

リンゴの摘花剤、摘果剤散布が 摘果時間と果実重に及ぼす影響

国立研究開発法人農研機構
果樹茶業研究部門

守谷（田中）友紀

リンゴ栽培における摘花・摘果作業は果実品質向上および翌年の花芽確保のために重要であるが、労働時間に占める比重が高いうえに作業期間が限定されるため、効率的な摘花・摘果方法が求められる。摘花剤や摘果剤については、摘花・摘果効果および摘果所要時間の短縮効果が報告されているが、摘花剤および摘果剤の利用は少なく、リンゴ栽培面積の5割以上を占める青森県における2011年以前の散布実績は摘花剤で1%未満、摘果剤で10～15%であった（青森県りんご生産指導要項編集委員会2012）。

このうち、摘花剤については、その効果により早期に幼果が落果すれば、摘果期間の早期における摘果作業時間が短縮されると予想されるが、これまでの省力効果の報告は摘果期間の後期に行った摘果時間の測定結果に基づいており、摘花剤による早期の落果の効果が考慮されていない。また、早期の落果は果実肥大も促進すると期待されるが、これまでの摘花剤・摘果剤の試験報告では省力効果のみが記載されており、果実肥大効果について言及がない。そこで、摘果期間早期の落果量を増加させる摘花剤がもたらす摘果期間全体での省力効果および果実肥大促進効果を検証し、各品種における効率的な薬剤摘花・摘果の方法を検討した。

1. 試験方法

農研機構果樹茶業研究部門リンゴ研究拠点（盛岡）の圃場に栽植されてい

る「つがる」、「シナノスイート」、「ジョナゴールド」、「ふじ」を供試した。「ふじ」は2012年から2014年に、その他の品種は2013年と2014年に調査した。摘花剤および摘果剤の散布の有無と人工受粉の有無を組み合わせた8処理区を設けた。人工受粉は摘花剤散布の2日前に梵天で頂芽の中心花のみに受粉した。摘花剤には石灰硫黄合剤（100倍）を用い、頂芽花満開日と腋芽花満開日の2回散布とした。摘果剤にはNAC剤（商品名：ミクロデナポン水和剤85）（1200倍、展着剤添加）を用い、「ふじ」と「シナノスイート」には満開後2週間で、「つがる」と「ジョナゴールド」には満開後2.5週間で散布した。摘花剤および摘果剤は動力噴霧機により散布した。開花40日後の果数調査終了後に果実の間隔を20cm程度空けて人手により摘果した。

開花期および開花15～40日後に花そうの種類と数、頂芽の花そう内果数を計測し、頂芽果落果率および結実花そう率を求めた。1花そう当たりの摘果所要時間（Iwanami *et al.* 2015）から求めた摘果所要時間と反収、平均果実重、着果基準、頂芽花そう率、労働時間の条件から、摘果時期（開花15～40日後）に一人で摘果できる面積を算出し、摘果可能面積として省力効果を比較した。

各品種を適期に収穫し、果実重、種子数等を測定した。糖度、酸度、みつ入り指数については、人工受粉および薬剤摘花・摘果による実用上問題とな

るような影響はみられなかったため省略する。

摘花剤および摘果剤の効果の評価においては、各品種の頂芽果落果率の推移を参考にした（図-1）。摘花剤の効果は開花15日～20日後に現れ、各品種の摘花剤単用区および摘花剤・摘果剤併用区（以下、併用区）の頂芽果落果率が上昇した。摘果剤の効果は「ジョナゴールド」では明確ではなかったものの、その他3品種では開花25日後以降に効果が現れた。そこで、開花20日後の頂芽果落果率で摘花剤による早期の摘果効果を、調査最終日の開花40日後の頂芽果落果率および腋芽結実花そう率で薬剤処理の影響を比較した。その他、試験方法および結果の詳細は守谷（田中）ら（2016）を参照していただきたい。

