



# ブドウ・キャンベルアーリーの摘粒に関する研究 (第1報) : NAAによる摘粒効果および果実の諸形質に およぼす影響(園芸農学)

尾崎, 武  
一井, 隆夫  
奥村, 雄二

---

**(Citation)**

神戸大学農学部研究報告, 13(1):53-59

**(Issue Date)**

1978

**(Resource Type)**

departmental bulletin paper

**(Version)**

Version of Record

**(JaLCD0I)**

<https://doi.org/10.24546/00228560>

**(URL)**

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00228560>



## ブドウ・キャンベルアーリーの摘粒に関する研究

### 第1報 NAAによる摘粒効果および果実の 諸形質におよぼす影響

尾崎 武\*・一井隆夫\*\*・奥村雄二\*\*\*

(昭和52年8月10日受理)

## STUDIES ON BERRY THINNING OF CAMPBELL EARLY GRAPE

### I. Effect of $\alpha$ -naphthaleneacetic acid (NAA) as a thinning agent

Takeshi OZAKI, Takao ICHII and Yuji OKUMURA

#### Abstract

In order to obtain a loose cluster, NAA was applied to Campbell Early vines that have been spur-pruned. Vines were sprayed with 50 and 500 ppm NAA at three stages of cluster development: at one week before full bloom, full bloom and one week after full bloom.

NAA effectively reduced degree of the cluster compactness when applied at 50 ppm at one week before full bloom or at full bloom. Reduction of the compactness was a result of the decrease in normal sized berries per cluster. NAA markedly increased, however, the set of small and undeveloped berries. Thus, there were no significant differences in total number of berries per cluster between treatment and untreated. The effects were greater at higher concentration and when applied at earlier stage. Effective concentration seems to be slightly high for loosening clusters on shoots arising from the apical part of the parent vine as compared with those from the basal part.

NAA increased a berry size, decreased the acidity of juice and had no effect on percent of the soluble solids.

NAA resulted in bending of cluster rachis and inhibition of shoot growth. Such unfavorable effects were severe when 500 ppm NAA were applied at early stage.

#### 緒言

キャンベルアーリーは花振り性が強いので、開花数日前に摘心を行なって結実を確保するという方法がとられる。しかし果粒の肥大にともない、粒が過密となって摘粒の必要が生じる場合がある。特に短梢剪定で樹勢が強いときには花振りが少なく、粒が密着となりやすい。したがって裂果や病害などにより外観をそこない、品質を低下させるので摘粒が必要となる<sup>1)</sup>。

摘粒作業は多くの労力を要し栽培管理上の問題点の1つとなっている。この摘粒労力を省力化するためにジベレリンなどの植物生長調整物質を用いた多くの報告があ

る。河瀬はキャンベルアーリーに開花前ジベレリンを散布して果穂軸を伸長させ、果粒の粗着化による摘粒労力の軽減をはかっている<sup>2)</sup>。また、WEAVERらはZinfandel Tokayの2品種について開花時のジベレリン散布により脱粒を促し、適度な果房を得ている<sup>17)</sup>。これらの方法では果穂軸の湾曲、硬化や果房の大型化あるいは無核小果粒の発生などの問題が残されている。

NAAの摘果効果についてはリンゴでBURKHOLDERらがNAAおよびそのアミドを開花時に散布してDeliciousの着果を減少させ<sup>1)</sup>、DAVIDSONらは開花後の散布によっても摘果効果のあることを認めた<sup>3)</sup>。温州ミカンの摘果剤としてはNAAが多くの試験結果から選ばれて実用化の段階に達している。また、カキの平核無について満開後にNAAを散布することにより摘果効果

\* 附属農場

\*\* 果樹園芸学研究室

\*\*\* 丸紅食品K.K.

Table 1. Response of Campbell Early clusters to applications of NAA in relation to concentration of compound and stage of bloom of cluster.

