

ブドウに対する サイトカニン様物質の利用

岡山県立農業試験場果樹部 小野 俊 朗

1. は じ め に

現在の果樹産業が目標としているのは生産コストの低減を図り、かつ高品質な果実を生産することである。しかしながら、わが国のブドウは果樹の中で人為的な生育制御を最も必要とする作目であるため、高品質果実の生産には高度な技術と多大な手間を要する。このことはブドウ栽培において生産コストの低減と高品質果実生産とは相反する面も多いと考えられる。特に高品質果実生産を目的とした施設栽培ではなおさらである。

果樹栽培に関する研究の主目的が高品質果実生産であり、そのため生育の人為的コントロール法の開発に関する研究が多く行われてきた。生育コントロールの一手法として、植物ホルモンと生育に関する基礎的な研究に基づく生育調節剤の利用がある。ブドウにおいてもジベレリンによる無核化を始め、数多くの生育調節剤が開発され、利用研究の後、実用化されているものもある。ここでは植物ホルモンの一つであるサイトカニンについて、ブドウ栽培における利用の現状と問題点および種々な利用法について述べてみたい。

2. 現在ブドウに登録されているサイトカニン様物質と利用法

サイトカニンの作用は、細胞分裂の促進、

細胞肥大、非分化組織の分化促進、老化防止、休眠芽の生長誘導、単為結果の誘起等である。ブドウ栽培には果粒肥大の促進、着粒促進（花振り防止）を目的として、サイトカニン様物質が利用されている。サイトカニン活性を有し現在登録されている薬剤はベンジルアミノプリン（BA液剤）とホルクロルフエニユロン（フルメット液剤）である（第1表）。

(1) ベンジルアミノプリン（以下、BA）

デラウェアやマスカット・ベリーAの無核果栽培では、ジベレリンの1回目の処理時期が重要で果実の品質を左右する。処理適期はデラウェアで満開の12～16日前、マスカット・ベリーAで10～14日前であるが、処理後の気象条件によって変わるので実際の処理適期の判定は難しい。年次によっては花振り、無核率の低下などの問題が生じる。さらにハウス栽培では、新梢や花穂の生長速度が速く、また生育のバラツキが大きいため処理適期の判定は一層困難である。

BAをマスカット・ベリーAの1回目のジベレリン処理に加用すると、着粒促進及び花穂の穂軸の伸長抑制により果房の着粒密度が高まる。その結果、1回目の処理を早目に行っても品質の良い果房が得られる（第2表）。すなわち処理適期が拡大（早期に）できるようになった。しかしながら効果が不安定であり、ハウス

第1表 ブドウにおける植物成長調節剤の使用基準

(岡山県)

岡山県

作物名	使用目的	使用時期	生育調節剤名 商品名 成分名		成分量	毒性	魚毒性	使用量 (濃度 希釈) 倍数	使用方法	使用上の注意	
マスカット・ベリーA	無種子化処理の第1回ジベレリン処理時期の早期への拡大	満開予定日の14～17日前	ビーエー乳剤	ベンジルアミノプリン	3%	普	A	300倍		露地栽培	
デラウェア ベリーA	果粒肥大	満開後10日	フルメット	ホルクロルフエニユロン	0.1	普	C	3～5ppm	ジベレリン液に加用	ジベレリン第1回目は慣行	
巨峰		無核 有核						満開後10～15日	5～10ppm		果房浸漬
								満開後15～20日	3～10ppm		果房浸漬
								ジベレリン処理適期幅の拡大	満開前18～14日		1～5ppm
デラウェア	花振り防止	開花始～満開時						5～10ppm	ハウス 花房	ジベレリン第1回目処理及び第2回目処理は慣行	
								2～5ppm	露地 浸漬		

第2表 BA剤加用によるジベレリン処理の効果(マスカット・ベリーA)

(昭53 岡山農試)

