

ワシントンネーブルの落果防止に対する ジベレリン応用試験

井伊谷 雄 平

1 緒 言

広島県におけるネーブルオレンジの栽培面積は、180 ha (1961) で全国栽培面積の約26%、生産量は3,450 tで全国生産量の約35%を占めており、国内でも数少ない適地の一つとして特産的な地位を保っている。

しかるに、本県のオレンジ類の大部分を占めるワシントンネーブルは、蕾期から落ち始め、開花期前後を頂点として7月上旬までにほとんどが落果して、結実収量は不安定な状態である。

この原因としては、開花結実期に日照が不足し、ホルモンの供給不足が落果の一因とするもの^{2), 8)}、また単為結果性の強い温州ミカンに比べて子房のホルモン含量は $\frac{1}{4}$ で、ジベレリン様物質が少なく、抑制物質も認められるとするものなど、ホルモンに関連をもった報告が多く出されている。そこで1961~65年の5カ年にわたり、ホルモンの一種であるジベレリン (GA) の幼果期散布による落果防止について試験し、その実用効果を検討した。なお本試験には、日本ジベレリン研究会応用試験部門の連絡試験が含まれており、効果試験の設計は連絡試験によった。実施に当っては広果連技術員、園主および当支場実習生諸氏の協力を得た。また重回帰分析に当っては農技研奥野忠一室長、奥野千恵子、塩見正衛両技官の指導を賜った。

2 散布効果に関する試験

1) 材料および方法

供試園は向島町 (A, B, E園) 瀬戸田町 (C, D園) 木原町 (F, G園) の計7園で地質は各園とも花崗岩土壌、樹令30年生前後、10 a 当り 55~75本植、樹冠容積 12~28 m³、結果状態は不良~中庸の園であった。年次別の処理区、供試樹数は第1表の通りである。

第1表 処理、供試園および供試樹数

| 試験項目 年次 | G A 効果 | 浸漬法 | 散布時期 | GA濃度 | 植物生長調整剤 併用 | 植物生長調整剤 混用 | 供試樹数 合計 |
|------------|--|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|
| 1961 | GA 500, 200, 授粉, 無散布 A, B, C, D, (128本) | 500, 200 無処理 D (12) | | | | | 140 |
| 1962 | GA 500, 300, 無散布 A, D, E, (88) | | 500, 開花 ~ 5 週間 E (50) | | | | 138 |
| 1963 | GA 500, 無散布 A, B, C, D, (98) | | 500, 1~ 4 週間 E (45) | 500, 300, 無散布 E (21) | 500 × 2.4 - D 20 F (16) | 500 + 6種 20 G (8) | 188 |
| 1964 | GA 500, 無散布 A, B, C, D (118) | | | | | 500 + 2種 20~100 F, G (16) | 134 |
| 1965 | GA 500, 無散布 C, D (48) | | | | | | 48 |
| 計(本) | 480 | 12 | 95 | 21 | 16 | 24 | 648 |

(註) 濃度はppm. A, B, C, Dは園番号

試験区のとり方は、1961～62年には各園ごとにその年の着花数、新葉数および旧葉数と、前年の結果量などが近似した樹4本を1ブロックとして8反復した。1963～65年には前年までの樹に対する処理を無視して前年までの結果状態とその年の着花、新葉、旧葉の状態が近似した樹2本を1ブロックとし、園ごとにできる限り多くのブロックをとり、樹別処理を行なった。ただし植物生長調整剤混用試験と散布時期試験の一部は1樹1ブロックで枝別処理を行なった。

GA散布液には各濃度ともエアロールOP 100 ppmを加用し、おもに有葉果に対し、樹別処理では樹冠容積1 m³当り43花房をめやすとして、小形散布器で樹冠全体に散布した。

授粉には夏カン花粉を用い、また浸漬は樹冠上半分のみ処理し、収量調査は樹冠全体について行なった。開花期調査は、各樹ともその樹を代表する枝を四方から1本づつ選び、枝先から1～2年生枝の50節まで計200節の花数、新、旧葉数、新梢数を調査した。同時に樹冠全体の着花、新旧葉の状態をそれぞれ7段階に分けて観察調査した。観察のめやすは第2表の通りである。

第2表 樹冠観察のめやす

| 項目 樹の状態の段階 | 約100節当りの数 | | |
|---------------|-----------|-----|-----|
| | 着花数 | 新葉数 | 旧葉数 |
| 1 (甚少) | 10 | 40 | 40 |
| 2 (少) | 25 | 50 | 50 |
| 3 (やや少) | 40 | 60 | 60 |
| 4 (中) | 55 | 70 | 70 |
| 5 (やや多) | 70 | 80 | 80 |
| 6 (多) | 85 | 90 | 90 |
| 7 (甚多) | 100 | 100 | 100 |

