

ブドウのジベレリン処理に関する適用範囲について

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所 榎村芳記

はじめに

今日のブドウ栽培において、ジベレリン等を利用した無核化技術や果粒肥大促進技術は欠くことのできない重要技術となっている。「デラウェア」と言えば当然「種なし」であり、近年は「巨峰」、「ピオーネ」などの大粒系品種でも無核化栽培が増加している。種なしの大粒系品種に対する消費者のニーズは大きく、ブドウにおけるジベレリン等の利用は今後ますます広がって行くものと考えられる。ブドウの無核化や果粒肥大促進等に欠かせないジベレリン水溶剤（「ジベレリン協和粉末」等）、ホルクロルフェニユロン液剤（「フルメット液剤」）の年間出荷額はあわせて約9億円に上り、植物成長調整剤全出荷額の1割以上を占めている（表-1）。無論、これらの数値にはブドウ以外の作物に使用された薬剤も含まれているが、ブドウ栽培における両剤の重要性を反映しているものと考えられる。

ジベレリン等による無核化や果粒肥大促進は、

表-1 ジベレリン水溶剤及びホルクロルフェニユロン液剤の出荷金額
(単位: 百万円)

	農業年度		
	14	15	16
ジベレリン水溶剤	618.2 (8.2) ¹⁾	579.8 (7.8)	570.6 (7.9)
ホルクロルフェニユロン液剤	294.2 (3.9)	319.0 (4.3)	336.4 (4.7)

¹⁾ ()内は植物成長調整剤の全出荷額に占める比率(%)

「デラウェア」や「巨峰」に限らず様々な品種で認められるが、これらの薬剤に対する反応は品種によって異なり、安定的に効果を得るための処理濃度や処理時期も同一ではないことから、ブドウに対する農業登録は品種毎に行われてきた。このため、新品種については、個別に適用を拡大しなければ使用することができなかった。しかしながら、適用拡大は、農薬メーカーにとってかなりの負担となることから必ずしも容易ではなく、大きな問題となっていた。また、近年は、種なしや大粒系品種に対する消費者の要求が強いこともあり、ジベレリン等による処理を前提とした品種も育成されているが、ジベレリン等の使用ができず普及の障害となることも多かった。

このように品種別の登録は、各品種に最も適した使用基準を設定できるというメリットはあるものの、品種の多様化が進む中、様々な問題も顕在化してきた。このため、ジベレリン等に対する反応等に基づいて品種をグループ化し、

品種群として農業登録できないか検討がなされてきた。

この動きに拍車を掛けたのが、平成14年7月に発覚した無登録農薬販売に端を発した一連の問題である。発覚後の調査により、無登録

農薬が全国的に流通・使用されていたことが明らかとなり大きな社会問題となった。本調査では、無登録のジベレリン製剤が輸入・販売されていたことも判明した。このような事態を受け、平成14年12月には農薬取締法が改正され、平成15年3月から施行された。本改正に伴い、無登録農薬を使用した場合、及び農薬を使用する者が遵守すべき基準に違反して農薬を使用した場合は、3年以下の懲役もしくは100万円以下の罰金に処せられることになった。これを契機に、国民が農薬に向ける目も厳しさを増し、ブドウ生産農家には、ジベレリン等植物成長調整剤の使用基準を厳守することが強く求められるようになり、生産現場、特にブドウの主産地では、農薬登録のないマイナーな品種への対応等が深刻な問題となった。

このため、農薬登録の見直しが行われ、ジベレリン水溶剤については、「マリオ」、「あづましく」等の品種が追加登録されたほか、「巨峰」及びその後代の四倍体品種が「巨峰系四倍体品種」として一括登録された。しかしながら、このような措置によっても、マイナーな品種等農薬登録が間に合わない作物が生じたことから、救済策として「経過措置」がとられてきた。本措置は、都道府県知事の申請に基づき、農林水産大臣によって承認された農薬について使用を認めるものである。一方、ブドウの無核化等における農薬問題を抜本的に解決するため、ジベレリン水溶剤及びホルクロルフェニユロン液剤の登録内容を大幅に見直すこととし、必要な作業が進められてきた。その結果、本年2月に両剤の農薬登録が全面的に改訂となり、ほとんどの品種について使用可能となった。以下、これまでの経緯を含め改訂内容を解説する。また、ジベレリン処理において、無核化率の向上や処

