

## ブドウ‘巨峰’の結実と小花中の内生植物ホルモンとの関係

誌名	園藝學會雜誌
ISSN	00137626
著者	小松, 春喜 中川, 昌一
巻/号	60巻2号
掲載ページ	p. 309-317
発行年月	1991年9月

## ブドウ‘巨峰’の結実と小花中の内生植物ホルモンとの関係

小松春喜・中川昌一

九州東海大学農学部 869-14 熊本県阿蘇郡長陽村河陽

### Relationship between Berry Set and Endogenous Plant Growth Substances in Florets of ‘Kyoho’ Grapes

Haruki Komatsu and Shoichi Nakagawa

Faculty of Agriculture, Kyushu Tokai University, Choyo-son, Aso-gun, Kumamoto 869-14

#### Summary

The effects of dipping flower clusters before bloom in solutions of various plant growth regulators (GR) on the setting of parthenocarpic and seeded berries in ‘Kyoho’ grape were studied. The effects of a) dipping immature rachis in 2,500 ppm succinic acid-2, 2-dimethyl hydrazide (SADH) and b) severe winter pruning on the content of endogenous plant growth substances in florets were also examined. The ‘Kyoho’ vines were trained to a vertical espalier and the pergola trellis systems.

1. Dipping flower clusters in plant growth retardants, ((2-chloro-ethyl) trimethyl ammonium chloride) (CCC) and SADH significantly increased the set of seeded berries as compared to the control clusters. Among different dosages of GR, 2,500 ppm SADH was most effective, independent of the training system; applications of growth promoters were ineffective in setting seeded berries. SADH also increased the number of seeds per berry, especially on vines trained to an espalier system.

2. Severe pruning resulted in a high percentage set of seedless berries.

3. An application of SADH decreased gibberellin (GA) and increased abscisic acid (ABA) contents in florets. Contrarily, severe pruning resulted in a rapid increase in GA level at bloom and a decrease in ABA content. The amount of cytokinins and indole-3-acetic acid (IAA) in florets also changed with these treatments. The amount of cytokinins increased with SADH treatment, but the relationship between the setting of seeded berries and the level of cytokinins and IAA in florets could not be established.

These results suggest that poor berry setting in ‘Kyoho’ can not be explained by the theory of nutritional competition between cluster development and shoot growth. That endogenous plant growth substances, especially GA and ABA, in the florets are closely associated with the setting of seeded berries became evident in this study.

#### 緒言

ブドウ‘巨峰’は、樹勢強健で、特に幼樹期には結実が不安定であり、花振りし易く、また、果粒肥大の劣る無核果の着生が多いなどの欠点がある。

‘巨峰’の着果安定や有核果形成に関しては、栽培方法による検討が行われているほか、生長抑制物質を新梢散布あるいは開花前の花房に浸漬する方法が有効であり、いずれも有核果の形成率を高める必要があること

が知られている (15-17, 19)。しかしながら、生長抑制物質を施用することにより、どのような内的な変化が小花内に生じて有核果の形成を増加するかという機構についてはなお不明な点が多い。また、ブドウの有核果の形成には子房内の植物ホルモンが大きく関与していることが知られており (8, 22)、生長抑制物質の処理による内生植物ホルモンの変化については 2, 3 の報告 (16, 17) があるものの、抑制物質処理による開花前の小花中における内生植物ホルモンの消長と結実との関係については詳細な調査が行われていない。

本論文は‘巨峰’の結実に関して、種々の植物生長調節

1990年7月10日受理。本研究は文部省科学研究費(課題番号60760035)の助成により行われたものであり、本報告の概要は昭和63年度園芸学会秋季大会で発表した。

物質の花房への浸漬処理と強剪定が結実に及ぼす影響について再確認するとともに、小花中の植物ホルモン含量の消長を調査し、結実と植物ホルモンとの関係をより明らかにしようとした。

### 材料および方法

#### 1. 生長調節物質の花房浸漬処理が結実に及ぼす影響

熊本県果樹研究所栽植の13年生平棚仕立て、長梢剪定の‘巨峰’を供試し、1984年5月15日(満開前14日)に各種生長調節物質を花房に浸漬処理した。処理した生長調節物質の種類と濃度は、ジベレリン  $A_3$  (GA) : 1 ppm, インドール酢酸 (IAA) : 100 ppm, ベンジルアデニン (BA) : 100 ppm, アブシジン酸 (ABA) : 100, 200 ppm, (2-クロロエチル)トリメチルアンモニウムクロライド (CCC) : 200 ppm, サクシニクアシッド-2, 2-ジメチルハイドラジッド (SADH) : 500, 2, 500, 5, 000 ppm であり、いずれも 0.02% ツィーン 20 加用の水溶液とした。また、対照区には 0.02% ツィーン 20 の水溶液を浸漬処理した。処理はすべて第1花房に行い、その他の花房を除去して1新梢1花房とし、各7花房ずつ行った。なお、ABA処理区は、光によるABAの分解を防ぐため処理後1日間花房をアルミホイルで覆った。