収量調査は、樹冠全体または処理枝について、個数、重量、1果平均重などを調べた。1961～62年には散布薬液量および散布所要時間を、1961年には着色程度および果汁分析調査を行なった。

2) 実験結果

(1) 散布濃度

1961～63年にわたり、満開2週間後にGA200, 300, 500ppmを散布した結果は第3表の通りである。

第3表 GA散布濃度が収量に及ぼす影響

| GA濃度 | 年次 供試樹 | 1961 | 1962 | 1963 |
|------|-----------|---------------|---------------|------------|
| | | ABCD各区32本平均 | ADE各区24本平均 | E各区7本平均 |
| 500 | ppm | 1.93(kg)(114) | 1.06(kg)(145) | 0.39 (975) |
| 300 | " | ————— | 1.19 (163) | 0.09 (225) |
| 200 | " | 1.85 (109) | ————— | ————— |
| 無 | 散布 | 1.70 (100) | 0.73 (100) | 0.04 (100) |

(註) 収量は樹冠1 m³当り、()内は無散布を100とした指数

GA散布効果は、年次および供試園によって一定でないが、概して500ppmの効果が高く、200～300ppmではやや不十分であった。

(2) 散布時期

1962～63年にGA 500 ppmを、満開期から満開5週間後まで1週間ごとに散布した結果は第4表の通りである。

第4表 GA散布時期が結実歩合に及ぼす影響

| 着花状態 | | やや多樹 (a) | 甚多樹 (b) |
|---------|------|----------|---------|
| 散布時期 | | | |
| 満開期 | | 7.0 | 0.6 |
| 満開1週間後 | | 10.0 | 1.0 |
| " | 2 " | 11.0 | 1.2 |
| " | 3 " | 13.0 | 0.2 |
| " | 4 " | 6.4 | 0 |
| " | 5 " | 7.6 | 0 |
| 無散布 | | 5.4 | 0 |
| L. S. D | 0.05 | 3.9 | N. S |
| | 0.01 | 5.3 | |

(註) (a)は1962, (b)は1963年に実施, いづれもE園, 校別, 各区ブロック平均。
1963年は多肥害のため, ほとんど結実せず。

GA散布時期は「やや多樹」においては、満開1～3週間後の散布がよく、とくに2～3週間後と散布が遅くなるにつれて効果が高くなる傾向を示した。「甚多樹」においては満開1～2週間後の効果が高かった。

(3) 散布効果

1961～65年の各試験から満開2週間後のGA 500 ppm散布区のみを選び無散布区との年次別樹冠1 m³当り個数, 重量および1果平均重を比較すれば第5表の通りである。

第5表 GA散布が収量に及ぼす影響

| 年次 | ブ ク ロ 数 | 樹冠1 m ³ 当り個数 | | | 同重量 (kg) | | | 1果平均重 (g) | | |
|-----|------------------|-------------------------|-------|-----|-----------|------|-----|-----------|------|----|
| | | G—C | T | % | G—C | T | % | G—C | T | % |
| '61 | 32 | 12.6—10.8 | (*) | 117 | 1.93—1.70 | N. S | 114 | 153—157 | N. S | 97 |
| '62 | 32 | 10.3—7.8 | * | 132 | 1.41—1.08 | N. S | 131 | 143—152 | N. S | 94 |
| '63 | 67 | 9.9—6.7 | * | 148 | 1.35—1.03 | N. S | 131 | 142—165 | * | 86 |
| '64 | 59 | 10.4—7.6 | (***) | 137 | 1.95—1.57 | * | 124 | 191—224 | *** | 85 |
| '65 | 21 | 10.7—6.7 | *** | 160 | 1.67—1.31 | *** | 127 | 159—208 | *** | 76 |
| 平均 | 合計211 | 10.8—7.9 | *** | 139 | 1.66—1.34 | *** | 125 | 158—181 | *** | 88 |

(註) G: GA 500 ppm満開2週間後散布 C: 対照無散布, T: T検定の有意性

1961, 62, 64年の供試園は, A, B, C, D 1963年はA, B, C, E 1965年はC, Dを用いた。

GA散布によって、樹冠1 m³当り個数は17～60%, 5カ年間211ブロック平均で39%増加し、各年次とも有意差が認められた。樹冠1 m³当り重量は14～31%, 5カ年平均で25%増収した。しかし1果平均重は小果となり、5カ年平均で12%小さくなった。

