

ブドウ新品種と植物生長調節剤の利用

果樹試験場カキ・ブドウ支場育種研究室 岩波 宏

1. はじめに

ブドウへの適用が登録されている植物生長調節剤は主に7種類である(表-1)。使用目的と

使用方法では、種なしのブドウを生産するために花(果)房に浸漬処理するものと、生長を抑制して、結実を向上させたり養分競合を抑えて果

表-1 ブドウへの適用が登録されている主な植物生長調節剤(1997年現在)

作用特性	一般名	商品名(含有率, 剤型)
抗オーキシシン様作用 ジベレリン作用	マレイン酸ヒドラジド ジベレリン	エルノー (39%液剤) ジベレリン (3.1%粉剤, 3.1%顆粒) ジベラ (3.58%錠剤)
抗ジベレリン作用 エチレン作用 サイトカイニン活性作用	メピコートクロリド エデホン ベンジルアミノプリン ホルクロールフェニユロン	フラスター (44%液剤) エステル10 (10%液剤) ピーエー (3.0%液剤) フルメット (0.1%液剤)
その他の生理活性作用	ストレプトマイシン	ストマイ20 (20%液剤)

クミアイ農業総覧1997より

表-2 各種植物生長調節剤の使用目的と使用方法(1997年現在)

生長調節剤名	使用目的	使用方法
ジベレリン	無種子化, 熟期促進 果粒肥大促進 着粒増加	花(果)房浸漬 または花(果)房散布
ベンジルアミノプリン ホルクロールフェニユロン	第1回目ジベレリン処理適期幅の拡大 果粒肥大 ジベレリン処理適期幅拡大 花ぶるい防止	花(果)房浸漬 花(果)房浸漬
ストレプトマイシン	第1回目ジベレリン処理適期幅の拡大 無種子化, 熟期促進	花房浸漬
マレイン酸ヒドラジド エデホン メピコートクロリド	新梢伸長抑制 花ぶるい防止 着粒増加	散布 散布 散布

クミアイ農業総覧1997より

房もしくは枝梢を充実させるために枝に散布処理するものの2種類に大別される(表-2)。

ジベレリンによるブドウの無種子化は、日本独自に開発された技術である。また、ジベレリンに加用して、無種子果の着粒安定と果粒肥大を促進する補助剤の登録も多く、これらの生長調節剤は、現在の日本のブドウ栽培において重要な役割を担っている。

そこで本稿では、ブドウ品種の変遷を通して、今後の生長調節剤の果たす役割について、特に無種子化のための剤、すなわちジベレリンおよびその補助剤について考えてみたい。

2. ブドウ品種の変遷と今後の新品种

1950年代のブドウの主要品種は、デラウエア、キャンベル・アーリー、甲州、ナイアガラであった(表-3)。これらの品種は、古くから栽培

エアが高い生産量を誇っていた。また、マスカット・ベリーAのジベレリン処理による無種子化栽培も普及した。甲州とナイアガラは減少した。

1980年代に入ると、キャンベル・アーリーは、肉質が劣り糖度が低いことから大きく減少し、巨峰の栽培がますます増加するとともに、ジベレリンによって種なしとなる大粒品種のピオーネの栽培が急速に増加した。

1990年代になって、巨峰の栽培面積がデラウエアを越えて最も大きくなった。

1996年の品種別栽培面積の上位5品種は、巨峰、デラウエア、キャンベル・アーリー、ピオーネ、マスカット・ベリーAである。この5品種で、国内のブドウ栽培品種全体の80%近くを占めている。このうち、ジベレリンによる種なし栽培が一般的であるのは、デラウエア、ピ

オーネ、マスカット・ベリーAであり、巨峰でも、一部が種なし栽培されている。なお、大きく減少しているキャンベル・アーリーの栽培は、巨峰やデラウエアが栽培できない寒冷地などにほぼ限られている。

今後の新品种を考えた場合、

肉質が優れ、食味が良く、栽培性が優れる上に果粒が大きいこと、そして種なしであることが重要な要素である。

3. 大粒品種のジベレリンによる無種子化

巨峰、ピオーネは、四倍体品種と言われ、染色体数がデラウエアやキャンベル・アーリーの倍であり、そのため果粒も大きい。樹の勢いも強く、結実が不安定である。結実が不良だと、