処理した花房は、いずれも開花前にガーゼ袋を掛け、落果終了後の6月25日(満開後29日)に果房を袋ごと採取し、着果数と落果数を計数し結実調査を行った。

#### 2. 生長調節物質の花房浸漬処理と強剪定が結実ならびに小花中の内生植物ホルモン含量に及ぼす影響

九州東海大学農学部圃場栽植の4年生垣根仕立てと熊本県果樹研究所栽植の15年生平棚仕立ての‘巨峰’を供試して1984年に調査を実施した。垣根仕立ての場合は5月21日(満開前14日)に0.02% ツィーン 20 加用のジベレリン  $A_3$  1 ppm, SADH 2, 500 ppm, 平棚仕立ての場合は5月13日(満開前10日)に垣根仕立ての場合と同様で、いずれも第1花房に浸漬処理した。対照区として0.02% ツィーン 20 の水溶液を用いた。また、平棚仕立てについてはこれとは別に樹の半分を冬季に強剪定する強剪定区 (SADH 無処理) を設けて比較した。結実調査は、各処理区につき5花房を選び、実験1と同様にして平棚仕立てでは6月16日(満開後22日)、垣根仕立てでは6月25日(満開後29日)に行った。また、着果粒については果粒中の種子数を調査した。なお、種子数の調査は果粒を横断し、小さな不稔

種子を除いた種子について行った。

一方、小花中の植物ホルモンの分析用試料として、垣根仕立てではSADH処理区および無処理区について、平棚仕立てではSADH処理区、無処理区および強剪定区について開花前より満開日まで小花を採取し、 $-20^{\circ}\text{C}$ で冷凍保存した。植物ホルモンの分析は第1図に示す方法に従って抽出、分離を行い、酢酸エチル可溶性性画分 (I), アンモニア可溶塩基性画分 (II) を得た。この酢酸エチル可溶性性画分を用いてジベレリン, ABA および IAA を、アンモニア可溶塩基性画分を用いてサイトカイニン活性をそれぞれ測定した (11, 23, 30)。

ジベレリン活性は酢酸エチル可溶性性画分 8 g 新鮮重相当量を東洋口紙 No. 51 を用いペーパークロマトグラフィー(展開溶媒: イソプロパノール: 水 = 4 : 1, V/V) により精製し、その活性画分 (Rf 0.6~0.8) をさらに薄層クロマトグラフィー (Kieselgel 60 F 254 厚さ 0.5 mm Merck 社製, 展開溶媒: 酢酸エチル: クロロホルム: 酢酸 = 6 : 4 : 0.5, V/V) で再精製した後、検定した。検定は Coombe et al. (6) の方法を参考にしてオオムギ‘ヒマラヤ’の半切種子を用いて行い、純品の  $GA_3$  (協和醸酵) による検量線から  $GA_3$  当量として求めた。

ABA 含量は、酢酸エチル可溶性性画分 2 g 新鮮重相当量をジベレリンと同様に精製し、あらかじめ標品で決定してあった Rf 値に相当する部分を溶出し、ジアゾメタンでメチル化した後、ガスクロマトグラフィー(日立 163, 検出器; ECD) により測定した。なお、光による ABA の分解を防ぐために抽出から精製の全行程を暗室内で行った。

IAA 含量の測定には酢酸エチル可溶性性画分 5 g 新鮮重相当量を用い、ジアゾメタンでメチル化した後、ガスクロマトグラフィー(日立 163, 検出器; FID) により測定した。なお、光による IAA の分解を防ぐため抽出から精製までの全行程を暗室内で行い、減圧濃縮の解除に際しては空気酸化を防ぐため  $N_2$  ガスを用いた。

サイトカイニン活性は、アンモニア可溶塩基性画分 10 g 新鮮重相当量を東洋口紙 No. 51 で展開 (展開溶媒: n-ブタノール: 酢酸: 水 = 4 : 1 : 1, V/V) 後、ダイズ‘Acme’のカルス検定法で測定した。しかし、ペーパークロマトグラフィーによる分離は必ずしも十分ではなかったため、全サイトカイニン活性をカイネチン当量として求めた。

