

カルバリル剤によるリンゴ「ぐんま名月」の薬剤摘果

誌名	群馬県農業技術センター研究報告
ISSN	13489054
著者名	堀込, 充 荒木, 智哉
発行元	群馬県農業技術センター
巻/号	9号
巻号補足	
掲載ページ	p. 65-70
発行年月	2012年3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



カルバリル剤によるリンゴ「ぐんま名月」の薬剤摘果

堀込 充・荒木智哉

要 旨

リンゴ栽培において、殺虫剤カルバリル剤は摘果作業の省力化を図る摘果剤として使用される。しかし品種によりその効果が異なるため、本研究では、「ぐんま名月」に対する摘果効果を検討した。その結果、満開2~3週間前後の樹体散布により、摘果効果が得られることが確認された。また頂芽中心果の果実横径（以下果径）が14mm以上に肥大した場合には、薬剤への感受性が鈍くなり、落ちにくい傾向が見られることから、果径を目安とした場合、頂芽中心果の果径が平均で13mmとなる満開3週間後前後が散布適期と考えられた。

試験方法

緒 言

リンゴ栽培における摘果作業（以下摘果）には、多くの労働力が必要である。マルバカイドウ台を使った標準栽培では、10aあたりの総労働時間は234時間、そのうち受粉や摘果に要する時間は138時間となり、約59%が着果管理に費やされる¹⁾。摘果では脚立を使い、ハサミを使った手作業が行われているためである。リンゴ生産の低コスト化が進まない理由も、摘果に必要な人件費を削減できないことによるところが大きい。そのため全国のリンゴ生産園地では、摘果剤を使用する事例が多くなってきている²⁾。

一般的に使用されるカルバリル剤は、殺虫剤であるが、樹全面に薬剤を散布することによって安定した摘果効果を有する摘果剤でもある³⁾。しかし、その効果はリンゴの品種によって異なっており、一部の品種では過剰摘果のおそれがあった²⁾。そのため摘果剤としての農薬登録では、いくつかの品種に限って使用することが明記されてきた。しかし2007年9月の農薬登録用件の改正により、使用にあたっては品種が限定されないこととなった。そこで、本県の育成品種においてもカルバリル剤への感受性を検討し、その摘果効果の発現程度を確認する必要がでてきた。

本報では、花芽の着生率が高く豊産性で、摘果に多くの労働力が必要な「ぐんま名月」を供試した結果を報告する。

1 薬剤散布が「ぐんま名月」の着果に及ぼす影響

2008年及び2009年の計2回、沼田市井土上町中山間地園芸研究センター内の圃場にて試験を実施した。供試品種、台木は「ぐんま名月」/M.26台樹で、樹齢は2008年で14年生樹、2009年で15年生樹であった。試験区分は満開2週間後散布区、満開3週間後散布区、無処理区の3区とした。各試験区分で2樹づつを供試した。

各樹の調査果そうの結実を確保するため、2008年には、「スリムレッド」の粗花粉を4月30日に人工授粉した。また2009年は、「陽光」の粗花粉を4月27日、4月30日、5月3日に人工授粉した。

人工授粉後、両年度ともに各試験区分の中心果の結実が確認できる頂芽の30果そう、えき芽20果そうを選び調査果そうとし、2008年は5月14日、2009年は5月13日に着果数を調査した。

2008年には、満開後2週間後散布区で5月15日、満開3週間後散布区で5月22日に処理を行った。カルバリル剤（商品名：ミクロデナポン水和剤85）1200倍液に展着剤（商品名：アプローチBI）の330倍を加用した薬液を調整し、動力噴霧機にて十分量（1樹当たり約30リットル）散布した。

また2009年には、満開後2週間後散布区で5月14日、満開3週間後散布区で5月21日に、2008年と同様に散布処理を行った。

調査では、各年次ともに、散布日に供試果そうの中心果と側果の果径を測定した。散布後はそれぞれ

の品種について、定期的に中心果と側果の着果数を測定して、処理前の着果数との比率で落果率を算出した。葉害の発生は、各調査日に観察した。

2 散布時の果実横径が「ぐんま名月」の落果率に及ぼす影響

2011年において、場内圃場にて試験を実施した。供試樹は「ぐんま名月」／M. 26台樹で、樹齢は17年生樹であった。満開後1週間後の5月18日、満開2週間後の5月23日、満開3週間後の5月31日、満開4週間後の6月6日に2008年及び2009年と同様の処理を行った。試験規模はそれぞれの散布区に1樹で、1樹あたり頂芽40果そう、えき芽20果そうを選んで、散布時の果径を測定した。人工授粉はえき芽のみに対して、「スリムレッド」の粗花粉を5月8、9、13、16日の計4回実施した。最終調査は6月20日に行い、落果の有無を調査した。調査果数は頂芽中心果で160個、頂芽側果で639個、えき芽中心果で74個、えき芽側果で261個であったが、頂芽、えき芽ともに、3～5果そうづつにまとめて、各果そうの果径の平均と落果率との相関を求めた。