Treat. ppm	No. normal berries	No. shot berries	No. undeve- loped berries	Percent. shot and undeve- loped berries %	No. berries per cluster	Wt. berries per cluster g	Wt. per berry g	Length rachis cm	Wt. rachis g	No. normal berries per cm of rachis
1 week before full bloom										
NAA-50	44.8	0.7	42.4	49.0	87.9	252.0	5.6	8.9	3.8	5.1
NAA-500	12.0	2.1	17.5	62.0	31.6	72.8	5.9	10.8	2.4	1.2
Full bloom										
NAA-50	45.7	0.8	29.9	40.2	76.4	267.0	5.8	10.2	4.4	4.5
NAA-500	7.8	1.7	62.7	89.2	72.2	56.0	7.3	11.0	2.2	0.7
1 week after full bloom										
NAA-50	55.8	2.7	51.9	49.5	110.3	287.2	5.1	9.7	5.0	5.9
NAA-500	36.6	6.7	63.3	65.7	106.5	211.8	5.6	9.7	4.7	3.8
Cont.	74.2	0.2	6.6	8.4	81.0	339.5	4.6	9.7	5.4	7.6

が得られている<sup>13)</sup>。ブドウにおけるNAAの摘粒効果については、WEAVERらによる満開後4~12日に100~150ppm液の散布で認められたという報告を知るのみである<sup>11)</sup>。

本実験はキャンベルアーリーに対する満開期およびその前後のNAA処理が摘粒効果ならびに新梢、果房の諸形質に与える影響を調査したものである。

### 実験材料および方法

実験は本学農学部附属農場において栽培されている8年生のキャンベルアーリー4樹を用いて行なった。整枝法は双方二分整枝(H型整枝)、剪定法は短梢剪定によるものである。果房は複穂を切除したのみで他に房の整形は行なわなかった。

NAAは $\alpha$ -ナフタレン酢酸カリを用い、表面活性剤としてTween 20を加えた。処理方法はNAA溶液の濃度50ppm区(N-50区)を標準とし、高濃度の500ppm区(N-500区)と無処理区の3区を設け、主枝単位に処理した。処理時期は満開前1週間(5月26日, 8~9葉), 満開時(6月2日, 10~12葉)および満開後1週間(6月9日, 14~16葉)の3時期とした。NAAの散布は小型自動噴霧器で花房に向けて十分に噴霧した。

収穫時の8月17日に各処理区から5個体ずつ2反復、計10個体を無作為に採取し、果房の観察とともに粒数、粒重、果穂軸長、果穂軸重、糖度(Brix度)および全酸量を調査した。粒数は肥大が正常な4.0g以上の粒を正常粒、肥大はしているものの異常に小さい粒を無核小果

粒、ほとんど肥大せずに硬化した0.15g以下の粒を未発達粒とした。果穂軸長は最上段と最下段の小果穂の着点間の穂軸の長さで示した。糖度はHand Refractometerにより、全酸量はNaOH滴定法で測定した。同時に主枝を先端部と基部に分けて果実を採取し、各処理区について先端部と基部の比較を行なった。また、新梢の伸長を処理日から6月16日までと収穫時に調査した。

### 実験結果

**摘粒効果**：収穫時の8月17日に調査した果房の諸形質におよぼすNAAの影響を第1表および第1図に示した。

(1) 正常粒数：満開前処理と満開時処理におけるN-50区, N-500区はともにほぼ同数の44.8粒と45.7粒および12.0粒と7.8粒を示し、満開後処理でのN-50区の55.8粒, N-500区の36.6粒より少なく、有意差が認められた。無処理区は74.2粒とすべての処理区より多く、処理区との間に0.1%水準の有意差があった。

(2) 無核小果粒数：N-50区の満開前処理と満開時処理はほぼ同じであるが、満開後処理では増加した。N-500区についてはNAA処理区が無処理区より多く、満開後処理では著しく高い数値を示した。両処理区とも満開後処理のものが他の処理時期のものより多く、有意な差を示した。

(3) 未発達粒数：無処理区の6.6粒に対してNAA処理区は最大値63.3粒にも達し著しい増加がみられた。処理時期についてみると、N-50区では処理時期の間に大きな差はなく、N-500区で満開前処理が他の処理時期よ

Wt. normal berries per cm of rachis g	soluble solids %	Tit. acidity tartaric mg/100 ml
28.1	11.8	861
6.5	10.9	683
26.0	12.4	798
5.2	11.8	574
29.9	12.9	720
21.1	12.6	629
37.0	12.1	923