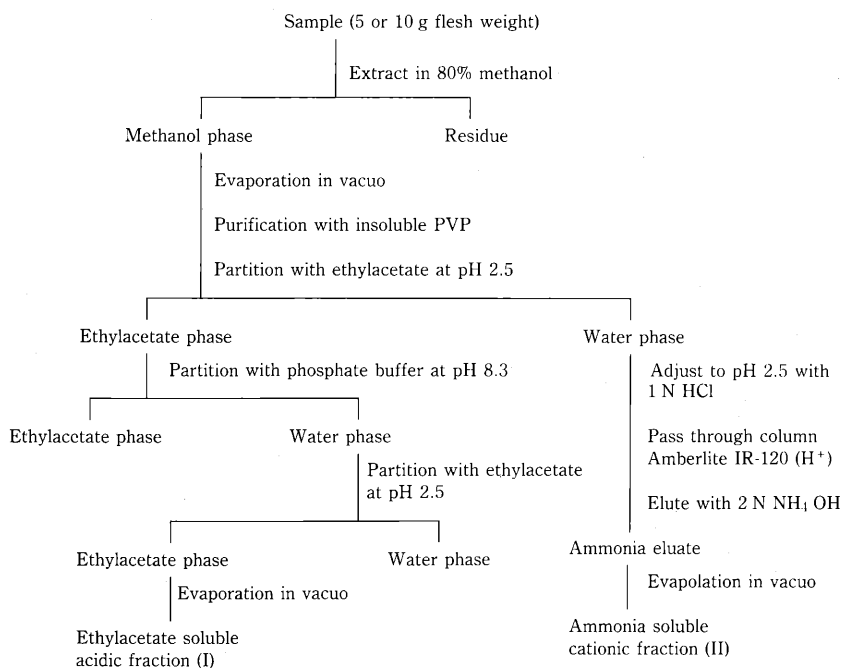


Fig. 1. Flow diagram showing procedure for extraction and purification of IAA, GA, ABA and cytokinin.

Table 1. Effects of dipping flower clusters before bloom in various plant growth regulators on their setting capacity of seeded and seedless berries in 'Kyoho' grape.

Treatment <sup>z</sup> (ppm)	No. of flowers per cluster	No. of berries per cluster	No. of seeded berries per cluster	Percent flower set	Percent set of seeded berries	
					Based on total berry set	Based on no. of flowers
GA 1	471.0NS <sup>y</sup>	49.4 NS	11.7 c	10.5 bc	20.3 d	2.3 d
IAA 100	488.2	37.0	14.0 c	8.8 c	41.2 cd	3.0 cd
BA 100	443.0	49.4	14.4 c	11.7 bc	30.2 cd	3.4 cd
ABA 100	328.5	42.0	22.3 bc	12.3 abc	52.2 bc	7.1 bcd
200	3188	45.3	17.3 bc	15.1 ab	38.6 cd	5.6 bcd
CCC 200	374.1	47.7	38.9 ab	12.7 abc	79.1 a	10.0 ab
SADH 500	371.6	52.4	27.7 bc	14.6 ab	50.3 bc	7.6 bc
2,500	367.3	63.2	51.8 a	17.4 a	78.4 a	13.5 a
5,000	340.5	44.8	32.3 abc	13.9 abc	72.2 ab	10.0 b
Control	367.2	44.4	17.6 bc	12.2 abc	40.2 cd	4.6 cd

<sup>z</sup> Applied on 15 May (14 days before full bloom).

<sup>y</sup> Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

## 実験結果

### 1. 生長調節物質の花房浸漬処理が結実に及ぼす影響

各種生長調節物質を‘巨峰’の花房に浸漬処理した結果、その着果率と有核果率に及ぼす影響は第1表に示

したとおりである。着果率は、総じて生長抑制物質処理区で高く、生長促進物質処理区で低い値を示したが、いずれも対照区との間に有意差は認められなかった。しかし、有核果率については、生長抑制物質のCCCとSADH 2, 500, 5, 000 ppmの各処理区で対照区に比べ

有意に高い値を示した。一方、生長促進物質である GA, IAA, BA 処理区の有核果率は、対照区に比べ有意差は認められなかったが、いずれも低い値を示した。

## 2. 生長調節物質の花房浸漬処理と強剪定が結実ならびに小花中の内生植物ホルモン含量に及ぼす影響

各処理区の着果率と有核果率を第2表に示した。着果率は、両仕立てともにいずれの処理区も対照区との間に有意差はみられなかった。しかし、両仕立てともに SADH 処理区の有核果率(全花数比)は対照区に比べ有意に高かった。一方、強剪定区の有核果率は、着果数比、全花数比ともに対照区に比べ低い値を示した。

次に、1花房当たりの含有種子数別果粒数とその割合についてみると、平棚仕立てに比べ垣根仕立てで種子数の多い果粒が多かったが、垣根仕立てでは対照区に比べ SADH 処理区で無核果が少なく、種子数2個の果粒が多かったのに対し、GA 処理区では無核果が多かった。一方、強剪定区は対照区に比べ種子数1個の果粒が少なく、無核果が多かった(第3表)。