理適期の拡大を目的に補助的に使用される薬剤についても解説する。

ジベレリンを用いた無核化技術の開発

ジベレリンによるブドウの無核化技術は、我が国で独自に開発されたものであり、植物成長調整剤を効果的に活用した代表的な農業技術の一つである。

ジベレリンは、1926年にイネの馬鹿苗病菌である *Gibberella fujikuroi* が生産する毒素として発見された。その後、工業生産が可能になったことから、農業におけるジベレリンの利用技術を開発するため、協和発酵工業株式会社等の後援により「日本ジベレリン研究会」が発足し、ブドウについては1958年から試験が開始された。当初は、果房の伸長を促し、過密着粒による裂果を防止することが目的であったが、「デラウェア」において処理による無核化や熟期促進が認められた。そこで、1959年には無核化技術開発に向けた試験が本格的に実施され、開花前と開花後の2回処理により有核果と同程度の大きさの無核果を生産できることが明らかとなった。1960年には山梨から種なしの「デラウェア」が無処理果よりも10日早く出荷され大評判となった。以後、実用化に向けて組織的に研究が進められ、今日の普及を見るに至った。

なお、ジベレリン処理によって無核化する機構については解明が進んでいないが、処理は花粉の発芽率や胚珠の発育に影響することが知られており、このうち胚珠への影響が無核化に関与しているものと考えられている。

巨峰系四倍体品種のグループ化

平成6年には、「巨峰」が「デラウェア」を抜いて結果樹面積で1位の座に着くなど、ブド

ウにおける消費者の嗜好は大粒系品種に移行している。このような状況の下、「巨峰」や「巨峰」の後代を交配親に用いた大粒系の四倍体品種が多数育成されてきた。これらの品種の多くが、ジベレリン処理によって無核化できることが試験的に確認されていたが、無登録農薬問題が発生した平成14年までに農薬登録されていたのは、「巨峰」、「巨峰」を親に持つ「ピオーネ」、「安芸クイーン」及び「ピオーネ」を親に持つ「翠峰」、「サニールージュ」の5品種のみであった。

「巨峰」及び「巨峰」の血を受け継ぐ四倍体品種は、一般に樹勢が強く、花振るいを起こしやすいため、有核栽培を行うには樹勢を適度に抑える高度な技術が必要となる。一方、ジベレリンを利用した無核栽培では、樹勢が強いほど無核化しやすいため、栽培管理も容易となり、ジベレリン処理の導入効果が大きい。特に、「ピオーネ」は「巨峰」以上に樹勢が強く、花振るいを起こしやすいが、ジベレリン処理によって高品質な種なし果を安定して生産することができることから不可欠な技術となっている。

平成14年において農薬登録済みであった5品種における使用基準はほぼ共通しており、すべて「無核化を目的とする第1回目の処理は、開花直前～満開3日後に10～25ppmで花房浸漬、果粒肥大を目的とする第2回目の処理は、満開10～17日後に25ppmで果房浸漬」という枠内に含まれるものであった。また、「巨峰」の血を受け継ぐ「藤稔」（「井川682号」×「ピオーネ」）、「高妻」（「ピオーネ」×「センテニアル」）などの四倍体品種についても、ほぼ同様な処理条件により無核栽培が可能であることが明らかにされてきたことから、平成15年3月、これらの品種について「巨峰系四倍体品種」というグルー

プ（品種群）として登録することとなった。なお、既登録品種における使用基準には多少の違いがあったが、第1回目処理については、各品種とも整形した花穂の先端まで完全に開花した時が処理適期であることから処理時期は「満開時～満開3日後」、10ppmでは効果がやや安定しないことから濃度12.5～25ppmの花房浸漬処理とされた。一方、第2回目処理は、満開10～20日後の処理で果粒肥大促進効果を得られるが、処理時期が遅くなると成熟が遅延するなどの問題を生じるため、満開10～15日後に濃度25ppmによる果房浸漬処理とされた。

