

## 落葉果樹における植物成長調節剤利用の現状と問題点

誌名	農林水産技術研究ジャーナル
ISSN	03879240
著者	間苧谷, 徹
巻/号	11巻7号
掲載ページ	p. 25-31
発行年月	1988年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 落葉果樹における植物成長調節剤利用の現状と問題点

間苧谷 徹

### 1. はじめに

高品質果実を作るため、栽培農家は剪定、摘果等の樹体管理、並びに施肥、土作り等の土壌管理に多大な努力を重ね、時には名人芸なる技術で高品質果実を生産している。しかし、果実形質は品種の遺伝的特性に由来する面が強く、普通の栽培管理で、その品種の形質を越えた高品質果実を生産することは難しい。そこで、栽培農家の中には、名人芸を駆使せずに、楽に高品質果実を生産したいという願望がある。そのあらわれの一つが、成長調節剤を利用し、樹体及び果実形質等を自由にコントロールしようとする試みかも知れない。

第4回科学技術庁技術予測調査（昭和62年）に「生育調節剤等を利用して作物（茶等）の生育をコントロールし、随時高品質のものを収穫する技術が開発される」の実現時期を問うた質問がある。デルファイに応じた研究者の半分の人が、この実現時期を1997～2005年と答えている。農業研究の最大目標の一つは、随時高品質果実を収穫する技術の確立である。成長調節剤の利用であれ、何であれ、この技術が開発されれば、農業はバラ色であり、農業研究の多くの分野は不用になると思われる。恐らく、2005年までにこの技術開発が可能になる作物も1～2

Toru MAOTANI: The present situation and problems in utilization of plant regulators in deciduous fruit tree

あるかも知れない。しかし、前年の樹体栄養等の影響を強く受ける果樹において、この時期までに実現するという判断は少し甘いような気がするが。

そこで、本稿では、成長調節剤利用の現状と問題点を述べるとともに、現在検討中の有望な薬剤を紹介し、成長調節剤の利用により、栽培農家の夢が、将来どの程度実現するかの判断資料になれば幸いである。

### 2. 現在登録されている成長調節剤利用の現状と問題点

現在、登録されている成長調節剤を表1に示した。この中で、最も普及している熟期調節及び無核化のための成長調節剤等を中心に概説する。

#### (1) 熟期調節剤（着色促進剤も含む）

##### ① エテホン（エスレル10）

エテホンは、樹体内または表面でpH 4以上になるとエチレンを発生する液剤である。

エテホンはナシ（二十世紀）の熟期促進に利用されており、次の2つの散布方法がある。

ア 後期高濃度散布：満開後100日以上経過し、かつ果実の横径が60mm以上の時に、2,000～1,000倍液を散布する方法で、10日前後熟期が早まる。しかし、果実の肥大促進効果はないため、やや小玉のままで熟期に達することが多く、また裂果、落果、落葉などを引き起こすこともある。

イ 前期低濃度散布：果実の横径が35mmの時

に4,000~3,000倍液を散布し、除々に成熟を図る方法で、5~7日程度、熟期を促進させるとともに、果実の肥大促進効果もある。しかし、散布時期が遅れると裂果の発生がみられるので注意を要する。

エテホンによる熟期促進効果は、二十世紀以外に八雲、八幸などにも認められるが、一般に赤ナシでは、その効果が低く、新水では収穫後

の果実の日持ち性が悪い。また、ユズ肌果の発生を助長させるので、ユズ肌果発生樹への使用を避ける必要がある。

カキの熟期促進に、一部の県でエテホンが利用されている。しかし、果実の日持ち性が極めて悪いことから、エテホンの使用による熟期促進は問題視するむきも強い。

エチレンを発生するその他の薬剤として、A

表1 登録植物成長調節剤(昭和62年9月現在)

