

## カーバリルによるリンゴの摘果

今井勝重・岡本道夫・山谷秀明・工藤仁郎  
玉田隆<sup>1)</sup>・三上敏弘<sup>2)</sup>

(青森県りんご試験場)

## Effect of Carbaryl on Thinning Apples

Katsushige IMAI, Michio OKAMOTO, Hideaki YAMAYA, Niro KUDO,  
Takashi TAMADA<sup>1)</sup> and Toshihiro MIKAMI<sup>2)</sup>

Aomori Apple Experiment Station  
Kuroishi, Aomori, 036-03, Japan

---

<sup>1)</sup> 鱒ヶ沢地域農業改良センター 〒038-27 西津軽  
郡鱒ヶ沢町

<sup>2)</sup> 青森県りんご協会 〒036 弘前市城東中央3丁  
目

<sup>1)</sup> Azigasawa Agricultural Extension Service Sta-  
tion, Agigasawa, Nishi-Tsugaru, Aomori 038-  
27.

<sup>2)</sup> The Apple Association of Aomori Prefecture,  
Chuo 3, Joto, Hirosaki, Aomori 036.

## 目 次

|                              |    |
|------------------------------|----|
| I. 緒 言 .....                 | 25 |
| II. 試験方法 .....               | 25 |
| III. 結 果 .....               | 27 |
| 1 品種別摘果効果                    |    |
| 1) 国 光 .....                 | 27 |
| (1) 散布時期、散布濃度、散布回数別落果率 ..... | 27 |
| (2) 年次差 .....                | 27 |
| (3) 摘果効果の増大法 .....           | 28 |
| (4) まとめ .....                | 29 |
| 2) 紅 玉 .....                 | 29 |
| 3) デリシャス系品種 .....            | 30 |
| 4) 印 度 .....                 | 31 |
| 5) ゴールデンデリシャス .....          | 32 |
| 6) 陸 奥 .....                 | 32 |
| 7) つがる .....                 | 33 |
| 8) 王 林 .....                 | 34 |
| 9) ジョナゴールド .....             | 34 |
| 10) 千 秋 .....                | 35 |
| 11) 北 斗 .....                | 35 |
| 12) ふ じ .....                | 36 |
| (1) 散布時期、散布濃度別落果率 .....      | 36 |
| (2) 散布時期別落果波相 .....          | 37 |
| (3) えき芽果 .....               | 38 |
| (4) まとめ .....                | 38 |
| 13) 品種別摘果効果のまとめ .....        | 38 |
| 2 NAC の果実品質及び種子数に及ぼす影響 ..... | 39 |
| 3 NAC の摘果効果に影響を及ぼす要因 .....   | 40 |
| 1) 樹勢及び果そう内果実数 .....         | 40 |
| 2) 散布部位 .....                | 41 |
| 3) 防除薬剤との混用 .....            | 42 |
| 4) 霜害の影響 .....               | 43 |
| IV. 考 察 .....                | 44 |
| V. 摘 要 .....                 | 48 |
| 引用文献 .....                   | 48 |
| Summary .....                | 50 |

## I. 緒 言

リンゴの摘果作業時間は全投下労働時間の20%近くを占める。しかも、この摘果を早く終えなければ果実肥大、花芽形成に悪影響を与えるので、落花25日後ころまでに摘果を終えることが望ましいとされている(7)。したがって、この摘果を人手によって早期にできない場合は、摘果剤を散布して早期適正着果、労力節減の一助とすることが大切である。

現在、わが国でリンゴの摘果剤として、利用されている唯一の薬剤はカーバリル(1-naphthyl-n-methylcarbamate)である。BATJERら(8)が1960年にカーバリルの摘果効果を発表後、我が国でも、1962年から農林水産省果樹試験場盛岡支場を中心として検討がなされ、その後は日本植物調節剤研究協会連絡試験として今日まで断続的に検討が行われてきた。

カーバリルは1966年には‘国光’、‘紅玉’、‘祝’、‘旭’に対して、1973年には‘ふじ’、‘陸奥’、‘印度’に対して、1983年には‘つがる’に対して、1991年には‘千秋’に対して摘果効果のある農薬(植物生育調節剤)として実用登録された。

青森県りんご試験場においても1962年より試験が開始され、1966年には‘国光’(1)、1967年には‘紅玉’(過剰摘果に注意して使用)(2)、さらには1973年から‘ふじ’、‘陸奥’、‘印度’(3)が青森県りんご指導要項(生産編)で奨励された。

## II. 試 験 方 法

試験の一部は現地で実施したものもあるが大部分はりんご試験場圃場で実施した。

供試樹は主として樹勢が中庸な強勢台樹(ほとんどマルバ台)の成木及びわい性台樹(M.26)を使用し、調査果は無作意に選んだ果実(地上高1.5mくらいのほとんどが短果枝上の果そう)を対象とした。供試樹はすべて人手授粉(主として中心花)を行い、その後カーバリル(商品名

青森県のリンゴ生産量は1966年当時は‘国光’、‘紅玉’がほとんどを占めていたが、現在では‘ふじ’を主体とし、‘陸奥’、‘つがる’、‘王林’、‘ジョナゴールド’、‘デリシャス系品種’などで構成されるようになり、品種構成も大きく変わった。

以上のように、試験開始以来30年くらい経過し、すでに多くの品種に対して実用化されているが、これまでの試験結果をとりまとめて報告する。

試験した品種は‘国光’、‘紅玉’、‘デリシャス系品種’、‘印度’、‘ゴールデンデリシャス’、‘陸奥’、‘つがる’、‘王林’、‘ジョナゴールド’、‘千秋’、‘北斗’及び‘ふじ’の12品種で、散布時期及び散布濃度と摘果効果、果実品質、さらには摘果効果に影響を及ぼす要因について検討した。

本報を取りまとめるにあたって、前青森県畑作園芸試験場次長小原信実氏、青森県りんご試験場長山田雅輝博士より御助言を戴いた。英文のSummaryは青森県畑作園芸試験場果樹部長石山正行氏より御協力を頂き、さらにニューヨーク州立コーネル大学S. BROWN博士に校閲して戴いた。

ここに、各位に対して、心から謝意を表する次第である。

“マイクロデナボン85水和剤”、以下“NAC”と略す)を散布した。

散布時期は満開1週間後(満開8~11日後の範囲であるが主として満開8日後)、満開2週間後(満開12~17日後の範囲であるが主として満開14日後)、満開3週間後(満開18~26日後の範囲であるが主として満開21日後)であった。

散布回数については1回及び2回散布とし、

2回散布については満開2週間後と満開3週間後(満開13~16日後及び満開20~26日後の範囲)であった。

散布濃度は殺虫剤として使用されている濃度の1,200倍を中心として300~4,000倍で病害虫防除用の展着剤(5,000倍)を加用した。強勢台樹は動力噴霧機、わい性台樹は背負式噴霧器を使用して散布した。

なお、散布日は5月下旬~6月上旬で、落果の最終調査日は最も早い年で6月15日、最も遅い年で7月5日であったが、散布日が早い遅いにかかわらずおよそ6月20~25日ころ(散布後およそ20日以上経過後)であった。そして、調査終了後に散布区、無散布区とも人手による仕上げ摘果を実施した。

また、詳しい試験内容については個々の結果の項で補足的な記述を行った。

試験結果については、

① 散布時期別試験における落果率は年次によって散布時期が異なるので、比較する時点を一にするために次のように行った。

i 満開2週間後散布時を基準とした。すなわち、同一年に満開2週間後散布と満開3週間後散布の試験を行った場合は、満開3週間後散布試験区も満開2週間後散布時に対する落果率である。なお、'国光'、'紅玉'、'北斗'、'ふじ'は満開1週間後散布から満開3週間後散布までの試験が数年あった。その際、'国光'、'紅玉'、'ふじ'については、満開1週間後散布時から満開2週間後散布時まで、中心果では落果がなく、側果でも2~3%以下の落果率であった。そのため、落果率は満開1週間後散布時を基準としたが、考察する場合は満開2週間後散布時に対する試験区と同じにした。ただし、'北斗'については満開1週間後散布から満開2週間後散布まで、中心果の落果はなかったが、側果で約10%の落果があったので、満開1~3週間後散布の試験年の落果率は、満開1週間後散布試験と満

開2、3週間後散布試験と区別して考察した。つまり、満開1週間後散布は満開1週間後散布時に対する落果率で、満開2、3週間後散布は満開2週間後散布時に対する落果率である。

ii 満開3週間後散布のみの試験年については、満開3週間後散布時までの落果は、果そうではほとんどなく、中心果では品種によってはやや多い年があり、側果では多い年と少ない年があった(表25の注②参照)。そのため、満開3週間後のみの散布年は表に参考のために載せた。

② 摘果効果は主として中心果、側果の落果率について、ABBOT(1925)の補正式{補正值= $(q_0 - q) / q_0 \times 100$ を変型して $(q - q_0) / (100 - q_0) \times 100$  ( $q_0$ : 無散布区の落果率%,  $q$ : 散布区の落果率%)}で補正した値を摘果率とし、各年次を平均した。処理区別及び中心果、側果別の摘果効果の比較については、摘果率の差が21%以上の場合は「高い」、6~20%の場合は「やや高い」、0~5%の場合は「差がない」または「同等」とした。品種別及び処理区の摘果効果の判定は摘果率が67%以上を「高い」、34~66%を「中程度」、33%以下を「低い」とした。また、散布時期別、濃度別、中心果・側果別、品種別摘果効果のまとめは処理区などによって効果に変動がある場合はおおよその傾向から判断して記述した。そして、品種別摘果効果については、IIIの1の13)の品種別摘果効果のまとめで詳述した。

なお、参考のために散布区の平均落果率から無散布区の平均落果率を差し引いた値、落果率の範囲(最小の落果率を示した年と最大の落果率を示した年の値)も併わせて示した。

③ NACを散布した場合、品種、年により、収量に影響を及ぼすほど効き過ぎる過剰摘果が発生する場合があるので、ここでは青森県りんご指導要項(生産編)の花芽分化率及び適正着果率から判断して、NAC散布により果そうまた

表1 過剰摘果とみなす品種別限界落果率 (%)

| 品種<br>限界<br>落果率等 | 国<br>光 | 紅<br>玉 | デス<br>リ系<br>シ<br>ン<br>品<br>種 | 印<br>度 | ゴ<br>デ<br>リ<br>ン<br>シ<br>ャ<br>ス<br>ル<br>デ<br>ス | 陸<br>奥 | つ<br>が<br>る | 王<br>林 | ジ<br>ョ<br>ル<br>ド | 千<br>秋 | 北<br>斗 | ふ<br>じ |
|------------------|--------|--------|------------------------------|--------|--|--------|-------------|--------|------------------|--------|--------|--------|
| 花芽分化率            | 66.0   | 60.0   | 61.8                         | 61.3   | 68.7   | 65.5   | 67.5        | 64.1   | 65.6             | 60.0   | 63.4   | 57.4   |
| 適正着果率            | 33.3   | 33.3   | 22.2                         | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 28.6        | 25.0   | 28.6             | 25.0   | 22.2   | 25.0   |
| 過剰摘果とみなす限界落果率    | 49.5   | 44.5   | 64.1                         | 67.4   | 70.9   | 69.5   | 57.6        | 61.0   | 56.4             | 58.3   | 65.0   | 56.4   |

- 注① 平年の花芽分化率は印度、ゴールデンデリシャスは1979年(4)、国光は1990年(5)、紅玉、デリシャス系品種、陸奥、つがる、王林、ジョナゴールド、北斗、ふじは1991年(6)の青森県りんご指導要項による。千秋は60%と仮定した。  
 ② 頂芽当たり適正着果率は1991年青森県りんご指導要項(6)による。ただし、国光は1990年青森県りんご指導要項(5)による。ゴールデンデリシャス、印度は5頂芽1果と仮定した。  
 ③ 過剰摘果は平年の花芽分化率より適正着果率を差し引いた値を平年の花芽分化率で除して落果してもよい割合を求め、その求めた値を果そうまたは中心果落果率が上回った場合。

は中心果落果率が高すぎて、着果率が適正着果率を下回った場合を過剰摘果とした。過剰摘果の考察は主として果そうについて行い、満開3週間のみの散布でもすべて考察した。なお、過

剰摘果は補正しない落果率を用い、表1を中心果及び果そうに適用したが、果そうについては中心果が過剰摘果(落果)になった場合にのみ表中に記入し考察した。

### III. 結 果

#### 1 品種別摘果効果

##### 1) 国 光

##### (1) 散布時期、散布濃度、散布回数別落果率

1962、1964、1966、1967、1968、1969、1970、1974、1975年に32年生以上の強勢台樹を供試し、表2のような試験区を設けて、散布時期、散布濃度及び2回散布について検討した。試験区は1樹に亜主枝の単位で各区を設け3樹反復した。各区は50~100果そうを調査し、落果率は3樹を平均した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開1、2、3週間後の600倍散布区と満開2、3週間後の300倍、1,000倍、1,200倍、2,000倍散布区で見ると、中心果では最も効果の高い満開2週間後1,000倍散布区でも11%で低く、散布時期による差は小さかった。側果については300倍、600倍、1,000倍、1,200倍、2,000倍とも満開2週間後散布区が満開1、3週間後散布区よりやや高かった。散布濃度別摘果効果を満開2週間後散布区と満開3週間後散布区で見ると、中心果、側果

とも散布濃度が高くても低い場合より効果が劣る場合もあり、濃度による一定の傾向は認められなかった。

満開2週間後と満開3週間後の2回散布区の摘果効果は、中心果、側果とも1回散布区より高い傾向であった。濃度別摘果効果については、中心果では濃度の高い600倍散布区より、むしろ、濃度の低い1,200倍散布区がやや高かったが、側果では両濃度とも同等であった。

したがって、散布時期別摘果効果では、満開2週間後散布が比較的高く、散布濃度別摘果効果では差がなかった。散布回数別摘果効果では1回散布より2回散布がやや高かった。中心果、側果別摘果効果では側果が中心果よりやや高かった(表2)。