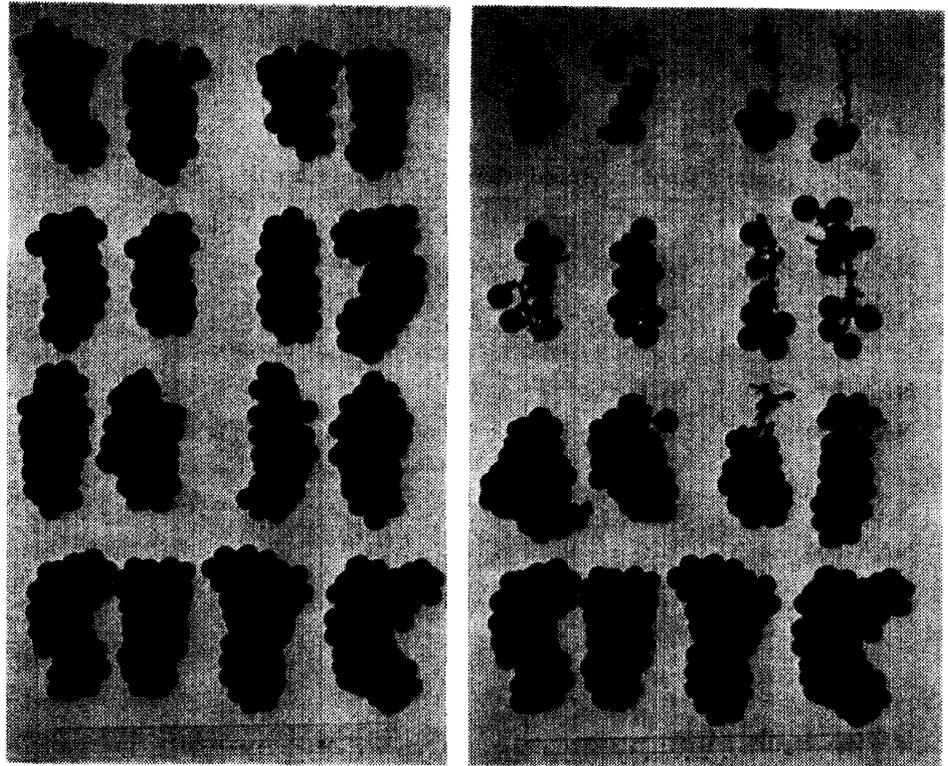


Fig. 1. Effect of NAA applications on Campbell Early clusters. (Aug. 17) Left: 50 ppm, right: 500 ppm. Top row, at 1 week before full bloom; second row, at full bloom; third row, at 1 week after full bloom; fourth row, control.

り少ないことが認められた。

(4) 未発達粒歩合: 1果房中の無核小果粒数と未発達粒数を合計して果房全粒数に対する割合を示したものであるが、各処理時期ともN-500区

が62.0~89.2%の高い割合を示した。N-50区は各処理時期においてN-500区より低く40~50%であった。無処理区は8.4%と処理区との間に明らかな差がみられた。

(5) 1果房の全粒数: N-50区, N-500区の満開後処理のものに多く着粒したが、満開前処理および満開時処理では、N-500区の満開前処理で31.6粒と少なかった以外はほぼ同数であり、無処理区との差はわずかであった。

(6) 1果房の全粒重: 無処理区が最も重く339.5gを示し、NAA処理区との間に有意差が認められた。N-50区の全粒重は250~290gで処理時期による差は比較的少ないが処理時期が遅くなるにつれて正常粒数が増加し、これに相応して全粒重も増加する傾向であった。N-500区でも同じく正常粒数の極端に少ない満開前処理と満開時処理が著しく少なかった。

(7) 1正常粒重: NAA処理区が無処理区より重く、N-50区, N-500区ともに満開時処理によって最高の肥大がみられた。また、濃度の高い方が重かった。

(8) 果穂軸1cmあたりの正常粒数: NAA処理区はすべての処理時期において無処理区より少なく、濃度別ではN-50区がいずれの時期でもN-500区より多かった。

処理時期ではN-50区, N-500区ともに満開後処理, 満開前処理, 満開時処理の順に粒数が減少した。

(9) 果穂軸1cmあたりの正常粒重: N-50区は26~30gで3処理時期間に大きな差はなかった。N-500区では満開前処理と満開時処理において5~6g程度と軽かったが、満開後処理では20%以上に増加した。無処理区は処理区より重く、処理濃度については濃度の高い方が軽かった。