結 果

1 薬剤散布が「ぐんま名月」の着果に及ぼす影響

表1にカルバリル剤を散布した「ぐんま名月」の頂芽、えき芽における最終落果率を示した。

2008年における満開2週間後の頂芽中心果の果径は約8.7mm、頂芽側果は約7.2mm、えき芽中心果の果径は約7.1mm、えき芽側果は約4.8mmであった。ま

た満開3週間後における頂芽中心果では約14.2mm、頂芽側果は約11.1mm、えき芽中心果では約12.6mm、えき芽側果は約8.3mmであった。満開2週間後散布区、満開3週間後散布区ともに落果率が無処理区よりも高く、摘果効果が認められた。また側果は中心果に比較して落果率が高めであった。最終調査日の6月11日では、満開2週間後散布区、3週間後散布区ともに、頂芽では中心果落果率は約60%、側果落果率は約95%で両試験区ともに同等の摘果効果となった。えき芽では、満開2週間後散布区の中心果落果率が28%、側果落果率が100%だったが、満開3週間後散布区では、中心果落果率が約38%、側果落果率が100%となり、全体的には頂芽に比較して、えき芽中心果の落果率が低くなる傾向がみられた。葉害は認められなかった。

2009年における満開2週間後の頂芽中心果の果径は約8.2mm、頂芽側果は約6.8mm、えき芽中心果は約5.6mm、えき芽側果は約3.6mmであった。また満開3週間後における頂芽中心果の果径は約12.0mm、頂芽側果は約10.3mm、えき芽中心果は約10.3mm、えき芽側果は約7.1mmであった。最終調査日の6月18日では、満開2週間後散布区、3週間後散布区ともに、頂芽では、中心果落果率が約75%前後、側果落果率は約91%で、両試験区で同等の摘果効果となった。また、えき芽では、満開2週間後散布区の中心果落果率が55%、側果落果率が98%、満開3週間後散布区の中心果落果率が75%、側果落果率が99%でこれも同等の摘果効果であった。葉害は認められなかった。

表1 カルバリル剤を散布した「ぐんま名月」の頂芽、えき芽における最終落果率 (2008、2009年)

調査果そう	試験区分	2008 年				2009 年			
		散布時果径		落果率		散布時果径		落果率	
		中心果 (mm)	側果 (mm)	中心果 (%)	側果 (%)	中心果 (mm)	側果 (mm)	中心果 (%)	側果 (%)
頂 芽	満開2週間後散布区	8.7	7.2	58.3 ^b	93.3 ^b	8.2	6.8	75.0 ^b	91.4 ^b
	満開3週間後散布区	14.2	11.1	61.7 ^b	95.1 ^b	12.0	10.3	73.3 ^b	91.3 ^b
	無処理区			23.3 ^a	65.4 ^a			11.7 ^a	44.5 ^a
えき芽	満開2週間後散布区	7.1	4.8	27.5 ^b	100.0 ^a	5.6	3.6	55.0 ^b	97.5 ^a
	満開3週間後散布区	12.6	8.3	37.5 ^b	100.0 ^a	10.3	7.1	75.0 ^b	99.2 ^a
	無処理区			7.5 ^a	95.2 ^a			25.0 ^a	88.5 ^a

