

新梢成長の制御

－カンキツにおける夏秋梢伸長の制御－

農林水産省大臣官房企画評価課 研究調査官 草場新之助

はじめに

カンキツ類において、7月から8月にかけて発生する枝を夏枝、その後9月頃まで発生する枝を秋枝と呼ぶが、発生時期が明確に分かれていないので、併せて夏秋梢と呼ばれることが多い。夏秋梢の発生程度は、その年の着果量に大きく左右され、着果量が多い場合は夏秋梢の発生は少なく、着果量が少ないと多く発生する。品種によってもその発生程度は異なり、高糖系温州など樹勢の強い品種は夏秋梢が発生しやすい。また、幼木や高接ぎ更新後間もなく栄養成長の度合いが強い樹、水田転換園等の耕土の深い園地や降雨・地下水等により土壤水分が多い状態などでは発生数が多くなる。ハウスミカンにおける早期加温型や隔年交互結実法の夏枝利用型、「はるみ」や「不知火」等の中晩柑では優良な結果母枝として積極的に利用している。しかし、慣行の露地温州ミカン栽培においては、夏秋梢の発生により糖度の低下や着色遅れ等果実品質の低下をもたらすため、その発生を極力抑制する管理が求められる。また、早期加温型のハウスミカン栽培では、6月のせん定の後10日頃から夏枝の伸長が始まるが、夏枝の伸長は1回にとどまらず発芽後40日で再発芽し、多いときには加温時期までに3回発生する。9月以降に発生した枝は充実が不十分であり結果母枝としては利用しにくく、加温後の花芽着生が不安定となる。

このため、夏枝の発生を最初の1回にとどめ、その枝を充実させて花芽を確保する必要が生じる。このように、夏秋梢は必要な場面とそうでない場面があり、その伸長を的確に制御することで、安定生産、高品質生産が図られると考えられる。

植調剤による夏秋梢の伸長制御の重要性

慣行の露地栽培温州ミカンの場合、早期摘果による着果負担の解除は連年生産への寄与は大きい。夏秋梢の発生による果実品質の低下ももたらす場合がある。これを避けるため、マルチシート被服による乾燥ストレスの付与や、摘果時期を遅らせて夏秋梢が発生しない時期に一举に摘果を行う後期重点摘果法などの導入により、夏秋梢の発生を抑制し、高品質果実を生産することが出来る。しかし、ハウスミカンにおいては、夏秋梢の遅伸びや再発芽を抑制し、優良な夏枝母枝を確保する必要がある。このための手法として自己せん定時期の地温を15℃に保つ地中冷却法や、土壤乾燥を組み合わせることがあげられる。しかしながら、そのための設備や労力・コストの面から、より効率的な植調剤による夏秋梢伸長の制御が重要である。

エチクロゼート

現在、カンキツ類の夏秋梢伸長抑制の目的で使用できる植調剤はエチクロゼートのみである。

本剤は1981年に摘果剤として登録され、2003年3月5日に夏秋梢伸長抑制にも適用拡大された。

エチクロゼートの使用に関しては、表-1に示した使用基準が定められている。温州ミカンの夏秋梢伸長抑制に対しては、新梢萌芽期に2000倍を1～2回（但し、収穫14日前まで）、あるいは、1000倍を1回（但し、収穫130日前まで）で、1000倍と2000倍をあわせた総使用回数は2回までである。使用方法是、立木全面散布で葉先からしたたり始める程度（250～500L/10a）となっている。なお、エチクロゼート乳剤は、摘果、品質向上目的のためにも用いられるため、これらを含めた総使用回数は4回以内（1000倍散布は1回以内）である。使用に際しては、処理時期によっては安定した効果が得られない場合があること、連年施用によ

り樹勢や生産力の低下が認められる場合があることに注意を要する。

早期加温ハウスミカンにおけるエチクロゼート乳剤の使用については、表-2の通りまとめられている。6月2日せん定、6月13日発芽の場合、7月22日のみの1回散布（1000倍）では再発芽が見られ、11月22日の加温では着花が少ないため8月24日に2回目の散布（2000倍）を行うか、加温を12月13日まで遅らせた方がよい。また、6月21日せん定、6月30日発芽の場合は、8月11日のみの1回散布（1000倍）でも、9月14日に2回目の散布（2000倍）を行った場合でも発芽はさほど見られないものの、11月22日の加温では着花が確保できないことから、12月13日の加温の方が安全であるとされている。表-2は原口早生を用いた成績から得られたもので、宮川早生等でエチクロゼート

表-1 エチクロゼートの使用方法（使用基準）

適用作物	使用目的	使用時期	使用回数	希釈倍率	散布液量	使用方法
温州みかん	夏秋梢伸長抑制	新梢萌芽期 (収穫14日前まで)	1～2回(1000倍希釈散布は1回以内)	2000倍	葉先からしたたりはじめる程度 (250～500L/10a)	立木全面散布
		新梢萌芽期 (収穫130日前まで)		1000倍		
かんきつ (温州みかん、 きんかんを除く)		新梢萌芽期 (収穫60日前まで)	1～2回	1000～ 2000倍		
きんかん						