作物名・品種名	使用目的	薬剤名	
リンゴ	側芽発生促進	ベンジルアミノプリン液剤	
	摘果	NAC水和剤	
	さび果防止	二酸化ケイ素水和剤	
	収穫前落下防止	ジクロロプロップ液剤 グミノジット水溶剤 MCPB乳剤	
	幼木の新梢伸長抑制・次年度の花芽着生促進・着色増進・貯蔵果実のホケ防止	グミノジット水溶剤	
ニホンナシ	収穫前落果防止	MCPB乳剤 ジクロロプロップ液剤	
	熟期促進	エテホン液剤 ジベレリン塗布剤	
オウトウ	着色促進	グミノジット水溶剤	
	熟期促進	エテホン液剤	
モモ	熟期促進	エテホン液剤 グミノジット水溶剤	
カキ	落果防止	ジベレリン水溶剤 シベレリン液剤	
	熟期促進	エテホン液剤	
ブドウ	デラウエア	無核化・熟期促進 果粒肥大	ジベレリン水溶剤
		第1回ジベ処理 適期の拡大	ストレプトマイシン液剤 ベンジルアミノプリン液剤
	マスカット・ベリーA	花振り防止	ベンジルアミノプリン液剤
		幼木の遅延防止	グミノジット水溶剤
		無核化	ストレプトマイシン液剤
マスカット・ベリーA	果粒肥大	ジベレリン水溶剤	
	熟期促進	ジベレリン水溶剤 ストレプトマイシン液剤	
	花振り防止	ベンジルアミノプリン液剤	

作物名・品種名	使用目的	薬剤名
ブドウ 巨峰	着粒増加	ダミノジット水溶剤
	無核化	ジベレリン水溶剤
マスカット・オブ・アレキサン ドリア、ネオマ スカット、キャ ンベルアーリー	新梢伸長抑制 着粒増加	ダミノジット水溶剤
キャンベリアー リー	果房伸長促進	ジベレリン水溶剤
高尾	果粒肥大促進	
ピオーネ	無核化	
ヒムロッド	果粒肥大	
ヒロハンブルグ	果粒肥大促進	

CC (1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸)がある。これは、メチオンを出発点とするエチレン生成系の中間代謝産物で、エチレンの前駆物質にあたる。ACCがエチレンに変換する過程には酵素が関与しており、このためエテホンに比べて植物体に与える影響はより間接的であり、マイルドな効果を示すものではないかと思われる。ACCの使用は許可されていないが、エテホンの悪影響(日持ち性の低下、裂果等)が軽減される可能性もあり、成長調節剤として検討したい薬剤である。

## ② ジベレリン

GA<sub>3</sub>を成分として、ジベラ錠、ジベレリン液、ジベレリン顆粒として発売され広く利用されている。これら薬剤の散布により、ブドウではデラウエアで20~24日程度、マスカット・ベリーAで10日前後、熟期が促進する。

GA<sub>3</sub>、GA<sub>4</sub>、GA<sub>7</sub>を成分とするジベレリンペーストは、青ナシにも熟期促進効果はあり、エテホンの使用が困難な新水、幸水等の赤ナシにも効果的である。熟期を5日前後促進させると同時に、果実肥大効果もあり、糖度も同時期の無処理果に比べ高く、非常に有用な薬剤である。しかし、ユズ肌果の発生を助長するので、ユズ肌果発生樹への使用は困難である。

なお、ジベレリンペーストにエテホンを併用

すると、ペースト単用より、更に5日前後の熟期促進を図ることができる。

## ③ ダミノジット(ビーナイン)

ダミノジットは、赤色系リンゴに着色促進効果があるとともに、果実の日持ち性を向上させる。しかし、銅剤との混用及び近接散布は葉害を起こすので注意する必要があり、また年により効果にふれがある。

モモにおいては、同剤の使用により5日前後の熟期促進効果がある。しかし、樹勢を衰弱させる傾向があること、1果重が多少小さくなること、散布濃度が高いと白鳳などでは裂果する危険性があることなどの問題が生じている。

一方、オウトウに対しては着色促進効果があり、収穫時期が4~5日早くなる。しかし、成熟を早めたことで、地域によっては梅雨期に収穫を迎えることになり、裂果の発生が問題となる。また、連年散布は樹勢を衰弱させるとともに、果実を小玉化させる傾向がある。