注1) 2008年では、満開2週間後が5月15日、満開3週間後が5月22日散布。落果率調査日は6月11日。

注2) 2009年では、満開2週間後が5月14日、満開3週間後が5月20日散布。落果率調査日は6月18日。

注3) 散布薬剤はミクロデナボン水和剤85 1200倍、アブローチBI330倍を加用。

注4) 2008年は4月30日に「スリムレッド」粗花粉で、2009年は4月27日、30日、5月3日に「陽光」粗花粉で人工授粉を行った。

注5) Bonferroniの多重比較検定より落果率の異なる符号間には1%の危険率で有意差ありを示す。

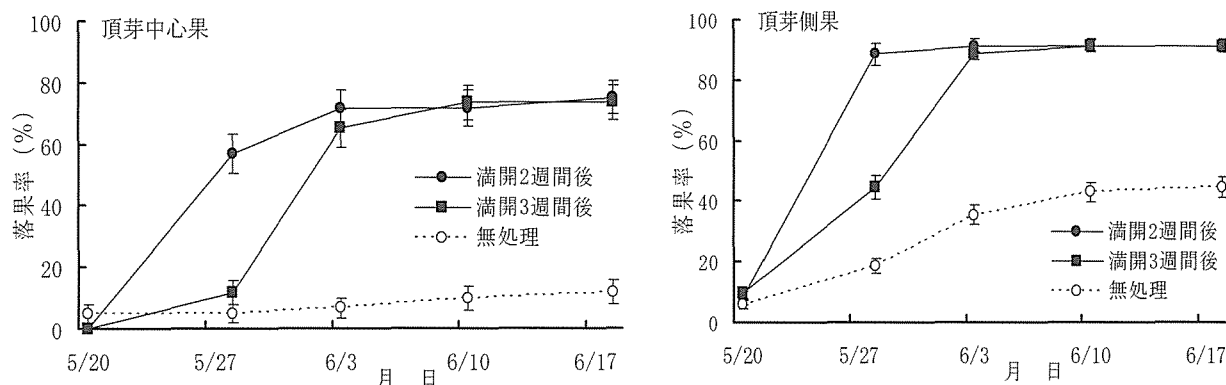


図1 各処理区における頂芽中心果及び頂芽側果の落果率の推移（2009年）

注1) 各区の処理日は満開2週間後散布区で5月14日、満開3週間後散布区で5月20日。最終調査日は6月18日

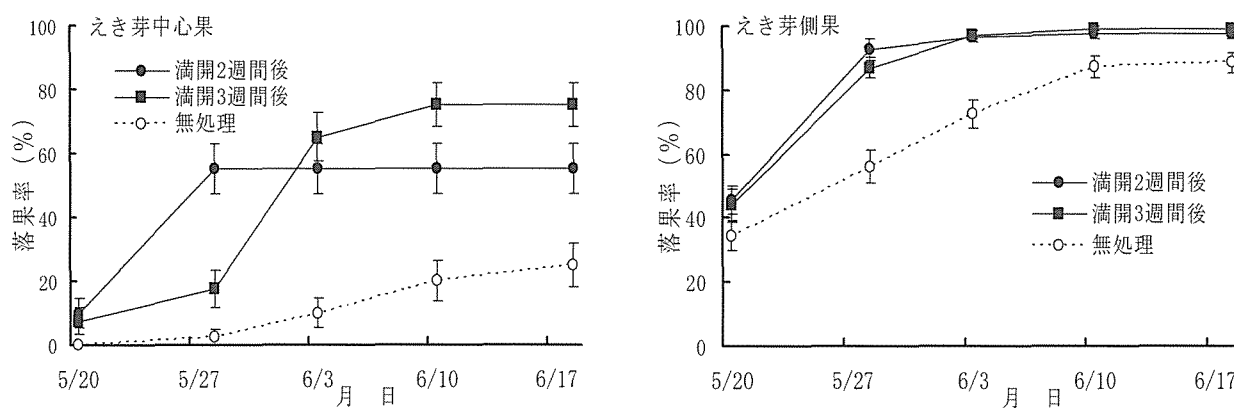


図2 各処理区におけるえき芽中心果及びえき芽側果の落果率の推移（2009年）

注1) 各区の処理日は満開2週間後散布区で5月14日、満開3週間後散布区で5月20日。最終調査日は6月18日。

2009年における各区における落果率の推移を図1及び図2に示した。頂芽では、満開2週間後散布区及び満開3週間後散布区ともに散布7日後頃には効果が発現していなかったが、その後、落果が進み、散布14日後頃には、薬剤による生理落果が終了して、ほぼ一定の落果率となった。えき芽も同様の推移を示したが、えき芽の中心果では、満開3週間後散布区での落果率が調査期間後半に高めになる傾向が認められた。

2 散布時の果径が「ぐんま名月」の落果率に及ぼす影響

2011年における頂芽とえき芽の中心果及び側果の散布時果径と落果率について図3、図4に示した。

頂芽では、中心果、側果ともに果径が小さい場合に落果率が高くなり、大きくなるにつれて落果率は低くなる傾向を示した。頂芽中心果の場合は、相関

係数 $r=-0.6186$ の高い負の相関が確認され（有意水準5%）、側果の場合も、相関係数 $r=-0.7888$ （有意水準1%）と、高い負の相関となった。