本改訂により、「巨峰」やその枝変わりの四倍体品種を先祖に持つ四倍体品種及びその枝変わりの四倍体品種については、個別に農薬登録することなく、本グループの使用基準に従って使用することができるようになった。ただし、本グループに属する品種であってもジベレリンに対する反応性が「巨峰」等と異なることがあるため、使用可能であることが確認されている品種名及びそれ以外の品種に使用する場合の注意事項が「使用上の注意」に記載された。

なお、「巨峰系四倍体品種」は、ジベレリン処理により穂軸等が硬化し、脱粒しやすくなる穂軸硬化を起こしやすいので注意を要する。

ジベレリンとホルクロルフェニユロンの混用による1回処理法の登録

ジベレリンを利用した無核栽培の場合、品種によって処理時期に違いはあるが、無核化を目的とした開花前～満開直後の処理と果粒肥大促進を目的とした満開10～15日後の処理、計2回の処理を行う必要がある。山梨県果樹試験場では、本作業を省力化するための処理方法を検討し、「ピオーネ」等において満開期～落花期に

ホルクロルフェニユロン10ppmを加用したジベレリン25ppmを花房浸漬処理することにより1回のみの処理で通常のジベレリン2回処理と同等の効果をを得ることができることを明らかにした。その後、本処理方法については、「巨峰」、「藤稔」、「安芸クイーン」等の「巨峰系四倍体品種」に適用可能であることが示された。これを受け、平成15年12月、「巨峰系四倍体品種」を対象として、満開3～5日後にホルクロルフェニユロン10ppmを加用したジベレリン25ppmを花房浸漬する1回処理が登録となった。

ジベレリンに対する反応性等に基づく品種のグループ化

平成15年3月に行われたジベレリン水溶剤の登録条件改訂により「巨峰系四倍体品種」に属する品種については、原則として個別に登録することなく無核化や果粒肥大促進に使用できるようになった。しかしながら、これ以外の品種におけるジベレリンの使用やホルクロルフェニユロンの使用については、依然として品種毎の登録となっていた。このため、今後導入又は育成されるすべての品種について、可能な限り個別に登録する必要がないよう全面的な見直しを行うこととなった。

「巨峰系四倍体品種」以外で既にジベレリン水溶剤が登録されていた品種を無核化等の使用基準から区分すると、「デラウェア」、「アーリースチューベン（パッファロー）」など100ppmで満開約14日前と満開約10日後に処理する品種と「マリオ」、「瀬戸ジャイアンツ」など12.5～25ppmという比較的低い濃度で満開期と満開10～15日後に処理する品種に大別される。これを遺伝的に見ると、前者の品種は米国種(*Vitis labrusca* L.)や米国種と欧州種(*Vitis vinifera* L.)

の雑種（欧米雑種）に、後者の品種は欧州種にそれぞれ分類されることから、植物学的な分類に基づき品種をグループ化し、農薬登録することが検討された。その際、欧米雑種の取り扱いが問題となった。それまでの欧米雑種は、ほとんどが米国種に近い特性を持っていたことから、これらの雑種と米国種を包含する「アメリカブドウ（米国ブドウ）」という呼称やBaileyによって定義された *Vitis labruscana* Bailey という概念が広く使用されてきた。しかしながら、湿潤な気候下でも栽培しやすいという米国種の長所と欧州種の長所である果実品質の優秀性を併せ持った品種の育成を目指して品種改良が進められてきた結果、平成18年に品種登録となった「シャインマスカット」（（「スチューベン」×「マスカット・オブ・アレキサンドリア」）×「白南」）のように、遺伝的には欧米雑種であるが、ジベレリンに対する反応は「マリオ」等欧州種と同様な品種が育成されてきた。これらのことから、ジベレリン水溶剤の使用基準について、欧米雑種を一つのグループに括ることは不適切であり、米国ブドウ、つまり米国種及び米国種に近いジベレリン反応性を持つ欧米雑種と欧州種及び欧州種に近いジベレリン反応性を持つ欧米雑種に区分することが適当と考えられた。この結果、使用法等の異なる三倍体品種や四倍体品種を除く二倍体品種については「二倍体米国系品種」と「二倍体欧州系品種」にグループ化することになった。本措置により、すべての二倍体品種は、個別の登録がなくとも何れかのグループの使用基準に従い使用できるようになった。ただし、グループ化の考え方から理解されるように、欧米雑種については実際の試験結果を見なければ、属するグループを判定できない。これまでの試験により反応性が確認されている