(4) 植物生長調整剤の併用および混用効果

GAの落果防止効果を一層高め、小果になるのを防止するため、1963年にGA 500 ppm散布後5週間目に、24-D 20 ppmを追加散布した。(第6表) また1963～64年に6種の植物生長調整剤をGA 500 ppmと混用散布した。(第7表)

GA 500 ppmにNOAおよびIBAの20～50 ppmを混用散布することによって、収量を増す傾向が見られたが、小果になるのを防止する効果は顕著にはみられなかった。

第6表 GAと2.4-D20ppmの併用が収量に及ぼす影響

(1963各区4ブロック平均)

| 項目 処理(ppm) | 個数 (指数) | 重量 (kg) (指数) | 1果平均重 (g) |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| GA500+2.4-D20 | 17.1 (127) | 1.92 (93) | 112 (86) |
| GA 500 | 16.9 (125) | 2.21 (107) | 131 (101) |
| 2.4-D20 | 15.7 (116) | 1.99 (97) | 127 (98) |
| 無 散 布 | 13.5 (100) | 2.06 (100) | 130 (100) |

- (註) 1. GA500ppmは満開後2週間目, 2.4-D200ppm同7週間後散布
2. 個数重量は樹冠1 m³当り。

第7表 GAと植物生長調整剤の混用散布量が収量に及ぼす影響

(1963, 8ブロック平均)

| 項目 処理(ppm) | 重量 kg (%) | 1果平均重 g (%) |
|---------------|---------------------------|--------------------------|
| GA500+NOA20 | 1.14 (156) ⁽⁺⁾ | 180 (109) ⁽⁺⁾ |
| " IBA " | 1.09 (150) | 184 (112) ⁺ |
| " 245-T " | 0.90 (123) | 142 (86) |
| " CIPA " | 0.89 (122) | 165 (100) |
| " 2.4-D " | 0.82 (112) | 174 (105) |
| " NAA " | 0.71 (97) | 157 (95) |
| " | 0.73 (100) | 165 (100) |
| L.S.D. 10 | 0.44 | 19 |

NOA : α -Naphthoxy a.a.,IBA : β -Indolbutyric a.,

CIPA : P-Chlorophenoxy a.a.,

(1964, 16ブロック平均)

| 項目 処理(ppm) | 重量 kg (%) | 1果平均重 g (%) |
|---------------|---------------------------|----------------|
| GA500+NOA20 | 1.77 (107) | 191 (105) |
| " " 50 | 2.13 (129) ⁺ | 191 (105) |
| " " 100 | 1.73 (105) | 174 (96) |
| " IBA20 | 2.01 (122) | 185 (102) |
| " " 50 | 2.06 (125) ⁽⁺⁾ | 178 (98) |
| " " 100 | 1.76 (107) | 183 (101) |
| " グラミン500× | 2.24 (136) [*] | 181 (100) |
| " | 1.64 (100) | 182 (100) |
| L.S.D 0.10 | 0.45 | N.S |
| 0.05 | 0.54 | |

(5) GA散布の品質に及ぼす影響

散布樹と無散布樹の果実について、採取時における着色程度および貯蔵後の果汁分析結果は第8表の通りである。

GA散布果は果汁歩合がやや少なくなる傾向が見られたが、そのほかには明らかな差は認められなかった。

(6) 前年までの結果状態と散布効果

第5表の供試樹211ブロックのうち、1ブロック内の散布樹と無散布樹の収量差が、樹冠1 m³当り0.2kgを基準にして、効果の有無を分類した年次別のブロック数は第9表の通りである。

年次別には46~64%, 5カ年平均で55%のブロックで増収効果があり、差のないもの、効果のないものが45%も含まれ、GA散布による効果は樹によって差のあることが明らかとなった。

そこで、このような樹による散布効果の差が、前年までの結果状態などによって左右される面が多いと考えられたので、1963~65年にわたって、前年までの結果状態で、結果不良樹(樹冠1 m³当り1.0 kg以下, 10a当り1.2 t以下)、結果やや不良樹(1.0~1.5 kg, 1.2~1.8 t)、連年結果樹(2.0~2.5 kg, 2.5 t)、隔年結果の表年の樹(1.0~2.0 kg, 1.2~2.4 t)および裏年の樹の5群に分け、散布効果を比較した。(第10表)