(10) 主枝上の部位別の比較: 正常粒数, 無核小果粒数, 未発達粒数, 1果房全粒数, 1果房全粒重および1正常粒重について主枝上の先端部と基部を比較したものが第2表である。N-50区では先端部と基部の差異は明らかでなかったが、N-500区では正常粒数が基部より先端部で多くなる傾向を示し、摘粒効果としては劣る結果となった。未発達粒数だけはN-50区で基部の方が多くなり、N-500区と逆であった。

糖度(Brix度)と全酸量: 第1表に示したように糖度はNAA処理と無処理間に大きな差がないが、満開前処理の両区が低い値を示した。全酸量は無処理区よりNAA処理区が少なく、処理濃度の高い方が少ない傾向がみられた。しかし処理時期による明らかな差は認められな

Table 2. Response of Campbell Early clusters to applications of NAA in relation to apical and basal parts of scaffold branch.

Treat. ppm	No. normal berries		No. shot berries		No. undeveloped berries		No. berries per cluster		Wt. berries per cluster g		Wt. per berry g	
	Apical	Basal	Apical	Basal	Apical	Basal	Apical	Basal	Apical	Basal	Apical	Basal
1 week before full bloom												
NAA-50	51.0	38.6	0.2	1.2	34.8	50.0	86.0	89.8	306.0	198.0	6.0	5.1
NAA-500	21.5	5.7	3.3	1.3	20.8	15.3	45.5	22.3	130.0	34.7	5.9	5.8
Full bloom												
NAA-50	35.0	56.4	1.4	0.2	21.2	38.6	57.6	95.2	218.0	316.0	6.2	5.7
NAA-500	9.2	6.5	3.3	0	85.2	40.2	97.7	46.7	57.0	55.0	6.2	8.5
1 week after full bloom												
NAA-50	56.0	55.6	2.8	2.6	49.3	54.0	108.0	112.2	295.0	281.0	7.7	5.1
NAA-500	44.2	29.0	9.2	4.2	94.0	32.5	147.3	65.7	242.5	181.0	5.5	6.2
Cont.	74.3	74.2	0.2	0.1	5.4	7.7	79.9	82.0	331.1	347.3	4.5	4.7

かった。

#### 果穂軸におよぼす影響

(1) 果穂軸長および果穂軸重：果穂軸についての調査結果を第1表に示しているが、果穂軸長は満開時処理で少し長くなる程度で大差なく、果穂軸重については満開後処理が他の処理時期のものより重く、無処理区はNAA処理区より重かった。

(2) 果穂軸の湾曲：第2図に処理1週間後および収穫時における果穂軸の状態の一部を示した。満開前処理では、NAA処理の両区が無処理区より湾曲し、また処理濃度の高い方がより強く湾曲した。満開時処理および満開後処理でも同様NAA処理区で果穂軸の湾曲を示したが、満開後処理においてはその程度は小さかった。

新梢の伸長：処理後1～3週間にあたる6月16日および収穫時の8月17日における新梢の伸長増加量は第3表のとおりである。満開前処理では3週間の伸長増加量がN-50区、N-500区とも無処理区より少なく、高濃度で

著しく減少した。満開時処理のN-50区と無処理区との差は明らかではなかったが、N-500区は減少が著しかった。満開後処理では両区とも無処理区との差は明らかでなかった。収穫時においては処理時期が遅いほど、また高濃度ほど減少した。

#### 考 察

ブドウにおける摘粒の程度は1果房の粒数ならびに外觀的には果粒の密着度によって判断される。品種により異なるが、ブドウの1果房には100～2500花が形成され、その30～60%が受精し、果実が着生するものとされている<sup>9)</sup>。キャンベルアーリーは、元来果粒が密着する品種なので、特に、裂果をおこしやすいと認められたとき摘粒を行ない、1果房50～60粒とする。果房の長さが短かく密着のおそれがある場合は、それ以下にすることもある<sup>18)</sup>。

本実験での1果房の正常粒数は無処理区が74.2粒、処理区が7.8～55.8粒と無処理区に比し減少した。しかし全粒数は無処理区が81.0粒、処理区が31.6～110.3粒と必ずしも減少していない。これは、処理による無核小果粒数と未発達粒数の著しい増加によるものである。したがってNAAは正常粒数の減少という点からみれば摘粒効果を示したといえるが、他方無核小果粒や未発達粒の着生を促し、いわゆる見かけ上の摘粒効果、換言すれば密

Table 3. Shoot growth affected by NAA applications.