新たな登録内容(平成18年2月22日改訂版)

[illegible][illegible]

表-3 ぶどうに対するホルクロルフェニエロン液剤の農薬登録内容の改訂

新たな登録内容(平成18年2月22日改訂版)				改訂前の登録内容			
二倍体米系品種(注3)	作物名(注1)	使用目的	使用濃度	使用時期	使用回数	使用目的	使用濃度
二倍体米系品種(注3)	デラウェアを除く	葉巻安定	2~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5ppm
	デラウェア	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	無核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			2~5ppm	開花前10日後			2~5ppm
	有核栽培	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	有核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5~10ppm
二倍体米系品種(注3)	デラウェアを除く	葉巻安定	2~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5ppm
	デラウェア	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	無核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			2~5ppm	開花前10日後			2~5ppm
	有核栽培	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	有核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5~10ppm
二倍体米系品種(注3)	デラウェアを除く	葉巻安定	2~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5ppm
	デラウェア	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	無核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			2~5ppm	開花前10日後			2~5ppm
	有核栽培	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	有核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5~10ppm
二倍体米系品種(注3)	デラウェアを除く	葉巻安定	2~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5ppm
	デラウェア	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	無核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			2~5ppm	開花前10日後			2~5ppm
	有核栽培	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	有核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5~10ppm
二倍体米系品種(注3)	デラウェアを除く	葉巻安定	2~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5ppm
	デラウェア	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	無核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			2~5ppm	開花前10日後			2~5ppm
	有核栽培	葉巻安定	3~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	3~5ppm
			3~10ppm	開花前10日後			3~10ppm
	有核栽培	葉巻安定	1~5ppm	開花前10日後	1	葉巻肥大促進	1~5ppm
			5~10ppm	開花前10日後			5~10ppm

注: 海用剤における「作物名」は「ぶどう」デラウェアを除く4倍体米系品種(「無核栽培」等)の記載となっているが、本表では品種のグループ(2倍体米系品種「等」)に基づき区分して記載した。

注2: 第1項、第2項

品種については「使用上の注意」に区分が記載されているが、これ以外の品種について使用する場合は関係機関の指導を受けるなどの対応が必要である。

一方、三倍体品種は、遺伝的に無核とすることを目的に、二倍体品種と四倍体品種の交配により作出されたものであり、栽培にはジベレリン処理による着粒安定（花振るい防止）と果粒肥大促進が不可欠である。これらの使用基準についても見直しが行われ「三倍体品種」としてグループ化された。

以上の結果、ブドウに対するジベレリン水溶液の農薬登録については、平成18年2月22日、「二倍体米国系品種」、「二倍体欧州系品種」、「三倍体品種」及び「巨峰系四倍体品種」という区分に基づき全面的に改訂された（表-2）。ただし、これらのグループに属する品種であっても処理基準が特異なもの、及び何れのグループにも属さない品種については、これまでと同様に個別の登録となった。また、同様な考え方によりホルクロルフェニユロン液剤の登録条件も改訂された（表-3）。

ジベレリン処理における補助剤の利用

ジベレリン処理における処理効果の向上や処理適期の拡大を目的に、いくつかの薬剤が補助

的に使用される。

・ホルクロルフェニユロン液剤

ホルクロルフェニユロン液剤は、無核栽培における着粒安定や果粒肥大促進を目的にジベレリンに加用されることが多い（表-3）。また、「デラウェア」では第1回目ジベレリン処理適期の早期への拡大を目的に加用される（表-3）。本剤は効果が高いため、着粒過多や果粒肥大促進に伴う着色遅延、糖度の低下等の問題を生じることがあるため注意を要する。