第8表 GA 散布が品質に及ぼす影響

(1961, 30~40果平均 62.3.1~7分析)

| 区 別 | | 1果平均 重 (g) | 果肉歩合 (%) | 果汁歩合 (%) | 可溶性固 形物 果汁(100 cc中のg) | クエン酸 果汁 (100cc中 のg) | 糖分率 | 肉 色 | 肉 質 | 採収時 着 色 |
|-----|---------|------------------|-------------|-------------|--------------------------------|------------------------------|------|-----|-----|------------|
| A 園 | 500 ppm | 164 | 74.6 | 66.1* | 14.98 | 1.09 | 14.0 | + | + | + |
| | 無 散 布 | 165 | 74.4 | 66.7 | 15.45 | 0.92 | 16.8 | + | + | + |
| B " | 500 ppm | 162 | 74.5 | 61.9 | 14.61 | 1.09 | 13.7 | + | + | + |
| | 無 散 布 | 159 | 74.5 | 64.5 | 13.80 | 0.92 | 15.3 | + | + | + |
| C " | 50 ppm | 186 | 75.6 | 64.3* | 13.56 | 10.5 | 13.0 | + | + | + |
| | 無 散 布 | 183 | 74.8 | 67.5 | 13.67 | 10.7 | 12.8 | + | - | + |
| D " | 500 ppm | 195 | 75.5 | 70.5 | 13.22 | 0.98 | 13.5 | + | + | - |
| | 無 散 布 | 199 | 76.3 | 69.5 | 12.93 | 1.05 | 12.2 | + | + | - |
| 平 均 | 500 ppm | 177 | 75.1 | 65.7 | 14.09 | 1.05 | 13.6 | | | |
| | 無 散 布 | 177 | 75.0 | 67.1 | 13.96 | 0.99 | 14.3 | | | |

第9表 効果のあったブロック数

| 年 次 | 項 目 | 効 果 あ り | | 差 な し | | 効 果 な し | | 調 査 ブ ロ ッ ク 計 | |
|---------|-----|---------|------|-------|------|---------|------|---------------|-------|
| | | 数 | (%) | 数 | (%) | 数 | (%) | 数 | (%) |
| 1 9 6 1 | | 17 | (53) | 8 | (25) | 7 | (22) | 32 | (100) |
| 1 9 6 2 | | 18 | (56) | 2 | (16) | 9 | (28) | 32 | (100) |
| 1 9 6 3 | | 31 | (46) | 20 | (30) | 16 | (24) | 67 | (100) |
| 1 9 6 4 | | 38 | (64) | 5 | (9) | 16 | (27) | 59 | (100) |
| 1 9 6 5 | | 13 | (62) | 6 | (28) | 2 | (10) | 21 | (100) |
| 合 計 | | 117 | (55) | 44 | (21) | 50 | (24) | 211 | (100) |

(註) 樹冠1m²当り0.2kg以上を効果とした。()は%。

第10表 前年までの結果状態がGA散布効果に及ぼす影響

(樹冠1m²当り重量kg)

| 群 別 | 1963 | | | 1964 | | | 1965 | | | 平 均 | | |
|--|---------|----|-----|---------|----|-----|---------|----|-----|---------|----|-----|
| | G-C | B | % |
| 結 果 不 良 樹 (樹冠1m ² 当り 1.0kg以下) | 0.5-0.2 | 3 | 231 | 1.1-1.0 | 12 | 113 | 1.0-0.8 | 4 | 134 | 1.0-0.8 | 19 | 122 |
| 結 果 や や 不 良 樹 (" 1.0~1.5kg) | 0.8-0.6 | 2 | 127 | 2.0-1.7 | 6 | 117 | 1.5-1.0 | 3 | 148 | 1.7-1.3 | 11 | 125 |
| 連 年 結 果 樹 (" 2.0~2.5kg) | 1.6-1.6 | 6 | 103 | 2.5-2.5 | 11 | 97 | - | - | - | 2.2-2.2 | 17 | 99 |
| 隔 年 結 果 表 年 樹 (" 2.0~1.0kg) | 1.4-1.3 | 38 | 108 | 2.2-1.0 | 8 | 222 | 1.4-1.0 | 4 | 136 | 1.5-1.2 | 50 | 125 |
| 隔 年 結 果 裏 年 樹 (" 1.0~2.0kg) | - | - | - | 1.9-1.6 | 22 | 132 | 2.1-1.7 | 10 | 122 | 2.0-1.5 | 32 | 132 |