**ジベレリン**：開花前より満開日までのジベレリン含量の変化は第2図に示すとおりで、垣根仕立てでは対照区は開花前7日頃から満開日にかけて急激に増加したが、SADH 処理区はジベレリン含量が低く、満開日の値では対照区100に対してSADH 処理区67であった。一方、平棚仕立てでは垣根仕立てよりも全般にジベレリン含量は低かったが、開花期の含量は無処理区100に対してSADH 処理区51で低かった。しかし、平棚仕立ての強剪定区は開花期に急増し対照区に対して230となった。

**ABA**：垣根仕立てでは対照区、SADH 処理区ともに満開前7日まで増加し、その後開花期に向けて減少の傾向を示したが、対照区に比べ SADH 処理区で著しく高い値を示した。平棚仕立ての対照区の ABA 含量は全期間を通じて垣根仕立てより高い傾向がみられ、対照区に比べ SADH 処理では満開前3日に著しく高かったが、満開日には両者での相違はみられなかった。これに反して強剪定区は ABA 含量が極めて低く、満開日まで徐々に増加する傾向がみられた(第3図)。

**オーキシン**：オーキシン含量の変化は、垣根仕立てと平棚仕立てとは異なり、垣根仕立てでは満開日まで漸時減少したが、SADH 処理により減少がやや抑えられ、対照区との間に差異がみられた。一方、平棚仕立てでは SADH 処理区、対照区ともほぼ同じ値で満開前3日まで増加しその後減少した。しかし、平棚強剪定区では IAA 含量は常に低い値を示した(第4図)。

**サイトカイニン**：サイトカイニン含量は平棚仕立てに比べ垣根仕立てで高く、垣根仕立てでは両処理区ともに満開前7日頃より急増し、その後満開日に向けて減少する傾向を示したが、SADH 処理区はいずれの時期も対照区に比べ高い値を示した。また、平棚仕立てでは満開前3日まで徐々に増加した後満開日には減少する傾向を示し、垣根仕立て同様対照区に比べ SADH 処理区で高かった。一方、平棚強剪定区のサイトカイニン含量は対照区よりは高く、SADH 処理区との比較では満開前3日で低かったが、満開日には逆にわずかながら低い値を示した(第5図)。

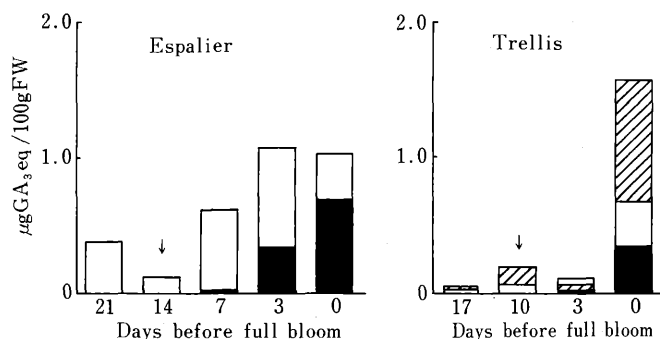


Fig. 2. Changes in the concentration of gibberellin like substances in florets from prebloom to full bloom in 'Kyoho' vines. □: Control, ■: SADH treatment, ▨: Severe pruning, ↓: The days of SADH treatment.

**Table 2.** Setting capacity of seedless and seeded berries of 'Kyoho' grape as influenced by growth regulator applications and vine training systems.

Cultural condition	Treatment	No. of flowers per cluster	No. of berries per cluster	No. of seeded berries per cluster	Percent flower set	Percent set of seeded berries	
						Based on total berry set	Based on no. of flowers
Vines							
Trained to espalier	GA (1ppm) <sup>z</sup>	192.0NS <sup>x</sup>	15.8 b	9.6 b	8.7NS	53.8NS	5.8 b
	SADH (2,500ppm)	251.5	46.5 a	45.5 a	18.2	97.6	17.8 a
	Control	176.8	17.5 b	14.0 b	9.7	82.4	7.5 b
Trained to trellis	SADH <sup>y</sup> (2,500ppm)	215.3NS	60.7NS	26.3 a	29.1NS	43.9 a	12.1 a
	Control	299.0	48.8	13.8 b	16.2	31.4 a	4.7 b
	Severe pruning	255.3	43.3	3.3 c	19.5	7.9 b	1.5 c

<sup>z</sup> Applied on May 21 (14 days before full bloom).<sup>y</sup> Applied on May 13 (10 days before full bloom).<sup>x</sup> Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.**Table 3.** Seediness of individual berries and clusters in 'Kyoho' grape as influenced by growth regulator applications and vine training systems.