処理区	無核粒率	有核果 混入房率	果房重	緊り不良 果房率	果粒重	着色	糖度 (屈折示度)	pH (果汁)	秀品率 (県規格)
	%	%	g	%	g				%
簡易被覆 BA100ppm	99.4	21	507	4.3	5.5	11.6	19.6	3.60	63
150	99.2	26	425	4.3	5.6	11.5	19.4	3.69	45
200	97.0	54	445	16.7	5.4	11.3	19.7	3.78	57
GA単用	99.2	9	482	52.2	5.4	11.4	20.0	3.79	5
※1 無処理	0	100	321	0	5.0	8.8	16.3	3.30	95
無被覆 BA100ppm	98.5	25	506	12.5	5.8	11.4	19.2	3.80	
150	99.5	17	512	8.3	5.4	11.1	19.5	3.69	
200	99.1	25	553	8.3	5.3	11.2	18.7	3.78	
GA単用	99.7	13	516	65.2	5.7	11.4	19.1	3.72	
※2 無処理	1.5	100	392	0	5.3	11.0	20.5	3.79	

注1. ※1＝未熟, ※2＝成熟期

2. 着色は果実カラーチャート(農水省果試, おどう赤紫黒色系)による。

栽培の高温下では果粒肥大不足につながる場合もあった。またストレプトマイシンの加用により処理時期を遅らすことが可能となったことから、最近ではBAはあまり利用されていない。デラウェアにおいても効果が不安定であり、評

価は低く、フルメット利用に代わりつつある。

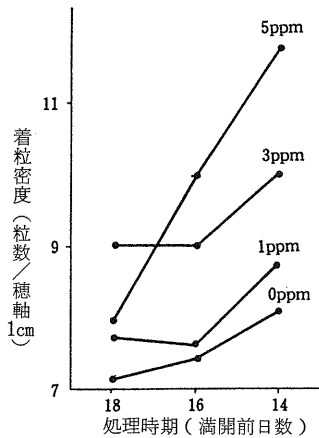
(2) ホルクロルフエニュロン(以下、フルメット)

フルメットはBAと同様な活性を示し、活性もBAの約10倍と高い。活性が高いことから卓

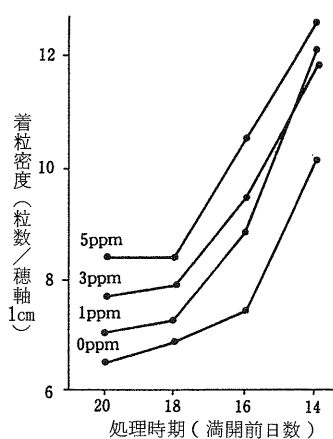
効を示し、効果も安定していることから最近使用される範囲が広い。

○デラウェアのジベレリン処理適期幅の拡大

BA 剤と同じ使用目的である。1 回目の処理時期及びフルメット加用濃度の違いが着粒密度に及ぼす効果を示したのが第 1, 2 図である。



第 1 図 準加温栽培デラウェアにおけるジベレリン前期処理時期およびフルメット液剤の加用濃度と着粒密度 (1986年, 島根農試)



第 2 図 露地栽培デラウェアにおけるジベレリン前期処理時期およびフルメット液剤の加用濃度と着粒密度 (1986年, 島根農試)

フルメットを加用するといずれの処理時期でもジベレリン単用処理より着粒密度が高くなっている。適正な着粒密度からみると処理時期の早晚により加用するフルメット濃度は異なるが、ジベレリン単用処理適期より早い時期から処理が可能となる。このことは処理適期幅が拡大するので失敗の危険が減少する。特に結実の不安定であるハウス栽培での利用度は高い。しかし結実が安定する反面、処理を早めるほど穂軸が伸びて果房が大きくなり着果過多となる危険性がある。このため着果管理は十分行う必要がある。また果粒が密着しすぎることから裂果を引き起こす恐れもある。さらに、その効果は樹勢の強弱によっても異なるので、使用濃度、処理