(註) 群別の()は前年までの結果量, G:ジベレリン500ppm散布, C:無散布,
B:ブロック数, %:Cを100とした指数

ブロック数に差があり適確な判定はしがたいが、隔年結果の表年の樹に散布すると、効果が認められた。しかし、樹冠1 m²当り1.0~1.5 kg以下の結果不良樹や、隔年結果の裏年に当る樹に対する散布は、増収傾向はあるが有意差は認められなかった。また連年結果樹では効果が見られなかった。

3 効果の上げうる樹の判別に関する統計的調査

1) 調査方法および調査結果

(1) 樹冠観察による着花、新葉および旧葉数に対する収量の重回帰

1964年に118本について、全体と前年までの結果状態で4群に分け、さらに散布樹と無散布樹およびその差について、それぞれ着花数、新旧葉数に対する収量の重回帰式を求めた。その結果は第11表の通りである

第11表 着花数・新葉数・旧葉数に対する収量の重回帰式 (1964)

| 群 別 | n | 処 理 | 重 回 帰 方 程 式 (kg) | | | 式 |
|---------------|----|-----|--|--|--|------|
| 全 体 | 59 | G | $Y = 4.04 - 0.56* F + 0.53* N - 0.26(*) O$ | | | (1) |
| | | C | $Y = 2.42 - 0.28(*) F + 0.04 N - 0.17 O$ | | | (2) |
| | | G-C | $Y = 3.85 - 0.42* F + 0.32 N - 0.65** O$ | | | (3) |
| 結 果 不 良 樹 | 14 | G | $Y = 4.47 - 0.53(*) F + 0.09 N + 0.04 O$ | | | (4) |
| | | C | $Y = 7.54 - 1.00* F + 0.05 N + 0.09 O$ | | | (5) |
| | | G-C | $Y = 2.38 - 0.28 F + 0.08 N - 0.22 O$ | | | (6) |
| 連 年 結 果 樹 | 15 | G | $Y = 2.36 - 0.38* F + 0.48 N - 0.03 O$ | | | (7) |
| | | C | $Y = 0.85 - 0.19 F - 0.27 N - 0.92 O$ | | | (8) |
| | | G-C | $Y = 8.45 - 0.15 F - 0.35 N - 1.57 O$ | | | (9) |
| 隔 年 結 果 表 年 樹 | 8 | G | $Y = 0.75 + 0.05 F - 0.07 N + 0.49 O$ | | | (10) |
| | | C | $Y = 3.84 - 0.45 F - 0.58 N + 0.56 O$ | | | (11) |
| | | G-C | $Y = 3.19 - 0.28 F - 0.02 N - 0.09 O$ | | | (12) |
| " 裏 年 樹 | 22 | G | $Y = 6.13 - 0.86 F + 0.64 N - 0.57 O$ | | | (13) |
| | | C | $Y = 2.64 - 0.22 F + 0.18 N - 0.20 O$ | | | (14) |
| | | G-C | $Y = 11.72 - 0.75 F - 0.10 N - 1.74* O$ | | | (15) |

Y: 樹冠1 m²当り収量, F, N, O: 観察(7段階)による花・新・旧葉数, OKITAC 5090使用

(1)式では着花が1段階増すと、樹冠1 m²当り収量は560 g減り、新葉が1段階増すと530 g増収し、また旧葉が1段階増すと260 g減収することがわかった。また(3)式では、散布樹と無散布樹の樹冠1 m²当り収量差は、着花が1段階増すと420 g減り、旧葉が1段階増すと650 g減少することがわかった。

