

新登録薬剤紹介

エ コ ル ー キ ー

晃栄化学工業(株) 川村直樹

1. はじめに

＜開発の経緯＞

りんごの栽培では、品質の安定した良質な果実を多く収穫する為に、摘花・摘果を行う。摘花・摘果は果実数を制限することにより、養分消費を防ぎ果実の発育や枝葉の発達を促進する。

摘花・摘果を行う方法は、人の手で行う摘花・摘果作業が挙げられるが、この方法は、早期摘花が困難であり、また、大きな労力が必要になる。

摘花剤（現在、石灰硫黄合剤が実用化）を散布する方法があるが、この石灰硫黄合剤は使用の際に周囲環境（家屋等）が汚れ、また、摘花効果が高い反面、過剰摘花になる可能性が高く、取り扱いが難しい等の問題点がある。

そこで、弊社は、周囲環境への影響、農場に与える影響、葉害等が判明している実績の有る安全な薬剤が、摘花剤として利用できるか岩手県農業研究センター等の公的試験研究機関と共同で、摘花効果確認試験を行った。

その結果、弊社商品として長年果樹や野菜の葉面散布肥料として多岐にわたって使用されているギ酸カルシウムの効果が一番良好であった。

ギ酸カルシウムは、商品名スイカルとして昭和62年12月に特殊肥料の登録を受けており、葉面散布肥料として作物の生理障害防止、品質向上を目的として使われている。対象作物は、りんご、みかん等の果樹、トマト、キャベツ等の野菜と幅広く使用されており、なかでもりんごの生理障害防止を目的とした使用が一番多くなっ



ている。

スイカルは、摘花剤として農薬登録を受けたギ酸カルシウム水溶剤と同一成分である。年間100トン以上（2000年度実績165トン）の製造販売をしており、安定した品質の商品を提供している。

ギ酸カルシウムは、公的試験研究機関での試験結果をもとに、葉面散布肥料としての使用指針が公表（果樹指導指針）されおり、長年の肥料としての使用で、周辺環境、周辺作物、動植物、に与える影響は殆どないことが確認されている。

弊社は、ギ酸カルシウムが利用者にとって取り扱い易い摘花剤としての使用が可能なことをみだし、カルシウム化合物の摘花剤の開発に成功した。

今回、植物成長調整剤として登録を受けた内容を表-1に示す。

2. 構造・物理化学性・安全性

ギ酸カルシウム水溶剤はギ酸カルシウム単一

表－1 ギ酸カルシウム水溶剤の登録内容

作物名	使用目的	希釈倍数 (10アール 当り使用料)	使用時期	本剤の使用 回数	使用方法	ギ酸カルシ ウムを含む 農薬の総使 用回数
りんご	摘花	100～150倍 (300～600 リットル)	満開日 追加散布を 要する場合 は2～3日 後に1回	2回以内	立木全面散布	2回以内

花が結実する
には、花粉が雌
ずいの柱頭につ
き（受粉）、そ
こで発芽して花
粉管が伸長して
胚芽に達し、卵
核が受精して種
子ができる。こ

品であり、ヨーロッパで食品や牧草の保存剤に
使用されている報告The Merck Index¹⁾があり、
毒性が低く、安全性の高い物質である。

の結実機構に対し、ギ酸カルシウムは、受粉、
受精が未完了の花に対して、次に挙げる効果を
示し、結実阻害を起こす。

一般名：ギ酸カルシウム calcium formate

分子式：C₂H₂O₄Ca

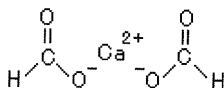
分子量：130.11

密度：2.014g/cm³

溶解度：水 16.6kg/100g(20℃)