##### (2) 年次差

生理落果の多少による効果の違いをみるため、表2に使用した満開2週間後1,200倍散布の年次別摘果効果を見た。

中心果についてみると、1962年、1974年のように無散布区の落果が比較的高くても全く効果

表2 NACの散布時期・散布濃度・散布回数別国光の落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |    |       | 無散布区 |       |    |       | 効果  |     |     |     |
|------|---------|------|-----|-------|----|-------|------|-------|----|-------|-----|-----|-----|-----|
|      |         |      | 中心果 |       | 側果 |       | 中心果  |       | 側果 |       | 平均差 |     | 摘果率 |     |
|      |         |      | 平均  | 範囲    | 平均 | 範囲    | 平均   | 範囲    | 平均 | 範囲    | 中心果 | 側果  | 中心果 | 側果  |
| 満1   | 600★    | 1    | 1   | —     | 8  | —     | 2    | —     | 3  | —     | -1  | 5   | -1  | 5   |
| 満2   | 300     | 2    | 19  | 11~27 | 35 | 26~45 | 16   | 5~26  | 25 | 21~28 | 3   | 10  | 4   | 15  |
| //   | 600     | 5    | 18  | 3~40  | 49 | 18~88 | 13   | 2~26  | 37 | 10~74 | 5   | 12  | 5   | 24  |
| //   | 900     | 2    | 6   | 3~10  | 24 | 7~40  | 4    | 2~5   | 15 | 3~28  | 2   | 9   | 3   | 11  |
| //   | 1,000   | 1    | 43  | —     | 42 | —     | 35   | —     | 37 | —     | 8   | 5   | 11  | 7   |
| //   | 1,200   | 7    | 22  | 5~33  | 49 | 10~73 | 21   | 2~37  | 37 | 3~62  | 1   | 12  | 1   | 20  |
| //   | 2,000   | 1    | 22  | —     | 50 | —     | 35   | —     | 37 | —     | -13 | 13  | -21 | 21  |
| 満3   | 300     | 1    | 18  | —     | 23 | —     | 26   | —     | 21 | —     | -8  | 2   | -11 | 2   |
| //   | 600     | 2    | 19  | 4~34  | 18 | 16~20 | 14   | 2~26  | 12 | 3~21  | 5   | 6   | 6   | 5   |
| //   | 1,000   | 1    | 37  | —     | 27 | —     | 35   | —     | 37 | —     | 2   | -10 | 2   | -16 |
| //   | 1,200   | 3    | 27  | 10~39 | 57 | 38~69 | 29   | 14~37 | 55 | 37~66 | -2  | 2   | -6  | 5   |
| //   | 2,000   | 1    | 26  | —     | 29 | —     | 35   | —     | 37 | —     | -9  | -8  | -14 | -13 |
| 2+3  | 600     | 1    | 12  | —     | 53 | —     | 5    | —     | 28 | —     | 7   | 25  | 7   | 35  |
| 2+3  | 1,200   | 2    | 46  | 43~50 | 79 | 77~81 | 26   | 16~37 | 68 | 62~74 | 20  | 11  | 27  | 33  |

- 注① 満1、満2、満3、2+3はそれぞれ満開1週間後散布、満開2週間後散布、満開3週間後散布、満開2週間後と満開3週間後散布の2回散布、以下同様。  
 ② 散布年次 満1・600倍★：1966、満2・300倍：1964、1967、満2・600倍：1964、1966、1967、1968、1975、満2・900倍：1964、1966、満2・1,000倍：1962、満2・1,200倍：1962、1966、1967、1968、1969、1970、1974、満2・2,000倍：1962、満3・300倍：1967、満3・600倍：1966、1967、満3・1,000倍：1962、1967、満3・1,200倍：1962、1969、1974、満3・2,000倍：1962、2+3・600倍：1964、2+3・1,200倍：1974、1975。  
 ③ 小数点1位を四捨五入したことにより値が一致しない場合がある。ただし、効果の平均差は表中の散布区の落果率から無散布区の落果率を差し引いた値。以下、同様。  
 ④ ★はII(試験方法)の①のi参照。以下、同様。

表3 NAC 1,200倍散布の年次別国光の落果率(%)

| 年<br>度 | 散布区 |    |    |    | 無散布区 |    |    |    | 効果  |    |     |    |
|--------|-----|----|----|----|------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|        | 中心果 |    | 側果 |    | 中心果  |    | 側果 |    | 差   |    | 摘果率 |    |
|        | 平均  | 範囲 | 平均 | 範囲 | 平均   | 範囲 | 平均 | 範囲 | 中心果 | 側果 | 中心果 | 側果 |
| 1962   | 33  | —  | 49 | —  | 35   | —  | 37 | —  | -2  | 12 | -3  | 18 |
| 1966   | 5   | —  | 10 | —  | 2    | —  | 3  | —  | 3   | 7  | 4   | 7  |
| 1967   | 32  | —  | 43 | —  | 26   | —  | 21 | —  | 6   | 22 | 8   | 28 |
| 1968   | 18  | —  | 64 | —  | 18   | —  | 50 | —  | 0   | 14 | -1  | 28 |
| 1969   | 15  | —  | 43 | —  | 10   | —  | 33 | —  | 5   | 10 | 5   | 14 |
| 1970   | 18  | —  | 60 | —  | 16   | —  | 52 | —  | 2   | 8  | 3   | 16 |
| 1974   | 30  | —  | 73 | —  | 37   | —  | 62 | —  | -7  | 11 | -11 | 29 |

のない年もあり、無散布区の落果率の高低と効果の高さとの関連は認められなかった。

側果についてみると、1966年のように無散布区の落果率が低いと効果も低い年と、1967年のように無散布区の落果率が比較的高いと効果も高まる年、1962、1968、1969、1970、1974年のように無散布区の落果が「国光」としては多いにもかかわらずそれほど効果が高くならなかった

年などがあり、中心果と同様に無散布区の落果率の高低と効果には関連が認められなかった。

(3) 摘果効果の増大法

「国光」に対してはNACの摘果効果が低いので1973年に散布濃度、散布量及び散布回数で効果を高められるかをみるために(1)のような供試樹、試験単位で表4のような試験を実施した。

その結果、1,200倍で標準の散布量を2倍にし

表4 1973年の国光における NAC の散布濃度・散布量・散布回数別落果率 (%)

| 散布濃度<br>(倍) | 散布量        | 散布時期          | 散布区 |    | 無散布区 |    | 効 果 |    |    |    |
|-------------|------------|---------------|-----|----|------|----|-----|----|----|----|
|             |            |               | 中心果 |    | 側果   |    | 中心果 |    | 側果 |    |
|             |            |               | 均   | 罫  | 均    | 罫  | 均   | 罫  | 均  | 罫  |
| 1,200       | 400 l/10 a | 満開16日後        | 21  | 55 | 16   | 46 | 5   | 9  | 7  | 17 |
| 1,200       | 800 l/10 a | 〃             | 40  | 60 | 〃    | 〃  | 24  | 14 | 29 | 26 |
| 600         | 800 l/10 a | 〃             | 27  | 60 | 〃    | 〃  | 11  | 14 | 13 | 27 |
| 1,200       | 400 l/10 a | 満開16日後+満開20日後 | 32  | 62 | 〃    | 〃  | 16  | 16 | 20 | 30 |

表5 NAC の散布時期・散布濃度・散布回数別紅玉の落果率 (%)

| 散布時期 | 散布濃度<br>(倍) | 試験年数 | 散 布 区 |       |      |     |       |      | 無 散 布 区 |       |      |      |   |      | 効 果   |   |      |       |    |    |    |    |    |    |
|------|-------------|------|-------|-------|------|-----|-------|------|---------|-------|------|------|---|------|-------|---|------|-------|----|----|----|----|----|----|
|      |             |      | 果そう   |       |      | 中心果 |       |      | 果そう     |       |      | 中心果  |   |      | 平均差   |   |      | 摘果率   |    |    |    |    |    |    |
|      |             |      | 平     | 罫     | 過剰年数 | 平   | 罫     | 過剰年数 | 平       | 罫     | 過剰年数 | 平    | 罫 | 過剰年数 | 平     | 罫 | 過剰年数 | 果     | 中  | 側  | 果  | 中  | 側  |    |
|      |             |      | 均     | 罫     | 均    | 罫   | 均     | 罫    | 均       | 罫     | 均    | 罫    | 均 | 罫    | 均     | 罫 | 均    | う     | 果  | 果  | う  | 果  | 果  |    |
| 満1   | 1,200★      | 1    | 50    | —     | 1    | 64  | —     | 1    | 80      | —     | 21   | —    | 0 | 22   | —     | 0 | 68   | —     | 29 | 42 | 12 | 36 | 54 | 36 |
| 満2   | 900         | 1    | 74    | —     | 1    | 82  | —     | 1    | 92      | —     | 36   | —    | 0 | 56   | —     | 1 | 77   | —     | 38 | 26 | 15 | 59 | 60 | 67 |
| 〃    | 1,200       | 4    | 59    | 35~86 | 3    | 71  | 50~88 | 4    | 86      | 75~97 | 29   | 6~54 | 1 | 40   | 17~67 | 2 | 72   | 56~86 | 30 | 31 | 14 | 46 | 54 | 55 |
| 〃    | 1,500       | 1    | 59    | —     | 1    | 79  | —     | 1    | 86      | —     | 36   | —    | 0 | 56   | —     | 1 | 77   | —     | 23 | 23 | 9  | 35 | 53 | 40 |
| 〃    | 1,600       | 2    | 48    | 47~48 | 2    | 53  | 50~56 | 2    | 81      | 80~81 | 14   | 6~21 | 0 | 20   | 17~22 | 0 | 62   | 56~68 | 34 | 33 | 19 | 39 | 42 | 47 |
| 〃    | 2,000       | 3    | 48    | 25~83 | 1    | 58  | 39~90 | 2    | 79      | 69~95 | 27   | 6~54 | 1 | 35   | 17~67 | 1 | 70   | 56~86 | 21 | 23 | 9  | 34 | 42 | 36 |
| 満3   | 1,200       | 3    | 47    | 20~84 | 1    | 55  | 27~83 | 2    | 82      | 69~99 | 27   | 6~54 | 1 | 35   | 17~67 | 1 | 70   | 56~86 | 20 | 20 | 12 | 34 | 35 | 52 |
| 〃    | 1,600       | 1    | 19    | —     | 0    | 34  | —     | 0    | 65      | —     | 6    | —    | 0 | 17   | —     | 0 | 56   | —     | 13 | 17 | 9  | 14 | 20 | 21 |
| 2+3  | 1,200       | 1    | 87    | —     | 1    | 96  | —     | 1    | 96      | —     | 36   | —    | 0 | 56   | —     | 1 | 77   | —     | 51 | 40 | 19 | 80 | 90 | 84 |

注① 過剰摘果 (落果) した年数。以下、同様。

② 散布年次 満1・1,200倍★; 1966、満2・900倍; 1964、満2・1,200倍; 1964、1966、1967、1968、満2・1,500倍; 1964、満2・1,600倍; 1966、1967、満2・2,000倍; 1966、1967、1968、満3・1,200倍; 1966、1967、1968、満3・1,600倍; 1967、満2+3・1,200倍; 1964。

③ 1964、1968年については、散布区の果そう、中心果ともすべて過剰摘果であり、無散布区では中心果はすべて過剰落果であるが、果そうでは一部が過剰落果であった。

④ 中心果が過剰摘果 (落果) になった場合は、果そうの効果も参考のために記入した。以下、同様。

た区、散布濃度と散布量を同時に2倍にした区、標準の散布量で2回散布にした区のいずれでも、標準区(1,200倍、400 l/10 a)区より中心果で6~22%、側果で9~13%の効果を高めた。摘果効果を高めると考えられた各処理区の間では、中心果、側果を併せてみるとそれほど大きな違いは認められなかった(表3)。

(4) まとめ

NACによる‘国光’の摘果効果は、いずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められたが、年次による変動も大きく、かつ、低い摘果効果であった。また、散布濃度、散布量、散布回数

などを標準の2倍にするとある程度効果が高まった。

2) 紅 玉

1964、1966、1967、1968年に24年生以上の強勢台樹を供試し、表5のような試験区を設け、散布時期、散布濃度及び散布回数について検討した。試験区は1樹に垂主枝の単位で各区を設け、3樹反復した。各区は40~100果そうを調査し、落果率は3樹を平均した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開1、2、3週間後の1,200倍散布区と、満開2、3週間後の1,600倍散布区でみると、中心果では両濃度と

も散布時期が早い方がやや高い傾向であった。側果については、1,200倍では満開2週間後散布区と満開3週間後散布区が同等の効果であったが、満開1週間後散布区はこれらより劣り、1,600倍については満開2週間後散布区が満開3週間後散布区より高かった。散布濃度別摘果効果を満開2週間後散布区と満開3週間後散布区でみると、中心果、側果とも濃度が高くなるにつれて概して効果も高まった。満開2週間後と満開3週間後の2回散布区は中心果、側果とも、満開1、2、3週間後の1回散布区の各区より効果を高めた。摘果効果はいずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められた。中心果、側果別摘果効果では、中心果が側果よりやや高い区と側果が中心果よりやや高い区がほぼ同数

あり中心果と側果が同程度の効果であった。しかし、散布時期が早いほど、散布濃度が高いほど、また、散布回数が多いほど過剰摘果となった。

以上のとおり、「紅玉」に対するNACの摘果効果は、散布時期が早いほど、散布濃度が高いほど、1回よりは2回散布で高く、中程度の摘果効果であった。しかしながら、無散布区でも年により中心果はもちろん果そうの過剰落果があり、したがって、散布区はさらに落果を助長し過剰摘果となった(表5)。

### 3) デリシャス系品種

1967、1968、1969、1970、1972、1974、1975年に11~20年生の強勢台樹を供試し、表6のような試験区を設けて散布時期及び散布濃度につ

表6 NACの散布時期・散布濃度別デリシャス系品種の落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |     |        |       |    | 無散布区   |       |     |      |       |    | 効果   |       |    |       |    |    |    |    |    |    |   |   |
|------|---------|------|-----|-------|-----|--------|-------|----|--------|-------|-----|------|-------|----|------|-------|----|-------|----|----|----|----|----|----|---|---|
|      |         |      | 果そう |       | 中心果 |        | 側果    |    | 果そう    |       | 中心果 |      | 側果    |    | 平均差  |       |    |       |    |    |    |    |    |    |   |   |
|      |         |      | 平   | 範     | 平   | 範      | 平     | 範  | 平      | 範     | 平   | 範    | 平     | 範  | 平    | 中     | 側  | 果     | 中  | 側  |    |    |    |    |   |   |
| 満2   | 1,200   | 5    | —   | 1     | 50  | 9~85   | 2     | 85 | 62~100 | —     | 1   | 36   | 5~73  | 1  | 77   | 53~98 | —  | 14    | 8  | —  | 21 | 48 |    |    |   |   |
| 〃    | 1,600   | 3    | 49  | 28~78 | 1   | 53     | 33~84 | 1  | 90     | 74~98 | 36  | 3~72 | 1     | 39 | 5~73 | 1     | 81 | 69~98 | 13 | 14 | 9  | 19 | 25 | 21 |   |   |
| 〃    | 1,800   | 1    | —   | —     | 78  | —      | 1     | 99 | —      | —     | 0   | 32   | —     | 0  | 98   | —     | —  | 46    | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | — | — |
| 〃    | 2,000   | 3    | 50  | 26~78 | 1   | 53     | 35~79 | 1  | 90     | 74~99 | 36  | 3~72 | 1     | 39 | 5~73 | 1     | 81 | 69~98 | 14 | 14 | 9  | 19 | 21 | 39 |   |   |
| 〃    | 2,400~  |      |     |       |     |        |       |    |        |       |     |      |       |    |      |       |    |       |    |    |    |    |    |    |   |   |
| 〃    | 2,500   | 2    | —   | 1     | 62  | 31~92  | 1     | 89 | 79~99  | —     | 0   | 43   | 38~49 | 0  | 84   | 69~98 | —  | 19    | 5  | —  | —  | —  | —  | —  | — | — |
| 〃    | 4,000   | 1    | —   | 0     | 21  | —      | 0     | 53 | —      | —     | 0   | 11   | —     | 0  | 53   | —     | —  | 10    | 0  | —  | —  | —  | —  | —  | — | — |
| 満3   | 1,200   | 4    | —   | 2     | 75  | 53~100 | 2     | 96 | 90~100 | —     | 1   | 53   | 38~73 | 1  | 88   | 69~98 | —  | 22    | 8  | —  | —  | —  | —  | —  | — | — |
| 〃    | 1,200☆  | 1    | 52  | —     | 0   | 58     | —     | 0  | 94     | —     | 29  | —    | 0     | 34 | —    | 0     | 94 | —     | 23 | 24 | 0  | 33 | 37 | -2 |   |   |
| 〃    | 1,600   | 1    | 40  | —     | 0   | 47     | —     | 0  | 85     | —     | 32  | —    | 0     | 38 | —    | 0     | 69 | —     | 8  | 9  | 16 | 12 | 15 | 51 |   |   |
| 〃    | 1,800   | 1    | —   | —     | 67  | —      | 1     | 99 | —      | —     | 0   | 32   | —     | 0  | 98   | —     | —  | 35    | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | — | — |
| 〃    | 2,000   | 1    | 49  | —     | 0   | 53     | —     | 0  | 92     | —     | 32  | —    | 0     | 38 | —    | 0     | 69 | —     | 17 | 15 | 23 | 25 | 24 | 76 |   |   |