(2) 重回帰式による収量予測

1964年の重回帰式に、翌65年の開花期に樹冠観察による着花、新旧葉数の階級値を代入して求めた予想収量と、実収量との関係を図示したものが第1図である。

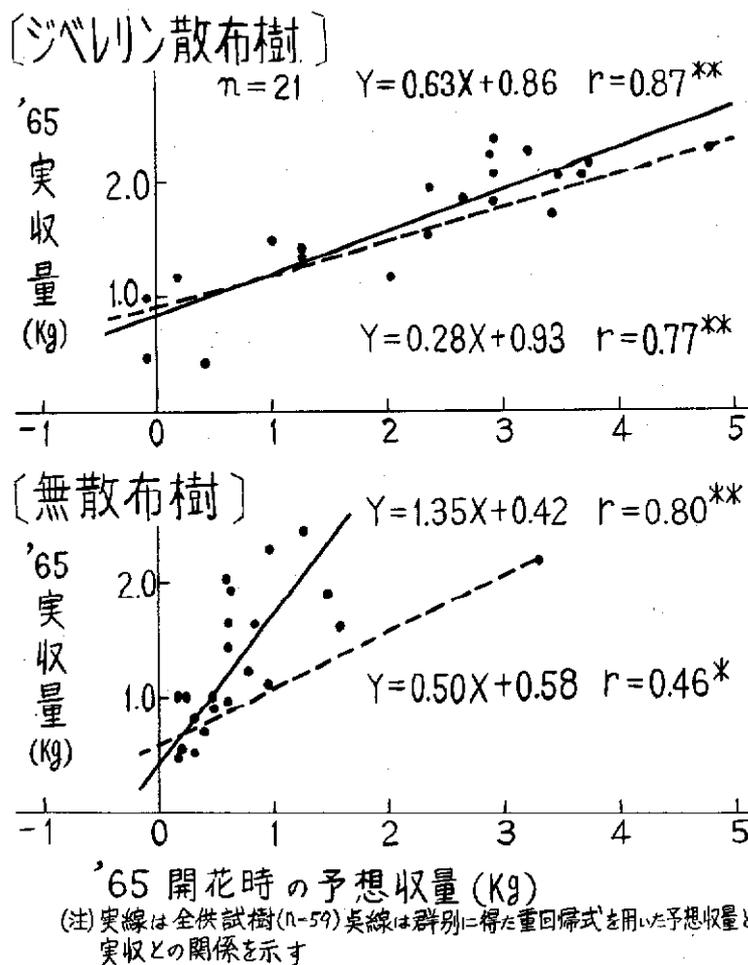
供試園や年次による気象状態および肥培管理法の差異を考慮してないが、予想収量と実収量との間には、かなり強い相関関係($r = 0.80**$, $0.87**$)が認められた。また全樹($n = 59$)から得た重回帰式を用いた予想収量の方が、各群別($n = 8 \sim 22$)の重回帰式を用いた予想収量よりも、実収量との間にやや高い相関関係が見られた。

(3) 散布効果を上げうる樹の判別

散布前の開花期に、散布効果を上げうる樹を判別するには、今かりに1 m²当り0.2 kgの増収が経済効果の最低の条件とするならば、(4)式で下限が0.20 kg以上になる散布効果の高い着花、新、旧葉数の組合せを求めればよい。その組合せは第12表の通りである。

これら14組合せの樹では、散布効果が高く、樹冠1 m²当り2.7 kg \pm 0.3 kg, 10 a当り3,260 \pm 388 kgの収

量が予想される。



第1図 予想収量に対する実収量の回帰

第12表 散布効果を上げうる樹の判別

$$Y = 0.36 - 0.42(F - 59) + 0.32(N - 37) - 0.65(O - 3.4) \pm t_{(.05, 55)} \sqrt{\frac{1.4814}{59}} \dots (16)$$

下限が0.2kg以上になるN

| F \ O | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|-----|---|-----|-----|-----|---|
| 1 | - | - | 1.7 | 3.7 | 5.8 | - |
| 2 | - | - | 3.0 | 5.0 | 7.1 | - |
| 3 | 2.3 | - | 4.3 | 6.3 | - | - |
| 4 | 3.6 | - | 5.6 | - | - | - |
| 5 | 4.9 | - | 6.9 | - | - | - |
| 6 | 6.2 | - | - | - | - | - |
| 7 | - | - | - | - | - | - |

(註) Y: 収量差, F: 着花数, N: 新葉数, O: 旧葉数

4 考 察

1) 散布効果に関する試験

GA散布濃度は、1961～63年の試験から見て、概して500ppmの効果が高く、200、300ppmではやや不充

分であった。しかし'61年のD園、'62年のD、E園では、低濃度の方が効果が高かった。この理由は後述するように、供試樹の前年までの結果状態などによって乱されたものと考えられる。西浦らは⁸⁾100~500ppmでは濃度が高まるにつれて結果歩合も高くなったが、500ppmと1,000ppmとでは大差が認められず、ワシントンネーブルの結果歩合に効果的な限界有効濃度は、500ppm前後であろうと考察していることとほぼ一致する。