2. 各品種に対する摘花剤、摘果剤の効果と効果的な使用方法

(1) 「つがる」

「つがる」においては、摘花剤により早期の落果量は増加したが、摘花剤単用では摘果作業の省力につながらない結果となった（図-2）。「つがる」には摘果期間の後半で自然落果により花そう内果数が急減する特性があるため（図-1）、摘花剤による早期の落果よりも摘果期間後半の自然落果の方が摘果期間全体における摘果作業時間の短縮効果が大きく、さらに、摘花剤単用区では腋芽の結実花そう率が無散布

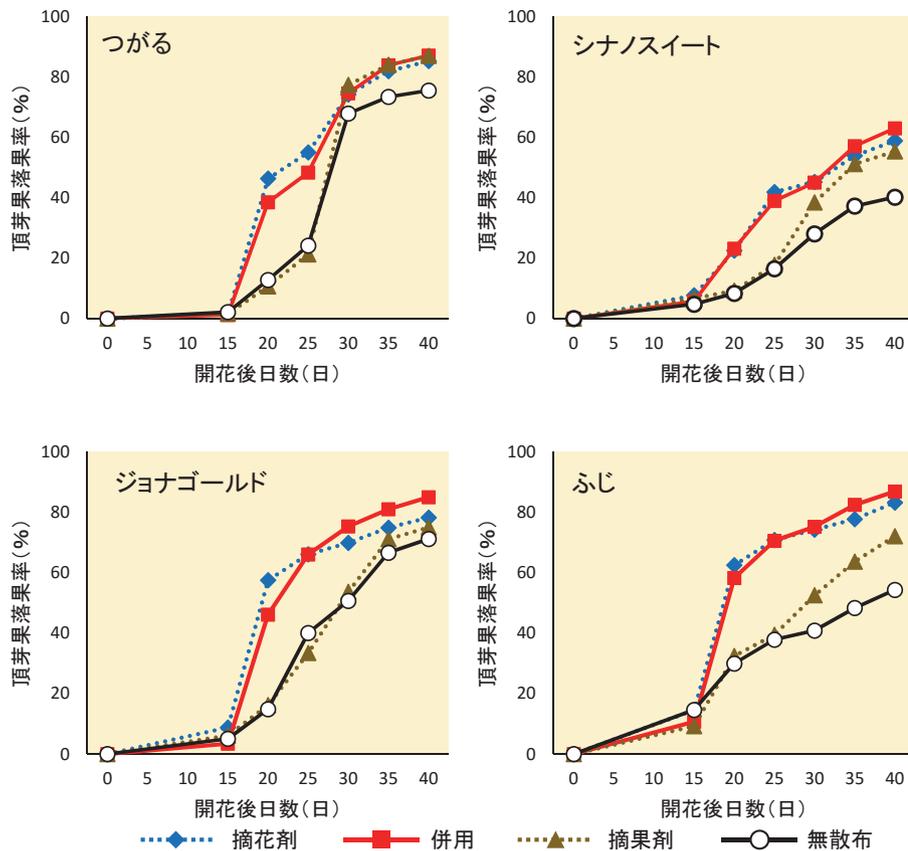


図-1 「つがる」、「シナノスイート」、「ジョナゴールド」、「ふじ」における頂芽果落果率の推移に及ぼす薬剤摘花・摘果の影響（人工受粉のない場合）
「ふじ」は2012年から2014年の平均、その他の品種は2013年と2014年の平均

区と同等で、摘果剤単用区よりも高かったことから（データ略）、摘花剤単用では腋芽花の摘果に時間がかかるために摘果作業時間が短縮されないと考えられた。一方、摘果剤利用区（単用・併用）では摘果時間が短縮され、30%以上の省力効果があった。

果実肥大については、人工受粉のある場合には摘花剤により早期に落果させることで果実重が有意に増加し、人工受粉のない場合には薬剤摘果により無散布より果実重が大きくなる傾向がみられた（図-2）。省力効果の高い摘果剤利用区（単用・併用）についてみると、摘果剤単用区よりも併用区で果実重が増加した。