表-2 早期加温ハウスにおけるエチクロゼート使用モデル（品種：原口早生）

6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
せん定	発芽	1 散布	再発芽		加温	花中
せん定	発芽	1 散布	2 散布		加温	花中
せん定	発芽	1 散布	再発芽			加温 花多
せん定	発芽	1 散布	2 発芽			加温 花多
せん定	発芽	1 散布			加温	花少
せん定	発芽	1 散布	2 散布		加温	花少
せん定	発芽	1 散布				加温 花中
せん定	発芽	1 散布	2 散布			加温 花中

せん定：6月2日 或いは 6月21日、 1散布：1000倍、2散布：2000倍、加温：11月22日 或いは 12月13日

の効果が出にくい場合は、加温時期と散布回数について調整が必要である（広瀬，2003）。

高原ら（2001）は、露地温州ミカンにおいてもエチクロゼートによる着花促進を確認すると同時に、散布後2～3週間、昼間の葉の水ポテンシャルが低下することを認めている。真子ら（1984）も、エチクロゼート散布により1～3週間吸水・吸肥が抑制され、地上部の生育が抑制されることを報告している。また、高原ら（1988）は、極早生温州ミカンに対するエチクロゼートの散布が、発根伸長中のものには散布直後の伸長抑制効果はないが、収穫後における抑制効果を確認している。土壌乾燥や発根停止はカンキツの着花を促進するとされており（井上，1989；Roedhy and Inoue，1990），新梢伸長と発根の抑制による同化産物の消耗回避が着花促進の一因であることが考えられる。

NAA（1-ナフタレン酢酸ナトリウム）

前述の通り、現在カンキツ類において夏秋梢伸長抑制の目的で使用が可能な植調剤はエチクロゼートのみである。本剤に効果の不安定性や樹勢低下をもたらす危険性があることから、他

の薬剤の開発・登録が急務であった。NAAは、かつて摘果剤として登録されていたが、1976年の農薬取締法改正に基づいて再登録を断念した。しかし、それ以前から発芽抑制効果も認められており、生産者サイドからの夏秋梢伸長抑制に対するNAAの登録の要望も高い。再登録のためには毒性データの整備のほか、効果の安定性や樹勢への影響など明らかにすべき事項が多いが、これらのことが検討され2006年12月に登録申請がなされた。今回の登録申請の内容は、温州ミカンの間引き摘果・全面摘果、温州ミカンの夏秋梢伸長抑制、およびナシの収穫前落下防止効果を含んでいる。

早期加温栽培の温州ミカンにおける夏秋梢伸長抑制効果については、杉原（2006）の報告によれば、NAA 22%水溶剤の1000倍溶液の散布はエチクロゼート乳剤1000倍と同様に効果が高く、結果母枝からの再発芽を抑制し、葉害も観察されていない（表-3）。また、加温後の発芽、および着花状況については、新梢の発芽については同等ながら、有葉花の増加が認められ、結果として総花数が増加する傾向が認められている（表-4）。薬剤処理後10週目に再度切

表-3 完全緑化後の夏芽母枝からの新梢の再発芽状況（杉原 2006 を改編）

薬剤	散布濃度 及び回数	結果母枝 長(cm)	結果母 枝節数	発芽節数	発芽節率 (%)	発芽母枝 率(%)	葉害
NAA 22%水溶剤	1000倍×2	15.9	8.7	0.0	0.0	0.0	—
エチクロゼート乳剤	1000倍×2	15.6	8.6	0.0	0.0	0.0	—

ハウス栽培21年経過の34年生宮川早生（カラタチ台）。せん定2005年6月22日。
加温開始2006年1月6日。薬剤処理日：8月11日、9月2日。

表-4 加温後の発芽及び着花状況（杉原 2006 を改編）

薬剤	散布濃度 及び回数	結果母枝 長(cm)	結果母 枝節数	発芽節数	発芽節率 (%)	結果母枝あたり新梢数・形質別花数			
						新梢	直花	有葉花	総花数
NAA 22%水溶剤	1000倍×2	15.9	8.7	5.6	64.6	0.9	3.8	3.2	7.0
エチクロゼート乳剤	1000倍×2	15.6	8.6	5.0	58.1	0.9	3.2	1.7	4.9

ハウス栽培21年経過の34年生宮川早生（カラタチ台）。せん定2005年6月22日。加温開始2006年1月6日。
薬剤処理日：8月11日、9月2日。

り返しせん定を行い、発芽させた新梢が完全緑化した後の葉面積と葉重に関しても影響は認められなかった(杉原, 2005)。他の植調協会の委託による試験成績からも、エチクロゼートとほぼ同等の夏秋梢発芽抑制効果が認められているのに加え、エチクロゼート以上の着花促進効果も認められており、加温時期を若干早くできる可能性もあると考えられる。また、NAA散布による夏秋梢伸長抑制効果は、新梢萌芽直前の散布が最も効果が高く、萌芽初期の散布では伸長が止まらない結果も得られており、新梢萌芽直前の散布が必要である。