注① 散布年次 満2・1,200倍;1967、1968、1969、1972、1974、満2・1,600倍;1967、1968、1969、満2・1,800倍;1975、満2・2,000倍;1967、1968、1969、満2・2,400~2,500倍;1969、1975、満2・4,000倍;1974、満3・1,200倍;1968、1969、1972、1975、満3・1,200倍☆;1970、満3・1,600倍;1969、満3・1,800倍;1975、満3・2,000倍;1969。

② 果そうの欠落の処理区がある。以下、同様

③ 表中の過剰摘果(落果)

イ、満2・1,200倍散布区は果そうの調査が欠落している年度もあるが、中心果では2か年過剰摘果であったが、果そうでの過剰摘果は1か年である。

ロ、満2・1,800倍散布区は中心果では過剰摘果であるが、果そうの調査はしていないので果そうの過剰摘果は判定できない。

ハ、満3・1,200倍4か年散布区は果そう、中心果とも2か年過剰摘果である。

ニ、満3・1,800倍散布区は中心果では過剰摘果であるが、果そうの調査はしていないので果そうの過剰摘果は判定できない。

ホ、散布区、無散布区とも1968年はすべて過剰摘果である(無散布区の過剰落果はすべて1968年である)。

④ ☆は満開3週間後散布時に対する落果率。以下、同様。



いて検討した。試験区は1樹に垂主枝単位で各区を設け、3樹反復した。各区は40~100果そうを調査し、落果率は3樹を平均した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の1,200倍、1,600倍、1,800倍、2,000倍散布区でみると、1,200倍では中心果、側果とも満開3週間後散布区が満開2週間後散布区より高かった。1,600倍及び1,800倍については、中心果では満開2週間後散布区が満開3週間後散布区よりやや高かったが、側果では逆に満開3週間後散布区が満開2週間後散布区より高かった。2,000倍については、中心果では満開2週間後散布区と満開3週間後散布区とは同等であったが、側果では満開3週間後散布区が満開2週間後散布区より高かった。したがって、散布時期による摘果効果は遅く散布した方が効果も高まる傾向であった。散布濃度別摘果効果を満開2週間後散布区と満開3週間後散布区でみると、中心果、側果とも散布濃度が低い方で高濃度より高い効果を示す場合などがあり、濃度による一定の傾向が認められなかった。摘果効果はいずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められた。中心果、側果別摘果効果では側果が中心果よりやや高い区が多く、側果の効果が高い傾向であった。また、'紅玉'と同様過剰摘

果も生じやすかった。

以上のとおり、'デリシャス系品種'に対するNACの摘果効果は散布時期が遅い方が早い方より概して高かったが、いずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められ、中程度の効果を示した。しかしながら、'紅玉'と同様、無散布区でも年により果そうでみた場合でさえも過剰落果が認められた。したがって、その年の散布区は、中心果はもちろん果そうの過剰摘果を助長させた(表6)。

#### 4) 印度

1966、1967、1968、1969年に32年生以上の強勢台樹を供試し、表7のような試験区を設けて散布時期及び散布濃度について検討した。試験区は1樹に垂主枝単位で各区を設け3樹反復した。各区は30~100果そうを調査し、落果率は3樹を平均した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の1,200倍散布区でみると、中心果、側果とも満開2週間後散布区が満開3週間後散布区よりやや高かった。散布濃度別摘果効果を満開2週間後散布区でみると、中心果、側果とも濃度が高いほどやや高くなる傾向にあった。摘果効果はいずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められ、側果が中心果よりやや

表7 NACの散布時期・散布濃度別印度の落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |    |     |       |    | 無散布区 |       |    |      |   |    | 効果    |   |    |       |    |    |     |    |    |     |   |    |   |   |    |
|------|---------|------|-----|-------|----|-----|-------|----|------|-------|----|------|---|----|-------|---|----|-------|----|----|-----|----|----|-----|---|----|---|---|----|
|      |         |      | 果そう |       |    | 中心果 |       |    | 側果   |       |    | 果そう  |   |    | 中心果   |   |    | 側果    |    |    | 平均差 |    |    | 摘果率 |   |    |   |   |    |
|      |         |      | 平   | 範     | 過剰 | 平   | 範     | 過剰 | 平    | 範     | 過剰 | 平    | 範 | 過剰 | 平     | 範 | 過剰 | 平     | 範  | 過剰 | 平   | 範  | 過剰 | 平   | 範 | 過剰 | 平 | 範 | 過剰 |
|      |         |      | 均   | 囲     | 年数 | 均   | 囲     | 年数 | 均    | 囲     | 年数 | 均    | 囲 | 年数 | 均     | 囲 | 年数 | 均     | 囲  | 年数 | 均   | 囲  | 年数 | 均   | 囲 | 年数 | 均 | 囲 | 年数 |
| 満2   | 600     | 1    | 65  | —     | 0  | 68  | —     | 1  | 93   | —     | 24 | —    | 0 | 29 | —     | 0 | 77 | —     | 41 | 39 | 16  | 53 | 56 | 72  |   |    |   |   |    |
| 〃    | 900     | 3    | 49  | 28~63 | 0  | 54  | 33~65 | 0  | 88   | 78~93 | 13 | 1~24 | 0 | 19 | 0~29  | 0 | 65 | 46~77 | 36 | 35 | 23  | 43 | 45 | 69  |   |    |   |   |    |
| 〃    | 1,200   | 4    | 41  | 14~61 | 0  | 50  | 29~66 | 0  | 89   | 79~92 | 11 | 1~24 | 0 | 19 | 0~29  | 0 | 70 | 46~83 | 30 | 31 | 19  | 35 | 40 | 62  |   |    |   |   |    |
| 〃    | 1,600   | 2    | 28  | 27~30 | 0  | 36  | 35~38 | 0  | 86   | 84~87 | 4  | 1~7  | 0 | 10 | 0~21  | 0 | 64 | 46~83 | 24 | 26 | 22  | 25 | 28 | 49  |   |    |   |   |    |
| 〃    | 1,800   | 1    | 58  | —     | 0  | 71  | —     | 1  | 90   | —     | 12 | —    | 0 | 27 | —     | 0 | 73 | —     | 46 | 44 | 17  | 52 | 61 | 63  |   |    |   |   |    |
| 〃    | 2,000   | 2    | 38  | 12~64 | 0  | 47  | 23~71 | 1  | 90   | 85~95 | 10 | 7~12 | 0 | 24 | 21~27 | 0 | 78 | 73~83 | 28 | 23 | 12  | 32 | 32 | 49  |   |    |   |   |    |
| 満3   | 1,200   | 2    | 20  | 10~31 | 0  | 31  | 29~34 | 0  | 78   | 67~88 | 4  | 1~7  | 0 | 10 | 0~21  | 0 | 64 | 46~83 | 16 | 21 | 14  | 17 | 23 | 36  |   |    |   |   |    |

注 散布年次 満2・600倍：1966、満2・900倍：1966、1967、1969、満2・1,200倍：1966、1967、1968、1969、満2・1,600倍：1968、1969、満2・1,800倍：1967、満2・2,000倍：1967、1968、満3・1,200倍：1968、1969。

高かった。過剰摘果は中心果では認められたが、果そうでは認められなかった。

以上のとおり、‘印度’に対する NAC の摘果効果は、散布時期が早いほど、散布濃度が高いほど高まる傾向にあり、中程度の効果を示した(表7)。

### 5) ゴールデンデリシャス

1966~1970年の5年間に35年生以上の強勢台樹を供試し、表8のような試験区を設けて散布時期及び散布濃度について検討した。試験区は1樹に垂主枝単位で各区を設け2~3樹反復した。各区は30~90果そうを調査し、落果率は2~3樹を平均した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の1,200倍散布区でみると、中心果、側果とも同等であった。散布濃度別摘果効果を満開2週間後散布区でみると、中心果、側果とも、濃度が高いほど効果もやや高い傾向であった。摘果効果はいずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められた。中心果、側果別摘果効果では中心果が側果よりわずかに高い区が多いもののほぼ同等の効果であった。過剰摘果は1967年にはすべての散布区の果そうで認められた。1968年には満開2週間後2,000倍散布区の中心果では認められず、満開2週間後散布の

1,200倍、1,600倍区及び満開3週間後1,200倍散布区の中心果で認められた。満開3週間後のみの散布区では中心果が過剰摘果になったが、果そうでは認められなかった。

以上のとおり、‘ゴールデンデリシャス’に対する NAC の摘果効果はいずれの散布時期でも認められ、かつ、散布濃度が高いほどやや高く、中程度の効果を示したが、過剰摘果も認められた(表8)。

### 6) 陸 奥

1968、1969、1970年に30年生以上の強勢台樹(高接後5~7年目)を供試し、表9のような試験区を設けて散布時期及び散布濃度について検討した。試験区は1樹に垂主枝の単位で各区を設け、3樹反復した。各区は30果そうを調査し、落果率は3樹を平均した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の1,200倍散布区でみると、中心果では両区とも全く認められず、側果では満開3週間後散布区が満開2週間後散布区よりやや高かった。散布濃度別摘果効果を満開2週間後散布区でみると、中心果ではどの濃度も認められず、側果では300倍、1,200倍及び2,000倍散布区では認められたが、600倍散布区では認められず、濃度による一定の傾向は認められなかつ

表8 NAC の散布時期・散布濃度別ゴールデンデリシャスの落果率 (%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散 布 区 |       |      |     |       |      | 無 散 布 区 |       |      |       |   |      | 効 果   |   |      |       |    |      |     |    |    |     |    |   |
|------|---------|------|-------|-------|------|-----|-------|------|---------|-------|------|-------|---|------|-------|---|------|-------|----|------|-----|----|----|-----|----|---|
|      |         |      | 果そう   |       |      | 中心果 |       |      | 側果      |       |      | 果そう   |   |      | 中心果   |   |      | 側果    |    |      | 平均差 |    |    | 摘果率 |    |   |
|      |         |      | 平     | 範     | 過剰年数 | 平   | 範     | 過剰年数 | 平       | 範     | 過剰年数 | 平     | 範 | 過剰年数 | 平     | 範 | 過剰年数 | 平     | 範  | 過剰年数 | 果   | 中  | 側  | 果   | 中  | 側 |
| 満2   | 600     | 2    | 54    | 27~80 | 1    | 61  | 29~93 | 1    | 90      | 86~94 | 10   | 9~10  | 0 | 21   | 11~32 | 0 | 71   | 67~75 | 44 | 40   | 19  | 49 | 49 | 55  | 63 |   |
| 〃    | 900     | 1    | 28    | —     | 0    | 58  | —     | 0    | 83      | —     | 9    | —     | 0 | 11   | —     | 0 | 75   | —     | 19 | 47   | 8   | 20 | 52 | 31  | 31 |   |
| 〃    | 1,200   | 4    | 48    | 23~76 | 1    | 62  | 42~80 | 2    | 89      | 75~97 | 21   | 9~47  | 0 | 35   | 11~60 | 0 | 77   | 67~84 | 27 | 27   | 12  | 32 | 40 | 42  | 42 |   |
| 〃    | 1,600   | 2    | 54    | 39~70 | 0    | 70  | 67~73 | 1    | 88      | 77~99 | 33   | 18~47 | 0 | 49   | 38~60 | 0 | 83   | 82~84 | 21 | 21   | 5   | 34 | 39 | 30  | 30 |   |
| 〃    | 2,000   | 2    | 39    | 36~42 | 0    | 60  | 57~63 | 0    | 85      | 78~93 | 33   | 18~47 | 0 | 49   | 38~60 | 0 | 83   | 82~84 | 6  | 11   | 2   | 6  | 20 | 15  | 15 |   |
| 満3   | 1,200   | 2    | 56    | 43~69 | 0    | 71  | 63~80 | 1    | 90      | 85~95 | 33   | 18~47 | 0 | 49   | 38~60 | 0 | 83   | 82~84 | 23 | 22   | 7   | 36 | 45 | 42  | 42 |   |
| 〃    | 1,200☆  | 1    | 48    | —     | 0    | 84  | —     | 1    | 87      | —     | 19   | —     | 0 | 43   | —     | 0 | 85   | —     | 29 | 41   | 2   | 36 | 72 | 16  | 16 |   |

注 散布年次 満2・600倍：1966、1967、満2・900倍：1966、満2・1,200倍：1966、1967、1968、1969、満2・1,600倍：1968、1969、満2・2,000倍：1968、1969、満3・1,200倍：1968、1969、満3・1,200倍☆：1970。

表9 NACの散布時期・散布濃度別陸奥の落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |    |       | 無散布区 |       |    |       | 効果  |    |     |    |
|------|---------|------|-----|-------|----|-------|------|-------|----|-------|-----|----|-----|----|
|      |         |      | 中心果 |       | 側果 |       | 中心果  |       | 側果 |       | 平均差 |    | 摘果率 |    |
|      |         |      | 平均  | 範囲    | 平均 | 範囲    | 平均   | 範囲    | 平均 | 範囲    | 中心果 | 側果 | 中心果 | 側果 |
| 満2   | 300     | 1    | 18  | —     | 77 | —     | 19   | —     | 52 | —     | -1  | 25 | -1  | 51 |
| 〃    | 600     | 2    | 37  | 27~47 | 73 | 62~84 | 36   | 19~53 | 70 | 52~88 | 1   | 3  | -2  | -6 |
| 〃    | 1,200   | 3    | 38  | 20~48 | 85 | 72~92 | 40   | 19~53 | 74 | 52~88 | -2  | 11 | -3  | 41 |
| 〃    | 2,000   | 1    | 47  | —     | 93 | —     | 53   | —     | 88 | —     | -6  | 5  | -12 | 40 |
| 満3   | 1,200   | 3    | 36  | 13~51 | 85 | 72~95 | 40   | 19~53 | 73 | 52~88 | -4  | 12 | -6  | 51 |