一方、えき芽の場合では、中心果の散布時果径と落果率の関係には、ばらつきが多く、高い相関を認めることができなかった。またえき芽の側果では、果径に関わらず高い落果率を示したが、相関は認められなかった。

考 察

前述したようにカルバリル剤による摘果効果には品種間差がみとめられる。「ゴールデン・デリシャス」、「つがる」に対しては強く作用し、「紅玉」、「祝」はこれに次ぎ、「ふじ」、「国光」は効果が現れにくい品種とされている^{2), 6)}。群馬県育成品種では、「あかぎ」が落ちやすく、過剰摘果になる恐

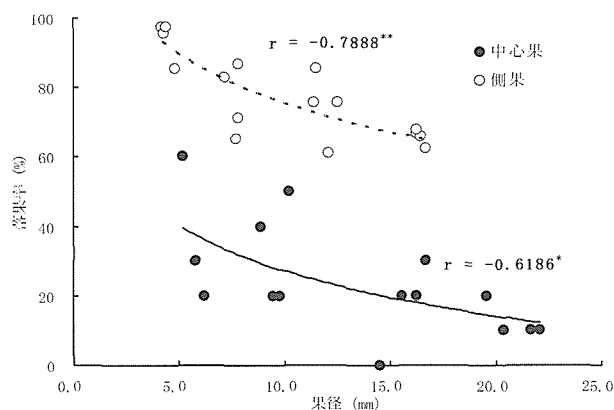


図3 頂芽における果径が落果率に及ぼす影響 (2011年)

れがあるのに対し、「陽光」、「新世界」は「紅玉」と同程度の効果で、満開2～3週間後の散布で適正な効果を得られることができる⁷⁾。「ぐんま名月」は、豊産性の「ゴールデン・デリシャス」と同様に花芽の着生が比較的多く⁴⁾、摘果には多くの労力が必要であり、省力化を考えた場合、摘果剤の使用は必須と考えられる。普及にあたっては、摘果効果が適正か否かを判定するとともに、適正な落果率となる時期を決定しなければならない。

「ぐんま名月」の最終的な摘果基準は4～5頂芽に1果とされている¹⁾。換算すると、最終的な仕上げの段階で、頂芽中心果で75～80%程度、頂芽側果とえき芽中心果及びえき芽側果で100%程度の落果率となる。今井らの報告では、花芽着生が良く、豊産性である「ゴールデン・デリシャス」の場合、青森県では、中心果の落果率が、概ね60%前後となるのが適正な落果率であり、これ以上では過剰摘果と判定されている⁶⁾。また鈴木らも同様に60%以上を過剰摘果の基準としている⁸⁾。今回の試験結果では、「ぐんま名月」の場合、2008年における処理区の中心果落果率は、満開2週間後散布区、3週間後散布区ともに約60%、2009年では、満開2週間後散布区、3週間後散布区ともに約75%程度の落果率で、2009年は、過剰摘果の傾向になった。しかし、2008年の結果を踏まえると、他の品種に比較して着花数の多い「ぐんま名月」では、カルバリル剤の満開2～3週間後散布による薬剤摘果は、過剰摘果とならない適正な使用時期が確定できれば、実用化が可能と考えられる。

カルバリル剤の摘果効果は散布時期によって異なり、満開2～3週間後が最も効果の高い時期とされている。横田らは「紅玉」を供試した試験で、受精が完全で種子数が多ければ、果実横径が16mm以上のものと10mm未満の果実で影響を受けにくく、この間の

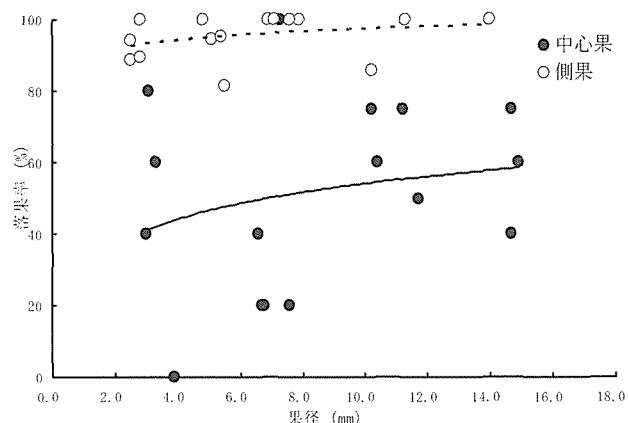


図4 えき芽における果径が落果率に及ぼす影響 (2011年)