Cultural condition	Treatment	Number of seeds per berry					Total
		0	1	2	3	4	
Vines							
Trained to espalier	GA(1ppm) <sup>z</sup>	6.2 b <sup>x</sup> (42.7) a	8.2 b (49.9)NS	1.4 b ( 7.4) b	0.0NS (0.0)NS	0.0NS (0.0)NS	15.8 b
	SADH (2,500ppm)	1.0 a ( 2.4) c	31.0 a (68.6)	14.0 a (28.3) a	0.5 (0.8)	0.0 (0.0)	46.5 a
	Control	3.5 ab (17.6) b	11.7 b (70.8)	2.0 b (10.7) b	0.3 (0.9)	0.0 (0.0)	17.5 b
Trained to trellis	SADH <sup>y</sup> (2,500ppm)	34.3NS (56.1) b	23.0 a (38.5) a	2.7NS ( 4.4)NS	0.7NS (1.0)NS	0.0NS (0.0)NS	60.7NS
	Control	35.0 (68.6) b	13.0 b (29.9) a	0.8 ( 1.6)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	48.8
	Severe pruning	40.0 (92.2) a	2.3 c ( 5.3) b	1.0 ( 2.5)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	43.3

<sup>z</sup> Applied on 21 May (14 days before full bloom).<sup>y</sup> Applied on 13 May (10 days before full bloom).<sup>x</sup> Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

Number in the parenthesis indicates percentage to all of the set berries.

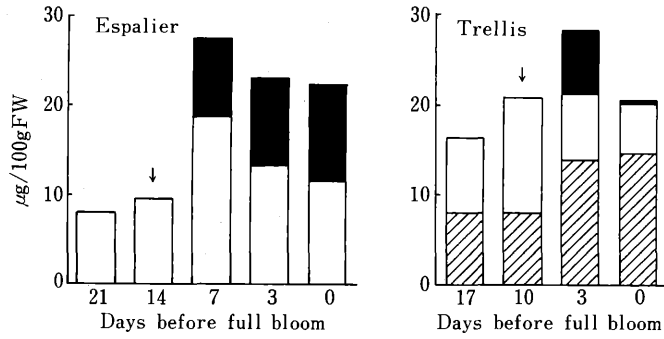


Fig. 3. Changes in ABA concentration in florets from prebloom to full bloom in 'Kyoho' vines. □: Control, ■: SADH treatment, ▨: Severe pruning, ↓: The days of SADH treatment.

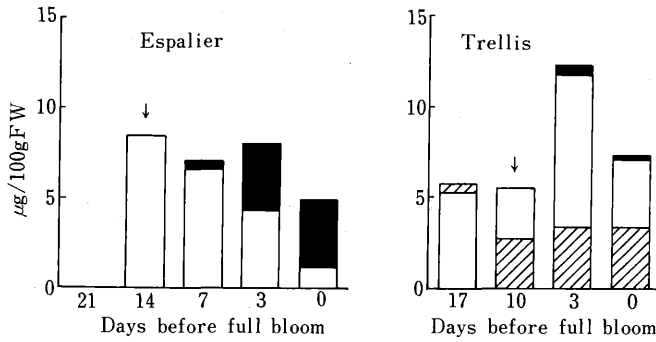


Fig. 4. Changes in IAA concentration in florets from prebloom to full bloom in 'Kyoho' vines. □: Control, ■: SADH treatment, ▨: Severe pruning, ↓: The days of SADH treatment.

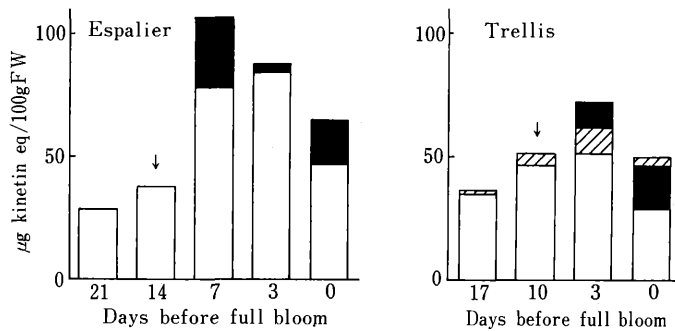


Fig. 5. Changes in the concentration of cytokinin like substances in florets from prebloom to full bloom in 'Kyoho' vines. □: Control, ■: SADH treatment, ▨: Severe pruning, ↓: The days of SADH treatment.