表-3 ブドウ主要品種の栽培面積の推移

品 種 名	栽 培 面 積		
	1956年 ha (%)	1978年 ha (%)	1996年 ha (%)
巨峰	(-)	4,397(14.8)	6,761(33.2)
デラウエア	3,021(32.8)	10,656(36.0)	5,186(25.4)
キャンベル・アーリー	2,423(26.3)	6,679(22.5)	1,577(7.7)
ピオーネ	-	358(1.2)	1,390(6.8)
マスカット・ベリーA	281(3.0)	1,970(6.6)	1,292(6.3)
甲州	1,067(11.6)	863(2.9)	468(2.3)
ナイアガラ	1,008(11.0)	396(1.3)	492(2.4)
総栽培面積	9,203(100)	26,628(100)	20,394(100)

の歴史のある甲州を除いて耐病性に優れ、いずれも果粒が2~6g程度と比較的小さなものであったが、栽培しやすいものであった。

1950年代末に、ジベレリンを処理することによりデラウエアが種なしになることがわかり、種なしデラウエア栽培が大きく普及した。その後1970年代になり、果粒が大きく食味の良い巨峰の栽培技術が普及し、生産量が伸びはじめた。しかし依然として、熟期が早く種なしのデラウ

種の入った大きな果粒が一房の中に数粒着くだけなので、商品性のある房にはならない。

巨峰の場合は、樹勢を抑える栽培方法により結実が向上し、種あり果粒が密着した商品性のある房をつくることができたため、種あり品種として主に栽培されてきた。しかし、ピオーネの場合は巨峰より結実が不良であるため、巨峰と同様の栽培でも種あり果が十分に着粒しない。そのため、ピオーネの場合は、まず満開時にジベレリンを花房に処理して種なし果を着粒させ、その10日後くらいにもう一度処理を行って果粒を大きくし、商品性のある、大きな種なし果粒果が密着した房にしている。

四倍体の果粒の大きい品種は、巨峰を含め多くの品種で結実が不安定である。しかし、ジベレリンによる無種子化栽培ができる品種であれば、結実を心配することなく、安定して商品性のある房が生産できる。そのため、四倍体の果粒の大きい品種のうち、無種子化可能な品種は、果粒の大きな種なし品種として、今後ますます需要がふえていくものと思われる。

4. ジベレリン処理による注目の種なし大粒品種

巨峰が、現在おもに種ありで栽培されていることもあり、果粒の大きい品種の多くは種ありで栽培されている。しかし近年、果粒が大きく高品質で、ジベレリンによる種なし栽培が可能なことから、翠峰、安芸クイーン、瀬戸ジャイアンツが注目されている。

翠峰は、果皮が黄緑色の四倍体の大粒品種で、巨峰と同様の樹勢を抑えた栽培でも結実が悪く、種あり品種としては商品性のある房が得られない。しかし、ジベレリン処理により、着粒が安定するばかりでなく、果粒が巨峰の果粒よりひとまわりも大きくなることから、ジベレリンに

よる種なし大粒品種として注目されている。

安芸クイーンは、果皮が鮮やかな赤色であるのが特徴の四倍体の品種で、巨峰よりも果粒が大きく食味も良い。巨峰と同様の栽培での生産もある程度は可能であるが、巨峰よりも結実が悪いため、ジベレリン処理をした方が商品性のある房が得られやすい。しかし、ジベレリン処理により、果軸が硬化し脱粒しやすくなるといった問題や、無処理より裂果しやすい、着色が悪くなるといったことが一部で報告されている。そのため、生長抑制剤を用いて、結実の安定をはかることによって種あり栽培する方法も検討されている。

瀬戸ジャイアンツは、デラウエアと同様の二倍体品種であるが、果皮が黄緑色で、果粒はジベレリン処理により巨峰と同程度の大きさになる大粒品種である。この品種は、雄ずい反転と言って、雄しべが短く外側に反り返っていて花粉の稔性がないことから、自家受粉できない。ほとんどの栽培品種が自家受粉により結実しているが、雄ずい反転性の品種は、結実するには周囲にある他の品種の花粉が必要であるため、結実が悪くなる。そのため、商品性のある果房を生産するには、ジベレリン処理によって種なし果を安定して着粒・肥大させることが欠かせない。

5. ジベレリン処理効果の品種間差異

1) 種なし果粒率

ジベレリン処理による種なし栽培で最も問題になると思われるのは、処理によって種なしになる果粒の割合が品種によって異なることである。ピオーネを始め、翠峰、安芸クイーンで種なし栽培が行われているのは、処理によって種なしになりやすいことが一つの理由である。

果粒の大きい四倍体12品種について、滋賀県が行った無種子化のためのジベレリン処理試験の成績では、処理をしない房の中で、種の入っている果粒の割合（有核粒率）は、ピオーネでは20%台と低いが、藤稔、紅伊豆、紅富士、紅瑞宝、竜宝は80%を越えていた（表-4）。一方、