大きさにあたる10～15mmの大きさの果実は影響を受けやすいとした⁵⁾。本試験では、2011年に果実の果径と落果率を検討したが、頂芽の場合、果実が小さいほど落ちやすい傾向が認められた。近似線で考えると、頂芽中心果では14mm以上となった場合に落果しにくくなり、落果率は20%以下になり、0%の事例もあった。一方、頂芽側果では、果径にかかわらず、比較的高い落果率が維持される。摘果効果を得ることができる頂芽中心果の果径は約14mmより小さい時期であるといえるが、過剰摘果に注意しなければならない。そのため最も理想的な薬剤摘果の散布時期としては、頂芽中心果の落果率が60%近くなることがあり、過剰落果となる時期、すなわち果径10mmまでの時期と落果率が20%程度に低くなり、摘果効果が低くなる果径14mmまでの時期の間にあると考えられる。過剰に落ちなくなる使用上安全な時期を踏まえると、頂芽中心果の果径が平均で13mmとなる満開3週間後前後が散布適期であると判定される。

えき芽の果実については奇形果や小玉が多く、リンゴでは、凍霜害などで頂芽の果実が損傷された場合を除き、すべて摘果することになっている。今回の試験の場合、えき芽側果では果径に関わらず落果率が高い傾向があり問題とならない。しかしえき芽中心果では、果径と落果率に相関が認められなかった。その理由は、えき芽果の生育に、ばらつきが大きいことが考えられるが、満開2～3週間後に散布をした場合、概ね50%程度の落果は認められたので、手作業によりすべてを落とす仕上げ摘果を行うようにしなければならないと考えられる。

展着剤については2008年、2009年、2011年ともに加用して試験を実施した。一般に展着剤を加用した場合、落果率は高くなる。無加用により、落果率を低く抑えることもできる可能性がある²⁾、過剰

摘果の傾向がある「ぐんま名月」の場合には、今後の検討課題である。

散布後には、摘果効果の発現程度を確認しつつ仕上げ摘果を行うが、本試験では、散布後14日程度経過すると、薬剤の効果による生理落果が終了することが確認できた。この時期から手作業による補正的な摘果を行うようにすればよいと考えられた。

さらに過剰摘果は、受精が不完全で含有種子数が少ない場合に発生しやすい¹⁾。本試験においても、2009年での試験結果が過剰摘果傾向を示したのは、2009年4月28日、29日に降霜があり、「ぐんま名月」の供試果それでも見かけ上はわからなくても、凍霜害を受けて、受精が不完全であったことが考えられる。使用にあたっては気象条件を考慮する必要があると思われる。

引用文献

- 1) 山崎利彦ら. 果樹の生育調節. 1995. 博友社. 東京. 97-130
- 2) Knight, J. N. 1983. J. Hort. Sci 58 : 371-379
- 3) Williams, M. W・L. P. Batzer. 1964. Site and mode of action of 1-naphthyl-n-methylcabamate (Sewin) in thinning apples .Proc. Amer. Soc. Hort Sci 85 ; 1-10
- 4) 中條忠久・堀込 充. 1991. 群馬農業研究D園芸. 7:29-34
- 5) 横田清・宮川健一. 1972. 長野園試報. 9 : 1-20
- 6) 今井勝重ら. 1995. カルバリルによるリンゴの摘果. 青森りんご試報. 28 : 24-51
- 7) 堀込 充・中條忠久. 1993. 群馬県農業総合試験場北部分場試験成績書 : 36-37
- 8) 鈴木哲・小野田和夫. 1988. リンゴ新品種に対する摘果剤の効果. 東北農業研究. 41 : 231-232

(Key words : apple, fruit thinning, Gunma-Meigetu, carbaryl)

The Fruit Thinning Effect of Carbaryl on the Apple Cultivar ‘Gunma-Meigetu’

Mitsuru HORIGOME and Tomoya ARAKI

Summary

In this study, we examined the effect of carbaryl as a thinning agent from 2008 to 2011 on the apple cultivar ‘Gunma-Meigetu’. A concentration of 100 g of 85% wettable carbaryl per 120 liters of water resulted in an adequate degree of fruit set reduction in ‘Gunma-Meigetu’. With the terminal fruits, the same amount of thinning was obtained when applications were made 2 to 3 weeks after full bloom. It is important to ensure the spraying period is late, because terminal fruits with an equatorial diameter of more than 14 mm are likely to remain. In summary, spraying at 3 weeks after full bloom is a practical way of thinning fruits.