Treat.	1 week before full bloom <sup>1)</sup>		Full bloom <sup>2)</sup>		1 week after full bloom <sup>3)</sup>	
	Jun. 16	Aug. 17	Jun. 16	Aug. 17	Jun. 16	Aug. 17
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Control	112	229	72	189	33	150
NAA-50 ppm	76	185	67	163	34	148
NAA-500 ppm	23	133	21	66	30	54

1) Growth increments from May 26.

2) Growth increments from Jun. 2.

3) Growth increments from Jun. 9.

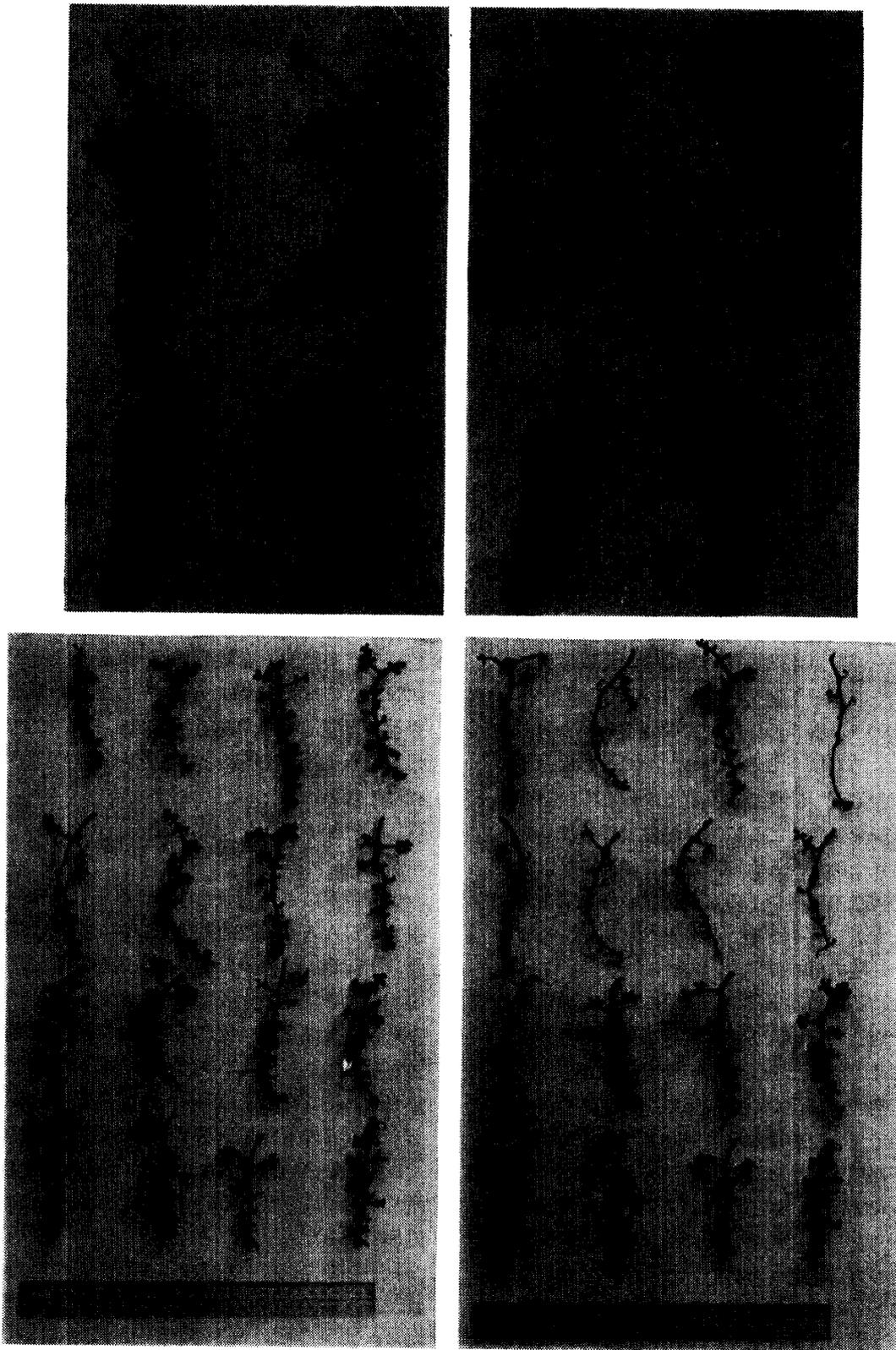


Fig. 2. Effect of NAA applications on bending of cluster rachis of Campbell Early.  
Left : 50 ppm, right : 500 ppm.  
Top : at 1 week after treated on May 26. Top row, treated with NAA ; bottom row, control.  
Bottom : at harvest time on Aug. 17. Top row, at 1 week before full bloom ; second row, at full bloom ; third row, at 1 week after full bloom ; fourth row, control.

着減少効果であるとみなされる。

NAAの摘果効果についてはリンゴ、カキ、温州ミカンなどで認められている<sup>1,4,8,10,13</sup>。しかしその摘果機構については十分には明確にされていない。最近SCHNIDERはリンゴを用いた実験において、NAAの摘果効果を葉から幼果への光合成産物の転流を減少させることによると報告している<sup>12</sup>。他方NAAは離層形成抑制効果を持ち、リンゴやその他の果実の後期落果防止剤として利用されている<sup>11</sup>。また、オーキシン・4-CPAは、ブドウ Black Corinth の小果粒の着生を著しく増加させている<sup>15</sup>。