注 散布年次 満2・300倍：1969、満2・600倍：1968、1969、満2・1,200倍：1968、1969、1970、満2・2,000倍：1968、満3・1,200倍：1968、1969、1970。

表10 NACの散布時期別・散布濃度別つがるの落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |   |   |     |       |   | 無散布区 |        |    |     |    |       | 効果  |    |       |    |    |    |     |    |     |    |   |
|------|---------|------|-----|---|---|-----|-------|---|------|--------|----|-----|----|-------|-----|----|-------|----|----|----|-----|----|-----|----|---|
|      |         |      | 果そう |   |   | 中心果 |       |   | 側果   |        |    | 果そう |    |       | 中心果 |    |       | 側果 |    |    | 平均差 |    | 摘果率 |    |   |
|      |         |      | 平   | 範 | 過 | 平   | 範     | 過 | 平    | 範      | 過  | 平   | 範  | 過     | 平   | 範  | 過     | 平  | 範  | 過  | 平   | 範  | 果   | 中  | 側 |
| 満2   | 1,200   | 4    | —   | — | — | 77  | 51~92 | 3 | 97   | 94~100 | —  | 1   | 52 | 38~76 | 1   | 89 | 82~98 | —  | 25 | 8  | —   | 55 | 82  |    |   |
| 〃    | 2,000   | 1    | 82  | — | 1 | 86  | —     | 1 | 99   | —      | 30 | —   | 0  | 39    | —   | 0  | 92    | —  | 52 | 47 | 7   | 74 | 77  | 88 |   |
| 満3   | 1,200   | 2    | —   | — | — | 51  | 48~54 | 0 | 87   | 84~89  | —  | 0   | 47 | 38~55 | 0   | 82 | 82~82 | —  | 4  | 5  | —   | 7  | 25  |    |   |
| 〃    | 1,200☆  | 1    | 67  | — | 1 | 69  | —     | 1 | 99   | —      | 32 | —   | 0  | 36    | —   | 0  | 97    | —  | 35 | 33 | 2   | 51 | 51  | 77 |   |
| 〃    | 2,000☆  | 1    | 56  | — | 0 | 59  | —     | 1 | 97   | —      | 32 | —   | 0  | 36    | —   | 0  | 97    | —  | 24 | 23 | 0   | 35 | 36  | 0  |   |

注① 散布年次 満2・1,200倍：1980、1981、1984、1985、満2・2,000倍：1985、満3・1,200倍：1980、1981、満3・1,200倍☆：1986、満3・2,000倍☆：1986。

② 満2・1,200倍散布区の中心果は3か年過剰摘果であったが、果そうでの調査は2か年(2か年とも過剰摘果)なので果そうの判定はできない。

た。摘果効果は中心果では認められず、側果では概して、いずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められた。

以上のとおり、「陸奥」に対するNACの摘果効果は概して低かった(表9)。

### 7) つがる

1980、1981、1984、1985、1986年に行い、1980、1981年は15~16年生の強勢台樹、1984~1986年は5~10年生のわい性台樹を供試し、表10のような試験区を設けて、散布時期及び散布濃度について検討した。試験区は強勢台樹では1樹に亜主枝単位で各区を設け、3樹反復し、わい性台樹では区ごとに3~5樹を用いた。調査果数は強勢台樹では亜主枝当たり50果そうで、落果率は3樹を平均した。わい性台樹は3~5樹の

合計50~90果そうを調査した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の1,200倍散布区でみると、中心果、側果とも満開2週間後散布区が満開3週間後散布区より高かった。濃度別摘果効果を満開2週間後散布区でみると、中心果、側果とも2,000倍散布区が1,200倍散布区よりやや高かった。中心果、側果別摘果効果では側果が中心果よりやや高かった。なお、1984年は無散布区でも中心果はもちろん果そうも過剰落果した。また、過剰摘果とならなかった散布区でも表1の中心果の限界落果率に近かった。満開3週間後のみの散布区でも同様に過剰摘果の傾向であった。

以上のとおり、「つがる」に対するNACの摘

果効果は概して高かったが、過剰摘果をも多く生じさせた(表10)。

8) 王林

1984、1985、1986、1989、1990年に行い、1984、1985年は7～8年生の強勢台樹(黒石市出石田の現地)、1986年は16年生の強勢台樹(高接7年目)、1989、1990年は8～9年生のわい性台樹を供試し、表11のような試験区を設けて、散布時期及び散布濃度について検討した。試験区は各区3～5樹で、合計50～90果そうを調査した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の1,200倍散布区でみると、中心果では満開2週間後散布区が満開3週間後散布区よりやや高かったが、側果では逆に満開3週間後散布区が満開2週間後散布区よりやや高かった。散布濃度別摘果効果を満開2週間後散布区でみると、中心果では1,200倍散布区が2,000倍散布区よりやや高く、側果では2,000倍散布区が1,200倍散布区よりやや高かった。満開3週間後のみの散布区については、これまでの結果と異なり、中心果はもちろん果そうも過剰摘果となった。摘果効果はいずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められ、側果が中心果より高かった。

以上のとおり、‘王林’に対するNACの摘果

効果は、いずれの散布時期、いずれの散布濃度でも概して高かったが、中心果、側果を併せてみると中程度の効果を示した。しかし、満開3週間後のみの散布区で濃度が低くても、中心果はもちろん果そうの過剰摘果をみた事例があった(表11)。

9) ジョナゴールド

1983、1984、1985、1986、1990年に、7～12年生のわい性台樹を供試して、表12のような試験区を設け、散布時期及び散布濃度について検討した。試験区は各区3～5樹で、合計50～90果そうを調査した。1990年においては1,200倍で展着剤を加えた区及び加えない区を設けた。

その結果、散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の展着剤を加えた1,200倍散布区でみると、中心果、側果とも満開2週間後散布区が満開3週間後散布区よりやや高かった。散布濃度別摘果効果を展着剤を加えた満開2週間後散布区についてみると、中心果では1,200倍散布区が2,000倍散布区より高かったが、側果では逆に2,000倍散布区が1,200倍散布区よりやや高かった。摘果効果はいずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められ、側果が中心果より高かった。なお、満開2週間後1,200倍散布区では過剰摘果となった。特に、展着剤

表11 NACの散布時期・散布濃度別王林の落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |     |    |       |   | 無散布区 |        |     |      |    |    | 効果    |   |     |        |    |    |    |    |    |    |
|------|---------|------|-----|-------|-----|----|-------|---|------|--------|-----|------|----|----|-------|---|-----|--------|----|----|----|----|----|----|
|      |         |      | 果そう |       | 中心果 |    | 側果    |   | 果そう  |        | 中心果 |      | 側果 |    | 平均差   |   | 摘果率 |        |    |    |    |    |    |    |
|      |         |      | 平   | 範     | 平   | 範  | 平     | 範 | 平    | 範      | 平   | 範    | 平  | 範  | 平     | 範 | 平   | 範      | 平  | 範  |    |    |    |    |
| 満2   | 1,200   | 4    | 28  | 13~48 | 0   | 30 | 16~48 | 0 | 96   | 93~100 | 11  | 6~20 | 0  | 16 | 12~20 | 0 | 85  | 70~100 | 17 | 14 | 11 | 19 | 17 | 75 |
| 〃    | 2,000   | 1    | 22  | —     | 0   | 23 | —     | 0 | 97   | —      | 13  | —    | 0  | 14 | —     | 0 | 86  | —      | 9  | 9  | 11 | 10 | 10 | 81 |
| 満3   | 1,200   | 2    | 19  | 17~20 | 0   | 20 | 17~22 | 0 | 98   | 98~98  | 13  | 6~20 | 0  | 19 | 18~20 | 0 | 85  | 70~100 | 6  | 1  | 13 | 6  | 1  | 92 |
| 〃    | 1,200☆  | 1    | 66  | —     | 1   | 65 | —     | 1 | 100  | —      | 42  | —    | 0  | 40 | —     | 0 | 97  | —      | 24 | 25 | 3  | 41 | 42 | 84 |
| 〃    | 2,000☆  | 1    | 69  | —     | 1   | 70 | —     | 1 | 98   | —      | 42  | —    | 0  | 40 | —     | 0 | 97  | —      | 27 | 30 | 1  | 47 | 50 | 47 |

注① 散布年次 満2・1,200倍;1984、1985、1989、1990、満2・2,000倍;1985、満3・1,200倍;1989、1990、満3・1,200倍☆;1986、満3・2,000倍☆;1986。

② 果そう落果率が中心果落果率よりも多い区があるのは調査開始時の中心果が若干欠くことによる。以下、同様。

③ 満2・1,200倍の摘果率の側果に不定が1か年あったので3か年の平均である。

④ 満3・1,200倍の摘果率の側果に不能が1か年あったので1か年の成績である。

表12 NACの散布時期・散布濃度別ジョナゴールドの落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |     |    |       |   | 無散布区 |       |     |       |    |    | 効果    |   |    |       |    |    |    |    |    |    |
|------|---------|------|-----|-------|-----|----|-------|---|------|-------|-----|-------|----|----|-------|---|----|-------|----|----|----|----|----|----|
|      |         |      | 果そう |       | 中心果 |    | 側果    |   | 果そう  |       | 中心果 |       | 側果 |    | 平均差   |   |    | 摘果率   |    |    |    |    |    |    |
|      |         |      | 平   | 範     | 平   | 範  | 平     | 範 | 平    | 範     | 平   | 範     | 平  | 範  | 果     | 中 | 側  | 果     | 中  | 側  |    |    |    |    |
|      |         |      | 均   | 囲     | 均   | 囲  | 均     | 囲 | 均    | 囲     | 均   | 囲     | 均  | 囲  | そ     | 心 | 果  | そ     | 心  | 果  |    |    |    |    |
| 満2   | 1,200   | 3    | 49  | 20~62 | 2   | 55 | 22~82 | 2 | 94   | 91~98 | 15  | 8~24  | 0  | 25 | 14~46 | 0 | 83 | 76~87 | 34 | 30 | 11 | 40 | 43 | 69 |
| 〃    | 1,200▲  | 1    | 50  | —     | 0   | 68 | —     | 1 | 93   | —     | 24  | —     | 0  | 46 | —     | 0 | 86 | —     | 26 | 22 | 7  | 34 | 41 | 52 |
| 〃    | 2,000   | 1    | 32  | —     | 0   | 28 | —     | 0 | 95   | —     | 13  | —     | 0  | 14 | —     | 0 | 76 | —     | 19 | 14 | 19 | 22 | 17 | 79 |
| 満3   | 1,200   | 1    | 54  | —     | 0   | 64 | —     | 1 | 95   | —     | 24  | —     | 0  | 46 | —     | 0 | 86 | —     | 30 | 18 | 9  | 40 | 33 | 64 |
| 〃    | 1,200☆  | 2    | 32  | 22~42 | 0   | 30 | 19~41 | 0 | 94   | 89~98 | 20  | 10~29 | 0  | 25 | 18~31 | 0 | 80 | 64~96 | 12 | 5  | 14 | 16 | 8  | 62 |
| 〃    | 2,000☆  | 1    | 52  | —     | 0   | 53 | —     | 0 | 99   | —     | 29  | —     | 0  | 31 | —     | 0 | 96 | —     | 23 | 22 | 3  | 33 | 32 | 69 |

注① 1990年は展着剤を加用した区と加用しない区を設けた。展着剤を加えた区は中心果はもちろん果そうの過剰摘果を生じた。展着剤を加えない区(▲印で示す)は中心果が過剰摘果であったが、果そうでは過剰摘果がなかった。  
 ② 散布年次 満2・1,200倍；1984、1985、1990、1990▲、満2・2,000倍；1985、満3・1,200倍；1990、満3・1,200倍☆；1983、1986、満3・2,000倍☆；1986。

表13 NACの散布時期・散布濃度別千秋の落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |    |       | 無散布区 |      |    |       | 効果  |    |     |    |
|------|---------|------|-----|-------|----|-------|------|------|----|-------|-----|----|-----|----|
|      |         |      | 中心果 |       | 側果 |       | 中心果  |      | 側果 |       | 平均差 |    | 摘果率 |    |
|      |         |      | 平均  | 範囲    | 平均 | 範囲    | 平均   | 範囲   | 平均 | 範囲    | 中心果 | 側果 | 中心果 | 側果 |
| 満2   | 1,200   | 1    | 35  | —     | 86 | —     | 13   | —    | 58 | —     | 22  | 28 | 26  | 66 |
| 満3   | 1,200   | 1    | 34  | —     | 81 | —     | 13   | —    | 58 | —     | 21  | 23 | 25  | 54 |
| 〃    | 1,200☆  | 2    | 33  | 22~43 | 64 | 49~78 | 10   | 9~11 | 53 | 44~62 | 23  | 11 | 25  | 26 |
| 〃    | 2,000☆  | 2    | 21  | 19~23 | 64 | 52~76 | 10   | 9~11 | 53 | 44~62 | 11  | 11 | 12  | 15 |

注 散布年次 満2・1,200倍；1989、満3・1,200倍；1989、満3・1,200倍☆；1986、1988、満3・2,000倍☆；1986、1988。

の加用によって過剰摘果が助長される傾向であった。

以上のとおり、「ジョナゴールド」に対するNACの摘果効果は、散布時期が早いほどやや高く、散布濃度では一定の傾向が認められなかったが、概して中程度の効果を示した。しかし、散布時期が早く、かつ、散布濃度が高い場合、あるいは、展着剤の加用によって過剰摘果が懸念された(表12)。

#### 10) 千 秋

1986、1988、1989年に行い、1986年は16年生の強勢台樹(高接7年目)、その他は6~8年生のわい性台樹を供試し、表13のような試験区を設け、散布時期及び散布濃度について検討した。試験区は各区3~5樹で、合計50~90果そうを

調査した。

その結果、散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の1,200倍散布区でみると、中心果では同等であったが、側果では満開2週間後散布区が満開3週間後散布区よりやや高かった。摘果効果はいずれの散布時期でも認められ、側果が中心果より高かった。

以上のとおり、「千秋」に対するNACの摘果効果は散布時期が早いほどやや高い傾向であったが、概して中程度の効果を示した(表13)。

#### 11) 北 斗

試験は1988、1989、1990年に18~20年生の強勢台樹(高接4~6年目)を供試し、表14のような試験区を設け、散布時期及び散布濃度について検討した。試験区は1樹に垂主枝単位で各区

を設け、各区の50果そうを調査した。

その結果、満開1週間後1,200倍散布区の摘果効果は、中心果、側果とも認められた。散布時期別摘果効果を満開2週間後と満開3週間後の1,200倍散布区でみると、中心果、側果とも満開2週間後散布区が満開3週間散布区より概して高かった。摘果効果はいずれの散布時期でも認められ、側果が中心果より高かった。