散布適期は、1962~63年の試験から見て、満開2週間後の果径8mm前後の幼果期散布がよいと思われる。なお観察によれば、着花がやや多い樹では満開2~4週間後でも効果があり、散布適期が長かったが、これに対し着花の甚だ多い樹では満開1~2週間後の早期散布がよい傾向が見られた。この理由としては、'63年の着花甚多樹とやや多樹の各5本から、それぞれの3枝についての落果歩合の調査(未発表)で、満開後1週間目の落果歩合は、前者が約7日早く、散布前にすでに落果してしまうためと思われる。しかし、開花期の散布ではGAの持続効果が短かいため、落果の激しい梅雨後期には作用がうすれ、幼果期散布より劣ると⁸⁾されている。

散布効果が年次を追って有意となったのは、試験当初には供試樹個々の前年までの結果状態が不明だったため、散布年の着花と新梢葉の発生状態や樹冠の大きさなどによって、ブロックを作ることしかできなかったが、1963年以後は前年までの結果状態を加味して、ブロックの設定ができたためと考えられる。

1果平均重は、散布効果が年次を追って明瞭となるに従って小果となり、1962年には散布時期が早いほどまた高濃度ほど小果割合が増加した。このことは、西浦らおよび中谷の結果と同じ傾向を示した。この理由としては、着果数の増加によって果実への養分供給が不十分、不均一になったためか、散布によって、落果する小果が結実したためか、あるいはGA本来の性質かは、この試験の範囲では明らかにできなかった。

植物生長調整剤の混用散布は、わずかに結果歩合を高め、小果になることを防ぐ傾向が見られたが、その効果は顕著ではなく、今後の検討が必要である。

効果のあった樹(ブロック)の割合は、5年間211ブロックのうち46~64%であった。しかし供試園内の60%余りの樹で効果があるものと推定される。すなわち供試樹の状態が各園を代表しているか否かは、当初の試験目的でなかったため、厳密には論議し難いが、各園樹数の $\frac{1}{2}$ 余りを供試したこと。1961~62年は前年までの結果状態が不明な樹でブロックを設けたこと。1963年は1月の寒波によって散布効果が乱されているものと考えられる。

結果不良樹や隔年結果の裏年の樹では、22~32%の増収が見られたが有意差は認められなかった。これは変動係数や反復数の差および、群別の分類基準とした前年までの結果状態やその年の着花状態以外にも、不良系統など効果を左右する因子があることが考えられる。変動係数では、隔年結果の表年樹が30%前後であるのに比べ、結果不良樹や裏年樹では、40%以上となり、個体差の多いことが伺える。

1961~62年に散布および浸漬、授粉に要したGA使用量および所要時間を調査すると、GA 500ppm散布では10a当り3.4g、浸漬法では約8gを要し、所要時間は10a当り散布が約33時間、授粉が42時間、浸漬では約80時間を要した。これら薬剤使用量、所要労力および増収効果からも、散布法の有利なことがわかった。

2) 効果を上げうる樹の統計的調査

散布効果を上げうる樹の判別については、1964年の供試樹118本の着花、新葉、旧葉数に対する収量の重回帰方程式を求めると、重回帰係数が有意となるものがあつた。この重回帰式を用い、1965年の開花期にその年の収量を予想し実収量との相関を見たところ、かなり高いことが明らかとなったので、開花期の状態から判別が可能であると判断し、効果を上げるに要する着花、新葉、旧葉数の必要条件を算出し、第12表の14組合せが与えられた。これら14組合せの樹では、樹冠 1m^3 当り平均 $2.69 \pm 0.32\text{kg}$ 、10a当り $3,260 \pm 388\text{kg}$ (10a当り樹冠容積の合計 $1,212\text{m}^3$ の場合)の収量が予測されるので、かなり高い経済性があるものと考えられる。

1965年の開花期における予想収量と、実収量とが必ずしも一致しないのは、開花期前後の天候や落果状態などを考慮していないこと、重回帰分析がA、B、C、D園の59ブロックについて行なわれ、収量を予想した21ブロックはC、D園であることなど、年次や肥培管理上の相違からやむをえないものと思われる。

重回帰式で旧葉数が増すと、減収する点は一般的には不審に思われる。これは旧葉の多い樹では、概して着花数が多くて新葉が少なく、しかも落花後の6月中旬～7月中旬にかけて梅雨芽（春芽と夏芽発生の間期に発生する芽）の発生が多いように観察され、落果が一層助長されるためと思われるが、この点今後の調査に待つところが大きい。

この試験の重回帰分析を通して考えられることは、今後ワシントンネーブルの落果を防止して、増収を計るためには、必要以上の着花を抑制して、春芽の発生を促すような薬剤の開発、環境要因や系統、台木の探索、肥培管理法を確立することが必要と思われる。