## 考 察

‘巨峰’は、着果率が低く、無核果が着生し易いこと、また、栽培条件の違いによってその結実状態が異なることについては多くの調査報告がある(10)。

本実験では結実と植物ホルモンとの関係を明らかにするため、種々の生長調節物質の花房浸漬処理が‘巨峰’の結実にどのように影響するかを調査した。その結果、生長抑制物質のCCCとSADH処理はいずれも有核果の結実を促進し、中でもSADH 2,500 ppm処理の効果が最も大きかった。一方、生長促進物質のGA, IAA, BAはいずれも有核果の結実を促進せず、GAとBAについては対照区との間に有意差はみられなかったが、むしろ有核果の結実を抑制する傾向がみられた。

そこで、さらに仕立て法の異なる‘巨峰’樹について、開花前にSADH 2,500 ppmの花房浸漬処理と強剪定を行い結実率を調査した。その結果、有核果率は両仕立てともに対照区に比べSADH処理区で高く、垣根仕立てでは果粒中の種子数も多かったが、GA処理区と強剪定区では対照区に比べ無核果が多かった。SADHが有核果の結実を促進することについては多数の報告があり(2, 5, 14, 15, 19)、わが国の‘巨峰’栽培において開花前の新梢に散布することによって新梢の徒長を抑制し、花振り防止に効果があることが知られている。本実験では、SADHは新梢散布でなく花房浸漬処理であったが、新梢散布と同様に有核果の結実を促進した。

従来、‘巨峰’の花振りは、生長の旺盛な徒長枝で生じ易いこと、SADHの枝梢散布によって新梢生長が抑制され有核果の結実が促進されることなどから、新梢と花房の養分競合によるものであらうと考えられてきた(14, 19, 24)。しかし、Naito・Hayashi(16)は、‘巨峰’と‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’を用いてSADHとCCCを花房浸漬処理した場合、新梢の生長を抑制せずに有核果の結実を促進したことから、生長抑制剤のブドウ有核果の結実促進作用は、従来示されてきた新梢の生育抑制による新梢と花(果)房との養分競合の回避という考え方では説明できないと指摘している。著者らのこれまでの実験でもSADHを花房浸漬処理した場合、新梢の生長はまったく抑制されなかった(9)。一方、Coombe(3)は‘Muscat of Alexandria’と‘Ribier’を用いて結果枝の花房着生部直下を環状はく皮し、着果数の増加と果粒中の種子数の減少あるいは無核果の増加を認めている。このように、たとえ花房への養分供給を増加させても、必ずしも有核果の結実は促進されず、むしろ抑制的に働くことから、‘巨峰’においても

有核果の結実不良の原因は、単に新梢と花房の養分競合のみで説明できないものと思われる。

一般に、果実の着果や生長には種々の植物ホルモンが関係しており、単為結果する果実では開花期にすでに果実の生長のための植物ホルモンを十分に含んでいると考えられる(18)。事実、無種子品種は有種子品種に比べ小花あるいは果実発育初期の子房内に多量の生長促進物質を含むことが知られている(7, 22)。一方、ブドウ果実の発育初期には、有核品種に比べ無核品種で果実中のオーキシン含量が低く、ジベレリン含量が高いことから、ジベレリンが無核品種の果実の初期発育に重要な役割を果たしていると考えられている(4, 8)。本実験において開花期までの小花中の植物ホルモン含量の変化を調査したところ、無核果がきわめて多かった強剪定区で開花期のジベレリン含量が高く、有核果の結実を促進するSADH処理によりジベレリン含量が減少する傾向がみられ、有核品種の‘巨峰’でも無核果の着生が小花中のジベレリン含量の多少と関係があることがうかがわれた。

なお、Naito・Hayashi(16)は、SADHやCCCの花房浸漬処理により開花直前の小花中のサイトカニン活性が増加し、ジベレリン活性が減少したが、開花前の摘芯によって小花中のサイトカニン活性は増加したものの、ジベレリン活性には影響しなかったことから、ジベレリンの減少よりもサイトカニン活性の増加が受精作用を直接促進することによって有核果の結実を促進するとした。抑制物質処理によるサイトカニン含量の増加は、CCC溶液の灌水あるいは水耕による木部汁液中で(25, 26)、また、CCCのほう芽前の結果母枝散布によって、根や新梢、葉などの栄養生長器官ならびに花や果房などの生殖器官中で(12, 13)増加することが認められている。

本実験の結果でもサイトカニン含量はジベレリン含量とは逆に両仕立てともにSADH処理区で高い傾向がみられた。しかしながら、平樹仕立ての強剪定区では対照区に比べサイトカニン含量は高かったにもかかわらず、有核果の結実はむしろ対照区に比べ低かったことから、小花中のサイトカニン含量と有核果の結実との間には明らかな対応関係は認められなかった。

一方、Nito・Kuraishi(20)は、‘巨峰’の無整房果房と整房果房について部位別のオーキシン分布と移行を調査し、無整房果房ではオーキシン分布の不均衡が通常のオーキシン移行の方向(求基的移行)を乱し、離層をはさんで先端側と基部側のオーキシンレベルを逆