以上のとおり、「北斗」に対するNACの摘果効果は散布時期が早いほど高く、概して中程度の効果を示した(表14)。

12) ふ じ

(1) 散布時期、散布濃度別落果率

1969、1970、1972、1975、1982、1983、1984、1986、1989、1990年に行い、1969、1970年は7～8年生の強勢台樹、1972年は5年生の強勢台樹、1975年は20年生の強勢台樹(高接8年目)、

1982、1983、1984年は15～17年生の強勢台樹、1986年からは11年生以上のわい性台樹を供試し、表15のような試験区を設け、散布時期及び散布濃度について検討した。試験区については1969年は1樹1区で反復なし、1970、1972年は1樹1区で2反復、1975、1982、1984年は1樹内に各区を設け3樹反復、1983年は1樹1区2反復、1986年以降は3樹を1区とした。いずれも1樹の25～50果そうを調べ、1～3樹を平均または合計して落果率を求めた。

その結果、散布時期別摘果効果を満開1、2、3週間後の1,200倍散布区でみると、中心果では満開3週間後散布区は効果が認められず、満開1週間後散布区と満開2週間後散布区が同等であり、側果では散布時期による差は認められなかった。散布濃度別摘果効果を満開2週間後散布区でみると、中心果、側果とも600倍散布区及

表14 NACの散布時期・散布濃度別北斗の落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |     |        | 無散布区 |       |     |       | 効 果 |     |     |     |
|------|---------|------|-----|-------|-----|--------|------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
|      |         |      | 中心果 |       | 側 果 |        | 中心果  |       | 側 果 |       | 平均差 |     | 摘果率 |     |
|      |         |      | 平均  | 範囲    | 平均  | 範囲     | 平均   | 範囲    | 平均  | 範囲    | 中心果 | 側 果 | 中心果 | 側 果 |
| 満1   | 1,200★  | 1    | 28  | —     | 98  | —      | 18   | —     | 96  | —     | 10  | 2   | 12  | 64  |
| 満2   | 1,200   | 2    | 38  | 35~40 | 99  | 97~100 | 17   | 16~18 | 85  | 75~96 | 21  | 14  | 25  | 94  |
| 満3   | 1,200   | 2    | 32  | 25~39 | 95  | 95~96  | 17   | 16~18 | 85  | 75~96 | 15  | 10  | 18  | 44  |
| 〃    | 1,200☆  | 1    | 37  | —     | 87  | —      | 22   | —     | 92  | —     | 15  | -5  | 19  | -63 |
| 〃    | 2,000☆  | 1    | 36  | —     | 93  | —      | 22   | —     | 92  | —     | 14  | 1   | 18  | 13  |

注 散布年次 満1・1,200倍★：1990、満2・1,200倍：1989、1990、満3・1,200倍：1989、1990、満3・1,200倍☆：1988、満3・2,000倍☆：1988。

表15 NACの散布時期・散布濃度別ふじの落果率(%)

| 散布時期 | 散布濃度(倍) | 試験年数 | 散布区 |       |     |        | 無散布区 |       |     |       | 効 果 |     |     |     |
|------|---------|------|-----|-------|-----|--------|------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
|      |         |      | 中心果 |       | 側 果 |        | 中心果  |       | 側 果 |       | 平均差 |     | 摘果率 |     |
|      |         |      | 平均  | 範囲    | 平均  | 範囲     | 平均   | 範囲    | 平均  | 範囲    | 中心果 | 側 果 | 中心果 | 側 果 |
| 満1   | 1,200★  | 2    | 34  | 30~37 | 97  | 96~98  | 20   | 12~27 | 94  | 92~95 | 14  | 3   | 17  | 57  |
| 満2   | 600     | 1    | 43  | —     | 99  | —      | 10   | —     | 89  | —     | 33  | 10  | 37  | 90  |
| 〃    | 1,200   | 6    | 34  | 22~49 | 94  | 87~98  | 16   | 3~30  | 84  | 69~95 | 18  | 10  | 21  | 53  |
| 〃    | 1,800   | 1    | 45  | —     | 98  | —      | 10   | —     | 89  | —     | 35  | 9   | 39  | 86  |
| 満3   | 1,200   | 3    | 22  | 17~26 | 93  | 84~99  | 23   | 12~30 | 90  | 83~95 | -1  | 3   | -2  | 53  |
| 〃    | 1,200☆  | 4    | 27  | 12~39 | 94  | 90~100 | 12   | 5~25  | 71  | 39~94 | 15  | 23  | 17  | 79  |

注 散布年次 満1・1,200倍★：1986、1990、満2・600倍：1975、満2・1,200倍：1969、1972、1975、1984、1986、1990、満2・1,800倍：1975、満3・1,200倍：1972、1986、1990、満3・1,200倍☆：1970、1982、1983、1989。

び1,800倍散布区が1,200倍散布区より高く、濃度による効果には一定の傾向は認められなかった。中心果、側果別摘果効果では、側果が中心果より高かった。

以上のとおり、'ふじ'に対するNACの摘果効果は、いずれの散布時期、いずれの散布濃度も認められ、概して中程度の効果を示した(表15)。

(2) 散布時期別落果波相

青森県においてはりんご指導要項(生産編)で落花25日後ころまでに摘果を終えることが望ましいとされている。同指導要項では落花10日後ころ(満開2週間後ころ)NAC1,200倍を散布し、その摘果効果は散布10日後くらいから落果が始まり、以後10~14日間継続するとしているのでNACの効果が終わってから仕上げ摘果するのでは遅すぎる。また、NACの摘果効果も不十分な場合がある。そこで、このような不都合を避けるために、できるだけ早く摘果作業を終了させるための試験を行った。

11年生以上のわい性台'ふじ'を供試して、

1986年と1990年に表16のような試験区を設けた。1986年は落花5日後(5月26日で満開11日後)、10日後(5月31日で満開16日後)、15日後(6月5日で満開21日後)、1990年は落花4日後(5月18日で満開8日後)、10日後(5月24日で満開14日後)、15日後(5月29日で満開19日後)に散布した。両年とも3樹の合計50~90果その落果率を調査し、2か年を平均した。なお、果実の大きさ(果そう内の最大果)及び果実のさびについても調査した。

その結果、散布時期別の効果の始め及び持続期間について6月2日でみると、落花15日後散布区がNACを散布しなくても、無散布区及び落花5、10日後散布区よりも多く落果したために、落花5、10日後散布区の効果は判然としなかった。落花15日後散布区は約1週間で効果が出始め、2週間くらい落果が続いた。摘果効果を調査時期別にみると、6月9日では中心果、側果とも早期に散布する区の方がやや高い傾向にあった。最終調査日の6月22日では中心果は早く散布する区ほどやや高かったが、側果では

表16 NACの散布時期別ふじの落果波相

| 調査時期<br>散布時期 | 6月2日  |        |        | 6月9日 |      |      | 6月15日 |      |      | 6月22日 |      |      | 横径<br>cm |
|--------------|-------|--------|--------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|----------|
|              | 果そう   | 中心果    | 側果     | 果そう  | 中心果  | 側果   | 果そう   | 中心果  | 側果   | 果そう   | 中心果  | 側果   |          |
| 落花5日後散布      | 2.4   | 4.0    | 9.2    | 7.4  | 8.0  | 12.1 | 12.0  | 13.2 | 4.2  | 12.1  | 14.3 | 3.7  | 3.32     |
| 摘果率          | 3     | 4      | 13     | 8    | 9    | 32   | 14    | 15   | 50   | 15    | 17   | 57   |          |
| 落花10日後散布     | 1.7   | 0      | 7.4    | 2.4  | 4.6  | 15.2 | 9.0   | 9.8  | 4.2  | 6.8   | 8.3  | 2.7  | 3.30     |
| 摘果率          | 2     | 0      | 9      | 3    | 5    | 39   | 10    | 11   | 38   | 8     | 10   | 38   |          |
| 落花15日後散布     | (0.7) | (-1.4) | (14.0) | 0.7  | -0.7 | 10.6 | 11.0  | 10.2 | 6.1  | 7.8   | 5.6  | 5.1  | 3.16     |
| 摘果率          |       |        |        | 1    | -1   | 28   | 13    | 12   | 69   | 9     | 6    | 78   |          |
| 無散布          | 0     | 3.4    | 29.7   | 2.0  | 5.4  | 60.8 | 10.0  | 12.2 | 90.4 | 16.6  | 19.4 | 93.4 | 3.23     |

注① 表中の散布区の値は散布区の累積落果率より無散布区の累積落果率を差し引いた増加率。

② 落花5日後散布時に対する落果割合。

③ 落花5日後は1986年の5日後と1990年の4日後との平均。調査日も1986年と1990年の平均日。落花5日後散布は5月22日、落花10日後散布は5月28日、落花15日後散布は6月2日。

④ 横径は果そう内果実の最大果。以下、同様。

⑤ 散布時の横径を散布区、無散布区の順で示すと落花5日後が0.57、0.53cm、落花10日後が0.84、0.76cm、落花15日後が1.21、1.23cm。

⑥ 調査終了時において果実のさびはなかった。

⑦ 落花15日後散布区の側果は6月2日散布時にNACを散布しなくても、落花5、10日後散布区の側果よりも多く落果していた。

その傾向は認められなかった。中心果、側果を併せてみると、落花15日後散布区が最も高く、次いで落花5日後散布区で、落花10日後散布区が最も低く散布時期による効果には一定の傾向が認められなかった。したがって、落花5日後の早期散布により効果が低下するとは考えられず、表15の成績とおおよそ同様と考えられた。また、果実肥大への悪影響及びさび果への助長もなかった(成績省略)。

以上のとおり、早期散布は摘果効果、果実品質への悪影響、過剰摘果もなかった。‘ふじ’においては青森県りんご指導要項(生産編)で奨励している落花10日後ころ(横径1.0cmくらい)より若干早めに散布した方が効果的と考えられた。

なお、本試験は12)‘ふじ’の1986、1990年の試験を詳しく検討したものである(表16)。

(3) えき芽果

えき芽果は年次や樹によって着生が多い場合と少ない場合があり、一定していないが、頂芽の側果を落果させる目的でNAC 1,200倍を散布した場合にえき芽果に対しても効果があるかどうかを散布時期別落果波相の1990年の試験でみた。

その結果、効果の出始めは散布後、中心果では10日くらい、側果では5日くらいで発現し、持続期間は中心果、側果とも14日くらいであつ

た。中心果、側果とも早くから効果が認められた。ただし、側果は散布18日後及び散布25日後の無散布区の生理落果が多かったために効果の判定ができなかった。えき芽の中心果の摘果効果については表16の頂芽の中心果のいずれの調査時期に比較しても高かった。

以上のとおり、えき芽果は頂芽にNACを散布した場合、同時に摘果された。‘王林’、‘北斗’でも、また、‘ふじ’の満開1、3週間後散布及び殺菌剤と混用した場合でも大体同様の結果であった(成績省略)(表17)。

(4) まとめ

‘ふじ’へのNAC散布による摘果効果はいずれの散布時期、いずれの散布濃度でも認められた。落花5日後散布が落花10日後散布より効果を早く発現させるか否かは明らかにできなかったが、散布効果は認められた。頂芽への散布は同時にえき芽果も摘果した。果実肥大への悪影響、さび果の助長、過剰摘果も認められなかった。

13) 品種別摘果効果のまとめ

NACによる各品種の摘果効果は、満開2週間後散布が満開3週間後散布より高く、散布濃度が高いほど高い品種もあるが、概して散布時期、散布濃度による効果の差は小さかった。各品種に対するNACの使用については、‘国光’、‘印度’、‘陸奥’、‘千秋’、‘北斗’、‘ふじ’などは満開

表17 ふじの満開2週間後 NAC 散布のえき芽果累積落果率(%) (1990年)

| 散布の<br>有 無 | 散 布 時 |      |     |        | 累 積 落 果 率、差 及 び 摘 果 率 |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |     |
|------------|-------|------|-----|--------|-----------------------|-----|--------|------|-----|--------|------|-----|--------|------|-----|-----|
|            | 供 試 数 |      | 横 径 | 散布5日後  |                       |     | 散布11日後 |      |     | 散布18日後 |      |     | 散布25日後 |      |     |     |
|            | 果 数   | 中心 果 |     | 果 数    | 中心 果                  | 側 果 | 果 数    | 中心 果 | 側 果 | 果 数    | 中心 果 | 側 果 | 果 数    | 中心 果 | 側 果 |     |
| 散布区        | 25    | 24   | 91  | 0.62cm | 4                     | 4   | 15     | 28   | 33  | 88     | 64   | 67  | 97     | 64   | 67  | 97  |
| 無散布区       | 25    | 25   | 90  | 0.62   | 4                     | 4   | 8      | 4    | 8   | 74     | 16   | 16  | 99     | 16   | 16  | 100 |
| 差          |       |      |     |        | 0                     | 0   | 7      | 24   | 25  | 14     | 48   | 51  | -2     | 48   | 51  | -3  |
| 摘果率        |       |      |     |        | 0                     | 0   | 8      | 25   | 28  | 53     | 57   | 60  | -200   | 57   | 60  | -   |

注① 差=散布区-無散布区  
 ② 散布25日後の側果の摘果率は不能である。



2週間後1,200倍散布が適当であった。‘紅玉’、‘ゴールデンデリシャス’、‘ジョナゴールド’などは過剰摘果の懸念から‘ふじ’などより濃度を低く、あるいは散布時期を遅らせて使用した方が安全である。‘つがる’及び‘デリシャス系品種’は過剰摘果が多いため使用ができないと考えられた。なお、‘王林’は満開2週間後散布で過剰摘果がなかったが、満開3週間後のみの散布で過剰摘果になったので、樹勢、着果量などに注意して散布する必要があった。

次に試験年次の多い満開2週間後1,200倍散布区について試験方法の項で述べたように、摘果効果が67%以上を「高い」、34~66%を「中程度」、33%以下を「低い」として、品種別摘果効果を表18で検討してみる。中心果では「高い」がなく、「中程度」が‘つがる’、‘紅玉’、‘ジョナゴールド’、‘ゴールデンデリシャス’、‘印度’で、「低い」は‘千秋’、‘北斗’、‘ふじ’、‘デリシャス系品種’、‘王林’、‘国光’、‘陸奥’であった。側果では「高い」が‘北斗’、‘つがる’、‘王林’、‘ジョナゴールド’、「中程度」が‘千秋’、‘印度’、‘紅玉’、‘ふじ’、‘デリシャス系品種’、‘ゴールデンデリシャス’、‘陸奥’で、「低い」が‘国光’であった。中

心果、側果を併せてNACの摘果効果をまとめると、‘つがる’が高く、次いで‘北斗’、‘ジョナゴールド’、‘紅玉’、‘印度’、‘王林’、‘千秋’、‘ゴールデンデリシャス’、‘ふじ’、‘デリシャス系品種’で、‘陸奥’、‘国光’は最も低かった。

