ずつ調査した。結実調査、摘果効果は大枝別に3連で行なった。スピードスプレーで散布した。

デナポン散布区のゴールデンデリシャス、国光について、ランダムに中心果の結実している100果そうにラベルをつけ、中心果の大きさと結実数を記録し、散布後31日の6月30日に着果数を調査した。

#### 2. 試験結果

デナポンを散布する前の果そう結実率は、国光で92~96%、ゴールデンデリシャス98~99%、スターキング95~98%、紅玉93~97%で自然状態の果そう結実率は良好であった。デナポン散布後の結実の状況は第21表に示した。

デナポンを散布した場合は、ゴールデンデリシャス、紅玉、国光は果そう結実で10~30%無散布区より少なくなっている。スターキングのみは、散布区と無散布対照区とも果そう結実率は同じであった。

中心果については、デナポン散布前は、40%程度の結実歩合であった。散布前を100とした比較では、ゴールデンデリシャスでは20.5%、国光では8.6%の落果をみたが、スターキング、紅玉の中心果は落果したが、無散布区と変りはなかった。

結実果全部に対する、デナポン散布後の結実状況は、ゴールデンデリシャスは対照無散布でも70

第21表 各品種とデナボン同時散布の摘果効果 (1968)

| 品 種 名          | 処理別  | 結 実 % |       |      | 100果そう<br>当り着果数 | 比   |
|----------------|------|-------|-------|------|-----------------|-----|
|                |      | 果そう   | 中心果   | 全果   |                 |     |
| ゴールデン<br>デリシャス | 散布区  | 67.2  | 79.5  | 35.8 | 83              | 48  |
|                | 無散布区 | 98.1  | 100.0 | 70.0 | 173             | 100 |
| スターキング         | 散布区  | 53.8  | 87.4  | 34.3 | 58              | 80  |
|                | 無散布区 | 53.9  | 75.0  | 47.2 | 72              | 100 |
| 紅 玉            | 散布区  | 54.8  | 93.4  | 31.4 | 61              | 62  |
|                | 無散布区 | 62.1  | 77.8  | 49.1 | 97              | 100 |
| 国 光            | 散布区  | 77.0  | 87.0  | 49.4 | 118             | 64  |
|                | 無散布区 | 98.0  | 96.4  | 84.1 | 182             | 100 |

.0%の結実であり、自然落果が30%あったことを示している。デナボン散布区は35.8%で散布効果が34.2%ほど強くでいた。スターキングの場合は対照無散布区の自然落果が52.8%あることであり、結実数の半数が落果してしまう、さらに、デナボン散布すると12.9%の落果を助長した。紅玉の場合もスターキングと同じように、対照無散布区が半分に近い49.1%の落果であり、デナボン散布の影響は17.7%の落果であった。国光は自然落果が最も少なく16.1%であり、デナボン散布による落果は34.7%みられ、薬剤摘果効果をあらわしていた。

100果そう当りの着果数をみると、ゴールデンデリシャスと国光の、対照無散布区は100果以上の着果である。デナボン散布して着果の少ないスターキングでも58果着いていた。100果そう当りの着果数を対照無散布区と比較すると、ゴールデンデリシャスでは48、スターキングでは80、紅玉では62、国光では64というように、デナボンの摘果効果がみられた。

中心果についてデナボン散布と落果の関係は第22表に示した。これにみられるように、果径の大

第22表 中心果の大きさと着果率(%) (1968)