NAAの使用に関しては、2年～2年半後には使用可能となる予定であるが、より迅速な普及、利用が図られることが望まれる。

その他の新梢伸長抑制剤

エチクロゼート、NAAはともにオーキシシン様活性を持つ植調剤であるが、枝の伸長に最も影響を及ぼす植物ホルモンはジベレリンである。そのジベレリンの生合成を阻害することにより新梢成長を抑制する物質が各種見いだされている(腰岡ら, 2005)。それらのうち、現在カンキツで使用可能な薬剤はパクロブトラゾールのみである。パクロブトラゾールは、ジベレリンの前駆物質である *ent*-カウレンから *ent*-カウレノール、*ent*-カウレナール、*ent*-カウレン酸に至る3段階の酸化反応に関与する酵素の活性を阻害することによってジベレリンの生合成量を低下させる。パクロブトラゾールは、温州ミカン、特に西南暖地における旺盛な春枝伸長を抑制し、樹幹拡大を緩慢にすることによる省力化と安定生産を主な目的として使用されている。

おわりに

エチクロゼートが登録される以前に夏秋梢伸長抑制のために登録されていたマレイン酸ヒドラジッドコリン塩 (C-MH)は、品質劣化により遊離ヒドラジンが増加するため、2002年4月22日に販売中止、出荷品回収となったため現在は使用できなくなっている。エチクロゼートおよびNAAはともにオーキシシン様活性を有する植調剤であり、本稿で述べた夏秋梢伸長抑制効果の他に摘果剤としても有効であるとともに、エチクロゼートは果実品質向上目的のためにも使用されている。エチクロゼートでは、樹勢の弱い樹への散布によりさらに樹勢低下を来す場合もあり、夏秋梢伸長抑制以外の使用目的を含む総使用回数は4回とされているものの、その使用については散布による樹体への影響を考慮した使用が望まれる。NAAに関しても、温州ミカンへの連用により樹がコンパクトとなり、隔年結果が軽減できるが、同時に根量の低下も招くことが報告されており(富永ら, 1981)、その使用についてもエチクロゼートと同様、樹勢の見極めが重要であると考えられる。

引用文献

- 広瀬和栄 (2003). 農業技術体系—カンキツ—, 技 396 の 1 の 13 – 15.
- 井上宏 (1989). 園芸学雑誌. 58 (3) : 581 – 585
- 腰岡政二・竹内安智・坂斎・禰泰雄 (2005). 植物の化学調節. 40 (2) : 111 – 123.
- 真子正史・広部誠 (1984). 神奈川園芸試験場報告. 31 : 10 – 15.
- Roedhy, P and H. Inoue (1990). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 59 (2) : 207 – 214.
- 杉原巧祐 (2005). 平成17年度関東東海北陸農

- 業研究成果情報, 242 - 243, 35 : 89 - 97.
- 杉原巧祐 (2006). 平成18年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績収録. 日本植物調節剤研究協会, 170 - 171.
- 高原利雄・緒方達志 (2001). 果樹試験場報告, 四国農業試験場報告, 37 : 111 - 119.
- 高原利雄・広瀬和栄・岩垣功・小野祐幸 (1988). 果樹試験場報告D, 10 : 69 - 76.
- 富永茂人・工藤和典・小野祐幸・大東宏 (1981).

2007年版

〈最新〉除草剤・生育調節剤解説

企画・編集／(財)日本植物調節剤研究協会 B5判 203頁 本体5,000円(税別)



ジャンボ剤、フロアブル剤、1キロ粒剤など最近の水田除草剤25剤、畑地除草剤3剤を集め、最新情報に基づいて、特長、使い方、性質などを解説し、登録における試験の成績も紹介。使用基準についてもできるだけ、最新情報を収録。

掲載した除草剤

(水田除草剤)

アピロスター	ザーベックスDX	ドニチS
アピロトップ	サラブレッドRX	フォーカスショット・ブレッサ
アピロファインD	シロノック	ボス
イッテツ	スピン	ミスターホームラン
イネエース	ダイナマンD	ラクダープロ
キチット	ダイナマン	(畑地、樹園地除草剤)
クサカリテイオー	ダッシュワン	シンパー
クサトリードX	テラガード	ナブ
クラッシュEX	トップガンGT	ロックス

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.03-3883-1665
(出版部直通 Tel.03-3839-9160 Fax.03-3839-9172) HTTP://www.zennokyo.co.jp

新刊

草地科学実験・調査法 A4判 611ページ 定価(本体7,000円+税)

「草地」に関わるさまざまな実験・調査法を横断的かつ体系的に集大成した大部。本書では、牧草等の実験・調査法にとどまらず、飼料、家畜、土壌、気象、統計法など草地全般にわたる手法の実際を解説する。さらに近年の機器やソフトウェアの進展に伴い、大きく進化している実験・調査法のすべてを取り込むことにより、研究の基礎から応用まで幅広い分野を網羅。

全国農村教育協会 〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 ホームページ <http://www.zennokyo.co.jp>
電話(本社)03-3833-1821 (出版部)03-3839-9160 FAX 03-3833-1665