・ストレプトマイシン液剤

ストレプトマイシン液剤（「アグレプト液剤等」）を第1回目ジベレリン処理の前又は同時（加用）に処理することにより、本処理が通常の適期より多少遅れても高い無核果率を得られる（表-4）。本剤の登録は、当初、「デラウェア」と「マスカット・ベリーA」のみであったが、その後、「巨峰」、「ピオーネ」、「安芸クイーン」でも同様な効果が確認され、平成15年4月8日を持ってブドウ全般を対象とした登録に改訂となった。なお、短梢剪定樹など無核果率が高い場合は処理効果が認められない。樹勢が低下した樹など無核果率の低下が懸念される場合

表-4 ぶどうに対するストレプトマイシン液剤の農薬登録内容

使用目的	使用濃度	使用時期	使用回数	使用方法
無種子化	1000倍 (200ppm)	満開予定日の14日前～開花始期	1	散布又は花房浸漬
	1000倍 (200ppm)	満開予定日の14日前～満開期		花房浸漬(第1回目ジベレリン処理と併用)

表-5 ぶどうに対するベンジルアミノプリン液剤の農薬登録内容

作物名	適用場所	使用目的	使用濃度	使用時期	使用回数	使用方法	
デラウェア	露地栽培園	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	300倍	満開予定日の14～17日前	1	薹(果房)浸漬 (ジベレリン処理の第1回処理液に添加)	
	ハウス栽培の花振い発生園	花振い防止					
マスカット・ベリーA 旅路(紅塩谷) パッファロー(アーリースチューベン)	露地栽培の花振い発生園	花振い防止					満開予定日の11～14日前
	ハウス等施設栽培の花振い発生園						

に有効である。

・ベンジルアミノプリン液剤

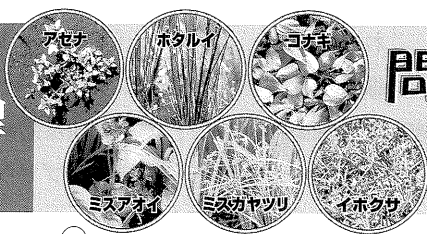
ベンジルアミノプリン液剤（「ピーエー液剤」）は、「デラウェア」、「マスカット・ベリーA」、「旅路（紅塩谷）」及び「バッファロー（アールースチューベン）」の花振るい防止と露地栽培の「デラウェア」における第1回目ジベレリン処理時期の早期への拡大に使用することができる（表-5）。「デラウェア」における第1回目ジベレリン処理の適期は満開予定日の約14日前であるが、本剤を加用することにより適期を3日程度前進させることができる。

最後に

今回のジベレリン水溶剤及びホルクロルフェ

ニュロン液剤における農薬登録の改訂により、現在栽培されているほとんどのブドウ品種において、両剤を合法的に使用することが可能となった。反面、品種をグループ化したため、個々の品種の特性に応じ、使用基準をきめ細かく設定することはできなくなった。使用に当たっては、対象品種の特性等を踏まえた慎重な対応が求められる。また、遺伝的に近似した品種であってもジベレリン等に対して異なった反応を示す場合もある。初めて処理する品種については、関係機関の指導を受け、事前に効果等を確認することが不可欠である。

最後に、今回の農薬登録に関する一連の見直しに当たってご尽力いただいた山梨県をはじめとするブドウ生産県及び協和発酵工業株式会社等農薬メーカーの関係者に敬意を表したい。



省力タイプの 高性能一発処理 除草剤シリーズ

問題雑草を 一掃!!

水稲用初・中期一発処理除草剤 ダイナマン		水稲用初・中期一発処理除草剤 ダイナマン		水稲用初・中期一発処理除草剤 ダイナマン		水稲用初・中期一発処理除草剤 マサカリ	
1キロ粒剤75		D1キロ粒剤51		ジャンボ		ジャンボ	
				フロアブル ダイナマンフロアブル 		Dフロアブル 	
							
							



日本農薬株式会社
 東京都中央区日本橋1丁目2番5号
 ホームページアドレス <http://www.nichino.co.jp/>

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
- ラベルの記載以外には使用しないでください。
- 本剤は小児の手の届くところには置かないでください。
- *空容器は廃棄に放置せず、環境に影響のないように適切に処理してください。