5 摘 要

1961～65年にわたり、7園延べ648本を用いて、ジベレリンなど2～3の薬剤による落果防止の実用効果を検討した。その概要は次のようである。

1. 満開2週間後の幼果に、GA 500 ppmを散布すると、高い効果があった。これは従来落果防止に利用された夏カン花粉の授粉よりも効果が高く、所要労力も少なかった。

2. 樹冠1 m³当り5カ年平均で、果数は2.9個（GA10.8:Cont7.9）39%、収量は0.32 kg（GA1.66:Cont1.34 kg）25%増加し、10 a当り平均388 kg増収して、かなり高い効果があった。しかし、GA散布は1果平均重を減らし、小果率を増した。

3. 散布効果は、軽い隔年果樹の表年が高く、連年結果樹では効果がなかった。結果不良樹および裏年の樹では、増収の傾向はあるが有意差は認められなかった。

4. 散布前の着花数、新葉および旧葉数から、次式により、散布効果を上げうる樹を判別できた。

$$Y = 0.36 - 0.42(F - 5.9) + 0.32(N - 3.7) - 0.65(O - 3.4) \pm t(.05, 55) \sqrt{\frac{1.4814}{59}}$$

引 用 文 献

- 1) Hield, H.Z., Coggins, C.W., Jr, and Garber, M.J. 1958. Gibberellin tested on citrus. Calif. Agric. 12 (5), 9—11.
- 2) 岩崎藤助, 西浦昌男 1952, 柑橘の落果に及ぼす日照並に浸水の影響, 東海近畿農試研報園芸部 1, 49—60.
- 3) —, 1953, 柑橘栽培法, 東京, 朝倉書店
- 4) —, 1956, 柑橘の落果波相について, 東海近畿農試研報園芸部3, 1—16.
- 5) —, 1959, 柑橘の花芽の分化と発達に関する研究, 同上5, 1—76.
- 6) —, 西浦昌男, 七条寅之助, 伊庭慶昭 1962, カンキツの隔年結果防止に関する研究, (第7報) ワシントンネーブルの開花期ならびに幼果期における薬剤散布および授粉が結実に及ぼす影響, 園学雑 31 (2), 101—108.
- 7) 中谷政之 1964, ワシントンネーブルに対するジベレリン応用試験, 和歌山果試年報, 164—171.
- 8) 西浦昌男, 伊庭慶昭 1964, カンキツに対するジベレリンの影響, 園試報 B3, 27—49.
- 9) 農林統計 1962.
- 10) 大畑徳輔, 池田 勇, 山本正幸 1964, 果樹体内の生長物質に関する研究, 園試興津年報(果, 加1, 30.
- 11) —, 1965, 同上, 同上2, 38.
- 12) 高橋郁郎 1958, 柑橘, 東京, 養賢堂, 140—142.
- 13) 山口勝市, 渡部秀夫 1960, ネーブルオレンジの落果防止に及ぼすジベレリンの影響, 愛媛果試業務報告, 65—66.

Summary

Effects of Gibberellin on the Prevention of Fruit
Drop of Washington Navel Orange

Yuhei IIYA

With 648 trees of Washington navel orange in different 7 orchards in total, the effects of Gibberellin treatment on prevention of fruit drop were observed for five years from 1961 to 1965. The results are summarized as follows.

1. 500 ppm Gibberellin gave good effects on prevention of fruit drop when applied at two weeks after full bloom and the effects were superior to those by artificial pollination with pollen of Natsukan (*Citrus natsudaidai* Hayata). Labor required for the application was less than that for artificial pollination.

2. Increases of 30% in number of fruits and 25% in yield per m³ of tree crown on an average for five years were shown by the application of Gibberellin. This means an increase of 388Kg per 10a, so that it seems to be possible to make an increase of profits by the application. The application, however, resulted in a decrease of fruit-size and weight.

3. The effects of Gibberellin were observed on slightly biennial bearing trees of on year, but not on trees bearing constantly every year.

A tendency of an increase of yield on both poorly bearing trees and biennial bearing trees of off year was observed by spraying with Gibberellin, but there was no significant difference between treated and non-treated trees. Among 129 test-plots, about 60 % of them proved some economical effect.

4. It was possible to judge the tree which would produce the effect by the following equation,

$$Y = 0.36 - 0.42(F - 5.9) + 0.32(N - 3.7) - 0.65(O - 3.4) \pm t(0.05, 55) \sqrt{\frac{1.4814}{59}}$$

where F : Number of flowers,
N : Number of young leaves,
O : Number of old leaves.