| 品 種 名      |        | 散布時の中心果の大きさ(mm) |       |        |        |        |             |
|------------|--------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-------------|
|            |        | 6.1 ~           | 8.0 ~ | 10.0 ~ | 12.0 ~ | 14.0 ~ | 16.0 ~ 18.0 |
| ゴールデンデリシャス | 果そう結実% |                 | 88.9  | 58.8   | 100.0  | 88.9   | 100.0       |
|            | 中心果結実% |                 | 11.1  | 23.5   | 71.4   | 88.9   | 100.0       |
|            | 側果結実%  |                 | 25.9  | 14.9   | 15.8   | 11.1   | 0           |
|            | 全果結実%  |                 | 22.2  | 17.2   | 30.8   | 37.0   | 20.0        |
| 国 光        | 果そう結実% | 100.0           | 84.6  | 100.0  | 100.0  | 100.0  |             |
|            | 中心果結実% | 25.0            | 15.4  | 87.5   | 100.0  | 100.0  |             |
|            | 側果結実%  | 50.0            | 41.5  | 28.8   | 34.6   | 0      |             |
|            | 全果結実%  | 43.8            | 35.2  | 47.4   | 48.5   | 28.6   |             |

さいもののほど果そう結実歩合が高くなっている。また、中心果の結実歩合も高まっている。しかし側果の場合には、中心果が小さいときには、側果の残る割合が多く、果径が大きくなるにしたがって側果の残る割合が少なくなっていた。

全結実果で散布後着果の多いのをみると、ゴールデンデリシャスは、果径が12mm以上、国光は10mm以上の果実の残る率が多くなっている。

### 3. 考 察

ゴールデンデリシャス、スターキング、紅玉などの混植されている園地で、デナポンの同時散布を実施した。散布は国光の満開後15日で、ゴールデンデリシャスは23日、スターキングは22日、紅玉21日であった。この散布時期であっても13年生と比較的若い木のせいかデナポン散布の効果が各品種にみられた。この時点でゴールデンデリシャスは12mm、国光は10mm以上のものが残った。また各品種とも過剰摘果はみられなかった。しかも、現行の摘果基準である、ゴールデンデリシャス、スターキングの5頂芽1果、紅玉、国光の3頂芽1果からすれば、まだまだ摘果を必要とする。1樹ごとに混植されているような場合の同時散布は可能であった。さらに列条混植されている場合については検討を要する。

### 4. 摘 要

ゴールデンデリシャス、国光、スターキング、紅玉の4品種が1本おきに交互に混植されている園地で、デナポン1200倍液の散布を国光満開後15日に散布した結果では、スターキングも過剰摘果となることなく、ゴールデンデリシャス、国光にも摘果効果がみられた。中心果径でゴールデンデリシャスは12mm、国光は10mm以上のものが残り、それ以下のものは多く落果する傾向がみられた。

## IX. 総 合 考 察

デナポンの摘果効果については、1961年にBatjerらは満開2週間後から、満開4週間後までの中の広い散布時期で同じような効果を示すことを報告している。その後Stebbins, Horsfall, 川村、熊谷らの諸氏によって、満開2.3週間後に高い効果のあることを認めている。本研究の場合、ゴールデンデリシャスについての検討結果であるが、満開5.10.15.20.25日に散布し、その摘果効果をみたが、散布時期が早いほど摘果効果は高かった。しかし、満開後5日では結実が明らかでなく、また、20日後では摘果効果が劣り、満開後10日から満開後15日の散布が適当のようにみられる。たゞ各品種、ゴールデン、国光、スターキング、紅玉などが混植されている場合には、国光の満開後15日頃が散布適期のようにみられた。

散布濃度についてはBatjerらは100ガロンあたり1.5ポンドおよび3ポンド（デナポン水和剤50%）で同じ効果を得たと、また、川村らは、750倍から2000倍（マイクロデナポン85%水和剤）熊谷らは紅玉、ゴールデンデリシャス、リチャードデリシャス1200倍から2000倍（マイクロデナポン85

%水和剤)では濃度間に差はなく、国光の場合には600倍および1200倍で散布したが有意差がないとしている。本研究では、ゴールデンデリシャスに対し、400倍から2000倍(マイクロデナポン85%水和剤)で散布したが、600倍と2000倍の間には効果に有意差は認められたが、600倍と1200倍、1200倍と2000倍の間には有意差は認められなかった。