以上のことから、「つがる」においては摘花剤と摘果剤の併用が摘果作業

の省力および果実の肥大に最も効果的である。

(2) 「シナノスイート」

「シナノスイート」は幼果が落果しにくい品種特性があり（図-1）、薬剤摘花・摘果による摘果作業の省力効果が認められなかった（図-2）。一方、果実肥大については人工受粉のある場合には摘花剤利用区（単用・併用）において果実重が有意に増加し、人工受粉のない場合には薬剤摘花・摘果により果実重が増加した（図-2）。人工受粉の有無によらず、摘花剤単用区の果実重が最も大きかった。

従って、薬剤摘花・摘果による摘果作業の省力効果は期待できないものの、摘花剤による早期の落果により果

実肥大が促進されるため、「シナノスイート」においては摘花剤散布が有効である。

(3) 「ジョナゴールド」

「ジョナゴールド」においても、「つがる」と同様に、摘花剤単用では摘果作業の省力につながらなかった結果となった（図-2）。摘花剤の効果による早期の落果量の増加は認められたが（図-1）、摘花剤単用区の腋芽の結実花そう率が無散布区と同等で、併用区および摘果剤単用区よりも高かったことから（データ略）、摘花剤単用では腋芽果が残るやすいため摘果作業時間が短縮されないと推測された。摘花剤と摘果剤の併用は省力的であり、併用区では無散布区よりも26～28%の省力効果があった。

果実肥大については、人工受粉のある場合には摘果剤利用区（単用・併用）で無散布よりも果実重が増加する傾向がみられ、人工受粉のない場合には薬剤摘花・摘果により無散布より果実重が増加した（図-2）。

以上のことから、「ジョナゴールド」においては、摘花剤と摘果剤の併用により果実肥大は促進され、摘果作業の省力も期待できる。

(4) 「ふじ」

「ふじ」においては、摘花剤により早期に幼果を落果させることで摘果期間全体における摘果作業時間を短縮できることが明らかになった（図-2）。人工受粉のある場合には併用区