急性経口毒性：ラットLD₅₀ 2,650mg/kg

魚毒性：A類



・受粉直後の花粉に対して、花粉管
の伸長を抑制し、胚珠まで花粉管がと
どかず、受精を阻害する。

・未受粉の花の雌ずいの柱頭を損傷
(焼く)し、受粉能力を無くす。

これらの効果で結実阻害を起こし、その結果、
結実しなかった花は枯れ落ち、摘花効果が得ら
れる。

3. 生物効果

<作用機構>

表－2 散布時の各花の状態と摘花効果

花種類 開花順	1回目散布時(満開時)の花	2回目散布時(1回目から 2～3日後)の花の状態	摘花効果(薬剤の影響)
頂芽 中心花 1番	開花後時間が経っていて、 受精が完了している	受精が完了している。	特に影響を受けない。
頂芽 側花 2番	開花直後の為、受粉直後又 は、未受粉の状態。	1回目の散布により、結実 害が起こっている。	1回目の散布によって 摘花効果がみられる。
腋芽花 3番	蕾が多い。一部開花してい るが、開花直後の為、受粉 直後又は、未受粉の状態。	蕾の状態の花は開花直後で、 受粉直後又は、未受粉の状 態。 1回目の散布時、開花して いた花は、結実阻害が起っ ている。	摘花効果が得られる。 1回目散布時に蕾状態 の花も、2回目の散布 により摘花効果が得ら れる。

※ギ酸カルシウムは、花粉管の伸長抑制、柱頭を損傷(焼く)する効果を持つので、受粉、
受精が完了していない花に対して効果を示しますが、受精が完了した花及び蕾には、効果を
示しません。



無処理

処 理

りんごの花は、頂芽の中心花、側花、腋芽花の順番で開花し、ギ酸カルシウムを散布する満開時（木全体の花が70～80％咲きそろった時）は、大きく分けて、“頂芽の中心花は開花後しばらく時間が経っている”、“頂芽の側花は開花直後”“腋芽花は開花直前の蕾”の状態になる。

りんごの摘花は、頂芽の中心花を残し、頂芽の側花及び腋芽花を摘み取る。ギ酸カルシウムの持つ効果と開花順の2つの特性を活かし、頂芽の中心花を残して頂芽の側花及び腋芽花を摘花する。下表に散布時の各花の状態と摘花効果について表-2にまとめる。

腋芽の開花時は、頂芽が既に結実しており、樹木の養分が頂芽へ比較的集中する為、腋芽の開花はそれほど芳しいものとはならず、結実しないものも多く、生理落果を生じやすいが、充分な摘花効果を得るには、2回目の散布を行う。以上の機構で、ギ酸カルシウムは有効な摘花効果を示す。

＜摘花効果＞

エコルーキーの摘花試験結果は2000年度から2006年にわたり植調協会を通じて各地域の公立試験研究所で実施された。また、各地域においても個別に試験を行い摘花の効果が報告されて

いる。以下に摘花の試験結果をまとめる。

実例) 青森県りんご協会 実験園²⁾

平成16年に行った‘ふじ’マルバ台樹に対しての摘花試験結果をまとめる。

【散布方法】

A園 : 相馬村五所 マルバ台樹成木

散布方法: SS

散布時期: エコルーキー 5月11日+14日

石灰硫黄合剤 5月12日+14日

(2回目は1日散布時期が遅れたため効果不十分)

B園 : 弘前市桜庭 マルバ台樹成木

散布方法: SS

散布時期: エコルーキー 5月14日+15日

石灰硫黄合剤 5月14日+15日

【結果】

(1) 頂芽花そうの結実状況

A園

区	樹 No.	調査数 そう数	結実率 (%)	
			中心花	側花
無散布	1	30	97	68
	2	30	93	80
エコルーキー	1	41	100	44
100倍	2	40	100	49
石灰硫黄合成	1	40	100	36
100倍	2	40	100	38

B 園

区	樹 No.	調査数 そう数	結実率 (%)	
			中心花	側花
無散布	1	40	100	94
	2	40	100	80
エコルーキー	1	40	90	43
	2	40	93	47
石灰硫黄合成	1	40	95	36
	2	40	95	37