中心果、側果別摘果効果では‘紅玉’、‘ゴールデンデリシャス’が中心果と側果がほぼ同等の効果であったが、それ以外は側果が中心果より高かった。

生理落果は品種によって多い品種と少ない品種が認められたが、生理落果の多少と摘果効果については関連が低かった(表18)。

## 2 NACの果実品質及び種子数に及ぼす影響

‘国光’は1962、1966、1967、1968、1969、1970年、‘紅玉’は1966、1967、1968年、‘印度’は1966、1967、1969年に行った試験について、満開2週間後1,200倍を散布した果実の品質をみた。なお、試験方法などは各品種の項で既述した。調査果実数は各年とも‘国光’、‘紅玉’は約150個、‘印度’は約90個であった。収穫時期は‘紅玉’は10月中旬、‘国光’、‘印度’は11月中旬であった。果実品質などについての成績は試験年数の平均で示した。

表18 NAC 散布による品種別落果率の比較 (%)

| 品 種 名      | 散 布 区 |     | 無 散 布 区 |     | 効 果   |     |       |     |     |
|------------|-------|-----|---------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
|            | 中心果   | 側 果 | 中心果     | 側 果 | 平 均 差 |     | 摘 果 率 |     |     |
|            |       |     |         |     | 中心果   | 側 果 | 中心果   | 側 果 | 平 均 |
| つがる        | 77    | 97  | 52      | 89  | 25    | 8   | 55    | 82  | 69  |
| 王林         | 30    | 96  | 16      | 85  | 14    | 11  | 17    | 75  | 46  |
| 北斗         | 38    | 99  | 17      | 85  | 21    | 14  | 25    | 94  | 60  |
| ふじ         | 34    | 94  | 16      | 84  | 18    | 10  | 21    | 53  | 37  |
| ジョナゴールド    | 55    | 94  | 25      | 83  | 30    | 11  | 43    | 69  | 56  |
| デリシャス系品種   | 50    | 85  | 36      | 77  | 14    | 8   | 21    | 48  | 35  |
| ゴールデンデリシャス | 62    | 89  | 35      | 77  | 27    | 12  | 40    | 42  | 41  |
| 陸奥         | 38    | 85  | 40      | 74  | -2    | 11  | -3    | 41  | 19  |
| 紅玉         | 71    | 86  | 40      | 72  | 31    | 14  | 54    | 55  | 55  |
| 印度         | 50    | 89  | 19      | 70  | 31    | 19  | 40    | 62  | 51  |
| 千秋         | 35    | 86  | 13      | 58  | 22    | 28  | 26    | 66  | 46  |
| 国光         | 22    | 49  | 21      | 37  | 1     | 12  | 1     | 20  | 11  |

- 注① 無散布区の生理落果が多い順から並べた。  
 ② 各品種の満開2週間後1,200倍散布区より引用  
 ③ 平均=(中心果+側果)/2

その結果、1果重量については、'紅玉'では散布区と無散布区がほとんど同じであったが、'国光'及び'印度'では散布区が無散布区よりわずかに小さかった。種子数については、'国光'及び'紅玉'ではほとんど同数であったが、'印度'では散布区が無散布区よりやや少なかった。硬度、屈折計示度及び酸度では各品種とも散布区と無散布区はほとんど同じであった。つるさびおよび胴さびについては、'紅玉'の散布区が無散布区よりつるさびがやや多かった以外はほとんど差がなかった(表19)。

したがって、散布区と無散布区との間に差が認められた場合でもその差は小さく、NACの'国光'、'紅玉'、'印度'の果実品質に対する影響はほとんど認められなかった。なお、これまで述べてきた試験において、'千秋'、'北斗'、'ジョナゴールド'、'王林'、'ふじ'などについて散布区と無散布区の横径の差、さび発生率などについて調査終了時(6月20~25日頃)に調査したところ、横径については差がなく、また、さび果の発生についても無散布区はもちろん散布区もほとんど認められなかった(成績省略)。

### 3 NACの摘果効果に影響を及ぼす要因

#### 1) 樹勢及び果そう内果実数

樹勢の強弱、結実の多少がNACの摘果効果

に及ぼす影響をみるために、1963年に40年生位の強勢台樹の'国光'、'紅玉'を供試し、表20、21のような試験区を設けた。試験は樹勢のやや強い樹と弱い樹1樹ずつに人為的に1花そうに1~4花数の区をつくり授粉適期の同一日に一斉に人手授粉をした。各区は垂主枝単位で各区30果そうを調査した。散布濃度は'国光'では600倍、1,200倍、'紅玉'では1,200倍とし、満開2週間後と満開3週間後にそれぞれ散布した。結実調査は散布後'国光'で22~31日目、'紅玉'で11~18日目に行った。

その結果、'国光'の樹勢のやや強いものについてみると、満開2週間後1,200倍散布区は果数にかかわらず効果がない場合が多かったが、それ以外の散布区は1果そう1~2果区と1果そう3~4果区との間では効果に差が認められた。樹勢の弱いものでは、1果そう1果区の場合は濃度の高低、散布時期にかかわらず効果が認められない事例が多かったが、1果そう2~4果区では散布時期、濃度にかかわらず効果が認められ、果数が多いほど効果も高まる傾向であった。

'紅玉'については、満開2週間後1,200倍散布区の樹勢がやや強い場合でも弱い場合でも、すべての散布区で摘果効果が認められ、果数の多

表19 NAC散布樹における果実品質及び種子数

| 品種 | 散布の有無 | 重量(g) | 種子数 | 硬度(ポンド) | 屈折計示度(%) | 酸度(g/100ml) | つるさび(%) |      |      |      | 胴さび(%) |     |     |      |
|----|-------|-------|-----|---------|----------|-------------|---------|------|------|------|--------|-----|-----|------|
|    |       |       |     |         |          |             | 小       | 中    | 大    | 計    | 小      | 中   | 大   | 計    |
| 国光 | 散布区   | 174   | 6.5 | 16.4    | 13.9     | 0.61        | 8.5     | 3.9  | 2.0  | 14.4 | 6.7    | 1.1 | 0.9 | 8.7  |
|    | 無散布区  | 182   | 6.1 | 16.0    | 14.0     | 0.62        | 9.0     | 3.8  | 2.3  | 15.1 | 7.8    | 2.1 | 2.7 | 12.6 |
| 紅玉 | 散布区   | 194   | 6.0 | 9.6     | 12.2     | 0.77        | 16.4    | 21.4 | 22.0 | 59.8 | 29.1   | 6.2 | 2.5 | 37.8 |
|    | 無散布区  | 193   | 5.9 | 9.8     | 12.1     | 0.72        | 16.0    | 22.9 | 13.3 | 52.2 | 28.1   | 5.0 | 1.0 | 34.1 |
| 印度 | 散布区   | 246   | 5.1 | 19.3    | 15.4     | 0.17        | 21.8    | 11.5 | 1.1  | 34.4 | 21.6   | 6.1 | 2.1 | 29.8 |
|    | 無散布区  | 252   | 7.1 | 19.8    | 14.8     | 0.18        | 25.3    | 8.5  | 1.0  | 34.8 | 17.9   | 5.3 | 3.0 | 26.2 |

注① つるさび(梗あ部のさび)

小:肩に上がり、その周囲の5分の1以下のもの。

中:肩に上がり、その周囲の3分の1以下のもの。

大:肩に上がり、その周囲の2分の1以下のもの。

② 胴さび(つるさび以外のさび)

小:平滑で散在しており総合して果面の5分の1以下のもの。

中:平滑で果面の3分の1以下のもの。

大:果面の2分の1以下のもの。

今井ほか：カーパルルによるリンゴの摘果

表20 国光における樹勢と果そう内果実の多少と NAC の摘果効果 (%)

| 樹 勢  | 散布時期    | 散 布<br>濃 度<br>(倍) | 1果そう<br>1果区 |     | 1果そう<br>2果区 |     | 1果そう<br>3果区 |     | 1果そう<br>4果区 |     |
|------|---------|-------------------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
|      |         |                   | 差           | 摘果率 | 差           | 摘果率 | 差           | 摘果率 | 差           | 摘果率 |
| やや強い | 満開 2週間後 | 600               | -7          | -8  | -3          | -5  | 7           | 9   | 4           | 6   |
|      | 〃       | 1,200             | -4          | -5  | 4           | 5   | -4          | -4  | -1          | -1  |
|      | 3       | 600               | -3          | -4  | -6          | -7  | 6           | 7   | 8           | 12  |
|      | 〃       | 1,200             | 5           | 5   | -7          | -8  | 14          | 17  | 5           | 7   |
|      | 無 散 布   | —                 | 10          |     | 17          | 18  |             | 31  |             |     |
| 弱い   | 満開 2週間後 | 600               | -10         | -12 | 16          | 24  | 7           | 15  | 32          | 62  |
|      | 〃       | 1,200             | 5           | 6   | 27          | 40  | 17          | 38  | 31          | 60  |
|      | 3       | 600               | -9          | -10 | 11          | 16  | 10          | 22  | 22          | 41  |
|      | 〃       | 1,200             | -10         | -12 | 19          | 28  | 17          | 37  | 28          | 54  |
|      | 無 散 布   | —                 | 17          |     | 31          | 55  |             | 48  |             |     |

注 表中の散布区の差は散布区の落果率より無散布区の落果率を差し引いた増加率。ただし、無散布区の数値は落果率。

表21 紅玉における樹勢と果そう内果実の多少と NAC の摘果効果 (%)

| 樹 勢  | 散布時期    | 散 布<br>濃 度<br>(倍) | 1果そう<br>1果区 |     | 1果そう<br>2果区 |     | 1果そう<br>3果区 |     | 1果そう<br>4果区 |     |
|------|---------|-------------------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
|      |         |                   | 差           | 摘果率 | 差           | 摘果率 | 差           | 摘果率 | 差           | 摘果率 |
| やや強い | 満開 2週間後 | 1,200             | 40          | 56  | 60          | 93  | 43          | 89  | 31          | 91  |
|      | 〃 3 〃   | 〃                 | -8          | -12 | 16          | 24  | 12          | 24  | 7           | 21  |
|      | 無 散 布   | —                 | 29          |     | 35          |     | 51          |     | 66          |     |
| 弱い   | 満開 2週間後 | 1,200             | 23          | 34  | 10          | 22  | 9           | 39  | 28          | 81  |
|      | 〃 3 〃   | 〃                 | -11         | -16 | 14          | 32  | -2          | -8  | 15          | 42  |
|      | 無 散 布   | —                 | 33          |     | 56          |     | 77          |     | 65          |     |

注 表20の注に同じ

少による効果では果数が多いほど高まる傾向であった。満開3週間後1,200倍散布区では樹勢のやや強い樹と弱い樹の1果そう1果区と、弱い樹の1果そう3果区で効果が認められなかったが、それ以外の散布区は効果が認められた。果数の多少による効果は樹勢のやや強い樹、弱い樹とも1果そう1果区と1果そう2～4果区との間では効果の差が認められた。

以上のとおり、「国光」では樹勢がやや強い場合は効果が低く、弱い場合は効果が高まり、また、樹勢が強くて、弱くても、概して果そう内果数が多いほど効果も高い傾向であった。「紅玉」では樹勢が強い場合でも弱い場合でも効果が概して高く、また、果そう内の果数が多い方

が効果も高まる傾向であった(表20、21)。

## 2) 散布部位

1967年に NAC の散布部位別摘果効果をみるために、30年生以上の強勢台樹の「デリシャス系品種」及び「ゴールデンデリシャス」を各2樹供試し、表22、23のような果そう被袋区、中心果被袋区(「デリシャス系品種」のみ)を設けた。各試験区は満開2週間後に NAC 600～2,000倍を散布した。袋はハترون紙を用い、薬液が乾いた後除袋した。試験区は亜主枝単位に各区を設け、「デリシャス系品種」は15～30果そう、「ゴールデンデリシャス」は40果そうを供試し、落果率は2樹を平均した。落果調査は「デリシャス系品種」は散布24日後、「ゴールデンデリシャス」は散

表22 デリシャス系品種の被袋の有無と NAC の摘果効果 (%)

| 散 布 日  | 被袋の有無 | 散布濃度<br>(倍) | 果 そ う |     | 中 心 果 |     | 側 果 |     |
|--------|-------|-------------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|
|        |       |             | 差     | 摘果率 | 差     | 摘果率 | 差   | 摘果率 |
| 満開2週間後 | 果そう被袋 | 1,200       | 27    | 28  | 32    | 33  | 10  | 40  |
| 〃      | 被袋なし  | 1,200       | 56    | 58  | 61    | 65  | 15  | 62  |
| 〃      | 中心果被袋 | 1,600       | 39    | 40  | 43    | 46  | 16  | 66  |
| 〃      | 被袋なし  | 1,600       | 37    | 38  | 38    | 40  | 21  | 89  |
| 〃      | 被袋なし  | 2,000       | 42    | 43  | 40    | 42  | 22  | 93  |
| 無 散 布  | —     | —           | 3     |     | 5     |     | 76  |     |

注① 表20の注に同じ

② 満開2週間後散布は満開13日後散布である。

表23 ゴールデンデリシャスの被袋の有無と NAC の摘果効果 (%)

| 散 布 日  | 被袋の有無 | 散布濃度<br>(倍) | 果 そ う |     | 中 心 果 |     | 側 果 |     |
|--------|-------|-------------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|
|        |       |             | 差     | 摘果率 | 差     | 摘果率 | 差   | 摘果率 |
| 満開2週間後 | 果そう被袋 | 600         | 28    | 31  | 38    | 56  | 5   | 15  |
| 〃      | 被袋なし  | 600         | 70    | 78  | 60    | 89  | 27  | 83  |
| 〃      | 被袋なし  | 1,200       | 66    | 74  | 48    | 71  | 30  | 92  |
| 無 散 布  | —     | —           | 10    |     | 32    |     | 67  |     |

注 表22の注に同じ

布18日後に行った。

その結果、'デリシャス系品種'について果そう被袋が摘果効果に及ぼす影響をみると、果そうに被袋して1,200倍で散布した区は、被袋しないで1,200倍で散布した区、中心果に被袋して1,600倍で散布した区、被袋しないで1,600倍で散布した区及び被袋しないで2,000倍で散布した区に比べ、果そう、中心果、側果とも効果が低かった。次に、中心果の被袋が摘果効果に及ぼす影響をみると、中心果のみ被袋して1,600倍で散布した区は、被袋しないで1,600倍で散布した区と比べて、側果では効果が低かったが、果そう及び中心果は被袋にもかかわらず概してやや高く、中心果被袋が果そう及び中心果の摘果効果に及ぼす影響は明らかでなかった。

'ゴールデンデリシャス'について果そう被袋が摘果効果に及ぼす影響をみると、果そうに被袋して600倍で散布した区は、被袋しないで600倍、1,200倍で散布した区と比べて、果そう、中心果、側果のいずれもその摘果効果は低かった。