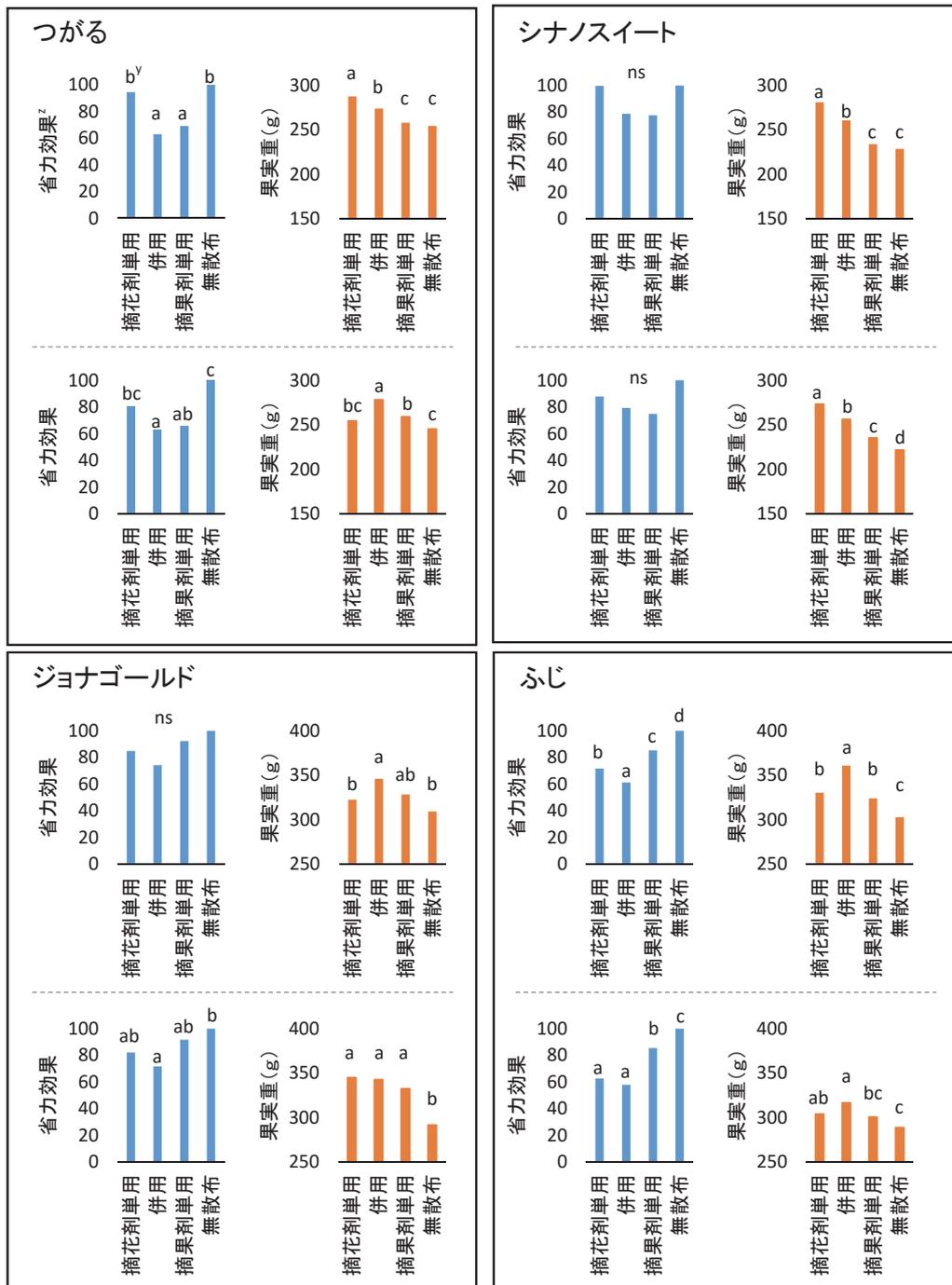


図-2 「つがる」、「シナノスイート」、「ジョナゴールド」、「ふじ」における薬剤摘花・摘果による摘果期間全体での摘果作業の省力効果と果実肥大の促進効果（各品種の上段は人工受粉あり、下段は人工受粉なしの場合）

² 無散布を100とした時の薬剤摘花・摘果の省力効果。省力効果の比較は、1日8時間労働、反収3t、平均果実重300g（「ジョナゴールド」は350g）、各品種の着果基準、頂芽：腋芽=1：1という条件と調査日の着果数および花そう内花数から求めた摘果所要時間を用いて、摘果可能面積（摘果時期（開花15～40日後）に一人で摘果できる面積）を算出して行った。

^y 品種内において異なる小文字は5%水準で有意差ありを示し、nsは有意差なしを示す。

で39%、摘花剤単用区で28%、人工受粉のない場合には併用区で42%、摘花剤単用区で37%の省力効果がみられた。摘花剤単用区の省力効果は摘果剤単用区よりも高くなったが、これは、摘花剤の利用により早期の落果量が増加することに加えて、「ふじ」においては摘花剤単用でも腋芽の結実花そう率が摘果剤単用区と同等で、無散布区よりも低くなったため(データ略)

と推測される。

しかしながら、上述の省力効果は、森田ら（1997）や岩手県農業研究センター（2000）による報告と同程度の省力効果であった。本試験では摘果期間全体での省力効果を算出したものの、これまでの報告より高くなることを確認できなかった。この原因として、摘果にかかる時間は幼果の落果量と比例して短くなるわけではないことが考

えられた（Iwanami *et al.* 2015）。

「ふじ」では、人工受粉により種子数が有意に増加し（データ略）、果実重も増加していた。果実重は併用区で最も大きくなったが、摘花剤単用区と摘果剤単用区では有意差がみられず、摘花剤による早期の落果量の増加が必ずしも果実肥大につながらなかった。

これらのことから、「ふじ」におい

ては、人工受粉をしたうえで摘花剤と摘果剤を併用することにより、摘果作業を大幅に省力しつつ果実肥大を期待できる。摘果剤単用と摘花剤単用の比較では、果実重は同等であったが、省力効果は摘花剤単用の方が大きかったことから、併用散布をしないのであれば摘花剤単用が有効である。