本実験で得られた結果はオーキシン(NAA)の摘粒作用と無核小果粒や未発達粒の着果促進作用がともに現われ、その結果、着粒が減少したものと考えられる。

NAAの果粒肥大におよぼす影響をみると、1正常粒重においてNAA処理区は無処理区より重く、また別に調査した慣行栽培の整房、摘粒を行なったものと比べても重くなっており果粒の肥大がみられた。これは正常粒数の減少とNAAによる果粒の生長促進の結果であるとみられる。オーキシンには果実肥大効果が認められているが、ブドウではオーキシン(4-CPA)がTompson SeedlessやBlack Corinthの果粒肥大を促すという報告がみられる<sup>2,16</sup>。これは細胞内溶質の増加にともなっておこる水分吸収の増加の結果であると考えられている<sup>16</sup>。

果粒の密着度を表わすために果穂軸の長さあたりの正常粒数をみたところ、NAAは果穂軸の伸長には影響しないので正常粒数の減少がそのまま果粒の密着度を減少させることとなり、WEAVERらがジベレリン散布で行なった結果と同様であった<sup>17</sup>。

処理時期による摘粒効果は、正常粒については処理時期が早いほど摘粒効果が大きく、無核小果粒や未発達粒の着生は満開後処理の高濃度区において顕著であった。したがって正常粒の着生が適度で果粒肥大がよく、かつ無核小果粒や未発達粒の少ない満開時または満開前処理が比較的良好な結果であった。

高濃度のN-500区の先端部が基部より粒数、粒重ともに多くなる傾向が認められた。これは主枝上の先端部から出た結果枝の方が基部からのものより勢力が強いため先端部における処理効果が基部より劣るものと考えられる。したがって先端部は基部より高い濃度で処理する必要があると思われる。

NAAは糖度に大きな影響を与えなかったが、全酸量は処理により減少した。これについては広瀬らが温州ミカンに対して9月下旬にNAAを処理して減酸効果を認めている<sup>4</sup>。

板倉らは、ブドウのジベレリン処理により果穂軸の湾曲、硬化、肥大などの異常現象を認めている。そしてキャンベルアーリーでは特に著しく、これはジベレリン処理により後生木部の発達著しく助長されることによると報告している<sup>9</sup>。オーキシンもジベレリンと同様に維管束の形成を促進<sup>14</sup>することから、本実験においてみられた果穂軸の湾曲もNAAのこのような作用によるものと思われる。なお湾曲は高濃度で強く、処理時期が遅れるほどその程度は小さかった。