主に以上のような理由で、ダミノジットは、リンゴ、モモ、オウトウの熟期(着色)促進剤として、余り使用されていないのが実状である。

## (2) 無核化のための薬剤

ジベレリンによる無核化、特にデラウエアの無核化は、優秀な新品種の育成に匹敵するほどの成果であり、ブドウ産業に与える影響は極め

て大きい。この場合、1回目の処理時期の判定とその時の気象条件が、果房の品質を決める上で極めて重要である。第1回目の処理適期は、露地のデラウエアでは無処理花の満開(約8割開花)の12~16日前であるが、この適期の判定はその後の気象条件によっても変わるので実際は難しい。ハウス栽培では、露地より新梢や花房の生長速度が早いため、1回目の処理適期の幅が狭くなること、花穂の発育が不揃いになること等の問題があり、露地より一層処理適期の判定が困難である。そこで、1回目のジベレリン処理の適期幅を拡大するために、ストレプトマイシンあるいはベンジルアミノプリンを加用することも行われている。種なしブドウは非常に食べやすく、熟期も早くなるため、他の品種でも無核化の検討がなされ、巨峰、ピオーネでもジベレリンによる無核化技術が確立されている。この場合も、上記の問題以外に、果梗の硬化、登熟不良、品質のばらつき等、解決すべき問題も多い。その他、マスカット・ベリーAの無核化にストレプトマイシンが実用化されている。しかし、このストレプトマイシンは毒性がないといくら主張しても、消費者はどう思うだろうか。

### (3) その他

リンゴ、ニホンナシの収穫前落果防止剤(MCPB乳剤、ジクロロプロップ液剤)、カキの落果防止剤(ベンジルアミノプリン液剤、ダミノジット水溶剤)等が実用化されている。各々の内容については、塚原一幸(植調18-7)、奥田義二(植調20-11)等の総説を参考にされたい。

以上のように、成長調節剤は、種々の場面で実用に供されているが、果実の日持ち性を低下させたり、また、散布時期、濃度等の使用方法を誤ると、裂果、樹勢低下等の弊害を招くこともあり、決して万能とはいえない。今後も、夢の薬剤開発へ向けて努力が進められていくと思うが、成長調節剤へ過大な期待を寄せるのではなく、あくまでも基本栽培を重視し、健全な樹

を作ることが、成長調節剤を効果的に使う道と思われる。

## 3. 現在検討中の有望な成長調節剤

日本植物調節剤研究協会を通して、昭和63年度に検討予定の成長調節剤を示すと次のようなものがある(表2)。熟期促進、果実肥大等品質向上、新梢(二次)伸長抑制に関する薬剤が多い。その中で有望な薬剤を紹介する。

### (1) パクロボトラゾール(試験名PP-333)

イギリスのICI社で開発されたわい化剤で、植物体内のジベレリン活性を低下させる。この薬剤の処理により新梢伸長あるいは二次伸長を抑制し、樹をコンパクトに作ることができる。東ヨーロッパ、アルゼンチン、チリー、オーストラリアでは、すでに実用に移されている。

我が国においても、リンゴ、ナシ、モモ、オウトウ等において、新梢伸長を抑制し剪定等の省力化を図るとともに、花芽形成の促進及び果実の品質向上を図ろうとする目的で検討がすすめられている。モモ、オウトウでよい結果が得られている。パクロボトラゾールに限らず、わい化剤の効果は樹勢に応じて異なるので、樹勢に応じた使用方法のマニュアルが必要であるが、その辺のツメがまだ十分とはいえない。近いうちに、効果的な使用方法が確立されると思う。

### (2) KT-30S

ベンジルアミノプリンの約10倍の活性を有し、果実肥大に卓効を示す。リンゴ、ブドウ、ニホンナシ、キウイフルーツ等で検討されている。キウイフルーツでは、満開20~40日後に5~20ppmの溶液を果房に浸漬すると1果重は無処理の3割増しになる。なお、溶液濃度が高く、散布時期が異なると変形果あるいは果梗部の裂開が多くなり、果肉硬度も低下する。巨峰では、満開10日後に10ppm溶液を果房浸漬すると、1粒重が4~6割増大する。溶液濃度が高いと着色が悪くなる。