しかしながら、'デリシャス系品種'、'ゴールデンデリシャス'とも、被袋していても無散布よりは多い落果であった。

以上のとおり、果そう被袋、すなわち、葉のみの散布でも、果そう、中心果、側果の摘果効果が認められたが、被袋しない場合に比べて効果が低下した(表22、23)。

### 3) 防除薬剤との混用

NACは落花10日後ころ(満開2週間後ころ)に散布することが青森県りんご指導要項(生産編)で推奨されている。NACはクワコナカイガラムシ、ハマキムシなどの殺虫剤として使用されるが、これらの害虫は落花10日後ころが防除適期である。また、落花10日後ころの散布は黒星病、斑点落葉病などの防除適期にも当たるから、これら殺菌剤(キャプタン・BINAPA-CRYL、チウラム・ジラム、マンゼブ・DPC)との混用ができれば同時防除が可能となり好都合である。そこで殺菌剤との混用により摘果効果が低下することがないかを確認するために混用

表24 薬剤の混用と NAC の摘果効果 (%)

| 薬 剤 名         | 1984年 |     |     |     | 1989年 |     |     |     | 1990年 |     |     |     | 平 均 |     |     |     |
|---------------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|               | 中心果   |     | 側 果 |     | 中心果   |     | 側 果 |     | 中心果   |     | 側 果 |     | 中心果 |     | 側 果 |     |
|               | 差     | 摘果率 | 差   | 摘果率 | 差     | 摘果率 | 差   | 摘果率 | 差     | 摘果率 | 差   | 摘果率 | 差   | 摘果率 | 差   | 摘果率 |
| NAC 単用区       | 31    | 32  | 10  | 45  | 16    | 18  | 5   | 92  | 10    | 11  | 1   | 26  | 19  | 20  | 5   | 54  |
| NAC+キャプタン区    | —     | —   | —   | —   | 4     | 5   | 4   | 75  | —     | —   | —   | —   | 4   | 5   | 4   | 75  |
| NAC+チウラム・ジラム区 | 27    | 28  | 11  | 48  | —     | —   | —   | —   | 32    | 36  | 1   | 11  | 30  | 32  | 6   | 29  |
| NAC+マンゼブ区     | 38    | 39  | 6   | 27  | 6     | 7   | 5   | 92  | 18    | 21  | -1  | -26 | 20  | 22  | 3   | 31  |
| 無散布区          | 3     |     | 77  |     | 12    |     | 94  |     | 12    |     | 95  |     |     |     |     |     |

注① 表20の注に同じ

② NAC 1,200倍、キャプタン600倍、チウラム・ジラム600倍、マンゼブ500倍混用区には炭酸カルシウム剤100倍加用

③ キャプタンはキャプタン・BINAPACRYL、マンゼブはマンゼブ・DPC の略である。

試験を行った。‘ふじ’を供試し、1984、1989、1990年に実施した。供試樹は1984年に16年生の強勢台樹、1989年と1990年に11年生以上のわい性台樹を用い、表24のような試験区を設けた。1984年は1樹内に垂主枝単位で4区設け、3樹の計90果そう、1989、1990年は各区3樹として3樹の合計で50果そうについての落果率をみた。散布日は1984年は落花9日後(満開13日後)、1989年は落花16日後(満開21日後)、1990年は落花10日後(満開14日後)であった。落果調査は散布後15~25日後に行ったが、暦日で示すといずれも6月20日ころであった。

その結果、試験年、薬剤の種類によって摘果効果がやや異なる試験区もあるが、中心果についてみると、混用によって明らかに効果が低下する例は認められなかった。側果では1990年のNAC+マンゼブ・DPC区のように無散布区の生理落果が多いために効果の判定ができなかった混用区もあったが、数年間を通してみると、中心果と同様混用によって効果が低下するとは考えられなかった。

なお、当試験の単用区は12)‘ふじ’の試験の一部である(表24)。

#### 4) 霜害の影響

1987年に発芽後霜害に遭遇し、その結果と考えられる中心果が少ない樹でのNACの摘果効

果を検討することができた。17年生の強勢台樹の‘王林’(高接7年目)、12年生のわい性台樹の‘ジョナゴールド’、12年生のわい性台樹の‘千秋’、17年生の強勢台樹の‘北斗’(高接3年目)、12年生のわい性台樹の‘ふじ’を供試し、表25のような試験区を設けた。散布日はNAC 1,200倍、2,000倍を、‘王林’は満開16日後、‘ジョナゴールド’は満開15日後、‘千秋’及び‘北斗’は満開19日後、‘ふじ’は満開15日後(ただし、1,200倍のみ)に、各区は2~3樹とし、2~3樹の合計50~75果そうを調査した。ただし、‘北斗’は1樹内に垂主枝の単位で3区設け反復なしで行った。

発芽日は‘ジョナゴールド’及び‘千秋’は4月9日、‘ふじ’は4月10日、‘王林’及び‘北斗’は4月11日で、りんご試験場における発芽日以降の最低気温がマイナスになった日は4月12日(-0.2°C)、4月13日(-3.4°C)、4月14日(-3.6°C)であった。

霜の被害とみられる中心果の欠落が最も多かったのは‘王林’、‘ジョナゴールド’、次いで‘北斗’で、‘千秋’、‘ふじ’はそれほど多くなかった。側果については、どの品種にもほとんど影響がなかった(表25の注②参照)。

中心果の1,200倍及び2,000倍の摘果効果について、霜害を受けた年の散布区と霜害のない年

表25 霜害年及び霜害のない年の NAC による摘果効果

| 品<br>種      | 散濃<br>布度<br>(倍) | 果当中                             |                            | 果当側         |             | 霜害年の摘果率     |             |        | 霜害のない年の摘果率   |              |                |
|-------------|-----------------|---------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------------|--------------|----------------|
|             |                 | そ<br>た<br>心<br>果<br>う<br>り<br>数 | そ<br>た<br>果<br>う<br>り<br>数 | 散<br>時<br>布 | 終<br>時<br>了 | 果<br>う<br>そ | 中<br>果<br>心 | 側<br>果 | 果<br>う<br>そ  | 中<br>果<br>心  | 側<br>果         |
| 王林          | 1,200           | 0.47                            | 3.21                       | 0.99        | 3.50        | 16(57)      | 8(49)       | 4(90)  | 6~47(13~69)  | 1~50(16~70)  | 47~92(93~100)  |
|             | 2,000           | 0.29                            | 3.43                       | 0.93        | 3.58        | 74(87※)     | 59(77※)     | 79(98) |              |              |                |
|             | 無散布             | 0.36                            | 3.35                       | 0.95        | 3.26        | (49)        | (44)        | (89)   | (6~42)       | (12~40)      | (70~100)       |
| ジョナ<br>ゴールド | 1,200           | 0.53                            | 2.92                       | 0.91        | 3.75        | 28(49)      | 24(58※)     | 40(85) | 16~40(20~62) | 8~43(22~82)  | 52~79(91~99)   |
|             | 2,000           | 0.52                            | 2.97                       | 0.89        | 3.60        | 51(65※)     | 50(72※)     | 62(91) |              |              |                |
|             | 無散布             | 0.55                            | 2.61                       | 0.91        | 3.63        | (29)        | (44)        | (75)   | (8~29)       | (14~46)      | (64~96)        |
| 千秋          | 1,200           | 0.85                            | 2.47                       | 1.08        | 3.28        | 35(45)      | 32(66※)     | 52(75) | —            | 12~26(19~43) | 15~66(49~86)   |
|             | 2,000           | 0.92                            | 2.48                       | 1.09        | 3.19        | 29(40)      | 57(78※)     | 41(69) |              |              |                |
|             | 無散布             | 0.84                            | 2.11                       | 1.02        | 3.10        | (16)        | (49)        | (47)   | —            | (9~13)       | (44~62)        |
| 北斗          | 1,200           | 0.70                            | 1.72                       | 1.19        | 3.73        | 87(88※)     | 87(89※)     | 94(98) | —            | 12~25(25~40) | -63~94(87~100) |
|             | 2,000           | 0.76                            | 1.80                       | 1.15        | 3.54        | 55(58)      | 55(61)      | 78(91) |              |              |                |
|             | 無散布             | 0.84                            | 1.12                       | 1.20        | 3.76        | (6)         | (12)        | (59)   | —            | (16~22)      | (75~96)        |
| ふじ          | 1,200           | 0.85                            | 2.59                       | 0.87        | 3.27        | 23(32)      | 30(47)      | 65(84) | —            | -2~39(12~49) | 53~90(84~100)  |
|             | 無散布             | 0.87                            | 3.00                       | 0.87        | 3.31        | (12)        | (25)        | (56)   | —            | (3~30)       | (39~95)        |

- 注① 王林は散布後まもなく降雨があったので再散布（5月28日）した。最終調査日6月24日  
 ② 品種別摘果効果の試験年次にもとづく散布する前の満開14~21日後ごろの果そう当たり中心果数、側果数：王林1.0~0.97、1.90~3.52；ジョナゴールド1.0~0.90、2.73~4.42；千秋1.0~0.96、2.19~3.54；北斗0.99~0.96、1.04~3.82；ふじ1.0~0.96、2.87~4.09（ただし、1983、1984、1986、1989、1990の5か年）  
 ③ ( ) のないのは摘果率、( ) は落果率で、ともに品種別摘果効果の表の最小値と最大値の範囲（したがって、満開3週間後散布のみも含む）。  
 ④ 千秋、北斗の満開19日後散布はこれまでの試験では満開3週間後散布に当たる。  
 ⑤ ※は果そう及び中心果の過剰摘果。中心果は霜害によって少ないことに加え、NAC 散布によりさらに少なくなる。  
 ⑥ マイナスになった温度と中心果・側果数との関係を見る。1983年から1990年（1987年を除く）まで5品種のうちで最も早く発芽してからマイナスになった温度（りんご試験場）をあげると、1983年のふじの発芽（4月7日）後2日目の-0.9℃、1985年の王林の発芽（4月9日）後4日目の-2.5℃、1986年のふじ、王林及びジョナゴールドの発芽（4月15日）後2日目の-2.0℃、1989年のジョナゴールドの発芽（3月30日）後6日目と7日目にそれぞれ-2.6℃、-0.4℃があったが、中心果数、側果数にはほとんど影響がなかった。

の散布区とを比較すると、‘ふじ’を除いて、霜害を受けた年は霜害のない年の範囲の最大を越える効果を示した。側果の効果については、各品種とも霜害のない年の効果の範囲であり、中心果の場合のような傾向は認められなかった。果そう及び中心果の過剰摘果については、霜害のない年の散布区でも‘王林’、‘ジョナゴールド’は過剰摘果が認められたが、霜害を受けた年は‘王

林’、‘ジョナゴールド’、‘千秋’（ただし、中心果のみ）、‘北斗’で過剰摘果が認められた（表25）。

以上のとおり、霜害を受けた年の NAC 散布は摘果効果が大きくなり、また、過剰摘果となりやすい傾向が認められた。しかし、NAC 散布は無散布に比べて果実が小さくなることもなく、さび果を助長させることもなかった（成績一部省略）。

#### IV. 考 察

はじめに引用した文献の摘果効果の判定方法についてみると、BATJER ら(9)、熊谷ら(12)及び鈴木ら(13)は最小有意差(L.S.D)により、川村ら(11)及び福田(10)は DUNCAN の多重検定法（ただし、福田はアークサイン変換後）により、

鈴木ら(14)は散布区の落果率と無散布区の落果率の併記により判定している。本稿では既述の摘果率で考察した。

NAC の散布濃度、散布時期別摘果効果については、BATJER ら(9)が‘デリシャス’、‘ゴール

デンデリシヤス'などに対して、NAC 50%で100ガロン当たり1.5～3ポンド(NAC85として換算すると473～946倍)で、満開2～4週間後散布まで同じくらいの効果があるとしている。川村ら(11)は'デリシヤス'、'紅玉'などに対して750～2,000倍で満開1～4週間後散布まで効果があるが、満開2、3週間後散布で高いとしている。熊谷ら(12)は'紅玉'、'ゴールデンデリシヤス'、'リチャードデリシヤス'などに対して1,200～2,000倍で満開2、3週間後散布で高いとしている。鈴木ら(13)は'ゴールデンデリシヤス'に対して1,200～2,000倍では有意差が認められず、散布時期が満開5～25日後までの5日間ごとの散布では散布時期が早いほど高いが、諸条件を考えると満開10～15日後散布が適当としている。

本試験においても品種によって多少異なる場合もあるが、1,200～2,000倍では差が小さく、満開1～3週間後散布で効果が認められた。満開2週間後散布と満開3週間後散布の比較では、満開2週間後散布の方が高かった。これまでの報告のように濃度、散布時期とも広い範囲で効果があり、おおむね、一致した。

NAC 散布による品種別摘果効果では川村ら(11)は'デリシヤス'が最も摘果されやすく、次いで'紅玉'で、'国光'が最も劣るとしている。熊谷ら(12)は'リチャードデリシヤス'が最も効果が高く、次いで'紅玉'、'ゴールデンデリシヤス'で、'国光'が最も劣るとしている。鈴木ら(14)は'ジョナゴールド'>'王林'>'北斗'>'千秋'の順で効果が勝るとしている。

本試験では'つがる'>'北斗'、'ジョナゴールド'、'紅玉'、'印度'、'王林'、'千秋'、'ゴールデンデリシヤス'、'ふじ'、'デリシヤス系品種'>'陸奥'、'国光'の順で高くなり、これら試験とは順序が異なった。

NAC 散布による中心果と側果の摘果効果についてみると、福田(10)は中心果については

'祝'、'旭'、'あかね'、'紅玉'、'スターキングデリシヤス'、'ゴールデンデリシヤス'、'陸奥'、'ふじ'、'王鈴'、'印度'、'国光'の11品種のうちで'あかね'、'スターキングデリシヤス'を除く9品種はNAC 散布の落果率が無散布より10～20%増の範囲内であったとしており、このことから、これら9品種ではNAC に対する感受性には品種間差異はなく、'スターキングデリシヤス'は9品種より感受性が高く、'あかね'は低いと推察している。また、側果については無散布の落果率が著しく高い品種が多く、NAC 散布による落果率の増加はむしろ中心果より少ない。そして、NAC 散布による落果率の増加程度では感受性を推定できなかったとしている。しかし、感受性に関して、NAC 散布と無散布の落果率の相関関係を調査したところ、中心果と側果はともに同一の回帰直線上に乗ることから、中心果と側果とではNAC 剤に対する感受性の差はないと推定している。

本試験におけるNAC による中心果と側果の摘果効果は、'紅玉'と'ゴールデンデリシヤス'が中心果と側果がほぼ同等であったが、それ以外の品種は側果が中心果より高かった。中心果と側果との感受性については、表18(摘果率)により中心果と側果との間には差がないとは断定できなかった。