NAAは新梢の生長を抑制し処理時期の早いほど、高濃度ほどその影響は大であった。高濃度区の満開前処理では処理後3日目に葉が巻き新梢先端は下方に湾曲がみられた。しかし低濃度区ではその後正常な状態にもどった。このような新梢の生長阻害は翌年の枝の生長、結実にも影響を与えることであり、今後検討する必要がある。

以上述べてきたとおり、本実験において摘粒効果を示した好適なNAAの処理濃度および時期としては、正常粒数が適度であり、未発達粒歩合の小さいN-50の満開時または満開前1週間処理ということになる。このようにNAAの摘粒効果は一応得られたのであるが、無核小果粒と未発達粒を伴ったものであって、これらの不良果の着生を少なくすることにより商品性の向上をはからねばならない。

## 摘 要

短梢剪定により栽培されているキャンベルアーリーに対するNAAの摘粒効果を明らかにするため満開前1週間、満開時、満開後1週間の3処理時期を設定しNAAの50および500ppm液を散布した。

- 1) NAAは正常粒数を減少させ果粒の密着減少効果を示した。しかし無核小果粒ならびに未発達粒を著しく増加させ、特に高濃度の500ppm処理では顕著であった。
- 2) NAAの着粒減少効果は、処理時期が早いほど大きく、濃度の高い方が大きかった。適度な着粒減少効果を示したのは満開時あるいは満開前1週間のNAA50ppm処理であった。
- 3) 主枝の先端部と基部では、NAAの効果に差がみられ、NAA500ppmでは基部の方が着粒減少効果が大きかった。
- 4) NAAは1正常粒重を増加させ果粒の肥大を促進するとみられる。またNAA処理による糖度の差はなかったが、全酸量は減少した。
- 5) NAAは果穂軸を湾曲させ、高濃度で強く、処理時期が遅いほどその程度は小さかった。

6) NAAは新梢の生長を阻害した。その影響は高濃度の方が大きく、処理時期の早いほど大きかった。

### 引用文献

- 1) BURKHOLDER, C. L. and M. McCOWN: *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **38**, 117-120, 1941.
- 2) COOMBE, B. G.: *Nature*, **205**, 305-306, 1965.
- 3) DAVIDSON, J. H., O. H. HAMMER, C. A. REIMER and W. C. DUTTON: *Mich. Agr. Exp. Sta., Quart. Bull.*, **27**, 352-356, 1945.
- 4) 広瀬和栄: 植物調整物質の園芸的利用, 69-116, 誠文堂新光社, 東京, 1973.
- 5) 板倉 勉, 小崎 格, 町田 裕: 園試報, A (4) 84-87, 1965.
- 6) 河瀬憲次: 植物の化学調節, 4 (1), 68-73, 1969.
- 7) 岸 光夫: 果樹園芸大事典 (佐藤公一編), 875, 養賢堂, 東京, 1972.
- 8) KOZLOWSKI, T. T.: *Shedding of Plant Parts*, 438-474, Academic Press, New York and London, 1973.
- 9) コスマ・パール: ブドウ栽培の基礎理論 (糸 栄美子訳), 312, 誠文堂新光社, 東京, 1970.
- 10) 永沢勝雄, 大野正夫, 野間 豊, 大場陸司: 千葉大園学報, **16**, 1-8, 1968.
- 11) 佐藤幹夫: 植物調整物質の園芸的利用, 127-137, 誠文堂新光社, 東京, 1973.
- 12) SCHNIDER, G. W.: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **100** (1), 22-24, 1975.
- 13) 渡部 伸: 農園, **45** (6), 981-982, 1970.
- 14) WAREING, P. F. and T. NASR: *Nature*, **181**, 1744-1745, 1958.
- 15) WEAVER, R. J. and S. B. McCUNE: *Bot. Gaz.*, **121**, 155-162, 1960,
- 16) — and R. M. SACHS: *Biochemistry and Physiology of Plant Growth Substances* (ed. WIGHTMAN, F. and G. SETTERFIELD), 957-974, The Runge Press Ltd., Ottawa, Canada, 1968.
- 17) — and R. M. POOL: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **96** (6), 820-822, 1971.
- 18) 吉田賢児: ブドウ栽培の実際, 161-163, 農山漁村文化協会, 東京, 1972.