デナポンの散布時期と濃度との間では、散布時期の相違によって摘果効果に差がみられるが、濃度の高い低いによつての差は少ないもののように考えられる。結実のはっきりした時点で散布するのが実用面からすれば、安全な使用方法である。熊谷<sup>10)</sup>らは安全性から、満開後3週間頃といわれるが、本研究では、ゴールデンデリシャスの場合には、満開後10日から15日頃が適期とみられる。また、濃度については殺虫効果をも考えあわせて1200倍が適濃度のようなのである。

散布時期と果実の大きさとの関係については、中心果、側果にかゝりなく、散布時期の果径の小さいものの方が多く摘果される傾向がみられ、この傾向は川村<sup>9)</sup>、熊谷<sup>10)</sup>らも報告されている。当場のゴールデンデリシャスの場合は12mm以上、国光では10mm以上、紅玉では16mm以上になると残存果率が高くなる。横田<sup>11)</sup>らも紅玉については16mm以下は落ちるとしている。

1果そう当りの結実数と摘果効果との関係は、1果そう当りの結実数が多いほど摘果効果が高かく、肥大良好な果実が残ることを示している。この傾向は川村<sup>9)</sup>、熊谷<sup>10)</sup>らは国光、紅玉でみており、本研究のゴールデンデリシャスでも同じであった。このことは果実間の栄養の競合問題と関連しているものとみられるが、結果的には発育の良い果実が残ることになるので好ましい現象と思われる。

デナポン散布後の果実の落果波相をみるとゴールデンデリシャスでは、満開後3週間から、4週間の頃に急激に落ちるようである。同じように、国光、紅玉の場合にも同じようなことがみられる。その後の落果は少なく満開後50日になると全く落果がみられなくなるようである。このようにデナポン散布区の落果はJune dropを助長するような状態であられる。

デナポンの処理部位別による摘果効果については、Williams<sup>12)</sup>らはデリシャスで、果実と果そう葉別にデナポンを散布し、果実以外の散布ではほとんど摘果効果のないことを認め、さらに<sup>14</sup>C-デナポンを用いて追跡した結果葉面よりの吸収移動がきわめて少なく、主として果実のガクア部を通じて導管内に移動することを報告している。しかし、川村らは紅玉で葉面のみ処理でもかなり落果する傾向があることを報告している。熊谷らは果そう葉処理は果梗処理よりもやゝ低い傾向を示したと報告している。本研究ではそのような考えであれば、ゴールデンデリシャスの場合に、中心果の大きいものに袋かけした後に、デナポン1200倍を散布すれば摘果効果があるであろうとの考えで、満開後10日までの間に袋かけをし、満開後2週間と3週間にデナポンを散布した結果では袋かけをした果実の落果が著しく、今後さらに検討を要する問題である。

ゴールデンデリシャスの場合に、デナポンによる現地試験の結果、満開後40日頃に仕上げ摘果を

実施するとすれば無散布樹の場合に比べて60%の労力で作業ができることを確認した。たゞサビ果の発生は年により差がみられ、また、デナボンによりサビの発生が助長される傾向がみられたのでこれに対する、防止方法としてはサビノック 100倍に酸性白土 2%またはクレフノン 1%を混用することにより、サビ果の少ない、無袋ゴールデンがつくられることと、摘果効果のあることを確認した。

国光、紅玉、ゴールデンデリシャス、スターキングの混植園で国光の満開後15日にスピードスプレーで同時散布したが、それぞれ25%ずつの混植では、紅玉、スターキングが過剰摘果にならなかった。熊谷<sup>(10)</sup>らはスターキングは満開4週間に散布すべきといわれる。混植率の低い場合、剪定の程度、施肥量の多少、枝の伸長量など樹勢により、摘果効果は異なるようである。樹勢の強い成木、結実初期の若木では過剰摘果になりやすく、おちついた樹勢の樹では過剰摘果になり難いように観察される。本研究では国光、ゴールデンデリシャスの同時散布は充分期待できるようである。