時期は作型や樹勢によって調節することが望ましい。

○デラウェアの開花期処理による花振り防止

1 回目のジベレリン単用処理後、天候の不順などによって花振りする場合がある。花振りするような花房は穂軸が細く伸び、黄色味を帯び

ている。このような場合は開花始めの時期にフルメットを処理すると結実が安定する。従来、1 回目の処理に失敗すると大きな減収となったが、フルメットの開花始めの処理によって対処が可能となり、大きな減収から免れる効果は大きい。

○果粒の肥大促進

フルメットは細胞分裂、細胞肥大を相乗的に促進し、果粒肥大に卓効を示す。現在、デラウェア、マスカット・ベリー A、巨峰に登

録されている。いずれも開花後に処理するが、濃度が濃すぎると着色不良などの品質低下をまねく場合がある。

(デラウェア)

開花後の 2 回目処理時にジベレリンに加用する。花振りした果房では、果粒の肥大促進により着粒数不足を補い果房のしまりを良くする効果がある。しかし、果粒肥大効果をねらうあまり、適度な着粒密度の果房へ処理すると果粒の密着による裂果、果房重の増加による着果過多に陥る危険がある。さらに濃度が濃すぎると着色不良となりやすい。

(マスカット・ベリー A)

開花後の 2 回目のジベレリン処理に加用する

第3表 フルメット (K T) の加用濃度がベリーAの果実形質に及ぼす影響

(1986年 広島県試)

区	結果枝	果房重 (g)	果房長 (cm)	粒数	果粒重 (g)	糖度 (%)	酸 (g/100ml)
K T 0 ppm	強	540	17	67	7.9	17.9	0.56
	弱	443	17	54	7.9	18.0	0.56
K T 5	強	586	17	64	9.0	17.5	0.57
	弱	506	17	57	8.6	17.4	0.58
K T 7.5	強	610	17	59	10.1	17.1	0.57
	弱	609	17	66	9.0	17.3	0.59
L. S. D	(0.05)	94	—	—	1.0	—	—

ことで、果粒肥大が促進される(第3表)。加用する濃度は5ppmで十分で、濃すぎるとデラウェアと同様、裂果や着色不良などの弊害をまねく。

(巨峰)

巨峰は近年、ジベレリン処理による無核果生産が広まりつつあるが、無核果は有核果に比べて果粒が小さい傾向がある。ジベレリンによる果粒肥大処理にフルメットを加用することで有核果と同等以上の果粒を生産することが可能となる。また有核果生産にも一層の果粒肥大促進をねらってフルメットの加用処理が行われている。この品種は果粒の大きさが市場での評価を左右する大きな要因であるので、フルメット使用の効果は非常に大きい。反面、果粒肥大促進に伴う品質低下の悪影響はデラウェアやマスカ

ット・ベリーA以上に大きい。とくに着色に及ぼす弊害が顕著であるので、濃度に注意するとともに着果管理は十分に行う必要がある。

3. ピオーネの無核果栽培における果粒肥大

ピオーネは巨峰より大粒であること、ジベレリン処理による無核果生産が容易であることから、岡山県を中心に栽培面積が急増している。しかし、巨峰の果粒肥大促進にフルメットが使用登録されてから果粒の大きさについて巨峰との格差が小さくなった。ピオーネの一層の果粒肥大促進をねらい後期処理にフルメットを利用した試験結果は第4、5表に示したとおりである。すなわちジベレリン25ppmにフルメットの5ppm、10ppmを加用し満開後の10、15日目に処理した結果、果粒重はジベレリン単用区に比

第4表 ピオーネの後期処理におけるフルメット加用処理濃度および処理時期が果実の形質に及ぼす影響

(1989)