の有核粒率の高い品種は、いずれも80%台と低かった（表-5）。このことは、結実の良い品種の方が、処理によって種がぬけにくい傾向にあることを示している。結実性は品種によって異なることから、処理時期や処理濃度、補助剤の利用を含めて、品種ごとに生長調節剤の作用を検討する必要がある。

表-4 ジベレリン処理が4倍体ブドウ品種の着粒に及ぼす影響（滋賀農試1997）

品 種 名	ジベレリン処理区		有核粒率 (%)
	着粒数 (粒/房)	着 粒 数 (粒/房)	
巨峰	32.0	27.7	46.2
ピオーネ	64.5	56.5	23.2
ブラック・オリンピア	34.2	19.5	70.3
藤稔	45.8	40.2	93.5
高墨	32.3	22.7	55.9
高妻	43.1	36.3	47.7
70168	35.3	27.7	49.5
紅伊豆	49.1	38.5	96.1
紅富士	36.4	34.9	83.7
紅瑞宝	29.4	27.9	99.6
安芸クイーン	35.5	29.1	71.1
竜宝	62.1	51.2	99.8

ジベレリン処理区は、各品種の満開期にジベレリン10ppmとストレプトマイシン200ppm、満開10日後にジベレリン10ppmとフルメット5ppmを処理。
各区20果房の平均。

ジベレリンを処理した房の摘粒後の種なし果粒の割合（無核粒率）をみると、ピオーネでは99%近くであったが、藤稔など、処理をしない房

表-5 ジベレリン処理が4倍体品種の無核粒率に及ぼす影響（滋賀農試1997）

品 種 名	着 粒 数 (粒/房)	無核粒率 (%)
巨峰	28.7	98.2
ピオーネ	36.0	98.5
ブラック・オリンピア	31.6	99.0
藤稔	36.8	81.7
高墨	32.6	97.0
高妻	37.8	98.0
70168	30.5	96.4
紅伊豆	36.7	80.9
紅富士	30.9	81.1
紅瑞宝	34.0	81.3
安芸クイーン	27.7	96.0
竜宝	36.1	89.0

ジベレリン処理は表-4と同様。
各果房35～40粒に摘粒後調査。
20果房の平均。

2) 果房の軸の硬化

ジベレリン処理により、果房の軸（穂軸）が硬くなる。この穂軸の硬化程度は、品種間で差が大きい（永田ら1982）。穂軸が硬化すると、収穫中や収穫後の輸送中などで、果粒に振動するような力が加わった場合に穂軸が振動を吸収することができず、果粒が落ちやすくなる。処理濃度が高いほど穂軸が硬くなりやすいため、品種ごとに適当な処理濃度を検討することが必要である。

3) 花穂軸の伸長程度

ジベレリン処理をすると花穂軸が伸びるため、処理時に花穂を短くしておかないと、異様に細長い房になるばかりでなく、果粒も密着しなくなる。品種により異なるが、四倍体のブドウの花穂の長さは30cmを越え、かなり大きいものが多い。そこで一般的には、処理時に花穂を4cm程度に切りつめて、その短い花穂に処理をしている。しかし、この軸の伸長も、品種により、また処理時期や処理濃度により異なってくる。そこで、処理によって果粒がどの程度着粒し、処理後の房の長さがどの程度になるかを、品種により考慮して処理しなければならない。

ピオーネは、処理後の着粒数が多いため、花

穂軸の伸長にそれほど神経質になる必要はないが、着粒数の少ない安芸クイーンなどは、花穂軸の伸長程度を十分考慮しないと、着粒数の割に花穂軸が伸びすぎて、果粒と果粒の間にすき間の空いた外観の高い房となってしまう。

4) 着粒数

品種によってジベレリン処理した時の着粒数は異なる。

滋賀県の試験成績では、処理した房の着粒数が多かった品種は、1房あたり平均で60粒を越えたが、少ないものは30粒にも満たなかった(表-4)。果粒の密着した外観のよい房を作るには、房の大きさにもよるが、少なくとも1房あたり30粒程度の着粒は必要である。ブドウ栽培には、房の形を整えるために、摘粒と言って房全体に果粒を均等に配置するような作業が必要となる。このとき、着粒数が多ければ、余分な果粒をぬきながら容易に果粒を房全体に配置することができるが、着粒数が少ないと、房の中で着粒に偏りがあった場合など、部分的にすき間の空いた外観の悪い房となり、商品としての価値を落とすことになる。