転させるために離層形成が促進され花振いを招くとした。しかし、本実験の結果、小花中のオーキシン含量は処理による差はみられたものの、有核果の結実との間に明らかな対応関係は認められなかった。また、オーキシンやジベレリンの外生処理は、無核品種では着果を促進 (1, 28) しても、有核品種では逆に着果を抑制し無核果が増加する (29) とされ、本実験における IAA の開花前の花房浸漬処理も結実を促進しなかったことから、オーキシンが有核果の結実に直接関係しているとは考えられない。

なお、仁藤・倉石 (21) は、エチレンと‘巨峰’の花振いとの関係を調査し、AVG (L- $\alpha$ -(aminoethoxy-vinyl) glycine) を処理するとエチレン発生量が減少し、着果数が増加することから、エチレンと花振いとの関係を示唆したが、この場合も有核果の結実は促進されていない。

小花中の ABA 含量の変化と結実との関係を調査した報告は見あたらないが、本実験の結果では両仕立てともに SADH 処理区では処理後 ABA 含量が増加し、強剪定区では逆に ABA 含量が低い値を示したことから、結実との関係がうかがわれた。しかしながら、ABA の浸漬処理は有核果の結実に対し明らかな促進効果を示さなかった。この点に関しては必ずしも明らかでないが、平ら (27) は、ブドウ‘ピオーネ’を用いて天然型と合成型の ABA の着色促進の効果を比較し、天然型の ABA の効果が高いことを報告している。本実験で用いた ABA は合成型であり、天然型の ABA を浸漬処理した場合結実にどのように影響するかを調査してみることも必要であろう。

以上の結果から、‘巨峰’の結実は生長抑制剤の SADH や CCC の花房浸漬処理により促進され、有核果が増加するが、本実験の結果から明らかなように SADH 処理によってジベレリン含量が減少することがきわめて重要であり、ABA 含量の増加、サイトカイニンの増加も認められたものの、Naito・Hayashi (16) の指摘するように抑制剤の処理により小花中のサイトカイニン活性の増加がその主要な要因であるとは考え難く、むしろジベレリンの減少や ABA の増加が有核果の形成にとってより重要な要因であると考えられる。事実、筆者らの調査は、‘巨峰’では開花前のジベレリン処理が胚のうの発育を促進し、胚のうの発育の進んだものほど珠孔部への花粉管の侵入が抑制され、不受精になると考えられ (9)、小花中のジベレリン含量を低下させる何らかの方法が有核果の結実を促進すると思われる。

## 摘 要

種々の植物生長調節物質の開花前の花房浸漬処理が‘巨峰’の結実に及ぼす影響を調査した。さらに整枝法の異なる垣根仕立てと平棚仕立ての‘巨峰’樹について、SADH 2, 500 ppm の花房浸漬処理と強剪定が小花中の内生植物ホルモン含量に及ぼす影響についても検討した。

1. 生長抑制物質の CCC, SADH の花房浸漬処理は、いずれも対照区に比べ有核果の結実を増加させたが、SADH 2, 500 ppm 処理の効果は仕立てのいかんにかかわらず最も大きかった。一方、生長促進物質処理は有核果の結実を促進しなかった。SADH 処理は、垣根仕立てでは果粒中の種子数も増加させた。

2. 強剪定区では無核果が極めて多かった。

3. SADH 処理によって小花中のジベレリン含量は減少し、ABA 含量は増加した。逆に、強剪定区ではジベレリン含量が開花期に急増し、ABA 含量は減少した。小花中のサイトカイニンと IAA 含量についても処理による変化がみられ、サイトカイニン含量は SADH 処理によって増加したものの、いずれも結実との関係は明らかでなかった。

これらの結果より、‘巨峰’の花振いは従来示されている新梢と花房の養分競合のみでは説明できず、小花中の内生ホルモンの変化、特にジベレリンと ABA が有核果の結実と関連があるように思われた。

謝 辞 本研究を行うに当たり実験材料を提供して頂いた熊本県果樹研究所の方々に深く感謝致します。

## 引用文献

1. Barritt, B. H. 1970. Fruit set in seedless grapes treated with growth regulators Alar, CCC and Gibberellin. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 : 58-61.
2. Chundawat, B. S., E. Takahashi and K. Nagasawa. 1971. Effect of gibberellic acid, B-nine and kinetin on fruit set, partheno carpy and quality of Kyoho grapes. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 40 : 105-109.
3. Coombe, B. G. 1959. Fruit set and development in seeded grape varieties as affected by defoliation, topping, girdling, and other treatment. Amer. J. Enol. and Vitic. 10 : 85-100.
4. Coombe, B. G. 1960. Relationship of growth and development to changes in sugars, auxins, and gibberellin in fruit of seeded and seedless varieties of *Vitis vinifera*. Plant Physiol. 35 : 241-250.
5. Coombe, B. G. 1967. Effect of growth retardants on *Vitis vinifera* L. Vitis 6 : 278-287.