### (3) KWG-8601(ハップ、昭和62年度で

表2 昭和63年度検討予定の植物成長調節剤（日本植物調節剤研究協会）

薬 剤 名 (商品名)	作 物 名 (品種名)	試 験 の ね ら い
イソプロチオラン液剤 (フジワン)	リンゴ(M26台)	本圃定植苗木に対する根部生育促進
GR-58乳剤 (マデック)	リンゴ(つがる)	着色促進
SMA粉剤	リンゴ(ふじ無袋・わい台) カキ(完全甘柿)	着色向上 着色・品質向上
CS-1B水和剤 (クレフノン)	リンゴ(千秋)	梗基部裂果防止
SZ-8802液剤	リンゴ(つがる)	収穫前落果防止
S-327D乳剤	リンゴ ブドウ モモ ウメ カキ	新梢伸長抑制 " " " "
PP-333……バクロプラゾール	リンゴ モモ オウトウ	新梢伸長抑制 " "
ヒドロキシイソキサゾール液剤 (タチガレン)	ブドウ(巨峰、ビオーネ)	花振り防止
JC-703液剤 (アミグロー)	オウトウ	着色(成熟)促進、糖度増加
MGC-140液剤 (サンキャッチ)	モモ オウトウ カキ(早生次郎) カキ(干柿) スモモ	肥大促進 着色促進 " 品質向上 熟期促進
TE-200液剤……ブラシノライド	ブドウ(巨峰)	脱粒防止
エチクロゼート乳剤 (フィガロン)	ニホンナシ(幸水)	新梢伸長抑制による肥大促進及び翌年の着花促進
ベンジルアミノプリン液剤 (ビーエー)	キウイフルーツ	肥大促進
KT-30S液剤 (フルメット)	ブドウ(テラウエア) ブドウ(巨峰・ビオーネ) ニホンナシ	果粒肥大 ジベレリン処理適期幅拡大 果粒肥大 果実肥大
HOK-88I液剤	ブドウ(巨峰)	無核化、果粒肥大、花振り防止
改良C-MH液剤 (エルノー)	ブドウ モモ キウイフルーツ	二次伸長抑制 " "

検討完了)

KWG-8601は透明なテープにGA<sub>3</sub>(6%)を含ませたもので、ニホンナシの果実肥大効果について検討されている。GA(ジベレリン)のペーストを果梗部に塗布し、果実肥大を促す技術はすでにニホンナシで普及しており、この肥大効果は1割程度であるが、KWG-8601を果梗に貼るとそれ以上肥大する。また、ペーストの場合、果梗部のペーストが葉に付着し、そのペーストが果皮につき果面を汚染し、商品価値を低下させるが、KWG-8601ではこの心配はない。ただ、果梗に貼る時間が、ペーストに比べ、約3~4倍かかる。現在、ワンタッチで貼れる機器を開発中とか。

#### (4) ブラシノライド

1979年にM.D.Groveらによってセイヨウアブラナの花粉から単離されたステロイド型の構造をもつ生理活性物質である。現在のところ正式に植物ホルモンとして認知されていないが、認知される日も近いものと思われる。

ブラシノライドは、細胞分裂や伸長、根系の発達、不良環境抵抗性、内生植物ホルモンの相互調節等の作用を有するといわれているが不明な点が多い。果樹での生理作用は、更に明確ではないが、巨峰の無核化に対する効果(園学要旨, 昭和59春)、ネーブルの結実に対する効果(園学要旨, 昭和63春)等が発表されている。日本植物調節剤研究協会の昭和63年度成長調節剤試験申請書の中に、果樹へのブラシノライドの試験として、巨峰の脱粒防止、ウンシュウミカン及びネーブルオレンジの生理落果防止の内容で初めて公式に申請されている。従来の成長調節剤は、既知の植物ホルモン(ジベレリン、オーキシシン、サイトカイニン、アブジジン酸及びエチレン)の活性あるいは阻害効果を示すものが多かった。開発された成長調節剤に満足すべき薬剤が少ないだけに、より卓効を示す成長調節剤開発への夢が大きく、ブラシノライドにかかる期待も大きい。