6. フルメットの利用

種なしとともに、生長調節剤を利用して果粒をより大きくすることができれば、それだけ商品価値も高まると考えられる。

フルメット(ホルクロルフェニユロン)は、ジベレリンとともに、果粒肥大を促進させる生長調節剤として登録されている。種なし栽培においては、第2回目のジベレリン処理時にフルメットをジベレリンに加用して処理するか、ジベレリン処理をしていないものについても満開15~20日後にフルメットを処理することにより、

果粒が通常よりも大きくなる。

富山県の安芸クイーンに対する無種子化の試験成績でも、第2回目のジベレリン処理時に、ジベレリンにフルメットを加用すると、ジベレリン単用に比べて果粒が大きくなった(表-6)。

表-6 満開13日後のフルメット処理が安芸クイーンの果粒重に及ぼす影響(富山県試1997)

処 理 区	1 粒 重 (粒/房)
フルメット10ppm	13.2
ジベレリン12.5ppm+フルメット5ppm	14.0
ジベレリン12.5ppm	12.4
いずれの処理区も満開時にジベレリン12.5ppmとフルメット3ppmを処理	

また、第2回目のジベレリン処理の代わりに、フルメットを単用処理しても、ジベレリン処理よりも果粒肥大が優れた。

また、ジベレリン処理に伴う問題として、脱粒しやすくなる、裂果しやすくなる、着色が悪くなる、といったことが指摘されている。そのため、ジベレリンに加用して果粒肥大を促進させる使用方法のみではなく、ジベレリンに代わる剤としての利用も検討されている。

7. おわりに

ジベレリン処理をしないでも遺伝的に種なしである品種を育成するために、片親(花粉親)に種なし品種を用いて、種あり品種を片親にして交配を行っても、得られた子が種なしの個体である確率は5%程度である(佐藤ら1994)。これは、通常の品種育成と比べると、1/20しか目的とする子個体を得られないということである。育種は、交配によってたくさんの子をつくり、その中から肉質・果粒の大きさ・色・栽培性など、総合的に優れた特性を持つ個体を選抜して、新品種として普及させるものである。子の個体数が多いほど、目的とする個体を得る確

率も高くなる。交配して育成した子個体の中から新品種を選抜するのに、通常10年かかるとするならば、この場合、同じ数の子個体の中から新品種を選抜しようとするれば、200年かかるとを意味している。また、遺伝的に種なしである品種は、フレイムシードレス、トムソンシードレス、パーレットなど、世界的にみて栽培の多い品種でも、果粒の大きさが2～3 g程度と一般に果粒が小さい。果粒の小さい親から果粒の大きい品種を育成しようとしても、何世代もかかることを考えてみても、遺伝的に種なしの大粒品種を育成することは非常に困難であると言わざるを得ない。ところが、結実が不安定な大粒の四倍体品種の中には、ジベレリンを用いれば容易に、種なし・大粒の商品性のある果房にすることができる品種がある。

このように、種なし・大粒が求められる今後のブドウ新品種育成に、ジベレリンとその補助剤の利用は欠かすことができない。その場合、

品種によりジベレリンとその補助剤に対する反応性が異なることから、種なし果粒率、果軸の硬化程度、花穂の伸長などについて、それぞれの品種ごとに検討し、種なし栽培が可能かどうかを試験することが必要である。また、既存品種についても、生長調節剤の利用によってあらたな需要を生み出すものが出てくる可能性もある。

生長調節剤の利用によって栽培性および品質が向上すると思われる品種については、速やかに登録に向けての試験を行い、公表していくことが必要であると思われる。

引用文献

- 1) 永田賢嗣・栗原昭夫(1982)。ブドウにおけるジベレリン処理反応の品種間差異について。果樹試E 4:7-19.
- 2) 佐藤明彦・山根弘康・山田昌彦・吉永勝一(1994)。ブドウの無核性の遺伝。園学雑. 63:1-7.

この草はなんだろう? 手軽に調べたい。

三二雑草図鑑

——耕地雑草ハンドブック——

A5判 本体2,200円(税別)

耕地には主要なものだけで150種を超える雑草が生えてきます。これら雑草の防除の第一歩は草を知ることです。本書は、農耕地や樹園地などによく見られる雑草397種を写真とともに紹介した、草を知るための野帳版雑草図鑑です。

原色図鑑 芽ばえとたね

浅野 貞夫/著

A4判 本体9,800円(税別)

芽ばえの姿はどうなんだろう。本書は、植物の芽ばえのようすを克明に表した精密図版と、種・成植物の写真による植物の一生図鑑です。成植物のみの図鑑と異なり、芽ばえのようすから紹介しているため、植生などの調査にたいへん役に立つとの声が寄せられています。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
Tel. 03-3833-1821 Fax. 03-3833-1665