NAC を散布した場合品種によって過剰摘果が生じる場合がある。過剰摘果については鈴木ら(13)は'ゴールデンデリシヤス'で粗すぐりの段階で4頂芽に1果あれば問題ないとし、鈴木ら(14)は中心果落果率60%を過剰摘果の基準とした。過剰摘果が起こり易い品種としては、川村ら(11)は'デリシヤス'、熊谷ら(12)は'リチャードデリシヤス'をあげている。また、川村ら(11)は'デリシヤス'ほどではないが起こりやすい品種としては'紅玉'を挙げている。鈴木ら(14)は'ジョナゴールド'も過剰摘果の傾向があるとしている。

本試験においては青森県りんご指導要項による品種別の花芽分化率及び適正着果率より過剰摘果の基準を設けたところ、‘つがる’は過剰摘果が最も多く、‘紅玉’、‘デリシャス系品種’、‘ジョナゴールド’がこれに続き、‘ゴールデンデリシャス’と‘王林’にもみられた。本試験も‘ゴールデンデリシャス’及び‘王林’を除いて、これら報告と大体一致した。なお、‘ジョナゴールド’のところで記述したように展着剤が落果を助長する傾向があったので、過剰摘果の多い品種には展着剤を加えない試験も必要であると考えられた。また、‘紅玉’、‘デリシャス系品種’、‘つがる’などのところでも述べたように、年によって無散布区でも過剰落果するので、その年の、例えば気象などとの関連も今後研究する必要があると考えられる。

NAC 散布の果実品質及び種子数に及ぼす影響については、川村ら(11)はさびのでにくい‘国光’はもちろん、さびのでやすい‘紅玉’でも影響がないとし、BATJER ら(9)及び川村ら(11)は、‘デリシャス’では収穫果の種子数が減少したが、果実の肥大や、熟度などには影響がなかったとし、鈴木ら(13)はさびのでやすい‘ゴールデンデリシャス’ではさび発生を助長する傾向があるが、さび防止剤で防止でき、また、‘ゴールデンデリシャス’、‘国光’、‘紅玉’の種子数には影響がないとしている。

本試験においても果実に対する悪影響はほとんどみられなかった。

樹勢、枝の位置、果そう当たり果実数などと NAC 散布による摘果効果の関係について、WESTWOOD(15)及び WILLIAMS(16)は日の当たらない内枝や下枝、樹勢が極端に弱い樹などは摘果効果が高くなりやすいとしている。熊谷ら(12)は‘紅玉’で、鈴木ら(13)は‘ゴールデンデリシャス’で、1果そう当たり結実数が多いほど効果も高いとしている。

本試験では、‘国光’の場合は樹勢が強い樹よ

りも弱い樹で高く、強い樹でも弱い樹でも、概して果そう当たり果数が多いほど高い傾向があった。‘紅玉’では樹勢の如何にかかわらず高く、また、‘国光’と同じく果そう当たり果数が多いほど高まる傾向であった。

NAC の散布部位による摘果効果については、WILLIAMS ら(17)は‘レッドデリシャス’で果そう葉のみの散布では低いが、果実のみの散布では高いとし、川村ら(11)は‘デリシャス’では果実のみの処理で高いが、‘紅玉’では、果実はもちろん、葉のみの処理でも高いとし、熊谷ら(12)は‘紅玉’での果実、果こう、果そう葉の部位別処理では、無処理との差はあるものの処理部位間には差がないとしている。

本試験においても被袋なし(果実及び葉に処理)の処理では効果が高いが、葉のみの処理でも効果があり、これらの試験とは試験方法が若干異なるが大体同様の結果と考えられる。

霜害を受けた年の NAC 散布による摘果効果については、WILLIAMS(16)は花と若い葉が霜害を受けたとき摘果されやすいとしており、本試験においては発芽後もなくの霜害においても効果が高まる傾向であった。

NAC 散布区は無散布区より早くから多く落果し、かつ、えき芽果の摘果も同時になされた。

NAC は‘国光’、‘印度’、‘陸奥’、‘千秋’、‘北斗’、‘ふじ’に対しては、青森県りんご指導要項(生産編)で奨励している落花10日後ころ(満開2週間後ころ)に1,200倍で散布しても、実用上問題がない。‘王林’は過剰摘果が生ずることがあるので、成木で樹勢が安定し、かつ、結実量が多い場合のみ満開2週間後に1,200倍で散布する。‘紅玉’、‘ジョナゴールド’及び‘ゴールデンデリシャス’では、上記の‘王林’のような条件でも濃度を薄くし、あるいは、散布時期を遅らせるなどの注意が必要である。具体的には‘紅玉’では満開3週間後に1,600倍で、‘ゴールデンデリシャス’及び‘ジョナゴールド’では満開2週間後



に2,000倍で散布するか、あるいは、満開3週間後に1,200倍で散布した方がよいと考えられた。‘つがる’、‘デリシャス系品種’は過剰摘果を生じやすいため摘果剤として散布しない方がよいと考えられた。‘王林’、‘ジョナゴールド’、‘北斗’など、霜害によって中心果が多く欠落した年も散布すべきでないと考えられる。WESTWOOD(15)およびWILLIAMS(16)も述べているように衰弱樹や若木も落果が多くなりやすいのでNACは使用しない方がよいとみなされる。

NAC散布による摘果効果は‘国光’の年次別摘果効果及び各品種別摘果効果の表に示した落果率の範囲の項でみたように、年によって効果が異なること及び残った果実が適当な着果位置に着果するとは限らないことなどの理由により、良品生産を目標にした栽培では必ず人手による仕上げ摘果が必要と考えられる。

NAC散布によって、果そうあるいは中心果で過剰摘果の限界点近くまで摘果された場合など、残った果実が必ずしも適当な着果位置に着果しているとは限らないので、人手による仕上げ摘果の結果、適正な着果率を若干下回ることもありうるが、省力化の観点からそれができる範囲を求めておくことも今後の課題である。

散布時期別落果波相のところでも述べたように摘果は落花25日後(‘ふじ’の平年で6月16日)ころまで終わることが望ましいとされる。これまで摘果効果をNACの影響による落果が終わる6月下旬ころの落果率で判定してきたが、それ以降に人手による仕上げ摘果を行ったのでは遅すぎる。NAC散布による側果の摘果効果は無散布より10~20%落果率が高まり(表18の側果の平均差)、その波相(表16)からみて早い時期に落果する傾向を示していた。したがって、過剰摘果となりやすい‘紅玉’、‘ジョナゴールド’などは摘果剤による落果が終了した後に、人手による仕上げ摘果を行うべきであり、‘陸奥’、‘ふじ’など過剰摘果が起こりにくい品種では摘果剤に

よる落果が終了する前の散布2週間後ころから、人手によって果実が小さいものや、果柄が黄変したものを重点に摘果しても過剰摘果になることはなく、NAC散布による摘果を効率的に活用できるものとする。また、‘ふじ’においては落花5日後ころに散布しても摘果効果が認められたので、散布時期を早めることにより、人手による仕上げ摘果の早期実施が可能である。

仮に、NACを散布しなくても落花後4週間ころに当たる6月下旬に摘果すると、生理落果があるために、早期に摘果する場合よりかなり労力を節減できる。しかし、これは花芽分化、果実品質、作業の集中化などを考えると非現実的である。現在、農家の摘果作業は実立ちがはっきりした落花10日後ころから始めるのが一般的である。このことは摘果すべき側果が多い時期に作業を行っていることになり、今後さらに、散布後早く落果が終わるような薬剤の開発も重要である。

青森県りんご指導要項(生産編)(5)では品種が混在している場合各品種のなかで最も遅い品種の落花10日後に一齐に散布するとされているが、摘果の労力節減のためには品種ごとに散布する方が理想的である。

NACは落花10日後ころに殺菌剤と混用散布しても摘果効果が劣ることがないので、1回の散布で摘果、殺虫、殺菌の効果をねらってもよいが、この場合各品種に一齐に散布することになるので、‘つがる’、‘デリシャス系品種’など過剰落果しやすい品種が混植されている場合は十分注意する必要がある。

本稿では主として摘果率で考察したが、実際散布する場合は過剰摘果に注意して散布区の落果率から無散布区の落果率を差し引いた側果の値が約10%以上になるような場合に散布した方がよいと考えられた。

## V. 摘 要

リンゴの摘果剤としてのNAC(マイクロデナボン85水和剤)の摘果効果を1962~1990年にわたって検討した。

1) 概して、各品種とも散布時期の早晩、散布濃度にかかわらず摘果効果が認められた。しかし、品種によっては散布時期が早いほど、高濃度ほど効果が高かった。

2) 品種別の摘果効果は、‘つがる’が最も高く、次いで‘北斗’、‘ジョナゴールド’、‘紅玉’、‘印度’、‘王林’、‘千秋’、‘ゴールデンデリシャス’、‘ふじ’、‘デリシャス系品種’で、‘陸奥’、‘国光’は最も低かった。

3) 中心果及び側果別摘果効果は、‘つがる’、‘北斗’、‘ジョナゴールド’、‘印度’、‘王林’、‘千秋’、‘ふじ’、‘デリシャス系品種’、‘陸奥’、‘国光’などについては、側果が中心果より高かった。

4) NACを散布した場合、過剰摘果の起る事例は‘つがる’が最も多く、次いで‘紅玉’、‘デリシャス系品種’、‘ジョナゴールド’であった。‘ゴールデンデリシャス’と‘王林’は稀に過剰摘果がみられた。これら以外の品種は過剰摘果が認められなかった。

5) 樹勢の強弱とNACの摘果効果の関係は、

‘国光’では樹勢のやや強いものは低かったが、樹勢の弱いものでは比較的高かった。‘紅玉’では樹勢の強弱にかかわらず高かった。果そう内の果実数の多少と効果の関係は、‘国光’、‘紅玉’とも果実数が多いほど高まった。

6) ‘デリシャス系品種’、‘ゴールデンデリシャス’ともNACを葉のみに散布しても摘果効果があったが、葉、果実を含めた樹全体に散布することが効果的であった。

7) NACと殺菌剤との混用は摘果効果を低下させなかった。

8) 発芽直後ころに霜害を受けた年の摘果剤としてのNAC散布は‘ふじ’、‘千秋’では問題がなかったものの、‘王林’、‘ジョナゴールド’、‘北斗’では過剰摘果となった。

9) ‘ふじ’においては、散布時期を落花10日後より、若干早めても摘果効果に影響がなく、また、過剰摘果もなかった。

10) NACで頂芽果の摘果を行った時は同時にえき芽果も摘果された。

11) NACの散布による果実品質への影響はなかった。

## 引 用 文 献

- 1) 青森県農林部りんご課(1966)昭和41年りんご指導要項 生産編, p. 88.
- 2) 青森県農林部りんご課(1967)昭和42年りんご指導要項 生産編, p. 133.
- 3) 青森県農林部りんご課(1973)昭和48年りんご指導要項 生産編, p. 111.
- 4) 青森県農林部りんご課(1979)昭和54年りんご指導要項 生産編, p. 44.
- 5) 青森県農林部りんご課(1990)平成2年りんご指導要項 生産編, p. 169, 242, 243.
- 6) 青森県農林部りんご課(1991)平成3年りんご指導要項 生産編, p. 105, 178.
- 7) 青森県りんご試験場(1981)昭和56年青森県りんご試験場五十年史, p. 245.
- 8) 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.
- 9) BATJER, L. P. and B. J. THOMPSON (1961) Effect of 1-naphthyl-n-methylcarbamate (Sevin) on thinning apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77 : 1-8.

- 10) 福田博之 (1991) リンゴにおける NAC 剤の摘果効果と品種間差異, 果樹試験場報告, 19 : 39-48.
- 11) 川村英五郎・久保田貞三・福田博之・山根弘康・熊谷政文 (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.
- 12) 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, 39 : 109-120.
- 13) 鈴木 宏・丹野貞男 (1973) リンゴの薬剤摘果に関する研究、第 1 報ゴールドデンデリシヤスに対するデナボンの摘果効果, 秋田県果樹試験場報告, 5 : 41-69.
- 14) 鈴木 哲・小野田和夫 (1988) リンゴ新品種に対する摘果剤の効果, 東北農業研究, 41 : 231-232.
- 15) WESTWOOD, M. N. (1978) Temperate-zone Pomology : 210-219.
- 16) WILLIAMS, M. W. (1979) Chemical thinning of apples. Hort. Rev. 1 : 270-300.
- 17) 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. Sci., 85 : 1-10.

## Effect of carbaryl (1-naphtyl-n-methylcarbamate) on thinning apples

Katsushige IMAI, Michio OKAMOTO, Hideaki YAMAYA,  
Niro KUDO, Takashi TAMADA and Toshihiro MIKAMI

Aomori Apple Experiment Station  
Kuroishi, Aomori 036-03, Japan

### Summary

Experiments using carbaryl as a thinning agent were conducted from 1962 to 1990 on the apple cultivars Ralls Janet, Jonathan, Red Delicious, Indo, Golden Delicious, Mutsu, Tsugaru, Orin, Jonagold, Sensyu, Hokuto and Fuji.

1. A rate of 50 to 83 g of 85% wettable carbaryl per 100 liters resulted in an adequate degree of set reduction on all cultivars tested. However, carbaryl was more effective when applied earlier and at higher rates.
2. About the same amount of thinning was obtained when applications were made between two and three weeks after full bloom. Carbaryl was effective thinning 'Fuji' and did not overthin even if sprayed a few days earlier than the petal fall spray (10 days after petal fall). Carbaryl was effective at reducing fruit set on axial buds when applied to thin spur fruits.
3. Carbaryl was most effective thinning 'Tsugaru', followed by 'Hokuto', 'Jonagold', 'Jonathan', 'Indo', 'Orin', 'Sensyu', 'Golden Delicious', 'Fuji' and 'Red Delicious'. Carbaryl was less effective on 'Mutsu' and 'Ralls Janet'.
4. 'Tsugaru' was most apt to be overthinned, followed by 'Jonathan', 'Red Delicious' and 'Jonagold'. 'Orin' and 'Golden Delicious' were very rarely overthinned and the other cultivars were never overthinned.
5. Carbaryl was more effective thinning side fruits than center fruits of 'Tsugaru', 'Hokuto', 'Jonagold', 'Indo', 'Orin', 'Sensyu', 'Fuji', 'Red Delicious', 'Mutsu' and 'Ralls Janet'.
6. Although, carbaryl was effective thinning 'Golden Delicious' and 'Red Delicious' when applied only to the leaves, it was more effective when applied to both fruits and leaves.
7. Although, trees of 'Ralls Janet' exhibiting good vigor could not be thinned effectively, trees with weak vigor were thinned effectively. 'Jonathan' was adequately thinned regardless of the tree vigor. The more apples per blossom cluster, the more effective thinning 'Ralls Janet' and 'Jonathan' was.
8. Exposure of young flower buds to freezing temperatures a few days after budbreak yet prior to spraying resulted in overthinning on 'Orin', 'Jonagold' and 'Hokuto'. However, 'Fuji' and

'Sensyu' were not overthinned under these conditions.

9. Combination sprays of carbaryl and fungicides did not alter the effectiveness of thinning.
10. Carbaryl did not affect fruit growth, fruit finish, or sugar and acid contents.