デナボン散布上の問題点としては、樹勢の強弱の判定と摘果効果の点である。若木の場合(10年以下の樹)は過剰摘果となりやすく、成木の場合でも枝伸びの強い樹は落ちすぎることがみられた。また、品種の混植割合と摘果効果などの面から、さらに検討する必要がある。

## X. 総 合 摘 要

リンゴのゴールデンデリシャスに対するデナボンの実用化について、1965年から1970年まで検討を行なった。

1. ゴールデンデリシャスに対する、デナボン(85%)の散布時期は、満開後10日から15日の間で濃度は1200倍で摘果効果は十分であった。
2. ゴールデンデリシャスの果実の大きさは、満開後の日数が少ないと分布の巾は小さく、日数がたつにつれて分布の巾が広がった。
3. デナボンの散布による摘果効果は、満開後10~15日の散布では8~10mm以上のものが残り、これ以下のものは多く落果した。
4. 1果そう当り着果数の多い果そうの果実ほど落果数が多かった。
5. デナボンを散布した場合のゴールデンデリシャスの落果の波相は、満開後3週間頃から、満開後30日頃までの間に急激に落果し、満開後40日頃までいくらか落果するが、40日以後の落果は非常に少ない。散布区の落果はJune drop と一語になった。
6. 農家の園場で、デナボンによる薬剤摘果の現地試験を行なった結果、ゴールデンデリシャスの摘果効果はよく、その後の仕上げ摘果では無散布区の約60%の労力で作業が終り省力がはかられた。
7. ゴールデンデリシャスの場合、デナボン散布によりサビ果を多く生ずる傾向がみられたので、サビ防止剤サビノック100倍、添加剤としてPHの低い酸性白土、クレフノンを使用することによ

り、摘果とサビ防止が同時にできることを明らかにした。

## XI. 引用文献

- 1) Batjer, L. P. and M. N. Westwood. (1960) · 1-naphthyl N-methylcarbamate, a new chemical for thinning apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75: 1-4.
- 2) ——— and B. J. Thompson. (1961) · Effect of 1-naphthyl N-methylcarbamate (Sevin) on thinning apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77: 1-8.
- 3) Bukovac, M. J. and A. E. Mitchell. (1962) · Biological evaluation of 1-naphthyl N-methylcarbamate with special reference to the abscission of apple fruits. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 1-10.
- 4) Edgerton, L. J. and C. W. Haeseler. (1959) · Some factors influencing the absorption of naphthaleneacetic acid and naphthaleneacetamide by apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74: 54-60.
- 5) Harley, C. P. and L. O. Regeimbal. (1965) · Comparative effectiveness of naphthaleneacetic acid and naphthylacetamide sprays for fruit thinning York Imperial apples and initiating blossom buds on Delicious apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74: 64-66.
- 6) Haeseler, C. W. and L. J. Edgerton. (1959) · The biological activity of naphthaleneacetic acid and naphthaleneacetamide. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74: 61-63.
- 7) Horsfall, F. Jr. and R. C. Moore. (1963) · Effect of 1-naphthyl N-methylcarbamate (Sevin) on thinning four varieties of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 1-4.
- 8) 川村英五郎、久保田貞三、大畑徳輔、井田馨、時本巽、横溝久、熊谷征文、北浦義久、(1963) · 薬剤散布によるリンゴの摘果に関する研究、第1報、リンゴ摘果剤としてのDN剤 園芸試験場報告C(盛岡) 1: 25-45.
- 9) 川村英五郎、久保田貞三、福田博之、山根弘康、熊谷征文、(1966) · リンゴの薬剤摘果に関する研究、第2報、リンゴの摘果剤としてのデナボン 園芸試験場報告C(盛岡) 4: 19-42.
- 10) 熊谷徹郎、千坂知行、佐藤幸平、(1968) · リンゴの薬剤摘果に関する研究、デナボンの摘果効果について 宮城県立農業試験場報告 第39号 109-120.
- 11) Murneek, A. E. and F. G. Teubner. (1953) · The dual action of naphthaleneacetic acid in thinning of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61: 149-154.
- 12) 永沢勝雄、大野正夫、高橋英吉、吉田亜義、(1965) · リンゴの薬剤摘果に関する研究、千葉

大学園芸部学術報告 第13号 9-17.