今後、果樹産業の発展のために開発を望む成長調節剤をあげればきりが無いが、筆者としては、①年次、樹の違いにより効果にバラツキの少ない摘果(花)剤、②増糖・減酸剤、③常温で果実の日持ち性を保持させるために持続性のあるエチレン生成阻害剤・吸着剤、等をあげたい。

なお、消費者が望んでいる果実とは、高品質で安価なこと、より以上に身体に安全であること、と思う。化学物質を散布しているというイメージは消費者にとって極めて悪い。この点を、薬剤の開発者、使用者は十分に留意する必要がある。

#### 4. 成長調節剤の効果的処理方法

今日に至るまで、多くの成長調節剤が開発されてきた。しかし、卓効を示す薬剤はブドウの無核化のためのジベレリン等1~2の薬剤に限られているといえれば過言だろうか。それは何故なのか?

その理由の1つとして、果樹では結実、成熟、老化現象等の生理現象と植物ホルモンとの生化学的解明が非常に遅れていることがあげられる。近年、果樹分野でも植物ホルモンの微量定量が可能となりつつあるが、なお不明な事が多い。即ち、ホルモンは細胞のどの部分に作用するのか、ホルモンどうしの相互作用はどのように起こるのか、ホルモンはそのままの形で作用するのか、あるいはホルモンリセプターが存在するのか等である。これらの事が解明されれば、より卓効を示す薬剤の開発が可能になると思う。

残念ながら、当面は薬剤を開発し、果樹に散布して樹の反応をみるしかない。しかし、ただ従来の、単にぶっかける以外に少し工夫をすれば良い効果が得られる例もある。

NAA( $\alpha$ -ナフトレン酢酸)は、過去に摘果剤として用いられたオーキシシン活性を示す薬剤であるが、処理する部位が異なると落果を防止することができる。即ち、表3に示すように、

500ppm NAAラノリンペーストをカキ平核無のへたあるいは果頂部にのみ塗布する処理区と

表3 カキ平核無においてへた及び果頂部へのNAA処理が落果率に及ぼす影響

	落果率(%)
へたNAA	86.7
果頂NAA	3.3
対 照	36.7

(果樹試報A15)

無塗布の対照区を設けたところ、落果率はへたにNAAラノリンペーストを塗布した区で86.7%、次が対照区の36.7%であり、果頂部にNAAを塗布するとわずか3.3%であった。

このように、すでに開発された薬剤の中にも、処理部位に工夫をしたり、使用時の薬の形状を液からペースト、あるいはテープ等に変えることにより、一層の効果や別の効果を示す場合もあるのではないかと思われる。

(果樹試験場 栽培第1研究室長)

## 新 刊

# 稲と米—品質を巡って

農林水産省農業研究センター 編  
A 5判 206頁 定価1,200円 円300円

昨年出版された、「稲と米—生産から食卓まで—」につづく2冊目の出版です。

その内容は、米の形や大きさから米の澱粉、蛋白質、脂肪にかかわる諸問題、食味、加工さらに香り米にいたるまで、幅広く米の品質を追及した良著です。

広く農業に関心を持たれる方々、農業経営者から消費者まで幅広い層の方々に、今後の「稲と米」を考える上で極めて有益と思いますので、広く活用されるようお奨めいたします。

〔主な内容〕 米の粒形・粒大 (岡山大学農業生物研究所助教授 武田和義)、香り米 (農業研究センター・プロジェクト研究第4チーム長 横尾政雄)、米澱粉の変異と遺伝 (農業生物資源研究所植物探索導入研究チーム長 中川原雄洋)、米澱粉の化学 (大阪市立大学教授 不波英次)、米のタンパク質・脂質 (食品総合研究所規格鑑定研究室長 平宏和)、米の食味 (財)日本穀物検定協会中央研究所長 竹生新治郎)、米飯加工—冷飯加工— (味の素冷凍食品(株)技術部長 近藤正)、米加工—レトルト米飯— (農業研究センター・プロジェクト研究第4チーム)

発行所

社団法人 農林水産技術情報協会

〒103 東京都中央区日本橋兜町15-6 (製粉会館内)  
電話 03 (667) 8931(代) 振替 東京1-71476