3. 摘花剤・摘果剤を利用した効率的な着果管理

「つがる」、「ジョナゴールド」、「ふじ」においては摘花剤と摘果剤の併用が摘果作業の省力と果実肥大において有効であり、「シナノスイート」においては摘花剤の散布による果実肥大効果がみられた。摘花剤を使用する際には人工受粉により結実を確保することが推奨されている。本試験において、人工受粉をせずに摘花剤を利用した場合、頂芽の結実花そう率は「ふじ」の併用区で最も低い47%であったが(データ略)、「ふじ」を含むいずれの品種においても十分な着果量があり、奇形果や傷害果を除いてもさらに摘果が必要であった。本試験の結果では、受粉樹となる品種が多く、開花期間中の好天に恵まれる条件では、結実確保の観点からは人工受粉は必ずしも必要がないといえるが、訪花昆虫による受粉が期待できない場合には人工受粉が必要である。

「ふじ」においては、人工受粉により種子数が増加し果実も肥大するので、人工受粉を前提とするのがよいと

考えられるが、着果量も増えるために摘果の手間も増大する。摘果作業の省力という目的を考えると、開花期間中の気象条件が良好で訪花昆虫による受粉が期待できる園地においては、人工受粉をしないという選択もあり得る。本試験の結果、人工受粉の有無によらず、摘花剤と摘果剤の併用は摘果の省力および果実肥大の両面において有効であった。「ふじ」の摘果作業を省力するためには摘花剤散布が必須となるべきであるので、人工受粉の有無により摘花剤散布の時期を変える森田ら(1997)の報告が結実確保の観点から参考になる。

「つがる」と「ジョナゴールド」については摘果剤散布による過剰落果の懸念もあるが、本試験における摘果剤使用時の頂芽の結実花そう率は、「つがる」では併用区で54%前後、摘果剤単用区で45%前後、「ジョナゴールド」では人工受粉のない場合の併用区において最も低い54%となったが(データ略)、十分な着果量があった。本試験の満開2.5週間後のように遅めに摘果剤を散布することで、摘果時間を削減しつつ結実を確保することが期待できる。

省力効果が品種によって異なることから、「ふじ」のように摘花剤散布が有効な品種から人手の摘果に入り、「つがる」や「ジョナゴールド」のように摘果剤が効果的な品種の摘果は摘果剤の効果が現れた後で入ると、園地全体として効率よく摘果作業を行うことができると考えられる。「シナノスイー

ト」については、粗摘果が早いと心かび病の発生が多くなるので(長野県・全国農業協同組合連合会長野県本部2011)、摘花剤を散布しつつも早い段階では摘果するべきではない。「シナノスイート」以外の品種について、摘花剤と摘果剤の併用が摘果作業の省力と果実肥大において有効であったが、生産規模が小さく、摘果剤による摘果効果が現れる開花25日後頃までに人手による摘果が終了するのであれば、摘果剤散布は省力にならない。

摘花剤・摘果剤を散布するか否か、どの品種に散布するか、人工受粉を行うか否かは、品種の落果特性、園地の規模や品種構成、気象条件、栽培(経営)方針に応じて決定されることになるが、本試験の結果が参考になればありがたい。

引用文献

- 青森県りんご生産指導要項編集委員会 2012. りんご生産指導要項. 313pp.
- Iwanami, H. *et al.* 2015. Efficiency of hand-thinning in apple cultivars with varying degrees of fruit abscission. Hort. J. 84,99-105.
- 岩手県農業研究センター 2000. りんご摘花剤・摘果剤利用による省力効果. 研究レポート No.90.
- 森田泉ら 1997. リンゴ‘ふじ’の石灰硫黄合剤による摘花及び省力効果. 東北農業研究 50, 147-148.
- 守谷(田中)友紀ら 2016. リンゴの摘果時間と果実重に及ぼす薬剤摘花・摘果の影響. 園芸学研究 15(3),283-289.
- 長野県・全国農業協同組合連合会長野県本部 2011. 果樹指導指針. 25-34pp.