B 園

区	樹 No.	調査数 そう数	結実率 (%)	
			中心花	側花
無散布	1	32	91	87
	2	34	94	78
エコルーキー	1	52	15	5
	2	62	24	3
石灰硫黄合成	1	46	30	9
	2	53	19	11

(2) えき芽花そうの結実状況

A 園

区	樹 No.	調査数 そう数	結実率 (%)	
			中心花	側花
無散布	1	43	52	32
	2	41	61	39
エコルーキー	1	45	47	29
	2	61	61	39
石灰硫黄合成	1	47	45	12
	2	55	45	13

4. おわりに

ギ酸カルシウムは商品名『スイカル』として数十年、葉面散布肥料として作物の生理障害防止、品質向上の目的として使用されている。その成分と同じ『エコルーキー』は高い安全性と周辺環境への負荷が少ない剤として高い評価を受けている。

年度別試験結果)³⁾

表-3 ふじに対する摘花効果(結実率, %)

年度	区名	頂芽		腋芽		散布時期	
		中心花	側花	花そう	全花	1回目	2回目
2002	エコルーキー×100倍	90.7NS	38.1b	89.8NS	58.8NS	中心花満開	1日目散
	CaSX×100倍	94.7	15.9a	86.4	53.2		
						2日後	布2日後
	cont.	100.0	93.9c	95.4	75.5		
2003	エコルーキー×100倍	93.3ab	59.6a	88.0ab	46.2ab	中心花満開	2回目散
	エコルーキー×150倍	94.7ab	76.9ab	98.0c	54.7b	2日後	布5日後
	CaSX×100倍	89.3a	53.2a	80.2a	35.9a		
	cont.	100.0b	90.9b	96.0bc	81.2c		
2004	エコルーキー×100倍	93.1b	60.8NS	61.1b	18.6ab	中心花満開	2回目散
	エコルーキー×150倍	84.6ab	49.6	60.4b	26.3b	1日後	布2日後
	CaSX×100倍	78.9a	48.8	30.7a	8.9a		
	cont.	97.3b	62.6	71.2b	27.7b		

異符号はチューキーの多重検定で5%水準の有意差あり。NSは有意差なし。

供試樹：ふじ/M9Fit 試験圃場：岩手県農研センター

表－４ 各品種に対する摘花効果（結実率，％）

年度	品種	区名	頂芽		腋芽		散布時期	
			中心花	側花	花そう	全花	1 回目	2 回目
2002	ジョナゴールド	エコルーキー×100倍	89.3a	36.8a	93.1NS	53.0a	中心花	1 回目
		CaSX×100倍	89.3a	20.4a	95.0	55.7a	満開 2	散布 2
		cont.	100.0b	92.1b	98.3	68.7b	日後	日後
2003	ジョナゴールド	エコルーキー×100倍	90.7NS	45.6a	95.3NS	69.9NS	中心花	1 回目
		CaSX×100倍	94.7	35.3a	94.3	61.3	満開 2	散布 3
		cont.	97.3	84.4b	95.7	80.6	日後	日後
2002	さんさ	エコルーキー×100倍	88.0a	25.3a	76.5a	28.4NS	中心花	1 回目
		CaSX×100倍	93.3a	31.3a	85.3a	36.6	満開 2	散布 2
		cont.	100.0b	77.1b	90.0b	46.6	日後	日後

各試験機関においても数多くの摘花効果が確認され、平成16年よりりんごの摘花剤としての販売が開始されている（表－3，4）。

今後もしりんご農園の高齢化・少子化に伴い、安全に使用でき、省力化ができる摘花剤の需要はますます多くなると考えられます。その一部としてエコルーキーが少しでも役立つ剤である事を期待します。

弊社は今後も農家の少しでも役に立つ剤の開発に力を入れていきたいと考えています。

最後にエコルーキーを開発するに当たり、ご指導、ご協力を賜りました各試験研究機関および（財）日本植調調節剤研究協会の皆様に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) The Merck Index
- 2) 青森県りんご協会 平成16年度農業実験園
- 3) 岩手県農業研究センター 平成16年度試験研究成果書