(1959)						
処 理 区		果 房 重 (g)	果 粒 数	果 粒 重 (g)	果 皮 色	糖 度 (Bx)
満開10日後	G A 25 ppm	470 a	35.9 a	13.0 a	7.0 b	17.7 a
	G A 25 + K T 5 ppm	536 b	34.4 a	15.7 b	6.6 b	17.3 a
	G A 25 + K T 10 ppm	573 b	35.5 a	16.6 b c	6.6 b	17.0 a
満開15日後	G A 25 ppm	546 b	39.9 b	13.5 a	6.5 b	17.0 a
	G A 25 + K T 5 ppm	559 b	37.0 a	15.7 b	6.7 b	17.7 a
	G A 25 + K T 10 ppm	581 b	34.8 a	17.2 c	5.8 a	17.3 a

注)・果皮色は農水省果樹試験基準のカラーチャート値

・異なる英文字間には5%水準で有意差あり(Welch法)

第5表 ピオーネの後期処理におけるフルメット単用処理が果実の形質に及ぼす影響

(1989)

処 理 区	果 房 重 (g)	果 粒 数	果 粒 重 (g)	果 皮 色	糖 度 (Bx)
G A 25 ppm	546 a	39.9 a	13.5 a	6.5 a	17.0 a
K T 2 ppm	509 a	37.6 a	13.3 a	8.1 b	17.5 a
K T 5 ppm	534 a	38.5 a	14.1 a b	7.7 b	18.3 b
K T 7.5 ppm	527 a	37.6 a	15.2 b c	8.0 b	18.3 b
K T 10 ppm	524 a	35.4 a	15.5 c	7.5 b	18.3 b

注)・着色は農水省果樹試基準のカラーチャート値

・異なる英文字間には5%水準で有意差あり(Welch法)

べてフルメット加用区ではいずれも大きくなる。しかし着色は加用区で劣り、とくに10ppm加用区で著しい。糖度にはいずれの区間にも大差がない。一方、ジベレリンの代わりにフルメットの2～10ppmを処理した結果、濃度が5ppm以上の区ではジベレリン単用区より果粒重が大きくなり、しかも着色、糖度が優れる。このことからピオーネの無核果生産ではフルメットの5ppm～7.5ppmを処理することにより一層の品質向上が図られると思われ、早急なピオーネへの登録拡大が望まれる。実際栽培への普及に当たっては、デラウェアや巨峰と同様房づくりや着果量制限に注意し、着果過多にならないようにするのは当然である。また樹勢の強弱により効果に大きな違いが見られる。利用にあたっては樹勢によって濃度を調節する必要がある。

4. 使用基準以外の応用例

(1) フルメットによるマスカット・ベリーAの着粒促進

マスカット・ベリーAの無核果栽培では、着粒がデラウェア以上に不安定である。しかし1回目のジベレリン処理にフルメットを加用すると着粒過多となり、間引きに手間がかかる。そこで、とくに着粒が不安定であるハウス栽培で、低濃度のフルメットを加用し効果を上げていく。

(2) B A, フルメットによるピオーネの着粒促進

ピオーネの無核果栽培では、穂軸がジベレリン処理によって硬化し、脱粒しやすくなる。とくに着粒が不足し果房がばらけていると甚だしい。またハウス栽培ではジベレリン単用処理では花振りする場合がある。そこで1回目の処理に低濃度のB Aあるいはフルメットを加用することによって対処している。

(3) ピオーネの果粒肥大処理におけるジベレリンとフルメットの混用割合の調節

前述したピオーネの無核果栽培におけるフルメットの単用処理では樹勢によって果粒の肥大促進効果が変わる。また成熟が少し遅れる傾向がある。ジベレリン25ppmにフルメットを加用すれば、着色不良となりやすい。そこで、作型や樹勢によってジベレリンとフルメットの濃度調整を変えて混用処理を行い、品質低下や成熟の遅延を防いでいる。