6. Coombe, B. G., D. Cohen and L. G. Paieg. 1967. Barley endosperm bioassay for gibberellins. I. Parameters of the response system. *Plant Physiol.* 42 : 105-112.
7. Gustafson, F. G. 1939. The cause of natural parthenocarpy. *Amer. J. Bot.* 26 : 135-138.
8. Iwahori, S., R. J. Weaver and R. M. Pool. 1968. Gibberellin-like activity in berries of seeded and seedless Tokay grapes. *Plant Physiol.* 43 : 333-337.
9. 小松春喜・折尾伸一・藤原展嘉・坂井健輔. 1987. ブドウ'巨峰'の結実に関する研究. (第4報). 開花後の時間的経過に伴う雌蕊内の花粉管の動向について. *園学要旨*. 昭62秋 : 94-95.
10. 小松春喜・中川昌一. 1989. ブドウ'巨峰'の結実特性. *九州東海大農紀要*, 8 : 1-8.
11. Lenton, J. R., V. M. Perry and P. F. Saunders. 1971. The identification and quantitative analysis of abscisic acid in plant extracts by gas-liquid chromatography. *Planta* 96 : 271-280.
12. Lilov, D. and T. Andonova. 1976. Cytokinins, growth, flower and fruit formation in *Vitis vinifera*. *Vitis* 15 : 160-170.
13. Lilov, D. Ts., T. A. Andonova and E. I. Kotseva. 1981. Changes in natural cytokinins vine plant reproductive organs. *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences* 34 : 831-833.
14. 三好武満・柴 寿・平田克明. 1969. B-ナイン処理によるブドウ巨峰の栽培. *農および園*, 44 : 813-816.
15. Naito, R., H. Ueda and M. Ishihara. 1972. Promotion of berry set in grapes by growth retardants. I. Comparison of the effects of B-nine and CCC applied as shoot spray and cluster dip on berry set and shoot growth in Kyoho grapes. *Bull. Fac. Agr. Shimane Univ.* 6 : 10-15.
16. Naito, R. and T. Hayashi. 1976. Promotion of set in grapes by growth retardants. III. Effects of the prebloom application of SADH and CCC on gibberellin and cytokinin activity in florets of grape varieties, Kyoho and Muscat of Alexandria. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 45 : 135-142.
17. Naito, R. and T. Kawashima. 1980. Promotion of berry set in grapes by growth retardants. IV. Comparison of SADH cluster dipping, shoot pinching and flower thinning with regards to their effects on berry set in Kyoho grape. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 49 : 297-310.
18. 中川昌一. 1978. 果樹園芸原論, p.203-204. 養賢堂, 東京.
19. 中田隆人. 1966. ブドウ巨峰の花振り防止法. *農および園*, 41 : 49-51.
20. Nito, N. and S. Kuraishi. 1979. Abnormal auxin distribution and poor berry setting (coulture) in grapes. *Scientia Hort.* 10 : 63-72.
21. 仁藤伸昌・倉石 晋. 1983. ブドウの花振りと植物ホルモン. *植物の化学調節* 18 : 140-143.
22. Nitsch, J. P., C. Pratt, C. Nitsch and N. J. Shaulis. 1960. Natural growth substance in Concord and Concord seedless grapes in relation to berry development. *Amer. J. Bot.* 47 : 566-576.
23. Powell, L. E. 1964. Preparation of indole extracts from plants for gas chromatography and spectrophotometry. *Plant Physiol.* 39 : 836-842.
24. 柴 寿. 1982. 巨峰の生育診断と栽培, p.98-122. 農文協, 東京.
25. Skene, K. G. M. 1968. Increases in the levels of cytokinins in bleeding sap of *Vitis vinifera* L. after CCC treatment. *Science* 159 : 1477-1488.
26. Skene, K. G. M. 1970. The relationship between the effects of CCC on root growth and cytokinin levels in the bleeding sap of *Vitis vinifera* L. *J. Exp. Bot.* 21 : 418-431.
27. 平 智・軽部 剛・田代重哉・高橋清重・高瀬絃一・渡辺俊三. 1990. アブシジン酸 (ABA) 処理によるブドウ'オリンピア'果実の着色促進にかかわる要因. *園学雑*, 59 (別1) : 92-93.
27. Weaver, R. J. 1958. Effect of gibberellic acid on fruit set and berry enlargement in seedless grapes of *Vitis vinifera*. *Nature* 181 : 851-852.
29. Weaver, R. J., S. B. McCune and C. R. Hale. 1962. Effect of plant regulators on set and berry development in certain seedless and seeded varieties of *Vitis vinifera* L. *Vitis* 3 : 84-96.
30. 横田孝雄. 1983. 植物ホルモンの精製と機器分析, p.3-59. 勝見允行・増田芳雄編著. 実験生物学講座 15 植物生理学 (I). 丸善, 東京.