- 13) 大野正夫、塩沢健士、木村公一、小林睦夫、高橋英吉 (1960) ・ L-ナフタリン醋酸 (NAA) 散布によるリンゴの摘果、並びにその機構、千葉大学園芸学部学術報告 第8号 39-52.
- 14) Southwick, F. W., W. D. Weeks, E. Sawada and J. F. Anderson. (1962) ・ The influence of chemical thinners and seeds on the growth rate of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 33-42.
- 15) Stebbins, R. L. (1962) ・ Effect of 1-naphthyl N-methylcarbamate (Sevin) as a chemical thinner for apple in Western Colorado. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 11-14.
- 16) Westwood, M. N. and L. P. Batjer. (1958) ・ Factors influencing absorption of dinitro-ortho-cresol and naphthaleneacetic acid by apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 72: 35-44.
- 17) Westwood, M. N., L. P. Batjer, and H. D. Billingsley. (1960) ・ Effects of environment and chemical additives on absorption of dinitro-o-cresol by apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76: 30-40.
- 18) Williams, M. W. and L. P. Batjer. (1964) ・ Site and mode of action of 1-naphthyl N-methylcarbamate (Sevin) in thinning apples. Proc. Amer. Soc. Hort. 85: 1-10.
- 19) Westwood, M. N. (1965) A cyclic carbamate and three new carbamates as chemical thinners for apple. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 86: 37-40.
- 20) 横田清、宮川健一、柴本一好 (1967) ・ リンゴの薬剤摘果に関する研究 第1報 紅玉に対するNAC剤の散布適期について 1967 園芸学春季大会発表要旨. 48-49.

## Studies on Chemical Thinning for Apples.

### 1. Effect of 1-Naphthyl N-Methylcarbamate (Denapon) as a Chemical Thinner for Golden Delicious.

Hiroshi Suzuki and Sadao Tanno

#### Summary

The examination on utility of Denapon to a race of apple, "Golden Delicious," was executed between 1965 and 1970, and following results were obtained.

1. Optimum time for spray of Denapon (85%) to "Golden Delicious" was present between 10 and 15 days after full bloom, and the effect of fruit thinning was attained enough by the diluted solution of 1200 times.
2. The range of distribution in fruit size of "Golden Delicious" became narrow by spraying early after full bloom, and it became broad by spraying late.
3. The effect of fruit thinning by spray of Denapon was found in the fact that by spraying 10-15 days after full bloom young fruits of diameter over 8-10 mm remained and many fruits of diameter under the scale dropped.
4. Fruits of more number on a cluster were apt to drop.
5. The frequency of fruit drop in "Golden Delicious" by spray of Denapon was high from about 3 weeks to about 30 days after full bloom, and it became lower until about 40 days afterwards, and after 40 days it was scarce. The fruit drop in plot of spray was consistent with June drop.
6. According to results of the examination on fruit thinning by spray of Denapon in the fields of farmer, the effect of fruit thinning in "Golden Delicious" was excellent, and the work for finishing thinning by hand was performed by about 60% of labour in the non-spray plot as labour saving was obtained.
7. The occurrence of russet fruit by spray of Denapon was found in "Golden Delicious". It was clarified that the fruit thinning and the prevention

of russet can be attained at the same time by usage of 100times diluted "Sabinokku" (Poly-iso-Butylene), the preventive for russet, and Japanese acid clay or Clef-Non ( $\text{CaCO}_3$ ) of medium pH 6 ~ 8 values as the annex.