(4) デラウェアの加温栽培におけるフルメット処理の応用例

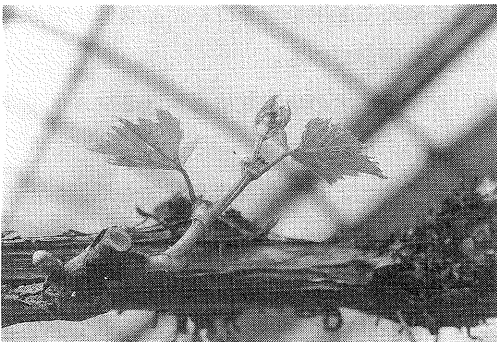
台風被害により早期落葉した園や早期加温が続いている園では、翌年の花穂が小さく、上位等級が望めない場合がある。この場合1回目のジベレリン処理をフルメットを加用してわざと早く行って果房を大きくしておき、2回目の処理にもフルメットを加用して遅目に行い、果粒

肥大を促進させてりっぱな果房に仕上げている例もある。

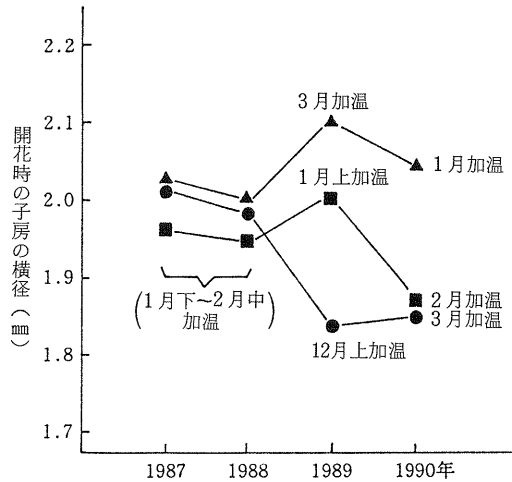
以上、紹介した例は生育調節剤の使用マニュアル外の栽培現場での応用技術であり、すべての栽培者に適用できる技術ではない。しかも成功を収めている栽培者は技術レベルも高く、栽培の基本技術である土づくりも熱心に取り組んでいる。栽培者は生育調節剤の使用だけで事足りると考えがちであるが、高品質果実生産には基本技術を土台とし、生育調節剤等の応用技術があることを忘れてはならない。

5. フルメットによる花穂の発育促進

ブドウのハウス栽培、とくに加温栽培は高品質果実生産、収益性の増大、労力分散などの面からブドウ栽培にとって不可欠である。しかし加温時期が早いと、発芽、新梢生長、花穂発育などの生育不良が生じやすい。とくに12月加温のように極端に早い作型では生育障害が起きる場合が多い。例えば、新梢に花穂が着生しなかったり、第3図のように花穂が発育停止するものもみられる。生育障害まではいなくても、花穂が小さかったり、子房が小さくなる場合が多く、翌年までその影響は続く(第4図)。ピオーネのように大粒果生産をねらう品種では、



第3図 12月加温における新梢と発育停止した花穂



第4図 作型別の開花時の子房の大きさの年次変化

開花期までの花穂発育が不良であると目的が達成できない。

一方、サイトカイニンがブドウの花穂の発育促進に著しい効果を示すことはよく知られている。サイトカイニン処理により巻きひげを花穂にかえることが可能であるという報告もある。そこで、サイトカイニン様活性を持つフルメットを加温栽培のピオーネ新梢や花穂に処理し、花穂発育を促進させ、大粒果生産が可能か否かについて検討している。現在のところ、十分な大粒化は達成できないが、花穂の発育は十分に促進され、開花時の子房もかなり大きくなるようである。

6. おわりに

永年作物である果樹では、生理活性を有する生育調節剤に頼った栽培は危険であるし、安定しないのは先述したとおりである。しかし栽培者は収益を高めるのが目的であるから今後も使用範囲はさらに拡大と思われる。安全で効果の高い生育調節剤の開発が期待されるが、使用にあたっては十分な注意が必要である。